多面体钛酸锶光电机理研究获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21035.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！

多面体钛酸锶光电机理研究获进展。

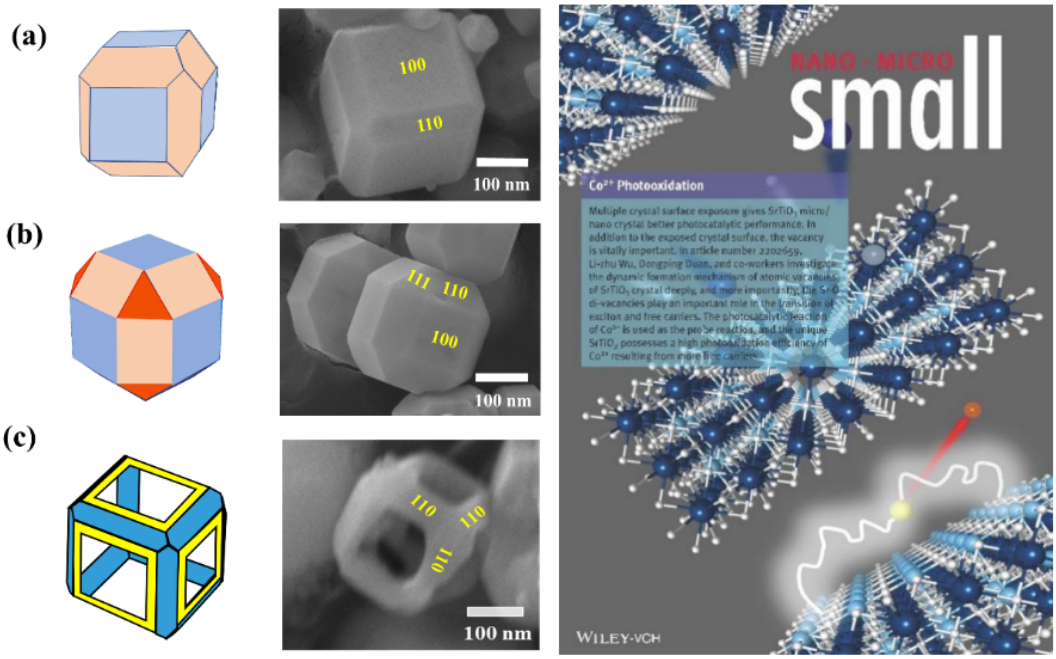


图 (a)十八面体、(b)二十六面体、(c)中空笼状SrTiO3的SEM照片;右侧为研究成果被Small选作的卷首插画。图片来源：中科院过程工程所

钛酸锶(Strontium titanate，SrTiO3)作为一种典型钙钛矿型半导体材料，广泛应用于精密电子、介电材料、先进陶瓷，以及光催化功能材料行业。

近日，中科院过程工程所研究员段东平团队在多面体SrTiO3微纳米颗粒研究上取得一系列进展，研发出十八面体、二十六面体、中空笼状等形貌SrTiO3，并将其用于钴离子(Co2+)的光氧化，通过对其颗粒形貌及晶体结构与光催化性能之间关系的阐明，提出了提高SrTiO3光载流子利用效率的机制，相关工作发表于Small，并被选为卷首插画论文。

半导体光催化材料具有只利用太阳能即可在温和条件下将光能转变为化学能或电能的能力，其应用已逐步扩展到光催化降解有机物、光解水制氢、光催化二氧化碳还原以及光伏电池等领域，具有巨大的应用潜力。复杂形貌多面体SrTiO3是一种新兴的半导体光催化材料，其光载流子分离效

率与光催化性能远优于常见的立方体SrTiO3，备受关注。但是，光载流子在多面体SrTiO3中的转换与迁移机制目前尚未得到深入研究。

研究团队利用变温核磁共振与飞秒超快吸收光谱探测技术，深入研究了多面体SrTiO3的缺陷态(TiO2-x)形成原因和光载流子转换、分布特性，并提出了新的光电子激发态模型。对于十八面体SrTiO3，(100)与(110)晶面的占比对自陷态激子(Self-trapped exciton，STE)的形成与解离有很大影响，当(100)与(110)面积比为1:1时，颗粒的光氧化还原活性最高;对于中空笼状SrTiO3，笼状内壁有众多的金属与氧原子空位，为STE的形成提供了活性束缚位点，大量的STE提升了颗粒的光催化性能。

在此基础上，研究团队与中科院院士、中科院理化技术研究所研究员吴骊珠课题组合作，揭示了多面体SrTiO3中超低激子结合能的(Eb < 3 meV)亚稳态激子对的存在及其各向异性分布特征，这一特点在二十六面体SrTiO3中尤为显著。基于以上特性，多面体SrTiO3对于水溶液中的Co2+表现出优异的光氧化性能(Co2+ → Co3+)。同时，多面体SrTiO3/金属复合颗粒也可用于高效光解水制氢材料的制备。这些研究为基于多面体SrTiO3微纳米晶体的高效光催化材料设计提供了理论指导，为其应用提供了新思路。(来源：中国科学报 刘如楠)

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/smll.202202659

作者：段东平等 来源：Small

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