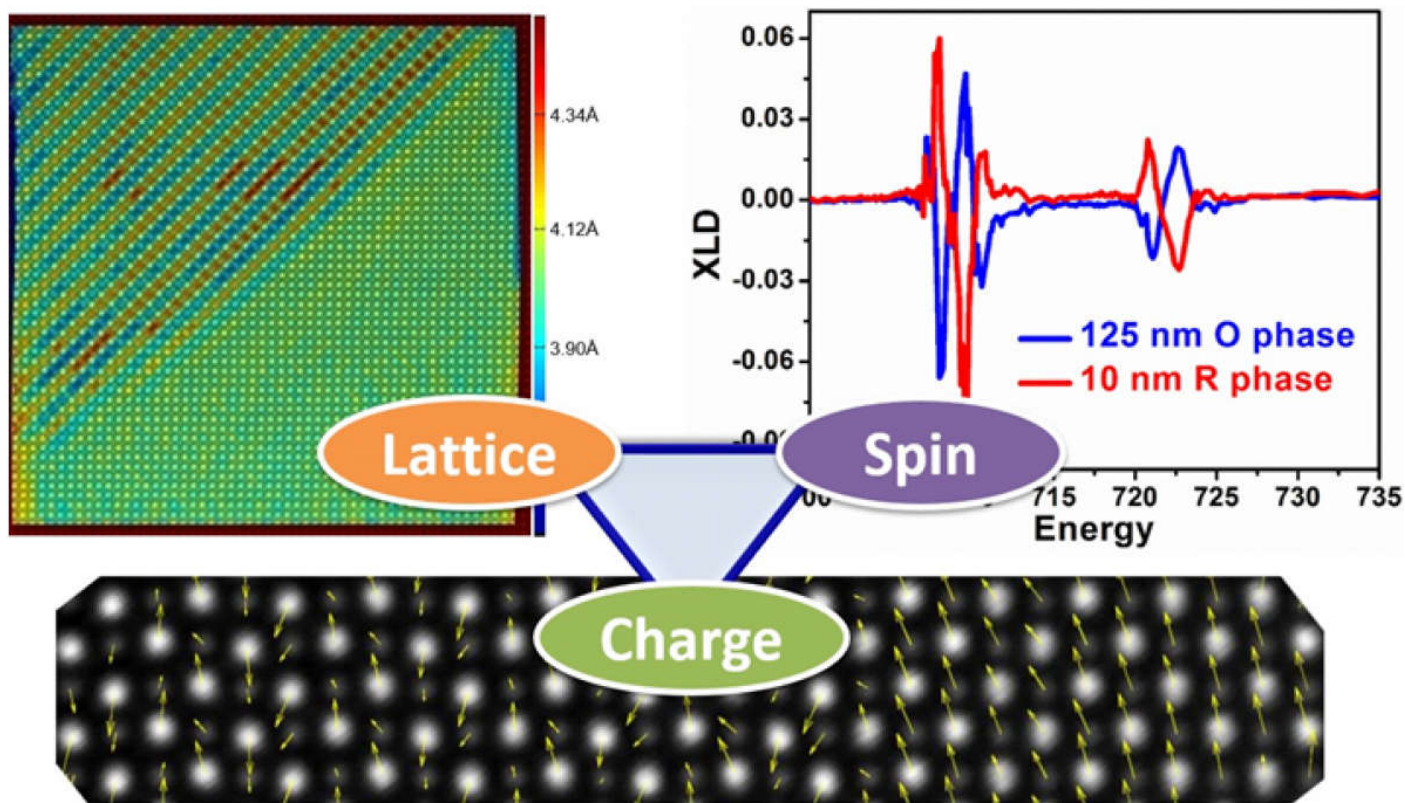




导航



首页 / 新闻 / 时讯

正文字体:大 中 小

# 我校博士后陈德杨再次在国际著名期刊Nano Letters发表论文

2017-08-28 16:35:53 1554 20

近日，华南先进光电子研究院先进材料研究所陈德杨博士以第一作者和唯一通讯作者在国际顶级期刊Nano Letters 上发表论文。这是2017年1月以来陈德杨博士以第一作者和通讯作者

在 Nano Letters 上发表的 第二篇文章（首篇论文链接 <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.6b04512>）。

该研究主要在加州大学伯克利分校美国工程院院士、美国劳伦斯国家实验室副主任Ramamoorthy Ramesh教授小组完成，在应变调控La掺杂BiFeO<sub>3</sub>外延薄膜的反铁电-铁电相变领域取得重要进展，给出了BiFeO<sub>3</sub>体系中自旋-电荷-晶格(spin-charge-lattice)耦合的直接证据，相关研究成果以“A Strain-Driven Antiferroelectric-to-Ferroelectric Phase Transition in La-Doped BiFeO<sub>3</sub> Thin Films on Si”为题在线发表在Nano Letters上（论文链接<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.7b03030>）。陈德杨博士为该论文的第一作者和唯一通讯作者，Christopher T. Nelson博士和朱小红博士为共同第一作者，主要合作者包括康奈尔大学美国工程院院士Darrell G. Schlom教授、田纳西大学Jian Liu教授、台湾交通大学朱英豪教授、华南理工大学曾德长教授等。

凝聚态物理和材料科学中，应变工程已成为调控相结构转变、挖掘新奇物性及探索潜在用途的一种强有力手段。然而，块体氧化物材料一般在应变达到0.1%时便已断裂。相对而言，外延氧化物薄膜“能屈能伸”，大都可承受±3%的应变。这就为应变工程在氧化物薄膜中施展拳脚提供了丰富的空间，并已获得了一系列奇特物性(包括应变状态下能带结构的调控，催化活性的增强，超导、铁磁和铁电转变温度的显著提高等)。目前为止，外延氧化物薄膜中最高应变纪录为6.6%，由Ramesh小组在BiFeO<sub>3</sub>中实现[Science 2009, 326 (5955)]。BiFeO<sub>3</sub>这一室温多铁性材料具有丰富的晶格对称性(菱方、四方、正交相等)，并且各种相结构之间相互转换势垒不高，这就为应变驱动相变提供了可能，是揭示其所蕴含的多彩新颖物理特性的重要途径，这一领域的研究涉及到电荷(charge)、自旋(spin)、轨道(orbital)、晶格(lattice)等凝聚态物理和材料科学的多个范畴。

近年来，美国工程院院士Ramesh小组在应变工程调控BiFeO<sub>3</sub>的相变领域取得了一系列的研究成果，通过引入压应变诱导了菱方-四方(R-T)铁电-铁电相变并获得了R/T准同型相界[Science 2009, 326, 977; Nat Nanotechnol 2011, 6, 97]，并衍生出了一系列奇特物性，如磁性增强，优异的铁电、压电、介电性能及界面导电特性等[Phys Rev Lett 2011, 107, 147602; Nat Commun 2011, 2, 221; Adv Mater 2014, 26, 4376]。

基于近期BiFeO<sub>3</sub>中R-T相变的研究成果，该工作探究了三个问题：(1) 能否通过应变工程调控正交-菱方(O-R)相变并构建O/R准同型相界。(2) O-R相变是否如同R-T相变一样仍然是铁电-铁电相变。(3) O-R相变如何影响BiFeO<sub>3</sub>体系中磁性序的变化。

该研究以基态为O相的La掺杂BiFeO<sub>3</sub> (LBFO)为研究对象，成功地将高质量的LBFO外延薄膜集成在SrTiO<sub>3</sub>为缓冲层的硅片上，通过调整薄膜厚度实现对应变的调控，揭示了可以通过基

片提供的压应变诱导LBFO的O-R相变；发现通过适当的应变调控可以实现O、R两相共存态，并成功构建了无位错、无缺陷原子级平整的O/R准同型相界；与R-T相变是铁电-铁电相变不同，该工作证明了O-R相变是反铁电-铁电相变；另外，相变对其磁性序参量有着重要影响，使得反铁磁轴的方向由面外(R相)转向了面内(O相)。这一研究给出了La 掺杂BiFeO<sub>3</sub> 薄膜中自旋-电荷-晶格(spin-charge-lattice)等各种序参量耦合的直接证据，首次通过应变工程实现了BiFeO<sub>3</sub> 中反铁电-铁电(AFE-FE)正交-菱方(O-R)相变，为研究O/R准同型相界的奇特物性提供了条件。当然，这一工作还有广阔的拓展空间，例如：反铁电-铁电的O/R准同型相界拥有怎样的新颖物性？能否利用电场驱动反铁电O相和铁电R相之间的往复相互转变？既然相变引起了反铁磁轴方向的改变，能否通过电场调控O-R相变，从而实现电场对反铁磁轴方向的调控，即实现室温电控磁的反铁磁自旋电子存储器件？相信在该领域很快会涌现出更多的研究成果。

该研究得到了美国国家科学基金委 (NSF)“纳米尺度多铁性系统的转移应用”(Translational Applications of Nanoscale Multiferroic Systems, TANMS)、美国国家电镜中心美国能源部项目等资助，由加州大学伯克利分校、华南师范大学、美国劳伦斯国家实验室、康奈尔大学、田纳西大学、台湾交通大学和华南理工大学等国内外科研单位合作完成。

陈德杨博士，2015年9月毕业于华南理工大学，于2012年至2015年师从加州大学伯克利分校美国工程院院士、美国劳伦斯国家实验室副主任Ramamoorthy Ramesh教授，在加州大学伯克利分校进行了为期两年半的科学研究，并在美国劳伦斯国家实验室先进光源部(Advanced Light Source, ALS)开展科研工作。陈德杨博士目前在华南先进光电子研究院先进材料研究所刘俊明教授、高兴森研究员团队从事博士后研究，作为项目负责人主持国家自然科学基金青年项目、广东省自然科学基金(博士启动)、博士后基金面上项目等，主要从事多铁性材料的畴结构调控，相变调控及室温电控磁的研究，近3年来以第一作者、通讯作者或参与作者在Nature, Nano Letters, Science Advances, Advanced Materials, MRS Communications等期刊发表论文近20篇。

作者/通讯员:陈德杨 管理员 | 来源:华南先进光电子研究院 | 编辑:杨柳青

## 推荐

我校在全国“挑战杯”竞赛中斩获6奖

《光明日报》刊发陈金龙教授论党内政治文化理论文章

《南方都市报》：陈金龙：“教师的教学要能让学生 “‘解渴’ ”

陈长琦：以学术为生命

金羊网：广东取材、韶关拍摄、华师班底.....这部电影题材很罕见

## 排行

文汇报：史家的足迹——关文发先生学术生平

关文发教授的学术人生

我校女子篮球队勇夺2016年广东省大学生篮球联赛冠军

华师男足勇夺2016-2017年中国大学生五人制足球联赛（广东赛区）亚军

张恒亮：不允许自己不努力

## 影像



一夜春雨遍地金黄，最美华师惊艳了广州城！



“你的名字是？” “华师。”

版权所有：华南师范大学党委宣传部 华南师范大学新闻中心

Copyright © 2001-2016 news.scnu.edu.cn. All rights reserved.

技术支持：广州可媒

电话：(021)85211027