



当前位置： 首页 (/main.htm) 新闻公告 (/xwgg/list.htm) 学院新闻 (/3910/list.htm)

请输入关键词



新闻公告

学院新闻 (/3910/list.htm)

党委行政公告 (/3911/list.htm)

人事公告 (/3912/list.htm)

学生工作公告 (/3913/list.htm)

科研学术公告 (/3915/list.htm)

学院文件 (/3916/list.htm)

招纳贤才 (/3917/list.htm)

国际能源顶级期刊《Nano Energy》发表我校智能结构研究团队课题组最新成果

来源：航空学院 作者：张金凤 点击：547 发布时间：2019-10-13 17:03:41

近日，国际能源顶级期刊Nano Energy (IF: 15.54)在线发表了课题组关于聚偏氟乙烯(PVDF)基复合材料的最新研究进展“Ultra-high discharged energy density in PVDF based composites through inducing MnO₂ particles with optimized geometric structure”。课题组博士生赵秋莹和河海大学力学与材料学院讲师杨路为论文第一作者，南京航空航天大学机械结构力学及控制国家重点实验室为论文第一通讯单位。

介电聚合物电容器具有功率密度高、充放电效率高、循环稳定性好、可过度放电存储及柔韧性好等特点，是现代电子电力设备不可或缺的部件之一。虽然介电聚合物电容器具有上述优点，但与其他电能储能器件如电池、超级电容器等相比，其能量密度仍处于较低水平。例如，目前商用的聚丙烯(BOPP)电介质聚合物，其储能密度仅为1~2 J/cm³。因此，在电子电力系统中，往往需要大量体积的电容器来弥补能量密度不足的问题，如脉冲功率系统中，电容器的体积占据了25%以上。若介电聚合物电容器的能量密度能够提升到与电化学超级电容器能量密度相当，则能大幅拓宽其在脉冲领域中的应用范围，满足电子电力系统小型化发展需求。同时，发展高储能密度聚合物电容器还能有效解决环境污染及能源效率低的问题，有望应用于电子电力领域医疗振动发生器、混合动力汽车等领域，具有重大的研究意义及实际应用价值。

二氧化锰(MnO₂)以其低成本、绿色环保和高理论比电容的优势广泛应用于高性能超级电容器中。作为一种复杂的过渡金属氧化物，MnO₂由锰氧八面体组成。依据锰氧八面体间的共用方式，MnO₂可构成独特一维隧道纳米结构。该工作首次将MnO₂应用于以PVDF为代表的电介质聚合物的储能性能的研究中，利用MnO₂这种独特的一维隧道结构及半导体电学特性，加深了PVDF复合材料内部俘获电荷的陷阱深度，大幅降低了材料的漏电流密度和导电损耗，保证了复合材料的高击穿场强；同时，MnO₂与PVDF良好的界面相容性以及MnO₂的一维隧道结构可大幅促进复合材料的空间电荷极化和界面极化，进而显著提高了电位移(D及可释放储能密度(U_e))。

在此基础上，该工作通过调控及优化MnO₂的几何结构，进一步提升了复合薄膜的储能性能，其可释放储能密度可高达24.5J/cm³ (350MV/m)，与电化学超级电容器能量密度相当，并且其功率密度可达到1.98 MW/cm³ (200MV/m)，是纯PVDF的两倍多。该研究提出了一种高性能介电复合材料的设计，验证了MnO₂在介电储能领域的应用，为开辟新型介电复合材料，发展高储能密度聚合物电容器提供了思路。

论文链接：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211285519307141>

Full paper

Ultra-high discharged energy density in PVDF based composites through inducing MnO₂ particles with optimized geometric structure

Qiuying Zhao^{a,b,1}, Lu Yang^{c,*,1}, Kaineng Chen^{a,d}, Yizhou Ma^{a,b}, Hongli Ji^{a,d}, Mingxia Shen^c,
Huajie Huang^c, Haiyan He^c, Jinhao Qiu^{a,d,*}

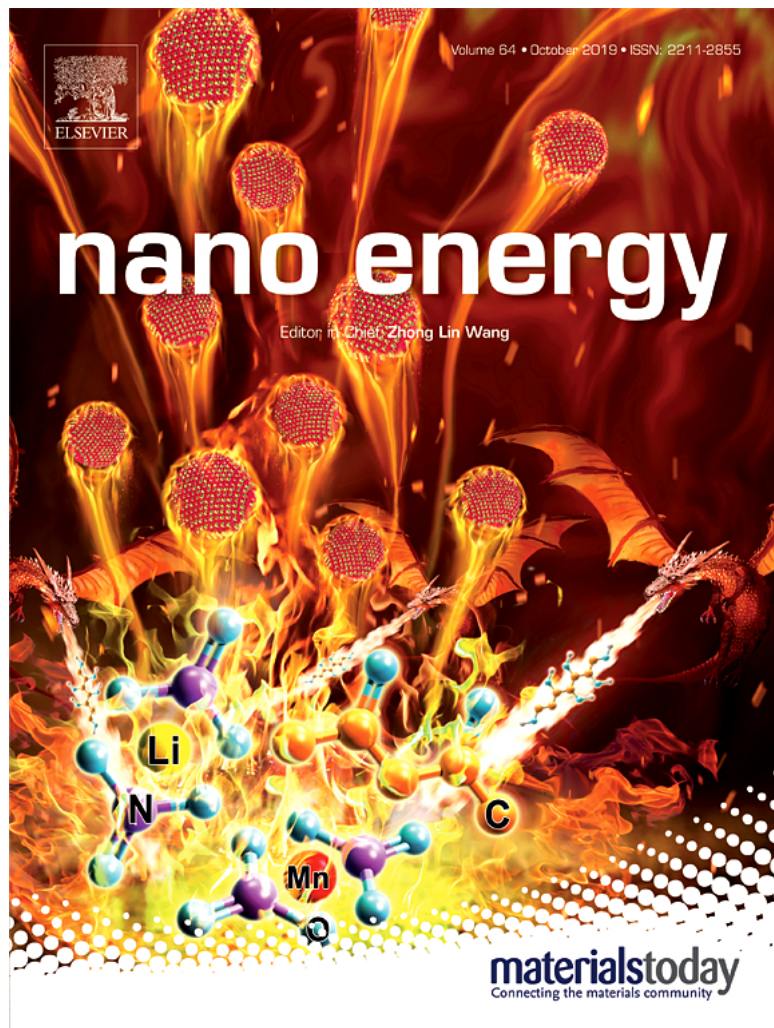
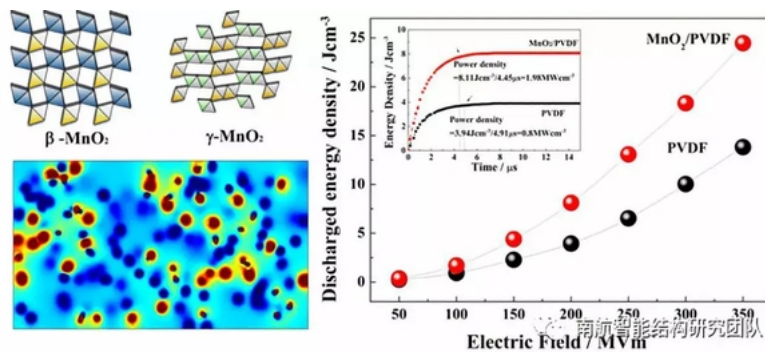
^a State Key Laboratory of Mechanics and Control of Mechanical Structures, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, 210016, China

^b College of Materials Science and Technology, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, 210016, China

^c College of Mechanics and Materials, Hohai University, Nanjing, 210098, China

^d College of Aerospace Engineering, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, 210016, China

南航智能结构研究团队



院内论坛

学术论坛

教学论坛

青年教师论坛

学生论坛

网上教学

飞行器总体设计与工程 (<http://gc.nuaa.edu.cn/ad/>)

航空航天概论 (<http://gc.nuaa.edu.cn/hg/>)

材料力学 (<http://mm.nuaa.edu.cn/>)

相关学校相关学院链接

清华大学航空航天学院 (<http://hy.tsinghua.edu.cn/>)

北京大学工学院 (<http://www.coe.pku.edu.cn/>)

中国科技大学工程科学学院 (<http://ses.ustc.edu.cn/>)

浙江大学航空航天学院 (<http://saa.zju.edu.cn/>)

上海交通大学航空航天学院 (<http://www.aero.sjtu.edu.cn/>)

院内链接

机械结构力学及控制国家重点实验室 (<http://skl.nuaa.edu.cn/>)

直升机技术研究所 (<http://hti.nuaa.edu.cn/>)

飞机设计技术研究所 (<http://aircraftdesign.nuaa.edu.cn/>)

空气动力学系 (<http://aerodynamics.nuaa.edu.cn/php/index.php>)

振动工程研究所

结构强度研究所

力学教学实验中心 (<http://gc.nuaa.edu.cn/lxjd/>)

智能材料与结构研究所 (<http://sms.nuaa.edu.cn/>)

精密驱动研究所 (<http://pdlab.nuaa.edu.cn/>)

纳米科学研究所 (<http://nsi.nuaa.edu.cn/>)

人机与环境工程系

飞行器结构力学与控制教育部重点实验室 (<http://web.nuaa.edu.cn/kl/>)

航空工程实验教学示范中心 (<http://gc.nuaa.edu.cn/hangkong/cover.php>)

航空航天馆 (<http://njhkg.nuaa.edu.cn/>)

校内链接

研究生院 (<http://www.graduate.nuaa.edu.cn/>)

教务处 (<http://ded.nuaa.edu.cn/>)

科研院 (<http://sci.nuaa.edu.cn/>)

国际交流合作处 (<http://iced.nuaa.edu.cn/>)

保密处 (<http://bmc.nuaa.edu.cn/>)

人事处 (<http://rsc.nuaa.edu.cn/>)

人才招聘网 (<http://zp.nuaa.edu.cn/>)

国有资产管理处 (<http://gzc.nuaa.edu.cn/>)

学生处 (<http://student.nuaa.edu.cn/>)

图书馆 (<http://lib.nuaa.edu.cn/>)

能源与动力学院 (<http://cepe.nuaa.edu.cn/>)

自动化学院 (<http://cae.nuaa.edu.cn/>)

信息科学与技术学院 (<http://cist.nuaa.edu.cn/>)