

# 载人航天动态

第 11 期（总第 50 期）

2011 年 11 月 25 日

---

## 本期导读

### **NASA 正式获得 2012 财年预算 (1)**

根据美国总统奥巴马 11 月 18 日签署生效的政府预算，NASA 在 2012 财年最终获得了 178 亿美元，比 2011 财年预算少了 6.84 亿美元。已经严重超支的詹姆斯·韦伯空间望远镜项目继续获得充足的资金支持，以保证 2018 年能够发射，而商业乘员运输计划的预算却遭受大幅削减。

### **俄罗斯恢复货运和载人飞船发射 (4)**

俄罗斯联邦航天局于 10 月 30 日和 11 月 16 日先后发射了“进步”号货运飞船和“联盟”号载人飞船，分别为国际空间站送去了 2.9 吨的补给和 3 名航天员。受“进步”M-12M 飞船发射失败影响的国际空间站运行开始逐步恢复正常。

### **NASA 计划 2014 年进行“猎户座”飞船无人飞行试验 (5)**

NASA 已经决定在 2017 年进行“猎户座”飞船无人飞行试验的基础上，于 2014 年增加一次无人飞行试验。为了能够模拟飞船执行深空任务返回时的状态，试验中将使用“德尔它”-4 火箭将飞船送入约 8046 千米轨道。

# 目 录

## 发展战略

NASA 正式获得 2012 财年预算 .....	1
---------------------------	---

## 运载器系统

NASA 与五角大楼开放航天发射任务商业竞标 .....	2
------------------------------	---

J-2X 火箭发动机通过重要试验 .....	4
------------------------	---

## 航天器系统

俄罗斯恢复货运和载人飞船发射 .....	4
----------------------	---

NASA 计划 2014 年进行“猎户座”飞船无人飞行试验 .....	5
-------------------------------------	---

马歇尔航天中心着手研究空间核推进技术 .....	7
--------------------------	---

## 航天员系统

NASA 公开招募新一批航天员 .....	8
-----------------------	---

## 国际空间站

俄罗斯计划将国际空间站服役期限延长到 2028 年 .....	9
---------------------------------	---

英国刊物发表第一篇来自空间的学术论文 .....	9
--------------------------	---

## 国际合作

日本积极拓展航天领域国际合作 .....	10
----------------------	----

## 深空探测

俄罗斯“福布斯-土壤”火星探测任务濒临失败 .....	11
-----------------------------	----

日本公布迄今为止最大小行星数据库 .....	12
------------------------	----

木星的一颗卫星可能含大量液态水 .....	13
-----------------------	----

### NASA 正式获得 2012 财年预算

据美国航天新闻网 2011 年 11 月 18 日报道，美国国会 11 月 14 日对外发布了包括美国国家航空航天局（NASA）预算的在内的政府 2012 财年预算报告，11 月 18 日经奥巴马总统签署，该预算正式生效，从而维持了各政府机构在 2012 财年的正常运转。美国的 2012 财年已于 10 月开始，在正式预算计划通过之前，国会规定各政府部门暂时按照 2011 财年预算水平运行。

NASA 最终获得的 2012 财年预算为 178 亿美元，比 2011 财年预算减少 6.84 亿美元，比白宫最初申请的预算少了 9.24 亿美元。其中用于空间探索的预算为 38 亿美元，比 2011 财年少了 3000 万美元；42 亿美元用于空间运行项目，比 2011 财年减少 13 亿美元；51 亿美元用于科学项目，比 2011 财年多 1.55 亿美元，这其中包括已经严重超支的詹姆斯·韦伯空间望远镜（JWST）项目所需资金。

在载人空间探索项目的 38 亿美元预算中，有 18 亿美元用于国会批准的新型重型运载火箭计划，12 亿美元用于发展“猎户座”多用途载人飞船。

NASA 的商业乘员运输计划预算在 2012 财年遭受大幅削减，仅获得 4.06 亿美元，不到奥巴马政府为其申请的 8.5 亿美元的一半，比国会授权资金还少了 9400 万美元。而且其中的 1 亿美元拨款将被保留，直到 NASA 局长博尔登向参、众两院拨款委员会提交书面公告，

表明 NASA 正在制定关于航天发射系统（SLS）的采购战略。

与此同时，詹姆斯·韦伯空间望远镜项目却在政府 3.737 亿美元预算申请的基础上，额外获得了 1.56 亿美元的资金。这部分资金主要通过削减 NASA 关于地球科学、行星科学，以及天体物理学的预算申请来补偿。其中，地球科学将获得 17.7 亿美元，比预算申请少了 3000 万美元；行星科学获得 15 亿美元，被削减 4000 万美元；天体物理学获得 6.72 亿美元，被削减 1070 万美元。NASA 承认，为了确保詹姆斯·韦伯空间望远镜能够在 2018 年发射，一些科学项目将被推迟。

国会的预算报告为 NASA 的 2012 财年机器人探索火星项目分配了 5.817 亿美元。报告同时指出，NASA 应该“继续定义、规划和执行未来的火星探测任务，以及继续寻求和利用国际合作的机会”。航天新闻网评论称，过去几个月，美国政府拒绝就如何推进与欧洲联合进行的 ExoMars 火星探索项目作出承诺，目前来看，很有可能在 2012 年 2 月提出 2013 财年预算请求时，透露其未来火星探索的设想。

## 运载器系统

### NASA 与五角大楼开放航天发射任务商业竞标

【本刊综合】 NASA、国家侦察办公室（NRO）以及美国空军近日签署了一份联合协议，为执行军事与民用航天任务的商业运载火箭供应商制定明确的认证标准。

2010 年 10 月，上述三家政府机构就发射需求签署合作意向书；2011 年 3 月签署谅解备忘录，规划了未来渐进一次性运载火箭采购方

面的计划，包括合作制定航天发射系统认证标准方面的需求。而此次联合协议的签订标志着认证标准制定工作的正式启动，是 NASA 等机构为了利用新兴航天发射能力而采取的最新步骤。

认证标准将基于 NASA 现有用于指导运载火箭风险降低的政策规定，同时兼顾各机构针对特殊需求而采取的不同认证方法。标准将为发射服务供应商提供一个三家机构间通用的框架与术语。

这份基于风险的认证标准使 NASA 等政府机构能够根据有效载荷的成本和风险容量以及运载火箭的可靠性，对任务进行划分。如果有效载荷的风险容量较高，则可以考虑使用可靠性级别较低的运载火箭，从而为新的商业航天发射服务供应商提供竞争的机会，获得发射政府有效载荷的经验，进一步推动新兴商业航天运载能力在政府发射任务时的竞争力。

联合发射联盟（ULA）是目前唯一为政府部门提供一次性运载火箭发射服务的供应商。新的认证标准将可能打破联合发射联盟在发射领域的垄断，为诸如空间探索技术（SpaceX）公司等企业提供机遇。SpaceX 已于 2011 年 4 月公布了建造“猎鹰重型”运载火箭的计划，并宣称能以低于竞争对手的价格提供火箭发射服务。“猎鹰重型”运载火箭的发射成本为 8000 万 ~ 1.25 亿美元。这个价格是联合发射联盟同类火箭——“德尔它”-4 重型运载火箭发射成本的一半。

尽管政府部门已经宣布将开放发射服务领域的竞争，但并不意味着 SpaceX 等公司将赢得合同。参与竞争的商业火箭制造公司必须首先满足严格的技术要求，并且具备一定的成功发射经验。

## J-2X 火箭发动机通过重要试验

【本刊综合】 NASA 于 11 月 9 日进行了一次 500 秒的 J-2X 火箭发动机点火试验。

J-2X 发动机是由普·惠公司在曾用于“土星”火箭的 J-2 发动机的基础上，改进生产的双组元液氧/液氢发动机，原计划用于“阿瑞斯”1 和“阿瑞斯”5 火箭的上面级。“星座”计划取消后，根据 NASA 的 2010 财年授权法案要求，新的航天运载系统要充分利用航天飞机和“星座”计划中的技术，因此在 NASA 公布的运载能力达 130 吨的新型重型运载火箭设计方案中，仍将采用 J-2X 发动机作为火箭上面级发动机。

J-2X 发动机在斯坦尼斯航天中心完成测试后，NASA 负责探索系统开发的副局长丹·邓博阿克（Dan Dumbacher）表示，J-2X 发动机对新型重型运载火箭的研制是至关重要的，此次测试成功意味着 NASA 在发展深空探索运载系统方面又迈进了一步。

### 航天器系统

## 俄罗斯恢复货运和载人飞船发射

【本刊综合】 俄罗斯“进步”M-13M 货运飞船于 10 月 30 日由“联盟”-U 运载火箭从拜科努尔航天发射场发射。11 月 2 日，飞船与国际空间站“码头”号对接舱对接，为其送去 2.9 吨的补给，包括推进剂、氧气、水、科研设备与食品等。由于 8 月 24 日“进步”M-12M 货运飞船发射失败，国际空间站已经长达半年没有得到补给。

为了给“进步”M-13M 货运飞船空出对接口，10月29日“进步”M-10M 货运飞船与国际空间站分离，并在大气层中焚毁。

航天飞机退役后，俄罗斯的“联盟”号载人飞船成为目前能够向国际空间站运送航天员的唯一航天器，因此俄罗斯飞船及其运载火箭的运行状况受到广泛关注。由于发射“联盟”号载人飞船的“联盟”-FG 火箭与发射“进步”号货运飞船的“联盟”-U 火箭使用相同的二级火箭发动机，原定于9月22日进行“联盟”号载人飞船发射也被取消。经过调查分析，俄罗斯给出的事故结论是：由于生产过程中操作不当，使得用于为二级火箭发动机气体发生器输送燃料的管路堵塞，造成燃料供给不足，最终导致发动机紧急关机。俄罗斯联邦航天局已经采取措施，加强生产过程中的质量管理。

“进步”号货运飞船的成功发射也为后续的国际空间站人员轮换提振了信息。自从站上3名航天员于9月16日返回后，国际空间站就一直处于减员运行的状态。NASA 甚至考虑过剩余3名航天员撤离后，国际空间站无人值守状态的应对措施。11月16日，2名俄罗斯航天员和1名美国航天员搭乘“联盟”TMA-22 飞船到达国际空间站，3名航天员将在国际空间站值守4个多月，比原计划缩短1个月左右的时间。站上原有的3名航天员于11月21日搭乘“联盟”TMA-02M 飞船返回。按计划，12月23日将另有3名航天员到达国际空间站，届时空间站可恢复满员值守状态。

## **NASA 计划 2014 年进行“猎户座”飞船无人飞行试验**

据 spaceflight now 网站 2011 年 11 月 9 日报道，NASA 已经确定

将在 2014 年进行一次名为“探索飞行测试”-1 (EFT-1) 的“猎户座”飞船的无人飞行测试。测试的目的是收集“猎户座”飞船在执行深空探索任务返回时，飞船的相关状态数据，特别是防热系统和回收降落伞系统性能的数据。NASA 负责载人航天探索与运行的副局长称，此次测试对于细化“猎户座”飞船的设计非常重要。

测试中，“猎户座”飞船将由“德尔它”-4 重型运载火箭送入距地面约 8046 千米的轨道，从而使飞船的再入大气层速度能够达到 8.9 千米/秒，以模拟“猎户座”飞船执行深空探索任务返回时的状态。飞船绕地球飞行 2 圈，持续约 6 个小时。返回时，飞船将利用“德尔它”-4 火箭上面级调整再入角度，之后与火箭上面级分离，并点火再入。最终，飞船将降落在加利福尼亚州附近的太平洋海面。

此次测试任务将耗资 3.7 亿美元，其中 3 亿美元用于“德尔它”-4 重型运载火箭的花费。之所以选择“德尔它”-4 重型运载火箭，是因为这是目前美国唯一有能力将“猎户座”飞船送入预定轨道的运载火箭。

按照计划，“猎户座”飞船将在 2017 年底利用新型重型运载火箭进行第二次无人飞行测试。而在两次测试之间，“猎户座”飞船将利用退役的“和平卫士”洲际弹道导弹第一级，进行飞行速度达到音速时，气动压力最大状态下的发射中止测试。2010 年飞船已经完成了发射台上的中止测试。洛克希德·马丁公司将为测试建造两艘“猎户座”飞船，其中第一艘的建造已经完成，正在接受一系列的测试。

如果一切进展顺利，NASA 将在 2021 财年使用新型重型运载火箭和“猎户座”飞船进行载人发射。目前计划在首次载人发射中，飞



船将搭载 1 名航天员进行绕月飞行。

## 马歇尔航天中心着手研究空间核推进技术

据美国航空航天技术周刊网站 2011 年 11 月 14 日报道，空间核推进技术是 NASA 在 2010 年发布的《一体化空间技术发展路线图》中规划的研究方向之一。为此，NASA 的马歇尔航天中心正在扩展有关核动力技术的研究领域。

在“星座”计划实施期间，马歇尔航天中心就已经与美国能源部在核动力技术方面开展合作。当时该技术的研发目标主要是为将来的月球基地提供能量。与其它美国国家实验室操控放射性原料不同，NASA 专家通过使用加热的元素来模拟核燃料，进而研究可在月球发电的动力系统。

目前，马歇尔航天中心的核动力技术研究工作已经延伸至先进空间推进技术领域。在试验大楼里，动力设施小组安装了一个核热火箭环境模拟器。该模拟器可使气态氢在多种加热的元素上流动，以模拟不同类型的核燃料。这种设计旨在试验不同原料与氢在高温高压下的反应方式。试验装置包括一个大型光谱仪以及一个在试验期间监测温度与原料性能的光学高温计。

虽然 NASA 在 20 世纪 60 年代就进行过核动力火箭试验，但迄今为止还没有相关型号可以运行。针对模拟核器件的预先研究可以为将来更好地在空间探索任务中利用放射性原料奠定基础，从而帮助人类更快地到达火星以及其它更遥远目的地奠定基础，减少航天员在危险的宇宙射线环境中飞行的时间。该项目专家表示，目前设想的第一代

核推进系统的比冲将达到 900 秒，是目前化学火箭发动机的两倍。

## 航天员系统

### NASA 公开招募新一批航天员

【本刊综合】 NASA 于 11 月 15 日起公开招募新一批航天员。符合条件的候选人需在 2012 年 1 月 27 日前将简历上传至人事管理部门的官方网站。除在网站公布招聘启事外，NASA 还在视频分享网站上发布视频招聘广告，用绚丽画面与动感音乐吸引眼球。

此次将招聘 55 名航天员，是 NASA 有史以来规模最大的航天员招募行动。成为航天员后可获得 6.47 万美元至 14.17 万美元不等的年薪。NASA 负责人事管理的官员珍妮特·卡万迪预计，将有约 3000 名符合资格的人递交申请。

招聘仅面向美国公民。应聘者需视力良好，血压正常；学历至少为大学本科，专业为工程学、生物科学、物理或数学；有效载荷专家需有 3 年以上相关工作经验，身高 1.49 米至 1.93 米；航天器指令长或驾驶员需有 1000 小时以上喷气式飞机驾驶经验，身高 1.57 米至 1.9 米。另外，有教学经验，包括教授从幼儿园到高中课程经验的教师也可以申请。当前，NASA 大部分航天员的学位为硕士或博士。

由于航天飞机退役后，未来几年内美国航天员需要搭乘俄罗斯“联盟”号载人飞船往返国际空间站，俄语将是必不可少的交流工具，因此应聘者还将学习俄语。

11 月初，有 9 名预备航天员结束了培训课程，正式成为 NASA

的航天员，使美国现役航天员人数增至 58 名。这批航天员最早将于 2013 年到国际空间站执行任务。这也意味着本次应聘的航天员很可能短时间内不能进入空间。不过卡万迪认为，他们有可能成为首批搭乘商业航天运载系统或者新航天发射系统（SLS）的航天员，“这种经历值得期待”。

## 国际空间站

### 俄罗斯计划将国际空间站服役期限延长到 2028 年

据俄新社 2011 年 10 月 20 日报道，俄罗斯联邦航天局载人航天项目负责人阿列克谢·克拉斯诺夫在 10 月 18 日开幕的“2011 航天论坛”上表示，国际空间站的使用寿命可能延长至 2028 年。

2011 年 7 月克拉斯诺夫曾表示，俄方认为单纯从技术角度考虑，国际空间站服役期完全可延长至 2028 年。在此次论坛开幕式上，克拉斯诺夫再次强调目前已组织专家就延长国际空间站使用寿命进行研究。克拉斯诺夫同时表示，未来国际空间站将不仅是科学实验室，还可用作实验航天器的装配车间和发射台。

国际空间站项目于 1998 年正式启动，原本计划于 2015 年结束，但合作成员国已于近期就国际空间站使用寿命至少延长到 2020 年达成共识。

### 英国刊物发表第一篇来自空间的学术论文

【本刊综合】 11 月 11 日出版的《欧洲物理通信》上刊登了

一篇特殊的论文，作者的通信地址是国际空间站。出版这份刊物的英国物理研究所认为，这是第一篇来自空间的学术论文。

这篇论文的内容是：空间微重力环境下，测量复杂等离子体中声音传播的特征。等离子体是一种特殊的物质形态，它与固、液、气三态都不相同，常被称为“第四态”。在地球重力环境下，等离子体是平面的二维结构，而在空间微重力环境中，它可以呈现出复杂的三维结构。因此，在国际空间站上对它进行测量将帮助科研人员更深入地了解这种特殊的物质形态。

论文作者之一是俄罗斯航天员谢尔盖·沃尔科夫。沃尔科夫在国际空间站上完成了相关实验，目前仍在国际空间站上工作，因此从空间提交了这篇论文。该刊物上还配了一张论文稿漂浮在空间站中的照片。

《欧洲物理通信》主编施赖伯在本期刊物上撰写评论称，这是第一篇从地球之外提交的论文，而随着人类对空间的探索不断深入，几十年后人类派出航天员探索火星时，也许还能收到来自宇宙中更远地方的论文。

## 国际合作

### 日本积极拓展航天领域国际合作

**【本刊综合】** 由意大利航天局（ASI）局长恩里克·萨奇斯率领的代表团在 10 月底访问日本期间，与日本航空航天探索局（JAXA）官员举行会晤，讨论了双方需要加强在航天推进、国际

空间站、灾难管理等领域的合作，并签署关于日本的国际空间站项目“高能电子观测实验”（CALET），以及液氧/甲烷推进剂研究的新合作协议。此前，一个 ASI-JAXA 特别工作组一直关注着国际空间站利用方面的相关事项。

意大利航天局代表团还会见了日本与航天活动有关的其他机构人员，如负责制定空间政策的宇宙开发战略本部秘书处、文部科学省、经济科学省等。

另外，日本航空航天探索局还计划加强与土耳其在航天领域的合作。JAXA 副局长 10 月 18 日表示，日本将在土耳其建立航天机构的过程中提供帮助，并将与土耳其分享在航天领域的经验。考虑到土耳其目前还没有航天运输发射系统，如果土耳其政府决定发展独立的发射系统，日本将在这一领域向土耳其提供帮助。

## 深空探测

### 俄罗斯“福布斯—土壤”火星探测任务濒临失败

【本刊综合】 11 月 9 日 4 时 16 分，俄罗斯“福布斯-土壤”火星探测器从拜科努尔发射场由俄罗斯“天顶”号运载火箭发射升空。这是近 15 年来俄罗斯实施的唯一火星探测项目，其主要目的是从火卫一上采集土壤样本并运回地球。

该火星探测器上同时搭载有中国首颗火星探测器——“萤火一号”。中俄联合探测火星计划，是根据 2007 年中俄双方共同签署的《中国国家航天局与俄罗斯联邦航天局关于联合探测火星 - 火卫一合作

协议》开展的政府间航天合作项目。2009 年中国探测器研制基本完成，俄罗斯由于技术等原因将发射日期推迟至 2011 年 11 月。

发射后 688 秒，“福布斯-土壤”探测器与“天顶”火箭分离，进入约 206 千米 × 348 千米的近地轨道。按照原计划，探测器上的主发动机将启动，并通过多次点火将 2 个探测器送入飞往火星的轨道。然而，探测器主发动机一直没有启动，未能按照计划实施变轨。在发射现场的俄罗斯联邦航天局局长波波夫金称，导致意外情况出现的原因可能是探测器控制系统发生故障。

俄罗斯地面控制中心希望是由软件引起控制系统故障，并尝试重新启动探测器，但是几经尝试均未成功。俄罗斯联邦航天局在 11 月 15 日表示，由于火星探测器上的燃料充分，会一直在轨飞行至 2012 年 1 月，在此期间，俄罗斯仍将制定新方案，努力尝试挽救火星探测任务。但是，国外媒体表示，拯救火星探测器的机会微乎其微。如果救援尝试失败，这个造价 1.63 亿美元，重 12.5 吨的探测器将再入大气层并坠毁。

波波夫金表示，即便“福布斯-土壤”火星探测器项目最终宣告失败，俄罗斯政府也不会因此缩减航天计划。俄罗斯联邦航天局正在制订计划，提高科研和实用性项目在航天计划中的比重。此举意味着这些项目将得到更多的资金支持。

## **日本公布迄今为止最大小行星数据库**

据美国今日航天网 2011 年 10 月 18 日报道，日本航空航天探索局（JAXA）公布了目前世界上最大的太阳系小行星数据库。该数据

库可以通过 JAXA 网站登陆。

此次 JAXA 公布的小行星数据库比此前发布的同类数据库都大。在此之前，最大的数据库包含有 2000 颗小行星的相关数据。

太阳系中小行星的数量超过 50 万颗，但对这些小行星进行天文观测非常困难。因此对于许多小行星，即便是体积这类简单的数据也无法确定。JAXA 通过测量小行星辐射的红外射线数据，已经能够确定 5120 颗小行星较为准确的体积数据，其中一些小行星直径数百米。这些数据是由 2006 年发射的“光亮”号（Akari）红外天文卫星收集的。

JAXA 官员表示，小行星数据库不仅可用于日本“隼鸟”探测器等小行星探索任务，还将用于研究太阳系的形成。

## 木星的一颗卫星可能含大量液态水

据 NASA 网站 2011 年 11 月 16 日报道，NASA 举行新闻发布会宣布，研究人员分析“伽利略”号探测器发回的数据后发现，木星的卫星——木卫二的冰封表面下可能存在大量液态水，水量与北美洲的五大湖相当，这颗卫星可能适宜生命存在。

木卫二比月球稍小。“伽利略”号探测器发回的数据显示，其表面布满裂纹和杂乱的冰，表面以下埋藏着大量含盐液态水。研究人员构建的模型显示，木卫二的冰层厚度约 10 千米，而且冰层内部可能存在分布深度达 3 千米的液态水。这些水向上喷发，导致木卫二表面的冰变得易碎并最终裂开。这种冰水之间的转换有可能在天体表面和埋藏水之间传递能量和营养物，从而为生命存在提供条件。

这项研究的论文将发表在英国新一期学术期刊《自然》上。论文第一作者、德克萨斯大学奥斯汀分校的布里特妮·施密特表示，科学界曾有观点认为，冰层过厚对生态是一种不利因素，因为星球表面将无法与冰层下的水体互动。然而目前的证据显示，木卫二冰层下相对温暖的水能够上升并突破冰层，从而进行能量交换。新证据还表明，木卫二表面下存在大型浅水湖，这也使得这颗卫星可能适合生命存在。

NASA 天体生物学项目主任玛丽·沃依泰克评论称，这些数据提供了一些“具有说服力”的可能性，但在确认这些成果前，全球科学家还需要进一步分析、评估这些数据。

“伽利略”号探测器于 1989 年 10 月随美国“亚特兰蒂斯”号航天飞机升空，1995 年 12 月进入木星轨道，2003 年 9 月坠入木星大气层中焚毁。服役期间，“伽利略”号发回了大量有关木星及其卫星的数据和照片。