

载人航天动态

第 10 期

(总第 37 期)

中国载人航天工程办公室

2010 年 10 月 25 日

本期导读

美国总统奥巴马签署 NASA 授权法案 (1)

2010 年 10 月 11 日, 美国总统奥巴马签署国家航空航天局 (NASA) 授权法案, 使奥巴马政府空间政策的主要内容以法律形式确定, 为美国载人航天的未来发展确立了新的指导方针。

俄罗斯查明载人飞船返航故障原因 (4)

“联盟” TMA-18 载人飞船与国际空间站分离时出现故障, 原因是国际空间站“探索”号实验舱上对接装置中的“舱门盖锁定”传感器没有发出预定信号, 导致连接飞船接口处的挂钩无法打开。最后, 站上航天员通过安装跨接电缆, 模拟传感器信号的方式解决了这一问题。

欧洲机器人将在 2020 年前登陆月球 (10)

欧洲航天局计划在 2020 年之前向月球发射一个大型着陆器, 其中包括用于研究人类永久居住地点的机器人。任务将集中在月球南极, 欧洲航天局希望获得土壤中的矿物质样本, 并确定环形山阴影区中是否存在充足的水冰, 从而为未来的人类探索奠定基础。

目 录

发展战略

美国总统奥巴马签署NASA授权法案.....	1
第 61 届国际宇航联大会在捷克召开.....	2
俄罗斯不反对中国加入国际空间站项目.....	3

航天器系统

俄罗斯查明载人飞船返航故障原因.....	4
俄罗斯发射“联盟”TMA-01M新型载人飞船.....	4
俄罗斯披露新一代载人飞船研制细节.....	5
“猎户座”飞船可能升级为深空运载器.....	6
维珍公司商业飞船进行首次载人试飞.....	7

国际空间站

国际空间站 2011 年初的运输服务计划已确定.....	8
日本“希望”号实验舱租用价格过高.....	9

深空探测

欧洲机器人将在 2020 年前登陆月球.....	10
NASA火星科学实验室研制取得新进展.....	11
NASA团队计划研制火星飞行探测器.....	12
美国计划发射探测器研究火星大气层流失原因.....	13

美国总统奥巴马签署 NASA 授权法案

【本刊综合】 2010 年 10 月 11 日，美国总统奥巴马签署国家航空航天局（NASA）授权法案，奥巴马政府空间政策的主要内容以法律形式得以确定，为美国载人航天发展确立了新的指导方针。

该授权法案以 2010 年 8 月参议院通过的法案为主体，内容包括：

（1）要求 NASA 立即开始着手研制能够到达近地轨道以外空间区域的航天发射系统，2016 年底具备飞行能力，同时继续进行多用途乘员运输系统的研究。法案在 2013 年前为开发新型运载火箭和载人飞船安排了约 110 亿美元的预算，并规定 NASA 应利用航天飞机和“星座”计划中现有的工作人员和技术开发新型运载系统。（2）继续支持商业轨道运输服务计划，允许商业航天开发能够运送货物和补给到国际空间站的工具。法案在 2013 年前安排约 16 亿美元的预算用于新兴商业航天乘员运输和货物运输相关研究。（3）延长国际空间站使用寿命至 2020 年。法案要求 NASA 采取措施充分利用国际空间站进行科学研究和技术开发，推进空间探索和国际合作的发展。（4）航天飞机将按照 NASA 制定的时间表退役，但在 2011 年 6 月之后，NASA 可以根据安全评估结果，按照需要增加一次航天飞机任务。（5）重申 NASA 在地球科学领域的重要地位，强调了气候研究、天气预报和环境监测的重要性。法案在 2013 年前共安排了将近 60 亿美元的预算进行地球科学研究。（6）在空间科学领域，法案要求 NASA 开展以促进

科学发展和空间领域人才培养为目的的亚轨道研究计划。(7)在航空和空间技术领域,法案要求 NASA 制定计划开展环保型飞机研究,并优先开展支持下一代航空运输计划的研究开发活动。法案还要求 NASA 在空间技术计划中开展商用可重复利用亚轨道研究计划,进行用于科学研究、技术开发和教育的载荷开发工作。

此次 NASA 授权法案的通过充满曲折。众议院曾先后于 2010 年 7 月和 9 月批准了两个版本的授权法案,不过始终未能与参议院版本的授权法案达成一致。为了在 2010 年 10 月新财年开始之际,给 NASA 提供清晰、明确的指导方针,美国众议院最终在 9 月 29 日通过了参议院版本为主体的 NASA 授权法案,并提交给奥巴马总统。

第 61 届国际宇航联大会在捷克召开

【本刊综合】 第 61 届国际宇航联大会于 2010 年 9 月 27 日在捷克首都布拉格开幕。来自世界各国航天界的近 3000 名代表在 5 天的时间内,围绕航天工业、科学和教育等方面的最新动态展开交流和对话。中国载人航天工程总设计师周建平率团参加本届会议,并与各国航天机构会议代表进行交流。

一年一度的宇航联大会旨在鼓励航天知识进步,促进全球航天机构分享经验以及深化国际合作。本届国际宇航联大会的主题是“造福人类及探索未来的航天”,包括政府航天政策对工业界的影响、推进全球探索战略发展下一代航天系统运行构想、国际空间站上科学实验研究等议题。除了继续关注民用空间技术,同时也将目光投向了未来空间科学探索。大会不仅包括涉及空间科学、空间技术、空间应用、

空间人文等方面的技术分组和互动分组讨论会，还包括航天展览，各国航天局官员、专家学者参与的高端讲坛、青年学者计划、学生会议以及丰富多彩的民族文化活动等。会议还宣布，第 64 届国际宇航联大会将于 2013 年在中国举办。

国际宇航联已在 44 个国家有 159 个成员组织。它每年分别在有关成员国举行一次大会，同时举办大型学术会议和航天科技展览。近年来还与联合国共同举办了发展中国家空间技术效应的学术讨论。

俄罗斯不反对中国加入国际空间站项目

据俄罗斯联邦航天局网站 2010 年 9 月 30 日报道，俄罗斯联邦航天局局长阿纳托利·佩尔米诺夫在第 61 届国际宇航联大会上回答记者提问时表示，不反对中国加入国际空间站，但鉴于中国目前的经济发展，以及在空间探索领域的远大抱负，他认为中国可能不会加入国际空间站项目。

NASA 局长博尔登则认为，国际空间站伙伴关系成立已久，目前再让一方加入非常困难。但他同时表示，如果第三方能为国际空间站提供零部件和产品，则可以通过某个国际空间站成员国得以加入国际空间站项目。

国际空间站项目目前主要由五个国家和地区参与：俄罗斯、美国、欧洲、日本和加拿大。其中只有俄罗斯和美国两个国家拥有载人航天器，可以搭载航天员往返于国际空间站。在航天飞机 2011 年退役后，俄罗斯将成为唯一拥有运送航天员往返国际空间站能力的国家。

俄罗斯查明载人飞船返航故障原因

【本刊综合】 9月29日，俄罗斯联邦航天局局长阿纳托利·佩尔米诺夫解释了“联盟”TMA-18载人飞船与国际空间站分离时出现故障的原因：由于国际空间站实验舱上的机械故障，导致了软件故障和错误信号。

“联盟”TMA-18飞船原计划在9月24日与国际空间站分离，但由于国际空间站“探索”号（Poisk）实验舱上对接装置中的“舱门盖锁定”传感器出现问题，没有发出预定信号，导致连接飞船接口处的挂钩无法打开。在经过检查密封性没有问题后，地面控制者和“联盟”飞船上的航天员试图通过手动指令使挂钩打开，但最终未能成功。在进行了“广泛故障诊断”后，国际空间站上的飞行工程师费奥多尔·尤奇金（Fyodor Yurchikhin）在对接装置中安装了一条跨接电缆，模拟“舱门盖锁定”传感器信号。之后，莫斯科任务控制中心成功发送指令打开了舱体连接挂钩。目前还不清楚是否会在下一次任务中修复传感器，还是继续使用该跨接电缆。

俄罗斯发射“联盟”TMA-01M新型载人飞船

【本刊综合】 10月7日，1名美国航天员和2名俄罗斯航天员搭乘俄罗斯“联盟”TMA-01M新型载人飞船从哈萨克斯坦的拜科努尔发射场飞赴国际空间站。10月9日，“联盟”TMA-01M载人飞船与“探索”号实验舱对接。3名航天员将在国际空间站驻留五个半月，

在此期间，他们将接待执行最后两次任务的美国航天飞机、两艘俄货运飞船、一艘欧洲 ATV 货运飞船以及一艘日本货运飞船。此外，他们还将进行 3 次舱外活动。

“联盟” TMA-M 载人飞船将用于替代俄罗斯 2002 年投产并使用至今的“联盟” TMA 系列飞船。与后者相比，“联盟” TMA-M 系列飞船在设计上做了以下升级：（1）改进了制导、导航与控制（GNC）单元以及船载测量系统；（2）通过多种交换链路，使国际空间站俄罗斯舱段计算机系统与船载控制系统进一步集成，从而扩展了飞船功能；（3）减少了船载系统的质量，使得飞船有效载荷运送能力增加了 70 千克。

俄罗斯披露新一代载人飞船研制细节

【本刊综合】 2009 年 4 月，俄罗斯能源火箭公司提出了“快船”载人飞船的设计方案，在俄罗斯远景载人飞船方案设计招标中胜出。2010 年 10 月 11 日，能源火箭公司总裁兼总设计师维塔利·洛波塔披露了新一代载人飞船的部分技术研制细节。该飞船将采用降落伞和喷气式着陆系统相结合的方式，从而使着陆精度得到 10 倍提升。

洛波塔表示，有关方面希望新型飞船具有轨道机动和大气层机动能力，因此能源公司曾计划设计建造带翼飞船，但由于再入大气层时，船体温度过高的问题难以解决，最终放弃了机翼布局。飞船将采用喷气式着陆系统，利用着陆发动机的推力实现垂直软着陆。同时，飞船仍将配备降落伞，在着陆时与喷气式发动机配合使用。之所以放弃单一喷气式发动机着陆模式，一是因为俄罗斯境内的个别着陆场地形崎

岖不平，二是要更加确保着陆安全。使用降落伞和喷气式发动机着陆系统相结合的方式，新飞船的着陆精度将提升到 2 千米，是“联盟”飞船着陆精度的十分之一。洛波塔并没有透露新飞船返回舱可重复使用的次数，不过强调该飞船的造价和使用费用将会大幅度降低，其整体造价将比美国的“猎户座”飞船便宜三分之二。

新飞船返回舱的最大直径为 4.4 米，是“联盟”号飞船直径的 2 倍多。导航设备将使用新型运动控制装置，结合使用“格洛纳斯”卫星导航系统接收器以及高精陀螺仪和光学传感器。通过中继卫星，可以确保飞船随时与地面站通联。返回舱内最多可容纳 6 人，同时还可以往返运输重约半吨的物资。

目前使用的俄罗斯“联盟”号飞船、美国的航天飞机都是上世纪六七十年代研制而成的。计划研制的新一代飞船主要用于地球和月球轨道飞行、航天器维护、在轨故障卫星与太空垃圾的处理，其中新一代无人飞船计划从 2015 年开始进行飞行试验。

“猎户座”飞船可能升级为深空运载器

据美国航天网 2010 年 9 月 28 日报道，“猎户座”飞船承包商洛克希德·马丁公司表示，可以在 2012 年底完成飞船的制造工作，2013 年进行试验飞行。此外，“猎户座”飞船还有可能改造升级为深空运载器。

在奥巴马政府取消“星座”计划后，“猎户座”飞船仅被作为在紧急情况下航天员逃离国际空间站的救生艇使用。不过，美国国会希望能够继续按原计划推进“猎户座”飞船的研制。尽管未来发展存在

不确定性，飞船的研制工作依然在稳步推进，并通过了多项里程碑：5月演示了飞船的发射紧急中止系统；7月飞船设计通过了NASA载人等级要求的第一阶段评估。目前洛克希德·马丁公司正进行“猎户座”载人试验飞船的收尾工作，并将在12月之前完成飞船的制造和装配，然后进入地面试验阶段。2011年初，飞船将进行声学 and 振动试验，之后将进行一系列坠落试验，进一步验证飞船的结构完整性。

尽管NASA2011财年预算取消了“阿瑞斯”1运载火箭的研制，但洛克希德·马丁公司官员声称无论“阿瑞斯”项目发生什么情况，对“猎户座”飞船项目应该都没有影响。通过改造可以使“猎户座”飞船与其它运载火箭兼容，例如可以使用“德尔塔”4和“宇宙神”5运载火箭作为“猎户座”飞船的运载器。

此外，洛克希德·马丁公司还正在制定一个名为“普利茅斯·洛克”的任务，将“猎户座”飞船升级成“猎户座”深空运载器。由于飞船本身具备能够执行6个月任务的能力，因此升级工作不会太困难，主要是尺寸的变化。小行星任务需要更多的空间来存放补给、设备和试验空间，公司计划使用两艘“猎户座”飞船连接在一起或者将一个飞船与一个较大的居住舱连接在一起的方式。飞船的外观也将会有所调整，允许航天员将喷气包置于其上。航天员使用喷气包将可以进行时间更长，操作更复杂的太空行走。这项工作目前正处于早期概念研究阶段，并不属于NASA合同的一部分。

维珍公司商业飞船进行首次载人试飞

【本刊综合】 10月10日，维珍银河公司开发的“企业”号飞

船（又名“太空船”2号）成功进行了首次有人驾驶滑翔飞行。

“企业”号飞船在莫哈韦沙漠 13700 米的高空同母船“白色骑士 2 号”分离，在两名飞行员的控制下进行自由滑行，最后成功降落到莫哈韦航空航天港。飞行过程中，飞船在没有装备火箭发动机的情况下，最高速度达到了 3.5 马赫。此次试验的成功标志着“企业”号飞船将成为世界上首个商业载人航天运载器。

维珍集团创始人理查德·布兰森表示，希望 2011 年开始进行火箭动力测试飞行，2011 年底进行空间飞行测试。作为世界上第一家商业航天旅游公司，维珍银河公司的未来商业运作将在美国新墨西哥州的航天港进行。维珍银河公司首席执行官称，目前所面临的挑战是继续完成实验计划，获得联邦航空局（FAA）执照，从而保证公司研发的商业太空旅游系统能够在新墨西哥州的航天港安全投入运行。

“企业”号飞船将可以搭载 2 名飞行员和 6 名乘客，进行亚轨道起伏飞行。乘客支付 20 万美元，就可以到达距离地面 100 千米高空，进行体验 5 分钟失重感觉的太空旅游。目前，维珍银河公司已经收到了 370 名客户的 5000 万美元预付金。

国际空间站

国际空间站 2011 年初的运输服务计划已确定

据美国航空周刊网站 2010 年 10 月 6 日报道，10 月 1 日，在第 61 届国际宇航联大会上，NASA、欧洲航天局与俄罗斯联邦航天局就调整国际空间站 2011 年初的运输服务计划达成协议：同意于 2011 年

2月15日发射第二艘“自动转移飞行器”(ATV),2月27日执行STS-134航天飞机飞行任务。俄罗斯联邦航天局还同意研究增加“联盟”号载人飞船的发射次数以提高运输服务计划的可靠性。

STS-134任务原计划将由“奋进”号航天飞机在2010年12月执行。不过在综合考虑各种因素后,航天飞机的发射时间调整到2011年2月27日。此次飞行任务将把阿尔法磁谱仪(AMS)运往国际空间站,并开展三次出舱活动,任务期间,出舱航天员将在站上机械臂的帮助下把阿尔法磁谱仪安装在国际空间站的外部。

2011年3月20日,“联盟”TMA-21载人飞船将飞赴国际空间站,执行第27长期考察组成员运输任务。STS-135任务作为额外的航天飞机飞行,已在NASA新的拨款法案中提出,任务能否开展还要等待法案是否通过。

第二艘ATV原计划于2010年底发射,但由于包括飞船延期交付在内的各种因素影响,发射日期不得不推迟。目前,阿里安公司证实2011年2月15日有一个发射窗口,如果进展顺利,第二艘ATV将于2月26日与国际空间站对接。除了帮助国际空间站提升轨道高度以外,第二艘ATV还将送去实验仪器、燃料、水、食物及其他补给,并作为救生飞船在轨停留三个半月的时间。另外,在第二艘ATV发射之前,一艘“进步”号货运飞船将于2011年1月28日发射。

日本“希望”号实验舱租用价格过高

据日本读卖新闻网站2010年9月22日报道,日本宇宙开发机构(JAXA)原希望每年将国际空间站上日本“希望”号实验舱内的空

间出租 10~30 个小时，但由于租用价格过高，导致私营公司缺乏兴趣，订购数量远远少于预期。

从 2008 年 9 月开始出租舱内空间以来，“希望”号实验舱内仅仅进行了 4 项商业活动，其中包括口香糖和照相机的电视广告以及一项将种子在太空放置几个月后再将其分发给地球上孩子的项目。JAXA 起初采取的是竞标拍卖的方式出租“希望”号实验舱内空间，后由于操作困难更改为了先到先得，按小时收费的方式。按照 JAXA 于 2009 年 6 月发布的价格体系，私营公司可以按照每小时 550 万美元的价格雇佣日本、美国或其它国家的航天员在“希望”号实验舱上进行科学实验或从事其它活动。但自从采取按小时收费的方式后，在太空放置种子的项目是“希望”号进行的唯一商业活动。目前，JAXA 已向多家公司进行了咨询，希望采取改进措施来扩大“希望”号实验舱的商业利用。

深空探测

欧洲机器人将在 2020 年前登陆月球

【本刊综合】 欧洲航天局计划在 2020 年之前向月球发射一个大型着陆器，其中包括用于研究人类永久居住地点的机器人。

欧洲宇航防务集团（EADS）阿斯特里厄姆公司近期获得一份价值 850 万美元的合同，负责研制月球着陆器和探测机器人，预计两者总重将超过 640 千克。由于月球南极阳光充足，允许以太阳光为动力的着陆器和机器人运行长达 6 个月时间，所以这次任务将集中在月球

南极。

计划研制的着陆器系统具有很高的智能化程度。在飞行到预定轨道位置后，着陆器能够观测月球表面地形，对不同登陆地点进行评估，自行确定合适的着陆地点。着陆之后，着陆器将释放一个携带科学仪器的小型机器人。欧洲航天局希望获得南极地区土壤中的矿物质样本，并确定环形山阴影区中是否存在充足的水冰，从而为未来的人类探索奠定基础。

欧洲航天局将首先批准投资开展任务可行性研究。如果初始评审能在 2010 年欧洲航天部长级会议上获得批准，着陆器将在 2020 年之前搭乘“联盟”号火箭发射。

NASA 火星科学实验室研制取得新进展

【本刊综合】 NASA 戈达德航天飞行中心近期完成了火星样品分析仪（SAM）的装配工作，该仪器将于 12 月运往喷气推进实验室，安装到火星科学实验室——“好奇”号火星漫游车上，并于 2011 年秋季飞往火星。

火星样品分析仪器包括一台质谱仪、一台气相色谱仪与一台可调激光光谱仪，通过寻找与生命相关的分子和化学元素来分析火星是否适宜微生物生存。在获取火星岩石和土壤样品后，火星样品分析仪将通过检测有机物来评估火星上碳元素的含量。除了碳元素以外，火星样品分析仪还将确定火星上其他轻元素的化学状态，并寻找能够表明火星环境变化的跟踪同位素。目前该仪器已经开始进行最后的环境测试，其中包括振动和热测试，目的是确保其能经受住发射、深空飞行

以及火星环境等条件的考验。

另外，喷气推进实验室的技术人员还准备在火星科学实验室上安装一个由美国和法国联合研制的“化学摄像机”设备，使其能够在7米之外分析岩石和土壤的化学成分。其工作原理是，利用激光使目标的某一点上的物质被蒸发，并使用激光诱导分解光谱技术对蒸发地点释放的光束进行分析。激光还能激起火星灰尘，对岩石之下进行分析。进行探测时，该设备将向目标发射5束清洁光束，然后进行光谱分析，并取平均值。每次发射持续5纳秒。这个仪器有望在每个火星日进行15次分析。

NASA 团队计划研制火星飞行探测器

【本刊综合】 NASA 兰利研究中心的一个工程师团队计划研制一种以火箭发动机为动力的火星飞行探测器。该探测器名为“空中环境测量机”(ARES)，能够在火星上空1.6千米飞行，速度超过724千米/小时，但仅能持续两小时。燃料耗尽后，ARES能够降落在火星表面继续探测。ARES主要用于测量火星大气，寻找水的迹象，收集化学传感数据，研究地壳磁场，并向地球发回可视图像和遥感数据。

ARES的部署过程与漫游车类似。在距离火星表面12小时路程时，ARES将与运载器分离。距火星表面32千米时，ARES的减速伞打开，并展开折叠的翅膀和尾翼，火箭发动机点火。ARES可以对宽刈幅区域进行环境采样，测量火星上崎岖、多山地区，这些区域是陆地漫游者无法接近的、也是轨道器难以观测到的。这架火星飞行探测器最有可能在南半球飞行，此区域地壳磁场强，属于山地地形，科学

家们存有疑问，掌握的数据也不多。

目前，研究人员已经建造出 ARES 方案的半尺寸原型机，原型机长 5 米，翼展 6.5 米，由轻质碳聚合物复合材料建造而成。研究团队已经成功进行了部署演练和风洞试验，证明原型机可以在火星大气中飞行。ARES 曾于 2002 年参加了 NASA 火星探测任务竞标，是四个候选项目之一，最后“凤凰”号任务中标。目前该团队正在为下一次 NASA 火星任务征询进行相关技术准备。

美国计划发射探测器研究火星大气层流失原因

【本刊综合】 NASA 近期通过了“火星大气与挥发性气体演变研究”（Maven）项目，旨在探究火星大气层的流失原因。该项目由 NASA 戈达德航天飞行中心负责，预计耗资 4.38 亿美元。这也是该中心首次负责领导一项火星探测任务，而此前经常负责火星探测任务的喷气推进实验室将提供导航支持服务。根据计划，NASA 将在 2013 年向火星发射一颗探测器，探测器于 2014 年抵达火星上空并进行为期一年的探测。

美国和欧洲航天局发射的探测器曾先后在火星上探测到含水的硅酸盐矿物质和干涸的河床，表明火星表面可能曾经存在液态水，而那时环绕火星的大气层可能远比现在浓厚。研究人员解释称可能是由于太阳风的原因导致了火星大气层的流失。地球磁场使得太阳风难以抵达地球大气层。但在几十亿年前，火星磁场开始消失。在太阳风的作用下，火星的大气层受到破坏，现在只剩下极其稀薄的一层大气。

NASA 发射的探测器将通过研究火星高层大气与太阳风的相互

作用来寻找火星大气防护层消失的原因，并通过检测火星大气层中氧、氮、氢、碳等元素的同位素比值，从而计算出火星流失的大气层厚度。探测器上搭载的有效载荷主要由戈达德航天飞行中心、美国科罗拉多州大学和加州大学伯克利分校研制，包括：磁力计；用于测量中性气体的光谱仪；用于测量高层大气和电离层特征的成像紫外线分光计；用于分析太阳风电子、离子和高能粒子的仪器；测量电子温度和密度的朗缪尔探测器，以及测量超热和热离子混合物的探测器。