福建物构所钙钛矿太阳能电池研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8516.html

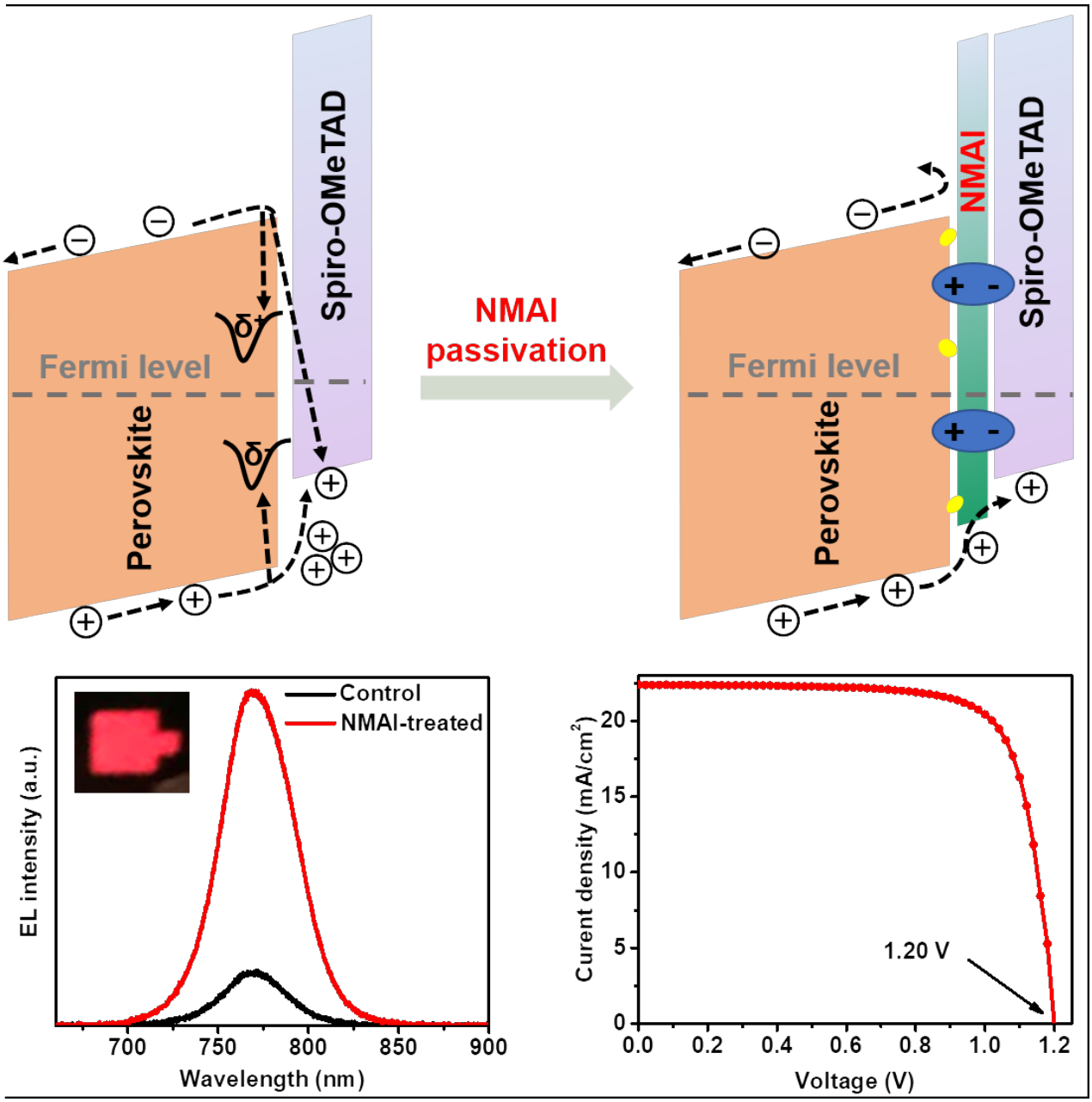
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

有机-无机杂化钙钛矿因其优异的光电子性能，受到全世界研究者的关注。其作为活性层制备的太阳能电池，光电转换效率已超过25%，接近单晶硅电池的最高值。然而，通过低温溶液法制备的钙钛矿薄膜通常是多晶的。多晶薄膜，在其表面和晶界处容易产生缺陷，会捕获光生电荷，导致额外的非辐射复合能量损失，限制了器件的开路电压和整体性能。钝化是一种有效减少缺陷、抑制非辐射复合的方法。路易斯碱、PbI_2
、PMMA高分子材料等被成功应用于钝化钙钛矿的缺陷。其中有机胺盐，例如苯乙胺碘（PEAI）也被成功用来钝化钙钛矿表面，提升器件的开路电压。然而，PEAI处理的钙钛矿对温度敏感，在高温下PEAI本身会发生反应形成二维钙钛矿，影响器件的稳定性；此外，铵盐的钝化机制还需要更多的研究。

中国科学院福建物质结构研究所功能纳米结构设计与组装重点实验室高鹏课题组采用具有大体积的1-萘甲胺碘(NMAI)来钝化钙钛矿表界面。与PEAI一样，NMAI在强极性的二甲基甲酰胺（DMF）溶液中，与PbI_2
混合一步旋涂可形成2D钙钛矿，并且曾经被成功应用来制备高效的2D/3D钙钛矿LED器件。但是NMAI在弱极性的异丙醇(IPA)溶液中，后处理3D钙钛矿薄膜时，表现出与PEAI不同的性质。XRD的测试表明，即使在高达100°C的高温下，处理后的3D钙钛矿薄膜表面绝大部分的铵盐未参与离子交换反应，仅形成极少量的2D钙钛矿。因此在完整的电池器件中，介于钙钛矿和空穴传输层之间的NMAI层起到了以下几个协同钝化效果：首先，NMAI本身的两性离子性质能够钝化钙钛矿的表面离子缺陷；其次，NMAI与钙钛矿表面相互作用形成界面偶极，诱导真空能级弯曲，进而改善界面的能带匹配；最后，绝缘的NMAI能够起到电子阻挡的作用。NMAI层的多重钝化效应，使得所制备的钙钛矿电池器件表现出较高的电致发光效率，有力地表明了钙钛矿和空穴传输层界面的非辐射复合大大减少。在一个标准太阳光照射下，器件的开路电压最高达到1.20 V，光电转换效率最高超过21%。相关研究结果发表在《先进能源材料》（*Advanced Energy Materials*, 2020, DOI: 10.1002/aenm.202000197）。

该工作为铵盐的钝化提供了新的思路和理解，并为钙钛矿的钝化进一步提高钙钛矿太阳能电池的效率提供指导。

论文链接



福建物构所钙钛矿太阳能电池研究获进展

研究团队单位：福建物质结构研究所

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