

载人航天动态

第5期（总第56期）

2012年5月25日

本期导读

美国国会再次削减 NASA 商业乘员运输项目预算 (1)

与 2012 财年类似，国会法案继续倾向于削减商业乘员项目资金，以支持 NASA 的新型载人航天运输系统项目发展。白宫为 NASA 商业乘员运输项目申请了 8.3 亿美元，而国会法案仅批准了 5 亿美元左右，同时却为新型火箭和飞船增加了 4 亿美元预算。

美国首艘商业货运飞船发射 (5)

5 月 22 日，美国首艘商业货运飞船——“龙”太空舱由“猎鹰”9 火箭发射升空。这是人类向国际空间站发射的第一艘商业飞船，也是航天飞机退役后美国首次向国际空间站运送货物。

科学家发现能够延缓航天员衰老的生化酶 (8)

《美国实验生物学学会联合会杂志》刊载文章称，一种被称为 5-脂氧合酶的特殊生化酶，对微重力环境下的细胞死亡起着关键作用，抑制这种酶可能有助于防止或减轻由航天飞行引发的航天员免疫力受损问题。

目 录

发展战略

美国国会再次削减NASA商业乘员运输项目预算.....	1
-----------------------------	---

运载器系统

美欧公司合作研发新型商业载人航天运输系统.....	2
---------------------------	---

J-2X发动机准备进行第二轮测试.....	3
-----------------------	---

航空喷气公司完成AJ-26发动机热点火测试.....	4
----------------------------	---

俄罗斯研制新型混合燃料火箭发动机	4
------------------------	---

航天器系统

美国首艘商业货运飞船发射	5
--------------------	---

俄向国际空间站发射今年第二艘货运飞船.....	7
-------------------------	---

航天员系统

科学家发现能够延缓航天员衰老的生化酶.....	8
-------------------------	---

国际空间站

国际空间站长期考察团进行2012年首次人员轮换.....	9
------------------------------	---

美国空间科学发展中心将发射首个有效载荷.....	10
--------------------------	----

深空探测

欧洲航天局专家计划设计星际网	11
----------------------	----

NASA用废水和二氧化碳种植藻类开发生物燃料.....	12
-----------------------------	----

欧洲航天局加强深空探索	13
-------------------	----

俄罗斯有意向加入美国的载人火星任务	14
-------------------------	----

美国国会再次削减 NASA 商业乘员运输项目预算

【本刊综合】 4月17日，美国参议院商业、科学与司法拨款分委会主席批准了美国国家航空航天局（NASA）的2013财年预算法案。法案建议将国家海洋与大气管理局（NOAA）负责的16亿美元气象卫星经费转给NASA，使NASA的2013财年预算总额达到194亿美元。

与2012财年类似，参议院批准的2013财年预算法案继续倾向于削减商业乘员项目资金，以支持NASA发展新型载人航天运输系统项目。2012年2月，白宫为NASA商业乘员运输项目申请了8.3亿美元，而在新公布的预算法案中，参议院拨款分委会仅为商业乘员运输项目提供5.25亿美元。参议院拨款分委会为“猎户座”多任务飞船项目批准了12亿美元，为新型重型运载火箭项目批准了15亿美元，均比奥巴马政府提出的预算申请多出2亿美元。而在众议院4月18日公布的NASA 2013财年预算计划中，也仅同意拨款5亿美元用于商业乘员运输项目发展。

NASA官员称，2012财年NASA的商业乘员运输项目申请经费被国会削减一半，导致商业乘员运输项目发展进度推迟1年，直到2017年才可能具备载人运输能力，如果2013财年8.3亿美元预算遭遇另一次重大削减，将导致该项目发展再度延迟。

美欧公司合作研发新型商业载人航天运输系统

【本刊综合】 美国阿联特技术系统（ATK）公司 5 月 10 日在洛杉矶举办的首届国际航天器技术博览会上宣布，该公司与欧洲阿斯特里姆公司正在合作研发“自由”载人航天系统。该系统包括载人飞船、运载火箭、逃逸系统和地面任务操作系统等。其中“自由”号火箭将于 2013 年底进行首次试飞，2014 年再次试飞，2015 年具备载人飞行能力。

ATK 公司曾于 2011 年将该系统方案提交 NASA，以参与商业乘员发展（CCDev）计划的竞争，但未被选中。不过，ATK 公司仍自筹资金进行“自由”载人航天系统的研发，并希望将来能获得来自 NASA 的商业订单。按照协议，尽管 NASA 不提供资金资助，但将与 ATK 公司共享火箭设计与测试的经验。

设计中的“自由”号火箭将结合美国航天飞机助推火箭与欧洲“阿里安”5 火箭的特点，能够将约 20 吨的载荷送入国际空间站轨道，并可运载目前正在设计中的各种载人航天器。ATK 公司将负责设计制造“自由”号火箭的第一级。该级以美国航天飞机使用的四段式固体燃料助推火箭为基础，采用五段式设计，并增大了推进剂药柱，提供了更大的喷管口，升级了管路和绝缘材料，在提高火箭性能和可靠性的同时降低了制造成本。阿斯特里姆公司将以“阿里安”5 火箭的低温级为基础，负责研制火箭的第二级。

为尽早摆脱国际空间站航天员运输对俄罗斯飞船的依赖，NASA 积极推进商业载人航天运输项目，目前已有内华

达山脉公司、波音公司、空间探索技术公司和蓝色起源公司获得开发商业乘员运输系统的资助。

J-2X 发动机准备进行第二轮测试

【本刊综合】 为 NASA 新型重型运载火箭上面级提供动力的 J-2X 发动机，开始在 NASA 的斯坦尼斯航天中心进行新一轮的测试。

2011 年，NASA 进行的 J-2X 发动机第一轮测试为海平面条件下的测试，在第一轮测试中，J-2X 发动机在 4 次测试中实现了 100% 的功率，在第 8 次测试中达到了 500 秒的完全飞行测试时间。发动机总共进行了 10 次累计达 1040 秒的测试。

在第二轮测试中，将模拟高空、低气压的测试条件。第二轮测试从 4 月 25 日开始，将在 2012 年底前完成，计划进行 16 次测试。除了测试发动机本身，NASA 还正在测试 J-2X 相关动力组件，其中包括气体发生器，液氧和燃料涡轮泵，相关管道和阀门。5 月 10 日，NASA 对 J-2X 发动机的动力组件进行了 340 秒的耐久性测试。该测试旨在通过改变气体发生器阀门的状态来测试燃料涡轮泵在不同速率下的性能。

NASA 马歇尔航天飞行中心新型重型运载火箭液体发动机办公室负责 J-2X 发动机的主管汤姆·伯德表示，首轮测试帮助了解了发动机如何运行，以及其基本性能特点。在新一轮测试中期待能够在实际飞行条件下测试 J-2X 发动机，收集喷嘴的数据，并继续了解发动机本身的性能。

航空喷气公司完成 AJ-26 发动机热点火测试

据澳大利亚每日航天网站 2012 年 5 月 7 日报道，美国航空喷气公司（Aerojet）为轨道科学公司“安塔瑞斯”火箭设计的 AJ-26 发动机在 NASA 斯坦尼斯航天中心成功进行了一次热点火测试。

轨道科学公司、美国航空喷气公司与 NASA 共同监测了此次全程点火测试，这是 AJ-26 发动机在斯坦尼斯航天中心进行的第八次发动机试验。在完成此次试验的数据评审后，AJ-26 将被运往沃勒普斯飞行设施厂房，与“安塔瑞斯”火箭进行组装。

AJ-26 是在俄罗斯 NK-33 发动机的基础上研制的，是一种富氧、分级燃烧、液氧/煤油发动机，性能高、质量轻、体积小。美国航空喷气公司购买了 40 台 NK-33 发动机，并根据与轨道科学公司的协议对其进行了改进，以用于“安塔瑞斯”火箭的第一级。

“安塔瑞斯”火箭前身为“金牛座”火箭，是美国轨道科学公司研制的用于将载荷送入低地球轨道、地球同步转移轨道、地球逃逸轨道等多种轨道的运载器。它吸收了美国轨道科学公司“飞马座”、“金牛座”及“米诺陶”等火箭的技术，服务对象包括 NASA 等民用机构及美国军方。

俄罗斯研制新型混合燃料火箭发动机

据俄新社 2012 年 5 月 6 日报道，俄罗斯发动机制造商联合机械动力公司（Energomash）已经开始研制新型火箭发动机。新型发动机将采用乙炔和氨混合燃料，与现有设计相

比，发动机效率将提高 30%，并能极大降低火箭发射成本。

乙炔/氨混合燃料比氢燃料便宜 20 倍，且更易于存储和运输。这种新型发动机将被集成在 RD-161 液氧/煤油发动机底座上。联合机械动力公司将在 2012 年启动为期三年的试验，届时将确定具体的参数。确定乙炔和氨的最佳混合比例之后，设计人员将确定发动机各项参数。研制人员计划根据投资情况，在 2017~2018 年发射装有新型发动机的火箭。

根据此前的结论，由于乙炔/氨混合燃料的物理特性与液氧/煤油燃料类似，因此新型发动机不需要对目前火箭发动机的结构进行大幅改造。研究人员将在现有火箭上安装配有新型发动机的上面级，从而比研制使用新型发动机的整枚新火箭效率更高。

航天器系统

美国首艘商业货运飞船发射

【本刊综合】 北京时间 5 月 22 日 15 时 44 分，美国首艘商业货运飞船——空间探索技术 (SpaceX) 公司的“龙”太空舱搭乘“猎鹰”9 (Falcon 9) 火箭从卡纳维拉尔角发射升空。这是人类向国际空间站发射的第一艘商业飞船，也是航天飞机退役后美国首次向国际空间站运送货物。

按预定程序，搭载 521 千克货物的“龙”太空舱在驶向国际空间站的过程中将进行卫星定位、自由漂移试验和“中止任务”演示。飞行第三天，“龙”太空舱将通过变轨抵达距离国际空间站 2.5 千米的正下方轨道，并将利用超高频通信单元与空间站建立通信。“龙”太空舱还将测试“相对 GPS

系统”，即通过测定太空舱与空间站的相对位置进行定位。该测试阶段完成后，“龙”太空舱进行多次机动并最终抵达距离空间站 7~10 千米的后方轨道位置，为太空舱与空间站的次日对接做好准备。

5 月 25 日，“龙”太空舱在进行轨道保持测试后，将飞行到距离国际空间站 10 米的捕获点，国际空间站上的航天员利用长达 17.6 米的机械臂捕获“龙”太空舱并与空间站对接。5 月 26 日，国际空间站上的航天员将打开舱口开始卸载货物。除了部分食物、衣物等日常用品外，“龙”太空舱还携带了一组由学生设计的实验项目，主要针对微重力对物理、化学及生物系统的影响开展研究。“龙”太空舱将与空间站对接飞行 18 天，之后装载约 660 千克物品的“龙”太空舱将重返地球大气层，并溅落在距离美国西海岸约 450 千米的太平洋海域。

此次发射原计划在 5 月 19 日进行，但在发射进入倒计时后起飞前 0.5 秒被迫中止。NASA 电视台直播画面显示，发射进入 10 秒倒计时程序时，尚未出现异常，倒计时已进入“0”秒，但“猎鹰”9 火箭下方出现了 3 秒左右的火焰烟雾后旋即熄灭，火箭仍停留在发射架上。随后，NASA 与 SpaceX 公司联合召开了新闻发布会。SpaceX 公司总裁称，此次发射出现意外，但并非失败，而是发射中止。“猎鹰”9 火箭的 9 台发动机进行了有名无实的点火，5 号发动机燃烧室压力起初正常，但突然升高。压力值异常引发起飞前 0.5 秒发射中止。经过检查，工程师发现有一处单向止回阀出现故障，并对这个故障阀门进行了更换。

如果此次“龙”太空舱与国际空间站对接成功，将标志着美国商业公司初步具备了执行国际空间站货物运输的能力，具有重要的里程碑意义。未来美国的载人航天近地轨道运输任务很可能将主要由商业航天承担，政府的重点则主要放在发展具备载人深空探索能力的重型运载火箭。

俄向国际空间站发射今年第二艘货运飞船

【本刊综合】 俄罗斯联邦航天局 4 月 20 日发射了“进步” M-15M 货运飞船，这是 2012 年俄罗斯发射的第二艘货运飞船，也是前往国际空间站的第三艘货运飞船。此前俄罗斯和欧洲分别于 1 月 26 日和 3 月 23 日各发射了一艘货运飞船。

“进步” M-15M 飞船装载了超过 2.4 吨的各类货物，除常规的燃料、氧气、水、衣物和信件外，飞船还携带了两件特别的货物：一是用于进行人体模型空间辐射试验的新型传感器；二是为 5 月将在国际空间站上工作并度过 54 岁生日的俄罗斯航天员根纳季·帕达尔卡准备的生日礼物。

俄罗斯于 1 月 26 日发射的第一艘货运飞船“进步” M-14M，已于 4 月 19 日脱离国际空间站。之后，“进步” M-14M 货运飞船进行了为期 9 天的测试，旨在确定飞行器液体推进发动机运行时在航天器周边产生的电离层环境的物理特性。4 月 28 日“进步” M-14M 飞船脱离运行轨道，残骸坠入太平洋海域。

自 1972 年首次发射至今，“进步”号系列飞船一直是俄罗斯的主力货运飞船，已经发射超过 130 次，只有一次失败。

除了执行国际空间站货运补给任务外，“进步”号还用于提升国际空间站的轨道并执行有关科学实验任务。

航天员系统

科学家发现能够延缓航天员衰老的生化酶

据澳大利亚每日航天网站 2012 年 5 月 1 日报道，近日《美国实验生物学学会联合会杂志》刊载文章称，一种被称为 5-脂氧合酶的特殊生化酶对微重力环境下的细胞死亡起着关键作用，抑制这种酶可能有助于防止或减轻由航天飞行引发的航天员免疫力受损问题。

意大利泰拉莫大学生物医学系博士莫罗·马卡罗内表示，这一空间研究成果可能有助于改善地球上老年人的健康。空间环境所造成的问题类似于地球上的生理老化过程。所以，用来减缓微重力环境下免疫力下降的药物，同样可以对老年人的免疫力损伤问题起到有效的治疗作用。5-脂氧合酶抑制剂已被用于抑制人体炎症疾病，它将有可能成为一种能防治免疫力受损的药物。

马卡罗内和他的同事们所进行的实验涉及两个组，分别从两个健康献血者的血液中分离人体淋巴细胞进行研究。

第一组淋巴细胞被放置在具有微重力环境的国际空间站（ISS）上。第二组放置在国际空间站的离心机上，与第一组有着相同的“太空环境”，但后者类似于地球的引力环境。针对两组样品进行程序性细胞凋亡测试，测量结果表明第一组比第二组“正常状态下”的淋巴细胞增长更多一些。

暴露在模拟地球引力的细胞没有表现出不寻常的差异。

具体来说，研究人员认为，这种差异是不同程度的 5 - 脂氧合酶造成的。

杂志主编杰拉尔德·韦斯曼博士表示，人的肌体需要地球引力才能正常运转，人体为适应地球生存而不断进化。在进行深空探索过程中，不仅需要知道如何保证居住条件，也要知道如何来保护自身的健康。在学习如何应对微重力环境健康问题的同时，人类也解开了在地球上长寿的秘诀。

国际空间站

国际空间站长期考察团进行 2012 年首次人员轮换

据俄新社 2012 年 5 月 15 日报道，国际空间站第 31 期长期考察团的 3 名成员搭乘“联盟” TMA-04M 飞船于北京时间 5 月 15 日 11 时 01 分在拜科努尔发射场发射升空。这 3 名航天员也是 2012 年飞往国际空间站的首批航天员。

5 月 17 日 0 时 36 分，“联盟” TMA-04M 载人飞船与国际空间站“探索”号舱对接。俄罗斯航天员根纳季·帕达尔卡、谢尔盖·列温和美国航天员约瑟夫·阿卡巴进入国际空间站。目前，国际空间站内共有 3 名俄罗斯航天员，2 名美国航天员和 1 名荷兰航天员。

第 31 期长期考察团将在国际空间站工作 4 个半月，期间将完成近 40 项实验。同时，他们最重要的工作之一是帮助即将发射的“龙”太空舱实现与国际空间站的对接。

4 月 27 日，俄罗斯航天员安东·什卡普列罗夫、阿纳托利·伊瓦尼申和美国航天员丹尼尔·伯班克搭乘“联盟” TMA-22 载人飞船返回地球。3 名航天员于 2011 年 12 月 23

日抵达国际空间站，原计划工作至 2012 年 3 月 16 日，但由于“联盟”TMA-04M 载人飞船推迟发射而延长了驻站时间。在国际空间站的近 4 个月里，他们进行了近 40 项科学实验，迎接了一艘载人飞船和三艘货运飞船。什卡普列罗夫还在 2012 年 2 月完成了一次出舱活动。

美国空间科学发展中心将发射首个有效载荷

【本刊综合】美国国会于 2011 年选定美国空间科学发展中心（CASIS）作为独立的非营利性科研管理机构，负责管理国际空间站美国舱段中的非 NASA 试验。

近期，CASIS 的研究人员称，该中心的首个空间站有效载荷将于 2013 年初发射，目前已收到一些演示实验的征求建议。其中蛋白质结晶实验被认为是最合适的。在微重力环境中，蛋白质晶体的生长会比地球上的蛋白质晶体更大、更易复制，这也使药品生产商更容易看到产品产生的影响，得到更清晰、明确的药物结构，从而得到更好的药物。

根据协议，NASA 每年支付 CASIS 约 1500 万美元，其中大部分用于支付运营开支。除了生命科学和医学研究，CASIS 希望把国际空间站作为一个准商业化和完全商业化的产品技术实验平台，如进行卫星在轨测试更精确的燃料计量仪器，这是卫星延长寿命和节约成本的关键手段。

空间科学发展中心曾于 3 月底组织世界级科学家团队，对 NASA 过去 10 年开展的空间实验进行了评审。评审的目的是明确可以产生突破性技术和产品的研究发现和 Related 领域，最大程度地利用国际空间站。这是高级别国际科学家第

一次对 NASA 实验开展评审。

深空探测

欧洲航天局专家计划设计星际网

【本刊综合】 欧洲航天局（ESA）正在致力于通过研发开创性的技术为未来载人航天探索任务服务。例如未来在月球和火星或者空间站上的航天员可以通过空间互联网进行相互访问，甚至可以使用该网络控制一个探测器从轨道上降落到行星表面。环绕地球的导航卫星和来自国际空间站上的航天员都需要向地球发送数据，而如何共享这些复杂的信息则是将来空间互联网建设的发展重点。

未来，火星上的轨道器或月球基地，都需要在轨卫星群提供数据中继与导航服务。航天员要飞往距地球数亿千米的小行星，期间要与其他航天员、控制中心保持联系。所有这些活动都需要进行互联、网络化和有序管理。

根据位于德国达姆施塔特的欧洲航天局控制中心负责地面软件开发的科研人员介绍，目前正在研究如何将移动电话、便携式计算机等设备的网络技术标准应用于未来的空间互联网建设，同时还将研究 ESA 和 NASA 这样的机构如何在轨道上开展合作，如何在不同机构的航天器和地面站之间实时交换数据，以及如何利用航天器导航与飞行控制的可靠技术标准。

从 1982 年开始，ESA、NASA 以及其他主要航天机构及工业界专家们进行定期会晤，以制定开放式数据通信的新标准。随着深空探索的不断发展，未来的星际通信需求将出现

增长，航天器需要具备彼此建立强大的无线电链路的功能，即便是在以每小时数千千米的速度环绕火星轨道运行期间。

2008年5月，ESA的“火星快车”号火星探测器承担了NASA“凤凰”号着陆器的数据中继传输任务，在“凤凰”号进入火星大气层并降落在火星表面的过程中，前者都扮演了中继通信的重要角色。2011年2月，ESA位于全球各地的地面追踪站每日为俄罗斯“福布斯-土壤”火星探测器提供了三个小时的数据互联任务，然而该探测器却在发射后不久宣布发射失败。2012年8月，NASA火星科学实验室“好奇”号火星车登陆火星时，“火星快车”探测器还将进行中继数据传输服务。

2012年10月，ESA航天员将在国际空间站上对位于ESA操作中心的地面机器人漫游车进行遥控，模拟某一行星上（比如火星）的轨道器与巡视探测器之间的通信链路。

设置技术标准和通信系统的体系结构并不是空间探索领域最高的技术要求，但是这项技术是外层空间探索顺利进行的重要保证，比如派遣航天员前往火星。在4月举行的会议中，来自超过20个国家的空间机构代表就建立庞大的空间互联网进行了讨论。

NASA用废水和二氧化碳种植藻类开发生物燃料

【本刊综合】 NASA正致力于寻找在未来长期太空飞行或者尝试移居开拓其他星球时，能够有一个既可处理人类的废弃物又满足于燃料需求的方法。据物理学家组织网报道，NASA将塑料管漂浮在海水中作为小型生物反应器，用

其中的废水、二氧化碳结合阳光种植出可制造生物燃料的藻类。这套高达 1000 万美元、被称为“生长藻类海上膜罩”(OMEGA)的研究系统于 4 月 17 日在旧金山东南部一个污水处理厂进行展示。

项目负责人、生命保障工程师乔纳森·特伦特称, OMEGA 采用的是一个创新的方法来种植藻类、清洁废水、捕获二氧化碳,并最终产生生物燃料。此系统使用污水作为藻类的生长介质,不与农业争新鲜水、抢肥料或侵占土地。OMEGA 由一个大型柔性塑料管组成,这些塑料管被称为光生物反应器,容纳可在废水中生长的淡水藻类。每个透明塑料管长约 4 米,漂浮在海上,内装有废水。海水不仅可以作为放置这些塑料管的地方,也有助于给藻类降温,藻类“吃”废水而成长,直到管子被填满,此时就可把藻类从中移出用于制造生物燃料。

迄今的报告表明,以这种方式建立藻类农场每年将能够在约 5 平方千米的地区生产近 1 万立方米的燃料,但是要使此项目切实可行,还需开发新型塑料,特别是未来将该系统移植应用于空间探索。其中一种可能是利用生物降解材料制造塑料管,以便其最终可作肥料使用。

欧洲航天局加强深空探索

【本刊综合】 2012 年 4 月 26 日,欧洲航天局与英国阿斯特里姆公司签署合同,计划建造太阳轨道探测器,该探测器可以承受 500℃ 的高温,将在距离太阳 4200 万千米的轨道上进行探测,这将成为迄今为止距离太阳最近的航天器。

探测器将于 2017 年发射，科学家们希望根据观测结果分析太阳能量的传播。该项目合同总价值 3 亿欧元。此外，探测器上将携带由 ESA 成员国和美国共同研制的 10 个科学仪器。

5 月 2 日，ESA 各成员国通过了名为“果汁”的木星卫星探测计划。该计划将耗资 10 亿欧元，探测器将于 2022 年发射，2030 年抵达木星轨道，并将在轨运行至 2033 年。探测器将探测木星卫星上是否存在生命，并研究 ESA 宇宙愿景的两大主题：行星形成和生命出现的条件是什么；太阳系是如何运转的。欧洲航天局的研究人员表示，这是未来探索外太阳系的必经之路。

俄罗斯有意向加入美国的载人火星任务

据澳大利亚每日航天网 2012 年 5 月 9 日报道，俄罗斯航天局副局长在联合国的一次“国际载人航天飞行日”会议上表示，目前世界上没有任何一个国家能够单独执行载人火星飞行任务并安全返回，这项工程只有通过国际合作才能完成，在这方面，俄罗斯准备同美国、欧洲等国开展合作。

NASA 局长博尔登对俄罗斯的国际合作意向表示认同。博尔登表示，NASA 正试图与愿意加入的任何团体结成合作伙伴，目标是要形成一个国际联盟，不过 NASA 目前并未针对载人火星计划列出任务时间表。