

2022 2

总 38 期

光电科技
情报网



光电科技快报

Opto-electronics Science
& Tech Letters

- 我国电子信息工程科技面临的 13 个挑战
- 欧盟公布《芯片法案》
- 2022 年 miniLED 电视将迎来“上量元年”
- 宽带隙超薄二维氮化镓可控制备方面获新进展



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

(2022 年第 2 期 总 38 期)

中国科学院光电情报网工作组

2022.02

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
我国电子信息工程科技面临的 13 个挑战.....	2
战略规划	6
欧盟公布《芯片法案》	6
3 地政策均涉及！新型显示引关注.....	7
行业观察	10
2022 年 miniLED 电视将迎来“上量元年”	10
去年出货量达 524 亿颗，今年汽车芯片市场供需状况如何？	10
撬动“千亿级”市场！动力电池回收赛道备受追捧.....	13
研究进展	16
宽带隙超薄二维氮化镓可控制备方面获新进展.....	16
精确测得碳化硅材料的自旋相干时间.....	17
激光剥离设备国产化 中电科二所取得突破性进展	19
韩团队开发出基于功能性隐形眼镜的数字全息 AR 显示技术.....	20

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 曹 晨 刘美蓉 杨子意

联系电话：027-87199007 87199372

特别关注

我国电子信息工程科技面临的 13 个挑战

2 月 15 日，中国工程院信息与电子工程学部、中国信息与电子工程科技发展战略研究中心在北京发布“电子信息工程科技发展十三大挑战（2022）”（以下简称“挑战”）。“挑战”分析了我国电子信息工程科技 13 个领域所面临的技术挑战，具体如下：

1. 信息领域

以数字化、网络化、智能化为特征的信息化浪潮方兴未艾，信息技术一日千里、欣欣向荣，全面融入人类社会生产生活，与各行业不断交叉融合，正深刻改变着世界的经济格局、文化格局、安全格局和竞争格局。在双循环战略下，如何快速有效组织国内外优势科技力量，构建新型体制机制，攻克系列关键核心技术，补短板，加长板，建立与新时代大国竞争力和经济社会可持续发展相适应的信息体系，确保国家在信息领域自主可控、安全可靠是该领域当前面临的重要挑战。

2. 微电子光电子

全球范围内，3nm 制程有望今年推出，2nm 制程也已列入研发计划。先进芯片工艺日益趋近物理极限，涉及设计到制造产业链关键环节，如设备、材料、EDA/IP 核等基本被国际大企业垄断。中国国内企业创新能力提升面临重大挑战。新器件、新结构、新材料、新工艺、新封装等技术协同创新推进产业化，是应对微电子领域挑战的重要技术途径。实现超高速、高性能、低功耗、多功能、高密度光电子器件是信息光电子领域面临的重要挑战，发展光子集成、光电集成和光电融合等技术是应对信息光电子领域挑战的重要技术途径。

3. 光学工程

光学工程是融合光学、精密机械、电子学、材料、计算机等技术解决多种工程应用问题的交叉学科，重点研究光信息的获取、传输、处理、存储、显示以及激光技术应用，正向着紫外、可见光、红外等多频段，强度、光谱、偏振、相位等多维度，探测、成像、测距、通信等多功能，微纳、超快、超分辨、X 射线及太赫兹光学等多种新技术方向发展。如何实现光学工程高质量的信息化、网络化、自动化、芯片化、数字化、智能化，提高复杂环境下的动态感知和处理能力是该

领域当前面临的重要挑战。

4. 测量计量与仪器

新一代国家测量体系建设已经启动，国家仪器产业体系建设已开始布局，重要场景下的关键核心测量技术亟待突破，整体测量能力亟待提升，特别是支撑超精密光刻机、高端航空发动机和高端工业母机等为代表的高精尖装备研发制造中的超精密测量与仪器技术亟待率先突破，制造质量调控能力亟待提升；支撑数字化制造、数字化医疗、智慧城市建设等领域发展的数字化测量、网络化测量、精密仪器和传感器等共性核心技术突破是该领域当前面临的重要挑战。

5. 网络与通信

随着 5G 移动信息网络的加速构建，5G 网络与各行业应用的垂直整合面临较大挑战。6G 研发加速布局。互联网作为支撑未来十年全球信息传输基础设施的主导体系架构，面临万物互联、万事互联时代 toB、toM、toX、高速核心器件等多样化需求带来的前所未有的挑战。在网络流量的爆发式增长、陆海空天全覆盖和“双碳”背景下，网络需满足巨容量、大连接、广覆盖、高可靠、绿色节能、低成本等需求，弹性智能网络架构、服务质量、用户体验、网络安全性和可靠性等是该领域当前面临的重要挑战。

6. 网络安全

新形势下的网络安全在于风险消减与赋能增值双轮驱动。在网络系统的缺陷管控与纵深防御中，如何应对海量存量威胁治理及其有效防护不足、网络安全边界的削弱，如何构建威胁画像、威胁情报运营机制及安全知识体系；在运行任务的威胁管控与时机防御中，如何应对动态环境下“未知的未知”攻击，如何构建威胁感知的时机防御形态，如何打造计算和防护融合新模式、形成运行和防御并行双结构；如何实施风险管理与量化评估手段以支撑网络安全保险；如何破解数据安全和隐私保护与数据流动和开发利用相悖等难题，都是该领域面临的主要挑战。

7. 水声工程

以实时化信息获取传输与大数据处理为手段，掌握与复杂多变海洋环境规律耦合的水下目标声学信息，实现海洋水下信息自主掌控是该领域当前面临的重要挑战。

8. 电磁场与电磁环境效应

随着 5G、物联网、无人系统、人工智能等技术领域的快速发展、重大基础

设施和先进智能化装备或系统的建设与应用，电磁环境适应性和电磁安全性成为各类智能装备系统可靠安全运行的重要制约因素。促进电磁场与电磁环境效应学科建设，开展电磁场基础问题研究，加强电磁环境主动感知、智能电磁防护、电磁防护仿生、高性能电磁综合仿真计算等自主原创性技术攻关，提升智能化装备电磁防护能力是该领域当前面临的重要挑战。

9. 控制

物理信息因果关系不清的复杂工业动态系统建模、控制与优化机理不清情况下的数学建模、开放环境下输入/输出相关信息处于开放环境且变化不确定、感知信息难以获取、控制与决策目标多尺度多冲突等控制理论与技术问题，为此需开展工业动态系统人工智能研究，并将工业互联网、工业自动化与信息化技术与制造业深度融合，研发出基于新一代信息技术的智能化管控系统和智能化工业软件，是该领域当前面临的重要挑战。

10. 认知

脑认知与人工智能加速融合，多尺度动态脑观测、针对记忆、情绪、视觉等认知功能的机理揭示，和易泛化、鲁棒性、低功耗的脑启发人工智能理论与模型的建立是当前技术难点；在边缘计算设备、可穿戴设备、高速设备等高速低功耗场景应用需求迫切，打破冯诺依曼计算架构，研制感存算一体、大带宽的新型智能计算器件与系统，是突破当前算力与能效核心瓶颈的重要挑战。

11. 计算机系统与软件

当前存在智能计算理论基础不坚实、人网物协同计算范式不成熟、内生安全计算机理不清晰等新型应用带来的对计算理论、机理和方法的挑战，后摩尔时代单位体积和能耗下算力提升困难、单一计算架构难以有效应对计算环境对全场景及不确定性的支撑的挑战，以及新型泛在计算基础软件理论与技术的挑战。为此需开展多元计算架构形态研究，深耕量子、类脑、光子等前沿技术，将计算、存储、网络深度融合，在微体系结构、微纳结构、新材料新工艺新器件等方面持续创新，研发软件定义、软硬协同、场景驱动、应用感知、智能赋能的基础软件，这些都是该领域当前面临的重要挑战。

12. 计算机应用

新时代、新态势、新征程背景下，计算机应用正在迈向新的阶段、催生新的理念、推向新的格局。随着万物互联与智能技术融合程度的不断加深，满足工业、农业、能源、金融、商务、交通、政务、教育、医疗、健康、养老等复杂场景应

用需求成为计算机应用技术发展的内在驱动力。通过对复杂场景异构信息系统之间进行功能调用或者交换共享数据，实现系统间数据、信息、知识的互联互通，实现现实世界与虚拟世界的新型虚实相融，将越来越重要。技术发展如何与经济社会复杂场景应用相融合是该领域当前面临的重要挑战。

13. 应对重大突发事件

如何建立国家、省、市三级重大突发事件（比如新冠肺炎爆发、特大暴雨灾害等）信息化决策体系，集思广益，突破局限性，延伸到经济社会发展各领域；如何整合相关部门的数据资源和科技力量，包括医疗卫生、公安、交通、建设、环保、教育、能源、民政、国企数据等，建立重大突发事件大数据综合平台，形成预警能力和快速反应能力，把灾害损失降到最小，是应对重大突发事件、提升国家综合治理能力的重要挑战。

信息来源：中国电子报

战略规划

欧盟公布《芯片法案》

当地时间 2 月 8 日，欧盟委员会公布备受外界关注的《芯片法案》，计划大幅提升欧盟在全球的芯片生产份额。根据该法案，欧盟将投入超过 430 亿欧元公共和私有资金，用于支持芯片生产、试点项目和初创企业。其中，110 亿欧元将用于加强现有的研究、开发和创新，以确保部署先进的半导体工具以及用于原型设计、测试的试验生产线等。到 2030 年，欧盟计划将在全球芯片生产的份额从目前的 10% 增加到 20%。

该法案将确保欧盟拥有必要的工具、技能和技术能力，实现包括先进芯片设计、制造、封装等方面的提升，以保证欧盟地区的半导体供应链稳定并减少外部依赖。

Press release | 8 February 2022 | Brussels

Digital sovereignty: Commission proposes Chips Act to confront semiconductor shortages and strengthen Europe's technological leadership

Page contents

Top
Print friendly pdf
Related media
Press contact

Today, the Commission proposes a comprehensive set of measures to ensure the EU's security of supply, resilience and technological leadership in semiconductor technologies and applications. The [European Chips Act](#) will bolster Europe's competitiveness, resilience and help achieve both the digital and green transition.

Recent global semiconductors shortages forced factory closures in a wide range of sectors from cars to healthcare devices. In the car sector, for example, production in some Member States decreased by one third

《芯片法案》主要提出三方面内容：

第一，提出“欧洲芯片倡议”，即通过汇集来自欧盟、成员国和现有联盟相关第三国和私营机构资源力量，建设成“芯片联合事业群”，提供 110 亿欧元用于加强现有研究、开发和创新；

第二，建设新的合作框架，即通过吸引投资和提高生产力来确保供应安全，以提高先进制程芯片供应能力，通过提供基金为初创企业提供融资便利；

第三，完善成员国与委员会之间的协调机制，通过收集企业关键情报以监控半导体价值链，建立危机评估机制，以实现半导体供应、需求预估和短缺情况的

及时预测，从而能够迅速地做出反应。

欧盟委员会主席冯德莱恩表示，《芯片法案》可以改变欧盟的全球竞争力。在短期内，它将使欧盟能够预测并避免供应链中断，从而提高对未来危机的抵御能力；从中期看，它将有助于帮助欧盟成为芯片战略市场的领军者。

自 2020 年底芯片产能吃紧以来，各国各地区都在强化自己的产业链，提升稳定供应能力。

当地时间 2 月 4 日，美国众议院表决通过了《2022 年美国竞争法案》，旨在提高美国竞争力，重点发展半导体等高科技制造业。该法案内容包括：美国将包括拨款 520 亿美元用于发展半导体行业，拨款 450 亿美元支持高科技产品相关供应链建设。

2021 年 6 月，日本发布《半导体战略》，旨在重振日本半导体产业。该战略提出两大提振日本半导体产业的对策：

一是强化国内产业基础，主要包括联合研发前沿半导体制造技术、引进国外半导体工厂、加速数字化领域投资、强化前沿逻辑半导体的设计研发等方面内容。

二是完善日本半导体产业发展的国际战略，主要包括保护出口管理与技术、强化日美供应链及重要技术合作、建设日欧产业联盟等。今年 1 月，日本政府审议通过了吸引半导体企业在日本建芯片厂的扶持政策，该计划最早于 2022 年 3 月生效，预计总额为 6000 亿日元（约合 332.6 亿人民币）。

信息来源：中国电子报

3 地政策均涉及！新型显示引关注

近日，正值返工之际，多地推出了相关政策推动科技发展，加强产业建设，如广州重点规划多个项目、武汉发布海关优惠政策、河南发布“十四五”规划，而其中，均涉及新型显示发展方向。

广州：重点建设多个新型显示项目

2 月 8 日，广州市发展和改革委员会在官网发布了《广州市 2022 年重点项目计划》和《广州市 2022 年重点建设预备项目计划》。2022 年，广州重点建设正式项目 650 个，年度计划投资 3452 亿元；重点建设预备项目共 130 个，年度投资计划 188 亿元。

其中涉及多个显示项目。包括乐金显示 OLED、粤芯半导体项目二期、广州华星第 8.6 代氧化物半导体新型显示器件生产线项目、广州国显科技有限公司

维信诺第 6 代柔性 AMOLED 模组生产线项目、创维智能产业创新基地超高清显示科技产业园项目、鸿利光电 LED 新型背光显示二期项目。

LG 显示 OLED 项目总投资 460 亿元，项目规划建设一条 8.5 代 OLED 生产线，共分两期进行建设，一期计划产能 6 万片 / 月，二期计划产品 3 万片 / 月。

广州华星第 8.6 代氧化物半导体新型显示项目总投资 350 亿元，项目旱地面积 54 万平方米，建筑面积 99 万平方米，建设第 8.6 代氧化物半导体显示面板生产线及配套模组工厂，主要生产高端车载、医疗工控、航天航空等专业显示面板及 Micro LED 新型显示产品。

维信诺第 6 代柔性 AMOLED 模组项目总投资 112 亿元，主要建设 17—20 条曲面和折叠屏生产线，规划产能约 5223 万片显示模组 / 年，建筑面积约 24 万平方米，占地面积 13.3 万平方方面，主要建设生产线及辅助生产设、动力设施等。

创维智能产业创新基地超高清显示科技产业园项目总投资 41 亿元，项目用地面积约 21.7 万平方米，建筑面积约 40.4 万平方米，建设超高清智能彩电产业基地。

鸿利光电 LED 新型背光显示二期项目总投资金额约 20 亿元，占地约 100 亩，主要致力于 MiniLED 背光与显示、Micro LED、新型显示器件及模组、新型显示配套器件的研发、生产和销售。

武汉：武汉海关税收优惠涉及新型显示

2 月 9 日，武汉海关发布部分“十四五”期间税收优惠政策下进口商品享受退税相关事宜的通知。

官方消息显示，为落实“十四五”期间税收优惠政策，帮助享惠主体掌握已征税进口商品相关退税规定（指已列入各项政策第一批名单的单位及列入免税清单的商品），现将涉及武汉关区部分主要政策的退税时间点及注意事项进行整理。

其中，新型显示器件政策方面，（一）享惠主体在 2021 年 1 月 1 日—2022 年 1 月 7 日期间已征税进口商品可申请退还关税；（二）享惠主体应在 2022 年 6 月 9 日前向主管海关办结减免税审核确认手续，凭《征免税确认通知书》向申报地海关申请办理退税。

办理退税注意事项：

（一）应提交的申请材料 1. 《退税申请书》；2. 《征免税确认通知书》、原进口报关单、税款缴款书（原件）、发票；3. 申请退还增值税的，提交本通知列

明的增值税未抵扣情况表。

(二) 享惠主体应规范填报《退税申请书》，其中申请日期必须填写清楚。申请日期与实际提交资料日期间隔较长、或与补正资料日期间隔较长的，应注明提交或补正齐全合规资料的时间，同时签注经办人姓名及联系电话。

(三) 对于可退还关税的政策，关税部分对应的进口环节增值税及消费税可一并退还。其中进口环节增值税已抵扣的不予退还，享惠主体应在《退税申请书》中注明“进口环节增值税已抵扣”。

(四) 享惠主体应自收到《武汉海关退税通知书》之日起 3 个月内办理有关退税手续，逾期视为放弃退税。

河南：重点做强新型显示和智能终端

河南省在《河南省“十四五”制造业高质量发展规划》中指出，要提质 5 大传统产业，培育壮大新一代 7 大新兴产业，前瞻布局 6 大未来产业。

其中，在新一代信息技术方面，聚焦“补芯”“引屏”“固网”“强端”，重点做强新型显示和智能终端、智能传感器、网络安全、5G 及先进计算等产业链，加快培育集成电路、光通信、汽车电子等产业链，着力形成“芯屏网端器”产业生态圈。到 2025 年，建成全国新兴的万亿级新一代信息技术产业高地。

规划中还指出，新型显示和智能终端将坚持“龙头带动、屏端联动、集群配套、链式延伸”，重点引进 OLED、Micro OLED 等显示面板项目，提升 5 代薄膜晶体管液晶显示器生产项目产业化能力。依托现有产业基础，发展高世代玻璃基板、靶材、电子特气、显示模组等配套产品。

稳定富士康智能手机生产，积极引进国产中高端手机生产项目，巩固提升智能手机整机制造水平。加快引进和培育 4K / 8K 超高清液晶电视、VR / AR / MR（虚拟现实 / 增强现实 / 混合现实）设备、车载显示终端、智能家居终端等项目。培育超高清视频产业，推动上下游配套产业集聚。加快发展计算机产业，推进国产化进程，深化与行业龙头企业的合作，积极承接产业转移，建设许昌黄河鲲鹏等计算产业硬件生产基地，打造千亿级产业集群。

信息来源：OFweek 显示网

行业观察

2022 年 miniLED 电视将迎来“上量元年”

在 2021 年，miniLED 电视在全球市场“小露锋芒”。这一年在三星、TCL 两大全球 TOP3 品牌的“涌动”下，2021 年全球 miniLED 电视出货规模在 150 万台。虽然相比 2020 年有巨大飞跃，但只达成品牌厂商 2021 年初 300 万台出货目标的一半。

其中，三星电子是最大的出货厂商，占据 Mini LED 电视 78% 的市场份额；其次是 TCL，占据 16% 份额，其他品牌厂商虽然入局，但是份额还较低。

而进入 2022 年后，随着索尼等一批新品牌的“加入”，miniLED 电视有望在 2022 年持续上量。预计 2022 年 miniLED 电视全球出货量约在 400 万台，将会有 2 倍以上的增长。

具体落地中国市场，2022 年，miniLED 电视或将迎来新的“契机”，在销量规模上进一步商量。据奥维云网（AVC）的预测，2022 年中国 Mini LED 电视的市场规模将突破 25 万台。

据悉，2021 年 miniLED 电视其实在国内市场的规模还不是太乐观，预计在 10 万左右。如果奥维这个预测，预计今年 miniLED 电视有 1.5 倍左右的增长，这意味 2022 年或将迎来 miniLED 电视“真正上量元年”。

不过，有行业人士分析，miniLED 电视真正要“上量起规模”，价格成本或将是最大的 X 因素。从 2021 年主流品牌厂商陆续发布了 Mini LED 电视，从价格因素来看，Mini LED 电视价格并不低，有些价格甚至超过 OLED 电视，这势必会影响到消费者对其的“尝鲜”。

从目前的态势来看，2022 年，随着上游产业链技术成熟度的改善，技术端优化，以及终端厂商阵容增大，这在一定程度上驱动 miniLED 电视的成本在进一步下探。因此，2022 年，Mini LED 应用有望迎来真正的“起量”。

信息来源：奥维睿沃

去年出货量达 524 亿颗，今年汽车芯片市场供需状况如何？

近日，知名研究机构 ICInsights 发布了最新汽车芯片市场分析。ICInsights

提供的信息显示,2021 年全球汽车芯片的出货量达到 524 亿颗。与 2020 年相比,2021 年全球汽车行业的芯片出货量增长了 30%,汽车芯片出货量增幅是迄今为止最高的,远高于去年全球芯片出货总量 22%的增幅。

“供给跟不上需求”曾是困扰全球汽车行业很长一段时间的主旋律。但事实上,ICInsights 的观点表明,汽车芯片短缺的真正原因在于 2021 年汽车芯片的市场需求激增,而不是半导体供应商无法提高产量。短期内,尽管汽车芯片供应紧张的现象不能完全得到缓解,但进入到 2023 年,随着汽车芯片产能的不断释放和市场机制的不断完善,全球汽车芯片市场或将呈现供需平衡的新局面。

市场需求激增导致供应紧张

ICInsights 发布的数据显示,从出货量来看,2021 年,全球汽车芯片出货量达到 524 亿颗,是 2011 年(176 亿颗)的 3 倍。从出货量增长幅度来看,2021 年,全球汽车芯片出货量的增幅是迄今为止自最高的,轻松超过了 2017 年汽车芯片出货量 20%的增幅。此外,2021 年各大厂商向汽车行业销售的芯片数量比新冠肺炎疫情爆发之前增长了 27%。

由此可见,汽车芯片短缺的真正原因或许并不是半导体供应商无法提高产量。芯谋研究总监王笑龙向《中国电子报》记者表示,汽车芯片的供给与需求其实是匹配的,但因为很多汽车芯片的商业周期较长,所以非常容易被囤货。目前有部分汽车芯片被囤积起来了,这导致了市场上出现供应紧张现象。

ICInsights 则认为,汽车芯片的市场需求激增是导致 2021 年汽车芯片呈现供应紧张局面的主要原因。

在接受《中国电子报》记者采访时,艾媒咨询首席分析师张毅特别提到,新能源汽车和智能汽车的发展快速拉动了汽车芯片的市场需求。张毅谈道,在传统工业制造领域,芯片每年产量的增长基本维持在 5%~7%之间。从 2019 年下半年到 2020 年年中开始,新能源汽车和智能汽车在市场走红,芯片市场需求每年的增幅达到了大约 20%。这样的高速增长让汽车芯片市场出现了大约 10%的产能短缺。

各大供应商掀起扩产潮

供给端方面,2021 年全球各大晶圆厂商掀起一轮轮扩产潮,纷纷采取措施增加产能。

台积电 2021 年 4 月表示将斥资 28.87 亿美元扩充南京厂 28 纳米成熟制程,扩增月产能 4 万片,同年 11 月,又宣布于日本兴建 12 英寸晶圆厂,月产能约

4.5 万片，同时于中国台湾地区建立 7 纳米及 28 纳米晶圆厂，均计划于 2024 年竣工。

除台积电之外，三星、联电、英特尔、格芯也都在 2021 年宣布了扩产计划。三星方面，2021 年 5 月，三星计划将系统半导体和代工领域的投资规模增加到 171 万亿韩元；2021 年 10 月，三星计划在 2026 年前将晶圆代工产能提高到目前三倍；2021 年 11 月，三星斥资 170 亿美元，兴建以 5 纳米先进制程为主的 12 英寸晶圆厂。

联电方面，2021 年 4 月，联电与联发科等大型芯片厂共同携手，扩充位于中国台湾的台南科学园区 12 英寸厂 Fab 产能。

英特尔方面，2021 年 3 月，英特尔公布了“IDM2.0”战略，宣布在美国亚利桑那州投资 200 亿美元，新建两座晶圆厂；2021 年 9 月，英特尔将在欧洲地区扩产，并向汽车制造商开放该公司在爱尔兰的半导体工厂；2021 年 10 月，英特尔在法国和意大利增设工厂，并在德国建立一个主要生产基地。

格芯方面，2021 年 6 月，格芯计划在新加坡投资超过 40 亿美元，用于建设新晶圆工厂和扩大产能；2021 年 7 月，格芯投资 10 亿美元在美国纽约上城建造晶圆厂，新工厂能够每年可以新增 15 万片晶圆的产能。

因为晶圆代工的产能有一定弹性，所以扩产之下，芯片市场可能会在部分领域达到供需平衡。王笑龙向《中国电子报》记者表示，晶圆代工厂商的产能具有一定灵活度，可以根据市场情况调整自己的产能。比如从 2021 年下半年开始，液晶面板的驱动 IC 已经不缺货了，这样厂商就可以把产能挪用，来做一些目前产能还不足的产品。

但需要注意的是，厂商采取的扩产措施并不会让汽车芯片的产能在短期内立刻增加。王笑龙表示，芯片扩产的难度和成本比较高，相关技术的发展也是一个循序渐进的过程，所以部分厂商扩产的效率会受到一定影响。

创道投资咨询总经理步日欣也向《中国电子报》记者谈道，因为车规级芯片的产线建设门槛较高，所以扩产速度相对缓和。

当前供应以结构性短缺为主，有望 2023 年全面缓解

针对 2022 年汽车芯片市场能否完全消除供应紧张问题，很多分析师的观点都相对谨慎。张毅向《中国电子报》记者表示，尽管全球汽车芯片的总体出货量已接近 530 亿颗，但短期内的“缺货”问题仍是广大车企需要迈过的一道坎儿。张毅认为，预计在 2023 年下半年，汽车芯片的短缺问题会得到一定缓解。

“芯片市场规模较大，产业链条复杂，短期内难以完全达到供需平衡。”步日欣向《中国电子报》记者表示，2022年汽车芯片的供应短缺现象还会存在，但主要体现在结构性缺货。其中的原因在于，车规级芯片的产能分配不均衡，不同品类芯片占据产能的能力不同。

按功能分，汽车芯片可分为MCU、AI芯片、功率类芯片、模拟芯片、传感器、存储器等多种类型芯片。赛迪顾问集成电路中心高级咨询顾问池宪念对《中国电子报》记者表示，2022年，MCU、AI芯片、功率类芯片这三大类型车规级芯片可能会继续呈现供不应求的局面。考虑到整个供应链，再加上车规级芯片的研发和制作周期相对较长，预计这种局面至少到2023年初之后才能有所缓解。

新能源汽车和智能汽车的含“芯”量较高。王笑龙告诉《中国电子报》记者，在新能源汽车和智能汽车中，硅基和化合物功率半导体目前都是比较缺乏的。

正如之前所说，芯片制造领域产能的增加是一个循序渐进的过程。那么目前掀起的扩产潮，是否会造成后年的芯片市场出现产能过剩问题？

对此，池宪念认为，由于过去两年全球芯片制造厂产能不断扩张，根据下游市场发展趋势以及汽车芯片供应链发展趋势，预计后年有可能出现产能过剩问题。

张毅则认为，未来三到五年之内，汽车芯片不太可能出现供过于求现象。他表示，目前新能源汽车的市场增长速度非常迅速，燃油汽车的芯片需求量依然不减，因此汽车芯片的市场需求仍将处于高位。

资料来源：ICInsights

撬动“千亿级”市场！动力电池回收赛道备受追捧

近年来，在政策扶持和市场发展双轮驱动下，新能源汽车的产销量急速增长。回顾刚刚过去的2021年，我国新能源汽车产销分别完成354.5万辆和352.1万辆，同比均增长1.6倍，火热的市场需求难以抵挡。

然而，伴随新能源汽车保有量的持续增长，批量“退役”的动力电池问题成为关注的焦点。

据工业和信息化部官网消息，工信部等八部门近日印发加快推动工业资源综合利用实施方案。方案提出，推动产业链上下游合作共建回收渠道，构建跨区域回收利用体系；推进废旧动力电池在备电、充换电等领域安全梯次应用。

作为整车“心脏”的动力电池，不仅成本高，回收难度更高。当前，动力电池回收行业政策愈发明晰，二级市场投资热情也瞬间被点燃。

动力电池回收“催生”新蓝海

众所周知，电池并不能像普通的垃圾一般随意处理掉，如果置之不理对于土壤和水源可能产生长期的环境污染问题，所以动力电池处理回收亦不简单。

根据国家规定，动力电池容量衰减至额定容量的 80% 以下，就面临退役、被强制回收。对于报废的动力电池主要有梯级利用和回收再生两种处置方式。

具体看，梯级利用是将电池的使用寿命延长，即将剩余容量较高的退役电池在低要求的电池领域进行二次使用；回收再生则通过干法、湿法等特定回收工艺筛选再生得到有价值的金属材料。

相较而言，报废拆解回收流程相对简洁，为目前电池回收的主要技术手段。而梯次利用的退役电池目前主要被应用于储能、电信基站、低速电动车等领域。

从产业链角度看，回收回来的电池，还需要经过炼制，形成再生可利用原料才可供上游厂商生产销售。即是说，动力电池回收产业链划分为“回收—再生利用—销售”三个环节。

要知道，2021 年新能源上游原材料一度趋于紧缺，在供不应求的市场供应格局下，再生资源回收利用逐步得到了重视，一定程度也促进了新能源汽车产业的可持续发展。

站在市场的角度，在动力电池回收行业逐步放量的背景下，回收产业链有望成为一个千亿级市场。国家能源署预测，未来 10 年该行业的规模将会达到 1648 亿元，或将成为一个新的爆发行业。

巨头争相抢食大蛋糕？

值得一提的是，由于动力电池回收产业正处于起步阶段，回收系统尚未成熟，正规的回收企业仍然比较少，目前经过工信部“认证”的拥有合格回收资质的企业只有 27 家。

其中，电池厂商宁德时代旗下子公司邦普循环现有处理废旧电池总量超 12 万吨/年，回收处理规模和资源循环产能均属亚洲前列。

“钴爷”华友钴业已有废旧动力电池回收处理产能 6.5 万吨/年以上；主营报废汽车拆解业务的天奇股份，现有回收规模达 2 万吨/年，计划 2023 年回收处理能力达到 5 万吨/年。

“固废回收龙头”格林美则与全球超 250 家整车及电池厂签署电池回收协议，共同布局动力电池回收再利用，目前该公司年回收处理废旧电池量占中国报废总量的 10% 以上，2025 年预计回收动力电池达 25 万吨。

面对庞大的电池回收市场，以及可预见的市场前景，汽车后市场龙头也开始顶上这块“肥肉”。

比亚迪作为最早一批布局新能源汽车市场的车企，也是最先布局动力的电池的回收工作，目前已在全国设立了近 40 个的动力电池回收网点。2021 年 12 月比亚迪宣布成立新的电池公司，重点对废旧蓄力电池回收再利用。

整车厂蔚来汽车选择与宁德时代、国泰君安等企业共同投资了电池资产公司“蔚能”，目标不只是做回收，而是要做电池的全生命周期管理；福特汽车宣布与美国最大的锂离子电池回收公司 Redwood 合作，致力于建立电池回收和电动车电池的供应链。

面对各方巨头的加速入场布局，动力电池回收市场竞争将日益激烈。值得期待的是，随着动力电池回收监管政策相继出台，对回收企业的各项要求正在补充完善，对产业链上各环节企业的相关责任亦逐渐明确。

动力电池回收利用标准制定速度加快，未来相关细分领域的电池回收利用标准会逐步扩充，进一步促进行业规范化发展，动力电池回收再生市场放量在即。

随着新能源渗透率快速提升，动力电池占比逐步提升，2030 年动力电池占比预计将达到 61%，2035 年动力电池占比预计将达到 70%。电池回收再生作为电池后周期行业，将显著显著受益于客观的累计装机规模与未来持续装机高增，电池回收行业维持长周期高景气。

资料来源：锂电大数据

研究进展

宽带隙超薄二维氮化镓可控制备方面获新进展

相比于氮化镓体材料，二维氮化镓因其两字限制效应具有深紫外区间的带隙、优秀的机械应变能力和独特的电子传输性质，在深紫外光电子器件和柔性器件领域具有广阔的应用前景。然而由于纤锌矿的体结构，二维氮化镓难以通过机械剥离法直接获得。目前制备大面积的具有超宽带隙的二维氮化镓依然是一个大的挑战。

近日，中国人民大学物理学系陈珊珊教授团队采用等离子体增强化学气相沉积系统（PECVD）合成了大面积超薄、宽带隙的二维氮化镓。相比于传统使用的氨气，该工作采用对环境友好的氮气作为氮源，对预先沉积在硅片上的氧化镓模板进行了氮化，通过平衡同时发生的氮等离子体的氮化和刻蚀，实现了双层氮化镓的可控制备。实验发现，沉积在硅片表面最下层氧化镓模板由于与硅片（氧等离子体预处理）之间的强相互作用，具有较强的抗等离子体刻蚀的能力，进而氮化形成超薄氮化镓。由于氮等离子体的刻蚀作用，该方法所获得的超薄氮化镓厚度稳定，不受初始氧化镓模板厚度的影响。紫外可见吸收光谱的测量发现所制备的二维氮化镓具有 4.9 eV 的超宽带隙，与理论预测的结果相吻合。该实验工作实现了大面积、宽带隙、超薄二维氮化镓的可控合成，有望进一步应用于深紫外光电子领域，也为二维 III 族氮化物的制备提供新思路和新途径，并有望扩展到其它二维材料的模板法合成。

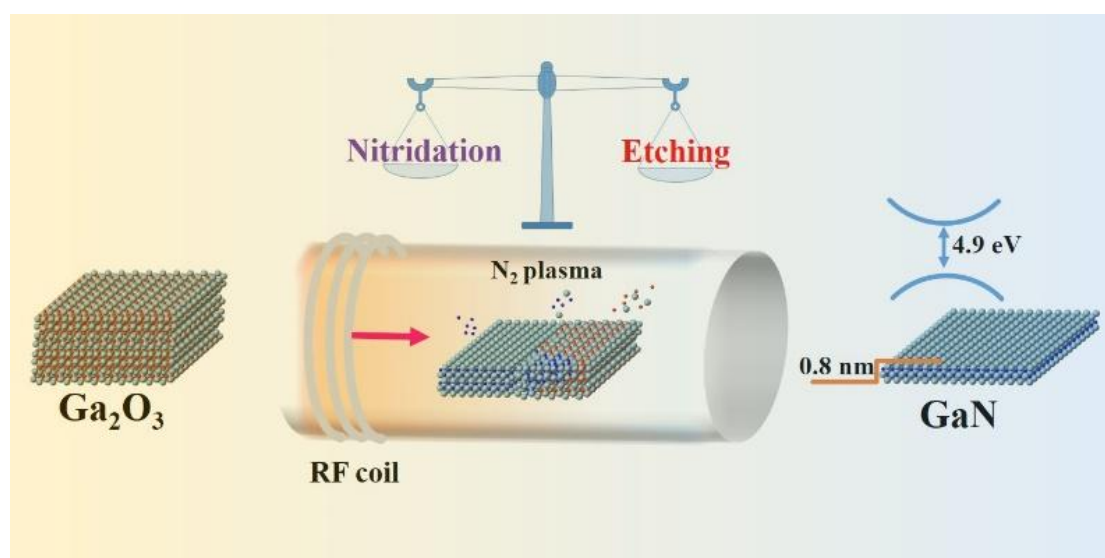


图 1 模板法合成二维氮化镓原理示意图

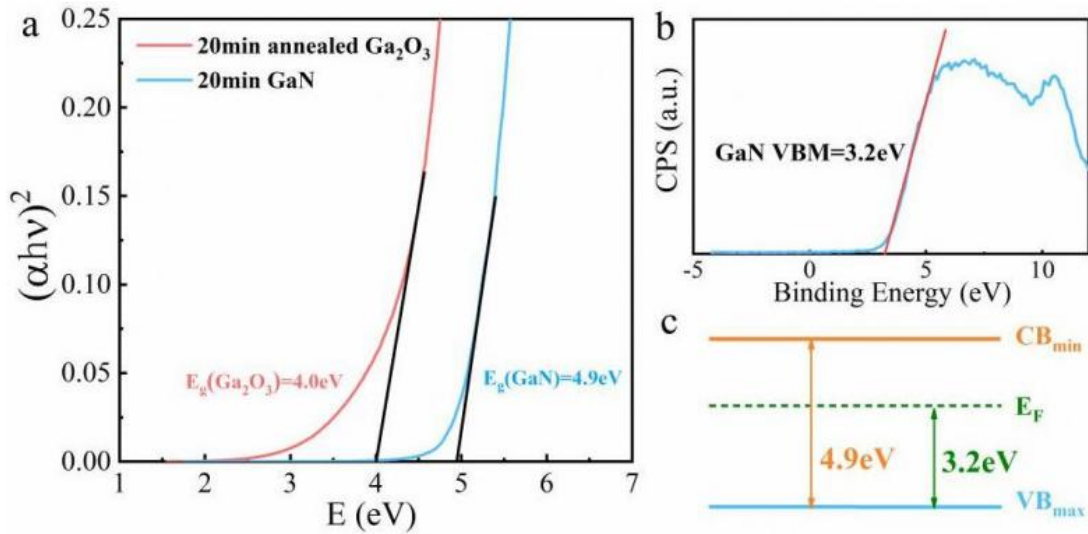


图 2 紫外-可见吸收光谱测量二维氮化镓带隙

该研究成果于 1 月 18 日以“Subnanometer-thick 2D GaN film with a large bandgap synthesized by plasma enhanced chemical vapor deposition”为题在线发表在 *Journal of Materials Chemistry A* (IF=12.732) 上, 并入选 2022 JMCA HOT Papers。论文的共同第一作者为物理系博士生张戈辉和硕士生陈鹭琛, 通讯作者为中国人民大学的陈珊珊教授和北京工业大学的张旭副教授。相关工作得到了国家自然科学基金, 北京市自然科学基金和中国人民大学人才培育类基金的资助。

信息来源: 中国人民大学

精确测得碳化硅材料的自旋相干时间

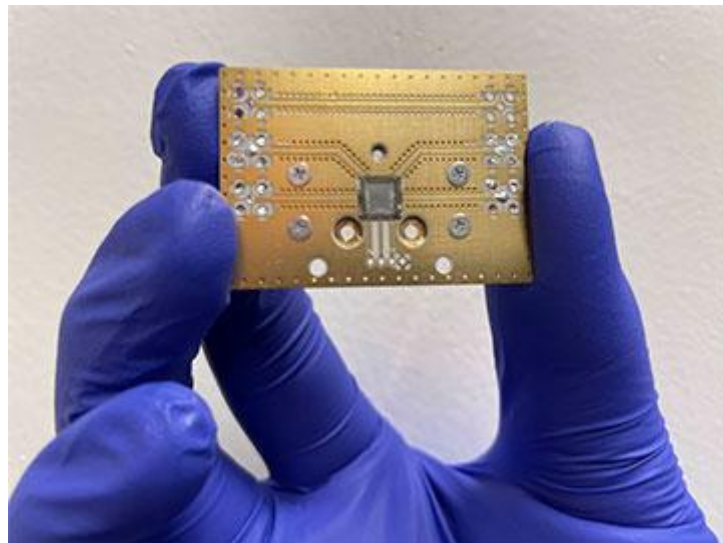


图 3 碳化硅是一种 CMOS 兼容材料, 具有广泛的应用背景。近日, 芝加哥大学和美国阿贡国家实验室的科学家们合作观测到, 碳化硅芯片的量子位相干时间超过 5 秒

作为最有前景的量子比特 (量子位) 类型中的一员, 由固态晶体缺陷诱导出

的自旋正被深入发展。特别是碳化硅 (SiC) 的产品设计具有晶圆级、CMOS 兼容的生产潜力。然而，在此之前，仍不可能通过单次读取过程确定性地测量这种自旋。

现在，美国的研究人员展示了如何通过将 SiC 的自旋态映射到长寿命电荷上来达到这一点，结果表明它们可以保持自旋相干态超过 5 秒——这在量子世界中几乎是永恒的 (Sci. Adv., doi: 10.1126/sciadv.abm5912)。他们认为该技术可以为远程量子通信和极精确的量子传感器应用铺平道路。

单转换问题

这项工作由芝加哥大学和阿贡国家实验室的 David Awschalom 与同事合作完成。操纵激光束和微波去除 SiC 六方晶胞中的单个碳和硅原子，从而形成双位空缺。缺陷周围的未配对原子键产生自旋。

首先用激光激发初量子位，再使其下降到基态，然后用微波将其置于特定的自旋亚能级。其次，读取过程通常通过第二束共振激光泵浦量子位，并记录通过光致发光产生的光子数。

后一步的问题在于，单个跃迁泵浦量子位会导致自旋翻转，由于有限的收集率，若没有发射足够的光子，会降低自旋亚能级。因此，无法通过单束激光读取量子位的状态，那么对于未来的量子网络来说，量子纠缠分布非常耗时。

自旋-电荷转换

解决这个问题一个方法是将量子位的自旋态映射到一个电荷态上，然后激发后者，读出前者。然而，在此之前，这种“自旋-电荷转换”仅在金刚石中通过氮空位中心得以实现。

Awschalom 和同事展示了如何利用缺陷的中性状态和带电状态之间不同的光致发光水平在碳化硅中做类似的事情。他们的多步方案包括首先使用相对高频的激光脉冲将空位初始化为中性状态，然后用微波初始化其自旋态。

这为自旋-电荷转换奠定了基础，即第一个激光脉冲激发自旋选择性光学跃迁，具有足够能量的第二个脉冲在激发态上电离缺陷，并且不激发任何光学跃迁。当且仅当初自旋处于基态时，自旋激发以及伴随的电离才会产生——自旋向上，而初自旋位于任一自旋亚能级——自旋向下时，以上结果不会发生。

由于电荷态取决于自旋态，两束激光诱导全部量子位的自旋亚能级从基态跃迁至激发态，以读出电荷态。显著的光致发光仅在没有电离的情况下发生，因此光致发光证明量子位处于自旋向下态。

实现长相干时间

通过这项技术，研究人员发现他们能够以 80% 的保真度读取自旋态，提供高信噪比，从而使他们能够测量长相干时间。

正如他们所说，SiC 中存在硅-29 和碳-13 原子核之间天然的相互作用，这种相互作用产生的磁涨落使量子位的自旋态退相干。相反，最大限度地减少这两种同位素的数量来设计他们的 SiC 样品。然后，利用一系列微波脉冲反复将量子比特与噪声源解耦合，进一步延长了相干时间。

通过 16,000 个以上的微波脉冲，研究人员获得了 5.3 秒的最大相干时间。他们指出，这比先前 SiC 的最佳数据（他们一年多前报道的论文）多了两个数量级以上。但他们认为，如果使用更多的脉冲，可以做得更好——在提高脉冲数的过程中，他们并没有观察到饱和的相干时间。他们补充道，可以通过多种方式改善-自旋电荷转换，例如优化电离缺陷所需的激光波长以及使用偏振光来避免不必要的激致发射。

最后，Awschalom 和同事认为，他们的工作可以扩展量子网络所需的中继器的应用距离——长相干时间降低了中继器记忆中的错误率。此外，他们说，更持久的相干性同样有利于量子传感，通过允许设备累积多余的相位，从而提高量子位对微弱信号的敏感性。

信息来源：OSA

激光剥离设备国产化 中电科二所取得突破性进展

“目前，科研团队已掌握激光剥离技术原理与工艺基础，并利用自主搭建的实验测试平台，结合特殊光学设计、光束整形、多因素耦合剥离等核心技术，实现了小尺寸 SiC（碳化硅）单晶片的激光剥离。”中国电子科技集团第二研究所（以下简称“中电科二所”）近日传来好消息，在 SiC 激光剥离设备研制方面，取得了突破性进展。

作为第三代半导体技术创新的重点项目，该项目的正式启动体现了中电科二所在 SiC 半导体材料、激光精密加工、光学系统设计搭建、半导体制造设备研制等方面的科研实力。据介绍，SiC 半导体材料具有高热导率、高击穿场强、高饱和电子漂移速率、化学性能稳定等优点，对电动汽车、高压输变电、轨道交通、通讯基站、卫星通讯、国防军工等领域的发展有重要意义。但是，因 SiC 材料硬度与金刚石相近，现有的加工工艺切割速度慢、晶体与切割线损耗大，成本较高，

导致材料价格高昂，限制了 SiC 半导体器件的广泛应用。

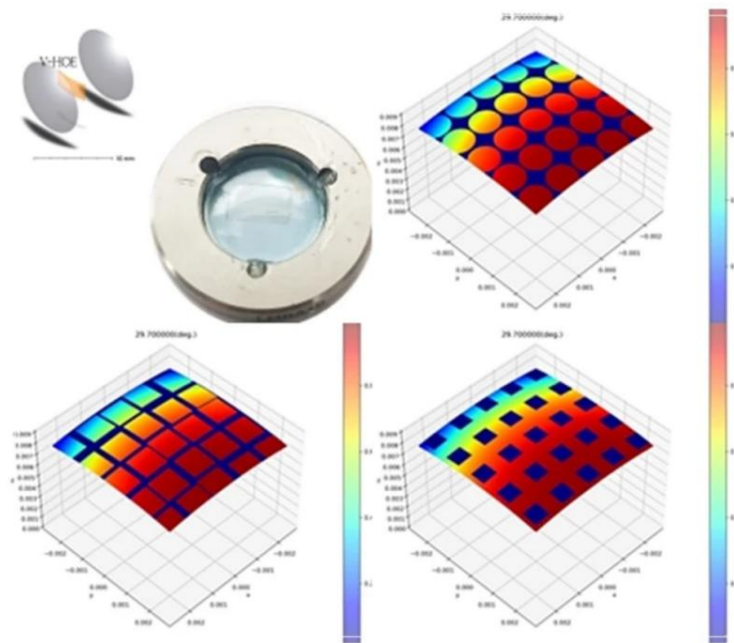
激光垂直改质剥离设备被誉为“第三代半导体中的光刻机”，其创新性地利用光学非线性效应，使激光穿透晶体，在晶体内部发生一系列物理化学反应，最终实现晶片的剥离。这种激光剥离几乎能避免常规的多线切割技术导致材料损耗，从而在等量原料的情况下提升 SiC 衬底产量。此外，激光剥离技术还可应用于器件晶圆的减薄过程，实现被剥离晶片的二次利用。

聚焦第三代半导体关键核心技术和重大应用方向，中电科二所以解决 SiC 衬底加工效率这一产业突出难题为目标，将 SiC 激光剥离设备列为重点研发装备，借此实现激光剥离设备国产化，力争使其具备第三代半导体核心装备研发、产业化和整线装备解决方案的能力。目前，这一研发项目已通过专家论证，正式立项启动，下一步将依托国家第三代半导体技术创新中心，汇聚科研优势力量，聚焦激光剥离技术的实用化与工程化，积极推进工艺与设备的协同创新，研发快速生产化、全自动化、低能耗化的激光剥离设备。

信息来源：OFweek 激光网

韩团队开发出基于功能性隐形眼镜的数字全息 AR 显示技术

CINNO Research 产业资讯，模拟半导韩国光技术院(院长申勇珍)在韩国首次开发出了“基于功能性隐形眼镜的全息 AR 影像实现技术”，可以在隐形眼镜环境下完美实现立体影像全息影像。



根据韩媒 wiktree 报道，韩国光技术院空间光信息研究中心(中心主任李光勋)李镇洙博士研究团队研制成功的该技术，特别是作为扩展可穿戴 AR/XR/元宇宙技术的硬件范式的原创技术，在包括汽车、军事、文化产业等多个领域的得以应用的可能性非常大，有非常大的希望能够实现高附加值光融合市场的商业化。

最近，人们越来越关注为了实现以 AR 技术为中心的扩展现实(XR-Extended Reality)、全息现实(HR-Holographic Reality)和元宇宙 (Metaverse) 的高分辨率可穿戴设备，但以头盔、眼镜、护目镜等形式实现的传统可穿戴 AR 显示屏具有重量大、高成本及复杂的光学系的问题，一直难以实现商业化及普及化。

在这种情况下，主要为了诊断眼球疾病而开发的功能性(智能)隐形眼镜技术，最近正在将领域拓展到能够实施 AR 影像的近眼显示(NED-Near Eye Display)的研究。李镇洙博士团队此次研发的功能性隐形眼镜，可以稳定地实现高衍射效率的全息成像，同时可保持长时间佩戴也无害的透氧率(Oxygen transmissibility, Dk/T)水平。另外，它还有一个特征，即摆脱只能在平面上记录全息图案的环境限制，在曲面上也完全可以实现。同时，能够可靠地控制全息影像播放所需的光线路径，从而实现清晰的全息 AR 影像。

此次开发的功能性隐形眼镜所应用的核心技术，既确保了透氧率和衍射效率，又实现了各种隐形眼镜的形态下，无论是弯曲(球面、非球面)如何，方、圆、多面体、矩阵、马赛克等形式记录全息图的最佳结构设计技术。研究团队开发的多种模式的全息光学元件(5mm x 5mm)将矩形、马赛克形、矩阵形等特殊几何结构的形式插入、粘接在隐形眼镜(直径 10mm)内部，将干扰纹(Interference pattern)写入到该结构的方式制作，以控制实现全息影像所需的光路径。

全息影像的播放来自全息投影机(Digital holographic projector)，将含有影像信息的光，即信息光投射到相应的隐形眼镜上，投射的信息光与隐形眼镜上记录的全息图案相遇并衍射，进入观察者的眼球内部，在视网膜上成像的过程。最终，观察者可以通过相应的隐形眼镜观看空间上播放的全息影像。

中心主任李光勋表示：“要掌握元宇宙技术市场的主动权，需要提出新的范式来克服现有可穿戴显示技术的刻板印象，为此，确保增强现实和混合现实可穿戴显示相关核心原创技术实现先发制人尤为关键”，并称，“基于功能性隐形眼镜的数字全息显示，为现有可穿戴 AR 技术痛点提出了替代方案，并有望加速 AR/VR/元宇宙行业的扩张。”

信息来源: CINNO Research



2022年第2期
总38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

