有机螺环基团有机发光二极管材料与器件研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33270.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！

有机螺环基团有机发光二极管材料与器件
研究取得进展
。面向超高清显示（UHD）技术的核心需求，红、绿、蓝窄谱带发光材料的研发逐渐成为有机发光二极管（OLED）
领域的研究热点。传统荧光材料由于局部激发
态（^{1}LE）的展宽效应，其半峰宽（FWHM）通常大于40 nm；而磷光材料则因配体-
配体三重态电荷转移态（^{3}LLCT）或配体-
金属中心三重态电荷转移态（^{3}
MLCT）的电荷转移机制导致光谱展宽，难以满足UHD技术对高色纯度的严苛要求。基于硼/氮掺杂多环芳烃（B/N-PAHs）的多重共振热活化延迟荧光材料（MR-TADF），通过MR效应和刚性分子结构显著降低了材料的FWHM，展现出作为未来OLED材料的潜力。然而，其刚性平面结构显著提高了单重态-三重态能隙（ΔEST），从而大幅衰减了反向系间窜越（RISC）速率，限制了器件效率的进一步提升。

近期，中国科学院宁波材料技术与
工程研究所研究员葛子义、副研究员李伟，联合华南理工大学
教授苏仕健提出一种分子设计策略，将刚性 9,9-螺双[芴]（SF）单元全部或部分整合到B/N-分子内电荷转移（MR）发光核心中，成功开发了含螺芴的MR-TADF材料体系SF-BN1、SF-BN2、SF-BN3 和 SF-BN4。该材料体系具有高色纯度和高效率的特性。

对于完全嵌入 B/N-MR
核心的发光体SF-BN1和SF-BN2，SF中的sp^3
杂化碳原子将每个分子分成对称的部分，形成两个独立且刚性的B/N-MR 发光中心。这阻碍了共轭结构，降低了共轭长度，发射出深蓝光，并通过多通道辐射衰减过程和能量转移机制显著提高了材料效率。对于部分嵌入B/N-MR 核心的发光体SF-BN3 和 SF-BN4，芴嵌入的 B/N-MR
核心可以连接B/N2[4]螺旋烯亚单元，形成刚性分子框架。

值得注意的是，SF-BN1、SF-BN2、SF-BN3 和 SF-BN4
在稀释的甲苯溶液中实现了最小的半峰全宽（FWHM）值，分别为17 nm、21 nm、17 nm和15 nm。同时，该材料体系在掺杂薄膜中高光致发光量子产率高达90%，这表明它们具有出色的电致发光（EL）潜力。基于 SF-BN1、SF-BN2、SF-BN3和SF-BN4 的相应超荧光有机发光二极管（HF-OLED）峰值外量子效率（EQE）分别达到了29.0%、22.2%、35.5%和33.6%，对应的 CIE

坐标分别为（0.13，0.08）、（0.11，0.15）、（0.13，0.23）和（0.12，0.35），FWHM 值分别为 23 nm、32 nm、26 nm和 40 nm。

相关研究成果以*Spiro Units Embedded in the B/N Center for Constructing Highly Efficient Multiple Resonance TADF Emitter*为题，发表在《德国应用化学》上。研究工作得到了国家自然科学基金、浙江省“领雁”研发计划项目以及宁波市重点科技项目等的支持。

论文链接

高性能窄谱带有机螺环基OLED材料结构及其关键的性能参数

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