
实现球形二氧化铈磨料精准调控：从可控制备到高性能抛光

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42675.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！

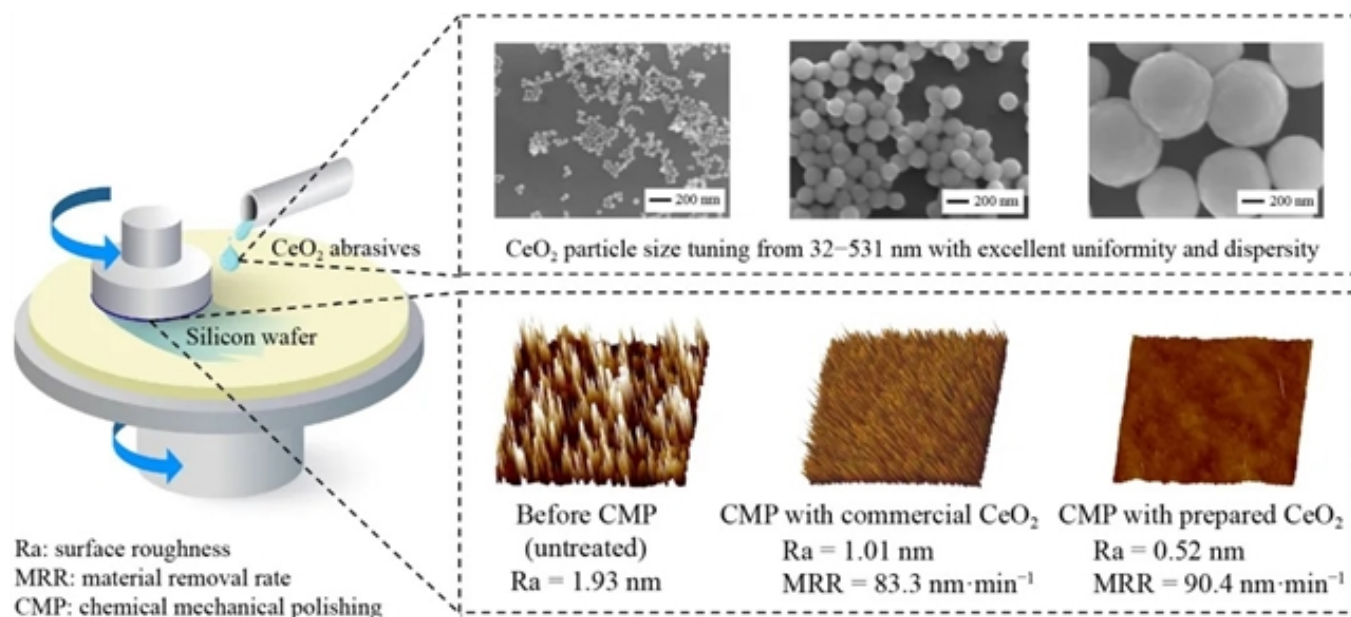
实现球形二氧化铈磨料精准调控：从可控制备到高性能抛光。 二氧化铈（ CeO_2 ）凭借优异的化学-机械反应活性与平坦化能力，成为化学机械抛光（CMP）的核心磨料。现有合成方法中，热分解法形貌控制难度大，掺杂与核壳结构虽性能提升显著但工艺复杂且易引入污染。相比之下，水热法无需表面活性剂、操作简便，展现出良好的应用前景，但单一合成参数的改变往往同步影响产物的尺寸与形貌，如何在简单体系中实现 CeO_2 磨料形貌与尺寸的精准调控仍是当前亟待突破的难题。中国科学院赣江创新研究院稀土重点实验室胡国平团队和苏州实验室王晓研究员在ENGG. Chem. Eng.发表论文，通过创新的水热合成策略，实现了30~500 nm球形 CeO_2 磨料的可控合成，其均一度、抛光效率、产品粗糙度均优于商业磨料。该研究为高性能 CeO_2 磨料的可控制备提供了简便有效、可规模化的技术方案，为推动CMP磨料的国产化替代与产业化进程提供了有力支撑。

实现粒径宽范围精准调控，明晰合成反应机理与热力学规律

以体系加水量为核心调控参数，在不破坏球形形貌和分散性的前提下，将颗粒粒径稳定调控在32~531 nm；同时明确硝酸铈浓度、温度、反应时间的最优区间，规避了团聚和球形度变差等问题，颗粒均一性显著优于商业磨料。通过气相色谱-质谱联用证实了反应中间产物，结合热力学计算发现，单独 Ce^{3+} 氧化反应无法自发进行， CeO_2 沉淀与氧化反应耦合后，总反应热力学趋势显著增强，从本质上解释了水热合成的反应驱动力。

明确抛光工况最优参数，抛光性能优于商业磨料

343 nm粒径的抛光液磨料固含量具有最高材料去除速率（73.7 nm min⁻¹），且全粒径区间内硅片粗糙度稳定维持在0.3~0.4 nm。得益于颗粒形貌高度均一，解决了传统大粒径磨料易产生划痕的痛点。抛光液磨料固含量0.5 wt%为最佳值，可平衡去除效率与表面质量，浓度过高会引发颗粒残留缺陷；抛光初期材料去除效率最高，15 min可获得最优表面平整度。相同测试条件下，无论短时还是长时抛光，本研究制备的球形 CeO_2 均能得到更低的表面粗糙度，核心优势来自规整球形与窄粒径分布，使得抛光受力均匀且摩擦过程更平稳。



化学机械抛光过程；30~500 nm 球形 CeO_2 磨料的可控合成；优异的抛光性能。

（来源：EngineeringJournals微信公众号）

相关论文信息：<https://journal.hep.com.cn/fcse/EN/10.1007/s11705-026-2672-4>

作者：胡国平等 来源：《工程·化学工程》

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