

载人航天动态

第 1 期（总第 64 期）

2013 年 1 月 25 日

本期导读

2012 年 NASA 年终盘点 (1)

2012 年 NASA 持续推进美国雄心勃勃的空间探索计划，将最先进的火星漫游车成功送到火星表面，开展了国际空间站首次商业货运任务，推进了载人深空探索系统的发展。NASA 局长博尔登表示，NASA 有能力保持美国在空间探索领域的全球领导地位。

俄罗斯通过《2013-2020 年宇宙空间活动》发展纲要 (6)

俄罗斯政府在 2012 年 12 月 27 日的年度工作会议上审议并通过了《2013-2020 年宇宙空间活动》发展纲要。该纲要规划了 2020 年前俄罗斯航天发展的主要目标、基本任务、优先发展方向等，俄罗斯将投入 2.1 万亿卢布支持航天事业发展。

美国公司将为国际空间站提供可充气式太空舱 (9)

美国比格罗航天公司与 NASA 签署了一份价值 1780 万美元的合同，研制可充气式太空舱，计划在 2015 年发射与国际空间站对接的大型可充气式任务舱段。

目 录

发展战略

- 2012 年NASA年终盘点..... 1
- 俄罗斯通过《2013-2020 年宇宙空间活动》发展纲要..... 6
- 2013 年国外值得关注的几项载人航天任务 8

国际空间站

- 美国公司将为国际空间站提供可充气式太空舱 9
- NASA与国际空间站合作国关注新型通用对接系统 10

航天员系统

- 医学专家发现深空飞行或影响航天员神经系统 11

深空探测

- “好奇”号完成岩石钻探前期工作 12
- 印度计划 2013 年 10 月发射火星探测器 13
- 俄罗斯计划 2015 年发射首个月球探测器 14

2012 年 NASA 年终盘点

【本刊综合】 美国国家航空航天局（NASA）于 2012 年 12 月在其网站总结了 2012 年的成就，文章称 NASA 持续推进美国雄心勃勃的空间探索计划，将最先进的火星漫游车成功送到火星表面，开展了国际空间站首次商业货运任务，推进了载人深空探索系统的发展，加强了能够长期驻留空间关键技术的研发。NASA 局长查尔斯·博尔登表示，NASA 有能力保持美国在空间探索领域的全球领导地位。

1. “好奇”号火星漫游车成功登陆火星

2012 年 8 月 6 日，“火星科学实验室”任务中的“好奇”号火星漫游车成功着陆于火星赤道以南的“盖尔”陨坑，并立刻发回了火星图像。这是迄今人类向火星发射的最复杂的火星漫游车。重约 1 吨的“好奇”号的主要任务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，并首次评估未来航天员将在火星表面遇到的自然辐射环境。此外，“好奇”号的安全着陆技术也有助于未来的载人火星探索任务。

12 月 4 日，NASA 宣布了一个多年火星计划，包括 2013 年发射用于研究火星上层大气的“火星大气与挥发演变”（MAVEN）轨道器；“利用地震勘探、测地和热传送探索内部”（“洞察”号）任务，用于首次探查火星内层深处；为欧洲航天局的 2016 年火星探测任务提供深空通信服务，为 2018 年 ExoMars 漫游车提供天文生物测量仪器与设备；2020 年发

射一个基于“好奇”号设计的新型漫游车。

2. NASA 推动商业航天飞行

5 月，美国空间探索技术（SpaceX）公司进行了“龙”太空舱/“猎鹰”9 火箭运输系统的最后演示验证飞行，成为首个完成与国际空间站交会对接任务的商业公司。10 月，SpaceX 公司完成首次国际空间站补给任务。“龙”太空舱是自航天飞机退役后首个能够携带研究样本返回的航天器，将极大促进国际空间站上的科学研究。根据与 NASA 签订的商业补给服务合同，SpaceX 公司将在 2016 年前至少执行 12 次国际空间站货运任务。此外，轨道科学公司的“安塔瑞斯”火箭目前正在进行第一级火箭发动机的热点火测试，计划在 2013 年进行首次验证飞行。

在推进商业货运飞行发展的同时，NASA 在 2012 年还努力发展从美国本土发射航天员的能力。8 月，NASA 与华达山脉、SpaceX 和波音三家公司签订了设计和开发下一代载人航天飞行能力的新协议，计划在未来五年内实现从美国本土发射航天员。

3. 国际空间站投入全面使用并进行新的研究和技术测试

11 月 2 日，NASA 及其国际合作伙伴庆祝人类永久驻留国际空间站 12 周年。迄今为止，国际空间站已经进行了超过 1500 项研究和技术开发实验，其中超过 200 项是在 2012 年进行的。许多研究促进了医药、环境系统和对宇宙认识的发展。

2012 年运抵国际空间站的一些新设施促进了一系列新研究项目的展开。日本实验舱进行的小卫星轨道部署改变了

小型卫星的入轨方式，可以具备更大的灵活性、操作控制，并显著节省资金。水生栖息设备能够更方便地观察青鳉鱼的骨骼系统，从而更深入地了解骨骼和肌肉萎缩情况，为解决航天员医疗问题、辐射效应以及人口老龄化提供参考。重力生物学实验室的离心机可以开展长时间的人工重力生物实验，调节范围从零重力到两倍地球引力。该设备能够模拟火星、月球和地球引力条件下的环境控制、照明、数据传输、指挥和观察试验。

4. 新型载人飞船和运载火箭的首发准备工作正在进行

7月，首艘“猎户座”载人飞船运抵 NASA 肯尼迪航天中心。“猎户座”计划在 2014 年进行首次飞行试验，届时将被送往约 5800 千米的高度，主要目的是测试“猎户座”飞船的热屏蔽系统在重返大气层时的性能。

“航天发射系统”（SLS）也取得重大进展，新型火箭系统测试开发了新的组件并设计改善现有的硬件，火箭上面级新型 J-2X 发动机已通过一系列测试，打破了点火持续纪录。7月，SLS 完成了系统需求评审和系统定义评审，SLS 由概念研究阶段进入了初步设计阶段。12月，SLS 完成了初步设计评审，NASA 将着手开始火箭核心级初步的加工制造，为 2014 年的关键设计评审做准备。

5. “哈勃”望远镜完成对宇宙初期诞生星系的第一次“星系普查”

天文学家 12 月 12 日宣布，利用 NASA 的“哈勃”太空望远镜观测到前所未见的在宇宙大爆炸之后几亿年（小于宇宙年龄的 3%，距今有 130 亿年）的七个原始星系，其高精

度、高清晰度图像数据为研究人员诠释宇宙最初形成时的盛况提供了强有力的样本。

6. 空间技术项目突出尖端技术

2012年，以新的空间技术路线图为指导，NASA在创新技术和能力方面取得了长足的进步。高超声速充气式再入飞行器成功进行演示，验证了充气式隔热罩在大质量载荷安全通过行星大气层过程中的有效性。NASA还将继续投资和发展新的机器人探索技术。此外，800多项与研究机构和工业界的合作正在展开，NASA的技术能力将得到里程碑式的发展。约100所大学和科研机构通过奖学金和竞争方式与NASA和承包商开展技术交流与合作。NASA的技术发展还创造了数以千计的就业机会，并提升了数以百万计人的生活质量。

7. 发现水星上存在冰的新证据

“信使”号水星探测器证实水星极地陨石坑阴影中蕴藏着丰富的水冰和其他冰冻易挥发物质。根据“信使”号传回的数据，水星两极地区的水冰，如果表面面积散布成华盛顿特区大小，厚度将超过3.2千米。此前，一直认为水星接近太阳不可能存在水冰。

8. 星际边界探测器发现新的星际物质

1月，NASA宣布星际边界探测器（IBEX）拍摄到迄今最清晰和完整的太阳系边界照片。新的研究为更好了解太阳系如何形成、太阳系的物理形态、银河系其他恒星的历史提供了有力参考。IBEX还发现随着星系爆炸，氢、氧、氦和氮四种不同类型的原子以带电粒子和中性粒子分布在恒星

间，填补了广阔的星际空间。

9. 广域红外探测器任务发现耀变体

4 月，天文学家宣布，利用 NASA 的广域红外探测器（WISE）收集的数据，发现宇宙中遍布一种超大质量黑洞，称为耀变体。通过 WISE 任务，迄今已发现 200 多个耀变体，未来有望升至数千个。耀变体被称为宇宙中最具活力的星体，调查结果最终将帮助研究人员了解极端超高速喷射中的物理现象以及宇宙早期的超大质量黑洞演变过程。

10. 航天飞机落户新家

航天飞机在 2012 年各自落户新家，将开启职业生涯中的新篇章：激励各个年龄段的博物馆参观者。4 月，“发现”号落户弗吉尼亚州史密森尼国家航空航天博物馆。7 月，“企业”号落户纽约航空航天博物馆。10 月，“奋进”号落户加利福尼亚州科学中心。“亚特兰蒂斯”号则于 11 月被安放在肯尼迪航天中心的参观中心。

11. 南北极冰盖损失逐渐增加

一个由 NASA 和 ESA 研究人员组成的国际研究小组，在综合分析多个卫星和飞机的监测数据后，对格陵兰岛和南极洲的冰盖损失程度做出了迄今最全面、最准确的评估。研究显示冰盖的年融化速率相当于 20 世纪 90 年代冰盖年融化速率的 3 倍以上。

12. 航空领域研究“静音”音爆

NASA 正继续深入研究超音速飞机造成的声波如何穿过大气，目的是设计一种“静音”音爆飞机，使其产生的音爆在地面上几乎听不到。这项工作可以打开一个全新的超音速

飞行商业航空市场。

13. NASA 社交媒体与网站团队加强与用户沟通

2012 年，NASA 社交媒体活动持续活跃，Twitter 听众超过 320 万，Facebook 听众超过 100 万。在线媒体团队对包括 SpaceX 公司前往国际空间站、“好奇”号着陆火星等几项重大事件和任务进行了直播。10 月，“好奇”号从火星在 Foursquare（社会化媒体）注册，成为首个从外星“签到”的账号。

2012 年，NASA 官方网站被评为政府类网站“大众之声”奖，同时还被“时代”周刊杂志评选为 2012 年度“最佳 50 网站”之一。

14. NASA 教育提供了切实的学习机会

2012 年夏季，NASA 的创新计划为学生和教师提供多种暑期学习方案。该方案惠及 4~9 年级 42000 余名学生和 3200 名中学教师。该计划还为全国超过 3200 名中学教师提供专业发展，以帮助他们提高在课堂上教授科学知识的能力。

俄罗斯通过《2013-2020 年宇宙空间活动》发展纲要

【本刊综合】 俄罗斯政府在 2012 年 12 月 27 日的年度工作会议上审议并通过了《2013-2020 年宇宙空间活动》发展纲要。该纲要由俄罗斯联邦航天局和国防部共同负责执行。根据纲要，俄罗斯将投入 2.1 万亿卢布（约合 700 亿美元）支持航天事业发展。

纲要设定的航天发展主要目标是，在保持俄罗斯在载人飞行和空间活动领域国际领先地位的同时，促进空间活动在

科研和发展社会经济等方面发挥作用。

为实现这一目标，纲要制定了以下基本任务：发展和支持用于科研和发展社会经济的俄罗斯国产航天器，其中包括国际空间站上的俄罗斯舱段；对普列谢茨克和拜科努尔航天发射场进行现代化改造，建设新的航天发射基地——东方港发射场；建造先进运载火箭并对已有运载火箭进行现代化升级；促进和平利用空间领域的国际合作；创造条件拓展空间开发活动的成果应用。

纲要还同时明确了三个优先发展方向：（1）确保俄罗斯进入空间的能力，在民用领域发展和利用空间技术、工艺和服务，从而保障研制出的空间装备对促进俄罗斯的社会经济发展做出最大贡献。（2）建造满足科研需求的空间装备，保证俄罗斯在拓展对宇宙空间认知，以及开发空间资源等方面保持领先地位。（3）推动载人航天发展。2020年前这一领域的主要工作是继续国际空间站的运行，并为建造新型载人航天器进行技术储备，以实现往返太阳系其他行星载人飞行的国际合作。而在纲要期限后，发展深空载人飞行新技术将有极重要的现实意义。

此外，纲要还计划在2020年前实现火箭工业产值比2011年至少翻一番；展开对月球的深入研究计划，完成月球轨道探测器、登陆探测器任务，以及月球土壤取样返回任务；建造能够载人登月的运载系统等目标。

俄总理梅德韦杰夫表示，制定该纲要的宗旨不仅在于完善航天工业管理体制、提高航天设备的质量和可靠性、推动空间探索，还在于保障国防安全、发展国家经济和社会民生。

2013 年国外值得关注的几项载人航天任务

据澳大利亚每日航天网站 2012 年 12 月 31 日报道,2012 年是世界载人航天繁忙的一年, 2013 年这种状况将持续, 更多的国家, 如韩国、印度、加拿大及欧盟国家, 将在 2013 年发射机器人科学探测器。

1.亚轨道试验飞行 2013 年私营企业研发的载人亚轨道飞行器将进行多项重要的试验飞行。维珍银河公司的“太空船二号”将在 2013 年进行第一次有动力飞行。XCOR 航空航天公司计划于 2013 年进行“山猫”亚轨道飞行器的试验飞行。

2. “安塔瑞斯”火箭首次发射 美国轨道科学公司计划 2013 年 2 月进行“安塔瑞斯”火箭的第一次试验飞行, 将发射该公司的自主“天鹅座”飞船模型。此次发射将在轨道科学公司位于弗吉尼亚州的沃洛普斯岛的发射场进行, 如果成功, 首艘前往国际空间站的“天鹅座”飞船将于 4 月 5 日发射。

3. “龙”太空舱飞行 2013 年美国空间探索技术公司将继续进行国际空间站货运飞行, 计划于 3 月 1 日和 9 月 30 日从卡纳维拉尔角空军基地执行两次“龙”太空舱发射任务。这两次发射对保持国际空间站拥有足够的货物储备至关重要, 还将为空间探索技术公司未来几年将要进行的“龙”太空舱载人任务铺平道路。

4.国际空间站乘员运输任务 2013 年将进行 3 次国际空间站乘员运输任务, 3 次发射将分别于 3 月 28 日、5 月 28 日和 9 月 25 日在哈萨克斯坦拜科努尔发射场进行。俄罗斯

“联盟”飞船每次将承载 3 名航天员，分别来自美国、俄罗斯、加拿大、日本和欧洲。

5.国际空间站货运发射 2013 年日本、欧洲、俄罗斯的飞船以及美国空间探索技术公司的“龙”太空舱和轨道科学公司“天鹅座”飞船将执行多次国际空间站货运发射任务。俄罗斯“进步”号飞船计划于 2 月 12 日、4 月 24 日和 7 月 24 日发射，日本的“H-2 转移飞行器”（HTV）将于 7 月 15 日发射，欧洲航天局的“自动转移飞行器”（ATV）将在 4 月 18 日发射。

6.NASA 的“火星大气和挥发性演化”任务 NASA 的下一个火星轨道器“火星大气和挥发性演化”任务将在 2013 年 11 月 18 日~12 月 7 日期间发射，预计于 2014 年 9 月进入环火星轨道，此次发射任务将由联合发射联盟（ULA）的“宇宙神”-5 火箭执行。

国际空间站

美国公司将为国际空间站提供可充气式太空舱

据美国抛物线网站 2013 年 1 月 7 日报道，美国比格罗航天公司与 NASA 签署了一份价值 1780 万美元的协议，将研制可充气式太空舱并与国际空间站实现对接。协议的主要内容是完成“比格罗可扩展活动舱”的初期研制工作。

根据协议，比格罗公司将对可充气载人级太空舱进行验证，以确定在全结构载荷和载人的情况下，太空舱的可居住性和贮存性能。验证工作涵盖了先进的系统生活舱、环境控制与生命保障系统等。技术目标是发展、验证并集成轻质、

可充气式太空舱段所需技术、自主交会对接所需技术，以及闭合回路生命支持保障系统所需技术。

按照发展规划，该任务将于 2013 年在国际空间站上试验安置小型可充气式舱段，2015 年发射大型可充气式任务舱段，并与国际空间站对接，之后交付环境控制与生命保障系统闭合循环系统。任务将延续到国际空间站寿命终止。

NASA 与国际空间站合作国关注新型通用对接系统

据美国航空周刊网站 2012 年 12 月 26 日报道，NASA 国际空间站项目准备开发新型通用对接系统标准，用于国际空间站以及未来的深空探索航天器。

NASA 目标是在 2017 年的首次国际空间站商业乘员任务中采用这种新型通用的“NASA 对接系统”（NDS），并规划两个美国段对接舱采用 NDS。

近年来采用的是波音公司制造的“软碰撞匹配衰减方案”（Simac），它已经取代了 NASA 内部使用的“国际低碰撞对接系统”设计，有助于 NDS 达到深空对接的严格国际标准。

NDS 的目标是让重量 5~350 吨的航天器实施对接。航天器对接分两个步骤，软捕获与硬捕获。先是两个飞行器交会，第二步是组成一个气密舱，通常用时 20 分钟。Simac 无法消除接触后的推力。

NDS 需要对美国段使用“异体同构周边式对接系统”（APAS）的两个对接舱做出变更。“国际空间站对接适配器”（IDA）将改变 APAS 内环软捕获机械，利用 Simac 接收商

业乘员飞行器。

航天员系统

医学专家发现深空飞行或影响航天员神经系统

据 NASA 网站 2013 年 1 月 3 日报道，宇宙星系辐射对于人类未来空间飞行是一个重大威胁，来自罗切斯特大学医学中心的研究表明，暴露在空间辐射下的人体可能引起不可预知的健康问题，比如已经确认的癌症。本项研究中，科学家们发现前往火星的旅程遭受的辐射水平可能对航天员产生认知上的问题，并加速大脑的变化，这些症候与阿尔茨海默氏病有关。

目前的技术还不能有效阻止所有辐射影响，航天员深空飞行的时间越长，受到不利影响的程度越深。NASA 一直资助着相关研究，以确定空间飞行中存在的风险，并制定相应的对策。科学家们对航天员在受到星系辐射的作用下，可能导致癌症、心血管以及肌肉骨骼相关问题进行了研究，并首次研究了空间辐射引起的神经系统病变问题，尤其是大脑生物进程中阿尔茨海默氏病的演变，重点研究了空间辐射如何影响中枢神经系统。罗切斯特大学医学中心的研究团队对特定的高能重粒子（HZE）导致的异端辐射形式进行了评估，这些粒子来源于恒星爆炸，具有非常高的动力和多种形式。本项试验中研究人员选择了铁粒子进行探索，该粒子自身拥有较大质量，配合较大速度，它们可以穿透固体物质，比如飞船的屏蔽防护舱壁。科学家通过重现放射性粒子在空间中的行为对飞船的辐射屏蔽系统进行测试，发现在长时间的空

间飞行受到的空间辐射剂量下，可能加速阿尔茨海默氏病的形成。在布鲁克海文国家实验室，实验动物受到各种剂量空间辐射的照射，其中包括前往火星时航天员需要面对的辐射剂量。研究表明，受到辐射照射的老鼠在神经系统上出现损害，老鼠的大脑血管也出现某种疾病的征兆。在对特定模型进行广泛研究后，科学家们得出了阿尔茨海默氏病随空间射线照射时间的推移而病发的时间表。

这些研究调查的结果表明，暴露在空间星系辐射下的生物体将受到不同程度的影响，照射时间较长可能加快阿尔茨海默氏病的发生。对于 NASA 而言，科学家们更加关注航天员的健康风险，在今后的深空载人任务中将考虑到这项因素的重要性。

深空探测

“好奇”号完成岩石钻探前期工作

【本刊综合】 目前，美国的“好奇”号火星漫游车正在火星南部的盖尔撞击坑进行探索，通过携带的数台行星化学分析仪器对火星岩石进行成分研究。

2013 年，“好奇”号的第一个任务就是选择适合的岩石，钻孔并分析它的化学组成，这项任务持续的时间估计要一个多月。1 月 7 日，NASA 宣布“好奇”号选择了盖尔陨石坑中一块名为“Ekwir-1”的岩石，并使用刷子将其清扫出一个直径大约为 5 厘米的区域，此举为“好奇”号未来的岩石钻探工作做好了准备。“好奇”号首次成功使用机械手臂末端的尘土清扫工具，标志其在 5 个月的火星任务中迈出了重要

一步。火星表面大部分被红褐色的尘埃覆盖，为了判断哪块岩石值得进一步研究、比较适合钻探，科学家需要把岩石表面的尘土清扫干净，以仔细观察岩石的质地和种类，同时也避免让岩石内部钻探出来的物质与岩石表面物质混在一起，从而影响研究结果。

承担清扫任务的是“好奇”号上由钢丝制作的刷子，这与 NASA 此前送到火星的“勇气”号和“机遇”号漫游车上携带的尘埃清扫工具类似。

“好奇”号将在二月中旬向夏普山进发，但在这之前“好奇”号还需穿过岩石群。价值 25 亿美元的“好奇”号火星车将通过自身携带的各种分析仪器研究火星环境是否适合微生物的生存。

印度计划 2013 年 10 月发射火星探测器

【本刊综合】 印度空间研究组织 (ISRO) 计划 2013 年 10 月发射火星探测器，搜寻火星上的生命迹象，并探查火星大气的组成。

ISRO 将使用“极地卫星运载火箭”-XL 执行此次任务，探测器进入火星轨道后将开始利用携带的彩色照相机和红外分光仪拍摄照片，Lyman-alpha 光度计将测量火星大气中的氢原子量。火星探测器上还携带了外大气层中性粒子分析器和甲烷传感器用于火星大气研究。

该火星探测器的发射质量为 1350 千克，三个 1400 毫米 × 1800 毫米的太阳能电池帆板为探测器提供电力，探测器还配有电量 36 安时的锂离子电池作为能量存储单元，同时配

备了 4 个反作用轮，8 台 22 牛的推力器和 1 台 440 牛的液体火箭发动机，用于姿态控制和轨道控制。

ISRO 将在 2013 年 3 月验收 5 个载荷仪器，并将从 4 月开始启动仪器集成工作。

俄罗斯计划 2015 年发射首个月球探测器

【本刊综合】 俄罗斯联邦航天局局长波波夫金 1 月 15 日宣布，俄罗斯将于 2015 年从新建成的东方发射场发射首个月球探测器。

波波夫金介绍说，2015 年东方发射场首次启用时，俄罗斯将在那里发射“月球-格洛布”探测器。按计划，“月球-格洛布”探测器将在月球南极附近释放一个重 500 千克的登陆器。它将对月球进行地形测量，分析岩层成分，并在月球极地寻找水冰。登陆器上的钻探设备和地震仪将帮助科学家研究月球的外部结构和内核。