

# 美国“奋进”号航天飞机顺利完成 STS-126 任务

北京时间 2008 年 11 月 15 日 8 时 55 分,美国“奋进”号航天飞机搭载 7 名航天员,从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空,执行 STS-126 任务。11 月 17 日 6 时 1 分,“奋进”号与国际空间站顺利对接。这是美国航天飞机第 124 次执行空间飞行任务,第 27 次飞往国际空间站,“奋进”号的第 22 次飞行,同时也是 2008 年的第 4 次航天飞机发射。由于此前美国国家航空航天局(NASA)计划“亚特兰蒂斯”号航天飞机执行维修“哈勃”太空望远镜的任务推迟到 2009 年,此次飞行也是 2008 年的最后一次航天飞机任务。由于天气原因,完成 16 天飞行任务的“奋进”号航天飞机最终于北京时间 12 月 1 日 5 时 25 分改降在加利福尼亚州的爱德华兹空军基地。之后,航天飞机由改装的波音 747 飞机运回佛罗里达州的肯尼迪航天中心。

“奋进”号航天飞机上搭载的 7 名航天员分别是:指挥长克里斯托弗·弗格森(Christopher Ferguson);驾驶员埃里克·鲍伊(Eric Boe);任务专家唐纳德·佩吉特(Donald Pettit)、海德玛丽·斯蒂法尼斯海恩-派帕(Heidemarie Stefanyshyn-Piper)、斯蒂芬·鲍文(Stephen Bowen)、罗伯特·吉姆布伦(Robert Kimbrough)和桑德拉·马格努斯(Sandra Magnus),其中有 3 人是首次执行太空飞行任务。派帕则是首位在航天飞机任务中负责实施出舱活动的女航天员。

STS-126 飞行的主要任务是进行太阳能电池板阿尔法旋转接头(SARJ)的修复工作,以及为国际空间站能容纳 6 名长期机组人员做准备。“奋进”号航天飞机携带了约 14.5 吨的货物,其中包括在 2009 年春天空间站成员由 3 名增至 6 名所需要的用品和设备。航天员桑德拉替换下第 17 长期考察组的工程师格雷格,作为飞行工程师和 NASA 的技师指挥第 18 长期考察组。此外,航天员们还把 2 只蜘蛛带入空间站,以帮助科学家们研究在太空微重力环境下蜘蛛如何结网、如何捕食,以及检测蛛丝强度是否与地球上不同。任务期间,航天员共进行了 4 次出舱活动。为了解决国际空间站新安装的水回收系统实验架存

在的问题,“奋进”号航天飞机的太空任务比原计划延长了 1 天。11 月 29 日,在航天飞机与国际空间站脱离后的返航途中,机组人员在太空中释放了一颗小型卫星,用于检测太空环境对新型太阳能电池技术的影响。

STS-126 任务中,6.6 吨的货物是由 NASA 和意大利航天局合建、可重复使用的“莱昂纳多”(Leonardo)多功能后勤舱(MPLM)装载的。MPLM 在任务中起到“货柜箱”的作用,它在飞行第 4 天用国际空间站的机械臂安装到空间站,飞行第 13 天由航天飞机再次回收,并带回地球。MPLM 中装载的系统包括:2 个用于将尿净化成饮用水的水回收系统实验架,第二个厕所系统,新的厨房组件、2 个新的食品保温设备、1 个食品冷藏设备、1 个冷冻试验设备和 1 个燃烧科学实验架,2 个单独的寝室和 1 个用于站内成员进行锻炼的设备。这些系统将被安装在美国的“命运”号实验舱和“和谐”号节点舱上。它们被安装上以后,空间站则拥有两间浴室、两间厨房和五间卧室。

在航天飞机执行任务的这段时间,国际空间站第 18 长期考察组成员还进行了一项地球物理试验,试验结果将有助于帮助科学家研制出有效预测地震的方法。研究人员发现电离层扰动与即将发生的地震之间存在着密切联系,中国“5.12”地震之前就在电离层观测到了这个明显的信号。科学家们希望未来能够以一种客观的方式,在某些地震及其震前信号之间确立一种明确的相互关系,从而实现对地震的预测。此次试验用到的设备由空间站第 17 长期考察组成员事先安装在空间站“星辰”服务舱外部。该设备能够记录近地空间电子流及质子流的变化。为保证试验的可靠性,此项试验采用了两套设备,另外一套设备安装在俄罗斯于 2006 年发射的“资源-DK1”号卫星上。两套设备分别从近地轨道的不同角度进行记录。通过这项试验,科学家们可以验证设备工作的准确性,根据记录结果解决确定地震震中位置等相关的一系列问题。(张峰 / 提供)

# 2008 年总目录

## 专 稿

- 关于神舟六号载人航天飞行任务的思考与启示 1-1  
 新成就 新跨越 新高度——中国载人航天  
 工程负责人谈神舟七号载人航天飞行任务 4-1  
 重大跨越 伟大壮举——神舟七号载人航天  
 飞行任务综述 4-4  
 “飞天”舱外航天服的研制 4-8  
 神舟七号载人航天飞行任务航天员选拔与  
 训练 4-19

## 航天员与生命保障

- 水槽训练航天服中性浮力配平方法 2-1  
 国外载人航天出舱活动故障综述 2-4  
 航天员舱外行走的多体动力学与稳定性仿真  
 载人航天器模拟舱保温性能对环控生保温湿  
 度控制系统性能试验的影响 3-7  
 振动台试验仿真方法 3-11  
 美国 EMU 与 SAFER 技术状态 4-27

## 航天应用

- 卫星留轨舱微重力防火实验研究 1-8  
 中分辨成像光谱仪雪盖监测算法研究 2-9  
 微重力振动隔离系统原理及示例简介 3-16  
 空间暴露实验——重要的空间科学实验方法 4-39

## 航天器

- 航天器动量轮卸载计算等效加速度的误差  
 分析 1-11  
 美国载人登火星方案综述 1-14  
 美国载人探索飞船计划综述 1-19  
 舱外活动气闸技术综述 2-12

- 载人航天器型号标准化工作中的几点思考和  
 认识 2-24  
 环氧固封和硅橡胶的空间原子氧效应分析 4-45

## 运载火箭

- 基于 ADAMS 的整流罩分离仿真技术研究 1-24  
 基于变能量蓄压器的 POGO 抑制技术初步  
 研究 1-27  
 液体推进剂火灾爆炸事故类型分析及其预防 1-31  
 运载火箭故障检测处理系统软件研究和实践 2-28  
 液氧的危险性分析及其安全防护技术措施 3-19  
 小推力液体火箭发动机燃烧室内流场数值  
 模拟 4-49  
 气动谐振加热现象的数值分析 4-53

## 发射场

- 载人航天发射场航天器加注扣罩厂房建设方  
 案设计 2-33  
 航天发射中心质量管理体系的策划与设计 4-57

## 测控与通信

- 基于平均轨道根数的飞船伴飞卫星控制方法 1-34  
 飞控中心试验任务软件更动及问题归零管理  
 系统的设计 1-40  
 构件库设计在海上测控软件系统中的应用 1-45  
 共位卫星间的射频干扰分析 1-48  
 利用 Sun Studio C 编译器实现 C 代码并行化 1-51  
 空间信道特性对卫星网络协议的影响分析 2-36  
 修正的条件/判定覆盖相关的问题 2-41  
 基于 IP over CCSDS 的空间通信网络天地一  
 体化研究 3-22

多星测控系统资源配置效能评价指标体系  
研究 3-26

航天任务计划工作模式的改进研究 3-31

基于对象组件的遥控软件设计 3-35

CE-1 任务仿真系统同步保持数据库的设计与实现 3-38

任务图像质量监测方法的探讨 3-41

**搜索与救援**

一类着陆区常见问题的解析计算方法 3-49

**安全性可靠性**

载人飞船安全性评估方法研究 1-56

载人航天运载火箭可靠性信息采集、管理与

评估系统 1-60

航天发射故障机理与故障规律分析 2-46

航天发射故障基本分析方法 2-50

航天发射故障检测与处理方法 3-51

航天发射故障综合诊断方法 3-54

软件重用技术及在航天飞行软件中的启用 3-60

**动 态**

美国“亚特兰蒂斯”号航天飞机 STS-122 任务  
综述 1-64

2007 年世界载人航天发展动态综述 2-56

美国“发现”号航天飞机顺利发射 2-64

美国“奋进”号航天飞机顺利完成 STS-126  
任务 4-62

(上接第 52 页)

大,使得推进剂逃逸出燃烧室的量增加,从而降低了推进剂的燃烧效率。

液体推进剂粘附在燃烧室壁面后会在壁面形成液膜,这有利于降低燃烧室壁面的温度。但同时液膜会降低推进剂的燃烧效率。液膜的形成、影响液膜的因素以及液膜对燃烧室壁面温度的影响有待进一步的研究。

**4 结论**

本文以 CFD 软件 FLUENT 为计算平台,通过 UDF 程序加入液滴撞壁模型,对小推力自燃推进剂液体火箭发动机燃烧室内的推进剂蒸发、燃烧、流动过程进行了分析。用两组不同的推进剂液滴进行了计算,并对结果进行了比较分析。比较全面地完成了液体火箭发动机燃烧室的仿真计算。分析结果表明,在液滴速度一定的条件下液滴直径对粘附在壁面的推进剂质量有很大影响;液滴的直径越大飞溅的可

能性就越大,粘附在壁面的推进剂就越少。下一步的工作需要研究不同的液滴初速度撞壁后对燃烧室流场的影响;液膜的厚度以及液膜对燃烧室壁面温度的影响。 ◇

**参 考 文 献**

[1] 万吉安,黄荣华等. 喷雾撞壁模型的发展 [J]. 柴油机设计与制造, 2004,107(2):28-32.

[2] Gavaises M, Theodorakakos A, Bergeles G. Modeling wall impaction of diesel sprays[J]. Heat and Fluid Flow 17: 130-138, 1996.

[3] Mundo C, Tropea C, Sommerfeld M. Numerical and experimental investigation of spray characteristic in the vicinity of a rigid wall[J]. Experimental Thermal and Fluid Science, VO1.15, 1997, pp228-237.

[4] Knab O, Preklik D, and Estublier D. Flow field prediction within liquid film cooled combustion chambers of storable bi-propellant rocket engines[R]. AIAA 98-3370.

[5] Knab O, Frohlich A, and Wennerberg D. Design Support for advanced storable propellant engines by ROCFLAM analyse[R]. AIAA 99-2459.