

# 载人航天动态

第 8 期（总第 59 期）

2012 年 8 月 25 日

---

## 本期导读

### 日本推进空间开发国家战略 (1)

日本首相野田佳彦在新设立的空间政策委员会首次会议上表示，日本政府已建立相关体制，把空间开发利用作为国家战略加以推进实施，今后将从多领域着手，有效实施日本的空间开发政策。

### 俄罗斯货运飞船首次测试快速对接模式 (5)

8 月 2 日，俄罗斯“进步” M-16M 货运飞船执行国际空间站飞行任务。在此任务中，俄罗斯首次对货运飞船的快速对接模式进行了测试。飞船在 6 小时内绕地球 4 圈后，完成与国际空间站的自动对接，而以往飞船在对接前要绕地球飞行 34 圈，花费近两天时间。

### 美国“好奇”号火星漫游车登陆火星 (11)

8 月 6 日，NASA “好奇”号火星漫游车成功着陆于火星赤道以南的“盖尔”陨坑，并向地球传回火星图像。这是人类迄今向火星发射的最重、最复杂的探测器，主要目的是研究火星是否在地质历史上曾经为微生物生命提供过适宜的生存条件。

# 目 录

## 发展战略

- 日本推进空间开发国家战略 ..... 1
- NASA为创新先进概念计划选定 28 项投标申请 ..... 1
- 英国航天局发布年度及财务报告 ..... 2

## 运载器系统

- NASA航天发射系统进入初步设计阶段 ..... 3
- 俄罗斯航天局为登月火箭设计招标 ..... 4

## 航天器系统

- 俄罗斯货运飞船首次测试快速对接模式 ..... 5
- “进步”货运飞船完成新型对接系统试验 ..... 5
- 日本发射第三艘货运飞船 ..... 6
- NASA完成充气式可再入试验飞行器测试 ..... 7
- 日本成功实施密封舱再入返回试验 ..... 8

## 航天员系统

- NASA研制新型舱外航天服..... 9

## 国际空间站

- 俄“科学”号多功能实验舱发射再次推迟 ..... 10

## 深空探测

- 美国“好奇”号火星漫游车登陆火星 ..... 11
- 美国小型登月试验平台首次试飞失败 ..... 13

## 日本推进空间开发国家战略

【本刊综合】 日本政府新设立的空间政策委员会 7 月 31 日在首相官邸举行首次会议。首相野田佳彦在致辞时表示，国家已建立相关体制，把空间开发利用作为国家战略加以推进实施，希望今后能从多领域着手，有效实施日本的空间开发政策。

日本国会 6 月通过修改后的《独立行政法人航空航天研究开发机构法》，删除了日本航空航天研究开发活动“限于和平目的”条款，从而使空间开发可用于防卫领域，此外还通过《内阁府设置法》修正案，决定在内阁府内设立空间政策委员会，负责就空间政策向首相和相关阁员提出建议，以加强日本对太空的开发利用。

7 月 12 日，日本政府在内阁府内设立作为空间政策指挥部的空间战略办公室，负责协调各部门的工作，以改变空间开发中各自为政的局面，并且监督包括日本航空航天探索局（JAXA）预算在内的日本所有航天预算。空间政策委员会随后成立。该委员会共有 7 名委员，主要包括日本多所大学相关领域的知名学者以及航天员。其中，日本铁路总公司前任主席、航天政策战略总部（SHSP）重要成员葛西敬之被选为委员长。

## NASA 为创新先进概念计划选定 28 项投标申请

据 NASA 网站 2012 年 8 月 1 日报道，美国国家航空航

天局（NASA）已为其创新先进概念（NIAC）计划选定 28 项投标申请。其中 18 项投标申请被归为第一阶段项目，10 项被归为第二阶段项目。这些投标申请的选定主要基于这些项目具有转化为未来航空航天任务的潜力，促进新的能力，或显著改进当前航空航天系统发射、建造和使用的方法。

创新先进概念计划是 NASA 空间技术计划的一部分，涉及《NASA 空间技术发展路线图》所确定的能源、推进、结构等多个领域，用于 NASA 未来任务的创新、发展、测试以及飞行硬件应用。选定的投标申请包括各种富于想象力的概念，如用潜航滑行器探索木卫二星球上冰层覆盖的海洋，先进的空气净化系统，以及在月球上利用本地表层土自动建造混凝土建筑的系统。

创新先进概念计划的第一阶段为期一年，为有资质的申请方授予 10 万美元的资金，探索概念的可行性以及实现概念可能需要的诸多条件。第二阶段为期两年，将授予 50 万美元，用于选出的第一阶段概念的深化研究。

NASA 航天技术计划主管迈克尔·加扎瑞克表示，这些选定的投标申请代表了 NASA 未来最具创新性的概念，这些技术有潜力从根本上改进 NASA 探索空间新领域的方式。通过创新先进概念计划，NASA 将从长远角度审视对完成 NASA 任务至关重要的技术投资。

## 英国航天局发布年度及财务报告

据英国航天局网站 2012 年 7 月 19 日报道，英国航天局继 7 月初发布《民用航天战略 2012-2016》、《英国航天领域

的规模及健康状况》报告之后，近期又发布了《英国航天局 2011-2012 年度财务报告》。

该报告共分四部分：2011~2012 年英国航天发展概况；英国航天局的管理及评估；航天局成员的薪资状况；航天局年度财政状况。

报告宣称，英国航天局在全球和国内经济衰退的情形下成立，有效完成了政府赋予的使命和任务，取得了一定成就。政府在航天领域的投资对国内经济增长、促进就业、提升民族自豪感、鼓励技术创新、激励年轻一代更多从事工程和科技事业等方面起到了不可低估的作用。

英国航天局自 2011 年 4 月成立以来，积极开展广泛、深入的多边航天合作，这种合作有助于突破技术瓶颈，在卫星广播、卫星宽带、卫星导航、对地观测等领域取得了丰硕成果，推动了国内的经济增长，并帮助英国航天产业占有了一定的国际航天市场份额。2010~2011 年，英国航天相关总收入为 91 亿英镑。英国航天局还计划到 2030 年实现占据全球航天市场 10% 的战略目标。

此外，报告中还列举了英国航天局的组织结构、机构职能，成员薪金，以及截至 2012 年 3 月底英国航天局的各项收入、支出的财务状况。

## **运载器系统**

### **NASA 航天发射系统进入初步设计阶段**

据 NASA 网站 2012 年 7 月 25 日报道，随着 NASA 的航天发射系统（SLS）完成系统需求评审和系统定义评审，整

个火箭系统的开发需求被确立，SLS 已由概念研究阶段进入了初步设计阶段。

这些评审确立了技术、性能、成本、进度等方面的需求，以按计划进度研制火箭。评审过程中，一个由 NASA 技术专家组成的独立评估委员会对 SLS 项目的规格、预算、进度等文件进行了评估，确认了 SLS 可以结束概念研发阶段，进入初步设计阶段，还确认了 SLS 系统的体系结构与“猎户座”飞船的集成性。

SLS 达到这一里程碑距离项目确立还不到 10 个月。下一个重要里程碑是初步设计评审，计划 2013 年底进行。

## 俄罗斯航天局为登月火箭设计招标

据每日航天网站 2012 年 8 月 7 日报道，俄罗斯联邦航天局近日公布一项价值 30 万美元的招标，以设计一种载人登月重型运载火箭的蓝图。竞标公司将于 8 月底前提交火箭运载能力细节以及地面系统相关资料。合同截止日期为 2013 年 5 月 31 日，俄罗斯的载人登月计划最早要到 2018 年才能进行。

新的运载火箭将替代老化的“联盟”系列飞往国际空间站和月球。该重型登月火箭预计将在阿穆尔地区的东方港航天发射场发射，使用降落伞系统着陆时可精确着陆，着陆区域面积是“联盟”号飞船着陆区域面积的十分之一。

### 俄罗斯货运飞船首次测试快速对接模式

【本刊综合】 8月2日，俄罗斯联邦航天局使用“联盟”-U火箭从哈萨克斯坦的拜科努尔发射场将“进步”M-16M货运飞船发射升空。在此次发射任务中，俄罗斯首次对货运飞船的快速对接模式进行了测试。飞船在6小时内绕地球4圈后，完成与国际空间站的自动对接，而以往“进步”号货运飞船和“联盟”号载人飞船在对接前要绕地球飞行34圈，花费近两天时间。

俄罗斯飞行控制中心的专家表示，快速对接模式已经经过多年研究，并在地面通过了测试。由于这种模式要求国际空间站的运行轨道不能太低，因此在2011年6月国际空间轨道高度从350千米提高到400千米后，俄罗斯联邦航天局才考虑测试快速对接模式。未来，还将使用“进步”货运飞船进行数次试验，如果成功，该模式还可能被进一步应用于载人飞船上。

“进步”M-16M是俄罗斯2012年向国际空间站发射的第三艘货运飞船。它装载了超过2.6吨的用于保障国际空间站运行和乘员生活的物资，包括燃料、氧气、水、衣物等。此外，飞船将送去用于生物技术实验的菌根真菌发酵罐和细胞材料。

### “进步”货运飞船完成新型对接系统试验

【本刊综合】 4月22日与国际空间站对接的“进步”

M-15M 货运飞船于 7 月 31 日脱离国际空间站，开始为期三周的科学试验任务，随后将于 8 月 30 日左右再入大气层并最终坠入太平洋。

“进步” M-15M 货运飞船于 7 月 23 日与国际空间站首次分离，飞船在距离国际空间站约 161 千米的位置保持了 24 小时之后，原计划于 7 月 24 日与国际空间站进行二次对接试验，以测试 Kurs-NA 新型自动交会对接系统。然而对接过程中，由于飞船温度过低导致对接系统突发故障，触发了“被动中止”指令，飞船被保持在距离国际空间站下方 2.9 千米的安全位置。随后飞船撤离至距离在国际空间站后方 484 千米处的安全位置，以再次进行对接试验。

为解决飞船表面温度过低导致 Kurs-NA 传感器失灵的问题，技术人员启动了所有可能的加热装置为飞船升温，最终使得飞船温度稳定保持在 22 摄氏度，从而成功激活对接系统，使得再次对接试验顺利进行。7 月 29 日，飞船与国际空间站第二次对接成功。

Kurs-NA 是 Kurs-A 系统的升级版，是全数字控制系统。该系统使用一根对接天线取代原有的五根天线，并配备了最新的电子设备，能耗更低，安全性更好。俄计划于 2014 年左右完成对所有“进步”货运飞船和“联盟”载人飞船从 Kurs-A 到 Kurs-NA 的升级。

## 日本发射第三艘货运飞船

【本刊综合】 日本航空航天探索局 7 月 21 日在种子岛航天中心利用 H-2B 火箭向国际空间站发射了“白鹤”号

无人货运飞船（HTV-3），飞船升空约 15 分钟后，与火箭分离并进入预定轨道。7 月 27 日，飞船抵达国际空间站附近，NASA 工程师乔·阿卡巴在国际空间站了望台内操作机械臂将其捕获，并将其对接在“和谐”号节点舱上。按计划，飞船将在 9 月 7 日脱离国际空间站，重返地球。

“白鹤”号是日本发射的第三艘无人货运飞船，全长约 10 米，直径约 4.4 米，呈圆筒形，最多能运载 6 吨物资。此次任务中，飞船搭载了约 4.6 吨的货物，其中包括 5 个小型立方体卫星，一些生物实验设备，一架用于环境监测研究的远程控制对地观测相机（ISERV）、一个国际空间站废水净化系统反应堆、一台水泵，以及航天员供给等。5 个小型立方体卫星及其机械部署装置被放置在“希望”号实验舱尾部的密封舱里，日本航天员将利用实验舱上的机械臂完成卫星投放试验。此外，飞船还携带有两个记录器，旨在记录 9 月飞船再入大气层解体时的数据，目的是提高火箭坠落预测准确性，缩小溅落预警区域，以及收集影响未来运载器热耗设计的数据。

日本计划在 2016 年前共发射 7 艘 HTV 无人货运飞船。并准备今后将这一发射业务移交给三菱重工业公司进行商业运营。

## NASA 完成充气式可再入试验飞行器测试

据英国《新科学家》周刊网站 7 月 23 日报道，NASA 的“充气式可再入试验飞行器”-3（IRVE-3）于 7 月 23 日从弗吉尼亚州沃洛普斯成功发射，20 分钟后落入北卡罗莱纳州

附近的大西洋中。

IRVE-3 是可充气式再入大气层系列设备试验的第三代产品。与此前的 IRVE 和 IRVE-2 一样，IRVE-3 有一个可充气式外壳，能够在以高超声速进入大气层时为其减速并提供保护。同时，为了测试是否有可能携带更重的载荷穿越行星大气层，IRVE-3 也是该系列中载荷最大的设备，载荷重量是前两个航天器的两倍多，同时还安装了隔热板，以此来测试它能否成功经受住再入大气层的考验。研究小组还对 IRVE-3 的重心作了微调，以测试这样能否使它的动作比前几次试验时更加精准。

IRVE-3 飞出地球大气层后，重达 308 千克的可充气式隔热板与运载装置头锥分离，随后充满氮气变成蘑菇状，然后穿越地球大气层落下。

IRVE-3 设计之初是为了探测火星上的高海拔地貌，研究小组现在还期望它能将地面和国际空间站联系起来，从而可以运输垃圾和其他货物。

## 日本成功实施密封舱重返大气层实验

**【本刊综合】** 日本航空航天探索局 8 月 7 日宣布，在鹿儿岛县的内之浦宇宙空间观测站发射了一枚“S310”火箭，成功完成密封舱重返地球大气层实验。

此次实验的目的在于探索空间探测器再入地球大气层的新方式，为未来开发火星探测器收集数据。

“S310”火箭全长约 7.6 米，直径 31 厘米，重约 760 千克。该火箭前端运载的实验密封舱直径 22 厘米，重 16 千克，

由东京大学、东海大学和九州工业大学的研究人员利用耐热特殊布料制作而成。

火箭发射约 1 分 40 秒后，实验密封舱在距地约 111 千米处被注入气体，其表面像折叠伞一样卷起的绝热减速伞借助火箭旋转力张开，形成直径约 1.2 米的蘑菇状结构。5 秒后，密封舱被弹射出火箭，利用空气阻力降低下行速度。16 时 52 分，该密封舱落至离发射场约 180 千米的海上。在实验过程中，研究人员收集了密封舱的表面温度、所受空气压力、飞行姿态等数据。

## 航天员系统

### NASA 研制新型舱外航天服

据英国《每日邮报》2012 年 7 月 28 日报道，NASA 用 20 年时间研制出一套名为“Z1”的新型舱外航天服。

这套新的舱外服采用背揭式设计，即在服装的背后设计有“入口”，航天员可以通过该“入口”更加轻松地进入舱外航天服内，而不需要像现在一样要花一个小时来穿上一套麻烦的旧式航天服。

“Z1”舱外航天服另外一个亮点在于其背后还有一个巨大的“背包”，该“背包”将为航天员提供所有在出舱活动中所需要的支持，包括氧气、通风设备以及相关的电子设备等。此外，该新型舱外航天服还拥有更有效的冷却设备和处理二氧化碳的能力，可以让航天员的腰、臀、大腿、脚踝等部位移动程度更大。

NASA 从 1992 年决定更新舱外航天服时就开始研制这

种新型航天服。NASA 工作人员称，新型舱外航天服有可能在 2014 年正式投入使用。

## 国际空间站

### 俄“科学”号多功能实验舱发射再次推迟

【本刊综合】 俄罗斯“能源”火箭公司总裁罗波塔宣布，由于技术与管理问题，俄罗斯原计划于 2012 年年底发射的“科学”号多功能实验舱（MLM）将推迟至 2013 年年底发射。

“科学”号多功能实验舱是国际空间站俄罗斯段计划中的一个重要舱段，MLM 发射后，将替代“码头”（Pirs）对接隔舱，对接在“星辰”号服务舱上。在此之前，“码头”对接隔舱将从空间站分离并离轨。

“科学”号多功能实验舱的发射将极大拓展国际空间站上俄罗斯舱段的功能和应用。实验舱上将装配欧洲航天局为俄罗斯舱段特别建造的多功能机械臂。同时，MLM 还具备生命保障系统、空间站动力转向装置、货运飞船对接装置，并具有将燃料从货运飞船转移到“星辰”号服务舱的能力。MLM 具有容纳三名航天员工作的空间，并将携带商业项目，旨在吸引更多商业投资用于产品开发。

罗波塔表示，目前赫鲁尼切夫航天中心正在建造主舱体并装配有关设备。“能源”公司正在和赫鲁尼切夫航天中心一道努力补偿任务被延缓的进度。

### 美国“好奇”号火星漫游车登陆火星

【本刊综合】 北京时间 2012 年 8 月 6 日 13 时 30 分，美国“好奇”号火星漫游车于成功着陆于火星赤道以南的“盖尔”陨坑，并向地球传回火星图像。

“好奇”号火星漫游车原定于 2009 年发射，但由于测试时间不足、预算超支、技术攻关等原因，推迟于 2011 年 11 月发射。该项目的主承包商为波音公司和洛·马公司，由 NASA 的喷气推进实验室（JPL）管理，项目总成本约为 25 亿美元。

“好奇”号火星漫游车的主要目的是研究火星是否在地质历史上曾经为微生物生命提供过适宜的生存条件，其探索任务包括：确定有机碳复合物的特性和储量；探测构建生命的物质含量，如碳、氢、氮、氧、磷和硫；研究生物学效应的特点；探索火星表面的化学、同位素、矿物质复合物和火星近表面的地质情况；诠释火星岩石和土壤的形成及变化过程；分析火星大气的演变过程；确定火星上水和二氧化碳的状态、分布和循环情况；研究火星表面辐射的光谱特征、包括宇宙银河射线、太阳质子效应和次级中子等。

“好奇”号火星漫游车是 NASA 迄今最先进的火星漫游车，全长 3 米、宽 2.8 米、高 2.1 米、机械臂长 2.2 米、轮子直径 0.5 米。“好奇”号采用波音公司制造的新型“多任务放射性同位素电热发生器”（MMRTG）提供能量，它将钷 - 238 自然衰变产生的热量转化为电能并储存起来。“好奇”号携

带了一套完整的化学实验室，其中包括 2 台相机、2 台成像仪、2 台光谱仪、2 台探测器等共 10 个科学仪器以及一个样本获取、处理和传送系统。“好奇”号将利用相关设备获取岩石、土壤和大气样本并利用车载分析仪器对其进行分析。

“好奇”号重 899 千克，而“勇气”号和“机遇”号火星漫游车的重量仅有 170 千克左右。由于重量过大，“好奇”号不能采用之前使用的降落伞配合气囊弹跳的降落方式。为此，工程师为“好奇”号设计了一种由火箭发动机提供动力的悬浮平台。当进入火星大气层时，悬浮平台与“好奇”号一起紧紧挤在隔热罩内部，之后降落伞打开进行减速。当接近地面上空时，降落伞脱落，悬浮平台启动，下面挂着“好奇”号进行悬浮飞行，在这一过程中还可以进行最后的地形位置修正。最后，悬浮飞行器慢慢降低高度，将“好奇”号平稳地放在平坦的火星表面上。这将是首次在深空探测任务中使用精确着陆技术和空中起重机着陆方式。

“好奇”号火星漫游车着陆后，已经传回一系列火星图像，首帧图像是低分辨率的黑白影像。8 月 7 日，在红棕色的陨石坑底面，向地球发回火星景观的第一张彩色照片，这张照片的展示了“盖尔”陨石坑北部的山壁和山脊。“好奇”号携带的俄罗斯研制的中子动态反照探测器（DAN）已经启动，未来将执行探测火星表面水或冰中氢元素的任务。此外，喷气实验室的地面控制中心还对“好奇”号的软件进行了升级，使火星车具备两个关键功能：一是可以在火星表面有岩石的崎岖地面行驶，二是启动采样系统的操作能力。“好奇”号可根据任务的不同逐步升级软件。预计 8 月底，“好奇”

号火星漫游车将迈出第一步，最快移动速度达到4厘米/秒，在其设计寿命的2年中将走过约20千米的路程。

在“好奇”号成功登陆火星后，美国总统奥巴马发表声明称，这是美国的非凡成就和骄傲，“好奇”号是迄今为止登陆其他星球的最复杂、精密的移动实验室，标志着科技空前进步。

## 美国小型登月试验平台首次试飞失败

【本刊综合】8月9日，NASA登月技术试验平台在肯尼迪航天中心进行首次飞行试验时发生坠毁爆炸，但未造成人员伤亡或其他财产损失。

该火箭动力登月试验平台名为“墨菲斯”，此前曾成功实施过由起重机起吊至空中，进行点火的测试。此次试验是在肯尼迪航天中心航天飞机跑道上进行的首次自由飞行测试。试验中，火箭发动机正常点火并使平台垂直起升，但升空后不久平台即发生侧翻坠落，并产生爆炸；数分钟后，烧毁的残骸由于燃料箱破裂而发生二次爆炸。NASA给出的此次试飞失败原因为：“墨菲斯”试验平台升空后不久，因硬件故障导致无法保持飞行稳定而发生侧翻坠毁。工程师们正在分析试验数据，详细原因仍在调查中。

“墨菲斯”火箭动力平台由NASA约翰逊航天中心设计制造，主要用于对绿色推进剂推进系统、自主着陆和危险探测技术等月球着陆技术进行演示验证。“墨菲斯”采用火箭反向推进的方式进行自主登陆，能够将航天机器人、小型月球车或者小型实验室等重1100磅（约500千克）的货物平稳

送至月球表面。该试验平台的火箭发动机使用液氧和甲烷作燃料，这种推进剂更易于在太空中保存，且甲烷最终也可以实现月球或火星的本地生产。除对未来月球货物运输任务中的自主着落、风险规避以及闭环飞行控制技术进行测试外，该试验平台其他验证内容还包括：燃料箱材料与制造，反向控制推进器，主发动机性能改进，氮增压系统，地面操作，飞行操作，软件和航空电子系统架构等。