

## 功能氧化物薄膜新奇物理性质专题编者按

### Preface to the special topic: Novel physical properties of functional oxide thin films

引用信息 Citation: *Acta Physica Sinica*, 72, 090101 (2023) DOI: 10.7498/aps.72.090101

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.7498/aps.72.090101>

当期内容 View table of contents: <http://wulixb.iphy.ac.cn>

---

## 您可能感兴趣的其他文章

### Articles you may be interested in

#### 面向类脑计算的物理电子学专题编者按

Preface to the special topic: Physical electronics for brain-inspired computing

物理学报. 2022, 71(14): 140101 <https://doi.org/10.7498/aps.71.140101>

#### 电介质材料和物理专题编者按

Preface to the special topic: Dielectric materials and physics

物理学报. 2020, 69(12): 120101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.120101>

#### 机器学习与物理专题编者按

Preface to the special topic: Machine learning and physics

物理学报. 2021, 70(14): 140101 <https://doi.org/10.7498/aps.70.140101>

#### 柔性电子专题编者按

Preface to the special topic: Flexible electronics

物理学报. 2020, 69(17): 170101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.170101>

#### 非厄米物理前沿专题编者按

Preface to the special topic: Frontiers in non-Hermitian Physics

物理学报. 2022, 71(13): 130101 <https://doi.org/10.7498/aps.71.130101>

#### 光学超构材料专题编者按

Preface to the special topic: Optical metamaterials

物理学报. 2020, 69(15): 150101 <https://doi.org/10.7498/aps.69.150101>

## 专题: 功能氧化物薄膜新奇物理性质

## 功能氧化物薄膜新奇物理性质专题编者按

DOI: 10.7498/aps.72.090101

过渡金属氧化物具有比半导体材料更复杂的晶体结构、化学配比关系和价态变化、以及相图等,其内部还存在晶格、电荷、自旋、轨道等多个自由度之间的竞争耦合关系,因此具有更丰富的物理性能(如高温超导、庞磁电阻、铁电/介电、多铁性、金属-绝缘体相变、光电、热电、光学非线性、重费米子等)和更多可调控其性能的外场激励(电、磁、光、应力、温度等外场). 尽管现今基于半导体材料的器件在信息工业中占统治地位,这些具有快速、庞大响应及高电容特性的功能氧化物材料,实现了操控多个自由度(包括自旋、电荷、轨道、晶格、氧空位等)对电、光、磁学性能调控而具有更多功能的功能氧化物器件,这可能将会是下一代理想器件. 另外,区别于块体材料,薄膜材料具有低维度和异质界面等特点,可以针对量子约束、量子相干、量子涨落、拓扑电子态、电子-电子相互作用、自旋-轨道耦合以及对称性破缺等物理问题进行人工结构设计和多场调控. 随着薄膜技术的精进和飞速发展,科学家们已经实现了单原子层薄膜的精确制备和准确化学计量比的控制,产生了一系列具有重要影响力的工作. 例如,美国斯坦福大学的 Hwang 教授等在过渡金属氧化物界面处观测到铁磁相与超导相共存、高迁移率二维电子气以及新型超导——镍基超导等,中国科学院的马秀良研究员和美国加州大学伯克利大学的 Ramesh 教授在  $\text{PbTiO}_3$  薄膜中发现拓扑铁电极化畴结构等. 多功能氧化物薄膜体系为力、光、电、磁等外场调控提供广阔平台,从而衍生出许多新奇量子物性和功能,进而大大拓展物质科学的研究空间,同时对新物态的探索和量子临界现象的研究具有重要意义. 同时,多功能氧化物薄膜的发展也将为未来量子信息和量子计算提供可靠的材料基础,甚至突破目前材料体系的壁垒,有望在上述领域产生深远的影响.

应《物理学报》编辑部的邀请,编者邀请了部分活跃在多功能氧化物材料研究的第一线的中青年科学家,组织了本期的专题. 本期专题文章大致分成如下几个方面:在氧化物薄膜的新奇物性方面,张坚地教授报道了氧化物异质界面上的准二维超导现象,廖昭亮教授报道了氧化物异质结中的反常霍尔效应,翟晓芳教授和成龙教授报道了超薄膜制备条件和拓扑霍尔效应之间的关联,汪志明教授报道了过渡金属氧化物中新奇量子态与电荷-自旋互转换研究进展,郭尔佳研究员报道了钴氧化物中晶格与自旋的关联耦合效应;在氧化物铁电薄膜的研究方面,陈祖煌教授报道了锆酸铅基反铁电薄膜研究现状与展望,金魁研究员、王旭研究员和石兢教授报道了面向宽温域功能器件的连续组分外延铁电薄膜的研究,刘明教授和董国华教授报道了自支撑单晶氧化物薄膜的应用研究进展;在外场对氧化物薄膜物性的调控方面,李千教授报道了应变增强 Nb 掺杂  $\text{SrTiO}_3$  薄膜的热电性能,编者报道了外场对拓扑相变类氧化物薄膜物性的调控效应;在氧化物薄膜的应用方面,樊贞教授和刘俊明教授报道了钙钛矿相界面插层对  $\text{SrFeO}_x$  基忆阻器的性能提升,袁国亮教授和陆旭兵教授报道了  $\text{HfO}_2$  基铁电薄膜的结构、性能调控及典型器件应用,吴真平教授和王月晖博士后报道了基于  $\text{HfO}_2$  插层的  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  基金属-绝缘体-半导体结构日盲紫外光电探测器.

本专题从不同的角度描述了多功能氧化物薄膜的进展,反映了此领域的一些现状,希望对读者了解此前沿课题有所帮助.

(客座编辑: 郭海中 郑州大学)

SPECIAL TOPIC—Novel physical properties of functional oxide thin films

## Preface to the special topic: Novel physical properties of functional oxide thin films

DOI: 10.7498/aps.72.090101