

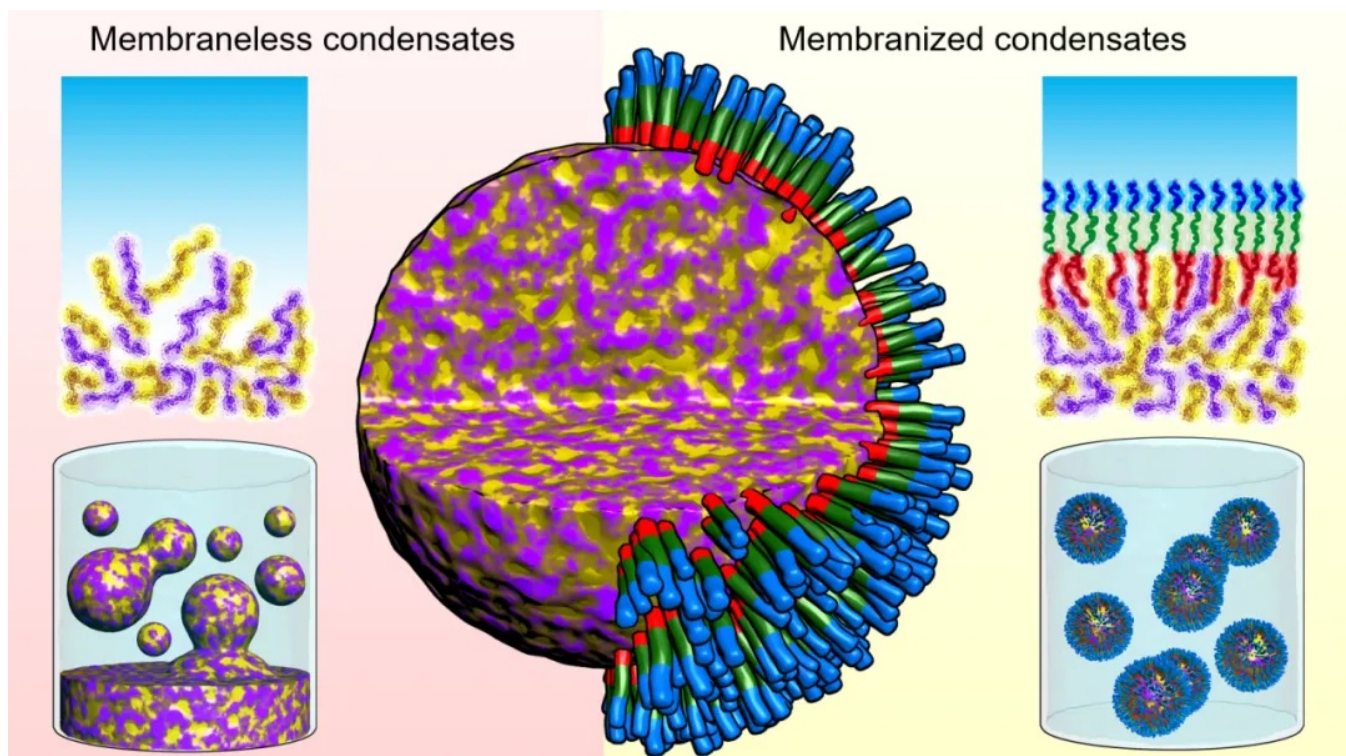
# 研发新型嵌段高分子 给凝聚液滴披上“紧身盔甲”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33339.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！

研发新型嵌段高分子 给凝聚液滴披上“紧身盔甲”。近日，华南理工大学前沿软物质学院教授蒋凌翔团队在《自然-化学》发表突破性成果：通过设计合成新型嵌段高分子CAPs（Condensate-Amphiphilic Block Polymers），成功为凝聚相-水相体系披上分子盔甲，首次实现合成与生物凝聚液滴的超强稳定及自发乳化。



易融合的无膜液滴（左）和稳定不融合的膜化液滴（右）。研究团队供图

?

这一技术有望革新材料合成、药物递送及生物模拟等领域。论文通讯作者蒋凌翔对《中国科学报》表示，该物质可通用地稳定各种凝聚相-水相界面，实现对合成或生物凝聚液滴的超强稳定和自发乳化能力。

论文第一作者、华南理工大学2023级软物质科学与工程专业博士研究生唐达表示，凝聚相（如高分子、蛋白质）与水相形成的液滴，因缺乏封闭膜结构，极易受温度、pH值、盐度等环境因素

---

干扰而聚结或分解，严重限制其在工业生产和生物体内的稳定性。传统表面活性剂因难以适配不同凝聚液滴的物理化学特性（如黏度、极性、带电性），无法提供长效保护。

在我们日常生活中，油是一种凝聚相物质，而水则可称为水相物质。蒋凌翔团队通过系统分析不同类型的凝聚液滴，研究发现，它们在黏度、极性、带电性质等方面彼此截然不同。而绝大多数传统稳定剂，都只能针对某一小部分发挥作用，或者干脆水土不服。

为此，研究团队从头规划了可广泛适用的通用嵌段高分子结构。这一结构分为三段：亲凝聚相段、自缔合段、亲水相段。最终，构建出一整套能够适应各种小分子、合成聚合物乃至蛋白质、核酸等生物大分子凝聚液滴的CAP家族，能普遍性应对凝聚物膜化的艰巨挑战。

该分子可跨越水-凝聚相界面，形成连续致密的保护膜，将凝聚相与水相物理隔离。实验表明，CAPs膜化的液滴不仅在水中稳定存在，更可在高盐、极端pH甚至有机溶剂环境中保持形态，堪称分子级紧身盔甲。

进一步发现，特定结构的CAPs可诱导凝聚液滴自发乳化：无需外力搅拌，液滴界面通过出芽机制持续释放微米级小液滴（直径约1-2  $\mu\text{m}$ ），且彼此独立不聚结。这一现象在油水体系中已有报道，但在化学或生物凝聚体系中尚属首次。

该结果不仅在水中能让凝聚滴保持稳定，还可以在高盐、极端pH甚至有机溶剂环境中，继续保持不融不碎。研究人员形象地称其为给凝聚液滴穿上紧身盔甲。这些研究不仅拓宽了人们对水中凝聚相界面稳定这一前沿领域的认识，也为高分子与生物大分子的界面化学研究提供了新的思路。

接下来，研究团队正进一步优化CAPs的通透性与选择性，以期模拟细胞膜的分子运输功能，为生物工程、人造细胞学等领域开辟新路径。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41557-025-01800-4>

作者：蒋凌翔等 来源：《自然—化学》

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](https://www.iikx.com)转发