

基于微流控技术调控生物大分子相分离 1)

连心怡^{*,+}, 杨丰畅^{*}, 王峥⁺⁺, 郑旭^{*}, 关东石^{*,+,2)}

^{*}中国科学院力学研究所非线性国家重点实验室, 北京 100190

⁺中国科学院大学工程科学学院, 北京 100049

⁺⁺中国科学院生物物理研究所生物大分子国家重点实验室, 北京 100101

摘要: 液-液相分离作为蛋白质等生物大分子组装成具有功能性的微液滴及无膜细胞器的基础, 是生命体功能调控的一种极为普遍的方式, 也是近年来新兴的前沿交叉领域。蛋白质相分离蕴含着微纳尺度流体在生物界面上复杂的力学机理, 但是我们对相分离液滴成核生长的动力学及其精准调控的了解仍然有限。针对其中相分离微液滴形成的机制与调控的关键科学问题, 本研究基于微流控技术, 系统地研究了在不同实验条件下 PGL-3 蛋白质相分离的成核和生长动力学过程, 实现了通过盐浓度以及蛋白质与固体表面之间的相互作用来控制相分离的生长过程和标度率。本研究提供了一个定量表征生物大分子相分离动态过程的体外系统, 为深入理解生物大分子微液滴在复杂环境中的形成机制提供了研究基础。

关键词: 微液滴; 相分离; 微流控技术; 异相成核; 生长动力学

1) 国家自然科学基金项目(12372267)、中国科学院重点部署项目载人空间站基础研究项目(ZDBS-ZRKJZ-TLC002)资助。