

请输入关键字

[首页](#) [机构设置](#) [研究队伍](#) [学院](#) [科学研究](#) [合作交流](#) [研究生/博士后](#) [科研支撑](#) [产业化](#) [科学传播](#) [党建与文化](#) [信息公开](#)[首页](#) > [科研进展](#)

科研进展

深圳先进院在快速化微液滴生成和高密度颗粒阵列方面取得进展

时间: 2020-10-15 来源: 医工所

文本大小: [【大】](#) [【中】](#) [【小】](#) [【打印】](#)

体外诊断是疾病早期筛查和预后评估的重要方法,随着医学和检测手段的不断发展,体外诊断的精准性、灵敏性不断提高,但仍有众多痕量核酸和蛋白对高灵敏检测方法提出严苛要求,例如重大精神疾病诊断、肿瘤早筛、病原筛查、伴随诊断等。近年来以数字PCR(dPCR)和数字ELISA(dELISA)为代表的单分子计数带来了数字化分子诊断的革命,实现了前所未有的单分子绝对定量,比传统PCR或ELISA灵敏度可提高1000倍,在遗传病、病原体、癌基因检测等分子诊断领域等领域发挥了不可替代的作用。然而,目前PCR/ELISA的核心技术被国外垄断,国内缺少真正的原创新技术,并且目前国外产品成本高昂、操作复杂费事、通量有限,因此需要开发新型的分子及免疫高灵敏技术,其技术核心是高通量的阵列化微流控芯片。

近日,中国科学院深圳先进技术研究院的微纳系统与仿生医学研究中心吴天准课题组在快速化微液滴生成和高密度颗粒阵列方面取得了重要进展。在课题组前期仿生猪笼草超滑表面研究(*Sensors and Actuators B: Chemical* 235, pp. 732-738, 2016)基础上,历经几年潜心研究,创新性地将仿生表面微流控用于新型dPCR和dELISA所需的高通量阵列化,相关研究成果以论文*Ultra-fast Microdroplet Generation and High-density Microparticle Arraying Based on Biomimetic Nepenthes Peristome Surfaces*发表在表界面领域顶级期刊*ACS Applied Materials & Interfaces* (IF: 8.758)上。研究助理彭智婷为该论文的第一作者,吴天准研究员为通讯作者,陈艳研究员为共同作者。

该论文受自然界中猪笼草瓶口特殊三维楔形结构的启发,创新性地将三维倾斜微阵列表面用于高通量液滴、细胞和颗粒的分散阵列化。论文描述了该3D仿生猪笼草瓶口表面(*Nepenthes Peristome Surfaces*, NPS)在滑动模式下,借助曲率诱导的拉普拉斯压力实现了超快微滴生成;以及在爬升模式下,利用蒸发驱动的马朗戈尼效应实现了高密度微颗粒的聚集与排列。通过调节接触角和倾斜角,观察到了液滴由于接触线各向异性的运动与钉扎,在NPS上表现出不同的润湿现象,且由于不同条件下的膜厚梯度,最终导致微液滴的产生和微颗粒的阵列效果具有显著的差异。在实验室经过初步优化,NPS可在65秒内排列粒径为5微米,覆盖率为85%的40万个微珠;可在3秒内排列直径约20微米,覆盖率为100%的成千上万的微滴。并且,科研人员进行了dELISA的概念演示,获得了各种浓度下良好阵列的免疫复合物微珠阵列,验证了C型反应性蛋白(CRP)的计算浓度与常规ELISA测定的良好一致性。这种精心设计的仿生表面表现出了优异、便捷的高通量阵列性能,并作为一种超快、通用、直接在水溶液中捕获和阵列单细胞的方法,可广泛应用于各种物理、生物和化学分析,特别是可视化的高通量阵列分析。

该论文展示了很强的应用价值和潜力,可在数秒到数十秒之内生成数以万计的单分散、高密度液滴和微珠阵列。经过后续技术完善,有望实现分子数字PCR与数字ELISA在同一芯片及仪器平台的复用,并可支持96样本同时进程,可望大幅缩短处理时间,降低芯片成本、整机费用和单次测试样本成本,促进dPCR和dELISA的亲民化、普及化。相关的多个核心发明专利已转移转化到微纳中心孵化的高科技医疗器械企业(深圳市中科先见医疗科技有限公司)。近期基于该核心技术及产业化成果,中科先见携“免疫/核酸单分子检测全集成系统”项目参加第三届中国医疗器械创新创业大赛决赛,受到业内专家的高度评价,获得总决赛初创企业组亚军。

该研究获得了国家自然科学基金、广东省干细胞重大专项、广东省应用科技专项及深圳市技术攻关项目等资助。

[论文链接](#)

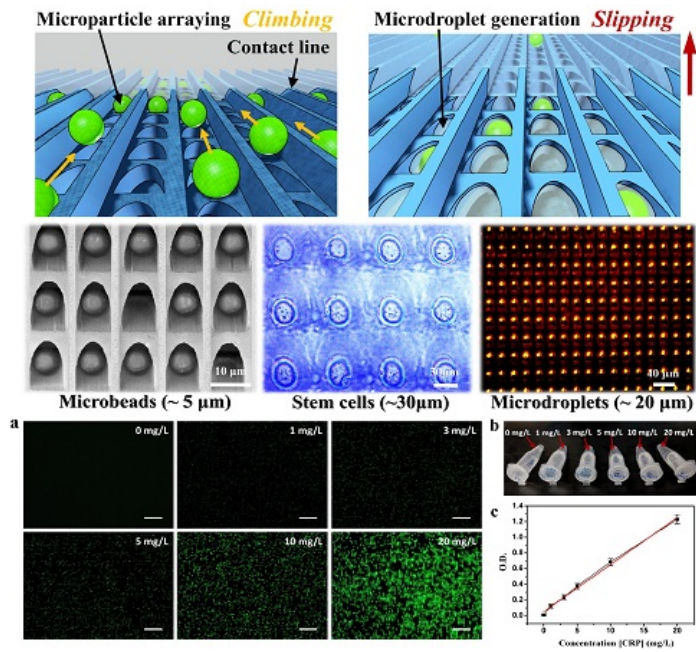


图1 (a) 不同浓度CRP制剂的微粒阵列的代表性荧光图像。标尺：80 μm。(b) 六种不同浓度梯度的CRP试剂。(c) 微粒的荧光光密度(O.D.)与CRP的实际浓度成正比，具有良好的一致性

机构设置	研究队伍	科学研究	合作交流	研究生/博士后	科研支撑	产业化	科学传播	党建与文化	信息公开
机构简介	人才概况	IBT介绍	国际合作	教育概况	实验动物管理	运行结构	工作动态	党建	信息公开规定
院长致辞	人才招聘	论文	院地合作	招生信息	分析测试中心	转移转化	科普园地	群团	信息公开指南
理事会	人才动态	专利		研究生导师	实验室建设...	投资基金	科学教育	创新文化	信息公开目录
现任领导		项目		联合培养	日常环保工作	案例分享			依申请公开
历任领导		科研道德与伦理		博士后		专利运营			信息公开年度报告

版权所有 中国科学院深圳先进技术研究院 粤ICP备09184136号-3

地址：深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道1068号 邮编：518055 电子邮箱：info@siat.ac.cn

