

---

# 化学所等在气泡印刷精准控制非对称颗粒取向组装方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21873.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！*

## 化学所等在气泡印刷精准控制非对称颗粒取向组装方面获进展

。自LB薄膜技术发明以来，流体界面组装技术被认为是制备高精度长程有序薄膜的有效方法，并具有应用于图案化先进集成器件制造的潜力。如何快速产生流体界面抑制体相竞争组装，并强化流体限域作用抑制界面处无序运动，是图案化流体界面组装中的关键问题。以Janus纳米颗粒（JNPs）为代表的高分子-胶体杂化材料具有丰富的形状/功能可编程性，在制备新型光电器件上颇具应用前景。然而，形态不对称性带来的熵效应使其进行长程有序的定向组装和器件制造面临挑战。

近期，中国科学院化学研究所绿色印刷院重点实验室宋延林课题组与清华大学教授杨振忠合作，利用雪人型Janus颗粒为非对称双亲性模型体系，提出了气泡驱动的快速准一维图案化界面策略，实现了Janus单颗粒取向可控（同轴或异轴）长程有序组装与图案化。研究发现，模板化气泡的快速形成在动力学上利于界面定向，而弧形液桥中封闭的准一维界面可以约束颗粒的无序旋转，产生远距离的良好定向Janus单颗粒链。同时，蒸发过程中颗粒的界面取向可以转移到干燥后的组装结构中，通过调节Janus颗粒两亲性与表面活性剂可以调控组装结构取向。Zeta电位测试和表面张力测试表明，“疏水-亲水”微结构保证了界面直立取向而导致异轴组装，“亲水-亲水”微结构保证了界面平躺取向而导致同轴组装。理论分析表明，快速形成的准一维界在动力学上对颗粒的界面取向行为颇为重要，也是组装体系在蒸发过程中维持有序性的关键因素。该工作进一步探讨了取向结构的光学各向异性，并利用其差异化的光散射偏振依赖性分别构建了“与”门和“或”门逻辑器件。

该成果是乔雅丽/宋延林团队利用气泡模板印刷策略（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2021, 60, 16547；*InfoMat*, 2022, 4, e12323；*Sci. Sin. Chin.*, 2022, 52, 209；*Nano Energy*, 2021, 89, 106384）实现图案化集成器件与高精度组装制造的最新研究进展之一。该工作证明了气泡模板在构筑准一维图案化界面与实现可控取向组装方面的潜力，并显示了不对称Janus颗粒的定向组装超结构在构建新型光电器件方面的广阔前景。

相关研究成果发表在[《美国化学会志》](#)

上。研究工作得到科技部、国家自然科学基金、北京分子科学国家研究中心、中科院的支持。

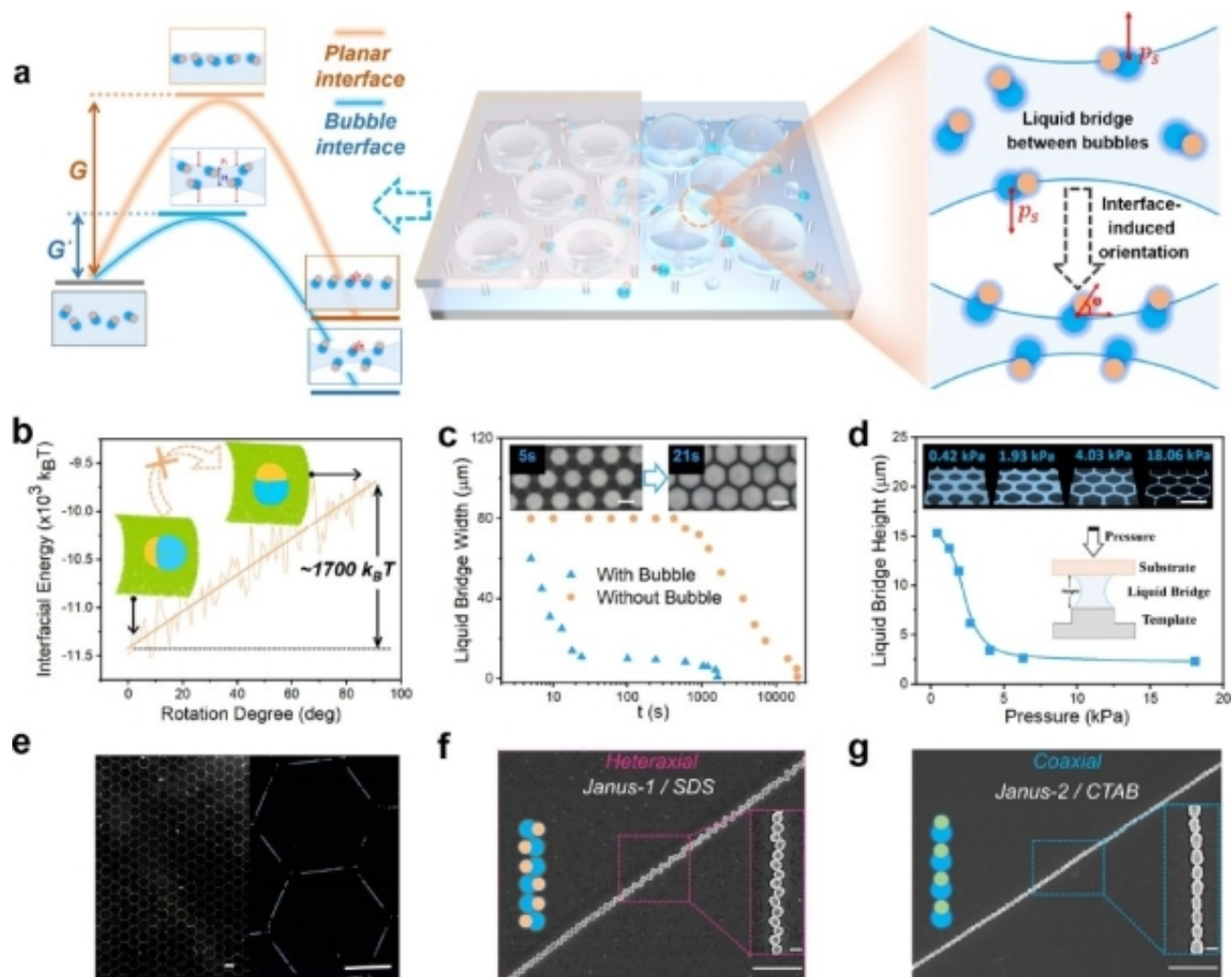


图1.气泡驱动快速准一维界面策略构建Janus颗粒长程取向可控组装体

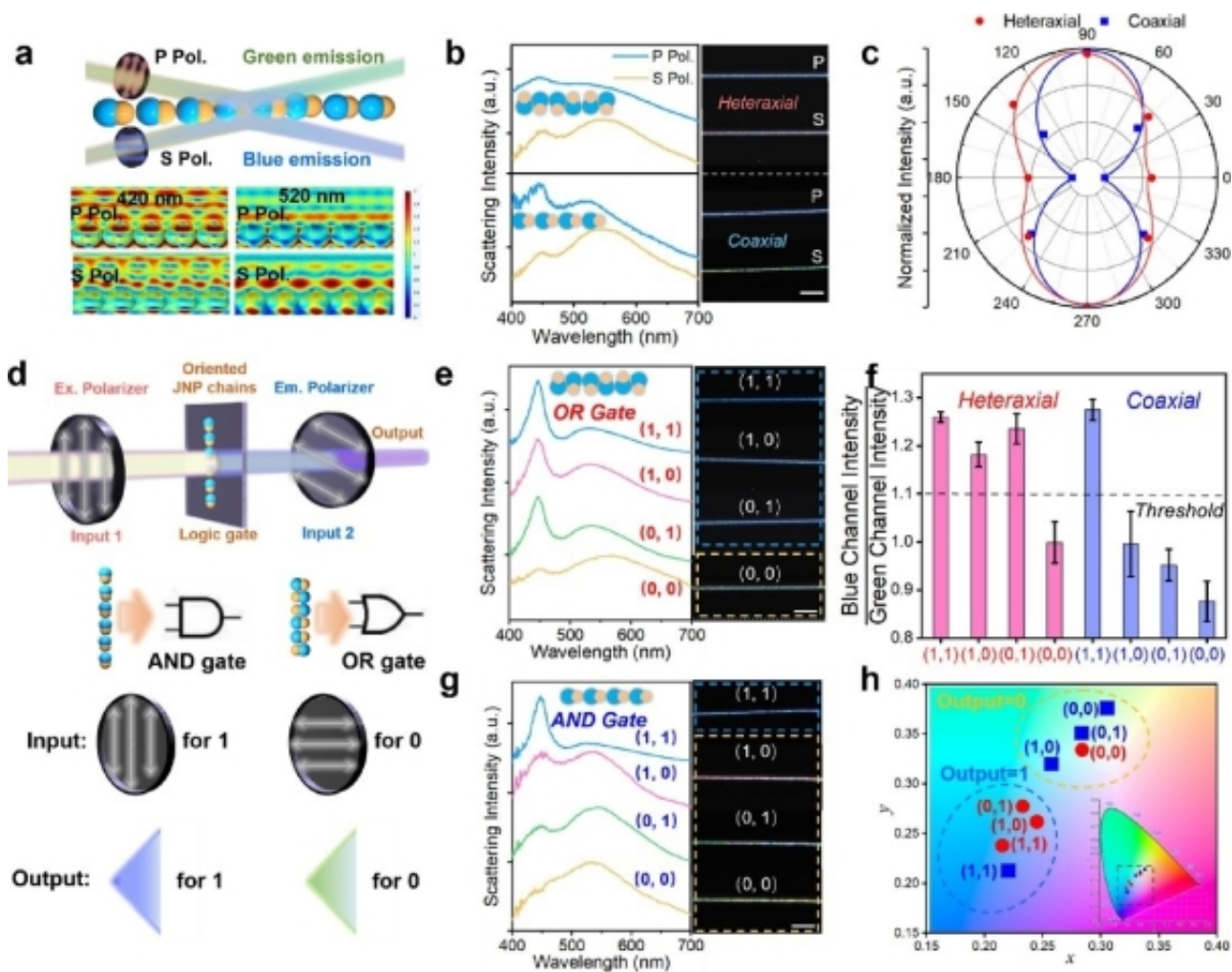


图2. Janus颗粒长程有序组装体取向依赖的偏振光散射性质

研究团队单位：化学研究所

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](http://www.iikx.com)转发