

# 载人航天动态

第 2 期

(总第 29 期)

中国载人航天工程办公室

2010 年 2 月 25 日

## 本期导读

### 美国载人航天计划进行重大调整 (1)

2010 年 2 月 1 日,美国白宫向国会提交了包括国家航空航天局(NASA)预算在内的政府 2011 财年预算草案。从预算情况看,美国对其载人航天政策与计划做出重大调整,包括取消“星座计划”,将国际空间站运行时间延长到 2020 年或以后,支持商业载人和载货近地轨道运载能力的发展等。

### NASA 开始进行机构重组 (4)

NASA 局长博尔登已开始对 NASA 进行机构重组,以满足奥巴马总统公布的 2011 财年预算中新空间计划的要求,博尔登成立了一个处理基础设施和人力资源问题的支持机构。

### “奋进”号航天飞机执行 STS-130 任务 (7)

北京时间 2 月 8 日-2 月 22 日,“奋进”号航天飞机搭载 6 名航天员执行了 STS-130 飞行任务。STS-130 的主要任务是将“宁静”号节点舱和“了望塔”观测舱运送并安装到国际空间站上。任务期间,航天员共进行了 3 次出舱活动。国际空间站至此已完成约 90%的建设任务。

# 目 录

## 发展战略

美国载人航天计划进行重大调整.....	1
GAO 指出 NASA 目前面临的四个挑战.....	2
NASA 开始进行机构重组.....	4

## 国际空间站

国际空间站多边协调委员会就空间站未来发展达成共识.....	5
互联网与国际空间站联通.....	6

## 运载器系统

“奋进”号航天飞机执行 STS-130 任务.....	7
NASA 为商业乘员运输研发提供 5000 万美元经费.....	9
俄罗斯将于 8 月确定新式载人飞船助推器设计方案.....	10

## 航天器系统

NASA 概念太空舱通过测试.....	11
SpaceX 公司完成“龙”太空舱货物装卸里程碑事件.....	12

## 国际合作

ESA 局长建议邀请中韩印参与国际空间站项目.....	13
-----------------------------	----

## 深空探测

NASA 计划加快深空通信速度.....	13
----------------------	----

## 美国载人航天计划进行重大调整

【本刊综合】 2010年2月1日，美国白宫向国会提交了包括国家航空航天局（NASA）预算在内的政府2011财年预算草案。该预算虽然在2011~2015财年间为NASA增加60亿美元，但与实施“星座计划”所需要的810亿美元相差甚远。从预算情况看，美国对其载人航天政策与计划做出重大调整。

1. 取消“星座计划”。取消在该计划下研制的“阿瑞斯”1、“阿瑞斯”5运载火箭和“猎户座”载人探索飞船。在2011和2012财年分别提供19亿美元和6亿美元，用于处理该计划的善后问题，包括有关设施的转型及关闭等。

2. 将国际空间站运行时间延长到2020年或以后。2011财年预算比2010财年增加4.63亿美元，达到27.8亿，2011~2014财年预计共增加20亿美元。NASA还将通过升级地面支持系统和站上系统提高国际空间站的能力，并将它作为国家实验室加以充分利用，进行科学研究，提高空间操作能力，演示验证在其他项目中开发的新技术等。

3. 支持商业载人和载货近地轨道运载能力的发展。在2011~2015财年投资60亿美元，以刺激载人商业航天运输能力发展。其中2011财年为商业载人运输投入5亿美元，之后每年增加13亿美元左右；为商业载货运输投入3.12亿美元。

4. 确保航天飞机安全退役。2011财年用于航天飞机的预算为

9.89 亿美元， 2012 财年仍将提供 8600 万美元， 以支持航天飞机人员及设施转型。另外， 航天飞机退役后， NASA 将在未来五年投入约 20 亿美元进行发射场的现代化改造， 以提高操作效率， 降低 NASA 以及其他用户的发射成本。

**5. 加强探索领域创新技术研发。** 在未来 5 年， 将投入 139 亿美元， 资助关键技术开发和演示验证； 进行重型运载器与推进技术研发， 探索进入空间的创新方式； 资助具有成本效益的探索手段， 计划向月球、 火星、 拉格朗日点以及附近小行星等发射机器人探测器， 以确认载人空间探索所需的资源以及可能面临的风险。

**6. 更加注重基础科学和空间创新技术研究。** 基础科学约占全部预算的 26.3%。 航空航天技术研究领域呈现大幅增长。 2011 财年为 11.518 亿美元， 比 2010 财年增加约 127%， 并在未来 5 年内保持高速增长。 增长部分主要用于航天技术研发领域的投资。

奥巴马政府之所以取消“星座计划”， 不只是因为该计划耗资巨大、 进度延后， 更重要的原因正如美国科技政策办公室的评述所言， NASA 近年来为实施“星座计划”， 实现重返月球目标， 被迫削减了其他关键项目， 包括对地观测、 航空、 机器人空间探索、 空间科学和教育， 还曾计划缩短空间站寿命， 而它本身又没能成为一项经济可承受、 可执行、 最终成功的项目。 不过， 现在的预算草案只是总统的建议方案， 到美国会最后通过前仍有很多变数。

## **GAO 指出 NASA 目前面临着四个挑战**

据 GAO 网站 2010 年 2 月 3 日报道， 美国政府问责办公室(GAO)

2月3日发布研究报告《NASA 管理与计划的关键挑战》，报告认为美国国家航空航天局（NASA）正处于历史上最具挑战的时期，当前面临诸多变革，近期美国政府已经为 NASA 指出新的发展方向。该报告重点研究了 NASA 目前面临的 4 个挑战：

**1. 航天飞机退役。**航天飞机退役，NASA 需要开展一系列活动，以保留 NASA 关键技能的工作人员和供应商，处置超过 100 万件的设备，以及其它相关资产。尽管 NASA 声称商业航天飞行可以满足维持国际空间站运行的需要，但有些关键零部件目前只有航天飞机可以运输，因此航天飞机的退役必然会对国际空间站实现研究目标的能力造成影响。

**2. 国际空间站的利用。**航天飞机的退役，以及因此而造成货物和人员运输能力的缺失；国际空间站 2015 年后规划的不确定性；限定的成员驻站时间导致可用研究的时间有限。这些因素都会影响到国际空间站利用率的提高。

**3. 系统开发的成本超支和进度延迟。**包括下一代航天系统的研发在内，NASA 研究项目的一个共同问题是费用超支，且比计划需要更长的研发时间。通过对 NASA 总额高达 660 亿美元的最昂贵的 19 个项目的评估发现，有 10 个项目成本平均增长了 18.7%，平均进度延长了 15 个月。

**4. 财务和信息技术系统管理。**GAO 和其他相关部门已针对这些问题进行了多年研究。NASA 监察长将财务管理确定为 NASA 最严重的挑战之一。此外，信息技术网络仍然容易受到破坏。NASA 在实施安全控制和信息安全计划方面已经取得了重要进展，然而并非总是能

够落实足够的管控，以使信息和任务支持系统得到保护。

针对这些挑战，GAO 建议 NASA：（1）向国会提供关于航天飞机退役成本更详细的信息；（2）采取行动以更有效地使用国际空间站上的研究设施；（3）为采办项目制定商业案例；（4）改进经济管理和信息技术管理。NASA 同意 GAO 关于国际空间站方面的建议，并且已经加强了一些预算和管理方面的措施。

## NASA 开始进行机构重组

据航空航天技术周刊网站 2010 年 2 月 3 日报道，NASA 局长博尔登已开始对 NASA 进行机构重组，以满足奥巴马总统公布的 2011 财年预算中新空间计划的要求。

博尔登成立了一个处理基础设施和人力资源问题的支持机构，并任命格伦研究中心主任伍德罗·惠特洛兼任代理主任。任命乔治亚理工大学航空航天工程学教授罗伯特·布朗为 NASA 的首席技术专家。此外，博尔登还计划为 NASA 任命一名新的首席科学家。

NASA 副局长助理查尔斯·斯凯尔斯将负责监督向新空间计划过渡的具体过程，特别是“星座计划”向新空间计划的过渡。“星座计划”的目标是探索月球、火星及以远的地区，新空间计划则强调研发深空探测技术，并更加依赖商业运输工具。博尔登称，新空间计划还需要一些时间来细化具体方案。

博尔登希望 NASA 的大多数在编人员能继续为 NASA 工作，并且会尽快为他们找到新的岗位。至于合同承包商的工人，NASA 会帮助承包商寻找新的与 NASA 或其它单位合作的项目，以为他们安排工

作，这与支持航天飞机项目工人的安置方式有些类似。NASA 还将改装基础设施，以满足载人航天商业飞行的需要。这些基础设施可能包括肯尼迪航天中心的航天飞机发射台、飞船装配设施以及其他设施。博尔登表示，可能会把一些 NASA 特有的设施以能够承受的价格范围提供给商业公司使用，例如风洞和真空室等。

奥巴马总统公布的预算提案要求重新关注空间探索技术的研发问题，包括深空探测的空间推进技术，以及新的火箭发射技术。博尔登向新的首席技术专家罗伯特·布朗询问了是否应该重新关注可重复使用运载器的研发问题。布朗认为，新的空间技术研发项目包括先进推进技术、先进轻质结构和材料，以及热防护技术等。而可重复使用运载器的研发需要许多子系统的技术获得突破。

## 国际空间站

### 国际空间站多边协调委员会就空间站未来发展达成共识

【本刊综合】 2月3日，国际空间站多边协调委员会（MCB）召开会议，就延长运行时间，提高利用效率等有关国际空间站未来发展的问题达成共识。

会后，委员会发布了一份联合声明。声明称，委员会代表一致重申对提高国际空间站利用效率的强烈愿望。随着国际空间站常驻乘员在2009年5月从3名增加到6名，且组建接近完成，MCB代表同意将国际空间站科学、工程、教育等方面潜力的全面开发提高到最高优先级。并同意加强微重力实验室的利用以驱动尖端科学和技术。

NASA2011 财年预算支持将国际空间站延长运行至 2020 年或以后，并为此增加 20 亿美元的预算，以更充分地利用这一独特的科学、技术、教育平台。MCB 证实国际空间站运行至 2015 年后已无明显技术限制。MCB 代表认为国际空间站延长运行将为所有合作伙伴乃至全人类带来更大利益。主要是通过加强科研和提高利用机会，能为合作伙伴的投资带来显著而持续的回报。同时，延长国际空间站运行时间也为未来国际空间探索任务的合作铺平道路。

多边协调委员会 (MCB) 是建立在国际空间站协议 (政府间协定和四个双边谅解备忘录) 框架下的最高级别的管理实体。其成员包括美国 NASA, 俄罗斯联邦航天局, 欧洲航天局、加拿大航天局及日本教科文体技术部的高层管理者。其主要任务是协调合作伙伴国在国际空间站运行及利用方面的行为。

## 互联网与国际空间站联通

【本刊综合】 国际空间站上的航天员目前已经能够利用一种经过升级的软件，通过无线上网进入国际互联网。

NASA 将这种新的网络访问称为“机组人员支持局域网” (the Crew Support LAN)。该系统依托国际空间站与地面之间现存的通信系统和一种全新的互联网连接技术，使得国际空间站上的航天员能够浏览网页并使用网络。该系统给国际空间站上的航天员提供了一种直接的私人通信方式，减轻了国际空间站封闭环境对航天员的影响，从而提高了执行长期任务航天员的生活质量。

在国际空间站与地面站利用 Ku 波段通信期间，国际空间站上的



航天员可以通过地面站计算机远程访问国际互联网，还可以通过国际空间站上的便携式计算机看到地面站计算机的桌面，并利用键盘触摸板远程操作地面站计算机。不过，国际空间站上的航天员与地面政府工作人员一样，都要遵守有关的计算机使用规定。除了此次增加的上网能力，国际空间站上的航天员仍然有官方的电子邮件发送能力，网络电话能力以及有限的视频会议能力等。

第 22 期考察组飞行工程师克里默成为第一个在国际空间站上联网的航天员，他于 22 日对自己的 Twitter 网账户进行了第一次无辅助更新，现在已能够通过因特网进行即时通讯。以前国际空间站上航天员的呼叫内容只能通过电子邮件的形式发送到地面，而地面支持人员的呼叫内容只能先发到国际空间站上航天员的呼叫账户里。

## 运载器系统

### “奋进”号航天飞机执行 STS-130 任务

【本刊综合】 北京时间 2 月 8 日 17 时 14 分，“奋进”号航天飞机搭载 6 名航天员（其中有 1 名女航天员），从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空执行 STS-130 任务。2 月 10 日 13 时 06 分，“奋进”号航天飞机与国际空间站顺利对接。这是航天飞机的第 130 次飞行任务，“奋进”号的第 24 次飞行任务，也是航天飞机第 32 次飞往国际空间站。2 月 22 日 11 时 20 分，完成 14 天飞行的“奋进”号航天飞机安全降落在肯尼迪航天中心。

STS-130 的主要任务是将“宁静”号节点舱和“了望塔”观测舱

运送并安装到国际空间站上。“宁静”号节点舱由意大利泰利斯阿莱尼亚航天公司为 NASA 建造的加压舱，长约 7 米，直径约 4.5 米，在轨重量约 18160 千克。“宁静”号节点舱能够为国际空间站上的航天员，以及包括氧气生成器、水循环系统、废物清理-卫生维护系统和“科尔贝尔”跑步机等在内的许多生命支持和环境控制系统提供额外的空间。与“宁静”号节点舱相连的“了望塔”观测舱是国际空间站机械臂的控制站，长约 1.5 米，直径约 2.96 米，在轨重量约 1882 千克。观测舱四周有 6 个窗口，顶部有 1 个窗口，能够帮助航天员以一个全景的角度观察地球、宇宙星体以及与国际空间站对接的飞船，窗口能抵御太空碎片的撞击。在“宁静”号节点舱和“了望塔”观测舱安装到国际空间站上以后，国际空间站将完成大约 90% 的建设任务。

任务期间航天员共进行了 3 次出舱活动，每次出舱活动持续大约 6.5 小时。飞行第五天，出舱航天员班肯和帕特里克移开“团结”号节点舱上对接口的防护层，并在国际空间站机械臂的帮助下安装了“宁静”号节点舱。然后，航天员安装了一个备件平台。最后航天员又在“团结”号节点舱和“宁静”号节点舱之间安装了 4 条电子系统电缆，以使“宁静”号节点舱正常运转。飞行第七天，航天员班肯和帕特里克安装了连接“团结”号节点舱和“宁静”号节点舱的液氨传输管，并在管路外铺设了隔热层。液氨传输管用于“宁静”号节点舱的制冷。两名航天员还为在飞行第八天，“了望塔”观测舱安装到“宁静”号节点舱面向地球的对接口上进行了相关准备。飞行第十天，航天员班肯和帕特里克开启了“团结”号节点舱和“宁静”号节点舱之间的氨传输管路，在“宁静”号节点舱上安装了加热器和数据传输电

缆，将“宁静”号节点舱和“了望塔”观测舱之间的舱门打开，并在“宁静”号节点舱的外部安装了扶手。

“宁静”号节点舱是国际空间站上第五个美国舱段，前四个分别为：“命运”号实验舱、“探索”号气闸舱、“团结”号节点舱、“和谐”号节点舱。此次发射原计划在2月7日进行，由于天气原因推迟一天。按照计划，NASA将在2010年10月前完成最后5次航天飞机飞行任务。然而由于技术问题、天气原因等不可预料的因素，航天飞机是否能够按计划完成任务目前还是未知数。不过，根据奥巴马政府提交的2011财年预算草案，保证航天飞机的飞行安全将是第一位的，即使因此而使航天飞机的任务执行时间延长到计划时间以后。

## **NASA 为商业乘员运输研发提供 5000 万美元经费**

**【本刊综合】** NASA 已通过一份资助协议，投资 5000 万美元发展商业运输乘员往返近地轨道的能力，从而支持奥巴马关于促进商业载人航天飞行能力发展的计划。

根据对《2009 美国复苏与再投资法案》资金的竞标结果，NASA 已向蓝色起源（Blue Origin）、波音、完美太空发展（Paragon Space Development Corporation）、内华达山脉以及联合发射联盟等 5 家公司授出了《太空活动协议》。五家公司获得的经费分别是：蓝色起源公司 370 万美元；波音公司 1800 万美元；完美太空发展公司 140 万美元；内达华山脉公司 2000 万美元；联合发射联盟 670 万美元。

NASA 局长查尔斯·博尔登表示，奥巴马总统要求 NASA 与航天工业界以全新的方式合作，使商业服务成为航天员到达国际空间站的

主要模式，NASA 很高兴能很快地朝这一方向开展激动人心的计划。此次签署的太空活动协议旨在鼓励企业带动工程、分析、设计与研究领域高技术岗位的增长，并利用创造的新市场刺激经济增长。同时这些协议将为未来的商业载人航天飞行进行乘员概念研究以及技术演示和研究，鼓励私营部门发展载人航天飞行的能力。所签署的《太空活动协议》将从 2010 年 2 月开始执行。

## 俄罗斯将于 8 月确定新式载人飞船助推器设计方案

据 spacefellowship 网站 1 月 27 日报道，1 月 26 日，俄罗斯萨马拉进步设计局局长谢尔盖·特卡琴科称，俄罗斯将于 2010 年 8 月确定新式载人飞船助推器——Rus-M 助推器的设计方案。Rus-M 助推器由俄罗斯能源公司、进步设计局和马克耶夫导弹设计局联合设计，该助推器将于 2017 年在东方港航天中心把俄罗斯新式载人飞船送入太空，目前东方港航天中心的建设工作正在俄罗斯远东地区进行。

Rus-M 助推器草案模型于 2009 年夏天在莫斯科国际航展上首次展示。助推器的设计要满足严格的安全性需求，并且保证在一个发动机失效的情况下仍能安全地运行。一个装有 4 个 Rus-M 助推器的新型运载火箭的运载能力为 16~60 吨。俄罗斯计划于 2015 年测试这种新型运载火箭，从 2018 年开始将搭载 6 名航天员的载人飞船送入近地轨道，或将搭载 4 名航天员的载人飞船送上月球。

目前，能源公司已经获得 1990 万美元的预算资金，用于开展 Rus-M 助推器项目的研究工作。不过，一些专家怀疑在 2015 年前东方港航天中心能否建成合适的发射台。

### NASA 概念太空舱通过测试

据美通社 1 月 25 日报道，NASA 的一个研究团队成功验证了全复合材料设计的太空舱，这种太空舱未来可能替代传统的金属舱体，用于承载航天员往返太空。

构成该太空舱的复合材料与现在用于赛车、商业喷气机和高端运动装备上的坚固、轻质层压材料相同，并采用了新的制造技术，与传统金属结构相比，具有质量轻，容易制成复杂形状，而且结构强度更高等特性。

由 NASA 工程与安全中心（NESC）领导的团队，在 NASA 兰利研究中心通过一系列的全尺寸结构测试，开发和测试了该乘员太空舱。测试中，全尺寸太空舱承受了 2 倍于内部设计压力的压力，并经历了 4 倍于设计寿命的循环试验，同时对着陆系统主降落伞接头等关键接口进行了拉伸测试，模拟了太空舱在发射和返回地球时可能承受的综合负荷，测试中未发现故障点。这种未来太空舱还计划进行新一轮更高碰撞能的碰撞评估。

全复合材料太空舱的设计、制造、检验和测试由 NASA 和工业界合作完成。专家来自 9 个 NASA 研究中心、空军研究实验室、艾尔科公司、阿联特（ATK）技术系统公司、巴利丝带工场、科利尔公司、起源工程公司、简尼基工业公司、洛·马公司和诺·格公司。

## SpaceX 公司完成“龙”太空舱货物装卸里程碑事件

【本刊综合】 SpaceX 公司最近完成了一个为期三天的关于“龙”太空舱货物装卸的演示验证试验。

公司邀请了来自 NASA 的一些工作人员参加此次演示验证试验，其中包括航天员玛莎·艾文斯、梅根·麦克阿瑟以及来自约翰逊航天中心的一些相关人员。试验使用了 NASA 实际使用的各种标准尺寸的货物模块，其中包括能为诸如医学和生物样品等环境敏感货物在往返国际空间站和地球时提供温度控制的货物模块。

“龙”太空舱是目前唯一能在飞赴国际空间站的途中向地球报告舱内环境敏感货物状态的航天器。另外，试验使用的“龙”太空舱内还装有货架、储物柜以及舱内照明、遥测和环境控制系统，这些设施在“龙”太空舱与国际空间站对接时将被使用。

用于发射“龙”太空舱的“猎鹰”9 火箭为两级运载火箭，能将大约 11 吨的货物运送到近地轨道，或将超过 4.5 吨的货物运送到地球同步转移轨道。

NASA 已与美国太空探索技术 (SpaceX) 公司签订了一份合同，要求 SpaceX 公司从 2010 年开始利用“龙”太空舱向国际空间站提供商业运输服务。根据 NASA 的商业轨道运输服务 (COTS) 计划，SpaceX 公司将先开展 3 次“龙”太空舱的演示验证飞行，以验证“龙”太空舱运送货物往返国际空间站的能力。然后，SpaceX 公司将开始履行 NASA 的商业补给服务 (CRS) 合同，在 2010~2015 年完成至少 12 次、最低 20 吨的国际空间站货运任务。

## 国际合作

### ESA 局长建议邀请中韩印等国参与国际空间站项目

据美空间新闻网 2010 年 2 月 3 日报道，2 月 2 日，欧洲航天局 (ESA) 局长让·雅克·多尔丹对美国总统奥巴马为 NASA 指出的新方向表示赞同，称美国支持国际空间站和地球科学发展的举动，将会加强跨大西洋的航天合作。

多尔丹称，他将建议美国、俄罗斯、日本、加拿大等国际空间站的合作国，邀请中国、印度和韩国参与国际空间站项目，成为国际空间站的合作伙伴。多尔丹指出：“中国、印度和韩国都积极地参与了未来空间探索的多边讨论，因此，在商讨扩大国际空间站成员国时，这三个国家应该占有一席之地。但是这需要所有现有成员国共同做出决定。”国际空间站的合作国 3 月将在日本举行会议，多尔丹已经致信给其他合作国航天机构的负责人，建议将降低国际空间站的年均花费列入会议的讨论议程。

## 深空探测

### NASA 计划加快深空通信速度

【本刊综合】 美国现有的空间任务都存在数据传输速度缓慢的问题。NASA 希望通过将三个已有的空间通信网络整合成一个更快、更有效的数据网络来改变这一局面，以适应 21 世纪的月球、火星及火星以远的探测任务。NASA 的目标是将空间通信速度提高 50 倍，

使未来火星任务的通信速度从目前的每秒几兆比特增加到每秒 600 兆比特左右。

NASA 负责空间通信与导航的副局长助理巴德里尤尼斯 (Badri Younes) 被要求在不增加经费的前提下完成此项空间通信网络的改造。同时,重建工作不影响对 NASA 包括从国际空间站到火星轨道器等现有空间任务的支持。改造面临的挑战包括巩固指挥中心、发射新卫星以支持 NASA 的空间网络 (SN)、近地网络 (NEN) 和深空网 (DSN) 等。尤尼斯已经开始通过引进新型自动化和智能系统来降低维护和运行成本,将节省下来的经费转移到新空间通信能力和技术项目。按照计划,三个现有空间网络的集成将在 2018 年完成。

---

(责任编辑:张峰 张智慧)

承办:中国国防科技信息研究中心

执行主编:刘映国