

晶核工程策略提出，叠层太阳能电池寿命显著提升

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28665.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！

晶核工程策略提出，叠层太阳能电池寿命显著提升。北京理工大学前沿交叉科学研究院教授陈棋团队与合作者提出了一种简单普适的晶核工程策略，该策略通过调控前驱液中优势晶核，优化了宽带隙钙钛矿薄膜的织构，提升了薄膜质量，由此显著提高了钙钛矿/晶硅叠层太阳能电池的效率与长期运行稳定性。8月2日，相关成果发表于《科学》。

钙钛矿/晶硅叠层太阳能电池通常使用具有复杂组分的宽带隙材料作为顶部电池的吸光层，这类材料在使役过程中因其结晶质量差，容易发生离子迁移和相分离，导致钙钛矿/晶硅叠层电池的长期稳定性和使用寿命不尽理想。改善宽带隙钙钛矿的晶体质量和织构特性需要对其结晶生长过程进行精准的控制。然而这类材料组分复杂，以不同的晶核为起点的结晶途径会相互竞争，最终导致薄膜存在多种相态且组分分布不均一，产生大量缺陷。

针对这一问题，团队提出了一种简单普适的晶核工程策略，通过在前驱液中简单地添加长链烷基胺，如油胺碘，形成具有均匀组分分布的单一3C相优势晶核，大幅抑制了其他非理想晶核的产生。同时结合真空抽气薄膜沉积技术，减少晶核生长过程中局部环境的影响，从而制备出高结晶性且晶面取向高度集中的高质量宽带隙钙钛矿薄膜。

应用晶核工程，团队制备出具有更低非辐射复合损失的宽带隙钙钛矿薄膜与钙钛矿/晶硅叠层太阳能电池。基于1平方厘米和25平方厘米活性面积的器件分别取得了32.5%（第三方评估为32.0%）和29.4%（第三方评估为28.9%）的光电转换效率。

同时，这些薄膜也表现出更好的光热稳定性。光老化200小时后，薄膜的PL波长漂移得到显著抑制。85 °C热老化831小时后，薄膜的XRD信号与初始状态保持一致，晶体质量保持良好。封装的钙钛矿/晶硅叠层太阳能电池于标准光照条件下，在25 °C和50 °C分别跟踪1301小时和800小时后，保持了初始效率的98.3%和90%，相比较于未优化的样品，具有更长的运行寿命。

此外，器件也展现出在临近空间等极端环境应用的可能性。封装后的器件在全谱光照、245 K、5 kPa 低气压下运行56小时后，依然保留了初始效率的90.4%。

论文第一作者为北京理工大学材料学院助理教授陈怡华、博士生杨宁、中国科学院上海高等研究院同步辐射中心副研究员郑官豪杰，论文通讯作者为陈怡华、北京曜能科技有限公司博士吴颐良、陈棋。（来源：中国科学报 温才妃 刘逸飞）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.ad09104>

作者：陈棋等 来源：《科学》

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