
工业级隧穿氧化硅钝化接触电池技术研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38610.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！

工业级隧穿氧化硅钝化接触电池技术研究获进展

。隧穿氧化硅钝化接触（TOPCon）太阳能电池具有效率高和良好的规模化制造兼容性，但工业级TOPCon电池距离其理论效率极限存在差距，制约了TOPCon技术的产业化升级。

近日，中国科学院宁波材料技术与工程研究所团队等，提出了双面电学协同优化的新策略，实现了工业级TOPCon太阳能电池性能的突破。团队在工业标准M10尺寸（ 313.3 cm^2 ）硅片上，制备出经认证转换效率达26.66%的TOPCon太阳能电池，创下了744.6 mV的工业级TOPCon开路电压新高，填充因子达85.57%，双面率提升至88.3%，其 $V_{oc} \times FF$ /理论极限值达93.8%。

在器件正面结构优化方面，团队开发了430

nm的高方阻硼发射极，实现了低掺杂、浅结设计，提升了界面钝化质量，将少子寿命从0.70 ms提升至1.12 ms，饱和电流密度从 $\sim 9\text{ fA/cm}^2$ 降至 $\sim 5\text{ fA/cm}^2$ ，降低了载流子复合损失；通过精细化栅线设计，将栅线间距从常规的1120 μm 缩窄至825 μm 、宽度从20 μm 缩减至10 μm ，减少了载流子横向传输阻抗、提高了电流收集效率、降低了遮光损失与银浆耗量，实现了电压与电流的双重提升，为高效率输出提供了支撑。

在器件背面结构创新方面，团队构建了双层隧穿氧化层/多晶硅复合结构，内层 $\sim 40\text{ nm}$ 轻掺杂多晶硅负责界面钝化与银扩散阻挡，外层 $\sim 60\text{ nm}$ 重掺杂多晶硅作为导电层，能够阻断银原子从电极向硅基体的扩散，避免银颗粒形成的载流子复合中心，从而改善界面钝化性能；通过激光改性+湿法刻蚀工艺，对背面无电极覆盖区域的多晶硅层进行局部减薄，使电池背面约70%的区域仅保留内层多晶硅，降低了寄生吸收损失，提升了电池双面发电能力。

该研究通过前后两面协同的电学精细化优化，将“更强钝化”与“更低输运/金属化损失”在工业级TOPCon电池统一起来，为高效工业TOPCon技术的发展提供了一条兼具机理清晰与可制造性的工程化路线。

相关研究成果发表在《自然-能源》（Nature Energy）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

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](http://www.iikx.com)转发