倒杯茶水引出一项重要成果

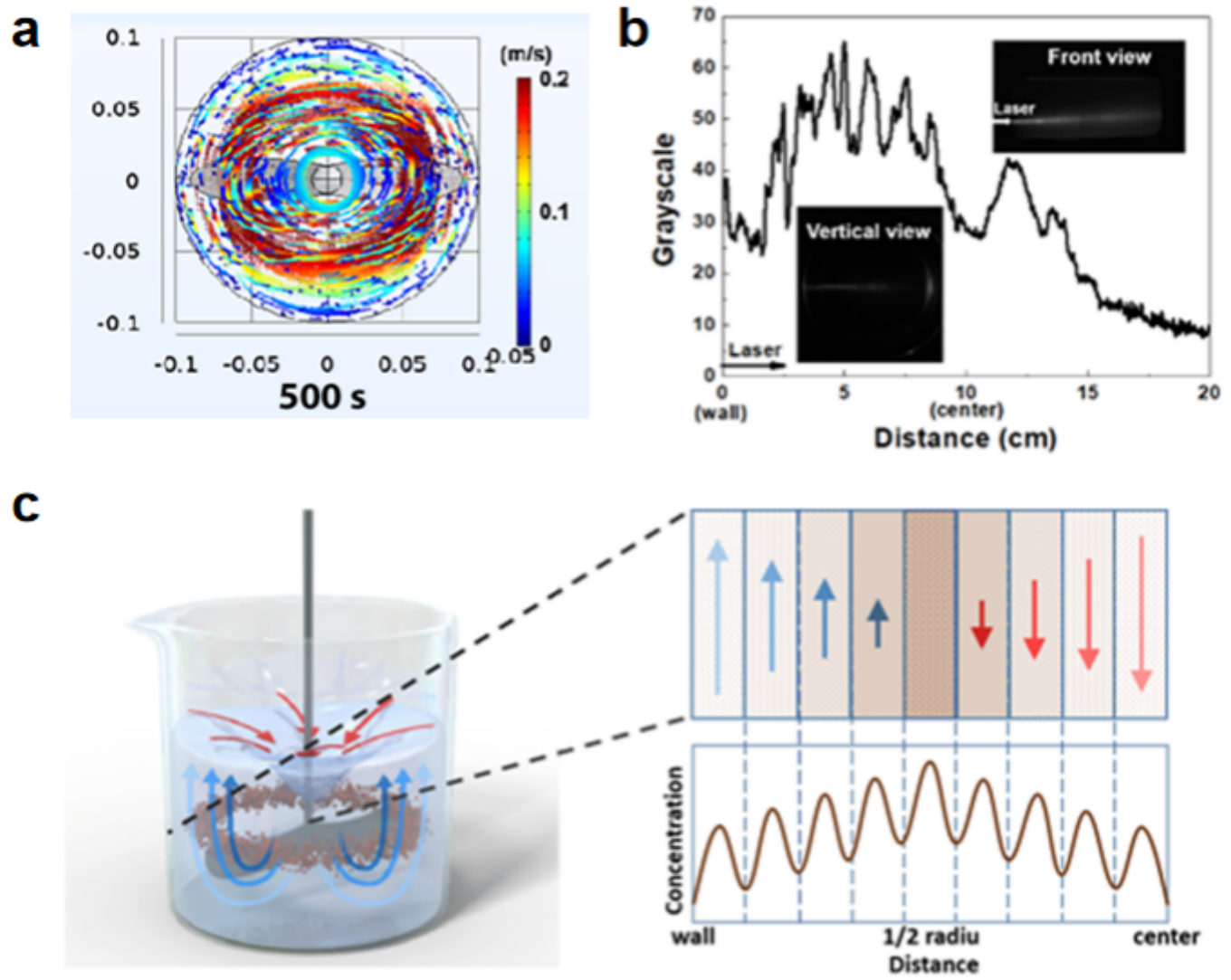
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24679.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！

倒杯茶水引出一项重要成果。近日，《科学进展》以《爱因斯坦茶叶悖论诱导的纳米粒子局域凝聚及其向金气凝胶的转变》为题，在线发表同济大学物理科学与工程学院教授杜艾、周斌课题组关于高纯度气凝胶制备的论文。英国物理学会新闻网站Physics World也在头条位置，对这一成果进行了重点推介报道。

出人意料的是，这项重要学术成果的产生，竟源于倒茶叶水带来的启发。



纳米流体中的粒子局域化聚集效应。受访者供图

将喝剩下的茶叶水一次性倾倒而出，我们会发现总有茶叶存留在杯壁内，为此不得不再用杯子一次或多次接入自来水，直至将杯中茶叶完全清除干净。在倾倒茶水时，物理学家爱因斯坦通过旋转手中的茶杯，然后快速倾倒杯身，茶叶和水被同时倒出，发现杯内无一片茶叶残留。这一现象被称作如爱因斯坦茶叶悖论。

人们通常认为，搅拌就意味着分散。杜艾解释说，诞生于百年前的爱因斯坦茶叶悖论告诉我们，搅动杯子里的茶叶，茶叶并非向杯子两侧散开，而是在搅拌引起的二次流作用下，聚集在如同‘甜甜圈’状的环形区域中，并在搅拌停止后聚集在杯子中心。

这让杜艾联想到团队正在进行的高纯度金气凝胶的研究，他觉得可以将茶叶悖论效应拓展到纳米流体中，并利用这一物理学原理破解正面临的现实问题。

人们大多对纯流体和携带大尺寸颗粒流体的二次流作用比较了解，但对于纳米粒子在流体中具有什么样的效应，至今还鲜有文献提及。该论文第一作者、杜艾团队博士生张泽辉介绍说，为此，我们模拟研究了在搅拌条件下纳米粒子伴随流体流速的运动规律，并对搅拌条件下二氧化硅纳米颗粒分散液进行了激光散射实验和散射光灰度值分析。结果发现，实验不仅验证了纳米流体中也

存在‘茶叶悖论’效应。

该研究还发现存在搅拌器驱动所导致的局域纳米粒子浓度升高、层流间纳米粒子局域聚集的现象。

纳米流体中的这种局部区域凝聚效应，非常适合用于促进低浓度胶体中粒子或分子的快速集聚。杜艾说。

基于上述研究发现，研究团队采用简单持续的搅拌策略，便实现了高纯度的单质金气凝胶和其他金属气凝胶的快速制备。搅拌作用下多重的纳米粒子聚集效应，提高了纳米粒子在液体局部空间中的浓度，大大促进了纳米粒子间的自组装交联，从而加速了金属纳米粒子凝胶化的过程。

如果采用常规的静置沉降法制备金属气凝胶，凝胶化的过程往往需要大约1周时间。现在仅通过加以搅拌，就可将凝胶化的时间缩短到20分钟左右，效果非常惊人。杜艾说。

研究还发现，加热可以导致前驱体氯金酸溶液性质发生可逆变化，使得气凝胶的骨架尺寸可在10纳米至200纳米的范围内可调控。所得的金气凝胶具有良好的光催化降解与表面拉曼增强性能，未来在环境处理和生命科学领域具有潜在的应用前景。（来源：中国科学报 张双虎）

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/sciadv.adi9108

作者：杜艾等 来源：《科学进展》

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