

斜爆轰发动机进气道喷注系统混合特性研究

杨帆^{*,+,2)}, 胡宗民^{*,+}

* (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)

+ (中国科学院大学工程科学学院, 北京 100049)

摘要: 斜爆轰发动机具有结构简单、燃烧室短、比冲高和燃烧稳定等优势, 在高超声速吸气式推进领域具有重大应用潜能。而实现稳定爆轰燃烧的前提是在进入燃烧室前实现燃料与空气的均匀预混。本研究采用数值模拟方法, 对斜爆轰发动机进气道喷注系统的混合特性进行了研究。在高空 30km、Ma9 来流条件下, 针对进气道内悬臂式喷注器, 对不同喷注位置、不同射流参数的算例开展三维 RANS 计算, 并对混合效率、总压损失、预燃可能性等进行了评估。结果表明, 分别于迎风面、中间面、背风面进行喷射时, 喷注器弓形激波强度及相对位置不同, 加之射流相对于来流喷射角度不同, 射流结构及特性有所不同。在迎风面进行喷射穿透深度最高, 混合效果最佳, 但也伴随着较大的总压损失; 反之, 背风面喷射混合效率最低, 但总压损失最小。且增大射流压力, 在迎风面进行喷射最先发生燃烧, 起始于射流上游燃料富集的高温区, 进而传播至下游贫燃的高温边界层内。

关键词: 斜爆轰发动机; 喷注系统; 混合效率; 预燃