

载人航天动态

第 10 期（总第 61 期）

2012 年 10 月 25 日

本期导读

美国众议院提案改革 NASA 领导层体系结构 (1)

美国众议院商业、司法、科学及相关机构小组成员近期提出了《保持航天领先地位法案》，建议对 NASA 的内部领导结构进行改革，以期建立更加稳定的领导层体系，使 NASA 的决策更具专业性，而不受总统换届的政治影响。

美国“龙”太空舱执行首次国际空间站货运任务 (4)

10 月 8 日，美国 SpaceX 公司的“龙”太空舱搭乘“猎鹰”9 火箭升空，开始执行首次国际空间站货运任务。10 月 10 日，“龙”太空舱与“和谐”号节点舱成功对接。按计划，“龙”太空舱将在国际空间站上停靠 18 天后，降落在南加州海岸附近的太平洋上。

美俄航天员驻站时间将延长至一年 (7)

NASA 于 10 月 5 日发表声明称，已与伙伴国就国际空间站航天员连续工作一年达成协议，该任务将由美俄各派遣一名航天员共同执行，计划于 2015 年春季乘坐俄罗斯“联盟”飞船启程。

目 录

发展战略

- 美国众议院提案改革NASA领导层体系结构 1
- 印度 2017 年前不计划实施载人航天飞行 2

运载器系统

- NASA新重型火箭单次发射成本可能为 5 亿美元 3
- 日本三菱公司开始使用H-2B火箭提供发射服务 3

航天器系统

- 美国“龙”太空舱执行首次国际空间站货运任务 4
- 欧洲ATV-3 货运飞船成功脱离国际空间站..... 6

国际空间站

- 美俄航天员驻站时间将延长至一年 7
- 国际空间站首次用激光传输数据 7

航天员系统

- NASA设计新型X1 机器人骨骼服..... 8
- NASA女航天员首次在太空完成铁人三项运动 9

发射场系统

- 美国空间探索技术公司拟建新发射场 10

深空探测

- 俄罗斯规划未来进行多个深空探索任务 11
- NASA选定先进机器人研发项目支持空间探索任务 12
- 美国计划 20 年内把火星样本带回地球 12
- 美国MAVEN火星任务已通过关键里程碑阶段 13

美国众议院提案改革 NASA 领导层体系结构

据美国众议院网站 2012 年 9 月 20 日报道，商业、司法、科学及相关机构小组成员近期提出了《保持航天领先地位法案》，建议对美国国家航空航天局（NASA）的内部领导结构进行改革。该法案的主要内容是：

1. 设立由政府、众议院及参议院选拔成员组成的董事会，成员还包括退役航天员和卓越科学家，主要负责：①编制 NASA 预算案，由 NASA 局长批准后，同时提交给参、众两院拨款委员会和总统；②推荐 NASA 局长、副局长及财务总监三个候选人；总统尽量从中选择一名，然后由参议院批准；③准备航天计划的四年一度评审及其他报告。

2. 所有董事会成员都不能为与 NASA 有业务关系的公司工作。

3. NASA 局长任期改为 10 年。这是仿照美国联邦调查局（FBI）局长任期 10 年的制度。董事会有权因故罢免 NASA 局长。

4. 将签署长期合同的适用条款从渐进一次性运载火箭（EELV）扩展到火箭推进系统，以及载人与无人航天运载器、有效载荷和相关服务。

商业、司法、科学及相关机构小组成员表示，该法案将会改变 NASA 的日常业务，有助于形成更加稳定、更加明晰的航天计划。法案将 NASA 局长任期定为 10 年，以便在 NASA 建立稳定的领导层体系，决策更具专业性，而不受总

统换届的政治影响。

由于成本增长、管理不当，或是新一届领导轻率地改变已启动项目，仅过去 20 年，NASA 就有 27 个计划被取消，导致 200 多亿美元浪费在没有完成的计划上。商业、司法、科学及相关机构小组主席表示，过去 40 年中，美国在太空领域具有毋庸置疑的优势，但目前来自其他国家的竞争加剧。《保持航天领先地位法案》描述的 NASA 领导体系，能为未来美国空间探索制定大胆且长期的战略性指南，使美国重新回到赢得下一场太空竞赛的道路上。

印度 2017 年前不计划实施载人航天飞行

【本刊综合】 印度空间研究组织 (ISRO) 主席拉达克里希南近日确认：印度第 12 个五年计划中 (2012 年~2017 年) 不包括实施载人航天飞行计划，不过 ISRO 已安排 15 亿卢比 (约 2900 万美元) 预算用于正式立项前的预研工作，开发与此任务相关的关键技术，包括环境控制、航天服、再入与乘员逃逸系统。

ISRO 在 2006 年~2007 年规划中，曾计划在 2015 年前将两名航天员送入太空，停留 7 天再返回地球，成本预计为 28 亿美元。不过，原计划用于执行载人航天任务的 GSLV-Mk II 火箭运载能力较小，仅能勉强运送两名航天员进入空间。印度目前正在研发运载能力更大的 GSLV-Mk III 火箭，除可以携带两名航天员外，还能携带其它科学实验设备。拉达克里希南表示，未来的载人航天任务有可能会使用新一代的运载火箭，任务成本也要重新估算。

NASA 新型重型火箭单次发射成本可能为 5 亿美元

【本刊综合】 NASA 官员表示，正在建造的新型重型运载火箭进入常规飞行后，每次发射成本可能为 5 亿美元。航天发射系统（SLS）项目副经理表示，这一成本是根据目前的发展情况进行的大约估算，也可能随着 SLS 项目的进展发生改变。新型重型运载火箭的首次试飞将在 2017 年进行，NASA 希望火箭能在 2021 年执行载人航天任务。

如果新型重型运载火箭能实现 5 亿美元的单次发射成本目标，将比航天飞机的发射成本更加低廉。航天飞机项目的寿命期总成本约 2090 亿美元，共执行了 135 次飞行任务，平均每次发射成本约 15 亿美元。

NASA 计划每年进行 2~3 次新型重型运载火箭/“猎户座”飞船发射任务。NASA 预计这一发射频率将能满足载人航天飞行业务的需求，并有助于降低成本。

日本三菱公司开始使用 H-2B 火箭提供发射服务

据法国宇航防御网 2012 年 9 月 27 日报道，9 月 26 日，日本三菱公司（MHI）与日本航空航天探索局（JAXA）达成 H-2B 运载火箭研制和发射服务基本协议，三菱公司开始利用 H-2B 火箭提供商业发射服务。按照协议，JAXA 将在需要 H-2B 火箭发射其有效载荷时购买发射运输服务。

H-2B 火箭由 JAXA 和三菱公司共同研制，自 2009 年首次发射以来已经连续成功发射三次，全部用于运送日本 H-2

转移飞行器（HTV）。该火箭可以发射单颗卫星或多颗卫星，能将 8 吨的有效载荷送入近地轨道。

H-2B 火箭加入商业发射序列，使三菱公司能够进一步满足不同发射需求，拓展国际发射市场。为此，三菱公司希望通过持续降低成本，提高质量，加强其发射服务业务的全球竞争力，确保火箭的发射次数，以此作为巩固空间运输工业基础的途径。同时，为了与日本政府关于在空间发展和相关活动中具有独立能力的政策要求保持一致，三菱公司将确保日本进出空间的能力，并建议政府继续使用本国运载火箭发射国家卫星。三菱公司将为此类卫星制定发射表，同时公司还将提供详细的支持日本航天工业的措施。

目前为止，三菱公司只负责 H-2B 火箭的制造，而未来该公司将负责所有的火箭制造和发射活动，JAXA 则负责飞行数据采集和靶场安全管理，包括地面安全认证和飞行安全保障。

航天器系统

美国“龙”太空舱执行首次国际空间站货运任务

【本刊综合】 美国空间探索技术(SpaceX)公司的“龙”太空舱于北京时间 10 月 8 日搭乘“猎鹰”9 火箭升空，开始正式执行国际空间站首次货运任务。10 月 10 日，国际空间站上的日本航天员星出彰彦和美国航天员萨尼塔·威廉姆斯利用站上机械臂顺利捕获“龙”太空舱，并将其固定在“和谐”号节点舱对接端口，航天员于 10 月 11 日打开舱门，取出搭载货物。按计划，“龙”太空舱将停靠在国际空间站上

18 天，之后将重返大气层并降落在南加州海岸附近的太平洋上。

在此次任务中，“龙”太空舱总共为国际空间站运送了重约 400 千克的物资，其中包括 118 千克的驻站人员供给，177 千克的科研用品，102 千克的硬件，以及其他物资。“龙”太空舱返回时将携带 759 千克的物资，包括 74 千克的航天员用品，402 千克的科研用品，235 千克的航天器硬件，以及其他硬件。“龙”太空舱从国际空间站运回货物的能力对于空间站的维护和微重力环境下的科学研究非常重要。航天飞机退役后，由于俄罗斯、欧洲和日本的货运飞船均不具备这一能力，一些需要带回地面进行的设施维修或科学研究任务都不得不暂时中止。

NASA 局长博尔登表示，此次发射的成功标志着美国一个新的探索时代的开始，使 NASA 可以减少近地轨道任务的开支，以便集中资源完成月球往返、登陆小行星甚至火星等更多深空探索任务。根据 NASA 的商业轨道运输服务（COTS）合同，SpaceX 公司将在 2016 年前至少执行 12 次国际空间站货运任务，合同总价值 16 亿美元。

在此次任务中，美国全球卫星数据通信公司的 OG2 通信卫星作为次级有效载荷一同发射。按计划，在部署“龙”太空舱之后，“猎鹰”9 火箭的第二级将再次点火将 OG2 卫星送入预定轨道，但火箭第一级的一台发动机在飞行 79 秒时出现故障，导致另外 8 台发动机多工作了近 30 秒以弥补推力损失，第二级发动机的工作时间也被延长，耗费了更多推进剂。最终，由于剩余的推进剂不足，没能把 OG2 卫星送入

预定轨道。SpaceX 公司称，“猎鹰”9 火箭在设计上已考虑了冗余，能够在两台发动机故障的情况下完成飞行任务，公司将继续评估所有飞行数据，查找故障原因，并改进性能以满足未来飞行任务需要。

欧洲 ATV-3 货运飞船成功脱离国际空间站

【本刊综合】 9 月 29 日，俄罗斯飞行控制中心发言人表示，欧洲第三艘自动货运飞船“爱德华多·阿玛尔迪”号（ATV-3）第二次尝试与国际空间站脱离成功。此前，ATV-3 曾于 9 月 26 日与国际空间站脱离失败。欧洲航天局（ESA）、NASA 与俄罗斯联邦航天局的专家经过会商认为，货运飞船无线电指令中一个数字出现错误是导致脱离失败的主要原因。

ATV-3 于 2012 年 3 月 23 日发射升空，向国际空间站运送了 6.6 吨物资，是 ESA 有史以来进行的载货最重的一次任务。在与国际空间站脱离前，ATV-3 还于 9 月 14 日点火 536 秒，将国际空间站轨道提升 2 千米，至 417.08 千米轨道高度。此次轨道提升为 9 月 17 日与国际空间站脱离的俄罗斯“联盟”TMA-04M 载人飞船及 10 月底与国际空间站进行对接的“联盟”TMA-06M 载人飞船提供了最佳条件。

目前，欧洲第四艘自动转移飞行器（ATV-4）已在阿里安航天公司进行初步检测，正在进行服务模块的验证（ATV 的推进系统、电力、计算机、通信及大部分的航电设备集成于服务模块中），并完成飞船其他主要元件的集成装配工作。ATV-4 被命名为“阿尔伯特·爱因斯坦”，计划于 2013 年初由

“阿里安”5 火箭发射升空。

国际空间站

美俄航天员驻站时间将延长至一年

【本刊综合】 NASA 10 月 5 日发表声明称，已与伙伴国就国际空间站航天员连续工作一年达成协议，其间获得的数据将有助于未来载人探索太阳系的其他天体。

声明表示，在国际空间站连续工作一年的任务将由美俄各派遣一名航天员共同执行，他们预计于 2015 年春季乘坐俄罗斯“联盟”飞船启程。为配合其长期驻站，将有新型太空探测技术装备运抵国际空间站。此前，国际空间站长期考察组的单次驻站时长一般为半年。NASA 空间站项目经理迈克尔·苏弗雷迪尼在声明中称，为了最终飞出近地轨道，需要更好地了解人类如何适应长期太空飞行，而空间站是能够提供相关经验的重要科学资源。

国际空间站载人飞行已有 12 年历史。在此期间，医学和生理学实验是国际空间站研究的重要领域，地面科学家也获得了有关微重力对航天员骨密度、肌肉质量、视觉及其他生理系统影响的重要数据。国际空间站长期考察组的单次驻站时间延长至一年后，科学家将获得更多有关微重力环境长期影响的数据。

国际空间站首次用激光传输数据

【本刊综合】 俄罗斯联邦航天局 10 月 5 日宣布，国际空间站首次利用激光通信手段将电子数据传送到地面。

俄罗斯联邦航天局在官方网站上发表声明称，国际空间站俄罗斯舱段在 10 月 2 日首次通过激光将宽带信息传输到地面站。传输数据量为 2.8 吉比特，传输速度达到每秒 125 兆比特。

俄罗斯的太空激光通信系统由俄精密仪器制造系统公司和“能源”火箭航天公司共同研发。它从太空发射激光信号，再由地面接收站将激光解调成电信号，从而实现信息传输。与传统的无线通信相比，激光通信的优点是保密性强、不怕电磁干扰和通信质量好。

目前，国际空间站与地面的主要信息传输手段是卫星电话，通信卫星的 Ku 频段还可以为空间站提供速度不快（仅够浏览新闻）的互联网服务，但卫星信号并不是全天候存在。激光通信系统的运用为补充快捷、可靠的太空通信手段开辟了道路。

航天员系统

NASA 设计新型 X1 机器人骨骼服

据 NASA 网站 2012 年 10 月 12 日报道，NASA 的机器人航天员 R2 计划启发了一款名为 X1 新型骨骼服的研发。X1 重约 26 千克，由 NASA 和佛罗里达州人机认知机器研究机构（IHMC）共同研发。该装置能够使航天员在登陆其他星球上时行动更加灵活，避免骨骼和肌肉在失重的情况下严重受损，还有可能帮助残障人士重新行走。

X1 有 10 个关节连接处，可进行侧步、转向和脚部弯曲等活动。X1 包括抑制和协助模式。在抑制模式中，航天员可

以通过该装置在腿部关节设置的阻力，帮助他们在失重环境中锻炼，以防止骨骼和肌肉严重受损。同时这款装置还有测量、记录数据信息并将其传送回地球的功能，旨在让地面控制中心的工作人员能更好地掌握并了解航天员们的身体活动情况。而在协助模式下，残障人士穿上它能够重新行走。

IHMC 的初步研究结果表明，与过去的同类装置相比，X1 的舒适性更强且使用起来更加简单方便。X1 的技术来自于机器人航天员 R2 的研发成果，目前尚处于研发阶段，未来研究人员计划在 X1 上增加更多的活动关节，如踝关节和髌关节等部位，以便扩大该装置的应用范围。

NASA 空间技术项目主管迈克尔·加扎里克表示，机器人技术在国际空间站发挥着非常重要的作用，在未来人类进行深空探索时也将是必不可少的，这些技术还可能帮助地球上的人解决一些问题。如果 NASA 的研发技术将来有一天能帮助地球上的残障人士重新站起来走路，这将是令人非常激动的事情，同时也是一种投资的回报。X1 的研发资金来源于 NASA 空间技术发展计划，该计划的重点是发展成熟先进的空间技术，以利于更好地完成空间飞行任务。

NASA 女航天员首次在太空完成铁人三项运动

据 live science 网站 2012 年 9 月 19 日报道，NASA 女航天员苏尼塔·威廉斯 9 月 16 日在国际空间站完成了铁人三项运动，成为首位在太空中完成这项运动的航天员。

9 月 16 日，大约 3350 人参加了在美国加州举行的诺帝卡·马里布铁人三项比赛，威廉斯也在国际空间站“加入”

了这次活动，她在越过“终点线”时表示：“很高兴能够完成这些项目，整个过程并不轻松，但我相信每位在加州比赛的朋友也都会乐衷于此。”

国际空间站内为航天员配备了各类健身设备，威廉斯利用国际空间站上的阻力运动器械、自行车和跑步机，完成了0.8千米的“游泳”、29千米的自行车以及6.4千米的跑步项目，用时1小时48分33秒。其中游泳项目主要是依靠一种先进的抗阻力运动设备（ARED）做举重和阻力练习，在微重力条件下近似游泳。

威廉斯目前担任指令长，她是国际空间站历史上第二位女指令长，也是世界女航天员中单次飞行记录（连续飞行195天）及出舱活动累计时间最长记录（6次出舱活动，共计44小时2分钟）的保持者。

发射场系统

美国空间探索技术公司拟建新发射场

据新华网2012年9月23日报道，空间探索技术（SpaceX）公司近期在德克萨斯州购买了3块土地，计划兴建新的火箭发射场，这也意味着该公司可能已放弃另外两个发射场候选地——佛罗里达州和波多黎各。

据美国《布朗斯维尔先驱报》9月23日报道，上述3块土地位于德克萨斯州南部的卡梅伦县。空间探索技术公司首席执行官埃隆·马斯克2012年6月曾表示，卡梅伦县是该公司兴建火箭发射场的主要候选地之一。卡梅伦县最高民选官员卡洛斯·卡斯克斯强调，购地并不代表空间探索技术公

司已经作出决定，但“这是个好迹象”。

目前，NASA正在对卡梅伦县兴建火箭发射场评估环境影响。

深空探测

俄罗斯规划未来进行多个深空探索任务

【本刊综合】俄罗斯联邦航天局局长波波夫金10月8日表示，俄罗斯计划在2020年~2025年实施若干个探索太阳系重要行星的项目，向金星、火星和木星等地球周边的行星发射探测器。

波波夫金是在俄罗斯科学院航天研究所举行的莫斯科太阳系问题研讨会上发表有关探索计划的报告的。他表示，俄罗斯联邦航天局准备在制订2016年~2025年联邦航天计划时，讨论再次向火星卫星发射探测器的问题，因为这个问题“依然具有迫切性”。

2011年11月发射的“福布斯-土壤”探测器是俄罗斯近15年来探索火星的首次尝试，但以失败告终。俄罗斯科学院航天研究所所长此前透露，俄航天部门希望在2020年~2021年间重新启动该项目。

俄罗斯还计划在2022年向木卫三发射着陆探测器，以考察该星球上是否有生命征兆。同时，“金星-D”项目将在2020年~2025年间实施，通过在轨探测器、着陆探测器等多种手段研究金星。波波夫金表示，除了探索近地行星以外，俄罗斯2020年后的航天计划中还包括研究太阳风、观测太阳极地等。

此外，俄罗斯拉沃奇金科研生产联合体总经理维克托·哈尔托夫近期向媒体表示，俄罗斯的探月计划已获得资金支持，最早将于 2015 年向月球极地区域发射一个着陆器，采集水冰样本并返回地球研究。

NASA 选定先进机器人研发项目支持空间探索任务

据 NASA 网站 2012 年 9 月 14 日报道，NASA 已经选定 8 项先进机器人研发项目支持未来的空间探索任务，内容涉及行星漫游车和类人机器人两大领域。NASA 首席技术专家梅森·派克称，这些项目将为 2025 年的小行星探索任务和 2035 年左右的火星探索任务提供支持。

这 8 个项目分别是：合作探索危险环境的类人型机器人；用于发展感知与控制能力的新型电动机械腿；漫游器穿越危险地形前的远程预测；具有触觉反馈能力的机器人活性皮肤；用于安全、鲁棒、高效的类人型机器人的驱动器；类人型机器人在崎岖地形上的整体遥操作；用于空间应用的细长形状机器人；使用稀疏编码的可操控柔性材料。

美国国家科学基金会负责前期的征集和同行评审工作，NASA 为 8 个项目共投入了 270 万美元的资金。

美国计划 20 年内把火星样本带回地球

据英国《每日邮报》2012 年 10 月 3 日报道，在未来 20 年中，尽管没有载人登陆火星的计划，但 NASA 正在试图完成从火星上采集土壤样本，并带回地球研究的探测计划。

NASA 下属的火星计划规划团队已经设计出多套可行方

案，希望在未来 20 年内实现把火星样本带回地球。NASA 将从中挑选出一套性价比最佳的方案，并可能会在 2013 年 2 月宣布最终决定。如果这一计划得以成行，科学家们将能够首次对火星上的土壤成分进行研究，并进一步探明火星上是否曾经存在生命痕迹。

火星计划规划团队的选择之一是“多重发射”方案，即首先把火星样本运送到太空轨道，然后这些样本会被其它的航天器收集并送回地球。目前，火星探测任务每 26 个月左右才能进行一次，因为只有这时才是两个行星距离最近的时候。鉴于这种情况，有观点认为，该“先发射后收集”方案中的不同阶段能够分开单独进行，因此具有较大的可行性。

另一个选择是只用发射一次就完成火星样本的采集和返回任务，但这将在短时间内大幅提高 NASA 的成本投入，使其无法承受。

还有一种是发射多个类似于“好奇”号的火星漫游器，对火星上的多个地点进行探测。这样 NASA 就能挑选出最好的火星样本，然后再将其送回地球。该方案的优势在于它更有可能找到火星上的生命痕迹，而劣势就是成本过高。

美国 MAVEN 火星任务已通过关键里程碑阶段

【本刊综合】 NASA 火星大气与挥发演化任务（MAVEN）项目已通过关键决策点里程碑，项目已被获准进入系统交付、集成与测试及发射任务阶段。

按计划，MAVEN 将在 2013 年底发射，2014 年 9 月左右到达环绕火星的轨道，之后经过一个月的在轨检测，进行

为期一年的观测任务。

MAVEN 航天器将携带三类测量仪器，第一类是粒子与场测量仪器，主要用来测量太阳风和火星的等离子体；第二类是遥感测量仪器，主要用来确定火星大气层和等离子体的特征；第三类中子气与粒子质量测量仪，主要用来测量中子与粒子的成分和同位素。

MAVEN 项目将在 2012 年 11 月进行下一次重大审查——任务操作审查。该审查将评估项目的操作准备情况，以及发射准备进展情况。