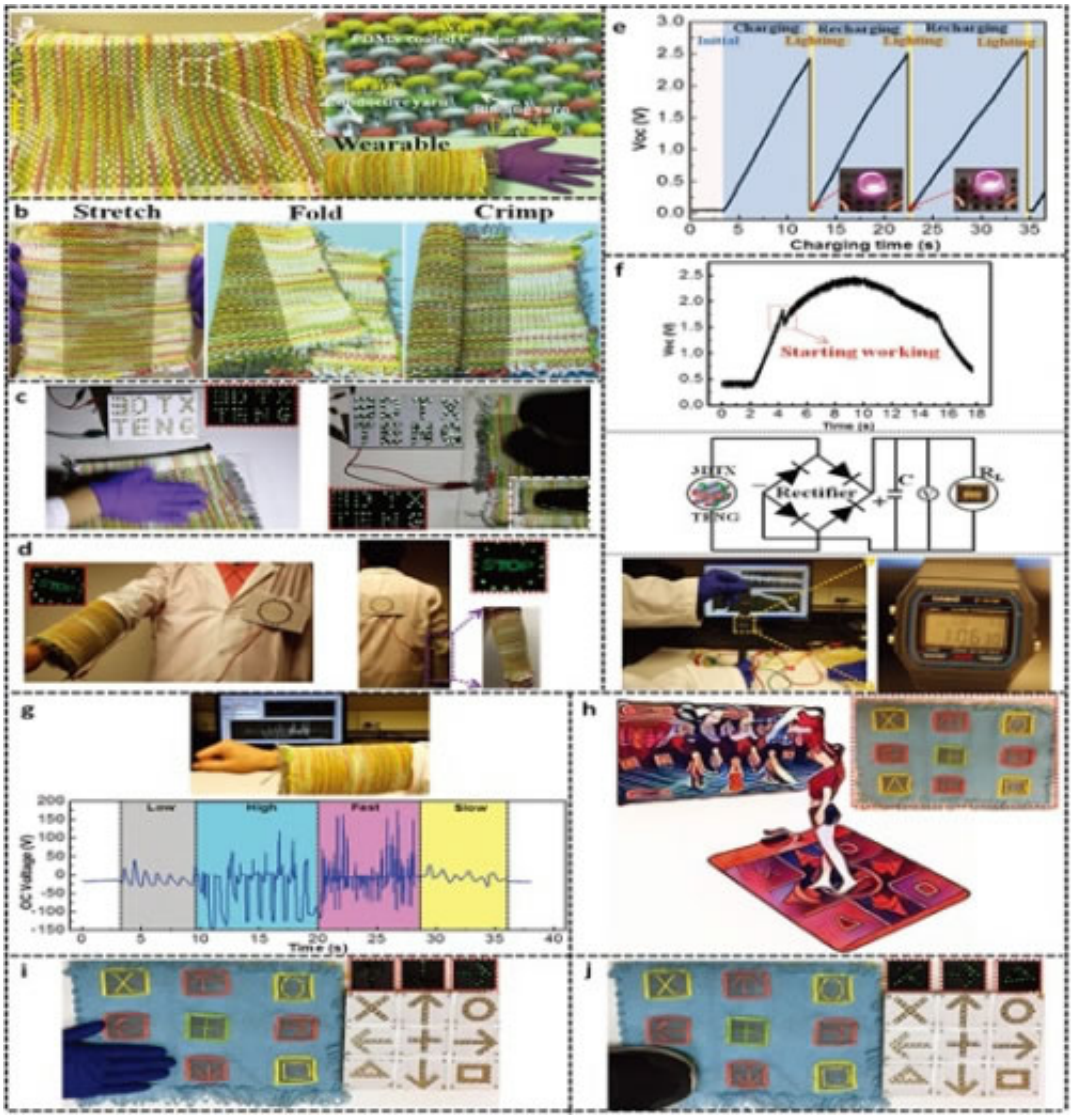
纳米能源所研制出三维正交编织摩擦纳米发电织物



自充电可持续供能的摩擦纳米发电机（TENG）是一类新兴的能量收集器件，依据接触起电和静电感应的耦合作用原理，TENG能够将机械能转化为电能。TENG的低廉、高效、环保的特征和普遍适用性使其在小规模的机械能收集和大规模的能源发电方面都具有广阔的发展前景；更重要的是，TENG在低频和无规则机械能（如人类运动能、风能、水波能、振动能等）收集方面表现出了明显的优势。

TENG与传统的编织技术的结合使自供电的智能织物成为可能，然而目前自供电织物的发展仍旧面临着许多严峻的挑战。首先，传统的2D TENG织物收集能量的功率过低而不足以驱动大部分可穿戴电子器件；其次，多数纤维电极或织态电极的制备过程具有复杂耗时、造价过高、不环保的缺点，并且基于这些电极的电子织物基本无法实现水洗；最后，大部分TENG织物依赖外界载体或表面获得摩擦电能，这限制了TENG织物的应用领域。因此，发展高输出功率、多功能、可穿戴TENG织物十分必要。

近日，在中国科学院外籍院士、中科院北京纳米能源与系统研究所首席科学家王中林的指导下，博士生董凯、邓佳楠、博士后訾云龙等研究人员通过结合不锈钢/聚酯混纺纱线、PDMS包覆的能量收集纱线和绝缘结合纱线，成功研制出了高输出功率的三维正交编织TENG（3DOW-TENG）织物。此3DOW-TENG织物在击打频率为3Hz时，最大输出功率高达263.36mW m-2，远高于传统二维TENG织物。此外，自供电的3DOW-TENG织物在生物机械能量收集和运动信号追踪方面性能优异。此研究工作也为多功能自供电织物在可穿戴电子、住宅安保与健康监护等领域的应用提供了新方向。相关研究成果发表在Adv. Mater.上。

研究人员制备了高输出功率且稳定耐用的3DOW-TENG，经过结构类型和电路连接模式的优化，在双电极模式下，绝缘Z-纱线捆绑成型的3DOW-TENG表现出最佳电学性能。三维正交的结构设计为不锈钢/聚酯混合导电纱线提供了足够的接触-分离空间；PDMS包覆的能量收集混纺纱线在击打频率为3Hz时其最高功率密度高达263.36mW m-2。此可穿戴3DOW-TENG在生物能量收集和自供能传感等领域有广泛的应用空间，如供能警示灯/电容器/智能手表、运动信号追踪、自供电跳舞毯；自充电3DOW-TENG智能织物在未来住宅安保、智能解锁等方面也有很大的发展潜力。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/113800.html