

工程热物理

微尺度通道内气液两相流型可视化研究

马虎根, 涂文静, 谢荣建, 白健美

上海理工大学热工程研究所

摘要:

建立微尺度通道流动沸腾换热试验台, 采用高速摄像仪对水平微尺度单管(内径0.8 mm)内低沸点制冷剂(R32/R134a(25%/75%))气液两相流动特性进行可视化观察研究分析, 获得了流型照片。在各种质量流量和进口干度下对工质在微尺度管内的两相流流动特性进行了试验, 观察到了各种工况下流型的转化特点, 对流型的影响因素进行分析。试验工况为: 质量流量G=760~10 360 kg/(m2·s), 进口干度x=0.01~0.77。实验结果表明: 在较高的质量流量工况下, 工质在微尺度单通道内的流型比较单一, 主要呈气状流/雾状间隔流动。在进口质量干度较低的情况下, 也会出现比较明显的环状流, 但液膜总处于波动状态, 有不稳定现象。无论什么工况, 均没有出现像常规通道内的分层流动现象。

关键词: 微通道 气液两相流 流型 可视化

Visualization on Flow Pattern With Vapor-Liquid Two-phase Flow in Microchannel

MA Hugen, TU Wenjing, XIE Rongjian, BAI Jianmei

Institute of Thermal Engineering, University of Shanghai for Science and Technology

Abstract:

The test rig on heat transfer for flow boiling in a single microchannel with a diameter of 0.8 mm, was designed and the flow characteristics of gas-liquid two-phase of refrigerant (R32/R134a (25%/75%)) with low boiling point in a single microchannel was observed by using a high-speed photographic instrument. The photos of flow patterns were got. Experiments were performed to observe the conversion characteristics of flow pattern in various working conditions, and the influence factors on flow patterns were analyzed. The working conditions of the present study are: mass flux G=760-10360 kg/(m2·s) and quality x=0.01-0.77. The results show that under the high mass flux condition, the flow patterns of working fluid flowing in microchannel are singular and the bubbly flow or fog flow are dominant. For the condition of low inlet quality of refrigerant, annular flow appear clearly, but the liquid film is unstable. The stratified flow existing in conventional tubes has not been appeared in any conditions in the horizontal single microchannel.

Keywords: microchannel vapor-liquid two-phase flow flow pattern visualization

收稿日期 2010-12-27 修回日期 2011-01-20 网络版发布日期 2011-11-24

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50876068)。

通讯作者: 马虎根

作者简介:

作者Email: Mahugen406@hotmail.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 李和明 李亚斌 彭咏龙.基于FPGA的三相电流型PWM整流器过调制策略的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 94-100
2. 伍家驹 纪海燕 杉本英彦.三维状态变量可视化及其在逆变器设计中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 13-19
3. 张春发 赵宁 王惠杰.一种汽轮机排汽干度的在线软测量方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(26): 1-6
4. 李亚斌 彭咏龙 李和明.基于矢量合成原理的三相电流型SVPWM整流器多电平技术[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(31): 104-109
5. 谢海燕 袁竹林.激冷室内合成气穿越液池过程流动特性与带水问题[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 37-41
6. 周云龙 邓冬 曹茹 洪文鹏.气液两相流并列双方柱绕流涡脱特性数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 88-96
7. 李惊涛 肖海平 董向元 刘石.脉动热管内微尺度两相流的电容层析成像测量[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 103-107

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(814KB)
- [HTML全文]
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 微通道
- 气液两相流
- 流型
- 可视化

本文作者相关文章

- 马虎根
- 涂文静
- 谢荣建
- 白健美

PubMed

- Article by Ma,H.G
- Article by Chu,W.J
- Article by Xie,R.J
- Article by Bo,J.M

8. 谈龙成 李耀华 王平 刘从伟.三相电流型脉宽调整流器的功率因数控制新方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 43-49
  9. 王化祥 唐磊 崔自强.油/气两相流高速电容层析成像可视化系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(5): 61-65
  10. 王春波 李群 陈鸿伟.水平平面声波对重力场中PM2.5颗粒作用的数值模拟及实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 18-23
  11. 邢兰昌 耿艳峰 孙苗苗.一种新的低含液率气液两相流槽式孔板压降倍率相关式[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 86-91
  12. 周云龙 陈飞 刘川.基于图像纹理特征和Elman神经网络的气液两相流流型识别[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 108-112
  13. 李玉玲 鲍建宇 张仲超.基于模型预测控制的单位功率因数电流型PWM整流器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 60-64
  14. 郭朝红 董海虹 余顺周 顾国彪.蒸发冷却汽轮发电机中两相流型的过渡准则[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(17): 67-71
  15. 白志红 张仲超.一类单相电流型多电平逆变器拓扑及其PWM方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 73-77
-