

法国冲压发动机的发展概况

法国从事冲压发动机研究大约有三十年的历史。前十年主要研究将冲压发动机用作导弹的推进系统,1965年到1972年期间,从理论和试验上对M6以上的高超音速冲压发动机进行了研究,从1972年起,又回到中等超音速的研究。可以预测,冲压发动机是一种很有前途的发动机。在大气层内,用涡轮喷气发动机和火箭发动机很难完成超音速中程和远程任务,而用冲压发动机可以完成。

一、冲压发动机应用于飞机和航天飞行器的设想

关于冲压发动机作为高超音速飞机和可回收的航天飞行器的动力装置,在以前曾做了大量的研究,研究了M6的氢燃料超音速冲压发动机,并做了一些风洞试验。但十年前研究工作就停止了,尚未恢复。

当飞机的巡航速度大于M4时,必须用冲压发动机代替涡轮喷气发动机。对于高超音速飞行,如果速度达到M6,就应该研究涡轮喷气发动机和冲压发动机的组合结构,燃料应该是煤油型的碳氢燃料。理论研究表明,发动机可在这种飞机上应用,但实际上存在一些困难:如在高速下承受极大的机械应力和热应力的发动机,可能存在大量的机械加工工艺问题;很难确定具有高升阻比的气动布局,因为必须做全尺寸模型试验,目前世界上还没有这种大型的高性能的试验设备。

从经济上看,高超音速飞机的优点并不明显,所以冲压发动机在这方面的应用前途不大。

假如氢喷气航天飞行器使用冲压发动机或者涡轮冲压组合发动机作动力装置,根据现代的技术水平,理论上讲从起飞加速到M6或M7是可能的。

过去曾经研究过各种不同的方案,第一级使用空气喷气发动机和冲压发动机达到M6左右,第二级使用氢燃料火箭发动机。

二、冲压发动机应用于军事方面的考虑

为了发展反防御能力,必须设计突防能力强的战术导弹,其性能要求是:适应性强、射程增大、高速、反应时间快、结构紧凑和成本低。法国冲压发动机的发展趋向是设计新型的高超音速冲压发动机来满足这些新的要求。为此需要开展新的研究项目有:

1. 适用于宽广的飞行范围,不需可变几何尺寸的进气道以及合理的弹体(包括发动机)结构与气动布局等。
2. 研究高容积比冲燃料。
3. 改进调节系统性能和精度,包括计算机和传感器。

为达到这些目的,可以采用整体式无喷管助推器;火箭冲压发动机共用一个燃烧室等方案。

法国对冲压发动机做过许多研究,但尚未实际应用。

龙玉珍(摘择自ISABE85-7022)