

九月,你将看到怎样的光博会?

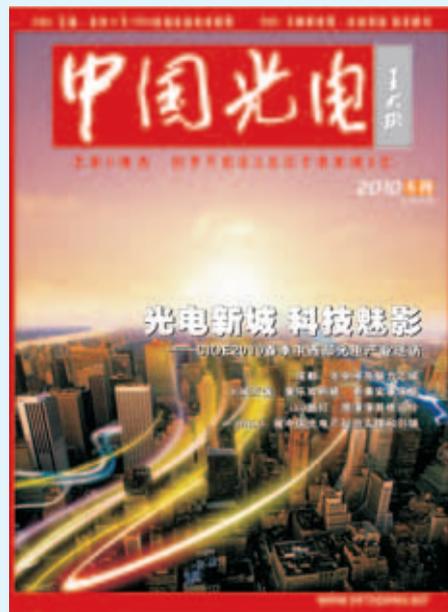
一年一度的中国国际光电博览会,可谓年度光电业界盛事。短短四天时间,有多少企业和个人、多少产品和技术、多少信息和商机汇聚于此,就会有数倍于此的人们,在为此准备和忙碌着。

CIOE2010,三大专业展会——光通信传感与激光红外展、精密光学展、LED展仍是现场最重要的部分,而今年首次与CIOE同期举行的IIC China(国际集成电路研讨会暨展览会),也将与CIOE三大专业展形成有利互补与充分互动,积极拓展产业链并加深产业合作。

相信业界已经有所觉察,CIOE近年来已经越来越重视现场专业论坛的策划与组织,希望论坛与展览齐头并进,同样成为业界不可多得的技术盛会。中国光电高峰论坛(COES2010)系列专业论坛——光通信技术和市场、光学与激光技术、LED应用及发展等专题论坛均已全面铺开,议题贴近产业现状,演讲嘉宾阵容强大,是一场不容错过的信息盛宴。

其它同期活动也同样值得关注。第二届中国光电投资大会致力于推动光电产业技术和资本的有效对接,新产品新技术发布会将成为企业面向买家的直销平台,光电企业商务洽谈会、光学技术培训会等,也是意在推动行业发展而设计的形式多样的交流活动。

展会最新进展、论坛最新议程、活动最新报道,均可关注CIOE官网 www.cioe.cn, 获取最新参展参观资讯。



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
中国贺戎集团公司
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
广东省光学学会
广州光学光电子行业协会
深圳光学光电子行业协会
深圳贺戎博闻展览有限公司

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>

专题

(3-29)

光电新城 科技魅影

——CIOE2010春季中西部光电产业巡访



- P4 成都：光电照亮魅力之城
- P8 十城万盏：要乐观积极，更要实事求是
- P12 新光源：以技术领先实现持续发展
- P14 “虹”观视觉：第三代显示技术强势萌动
- P16 重光：老国企期待获得“重生”
- P18 LED路灯：路漫漫其修远兮
- P20 WNLO：做中国光电产业的支撑和引领
——访华中科技大学副校长、武汉光电国家实验室
(筹)常务副主任骆清铭博士
- P24 毛谦：未来十年 FTTH将迎来高速发展期
- P26 武汉锐科：打造中国人自己的光纤激光器

访谈

(30-33)

- P30 飞康黄章勇：东山再起 犹未晚矣

技术

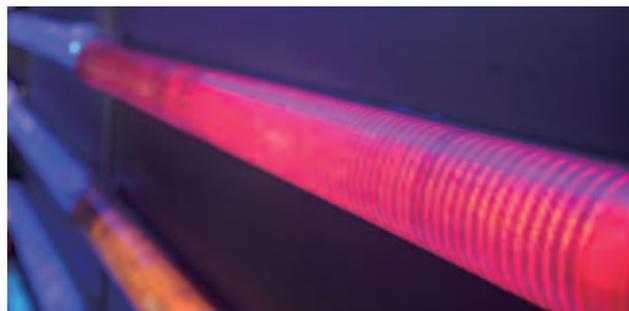
(34-45)

- P34 10G PON开启光接入未来之门
- P36 LED路灯色温的思考与选择
- P39 基于锗硅芯片的光电子学前景与挑战

解读COES

(46-50)

- P46 2010光通信技术和发展论坛9月开幕
三网融合成焦点
- P48 2010中国国际应用光学专题研讨会筹备就绪
热点话题引人关注
- P49 2010 LED应用技术及市场发展论坛
点亮未来新纪元



CIOE动态

(51-57)

- P51 CIOE上海行
- P52 CIOE北京行
- P54 CIOE武汉行
- P56 CIOE光电投资中国行



产品推荐

(58-63)



光电新城 科技魅影

——CIOE2010春季中西部光电产业巡访

三月。寒意已经过早地褪去。在成都、重庆、上海、北京、武汉的光电产业巡访过程中，我们听到、见到和感受到的种种，也一如当时那些明媚的春之暖阳一样，我总想到这个词：春意盎然。

虽然也有的企业因为国企改制而举步维艰，也有的仍然还没有从金融风暴的狂潮中缓过劲来，但不能不说的是，中西部光电子产业的现状和未来高成长推动力的后劲，已经远远超出我们的想象。

这是一个科技领先的时代。CIOE本次对几个城市的光电产业巡访，也许还并不能完全代表中西部光电产业的现状，但是我们已经看到，光电的魅力，已经悄然成为各城市最具优势的竞争力产业之一，影响和改变着产业结构以及人们的生活。这个命题太大，我们能做的，唯有参与和记录，并在这其间，以参与者的身份，尽一份微薄之力。

特别鸣谢（以下排名不分先后）：

成都市科技局
成都电子科技大学
四川光恒通信技术有限公司
西安大唐电信有限公司
成都阿尔卡特通信系统有限公司
四川新力光源有限公司
四川虹视显示技术有限公司
成都炬科光学元件厂
成都东骏激光有限责任公司
成都南光机器有限公司

重庆市城市照明管理局
重庆大学光电工程学院
重庆光电仪器有限公司
中国电子科技集团公司第四十四研究所
重庆四联光电科技有限公司
重庆航伟光电科技有限公司
重庆和记奥普泰通信技术有限公司
天海医疗重庆邦桥科技有限公司
重庆嘉陵华光光电科技有限公司

武汉光电国家实验室（筹）
湖北省暨武汉激光学会
武汉邮电科学研究院
华中科技大学
烽火科技集团
武汉光迅科技股份有限公司
武汉电信器件有限公司
长飞光纤光缆有限公司
武汉锐科光纤激光器技术有限责任公司
武汉三工光电设备制造有限公司

成都：光电照亮魅力之城

□ 文 / 赖 寒

烟花三月下成都，科技新天看巴蜀。三月初，本刊记者兵分几路奔赴成都这个因美食和休闲著称而让人“来了就不想走”的城市，短短两天时间，走访了成都市科技局、电子科大、光恒通信、新力光源、虹视显示、大唐电信成都分公司、矩科光学、南光机器、上海贝尔等企业事业单位，全面了解成都光电产业发展现状与集群优势。传统的电子制造业在成都有着悠久的历史沉淀和深厚的产业基础，然而，随着光电显示、通信、软件、集成电路等高端信息产业链的不断完善以及配套企业的日趋成熟，成都已经逐渐形成强势的光电产业集群。一大批善于改革创新、稳步发展的自主知识产权型高科技企业与不少知名企业的投资进驻，让成都的科技版图不断拓展，迅速发展成为以高新技术全面武装的科技新城。

□ 光电显示渐成领军龙头

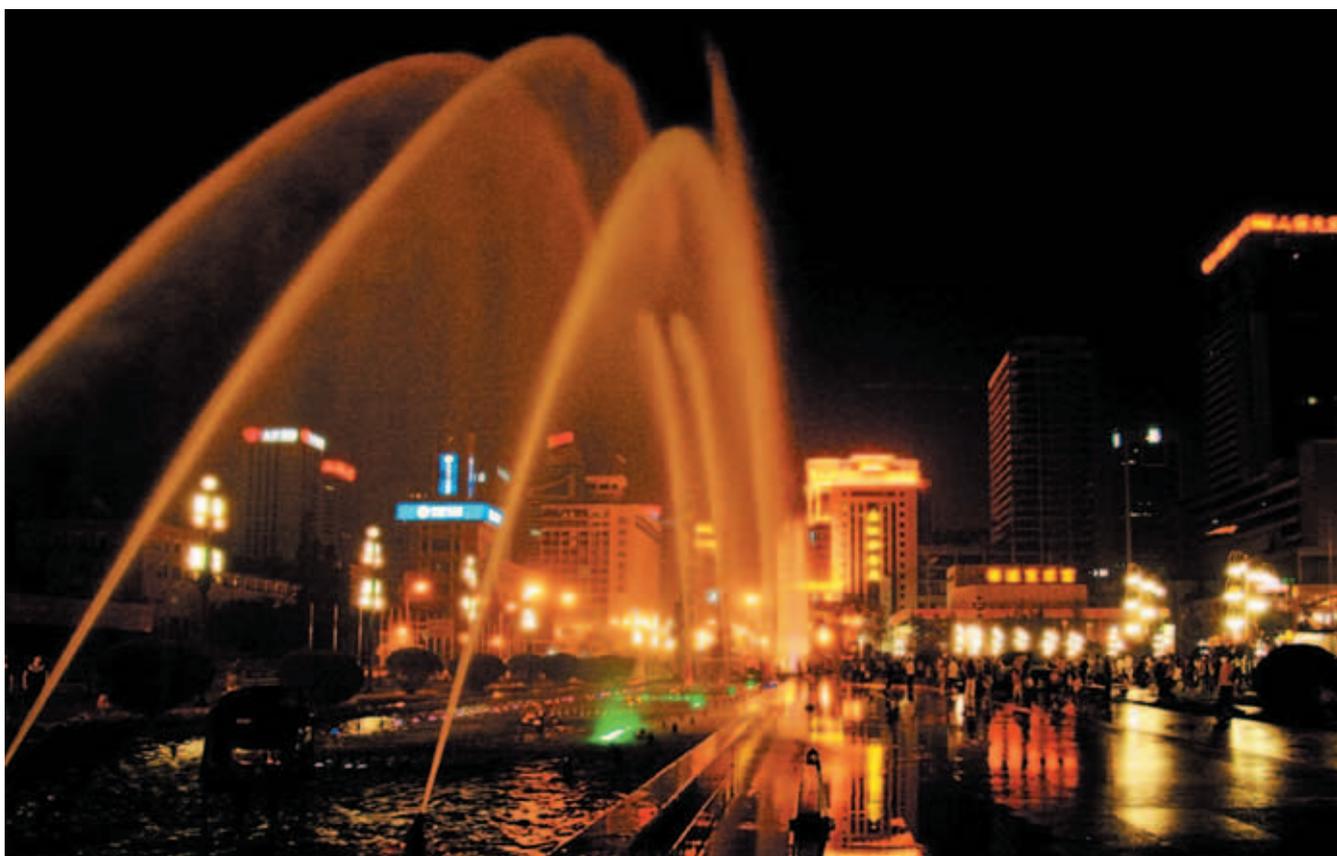
上游产业前沿支撑，下游产业纵深延续，完整的产业链，这是光电产业

发展的重要条件，而这些独有的平衡发展优势，都在了解成都科技产业的过程中时时感受。在电子信息产业集聚的成都高新区，作为六大重点发展领域之一的光电显示产业，经过近几年的持续努力，已初步呈现出集群发展的良好态势，在光电显示产业链上游原材料、中游显示屏和下游终端应用等方面都已经聚集了一批有实力的企业。

成都高新区在中小尺寸面板生产上具有明显优势，主要得益于引进了京东方、深天马等第4.5代TFT-LCD（薄膜晶体管液晶）生产线。2009年10月，京东方投资31亿元建设的第4.5代TFT-LCD生产线成功实现量产，成为我国西部地区首条实现量产的液晶面板生产线，也是国内目前惟一实现彩色滤光片和液晶面板集成化生产的全自动化生产线，月产能达3万张。与京东方第4.5代TFT-LCD生产线毗邻的是深圳天马微电子股份公司总投资30亿元的另外一条第4.5代线，建成后可形成月加工玻璃基

板3万张、年产7069万片液晶显示屏的生产能力。仅此两个项目，就将使成都在光电显示产业上迈进一大步。而长虹主动式OLED研发及生产项目、中国建材集团的液晶玻璃基板项目、峻凌国际TFT-LCD模组和LED封装等光电显示项目、TCL公司液晶电视制造基地、菲斯特公司液晶背光模组及关键件的研发和生产、韩国东进京东方化学品配套项目等等，都将进一步完善成都光电产业链，也必然成为成都光电显示产业飞速崛起的重要砝码，光电显示产业正在迅速成为成都高新区新的经济增长点。

据了解，成都高新区集成电路（IC）产业已经形成IC设计、制造和封装的半导体产业链，形成了由英特尔、中芯国际、友尼森、芯源等封装测试企业和配套企业组成的半导体产业群。为推进光电光伏产业集群发展，成都市制定了光电光伏产业集群发展规划，定下了成都光电显示产业的主营业务收入在2017年将达到四百亿元的总体目标。在



成都天府广场

规划期内，将以成都高新区为核心聚集光电显示的完整产业链，使上规模的光电显示企业达到六十家，形成光电显示产业集群。

“十城万盏”试点：

开放积极 稳步推进

2009年5月，成都市入选国家“十城万盏”半导体照明应用工程试点城市。随后，成都市及时开展调研策划、组织实施试点工作，建立领导协调小组，并正式印发《成都市“十城万盏”半导体照明应用工程试点实施方案（2009—2011年）》，计划用3年时间推广应用LED灯1.5万盏，这是此后三年成都LED照明技术创新和产业化并推广应

用的规范性文件。去年底，成都市政府再次出台对半导体照明应用工程的考核及奖补办法，对示范工程工作任务进行考核，并对示范工程建设资金予以10%补贴，形成推进试点工作的有效机制。

据成都市科技局相关负责人介绍，以成都为代表的四川LED产业链上，共有30余家企业在从事LED的研发和生产，LED相关产品销售收入超过了20亿元，如东骏激光生产的蓝宝石衬底材料、新力光源生产白光高转换效率稀土荧光粉，瑞安特科技具备大功率LED封装技术且年产能达到100万只，而下游则有20余家企业集中研发生产LED显示屏、交通信号灯、应用照明、背光源等

产品，形成了稳步发展的产业链条，且部分企业始终以技术领先著称，具备了自主知识产权的国际竞争力。同时，成都LED产业还具备强有力的科技支持，高校实验室、科研院所、公共检测平台等都在各领域有着较强的科研项目实力。

记者还了解到，自“十城万盏”半导体照明应用工程试点工作实施以来，成都市先后在高新区、都江堰市、双流县、郫县和新津县成功实施了一批应用示范工程，1900余盏LED路灯开始投入使用，节能效果和经济效益初步显现。其中在高新西区安装LED路灯总功率约19千瓦，远低于之前按高压钠灯设计的

39万瓦，并达到同等照度，节能50%以上。

2009年底，成都市政府根据各部门反馈的意见，出台了《成都市LED照明产品应用规划（2010—2012）》，下称“规划”，将在新建道路、地铁轨行区、标志性建筑、景区路段及部分城区和工业园区实施LED照明示范工程，全面推进LED路灯、隧道灯、景观灯的使用，扩大应用规模，推动产业发展。

“规划”指出，到2012年，在总结“十城万盏”试点实施经验的基础上，再同步实施“十、百、千、万”LED照明应用示范工程，将用三年时间推广照明用LED灯近40万盏。

特别值得一提的是，基于LED景观照明的成熟应用，成都市著名景点之一的杜甫草堂景观照明升级改造方案将大量采用LED照明，LED照耀下的杜甫草堂，相信将会带给游人别样的游览感受。

通信产业吸引全球企业

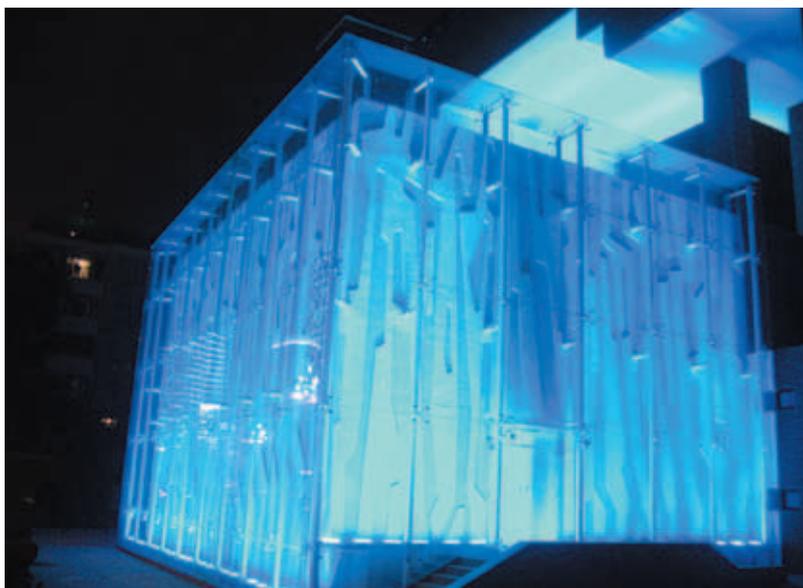
成都电子工业发达，电子信息产

业链完整，是中国老牌的电子工业基地之一，有超过50年的电子产业经验和积累。成都拥有丰富的电子、军工资源优势，市区和周边城市聚集了大量的军工、消费和通信电子制造企业，包括军用/民用航空器、电视、机顶盒、通信设备、测试测量设备等。所以，电子产业的深厚根基、政府对产业的重视、优厚的政策扶持、充足的人才资源等等利用好因素，以及产业本身的聚集形态，让越来越多的国际光电巨头企业纷纷落户成都。仅在通信方面，摩托罗拉、诺基亚、NEC、阿尔卡特、华为、中兴、爱立信、西门子等世界500强企业及安捷伦、长虹、TCL、汇源、九洲、迈普、国腾等众多高新技术企业在成都设立研发机构或生产基地，使成都成为中国最大的通讯产品嵌入式软件研发基地之一——丰富的人才资源、强大的研发优势、缜密的产业配套，无疑是成都通讯产业发展最具竞争力的优势资源。■

链接：成都市投资环境优势明显

近年来，选择在成都市投资设厂的世界500强企业不断增多。成都正在以优良的投资环境、丰富的人才资源、良好的产业结构和巨大的发展潜力等独特魅力，不断吸引着全世界的目光。

上个世纪50年代起，成都就是国家工业布局的重要地区；改革开放以后，成都已经初步形成了电子信息，航空、机械、医药、食品等综合性工商业体系，形成了良好的产业配套环境，而基础设施完备、金融服务完善、政府务实高效等优势，也成为众多知名企业和投资商看好成都的重要理由。在新一轮西部大开发进程中，成都将是实现西部发展的重要引擎，被喻为“中国内陆投资环境的标杆城市”。



人民南路光立方



人民南路数码广场



重庆大学光电工程学院

重庆大学光电工程学院是全国仪器科学与技术、光学工程领域知名的重要科学研究与人才培养基地，主要从事光电信息工程、电子科学与技术、精密仪器及机械、测控技术及仪器、光学工程和模式识别与智能系统等科学研究与人才培养。在渝期间，本刊拜访了学院信息获取与仪器系研究室主任、重庆大学半导体照明工程研究所所长李平博士。

李平博士简单介绍了重庆LED产业目前的发展现状，特别谈到了关于检测、专利保护以及科研项目转化的看法。李平博士认为，目前国内的封装企业很多，但是在专业检测方面力量和技术都还比较薄弱，造成封装企业在流水线上会造成人力和时间效率等方面的浪费，而学院目前已研究完成的第三代有自主知识产权的非接触检测技术，已经与深圳某企业成功合作并准备投入量产，推向市场后将极大地帮助封装企业解决类似难题。

李平博士认为，围绕国民经济发展，研究项目实现产业化将是最終目的。企业大多希望和科研院所合作，希望能够尽快将其研究开发的新技术实现产业化后推向市场；但从科研的工作而言，任何一项新技术的研发都需要较长的前期投入，难以实现企业希望在短时间内投产甚至盈利的目的，这是行业普遍存在的矛盾，双方只能尽量在其间寻找平衡点。

成都电子科技大学

本刊拜访了成都电子科技大学光电信息学院刘永智教授，之前刘教授曾参加过CIOE以及高峰论坛，其所属光电传感与信息处理重点实验室是教育部重点实验室，目前主推项目包括：一、电光AD转换器，二、光纤传感器，三是光纤激光器。

在光子集成领域，目前刘永智教

授正在跟康宁公司合作，研究聚合物技术，他认为铈酸锂是目前主流，但未来三五族将是重点，但现在进展缓慢。

“事实上PIC比OEIC走的更前，但这几年OEIC进步也可以（收发模块），现在需求开始增大，国家也开始立项了。”

接着刘永智教授介绍了西南地区激光和光学方面的产业和院所情况：

激光方面：9院8所主要负责激光核聚变，兵器部209所负责研究激光器，成电目前主要研制光纤激光器。企业方面，东骏激光在激光晶体材料领域已经积累了一定实力。

光学方面：成都光电所是做得比较好的单位（有微细加工国家重点实验室）。

光通信方面：大唐电信（邮电5所）、成电、光恒科技、Source photonics都不错。

刘永智表示，政策、资金支持是产业发展的重点，四川光电产业还是可以的，人才、技术都不错，完全可以联合起来发展壮大。

成都炬科光学元件厂

成都炬科光学前身为中科院光电技术研究所光学加工部，专业从事精密光学镜片及光学仪器生产加工，主要产品以光学玻璃材料和晶体材料为主，还自主研发了放大镜、显微镜、观靶镜、扩束镜及各类工业镜头，产品大部分销往国外。炬科光学连续两年与中科院成都光电所一起参展光博会。

炬科光学相关市场负责人表示，2009年公司受金融危机影响较大，目前生产和市场在逐渐回升，但全面恢复尚需时日。同时，该负责人表示，国内光学行业现在还不规范，要想振兴中国光电行业，关键还是需要技术创新、市场创新，提高产品质量，同时也加强对自身的宣传。

炬科光学对CIOE专程走访企业、听

取企业意见和建议的做法表示赞扬，也对CIOE展会和论坛提出了具体的建议，并希望光博会越办越好，让参展企业也能从中受益。

成都东骏激光有限责任公司

东骏激光成立于2001年，是一家专业从事激光晶体材料研发、生产的高科技企业，是全亚洲最大规模的YAG晶体生产制造供应商。公司的现有技术团队是源自于国内最早从事YAG研制生产的技术班底，拥有一批代表国内最高水平的技术专家，为公司产品的持续开发和提高提供了有力的保证。目前，东骏激光在激光晶体材料生产方面拥有丰富的产品线，能提供：Nd:YAG, (Nd,Ce):YAG, Cr4+:YAG, Er:YAG, Ce:YAG, Yb:YAG, CTH:YAG, Nd:YAP, Er:Glass, 等多种类型、不同掺杂浓度的晶体材料，同时也拥有一流的光学加工技术能力，可根据客户定制要求，生产各种晶体棒、晶体板条、键合晶体、螺纹晶体棒等光学器件产品。随着LED热的兴起，东骏激光已涉足半导体照明用晶体材料。

成都南光机器有限公司

成都南光机器有限公司（原国投南光有限公司）前身系国营南光机器厂，自1955年7月划归电子工业部领导、转产电子工业专用设备，迄今已五十余载，而公司建立与兴衰变迁的历史渊源，应追溯到128年前的四川机器总局。公司创建之早，堪称四川近代工业始祖。南光机器致力于开发真空获得设备、真空应用设备、电子专用设备，如今已经发展成为国内真空行业骨干企业。

南光机器已连续多年参展CIOE。据南光机器市场销售部负责人介绍，南光机器在国内参加的展会很少，选择CIOE和北京某专业真空展是出于对展会的了解和专业方面的信心。该负责人同时对CIOE的各项配套工作提出了中肯的建议，并带领CIOE一行参观了公司展厅。

重庆市城市照明管理局 局长 彭汝华
总工程师 陈光明

十城万盏：

要乐观积极，更要实事求是

□ 文 / 赖 寒

重庆市城市照明管理局担负着重庆主城区建城区市管部分道路、街巷、住宅区、桥梁、隧道、广场、公园、公共绿地和建筑物等功能照明、景观照明的规划设计、方案审核、工程建设、工程移交、维护管理、行政执法以及全市各区、县照明工作的行业管理。本刊结束在成都的走访后直奔重庆，第一站即首先拜访重庆市城市照明管理局，彭汝华局长、陈光明总工向我们详细介绍了重庆实施“十城万盏”的进展情况及相关经验。

彭汝华局长首先总结了重庆市实施“十城万盏”照明工程一年来，在测试过程中发现的一些需要解决的问题，包括：

大功率LED的光衰比较严重，这是以后的技术发展中急需解决的问题。

重庆的气候条件比较特殊，高温高湿、冬天雾大，而道路则是坡陡弯多，在使用LED照明的时候要考虑这些适用性因素。高色温的LED灯透雾性非常差，光线辐射范围有限，应用在快速通道和交通流量比较大的道路就存在极大的安全隐患，这也是LED在重庆推广不是很好展开的重要

原因。

价格偏高。现在采购高压钠灯，包括光源价格大概在2500元左右，而采用中上等的LED灯价格在7000元左右。由于大功率的光衰问题还没有解决，LED灯的实际使用寿命远没有宣传的那么长时间，而重庆的气候高湿高温，夏天散热非常困难，灯具比沿海和平原城市坏得更快。如此一来，自然导致维护成本的升高。另外还要考虑到LED灯的特性，灭灯后需要全套更换，而政府预算中对每年每盏灯的维护费用是固定的，所以LED灯大面积推广应用，即使技术已经非常成熟，也仍然会面临着维护过程中费用过高的难题。

行业还不够规范，一些作坊式的小工厂低品质的产品严重影响了公众对LED产品的整体印象。再加上一些企业、媒体对LED的宣传不够客观，过于强调LED的节能环保等好处，忽视了实际应用过程中还存在的许多问题，包括仍需要继续攻关解决的技术难点、经济性能等。这不是我们希望看到的。



重庆市自2008年开始已经在很多路段开始试用和测试的相关工作，如在重庆大学城设立的测试基地，共有17家企业30多种产品参与测试。彭局长介绍说，虽然重庆“十城万盏”应用推广工作任务较重，但政府方面始终在以科学积极的态度推进相关工作，并实事求是地处理和报告此项新科技应用中遇到的各种问题。他表示，LED产业是一个不断完善、成熟的发展过程，希望各试用单位在应用过程中不断尝试和总结，反映出真实的现状，为促进LED产业健康、良好地发展尽一份力。

陈光明总工在随后的时间里详细介绍了在重庆市实施“十城万盏”过程的具体情况，并对技术改进、重庆LED企业分布、测试标准等回答记者提问。

中国光电：请问重庆市现在LED应用情况如何？

陈光明：LED路灯应用，我们从

2007年开始就在着手尝试，当时在一条路上共有六家企业各提供六套灯具在试用，但是实验效果很差，有五家企业提供的灯具都陆续出现了问题，最多的甚至坏了一半以上。2008年，整体技术和市场基础好了一些，我们通过招投标扩大试用面积，在另一条路上装灯50套试用，一年的时间里会有5套陆续出现故障，灭灯率是10%。

2008年下半年，我们在大学城专门用一条路做实验，同时将试用产品从LED灯拓展到高频无极灯、低频无极灯、节能灯等四种，通过实际测试看能不能适应城市道路照明的需要。我们每隔一段时间就要测一次照度，并且为了避免误差每次都是用同一台设备测试同一盏灯的光衰。重庆的夏天室外温度超过40度，而电子元件最怕的就是高温，所以除了考虑光效以外还有一个重要因素就是考察其寿命。只有实际看同等条

件下的比较情况，才能得出真实数据。我们按这个办法在大学城做实验有一年多了，最近会有一个测试报告出来。

中国光电：现在重庆“十城万盏”工作开始大量铺开了吗？

陈光明：目前我们还只有小范围的试点，没有大面积的覆盖，并且其中景观应用比较多，因为景观LED比较成熟，现在景观里面一半用的都是LED。小功率的技术方面很好解决，不像高功率的还有难度也需要时间。LED这个新兴的光源是发展方向，但是目前由于技术条件限制等原因，中国在这方面的起步较晚，小功率的芯片国内可以生产，大功率的芯片目前仍需要进口，芯片、封装等中上游技术上跟不上等都还是需要解决的问题。高功率LED用在功能性照明上，最大的问题就是寿命问题，而影响寿命的主要就是驱动电源，高功率现在基本上都是电源、光源、灯具一



重庆市城市照明管理局彭汝华局长

体，其中一项损坏，就得全部送回厂家返修，这就直接导致维护成本上升。所以虽然说LED光源是个好光源，但从总成本来看目前存在的问题还是比较大。

中国光电：试用一年多的整体情况感觉如何？

陈光明：从整体上看，应该说LED进步很快，在2007年的时候毛病很多，但在08、09年在大学城做对比实验出现问题就相对少一些。现在做LED的厂家太多，良莠难分，厂家过于夸大产品的优势，但是实际的试用效果确实不理想。比如上海有一家企业，08年的时候来联系我们，说其公司之前产品一直在做出口，现在开发国内市场希望产品进入重庆，我们要了几套产品过来试用，但是不到半年就开始熄灯，半年后全部试用灯都坏掉了。要知道，像这样的厂家如果是做出口的话，那就是把中国人的声誉都搞坏了。所以，总的来说我们持积极的态度来对待LED，也积极地支持行业发展，但是也不盲目的使用。我们不能拿政府、纳税人的钱来浪费。

中国光电：还有哪些问题是影响以

后行业发展的瓶颈？

陈光明：总的说来LED是发展方向，但是有很多问题要解决，一是光衰，二是电源配套，三是通用性。最好是光源、电源、灯具分开，如果电源坏了，就可以只换电源，一般光源部分不容易坏。厂家宣传LED寿命长，实际上是断章取义，宣传的“LED寿命长”实际上说的是这个光源的芯片，他不是说的是后面的封装，包括整个系统和具体光源。具体封装情况对寿命也有一定的

影响。原来最早宣传LED是十万小时，这个只是指芯片，而且是在实验室的条件下。高功率就要考虑到散热的问题，如果散热解决不好，封装后光源的寿命就达不到。

现在来看，LED的寿命就算封装有点影响，仅指光源来说寿命还是比较长的，但是有光衰的问题。去年重庆在高速公路的隧道里用了三家企业的LED隧道灯做实验，半年之内，光衰最多的基本上是50%，最少的也有30%，光衰如此严重，这是相当不能让人放心的。

中国光电：光衰严重具体原因是电的问题，还是光源或其它什么的问题，现在有相关分析吗？

陈光明：这个可能只有厂家去分析了。因为造成光衰的因素很多，主要是内部结构问题，还有厂家散热解决不好，也会引起光衰。另外就是厂家有时候为了提高初期光效，而加大电源负荷，这也是导致光衰的一个隐患。

现在我们还准备在大学城之外的地方再选一些点做试用。因为新技术我们是很支持的，虽然说可能要十几年之后



重庆市城市照明管理局陈光明总工程师

才能全面推广。有人说三到五年LED就会进入家庭大规模应用，我不赞成这种观点。

中国光电：目前重庆LED产业现状如何？

陈光明：重庆最近两年引进的LED企业很多，重庆本地的企业也有好多，这个产业还是挺大的，大家还是比较看好。我看到有关资料介绍，国外实验室成果，白光LED芯片每瓦达到280流明，甚至可以达到300流明以上。随着这样的发展趋势，LED的高光效再加上方向性充分的利用起来，就比现在的高压钠灯好多了。LED方向性比较高，总的发展前景很可观。但是在短期内还有很多要解决，现在的造价太高，推广节能灯，国家要补贴，节能灯价格是普通白炽灯的十几倍，老百姓还不能完全接受，产品只有批量化成本才能降下来，这需要一个长期的过程。

价格还只是其中的一个方面，最重要的还是质量要跟得上，性价比高自然能被市场接受。现在国家财政大量补贴节能灯的推广使用，就是说老百姓了解和适应节能灯，慢慢才能达到推广的作用。这还有很长的路要走。

中国光电：重庆的气候和道路环境都比较特殊，那有没有根据重庆的情况做一个标准？

陈光明：现在没有。我们作为使用单位，也不能制定这个标准，因为LED的产品性能我们还不是很了解，我们现在重点是研究它的实用性。现在也有很多企业自己在做标准，国家就是在这个基础上，参考了几个龙头企业做的标准。去年国家出了一部分标准，但还没出全，我们也在等国家的标准出来。■

CIOE还拜访了：



中国电子科技集团公司第四十四研究所

中国电子科技集团公司第四十四研究所（重庆光电技术研究所）是国内专业光电研究所，始建于1969年底，组建有“半导体激光器关键制造技术及测试技术引进线”、“光纤通信用长波长和短波长光电器件中试线”、“电荷耦合器件（CCD）研制开发线”、“集成光学器件研制开发线”等多条工艺线，为高水平器件的研制生产提供了先进的技术手段和良好的环境。

四十四所主要从事半导体光发射器件、半导体光探测器件、集成光学器件、电荷耦合器件（CCD）、红外焦平面器件、光电耦合器、光纤传输组件及摄像机、红外热像仪等光电产品的研发与生产。产品广泛用于光纤信息传输、通信、网络、传感、导航、激光测距、制导、引信、自动控制航空航天图象遥感、精密尺寸测量、计算机图文识别、信息存储、信息处理、微光与夜视等领域。四十四所已成为我国半导体光电器件及其应用技术研究和开发的重要基地。

重庆航伟光电科技有限公司

重庆航伟光电科技有限公司（AOE）成立于1999年，配有完整的、高精度的生产设备和检验设备，具有独特的生产工艺，产品现已通过了ROHS论证。公司发展目标是：建设成集研究开发和生产、销售为一体的，具有从材料生长、芯片制作到耦合封装全过程的强大生产能力和巨大发展潜力的光电子技术产业化基地。目前的主要产品包括：

1、半导体激光器的封装和耦合，不同发射波长（ $0.6\mu\text{m}\sim 0.98\mu\text{m}$ ）、各种功率规格（ $1\text{mW}\sim 5\text{W}$ ）、各种封装形

式（T0-18, T0-5, T0-3, C-Mount, 尾纤型，插拔式）和各种用途（通信，泵浦，医疗和美容，显示，印刷等）的半导体激光器；

2、各类波长的光电探测器，包括铟镓砷（InGaAs）和硅（Si）单元和多元阵列光电探测器；

3、特种单模和多模光纤收发一体模块，用于1.25 Gb/s~2.5 Gb/s的高清晰图像传输模块、DVI-D模块；

4、半导体激光红外照射器，照射距离从20M~1000M；

5、半导体激光指示器，包括点状、线状和“十”字状光斑的各类半导体激光指示器。

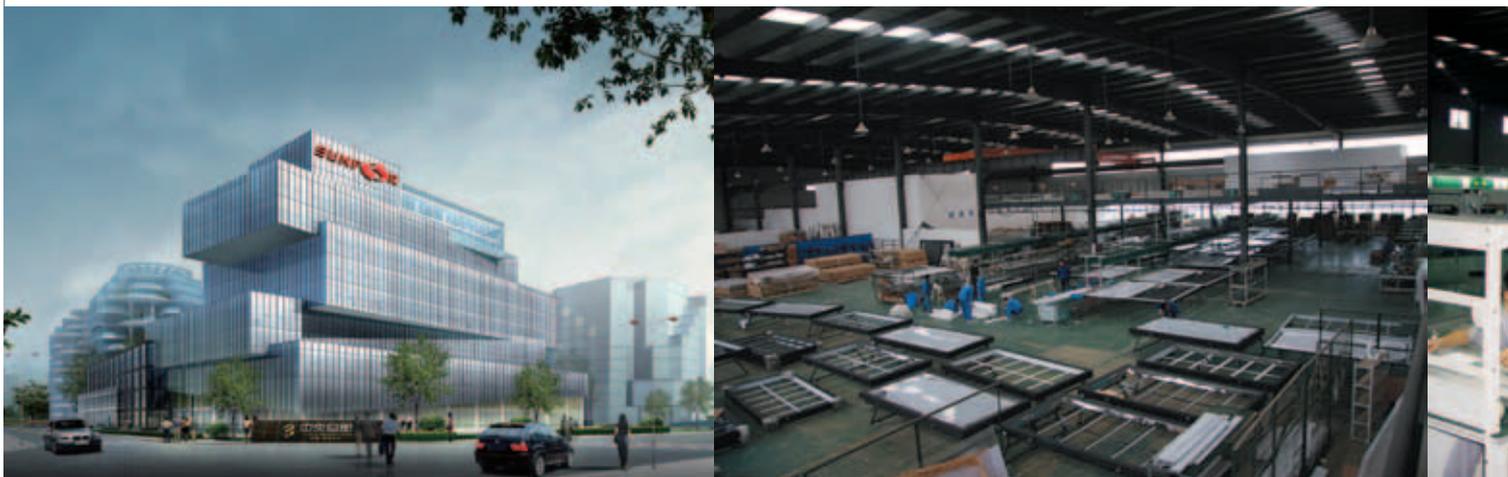
重庆四联光电科技有限公司

中国四联仪器仪表集团有限公司为发展LED产业发起创建了重庆四联光电科技有限公司。在成功收购美国霍尼韦尔公司蓝宝石业务后，成为我国首家拥有世界顶级品质大尺寸蓝宝石量产和研发能力的企业，拥有世界领先的大功率芯片衬底材料核心制备技术。以此为契机启动LED产业链延伸项目，相继发展了LED封装、半导体照明应用等产业。四联光电已经成功打造一个占地面积1000亩、形成从基础材料到终端产品完整的LED产业链，立志成为中国西部产业链最完整、规模最大的半导体节能产业基地。

就“如何看待LED照明大规模应用的前景”的话题，四联光电市场部负责人认为，LED照明大规模应用目前仍是处于试点示范的阶段，这个阶段应该还有两到三年的时间，主要原因是政策面和技术面不成熟。现在市场上这类概念很多，但究竟是否节能或达到理论设计效果没有统一的验证标准和测试方案。另一个主要的原因是目前国内LED芯片技术和MOCVD技术不成熟。

新力光源： 以技术领先实现持续发展

□ 文 / 赖 寒



走进新力光源厂区，就听到车间不断传来的机器轰鸣。“现在生产任务比较紧张，包括世博会，以及广州、深圳、成都地铁等客户方的产品，我们在三月份之前就有将近三亿的订单在赶交货期。”接待我们的新力光源副总裁张立介绍说。

12年前，新力光源大胆转型，从做电脑经销的公司转型为研究开发稀土材料的高科技企业；7年前，新力再次发力，开始涉足半导体照明节能产品的研发与生产。这一路走来，张立认为，新力光源对半导体照明的认识，比大部分

企业理解得更深刻，也更有感触。

1997年，当时已经在电脑经销领域做得风生水起的新力公司，在历经建材、商贸、广告、绿化等多种实业经营的尝试后，一个偶然的的机会，新力公司董事长张明接触到了一个全新的领域：稀土超长余辉蓄光发光材料。原来，在稀土超长余辉蓄光发光材料领域，中国不仅具有相当的自主知识产权，而且同类技术水平已经走在世界前列。邓小平同志都曾经说过：“中东有石油，中国有稀土。”而稀土发光材料与传统的硫化物发光粉相比，具有无毒、无放射

性、初始亮度高、持续发光时间长、产品寿命长等独特优势。也就是这一束强光，照亮了新力此后十余年持续成长的创新路程。

看到了四川在稀土资源方面的天然优势和稀土发光材料广阔的市场前景，新力公司很快集中资源开始着手稀土发光材料的研发和生产，并于2002年底建成了年产500吨稀土发光材料的生产基地，新力研制生产的稀土发光材料迅速占领市场，并被立项为国家级重点新产品。2003年，新力开始聚焦稀土产业链的上端，推出城市地名标牌、消防安全

标识、地铁标识系统等，同年9月，新力在深圳地铁一期工程导向标识系统国际招标中一举中标，这是全球首次大规模将稀土发光材料这一高新基础材料应用于地铁工程，新力迈出了划时代的一步。紧接着，新力产品全面进入国内外各大城市的地铁、轻轨、展览馆、人行天桥、隧道、大楼等公共市政工程。犹如星星之火的新力之光，以“用到哪里哪里亮”的信心和魄力，让新力光源在业界成为了稀土发光材料的代名词。



随后几年间，新力将产品链延伸到了等离子（PDP）显示荧光粉、高亮度白光LED灯用稀土荧光粉、新型太阳能光源产品、LED照明产品等领域，并将未来的发展目标聚焦在LED照明应用领域，产品迅速推向地铁照明、道路照明、商用照明等领域，再次掀起了一场光源风暴。

张立副总裁在谈话中多次提到“技术领先”这个词。对于新力光源而言，把荧光材料作为起步并掌握了核心技术之后，新力光源在LED产业的路，将越走越宽，但是新力光源仍然坚持最初的

战略，在自己最擅长的领域深耕细做。据介绍，新力光源目前已经申请和获得130多项LED照明及稀土荧光粉专利，其中20多项属国际专利。正是依靠这种不断创新的精神，新力光源始终站在稀土发光材料和LED照明领域的最前端，引领着产业发展，成为行业的风向标。

关于半导体照明大规模应用给相关企业带来的机遇和挑战，张立认为，从战略上来说，半导体照明的大规模应用将为中国具有战略优势的新材料产业带来一个新的增长期，这也是中国企业与国际企业在这个领域瓜分市场的筹码，不能丢掉。而且中国独有的稀土资源优势，会让中国企业在往后的竞争中优势更加明显。他同时表示，中国企业要做技术领先型企业，还不能仅仅是在基础市场抢占先机，一定要在往后的每个环节都具备持续创新的能力，才能拥有不可替代的核心竞争力，在未来更加激烈的全球化竞争中保有一席之地。 ■

另： CIOE上海巡访期间，还专程拜访了作为四川新力光源有限公司分公司的上海新力光源有限公司。

该公司销售经理陈实对上海乃至长三角LED照明应用情况非常了解，他也就上海以及周边地区对LED路灯等产品的态度谈了自己的看法，陈经理认为当地对推广LED路灯并不十分积极，原因在于人们对于LED路灯性能的稳定性缺乏认识，对长达50000小时的使用寿命缺少信心。另外一个重要原因就是等待国家补贴政策的出台，他认为只有国家补贴政策出台后，长三角才会有大规模铺设的动力。

CIOE还拜访了：



四川光恒通信技术有限公司

CIOE在蓉期间拜访了四川光恒通信技术研发部经理张树刚。张经理表示，光恒通信09年发展速度很快，年增长30%以上，订单比较饱满，去年销售收入为2个亿，今年目标为3个亿，2010年一开年就忙不过来（淡季不淡），整个行业由FTTx带动。



光恒对10G光器件的发展现状和发展方向比较感兴趣，张树刚经理认为，FTTx早已成为行业热点，“目前单纤双向成为主力产品，单纤三向产品开始少量出货。”

光恒从2001-2002年开始转向有源器件，未来该公司将以有源为主轴，向高端产品发展（10G-40G-100G）。

对于COES论坛议题，希望加强器件封装方面的探讨，如10G+T0封装。

西安大唐电信有限公司

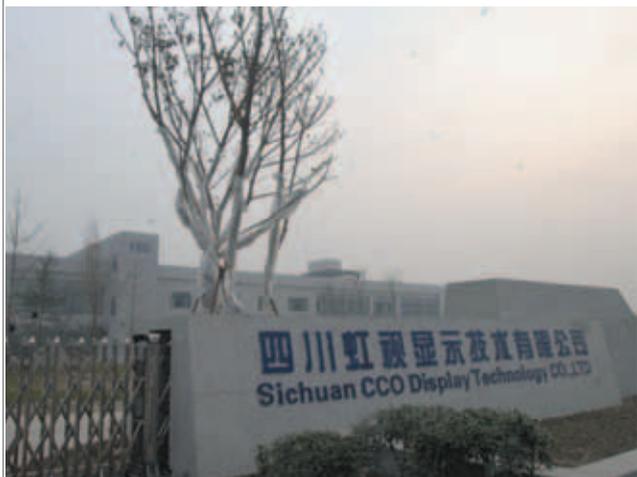
CIOE拜访了位于成都的西安大唐电信，公司产品经理刘家君表示，由于光传输市场竞争非常激烈，大唐已经退出该市场，目前主打同步设备市场。



大唐电信由于体制方面的原因，整体实力难以与国内外设备巨头竞争，只能另辟蹊径，寻找高利润的专用市场。

“虹”观视觉： 第三代显示技术强势萌动

□ 文 / 赖 寒



位于成都市高新西区的四川虹视显示技术有限公司，在三月的阳光下显得格外的明亮动人。浅灰色的大楼和干净宽敞的厂区，让人感觉到这一切平静深处蓄积着的萌动力量。

在会议室，我们看到了虹视公司研发成功的从2.6到7.6英寸的AMOLED样品，7.6英寸的AMOLED手持电视样品正在播放着《功夫熊猫》。想想看，在路上、在车上或机场，看完电视，折起来放包里——这是OLED相比LCD、LED等显示技术的重要不同，即易实现软屏显示，制成便于携带的可卷曲可弯折的柔性显示器。

虹视公司产品研发中心田朝勇部长拿起一块OLED屏介绍说，OLED集更薄更轻、主动发光、响应速度快、高清晰度、低功耗、耐低温高温以及可卷曲等众多优点，具备了信息显示和器件制造所要求的几乎所有优异特性，可应用于手机、MP3、MP4、电脑、电视等所有显示领域。OLED被公认为是继LCD、PDP之后最理想和最具发展前景的第三代显示技术。

由于对OLED发展前景的看好，以及基于成都市政府和长虹集团向高端产业、关键器件转变的发展战略，2008年1月，四川长虹电器股份有限公司和成都高新投资集团有限公司共同组建了四川虹视显示技术有限公司，其中长虹占有60%股份。为了以较高起点切入OLED行业，虹视公司随后全资收购了韩国ORION OLED公司，拥有了该公司在PMOLED、AMOLED研发及生产方面的全套技术。集技术、人才、资金、市场等优势条件于一身的虹视公司，成立一年后即首次完成了基于低温多晶硅薄膜晶体管（LTFS TFT）技术的2.6英寸、3.2英寸全彩AMOLED产品开发，填补了当时国内3英寸级AMOLED产品开发领域的空白。一期建成并投入使用的PMOLED生产线，年产能达1200万片（按1英寸计算）。田朝勇部

长介绍说, PMOLED只能应用于手机副屏、MP3、仪器仪表等小尺寸产品,更具有市场前景和巨大需求的是手机主屏、数码相机、MP4、GPS、电脑、电视等AMOLED中大尺寸产品,所以虹视公司目前发展重心已经转移到AMOLED屏的研发, AMOLED2.6到7.6英寸的样品在去年底即已研发成功,二期生产线将主要投入AMOLED生产,预计年产能将达1200万片(按3.2英寸计算)。而三期将建成低温多晶硅TFT AMOLED生产线,开始中大尺寸AMOLED显示屏的生产,预计年产能达2400万片(按3.2英寸计算)。在此过程中,虹视还将同期投入OLED应用整机的研制和生产。

在国家电子信息产业振兴规划中,明确提出要大力支持OLED产业的发展。目前, OLED行业正处在由技术研发向产业化过渡的初期,我国在OLED技术方面的研究起步并不晚。截止目前,我国除台湾铼宝、奇晶等业内领先企业外,大陆方面,四川虹视、昆山维信诺、汕尾信利三家企业均已经实现了PMOLED的量产。其中虹视公司已经率先研发成功AMOLED样品,着重布局AMOLED的发展。

中国虽然具有一定的OLED产业基础,但产业链尚未形成。田朝勇部长认为,未来几年OLED产业将经历一轮高速发展阶段,但仍有几个需要特别关注的问题,一是需要改善生产工艺以提高良品率、降低成本;二是提高器件的寿命和稳定性;三是进行新的高效有机材料的开发与研究,提高发光效率;四是研究适于大尺寸的低温多晶硅TFT技术及有机成膜技术。此外还要着力培养专业人才,打造集高等院校、科研机构、企业于一体的产学研体系,强化自主创新,形成OLED产业可持续发展的能力。 ■

CIOE还拜访了:



成都阿尔卡特通信系统有限公司

成都阿尔卡特研发部汪经理首先介绍了成都、上海等研发中心的分工,成都阿朗已经成立已经有10多年时间,前身是阿尔卡特成都分公司,主要负责研究开发,不涉及生产。

成都阿朗光网络研究中心主要侧重WDM、MSTP、网管系统以及微波传输方面的研究开发,目前员工300多人。

汪经理对光子集成非常感兴趣,他认为该技术能更好地优化设备成本,提高设备集成度,容量更大更可靠,功率更低,更节能,符合未来大趋势的发展方向。但目前该技术还没有到特别成熟的阶段,单位成本优势并不明显。



对40G/100G,汪经理表示其研发部门都在国外,核心交叉和高速传输技术放在德国和贝尔实验室,都不在中国。

目前除了阿朗、华为、中兴、诺西等巨头都在成都开设了研发中心或分公司,得益于成都乃至四川的光电人才、优越的投资和生活环境以及日渐完善的产业链,未来成都毫无疑问将成为光通讯研发以及生产重镇。

重庆和记奥普泰通信技术有限公司

和记奥普泰通信技术有限公司由是和记黄埔(中国)有限公司和重庆奥普泰通信技术有限公司于2000年合资成

立,专注于光网络传输产品及系统的研发、生产和销售,拥有从芯片到设备的多个技术研发平台,掌握光网络领域大量核心技术,是一个以科研为先导,集开发、生产、经营、技术服务为一体的现代高新技术公司。和记奥普泰通信技术有限公司开发和拥有从SDH设备到新一代智能型MSTP的一系列产品,为电力等行业提供解决方案。作为国内最早进入并成功开发国产SDH及MSTP光网络设备的企业之一,积累了丰富的研究、开发和生产经验。公司的战略是同世界知名通信设备厂商建立长期全面的OEM/ODM合作关系,专注于研发、生产和服务。

重庆邦桥科技有限公司

重庆天海集团属下的重庆邦桥科技有限公司是一家集LED医疗和照明技术的研发、开发、生产、销售和服务于一体的科技公司,产品涵盖LED景观灯、LED工矿灯、LED日光灯、LED路灯、LED无影灯和LED头灯的系列化产品。据邦桥科技朱小姐介绍,邦桥科技在英国设有研发中心,与英国上市公司ENFIS共同合作芯片的研发工作,并重点介绍了该公司的“明星产品”——色温连续可调大功率LED手术无影灯,此款灯具主要用于医院手术室中,是全球首台色温连续可调手术无影灯,产品主要特点为可分别连续调节发出光的色温和亮度;调节色温可以满足不同组织在不同色温下的显色特性要求,解决新鲜、陈旧、坏死不同组织的清晰度。其中便携式LED手术无影灯在汶川大地震后电力中断的情况下,更是帮助救灾医疗队挽回了无数宝贵的生命。

重光：

老国企期待获得“重生”

——访重庆光电仪器有限公司副总经理夏硕

□ 文 / 于占涛



重庆光电仪器有限公司副总经理 夏硕

“

这是一家拥有光荣历史的老国企：
国内第一家采用显微镜模块化设计；
国内第一家研制出大型倒置生物显微镜；
国内第一家推出100倍干物镜；
国内第一家推出霍夫曼调制衬度显微镜；
国内第一家推出无穷远超长工作距离金相显微镜；
国内最先与蔡司、徕卡、奥林巴斯等世界先进的显微镜企业合作；
高性能的4英寸、8英寸晶片检测显微镜国内首创；
至今仍保持生物、倒置和金相显微镜国内市场占有率第一；
卫生部日圆贷款显微镜定点生产企业；

这家企业就是重庆光电仪器有限公司（原重庆光学仪器厂），“重光”是一个老牌子，在光学显微镜领域被认为是黄埔军校。不过编辑在采访中发现这一在业内响当当的品牌老国企如今正面临着许多困难，包括金融危机的冲击，江浙民企的蚕食以及国企股份改制后的“阵痛”……，到底重光未来将走向何方，转型之路能否成功，带着这些疑问我们采访了重庆光电仪器有限公司副总经理夏硕以及综合办公室主任李强。

”

□ 困难重重

重庆光电仪器有限公司（原重庆光学仪器厂）成立于1958年，隶属于中国四联仪器仪表集团有限公司，是一家致力于精密光学系统研发、设计制造、销售于一体的光学显微镜领先企业，是中国显微镜最大出口基地之一。公司年产销“COIC”牌光学显微镜5-8万台套，其中60%出口欧美、东南亚等三十

多个国家和地区，年创汇400多万美元，同时，该公司还在多个项目中稳坐国内头把交椅。

“重光品牌在70-80年代是显微镜领域的龙头企业，”重庆光电仪器有限公司副总经理夏硕表示，当时在国内市场上，同等价位客户优先选用“COIC”牌光学显微镜，“但目前重光处于转型期，效益不是很好，换句

话说，我们目前处于事业‘低谷’阶段。”

“目前重光在国企改制方面面临非常大的困难，”李强主任补充说，由于政策层面的因素、职工方面的转变以及经营方面的失误，使得2001年启动的国企改制并未成功完成，“改制得不彻底。”一个严峻现实是：目前重光在职员工有400人，而退休职工则为750名，

企业背负的包袱非常重，加上金融危机的影响，定单减少，收入减少，“国企不得裁员的限制”，使得本来就负重累累的重光更加举步维艰。

种种限制让重光人感觉到他们与私营企业或民营企业并不在同一起跑线上，加上又得不到国家或地方政策方面的扶持，让重光一肚子苦水无处倒。夏硕表示，重光产品线非常广，涉及低中高各个层面，但目前整个光学行业杀价特别严重，低端领域，“低层次、低质量、低价格”的无序竞争特别严重，同时，国外大企业也开始冲击国内中高端市场，重光面临“高中低”的全面竞争或冲击。

■ 冲刺主业

尽管困难重重，但重光仍看好光学行业的未来发展前景，“世界范围内的蛋糕非常大，”夏硕表示，目前该公司正在集中精力搞好光学显微镜主业，根据了解重光产品分为几大块，包括生物显微镜、金相显微镜、体视显微镜、数码互动教学、工业显微镜等，“未来我们将加强工业应用市场开发。”

由于国内市场主要集中在中低端，价格低、利润低、竞争激烈，因此重光将自己的定位放在中高端市场，希望以差异化的竞争力赢得市场。“比如我们只做高教市场，不做普教市场。目前我们在中高端市场技术仍然处于领先地位。”

在新产品的开发上重光也选择属



于自己特色的产品，比如说目前已经开发出来的“数码显微镜”、市场反映良好的“数码”互动系统、礼品仿古显微镜。“以FG100型仿古工艺显微镜为例，该显微镜是仿照19世纪欧洲显微镜的风格设计打造的，该显微镜造型美观别致，可作为家庭的装饰品陈设，换用不同倍率的物镜可以用来对生物切片、昆虫花卉等微细标本在透射光或反射光的照明状态进行观察。如果加上电子目镜，可将被观察的显微图像直接输入电脑储存，是一种难得的收藏和馈赠佳品。”谈到新产品，夏硕显得兴致勃勃。

“学校和医院以及工厂等客户将是我们的重点，”目前重光显微镜的所有核心部件全部自产，在产品质量优良的前提下，价格只有国外同类产品的1/5或1/6，这使得重光的产品极具性价比。

■ 探索新发展模式

在全力发展主业的同时，重光也在积极寻找一种突破性的发展模式，比如

合资。2008年8月，重庆光电仪器有限公司与宁波湛京光学仪器有限公司正式签约，联合组建宁波重光光电科技股份有限公司。企业初期投入生产后，每年生产显微镜15万台，创收3000余万元。这是重庆光学仪器有限公司联营民营企业，巧借“他山石”调整发展模式、激活企业发展后劲走出的一着妙棋。

“只有不断借鉴同行业发展的经验，借助他们的平台优势，实现企业自我的升级突破，是企业发展的关键。不能应对灵活多变的市场，企业最终要被淘汰。”

■ 小结

夏硕表示，未来重光将以发展中高端显微镜主业为重点，积极进行自主创新，探索新发展模式，在重塑企业品牌、提高产品竞争力等方面实现新的突破。同时希望国家出面规范市场，避免恶性竞争，制定有针对性的产业扶持政策。我们也衷心地希望，“重光”这一显微镜行业的第一品牌能够重新焕发新春，赢得属于自己的一份天空。■

编辑视点

LED路灯：路漫漫其修远兮

□ 文 / 于占涛

2009年初，为了扩大内需，推动中国LED产业的发展，降低能源消耗，中国科技部推出“十城万盏”半导体照明应用示范城市方案，该计划涵盖北京、上海、深圳、武汉等21个国内发达城市。进入2010年，中国政府更是计划加大“十城万盏”LED路灯示范工程的建设力度，规模倍增至“五十城二百万盏”，计划从原来的21个半导体照明示范城市，扩增至50个以上城市，共建置200万盏LED路灯。坦率说，“十城万盏”规模不可谓不大，影响不可谓不广，但编辑日前在走访深圳、成都、重庆以及上海等地路灯管理机构时却发现，LED路灯在推广过程中并非想象中受到热烈的欢迎，我们听到更多的是质疑和遗憾，悲观多于乐观，这让我们大为吃惊，到底这中间发生了什么呢？

LED并非宣扬的那样美 质量和价格成两大障碍

一般认为LED路灯的优点是节能、理论寿命长、环保，这些优点在全世界都提倡绿色环保的今天显得十分耀眼，但编辑在调查中却发现，LED路灯在实际测试和部署过程中并没有表现出其应有的性能或优势。比如说寿命长，实际过程中LED路灯光衰特别大，受散热、驱动电源等因素影响实际寿命非常短（当然这是LED在早期测试过程中暴露的问题，现在LED路灯性能已经得到很

大提升），我们在调查中发现，LED路灯在全国范围内并没有达到大规模的实际部署，究其原因主要有两个，一是LED路灯本身的质量问题，一是LED路灯的成本问题。

LED路灯当前质量问题主要表现在总光通量、光效、光衰、散热、色温、配光、稳定性、一致性、驱动电源及其他配件质量寿命等。LED路灯的成本问题表现在与传统路灯相比有几倍至几十倍的差距。当然也有人将标准列为当前LED路灯所面临的主要问题，笔者也觉得有一定道理，当前LED路灯质量的参差不齐与标准的缺失有很大关系，但总体而言，可归纳到质量问题中。

谈到质量问题，重庆市城市照明管理局彭汝华局长可是有切身体会，实际上重庆市08年就开始试用LED路灯产品，可以说是国内较早测试LED路灯的城市之一，重庆市在测试过程中发现了许多问题，“一是大功率LED灯光衰比较严重；二是重庆特殊的气候条件（如冬天雾大、路弯山高），发现LED灯的透雾性非常差，容易造成交通隐患；三是价格过高，现在既要讲究节能，又要考虑经济性；四是厂商产品参差不齐。另外由于大功率LED灯光衰、散热问题，实际上寿命并没有宣传的那样长，加上特殊的气候条件（高温高湿），以及灯具自身的问题，使得目前推广起来

并不是很成功。”

上海也是国内较早开展LED路灯测试的城市之一，从2008年7月份开始，经过一番调查和比较，上海市先期试用了一批LED路灯：武宁路135W/80W/313盏；源深路（羽山路）135W/300盏；商城路120W/15盏；国科路64W/22盏等路段，试用时间最长超过18个月。

“但令人痛心的是，经过不到两年的时间，武宁路的300多盏路灯在这几天被全部撤换下来了，”上海市路灯管理中心谢俊彦在接受编辑采访时遗憾地表示，“原因是光衰很厉害，死灯现象频发，价格也比较高，更遗憾的是，LED作为目前最具节能环保特性的新型固态冷光源，却没能进入世博园区的道路照明产品行列。”

质量原因让LED路灯无缘世博园

对于LED路灯被世博园PASS这件事，上海市路灯管理中心总工王小明也指出，2008年年初，世博局领导与上海市电力公司路灯管理部门的相关专业人士，针对世博园区的路灯设计和建设进行了多次的探讨，世博局领导曾经提出了世博园区路灯要求选用LED路灯或太阳能LED路灯的方案。“但我们进行了一番调查和技术分析，认为当时国内LED路灯技术并不成熟，各地试用的LED路灯，现场使用情况难以令人

满意，也找不到一款可供应用的LED路灯产品。当时LED路灯普遍存在一些问题。”

光效不高、电源（驱动器）故障高、光衰大，是LED路灯当时普遍存在的问题。另外，灯具的重量偏大，结构不合理，色温偏高，寿命不长（与号称10万、5万小时不符），非传统路灯生产企业推广LED路灯的热情更高，灯具配光合理的少，也是上海市路灯管理中心忧心的重点。

太阳能的利用技术也不能令人满意，特别是电池，寿命短，更换频繁。因为路灯的功率相对来说比较大，因此，所需电池的容量就比较大，上海的天气又比较特殊，不能满足路灯长时间的亮灯需求。近几年，从上海部分地区路段试用太阳能路灯的情况分析，如崇明、松江等地，结果均达不到基本要求。

综上所述后，2008年，上海市电力公司内部基本达成意见：世博园区不宜推广使用LED路灯，太阳能路灯在技术上更不能达到基本的路灯亮灯要求。

LED照明与传统照明之间的鸿沟

上海所暴露的一个重要问题是传统路灯企业和新兴LED路灯企业对LED路灯认知度不足的问题，在LED路灯早期发展阶段，“80%的企业来自LED产业，20%的企业来自传统路灯产业，但双方都对LED路灯存在各种各样认识上的偏差，比如说新兴LED企业不太了解传统路灯的要求（如配光问题），传统路灯企业不了解LED的优势和特点（如加装反光器）。”谢主任表示。

来自上海半导体照明工程技术研究中心综合评估部李抒智经理也对上述看法表示认同，他表示，在LED早期发

展阶段，新兴LED路灯和传统路灯之间的认识差距的确很大，“许多企业在闭门造车。”当然这一现象不仅只存在上海，全国其他地方也是如此。

但李经理表示，目前行业已经度过了这一早期发展阶段，现在行业发展非常快速，许多之前所遇到的初级问题已经得到很好的解决。“但LED路灯仍有许多细节性的问题要解决，并且这些都不是简单的问题，实际上LED路灯类似汽车这样的产品，是涉及到各个领域的系统性产品，包括制作工艺、设计、结构等都需要进行革命性的改良才行。”

编辑认为，要把LED照明与传统照明之间的鸿沟填平，需要两大行业进行密切和充分的交流、合作，但令人遗憾的是，目前这两个行业有点“井水不犯河水”的感觉，以各大专业性的论坛和会议来看，新兴LED产业组织的会议鲜见传统路灯或照明厂商的身影，而传统照明行业的会议也很少出现LED厂商的面孔，这实际上不利于LED路灯的推广和普及，无助于LED路灯性能的快速提升。

激进或保守：政府的艰难抉择

在LED路灯是否大规模推广的问题上，不同地区或城市表现出不同的观点，如上所述，上海、重庆等地对规模普及LED路灯的看法上持保守态度（当然如果国家补贴政策出台则可能是另一种态度），而深圳、成都、潍坊等地则对发展LED路灯持乐观激进态度，来自深圳路灯管理中心的吴春海一直对LED路灯保持高度乐观态度，他预计，经过多次的测试和改进，目前许多LED路灯厂商的产品性能已经大幅跃进，“下半年有望进入规模招标和部署。”

目前路灯基本上是一个公共工程，

政府投入是带动市场发展关键要素。但任一产品若无附加价值或社会效益，单靠政府投入要形成一个健全市场是相当困难的，也就是政府可在一夕间让市场暴增，也有可能在一夕间消失，特别在中国这样一个政策执行力高国家，市场不确定性更大。

近期中国相关的政府标案与计划纷纷提出，让多数厂商对国内LED路灯市场规模估计更加乐观。但实际上，许多建设或政府标案，执行规模与计划规模均存在明显的落差，再加上地方利益的纠葛，厂商能否获取的预期市场利益仍有待观察，切不宜过度乐观，更切忌产品单一化，将鸡蛋放在一个篮子里。

编辑认为，各地在推广LED路灯所采取的态度无论是保守还是乐观都无可厚非，循序渐进、等待产品成熟和成本下降不失为一种好的策略。而规模部署LED路灯，大胆采用国产LED产品无疑也将极大地促进LED相关企业和产业的发展，促使企业加大加快技术创新步伐，提前抢占市场份额。

节能减排是国家的大政策，道路照明在这个方面确实可以进行许多工作，虽然许多城市现在道路照明96%选用了钠灯光源，但是LED技术作为道路照明是有不可估量的技术前景。LED技术作为城市道路照明应该是我们要努力的方向。技术性能稳定、质量安全可靠、维护简便快速、外型美观实用、选用材料、生产过程节能环保是我们遵循的原则。我们也由衷地希望，LED路灯企业能充分认识到当前和未来发展过程中所暴露的问题，并及早解决之，同时，也需要加强同政府机构的合作，增大企业间的资源整合，逐步做大做强。■

做中国光电产业的支撑和引领

——访华中科技大学副校长、武汉光电国家实验室（筹）常务副主任骆清铭博士

□ 文 / 赖 寒

摘要：武汉光电国家实验室（筹）是国家科技创新体系的重要组成部分和“武汉·中国光谷”的创新研究基地，定位于国家创新体系下的科研基地，光电科学与技术的学科创新基地，光电领域高层次、复合型、创新性人才培养基地，光电领域国际交流与合作基地，为推动民族光电产业进一步发展，提升我国光电产业国际竞争力提供强有力的科学和技术支撑，并积极参与、深度融入武汉东湖国家自主创新示范区的建设工作，为区域经济发展做贡献。



华中科技大学副校长、武汉光电国家实验室（筹）常务副主任骆清铭博士

包括通过各种渠道促进企业和科研项目的对接、企业和资本市场的对接、企业和专业人才的对接等。为此，筹备中CIOE2010已经在近期相继走访了成都、重庆、上海、北京、江苏、厦门、武汉以及美国、德国、加拿大等国家和地区，多方出动为各种对接提供紧密铺垫。

4月底，CIOE执行副主席兼秘书长杨宪承教授带领论坛部、宣传推广部一行专程拜访武汉光电国家实验室（筹），探讨双方合作的模式，意在促进科研项目与市场和企业无缝对接，帮助科研成果的加速转化。华中科技大学副校长兼光电子科学与工程学院院长、武汉光电国家实验室（筹）常务副主任骆清铭博士和校长助理、总支书记

林林博士等热情接待了CIOE一行。双方就多模式、多层面、多领域的合作进行了深入探讨，期间宾主相谈甚欢，并就今年九月光博会期间的相关合作达成了初步意向。

骆清铭博士向CIOE一行详细介绍了武汉光电国家实验室（筹）成立的背景、定位、研究领域和发展方向等，并在会谈结束后接受了本刊记者的采访。

地利人和 光电国家实验室落户武汉

武汉光电国家实验室（筹）是科技部于2003年11月批准筹建的五个国家实验室之一，由教育部、湖北省和武汉市共建，其依托单位是华中科技大学，另有武汉邮电科学研究院、中国科学院武汉物理与数学研究所、中国船舶重工集团公司第七一七研究所共同组建。实验室围绕基础光子学、集成光电器件与微纳制造、激光科学与技术、光通信与光网络、光电测控技术与仪器、光电信

中国国际光电博览会（CIOE）成功举办过11年来，除了始终坚持依托光电产业的高速发展，汇聚两千余家国内外光电企业参展和八万余名全球专业买家在现场就技术、信息、产品、市场等话题充分交流外，随着展会品牌形象的提升，相关配套服务也有了更多的拓展，

息存储、生物医学光子学、有机光电子学、先进光电材料与能源光电子学等9个研究方向开展立足光电前沿的基础研究和满足国家战略需求的高技术研究。

骆清铭博士介绍说，武汉光谷近年来一直保持年均30%的发展速度，即使是在金融危机期间同样保持着高速增长，并于2009年底被批准成为全国继中关村之后的第二家“国家自主创新示范区”。区内一万余家企业中光电企业占有相当比例，武汉·中国光谷建成了国内最大的光纤光缆、光电器件生产基地，最大的光通信技术研发基地，最大的激光产业基地。从产业整体发展来看，由于国家及当地政府一直很重视产业均衡建设与引导，学、研、产机构在武汉光谷非常集中，从创新的研发到孵化直到最后形成产品走向市场，都有着完备的体系。这是武汉光谷不可复制的重要优势，也是国家批准实验室落户武汉和武汉光谷获选“国家自主创新示范区”的主要原因之一。自实验室成立以来，国家科技部、教育部、湖北省、武汉市和东湖高新区等都给予了大量支持和关心。国家领导人吴邦国、贾庆林、李长春、习近平、李克强曾亲临实验室视察和指导。

三大领域 全面覆盖光电科学发展方向

据悉，武汉光电国家实验室（筹）目前的研究领域涵盖三个方面，分别是：信息光电子、能源光电子和生医光电子。骆清铭博士介绍说，信息光电子在实验室以及整个武汉有较好的基础，目前实验室已经开始和武汉邮电科学院以及一些大型企业合作，实验条件、实验室、人员配备等全部依托华中科技大

学，已经开发出了一些关键技术，如果投入生产，可以解决华为、中兴等企业类似产品的需求一直依赖的进口问题，这些研究都是直接来源于企业的实际需求，所以如果能尽快实现转化，投入市场，将极大地促进产业的进步。

最近几年发展很快的另一领域，是我们称之为的能源光电子。近年来大家一直在强调的LED、半导体、太阳能等，其核心还是能源的问题。一方面是怎么利用太阳能，在这个方向我们成立了若干个研究小组，从不同角度探索，这是利用能量。另一方面是如何节约能量，现在大家关注较多的LED、OLED也可以归入能源光电子里面，在这方面我们已经成功孵化了一个企业（武汉迪源），今年产值有望达到一个亿，而OLED方面，小尺寸研究已经产出样品，并且在这方面有自己的专利和特色技术。

生物医疗光电子方面，光电技术在基础生命科学研究和临床医学研究方面的应用都有广泛的前景，我们曾经专门调研过，国际上的市场需求相当大，国内这一块起步较晚，这是我们的机会和优势。

我们在这三个大的领域，都有一些特长的技术。总的来说，我们更关注于最核心的部分，专注于做别的人别的机构不能做的事情，这样才能形成自己的核心竞争力。

齐头并进 传统应用基础和前沿研究各有优势

据介绍，武汉光电国家实验室（筹）始终把为国民经济主战场服务作为自己的责任与使命，通过开展前沿科学与跨学科研究，引领行业发展方向，

同时在技术创新与成果转化、光电测试和光电行业标准建立、光电人才培养与培训等方面为“武汉·中国光谷”和光电行业发展与产业化提供多方位的支撑与服务。骆清铭博士说，整个实验室定位为两条腿走路，既要保证传统的应用基础研究要有自己独特的核心优势，又要在前沿学科方面保持世界领先水平，虽然目前我们还不能说已经到了国际领先的阶段，但是我们正在往这方面努力，同时还要时刻保持对市场的敏锐触角，积极推动与企业的合作，真正把学、研、产这个大环节理顺贯通。当然“产”这个环节是我们目前面临的主要困难，也是我们的薄弱之处，这就更需要借助CIOE这个平台，更好地加速与市场 and 企业的紧密合作。

重视交流 光电会议蜚声海内外

由武汉光电国家实验室（筹）创办的国际学术会议“国际光子与光电子学会议（POEM）”将于今年11月举办第三届。骆清铭博士介绍说，国际上有很多光电领域的系列高端会议，但都不是中国主办的，POEM是本领域目前唯一中国自己主办的系列高端会议，我们很看重这个品牌，虽然只举办过两届，但已经在国际上有了一定的知名度和影响力。如果这个会议和光博会放在一起举办，双方都有很好的资源互相补充，可以让学术交流和企业展示充分互动，得到更深更广的交流。

而另一项由实验室发起举办的系列学术讲座“武汉光电论坛”，旨在通过邀请在光电领域有重要学术成就的科学家和成功企业家，面向光电学科与产业发展的重大需求，介绍光电学科前沿和

专业技术进展、讨论关键科学问题与技术难点、预测学科与产业发展趋势，从而打造承载光电智慧的智囊库，为促进中国的光电科技产业发展出谋划策。

引进人才 打造国际光电人才聚集高地

骆清铭博士表示，国家实验室希望能够对光电学科和行业起到支撑和引领的作用，对国民经济发展有更加积极的推动作用。最近两年实验室各方面发展比较快，我们通过高端人才引进、体制改革等举措，未来三五年的发展将会更好，我们很有信心。

据悉，目前武汉光电国家实验室（筹）拥有100余位在九大主要研究方向的专家。实验室最近聘请了中国科学院外籍院士王中林教授担任实验室海外主任，王中林教授是国际纳米科技领域具有重要学术影响的科学家，近年来，他在纳米材料可控生长、表征和应用等多方面取得了多项有国际重要影响的原创性研究成果。实验室还引进了国际上在太赫兹领域享有盛誉的著名学者张希成教授，他将在武汉光电国家实验室建立一个全新的太赫兹实验室，组建一支太赫兹领域的研究团队，研究非线性太赫兹现象，使用光学和光电子方法致力于最具挑战性和最具科学价值的研究。此外，还有6名“千人计划”入选者，其中4位已经建立了自己的研究团队，这些努力，都将进一步推进与加强光电国家实验室的国际交流与合作，是提升国际影响力以及加快实现光电国家实验室战略目标的重要举措。

中国光电：武汉光电国家实验室在人才培养方面的体系是怎样的，目前国家光电人才紧缺吗？

骆清铭：按照中国目前的体系，人才培养分为本科、硕士、博士三种不同的层次。总的来说，近年来国家光电发展迅速，对光电专业人才的需求量很大，但专业人才的培养与实际需求之间存在着较大的矛盾，特别是在本科层面，不只体现在数量方面，更重要的是人才培养的体系，包括课程设置、理论与实践的平衡、对产业的前瞻性预期等多方面。在硕士、博士层面也存在这样的问题，只是相对而言显得没有这么突出，毕竟他们的基础多一些。现在各个学校光电专业的课程设置不大一样，我们也提倡尊重各个学校的多样性，可以形成不同的特色，以便于人才培养体系的综合完善和补充。

具体就华中科技大学而言，我要求我们对学生的培养一方面要加强基础功底的扎实培养，另一方面要面向现在国家最关心的领域，比如能源光电子。现在学校在学生的培养中，这一块非常缺，专业人才很难找，因为我们过去没有思考这一点，教育要超前，照理说这方面的人才本来应该是提前几年就开始准备，但是由于种种原因，大家的思想还是不够解放，我们现在重新制定计划时就在思考，应该怎么培养学生，我们也在尝试请企业、请专家来上课讨论，告诉我们他们需要什么样的人，我们对地调整课程设置，希望真正培养出适应企业需要、适应行业发展的学生。前不久我们还与大恒光电合作，在武汉光电国家实验室联合举办了光电学科创新人才培养研讨会，邀请湖北省有关高校、研究所和企业的代表共同探讨，为大家创造一个产业界、学术界和教学第一线人员共同参与、相互切磋的交流

平台，推动光电界“产、学、研”的结合，促进“武汉·中国光谷”的光电产业的发展以及武汉东湖国家自主创新示范区建设。

总的来说，从学校的角度，以前我们还是思考得太少，只顾埋头搞教学，而不关心产业界到底发展成什么样子了，市场和企业到底需要什么样的人才，归根结底还是学、研、产这个链条没有理顺。其实现在我们都已经意识到了，一个国家光电技术的水平，是代表着国家科技发展的重要标志，甚至更多学科的研究，也许解决问题的瓶颈就在于光电，光电可以完全改变人们的生活方式；但是我们没有让学生看到光电未来发展的重要性，所以我们要让学生站在更高的角度去理解光电这个学科。

中国光电：您怎么看待现在国内光电产业的核心竞争力？

骆清铭：就我个人的意见，整体来说，我们国家在光电产业的各个专业领域，能够形成核心竞争力的技术和项目，还太少。我个人觉得，在光电技术研发这一块上，我们可以学习台湾，他们有个工研院，他们在光电科研和产业方面处于引领潮流的位置。在光电科研和产业中，关键工艺技术研究非常重要，我们也和一些专家交流过这方面的看法，就是在工艺研究中，一旦认准了，就最好能够全心全意排除一切干扰地去做。但是国家体制在对这一块的支持方面还有待完善，一方面强调自主创新，另一方面却对科研人员信任度不够。我认为在对待科研人员，至少是对于已经证明过是成功的科研人员，国家应该给予更多的持续支持，如果一直还是目前这种体制的话，很难让中国的光

电产业能够形成核心竞争力。我觉得无论是国家还是企业还是院校，都要形成这样一个共识，就是要尊重那些全心全意埋头做关键技术的人，哪怕是他一篇论文也没有发表。

中国光电：武汉光电国家实验室在专利申请和保护方面的情况怎样？

骆清铭：我们一直很重视专利的开发和申请以及保护，目前我们整个实验室有近300项专利。但是如何才能让这些专利更好地发挥作用，还需要探讨。现在各高校普遍存在专利难以实现转化的问题，这和整个产业外部的环境有关系，存在着很多制约因素。我们也一直在摸索和探讨更多的可能性，尝试更多的渠道，包括和光博会的合作，通过这个平台接触更多的企业，这也将是我们全新拓展的一种模式，值得思考和借鉴。

中国光电：您认为科研单位和专业展会的相互支撑，还有一些什么样的模式可以拓展，以促进科研成果的转化？

骆清铭：武汉光电国家实验室的定位，我们希望它不仅是研发基地，不仅是人才培养的基地，还更应该是学术交流的基地。这也应该是实验室的使命所在。所以就国家实验室而言，我们会进一步重视（与光博会合作）这个事情，前面的交流中我们也表达了这个意愿，我们很希望也很期待和光博会这种专业展会平台的合作。

我们也有我们的优势，比如在论坛方面，我们也可以去组织或者参与。我希望我们的科研人员更多地走出去，走到行业一线，走到企业中间，去交流和沟通。因为作为科研人员，有责任有义务把我们所研究的课题和业界交流，而

不只是关在实验室里埋头钻研，我也经常要求我们的老师，出去做报告，为行业做一些科研方面的咨询，这是我们的义务，更何况CIOE有这么好的直接面向市场和企业的平台。

中国光电：武汉光电国家实验室（筹）未来几年的发展重点在哪些方面？

骆清铭：从几年前武汉光电国家实验室开始筹建的时候，我们就在不断地问自己：为什么要建光电国家实验室？为什么要选在武汉（依托华中科技大学）建？国家实验室应该怎么建？这三个问题，始终是我们要认真思考的基本问题。如果前面两个问题都没有想清楚，第三个问题就无从谈起。

此外，我们还要认真研究光电国家实验室与其它专业光电研究机构的区别或差异性。一方面，我们强调在光电领域的基础研究和应用基础研究水平上必须具有国际竞争力，要形成科研的核心竞争力；另一方面，我们更强调多学科集成，要形成光电产业的核心竞争力，要重视关键的模组技术。其实光电早已超越单一学科的概念，而是一个领域，是需要多学科共同支撑的领域。我们要通过对体制机制的全面探索，构筑优良的科研文化，加强光电领域的科技创新，为光电产业的发展提供支撑与引领。至于未来几年的发展重点，可以肯定的是，我们将继续坚持在信息光电子、能源光电子和生医光电子等领域不断探索，坚持多学科的交叉与集成，做有核心竞争力的研究，研发了有核心竞争力的项目，给企业生产后变成核心产品。这将是我們一直努力的方向。■

CIOE还拜访了：



烽火科技集团

烽火科技集团是中国优秀的信息通信领域产品和综合解决方案提供商，“武汉·中国光谷”的核心企业，直属国务院国有资产监督管理委员会管理。集团于1974年正式成立，经过三十多年的发展，已形成覆盖光纤通信技术、数据通信技术与无线通信技术三大产业的发展格局，是目前全球唯一集光电器件、光纤光缆、光通信系统和网络于一体的通信高技术企业。集团旗下拥有多家上市公司、控股公司、全资子公司与合资公司。

烽火科技集团·武汉邮电科学研究院（WRI）是中国光通信的发源地，是中国电子信息百强和软件百强企业。经国家批准为：“光纤通信技术和网络企业国家重点实验室”、“国家光纤通信技术工程研究中心”、“国家光电子工艺中心（武汉分部）”、“国家高新技术研究发展计划成果产业化基地”、“亚太电信联盟培训中心”和创新型企业等。

坚持光纤通信、数据通信和无线通信三大业务方向，以自有知识产权的光电子设计与制造技术、ASIC设计技术、软件开发技术和光纤制造技术四大核心技术为基础，构筑竞争优势，以提供下一代网络（NGN）、下一代互联网和下一代无线移动网解决方案为主攻目标，整合资源，构建合理的产业结构，逐步成为集传输、数据、交换、无线通信、光电器件为一体的通信设备制造商和服务提供商，为客户提供全面的产品和服务解决方案。



毛谦：未来十年 FTTH将迎来高速发展期

——访烽火科技集团高级顾问、中国通信学会光通信委员会主任毛谦教授

□ 文 / 于占涛



烽火科技集团高级顾问、中国通信学会光通信委员会主任毛谦教授

4月8日，工业和信息化部、国家发展改革委、科技部、财政部、国土资源部、住房和城乡建设部、国家税务总局联合印发了《关于推进光纤宽带网络建设的意见》(下称“《意见》”)，该《意见》要求，到2011年，我国光纤宽带端口超过8000万，城市用户接入能力平均达到8兆比特每秒以上，农村用户接入能力平均达到2兆比特每秒以上，商业楼宇用户基本实现100兆比特每秒以上的接入能力。3年内光纤宽带网络建设投资超过1500亿元，新增宽带用户超过5000万。

专家认为，此次七部委的联合意见给出了我国宽带光纤化的时间表，为光进铜退的“最后一公里”的实施指出了有实践意义的行动细则。

对此，中国光电网、《中国光电》杂志采访了我国著名光通信专家——烽火科技集团高级顾问、中国通信学会光通信委员会主任毛谦教授。他表示，这一庞大投资计划将带动数万亿的产值。

FTTH至少还有十年高速发展期

毛谦教授表示，在经过多年的积累和蓄势后，国内FTTH已较成熟，规

模推广势在必行，目前国内宽带接入方式大多采用ADSL技术，带宽的限制已经无法满足用户更大带宽需求，在这个时间七部委联手给出光纤宽带战略时间表，投入巨资发展光纤宽带网络的时机选择得非常及时。“这是克服金融危机，拉动经济增长，推动信息化发展的重要举措，也是进行三网融合重要前提之一。”

“由于中国人口基数大，上网用户多，中国毫无疑问将是全球最大的FTTH国家，”根据CNNIC《第25次中国互联网络发展状况统计报告》显示，截止2009年底，中国网民规模达到3.84亿人，较2008年增长28.9%。如此庞大的网民数量让人们看到了FTTH普及所蕴藏的庞大商机。

“从市场需求看，需求是非常旺盛的。”根据粗略统计，2008年中国FTTX用户达到500万户，2009年这一数字已达到2000万户，而根据新光纤宽带投资计划，未来三年还将发展5000万用户，这些数字相比3亿家庭和3.84亿网民基数而言依然很小，“如果以三年发展5000万用户，将FTTX覆盖一半家庭来

算,至少需要10年大规模网络投资,所以说FTTH未来至少还有10年高速发展期。”

“另外,三年内集中投资1500亿,力度还是比较大的,这必将大大促进光通信产业的发展,也给产业链上的企业带来了巨大商机。”毛谦如此说道。据他介绍,三大电信运营商每年的光通信网络建设投入约在200亿左右,现在骤升一倍以上。“这对接入网市场影响最大,我预计将会有50%-60%的资金用于接入网。”

三网融合促进竞争

毛谦表示,包括我们国家在内的各国宽带光纤化战略不仅仅是金融危机中政府加大基础设施建设的投资支出,更是各国提升提高骨干网互联互通水平,改善网络服务质量,增加国家综合实力的战略行为。

“这一投资计划也必将加快国内三网融合步伐。”《意见》的出台,业内多名分析者也多认为与最近一段时间来国家所大力倡导的“电信网、广播电视网和互联网三网融合”有直接关系。2009年4月15日出台的《电子信息产业调整和振兴规划》中就提出,将“通信设备、信息服务、信息技术应用等领域培育新的增长点”,“加快第三代移动通信网络、下一代互联网和宽带光纤接入网建设,开发适应新一代移动通信网络特点和移动互联网需求的新业务、新应用,带动系统和终端产品的升级换代。”

今年1月13日,温家宝总理主持的国务院常务会议上更是明确提出,要加快电信宽带网络建设,推进城镇光纤到

户,扩大农村地区宽带网络覆盖范围,“随着3G网络建设、光纤到户的大范围推广,宽带光纤传输网络市场前景广阔。……在三网融合的背景下,信息化和工业化融合、‘光纤到户工程’、‘农业农村信息化工程’等都将获得更大的发展,加快建设电信宽带网络已经刻不容缓。”

在今年的全国“两会”期间,“三网融合”更是成为代表委员和全社会的关注热点,“物联网”、“低碳通信”等诸多提案随之而出,作为传输距离、带宽能比铜缆提升数十倍的光纤,显然预示了新一代宽带发展的方向。

在谈到当前三网融合所面临的最大挑战和问题时,毛谦教授表示,技术已经不是当前最大障碍,体制才是主要问题,尽管目前存在电信和广电双向进入不太对称的管制,但毫无疑问的是,“无论从体制还是收益的角度看,三网融合都是一件好事,只要坚持搞,在执行的过程中会逐渐平衡发展,最终老百姓会得到好处。”

同时,在三网融合的背景下,在同样一个运营商那里可以获得所有服务,包括电视、电话和上网服务等,“这将带给老百姓很大便利,同时三网融合还可以促进行业竞争。无论从技术、内容以及服务质量的角度看都会得到提升,对整个产业也是很大的促进。”

EPON还是GPON:让市场来说话

人们在光通信技术上的争夺战一直未停息,无论是EPON、GPON、还是尚无标准的WDM-PON。毛谦表示,从宏观的角度看,未来网络正从电路化

向分组化演变,而EPON符合这种技术发展趋势。目前日本和中国已经大量应用EPON技术,说明EPON已经非常成熟,但GPON也有自己的优势,比如在那些对TDM业务要求比较高的地方,但GPON发展目前相对较为滞后,在产业链成熟度、互联互通、芯片/模块/系统方面以及成本方面都逊于EPON。

但这并不说明哪种技术孰优孰劣,毛谦认为,大家总是要争论,到底是EPON好,还是GPON好,我们从技术的角度承认它们各有优缺点,不是哪一种技术可以完全代替其它技术,应该是各种技术都可以找到适合它们应用的场合。“到底哪种技术好,最终还是让市场来说话。”

从研发角度看:中外差距还很大

在谈到国内外光通讯产业的差距时,毛谦表示,如果从产业的角度看,中国目前与国外并驾齐驱,技术和工艺都相差不大,从华为、中兴和烽火的表现看,我们已经得到国外认可,唯一的遗憾是质量还稍有差距。

“但如果从研发角度看,我国与国外先进水平的差距还非常大,”他以报道的带宽数据为例,在ULC和ULH领域,目前国际先进水平是2009年发布了32Tb/s(320x114Gb/s)传输580公里,2010年3月发布了64Tb/s传输320公里和69Tb/s传输了240公里;而40x40Gb/s实现10000公里传输(通过色散管理光纤),以及13.5Tb/s OFDM相干系统进行6248公里传输。而国内最先进的水平是3.2Tb/s(80x40Gb/s)传送800km,160x10Gb/s DWDM系统在真实光纤上

无再生传输3040km至5000km。在光通信的核心芯片技术，特别是光电器件和光集成器件方面差距更大，“造成差距的主要原因我认为是投入力度不够。

“从应用的角度来看，我国的确是光通信领域的世界强国，我们的FTTX用户数已经是全球首位，但普及率还很低；而且从技术角度来讲，特别是尖端技术引领市场方面，我们和国外还是存在不小的差距，我也希望政府和产业能够加强在这方面的投入。”毛谦语重心长的说道。■

简介

毛谦，烽火科技集团高级顾问、教授级高工、原总工程师。长期从事光纤通信研究，为ITU-T SG15中国专家组成员，中国标准化协会传送网/接入网技术工作委员会主席，国家级有突出贡献专家，教授级高级工程师。

毛谦是国内最早研究光传输线路码型并应用于实用化系统的。自行研制了写码器，解决了码表写入的技术关键。所研制的插入型光线路码，既和后来的SDH光线路码相一致又在当时形成了典型的1B1H码，成为具有中国特色的码型，在国内有广泛的市场，经济效益和社会效益非常显著。

是国内第一个34Mb/s光传输系统主要完成者，解决了零星小误码等影响系统稳定性以及实用性的关键技术问题。后来34Mb/s系统在国内广泛推广使用，产生了巨大的经济效益。

第一个565Mb/s现场试验系统（无锡-上海）的项目负责人和主要完成者，工程开通的消息在国内外报纸上报道后，当时AT&T的总裁在美国国会听政会呼吁：解除对中国的通信设备禁运，“巴统”应该解散。该工程对1994年“巴统”的解体起了重大的作用。

最早将SDH标准翻译引入国内，领导研制了SDH系统设备和全国第一个8×2.5 Gb/s波分复用系统等。为发展我国民族光通信产业做出重大贡献。

荣获国家科技进步二等奖一项，省部级科技进步一等奖两项、二等奖三项。荣获国家有突出贡献的中青年专家和政府特殊津贴。为硕士生导师和博士生导师。

武汉锐科： 打造中国人自己的 光纤激光器

——访武汉锐科光纤激光器技术有限责任公司董事长闫大鹏

□ 文 / 于占涛

风霜雨雪 黑马突击 锐科光纤三年苦练终出头

2010年4月6日，一个喜庆的日子。这一天，武汉锐科光纤激光器技术有限责任公司迎来了三周年华诞！公司上下为之欢腾！为之振奋！

回首历史，三年的酸甜苦辣，三年的风霜雨雪，让一手创办锐科的闫大鹏感叹不已。

三年间，锐科光纤激光从一家小公司发展成为国内知名企业，第一款小功率光纤激光器的推出到目前中功率光纤激光器的生产，锐科光纤激光仅仅用了三年时间，这当中的每一步锐科光纤激光都走得如此稳健、都走得如此辉煌！

2007年4月6日闫大鹏博士回国与华工激光合作创立了“武汉锐科光纤激光器技术有限责任公司”，从事光纤激光器的原器件及激光器在我国的国产化生产。

经过三年跨越式发展，三度扩产，组织架构顺利运作，质量管理体系初现成效，综合实力上的优势使锐科光纤激光年产能能力达2000多台，销售利润超过



武汉锐科光纤激光器技术有限责任公司
董事长闫大鹏

400万人民币，由此也得到国家科技支撑计划项目与国家重大专项项目的大力支持。

根据中准会计师事务所有限公司2010年3月10日出具的《武汉锐科光纤激光器技术有限公司审计报告》（中准鄂审字(2010)003号），锐科激光2009年度的销售收入达到1455万元，相比2008年的178万收入暴增717%，2009年利润总额也达到了430万元，“我们预计今年收入将

编者按：武汉锐科光纤激光器技术有限公司（以下简称“锐科公司”）是国内第一家从事大功率光纤激光器产品生产和研发的公司。公司团队由具有二十多年从事特种光纤和大功率光纤激光器开发经验的海外高层次人才以及在激光、光学、机械、电子及计算机软件等领域有着丰富经验的专业人士组成。由闫大鹏博士带领的武汉锐科成立三年来已实现了光纤激光器从科技成果研发到产业化经营的局面，成为中国第一家也是唯一一家实现大功率光纤激光器产业化的高新技术企业，并以其先进的技术科研成果，填补了国内相关领域的空白，打破了国外企业在光纤激光器领域的垄断局面，成为国内激光行业一颗耀眼的明星。为了探寻武汉锐科光纤激光器发展轨迹，了解国产光纤激光器最新发展动态，中国光电网、《中国光电》编辑日前采访了武汉锐科光纤激光器技术有限公司董事长闫大鹏博士，希望从他那里得到一些答案。

达到6000万，明年收入超过1亿元。”闫大鹏表示，“目前我们的产品在市场上处于供不应求的局面，我们一直在扩充产能。”

锐科在短短两年内搬了三次家，办公条件、产能一再拓展，“目前我们已经买了新的生产大楼做厂房，来进一步提升我们的产能。”

谈到今年的重点发展方向时闫大鹏表示，之前锐科主推的中小功率的光纤激光器，而今年的重点将是“推广大功率光纤激光器，如功率达400W-1000W的光纤激光器，以此来实现可持续发展。同时应用领域也在不断拓展，从之前的打标、模具、到切割、焊接不断延伸。”

目前，锐科公司已形成规模量产10W到50W的脉冲和连续光纤激光器的能力，同时也已经形成了100W到1000W以及更大功率的连续光纤激光器的生产能力，闫大鹏表示，锐科公司将不断开发适合各种工业加工用途大功率光纤激光器，并使之产业化，努力使多样化的高功率光纤激光器产品成为工业加工设备的锐利武器。

锐科同时也希望通过规模化和本土化的生产以及合理的设计制造出高可靠

性和低成本的产品满足市场需求。“我们的产品极具性价比，在我们的产品没问世之前，IPG占据着国内绝大部分市场份额，当我们的产品出现之后，由于产品性价比高，竞争力强，迫使竞争对手不断地调降产品价格，从而让客户受益良多。”

进入门槛高 工艺难度大 锐科成国产光纤激光器“孤独舞者”

目前IPG在光纤激光器的市场份额中占据统治地位，预计占光纤激光器市场的75%的份额，它能够自行制造许多核心部件。SPI公司（被通快收购）是另一个重要的光纤激光器专业供应商。除了上述两家，国外光纤激光器厂商近年来也如雨后春笋般涌现，相干、罗芬、GSI等激光器巨头都在不断渗透光纤激光器阵线，反观国内，参与研制生产光纤激光器的企业却是屈指可数。

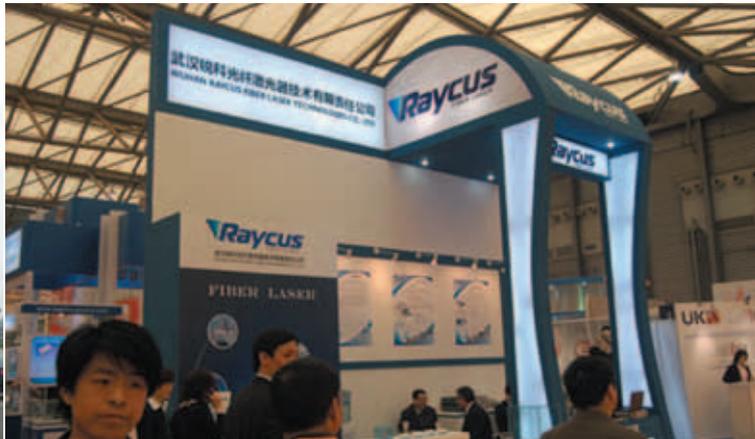
“造成这一现象的重要原因是光纤激光器的进入门槛高，工艺难度大，包括SPI的工程师都承认研制光纤激光器难度太大，连专利都很难写——真正有用的工艺或技术都不写专利。”闫大鹏表示。

研制光纤激光器需要对半导体激光器、特种光纤、光器件（有源和无

源）等都需要有深入了解和造诣，需要从头到尾全部做才能掌握光纤激光器的生产工艺和核心机密，从这个角度讲，光纤激光器的研发难度大，工艺要求特别高，另外对员工的稳定性也有很高要求，比如说一旦有熟练工人离职就可能影响工艺稳定性，产品的一致性。

“但这并不意味着中国人不能做，关键是要有领头人，尤其是复合型的人才。”闫大鹏说，而锐科恰恰在这方面积蓄了大量人才，公司团队由具有二十多年从事特种光纤和大功率光纤激光器开发经验的留美博士以及在激光、光学、机械、电子及计算机软件等领域有着丰富经验的专业人士组成，对半导体激光器，掺杂光纤特性有深刻了解及独创的工艺技术。

二十多年丰富经验，说的就是闫大鹏博士，闫大鹏博士在1996年至2007年期间，先后任职美国University of Illinois at Chicago、Wright State University研究员；美国Zybron公司、Lasersharp公司高级系统工程师、美国Nufern公司资深研究员。长期从事半导体激光器与光纤之间的耦合、半导体激光器的封装技术、大功率光纤激光器、脉冲光纤激光器、光纤放大器和光纤器件的研究，拥有美



国专利3项。

2007年底回国后，闫大鹏博士带领锐科公司开发出系列光纤激光器产品并进入中试阶段，已申请或获得的发明专利4项，于2009年入选中组部“千人计划”。作为项目负责人承担国家“十一五”科技支撑计划项目“高功率光纤激光器关键技术研究及25W脉冲全光纤激光器产业化”（课题编号：2007BAF11B02）的研究，取得重大创新性成果，部分成果于2008年通过省科技厅科技成果鉴定，评价为：25W脉冲光纤激光器和100W连续光纤激光器属国内首创，填补国内空白，部分指标达到甚至超过国际先进水平。

“我们一直致力于光纤激光器的国产化，希望能带动一个产业共同发展。”闫大鹏博士介绍，尽管在采用国产元件方面遇到过许多困难，但锐科一直大胆采用国产元器件，包括耦合、准直、隔离器等上游元器件都采用国产器件，下游也逐步尝试采用这种模式，目的就是培养和带动一个产业。

大股东华工华丽转身 锐科调整股权冲击创业板

根据我们的调查，武汉锐科光纤激光器技术有限责任公司注册资本原由

股东武汉华工激光工程有限责任公司、闫大鹏分两次认缴出资，2007年股东已认缴第一期出资3990万元。2009年收到股东认缴第二期出资2010万元，其中：股东武汉华工激光工程有限责任公司出资1500万元，累计出资3000万元；股东闫大鹏出资510万元，累计出资3000万元。累计出资后实收资本6000万元，双方各占50%。

华工科技与锐科光纤之间的关系在业内早已不是秘密，笔者曾在2009年慕尼黑上海激光展上得知上述消息，但令人惊讶的是，原本占锐科一半股份的华工科技却在2009年出售了部分股份，根据已公开的报道，早在2009年11月锐科公司通过临时股东会决议及董事会决议，股东武汉华工激光工程有限责任公司将持有本公司32%股权转让与江苏新恒通投资集团有限公司，股权转让2009年已经完成。

2010年3月12日，华工科技正式对外发布关于子公司华工激光转让持有的锐科激光32%股权的公告称，武汉华工激光工程有限责任公司出售持有的32%武汉锐科光纤激光器技术有限公司股权，不仅可以获得较好的投资收益(4416万元,含税)，而且可以调整锐科激光的

股权结构，引进新股东，共同支持锐科激光的发展。

而据闫大鹏透露的信息，此次股权调整最终目的主要是为创业板上市铺路，而编辑认为，华工科技股权的削弱有利于锐科光纤激光器得到国内其他主流激光设备供应商的认可和应，毕竟，要购买竞争对手的产品来装备自己的设备会让设备商忌讳，相信此次股权调整会让锐科轻装上阵，获得更多的发展商机。

“我们非常看好国内光纤激光器的市场前景，光是打标市场就需要3000台，而IPG就占了2000多台。中大功率方面（400-1000W），中国的需求更大，预计这块每年需求100多台。”

据专家预测，“十一五”期间，中国光纤激光器市场年需求在5000台以上，假如能突破关键技术，国产产品售价可控制在进口产品的60%以下，直接降低成本4亿元。

面对未来，闫大鹏博士表示，怀大志，积硅步，不断超越，不断提升。锐科公司将秉承“立足国内，拓展国际”的市场战略，坚持“诚信，开拓，迅捷，求实”的工作精神，力争成为国际一流的光纤激光器生产研发企业。■



武汉光迅科技股份有限公司

武汉光迅科技股份有限公司是中国最大光通信器件供货商，是目前中国少数有能力对光电子器件进行系统性、战略性研究开发的高科技企业，是中国光电子器件行业最具影响的实体之一。

COIE一行拜访了武汉光迅市场部负责人汪春源，向他介绍了中国光博会（CIOE）和中国光电高峰论坛（COES）的近况，汪经理对论坛表现出了浓厚的兴趣，希望能积极参与进来。同时，他还介绍了光迅近期发展情况，尤其是外界比较关注的光迅科技光电子产业园建设情况。



经过半年多来的紧张施工，目前光迅科技光电子产业园已初具规模，一期7栋建筑物已平地崛起，格外引人注目。整个产业园目前工程进展顺利，各项相关工作均已开展，A标段建筑在6月底以前将全面封顶、B标段建筑在5月底以前全面封顶，且建成后将提供超过35000平方米生产车间，约15000平方米行政管理空间，整体产能提升近三倍，满足光迅科技未来5年发展需要。

光迅公司光电子产业园一期建设预计总体工程将在2011年2月实现竣工验收，2011年三季度完成公司的整体搬迁和运行投产。光电子产业园建成后将大幅度增加公司目前的各项产能，极大地改善公司生产工作环境，也必将不断推动着光迅公司向“国内顶尖，国际一流”目标奋进，成为光迅公司实现跨越式发展中的重要一步。

武汉电信器件有限公司

WTD（武汉电信器件有限公司）市场部负责人刘扬在接受我们拜访时表示，今年正好是WTD“三十周年庆”，今年该公司的主要活动就是“公司成立三十周年”系列主题活动。

2010年时值WTD成立30周年之际，公



司现已是国内唯一一家真正意义上的民族光器件品牌。在面临全球光通信器件行业回暖的机遇与公司“十二五”规划的战略构想下，为了深入挖掘公司品牌所蕴藏的核心价值，完善WTD国际化品牌形象，提升公司全方位竞争能力，“WTD三十周年庆”项目组将围绕“辉煌三十年，和谐共发展”的主题，组织和开展一系列媒体宣传、主题纪念与答谢以及员工关怀等活动。

与此同时，WTD也对中国光电高峰论坛（COES）光通讯分会的议题表现出浓厚兴趣，如CSFP/CSFF模块，该公司刚刚正式加入CSFP MSA国际联盟，另外刘扬对10G以及40G高速光模块也很看好，他表示WTD去年在40G取得很大的进展。

长飞光纤和长光

我们拜访了长飞光纤光缆有限公司特种产品部经理张树强和市场部产品经理郭亮，张经理表示，今年三网融合特别热，目前长光正在大力推广广电用产品（EPON+EON），用于支持广电系统改造。另外张经理对物联网也非常感兴趣，认为这是传感网与电信网结合的产品，该公司已经参加了“武汉·中国光谷物联网产业技术创新联盟（WITA）”，据初步统计，目前“武汉·中国光谷物联网产业技术创新联盟”成员单位正在进行的物联网技术研发与示范应用的项目有40多个。近期联盟组织专家评审遴选出16个示范工程项目予以重点推荐，争取省市和国家有关部门支持，以带动湖北省和武汉市物



联产业实现跨越式发展。长光的项目顺利入选16个重点推荐的示范项目。

张经理透露，目前长飞正在大力推广OM3和OM4高速传输、抗弯曲多模光纤，这些产品将在三网融合和物联网领域大展拳脚。

郭亮表示，广电网络的双向改造会促进电信运营商加快从FTTB向FTTH转变的步伐，而光通信投入中就有5%会运用到光纤光缆领域。

武汉三工光电设备制造有限公司

用武汉三工光电设备制造有限公司董事长何成鹏的话来说，三工是一家很特别的公司，是武汉激光企业中的异类。

在中国的170多家激光企业之中，每家也各有专长，如楚天激光主要专注在医疗器械方面，华工激光主要专注在大功率切割领域，大族激光在激光打标领域占有70%的市场份额。而三工光电就主要专注在太阳能行业，在全国占有80%的市场份额，公司的激光划片机更是占有85%以上的市场份额。用三工光电董事长何成鹏的话来说，“三工=激光+太阳能”，即三工光电就是专注于太阳能行业的激光应用。



在谈到为何获得成功，何成鹏表示三工一直坚持自主创新，结构和产品自成体系，自己生产激光器（质量优异，价格合理），核心技术都是自己开发，另外就是走专业化的道路，主攻太阳能加工市场，对焊接、打标领域一直不参与。

何成鹏还对公司自主创新研发的355紫外激光器、SEF-G5刻膜机、532绿光内雕机等一系列处于国内激光技术开发前沿和市场应用领先地位的高科技产品进行了简要的介绍，指出新研制的3W-8W紫外激光器和晶圆切割机都是业内领先的新品，未来将大力推广这些产品，“除了太阳能市场外，我们目前也对LED市场积极关注，上述产品也有望应用到LED领域。”

飞康黄章勇： 东山再起 犹未晚矣

□ 文 / 于占涛



“ 尽管经历了如此多的变故，他看上去依然波澜不惊，温文尔雅。 ”

黄章勇，这位在中国光电子产学研界创造了无数个第一的光电骄子、同时也经历了多次事业起起落落的风云人物，目前正带领他的“新”团队——飞康技术继续在创造新的奇迹，我们很想了解这位年已66岁的学者型实业家在“后飞通”时代正在做些什么，未来有哪些战略和计划，当然我们最关注的是：他能否东山再起，开启事业第二春？

失意飞通

这不再是敏感话题！

在之前与黄总多次交谈中，关于飞通或者是Neophotonics公司合并飞通的问题因为黄章勇还是新飞通的顾问，不便多谈，但这次，他打开了话匣子。

早在2003年，飞通光电就成为中国最大的有源器件制造商，同时也是世界排名第十一的光电子器件制造商。

2005年2月，飞通公司原最大股东深圳市福田投资发展公司将其持有飞通32.55%的股份转让给

美国Neophotonics公司的申请获商务部批准，美国Neophotonics公司成为飞通公司的大股东。飞通光电股份有限公司总裁和CEO黄章勇当选NeoPhotonics公司董事会副主席。

飞通在当时的新闻稿指出飞通公司与美国Neophotonics公司的合作有着良好的发展前景，两公司有着明显的技术、产品互补优势，美国Neophotonics公司有国际领先的PLC技术和以此为基础的无源器件产品，有良好的国际市场通道，有国际资本运作的经验和资源；飞通公司有较先进的工程研发技术，有规模化生产能力，有低成本产品的优势。美国Neophotonics公司的PLC技术和飞通有源器件组装工艺技术的结合将开发光电混合集成模块，成为可靠性高、成本低廉的新一代光电子产品，引领技术发展潮流，并跻身于行业的前列。

“除了技术和市场的互补外，Neophotonics的加盟，也为飞通国际化资本运作提供了难得的机遇，简单说为飞通的海外上市打开大门。”黄章勇表示。

但实际上现实却比预想的要残酷，双方的结合在技术方面并没有开花结果，光电混合集成仍无法真正实现，更令人惋惜的是，在公司合并后，Neophotonics公司改变先前IPO前不向飞通派管理人员由原飞通领导层继续经营的承诺，对新飞通管理层进行了“大手术”，这让原本认为飞通公司的领导层在IPO前不会改变的人大跌眼镜：黄章勇被迫下台，12位副总去的去，走的走，所剩无几，这场“人事地震”引发了新飞通的巨变，并成为后期员工股东要求退股的起因。

同时，新飞通的产品定位也发生了

调整 and 变化，“本着主推大批量高量产主流产品的宗旨，”许多老飞通的产品线被关停，包括许多出货量少但利润高的产品线，如980nm泵浦激光器、EDFA、铌酸锂Y波导调制器等，许多被撤的人员不得不另觅新东家，有的则直接开设新公司来保留这些产品线，老飞通团队的分崩离析让一手创办飞通的黄总感到痛心，部分老员工仍希望在他带领下再次创业。

2008年1月，飞康技术（深圳）有限公司成立，原飞通公司副总裁陈跃武先生任总经理，黄章勇受聘为顾问，在和新飞通的顾问合同到期后的2008年9月任CEO，而原飞通的部分员工也重新聚到了这里。有了成熟的套路和丰富的技术经验，飞康如一股新势力快速地崛起。据了解，目前飞康有近200名员工，公司的关键技术骨干都来源于飞通被Neophotonics购并后因项目关闭而离职的部分员工，这些人员包括有产品测试、开发、市场销售、生产管理、采购等等各方面的人才，可以说只是原飞通的重组。

东山再起

笔者曾不止一次地采访过黄章勇先生，也曾多次在会议或展览上见过其英姿，对其人生经历也略知一二，但我对一个现在应该早已功成名就的企业家勇于再创业，不怕艰险的精神着实感动，是什么力量在背后支持他不断向前发展呢？

在顺流逆流的起伏颠簸中，黄章勇感受到了一个富有正义感的知识分子的被动与无奈；也是在为光电子产业化上下求索的路上，黄章勇发现了自己的使命——振兴中国民族光电子产业，使其尽快进入国



际竞争市场之路，这或许是黄章勇一直保持昂扬斗志的关键因素吧，同时，带领创业团队共同富裕，也是黄章勇给一直追随他的部下一个交代。一个具有使命感和责任感的人是幸福的，因为个人的命运同民族的利益紧密相连而脱离了小我的藩篱，因此眼界高远、心胸宽广；但一个具有使命感的人注定艰辛，前进的路上布满荆棘。

为了他不改的初衷，黄章勇再次上路。

现在的飞康已经形成两大产品线，一是从传统TO封装做起，贯穿从TO→TOSA/ROSA/BOSA→模块、TO→BIDI→Triplexer、规模化提供LD/PD TOCAN，规模化提供TOSA/ROSA/BOSA，规模化提供Transceiver。另外是以蝶型封装为主轴，开发蝶型封装→980 pump→EDFA和1310 butterfly→1310发射机垂直整合能力。批量提供980nm 泵浦激光器和1310nm 蝶型激光器，同时又承接EDFA和1310发射机的代工业务。还有蝶型封装超辐射发光二极管（SLD），这种器件广泛用于光纤陀螺等光纤传感中。

从产品结构来看，飞康定位于TO封装器件，但我们也发现飞康在涉足光模块，“实际上飞康成立之初并没想自己做模块，只想找代理生产厂，但目前光模块生产企业规模小，质量投入少，都在低端产品市场竞争，难以提供中高端客户所满意的产品，所以我们决定还是自主生产。”目前飞康具有全系列

光模块产品线，出货量较大的有：1X9系列155M, 622M, 1.25G; SFP系列155M, 622M, 1.25G, 2.5G; 单纤双向系列1X9 155M, 1X9 1.25G; 单纤双向系列SFP 1.25G, SFP 2.5G。“我们预计新型2.5G SFP光模块2季度批量生产，10G SFP光模块在2季度后开始投入开发。在PON模块方面，我们未来将主攻GPON光模块产品，主体思路是做门槛高的产品，不做低端产品，以差异化赢得市场。由于GPON光模块采用APD+DFB，对技术和测试等要求高，符合我们的产品战略。”

“现在面临三网融合的大好市场机遇，我们有一支技术领先的技术管理团队，通过两年的努力，飞康已拥有了自己的客户群，预计今年将有更大的发展。”黄章勇自信地表示，对于东山再起，他显然志在必得。

目前飞康已经搬迁到西丽新的厂房，生产面积达到2000多平方米，比原来整整扩大一倍，飞康厂房建设和生产设备都按照一流企业的要求配备。公司的净化空间在尘留罩下达到1000级，在整个车间达到10000级。公司有严格品质管理体系，IQC, IPQC, OQC。所有研发产品都经过 Bell Core468 可靠性试验。公司已通过ISO9000质量管理体系和ISO14000环境管理体系的认证。短短的两年多时间里，我们看到飞康已经发展成为不容小觑的新创公司。



飞康技术（深圳）有限公司生产线



飞康技术（深圳）有限公司参展CIOE2009



核心技术

除了推出很多具有飞康特色的产品外，飞康也特别注重具有自主知识产权核心技术的开发，据了解，飞康成立以来被授予的专利已经超过11项。公司拥有低温玻璃焊料技术专利，这项技术属于光器件行业最先进的技术之一，目前只有极少数领先的公司能成功使用，这项技术很好地解决了由于材料内部应力释放而影响产品稳定性的技术难题。

用新研发低温焊料耦合固定技术生产的SLD、CATV DFB LD、980nm Pump LD等蝶形封装器件受到了国内国外的一致好评，其批量生产的mini TO也是国内唯一的。

“相比传统激光焊或胶焊技术，我们低温焊料技术优点非常突出：其长期稳定性、可靠性、密封性都非常好，SLD已经进行了零下60度到100度的高低温循环等可靠性试验，980泵浦LD已经过了2000多小时的高温寿命试验，目前我们已经准备将该技术投入大批量的生产。”

事实上为开发这种新的工艺技术，飞康投入了两年多的时间和大量的资金，“我们是国内第一家、国际上第二家拥有这种先进技术的厂商，这种技术不仅可以应用到光通讯产品上，还可以用于其他很多衍生产品，包括传感器、光纤陀螺、调制器以及很多无源器件上。这项技术将使飞康为客户提供高可靠、长期稳定的产品，为客户创造非凡的价值。”

对于整个行业的看法，黄总表示，

现在行业对技术、资金的投入都比较保守，大多投资都集中在收益回报快、技术相对薄弱的低端产品上，同质化竞争在加剧，这也是为什么飞康一直强调做差异化技术产品的原因。

黄总长期以来一直在业界呼唤“光电中国芯”，对“光电中国芯”的问题，黄总表示，目前首先要解决公司生存和发展的的问题，未来等收入超过亿元的时候肯定会考虑芯片方面的问题。

小结

可以确认的是，当前和未来的热点非FTTx和三网融合莫属，“我们将飞康的定位也放在成为一家领先的‘三网融合’光器件供应商。”

对于FTTH，黄总的看法是至少还能火10年，而广电系统未来进行的双网改造和NGN实质上也与电信网络差异不大，都是基于xPON架构，加上未来物联网的支持，市场对光器件的需求会非常庞大。“未来无论是有线接入还是无线接入都需要大量光器件，高带宽高流量都必须依赖光器件。”

未来飞康将继续以差异化为出发点，在同质化竞争激烈的市场中稳步发展，“飞康的团队有辉煌的创业历史，对行业状况有深刻的理解和把握。在强大的技术力量和营销能力支持下，飞康人从新起点开始必将创造光电子行业新的奇迹！”这是黄章勇对员工的寄语，就让它作为我们的结尾和期望吧。■

10G PON开启光接入未来之门

□ 文 / 万俊华

“

10G PON技术的突飞猛进和标准的不断完善，将为未来海量信息化通信提供有力的技术保障，真正实现“有线宽带，带宽无限”的美好愿景。

”

当前，基于光纤传送的PON技术已经得到广泛应用，“光纤到户”不再是遥远的梦想，FTTx已经逐渐走入寻常百姓家。作为主流的光接入技术，EPON/GPON目前尚能够满足带宽提速到每户20M—50M的需求，而未来面对每户100M—1G的带宽需求，10G EPON和10G GPON将会在光接入的舞台上熠熠生辉。

10G EPON技术日渐成熟

技术的发展周期通常存在一定的规律，从准备期开始到技术被逐步认可，往往需要3—4年时间，随后从技术热点期演进到配套产业链成熟，并跨越裂谷实现规模商用，通常又需要3—5年时间。

纵观ADSL、EPON、GPON的发展皆符合此规律。10G EPON从2007年开

始制订标准，按照上述生命周期规律计算，预计到2013年将实现大规模商用。事实上，10G EPON的发展进程已经被大大加速。

2009年，10G EPON国际标准定稿，标准的准备期只花了两年时间，相比EPON缩短了一年。目前，中国电信正在牵头制定中国的10G EPON标准，力求在国际标准以及原有EPON标准的基础上进行完善和优化。除物理层提速之外，中国的10G EPON标准在加密算法上也进行了优化，标准的安全性得到进一步提高，预计该标准在2010年推出初稿。

在中国电信的倡导下，10G EPON的相关产业链得到迅速发展。

目前能够提供FPGA技术的芯片厂家包括TK、PMC、Opulan等，它们之

间的互通测试已于2009年启动，并且取得了初步成效，2010年会推出ASIC芯片；在光模块方面，海信和飞通公司能够提供非对称（下行10G，上行1G）的10G EPON光模块，可商用的非对称产品预计将于2010年底推出。这些都为10G EPON产业链的成熟奠定了良好基础。

与此同时，各设备厂家也在与运营商一起积极进行探索和实践，验证10G EPON的技术可行性并促进其技术发展成熟。

2009年华为在陕西电信开通了全球首个10G EPON实验局，验证1:128大分光比以及EPON、10G EPON共平台等特性，充分证明了10G EPON的技术能力以及产品成熟度，尤其是非对称技术的10G EPON，2010年底有望实现小规

模商用。

华为作为10G EPON国际标准的主要制订者之一，目前已经为IEEE贡献了26篇文稿，是设备厂家中提交文稿最多的一家，华为也因此获得了IEEE颁布的2009年“杰出公司贡献奖”。

10G GPON发展步伐正在加快

10G GPON和GPON标准一样，是由国际电联ITU-T负责制订、由全球各主流运营商牵头完成的。众所周知，GPON在标准体系上覆盖了物理层、链路层、管理层和业务层的相关内容，标准体系完善，且在线路效率、长距离、分光比、可管理性、多业务承载等方面均体现了技术的领先性，受到了业界的一致认可。因此，10G GPON将直接继承GPON的大部分标准内容。

10G GPON标准制定的初期，主要是对面向未来20年以上的NG PON波长规划进行深入探讨，全面制定未来的波长规划。直到2009年，10G GPON标准制定开始加速。2009年10月，ITU-T的SG15 Q2组在SG15全会期间正式发布了NG PON标准的第一阶段文本，即下一代PON系统的总体需求和物理层规范（G.987.1、G.987.2），并计划于2010年6月发布10G GPON的完整标准稿。在10G GPON标准的制订过程中，华为扮演了重要角色，承担了Q2组的主席以及两个子标准组的Editor职务，提交了多项技术提案，其中13项被标准组织采纳，是设备厂家中贡献最多的厂家。

在产业链方面，华为作为主流设备厂家，目前已经研发出基于10G GPON MAC FPGA技术的样机；主要的GPON芯片厂商如PMC、Broadlight等也都有了

自己的芯片路标，据悉其ASIC芯片预计在2011年初正式发布。

另一方面，运营商对10G GPON关注度的持续升温，也是加快10G GPON技术成熟的催化剂。北美主流运营商Verizon从2009年1月份开始，就与华为进行了深入的技术创新合作。2009年12月，华为提前完成了Verizon的10G GPON试验局测试，效果非常好。为此，Verizon专门发布了新闻稿，对华为的10G GPON实验局给予高度评价，认为华为GPON和10G GPON能够完全兼容，实现了单光纤传送2.5G和10G两种速率，且业务毫无损伤。

此外，欧洲的法国电信、西班牙Telefonica等运营商也积极展开了10G GPON的测试，国内运营商包括中国移动、中国联通则计划在2010年第一季度全面开展10G GPON测试和实验局部署。

10G PON的最佳建网模式

虽然10G PON具有下行最大速率10G的技术优势，能够满足未来大带宽用户接入的需求，但从经济性角度考虑，未来1—2年内，10G PON的成本将是EPON/GPON的3—5倍，建网投资巨大，因此10G PON建设时需要选择性性价比最优的建网模式。

毋庸置疑，在FTTx建设的成本分布中，大量的远端ONU设备所占的成本最高，约占设备整体成本的70%。对于10G PON技术，ONU中的光模块和MAC芯片又是成本最高的部分，而它们在不同的建网模式中所占的比例又不尽相同，例如在FTTH中占ONT成本的80%以上，在FTTB中占ONU成本的60%

以上，而在FTTC中只占ONU成本的40%左右。因此，采用FTTC建网模式，当ONU的用户容量越大，10G PON的主要部件均摊的每用户成本就越低。由此可见，FTTC是10G PON规模建设的最佳模式。

另一方面，采用FTTC模式建网，运营商只需将光纤拉到距离用户500m处，如交接箱或者小区机房位置，OLT设备在该位置能够覆盖更多的用户，能够充分提升设备实装率，同时由于该位置电源获取容易，安装维护以及设备接地条件较好，对设备的稳定运行也起到了很好的保障作用。

在OLT设备的选择上，10G PON对OLT的系统架构设计和性能提出了新挑战。为保护运营商的既有投资，OLT的背板必须具备平滑演进能力，单槽位背板带宽需要从当前的GE/10GE提升到40G/80G，以满足未来光接入的带宽需求；同时由于FTTC通常覆盖200—300用户，OLT系统的MAC地址容量需要由当前主流的32K提升到256K/512K，以支持更多的用户数，且下行带宽至少1G左右，上行带宽要达到200—300Mbps；此外10G PON插卡必须能够和当前的PON单板实现任意混插，增强组网灵活性。

在网络维护管理方面，统一的网管系统需要同时管理当前的GPON接口以及10 GPON接口，从而提高运维效率、降低运维成本。总之，大容量、共平台、共网管将是10G PON设备发展的必然趋势，也是目前设备厂家努力的方向。（华为技术 供稿）

LED路灯色温的思考与选择

□ 文 / 深圳市灯光环境管理中心 吴春海

“

摘要：LED路灯大规模推广在即，色温（光色）成为业界关注的焦点。通过分析色温的生理和心理属性，并结合白光推广案例，探讨色温与亮（照）度、舒适感的关系。在深圳LED路灯测试有关数据的基础上，探讨契合目前LED路灯技术水平的色温区间。

关键词：LED路灯 色温 属性 区间

”

从照明角度来看LED路灯，主要有光效、配光、光衰、色温（光色）等四大问题。近年来，LED路灯技术日新月异，光学性能提高很快。从我们近期组织的LED路灯测试结果来看，27款LED路灯中已有6款的整灯光效超过70Lm/W，最高达81.5Lm/W；配光水平大为提高，照度均匀度相比高压钠灯已有优势；光衰问题明显改善，相比其它光源并不逊色。

在此背景下，色温问题开始浮出水面，成为近期业界关注的焦点。的确，路灯是夜晚的“调光师”，其色温决定城市夜空的“底色”，与市民的日常生活密切相关。因此，LED路灯色温问题在规模应用前亟待解决，否则可能成为推广的巨大障碍。

本文通过分析色温的生理和心理属性，并结合白光推广案例，探讨色温与亮（照）度、舒适感的关系。在深圳LED路灯测试有关数据的基础上，探讨契合目前LED路灯技术水平的色温区间。

思考一：LED路灯色温研究侧重生理性还是心理性？

作为新光源，LED路灯不可避免地与现有主流照明，特别是高压钠灯反复比较，色温正是主要的比较点。LED路灯支持者认为，高色温白光用于道路照明有中间视觉效应，可视性好，感觉比低色温黄光更明亮；高压钠灯支持者则认为，黄光透雾性好，感觉温暖，比白光更受市民欢迎。以上说法，自有其逻辑和理由，各有一定的合理性。不过，仅把不同色温的优缺点罗列比较，并不能找出LED路灯在色温方面所面临的主要矛盾，对解决问题于事无补，无助LED路灯的推广应用。

因此，本文提出从属性角度研究色温，即生理性和心理性。毫无疑问，色温兼具生理和心理两种属性，某些指标甚至密不可分。例如，光的透雾性影响驾驶者的辨识能力和反应速度，属于生理性；同时，透雾性能差使驾驶者感觉朦胧，精神高度紧张，属于心理性。从研究角度看，我们有必要从研究内容、研究方法等方面分类，找出LED路灯色温在规模推广前最需要解决的问题。

从表一可看到，生理性研究主要包括可视度、辨识能力

等内容，需要科学家通过精心设计的实验去获取；心理性研究主要包括舒适感、满意度等指标，需要足够样本的情景调查和问卷调查。生理性研究基于专业判断，其话语权掌握科学家手里，由于LED路灯可用于道路照明已是业界共识，所以不会成为规模推广的障碍。而心理性研究则不同，其结果取决于广大市民的主观感受，由于LED路灯将会改变城市夜空的既有“底色”，市民在接受程度显得非常重要。因此，在规模推广前，心理性研究比生理性研究更紧迫。

表一：色温的属性

色温(光色)	生理性	心理性
研究内容	可视度、辨识能力、刹车时间、反应时间、中间视觉效应、目标错失率、透雾性等	舒适感、满意度、偏爱度、安全感、滞留时间等
研究方法	以定量为主，侧重研究	以定性为主，侧重情境调查、问卷调查
实验设备	数量较多，精度要求较高	数量较少，精度要求较低
样本数量	人数较少，有些为特定群体	人数较多，一般随机选择
评价指标	客观标准	主观接受程度

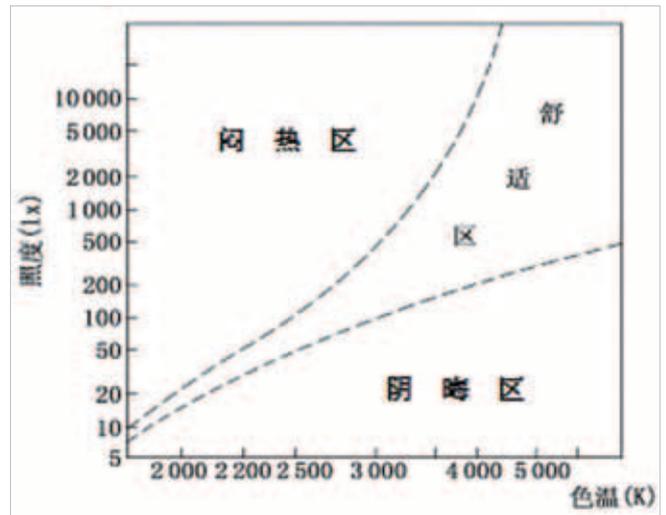
思考二：LED路灯是否适合道路照明？

现在一些路灯单位明确表示偏爱黄光，也有部分专家和机构宣称中国人喜欢3000-4000K的暖白光，更多的LED路灯企业则认为白光感觉很好。众说纷纭，不一而足。

在此，有必要重温一个被反复提起的案例：1999年，某国际品牌在国内推广金卤灯，深圳很多主干道，包括深南大道，都换成白光的金卤灯（6000-6500K）。初时效果尚算不错，但好景不长，2000年后开始有市民投诉，2001、2002年投诉达到高峰，反映白光昏暗，感觉不好。自此之后，深圳的主干道逐渐换回黄光的高压钠灯。这一幕，也同时在其它城市上演。作为亲历者，笔者认可该事实，但并不认同该案例被解读为深圳市民不喜爱白光甚至中国人不喜爱白光。刚安装时并无市民投诉，投诉出现在一年后，以两到三年时最多。根据投诉出现时的路面测量数据，金卤灯光衰严重，亮（照）度明显下降，沥青路面照度仅10Lx左右。因此，白光在道路照明中不被接受，原因不仅仅是高色温，而在于高色温与低亮（照）度的共同作用。笔者曾对图一进行多次情景调查，无论在室内照明还是室外照明，定性分析与该

图基本吻合（定量分析结果出入较大，尚需进一步研究）。用图一来分析本案例，刚安装时亮（照）度较高，尚在舒适区，不会感到昏暗。很不幸，金卤灯光衰严重，一年后亮（照）度明显下降，落到了阴晦区，投诉出现。

基于心理感受的复杂程度，没有科学的调查和足够的样本，不能简单判断白光与黄光的优劣，更不能断定LED路灯不适合道路照明。在深圳LED路灯测试中，我们组织深圳市市政设计研究院的12位道路照明设计人员到现场问卷调查，结果黄光、暖白、中性白、冷白的喜好者各为3位（见表二）。虽然样本数量有限，但却充分说明不同个体对不同色温各有喜好，甚至专业人员群体也是如此。



图一：照度和色温对人的影响

表二：深圳LED路灯测试现场问卷调查

光色	高压钠灯黄光	CosmoPolis暖白	LED中性白	LED冷白
色温 (K)	2000K	2700K	4000-5000K	5000-8000K
人数 (位)	3	3	3	3
比例	25%	25%	25%	25%

因此，在色温研究上不能预设立场，只有结合亮（照）度和环境情况进行认真研究，才可能得到真正答案。从大方向来说，笔者认为道路照明可能会重复室内照明的进程，白光将会成为未来的主流方向（见图二）。

选择：暖白、中性白还是冷白？

在道路照明，为提高人的舒适感和满意度，高色温光源



图二：白光已成为不少城市室内照明的主流

相比低色温需要更高的亮（照）度，但数值并不大。以深圳LED路灯测试为例，27款LED路灯在混凝土路面的平均照度仅12Lx，最高也不超过15 Lx，而平均色温为5955K。通过现场评价（分为好、较好、一般、差四档），评价为好和较好的LED路灯数量超过50%。笔者初步认为，在混凝土路面，高色温光源的舒适感的临界点在12 Lx --15 Lx，即使在沥青路面，临界点估计也不会超过20Lx。

从表三看到，27款LED路灯的整灯光效平均值随着色温提高而提高，在5500-6000K区间达到最高值，为59.6Lm/W，然后随着色温提高而逐步下降。由于5500-6000K区间的LED路灯比例达40.8%，同时整灯光效平均值最高（本次测试的最高光效也出现在该区间，为色温5899K光效81.5Lm/W），所以可认为5500-6000K为目前LED路灯的主流色温区间。与色温<5000K的LED路灯相比，主流色温区间的整灯光效平均值提高31.0%，优势非常明显。

同样，LED芯片也存在同样规律，光效与色温密切相关。从表四可看出，GREE芯片不同色温的光效差别不大，但OSRAM芯片则不然，不同色温的光效差别较大，6500K芯片比5700K芯片的光效提高31.8%。因此，LED路灯必须在色温与光效之间取得平衡，既要充分考虑市民的舒适感和满意度，也不能为追求低色温而大幅牺牲光效。毕竟，照度和功率密度值是《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2006）的硬指标，必须有较高光效才能满足要求。同时，由于不同色温芯

片的价格差别较大，成本因素也需要认真考虑。

结语：LED色温区间的选择，需要在满足道路照明设计标准的前提下，充分考虑市民的接受程度，在光效、色温、成本之间取得平衡。基于目前LED产业的技术水平，5000-6500K区间的冷白光可能是较好选择。 ■

表三：深圳LED路灯测试的色温与光效

色温区间(K)	<5000	5000-5500	5500-6000	6000-6500	>6500	合计
平均色温(K)	4480	5165	5746	6363	7200	5955
整灯光效平均值(Lm/W)	45.5	53.0	59.6	56.0	50.6	54.8
数量(款)	3	3	11	4	6	27
比例	11.1%	11.1%	40.8%	14.8%	22.2%	100%

表四：LED芯片的色温与光效

品牌	光色	色温(K)	光效(Lm/W)	提高比例
GREE	暖白	2600-3700	87.4	
	中性白	3700-5000	93.9	7.4%
	冷白	5000-10000	107	14.0%
OSRAM	暖白	3000	75	
	中性白	5700	85	13.3%
	冷白	6500	112	31.8%

注：以上数据取自GREE和OSRAM的产品宣传资料，两公司对暖白、中性白、冷白的划分标准不同。

基于锗硅芯片的光电子学前景与挑战

□ 文 / 德国斯图加特大学半导体研究所所长 ERICH KASPER



摘要:采用先进半导体工艺技术,光电芯片可以实现多功能的集成。目前硅基工艺和异质结构(硅锗/硅)技术的研究进展极大地推动该领域进入高速响应(目前已实现50GHz的子系统,将来有可能超过100GHz)的紧凑型波导(芯片尺寸)体系。这篇文章将讨论其应用,需求,未来解决方案,器件和物理效应。

Si和包层SiO₂之间存在的大折射率差将使得波导线和无源器件能够实现亚微米线宽和大角度弯曲。硅锗异质结构将接收波长延展到红外波段进入通信波段1.3um-1.5um。锗,虽然如硅材料一样也是一种间接带隙材料,却能在间接带隙上140meV下实现直接带隙跃迁。利用这个特性可以制作高速器件,实现10GHz的芯片时钟,最终得到硅基的单片集成激光光源。



1. 绪论

硅作为微电子材料是因为它具备许多优良的电学特性(尽管不是最好的)同时也可以实现比其他材料高几个数量级的集成度。由于硅是一种间接带隙材料,特别是发光和吸收,它的光学特性没有III/V半导体材料那么好。由于间接带隙材料光学跃迁时需动量守恒,因而会引入大量低能的声子,因而间接带隙光学跃迁的几率很低。

但是在微电子元件上集成光电子器件,就必须使用硅材料。目前,在电子回路中集成光电探测器已被广泛应用于大像素数视觉系统。在这十年里,常规的图像检测和储存方法已经逐步退出历史舞台并被基于硅的光/微电子技术替代,形成了一个新的巨大的行业分支。

这个光电子和微电子器件的集成能成为行业改革的发动机吗?回答是肯定的,因为有迫切的市场需求需要新技术来实现。

现代信息社会需要高速的用户接口(通过高速的光电转换装置使光纤连接用户)和高速移动计算。高速计算需要在芯片上实现超过100GHz时钟频率的光内部通信,多核之间,逻辑存储单元之间超快的数据交换。

这个技术对于这个需求有两个大的材料/器件改进:

硅基(SOI)工艺可以实现大折射率差的波导传输。

硅发光,探测,检测波段和载流子特性可以通过在锗在硅上的异质结构晶格失配来改进几个数量级。

2. 应用和需求

通过三个不同的方案来说明它的应用范围,并且它们将是最重要的需求。

器件1: 高像素的无源光检测(图像)

通过CCD晶体管电路和CMOS晶体管电路的可见光探测已经普遍应用在移动电话摄像头,监视器,个人/工业摄像机中。CMOS摄像传感器的每个像素都是由一个光电二极管(CMOS处理的一部分),一个读取二极管(无源像素传感元件),或一个额外的接收放大装置,或一个数字/模拟信号转换器,一个数字信号处理器,一个存储器组成。

对于读取和智能化处理,硅电子线路可以很理想的做到,但是对于光电二极管可以降低像素大小,增加速度和扩展光谱带宽。图1中的锗硅探测器阵列可以实现夜视(波长在1.5 μm的红外波段附近)和高分辨率的像素尺寸。这是一个检测微可视和弱可见物体的自动警告系统。

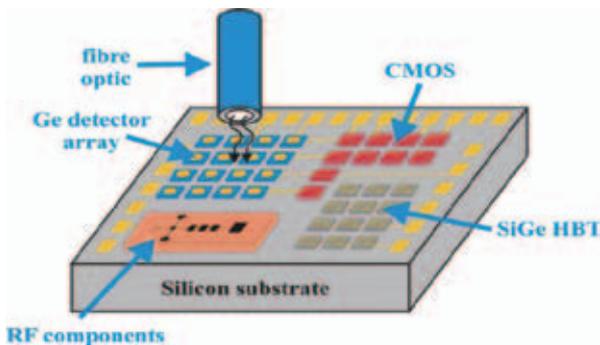


图1.完整的锗夜视探测器阵列

器件2: 独立的发射器和接收器芯片

这个在芯片之间和电路板之间的连接中很有效。在发射芯片中需要大量的垂直光发射器。可以选取波长（可见光到红外波段）和光纤（玻璃，塑料）。

器件3: 芯片的互连和信号传输

这里所有的元件必须按照恰当的形式进行整合，集成度越高越好。此类方案应用范围从取代芯片上的电学时钟以达到10GHz工作速度，到逻辑核心的芯片与内存芯片之间或者逻辑核心芯片之间的高速数据交换，到非接触式分离不同电压块和所有的光开关/光计算机。

3.提出的方案

根据应用的要求方案，需要考虑一些条件。最重要的是波长的选取。

波段既受应用的限制（1.3 μm-1.5 μm的通信波段，探测器阵列的可见波段和红外波段），也要考虑在最方便的技术解决方案中选取。波长由容易得到的光源或节约资源的考虑决定。可见的硅光源是基于一个高反向偏压的P/N结里的热传导器结合而成的。雪崩倍增提供两个类型注入肉眼可见的可见光^[1]。

在最近的方案中，作者提出了两种方式（表格1）。

表格1: 新的硅基光源/波导/探测器系统的方案

	波导材料	波导位置	光源	探测器/调制器材料
1.	硅氧化物/硅氮化物	金属镀层的顶部	反转 p/n 结, 可见光	硅 p/n 结
2.	SOI	金属镀层的底部	光纤, 红外, 耦合	锗硅材料

如果将来集成电路使用SOI基底取代硅基底，第二个系统是最有可能的。

图2给出了提出了一个基于这个想法的芯片互连的简单方案。波导周围是氧化物。这是一个高折射率体系，可以实现窄带和亚微米尺寸。激光通过一个锥形的平面波导耦合到波导中。这个调制器/探测器是锗硅材料的，它运行在选择的波段里面。

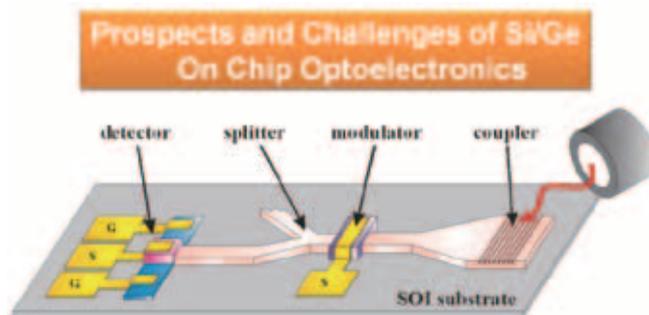


图2.SOI基底的芯片互连，激光耦合进锥形波导

4.器件和物理效应

单片光通信和互连的关键部位是光波导，最简单的就是长条形波导连接两个点，但也有一些不同形式的无源波导器件，比如：耦合器，组合器，分束器，谐振腔，延迟线，光栅，光纤。这些波导体系通过光信号的波长和极化现象作用于芯片上。

通常在这些无源波导体系的终端，需要像光源，强调制器和探测器这些有源器件。

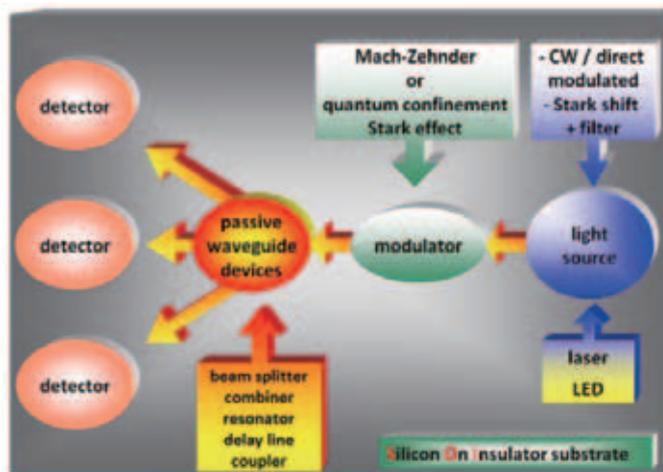


图3 SOI基底的波导体系的芯片结构

4.1 SOI波导

对于光介质波导，需要一个有高折射率芯区的芯/包结构，最常见的就是光纤。设计波导的一个重要原则就是选择高折射率差材料从而缩小结构尺寸。光纤的折射率差很小，III/V材料，锗硅/硅材料折射率差达到10%^[2]，半导体/绝缘体材料可达到50%。在SOI中，Si和SiO₂之间的指数差达到65%（图4），使得制造亚微米波导器件称为可能^[3-4]。

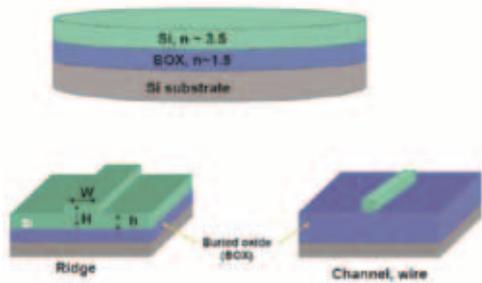


图4.基于SOI的光波导

4.2 无源波导器件

纵观近期文章中出现的波导的种类^[5]。在这里，举一个将光从光纤耦合到平板波导中的光栅耦合器的例子（图5）。这个耦合器由四部分组成：与垂直方向成10°的单模光纤，光入射到线性光栅，它放在平板波导锥形连接器的最末端，锥形结构限制光波在纳米线结构中^[6-7]。

由布拉格反射条件：

$$k_x = \frac{2\pi}{\lambda_0} n_{eff} + m \frac{2\pi}{p} \quad (1)$$

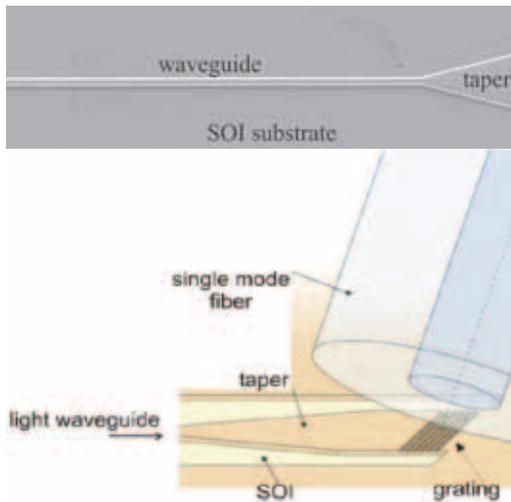


图5.从光纤到锥形波导的光栅耦合[3]

这里 $k_x, \lambda_0, n_{eff}, p, m$ 是指入射波沿波导方向的波矢量，波长，有效折射率，光栅周期长度，反射级（ $m=0, -1, -2, \dots$ ）

$$k_x = \frac{2\pi}{\lambda_0} \sin(\theta) \quad (2)$$

倾角为 θ

对于一个给定的波长 λ_0 和光栅周期 p ，有效折射率和倾角必须满足关系式

$$n_{eff} - \sin \theta = -\frac{m\lambda_0}{p} \quad (3)$$

通过折射率缓冲层，可以使光栅的衍射更具有方向性，并且可以减少光栅表面和平面之间的反射，获得50%左右的耦合系数。

4.3 调制器

通过打开/关闭光源可以很容易的得到信号调制器。在实际中，这种信号调制限制了光发射器的性能，特别是在完整器件中。因此，信号调制通常通过两个设备来完成，一个作为连续光源的光发射器和一个伴随的调制器来进行变化。

运用两个基本的调制原理：

i) 在一个干涉仪的两个分支中，通过电信号改变信号的相位差来实现干涉调制。最常见的就是MZI干涉仪,在MZI干涉仪的一个或两个分支（图6）中安置相位调整器。

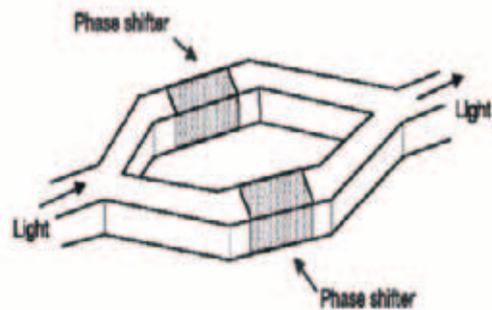


图6.使用电激励相位偏移器的MZI干涉仪

相位偏移可以使干涉增强或相消。通常是使用改变光程差来改变相位

$$l_{opt} = l \cdot n \quad (4)$$

通过在关键部位的耗尽区注入载流子改变折射率来实现光程差的改变。这个物理过程可以描述为自由载流子吸收

(图7), 这些注入的载流子不需要能量通道就能吸收, 因为载流子在同样的导带中获得更高的能量(图8)。

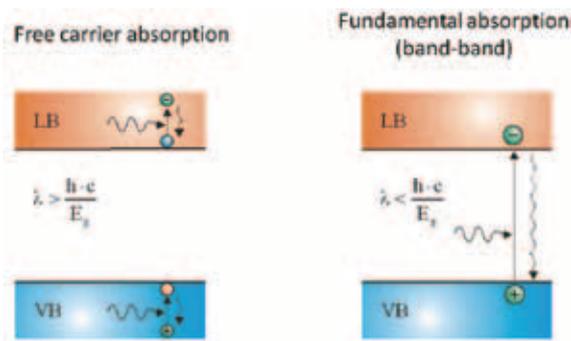
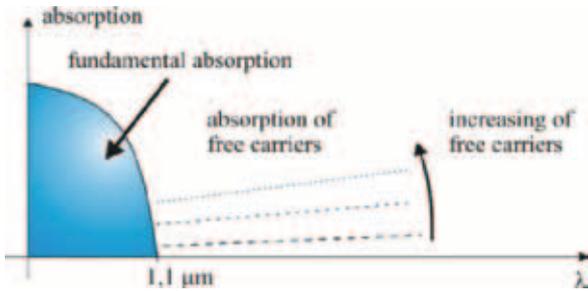


图8. 吸收机制

1.5 μm波长的吸收为:

$$\Delta\alpha = 8.5 \cdot 10^{-18} \cdot \Delta N_e + 6.0 \cdot 10^{-18} \cdot \Delta N_h \quad (5)$$

(吸收系数α单位是cm⁻¹, 电子密度N_{eh}单位是cm⁻³)。

Kramers-Kronig定理给出了折射率的变化和吸收变化之间的

关系:

$$\Delta n = -[8.8 \cdot 10^{-23} \cdot \Delta N_e + 8.5 \cdot 10^{-18} (N_h)^{0.8}] \quad (6)$$

很大偏移的相位偏移只能引起Δn很小的改变, 这也使得MZI干涉仪不易集成, 因而光学集成干涉仪使用适当的反射次数(F-P腔)或重复的路径使用(高Q值的微环和微盘)。

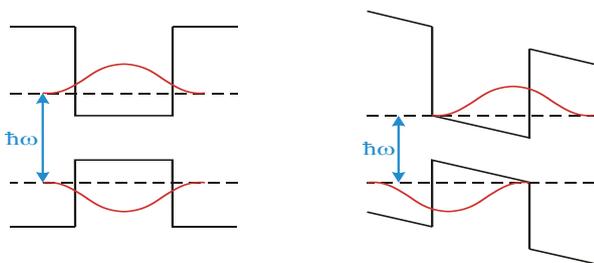


图9. 量子限制斯塔耳效应(QCSE)

II) 第二个原理是通过叠加电磁场利用能带边缘的吸收调制。这些效应就是半导体结构中的Franz-Keldysh效应或者是量子阱中的QCSE效应。

通过图9可以很容易的解释量子阱吸收的红移。在没有电场(F=0)的情况下, 这个吸收边界是由量子阱的带宽和受限制的载流子的能量所决定的。当加入电场F时, 有效能带间隙小于量子阱的阈值。这个吸收调制器工作在比选择的调制材料吸收边界更高的波长上。当不加电场时, 信号可以通过, 而加入电场后, 吸收增加使调制长度低于10 μm。

吸收调制器的优点包括小尺寸、低能耗和高速。所有的问题集中在能带间隙调整。

4.4 光发射器

硅光发射器受间接带隙半导体材料低量子效率的限制。目前研究集中在使用III/V激光光源(混合集成光源和通过光纤和波导从外部引入光源), 和克服间接半导体材料限制的基本物理方法。后面那种方法主要用于硅基单片光发射器集成。这些方法主要基于三个基本原理:

- (I) 纳米结构波矢量(k)的限制。
- (II) 利用定域态去克服间接跃迁所需要的光子注入。
- (III) 通过锗(硅基)的调整, 将周期性的间接半导体材料变为直接半导体材料。

纳米结构(对应I): 硅锗超晶格可以解释其基本思想。周期超晶格可以减少生长方向上的第一Brillouin区域。减少的波矢量长度为k_{SLS} = ±π/L(折叠型的区域)导致子能带, 形成一个间接跃迁^[9]。该晶格周期长度为2.5a(硅的晶格常数为a=2.5)。硅电子的最低能量大约是(2π/α)(1-0.2)。这些超细晶格非常依赖于生长工艺。Zachai论文可以保证在10ML(1ML=a/4)锗硅超晶格中存在间接跃迁^[10], 但该跃迁强度达不到激光器工作的要求。该研究一直进行, 但是受到低发光强度的限制^[11-12]。

引入缺陷(对应II): 引入局部缺陷, 跃迁不需要光子的注入。目前已尝试了各种方法, 如离子注入, Er离子掺杂, 最有希望的是通过直接键合形成有规律的晶格位错^[13]。(图10)

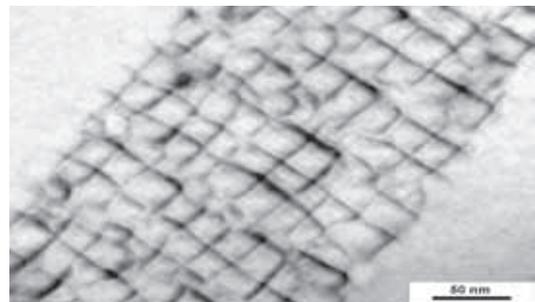


图10. Si晶格错位图[13]

锗（对应III）：IV族半导体材料，SiC, Si, Ge是伴随着晶格常数不断增大带宽减小的间接带隙半导体。最低的跃迁为2.3eV（X方向），超过硅中的间接跃迁。但是在L方向上只比间接跃迁高140meV。Ge是近似直接半导体（图11）。Ge是最有可能得到硅基光源和激光器的方向。

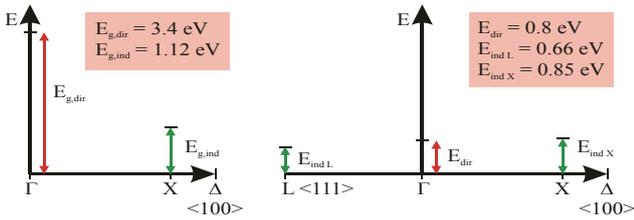


图11.硅和锗中重要的直接和间接能带跃迁图

现在考虑的对锗的改进包括拉伸应变，高掺杂和GeSn合金。

5. 高速光探测器

光探测器将光信号转换为电信号。在表格2中列出了它的一些基本特性，其中我们要特别注意时间响应和频率带宽。近些年来，锗硅探测器的速率已经达到50GHz。这些将有助于实现硅上的光电回路。

表格2:

量子效应 γ	噪声	时域/频谱带宽	动态范围
光谱灵敏度	线性	像素的尺寸和数目	工作温度

半导体光电探测器基本原理是利用能带之间的吸收和在结分离产生的电子空穴对。所有具备耗尽层的结都能得到应用，如P/N结，Schottky-diode结，MIS结，MIM结。通过P/N结来解释基本原理。本征区的均匀电场近似为：

$$F = (V_{bi} - V) / W_D, \quad F = (V_{bi} - V) / W_D \quad (7)$$

这里 V , V_{bi} 和 W_D 是所用的电压，内置电压和本征漂移区的厚度。

当吸收一个光子的能量 $h\nu$ ，将产生一个电子空穴对。当在本征漂移区发生时，电场 F 立即使这个电子空穴对分开光电流 I_{ph} 。只有当少量载流子扩散到本征区时，本征区外的吸收才会产生光电流（图12）。

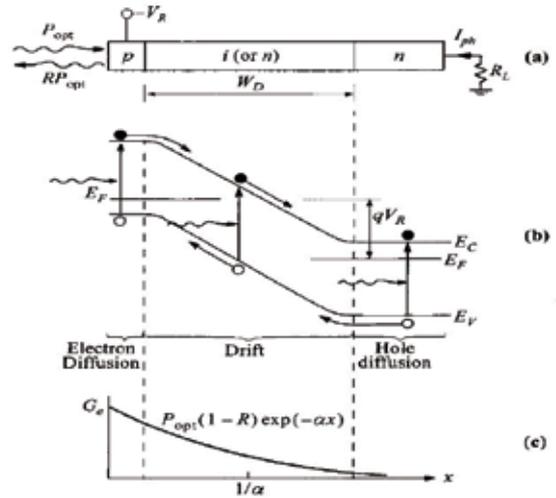


图12.光电二极管的工作原理，a) p-i-n二极管的界面，b) 反偏压下的能带图^[14]

在工艺上，光电探测器可以垂直入射（探测器阵列成像，芯片之间和主板之间的通信）或端面入射（光纤到平板，平板之间的通信）。1994年端面硅锗探测器取得了突破性的进展^[15]。我和K. Petermann领导的汽车协会/大学合作机构结合了一个脊波导和侧面pin探测器，这个探测器的耗尽区由SiGe/Si的超晶格组成。

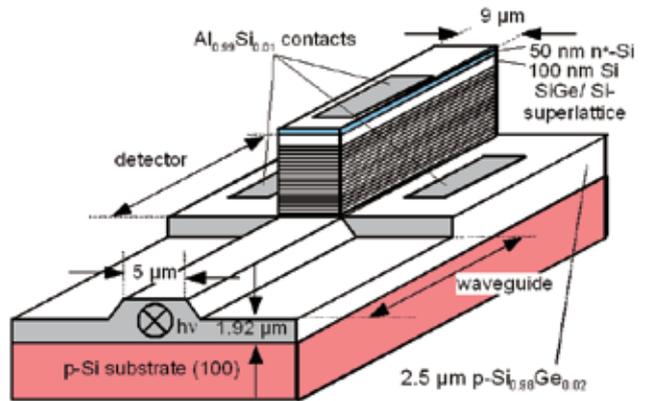


图13.端面入射探测器

现在我们来关注一下亚毫米波长范围（30GHz-45GHz）的Ge/Si光探测器速度飞速提高的原因。我们小组在此领域领先，探测速度的测量值达到了49GHz（备注：测量是由S-参数网络分析仪来完成，其包括探测器的速度和激光器、调制器的延迟，因此探测器的实际速度会高些，约60-70GHz）。最重要的测量标准是在耗尽层外吸收效应中抑制慢少数载流子扩散效应（见图14）。

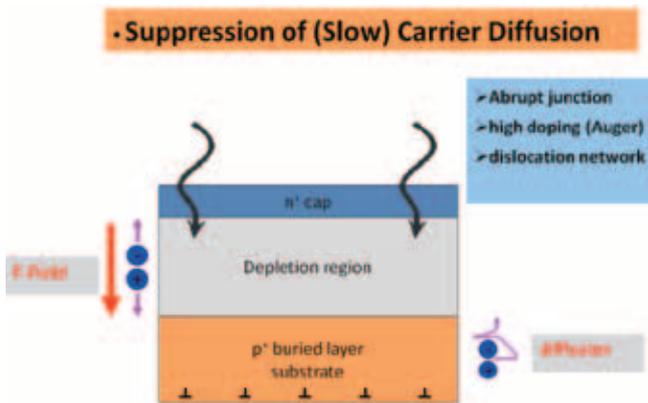


图14 (慢)载流子扩散效应的抑制

这一效果由三个步骤完成:

完全突变结。在几个纳米范围内完成从高掺杂接触层到本征层(掺杂浓度相差几个数量级)的传输。

接触层高掺杂 ($>10^{20}/\text{cm}^3$) 减短载流子寿命。

底部接触点的失配断层网络结构也减短了少数载流子的寿命。

少数载流子的扩散长度L表达式如下:

$$L^2 = D \cdot \tau = q \cdot \quad (8)$$

其中, q, D, μ, τ 电子的电量、扩散系数、迁移率和少数载流子寿命。

在高掺杂情况下, 扩散长度被低的迁移率(系数比非掺杂材料低30倍)所减小。低的少数载流子寿命是由电子(空穴)与相邻的空穴(电子)复合的动力所产生的俄歇效应实现的。

当慢扩散被抑制时, 探测器的速度由两个因素决定。

(i) 由通过时间所决定的本征速度。假设载流子在耗尽区的饱和速度为 v_s , 频率带宽可简单表示为下式:

$$\omega_{tr} = \sqrt{2} \cdot \pi \cdot f_{tr} = \sqrt{2} \cdot v_s \quad (9)$$

其中, ω_{tr} 和 v_s 为饱和速度(Ge中有 $v_s = 0.6 \times 10^{10}$) 和漂移宽度(为突变结的本征宽度)。

当场强 F 约大于 3×10^6 时(e.g. 当 $V_{bi} - V = 1V, w_D = 30$ 场强 $F = 3 \times 10$), 饱和速度的假设是正确的。

(ii) 与外界(测量环境)的连接由RC负载所限制, 其中电容为器件电容 C_j , 电阻为线路阻抗 $R_s +$ 。

$$\omega_{RC} = 2\pi \cdot f_{RC} = \frac{1}{RC_j} = \frac{W_j}{A \cdot \epsilon \cdot (R_s)} \quad (10)$$

3dB带宽 ω 初略为延迟时间的重叠

$$\frac{1}{\omega_{(3dB)}} = \frac{1}{\omega_{tr}} \quad (11)$$

图15展示了当采用具有不同电容的本征速度为50GHz的二极管时, RC负载的影响。

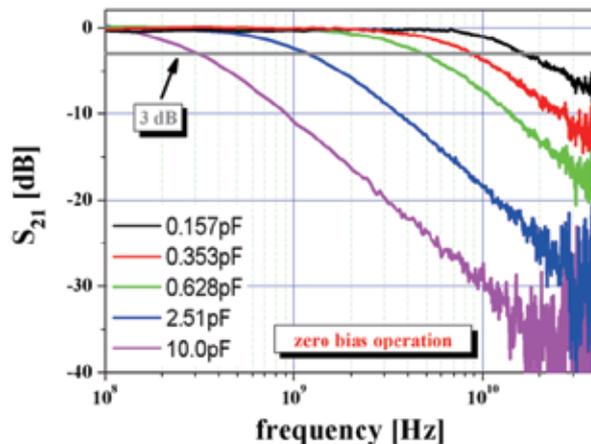


图15 同一内部结构(50GHz 探测器)不同负载的探测器的响应与频率的关系

通过这些调查, 我们总结出了探测器垂直速度与本征区域厚度和器件平坦范围的关系(图16)。

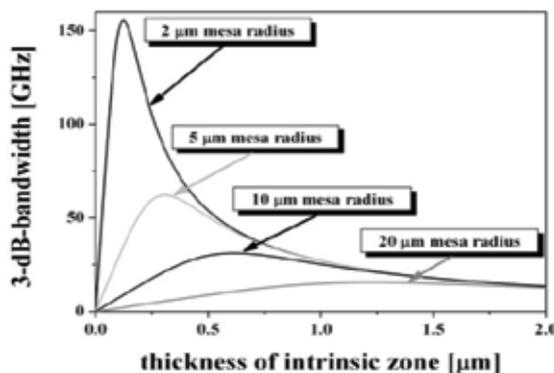


图16 垂直Ge/Si光探测器的理论3dB带宽

此结论证实了当采用小像素器件(4 μm直径)时, 速度可以远超过100GHz, 正适用于160Gbit/s片上通讯。

适当设计的Ge在Si上的探测器在低反偏压时速度已经达到(表3)。Ge为低带隙半导体, 其暗电流要比通常Si中的大很多。为了减小暗电流, 器件最好能工作在零偏状态。我们小组在实现器件零偏工作中取得了非常好的结果, 是由

分子束外延生长 (MBE) 完全突变结来实现的。

表3:
光探测器的3dB频率f (3dB)。比较了反偏探测器和零偏探测器的性能。

Organization	Bias [V]	f3dB [GHz]	Wavelength [nm]	Year
IBM [20]	-4	29	850	2004
MIT [21]	-3	12.1	1540	2005
LETI [22]	-2	35	1310/1550	2005
USTUTT [23]	-2	39	1550	2005
LUXTERA [24]	-1	>20	1554	2007
LETI [25]	-4	42	1550	2008
ETRI [26]	-3	35	1550	2008
USTUTT [16]	-2	49	1550	2008
USTUTT[23]	Zero	25	1550	2005
USTUTT [16]	Zero	39	1550	2008

6. 异质结工程

将不同的半导体薄层结合在共同衬底上称为异质结工程。这些异质结不同的电学和光学特性使得器件有更宽的波长范围, 或采用传输波导将发射器、调制器、探测器等结构联接在一起。

IV族材料 (如Si) 的异质结的实现尤为困难, 因为其电学性质的改变涉及到改变其键长。将具有不同键长的材料结合起来会出现晶格失配的界面。晶格失配异质结工程如今成为了材料科学和器件物理学中的一个热门话题。为了了解SiGe/Si晶格失配结构相关现象的严格分析, 读者请查阅相关书籍^[27-30]。

本文其重要的结论如下:

为了匹配衬底晶格位面, 需要严格采用非常薄的层 (典型厚度在10nm范围内) 来实现晶格失配结构^[31]。

应力调节可以由被称为实衬底的结构来实现, 其由硅衬底和一层由不同材料组成的 (主要是SiGe) 很薄但无应力的缓冲层组成。

应力是一种非常有效的优化薄层电学和光学特性的方法。

7. 展望

特殊衬底工程和异质结工程的进展提供了很好的工具来推动硅基单片集成的光电子和微电子功能以很系统的方式发展。

近期受益将会是光纤到户、高速计算机、红外成像、精密光源等领域。

长期来看, 全光信号处理、直接图像变换和医学、生物学传感器阵列将会受到关注。

致谢

这篇综述是基于德国Stuttgart大学半导体工程学院的工作。作者感谢MBE小组和器件工艺小组的帮助。非常感谢M. Oehme, H. Xu的富有建设意义的讨论和数据收集。无源器件和系统方面则感谢我的中国同僚余金中和张新亮小组及其学生的合作与交流。■

参考文献

1. Morschbach M, Oehme M, Kasper E. Visible Light Emission by a Reverse-Biased Integrated Silicon Diode. IEEE Transactions on Electron Devices 54, pp.1091-1094, 2007.
2. Spllett A, Schüppert B, Petermann K, Kasper E, Kibbel H and Herzog H J. Waveguide pin photodetector combination in SiGe. In: OFC/I00C Technical Digest Series, Vol. 4, 116-117 (1993).
3. Taillaert D, Bogaerts W, Bienstman P, Krauss T F, Van Daele P, Moerman I, Verstuyft S, De Mesel K and Baets R. An Out-of-Plane Grating Coupler for Efficient Butt-Coupling Between Compact Planar Waveguides and Single-Mode Fibers. IEEE Journal of Quantum Electronics, vol. 38, pp. 949-955, 2002.
4. Bogaerts W, Dumon P, Brouckaert J, De Vos K, Taillaert D, Van Thourhout D, Baets R. Ultra-compact optical filters in Silicon-on-Insulator and their Applications. Group IV Photonics, 2007 4th IEEE International Conference, pp. 1-3.
5. Yu J, et al. 5th IEEE Int. Conf-. on Group IV Photonics, p.222-224, 2008.
6. Zhu Y, Yu J. Progress in high efficiency SOI grating coupler. Photonics and Optoelectronics meeting, POEM 2009, Aug. 8-10, 2009 Wuhan Nat.Lab. for Optoelectronics
7. Yu J, Huang Q, Xu X, Xiao X, Zhu Y, Liu Y, Li Z, Li Y, Fan Z and Yu Y. SOI based waveguide devices. submitted
8. Klingshirn C F. Semiconductor Optics. Springer-Verlag, 2005.
9. Gnuzmann U and Clausecker K. Appl. Phys. 3 (1974), p. 9.
10. Zachai R, Eberl K, Abstreiter G, Kasper E, Kibbel H. Photoluminescence in Short Period Si/Ge Strained Layer Superlattices Grown on Si and Ge Substrates. In: Surface Science, 228.Jg., 1990, S.267-269.
11. Pavesi L, Negro L D, Mazzoleni C, Franzo G, and Priolo F. Optical gain in silicon nanocrystals. Nature 408, 440-444 (2000).
12.



2010光通信技术和发展论坛9月开幕 三网融合成焦点

同期盛会：第十二届中国国际光电博览会-光通信、传感与激光红外展

时间：2010.9.6-9 地点：深圳会展中心

2010年5月，中国深圳：中国光电高峰论坛（COES）下属分会——“2010光通信技术和发展论坛”目前已经筹备就绪，将于9月7日-8日在深圳会议展览中心隆重举办，本次会议得到了业界厂商、专家、媒体和投资公司的广泛关注。据介绍，连日来，许多业界人士纷纷向组委会打来电话或发来传真，希望能够参与此次论坛。

中国光通信市场近两年发展得异常火爆，2009年7月，国务院发展研究中心及国家发改委、科技部、财政部、工信部等有关部委的专家课题组，对我国光通信行业的发展进行了深入的调研和实地调研，表明我国光通信设备产业近年来一直保持30%—40%的增长速度，已成为发展最快的产业之一。目前，我国已经形成比较完整的光纤通信产业体系，涵盖了光纤、光传输设备、光源与探测器件、光模块器件等领域。

中国光通信市场近年来的快速发展与FTTX建设密不可分，中国FTTX市场正在如火如荼地成长，中国电信、中国联通和中国移动等三大运营商均相继启动大规模铺设部署，除此之外，进入2010年，三网融合也被提上国家议事日

程，广电系双向改造和NGB网络又为设备商和器件商提供了新的商机，中国光通信产业面临前所未有的发展机遇，呈现了少有的高速发展态势。

三网融合：旧口号 新机遇

2010年1月13日国务院决定推动电信网、广电网、互联网互联互通，2012年前推广广电和电信双向进入试点，2015年全面实现三网融合发展，这是中国光通信为基础的信息产业的又一次重大机遇。三网融合将会极大地促进相关制造业务，特别是光通信器件和电子信息产业的发展，同时推动城域和干线网络的带宽升级。

实际上，“三网融合”并非一个新的概念，三网融合从国际上讲是上个世纪九十年代就提出来了。但是那个时候提出来只是从技术角度在探讨，而真正到我国提及三网融合则在7、8年前，最近几年议题开始发酵，有专家表示，目前我国三网融合所面临的重大问题不是技术，而是体制问题。但是从去年国家对这一问题开始重视起来。国务院已经下定决心要把这一问题解决，这就说明我们对提高整体信息化的决心。因为三网融合是信息化工程里的一个重要组成部分。

知名光通信专家、COES大会高级顾问毛谦先生表示，FTTH是推进三网融合技术的基础，“我国在明确三网融合国家战略后，视频业务的广泛应用对现有网络造成很大压力，而FTTH的建设则成为三网融合推进基础。”毛谦指出，随着高清以及超高清视频的逐渐普及与应用，家庭用户对于带宽的需求也与日俱增，而视频点播、视频上传、远程医疗等相关应用也促使FTTH成为解决带宽问题的关键。

面对FTTH和三网融合，国家也推出了相应政策来进行大力支持，日前发布的《关于推进光纤宽带网络建设的意见》明确要求，到2011年，我国光纤宽带端口超过8000万，城市用户接入能力平均达到8M比特每秒以上，农村用户接入能力平均达到2M比特每秒以上，商业楼宇用户基本实现100M比特每秒以上的接入能力，3年内光纤宽带网络建设投资超过1500亿元，新增宽带用户超过5000万。

广电总局也计划在2011年完成NGB骨干网建设，将极大的加大光通信方面的投资需求。此外，国家电网的智能电网双向化改造试点中，采取基于EPON光纤到楼的接入方式，如之后在全国

范围推广，将延长整个行业的景气发展期。

“2010光通信技术和发展论坛”将以三网融合为契机，邀请广电总局、工信部相关领导、广电和电信运营商、设备制造商、器件制造商同台讨论对国家政策的解读，交流各自的技术方案和存在的问题，促进行业三网融合协调健康发展；目前已经报名参加演讲的嘉宾包括：工业和信息化部电子信息司副司长赵波，广播电视总局科技司副司长王联，武汉邮电科学研究院原副院长、总工程师毛谦，中国联通集团国家工程实验室唐雄燕，中国电信股份有限公司广东研究院马培勇，中国移动广东设计院李学敏、深圳广播电视集团总工程师傅峰春，以及华为、中兴、烽火、长光等主流设备厂商，届时您将聆听到相关专家和嘉宾对三网融合问题的最新看法和政策解读。

高速网络与光模块：仍在不断革新

尽管全球经济危机的严寒仍然迥迥未去，今年的OFC/NFOEC却呈现了隐隐春意。与10年前光纤的繁荣发展有诸多相似之处。宽带光接入的普及和高清节目的增加，进一步促进了核心网络带宽的发展，高速网络和器件方面加大了研发力度。尖端技术（10G，40G和100G）在不断革新。多系统设备商仍在积极努力，争取在下一代物理层面的传输能力方面独树一帜。

正如预期的那样，2010光通信技术和发展论坛另一重大主题是关于高速光网络产品和技术的继续发展，一系列先进技术的推出和讨论，足以让最挑剔的光通讯观察家眼前一亮。

市场研究公司Infonetics Research日前发布了2010年上半年的10G/40G/100G

网络端口市场规模和预测报告。报告称尽管面临全球经济困难，在网络通信量持续不断增长的推动下，光器件生产企业和电信运营商、设备供应商的高速（10G、40G、很快有100G）光纤和以太网端口的应用在继续增长，这是迄今为止的一个最明显的迹象，表明电信运营商正在将其下一代网络转向高速网络以便处理迅速增长的通讯流量。

Infonetics预测高速端口市场的强劲增长将继续，从2009年至2014年，10G、40G和100G端口出货量总数将增长10倍。

“2010光通信技术和发展论坛”将聚焦以下问题：高速光网络将给设备和器件商带来何种好处？40G与100G是竞争还是互补？超高速光传输技术带来哪些趋势和挑战？高速相干光通信系统能否成为下一个杀手锏？微波光传输技术何时成熟？……我们将邀请北京邮电大学信息光电子学与光通信研究院副院长顾晓仪教授、上海贝尔阿尔卡特、华为、美国Rulight公司、长飞光纤、苏州旭创科技、武汉华工正源等专家和嘉宾发表精彩演讲，敬请期待。

光子集成：永远年轻的新话题

光子集成技术是光纤通信最前沿、最有前途的领域，它是满足未来网络设备带宽化、小型化、智能化、低成本需求的基础技术，是光通信发展永远的课题。光子集成芯片比传统的分立OEO（光电光）处理降低了成本和复杂性，带来的好处是以更低的成本构建一个具有更多节点的全新的网络结构。然而光子集成芯片的制造并不是一件容易的事情。光子器件具有三维结构，比二维结构的半导体集成要复杂得多。将激光器、检测器、调制器和其他器件都集成到芯片中，这些集成需要在不同材料

（包括砷化镓、磷化铟等材料）多个薄膜介质层上重复地沉积和蚀刻。这种光子集成技术器件结构紧凑小巧，性能可以满足大多数光纤通信系统的需求。

目前光通信技术的发展正在向着集成化、智能化的方向发展，面对光器件的小型化、低成本、低功耗趋势，论坛将邀请光集成技术领先企业和科研院所专家交流目前的最新技术，探讨光器件和模块发展方向；演讲嘉宾包括了中科院半导体所王启明院士、成都电子科技大学刘永智教授、北京大学光学中心主任刘弘度、武汉电信器件、ONE-CHIP以及其他国外同行嘉宾和企业发表精彩演讲，共同探讨光子集成和新兴光器件的最新发展动态。

小结：

从目前光通信发展的整体水平来看，仍处于初级阶段，光通信产业发展的巨大潜力还没有完全开发出来。正因为潜力无穷，许多光通信设备企业都受到了投资者的青睐，近一段时间以来最受美国股市投资者追捧的投资热点之一是以光通信设备为代表的光通信行业个股。

就国内而言，2010年，企业对PTN、OTN、PON、40G等技术和产品，依然保持了高度的市场期待。数据业务不断增长对网络带宽和网络资源调配要求不断提高。光网络产品从接入端到传送面，对网络带宽、传送效率有很大提高，而由全业务、两化融合和三网融合带动的市场需求才刚刚开始。

“2010年光通信技术和发展论坛”将围绕三网融合、光子集成技术、高速光网络和器件技术进行深入探讨和交流，力求促进光通信产业链的共同发展。■

2010中国国际应用光学专题研讨会筹备就绪

热点话题引人关注

同期盛会：第十二届中国国际光电博览会—精密光学展

时间：2010.9.6-9 地点：深圳会展中心

2010年5月，中国深圳：中国光电高峰论坛（COES）下属分会——“2010中国国际应用光学专题研讨会”目前已经筹备就绪，将于9月7日-8日在深圳会议展览中心隆重举办，本次会议得到了业界厂商、专家、媒体和投资公司的广泛关注。据介绍，近日来，许多业界人士纷纷向组委会打来电话或发来传真，希望能够参与此次论坛。

近年来光学热加工、激光加工等新技术广受瞩目，带动光学、激光产业迅速发展，各国厂商积极投入相关领域的研发，力图争夺战略制高点。据介绍，“2010中国国际应用光学专题研讨会”今年将以“最新精密光学加工、激光加工和大功率光纤和半导体激光器”为热点话题。

自由曲面光学加工技术引人关注

在光学产业领域，传统应用光学在中国已形成一个巨大的产业群，但遗憾的是，目前国内光学产业大部分仍集中在产业链的中低端，特点是企业群体庞大、规模小而分散、利润低而微薄，恶性竞争严重打击和影响了国内光学产业的健康发展，业界迫切希望能通过技术升级、产业整合实现从低端向中高端的产业转型。

当前光学领域正从传统的球面加

工向非球面和自由曲面方向转变，加工技术从传统的冷加工向热压成型发展。但这些先进的加工技术和设备在国内市场份额极低，很少企业涉足高端产品，现在不少企业试图向高端领域发展，但面临许多困难，量产或投产的规模都很小，目前并没有形成一定的规模。

“2010中国国际应用光学专题研讨会”将围绕这些话题深入讨论，将邀请国内外行业技术专家，共同探讨技术发展趋势和动态，帮助企业加快转型的步伐。

专家方面，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、湖南大学微纳研究所所长尹韶辉教授、香港理工大学工业及系统工程学系主任、先进制造技术研究中心总干事李荣彬等专家，加上上海光机所、舜宇光学以及马渊光谱等企业和机构均积极报名参加演讲，届时听众将聆听到关于非球面加工、光学热加工、自由曲面光学的超精密加工技术、高精度光学镜片加工设备等热门话题的介绍，我们也衷心地希望业界朋友能积极报名参会。

光纤激光器：应用不断拓展

激光加工作为先进制造技术已广泛应用于汽车、电子、电器、航空、冶金、机械制造等国民经济重要部门，至今我国已有100多家从事激光加工的制造企业，这些公司已成为国内激光加工

市场的主力，他们制造的工业激光器、元器件和激光加工系统约占国内总市场90%以上份额，但作为激光加工设备行业发展基础的高精密机械制造、材料和器件产业的发展比较滞后，尤其是近年来热门的光纤激光器，本次会议将邀请国内最高水准的企业介绍中国自己的光纤激光器，从事光纤激光、激光技术、特种光纤及器件研究和制备领域的多位专家学者参加论坛。

与会专家将分别就高功率光纤激光器的发展趋势、国产化研发所必须解决的关键技术等为重点，深入研讨光纤激光领域的若干关键性、基础性科学问题及其在工业、国防等重要领域的应用前景。

光纤激光器是国际上新近发展的一种新型固体激光器件，它具有散热面积大、光束质量好、体积小等优点，已逐步发展成为高精度激光加工、激光雷达系统、空间技术和激光医疗等领域的重要激光光源。近年来，我国在连续和脉冲高功率光纤激光器、光纤激光的相干组束等方面也取得了大量研究成果。如何在新形势下正确把握研究方向，进一步拓展研究思路，提升整体研究和应用水平，推进高功率光纤激光器及其应用系统的国产化和产业化，具有重大的历史意义和现实意义。

2010 LED应用技术及市场发展论坛

点亮未来新纪元

同期盛会：第十二届中国国际光电博览会—LED展

时间：2010.9.6-9 地点：深圳会展中心

2010年6月1日，中国深圳——来自国家半导体照明工程研发及产业联盟提供的数据显示，2009年中国半导体照明工业销售产值达600亿元，同比逆势增长30%以上。近年来，半导体照明在高端应用，如LCD-TV和汽车灯方面取得一定进展，道路、隧道等市政照明应用增长较快。业界人士预测，到2015年，半导体照明节能产业产值年均增长率在30%左右；产品市场占有率逐年提高，功能性照明达到20%左右，液晶背光源达到50%以上，景观装饰等产品市场占有率达到70%以上。按目前发展速度和趋势测算，半导体照明市场规模到2010年将达到1000亿元，2015年达到1500亿元。在此大背景下，由中国科学技术部高新技术发展及产业化司、中国国际光电博览会（CIOE）将联合主办“2010 LED应用技术及市场发展论坛”，旨在推进政府、企业、研究机构、媒体相互之间的

沟通交流，促进LED产业健康快速地向前发展。

为了更好地针对LED各个领域技术和市场热点进行深入分析，本届“2010 LED应用技术及市场发展论坛”分为多个主题分明的分会，包括大功率芯片技术分会、封装关键技术分会、应用市场探讨分会以及“十城万盏”专题研讨会，另外，与第十二届中国国际光电博览会（CIOE2010）同期开展的IIC展也将举办LED/Display Technology & Applications以及电源管理等四场分会，令“2010 LED应用技术及市场发展论坛”的议题异常丰富和前沿，邀请的专家也囊括了政府、企业、科研院所以及市场分析机构等各个层面的嘉宾和学者，可谓“盛况空前”。

技术专题研讨会：前瞻 创新

时光进入2010年，LED热度不减，各种研讨会和论坛常年不断，2009年包括背光源显示和照明在内的应用增长，

促使企业扩张加速，上游企业向下游渗透，下游企业向上游拓展，不过LED在推广过程中遇到了各种各样的挑战，例如在推动LED照明普及应用为目的的“十城万盏”计划实施一年多来，遇到了许多新的问题。在技术和标准方面仍有不少问题待解决：如散热问题、可靠性、光衰、色温偏差、光色不一致、驱动器故障多、二次光学处理水平不高、系统光效低、系统寿命短等诸多问题。

这些问题涉及到了LED芯片、封装和系统应用等各个方面的问题，“2010 LED应用技术及市场发展论坛”将以“前瞻·创新”的理念探讨实用化LED芯片、封装、应用领域的重点、难点问题 and 解决方案；讨论产业链上中下游之间的薄弱环节和协调发展思路；总结当前照明等应用市场新出现的技术问题和处理方法；交流生产、研发、测试、应用、标准制定以及市场研究方面的最新经验和心得体会；发布前沿技术

从大功率光纤激光器的发展来看，目前还处于实验研究并逐步走向实用的前期阶段。我国在一些关键器件和技术的研究上与国外还存在很大差距，专家建议从半导体二极管泵浦源、特种掺杂土离子的双包层光纤、光纤耦合器和种子光源等关键器件入手研究，争取早日实现具有完全自主知识产权的高功率光

纤激光器。

而半导体激光器随着功率、光束质量和可靠性的改进发展，作为泵浦源正在大量进入激光设备和传统的加工领域，业界将会在此次会议上了解我国的研究和产业现状，以及整个行业的技术水平。

本次论坛我们将邀请国内著名激

光专家、中科院上海光机所研究员楼祺洪、西安光机所所长赵卫、“国产光纤激光器第一人”——武汉锐科光纤激光器技术有限责任公司董事长闫大鹏、深圳大学副校长阮双琛、西安炬光科技有限公司董事长刘兴胜等专家学者就上述话题进行深入探讨，希望能推动国产光纤激光器商用化和技术发展进程。■

方面的新理论、新技术、新工艺、新成果；分析我国LED产业政策环境带动下的投资环境和机会，分析LED产业链各端投资价值、推介优秀企业及优秀LED项目、促进官产学研的全面深入合作。

本次论坛将有针对性地邀请相关专家和用户齐聚一堂，共同探讨有关问题的解决路径和应用市场的未来，目前已经报名或邀请参加本次论坛的嘉宾包括中国科学技术部副部长曹健林、中国科学技术部高新技术发展及产业化司副司长戴国强、国家半导体照明工程研发及产业联盟秘书长吴玲、中科院北京半导体所所长李晋闽以及武汉光电国家实验室（筹）、北京大学、清华大学、复旦大学、台湾大学、香港科技大学、香港应用科技研究院、华南理工大学、华南师范大学、广州市光机电技术研究院、OSRAM、CREE、重庆天海医疗设备有限公司、大毅科技、晶科电子(广州)有限公司、重庆LED产业联盟、苏州纳科显示技术有限公司、Displaysearch、LEDinside等官产学研代表，欢迎届时莅临聆听。

“十城万盏”专题研讨会： 政府是主角

由中国国际光电博览会（CIOE）与《中国科技财富》杂志联合举办的“十城万盏”专题研讨会将以独特的视角、权威的评测来对实施一年多的“十城万盏”计划进行全方位的解读。

本次会议将分技术与标准交流、产品评测结果发布、十城万盏供需商务对接等三个步骤来进行，来探讨总结当前十城万盏在实施过程中暴露的问题、成果和经验，值得注意的是，参与此次研讨会的主角是政府，这也是LED路灯推广应用的主要推手和客户。

目前路灯基本上是一个公共工程，政府投入是带动市场发展关键要素。政府机构在LED路灯以及隧道灯、地铁等公共应用市场拥有绝对的话语权，因此政府的参与和观点对论坛和参与企业有着至关重要的意义。

目前“十城万盏”试点工程在各城市政府的大力支持下，正在有条不紊的进行，有些地方已经取得了良好的成绩。合同能源管理合作模式、第三方服务机构建设与发展等方面成为城市汇报中的亮点。但是不可忽略的是，许多建设或完工的政府工程，执行规模与计划规模均存在明显的落差，许多参与试点的城市在测试过程中逐渐从积极态度转变为保守乃至悲观，这让许多市场观察人士感到捉摸不定，再加上地方利益的纠葛，厂商能否获取预期的收益仍存在相当大的不确定性。

本次研讨会我们将邀请国家科技部、上海、重庆、深圳、成都、东莞等几十家地方LED路灯主管部门、以及LED路灯龙头企业参会，共同商议LED路灯所面临的挑战和所蕴藏的商机，敬请期待。

LED显示与应用论坛：点亮 未来新纪元！

在全球低碳经济浪潮下，LED照明成为中国节能改造的首选，半导体照明产业因此成为中国的战略性高科技产业。LED被工信部视为目前主推的一个产业，也是当前各地方政府政策重点扶持的产业。

国家发改委等6部门联合公布的《半导体照明节能产业发展意见》指出，今后将重点在普通室内照明领域，停车场、隧道、道路、汽车照明，以及医疗、农业等特殊领域开发和推广LED

产品，并完善相关服务体系。

中国市场这块巨大的利润空间，开始被国内外照明巨头悄悄锁定。不过，涉足这个市场也将存在高额的风险。2010年将是考验LED照明企业资本实力的重要一年，因此LED照明主题备受有意涉足人士的关注。LED照明同时面临挑战，诸如性价比问题、光效有待提高、照明系统质量、标准体系的建立、发挥LED优势开发新应用。因此，LED照明将极大吸引相关业者的关注。

对于设计工程师来说，迫切需要高能效的设计方案。因为LED照明对于功率因数与散热等性能的要求都非常高。

LED背光取代CCFL是LCD TV市场发展趋势，不过，目前LED技术本身也还面临一些挑战，例如发光效率较低、成本高、价格昂贵。

从技术上来看，除了LED本身发光效率的提高，模块的散热管理也是工程师目前遇到的难点之一。在LED驱动的保护设计部分，工程师设计考虑包括过压保护、LED短路保护、升压二极管保护、电感保护和过温保护。

由IIC举办的LED/Display Technology & Applications专题会议将聚焦液晶显示的LED背光以及和半导体照明、高清显示相关的技术应用（诸如3D显示、高清传输接口）等。探讨半导体器件在LED照明应用中的市场机遇，打破LED大规模商业应用的瓶颈在哪里？3D对未来显示技术的影响有多大？HDMI/Display Port高清接口的发展方向？LED直背光与侧背光的设计比较和3D显示的设计要素……选择话题与当前市场热点非常切合，非常值得工程师的参与。■

- P**51 CIOE上海行
- P**52 CIOE北京行
- P**54 CIOE武汉行
- P**56 CIOE光电投资中国行

上海阿朗

CIOE一行拜访了上海朗讯光网络公司WDM研发部经理秦元庆博士，他介绍了他们部门所负责的业务，主要侧



重长途和城域网产品，不负责接入产品，目前总体市场还不错，但开发任务很繁重。

秦元庆博士对网络管理、WSS、OTN技术谈了自己的看法，尤其是针对40G/100G技术他表示，未来将出现不同技术，但阿朗目前主推相干传输40/100G方案，同行则以DWDM技术为主。

默克化工



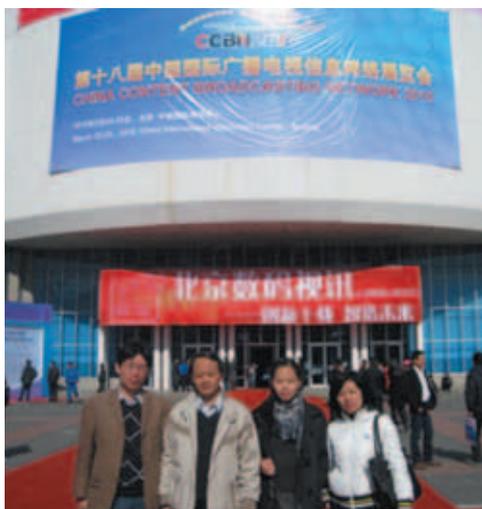
默克化工技术(上海)有限公司已经连续三年参展CIOE，销售主任朱俊豪表示，目前光学产业已经被做烂，产业过于分散，竞争过于激烈，中国光学市场处于“竞争无序”的状态。

另外，光学产业受到金融危机影响比较大，09年收入比08年下降一些，但目前已经出现复苏迹象，谈到对未来的看法，朱俊豪表示希望企业能保留核心技术，希望行业实现“专业化”分工，避免大而全的发展形态。

上海康世

近几年，随着中国光学、光电产业的快速发展，产业的逐步扩大，越来越多的光学设计软件公司开始逐步重视这一蕴藏着巨大财富和商机的中国市场，作为光学设计/模拟软件中的佼佼者——美国BRO也将旗下ASAP软件通过代理商上海康世通信技术有限公司悄然进军国内市场。

上海康世的销售经理王胜夏表示，今年该公司在上海、深圳、武汉和北京等地组织了多场培训会，CIOE作为全球最大的光电博览会，未来希望能够与CIOE/COES开展更多的合作。



CIOE参加北京CCBN展

C CBN在3月23日~25日在北京进行，分为展会和论坛两部分，展会的主题是三网融合，论坛的主题是三网融合与下一代广播电视（NGB）。除传统广电设备和营运公司参展外，华为、中兴、烽火及摩托罗拉等电信设备供应商如数参展，说明三网融合业务在技术上已经不成为双方融合的问题，业务的准入才是关键。

每个运营商都在宣讲着成功商用经验，介绍自身如何在广播电视这一“没落”行业游刃有余，创新业态；每个厂商都在卖力的推广着自己的产品和解决方案，谁都希望能在“前NGB”时代占得先机，以形成一个事实标准。

与会专家指出，NGB整体架构标准和全国运营主体的缺失，将成为广电系统在“三网融合”初期最大的考验。对等的双向准入政策，可能会引发新一轮的网络建设高潮，在NGB的名义之下，造成大量的低水平重复建设。

“总局领导的讲话振奋人心，但这个时候，产业界更需要冷静。因为，现在大家面临的是一种新的产业形态，一张崭新的网络和完全不同的商业模式。”

除了参加展会和会议，CIOE还拜访了瑞斯康达、北京邮电大学信息光子学与光通信研究院（教育部重点实验室）、中国光学光电子行业协会（工信部电子集团公司第十一所）等企业和单位，并与之进行了深入的交流。

瑞斯康达

瑞斯康达今年以“构建融合的NGB接入网”为主题，借助多个在NGB实际应用的接入网解决方案和相关产品，以及对未来NGB接入网的设想，充分展示了瑞斯康达对广电行业的深入理解及共同发展的信心。

瑞斯康达利用EPON、EOC、LAN、CWDM四大产品线精细的描绘了在三网融合的背景下，根据不同的业务需求、应用场景及网络资源状况下的各种解决方案，尤其是EPON产品线，在设备类型中，除了传统室内应用类型外，专门针对广电研发了室外型、60V供电、POE供电、EPON+EOC二合一等多种类型的设备，满足了NGB各种应用需求的同时，还实现了绿色节能环保。

“综合接入、全面网管”一直是瑞斯康达的技术方向，在三网融合解决方案中，瑞斯康达实现了所有设备的统一网管，在NViewNNM综合网管平台上实现了整个拓扑内所有设备的管理、维护、告警、监控、统计等功能，尤其是EPON+EOC统一网管，更达到了业内领先的水平，很好的解决了设备管理IP地址占用过多的问题。

瑞斯康达公共关系部副经理杨玲表示，该公司主要客户之前都集中在电信运营商，之前一直参加的是北京通信展，但今年三网融合已经提到国家层面，相关工程即将动工，因此选择参加本届CCBN。并透露，“经过11年的快速稳健发展，瑞斯康达IPO条件已经成熟，目前正在积极筹备上市事宜。”



CIOE参观瑞斯康达

北京邮电大学

北京邮电大学是我国著名的通信人才培养摇篮，积聚了许多影响海内外的知名学者和教授，我们此次拜访的是北京邮电大学信息光子学与光通信教育部重点实验室，研究院副院长张杰教授向我们介绍了他们的情况。北京邮电大学信息光子学与光通信研究院（简称光研院，原名为光通信与光电子学研究院）成立于2008年10月，是在北邮自建校以来围绕光通信与光电子等方向长期研究发展的基础上组建而成，是与信息光子学与光通信教育部重点实验室一体化运行的科研机构，是学校凝聚学术力量、构建科研平台的一项改革举措。其主要职能是支撑信息光子学与光通信教育部重点实验室的建设和发展。光研院设电子科学与技术、光学工程一级学科博士点（含硕士点）和通信与信息系统二级学科博士点（含硕士点）。

“我们正在申请国家实验室，”张杰教授表示，目前信息光子学与光通信教育部重点实验室已经形成很强的学术和科研实力，实验室拥有多位学术造诣高、具有一定国际影响或国内知名的学术带头人。实验室有固定高级研究人员五十人左右。长期以来，在叶培大院士、徐大雄院士等老一代科学家的带领下，形成了一支年龄结构和知识结构合理、创新精神强的研究团队，营造了“执着出奇，团结制胜”的学术氛围。2006年，实验室研究团队荣获教育部“创新团队”称号。



CIOE一行拜访北京邮电大学信息光子学与光通信研究院副院长张杰教授（右）

实验室将“信息光子学相关基础研究”、“新型光子学材料与器件”和“先进光通信系统与光子网络”定为主要研究方向，并依此建有三个研究中心。

“我们希望成为国内的贝尔实验室或卡文迪许实验室，”并将光子集成视为实现跨越和超越的机会，“是实现跨越式发展的重大机遇。”但是他提醒当前的研究也不宜过于超前，也要注意应用方面的研究，要研究“Tomorrow”的技术，这一点与COES/CIOE的主题相契合，谈到论坛，张杰教授表示愿意与CIOE/COES积极合作，实现双赢的结局。

中国光学光电子行业协会

CIOE一行拜访中国光学光电子行业协会秘书长王琳以及副秘书长所洪涛先生，双方就会议合作、展览交流进行了充分的沟通，并达成了初步的共识。

中国光学光电子行业协会(China Optics and Optoelectronics Manufactures Association 缩写COEMA)是全国性的行业协会，属于社会团体，业务受信息产业部指导，归民政部主管，是CIOE多年的合作伙伴，共同为推动行业发展和产业进步相互支持并深入合作。

中国光学光电子行业协会拥有注册团体会员800多个，按专业领域划分的分会有七个：激光分会、红外分会、光学元件和光学仪器分会、光电器件分会、发光二极管显示应用分会、液晶分会和激光全息分会。



CIOE一行拜访中国光学光电子行业协会秘书长王琳（左二）以及副秘书长所洪涛（右二）

CIOE拜访湖北省暨武汉激光学会

4月12日下午，CIOE市场总监何兴仁一行4人拜访了湖北省暨武汉激光学会，并与湖北省暨武汉激光学会理事长、武汉·中国光谷激光行业协会会长朱晓教授以及湖北省暨武汉激光学会秘书长刘善琨老师进行了交谈，双方就光博会和高峰论坛及湖北激光学会的工作情况、论坛会议合作机会、论坛主题等话题进行了交流和探讨。



朱晓教授表示，湖北省激光学会是一个很有特色的学会，它将激光学会和激光行业协会组合在一起，将学术和产业很好的结合在一起。激光学会在过去的工作中，紧紧围绕湖北省及武汉光电子产业的发展，为武汉激光行业的进步与发展起到很好的作用，特别是在国际科技合作方面做出了成绩，并取得了新的成果。

CIOE市场总监何兴仁就中国光电博览会2010年论坛筹备情况作简单介绍后，表示希望借此次拜访活动与湖北省暨武汉激光学会开展更深入的合作，湖北省激光学会暨激光行业协会在推进武汉激光产业的发展中发挥了重要的作用，希望在今后激光科技成果的转让和技术的辐射，学术和产业化交流方面与

湖北省激光学会进行更多的合作。朱晓教授表示，湖北省激光学会愿意作为中国国际光电博览会（CIOE）中国光电高峰论坛（COES）的协办单位来共同推动会议和行业的发展。

同时，朱晓教授也积极为中国光电高峰论坛的发展献言献策，他强调，在举办会议的时候一定要明确会议目标，为此他谈了自己的经验，办好会议应有三个目标：一是能否为促进当地经济发展作出贡献，二是促进企业之间交流，国内外激光企业通过参会是否有大的收获，三是对专业人才的培训是否有促进作用等等。这也是CIOE主办会议和展会的目标。

另外，湖北省暨武汉激光学会秘书长刘善琨老师也介绍了学会今年的重大活动情况和武汉激光企业的发展状况，并且推荐了部分重点激光企业。

CIOE将与武汉光电国家实验室（筹）展开战略合作

4月12日上午，CIOE一行在市场总监何兴仁带领下，拜访了武汉光电国家实验室（筹）。在武汉光电国家实验室（筹）行政办公室副主任肖晓春的陪同下，先后对千人计划入选者程一兵院士、胡斌教授，以及光电医疗仪器学术团队李鹏程，先进信息存储技术学术团队谢长生教授的实验室，以及红光高清NVD、染料敏化太阳能电池、MOCVD等项目进行了参观。

双方还就未来更深层次的合作进行了交流和沟通，就合作举办高端会议，邀请专家，为科研成果产业化牵线搭桥，如何帮助实验室与产业、政府之间



的沟通协调，资源与利益的配置承担等方面进行了初步的探讨和商谈，并一致认为，未来双方有必要开展更广泛的战略合作。

何总监表示，目前CIOE已经成功举办十一届，已经成为全球最大的光电博览会，即将在今年9月6日-9日举行的第十二届中国国际光电博览会招展面积已达75000平方米，包含光通信传感与激光红外展、LED展以及精密光学展等三大主题展会，与此同时，还将在同期举办中国光电高峰论坛（COES），包括2010年光通信技术和发展论坛、2010年中国国际应用光学专题研讨会以及2010年LED应用技术及市场发展论坛，2010年光电投资大会，以及IIC-China（国际集成电路研讨会暨展览会）。中国国际光电博览会参展产品几乎涵盖当前光电热点市场的各个领域，通过高峰论坛会议的延伸，可以完善各个产业链，而武汉光电国家实验室的九大专业研究主题与我们可以实现无缝覆盖，这为双方的合作创造了非常有利的条件。

肖主任介绍说，武汉光电国家实验室（筹）是科技部于2003年11月批准筹建的五个国家实验室之一。由教育部、湖北省和武汉市共建，其依托单位是华中科技大学，另有三个组建单位：武汉邮电科学研究院、中国科学院武汉物理与

数学研究所、中国船舶重工集团公司第七一七研究所。2006年11月通过科技部组织的建设计划可行性论证。

实验室实行理事会领导下的主任负责制，华中科技大学校长李培根院士担任理事长，中国科学院武汉物理与数学研究所叶朝辉院士任主任，中科院外籍院士王中林教授任海外主任，湖北省科技厅王延觉厅长、华中科技大学副校长骆清铭教授任常务副主任。成立了由35名国内外院士、知名学者组成的国际学术咨询委员会。

实验室拥有60亩实验园区和4.5万平方米“光电实验大楼”。投入2.5亿元建立了10个初具规模的学科研究平台：高功率及新型气体激光研究平台、激光先进制造技术研究平台、超快激光及其与物质相互作用研究平台、光通信技术研究平台、光电子器件与集成研究平台、光电医学工程研究平台、生物光子学研究平台、信息存储材料、器件及系统研究平台、微纳光机电系统研究平台等。建有光电公共测试平台，在光电子材料与器件测试、光通信系统与网络测试、激光器与激光应用系统测试、半导体照明器件与系统测试、光存储器件与系统测试、光电子产品环境与可靠性测试等方面形成面向行业的服务能力。

实验室围绕基础光子学、集成光电器件与微纳制造、激光科学与技术、光通信与光网络、光电测控技术与仪器、光电信息存储、生物医学光子学、有机光电子学、先进光电材料与能源光电子学等9个研究方向开展立足光电前沿的

基础研究和满足国家战略需求的高技术研究。现拥有2个国家重点实验室——激光技术国家重点实验室和波谱与原子分子物理国家重点实验室；2个国家工程（技术）研究中心——激光加工国家工程研究中心、国家光纤通信技术工程研究中心；1个国家工程实验室——下一代互联网接入系统国家工程实验室；1个国际联合研究中心——“新型激光器”国家级国际联合研究中心；8个省部级实验室、研究中心和工程中心；37支学术研究团队。

CIOE参加武汉物联网产业技术创新联盟成立大会

4月25日，“武汉·中国光谷物联网产业技术创新联盟（WITA）”成立大会在武汉光谷会展中心举行。CIOE受邀参加本次大会，本次会议由武汉市副市长邵为民主持会议，湖北省委书记、武汉市委书记杨松，中国通信标准化协会周宝信秘书长，国家工业和信息化部张新生巡视员等领导出席会议并致辞，祝贺联盟的成立，并希望联盟发挥产业平台优势，有效整合产学研资源，强化产业技术供给，推动物联网产业发展，将武汉建设成为全国重要的物联网技术创新和产业化基地。

“武汉·中国光谷物联网产业技术创新联盟”由武汉邮电科学研究院、华中科技大学等47家单位发起成立，武汉邮电科学研究院（烽火科技集团）为联盟第一届理事长单位，华中科技大学为



“武汉·中国光谷物联网产业技术创新联盟”成立大会现场

联盟秘书长单位。联盟的宗旨是：加强物联网产业链上下游深层次技术合作，突破物联网关键技术，扩大物联网应用，快速拉动东湖国家自主创新示范区战略性新兴产业发展和产业结构升级，形成千亿元产值规模的战略性新兴产业，实现“再造一个光谷”的目标。

湖北省副书记、武汉市委书记杨松在发言中指出，要将发展物联网产业作为湖北省和武汉市产业结构调整的重要举措之一，希望联盟单位能抓住物联网产业发展这一重要的历史机遇，开展物联网产业关键技术攻关和新产品开发，培养产业技术创新人才，扩大物联网的推广应用，促进物联网技术成果向产业转化，提升湖北省和武汉市物联网产业的技术创新水平和核心竞争力。

武汉市在物联网技术研究及产业方面具有良好的基础，而市委市政府也十分关心和支持物联网产业的发展。据悉，目前“武汉·中国光谷物联网产业技术创新联盟”成员单位正在进行的物联网技术研发与示范应用项目已达到四十多项。■

CIOE光电投资中国行

——长三角考察纪要

随着国际光电企业在中国投资力度加大和中国光电产业的迅速崛起，中国已经成为全球光电产业和国际投资者关注的焦点。为推动国内外光电企业与国内各地政府合作，帮助企业实现企业资源与政府、投资资源的无缝对接，“中国国际光电博览会（CIOE）”组委会与“投资中国”组委会联合国内外投资机构及各地政府在“第十二届中国国际光电博览会”（以下简称“CIOE2010”）期间在深圳会展中心隆重举行“2010第二届中国光电投资大会”大会。

CIOE及中国光电投资大会，受到了各地政府的高度重视和大力支持，也得到了深港企业和海内外投资机构的认可和欢迎。近年来通过系列投资对接活动，取得了一系列产业投资和企业投融资成功案例：凤凰光学、波若威光纤通讯在中山火炬开发区的落户，捷迪迅光电、奥兰若科技、新福克斯科技在深圳福田保税区的落户。

为了帮助CIOE参展企业实现战略性扩张及产业转移，进一步推动国内外光电企业与国内各地政府合作，帮助光博会参展企业实现资本与项目，企业资源与政府资源的无缝对接，为国内外光电企业项目和有光电产业基础的地方政府牵线搭桥，实现企业投资的快速发展和各地光电产业跨越式大发展，CIOE中国光电投资行——长三角考察团于5月21日至24日到长三角地区进行了考察。CIOE、深港投资中心、微软中国、美国柏科、国际融资服务公司等知名企业代表、负责人一行20多人参加了此次考察。考察团于5月21日从深圳出发，抵达长三角，参加了首届苏州金融发展论坛—金鸡湖股权投资峰会。在考察过程中，考察团受到了各地政府的热情接待，在3天的时间里分别与常熟、苏州、南通、海门、上海等地的政府及开发区举行了专场投资对接恳谈会，政企双方交流对接了双方合作意向，为进一步的合作打下了良好的基础。借此机会，考察团作为特邀贵宾参观了上海世博会，受到世博组委会的亲切接待与高度重视，并以VIP身份参观了世博中国馆，领略了祖国文化的博大精深，为本次考察划上了圆满的句号。

江苏 常熟 东南经济开发区

CIOE中国光电投资考察团于2010年5月21日考察了江苏常熟东南经济开发区，常熟市人民政府副市长陈惠良接待了考察团一行，陈副市长首先介绍了东南经济开发区的大概情况：江苏省常熟东南经济开发区位于常熟城区东南，是常熟城市工业的集聚区和现代化工业新区，2003年5月7日，经江苏省人民政府批准，东南开发区正式成为省级开发区。东南开发区具有鲜明的产业特色和强大的产业集群。依托优越的区位条件和常熟雄厚的产业基础，开发区重点发展电子信息、精密机械、汽车零部件和现代服务业。根据区内各大板块的功能定位和产业布局，开发区精心打造特色园区，区内电子信息产业园、汽车零部件产业园、东南科技产业园、东南科技园等。



考察团与江苏常熟市副市长陈惠良（左六）合影

陈副市长表示东南经济开发区主要是以电子信息产业和汽车零配件等加工产业为主，下一步规划中希望大力发展高新产业，因此特别欢迎光电高科技企业到常熟安家，陈副市长表示：“欢迎深圳光博会众多光电企业落户常熟！常熟，常来常熟！”

江苏 苏州 独墅湖开发区 金鸡湖金融论坛

5月22日上午，CIOE中国光电投资考察团参加了首届苏州金融发展论坛——金鸡湖股权投资峰会。

金鸡湖股权投资峰会是苏州历史上首次由政府主办，苏州市发改委、市科技局、市金融办、苏州工业园区管委会等单位承办的地区金融发展论坛。本届峰会以“创新企业、创业投资、创业板”为主题，针对创业板推出后创业投资面临的全新发展机遇和挑战，围绕政府在促进创业投资发展中的作用、后危机时代企业的生存与发展战略、创



投引导基金如何成为撬动创投市场的杠杆、人民币基金募投最新趋势等议题开坛论道。本次峰会还通过包括股权投资融资与资本运作培训、项目-资本对接、优秀项目路演、“股权基金之夜”交流酒会等一系列活动，促进参会嘉宾的交流沟通。

论坛围绕苏州“三区三城”的宏伟建设目标召开了内部圆桌会议，一同回顾总结了金融危机中暴露出来的问题，深入探讨如何实现“二次创业”，通过进一步发展与地区产业紧密结合的股权投资行业来推动创新型经济的发展，如何通过沙湖股权投资中心的建设，来合理发挥金融杠杆作用，实现资本逐级放大、推动产业发展的效应，真正实现“数字”增长与结构优化的双回升，实现发展速度、质量、结构和效益的统一。

江苏南通港闸经济开发区

5月22日下午，CIOE中国光电投资考察团考察了江苏南通港闸经济开发区，这是一个成立十多年的省级开发区。江苏省南通港闸经济开发区管委会副主任刘永辉带队接待了考察团一行，会上CIOE代表向刘副主任介绍了CIOE的发展历程和展会内容。刘副主任表



江苏南通港闸经济开发区与考察团进行对接

示，“通过对光博会的了解，知道光博会是迄今世界最大光电展，以后要加强联系，加强合作。”并表示届时会组织当地相关政府及光电企业来深观摩光博会，以寻求更多的合作机会。

江苏南通苏通科技产业园

5月23日上午，CIOE中国光电投资考察团考察了江苏南通苏通科技产业园，该产业园是南通政府与苏州政府合作新建的一个高科技产业基地，并与新加坡产业园区合作，沿袭了苏州科技产业园的设计及规划，被称为是苏州科技产业园的姊妹篇。



苏通科技产业园顾伟局长（左四）向考察团介绍产业园相关投资环境

该园引进新加坡先进的规划开发理念和与国际接轨的体制机制，按照“江海生态城、国际创业园”的战略定位，计划用10-15年时间，建设一个融30万人口生产、生活、商贸、物流、居住于一体的高科技、生态型、国际化、综合性的科技新区、商务新城。

南通市政府对苏通科技产业园异常支持，原南通市副市长李玲亲自挂帅主持园区工作。由于级别高，在引进企业方面对企业规模、业界影响力、科技含量、环保等方面要求比较高。苏通科技产业园综合管理办公室副主任李玲接待了考察团一行，了解了CIOE展会以及中国光电投资大会的组织情况，表示“要发挥好光博会的资源优势，更好的营造企业与企业、企业与园区、企业与政府的共赢平台。”

江苏海门叠石桥市场管理委员会 工业园区管理委员会

5月23日下午，CIOE中国光电投资考察团来到了江苏海门工业园区，与江苏省海门市人民政府副市长沈峻峰进行了深入的沟通和交流，双方均表达了合作的意向。沈副市长向我们介绍了江苏海门工业园区的大概情况，目前该区是以家纺产业为主的大型家纺企业集散地（国内最大家纺产业基地），但是未来希望大力发展高科技产业，顺应国家科技发展方向，改变产业园区产业单一的现状，为新海门的发展铺路。

海门地理位置优越。海门工业园区位于海门市西北，有“靠江靠海靠上海”独特的区位优势。东濒黄海，与日本、韩国隔海相望，距长崎、釜山等国际大港仅400海里；南倚长江，与国际大都市上海一衣带水，直线距离仅60公里。海门工业园区是长三角北翼联通上海的第一桥头堡，处于承南接北的重要枢纽位置。从海门工业园区出发，200公里范围内可覆盖上海、苏州、无锡、南通等20多个现代城市。

江苏省海门市人民政府副市长沈峻峰表示，“非常看好光博会这个大平台，以后要加强合作，加强互动和沟通”。

小结：

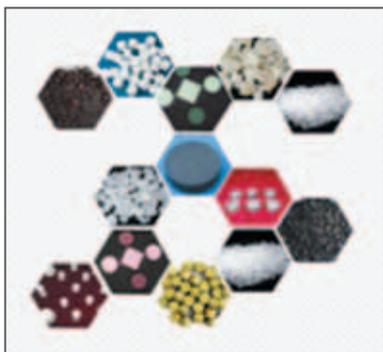
通过这次考察，CIOE切实了解了长三角地区投资环境，通过“抱团投资”和“资源整合”降低企业产业转移、配套和投资成本，通过当地的优质项目与资本的对接，寻找最具投资价值项目和投资潜力地区，发现后金融危机时代商业机会，进一步加快了光电企业的全国战略布局和实现投资资本回报最大化，在企业家和长三角地区各开发区政府中引起热烈反响。 ■

北京有色金属研究总院（有研集团）创建于1952年11月，是国资委领导的中央直属企业，也是我国有色金属行业规模最大的综合性研究开发机构。集团现有员工近3000人，博士、硕士400余名。在光电领域主要从事光学镀膜产品、各类靶材、红外光学产品、稀土荧光产品、化合物半导体、光纤用 GeCl_4 等多层次多领域的研究，产品均通过了ISO9001：2008质量管理体系认证。建院以来共开展了6500多项课题研究，获科研成果4000余项，其中省部级以上成果800多项，国家专利近300余项。有研集团现已逐步形成集科学研究、技术开发、高新技术产业、对外经贸为一体的国际化高科技企业集团的发展格局，并与三十多个国家和地区建立了广泛的技术交流和经贸合作关系。

光学镀膜产品：我院从事光学镀膜材料的研发和生产近30年，主要产品有各种氧化物、氟化物、硫化物、金属、混合物等100余种产品，在广大用户中赢得了良好的信誉。2001年成立了光学镀膜中心，产品性能优异，品种齐全，配备专业化服务，已经批量出口到欧洲、亚洲和北美等国家和地区。

各类靶材：我院拥有30多年专业从事稀有和贵金属材料研究、开发和生产经验，获得并积累了一大批国家和部级科研成果，培养造就了大批科研、生产人才。专注于物理气相沉积薄膜材料的市场需求和技术发展，我院研发和生产多种高纯金属靶材、合金磨料、陶瓷及创新材料的蒸发和溅射薄膜材料，服务于半导体制造、磁记录、平面显示和太阳能等产业。

红外光学及光通讯产品：主要产品有红外用锗单晶、光纤用四氯化锗、锗硫系玻璃、高纯氧化锗、化学气相沉积硫化锌等，已广泛应用于红外光学和光通信等高新技术领域。其中光纤级四氯化锗是光纤预制棒生产用的重要掺杂剂，其作用是提高纤芯折射率，从而满足光的无损耗传输。我院形成了一套具有完全自主知识产权的精馏提纯技术，超纯化学品的包装、检测技术。产品质量已达到国际先进水平。用独创的精馏提纯方法生产出的超高纯度的光纤级四氯化锗，可用于生产多模、单模以及



光学镀膜产品



金_靶材



CVD 硒化锌

无水峰光纤。同时，我院自主研发解决了超纯腐蚀性液体产品的包装难题，保证了产品的安全运输、存储和使用。我院还从事先进红外材料的开发研制工作，包括大尺寸的VGF GaAs、CVD ZnSe、CVD GaP、蓝宝石材料等。材料的精加工、镀膜也具备一定的实力并在不断的研究改进中。

稀土发光材料产品：我院从1965年开始稀土发光材料的研究与生产，是国内发光材料品类最全的企业。特色产品主要包括白光LED用发光材料、金属卤化物灯用发光材料、CCFL荧光灯用发光材料、PDP用发光材料、重氮复印用发光材料等。其中白光LED用发光材料已出口韩国、台湾等5个国家和地区；金属卤化物灯用发光材料产量居全球第二位。

化合物半导体：我院是国内生产规模最大的HB-GaAs单晶和晶片、GaP单晶和晶片以及HB-GaAs、GaP多晶等产品的企业，产品规格齐全，各种规格的产品质量均已达到国际先进水平，80%以上出口进入国际市场。我院专业人才集中、拥有完整自主知识产权、自行研制HB-GaAs单晶生长设备、生产成本较低等优势。



北京有色金属研究总院

地址：北京市新街口外大街2号 邮编：100088
电话：010-82241829 82241942
传真：010-62055412
网址：www.GRINM.com
邮箱：sgyh@grinm.com fuziyang@grinm.com

比锐精密设备（深圳）有限公司是一家集研发、生产、销售和技术支持于一体的半导体封装设备生产企业。公司为中外合资企业，实力雄厚。公司主要产品为全自动金线键合机、全自动固晶机，其中AX2100和AX2300系列金丝球键合机在国内同行业中遥遥领先。



产品名称：AX2100全自动金线焊接机

操作简单，提高生产率

超宽焊接区域77mmX46mm，提高焊接速度

焊接精度 $\pm 3.5\mu\text{m}@3\sigma$

X-Y-Z运动控制系统提高焊接精度

快速的品种切换能力

精密的焊接压力控制

可编程线弧控制



产品名称：CX1000全自动固晶机

超高生产率，让您在UPH竞争中遥遥领先

直插支架专用固晶机

领先的机械结构优化

精密的焊接压力控制

实现一人操控多机



比锐精密设备（深圳）有限公司

地址：深圳市南山区西丽镇沁园路4566深旅工业园1栋2楼

电话：0755-26511358

传真：0755-26511364

邮箱：support@parallelex.com.cn

网址：<http://www.parallelex.com.cn>



我司主要产品为专车专用倒车可视镜头、CCTV 镜头、针孔摄像镜头、显微镜镜头、电脑摄像镜头等光电产品，月产量可达100万颗。

Our main products are including Car rear vision camera lens, CCTV lens, Electro Microscopy, Pinhole camera, PC camera lens etc.. The monthly produce capacity is 1000 thousands pieces.



深圳市云泰光学时代有限公司

地址: 深圳市宝安区西乡镇固戍一路268号

电话: 86-755-27448053

传真: 86-755-27448034

网站: www.wintoptime.com

www.yuntai-optical.com

日本最大的LED设备厂商涩谷SHIBUYA工业株式会社 为中国LED厂商提供最新产品 HIGH POWER 专用高速测试分类机、SMD LED 高速测试分类机、高速自动包装机。涩谷SHIBUYA工业株式会社是具有78年历史的上市公司、信用可靠，其自动化充填系统设备占有日本国内六成以上的市场，并且 LED 的设备在韩国为 SAMSUNG、LG、SEOUL SEMICON 指定为 TV 背光 LED 之专用生产设备，在韩国市场的占有率也达 70~80%。

并特别与具有20年LED设备服务经验的 **台湾耀辉精工有限公司** 合作，提供 **更优良的服务、更竞争的价格、更耐用的设备** 给中国厂商。目前已使用的厂商：

中国：比亚迪、聚飞、LG南京、LG广州、SAMSUNG 天津.....

日本：CITIZEN、SHARP、STANLEY、光波、东芝照明、ROHM.....

韩国：SEOUL SEMICON、SAMSUNG、LG INNOTEK、LG DISPLAY、DSLCD、

LUMIMICRO、LUSEN、光电子、WOOREE ETI、ILJIN.....

台湾：亿光、光宝、宏齐、友达、先进、启耀.....



200系列 SMD LED高速测试分类机
Max. 0.15 秒/个，UPH约为 24 K/H

采用独特的分类运动设计，可提升整体分BIN效率。

使用稳定的测试模式让动态数据更加可靠。

新型结构设计可对应多种类的SMD LED产品。

Exp: 0603、0805、1206、3014、3020、3528、5050、5630等。



300系列 SMD LED 高速自动包装机
Max. 0.1 秒/个，UPH约为 36 K/H

采用高速且精准的转盘架构，可提升带料时的准确性。

新型取料模式让动态吸料更加稳定。

创新定位结构使高速运作下的定位更为准确。

新型结构设计可适用各种SMD LED产品。

Exp: 0603、0805、1206、3014、3020、3528、5050、5630等。



500系列HIGH POWER LED专用高速测试分类机

500机型 Max. 0.4 sec/pcs, UPH约为 9 K/H (Test time < 100msec)

520机型 Max. 0.5 sec/pcs, UPH约为 7 K/H (Test time < 100msec)

专利扇形分类结构设计，可提升整体分BIN效率。

单匣及多匣式供料设计可提供机台不断料，有效降低人工频繁补料之困扰。

动态分类。

误收料防呆装置。

适用30公分以下积分球。

涩谷工业株式会社
地址 920-8681 金泽市大豆田本町甲58
URL <http://www.shibuya.co.jp/>
电话 076-262-1201
传真 076-223-1914

耀辉精工有限公司 BRIGHT SEIKO CO., LTD.
台湾总公司
台北市民权西路216号4楼
TEL: 886-2-2596-0828
886-2-2552-9900 陈小姐
E-mail: info@brihgt-seiko.com

skype: bright-seiko
MSN: bright-seiko
QQ: bright-seiko 1469401341

中国营业处
杭州市东新路沈家巷35号2楼
TEL: 0571-85382550 潘先生
FAX: 0571-85355112

查询专用手机:
13906138879 潘裕泉
13805717160 张伟

本公司精于改造各厂商之分类机、包装机，为厂商改造适合市场的设备。



BD503手持式光功率计是标迪公司最新研发出来的一款具备更多新型功能的手持式光功率计，为安装、运营和维护光纤网络专门设计的一款精准、耐用、便携式的测试仪表。它不但具有灵巧的外形、背光显示、自动关机等功能，还具有超宽的测试范围、精准的测试精度以及通用接口等设计。



BD203系列高稳定激光光源是标迪公司最新研发的产品，采用先进的控制技术，实现高稳定输出，超低功耗运行。可提供1625nm、1550nm、1490nm、1310nm、1300nm、850nm、650nm单波长、双波长或3波长的光源。可输出多种调制频率（连续、270HZ、1KHZ、2KHZ）。既可用于单模光纤的测量也可用于多模光纤的测量，可广泛用于光通信、光测量、光纤传感等领域。



BD261（红光）可视激光光源采用650nm激光器作为发光器件，输出功率最大可达10mW，适用于单模或者多模光纤的测量。可输出连续光和2HZ的频率光。可广泛用于光通信、光测量、光纤传感等领域。



BD301光纤识别仪是一种光纤维护和安装必备的工具，用于无损的光纤识别工作，可在单模的光纤的任何位置进行探测。在维护、安装、布线和恢复期间，常常需要在不中断业务的情况下寻找和分离特定的一根光纤，通过在另一端把1310nm或1550nm带调制（270Hz，1 Hz，2 Hz）的信号射进光纤，用识别仪在线路上把它识别出来，还可以指示业务的方向和光纤中功率的大小。



上海标迪科技有限公司

地址：上海市春申路2328弄1号
 售后服务热线：18917029960 13817200220
 电话：021-54377391 传真：021-54374232
 网址：www.cnbiaodi.com.cn
 邮箱：sales@cnbiaodi.com.cn

产品介绍:

ALP-12D 数控研磨机是在原有的机器中利用工业级微电脑开发而成。集电机调速、定时、计数于一体，提高了整机的稳定性。采用先进的触控按键技术，增加了整机的防水性能和美观度。

特点:

工作电压：机器工作电压AC220V。

无级调速：按键调速功能，调速范围：35n/m~190n/m。

自动定时：定时功能以倒计时方式显示。定时器时间到后，机器自动停止工作。

自动计数：每按一次启动按钮，则计数器自动加1。

自动关机：5分钟无操作，自动关机。

声效功能：按键时发出“BB”声；定时结束时发出“BB”声。

记忆功能：所有设定值，速度设定值、时间设定值、计数值均用EEPROM记忆，断电后所有设置数据不会丢失。

主要参数:

- 1、工作电压：机器工作电压AC220V
- 2、机器净重：25KG
- 3、机器尺寸：400L×240W×530H
- 4、配重压力：2.1~3.6kgf/cm(sp)



光纤研磨机

产品介绍:

ALI-01型智能光回波损耗测试仪是带微处理器的智能化光回波损耗测试仪，具有最佳的性能价格比，是用于光有源器件和光无源器件的回波损耗测试及设备装配检查、生产质量检测的最理想的测量工具，是光纤通信系统研究、开发和生产，以及施工、维护等部门必备的基本测试仪器。

ALI-01光回波损耗测试仪可以进行宽动态范围及高精度的光回波损耗测量。由于采用了大动态范围和微弱信号检测等先进的信号处理和软件处理技术，它对光回波损耗可在-75~0dB的动态范围内进行测量，具有当前国际先进水平。

AI9503A智能光回波损耗测试仪具有GP-IB接口功能，可以方便地组成自动测试系统，适应自动化测量的要求。

主要特点:

- 自动量程
- 自动调零
- 平均功能
- 存储校准参数
- 回损测试动态范围达75dB
- 光功率测试动态范围大(-70dBm~+3dBm)
- 内置双波长高稳光源



插回损测试仪

产品介绍:

- 1、可以同时进行20头研磨，非常适用于批量生产的机型，研磨夹具采用4角加压，由弹性垫的压入量决定研磨压力，操作简单，产品加工精度高而且一致性非常好。
- 2、可生产出符合IEC标准的几何端面。
- 3、采用行星轨迹研磨方式。
- 4、使用新的IPC夹具（每个插芯可独立加压）

技术使工业生产合格率更高，并且无论是研磨1个或24个连接头，研磨效果是一样的，操作灵活性较高。

- 5、MU和LC连接头最大可研磨24个；SC、FC、ST连接头，最大可研磨20头。
- 6、高效快速处理各种类型的连接器。
- 7、使用高品质、热处理过的不锈钢制造，使机器保持了非常高的精确性和耐用性。



四角加压研磨机 (ALP-20C)

产品介绍:

- 1、采用日本电子元件控制，温度控制稳定。
- 2、一台机台可以烘烤多种跳线头，SC/PC、FC/PC、ST/PC、SC/APC、FC/APC、LC/PC等

- 3、可以烤裸插芯，也可以烤整个跳线头，使用方便。



多功能电烤箱



深圳市奥联通信有限公司

地址：深圳市南山区科智西路2号科苑西24栋5楼
 电话：0755-26509680
 传真：0755-26509681