
实践十号卫星沸腾实验揭示微重力沸腾细观特征与规律

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25042.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！

微重力池沸腾传热是空间微重力流体物理和热物理领域的前沿研究方向之一。未来，相关成果将在先进的空间热管理技术上具有应用价值。近年来，中国科学院力学研究所微重力重点实验室研究员赵建福团队综合利用返回式卫星长时间微重力飞行实验、地基短时微重力落塔实验、地面常重力对比实验、数值仿真与理论研究等，持续对池沸腾现象中的气泡热动力学行为特征、传热性能及其内在机制开展了系统性的研究。近日，该团队陆续发表了关于实践十号返回式卫星沸腾传热实验（SOBER-SJ10）的一系列最新成果，揭示了低热流条件下池沸腾传热性能与气泡生长过程的基本特征。

SOBER-SJ10实验项目采用基于MEMS技术研制的集成微加热器，在厚度2 mm的石英玻璃基板上集成了Pt薄膜电阻加热器、单气泡激发器、10路Pt薄膜热电阻局部温度测点，并在空间微重力环境实现了设定加热条件下气泡生成时间和空间均严格受控的单气泡池沸腾实验，观测了气泡生长过程中局部传热特性与气泡动力学行为特征，反演重构了气泡底部加热面温度场演化过程、局部干斑变化与生长气泡表观接触角变化等，为进一步的理论建模与数值仿真提供了可靠的比较与验证用基础数据。

此外，SOBER-SJ10实验项目还在气泡激发器不启动时的常规池沸腾传热进行了天地对比实验观测，并揭示了低热流密度核态池沸腾模式下，尽管重力显著影响着沸腾起始和临界热流的发生，但不同重力条件下核态池沸腾传热曲线近似处于同一趋势线上，且部分重合部位呈现出明显的重力无关特性。上述成果为进一步揭示重力对沸腾传热性能的影响、构建可靠的沸腾传热重力作用机制模型提供了可靠依据。

相关成果经过严格的数据判读与深入分析，发展了基于遗传算法的瞬态导热反问题求解算法和基于双目视觉原理的生长气泡三维重构算法等，为该团队目前正在承担的中国空间站问天实验舱变重力沸腾实验（vgBOILING-CSS）空间实验数据判读与处理提供了便捷方法，支撑了vgBOILING-CSS飞行实验任务的执行。

相关研究成果发表在《国际传热传质杂志》（International Journal of Heat and Mass Transfer）和《工程热物理学报》上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金-中国科学院联合基金培育项目、中国科学院空间科学战略性先导科技专项、中国载人空间站工程科学实验项目等的支持。

[论文链接](#)

微重力条件下单气泡生长过程中气泡半径、质心高度、基底半径与表观接触角的典型变化

微重力条件下单气泡生长过程中底部加热面温度场和热流场时间-空间演化过程

研究团队单位：力学研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发