
新成果有效降低薄膜太阳能电池开路电压损失

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30647.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！

新成果有效降低薄膜太阳能电池开路电压损失。铜锌锡硫硒薄膜太阳能电池作为一种理想的高效率、低成本光伏材料，因开路电压损失导致其器件效率明显低于理论值。为此，许昌学院教授郑直带领团队开展了相关研究，提出了一种新的低温表面改性策略。该策略有效提升了薄膜太阳能电池的光电转换效率。相关研究成果近日发表于英国皇家化学学会旗下期刊《能源与环境科学》上。

铜锌锡硫硒薄膜太阳能电池因其优异的光伏性能、丰富的元素组成和良好的光电特性，被认为是高效率、低成本光伏技术的理想候选材料，理论最高效率可达31%。然而，目前最高认证效率仅为14.9%。限制铜锌锡硫硒太阳能电池效率进一步提升的主要瓶颈在于严重的开路电压损失。

研究表明，铜锌锡硫硒材料在高温硒化过程中呈现出较窄的稳定相区和较高的元素迁移率，导致吸收层表面出现高浓度的受体缺陷，进而阻碍了界面p-n转型，限制光生载流子收集效率。此外，缓冲层与吸收层之间的能级不匹配也增加了铜锌锡硫硒器件中载流子传输势垒。因此，研究具有低缺陷密度和良好电荷分离能力的异质结界面，对于抑制非辐射复合、提升铜锌锡硫硒器件的开路电压和效率至关重要。

为此，郑直团队提出了一种新的低温表面改性策略，即在铜锌锡硫硒材料的前界面处原位引入n型硫化银。团队发现，硫化银的形成促进了铜锌锡硫硒吸收层表面微区元素的二次扩散。在退火过程中，锡和锌掺杂的硫化银形成，能够在铜锌锡硫硒器件中体现三个作用：增强p-n转型、前界面带隙梯度和缺陷钝化。这些协同效应降低了载流子传输势垒，增强了电荷抽取能力。此外，银离子向吸收层外扩散并部分取代铜离子，抑制了非辐射复合。最终，经过硫化银改性的铜锌锡硫硒器件的光电效率从12.38%提高到14.25%，开路电压为0.584V，开路电压损失为0.228V，实现了当前报道中的最低开路电压损失。（来源：中国科学报 陈彬）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1039/D4EE03244F>

作者：郑直等 来源：《能源与环境科学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发