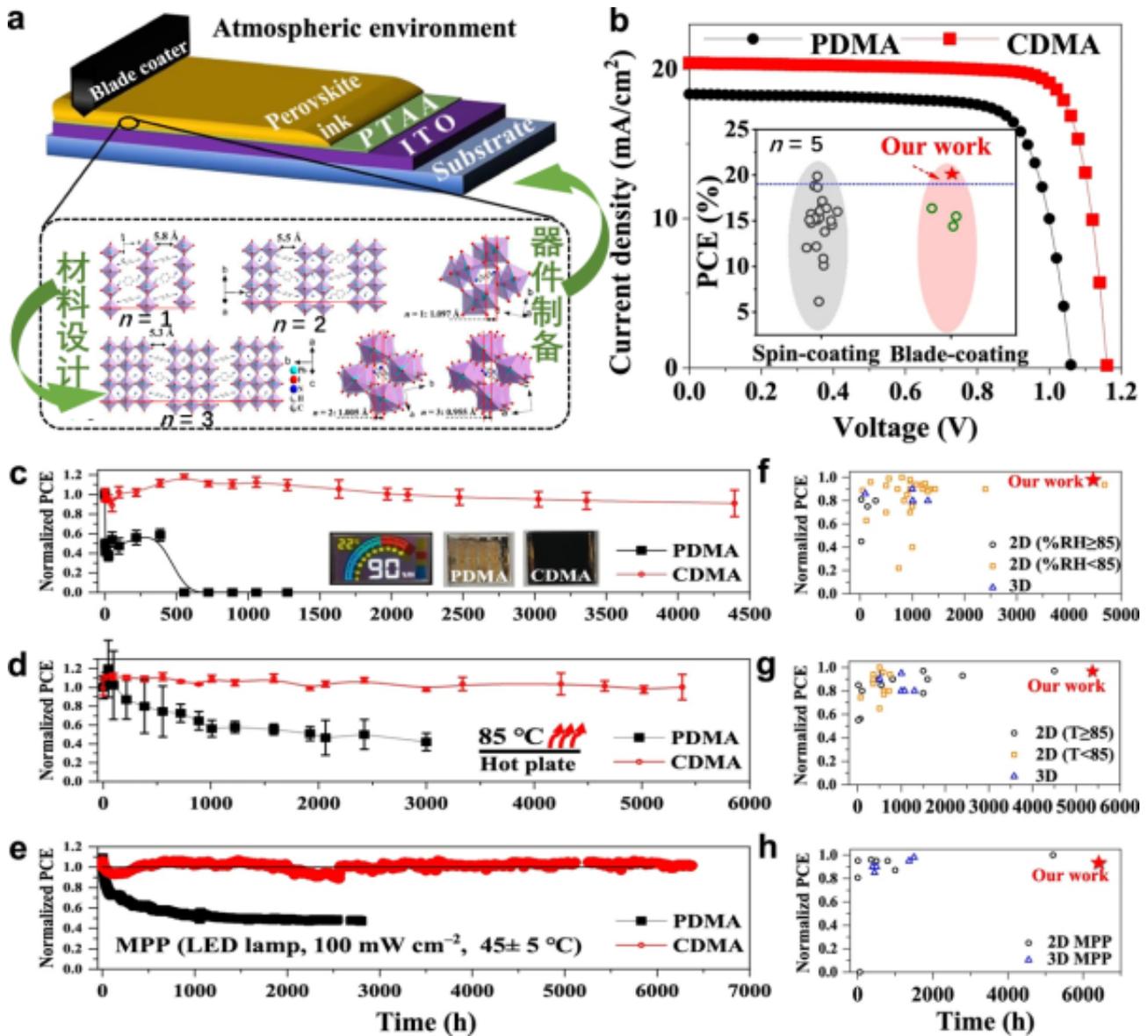


国家纳米中心关于Dion-Jacobson型钙钛矿太阳能电池的研究获进展



近日，中国科学院国家纳米科学中心研究员周惠琼等在Dion-Jacobson型钙钛矿太阳能电池的材料设计与稳定性研究方面取得进展。该研究合成设计了系列具有层间轻微位移的Dion-Jacobson型钙钛矿材料，并实现了该材料在准二维钙钛矿太阳能电池刮涂工艺上的最高转换效率19.11%，以及超过6000小时最大功率点下的运行稳定性。相关研究成果以 *Ultrastable and efficient slight-interlayer-displacement 2D Dion-Jacobson perovskite solar cells* 为题，发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。

效率、稳定性和可拓展的大面积器件制备技术是钙钛矿太阳能电池实际应用的三个关键。相比于三维钙钛矿太阳能电池，二维钙钛矿中的Ruddlesden-Popper型和Dion-Jacobson型太阳能电池具有优异的稳定性和器件性能。在效率上，这两种类型的钙钛矿太阳能电池转换效率普遍低于19%。该团队利用铕阳离子辅助中间相工程调控Ruddlesden-Popper型钙钛矿太阳能电池性，实现了19.08%的光电转化效率。而关于提升Dion-Jacobson型太阳能电池的光电转化效率性能的研究相对不足。在稳定性上，理论上Dion-Jacobson型较Ruddlesden-Popper型钙钛矿具有更好的稳定性，但实际报道显示目前发现的Dion-Jacobson型钙钛矿在大气环境中的稳定性相对较差。在大面积工艺上，Dion-Jacobson型钙钛矿缺乏研究，而Ruddlesden-Popper型钙钛矿在刮涂工艺上已实现约16%的转换效率。因此，开发性能优异稳定的Dion-Jacobson型钙钛矿材料，并实现高效、稳定及可拓展大面积的器件工艺具有挑战性。

鉴于此，该研究利用柔性的1,4-环己烷二甲胺合成设计了一系列新型的轻微层间位移型Dion-Jacobson钙钛矿材料。

研究发现，这类材料具有优异的湿度、热稳定性及光照稳定性。进一步，研究采用刮涂工艺制备了系列Dion-Jacobson型钙钛矿太阳能电池，并在n=5的钙钛矿组分中获得最高转换效率19.11%。这一效率是目前基于准二维钙钛矿电池刮涂工艺最高的转换效率。同时，未封装电池在~90%相对湿度老化条件下4000小时后可保持初始效率的92%。此外，这些电池表现出较好的热稳定性和运行稳定性，在经过超过5000小时的热处理后，或在100 mW cm⁻²连续光照下在45 °C下以最大功率点运行超过6000小时后，效率损失可忽略不计。上述成果为高效稳定的准二维钙钛矿电池制备及产业化提供了借鉴。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院战略性先导科技专项、湖南省自然科学基金等的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/213343.html>