上海硅酸盐所在新型铁电陶瓷研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9746.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

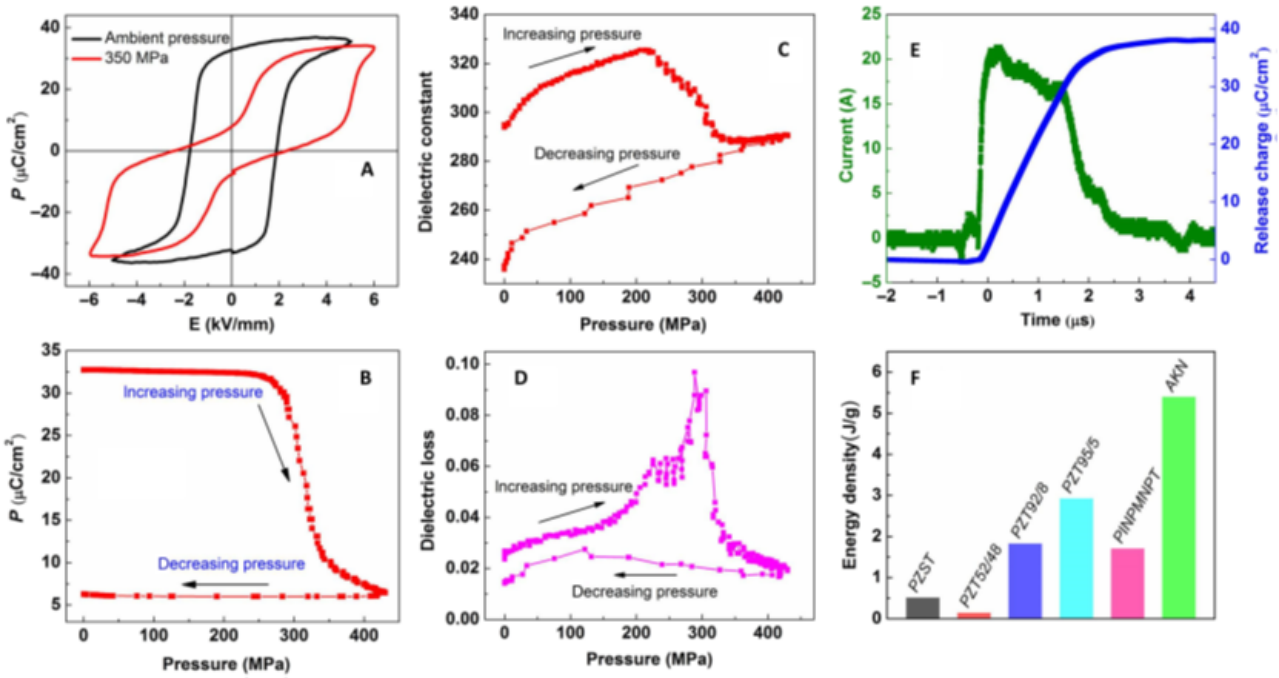
铁电陶瓷具有储能密度高、放电速度快、贮存性能稳定等特点，在近代科学和高新技术领域中具有重要应用。传统铁电材料中钙钛矿结构的锆钛酸铅（简称PZT）系列是应用面最广的铁电材料，也是目前国际上公认的、实现能量存储和爆电换能的理想材料。但是，随着新技术对高性能铁电材料需求的增加和环境友好型社会的发展，探索新型无铅铁电材料体系变得越来越迫切。

近日，中国科学院上海硅酸盐研究所研究员董显林和王根水带领的研究团队发现了一种新型、高性能、无铅铁电材料$(Ag_{0.935}K_{0.065})NbO_3$（AKN），该材料比目前所用的含铅铁电陶瓷具有更高的能量存储密度和更好的温度稳定性，可用于能量存储和爆电换能。该项工作提供了一种环境友好的铁电陶瓷材料，相关研究成果发表在*Science Advances*上，论文第一作者为中科院上海硅酸盐所与澳大利亚国立大学联合培养博士生刘振，王根水和刘芸为文章共同通讯作者，上海硅酸盐所为论文第一单位。

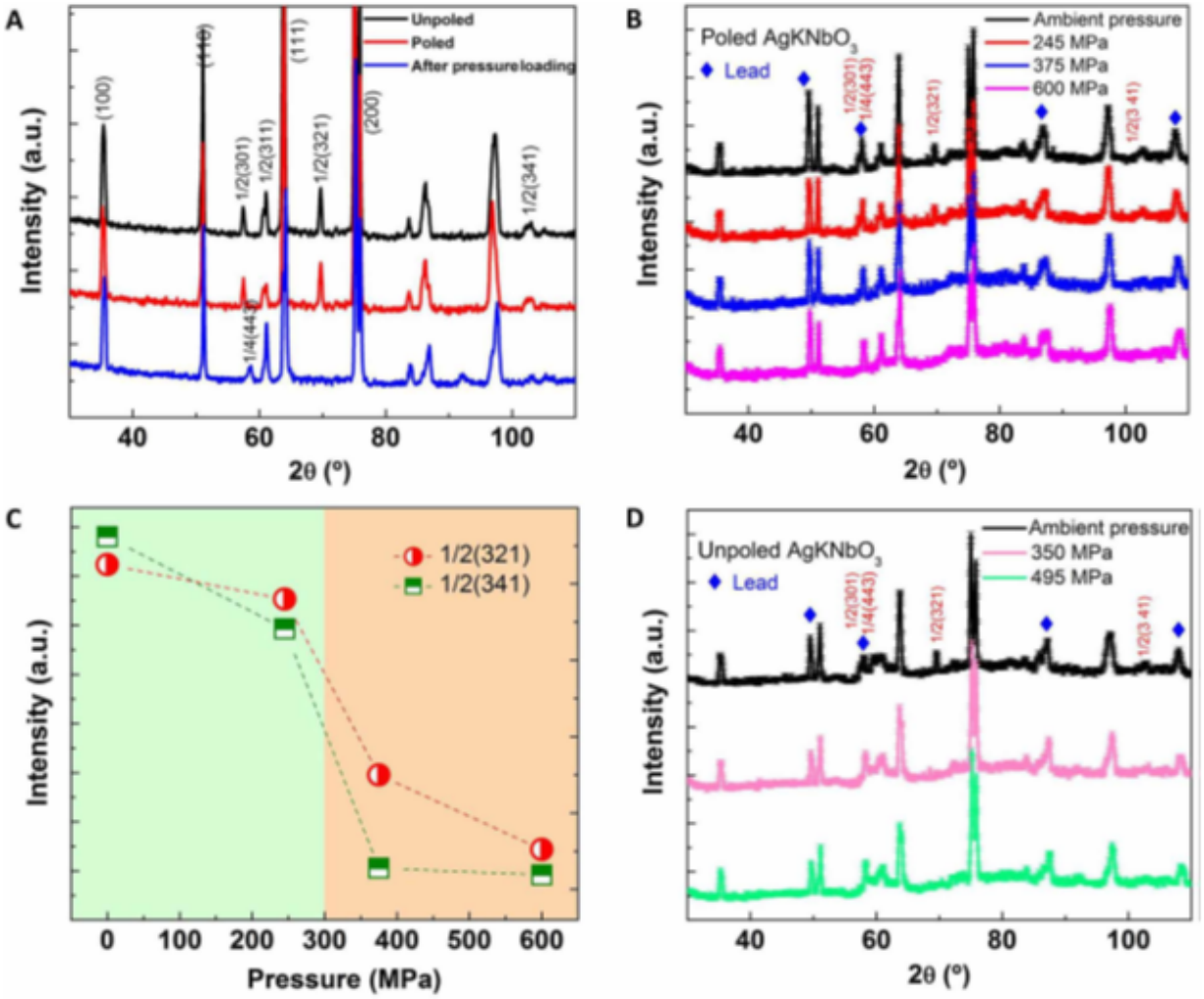
新材料的设计采用$AgNbO_3$（AN）作为反铁电相，$KNbO_3$（KN）作为铁电相构筑铁电——反铁电相界，通过改变铁电相KN的含量实现AKN铁电陶瓷性能和相变压力的调控。与传统PZT系列铁电陶瓷相比，AKN铁电陶瓷具有更优异的储能密度和温度稳定性，使其在能量存储和爆电换能应用中具有更优异的综合性能。通过与澳大利亚国立大学教授刘芸团队和美国宾夕法尼亚州立大学教授陈龙庆团队合作，结合透射电镜分析、压力条件下原位中子衍射分析和唯象理论计算，揭示了AKN铁电陶瓷爆电换能行为的物理机制为压力诱导的氧八面体旋转从a-a-c+型转变为a-a-c-/a-a-c+型，这与压力诱导的、不可逆的铁电-反铁电相变有关。

以上研究工作得到国家自然科学基金面上项目、中科院仪器研制项目、中科院青促会和上海市扬帆计划等的资助。

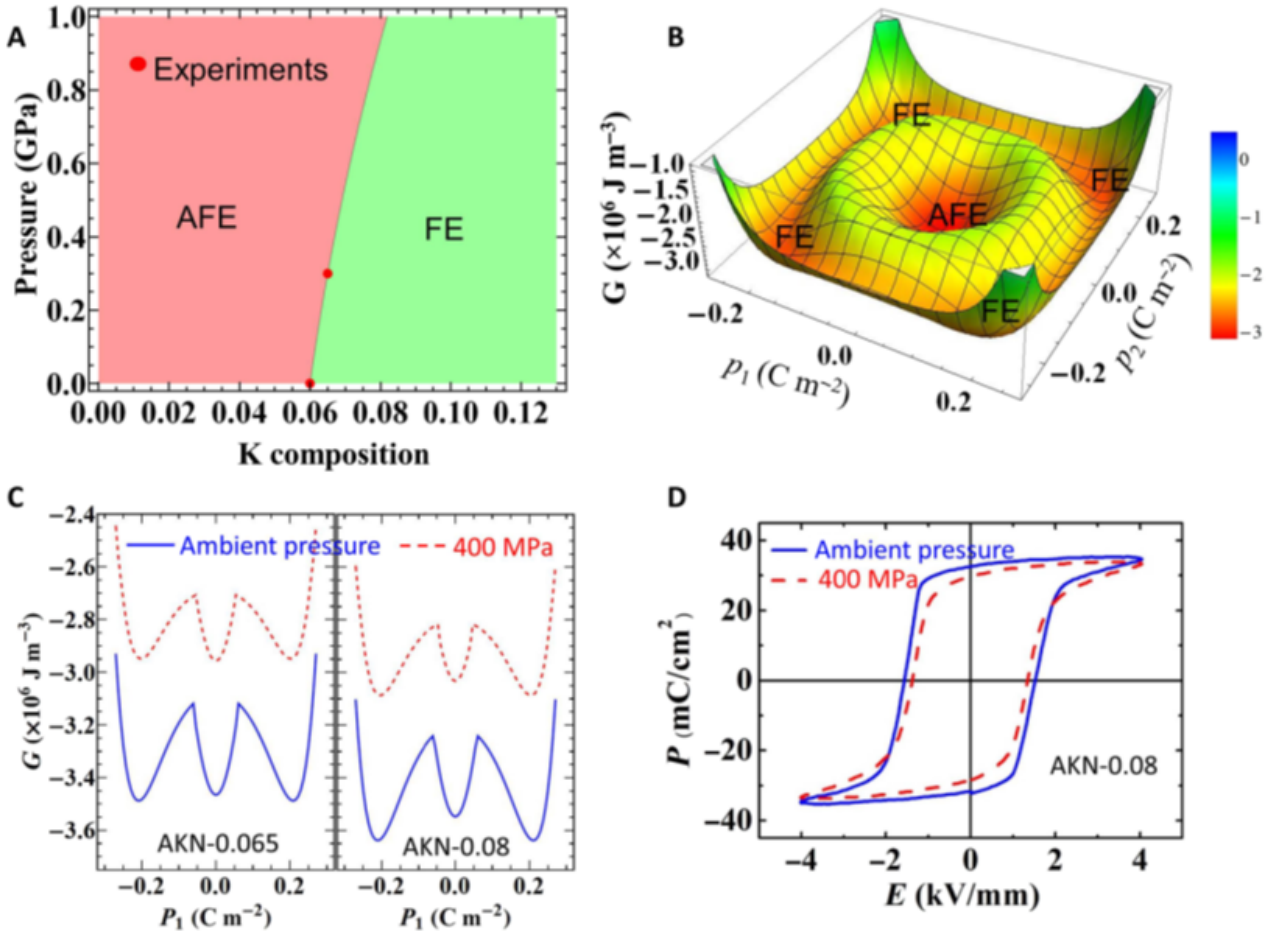
文章链接



AKN铁电陶瓷的宏观性能：（A）AKN压力下的P-E曲线，（B）等静压下原位去极化曲线，（C和D）等静压下介电常数和介电损耗，（E）在6.9GPa冲击压力下的动态放电曲线，（F）与其他铁电材料的储能密度比较。



AKN铁电陶瓷中子衍射：（A）不同状态的AKN铁电陶瓷，（B）不同等静压下极化AKN铁电陶瓷的原位中子衍射，（C）不同等静压下极化AKN铁电陶瓷中子衍射谱中1/2（321）和1/2（341）的积分面积，（D）不同等静压下未极化AKN铁电陶瓷原位中子衍射。



AKN铁电陶瓷FE和AFE相的唯象模拟：（A）AKN组成-压力相图，（B）能量等值线，（C）AKN铁电陶瓷的能量分布，（D）AKN-0.08在不同等静压下的P-E曲线。

研究团队单位：上海硅酸盐研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发