

CSTAM2014-B01-0137

基于 Cu-Ce/ZSM-5 催化剂一氧化碳自持燃烧的实验研究

宾峰¹⁾, 魏小林

(中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 北京 100190)

摘要: 通过环境友好型改性分子筛 Cu-Ce/ZSM-5 催化剂的优选, 实现变参数(烟气成分、烟气温度和烟气流量等)条件下 CO 自持燃烧转化为 CO₂ 的目的。理化分析结果表明, 铜系物种作为活性相富集并高度分散于分子筛的浅层及表面, 铜元素以一价和二价形式存在, 且随铜负载量的增加, 分子筛表面铜离子所占比例增加; 而铈系物种富集于分子筛表面呈团聚态, 铈元素以三价和四价形式存在。铜离子是 CO 自持催化燃烧的活性位。随着催化剂表面铜离子浓度的增加, CO 起燃温度降低。铈离子的参杂有利于提高催化剂表面氧存储能力, 加快催化剂表面 CO 自持燃烧的反应速率。

关键词: 分子筛, Cu-Ce/ZSM-5, 一氧化碳, 自持燃烧

CSTAM2014-B01-0140

基于简化机理的乙烯/空气平面射流非预混火焰的数值研究

马素刚, 仲峰泉²⁾, 陈立红, 张新宇

(中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 北京 100190)

摘要: 采用分离涡 (DES) 方法结合乙烯的简化机理数值研究乙烯/空气平面射流非预混燃烧过程, 对乙烯/空气混合、初始点火及火焰形态等特性进行了讨论。采用基于误差传递的直接关系图法 (DRGEP) 对乙烯 71 组分/395 步详细机理进行简化, 获得了 25 组分/131 步简化机理, 并验证了简化机理的可靠性。同时, 采用了分离涡 (DES) 方法以及涡耗散概念 (EDC) 模型模拟湍流火焰与燃烧, 并与 Yoo 等人采用直接数值模拟 (DNS) 的结果进行了对比。给出的温度、组分浓度分布与 DNS 结果吻合的较好, 火焰推举高度与 DNS 结果差异小于 20%。与 DNS 相比, 采用简化机理及 DES 可以极大地节约计算时间与计算资源。采用 32CPU, 经过 120 小时完成了乙烯点火及燃烧 2.5 ms 的非定常计算。而采用 DNS 计算使用了 30 000 CPU, 需要 480 小时, 计算效率大大提高。

关键词: 分离涡方法, 简化机理, 乙烯, 非预混扩散火焰, 非定常数值模拟

¹⁾ binfeng@imech.ac.cn

²⁾ Email: fzhong@imech.ac.cn