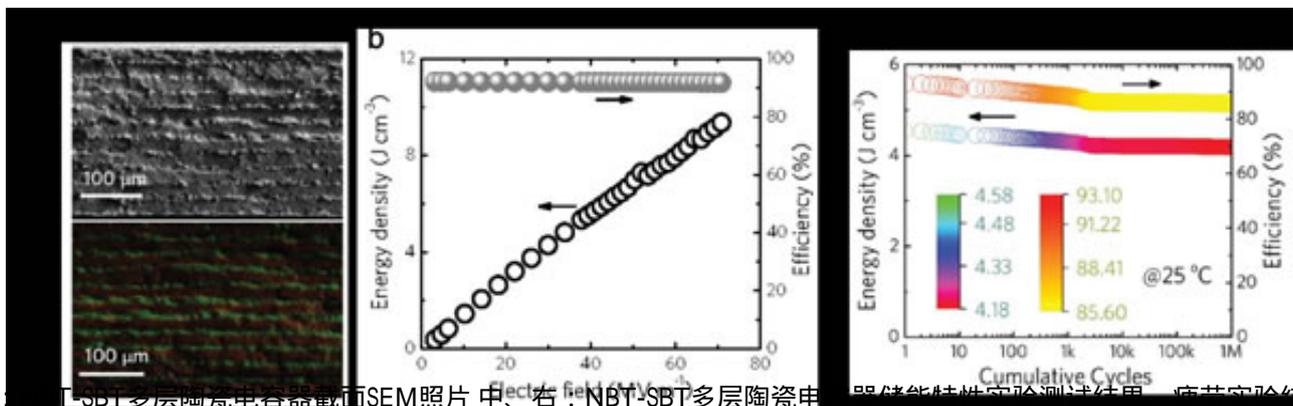


西安交大科研人员在高性能电介质储能研究方面取得重要进展

高储能密度和高可靠性电介质储能材料在各种电力、电子系统中扮演着越来越重要的角色，特别是在高能脉冲功率技术领域有着不可替代的应用。相关器件及产品正朝小型化、轻型化及多功能方向发展，对器件的储能密度提出了更高的要求，而提高器件储能特性的关键在于开发出具有高储能密度的电介质材料。应用反铁电（AFE）陶瓷材料，诸如锆钛酸铅($\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3$)体系、铌酸银 (AgNbO_3) 等，利用电场诱导的反铁电-铁电相变被认为是提高电介质材料能量密度的有效方法。然而，与反铁电-铁电相变相关的高能量损耗（效率低）和较差的可靠性是限制反铁电陶瓷应用的主要问题。

近日，西安交通大学电信学院徐卓教授课题组李飞副教授指导学生，在 $(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})\text{TiO}_3$ - $(\text{Sr}_{0.7}\text{Bi}_{0.2})\text{TiO}_3$ (NBT-SBT) 体系无铅电介质陶瓷中同时获得了高储能密度和储能效率。其主要原理是利用A位异价阳离子来破坏反铁电材料偶极子的长程有序，实现反铁电材料在纳米尺度上的结构不均匀，降低极化强度相对于电场的滞后，从而提高材料的储能效率。基于NBT-SBT体系，课题组利用流延工艺制备了多层陶瓷电容器（MLCC），其储能密度和效率分别达到 9.5Jcm^{-3} 和92%。同时，该电容器在-60~120 °C范围内表现出良好的稳定性，储能密度变化率小于10%，并且在充放电100万次后器件储能密度仅下降8%。这些特性表明NBT-SBT多层陶瓷电容器有望在高能量储能领域得到应用。



左：NBT-SBT多层陶瓷电容器截面SEM照片中、右：NBT-SBT多层陶瓷电容器储能特性实验测试结果。图中实验结果

该研究成果近日在材料科学领域著名期刊 *Advanced Materials* (IF=21.95) 上在线发表。西安交通大学电信学院电子陶瓷与器件教育部重点实验室博士生李景雷为本文的第一作者，李飞副教授与澳大利亚伍伦贡大学张树君教授为本文的共同通讯作者，西安交通大学是本文的第一作者单位。这是近年在徐卓教授课题组继 *Nature Materials*, *Nature Communications*, *Advanced Functional Materials* 之后发表的又一篇高水平文章，标志着西安交通大学在电介质储能研究处于国际领先水平。

该工作得到国家自然科学基金、“111引智计划”（B14040）等项目的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/126357.html>