

高温气体动力学

CSTAM-2018-E001

大尺度火星着陆器数值模拟研究¹⁾

彭俊^{*, +, 2)}, 胡宗民^{*, +}, 姜宗林^{*, +}

* (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)

+ (中国科学院大学 工程科学学院, 北京 100049)

摘要: 本文主要为了研究火星着陆器在再入火星大气时, 高温气体效应对着陆器的气动力、热的影响机制和程度, 并与空气进行对比。通过对二氧化碳的热力学模型的理论分析和火星着陆器大尺度模型的数值模拟试验, 发现二氧化碳的高温气体效应显著, 远大于空气, 且振动能在较低温度就激发得比较明显。数值的结果显示二氧化碳高温气体效应使得脱体激波距离大幅减小, 轴向力系数上升, 驻点热流降低, 在肩部产生热流尖峰, 且峰值热流高于驻点热流。

关键词: 高超声速; 激波; 高温气体效应; 气动力; 气动热

1) 资助项目 (11672308, 11532014)

2) 通讯作者 Email: pengjun2@imech.ac.cn

CSTAM-2018-E002

火箭发动机喷管引流控制的数值模拟研究

余飞鹏^{*}, 王胜一⁺, 刘华坪^{*, 1)}, 李本钊^{*}

* (哈尔滨工业大学能源科学与工程学院, 哈尔滨 150000)

+ (北京空天技术研究所, 北京 100000)

摘要: 喷管引流控制技术作为目前国际上的研究热点之一, 对于改善火箭发动机的推力性能, 具有重大的意义。本文通过将燃烧室出口的高压气体引入到二维收缩-扩张喷管的扩张段, 开展了喷气对扩张段内激波位置以及喷管推力性能影响的数值模拟研究。结果表明: 该引气结构将会使喷管扩张段内形成的激波后移, 并增加喷管推力。在引气管径不变的情况下, 喷管入口总压升高, 喷管推力增加, 增加率降低。引气管径越大, 引气对喷管原始流场的干扰越大, 但对推力的提升也越显著。在非定常计算时, 该引气结构能快速的增加喷管推力, 提升了喷管的响应速度。

关键词: 喷管引流控制技术; 数值模拟; 激波位置; 喷管推力