

100次,并且正在研制与美国航天飞机相似的可重复使用的运载器。

日本很早就研制了“Scout”系统的小型运载火箭,现在又开始研制大型运载火箭(H-2),预计1995年能把1.5吨重的卫星送入同步轨道。

印度正打算研制液体推进剂的大型运载火箭。

中国已有一次性使用的大型运载工具。

欧洲阿里安火箭在1985年秋进行了第十五次发射,最近批准了阿里安V的研制方案,它能把15吨的载荷送入低地轨道,估计在2000年前将把一架能载四人的小型航天飞机“使神号”送入低地轨道。

美国大型一次性使用的运载火箭“土星V”号已经研制了多年。目前正迅速增加航天飞机的发射频率并采取措施提高航天飞机的载荷能力和经济性。

另外,美国还在研制使用液氧/液氢推进剂的较小型的航天飞机主发动机,其推力为66723牛,预计最近几年内可能研制出来。而高压烃/液氧发动机技术虽然目前还没掌握,但也是很快可以掌握的。另一方面,从运载任务看,需很大容积载荷舱,就有效载荷容积和大小而言,使用弹道运载火箭最优越。

另一个技术问题是运载火箭各级回收和整修,美国正在积累水上回收航天飞机助推器的经验。苏联多年来实践表明,弹道航天舱的陆地回收是能办得到的,它也可做为大型运载火箭回收方案。

选择未来的研制方案时,航天运载工具的经济性是人们十分关心的问题。目前美国航天飞机的运输费用每千克有效载荷为3900美元。如果在“土星V”的基础上用三台航天飞机主发动机取代第二级的五台“J-2”发动机,这个设想的“土星Ⅶ”火箭,低地轨道运载能力为150吨,发射一次约3.3亿美元,运输费仍高达1700~2500美元/千克。这表明要展望未来的大型运载工具,必须考虑未来的航天市场和竞争。

看来,发展的道路有两条。第一条发展道路是把重点放在低地轨道的乘客运输上,即放在可以多次性使用的两级航天飞机上,以向空间站和低地轨道基地提供后勤支援为其主要任务,发动机使用烃燃料和氢燃料比较理想。新型烃火箭发动机或涡轮冲压喷气发动机比现在航天飞机主发动机SSME优越。

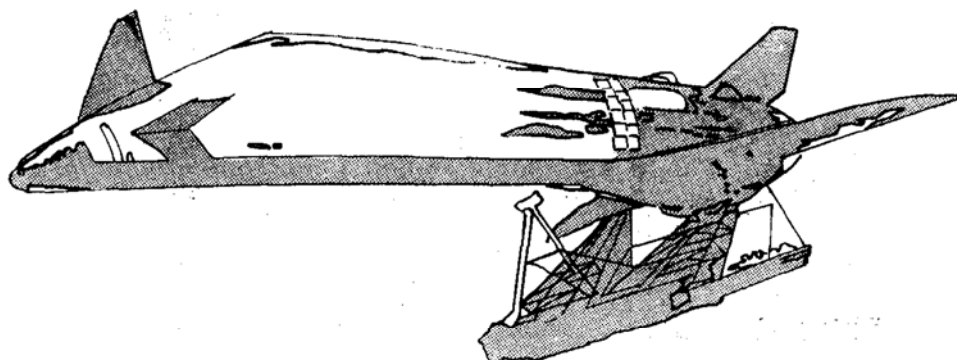
第二条发展道路是研制大型货运运载器,用于低地轨道、地球同步轨道、月球轨道以及登月的航天任务。这种大推力火箭HLLV是单纯的货运火箭,称之为航天货机。一架好的航天货机应具有下列特征:①SSME改型的液氧/液氢推进系统;②不能采用单级,必须使用2~3级;③各级都可重复回收;④弹道式回收和陆地回收;⑤尽量利用航天飞机部件;⑥载荷能力超过“土星V”;⑦有效载荷容积大;⑧随着技术的进步有发展的余地。

关于这种运载器的设计既要考虑高性能,又要研制、生产、使用成本低。择优的设计方案是:其低地轨道运载能力达350吨;起飞质量一级7000吨,二级1892吨,三级345吨;发动机真空推力一级2143千牛,二级2113千牛,三级2158千牛;一级用48台发动机,二级用12台,三级用1台。HLLV运载器的运输费用低于1000美元/千克。

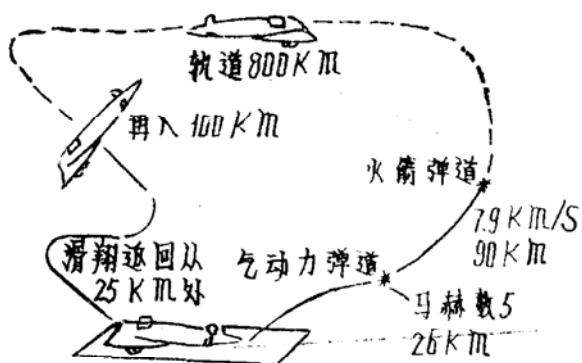
认识到目前航天飞机STS的局限性和国际间运载火箭的激烈竞争,美国必然要在不久的将来研制一种新型的航天运载火箭。

(赵克云编译自 Journal of the British Interplanetary Society, Vol.39, pp.331—338, 1986.)

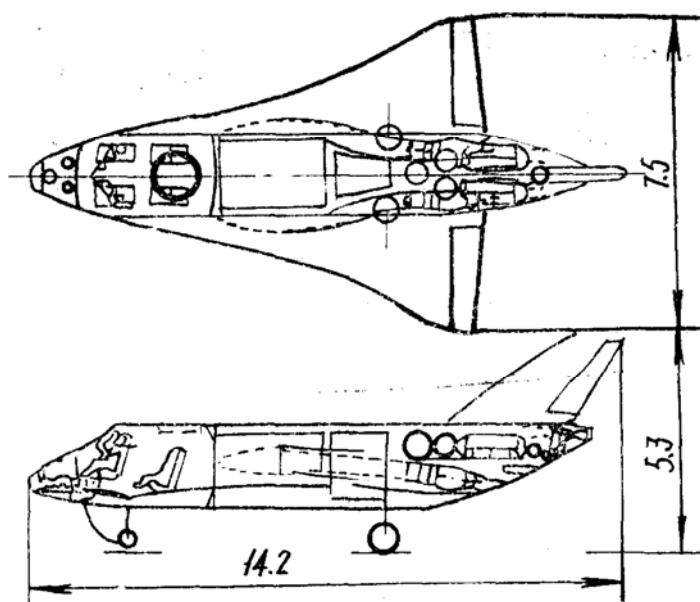
国外航天飞机介绍(二)



HOTOL航天飞机在轨道发射车上



HOTOL飞程序图



日本小型载人航天飞机