
科学家研制出极低缺陷亚埃级粗糙度石英超光滑表面

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21013.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！

科学家研制出极低缺陷亚埃级粗糙度石英超光滑表面。近日，中科院大连化学物理研究所化学激光研究中心研究员李刚、研究员金玉奇团队与生物能源化学品研究组合作，以自主合成的新型超细纳米氧化铈(CeO_2)为抛光浆料，利用化学机械抛光(CMP)技术，加工出极低缺陷亚埃级($<0.1\text{nm}$)表面粗糙度的超光滑石英光学表面，并深入研究了加工过程中 CeO_2 纳米颗粒与石英表面的物理及化学变化过程，进一步提升了CMP抛光机理的理论认知。相关研究成果发表在Journal of the American Ceramic Society上。

石英玻璃因其优异的物理化学性能，是高能激光、激光陀螺、空间激光通信、短波光学等领域的优异基底材料，其加工后的表面质量(表面粗糙度及表面缺陷数量等)是制约此类高精密光学系统性能的卡脖子技术难题，极低缺陷亚埃级石英超光滑表面的高效加工具有挑战。当前，受限于对CMP抛光机理的认识不够深入、高端 CeO_2 抛光浆料被美日等国寡头企业所垄断并对我国严格禁运，致使我国的CMP抛光工艺与国外尚存在较大差距。

本工作中，研究人员制备出一类尺寸小、粒度分布窄的超细纳米 CeO_2 抛光浆料，其平均一次粒径小于 4nm 。通过CMP技术参数的调控和优化，研究人员实现了表面粗糙度(RMS)小于 0.1nm 的极低缺陷石英光学表面的加工。对比研究发现：石英元件表面粗糙度主要受 CeO_2 一次粒径尺寸和粒度分布影响，一次粒径尺寸越小，粒度分布越窄，越有利于超光滑表面的形成。这从 CeO_2 团聚强度这一全新的角度，阐释了 CeO_2 团聚强度是影响石英元件表面亚微米尺寸缺陷形成的关键因素。此外，通过对石英元件抛光去除速率以及表面接触角的分析，研究人员提出 CeO_2 浆料中 Ce^{3+} 促进了石英表面羟基的形成，进而提升了抛光去除速率的化学去除模型。

本工作对推动我国高端 CeO_2 抛光浆料制备技术发展和提升我国超精密光学元件制造水平具有重要意义。(来源：中国科学报 孙丹宁)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1111/jace.18884>

作者：李刚等 来源：《美国陶瓷会志》

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