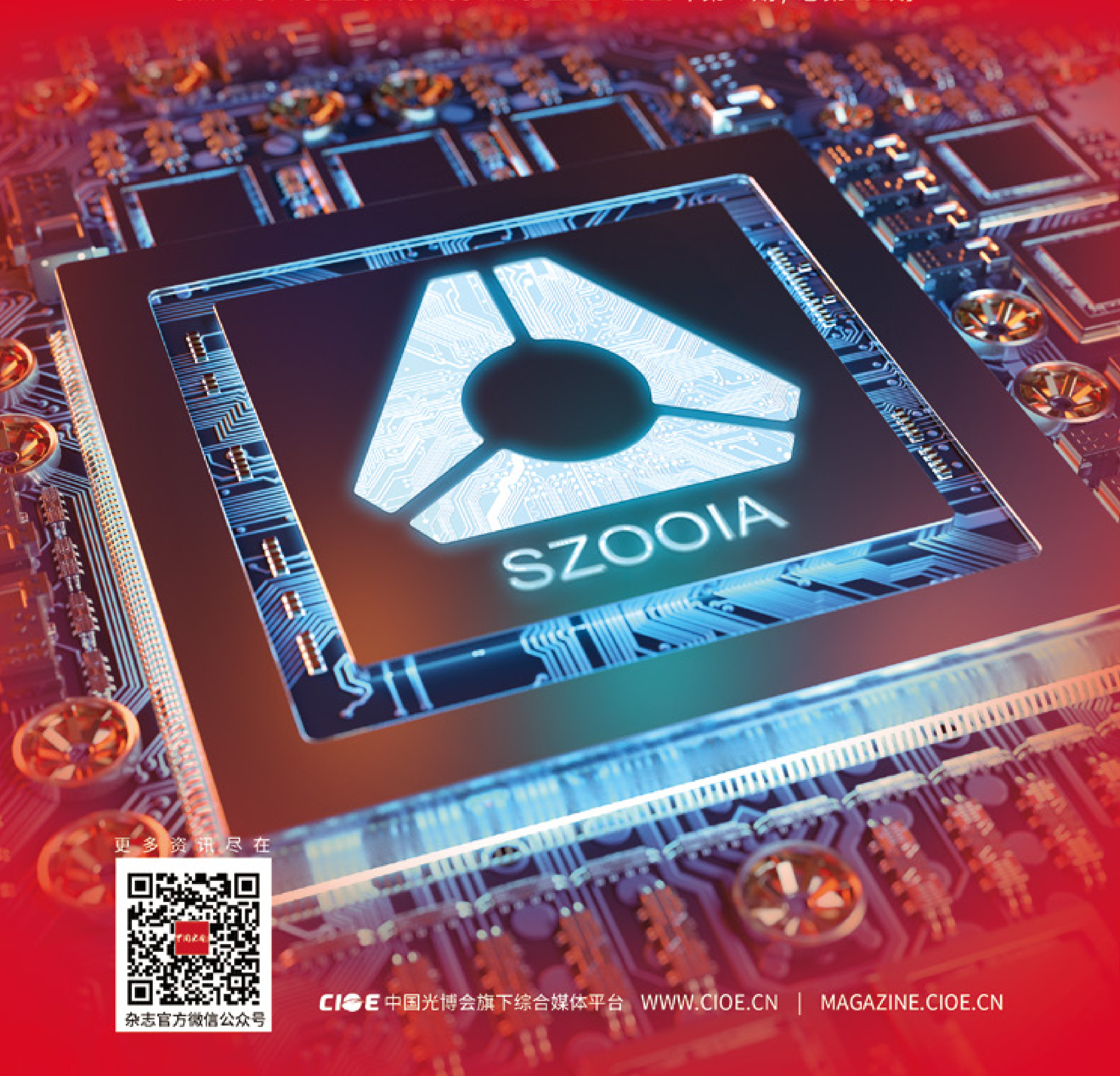
中国光电

王大珩

CHINA OPTOELECTRONICS MAGAZINE 2020年第4期 / 总第101期



更多资讯尽在

杂志官方微信公众号

CIOE 中国光博会旗下综合媒体平台 WWW.CIOE.CN | MAGAZINE.CIOE.CN

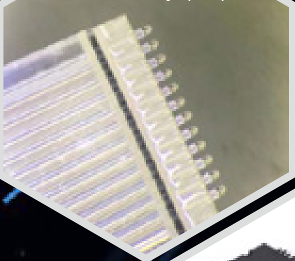
Seacent
Photonics

深圳新海讯光电有限公司
Shenzhen Seacent Photonics Co.,Ltd.
www.seacentfiber.com

One-Stop Fiber Optic Solution

5G

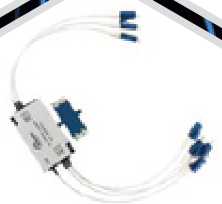

Filter type CWDM-Mux Demux

Fiber array (FA)



Filter type FWDM


Filter type DWDM-100GHZ,200GHZ

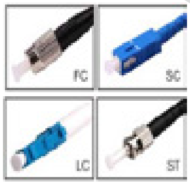

Filter type DWDM-100GHZ,200GHZ


CCWDM MUX/DEMUX


AAWG-100G 200G


AWG- 50G 100G


Plane waveguide optical splitter (PLC splitter)



Optical fiber connector


PLC planar waveguide chip


4 Channel AWG

Address： 3rd Floor of Fuyuan Plaza, Heping Community, Fuyong Street
Baoan District, Shenzhen, PRC518103
Phone： 0755-36698435

Booth No. / 展位号: 6E021 6E022

CONTENTS | 目录

特别关注 Special Focus

光电与时代同行 Contemporary Players

聚焦协会 Association News

学术 Academia

P46 / 环绕能(Encircled Energy and Ensquared Energy) 及其在 LensCheck ™仪器上的检测

——环绕能是光学设计中表征光学系统收集光线(能量)水平的一个重要指标。在某些光学系统中,环绕能比成像系统的分辨率或 MTF 更重要。一个典型应用就是激光测距,系统发射的激光脉冲反射光通过透镜汇聚到探测器上,测距机的探测距离直接与光电二极管(或其他探测元件)接收到的能量相关。

业界 Industry

P50 / 2020 手机发展回顾及未来摄像头发展

——2020 年智慧型手机发展的趋势

P52 / 如何对工业传感器进行选型

——工业传感器的选用是非常重要的,如果选用不当对于传感器的测量是有很大影响的。如何根据具体的测量目的、测量对象以及测量环境合理地选用传感器?

应用 Applications

P54 / 5 年 9.9 万亿!F5G 商业创新应用前景广阔

——今年新冠疫情爆发以来,学生在家上网课、上班族在家办公、专家通过远程医疗会诊……这一切让世界各国的人们都意识到了高质量通信网络的重要性,也带来了新的业务需求点与经济增长点。

产品 Products

P56 / 行业新品速览

版权 | COPYRIGHT

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
中国光学学会(下属 22 个专业委员会)
Chinese Optical Society
中国电子商会
China Electronic Chamber of Commerce
中国科协新技术开发中心
New Technology Development Center - CAST
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
武汉光电国家研究中心
Wuhan Optoelectronic National Research Center
广东省光学学会
Guangdong Optical Society
深圳市光学学会
Shenzhen Optical Society
深圳市光学光电子行业协会
Shenzhen Optics & Optoelectronics Industry Association
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
李丹青 Achin

美术编辑 /Art Editor
林兆欣 Zhaoxin Lin

摄影记者 /Photographer
红瓤子 Hong

网络编辑 /Website Editor
王廷羽 Candice Wang

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

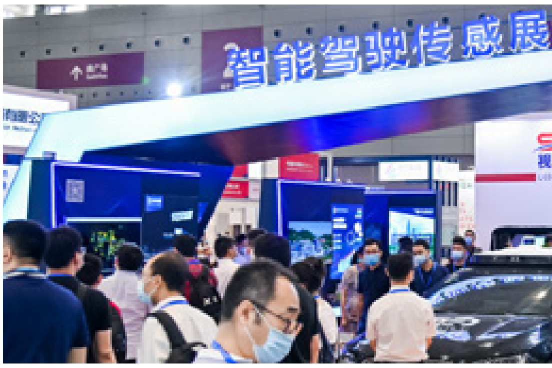
电邮 /E-Mail
yaxian.wang@cioe.cn

网址 /Website
http://www.cioe.cn magazine.cioe.cn

微信公众号 /Wechat Public Account
CHINAOPTO


9-20
9-20
CIOE 光博会
信息中心 Information


Ne   u N   Year
第23届
E 23rd CHINA


智能驾驶传感展


7
Mitutoyo
联合光科
HOCtek

第 22 届中国光博会

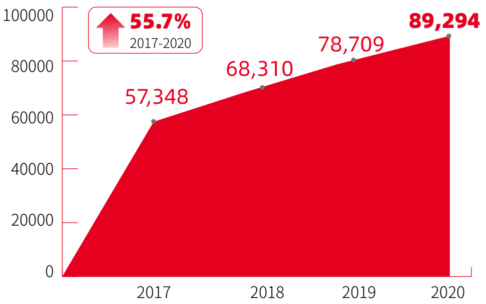
展后报告

目录

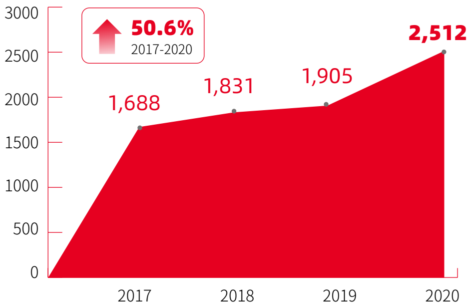
新展馆 新机遇 新跨越

第22届中国国际光电博览会（简称：CIOE中国光博会）在深圳国际会展中心圆满落幕！今年CIOE首次移师宝安新展馆，在粤港澳大湾区及新展馆的强力赋能下，短短三天时间内，实现了展示新成果、碰撞新思想、展望新趋势的跨越，受到了光电行业及应用领域人士的高度关注。

2017-2020 观众数量（人数）逐年递增



2017-2020 展商数量（家）逐年递增



展出面积
160,000M^2

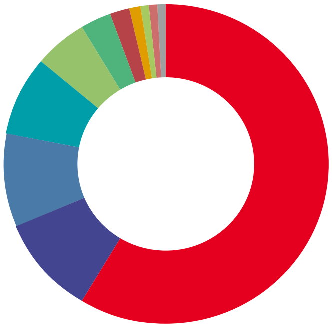
参观人数
89,294
较上届增长
13.4%

参观人次
145,024

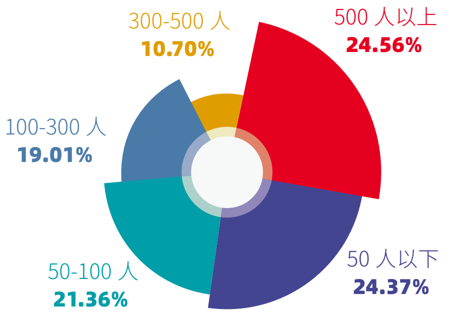
参展企业
2,512

企业性质：

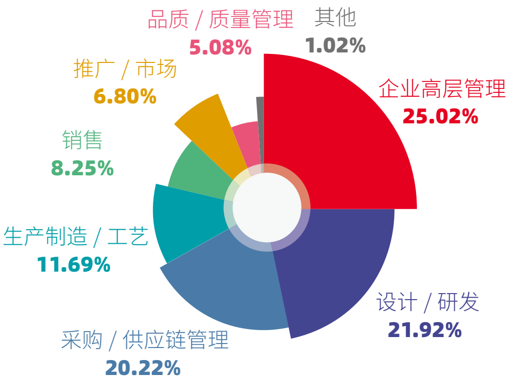
🟥 生产制造商	58.64%
服务提供商	10.24%
经销 / 分销 / 贸易 / 代理	9.23%
集成商	8.05%
科研院所 / 高等院校	5.23%
工程商	3.22%
投融资机构	2.04%
协会 / 学会 / 商会 / 产业联盟	0.99%
政府部门	0.83%
媒体	0.77%
其他	0.76%



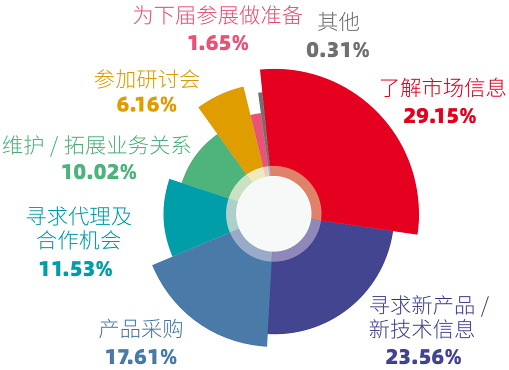
公司规模：



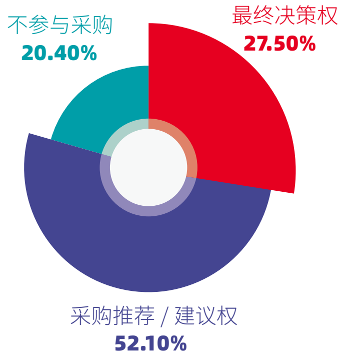
职位分析：



参观目的：



采购力分析：



VIP 特邀买家服务

专属服务 | 定制行程 | 采购对接

为具有明确采购需求或采购计划的行业管理高层及专业人士精心搭建的贸易沟通平台，展前了解买家的采购需求，推荐和匹配符合要求的参展商和产品列表，展会现场为双方提供独立洽谈间等一对一对接，实现采购需求的精准匹配。

推荐并安排超过
665 家
参展商

举行
994 场
采购对接与洽谈活动

现场到达
1846 人
VIP 特邀买家

参观团：572 家

展会期间，各应用领域的协会、企业、科研院所及高校等组织了大量的行业及终端用户参观。

97.59%

满意度
对 2020 年展会总体表示满意或非常满意

96.54%

继续参观
表示会继续参观 CIOE 中国光博会

97.53%

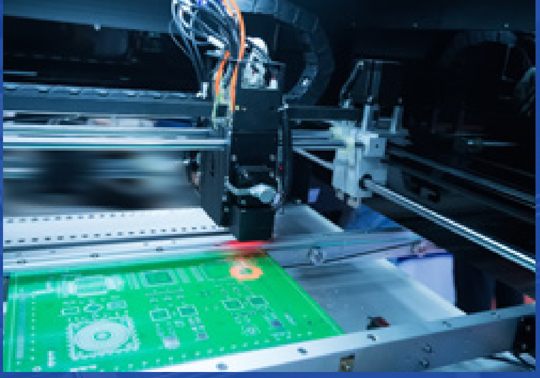
值得推荐
观众愿意向同事及行业伙伴推荐 CIOE 中国光博会

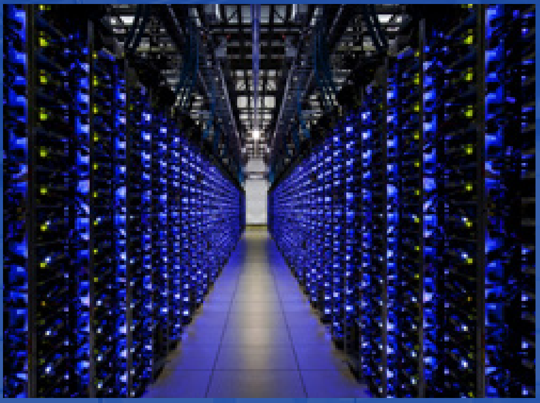
部分组团参观企业名单（排名不分先后）

通信	中国移动、中国电信广东研究院、华为、腾讯、百度、字节跳动科技、广东南方电信规划咨询设计院、福建省邮电规划设计院、上海诺基亚贝尔、中兴通讯、烽火通信、新华三技术等
先进制造	北汽研究院、广汽研究院、小鹏汽车、银隆新能源、中船九江科技研发中心、瑞声科技、大族激光、富士康科技、立讯精密、珠海格力电器、威海北洋电气等
消费电子 / 娱乐	OPPO、VIVO、华为终端、一加手机、传音控股、努比亚技术、小米科技、阿里巴巴、比亚迪电子、优必选科技、小天才科技、华阳多媒体、法雷奥、航盛电子、顺丰科技等
安防 / 国防	海康威视、大华股份、宇视科技、华为机器视觉、英飞拓科技、宇瞳光学、中兴力维等
半导体加工制造 / 能源	中兴微电子、深南电路、华润半导体、华强半导体、中科院半导体研究所、重庆康佳光电技术研究院、深圳市燃气集团燃气技术研究院、中煤科工集团西安研究院深圳研发中心、欣旺达电子等
医疗	迈瑞生物医疗、开立生物医疗科技、腾讯人工智能实验室、西门子、神州医疗设备、康立生物医疗、华大生命科学研究院等
传感	奥比中光科技、汇顶科技、歌尔股份、速腾聚创、中移物联网、中际物联、朗美通通讯等
科研院所及高校	浙江大学光电科学与工程学院、中科院长春光学精密机械与物理研究所、中科院西安光学精密机械研究所、中国空空导弹研究院、北京航天计量测试研究所、季华实验室、武汉光电国家研究中心、中国赛宝实验室、华中光电技术研究所、珠海深圳清华大学研究院创新中心、深大传感器技术重点实验室等

观众九大应用领域总体占比

🟥	光通信、信息处理 / 存储	36.81%
🟪	先进制造	17.97%
🟦	消费电子 / 娱乐	12.43%
🟦	半导体加工 / 制造	11.64%
🟩	传感及测试测量	7.86%
🟩	安防 / 国防	5.27%
🟥	医疗	3.57%
🟧	照明 / 显示	2.26%
⬜	能源	2.19%





观众所属行业的**具体分析**

光通信、信息处理 / 存储

器件 / 模块	30.12%
设备商	19.29%
光纤光缆	14.67%
运营商	10.82%
互联网服务提供商	9.99%
系统集成 / 工程商	7.23%
材料 / 配件	6.97%
其他	0.91%

先进制造

光学材料及元件	22.56%
激光加工设备	14.60%
光学加工装备	13.49%
智能装备 / 机器人	13.24%
汽车主机厂商	9.89%
五金模具	8.69%
机器视觉	8.11%
工业激光器	6.45%
3D 打印	2.26%
其他	0.71%

消费电子 / 娱乐

手机	25.74%
汽车电子	18.62%
视听 / 数码电子产品	15.82%
平板 / 电脑 / 周边	9.82%
家用电器	9.82%
可穿戴产品	7.57%
AR/VR	7.00%
机器人 / 无人机	5.27%
其他	0.35%

能源

电力电网	27.52%
锂电池	26.25%
太阳能	21.79%
石油石化	12.47%
煤炭	10.92%
其他	1.05%

安防 / 国防

监控设备及系统	42.23%
红外产品	24.85%
航空 / 航天	13.55%
消防 / 警用	11.53%
海洋 / 船舶	6.79%
其他	1.05%

半导体加工 / 制造

半导体设备	24.04%
半导体材料	21.22%
封装及测试	20.47%
芯片制造	18.62%
电路设计	14.37%
其他	1.28%

医疗

生物医疗	41.08%
医疗影像	39.49%
美容 / 健康	17.80%
其他	1.62%

照明 / 显示

LED 封装 / 照明	45.06%
触摸屏 / 平板显示	27.42%
LED 显示屏	24.53%
其他	2.99%

传感及测试测量

传感器	45.27%
测试测量仪器	38.96%
物联网	14.62%
其他	1.15%

同期六展，观众关注或采购的产品分析

信息通信展

光通信器件及模块	19.52%
光通信芯片及材料	18.00%
光通信系统设备	14.98%
线缆 / 光纤光缆 / 光纤传感	10.65%
生产系统设备	8.33%
检测仪器仪表	8.24%
云数据中心	6.77%
无线通信	5.66%
广电通信设备	4.64%
运营与服务	2.95%
其他	0.26%

精密光学展 & 镜头及摄像模组展

光学镜头及摄像模组	16.58%
光学材料	14.79%
光学元件	13.93%
光学成像测量及光学仪器	12.43%
光学加工设备	10.96%
光学镀膜技术及设备	10.81%
机器视觉及工业应用	8.72%
AR&VR	6.83%
蓝宝石及触摸屏制造	4.72%
其他	0.23%

激光技术及智能制造展

激光器	16.67%
激光设备	15.08%
激光材料	14.64%
激光组件及装置	13.38%
高端智能装备	9.87%
工业机器人	9.30%
激光特种应用	8.03%
激光显示与投影	7.16%
3D 打印 / 增材制造	5.59%
其他	0.28%

红外技术及应用展

红外设备及应用	33.25%
紫外技术	18.38%
太赫兹监测与成像	14.86%
高光谱与遥感技术	14.25%
毫米波技术与应用	13.02%
红外材料及器件	5.59%
其他	0.65%

光电传感展

光纤传感器	22.83%
激光雷达	20.64%
视觉传感（机器视觉）	19.76%
3D 传感	19.65%
物联网	16.49%
其他	0.63%

光电子创新展

光电子新材料	22.95%
光学技术及应用	19.35%
信息光电子技术	16.42%
智能制造和机器人	14.92%
生物医疗光电子	12.93%
AR&VR	12.77%
其他	0.66%

观众满意度不断攀升，赞誉满满！

—— 华为技术有限公司 首席专家 任先生

今年对于大家来说是十分特殊的一年，在国内外舆论环境与新冠疫情的双重影响下，无论是从参展企业、展会规模还是从观展人流，专业观众质量上看，CIOE 都顶住了压力，又一次成功的完成光电行业内一年一度的盛会。未来我们也希望与 CIOE 在光电器件产业链上进一步加深交流合作。”

—— 歌尔股份 采购部长 刘先生

CIOE 中国光博会搬到新展馆后，规模比以前大了很多，今年受疫情以及国际形势影响，很多工作进展放缓，还好有 CIOE 中国光博会这个平台，让我们在这里找到想要的产品，见到了很多合作伙伴，同时也丰富了我们的供应商资源池，衷心希望 CIOE 越办越好，越来越专业！

—— 苏州松下半导体有限公司 开发中心主任 徐先生

我来到这里是为了车载镜头光学以及检测组装设备的供应商，以便我们可以改进我们的产品。本届展会非常棒，有很多高质量的设备和材料供应商。参观本次展会，对于我和我们公司来说都有很大的收获，对主办方的组织和安排感到非常满意。

—— Amazon Principal Commodity Manager Mr.Cheng

作为全球极具规模及影响力的光电盛会、中国光电博览会经历 22 届的沉淀，已成为一个覆盖中国光电全产业链的平台。

—— 北京交通大学 副教授 郑女士

第一次来参观 CIOE，展会规模很大，令人惊讶，对展会提供的 VIP 特邀服务特别满意。公司本身是做教育科研的，要找光纤，激光器，光纤器件的供应商。这次参观收获很多。

光电 | 微课堂

信息通信：16 场
数据中心网络演进及光互连解决方案探讨、全球光通信设备市场的最新进展、5G 光模块方案助力万物联接；

光学：13 场
摄像头产业链发展趋势、VR 显示的轻薄化之路、光学在智能驾驶中的应用和未来前景；

红外：8 场
红外热成像技术发展及应用、毫米波太赫兹技术发展与产业展望、红外在线监测解决方案在工业领域的应用；

激光：10 场
激光焊接在 3C 行业的应用、中国激光产业发展状况及展望、激光塑料焊接在汽车工业中的应用；

传感：16 场
智能驾驶传感器的技术创新 -- 从 Demo 到量产搭载有多远、激光雷达在非无人驾驶领域的创新应用、3D 结构光的优势与行业应用分享；

科研院所：2 场
一字线激光模组在工业中的应用——机器视觉的发展、机器视觉在传统工业领域的发展与应用；

* 以上仅为部分微课堂课程名称

2020 年度 微课堂数据回顾

65 场
微课堂活动

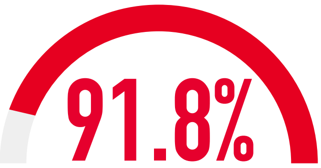
69,371 人次
覆盖人群

91 个
行业社群

73 位
参与嘉宾

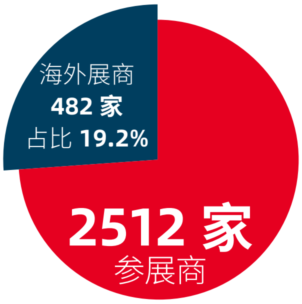
来自 27 国家和地区的 **2512 家参展企业**

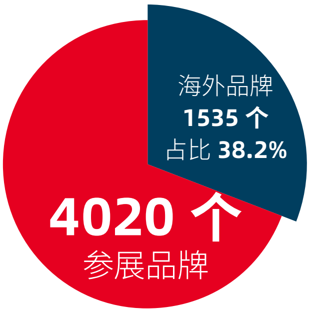
表示会继续在 CIOE
中国光博会参展



对 2020 年展会总体参展
效果表示满意或非常满意

愿意向同行及行业伙伴
推荐 CIOE 中国光博会





6 大国际展团

3 大新增亮点专区

绿色全光网络技术联盟（ONA）：

携手华为、诺基亚贝尔、长飞光纤、神州数码、中海物业、烽火通信、浙江一舟等企业展出最新全光网络产品及解决方案；

智能驾驶传感展示区：

汇聚北科天绘、速腾聚创、禾赛、莫之比、元戎启行、海创光电、轩辕智驾、艾睿光电、浙江大立、瑞声科技等知名企业，集中展出车载摄像头、毫米波雷达、激光雷达以及智能驾驶整体解决方案；

紫外展区：

汇聚三安光电、紫牛智光、纳泽光电、微酷光电、华瑷科技、拓展光电、镓敏光电、领德优威、晟兴光、裕田光电等企业展出 UVC-LED、紫外消毒灯、紫外传感器、消杀包等产品；

“

中国光博会已经举办了 22 届，伴随着中国光电子产业，包括光电子技术、市场的发展而成长。我们参加了很多年，今年搬到了新展馆，虽然距离有点远，但参观人数和展商参与热情都非常高。

——武汉光迅科技股份有限公司 副总经理 黄宣泽

“

中国光博会一直是我们忠实的合作伙伴，作为深圳本土的龙头激光器厂商，在深圳举办的 CIOE 就像创鑫激光的主场一样。我们会一直参与并鼎力支持 CIOE 未来的发展，也非常感谢中国光博会这个平台给我们带来的机会，希望双方能长久地合作下去。

—— 深圳市创鑫激光股份有限公司市场与品牌负责人 曾剑锋

“

每年中国光博会我们都有参与，这次在新的场馆有了新的气象，一年比一年办的热闹。尽管今年受疫情影响，但现场可以看到人还是非常多的。祝中国光博会越办越好，也希望我们共同成长。

——— 舜宇光学科技（集团）有限公司 战略发展中心副部长 熊冠皓

“

由于今年爆发的新冠疫情，红外有了新的市场格局变化。今年展会也印证了这一点，参加的展商非常多，规模也一年比一年大，说明行业正在蓬勃发展。每年到来的专业观众也越来越多，展示的产品也在增加，说明 CIOE 这个平台非常好。谢谢中国光博会，希望越办越好。

——— 浙江大立科技股份有限公司 董事长 / 总经理 庞惠民

“

Lumentum 是 CIOE 的老朋友了，睽违十年，有了非常不一样的感觉。新的展馆，规模变大了，吸引了更多的企业参与，我们很荣幸能成为其中的一员，希望中国光博会越办越好。

——— Lumentum（朗美通）高级销售总监 吉翔

“

中国光博会举办了 22 届，从目前规模来看，尽管今年受疫情影响海外的参展商不多，但是国内的参展商还是非常踊跃的。希望 CIOE 越办越好，不仅能够展示光学技术的应用性，更能够体现出光学技术的前沿性和前瞻性，使光电技术能够用于国家发展，能够为中华民族的再次崛起做出贡献。

——— 中国科学院上海技术物理研究所 所长 丁雷

中国国际光电高峰论坛
CHINA INTERNATIONAL
OPTOELECTRONIC CONFERENCE

2020 年展会同期举办的中国国际光电高峰论坛围绕学术、产业及应用方向，邀请海内外行业专家，领军企业，学者名流全面深入探讨光电领域的最新技术和研究方向、光电行业热点和市场趋势，为企业布局未来提供了一个得天独厚的交流平台和更多强有力的可持续发展支撑，是中国光电产业领域极具规模及影响力的产业盛会。会议议题涵盖信息通信、光学、激光、红外及各新兴应用领域等。

72
主题论坛（场）

550+
演讲嘉宾（位）

19 学术会议(场)　32 产业会议(场)　21 应用会议(场)

550+
专题演讲（场）

9900+
参会听众（人）

400+
听众人数

全球光电大会（OGC2020）

亚洲地区第一个直属 IEEE 的全球光电学术会议；共计举办 19 场，其中线上会议 6 场，线下会议 13 场；

- 7 个专题研讨会：激光技术、光通信与网络、红外技术及应用、精密光学、光纤技术及传感、光电器件及应用、生物光子；
- 2 个短课程：大功率光纤激光器和放大器、机器学习和数据科学基础及其在光通信中的应用；
- 4 个特别研讨会：全球光电大会 - 研究生专场、检测 / 控制传染病的新兴技术、光电创新挑战、激光清洗技术和应用的进展；

国际高端论坛

900+
听众人数

- YOLE 光收发器 & 硅基光子电子技术国际高端论坛 2020
- YOLE 汽车成像 & 激光雷达国际高端论坛 2020
- YOLE 消费级 3D 传感国际高端论坛 2020
- YOLE 机器视觉 & 红外成像国际高端论坛 2020
- 欧洲光电产业协会技术展望大会
- 德国光电日
- 使领馆茶话会

信息通信行业

3300+
听众人数

双 5G 时代光传送网技术创新与发展 / 双 5G 时代光宽带接入融合发展创新 / 全场景光连接助力 IP 网络迈入 400GE 时代 / 中国电信 -LWDM 技术专题会议 / 新一代信息通信产业集群 5G 创新应用论坛 / 新一代光电子器件、芯片及光电集成技术创新论坛 / 新一代数据中心光互连技术发展创新 /IPEC 成立大会暨新一代光电技术及标准高峰论坛 / 小基站助力 5G 网络建设 /2020 5G 前传技术与产业发展高峰论坛

光学行业

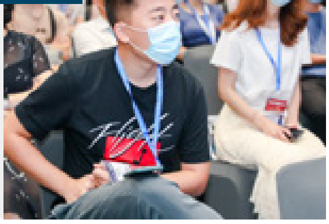
1500+
听众人数

光学领域最新技术及应用 / 新世代机器视觉在工业 4.0 中的应用 / 蓝宝石产业链深圳高峰论坛 /AR 演示技术及其以人为本的感测应用 / 光学纳米智造及检测技术的新挑战 / 晶圆级镜头模组的技术进展及应用研讨会 / 生物医学光子学技术的应用发展前景 / 国际光学薄膜大会 ---- 光学薄膜技术进展及应用研讨会

激光行业

700+
听众人数

国际激光技术及应用研讨会 / 激光复合制造技术的创新应用 / 激光技术在 3C 领域的创新应用 / 新基建风口，激光技术的机遇与挑战



红外行业

太赫兹技术及应用论坛 / 国际红外材料与器件发展论坛 / 红外技术大规模进入消费领域的技术挑战及应对策略

300+
听众人数

“光 + 应用高峰论坛” 聚焦光电技术在新兴应用领域的发展

针对光电技术在各个应用领域的发展，CIOE 首次在业界提出“光 +”概念，联合专业媒体、应用协会举办 21 场会议全面探讨光电技术结合新兴应用领域的落地及解决方案。（以下仅部分会议名称，排名不分先后）

光 + 人工智能：

- AI 引领“芯“未来
- 移动机器人 3D 视觉论坛
- 机器视觉在工业机器人的应用

光 + 视觉：

- 第二届 AR/VR 光学应用高峰论坛
- 5G AR（增强现实）技术应用高峰论坛
- “软 + 硬”助力视觉产业升级
- 第五届 Zemax 杯光学镜头设计大赛

3000+
听众人数

光 + 汽车：

- 2020 广深惠智能网联汽车产业集群协同发展论坛
- 第二十九届“微言大义”研讨会：激光雷达技术及应用
- 2020 第三届“光 +”智能汽车技术高峰论坛

光 + 智能制造：

- 2020 半导体材料创新应用发展高峰论坛
- 新基建与 5G 工业互联网应用论坛

线上线下相结合 365 天多渠道触达精准人群

官方网站

年曝光量：210 万 +

WWW.CIOE.CN 传递企业形象，让需求客户第一时间找到你。

展商邀请函

邀请函浏览量：16 万次

为参展商定制的邀请系统，操作简单，一键生成邀请函模式方便转发。

展会采访直播

直播曝光量：102 万次

展会现场邀请专业媒体对展商进行独家采访，并实现在线与观众即时互动。

微信推广

微信粉丝量：10 万 +
行业交流群：91 个

高曝光量，用户群体高度集中，互动性强。

电子快讯

数据量：110 万 +

针对光电行业及九大应用领域精准分类推广。

合作媒体

合作媒体数量达：158+
海外媒体合作覆盖：70 个国家和地区
新闻转发曝光量：50 万次
抖音广告展示量：83 万次

与行业媒体、大众媒体、自媒体、新闻发布综合平台合作，集中资源进行信息的有效传播。

《中国光电》杂志

发行量：2 万 / 期

中国光学事业奠基人、两院院士王大珩先生为杂志提名，是聚焦光电行业及应用领域发展的专业季刊。读者群体涵盖光电企业、应用领域重点买家企业的采购及研发高层、协会学会、光电院校、政府部门等；

应用行业参观指引手册

针对光电技术在不同行业的应用，分别制作**手机及消费电子、汽车电子、数据中心、国防安防、医疗、智能制造、科研院所及高校、绽放科研之光**等指引手册，让应用人士快速找到相关产品；

行业交流活动（非展期）

不定期在全国各地举办高峰论坛、沙龙活动，助力企业进行人脉拓展、新品新技术发布等。

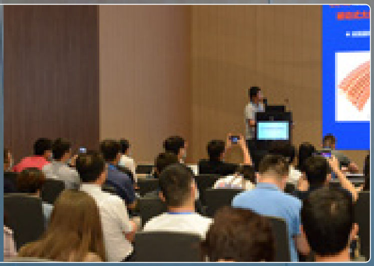
2021 产业会议部分议题（具体议题将以现场为准）

信息通信系列会议：

★超高速光传输网对下一代光网络设备的要求
★人工智能在 5G 核心网切片技术中的全面应用
★ 50GPON 技术、标准的演进与发展
★智能化光接入网关键技术部署分析
★硅基光电子芯片与器件集成关键技术
★新基建下一代数据中心光互连发展需求分析
★云网融合下的数据中心网络架构探讨

红外系列会议：

★ 红外材料和器件会议，关注技术创新发展和新应用
★ 红外技术大规模进入消费电子领域的技术挑战和应用策略
★ 太赫兹 & 毫米波会议
★ 紫外论坛及产业白皮书发布



光学系列会议：

★光学行业的新技术新应用热点
★镜头模组技术与软件算法，全产业链解析
★超精密微纳技术与智能装备
★国际光学薄膜大会 --- 光学薄膜技术与镀膜工艺设备

激光系列会议：

★激光技术在新能源应用领域的发展机遇，聚焦激光汽车、锂电池、智能制造等领域发展；
★ 超快激光微纳加工在消费电子领域的技术创新，以硬脆材料的加工，精细加工为主；

光 + 应用会议 / 国际会议 / 学术会议（具体议题将以现场为准）

光 + 应用高峰论坛

针对光电技术在各个应用领域的发展，CIOE 首次在业界提出“光 +”概念，将全面探讨光电技术在新兴应用领域的落地及解决方案。会议话题将涵盖**汽车、智能制造、AR/VR、机器人、安防**等主题；

国际高端论坛

继续将于国际权威分析机构 Yole Développement 合作，探讨最新光电子市场和硬科技，助力企业了解海外光电业界发展，寻找项目合作机会、拓展高端人脉圈。2020 年论坛话题涵盖**硅基光子、汽车激光雷达、消费级 3D 传感、红外成像**等，共计吸引超 900 名行业人士到场听会。

全球光电大会（OGC2021）

亚洲地区第一个直属 IEEE 的全球光电学术会议。2020 年 CIOE 中国光博会同期共计举办了 19 场，其中线上会议 6 场，线下会议 13 场，7 个专题分别为：**激光技术、光通信与网络、红外技术及应用、精密光学、光纤技术及传感、光电器件及应用、生物光子**，会议持续 3 天共计吸引超 400 名光电专业听众到会。

联手中国光学学会学术大会 再次共同打造“中国光电周”

中国光学学会学术大会是由中国光学学会主办的全国性高端光学学术会议，每两年在全国各城市巡回举办，每年会议约设立 20 个专题，涵盖光学及光学工程领域近 100 个子专题研究方向。2021 年中国光学学会学术大会再次落地深圳，与 CIOE 共同打造**“中国光电周”**，掀起国内外光电科技新浪潮。

光电
与时代
同行

光电先锋人物专访

目录

P20 CIOE 专访 LightCounting 资深分析师：疫情对光通信市场的影响

——访 Tom William Senior Market Analyst 资深市场分析师

P24 长盈通光电廉正刚：特种光纤前景广泛，政策牵引带动需求促核心技术突破

——访武汉长盈通光电技术股份有限公司研发负责人廉正刚

P28 关于疫情带来的行业变化——YOLE&CIOE 国际论坛回顾

——Yole Développement（Yole）及其光子学团队参加了 2020 年 9 月在深圳和网上举办的中国国际光电博览会（CIOE），并成功举办了年度的 YOLE&CIOE 国际论坛。本次采访主要是对论坛活动和内容的一次回顾。

P34 香港应科院蔡振荣：以市场为导向扩展多样化技术创新，跨领域合作迎来新转机

——近日，光博君采访了香港应科院的蔡振荣博士，他与我们分享了疫情中如何应用技术创新跨领域融合积极抗疫及行业未来的发展、技术和市场的机遇。

P36 CIOE 专访德国 SPECTARIS 和 OptecNet 负责人

——SPECTARIS 是德国中型商业领域的行业协会，是医疗技术，消费光学，分析，生物和实验室技术以及光电子领域的代表机构。 创新和增长是不同行业及其 300,000 名强大劳动力的特征。此处开发的技术能用于所有行业，使它们成为德国经济的重要动力。

（以上排名不分先后）

CIOE Exclusive Interview with a Senior Analyst from LightCounting on the Optical Communication Market under COVID-19

CIOE 专访 LightCounting 资深分析师：疫情对光通信市场的影响

作者：Derek Deng

Tom William
Senior Market Analyst 资深市场分析师

Tom William has over 36 years of professional work experience. He worked in the corporate data centers of Bank of America, Honeywell and Eastman Kodak. Tom did groundbreaking work on the automation of Electronic Data Interchange transmission and presented it at the Data Interchange Standards Association conference in 1993. He taught at Motorola University and was one of the first 100 educators awarded the title of "Cisco Certified Academic Instructor". Tom has worked as a Senior Market Analyst for LightCounting Market Research since 2011 where he researches optical component vendors and various related Chinese technology companies. Tom holds degrees in Mathematics and Computer Science from the State University of New York.

汤姆·威廉姆（Tom William）具有超过 36 年的专业工作经验。他曾在美国银行，霍尼韦尔和伊士曼柯达的公司数据中心工作。汤姆在电子数据交换传输的自动化方面拥有开创性的工作经验，并于 1993 年在数据交换标准协会会议上进行了分享。他曾在摩托罗拉大学任教，并作为前 100 名教育工作者，被授予“思科认证学术教师”的称号。Tom 从 2011 年开始担任 LightCounting Market Research 的市场分析师，主要从事光学组件供货商和相关的中国技术公司的研究。Tom 拥有纽约州立大学的数学和计算器科学学位。

LightCounting Market Research is a very well-known market research firm focusing on the research and analysis for high speed interconnects for the datacom, telecom, and consumer communications markets. The LightCounting team now has grown to cover the whole supply chain from optical and semiconductor components, to modules and sub-systems. The CIOE team had a talk with an important senior analyst from the LC team shortly after the past CIOE 2020, and they generously shared some valuable insights and forecast regarding the optical communication market.

LightCounting Market Research 是一家业内著名的市场研究公司，致力于为数据通信，电信和消费者通信市场进行高速互连的研究和分析。现在，LightCounting 的业务已涵盖从光学和半导体组件到模块和子系统的整个供应链。 在第 22 届中国国际光电博览会 (CIOE 2020) 结束不久以后，CIOE 团队有幸与 LC 团队的资深分析师进行了交谈，他们慷慨地分享了一些对光通信市场的宝贵见解和预测。

CIOE: Please tell us how many times you've been to CIOE before, and how you feel about the new venue in 2020?

Tom: I have attended CIOE every September since I started attending in 2012. CIOE moved to a new exhibition hall this year. The condition of the halls and meeting rooms have kept up with the international standards. They are very nice. However, due to the remoteness of the location, there was a lot of pressure on the available public transportation connecting to the exhibition center both in the morning and in the evening. After the new subway line is put into operation, it should be greatly improved.

CIOE：能不能先介绍一下，您参加过多少次 CIOE 了?以及您对 2020 年的新展馆的感觉如何。

Tom：我从 2012 年开始，已经连续 9 年参加 CIOE 了。每年 9 月都会必到场。今年 CIOE 搬到了新展馆，展馆和会议室的条件和硬件都跟上了国际化标准，但由于新展馆离市中心较远，早晚展会接驳的公共交通压力还是很大的，待新的地铁线路投入运营以后应该会改善很多。

图 1 Tom William 在 CIOE 2020 光通信论坛分享

CIOE: What impressed you the most at CIOE 2020 / What attracts you to visit or participate at CIOE?

Tom: The number of exhibitors who attended, their friendliness, and having the time to talk with each one without feeling rushed.

CIOE：在 CIOE 2020 上给您印象最深的是什么，或者说有什么特别吸引您到场参加 CIOE？

Tom：首先 CIOE 参展商数量很惊人，其次是气氛非常好，CIOE 的展商都很友善，在 CIOE 上大家很享受交流，并愿意花时间交流。

CIOE: Could you please give a round-up for what you've shared at a CIOE forum.

Tom: I talked at length about the short, medium and longer term optics purchasing plans of the largest Western Internet content providers such as Amazon, Google, Facebook and Microsoft. And I pointed out that the aggregate optical networking spending of all these "Cloud" companies will likely soon surpass the aggregate optical networking expenditures of the world's largest telecom companies. I also talked about how, while traditional plug-able optics will co-exist with co-packaged optics at 800G; by 1.6T the optical chips will likely have to be co-packaged directly on top of the electrical ASIC or server CPUs.

In addition, Ms. Zhou Xue, vice president of research and business development of LightCounting, also participated in the All-Scenario Optical Connection Accelerating IP Network's Entry for the 400GE Era Forum hosted by Hisilicon and Huawei. The latest research and trends of data center's interconnection were shared in that forum.

CIOE：您能否概述一下您在 CIOE 论坛上分享的内容。

Tom：我参加的是新一代光电子器件、芯片及光电集成技术创新论坛：光电子器件与应用。会上，我介绍了西方的大互联网内容提供商（如亚马逊，谷歌，Facebook 和微软）的短期、中期和长期的光器件采购计划。我认为，所有这些“云”公司的光网络总支出将很快超过世界上最大的电信公司的光网络总支出（图 1）。我还谈到了传统的可插拔光学器件如何与 800G 的混合封装光学器件共存；到 1.6T 时，所有光芯片都很大可能会直接共封装在电气 ASIC 或服务器 CPU 上（图 3）。

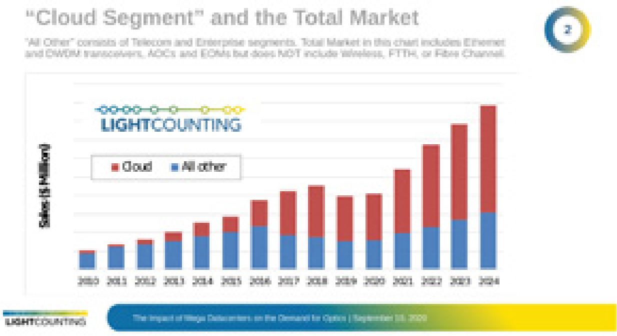


图 2 LightCounting 对云市场分析

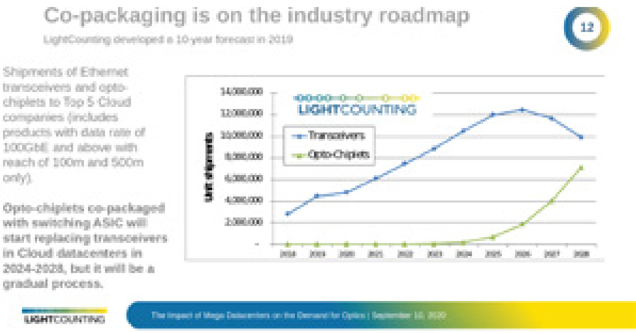
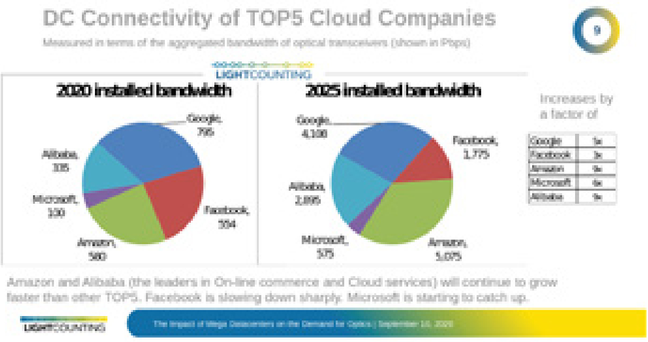


图 3：LightCounting 对光模块和混合封装器件的分析

另外我们公司的调研和业务拓展副总周雪女士也参加了由海思光电子有限公司和华为技术有限公司在 CIOE 同期主办的全场景光连接助力 IP 网络迈入 400GE 时代论坛。会上她对于数据中心光互联的最新情况和调研作出了分享（图 4）。

CIOE: Could you introduce your observations on the industry in 2020 under the influence of COVID-19, like the changes in the way people buy and sell, network or the way they think, or anything you think matters?

Tom: Those of us who work in the computer networking industry can feel fortunate that the COVID-19 pandemic has significantly increased the importance of our industry. People working in the hotel, airline, amusement park, and movie theater industries have to worry about their jobs, but we in the networking industry can feel a bit safer about our careers. I really enjoy working from my home. This year many more people



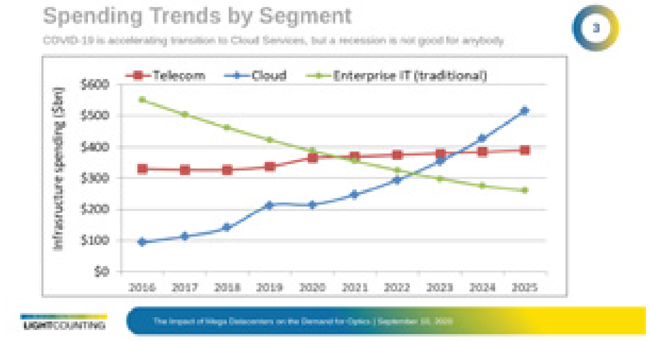
DC Connectivity of TOP5 Cloud Companies

Measured in terms of the aggregated bandwidth of optical transceivers (shown in Pbps)

Amazon and Alibaba (the leaders in On-line commerce and Cloud services) will continue to grow faster than other TOP5. Facebook is slowing down sharply. Microsoft is starting to catch up.

The Impact of Mega Datacenters on the Demand for Optics | September 10, 2020

图 4： LightCounting 对前五云服务公司的分析



Spending Trends by Segment

COVID-19 is accelerating transition to Cloud Services, but a recession is not good for anybody

The Impact of Mega Datacenters on the Demand for Optics | September 10, 2020

图 6： LightCounting 分析疫情对电信，云和企业通信市场的影响

were able to experience the work from home lifestyle. Around the world many companies have found that employees are very productive working from their homes. For example, Facebook plans to let many of its employees work from home permanently. Facebook's headquarters is in a very expensive city forcing them to offer very high salaries, but now they will begin to hire high quality employees who will work from their homes in lower cost cities who are very happy to accept a somewhat lower salary. So it is really a win-win situation for both the company and the employee. Also in cities all around the world the sharp decrease in people driving to work has lowered the air pollution levels dramatically.

CIOE：您能否在 2020 年 COVID-19 的影响下向行业介绍您的观察结果，例如人们买卖方式，人际网络或他们的思维方式的变化，或您认为有意思的观察。

Tom：从事计算机网络行业的人们可以感到幸运的，COVID-19 疫情大大提高了我们行业的重要性。在旅馆，航空公司，游乐园和电影院等行业工作的人们则必须担心自己的工作，但是在网络行业中，我们可以对自己的职业感到更安全。（图 6）另外我真的很喜欢在家工作。今年，更多的人能够通过家庭生活方式来体验工作。世界各地的许多公司都发现，员工在家中工作效率很高。例如，Facebook 计划让其许多员工永久在家工作。Facebook 的总部位于一个消费非常昂贵的城市，迫使他们提供很高的薪水，但是现在他们将开始雇用高素质的员工，这些员工将在低成本城市的家中工作，他们乐于接受稍低的薪水。因此，对于公司和员工而言，这都是双赢的局面。同样，在世界各地的市区，开车上班的人数急剧减少，大大降低了空气污染水平。

CIOE: Could you elaborate a bit on the Chinese market and your opinions on it under the “suffering situation” of COVID-19 in the next 2-3 years?

Tom: China has gotten back to work and recovered economically much faster than anywhere else in the world. I live in China and honestly I am very proud of how everyone here in China stayed at home when we were supposed to, and we wear a mask when we are supposed to, and now as a result of that, we have far fewer problems with the virus than the rest of the world. Every Chinese citizen and every foreign resident here should be proud of this.

CIOE：您能否详细介绍当接下来的 2-3 年中全球都将受 COVID-19 疫情的影响之下，您对中国市场的看法?

Tom：中国已恢复生产了，经济复苏的速度比世界其他任何地方都要快。我生活在中国，老实说，我为中国的每个人都能按防疫规定呆在家里和佩戴口罩而感到自豪。从结果来看，如今我们在受到疫情的影响已经大大减少，而且比世界其他地区都要远远少。每位中国公民和这里的每个外国居民都应该为此感到自豪。

CIOE: Could you introduce what updates occurred at LC in 2020 or in 2021?

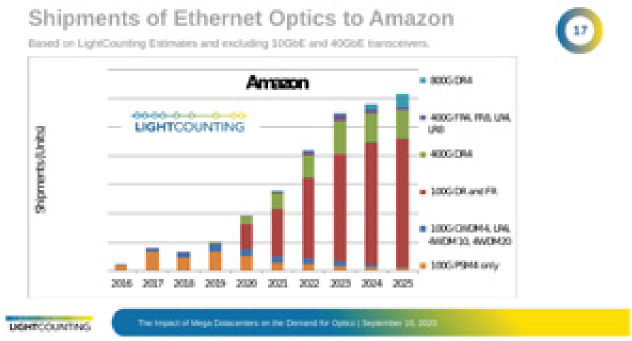
Tom: LightCounting Market Research expanded its coverage this year to include wireless networking as well as optical networking and data centers. Stéphane Téral, who is quite famous within our industry has joined our company as Chief Analyst. We will very likely be expanding yet again in 2021 so stay tuned for that exciting announcement.

CIOE：请为我们介绍一下 2020 年或 2021 年的 LightCounting 的新动向。

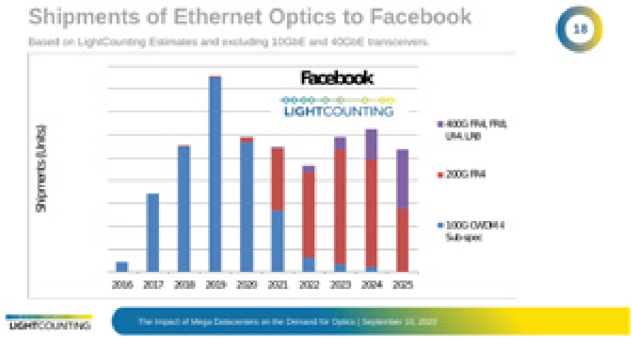
Tom：LightCounting Market Research 今年扩大了覆盖研究范围，将无线网络、光网络和数据中心包括在内。在行业内颇有名气的大咖 St é phane T é ral 已加入公司并担任首席分析师。我们很可能会在 2021 年再次扩大规模，请继续关注这一激动人心的公告。

CIOE: Could you introduce us to several of the latest LC reports which you think Chinese professionals shouldn’t miss?

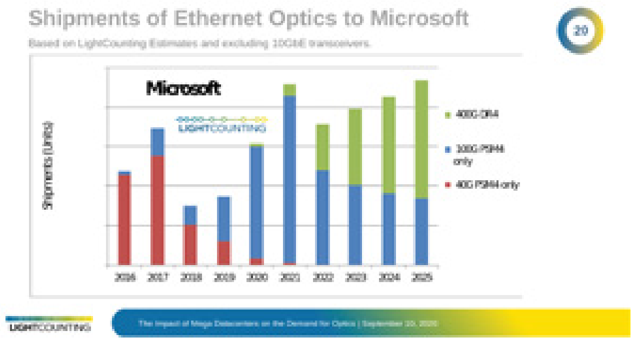
Tom: We just released our revised Market Forecast Report


Shipments of Ethernet Optics to Amazon

Based on LightCounting Estimates and excluding 10GbE and 40GbE transceivers.


Shipments of Ethernet Optics to Facebook

Based on LightCounting Estimates and excluding 10GbE and 40GbE transceivers.


Shipments of Ethernet Optics to Microsoft

Based on LightCounting Estimates and excluding 10GbE transceivers.

图 7-9：LightCounting 对以太网光器件出货量的分析和预测

at the end of October and everyone should want to have a copy of that. It really quantifies the effects that COVID-19 has had on the demand for each of the various types of optical transceivers sold today. It also makes projections for the demand quantity and the average selling price over the next 5 years. Prior to that, we released a report with lots of detail focusing on High Speed Ethernet Optics and soon we are releasing our annual report on Access Networks which covers both PON FTTx and Wireless fronthaul and backhaul networking. Both of those reports also forecast the demand and selling price for each specific optical module that they discuss for five years into the future, and give many years of historical data on the actual quantities shipped and their actual average selling prices.

CIOE：您能介绍一些您认为中国业界不应该错过的最新 LC 报告吗？

Tom:我们刚刚在 10 月底发布了经过修订的《市场预测报告》，作为关于市场发展动向的每个人都应该拥有一份。它确实量化了 COVID-19 疫情对当今出售的各种类型的光收发器的需求所产生的影响。它还对未来 5 年的需求量和平均售价作出了预测。在此之前，我们发布了一份针对高速以太网光学的详细报告（图 7-9），不久之后，我们将发布有关接入网的年度报告，其中涵盖 PON FTTx 和无线前传和回传网络。这两个报告还预测了他们在未来五年内讨论的每个特定光模块的需求和售价，并提供了多年的实际出货量和实际平均售价的历史数据。

CIOE: What will be your next event and how people can get in touch with LC?

Tom: LightCounting will have team members at ECOC 2020 on December 7 - 9, 2020 in Brussels, Belgium. At this moment I believe that there will be both an in person and virtual portions of the event.

Anyone in the networking industry is welcome to contact me at tom@lightcounting.com; For assistance in purchasing any of LightCounting's reports people should feel free to contact Ms. Lv Hui on WeChat or by telephone at 15011909661.

CIOE：您的下一个活动是什么?大家如果需要咨询如何与 LC 联系?

Tom：LightCounting 的团队成员将于 2020 年 12 月参加比利时布鲁塞尔举行的 ECOC 2020 上。目前情况来看，我相信这次活动既有现场活动，也有线上活动。我们亦欢迎光网络行业的任何人通过 tom@lightcounting.com 与我联系；要获得购买 LightCounting 的任何报告的帮助，可以随时通过微信或电话 15011909661 与吕惠女士联系。

CIOE: If you had to predict one hot selling product in next 2 years, which product do you think will have the chance?

Tom: At LightCounting, currently we think that 400G DR4 sales are going to be the next big thing in the market. Lastly, I would like to say that I am looking forward to meeting many of your readers at next year's CIOE 2021.

CIOE：如果让您预测的话，未来两年的热门产品会是什么？

Tom：在 LightCounting 内部，我们认为 400G DR4 有望成为下一个市场的爆款。最后，我还想说，希望明年 CIOE 2021 的现场能再次跟大家面对面交流。C

长盈通光电廉正刚：特种光纤前景广泛，政策牵引带动需求促核心技术突破

记者：王雅娴

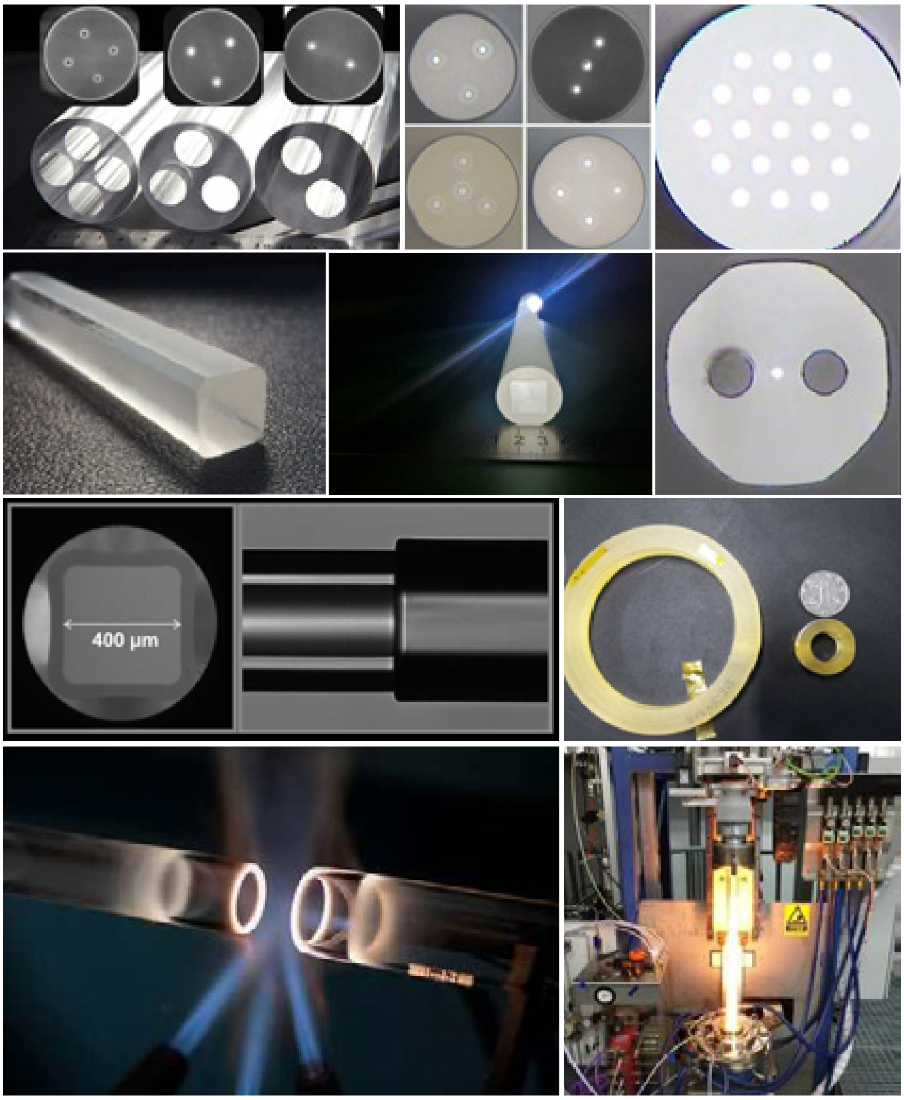
廉正刚
武汉长盈通光电技术股份有限公司
研发负责人

> 不怕千招会，就怕一招精。
> 愿每一位光电人做好光电行业中的一颗螺丝钉。
> 整个行业会越发展越稳固，未来每个人都会从中找到自己的成就！

武汉长盈通光电技术股份有限公司坐落于东湖之滨的中国光谷，是一家以光电子技术为核心的高新技术企业，主要从事特种光纤光缆、光纤传感器件、新材料、高端装备和光电传感网络系统等领域产品的研发、生产和销售。并为客户提供光电子计量校准和测试服务。

公司拥有完整的特种光纤制备平台，拥有各类专利 100 余件。公司的核心产品是应用于光纤陀螺的光纤环等产品，打通了产品上下游产业链。公司的产品已经广泛应用于我国航空航天、智能电网和海洋监测等行业，是湖北省级特种光纤工程技术研究的中心，目前正在积极筹划建设国内第一个特种光纤产业园。

近日，长盈通光电研发负责人廉正刚接受了《中国光电》记者的采访，与我们畅谈了特种光纤的主要应用场景及市场机遇点，同时分享了公司的未来布局方向。



《中国光电》：光纤应用无处不在，请介绍下贵公司产品的主要应用场景。

廉总：标准通讯光纤具备良好的化学稳定性、柔性信号传输，抗电磁干扰、抗辐射性、低廉的制备成本等优点，早已在全球通讯领域广泛应用，光纤之父华裔科学家高锟2009年获得物理学诺贝尔奖。而特种光纤与二氧化硅材料的阶跃折射率结构的标准光纤不同，更丰富的结构设计和掺杂元素使之应用范围十分广泛。所以特种光纤的定义是：可以是异型的结构或者特殊的透光材料，通常被理解为具有至少一种特殊特性的纤维。比如：多芯光纤、空芯光纤、方型芯光纤、有源光纤、耐高温涂层光纤等等。

长盈通光电开发出超过50种各类型的特种光纤，产品不仅仅面向通讯场景，而且已经扩宽到多个领域。比如我们开发出超细径的保偏光纤，已经大量应用于光纤陀螺环圈的生产，在海、陆、空、天等环境均具有良好的使用效果。长盈通光电自主研制涂层材料，拓宽了光纤在高温和超低温环境的应用潜力。匹配扇入扇出的多芯光纤已经开始在通讯和传感领域得到了很多的验证，大直径方型芯光纤已经使用于激光清洗等等，这些技术使长盈通得到了长足的发展。长盈通光电如今已经是航天科工、航天科技、中船重工、兵器集团、中电集团等单位的特纤产品主要供应商。

《中国光电》：请简单介绍下公司未来的发展布局。

廉总：长盈通公司的发展分成了几个阶段，第一阶段是平台搭建，在2015年已经完成；现阶段处于快速增长的量产阶段；预计2-3年后，逐渐开始多元化和国际化的第三阶段。

从业务角度看，长盈通公司现阶段核心的产品是光纤陀螺环圈，已经建成国内最完整的光纤陀螺环圈产业链，包括从光纤制备，到大规模的光纤环产能力，配套的高分子材料和智能装备，以及光纤环圈的测试能力。公司认为未来光纤陀螺市场需求仍然有很大的潜力可以挖掘，还将不断推进光纤陀螺民用化的步伐，持续巩固和拉长产业链各个环节，来进一步实现长盈通光电的升级服务可持续发展。

除此以外，特种光纤应用领域是非常广泛的。随着光纤的布署场景从陆地到海洋，再到航天系统中，从通信到激光加工，再到生物医疗等，各个应用场合都对光纤提出了新的要求。可想而知，未来光纤的应用场景将会更普遍广阔。公司将本着标准产品和定制化服务相结合的形式，充分利用已经具备的特种光纤柔性制造能力，开展多方面的产业合作，结合量子科技、人工智能等新技术，加快推进物联网的应用步伐。

《中国光电》：您觉得行业未来的发展、技术和市场的机遇点在哪里？

廉总：特种光纤是一种特种材料制造并具特种功能的光纤，是一种发展前景非常广泛的基础性的社会需求产品，未来发展需要依靠政策的牵引，来带动应用的需求，才能促进核心技术突破以及行业的和谐发展。

(1)国家政策引导应用

A) 卡脖子问题亟待解决，也为中国科研腾飞带来机会。芯片技术，5G 技术，AI 技术，区块链技术 ... 现在科技词汇经常成为热搜，科学技术的发展出现一个少见的小高潮。伴随着国际政治摩擦，贸易摩擦，科技“卡脖子”问题的出现，“倒逼”科研工作者自主研制核心技术。中科院院长白春礼院士提出“把卡脖子清单，变成科研清单”，所以光电子技术蕴藏着巨大的发展机会。

B) 国家对“新基建”的投入领域有：5G、物联网、工业互联网、人工智能、数据中心、互联网、城际高速铁路、新能原汽车充电桩、特高压等；梳理一下，其实包含了物流网，能源网，物联网“三张巨大网络”，只有这些领域应用的牵引，技术才得以长足发展。就像历史上，公元前就已经发明了毛笔（蒙恬就发明了用骆驼毛制成的毛笔），但是他的发明并没有立即启发中国人写字、绘画；造纸术也一样，发明以后延迟了几个世纪很多国家和地区才获得普及。因此，也许并不是新技术的出现导致了时代的发展，而往往是社会变革之后才需要新技术的促进。光纤的发展已经超过 50 年了，1966 年，光纤之父高锟第一次提出光纤技术可以取代铜线作为新的通讯信号传输的介质，之后才有了技术的提升，随着光纤衰耗不断优化，实现了真正光纤光缆的广泛应用，而如今早已全面实现通讯应用的“光进铜退”，我们中国成为全球光纤到户普及最好的国家之一。

所以，技术要有应用的牵引，“三张巨大网络”都将利用光纤的优势来实现应用目的。首先"万物互联"彻底改善人们生活和工作的现状，物联网是物联系物，这个“物”的状态是怎样？只能需要各式各样传感器来实现它的监控。第二，高功率激光器，是工业界必备的设备。据统计，全球有 2 万亿美元的工业规模，有超过 1 半的工业企业会用到激光相关产品。第三，数据中心大量使用的多模光纤作为通讯传输。另外，高压传输中还会应用到光学电流互感器，等等。社会上越来越多的应用牵引特种光纤的技术进步，肯定会有越来越多的优秀的特种光纤产品及相关技术开发出来的。这一定是特种光纤发展的千载难逢的机遇。光电子产业辅助“新基建”的发展，“新基建”也带来更多的工作需求，是科研人员的饕餮盛宴。

(2)行业技术发展

A）新材料光纤将大有作为。有些光纤使用非标准材料（非石英玻璃）。例如，氟化物光纤、硫系玻璃光纤，重金属氧化物光纤等，这些材料用于实现更长波长范围内（近、中红外）的信息和能量传输。此外，还有磷酸盐玻璃光纤，可以易于进行更高程度的活性稀土离子掺杂。还有抗辐射光纤由受辐射影响较小的材料制成，用于太空环境、核环境等。一些光纤是由单晶材料制成的，被称为单晶光纤。单晶光纤适用于高功率激光器，特别是在超短脉冲放大器应用领域有突出的性能。但是由于固有的多模特质，难以获得较好输出光束质量。另外，还有液态芯的光纤，可提供宽带红外传输。还有大家耳熟能详的双包层光纤，是一种通常掺有稀土活性离子的主动光纤，双包层光纤具有更大波导结构应用于泵浦光。光纤的涂层也会采用较为特殊的材料，比如低折射率高分子材料作为双包层光纤的内包层，金属涂层光纤用于高温环境应用等。可以看出特殊光纤在各个行业的的需求潜力之大。

B）空芯光纤技术突破。2020 年，尽管全球疫情很严重，但是 OFC 会议上，空芯石英光纤衰耗水平实现巨大突破(0.28dB/km)，的确是令人非常鼓舞的。空芯光纤如果损耗能达到 0.28dB/km 的水平，离最后的实用化布署只是时间的问题了。空芯光纤事实上具有诸多优点，足以改变我们对光纤的理解。比如说现在大家普遍认为光纤的成本很难再降低，但是空心光纤一公里所用的石英材料可以减少一半，成本自然降低；空芯光纤的折射率可以接近 1，信号传输速度可以比现在折射率 1.45 的石英玻璃快了很多，特别适合需要低延迟应用的场合；空芯光纤的非线性特性格外突出，很适合于光纤激光器等大功率能量传输。

C）作为器件的光纤。光纤已经不仅仅作为一根玻璃丝传输信息而存在，光纤逐渐形成各种功能的“集成平台”，例如周期性改变光纤纵向折射率的光纤光栅技术；把半导体材料集成到光纤中实现光电计算；MEMS 技术集成到光纤中形成光开关；以及微流控、石墨烯等等。尽管有些技术离工业化还有距离，但是这些特种光纤都在一定的应用领域实现了无可替代。未来，光纤的批量化能力有机会让成本急剧降低，推向市场也指日可待。

D）提高光纤带宽。尽管光纤已经作为光通讯的基础元器件半个世纪之久，但是更低的衰耗，更大的带宽，优化色散等等依然是行业中追逐的主要指标。最近多芯光纤、少模光纤、光子笼等技术发展尤为活跃；同时“细径化”光纤也逐渐进入大家的视野，总之，定制化光纤为通讯传输的性能进一步改善提供了良好的解决方案。

(3)产业多方合作

特种光纤产业的发展有赖于行业标准的建立。从全球范围看，每个国家、每个单位

各自为政，还未联合起来形成标准化，还未针对某些通用领域形成统一的标准，同时有关单位对于特纤产品的发展也缺乏准确的认知，全球都面临这样的问题，但这也是我们国内行业的机遇。我认为，如果一些行业领军企业和机构能够发挥积极作用，主动地引领大局，那么我国特纤的发展就能快一步实现梦想。这方面，上海大学牵头成立的中国特种光纤产业联盟就是一个很好的尝试。但是无论如何，特殊光纤这个产业注定会发展起来，只是时间长短而已。我们这些做特纤产品的工程师，人生最大的成就感就是看到特纤被社会越来越多的领悟和应用！

《中国光电》：您认为公司发展最重要的关键词是什么？

廉总：尊重。尊重员工是最基本的原则。公司是人的有机体，由工程师、操作员、行政人员、财务人员等等组成。大家都在同一个平台上工作，相互的认同与尊重是必不可少的。

尊重客户是不言而喻的。我们有足够的技术自信，与客户成为良好的合作伙伴，成就客户，相互依存，为行业做出好的产品是我们的共同目标。

尊重供应商是言而有信的。这次2020的新冠疫情中，尽管长盈通深处武汉重灾区，但是公司并没有完全停产，利用仅有的资源仍然坚持生产。这也少不了供应商对我们的支持。公司在保证安全的前提下，还为我们的供应商提供了上万张口罩和防护服等物资，供应商很感动，对我们也发来了感谢信。

尊重技术就是尊重我们的未来。严谨的科学精神，凡是从细节角度客观的优化和改进，是“工匠精神”的体现。

《中国光电》：请说一段鼓舞的话语给到所有的光电企业及光电人。

廉总：不怕千招会，就怕一招精，愿每一位光电人做好光电行业中的一颗螺丝钉。整个行业会越发展越稳固，未来每个人都会从中找到自己的成就！

《中国光电》：请为中国光博会说一段祝福和寄语。

廉总：自然界给予我们光，不论波动还是粒子。生物体赐予我们眼睛，可以观察到光。物理学帮我们认识了光，材料学给予我们工具，应用科学提供了无穷尽的需求，人类从没有停止对光学的热爱。

从被动的享用到主动的操控，从自然光线到人造光纤，从直线传播到柔性传输，光纤的发展是人类利用自然的一个经典案例。

CIOE中国光博会为我国光电子行业做出了巨大贡献，相信2021年国际形势、疫情都会慢慢好转，CIOE的影响力会更上一层楼！

The photonics industries in a pandemic context – 2020 Forums by Yole Développement and the CIOE

关于疫情带来的行业变化 – YOLE&CIOE 国际论坛回顾

作者：Derek Deng

We at the China International Optoelectronic Exposition (CIOE), which was held as a hybrid event in Shenzhen and online in September, wanted to interview one of our main partners, Yole Développement (Yole) and their Photonics team. Read on to discover our discussion.

YoleDéveloppement（Yole）及其光子学团队参加了 2020 年 9 月在深圳和网上举办的中国国际光电博览会（CIOE），并成功举办了年度的 YOLE&CIOE 国际论坛。本次采访主要是对论坛活动和内容的一次回顾。

CIOE: Could you please give a round-up for the insights presented by analysts at the Yole and CIOE forum for all sectors, including silicon photonics and optical transceivers, imaging and Light Detection and Ranging (LiDAR) for automotive, 3D sensing for consumer electronics, machine vision and infrared sensing for industry.

CIOE: 您能否概述一下分析师在 Yole 和 CIOE 论坛上针对所有行业的分析家所提供的见解，包括硅光子学和光学收发器，用于汽车的成像和光检测与测距（LiDAR），用于消费类电子产品，机器的 3D 传感视觉和红外感应工业。

Alexis Debray,Technology & Market Analyst,MEMS,Sensors & Photonics: Concerning silicon photonics and optical transceivers, the optical transceiver is a unique device which significantly contributes to transporting data over a network, enabling the highest speeds. The future of the optical communication sector doesn't seem to be too negative if the manufacturing and implementation of optical systems and modules restarts rapidly after the COVID-19 pandemic. One of the strategic trends in the optical transceiver industry is disaggregation of the supply chain according to Yole's report Optical Transceivers for Datacom & Telecom 2020. High cost pressure in the advanced optical module business may force many suppliers to abandon the vertically integrated component design and module manufacturing approach.

Silicon photonics has become an established business in optical telecommunication with $480M revenue in 2019. The silicon photonics industry is enabling new applications, including fiber-optic gyroscopes (FOG) and immunoassays as explained in our Silicon Photonics 2020 report. Also, silicon photonics will become a key technology for optical communications around 2025 with the realization of co-packaged optics. In 2025, the silicon photonics market is expected to reach $3.9B.

Alexis Debray，传感 & 光电子技术和市场分析师：关于硅光子学和光学收发器，光学收发器是一种独特的设备，它极大地有助于通过网络传输数据，从而实现最高速度。如果在 COVID-19 大流行之后光学系统和模块的制造和实施迅速恢复，光通信领域的未来似乎不会太消极。根据 Yole 的《2020 年数据通信与电信的光收发器》报告，较显著的一个战略趋势改变是供应链的重组。高级光模块业务的高成本压力可能迫使许多供应商放弃垂直集成的组件设计和模块制造方式。

硅光子学已成为光通信领域的固定业务，2019 年的收入为 4.8 亿美元。硅光子学行业正在推动新的应用，包括光纤陀螺仪（FOG）和免疫分析，正如我们的《硅光子学 2020》报告中所述。此外，随着共封装光学器件的实现，硅光子学将在 2025 年左右成为光通信的关键技术。在 2025 年，硅光子市场预计将达到 39 亿美元规模 B。

图 1：YOLE & CIOE 光收发器 & 硅基光电子技术国际高端论坛

Concerning imaging and LiDAR for automotive, cameras are key sensors used for Automatic Emergency Braking (AEB), which is installed in more than 38% of vehicles. In the 3D Imaging & Sensing 2020 report The camera module market was valued at $4.1B in 2019 and is expected to reach $8.1B in 2025. More and more cameras will be integrated in cars and up to eleven cameras could be found in high-end vehicles in the next five years.

LiDAR entered the Advanced Driver Assistance System (ADAS) market in 2017 with Audi and Valeo. Several projects between car making OEMs and LiDAR manufacturers are under way, with releases expected in 2020, 2021 and 2022. Even with a modest adoption of 3.2% in 2025, the ADAS LiDAR market is expected to reach $1.7B by this date according to LiDAR for Automotive and Industrial Applications 2020 report.

关于汽车成像和LiDAR，相机是用于自动紧急制动（AEB）的关键传感器，该系统已安装在38%以上的车辆中。在2020年《3D成像和传感技术报告》中，摄像头模块市场在2019年价值41亿美元，预计到2025年将达到81亿。未来五年的车辆越来越多的摄像头将被集成到汽车中，有些高端车型甚至会发现多达11台摄像头。

LiDAR于2017年与奥迪和法雷奥一起进入了高级驾驶员辅助系统（ADAS）市场。汽车OEM与LiDAR制造商之间的多个项目正在进行中，预计于2020年，2021年和2022年发布。即使在2025年实现3.2%的适度采用，根据《2020年汽车和工业LiDAR应用》报告的数据，ADAS LiDAR市场到2025年仍有望达到17亿美元的市场规模。


图2：YOLE & CIOE 汽车成像 & 激光雷达国际高端论坛

Richard Liu, Technology & Market Analyst - Imaging: Concerning 3D sensing for consumer applications, in the consumer market, especially mobile phones, 3D sensing has gone through several rounds of updates. The iPhone X adopted 3D structured light initially in the front. G8 ThinQ then tried to use indirect Time of Flight (iToF) for face or posture recognition. Then from the Android camp's use of iToF, Apple used direct ToF (dToF) for image enhancement and augmented reality (AR) applications in the rear of the phone. In the future, it's expected that there will be an under-screen 3D camera and killer AR applications. No matter how it changes, 3D sensing is on an upward trend. In 2019, 3D sensing has already reached $2.4B revenue in the mobile phone market and is expected to reach $8.4B revenue in 2025.

In non-mobile consumer areas, 3D sensing is also developing rapidly, for example in ranging and environmental sensing in sweeping robots and consumer robots. Face and posture recognition in smart locks and smart TVs are also gaining popularity. In this area, there are more technologies available such as active stereos.

In short, the massive adoption of 3D sensing in the mobile phone market will attract more participants, update technologies faster and reduce costs. This will drive the consumer market to promote 3D sensing in more products in the future.

刘日华，成像市场和技术分析师：关于用于消费级3D传感，尤其在手机市场上，3D传感已经经历了几轮更新。iPhone X最初在正面采用了3D结构光。然后，G8 ThinQ尝试使用间接飞行时间（iToF）进行面部或姿势识别。然后，从Android阵营使用iToF开始，Apple在手机后部使用直接ToF（dToF）实现图像增强和增强现实（AR）应用程序。预计将来会出现屏幕下3D摄像头和杀手级AR应用程序。不管它如何变化，3D传感都呈上升趋势。在2019年，3D传感在手机市场已达到24亿美元的收入，预计到2025年将达到84亿美元左右。

在非移动消费领域，例如扫地机器人和服务型机器人中的测距和环境感测中，3D传感也正在迅速发展。智能锁和智能电视中的面部和姿势识别也越来越受欢迎。在这个领域，有更多可用的技术，例如传统双目立体视觉。

简而言之，3D传感在手机市场的广泛采用将吸引更多的参与者，从而推进市场更快地发展、出现更新的技术和实现更低的成本。这些因素都将促进3D传感技术在未来消费市场及更多产品中的推广。


图3：YOLE & CIOE 消费级 3D 传感国际高端论坛 2020

Dimitrios Damianos, Custom Project Business Developer and Technology & Market Analyst: Concerning machine vision and infrared sensing for industry, the world has entered a new era of social and physical distancing. Monitoring and imaging systems are therefore becoming even more crucial to our society. This is even truer in what is broadly known as the industrial domain. Machine vision is already a key component of manufacturing and logistics. It is now expanding into new territories, such as smart farming, autonomous transportation and mobility, smart offices, and smart cities. New technologies are on the verge of revolutionizing the interactions of humans and their environment, such as 3D sensing, hyperspectral imaging, and event-based imaging. Similarly, thermal cameras are becoming key for machines to detect humans. The market reached more than 1.6M units and more than $4.5B in revenue in 2019. During the COVID-19 crisis, it appeared as an important tool to monitor people's temperature and was implemented at numerous sites. It is also gaining traction as a key sensor for autonomous vehicles and has been chosen by numerous players such as GM Cruise, Veoneer, and Nuro to name a few. According to Yole's report Thermal Imagers and Detectors 2020, in general, the global thermal camera market is expected to spike to $6.6B in 2020, due to the elevated skin temperature (EST) application and adoption of such systems in various infrastructure contexts for fever detection.

Dimitrios Damianos，传感 & 光电子 & 成像技术和市场分析师：关于工业机器视觉和红外传感，已变得跟社会与个人密切相关的新时代。监控和成像系统对我们的社会变得越来越重要。在工业领域的情况下情况尤甚。机器视觉已经是制造和物流的关键组成部分。现在，它正在向新的领域拓展，例如智能农业，自动驾驶和出行，智能办公和智能城市。诸如 3D 传感，高光谱成像和事件成像等新技术正处于革新人类及其环境交互作用的边缘。同样，热像仪正成为机器识别人类的关键。该市场在 2019 年出货量已达到了 160 万台，收入超过 45 亿美元。在 COVID-19 疫情期间，它成为了监测人们体温的重要工具，并已在许多地方被应用。作为自动驾驶汽车的关键传感器，它也越来越受到人们的青睐。它已经被 GM Cruise，Veoneer 和 Nuro 等众多公司选中。根据 Yole《2020 年红外热像仪和探测器》报告，总体而言，全球热像仪市场将由于皮肤温度（EST）的提高以及在发烧检测等各种系统应用，2020 年预计飙升至 66 亿美元。

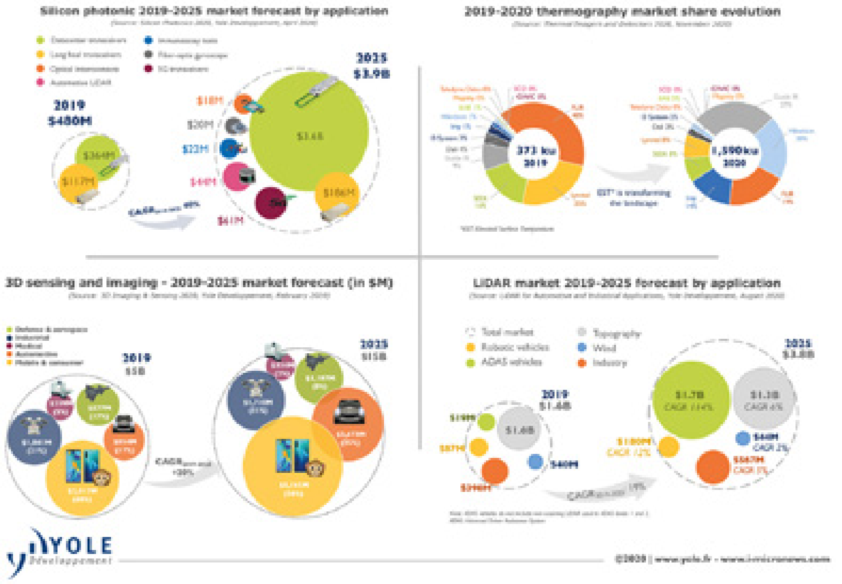


图 4：YOLE & CIOE 国际论坛重点市场分析回顾

CIOE: No LiDAR has yet passed the traffic regulations in China. That seems to be because, when there's an accident involving an autonomous car, it's hard to tell who should take the responsibility. This situation seems set to continue to last very long time.

China has suggested developing Intelligent Vehicle Infrastructure Cooperative Systems (IVICS) to enable autonomous driving. But not even this can overcome the obstacle for ADAS or autonomous driving (AD) in China. So do you think LiDAR in China is developing well in technology only, but will not actually form a very good market?

CIOE：现在 LiDAR 尚未通过中国的交通法规。这似乎是因为，当发生涉及自动驾驶汽车的事故时，很难认定谁应该承担责任。这种情况似乎将持续很长时间。中国计划开发智能车辆基础设施合作系统（IVICS）以实现自动驾驶。但这甚至不能克服中国的 ADAS 或自动驾驶（AD）的障碍。那么您是否会认为中国的 LiDAR 仅在技术上发展良好，但实际上不会形成一个很好的市场？

Pierrick Boulay, Technology & Market Analyst, Solid-state Lighting: It is true that one of the obstacles to the deployment of autonomous driving will be linked to responsibility in case of accident. At level 3 automation and above, the car making OEM will be liable for accidents and crashes when the machine driver is in control. The key question, especially for level 3, will be the handover period when the machine driver wants to hand back control to the human. How long will it last? Who will be responsible during this period? Answers are still unknown.

Regarding the technology side, China is developing well in LiDAR technology. We have also seen a recent partnership between Great Wall Motors and Ibeo to equip an ADAS vehicle with a LiDAR. The partnership does not say if the final vehicle will be level 3 or not but that is a first step in starting the market for automated driving in China.

Pierrick Boulay，固态照明技术和市场分析师：的确，在发生事故时，自动驾驶部署的障碍之一是跟责任界定有关。在L3级及更高级别的自动驾驶水平上，当机器驾驶员处于控制状态时，汽车制造商OEM应对事故负责。关键是，尤其是对于第3级而言，会出现机器要求人类接管车辆控制权。这种情况会持续多久？在此期间谁将负责？答案仍然未知。

在技术方面，中国在激光雷达技术方面发展良好。我们还看到长城汽车公司和Ibeo公司最近建立了合作关系，为ADAS车辆配备LiDAR。虽然这种合作关系并未表面最终车辆是否能达到L3级水平，但这是在中国启动自动驾驶市场的第一步。

CIOE: What has COVID-19's influence been in 2020? What are the changes in the way people buy and sell, network, or the way they think, or anything you think matters?

CIOE：请介绍你们观察疫情之下的行业新动向。

Eric:The COVID-19 pandemic is an almost unique phenomenon in world history. The consequences of the pandemic on the global economy and on social life are devastating. On the industrial side, the COVID-19 pandemic has caused strong pressure on the supply chain. Because of the first lockdown in many countries, several factories reduced their activity, some for a relatively short time, days or a couple of weeks, but others for a longer time, several weeks. Today,the situation is better, especially in China. In Europe and North America, where a second wave has arrived, the manufacturing industries have set up strong sanitary requirements for the workers to safely return to work. For those who cannot return to their offices, there has been an increased consumption of home office supplies, such as computers, laptops, printers and displays for working from home. This has boosted the consumer, networking and telecommunication markets. On the other hand, the demand for mobile devices has been very low in Q2 and Q3 due to COVID-19. In such times of uncertainty, people preferred to save money and did not consume. Despite the usual wave of end-of-year consumption, there will be no positive market growth in 2020 for smartphones. But COVID-19 also boosted the use of technologies that can help restrain virus propagation, such as thermal imaging of elevated body temperatures, PCR-based diagnostics and disinfection systems based on UV-C LEDs. So, despite the pandemic, the massive scale of remote work as well as the extension of certain COVID-19 prevention technologies has boosted certain areas of the semiconductor industry.

Eric Mounier，市场分析总监：COVID-19疫情是世界历史上极为独特的现象。可以说疫情对全球经济和社会生活造成了毁灭性的影响。在工业方面，疫情对供应链造成了巨大压力。由于许多国家/地区的首次封锁，很多工厂减少了生产活动，一些工厂的时间较短，几天或几周，而另一些工厂的时间则达数周。如今，情况已经好转，尤其是在中国。在第二波高峰到来的欧洲和北美，制造业使公认能够安全地返回工作岗位，对工人的卫生提出了严格的要求。对于那些无法返回办公室的人来说，家庭办公用品的消耗量增加了，例如计算机，笔记本电脑，打印机和在家工作的显示器。这促进了消费市场，网络和电信市场。另一方面，由于疫情，第二季度和第三季度对移动设备的需求非常低。在这种不确定的时期，人们宁愿省钱也不消费。尽管年终会出现常规的消费热潮，但智能手机在2020年将不会出现积极的市场增长。但是，COVID-19还促进了有助于抑制病毒传播的技术的使用，例如探测体温的热成像技术，基于PCR的诊断和基于UV-C LED的消毒系统。因此，尽管发生了大流行，但大规模远程工作以及某些COVID-19预防技术的扩展，反而促进了半导体行业的某些领域。

CIOE:We know Chinese optoelectronic companies are doing fine even under COVID-19. Is this also true for the EU market?

CIOE：我们知道，即使在疫情之下，中国的光电公司也年度大多都表现良好。欧盟市场也是如此吗？

Eric: Europe has a strong position in optoelectronics and photonics. We have strong industrial players in infrared imaging. We are very creative in photonics, with a lot a startups being created in integrated photonics or quantum photonics, for example. Moreover, the European photonics industry is supported by strong R&D institutes such as CEA Leti, Fraunhofer Institutes and IMEC. At Yole we believe the challenge for Europe is to take the right measures to fight the pandemic, not to suffer many lockdowns and to stay ahead of the world. Photonics is a key enabling technology for Europe. As such, the European Commission has set up support projects such as the European technology platform Photonics21, which unites the majority of the leading photonics industries and relevant R&D stakeholders along the whole economic value chain throughout Europe.

Eric Mounier，资深分析师：欧洲在光电子学和光子学中拥有强大的地位。我们在红外成像方面拥有强大的行业参与者。我们在光子方面非常有创造力，例如，有很多新兴公司创建了集成光子学或量子光子学。此外，欧洲光子学行业得到了CEA Leti，Fraunhofer研究所和IMEC等强大的研发机构的支持。在Yole，我们认为，欧洲面

临的挑战是采取正确的措施来对抗这种大流行，而不是遭受许多封锁并保持世界领先地位。光子学是欧洲的一项关键技术。因此，欧盟委员会已经建立了诸如欧洲技术平台 Photonics21 之类的支持项目，该平台将整个欧洲整个经济利益链中的大多数领先光子学行业和相关的研发利益相关者联合在一起。

CIOE: Could you give us your opinion on how the landscape will change in two or three years assuming COVID-19 is still causing problems?

CIOE：如果 COVID-19 仍然引起问题，您觉得两三年内的市场格局将发生什么变化?

Eric: At Yole we hope COVID-19 will be under control in two to three years as the recent announcements of an efficient vaccine by Pfizer-BioNTech and Moderna is very promising! In case COVID-19 is still very present in two to three years, we cannot imagine another solution beyond massive use of home working when possible and strong containment protocols for manufacturing industries for the economy to keep going on. Travel would be highly controlled. However, massive deployment of sensors for controlling COVID-19 propagation, such as CO2 and aerosol sensors or thermal imagers in public areas, airports and schools, and cleaning technologies based on UV, for example, will secure travel and social networking.

Eric Mounier, 市场分析总监：在 Yole，我们希望 COVID-19 将在两到三年内得到控制，因为辉瑞 - BioNTech 和 Moderna 最近宣布了一种有效疫苗，这是非常有希望的！如果 COVID-19 在两到三年内仍然很流行，除了大量使用家庭工作以及针对制造业的强势遏制协议以保持经济持续发展之外，我们几乎无办法想象其他的解决方案。旅行将受到严格控制。但是，在公共区域，机场和学校中大量部署用于控制 COVID-19 传播的传感器（例如 CO2 和气溶胶传感器或热成像仪）以及基于 UV 的清洁技术，将确保旅行和社交网络的安全。

CIOE: What are the three latest Yole reports which you think Chinese professionals shouldn't miss?

Eric: First, Thermal Imagers and Detectors 2020, because thermography is benefiting from COVID-19 mitigation attempts and pushing the thermal camera industry to $6.6B in 2020. Then, Power SiC: Materials, Devices and Applications 2020, because SiC-based design wins have multiplied for electric vehicle applications and will drive the SiC market beyond $2.5B by 2025. I also recommend Status of the Memory Industry 2020 – Focus on Kioxia, because it focuses on Kioxia and analyzes new Chinese players.

Eric Mounier, 市场分析总监：首先是《2020 年热成像仪和探测器》报告，因为热成像从 COVID-19 疫情中受益，并在 2020 年将热像仪产业飙升至了 66 亿美元。然后是《2020 年功率碳化硅：材料，器件和应用》报告，因为碳化硅 SiC 的设计取得了成倍增长的用户用于电动汽车的应用中，到 2025 年将推动 SiC 市场突破 25 亿美元。我还建议《2020 年储存器行业现状 - 关注 Kioxia 报告》，因为该报告重点关注了 Kioxia，并分析新的中国企业。

CIOE: If you were to predict one hot selling product in the next two years, what product do you think it would be and why?

CIOE：如果要在未来两年内预测一种畅销产品，您认为它将是哪种产品，为什么?

Eric: As the world lockdown has led many employees to work from home, there will be a massive uptick in the demand in telecom, infrastructure, and data centers. At Yole we think that topics such as 5G, High Performance Computing (HPC) and artificial intelligence (AI) will be hot topics in the next couple of years. We see also growing interest for quantum technologies, specifically for computing for future applications in medical, smart grid, internet of things (IoT) or robotic vehicles. Although it is not a short-term market, we believe there will still be a stronger interest than today in two years, with major advancements.

Eric Mounier, 市场分析总监：由于全球封锁导致许多员工在家中工作，因此电信，基础设施和数据中心的需求将大大增加。在 Yole，我们认为 5G，高性能计算（HPC）和人工智能（AI）等主题将在未来几年成为热门话题。我们还看到了对量子技术的兴趣日益浓厚，特别是针对医疗，智能电网，物联网（IoT）或机器人车辆的未来应用的计算。尽管这不是短期市场，但我们相信在两年内，随着重大进展，人们的兴趣仍然会比今天更强烈。

CIOE: How do you think the hybrid online and offline organization for the Yole and CIOE forums went in 2020?

CIOE：您如何看待 2020 年 Yole 和 CIOE 论坛的线上线下结合的模式?

Julie Robert, Marketing & Communication Project Manager: Implementing online and offline access to the forums was quite a challenge. Of course we will have some improvements to make for next time, but we are very pleased and proud of the result. Together with CIOE we have succeeded in keeping these forums international, with foreign speakers and attendees. And we will try our best to improve the next editions to provide attendees networking and quality contents.

Julie Robert, 市场 & 沟通项目经理：实现线上线下的结合确实是一个很大的挑

战。当然，下一次我们会做一些改进，但是我们对本年度的结果感到非常高兴和自豪。我们与 CIOE 一起成功地将这些论坛保持国际化，并继续保持邀请有外国演讲者和与会人员。我们将尽力改进下一个版本，以提供与会人员更好的交流机会和高质量的内容。

CIOE: Any new thoughts for the Yole and CIOE 2021 forums yet? What new subjects may we expect?

CIOE：对于 Yole 和 CIOE 2021 论坛有什么新想法吗?我们可能期望哪些新主题?

Eric: Over recent years, we have seen continued and strong interest for topics such as silicon photonics, thermal imaging based on uncooled IR technology,3D sensing and LiDAR. I believe they will still be strong focuses in 2021 as technology and market development continues. I also imagine new topics could attract strong interest from the optoelectronics community, such as 5G or quantum photonics. Stay tuned to discover the next Photonics Forums.

Eric Mounier, 资深分析师：近年来，我们一直对诸如硅光子，非制冷 IR 技术的热成像，3D 传感和 LiDAR 等主题持续且强烈的兴趣。我相信随着技术和市场的发展，它们在 2021 年仍将是重点。我还认为，新话题可能会吸引光电子学界的强烈兴趣，例如 5G 或量子光子学。大家可以继续关注 CIOE&YOLE 对 2021 年活动的最新公布。

Related events:

Optical Transceivers & Silicon Photonics Forum 2020

Imaging & LiDAR for Automotive Forum 2020

3D Sensing for Consumer Forum 2020

Machine Vision & IR for Industry Forum 2020

相关活动：

光收发器 & 硅基光电子技术国际高端论坛 2020 – 光通信无处不在!

汽车成像 & 激光雷达国际高端论坛 2020 – 清晰了解关键的汽车视觉技术

消费级 3D 传感国际高端论坛 2020 – 第二波的 3D 传感技术：ToF，能否成为未来消费品的决定性技术?

机器视觉 & 红外成像国际高端论坛 2020 – 下一阶段的机器视觉和热成像技术让人振奋

参与本文报道 Yole 分析师：


Eric Mounier, PhD, Director of Market Research 市场分析总监


Alexis Debray, PhD, Technology & Market Analyst, MEMS, Sensors & Photonics
传感 & 光电子技术和市场分析师


Dimitrios Damianos, PhD, Custom Project Business Developer and Technology & Market Analyst
传感 & 光电子 & 成像技术和市场分析师


Richard Liu, Technology & Market Analyst - Imaging
成像市场和技术分析师


Pierrick Boulay, Technology & Market Analyst, Solid-state Lighting
固态照明技术和市场分析师


Julie Robert, Marketing and Communication Project Manager
市场 & 沟通项目经理

香港应科院蔡振荣：以市场为导向扩展多样化技术创新，跨领域合作迎来新转机

记者：光博君

蔡振荣
物联网感测技术组、香港应用科技研究院
高级总监

“全球光电产业高速发展，引领广泛的应用范围，持续坚持技术创新发展并积极扩展多样化及跨领域融合，相信收成及发光发亮的日期亦快将到来。”

蔡博士目前是香港应用科技研究院（应科院）物联网感测技术组高级总监。蔡振荣博士拥有超过 25 年研发经验，在中、美及中国台湾地区共有逾 60 个专利获证。

自 2005 年起，蔡博士领导的研发团队研发了多项创新技术，并屡获殊荣，包括头戴式显示设备、自动光学检测及基于深度学习的瑕疵检测技术。由蔡博士领导的物联网及感测技术团队具有多方面的科技专长，包括高动态范围显示、智能数字标牌、2D/3D 微型投影机、感测系统、增强现实 / 虚拟现实头戴式显示、车载抬头显示器、生物特征及人机互动感测、2D/3D 自动光学检测、智能工业机器人、深度学习机器视觉、工业 4.0 智能制造、智能手机光谱仪及高光谱影像及物联网感测相关技术。

近日，光博君采访了香港应科院的蔡振荣博士，他与我们分享了疫情中如何应用技术创新跨领域融合积极抗疫及行业未来的发展、技术和市场的机遇。

《中国光电》：请简要介绍下您所在的企业？

蔡博：香港应用科技研究院（应科院）由香港特别行政区政府于 2000 年成立，其使命是通过应用科技研究，协助发展以科技为基础的产业，借此提升香港科技产业的竞争力。应科院的五大科研范畴为智慧城市、金融科技、健康技术、智能制造及专用集成电路。应科院的科技研发领域可归纳于五个技术部门，当中包括：人工智能及大数据、通讯技术、网络安全，密码及可信技术、集成电路及系统及物联网感测技术。应科院致力研发以市场为导向的解决方案，提升社会经济效益，改善民生，并积极推动跨界协作，以推进创科生态系统。应科院为特区政府资讯及通信技术指定研发中心，亦是国家专用集成电路系统工程技术研究中心香港分中心。至今，应科院已将 750 多项技术转移至业界，并同时于中国、美国等地拥有超过 880 项专利技术 *。

* 注：包括售出的 23 项专利

《中国光电》：在今年的新冠疫情下，有哪些“硬核”产品在这个特殊时期发挥了重要的作用？

蔡博：应科院一向积极推动创新的健康科技发展，涵盖预防性健康监测、医疗诊断、医疗运算等领域，协助推动香港医疗保健界的发展和进步，并提升本地的科技水平，让市民受惠。其中包括：远距健康照护平台、长者追踪和监测技术、智能预防医疗系统、非侵入性健康检查设备等，获多家医院、护理中心和其他医疗服务供货商采用。为应对新冠疫情，检测、防治与医疗至关重要。应科院希望善用信息与通信 (ICT) 技术与香港特区政府各单位，及产业界合作为新冠疫情下生活与产业发展尽一份心力，其中包括：

⑴ 与香港政府单位合作，利用微型光谱仪技术，开发低成本可携式防疫物质成分及真伪实时检测器（如检测酒精消毒液成分与酒精含量）；

⑵ 5G 与增强现实硬件与软件技术，帮助产业实现远距离控制与维修，有效提升客户体验及营运效率，增强工作场所的安全性（例如偏远地区和灾难期间的现场服务支援），及优化现场和前线管理服务行业的操作和维护服务流程；

⑶ 人工智能机器视觉与传感器技术，帮助产业界实现无人化及自动化，降低感染机会；

⑷ 非接触传感技术（如手势控制、眼球追踪、生物识别），取代接触式传感器，降低接触感染确保人员健康安全。

《中国光电》：今年在机遇与挑战之下，将推出哪些产品？

蔡博：今年在新冠疫情及经贸冲突的影响下，产业界将面临前所未有冲击与挑战，在此情况下产业界需重新检视产品与市场的定位是否能适应于新经贸格局的挑战。香港应科院技术团队会持续本着技术创新及跨领域合作的精神，致力研发以市场为导向的解决方案，例如在智能光电感测核心技术研发包含「智能机器视觉」、「新兴感测与显示系统」及「感测组件与整合」。

展望未来，研发团队将朝向一些新领域的发展，包括用于智能制造的自动化人工智能技术，新一代柔性显示缺陷检测技术，面 / 线共聚焦光谱成像高精度三维量测技术，智能工业机器人的视觉和认知技术（用于下一代工厂的柔性制造），和医疗保健图像感测技术，感测及成像的衍射光学技术、多元生物识别及人机交互感测技术，和下世代混合现实成像技术，用于环境感测的传感设备和模块集成技术、用于工业检测的高光谱成像技术，和智能手机光谱仪。期望在此机遇与挑战之下，携手国内产业界迎来新转机及创造新商机 。

《中国光电》：您觉得行业未来的发展、技术和市场的机遇点在哪里？请具体描述。

蔡博：5G，人工智能与物联网 (AIoT) 是目前各行业的热点，同时也将扮演推动各个行业发展的推动力。物联网传感器 (IoT sensor) 是物联网最底层的基础，所以藉由创新的光电物联网传感器将驱动整体光电产业创新性的应用与市场。国内在光电感测及显示相关技术的应用及终端产品市场确有较具竞争优势发展，但在关键传感器器件、相关原物料及设备是目前国内在光电感测及显示相关技术的短板，但同时也是相关产业未来发展、技术和市场的机遇点。所以国内产业界除继续专注于应用及终端产品，更应该将研发的重点适度转移至相关的传感器芯片、原物料及相关生产检测设备，特别在此世界贸易格局改变与产业移转的时代。

《中国光电》：请问公司发展的关键词是什么？

蔡博：跨界协作，建立创科生态系统。

应科院致力研发以市场为导向的解决方案，提升社会经济效益，改善民生。所以在公司的发展路上特别注重及积极推动“跨界协作，建立创科生态系统”，我们相信惟有坚持发展创新技术及架构完整的产业链，并更积极开放的拓展跨领域合作，才能迎接创新性市场的挑战。

《中国光电》：请说一段鼓舞的话语给到所有的光电企业及光电人。

蔡博：2020 年是一个充满挑战的一年，对所有光电企业及光电人都带来前所未有的挑战与机遇。全球光电产业高速发展，引领广泛的应用范围，我们深信只要抱着乐观态度，持续坚持技术创新发展，并积极扩展多样化及跨领域融合，相信收成及发光发亮的日期亦快将到来。

《中国光电》：请为 CIOE 中国光博会说一段祝福和寄语。

2020 年 CIOE 中国光博会非常难得在新冠疫情下如期举办，祝福未来中国光博会一如既往成功，也祝愿所有参展商于新一年赢来新转机及创造新商机。

CIOE Exclusive Interview on SPECTARIS and OptecNet
CIOE 专访德国 SPECTARIS 和 OptecNet 负责人

作者：Derek Deng

Dr. Wenko Süptitz, Head of Photonics Division of SPECTARIS
Wenko Süptitz 博士，SPECTARIS（德国高科技工业协会光电子部门）负责人

SPECTARIS
German Industry Association for Optics, Photonics, Analytical and Medical Technologies

SPECTARIS 是德国中型商业领域的行业协会，是医疗技术，消费光学，分析，生物和实验室技术以及光电子领域的代表机构。 创新和增长是不同行业及其 300,000 名强大劳动力的特征。 此处开发的技术能用于所有行业，使它们成为德国经济的重要动力。

Thomas Bauer, Chairman of OptecNet
Thomas Bauer, OptecNet 主席

optecnet Innovation Networks for Optical Technologies

OptecNet 是德国七个区域光学技术创新网络的联邦协会。他们致力支持跨地域的国际活动，例如国际合作，技术转让和创新促进，人才输出和在国家层级的公关事务。

CIOE: Mr Süptitz, Mr Bauer, can you please tell us about Photonics Germany?

CIOE：两位请给我们介绍一下德国光电日(Photonics Germany)这个活动。

Wenko Süptitz: Photonics technology from Germany is worldwide known as being absolutely high quality developed by highly skilled engineers mostly working in many small and medium sized companies. This variety goes along with a several of well-established German trade associations. Among them are SPECTARIS on the national level and OptecNet – the umbrella organization of the regional photonics networks.

Thomas Bauer:To underline the origin and the standard our companies and institutes set, we needed a common brand to promote our companies internationally and to team up on behalf of our industry on a German national level. Furthermore we are now able to organize joint events like we had with you at CIOE in September. Thanks again for this opportunity.

Wenko Süptitz: 德国的光子技术质量享誉全球，大多数技术主要是由在中小型公司工作的高技能工程师开发的。各种各样的产品与众多知名的德国贸易协会都有联系，

其中包括国家级的 SPECTARIS 和区域网络性的 OptecNet 光电组织。

Thomas Bauer: 为了强调我们代表企业和机构设定的起源和标准，我们需要一个共同的形象在国际上推广我们的企业，并代表我们的行业在德国国家级别进行合作。有了 Photonics Germany 这个形象，我们现在就可以合作组织活动了，就像我们 9 月份在 CIOE 登录的等过光电日活动一样。 此处特别再次感谢 CIOE 提供这次机会。

CIOE: We were very happy about your participation in CIOE 2020. How did you experience the show from your perspective?

CIOE：对于您参加 CIOE 2020，我们感到非常高兴。您如何看待这次展览？

Thomas Bauer:

Despite the fact that nobody was able to travel to Shenzhen because of COVID this year, we were thrilled by the opportunity to exhibit and organize the German pavilion and the 1st Photonics Conference. This only was possible with Chinese partners like you and SINOLUMINA.

Wenko Süptitz:

In cooperation with the German government, SPECTARIS has brought German photonics companies to the CIOE for many years. We are glad that even in the difficult year 2020 we could ensure that the German Pavilion opened its doors to the visitors of the CIOE – this time with the special support of the Chinese subsidiaries and distributors.

Thomas Bauer: 尽管今年因为 COVID 疫情，我们这边今年没有人能够去深圳亲出现场，但是我们依然有很多企业参展，并参与了德国馆的组建和第一届德国光电日，我们感到非常兴奋。全赖有像 CIOE 这样专业可靠的合伙伙伴，和我们的在中国的合作机构 SINOLUMINA，才能在短时间内顺利完成整个活动规划和执行。

Wenko Süptitz: 在与德国政府的合作下，SPECTARIS 已将德国的光学企业带到 CIOE 已有多年。我们感到欣慰的是，即使在艰难的 2020 年，我们也可以确保德国馆向 CIOE 的观众敞开大门。这一次全靠德国企业的中国子公司和分销商的特别支持下完成。

CIOE: What were key technologies your companies presented?

CIOE：本次 CIOE 上主要介绍了哪些关键的技术？

Thomas Bauer: In 2020 at CIOE we had several companies with us being frontrunners in sensing technology, like Micro-Hybrid Electronic or Senorics. Also members of us being active in fiber optics, like FBGS or in fields of advanced photonics manufacturing, like ficontec or Finetech were at our event in Shenzhen.

Wenko Süptitz: Germany also is famous for outstanding precision-measurement technology and microtechnology, so we were proud of Instrument Systems Optische Messtechnik or ASM Amicra who presented at the show.

Thomas Bauer: 在 CIOE 2020 上，我们有几家公司成为传感技术领域的领先者，例如 Micro-Hybrid Electronic 或 Senorics。另外我们中也有活跃于 FBGS 之类的光纤，好像 ficontec 或 Finetech 之类的先进光电子制造领域的成员也参加了我们在深圳举行的活动。

Wenko Süptitz: 德国还以出色的精密测量技术和微技术而闻名，因此我们对在展会上展出的 Instrument Systems Optische Messtechnik 或 ASM Amicra 感到自豪。

CIOE: Do you see any difference between Germany's and China's optoelectronic industry?

CIOE：你们认为德国和中国的光电产业有什么不同吗？

Wenko Süptitz: China has been expert in manufacturing of large quantities for many years taking the lead in photonics areas like LEDs, semiconductor lasers, flat panels displays photovoltaics etc. Germany is especially strong in photonics solutions for manufacturing, medical technologies and measurement technologies.

Thomas Bauer: The majority of German photonics companies are small and medium sized enterprises not having more than 500 employees. Nevertheless they develop and produce innovative high quality products being used in the most advanced companies worldwide. The difference lies in the production volume, German photonic companies also may have a higher R&D quote even though they are far smaller.

Wenko Süptitz: 多年来，中国一直是大批量制造的专家，在 LED，半导体激光器，平板显示器和光伏等光电领域处于领先地位。德国则是在制造，医疗技术和测量技术的光电子解决方案方面尤其强大。

Thomas Bauer: 德国的大多数光电学公司是不超过 500 名员工的中小型企业。尽管如此，他们仍在开发和生产高质量的创新产品，这些产品均被全球最先进的公司使用。不同之处在于产量，德国光电子公司的研发报价可能会更高，即使它们的规模要比中国公司小得多。

CIOE: In this challenging 2020 – how does Photonics Germany companies cope with the COVID situation and are there any topics your organization supports the industry?

CIOE：在这个充满挑战的 2020 年 – 德国公司是如何应对 COVID 形势，贵组织是否有支持该行业的举措？

Thomas Bauer: Fortunately, 2020 started with high demand for our industry, the last years had been very successful in development and sales. So, most of our members experienced a good first half. Delays in the supply chain and internal organizational challenges have been overcome quite good.

Wenko Süptitz: Our photonics companies have adapted quickly to the new situation. New demand in analytical and medical technologies created new demand. Where the product portfolio has not fit to the new requirements, companies to favor of special government programs the bridge the economic gap.

SPECTARIS has been in high demand as information provider of information of special programs and opportunities. A new matchmaking database links companies that offer or require special solutions to built new equipment to fight the COVID pandemic.

Thomas Bauer: 幸运的是，2020 年始于对我们行业的高需求，最近几年在开发和销售方面非常成功。因此，大多数企业上半年都表现不错。早阶段供应链中的延迟和内部组织挑战都已得到很好克服。

Wenko Süptitz: 我们的光电企业已迅速适应了新形势。针对分析和医疗技术的新需求创造了新市场需求。在产品线不符合新市场要求企业，都得到了特殊政府计划的支持而弥合了经济差距。

CIOE: We are very much looking forward to having you again at CIOE 2021. Can you give us a little preview for your participation?

CIOE：我们非常期待您再次参加 2021 年 CIOE。您能给我们一些预告吗？

Wenko Süptitz: The CIOE organizers did an excellent job to run the CIOE 2020 in the middle of the pandemic. This give us good arguments to get support for the German Pavilion @ CIOE in 2021 again. We hope for even more exhibitors and are very positive to be there in person as well.

Thomas Bauer: We are planning to extend our conference, meaning to have a whole day and parallel sessions on advanced technological topics.

Wenko Süptitz: CIOE 的主办方在疫情期间依然出色地完成了 CIOE 2020。这给我们提供了很好的参考和依据，以便我们为 2021 年德国展团作出努力。 我们希望有更多的参展商，也很高兴亲自参加。

Thomas Bauer: 在 OptecNet 方面，我们正计划扩大会议，换句话说，出了一整天的德国光电日活动，也有可能召开有关高端技术主题的同期会议。

CIOE: Which challenges are German photonics companies facing regarding their relationships with the Chinese market and how can we as CIOE support to solve them?

CIOE：德国光电子公司在与中国市场的关系方面面临哪些挑战？作为 CIOE 的我们如何支持解决这些挑战？

Wenko Süptitz: Sales channels are shifting in the course of the pandemic. Most likely it will stay that way to some larger extend. To give an example: In the past, a couple of personal meetings had been a mandatory precondition to get in business with Asia. Now, video conferences have got more accepted even in Asia. A welcome addition to the existing sales channels – making the processes more efficient and faster. The challenge of trade-fair organizers is to combine in-person and remote meetings in an efficient and for the partners attractive way.

Thomas Bauer: Language and culture and also getting an idea who is really interested can be quite hard. CIOE was very welcoming and supportive with our partner which was the start for a trustful relation. Matchmaking events with meaningful contacts and individual surveys ahead of the show could be an idea.

Wenko Süptitz: 在疫情的影响下，传统销售渠道正在发生变化。它很大程度上将可能保持这种状态。举个例子：过去，几次面对面的会议几乎是与亚洲开展业务的必要性前提。现在，即使在亚洲，视频会议也逐步被接受。视频会议使销售流程更快更高效，因此作为现有销售渠道的补充受到业内追捧。接下来展会主办方的挑战应该是以有效且有吸引力的方式将面对面会议和远程会议结合起来。

Thomas Bauer: 首先语言和文化差异的背景下，德国企业很难知道以及分辨谁是对产品真正的感兴趣。CIOE 非常欢迎和支持国际合作，并对德国的企业提供了很多支持，因此我们也建立互相信赖关系。从内容上说，提高展会配对配对活动的数量和质量可能会对德国光电企业有更大的帮助。

更多德国高精尖技术请期待 CIOE 2021 年德国展团，如对德国光电技术有特殊需求或有特别对接德国企业要求，请随时联系 CIOE。

携手开启新征程 共创光电新时代

——寄语深圳市光学光电子行业协会

承前启后三十载，砥砺前行追光路。
共育繁花结硕果，再立壮志谱新篇。

站在深圳市光学光电子行业协会第四个十年征程开启的转折点，我公司有幸担任协会会长单位，并由我本人担任会长，深感荣幸的同时更深深地体会到责任重大。深圳市光学光电子行业协会于1990年创立，是深圳民政局批准设立的深圳市首批行业协会之一，同时也是国内较早设立的光学光电子领域专业协会，具有悠久的历史与较长时间的行业服务经验。我本人亦对协会有着很深的情感，一路走来深知协会发展到今天的规模来之不易，而在新的发展历程中如何与广大会员单位、企业家们共同克服困难、因时而变，更好地服务于所有光电企业，也是我们在先行示范的深圳更要深度思考的命题。

协会自成立以来，始终坚持做好会员企业和政府之间的沟通桥梁，搭建光电企业间无障碍的交流平台，致力于促进企业、协会、科研、院校、政府等产业链之间的高效对接和实施，真正帮助企业解决技术咨询、行业资讯、成果转化、资金募集、政策解读以及品牌宣传、市场拓展等方方面面的需求，在未来的协会工作中，希望广大会员企业共同携手，发挥优秀企业家带头作用，扎根深圳、放眼全球，开拓创新、与时俱进，以新风貌、新作为，贯彻新思想、抢抓新机遇，谋求新的更大发展！

杨宪承
深圳市光学光电子行业协会 会长
中国光学学会 常务理事
中国国际光电博览会（CIOE）创始人，执行主席
深圳贺戎博闻展览有限公司 执行总裁

【协会介绍】

深圳市光学光电子行业协会成立于1990年1月16日，是由深圳市生产经营光学光电子器件及设备的企业和相关科研单位自愿组成的行业性组织，是深圳工业经济中，一支最具生命力、最具有发展潜力的生力军，在长达三十多年的进程中，协会充分发挥了行业核心作用，聚集了一大批产业龙头企业和科研技术骨干单位，使深圳的光电产业发展和科研技术水平一直保持强劲的发展势头。

协会的宗旨是遵守宪法、法律、法规、国家政策和社会道德风尚，发挥政府助手的作用，协会秉承“团结互助、合作共赢的方针，服务会员企业，做企业和政府间的忠实纽带和可靠桥梁，推动光学光电子行业的健康有序发展。

协会行业领域：涵盖信息通信、精密光学、激光与智能制造、红外技术与应用、光电传感、LED等六大专业领域。

协会服务范围：技术信息发布、产业信息交流、行业调研分析、技术标准制定、政策导向与解读、行业咨询服务、技术咨询与人才培训、项目扶持资金申报、知识产权及专利申请、投融资活动组织、行业展览策划、各类专业会议承办 。

协会按章程规范运作，完善服务职能，得到了广大会员单位和行业的广泛认可。新一届光学光电子行业协会将借助中国国际光电博览会（CIOE）雄厚的政府资源、行业资源、企业资源、观众资源，为行业协会的广大会员单位搭建一个集技术交流、成果转化、项目对接、产品展示、商贸交易、人才培训、招商引资、品牌推广 于一体的行业平台。

【深入企业调研，切实了解会员需求】

近期，深圳市光学光电子行业协会秘书处一行走访调研众多会员单位，为协会制定相应的会员服务提供依据，也为协会下一步工作的开展做足充分准备。

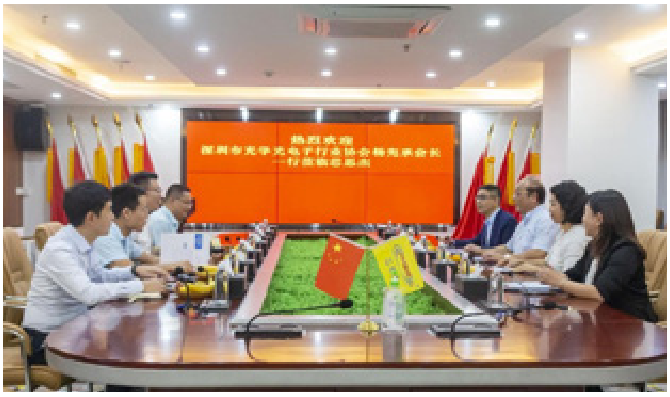
杨宪承会长亲自带队走访调研杰普特光电、德赛自动化、芯思杰技术、创鑫激光、联赢激光、君信达、瑞波光电子、富兴凯永兴光电、纳宏光电、珑璟光电、都乐精密制造、三束镀膜、中科创星、东永盛光通迅、中测光电、锐博自动化、兴启航自动化、泰德激光、艾贝特电子、紫宸激光、微组半导体、网联光仪、易恬技术、灵明光子、矽赫科技、激埃特光电、特莱斯光学、金视达光电、华显光电、联品激光等众多会员企业。围绕协会的发展方向定位以及后疫情时代企业的市场拓展、科技创新、行业转型升级等，深入了解各会员企业的生产经营情况，征求新的一年协会工作意见与建议，探讨行业发展中遇到的相关问题及对策。

君信达林潮总经理认为，目前中小企业较容易面临企业管理不到位、在经营生产过程中引发纠纷等困难，而大部分中小企业不具备相关法务和管理能力，这就需要协会充当协调和维权平台，提供专业的法律团队、管理团队帮助会员单位更好地解决经营管理中出现的各种问题，让企业全力研发和生产，增加企业在市场中的综合竞争力。同时，林总建议协会可建立多个分类服务平台，多方式服务会员单位，包括政府政策宣讲、专家人才库、商务合作平台等，组织会员单位在资金、人才、技术、法务、管理等方面优势互补，或不定期组织法务培训、管理培训、投融资培训等，真正发挥协会资源共享平台作用。

杨宪承会长一行拜访协会副会长单位 君信达

杨宪承会长一行拜访调研协会副会长单位 创鑫激光

创鑫激光曾剑锋总经理也提出对协会的期待，建议协会要有别于其他组织，做出特色，吸引企业主动参加协会。作为深圳本土光电行业协会，希望协会发挥职能作用将众多头部企业绑定在一起。



杨宪承会长一行拜访调研协会副会长单位 芯思杰技术

芯思杰技术王建董事长认为协会该如何在众多行业协会中脱颖而出，除借助现有的众多优势资源外，还应该线上线下有机结合，打造协会不可复制的特殊价值，让协会成为一个值得挖掘的金矿。

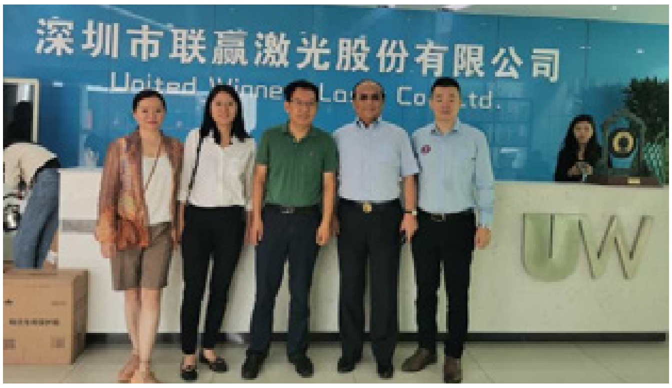
王建董事长建议协会可以按企业、学术、政府这三个方向深入挖掘整合资源，甄选在各领域有专长、有资源且热心行业工作的人员分别主导，充分调研、深入沟通、长期推进，齐心协力把协会建设成一流的行业交流平台。

杨宪承会长一行拜访调研协会副会长单位 德赛自动化

德赛自动化徐巍总经理希望协会在产业集群、人才引进、法务支持、政策解读等方面发挥作用，造就一个兼学术，企业，产学研一体化的行业交流平台。大家齐心协力尽自己的力量把协会建设得越来越好！

杨宪承会长一行拜访调研协会副会长单位 杰普特

杰普特刘健总经理对协会寄予期待，希望协会办出特色，开展光电行业特色论坛会议等活动，以及邀请部分光电产业较为领先的地方政府沟通对接，以协会平台积极向政府争取资源服务广大会员等。

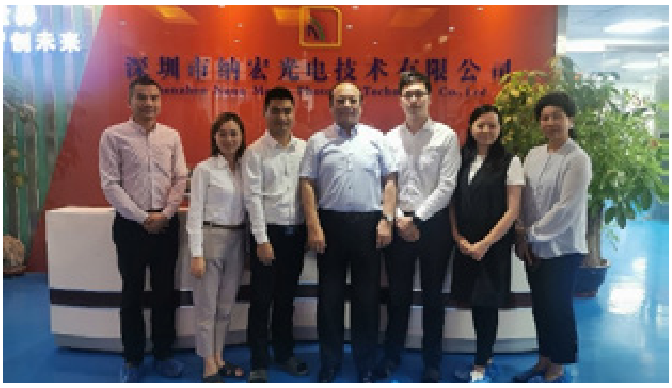


杨宪承会长一行拜访协会副会长单位 联赢激光

联赢激光牛博士建议由协会牵头组织光电科技项目评选奖励，以增加光电行业创新积极性，鼓励企业技术创新、帮助优质项目受到更加广泛的关注。双方在交流中还进一步探讨了协会平台如何有效促进企业与科研机构、院校的深度合作，以及协会作为行业与政府桥梁如何多渠道为优秀科研项目、中小企业申请政策支持等具体工作。

杨宪承会长一行拜访调研协会副会长单位 珑璟光电

珑璟光电马国斌总经理表示很高兴珑璟光电加入深光协平台，希望协会牵头重视光电高科技企业技术人才职称评定规划，帮助企业吸引人才、留住人才，同时建议协会在现有各专委会之外可以增设虚拟显示专委会，邀请相关政府主管部门、科研院所、两院院士、行业专家以及企业专才等共同就专委会发展提出意见建议，参与制订行业标准并推进执行，多方推进协会的专业度与权威性，形成协会不可替代的优势资源，以更好地服务会员、服务光电产业 。



杨宪承会长一行拜访调研协会副会长单位 纳宏光电

纳宏光电黄宏亮总经理以及富兴凯永兴光电蒋东飞总监一致认为协会前景可期，带领会员企业共同发展壮大将大有可为。表示作为副会长单位将一起努力把深光协打造成行业品牌协会，为会员企业间提供更多交流的机会。

杨宪承会长一行拜访调研协会副会长单位 富兴凯永兴光电

杨宪承会长一行拜访调研协会副会长单位 三束镀膜

三束镀膜战永钢总经理在会谈中就目前光电行业发展现状交流了自己的独到见解，认为行业要深入突破技术瓶颈、强化自主创新，需要有权威的行业标准与规范体系，希望行业协会能肩负起该使命。战总认为政府支持鼓励行业协会多行使行业管理整合职能，希望大家共同携手能让协会承担起这个重任，以便更好地服务会员、服务行业。

杨宪承会长一行拜访调研协会监事长单位 瑞波光电子

杨宪承会长一行拜访协会监事单位 中建南方

瑞波光电子胡海总经理以及中建南方严斌董事长均认为协会是政府的半职能机构，承担着很多上传下达的工作。希望协会在产业融合、产业创新方面起到润滑剂的作用，响应国家号召，推动国内和国外双循环，树立业界品牌，扶持民族产业。大家会积极献言献策和大力支持，群策群力共同办好协会、服务行业，与广大会员企业一起深耕光电领域、推动行业发展。

杨宪承会长一行接待调研协会理事单位 矽赫科技

矽赫科技洪总表示期待新的领导班子除了在发挥其他协会的功能的基础上，还能够利用自身资源带动政府 + 企业界 + 学术界的联动，打造深光协行业影响力辐射力，对光学光电子行业起到很好的带动作用。同时希望协会能够多举办联动的一些活动，加强在技术，产品，人才，市场，政策，知识产权法务等多维度的合作，还需注重上下游企业的互动和融合，打造一个完整的生态链，把协会圈子做大做强，让协会成为推动行业发展的重要力量。

接下来协会还将继续走访调研更多的会员企业，把“促交流、助合作、谋发展、践共赢”的办会宗旨真正落实到为会员、行业、政府提供更好的服务工作中来。

SZOOIA

深圳市光学光电子行业协会

Shenzhen Optics & Optoelectronics Industry Association

锐意创新

继往开来

5G＋DATA CENTER

数据中心高密度 MPO/MTP 布线解决方案

ODC 预制连接器


ODC 公头 - 带法兰 - 光缆φ0.9


ODC 公头 - 无法兰 - 光缆φ6.5


ODC 母头 - 无法兰 - 光缆φ6.5


ODC 公头 - 带法兰 - 光缆φ2.0/3.0


ODC 母头 - 无法兰 - 光缆φ6.5

MP6 光纤配线箱

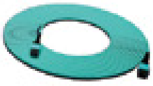
- 3 层导轨抽拉设计
- 前后加装理线板设计
- 8 芯 LC 和 12 芯 LC 转换
- 支持标准的 LC 连接器连接

3MTP-2MTP 模块盒

MTP 模块盒


MTP-12LC
光纤跳线


MTP-12LC 模块盒


MTP-MTP
光纤跳线


40G QSFP+


跳接和熔接模块盒


MTP-8LC 模块盒


10G SFP+

深圳市晟科通信技术有限公司
SHKE Communication Tech Co.,Ltd.

☎ 电话：+86 755 8253 5150
网址：www.shke.com. cn/cn
传真：+86 755 8283 5230
邮箱：market@shke.com.cn

环绕能（Encircled Energy and Ensquared Energy）及其在 LensCheck ™仪器上的检测

作者：Optikos Corporation

1. 前言

环绕能（在一个比较流行的 ZEMAX 软件汉化版本中被译为能量分布，也有人称之为能量集中度）是光学设计中表征光学系统收集光线（能量）水平的一个重要指标。在某些光学系统中，环绕能（在探测器上收集到的能量分布情况）比成像系统的分辨率或 MTF 更重要。 一个典型应用就是激光测距， 系统发射的激光脉冲反射光通过透镜汇聚到探测器上，测距机的探测距离直接与光电二极管（或其他探测元件）接收到的能量相关。

环绕能就是表征这种能量收集效率的有效度量。

通常，环绕能采用点光源计算或测量。 一些应用必须采用扩展光源来分析环绕能，诸如测距、激光雷达（自动或其他）、激光制导、自由空间光通信、荧光显微镜等等。 在这种情况下，扩展光源环绕能是系统的相关性能指标。 扩展光源环绕能（EE）不能通过测量光学系统的点扩展函数（PSF）或调制传递函数（MTF）来表征。

Optikos 公司的 LensCheck™ 和 OpTest® 系统均能够精确测量环绕能和扩展光源环绕能。市场上尚未有其他 MTF 测量系统具备这种功能。

1.1 什么是环绕能

环绕能定义为目标在一个圆内累积的辐射功率，是目标区域半径的函数。

在成像光学系统中，环绕能是像面能量密度的量度。假设一个无限小的发光物体（比如一颗恒星）经待测镜头，待测镜头必然会使光斑产生畸变并产生点扩散函数（PSF）——一个“理想”的透镜形成的爱里斑。

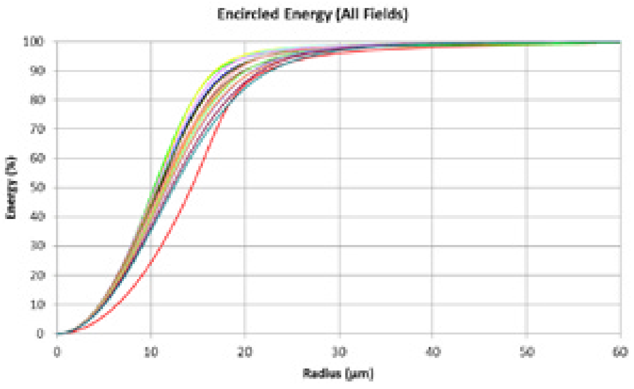


图 1 全视场环绕能

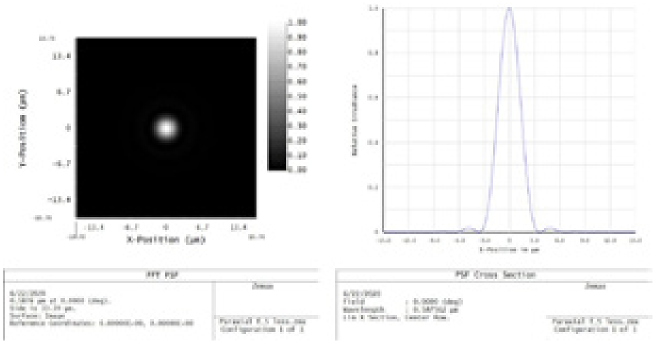


图 2 一个理想 f/5 镜头的爱里斑

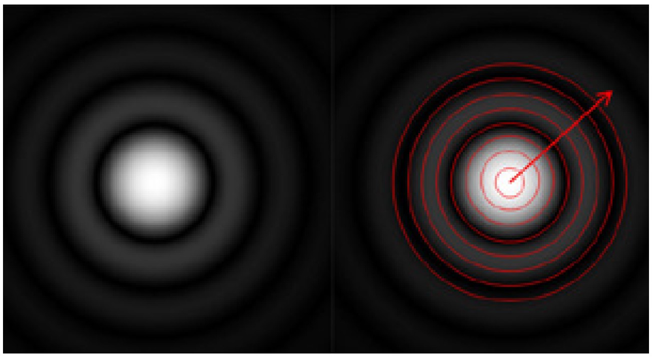


图 3 从像中心向外所有像素能量和

爱里斑的大小取决于光的波长和透镜的 F/#(或数值孔径) 。

环绕能等于给定半径的圆内光斑的能量总和，逐渐增加圆的半径，生成环绕能与半径的关系图，如图 3 所示。我们看到光学衍射限制了环绕能，像差将进一步降低系统性能。

1.2 扩展光源环绕能

通常，目标并非无限小，比方一个自动驾驶车辆上的激光雷达扫描仪，激光雷达发射镜头发射出一个直径不为零的光斑，该光斑对于光学系统是可分辨的，激光雷达接收镜头将光点成像于探测器 (可能是雪崩光电二极管或 SiPM 探测器) 上。

图像光斑尺寸和环绕能不仅仅由光学衍射或衍射极限点扩散函数（PSF）决定。环绕能主要由可分辨光斑的几何图像决定，像差和衍射进一步降低了性能（图 4）。

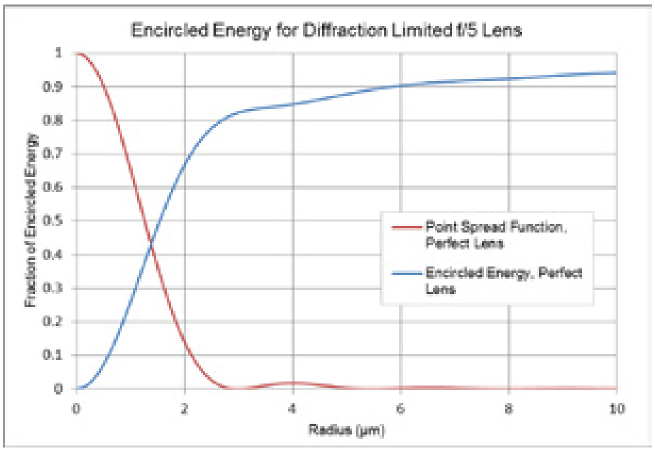


图 4 一个理想的 f/5 镜头在可见光光谱 PSF vs 环绕能

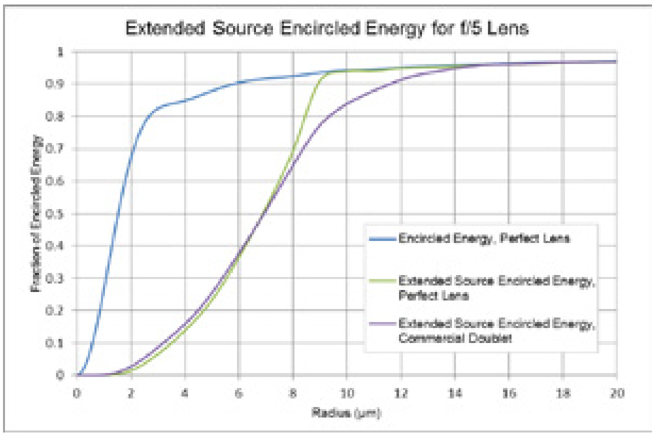


图 5 一个理想镜头和一个有一定像差的商业双胶合镜头的扩展光源环绕能

1.3 方形像元探测器的环绕能

探测器像元通常是正方形或矩形。一些设计人员习惯使用方形像元探测器环绕能来评估正方形像元探测器收集的信号。这与环绕能的计算方法相同，只是使用正方形分析窗口而不是圆形。OpTest® 均支持这两种形式。

2. OpTest® 软件如何测量环绕能

Optikos 产品可以非常方便地测量环绕能，“开箱即用”，仅需安装、对齐和聚焦三步，就像测量其他参数一样，最后选择一个针孔目标，即可进行测量!

当进行环绕能测量时，视频图像分析器捕获以图像为中心的大正方形区域内的图像光强分布。OpTest® 7 对以图像为中心的同心圆（圆形）或正方形区域（方形）内的光强进行积分，归一

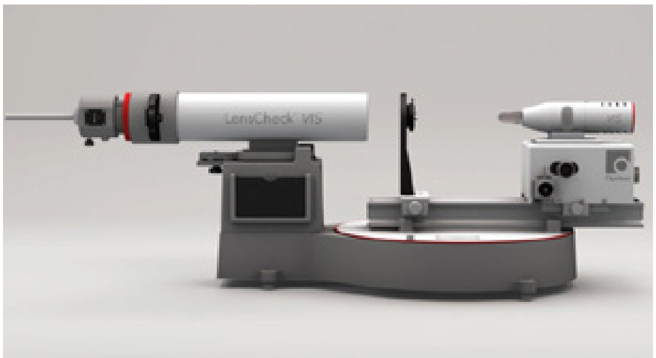


图 6 检测中小口径镜头的 LensCheck ™ 系统 (口径不大于 50mm)

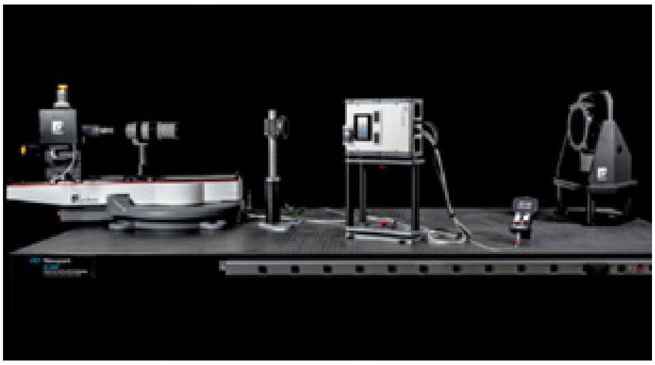


图 7 检测大口径镜头的 OpTest® 系统

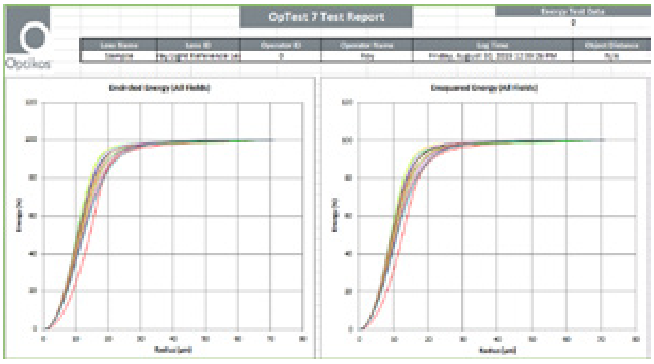


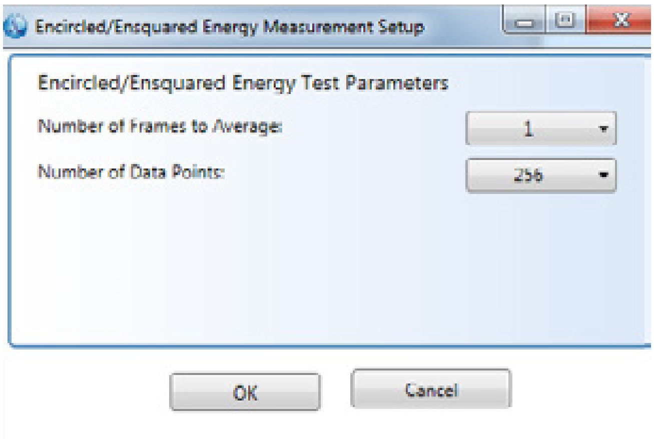
图 8 OpTest® 7 报告样本 -- 环形环绕能 (左图) 和方形像元探测器环绕能 (右图)

化到区域内的总封闭能量，作为径向位置的函数。OpTest® 7 通常同时检测圆形的和方形的环绕能，而不是仅仅其中的一种。

由于在选定的区域内图像边缘能量强度可能非常低，因此，通过对多帧图像数据进行平均，可以改善信号的噪声，这些参数可以在软件中设定。所选参数适用于进行测量的所有视场。

2.1 环绕能采用针孔靶标

环绕能是由针孔靶标形成的二维能量密度的量度。如果使用十字靶标，则只能生成一维 PSF。十字靶标将会“丢失”与十字线不一致的径向像差信息，因此不能使用狭缝或十字靶标进行精确的环绕能测量。所有 OpTest® 和 LensCheck™ 系统都包括针孔目标。


Encircled/Ensquared Energy Measurement Setup

Encircled/Ensquared Energy Test Parameters

Number of Frames to Average: 1

Number of Data Points: 256

图 9 OpTest® 7 软件中设置测量环绕能窗口

2.2 衍射环绕能与扩展光源环绕能

OpTest® 都是使用小针孔来测量环绕能，使用一个小针孔来测量衍射环绕能，使用一个大的、可分辨的针孔来测量扩展光源环绕能。LensCheck™ 和 OpTest® 平台本身包括了一系列针孔目标，以支持这两种选择。如果你想用一个特定的物体尺寸来测量扩展光源环绕能，Optikos 可以提供定制的针孔目标。联系 Optikos 进一步讨论。

2.3 环绕能需要在暗室中检测

由于环绕能测量在图像的边缘产生了非常低的信号电平，所以在测量过程中，测试环境中没有杂光是非常重要的。室内光线在实时视频窗口中可能看不见，但仍会影响测量，尤其是广角镜头。

Optikos 建议在暗室中进行测试，或者可以选购 LensCheck™

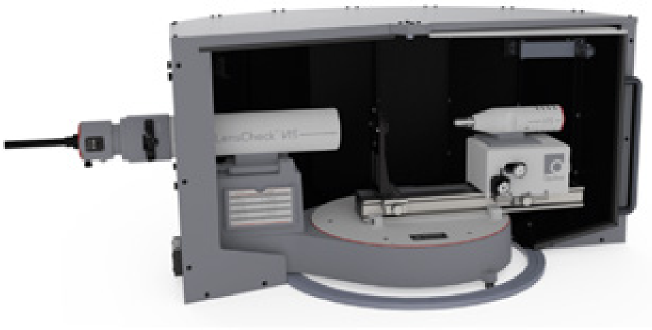


图 10 带外壳的新款 LensCheck ™

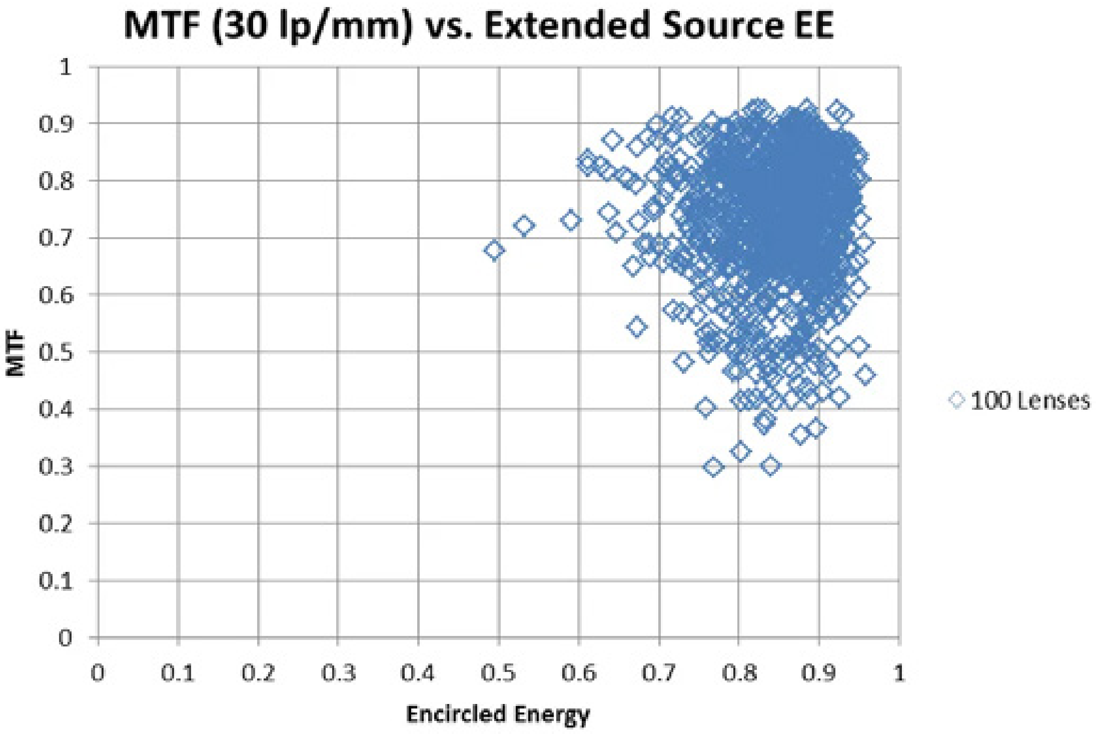


图 11 用 LensCheck ™仪器检测 100 个镜头的 MTF 和环绕能，实验表明两者并不相关

提供的外壳，如图 10 示，该外壳提供一个黑暗的封闭环境。

3.MTF 和环绕能不相关

对于以环绕能性能为指标设计的镜头，可能会有人尝试使用 MTF 作为检验指标。事实上， MTF 与环绕能不相关！ 即使在低频下，MTF 也不能替代环绕能测量！

下面是 100 个镜头的 MTF 和扩展光源环绕能测量图。在 80% 的环绕能中，MTF 可以从 30% 到 90% 之间变化！ 如果一个镜头是以环绕能性能为指标设计的，则必须使用检测环绕能的仪器。

3.1 环绕能还与哪些指标不相关?

3.1.1 环绕能与透过率或镀膜不相关

环绕能不考虑由于镀膜（或者未镀膜）引起的表面反射或吸收而造成的能量损耗（即透过率）。环绕能是能量密度归一化为 100% 的度量，与光学系统中的功率损耗无关。 Optikos 提供了一个检测镜头透过率的选配件（请参考 LensCheck™ 资料）

3.1.2 环绕能与杂散光不相关

杂散光有两种常见测量方法，即杂散光系数 VGI 和杂散光扩展函数 GSF，都不能准确反映在环绕能测量中。VGI 需要外场照明。环绕能测量不能为 GSF 提供足够的动态范围。Optikos 在 OpTest® 中提供了一个 VGI 和 GSF 测量选配件。 有关更多信息，请参阅 Optikos 有关杂散光测量资料。

4. 总结

Optikos 对测量环绕能进行了系统的深入的研究，特别是激光雷达和测距 / TOF 系统。Optikos 已经证明 MTF 不是这类系统像质的精确度量。使用狭缝和十字靶的 MTF 测试系统不能精确测量环绕能，只有 LensCheck™ 和 OpTest® 才能准确地测量出扩展光源环绕能。Optikos 产品为成像镜头提供了无与伦比的精度和灵活性。

关于环绕能的更多探讨可发邮件至：wujianfei@yuanch.com，或登陆 Optikos 在中国的代理商网站：上海元成光学器材有限公司 www.yuanch.com 查询。

2020 手机发展回顾及未来摄像头发展

ASM Pacific Technology Limited, ASMPT

区宝霖先生
ASMPT 助理副总裁 — CIS

赖繁略先生
ASMPT 产品开发高级技术经理 — CIS

转眼间，2020 年已经到了尾声，整理一下 2020 年智慧型手机发展的趋势，大致如下：

1. 全球经济低迷下令中低价手机当道
2. 多摄像头的设计与破亿画素已是标配
3. 萤幕应用更广
4. 大电量手机与快充速度更狂
5. 折叠手机热潮兴起
6. 5G 时代来临，牵起换机潮

自 5G 网络面世后，各大手机品牌已陆续推出支援 5G 的智慧型手机，不论任何价位手机，消费者对手机摄像头的选配要求及性能却有增无减。随着科技进步，很多人都以手机取代传统数位相机拍摄日常生活和朋友分享，近年来智慧型手机的摄像头发展的确越来越强大，也越来越多功能、越多越多颗，由昔日的 130 万像素的拍摄能力，到今天破亿画素、高倍光学变焦、特阔场景、夜间模式拍摄、3D 深度感测和超薄前置摄像头等等。从技术层面，这意味着摄像头从元件、镜座及生产中亦需要相对的改变。

（图片来源：Apple | 三星 | 华为）

回顾拍摄影像的基本概念，要达致高质，「曝光三角」（ISO 等级、快门和光圈）的平衡是必须的。由于每点的感光元件代表着相对应的相片像素，当相片像素提升时，即感光元件的像素亦需更密、尺寸同时缩小。这样会令相片出现摄取光源不足的问题（如其他配置不变），而令「曝光三角」失衡，照片变得较暗。最直接的方法是把镜片直径扩大，令更多光源直达感光元件，这样虽然解决了「曝光三角」失衡问题，但又衍生浅境深问题，和在生产中困难等问题。

固此，光学设计师便设计出多层镜片叠成镜座，镜片层数越多，成像质量通常而言会更好。可是，由于传统的摄像头组装技术是根据镜片和传感器上的外观特征对准组装，但光轴对于外部的实际尺

寸是没有共轴的关系，零件的叠加公差越大成像素质便会越差。在组装多层镜片时常发生倾斜与偏心之误差，最终相片会变得模糊，最清晰位置偏离画面中心，四角的清晰度不均匀等，影响了摄像头拍摄的素质，造成良率损失。因此，他们与设备生产商合作，制作出自主式镜座对位技术。

尽管自主式镜座对位技术已经在市场上应用了好几年，但是该项技术仍需不断发展，才能迎合手机摄像头市场的快速变化。随着镜片层数越多，光路便会变得极其复杂，镜片对于光轴对准的要求亦随之增加，以往的6轴对位技术已经不能支援今天的超高像素、特长焦段、折叠式和超广角摄像头等等主流功能，因此摄像头生产商需要与设备生产商合作，透过更多轴向来进行更精准的对位，为提升多层镜片。然而，真正能掌握技术窍门和对光学有充分了解及认知的设备生产商并不多，能把自主式镜座对位技术的构念应用得淋漓尽致，除了机械的设计，还要配合不同工艺、光学计算、制程优化等，最重要的是对行业的坚持、与国内外终端客户合作的多年经验整合而成，方能帮助生产商有效地生产有价值的产品，同时为未来更高质量的摄像头做好准备。

iPhone 12 使用了 7P 镜头，也就是镜头中有 7 層镜片。為提高成象质量， 8P 甚至 9P 的高端摄像头也正在發展中 （图片来源：网上图片）

ASMPT 最新一代自主式镜座对位系统 GS-PLUS，能弹性地处理不同摄像头焦段、折叠式摄像头模组、超广角摄像头、超高像素摄像头等等。实时检测系统在镜座对位前把物料分类质量，配置四组同步对位设计，降低成本同时大幅提升产量，令生产商可以在质量和产能中取得最佳平衡。

ASM Pacific Technology Limited (ASMPT) 自 2017 年凭借 IS600GS 获得香港工商业奖及科技成就大奖后继续研发新技术，目前 ASMPT 在自主式镜座对位技术已经发展到可以透过 12 轴精确对位方式，该技术为全球首创，并已应用于 ASMPT 最新的自主式镜座对位系统中，与此同时 ASMPT 正努力研发新技术，以迎接未来市场需要。

此外，ASMPT 的 CIS 设备均配备 IDEALine ™ 系统，全自动生产方案大幅提升厂房自动化生产，提高良率，减省人手。令生产商达致工业 4.0 及智能化生产。秉承今天的市场优势，ASMPT 将继续带动 CMOS 摄像头传感器设备的技术发展，开拓数码化世界。

ASMPT 最新一代 CMOS 摄像头传感器 CIS IDEALine ™解决方案，已在全球各国设置超过数十条

如何对工业传感器进行选型

工业传感器的选用是非常重要的，如果选用不当对于传感器的测量是有很大影响的。如何根据具体的测量目的、测量对象以及测量环境合理地选用传感器?

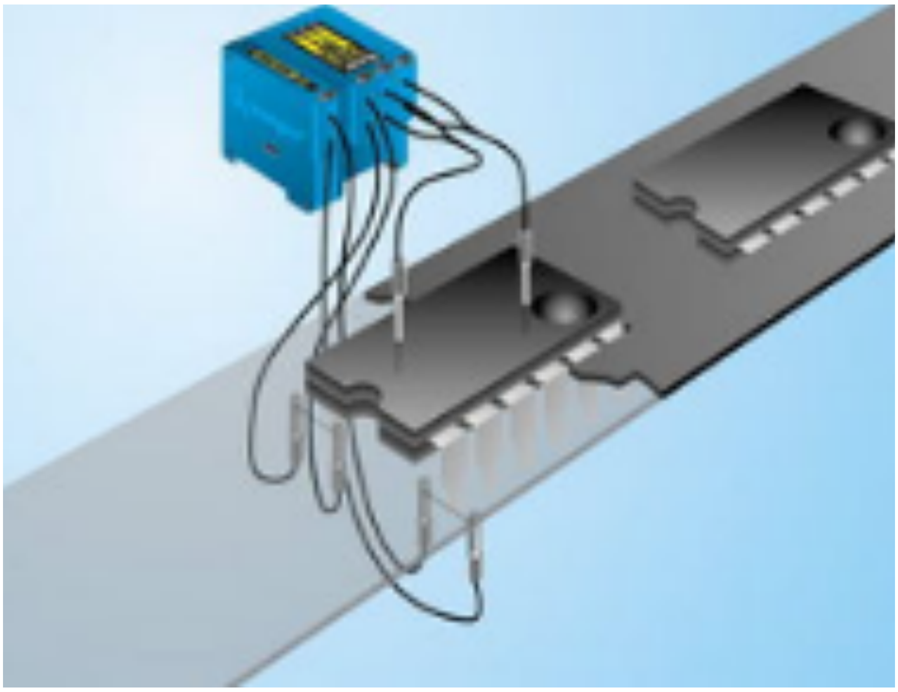
1、根据测量对象与测量环境确定传感器的类型

要进行一个具体的测量工作，首先要考虑采用何种原理的传感器，这需要分析多方面的因素之后才能确定。因为，即使是测量同一物理量，也有多种原理的传感器可供选用，哪一种原理的传感器更为合适，则需要根据被测量的特点和传感器的使用条件考虑以下一些具体问题：

量程的大小；被测位置对传感器体积的要求；测量方式为接触式还是非接触式；信号的引出方法，有线或是非接触测量；传感器的来源，国产还是进口，价格能否承受，还是自行研制。

在考虑上述问题之后就能确定选用何种类型的传感器，然后再考虑传感器的具体性能指标。

2、灵敏度的选择



通常，在传感器的线性范围内，希望传感器的灵敏度越高越好。因为只有灵敏度高时，与被测量变化对应的输出信号的值才比较大，有利于信号处理。

但要注意的是，传感器的灵敏度高，与被测量无关的外界噪声也容易混入，也会被放大系统放大，影响测量精度。因此，要求传感器本身应具有较高的信噪比，尽

量减少从外界引入的干扰信号。

传感器的灵敏度是有方向性的。当被测量是单向量，而且对其方向性要求较高，则应选择其它方向灵敏度小的传感器；如果被测量是多维向量，则要求传感器的交叉灵敏度越小越好。

3、频率响应特性

传感器的频率响应特性决定了被测量的频率范围，必须在允许频率范围内保持不失真。实际上传感器的响应总有一定延迟，希望延迟时间越短越好。

传感器的频率响应越高，可测的信号频率范围就越宽。

在动态测量中，应根据信号的特点（稳态、瞬态、随机等）响应特性，以免产生过大的误差。

4、线性范围

传感器的线形范围是指输出与输入成正比的范围。以理论上讲，在此范围内，灵敏度保持定值。传感器的线性范围越宽，则其量程越大，并且能保证一定的测量精度。在选择传感器时，当传感器的种类确定以后首先要看其量程是否满足要求。

但实际上，任何传感器都不能保证绝对的线性，其线性度也是相对的。当所要求测量精度比较低时，在一定的范围内，可将非线性误差较小的传感器近似看作线性的，这会给测量带来极大的方便。

5、稳定性

传感器使用一段时间后，其性能保持不变的能力称为稳定性。影响传感器长期稳定性的因素除传感器本身结构外，主要是传感器的使用环境。因此，要使传感器具有良好的稳定性，传感器必须要有较强的环境适应能力。

在选择传感器之前，应对其使用环境进行调查，并根据具体的使用环境选择合适的传感器，或采取适当的措施，减小环境的影响。

传感器的稳定性有定量指标，在超过使用期后，在使用前应重新进行标定，以确定传感器的性能是否发生变化。

在某些要求传感器能长期使用而又不能轻易更换或标定的场合，所选用的传感器稳定性要求更严格，要能够经受住长时间的考验。

6、精度

精度是传感器的一个重要的性能指标，它是关系到整个测量系统测量精度的一个重要环节。传感器的精度越高，其价格越昂贵，因此，传感器的精度只要满足整个测量系统的精度要求就可以，不必选得过高。这样就可以在满足同一测量目的的诸多传感器中选择比较便宜和简单的传感器阿特拉斯空压机配件。

如果测量目的是定性分析的，选用重复精度高的传感器即可，不宜选用绝对量值精度高的；如果是为了定量分析，必须获得精确的测量值，就需选用精度等级能满足要求的传感器。

对某些特殊使用场合，无法选到合适的传感器，则需自行设计制造传感器。自制传感器的性能应满足使用要求。

5 年 9.9 万亿！ F5G 商业创新应用前景广阔

作者：叶菁

虽然 5G 发展至今仅一年有余，但作为一个全球性热点话题，称其已经“老掉牙”也不为过。那如果在 5G 前加一个 F，还有多少人知道呢？

F5G 即第五代固定网络，也可以叫做光纤宽带。近日，由国务院参事、国家发改委原副主任徐宪平领衔，4 位院士加盟，10 余家著名研究机构和 20 余家企业共同参与编纂的《新基建：数字时代的新结构性力量》指出，2020-2025 年，固定网络领域投资规模将达到 1.6 万亿元，撬动 8.3 万亿元的产业市场规模，共计 9.9 万亿。

今年新冠疫情爆发以来，学生在家上网课、上班族在家办公、专家通过远程医疗会诊……这一切让世界各国的人们都意识到了高质量通信网络的重要性，也带来了新的业务需求点与经济增长点。

相对于可以在移动中获取信息的无线网络，F5G 在家庭、办公室、企业园区及工业生产用途等场景中，扮演着更为重要的作用。

因为并非所有的设备都有移动联网的诉求，而在这种场景下，大多数设备更需要的其实是高速且稳定、低功耗且不受电磁干扰的网络，因此，光纤网络 F5G 也就在这方面成了和 5G 一样必不可少的新型基础设施。

F5G 实现光联万物，利好国家、运营商、经济发展

随着第四次工业革命的到来，人类社会正逐步迈向万物互联的智能联接时代，人 - 人通信将进一步快速延伸到人 - 物、物 - 物的智能互联。

F5G 可有力撬动和支撑我国网络强国战略的有效实施，助力运营商以“小投入，大产出”更好拓宽 ToC 营收并更好拓展 ToB 新蓝海，以各类蓬勃发展的新技术、新产业、新业态在助力社会经济高质量发展方面具有先导与基石作用。

首先，大规模发展 F5G 可以塑造网络强国的核心竞争力。全球都在加速数字化进程，固定网络乃至 F5G 已成为战略性公共基础设施，其发展水平已成为衡量国家综合国力的重要指标之一。我国固定网络发展近年来取得很大成绩，但仍面临“不进则退”“慢进亦退”的形势和挑战，目前世界各国纷纷推动网络演进升级，为积极应对激烈的国际竞争，我国固定网络能力还需快速向 F5G 提升。

其次，运营商大规模 F5G 建设可以“小投入，大产出”。运营商大规模 F5G 网络建设只需“小投入”，F5G 是运营商以轻资产、低成本方式迅速提升带宽的有效途经。因为我国光纤网络建设成本最高的 ODN 网络已经完成建设，只需完成单波 200G 骨干 OTN 的容量升级和 OXC 的全面部署并做好向 400G 网络升级规划，且对板卡等硬件进行简单升级以平滑演进至 10G PON。

这种“小投入”，无论 ToC 还是 ToB，均能有“大产出”。ToC 方面，随着国内人民有着越来越强烈的消费升级需

求，家庭云VR/AR、云游戏、高质量网课、4K/8K超高清电视、在线办公（如超清视频会议）、云桌面等强交互、超高清视频类应用将会爆发，这些应用的高并发对固网的时延、抖动、稳定性、带宽容量的要求非现有固网能满足，运营商大规模建设运营F5G网络将迎来巨大直接经济效益与社会效益。

ToB方面，与其他信息基础设施相比，F5G的现有光网投资完成度更高，对运营商而言投资压力相对最小，更能有力支持垂直行业应用市场发育，更有可能引导垂直行业尽快形成规模化应用市场，带来网络投资和垂直应用投资的良性循环。

第三，运营商更好发挥“扁担”作用驱动数字经济发展。一方面，F5G推广为终端设备、应用、服务提供支撑保障，刺激客户需求，诱发新产业、新业态、新模式不断涌现，带动数字经济不断壮大。

另一方面，地区经济和工业化发展与网络速率和网络性能高度正相关，加快F5G规模部署可以推进地区间信息鸿沟的弥合，促进区域经济协调发展，促进改革红利更多地惠及广大民众，实现国家经济的包容性发展。

再者，从几十年的固网应用发展巨大成就看来，加快F5G建设将可大幅助力“大众创业、万众创新”以及新型服务型政府建设（各类高质量专线业务）。

F5G四大商业创新应用前景广阔

“光联万物”是F5G的愿景，目前全球有大量企业都在积极地做这方面的探索，利用光纤大带宽、低时延、高可靠的特点，F5G在很多新兴通信场景中体现出了独特的价值。从目前的商业进展来看，以下四大应用将最早体现价值：

一是，智慧家庭。将光纤铺设至每一个房间，通过部署边缘ONT，实现与家庭网关互连，结合双频Wi-Fi保障使用灵活性，实现真千兆的全面覆盖，支撑远程办公、云娱乐、WiFi养老，孵化网红直播等“宅经济。

二是，智慧园区。针对企事业、教育、电力、交通、酒店、医疗等各行业园区场景，利用光网络多业务承载和无源长距离等优势，重构园区局域网，光纤下沉到接入点，减少末端综合布线，满足业务高带宽、低时延诉求，并将节省80%的设备空间。

三是，全光数据中心。随着业务量的增大，数据中心内外都将面临海量带宽增长，利用最新的800G、OXC等光网络技术，能够大幅提升数据运输的效率，提升服务器利用率和算力，打造绿色、高效的算力网络。

四是，全光城市。以光网络建设1ms时延圈，构建城市的全光底座，保障数据以最低的时延、最高的可靠进行传输，实现信息的融合和共享，打通物理世界和数字世界，成为智慧城市的大动脉。

F5G作为数字化智能社会发展的基石，已成为全球热点，光联万物开启了固定网络的新时代。

规模发展F5G迫在眉睫、时不我待

我国1000Mbps及以上接入速率的F5G用户截至2020年8月末已达353万户，相比2019年末净增266万户。但由于刚刚起步，在FTTH/O总用户（4.4亿户）的占比仅约0.8%，从各方的发力看来，亟需大规模建设F5G并快速发展ToC与ToB创新应用培育与落地。

国家发改委2020年4月20日首次明确将新型固定宽带网络（F5G）纳入新基建，面向高质量发展需要，支撑千行百业数字转型、智能升级和融合创新。

各省级政府纷纷落地F5G数字基建产业政策。比如《北京市加快“新基建”行动方案（2020-2022年）》、《上海市推进新型基础设施建设行动方案（2020-2022年）》、《浙江省新型基础设施建设三年行动计划》、《重庆市新型基础设施重大项目建设行动方案（2020-2022年）》、《山东省数字基础设施建设指导意见》。

产业界积极支撑F5G发展。中国信通院、中国电信、中国联通、华为、烽火、北邮等中国力量积极大力参与ETSI F5G产业工作组事务。

中国信通院、华为参与的ETSI F5G白皮书9月30日发布。10月13日，华为发布“全场景智能联接解决方案”（包括F5G固网、OTN专线、智能分布式接入网解决方案及ToB产品），引领家庭宽带进入体验时代，加速千行百业的数字化转型。

我国全产业链上下游企业与组织应共同推动光产业繁荣发展，拥抱F5G时代，构建网络“高铁”，以坚实“联接力+运力”底座，保持我国固定网络的全球领先地位。

深圳新海讯光电有限公司

深圳新海迅光电有限公司是一家光通讯企业，成立于 2011 年，总部位于中国深圳，并在中国湖南设有子公司，现拥有员工约 400 名，场地面积约 4000 平方米。新海讯光电专注于高速光通信领域 10 年，一直秉承以品质为核心，以技术创新为驱动的理念，致力于为数据中心、企业和运营商提供整体解决方案。

产品描述：

1. 低插入损耗，低 PDL， 紧凑型设计 2. 高隔离，高可靠性和高稳定性 3. 宽工作波长：1270~1610 nm 4. 宽工作温度：-20~+70℃

地址：广东省深圳市宝安区福永街道和平和景工业园富园广场 3 楼
电话：86-0755-36698435
网址：www.seacentfiber.com
邮箱： changlong.xu@xinhaixun.com

武汉固捷联讯科技有限公司

武汉固捷联讯科技有限公司是一家专注提供一体化自动测试及 BI 等相关系统研发及生产的高新企业，主要面向光通信、半导体等行业，提供从生产到测试一体化自动测试系统、老化温循系统、数据监控及数据采集系统、软件开发等解决方案。

产品描述：

固捷自动测试系统具备全集成，大容量，高弹性，高精度，智能化及自动化等特点，可实时监控整个测试过程，数据完整可溯，可与工程 MES/PCS 等系统无缝对接，实现个性化数据处理。

地址：武汉市东湖新技术开发区光谷大道 58 号光谷总部国际 5 号楼 901 室
传真：86-027-87618830
电话：86-027-87618810
网址：www.soliware.com
邮箱：wangjun@soliware.com

深圳胜明科技有限公司

专业从事：3D 干涉仪、测试仪、放大镜、压接机、研磨机、研磨盘。始终以客户为中心随时候命、持续创新，始终为客户提供快速高效、便捷及时、安全可靠的服务体验，助力客户创造最大的价值。公司秉承“承载信任、助力成功”的服务理念，保持锐意进取、注重品质的态度，强化人才战略。

产品描述：

1、SC/PC-36 研磨盘：采用先组装，后研磨的工艺，适用 SC/PC 单、多模光纤连接器的生产，采用 IPC 结构，实现对每一个连接头独立加压。2、mpo 编程研磨机：配套使用胜明实业研磨夹具根据实际情况调整设备参数，去除散件及工艺的影响，干涉可达到 100% 直通率，端面 3d 指标超出 GR-326 要求。3、编程四角研磨机：配套使用胜明实业研磨夹具（独立加压的研磨夹具）无需调整设备。去除散件及工艺的影响，干涉可到达 100% 直通率，偏移主要集中在 35um 以内，端面 3d 指标超出 GR-326 要求。

地址：广东东莞清溪镇罗马路天生湖工业园　**传真：86-0769-38833075**
电话：86-0769-38833080　**邮箱：szsm88@vip.163.com**　**网址：www.dgsmsy.com**

广东三石园科技有限公司

广东三石园科技有限公司专注于小型化光器件的研发、生产与销售。拥有十万级超净车间，1900 平米厂房和百余名员工。公司核心团队在光无源小型化器件领域有超过 20 年的产品设计及研发经验。

公司的主导产品有：小型环形器、小型 N in 1 集成高端器件（功能覆盖隔离器、耦合器、波分复用器，光电探测器等）、小型波分复用器，全波段环形器，以及其他多类光无源器件。三石园科技的产品为超小型 EDFA、数据中心扩容，400G 光模块，5G 前传 WDM 方案，SFR OTDR 模块等前沿领域提供了完善的解决方案。

三石园科技始终秉持着“成就客户、持续创新、为客户创造价值”的企业理念，取得了 TL9000 质量证书和近 20 多项专利创新荣誉。

地址：珠海唐家湾港湾大道金星路 1 号 2 栋　**传真：86-0756-8679309**
电话：86-0756-8679309　**网址：www.triple-stone.cn**　**邮箱：sales@triple-stone.com**

绍兴自远磨具有限公司

我司成立于 2012 年，专业提供精密研磨制品、服务和方案。产品有精密抛光膜、金字塔研磨材料、静电植砂磨片。可提供对应的研磨液、研磨油、研磨膏等产品，以获得最佳表面效果。产品主要服务于光通信，辊轴，汽车零部件，LCD 面板以及 3C 电子产品。公司申请专利 16 项，获得授权 9 项。

产品描述：

金字塔产品广泛应用在光学，晶体，非金属以及特殊材料的精细表面处理，带有金刚石，氧化铈的金字塔产品是玻璃，陶瓷类产品高效处理，精细抛光的最佳选择。

地址：浙江省绍兴市上虞区梁湖镇梁湖工业园区玉水河路 4 号
传真：86-0575-80270604
电话：86-0575-80270604
网址：www.zypolishing.com
邮箱： zy@zypolishing.com

盛金灵光学有限公司

盛金灵光学（深圳）有限公司成立于 2007 年，是集研发和生产为一体的高精密光学元器件的国家高新技术企业。 产品范围：光学球透镜，光学镜片、 激光晶体、蓝宝石材料、精密陶瓷的精密加工等。我司主要优势： 生产过程自动化程度高，单次生产批量大，产品稳定、精度高，表面质量达到 20/10（小于 Ra20nm），单球公差 +/- 0.2um，同一批次公差小于 0.4um，圆度小于 0.2um 。

地址：深圳市宝安区沙井街道西荟城智荟中心 1213A
电话：13428902590
工厂： 广东省中山市民众浪网民营工业园二区二栋
邮箱：sjllaser@163.com

北京爱科敏光电技术有限公司

北京爱科敏光电技术有限公司（简称“爱科敏光电”）,2018 年成立，立足于光电探测、信息感知、人工智能领域，公司具有光电探测、精密伺服控制、图像处理与识别等一系列核心技术，在应用软件和系统工程等方面有较强的科研和管理能力。是一家精于产品研发，制造和服务的高新技术企业。

红外可见光复合型全景监视系统

可见光全景监视系统

制冷 / 非制冷红外全景监视系统

地址：北京市朝阳区来广营西路国创产业园 6 号楼 D 门 3002
电话：13901381175
邮箱：Service01@acme-oe.com
网址：http://www.acme-oe.com

深圳市朗高特科技发展有限公司

深圳市朗高特科技发展有限公司成立于 2012 年并进行光电产品的自主研发与生产。不仅代理各种品牌的瞄准镜，热成像，夜视仪，电子探伤仪，望远镜，测距仪等光电产品，也是脉冲星（PULSAR）在中国的代理商，更将朗高特自己的品牌「LONGOT 朗高特」成功推向市场，使「LONGOT 朗高特」品牌产品享誉国内外。不仅在国内外有自己完整的代理体系，也是国内警用装备的特约供应商，在业内享有盛誉。 近二十年来，公司以“真实为人，价格公道，诚信经营”为本而享誉业界。朗高特科技全体职员诚邀业界精英与朋友一起发展，共创美好未来！

多用型热成像转接瞄准镜
朗高特 LY042

朗高特 头戴热成像 A5

双目激光测距热成像仪
脉冲星 ACCOLADE 2 XP50 LRF

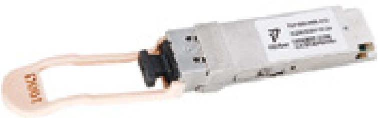
地址：深圳市宝安区松岗街道东方社区华美工业区 2 号三单元 504B 区
传真：0755-29125651
电话：18938908070
网址：http://www.szlongot.com
邮箱：marina@szlongot

武汉永信丰科技有限公司

YXFiber

武汉永信丰科技有限公司，成立于2015年6月，坐落于武汉市江夏区藏龙岛长咀工业园凤凰园D座3楼，是一家专业从事100G QSFP28、40G QSFP+、25G SFP28、10G SFP+、10G XFP、1.25G SFP、Copper SFP、1X9等光模块制造厂家。作为一家“国家高新技术企业”，永信丰一直深耕于高性能有源光器件领域，是一家集研发、生产、销售以及技术服务为一体的高科技企业。目前，我们的产品广泛应用于“网络数据通信领域、安防监控领域、数据存储领域、工业电力通信领域”等等。我们的工厂拥有1000多平方无尘车间，能够为光模块提供无尘洁净的生产环境。

QSFP28 100G SR



QSFP+ 40G LR

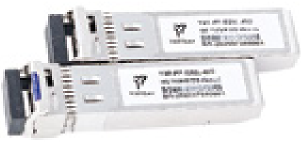
SFP28 25G SR

SFP+ 10G LR 10km

XFP 10G LR 10km

SFP 1.25G LX 20km

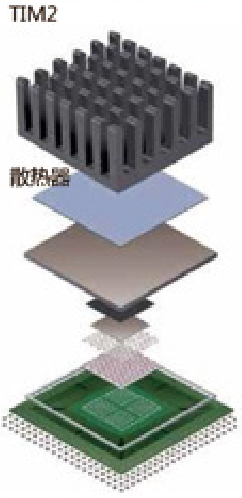
SFP+ 10G BIDI 40km



SFP 1.25G BIDI 20km

地址：武汉市江夏区藏龙岛长咀工业园凤凰园D座3楼
电话：+86-13871512386 邮箱：monica@yxfov.com
网址：www.opticalfibermodule.com

Honeywell | 导热界面材料　最优的TIM+最优的热管/散热器设计+最合适的冷媒



更高的热性能，更好的满足行业需求

随着半导体工业重心从单机设备（电脑及服务器）向移动设备转变，芯片也变得越来越小，温度越来越高。现在，散热设计工程师不仅要关注功率模块，芯片的热性能，还需要处理热冲击下的稳定性，操作便利性和综合性价比。

霍尼韦尔品质：导热相变材料发明者

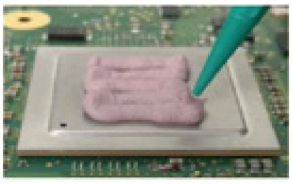
- 提供整体解决方案，专注TIM材料研发和制造50多年
- 有效管理高功率密度及其产生的极端热量
- 独有配方冷媒充入热管，替代翅片，提高热效率/轻量化
- 在整个设备寿命周期内都具有业内领先的可靠性
- 久经证明的长期供应商，获得了多个全球质量认证

主要特点：为军事，车载和航空航天应用设计

热阻低至0.003@30psi，可承受连续3000小时@150度高温烘烤后不外溢，不脏污，不降解，不渗油，高涂覆及抗坍塌能力不垂流，不变干，不挥发，不腐蚀，可返修,零浪费，低密度可片状/点胶使用，可重复热插拔，高压绝缘，抗刮伤

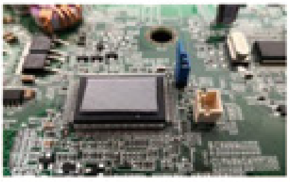
可热插拔相变材料（导热系数10W）

PCM45F/ PTM3180 (微软 surface pad指定TIM)
PTM5000/PTM6000 (Nvidia 英伟达 GPU指定TIM)
PTM7000/ PTM7900 (Intel 服务器 CPU指定TIM)
PTM7950/PTM6000HV(IGBT功率模块 抗垂流版本)



Hybrid（单/双组份凝胶+导热硅脂）

HT3500-HLT12000(低挥发无硅凝胶,导热系数12W)
TG2000-TG5500 (低热阻硅脂,导热系数5.5W)



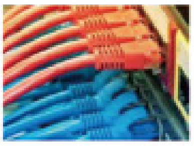
低渗油超软垫片+液态金属导热片+铟片

TGP1500/3000/5000/6000/8000PT/10000PT (10W)
Shore00 硬度低于5,相变化金属片,导热系数82W

典型应用

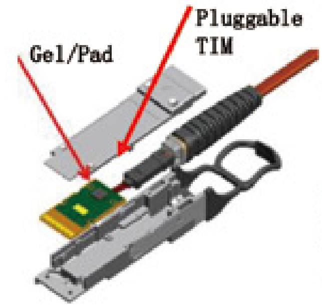
汽车

功率电子

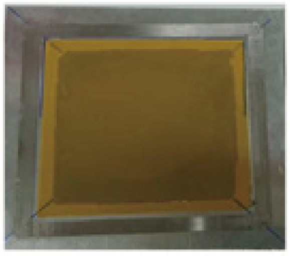


通信

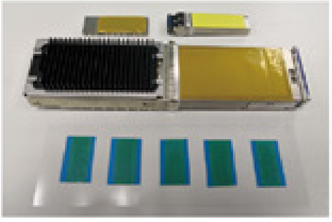
用于光模块等需要热插拔的应用



相变材料不含硅油，不挥发，不会污染光通路，可涂覆在光模块和笼子之间，排尽接出面缝隙中的空气，厚度可低至0.03毫米从而降低热阻，可带电热插拔50次以上，可点胶，可片状使用。
业内大厂对功耗3.5W模块做测试，在不同的环境下测试，风速小有1.12℃改善，风速大有2.7℃的改善。



After 50x mechanical cycle



RTM -X1, RTM - X22
Cisco / Juniper 的项目已使用多年

HT7000 Competitive Analysis

高温烘烤下，不同导热凝胶渗油率对比

- Thermal Cycle
  - 1000X -55°C~125 °C

  - Test condition

- HT7000 has good thermal reliability, no crack or slump

- Oil Bleeding
  - Room Temperature 18 days

  - 125°C Baking 18 days

- HT7000 has better oil bleeding control

Honeywell

霍尼韦尔电子材料部
中国区代理商
上海沐泽信息技术有限公司
400-705-2552
Frank@semiwell.cn
www.muzeinfo.cn

无硅配方的凝胶，防止光模块信号的偏移、电路板的污染、摄像头模糊，点胶收尾时，不会出现凝胶拖尾现象造成漏点，降低运输、震动造成移位的风险，无常规品牌凝胶出现的油粉分离现象。

霍尼韦尔特性材料部上海研发中心可提供热设计 / 仿真 / 分析 / 测试服务和定制导热材料 + 定制散热器服务

湘江®
株洲宏达

株洲宏达恒芯电子有限公司

ZHUZHOU HONGDA HENGXIN ELECTRONICS CO.,LTD

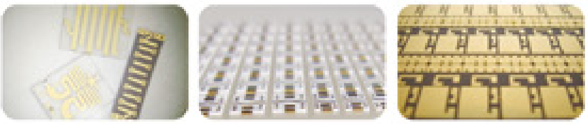
公司简介
COMPANY INTRODUCTION

- 株洲宏达恒芯电子有限公司是一家专注于光纤通讯、激光器、微波毫米波领域用薄膜元器件研发、生产、销售及服务的高新技术企业，公司是上市公司株洲宏达电子股份有限公司（股票代码：300726）控股子公司。
- 公司成立于2015年，注册资本800万元，团队拥有10多年薄膜器件的生产经验，主要产品有陶瓷薄膜电路（包含各类异形陶瓷热沉、陶瓷垫块、含金锡热沉）、单层芯片电容器、薄膜电阻器、阻容网络、薄膜衰减器以及其它定制型薄膜产品。
- 公司生产线主要设备从美国、台湾引进，装备精良，生产工艺先进。公司注重技术创新，与国内知名研究机构深入合作，成立了“先进电子材料研究中心”，同年成为“湖南省国防重点实验室”的依托单位。

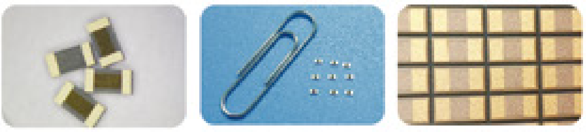
产品分类
PRODUCT CATEGORY

1. 单层片式瓷介电容器（芯片电容 SLC）：

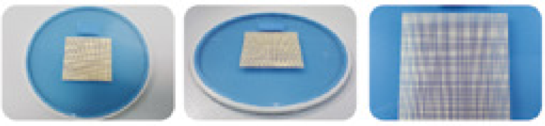
2. 各类基板薄膜集成电路（氧化铝、氮化铝、氧化铍）



3. 超高频电阻器（键合型）



4. 陶瓷薄膜金属化垫块（扩晶环包装）



5. 各类侧面金属化电路及定制金锡电路

公司地址：湖南省株洲市天元区渌江路2号

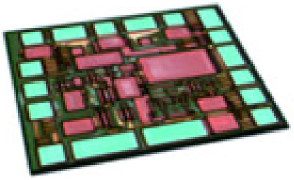
联 系 人：赵海飞
联系电话：18153826665
邮　　箱：18153826665@163.com
传　　真：0731-28112209

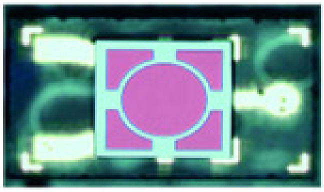
汇光芯创
ICOP

SHEN ZHEN IC-OPTICALS CO.,LTD

深圳市汇光芯创光电技术有限公司,专注于先进光电技术应用,为光通信、工业、射频微波与科研用户提供专业的物料选型、核心器件供应以及系统方案支持,同时提供一系列高品质且独到的测试组件解决方案来满足高可靠性和高性价比测试之需。凭借对应用深入的了解和灵活快捷的服务,确保您的测试及互联需求能被精准和高效得到满足。

公司产品 Our Products




InSiGa
Bridging Technologies

ISG-D2811 28G baud/s Linear EML Driver

LENS

最佳光通接头产品
峻立塑料透镜
苏纳硅透镜

Uniphase Performance -3.8mm

ICOP自有品牌:射频微波同轴低损稳相测试组件

京晶科技諮詢有限公司
CHING PIN WENG CHI TZU HSUN LTD.

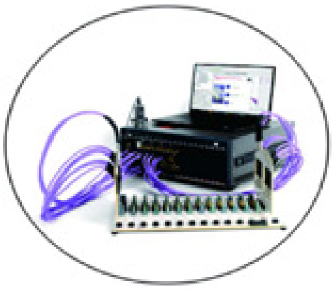
25Gb/s InGaAs APD Chip on Carrier

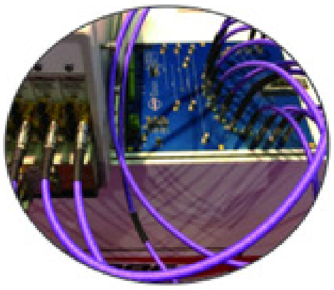
MY POLYMERS
The low refractive index company

以色列品牌光纤包覆和涂层光学粘合剂


高速误码仪


光衰减仪/光开关


测试解决方案


测试解决方案

更多信息请咨询:深圳市汇光芯创光电技术有限公司电话: +86-755- 86660889 Email:sales@ic-opticals.com


CETC 中国电科

授予：汕尾市栢林电子封装材料有限公司

2019年度优秀供应商

中国电子科技集团公司第[redacted]研究所

二〇二〇年四月


中国航天

授予：汕尾市栢林电子封装材料有限公司

2019年度优秀供应商

[redacted]航天电子有限公司

2020年元月

汕尾市栢林电子封装材料有限公司

是中国预成型焊料的开创者，现已发展成为微电子和光电子封装行业领先的金属封装材料解决方案供货商，是国内相关行业焊料的主要国产供货商之一。

公司坚持以客户需求为导向、坚持以产品品质为根本，打造了符合行业特色的现代化焊料生产体系，具备ISO9001质量管理体系认证和GJB9001B武器装备质量管理体系体系认证。公司既能为客户提供小批量、快响应、设计多变的试样级焊料生产服务，也能为批产客户提供大批量、质量稳定的大规模焊料生产配套，在国内电子、国防、汽车、通讯和医疗等行业的大中型客户中，树立了良好的口碑。

公司拥有专业的研发技术团队，是国家高新技术企业，市级企业研发中心，科技创新示范基地，并与重点高校共建焊料研发实验室。具有完备的产品研发、试制和量产的人才储备和硬件设施，满足客户对不同产品尺寸和精度的要求，并能针对焊料特性和选用为客户提供优质的技术咨询与服务。


高新技术企业

证书

企业名称：汕尾市栢林电子封装材料有限公司

发证时间：[redacted]10月10日

有效期：三年

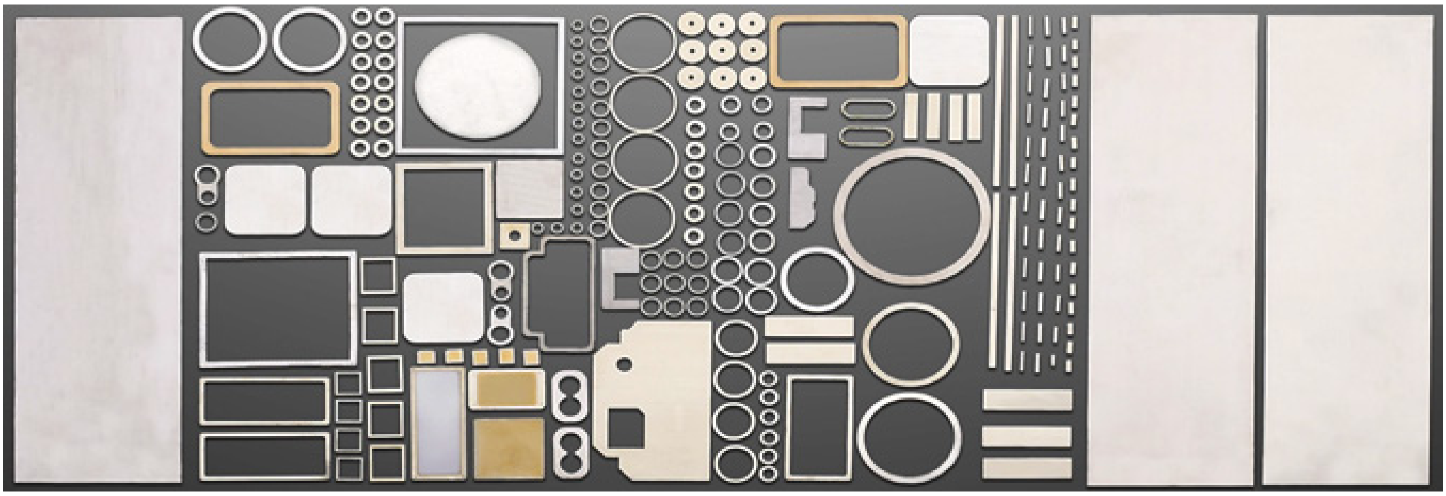
批准机关：

更多信息请访问：

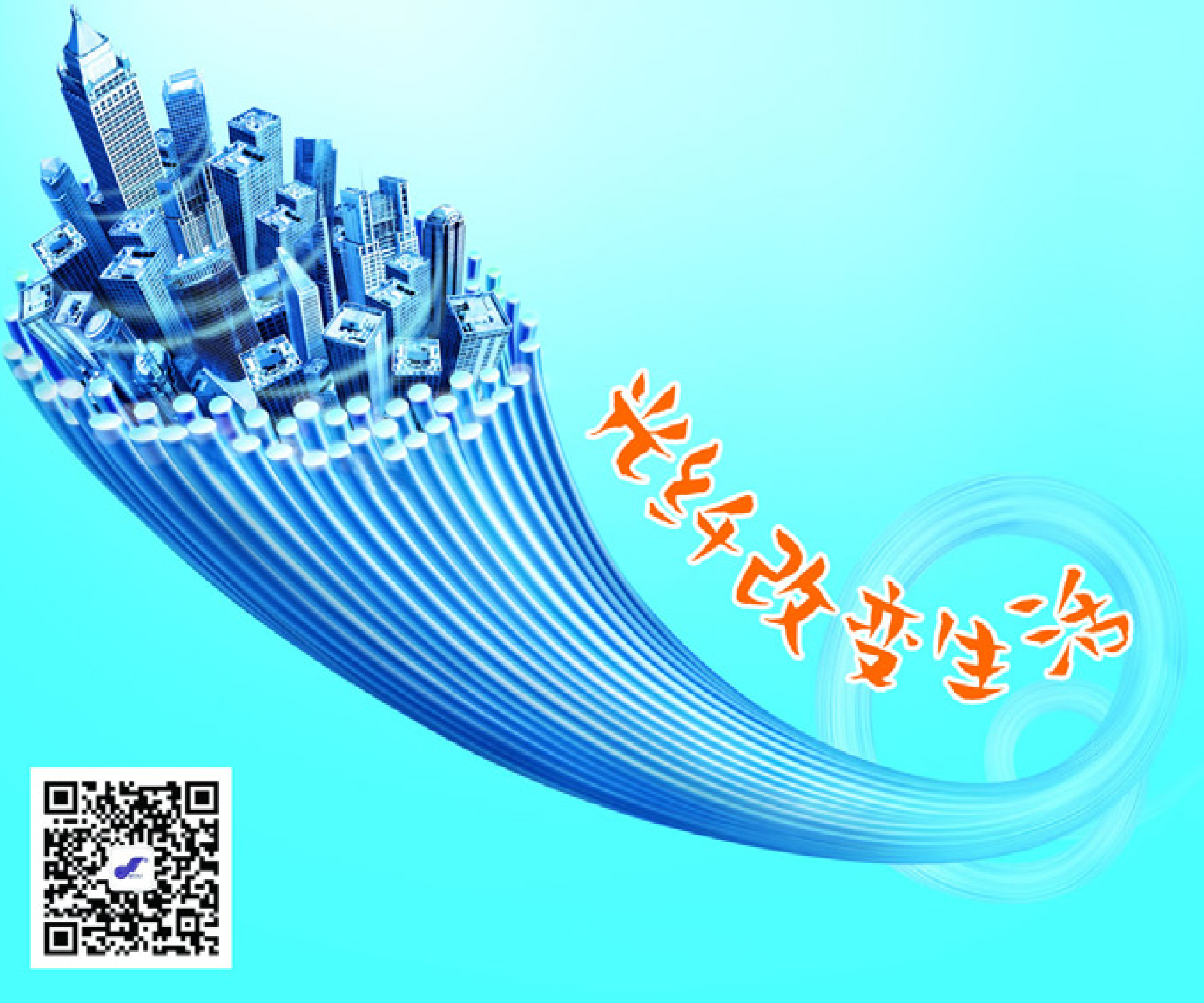
公司网站：www.bolinmaterial.com

销 售 部：0660-6782773

技术咨询：13418797007




聚焦行业应用
助力产业互联

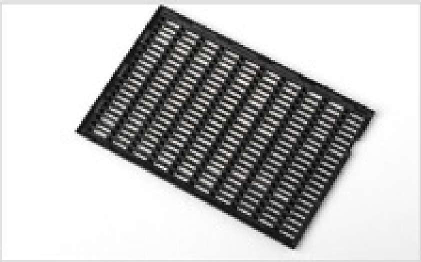

光纤改变生活

宁波安博通信设备有限公司

用心创造，未来并不遥远

- ☑ 光纤尾纤
- ☑ C-lens
- ☑ 准直器
- ☑ 分纤箱
- ☑ 接头盒

宁波安博通信设备有限公司，成立于2015年4月份，是一家集研发、生产及销售为一体的专业从事光通信设备高科技公司；经过不断创新和稳步发展，培养了一批专业的技术人员和一支敬业协作的团队，现有员工100余人，其中技术人员20余人，公司占地面积6000平方左右。公司目前所生产的产品主要有：光纤尾纤、C-lens、准直器、分纤箱、接头盒等



宁波安博通信设备有限公司

地址：浙江省宁波市慈溪市观海卫镇工业园东区桃园支路6号

联系方式：0574-63667358/15988688567

网址：www.nbabtx.com