



网站首页

学院新闻

通知公告

学术活动

科研动态

常用链接



相关链接:

校园文化



校园地图

校园采风

当前位置: 网站首页 \ 科研动态 \ 正文

科研动态

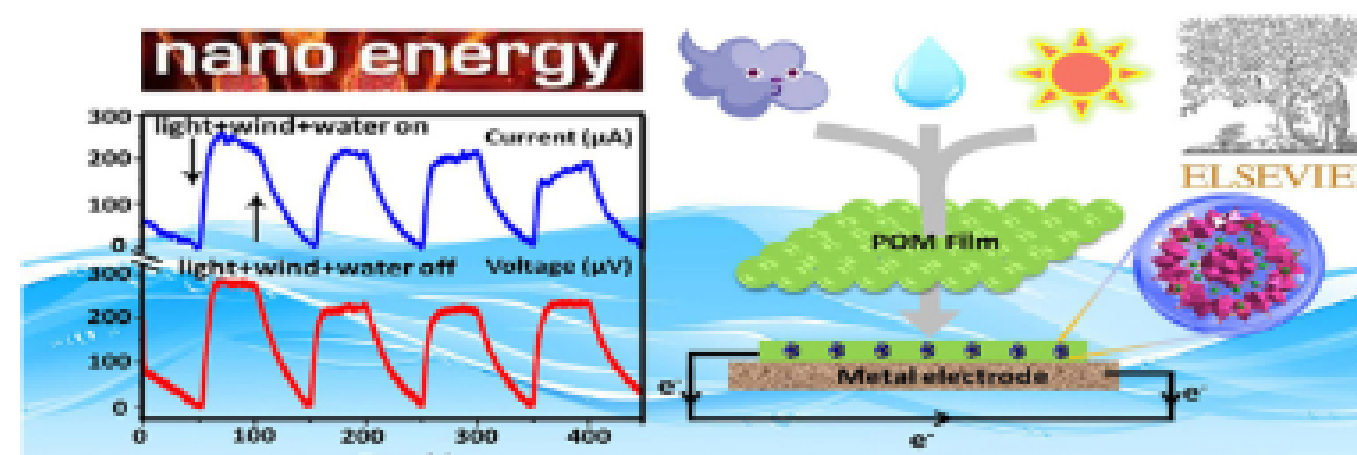
多酸科学教育部重点实验室在全天候能源转换领域取得重要进展

发布时间: 2020-11-04 访问人数:

光伏发电是当今世界的尖端技术,将为全人类解决能源危机、环境污染和可持续发展等三大世界难题。但是,光伏器件的使用会受到天气条件的影响,如雨天、夜晚环境会严重削弱电池的光电转换性能。太阳能的间歇性和不可预测性是光伏装置作为可靠电源系统实现稳定、持续电能输出的重大挑战,因此,从环境中收集替代能源来弥补太阳能的不足是当务之急。针对此问题,目前已经开发出了多种能源转换装置来捕获自然环境中的风、雨、机械振动动能等,但是这些自然环境能源到电能的转换大多数都是通过不同的能源捕获系统分别来完成的,包括风力发电机、水力发电机或水蒸气基能源系统等,这些仅能捕获一种环境能源的专用能源转换系统在使用中仍然存在局限性。虽然由不同类型能源捕获器组成的杂化系统可以实现两种或多种能源的同时转换,但不同能源捕获器的结合会增加生产成本、操作和维护的复杂性。因此,迫切需要开发一种低成本、更易于操作的器件,为同时从环境中捕获多种能量提供一种实用的方法。

当自然环境能源(光、风、雨)以任何一种形式存在或全部存在时,要想实现单独/同时收集这些能量,所用的能源捕获器需要具备一些特性,包括宽的光谱吸收,高的稳定性,能够接受或给出大量电子以及能够进行快速的电子转移等。鉴于多金属氧酸盐(POMs)可以作为电子传输媒介加速光生电子的转移,同时具有氧化还原可逆性,良好的结构稳定性、热稳定性和酸碱稳定性等,因此,POMs可能会成为实现多种环境能源同时到电能转换的理想功能材料。最近,我院陈维林教授,王新龙教授和李阳光教授,以及苏州大学的康振辉教授(共同通讯作者)在Nano Energy (DOI: [10.1016/j.nanoen.2019.104349](https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2019.104349), IF=16.602)上联合发表了题为“Polyoxometalate film simultaneously converts multiple low-value all-weather environmental energy to electricity”的文章(谨以此文纪念王恩波教授在中国多酸领域的杰出贡献)。

本文报道了Mo₇₂Cr₃₀/乙基纤维素薄膜-金属电极(铂、镍、铜、钛、铝)能够单独或同时地将自然环境中的太阳光、风和雨转换为电能。其中,采用铂作为基底电极,当Mo₇₂Cr₃₀的负载量为71.4%时,该薄膜能够显示出最优异的输出性能:在AM 1.5 G标准太阳光下的光响应率为176.3 μA W⁻¹,在10 m s⁻¹风速下的平均输出功率为4.48 μW m⁻²,在7 mL min⁻¹雨滴滴速下的平均输出功率为0.25 μW m⁻²;当薄膜同时由两种能源驱动时,可以获得更好的输出性能:当薄膜同时被太阳光和风驱动时,输出功率为6.32 μW m⁻²,当薄膜同时被太阳光和雨滴驱动时,输出功率为0.54 μW m⁻²,当薄膜同时被风和雨滴驱动时,输出功率为8.71 μW m⁻²;最重要的是,Mo₇₂Cr₃₀/乙基纤维素薄膜可以实现同时将太阳光、风和雨转换为电能,输出功率可以达到17.7 μW m⁻²,与单独风和雨环境条件下的输出性能相比,分别提高了4倍和70倍。此外,该薄膜可以在非常低的外界负载下获得最大功率密度,证明了这种POMs基器件有作为功率输出器件的巨大潜力。本工作为全天候能源转换器件的构筑和基础研究开辟了新的前景。



T. Wang, T. Ji, W. L. Chen*, X. H. Li, W. Guan, Y. Geng, X. L. Wang*, Y. G. Li*, Z. H. Kang*, *Nano Energy*, **2020**, 68, 104349.