

微电子所在HfO₂基铁电存储器研究领域取得进展

近日，中国科学院微电子研究

所微电子器件与集成技术重点实验室刘明团队在HfO₂

基铁电存储器研究领域取得新进展，提出了一种基

于Hf_{0.5}Zr_{0.5}O₂ (HZO) 材料的铁电二极管 (Fe-diode)，并实现了三维集成。

铁电存储器具有高速、低功耗、高可靠性的优点，是下一代非挥发性存储器的有力竞争者之一。然而，传统铁电材料与标准CMOS

工艺兼容性差问题和尺寸微缩难

的问题制约着铁电存储器的发展。2011年，掺杂HfO₂

的铁电材料的问世开启了铁电存储器研究的新时代。HZO材料的铁电性起源问题是该领域长期争议的焦点。在本项工作中，微电子所科研团队利用原子分辨率球差校正透射电镜，观察到了Hf/Zr和O原子的在晶格中的排列，国际上首次确认了Pca21相的存在，为HfO₂铁电的基础理论提供了最为直接的证据。

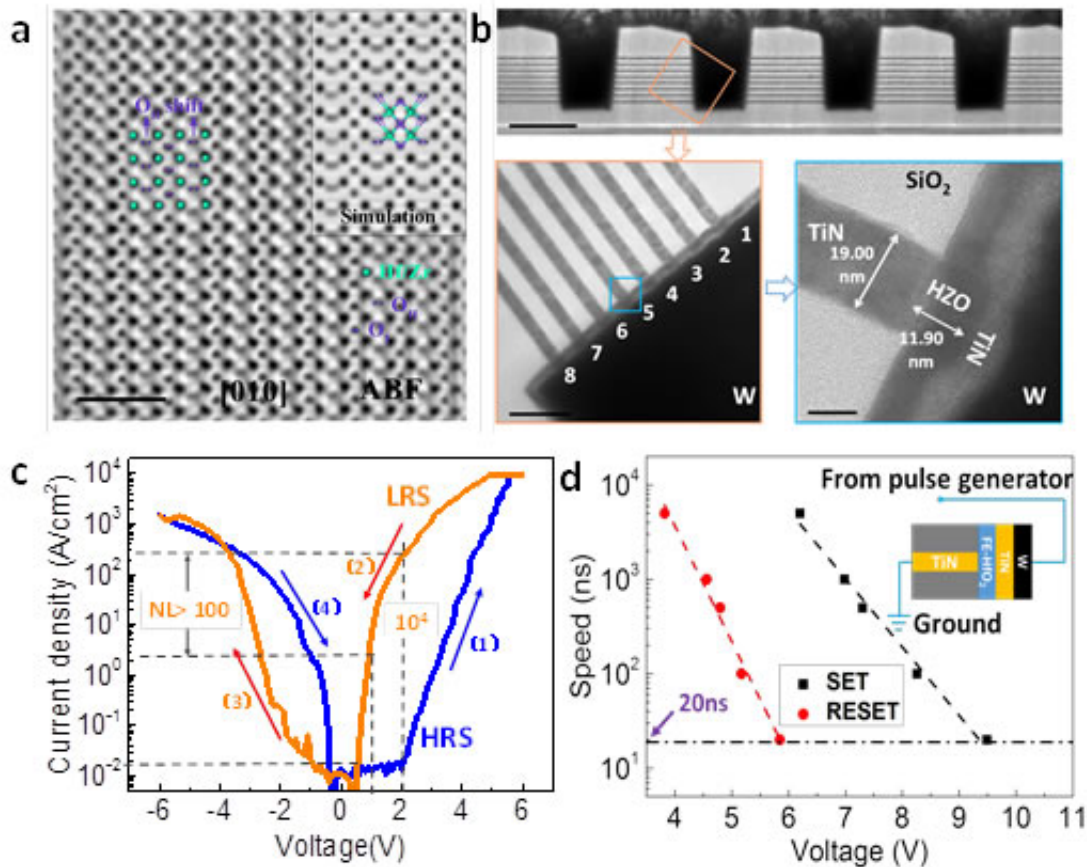
不同结构的HfO₂

基铁电存储器 (1T1C、FeFET和FTJ) 已相继问世。1T1C结构的铁电存储器是破坏性读取，操作复杂，对疲劳特性要求高；FeFET可实现三维集成，但不能实现随机访问；FTJ是一种电阻型存储器，但由于线性低阻态，用于垂直结构的三维交叉阵列中存在串扰问题。微电子所科研团队提出了一种新型的HZO基铁电二极管 (Fe-diode) 器件，通过极化方向的改变来控制铁电二极管导通方向。由于界面势垒的存在，该器件具有高度的非线性 (>100)，可以克服交叉阵列中的漏电，实

现自选通功能。该器件操作速度<20ns

，疲劳特性>10⁹，开态电流密度>200A/cm²，实现了垂直尺寸小于20nm的三维集成。

上述成果于3月13日以A highly CMOS compatible hafnia-based ferroelectric diode 为题发表在《自然-通讯》(Nature Communications) 期刊上 (DOI:10.1038/s41467-019-13827-6)。微电子所副研究员罗庆和华东师范大学副教授成岩为该文章第一作者，中科院院士、中科院微电子所研究员刘明，研究员吕杭炳为共同通讯作者。上述工作得到国家基金委、科技部、中科院等的相关项目资助。



(a) HZO铁电相的原子排列。(b) 三维垂直结构的TEM图。(c) 铁电二极管的典型IV特性曲线。(d) 该器件可以实现20ns的操作速度。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/153513.html>