

钙钛矿太阳能电池的同步辐射掠入射 X 射线衍射研究

高兴宇*, 杨迎国, 冯尚蕾, 季庚午, 张晓楠, 韩玉杰

中国科学院上海应用物理研究所, 上海同步辐射光源

*E-mail: gaoxingyu@sinap.ac.cn

有机无机杂化的铅卤化物钙钛矿是目前新型太阳能电池材料的全球研究热点,除了不断地提升器件的转换效率,研究的重点还包括提升器件的稳定性,从而实现钙钛矿太阳能电池的产业化。决定钙钛矿太阳能电池器件效率乃至器件稳定性的关键因素之一就是钙钛矿薄膜的质量。薄膜的质量中关键的结晶度、晶面择优取向等最理想的表征手段无疑是基于同步辐射的二维掠入射 X 射线衍射(2D-GIXRD),不仅可以探测钙钛矿薄膜不同深度的二维晶体结构信息,而且还可以采用原位装置研究一些原位过程或者器件工作状态中的结构演变与性能的关联,例如观测薄膜制备过程的结构演变、湿度环境下薄膜的退化过程等。在这个报告中,我们首先介绍我们二维掠入射 X 射线衍射原位观测钙钛矿薄膜的退火处理工作和湿度环境下薄膜的退化过程^[1-2],探索钙钛矿薄膜的形成机理和降解机制,其次我们介绍一种新型的反溶剂处理方法,可以大大提升薄膜的质量和器件的稳定性^[3],最后我们介绍包括石墨烯表面工程的一些工作^[4-7],以及利于同步辐射表征技术研究钙钛矿太阳能电池的展望。



图 1、同步辐射原位退火装置

参考文献:

- [1] Yingguo Yang, et al. Sci. Rep. 2017, 7, 46724
- [2] Yingguo Yang, et al, Acta Physica Sinica 2017, 66, 018401
- [3] Yingguo Yang, et al. Nano energy 2018 48, 10-19
- [4] Shanglei Feng, et al. ACS Appl. Mater. Interfaces 2016, 8,14503
- [5] Gengwu. Ji, et al. Phys. Chem. Chem. Phys. 2017, 19, 6546-6553
- [6] Yingguo Yang, et al. ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 9, 23141
- [7] Xiaonan Zhang, et al. RSC Adv. 2018, 8, 987