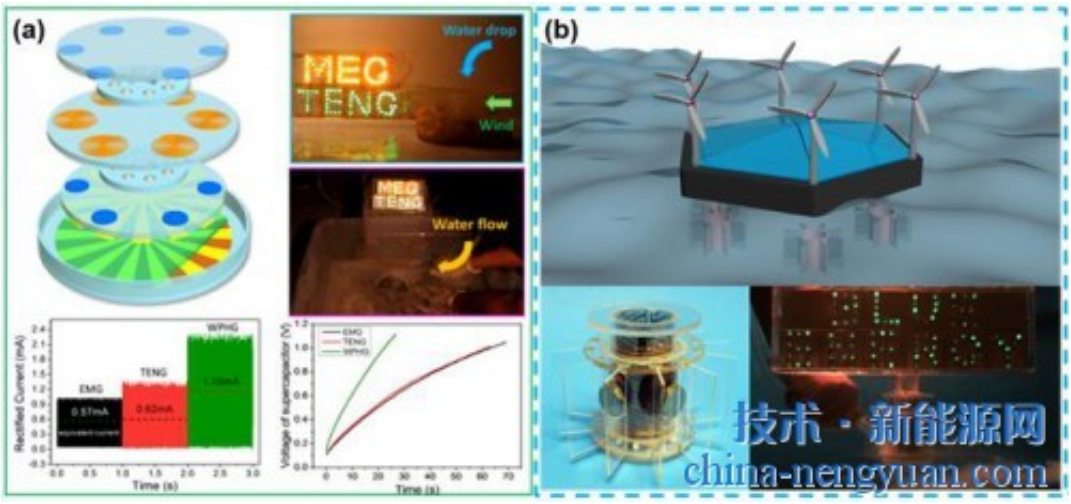
纳米能源所在摩擦纳米发电机研究中获进展



海洋是巨大的能源宝库，理论上，海洋完全可以满足地球上所有的能源需求，并且不会对大气造成任何污染，因此海洋能也被誉为“蓝色能源”。与风能或太阳能相比，蓝色能源拥有地理分布上的优势，海洋覆盖了地球75%的表面，全球约44%的人口都居住在距海岸线150千米的范围内。但与风能和太阳能等可再生能源相比，对蓝色能源的开发和能量收集一直充满坎坷，主要因为传统的电磁发电机的发电模式都是基于法拉第电磁感应定律，其输出功率与频率的平方成正比，故需一个稳定的且非常高的工作频率（50~60Hz）才能获得稳定的输出，但无论是海洋中的波浪、潮汐和洋流等，其运动频率均较低（0.1~5Hz），且海浪变幻无常，运动无规律，很难利用电磁发电机对其进行能量收集。相比之下，由中国科学院北京纳米能源与系统研究所首席科学家、佐治亚理工学院董事教授王中林于2012年提出的摩擦纳米发电机，在一个较宽的频率范围内，输出电流与机械能频率成正比，而输出电压保持相对稳定，对于频率低于5Hz海浪波动，摩擦纳米发电机的输出效率远高于电磁发电机，非常适用于收集蓝色能源。

针对上述问题，在王中林指导下，由訾云龙、郭恒宇和文震等组成的团队，研发了一种基于摩擦纳米发电机和电磁发电机的复合系统，对蓝色能源进行收集，并于近日发表于《先进能源材料》（Adv. Energy Mater.）和《美国化学学会-纳米》（ACS Nano）期刊。首先，该团队利用磁铁之间的吸引力作为非接触牵引力，将摩擦纳米发电机封装防水，同时磁铁之间嵌入铜线圈，构成简易的电磁发电机，该复合系统可以收集海洋的波浪和洋流等运动能量，并可通过电路控制使其输出，使其阻抗匹配，如图(a)所示。后续，该团队基于相同原理，设计了一种同心筒状器件结构，不仅可以在水下工作，且可同时收集海洋波浪振动和洋流流动的能量，如图(b)所示。值得注意的是，因为摩擦纳米发电机在低频条件下可以稳定工作，故该器件可以在任意时刻收集蓝色能源，当海洋运动频率加快时，电磁发电机除了提供非接触牵引力外，自身也可以输出电能，从而使该器件可以在一个非常宽的频率范围内持续工作，收集任何一种频率的蓝色能源。

该研究的提出，为摩擦纳米发电机在蓝色能源领域的应用提出了切实可行的方案，做到了传统技术无法实现的功能，也将是对百年来发电技术的颠覆。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/96730.html