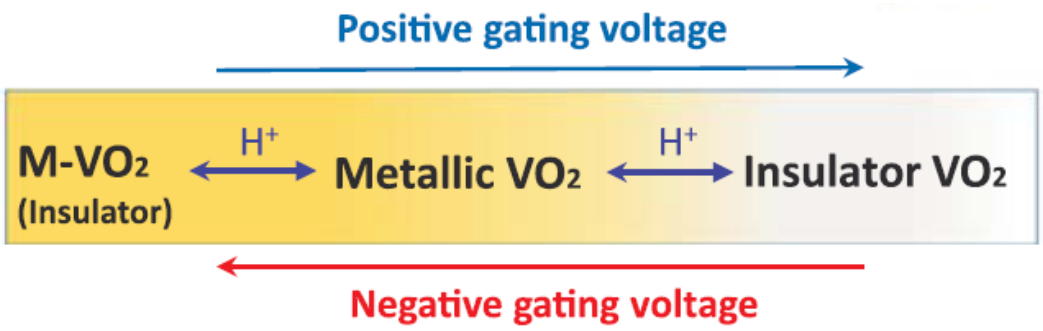
二氧化钒相变智能窗研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学技术大学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4608.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！



二氧化钒相变智能窗研究取得进展。中国科学技术大学国家同步辐射实验室邹崇文研究组与合肥微尺度物质科学国家研究中心江俊研究组在基于二氧化钒薄膜的智能窗应用上取得新进展，相关研究成果近日在线发表在国际期刊《科学进展》(Science Advances)上。

基于VO2相变薄膜的温控智能窗概念提出已有几十年的历史，但是实用化的智能窗产品还难以推出，主要原因在于：首先是对太阳光谱中红外光的调制力还不够强(一般<15%)，使得智能窗的调控效果达不到实际要求;其次是可见光波段的透射率不够高(一般<60%)，满足不了正常的室内采光需求，而且VO2相变薄膜的可见光透射率与红外光的调制能力互相制约，此消彼长，难以兼顾;最后就是其相对过高的相变温度(~68 ° C)，极大地限制了其实用化。

针对上述问题，传统的解决思路一般是通过掺杂和晶粒纳米化来降低VO2相变温度，通过表面织构或者多层膜等手段来改变VO2的光学特性等，但这些都难以从根本上解决上述问题。
在基于氢原子掺杂驱动二氧化钒多态连续相变的研究基础上(Nature Comm. 9，2018，818;Phys. Rev. B 96, 2017, 125130)，最近他们又在VO2薄膜中实现了基于固态电解质的电场诱导三态相变过程。该工作结果表明，在室温下通过施加很小的正反向偏压就能够可逆地调控VO2中的电子掺杂浓度(氢掺杂浓度)，从而实现电子掺杂的金属态和电子掺杂绝缘态之间的相转变。

利用合肥同步辐射软X射线吸收谱技术，直接探测了不同电子掺杂浓度下3d轨道电子的占据情况与相应的相变演化过程。更为重要的是，这种电子掺杂诱导的相变前后VO2薄膜对太阳光谱中红外光的调制力达到26.5%，同时薄膜具有高达70%以上的可见光透过率。这一结果超越了以往二氧化钒热致变色和电致变色智能窗的实验结果，甚至突破了传统二氧化钒温控智能窗红外调控能力的理论极限，大大提高了基于二氧化钒的智能窗应用可能性。相关技术已经申请一项发明专利。 文章第一作者为博士后陈实和访问学者王赵武，邹崇文和江俊为通讯作者。该工作受到科技部国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院青年创新促进会和博士后基金等的资助。

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发