

中国光电

王大珩

CHINA OPTOELECTRONICS MAGAZINE 2017年第4期 / 总第89期

2017

CIOE中国光博会 展后报告

P.18



光连全球 智享未来

顶级光电行业盛会 业界权威汇聚
构筑产、学、研三位一体的多层次交流平台



2018 中国国际光电高峰论坛

CHINA INTERNATIONAL OPTOELECTRONIC CONFERENCE

5000+

光电领域行业工程师及主流媒体见证

400+

演讲报告干货分享

来这里
智享未来

100+

光电创新成果发布

150+

投资公司及上市高管

300+

跨界科技大咖及领袖集体亮相

2018年9月5-8日

深圳会展中心

与光电行业大咖面对面交流, 为您带来一场行业视听盛宴,
全方位推广渠道期待您的加入, 9月深圳会展中心期待您的莅临!

中国国际光电高峰论坛办公室

地址: 深圳市南山区海德三道海岸大厦东座607室 电话: 0755-86290901

了解更多详情, 请登陆: WWW.CIOE.CN



专业刊物 免费交流



Please Contact Us

《中国光电》官方网站

www.cioe.cn www.optochina.net

参与讨论、交换意见还可以登陆

CIOE 新浪微博

weibo.com/CIOE2011

投诉及职业操守举报电话

0755-86290901

读者来信与投稿请寄

zhantao.yu@cioe.cn

订阅、发行及相关建议请寄

yaxian.wang@cioe.cn

人物专访报名、推荐请寄

zhantao.yu@cioe.cn

本刊欢迎业界同仁积极投稿、提供素材或采访线索。来稿要求观点新颖、资讯及时、信息准确、文责自负。



了解更多精彩活动
添加CIOE官方微信



How To Get Magazine

在全国各大相关展会大量派发，
全国订阅及发行咨询电话：

0755-88242556

CONTENTS | 目录



18 Special Focus
特别关注

CIOE 直通车 CIOE NEWS

- 06 / 中国光博会走进北京 探索 20 周年发展大计
- 07 / 三大运营商齐聚 2018 中国光博会
- 08 / 中国光博会走访多位行业专家
- 10 / 中国光博会走进武汉 携手光电企业共谋产业发展
- 12 / CIOE 中国光博会访问西光所 共推硬科技产业落地
- 13 / CIOE 中国光博会拜访中国科学院侯洵院士
- 14 / CIOE 亮相西安 2017 全球硬科技创新大会
- 16 / 中科创星米磊博士：“米 70” 定律以及即将到来的“光子时代”

CIOE2017 展后报告 POST SHOW REPORT

- 18 / CIOE2017 中国光博会展后报告
- 21 / 展会概述
- 22 / 开幕式现场重量级嘉宾云集
- 23 / 观众数据及分析
- 28 / 展商数据及分析
- 29 / 同期高端论坛
- 31 / 光电科技军民融合大会
- 32 / 线上 + 线下整合营销 共促发展新模式

人物 INTERVIEW

34 / 阿里巴巴谢崇进博士：计划 2019 年大规模铺设 400G 网络

围绕“全球光电子集成技术演进路线、推动光电子集成产业发展”的主题，共同探讨光电子集成技术面临的新市场、新挑战和新机会，共谋全球光电子集成技术的路线。

36 / 谷歌光纤林峯博士：期待与中国运营商合作

林峯博士表示，网络速度和流量一直保持高速增长态势，根据 Google 的数据，当前电信网络中视频业务仍然是带宽的主要驱动，年增幅大约是 30%。而数据中心内部流量每年增长幅度接近 100%。

38 / 太赫兹市场广阔，有望开启千亿级新产业

——访北方光电集团有限公司

北方光电集团有限公司集中了兵器工业系统内最具优势的各类光电技术研发、生产资源，拥有光电系统工程、光电基础器件、光电技术基础、光电应用材料、光电工程技术及产品工艺等研发生产体系；同时，经过产业拓展和产品结构调整，光电科技集团形成了具有独特优势的系列化高科技民用产品。

40 / MACOM：专注于芯片领域的行业翘楚

——采访 MACOM 光子光波解决方案 PLM 和市场营销副总裁王芳博士

时至今日，如果业内人再提及 MACOM，那可就是无人不知无人不晓了。这个曾经在光通信业界默默无闻的公司，短短几年间就能让人人皆知，背后的故事一定非常精彩。

市场 MARKETS

42 / 摄像头模组产业市场和技术趋势 -2017 版

手机后置摄像头仍然是摄像头模组产业的主要驱动力。2016 年，摄像头模组市场规模为 234 亿美元，预计 2022 年将达到 468 亿美元，2016~2022 年期间的复合年增长率高达 12.2%。

44 / 价值百亿美元的激光雷达蓝海，大家怎么看？

火爆的 LiDAR (Light imaging, detection, and ranging, 激光雷达) 传感器吸引着投资者、科技业者纷纷涌入。他们不仅可以应用于 ADAS (高级驾驶辅助系统) 和自动驾驶汽车，还可以应用于无人机、工业自动化、地图绘制以及机器人等其它应用。

48 / 汽车 LiDAR 的激光器和光电探测器选用建议

据麦姆斯咨询报道，激光雷达 (LiDAR) 与其它传感器技术 (摄像头、雷达和超声波) 的相互竞争增加了对传感器融合的需求，同时也要求对光电探测器、光源和 MEMS 微镜的仔细甄选。

52 / GOOVIS 智能眼镜燃爆 CIOE2017 中国光博会发力千亿级增量市场

在为期四天的展会上，纳德光学重点展示了 GOOVIS 移动影院、PS4 主机游戏、CS 枪战互动游戏三个体验项目，同时通过视频展示了 GOOVIS 窗镜在远程遥控方面的行业应用，吸引了海内外上千人体验和咨询。

54 / 展毕才是销售之始——展后如何跟进买家最有效

收到了很多优质买家数据，但是有了买家资源，展会结束才是真正的开始！那么问题就来了，展后到底如何跟进买家才是最有效的呢？

主办 /Sponsors

中国科学技术协会
China Association for Science and Technology
中国国际光电博览会
China International Optoelectronic Exposition

协办 /Co-Sponsors

中国科学院
Chinese Academy of Sciences
中国电子商会
China Electronic Chamber of Commerce
中国科协新技术开发中心
China Association for Science and Technology
中国科学院光电研究院
Academy of Opto-Electronics, Chinese Academy of Sciences
中国电子科技集团公司
China Electronics Technology Group Corporation
中国兵器工业集团公司
China North Industries Group Corporation
中国科光电科技集团公司
GK Opto-Electronics Co., Ltd
中国光学学会 (下属 22 个专业委员会)
Chinese Optical Society
武汉光电国家实验室 (筹) (WNLO)
Wuhan National Laboratory for Optoelectronics (WNLO)
广东省光学学会
Guangdong Optical Society
深圳市光学学会
Shenzhen Optical Society
深圳贺戎博闻展览有限公司
Shenzhen UBM Herong Exhibition Co., Ltd.

总编 /Editor-in-Chief

阳子 Yang Zi

主编 /Chief Editor

王雅娴 Wang Yaxian

编辑 /Editors

于占涛 Yu zhantao 黄旭珊 Huang Xushan

美术编辑 /Art Editor

王刚 Toni Wong

摄影记者 /Photographer

红瓢子 Hong

网络编辑 /Website Editor

姚浩 Yao Hao

广告及赞助 /Advertisement

邓璐 Lisa

发行 /Publisher

李洁 Li Jie

地址 /Address

中国广东省深圳市南山区海德三道海岸大厦东座 607 室
Room 607, East Block, Coastal Building, Haide 3rd Road,
Nanshan District, Shenzhen, Guangdong Province, P.R. China

邮编 /P.C.

518054

电话 /Tel.

(0755) 86290901

传真 /Fax.

(0755) 88242599

电邮 /E-Mail

zhantao.yu@cioe.cn

网址 /Website

http://www.cioe.cn http://www.optochina.net

中国光博会走进北京 探索 20 周年发展大计

2017年12月19日-22日，中国国际光电博览会(中国光博会，CIOE)执行副主席杨宪承、秘书长杨耕硕一行拜访了中国科学技术部、中国光学学会、中国科协新技术开发中心、中国科学院光电研究院，并与相关领导进行了深入的交流和汇报，相关领导和嘉宾均对中国光博会20周年以及未来发展提出了宝贵建议和意见。

12月19日，CIOE一行拜访了国家科技部原副部长曹健林，杨宪承副主席首先向曹健林部长汇报中国光博会2017的总结，以及明年20周年大庆的筹备情况，作为CIOE主席团主席，曹部长指出中国国际光电博览会(CIOE)将迎来20周年大庆，这将是光博会的一个重要的里程碑，希望中国光博会发挥光电子创新平台优势，加速行业发展与创新，他对中国光博会20周年大庆的策划非常重视，并作出了很多重要指示和建设性的建议，曹部长还接受了中国光博会邀请，并在开幕式上作主题演讲；



中国国际光电博览会执行副主席杨宪承(右2)、秘书长杨耕硕(右1)与中国光学学会理事长龚旗煌院士(左2)亲切交谈

12月20日，CIOE一行拜访了中国光学学会理事长龚旗煌院士，龚旗煌院士表示中国光学学会作CIOE主办单位将全力支持中国光博会20周年相关工作，在中国光博会20周年大庆上中国光学学会将全面通过物品、图片展的形式集中展示中国光学从古

代到现代的发展历史，共同见证中国光电产业多年来所取得的丰硕成果。

龚旗煌院士表示，中国光学学会也将全面支持中国光博会20周年期间的学术交流活动“全球光电大会(OGC)”，将充分发挥中国光学学会在进行学术交流的实力，同时也加强了行业交流，全面促进光学与光学工程领域的科技创新和成果转化，龚院士表示希望通过CIOE平台向全球光电领域人士展示当今光学领域最新科研成果，探讨光学科技发展的前沿动态，共同推动中国光电子产业领域的进步，届时中国光学学会将邀请多位院士加入其中并作重要演讲；

除此之外，中国光学学会要非常重视科普活动，2018年5月16日为国际光日，中国光学学会建议在9月中国光博会期间举办院士座谈进行科普活动能够，印刷国际光年小册子分派给展会的所有来宾，科普要进入普通大众，要面向大众，向全民普及科学知识、传播科学思想，倡导科学方法，让中国光博会的与会者更多了解学习光学与光学工程等领域方面的科学知识；



中国国际光电博览会执行副主席杨宪承(右2)、秘书长杨耕硕(左1)与中国科协国际科技交流中心主任陈剑(左2)合影

12月20日，CIOE一行拜访中国科协国际科技交流中心，并与陈剑主任进行了深入的交流，中国科学技术协会一直是CIOE

三大运营商齐聚 2018 中国光博会

的主办方，陈剑主任对中国光博会的发展也提出很多建设性建议，他表示，中国科协将在 2018 年迎来 60 周年大庆，中国光博会将迎来 20 周年大庆，如何有效的结合双方进行了全面探讨，中国科协全年系列活将结合光博会的相关系列活动，包括：

1) 中国光博会、中国光学学会、中国科协三方共同主导相关院士活动，在中国光博会展会期间进行“光电院士第一课”；

2) 中国光博会 20 周年评奖活动，将由中国科协、中国光学学会、中国电子商会组成相关部门以及院士、专家评选团队，对创新技术、企业产品、行业贡献等多方面进行考评，并在 CIOE20 周年活动中，为参展企业、专家学者颁发相关奖项；

3) 中国光博会将与中国科协在军民融合、警用装备展示和论坛进行全面合作，军民融合会议方面由科协全面主导，并将联合 714 所中船重工，专门就光电技术在海洋船舶的应用进行全方位研讨（主要涉及在军民融合的细分光电领域如：光电测量测试、红外、激光）；在警用装备展方面，中国光博会将规划出 1000 平方米的区域供用于警用装备展的展览展示，主要展示内容涉及警用光电、红外等领域。■

2017 年 12 月 19 日 -22 日，中国国际光电博览会（中国光博会，CIOE）执行副主席杨宪承、秘书长杨耕硕一行拜访了中国移动、中国电信、中国联通、中国信通院、北京邮电大学等单位，就光博会 20 周年重大会议和活动进行全面交流，达成了多项重要成果。

2017 年 12 月 21 日，CIOE 一行走访中国信息通信研究院技术与标准研究所，与通信技术与标准研究所副所长敖立、副所长张海懿进行了深入的会谈，作为中国光博会的合作伙伴，他们将一如既往支持“2018 光通信技术和论坛”，并建议中国光博会在展会期间对相关光电成果进行权威发布，邀请相关专业机构制作白皮书，提升论坛行业权威性。

在三大运营商方面，中国电信北京研究院副院长张成良将受邀特邀嘉宾在 2018 光通信技术与论坛上发表特邀报告，中国电信研究院预期将与中国光博会合作打造有关 5G 承载方案、25G 模块的相关合作会议，此会议将作为全球光电大会（OGC）其中的系列 WORKSHOP 之一。

中国移动通信有限公司研究院李哈副所长则建议：2018 光通信技术与论坛的主题方向可定位在数字家庭（4K、超带宽、智能网关、10GPON、50GPON）、5G（城域、前传回传）、人工智能（人工智能在通信网中的应用）、SDN/NFV（进入到新阶段，在 2018 将有小动作、大进展）、光传送网（400G、1T）等创新技术和应用

方面，李哈所长表示 2018 年相关 5G 技术更为成熟，传输技能将触及云端，将有更多 5G 实物展现，中国移动通信有限公司研究院将继续携同中国光博会一起打造 5G 论坛！

中国联通集团研究院首席专家唐雄燕参加 CIOE 光通信论坛已有 6 年了，他对中国光博会的展览、会议表示了全面的肯定，2015 年中国联通在 17 届中国光博会期间进行了千兆示范网的发布，由联通发起的超宽带接入产业联盟也正式在中国光博会上成立，唐总也希望双方加强合作，联通计划借助中国光博会 20 周年大庆，将联通 2018 年相关技术成果、解决方案及相关场景演示继续在 CIOE 这个平台上展示，联通将从 4K、大视频、5G 在智能制造、物联网的应用等方面进行全面涉及。

2017 年 12 月 22 日，CIOE 一行拜访北京邮电大学光电信息学院（信息光子学与光通信研究院张杰院长，张院长欣然接受中国光博会的邀请，作为 2018 光通信技术与论坛的特邀嘉宾，张杰院长表示，将大力推动光通信技术研发和产业的对接，北邮作为学术单位，非常愿意加入中国光博会这个优质的产业平台，北邮将全面支持和参与 CIOE 同期全球光电大会（OGC），同时北邮也将携相关技术成果参展 CIOE。■

中国光博会走访多位行业专家

2017年12月12日-15日，中国国际光电博览会（中国光博会，CIOE）执行副主席杨宪承一行拜访了诸多行业专家，包括中国工程院院士赵梓森、中国工程院院士、武汉邮电科学研究院副院长余少华，光通信领域权威专家、工信部通信科技委专职常委毛谦教授，华中科技大学副校长骆清铭教授，武汉光电工业技术研究院总经理韩道等。

赵梓森院士作为光博会主席团副主席多年来一直对光博会的发展关怀备至，除了经常发表主题演讲外，还积极对光博会的未来发展建言献策，2018年正值光博会20周年大庆，赵梓森院士欣然题词：推动光电产业走向世界，期望光博会在新的未来发挥更大的作用。



赵梓森院士为中国光博会(CIOE)题词

赵梓森院士1932年出生于上海。1954年毕业于上海交通大学电信系。邮电部武汉邮政科学研究院高级工程师和总工程师，武汉·中国光谷首席科学家。1995年当选中国工程院院士。1977

年在无比简陋条件下研制出了中国第一根实用型光纤，采用石英光纤作传输介质、半导体激光器作光源、脉冲编码调制为通信制式的方案建立了中国的光纤通信技术体系。领导科研技术团队架设起贯通全国的光纤通信线路，主导借鉴和引进国外先进制造技术发展我国的光纤通信产业，倡议并支撑建立起武汉·中国光谷这个全球最大的光电产品研发基地。先后获得多项国家级和省部级科学技术进步奖，数次当选为全国人大代表和主席团成员。



中国国际光电博览会执行副主席杨宪承(左)与中国工程院院士、武汉邮电科学研究院副院长余少华(右)合影

武汉邮科院总工程师、中国工程院院士余少华多年来也持续关注和支持光博会的发展，他对光博会近20年取得的成就表示了赞赏，也希望光博会在引导技术创新方面加大力度，他表示，党的十九大报告再次将科技创新放在了极其关键的位置，强化了创新在发展中的引领作用，科技强国、质量强国、航天强国、网络强国、交通强国、数字中国与智慧社会建设的提出更是为创新指明了方向，也为光电产业指明了方向。最后，余少华院士表示，




中国国际光电博览执行副主席杨宪承与武汉光电工业技术研究院总经理韩道(右1)亲切交流

将出席光博会 20 周年主题活动，并做精彩报告，同时指出国家信息光电子创新中心、光通信技术和网络国家重点实验室将全面参与光博会的国际学术交流活动及产业论坛中。

华中科技大学副校长、武汉光电国家研究中心主任骆清铭教授的脑科学研究团队同样令世界瞩目。今年 8 月，国际著名学术期刊《自然》报道华中大（苏州）脑空间信息技术研究院即将启动的消息，迅速在社会引起广泛关注。骆清铭教授多年一直是光博会的老朋友，多年来一直保持密切合作，包括一起筹备 SPIE 中国光电之夜，参与光电子技术创新馆，共同组织技术会议等，针对明年 CIOE20 周年大庆，骆清铭主任表示，将与光博会展开全方位密切合作，包括参加 CIOE 光电子技术创新馆，共同组织全球光电大会（OGC），并承办其中的脑连接图谱与类脑智能国际研讨会。

光通信领域权威专家、工信部通信科技委专职常委毛谦教授结合自己多年从事数字通信及光纤通信设备、系统和光接入网、光传送网络的研究、开发工作经验，一直对光博会，特别是对光通信技术和发展论坛提供了许多建设性的意见，毛谦教授作为光通信技术和发展论坛的会议主席长期以来对推动论坛的发展起到

了重要作用，使得光通信技术和发展论坛目前已经成为行业重要会议，无论是演讲嘉宾、质量、数量都在业内积累了良好的口碑，这与毛谦教授的大力支持密不可分。

武汉光电工业技术研究院由武汉东湖新技术开发区和华中科技大学合作共建，由武汉光电国家实验室负责管理运行，是包含共性技术研发、中试熟化对接、高端产业孵化、企业研发服务等功能于一体的协同创新平台。光电工研院围绕实验室大量科研成果，提供产业化必需的工程技术研发、成果对接、投资运作和企业孵化，实现从“创新”到“创造”的转化。CIOE 光电子技术创新馆正是由武汉光电工业技术研究院总经理韩道提议打造的，自成立以来，武汉光电工研院共孵化了沃亿、优炜星、颐光科技、数为科技、纳思、尚赛光电、瑞天波谱、善观等几十家新创企业，在光电子的产业化积累了丰富的资源，形成了独特的模式，取得了丰硕的成果，在 CIOE20 周年大庆之际，武汉光电工业技术研究院将携光电产业沙盘、脑连接图谱产业共同体、各个孵化企业，强势亮相 2018 年中国国际光电博览会！

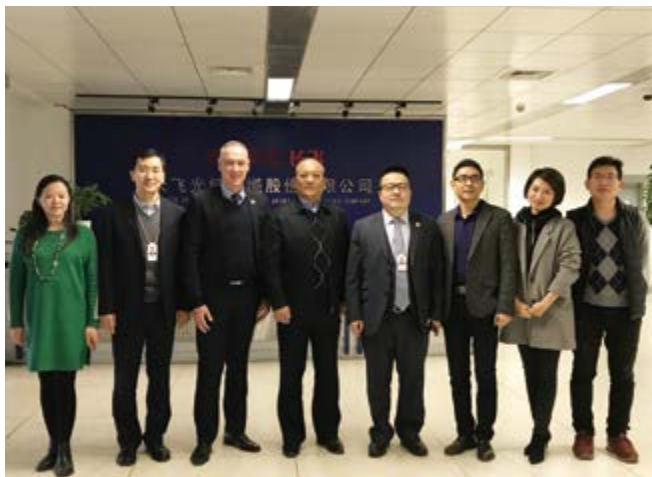
中国光博会走进武汉 携手光电企业共谋产业发展

2017年12月12日-15日，中国国际光电博览会(中国光博会，CIOE)执行副主席杨宪承一行拜访了诸多行业专家，走访了武汉长飞、烽火、光迅、华工激光、华工正源、楚天激光、理工光科等多家光电龙头企业，并与多家企业达成了深入合作的意向。

12月12日，CIOE 走访光纤光缆巨头 - 武汉长飞光纤光缆有限公司，长飞总裁庄丹、第一副总裁扬帮卡、战略中心周钦敏等接待了光博会一行。庄丹表示：2018年正值长飞30周年，长飞正筹备大型活动，而中国光博会的影响越来越大，长飞多年来一直持续参展光博会，在5G的大背景下，长飞正在飞速发展，在良好的市场情况下，长飞如何保持更快速度、发挥长飞引领作用，如何借助光博会平台扩大长飞影响是双方应该考虑的方向。

全球光电人士呈现一场精彩纷呈的大餐，从而实现双方在战略层面的合作共赢。

12月13日，CIOE 一行走访华工激光，拜访了精细系统事业群副总经理吴真林，据了解，武汉华工激光工程有限责任公司是中国最大的激光设备及等离子切割设备制造商之一，也是著名高科技上市公司华工科技产业股份有限公司（股票代码：000988）旗下核心子公司。武汉华工激光工程有限责任公司旗下拥有华工激光、FARLEY LASERLAB 两大知名品牌。公司始终致力于为工业制造领域提供广泛而全面的激光制造加工解决方案，研发、制造、销售各类激光加工和等离子加工成套设备，提供管材激光切割加工及石油管道贸易等服务。



长飞总裁庄丹(右4)、第一副总裁扬帮卡(左3)、战略中心周钦敏(左2)与中国国际光电博览会执行副主席杨宪承(左4)合影

杨宪承副主席对长飞取得的丰硕成果和创新改革的精神感到由衷的钦佩，同时也对多年来持续支持光博会事业发展的长飞表示了真挚的谢意，他表示，2018年正值中国光博会20周年，也是长飞30周年大庆，希望双方开展全方位的合作，将光博会20周年与长飞30周年的丰硕成果完美结合，通过策划现场活动、庆典晚宴、客户答谢、共筹全球光电大会等方式，在光博会现场为



CIOE 一行走访华工激光，与精细系统事业群副总经理吴真林(图中)交流

作为中国激光产业的老牌企业，华工激光创造了很多业界第一，如中国第一台1万瓦CO₂激光器通过鉴定，世界第一台双盘水松纸激光打孔机问世，中国第一家以激光产业为主业的高科技上市公司，中国第一个激光加工国家工程研究中心，中国第一家“走出去”跨国收购的激光企业，中国第一台国产化高性能激光切割机，中国第一台光纤激光打标机研制成功，汽车整车行业研制出第一台汽车标签光纤打标机等等，耀眼的光环折射出华工激光持续坚

持自主创新的不竭动力。

吴真林副总经理表示，光博会也是一个非常重要的平台，同时光博会地处深圳，位于华南制造业中心，这里聚集着大量电子制造、集成电路、医疗、通信、IT 等产业集群，这些消费市场正呈现“爆发式”的增长，并且带来大量的激光应用潜力。而这是华工未来重点关注的区域市场，希望未来能与光博会展开深入性的合作。

的资源进行推广，而这，也是光迅和正源等光器件和模块厂商非常关注的新兴市场，两家公司均表示，2018 年将现身光博会，希望借助光博会平台能开发新的客户，提升品牌影响力，增加客户关系力，在 5G、数据中心、垂直行业用户方面共同开发行业资源，实现多方共赢。



CIOE 一行走访武汉光迅



CIOE 团队拜访烽火科技集团



CIOE 一行走访华工正源



CIOE 团队一行拜访理工光科

12 月 14 日，CIOE 一行走访武汉光迅和华工正源，武汉光迅目前已经是国内光器件的老大，正源近几年也在高速发展，进入行业前四，两家公司均表示最近两年光博会发展很快，专业观众和买家日益增多，特别是在数据中心方面，光博会也投入相当多

除此之外，CIOE 团队一行还拜访了烽火科技、理工光科、楚天激光等重要客户，探索了光博会未来合作模式，新业务领域拓展等深入话题，同时，也拜访了武汉光电国家研究中心、武汉光电机研院、武汉邮电科学院等单位，与科技机构和高校的专家顾问探讨了未来发展方向和重心，均取得丰硕的成果，敬请期待后续报道。☐

CIOE 中国光博会访问西光所 共推硬科技产业落地



右 3 为中科院西安光学精密机械研究所所长赵卫、左 3 为中国国际光电博览会 (CIOE) 执行副主席杨宪承、左 2 为中国国际光电博览会 (CIOE) 秘书长杨耕硕

2017 年 11 月 7 日，正值全球硬科技创新大会在西安召开之际，中国国际光电博览会 (CIOE) 执行副主席杨宪承、秘书长杨耕硕、副秘书长彭文达教授一行拜访了中科院西安光学精密机械研究所，并与西光所所长赵卫进行了深入的交流。

CIOE 执行副主席杨宪承首先对正在举行的 2017 全球硬科技创新大会表示了祝贺，西光所率先提出的硬科技概念正不断落地，成为千年古城西安的新名片。

西安光机所所长赵卫说：“让科研成果转化为社会财富和就业机会，应该成为科研机构的基本社会职能。”按照这个思路，过去的两年间，西安光机所“拆除围墙、开放办所”，建立了“人才、技术、资本、服务”四位一体的科技成果转化模式：西安光机所的高级科研人员、实验平台、研发设备等，可随时为企业提供研发支撑；在项目初期介入孵化，由西科天使基金为

企业提供第一笔资金支持；由中科创星等孵化器对入孵企业提供包含“物理空间、研发支撑、投资服务、贴身孵化、创业培训”等在内的全流程一站式服务。

按照规划，到 2020 年末，西安光机所预计将孵化 1000 家硬科技企业，实现市值

1000 亿元。但硬科技要落地，还有很长的路要走，“核心技术靠化缘是要不来的，必须靠自力更生，科技人员要树立强烈的创新责任和创新自信，积极面向经济社会发展主战场，面向国际科技发展制高点，努力多出创新成果，为实施创新驱动发展战略，建设创新型国家多做贡献”。习近平总书记两年前说过的这句话，西安光机所人记忆犹新。

杨宪承对西光人取得的丰硕成果和敢作敢为的精神感到由衷的钦佩，同时也对多年来持续支持中国光博会事业发展的西光所表示了真挚的谢意，他表示，2018 年正值中国光博会 20 周年，希望西光所能够把更多硬科技成果带到中国光博会，通过 CIOE 平台让更多的企业和嘉宾了解和认识西光所取得的成果，对接更多的资源，一起推动硬科技产业的发展和落地。

赵卫所长表示，西光所将一如既往地支持中国光博会的发展，针对明年 CIOE 中国光博会 20 周年大庆，他更是现场挥笔，留下了“任重道远”的宝贵建议。□

任重道远！
赵卫

CIOE 中国光博会拜访 中国科学院侯洵院士



中国国际光电博览会(CIOE)执行副主席杨宪承(左2)、秘书长杨耕硕(右1)、副秘书长彭文达教授(右2)一行赴西安拜访了中国科学院西安光学精密机械研究所研究员、中国科学院侯洵院士(中)

2017年11月6日,中国国际光电博览会(CIOE)执行副主席杨宪承、秘书长杨耕硕、副秘书长彭文达教授一行赴西安拜访了中国科学院西安光学精密机械研

究所研究员、中国科学院侯洵院士。

杨宪承首先感谢侯院士多年来对 CIOE 中国光博会的关心、指导和支持。他向侯院士汇报了第 19 届中国国际光电博览会在

光电领域取得的成绩。2018年9月5-8日将迎来中国光博会的20周年,中国光博会的成长离不开以侯院士为代表的专家学者的关心与支持,也期望侯院士能一如既往地关心、指导和帮助中国光博会发展。

侯洵院士是我国著名光学家,1936年12月6日生于陕西咸阳。1959年毕业于西北大学物理系。中国科学院西安光学精密机械研究所研究员。1991年当选为中国科学院院士(学部委员)。长期从事瞬态光学方面的研究工作。主持参与中国核试验、激光核聚变及重大基础研究项目,研制了8种变象管高速摄影机,使中国超快现象诊断的时间分辨率提高6个量级,响应范围覆盖红外到软X射线整个波段,为开创中国光电子类高速摄影领域做出了贡献。转移阴极与冷、热钢封技术,最先研制成双近贴聚焦象增强器。提出联用激光照明、干涉滤光及象增强器技术,解决快、暗、小目标测量难题,发展了中国新一代靶场光测设备。在国内率先研究透射式负电子亲和势 GaAs 阴极及场助 III - V 族光阴极与第三代象增强器,发明了钡银氧铯阴极,为中国光电器件及夜视技术的发展做出了贡献。

侯院士表示,随着中国光博会规模越来越大,覆盖光电领域越来越丰富,为推动光电产业发展交流发挥了重要作用,侯院士对中国光博会的未来寄予厚望,针对明年 CIOE 中国光博会 20 周年大庆更是现场挥笔作诗。

最后,杨宪承副主席向侯洵院士发出盛情邀请,希望侯院士能参加明年中国光博会 20 周年大庆,一同见证和分享光电产业取得的成就和创新成果。C

庆祝中国光博会创立20周年

光电博览20年,
交流、发展功无边。
欣逢全民中国梦,
奋力拼搏更无前。

中科院西安光机所侯洵

CIOE 亮相西安 2017 全球硬科技创新大会

1 月 7 日，2017 全球硬科技创新大会在西安举办。众多“硬科技”盛装上阵，创新之火点亮千年古都。本次大会，围绕人工智能、航空航天、生物技术、光电芯片、信息技术、新材料、新能源、智能制造等硬科技“八路军”领域为重点，共举办 16 场系列论坛。



右 1 为中国光学学会理事、中国国际光电博览会 (CIOE) 秘书长杨耕硕先生



开幕式的主题峰会上，陕西省副省长张道宏，中国科学院副院长相里斌发表致辞，陕西省委常委、西安市委书记王永康致开幕辞。西安市委副书记、市长上官吉庆主持开幕式。

作为硬科技的上游核心技术，光电技术在上述领域扮演着非常重要的角色，量



中国工程院副院长樊代明院士发表题为《科学与健康》的演讲，用通俗的语言对整合医学进行了解读。



诺贝尔生理学或医学奖得主爱德华·莫泽发表题为《人工智能和神经计算：从大脑的空间网络定位获取空间的解释》的演讲。



珠海格力电器股份有限公司董事长兼总裁董明珠发表题为《掌握核心技术》的主题演讲。她表示，格力电器的研究人员很多来自西安交通大学，西交大培养了很多人才。一个企业的发展不只是为了赚钱，还应该由企业担当，造福社会。

子通信与计算、生物光子、光子芯片、光子成像与传感、太阳能、激光核聚变、光子制造等众多创新技术正在不断改变着未来科技发展的方向。

针对光电子产业未来的创新技术，CIOE 中国光博会最近两年一直通过光电子技术创新馆来展示和扶持，作为中国光博会自己的“孵化器”，从投融资、人才、项目对接等各个角度来扶持和推动创新技术的发展，通过参加此次硬科技创新大会，中国光博会对未来光电技术的发展和趋势有了更深入的了解。

中国工程院副院长樊代明院士、诺贝尔生理学或医学奖得主爱德华·莫泽、珠海格力电器股份有限公司董事长兼总裁董明珠，汉能控股集团董事局主席兼首席执行官李河君，Founders Space（孵化器）创始人、硅谷顶尖投资人斯蒂夫·霍夫曼，“物联网”之父凯文·阿施顿，航空工业西安飞机工业（集团）有限责任公司总经理何胜强，深圳光启高等理工研究院院长刘若鹏等大咖发表了主题演讲。国内外相关领域院士专家、科技企业领袖、知名投资人等各界嘉宾近 1000 人出席开幕式，各大媒体也聚焦大会。

2010 年中科创星创始合伙人米磊，提出了“硬科技”的理念，他认为未来 30 年，科技创业将是中国经济发展的主旋律，科研院所将成为中国创新创业的重要力量。

中国光学学会常务理事、中国国际光电博览会 (CIOE) 执行副主席杨究承教授、秘书长杨耕硕先生出席本次大会，并与莅临大会的院士、嘉宾现场交流。2018 年 CIOE 中国光博会将迎 20 岁华诞，为此 CIOE 组委会邀请各界专家、光电同仁参与光电业界盛事，共同推进光电产业不断发展升级，续写产业革新的华彩篇章。C

非球面模造玻璃镜头模仁表面标准保护镀膜技术

纳峰科技专利TAC-ON™非晶钻石膜FCVA镀膜技术及LFI系列真空镀膜机



自1999年成立以来，纳峰科技一直致力于发展高品质真空镀膜事业。多年来，纳峰以FCVA过滤阴极真空电弧镀膜国际专利技术为核心竞争力，在高性能真空镀膜设备，高品质真空镀膜服务等方面，拥有了一支经验丰富的优秀专业团队，并具备了国际先进的研发、设计、制造水平。本着“诚信为本、科技创新、品质效率、卓越服务”的公司理念，纳峰目前已成功为全球众多工业领域、跨国企业、研究所、科研机构等提供了一流的产品及优质的服务，受到了业内的青睐，并荣获众多殊荣。

纳峰科技总部（NTI）设立于新加坡，在中国上海设立了纳峰真空镀膜（上海）有限公司，和纳峰新能源装备（上海）有限公司，在日本东京设立了纳峰科技日本株式会社，营销网络遍布全球。已申请国际专利30余项，并通过ISO9001、14001国际质量认证。

纳峰TAC-ON™镀膜产品在玻璃、塑料镜头模具保护方面的应用已经有多年的生产经验，目前世界知名镜头厂商纷纷采用该系列镀膜产品，从而取代了传统DLC及贵金属膜系。尤其是在生产大尺寸、大角度的专业相机模造玻璃镜头的应用中，100nm的TAC-ON™镀膜已被广泛推广并受到客户的一致好评。

最多客户使用镀膜技术、镀膜设备

- 全球销售该应用镀膜设备约40台
- 主要客户为日本、韩国、中国、台湾等知名镜头生产商

最硬的模造玻璃镜头模具表面镀膜

- 维氏硬度约5000

最长的模造玻璃镜头模具使用寿命

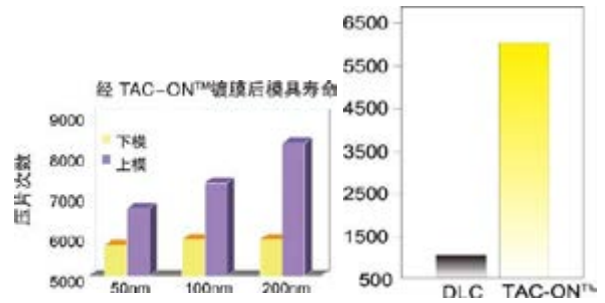
- 相比传统DLC工艺，纳峰非晶钻石膜可增加模具寿命3~5倍：
 - 对于小口径，小角度模具寿命可增加约3倍左右
 - 对于小口径，大角度模具寿命可增加约5倍左右

最简单的重新镀膜工艺

- 纯镀膜层，无金属打底，可轻松、彻底退膜再重镀TAC-ON™膜层

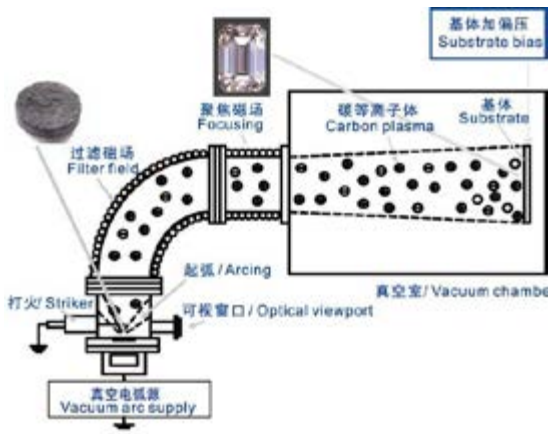
专门针对高温模造玻璃镜头材料、大口径模仁的镀膜工艺

- 特殊镀膜工艺，针对700°以上的高温高压制程



- 卓越的抗腐蚀性
- 膜层薄而坚固，低磨损率，低摩擦系数
- 优异的附着力
- 优异的抗粘附性能，脱模容易
- 不含氢成分，可在高温无氧环境下进行操作

纳峰专利FCVA过滤阴极真空弧镀膜技术



	PVD (磁控溅射)	CVD (PECVD)	FCVA
镀膜粒子	原子	原子反应基团	离子
镀膜能量	~0.1eV	50~300eV	50 to 5000eV
工作气压	7E -1 Pa	1 Pa	1E -3 Pa
附着力	普通	普通	很好
膜层密度(类金刚石膜)	~ 2.2g/cm ³	~ 2.0g/cm ³	~ 3.4g/cm ³
镀膜均匀性	不可调	不可调	可调
镀膜原材料	固体	气体	固体
镀膜温度	高温	高温	室温
工作温度	~500°C	~500°C	~900°C

中科创星米磊博士： “米 70” 定律以及即将到来的“光子时代”

编者按：2017 年 11 月 7 日，正值全球硬科技创新大会在西安召开之际，中国国际光电博览会（中国光博会，CIOE）执行副主席杨宪承、秘书长 Eirc Yang 一行拜访了中科院西安光学精密机械研究所，并与西光所、中科创星等单位领导进行了深入的交流和洽谈，本文主要介绍了中科创星创始合伙人、联席 CEO 米磊博士与中国光博会团队的谈话实录。



中国国际光电博览会（CIOE）执行副主席杨宪承（右 2）、秘书长杨耕硕（右 1），中科创星创始合伙人、联席 CEO 米磊博士（左 2），中国国际光电高峰论坛部长贺小珈（左 1）

米磊：从 2001 年飞秒光电科技成立就开始关注中国国际光电博览会，从 2006 年就一直参加中国光博会，一步步见证 CIOE 的成长，这两年来展会的规模越办越大，中国光博会在整个业内也是有较高的知名度。

杨耕硕：感谢米博士的支持，我们 CIOE 也一直在寻求转变，包括观众招募、展商的甄选、专业议题论坛等，力求 CIOE

这个平台越来越规模化、越来越国际化以及产业链的完整性。

贺小珈：米博士提出来的“硬科技”概念跟我们 CIOE 中国光博会是非常贴合的，跟光电产业密不可分。

米磊：说实话，过去互联网炒得太热，我们这些做“硬科技”的都得不到关注，我提出“硬科技”也是希望我们这种真正的对国家经济更大推动的产业能够得到更

多的关注，得到更多的资源和认可，大家研发也会更自豪。我一直都说“没有光通信就没有马云”，没有光通信的发展就没有互联网，但是大家都不记得我们，我们的角色就是幕后英雄。整个中国互联网的繁荣不是马云一个人贡献的，还有我们光通信众多科学家、企业家、高工的贡献。

杨宪承：2018 年 9 月 5-8 日将迎来中国光博会的 20 周年大庆，中国光博会的成

长离不开各专家、院士、科技工作者的关心与支持，也期望能得到光电同仁一如既往的关心、指导和帮助。在此，邀请米磊博士在 CIOE 发表专业报告，希望西光所跟中国光博会有更加紧密的合作。

杨耕硕:联合国教科文组织执行委员会已经签署通过了每年的 5 月 16 日为“国际光日”(IDL)。联合国教科文组织指出，“国际光日”的设立，其目的是为强调光在科学、文化、艺术和教育以及可持续发展、医药、通信、能源等多个领域的重要作用。CIOE 中国光博会也将受邀参加。

米磊推出“米 70”定律

米磊:关于“光”我有一个理论，我想推广光的概念，加大大家对“光”的认识。去年摩尔定律正式失效，代表了集成电路发展到了瓶颈，下一步就是集成光路。摩尔定律是指导了整个信息产业 60 年的发展，下一步整个产业如何指引未来科技发展？我提出了一个理论，叫做“米 70”定律。

信息产业分为信息的获取、传输、存储、计算、显示。光通信领域的就是信息的传输，中国电信韦乐平主任一直在讲，通信领域里面有 70% 成本是光学。这是个什么原理呢？现在所有硬件的成本都是光、机、电、算组成。“机械”成本已经很低，因为很成熟；“电”集成电路算法一次性摊销，成本也已经降低；最后就是“光学器件”的成本最高。所谓的米 70 定律，指的就是光在系统成本中所占比例约占 70%。

我把这个再延伸一下，“米 70”定律在各个领域，光学的成本将会占到 70%，光的第一个应用在光通信领域已经达到。第二个应用就是“信息的获取”，人工智能时代来临的时候，比如现在的无人驾驶汽车、机器人都是需要大量去获取外界的数据，都是需要靠激光雷达、机器视觉。存储也是一样的，云计算中心像谷歌、旭创。

目前，我们西光所正在研发集成光路



计算芯片，未来集成光路将取代 CPU，一定是光学 CPU；显示现在大部分都是光学显示。所以未来的产品，光学将会占到 70%，所以，未来光学企业将越来越凸显价值。我们可以看到，台湾的股王是大立光学，香港的股王是舜宇，舜宇目前已超过腾讯，排名第一。

所有的前沿技术，包括引力波的突破，是激光干涉的突破；量子通信技术本身也是光学体系，这些重大突破都是光学技术在牵引。因为“电”的技术发展到今天已经到了瓶颈，所以未来引领整个世界发展的是以光学技术突破为核心带动的。比如光、机、电、算，比如人类工业革命来看，第一次的工业革命是机械时代的革命，蒸汽机；第二次工业革命是电气化的革命，第三次就是信息化的革命。过去 200 多年的科技革命本质上就是“机”和“电”的革命。下一步，第四次的革命将是人工智能为代表的革命。

光、机、电、算的发展就还剩下“算法”和“光”，人工智能实际上是应用，基础是“光学”。光学是人工智能的基础设施，下一步人工智能时代，还是要靠光学技术的进步，获取大数据，大数据的主要来源于光学传感器。

中国科技技术发展到今天，我们应该有理论和创新的自信，我才总结出一个新的理论，推出“米 70”定律，预测未来的

整个行业未来的发展。从光、机、电、算的角度来看，光学将在每个领域占到 70% 的成本，代表着光学企业处于行业主导地位。

光子时代的来临

2017 年全球科技产品消费将继续扩大，达到 7540 亿美元，智能手机消费将继续主导科技产品的消费。按照“米 70”定律，未来消费电子 70% 成本是光学，消费类的集成电路产品制造的消费产品叫消费电子，主要产品都是集成电路，比如手机、无人机等。未来，集成光路会取代集成电路。

手机是特别重要的消费电子产品，手机光学器件会越来越多，比如 iPhoneX 用了 VCSEL 激光器。所以说我们现在会重点布局消费类光子的产品，光通信是其中一块很大的应用，但是，光学要发展一定要走进消费者。过去大众不了解，是因为没有走进消费者，没有让消费者直接感知。

杨宪承:非常钦佩米博士提出的“米 70”定律和即将来临的光子时代，这让我们倍感兴奋，同时也感到肩上的责任重大。最后，希望米磊博士加入明年中国光博会 20 周年大庆，跟西光所、中科院星等众多机构和单位进行更加紧密的合作，一起推动硬科技的发展，推广“米 70”定律，从技术演示、产品展示到应用，打造全产业链，共同迎接光子新时代的到来！

20

CIOE中国光博会 展后报告

17

P21 展会概述

第 19 届中国国际光电博览会总展出面积达 11 万平方米，现场汇聚了来自 34 个国家和地区的 1668 家光电企业参展，展品覆盖光通信、激光、红外、精密光学、LED 及半导体、蓝宝石、光电创新、军民融合等光电全产业链版块，各个领域相互渗透交叉。

P22 开幕式现场重量级嘉宾云集

现场重量级嘉宾云集，60 余位来自国家部委、各级政府的领导和光电行业院士专家及各界代表，近 300 名业界同仁出席开幕式共同见证展会开幕。

P23 观众数据及分析

2017 年 CIOE 中国光博会现场盛况空前，本届展会观众数量创历年之最，观众总数达 57,348 人，共计入场 111,940 人次；其中来自 67 个国家和地区的海外观众共 10,323 人次。

P28 展商数据及分析

本届光博会参展企业共 1668 家，参展品牌共 3653 个；其中来自 34 个国家和地区的合资及海外参展企业共 467 家，占比 28%；合资及海外参展品牌共 1096 个，占比 30%。展商满意度再次提升，91.1% 展商对总体参展效果表示满意或非常满意。

P29 同期高端论坛

设 1 个主题大会、21 个专业论坛，5 位两院院士和 270 余名国内外权威专家现场呈现数百场高质量专题报告，共吸引超过 5800 多名业内人士参与听会及现场交流。

P31 光电科技军民融合大会

联合中国国际科技交流中心共同组织的 2017 光电科技军民融合大会，邀请了军方、警方、军民融合领域的一线专家担任演讲嘉宾和点评嘉宾，吸引了超 200 多名专业观众到场参与。

P32 线上 + 线下整合营销 共促发展新模式

通过“采购会 + CCTV 采访 + 直播 + 新产品发布会”的完美结合，实现了展会线上 + 线下结合推广的。引导企业以传统媒体结合新媒体、移动互联网思维更好地进行产品营销。

覆盖光电领域全产业链的专业平台 商贸洽谈技术交流双剑合璧

2017年9月9日，为期四天的第19届中国国际光电博览会伴随着国内外参展商和买家的声声赞誉，在深圳会展中心落下帷幕。本届展会在延续往届辉煌的基础上，各项数据再创新高，充分凸显展会国际化专业性，聚焦国内外最领先光电硬科技，全球优质的光通信设备商及器件商、系统集成商、运营商、精密光学、激光及红外、LED制造企业汇集现场实现资源共享和跨界融合。

展出面积

110,000M²

全球最大的光电专业展会

海外展商 **467** 家
占比 **28%**

1,668 家
参展企业

海外观众人次
10,323

参观总人次
111,940

1668 家展商来自 **34** 个国家和地区，较上届增长了 **6%**

3653 个参展品牌，其中合资及海外品牌共计 **1096** 个，较上届增长了 **14%**

57,348 名专业观众来自 **67** 个国家和地区，较上届增长了 **13%**

六大国家及地区展团 汇聚海外优质企业



丹麦



加拿大



美国



德国



韩国



中国台湾

莅临展会开幕式的领导和嘉宾：

中国科协党组成员、书记处书记王延祐，科技部原副部长曹健林，中国科学院副院长相里斌，科技部原高新司司长赵玉海，贺龙体育基金会主席贺晓明，原总参谋部测绘局局长、作战部副部长卜庆君少将，中国科学院院士姚建铨、顾瑛、程和平，中国工程院院士范滇元、刘韵洁，中国电子商会专职副会长柳玉峰，中国科学院光电研究院院长王宇，国家半导体照明工程研发及产业联盟秘书长吴玲，中国光学学会秘书长刘旭，中国科学院苏州生物医学工程技术研究所所长唐玉国，国家天文台研究员王森，四川省德阳市副市长蓝益民，深圳市人民政府副市长高自民等 60 余位来自国家部委、各级政府的领导和光电行业院士专家及各界代表，近 300 名业界同仁出席开幕式。

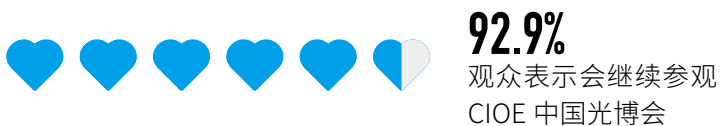
开幕式现场重量级嘉宾云集





观众数据及分析

人气爆棚，观众满意度持续提升

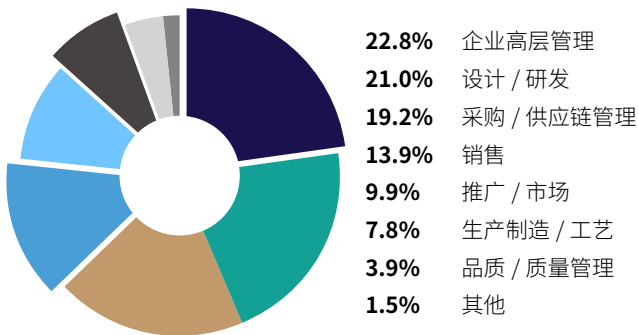


观众来自 **67** 个国家和地区

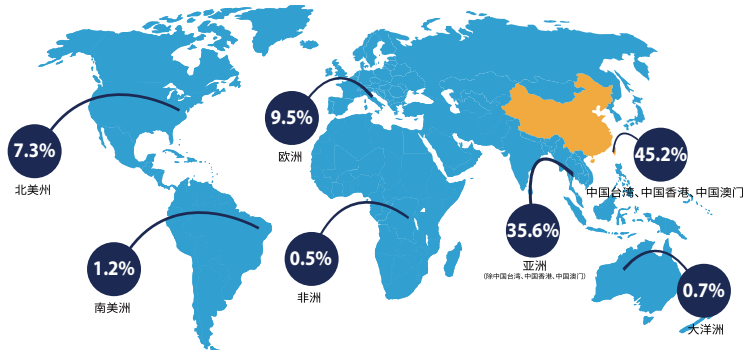
57,348 名专业观众

111,940 人次入场

观众职位分析

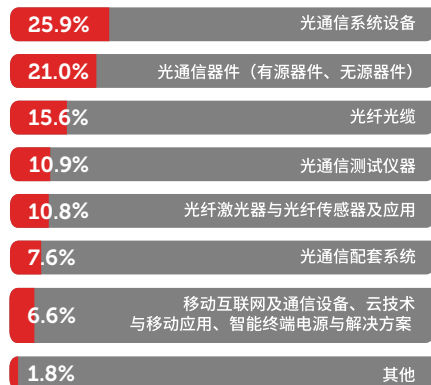


海外观众地区来源

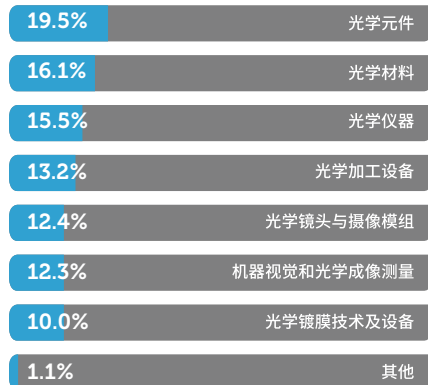


海外买家引领国际盛宴 商机无限

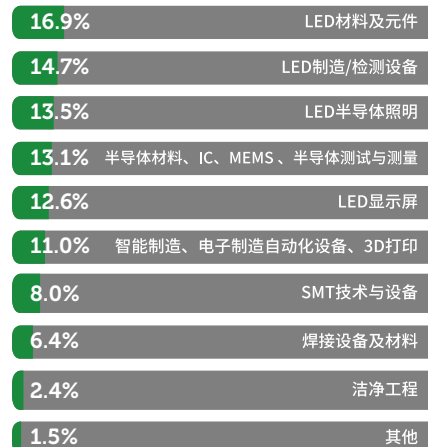
光通信展



精密光学展/镜头及摄像模组展

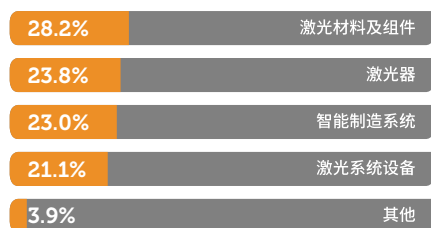


LED技术与应用展

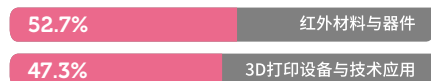


观众关注或采购的产品类别分析

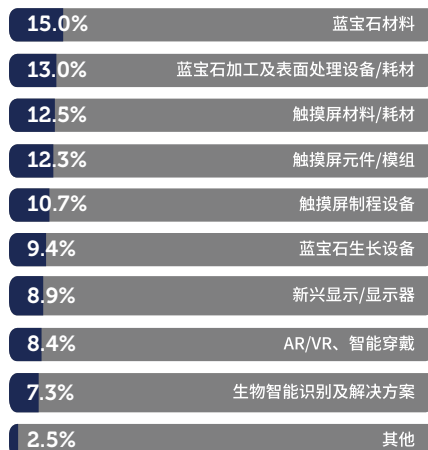
激光技术及智能制造展



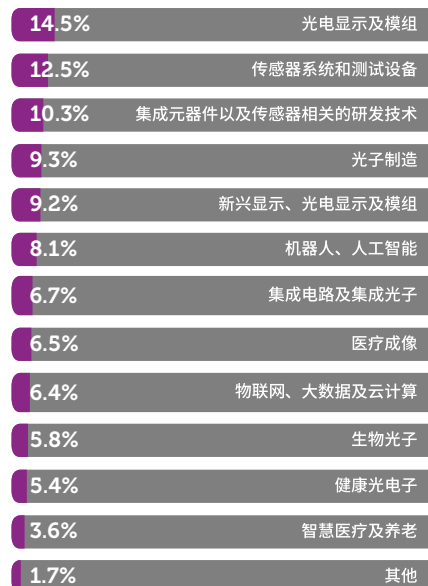
红外技术及应用展



中国蓝宝石技术及触摸屏展



光电创新军民融合



观众行业来源分析

光通信展

光通信器件、设备及系统供应商	35.03%
运营商	12.03%
经销 / 分销 / 贸易 / 代理等	10.81%
消费电子	9.01%
工程商	8.47%
数据通信 (数据中心、云计算、大数据等)	8.28%
科研院所 / 光电类院系 / 相关企业研究所	5.68%
航空 / 航天 / 军工 / 能源 (电力、石油等)	4.15%
其他	3.11%
行业媒体 / 协会 / 学会 / 商会等	2.32%
相关政府采购部门	1.11%

精密光学展 / 镜头及摄像模组展

光学加工 (精密 / 精细 / 微加工等)	17.52%
光学器件、设备及系统供应商	16.08%
消费电子	15.64%
工业自动化及仪器仪表	10.42%
汽车电子	8.03%
安防	7.64%
医疗 / 生物技术	6.46%
经销 / 分销 / 贸易 / 代理等	5.06%
科研院所 / 光电类院系 / 相关企业研究所、实验室	4.76%
航空 / 航天 / 船舶 / 军工等	3.98%
行业媒体 / 协会、学会、商会、产业联盟等	1.70%
其他	1.70%
相关政府采购部门	0.73%

LED 技术及半导体制程设备展

LED 制造企业	22.81%
电子行业 (汽车电子、数码产品、工控电气)	20.58%
仪器仪表	10.61%
经销 / 分销 / 贸易 / 代理等	9.09%
科研院所 / 光电类院系 / 相关企业研究所、实验室	6.64%
信息家电	6.63%
舞台灯光、大型娱乐中心	4.03%
航天 / 航空 / 军工	3.97%
广告标识	3.92%
市政建设 (城市景观照明、路桥交通、机场港口码头、体育馆等)	3.20%
其他	3.17%
行业媒体 / 协会、学会、商会、产业联盟等	2.44%
房地产、金融证券	1.92%
相关政府采购部门	1.00%

激光技术及智能制造展

工业制造	28.80%
激光器件、设备及系统供应商	16.77%
通信 / 测量 / 存储	14.85%
科研院所 / 光电类院系 / 相关企业研究所、实验室	9.49%
经销 / 分销 / 贸易 / 代理等	9.06%
航空 / 航天 / 军工	8.19%
医疗 / 美容 / 生物技术	5.98%
行业媒体 / 协会、学会、商会、产业联盟等	3.08%
其他	2.61%

红外技术及应用展

安防 / 消防 / 监控	15.24%
红外成像器件、设备及系统供应商	12.53%
科研院所 / 光电类院系 / 相关企业研究所、实验室	12.50%
人工智能 (辅助驾驶、人像识别等)	10.88%
航空 / 航天 / 军工	10.01%
检测 (工业、建筑、检疫等)	9.78%
经销 / 分销 / 贸易 / 代理等	8.11%
遥测遥感 (电力、煤炭、石化、森林防火等)	7.38%
医疗 (红外诊断、治疗和保健等)	6.82%
其他	2.98%
行业媒体 / 协会、学会、商会、产业联盟等	2.70%
相关政府采购部门	1.07%

中国蓝宝石技术及触摸屏展

消费电子 (智能穿戴、智能手机盖板 / 指纹识别、智能手表、手表等)	20.19%
光学窗口制造企业	19.83%
LED 芯片制造企业	15.57%
经销 / 分销 / 贸易 / 代理等	13.29%
科研院所 / 光电类院系 / 相关企业研究所、实验室	11.99%
航天 / 航空 / 军工	9.95%
其他	4.67%
行业媒体 / 协会、学会、商会、产业联盟等	4.51%

光电创新军民融合

电子及半导体	20.78%
工业自动化及仪器仪表	13.94%
消费电子	10.39%
科研院所 / 光电类院系 / 相关企业研究所、实验室	10.24%
智能硬件 (机器人、无人机、智能穿戴、智能家居等)	9.56%
经销 / 分销 / 贸易 / 代理等	8.18%
航空 / 航天 / 军工 / 能源	7.37%
安防技术与智能建筑	6.05%
医疗机构 (医院、医学院、养老院、社区医疗) / 美容机构	5.82%
其他	2.88%
行业媒体 / 协会、学会、商会、产业联盟等	2.36%
投融资机构 (风投、创投)	1.56%
相关政府采购部门	0.89%

组团观众



部分名单如下（排名不分先后）：

中兴通讯
比亚迪汽车工业有限公司
富士康科技集团
广州智慧城市发展促进会
广州宏晟光电科技有限公司
广东海信宽带科技有限公司
深圳市共进电子股份有限公司
华为技术有限公司（东莞）
东莞新科技研发开发有限公司

安世半导体广东有限公司
东莞高新技术产业协会
东莞铭普光磁股份有限公司
深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司
惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司
珠海光联通讯技术有限公司
华为技术有限公司（深圳）
鸿富锦精密工业（深圳）有限公司
中航洛阳光电团

华润半导体（深圳）有限公司
创维集团有限公司
中兴微电子技术有限公司
烽火藤仓光纤科技有限公司
珠海光库科技股份有限公司
韩亚旅行社韩国团
京瓷光电科技（东莞）有限公司

观众寄语

这几年一直都有参观 CIOE，每次参观都有不小的收获。期待明年二十周年的 CIOE 展出的内容更加丰富，展会一年更比一年强！

——东莞新科技研发开发有限公司

参加光博会十多年了，展会是我每年接触光电领域国内外新技术和新产品的重要窗口，能帮助我及时了解产业的最新进展；是我结识业界朋友，加强技术合作的重要窗口，通过光博会的窗口，针对科研中实验技术问题总是能找到合作和启发。光博会是光电领域初学者专业快速认知的有效窗口和平台，我院几乎所有毕业班学生都有到光博会学习和交流的经历，尤其初到光博会时都感到很震撼并收获满满。

——华南师范大学 王金东 院长

观众寄语



中国光博会为厂商提供展示自我的舞台，为客户架起与厂商沟通的桥梁，为从业者建立知识分享的论坛。她更像是一位家长，召唤着一年一度的回家，将广大光电从业者聚在一起，回顾过去与展望未来都充满着温度。在即将到来的二十周岁之际，祝愿中国光博会这一大家庭日益壮大，未来越加精彩！

——北京暴风魔镜科技有限公司 首席光学科学家 楼博士



我很荣幸亲身经历和参与了从第一届到第十九届中国光博会工作，出席了历届会议，亲眼见证了 CIOE 19 年的成长，并从亲历一年又一年的中国光博会展会中受益匪浅。衷心祝愿中国光博会越办越好，为中国为世界的光通信事业做出新的更大的贡献！

——中兴通讯 供应链质量部 杜老师

这次是我第一次参加国内的技术展，非常感谢 CIOE 组委会提供的 VIP 特邀买家采购对接服务，我们收获很大。

——华为精密制造中心 CTO 任先生



CIOE 的 19 年见证了中国光电行业发展，近年来由于消费电子产业（尤其是手机）的强劲需求，光学相关技术的迭代速度越来越快，CIOE 给了业内互相交流的一个平台，在这里也能很好地感知技术发展趋势。祝福中国光博会越来越好！

——VIVO 移动通信 齐先生

非常感谢 CIOE 的 VIP 买家组委会，让我再一次成功找到我需要的合作厂商和产品，这是对我工作的最大帮助。衷心感谢！金秋绚丽的 9 月，CIOE 第 19 届中国国际光电博览会为光电行业各界组织一场精英的聚会、行业的盛典。主办方以专业化全面的服务，打造最优质的技术商贸对接平台。CIOE-2018 年让我们再次相聚深圳，共同瞩目光电领域全产业链的专业展会！

——光越科技（深圳）有限公司 工程部经理 容先生



作为一名在中国的光学行业的专业买家，我们参观 CIOE 中国光博会超过 10 年了，非常感谢组委会的精心组织让我们参观更加便捷方便。

——Raymond Leung, Purchasing Manager,
Kansai Optical (HK) Co., Ltd.

展商数据分析

91.1%

展商对 CIOE 中国光博会总体
参展效果表示满意或非常满意

83.5%

展商将继续参加
CIOE 中国光博会

80.3%

展商向同事及行业伙伴
推荐 CIOE 中国光博会

展商寄语

这个展位一直都是飒特最重视的，因为它是中国乃至国际上最大的光电博览会。十几年来我们一直都在坚持参加（CIOE）这个展，而且随着飒特公司越做越大，我们在这个展上、展位的位置包括展位的规模上也是越做越大在这里最大的收获就是，我们可以通过这个展位向全世界宣传自己的品牌也给中国制造争光。

——广州飒特红外股份有限公司 陈振鹏 副总经理

我们三菱电机参加 CIOE 已经有七年了，在这七年里一直参加 CIOE。随着通信市场的发展，我们在 CIOE 参加中也会见了更多的客户，也让更多的客户了解了我们三菱电机的产品，伴随着中国通信市场的发展，愿 CIOE 越办越好！

——三菱电机株式会社 杉立厚志 光器件部部长

舜宇参展已有十几年，从最开始的 75 m²规模扩大到了现场的 180 m²，光学的产业跟随者数字化、移动互联、认知计算等广阔的发展前景，在 CIOE 中国光博会上能感受到整个行业迎来了一个快速发展的春天，希望中国光博会越办越好，吸引更多的国内外展商到 CIOE 上展示交流。

——舜宇光学科技（集团）有限公司 李庆喜 战略发展中心部长

感觉跟往年不一样，今年更加突出的一个主题就是在激光与智能制造方面，结合中国的 2025，全世界的厂商都在来参加这次展会！

——武汉虹拓新技术有限责任公司 曹祥东 董事长

这次展会我们也是精心准备了一年时间带来了十二家企业，包括中科晶像、知象光电、奥维激光等等；基本上代表了我们的国家，包括我们整个国家在激光，包括我们的光纤领域的最新的发展方向。我们会把我们更多的咱们国家已有的好的技术、更多的服务带到国际民生里面去。

——中国科学院西安光学精密机械研究所 周祚峰 研究员 博士生导师

精彩高端论坛，把握光电产业风向走势

同期举办的中国国际光电高峰论坛为光电行业顶级盛会，构筑产、学、研三位一体的多层次交流平台。一系列会议深耕行业领域带来独到见解，议题涵盖光通信、光学、光纤传感、AR/VR、红外、激光、数据中心、军民融合等；



CIOEC
CHINA INTERNATIONAL
OPTOELECTRONIC CONFERENCE

2017光通信技术和发展论坛 - 智能光网 业务创新
Optical Communication Technology and Development Forum 2017

光电子器件与光电集成技术研讨会
Optoelectronic Devices and Optoelectronic Integration Technology Symposium

 / **1个** 主题大会

 / **21个** 专业论坛

 / **270余名** 国内外权威专家

 / **5800余名** 专业听众

2017 中国国际光电高峰论坛系列会议

全球光电子技术及产业发展与趋势高端峰会	2017 光通信技术和发展论坛
中国移动 5G 时代光网络发展创新高峰论坛	中国联通家庭 Wi-Fi 高峰论坛暨 WoLink 发布会
2017 中国光电子投融资峰会暨项目路演会	2017 光电科技军民融合大会
欧洲 EPIC 光电子技术讲座	GOOGLE+APCA 专场：大数据及商业模式论坛
2017 数据中心市场应用发展趋势报告	2017APCA 亚太云端 + 创新产业峰会绿色数据中心创新论坛
2017 深圳“现代光学制造工程与科学”国际研讨会	2017 光纤传感技术及产业化高峰论坛
深度学习与机器视觉研讨会	AR 显示及感测技术研讨会
2017 国际激光技术高端论坛 --- 从新技术到新应用	2017 中国激光高端精密加工创新大会
2017 国际红外成像高端论坛 --- 非制冷红外成像技术的海量应用	

三大运营商 五大设备商齐参与

2017 光通信技术和发展论坛

论坛全面集中深入探讨和解析光通信产业面临的机遇与挑战。中国移动、中国联通、中国电信、武汉邮电科学研究院、中国信息通信研究院技术与标准研究所、华为、Broadcom、EXFO 公司等行业巨头悉数到场。



运营商鼎力加盟

中国移动 5G 时代光网络发展创新高高峰论坛

探讨在 5G 时代，光传送网面临的主要挑战以及光传送网如何演进与发展，以适应 5G 网络组网及业务发展的需要，中国移动、中国信息通信研究院、中兴、华为、烽火、上海诺基亚贝尔、Broadcom 等巨头均做了精彩报告。

中国联通家庭 Wi-Fi 高峰论坛暨 WoLink 发布会

本次会议围绕家庭 Wi-Fi 能力提升及 WoLink 开放合作两大主题，吸引了众多业界伙伴的参与。联通在会上正式发布了中国联通沃联 (WoLink) 协议、《中国联通家庭 Wi-Fi 白皮书》和 Wi-Fi 体验感知指标；



精选光学产业热门话题

2017 深圳“现代光学制造工程与科学”国际研讨会

会议为期三天，精选光学产业热门话题，现场近 30 位产业大咖专家分享，300 多位光学领域精英；聚焦光学制造产业发展、AR/VR，光学智能制造、机器视觉、光学测量仪器以及微纳加工等多个应用领域；



CIOE 与法国权威分析机构 Yole Développement 共同举办

2017 国际激光技术高端论坛 --- 从新技术到新应用

为期一天半的会议聚焦激光技术和市场趋势、半导体的激光加工、新兴应用、激光精加工，汇集通快，相干，ITRI 等业界大咖，并有法国权威分析机构的发布全球独家激光行业趋势分析报告；

2017 国际红外成像高端论坛 --- 非制冷红外成像技术的大量应用

会议设 2 场主题分会聚焦红外成像应用和红外技术的最新进展，邀请了来自 ULIS, 海康威视，湖北久之洋，舜宇等企业代表参与演讲，吸引了 100 余位听众，获取了最新的技术创新及市场动态；



国家级军民融合交流大会—2017 光电科技军民融合大会



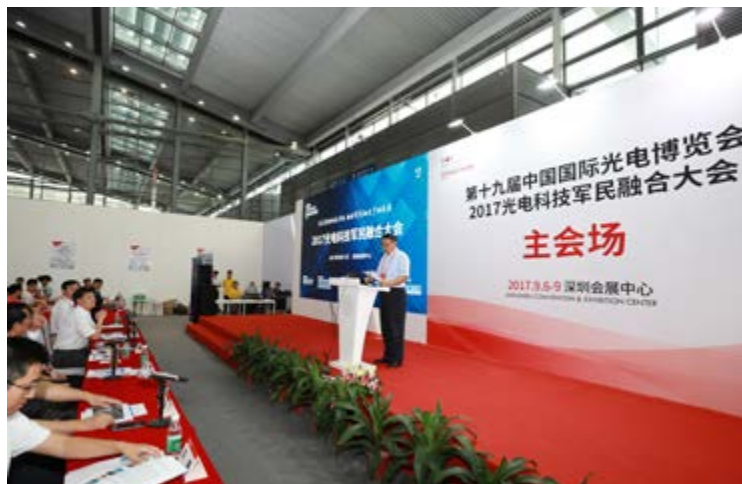
军方、警方、军民融合领域的一线专家担任演讲嘉宾和点评嘉宾：

- 原总参谋部作战部副部长卜庆君少将
 - 中国国际科技交流中心主任陈剑先生
 - 武警特种警察学院反恐装备研究中心主任邢春洪教授
 - 国防科技发展战略委员会秘书长吴志坚先生
 - 中国造船工程学会常任理事、研究员陈书海先生
 - 中船重工军民融合与国防动员发展研究中心总工、研究员张嘉国先生
 - 空军军械通用装备军事代表局谭云刚大校
 - 中船重工军民融合与国防动员发展研究中心副主任许嵩
 - 国防大学国防经济研究中心原主任、教授刘晋豫
- * 以上排名不分先后

CIOE 中国光博会联合中国国际科技交流中心共同组织的 2017 光电科技军民融合大会从军民融合战略与政策，趋势和热点等来深入介绍当前军民融合趋势和需求，探索企业入门资质，引发了现场企业的热切回应和强烈关注，接近 200 名专业观众参与了此次大会。

特设企业路演环节

包括高德红外、北方夜视、JPT、兰光光学，保千里等大量光电企业参加，路演项目包含了红外及微光成像、危险气体检测、反无人机、先进激光技术及其军事应用、太阳能战场应急系统等；点评嘉宾积极对路演项目进行点评，提出很多建设性的指导意见，为企业的下一步发展指明了道路。



线上 + 线下整合营销 共促发展新模式

VIP 特邀买家服务开启 贸易对接精准匹配

CIOE 中国光博会 2017 首次推出“VIP 特邀买家服务”，通过展会专业团队前期大量数据的筛选及匹配，现场一对一面对面的洽谈方式，搭建了良好的交易平台，让采购商与相匹配的展商无缝对接，节省时间高效采购。现场参与服务的买家约为 210 位，展前和现场共完成 570 场商贸配对。



CCTV 央视采访 聚焦行业盛会 聆听行业动态

展会期间，CCTV-2《整点财经》对展会进行了跟踪报道；同时现场进行了 70 余场的独家采访，让更多的人了解光电领域的发展趋势，足不出户也能领略展会盛况。

“朋友圈”直播展会 玩转最新的信息传播方式

CIOE 中国光博会 2017，第一时间直击现场带来了 47 场直播采访，通过独家采访行业内的专家学者、知名企业，从政策解读、生产应用、发展趋势、新产品等方面，直击行业最新发展热点，线上线下快速玩转展会。



新产品新技术发布会 行业最新趋势解读

2017 年各专业领域的新技术新产品发布会共计 39 场，其中精密光学专题共 20 余场，光通信与激光红外专题共 15 场，LED 专题共 4 场，为光电行业的业内人士提供了一个优质的了解产业动向、技术、政策方向的沟通交流平台。

媒体报道

中国光博会官方网站
永不落幕的光博会
www.cioe.cn



中国光电 杂志



中国光电网
OPTOCHINA.NET



227家媒体

45家大众媒体 | 182家光电行业媒体

45,530家媒体转载及关注

(美通社新闻发布)

CIOE 透过全球最大的企业新闻稿发布机构——美通社 PR Newswire，多渠道地定期发布 CIOE 展会最新动态及进展，覆盖了全球的媒体、光电行业人士、投资者及公众，累积获得 45,530 家媒体的转载及关注，最大限度地塑造了 CIOE 的品牌，打响了知名度。

部分参与报道的媒体（排名不分先后）

电视及电台

中央电视台 CCTV、广东电视台、南方电视台、深圳卫视、深圳公共频道、深圳财经频道、众创 TV、中央人民广播电台，深圳广播电台等

报纸

南方都市报、深圳特区报、深圳商报、深圳晚报、深圳都市报、Shenzhen Daily、南方日报、蛇口消息报、广州日报、香港商报、香港文汇报、中新社、羊城晚报等。

网络

新华网、人民网、美通社、凤凰网、腾讯、网易、新浪、中国新闻网、今日头条、中国时讯新闻网、深圳政府在线、深圳新闻网、深圳之窗、奥一网、和讯网、金羊网、大粤网、光明网、中国经济网、21CN、证券时报网、天极网、时讯传媒网、环球网等

行业媒体

讯石光通讯网、通信产业报、《通信世界周刊》、C114、光纤在线、网络电信、通信世界网、飞象网、慧聪通信网、OFweek 光电新闻网、中国制造网 Made-in-China.com、中国智能制造网、中国光学期刊网、中国光学网、华强安防网、中国智能化网、物联网世界、真空技术与设备网、华强安防网、中国测控网、手机届、中自网、中国真空网、太平洋安防网、模切之家、LEDinside、慧聪 LED 显示屏网、数字标牌网、华强 LED 网、中国 LED 网、东方 LED 网、3D 打印智造网、《LED 屏显世界》、《模具制造》、《物理》、《应用光学》、《中国激光》、《工业激光解决方案》、《国际照明》、《无线电技术》、《光源与照明》、《城市照明商情》、《中国光学》、《光子学报》、中国真空网、《光学与光电技术》、《物联网与云计算》等。

阿里巴巴谢崇进博士： 计划 2019 年大规模铺设 400G 网络

作者：中国光电网 于占涛

近日，在西安举行的“2017 西安国际光电子集成技术论坛”上，来自全球 300 多位光电子集成领域专家、电信运营商、互联网运营商、行业领导者企业、产业组织机构、院校等行业精英，围绕“全球光电子集成技术演进路线、推动光电子集成产业发展”的主题，共同探讨光电子集成技术面临的新市场、新挑战和新机会，共谋全球光电子集成技术的路线。

阿里巴巴首席通信科学家谢崇进博士在大会上带来了主题为《硅基光电子集成技术在数据中心的前景与挑战》的演讲，记者也在会后采访了谢博士，让我们一同来分享下谢博士的精彩观点。



阿里巴巴首席通信科学家谢崇进博士

阿里巴巴全力建造数据中心 采购量已经比肩 FACEBOOK

阿里巴巴在全球有很多的业务，但更多的人认为阿里更多的是一家电子商务公司，但阿里还涉及云计算、物流、娱乐等相当多的领域，而所有的这些业务的运营都基于网络基础设施。阿里巴巴事业中心分布于全球，除了非洲之外，基本上在所有的地方都有数据中心。随着阿里巴巴的业务不断走向全世界，阿里巴巴建造的数据中心将越来越多。当前，来自海外的收入只占阿里总收入的 10%，谢博士预计，未来五年内这一比例将达到 50%。

谢博士表示，目前阿里巴巴数据中心光模块采购数量已经达到 FACEBOOK 的层级，但阿里很少对外宣传，据了解，阿里巴巴在今年已经规模采购 100G 光模块。

随着海外以及国内业务的快速增长，预计 2019 年 400G 开始规模应用。

下一代数据中心：400G

数据中心，说白了是非常简单的东西，你可以认为它是一个很大、很大的计算机中心。它有相当强大的计算能力，这个强大的计算能力是由很多很多小的服务器提供，这么多的服务器一起组成一个虚拟超级计算机。如果看数据中心的网络，光来做什么呢？光的特点就是提供大容量的点对点的传输，光的接口就是来延伸这个虚拟超级计算机的 I/O 带宽和 I/O 距离。

数据中心，目前更多的在于数据中心内部互联，服务器对服务器，服务器对交

换机，交换机对交换机，这部分多是 100 米、200 米，最多可能达到 2 公里左右，阿里数据中心所有的连接都采用光连接技术。

现在看看对光互联的要求，从 1950 年到 2016 年，超级计算机的计算能力，每 1.5 年翻一番，遵循摩尔定律，虽然芯片速度增长速度开始慢下来，但可以采用各种不同的技术来提高计算能力，计算能力的增长速度始终没有停下来。

交换机的 I/O 带宽发展，从 2000 年之后到现在，交换机的容量有多大，基本上是每两年容量翻一番，对光有很大的要求。

看数据中心的速率，要提高速率，普遍采用的是四条链路，交换机用 40G，服务器是 10G (*4 路)；如果说像路由器或者是传输设备速率更高，4 路做不到，可以

做到 10 路，这个速度随着速率增加的。

谢博士表示，2013 年阿里巴巴开始铺设 40G 网络，2017 年开始大规模铺设 100G 的网络，计划是 2019 年开始铺设 400G 网络，也就是阿里认为，下一代的数据中心标准将是 400G。“业务需求已经要求我们达到 400G，但技术仍然达不到。2019 年以后是不是下一步是 1.6T，这个很难说。如果 2023 年是 1.6T 的话，10 年间速度增长了 40 倍，相当于每两年数据翻一番。但是 1T 以上怎么走，可能要靠材料上的突破，相干技术可能走进数据中心。”

成本是最大挑战

40G 的标准在 2010 年提出来，2013 年开始铺设；今天 100G 标准刚出来，马上就要开始铺设了；阿里巴巴计划 2019 年大规模铺设 400G 网络，到那时 400G 的标准可能刚刚确定甚至还没有完全确定，更新换代的速度是相当快，这个给整个行业带来的挑战非常非常大。

谢博士表示，最大的挑战就是成本。站在用户的角度，就像我们今天的手机，今天手机的网络速度是 10 年前的十到一百倍，但是你每个月付的钱差不多，就是希望速率会提高，但是不希望成本增加。

第二，高密度。我希望尺寸更小、提供的带宽更大，交换机速率增加一点，希望光的能力把带宽拉出来。

第三，低能耗。对于我们来说不是电费账单，而是大功率将影响散热能力，会限制速率和密度的提高。

“如果 5 年前光在数据中心占的网络成本是 5% 或 10%，今天光的成本可能占到 50%。如果再过 5 年，我们的技术没有突破，光连接的成本有可能会占到 90%（当然这是一个相对成本）。我们的速率越高，成本越高不是一个可持续发展的路线，因为数据中心所有的连线都会用光来做。”

之前来看，光的速率是高于电子速

度的，如果电做不了就用光来做；但到 100G，光和电的速率基本上是平行的，再往高速走，光的速率可能会落后于电的速率了，再往下走会越来越困难。“对于短距离光互连，最大的挑战或瓶颈是在光电转换方面。”

从标准上来看，当年 40G 出来的时候规格比较少，到 100G 的时候，规格就越来越多，到 400G，刚刚提出来就有各种各样的标准。当然有的标准是 IEEE 和 MSA，但 IEEE 的标准立定至少要三年，有些太慢，更多需要依靠 MSA。40G 的时候，还可以采用 IEEE 的 SR、LR 标准，尽管 LR 成本较高，但所占比例较低，还可以接受。到 100G 的情况就不一样，距离受限了，IEEE 只有 SR4 和 LR4 两个标准，100G LR 占的比例大幅提高，成本实在太高。MSA 的 100G 标准（CWDM4, PSM4, SWDM4）都在为 100G 降成本考虑。

光电子集成是最有潜力的破解之道

阿里巴巴 2019 年就要规模铺设 400G 网络了，实现的方法有各种各样，可以用更多的波长来做，增加光的信道，最理想的情况就是光电都采取 PAM4，4×100G，这个是有相当挑战的。

400G 的技术演进大概有四代，从光口和电口的速度来看，都是 25G 走向 100G，还有单模还是多模。400G 应用可能从第三代开始，光的速度可以达到 100G，电的速度可以达到 50G。

封装形式。100G 统一用 QSFP28，到 400G 的时候有了各种各样的封装标准，CFP8、OSFP、QSFP-DD、OBO，用于数据中心的就 OSFP、QSFP-DD，谷歌比较倾向 OSFP，其他厂商更喜欢 QSFP-DD，这里面包括了阿里。但无论哪种封装，问题在于：散热（散热越大对器件的要求越低），带宽密度。OBO 是否在 400G 开始采用，仍然存在争议。



对于 400G 的理想状况：首先是希望仍然是可插拔的；第二可以光上依然采用 4 路，不希望有更多的光路，IEEE 规定的 8 路，基本上很难在数据中心中规模使用，原因是成本太高了。但现在的问题每家有不同的技术和标准，应用起来是相当的困难。

下一代数据中心对光的要求是低成本、小尺寸、高密度、低功耗。要满足这些要求光子集成 PIC 技术是最有潜力的方案，目前在长途和城域网：PIC 可减小尺寸，100G 以上就可以采用 PIC，如 Acacia；在板对板，机架到机架方面：PIC 可以增加带宽密度，对于 1T 以上的速率，PIC 可发挥的机会更大；如果到了芯片对芯片的阶段，PIC 是光互连必须的，功耗非常关键。

小结：

谢博士表示，数据中心对光模块的要求跟传统电信网络不一样，数据中心的生命周期很短，更新很快，三年就需要换代。因此相比传统电信行业动辄 10-20 年标准不变，数据中心可能 3-5 年就要换一批标准，当然这会带来可靠性的问题，但是可以用新方法来解决冗余的问题。另外阿里对供应商的选择也主要看综合能力，包括供应、成本、性能等，这也需要企业思考。

总之，流量增长是数据中心的主要动力，未来五年基本上仍然会保持在每两年翻一番（实际上阿里是每一年翻一番）；光互联将无处不在；PIC 将在更高速、板对板和芯片到芯片的互连上有巨大机遇。■

谷歌光纤林峯博士： 期待与中国运营商合作

作者：中国光电网 于占涛



Google Fiber 联合创始人、工程总监林峯(左)

1 1月8日，由中共西安市委，西安市人民政府共同主办，中国科学院西安光学精密机械研究所，西安中科创星科技孵化器有限公司共同承办，陕西光电子集成电路先导技术研究院有限责任公司执行举办的“2017西安国际光电子集成技术论坛”在西安曲江国际会议中心成功举办。

本次会议受到了光电子集成业界广泛关注，来自全球光电子集成领域专家、学者、企业家300余人出席了本次论坛。Google Fiber 联合创始人、工程总监林峯出席了本次论坛，并发表了精彩演讲，会后林博士接受了记者的采访。

云计算正在改变网络的架构和技术

林峯博士表示，网络速度和流量一直保持高速增长态势，根据 Google 的数据，当前电信网络中视频业务仍然是带宽的主要驱动，年增幅大约是30%。而数据中心内部流量每年增长幅度接近100%。数据中心的光接口数量远远超过了城域和长途光网络需求，数据中心的革新速度非常快，相比传统电信市场20年的超长周期，数据中心的生命周期只有3到5年，数据中心正成为推动通信网络发展的重要推手。

而光在网络所占比例将越来越高，目前光接口已经占领了10公里以上的城域和长途市场，在1米到2公里的机架到机架市场也占绝对优势，现在开始渗透50-100厘米的板对板市场和1-50厘米的芯片对芯片光互联市场，随着这些领域的渗透，光产品的应用量级也出现了爆发式指数增长。

举例而言，如果没有过载，一个用64 x 10 Gbps交换机配置的没有阻塞的3-stage CLOS网络可提供1310.72Tbps的等分带宽，并且能够支持65536个终端主机(服务器)。这种架构需要5120个10G交换机和

131072 个 10G 互连链路。互连需求按平分带宽线性扩展。可见，这种光互连的需求数量是非常巨大的。

这种新的网络架构对光收发器的尺寸、密度、散热、成本都提出了新的要求。

目前数据中心正在规模应用 100G 技术，也就是 4x25Gbps，随着光接口和电接口的通道速度都指向了 25Gbps 以上，对距离和功耗的要求也越来越严格，光模块需要引入新的技术才能保持通信速率按照 4 倍或 10 倍的轨迹发展，比如集成低功耗 Si 或 InP 矢量调制技术、平行通道传输技术以及新兴调制方式和 DSP 等。

WDM 将在数据中心扮演重要角色

林博士表示，未来在数据中心领域 WDM 将扮演重要角色，主要原因如下：随着数据中心规模的增长，光纤链路越来越多，光纤成本在数据中心越来越重要。平行光纤技术使这个问题变得更糟，更难以管理。将更多的波长封装到单个光纤中可能具有成本吸引力，即使是对数据中心内部连接的短距离来说也是如此。

据了解，目前光模块功耗主要由温度控制和激光驱动所产生，如果将 4 个 WDM 激光器集成到单一封装中可以有效降低功率、尺寸和成本。同时数据中心偏爱不冷却的（避免温控产生的功耗）、不定时的解决方案；采用 CWDM 方案可以简化布线和操作；

从技术角度，传统上多模解决方案代表光纤并行方向，单模解决方案代表波长复用方向(PSM4是个新的方向,单模并行)。因此在 2020 年，如果没有开放且标准化的多模波长复用技术出现，低成本 VCSEL 100G 技术也不能取得突破，400G 多模光纤解决方案成本优势将不再明显，单模光纤在大规模数据中心也许将成为主流，而中短距的单模并行解决方案也许会是替代多模并行解决方案的高性价比选择。

下一代数据中心：200G

如果说从 2016 年开始的大规模数据中心主干网络升级的浪潮是从 40G 升级到 100G，那么 2020 年的下一代升级浪潮应该是怎么样的？业界因此有 200G 和 400G 两种路线。

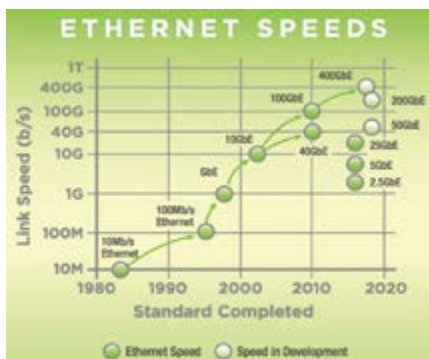


图 1 以太网标准进展

200G 的优势是所需的 QSFP 及 50G Serdes 均已成熟商用，缺点是相对 100G 的每 G 带宽成本降低幅度不算太大；400G 正好相反，预期的每 G 带宽成本下降幅度足够大，但需要 QSFP 搭载 100G Serdes，或 8 通道的新标准（如 OSFP、QSFP-DD）搭载 50G Serdes，而 100G Serdes、OSFP、QSFP-DD 商用时间预计都要在 2018 年以后。

林博士表示，处于成本和需求的考量，Google 下一代数据中心将选择 200G 方案。但业界预测，IEEE 的 400G 以太网标准预计 2017 年完成，而 200G 以太网标准预计 2018 ~ 2019 年完成，也许也反应了业界大部分企业的心态——更看好 400G。

考虑到即便只有 Google 采用 200G 也会有足够的市场影响力，可以预计，2020 年 200G 和 400G 均会商用就绪。

下一代 FTTH：期待与中国运营商合作

有报道称，谷歌光纤计划（Google Fiber）因成本太高已陷入困境，Access 的

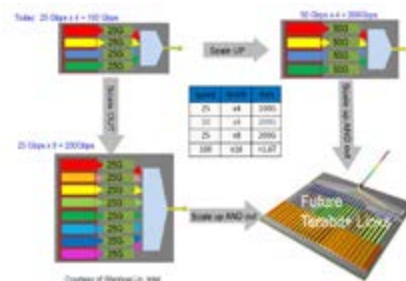


图 2 数据中心光互连演进之路

首席执行官麦克雷（Gregory McCray）的离职也引发了外界对谷歌光纤计划未来发展的担忧。

林博士回应了外界的质疑，他表示谷歌光纤计划仍在执行，今年也新增了两个城市，只不过美国 FTTH 铺设成本的确太高（主要是人工建设成本高），谷歌正寻求新的网络架构 - TWDM PON 来降低光纤建设成本。“希望从网络架构上创新来带来其他方面的优势。”

不同于 ITU-T 的 NG-PON2 和 IEEE 的 NG-EPON 标准，谷歌的 TWDM PON 至少有两大不同点。第一，将原来的 20 公里 GPON/EPON 标准延伸到 50 公里。第二，允许在同一对光纤上增加 10G, 40G 或者 100G 点对点业务。谷歌认为这些特点有助于进一步降低网络的运营成本和投资成本。首先，将传输距离延长可以减少需要部署 OLT 的中心局（CO）的个数 5 或者 6 倍，从而大大缩短建设周期，降低设备拥有成本，空间成本和供电费用。同时，利用 WDM 技术将 12 个 PON 集成到一对光纤中大大减少了光纤芯数的要求，将光缆修复时间从原来的 12 小时缩短到 40 分钟，简化了光纤费用和管理成本。

同时林博士也对中国运营商喊话，希望能与中国运营商展开合作，共推行业标准，期待通过新技术和标准的合作，带来规模效应，大大降低铺设成本。□

太赫兹市场广阔，有望开启千亿级新产业

——访北方光电集团有限公司



北方光电集团有限公司(以下简称“北方光电”)集中了兵器工业系统内最具优势的各类光电技术研发、生产资源,拥有光电系统工程、光电基础器件、光电技术基础、光电应用材料、光电工程技术及产品工艺等研发生产体系;同时,经过产业拓展和产品结构调整,光电科技集团形成了具有独特优势的系列化高科技民用产品,作为与 CIOE 中国光博会合作 18 年的老朋友,《中国光电》编辑就近期的采访接洽做如下报道。

CIOE:习近平总书记强调,将军民融合上升为国家战略,北方光电集团有限公司作为重点保军企业及国内领先的光学材料加工制造商,在军民融合方面做了哪些工作?

北方光电:北方光电集团有限公司是中国兵器工业集团公司所属大型光电产业子集团,主要承担武器装备光电系统总体设计与系统集成、构建兵器集团各类武器光电总体平台和强化光电总体地位的使命与责任,为深入贯彻落实国家军民融合发展战略及兵器集团全面深化科技创新改革要求,有效推动军民融合技术成果创新和产业化,北方光电集团有限公司结合实际强化“激励、管理、保障、考评”四个机制建设,在“军转民”方面,大力鼓励光电吊舱、微光观瞄、雷达探测等成熟军用技术进行民用产业化;在“民参军”方面,积极推进疏系光学玻璃等重点民品拓展军品市场,同时创造平台及条件,吸引社会优势资源及科研团队,以民所引,为军所用,真正实现北方光电集团有限公司“寓军于民、军民融合”的大格局、大思路。

CIOE: 北方光电集团有限公司在军民融合发展方面有哪些突出点或新动作?

北方光电:2017年6月,北方光电集团有限公司与上海理工大学、第三方民营资本以及高管核心团队共同出资1亿元人民币组建了以太赫兹技术为主体的高科技公司——华太极光光电技术有限公司,华太极光将借助“军工国企+高校+民营资本+核心团队”强大的混合所有制动力,推动各类资本的深度融合和有机统一,实现各种所有制资本的取长补短、资源互补、相互促进、共同发展;充分发挥产学研优势,利用企业的产业化、工程化、市场化优势,高校科研团队的科技创新优势,民营资本的金融资本运作优势,打造国内一流的太赫兹科研转化与产业化平台。

在2017年9月6-9日CIOE中国光博会展出的新产品主要是太赫兹高科技系列的产品,如:主动式太赫兹人体安检系统、时域太赫兹波谱系统、太赫兹便携式光纤波谱仪、太赫兹钢筋检测仪、太赫兹地沟油检测仪、太赫兹功能器件等,所有产品的技术均处于国内领先地位。我们就是想借助CIOE中国光博会这个平台,提升和扩大我们在全中国乃至全世界的影响力,推广公司的高科技产品。

CIOE: 作为北方光电集团有限公司旗下企业——新华光公司从第二届中国国际光电博览会开始组团参展,到今年已经是第十八个年头。作为中国大型的光学材料生产基地之一的湖北新华光,给我们带来哪些新产品、新技术或亮点呢?

北方光电:湖北新华光从事光学玻璃及特种材料的生产已经有40多年的历史,目前我们的产品得到了国内外众多知名光电品牌的认可。在今年9月6-9日召开的第十九届中国光博会上,新华光除了展示自主研发的全新的光学玻璃品种外,还特别展示了刚刚量产的低折射率低色散光学玻璃以及多款性能优化的产品。例如,今

年新推出的H-FK69玻璃,具有较低的比重、优异的透过性能和化学稳定性,磨耗度相对较低,更有利于产品加工和使用。这款产品的成功开发使新华光公司成为国际第2家、国内第1家可以提供该产品的光学玻璃供应商,为光学设计者们提供了更多的选择。

在特种材料方面,新华光的远红外硫系玻璃无论品种和质量,均位居国内领先地位。本届展会上,除了展示多款远红外硫系玻璃原材料外,还推出了红外非球面模压及与合作伙伴共同开发的红外镜头。采用全硫系玻璃设计的红外热成像镜头,可满足各类热像仪的成像要求,在规模化生产的条件下,成本最优。在工业测温产品、红外热成像夜视系统及户外相关产品等领域都有广泛的应用。

CIOE: 光学材料与太赫兹,一个是贵公司的重点民品产业,一个是重点发展的新兴产业,对这两个行业当前发展的看法和预期有哪些呢?

北方光电:新华光作为我们光电集团的支柱性民品产业,也是专业的光学材料生产企业,我们看好中国国内下游视频监控、车载、机器视觉等产业的进一步发展,这必将带动光学材料更多的应用,当然这也会因为应用领域的拓展提出更新更高的要求。我们将与客户加强合作,以优异的产品为他们提供服务。新华光的远红外硫系玻璃,在红外热成像领域应用广泛,我们



也希望有更多的合作伙伴和合作机会。新华光也将积极参与到国际竞争中,打造一流的中国品牌。

太赫兹科技作为一个非常重要的交叉前沿科学领域,在未来10-20年,将会产生重大影响并真正在很多产业领域得到推广应用。中国太赫兹应用市场处于刚起步阶段,但未来整体趋势是研制更加实用化的太赫兹安检成像和波谱探测设备,通过优化扫描方式、合成孔径技术、阵列接收技术等,不断向着实时性、高分辨、远距离、便携式等方向发展。太赫兹技术正迎来关键的产业化契机,未来在安检、探测领域的应用,有望占有可观的市场份额。未来几年,随着国内外反恐和安全产业需求的不断增长和扩大,安检设备市场规模将迎来大幅增长,市场容量每年将会达到数百亿,尤其太赫兹安检仪具有无可估量的广阔市场空间,并有望开启一个千亿级的太赫兹新产业。■

MACOM：专注于芯片领域的行业翘楚

——采访 MACOM 光子光波解决方案 PLM 和市场营销副总裁王芳博士

如果在 7 年前在光通信领域有人提及 MACOM 公司，相信很多人并不熟悉，或者认为 MACOM 只专攻于射频微波器件领域。不过时至今日，如果业内人再提及 MACOM，那可就是无人不知无人不晓了。这个曾经在光通信业界默默无闻的公司，短短几年间就能让人人皆知，背后的故事一定非常精彩，在 9 月 6 日 -9 日 CIOE 光博会举办期间，编辑有幸采访了 MACOM 光子光波解决方案 PLM 和市场营销副总裁王芳博士，一同探讨 MACOM 在光通信领域未来的发展策略和核心技术。

快速发展吸睛 业绩成长亮眼

王芳博士刚刚于 2017 年 7 月加入 MACOM。在谈到什么最吸引她加入 MACOM 的时候，她毫不犹豫的表示，MACOM 这几年快速增长的势头是吸引她加入公司的重要原因。同时 MACOM 的产品发展策略也得到了王博士的认同，也就是高速驱动与接收 IC 芯片和光子学器件产品并重，实现光通信领域的多元化战略组合。

据了解，MACOM 成立于上世纪 50 年代，从早期的磁控管，到真空管，到硅芯片，可以说是一家专注于射频微波产品的半导体公司，到了 2010 年，MACOM 敏感察觉到光通信的广阔发展前景，开始加大马力进军这一领域，最近几年一直大力通过合并收购来扩充产品线，通过收购 Optomai, Mindspeed, BinOptics, Applied Micro 等公司，MACOM 目前已经拥有了从 Driver/TIA/CDR 电芯片到激光器和硅光平台在内的丰富产品线，并具有包括 GaAs、GaN、SiGe、InP、CMOS 在内多种技术平台。除了在 PON 和无线回传应用上的固有优势外，MACOM 目前在数据中心应用的高速产品上也占有很大优势，其 100G 和 400G 产品完整覆盖多个应用，满足未来数据中心和云计算对大数据的传输要求。

快速的扩张，以及资源的整合让 MACOM 的业绩突飞猛进，2016 财年，MACOM 销售额 5.443 亿美元，同比增长 29.4%。最新的截至 6 月 30 日的第 3 季度财报也显示，该季度 MACOM 实现销售额 1.946 亿美元，同比去年同期 1.423 亿美元增长 36.7%，尽管在今年比较平淡的电信市场，尤其是中国市场鲜有亮点的情况下，第 3 季度 MACOM 依然实现了环比 5% 的增长，数据中心业务的出色表现成为增长动力。



王芳博士简介：

王芳博士于 2017 年 7 月加入 MACOM。王博士从事光学和光子学行业工作已有 20 余年，在国际销售、市场营销、产品线管理、业务发展和研发方面拥有丰富的经验。在加入 MACOM 之前，王博士曾担任 CoAdna Photonics 的首席商务官，任期 5 年，负责销售、市场营销和产品线管理。而在加入 CoAdna 之前，她曾任 Enablence Technologies 的销售和 PLM 副总裁以及 DuPont Photonics 的全球销售高级总监、光子材料经理兼首席科学家。王芳博士拥有南加州大学化学博士学位，在校期间，她做过电光聚合物调制器的研究，并拥有这项技术的多个基本专利。

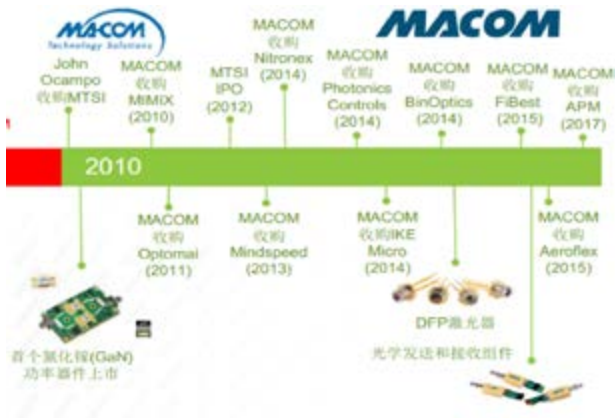


图1 MACOM 近年来收购路线图

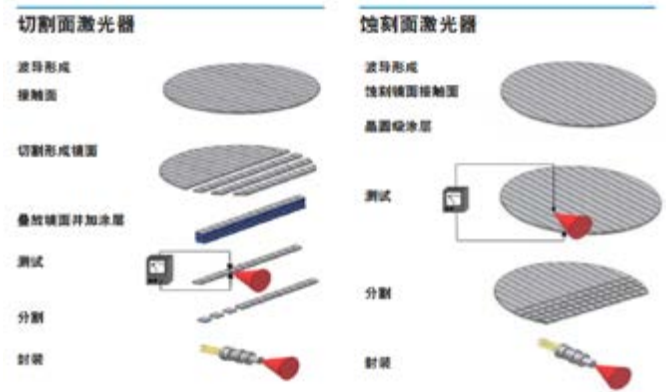


图2: 切割面技术与蚀刻面技术之比较。

专注光通信器件业务

未来 MACOM 在光通信领域将持续提供高性能和适合大规模生产的 IC 芯片和光子器件产品。

在城域 / 长途领域，MACOM 正追随端口从 10G 到 40G 到 100G 及更高的演变趋势，提供高性能的解决方案。在 MACOM 看重的数据中心和云计算领域，MACOM 的解决方案也非常丰富，包括业内领先的 PMD 解决方案，DSP 技术，和完整的光子器件方案。产品线包含了从 Driver/TIA/CDR 电芯片到激光器和硅光产品，并涵盖 GaAs、GaN、SiGe、InP、CMOS 多种技术平台的超豪华阵容。

如此强大和完整的产品线以至于最近业内有传言称 MACOM 将涉足光模块的制造，向全产业链布局的方向发展。但是王芳博士对编辑强调：这些传闻并不真实。MACOM 将会一直专注于芯片领域的发展，不会涉足产业链的下游制造。光模块市场的竞争态势和利润水平，并不符合 MACOM 在光通信领域的发展策略。

硅光子到了爆发的时候

光子集成技术当前是百花齐放，包括 InP 集成，硅光集成等在内的各种方案层出不穷，但究竟哪种技术最终会胜出呢？

王芳博士表示，其实光子集成技术从 2000 年已被重视，那个时候 PLC 混合集成技术风头正劲，当然到现在最火的无疑是硅光集成技术。

事实上，业界 10 多年来研究和开发光子集成技术的公司层出不穷，许多企业成了先驱，但这种努力并没有白费，正所谓“前人栽树，后人乘凉”，硅光子技术得到了飞速的发展，产业链不断构建完善，目前已有超过 20 家企业推出相关的硅光子产品，近两年新产品不断突破。市场对更具优势的新技术新方案的渴求不言而喻，由于具备低价格、低能耗、大批量生产的优势，硅光子被认为是数据中心的不二选择。MACOM 在硅光平台中引入了具有专利的端面刻蚀技术 (EFT) 和自对准技术 (SAEFT) 使其硅光产品独具优势。

MACOM 拥有先进的端面刻蚀技术 (EFT) 及大规模的生产能力，这样的竞争优势帮助 MACOM 把握住 100G 技术在云数据中心领域的发展机遇，再创像之前在 PON 市场那样的辉煌业绩。EFT 技术使 wafer 层级的测试成为可能，有利于降低激光器的生产成本并提高产能。而且 MACOM 的激光器芯片无需气密封装，可显著降低最终元器件的尺寸和成本，并且允许硅光子集成电路直接位于模块电路板上，从而增大了硅光子可实现的互连密度。

MACOM 利用在 EFT 的领先地位和受保护的知识产权，结合成熟的倒装芯片组装工艺和大规模制造能力，打破了硅光子集成电路在云数据中心实现主流应用所面临的成本壁垒。

王芳博士透露，MACOM 的硅光 PIC 系列产品将于 2018 年第二季度开始批量供货。PIC 系列产品将光学器件（包括激光器、调制器和多路复用器）无缝组装集成到单个硅芯片上，面向 100G 应用推出业界首个集成有激光器的硅光子集成电路 (L-PIC™)。MACOM 解决了以高产出和高耦合效率实现激光器与硅光子集成电路集成的挑战，使采用硅光子集成电路在云数据中心实现高速、高密度光互连成为现实。

小结：

在采访进入尾声时候，王芳博士强调，中国市场对 MACOM 至关重要，MACOM 也将增加在中国市场的投入，比如下个月开放的深圳光应用实验室，来帮助客户进行产品测试。实验室成立之后，MACOM 对整个中国区域客户的技术支持都要增强很多。

除此之外，MACOM 还拥有武汉、台湾的光实验室，南京、西安的微波射频实验室，还在上海新建了基于氮化镓产品的实验室，使得应用支持更贴近客户。

未来是光子的时代，而目前业界正处于从电子的时代向光子时代的转型途中，身兼电子和光子双重身份的 MACOM 将扮演什么样的角色，非常值得期待。□

摄像头模组产业市场和技术趋势 -2017 版

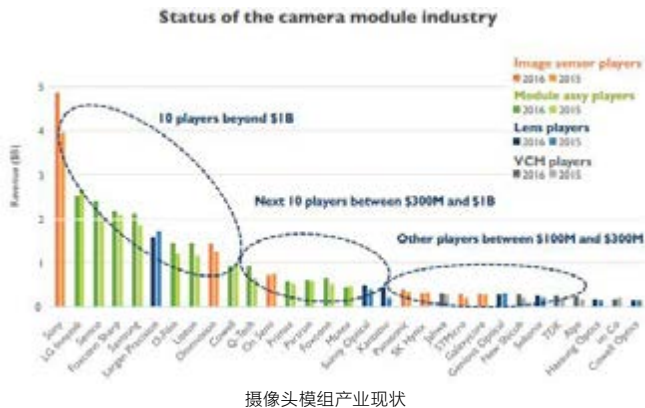
导语：手机后置摄像头仍然是摄像头模组产业的主要驱动力。2016 年，摄像头模组市场规模为 234 亿美元，预计 2022 年将达到 468 亿美元，2016~2022 年期间的复合年增长率高达 12.2%。2015 年，由苹果（Apple）公司推出的光学防抖（OIS）是音圈马达技术的一大特色。

新技术和新应用实现紧凑型摄像头模组（Compact Camera Module, CCM）产业的重组。

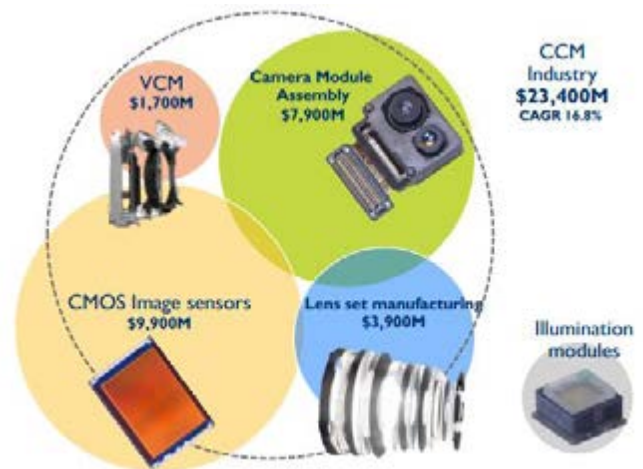
紧凑型摄像头模组产业的增长动力十足 众多大公司在蓬勃发展的市场中布局

2015 年，我们发布了首份《摄像头模组产业》研究报告，提到 CCM 生态系统尚不成熟，并涌入了许多小厂商。如今，尘埃落定，LG Innotek、Semco、富士康 / 夏普（Foxconn Sharp）、欧菲光（O-Film）、舜宇光学（Sunny Optical）等大型摄像头模组厂商纷纷亮相。本次发布的《摄像头模组产业市场和技术趋势 -2017 版》将为您提供对该产业发展趋势的洞察力，涉及 30 多家手机、汽车和安防领域的厂商。

了，每个细分市场都在享受几乎同样的市场上涨浪潮。这种现象的部分原因是三星（Samsung）和豪威科技（OmniVision）终结了索尼的图像传感器“准垄断”。类似地，大立光（Largan Precision）在镜头市场上也面临着舜宇光学、Kantatsu 和 Genious Optical 等公司的激烈竞争。在本报告中，我们感兴趣的最后一个零部件市场是音圈马达。音圈马达暂时无法满足日益增长的手机市场需求，价格压力改变了厂商的竞争格局，Mitsumi、Shicoh 被迫离开，新的厂商（如 New Shicoh、Jawha）将站上“舞台”中央。



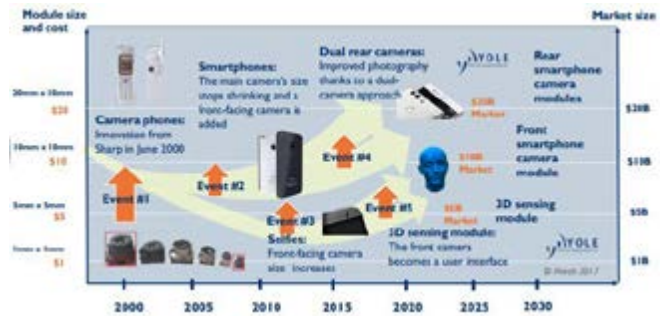
从历史上看，可以将摄像头模组市场的增长信心与图像传感器、镜头、自动对焦或光学图像稳定系统（音圈马达，VCM）等零部件市场区别开来。然而现在，差异化的增长似乎已经结束



新技术正在服务于“渴求技术性能”的应用

手机后置摄像头仍然是摄像头模组产业的主要驱动力。2016年，摄像头模组市场规模为 234 亿美元，预计 2022 年将达到 468 亿美元，2016~2022 年期间的复合年增长率高达 12.2%。2015 年，由苹果（Apple）公司推出的光学防抖（OIS）是音圈马达技术的一大特色。整个生态系统都在努力融入这一创新，随着新技术的出现，最终将促使厂商提供双 OIS 的双后置摄像头。

在手机前置摄像头方面，自拍功能一直在影响摄像头的性能和成本。如今，苹果和三星正在推出具有生物识别（如人脸识别、虹膜识别等）功能的双前置摄像头。苹果还增加了一个 3D 传感用户接口。这些创新引发摄像头模组产业的变革，因为这将使得每部智能手机的摄像头模组内容获得巨大的增长。虽然几年前手机需要两个摄像头，但现在高端手机的新常态是需要四个摄像头，前后各两个。粗略估算，如果每个摄像头模组的平均成本为 6 美元，那么未来每部智能手机（集成四个摄像头）将提供 24 美元的诱人市场。

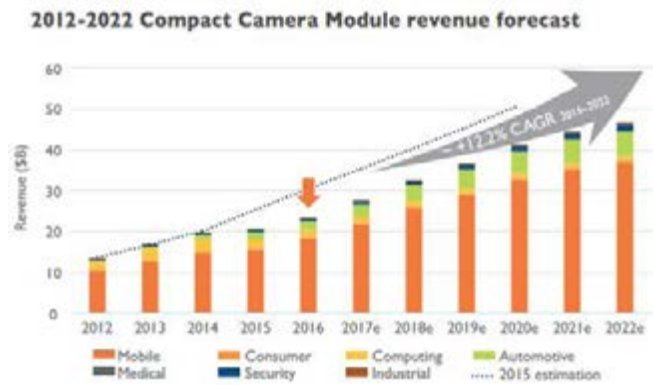


手机摄像头模组发展趋势

汽车摄像头模组市场爆发性增长，营收将达到 20 亿美元

对于汽车摄像头模组产业来说，2016 年是非同寻常的一年，因为在 Tesla 和 Mobileye 暂停合作后，英特尔（Intel）最终以 150 亿美元收购了 Mobileye。我们继续维持“爆发式”增长预测，2016~2022 年汽车摄像头模组市场的复合年增长率为 20%。

汽车摄像头属于汽车电子的一部分，是 ADAS 和自动驾驶的核心部件。它们受益于数码相机（DSC）厂商遗留的基础制造设施，以及手机摄像头模组快速发展的技术诀窍。其产生的直接后果是平均销售价格（ASP）的急剧下降，预计 2017 年将跌破 20 美元。



2012~2022 年紧凑型摄像头模组 (CCM) 营收预测

由于智能手机行业步入成熟期，增长模式比较温和，需要新技术驱动，所以大多数 OEM 厂商正在努力实现上述愿景，以保持产品竞争力，减缓市场下滑。

Mobile camera modules vs. automotive camera modules



手机摄像头模组 vs. 汽车摄像头模组

技术方面，我们也看到汽车摄像头模组的构建更加成熟。由于标准化促进了竞争，预计将有更多的厂商加入竞争行列。如今，我们目睹安森美半导体（ON Semiconductor）和豪威科技在汽车图像传感器领域的双寡头垄断。在汽车 ADAS 中，图像采集和图像分析之间的联系非常紧密，其中最大的问题是未来视觉处理器（Vision Processors）的兼容性，以及像英特尔 Mobileye 这样的厂商在市场上主导地位的演变。C

价值百亿的激光雷达蓝海，大家怎么看？

导语：火爆的 LiDAR (Light imaging, detection, and ranging, 激光雷达) 传感器吸引着投资者、科技业者纷纷涌入。他们不仅可以应用于 ADAS (高级驾驶辅助系统) 和自动驾驶汽车，还可以应用于无人机、工业自动化、地图绘制以及机器人等其它应用。现在谈 LiDAR 在汽车领域的市场份额还为时过早，因为大型供应商目前仍在努力使其产品在 ADAS 和自动驾驶应用中变得更具成本效益。而 LiDAR 初创公司则在美国硅谷、以色列、中国等全球范围内不断涌现，如果给它们足够的时间和资金，它们中的有些公司或能成长为行业领导者。

LiDAR 投资有多火？

据麦姆斯咨询此前消息，仅在刚过去的这一个月，LiDAR 领域就完成了三笔融资，总额高达 2.16 亿美元：

- 以色列初创公司 Oryx Vision 完成了 5000 万美元 B 轮融资，使其 15 个月内的融资总额达到了 6700 万美元；
- 另一家以色列初创公司 Innoviz 刚刚也完成了 6500 万美元 B 轮融资，投资方包括 Delphi (德尔福) 和 Magna (麦格纳)，这家去年才刚刚成立的公司，总融资额也达到了 7400 万美元；
- 加拿大 LiDAR (激光雷达) 先锋企业 LeddarTech 近日完成了总额高达 1.01 亿美元的 C 轮融资，本轮融资由 Osram (欧司朗) 领投，Delphi (德尔福)、Magneti Marelli (玛涅蒂马瑞利) 以及 Integrated Device Technology (IDT) 作为战略投资方跟投。



Oryx Vision 公司推出的汽车 LiDAR 传感器

市场研究机构怎么看？

市场研究机构普遍看好 LiDAR 市场的潜在增长前景。

- 据 Grand View Research 预测，全球汽车 LiDAR 市场规模到 2024 年将增长至 13.4 亿美元；

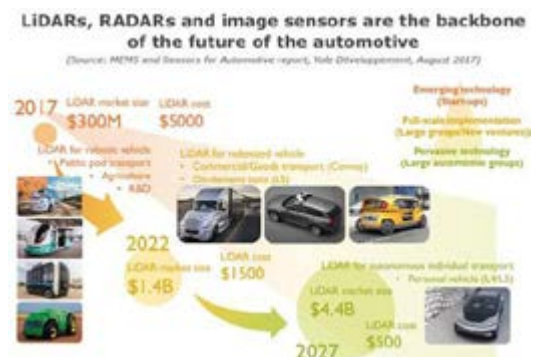
- MarketsandMarkets 研究了更广泛的 LiDAR 应用市场 (包括制图、测绘、勘探、气象、城市规划以及汽车)，预计这部分 LiDAR 市场至 2022 年将增长至超过 52 亿美元，2017~2022 年期间的复合年增长率 (CAGR) 可达 25.8%；

- BIS Research 预估 2016 年汽车 LiDAR 市场规模达到了 6500 万美元，未来十年内，该领域市场的复合年增长率超过 10%；

- Global Market Insights 则研究了其它领域的 LiDAR 应用市场 (土木工程、测绘、政府、军事、国防、地质勘探)，称这部分 LiDAR 市场将从 2015 年的 3.655 亿美元增长至 2023 年的 11 亿美元以上；

- Mordor Intelligence 研究了地理学领域的 LiDAR 应用，预测该领域的美国市场将从 2015 年的 5.5 亿美元增值到 2020 年的 8.8 亿美元，这期间的复合年增长率为 9.63%。

- Yole 在其近期发布的《汽车 MEMS 和传感器市场及技术趋势 -2017 版》报告中预测，汽车 LiDAR 市场将在未来五年获得巨幅增长，其市场规模将从 2017 年的 3 亿美元增长至 2022 年的 14 亿美元。



激光雷达、雷达以及图像传感器是未来汽车的支柱

Mentor（西门子旗下企业，电子设计自动化领域的领导者）ADAS & AD 部门总监 Amin Kashi 称，它们的 LiDAR 传感器在尺寸和可靠性方面已经取得进展。这些器件不会包含任何可动部件，比如并不像 Google 最早无人驾驶汽车使用的机械式 LiDAR 系统。

LiDAR 不是一个单芯片，打造一款解决方案并不简单。传感器芯片需要在恶劣的汽车电子环境中工作，它需要集成进入组件或模块中。

“在汽车应用中可靠性非常重要，” Kashi 说，还有个问题，是一辆自动驾驶汽车到底需要几个 LiDAR 传感器，“并不是每辆车都会安装相同数量的 LiDAR”，他预计最高等级的自动驾驶汽车，将需要 2~5 个 LiDAR 传感器。

目前市场上有声音认为自动驾驶汽车并不一定需要 LiDAR，对此，Kashi 给予反驳，他认为自动驾驶汽车需要 LiDAR 和先进的摄像头、雷达传感器协同配合，才能实现真正的自动驾驶。

“为此，市场作出了很多努力，”他说，“Tier 1 供应商正在努力进入 LiDAR 领域，和那些 LiDAR 初创企业建立合作。例如，Delphi（德尔福）已经布局投资了三家知名的 LiDAR 初创厂商，分别为：Quanergy、LeddarTech 以及 Innoviz。在 LiDAR 初创企业的努力下，不断有新的概念涌出。如果自动驾驶汽车在未来几年符合目前的发展预期，这些 LiDAR 初创企业需要尽快的将这些原型概念产品实现量产。现实也确实如此，我看到许多厂商正在成长壮大，但是我觉得它们几个月来，还是没有取得切实的突破性进展。”

同一个梦想，不一样的起点

不过，缺乏突破并不是因为没有努力。这些开发 LiDAR 传感器的初创厂商大多来自不同的行业。例如，去年在硅谷创立的 Cepton Technologies。

“我们的核心技术是独有的激光发射和传感阵列技术，能够带来非常高的分辨率，” Cepton 业务发展总监 Wei Wei 说，“我所说的高分辨率是指水平和垂直方向都能达到 0.2° 。对于市场上许多其它技术而言，垂直方向上的分辨率是弱势，尤其是机械旋转式 LiDAR 传感器。而我们的产品，在分辨率上要高出那些产品 4~5 倍。”

据 Wei 透露，Cepton 自今年 2 月开始，已经向硅谷、亚洲及德国的客户出货 LiDAR 传感器。Cepton 目前的团队已经有 30 人，并在不断增长。Cepton 在今年 5 月的 Nvidia GPU 技术大会上推出了其远距离（200m）、宽视角 LiDAR 产品。Cepton 的专利技术具有独特的微动（micro-motion）技术，无需大型的旋转部件，显著地缩小的设备尺寸，同时具备更高的可靠性。



Cepton HR 系列 LiDAR 产品

“我们的 LiDAR 运行起来更像是摄像头或人类的视觉系统，将像素集中于前方的视场，而不像市场上其它机械旋转式 LiDAR，具有 360° 的视场，” Cepton 工程副总裁 Mark McCord 称，“我们认为这将更好的匹配未来汽车的要求，因为人们不会想要在车顶安置一个旋转的传感器。基于各方面原因，这些 LiDAR 传感器将会集成在汽车的其它部位，比如汽车前保险杠、后保险杠等，而在那些位置是无法实现 360° 视场的。”

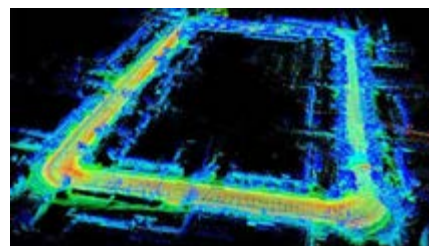
Cepton 在其解决方案中采用了现成的组件，然后在公司内部进行制造。不过，对于所有这些 LiDAR 厂商来说，商业化它们的产品才是最具挑战的环节，因此 Cepton 正在和合作伙伴沟通，以帮助它们实现量产制造。这些合作伙伴可以是 Tier 1 供应商，也可以是合同制造商。

Cepton 计划明年前强化其汽车 LiDAR 产品的耐久性，并在 2019 年和 OEM 厂商一起进行联合系统验证。“同时，我们也在其它产业市场寻求应用，” Wei 称，他们还在和测绘厂商商谈合作。

价格战即将打响

Quanergy Systems

另一家硅谷初创企业 Quanergy Systems 宣称，它们将在 LiDAR 价格战中赢得先机。Quanergy 固态 LiDAR 传感器芯片售价大约在 250 美元，即将在 9 月末实现规模量产，将针对汽车以外的应用领域。据麦姆斯咨询此前消息，Quanergy 基于其低成本固态 LiDAR 传感器，推出了业界独一无二的下一代 3D 侵入探测和监视自动化安防解决方案 Q-Guard。



Quanergy 的 LiDAR 传感器能够实时、高分辨率、精确地实现地面和空间的 3D 绘图，实现 3D 侵入探测和监视

Quanergy 在 2016 年 8 月完成融资 9000 万美元，投资方包括 Delphi 和 Sensata（森萨塔）。Quanergy 通过和 Sensata 合作实现产品的量产制造。据 Quanergy 首席执行官 Louay Eldada 称，其汽车级 LiDAR 芯片将于 2018 年 9 月上市。

“LiDAR 可以说是许多产业自动化所需要的最重要的使能传感器，是极佳的投资方向，” Eldada 说，“但是也要提个醒，有些公司能够顺利上量壮大，而有些公司则可能在量产时举步维艰。”

Eldada 称 Quanergy 的目标是打造 100 美元以下的解决方案，这对于 LiDAR 能否成功进入智能家居、智慧场所、智慧城市、甚至无围栏边界安防领域至关重要。

Velodyne LiDAR

Velodyne LiDAR 去年刚从其母公司独立出来，其母公司原来主要经营高端音箱产品，是低音炮领域的著名品牌。Velodyne 在 2016 年 8 月，由中国百度和美国福特共同投资了 1.5 亿美元。在其它 LiDAR 初创公司极力希望能够和汽车制造商和 Tier 1 供应商建立稳固合作的时候，Velodyne 已经在为客户供应 LiDAR 传感器，并且已经经过了实际路测，完成了产品的概念验证。Velodyne 正在为其位于美国 San Jose（圣何塞）的工厂增加产能，并在加州的 Alameda（阿拉米达）拥有一座研发中心。

Velodyne 首席技术官 Anand Gopalan 称，Velodyne 在 LiDAR 技术领域拥有超过 10 年的开发经验，并已经实现一定规模的量产。并且，Velodyne 本月刚刚与著名的 Mercedes-Benz（德国梅赛德斯奔驰汽车公司）的研发部门签署了一份感知系统供应合同。

“大体来讲 LiDAR 面临的挑战主要包括：最远探测距离，亦即能‘看’得多远；最高分辨率，亦即在视场范围内能‘看’得多清楚；高可靠性，是否能适应恶劣的汽车使用环境；最后，当然是成本，” Gopalan 称，“我们已经经过了很久的道路测试。自动驾驶技术市场对 LiDAR 产品的需求非常旺盛，每年都在大幅增长。我们在不断的提高产能，从每年数万台增长至数十万台，再到数百万台。”

除了汽车电子，Velodyne 还正在积极拓展 LiDAR 在高清测绘、无人机、机器人及工业设备领域的应用。“不过，自动驾驶汽车市场是增长速度最快的领域，” Gopalan 说。

2017 年 4 月，Velodyne 推出了一款最新的固定激光器固态 LiDAR——Velarray。现在还处于原型阶段，Gopalan 透露，其量产预计要到 2018 年末到 2019 年左右。大规模量产，其目标价格大约为数百美元。新款 Velarray LiDAR 传感器采用了

Velodyne 公司专利的 ASIC，其代工厂目前还未公开。在 125mm x 50mm x 55mm 的小型封装内获得了卓越的性能指标，能够灵活的嵌入汽车前部、侧方及四角。它能够提供最大 120 度的水平视场角和 35 度的垂直视场角，即便是面对低反射物体，其最大探测距离可达 200m。



Velodyne 新款固定激光器固态 Velarray LiDAR

“LiDAR 使一些半导体技术又重获新生，” Gopalan 评论到，“还有光子学，光学技术又找到了新的施展空间。LiDAR 是半导体产业的新驱动力，利用标准的 CMOS 工艺，LiDAR 芯片可以大幅降低成本。”

LeddarTech



集成在汽车前大灯中的 LeddarTech 固态 LiDAR，视场角 60° x 20°，探测距离 300m(汽车)、200m(行人)

据麦姆斯咨询此前报道，LeddarTech 携手法国 Tier 1 供应商 Valeo（法雷奥）推出了一款低成本固态 LiDAR。该固态 LiDAR 传感器不含机械运动部件，包含一个专利技术的具有 16 个分立检测段的 ASIC 接收器，该产品的目标是成为市场上最便宜的 LiDAR 传感器。C



深圳市景盛五金科技有限公司

Shenzhen Jing Sheng Hardware Technology Co., Ltd.



电话：0755-84855260

传真：0755-84855259

联系人：赖先生

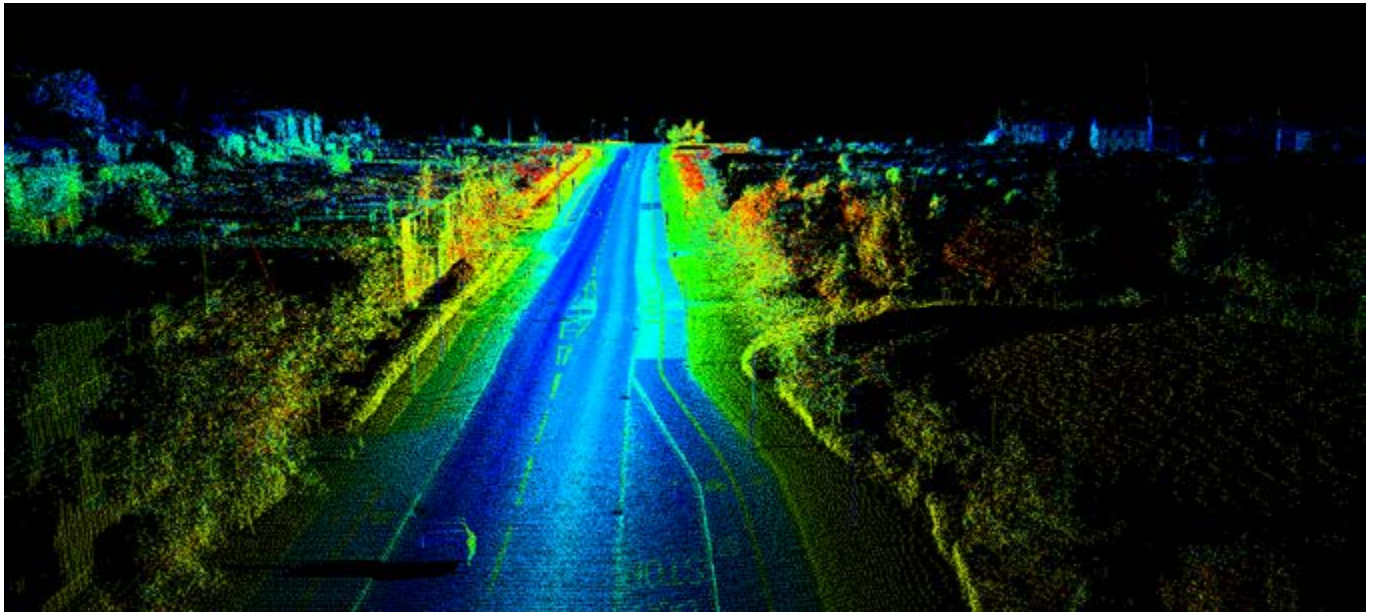
黎小姐

网址：Szsjingsheng.com

地址：深圳市坪山新区坪山街道六和社区宝山第四工业区17栋

汽车 LiDAR 的激光器和光电探测器选用建议

导语：据麦姆斯咨询报道，激光雷达（LiDAR）与其它传感器技术（摄像头、雷达和超声波）的相互竞争增加了对传感器融合的需求，同时也要求对光电探测器、光源和 MEMS 微镜的仔细甄选。



随着传感器技术、成像技术、雷达、LiDAR、电子设备和人工智能技术的进步，数十种先进驾驶辅助系统（ADAS）功能已得以实现，包括防撞、盲点监测、车道偏离报警和停车辅助。通过传感器融合同步此类系统的运行，以允许全自动驾驶车辆或无人驾驶车辆对周围环境检测，并警告驾驶员潜在的道路危险，甚至可以采取独立于驾驶员的规避动作来避免碰撞。

自动驾驶汽车还必须能在高速情况下区分并识别前方物体。使用距离判断技术，这些自动驾驶汽车必须快速构建出约 100 米远道路的 3D 地图，并能在 250 米远的距离上创建出高角分辨率的图像。如果驾驶员不在场，汽车人工智能必须做出最优决策。

此任务的几种基本方法之一是，测量能量脉冲从自动驾驶汽车发出到目标再返回车辆的往返飞行时间（ToF）。当知道脉冲

通过空气的速度时，就可以计算出反射点的距离。这个脉冲可以是超声波（声纳），也可以是无无线电波（雷达）或光（LiDAR）。

这三种 ToF 技术，想拥有更高的角分辨率图像，LiDAR 是最好的选择，这是因为 LiDAR 图像的衍射（光束散度）更小，对邻近物体识别能力比雷达更优秀（见图 1）。对于高速情况下需要足够时间来应对如迎头相撞等潜在危险，更高的角分辨率尤为重要。

激光源的选择

在 ToF LiDAR 中，激光发出持续时间为 τ 的光脉冲，在发射的瞬间激活计时电路内部时钟（见图 2）。从目标反射的光脉冲到达光电探测器时，会产生一种使时钟失效的输出电信号。这

种电子测量往返 ToF Δt 可计算出目标到反射点的距离 R。

若现实中激光和光电探测器位于同一位置，其距离 R 是由以下两因素影响：

c 为光在真空中的速度，n 为传播介质的折射率（空气中折射率接近 1）。这两个因素影响着距离分辨率 ΔR ：若激光点的直径大于要解析的目标大小，则测量 Δt 和脉冲的空间宽度 w ($w = c \tau$) 的不确定性为 $\delta \Delta t$ 。

第一个因子表示为 $\Delta R = \frac{1}{2} c \delta \Delta t$ ，而第二个因子则表示为 $\Delta R = \frac{1}{2} w = \frac{1}{2} c \tau$ 。若距离测量的分辨率为 5 cm，以上关系表明： $\delta \Delta t$ 约为 300 ps， τ 约为 300 ps。ToF LiDAR 要求利用小时间抖动的光电探测器和电子探测器（主要对 $\delta \Delta t$ 有贡献）和能发射短时脉冲的激光（如相对昂贵的皮秒激光）。在典型汽车 LiDAR 系统中，激光产生的脉冲持续时间约为 4 ns，因此最小光束发散角是必需的。

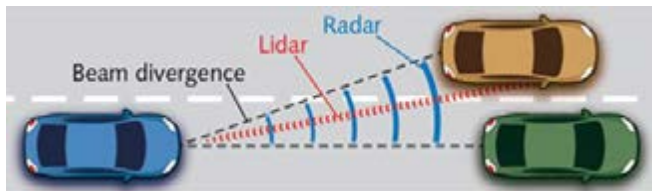


图 1 光束发散角取决于发射天线（雷达）或透镜（LiDAR）的孔径和波长的比值。此比例对于雷达产生的较大光束发散角和较小角分辨率来说是偏大的。如图，雷达（黑色）无法区分这两辆车，而 LiDAR（红色）则可以

对汽车 LiDAR 系统设计者来说，最关键的就是选择光的波长。但有以下几项因素限制了此选择：人眼安全性、与大气的相互作用、可选用的激光器以及可选用的光电探测器。

最受欢迎的两种波长是 905 nm 和 1550 nm，905 nm 光波的主要优点是硅能吸收此波长的光子，而硅基光电探测器通常比探测 1550 nm 光波的二碲化镓 (InGaAs) 红外 (IR) 光电探测器便宜。然而，1550 nm 对人眼的安全性更高，允许激光使用的每个脉冲辐射能量更大——这是光子预算中的重要因素。

大气衰减（在所有的天气条件下），从空气中粒子的散射，以及目标物理表面的反射，都是依赖于波长的。但对于汽车 LiDAR 来说，由于天气条件和反射表面类型可能性众多，这是一

个复杂的问题。在现实的环境中，由于 1550 nm 的吸水率比 905 nm 的更强，其实 905 nm 的光损失更少。

光电探测器的选择

发射的脉冲中只有小部分光子到达了光电探测器的有源区域。若大气衰减不会随着脉冲路径发生变化，则激光的光束发散角可忽略不计，照明点小于目标，入射角度为零，反射为完全漫反射（Lambertian），那么脉冲光接收的峰值功率 P(R) 为：

$$P(R) = P_0 \rho \frac{A_0}{\pi R^2} \eta_0 \exp(-2\gamma R)$$

其中， P_0 为发射激光脉冲的光峰值功率， ρ 为目标反射率， A_0 为接收器的孔径面积， η_0 为探测光的光谱透射， γ 为大气衰减系数。

上述方程表明，随着距离 R 的增加，接收功率迅速降低。作为参数及 $R=100$ m 的合理选择，光电探测器有源区域上返回的光子数近超过典型值（发射 1020 次），为其几百到几千倍的数量级。而这些光子会与未携带有用信息的环境光子竞争。

使用窄带滤波器可减少到达探测器的环境光子数量，但却不能完全消除。环境可降低检测的动态范围和增加噪声（环境光子散射噪声）。值得注意的是，在典型的条件下，地面太阳辐射照度在 905 nm 到 1550 nm 区间。

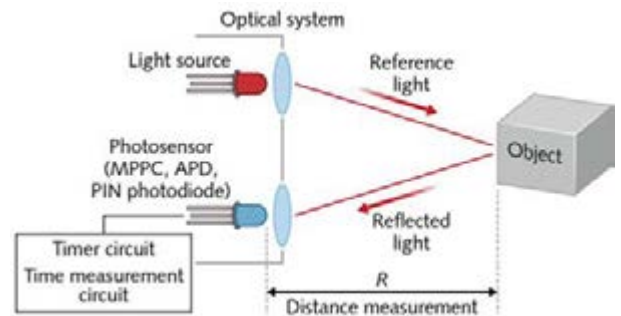


图 2 飞行时间 (ToF) LiDAR 基本设置的详解

在汽车周围的创建 360° x 20° 的 3D 地图，需要光栅扫描单个 / 多个激光光束，或对场景进行光覆盖并收集点云数据。前一种方法被称为扫描式 LiDAR，而后者是 Flash 面阵式 LiDAR。

有几种方法可以实现扫描式 LiDAR。第一种方法，以 Velodyne (San Jose, CA) 公司为例，安装在车顶的激光雷达平台以每分钟 300~900 转的速度旋转，同时从 64 颗 905 nm 激光二极管发出脉冲。每个光束都有一颗专用雪崩光电二极管 (APD) 检测器。类似的方法是使用旋转多面镜，在不同方位和下倾角度，以略微不同的倾斜角度来控制单束脉冲。在恶劣且复杂的驾驶环境中，这两个设计中的运动部件都暗藏着失败的风险。

第二种方法，使扫描式 LiDAR 变得更紧凑的方法是使用 MEMS 微镜，在 2D 方向上以电控制光束。虽然技术上仍存在一些运动部件（微镜也有振动），但振动幅度很小，且频率足够高，还可防止 MEMS 微镜与汽车之间的机械共振。然而，MEMS 微镜的几何尺寸限制了其振荡幅度，因此采用 MEMS 微镜的 LiDAR 视野有限，这是 MEMS 方法的缺点。尽管如此，由于此种方法成本低、技术成熟，还是赚足了眼球。

光学相控阵 (OPA) 技术，为第三种竞争扫描式 LiDAR 技术的方法，因其可靠的“无运动部件”设计而深受欢迎。它由光天线元件阵列组成，这些元件同样被相干光照亮。通过独立控制每个元件重新发射光的相位和振幅来实现光波转向，远场干扰产生一种理想的照明模式，从单光束到多光束。不幸的是，各种各样小元件的光损耗限制了其可用范围。

Flash 面阵式 LiDAR 对场景进行光覆盖，尽管照明区域与探测器视野相匹配。在探测光学焦平面上的 APD 阵列即为探测器。每个 APD 均独立地测量 ToF 以实现该 APD 对目标特性成像。这是一种真正的“无运动部件”方法，其中切向分辨率被 2D 探测器的像素大小所限制。

然而，Flash 面阵式 LiDAR 的主要缺点是光子预算：一旦距离超过几十米，返回光子的数量就太少，根本无法进行可靠的探测。如果不是对场景进行光覆盖，以牺牲切向分辨率为代价，用网格点状结构光来照明，这就可得到改善。垂直腔面发射激光器 (VCSELs) 使其可在不同方向同时发射成千上万的光束。

如何不受 ToF 限制

由于探测电子返回脉冲和带宽较宽的弱点，ToF LiDAR 易受

噪声影响，而阈值触发可引起测量误差 Δt 。基于这些原因，调频连续波 (FMCW) LiDAR 是一种有趣的选择。

在 FMCW LiDAR (或 chirped 雷达) 中，天线连续发射的无线电波频率是调制的，例如其频率随着时间 T 从 f_0 到 f_{max} 线性增加，然后再随着时间 T 从 f_{max} 到 f_0 线性减少。如果反射波从某处的移动物体回到发射点，其瞬时频率将与发射瞬间的频率不同。差异来自两个方面：一是与物体间的距离，二是其相对径向速度。因此可通过电子测量频率差异，并计算物体的距离和速度 (见图 3) 来确定。

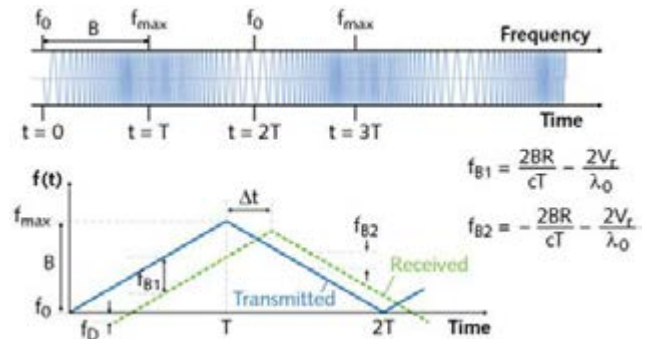


图 3 在 chirped 雷达中，通过电子测量 f_{B1} 和 f_{B2} ，可以确定反射物体的距离和它的径向速度

受到 chirped 雷达的启发，FMCW LiDAR 可用不同的方式接近被测物体。在最简单的设计中，可以对照亮目标的光束强度进行“啁啾 chirp” (宽带线性调频) 调制。该频率与 FMCW 雷达的载波频率遵守相同的规律 (如多普勒效应)。反射回来的光被光电探测器检测到，然后恢复其调制频率。输出被放大，并与本机振荡器混合，以允许测量频率的变化，同时由此计算出目标的距离和速度。

但是 FMCW LiDAR 也有其局限性。与 ToF LiDAR 相比，它需要更强大的计算能力。因此，FMCW LiDAR 在生成完整 3D 环境视图时，速度要慢一些。此外，测量的精度对啁啾斜线的线性度非常敏感。

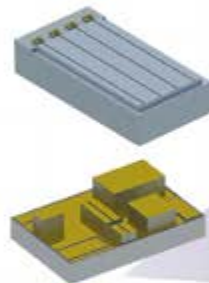
尽管设计一套功能完善的 LiDAR 系统是非常有挑战性的，但这些挑战均是可克服的。随着研究的深入，我们正越来越接近“大部分汽车完成装配后就可以实现完全自动驾驶”的时代。■



NEW PRODUCT MRSI-HVM3

HIGH VOLUME MANUFACTURING 3 μ m

- Best-in-Class Speed
- Pick and Place Accuracy $\pm 3\mu\text{m}$ @ 3σ
- Multi-chip, Multi-process Production



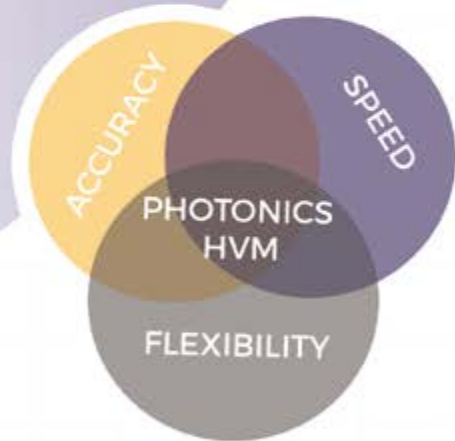
MRSI-HVM3



MRSI-705



MRSI-M3



SCALE WITH MRSI

PLEASE CONTACT US

WWW.MRSISYSTEMS.COM SALES@MRSISYSTEMS.COM TEL: +1-978-667-9449

YOUR STANDARD IN PRECISION AUTOMATION®

GOOVIS 智能眼镜燃爆 CIOE2017 中国光博会 发力千亿级增量市场

2016年1月，国际著名投资银行高盛发布了《VR与AR：解读下一个通用计算平台》的行业分析报告，预测AR/VR的市场规模将达到八百亿美元，硬件（头戴显示）达到450亿美元的规模，并归纳了AR/VR面向企业和个人消费者的9大应用领域，分别为视频游戏、事件直播、视频娱乐、医疗保健、房地产、零售、教育、工程和军事。资本和企业蜂拥进入虚拟现实（VR）领域，2016年也被称为VR元年。但理想丰满，现实骨感，现实中大量VR产品留给用户和体验者的印象却是“不清晰、重、容易眩晕”。从2016年下半年开始，短短一年时间，国内的VR市场从火爆步入“寒冬”。2015和2016两年中，凡有展会就有VR头显，凡有VR头显必然爆满的场景，在2017年已经鲜见。

然而，就在刚刚结束的全球最具规模、影响力及权威性的光电业综合展会——2017中国国际光电博览会（以下简称“CIOE中国光博会”）上，深圳纳德光学旗下的智能眼镜产品GOOVIS窗镜，却燃爆全场，受到观众热捧，经大会组委会推荐，获得CCTV到现场采访，颇受关注。在为期四天的展会上，纳德光学重点展示了GOOVIS移动影院、PS4主机游戏、CS枪战互动游戏三个体验项目，同时通过视频展示了GOOVIS窗镜在远程遥控方面的行业应用，吸引了海内外上千人体验和咨询。纳德光学创始人兼CEO彭华军博士应邀出席“现代光学制造工程与科学国际研讨会”，做“基于微显示的高性能3D头戴显示设计”专题演讲。



为什么GOOVIS能在国内VR行业普遍低落中逆流而上受到市场和用户的青睐？

高盛在报告指出用户体验、技术局限、内容和应用的开发、以及价格是VR/AR普及的几个主要障碍，其中用户体验是最重要的因素。事实也证明，VR行业遇冷，并非高盛报告中的9大应用领域市场需求不存在或者缩小，而是产品的用户体验没有满足要

求。VR/AR的产品形态都是头戴显示，作为“戴在头上的显示器”，需要VR产品能让使用者眼睛看得舒服，头上戴着舒服。可以说，出色的显示效果是VR/AR能够落地的首要因素。但VR眼镜普遍存在颗粒感明显、画面变形严重、笨重、容易眩晕等问题。只有解决好这些问题，才可能获得市场认可，用户青睐。纳德光学从创立之初，便认定“概念为虚，产品为实”，坚守从用户体验出发，做“视觉舒适、佩戴舒适”的头显产品。凭借在光学和显示领域的深厚技术积累，秉承用匠心打造出色用户体验的初心，经过近2年的潜心研发，成功打造了“超清晰、超轻巧、不晕眩”的智能眼镜GOOVIS窗镜。产品面市不到一年，便成为同类产品中的佼佼者。无论是在视频、游戏等娱乐领域，还是在工程、军事、教育、旅游、医疗等行业应用，都展现了巨大的市场潜力和价值。

GOOVIS在视频娱乐的应用

中国网络视听节目服务协会发布的《2016年中国网络视听发展研究报告》显示，国内VR头显用户中，超过七成使用产品观看视频，两成左右玩游戏。科技的进步，让头显具备了移动互联网终端的属性和功能，更具备3D巨幕影院的视觉冲击力。头显有望成为未来视频的主流观看设备。GOOVIS窗镜拥有20米外看800吋高清3D巨幕的影院级体验，产品精致便携，主体重量仅200克，让用户无论是在家还是旅途或会所中，可以随时随地进入自己的私享娱乐空间。特别值得一提的是，为了进一步改善用户体验，纳德光学独创了配套GOOVIS窗镜使用的固定支架，突破了传统智能视频眼镜的局限，不用再把设备戴在头上，而是可以或靠在沙发上，或躺在床上，都能轻轻松松看3D巨幕电影。这将极大方便头显产品在固定场所的使用，促进头显租赁或者共享影院业务的发展。

GOOVIS窗镜还是游戏爱好者的福音。在这次展会中展示的真人虚拟CS枪战，体验者戴上GOOVIS，手持PPGUN体感枪，高清晰大屏幕的画面，OLED屏无拖尾的动态视觉，让玩家如同真的持枪上战场，连连惊叹。此外，还展示了GOOVIS连接PS4进行双人对战游戏。相比只能看20寸液晶显示屏的对手，戴上GOOVIS眼镜的玩家体验到了用影院巨幕打游戏的快感！除了能与电脑、PS4主机便捷连接，GOOVIS也支持与各类游戏主机、苹果手机和电脑、蓝光播放器、机顶盒、无人机、水下机器人等通过有线或者无线连接，拥有强大的外接兼容性。



GOOVIS 在工程领域的应用

作为一款性能优秀的头显产品，GOOVIS 在工程应用中也大展拳脚。近期在湖南卫视的科技类节目《我是未来》的节目中，三一重工的技术员戴着 GOOVIS 窗镜，在演播室内远程操控 2 公里外的大型无人驾驶挖掘机，连续精准撬开三个小小的啤酒瓶盖，使全场观众为之震撼。据三一重工总工程师易小刚解释，这是未来世界的挖掘机技术——借助 VR 技术遥控挖掘机无人操作精准施工技术。其实三一重工研制遥控专业救援挖掘机已有一段时间，在两个月前的用的是市面上较普遍的 VR 眼镜，外形显得比较大而且笨重，而这次节目现场改用了以“超清晰，超轻巧、不晕眩”著称的 GOOVIS 窗镜。



为什么操作人员能带着 GOOVIS 窗镜完成远程用挖掘机开啤酒的任务？其主要原因有三点：第一，GOOVIS 窗镜采用 AMOLED 全高清微显示屏，单眼分辨率 1080P，屏幕精细度高达 3000 多 PPI，能够保证画面的清晰度（目前市面上还没有更清晰的头显），操作人员可以借助摄像机的图像放大功能看得比单靠肉眼看得更精细，让操作人员仿佛是置身现场，甚至比在现场

更方便；第二，GOOVIS 窗镜出色的光学封闭设计，完全隔绝周边环境干扰，完美的沉浸感不仅让操作人员身临其境，而且即使在户外作业，也能有更好的可视性，让操作人员工作更专注；第三，GOOVIS 作为头戴显示设备，在应用中能解放操作人员的双手，工作效率更高。此外，GOOVIS 窗镜在佩戴时轻巧、舒适、稳定，更能保障操作人员精准遥控。

作为一款优秀的头戴显示设备，GOOVIS 窗镜未来将在抢险救灾、有毒环境、危险隧道、灭火救援、悬崖开路、爆炸现场清理等各种高危作业施工中发挥巨大作用。操作人员只要佩戴 GOOVIS 智能眼镜，然后通过手中的遥控器或者远程遥控操作舱，就能远程操控救援设备深入到更复杂、更危险的施工环境中，提高了作业效率和人员的生命安全。

GOOVIS 在军事模拟培训领域的应用

高盛报告中特别提到军事领域，除了纯军事化武器装备外，头显在军事模拟培训方面有更为广阔的应用。在“2017 第六届中国国防信息化装备与技术展览会 (CNTE2017)”上，北京度量 (Nokov) 展示了其光学动作捕捉系统配合 GOOVIS 窗镜，运用于大空间 5 对 5 的十人实时虚拟作战仿真，展示了实时、多人动作捕捉和动画演绎等功能的实际效果。把这种实时虚拟作战仿真应用于实际训练，将大大提高作战人员对环境的适应能力，提高应急能力；而且这种仿真应用非常有利于提高军事训练中战士动作的规范化，预防训练中的损伤。



VR/AR 技术将重塑未来生活和工作方式 GOOVIS 将发挥更大作用

智能眼镜（头戴显示）是一个新型的显示品类，通过 VR 和 AR 重塑当前行为方式的应用案例正在越来越多的行业和领域落地。随着技术的改进、价格的下滑，以及相关应用（无论是面向企业，还是个人消费者）的诞生，面向的是千亿规模的增量市场。GOOVIS 窗镜作为头显领域的领先品牌，凭借出色的用户体验和先进的产品技术，必将在更多行业和领域被应用，为企业和社会带来更大的效益和价值！

展毕才是销售之始

——展后如何跟进买家最有效

你知道吗？

美 国有一家研究所对展会期间及展会之后参展商提供给客户资料的实际效果作了调查，结果显示：

8% 的买家会认真阅读从展台上得到的资料，

13% 的观众会认真阅读参展商回到公司后寄出的第二份资料；

大约有 33% 的观众将会认真阅读参展商寄出的第七份资料；

随着参展商不断寄发资料，阅读的买家越来越多。内容要个性化，根据不同客户需要，针对性寄发；邮寄资料时如能附上一封有署名的信函，这样效果会更好。

相信本届 CIOE 中国光博会结束之后，小伙伴们都收到了很多优质买家数据，但是你以为有了买家资源就够了吗？Too young, Too naive！展会结束才是真正的开始！那么问题就来了，展后到底如何跟进买家才是最有效的呢？小编这次决定放大招了，前方高能请注意！

在展会上，每个业务员都会收到很多买家名片，现在微信公众号也成了展商们圈买家粉的线上营销战场，获得到买家信息，参展人员回到公司后，应尽快整理。做到物尽其用才能将本次参展的利益最大化。

第一步，做好客户分类

根据展会上与客户谈判的过程及结果，将客户分为正式客户，潜在客户，无效客户。将展会期间的客户记录进行梳理，与客户对应起来，把自己的一些设想添加进去，以备下一步工作的开展。

1. 正式客户——已签合同的客户

这些回来后一般都是按照他的要求给他详细的资料，接着便要求他开证，或汇订金过来。不过这些跟你签过合同的客户也并不表示就一定会给你下单，现在这种情况已经很普遍，有些客户跟你签过合同了，但过后他在其它的供应商那里有了更好的价格或条款，便会把单下给别人。或者回去后市场发生变化，决定发生改变而取消订单等等。对他们来说，合同完全没有束缚作用，只是相当于一种形式。所以对于此种客户，也要小心沟通，一旦出现他迟不开证或不汇订金的情况，请提高警戒，及时跟他沟通，看是否出现什么问题，采取相应的措施，说不定你就能挽回一个订单，一个客户。

2. 潜在客户——有意向要下单的客户

这有点像网上询价，只能从你与他们的沟通中判断出此客户的潜力程度。一般产品问的越详细，条款谈得越仔细机会越多。对于这些客户，回来后便及时联系，把所有资料、所有涉及到的问题，标明清楚发给客户，也马上落实打样（一般这些客户都是有要求打样的）。对于这些客户，我们也常碰上寄了样品就没了消息，最常见的原因便是他们在收到所有样品（包括别人的样品）后没有择取你们的产品下单，或者市场发生了变化等等，那也不要放弃，保持联系，有新的产品及时间向他推荐，以后还是有合作的机会。

3. 潜在客户——对某个条款或对于价格谈不下来的客户

回来后即使你们决定能按他的要求来做，也不要马上妥协，先发个邮件或打个电话（还是坚持你们先前的决定）看看情况再做决定，如果客户已有一定的心软，那你们就成功了；如果他坚持自己的决定，那你们可以妥协的话再向他妥协也不晚。

4. 潜在客户——对要求发资料的客户

按他所说的要求尽可能把详细的资料发给他。

5. 无效客户——对随便看看，随便问问的客户

在展会的时候，他只是去展台上随便观望询问，不排除有些客户是在探行情。这些客户可凭他的名片来联系，找到名片上的网址，知己知彼，先查阅对方网站，了解其主营产品，再按不同情况向他发对应的资料，说不定你们此次没带去参展的产品正是他们的主营产品。

注意：展后参展企业应该尽快把得到的各种资料存档，将展会信息转化为公司资源，一旦业务员离开公司，如果没有完备的档案，势必影响沟通和业务。

第二步，有效展后跟进

1. 发函致谢

展会闭幕后给每一位来访客户发一封诚挚的信函，致谢不仅是礼节，对促进客我关系也有积极作用。向所有来访客户致谢，工作量很大，有的企业参展期间批发函及邮件，注意不要群发。邮件中体现出上次展会的内容。先重点联系正式客户，分清主次。可在附件中添加展会时的合影。



光器件 研发制造专家
数据中心 互联器件专业供应商

主要产品

光纤连接器 | 陶瓷插芯

PLC分路器 | 耦合器 | 波分复用器

光纤光栅 | 光纤传感监测系统



有的将客户名录传回总部，由总部专人负责致谢。有经验的参展人员认为，如果致函时能够就展会碰到的一些问题再作些交流，效果会更好，因为客户会觉得这已不是客套，而是比较实际的沟通。

2. 安排拜访

如果条件允许，参展人员展后可在当地多逗留几天，顺访重要买家，通过参观考察，进一步与买家交流，加深了解。对特别重要的大买家，应尽可能安排企业高层专访，以示重视和尊敬。对有价值的潜在客户，参展人员也可代表企业邀请其来国内访问。除了顺访，以后贸易小组出访时也可安排拜访，再见客户时，不要忘了提及双方是在展会上建立的良好关系。

3. 兑现承诺

展会期间接待来访客户，因受客观条件限制，不能现场满足买家所有要求，此时展台业务员会对买家做出一些具体承诺，答应展后及时解决问题，或补充材料、或邮寄样品、或回答问题、或核对报价。回到总部后，业务员应认真履约，及时兑现承诺，不能言而无信。

4. 邮寄资料

展会结束之后，参展企业应考虑向买家特别是潜在客户定期寄送企业介绍、样本、样品、报价等资料，加深客户对参展企业的了解，对成交起催化作用。

小贴士：邮件沟通技巧

换种方式会更好

我们都知道，沟通中最常见的难题就是发 Email 出去石沉大海没有回复。对于这种情况，电话不失为是最好的沟通方法，电话沟通更直接有效，可以及时采取措施解决。当然对某些情况不紧急的客户，请耐心等待，隔几天再发邮件，因为有些客户会休假，或延期办公。我们的展商就反馈给小编说，发了 EMAIL 半个月后对方才回复，刚回到他的国家。当然长时间未回复，这时拜访电话还是必须的。

定制专门报价单

当邮件发出陆续收到回复时，对这些回复要认真阅读，掌握客户的真实想法及时复信。如果客户需要就某产品的报价，要为客户专门制作报价单。不要小看一份报价单，学问大着呢。a. 报价单名字，很多人只是将报价单命名为“报价单”，其实这是比较肤浅和不负责任的做法。客户会认为你这是一个普通的发盘，所以价格也不足为信。好的作法是报价单 + 客户名字 + 日期，如

Quotation - Microsoft-18-9-2017，不要小看多加几个字，客户会认为你这是专门为他做的订价单，对里面的价格也会认真对待。另外一个优点是你能够快捷地找到这份报价单。b. 报价单的内容及格式也十分重要，可以用 EXCEL 做，SHEET1 为报价单，SHEET2 为客户资料。报价单顶端左侧为公司的 LOGO，右侧为公司名称及联系方式。报价单包括以下项目：产品名称、图片、单价、特征、规格及包装方式等，底端为一些条款。

主动引导客户需求

再次跟进。如果客户对你的产品及价格比较满意，你则要引导他订购你的产品了，比如问订购的数量、时间、交易条件等，用这些来引导客户进入正题。如果你发了邮件，客户没有反应，一个礼拜后再发一封与上次有所变化的邮件。如果客户仍旧没有回复，你则要考虑一下客户是否对你的产品不感兴趣。如果频繁的发邮件会引起客户的反感，不妨在接下来的第三封邮件加上一条，如果贵司不希望收到此封邮件，请回复说明。

最重要的最后告之：

各位亲爱的展商们，CIOE 官网 www.cioe.cn 上的展商系统不仅仅限于查询，同时也非常实用，只要你将展商详情详细填写！详细填写！！详细填写！！！重要的事情说三遍。

将有机会被 CIOE 大会组委会收录到各大媒体资料中，做为展商展品预览发布，提供更多媒体渠道的曝光，那么订单就离你不远啦！



展商LOGO	展商名称	展区	展位	展位号	展商详情
	江阴机械工业有限公司	LED芯片及半导体封装设备展	2号馆	2051	查看详情
	深圳市田然光电有限公司	精密光学镜头及镜头模组展	9号馆	9N15, 9N16	查看详情
	阿海集团(上海)有限公司	光通信展	14号馆	1C75	查看详情
	Admant Co., Ltd.	光通信展	14号馆	1071	查看详情
	ADS Tech Co., Ltd.	光通信展	14号馆	1156, 1157	查看详情
	阿尔斯(中国)有限公司上海分公司	精密光学镜头及镜头模组展	9号馆	9A14, 9A15	查看详情

总之，参加展会的收获付出，与展前展中及展后所做工作成正比。会展览自身产品及形象是参展商的一大必备技能，所以说参加展会要“会展”。《中国光电》/中国光电网小编祝各位2018多多签单，收获满满。C

LEDinside : LED行业权威的研究机构

◆ 高质量的LED产业研究报告

LEDinside为用户提供高质量的LED产业研究、LED市场调查报告、内容涵盖全球、各区域的LED技术发展、市场趋势以及金融信息等多方面的宝贵数据。

◆ 优质的客户基础

LEDinside拥有一群与LED市场高度相关的优质客户，只要您在LEDinside.cn上刊登广告，就是用最适当的方式将贵公司的产品与服务让您的潜在目标客户看到，促进更多商机。

◆ 灵活的广告安排

LEDinside.cn可为您配置您所喜欢的广告形式。无论是增加品牌曝光率或是网站能见度，我们都将全力以赴，为您打造完美的宣传方案。



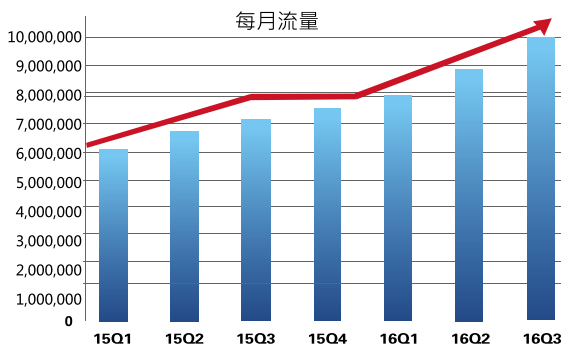
微信公众账号：LEDinside



LEDinside公司主页ID:

中国LED在线

网站流量



LEDinside网站于2007年Q3上线，目前成为LED相关网域中相当受欢迎、并具高知名度之研究机构、产业信息与供求平台。LEDinside目前有简繁中及英文3个语系，据2017年第一季统计数字，LEDinside三语系网站合计每月平均访客数为165万人次，累积高达1000万的浏览量。

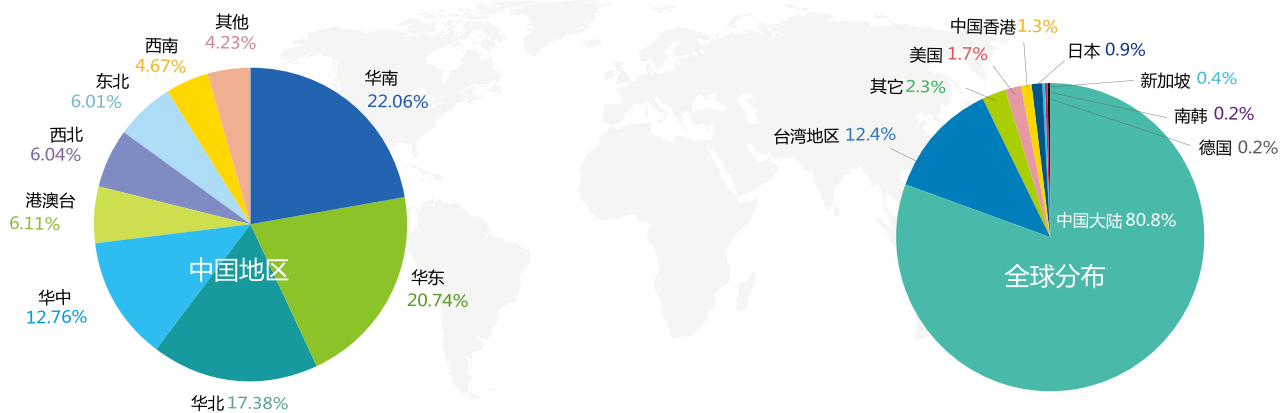
LEDinside提供厂商庞大的资源与商机以及LED供应链产品信息是LED相关厂商的最佳宣传平台。

简中网站 **37%**

繁中网站 **30.1%**

英文网站 **32.9%**

访客分布



咨询顾问服务

Perry Wang (深圳)
 +86-0755-82995974
 perrywang@trendforce.com

Wendy Lin (台北)
 +886-2-7702-6888 ext. 650
 wendylin@trendforce.com

Now online too!
www.staffedit.it

italian LIGHTNING

Italian Lighting

Rivista internazionale per i mercati esteri dei prodotti di illuminazione per interni ed esterni e dell'industrial design italiani.

International magazine for foreign markets dealing in interior and exterior lighting products and italian industrial design.

一本针对国外市场的关于室内和室外照明产品和意大利的工业设计方面的国际杂志



compolux

Compolux

Rivista internazionale dei componenti e degli accessori per l'industria dell'illuminazione, distribuita in Italia e all'estero.

International magazine on components and accessories for the lighting industry, distributed in Italy and abroad.

一本分布在意大利和国外的关于灯具组件和配件的国际杂志

compo ARREDO

Compoarredo

Rivista internazionale dei componenti e accessori per l'industria del mobile e del complemento d'arredo.

International magazine on components and accessories for the furniture industry.

一本关于家具组件和配件的国际杂志



Staff Editoriale s.n.c.

20158 Milano - Via B. Davanzati, 5 (Italy) - Tel +39 02 48007449 - Fax +39 02 48007493 - www.staffedit.it - staffedi@staffedit.it



展会优势，六大亮点

20年用心积累行业丰富资源，全年度立体整合推广

首办于1999年，二十年深耕行业，现已发展成为全球最大规模的光电行业展会。借20周年全面推广之契机，结合企业产品及行业发展方向，采取全年度立体整合推广方式，全面优化参展投资收益比；

五大主题展上下游产业链齐展示，共享触手可及的行业买家

同期5大主题展汇集来自34个国家的3700个光电优质品牌，覆盖光通信、红外、激光、精密光学、光电创新、军民融合等领域，各光电领域相互渗透交叉，上下游供应链的客户共同展示，实现参展价值最大化；

新兴应用层出不穷，聚焦行业众多应用领域的创新综合解决方案

随着光电产业的不断延伸发展，光学、激光、红外等产品的技术及材料被广泛应用于智能制造、工业自动化、生物光子等领域，CIOE深挖消费电子、安防、汽车、医疗、电力、人工智能等多方面应用行业领域资源，帮助企业挖掘更多潜在客户；

同期丰富的行业论坛及精彩活动，海量资源对接，全面助力企业布局未来

同期20多场行业论坛，全面深入地探讨光电领域的最新技术和研究方向、行业热点和市场趋势；结合全球光电大会（OGC）、中国国际光电高峰论坛及20周年一系列庆典活动，现场将汇集国际知名企业、行业资深专家等上千名业内优秀人脉资源；

服务升级，VIP特邀买家服务，建立与高质量买家的高效沟通桥梁

VIP特邀买家服务是CIOE为具有明确采购需求和采购计划的行业高层或专业人士精心搭建的贸易沟通平台，为您寻找优质买家，发展新的业务伙伴，获取更多有价值的销售机会；

线上线下全方位整合营销，为您提供更多商业推广机会

通过与300多家专业媒体合作，结合直邮、邮件、短信、电话等方式对110万精准数据进行推广，同时借助微信、直播等互联网新媒体推广方式，最大化的助力企业进行品牌推广，挖掘更多商机。

欢迎莅临 第20届中国国际光电博览会

2018.9.5-8
深圳会展中心

WWW.CIOE.CN



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



承前启后, 硕果累累

20年 砥砺前行

第20届中国国际光电博览会

2018.9.5-8 深圳会展中心



CIOE官方微信

展出面积: 110,000平米

参观观众: 65,000+人

参展企业: 1,700+家

*以上为CIOE 2018预测数据

WWW.CIOE.CN