

3D 超高容量荧光编码悬浮芯片

来源：微流控

近日，国际著名学术期刊《材料化学》(Chemistry of Materials, IF=9.5) 以封面文章在线刊登了上海交通大学生物医学工程学院古宏晨和徐宏团队在体外诊断多指标检测领域的最新研究成果。这是该团队继 Chemical Communications、Advanced Functional Materials 等杂志发表成果后在新型悬浮芯片技术领域又一创新性突破。上海交大是本文的第一作者及通讯作者单位。

对于临床疾病的诊断来说，一种疾病的发生、发展通常导致体内多种生物分子浓度信号的变化，因此，单管多指标检测技术是目前临床上最亟待发展的检测技术之一，已被列入国家“十三五”国家科技创新规划。基于流式荧光检测平台的悬浮芯片技术由于其快速的检测动力学、灵活的芯片制备与检测项目组合以及可实现绝对定量分析等优势而成为理想的临床多指标检测解决方案。其中，荧光编码微球的制备是悬浮芯片的核心技术，而目前现有的光学编码策略存在一定缺陷：微球的编码信号多依靠荧光波长和强度调节，其编码容量有限；涉及到多色编码时，由于微球的物理空间有限，无法同时容纳过多种类或数量的荧光基团，编码能力受限，并且荧光基团之间过短的距离可能会导致荧光编码信号相互干扰，从而降低了微球编码信号的可预测性。

基于此，该团队在早前提出的主客体结构编码策略的基础上，进一步提出了新型三维结构的荧光编码策略。该三维编码策略分别通过编码微球的尺寸、两种荧光基团的发射波长以及荧光强度对微球的荧光信号进行调控。研究人员通过将不同尺寸的量子点荧光磁性微球以及掺杂有不同含量荧光素的一系列荧光纳米微球进行化学共价固定，制备得到草莓结构的双色荧光磁性编码微球。这种新的编码方式不再受限于微球种类与结构，对于荧光基团的选择灵活性很高，从三个维度进行编码信息构建，从而大大增加了编码能力。另外由于制备方法简单、可控，使得该项技术具有较强的可产业化能力。

通过该新型三维结构的荧光编码策略，研究团队在流式光学解码平台成功建立了 100 种具备不同荧光编码信息的超高容量编码库，并且初步在肿瘤标志物筛查中实现了对五种指标的同时检测，证明了其较强的临床应用价值。这项工作目前正在开展工程化与产品化研发，有望在未来 1-2 年之内推向中国市场。