



2011年第4期
总第55期

征稿启事

《中国光电》是中国国际光电博览会（CIOE）主办的光电领域专业刊物，意在关注产业发展、加强业界交流。刊物内容涵盖光通信、激光红外、光显示与LED、精密光学等光电产业链的上下游企业和市场信息，面向光电产业的国家有关部委办、机构、协会、科研院所、光电企业单位和个人发行。

《中国光电》栏目包括专题报道、市场观察、访谈、理论研讨、产品推荐等栏目，真诚欢迎业界专家学者、研发设计人员和其它相关企业同仁为本刊供稿或提供素材。

来稿稿件要求观点新颖、资讯及时、信息准确，文责自负。技术性文章不超过8000字为宜。请在文中注明作者姓名、联系地址、电话及E-mail地址，以便寄赠样刊。

目录 CONTENTS

2011年第4期

特别报道 (3-8)

- P1 九月，我在光博会等你
- P6 光博会，高举国际化旗帜走出国门

缅怀 (8-21)

- P9 回忆王大珩先生对光博会的诸多教导与关怀

访谈 (20-23)

- P14 烽火通信：ODN决定FTTH部署成败
- P18 马渊S&T集团：强化单反、单电等可预期高利润产品市场
- P22 新力光源：AC LED将成未来主流
- P26 北京凯普林：2011年上半年光纤泵浦源国内销量再创佳绩
- P28 晶科电子：HV LED将是未来LED照明发展的重要方向

技术 (24-36)

- P32 软光缆产业研究与市场分析
- P38 高功率光纤熔融器件的低损耗设计
- P46 大功率LED灯具的用户需求与灯具形式

中国光电

杂志社

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
武汉光电国家实验室 (WNLO)
广东省光学学会
深圳市光学学会
深圳光学光电子行业协会
环球资源 (Global Sources)
深圳贺戎环资展览有限公司

总 编: 阳 子
主 编: 赖 寒
编 辑: 于占涛 王雅娴
美 编: 王 刚
发 行: 李朝霞 李 洁

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

顾问

曹健林
中国科学技术部副部长

母国光
中国科学院院士, 原天津南开大学校长、中国光学学会理事长

周炳琨
中国科学院院士, 中国光学学会理事长

贺晓明
中国贺龙体育基金会主席

曲维枝
国务院参事, 中国电子商会会长, 原国家信息产业部副部长

程东红
中国科协副主席、书记处书记、党组副书记

粟继红
中国贺戎集团主席

专家委员会

徐至展
中国科学院院士, 中国科学院上海光学精密机械研究所学术委员会主任

刘颂豪
中国科学院院士, 原华南师范大学校长

姚建铨
中国科学院院士, 天津大学激光与光电子研究所所长

侯洵
中国科学院院士, 中国光学学会常务理事、高速摄影与光子学专业委员会主任

赵梓森
中国工程院院士, 武汉邮电科学研究院高级技术顾问

牛憨笨
中国工程院院士, 深圳大学光电子学研究所所长

陈创天
中国科学院院士, 中国科学院理化技术研究所研究员, 北京人工晶体研究发展中心主任

相里斌
中国科学院光电研究院院长

王 军
中国科协新技术开发中心主任

王 宁
中国电子商会常务副会长

倪国强
北京理工大学教授、中国光学学会秘书长

毛 谦
武汉邮电科学研究院和烽火科技高级顾问、教授级高级工程师

骆清铭
武汉光电国家实验室常务副主任, 华中科技大学副校长

樊仲维
中国国科光电科技集团公司总裁

王殿甫
中国电子商会副会长, 深圳市半导体照明产业发展促进会名誉会长



九月， 我在光博会等你

年初，南加州的Jason在日历的Sep.6-9上划了一条红线：CIOE, CHINA。作为当地一家颇具规模的光学测量测试设备提供商的研发总监，每年九月前往深圳在光博会上品玩同行最新的产品系列和收集技术信息，已成为他固定的行程。

五月，广州的陈先生最后和设计公司确定了展位设计方案的终稿——今年九月，陈先生所在的公司以近两百平米的展位，再一次在光博会上亮相。作为国内红外摄像仪探测领域的领头企业，每年在固定的展位上接待客户、会会朋友已成惯例。他在发给客户的邀请时说：九月，我们在光博会等你。

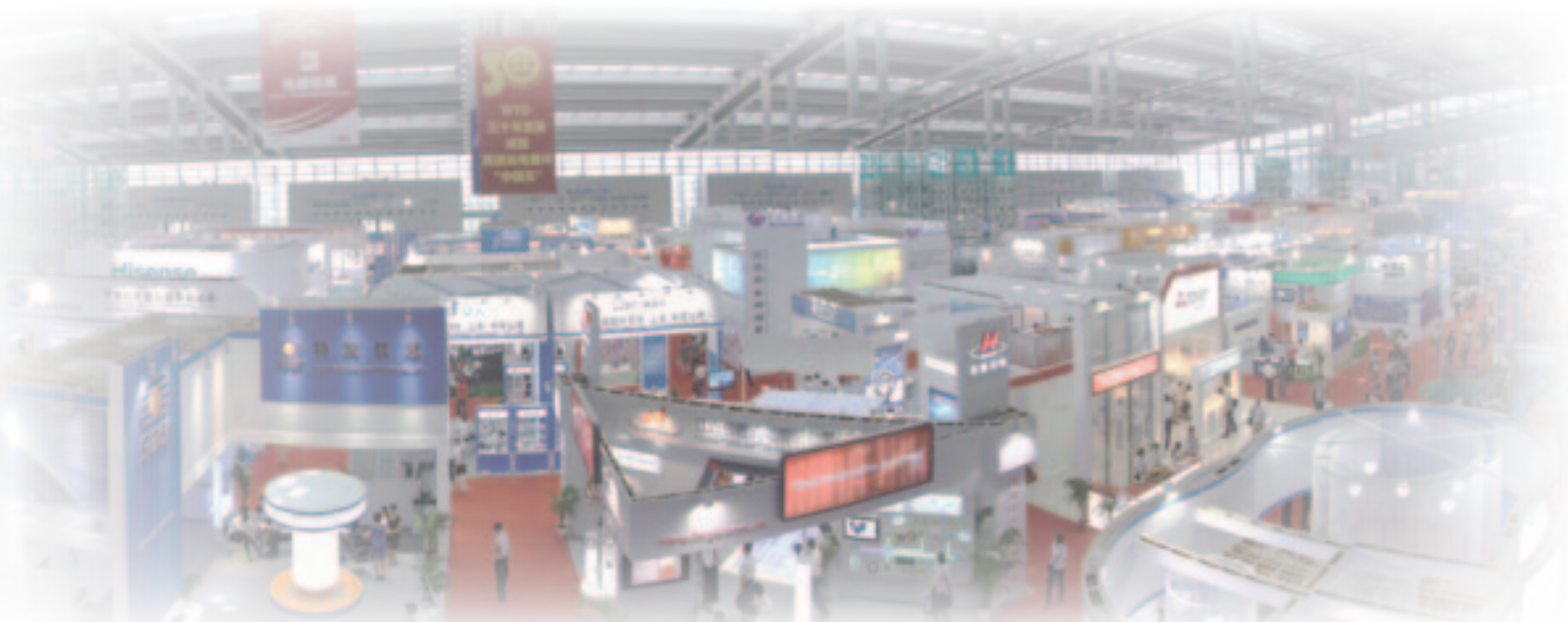
两个月前，清华大学的郑教授把最后定稿的演讲论文Email给了光博会论坛办公室——今年的光电高峰论坛上，光源与照明工程学系教授的他，将在现场做一场关于LED室内照明技术方案与发展趋势的主题演讲。

一周前，北京一家通信媒体的记者向总编递交了出差申请——每年光博会上，社里都会派出采访小组前往现场探询业界产品与技术的最新动向，在网站和刊物上推出专题报道。

半年来，三个月来，进入八月以来……随着展会开幕的日渐临近，光博会组委会里忙碌的景象如这个时节的天气，愈加火热。

许多的你们、他们、我们，因为将在每一年的这一天，汇聚到光博会，不同的人，做着不同的准备。许多人向许多人发出邀请，他们向他们发出邀请，我们向你们发出邀请——

九月，我在光博会等你。



也许你对光博会 还不是那么了解?

CIOE

CHINA INTERNATIONAL OPTOELECTRONIC EXPO

中国国际光电博览会

中国国际光电博览会 (The China International Optoelectronic Exposition, 以下简称“CIOE”或“光博会”) 创办于1999年, 是目前全球最大规模的光电专业展览, 国际展览联盟 (UFI) 成员, 每年9月6日至9日在深圳会展中心举行。2011年第13届中国国际光电博览会总展出面积100000m², 同期分设光通信展、激光红外展、精密光学展、LED展、消费品电子展等专业展览, 汇聚四十余个国家和地区的光电企业参展和采购, 是当前世界最具代表性的光电技术和产品的展示平台。

WWW.CIOE.CN
ufi
Approved
Event



OPTICAL
EXPO
光通信展

**展馆
HALL 1**



LASERS & INFRARED
EXPO
激光红外展

**展馆
HALL 1**



PRECISION
OPTICS
EXPO
精密光学展

**展馆
HALL 9**



LED
EXPO
LED展

**展馆
HALL 2/3/4**



消费品电子展
ELECTRONICS

**展馆
HALL 7/8**

CIOE
CHINA INTERNATIONAL
OPTOELECTRONIC
EXPO
中国国际光电博览会

第13届中国国际光电博览会

2011年9月6-9日 | SEPTEMBER 6-9, 2011
深圳会展中心 | SHENZHEN CONVENTION CENTER, CHINA

还想了解更多? 登陆www.cioe.cn

光博会现场， 看什么？



光通信展

OPTICAL COMMUNICATIONS



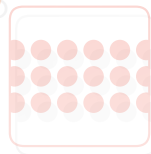
激光红外展

LASERS & INFRARED APPLICATIONS EXPO



精密光学展

PRECISION OPTICS EXPO



LED展

LED EXPO

光通信展区：

你可以看到的产品和技术：

光纤通信传输，宽带接入(光纤接入，综合接入)，多业务平台，光纤光缆，复用设备、光端机（PDH，光话机，多业务光端机等），光纤收发器，接口转换器，协议转换器，模式转换器，光猫，光网卡，光纤通道卡，数字视频光端机、收发器、双绞线、安防线缆等系统设备；

激光器、探测器、放大器、中继器、连接器、光开关、光分插复用器、波导器件、光收发一体模块、波分复用器件、衰减器、滤波器、耦合器、分离器、波长转换器、光栅器件、光环行器、光纤列阵、PLC分路模块、光学晶体、光纤传感器、集成光学器件等；光时域反射器、光功率计、光源、光损耗测试仪、误码率测试仪、光谱分析仪、信道分析仪、光纤测试仪等器件；

光纤熔接器、配线板、接线板、跳线、介质转换器等、光纤研磨机、光缆接头盒等；插芯、套筒、散件等；塑料光纤；光子集成电路等配套设备；

激光红外展区：

你可以看到的产品和技术：

激光器及激光应用；激光加工设备、辅助设备及配件；光电红外传感器；微光、红外及热成像装置；红外夜视；红外测温；X光及探测设备；红外、金属、烟感、红外栅栏、红外对射，红外灯，光电附设及光电配套设备。

精密光学展区：

你可以看到的产品和技术：

有色/无色玻璃，特种玻璃，光学晶体，石英材料，光学塑料，研磨材料，镀膜材料等材料；

各种光学滤光片、分光片、球面及非球面透镜、棱镜、柱面镜、反射镜、平面窗口等光学元件；光学镀膜设备、光学夹具治具、超声波清洗设备、ITO膜、导电玻璃等镀膜设备；

光学研磨机、抛光机、磨边机、铣磨机、透镜膜压成型设备、金刚石车削设备等加工设备；显微镜、望远镜、照相机、投影仪、测量仪器、光学平台及位移台、干涉仪、光谱仪等光学测量系统、质量流量检测系统、表面检测系统等仪器；

光学镜头组件、智能相机、工业相机、工业镜头、监控镜头等镜头制造企业；

LED展区：

你可以看到的产品和技术：

LED元件及材料：LED芯片、外延片、LED荧光粉、有机硅、基板等；

LED封装/模块：LED灯、SMD LED、大功率LED等；

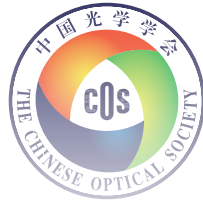
LED半导体照明及应用：LED显示屏、LED照明、LED灯饰、LED交通灯、LED背光源、LED汽车用灯、太阳能-LED应用等；

LED制造/检测设备：点胶机、固晶机、分色/分光机、切脚机、分检机、光谱检测仪、防潮柜等；

你可以在现场和哪些企业亲密接触：太多，无法一一列举，在展会现场拿一份**参观指南**按图索骥吧。

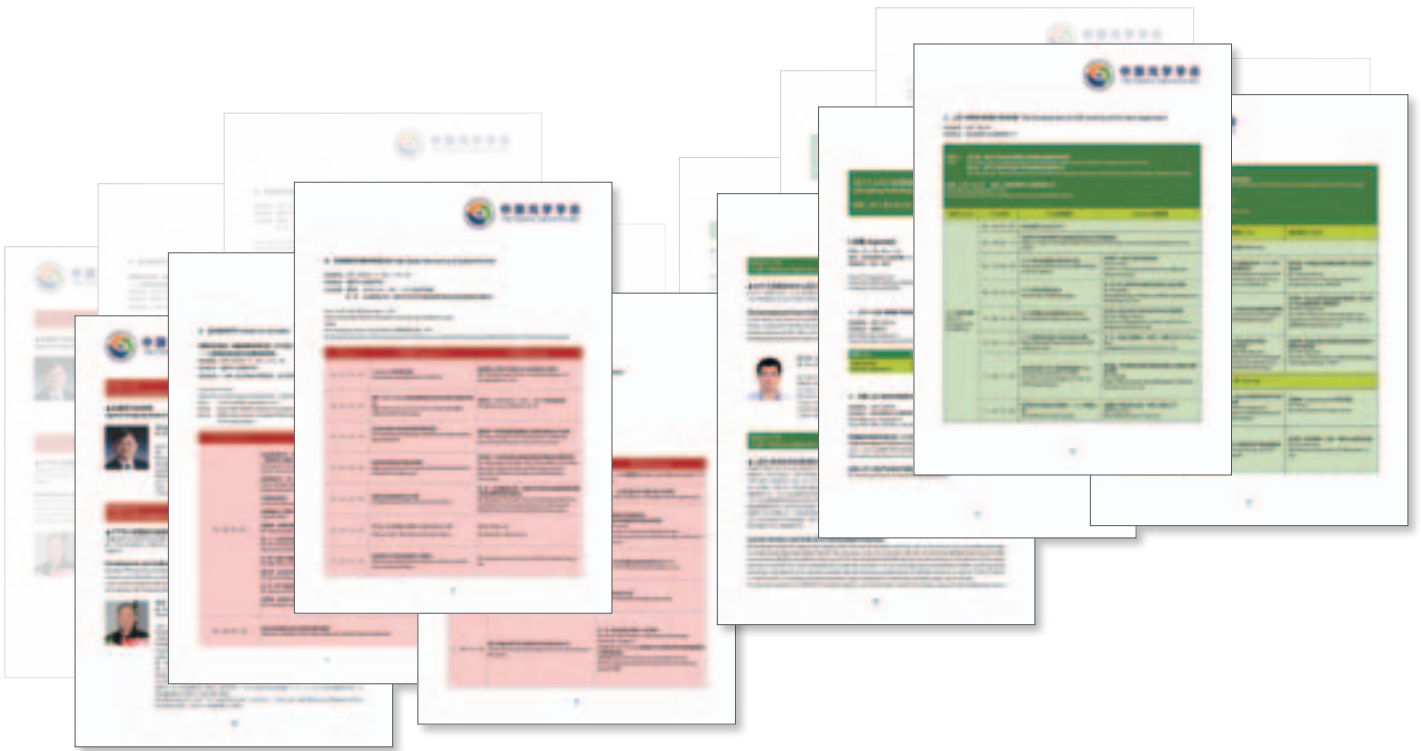


光博会现场， 听什么？



中国光学学会 2011年学术大会

2011年，中国光学学会学术大会首次与光博会同期在深举行。本次学术大会囊括19个专题分会近百场次演讲，其中包括十场专题演讲，将是关注光学光电子技术发展的光电同仁不可错过的重要会议。光博会现场论坛还包括LED应用技术及市场发展论坛、光通信技术和发展论坛，均通过各种主题全面探讨产业发展现状与走势；关注光电产业投融资？那么“中国光电投资大会”则是你的不二选择；而武汉光电国家实验室举办的创新成果对接会、香港应用科技研究院举办的LED背光产业现状与展望专题研讨会，广州晶科、VEECO、常兴金刚石等公司组织专题技术发布会，更是形式多样各有新意……



需要更详细的论坛排期？在展会现场拿一本**会议指南**按图索骥吧。



光博会现场， 玩什么？



想试试自己的运气指数？快快加入到“CIOE2011幸运观众大抽奖”活动中来。

对iPad垂涎已久却一直没有狠心下手？到光博会看看吧，6-8日每天都有iPad在三号展馆等着你呢；什么？你还在巴掌大的手机上看小说？奥特啦，到光博会抽个电子书回去吧。便携式七彩水晶音乐播放器、读卡器、数码U盘，甚至在这炎炎夏日为你送清凉的数码电风扇……样样礼品引人爱不释手——为了回馈十万专业观众多年来对光博会的鼎力关注与支持，今年光博会现场首推幸运观众大抽奖活动，每天现场产生15名观众大奖，中奖率之高令人难以置信。你只需在观众报道时领取一张参与抽奖活动的盖章卡，在展馆内指定的企业展台处集齐印章后，即可参加抽奖活动——曾经有一台iPad与我擦肩而过，我没有珍惜。光博会现场，不要再让自己留遗憾啦。

@友情提示，展会期间中央电视台、凤凰卫视、深圳电视台等多家电视媒体记者均进驻现场拍摄采访，如果作为专业观众的你正好被美女记者跟拍后要求讲两句，大方地说说你在现场的感受吧，或者提提建议也行，神秘礼物会在采访结束后等着你呢。

还有啥新鲜事 说一说？

临时需要上网查个资料？突然需要接收一封邮件？这点小事可难不倒身在光博会现场的你。**设在三号展馆的观众免费上网区，十余台电脑同时开放供观众使用**，当然，电脑数量有限，别忘了尽快用完，让有同样需求的人都能享用这些资源。

渴了累了？找个地儿歇歇脚吧。十万平方米的展出面积，千余大大小小的展位，即使只是大概地走访一遍，也还真是件体力活。**设于一、二、三、九号馆的咖啡休息区，展会期间全天候开放**。九月，我在光博会等你——其实你还可以说：我在X号展馆的咖啡馆等你，是吧。

光博会一天下来，收获不小，拎着大包小包的资料要回家了，其实除了自己开车，深圳会展中心的公共交通非常便利，五条地铁线可通向深圳的各个主要城区，数十条公交线路途经，更重要的是——**别忘了在展会现场各个服务台领上几张免费乘车券，四天展期内都可用于免费乘坐途经会展中心的地铁和公交车**。环保出行，一举多得，何乐不为之？

明年9月，我仍然在光博会等你！

光博会：高扬国际化旗帜走出国门

最近几年来，随着光博会国际宣传力度的日渐加大，越来越多的国际展会上都能见到光博会的宣传身影，而与更多国家光电机构保持紧密合作关系、与各国驻华使领馆开展多形式的合作交流，都是光博会国际化拓展的重要步骤。

全球宣传，看看CIOE都曾行走在哪里……



7月23日，光博会执行副主席兼秘书长杨宪承先生一行前往拜访巴西微波和光电子协会与Professor Marcelo Segatto。（左）会谈，向其介绍光博会并邀请九月光临光博会现场交流。



图中左为迪拜ICT机构Mr. Faisal Hammoud。6月5日，光博会执行副主席兼秘书长杨宪承先生一行前往拜访迪拜ICT并邀请其机构光临光博会现场参观。



6月5日，迪拜EnPark, Mr. Changyong Hu（左）向光博会执行副主席兼秘书长杨宪承先生一行介绍了当地可再生能源产业发展现状及技术优势，杨秘书长代表CIOE邀请其机构光临光博会现场参观。



位于巴西圣保罗的中巴投资开发贸易中心成立于2004年，始终致力于进一步推动中巴两国经贸关系发展。7月23日，光博会执行副主席兼秘书长杨宪承先生拜访了中心潘发明总经理（中），向其介绍来自深圳的光电博览会，并邀请他们组织巴西光电企业前往深圳参观交流。



6月14-16日，台北光电周期间，CIOE一行五人前往台湾宣传，并拜访了台湾光电工业协进会（PIDA）和LEDinside等机构，交流两岸光电产业发展现状。

新闻发布会， 让你了解 不一样的光博会

2011年6月初和8月初，中国国际光电博览会（CIOE）组委会分别在昆明和广州举行专场新闻发布会。这是光博会首次尝试在展前以新闻发布会的形式传递光博会的信息。在昆明，受当时正在昆明会展中心举行的昆交会组委会邀请，面向云南媒体及不丹、印度、孟加拉、尼泊尔、斯里兰卡、阿富汗、马尔代夫、巴基斯坦等南亚国家使馆代表介绍光博会，邀请他们及光电企业九月份光临现场参观交流，昆明市科技局、昆明市投资促进局、云南省贸促会、昆明国际会展中心等机构领导到会交流并发表讲话。而在广州举行的新闻发布会，也邀请到加拿大、英国、德国、美国、比利时等国驻广州使领馆代表参加现场交流，充分通过媒体与使馆代表向更多的光电企业传递光博会的信息。



微博、机场广告等 新媒体应用 给力光博会宣传

微博等新媒体的应用，也是光博会信息传播与形象建立的重要方式。为参展企业邀请对口的专业观众与买家、促成展会现场的交流甚至交易，是光博会坚持以市场为导向、以创新服务为根本的重要体现。为此，光博会工作人员的身影，常年出现在国内外各大行业展会上宣传光博会并邀请买家，拜访国际国内各地光电协会、科研机构并开展多种形式的合作。

而全年通过电子邮件、手机短信、媒体宣传等途径传播光博会的信息邀请买家，也是买家邀请的重要工作。光博会全年发送宣传邮件超过百万封、手机短信70余万条，同时还在机场、关口及《深圳特区报》、《深圳商报》、《中国贸易报》等20余家大众媒体以及70余家光电专业媒体全年投放宣传，为参展商邀请买家至现场采购和交流，有效组织中国内地最好品质的供应商与国际最高品质的买家相配对，搭建一个无国界的全球高品质贸易平台。



德国、加拿大、丹麦等国家组团再次参展光博会



自1999年首次举办以来，中国国际光电博览会（CIOE）已成为一个在全球领先的专业博览会，参展商数日益渐增，而海外买家更是来自全球五十余个国家，他们纷纷在九月前往深圳参与这场全球性的光电技术和产品盛会。

德国联邦经济与技术部（BMWi）和德国博览会行业协会（AUMA）再次组织了十余家德国企业以国家展团的形式参展光博会，其中包括AIFOTEC、EdgeWave、ficonTec、Finetech、j-fiber、LUCEO、LUMERA LASER、nanosystec、TEC MICROSYSTEMS、VERTILAS等，这些企业将向来自亚洲和全球各地的关键人物和决策者展示他们的优质产品以及提供的专业服务，这些企业带来的技术领域分别包括光学传感器、光学测试测量、光学通信及器件、激光及红外技术等。

而同样以国家展团参展光博会的还包括加拿大、丹麦等国家，其中加拿大已经是第五次以国家组团参展。同团参展的CorActive、加拿大国家光子研究所（INO）、益瑞电光谱（IRIDIAN）、OZ OPTICS、微思科技、沃夫特影像技术等加拿大企业将在现场展示包括特种光纤研发与制造、光学镀膜、光学传感器、光学相干层析成像（OCT）技术与应用方案等。

首次以国家组团形式参展光博会的丹麦国家展团包括丹麦技术大学工程学院、Ibsen Photonics A/S、Alight Technologies ApS等单位，将带来他们的最新研究和产品技术与同仁交流。

而法国光学学会、英国投资贸易总署等其它国家部门和商业协会也将在光博会现场组织形式多样的技术发布会、对接会以及商务洽谈等。

中国国际光电博览会名誉主席栗继红、副主席兼秘书长杨宪承 回忆大珩先生对中国国际光电 博览会的诸多关怀与教导

“ 2011年7月21日，我们正在国外走访光电机构和企业。当地时间已是深夜，惊闻我国光学事业奠基人王大珩先生病逝的噩耗，沉痛之情难以言表。先生的音容笑貌犹在眼前，先生的谆谆教诲仍在耳畔，可是先生却永远地离开了我们——我们从此失去了一位最为敬重的恩师。



1999年，首届光博会筹备之初，栗继红、杨宪承二人前往北京拜访王大珩先生，听取关于筹备首届光博会的建议

回忆起十余年来与先生的交往，先生对中国光学事业发展、对中国国际光电博览会的关心，对我们后辈的种种教导，不禁悲从中来，感慨万千。

1999年春，中国国际光电博览会筹备之初，经中国光学学会引见，我们前往北京拜访王大珩先生。当时的中国光电产业方兴未艾，各种先进技术和企业不断刷新着国内光电科技的记录，在

我们向王老介绍了创办光电博览会的初衷后，王老兴奋她表示：“这个想法好，中国的光学光电子交流，应该有这样一个平台。”当时全国尚没有一个光电领域的专业展览会。王老还提出：展览会是为行业交流搭建的开放平台，要开拓视野，多方吸纳，让光电科技百花齐放，才能真正反映出国家的科技水平。

由于种种客观原因，首届中国国际光电博

王大珩 二〇〇〇年
三月十一日

发展光电产业
办好中国国际
光电博览会



蒙邀是对我莫大的荣幸，自顾年事已高，能做贡献不多。但愿仍能尽绵薄之力，对邀请表示衷心感谢！对我的关心谨致衷心的感谢，就算我同意接受邀请吧！

王大珩
2003年7月21日

览会于1999年10月选址在广州举办。虽然当时只有三十来家企业参展，展出面积也仅几百平米，但仍在业界引起不小的关注。中国光电业界终于有了专业的交流平台。首届展会成功举办后，我们向王老汇报工作时，王老高兴地表示：这样的交流很好，有了这个平台，让学术和产业能高效地结合到一起。但同时也一再叮嘱我们，要时刻关注技术方向和市场变化，让展览会能真正成为反映行业发展变化的风向标。

2000年底，我们在深圳举办了第二届光博会，整体规模和影响力相比首届都有所扩大。2001年3月，我们前往北京王老家中向王老汇报工作。在向王老介绍前两届光博会的举办情况及第三届展会的筹备进展后，王老连连称好，并交待秘书准备笔墨，欣然提笔写下“发展光电产业，办好中国国际光电博览会”的题词，勉励我们开拓创新、勇于尝试，以光博会平台为依托，从另一个角度推动国家光电事业的发展。

2001年9月，经过近一年的筹备，第三届中国国际光电博览会如期在深圳举行。时年86岁高龄的王老受邀亲临现场，出席开幕式后，王老不顾劳累，亲自走进展馆与参展企业交流，了解企业的产品、技术和研发力量，甚至现场帮助企业解决技术难题。

随着中国光电事业的飞速发展，光博会的规模日益扩大，2002年第四届光博会展出面积即达到三万平米，成为亚洲规模最大的光电展览。2003年7月，我们再次前往北京，并带去了当时的国家信息产业部、中国科协、中国科学院、中国电子商会、中国光学学会联合签署的邀请文件，邀请王大珩院士担任“中国国际光电博览会主席团终身名誉主席”。对于这份邀请，王老沉吟良久，他说：

“常有机构或是公司邀请我担任顾问、评委，和我的专业没有关系的我都一概谢绝了。光电博览会是国内难得的学术和产业交流平台，应该大力支持。但我年岁已高，恐不能再为行业做什么贡献，但如果我的担任能为国家光学事业进步尽一分力，这就让我感到欣慰了。”于是提笔在邀请函上写下批复：

“蒙邀是对我莫大的荣幸，自顾年事已高，能做贡献不多。但愿仍能尽绵薄之力，对邀请表示衷心感谢！对我的关心谨致衷心的感谢，就算我同意接受邀请吧！”

王大珩

2003年7月21日”



《中国光电》杂志2006年10月刊专题报道王大珩院士



2001年9月，86岁高龄的王老亲临光博会现场出席开幕式并在展馆里与企业交流。

同时，王老了解了光博会几年间的飞速发展后，还叮嘱我们不能骄傲，要认清形势，时刻关注最新的技术发展方向，同时还要不断创新，开拓思路，充分发挥展会平台的交流功能，真正起到帮助和推动国家光学光电子产业发展的作用。他再次提笔为光博会题词：“传承辟新，寻优勇进”。短短八字，字字千钧。

现在重新翻看这些手稿，8年前的7月21日，王老的句句教诲仍回响在耳畔。然而，8年后的这一天，我们却永远地失去了这位令业界高山仰止、由衷敬重的恩师与楷模。悲哉！痛哉！

……

最近几年，我们也曾多次前往北京拜见王老和汇报工作。每次我们前往拜访，王老均详细询问光博会的发展状况，有哪些企业，有什么新产品研发出来，有什么代表性的新技术突破等等。同时，由于耄耋之年的王老仍十分关心国际国内光学事业发展情况，对全国和世界的科技发展布局十分熟悉，听取我们的汇报后，王老都一一把这些信息和形势分析给我们听，详细地讲解并指导我们，应该如何充分发挥专业平台的优

势作用，推动业界交流和技术进步以及成果转化。他对中国光学事业进步的拳拳之心，天地可表，日月可鉴！

斯人已逝，精神永存。祝愿王老一路走好！

王老亲笔题写《中国光电》刊名

2005年底，中国国际光电博览会组委会（CIOE）拟将《中国光电》杂志前身——原“光电简讯”改版为正式出版的行业杂志，并将刊名定为《中国光电》。

CIOE名誉主席栗继红、执行副主席兼秘书长杨宪承在前往北京拜访王大珩先生时，请王老为杂志题写刊名，王老欣然应允。可是当时已经90高龄的王老视力模糊，秘书拿来高倍放大镜放在桌子上，借助高倍放大镜，王老提起笔，饱蘸笔墨，颤颤微微地慢慢写下了“中国”二字，但王老并不满意，执意要重新另写……就这样反复试笔，写了五遍之多，王老才说，好吧，把几次写的放在一起，把每个字选出来用吧——这就是来之不易的《中国光电》杂志刊名。■

敬中国国际光电博览会
 传承辟新
 寻优勇进
 王大珩 题
 二〇〇五年七月

用“光”引领未来



VOA Array Module



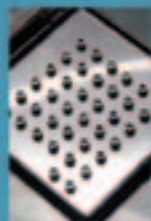
DPSE Demodulator



WDM Module



EDFA



Free Space Isolator



Interleaver



Wavelength Locker



TDC

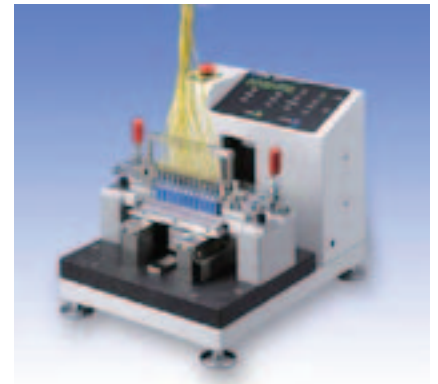


昂纳光通信集团是全球最大的光通信器件和模块供应商之一，提供高速通信及数据通信网络中的光无源网络子器件、器件、模块和子系统产品及客户化产品解决方案，于2010年4月在香港主板成功上市，股票代码877。

光纤连接器研磨机

◆ ATP-3000

- 连接器易于安装，适用于批量操作
- 独创的研磨轨迹，确保高研磨成品率
- 单纤芯，多纤芯连接器及光纤阵列的研磨可共用抛光片
- 简单的维护，可以大幅减少保养费用
- 可以通过电脑设定研磨的工序以及调整研磨轨迹



ATP-3000

光纤连接器抛光片

◆ 钻石抛光片 AAS-DM系列

- 作为ADS最终工序前一道工序的抛光片，此款为最佳设计
- 由于研磨力的稳定性，实现持久的使用寿命
- 由于金刚石粒直径的均匀一致，所以不会产生划痕现象
- 从低负荷到高负荷对应广泛的研磨机



◆ 最终抛光硅片 ADS&ADS-SKY

- 使用寿命是现有硅抛光片的3~5倍
- 附着到连接器上的硅熔敷减少到最小限度，易于清洁
- 具有高研磨能力，可以缩短研磨时间
- ADS-SKY改善了研磨时光纤的凹量，具有高精度应用



AAS-DM系列

(AAS-DM09、AAS-DM03、AAS-DM01)

光纤连接器清洁剂 (NEOCLEAN系列)

◆ NEOCLEAN-EZ

- 简单的按动操作就可以清洁光纤连接器的端面
- 体积小，窄的空间也可以使用
- 使用附属品可以延伸本产品
- 可以清洁光纤连接器插头和适配器内部



◆ NEOCLEAN-N

- 操作简单，高性能
- 清洁带可更换，经济实惠



NEOCLEAN-EZ

光学元件组装用粘合剂

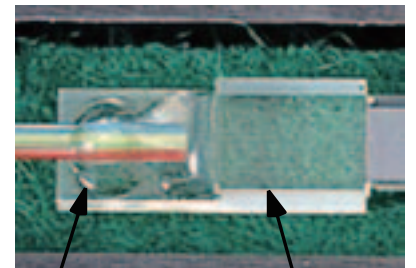
◆ 用于V型槽固定的粘合剂 E372# 系列

- 作为一款V型槽固定的新产品，有出色的耐湿耐久性
- 实现低价



◆ 其他类型的粘合剂

- 用于固定光纤的粘合剂：粘度适当便于操作，优异的耐湿可靠性
- 用于光波导的粘合剂：优异的特征，拥有大量的使用业绩



用于固定光纤的粘合剂 用于V型槽固定的粘合剂
· AT9575M, AT8105 · E372# 系列

在会展现场我们将举办各种技术研讨会和新产品的演示，届时欢迎您光临NTT-AT的展位

展示会场的位置 : Hall 1 T229

NTT Advanced Technology Corporation

International Business Division

Osaki MT Bldg. 7F, 5-9-11, Kita-shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001, Japan

TEL: +81-3-5843-0927 FAX: +81-3-5795-4150

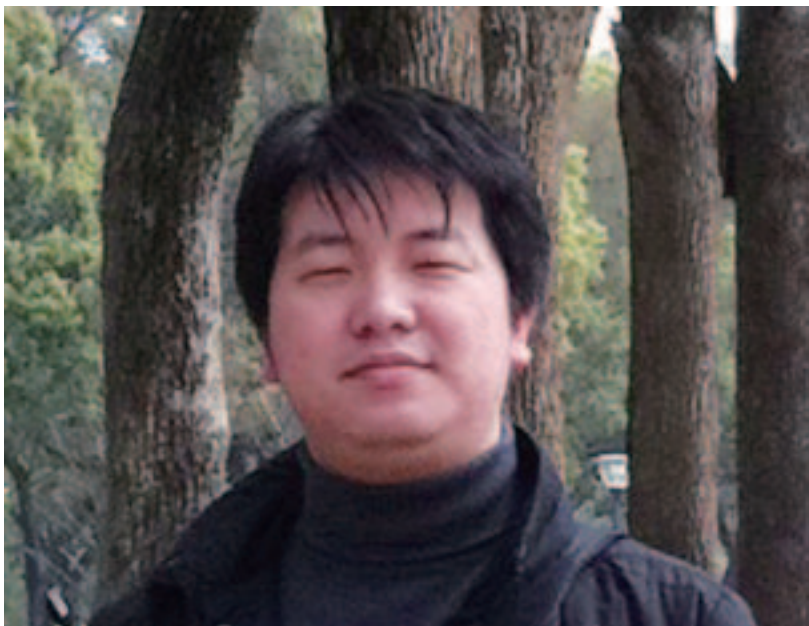
http://www.ntt-at.com/

Mail address: moreinfo@ntt-at.com

烽火通信： ODN决定FTTH部署成败

——访烽火通信ODN产品行销技术总监李磊

编者按：FTTH建设至今，中国电信已经实现了1500多万的覆盖规模。然而在电信FTTH的工程中，也开始渐渐暴露出ODN的一些质量问题，光纤弯曲损耗过大，快速连接器性能不稳定等。确保ODN质量已成为FTTH建设的首要任务。为了分享和探讨ODN建设经验，编辑日前采访了烽火通信ODN产品行销技术总监李磊，以下是采访内容。



目前烽火的ODN技术包括提供ODN产品解决方案、FTTH工程勘测、网络规划与设计、工程项目管理等多种服务项目，并牵头起草了一系列重要的FTTx光缆、FTTx无源光器件等相关行业标准，现已积累的大量的设计、建设经验。

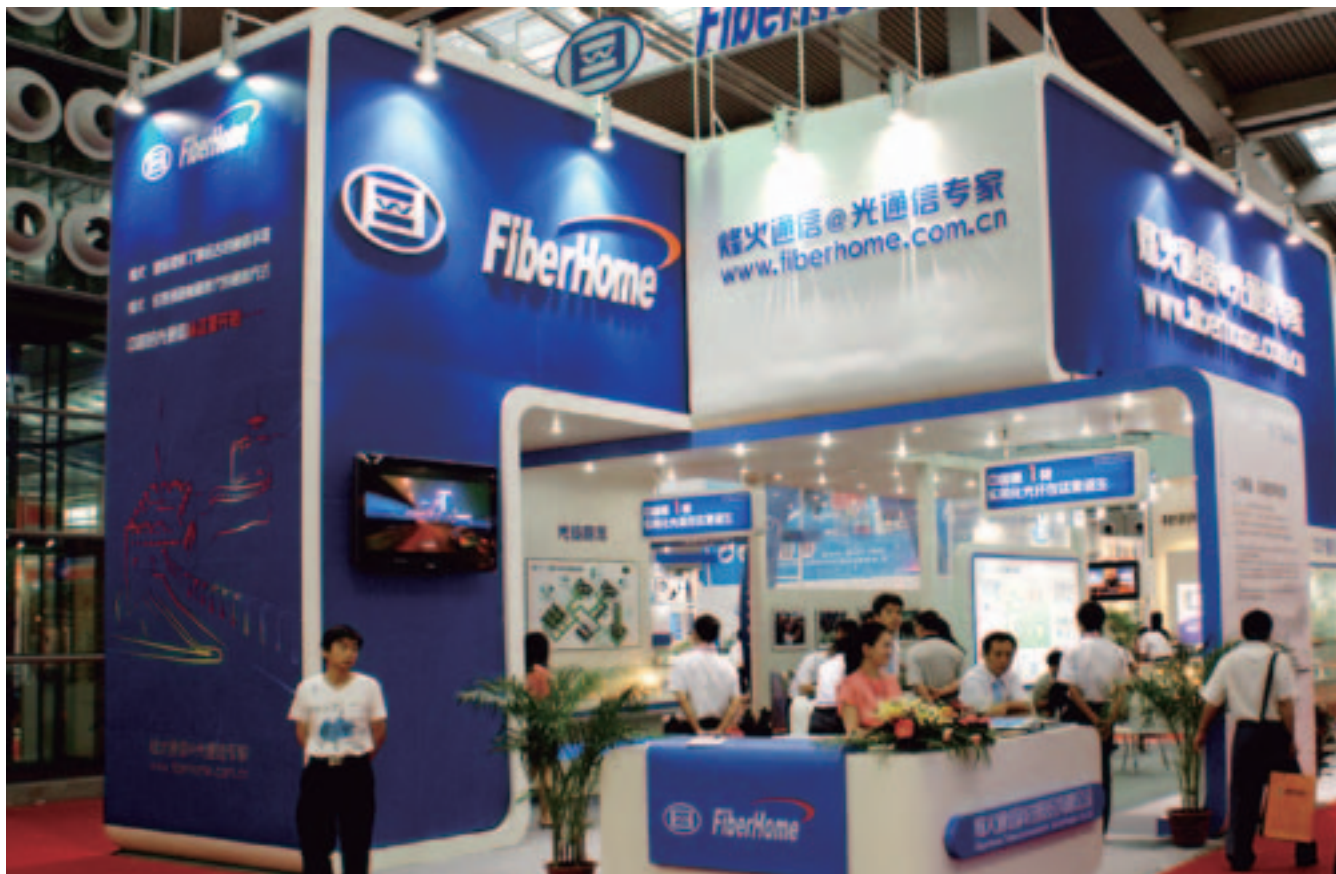
ODN建设规范通常包括网络规划、ODN产品、线路设计和施工、工程测试和验收等多方面内容，要制定一套完整的ODN建设规范需运营商和ODN解决方案提供商共同推进。近年来，烽火积极配合运营商制定和完善ODN的建设规范，对推进FTTx技术在我国的大规模应用做出了很多努力。

《中国光电》：随着FTTH建设的规模化，运营商对FTTH网络后期运维管理越来越关注，这就要求ODN网络具有较强的稳定性，您是否能分析下影响ODN可靠性的因素？烽火在这方面有何优势？

李磊：影响FTTH网络稳定性最主要的两个器件是光分路器与现场连接器。为了分析包括烽火在内的各大供应厂家的分路器产品，我们按照国际Telcordia标准和行业标准，做了一系列对比试验，从试验结果和实际应用情况来看，目前

《中国光电》：今年国内ODN建设呈现出爆发式的增长，运营商面临着ODN建设规范的制定、降低网络成本等诸多问题，烽火通信在这些方面有哪些经验和建议？

李磊：烽火通信凭借着十余年xPON技术研究积累与三十余年的光纤光缆行业经验，在国内率先开发出基于PON技术的FTTx解决方案，



市场上已安装的光分路器中，有很多都不符合行标要求。由于这些产品插损较大，将造成线路预留的光功率损耗余量不足。网络运行一段时间之后，会出现一定比例的光分路器端口故障，这种故障不可修复，需要整体更换器件，带来成本增加。烽火通信作为FTTH行业的领跑者，光分路器产品满足并优于Telcordia国际标准要求。目前，全球仅三家通过了Telcordia国际认证，烽火是其中一家，这标志着烽火的分路器产品在全球任何国家都享有免检的权利，具备卓越的可靠性。

现场连接器是近两年为了满足市场需求研发出来的新产品，国内行业标准正在报批中。影响现场连接器的主要指标有四个，分别为：现场组

装合格率和组装效率、拉力指标、端面质量、现场光纤的穿入方式，运营商在采购时需要注意考虑这四个指标以保障整个网络的正常运行。

《中国光电》：随着信息社会的高速发展，现有的PON技术已不能满足未来大带宽的用户需求。国内正大力发展下一代PON技术，如10G EPON、NGPON(xGPON1\2)等，这对ODN设备提出了新的要求，烽火在这方面是如何部署的？

李磊：随着IPTV、HDTV、双向视频以及在线游戏等大流量宽带业务的逐渐开展与普及，用户的带宽需求预计将以每5年一个数量级递增并有加速趋势，预计中长期用户的带宽需求在50-100Mbps，而当前广泛应用的EPON/GPON

接入技术仅提供了1G/2G的带宽，现有的PON口都将出现新的带宽瓶颈。国内各大设备供应商都在积极研发下一代PON技术，包括10G EPON、NGPON(xGPON1\2)、NGPON2、WDM-PON、WDM-TDM PON等。预计未来

“ 到目前为止，我们的服务已超过300万用户，并在不断的开拓新兴市场，包括欧洲等发达地区。 ”

几年10G xPON将同xPON共存，需要建设适合PON技术演进的ODN。

针对这一特点，当前建设的ODN需考虑以下三个因素：1) ODN的兼容性；2) ODN的可扩展性；3) ODN的可靠性。首先，ODN工程施工往往分为近户和入户两个阶段，两个阶段的工期可能相隔数年，现有ODN网的用户端口有可能在几年之后才能开通业务，而几年后早已使用下一代PON设备，因此，现阶段建设的ODN网应能兼容下一代的PON系统。其次，在ODN的寿命期内可能需要多次升级PON系统，PON网络架构可能会发生变化，现阶段规划的ODN网应考虑未来PON系统升级的需要。再次，ODN是接入网的基础网络，ODN的建设周期长，在ODN的生命周期内，可能会经历几代PON技术更新，因此，建设ODN网应具有较高的可靠性和较长的使用寿命。

《中国光电》：市场上现在推出的分路器等无源产品，是否能满足上述要求？

李磊：要提高FTTH系统的覆盖距离，不仅要从小PON设备方面下功夫，还应在ODN上挖掘潜力，选用优质ODN器件和优化ODN结构。目

前许多厂家的光分路器品质不能满足相关标准的要求，在实际应用过程中按照这些产品品质必须降低分路比，而降低分路比的方式大大增加了系统造价。目前，烽火1:32光分路器的插损比其它厂家的同类产品插损低1dB以上，在同等分路比情况下，比其它厂家的光分路器的覆盖距离至少远2.5公里；烽火1:64光分路器的插损比其它厂家的同类产品插损低1.5dB以上，在同等分路比情况下，比其它厂家的光分路器的覆盖距离至少远4公里，烽火光分路器品质远远优于业界同行同类产品品质，100%满足并优于相关标准要求，使用了这种分路器能够大幅降低线路投资成本，并能适应光网络的长期发展变化。

《中国光电》：我们知道，烽火通信经过多年xPON技术积累和光纤光缆产品的发展，是FTTx行业领先的全套解决方案的供应商。在未来，烽火在ODN领域有怎样的发展规划呢？

李磊：烽火通信目前正在加大新产品的研发力度，包括应用于10G xPON系统的新器件、应用于WDM-PON系统的新器件和应用于FTTH建设的预成端光缆解决方案，这些产品的推出都将极大推动下一代ODN的建设。此外，近年来全球掀起了FTTH建设的高潮，烽火通信已为东南亚、中东、印度和南美的20多个国家和地区提供了FTTH解决方案与服务，在有的国家还提供了FTTH整包工程，这是非常不容易的。到目前为止，我们的服务已超过300万用户，并在不断的开拓新兴市场，包括欧洲等发达地区。从承建的一系列国际项目的同时，我们学习到了不同国家的建设模式与经验，我们的产品通过不断优化提高，在设计和性能上都得到了改善。这都有助于我们将海外的先进技术带到国内，推动国内FTTH的建设发展。 ■



FiberHome

ODN

用“芯”点亮 信息生活

烽火通信FTTH ODN端到端解决方案，助您构建精品ODN网络

在FTTH大规模建设浪潮中，如何快速、高效地打通“光速之路”已成制胜关键。

烽火通信秉承十多年来专注于光纤接入的深厚积累，力助各大运营商破解ODN部署难题，点亮信息新生活。

- “全”：真正意义的FTTH—揽子整体解决方案提供商（同时提供线缆、PON系统、全系列ODN产品），具备端到端的交付能力，适合所有应用场合下的建网需求；
- “先”：牵头制定了多项行业标准和电信运营商企业标准，拥有一系列核心技术知识产权，是我国ODN领域的领跑者。
- “优”：用材精良、检验严格、品质优异，在网应用已突破千万线，其卓越的产品品质和丰富的建网经验获得了世界范围内广大客户的认可和信赖。

烽火 烽火通信

<http://www.fiberhome.com.cn>


烽火通信®光通信专家

马渊S&T集团： 强化单反、单电等 可预期高利润产品市场

——访马渊S&T集团馬淵 務 (Mr.MABUCHI TSUTOMU) 社长

编者按：光学市场自金融危机以来一直保持复苏状态，根据多个光学企业的财报显示，2010年光学市场增长迅速，2011年上半年也依旧保持增长态势，在作为亚洲光学领域领导者的日本，有着55年历史的光学专门商社—马渊S&T集团馬淵 務 (Mr.MABUCHI TSUTOMU) 社长，日前接受了《中国光电》、中国光电网的采访，我们希望请教一下他对亚洲以及中国光学业界今后的展望。



代表取締役社長
馬淵 務 (Mr.MABUCHI TSUTOMU)

《中国光电》：在日本，发生过多次伴随时代变化产生的形式变迁，而与之伴随的光学业界经历了何种变化？而今天的日本光学业界又发展到了一个什么样的阶段呢？

马渊S&T集团社长：卡片式数码相机（以下简称卡片DSC）在过去是有着高利润的数码产品，一直是各厂家的最大盈利产品。然而，近年来伴随着低价格、激烈的竞争，已经很难维持以前的业绩。此情况发生的背景是产品已经相当成熟，很难进行差别化经营。而在手机摄像头方面，虽然还没有达到这种程度的竞争状态，但因为其本身的高度机能化、激烈的竞争已经开始起步。所以近来相关公司正在强化单反、单电（无反光镜可交换镜头电子取景器相机）等可预期高利润的产品。特别是在单电方面，因为卡片DSC的用户有购买可交换镜头DSC的潜力，面向欧美以及中国的潜在客户，作为下一个利润点各公司都在大力推进。还有，在车载、监控摄像等的安全领域、医疗仪器领域、小型投影仪领域等有望成长的市场各公司也开始加大力度。

《中国光电》：在各工厂都在向着作为量产

基地角色的台湾、韩国、以及中国迁移的今天，日本不得不更加专注于品牌影响力的强化、不断深化的核心技术开发、以及向更高附加价值产品的转移，您能否更详细的谈一下呢？

马渊S&T集团社长：正如您所言。日本近来20年经历了了刻骨铭心的成本递减以及自动化、效率化。确实主要的量产差不多都在向外部转移。而在此过程中孕育出的优秀自动化装置也正在向亚洲转移。

《中国光电》：那么，马渊集团在东南亚有着丰富的营销网络，从中国方面难以了解到的东南亚方面的光学业界的动向也请您介绍一下。很多日本光学企业都在向台湾、越南、泰国、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾等国家进军。是否分散在中国投资的风险也是目的之一？在东南亚生产的产品都有什么样的特征呢？可否理解为高附加价值产品已经在从日本向东南亚转移的行进之中呢？

马渊S&T集团社长：作为业界革新者的日本，为了在加工领域创造产品共生的生态环境，在量产产品的东南亚的工厂方面，今后也需要品质安定并且高良品率的制造工艺。具体的讲，比

油性切削液 ⇒ 水溶性切削液



从素材开始到加工、收纳完全自动化



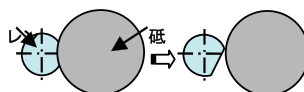
立式加工方式，产品精度保证



OMT-20NC / LC-120



双轴加工，生产效率UP



数控极坐标设定，D形、I形、H形等异形镜片随意加工

如难加工的硝材以及中心薄等难加工产品，使其也能够进行完美加工的必要性也越来越强。所以，自动化应该会是一个必要条件。

《中国光电》：果然，数码单反、单电将会是今后2-3年亚洲全体光学业界的发展引擎。马渊社长的见解是说：高难度的数码单反的核心镜片生产已经转移到东南亚、广东省了吗？您认为这种趋势还会进一步加速吗？

马渊S&T集团社长：是的，这种潮流是无法阻止的，而且我觉得中国生产商对于单反、单电，也有加快学习其高精度镜片的安定生产技术及其高精度组装镜头生产工艺的必要。这将成为中国光学产业发展的关键。数码单反相机、单电的需要将会更加爆发式的扩大。高精度镜头产量相当欠缺，而作为其生产基地的是包含中国在内的整个亚洲。

《中国光电》：但是，即便如此梦想般的市场需求放在眼前，中国伴随着劳动力不足而出现的生产基地内迁、高度的熟练工流失率、还绝对称不上是如磐石般稳固的一个承接者。

马渊S&T集团社长：这就是马渊集团的角色及任务了。我觉得协助巩固中国、亚洲的承接基础是我们对至今为止扶持我们的日系企业的感恩回馈。也就是说，要在中国、亚洲建立可以让日本企业安心进行高精度镜头的委托加工的根基。这就是作为集团成员

的马渊香港、马渊苏州、马渊韩国的使命。而要实现这些，我确信是要进行全自动NC加工机的导入的。创建可以安定生产高精度镜头的亚洲，强化品牌、核心技术开发的日本共同发展的共生环境的时代将会进一步明确。

《中国光电》：马渊集团同时担负着对日本企业的责任、以及亚洲全体的利益，确实是非常优秀的经营理念啊。

马渊S&T集团社长：企业的最高追求是建立在不断产生利润的基础上能够持续发展。为了持续发展，离开整个亚洲的共同发展是无法实施的。而我认为此种情况下最重要的因素就是经营理念。每日快速的发展，竞争激化的经济状况，慢慢迷失的大事中，有一件非常简单的事，那就是公司员工、亲属、以及客户、地区的幸福。感谢大家，马渊集团的员工无论日本人、韩国人亦或是中国人都已经全球化了。这样，追求全体人类的幸福就是我们企业的职责所在。

《中国光电》：希望一定继续不断的向中国介绍日本最新的技术，为了中国光学业界的发展倾注更多力量。而且马渊社长的经营理念也是今后中国企业永续发展不可欠缺的经营哲学，我们也非常期待这样的启蒙活动。

马渊S&T集团社长：关于最新的加工技术，希望中村留的高精度全自动NC加工机可以在中国企业得到



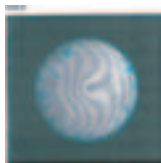
真空吸附，X、Y轴数控移动搬运



厚度自动检测、补正



自动翻面，实现真正的全自动



OCS-60NC 加工完成后镜片的干涉条纹



两面加工一台全自动实现



OCS-60NC



完全抛弃丸片管理，实现简单、低成本耗材



FANUC数控系统，对话式编程实现简单操作、高精度

广泛的使用。已经在日本企业中取得了500台以上的销售实绩，是支撑日本制造相机的高精度镜头基础，大批量生产用最新锐的NC控制全自动定心机。

《中国光电》：贵公司日前推出的打破传统的全自动冷加工生产线（含全自动CG\SG，全自动磨边）OCS-60NC以及OMT-20NC，能否详细介绍下这两款产品的优点、应用情况以及市场预期？

马渊S&T集团社长：我们一直致力于开发和推出适合于复合加工的产品。量产型复合加工机便是这样的产品。在结构和功能上，OCS-60NC将现有的传统加工工序集成在一台机器上，无需大量刀具，无需大量熟练工人、无需复杂的工程管理，而实现品质稳定的生产。OMT-20NC则可以按照加工透镜来进行分阶段加工条件设定的加工，大幅度地缩短加工时间。降低生产成本，实现稳定高效生产，这两个相反的主题得以同时实现。

同时，该设备为双轴数控加工，1台设备的占地面积实现两台设备的加工量，数控控制方式，可以随意根据镜片的情况用对话式编程实现快速段取、高精度稳定连续的生产 and 对应I形、H形、D形等异形镜片生产，立轴式加工很好的保证了镜片偏心及外径精度，可对应直径2mm到130mm不同外径的镜片加工。

这两款产品已经在日本企业中取得了500台以上的销售实绩，OCS-60NC从2007年数台开始，每年平均25台至30台递增的销量，OMT-20NC从2003年20台开始，每年平均80台递增的量，是支撑日本制造相机的高精度镜头基础，批量生产用最新锐的NC控制全自动复合机和芯取机。

《中国光电》：基于目前集团如此迅速的扩张和遍布全球的客户需求，马渊在客户服务端和技术支持方面有些什么样的布局？

马渊S&T集团社长：对于中国市场，我们现有在中国有苏州、中国香港现地法人公司，中国天津有服务网点，马渊S&T集团有6-15年光学制造经验的技术工程师和管理师多名负责实时和客户沟通及服务。面对日益革新光学行业，我们的销售人员不再停留在只能销售产品的阶段，为提高我们的竞争能力，我们的每一个销售员都要有曾经从事加工方式的技术、管理的经验，同时也要有新技术的接受能力、对新技术的开发能力和对公司每一种设备、每一种产品的技术支持能力和客户服务能力。同时，我们各分公司员工也定期到日本进行研修，了解新的加工制造技术，学习新的日本光学客户的技术理念和管理经验。■

从中国走向世界

“飒特红外”二十周年志庆

Based in China, Serve the World
SATIR's 20th Anniversary

1991 — 2011

道法自然 顺势而为

SATIR: Leading the way in Thermal Imaging

SAT 飒特红外

SATIR



新力光源： AC LED将成未来主流

——访四川新力光源有限公司LED研究中心总监罗文正

□ 文 / 于占涛



编者按：2010年，新力光源成绩斐然，获得了“2010世博会最高荣誉奖”、“中国十大照明品牌”等殊荣并上榜“福布斯2011中国潜力企业榜”，新力光源在人才储备、生产规模、技术创新、品质管理、专利申报、资金运作、市场拓展、战略布局等方面取得了长足进展，呈现出持续发展壮大的趋势，面对荣誉，新力人依旧不骄不躁，不断引进人才、培养人才，积蓄力量、持续创新，冲刺LED照明产业高端。在从“中国制造”与“中国创造”转向“中国智造”的过程中，新力一直在不断实现新的跨越。《中国光电》、中国光电网编辑日前在广州采访了四川新力光源有限公司LED研究中心总监罗文正先生（以下简称罗总），一起来分享他的精彩观点。

聚光灯下 新力光源华丽转型

在编辑眼里，四川新力光源一直是一家比较低调的公司，但值得注意的是，最近半年来，频频见诸媒体及亮相各种活动的新力光源越发高调起来——其实这种转变不仅仅是新力一家，不少LED企业都在近期华丽亮相媒体的聚光灯下。我们的判断是，LED照明已是大势所趋，今年尤其

是室内照明已经开始启动，在这种情况下，如果还保持低调就将错过先机了。

对于编辑一开始就抛出的此话题，罗总的回答更是直接。他认为，企业发展到一定规模，就应该更加注重品牌推广的关键时段，当然从低调转高调，也跟新力光源产品线的调整有莫大关系，以前新力主业集中在工程制造，而现在已经慢慢向渠道方面转变。

新力从2004年开始开发LED路灯到现在，从室外到室内，产品种类已经比较丰富。近期，随着LED被越来越多的消费群体接受，新力开发了很多通用照明的产品，如LED灯管、LED球泡灯以及面光源产品，希望在通用照明市场打下良好的基础。此外，在地铁领域，新力的LED灯箱和照明产品取得重大突破，已经在成都、广州以及深圳等城市地铁中批量采用，市场占有率远远保持领先。

新力在进入LED照明领域之前，主要从事稀土发光材料方面的技术开发和应用研究，在国内乃至国际上都有相当的知名度。2007年，新力光源开始在LED业务方面尝试转型，从室外照明到室内照明，从稀土发光标识牌、LED稀土荧光粉到LED灯具，“在2007—2008年已经转型成功，我们在深圳地铁的照明项目，也属于这种转型。”目前新力光源的地铁项目已经在广东站稳脚跟。

在LED路灯方面，新力也斩获不少，早在2009年底，新力光源有限公司和成都高新建设开发有限公司承建改造的成都高新西区LED高效节能路灯照明工程，是国家发布“十城万盏”计划后，成都市正式实施的第一个LED照明路灯项目。“但LED路灯有其特殊性，属于政策推动型市场。在十城万盏计划实施过程中发现两个问题：一是品质问题，二是资金回笼问题。这些都是考验LED路灯产业的迫切问题，而一个产业如果要真正兴起，最主要还需要市场的推动。”罗总表示。

未来：灯具封装一体化+智能化

目前很多企业要么纯粹做灯具，要么纯粹做封装，但面对当前激烈竞争、同质化现象严重的LED照明产业，必须另辟蹊径。而新力认为他们找到了这条蹊径——灯具封装一体化的发展模式，这种模式可以对成本和质量进行很好的控制。

另一方面，应用技术核心逐步向材料领域扩展，通过新材料新器件的开发和应用，突破LED照明应用中的很多技术瓶颈。在新材料方面，新力在散热环节取得的成绩最明显，已经在散热界面材料、散热稀土铝合金以及散热表面涂料方面都取得重大突破。

最后就是大力推进照明智能控制技术的研发和应用，未来应该是数字照明时代，要从普通照明向数字照明跨越，照明产品应该拥有数字照明最基本的特征，或具备未来数字照明发展的基础平台。如果仅仅把LED作为一个照明产品的话，LED会很难发展，也很难被称为数字照明。未来半导体照明产品或者技术发展，应纳入系统控制和智能控制等技术，成为复合型的照明产品，这是未来LED照明的方向。

目前，新力还有很多自己的核心技术和产品，涉及LED照明设备的各个环节，包括散热、配光、驱动控制和灯具结构，目前专利涵盖上述的所有环节达到80多项。未来新力会根据市场发展适时推出不同阶段满足市场需求的产品。半导体照明是高科技产品，科技在于应用，不论是室内还是室外照明产品都应该是以市场为导向，以应用为基础。



LED照明发展分三步走

“为什么现在做的产品要跟传统光源一样呢？”这是因为必须注意尊重传统和消费习惯，必须考虑用户的接受度问题，市场才可能接受LED这一新的照明产品。

罗总将LED照明的发展历程分为三个阶段。第一阶段是替换阶段，该阶段将持续5—10年。第二阶段是创新阶段，各种创意产品争奇斗艳，层出不穷。第三阶段是集成发展阶段（调光、调色属于气氛/情景照明阶段）。

罗总认为，随着各国竞相出台白炽灯禁用时间表，LED照明将快速进入第一阶段，而该阶段影响LED照明的已经不再是技术问题，而是性价比/价格问题，从当前LED灯的价格和技术发展的速度来看，预计在2013年会进入大规模应用。

“新力正在开发的创新AC LED基于其独创的荧光粉技术，已申请了数项国际专利，比现有LED灯具节能30—50%，代表了下一代LED照明的发展方向，市场前景非常广阔。”

AC LED是未来主流

众所周知，由直流驱动的LED产品隐藏不少弊端。它们需要与整流器一并使用，其寿命只有2万小时，但直流电驱动的LED产品的寿命却长达5—10万小时。因此，直流驱动的LED产品“一生”便需要多次更换整流器，若应用于固定照明装置上必定造成不便。

与之相对，AC LED是一类集成了各种处理技术的LED产品，它包括多种器件或内核，无需额外的变压器、整流器或驱动电路，交流电网的交流电就可直接对其进行驱动。这使得LED产品

无需变流器就可以直接应用于家居及办公室交流电器插头（100—110伏特/220—230伏特），不仅显著降低电路成本，也避免了电源变换过程中损失的能耗。

韩国的LED大厂首尔半导体很早就开始从事AC LED的研发和推广工作。随着近两年LED照明应用的再次大热，众多台湾厂商也已经在该领域发力，为AC LED再添一把火。

作为一直立志做世界LED领导品牌的新力光源，也在积极跟踪研究AC LED技术，“目前业界对AC LED能否成为未来主流仍然存疑，这当中除了认识比较浅以外，AC LED的技术难点的确比较高，但这无法掩盖AC LED天生所具备的技术优势，比如成本更低、转换效率高（更节能）、寿命长（去掉电源，产品寿命延长），我们认为AC LED将成为未来主流。”

罗总表示，新力正在开发的创新AC LED基于其独创的荧光粉技术，已申请了数项国际专利，比现有LED灯具节能30—50%，代表了下一代LED照明的发展方向，市场前景非常广阔。新力光源希望自主创新的新一代“交流LED”技术能对半导体照明产品的标准化、标准制定和技术发展有所促进，为推动中国的半导体照明技术发展贡献一份力量，也希望能在知识产权、专利技术，生产工艺、生产设备等方面带来一些突破。

业内专家认为，目前全球LED市场竞争如火如荼，旧有LED厂商积极朝上下游垂直整合发展，而各大集团也将其事业版图拓展至LED产业，将LED产业发展推向新的战国时代。反观AC LED的发展，除了台湾以外，仅有韩国首尔半导体动作最为积极，美国的研发仅停留在实验室阶段，日本大厂则尚无任何相关布局。台湾AC LED在专利上的布局非常积极，大陆企业应更加快脚步，才能有机会在未来的数年内成为AC LED产业的领头羊。■

智能恒温机柜



智能恒温机柜适用于通信设备的接入，满足于不同环境的安装，具备良好的防风、防沙、防雨、防晒及防盗等功能，能最大限度地降低通信设备对环境的要求。机柜由主控单元、空调单元、冷凝水汽化单元（满足不允许产生冷凝水的场合）、传感探测器单元组成，主控单元根据用户设置的相应数据值启动各子单元系统。

光纤配线架



光纤配线架由基本架、扩展架、集中熔接架、储纤架组成，适合大容量光纤成端的端局及业务发展需要。用于光纤接入网中主干光缆的成端和分配，实现光纤线路的连接、分配和调度。框架选用优质冷轧钢板制成，质地坚固耐用；主体采用模块化设计，根据用户需要配置不同接口的模块，使安装更加灵活方便。

综合配线箱



综合配线箱主要应用于小区、楼宇或校园等光纤接入网络、基站覆盖网络等室内光纤网络的配线连接，是光纤进入小区、大楼或校园等部位的首选配线设备。该产品集光缆固定、光纤盘储和熔接、配线插头互连等功能于一体，可实现主光缆与小区、大楼或校园等分支光缆的信号互连。

网络柜



网络柜广泛应用于广播电视、电信、宽带网络、计算机网络综合布线、智能化小区监控系统等项目工程的安装使用。柜体材质使用九折型材，它具有24排间距为25mm的安装孔，可供无限地进行组装。将近1000个方形和1000个圆形安装孔，在通常要求组装作业的角部还有144个螺纹孔，完全免除了人工机械加工的需要。

电源分配列柜



电源分配列柜适用于数据机房的供电、满足各负荷开关和直流操作机构的分闸、合闸、保护、控制遥测。最大电流可满足1200A。柜体材质使用九折型材，可供无限地进行并柜安装。

通信机柜



通信机柜为无线通信或数据通信提供户外物理工作环境。机柜内可安装19英寸的电源设备、传输设备及其他配套设备，能为内部设备正常运行提供可靠的安全保护。支持落地式、壁挂式、嵌入式等不同方式的安装。满足室外IP55防护等级。

欲了解更多产品信息及应用解决方案敬请垂询：

符合：
 







 RoHS环保 认证

北京凯普林： 2011年上半年 光纤泵浦源国内销量再创佳绩



2011年上半年，北京凯普林自主研发的9xxnm光纤激光器泵浦源系列，第二季度的销售规模较第一季度提升了45.5%。北京凯普林总裁陈晓华表示：“这一结果证明了北京凯普林是一个充满活力的品牌，北京凯普林的光纤泵浦源技术已经充分得到了客户和市场的验证，凯普林在光纤泵浦源的市场影响力将会逐步扩大。”

1月至6月期间，9xxnm光纤激光器泵浦源销量占北京凯普林市场总销量的15%，其中蚂蚁系列销售额的增速为市场同期的三倍。如此傲人的表现，反映出了客户对光纤泵浦源的追捧。

秉承不断创新的精神以及强劲的研发实力，北京凯普林为广大用户提供了完美的解决方案。自主研发的Gemini系列9xxnm高亮度光纤耦合半导体激光器将芯片发出的光通过微光学元器件汇聚到小芯径的光纤中输出（使用105 μ m芯径0.22N.A.光纤），通过高效率耦合工艺实现尾纤输出，输出功率可高达50W。可主要应用于光纤激光器泵源、医疗、材料处理等领域。此外，最新推出的输出功率100W的光纤泵浦源也将投入生产，为用户提供了更广泛的选择。

北京凯普林上半年业绩斐然卓著，进一步巩固了在光纤耦合技术和光纤泵浦源领域的地位，势必将在2011年全年和未来保持稳健和可持续增长。■

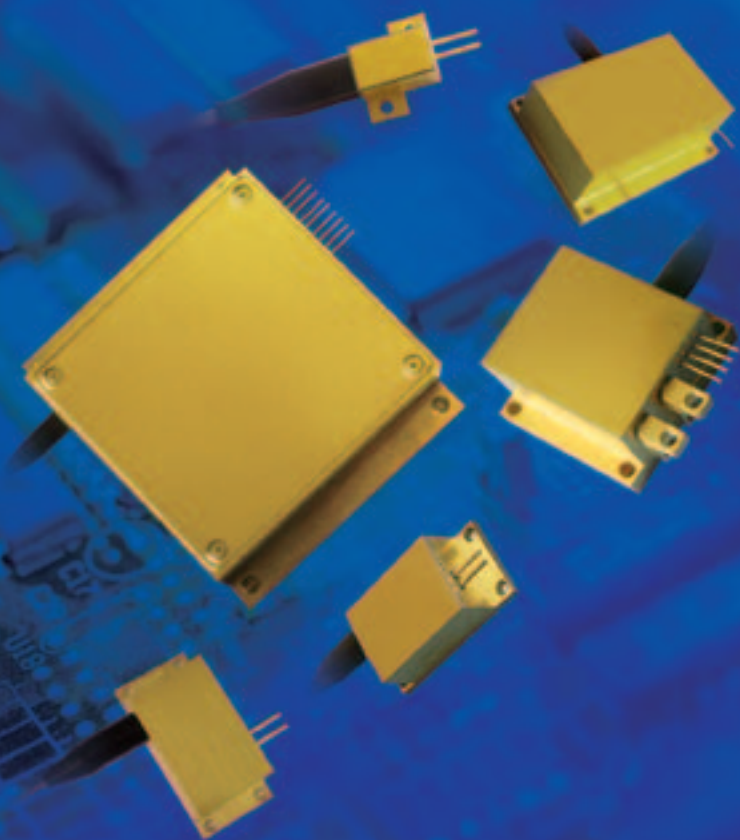


欢迎莅临CIOE 2011

2011年9月6-9日

1号馆 T502 · 深圳会展中心

中国的光纤耦合专家



高亮度光纤激光器泵浦源系列

- 基于高可靠性的多个单管芯封装耦合技术
- 915nm, 940nm, 976nm中心波长/ 10W-100W 输出功率
- 793nm中心波长/ 2.5W-12W输出功率
- 105 μ m芯径/ 0.15 或0.22NA 光纤耦合输出
- 可选防1040nm-1100nm波段反射保护
- 可选带光栅波长稳定功能976nm泵浦源, 线宽<0.5nm
- 另有独立尾纤输出635nm-660nm指示光可选

北京凯普林光电科技有限公司

地址: 北京市丰台区科技园航丰路甲4号6层

邮编: 100070

电话: 010-83681053 传真: 010-83681077

邮箱: sales@bwt-bj.com

<http://www.bwt-bj.com>

晶科电子： HV LED将是未来 LED照明发展的重要方向

——访晶科电子（广州）有限公司董事总经理肖国伟博士

□ 文 / 于占涛

编者按：作为国内领先大功率LED芯片、LED倒装集成芯片及模组、HV LED等高端产品的领先制造商，晶科电子近年来发展势头迅猛，成绩瞩目，在2010年实现销售过亿，预计在2011年仍然保持数倍的高速成长。晶科电子作为扎根于中国的优秀LED芯片制造企业，在被视为LED技术高地的大功率芯片领域被国外大厂占据的局面下取得如此成就，究竟有何秘诀？近日，编辑有幸采访了晶科电子（广州）有限公司的董事总经理肖国伟博士，畅谈了晶科电子的发展思路和产业未来。



晶科电子（广州）有限公司董事总经理肖国伟博士（右）接受本刊记者采访

《中国光电》：微晶先进光电科技有限公司于2003年2月在香港注册成立，2006年8月在广州南沙设立合资公司晶科电子（广州）有限公司。公司致力于开发、生产和销售用于半导体照明的高亮度、高可靠性的大功率氮化镓蓝光LED芯片、多芯片模组和芯片级光源产品，但另据媒体报道，2010年5月，香港微晶先进光电科技有限公司携手台湾晶元光电股份有限公司在广东建立最大的LED芯片生产和研发基地，这项在广州投资10亿元的大功率高亮度LED产业基地，预计年产值达20亿元人民币。我们想问的是，晶元光电的加入会给晶科带来什么样的影响或益处？是否会让晶科重新审视之前所制定的

企业目标?

肖国伟: 晶元光电的加入是产业链上一个策略性的合作, 这一点已经在晶元光电上市公告中宣布。在LED行业, 技术水平直接决定了产业规模和后续供应链的形成, 从技术角度讲, LED芯片和LED外延片的环节有直接关系, 外延技术对产品影响比较大, 与台湾晶元战略上的合作对晶科核心技术的提升有非常大的助益, 这也是晶科选择台湾晶元光电做合作伙伴的原因。

当时和晶科洽谈合作的企业有很多家, 晶元光电的生产规模在台湾是最大的, 在全球也排前三, 蓝光和红光芯片制程技术在业内处于领先水平。基于这一点, 晶科和晶元光电的合作是典型的强强联手。相信晶科电子将会在产品的发展和供应批量化上有很大的提升。不过需要说明的是, 晶元光电的投资属于财务投资, 并不会直接参与到公司直接管理, 不会重新调整我们之前所定的目标。

晶科一直致力于大功率、高亮度LED芯片研发制造, 致力于打造高亮度LED集成芯片领导品牌。目前现在很多上游企业都在计划进入应用领域, 晶科在目前为止没有在终端应用市场发展的计划。晶科定位在产业的中上游, 为下游的封装和应用企业提供封装芯片和模组光源。

《中国光电》: 之前由于中国大陆上游外延、芯片供应厂商仅能提供中小功率LED, 尽管吸纳晶元光电众多技术人才的LED芯片龙头三安光电, 生产高功率LED仍力不从心, 这使国星光电、鸿利光电、雷曼光电等中国大陆较具规模的LED封装厂仍以台湾三大外延厂为主要高功率LED供货商。可以说在中高端大功率LED芯片领域国内企业的确很少插足, 也是国内芯片产业的软肋, 贵公司为何选择开拓这一领域? 贵公司的

倒装焊技术在大功率芯片方面有什么独到优势吗?

肖国伟: LED总量在不断放大, 而大功率、高亮度LED芯片是未来LED产品的核心部件, 但这也是国内芯片产业的软肋。正是看到这里蕴藏的商机和软肋, 激励我们进入这一领域。

作为晶科的核心技术之一, 晶科电子的倒装焊大功率LED芯片产品具有低电压、高亮度、高可靠性、高饱和电流密度和易于实现大尺寸和大功率等优势, 这种倒装焊技术在全球除了Philips Lumileds之外, 其他公司很少涉及, 晶科投入大量财力、人力研发该技术, 在业内发展优势会更加明显, 将对市场发展和竞争格局产生深远的影响。

实际上倒装焊技术是一种芯片级的技术, 可靠性、稳定性都非常高。晶科电子开发的倒装焊大功率LED集成芯片技术和芯片级光源技术的最大优势是把LED芯片技术与超大规模集成电路技术结合起来, 开创了一个新的LED技术路线, 有别于传统的LED芯片制成工艺以及垂直结构的大功率LED技术。此外, 晶科电子把芯片级封装技术和系统类封装技术结合起来, 能够为终端灯具制造企业提供有竞争力的低成本、高性能的产品, 而且LED芯片及光源产品的稳定性和产品性能都优于传统制成品。

《中国光电》: 最近, 晶元光电、亿光、迪源光电都力推高压发光二极管(HV LED)芯片。在同样输出功率下, 高压LED所需的驱动电流大大低于低压LED, 散热铝外壳的成本可大大降低。我们也注意到在近日举行的2011 China LED Fair上, 晶科电子展出了高压LED等产品。但业界目前对高压LED能否成为通用照明市场主流趋势仍然存疑, 您是如何看的呢?

肖国伟：晶科是在去年晶元光电发布HV LED的同期推出了高压倒装芯片，目前市场对HV LED的认识是需要一定过程的，对驱动的匹配也需要进行调整。但我们对HV LED的前景还是非常看好的，其主要优势包括：对电压的匹配可以获得高光效，简化设计、降低成本。

“ 作为晶科的核心技术之一，晶科电子的倒装焊大功率LED芯片产品具有低电压、高亮度、高可靠性、高饱和电流密度和易于实现大尺寸和大功率等优势，这种倒装焊技术在全球除了Philips Lumileds之外，其他公司很少涉及，晶科投入大量财力、人力研发该技术，在业内发展优势会更加明显，将对市场发展和竞争格局产生深远的影响。

HV LED值得关注的重点是相比DC LED方案，在高电压(HV)方案中，可减少器件发光效率的流明表现下降状况，另外在设计时可搭配具更高效率的驱动器件，制造成本较低、生产较容易，相对较容易产出高性价比的LED固态光源灯泡型产品。

常见的LED固态光源灯具，在使用过程中多数仅需进行开启或关闭操作即可，部分状况会采取AC LED技术来因应设置需求，但实际上AC LED发展必要的桥式整流器，在成本上明显偏高，反而高压(HV)LED芯片可适用于高电压、低电流，且不必搭配变压器，尤其是HV LED无内建桥式整流器件，还可大幅增加器件的发光面

积，加上AC/DC场合皆可适用，能源使用效率高，器件成本相对低廉，也可适应可调光的设计方案。

我们认为HV LED将是未来LED照明发展的一个重要方向。上海蓝光、武汉迪源都已投入巨资开发大功率HV高电压芯片制造技术，从另一个侧面说明业界对高压LED的态度。

《中国光电》：2010年晶科电子实现了上亿元人民币销售额，能否预测今年的销售业绩？短期取得如此出色的成绩，贵公司在销售策略上有那些创新？能否谈下“80/20法则”的销售策略。

肖国伟：晶科的产品和品牌的市场定位均为中高端，其客户群也多为中高端LED终端企业，因此在销售上必须要有所创新。销售团队在明确客户需求的基础上，会针对不同的客户，设立不同的销售团队。但同时主抓大客户进行销售。如：晶科与TCL合作，不仅局限于供货，晶科还与其建立了长久合作关系，包括双方在未来产品技术路线上进行定期交流、互动。晶科也发现，在市场上为数20%的大客户群，掌握着80%的资源，同时也贡献着晶科80%的效益，这也是晶科的“80/20法则”出台的背景，从销售策略上讲，目前只能将主要的精力投入到这20%的大客户群，以最经济的方式获得80%的效益。

当然这种方式也是迫不得已，由于目前多数中国大陆LED企业在技术和研发力量方面仍显薄弱，即使使用了晶科的产品，也无法使产品能效最大化，造成使用上的困难，未来我们相信，随着国内LED企业的快速发展和实力提升，将会有越来越多的企业选用我们的产品，我们的销售策略也将进一步调整。■



FOCUSLIGHT™
Never stop exploring



● 单管系列



● 光纤耦合模块系列



● 单Bar系列



● 叠阵系列



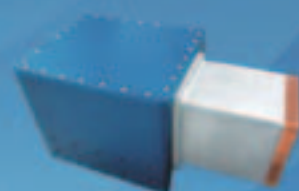
● 水平阵列系列



● 半导体温控系统
● 半导体激光器电源



● 面阵系列



● 高功率整形模块

高功率半导体激光器专业提供商

西安炬光科技有限公司是由归国留学人员团队、中国科学院西安光学精密机械研究所与国家发改委、财政部委托国投高科技有限公司共同投资的高科技企业，专业从事高功率半导体激光器研发、技术咨询、技术转让、技术服务、生产、销售与应用。公司注册资本2284万元，坐落于西安市高新区新型工业园，拥有2600平方米办公场所与洁净车间。

炬光科技的半导体激光器产品功率高、寿命长、波长全、式样多。可根据客户的不同需求量身定制个性化产品：功率连续输出从单管的数瓦，到Bar条的百

瓦，到Bar条叠阵的上千瓦；准连续(QCW)输出功率从几百瓦到数千瓦。波长涵盖635nm、792nm、808nm、880nm、915nm、940nm、976nm、1060nm、1470nm和1550nm。根据客户使用要求可实现光纤耦合、准直输出等。产品的封装有单管式、多单管组合系统、单阵列式(Bar条)、Bar条垂直阵列式、Bar条水平阵列式及多Bar条组合系统等。同时可为客户提供配套电源、温控及保护系统等全方位的解决方案。

炬光科技的产品广泛应用于工业加工、医疗、印刷、科研、照明、激光显示等领域。

西安炬光科技有限公司
Xi'an Focuslight Technologies Co., Ltd.

地址：中国·陕西省西安市高新区新型工业园信息大道17号

电话：+86 29 88881149

传真：+86 29 88887075

邮箱：Sales@focuslight.com.cn

www.focuslight.com.cn



软光缆产业 研究与市场分析

□ 文 / 烽火通信科技股份有限公司 刘骋 祁庆庆 陈保平 李宏强

摘要：本文介绍了软光缆的概念、产业的发展现状和各级市场容量分析和预测，最后指出了软光缆技术新的发展方向。

关键词：软光缆；运营商及专网；光组件市场；特种光缆市场；技术发展方向

引言：

随着国内运营商3G建设的基本完成，运营商纷纷加快了FTTH部署，使得软光缆市场呈现蓬勃的发展趋势，此外光组件市场和特种光缆应用也加快了软光缆的应用。

对于光纤接入来说，FTTH（光纤到户）是光纤接入网发展的最终形式。光纤接入网以光网络单元的位置所在，分为FTTH（光纤到家庭）、FTTB（光纤到大楼）、FTTP（光纤到驻地）和FTTC（光纤到路边）等情况。在国内，光纤接入网主要采用PON（无源光网络）技术，用分光器把光信号进行分配，同时为多个用户提供服

务。用于FTTH网络的光缆按照在网络中的位置分为馈线光缆、配线光缆和入户光缆。

FTTH光缆类型分布见图1，入户光缆这里主要用的就是软光缆。

1、软光缆的概念

我们知道，对通信用室内光缆、室内外光缆、蝶形引入光缆等光缆品种来说，相对较柔软是其共有的特征，这类光缆还具有共同的制造平台、营销模式和客户群，这些特点明显有别于普通室外光缆以及光电复合缆、电力线架空光缆、海底光缆等光缆类型，我们称这类光缆为“软光



图1 FTTH应用中光缆类型



图2 软光缆产品的产业链及流通渠道



图3 国内FTTx/FTTH用户发展趋势（数据来源：CCID’ 2010）

缆”。软光缆是光缆产品的一个重要分支，以前称为“特种光缆”或者“室内光缆”，但都不合适，也不准确。我们认为软光缆专指区别于普通室外光缆的室内光缆，但随着光缆应用领域的不断变化，这类光缆不再单独应用于室内，他们有时是楼内外一体化应用，有时候应用于特定环境，有时为临时应用等等。具体产品包括各类室内用软光缆、室内室外两用光缆，应用领域包括连接器用、FTTH专用、3G应用、军用野战、石油煤矿等。

软光缆主要特点为尺寸较小、采用新型材料、技术含量较高；从结构来看，软光缆以干式结构为主；从生产设备来看，具有控制精细的特点。

软光缆市场特点为批量小、单位数量价值相对较小；其市场特征表现为客户群通常为配线架厂家、器件商、电信设备制造商、军工企业、运营商等。图2为软光缆产品的产业链及流通渠道。

2、软光缆的主要市场分析

2.1 电信运营商市场

运营商直接采购的主要是FTTH布线用的光缆，又称为皮线光缆、蝶形引入光缆。经过产业链的选择、优化，其产品结构已相对标准化、产品通用性强，几乎全部由运营商集中采购。随着用量的增大，中国电信和中国联通两家主要固网运营商2009年开始集采。

经过前几年的培育，中国的FTTH市场于2008年开始进入到大规模商业化应用时代。随着中国的FTTH商用部署的不断发展，FTTH的整体成本继续下降，每户的平均费用降至700元左右，这为今后几年FTTH市场的跨越式发展扫除了最后的建设成本障碍。

从用户数来分析，根据赛迪顾问的数据，2009年中国FTTx用户数约为1009万户，较2008年的400万户增长152%，预计2010~2012年将分别达到1800万户、2200万户、2482万户，其中FTTH用户数将分别达到190万户、370万户、



图4 运营商市场需求软光缆预测(2010年~2015年)



图5 国内光组件市场软光缆需求预测(2010年~2015年)

592万户。按每户用皮线缆50米计，2010~2012年总计用量分别为9.5万公里、18.5万公里、30万公里，实际因布线早于设备，蝶形缆用量远大于此数字。从运营商光缆集采情况分析，2010年，需求总额约2.8亿元，各级运营商实际采购约50万芯公里。2011年，全国计划开展4000万户FTTX，考虑到分路器引起的薄覆盖，会有40%~50%住户会用到蝶形缆，按照每户35米计算，约70万皮长公里，加上少量预成端的蝶形缆，总需求额为4.5~5亿元。

由于中国经济的持续增长，国家对三网融合和FTTH政策性的支持，同时FTTH已基本不存在技术和成本障碍，可以预期，如同互联网和手机的发展历程一样，FTTH市场蝶形缆将在今后几年成爆发性的增长趋势。按中国城镇居民2亿户60%实现光纤到户，考虑公用建筑及各运营商的重复投资，总计FTTH用户数将达到4亿户以上。如同互联网和手机的发展历程，如这一过程分10~15年实现，我们可以预计，2010年开始每年新增400万、2000万、2500万、3000万、3500万、4000万户……，即2010年开始布线户数将会达到500万、2500万、5000万、8000万、1.1亿、1.5亿户……。按以上趋势分析，今后5年的运营

商市场软光缆需求量将分别不低于5亿、8亿、10亿、12亿、13亿，见图4所示。

2.2 光组件市场

光组件市场包括系统设备制造商、光纤连接器厂商、光电器件厂商、光配线厂商等，主要集中在华东、华南。其中主要是传统跳线产品，分两类流通渠道，一种通过光纤跳线企业加工成连接器产品卖给系统设备制造商，再到运营商处；一种由配线架、光电器件、光分路器厂家采购加工成附件产品，再到运营商处。

从产品应用上来看，原先的3.0mm单芯缆迅速被2.0mm的取代，一方面是因为提高配线架内的光缆密度，另一方面是降低成本需要；由于FTTx中大量采用光分路器，因此预计2011年0.9mm空套管会大量使用。

从产业宏观环境来看，运营商总体需求将趋于稳定；但随着国际经济复苏，中国企业的竞争力增强，国内主要系统设备制造商的国际系统设备合同将每年稳步增长，预计年增长达到20%以上，其室内缆采购量将稳步增加；直接出口连接器的厂商合同也将逐年大幅增加，对传统光纤跳线的用量也将大幅增加。因此，今后5年国内



图6 软光缆国内总市场需求预测(2010年~2015年)

连接器类软光缆需求稳中有升，预计年增长量（5~10）%。

2010年国内光组件用软光缆市场容量约为6亿元，按以上推算，未来5年（2011~2015年）的市场预计分别为6.7亿、7.3亿、8.1亿、9亿、10亿，见图5所示。

2.3 特种行业市场

特种行业市场包括军工、传感等特种行业。目前特种行业没有详细的统计数据，其市场总容量将远小于电信市场，飞机、舰船等市场更属于研发培育阶段。但特种行业竞争者少，对价格不敏感，将是提升影响力、获得利润的一个重要补充。尤其是，用于传感器网络各类传感光缆将是业界关注的一个重点，这其中包括水利工程（江、河、湖泊、水库等）的监测传感光缆、危险能量源（核电站、火电站、油库、气库、输油输气管道等）的运行监测传感光缆、应用于物流领域的传感光缆。

2010年该市场容量约为0.5亿元，预测2015年特种行业的软光缆需求规模将超过1亿元。

3、结语

目前，软光缆产业已经形成了完整的产品和

应用体系，我们分析认为，软光缆在电信运营商市场的应用将快速增长，在光组件市场也将稳步增长，在其它特种行业的应用将得到明显发展；预测到2015国内软光缆市场的需求将达到24亿元，见图6。

在软光缆技术发展方向方面，随着FTTH建设和特种市场的逐步扩大，软光缆的布线和应用环境日益复杂，对软光缆的技术要求也越来越高，我们需要关注以下的4个相关方面的技术研究：

- 1) 软光缆的可靠性研究，研究如何保证光缆在复杂的应用环境下的寿命和可靠性；
- 2) 超柔光缆的开发，进一步降低光缆在极小弯曲半径下的损耗；
- 3) 低摩擦系数光缆的开发，研究解决在室内管道中的安装光缆的问题；
- 4) 软光缆产业的配套性研究，特别是光缆行业、器件厂家、系统设备厂家间的产品配套，以及开发相关的专用施工工具。■

参考文献

1. 赛迪顾问, 2009~2010年中国光纤光缆市场研究年度报告

YUANCH

上海元成光学器材有限公司

SHANGHAI YUANCH OPTICAL MATERIAL CO., LTD.

上海元成光学器材有限公司成立于1998年4月，并于2004年通过ISO9001：2000质量管理体系认证。我司是一家贸易公司，业务涉及各种材料表面加工处理过程使用的各类设备、检测仪器及相关耗材。我司凭借与国内外光学界的紧密合作及对所经营产品的了解和各种材料表面处理工艺的熟悉，可为您推荐合适的设备、仪器及耗材，公司总部设在上海，并在华南、华北、西南和丹阳地区设立了联络处，能快捷地为本地区客户提供就近服务，为了能及时将优质产品送到您手中，减少您的辅料储存和库存占用，我们在总部和各联络处共设600多平方米的耗材仓库供您选用。

详情请登录我公司网站：www.yuanch.com。



光敏 (OPTODIN) 镀膜机



F601干涉仪



F601PCII倒置式干涉仪



偏心仪



FS-05光纤端面检测仪



LG575/LPS75球面数控加工系统



EP4点光源



紫外能量测试仪



cuBe-100固化箱



BMB250千板紫外光源



TJ系列氧化特精光粉



PI系列氧化铝抛光剂



电木棒



半球面加工用抛光片



LP系列抛光片



KSP系列抛光片



颜色板



各种镀膜材料



硅胶



各种金刚石制品



T-K999超粘合剂



T-SLO1超粘合剂



清洗剂



手擦试液及擦拭纸



PR532冷却液



Y系列冷却液(油)

元成光学

上海元成光学器材有限公司

Shanghai Yuanch Optical Material Co., Ltd.

地址：上海市武宁路19号1002室 (200042)

Add: Rm 1002, No. 19, Wu Ning Rd, Shanghai, 200042, China

电话 (Tel): 021-62310083 021-62310383

传真 (Fax): 021-62310583

Email: office@yuanch.com

Web site: <http://www.yuanch.com>



奥林巴斯（中国）有限公司

Olympus (China) CO.,LTD.

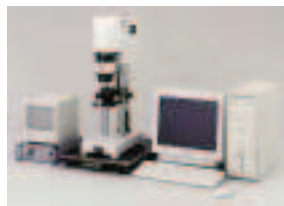
奥林巴斯创立于 1919 年，翌年即 1920 年，在日本第一次成功地将显微镜商品化。迄今为止，奥林巴斯已成为日本乃至世界精密光学技术的代表企业之一。

今天，奥林巴斯的经营范围已经从以照相机为中心的映像领域，以内窥镜、显微镜以及光学测量仪器为中心的医疗、生命科学领域进一步扩展到广泛的信息仪器等领域。奥林巴斯融合精密光学、电子学等先进技术，不断地将独创性、具有划时代意义的产品奉献给世界。

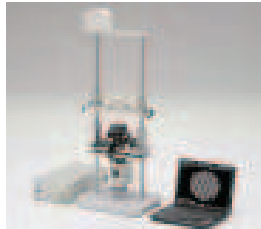
“您的梦想，我们的未来”是奥林巴斯集团的理想与目标。我们将以“用户的需求”为导向，以“为用户提供最大的价值”为行动准则，为中国提供世界一流的产品和服务，并努力成为中国社会优秀的一员。



小型 LD 干涉仪 KIF-10A



小型激光干涉仪 KIF-202



小型激光干涉仪 KIF-20



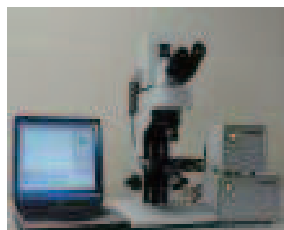
透过波面测定干涉仪 KIF-PU



3D 测量激光显微镜 OLS4000



反射率测定仪 USPM-RU-W



反射率测定仪 USPM-RUIII



半导体/FPD 显微镜 MX61



系统显微镜 BX51



手擦拭清洁液 E3310、E3320、E6310

奥林巴斯（中国）有限公司广州分公司
镜片测定仪部

Te l: 020-6122 7171

Fax: 020-6122 7178

E-mail: opto-m@olympus.com.cn

奥林巴斯（中国）有限公司上海分公司
工业仪器部

Te l: 021-5170-6247

Fax: 021-5170-6226

E-mail: Ind_Microscope@olympus.com.cn

高功率光纤熔融器件的低损耗设计

□ 文 / 任建国, 申子卿, 张维安, 牛嗣亮, 胡永明

摘要:近年来高功率光纤激光发展迅猛, 基于光纤熔融器件的全光纤激光系统可以更好的发挥出光纤激光所固有的体积小、重量轻、稳定性和可靠性高等优势。高功率条件下, 器件局部发热可能给器件带来灾难性的故障。决定器件高功率承受能力的不是传输功率, 而是器件处理光功率损耗的能力。本文详细分析了单模器件和多模器件中的损耗产生机制, 指出了低损耗设计的实现方法。减小器件封装的热阻也可以提高器件的功率耐受能力, 文中对封装的设计给出了实用的建议。

引言

高功率光纤激光器以其高转换效率和优良的光束质量, 在通信、印刷、打标、材料加工、医疗等领域有着广泛的应用。近十年来, 其输出功率以平均每年1.7倍的速度增加^[1], 目前已经实现的单根光纤单模输出的最大功率已达到10kW^[2]。随着光纤激光系统向着实用化和产品化发展, 系统的全光纤化提上了日程。全光纤激光系统光的传输、耦合、分束、合束等功能用熔融光纤器件来完成, 避免了体光学元件可能存在的对准、振动敏感等相关问题。具有结构稳定、性能可靠、体积小、重量轻等优点。

典型的全光纤激光系统中, 需要考虑的熔融光纤器件有光纤耦合器、分束器、合束器等。

总体上可以分为两大类: 一类是单模(SM)器件, 一类是多模(MM)器件。所有这些基于光纤的器件已经以类似的方式存在很多年了。早在上世纪80年代熔锥型单模光纤耦合器就已经出现^[3], 多模熔融光纤耦合器可以追溯到20多年前^[4], 带有单模注入的熔锥型多模光纤合束器在90年代被提出^[5]。自从极高功率出现后, 光纤激光器件面对一些特殊的挑战。损耗对于电信应用来说通常不必在意, 但在高功率应用中由于局部发热可能会给器件带来灾难性的故障。决定光纤器件功率耐受能力最有意义的判断标准是器件处理光功率损耗的能力, 而不是传输功率^[6]。国外高功率熔融器件研究较早^[7, 8], 英国SIFAM公司和加拿大ITF实验室处于行业领先水平, 国内相关

研究尚处于初级阶段^{9, 10}。

理解损耗的产生机制并使损耗最小化是高功率光纤器件设计的关键所在。本文对单模和多模熔融器件中损耗的产生机制分别进行了系统的分析，指出了实现低损耗的设计原则。并针对器件封装给出了相应的建议。

单模器件

光纤激光系统中应用的单模器件主要有光纤耦合器、波分复用器等。高功率光纤激光中最感兴趣的超低分光比（0.1%到0.001%）的Tap耦合器（ULRT）¹⁸，用于监测高功率光纤激光器的功率或者激光器和放大器合成输出结构中的功率。我们以2×2单模光纤耦合器为例来分析单模器件中的损耗产生机制。

首先考虑单根光纤的情况。剥去光纤涂覆层后加热该区域达到它的软化温度，然后在适当控制下向两边拉伸就得到了一个双锥体，由上游锥形、细腰和下游锥形组成，如图1所示。

当光以基模形式在光纤中传输进入锥形转换区时，要经过一个纤芯尺寸减小的过程。随着纤芯尺寸的减小，它的导光效应下降，局部基模将相对于纤芯展开扩散到了包层中。如果这个过程一直持续，模式会传播到包层-空气边界，相对于减小的纤芯，这个边界对于导光来说变得十分重要。此时基模就以包层-空气边界来传导，纤芯几乎不起作用——它变成了一个包层模。在下游锥形区，这个过程反了过来，基模被不断增大的纤芯重新捕获。

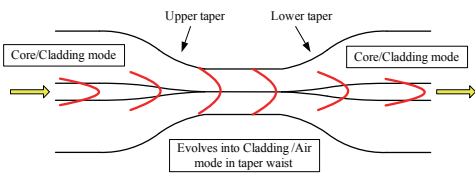


图1 拉锥光纤中基模的传输

传统的2×2耦合器由两根剥去部分涂覆层的光纤平行贴在一起，在加热和拉伸时熔合而成。如图2中左侧所示，弱熔型耦合器的腰部横截面类似两个相切的圆，可以作为一对相互作用的单个锥形。由于光在锥腰部分是在外边界传导，可能从一个腰部泄漏到另一个中（倏逝场耦合），从而实现在两根光纤之间分光¹¹。

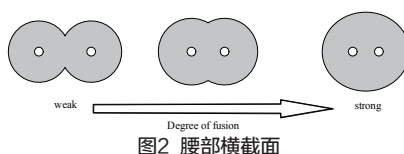


图2 腰部横截面

如果是强熔型耦合器，如图2中右端所示，单根光纤就不能再作为独立波导。耦合器的腰部成为一个复合波导，支持它自己的本征模¹²⁻¹⁴。若锥形转换区缓变满足绝热条件，光纤1中以基模输入的光波会激励产生耦合器腰部的基模（偶模）和二阶模（奇模），如图3所示。这两个模式传播常数不同，沿着腰部传输时会产生相位差，它们之间的干涉（拍）效应使光在两个光纤之间来回转换¹¹。如果组成耦合器的两根光纤相同，耦合到光纤2中的相对功率可以表示为 $P_c = \sin^2(\Phi)$ 。由功率守恒，保持在第一根光纤中的相对功率则为 $P = 1 - P_c$ 。其中 Φ 是两个模式沿着耦合器腰部传输时产生的相位差。

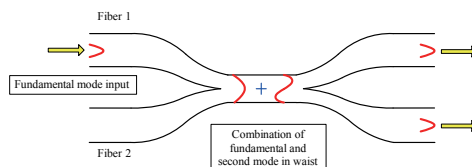


图3 熔锥型光纤耦合器中的模式传输

如果上游锥形区不够缓变，光就不能按照基模形式传输，部分光会耦合到高阶模中。这是因为当光沿着锥形区传播时，陡峭的锥形梯度意味着光场不能足够快地改变它的分布来跟上局部基

模的变化。但如果转换区是足够缓变的，则高阶模的耦合可以忽略。光以基模形式通过锥形区，仅仅是模场分布有所变化。这样一个传输过程称之为绝热过程。描述一个转换是否符合绝热过程的判据是^[15]：

$$\frac{dr}{dz} \ll \frac{r}{2\pi}(\beta_1 - \beta_2) \quad (1)$$

这里 r 是锥形光纤的纤芯半径， β_1 和 β_2 分别是LP01模和LP11模的传播常数。理论上，一个无限长的锥形才是真正绝热的。实际情况下，锥形长度在几十毫米左右，不可能是理想绝热。

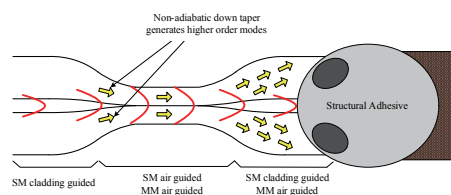


图4 单模光纤耦合器中的损耗分析

参考图4单根光纤的例子，在上游锥形中出现的任何高阶模式都将在锥腰处和基模一起被包层-空气界面所传导（由于高NA），在这个区域中没有光损耗（亦适用于由多光纤构成的锥形）。通过下游锥形时，单模成分被纤芯重新捕获，而高阶模式仍旧在高NA的包层-空气边界传导。实际上，不能被增大的纤芯所捕获的高阶模式是锥形的损耗。当这些高阶模式遇到缓冲材料（用来剥离高阶模式）或是结构粘合剂（用来固定和保护锥形）时，就会从包层中剥离。在低功率系统中，被结构性粘合剂所吸收的耗散功率，对器件性能没有不利的影响。但是在高功率下，需要进行管理来确保器件不受损坏。

由方程可知在一定锥度下，锥长越长损耗越低，但太长的锥长会给器件的加工带来难度，同时也会使封装尺寸大于要求大小。因此需要折中选取^[16]。另外，在拉锥过程中应尽可能避免产生

宏弯和微弯损耗，这样才能使传输损耗最小化。

多模器件

光纤激光系统中应用的多模熔融器件主要包括 $N \times 1$ 合束器和 $1 \times N$ 分束器。合束器分为两大类：泵浦合束器和输出合束器。泵浦合束器用于传送多模泵浦功率到双包层增益光纤的内包层中。输出合束器用于合成多个光纤激光的输出。在很多应用如MOPA、放大器或是反向泵浦结构中，信号注入光纤需要包含在端面泵浦设计中，这种结构的合束器称为 $(N+1) \times 1$ 泵浦合束器。分束器可用于对百瓦到千瓦输出功率的带尾纤二极管阵列分束，这些功率又可以通过一个 $(N+1) \times 1$ 合束器合成到双包层光纤中。

多模光纤芯径较粗，可用几何光学计算模型来近似分析。

1. 集束亮度

在设计多模耦合器、合束器或分束器时，亮度保持是一个很重要的概念^[7]。通常考虑总的集束亮度^[17]（Integrated Brightness, IB），它反映的是所有的输入均“完全填充”的情况。“完全填充”可以理解为实际光束的“锥角”达到了光纤接收光的极限角度。集束亮度和光纤中的总功率成正比。在多模合束器或分束器中，所有的模式并不总是在前向和后向有着相同的传输损耗。这些损耗和亮度比有关。亮度比（Brightness Ratio, BR）定义为器件总输入集束亮度和总输出集束亮度的比值：

$$BR = \frac{n_i A_i NA_i^2}{n_o A_o NA_o^2} \leq 1 \quad (2)$$

这里 n_i 和 n_o 分别为合束器或分束器输入光纤和输出光纤的数目； NA_i 和 NA_o 分别为输入光纤和输出光纤的数值孔径； A_i 和 A_o 分别为拉锥前输入光纤和输出光纤的光传输区域面积。为了使输入光功率能尽可能地耦合到输出光纤中，

要求输出光纤的数值孔径不小于输入光纤的数值孔径，即：

$$NA_i \leq NA_o \quad (3)$$

一般来说，典型器件的亮度比应小于1。这样即使入射光纤以“完全填充”激励，各个模式也都能在前向无损传输。但会使器件中后向传输光（通常是高阶模式）损耗增加。理想情况下，器件亮度比应该等于1^[6]。在一个特定的光学设计中，为了保持亮度恒定，必须实现数值孔径和光传输区域面积之间的平衡。NA失配或者面积失配是多模器件中损耗的来源。

2. N × 1 熔融光纤合束器

N × 1 合束器由包含N个光纤的锥形光纤束（TFB）和一根输出光纤熔接在一起构成。锥形光纤束的结构如图5所示。这些合成器的制作过程和熔融光纤耦合器的类似，通过将N个剥去聚合物涂覆层并切好端面的多模光纤相互平行地捆在一起，然后熔融拉锥。和熔融耦合器不同的是，其熔融结构从中间劈开然后和输出光纤熔接在一起。

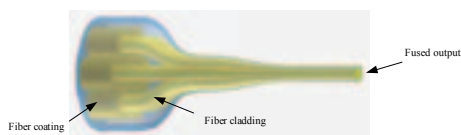


图5 锥形光纤束

2.1 数值孔径失配

下面以泵浦合束器为例来说明多模器件中由于数值孔径失配的损耗产生机制。泵浦合束器由TFB和一根双包层输出光纤（DCF）组成，用于把多个光纤耦合光源中的光合成到DCF的内包层中。如果光纤或是光纤束被拉锥，使得泵浦光的NA增加超过光纤的携带能力，损耗就会出现。这里假定TFB损耗很小。N × 1泵浦合束器中前向和

后向传输的泵浦光的数值孔径转换过程如下：

如图6所示，泵浦光以数值孔径 NA_p （必然不大于泵浦光纤的数值孔径）入射到TFB中。设其锥度（初始直径/最小直径）为TR，在绝热近似下，TFB输出端泵浦光的数值孔径增大到 $TR \cdot NA_p$ 。光从纤芯中扩散出来到了玻璃-空气界面。理论上，若 $TR \cdot NA_p \leq NA_{DCF}$ （ NA_{DCF} 为双包层光纤内包层的数值孔径），则所有的泵浦光都可被输出光纤捕获。泵浦光在双包层光纤内包层中传输至输出端面时，由于端面反射，将有一部分光反向传输，这部分光的数值孔径为 NA_{BR} 。反射端面的不平整等非理想因素，会使得 NA_{BR} 在 $TR \cdot NA_p$ 和 NA_{DCF} 之间。当它反向传输至TFB时，其中 $NA_{BR} > TR \cdot NA_p$ 的光就会在玻璃-空气界面传导，部分被粘合剂或缓冲材料吸收产生热量。

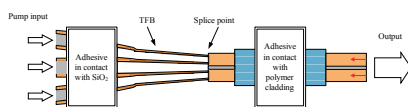


图6 合束器中数值孔径转换示意图

2.2 面积失配

需要进行管理的第二个方面是面积失配。当光从单根光纤传输到光纤束时，光的一部分将会被注入到含氟玻璃包层，部分光会从中剥离注入到聚合物包层或是粘合剂中。

为了使该损耗最小化，光纤被化学腐蚀以除去含氟玻璃包层，将内部纤芯裸露出来，图7^[6]显示了两个光纤束横截面的差异。第一个光纤束由7根非腐蚀光纤制成，含氟玻璃包层和纯玻璃纤芯区别很明显；第二个光纤束由7根腐蚀光纤制成，整个横截面都由纯玻璃构成。进而可将光纤熔成一束成为圆形。这样可使面积失配最小化。



图7 腐蚀和无腐蚀熔融束端面的实物图和示意图

图8^[6]显示了采用腐蚀处理和未采用腐蚀处理两种合束器在前向和后向的损耗率。可以看出，前向损耗和BR成正比，后向损耗和BR成反比。同种器件后向损耗率大于前向损耗率。同一方向未腐蚀器件的损耗大于腐蚀器件的损耗。

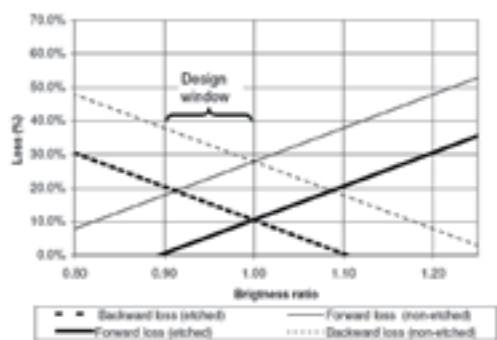


图8 腐蚀和无腐蚀器件中前向、后向的光学损耗

3. 1×N 熔融光纤分束器

1×N的熔融光纤束可用于把单根输入光纤中的光分束到N个输出光纤。这些器件和标准多模熔融光纤耦合器（有相同的输入和输出光纤）不同。综合考虑多模器件设计条件（方程和），应使输出光纤的数值孔径和输入光纤的相同，输出光纤束的横截面积要接近于输入光纤的面积。其中和TFB后向损耗相关的挑战，同样是一个重要的问题。高功率下这些器件需要尤其坚固，因为它们比N×1合束器会有更多的损耗。

除上述损耗外，熔接点也是需要特别关注的位置。它会对传输经过的光形成散射从而使部分光功率进入到涂覆层材料中引起局部发热。应

尽可能地采用好的熔接设备进行熔接，使熔接点损耗不成为主要问题。

器件封装

由于器件必须能够经受工作时的机械振动、温度和湿度等环境条件的变化，熔拉完成以后需要进行适当的封装。封装是决定器件稳定性和可靠性的关键环节，同时也是减小器件插入损耗的重要工序。在封装外壳和器件之间要添加一些填充材料（粘合剂）来固定和保护器件。通常填充材料和光纤涂覆层都是聚合物材料，在高功率下最易受到热效应影响。提高器件的功率耐受能力，减小热效应对器件的影响，除了尽可能地通过设计和工艺减小传输损耗外，改善封装的散热性能也是重要的手段。

封装对器件高功率耐受能力的影响用热阻表征，其定义是吸收1瓦耗散功率引起的温升大小。假设输入功率为 P_m ，总损耗为 α ，封装结构的热阻为 R_t ，那么引起的器件温升为：

$$\Delta T = T - T_0 = P_m \cdot \alpha \cdot R_t \quad (4)$$

其中 T_0 为环境温度， T 为封装材料内表面温度。上式表明通过减少损耗、减小封装热阻都可以降低一定输入功率下器件的温升。换句话说，在相同的温升下允许更高的输入功率。

减小器件封装中热阻的可采取的方法[18]：

- (1) 令光纤和封装内壁之间粘合剂的厚度最小；
- (2) 增加粘合剂的透过率和导热性；
- (3) 尽可能使粘合剂和导热性最大的材料接触面最大；
- (4) 添加辅助散热装置。

到目前为止，英国的SIFAM公司采用康宁公司的HI1060 FLEX光纤和SMF28光纤，通过锥形的极低损耗设计，利用标准制造程序生产的单模器件可以承受100W（CW）的功率^[8]。加拿大ITF实验室在文献[7]中指出正在研发大芯径光纤2×2耦合器，预计可承受千瓦的功率。

用作涂覆层和粘合剂的聚合物材料，通常认为长期可靠工作温度不超过80℃^[19, 20]。完成封装的熔融光纤器件在特定的散热方式下，其总损耗和热阻是确定的。测得这些参数，可由方程来估计器件的最大耐受功率。文献^[6]中测得某1×7分束器在主动制冷下热阻为0.25℃/W。我们以此为参考代入方程，计算得到不同损耗器件中器件内表面温度和输入功率之间的对应关系，如图9所示。合束器典型损耗在1.5%~5%之间，分束器典型损耗在5%~10%之间^[6]。从图中可以看出，输入功率达到千瓦以上是可能的。

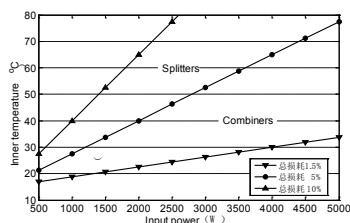


图9 热阻为0.25℃/W时，器件允许的最大输入功率

结论

熔融光纤器件是高效率全光纤激光系统中的重要组成部分。器件的功率处理能力不仅与结构设计有关，也与制造工艺有着紧密的联系。本文对单模和多模熔融光纤器件的损耗的产生机制和传播途径进行了系统分析，指出了实现低损耗的设计规则。在结构设计方面，应遵循本文所提到的这些低损耗设计原则，减小封装结构的热阻，同时应着力提高制作的工艺水平，良好的工艺水平是器件稳定性和可靠性的重要保障。结合低损耗设计和热阻优化处理，再辅之精良的制作工艺，无论是单模器件还是多模器件，千瓦级的功率处理能力都是可能实现的。损耗光在聚合物涂覆层或粘合剂中产生的热效应是熔融光纤器件功率耐受能力的瓶颈所在。如果未来能找到光学特性和热膨胀系数适合，但比当前所用聚合物材料

的耐热性好，同时又比较经济的材料来作为光纤的涂覆层和封装粘合剂，可以预料光纤器件的功率耐受能力将会有进一步的提高。 ■

参考文献

- [1] Richardson D J, Nilsson J, Clarkson W A. High power fiber lasers: current status and future perspectives[J]. J. Opt. Soc. Am. B, 2010, 27(11): B63-B92.
- [2] Stiles E. New developments in IPG fiber laser technology[C]. Proceeding of the 5th International Workshop on Fiber Lasers. 2009.
- [3] Kawasaki B S, Hill K O, Lamont R G.. Biconical-taper single-mode fiber coupler[J]. Opt. Lett., 1981. 6(7): 327-328.
- [4] Johnson D C, Kawasaki B S, Hill K O. Low-loss star coupler for optical fibre systems: US, 4330170[P]. 1982.
- [5] Digiovanni D J, Stentz A J. Tapered fiber bundles for coupling light into and out of cladding-pumped fiber devices: US, 5864644[P]. 1999.
- [6] Wetter A, Faucher M, Lovelady M, et al. Tapered fused-bundle splitter capable of 1kW CW operation[C]. Proc of SPIE. 2007, 6453: 64530I.
- [7] Gonthier F, Martineau L, Azami N, et al. High-power all-fiber components: the missing link for high power fiber lasers[C]. Proc of SPIE. 2004, 5335: 266-276.
- [8] Robertson A. Fused fiber components for high-power fiber lasers. Proc of SPIE. 2004, 5620: 147-154.
- [9] Mu Wei, Zhao Chujun. Fabrication of integral high power optical fiber pump combiners and the feature analysis. Journal of Optoelectronics · Laser, 2009, 20(11): 1446-1449.

慕伟, 赵楚军. 一体式高功率光纤泵浦耦合器及其制作技术[J]. 光电子·激光, 2009, 20(11): 1446-1449.

.....

作者简介

任建国(1979—),男,山西交口人,博士生,从事光纤激光及光纤波导研究r-jg@163.com
 申子卿(1985—),女,甘肃兰州人,硕士生,从事光纤设计及耦合器制作研究sylvia.s.zq@163.com



江南光电

——专业LED显示光源制造商

公司简介

深圳市江南光电科技有限公司是中国最领先规模最大的一家专业化、国际化、高品质的研发、生产、销售LED为一体的专业化高科技企业，公司始终以高品质的发光二极管(LED)研发、制造及超高亮度白光、照明应用系列产品，涵盖全彩显示屏、景观亮化及室内照明三大领域。公司的宗旨以性能与价格的结合，给予我们江南光电的客户最好的性价比。

深圳市江南光电地处深圳市光明新区LED高新产业园友信达工业园，公司拥有15000平米世界最高级别的防静电车间，无尘车间已达到万级，公司总投资超过一亿元人民币，标准的流水线生产，配置世界最先进的自动生产封装设备，(固晶机、焊机、灌胶机、自光点胶机、自动分光分色机)，配套专业可靠的实验室及精密检测设备，公司拥有大批资历的研发团队和一批多年生产封装管理经验的团队，以优异的产品品质和完善的系统管理模式，为公司良好地发展打下了坚实的基础平台，以创造更多价值，深受广大客户认同并赢得信任。

江南光电自从业六年以来，公司始终秉承以“优异的品质、快捷的交期、完善的服务”之经营理念，倡导“文化治企，文化兴企”之管理理念，宣传“以人为本、科技创新、客户至上、诚信重诺”之企业精神，依靠严格的管理、企业精神与创新精神，历年均保持高速增长，走高科技成果产业化的道路，锐意进取，不懈努力，逐步成为具有国际竞争力的大型企业。

江南光电科技有限公司将以一贯的团结、拼搏、奉献精神迎接新的机遇与挑战，以最快的速度拓展经营，确立江南光电在LED行业中的领先地位。



- 诚信
- 品质
- 创新



深圳市江南光电科技有限公司

地址：深圳市光明新区公明街道根玉路友信达工业园B座江南光电大厦
电话：0755-33266716 33266718 33183322

传真：0755-33266719
网址：www.jnotech.com



推荐产品

HPQ1000分光光度计
HPQ1000 COLORPHOTOMETER



推荐产品

HPQ1000分光光度计
HPQ1000 COLORPHOTOMETER



HP2000高精度LED光电测试系统
HP2000 HIGH ACCURACY LED
PHOTO-COLORIMETER TEST SYSTEM



HP2100A 功率LED光电参数测试仪
HP2100 HIGH POWER LED ROW TESTER



HP660 LED光源(灯具)光强分布测试系统
HP660 LED GONIOPHOTOMETER
FOR LAMP



HP660 LED光源分布测试仪
HP660 LED LUMINOUS INTENSITY
DISTRIBUTION TESTER



HP2000LED快速光谱分析系统
HP2000LED LED FAST-SCAN
MICRO-SPECTROPHOTOCOLORIMETER



HP2000 LED快速光谱分析系统
HP2000 LED FAST-SCAN MICRO
SPECTROPHOTOCOLORIMETER



HP2000大功率LED老化测试仪
HP2000 HIGH POWER LED
AGING-LIFE TESTER



HP2100 SMD LED老化测试仪
HP2100 SMD LED AGING TESTER



杭州虹谱光电科技有限公司 Hangzhou hopoo optoelectronics technology Co.,Ltd.

公司总部:
地址: 中国杭州西湖科技园西园一路8号
电话: 86-571-89900037 56862279 56862108
传真: 86-571-89900040

深圳办事处:
地址: 深圳沙井镇创新中心金业大厦8803
电话: 86-755-36971550 61170608
传真: 86-755-61170608

中山办事处:
地址: 中山市东区镇新电子电器城26栋101
电话: 86-760-22616781
传真: 86-760-22621376

东莞办事处:
地址: 东莞市南城區元美中路第一国际D1912
电话: 86-769-22023228
传真: 86-769-22023238

大功率LED灯具的用户需求与灯具形式

□ 文 / 复旦大学电光源研究所 刘木清 沈海平

近年来，由于不可再生能源的日益消耗，节能能受到全世界的重视。据统计，照明用电占世界用电的近20%，照明用电逐年上升。在各种照明光源中，LED以其潜在的节能等优点受到全世界的关注。美国、日本、韩国、欧盟等相继推出自己的国家计划，并投入大量的人力物力。在这种形势下，LED技术持续快速进步，包括光效每年的快速上升与价格的快速下降。这同时快速推进了LED在多种领域的应用。继在指示、显示、背光源等成功应用之后，LED近年来快速进入普通照明市场。LED的普通照明应用非常广，本文内容仅对普通照明中需采用较大功率的部分，包括道路照明、隧道照明、厂矿照明等。

本文的内容，是在上海市建交委“LED隧道照明应用技术指导意见”编写过程中，对国内多个采用LED作为主照明的工程进行调研并对目前多个LED隧道灯制造厂家调研的基础上，完成用户对LED隧道灯的要求及目前LED灯具的形式，并据此扩展为大功率LED灯具的一般情况。

一、LED的特点成就了LED的灵活性

人类的照明经历了从太阳、野火、煤油灯、蜡烛等方式，在白炽灯发明后，正式进入电光源时代。照明现有的主要光源包括如下几类：钨丝灯、荧光灯、HID灯及LED。目前以荧光灯、

白炽灯为市场主流。因此，在LED渗透市场时，不可避免的将与这些传统光源竞争。因而光效是考察光源的最重要指标之一。

现有的几种光源的光效从白炽灯的10lm/W到高压钠灯的120lm/W左右，由于理论与技术的限制，光效继续上升的空间有限。LED的理论光效可达350lm/W以上^[1-3]，但实际的LED光效将比这个低，据目前实验室的研究，达到200lm/W以上是可能的。因此，从光效的角度，LED具有较大的上升潜力，这也决定了它的应用前景。

LED区别于传统光源的最大点是：

(1) 体积小。LED发光原理决定了LED可以做的很小，目前0.5mm*0.5mm是很容易做到的。由于体积小，因此，在立体空间这个概念LED有望满足任何要求。几乎可以这样说，在立体空间里，LED是一个基本的元素，用这个元素可以拼凑出任何形状的发光体。也就是说，LED在立体形状上几乎是无限可能的。LED体积小的一个意外的优势是，由于LED体积小，发光点更小。这在光学设计上几乎可以理解点光源，而点光源的二次光学设计是很方便的，因此，也就决定了LED几乎可以满足任何的配光要求。

(2) 光谱窄。从LED发光原理上说，LED本质上是发射单色光谱的，但由于光谱展宽而

有一定的宽度，一般为20~30nm。且目前LED已经具备了各种波段的单色LED。由于LED的单色性，因此，在光谱这个空间，采用多个LED几乎可以组成出任何需要的光谱形状^[4]，且这种组合是没有效率损失的。也就是说，LED在光谱这个一维空间，LED具备了作为一个基本元素的概念，以无限的可能实现各种需求。

(3) LED开关时间短。LED的开关时间都是ns的数量级，几乎可以认为是0。因此，这相当于在时间这个空间，LED具备了作为照明的基本元素的功能，也就是说，在时间刻度上，LED是任意的。可以实现的应用可能是无限的。

以上分析了LED体积小、光谱纯、开关时间短的特点，这些是LED区别于传统光源的最大点，正是这些优点，造就了LED无限的应用可能。但是，这些无限的应用是否能被大规模使用，还有赖于多个因素，如LED的光效、价格、寿命等。但是，LED的这三个特点，造就了LED巨大的应用灵活性是毋庸置疑的。

二、几种大功率LED的应用

LED的特点也决定了LED具有很大的应用领域。本文内容仅对普通照明中需采用较大功率的部分，包括道路照明、隧道照明、厂矿照明等分析大功率LED灯具的特点。

(1) 道路照明

道路照明常指较大宽度的道路的照明，也就是我们常说的1车道，2车道……等的功能性照明。由于道路照明基本要求照明光能量打在接近矩形光斑的路面内，因此，属于定向照明的概念。LED体积小特点使其可以通过光学设计实现很高的光线利用率。因此，LED理论上是非常适合于道路照明的。道路照明具备如下几个特点：

A. 道路照明为室外照明，因此，灯具的IP65以上是必须的。



B. 道路照明是公共设施，目前的管理是由每个城市的路灯管理处实行统一管理，包括维护。以目前的主流高压钠灯灯具为例，采用的维修模式为灯具不换，灯泡及镇流器（实际上主要是灯泡）坏了，由管理部门自行采购灯泡现场更换。

C. 道路照明每天的时间约11~12小时。因此，一年的时间约4000小时。

(2) 隧道照明

隧道照明属于室内空间的照明，但跟一般的室内照明又不完全一样。具有以下特点：

A. 隧道照明是全天的，即一天24小时，更主要的是，24小时意味着无间断，因此，每年



的连续照明时间为8760小时，三年就是26280小时。因此，隧道照明要求连续点灯的时间很长。

B. 隧道照明由于维护很困难，且要关闭车道。因此，要求尽量减少灯具的故障，并能实现现场的快速、方便简单的维护。以目前的主流高压钠灯灯具、荧光灯灯具为例，多为专门隧道养护单位进行。采用的维修模式为灯具不换，灯泡及镇流器（实际上主要是灯泡）坏了，由管理部门自行采购灯泡现场更换。

C. 尽管隧道照明属于半室内情况，但由于隧道内不是完全无水，特别是在洞口附近，因此，也要求IP65。

当然，隧道照明还有很多其它特点，包括照度、均匀性、眩光等功能性要求。

（3）工厂照明

工厂照明种类很多，本文以顶棚灯照明为例。其实仓储、大型卖场等与之类似。

这类照明由于是室内，对IP等级要求可适当降低，但同样的，由于工厂多为自行维修，因此，要求灯具维修简单、方便。

另外，大功率投射照明等，也与上面类似，不另行赘述。

从以上要求可以看出，大功率LED灯具用于室外的，要求IP等级高，室内的较低。但这类灯具都要求维修简单，方便。特别是对灯具中容易坏的零件，要求简单快速现场的维修。

三. 大功率LED灯具的几种可能形式

LED的灵活性造就了LED各种可能的应用，但也造就了LED灯具的形式多样性。但是，灯具的多样性也给产品的规范化与互换性增加了难度。一般来说，LED灯具包括发光体部分，驱动部分及灯具外壳部分，下面以LED路灯为例分析前述的大功率LED灯具几种可能的形式：

1. 整体式LED路灯

顾名思义，为实现防水、防尘等，所有的零件包括LED、PCB电路板、驱动器、光学件等统一密封在一个兼做散热的外壳中。由于LED需要防水，因此外壳实际上是一个具有IP65的密封件。这样，当该密封件中的任何零件失效后，维修将变得很困难，即使可以维修好，维修后的灯

具IP65的防护性实际上是很难保证的。因此，这种灯具的维修实际上往往是整体卸下，拿到工厂维修。由于灯具一般十公斤以上，且体积大，因此，维修将费时、费力、费钱，实际的结果是，用户往往就不维修了，即更换一个新的。可以想象，这种灯具模式实际上是不能被用户接受的，因为，这意味着灯具的折旧时间很短，也就是维护费很高。

2. 驱动模块化LED路灯

与整体式LED路灯不同，驱动模块化LED路灯将驱动器做成一个IP65的模块，放置在灯具的外边。除驱动之外的其余零件，包括LED、光学件、PCB等，做成一个具有IP65功能的部件。在实际灯具中，由于目前灯具的寿命短板实际上是驱动器，灯具的外壳、光学件、PCB板等均具有很长的寿命，LED器件本身也具有较长的寿命。因此，这种做法看似合理，即将寿命较短的部件做成一个可以很容易更换的独立模块，在该器件失效后，更换该部件。

但是，这样做实际上是有问题的：

A. 由于单个LED器件相对寿命较长，但是，由于灯具实际上多采用多个LED器件，如50个、100个甚至更多，因此，尽管单个LED的可靠性较高，但多个LED器件的整体，其可靠性将大幅下降。实际的工程也常出现这种情况，即灯具中的个别LED失效，尽管这样较小影响整体照明效果，但使人感觉到灯具是失效的灯具。

B. 目前LED技术快速发展，LED的技术指标包括光效等在进一步提高，可以想象，采用这种方式的LED灯具，在LED器件技术如3年后，如何更新目前的灯具？

C. 除驱动器外其它部件做成的整体，可以想象将是一个很大的部件，且需要IP65防护性能。对其中的单个零件如LED的更换是很困难的。实际上，对这部分零件的维修跟整体式LED

灯具是一样的，即困难、费时、费力的维修，造成的结果是，不维修，更换了事。

3. 模块化LED路灯

模块化LED路灯，与上边的驱动模块化LED路灯相比，是将LED驱动器模块化的同时，将需要IP65防护性能的LED、PCB板、光学件等做成不是一个完整的模块，而是多个独立的模块，每个模块具备IP65功能。这样做的最大好处是，每个LED模块可以单独更换、升级，而且每个LED模块体积小，重量轻，因而维修方便，更进一步，在这些模块规格化后，适合于大批量生产、互换性维护等。

四. 致谢

本论文是在上海市建交委的支持下，对目前上海市及全国的多个采用LED做隧道主照明的工程进行调研，并对多个LED厂家的LED隧道灯进行调研，目的是形成“LED隧道照明应用技术指导意见”。目前工程调研与厂家调研基本完成，并据此写成本文的应用要求与灯具形式。目前正在据此编写该指导意见，后续将进一步报道。■

参考文献

- [1] Muqing Liu, Bifeng Rong, Huub W. M. Salemink, "Evaluation of LED application in general lighting", *Optical Engineering*, 46(7), pp.74002-1-6, (2007)
- [2] J. Y. Tsao, "Solid-State Lighting: Lamp Targets and Implications for the Semiconductor Chip," *IEEE Circuits and Device magazine* 8755-3996/04, pp28-37, (2004)
- [3] H.Ries, J.Muschaweck, "Tailoring freeform lenses for illumination", *SPIE*, pp.4442:43-50, (2001)
- [4] Yoshi Ohno, "Spectral design considerations for white LED color rendering", *Optical Engineering* 44(11), 111302, (2005)



湖南宇环同心数控机床有限公司

HUNAN YUHUAN TONGXIN NUMERICAL CONTROL MACHINE TOOL CO.,LTD.

研磨、抛光数控设备领导者
追求全球领先技术 永保产品精良制造



YT2M13SA-5L 立式双面研磨、抛光机



YTDM580B/CNC/CBN 数控立式双端面磨床

产品系列:

- 单/双面研磨抛光机系列
- 数控双端面磨床系列
- 数控外圆磨床系列
- 凸轮轴、曲轴磨床系列
- 动静压电主轴系列
- 研磨、抛光耗材

欢迎莅临本公司展位: 9号馆9155展位

第13届中国光博会 2011年9月6-9日 深圳会展中心

湖南宇环同心数控机床有限公司

地址: 湖南省长沙·永安现代制造基地纬二路 邮编: 410323

电话: 0086-731-83207288 83209923

传真: 0086-731-83201588

网址: <http://www.yh-cn.com>

<http://hnyhtx.en.alibaba.com>