

发展高超声速推进技术的探讨

张新宇

中国科学院力学研究所

摘 要

发展高超声速技术的关键是高超声速推进技术,即“动力先行”。而超燃冲压发动机可谓是如今高超声速推进技术的代名词。在几经起落之后,伴随美国 X-43 的飞行实验以及美国 HyTech 计划的不断深入,目前国际上正在掀起新一轮超声速燃烧以及超燃冲压发动机的研究热潮。

地面实验、飞行实验和数值模拟被称为超燃冲压发动机研究的三大手段。其中地面实验占据重要位置。要发展我国的高超声速技术,就必须从地面实验起步,打好基础。超燃/超燃冲压发动机的研究涉及气体动力学、化学动力学以及燃烧学等多学科的交叉,同时集激波、湍流、化学反应等复杂现象于一体,因此是一个极为复杂的系统工程。在研究过程中,应该抓住几个关键技术问题作为突破口,集中力量寻找解决途径,一步一个脚印。不要好大喜功,急于求成。

在科学院的支持下,我们建成了可用于马赫 6 超燃冲压模型发动机实验的高焓自由射流设备(总温 2000K,总压 5MPa,流量 4kg/s,实验时间 10s,喷管出口 300mm×190mm),经过调试各项性能指标已达到设计要求,并已开始投入使用。该设备与我们已有的直联式超燃实验台以及先进的激光非接触式流场诊断系统相互配合,形成了一个配套的超燃实验研究体系。其主要目的是开展机理性研究,探索解决超燃冲压发动机关键技术问题的方法与途径,为工程研制提供基础支持和参考数据。