

CSTAM2014-B01-0227

微重力板式贮箱三维平衡界面数值模拟及落塔实验验证¹⁾

芮伟^{*,†,2)}, 刘凯^{*,†}, 段俐^{*}, 李永强[†], 康琦^{*}

^{*}(中国科学院力学研究所实验流体力学实验室, 北京 100190)

[†](东北大学理学院应用力学研究所, 沈阳 110819)

摘要: 研究了微重力板式贮箱三维平衡界面的有关问题, 进行了相应的数值模拟和落塔实验验证。通过流体分析软件 Surface Evolver 模拟了板式贮箱在零重力下不同充液率时气液平衡界面, 分析得到了该种板式贮箱最大排挤量。在微重力情况下, 通过 Surface Evolver 模拟研究了不同重力加速度方向对气液平衡界面的影响, 得到当充液率小于 5%, 气液平衡界面不受重力加速度影响, 液体集中在液口位置, 当充液率较大时, 液体沿加速度方向有一定偏移。针对微重力模拟结果, 采用酒精作为实验介质, 微重力水平 $10^{-3}g$ 进行 3.6s 微重力落塔实验, 将实验结果与模拟结果进行比较, 证明了模拟方法的正确性, 同时得到了在正向加速度和横向加速度下推进剂重定位时间。

关键词: 推进剂管理装置, 气液平衡界面, Surface Evolver 软件, 数值模拟, 落塔

¹⁾ 863 项目 (51306018) 资助

²⁾ Email: dbdxrw@163.com