

工程热物理

几种涡流发生器对矩形通道流阻和传热性能影响的数值模拟

高猛, 周国兵

华北电力大学能源动力与机械工程学院

摘要: 在雷诺数Re = 7 000~26 800范围内, 对矩形通道分别布置单排一对斜截半椭圆柱面、矩形小翼等6种涡流发生器的强化传热效果和压降特性进行数值模拟, 并用综合评价因子对比分析各涡流发生器强化传热与流动阻力综合性能。结果表明, 斜截半椭圆柱面综合性能最好, 分别比矩形小翼、斜截半圆柱面、斜截半圆柱体高11.40%~21.88%、1.98%~2.11%、2.53%~3.50%; 具有较小迎流截面和流线型设计的斜截半椭圆柱面产生的流阻最低, 最高可比矩形小翼低22.45%, 比斜截半圆柱面和斜截半圆柱体略低。斜截半柱面是一种具有较低阻力损失和较好综合性能的新型涡流发生器。

关键词: 强化传热 流动阻力 数值模拟 斜截半椭圆柱面 综合评价因子

Numerical Simulations on the Effect of Several Vortex Generators in Rectangular Channel on Flow Resistance and Heat Transfer Performances

GAO Meng, ZHOU Guobing

School of Energy Power and Mechanical Engineering, North China Electric Power University

Abstract: Numerical simulations were carried out to study the performance of heat transfer enhancement and pressure drop of a pair of single-row vortex generators (VGs) such as oblique-cut semi-elliptic cylinder shells, rectangular winglets, etc. (6 types), which were installed in a rectangular channel, respectively. The Reynolds number (Re) ranged from 7000 to 26800. Then the comprehensive performances of heat transfer enhancement and flow loss of these VGs were analyzed by comparing the comprehensive evaluation factor. The results showed that the oblique-cut semi-elliptic cylinder shell has the highest value of R, which is 11.40%~21.88%, 1.98%~2.11% and 2.53%~3.50% higher than those of rectangular winglet, oblique-cut semi-circular cylinder shell and oblique-cut semi-elliptic cylinder, respectively. The flow loss of oblique-cut semi-elliptic cylinder shell is the lowest due to its smaller frontal surface and streamlined design, which can be 22.45% lower than that of rectangular winglet, and also slightly lower than oblique-cut semi-circular cylinder shell and oblique-cut semi-elliptic cylinder. Oblique-cut semi-cylinder shell is a novel type of VG with lower flow loss and better comprehensive performance.

Keywords: heat transfer enhancement flow resistance numerical simulation oblique-cut semi-elliptic cylinder shell comprehensive evaluation factor

收稿日期 2010-05-14 修回日期 2010-08-03 网络版发布日期 2010-12-22

DOI:

基金项目:

高等学校博士学科点专项科研基金项目(20070079018); 中央高校基本科研业务费专项基金(09MG25); 中国电机工程学会电力青年科技创新项目(2008)。

通讯作者: 周国兵

作者简介:

作者Email: zhoug@ncepu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 路义萍 李伟力 马贤好 靳慧勇.大型空冷汽轮发电机转子温度场数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 7-13
2. 王政允 孙保民 郭永红 肖海平 刘欣 白涛.330 MW前墙燃烧煤粉锅炉炉内温度场的数值模拟及优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 18-24
3. 孙锐 费俊 张勇 梁少刚 吴少华.城市固体垃圾床层内燃烧过程数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 1-6
4. 吴峰 王秋旺.脉动流条件下带突起内翅片管强化传热数值研究脉动流带突起内翅片管强化传热数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 108-112
5. 蔡杰 徐大勇 吴晖 袁竹林.细长颗粒流化过程取向性的数值模拟研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 34-39
6. 魏俊梅 林莘.SF6高压断路器压力特性与机械特性耦合数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 110-116
7. 李少华 袁斌 刘利献 郭婷婷 白珊.多孔横向紊动射流涡量场的数值分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 100-104
8. 张力 邱强 唐强 冉景煜.微型预混腔内流体传质影响因素的数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 78-82
9. 郭婷婷 刘建红 李少华 徐忠.气膜冷却流场的大涡模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 83-87

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(499KB)
- [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

- 强化传热
- 流动阻力
- 数值模拟
- 斜截半椭圆柱面
- 综合评价因子

本文作者相关文章

- 高猛
- 周国兵

PubMed

- Article by Gao,m
- Article by Zhou,G.B

10. 赵伶玲 周强泰. 复杂曲面花瓣燃烧器煤粉燃烧数值分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 39-44
 11. 史翊翔 蔡宁生. 固体氧化物燃料电池阴极数学模型与性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 82-87
 12. 汤光华 徐传龙 孔明 王式民. 基于差分吸收光谱法的燃煤锅炉烟气浓度反演算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(11): 6-10
 13. 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
 14. 陈鸿伟 杨官平 杨勇平 王顶辉. 基于控制容积面值的对流扩散差分格式[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 105-110
 15. 方庆艳 周怀春 汪华剑 史铁林. W火焰锅炉结渣特性数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(23): 1-7
-