

论文

气液两相流并列双方柱绕流涡脱特性数值研究

周云龙, 邓冬, 曹茹, 洪文鹏

东北电力大学能源与机械工程学院

摘要:

采用有限容积法, 综合考虑了由剪切引起的紊流和由气泡引起的紊流关系式, 基于双流体模型, 对不同含气率、不同间距比下气液两相流并列双方柱绕流旋涡脱落特性进行了数值模拟。通过计算发现: 气液两相流并列方柱绕流, 在间距比 $T/D < 2.0$ 时, 双方柱尾迹模式是偏流模式, 且宽窄尾迹流是通过中间模式(非偏流)相互转化的; 在偏流模式中, 拥有宽尾迹模式的柱体具有更小的阻力, 拥有窄尾迹模式的柱体具有更大的阻力, 而中间模式两柱体阻力相当; 在间距比 $T/D \geq 2.0$ 时, 双方柱尾迹是“同步”模式, 在 $T/D = 2.0$ 时, 双方柱以同步同相旋涡脱落形式为主,  $T/D = 2.5、3.0、5.0$ 时, 双方柱以同步反相旋涡脱落形式为主。来流含气率增大对抑制气液两相流绕并列双方柱流动的涡街生成贡献很大, 当含气率增大到0.12时, 没有稳定涡街生成。对气液两相流并列双方柱绕流频域过程分析发现: 来流严格对称的情况下, 并列两方柱运动参量频域过程是非对称的, 两柱体长时间所受到的流体作用是不一样的。

关键词: 气液两相流 并列双方柱 旋涡脱落 尾迹流 频谱分析 双流体模型

Numerical Simulation of the Vortex Shedding From Two Side-by-side Square Cylinders in Gas-liquid Two-phase Flow

ZHOU Yun-long, DENG Dong, CAO Ru, HONG Wen-peng

School of Energy and Mechanical Engineering, Northeast Dianli University

Abstract:

Considering the turbulence deduced by shearing stress and air bubble, and based on two-fluid model, gas-liquid two-phase flow around two square cylinders in side-by-side arrangement in vertical tube with different void fraction different spacing ratio was numerically simulated by using the finite volume method. It is found that the gap flow with the spacing ratio smaller than 2.0 is not only biased to one side, resulting in the formation of a narrower wake behind one cylinder and a wider wake behind the other, but also not-biased to neither of them; vortex shedding from the two cylinders with the spacing ratio larger than or equal to 2.0 is synchronized. But when the spacing ratio is equal to 2.0, in-phase mode is the predominant mode while anti-phase mode predominates when the spacing ratio is 2.5、3.0、5.0. In bias pattern, the cylinder with wide wake has smaller resistance, the cylinder with narrow wake has larger resistance, and the cylinders with middle wake have equality resistance. Meanwhile the spacing ratio has tremendous influence on pulsating lift, amplitude spectrum and so on. The volume of void fraction in the incident flow influence the vortex production, falling off & development heavily. When the volume of void fraction increases to 0.12, the stable vortex street does not produce. Under symmetrical boundary conditions, frequency range of the dynamic parameter of the two side-by-side square cylinder is asymmetrical.

Keywords: gas-liquid two-phase flow two square cylinders in side-by-side arrangement vortex shedding wake mode spectral analysis two-fluid model

收稿日期 2008-09-22 修回日期 2009-02-12 网络版发布日期 2009-06-18

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50676017); 教育部科学技术研究重点项目(206037)。

通讯作者: 周云龙

作者简介:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1064KB)
- [HTML全文]
- 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
- 并列双方柱
- 旋涡脱落
- 尾迹流
- 频谱分析
- 双流体模型

本文作者相关文章

- 周云龙
- 邓冬
- 曹茹
- 洪文鹏

PubMed

- Article by Zhou,Y.L
- Article by Deng,d
- Article by Cao,r
- Article by Hong,W.P

1. 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
2. 陈涵 刘会金 李大路 崔雪. 非均匀采样和最小二乘法在间谐波检测中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 109-114
3. 周昊 李国能 岑可法. 燃烧功率对旋流燃烧器热声不稳定特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 6-11
4. 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
5. 李国能 周昊 李时宇 岑可法. 化学当量比对旋流燃烧器热声不稳定特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 12-16
6. 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
7. 孙斌 周云龙 向新星 窦华荣. 基于经验模式分解和概率神经网络的气液两相流识别[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(17): 72-77
8. 黄竹青. 基于小波分析的垂直上升管气液两相流流型的识别[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 26-29

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 2984