

载人航天动态

第4期

(总第31期)

中国载人航天工程办公室

2010年4月25日

本期导读

美国总统奥巴马提出“21世纪空间探索战略” (1)

4月15日，美国总统奥巴马在肯尼迪航天中心发表演说时，提出了美国载人航天发展新战略。该战略以进行“月球以远”的载人深空探索为目标，计划在2025年启动小行星载人探索任务，在21世纪30年代中期实现进入火星轨道的载人飞行，而后进行载人登陆火星。

印度自主研发低温上面级运载火箭首次发射失败 (7)

4月15日，印度首枚配备自主研发低温上面级的“地球同步轨道卫星运载火箭”（GSLV）发射失败。故障初步分析显示，低温上面级的发动机未能点火是造成发射失败的主要原因。

美国“发现”号航天飞机执行STS-131任务 (9)

4月5日~20日，“发现”号航天飞机执行STS-131任务。任务目的是为国际空间站运送设备和补给，更换氨储存罐和速率陀螺仪，并运回国际空间站上1个日本暴露实验装置。此次任务是航天飞机最后一次为国际空间站运送实验设备，至此国际空间站已具备完全研究能力。

目 录

发展战略

美国总统奥巴马提出“21 世纪空间探索战略”	1
麻省理工航天政策专家展望美国载人航天未来	2
美国航天基金会举行第 26 届国家航天研讨会	3
美国航天基金会 2010 年报告：全球航天经济 5 年增长 40%	4

国际空间站

NASA 将在国际空间站进行卫星燃料加注验证试验	6
NASA 将向国际空间站发射类人型机器人	6

运载器系统

印度自主研发低温上面级运载火箭首次发射失败	7
美国“发现”号航天飞机执行 STS-131 任务	9
洛·马公司和 ATK 公司重启“雅典娜”火箭生产	10

航天器系统

印度开始建造用于载人任务的太空舱	12
------------------------	----

深空探测

欧洲航天局计划开发首个月球登陆器	13
------------------------	----

美国总统奥巴马提出“21世纪空间探索战略”

【本刊综合】 2010年4月15日，奥巴马总统在佛罗里达州肯尼迪航天中心发表演说，提出了美国“21世纪空间探索战略”。新战略的提出是以2009年载人航天飞行计划评审为基础的，并先通过2010年2月发布的国家航空航天局(NASA)2011财年预算草案披露了奥巴马政府调整“重返月球”计划的意图。新战略内容的要点为：

(1)在未来5年内为NASA增加预算60亿美元，该预算草案已提交美国国会审查；(2)未来5年内安排31亿美元用于研发重型运载推进技术，重点研发项目包括：新型推进剂、先进材料等基础推进研究，用于火箭第一级的芯级碳氢燃料发动机研究，液氧/甲烷发动机和低成本液氧/液氢发动机的演示验证。2015年以前确定新的重型运载火箭设计方案；(3)发展无人探索技术和可以长期飞行的飞行器，为研制载人深空探索飞行器提供支撑，以期在2025年实现小行星载人探索任务；(4)进行创新技术攻关，如航天员更快更频繁地进入空间、低成本快速飞行、长期空间生活和工作所需的突破性技术。在21世纪30年代中期，将人类送往火星轨道并安全返回，之后实现载人登陆火星；(5)在未来10年内使航天员在空间飞行时间累计达到3500天，为未来深空飞行做好准备；(6)延长国际空间站服役期限到2020年或以后，并加强空间科学与应用研究；(7)重构“星座”计划，延续“猎户座”飞船的研发工作，将精简版的“猎户座”飞船

作为国际空间站的紧急救生飞船，以减少对其他国家航天运输能力的依赖，同时为研制超越近地轨道的载人探索飞行器建立技术基础；(8) 通过大力发展商业航天运输，未来 5 年为美国增加上万个就业岗位。其中，肯尼迪航天中心的现代化改造将增加超过 2500 个就业岗位。

奥巴马政府的“21 世纪空间探索战略”作为指导美国载人航天未来发展的纲领性文件，表明了奥巴马政府载人航天战略的主旨和意图，即以“月球以远”战略目标牵引美国载人航天技术的跨越式发展，建立以新的运载技术、空间飞行技术和深空探索技术为核心的新型载人航天探索体系，从而确保美国在世界航天领域的领导地位。在实现美国载人航天活动持续开展的同时，推动美国社会发展、增强美国经济实力、改善美国人民生活。为了消除预算调整引起的航天工业界普遍担忧，奥巴马总统的演讲特别强调了新战略能够刺激航天工业发展并创造就业机会。

麻省理工航天政策专家展望美国载人航天未来

据美国红轨道网 2010 年 4 月 9 日报道，麻省理工学院航空航天系两位航天政策领域专家爱德华·克劳利和大卫·明德尔为国会准备了一份白皮书，以引导国会回应奥巴马总统 4 月 15 日提出的美国未来载人航天发展的新战略。

这篇名为《美国载人航天飞行：2011 财年预算与灵活路线方式航天政策白皮书》出台目的，是勾画美国载人航天计划的后续行动。白皮书详细说明了 NASA 预算申请中有关载人航天计划方面的事宜，提出了基于“灵活路线”战略的远景纲要，并建言近期需要解决的一些

剩余未决的问题。

为了使国会和公众支持财政拨款和制定相关决策，并为 NASA 计划注入信心，白皮书建议政府和 NASA 应该解决如下问题：

(1) 总统应该向美国载人航天领导层作出清晰明确的承诺，并确定要进行重大战略变革；(2) NASA 应该基于“灵活路线”方式清晰地描述载人航天飞行的新战略，在初始阶段开展能力研发以进行载人深空探索，后期再进行表面登陆；(3) NASA 应该明确提供潜在目的地和抵达的大致时间框架；(4) NASA 应该尽快制定出几套可行的运载工具体系结构方案，并预测这些技术的研发对后续决策有何影响；(5) NASA 应该为载人航天计划制定关键决策路线图，包括评判准则和时间框架。

尽管国会和公众急于获悉 NASA 的详细计划，但是克劳利和明德尔建议，NASA 不应该尝试在当前预算周期内给出载人探索的确切时间和明确目的地，而是应该制定出 2016 年前的关键决策路线图，其中包括评判准则和时间框架。这些决策应该充分考虑奥古斯丁委员会报告的相关建议，并在公共政策过程的引导下进行。

美国航天基金会举行第 26 届国家航天研讨会

【本刊综合】 4 月 12 日~16 日，美国航天基金会第 26 届国家航天研讨会在美国科罗拉多州斯普林斯市举行。会议围绕航天发展政策、航天安全、商业航天、空间碎片、未来发展等专题进行了研讨。

在研讨会开幕式上，航天基金会将 2010 年“航天成就奖”授予了哈勃望太空望远镜修复任务团队，向“月球坑观测与遥感卫星”

(LCROSS) 任务团队颁发了 2010 年约翰·杰克航天探索成就奖。

应美国航天基金会邀请，中国载人航天工程办公室主任王文宝率领包括中国首飞航天员杨利伟在内的中国代表团，参加了研讨会并作大会主题发言。在发言中，王文宝主任介绍了中国载人航天取得的成就和发展战略，交会对接任务计划，空间实验室建设计划及 2016 年~2022 年的中国空间站建设规划，并详细介绍了中国未来的空间实验室和空间站的相关情况。王文宝主任指出，中国发展载人航天工程的目的是和平开发与利用空间资源。中国载人航天工程办公室作为中国政府负责载人航天的专项管理机构，愿意在相互尊重、平等互利、透明开放的原则基础上，与世界各国航天机构和航天组织进行交流和互访，积极探讨和开展载人航天领域的国际合作。

NASA 局长查尔斯·博尔登在研讨会上作了题为“美国航天未来发展”的发言，介绍了美国政府关于航天计划的调整意见和未来发展设想等。他表示赞成奥巴马结束“星座计划”，以及资助近地轨道商业航天运载，并且认为奥巴马的计划有助于 NASA 将概念设计转化为实际飞行。NASA 将开发新的技术和能力以扩展人类在太阳系的活动范围。博尔登表示，NASA 未来的探测计划已经在机构内部开始成形，其中包括利用地面和太空演示实现创新技术的渐进式发展。

世界各主要国家航天机构和企业的代表约 8000 人参加本届研讨会。会议期间，还举办了航天技术及产品展览。

美国航天基金会 2010 年报告：全球航天经济 5 年增长 40%

据美国航天基金会网站 4 月 12 日报道，美国航天基金会发布

《2010年航天报告：全球航天活动权威指南》。报告指出，2005年~2009年，全球航天经济增长近40%，航天发射业务增长42%，其中2009年航天领域的政府预算和商业收入高达2616亿美元，而在2009年进行的78次发射中，俄罗斯占37%，美国占31%，欧洲占9%，中国占8%，由美国、俄罗斯、乌克兰和挪威组成的“统一发射联盟”占5%，日本、印度、韩国、朝鲜和伊朗则分别少于4%。在2009年世界经济不景气的情况下，航天工业表现出色，并在2010年呈现出继续扩展的势头。航天经济表现为更加商业化、全球化，以及军事、民用航天项目不断增加。

报告以美国政府在2010年2月份提出对NASA项目进行调整为例，强调了政府和私营公司之间日益增进的关系。这种变化将使私营公司在商业航天市场的发展和空间技术向非航天工业的转移中扮演越来越重要的角色。在近地轨道平台（如国际空间站）上进行的研究和世界范围内蓬勃发展的政府航天活动是具有商业潜力的两个新领域。而空间的军事活动已经导致了授时、定位和导航卫星及成像卫星的商业化。报告预测，随着私营公司具备新的航天能力，航天商业化的趋势将进一步增加。

报告展望了未来私营公司和国际合作伙伴的重要地位。并指出，需要制定更为灵活的政策和制度来管理如月球探索等具有公私合作伙伴关系的项目。

NASA 将在国际空间站进行卫星燃料加注验证试验

据美国航天新闻网 4 月 5 日报道,由 NASA 戈达德航天中心发起、马里兰大学主办的航天研讨会于 3 月 24 日~26 日召开,会议主题是验证航天员或机械臂实施在轨卫星燃料加注、维修等技术问题。与会代表称,目前已经具备了通过航天员或机械臂为在轨卫星加注燃料所需的技术与工具。NASA 正在研究为在轨卫星服务的可行性与成本,研究结果将在 9 月提交国会。

NASA 计划在未来 6~12 个月内进行一项演示验证实验,在国际空间站演示利用加拿大机械臂 Dextre 为在轨模拟卫星加注燃料。目前,这颗模拟卫星正在戈达德航天中心建造,预计 10 月完成。之后模拟卫星将被固定在国际空间站外部的快速后勤舱上。试验时,Dextre 将使用专用工具切开卫星外层与隔热材料、线路,用管道将肼推进剂注入卫星。实验将由约翰逊航天中心的地面航天员直接操纵,空间站上的长期考察组成员不参加该项工作。这次实验结束后,NASA 计划进一步演示验证自动为地球同步轨道卫星加注燃料和维修的操作。

NASA 将向国际空间站发射类人型机器人

据 NASA 网站 4 月 14 日报道,2010 年 9 月由“发现”号执行最后一次航天飞机任务时,NASA 将把一个类人型(human-like)机器人送入国际空间站,并成为空间站上的常驻人员。

这个名为“机器人航天员 2 号”(Robonaut 2, R2)的类人型机

器人，由约翰逊航天中心机智机器人实验室与通用汽车公司联合开发，重 136 千克。R2 不仅设计像人，而且可以像人一样工作。利用类人的手臂，R2 能和空间站工作人员使用同样的工具。机器人航天员最大的用处在于，可能在未来成为航天员出舱活动的助手或替身，或帮助完成对人类而言过于困难或危险的任务。不过，“机器人航天员 2 号”目前仍是样品，防护能力尚不足以承受空间站外的空间极端温度，现阶段还要接受振动、真空和辐射等多方面测试。

“机器人航天员 2 号”升空后，地面工程师将监测它如何在失重状态下工作。按计划，在“机器人航天员 2 号”进入空间站的头 10 年内，国际空间站将成为人机合作完成建造、维修和科学任务的试验场。“机器人航天员 2 号”的活动范围起初限制在“命运”号实验舱内。随着技术进步，它在国际空间站内外活动的自由度可能增加。

NASA 探索系统综合办公室主任约翰·奥尔森认为，这项试验的开展，将验证机器人未来无论在太空还是在地面，都能作为人类的同伴发挥关键辅助作用。

运载器系统

印度自主研制低温上面级运载火箭首次发射失败

【本刊综合】 4 月 15 日，印度首枚使用自主研制低温上面级的“地球同步轨道卫星运载火箭”（GSLV-D3）发射失败，箭体上升期间偏离航向，连同搭载的 GSAT-4 试验通信卫星一同坠入印度洋。印度“地球同步轨道卫星运载火箭”从 2001 年起共进行了 5 次发射，

使用的均为俄罗斯制造的低温上面级。GSAT-4 卫星重 2.2 吨，搭载有 Ka 波段转发器和一个用于民用航空的 GPS 辅助导航系统。

高约 50 米的 GSLV-D3 于北京时间 18 时 57 分从印度东南部海岸的萨迪什·达万（Satish Dhawan）航天中心发射，在到达 140 千米高度后开始下落，此时的飞行速度约为 4.9 千米/秒。发射 8 分钟后，火箭与地面失去联系，此时火箭距地面的高度已降到约 65 千米。卫星原计划于发射 20 分钟后与火箭分离。

此次测试的低温上面级由印度空间研究组织（ISRO）位于泰米尔纳德邦州南部的液体推进系统中心负责建造，其推进剂贮箱由铝合金材料制成，长约 8.5 米，可以容纳 12.7 吨液氢液氧燃料，计划燃烧约 12 分钟。印度空间研究组织主席拉达克里希南称，火箭的前两级运行良好，但第三级的 2 个微调发动机点火失败。微调发动机用于火箭第三级上升期间控制箭体姿态。根据初步分析显示，低温上面级的主发动机同样未能成功点火。拉达克里希南表示，将竭尽全力进行详细的故障分析，以确保自主研发的低温发动机一年内再次试验飞行。

目前，世界上仅有美国、俄罗斯、法国、日本和中国掌握了低温火箭推进技术。由于受与美国签署的《国际导弹与防御技术协议》限制，俄罗斯一直拒绝转让相关技术。印度从俄罗斯购买了 7 个低温上面级，目前还有 2 个准备用于未来 GSLV 发射。从 1993 年起印度空间研究组织开始研制本土制造的低温上面级，在过去 17 年里花费约 7600 万美元。此次发射的火箭为印度第二代“地球同步轨道卫星运载火箭”GSLV Mk2。印度还在研制效率更高的第三代火箭 GSLV Mk3。此次发射失败可能对 2012 年发射的“月球初航”-2 月球轨道

任务，计划中的通信卫星发射以及载人航天任务造成影响。

美国“发现”号航天飞机执行 STS-131 任务

【本刊综合】 北京时间 2010 年 4 月 5 日 18 时 21 分，美国“发现”号航天飞机搭载着 7 名航天员从肯尼迪航天中心发射升空，执行 STS-131 任务。这是航天飞机的第 131 次飞行任务，第 33 次飞往国际空间站，也是“发现”号的第 37 次飞行任务。此次任务的主要目的是为国际空间站运送设备和补给，更换 1 个氨储存罐和 1 个速率陀螺仪，并运回国际空间站上的 1 个日本暴露实验装置。机组乘员中有 3 名女航天员，从而使任务期间国际空间站上的女航天员达到了 4 名，成为历史上航天飞机任务和国际空间站中女航天员人数最多的一次。

STS-131 任务原计划为期 13 天。由于航天飞机上的 Ku 波段大型碟状通信天线失灵，导致原本可以在航天飞机与国际空间站分离后进行的防热系统检查，不得不通过国际空间站将数据传回地面。加上天气原因造成的降落推迟，“发现”号航天飞机实际任务时间延长到 15 天。4 月 20 日 21 时 08 分，“发现”号降落在肯尼迪航天中心。整个任务期间，航天员里克·马斯特拉基奥和克莱顿·安德森共进行了 3 次出舱活动。

4 月 9 日，出舱活动的航天员取回了国际空间站外的 1 个日本种子实验装置，然后把一个机械臂连接装置安装到站上需要更换的氨储存罐上，并更换了国际空间站桁架结构上的 1 个速率陀螺仪，最后在桁架上安装了 6 块电池，为 5 月 STS-132 任务的电池更换操作做准备。同时，国际空间站上的航天员操纵加拿大机械臂把“发现”号运来的 1

个氨储存罐转运到空间站上。

4月11日，航天员完成了第二次出舱活动。在国际空间站机械臂的配合下，航天员将1个新的氨储存罐安装到了国际空间站的右弦1桁架上。由于出舱活动航天员在安装固定氨储存罐的螺栓时出现故障，此次出舱活动没有完成预定任务，其中包括接通氨储存罐的管路和取回2个微流星空间碎片防护装置。

4月13日，在第三次出舱活动中，出舱航天员接通了氨储存罐的管路。国际空间站上的航天员操纵加拿大机械臂把空的氨储存罐转移到“发现”号航天飞机中，然后舱外航天员将此前安装在空的氨储存罐上的机械臂连接装置拆卸下来，放到国际空间站备件存放平台上，并在加拿大机械臂上安装了1套摄影灯和反光板。

此次任务是航天飞机最后一次为国际空间站运送实验设备，至此国际空间站已具备完全研究能力。在此后的3次航天飞机任务中，现有的3架航天飞机，“亚特兰蒂斯”号、“奋进”号和“发现”号，将依次完成各自最后一次飞行任务。

洛·马公司和 ATK 公司重启“雅典娜”火箭生产

【本刊综合】 洛克希德·马丁公司官员表示将联合阿连特技术系统（ATK）公司重新启用“雅典娜”系列小型运载火箭，以适应美国政府低成本、快速响应任务的市场需求。

洛克希德·马丁公司在20世纪90年代开发了“雅典娜”1和“雅典娜”2火箭，用于为政府和商业客户发射小型有效载荷。由于当时的市场并没有实现预期目标，公司随后停止了这种火箭的生产。在停

产之前，“雅典娜”火箭共进行了7次发射，其中2次失败。1998年12月，“雅典娜”2发射了NASA的“月球勘探者”，这是至今唯一执行过月球发射任务的商业运载火箭。

近年来，美国国防部对于低成本、灵活的卫星发射能力需求日益增加，NASA也计划进行更多的空间探测和地球观测任务。这两种趋势为“雅典娜”固体燃料火箭的重新应用提供了机遇。这种火箭能从包括卡纳维拉尔角空军基地、阿拉斯加的科迪亚克岛发射场、范登堡空军基地，以及NASA位于弗吉尼亚州东海岸的沃勒普斯（Wallops）飞行中心等多个地点发射。改进后的运载火箭包括2级运载火箭“雅典娜”1C和3级运载火箭“雅典娜”2C两种型号，由于采用了高效的生产和运作方式，其价格比先前的“雅典娜”火箭更有吸引力。“雅典娜”1C和“雅典娜”2C分别能够将740千克和1712千克的载荷送入高185千米、倾角28.5度的轨道。火箭上面级均采用新开发的CASTOR 30发动机，其余部分则使用与早期“雅典娜”火箭相同的CASTOR 120发动机。CASTOR 30和CASTOR 120发动机还分别应用于“金牛座”2和“金牛座”XL型运载火箭。

目前，参与低成本、快速发射商业市场竞争的还有轨道科学公司生产的基于洲际弹道导弹的“米诺陶”系列火箭，太空探索技术公司的“猎鹰”1火箭。美国政府主要使用“米诺陶”系列火箭进行任务发射，即将进行的一次发射为美国空军于2010年夏使用“米诺陶”4发射首颗“天基空间监视卫星”（SBSS）。不过，“雅典娜”火箭项目经理辛普森称，由于“米诺陶”4和5使用“和平卫士”导弹发动机，根据军备控制条约的规定，俄罗斯有权对运载火箭和有效载荷进行检

查，这对于美国敏感军事卫星的发射造成了一定的问题。“雅典娜”1C 的运载能力大致相当于“米诺陶”1，而“雅典娜”2C 的运载能力则与“米诺陶”4 和 5 相当。

洛克希德·马丁公司将提供任务管理、有效载荷集成，以及发射操作。ATK 公司则负责火箭构架、发动机改进、推进器集成，以及发射场运营。升级后的火箭计划从 2012 年开始执行发射任务。

航天器系统

印度开始建造用于载人任务的太空舱

据印度 livemint 网站 3 月 23 日报道，印度空间研究组织 (ISRO) 将根据印度人的身体特征建造一个能容纳 3 名航天员的太空舱，并计划于 2017 年搭载 2 名航天员进行首次载人飞行。

印度建造的太空舱将在低地球轨道执行一周的任务，为此将会建造一个氧气供应系统和实时健康监测系统，以确保航天员的安全。印度国防生物工程和电子医学实验室已经开始航天服的初步研究工作。与此同时，除了验证项目的任务管理和控制系统之外，印度空间研究组织正在验证生命保障、救生和回收等关键系统。印度空间研究组织不仅在班加罗尔建造了新的航天员训练中心，还在东海岸的斯里哈里科塔新建了用于载人任务的发射台。航天员的选拔工作也已经开始。印度空军的航空航天医学研究所正在对飞行员以及他们在战斗机和模拟外太空环境下的身体情况进行研究。在接下来的 2~3 年中，航空航天医学研究所将公布入选航天员训练的飞行员名单。最终执行首

次任务的 2 名航天员将从中产生。2007 年，印度空间研究组织进行了太空舱回收试验，同时还试验了太空舱再入大气所必需的防热材料。在未来 4 年中，印度空间研究组织还将进行至少 2 次无人航天飞行任务。

印度空间研究组织将与其他政府组织（如国防研究与发展组织、国家航空航天实验室）以及相关院校和研究所一起开展载人航天任务。印度政府尚未批准 1000 亿卢比（约 22 亿美元）的载人航天飞行工程的预算，仅批准了 38 亿卢比（约 8000 万美元）用于预研工作。

深空探测

欧洲航天局计划开发首个月球登陆器

【本刊综合】 欧洲航天局（ESA）正在征询行业建议，开发首个月球登陆器用于月球南极的探测任务。月球南极由于可能存在水冰沉积物，多坑的复杂地形和较长的光照时间，使其成为载人探月的主要目标。

此次开发的月球登陆器将主要用于调查研究月球南极地区的辐射和尘埃可能对航天员的健康造成的影响，并且探测月球土壤中可以用于未来载人探测的资源。欧洲航天局表示，月球登陆器目前需要的技术包括，用于从月球轨道飞向月球表面的精确导航技术，安全准确的着陆技术，月球表面成像技术，以及危险特征智能识别技术。欧洲航天局已于 2009 年 3 月就探月相关的知识和技术向科学、技术、工业部门发出了信息征询，几个欧洲工业团队已经完成了针对各种任务

选项和设计的评估，接下来将进入“B1 阶段”。在这一为期 18 个月的阶段里，将进一步明确任务目标，完善航天器设计，并完成从设计理念到硬件实现的转变。

欧洲的载人探月计划是和 NASA 一起开展研究的，其最终目标是在月球表面建立永久的探索基地、机器人探测系统以及能够自动登陆月球的后勤供给系统。按照计划，欧洲航天局将于 2017 年~2020 年间发射首个月球登陆器。

(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