



化学所制备柔性可穿戴太阳能电池取得重要进展

2017-12-12 | 编辑: wzt | [【大】](#) [【中】](#) [【小】](#) | [【打印】](#) [【关闭】](#)

柔性可穿戴电子是未来电子器件发展的热点方向,电源是其重要的组成部分。电源的选择和设计影响着未来可穿戴电子的设计与功能。目前的电源对可穿戴电子的户外使用性、大面积贴合性和安全性还有较大限制。

近年来,金属有机杂化钙钛矿太阳能电池以其优越的光电转换性能而受到广泛关注。基于钙钛矿材料平面结构器件的光电转换效率在短短几年时间取得重要突破,目前最高效率为22.1%。卓越的光电性能为其应用在可穿戴电子设备提供了可能。但到目前为止,柔性钙钛矿太阳能电池尚未能切实应用于可穿戴电子设备中。限制这一发展主要是因为,当前柔性器件仍存在着大面积重现性差和弯折性能衰减的问题。

在国家自然科学基金委、科技部和中国科学院的大力支持下,化学所绿色印刷院重点实验室的科研人员近年来在印刷制备钙钛矿晶体及电池器件方面开展了深入系统的研究。他们在喷墨打印制备钙钛矿电池器件取得突破,实现了相比传统工艺更环保的印刷制备方法(*J. Mater. Chem. A*, 2015, 3, 9092-9097.)。并在喷墨打印钙钛矿单晶材料上取得进展,实现了印刷制备三基色钙钛矿发光单晶材料(*Small*, 2017, 13, 1603217.)。

在上述研究的基础上,他们发现柔性钙钛矿器件中的界面层对钙钛矿层的生长和稳定性具有较大影响。研究通过纳米组装-印刷方式制备的蜂巢状纳米支架可作为力学缓冲层和光学谐振腔,从而大幅提高柔性钙钛矿太阳能电池的光电转换效率和力学稳定性。该研究表明,蜂巢状纳米结构可以有效释放器件弯折时产生的应力,并作为支架诱导钙钛矿薄膜结晶。同时,该结构作为光学谐振腔可对整个器件进行光富集调控,从而提高器件的光吸收效率。引入蜂巢状纳米支架后,所制备的柔性钙钛矿太阳能电池光电转换效率达12.32%。进一步研究发现,该电池具备优异的耐弯折性,可应用于柔性太阳能电池组件。该太阳能电池组件光电转换效率高、性能稳定,可广泛应用于各类可穿戴器件。该研究为研发新一代可穿戴电子设备提供了新的思路和方法,研究成果发表在*Adv. Mater.*杂志上(*Adv. Mater.* 2017, 29, 1703236)。

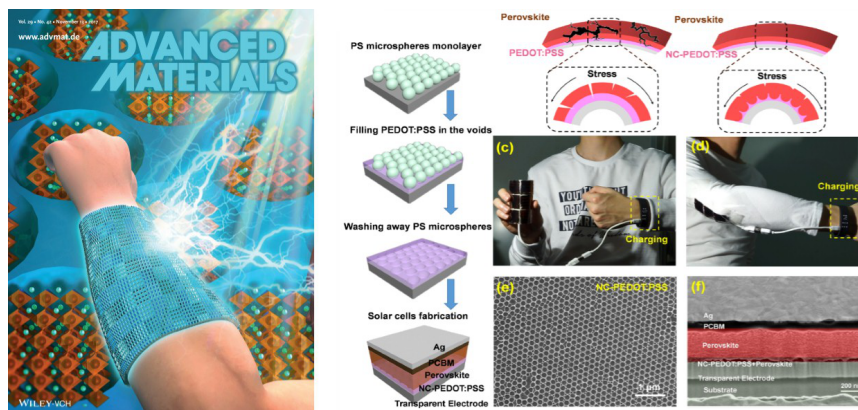


图1 蜂巢纳米支架的制备及可穿戴太阳能电源应用

绿色印刷院重点实验室

2017年12月12日