

美国“亚特兰蒂斯”号航天飞机 STS-122 任务综述

北京时间 2008 年 2 月 8 日凌晨 3 时 45 分（以下如无特殊说明，时间均为北京时间），美国“亚特兰蒂斯”号航天飞机搭载 7 名航天员从肯尼迪航天中心 39A 发射台发射升空，并于 10 日凌晨 1 时 25 分与国际空间站顺利对接。这是美国航天飞机的第 121 次航天任务，同时也是 2008 年的首次飞行，执行 STS-122 任务的主要目的是将由欧洲建造的“哥伦布”实验舱送到国际空间站上。期间，航天员共完成了 3 次出舱活动，为国际空间站安装“哥伦布”实验舱，并完成国际空间站的人员轮换。STS-122 飞行任务持续 12 天 18 小时 22 分。由于航天员健康状况的影响，“亚特兰蒂斯”号航天飞机比预计延期 2 天返回，于 2 月 20 日 22 时 07 分在佛罗里达州的肯尼迪航天中心着陆。

一、航天飞机的发射准备情况

此次飞行任务原定于 2007 年 12 月 7 日发射，因传感器读数异常、外燃料箱接线器出现故障等原因，发射时间一直推迟到 2008 年 2 月 8 日，使原计划在 2007 年末的飞行任务推迟到 2008 年执行。

1. 传感器读数异常导致发射一再推迟

NASA 最初定于 2007 年 12 月 7 日发射“亚特兰蒂斯”号，但在临发射当天，地面负责加注燃料的工程人员发现，航天飞机外部燃料箱的 4 个传感器中有 2 个不能正常读数。根据 NASA 的飞行规定，4 个传感器中最多只能允许有 1 个异常，才不至于影响正常发射。因此，当天的发射被迫推迟 24 小时。之后发射时间一再推迟到 1 月 10 日。

2. 外燃料箱接线器出现故障

NASA 在准备 2008 年 1 月 10 日的发射任务过程中，发现航天飞机的外燃料箱里一个接线器出现故障，又使航天飞机发射时间推迟数周，直到 2008 年 2 月 8 日。在此期间，NASA 工程人员从燃料箱中取出一个插头和接线器，送往阿拉巴马州，用设备进行检测研究，并进行修复，排除了故障。

3. 临发射前出现胶管加固问题

就在临近 2 月 8 日发射的准备工作中，工作人员发现一根像希腊字母“Ω”形状胶管不能完全收进其存储箱中去，该胶管是航天飞机有效载荷舱散热系统传送氟利昂胶管中的一根，因此被设计为弯曲状。工程师为了避免发射任务出现意外，为此专门设计了一个工具用来引导该胶管进入存储箱中。改进后的系统在加利福尼亚海滩的检测获得成功，关闭了载荷舱舱门。发射按计划进行。

二、航天飞机任务飞行过程

2 月 8 日凌晨 3 时 45 分，美国“亚特兰蒂斯”号航天飞机搭载 7 名航天员从肯尼迪航天中心 39A 发射台上发射升空，发射 2 分钟后，航天飞机火箭助推器脱离。发射后 8 分钟，航天飞机主发动机关闭，外部燃料箱燃料耗尽自动脱落。经过两天的飞行，在 10 日凌晨抵达国际空间站附近，与国际空间站实现交会对接，并通过三次出舱活动完成“哥伦布”实验舱的安装与国际空间站的人员轮换工作。

1. 航天飞机与国际空间站实现对接

在对接之前，航天飞机首先在国际空间站下方大约 180m 处完成一个翻身动作，由国际空间站的航天员对其进行例行的太空“体检”。随后，在“亚特兰蒂斯”号指令长斯蒂芬·弗里克的亲自操控下，航天飞机缓缓接近国际空间站。10 日凌晨 1 时 25 分，“亚特兰蒂斯”号与国际空间站的“和谐”连接舱成功对接，该连接舱由“发现”号航天飞机于 2007 年 11 月送至国际空间站。

NASA 称，“亚特兰蒂斯”号上的航天员在航天飞机与空间站实现对接前曾用激光对航天飞机的机头和机翼进行了仔细检查。航天飞机在与国际空间站对接之前进行翻身动作时，国际空间站上的航天员又重点检查了航天飞机的机体上部和腹部，尤其是腹部的隔热层。地面控制中心对传回的影像数据进行初步分析显示，除了有一片隔热板翘起外，“亚特兰蒂斯”号在发射过程中没有受到严重损伤，所发现

（下转第 63 页）

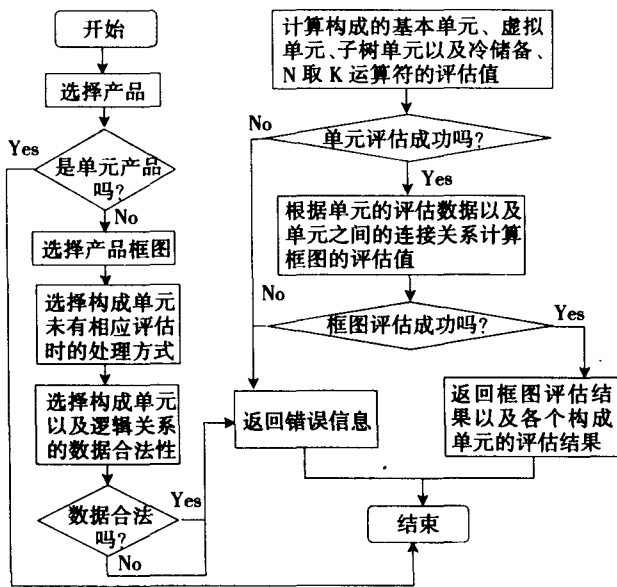


图 7 可靠性评估流程图

的可靠性设计分析工具,满足型号工程研制要求,实现了型号研制过程中可靠性信息的分布式采集、建模和评估,积累了全箭配套产品非常珍贵的设计和试验数据,及时发现型号和分系统中存在的可靠性薄弱环节和问题,在可靠性工程与工程质量管理方面做出了初步尝试。由于运载火箭的组成结构相似,产品可靠性计算方法具有通用性,因此该系统不仅只适用于载人航天运载火箭这个特定型号,还适用于其它运载型号。目前,RICE 系统正根据型号研制新的需求,向 B/S 模式、丰富可靠性数据项、增加数据分布类型检验和数据一致性检验、增加故障模式库等方面进行升级完善,以努力丰富工程研制与可靠性技术密切结合的工作实践与经验。 ◇

(上接第 64 页)

的问题不足以对航天飞机继续执行任务造成影响。

在“亚特兰蒂斯”号和国际空间站对接期间,航天员进行了 3 次出舱活动,利用国际空间站外部的机械臂,把长约 7m、重约 10t 的“哥伦布”实验舱安装到空间站上。

2. 航天员出舱活动

11 日 21 时,美国航天员雷克斯·瓦尔海姆和斯坦利·洛弗进行第一次出舱活动,12 日 5 时 44 分,在经历约 8 个小时的出舱活动后,两名航天员终于成功地将“哥伦布”实验舱安置到国际空间站上,“哥伦布”实验舱成为了国际空间站的最新一部分。由欧洲航天局建造的“哥伦布”实验舱耗资 20 亿美元,实验舱长 7m,宽 4.5m,重达 10t,可承载 3 名航天员。“哥伦布”舱内最多可容纳 3 人,同时可安放 10 套科研装置。它的就位使空间站的舱数升至 8 个,将大大提升空间站的实验能力。实验舱装备有多种实验设备,能够进行生物技术、机械运转、微重力环境研究等方面的实验。欧洲航天局在德国慕尼黑附近新建了一个控制中心,以监视“哥伦布”实验舱的工作和实验进展。

2 月 13 日,美国航天员雷克斯·瓦尔海姆和代表欧洲航天局的德国航天员汉斯·施莱格尔进行第二次出舱活动,成功地为国际空间站更换了一个液氮罐。液氮罐是空间站冷却系统的一部分。在空间站机

械臂的帮助下,两名出舱航天员首先从航天飞机货舱中将新罐移出来,放到一个运输车中,然后将氮已用尽的旧罐拆除。二人协作再将新罐成功安装到预定位置,旧罐将由航天飞机带回地球。由于提早完成了此次出舱活动的主要任务,两名航天员又在空间站的新舱——“哥伦布”实验舱外安装了保温盖,检修了美国“命运”号实验舱外的轨道碎片防护板。

2 月 15 日,航天员雷克斯·瓦尔海姆和斯坦利·洛弗进行第三次出舱活动。在持续 7 小时 25 分钟的出舱活动中,将两个实验平台安装到“哥伦布”实验舱外部。一个是名为 SOLAR 的太阳观测台,它将对太阳进行为期两年的观测。另一个是欧洲技术暴露设备(EuTEF),未来在这个平台上将进行 9 项科学实验,这些实验都需要暴露在空间环境中进行。此外,两名航天员还将空间站外存放的一个失灵陀螺仪回收,放入“亚特兰蒂斯”号货舱中以运回地球。他们还检查了空间站的一个闸舱门附近扶手的一处翘起。地面专家将根据收集到的数据,分析此处翘起是否是造成此前出舱活动中划破航天员手套的原因。

3. 航天飞机的返回

18 日 17 时 24 分,航天飞机与国际空间站脱离,开始返航。2 月 20 日 22 时 07 分,航天飞机安全降落在美国佛罗里达州肯尼迪航天中心。 ◇

(石培新/提供)