近红外有机电致发光研究取得新进展

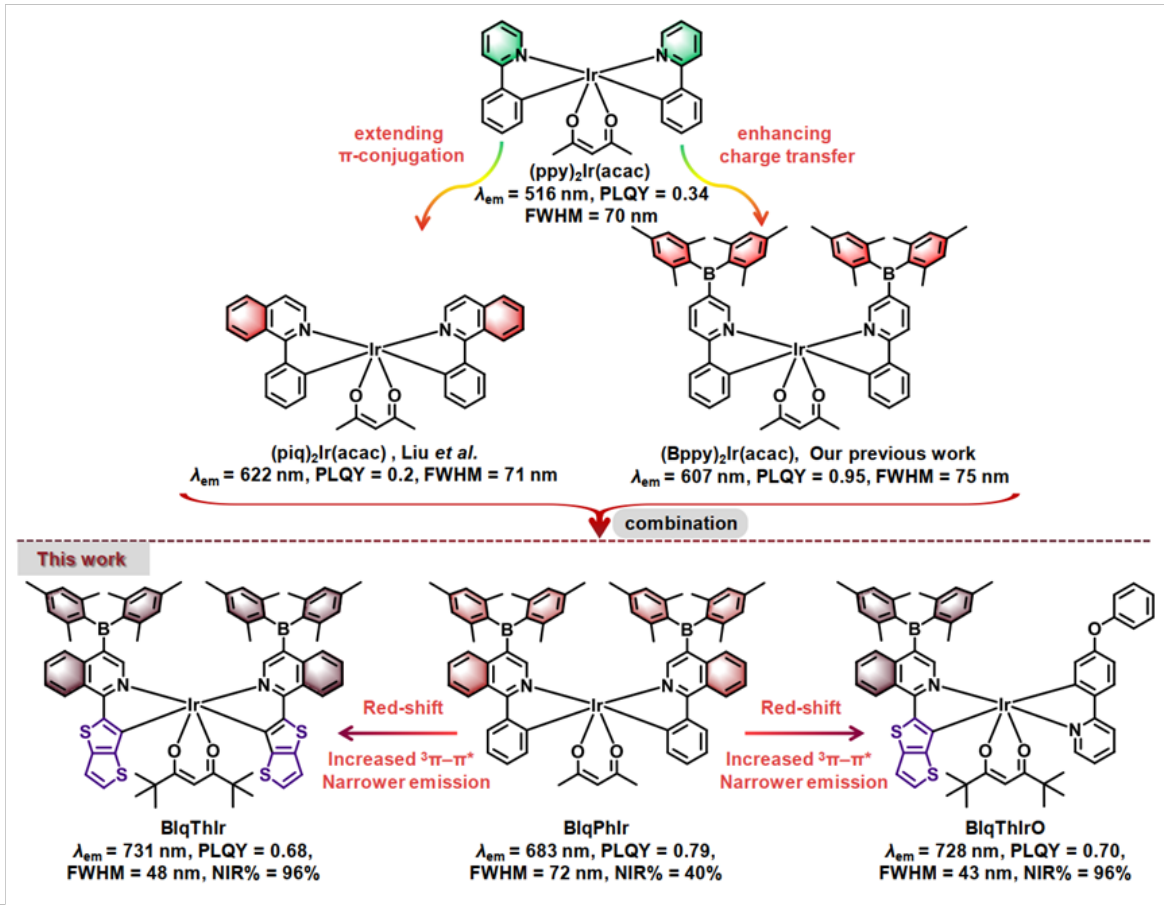
作者：writer 来源：科学网

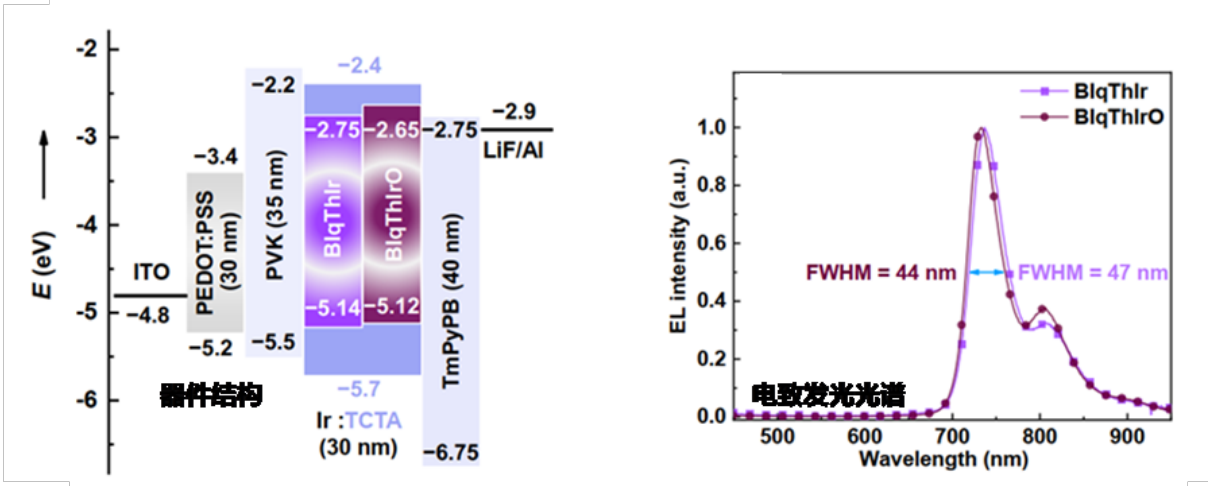
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24160.html

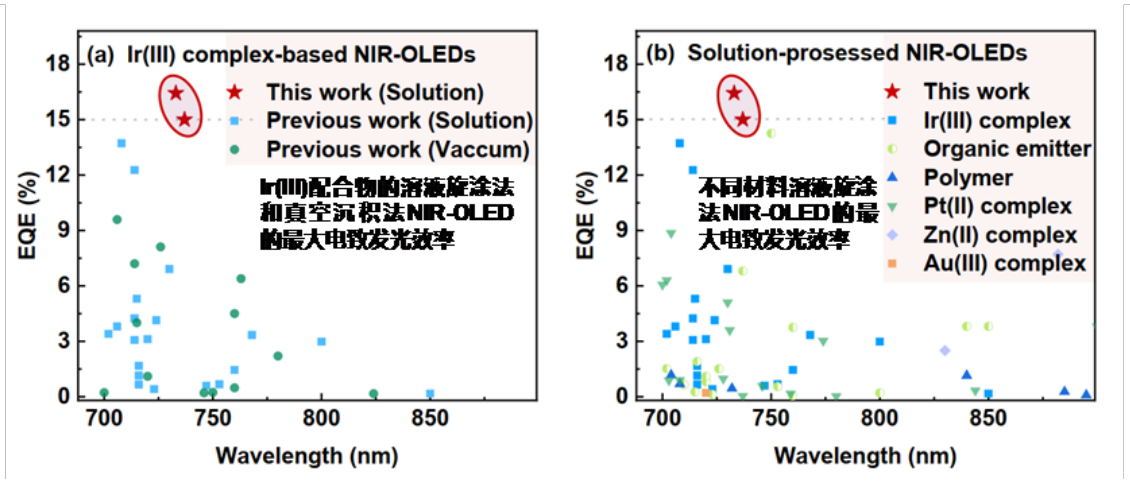
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近红外有机电致发光研究取得新进展。高效率近红外发光材料因其在生物成像、医疗、光通信和夜视器件等方面的重要应用而备受关注。但受制于能隙法则，即随着激发态和基态之间的能隙差减小，非辐射跃迁速率常数呈指数增加，导致开发高效率的有机近红外发光材料一直是一个巨大的挑战，从而严重限制了相关器件电致发光效率的提升。到目前为止，尽管已有极少量性能较好的近红外有机发光二极管(NIR-OLED)获得超过15%的外量子效率，但表现出纯近红外发光的NIR-OLED电致发光效率通常低于5%。

针对这一问题，西安交通大学化学学院杨晓龙、孙源慧、周桂江等人与五邑大学陈钊合作报道了电致发光效率达到16.43%的纯近红外发光NIR-OLED。研究人员通过优化Ir(III)配合物的分子结构设计降低金属中心到配体电荷转移跃迁，提高三线态激发态中的基于配体的π π跃迁成分，成功地将发光光谱半峰宽降低至43 nm，获得了最大发射峰位于730 nm附近的高效率纯近红外发光材料。研究人员采用溶液旋涂法制备了相应的电致发光器件，获得了与对应材料光致发光光谱近乎一致的纯近红外电致发光光谱，且最高电致发光效率分别高达15.00%和16.43%，显著超过了已报道的基于近红外Ir(III)配合物的NIR-OLED最高电致发光效率，也显著超过了采用溶液旋涂法制备的基于不同有机近红外发光材料的NIR-OLED最高电致发光效率。


extending
π-conjugation
enhancing
charge transfer
(ppy)2Ir(acac)
λem = 516 nm, PLQY = 0.34
FWHM = 70 nm
(piq)2Ir(acac) , Liu et al.
λem = 622 nm, PLQY = 0.2, FWHM = 71 nm
(Bppy)2Ir(acac), Our previous work
λem = 607 nm, PLQY = 0.95, FWHM = 75 nm
combination
This work
Red-shift
Increased 3π–π*
Narrower emission
Red-shift
Increased 3π–π*
Narrower emission
BlqThIr
λem = 731 nm, PLQY = 0.68,
FWHM = 48 nm, NIR% = 96%
BlqPhIr
λem = 683 nm, PLQY = 0.79,
FWHM = 72 nm, NIR% = 40%
BlqThIrO
λem = 728 nm, PLQY = 0.70,
FWHM = 43 nm, NIR% = 96%


E (eV)
ITO
PEDOT:PSS (30 nm)
PVK (35 nm)
BlqThIr
BlqThIrO
Ir :TCTA (30 nm)
TmPyPB (40 nm)
LiF/Al
器件结构
BlqThIr
BlqThIrO
FWHM = 44 nm
FWHM = 47 nm
EL intensity (a.u.)
Wavelength (nm)
电致发光光谱


(a) Ir(III) complex-based NIR-OLEDs
This work (Solution)
Previous work (Solution)
Previous work (Vaccum)
Ir(III)配合物的溶液旋涂法和真空沉积法NIR-OLED的最大电致发光效率
EQE (%)
Wavelength (nm)
(b) Solution-prosessed NIR-OLEDs
This work
Ir(III) complex
Organic emitter
Polymer
Pt(II) complex
Zn(II) complex
Au(III) complex
不同材料溶液旋涂法NIR-OLED的最大电致发光效率
EQE (%)
Wavelength (nm)

用于溶液法制备外量子效率超过16%的有机发光二极管的窄光谱纯近红外发光铱配合物。（论文课题组供图）

近日，该研究成果以《用于溶液法制备外量子效率超过16%的有机发光二极管的窄光谱纯近红外发光铱配合物》为题发表在国际化学领域期刊《德国应用化学》上。论文第一作者为西安交通大学化学学院杨晓龙副教授，通讯作者为西安交通大学化学学院孙源慧副教授、周桂江教授与五邑大学陈钊博士。西安交通大学化学学院是论文第一通讯单位。（来源：中国科学报 严涛）

相关论文信息：https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202309739

作者：杨晓龙等 来源：《德国应用化学》

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