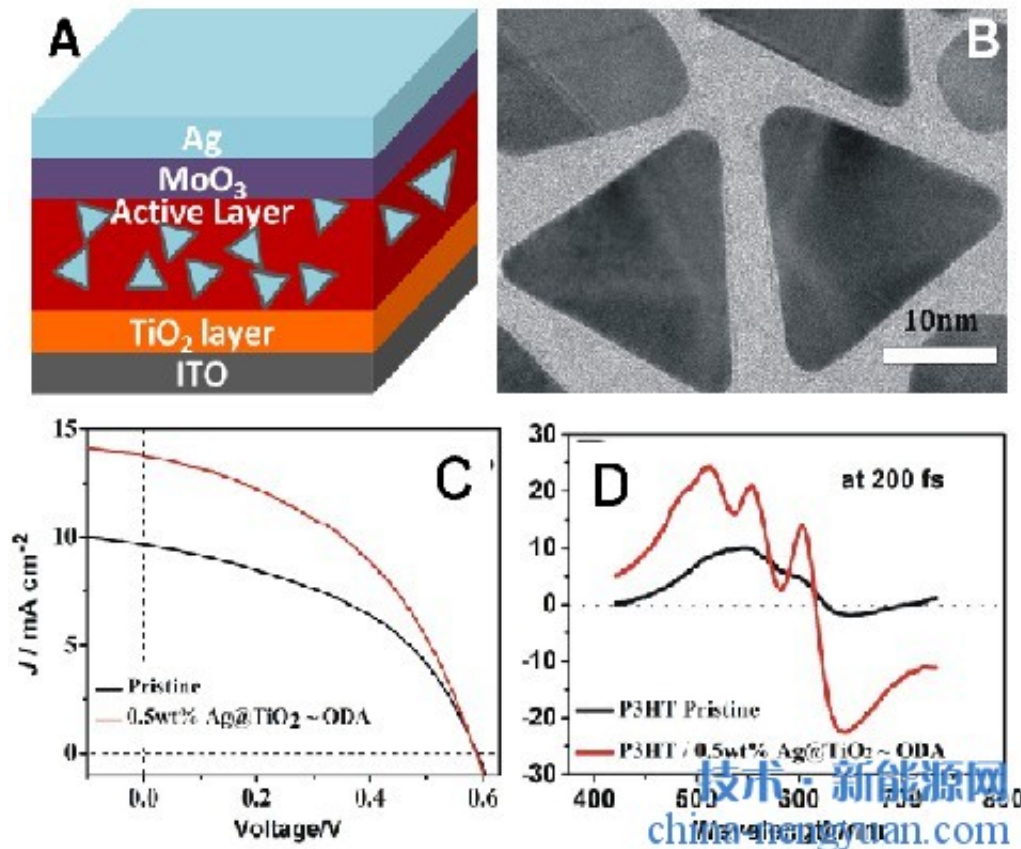


超薄氧化物壳层银纳米三角可高效增强太阳能电池的光电转化效率



金属纳米粒子的表面等离子共振效应被认为是一种提高太阳能电池光吸收的有效手段，然而当金属纳米粒子被加入到有机太阳能电池的活性层内，金属纳米粒子既可以接受电子，也可以接受空穴，会导致电子和空穴重新复合，这严重影响了器件的光电转化效率。

近日，中国科学院长春光学精密机械与物理研究所孙再成团队针对这一问题利用溶胶-凝胶法以银纳米三角为模型合成了具有超薄壳层的Ag@氧化物（SiO₂或TiO₂）纳米三角。氧化物壳层厚度可以控制在2-15nm连续可调。氧化物壳层可以有效地避免电子和空穴的复合，超薄壳层不会影响Ag纳米三角的表面等离子共振效应。相关结果已发表在Small上。

当Ag纳米三角加入到光伏器件时，会带来几方面的影响，如增强光散射、降低器件内阻、表面等离子共振增强效应以及增加电子和空穴的复合机率。其中前三项会对器件的光电转化效率带来正面的增强结果，但是电子和空穴的复合会降低器件的光电转换效率，因此需要抑制这一因素。

另一方面，金属纳米粒子的表面等离子共振效应通常是以指数的形式衰减，因此其作用范围局限在很小的范围内（小于20纳米）。因此壳层的厚度对金属纳米粒子的表面等离子共振效应的利用有着很大的影响。该团队利用溶胶凝胶的方法合成超薄（~2nm）的氧化物壳层能够既增强了银纳米三角的稳定性，又能够抑制电子或空穴在金属表面的聚集。

吸收和稳态荧光光谱研究表明银纳米核壳结构的引入不仅增强了活性层的光吸收，而且还促进了光生电荷的分离。瞬态吸收光谱研究表明银纳米结构的加入，光诱导吸收明显增强，表明光生激子的浓度增加。这证明银纳米粒子的表面等离子共振效应在促进光吸收上发挥了很大的作用。相应光伏器件的研究表明其光电转化效率可以提高30%。从而证明这种超薄壳层的金属纳米粒子可以充分利用金属纳米粒子的表面等离子共振效应。这为其他各种结构的太阳能转化器件的设计提供新的思路和借鉴。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/73248.html>