



科研进展

### SHMFF用户首次发现二元钙钛矿氧化物Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>中的磁电多铁性

文章来源：许雪莉 发布时间：2018-11-19

近期，稳态强磁场实验装置（SHMFF）用户中国科学院物理研究所磁学国家重点实验室孙阳教授研究组与多个团队合作，首次合成出Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>二元钙钛矿氧化物，并发现了其中的磁电多铁性。相关成果以“Spin-induced multiferroicity in the binary perovskite manganite Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>”为题发表在Nature Communications上。

具有钙钛矿结构的过渡金属氧化物（ABO<sub>3</sub>）表现出非常丰富的物理性质，包括高温超导、庞磁电阻、电荷有序、轨道有序、金属-绝缘体相变、铁电性、多铁性、巨热电效应、光电效应、负热膨胀等。这为凝聚态物理和材料科学的研究提供了一个广阔的舞台。在ABO<sub>3</sub>钙钛矿结构中，具有小半径高价态的过渡金属离子往往占据八面体配位的B位，却很难占据A位。近年来，人们利用高温高压极端条件合成手段，可以驱使一些过渡金属离子部分占据A位，形成一类特殊的亚稳相四重钙钛矿氧化物。如果能够进一步让剩余的A位由Mn离子占据并保持钙钛矿结构，将会形成一种独特的MnMnO<sub>3</sub>二元钙钛矿氧化物。

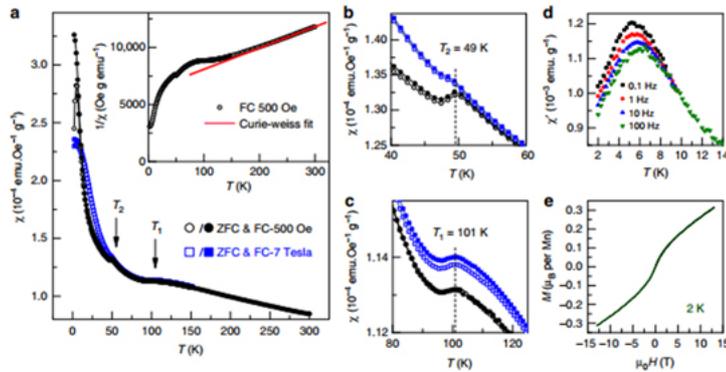
孙阳研究组与多个团队合作，首次合成出Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>二元钙钛矿氧化物。宏观磁性测量表明，该体系有两个磁相变，分别位于T<sub>1</sub>=101 K和T<sub>2</sub>= 49 K。英国卢瑟福实验室Dmitry Khalyavin博士等在大量高精度中子粉末衍射实验中解出了该体系复杂的磁结构。在T<sub>1</sub><T<T<sub>2</sub>温区，其磁结构是一种纵向自旋密度波，具有非极性的空间群；在T<T<sub>1</sub>温区，其磁结构是一种由摆线型和螺旋型组合而成的复杂非共线结构，同时出现了电荷有序和轨道有序。由于非共线螺旋磁结构可以打破空间反演对称产生电极化，这预示着该体系可能具有自旋诱导的磁电多铁性。随后的多功能磁电耦合效应测量（介电，热释电，铁电）表明钙钛矿Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>在T<sub>2</sub><49K出现了介电异常和宏观铁电极化。

为了进一步确认二元钙钛矿Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>中的本征铁电性，该研究团队与强磁场中心盛志高课题组合作，依托SHMFF所属SM1超快磁光测试系统，采用超快极化二次谐波产生(SHG)技术测量了样品在不同温度下的极化特性。研究表明在磁转变温度T<sub>2</sub>以下钙钛矿Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>具有本征铁电性。

这一合作研究首次在二元钙钛矿氧化物中发现了自旋诱导的多铁性和磁电耦合效应，获得了二元钙钛矿Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的完整磁结构和相图，为探索基于亚稳相二元钙钛矿的新型磁电材料开辟了先河。

SM1超快磁光测试系统能完成磁光Kerr、二次谐波产生、THz时域光谱等光学表征。其中强磁场下的超快极化二次谐波产生技术作为一种磁场下无破坏，高灵敏的探测手段，将越来越多地服务于多铁等材料研究。

论文链接：<https://www.nature.com/articles/s41467-018-05296-0>。



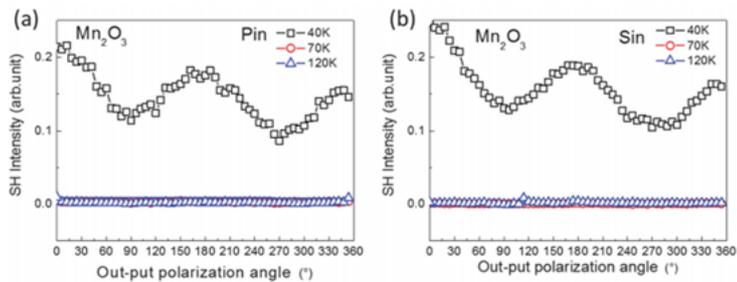
二元钙钛矿型Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的磁性特征

### 科学岛报



### 科学岛视讯





由SHG技术表征出的Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>在不同温度下的极化特征

子站

[内部信息](#) | [院长办公室](#) | [监督与审计处](#) | [人事处](#) | [财务处](#) | [资产处](#) | [科研处](#) | [高技术处](#) | [国际合作处](#) | [科发处](#) | [科学中心处](#) | [研究生处](#) | [安全保密处](#) | [离退休](#) | [质量管理](#) | [后勤服务](#) | [信息中心](#) | [河南中心](#) | [健康管理中心](#) | [科院附中](#) | [供应商竞价平台](#) | [基建管理](#) | [职能部门](#) |

友情链接



[版权保护](#) | [隐私与安全](#) | [网站地图](#) | [常见问题](#) | [联系我们](#)

Copyright © 2016 hfcas.ac.cn All Rights Reserved 中国科学院合肥物质科学研究院 版权所有 皖ICP备 050001008

地址: 安徽省合肥市蜀山湖路350号 邮编: 230031 电话: 0551-65591245 电邮: yzxx@hfcas.ac.cn

