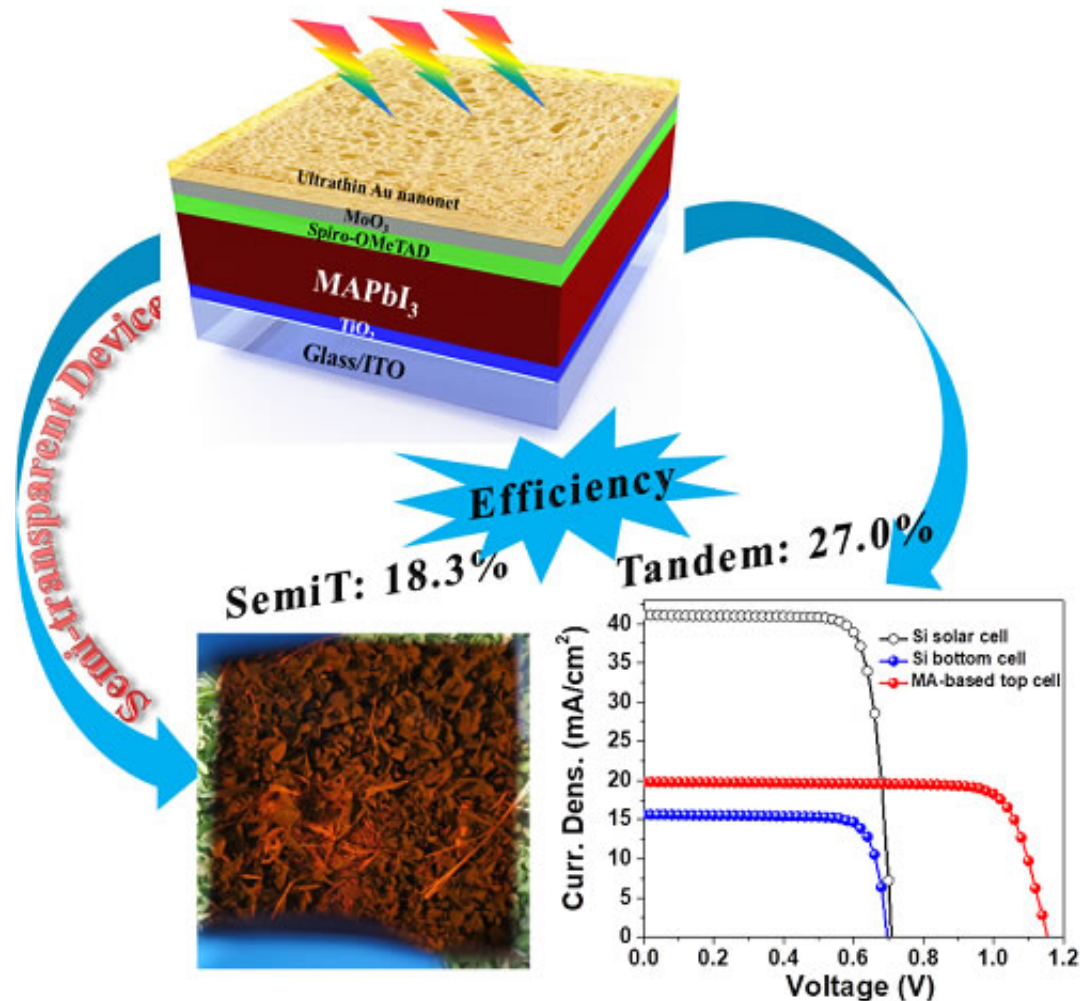


## 大连化物所等制备出光电转化效率达27%的钙钛矿-硅叠层电池



近日，中国科学院大连化学物理研究所薄膜硅太阳能电池研究组（DNL1606）研究员刘生忠团队联合陕西师范大学研究员杨栋，通过将半透明钙钛矿电池与高效硅异质结薄膜电池结合，组成光电转化效率达到27.0%的四端钙钛矿-硅叠层太阳能电池。

晶硅太阳能电池是第一代太阳能电池，经过数十年发展，技术已经非常成熟。目前，95%的光伏市场份额被晶硅太阳能电池所占据。实验室报道的最好的晶硅太阳能电池的光电转化效率已经达到26.6%，非常接近它的理论光电转化效率极限29.4%。在物理法则下，晶硅电池的效率提升之路正变得越来越窄。为了实现更高的光电转换效率，越来越多的研究开始关注将晶硅电池与其它的高效率电池组成叠层电池。

钙钛矿电池是近几年发展起来的第三代太阳能电池，它具有原料丰富、成本低、制备工艺简单、对缺陷的容忍性好等优点。目前，实验室报道的钙钛矿电池光电转换效率已超过24%。

钙钛矿的结构通式是ABX<sub>3</sub>，A位通常是正一价的有机阳离子CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub><sup>+</sup>、NH<sub>2</sub>CHNH<sub>3</sub><sup>+</sup>或者无机Cs<sup>+</sup>离子等，B位通常是正二价金属阳离子Pb<sup>2+</sup>、Sn<sup>2+</sup>等。X通常是卤素阴离子I<sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>等。通过离子替换，钙钛矿的带隙可以在1.4到2.3 eV之间灵活调节，使它成为非常理想的叠层电池子电池材料。

叠层电池由一个高带隙子电池和一个低带隙子电池组成。低带隙子电池拓宽了太阳光光子的利用率；高带隙子电池减少了半导体捕获高能光子后电子跃迁后弛豫过程的热能损失。因此叠层电池具有比单结电池更高的极限光电转化效率。得到高效率的叠层太阳能电池的关键之一是在温和条件下制备透明电极，即在不伤害底层材料的前提下，制备兼具高导电性和高透光性的电极。

该团队使用真空热蒸发沉积薄膜的方法，以三氧化钼/金纳米网/三氧化钼“三明治结构”作为透明电极，替换掉传统钙钛矿电池中的金属背电极。制备的半透明钙钛矿太阳能电池具有18.3%的光电转化效率，这是目前使用超薄金属制备的半透明钙钛矿电池的最高效率之一。将此半透明钙钛矿太阳能电池与光电转化效率23.3%的硅异质结薄膜电池结合，得到了光电转换效率27.0%的四端叠层太阳能电池。

该项研究使用了一种简单低成本的方法制备高导电性、高透光性的透明电极，有助于推动半透明电池以及多结/叠层电池的发展，降低光伏发电的成本。相关成果发表在《先进功能材料》(Advanced Functional Materials)上。该工作得到国家自然科学基金、中国国家重点研究与发展计划、陕西省科技创新引导项目等的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/148545.html>