

选择性主核氟化策略助力19.7%的二元有机太阳能电池

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25991.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！

选择性主核氟化策略助力19.7%的二元有机太阳能电池。

2024年1月30日，中国科学院化学研究所朱晓张团队在Joule期刊发表了一篇题为19.7% Efficiency Binary Organic Solar Cells Achieved by Selective Core Fluorination of Nonfullerene Electron Acceptor的研究成果。

该成果利用喹喔啉单元的可扩展性，设计并合成了一系列主核氟化的受体材料，系统地研究了主核氟化对非富勒烯受体光电性质、聚集行为等的影响，改善了活性层纳米微观结构，实现了19.7%的二元有机太阳能电池最高光电转换效率。论文通讯作者是朱晓张、刘峰，第一作者是刘柯蕊、蒋沅原、冉光柳。

有机太阳能电池由于质轻、柔性、半透明以及可大面积加工等特点，在可穿戴电子设备和建筑光伏一体化等领域展现出巨大的应用潜力。近些年来，随着新的活性层给/受体材料的开发以及器件加工工艺的发展，有机太阳能电池的效率已经突破19%。然而，目前绝大多数高效率的器件以三元活性层为主，对器件的加工提出了更高的要求。为了进一步推动有机太阳能电池的发展，设计新型非富勒烯受体材料以获得高效率的二元器件仍然面临着挑战。

中国科学院化学研究所朱晓张团队一直致力于发展高性能的非富勒烯受体材料（J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 11613.）。2019年，团队基于醌式共振的喹喔啉缺电子单元报道了一类新型非富勒烯受体（AQx系列），实现了当时的认证记录效率（Sci. Bull. 2019, 64, 1144; Adv. Mater. 2020, 32, 1906324.）。喹喔啉单元提供了受体主核功能化的多种可能性，且其醌式共振特性能够有效降低受体分子的重组能，有利于电荷传输以及降低能量损失，为构建高性能非富勒烯受体分子提供了一个优越的设计平台。

在本项研究中，团队通过在二维 π -扩展的喹喔啉主核（Adv. Mater. 2023, 35, 2300363.）中引入不同个数的氟原子，合成了不同氟化的主核单元，最终成功获得了一系列主核氟化的受体材料（图1）。随着中心氟原子数的增多，材料的能级逐渐下降，带隙逐渐增大，且结晶性逐渐增强。其中，单晶结果表明AQx-2F具有平面的分子共轭骨架和三维的堆积网络结构。此外，AQx-2F受体分子不仅在光谱与能级上与给体具有良好的适配性，其与给体之间增强的混合膜结晶度促进了自由电荷的传输，形成了良好的纳米互穿网络结构。基于此，D18:AQx-2F的二元器件实现了高的开路电压0.937

V及19.7%的光电转化效率，是迄今为止报道的二元有机太阳能电池的最高效率（图2）。

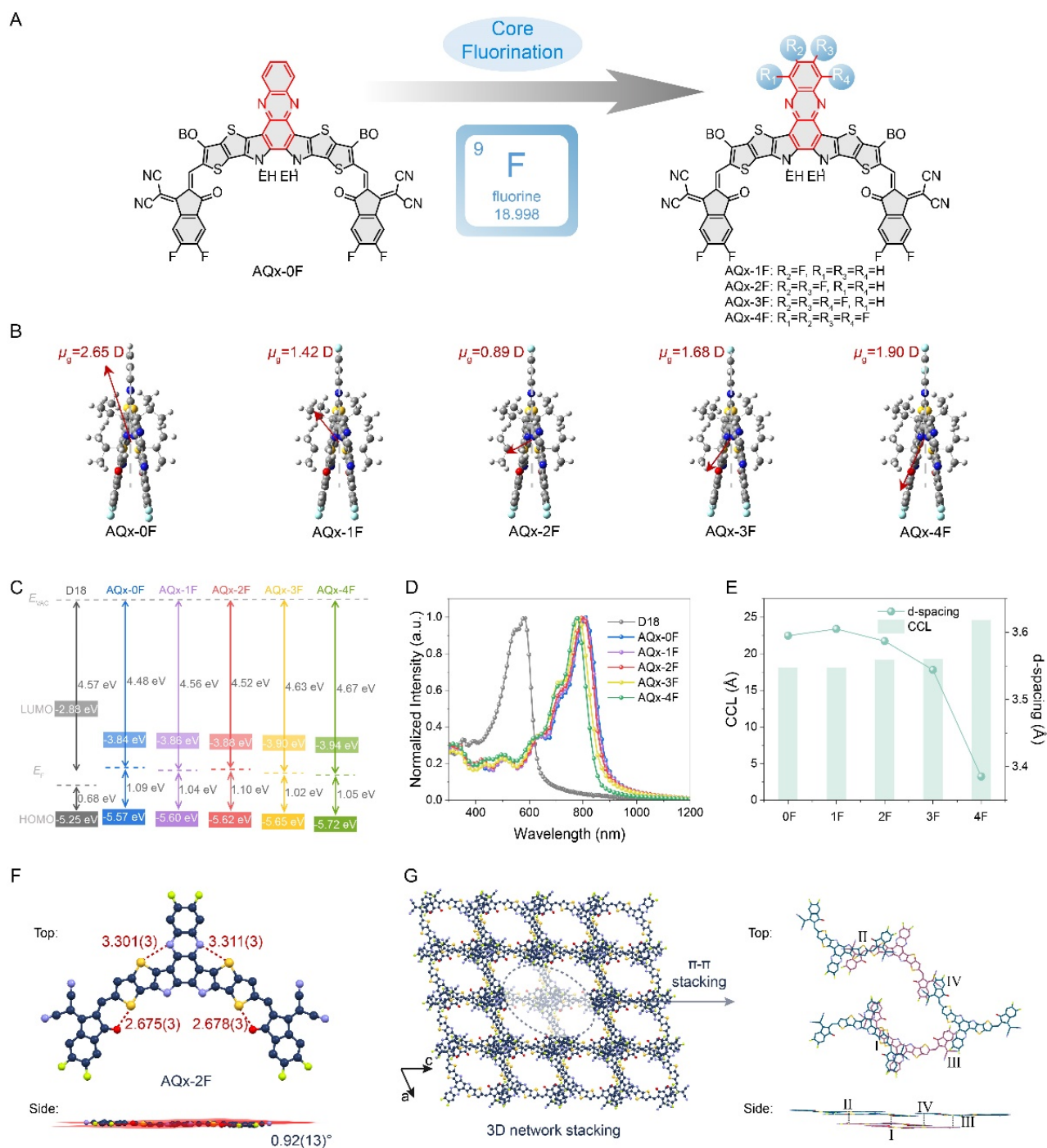


图1：研究体系的化学结构以及材料性能表征。

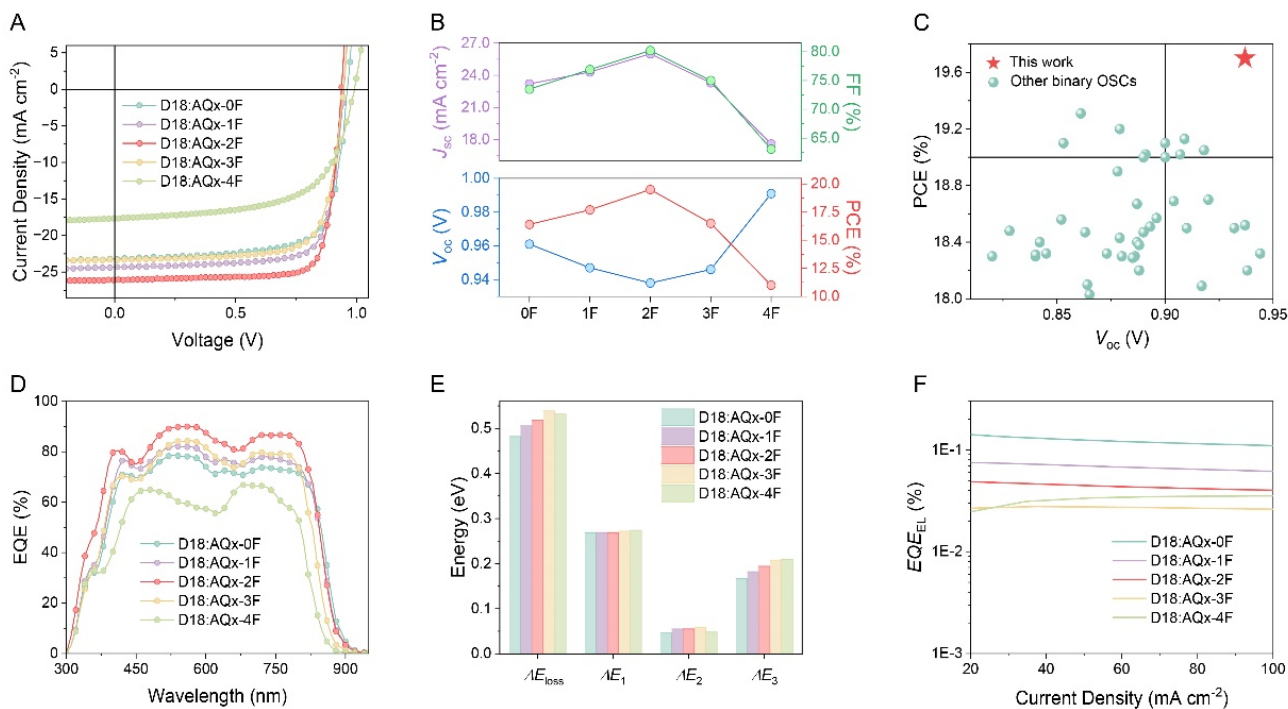


图2：研究体系的器件性能以及文献报道的二元有机太阳能电池总结。

(来源：科学网)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.01.005>

作者：朱晓张等 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](https://www.iikx.com)转发