



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



- 首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

### 力学所液滴热毛细迁移研究获进展

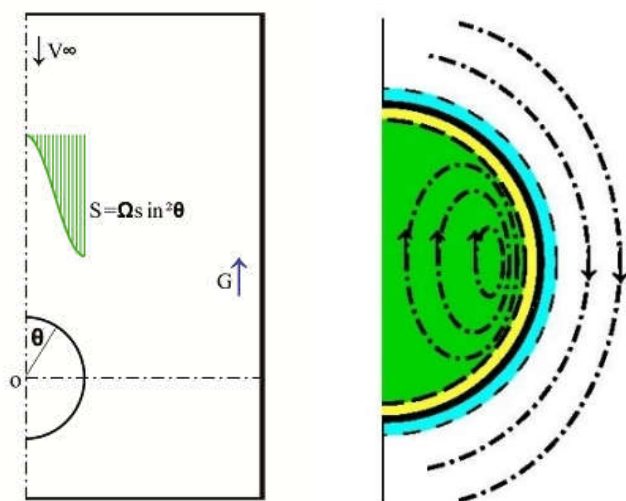
文章来源: 力学研究所 发布时间: 2018-12-07 【字号: 小 中 大】

我要分享

液滴在流体介质中的运输过程是很多自然现象和工程应用中的关键基础问题。在微重力环境下, 浸含在流体介质中的液滴的浮力效应基本消失, 外加不均匀温度场将改变界面的表面张力分布导致液滴出现移动, 称为热毛细迁移。长期以来, 基于对液滴热毛细迁移速度与大Marangoni (Ma) 数关系的理论分析、数值计算与实验观测结果存在着定性矛盾, 是近二十年来未解决的遗留问题, 也是液滴热毛细迁移能够得到实际应用的瓶颈制约。

近期, 中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室研究员武作兵针对此问题从流动区域的能量守恒条件出发, 发现大Ma数下液滴定态热毛细迁移存在非守恒的积分界面热流, 提出并论证了准定态假设失效是其主要根源。揭示出其物理机制在于热对流占优限制了液滴内部获得足够热能, 而始终保持“冷眼”状态, 使得液滴处于非定态迁移过程。为了能在有限的试验段实现大Ma数液滴定态热毛细迁移实验, 设计了一种主动控制措施: 外场附加激光辐射给液滴内部提供足够的热能, 使得液滴热毛细迁移能够在较短的时间内达到定态迁移过程。采用匹配渐进展开的方法, 理论预测了液滴定态热毛细迁移速度与Ma的关系。所设计的液滴主动控制措施为解决上述遗留问题提供了新的诠释途径, 也为液滴热毛细迁移从基础研究走向实际应用提供了有价值的参考。

相关系列成果论文发表在物理和力学国际期刊上(Z.-B. WU Steady thermocapillary migration of a droplet in a uniform temperature gradient combined with a radiation energy source at large Marangoni numbers, Physical Review E, (2018) Vol. 98, 013110. Z.-B. WU Terminal states of thermocapillary migration of a planar droplet at moderate and large Marangoni numbers, International Journal of Heat and Mass Transfer, (2017) Vol. 105, pp. 704-711. Z.-B. WU Terminal thermocapillary migration of a droplet at small Reynolds numbers and large Marangoni numbers, Acta Mechanica, (2017) Vol. 228, pp. 2347-2361)。该研究得到国家自然科学基金面上项目和中科院先导项目的资助。



力学所液滴热毛细迁移研究获进展

(责任编辑: 叶瑞优)

### 热点新闻

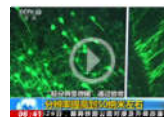
#### 中科院与天津市举行科技合作座谈

- 中科院党组传达学习贯彻中央经济工作会...
中科院党组2018年冬季扩大会议召开
中科院与大连市举行科技合作座谈
中科院老科协工作交流会暨30周年总结表...
白春礼: 中国科学院改革开放四十年

### 视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【朝闻天下】“超分辨显微镜”通过验收: 分辨率提高到50纳米左右

### 专题推荐





© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们  
地址：北京市三里河路52号 邮编：100864