

## 日本转移飞行器

“H-2A 转移飞行器”(HTV)是日本宇宙开发事业团研制的无人轨道货运飞行器,设计用于向国际空间站运送货物并携带空间站垃圾(无用设备、旧衣物和其他垃圾)返回并在再入大气层时烧毁,主承包商是三菱重工业公司。HTV 从 1997 年开始研究,1999 年完成初步设计评审,目前处于研制阶段,主要技术性能见表。HTV 计划在 2009 年由 H-2B 运载火箭发射。HTV 研制过程中借鉴了工程实验卫星 VII、“H-2”和“H-2A”运载火箭研制期间积累的技术经验,主要技术性能见表 2:

表 2 主要技术性能

全长		主推进装置	8 台 R4D 发动机
混合型	9.2 米	推力	490 牛
增压型	7.4 米	辅助推进装置	28 台 R-1E 发动机
最大直径	4.4 米	推力	110 牛
起飞质量	16.5 吨	推进剂	四氧化二氮/一甲基肼
有效载荷质量	6 吨	推进剂贮箱	4 个
轨道高度	350~460 千米		
轨道倾角	51.6°		

HTV 自上而下是货舱和服务舱段,参见总体布局图 2。HTV 可根据货运任务需要选用增压型或增压/非增压混合型货舱结构。增压型货舱向空间站运送增压货物;增压/非增压混合型向空间站运送增压/非增压两种货物。两种货舱的顶部都装有前反作用控制系统。服务舱段自上而下是电子设备舱和推进舱,电子设备舱装有电子设备、锂电池和传感器。推进舱内装有 4 个推进剂贮箱、主推进装置和反作用控制系统。

HTV 将由 H-2B 运载火箭送入远地点 300 千米、近地点 200 千

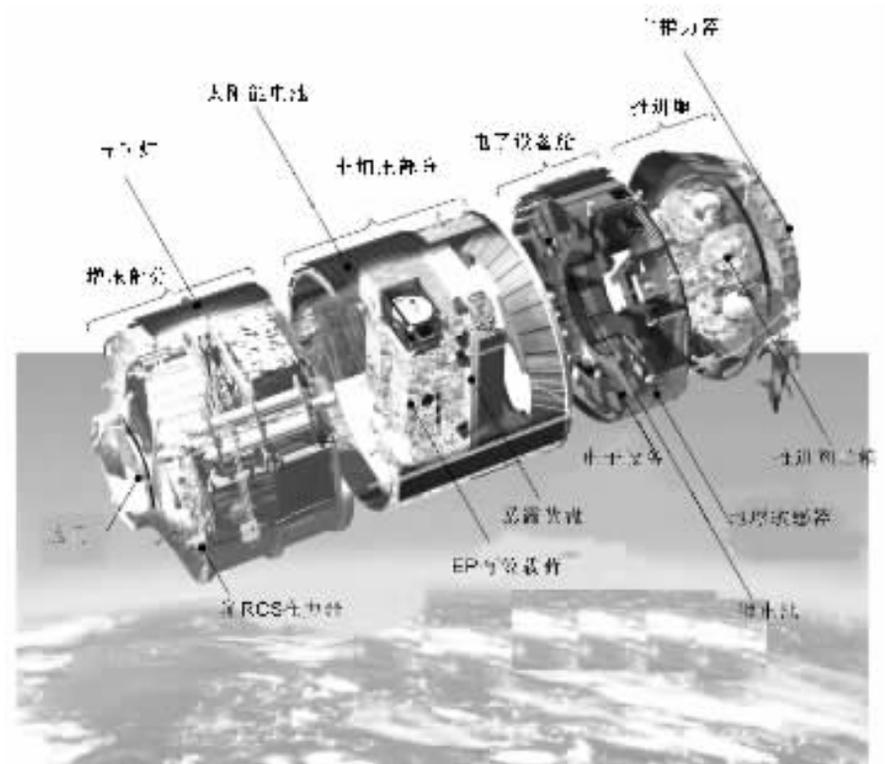


图 12 HTV 的总体布局

米的轨道,之后,HTV 利用自身通信系统、推进系统、GNC 系统调整相位并飞向国际空间站。HTV 到达执行第二次共椭圆机动的高度后,为同国际空间站建立射频通信,要改变飞行姿态绕偏航轴旋转 $180^\circ$ 。在距国际空间站约 23 千米时,HTV 同国际空间站建立通信。随后,HTV 经二次高度修正机动、后续中途机动和平面外机动到达接近开始点,并开始为接近国际空间站进行调整,调整时间最长可达 24 小时。调整完成后,HTV 开始接近国际空间站。在接近操作阶段,空间站上的航天员必要时向 HTV 发出终止指令。首先,HTV 利用相对 GPS 制导自动到达国际空间站下方 500 米。在即将到达瞄准点之前,HTV 启动交会敏感器并开始搜索从日本实验舱发回来的激光雷达反射信号。搜索到反射信号后,HTV 利用交会敏感器制导,接近开始后的机动轨迹。随后,HTV 将沿着接近轨迹上升,在与国际空

间站相距 100 米处,HTV 进行 180°的偏航机动,并将中止模式改为防碰撞机动。最后,HTV 在同国际空间站相距 10 米的停泊位置停止机动。在该位置,空间站遥控系统捕获 HTV,并把 HTV 拖到节点 2 下的通用停泊装置接口。HTV 同节点 2 连接后,节点 2 舱门打开。航天员连接供电线为 HTV 供电。这样就完成了 HTV 与国际空间站的空间交会对接。