

北京大学新闻中心主办



首页 新闻纵横 专题热点 领导活动 教学科研 北大人 媒体北大 德赛论坛 文艺园地 光影燕园 信息预告 联系我们

提交查询

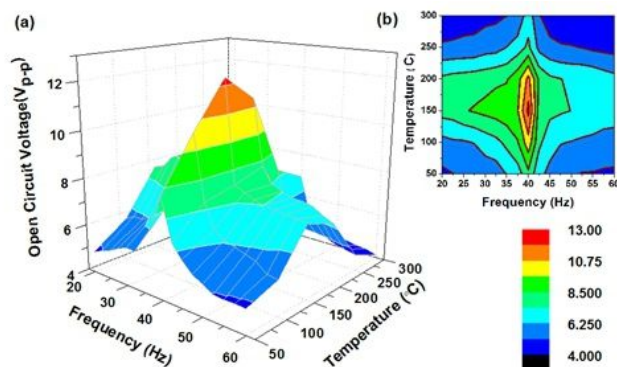
高级搜索

工学院董蜀湘课题组高温压电振动能量回收研究取得重要进展

日期: 2016-09-08 信息来源: 工学院

最近,工学院材料科学与工程系董蜀湘课题组研制出可在高温环境下基于压电原理的振动能量回收器件,该成果发表于材料领域权威刊物《先进功能材料》(*Advanced Functional Materials*, IF=11.382),题为“[High-Temperature BiScO₃-PbTiO₃ Piezoelectric Vibration Energy Harvester](#)”。

近几年来,能源材料,特别是针对环境能量如热能、风能、电磁能以及振动能量等回收的能源材料发展十分迅速。目前已报道的能源材料大多只能在室温附近环境下工作。例如,传统的悬臂梁式PZT压电振动能量回收技术因其相对较低的居里温度,以及采用环氧树脂粘合剂的复合结构,严重制约了它在高温环境中的振动能量回收的应用。但是随着无线传感器网络的发展,在高温环境中传感器能量自供给问题显得十分迫切,比如发动机、内燃机、核能等重要部位的自检测、传感与通讯。因此,发展高温压电材料以及可在高温环境中实现自供电就是能源材料领域一个急需解决的科学和技术问题。



输出电压随温度和频率的变化关系

董蜀湘课题组研制了一种具有高居里点的铋酸铋-钛酸铅(BiScO₃-PbTiO₃)基改性压电陶瓷,居里温度高达450°C。而传统的PZT压电陶瓷,其居里温度仅为200-350°C。新的压电陶瓷材料提高了器件在高温环境下的稳定性;在此基础上,设计了一种新型的能量回收器件,旨在应用于高温环境中的振动能量回收。课题组在实验中首次发现:在给定的外界振动激励下,这种新型的能量回收器件在高温下(150-200°C)产生的功率输出竟然比在室温下高出一倍。研究进一步揭示这种压电陶瓷材料在高温下其电畴活性被强化,因而增强了它的压电性能。日前在1个重力加速度激励下,这种能量回收器可以产生数十微瓦的功率输出。但通过材料和器件结构改进,今后有望实现毫瓦量级的功率输出。课题组实验结果表明该能量回收器有潜力应用于高温环境中的速度、加速度传感,以及无线传感系统的能量自供给。

该成果第一作者为工学院材料系2013级博士生吴金根。研究得到国家自然科学基金委、北京市科委等项目的支持。

董蜀湘教授简介:

董蜀湘博士于2008年5月从美国Virginia Tech大学回国加入北京大学工学院材料科学与工程系,受聘为特聘研究员、教授、北京大学终身教授,同时兼任美国Virginia Tech大学兼职教授。董蜀湘于1993年6月获清华大学材料科学博士学位;之后,留校工作,历任清华大学材料系讲师、副教授;1997-1999年,董蜀湘访问新加坡国立大学;2000-2008年,董蜀湘先后受聘为美国宾州大学、美国弗吉尼亚理工大学任副研究员、研究科学家。

董蜀湘长期从事压电、铁电、磁电功能材料与器件方面的研究，在理论和器件研究方面都颇有建树，如在磁电功能材料的理论研究方面，创立了“磁-弹-电”耦合的等效电路方法，这也是目前国际上公认的三种比较成功的理论方法之一；在压电微马达方面，最早发明了世界上最小的压电微马达，研发出低温驱动器、高温压电马达与高温驱动器，以及研发出具有微纳米分辨率的系列直线压电马达，部分成果已在厦门实现了产业化；在磁电复合材料研究领域，发现了最强的磁-电耦合复合材料，发现磁电复合材料的超高磁场灵敏度，发现磁电材料的电压增益效应和电流-电压转换效应；在压电换能器方面，发现谐振声场扰动的目标定位方法、声谐振腔的氦气检测方法等。在重要国际SCI收录刊物上共发表文章130余篇。文章SCI总引用次数5000余次；拥有30余项授权美国和中国发明专利。董蜀湘还在多个重要国际、国内会议上和十多所国内外大学作特邀报告40余次，也是多个国际刊物的审稿人。董蜀湘曾入选Elsevier2014和2015年中国高被引学者（Most Cited Chinese Researchers），入选者被认为是最具世界影响力的中国学者之一。董蜀湘发明的1.5毫米直径压电微马达项目曾获美国宾州州立大学MRL2000年材料科学进步一等奖。

编辑：山石

北京大学官方微博



北京大学新闻网



北京大学官方微信



[\[打印页面\]](#) [\[关闭页面\]](#)

转载本网文章请注明出处

友情链接

合作伙伴



投稿邮箱: E-mail: xwcnzx@pku.edu.cn 新闻热线: 010-62756381

