青岛能源所研制出高通量流式拉曼分选仪

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10708.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！

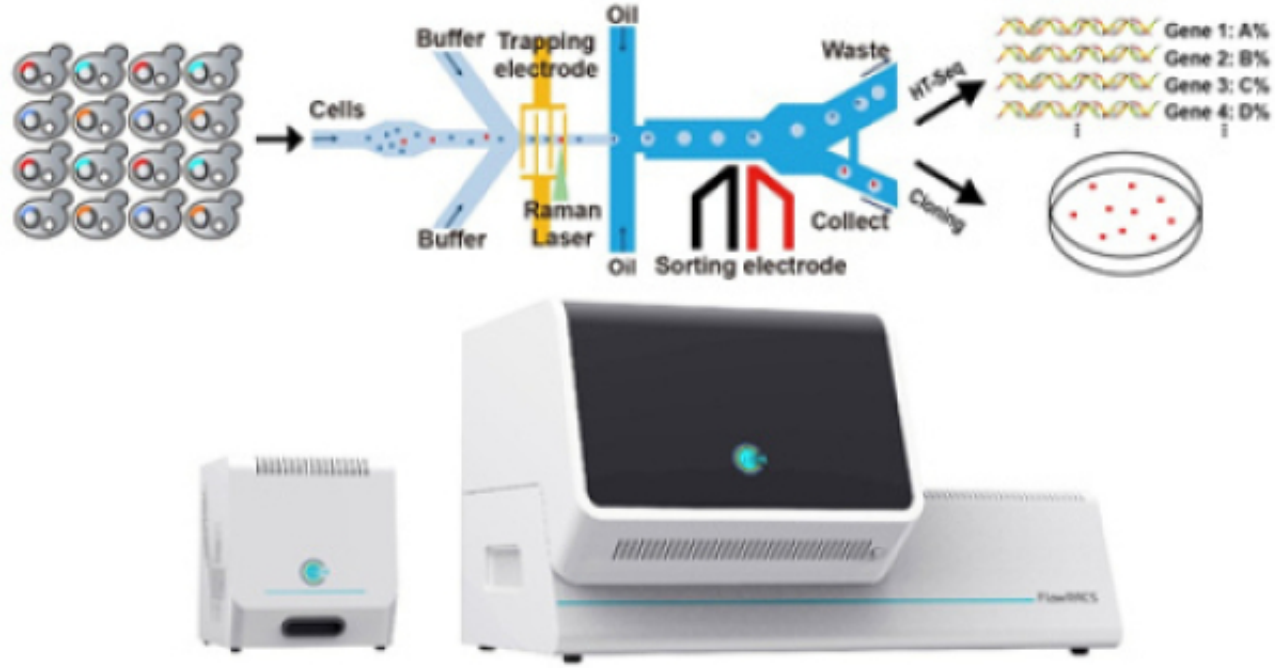
单细胞拉曼光谱（SCRS）能非标记、非侵入性、无损、全景式地揭示细胞代谢状态，因此基于拉曼光谱的单细胞分选（Raman-Activated Cell Sorting，RACS），在单细胞研究中有广阔的应用前景（*Biotechnol Adv*，2019）。但是，拉曼谱图采集时间长、分选通量低等问题，限制了RACS的广泛应用。针对这些问题，中国科学院青岛生物能源与过程研究所单细胞中心发明了基于介电单细胞捕获/释放的拉曼激活液滴分选技术pDEP-RADS，并研制出首台高通量流式拉曼分选仪产品样机FlowRACS。利用FlowRACS，示范了基于分子光谱、非标记式、单细胞精度、高通量流式的酶活筛选，为酶资源的探测和挖掘开辟了全新的技术路线。相关研究成果近日发表《科学进展》（*Science Advances*）上。

一个微生物细胞的体积通常只有一个人体细胞的千分之一。在高速液流中，针对微小的细胞，如何精确捕获、采集高质量全谱拉曼并实现高通量分选，一直是业界的重点和难点。青岛能源所单细胞研究中心的研究小组发明了pDEP-RADS技术（如图），并在此关键技术的基础上研制出FlowRACS。研究人员采用低拉曼背景石英玻璃为微流控芯片基材，以提高表型检测的普适性；以氧化铟锡（而非金属）加工电极阵列，以避免光热损伤；采用先拉曼检测后液滴包裹、液滴产生和分选同步进行的策略，避免液滴对拉曼信号采集的影响，从而提高检测准确率并简化系统操作；通过自主开发的QSpec软件，实现平台的自动化运行。

新陈代谢是一切生命活动的基础，而新陈代谢离不开酶的催化作用。传统的酶活筛选既耗时耗力，且难以分析生长缓慢或尚难培养的细胞。科研人员提出了利用以拉曼为代表的分子光谱来筛选酶促反应活性的新思路。利用FlowRACS，研究人员在单个微生物细胞精度，实现二酰基甘油酰基转移酶（DGATs，在人体、动物和植物中催化油脂的合成）体内活性的非标记式、高通量、高准确率、无损分选。针对来源于微拟球藻的候选DGAT基因库，仅通过为时仅10分钟的FlowRACS运行，获得3个已报道的强效基因和2个从未报道过的弱效基因。然而，前期基于传统方法对这3个强功能基因的筛选和表征，历时长达数月时间。

基于pDEP-RADS技术的FlowRACS具有完全自主的知识产权，已于今年6月份完成现场技术验收，全谱分选通量达到600个细胞/分钟。青岛能源所单细胞中心长期致力于微生物单细胞技术和装备的研制和产业化，前期已陆续研制成功并产业化临床单细胞拉曼药敏快检仪（CAST-R）、单细胞拉曼分选-测序耦合系统（RACS-Seq）、积木式单细胞微液滴快速显微分选系统（EasySort）等单细胞分析仪器系列产品。作为该仪器系列的最新成员，FlowRACS的研制成功和应用拓展，将为单细胞科学与产业提供全新的研究工具，并推动我国细胞科学高端仪器产业的自主创新。

研究工作由青岛能源所单细胞中心研究员马波、徐健主持完成。研究工作受到国家合成生物学重点研发计划、国家重大科学仪器研制项目、中科院科研仪器设备研制项目、山东能源研究院、青岛星赛生物科技有限公司等的支持。



pDEP-RADS技术及仪器系统

研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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