上海微系统所在薄膜荧光传感器研究方面取得进展

近日，中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究人员在薄膜荧光传感器研究方面取得进展。该研究为制备优异的薄膜荧光传感器提供了有效策略，对荧光传感与气体吸附的协同过程进行了实验验证与理论计算阐释。相关成果以Fluorophor embedded MOFs steering gas ultra-recognition为题，发表在《先进功能材料》（Advanced Functional Materials）上。

近年来，薄膜荧光传感器在气体传感领域发挥重要作用，因具有较高的灵敏度、响应性和选择性，是目前最有前景的痕量物质检测技术之一。然而，多数荧光敏感材料存在聚集荧光淬灭（ACQ）效应和光漂白现象，使得满足实际应用要求的荧光传感材料并不多见。这限制了荧光敏感材料在气体检测方面的应用，亟待开发用于气体传感的新型高性能敏感材料。针对薄膜有机荧光探针材料面临的固态荧光量子效率差、光稳定性差等问题，研究人员将有机荧光客体搭载到金属有机框架（MOF）中，开发了一种对气体分析物具有高灵敏度、高选择性、高稳定性的新型主客体式薄膜荧光气体传感器，为构建满足不同需求的薄膜荧光传感器提供了灵活的方法。

该工作以ACQ分子Me4BOPHY-1作为被封装有机客体，采用简单的固相合成方法嵌入金属有机框架ZIF-8中，通过调整负载比例调节其荧光发射特性。MOFs（ZIF-8）为客体分子提供了各种纳米空腔，从而减少了荧光分子的自聚集，有效克服Me4BOPHY-1的ACQ效应。负载不同比例的客体后，分子的固态荧光量子效率从0.76%最高提升到19.72%。进一步，研究实现了对神经毒剂沙林的模拟物氯磷酸二乙酯的气相识别。

MEMS悬臂梁吸附研究表明，主客体嵌入式MOF传感器对待测气体的预富集赋予了探针优异的气体传感能力，响应时间可达3 s，检测限低至1.13 ppb。MOF的笼化效应提高了对于分析物的选择性，Me4BOPHY-1@ZIF-8对干扰性气体HCl的响应明显变弱，而这在以前的文献报道中是不可避免的。此外，有机金属框架结构的“笼化效应”还确保了传感器良好的光稳定性和热稳定性。有机荧光分子的热分解温度从200 °C升至527 °C，且在激发光波段的激光持续4800 s的照射下仍能保持初始荧光强度。

相关工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金，以及上海市科学技术委员会等的支持。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/209703.html