

CSTAM2014-B01-0228

矩形液池热毛细对流转捩途径研究¹⁾

姜欢²⁾, 段俐, 康琦³⁾

(中国科学院力学研究所国家微重力实验室, 北京 100190)

摘要: 通过矩形液池热毛细对流实验模型, 研究热毛细对流的转捩过程。搭建了矩形液池热毛细对流实验硬件和软件平台, 包括温度控制系统、热电偶温度测量系统和 Labview 软件平台, 通过测量流体内部温度振荡情况, 详细研究了热毛细对流的转捩途径。实验发现, 矩形液池热毛细对流的转捩过程依次经历了定常、规则振荡、不规则振荡的阶段。对于不同 Pr 的硅油在不同长高比情况下, 通向混沌的途径不同。随着温差的增加, Pr 在 16 以下和 $Pr = 25$ 、长高比为 26 的硅油热毛细对流主要以准周期分岔的转捩方式为主, $Pr > 25$ 的则以倍周期分岔的转捩方式为主, 其中还会伴随有切分岔形式。实验中还用红外热像仪观察了液层表面的温度场分布情况, 观察到了表面波动和对流涡胞振荡等现象。

关键词: 热毛细对流, 温度振荡, 转捩途径

CSTAM2014-B01-0229

环形液池浮力 - 热毛细对流的表面周向波模态研究⁴⁾

张丽⁵⁾, 段俐, 康琦³⁾

(中国科学院力学研究所国家微重力实验室, 北京 100190)

摘要: 使用高灵敏度的红外热像仪对环形液池表面温度场进行了测量, 获得了 7 种表面周向驻波模态和一种热流体波形式, 并与阴影法得到的二维振荡流和一维热流体波相互对应。利用 STD 图成功解释了周向驻波模态的产生机理, 并对比阴影法结果说明当 $Bo > 0.25$ 时, 发生二维振荡流, $Bo < 0.25$ 时, 发生热流体波。此结论很好地验证了 Lan Peng 等的计算预测。

关键词: 浮力 - 热毛细对流, 表面温度场, 周向波模态, 红外热像仪

¹⁾ 国家自然科学基金 (11032011, 11372328) 和中俄合作研究项目资助

²⁾ Email: jianghuan@imech.ac.cn

³⁾ Email: kq@imech.ac.cn

⁴⁾ 国家自然科学基金重点项目 (11032011), 面上项目 (11372328), 空间科学先导专项 SJ-10 空间实验项目资助

⁵⁾ Email: zhangli2168811@163.com