

- 首页
- 所况简介
- 机构设置
- 科研成果
- 科研队伍
- 国际交流
- 所地合作
- 党群工作
- 创新文化
- 图书馆
- 研究生博士后
- 信息公开

新闻动态

您当前所在位置: 首页>新闻动态>科研进展

- 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
- 先进燃气轮机实验室
- 无人飞行器实验室(筹)
- 新技术实验室(筹)

贫预混燃烧室NO_x排放数值模拟研究取得进展

发稿时间: 2019-08-19 作者: 母滨 来源: 能源动力研究中心 【字号: 小 中 大】

污染物排放控制是燃烧室的关键设计目标之一, 发展适用于NO_x排放预测的数值方法是预先评估燃烧室性能的重要途径。基于CFD模拟结果的化学反应器网络模型(CRN)方法具有快速预估燃烧室NO_x排放的优势, 其计算资源消耗较小, 可以运用详细化学反应机理模拟NO_x生成过程, 实现NO_x排放的准确预测, 并能够揭示NO_x生成的关键路径机制, 以及快速分析参数变化对NO_x排放特性的影响。

CFD-CRN方法的核心思想在于运用简化反应机理对燃烧室进行CFD数值模拟, 获得燃烧室内部存在的回流区域、火焰形态以及高温反应区域等特征。然后对CFD模拟结果进行后处理, 以轴向速度、燃烧温度、组分浓度等作为基准参数, 将整个燃烧室空间区域离散划分为若干个反应器区域, 利用完全搅拌反应器PSR、柱塞流反应器PFR、混合器MIX、烟气流装置Gas Spilt等组成化学反应器网络模型。最后, 采用CRN模型耦合详细化学反应机理模拟燃烧室内部的复杂反应过程, 实现对燃气轮机燃烧室污染物排放特性的预测。

工程热物理研究所能源动力研究中心研究人员以某天然气预混模型燃烧器为对象, 采用CFD数值模拟方法获得燃烧室流场、温度场和组分场等特征分布。基于燃料空气掺混特性、轴向速度、1800K等温线、OH分布以及Da数等特征, 将燃烧室空间区域离散划分为预热区域、火焰锋面区域、火焰过渡区域、后火焰区域、中心回流区域以及角回流区域等, 以此建立了包含20个反应器的复杂CRN模型。基于此CRN模型, 分析了停留时间和烟气回流比等关键参数的计算方法, 开展了参数不确定性研究, 并通过与实验数据对比初步验证了模型及其建立方法的有效性。同时, 针对热损失影响对比了复杂CRN模型与简单CRN模型的差异, 结果也体现了CFD-CRN方法的优势。CFD-CRN混合方法更适用于在高当量比条件下对贫预混燃烧室NO_x排放进行快速有效预测。

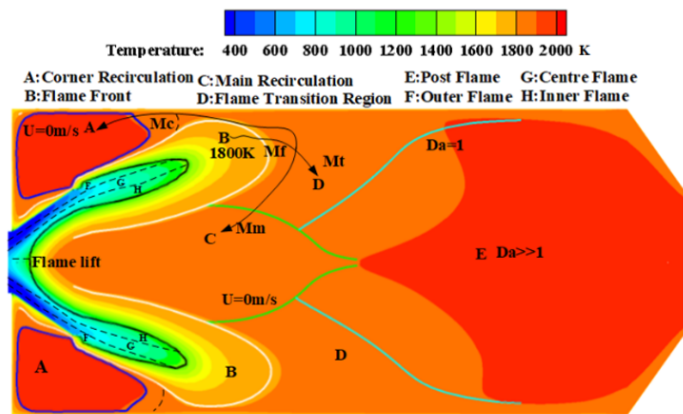


图 1 当量比为 0.743 时燃烧室温度场和 CRN 区域划分示意图

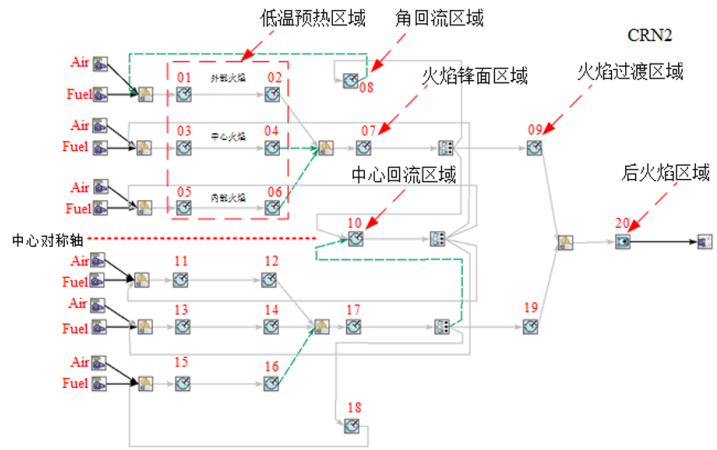


图2 复杂CRN模型组织结构示意图

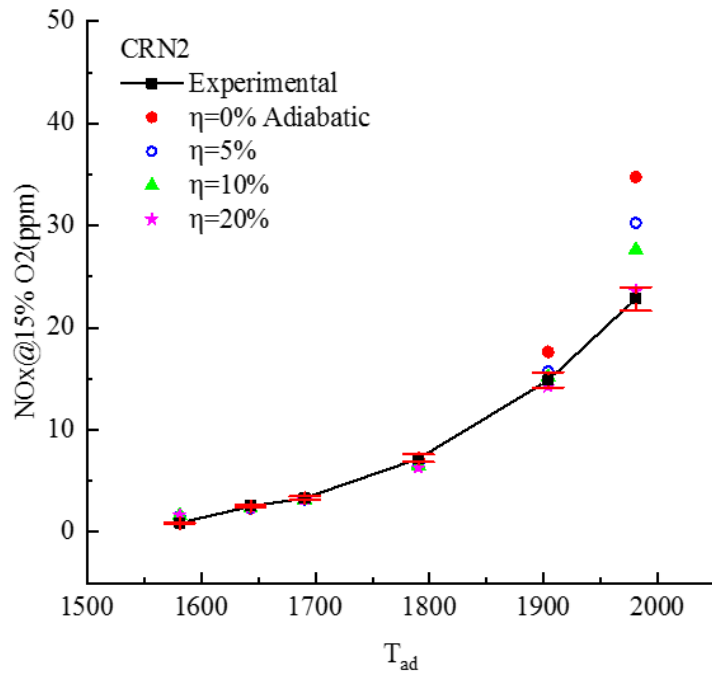


图3 热损失对NOx排放的影响

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 文保网安备案号：110402500028