
西安光机所等研制出新一代高性能微通道板

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15241.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院西安光学精密机械研究所瞬态光学与光子技术国家重点实验室副研究员朱香平课题组联合松山湖材料实验室研制出新一代高性能微通道板（Microchannel Plate, MCP）。该微通道板以多组分无铅玻璃作为基板材料，采用原子层沉积技术（Atomic Layer Deposition, ALD）制备功能层，相比与传统商业化含铅MCP，工艺过程无需氢还原，降低了传统MCP中由于铅还原层而产生气体吸附以及K40同位素 β 衰减等引起的噪声。新一代高性能MCP基板可以承受更高的烘烤温度，降低了MCP器件的放气量，延长器件的使用寿命。此外，新一代高性能MCP技术能够独立精细调控体电阻，可满足皮秒飞行时间测量等不同场景的应用需求。联合团队研制的ALD-MCP样品增益优于 5×10^4 (@1000V)，且体电阻可在20-200M Ω 范围内精细可调。

微通道板是一种在单通道电子倍增器基础上发展起来的具有多通道连续倍增极结构的电子倍增器件，因其独特的增益、噪声、空间分辨、时间分辨特性，成为光子、电子、离子探测和图像增强/微弱光信号放大中的核心器件。科研人员利用ALD技术在微通道内壁沉积导电层和二次电子发射层功能材料，实现了结构材料和功能材料的分离，避免了传统铅玻璃氢还原工艺中材料与性能相互牵扯的矛盾，基体材料可扩展到硼硅酸盐玻璃材料、高分子材料以及陶瓷材料等。该技术采用微电子工艺，工艺重复性高，产品性能稳定可靠，且可沉积更高二次电子发射系数材料，不含RoHS限制物质，具有噪声低、增益高、寿命长、可实现更大面阵探测器件等优点。

美国国家航空航天局（NASA）天体物理专家Anton Tremis认为，ALD技术带来大面积、高可靠性、低成本、高增益、低噪声的高性能MCP及光电探测器新发展，开辟许多新应用，包括性价比更高的正电子发射断层扫描(PET)医疗成像相机、安检、高能粒子、天体物理、核物理等领域的粒子探测器。此外，在激光雷达、微光夜视图像增强器、SEM等分析仪器以及时间分辨荧光/拉曼光谱仪、门控选通激光3D成像等领域均具有广泛应用前景。

研究工作得到科技部重点研发计划“高品质特种光电功能玻璃及制品开发”项目子课题“光纤制品及产业化关键制备技术”以及松山湖材料实验室专项等项目的支持。

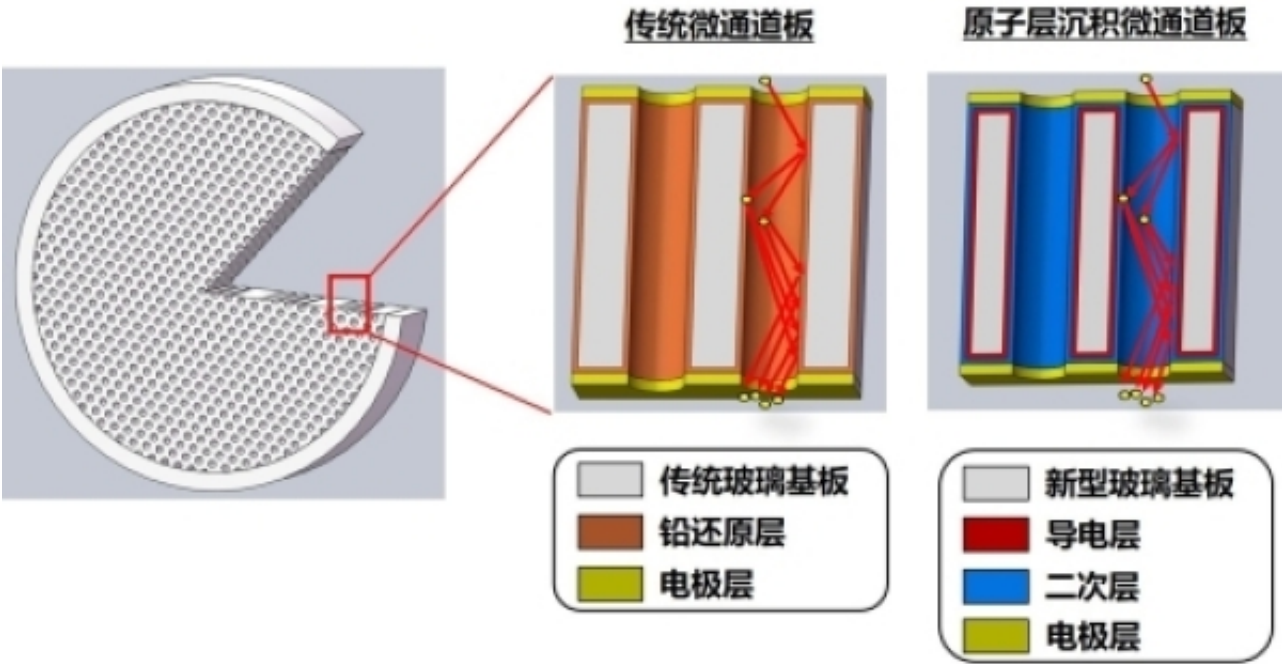


图1.ALD-MCP与传统MCP结构示意图

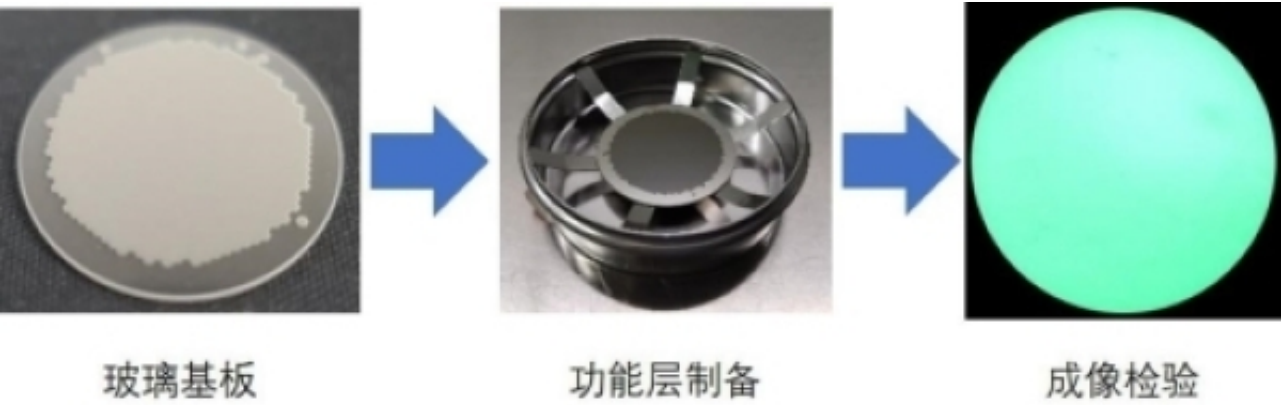


图2.ALD-MCP制造流程



图3.ALD-MCP小批量生产实物照片

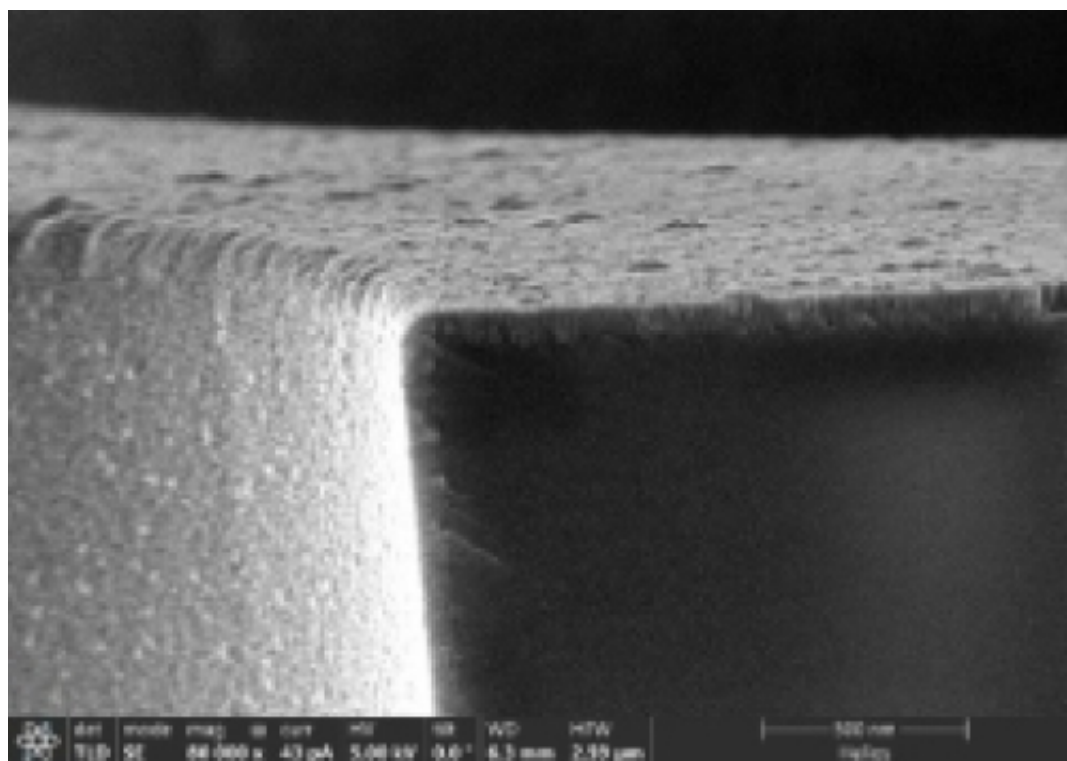


图4.原子层沉积功能薄膜的SEM图

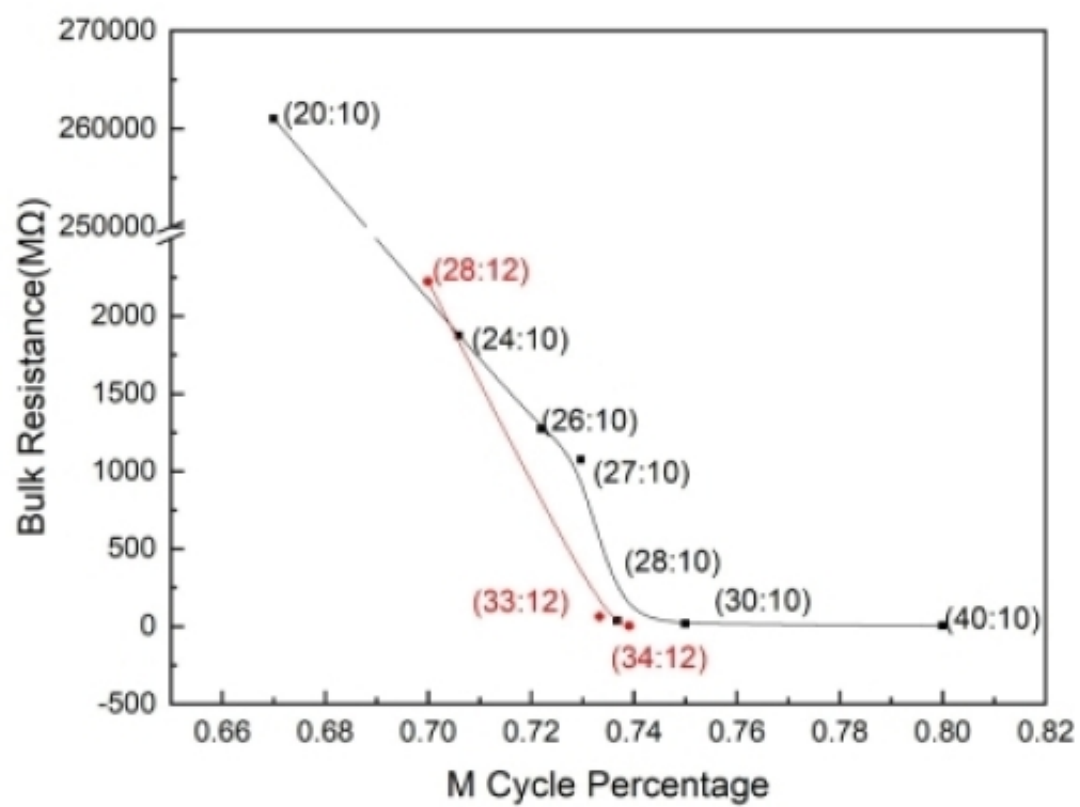


图5.ALD-MCP M相循环百分比与体电阻

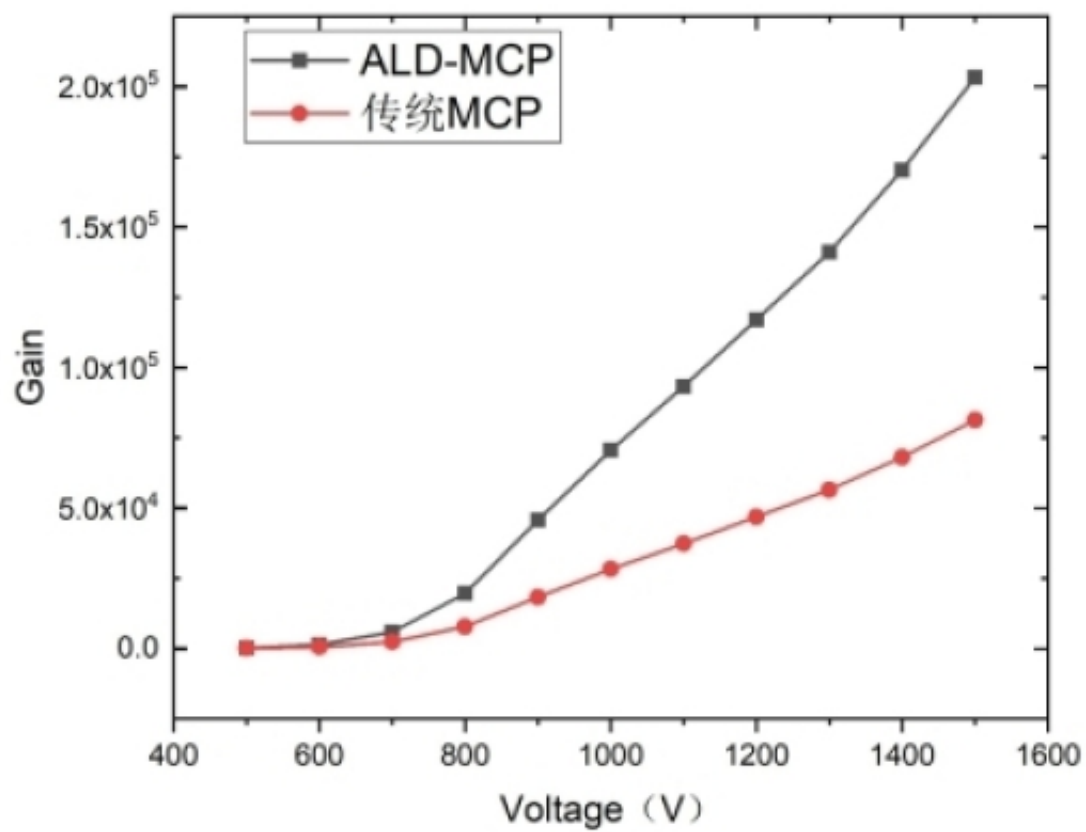


图6.MCP增益特性曲线对比

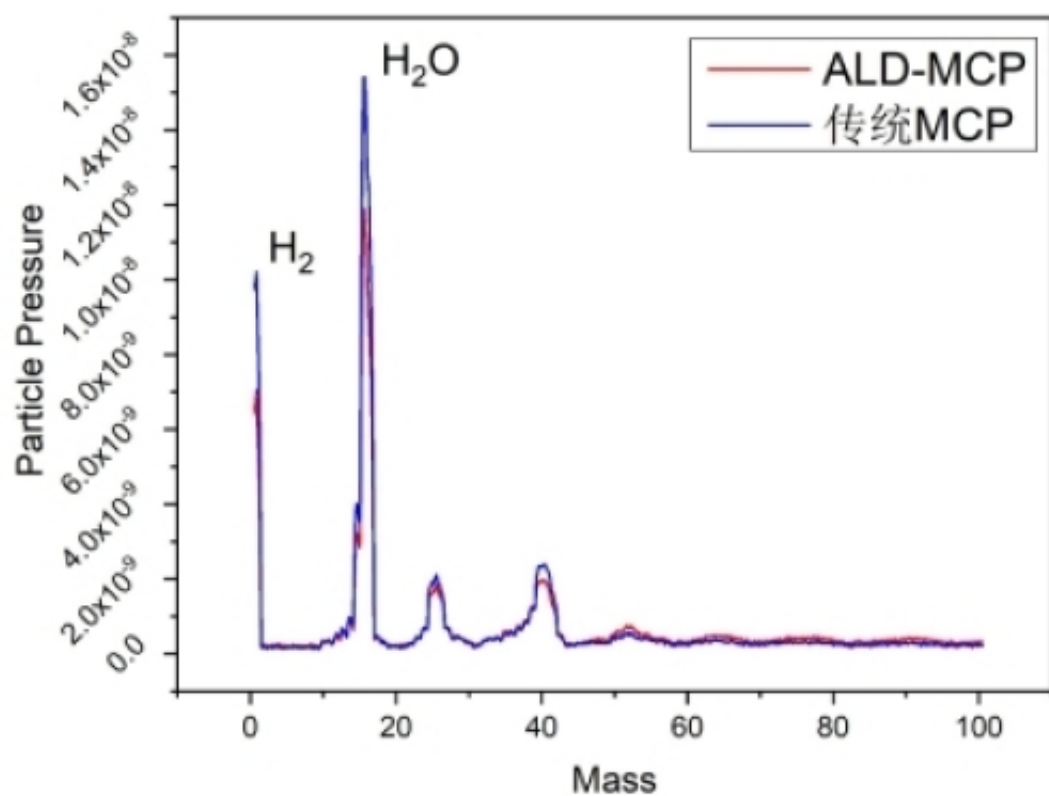


图7.MCP放气量对比图



图8.ALD-MCP视场测试照片

研究团队单位：西安光学精密机械研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发