



新闻中心

现在位置: 首页 > 新闻中心 > 科研动态

- ◎ 重要新闻
- ◎ 图片新闻
- ◎ 科研动态
- ◎ 交流与培训
- ◎ 综合新闻
- ◎ 媒体扫描
- ◎ 学术会议

相关图片



摩擦纳米发电机的电源管理策略与电力摩擦电子学

发布日期: 2017-05-14

文章来源:



字体大小: 大 中 小 【关闭】

摩擦纳米发电机自2012年发明以来,在人体动能和环境机械能的收集上展示出了很大优势和应用潜力。IDTechEx研究报告预测2027年摩擦电能量收集在传感器领域市场规模达到4亿美元,是具有广阔市场前景的新能源技术。摩擦纳米发电机目前可以输出很大的功率,但受高输出阻抗特性的制约,其对储能器件的直接充电效率极低,也无法直接为用电器件供电,有效的电源管理成为了摩擦纳米发电机推广和实用化的难点与技术瓶颈。

近年来,中国科学院北京纳米能源与系统研究所张弛研究员和王中林院士领导的研究团队一直致力于摩擦纳米发电机电源管理技术的研究,并取得了突破性进展。研究团队基于最大化能量传递、直流降压变换和自管理机制,首次提出了一种针对摩擦纳米发电机的通用型电源管理策略,并研制了电源管理模块。基于该模块,摩擦纳米发电机85%的能量可以实现自主释放,降压后可在负载电阻上得到平稳持续的电压输出。在1Hz的工作频率下,摩擦纳米发电机的匹配阻抗可从35 MΩ降低至1 MΩ,能量效率达到80%。基于该模块为1mF的电容充电5分钟,相比摩擦纳米发电机直接充电,存储能量可提高128倍。

该模块具有自主管理、参数可调、体积小等特点,相比之前机械开关式和外部供电式的电源管理模式具有很大优势。通过与各式各样的摩擦纳米发电机集成工作,展示了该电源管理策略的通用性、高效性和实用性。在人体运动能收集方面,置于护肘、衣服、护膝和鞋底的摩擦纳米发电机,可以在关节弯曲、穿衣、步行等低频日常活动下,通过该模块轻松驱动电子表、温度计、计算器和计步器等商用电子器件持续工作,有望在下一代可穿戴电子产品中完全实现由人体活动来供能。在环境机械能收集方面,用于收集踩踏、风、振动、海浪和雨滴等能量的摩擦纳米发电机,通过该模块可实现即时式或短时间歇式的无线传感信号发射,有望在分布式无线传感器网络中,完全实现利用周围环境为网络节点供能,为自动驾驶系统提供完整的微能源解决方案。

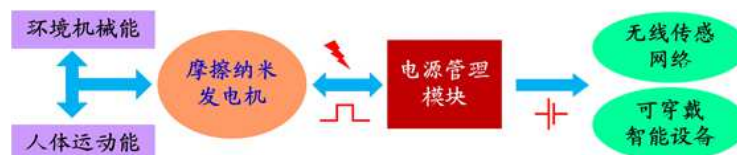


图1 基于摩擦纳米发电机和电源管理模块的微能源采集、管理和应用

该电源管理策略中还首次提出了摩擦电子学能量提取器,这种新的摩擦电子学器件不同于之前由摩擦电来调控载流子运输的器件,而是由自主式电子开关最大化地提取和传递了摩擦纳米发电机的能量,展现了电子器件对摩擦电的管理与能源利用,是摩擦电与半导体一种新的耦合方式,由此拓展出摩擦电子学一个新的分支——电力摩擦电子学(Power-Tribotronics)。与电子学包含信息电子学和电力电子学类似,完整的摩擦电子学研究摩擦电与半导体相互作用的机制、特性与器件,其中,信息摩擦电子学(Info-Tribotronics)主要研究基于摩擦电可控的电子器件,展现信息传感与主动控制功能,面向人机智能交互应用;而电力摩擦电子学则是要研究基于电子器件的摩擦电变换与调控,展现电源管理和高效利用等功能,这将为摩擦纳米发电机的实用化研究开启一个新的起点,并将在未来的能源互联网应用中发挥重要作用。

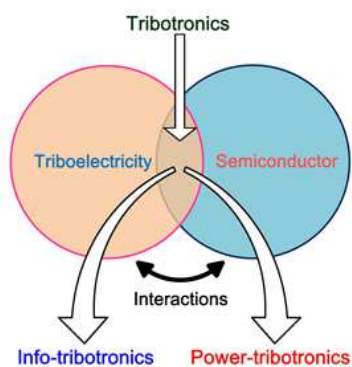


图2 摩擦电子学领域的形成与分类

相关研究论文“摩擦纳米发电机的通用型电源管理策略”发表于最新一期的《纳米能源》(*Nano Energy*) 期刊 (DOI: 10.1016/j.nanoen.2017.05.027)。

论文链接:

Fengben Xi[#], Yaokun Pang[#], Wei Li, Tao Jiang, Limin Zhang, Tong Guo, Guoxu Liu, Chi Zhang^{*}, Zhong Lin Wang^{*}. Universal Power Management Strategy for Triboelectric Nanogenerator. *Nano Energy*, 2017, DOI: 10.1016/j.nanoen.2017.05.027.

» **评论**

» **相关新闻:**

» **附件下载:**



版权所有: 中国科学院北京纳米能源与系统研究所 Copyright © 2017
地址: 北京市海淀区学院路30号天工大厦C座 邮编: 100083