TOPCon太阳能电池高效金属化研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41530.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！

TOPCon太阳能电池高效金属化研究获进展
。隧穿氧化物钝化接触（TOPCon）太阳能电池凭借优异的钝化接触特性及低度电成本，已成为晶硅光伏市场的主流技术。但早期的TOPCon金属化过程高度依赖银铝浆的高温烧结以穿透器件钝化层，进而实现导电接触，这种剧烈的界面反应会导致钝化失效。同时，高温烧结下金属栅线的坍缩及展宽也会引发光学遮挡问题，限制电池效率提升。

近日，中国科学院宁波材料技术与工程研究所提出了高触变性无铝银浆与定制化激光增强接触优化（LECO）工艺相结合的全新金属化策略。研究团队从浆料中聚合物触变网络的可逆破坏与重建机制出发，优化聚合物网络的分子构型与分子间氢键网络，赋予浆料印刷后的极致保型能力，实现了55%的高栅线高宽比，降低了光学遮挡损失。

在此基础之上，团队通过引入定制化的激光烧结工艺，在金属与硅基底界面处构建了低穿透、低电阻Pb-Ag/Si合金接触结构。这一新接触结构既可保障高效电荷提取，又能够降低传统金属化工艺中铝诱导的硅晶格破坏与金属复合损失。基于该技术，团队在大面积TOPCon太阳能电池上实现了26.31%的第三方认证转换效率，其短路电流密度达41.98 mA cm^{-2}，创造了迄今为止文献报道的大面积TOPCon太阳能电池J_{sc}最高认证纪录。

在技术实现层面，团队采用高触变性无铝银浆进行丝网印刷，并引入定制化LECO工艺，在向电池施加反向偏压的同时，利用单频激光对正面栅线进行连续扫描。该过程通过载流子注入引发的局部焦耳热，在硅片表面金字塔肩部形成半球形Pb-Ag/Si合金接触。该方法将金半接触反应限制在离散的微小位点内，减少了金属诱导复合损伤，工艺制程友好且兼容现有工业产线，为晶体硅太阳能先进金属化制程提供了思路。

相关研究成果在线发表在《物质》（*Matter*）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院国际合作项目等的支持。

基于协同金属化策略的TOPCon太阳能电池结构示意图和性能表现

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

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