

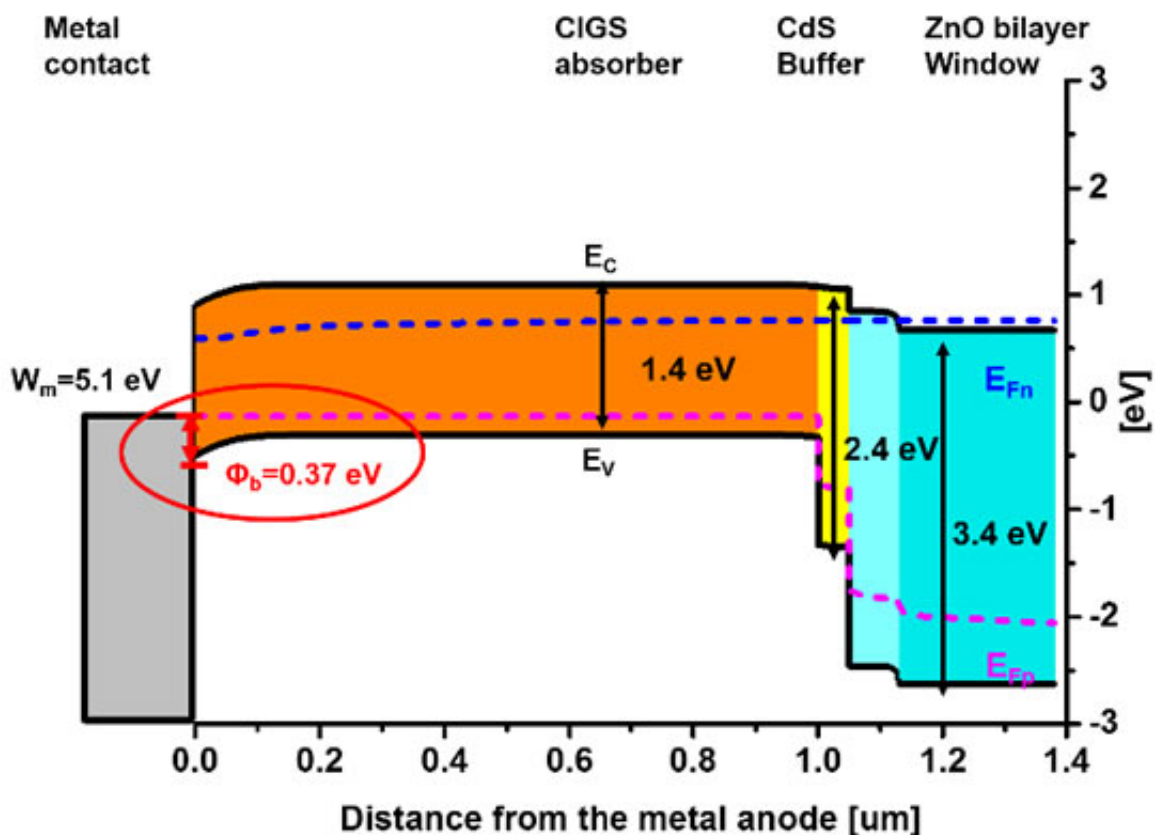
## 深圳先进院在高效宽禁带CIGS薄膜太阳能电池的背接触界面研究中获进展

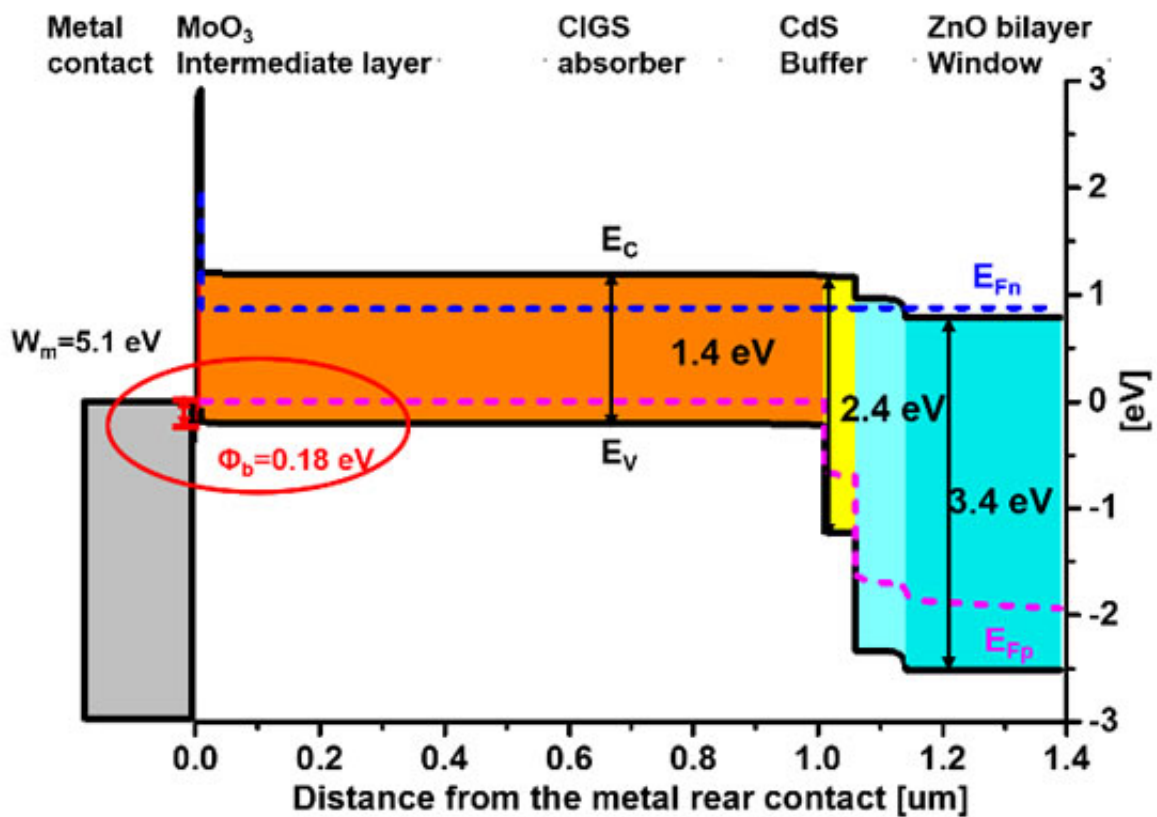
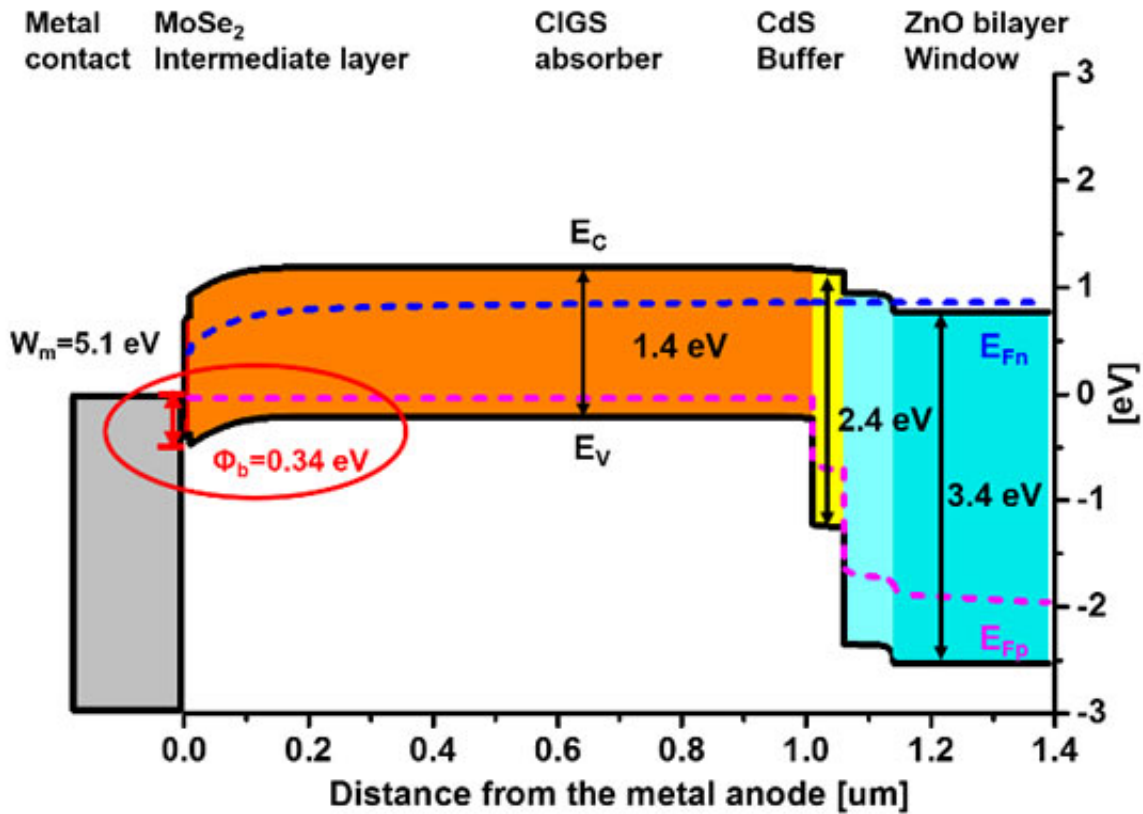
1月15日，中国科学院深圳先进技术研究院集成所光子信息与能源材料研究中心博士李伟民与其研究团队在宽禁带铜铟镓硒（CIGS）薄膜太阳能电池研究领域取得新进展。该团队利用一维太阳能电池电容模拟软件（SCAPS-1D）的办法成功揭示了宽禁带CIGS薄膜太阳能电池中背电接触肖特基势垒与背接触界面载流子复合对电池性能的影响，并提出了利用宽禁带的MoO<sub>3</sub>超薄中间层有效降低背接触肖特基势垒和Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>钝化层降低界面载流子复合，从而提高电池性能的解决方案。相关研究成果以《高效宽禁带CIGS薄膜太阳能电池的背接触界面》为题发表在Solar Energy（《太阳能》）上。论文第一作者为李伟民，通讯作者为研究员杨春雷。

CIGS薄膜太阳能电池是最具商业化应用前景的几种薄膜太阳能电池之一，目前高效率的CIGS太阳能电池禁带宽度普遍低于1.2eV。将CIGS的禁带宽度提高到1.3eV以上带来的好处主要有：（1）将薄膜组件中In元素的消耗降低60-70%；（2）宽禁带CIGS电池与太阳光谱更匹配，可以获得更高效电池；（3）宽禁带电池可以用作叠层电池的前电池，制备理论效率高达44%的叠层电池。但是，当电池中镓含量增加，电池的效率损失增加，效率损失机制主要包括吸收层晶体界面和晶体内部、吸收层与缓冲层界面之间以及背接触界面之间的损失，其中CIGS太阳能电池背接触界面间的损失较少引起人们的重视。

为此，李伟民与研究团队通过对宽禁带CIGS薄膜太阳能的背接触肖特基势垒以及背接触界面的载流子复合进行了研究。他们发现当CIGS吸收层的禁带宽度提高到1.3eV以上，吸收层与金属钼背电极间的肖特基势垒增加，严重影响了载流子复合。在CIGS吸收层制备过程中CIGS与Mo之间形成的MoSe<sub>2</sub>虽然能稍微降低肖特基势垒，但是效果并不理想，通过在CIGS与Mo之间人为地插入一层10nm的MoO<sub>3</sub>能有效地降低背接触肖特基势垒。进一步在背接触界面利用Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>钝化层，降低背接触界面载流子复合，将吸收层的最优厚度降低到0.5微米左右，获得电池效率23%。该工作揭示了宽禁带CIGS太阳能电池的背接触界面损失机制，同时提出了有效降低背电池界面损失的方法。

该研究得到国家自然科学基金和深圳市基础研究项目等的资助。





宽禁带CIGS薄膜太阳能电池的能带图：（图1）CIGS吸收层与Mo背电极之间存在0.37eV的肖特基势垒，（图2） $\text{MoSe}_2$ 中间层将肖特基势垒降低到0.34eV，（图3） $\text{MoO}_3$ 中间层将肖特基势垒显著降低到0.18eV。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/135307.html>