

物理系鄭弘泰教授氧化物界面一維電子線研究獲刊
NatureCommunications刊登



2014 首頁故事

物理系鄭弘泰教授氧化物界面一維電子線研究獲刊 NatureCommunications 刊登

本校物理系教授鄭弘泰發現新穎氧化物界面一維電子線，此研究領先全球，為氧化物界面物理研究領域中一維電子學開啟新的研究方向。研究指出，未來的氧化物電子器件 (device) 設計，必須盡力避免錯合差排的形成的關鍵，堪稱重大突破，獲 NatureCommunications 刊登。

鄭弘泰表示，二十世紀最成功也最廣為人知的科技成就中，半導體界面物理學當屬其一。2002 年，在半導體界面物理學出現將近六十年後，科學家們意外地發現了氧化物界面也可以出現二維電荷，開啓一個新穎的凝態科學領域 - - 「氧化物界面物理學」。

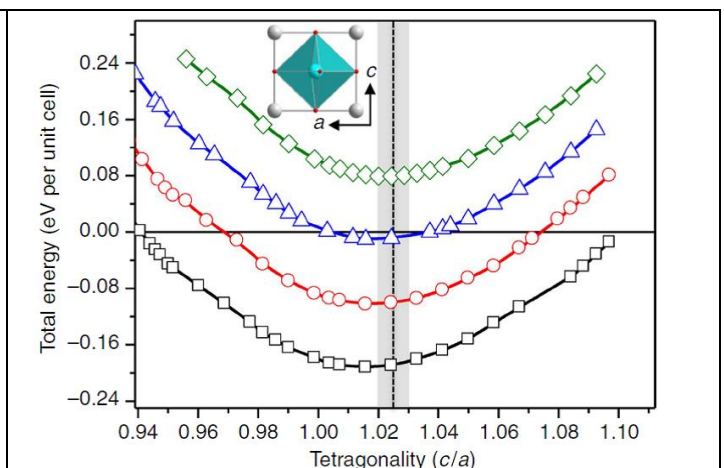
十多年來，氧化物界面物理學與半導體界面物理學間的諸多異同之處，逐漸被掌握。對比於成熟的半導體電子 (semiconductor electronics)，氧化物電子 (oxide electronics) 近年來一躍成為凝態科學的核心問題，科學家致力於了解、掌控應力、晶體缺陷對氧化物界面二維電荷的影響。

鄭弘泰教授經由相關總體能量理論計算，發現差排應力場所扮演的電荷蓄積 (charge-reservoir) 角色，並釐清其物理機制為在應力場內，其晶格變形與錳 3d 電子軌道間交互作用，而產生對電荷蓄積之容忍度上升效應，此效應更進一步造成一維電子分布較二維電子分布能量更低。這種差排應力場導致的二維至一維電子凝聚現象 (electronic condensation)，不僅是全球首次發現，更開啟了氧化物界面物理研究領域中一維電子學的研究新方向，堪稱重大突破，更指出未來的氧化物電子器件 (device) 設計必須盡力避免錯合差排的形成。

鄭弘泰表示，此研究結合臺大凝態中心林昭吟研究員團隊製備氧化物薄膜，與朱明文副研究員團隊進行量測，才獲得此突破性發現。

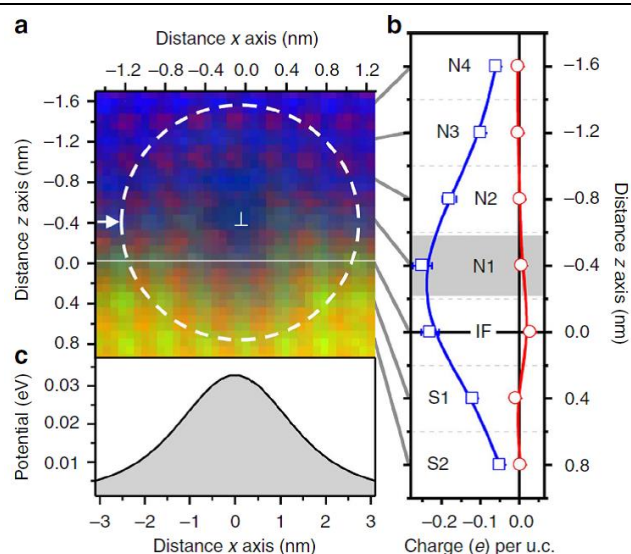
而此突破性研究完全是 MIT，為國內研究團隊通力合作的成果，能夠在這競爭激烈的氧化物界面物理學領域達成突破並獲國際重視，實為難能可貴。詳細研究成果已發表於 NatureCommunications 之全文 (標題：

Condensation of Two-Dimensional Oxide-Interfacial Charges into One-Dimensional Electron Chains by the Misfit-Dislocation Strain Field)。



物理系鄭弘泰教授氧化物界面一維電子線研究獲刊
NatureCommunications 刊登。

圖說：鄭弘泰教授指出，本工作突破性發現的二維至一維電子凝聚現象，其物理機制為在應力場內，其晶格變形與錳 3d 電子軌道間交互作用，而產生對電荷蓄積之容忍度上升，並進一步造成一維電子分布較二維電子分布能量更低。



圖說：氧化物界面上所形成的一維差排應力場，此一維差排應力場扮演了二維界面中電荷蓄積角色，而在二維界面上形成了一維電子線，此二維至一維電子凝聚現象即為本工作突破性發現。