
武汉大学开发室内有机光伏三元体系适用于多种应用场景

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19435.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！

武汉大学开发室内有机光伏三元体系适用于多种应用场景。近期，武汉大学高等研究院闵杰研究员课题组开发出基于环保溶剂制备的三元高性能室内有机光伏器件（IOPVs），在室内光伏多场景应用的研究中取得重要进展。

研究成果以High-Performance Organic Photovoltaic Modules Using Eco-Friendly Solvents for Various Indoor Application Scenarios为题，于2022年7月31日发表在Joule期刊上。论文通讯作者是闵杰；第一作者是吴强，余悦。

随着物联网（IoT）生态系统的兴起，数百亿独立的、低功耗的室内电子设备需要大量的离网电源。目前，IoT设备主要由传统的化学电池和商业电力驱动。然而，这类能源需要经常更换或定期维护，使用方式相对繁琐且不环保。近年来，室内有机光伏（IOPVs）由于其高消光系数和带隙可调性以及良好的室内低光强度匹配性，可以作为一种将室内光转换为电能的装置，可成为IoT生态系统中一种理想的绿色能源。IOPVs应用的发展随之带来了新的机遇，同时也带来了巨大的挑战。例如，如何进一步提升IOPVs的能量转换效率（PCE），并实现其绿色制备；如何进一步拓宽IOPVs器件的应用场景，实现其多功能化应用等。

鉴于此，闵杰课题组通过在J52-CI:BTA3二元光伏体系中引入宽带隙非富勒烯受体材料BTA1构建出开路电压（VOC）更高的三元体系，并制备出绿色、高效的室内有机光伏器件。在AM 1.5G下（1个标准太阳）条件下，该三元共混体系（J52-CI:BTA3:BTA1）获得了11.22%的PCE，并展现出1.28 V的VOC。通过相关物理机制和微观形貌研究，结果表明BTA1的加入使活性层中分子间堆积更加紧密，结晶性更好，垂直方向域尺寸显著增大，有效地提高了电荷传输和电荷提取，抑制非辐射电荷复合，从而实现高VOC和高填充因子（FF）。此外，在LED室内光源（2700K，1000 lux）条件下，由四氢喹啉加工三元体系所制备的IOPV器件展现出28.84%的PCE，远高于二元体系（26.66%）。同时，基于三元体系的不透明和半透明光伏组件（12 cm²）也展示出良好的室内光伏性能（分别是21.98%和14.77%，为迄今为止报道的IOPVs组件最高记录值），而且具有优异的工作稳定性。进一步的研究发现这类组件不仅具有优异的工作稳定性，而且能够有效驱动数字温湿度传感器。最后，闵杰课题组还发现该三元器件可表现出有机发光二极管特性，内量子效率为0.04%，最高亮度接近100 cd m⁻²。

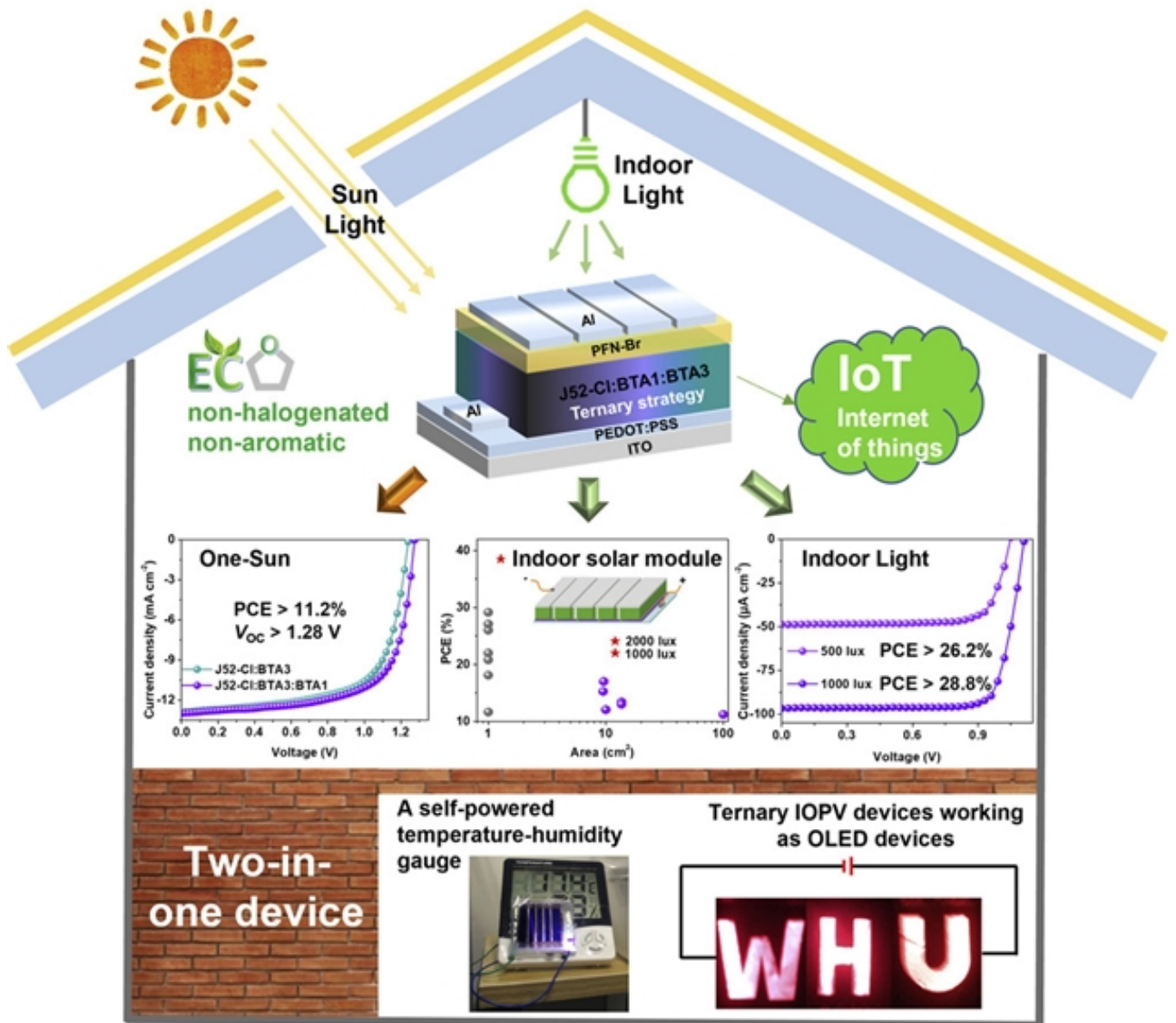


图1：绿色、高效室内有机光伏器件性能及其功能化应用示意图

该研究表明所设计的三元光伏系统在室内多功能集成应用中具有巨大的潜力，对室内有机光伏材料与光伏体系的设计与构建具有一定的指导意义。该工作得到了国家自然科学基金委和校内自主科研项目资金等的资助，并获得国家纳米中心周二军研究员、香港中文大学路新慧教授、武汉大学化学学院谢国华副教授等合作者在光伏材料和性能表征方面的支持和帮助。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.joule.2022.07.001>

作者：闵杰等 来源：《焦耳》

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