

工程热物理

顺列管束间气液两相流型及压降特性研究

洪文鹏, 刘燕, 任静秋

东北电力大学能源与动力工程学院

摘要:

采用高速摄像机研究矩形通道内气液两相流体垂直向上横掠节距比P/D为1.3和1.8的顺列水平管束的流型, 拍摄到泡状流、间歇流和雾状流3种典型流型。采用气液折算速度绘制了流型图, 发现在低折算液速和折算气速下与前人研究较一致。对比分析了2种管束间不同流型的压降, 结果表明: 2种管束的泡状流压降最大, 间歇流次之, 雾状流最小。含气率a在0.15~0.67范围内, P/D=1.8管束的压降大于P/D=1.3管束的压降。含气率a小于0.15和大于0.67时, 大节距比管束的压降反而小于小节距比管束的压降。对压差波动信号的功率谱特征进行分析的结果表明, 利用压差时域信号的功率谱特性可以鉴别流型。

关键词: 气液两相流 顺列管束 高速摄像 流型 压降特性

Investigation on Gas-liquid Two-phase Flow Patterns and Pressure Drop Across an In-line Tube Bundles

HONG Wenpeng, LIU Yan, REN Jingqiu

Northeast Dianli University, School of Energy and Power Engineering

Abstract:

A high-speed video camera was used to study the flow patterns in the rectangular channel of vertical upward cross-flow of air and water in horizontal tube bundles. Experiments were conducted using in-line tube bundles with a pitch-to-diameter ratio of 1.3 and 1.8. Bubbly flow, intermittent flow and mist flow were identified by flow visualization, and a flow map was constructed as a function of gas and liquid superficial velocities. Comparison with previous studies revealed good agreement at low gas and liquid velocity. A comparative analysis of pressure drop of different flow pattern of both tube bundles was done. The results show that: the pressure drop of bubble flow is maximum, which is followed by intermittent flow and mist flow becomes the minimum. When the void fraction range from 0.15 to 0.67, the fluctuation pressure drop of tube bundles which with a pitch-to-diameter ratio of 1.3 is higher than the one with a pitch-to-diameter ratio of 1.8, and when the void fraction is bigger than 0.67 or smaller than 0.15, the pressure drop of large pitch ratio is less than the small pitch ratio. Based on the statistical analysis of the different pressure signals, the power spectrum density versus frequency of the signals for major flow patterns was obtained. It is found that the flow patterns can be identified in accordance with the power spectrum density.

Keywords: gas-liquid two-phase flow in-line tube bundles high-speed video flow patterns pressure drop characteristics

收稿日期 2010-05-14 修回日期 2010-06-18 网络版发布日期 2011-02-18

DOI:

基金项目:

通讯作者: 刘燕

作者简介:

作者Email: sdailiuyan@126.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

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1716KB)
- [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

- 气液两相流
- 顺列管束
- 高速摄像
- 流型
- 压降特性

本文作者相关文章

- 洪文鹏
- 刘燕

PubMed

- Article by Hong,W.P
- Article by Liu,y

2. 张春发 赵宁 王惠杰.一种汽轮机组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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 谈龙成 李耀华 王平 刘从伟.三相电流型脉宽调制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
8. 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
9. 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
10. 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
11. 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
12. 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
13. 朱晓荣 彭咏龙 李和明 石新春.电流型PWM整流器的非线性控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 96-101
14. 杨宇 马西奎.输出电压纹波对电流型Boost变换器稳定性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 102-106
15. 周云龙 王强 孙斌 张永刚.基于希尔伯特-黄变换与Elman神经网络的气液两相流流型识别方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 50-56