中国科学家取得铌酸锂光波导制备技术突破

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10381.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！

中国科学家取得铌酸锂光波导制备技术突破。想象一个对于光学研究人员非常熟悉的应用场景：为了实现或演示一个复杂的光学功能，他们精心购置了一批高质量且低损耗的光学元件，然后一点一点把复杂的光路搭建起来，并通过反复调节光路来优化或调整结果。然而当光路复杂程度不断增加，人力和资金成本都随之急剧增长，这一发展路径最终将达到无法承受的地步。

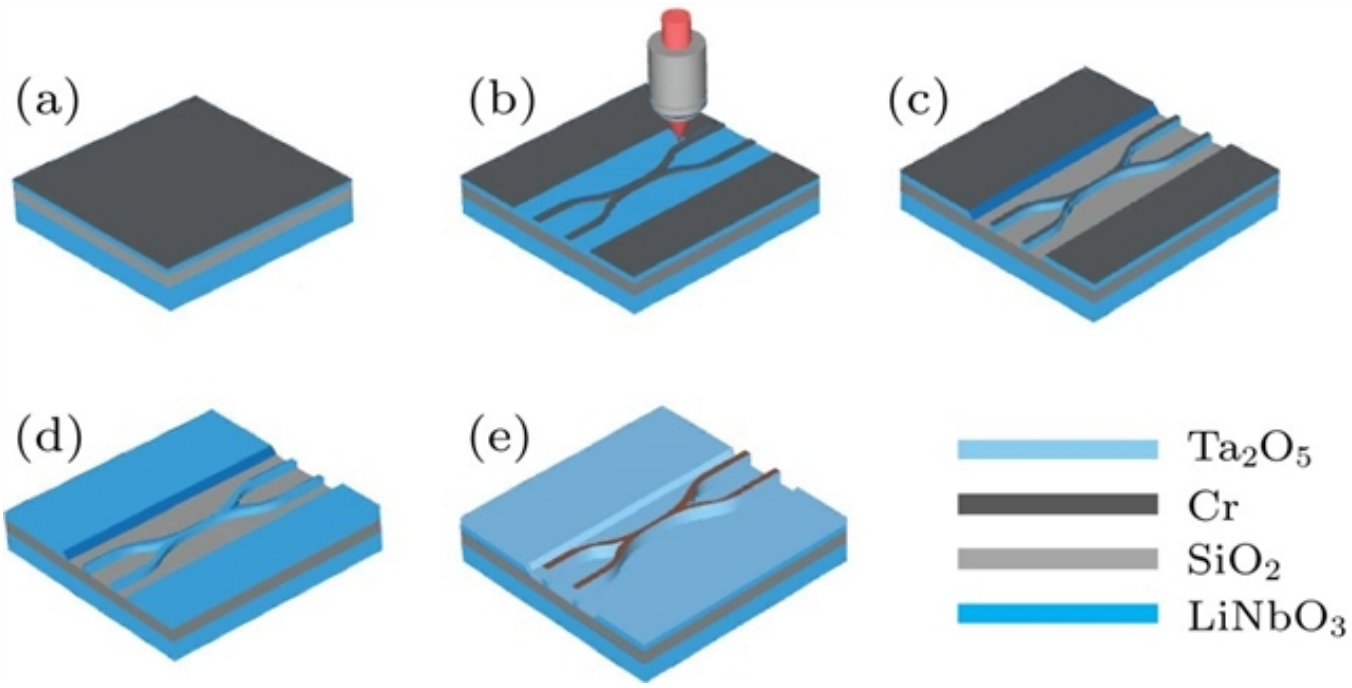


米级长度铌酸锂波导延时线全图（左）和转弯部分细节图（右）。

为了解决上述困难，光子集成技术应运而生。通过在芯片上排布大量的光波导构成光子回路，可以快速廉价地构建小型化的复杂光学系统。与宏观光学系统相对应，集成化的光子芯片应保持宏

观系统既有的低损耗与快速可调等优良特性，同时还要提供宏观光学系统所不具备的高集成密度。支撑这样的通用并高性能光子器件的核心光子结构是具有低损耗、小转弯半径与相位快速可调的光波导。长期以来，实现兼具上述各项优点的光波导一直是光子集成领域的巨大挑战。

近期，华东师范大学程亚教授研究组研发了一种在铌酸锂薄膜材料上实现超低损耗且快速可调光波导的微纳加工方法。他们首先利用飞秒激光刻蚀蒸镀在铌酸锂薄膜表面的一层铬膜，形成与光波导回路一样的铬掩膜图案。由于铬膜具有比铌酸锂高得多的硬度，因此在后续的化学机械抛光过程中，飞秒激光刻蚀形成的铬掩膜可以保护下方的铌酸锂材料，其余未被铬掩膜保护的区域中的铌酸锂薄膜则被去除。利用该方法得到的铌酸锂光波导具有非常光滑的表面，因此能够支持超低传输损耗。同时由于飞秒激光直写系统具有很大的运动行程，因此可以连续刻写出大尺寸的光子芯片。



低损耗铌酸锂光波导制备过程示意图。

最近，利用该制备技术，该研究组实现了长度超越1米的铌酸锂光子延时线，突破了现有铌酸锂薄膜光波导制备中的长度限制。经测量，该新型波导的传输损耗仅为0.03 dB/cm，即光在该一米长的波导中传输后，其能量损失不到总输入光功率的50%. 由于铌酸锂晶体具有很高的电光系数，该研究组也通过将不同长度波导与一组电光开关在芯片上集成，实现了可快速切换延时量的可重构光子延时线。经过持续的技术与工艺提升，该波导制备技术已日趋成熟，可满足铌酸锂晶圆级全尺寸光子器件的流片需求。

相关研究结果以Electro-Optically Switchable Optical True Delay Lines of Meter-Scale Lengths Fabricated on Lithium Niobate on Insulator Using Photolithography Assisted Chemo-Mechanical Etching为题发表在近期的Chinese Physics Letters。

该项研究得到国家科技部、国家自然科学基金委、上海市科学技术委员会以及中国科学院等支持。（来源：科学网）

相关论文信息：DOI:10.1088/0256-307X/37/8/084201

作者：程亚等 来源：《中国物理快报》

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转发