

载人航天动态

第6期

(总第33期)

中国载人航天工程办公室

2010年6月25日

本期导读

美国正在制定新的国家空间政策 (1)

美国国家安全委员会领导多个部门正在制定新的国家空间政策。国防部主管全球战略的助理国防部长表示,与2006年的国家空间政策相比,新国家空间政策的不同之处在于:在空间系统开发上增强国际合作,以及制定详细的空间活动行为规范。

NASA 发布 6 项旗舰技术演示计划意见征询 (2)

为了推动近地轨道以远探索技术的发展,NASA 列出了在轨燃料补给技术,先进的太阳能-电力推进技术,轻型模块(包括充气模块)技术,进入行星轨道并/或在表面登陆技术,自主交会对接技术,闭环生命保障系统技术等6项旗舰技术演示计划,每项计划耗资4~10亿美元。

“猎鹰”9 商业运载火箭进行首次飞行试验 (3)

6月4日,空间技术探索公司的“猎鹰”9运载火箭进行首次飞行试验。这也是美国“商业轨道运输服务”计划下开发的商业运载火箭进行的首次飞行试验。

目 录

发展战略

- 美国正在制定新的国家空间政策..... 1
- NASA发布 6 项旗舰技术演示计划意见征询..... 2

运载器系统

- “猎鹰” 9 商业运载火箭进行首次飞行试验..... 3
- 韩国运载火箭发射再次遭遇失败..... 5
- 美国考虑增加一次航天飞机飞行任务..... 6

航天器系统

- 德国将试验新型锐缘航天器..... 7
- “猎户座” 飞船发动机完成第二次点火试验..... 8
- “联盟” TMA-19 飞船成功发射..... 9

国际合作

- 俄、美将加强空间探索领域的合作..... 10

深空探测

- 日本计划在月球上建设科研基地..... 11
- 日本“隼鸟”号小行星探测器重返地球..... 12
- 英国航天局宣布为ExoMars火星漫游器提供科学仪器..... 13

美国正在制定新的国家空间政策

【本刊综合】 美国国家安全委员会领导多个部门正在制定新的国家空间政策，目前尚未见到相关文件公布。国防部主管全球战略的助理国防部长迈克尔·纳契特表示，与 2006 年制定的国家空间政策相比，新国家空间政策的不同之处在于：在空间系统开发上增强国际合作，以及制定详细的空间活动行为准则。

1. 加强空间领域的国际合作

纳契特表示，未来数年军事航天预算的持续下降是新政策中加强与其他国家合作的推动力。美国在民用航天任务中有着长期的国际合作历史，可以作为其任务领域合作模式的参照。尽管空间监视、指挥及控制等领域的能力需要保护，但可以在环境监测、导弹预警等领域开展有效的国际合作。就像在一个日益全球化的世界，经济联系使冲突的可能性减小，开展空间国际合作可使不同国家能以更加积极的态度相处。美国新空间政策将可能采取所谓的“选择性相互依存”原则，通过航天领域的国际合作阻止空间冲突。纳契特以全球定位系统（GPS）为例，指出由于很多国家依赖 GPS，从而降低了 GPS 遭受攻击的威胁。

2. 制定空间活动行为准则

制定空间活动行为准则，并且鼓励其他国家也遵守这些准则，是新空间政策与现行国家空间政策最大的不同。2006 年出台的国家空

间政策反对任何限制美国利用空间的法律制度或规定。纳契特列举了美国智库——史汀生中心于 2007 年提出的航天国家行为准则，包括一系列的权利和责任：为空间探索和其他和平目的进入空间的权利；安全和不受干扰地进行空间活动的权利；自卫权利；空间活动有关信息共享和交通管理的责任；清除和尽量减少碎片的责任；避免对空间物体造成有害干扰的责任。此准则将一定程度上成为新政策的参考。

美国参谋长联席会议副主席、海军陆战队上将詹姆斯·卡特赖特 5 月 14 日在由美国战略与国际研究中心主办的全球安全论坛上表示赞同设立更多的空间监管制度，并且建议增加空间环境的开放性。他认为，美国在空间领域的过度保密不仅加剧了空间环境的危险性，也对国内工业基础的发展造成了损害。

NASA 发布 6 项旗舰技术演示计划意见征询

据美国《航空周刊》网站 2010 年 5 月 21 日报道，为了推动近地轨道以远探索技术的发展，美国国家航空航天局（NASA）在最近的一系列信息征询中列出了 6 项旗舰技术演示计划，每项计划耗资 4~10 亿美元。

旗舰技术演示计划是 NASA 探索系统任务委员会众多计划中的一部分。该委员会的任务是研发和演示能降低成本和扩展未来空间探索活动能力的技术，以及为 NASA、私营企业与学术界的工程师和科学家创造设计、制造和使用新空间技术和飞行器的机会。此次列出的 6 项旗舰技术分别为：在轨燃料补给技术，先进的太阳能-电力推进技术，轻型模块（包括充气模块）技术，进入行星轨道并/或在表面登

陆技术，自主交会对接技术，闭环生命保障系统技术。第一次技术演示将在 2014 年之前开始，然后在 2016 年前再进行 3 次演示，此后每隔 12~18 个月进行一次演示。NASA 征询的具体信息包括：

1. 航天器概念。这种航天器可能使用 NASA 下一代离子推进系统和 30 千瓦的太阳能-电力推进级，并且具有能够伸缩的太阳能电池板以获得更大的动力。

2. 飞行结构设计。目标是实现在一个航天器里或分离的航天器间储存和转移低温燃料。

3. 充气模块概念，该模块结构由中央的一个内核与其周围的充气外壳组成。

4. 任务概念。利用充气模块或可展开的飞行壳体让 10 吨的航天器进入火星轨道并返回地球，以及在失重和超重环境下的精确着陆。

5. 闭环生命保障系统。在国际空间站的一个实验舱内进行概念演示，还可能在一个单独的旗舰技术演示计划中利用充气模块进行概念演示。

6. 自主交会对接试验。以国际空间站为目标，完成约翰逊航天中心研制的低冲击对接系统的对接试验。

运载器系统

“猎鹰”9 商业运载火箭进行首次飞行试验

【本刊综合】 北京时间 6 月 5 日 2 时 25 分，美国空间技术探索（SpaceX）公司的“猎鹰”9（Falcon 9）运载火箭从美国佛罗里达

州卡纳维拉尔角空军基地发射升空，并于 9.5 分钟后将“龙”太空舱的实体模型送入 250 千米高、倾角 34.5 度的预定轨道。这是美国“商业轨道运输服务”计划下开发的商业运载火箭进行的首次飞行试验。

“猎鹰”9 火箭高约 55 米，为两级液体火箭，全部采用液氧和煤油作为推进剂，近地轨道运载能力达到 9 吨左右。

由于在奥巴马政府制定的 NASA 2011 财年预算中，取消了“星座计划”中“阿瑞斯”运载火箭的研制，转而在未来 5 年内投资 60 亿美元支持发展可靠的、成本可支付的商业乘员和货物运输能力，因此，此次发射在美国受到极大关注。NASA 局长博尔登表示，“猎鹰”9 火箭的成功发射是商业运输尝试的一个重要里程碑，使其在为国际空间站提供货运服务方面又向前迈进了一步。

NASA 于 2008 年授出 31 亿美元合同，用于国际空间站 2011~2016 年的商业运输服务，其中 SpaceX 公司获得了 16 亿美元。不过此次发射并不属于合同规定的演示验证飞行，首次“猎鹰”9 火箭/“龙”太空舱演示验证飞行将在 2010 年 7 月进行。届时，“龙”太空舱将携带推进装置和全套电子设备，执行为期 4.5 小时的飞行任务，以演示验证系统的发射、分离、入轨、信号传输、遥测、指令接收、轨道机动、热控制、再入大气层和飞船回收等能力。而在 2011 年 3 月进行的飞行中，“龙”太空舱将演示验证与国际空间站对接的能力。

轨道科学公司是 NASA 授予商业运输服务合同的另一家私营企业，其设计的“金牛座”火箭/“天鹅座”飞船系统将在 2011 年 6 月进行首次飞行。

韩国运载火箭发射再次遭遇失败

【本刊综合】 北京时间 2010 年 6 月 10 日 16 时 01 分，韩国“罗老”号 KSLV-1 运载火箭携带 STSAT-2B 气候观测卫星，从罗老航天中心发射升空，这是韩国火箭进行的第二次发射。发射 137 秒后，火箭发生爆炸，此时火箭到达 70 千米的高空、距离发射基地大约 87 千米。韩国随即宣布发射失败，但表示将继续试验，直到成功为止。

“罗老”号为两级火箭，一级火箭由俄罗斯提供技术援助并制造，二级火箭由韩国自主制造，总重 140 吨，长 33 米，直径 2.9 米。

韩国方面认为此次发射失败俄罗斯应负主要责任，因为爆炸发生在由俄罗斯赫鲁尼切夫国家航天科研中心研制的第一级火箭还在工作的时段。火箭的第一级所使用的 RD-151 发动机以煤油为推进剂，能够提供约 17 万千克的推力，可以在不到 4 分钟的时间内将火箭推进到 160 千米以上的高度。同时韩国媒体批评当局在发射问题上操之过急也是造成失败的一个原因，发射最初定在 6 月 9 日进行，后由于出现故障而取消。原计划发射至少推迟到 6 月 19 日进行，但韩国专家们却在一昼夜废寝忘食工作后，将其提前到了 6 月 10 日。

俄罗斯方面，尽管赫鲁尼切夫科研中心承认“罗老”号是在第一级火箭工作阶段发生的爆炸，但强调目前资料还不够充分，因此并不急于承担事故责任。此外，有俄罗斯航天领域消息人士表示，韩国“罗老”号运载火箭发射失败也有可能是由于第二级火箭发动机提前启动的缘故。

韩国“罗老”号火箭的发射一直波折不断，此次发射失败更是重创了韩国的空间发展计划，但是韩国对发展火箭技术却十分执着。这

一方面是由于韩国希望借火箭发射来证明国家实力，另一方面也是与朝鲜“竞争”的心态使然。韩国希望最晚 2018 年能够自行建造火箭，2025 年发射月球探测器。

美国考虑增加一次航天飞机飞行任务

据 spaceflightnow 网站 5 月 27 日报道，美国国会议员比尔·尼尔森致信奥巴马总统，要求增加一次航天飞机飞行任务。尼尔森认为，增加一次飞行任务将使美国能够更顺利地将航天飞机员工转移到 NASA 未来的项目中，还能在国内商业航天能力建立之前缩小航天飞行的断档期，以及减少国际空间站的运行风险。

NASA 计划将“亚特兰蒂斯”号航天飞机作为最后一次飞行任务的救援航天飞机使用，并储备 1 个外部燃料箱和 2 个固体火箭推进器支持救援任务。尼尔森认为如果救援任务没有执行，可以利用上述部件执行一次额外的航天飞机飞行任务。根据他的建议，新任务代号为 STS-135，航天飞机上将搭载 4 名航天员和一系列补给于 2011 年夏天飞赴国际空间站。白宫已经开始考虑是否开展 STS-135 飞行任务。

如果 STS-135 任务变成现实，这将是自“哥伦比亚”号航天飞机失事后首次无救援航天飞机的飞行任务。届时，如果飞行任务出现问题，俄罗斯“联盟”号载人飞船将成为唯一可能解救航天员的航天器。不过“联盟”号载人飞船只能容纳 3 名航天员，因此 STS-135 任务必须尽可能少地搭载航天员，而 4 名航天员已是完成任务目标所需的最少人数。根据国际空间站目前的运输计划，国际空间站的官员认为 2011 年 6 月左右将是增加航天飞机飞行任务的最好时机，因为这样将

在航天飞机退役至美国商业货运飞船执行补给任务期间最大限度地保证国际空间站拥有所需的补给。

目前，奥巴马政府关于航天飞机的 2011 年财年预算请求为 6 亿美元，如果航天飞机任务推迟或增加，将需要投入更多的资金。航天飞机项目经理认为，航天飞机飞行任务结束之前，每月都需要投入 1.5~2 亿美元维持全体员工的正常工作。

航天器系统

德国将试验新型锐缘航天器

【本刊综合】再入大气层是航天飞行最关键的环节之一。为使进入空间并重返地球的过程更安全、更经济、更灵活，德国航空航天中心（DLR）正在开展“锐缘飞行实验”（Shefex）项目研究，并设计出锐缘实验航天器 Shefex I 和 Shefex II，目标是在飞行试验中测试最经济有效的再入技术。该航天器采用了诸如边缘锐化、棱角外形以及主动冷却热防护等先进技术。

试验时，Shefex I 和 Shefex II 由探空火箭携带升空，然后释放再入大气层。Shefex I 于 2005 年在瑞典北部进行了试验。Shefex II 将于 2011 年初在澳大利亚的武麦拉试验场进行试验。Shefex II 高 12.6 米，与 Shefex I 相比，Shefex II 配备了鸭翼，使其操控性更好。试验时，Shefex II 将由火箭携带至 200 千米高度，然后再入大气层并使用降落伞降落在沙漠中。

德国航空航天中心的研究人员目前正利用 Shefex II 模型，在位于

哥廷根的高焓激波风洞进行航天器再入过程的风洞模拟试验。该风洞是欧洲研究高超声速飞行和航天器再入过程的大型设施之一。它长62米，采用活塞压缩推进气体，可以在 Shefex II 模型周围产生 12000 千米/小时的气体流速，从而模拟航天器在 35 千米高度再入地球大气层的情况。此时，试验设备所承受的温度大约为 5000 摄氏度。

锐缘航天器有两大优点：（1）航天器隔热板的设计更简单、更安全。例如，航天飞机有 25000 块形状不同的隔热板，而锐缘航天器的隔热板的形状比较简单，有助于降低热防护系统的维护成本，并使在空间更换隔热板变得可行。（2）多面的形状也改善了航天器的空气动力特性。Shefex II 几乎达到了同航天飞机一样的空气动力特性，但它的尺寸更小，而且不需要机翼。

Shefex II 还将进行主动冷却热防护系统的首次空间测试。该系统的工作原理是：气体从隔热板上的小孔中流出，在航天器表面形成一个冷却保护层，防止大气层与航天器直接接触。该技术被称作发散冷却，目前已用于火箭燃烧室的冷却。

“猎户座”飞船发动机完成第二次点火试验

【本刊综合】 喷气飞机公司完成了 R-1E 双组元发动机的第二组热点火试验程序。此次试验演示了推力为 11.35 千克的 R-1E 双组元发动机针对“猎户座”飞船在各种预计情况下的灵活性，发动机点火累计时间超过了 4.8 个小时。初步试验结果表明，该发动机在模拟的空间飞行任务中表现良好。

“猎户座”飞船曾被作为美国下一代航天器进行研制，而在奥巴

马政府新的载人航天战略中，取消了“星座计划”，仅保留简化版的“猎户座”飞船作为国际空间站的救生飞船。喷气飞机公司负责为该飞船研制所有发动机。为最大限度地提高飞行任务成功率并保证航天员安全，在“猎户座”飞船研制的各个阶段，飞船关键子系统的风险降低测试都在持续进行，而此次发动机试验就是其中的重要一部分。喷气飞机公司项目经理斯科特·詹宁斯认为，目前的试验进度表明发动机已为最早将于2013年进行的飞船轨道演示飞行做好了准备。

R-1E发动机曾用于航天飞机和日本HTV的在轨推进。“猎户座”飞船共需要16台推力为11.35千克的发动机、8台推力为45.4千克的双组元发动机以及1台3405千克的主发动机。此外，喷气飞机公司还要为“猎户座”飞船的乘员舱提供12台推力为72.64千克的单组元发动机。

“联盟”TMA-19飞船成功发射

据NASA网站6月16日报道，北京时间6月16日上午5时35分，俄罗斯“联盟”TMA-19飞船搭载3名国际空间站第24期考察组乘员从哈萨克斯坦的拜科努尔发射场发射，并于6月18日上午6时21分与国际空间站的“星辰”号节点舱成功对接。

此次抵达国际空间站的3名航天员分别为美国的道格拉斯·惠洛克、香农·沃克，以及俄罗斯的费约多·尤奇金，他们将在国际空间站驻守五个半月的时间。另外3名国际空间站第24期考察组乘员(指令长亚历山大·斯克沃尔佐夫、飞行工程师特蕾西·考德威尔·戴森和米哈伊尔·科尔尼延科)已于2010年4月4日乘坐“联盟”TMA-18

飞船飞往国际空间站，目前正驻留在国际空间站上。9月，惠洛克、沃克和尤奇金将成为国际空间站第25期考察组乘员，而斯克沃尔佐夫、考德威尔·戴森和科尔尼延科将乘坐“联盟”TMA-18飞船返回地面。

国际合作

俄、美将加强空间探索领域的合作

【本刊综合】 俄罗斯与美国目前的民用航天合作主要是围绕着国际空间站展开的，由于国际空间站将于2020年左右退役，俄、美两国已经开始探讨，未来将在空间探索领域继续加强合作。

在与NASA局长博尔登会谈后，俄罗斯副总理伊万诺夫于5月18日表示，俄、美两国应当现在开始即着手规划2020年以后合作进行月球和火星探索的相关事宜，首先是联合研制核动力航天发动机。俄罗斯认为对于深空探测任务，核动力推进系统是一个很好的选择，并在2010年为启动建造核动力航天器项目拨款5亿卢布（约167万美元）。俄罗斯联邦航天局局长安纳托里·波米诺夫曾在2010年1月表示，核动力推进的航天器设计草图将在2012年以前完成，未来9年的研发经费至少需要170亿卢布（约5.8亿多美元）。NASA也曾耗费数亿美元研制核推进系统，并计划使用核动力卫星进行木星探测。NASA探索系统任务主管道格·库克在最近的一次演讲中表示，核动力推进技术是进行火星探索的首要使能技术，并计划于2020年左右实现。虽然迄今为止，俄、美两国没有就联合设计核推进系统达成任

何协议，但随着俄罗斯总统梅德韦杰夫即将访问美国，联合设计核动力推进系统的情况可能会出现。

除了核动力推进系统，在伊万诺夫的讲话中提到的空间活动合作还包括联合制造世界上最大的载人飞船并提供发射服务活动。由于受到政策限制，NASA 过去一直独立开展下一代火箭和载人探索飞船的研制，博尔登近期已多次表示，如果美国希望复兴载人探索计划，就必须开展国际合作。而在奥巴马政府制定的新的国家空间政策中，也更加强调空间领域的国际合作。

目前，俄罗斯联邦航天局和 NASA 已就空间探索特别工作组的组成结构举行了两次会议。俄罗斯太空系统公司也与美国天宝(Trimble) 导航集团在 6 月 1 日宣布成立首家联合卫星导航公司。俄、美各持公司 50% 的股份。新公司的主要业务是为俄罗斯和独联体国家的民用消费者建设精确定位的基础设施，这将促进俄罗斯“格洛纳斯”(GLONASS) 全球卫星导航系统的商业化。

深空探测

日本计划在月球上建设科研基地

据澳大利亚每日航天网站 2010 年 5 月 27 日报道，日本政府计划在 2020 年前投资 22 亿美元用于月球探索研究，包括在月球上建设一个科研基地，研制能在月球表面作业的机器人。

日本的月球探索战略将分两个阶段展开。第一阶段是在 2015 年前把一个能在月球表面移动的机器人送上月球，这个机器人将能传回

月球表面的视频图像，并对月球进行地震观测研究。第二阶段是2015~2020年在月球南极建一个科研基地，对半径100千米范围内的月球表面进行研究。该科研基地将能自主发电并收集月球表面样品，其中一些样品还将被运回地球做进一步研究。

日本麻生太郎政府曾与美国布什政府积极讨论过月球工程。目前，美国奥巴马政府已将深空探索关注的重点转移到火星，但日本现政府仍在努力推进月球探索工程。由于中国和印度对月球研究也非常感兴趣，日本希望能在这两个国家完成月球计划前实现载人登月。

日本“隼鸟”号小行星探测器重返地球

据日本航空航天探索局（JAXA）网站报道，在经过7年、60亿千米的飞行后，6月13日19时51分日本“隼鸟”号小行星探测器的返回舱与探测器主体分离，探测器主体在进入地球大气层以后燃烧殆尽，返回舱于22时52分进入地球大气层，并最终通过降落伞减速降落在澳大利亚南部的沙漠地带。6月14日，“隼鸟”号的回收工作全部结束，研究人员回收了探测器的返回舱和返回舱的隔热罩，相关分析工作将在日本进行。

返回舱的隔热罩用于保护返回舱免遭进入地球大气层时因摩擦而产生的高温破坏。返回舱再入大气层的速度高达12千米/秒，返回舱表面气体温度超过10000摄氏度。为了能够耐热，返回舱隔热罩表面由厚约3厘米的碳素纤维强化型复合材料覆盖。在返回舱降落的过程中，隔热罩的塑料表面熔化，产生碳层，使返回舱内温度保持在50摄氏度左右。在距地面高度约10千米的地方，隔热罩脱落，返回

舱则打开降落伞，缓缓降落到沙漠中。返回舱于 6 月 18 日凌晨通过专机先期运抵日本航空航天探索局，而隔热罩则通过其他飞机运回

“隼鸟”号小行星探测器于 2003 年 5 月发射升空，2005 年登陆距离地球 3 亿千米的小行星“丝川”，虽然通过向小行星表面发射 2 个金属球以采集飞溅起来的岩石的计划未能成功，但探测器着陆时的冲击仍可能让小行星表面被激起的一些沙粒进入返回舱。研究人员希望能在 9 月前确认返回舱是否装有从“丝川”小行星采集的物质，并希望通过对样本的分析为人类了解太阳系提供珍贵信息。

英国航天局宣布为 ExoMars 火星漫游器提供科学仪器

据 parabolicarc 网站 6 月 12 日报道，英国航天局宣布投资 1050 万英镑研制寻找火星生命特征的科学仪器，这些科学仪器将作为 ExoMars 火星漫游器有效载荷的一部分于 2018 年飞往火星。

ExoMars 火星漫游器是欧洲航天局（ESA）与 NASA 联合火星探测任务的一部分，也是英国航天局科学与探测项目的旗舰工程。联合火星探测任务计划分两个阶段实施：第一阶段开始于 2016 年，届时 NASA 提供的 1 枚“宇宙神”5 火箭将把 ESA 研制的 1 台火星微量气体探测器送入火星轨道，该探测器将用来了解火星大气中微量气体的起源和分布，尤其要研究甲烷气体在某些区域不断形成的原因。另外，火星微量气体探测器将把 1 个火星登陆器送往火星表面，这将是 ESA 首次对探测器进入火星大气、下降和登陆火星的能力进行验证。第二阶段开始于 2018 年，届时 NASA 提供的 1 枚“宇宙神”5 火箭将把 ESA 研制的 ExoMars 火星漫游器与 NASA 研制的“火星天体生物学

探测-收集器”（Mars Astrobiology Explorer-Cacher）送往火星。

ExoMars 火星漫游器上共搭载 9 件科学仪器，英国负责生命标记芯片和全景摄像机的研制工作，还参与了拉曼激光光谱仪和 X 射线衍射仪的研制工作。参与 ExoMars 火星漫游器研制的英国公司包括阿斯特里姆公司、SciSys 公司、系统工程与评估公司（SEA 公司）以及涡量与流体重力工程公司。