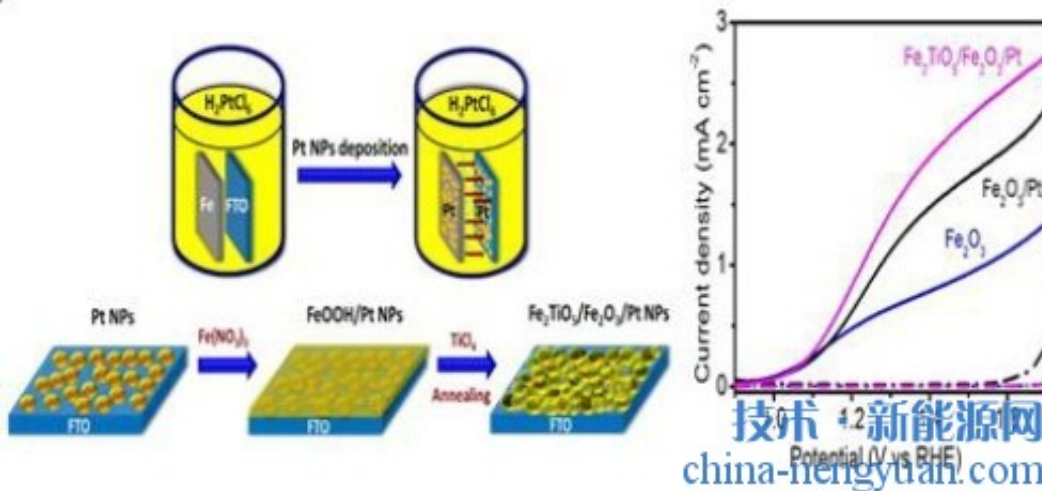


兰州化物所超薄 $\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 光电催化分解水制氢研究获进展



$\text{Fe}_2\text{TiO}_5/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Pt}$ 光阳极合成示意图及光电催化分解水性能

太阳能光（电）催化分解水制氢是解决目前能源短缺与环境污染问题的理想途径之一。氧化铁（ $\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ）具有较高的稳定性、较低的能带结构（ 2.1eV ）以及自然储备丰富等优势，成为光电催化分解水制氢领域中的重要材料。然而，氧化铁具有导电性差、光生电子-空穴复合较快等缺陷，严重限制了其实际应用。

中国科学院兰州化学物理研究所能源与环境纳米催化材料组与德国埃尔朗根-纽伦堡大学教授Patrik Schmuki合作研究，在超薄 $\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 材料光电催化分解水及其光生电荷分离研究方面取得新进展。

研究人员在导电基底生长厚度可控的Pt纳米金属层，并沉积超薄 $\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 纳米层。在 $\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{Pt}$ 基础上进一步原位合成 Fe_2TiO_5 层从而形成 $\text{Fe}_2\text{TiO}_5/\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{Pt}$ “三明治”异质结构光阳极。在此结构中，金属Pt纳米层可以有效提高 $\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 光吸收性能；由于其具有较低的费米能级，有效促进了光生载流子分离和光生电子快速迁移。此外， Fe_2TiO_5 与 $\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 具有匹配的能带结构， $\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 纳米层产生的光生空穴向 Fe_2TiO_5 层快速迁移，进一步降低载流子的复合几率并促进水氧化反应。

在模拟太阳光照射下（AM 1.5G， 100 mW cm^{-2} ），“三明治”异质结构 $\text{Fe}_2\text{TiO}_5/\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{Pt}$ 光阳极表现出优异的光电催化分解水活性及稳定性，其光电流密度与纯相 Fe_2O_3 相比提高近1.5倍。此异质结构光阳极的设计可有效提高半导体材料的光吸收性能，并可促进光生电荷快速分离与迁移，对构建高效太阳能光电催化分解水体系具有指导意义。

相关研究结果发表在Advanced Functional Materials和Journal of Materials Chemistry A上。研究工作得到了国家自然科学基金委、兰州化物所“特聘人才计划”以及羰基合成与选择氧化国家重点实验室的经费支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/116378.html>