

2021 01

总 25 期

光电科技
情报网



光电科技快报

Opto-electronics Science
& Tech Letters

- EUV 光刻机争夺战已悄然打响
- 国产超高清视频标准商用：华为、腾讯首发
- 2021 年全球芯片代工行业收入将达到 920 亿美元
- LED 照明通过智能手机实现 3D 成像



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

(2021 年第 1 期 总 25 期)

中国科学院光电情报网工作组

2021.01

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
中国科学院上海技术物理研究所

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	2
EUV 光刻机争夺战已悄然打响.....	2
战略规划	7
多地加码布局新兴产业 新能源生物医药集成电路等成部署重点.....	7
国产超高清视频标准商用：华为、腾讯首发.....	9
行业观察	11
2021 年全球芯片代工行业收入将达到 920 亿美元.....	11
MiniLED 需求量爆增，LED 芯片结构性缺货调涨 5~10%.....	12
2020 年集成电路、新能源汽车产量同比增长 16.2%和 17.3%.....	13
研究进展	15
LED 照明通过智能手机实现 3D 成像.....	15
深度学习设计的网络塑造光脉冲.....	17
量子纠缠纯化效率提高 6000 多倍 远超国际最好水平.....	17
传感器设计赋予受损的光纤以新的生命.....	19

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） 张甫

（安徽光机所） 章日辉 刘义鹤 曹 晨 刘美蓉

联系电话：027-87199007 87199372

特别关注

EUV 光刻机争夺战已悄然打响

近日，荷兰的光刻机制造商阿斯麦（ASML）发布 2020 年度财报，全年净销售额达到 140 亿欧元，毛利率达到 48.6%。ASML 同时宣布实现第 100 套极紫外光刻（EUV）系统的出货，至 2020 年年底已有 2600 万片晶圆采用 EUV 系统进行光刻。随着半导体技术的发展，光刻的精度不断提高，2021 年先进工艺将进入 5nm/3nm 节点，极紫外光刻成为必修课，EUV 也成为半导体龙头厂商竞相争夺采购的焦点。未来，极紫外光刻技术将如何发展？产业格局如何演变？我国发展半导体产业应如何解决光刻技术的难题？

半导体大厂 竞相购买 EUV

在摩尔定律不断挑战物理极限的当下，半导体先进工艺领域的竞争形势，用“得 EUV 者得先进工艺”来形容并不为过。台积电、三星电子等厂商均加速了导入 EUV 的进程。也是这个原因，EUV 正在成为半导体巨头在先进工艺领域争夺优势地位的焦点。

近期，三星电子与 ASML 高层互访消息频出。2020 年 10 月，三星电子副会长李在镕访问 ASML，与 ASML CEO Peter Wennink、CTO Martin van den Brink 进行会谈。2020 年年底又传出 Peter Wennink 回访三星电子的消息。

有业界人士指出，这样频繁的互访，核心当然在于 EUV 设备。三星电子希望 ASML 提供更多的 EUV 设备，同时希望 ASML 协助三星电子更加顺利地使用已经购买的 EUV。据了解，ASML 2021 年 EUV 产能约为 45~50 台。而台积电就抢下当中的 30 台，剩下的才由三星、英特尔及 SK 海力士等竞争对手瓜分。如此一来，三星电子势必在 2021 年 EUV 设备数量上输给台积电。三星电子此前提出“半导体愿景 2030 计划”，计划于 2030 年在晶圆代工领域赶超台积电。这是三星高层亲自出访 ASML 的主要原因。

事实上，半导体逻辑制程技术进入到 7 纳米以下后，由于线宽过细，需要使用 EUV 作为曝光媒介。全球当前有能力并且有意愿进入 7 纳米世代的晶圆厂仅剩台积电、三星和英特尔，加之 EUV 设备供给有限，ASML 便成为三大半导体巨头争相拉拢的重要对象。

5nm/3nm 极紫外光刻成为必修课

随着半导体技术的发展，光刻的精度不断提高，已由微米级、亚微米级、深亚微米级，细化到当前的纳米级，曝光光源的波长也由 436 纳米（G 线）、365 纳米（I 线），发展到 248 纳米（KrF）、193 纳米（ArF），再到 13.5 纳米（EUV）。

EUV 是线宽突破 10 纳米，甚至之后的 7 纳米、5 纳米、3 纳米工艺的关键。华创证券调研报告显示，半导体芯片生产的难点和关键点在于将电路图从掩膜上转移至硅片上，这一过程需要通过光刻来实现。光刻的工艺水平直接决定芯片的制程水平和性能水平。芯片在生产中需要进行 20~30 次的光刻，耗时占到 IC 生产环节的 50% 左右，占芯片生产成本的 1/3。如果采用 EUV，晶圆厂可以减少将芯片设计缩小所遇到的光学麻烦，并在此过程中省去一些多重图形曝光（multi-patterning）步骤，在理想情况下能够节省成本和时间，提高良品率。也正是这个原因，尽管 ASML 的 EUV 售价高达 1.2 亿美元，三星和台积电等厂商依然积极采购。

台积电在日前举行的法说会上宣布，2021 年主要用于设备采购的资本支出约为 250 亿至 280 亿美元，较 2020 年的 172 亿美元增长了 45%~62%。台积电首席财务官黄仁昭表示，为应对先进工艺与特殊工艺技术发展，并顺应客户需求的增长，公司将上调 2021 年资本支出，其中 80% 将用于 3nm、5nm 及 7nm 等先进工艺。

资料显示，台积电的 5 纳米节点相比 7 纳米节点，可以使性能提高 15%（在相同的功率和复杂度下），功耗降低 30%（在相同的频率和复杂度下），晶体管密度最高提高 1.8 倍（并非适用于所有结构）。此外，5 纳米节点将在十层以上的设备上使用 EUV，这使台积电减少了掩膜的使用数量，减少了多重图形曝光的使用次数。

未来，先进工艺将继续推进，至 3 纳米、2 纳米，甚至是 1 纳米。届时，EUV 将发挥更大的作用。半导体研究机构 imec CEO 兼总裁 Luc Vandenhove 指出，imec 通过与 ASML 通力合作研发并实现新一代高解析度 EUV 光刻技术（高 NA EUV Lithography），将促使摩尔定律继续发挥作用，即使工艺微缩化达到 1 纳米后，摩尔定律也会继续适用。

存储芯片 下一个 EUV 大户

不仅逻辑芯片制造工艺需要使用 EUV 设备，未来美光、SK 海力士等存储芯片大厂在量产 DRAM 时也将采用 EUV 设备。半导体专家莫大康指出，存储器主

要分为两种：一种是 DRAM，另一种是 3DNAND。3DNAND 目前的竞争主要集中在层数上，虽然也需要线宽的微缩化，但需求不那么迫切。而 DRAM 存储器则不同，如果做到 1z (12~14nm) 以下，就有可能需要用到 EUV 光刻机。届时，存储器厂商订的 EUV 设备将有大的爆发。

据悉，三星电子目前已经尝试将 EUV 应用于 1zDRAM 的生产当中。2020 年 8 月，三星电子宣布在平泽工厂新建的第二座生产线开始生产 16GbitLPDDR5 移动 DRAM。三星电子采用 EUV 生产的第四代 10 纳米级别的 DRAM 晶圆出货量达到 100 万个。

在内存业内，目前的代际划分是 1x、1y、1z、1 α 和 1 β 。SK 海力士表示，正在为使用 EUV 的 DRAM 的大规模生产做准备。SK 海力士计划从 2021 年起将 EUV 应用于 1 α DRAM，2022 年将 EUV 应用于 1 β DRAM。SK 海力士规划升级 M14 晶圆厂的设备，同时在即将启用的新厂——M16 晶圆厂中安装 EUV 光刻系统。

美光也在布局对 EUV 的使用。有消息称，美光正在寻找管理 EUV 设备的工程师。美光科技高级副总裁兼移动产品事业部总经理拉杰·塔鲁里认为，是否采用 EUV 考量的关键在于芯片生产的成本和效率。“我们现在使用的多重图形曝光技术相比使用 EUV 在成本和效率上的优势更加明显。现在我们已经推进到 1 α 节点，我们觉得做到 1 β 、1 γ 节点，现有的多重图形曝光技术在成本上都会更加有优势。但是在 1 γ 之后，我们有可能会尝试采用 EUV。我们会进行成本效率分析，如果证明成本效率更优就会考虑采用。当然，前期我们会投入资金进行相关工艺的探索 and 开发。”

极紫外光刻产业 不仅只有 EUV

光刻机供应商除 ASML 之外，还有日本厂商尼康和佳能。随着 EUV 变得越来越重要，ASML 的优势正变得越来越明显。佳能和尼康仅能在“深紫外线”(DUV) 光刻系统上与之竞争。可即使在 DUV 领域，ASML 也拥有 62% 的市场份额。

然而，极紫外光刻产业又并不仅仅只有 EUV 光刻机。根据半导体专家莫大康的介绍，与 EUV 相关的还包括光掩膜缺陷检测和涂覆显影等周边设备，以及光刻胶等关键材料。光掩膜缺陷检测设备可检测光掩膜中存在的缺陷，如果承载原始电路的光掩膜存在缺陷，则芯片的缺陷率将相应增加。因此该设备也十分重要。日本 Lasertec 是这一领域的主要制造商。Lasertec 公司的经营企划室室长三泽祐太郎指出：“随着微缩化的发展，在步入 2 纳米制程时，DUV 的感光度可能

会不够充分。”采用 EUV 光源的检测设备的需求有望进一步增长。

EUV 涂胶显影设备用于将特殊的化学液体涂在硅片上作为半导体材料进行显影。作为光刻机的输入（曝光前光刻胶涂覆）和输出（曝光后图形的显影），涂胶/显影机的性能直接影响到细微曝光图案的形成，其显影工艺的图形质量和缺陷控制对后续诸多工艺（诸如蚀刻、离子注入等）图形转移结果也有着深刻的影响。东京电子是该领域的主要供应商。东京电子的河合利树社长指出，如果 EUV 的导入能促进整个工序的技术进步的话，与 EUV 没有直接联系的工序数也会增加。国内设备厂芯源微日前表示，公司前道涂胶显影机与国际光刻机联机的技术问题已经攻克并通过验证，可以与包括 ASML、佳能等国际品牌，以及上海微电子（SMEE）的光刻机联机应用。

光刻胶对分辨率、对比度、敏感度，以及粘滞性黏度、粘附性等要求极高。目前全球光刻胶主要企业有日本合成橡胶（JSR）、东京应化（TOK）、住友化学、信越化学、美国罗门哈斯等，所占市场份额超过 85%，市场集中度非常高。目前，中国已经可以量产 G 线、I 线、KrF 三大类光刻胶。南大光电计划通过 3 年的建设、投产及实现销售，达到年产 25 吨 193nm（ArF 干式和浸没式）光刻胶产品的生产规模，未来将攻关 EUV 光刻胶。

解决光刻难题 从非核心开始起步

我国发展半导体产业，光刻技术是绕不开的课题，以国内目前薄弱的基础，短期内攻克 EUV 设备并不现实。对此，莫大康指出，高性能光刻技术对中国企业来说成本高昂，但是其战略意义不容忽视。中国要推进完整的光刻工业体系的发展，只能采取从低到高的策略，比如 193nm 深紫外 ArF 干式光刻机、浸没式光刻机，以及周边设备材料等，EUV 是整套体系中最困难的一块。

“要实现强大的功能，EUV 就必须克服电能消耗以及光源等因素的影响。”中国电子科技集团公司第四十五研究所集团首席专家柳滨表示，EUV 虽然售价超过了一亿美元，但是高额的价格并不是它最大的问题。EUV 最大的问题是电能消耗。其电能消耗是传统 193nm 光刻机的 10 倍，因为极紫外光的波长仅有 13.5nm，投射到晶圆表面曝光的强度只有光进入 EUV 设备光路系统前的 2%。在与 7nm 成本比较中，7nm 的 EUV 生产效率在 80 片/小时的耗电成本将是 14nm 的传统光刻生产效率在 240 片/小时的耗电成本的一倍，这还不算设备购置成本和掩膜版设计制造成本。

除了电能以及光源，光刻胶也是 EUV 技术另一个需要面对的问题。据专家

介绍，光刻胶本身对于光的敏感度就十分高，但是对于不同波长的光源，光刻胶的敏感度也有差异，这就对 EUV 光刻机产生了一些要求。光刻机选择的波长必须和光刻胶对应的波长处于同一个波段，这样才能提升光刻胶对于光源的吸收率，从而更好地实现化学变化。

莫大康表示，极紫外光刻虽然领先，但正因如此也存在许多需要改进的空间。因此，国内厂商先在 DUV 等领域站住脚跟，从周边设备与材料切入，逐步解决产业中存在的问题，把产业做扎实，不失为一个有效的策略。

信息来源：中国电子报

战略规划

多地加码布局新兴产业 新能源生物医药集成电路等成部署重点

“十四五”开局之年，地方正加快勾勒新兴产业发展路线图。据《经济参考报》记者不完全统计，目前已有安徽、湖南、湖北、山东、云南等逾 10 个省份在省委经济工作会议中明确新兴产业规划和部署，包括重点发展新材料、生物医药等产业，加快培育世界级战略性新兴产业集群，进一步壮大发展新动能，增强产业链供应链自主可控能力等方面。同时，包括千万级财政资金、千亿级基金在内的多路新增资金正加速向新兴产业集结。

多位专家表示，新兴产业作为先导性产业，有利于地方树立新一轮产业发展优势，开拓新的增量市场空间，对未来经济社会发展具有很强的乘数效应。各地在谋划新兴产业发展“施工图”时，也要注意因地制宜做好统筹布局，整合创新资源，补短板强弱项，避免同质化无序竞争的低水平重复建设。

多地加码布局新兴产业

岁末年初，多地省委经济工作会议密集召开，其中新兴产业成为部署重点。

例如，山东提出要以更大力度推进新旧动能转换。落后产能淘汰要再加严，传统产业改造要再加力，新兴产业培育要再提速，产业生态优化要再深入。湖南明确要在培育发展新动能上见到新气象。推动全生产要素良性循环，推动数字经济、新兴产业良性发展等。山西提出，通过把基础产业作为重要支撑持续做强做优，把新兴产业作为战略重点不断培育壮大，推动建链延链补链强链。

一批新兴产业集群将蓄势崛起。安徽提出要以“增强产业链供应链自主可控能力”为基础，实施产业链补链固链强链行动，扎实推进“个十百千”工程，推动传统产业改造升级，培育世界级战略性新兴产业集群，打造具有重要影响力的新兴产业聚集地。

“加快布局和发展新兴产业有助于增强产业链供应链自主可控能力，是地方树立产业核心发展优势，实现‘换道超车’的重要方向。同时通过发展新兴产业，能够带动传统产业的转型升级，助推传统产业的质量变革、效率变革和动力变革。”中国电子信息产业发展研究院规划所区域发展研究室主任侯彦全表示。

当前新兴产业已成为有力推动产业结构转型升级、引领高质量发展的重要力量。中国信通院数据显示，预计至 2025 年底，新兴产业增加值占 GDP 比重将达

到 20%左右，成为“十四五”时期推动经济高质量发展的支柱性产业。

值得关注的是，5G、集成电路、新材料、生物医药等正成为多方布局新兴产业的重点领域。记者获悉，工信部将加快打造 5G、集成电路、工业互联网、人工智能、高端装备、新能源与智能网联汽车、生物医药及高端医疗装备等新兴产业链，构建未来竞争的新优势。地方上，云南提出推动新材料、生物医药产业、现代物流业等新兴产业加快发展，尽快形成多点支撑、多业并举、多元发展的新兴产业发展格局。

新一轮产业项目密集落地

在发展规划密集发布的同时，新一轮新兴产业项目也在快马加鞭地部署和落地。

1月9日，2021年常州市首个超百亿重大项目落户常州国家高新区，涉及绿色健康产业、战略性投资产业等四大板块。1月5日，北京经开区新年首个集成电路重大项目开工。此前数日，15个集成电路项目集中签约落户厦门海沧，总投资超150亿元，达产后年产值超250亿元。此外，安徽日前举办“十四五”产业发展投资交流会，提出将加快实施重大新兴产业工程，深入推进“三重一创”建设，加快发展新一代信息技术、人工智能、新材料、新能源汽车和智能网联汽车等十大新兴产业。

项目的部署与落地离不开资金支持，当前多路新增资金正加速涌向新兴产业。财政金融方面，合肥近日再添4个市级战略性新兴产业基地，涉及信息技术、节能环保、新材料等领域，每个基地将获得3000万元资金支持。天津日前出台《天津市金融支持制造业发展的指导意见》，提出对符合产业政策要求和重大发展战略的制造业行业企业积极加大信贷投放，助力做强做优集成电路、航空、生物医药等战略性新兴产业，力争制造业企业贷款增速高于各项贷款增速。

社会资本也进一步调动起来。日前总规模2000亿元的中国国有企业混合所有制改革基金成立，该基金首期募集资金707亿元，重点聚焦核心领域和核心技术的混合所有制改革，重点布局科技创新领域、产业链关键领域等新兴产业。浪潮集团所属浪潮云也发起50亿元工业互联网产业生态基金，重点支持工业互联网、智能制造等新兴产业发展。

强化统筹避免无序竞争

在业内专家看来，各地在谋划新兴发展“施工图”时，也要注意因地制宜做好统筹布局，补短板强弱项，避免同质化无序竞争的低水平重复建设。

“不少地区仍然在沿用过去发展传统产业的路径和思维来推进新兴产业发展，例如，过度追求规模优势、过度集聚各类要素等。”中原银行首席经济学家王军表示，一方面要提升新兴产业集聚的规模和质量，避免出现多点开花、大而不优、产能过剩等问题。另一方面，以政府优惠政策引导新兴产业发展需要适度，避免产业依赖政府补贴引起周期性波动、甚至陷入发展困境。同时注重发挥市场配置资源的决定性作用，在竞争和开放合作中实现区域协同和产业协同，必要时限制投机和跟风潮流。

侯彦全建议，各地适时编制各自产业发展指导目录，引导地方产业链差异化发展。围绕重大项目招商，鼓励跨区域城市间探索建立合理的招商引资联动、项目准入联审、协作利益联接等机制，推动协同招商引资、协同政策制定、协同平台打造。此外，围绕产业链合理分工与协作，深入推动区域间创新链分工、价值链互动，积极开展产业集群跨区域培育，着力打造特色突出、错位竞争的区域产业协同发展新格局。

适应新兴产业发展壮大的投融资体系也需进一步完善。王军表示，需以“市场主导、政府引导”为原则，更多地调动社会资本的投资积极性，鼓励包括民营企业在内的所有企业进行投资，让市场更好地发挥资源配置的决定性作用。

据悉，未来我国将进一步营造新兴产业创新发展的良好环境。记者获悉，下一步工信部将针对新兴产业发展中存在的一些突出问题，鼓励引导企业兼并重组，整合创新资源，实现规模化发展，提升竞争力。同时强化统筹规划，避免同质化无序竞争的低水平重复建设，坚持鼓励创新和审慎包容的原则，从市场准入、人才培养、金融服务、政策创新等各个方面加大支持力度，强化政策协同，形成促进新兴产业发展的合力。

信息来源：经济参考报

国产超高清视频标准商用：华为、腾讯首发

目前国内在用的各种视频标准都是国外主导制定的，现在国产超高清视频标准 HDR Vivid 正式商用了，腾讯视频、华为 P40 、Mate40 系列手机、MatePad Pro 平板率先支持。

HDR Vivid 是 CUVA 联盟（中国超高清视频产业联盟）制定的国产视频标准，可呈现丰富色彩及层次，提高明暗对比，还可以增强纵深感及细节，画面将更加趋近真实世界。

同时，CUVA HDR 标准是一个开放的、产业安全的技术标准，采取了友好的知识产权政策，源代码面向联盟会员开源。

广电总局规划院表示，CUVA HDR 在亮度适配等方面已达到、甚至超过国外的解决方案。

去年标准公布时，腾讯就宣布旗下的腾讯视频会是首个支持国产超高清视频标准的平台，现在腾讯视频移动端 APP8.3.00 版本于近日正式上线，并通过了中国超高清视频产业联盟（以下简称 CUVA 联盟）技术专家团的验收，支持 CUVA 联盟 HDR Vivid 技术。

目前支持 HDR Vivid 技术的移动端型号包括华为手机 Mate30 系列和 P40 系列，手机系统升级到最新的 EMUI 版本即可试用；华为手机 Mate40 系列和华为平板 MatePad Pro 系列升级最新的 EMUI 版本即可正式享用。后续会有更多的旗舰型手机和平板支持 HDR Vivid 技术。

华为手机是首批支持 CUVA 联盟 HDR Vivid 技术的终端设备，已通过联盟标准组的严格测试。

关于电视端的应用，腾讯视频正在调试中，春节前部分电视机型（如华为智慧屏 X65 等）升级后可以欣赏到腾讯视频极光 TV 臻彩视听专区的 HDR Vivid 内容，康佳 OLED65V1 和 OLED55V1 也将升级支持。

长虹、创维、海信、华为、康佳、TCL、夏普等品牌电视机的测试认证工作正同步进行中，预计二月中旬后将有第一批支持 HDR Vivid 技术的电视机新品发布。

在内容方面，用户可以使用认证过的终端设备，率先在腾讯视频的臻彩视听 HDR Vivid 专区体验到真实生动的视觉感受，首批上线的 HDR Vivid 版本的内容包括《风味人间》、《地球脉动》、《完美星球》等纪录片，《冷血狂宴》、《少林寺之得宝传奇》等优质电影，2019 年与 2020 年央视春晚等综艺内容。

信息来源：快科技

行业观察

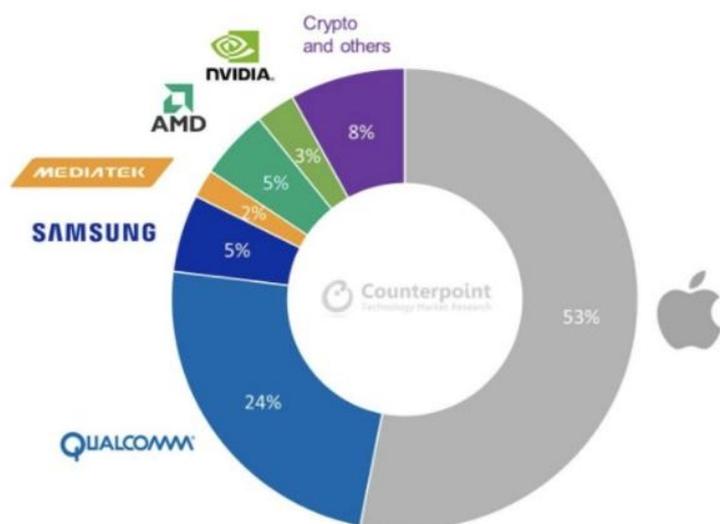
2021 年全球芯片代工行业收入将达到 920 亿美元

市调机构 Counterpoint 日前在报告中对 2021 年全球芯片代工行业进行了预测。

该报告指出，2020 年，全球芯片代工行业收入约为 820 亿美元，同比增长 23%。预计 2021 年收入仍将同比增长 12%，达到 920 亿美元。

Counterpoint 称经过 2019 年和 2020 年的初期试产之后，台积电和三星大幅提高了 EUV 工艺的 7nm 和 5nm 芯片产量，增长率超过行业平均水平。预计 2021 年 5nm 出货量将大幅提升，占全球 12 英寸芯片总出货量的 5%，而 2020 年这一比例还不到 1%。苹果将是最大的 5nm 客户，其次为高通、三星、联发科、AMD 和英伟达（如下图）：

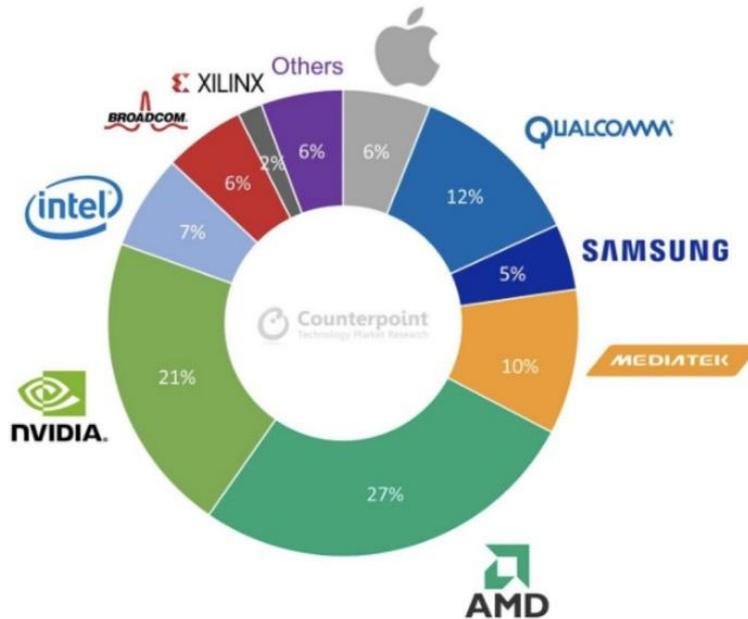
Exhibit 1: 5-nanometer Wafer Shipment Breakdown by Customer, 2021



图源：Counterpoint

Counterpoint 并预计 2021 年 7nm 的出货量将占全球 12 英寸芯片总出货量的 11%。35% 的 7nm 芯片将用于智能手机，AMD 将占 7nm 出货量的 27%，英伟达占 21%。

Exhibit 2: 7-nanometer (N7, N7+, N6) Wafer Shipment Breakdown by Customer, 2021



图源：Counterpoint

另外，Counterpoint 指出今年高库存将成为常态，IDM 外包加快，资本将高度集中。

信息来源：Counterpoint

MiniLED 需求量爆增，LED 芯片结构性缺货调涨 5~10%

TrendForce 集邦咨询旗下光电研究处(LEDinside)表示,2021 年苹果(Apple)、三星(Samsung)等品牌大厂计划推出全面搭载 MiniLED 背光显示的笔电、平板计算机、电视等产品，供应链已提前于 2020 年第四季开始拉货，使 MiniLED 芯片需求量暴增，进而排挤到常规芯片的产能供给。在 LED 芯片面临结构性缺货的情况下，目前部分 LED 芯片厂商已陆续调涨非核心客户和低毛利产品的芯片价格，预估涨幅大约 5~10%。

TrendForce 集邦咨询进一步指出，为避免面临春节后原物料涨价，以及产能吃紧导致缺货的困境，目前下游厂商开始积极备货，然部分型号与规格的产品现货已不足，针对采购量较少的中小型客户将率先被涨价；而议价能力较有弹性的一线客户若不接受涨价，则需接受长达 2 个月以上的交期，相比平时两周的交期大幅延长。

目前晶电(EPISTAR)约当 4 吋的 MiniLED 晶圆片，已达每月 15 万片的出

货量，由于 MiniLED 芯片毛利远高于传统 LED，晶电通过减少低毛利产品产能作为应对策略。

而三安光电（SANAN）、华灿光电（HCSemiTek）除了直接受益于晶电客户的转单效应，加上传统背光和直显 RGB 芯片需求持续增长之外，两者同样受惠于 MiniLED 芯片需求暴增，约当 4 吋的 MiniLED 晶圆片出货量也达每月数万片的规模。

值得一提的是，华灿光电聚焦显示用 LED 芯片市场的产品策略受益更为明显，凭借产品性价比突出的优势，自去年第三季起，已连续两季的产能利用率接近满载。

此外，由于上月同鑫光电工厂事故，导致 40 万片 PSS 产能停摆，促使蓝宝石基板及 PSS 等芯片上游关键材料出现 5~10% 的涨价，可能进一步加剧芯片涨价与缺货的状况。

TrendForce 集邦咨询认为，本次结构性缺货导致芯片价格上涨主要归因于新兴应用需求爆发初期，产业链认知不足，低估关键生产环节的产能占用，以及随之而来的产能排挤效应，预计半年内有望解决。

此外，过去数年 LED 产业低谷带来的产能出清，导致上游蓝宝石基板，PSS 等关键材料供给集中度提高，供货商议价能力提升，在同时面临材料成本上升与供给收缩的情况下，进而引发涨价趋势。

资料来源：LEDinside

2020 年集成电路、新能源汽车产量同比增长 16.2% 和 17.3%

国家统计局发布的最新统计数据显示，全年国内生产总值 1015986 亿元，按可比价格计算，比上年增长 2.3%。

分产业看，第一产业增加值 77754 亿元，比上年增长 3.0%；第二产业增加值 384255 亿元，增长 2.6%；第三产业增加值 553977 亿元，增长 2.1%。

国家统计局表示，全年全国规模以上工业增加值比上年增长 2.8%。分三大门类看，采矿业增加值增长 0.5%，制造业增长 3.4%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 2.0%。高技术制造业和装备制造业增加值分别比上年增长 7.1%、6.6%，增速分别比规模以上工业快 4.3、3.8 个百分点。从产品产量看，工业机器人、新能源汽车、集成电路、微型计算机设备同比分别增长 19.1%、17.3%、16.2%、12.7%。

1-11 月份,全国规模以上工业企业实现利润总额 57445 亿元,同比增长 2.4%,增速比 1-10 月份加快 1.7 个百分点;其中 11 月份,规模以上工业企业利润总额同比增长 15.5%,连续 6 个月保持两位数增长。

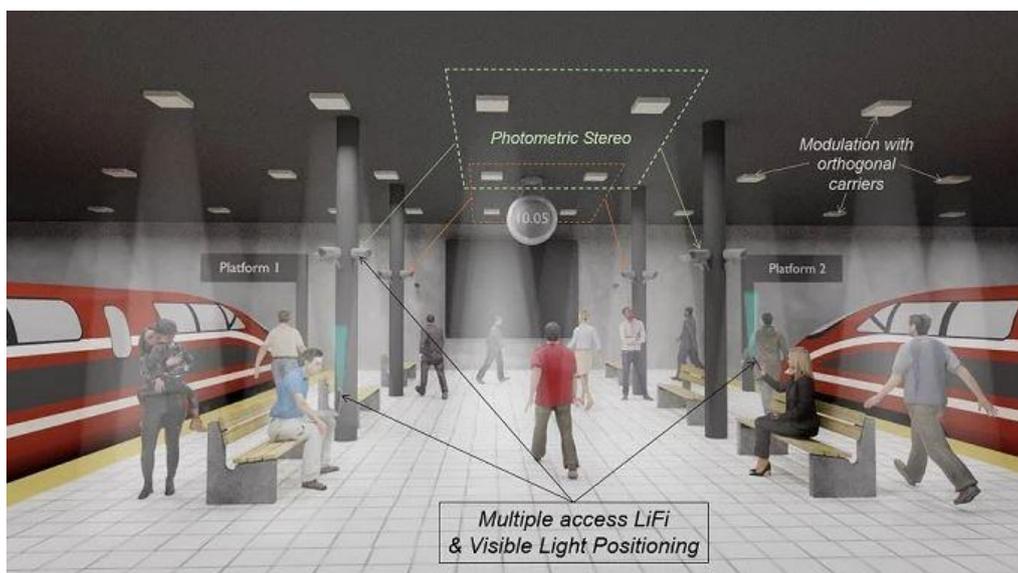
全年全国固定资产投资(不含农户) 518907 亿元,比上年增长 2.9%。分领域看,基础设施投资增长 0.9%,制造业投资下降 2.2%,房地产开发投资增长 7.0%。全国商品房销售面积 176086 万平方米,增长 2.6%;商品房销售额 173613 亿元,增长 8.7%。三次产业投资增速全部转正,其中第一产业投资增长 19.5%,第二产业投资增长 0.1%,第三产业投资增长 3.6%。民间投资 289264 亿元,增长 1.0%。高技术产业投资增长 10.6%,快于全部投资 7.7 个百分点,其中高技术制造业和高技术服务业投资分别增长 11.5%和 9.1%。高技术制造业中,医药制造业、计算机及办公设备制造业投资分别增长 28.4%、22.4%;高技术服务业中,电子商务服务业、信息服务业投资分别增长 20.2%、15.2%。社会领域投资增长 11.9%,快于全部投资 9.0 个百分点,其中卫生、教育投资分别增长 29.9%和 12.3%。12 月份,固定资产投资环比增长 2.32%。

资料来源:国家统计局

研究进展

LED 照明通过智能手机实现 3D 成像

Strathclyde University 的研究人员展示了利用动态控制的 LED 房间照明能够实现消费级数码相机的 3D 成像。在智能工厂环境中，这种技术可以提高监控能力，能够增强机器人感知周围环境的能力。研究人员演示了使用手机摄像头和 LED 来演示这一概念，不需要复杂的时间同步过程就可以实现。该技术依赖于一个称为光度立体成像的概念，其中探测器或摄像机与来自多个方向的照明相结合。多方向照明允许摄像机以不同阴影录制图像，从而允许计算机系统重建 3D 图像。



在公共区域，LED 可用于一般照明、可见光通信和 3D 视频监控。该图显示了多重访问 LiFi（一种通过使用光在器件之间传输数据和定位的无线通信技术）以及在火车站中的可见光定位

这项技术通常需要在相机的中心视点周围对称地放置四个光源。当物体从侧面成像时，研究人员利用自上而下的照明重建了 3D 图像。在这种过程中，头顶的房间照明可以用作普通光源。

研究人员开发了一种算法用定制的二进制多重访问格式来调节调制 LED，减少闪烁并消除同步需要。这种算法支持相机确定哪个 LED 生成哪个图像以方便其 3D 重建的能力。此方法还具有自己的时钟信号，以便通过使用相机无源检

测 LED 时钟信号，从而可以实现与 LED 自动的同步图像采集。"我们希望通过消除光源和相机之间的链接，使光度学立体成像更容易推广。"研究小组的博士生 Emma Le Francois 说，"据我们所知，我们首先演示了自上而下的照明系统，该系统具有侧面图像采集功能，其中光束的调制与相机同步。"



研究人员开发了一种方法，可以使用头顶的 LED 照明和智能手机来制作小工艺品的 3D 图像

为了将这种方法实现商业化，研究人员利用基于市面上销售 LED 的光度测量立体声设置部署了他们的调制设置。它由一个通用的 Arduino 板控制，利用一款高速运行（960 fps）的智能手机捕捉到了目标图像。这个目标图像使用磨砂材料 3D 打印的 48 毫米小工艺品。该过程的实现避免了在测试阶段产生的可能干扰成像的反射表面。当相机在相距 42 厘米远的距离成像时，研究人员实现了 2.6 毫米的小工艺品的重建，这使得这项技术与其它光度立体成像相媲美。

他们还能够重建移动物体的图像，这表明他们的方法不受周围环境光的影响。外围计算机上的图像重建需要几分钟的时间;为了使新方法更加实用，研究人员计划将计算时间缩短到几秒钟，他们集成了一个深度学习的神经网络，它可以学习从原始图像数据中重建物体的形状。

信息来源: *Optics Express*

深度学习设计的网络塑造光脉冲

2021 年 1 月 8 日，加州大学洛杉矶分校的研究人员开发了一种通过创建由专门设计的光子层组成的物理网络来整形光脉冲的方法。基于类似概念的网络已经可以进行全光学分类和图像识别，这表明该新技术的应用涵盖了计算和 AI。

研究人员创建了衍射光网络，该光网络吸收输入的光脉冲，并通过深度学习设计的 3D 打印层，然后对输出脉冲进行整形，以所需的时间波形离开光网络。研究人员称，该网络是首次在电磁频谱的太赫兹区域进行演示，显示了各种形式的太赫兹脉冲的合成。

为了在连续的波长范围内精确控制宽带输入脉冲的相位和幅度，研究人员生成了不同的脉冲形状和不同的脉冲宽度。

无损衍射层不消耗功率，可以直接工程化通过例如量子级联激光器，固态电路和粒子加速器产生的太赫兹脉冲。演示的方法用途广泛，无论光束质量或偏振状态如何，都可以轻松地改造太赫兹脉冲。

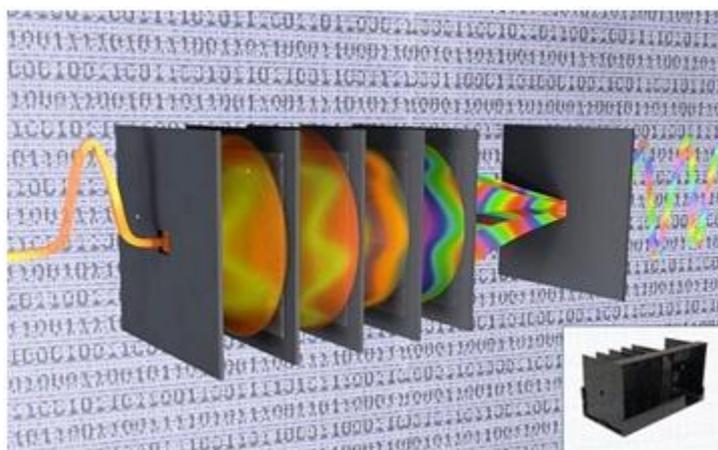


图 1 塑造光脉冲的光学衍射网络的艺术描绘。插图：3D 打印的光学衍射网络，用于工程太赫兹脉冲。

加州大学洛杉矶分校伏尔加诺分校工程创新学教授，电气与计算机工程大臣教授 Aydogan Ozcan 认为，该框架可以应用于电磁频谱的其他部分，以成形光脉冲。他认为这项工作将在使用光脉冲的各个场所找到广泛的应用-超快成像，光谱学和光通信。

信息来源: *Nature Communications*

量子纠缠纯化效率提高 6000 多倍 远超国际最好水平

当前，以量子信息科学为代表的量子科技不断进步，形成新的科学前沿，激发科技创新，孕育对人类社会产生巨大影响的颠覆性技术。世界各国都对其高

度关注，各大科技公司、研究院也纷纷布局。

我国作为科技强国，高度重视量子信息科技的发展，在量子信息科技领域突破了一系列重要科学问题和关键核心技术，产出了一批具有重要国际影响力的成果。

来自中国科大的消息显示，近日，中国科大郭光灿院士团队李传锋、柳必恒研究组与南京邮电大学盛宇波等人合作，利用高品质的超纠缠源，首次实现了 11 公里的远距离量子纠缠纯化，纯化效率比此前国际最好水平提升了 6000 多倍，在量子通信和量子网络的研究中取得了重要进展。

据悉，在量子通信传输中，如何实现远距离量子通信一直以来都是国际研究的热点。对于这一问题，目前主要有两种解决方案：

其一是在几乎真空，量子信号损耗极小的外太空，利用卫星扩展量子通信距离。例如，我国于 2016 年成功发射了国际首颗量子科学实验卫星“墨子号”，成功验证了这一方案的可行性。

其二则是在光纤网络中使用量子中继器，将一段长距离光纤信道分割成多段距离比较短的信道，使得量子信号不再随距离的增加而指数衰减，从而扩展量子通信距离。

谈及量子中继，它是在噪声信道中实现长距离量子通信的重要途径，具有重要科学研究和应用价值，国际上关于量子中继器研究的竞争非常激烈。传统量子中继器需要基于纠缠交换、纠缠纯化、量子存储三个必不可少的技术。

其中，量子纠缠纯化是量子中继中的关键操作，利用量子纠缠纯化操作可以从两份纠缠度较低的纠缠态中提炼出一份纠缠度较高的纠缠态。此前的纠缠纯化协议都是利用两对低纠缠度的光子对实现，而研究组与合作者提出仅需一对超纠缠光子对的纠缠纯化方案。

那么，如何提纯高品质的量子纠缠态？

研究团队通过制备出偏振和路径分别处于纠缠态的超纠缠光子对，并在 11 公里长的多芯光纤里进行纠缠分发，然后进行量子纠缠纯化操作。实验结果表明，分发后的偏振纠缠和路径纠缠初始保真度均为约 0.665 时，纯化得到的纠缠态的保真度可以提升到 0.774，而初始保真度均为约 0.771 时，纯化后的保真度则可提升到 0.887。

除此之外，研究团队首次将纠缠纯化用于量子密钥分发，使有效密钥率从 0 提升至 0.371。

中国科大取得的这一成果可以说是迈出了纠缠纯化从实验室平台到远距离的关键一步，同时大幅提升了纠缠纯化效率，为将来实现高效率的量子中继提供了有力的技术保障。



信息来源：中国科学技术大学

传感器设计赋予受损的光纤以新的生命

2021年1月11日，一项国际合作发现了用于测量磁场的受损光纤的新用途。研究人员已经开发出一种传感器设计，比传统的光纤磁性检测方法更加灵敏，这依赖于当高功率光被注入具有弯曲、连接不良或低于理想条件等问题的光纤中时发生的“光纤熔断效应”。

当将高功率的光注入到这样的光纤中时，光被捕获在光纤的芯中，导致朝着光源移动的光放电。这种作用会在此过程中损坏光纤。

研究团队发现，当纤维由聚合物制成时，效果产生了一条导电的碳化路径，从而实现了磁场反应所需的相互作用。

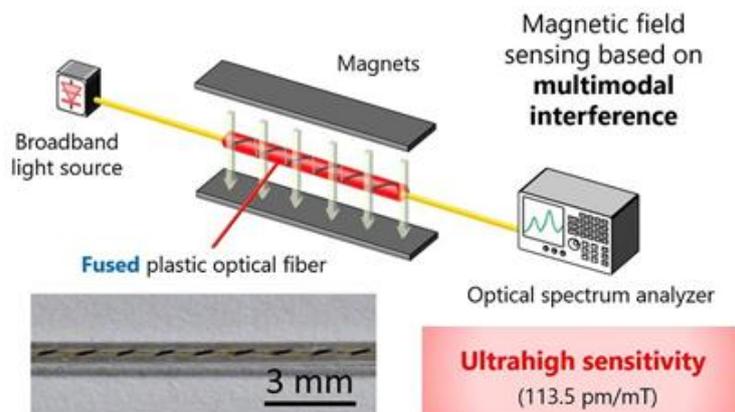


图 2 基于“融合”聚合物光纤中多模式干涉的磁场传感器可实现 113.5 pm / mT 的超高灵敏度。

“磁场与碳化或受损区域之间的相互作用可能导致光纤中光学参数的变化，”圣埃斯皮里托联邦大学电气工程研究生课程教授 Arnaldo Leal-Junior 说。“通过将熔融的聚合物纤维夹在两个二氧化硅单模光纤之间，并引起我们所谓的多峰干扰，可以实现光纤磁场传感器。”

实验表明，该传感器能够检测到 45 微特斯拉 (μT) 的微小磁场变化，这比传统光纤方法检测到的 20 毫特斯拉 (mT) 灵敏度高数百倍。在操作过程中，距离标准厨房微波炉约 1 英寸远，测量的磁场约为 100 μT 。

横滨国立大学工程学系副教授 Yosuke Mizuno 说：“磁场传感器经常用于处理电力系统中的各种设备，例如发电机和电动机。”

Leal-Junior 说，新开发的传感器可以很容易地以低成本制造，这种方法通过抢救用于磁场传感器的熔融聚合物光纤为新的回收选择铺平了道路。研究人员说，除了提高设备的灵敏度和测量精度外，他们还计划使用这种方法来演示电场感应。

信息来源: Advanced Photonics Research



2021年第1期
总25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

