研究人员实现无铅钛酸钡薄膜铁电性能大幅提升

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31333.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！

研究人员实现无铅钛酸钡薄膜铁电性能大幅提升。近日，哈尔滨工业大学深圳校区材料科学与工程学院教授陈祖煌团队在铁电薄膜领域取得新进展，研究成果发表在《科学进展》上。研究团队利用脉冲激光沉积工艺，在氮气生长气氛中，成功制备了高质量氮掺杂钛酸钡（BaTiO3）铁电薄膜，并实现了钛酸钡铁电性能的显著增强。

目前，化学掺杂调控铁电性通常以阳离子掺杂为主，而阴离子掺杂由于合成困难，通常较少涉及。在可供选择的阴离子中，氮离子和氧离子具有非常相似的电子结构和离子半径。然而，氮气中氮原子间具有很强的共价键，其与氧化物之间的直接反应需要非常高的能量。因此，与阳离子取代的钙钛矿氧化物不同，在惰性氮气气氛中，通过传统的固相反应很难直接合成氮掺杂的钙钛矿氧化物。

近年来提出的高温氨化反应和低温拓扑化学反应等方法虽可实现氮掺杂，但这些合成方法主要以氨气作为氮源，导致在反应的过程中金属阳离子容易被还原，并极易引入氢元素，导致漏电流密度增加，极不利于材料的铁电性。

对此，陈祖煌教授团队利用脉冲激光沉积工艺，在氮气生长气氛中成功合成了氮掺杂钛酸钡铁电薄膜。研究人员发现，随着生长气氛中氮气浓度的增加，BaTiO3薄膜的绝缘性有了极大的改善，其漏电流密度最高下降了2个数量级；结合第一性原理计算发现与钛-氧相比，钛-氮之间具有更强的杂化作用，它能有效增强钛的离子位移。

相应地，氮掺杂钛酸钡薄膜的极化强度达到约70微库伦每平方厘米，比钛酸钡块体高3倍，薄膜的居里温度达到约940°C，比块体材料高约7倍。

该研究工作不仅为合成氮氧化物提供了一种有效的策略，而且表明了氮掺杂的钛酸钡薄膜在高温无铅铁电领域具有广阔的应用前景，进一步展示了阴离子调控在实现材料性能显著提升方面的巨大潜力。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/sciadv.ads8830

作者：陈祖煌等 来源：《科学进展》

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