

网站搜索
Search

关键词:

搜索类别:

中国科学院—当日要闻

- ▶ 路甬祥会见英国苏格兰首席部长Alex S...
- ▶ 汪洋视察中科院与地方共建单位——广东电子...
- ▶ 中国科学院安全保卫保密工作会议在京召开
- ▶ 路甬祥主持召开研究生院第三届学位委员会第...
- ▶ 环境一号A、B星在轨交付 路甬祥致信表示...
- ▶ 纪念郭永怀百年诞辰暨学术报告会在京召开
- ▶ 成都山地所攻克多梯级水库群优化调度技术难...
- ▶ 路甬祥参加G8+5科学院院长会议并访问意...
- ▶ 曹健林视察青海盐湖所中老合作基地
- ▶ 刘云山视察西双版纳热带植物园

硅酸盐所离子电导界面增强效应研究取得进展

上海硅酸盐研究所

最近,中国科学院上海硅酸盐研究所的郭向欣博士与德国斯图加特马普固态研究所的Joachim Maier教授合作,在实验测试和理论分析两个方面,完成了对纳米尺度CaF₂/BaF₂多层膜异质结中离子电导界面增强效应的全面量化解释。该项研究的论文发表在Adv. Funct. Mater杂志上。

利用界面特性可以有效提高固态离子导体的电导率,由于这方面的科学研究对应用于能源和环境领域的材料性能的提高具有非常重要的意义,因而成为人们关注的热点。界面可以是复合材料、二维异质结或多晶晶界等多种不同形式的两相接触。通过利用界面所具有的不同于体相的物理化学特性,不但可以实现材料电导的增强,甚至可以改变材料的导电类型。特别是在纳米尺度的材料体系中,体相的作用被显著减小,界面成为主导材料性能的主要因素。采用分子束外延技术生长的高度取向的CaF₂/BaF₂多层膜异质结是展示离子电导界面增强效应的典型范例,此项研究曾于2000年在《自然》杂志上被报道过。进一步的研究表明,随着界面间距的减小,在平行于界面方向上电导表现为随界面间距倒数变化的线性和非线性增加两个区间,而且非线性的变化规律还与温度相关联。怎样理解其中机理,在理论上给予合理的解释一直是困扰该领域科学家的难题。为解决这一难题,郭向欣博士在德国斯图加特马普固态研究所开展了大量深入细致的实验和理论工作,并在回到上海硅酸盐研究所以后继续进行了很多理论方面的计算。量化分析了异质界面之间氟离子转移的缺陷化学过程,基于实验测试在理论计算中合理地引入了随温度变化的缺陷分布模型,完全拟合了实验中观测到的平行界面方向上电导随界面间距变化的数据曲线。同时成功地在导电基底上实现了与平行电导研究具有同样晶面取向的多层膜异质结的外延生长,完成了垂直电导率的测量和理论拟合,进一步证实了用于解释平行电导率理论模型的正确性。最终,揭示了平行电导非线性增加的介观尺寸效应机理、阐明了平行与垂直电导随界面间距减小所表现出的不同变化规律的根本原因、以及由于温度变化而引起的Gouy-Chapman到Mott-Schottky空间电荷分布的转变。

此项工作完善了应用于分析界面间缺陷化学过程的理论模型,创新地并成功地实现了平行与垂直于界面两个方向上电导率的比较研究,所得到的结论为利用界面设计和界面工程实现离子导体电导率的提高提供了理论指导与实验依

据。

[时间: 2009-04-13]

[关闭窗口]