
理论物理所等在活性物质物理研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12892.html>

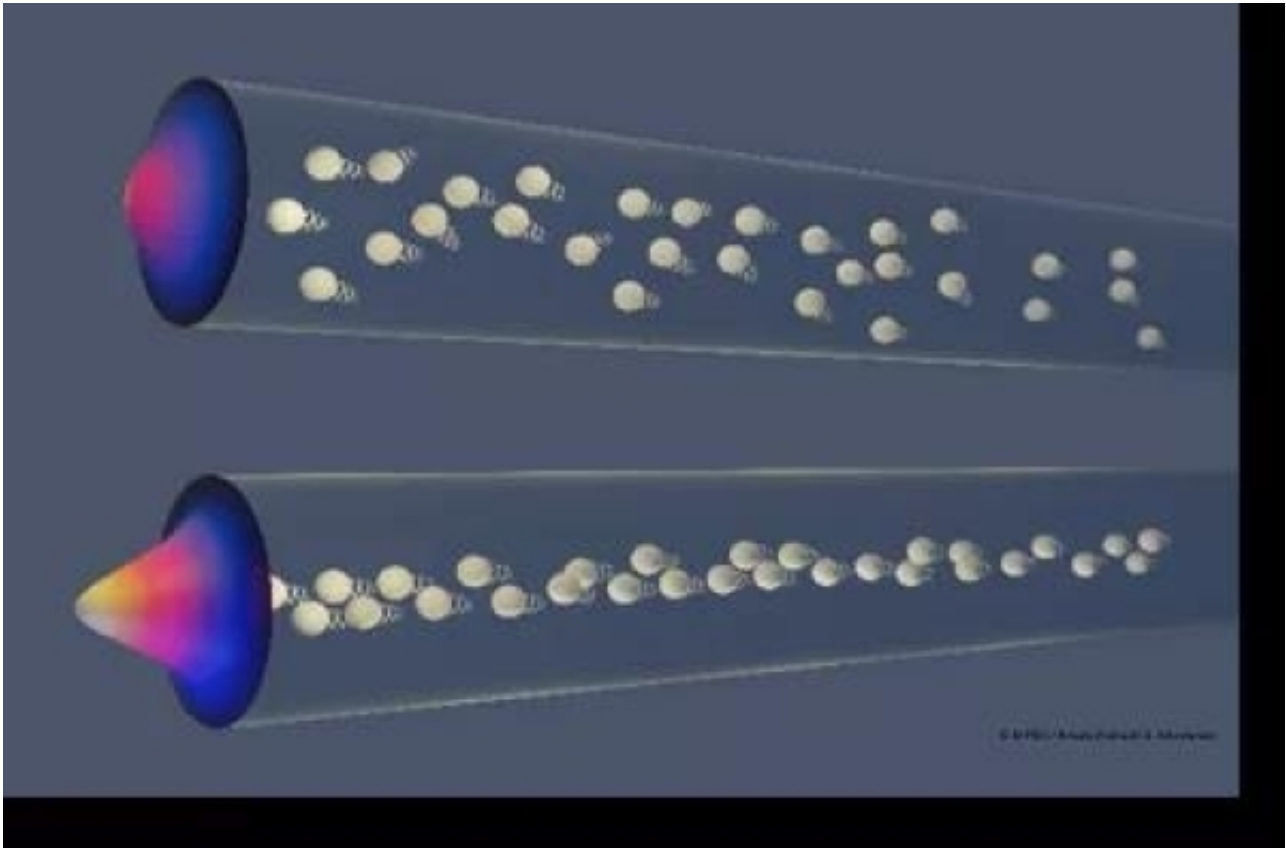
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“活性物质”是利用外部输入能量实现自驱动（细菌等）或对外做功（纤毛等）的活性单元的统称。在活性物质中，有一类系统在受到外部操控（如磁场、光场等）时，可以呈现出有趣的集体行为（如成团等）。

近日，中国科学院理论物理研究所副研究员孟凡龙同德国马克思普朗克自组织研究所教授Ramin Golestanian和博士Benoit Mahault、日本大阪大学助理教授Daiki Matsunaga合作，利用构建解析理论和朗之万动力学模拟的方法，发现微流管道内的磁性微观游泳体可以呈现奇异的类似于量子系统中玻色-爱因斯坦凝聚形式的集体运动模式。通过定义系统有效温度（依赖于系统实际温度、游泳体尺寸、游泳体活性、外部磁场强度等），研究人员发现，当系统有效温度低于某临界值 T_c 时，游泳体在管道内的径向分布由两部分组成：Lambert W函数形式的连续型分布和管道的径向中心处 δ 函数型分布。符合 δ 函数型分布的游泳体比例（凝聚比例）符合玻色-爱因斯坦凝聚形式， $\varphi \sim 1 - T_{\text{eff}}/T_c$ ；系统内能和压强等热力学量也呈现出与玻色-爱因斯坦凝聚类似的标度形式。此外，研究人员还提供了该系统中磁性微观游泳体可呈现的集体行为模式的相图（径向聚集、轴向成团和径向凝聚）。

该研究丰富了学界对多体相互作用下的活性物质系统可呈现的集体行为模式的认识，对磁性微观游泳体或磁性微观机器人在微流环境中的应用具有一定的指导意义。相关研究成果以Magnetic Microswimmers Exhibit Bose-Einstein-like Condensation为题，发表在Physical Review Letters上。

[论文链接](#)



理论物理所等在活性物质物理研究中取得进展

研究团队单位：理论物理研究所

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](https://www.iikx.com)转发