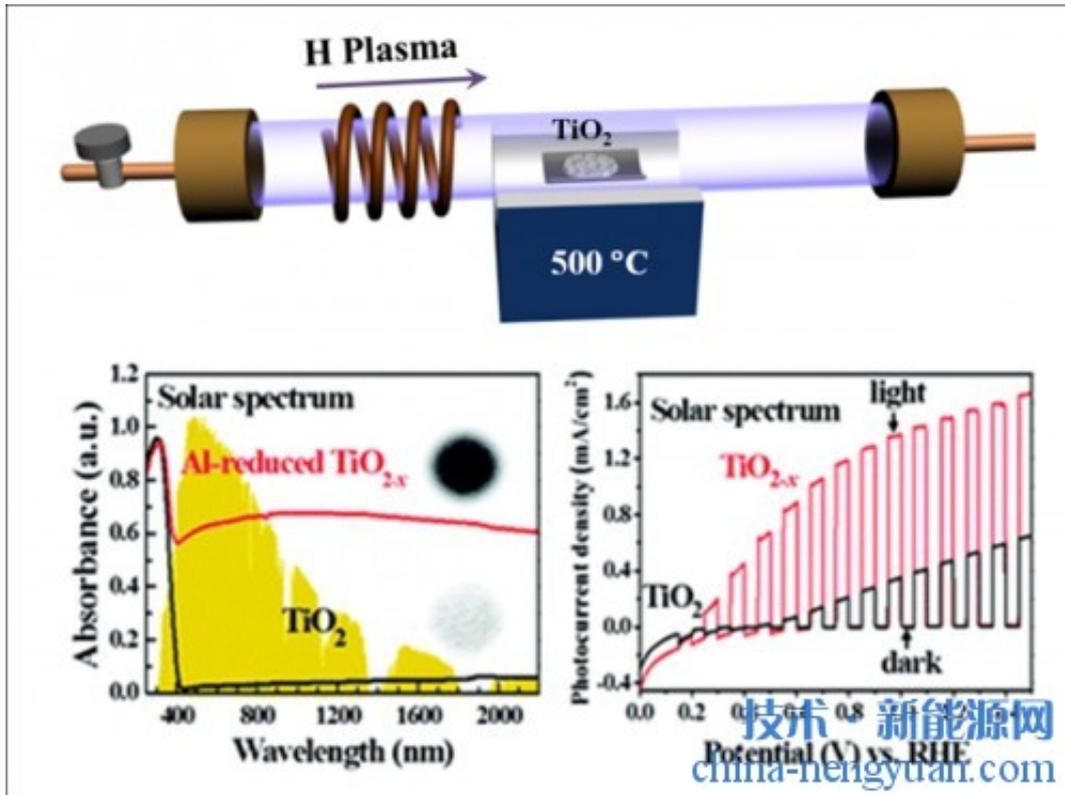
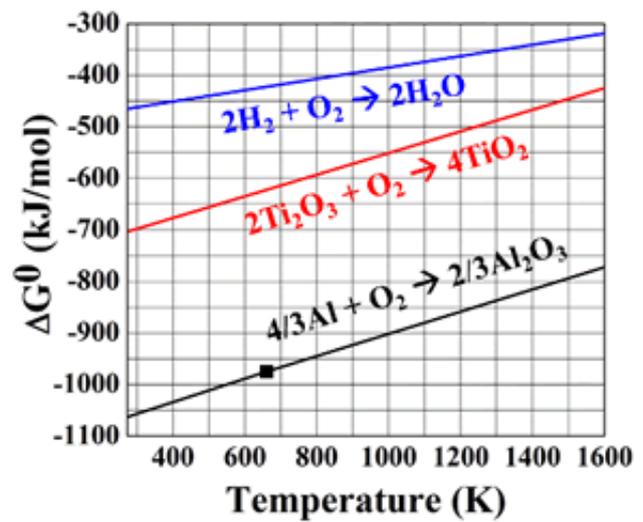
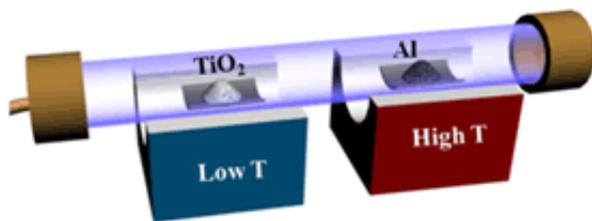


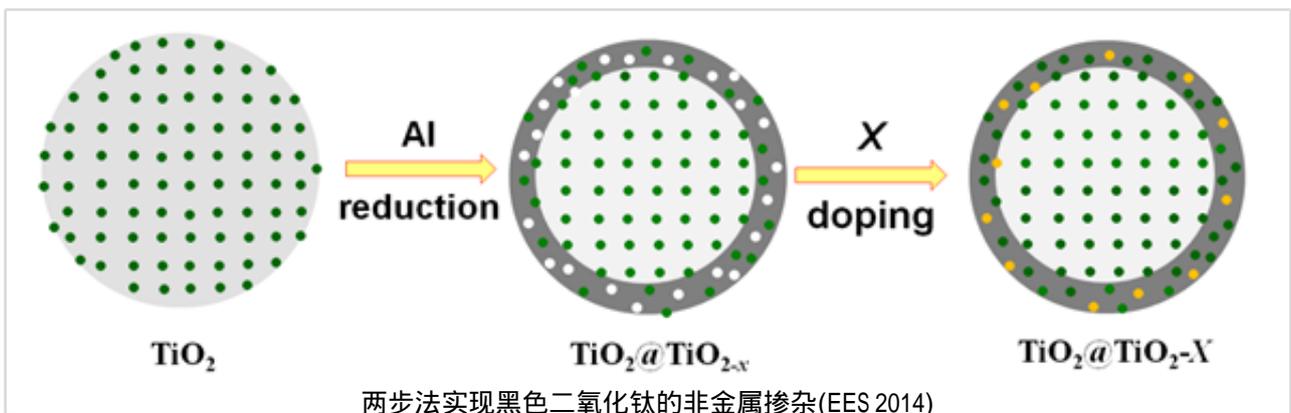
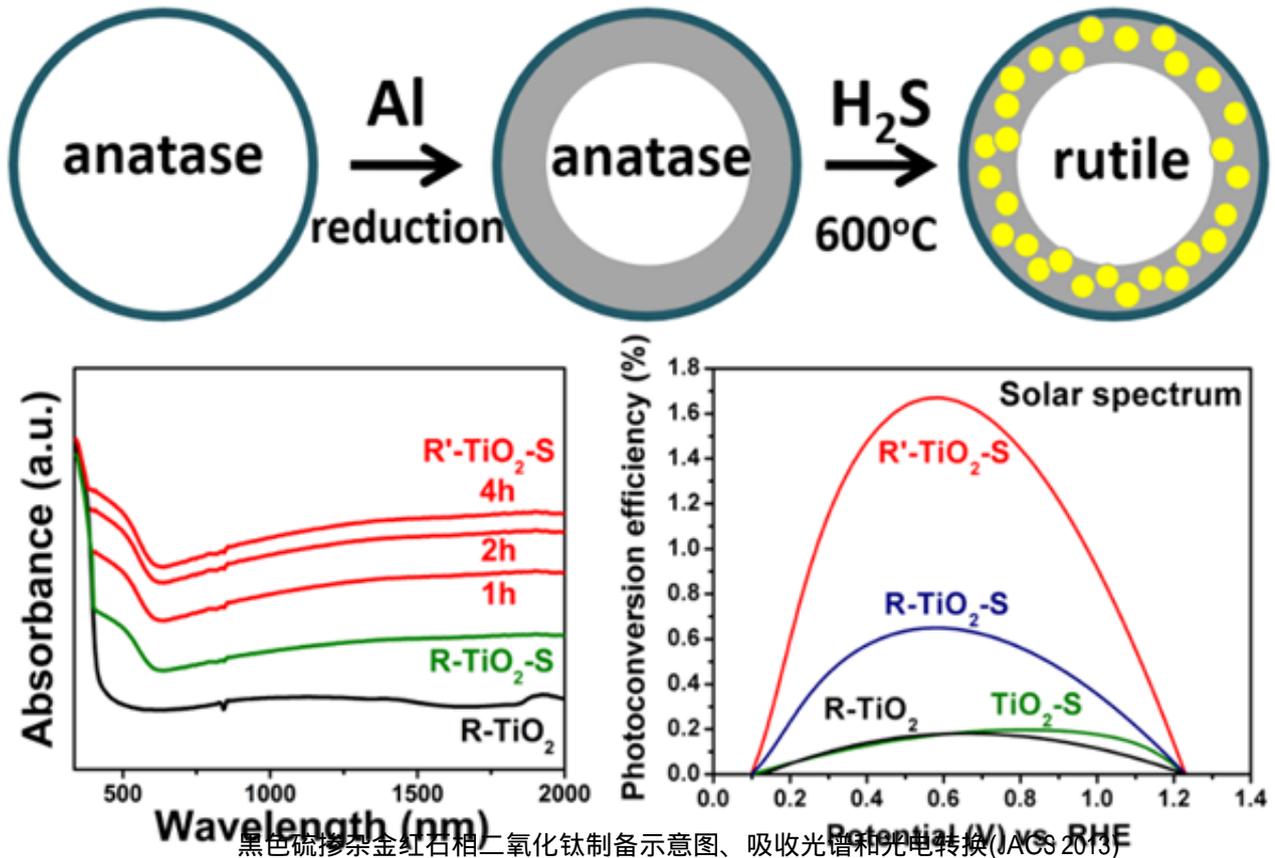
黑色二氧化钛制备与太阳能利用研究获系列进展



氢等离子体还原二氧化钛、吸收光谱、PEC(AFM 2013)



低温铝还原法制备纳米黑钛及其热力学分析(EES 2013)



二氧化钛作为重要的新能源和环境保护材料，在光催化、太阳能发电、太阳能集热等方面被广泛应用。然而，二氧化钛的太阳能利用面临巨大的挑战，主要原因在于光吸收范围窄、电子-空穴对的分离效率低。二氧化钛只能吸收太阳光谱中~5%的紫外光，而无法利用可见光和近红外光的能量；本征电导率只有~10⁻¹⁰ S/cm，不利于光生电子-空穴对的分离和传输。这些问题严重影响了二氧化钛在能源与环境领域的广泛应用，无法充分利用太阳能。

最近，中国科学院上海硅酸盐研究所与北京大学化学学院开展了合作研究，黄富强、汪宙、杨重寅、林天全等科研人员原创地发展出多种新型制备方法(氢等离子法、铝还原法、二步非金属掺杂法)，大幅提高了太阳光谱中可见光和近红外光的吸收，效果明显。

这些最新发现的黑色二氧化钛纳米晶，不同于高温氢气还原的黑色氧化钛，为一种核壳结构，核区仍为结晶的二氧化钛，外壳为无定型的结构，其中无序的外壳是使白色二氧化钛变成黑色的功能区域，无序的外壳包含氧空位或非金属X掺杂(X=H、N、S、I)。该结构可导致对太阳光的吸收高达85%，远优于文献报道(30%)。

良好的太阳能宽谱吸收、化学物理稳定性，以及改善的载流子浓度和电子迁移性能，可以满足高效太阳能的要求。

其中，氮掺杂的纳米黑色二氧化钛，太阳光催化分解水，产氢率达到 $15 \text{ mmol h}^{-1} \text{ g}^{-1}$ ，处于报道最优异的可见光催化剂之列；对有机污染物的降解速率是商用纳米二氧化钛(P25)的四倍。黑色二氧化钛纳米管阵列用作光化学电池(PEC)电极，光能向氢化学能转换效率达到1.67%，为二氧化钛基PEC转换效率的最优值。

研究成果被Chemistry Views以Titania: Black is the New White 为题做了新闻专题报道，被认为在新能源(太阳能发电、光催化制氢)和环境(污染物降解、抗菌消毒)领域的应用前景广阔。国际公司与大学已经购买小批量样品，用于环境保护应用。部分研究结果发表在J. Am. Chem. Soc. (2013), Adv. Funct. Mater. (2013), Energy Environ. Sci. (2013, 2014), Chem. Euro. J. (2013)等期刊，已申请发明专利3项。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/61677.html>