

微电子所在阻变存储器微观机制研究中取得进展

近日，中国科学院微电子研究所纳米加工与新器件集成技术研究室（三室）刘明研究员的科研团队在阻变存储器（RRAM）微观机制研究中取得新进展。

RRAM具有结构简单、高速、良好的器件可微缩性、易于3D集成等优势，是下一代高密度非易失性存储器的有力竞争者之一。RRAM器件具有挥发性和非挥发性两种截然不同的转变模式，这两种转变模式对于研发高密度存储阵列都至关重要。

研究表明，在一定条件下同一器件中可以实现挥发性和非挥发性这两种转变模式的相互转换，然而对于其内在的物理机制仍不清晰。阐明这两种转变模式的微观机制，有利于控制RRAM器件的转变行为，提升RRAM器件的性能和建立精确的器件模型。

微电子所刘琦副研究员和孙海涛实习研究员等人针对上述两种转变模式的微观机制开展了系统的研究工作，发现在固态电解质基RRAM器件(Ag/SiO₂/Pt)中通过控制电激励过程中限制电流的大小，器件能够在挥发性和非挥发性的阻变模式之间相互转换。

原位SEM和TEM的观测结果表明，两种阻变模式下，Ag和Pt电极之间形成的导电通路的微观结构有着显著的差别。挥发性阻变模式中形成了离散的Ag纳米晶链构成的导电通路，而非挥发性阻变模式中形成的导电通路则由连续的Ag纳米晶构成。

电学传输机制的分析以及不同电阻状态下导电通路中电势分布的表征结果证明，不同于非挥发性阻变模式的微观机制，挥发性阻变行为主要由离散的Ag纳米晶之间的有效隧穿势垒的变化主导。这一工作发表在2014年的Advance Functional Materials (DOI: 10.1002/adfm.201401304)，并被选为内封面文章。

基于上述的研究结果，该科研团队利用小限流电激励过程中在氧化物固态电解质材料中形成的离散纳米晶颗粒，构建了局域自掺杂Ag纳米晶的Ag/SiO₂: Ag NC/Pt结构器件，通过设计编程/擦除操作方式，获得了具有负微分电阻效应的多值阻变存储器，并验证了其具有优越的阻变存储性能。

上述工作得到了国家自然科学基金委创新研究群体基金和优秀青年基金、科技部“973”和“863”等项目的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/70254.html>