

2017 05

总 5 期

光电科技
情报网



光电科技快报

Opto-electronics Science
& Tech Letters

- ▶ LED 市场及技术发展趋势
- ▶ 我国将出台物联网扶持政策完善标准化提速商用
- ▶ 2017 年全球 IDC、光器件、100G 及 400G 数通模块
市场预测
- ▶ 欧洲 X 射线自由电子激光器发射出第一束激光



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 5 期 总 5 期)

中国科学院光电情报网工作组

2017.05

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
LED 市场及技术发展趋势.....	1
战略规划	7
我国将出台物联网扶持政策完善标准化提速商用.....	7
2017-2021 年中国智能制造产业体系将全面构建.....	8
行业观察	10
2017 年全球半导体营收将达 4000 亿美元.....	10
2017 年全球 IDC、光器件、100G 及 400G 数通模块市场预测.....	10
激光投影市场趋势：2017 决战高教.....	14
研究进展	17
普渡大学开发出石墨烯光电探测器新技术实现非局部光电探测.....	17
欧洲 X 射线自由电子激光器发射出第一束激光.....	18
瑞典 Linköping 大学开发出全球首款热电有机晶体管.....	19
纳米颗粒激光打印技术获新进展.....	20

本期责编：章日辉

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

LED 市场及技术发展趋势

市场趋势

TrendForce 旗下绿能事业处 LEDinside 最新“2017—2021 年 LED 产业需求与供给数据库”显示，2017 年五大 LED 供需市场趋势与解析如下，包含需求市场之中的 IT 显示市场趋势、照明市场趋势、显示屏市场趋势、红外线 LED 市场趋势；以及 LED 供给市场分析。

(1) IT 显示市场应用

表 1 电视与投影机市场趋势

类别	技术趋势	市场趋势	举例
电视	(1) KSF 或是 QD Film 提升色彩饱和度，可达到 BT 2020 80—85% (2) 直下式 LED 电视仍多使用覆晶 LED 产品，CSP LED、QLED、OLED、Laser TV 等技术将有新进展	(1) 1111/1313 LED 产品将在 2017 年取代 1313/1616 LED 产品，在市场上占主要地位 (2) 成本下降，尺寸持续放大 (3) 搭配触控方案的触控面板市场逐渐兴起	(1) 日亚化推出 4014 B+G LED 搭配 KSF 荧光粉，BT 2020 可达到 80%—85% (2) 倡导 QLED TV 的品牌：三星、TCL、海信 倡导 OLED TV 的品牌：乐金与中国电视品牌厂
投影机	(1) 目前光通量集中于 2000lm—3000lm，为最大宗产品，其次则为 3000lm—4000lm。由于光源的技术不断的提升和亮度需求的逐年提升，预估至 2020 年 3000lm 以上的市场占比将达 43% (2) LED、雷射光源等新型光源逐渐取代寿命短、耗能高的金属卤素灯泡、UHE 及 UHP 等传统灯泡	(1) 商用投影机市场的年出货总量稳定的维持在 700~800 万台 (2) 大尺寸液晶电视挤占投影机市场，商用投影机出货数量逐年递减，预计于 2020 年仅达到 600 万台出货数量。	

在投影机的新型光源方面，目前发展较为成熟的有 LED 光源和雷射光源。由于 LED 的技术瓶颈，目前主攻 2000lm 以下的消费型市场及家庭剧院为主，未来随着技术提升与成本下降，将逐渐抢进 3000lm 左右的市场。而雷射光源于 2020 年预计将可达到 30% 的市场渗透率。二者对比如下表。

表 2 LED 光源与雷射光源对比

种类	优点	缺点
LED 光源	价格优势	亮度与散热仍有瓶颈
雷射光源	亮度鲜明、色彩饱和度高、产品寿命长、投影机设计更为轻薄	价格偏高

(2) 照明市场趋势

照明用 COB 市场：

最新数据库显示，2016 年照明用 COB（含陶瓷封装 / EMC 封装 COB 产品）市场规模达 5.8 亿美元，预估 2021 年市场规模将突破 7 亿美元，2016~2021 年复合成长率约 4%。



图 1 照明用 COB 市场规模预测

COB 产品主要应用于商业照明市场，随着技术提升，高功率的 COB 产品性能趋于稳定，近来逐渐被应用于户外照明，包括 LED 工矿灯、路灯等市场。由于高功率 LED 与 COB LED 具有中功率所没有的产品设计优势与高光强，将能提升高端照明市场的竞争优势。

国际厂商拥有完整 COB 产品线、着重产品光质量、信赖性与光强度，造就高客户使用群，同时拥有 IP 保护，成为主要出口照明厂商选择的主要供货商。中国厂商则凭借性价比与庞大内需市场，发展 EMC 封装的 COB 产品，带动照明用 COB 营收快速成长。

目前全球 COB 市场领先者依然为国际厂商，前五大分别为 Citizen、CREE、Lumileds、Nichia、Samsung。

舞台灯应用市场：

2017 年，全球 LED 舞台灯市场规模达到 7.4 亿美金左右，同比增长 14%，未来几年增长速度放缓，但仍保持持续增长态势。至 2020 年，预计规模将增长至超过 10 亿美金。LED 舞台灯目前渗透率约为 39%，至 2020 年，渗透率将达到 50%。



图 2 全球 LED 舞台灯市场规模和渗透率预测

目前 OSRAM，亿光，以及天电等厂商都纷纷推出舞台灯相关产品，包括单色及混色，实现高亮度及高光效。

LED 舞台灯的主要技术门坎包含散热控制、光分布及光质量的管理。LED 舞台灯相较传统舞台的，有其不可比拟的优势，比如更加节能、色彩更鲜艳、寿命长以及使用方便等；同时也将面临成本较高、品种较单一及质量参差不齐的挑战。

(3) 显示屏市场趋势

小间距 LED 显示屏大致上可以区分为演播室、安防控制室、商用展示、以及公共与零售用途四个应用领域。占比如下图所示。

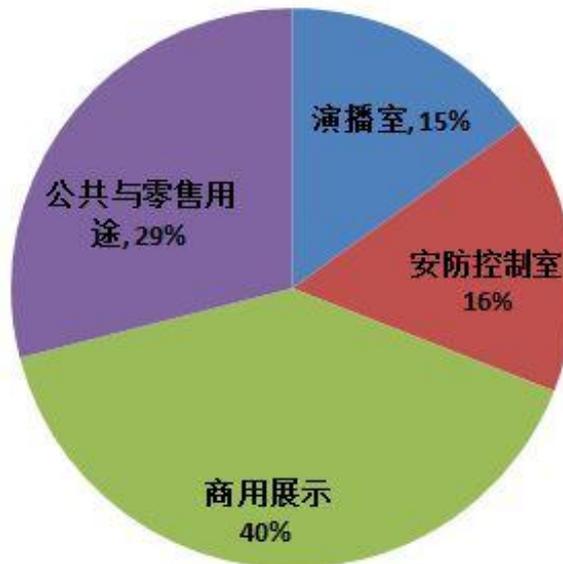


图 3 小间距 LED 显示屏应用领域

预计在众多竞争者加入的情形下，小间距显示屏市场利润空间会受到一定的

侵蚀，然而总体市场规模于 2017 年达到 11.41 亿美金，预计 2021 年将可达到 17.70 亿美金；2015~2021 年有望 CAGR 达到 23%。

2017 年美国 CES 消费性电子大展中，日本大厂 SONY 的 CLEDIS 显示屏备受业界关注，CLEDIS 的主要市场将会是取代一定尺寸范围的现有小间距 LED 显示屏，例如汽车展厅、博物馆这样的大尺寸、高精细展示用途。该项技术对于未来 Micro LED 的发展，具备启发性意义。Micro LED 与传统小间距 LED 相比，有明显的产品优势和成本优势，如下图。

表 3 Micro LED 与传统小间距 LED 的比较

种类	优势	成本构成
Micro LED	视角更广、对比度更高、画质更好、成本降低、无缝拼接	在 LED 的成本上将会减少非常多；成本占比最高部分将是在转移方式以及采用何种驱动方案
传统小间距 LED		随着点间距的微缩，封装成本占整体显示屏模块比重将大幅上扬

未来 Micro LED 显示屏普及率取决于售价与成本下降的速度。现阶段许多开发商已经将 Micro LED 显示屏设定为优先级较高的开发产品，相信在未来的 3 年之后，技术将会更趋成熟，将有助于 Micro LED 显示屏从高端利基市场进入主流应用市场。

(4) 红外线 LED 市场趋势

IR LED 随着 VR 装置的崛起，尽管 2016 年 IR LED 于 VR 装置上的产值仅一千四百万美元。但未来仍有不小的成长空间。能够做到体感侦测的 VR 装置大致上可以区分为两项主要定位装置：Inside-out Tracking 外部发射 (hTC Vive) 与 Outside-in Tracking 外部接收 (Oculus Rift)。红外线 LED 与红外线雷射产品搭配 CCD 与 CMOS 摄影机作为追踪与定位。然而虚拟现实装置仍在初期发展阶段，因此各家厂商都有不同的设计方案，加上产品开发、产能计划影响等种种因素，IR LED 市场需求数量仍需持续观察。

Inside-out Tracking 外部接收运作原理上会使用较多的红外线雷射或是红外线 LED，虽然运算成本大幅增加，挑战消费者接受程度，然而精准度较高、也不会造成消费者头晕等等副作用。未来在 Inside-out Tracking 平台开放下，阵营联盟、品牌经营、IP 专利授权保护、内容经营 (Content) 将会快速带动供应市场发展，同时，在产品成本有机会下降之下，Inside-out Tracking 外部接收的定位装置将会胜出于市。

(5) LED 供给市场分析

中国 LED 厂商挟着成本优势，在中低阶领域市场占有率逐渐提高。因此国

际 LED 大厂不敌竞争，纷纷透过代工方式委托中国 LED 厂商生产，因此中国 LED 厂商产能持续满载，并同时扩充 LED 封装器件，以及 LED 外延片产能来承接国际大厂的代工订单。

1H17 受惠于传统照明以及背光应用的旺季效应，多数 LED 厂商的产能利用率有所回升。但部分 LED 芯片厂商的新增设备将于第二季，第三季陆续移入 MOCVD 机台，因此预估 2H17 将会有较为明显的产出释放到市场，将对于今年的产业供需造成影响。

由于一线的中国 LED 芯片厂商持续扩充产能，因此 2016 年，中国厂商的 LED 外延片产能占全球的市占率已经提升至 45%。其中少数的龙头厂商如三安，华灿光电等市占率占比持续增加。

过去 MOCVD 设备掌握在欧美企业，但随着中国国产的 MOCVD 设备开始通过中国 LED 芯片厂商的验证后，将会在 2017 年导入部分 LED 芯片厂商当中。由于设备价格较为便宜，因此将可望进一步进低成本。

由于新型机台量产能力提升，因此能够拿到补贴，并添购新机台的中国 LED 厂商成本将会持续降低。相较于过去于 2010~2011 年大量扩充产能的厂商来说，成本差距被大幅拉开之后，将会陆续退出市场。

技术趋势

日前，据有关报道称，苹果可能最快明年就能推出搭载 Micro-LED 屏幕的可穿戴设备，比如 AppleWatch 等相关系列产品。另外，据知情人士透露，" 苹果目前正大力推进 Micro-LED 技术，有望最快明年便会推出相应产品。" 这一消息的发布，似乎一夜之间燃起了行业内人士的全面关注，成为时下的热点话题。预示着 MicroLED 是未来的重点发展方向，LED 显示屏各细分市场正以各自显著的特色展现出惊人的发展潜力。

随着 LED 显示屏企业不断加大技术研发力度，产品不断实现创新和突破。LED 显示屏行业在创新领域的发展也日渐成熟，无论在商业显示领域、军事显示领域、工业显示领域，还是日常生活中方方面面的应用，都体现了 LED 显示屏行业在技术研发的细分领域扩张的脚步慢慢加大。小间距 LED 显示屏和裸眼 3D 显示技术成为当下 LED 显示技术的发展热点。具体见下表。

表 4 小间距 LED 显示屏与裸眼 3D 显示技术

类别	优点	发展状况
小间距 LED 显示屏	能够实现在同等尺寸下显示更高分辨率画面，高色域、高刷新率、无残影、低功耗	处于 " 发展初期阶段 "：市场应用水平有限、与竞争技术产品比较市场占比较低。市场成绩斐然，增幅巨大、市场占比持续上升，但是存量市场有限，未来发展空间巨大。

裸眼 3D 显示技术	更加立体逼真,让观众有身临其境的感觉	大多处于研发阶段,主要应用在工业商用显示市场,技术发展还不够成熟,售价昂贵,大批量面市至少还要一到两年的时间
------------	--------------------	--

综观当下的 LED 显示行业发展史,我们不难发现,LED 显示屏是显示城市之美的最佳体现方式。一直以来以技术进步、市场需求为动力,深刻改变着城市亮化等方方面面。进入新世纪以来,我国 LED 显示屏产业伴随着技术的不断飞跃而获得空前发展。当前,以互联网产业化、工业智能化、工业一体化为代表的第四次工业革命蓬勃兴起。在新一轮科技革命推动下,LED 显示屏产业被赋予新的生命力,正朝着智能化、电动化、网联化、共享化方向发展——创新、变革、升级、改变无处不在。

LED 显示屏企业能否把握住当前的市场机会,关键还在于能否拿出真正技术领先的、满足消费者需求的创新产品。作为高新产业的 LED 显示屏行业,技术创新始终都是企业发展的 " 杀手锏 " 。想要进一步抢占市场的根本途径,还是需要依靠迅速的技术成熟化,升级化和规模化。LED 显示屏企业只有注重技术创新,才是提升自主核心能力的有效途径,同时也是行业发展的需要。

信息来源: OFweel 显示网

战略规划

我国将出台物联网扶持政策完善标准化提速商用

我国加速推进物联网产业。在日前举行的 2017 中国通信行业物联网大会上，工信部科技司高级技术处副处长李伟表示，工信部将从构建产业生态，促进产业聚集，完善标准体系，运行安全四个方面推进我国物联网产业发展。2017 年被认为是物联网商用的元年，随着国家一系列政策出台的扶持，物联网大规模商用步入“快车道”。

物联网已上升为国家战略产业

我国政府高度重视物联网发展，已发布了一系列政策文件推动物联网的产业进展。今年的政府工作报告中，李克强总理指出，要加快物联网应用等新技术、新业态、新模式，推动传统产业生产、管理和营销模式变革。而在 2016 年 12 月 27 日，国务院发布的《“十三五”国家信息化规划》中有 20 处提到“物联网”，明确提出 10 个物联网发展专项行动计划实施物联网重大应用示范工程，推进物联网应用区域试点。2017 年 1 月，工信部发布的《物联网“十三五”规划》，则明确了物联网产业“十三五”的发展目标：完善技术创新体系，构建完善标准体系，推动物联网规模应用，完善公共服务体系，提升安全保障能力等具体任务。

在日前举行的“物联网与创新智慧城市论坛”上，工信部科技司副司长李伟透露，工信部将从构建产业生态，促进产业聚集，完善标准体系，运行安全四个方面推进我国物联网产业发展。在加快构建物联网的产业生态上，将集中力量部署操作系统、网络协议、应用程序能全领域具有竞争优势的物联网产业链，促进物联网与垂直行业的应用融合，例如，物联网与人工智能、大数据结合。

各方巨头抢滩布局物联网

据工信部预测，到 2020 年，中国物联网的整体规模将超过 1.9 万亿元，平均年增长 30% 以上。物联网广阔的发展空间，吸引了各大巨头的关注，BAT、微软、高通、英特尔、爱立信、华为、三大运营商及大大小小的传感器、模组制造商都从各个环节切入加速布局物联网。

作为物联网关键的“网络”环节，三大运营商 2017 年都在发力。中国电信加速构建物联网生态圈，针对智慧城市市场，推出公共安全、智能交通、智慧医疗等重点模块，将物联网纳入智慧城市功能模块。近期，中国电信携手华为打造智慧城市公共服务领域物联网，在智慧水务、智慧燃气等智慧城市公共事业领域，开展技术研究、商业模式探索。中国联通已将物联网列为三大创新战略之一。中国联通即将联合工信部、阿里巴巴、中兴、打造物联网区块链框架，创造数字交

互的新方式，让区块链交易融入物联网设备。

物联网标准化需求迫切

业内人士表示，目前物联网已从概念落实到了实际。物联网产业大规模发展的条件正快速形成，未来 2—3 年将成为物联网产业生态发展的关键时期。不过从发展阶段来看，我国物联网仍处于应用层次偏低和向规模化探索的初期，技术成熟度不足造成应用成本居高不下，行业壁垒和信息孤岛依然存在，跨领域跨行业的互通共享与应用协同明显不足，掣肘应用发展。

可喜的是，2017 年开始，我们可以看到：物联网协议、联盟、以及解决方案正在走向融合。近年来，我国在物联网的标准化工作方面也取得一些成果。在 ISO / IECJTC1 / WG10 国际物联网标准工作组中，我国主导的《物联网参考体系结构》标准已获投票通过，获得了国际认可，如果物联网技术和协议的整合能够快速完成，并且在市场上得到应用，将很大程度上助推物联网商用爆发。

信息来源：Ofweek-光通讯网

2017-2021 年中国智能制造产业体系将全面构建

作为我国制造业由大变强的关键手段，智能制造将迎来新的变革。记者 10 日从 2017 中国(西咸)智能制造创新发展论坛发布的《智能制造创新基地发展规划(2017-2021)》(以下简称“规划”)获悉，到 2020 年中国智能制造产业体系将全面构建，智能装备制造产业销售收入将超过 3 万亿元。

“规划”指出，智能制造正面向制造业的“智能化”，以传感器、芯片为代表的基础核心零部件产业集群，以机器人、数控机床等为代表的智能装备产业集群，以工业软件、智能控制系统等为代表的智能应用产业集群，以可穿戴设备、无人机等为代表的智能硬件产品产业集群等新兴产业体系正快速崛起。

“规划”预计，到 2020 年中国智能制造产业体系将全面构建。其中，中国智能装备制造产业销售收入将超过 3 万亿元，年均增长率可达 25%。此外，中国自动化应用市场规模将超过 5000 亿元，中国智能产品市场规模也将超过万亿元。

陕西省西咸新区管委会副主任王飞认为，智能制造的核心是信息技术。他表示，“实现智能制造是推动新一代信息技术与传统制造业深度融合的过程，换句话说，良好的信息产业基础有利于传统制造向智能制造的转型，也有利于智能制造产业生态的形成和集聚。”

近年来全球制造业格局正发生深刻复杂的变化。一方面，欧美日等发达国家的“再工业化”战略驱动高端制造业向发达国家回流；另一方面，越南、印度等东南亚国家发力中低端制造削弱我国成本优势。双重夹击下我国制造业 PMI 指数一度跌至荣枯临界值以下，传统制造业面临的挑战愈发严峻。为此，2015 年，

国务院正式下发我国制造强国战略第一个行动纲领——《中国制造 2025》，并发布“国家制造业创新中心建设”、“工业强基”、“智能制造”、“绿色制造”、“高端装备创新”5大工程实施指南。这标志着我国制造业发展已经进入全面深化改革、落地见效的实质发展阶段。

信息来源: *Ofweek-3D 打印网*

行业观察

2017 年全球半导体营收将达 4000 亿美元

国际研究暨顾问机构 Gartner 预测，2017 年全球半导体总营收将达到 4014 亿美元，较 2016 年增加 16.8%。这将是全球半导体营收首度突破 4000 亿美元大关；2010 年时创下 3000 亿美元纪录，更早之前则是在 2000 年时超越了 2000 亿美元。

Gartner 研究副总裁 Andrew Norwood 表示：“存储器缺货带动整体半导体市场的荣景。由于存储器厂商抬高 DRAM 和 NAND 的价格，其营收和获利随之成长。”

Gartner 预估 2017 年存储器市场的营收提升幅度高达 52%，这也将大幅撼动整体半导体市占率的排行。Norwood 指出：“全球最大存储器供应商三星电子 (Samsung Electronics) 将是最大受惠者。对三星来说，这是第一次有机会从英特尔 (Intel) 手中抢下全球半导体冠军宝座。”

英特尔自 1992 年打败 NEC，夺得半导体市场的冠军宝座后，便持续称霸至今。而三星从 2002 年开始一直维持第二名的地位。

Norwood 进一步表示：“成也存储器市场，败也存储器市场。随着存储器厂商供给量的增加，市场恐怕在 2019 年泡沫化，三星也可能会丢掉这两年所取得的大部份的市场。”

信息来源：中国半导体行业协会

2017 年全球 IDC、光器件、100G 及 400G 数通模块市场预测

全球数据中心的需求热度不减，2015 年整体市场规模达到 384.6 亿美元，同比增长 17.3%，技术创新和云计算的应用大力推动了市场热情。我国 IDC 市场同样保持高速增长态势，2015 年市场规模达 518.6 亿元人民币，同比增长 39.3%，政策导向、宽带提速以及互联网行业快速发展，促使数据中心市场高速发展，结合整体环境，预计未来增速将稳定在 35% 以上，到 2018 年，我国 IDC 市场规模将超 1400 亿。

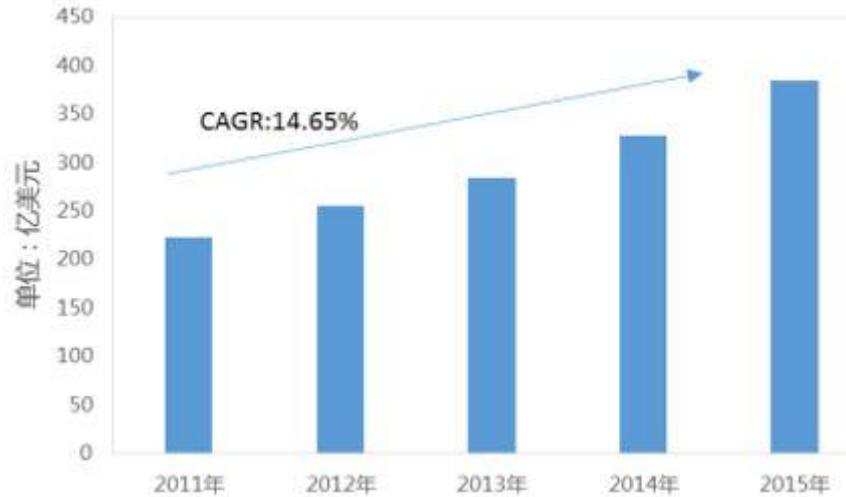


图 4 2011年~2015年全球IDC市场规模

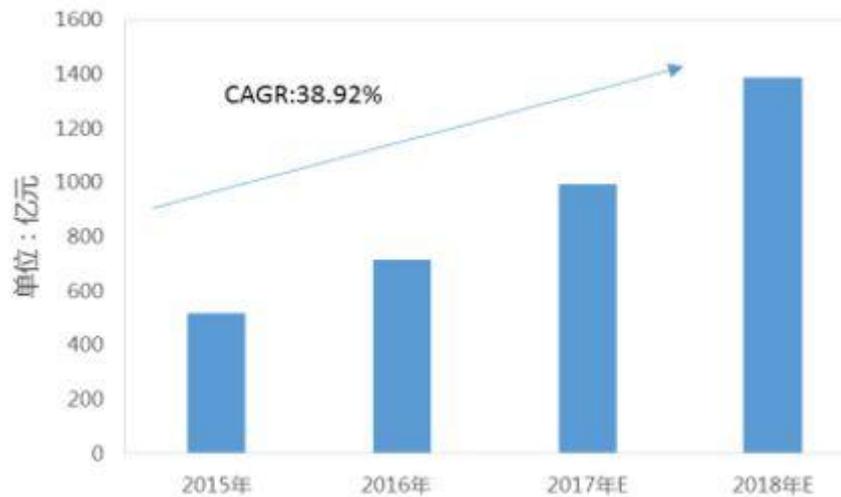


图 5 2011年~2015年中国IDC市场规模

IDC行业仍处于高速发展期，将拉动公司IDC业务的增长。2009—2015年国内IDC行业市场规模的复合增速为38.71%，远高于全球IDC行业水平（17.20%），并且未来几年有望保持40%左右的增速。预计到2018年，国内IDC市场规模达到1390.4亿元，同比增速达到39.57%。从需求端来看，未来国内IDC行业发展的驱动因素主要是互联网行业和云计算行业的高速发展。一方面，国内互联网行业呈现出蓬勃发展的趋势，同时国家大力号召并倡导“宽带中国”战略及“互联网+行动计划”，进一步推动了互联网行业的快速发展。互联网行业的快速发展大幅度地提高了对专业IDC服务的刚性需求。另外一方面，国内云计算的高速发展提升了对IDC数据中心和带宽的需求。

数据显示，2016年全球数据中心流量达到6.5ZB，未来将维持26.79%的年复合增长率，到2020年这一数据将达15.4ZB。

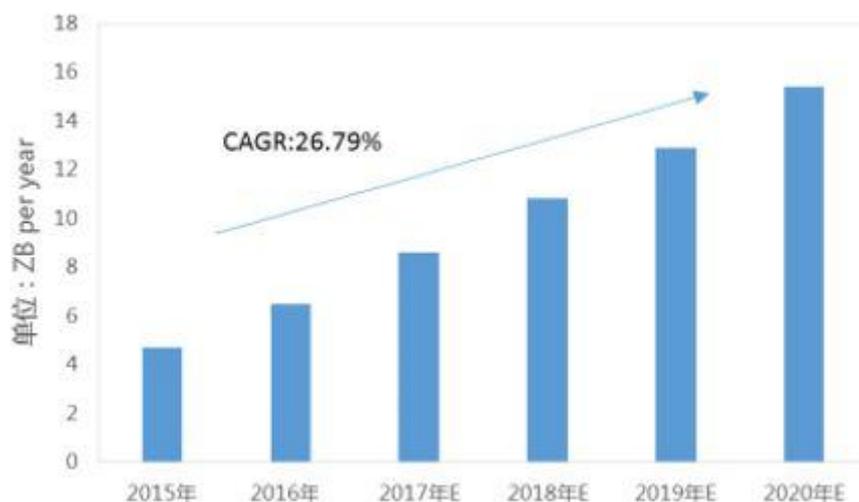


图 6 全球数据中心流量预测

数据中心内部、数据中心之间以及数据中心不客户之间的通信都将对光器件产生需求。预测到 2020 年光器件市场整体规模可达 2079.25 亿美元，年复合增长率超过 10%；其中，数通市场在 2016—2018 年将保持增长态势，数通产品市场规模将在 2018 年达到峰值，从 2016 年的 439.96 上升到 467.51 亿美元。

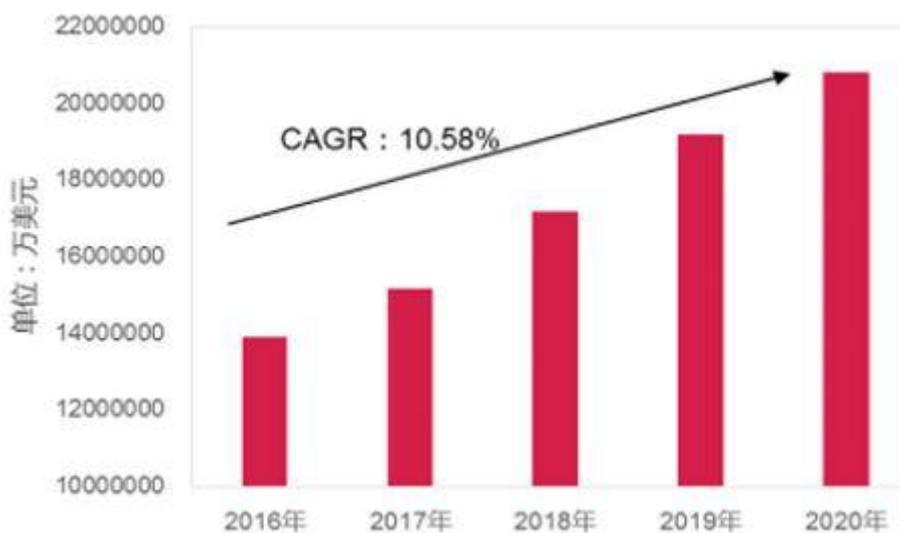


图 7 全球光器件市场规模预测



图 8 全球数通市场光器件市场规模预测

预测全球数据中心数量将在 2017 年达到 860 万，其中大型数据中心（产量超过 9000 架的空间或有超过 225000 平方英尺的计算空间）的占比将超过 70%。目前数据中心从 10G / 40G 朝 25G / 100G 架构的升级，国内三大运营商都有强烈的 <10G、10G—40G 向 40G—100G、>100G 演进的需求，阿里、百度数据中心在概念上开始启用 25G，目前处于产品的认证阶段，预计未来 40G / 100G 也必是趋势。未来高速率光模块需求将大幅提升。

40G 数通模块市场未来 4~5 年将基本维持目前的规模，到 2020 年 40G 产品的市场规模约为 4.2 亿美元；而 100G 数通模块需求预计保持快速增长，未来年复合增长率可达 76.35%，到 2020 年规模约达 21.92 亿美元；400G 需求从 2016 年开始出现，到 2020 年规模约 3.2 亿美元，年复合增长率超过 200%。



图 9 100G 数通模块市场规模

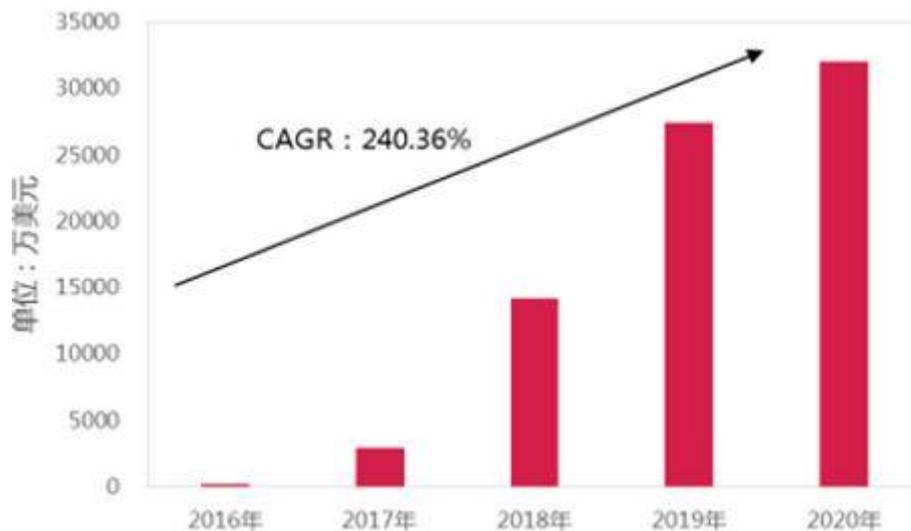


图 10 400G 数通模块市场规模预测

信息来源: Ofweek-光通讯网

激光投影市场趋势：2017 决战高教

2017 年将是激光投影进入普及化的关键一年。但是，哪一个细分市场才是 2017 年“品牌”较量最能体现实力的必争之地呢？年初，以“5000 流明激光”为主要标志的一批传统大佬新品的问世，必然关乎“市场趋势”。这个市场趋势就是“高教”。

“大圆满”——高教市场的特征

过去三年，激光显示获得了迅猛的发展。三年时间实现年度销量从一两千到十万的巨大突破。在这个突破中，最有分量的部分是什么呢？从数量看，教育市场占 2016 年激光产品销量的 65% 以上；从利润看，近 1.5 万台的高亮工程机则是“效益之王”。

对于高教市场，则恰是这种要数量有数量，要利润有利润的细分领域：或者说，高教投影即是教育机、也是工程机——国内近 3000 所大学、大专等高等院校的总需求，几乎占到目前高亮投影机市场总比例的半数；同时，大学教育的大教室、大课堂是投影需求的主力，这种课堂一般需求 4000—6000 流明的投影产品，即价格更高的工程投影机。这种特性决定了，如果投影品牌要展开质量性的竞争，高教市场是必争之地。

同时，高教市场还具有另一个独特的意义：品牌附加光环。一个投影产品能够赢得一所著名大学的集采，少则十几台，多则百余台，带来的不仅仅是利润和销量。这样的案例还足以让这个投影品牌“脸上有光”，是一种品牌软实力的象征。

而与投影圈素有“血海”之称的普教市场比较，高教需求虽然总规模小很多，但是却“竞争更为文明”。即，高教不是一个杀价市场，而是一个以品质和传统影响力为基础的利基市场。且，从经费角度看，高教的支付水平也强于普教。尤其是科研产出比较强的高校，几乎都采用“顶配”方案采购教学多媒体装备。

所以，高教市场可以说是教育投影，乃至整个投影行业中的一个“大圆满”的细分市场。这样的领域，应当成为新技术品牌的关注热点。

激光普及之下，新秀和传统的高教之争难以避免

如果说激光是投影市场最热的概念，那么激光带来的新秀品牌就是投影市场火热情形下的“添薪”者。因为，恰恰是新秀品牌们在激光方向上的坚决，与这些品牌的成长对传统大佬份额的冲击，构成投影产业的“变”数。

在高教市场，这种变化也在显示出来。视美乐、光峰、东方中原等品牌都已经布局 4000—6000 流明亮度的激光新品。尤其是光峰旗下的 3LCD 投影技术高亮产品，更是传统高教市场比较青睐的技术路线。

对于进入高教市场，业内人士认为，激光产品“优势更大”。这是因为，高教多媒体应用的核心目的是“增加课堂知识容量”，这导致高教投影设备的使用强度远高于普教市场。如果采用传统汞灯，基本 18—24 个月就要更换灯泡。采用激光投影，20000 小时的寿命，则可以实现整个寿命期的零维护。

而且，激光投影具有亮度高、显色性能好、对比度效果出色的优势，适合更大投影尺寸的应用、适合高教大教室的开灯应用。能够有效改善传统高教投影画质“灰白”、色彩“浅淡”的“环境中”不足。

但是，这样的技术优势，转化成市场优势，还需要品牌的“努力运作”：一方面，高教行业最早采用多媒体教学设备，投影产品普及度非常高。即市场需求主要是“换新”类型的。这就涉及到，高教市场对投影品牌的认知，普遍“日系化”的特点。从品牌应用的历史来看，高教市场甚至是“日系投影军团的自留地”。

另一方面，日系投影军团在激光概念上表现出“冷热不一”。有的把激光作为核心方向进攻，有些则浅尝辄止。这形成了在市场实际运行过程中，不同行业大佬表达出“完全不同的激光概念”的事实。这对于高教行业普及激光投影形成了“保护主义”性的阻力。

当然，高教市场也不仅仅是本土激光新秀和传统日系大佬的必争之地。台美系投影品牌也早对此“势在必得”。不过，与日系的优势集中体现在历史文化、品牌积累、技术和需求惯性不同；台美系的品牌很多时候依然要靠激光等新概念来改变高教市场的既有格局。

因此，高教市场实际形成了传统光源依然在推广，但是激光新势力阵营很庞

大的格局；同时，也形成了新秀逆袭、台美系突围和日系军团防御作战的二攻一守阵营格局。这种与众不同的市场局面，使得高教市场的竞争必然更具难度。

产品逻辑难过“渠道为王”，2017年看大戏

日系投影军团在高教行业的市场优势，除了历史积淀和既有份额外，渠道优势也是一大特色。某种意义上，日系军团的历史和规模优势，与渠道优势是相辅相成的。没有销量和存量市场规模，也就难以有广覆盖、好服务的渠道体系。

但是，2017年，激光投影新秀们亦不是此前那种“光杆”司令。且不要说鸿合和东方中原这种渠道体系的品牌产品；即便是那些创业品牌，在2016年10万+、2017年将有20—30万台规模的激光时代，也已经渐渐“羽翼丰满”。

“高教的市场突破必须有好的渠道覆盖”。业内人士指出，普教市场，一省市的突破，就能带来一个比较好的数量。但是，高教市场却相对要分散。一方面，高校是全国分布的；另一方面，即便高校集中地区，采购权也是下放到高校自身的居多。同时，高教市场的总规模也远小于普教市场。这些规律决定了，“决战高教”必然要建立在一定的、全国性的渠道能力之上。

而对于激光行业这个新秀占据多半江山的领域，全国性的渠道能力必须建立在一定的市场总量之上——2017年恰恰是激光投影能迎来第一个比较大的销售总量的历史性年份。这也是为何说2017年“高教会战”会成为大势的理由。因为“激光市场规模——品牌渠道规模——高教市场”之间的三角互动，恰会在这一年形成。

总之，高教市场是投影行业一个非常整齐划一的“优质利基”细分板块。做为投影新技术最火爆的方向，激光阵营不可能不在这个板块猛烈攻击。唯一的问题只在于何时“万事俱备”。而这个问题的答案很可能就是“2017”。

信息来源: Ofweek-激光网

研究进展

普渡大学开发出石墨烯光电探测器新技术实现非局部光电探测

普渡大学、密西根大学和宾夕法尼亚州立大学的研究团队声称，已解决阻碍石墨烯高性能光学器件的发展问题，石墨烯高性能光学器件可用于成像、显示、传感器和高速通信。题为“由碳化硅衬底与微米量级石墨烯结合制成的光电晶体管的位置依赖和毫米范围光电探测”的论文发表在《自然纳米技术》杂志。该项目受到美国国家科学基金会和美国国土安全部的联合资助，同时，它也受到国防威胁降低局的资助。

极薄碳层具有独特的光学和电子性质，石墨烯有希望制成高性能光电器件。然而，通常的石墨烯光电探测器仅有一小块区域对光束敏感，这限制了其应用。

普渡大学陈勇教授说：“为解决该问题，研究人员将石墨烯与相对较大的 SiC 衬底相结合，制成了石墨烯场效应晶体管，光可以将其激活。”

高性能光电探测器可用于高速通信、超灵敏相机、传感和可穿戴电子器件。基于石墨烯的晶体管阵列可以实现高分辨率成像和显示。

密歇根大学核工程与放射科学 Igor Jovanovic 教授说：“大部分相机需要很多像素点，然而，我们的方法使得超灵敏相机成为可能。虽然它的像素点相对较少，但是分辨率很高。”

Jovanovic 教授说：“在通常的石墨烯光电探测器中，光响应仅发生在石墨烯附近的特定位置(该区域比器件尺寸小得多)。然而，对许多光电器件应用而言，希望在更大的区域上获得光响应和位置灵敏度。”

新发现表明，该器件可在非局部区域对光敏感，甚至当光照在距石墨烯至少 500 μm 的碳化硅衬底上时也对光敏感。光响应和光电流可增加差不多 10 倍，这取决于照射哪一部分材料。此外，光电晶体管新技术也是位置灵敏的，因此它可以确定光线到达的位置(对于成像应用和探测器非常重要)。

这是首次证明在较大的碳化硅晶片上使用一小块石墨烯实现非局部光电探测，因此光不必击中石墨烯本身。光线可以入射在一个更大的区域，几乎是一毫米，之前没有人做过相关研究。

将电压施加在碳化硅背面和石墨烯之间，在碳化硅中建一个电场。入射光在碳化硅中产生光载流子。

该研究与开发石墨烯传感器工作有关，石墨烯传感器可用于检测辐射。

陈勇教授说：“该论文与用于检测光子的传感器有关，但原理与其它辐射类型相同。我们正使用灵敏石墨烯晶体管探测光子产生的电场变化，在这种情况下，

光与碳化硅衬底发生反应。”

Jovanovic 说：“光探测器可用于闪烁体，闪烁体可检测辐射。电离辐射产生短暂的光照，闪烁体中的光电倍增管(约百年的老技术)可检测它。因此，开发可以实现相同功能、基于半导体的先进器件是非常有意思的事情。”

此外，研究人员也解释了计算模型的其他发现。新型晶体管由普渡发现公园的比克纳米技术中心制备。

未来研究将包括探索诸如闪烁体、天体物理学成像技术和高能辐射传感器等工作。

信息来源：电子产品世界

欧洲 X 射线自由电子激光器发射出第一束激光

欧洲 X 射线自由电子激光器 (XFEL)，作为世界上最大的 X 射线激光器，成功发射了第一束激光，这是在今年 9 月该设备准备正式投入使用之前的最后一个重要里程碑。



图 11 XFEL 的长达 2.1 公里的加速器管道与悬挂在天花板上的黄色超导加速器模块

长达 3.4 公里的激光器主要位于地下隧道内。X 射线的波长为 0.8nm，比可见光短约 500 倍。激光首次发射的脉冲频率为 1 次/秒，之后将增加到 27,000 次/秒。

欧洲 XFEL 总经理 Robert Feidenhans'l 表示：“这是我们与合作伙伴共同努力多年的重要时刻，世界上许多国家提供了技术支持和组装配件。欧洲 XFEL 已经发射出了第一束 X 射线激光，并已经通过了第一次大型测试。欧洲 XFEL、DESY 和我们其他的国际合作伙伴共同完成了杰出的工作，这也是欧洲和世界各地科研协作的成功。我们现在准备用一面特制的反射镜将 X 射线通过管道引导到加速

器中，然后逐步地开启加速器的调试，我非常期待 9 月实施的国际用户运营计划。”

欧洲 XFEL 的 X 射线激光器比传统的同步加速器光源的亮度大十倍。该激光的波长相当于原子的尺寸，这意味着 X 射线可用于以原子分辨率拍摄微观尺度下生物分子的图像和视频，从而更好地研究疾病的病因以及开发新的疗法。

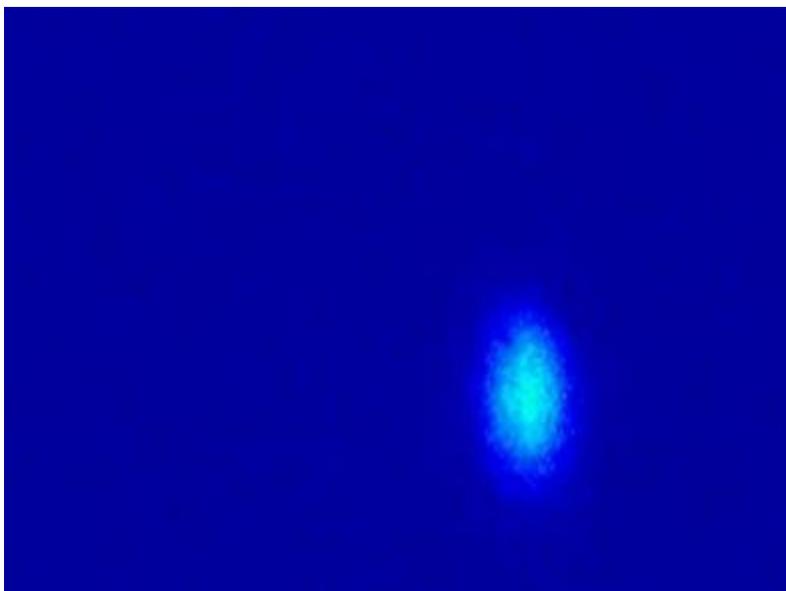


图 12 欧洲 XFEL 产生的第一束激光，由管道末端的 X 射线探测器记录下来

该激光器的其他用途包括对化学反应过程和催化技术的研究以提高其反应效率或使其更环保、材料研究以及对地球内部组成的研究。

欧洲 XFEL 的 X 射线激光是由其关键部件之一超导线性加速器产生的电子束激发的。欧洲 XFEL 的主要拥有者——德国电子同步加速器中心 DESY，准备在 4 月底投入使用该设备。

信息来源：中国光学期刊网数据库

瑞典 Linköping 大学开发出全球首款热电有机晶体管

据报道，瑞典 Linköping University（林雪平大学）有机电子实验室的研究员 Dan Zhao 和 Simone Fabiano 开发出了全球首款热电有机晶体管，温度仅需变化一度，就能在该晶体管中产生可检测的电流调制。利用该晶体管制造出由红外光热驱动控制的电路，可应用于热像仪等其它应用。

“我们研发出了全球首款由热信号而非电信号驱动的晶体管逻辑电路，”林雪平大学有机电子实验室 Xavier Crispin 教授说。

这款热驱动晶体管能够使许多新应用成为可能，例如极小温差探测，以及能够监测伤口愈合过程的功能性医疗敷料。

该晶体管的热灵敏度比传统的热电材料高一百倍，这意味着仅需将热敏电解质（作为传感器）和该晶体管电路连接就足够了。一个传感器结合一个热驱动晶

晶体管就能创造出一个“智能像素”。

这种智能像素阵列便能够代替目前热像仪中用于探测红外辐射的传感器。随着进一步开发，这项新技术能够为智能手机打造一款新型低成本热像仪，因为该技术所需要的材料既不稀有，也不昂贵，而且还无害。

这款热驱动晶体管基于一年前的一款超级电容器研究，该超级电容器利用太阳光线进行充电。在这款超级电容器中，热能被转换成电能，然后存储在电容器中备用。

林雪平大学有机电子实验室的研究人员探索了多种导电聚合物，制造出一种液态电解质，其温度梯度变化转换成电压的能力百倍于过去使用的电解质。这种液态电解质由离子和导电聚合物分子组成。其正电离子较小，且移动速度很快，而负电聚合物分子较大且重。当该电解质一端受热时，较小的正电离子会向冷端快速移动，从而产生电压差。

“当我们证实这款电容器能够运行后，我们便开始为这款新型电解质寻求其它应用，” Xavier Crispin 教授说。

该研究成果已经在近期的《自然通讯》杂志上发表。

信息来源：中国光学期刊网数据库

纳米颗粒激光打印技术获新进展

据很多人展望，既可植入人体内还可完全自行分解的电子器件——名为“生物可吸收性”电子器件——将成为医疗技术的一个新前沿。密苏里科技大学研究人员公布的一份新研究报告显示，利用纳米颗粒进行激光打印的技术或有助于开启一种更划算地制作更加结实且安全的部件的方式。

美国每日科学网站 5 月 15 日报道，密苏里科技大学研究人员在《先进材料》杂志上撰文，展示了以锌纳米颗粒为材料、激光打印微型电子部件的过程。文章作者包括密苏里科技大学机械与航空航天工程系助理教授潘恒（音）博士和中国天津大学生物医学工程系教授、前密苏里科技大学教员黄显博士。

潘恒解释称，利用传统微芯片制作法制作生物可吸收性电子器件（又名“瞬态电子器件”）要进行成本高昂的光刻成型和真空镀膜工序。而利用激光打印要划算得多，但可能让锌、镁及其他必要元素暴露在氧气和氮气等环境下，由此可能造成不良的相互作用。

这种新工序可通过蒸发和冷凝程序——可避免表面氧化——让锌纳米颗粒烧结。研究报告称，这种经过加工且不受氧化影响的锌导体有很强的导电性和机械耐用性并且可溶于水。潘恒说：“这种新方法可在生物可吸收性聚合物上直接打印已经成型的锌导体。”

潘恒的研究兴趣还包括可拉伸电子器件领域。可拉伸电子器件可以弯曲或重叠，用户由此可把传感器佩戴在服装上，或者直接戴在皮肤上。

信息来源: *Ofweek-激光网*



2017年第5期
总5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

