
“溶剂－添加剂级联调控”策略实现单一取向钙钛矿薄膜制备

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36172.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！

近日，中国科学院院士、大连化学物理研究所研究员

李灿团队，在钙钛矿太阳能电池晶面调控研究中获进展。研究团队提出了“溶剂－添加剂级联调控”（SACR

）策略，通过协同调节溶剂诱导的中间相形成与添加剂主导的晶面生长动力学，实现了钙钛矿薄膜的单一取向可控生长，并揭示了晶面取向对器件性能与稳定性的决定性作用。

钙钛矿太阳能电池因高效率、低成本及工艺兼容性等优势，被认为是新一代光伏技术的重要候选材料。团队在前期研究中，发展了在两步

法中诱导高（111）取向钙钛矿薄膜的制备方法

，实现了高有序堆叠的（001）晶面钙钛矿薄膜

，并揭示了晶面取向分布对器件性能的关键影响

。在此基础上，团队进一步提出了可在溶液结晶阶段实现取向调控的新策略，解决了随机晶面取向导致的载流子传输损失与性能不稳定问题。

研究表明，溶剂体系在结晶前期通过形成特定的中间相结构，为晶体生长提供了初始取向模板。

DMF/DMSO体系，倾向于生成与（111）晶面匹配的 $\text{PbI}_2 \cdot \text{DMSO}$

络合物。DMF/NMP体系，更易形成与（100）晶面对应的 $\text{PbI}_2 \cdot (\text{DMF/NMP})$ 复合相。

在此基础上，团队引入环己胺和环己胺碘化物

等添加剂，通过其在晶面的选择性吸附或化学反应，进一步调控晶面生长速率，从而实现晶面取向从混合到单一化的精准调控。

系统表征结果表明，该SACR策略下获得的（100）与（111

）取向

薄膜，在载流

子动力学、缺陷分布及界面

能级等方面存在显著差异。其中，（100

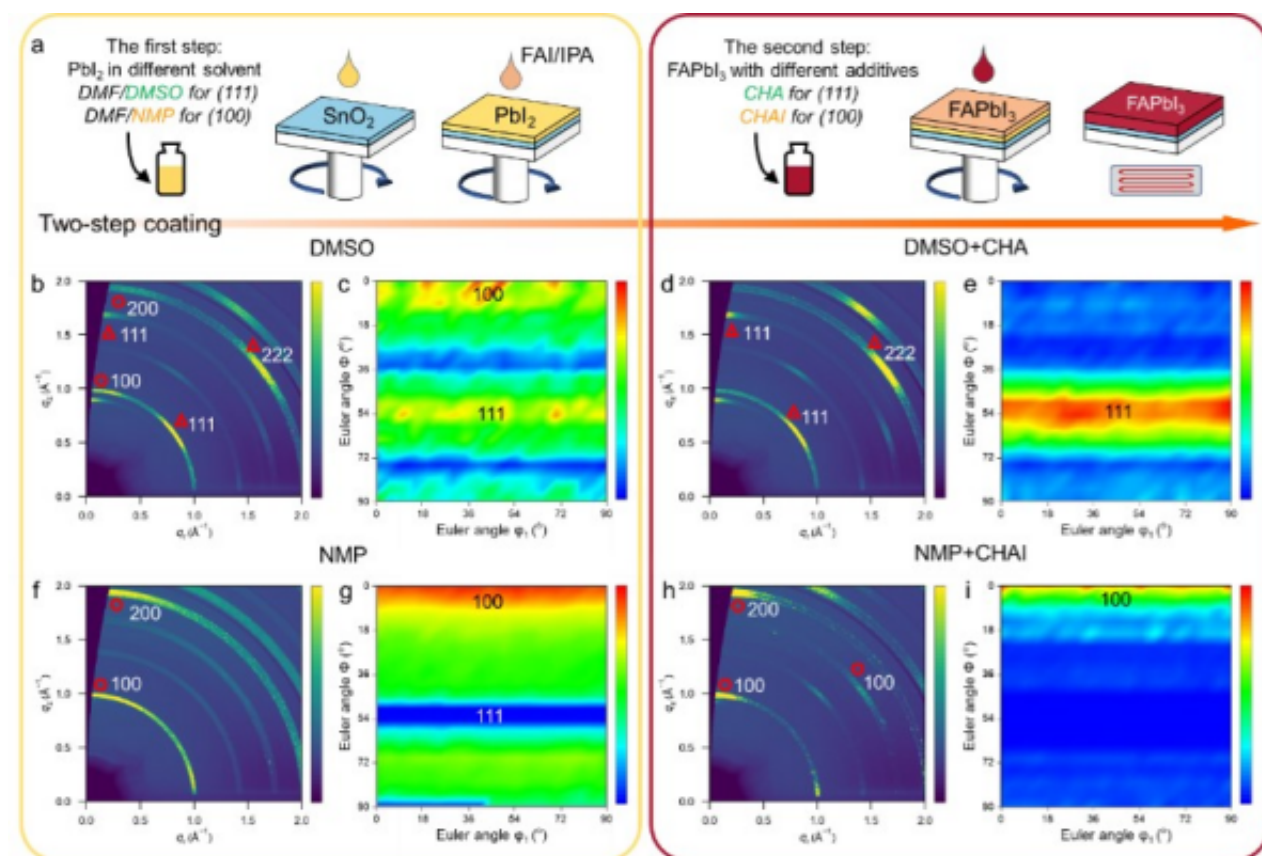
）取向薄膜具有更高的光生载流子寿命和更优的电荷传输能力，对应器件的光电转换效率达到25.33%。而（111）取向薄膜因晶格致密、离子迁移受限，表现出更优的环境稳定性。

该研究实现了对钙钛矿晶面取向的可控调节，揭示了晶面取向与器件性能之间的内在耦合关系，

为通过晶面工程制备高效与高稳定性兼顾的钙钛矿光伏器件提供了新思路。

相关研究成果发表在《能源与环境科学》（Energy Environmental Science）上。

[论文链接](#)



大连化物所提出“溶剂-添加剂级联调控”策略实现单一取向钙钛矿薄膜制备

研究团队单位：大连化学物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](#)转发