

载人航天动态

第 12 期

(总第 39 期)

中国载人航天工程办公室

2010 年 12 月 25 日

本期导读

国际宇航学会发表航天局长峰会宣言 (1)

11 月 17 日, 来自世界 30 个航天局的局长参加了国际宇航学会召开的航天局长峰会。会议期间, 国际宇航学会汇聚了来自航天局代表及学术界、工业界专家的意见, 就载人航天、深空探索等问题发表了峰会宣言。

“猎鹰”9 火箭首次携带“龙”太空舱演示飞行 (5)

12 月 8 日, “猎鹰”9 火箭首次携带“龙”太空舱发射升空。在绕地球运行两圈后, “龙”太空舱返回地球并降落在太平洋上。整个演示过程持续了近 4 个小时。这是 NASA 商业轨道运输服务合同中进行的第一次飞行演示试验任务, 也标志着 SpaceX 公司成为首个具备低轨道航天运送和回收能力的商业公司。

俄罗斯将从 2011 年起研制核动力太空发动机 (8)

俄罗斯能源太空公司近日宣布了一系列基于核动力的空间计划, 包括研制核动力太空舱、服务寿命在 10 年至 15 年的天基核动力站、核动力太空拖船, 以及用于清理近地空间卫星碎片的核动力轨道装置。

目 录

发展战略

- 国际宇航学会发布航天局长峰会宣言 1
- 南非成立国家航天局 2
- GAO发布《NASA2010 授权法案落实问题》报告 3
- 日本专家委员会推动政府启动月球探索计划 4

运载器系统

- “猎鹰”9 火箭首次携带“龙”太空舱演示飞行 5
- NASA设想发射航天器的新方式 6
- “发现”号航天飞机发射时间推迟至 2011 年 2 月 7

航天器系统

- 俄罗斯将从 2011 年起研制核动力太空发动机 8
- 日本计划 2011 年 1 月发射第二艘HTV 9
- 俄“联盟”TMA-20 飞船与国际空间站对接 9

国际空间站

- 德国机械臂完成其在国际空间站的使命 10

深空探测

- 洛·马公司提议进行月球背面载人探索任务 11
- 日本金星探测器未能进入预定轨道 12
- 俄罗斯将在 2011 年 10 月发射火卫一着陆器 13

国际合作

- 德国航空航天中心和NASA签署双边框架协议 14

国际宇航学会发布航天局长峰会宣言

【本刊综合】 11月17日，来自世界30个国家航天局的局长聚会美国华盛顿，参加国际宇航学会召开的航天局长峰会。在准备此次峰会期间，国际宇航学会汇聚了来自学术界、工业界的专家，以及航天局代表们的意见，就载人航天、深空探索等问题发表了峰会宣言。

载人航天飞行

考虑到人类的科学利益和战略设想，载人登陆火星将是空间探索的远期目标。为了做好载人登陆火星的前期准备工作并与全球探索战略保持一致，国际宇航科学会建议各国航天局从以下方面考虑：①继续支持“国际空间探索协调工作组”的工作（该工作组为致力于制定全球空间探索活动计划的机构）；②继续了解进行低地球轨道载人空间探索的需求，同时逐步将探索目的地扩展到人类未来可能生活和工作的星球，例如月球、近地行星等，并为这些目的地的无人探测任务制定详细的规划；③认识到国际空间站在空间探索活动和为人类造福方面的重要性；④支持研究一种近地轨道及以远的空间互操作政策，包括建立共同的标准和接口；⑤开发实现探索目标的使能技术，同时也要认识到这些技术可能解决世界正在面临的一些挑战，例如能源和环境问题；⑥强调载人评判标准在近地轨道以远的空间探索任务准备工作中的重要性；⑦制定一项公众参与、旨在支持载人探索项目的可持续发展的综合性计划；⑧邀请新兴航天国家参与载人航天飞行活

动，以确保其成为全球性活动。

机器人行星际探索

国际宇航学会建议各国航天局考虑：①扩大合作，为进一步了解太阳系和进行载人探索做准备；②认识到科学探索的目标需要互相支持，同时也存在竞争；③为国际合作创造机遇；④寻求利用机器人探索的途径，为拓展载人探索开辟道路。

气候变化

国际宇航学会建议各国航天局考虑采取行动，增强在规划全球性地球科学计划方面的合作等。

灾难管理

各国航天局应考虑增强现有对地观测卫星网络，确保星座持续性，同时在应对突发事件时实现观测卫星系统之间更好地合作等。

南非成立国家航天局

【本刊综合】 12月9日，南非科技部长宣布南非国家航天局（SANSA）成立，并公布了《南非国家航天战略》。

《南非国家航天战略》的主要内容包括：明确南非国家航天计划的首要目标是利用航天科学技术促进社会经济发展。按照该战略，南非将研发一系列卫星平台和地基平台用于地球观测、通信、导航与定位，以及太空科学与探索。同时，南非将大力培养航天领域的科学家和工程人员，并建立多个“职能中心”，重点关注技术平台的发展。此外该战略还包括通过与“国际战略合作伙伴”合作解决南非航天领域的薄弱环节，提高公众对航天计划的认知度。

SANSA 将具体负责《南非国家航天战略》的贯彻实施，其任务是推进太空科学、技术、工程研究与合作，开发技术应用和服务，提高人才素质和竞争力，支持工业发展，保证与太空有关的设施、项目及其它活动持续运行并不断扩大。南非航天局下辖四个中心：地球观测中心、空间运行中心、空间科学中心和空间工程中心。南非在 2011 财年启动成立航天局的第二阶段，即与现有的机构（如卫星应用中心、赫尔曼磁效应观测中心）合并。南非航天局的全面运行将从 2012 到 2013 年间开始。未来国家航天局的工作将主要关注六个领域：天基地球观测；空间运行（卫星任务控制、航天器测控、发射支持）；空间科学（重点关注跨学科和跨部门研究）；空间工程（包括设计、研制和制造卫星）；发展人力资本；科学进步与公众参与。

2008 年 12 月，南非议会通过了《南非国家航天局法案》，南非科技部随后开始筹建 SANSA，首任主席为莫里斯·马古古麦拉。目前南非国家航天局的经费由临时预算划拨，2011 财年预算可达 5836 万美元~7295 万美元。

GAO 发布《NASA2010 授权法案落实问题》报告

【本刊综合】 2010 年 12 月，美国政府责任局（GAO）网站发布《NASA2010 授权法案落实问题》报告。报告审查了自《NASA2010 授权法案》颁布以来的落实情况，认为自该法案颁布以来，美国国家航空航天局（NASA）还存在如下需要改进的方面：

一是确立一条通用的评估方法，用于从项目设计阶段向试验集成阶段推进前，评估系统设计的稳定性。

二是系统研制的早期和关键阶段要有足够的透明度，以帮助国会了解系统存在的风险和缺陷，并明确责任。例如，尽管 NASA 已在“阿瑞斯”和“猎户座”联合项目上耗资 90 多亿美元，但并没有公开过开支和进度方面的具体数据，以致于项目进度不能实现预期目标。

三是强化监督和责任职能，确保工程决策能以确凿的事实为依据，防止计划本身的固有风险因监督管理不利而进一步恶化。

日本专家委员会推动政府启动月球探索计划

【本刊综合】 日本一个专家咨询委员会正在推动政府启动一项总额为 20 亿美元的月球探索计划。该计划内容包括未来 5 年内将轮式机器人送往月球，并在 2020 年前在月球建立一个无人空间站。这种轮式机器人将使用太阳帆板和观测装置，能够收集地质样本。这些材料将会搭乘火箭送返地球。机器人的工作区域定位于月球南极的基地。

委员会经过一年的研究工作，于 2010 年中通过了该项建议。专家认为，尽管政府预算削减，但仍需开展这一月球探索计划，以确保日本在空间竞赛中的优势。近年来，日本已先后发射了“隼鸟”号小行星探测器，“月亮女神”月球探测器，“拂晓”号金星探测器，绘制了世界首个月球表面完整地图，在空间探索领域处于世界领先地位。

“猎鹰”9 火箭首次携带“龙”太空舱演示飞行

【本刊综合】 2010 年 12 月 8 日，美国空间探索技术公司（SpaceX 公司）的“猎鹰”9 火箭首次携带“龙”太空舱从卡纳维拉尔角空军基地 LC-40 综合发射设施发射升空。这是 NASA 商业轨道运输服务（COTS）合同中进行的第一次飞行演示试验任务。12 月 9 日，在绕地球运行了两圈之后，“龙”太空舱返回地球并降落在太平洋上。整个演示过程持续了近 4 个小时。

此次飞行试验的主要目的是验证“龙”太空舱的发射、结构完整性、在轨运行、再入大气层、安全降落到水面和回收等关键能力，没有运送航天员，仅携带了 SpaceX 公司员工徽章、饰品及其他纪念品。飞行演示试验的成功标志着 SpaceX 公司成为首个具备低地球轨道航天运送和回收能力的商业公司。此前，在经历超过一年半的评估后，美国联邦航空管理局（FAA）于 11 月 22 日授予 SpaceX 公司航天货运许可证。

“龙”太空舱主要由前锥体，加压段，服务段 3 部分组成，能够运送 7 名航天员或航天员与货物的组合往返于近地轨道，还可用作国际空间站上航天员的紧急救生船。

根据与 NASA 签订的商业轨道运输服务（COTS）合同，在正式进行国际空间站的货运服务前，SpaceX 公司将先进行“猎鹰”9 火箭和“龙”太空舱的 3 次演示飞行，验证该运输系统飞往国际空间站、对接并最终运送货物到国际空间站，以及将货物运回地面的能力。在

下次为期 4 天的演示飞行中，无人“龙”太空舱将到达与国际空间站相距 10 千米以内的位置，主要目的是演示“龙”太空舱与国际空间站之间的通信和控制链路。

2008 年 12 月，NASA 同 SpaceX 公司签订了 16 亿美元的合同，要求 SpaceX 公司在 2016 年以前执行 12 次国际空间站货物运输任务，运送至少 20 吨货物。此外，NASA 还同轨道科学公司签订了 19 亿美元的合同，要求轨道科学公司从 2011 年起执行 8 次发射任务。奥巴马总统希望私营部门能够填补航天飞机退役之后，下一代航天器研发成功之前美国近地轨道人员运输能力的缺口。他提出要在未来 5 年内投资 60 亿美元，帮助私营航天企业开发经济可靠的运输系统，执行国际空间站货物和人员运输任务。

NASA 设想发射航天器的新方式

据美国《大众科学》杂志 2010 年 12 月 18 日报道，美国总统奥巴马要求 NASA 寻找比传统火箭更经济的将航天器送入太空的方式。经过数月研究，NASA 专家提出了一项利用电磁轨道炮进行航天器发射的替代方案。

具体过程是，一架以超燃冲压发动机为动力的飞行器将像炮弹一样从 3.2 千米长的电磁轨道炮中射向太空，飞行器在 6 万米高空达到马赫数为 10 时，与携带的宇宙飞船分离。之后，飞行器利用自身涡轮发动装置回到地面，宇宙飞船则点燃尾部火箭发动机继续上升，在到达预定轨道将卫星释放后返回地面。

与传统火箭运输相比，这种新的航天器发射方式不仅可以大大节

省携带燃料的数量，同时由于飞行器和宇宙飞船回到地面 24 小时后即可执行新任务，航天发射的效率也将极大地提高。

NASA 的专家们表示，尽管将航天器射入太空的方法听起来很复杂，但由于涉及的各种技术已有一定的发展，例如 NASA 研发的以超燃冲压发动机为动力的飞行器已经能以马赫数为 10 的速度飞行 12 秒，波音公司的 X-51A 高超声速飞行器 2010 年春天以马赫数为 5 的速度飞行了 200 秒，使得新方案需要的超高速飞行器已经有了基本雏形。此外，美国军方正在测试一种新型的电磁发射装置，设计专用于发射航天器的电磁轨道炮也具备了技术基础。因此，NASA 专家预计相关的试飞实验在 10 年内就可以展开

“发现”号航天飞机发射时间推迟至 2011 年 2 月

据 NASA 网站 2010 年 12 月 4 日报道，“发现”号航天飞机的发射日期将再次推迟，发射时间不会早于北京时间 2011 年 2 月 4 日。

航天飞机计划需求管理委员会在 11 月 30 日召开会议，对航天飞机外贮箱铝条上的裂纹修复工作进行评估。管理人员认为，在“发现”号航天飞机前往国际空间站执行 STS-133 任务之前，需要更多的试验和分析。

管理人员计划在外贮箱上进行仪器试验，对纵梁进行结构评估，以判断分析是否正确。外贮箱试验的细节和时间表仍在制定之中，但肯定要对外贮箱顶部附近的内部区域进行温度和应变厚度测量。NASA 在确定发射时间之前将会对试验数据进行分析 and 评估。

由于“发现”号航天飞机推迟发射，由“奋进”号所执行的 STS-134

飞行任务最早发射时间也推迟到 2011 年 4 月 1 日。

航天器系统

俄罗斯将从 2011 年起研制核动力太空发动机

【本刊综合】 俄罗斯能源（Energia）太空公司近日宣布了一系列基于核动力的空间计划。

2010 年 11 月底，能源公司表示，计划于 2011 年启动以核能推进系统为动力的太空舱的研制工作。推进系统功率将达到 150 千瓦到 200 千瓦，太空舱的首次发射计划在 2020 年进行。俄罗斯联邦航天局局长安纳托利·波米诺夫曾表示，如果俄罗斯想在太空竞赛（包括月球和火星探索）中保持竞争优势，为载人航天器开发核太空动力系统将是至关重要的。这个计划将需要约 5.8 亿美元的资金。

能源公司还准备设计一个服役寿命在 10 年至 15 年的天基核动力站，该站最初将被安置在月球或火星。同时，该公司也在努力构建核动力太空拖船概念。这种拖船可能会使卫星发射和绕轨道飞行的成本减少一半甚至更多。

另外，能源公司还将投资 19 亿美元，打造用于清理近地空间卫星碎片的特殊轨道装置，该装置将采用核动力，能持续工作 15 年。能源公司计划在 2020 年完成装置的组装并在 2023 年前完成测试。之后公司将利用 10 年时间清理地球同步轨道上近 600 颗废弃卫星，最终将它们沉入海洋。

日本计划 2011 年 1 月发射第二艘 HTV

【本刊综合】 日本航宇探索局（JAXA）11 月在其网站公布第二艘 H-2 转移飞行器（HTV-2）的命名为“白鹤”，并同时宣布计划在 2011 年 1 月 20 使用 H-2B 运载火箭发射 HTV-2，具体发射时间将根据国际空间站轨道进行调整。

目前，HTV-2 所有模块的集成工作已经在种子岛航天中心完成，即将进入最后的发射前准备阶段。H-2B 运载火箭也已经运往种子岛，正在进行装配。日本第一艘 H-2 转移飞行器（HTV-1）于 2009 年 9 月升空，成功完成异常中断演示验证和一系列工程点火试验，并与国际空间站对接。2009 年 11 月，HTV-1 完成为期 52 天的飞行任务，并运走了国际空间站上的垃圾。

目前，为国际空间站进行人员货物运输航天器的主要有美国的航天飞机和俄罗斯的“联盟”号载人飞船及“进步”号货运飞船，此外还有欧洲航天局研制的自动转移飞行器（ATV）以及日本的 H-2 转移飞行器。航天飞机退役之后，HTV 将成为唯一能够同时往国际空间站运输加压货物和非加压货物以及大尺寸货物的货运飞行器。

俄“联盟”TMA-20 飞船与国际空间站对接

【本刊综合】 北京时间 12 月 16 日凌晨 3 时 09 分，俄罗斯航天员德米特里·孔德拉季耶夫、欧洲航天员保罗·内斯波利、美国航天员凯瑟琳·科尔曼搭乘俄罗斯“联盟”TMA-20 载人飞船，从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场发射升空。18 日凌晨 4 时 12 分，飞船与

国际空间站完成自动对接。

三名航天员将在国际空间站上工作 152 天。期间，他们将完成近 40 项科学试验，并将接待两艘俄罗斯“进步”号货运飞船、一艘欧洲 ATV 货运飞船、一艘日本 HTV-2 货运飞船和执行最后两次任务的美国航天飞机。

在“联盟” TMA-20 飞船飞往国际空间站的过程中，由于光纤网络故障导致俄罗斯航天任务控制中心与国际空间站失去联系，“联盟”号飞船的飞行数据信息也无法跟踪。俄罗斯联邦航天局紧急与 NASA 位于休斯顿的航天控制中心取得联系，要求 NASA 使用全球定位系统（GPS）跟踪飞船。俄罗斯航天任务控制中心经更换地面通信系统光纤网络等紧急抢修，于中断 3 小时后恢复与国际空间站通信联系。

国际空间站

德国机械臂完成其在国际空间站的使命

【本刊综合】 德国空间机械臂第一阶段试验即将完成。2010 年 11 月 15 日，俄罗斯航天员出舱活动期间，把由德国航空航天中心（DLR）研制的“罗克韦斯”机械臂从俄罗斯服务舱的实验平台上转移到国际空间站内部。此前，德国航空航天中心机器人与机械电子研究中心的研发团队已将机械臂移动到这次出舱活动操作所需的位置。

“罗克韦斯”机械臂长 50 厘米，重 7 千克，于 2005 年安装到国际空间站上。五年来，该机械臂已经成功完成了 500 项实验测试。实验的目的是通过实际任务操作来测试和验证新硬件性能和机器人控

制方案。未来，此项技术将为航天员的出舱活动提供服务，以减轻他们在完成复杂任务中的工作量。另外，这项技术也将有助于修复在轨卫星。

2011年3月前，国际空间站上的航天员将拆除机械臂上的两个铰链关节部件和照相机部件，从而可以将机械臂通过“联盟”号飞船运回地球。2011年4月底前，“罗克韦斯”机械臂将运回德国航空航天中心机器人与机械电子研究中心，工作人员将仔细检查机械臂的磨损程度，以得到进一步的有用信息，应用到未来的航天任务中。

深空探测

洛·马公司提议进行月球背面载人探索任务

【本刊综合】 美国洛克希德·马丁公司计划于2016年左右向月球同步轨道发射载人飞船，然后以此为基点对月球背面进行研究，这也是对未来火星之旅进行的一次预演。这项名为“L2-远地面”的计划目前正在等待NASA的批准。

洛克希德·马丁公司选择“猎户座”飞船来完成这项工作。按照设想方案，“猎户座”载人飞船将停靠在大约距月球表面6.4万千米处的L2拉格朗日点上，该点由于地球和月球的引力平衡，从而使得载人飞船能悬停在与月球同步的某一位置。此时，地球和月球背面都能够始终位于载人飞船的视线内。然后航天员再从飞船上发送遥控机器人到月球背面去收集样本和探索月球南极艾托肯盆地，这是太阳系中最古老的环形山之一。

除了探索月球背面之外，该计划还想利用这次长达六个月的探索任务对火星探索所必要的技术和技能进行测试。据 NASA 估计，包括采集样本的时间在内，往返一次火星可能需要一年时间。探索月球背面的计划可以测试航天设备，以及航天员是否有能力承受长期的太空之旅和高空辐射，这也是耗时更长的火星之旅需要解决的关键问题。另外，该任务也将用于演示验证从深空返航所需的高速再入技术。从深空返回的再入速度比从低地球轨道的再入速度快 50%。

日本金星探测器未能进入预定轨道

【本刊综合】 2010 年 5 月 21 日，载有日本首个金星探测器“拂晓”号的 H-2A 火箭发射升空。在经过半年的飞行后，“拂晓”号探测器于 12 月 7 日抵达金星附近，但在 8 日进入金星轨道的过程中，原计划持续反喷射 12 分钟左右的主引擎，实际上仅喷射了 2~3 分钟，导致“拂晓”号探测器减速不够，与金星擦肩而过。

日本宇航探索局（JAXA）对“拂晓”号金星探测器未能进入预定轨道的原因进行了调查，结果显示“拂晓”号探测器主引擎燃料供应受阻是造成入轨失败的主要原因。在主引擎启动后，燃料箱出现异常，箱内压力迅速变小，致使燃料供应受阻，主引擎动力不断降低。喷射进行 2 分 32 秒后，反喷射停止，主引擎动力下降，“拂晓”号突然大幅倾斜，飞行姿势改变，最终未能进入预定轨道。至于“拂晓”号主引擎燃料箱为何会出现异常，目前仍未查明。JAXA 表示，有可能是因为向燃料箱注入氦气的管道或阀门堵塞，使氦气无法正常注入燃料箱，导致箱内压力下降，燃料无法供应。

此前，金星探测器“拂晓”号也遇到了其他问题。12月7日，“拂晓”号抵达金星附近，其上配有的三根通信天线只有一根勉强发出微弱信号，以致地面控制人员曾一度与其失去联系。并且由于角度的问题，日本的测控基地在一定时期内无法接收这些天线发出的信号，只能委托 NASA 与该探测器保持联系。

JAXA 表示，“拂晓”号金星探测器将于 6 年后再次接近金星，届时将再度尝试使其进入预定轨道。

俄罗斯将在 2011 年 10 月发射火卫一着陆器

据澳大利亚每日航天网站 2010 年 11 月 23 日报道，俄罗斯联邦航天局局长波米诺夫 21 日表示，俄罗斯将在 2011 年 10 月向环绕火星的火卫一发射无人着陆器。

该无人着陆器被称为“火卫一—步兵”（Phobos-Grunt），它将降落在火卫一表面，并携带火卫一的土壤样品返回地球。中国首个火星科学试验探测器“萤火一号”（YH-1）也将搭乘“火卫一—步兵”着陆器到达火星轨道。“火卫一—步兵”着陆器还将携带种子、特殊细菌、真菌等实验品。

“火卫一—步兵”着陆器最初计划于 2009 年发射升空，但是由于技术原因而推迟，在 2011 年 10 月该无人着陆器发射后，任务还将持续约 330 天。

德国航空航天中心和 NASA 签署双边框架协议

据德国航空航天中心网站 2010 年 12 月 8 日报道，德国航空航天中心（DLR）执行委员会主席约翰-迪特瑞希·沃纳和 NASA 局长在查尔斯·博尔登在华盛顿签署了一份双边合作框架协议。双方还就合作开展月球研究达成了一致。

NASA-DLR 框架协议涵盖了所有航空航天相关科研领域的合作。航天方面的重点为地球观测和在航天环境中开展科研活动，以及航天业务化运行和行星研究。合作的内容包括联合发展航天运输系统和科研平台，以及探空火箭和高空气球业务。

德国研究人员还将与 NASA 月球科学学会（NLSI）开展密切合作，共享行星研究，尤其是月球研究领域的技术经验，重点关注月球探测的可能性，并在联合对月球进行全面的地质与物理探测的基础上，研究在月球上构建基础设施的方案。