

微重力下椭圆截面管道内毛细驱动流的研究¹⁾

陈上通, 段俐, 康琦²

(中国科学院力学研究所 微重力重点实验室, 北京 100190)

(中国科学院大学 工程科学学院, 北京 100049)

摘要: 本文研究了微重力下液体在椭圆截面管道内毛细驱动流动行为。该研究考虑了液体与管壁动接触角、管内和液池内对流及粘滞阻力造成的能量损耗及液池弯曲液面造成的影响, 推导出了液体在椭圆截面管道内的毛细驱动流动方程, 并进行了无量纲化做进一步分析。该流动方程也可变换成在管道内控制体上合外力的方程, 并以毛细驱动压力作为驱动力, 分别以液池内惯性力、液池内对流量损失及管道内粘滞阻力与其平衡, 将流动行为划分成3段区域。在这3段区域内液体爬升高度分别与 t^2 , t 及 $t^{1/2}$ 成正比, 最后一个阶段即著名的 Washburn 区间。本文研究将进一步进行微重力实验验证。

关键词: 毛细驱动流动; 椭圆管; 动接触角; 表面张力

1) 资助项目 (载人航天工程)