

- 图片新闻
- 综合新闻
- 学术活动
- 科研进展
- 媒体报道

邮箱登录

用户名:  @ iet.cn

密 码:

请输入关键字

科研机构

- 国家能源风电叶片研发（实验）中心
- 能源动力研究中心
- 轻型动力实验室
- 循环流化床实验室
- 分布式供能与可再生能源实验室
- 储能研发中心
- 传热传质研究中心
- 工业燃气轮机实验室
- 无人飞行器实验室（筹）
- 新技术实验室（筹）

## 高湿烟气水平管外降膜吸收特性研究进展

发稿时间: 2017-02-27    作者: 李美军 路源    来源: 能源动力研究中心    【字号: 小 中 大】

燃气锅炉和空气湿化燃气轮机循环排烟中的蒸汽体积含量可达20%，汽化潜热相当于天然气低位发热量的10%左右，直接排放会造成能源和水的浪费。为提高能源利用率，回收水资源，能源与动力研究中心首次提出了利用开式循环吸收式热泵回收高湿烟气中的水及潜热的技术路线。该系统将液体除湿和余热回收利用结合起来，提高了烟气露点，可实现潜热和水的同时高效回收，具有较好的经济效益和推广价值。

吸收器作为开式循环吸收式热泵的关键单元部件，其吸收特性对热泵性能、设备尺寸及投资造价有重要影响。水平管外降膜吸收器具有传热传质效率高、动力消耗低、处理量大等诸多优点，是吸收器的发展方向之一。水平管吸收器内，管外降膜区吸收剂的流动形态、液膜厚度分布及管间区吸收剂的流型变化对气液传热传质效率有重要影响，需要深入研究。

为此，能源与动力研究中心的研究人员建立了适于逆向气流下的水平管外降膜流动三维瞬态数值模型。该模型可准确预测多排水平管间液体流型转变特性及其影响因素，分析不同流型下水平管外液膜厚度沿管周向和轴向不同的分布规律（见图1, 2, 3），并通过自建的水平管外降膜流动特性研究实验台对模型精度进行验证。在此基础上，开展了高湿烟气水平管外降膜吸收过程的传热传质耦合机理研究；首次构建了具有预报能力的适于湿烟气吸收的水平管外降膜吸收机理模型；利用研制的具有液相内部温度场测量手段的高湿烟气水平管外降膜吸收实验台进行模型验证和修正，获得了高湿烟气下水平管外降膜吸收过程中气液两相局部瞬态的流动、传热和传质耦合规律；提出了适于湿烟气水平管外降膜吸收器设计参数和操作条件的匹配选择方法以及优化方案。

上述工作得到了国家自然科学基金和政府间国际科技创新合作重点专项的支持，相关研究成果发表在 *Desalination*、《化工学报》、《太阳能学报》上。

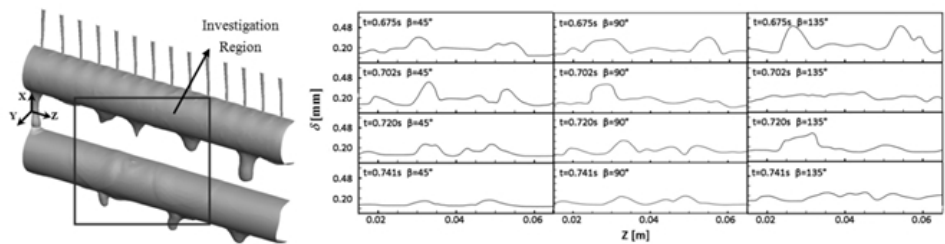


图1 滴状流型下，管轴向坐标为0.015m-0.065m，对应周向角为45°，90°，135°，四个时间点为0.675s, 0.702s, 0.720s, 0.741s时液膜厚度的分布

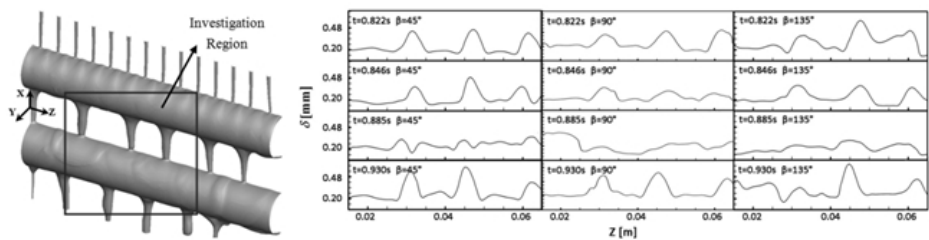


图2 柱状流型下，管轴向坐标为0.015m-0.065m，对应周向角为45°，90°，135°，四个时间点为0.822s, 0.846s, 0.885s, 0.930s时液膜厚度的分布特点

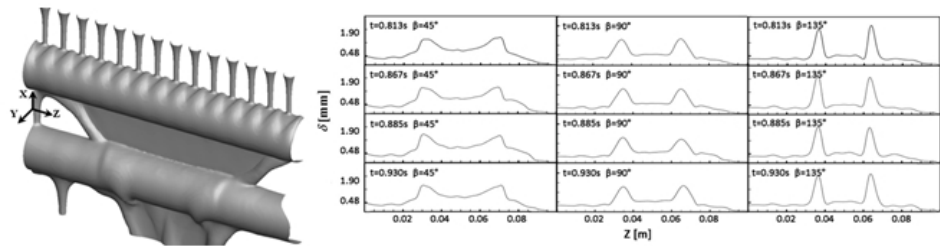


图3 片状流型下，管轴向坐标为 $0 \leq z \leq 0.1\text{m}$ ，对应周向角为 $45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$ ，四个时间点为 $0.813\text{s}, 0.867\text{s}, 0.885\text{s}, 0.930\text{s}$ 时液膜厚度的分布

评论

相关文章



Copyright © 2009 中国科学院工程热物理研究所 单位地址：中国北京北四环西路11号 单位邮编：100190  
 联系电话：+86-10-62554126 电子邮件：iet@iet.cn 京ICP备05058839号-1 文保网安备案号：110402500028