

2017 09

总 9 期

光电科技
情报网



光电科技快报

Opto-electronics Science
& Tech Letters

- 量子通信的那些事儿
- 中国拟实施“光伏领跑者计划”
- 2018 年配备指纹传感器手机出货达 10 亿支
- 日本研发出能伸缩能水洗的超薄太阳能电池



中国科学院光电情报网工作组

中国科学院光电情报网内参

光电科技快报

Opto-electronics Science & Tech Letters

(2017 年第 9 期 总 9 期)

中国科学院光电情报网工作组

2017.09

中国科学院光电情报网介绍：

中国科学院光电情报网(简称光电情报网)是在中国科学院文献情报系统“学科情报服务协调组”的整体组织和指导下,由中国科学院武汉文献情报中心牵头组建,联合中国科学院光电领域相关研究所、东湖新技术开发区(中国光谷)、国内相关光电企业、省科学院联盟相关成员单位,共同搭建的情报研究资源共享及协同服务的非营利性情报研究及服务团体。通过“协同开展情报研究服务、组合共建情报产品体系、促进情报资源交流共享、提升整体情报保障能力”的工作方式,创新院所协同、院地合作的情报研究和服务保障模式,更好支撑中国科学院、地方的发展规划布局,坚实保障各个层面的战略决策、智库咨询、科学研究和产业创新情报需求,从而有效推动光电领域科技进步和产业发展。

中国科学院光电情报网工作组：

组长单位：中国科学院武汉文献情报中心

副组长单位：中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
中国科学院上海光学精密机械研究所
中国科学院光电技术研究所
中国科学院合肥物质科学研究院
中国科学院成都文献情报中心

组员单位：中国科学院西安光学精密机械研究所
中国科学院海西研究院
中国科学院光电研究院
中国科学院国家空间科学中心
中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所
中国科学院苏州生物医学工程技术研究所

特邀单位：安徽科学技术研究院
安徽光电技术研究所

目 录

特别关注	1
量子通信的那些事儿.....	1
战略规划	7
新型功率半导体器件及应用创新中心成立.....	7
中国拟实施“光伏领跑者计划”.....	7
中国电信发布《5G时代光传送网技术白皮书》.....	8
海峡两岸在光伏和云计算等领域达成4项共通标准.....	9
行业观察	11
加拿大激光雷达公司 LeddarTech 获 1.1 亿美元 C 轮融资.....	11
全球功率半导体规模 2021 年将达 400 亿美元.....	11
2018 年配备指纹传感器手机出货达 10 亿支.....	13
研究进展	14
可调谐激光器的新技术.....	14
哈工大牵头国家重点研发计划“大型复杂构件激光高效清洗技术与装备”项目启动.....	15
日本研发出能伸缩能水洗的超薄太阳能电池.....	16
德国开发用于铜材料的绿色激光 3D 打印技术.....	17

本期责编：胡思思

本期编辑：李海燕（上海光机所） 朱立禄（长春光机所） 王亚军（西安光机所）

胡思思 刘义鹤 曹 晨 刘美蓉

联系电话：027-87199007 87199372

特别关注

量子通信的那些事儿

由于日常通信遭遇日益严重的黑客攻击和窃密威胁，信息安全问题逐渐成为当前大众关注的焦点。而量子通信技术凭借其无条件安全性、较强抗干扰能力和传输能力以及高传输效率等特点，渐渐成为一项被社会所认可的有效而前沿的信息加密技术。

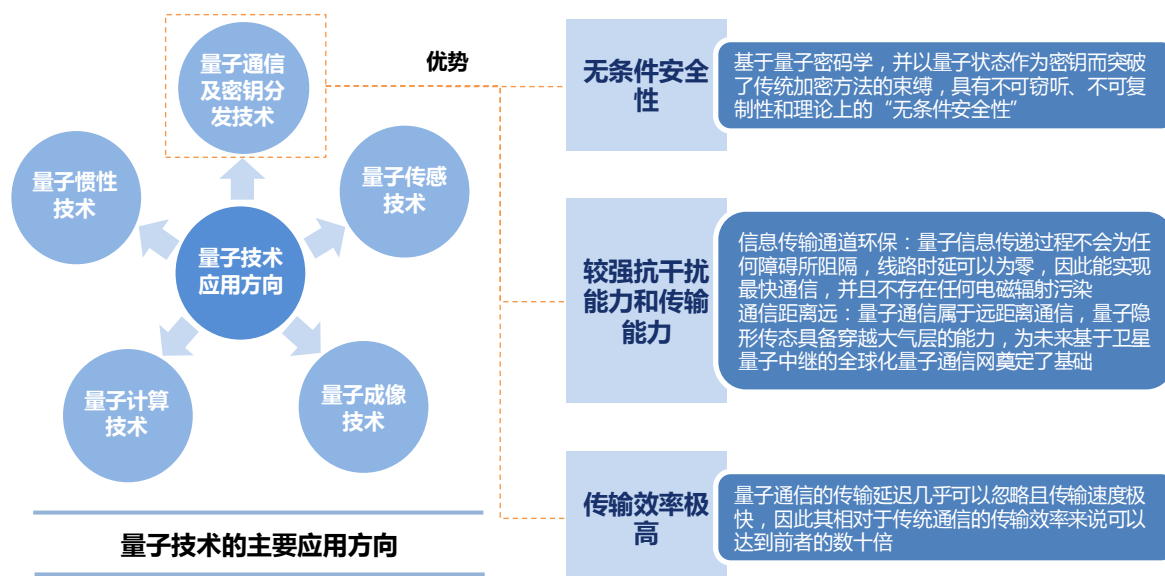


图 1 量子通信技术主要优势

国外量子通信技术研究步伐从未停歇

作为量子论与信息论相结合的新型通讯方式，量子通信因其绝对的保密性和安全性在信息安全领域有着重大的应用价值和前景，能为信息安全带来革命式的发展。基于量子通信技术的巨大优势，国际上重要的西方国家，特别是欧洲、美国和日本均投入了大量的人力、物力进行量子通信的理论和实验研究。各国均希望能够以此为突破口，争抢下一代信息产业的高地。

例如欧盟在其“欧洲研究与发展框架规划”中提出了用于发展量子信息技术的“欧洲量子科学技术”及“欧洲量子信息处理与通信”计划。美国国防部 2013 年至 2017 年科技发展“五年计划”中，“量子信息与控制技术”已被列为未来重点关注的六大颠覆性研究领域，量子技术已经成为美国军方六大技术方向之一。日本总务省量子信息和通信研究促进会提出了以新一代量子通信技术为对象的长期研究战略，并计划在 2020~2030 年间能建成绝对安全保密的高速量子信息通信网，日

本邮政省还特地把量子通信作为 21 世纪全国的战略项目，专门制订了跨度为十年的中长期定向研究目标，从而实现通信技术应用上质的飞跃。近十年来欧美日在量子通信研究上取得的主要成果如下表所示：

表 1 近十年来欧美日在量子通信领域取得的成果

国家	时间	成果
欧洲	2006	欧洲慕尼黑大学—维也纳大学联合研究小组不但成功地实现了诱骗态方案，同时还实现了超过 100 千米的量子保密通信实验
	2007	由奥地利、英国、德国等国研究人员组成的小组，在量子通信研究中更是通过了通信距离达 144 千米的最远纪录
	2008	意大利和奥地利的科学家小组终于首次识别出从地球上空 1500 千米处的人造卫星上反弹回地球的单批光子，实现了在太空绝密传输量子信息的重大突破。这一突破充分表明在太空和地球之间完全可以构建安全的量子通道来传输信息，以便于全球通信。鉴于此种巨大进展，2008 年，欧盟趁机发布了一份关于量子密码的商业白皮书，准备正式启动量子通信技术标准化研究，并联合来自 12 个欧盟国家的 41 个最优秀的量子信息研究团体迅速成立了“基于密码的安全通信”工程统一组织
	2011	德国马克斯·普朗克量子科学研究所的多位科学家攻关小组成功地实现了用单原子存储量子信息，鼎力助推信息技术专家们能加快设计出功能强大的量子计算机。也在这年，英国的一些科学家凭借着足够的研究事实证明，量子点和经典数据流能在传统的光纤网络内交织在一起，即意味着量子密钥分配能与传统的数据通道一起工作，为下一步量子互联网的全面建成铺平了前进道路
	2014	欧盟在其“欧洲研究与发展框架规划”中提出了用于发展量子信息技术的“欧洲量子科学技术”及“欧洲量子信息处理与通信”计划
	2015	欧洲电信标准化协会（ETSI）发布了量子安全白皮书
	2016	欧盟委员会发布《量子宣言（草案）》，计划于 2018 年启动 10 亿欧元的量子技术项目。其中在量子通信方面，规划 5 年内突破量子中继器核心技术，实现点对点安全量子通信
美国	2006	继 1999 年实现了 500 米的自由空间传输后，美国洛斯·阿拉莫斯国家实验室再次成功地实现了一项诱骗态方案，同时实现了超过 100 千米的量子保密通信实验
	2007	美国科学家的一项集体合作研究，让相距一米的离子阱中的两个独立原子实现了量子纠缠和远距量子通信
	2009	美国政府发布的信息科学白皮书明确要求各科研机构能协调开展量子信息技术研究。当年美国 DARPA 及时建成了城域量子通信演示网，美国麻省理工学院科学家在冷原子中量子存储和波动研究领域有了新突破，此套技术恰恰是设计量子信息网络的关键，因而使整个研究向未来广域量子通信网络的最终实现迈出了重要的一步
	2010	美国国家标准与技术研究所、美国洛斯·阿拉莫斯国家实验室都分别对量子源产生的近红外单光子转换、量子局域网的密码体系以及自由空间量子密码等开展了深入研究，有些器件已被安装到美国白宫和五角大楼的量子通信系统，投入初期使用
	2011	美国国家标准与技术研究所的科学家使用单个铍离子量子位进行量子逻辑操作，又获得了单量子位处理量子信息的最新系列成果，可用来满足建立实用量子计算机的日益严格的理论要求
	2013	在美国国防部 2013 年至 2017 年科技发展“五年计划”中，“量子信息与控制技术”已被列为未来重点关注的六大颠覆性研究领域，量子技术已经成为美国军方六大技术方向之一

	2015	美国航空航天局计划再其总部与喷气推进实验室之间建立一个远距离光纤量子通信干线，该干线直线距离 600 公里，光纤皮长 1000 公里，拥有 10 个中转基站，并计划星地量子通信 美国航空航天局与谷歌宣布，他们制造出了第一台真正利用量子机制运算的电脑，并称这台代号 D-WAVE2X 的计算机运算速度可以达到普通电脑的一亿倍
日本	2007	日本一研究小组开发的量子密钥技术在现实条件下实现了信息经光纤的安全传输
	2008	日本东芝公司研究人员在量子密码通信中成功地大幅提高了密钥的传输速度
	2009	日本日立公司基础技术研究所同东京大学教授合作共同开发出了利用下一代高速大容量光通信的“相位调制技术”
	2010	日本独立行政法人信息通信研究机构（NICT）的量子 ICT 集团受 NICT 委托，与日本多家电气、电机、电信电话株式会社联合共同在 NICT 的 JGN2plus 超高速宽带网络上采用量子密码技术，很快开发出了不能窃密的多点电视会议系统，并开始试运行
	2011	日本信息通信研究机构的 ICT 集团将量子密码技术应用于电视会议系统，胜利实现了 10 万比特/秒的世界上最快的密钥生成速度
	2015	日本 NTT 公司与加拿大多伦多大学合作，仅用光器件即实现了长距离量子中继通信。该项研究成果表明在使用量子加密和量子隐形传输等技术进行长距离量子中继通信时，可以不使用此前必不可少的量子存储器，仅使用线性光器件及单一光源等现有光收发设备也可实现量子中继通信，使具有极高安全性能的“量子互联网”向实用性目标又迈进一步
	2017	日本超小型卫星 SOCRATES 量子通信实验成功

我国量子通信技术世界领先

我国在量子通信领域处于世界领先水平，已经实现了超过两百公里的安全信息传输，实用化安全传输距离已达到几十公里，量子通信网络技术已发展成熟。从目前的实际情况来看，将量子通信网络与现有网络进行融合是其最优的发展战略。2017 年 7 月，国内首个商用量子通信专网——济南党政机关量子通信专网完成测试，保密性、安全性、成码率的测试均达到设计目标，整套网络预计今年 8 月底正式投入使用，说明我国量子通信技术的商业化进程正在加速。

此外，国家十三五规划提到，“在航空发动机、量子通信、智能制造和机器人、深空深海探测、重点新材料、脑科学、健康保障等领域再部署一批体现国家战略意图的重大科技项目”，明确将量子通信纳入重大科技项目之一。国家层面对于量子通信的专项投入和政策扶持为其快速发展注入了强劲动力。近十年来我国在量子通信领域取得的主要成果如下表所示：

表 2 近十年来我国在量子通信领域取得的成果

时间	成果	
2004	以中国科学技术大学郭光灿为核心的科研团队首次完成了从北京到天津的量子密钥分配方案，其传输距离达到了 125km 左右	
2005	中国科学技术大学潘建伟院士的团队在世界上第一次实现 13 公里自由空间量子通信实	中国科学技术大学郭光灿小组在北京和天津之间也实现了 125 公里光纤的量子密钥分发演示性实验

	验，证实了星-地量子通信的可行性	
2006	潘建伟团队在世界上首次利用诱骗态方案实现了安全距离超过 100 公里的光纤量子密钥分发实验	
2007	国内科学家赵义博首次完成了涵盖四个用户的量子密码通信体系的测试实验	郭光灿院士领导的研究团队在北京成功试验了“量子路由器”，并获得美国授权专利。还在北京网通（现联通）建立了有 4 个用户的量子密码通信网络，用户间最短距离 32km，最长距离 42.6km
2008	实现了节点距离达到 30km 的即时网络通话系统	
2009	潘建伟、陈增兵、彭承志等人所组成的团队研制成功量子电话样机，在商业光纤网络的基础上，组建了可自由扩充的光量子电话网，节点间距达到了 20 公里，实现了“一次一密”加密方式的实时网络通话和 3 方对讲机功能，真正做到了“电话一拨即通、语音实时加密、安全牢不可破”的量子保密电话，是实用化量子通信领域取得的一项国际领先的研究成果	国内首个“量子政务网”在安徽芜湖建成，标志着量子密码保密通信已经进入工程化阶段
2012	以潘建伟院士为团队核心的技术队伍，在合肥市建成了国际上首个规模化的城域量子通信网络，节点数达到了 46 个，远远超过此前国际上已有的同类网络，投入资金 6000 多万元。使用光纤约 1700 公里，通过 6 个接入交换和集控站，连接 40 组“量子电话”用户和 16 组“量子视频”用户。用户为对信息安全要求较高的政府机关、金融机构、医疗机构、军工企业及科研院所，如合肥市公安局、合肥市应急指挥中心、中国科技大学、合肥第三人民医院及部分银行网点等	新华社和中国科大合作建设的金融信息量子通信验证网在北京开通，在世界上首次实现利用量子通信网络对金融信息的安全传输
2013	中国科学院首次完成了星地密钥分配实验并在济南建设了集控站以及用户节点，量子通信开始真正的应用于太空实验、星地通信当中	
2014	开始建设全球最长的量子信息通道，总长度达 2000 公里。世界第一条量子信息保密干线——“京沪干线”量子通信工程开工建设，是连接北京、上海的高可信、可扩展、军民融合的广域光纤量子通信网络	济南市建设的“济南量子通信试验网”正式投入使用。这是我国第一个以承载实际应用为目标的大型量子通信网，也是世界上已知的规模最大、功能最全的量子通信试验网
2015	安徽量子通信有限公司的量子通信系列产品于 2015 年 2 月在中国工商银行通过用户验证并投入使用，成功实现了该行北京分行电子档案信息在同城间的量子加密传输	阿里云与中科院在上海联合创立量子计算实验室；国盾量子的量子通信产品落地阿里云，支撑公共云提升数据安全，契合大数据、云计算发展的浪潮，标志着“云+量子”作为基础设施与服务开始面向广泛的社会及行业应用
2016	中科院计划发射首颗“量子科学实验卫星”——“墨子号”，以实现自由空间量子通信网，使量子通信网络最终能够覆盖全球。首颗卫星发射后还将发射更多卫星，到 2020 年实现亚洲与欧洲的洲际量子密钥分发，届时联接亚洲与欧洲的洲际量子通信网也将建成。到 2030 年左右，中国将建成全球化的广域量子通信网络。量子科学试验卫星的发射将率先实现星地一体广域量子通信技术以及全球化量子网络	
2017	国内首个商用量子通信专网——济南党政机关量子通信专网完成测试，保密性、安全性、成码率的测试均达到设计目标，整套网络预计今年 8 月底正式投入使用	科技部联合教育部、中国科学院、国家自然科学基金共同制定了《“十三五”国家基础研究专项规划》，着眼于更长远的国家重大战略需求，提出在“十三五”期间，将量子通信与量子计算机列入重大科技项目

量子通信市场前景广阔

基于量子密码技术的保密通信不仅可用于军事、国防安全，还可用于涉及秘密

数据、票据，以及政府、电信、证券、保险、银行、工商、地税、财政等国民经济各个领域和部门。因此，21 世纪信息科学从“经典”时代跨越到“量子”时代，将成为各国未来高技术的战略竞争焦点之一，并使得量子通信市场具备广阔的空间。下图为量子通信在信息安全方面的主要应用领域：



图 2 量子通信在信息安全方面的应用领域

从细分应用市场构成来看，预计到 2021 年，量子通信在政府服务领域应用占比将达到 30%；金融领域应用其次，占比为 22%；商业领域、国防军事紧随其后，占比分别为 20%、16%。

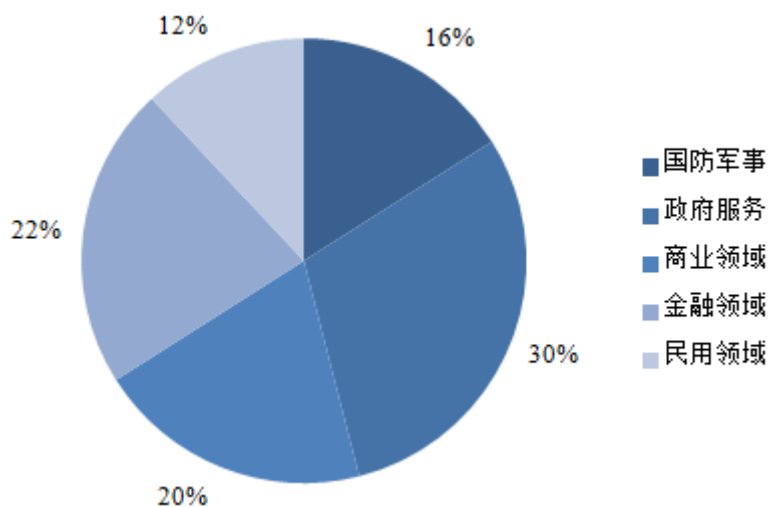


图 3 2021 年我国量子通信应用领域占比情况预测

量子通信也有成长的“烦恼”

虽然量子通信技术相对于传统通信方式有着巨大的性能优势，但是由于技术限制，目前这个领域还有非常大的研究空间，其瓶颈主要体现在以下几点：

- 光纤通信地位牢固。现有的技术条件下量子通信很难超过光纤通信方式的通信速率和通信距离，其百公里传输距离、Mb 级别传输速率的通信效能还远不及光纤通信的效能，因此未来量子通信将需要朝着 Gb 级别传输速度、千公里传输距离的方向发展，只有达到这一点，量子通信才有替代光纤通信的实际应用价值。
- 实际保密性远不及理论效果。在现有技术条件下，理论上的理想的量子通信协议还难以实现，其中单光子的生成以及量子控制等核心技术仍然不完善，因此其保密性还难以达到理论效果。这一系列技术目前还处于实验验证阶段，在这些技术突破之前量子通信还很难实际应用。
- 光子损耗是难题。目前研究人员对于光子损耗问题的研究还不透彻，在关于如何减少光子损耗、保持光子特性方面仍然具有较大的技术难度，亟待突破。
- 光子探测技术需要突破。为了实现数据传输和接受就必须先解决单光子探测的技术难题，目前这一技术还不成熟，未来将需要研制出性能优良的光子探测器。

信息来源：中科战略整理

战略规划

新型功率半导体器件及应用创新中心成立

“新型功率半导体器件及应用创新中心的成立，将推动形成‘技术创新—转化—规模化应用—投资再创新’的闭环，推动创新成果在先进轨道交通、智能电网、消费电子、电动汽车等重要领域的产业化应用。”日前，在湖南株洲召开的“湖南省 IGBT 产业对接会”上，中国工程院院士、中国 IGBT 技术创新与产业联盟理事长丁荣军说。

新型功率半导体是关系国民经济命脉的共性关键技术，涉及先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、新材料等行业。2016 年，我国功率半导体市场规模达 1496 亿元。其中，湖南在大功率绝缘栅双极型晶体管(IGBT)产业发展上，已形成约 300 亿元的全产业链产值。

湖南省经信委副主任陈松岭介绍，该省依托株洲中车时代电气股份有限公司，已初步打造了关键材料—关键设备—元器件—装置/系统—应用及服务平台—行业应用示范的 IGBT 大功率器件产业链，建成了年产能达 12 万只芯片的国内首个 8 英寸大功率 IGBT 产业化基地，拥有新型功率半导体器件国家重点实验室与国家能源大功率电力电子器件研发中心两个国家级创新平台。

为打通技术研发供给、商业化等链条，打破国外垄断，推动我国新型功率半导体技术的突破，株洲中车时代电气股份有限公司发起，联合国家电网公司等 8 家单位，拟共建“新型功率半导体器件与应用创新中心”。

信息来源：科技日报

中国拟实施“光伏领跑者计划”

近年来，太阳能光伏发电行业迅速发展壮大，成为全球主要增长市场之一。中国拟实施“光伏领跑者计划”，此举将推动整个太阳能光伏发电行业发展高性能太阳能光伏电池大众市场。目前，高性能太阳能光伏电池主要应用于卫星等高科技产品上。

中国实施“光伏领跑者计划”，将使得高性能太阳能光伏电池的价格变得“更加平易近人”，进而很可能推动太阳能光伏发电行业进一步发展，同时也会对其他国际知名太阳能光伏电池制造商，比如 CSI 阿斯特、REC 太阳能、夏普等，形成不小的竞争压力。

根据 2017 “光伏领跑者计划”，中国能源局表示，中国计划在现有的 80 吉瓦太阳能光伏发电总装机容量的基础之上，再增加 8 至 10 吉瓦装机容量。

美国斯坦福大学在 2017 年全球太阳能光伏发电行业报告中写道：“这一转变将对全球太阳能光伏发电行业产生深远的影响，尤其值得注意的是，此举将助力中国跻身致力于太阳能研发工作的国家中的第一梯队。”

总部设在阿布扎比的“国际可再生能源机构”(IREA)公布的统计数据显示，全球太阳能光伏发电累计装机容量从 2000 年的 1 吉瓦激增至现在的约 300 吉瓦，并且这一数字可能会在 2020 年翻番。

而全球太阳能光伏发电行业的快速增长，很大程度上是依靠多晶硅太阳能电池。虽然多晶硅太阳能电池的光电能量转换效率不如单晶硅太阳能电池，但其价格更低，当前售价不到 50 美分/瓦(约合 3.3 元人民币/瓦)。

不过，随着中国增加单晶硅太阳能电池的产量，两种电池之间的价格差距逐渐缩小。隆基绿能科技股份有限公司是中国主要太阳能光伏电池生产商之一，该公司质量管理部门的负责人表示，他们正在增加对单晶硅太阳能电池的投资，“单晶硅太阳能电池的市场占有率可以从现在的 1/5 大幅提升至超过 50%”。

信息来源: eeworld

中国电信发布《5G 时代光传送网技术白皮书》

在 9 月 14 日召开的“2017 新一代互联网基础设施论坛（第三届）”上，中国电信正式对外发布《5G 时代光传送网技术白皮书》（以下简称《白皮书》）。

白皮书提出，通信行业从过往的 2G 已经进展到如今的 5G，带来用户的体验和业务的类型越来越多元化，且用户的感知越来越好。然而在移动通信背后，承载网担当了一个绿叶的角色，也在不断进步。5G 给承载网提出了七大需求：大带宽，低时延，高可靠，时钟同步，高度灵活性，网络切片，智能协同。

因此，白皮书提出了基于 OTN/WDM 的 5G 综合承载方案：通过演进可以满足宽带和专线承载网的 OTN 和 WDM 网络这类需求。

白皮书指出，对大带宽来讲，OTN/WDM 提供最低成本、最高的传输带宽。同时，对于低时延，光层直达提供 ns 级时延，现有 OTN 技术提供 10us 级单点时延，超低时延 OTN 支持 1us 级单点时延，对可靠性 OTN/WDM 提供多层次的保护和恢复功能。在时钟同步方面，该技术支持 IEEE1588 协议及其演进，同时该技术非常灵活，提供光层的 ODUflex 和 FlexO 和增强分组和路由转发功能，切片有波

长层的也有 ODUflex 层的，最后智能协同可以提供快速发放和跨专业协同。

中国电信表示，下一步将与整个产业链一起合作，使得国内 5G 在全球保持领先地位。

信息来源：Ofweek 光通讯网

海峡两岸在光伏和云计算等领域达成 4 项共通标准

在中国通信标准化协会、中国电子工业标准化技术协会与华聚产业共同标准推动基金会共同主办的第十四届海峡两岸信息产业和技术标准论坛上，相关部门公布了太阳能光伏、云计算和服务应用等 3 个领域的 4 项共通标准和 1 本《海峡两岸云计算产业应用案例汇编 3.0 版》，签署了《海峡两岸推动车联网标准与产业合作备忘录》。

与会专家还就标准合作机制、技术标准制订、产业化合作等双方关注的问题进行了深入探讨，达成 35 项共识。这 35 项共识包括：在智能制造方面，落实及完成《机器人研磨抛光应用标准-通用技术》、《跨设备制造通讯标准-机器人与工具机的沟通界面》、《机器人视觉标准》及《机器人控制器标准》4 项共通标准制定；开展基于机器视觉的智慧检测、工具机互联互通技术要求、工具机对云的通讯架构和工具机资讯模型等四项共通标准的制定；开展两岸智慧机械的机械安全与信息安全标准研究等。

在云计算方面，编制应用案例 4.0 版本，聚焦于云计算与智慧城市、大数据、物联网等结合的案例，逐步形成两岸云计算应用案例库；持续对接两岸产业合作需求，推动两岸产业合作实质落地；开展《开发运维一体化（DevOps）共通标准研究报告》的编制，推动两岸后续开发运维一体化方法和技术的共通标准编制；推动《整机柜服务器节点子系统技术要求》《整机柜服务器供电子系统技术要求》共通标准的编制；推动建立两岸云计算开源合作机制，分享两岸开源技术与应用创新成果等。

在车联网方面，基于签署的《海峡两岸推动车联网标准与产业合作备忘录》，成立两岸专家技术委员会，开展车联网标准与产业的交流与合作；加强在车联网及先进驾驶辅助系统（ADAS）模组与系统的合作；开展基于 LTE 的车联网无线通信技术（LTE-V2X）及 5G 车联网无线通信技术（5G-V2X）的标准研究、测试与应用等；继续加强两岸在车联网紧急救援技术及服务标准的研究及合作等。

在移动通信/移动互联网方面，推进两岸双方在 NB-IoT 相关产品研发、产业化

及商业部署上的合作，推动 NB-IoT 产业尽快实现低成本；共同推动两岸 5G 产业生态的构建及 5G 业务的研究；加强双方在 5G 标准化领域的合作等。

在太阳能光伏方面，加强两岸光伏产业的交流合作，共同推动两岸太阳光伏共通标准的制定及推广应用，引领推动高效太阳光伏电池的应用；持续共同参与 IEC/TC82 标准活动，支持 WG8 光伏电池工作组和 PVQAT，推动太阳光伏领域国际标准制定等。

在锂离子电池方面，完成《电力储能系统用锂离子单体电池和电池系统安全要求》及《电力储能系统用锂离子单体电池和电池系统性能要求》共通标准制定；开展锂离子动力电池系统可靠性评价方法的研究。

在半导体照明方面，针对办公室与教室照明，共同探讨智慧健康照明标准等。

据悉，自 2005 年至今，论坛累计形成 388 项产业共识，公布了 49 项两岸共通技术标准，成为海峡两岸信息产业和技术标准合作的重要平台。

信息来源：中国电子工业标准化技术协会

行业观察

加拿大激光雷达公司 LeddarTech 获 1.1 亿美元 C 轮融资

9 月，加拿大的激光雷达公司 LeddarTech 完成新的 C 轮融资，规模达 1.01 亿美元。投资方包括 8 月初以 5000 万美元购入 LeddarTech 25% 股份的德国照明公司欧司朗（Osram），此外新进入的投资人还包括德尔福、麦格纳，后二者同时还投资了 Innoviz。

融资后 LeddarTech 将加强其 ASIC 开发工作，扩大研发团队，并加快与 T1 供应商的合作。除了自动驾驶汽车，LeddarTech 还可用在无人机和工业自动化领域。

LeddarTech 成立于 2007 年，脱胎于加拿大国家光学与光子学研究所。LeddarTech 持有专利传感器技术，可为激光雷达提供先进的探测与测距系统。

LeddarTech 宣称其技术可以兼容许多低成本的光电探测器和光源设备，包括光电接收二极管、垂直腔面发射激光器（VCSEL）甚至白光 LED。封闭进 LeddarCore 集成电路和标准微控制器后，Leddar 的光波数字信号处理和软件算法能比其它方法有更高的灵敏度，这也让 LeddarTech 能用更廉价的现有组件和简单鲁棒的传感器设计，开发出高性能的激光雷达。得益于其算法，LeddarTech 可在多种恶劣环境条件下探测环境中的各种物体，同时探测距离较高。此外，光学部件通常不便宜，而在 Leddar 的设计中，激光雷达传感器削减了部分光学部件的使用，并且采用便宜的红外线做光源，降低了成本。

在商业路线的选择上，LeddarTech CEO 查理斯·布兰杰（Charles Boulanger）在传感器会展上接受采访说到：“LeddarTech 跟别的激光雷达厂商不一样。我们不做适用于所有场景、所有车型的激光雷达。我们只提供技术，卖芯片集。”

在 2016 年中，法国汽车零部件供应商法雷奥（Valeo）与 LeddarTech 达成合作，合作开发“最便宜的激光雷达传感器”。

信息来源：36kr

全球功率半导体规模 2021 年将达 400 亿美元

在车用与产业用功率半导体销售成长推动下，2016 年全球整体功率半导体

市场销售额年增 3.9%。预估 2017~2021 年该产品销售额还会继续成长，合计 2016~2021 年全球功率半导体销售额年复合成长率(CAGR)为 4.8%。

IHS Markit 表示，2016 年全球各类功率半导体产品，以及各地市场销售额都出现成长。其中又以功率离散半导体，以及大陆市场的销售成长表现最为显眼。

2017 年包括功率离散元件、功率模组以及功率 IC 等产品在内的全球整体功率半导体市场销售额，预估将再成长 7.5%，达 383 亿美元。2021 年销售额还会攀升至约 400 亿美元。相较于 2015 年全球功率半导体销售额年减 4.8%，目前销售成长已重新回稳。

就产品应用面而言，2016 年车用与产业部门功率半导体销售表现强劲;销售额分别年增 7.0%与 5.0%。

在车用部分，随着如盲点侦测、防撞系统，以及主动车距控制巡航系统(ACC)等原本配备在豪华汽车中的先进驾驶辅助系统(ADAS)功能，也开始配备在中阶汽车中，推动了该部分车用功率半导体销售额的成长，年增率达双位数百分比。

此外，配备有高阶启动-停车(start-stop)电力逆变器系统的车辆，以及混合动力系统车辆的增加，也推动了功率离散元件与功率模组的销售成长。数据显示，2016 年配备在汽车与轻型卡车中的功率模组销售额，成长了 29.3%以上。

在各产业应用方面，由于对改善能源效率的重视，功率半导体在如再生能源(太阳能和风力逆变器)、建筑和家庭能源控制，以及工厂自动化等各方面应用市场销售额，都出现成长。

而随着先进马达控制系统进入如空调、厨房与清洁等各式家电设备中，功率半导体也在家电应用市场展现出良好的销售成长。

然而，相较于上述应用领域的成长，2016 年功率模组在工业马达驱动与动力牵引应用上的销售额，则是分别年减 1.1%与 17.5%;消费应用功率 IC 销售额也年减 4.9%;照明应用功率离散元件销售额下滑了 2.7%。

就整体而言，2016 年功率 IC 在整体功率半导体市场销售额中的占比为 54.7%，占大宗。其次为功率离散元件，占 33.6%。功率模组占 11.7%。

展望未来，汽车电气化、先进车辆安全系统、能源效率，以及普遍连网能力等，仍然会是未来 5 年推动全球功率半导体销售额成长的主要力量。

就区域市场而言，预计大陆市场 2016~2021 年销售额 CAGR 将达 6.0%，幅度居各地市场之冠。包括台湾在内的其他亚洲地区、欧洲、中东和非洲，以及美洲地区销售额 CAGR 也都会高于 5%。

2018 年配备指纹传感器手机出货达 10 亿支

随着如数字支付、移动银行,以及其他用户安全认证应用需要日益增加,指纹感测装置也正逐渐成为智能型手机安全验证机制的标准配备之一。

调研机构 Counterpoint 表示,每年全球配备有指纹传感器的智能型手机出货占比正在快速攀升。预估,2018 年全球该类手机出货量将会超过 10 亿支,占当年所有智能型手机总出货量的 71%。较 2017 年占比 58%,大幅增加 13%。

虽然随着指纹传感器应用范围扩大与成本下滑,使得该传感器也开始配备在中低阶手机中。但就目前而言,指纹传感器的可靠性仍然是一个重要问题。

就 2017 年第 2 季而言,虽然苹果(Apple)每支新上市的 iPhone 手机都配备有 Touch ID 指纹感测装置,不过由于 iPhone 出货量低于三星电子(Samsung Electronics),因此三星该类型智能型手机出货量仍然高于苹果。

资料显示,第 2 季三星配备有指纹传感器的智能型手机出货量,占当季所有智能型手机出货量的 12%,苹果占 11%。华为、Oppo,以及小米等业者该类型智能型手机出货量,则是分别占 8%、6%与 5%。

此外,第 2 季小米配备有指纹传感器的手机出货量,约占该公司当季所有智能型手机总出货量的 9 成。华为与 Oppo 均约占 8 成;三星则是仅占 6 成。目前三星、中兴通讯,以及乐金电子(LG Electronics)配备指纹传感器的智能型手机出货量占比仍偏低。

就指纹传感器供应商而言,随着市场需求增加,各供应商也正同时面临出货、成本、市场竞争、产品创新等多方面日益增加的压力。目前 Fingerprints、Synaptics、汇顶科技(Goodix)等业者的指纹传感器产品出货量,已占有所有智能型手机指纹传感器出货量的半数以上。

至于如高通(Qualcomm)、神盾(Egis Technology)、思立微(Silead)等其他业者,则是希望能在未来几季赢得更多智能型手机 OEM 业者的设计取得(design wins),来扩展现有市占。

研究进展

可调谐激光器的新技术

回音壁模式谐振器可以用来制造微型激光器、传感器、交换器、路由器以及其他器件。这些微型结构显示出现象类似于环形回廊中观察到的效果，例如在一些大教堂或博物馆中，声波穿过回廊反射并重新聚焦，使得一边的耳语可以在另一边被听到。

同样的现象也适用于光。当光存储在环形或球形有源腔时，波会以这样的方式重叠产生激光。研究人员在这周的《*APL Photonics*》期刊上报道了一种新型染料掺杂的回音壁模微型激光器，它可以产生可调谐波长光。新器件的调谐范围比过去更宽，而且它是完全可逆的。

根据在德国卡尔斯鲁厄理工学院执教的 Tobias Siegle 的说法，该设计的独特之处在于通过改变柔性基板的尺寸来实现调谐。拉伸基板会改变谐振器中两个分离薄片之间的距离，从而改变所产生的光的波长。

薄片本身直径约为 25 微米，两个半圆薄片之间的初始间隔大约为 2.5 微米，仅为人的头发直径的 3%。薄片被安装在弹性体或可塑性塑料基底上，该基底可以沿垂直于薄片分离的方向被拉动，从而减小间隙尺寸。当间隙尺寸减小时，这些微型激光器产生的光会发生蓝移。同时他们也观察到了可见光范围内几纳米的波长偏移。

Siegle 表示：“我们的新设计产生了一个宽调谐范围，这是使用其他回音壁模谐振器不能轻易达到的，此外，调谐机制也是完全可逆的。”

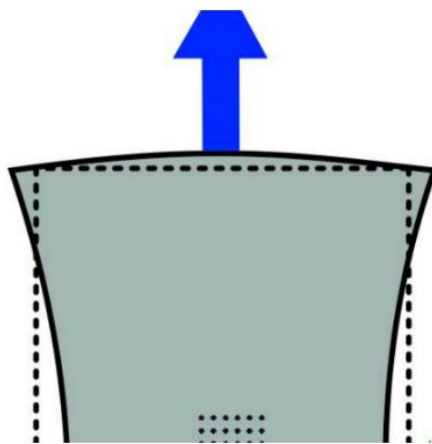


图 4 调谐过程示意图：通过机械拉伸基底（蓝色箭头）或者使其横向收缩（绿色箭头）可以调整分离薄

这种特性使得器件可以用于基础光学研究。分离薄片技术的另一个特点是提高了折射率传感的灵敏度。

“对于具有 1.4 微米间隙宽度的谐振器,与没有间隙的参考叠片谐振器相比,感测性能提高了 65%”, Siegle 说。

最有用的器件具有较低的激光阈值,因为这可以减少它的使用能量。低阈值可降低或防止器件中使用的染料分子发生光致漂白,而且可以增加其预期寿命。研究人员测试了他们的设计,发现使用 3D 或电子束光刻技术制造的分离薄片会产生低阈值激光。

质量或品质因子(Q 值)是被研究的另一个参数,它对应于激光腔中的光子存储时间。尽管更倾向于高 Q 值,但是研究人员发现虽然他们分离薄片设计的 Q 值有所减少,但激光阈值处于合适的范围内,所以他们是设计也是有价值的。

未来的工作将集中在开发可调谐耦合谐振器波导,它可以用作光学延迟线或滤波器和一些其他应用。

资料来源: *opticsphotonics*

哈工大牵头国家重点研发计划“大型复杂构件激光高效清洗技术与装备”项目启动

9月8日,由哈尔滨工业大学牵头的2017年度国家重点研发计划增材制造与激光制造专项“大型复杂构件激光高效清洗技术与装备”项目实施方案通过论证,标志着该项目正式启动,进入实施阶段。

今年6月,科技部高技术中心公布了2017年度国家重点研发计划评审结果。由哈工大郭斌教授担任首席专家的“大型复杂构件激光高效清洗技术与装备”项目入选2017年度国家重点研发计划“增材制造与激光制造”专项,总经费近3000万元。该项目由哈工大牵头,整合哈工大材料、机械、光学和化学4个一级学科相关科研人员,联合上海临仕激光科技有限公司、哈尔滨工大焊接科技有限公司、哈尔滨新智达自动化成套装备有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、大连船舶重工船业有限公司和北京动力机械研究所等9家国内优势单位共同申报。项目主要瞄准和解决国家航天、高铁、海洋以及核电行业领域中关于大型复杂构件绿色高效清洗技术难题,对于保持我国在激光制造领域的前沿科学和技术方面的先进性,加快东北老工业基地振兴发展,促进哈工大多学科交叉融合发展具有重

要意义。

论证会上，专家组听取了副校长郭斌作的项目实施方案和 4 个课题具体实施方案汇报，对项目实施过程中的技术路线、研究进度与节点安排、研究成果与考核指标、组织管理、经费安排等方面进行了论证。专家组认为，该项目实施方案可行性强，技术路线先进，任务分工明确，研究进展及时间安排合理，一致同意通过项目实施方案论证。

专家组组长、华中科技大学激光加工国家工程研究中心主任朱晓教授，科技部高技术中心专项管理办公室陈智立处长、丁莹博士，相关专家、参研单位代表、哈工大相关部门负责人参加会议。

信息来源：哈尔滨工业大学

日本研发出能伸缩能水洗的超薄太阳能电池

日本理化学研究所与东京大学的共同研究团队近日开发出了一种具有伸缩性、可水洗的超薄型太阳能电池，这种电池可以贴在衣服上，并可用作穿戴设备的电源。该研究成果已发表在 18 日发行的英国科学杂志《自然·能源》上。



图 5 日本研发出能伸缩能水洗的超薄太阳能电池 可贴在衣服上

理化学研究所研究员福田宪二郎与东京大学教授染谷隆夫将具有半导体特性的有机化合物涂抹在超薄高分子膜上，制成了这款太阳能电池。该电池厚度仅为 3 微米，即使被弯曲揉压也可正常工作。如果不慎被墨水等物质染色，使用清洗剂进行清洗，也不会影响电池性能。此外，这种太阳能电池转换太阳能的功率是普通薄型太阳能电池的两倍。

福田宪二郎表示：“这种太阳能电池有望应用于一些贴在衣服上测量血压、体温以帮助早期发现疾病的医疗器具，或用作与衣物一体化的薄型智能手机电源等。”

信息来源：新材料

德国开发用于铜材料的绿色激光 3D 打印技术

弗劳恩霍夫激光技术研究所的研究人员正在开发一种绿色激光选区激光熔化 (SLM) 系统, 用于纯铜或铜合金的 3D 打印。该项目被命名为“绿色 SLM”。

SLM3D 打印适用于铝、钢、钛及其他合金的打印, 但不适用于铜, 因为铜会使激光发生偏转, 而不是受热熔化。由于表面性质的原因, 纯铜对常见的波长 $1\mu\text{m}$ 激光的反射率超过 90%, 这意味着激光的能量几乎无法进入铜材料, 而且被反射的激光还有可能对周围造成破坏。此外, 就算铜受激光照射而熔化, 也很难控制熔化的时间与位置。因此, 需要开发应用一种新的激光。

这就是“绿色 SLM”项目背后的思路: 开发一种绿色激光束, 可以熔化铜与铜合金。

相比于波长 $1\mu\text{m}$ 的激光, 铜更容易吸收波长 515nm 激光, 因此采用波长 515nm 的绿色激光作为铜 SLM 3D 打印能源, 可以降低对激光能量的需求, 同时提供聚焦精度。如果弗劳恩霍夫激光技术研究所的研究人员开发出用于 SLM3D 打印机的绿色激光, 便有望实现铜材料高效打印。研究人员表示: “我们希望获得更均匀的熔池动力学, 以提高铜材料打印件的密度与精度。”

目前没有满足项目需求的绿色激光光源, 因此需要研究人员自行开发。该种激光光源将在专门的实验室 (预计 2017 年年末建成) 中进行开发, 单模运行, 最大输出功率 400W, 连续波长 515 纳米。

如果“绿色 SLM”项目取得成功, 研究人员希望可以用于打印具有复杂形状、中空结构或底切的铜质零部件。潜在的铜产品包括首饰、热交换器和散热器, 以及复杂的电气部件, 例如用于感应热处理的电感器, 生产数量少、结构复杂, 非常适合使用 3D 打印制造。

绿色激光 3D 系统还有望进一步应用于其他有色金属和贵金属的 3D 打印, 这将满足珠宝行业的制造需求。

“绿色 SLM”项目将持续到 2019 年中期, 由德国工业研究联合会提供资金支持。研究人员会在今年 11 月法兰克福展会上展示项目的初期成果。

信息来源: 激光制造网



2017年第9期
总9期

光电科技快报

Opto-electronics Science
& Tech Letters

中国科学院光电情报网工作组
地址：武汉市武昌区小洪山西25号
电话：027-87199007 87199372

