

周惠琼课题组在应力松弛影响二维钙钛矿性质领域取得新进展

发布时间: 2022-07-14 | 【打印】 【关闭】

近日, 国家纳米科学中心周惠琼课题组在应力缓释调节准二维钙钛矿性质领域取得重要进展。相关研究成果以Impact of Strain Relaxation on 2D Ruddlesden-Popper Perovskite Solar Cells 为题在线发表于《德国应用化学》(Angew. Chem. Int. Ed. 2022, DOI: 10.1002/anie.202208264)。

钙钛矿太阳能电池是第三代薄膜光伏器件的代表之一, 凭借其优良的光电性质以及低廉的成本获得了广泛的关注。随着器件效率的不断攀升, 器件的稳定性成为了其商业化进程中新的掣肘。封装保护可以有效提升器件在外应力下的稳定性, 而钙钛矿材料本征的稳定性亟待提高。

相比于传统的三维钙钛矿, 疏水的间隔阳离子的引入使得准二维钙钛矿在稳定性方面有所提升, 但仍未能令人满意。残余应力与钙钛矿的晶体学性质密切相关, 进而会显著的影响钙钛矿的光电性质以及稳定性。研究团队将基于XRD和AFM的残余应力分析引入基于不同间隔阳离子的准二维钙钛矿体系, 并研究了间隔阳离子性质对整体薄膜残余应力的影响。研究发现, 在基于苯乙基铵的准二维钙钛矿薄膜中存在严重的面外方向的拉伸应力, 导致了较差的薄膜结晶质量以及在多种外界应力下较差的稳定性。通过引入混合间隔阳离子, 相应的准二维钙钛矿薄膜在面外方向的拉伸应力被释放。此外, 由XRD峰向高角度位移以及GIWAXS积分曲线峰向高q值方向位移可知, 相应的晶格常数减小, 佐证了拉伸应力的释放。得益于此, 钙钛矿薄膜的结晶质量以及载流子性质均表现出明显的提升, 进而获得了优化的效率以及在最大功率点追踪、85°C持续加热、85%湿度以及85°C~ -40°C温度循环测试中优良的稳定性。本研究揭示了间隔阳离子对准二维钙钛矿薄膜残余应力的影响, 进而影响相应器件在多种工作环境中的稳定性, 证明了应力调控对钙钛矿本征稳定性的重要作用, 从而为进一步提升钙钛矿基光伏器件稳定性提供了一种可行的新策略。

国家纳米科学中心博士研究生程倩为文章第一作者, 周惠琼研究员为本文的通讯作者。该成果得到了国家自然科学基金委、中国科学院设备研制项目以及中国科学院战略性先导专项的支持。

论文链接: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202208264>
(<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202208264>)。

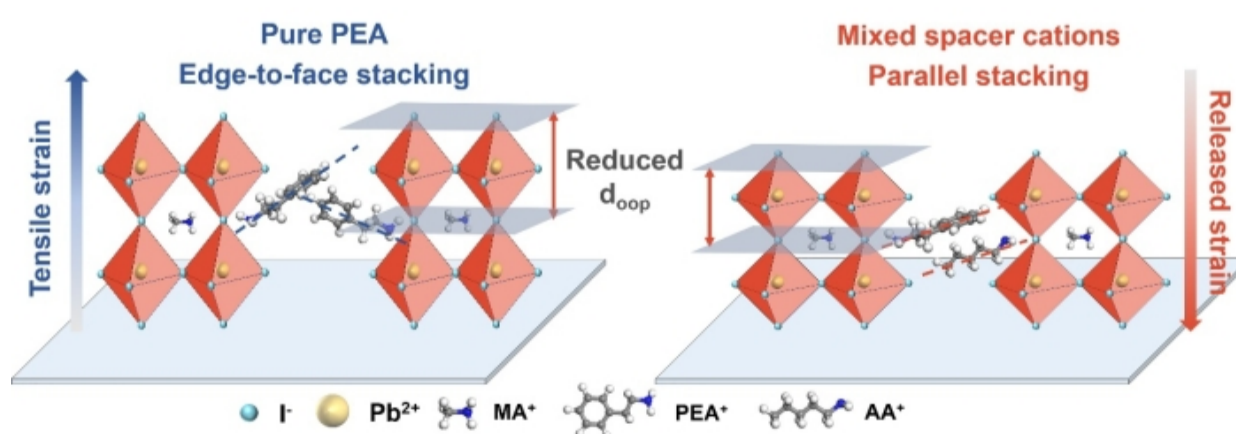


图. 间隔阳离子调节的应力缓释影响准二维钙钛矿性质

理事单位 (<http://www.nanoctr.cas.cn/lstdw2017/>) |

机构设置 (<http://www.nanoctr.cas.cn/jgsz2017/>) |

挂靠单位 (<http://www.nanoctr.cas.cn/gkdw2017/>) |

博士后流动站 (<http://www.nanoctr.cas.cn/bshldz2017/>) |

招生咨询 (<http://edu.nanoctr.cas.cn/zs/dsjs/>) | 主任信箱 (<http://www.nanoctr.cas.cn/zrxx2017/>) |

违纪违法举报 (<http://www.nanoctr.cas.cn/xfjb/>) |

友情链接 (<http://www.nanoctr.cas.cn/xglj/yqlj2017/>)



(<http://www.cas.cn/>)

版权所有 © 2017-2018 国家纳米科学中心
京ICP备05064431号-1

(<https://beian.miit.gov.cn/>) 京公网安备:
110402500013

地址: 北京市海淀区中关村北一条11号

邮编: 100190

电话: 010-62652116 传真: 010-

62656765 Email:

webmaster@nanoctr.cn

