

电子信息材料支撑着现代通信、计算机、能源、交通、医疗及国防等领域，是现代社会经济发展的基石。电子信息材料产业的发展规模和技术水平，已经成为衡量一个国家经济发展、科技进步和国防实力的重要标志，在国民经济中具有重要的战略地位，是科技创新和国际竞争最为激烈的材料领域。随着物联网、云计算、大数据、人工智能以及5G等新兴技术应用需求的快速增加，微电子/光电子/磁电子材料与器件的研究开发展现了更为诱人的发展前景。目前，微电子材料技术正处于理论技术迅猛变革的重要时期，光电子材料技术及其应用都取得了飞速的发展，磁电子材料与器件逐渐崭露头角。科技日报曾报道，制约我国工业发展的35项“卡脖子”技术，其中27项都与电子信息材料相关，其研究与应用水平将决定各国在世界高科技产业的战略地位，世界主要国家均积极发展先进的电子信息材料技术，旨在占领该领域的至高点。

## 创新引领未来

### ——电子信息材料分论坛侧记

文 / 西安交通大学 周雪

2020年11月1日，“2020新材料国际发展趋势高层论坛——电子信息材料分论坛”在西安国际会议中心成功举办。分论坛由清华大学、北京科技大学、电子科技大学、中国科学院半导体研究所、中国科学院微电子研究所、《中国材料进展》杂志社联合承办，清华大学潘峰教授、华南理工大学杨中民教授、电子科技大学邓龙江教授和山东大学于浩海教授担任主持。14位电子信息材料领域专家围绕激光技术、半导体发光材料及芯片、量子点显示技术、无铅压电陶瓷等的创新及应用研究等进行了报告与讨论。



潘峰教授和杨中民教授



邓龙江教授和张进成教授



于浩海教授和王宏兴教授

**华南理工大学杨中民教授**作了题为“高增益玻璃光纤与单频光纤激光及应用研究”的报告。他在报告中提出了纵模温漂匹配的模式控制新机制，发明了宽温区内无跳模的单频光纤激光器，光纤激光本征噪声高，比应用需求高1000~10000倍。

**路明科技集团有限公司肖志国研究员**作了题为“半导体发光材料及芯片在新基建中的应用研究”的报告，着重以垂直腔面发射激光器（VCSEL）的发光材料及芯片为代表，基于其低阈值、低功耗、近圆形光束、小发散角、易于二维阵列集成等特性，对其在高速传输光模块、3D传感器应用中的技术发展现状、存在问题及应用场景等进行了较深入的分析 and 研究。

**中国科学院福建物质结构研究所林文雄研究员**作了题为“Tm/Ho键合2.1  $\mu\text{m}$ 激光器”的报告，提出了高功率叠层泵浦键合条板结构，初步获得30 W的输出功率，进一步通过优化增益结构、改变振荡路径，可获得更高功率；他还提出了自脉抑制策略，实现被动调Q输出，控制腔内损耗，并基于电光调制，实现了稳定的主动脉冲输出；此外，还进行了新型Tm/Ho键合材料的探索。

**天津大学李祥高教授**作了题为“高效蓝光钙钛矿量子点及其电致发光性能研究”的报告，介绍了新型显示的主要技术方向与发展趋势以及量子点发光的特点，研究了 $\text{La}^{3+}$ 掺杂 $\text{CsPbX}_3$ 钙钛矿量子点的发光性能，结果表明 $\text{La}^{3+}$ 掺杂可有效提高荧光量子效率和荧光寿命，改善发光光谱的稳定性和电致发光器件的外量子效率。

**山东大学于浩海教授**作了题为“电子-声子耦合光电功能晶体与器件研究”的报告，他表示电子-声子耦合可影响电子能级，实现激光波长的拓展。报告内容涉及耦合强度大的激光晶体的生长和筛选、激光波长拓展技术的发明、高集成青绿-绿-黄及红光激光器件的制备及应用等。

**四川大学吴家刚教授**作了题为“无铅压电陶瓷的相结构调控研究”的报告，在KNN基陶瓷中设计并构建了新型相界，实现了压电性能的突破；利用组分设计、优化及新型相界构建，使KNN基陶瓷获得了高压电性能和良好的温度稳定性；从微纳尺度，阐明了高压电性能和良好温度稳定性的物理机理；通过新型相界处材料组分的设计，成功研制出多种无铅压电原型器件。





**清华大学王轲副研究员**作了题为“无铅压电陶瓷材料的多层次表征与性能调控”的报告，介绍了我国发展无铅压电陶瓷的需求背景，提出了缺陷调控及纳米铁电畴构建的两种方法，成功将无铅陶瓷的压电常数提高到能满足实际应用要求的参数水平，突破了无铅压电陶瓷的应用服役可靠性，在国际上首次采用无铅压电陶瓷制备了大尺寸环形超声波马达。

**电子科技大学周佩珩教授**作了题为“拓扑光子晶体中的无序与有序”的报告，她表示旋磁光子晶体形成了一个高自由度、易操控、易测试的光子体系平台，这利于拓扑效应的开发测试和应用设计。拓扑效应具有高鲁棒性，长程有序、短程有序、强无序体系都能够支持拓扑保护，构建拓扑相。

**西安电子科技大学张进成教授**作了题为“新型超宽禁带半导体材料与器件研究”的报告，首先介绍了超宽禁带材料的研究意义与关键难题，他表示超宽禁带半导体是最理想的高功率电力电子器件和高频大功率微波器件，然后分别介绍了金刚石、氧化镓、氮化硼等超宽禁带半导体材料的研究进展与发展趋势。

**北京大学荣新博士**作了题为“AlGaIn基深紫外发光光源”的报告，介绍了UV LED外量子效率随发光波长的降低呈现下降的趋势，提高AlGaIn基紫外设备性能的关键因素是制备高质量无裂纹的AlN薄膜，可以采用NPSS技术制备高质量AlN模板，再通过高温退火AlN模板使AlN薄膜再生长。

**河南仕佳光子科技股份有限公司吴远大总经理**作了题为“高性能硅基光波导材料应用研究”的报告，从硅基光波导材料的制备

技术、产业化研究与基础研究差异及其在光无源器件中的应用等方面进行了介绍，开发的光分路器芯片占全球市场份额的50%以上，解决了“宽带中国”战略核心无源芯片国产化的问题。

**华中科技大学周军教授**作了题为“面向近室温热能转换的热化学电池研究”的报告，近室温热能转换有望成为低功耗、分布式传感器供电新途径，选择性离子/氢键配体协同调控离子水合结构，实现水合结构的显著调控，获得了热化学电池领域最高的塞贝克系数；研制出的新型热敏性晶体材料，实现了热化学电池领域最高的相对卡诺循环效率。

**西安交通大学郭靖副教授**作了题为“Electronic Ceramics Prepared via Cold Sintering Process”的报告，介绍了冷烧结技术的研究背景、烧结机理及其在电子信息材料中的应用等。

**西安交通大学王宏兴教授**作了题为“金刚石半导体的新进展”的报告，介绍了各国金刚石半导体的研究进展，以及他们团队在大尺寸金刚石衬底生长、金刚石掺杂、金刚石电子器件、金刚石基GaIn复合器件等方面的最新研究进展。

本次分论坛，各位专家分享了国内外电子信息材料的最新研究进展和产业应用现状，与会专家、代表进行了深入的交流探讨，进一步加强了国内各科研单位之间的交流合作，将有力推动我国电子信息材料的创新发展。