新疆理化所在目标人员标记识别研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19257.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！

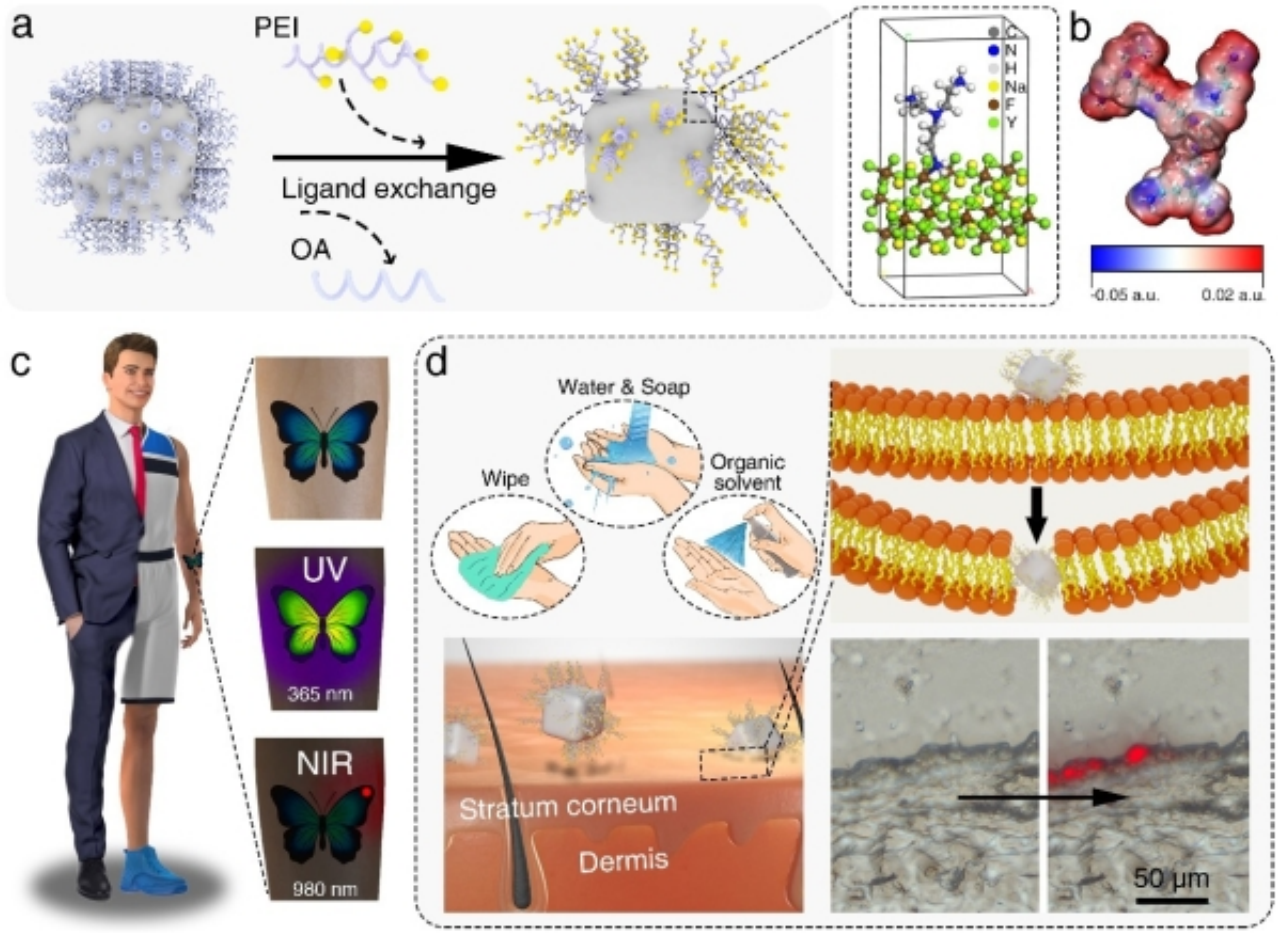
标记技术是指通过物理或化学方法标记人和物，从而实现特异性识别目标的方法。根据被标记物和标记目的不同，可分为防伪、财产标记、生物监控、嫌疑人标记、爆炸物标记识别、非法麻醉品跟踪等。荧光标记技术因具有自然光下不显色、发光稳定、颜色可调和可视化辨别等优点，已成为标记领域的研究热点。然而，该技术仍面临在复杂应用场景下抗环境干扰性差的问题，特别是易受紫外光激发下灰尘、皮肤组织、荧光染料或植物等自身荧光的干扰。此外，人员的标记性能易受日常洗漱及代谢的影响导致标记持久性差。因此，如何设计获得兼具优异抗环境干扰性及高效标记性能的人员标记材料，是推进标记材料在人员标记领域实际应用的关键，具有重要研究意义。

近期，中国科学院新疆理化技术研究所痕量化学物质感知团队针对上述难题，设计开发了聚乙烯亚胺（Polyethyleneimine，PEI）修饰的Mn^{2+}掺杂$NaYF_4$:Yb/Er上转换纳米颗粒（Upconversion nanoparticles，UCNPs）体系，有效满足了强标记、抗干扰、隐形标记人员的实际需求。

研究团队利用UCNPs的上转换特性降低环境背景干扰，从增强UCNPs发光强度和提升其与人员皮肤粘附能力角度出发，深入研究了Mn^{2+}
掺杂对UCNPs发光强度和发光颜色的影响，探讨了PEI不同分子量和PEI接枝量对其修饰的UCNPs（PEI-UCNPs）的皮肤渗透能力和皮肤标记性能的影响。通过理论与实验结合分析可知，PEI-UCNPs依靠具有高密度正电荷的PEI与脂质之间的强静电相互作用，极大促进了PEI-UCNPs化学渗透至皮肤表层（145 μm）。实验结果表明，该策略达到的皮肤标记性能分别为油酸配体修饰UCNPs和无配体修饰UCNPs的54倍和5.8倍。在此基础上，研究人员分别采用自来水冲洗、肥皂水洗涤、洗手液洗涤、医用酒精喷涂、湿巾擦拭100次实验，进一步验证了标记材料的强标记性能。洗涤100次后PEI-UCNPs的发光强度比仍维持在11%以上，4×4标记阵列的有效标记点数趋于稳定（10个以上），检出率大于60%。该材料也具有优异的抗干扰性，标记性能不受长余辉发光的荧光染料、荧光油墨、红色CdSe@ZnS量子点和生活必需品等14种物质影响，检出率大于75%。在人员标记的相关代表性物品，如指纹、文身皮肤、头发、衣服等实际应用环境中亦具有持久的标记效果和良好的抗干扰性能。

相关研究成果发表在*Advanced Science*
上。研究工作得到国家自然科学基金、中科院青年创新促进会、新疆自然科学基金重点项目、中科院从0到1原始创新项目等的资助。

论文链接



用于皮肤标记的PEI-UCNPs设计示意图

研究团队单位：新疆理化技术研究所

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