
研究提出多组分钙钛矿结晶同步化调控策略

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39574.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！

研究提出多组分钙钛矿结晶同步化调控策略

。全钙钛矿叠层太阳能电池是下一代高效光伏技术的重要发展方向。该类电池由宽带隙和窄带隙钙钛矿子电池组成，吸光层体系包含多种卤素离子或金属离子。多组分特征使不同前驱体物种在成膜过程中容易出现成核和结晶速率不匹配，导致垂直组分分布不均、晶格应力积累、缺陷形成和非辐射复合增强，制约器件效率和稳定性提升。

近期，中国科学院宁波材料技术与工程研究所在前期钙钛矿太阳能电池研究的基础上，提出了基于化学硬度理论的多组分钙钛矿结晶同步化调控策略。

该策略基于硬软酸碱理论，根据不同前驱体组分的化学硬度差异，设计具有选择性配位能力的阴离子添加剂，调控多组分钙钛矿体系中的成核与晶体生长过程。研究发现，二氟草酸硼酸根离子能够有效调控宽带隙钙钛矿中的卤素结晶行为，四氟硼酸根离子适用于窄带隙锡铅钙钛矿体系。通过选择性配位和结晶动力学调控，添加剂能够同步不同组分的成核和生长过程，抑制垂直方向组分分布不均，降低缺陷密度和应力积累，获得更加均匀、高质量的钙钛矿薄膜。

这一设计思路提升了全钙钛矿叠层太阳能电池的器件性能与稳定性。基于该策略构筑的两端刚性叠层器件实现了30.3%光电转换效率，并获得30.3%认证效率；在最大功率点连续跟踪1000小时后，器件仍保持初始效率的92%。该策略同样适用于柔性全钙钛矿叠层太阳能电池，优化后的柔性器件实现了28.2%最高效率，并获得28.0%认证效率。

上述研究揭示了复杂组分钙钛矿中不同步的结晶和组分不均一的形成机制，提出了基于软硬酸碱原理的添加剂设计思路，为实现高效稳定、轻质柔性的全钙钛矿叠层太阳能电池提供了材料与方法学支撑。

相关研究成果发表在《自然-纳米技术》（Nature Nanotechnology）上。研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等的支持。

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

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](http://www.iikx.com)转发