合肥研究院在钙钛矿太阳能电池领域取得新进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/2139.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！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所李新化课题组与戴建明课题组合作，在钙钛矿太阳能电池领域取得新进展，开发了一种无有机电子传输层的新型高效钙钛矿太阳能电池，相关研究发表在《先进材料》(Advanced Materials)杂志子刊Solar RRL(DOI:10.1002/solr.201800167)上。

作为新能源中不可或缺的一部分，光伏能源的研究进展备受关注。其中，钙钛矿结构太阳能电池由于具有优越的光吸收特性、带隙可调、载流子寿命长、迁移率高、制备工艺简单、成本低廉等优点，具有广泛的应用前景，成为光伏领域的研究热点。

钙钛矿太阳能电池分为正式(n-i-p)和反式(p-i-n)两种结构，而反式(p-i-n)平面结构钙钛矿太阳能电池(阳极/空穴传输层/钙钛矿/电子传输层/阴极金属)凭借制备工艺简单、可低温成膜、无明显迟滞效应等优点受到越来越多的关注。但是仍然面临诸多问题：一是光电转换效率还稍显不足;二是作为钙钛矿(如：甲胺铅碘(MAPbI3))太阳能电池的核心部件有机电子传输层(如：C60、PCBM等富勒烯及其衍生物)的热稳定性差，且无法阻挡金属电极在MAPbI3中的扩散;三是有机电子传输层成本昂贵等。

为了解决这些问题，固体所研究人员利用金属钛(Ti)取代有机电子传输层，设计出如图1所示的钙钛矿太阳能电池(ITO(阳极透明导电玻璃)/PTAA(有机空穴传输层)/MAPbI3/Ti/Cathode (阴极金属))结构。研究表明，利用Ti的高粘滞性制备的Ti(10nm)层能够完整共型地覆盖在钙钛矿表面，有利于降低电极接触电阻，并且能够有效抑制阴极金属在钙钛矿器件中的扩散，从而有助于保护器件结构的完整性和稳定性;另一方面，在Ti与MAPbI3的界面处，Ti与甲胺离子(MA+)形成Ti-N键，能够抑制MAPbI3因表层MA+的挥发而引起的分解，进一步提高了器件的稳定性(图2)。研究结果显示利用Ti作为电子传输层制备的钙钛矿电池的光电转换效率已经达到18.1%(图3)，这是目前金属材料与钙钛矿层直接接触器件所达到的最高效率，也是足以媲美传统PCBM作为有机电子传输层的钙钛矿太阳能电池的光电转换效率。而且相比于有机电子传输层的制备条件，Ti层的制备和成本更为简单与低廉。

此研究工作为构筑高效的钙钛矿太阳能电池提供了崭新思路，具有非常重要的指导意义。

该工作得到国家自然科学基金、国家自然科学基金联合基金的资助。

文章链接

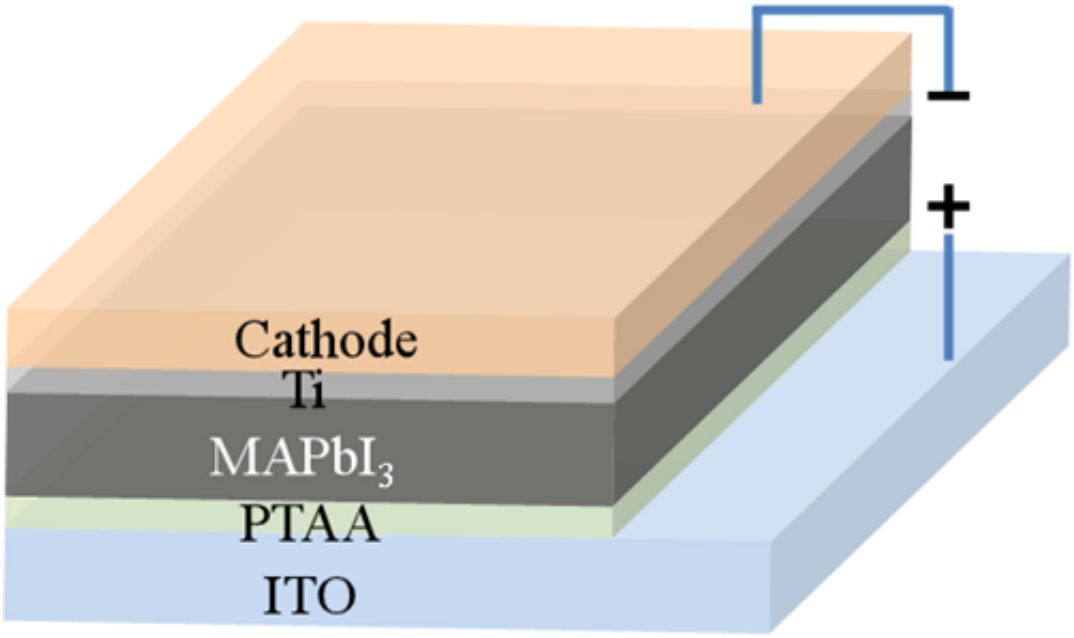


图1.反式ITO/PTAA/MAPbI3/Ti/Cathode结构的钙钛矿器件示意图

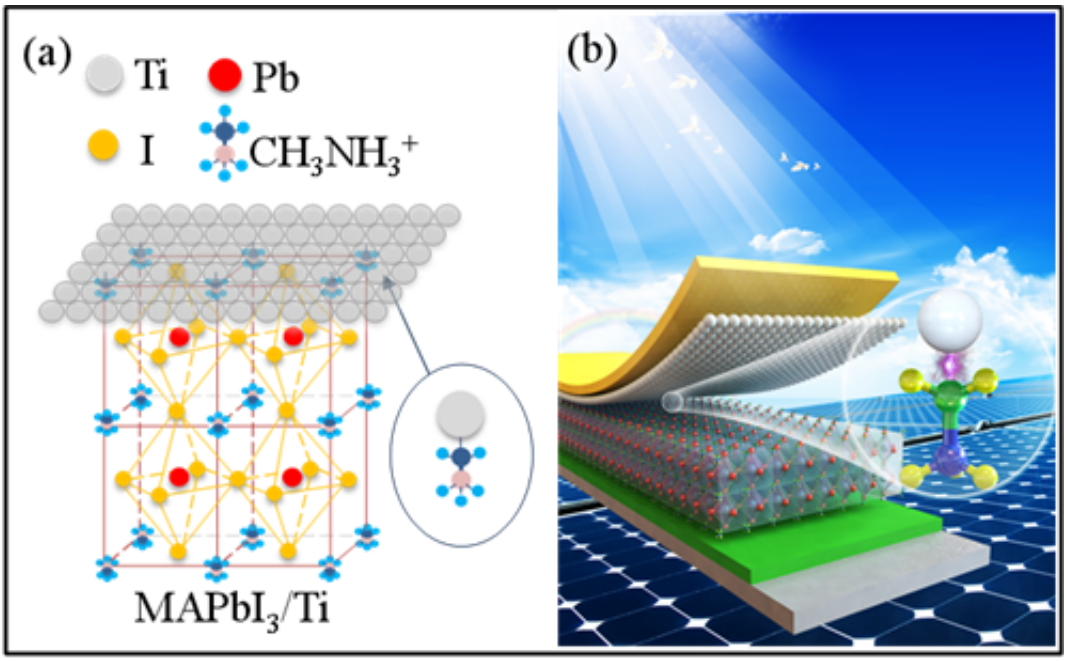


图2.MAPbI3/Ti中界面Ti-N成键示意图

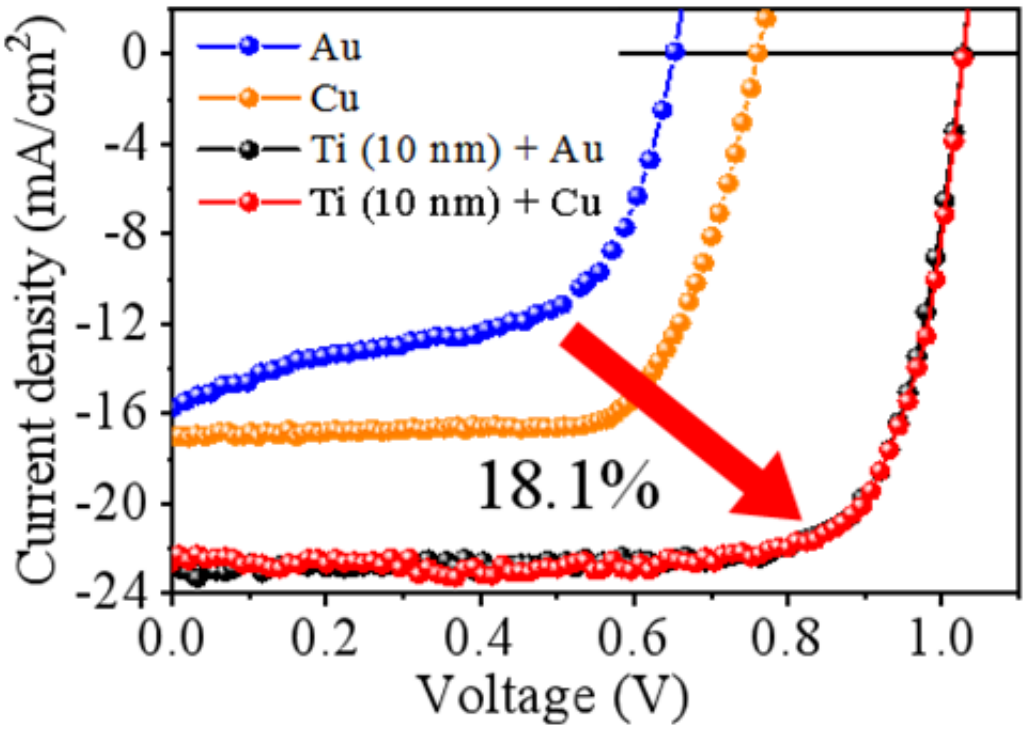


图3.阴极金属不同的钙钛矿器件电流-电压图

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