

# 载人航天动态

第 11 期

(总第 38 期)

中国载人航天工程办公室

2010 年 11 月 25 日

## 本期导读

### 中期选举增加了美国空间政策的不确定性 (1)

美国 2010 年中期选举使共和党重掌众议院控制权, 由于共和党主张紧缩政府开支, 以及一些反对商业航天计划和中美载人航天合作的共和党众议员, 将会领导拨款委员会等对美国载人航天产生重要影响的部门, 因此中期选举增加了美国载人航天未来发展的不确定性。

### 国际空间站多边协调委员会批准空间对接系统标准 (7)

空间对接系统标准将为未来各种航天器的通用接口提供规范, 从而确保未来航天任务和操作中不同航天器间的成功对接, 使国际空间合作项目的研制进程更加顺利, 并使国际航天员救援任务成为可能。

### 美国和印度将拓展民用航天领域的合作 (12)

在美国总统奥巴马访问印度期间, 两国签署联合声明表示将扩展载人航天飞行、对地观测等民用航天领域的合作。美国还将印度空间研究组织、国防研究与发展组织从出口管制企业名单中移除, 从而使印度更容易获得包括静地轨道卫星运载火箭低温发动机技术在内的军民两用技术。

# 目 录

## 发展战略

中期选举增加了美国空间政策的不确定性.....	1
-------------------------	---

## 航天器系统

俄罗斯货运飞船与国际空间站自动对接失败.....	2
--------------------------	---

“猎户座”飞船服务舱辅助推进发动机完成验收.....	3
----------------------------	---

## 运载器系统

“发现”号航天飞机最后一次任务一再推迟.....	4
--------------------------	---

轨道科学公司试验“金牛座”2火箭第一级发动机.....	5
-----------------------------	---

NASA授出重型运载火箭分析研究合同.....	6
-------------------------	---

## 国际空间站

国际空间站多边协调委员会批准空间对接系统标准.....	7
-----------------------------	---

欧洲航天局将允许更多的欧洲国家进入国际空间站.....	8
-----------------------------	---

国际空间站迎来载人飞行10周年.....	9
----------------------	---

国际空间站启动水生成系统.....	10
-------------------	----

## 发射场

新发射场十年后将承担俄罗斯近一半航天发射.....	11
---------------------------	----

## 航天员系统

基因工程可用于航天员选拔.....	11
-------------------	----

## 国际合作

美国和印度将拓展民用航天领域的合作.....	12
------------------------	----

航天局领导人峰会在华盛顿召开.....	14
---------------------	----

### 中期选举增加了美国空间政策的不确定性

据航空周刊网站 2010 年 11 月 4 日报道，11 月 3 日，美国 2010 年中期选举使共和党重掌众议院控制权，由于共和党主张紧缩政府开支，此次选举结果可能会使美国国家航空航天局（NASA）的 2011 财年拨款受到影响。

由于民主党仍掌握参议院的控制权，因而迄今为止国会航天领导权方面最明显的变化就是为 NASA 拨款的众议院商业、司法、科学及相关机构拨款委员会的控制权发生变化，共和党众议员弗兰克·沃尔夫将担任委员会的主席。在中期选举前夕，沃尔夫曾公开反对 NASA 局长博尔登访问中国并与中国载人航天领域官员举行会谈的计划。沃尔夫反对中国政府在人权和军事问题上的做法，他警告博尔登，中国的利益与美国的利益不一致。尽管博尔登的中国之行还是如期进行，博尔登也强调没有计划与中国达成任何航天领域的合作协议，但是随着沃尔夫成为拨款委员会的负责人，NASA 任何与中国扩大航天领域合作的计划都很可能无法实现。

另外，随着民主党众议员巴特·戈登的退休，共和党众议员拉尔夫·霍尔将接任众议院科学与技术委员会主席。霍尔一直反对奥巴马政府大力开展商业航天活动的计划。民主党议员加布里埃尔·吉福德的众议院航空航天分委会主席任期将满，而有可能接任的是共和党众议员杰西·凯利或达纳·罗拉巴克。凯利一贯保守，而罗拉巴克过去一直

抨击中国。因此，美国共和党重掌众议院将对奥巴马政府积极推动的商业航天发展计划，以及中、美之间载人航天合作的未来发展产生重要影响。

## 航天器系统

### 俄罗斯货运飞船与国际空间站自动对接失败

【本刊综合】 由于自动对接系统出现故障，在地面飞行工程师的操作下，俄罗斯“进步” M-08M 货运飞船 10 月 31 日 0 时 36 分与国际空间站“码头”号对接舱实现对接。调查显示自动对接失败的原因是，对接舱口处的 Kurs 交会控制天线出现问题，导致对接支持系统出现故障。

“进步” M-08M 货运飞船于 10 月 27 日由“联盟” -U 运载火箭从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场发射升空。这是俄罗斯 2010 年第五次，也是最后一次发射“进步”系列货运飞船。飞船共为国际空间站运送去了约 2.5 吨物资，其中包括服装、水、燃料、科研设备，以及地面专家与国际空间站航天员的家人精心准备的食物、影碟、书籍杂志等。此外，航天员们还将收到一份印有“12 月 31 日打开”的新年礼物。

除“进步” M-08M 货运飞船外，目前还有 3 艘飞船与国际空间站对接飞行，分别是“进步” M-07M 货运飞船、“联盟” TMA-01M 载人飞船和“联盟” TMA-19 载人飞船。

此外，10 月 25 日脱离国际空间站的“进步” M-05M 货运飞船经

过三星期的自动轨道飞行后，于 11 月 15 日离轨，坠入太平洋南部的一个偏远海域。自动轨道飞行期间，飞船作为科学实验室，继续进行以前几艘飞船已经开始的两项实验，目的是研究飞船推进器中射出的各种等离子体形成物。

“进步”号系列货运飞船一直是俄罗斯航天货物运输的中坚力量。除了给国际空间站运送货物之外，“进步”号还被用于调整国际空间站的轨道和进行科学实验。

## “猎户座”飞船服务舱辅助推进发动机完成验收

**【本刊综合】** 美国通用公司下属航空喷气分公司（Aerojet）、洛克希德·马丁公司及美国国家航空航天局共同完成了第二台 R-4D 发动机的验收试验。Aerojet 公司研制的 R-4D 发动机将用于 NASA“猎户座”飞船服务舱的辅助推进。8 台 R-4D 发动机将以两台一组的方式置于 4 个发动机吊舱内，为“猎户座”提供关键的机动能力。

R-4D 发动机验收试验在“猎户座”飞船服务舱辅助推进项目中是关键的里程碑事件。本次试验实现了项目的若干个第一，包括试验为飞行设计的双金属（铌-钛）喷嘴和阀门；试验近似飞行状态的压力传感器；验证“猎户座”专用制造和测试工艺；验证“猎户座”专用加工和试验设备；验证包括 Aerojet 公司电火花加工（EDM）发动机喷注器在内的新工艺。

Aerojet 公司是由洛·马公司领导的美国“猎户座”工业团队的一员，为“猎户座”飞船服务舱提供全部所需的发动机，包括：16 台 11.25 千克推力发动机，置于 4 个吊舱内提供反作用控制系统推力；8

台 45 千克推力双组元发动机，置于 4 个吊舱内为系统机动提供辅助轴向推力；1 台 3375 千克推力“猎户座”主发动机，提供轴向推力用于主要位置改变和离轨。此外，Aerojet 公司将提供 12 台 72 千克推力单组元发动机用于“猎户座”飞船乘员舱反作用控制系统，分离发动机用于提供发射中断系统与乘员舱在额定或异常发射中止状态下分离所需的推力。按进度，“猎户座”飞船将在 2013 年进行首次轨道试验飞行。

## 运载器系统

### “发现”号航天飞机最后一次任务一再推迟

【本刊综合】 原计划于 2010 年 11 月 1 日进行的“发现”号航天飞机 STS-133 飞行任务由于各种原因，发射日期一再推迟，11 月 17 日，NASA 工程师在“发现”号航天飞机的外部燃料箱上发现第四条裂缝，导致此前初步确定的航天飞机于 11 月底发射的计划将无法实现。NASA 发表声明称，工程师们正在对裂缝图像进行评估，以确定最佳的修复方法，通常会先切除掉有裂纹的部分，换上较厚的铝条，再用螺栓把它们固定住，然后再覆盖上泡沫绝热层。

“发现”号航天飞机原计划于 11 月 1 日发射升空飞往国际空间站，但由于氦气泄漏导致航天飞机推迟至 11 月 3 日发射。11 月 3 日，航天飞机主发动机备用控制器发生故障，发射日期再次推迟至 11 月 4 日。随后，由于肯尼迪航天中心恶劣的天气，“发现”号航天飞机发射时间又被推迟 24 小时，计划 11 月 5 日发射。但工作人员同时透露，

此次任务的发射窗口只能持续到 11 月 7 日。

11 月 5 日，在发射前的检测中查出“发现”号航天飞机出现氢气燃料泄漏，NASA 宣布取消 11 月 5 日的发射计划，将发射时间推迟至 11 月 30 日，以便为工程技术人员提供更多时间来诊断和修复故障。在氢泄漏故障发生后，航天飞机的外部燃料箱被排空并空置 20 小时，在清除有毒气体和化学物质排空后，工程技术人员对泄漏区域进行检测。此次氢泄漏故障之所以导致发射时间推迟至 11 月底或 12 月初，原因是 11 月 8 日至 11 月底期间，太阳对国际空间站的倾角保持在照射区，温度较高，不利于航天飞机对接操作。

为期 11 天的 STS-133 飞行任务是“发现”号航天飞机第 39 次飞行，同时也是“发现”号航天飞机执行的最后一次任务。此次任务中，6 名航天员将为国际空间站带去永久性多功能舱（PMM），该舱将为航天员提供额外的存储空间，还将用于进行一些空间站实验，如流体物理、材料科学、生物学和生物技术等。PMM 舱中还将携带首个类人型航天机器人 R2 进入国际空间站。R2 将成为国际空间站的永久居民，在执行危险或困难任务时作为航天员助手或备用航天员。

## **轨道科学公司试验“金牛座”2 火箭第一级发动机**

据美国航天新闻网 2010 年 11 月 11 日报道，轨道科学公司宣布完成 AJ26 液体燃料发动机的点火测试。作为轨道科学公司“金牛座”2 运载火箭的第一级发动机，AJ26 需要进行三次点火试验，这次试验是其中的第一次，在斯坦尼斯航天中心的 E-1 测试台上进行。试验共持续了 10 秒钟，主要验证了 AJ26 发动机启动和关闭命令，同时对

E-1 测试台的运行以及地面测试发动机控制也进行了验证。

这次测试由一个来自轨道公司、航空喷气公司和斯坦尼斯的工程师组成的联合运行工作组，以及斯坦尼斯的测试操作人员共同进行的。相关专家将对所有子系统的数据进行深入评估，为即将在几周后进行的 50 秒点火验收测试做好准备。第三次试验将同样在斯坦尼斯航天中心进行，主要验证发动机控制阀的调节功能。

E-1 测试台位于斯坦尼斯航天中心的 E 发射场，为了进行 AJ26 发动机试验，斯坦尼斯航天中心对测试台进行了专项改造，包括建造了一个 8.23 米深的火焰导流槽、改装了主要结构以及建造了新型的推进剂输送系统以提高过冷液氧的供给能力。

根据 NASA 商业轨道运输服务（COTS）计划，轨道科学公司将在 2015 年前执行 8 次国际空间站的货运任务。

AJ26 是 NK-33 发动机的商业型号。NK-33 首先是为俄罗斯载人月球火箭开发的。作为世界首个富氧化剂、分级燃烧的氧气/煤油火箭发动机，NK-33 在轻质量、致密封装方面达到了很高的性能。航空喷气公司从 20 世纪 90 年代中期开始对 NK-33 发动机进行设计调整开发，使其适合商业火箭。自开发伊始，总共建造了 200 多台 NK-33 发动机，进行了 575 次发动机测试，总测试时间超过 10 万秒。

## **NASA 授出重型运载火箭分析研究合同**

据 NASA 网站 2010 年 10 月 8 日报道，NASA 已经授予 13 家公司合同，进行重型运载火箭的系统分析和行业研究，以评估重型运载火箭系统的系统方案、推进技术和经济可承受性。



分析研究合同挑选范围涵盖了所有在航天领域有重要影响力的美国公司，包括：航空喷气通用公司，阿连特技术系统公司，波音公司，洛克希德·马丁公司，诺斯罗普·格鲁曼系统公司，轨道科学公司，普惠·洛克达因公司，空间探索技术公司，联合发射联盟，联合空间联盟，科学应用国际公司，分析力学协会以及安德鲁斯空间公司。

授出合同总额为 750 万美元，单项合同最高价值 62.5 万美元。每家公司将提交一份最终报告，包括对航天飞机和“阿瑞斯”项目的继承系统和替代体系的分析，确定包含主推进单元、推进剂储存箱和火箭健康管理系统在内的推进技术的差距。报告还将对使用不同重型运载火箭和航天器组合的系统进行评估。这些公司将研究如何组合运载火箭和航天器来满足多重任务目标，从而为发展可以将航天员送往小行星、拉格朗日点、月球和火星的运输系统奠定基础。

NASA 总部探索系统任务委员会副主任道格·库克表示，市场分析将提供使人类探索任务更加经济的创新型运载火箭概念、推进技术和工作流程，与工业界的合作将会降低 NASA 未来探索的成本，使得重型运载火箭的制造和运行更加经济可承受。而经济可承受性对于实现稳定和可持续的未来空间探索任务来说必不可少。

## 国际空间站

### 国际空间站多边协调委员会批准空间对接系统标准

【本刊综合】 国际空间站多边协调委员会（MCB）已经批准了一个空间对接系统标准。该国际标准将为未来各种航天器的通用接口

提供规范，包括从载人飞船到自主飞行器，从近地轨道任务到深空探索任务。

来自国际空间站成员国组织的技术小组将继续对初始标准进行改进和修订，同时国际空间站多边协调委员会发布标准文档，希望非国际空间站成员国组织和商业开发商对新标准进行评估并提供反馈。多边协调委员会主席兼 NASA 空间操作任务局副局长比尔·格斯登迈尔称，标准文档包括了描述一个标准接口的物理特征和设计负载所必需的信息。这一标准化工作将通过接口的通用性确保未来航天任务和操作中不同航天器间的成功对接，从而将使新兴的国际空间合作项目的研制进程更加顺利，并使国际航天员救援任务成为可能。

多边协调委员会由来自 NASA、俄罗斯联邦航天局、欧洲航天局、加拿大航天局以及日本教科文体部的若干名高级代表组成。多边协调委员会是国际空间站的高层管理委员会，主要负责协调各成员国在轨实验室的运营和活动。

## **欧洲航天局将允许更多的欧洲国家进入国际空间站**

**【本刊综合】** 欧洲航天局官员近日表示，没有参加国际空间站项目的其它欧洲国家可以在未来三年将其试验置于国际空间站的轨道设施上。这一举措将为国际空间站计划提供新的收入来源。

新政策已经得到了欧洲航天局、NASA 以及其它合作方的同意。欧洲航天局 18 个成员国中，目前只有 10 个向国际空间站计划提供资金，其中德国、法国和意大利分别占到了 38%、27.6% 和 18.9%。

将国际空间站的寿命至少延长至 2020 年的建议已经被美国、俄

罗斯、加拿大和日本接受，而欧洲由于经费问题还在就该建议进行权衡。目前德国已经承诺 2011~2020 年向国际空间站提供约 53 亿美元，而法国还没有提出它的 10 年经费方案，并且回避了所有关于延长国际空间站运行寿命的话题。欧洲航天局载人飞行主管西蒙内塔·迪皮波表示，欧洲航天局依然期待能够在 2010 年 12 月赢得成员国对延长国际空间站寿命的正式支持。欧洲航天局可能选择为使用站上的公共资源向 NASA 付现金，或者提供无人货运服务进行补偿。一些参与国际空间站项目的欧洲国家表示支持维持国际空间站运行，但应削减其运行费用，同时新的国际空间站使用者应当支付费用。

欧洲航天局还正与 NASA 商谈 2011 年美国航天飞机退役后，国际空间站共同运输政策的替代方案。商谈的结果将促进欧洲航天局决定是否应该开发一个自动货运飞行器的加强型号。

## 国际空间站迎来载人飞行 10 周年

【本刊综合】 国际空间站 11 月 2 日迎来了载人飞行 10 周年纪念日。2000 年 11 月 2 日，“联盟” TM-31 飞船停驻在了“星辰”号（Zvezda）指令舱，第一长期考察组 3 名成员威廉·谢泼德、尤里·吉德津科、谢尔盖·克里卡廖夫进入国际空间站，为长期的载人飞行和各类科学实验做准备工作。截至 2010 年 11 月 2 日上午，国际空间站已经绕地球运行 57361 周，飞行里程达 24.1 亿千米，成为迄今持续载人飞行时间最长的航天器。在此期间，共有 196 人次到访国际空间站，站上进行了 600 多项研究和技术研发试验，其中很多试验促进了医学发展以及人类对宇宙的理解。

NASA 局长查尔斯·博尔登和俄罗斯联邦航天局局长佩尔米诺夫分别就此发表了祝贺。博尔登表示，人类在国际空间站上连续生活、工作 10 周年这一全球性里程碑具有非常重要的意义，国际空间站是人类在太空中的立足点，在 NASA 运送航天员至火星及其他目的地时也将发挥重要作用。佩尔米诺夫强调了俄罗斯对国际空间站建设作出的贡献以及俄罗斯航天员在国际空间站项目上的任务，表示航天飞机退役后，俄罗斯联邦航天局将全力支持航天员的飞行，并希望在国际空间站方面各国的合作能够长远地继续进行。

## 国际空间站启动水生成系统

【本刊综合】 NASA 已成功启动了国际空间站上新的水生成系统。为纪念 1912 年诺贝尔化学奖获得者法国科学家保罗·萨巴蒂埃 (Paul Sabatier)，这一系统被命名为“萨巴蒂埃”。10 月 11 日，“萨巴蒂埃”系统与国际空间站的废水收集系统整合在一起，其首次运行已于 10 月 22 日完成，共持续 8 小时。

“萨巴蒂埃”系统每年大约可以生成约 2000 升水。该系统利用镍催化剂使氢气和二氧化碳在加温加压环境下发生化学反应，生成水和甲烷，生成的水进入空间站水循环系统，甲烷则被排出空间站。在“萨巴蒂埃”系统启动前，国际空间站制氧时产生的副产品氢气和航天员新陈代谢排出的二氧化碳都被当成废气直接排出国际空间站。NASA 负责航天器运行的副局长表示，“萨巴蒂埃”水系统对航天飞机退役后维持国际空间站的运行至关重要。

## 发射场

### 新发射场十年后将承担俄罗斯近一半航天发射

据东方网 2010 年 11 月 13 日报道，俄罗斯联邦航天局副局长维克托·列米舍夫斯基表示，预计到 2020 年后，俄罗斯每年约 45% 的航天发射任务将由位于远东阿穆尔州的新航天发射场承担。

2007 年 11 月，时任俄罗斯总统的普京签署命令，在阿穆尔州建设新的航天发射场。规划中的新发射场初期建设投资达 4000 亿卢布（约合 131 亿美元），建设面积达 550 平方千米。按照俄罗斯航天部门的计划，新发射场将在 2015 年首次承担运载火箭发射任务，2018 年进行首次载人发射，2020 年俄罗斯所有载人航天发射都将转移到这一发射场。

列米舍夫斯基在阿穆尔州举行的一个会议上说，发射场的建设是俄罗斯航天发展的新阶段，这一发射场将采用最现代化的技术和设备，建设各种设施 1500 余个。与此同时，俄罗斯不准备停止使用位于哈萨克斯坦的拜科努尔发射场，该发射场的各项工作在未来不会发生大的变化。

## 航天员系统

### 基因工程可用于航天员选拔

据美国航天网 2010 年 11 月 1 日报道，基因学先驱克雷格·文特尔（J. Craig Venter）指出，如果 NASA 能完全接受基因工程技术，其

载人航天计划可能会取得巨大的飞跃。

克雷格·文特尔创立的研究所 2010 年初创造了世界上第一个人工合成生命体。10 月 30 日在 NASA 艾姆斯研究中心，文特尔宣称，人类的太空探索可受益于更多的遗传筛选和基因工程。这些尝试有助于更好地确定最适合长期执行空间飞行任务的人选，并可使太空旅行更加安全高效。在选拔航天员的过程中，NASA 可以通过基因技术检查候选人是否拥有能够成为优秀航天员的潜质。例如，具有健壮骨骼再生能力的基因对航天员来说就是一个有利因素，可以帮助航天员抵抗长期太空飞行导致的骨质流失。而拥有快速修复 DNA 的基因编码则可以有效抵御太空高辐射造成的损伤。

2009 年夏天，NASA 从 3500 人中仅挑选了 9 名航天员候选人来参加其严格的航天员培训计划。该计划包括一系列既定的空间飞行要求和深入访谈。

## 国际合作

### 美国和印度将拓展民用航天领域的合作

【本刊综合】 11 月 8 日，在美国总统奥巴马访问印度，并与印度总理辛格会谈后，两国领导人签署联合声明，表示将扩展美国同印度在民用航天领域的合作，进一步加强两国在战略、经济和安全领域的联系。联合声明称，“两国在太空航天方面开展合作，将极大推动科学知识的发展并造福人类。” 声明中还提到，两国同意 2011 年初重新召开民用航天联合工作组会议，商讨的内容包括加强在对地观

测、空间探索、月球飞行、国际空间站、载人航天飞行和数据共享等方面的合作。

为了促进美、印之间民用航天和国防领域的合作，美国还将印度空间研究组织（ISRO）的四个部门（液体推进系统中心、固体推进剂与航天助推器加工厂、斯里哈里科塔航天中心和维克拉姆萨拉巴伊航天中心）、国防研究与发展组织（DRDO）的导弹研究和开发中心，以及海德拉巴的巴拉特动力有限公司从出口管制企业名单中移除。根据规定，美国企业或政府机构同出口管制企业名单中的机构进行商业活动需要专门的许可证。而 ISRO 位于名单之中一直是美国和印度航天领域合作关系发展的重要障碍。这一举措将使印度更容易从成员国获得军民两用技术，包括印度一直期望拥有的静地轨道卫星运载火箭（GSLV）低温发动机技术。

由于美国对 1998 年印度核试验进行制裁，美、印之间航天领域的合作一直发展缓慢，但是近些年来双方在航天领域的合作出现了快速发展的趋势。2004 年签订的关于两国进一步加强战略合作伙伴关系的协议中，重点提出了三个合作领域：民用核能、民用航天和高科技贸易。2008 年印度发射的第一颗月球探测卫星“月球初航”-1 上携带了多个 NASA 的科学仪器。2009 年，美国和印度签订协议，允许应用印度火箭发射美国的民用载荷。此外，双方近几年一直在谈判，希望允许印度火箭能够发射美国的商业载荷，不过此次发表的声明中并未提及此内容。

## 航天局领导人峰会在华盛顿召开

【本刊综合】 NASA 局长博尔登 11 月 17 日在参加国际宇航科学院（IAA）主办的航天局领导人峰会时强调了国际合作的重要性，并表示国际合作将成为未来 NASA 探索活动的基石。NASA 已经意识到低地球轨道以外的空间探索离不开其他国家的协调、合作和支持，并且希望更多国家支持全球空间合作，采用全球性的空间探索路线图。通过这种方式，所有参与国际合作的航天机构及其国家都将从全球性的空间探索战略中受益。俄罗斯联邦航天局局长波米诺夫在会上表示，俄罗斯联邦航天局正与 NASA 讨论深空探索的合作问题。波米诺夫与博尔登都是“俄美总统委员会”框架内航天合作工作组的领导，两人最近刚召开了第三次工作组会议。会上，俄方向 NASA 提出了未来合作关注的领域，其中包括在月球低轨道和小行星开展探索任务，以及俄罗斯发起的合作登陆水星以及研发核推进系统等计划。

来自 30 个国家的航天局领导人参加了此次国际宇航科学院举办的会议。根据各航天局代表和专家学者的建议，会议就载人航天、星际机器人探索、气候变化和应对灾害四个领域的合作问题进行了讨论。下届航天局领导人峰会将于 2013 年 11 月在美国华盛顿举行。