

化学所在微米水滴自驱动定向输运领域取得重要进展

2016-04-21 | 编辑: Lidan | 【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

液滴的合并和定向输运在微流控、印刷、油水分离、集水、传热及防冰等诸多领域具有广泛的应用。

在国家自然科学基金委、科技部和中国科学院的支持下,化学所绿色印刷院重点实验室的科研人员近年来在微米水滴可控合并及自驱动在延缓表面结冰和控制冷凝水滴定向传输方面开展了系统的研究。通过系统研究表面黏附对冷凝水自驱动弹离表面效率的影响,发现黏附功对于冷凝水滴在固体表面的自驱动跳离行为具有决定性作用 ([Soft Matter 2012, 8, 6680-6683](#));通过在表面构筑与微米水滴尺寸相当的微米结构,控制三相线的移动,进一步减少冷凝水滴与表面之间的黏附功,使得表面的过冷水在结冰之前能够快速移走,构建防冰表面 ([Chem. Commun. 2013, 49, 4516-4518](#));同时在表面构建了气-液相变高对比的表面图案,实现了对冷凝水滴成核位点的控制,提高了冷凝水滴合并自驱动跳离的效率 ([Adv. Mater. 2013, 25, 2291-2295](#))。

最近他们与清华大学固体力学研究所的科研人员合作,设计了一种具有各向异性微结构并对冷凝水呈低黏附的表面,使冷凝水与材料具有各向异性的黏附,从而为冷凝水滴的定向自驱动移离表面提供动力,实现了微米水滴在固体表面合并后能够自发地沿给定方向跳离表面(如图1)。

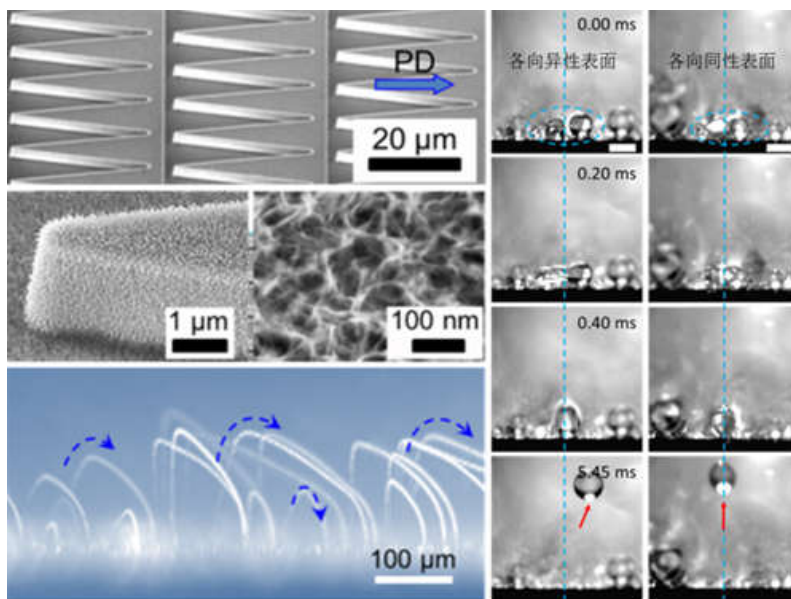


图1 冷凝水滴的定向跳起

研究表明,合并水滴定向跳起的能力主要由固体表面的微结构几何参数和水滴尺寸进行调控,并且该定向弹跳具有一定的多次累加作用。固体表面的液滴可以通过类似于“接力赛跑”的多次定向水平飞跃弹跳实现超长距离的定向运动(如图2)。拥有该特殊性能的表面具有广阔的应用前景,如:提高表面传质传热效率以及制备自驱动的微型载体和高效的防结冰表面等。该研究成果发表在近日出版的《德国应用化学》[Angew. Chem. Int. Ed. 2016, 55, 4265-4269](#)上。

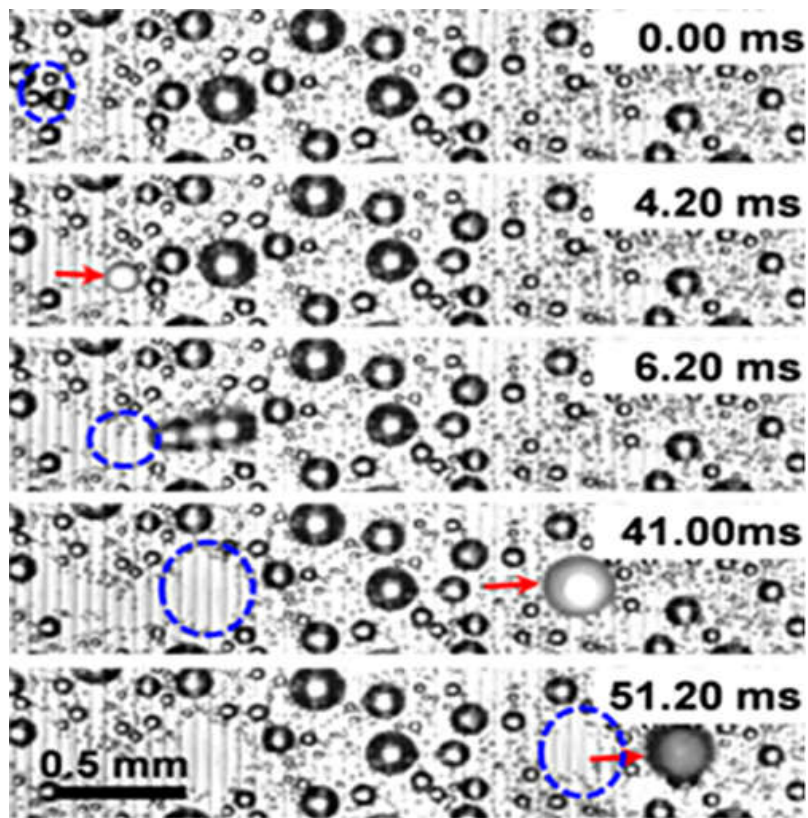


图2 冷凝水滴的长距离传输

绿色印刷院重点实验室

2016年4月21日