

工程热物理

垂直上升管内临界压力区水的传热恶化研究

王建国¹,李会雄²

- 1. 西安科技大学能源学院
- 2. 动力工程多相流国家重点实验室(西安交通大学)

摘要:

在压力 $p=19.0\sim 22.5\text{MPa}$, 管内质量流速 $G=540\sim 1\ 200\text{kg}/(\text{m}^2\text{s})$, 内壁热流密度 $q=150\sim 650\text{kW}/\text{m}^2$ 的参数范围内, 对垂直上升管内水在临界压力区的传热恶化进行了比较系统的试验研究。在试验的基础上, 结合前人研究数据, 对临界压力区内, 水在垂直上升光管和内螺纹管内的沸腾传热恶化进行了比较全面的对比、分析。研究发现, 不论是光管还是内螺纹管, 在临界压力区 $p/p_{\text{cr}}=0.96\sim 0.98$ 的区域内最易发生膜态沸腾(departure from nucleate boiling, DNB), 即发生传热恶化的临界干度最小; 随着压力接近临界压力, 内螺纹管的传热特性有变坏的趋势, 其抑制DNB的能力有所降低; 内螺纹管抑制DNB的能力主要取决于内螺纹管的结构参数, 采用具有更大流流作用的螺纹结构, 有助于改善其传热性能。

关键词: 超临界锅炉 光管 内螺纹管 临界压力区 传热恶化

Investigation on Heat Transfer Deterioration of Water in Near Critical Pressure Region in Vertically Upward Tubes

WANG Jianguo ,LI Huixiong

- 1. College of Energy, Xi' an University of Science and Technology
- 2. State Key Laboratory of Multiphase Flow in Power Engineering(Xi' an Jiaotong University)

Abstract:

The heat transfer deterioration of water in near critical pressure region in vertically upward tubes was investigated experimentally. The pressure at the inlet of the test section ranged from 19.0 to 22.5 MPa, the mass flux of the fluid was from 540 to 1 200 kg/(m²s), and the heat flux on the inside wall of the tube was varied from 150 to 650 kW/m². According to the experimental data, a systematic analysis and comparison was made on the heat transfer deterioration in the near critical pressure region inside the vertically upward internally ribbed tubes and the smooth tubes. It is suggested that the critical steam quality of the heat transfer deterioration is the smallest at the ratio $p/p_{\text{cr}}=0.96\sim 0.98$ whether in the internally ribbed tubes or in the smooth tubes. With the pressure close to the critical pressure of water, the capacity of the internally ribbed tube for enhancing heat transfer and inhibiting DNB decrease. The capacity of the internally ribbed tube for inhibiting DNB mainly depends on the structure parameters of the internally-ribbed tube.

Keywords: supercritical pressure boiler smooth tube internally ribbed tube near critical pressure region heat transfer deterioration

收稿日期 2010-11-30 修回日期 2011-01-23 网络版发布日期 2011-10-09

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50876090); 陕西省教育厅专项基金(09JK585)。

通讯作者: 王建国

作者简介:

作者Email: wjg1118@126.com

参考文献:

本刊中的类似文章

- 1. 李燕 李文凯 吴玉新 杨海瑞 聂立 霍锁善.带隔墙的600 MW超临界循环流化床锅炉水冷壁水动力特性[J]. 中

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(403KB)
- [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

- 超临界锅炉
- 光管
- 内螺纹管
- 临界压力区
- 传热恶化

本文作者相关文章

- 王建国
- 李会雄

PubMed

- Article by Yu,J.G
- Article by Li,H.X

1. 国电机工程学报, 2008,28(29): 1-5
 2. 高正阳 宋玮 方立军 孙小柱 陈丹枫 杜文尧.1 000 MW超超临界机组双切圆锅炉NO排放特性的数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(32): 12-18
 3. 阎维平 李春燕 米翠丽 梁秀俊.近临界压力区传热恶化对超临界锅炉水冷壁温度场的影响[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(35): 48-53
 4. 潘杰 杨冬 朱探 董自春 毕勤成.亚临界及近临界压力区低质量流速垂直内螺旋管传热特性试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(11): 79-85
 5. 方庆艳 汪华剑 陈刚 周怀春.超超临界锅炉磨煤机组合运行方式优化数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(5): 1-6
 6. 周洪煜 张振华 张军 张伟 赵乾.超临界锅炉烟气脱硝喷氨量混结构 - 径向基函数神经网络最优控制[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(5): 108-113
 7. 蔡宏 吴燕华 杨冬.低质量流速优化内螺旋管的传热特性试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(26): 65-70
-