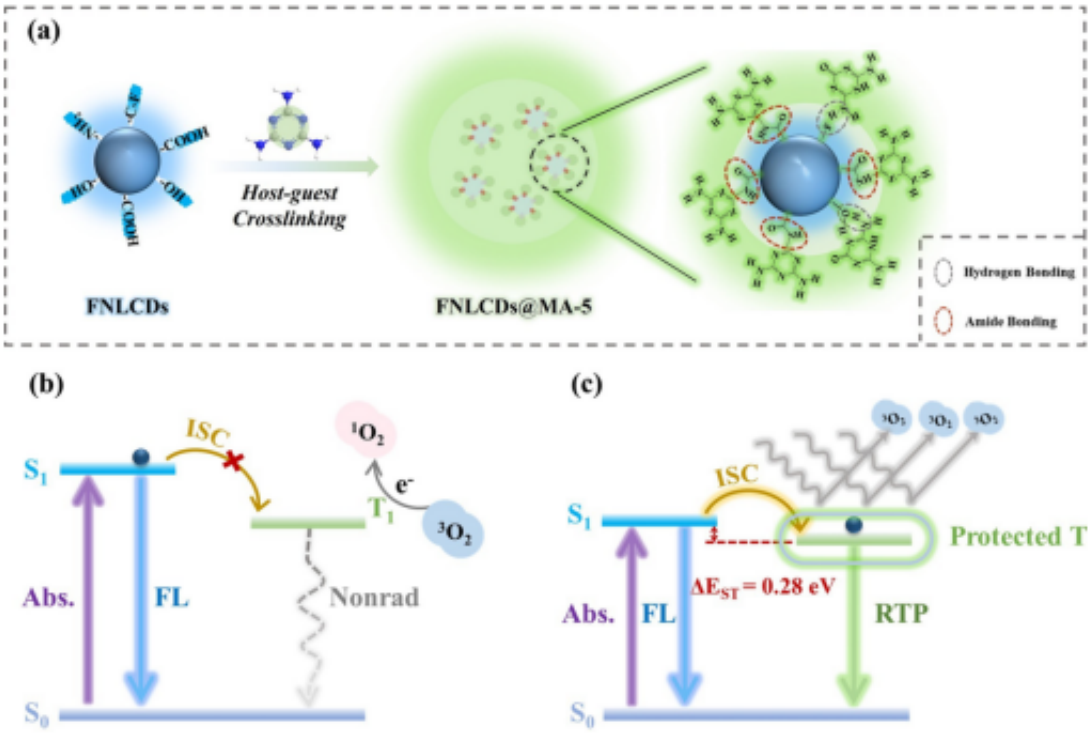
研究人员开发出模块化动态防伪复合材料

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41477.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！

研究人员开发出模块化动态防伪复合材料。近日，广东省科学院化工研究所教授级高级工程师陈佳志团队博士后郭晓慧，与南华大学副教授王瑞彬团队合作，基于原位主-客体相互作用，设计开发了一类模块化动态防伪复合材料。相关成果发表于《先进光学材料》（Advanced Optical Materials）。



FNLCDs@MA-5的结构及其辐射跃迁过程示意图。研究团队供图

碳点（CDs）基室温磷光材料在信息安全领域具有广阔应用前景。然而，碳点的三线态激子高度不稳定，传统单一刚性基质包埋或杂原子掺杂策略所提供的界面相互作用往往不足，难以兼顾长寿命与高效率，制约了该材料的进一步发展。

该研究中，团队以水解木质素为碳源，采用溶剂热法合成了氟、氮共掺杂碳点（FNLCDs）；随后将FNLCDs与三聚氰胺（MA）进行原位交联，通过酰胺共价键与氢键构建双重交联网络，成功制备出具有荧光－室温磷光双发射特性的FNLCDs@MA复合材料。该材料呈现出类向日葵结构，既为碳点提供了刚性保护壳层，又有效抑制了非辐射跃迁，为先进防伪技术提供了新思路。

实验结果显示，优化后的FNLCDs@MA-5复合材料光学性能优异：光致发光量子产率达10.02%，室温磷光寿命为1443.3 ms（480 nm），单线态－三线态能隙仅为0.28 eV。密度泛函理论和含时密度泛函理论计算进一步揭示，酰胺键与氢键网络的协同作用有效增强了系间窜越效率，并稳定了三线态激子。在此基础上，团队构建了7种具有全色可调双发射特性的类乐高模块。这些模块在365 nm紫外光激发下呈现多色荧光，关闭激发光后则可显示时间分辨的磷光图案，并可组合形成714种加密策略，用于多级动态信息加密系统。

该研究不仅为木质素的高值化利用开辟了新途径，也为碳点基室温磷光材料的设计提供了一种交联增强发射的普适性策略。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adom.71532

作者：陈佳志等 来源：《先进光学材料》

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