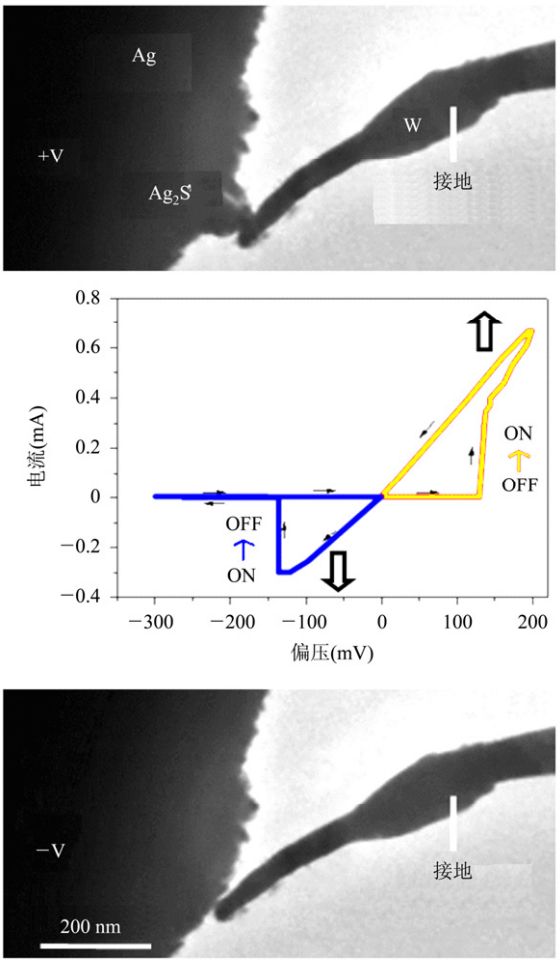

图 7　Ag_2S 纳米离子导体电阻开关过程的原位透射电镜观察

透射电镜结构表征和成分分析，揭示了在正向偏压下辉银矿硫化银相和银颗粒形成导电通道，导致电路呈现“开”到“关”态的转变（图 7 上）；在反向偏压下，银颗粒回缩返回到电极上，断开了电流通道，导致电路呈现“开”到“关”态的转变（图 7 下）。

四、结束语

电致电阻效应已经被发现 40 年了，但由于现象和过程发生在微小区域，过去长时间内难以可控制地构筑器件和理解其微观物理机制，相关研究一直停滞不前。随着纳米科学技术的发展，设计构筑微小器件甚至控制微观过程成为可能，电致电阻效应这个传统的现象开始激发人们极大的研究热情，也有希望被用来制作下一代电阻随机存储器。目前国际上竞相构筑不同类型的原型器件，试图从微观过程出发理解电致电阻效应的物理机理，并可控地构筑可应用器件。虽然不同的机理模型被提出，但它们仍存在争议，还没有定论。本文报告了利用透射电镜中的原位扫描探针技术，探测电阻开关现象发生时的离子电迁移过程，观察到电致电阻效应与表面/界面离子迁移过程密切相关。在原子尺度原位表征表面/界面离子电迁移过程，可更深入地理解电致电阻效应的机理。此外，氧化物和离子导体材料体系的性质和功能与离子的迁移密切相关，除本文讲述的存储器外，还有传感器、燃料电池、催化和其他强关联电子学器件等，透射电镜中的扫描探针技术使观察和操纵离子进而实现功能调控成为可能。

致谢：本文是在中科院物理研究所高鹏博士、廖昭亮博士和许智博士的论文基础上整理形成的。感谢国家自然科学基金委、科技部、中科院的经费支持。

（中国科学院物理研究所表面物理国家重点实验室　100190）

科苑快讯

褐藻催生电池新技术

锂离子电池往往使用导电的碳电极，然而用硅取代碳的呼声却越来越高。不过其中最大的障碍是硅基电极会很快退化。现在借助一种巨型海藻——褐藻，将可能攻克这一难题。

美国乔治亚理工学院（Georgia Institute of Technology）的科瓦伦科（Igor Kovalenko）和同事已经发布了一种纳米硅粉和藻朊酸盐（褐藻中的一种天然多糖）制成的电极，这种稳定电池的容量是最新型石墨电极的 8 倍。藻朊酸盐比现有技术所用的塑料更便宜，也更环保。这种长寿命电池无疑将广受笔记本电脑用户的欢迎。

（高凌云编译自 2011 年 11 月《欧洲核子中心快报》）

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net