

载人航天动态

第 12 期（总第 63 期）

2012 年 12 月 25 日

本期导读

俄罗斯召开航天领域体制改革会议 (1)

俄罗斯总理梅德韦杰夫 11 月 26 日主持召开了航天领域改革的政府会议。会议讨论了俄罗斯航天工业存在的诸多问题的系统性解决方法。按照计划，俄罗斯将首先改组成立若干个相对独立的航天集团，然后再考虑成立国家集团的可能性。

美国 SpaceX 公司进行可重复使用火箭技术测试 (5)

美国 SpaceX 公司 11 月进行了“蚱蜢”试验火箭的飞行测试。该火箭原型机由两级构成，主要用于测试垂直起落技术。SpaceX 公司计划研制两级可重复使用的运载火箭，火箭能够用自身引擎实现基于起落架的着陆。

美国“圣杯”号探测器撞击月球 (10)

12 月 18 日，美国“圣杯”号探测器在地面指令控制下撞向月球靠近北极附近的一座 2500 米高的山峰。该探测器于 2012 年初抵达月球轨道，绘制了迄今最精确的月球重力场地图。

目 录

发展战略

- 俄罗斯召开航天领域体制改革会议 1
- NASA需要更加明确的发展目标 2
- NASA授出商业乘员运输认证合同 4

运载器系统

- 美国SpaceX公司进行可重复使用火箭技术测试..... 5
- SpaceX公司宣布查明“猎鹰”9火箭发动机故障原因..... 6

国际空间站

- NASA开发空间反应器可变废物为燃料 7
- 俄罗斯为国际空间站建造新实验舱 8
- 国际空间站首次为方便观测太阳调整姿态 8

航天员系统

- 驻站一年的国际空间站考察组人员确定 9

深空探测

- 美国“圣杯”号探测器撞击月球 10
- “好奇”号火星漫游车任务新进展 11
- NASA宣布未来火星计划..... 11
- 欧俄同意联合实施ExoMars计划..... 12
- 美国太空探测器发现太阳系或大于人类想象 13

俄罗斯召开航天领域体制改革会议

据俄新网 2012 年 11 月 27 日报道,俄罗斯总理梅德韦杰夫 11 月 26 日主持召开了航天领域体制改革的政府会议,讨论了俄罗斯航天工业存在的诸多问题的系统性解决方法,但并未批准在联邦航天局的基础上成立航天国家集团公司的想法。按照计划,俄罗斯将首先改组成立若干个相对独立的航天集团,然后再考虑成立国家集团的可能性。

梅德韦杰夫表示,在过去四个月里,政府已经三次被迫讨论航天领域的问题。他要求将关注焦点不要仅放在增加拨款方面,“从 2008 年以来,拨款增长了一倍,2012 年这一数额已经超过 800 亿卢布。”并强调对产品质量的监管应全面符合要求。

2012 年 9 月成立的工作组提出了航天领域改革的三个建议方案:一是撤销联邦航天局、在该局基础上改组成立航天国家集团公司;二是将能够带来收益的企业以控股集团的形式联合,航天局作为计划和协调机构,其承担的国家采购职能将受到限制;三是扩大航天局的职能,特别是航天局对航天领域企业的管理权限,同时在现有基础上成立若干家大型航天控股企业。政府会议同意先按照第三种方案进行,但工作组负责人、主管军工领域的副总理罗戈津表示,将继续进行航天领域改革的研究,并不排除还会成立国家集团的可能。联邦航天局局长波波夫金会后表示,将采取措施加强航天局在航天企业管理体系中的地位,但不会对企业政策进行

直接干预。

俄罗斯媒体分析认为，俄航天领域的问题归根在于其封闭性，这在现代化技术发展的道路上变得难以持续。俄罗斯航天领域传统上属于军事工业的一部分，出于国防安全需要，航天领域与外界的交流很少。苏联解体前，得益于国力强大和技术超前，由此造成的问题并未凸显，但在近些年来，由于国家拨款不足，科研生产能力停滞，俄罗斯航天工业的竞争力已经有所下降。同时，俄罗斯航天领域的主要任务是解决国防问题，而不是发展国民经济的民用目标，更不要说参与经济全球化和一体化进程，即使一些商业性的火箭发射和载人航天合作，所获取的利润也不过是用于弥补国家拨款的不足。这样，航天企业并没有成为市场经济的参与主体，也缺乏提升竞争力的动力，甚至连政府订购的任务都难以完成，并造成高额的损失。因此，俄罗斯政府应该通过管理体制改革，使航天工业能够有效地解决经济效益问题。

分析同时认为，在现有体制结构下，采取统一的技术政策和管理措施，等协调一致后再成立国家集团公司的方案是妥协性的，但也是目前条件下比较合理的选择。一方面，这种改革满足了航天局对加强行业企业监管的要求，另一方面，没有一步到位也是为了防止额外开支过大，避免航天领域工作突然停顿。

NASA 需要更加明确的发展目标

【本刊综合】 近日，美国航天基金会和国家研究委员会（NRC）均发布报告称，美国国家航空航天局（NASA）

需要更加明确和长期稳定的发展目标，以确保美国在航天领域的领导地位。

美国航天基金会 12 月 4 日发布报告《开创：保持美国在太空的领先地位》指出，给予 NASA 以稳定的、方向明确的有力指导，将有助于美国在未来十年维持太空飞行和探索领域的领导地位。

报告认为，今天不再有 NASA 举全局之力实现阿姆斯特朗登上月球的情形，相反，NASA 的战略方向经常被调整，工作重点一直在改变，国会和政府之间的意见不一致，以及缺乏创新目标，导致 NASA 没有清晰、稳定的发展方向。NASA 已经在太长的时间里被太多的指导所左右，NASA 需要确立一个统一的长期战略规划，无论谁担任总统都不影响 NASA 按照这个战略规划发展下去。

报告认为，NASA 需要再次制定统一的目标，并建议将目标定位在“开创”（pioneering）上。航天基金会总裁保尔哈姆表示，NASA 不应该是被指派去完成如“必须要先去月球，或者必须要先去火星”之类的任务，如果要“开创”，就要首先对整个太阳系进行更广泛的调查，之后目的地和发展目标将变得非常明确。报告还给出了“开创”的四个阶段，包括：进出，即往返目的地的能力；探索；利用；移交，适时将活动移交其他政府部门或私营部门。

报告建议，NASA 应该起草一份 30 年计划，绘制更广阔的目标，同时起草一份 10 年计划，在更大的开创性框架下确立详细指标和目标。这些计划应每五年提交国会批准。报告同时认为，执行一个长期战略规划需要稳定的领导层和投

资，因此 NASA 管理者应当每五年一换，而不是随总统“喜好”。另外，国会还应该设立一个循环投资，让 NASA 能从中获得运行经费，而不是简单地按照每年的预算上限给 NASA 划拨经费。NASA 的预算变化要符合计划发展要求，因此报告建议为 NASA 制定多年采办授权机制。

美国国家研究委员会的一份报告称，没有一致的战略目标，NASA 就不能持续关注优先发展事项。由于预算不明确，对于公众关注的载人航天计划，NASA 缺少一致的战略，破坏了 NASA 指导项目规划和划拨经费的能力。为减缓 NASA 预算规模与其目前任务、设施和人力分配间的矛盾，报告建议白宫、国会和 NASA 可以采取扩大 NASA 预算规模；创建积极进取的重构计划，以减少基础设施和人力成本，提高效率；或者与其他美国政府机构、私营工业和国际合作伙伴保持长期的成本分摊的合作关系等措施。

该报告还认为，未来载人航天计划或大型地球和空间科学计划将很可能有多国参与，美国应寻求国际合作。为实现该目标，美国必须制定出其他国家想要参与的计划，并愿意充分承担责任。美国还必须展示其作为国际合作伙伴的可靠性和吸引力。

NASA 授出商业乘员运输认证合同

据 NASA 网站 2012 年 12 月 10 日报道，NASA 向波音、内华达山脉和空间探索技术（SpaceX）公司授出总价值约为 3000 万美元的商业乘员运输认证合同。根据合同，三家公司将与 NASA 联合制定一份满足 NASA 安全和性能要求的商业

乘员运输认证计划，内容涉及航天器、运载火箭、地面运行控制等。

合同资金的具体分配情况为：波音公司 999.3 万美元，内华达山脉公司 1000 万美元，SpaceX 公司 958.9525 万美元。NASA 商业航天发展部主管菲尔·麦卡利斯特称，上述三份合同的授出表明，美国在恢复载人航天飞行能力方面取得重要进展。NASA 与工业界伙伴的共同目标是，在未来的 5 年内提供安全且具有成本效益的航天员运输服务。

三份合同的起止时间为 2013 年 1 月 22 日至 2014 年 5 月 30 日。合同完成后，NASA 将在 2014 年中期举行一个“全面公开招标”，以确定飞往国际空间站的载人演示验证飞行任务。

运载器系统

美国 SpaceX 公司进行可重复使用火箭技术测试

【本刊综合】 美国空间探索技术公司（SpaceX）11 月初在德克萨斯州麦格雷戈地区的厂房进行了“蚱蜢”试验火箭的飞行测试。试验在 8 秒内，火箭上升至 5.4 米的高度，之后又缓缓降落至发射台。此前在 9 月 21 日，“蚱蜢”试验火箭进行了 1.8 米高的飞行试验，接下来 SpaceX 计划使上升高度达到 33 米。

“蚱蜢”可重复使用火箭原型机高 70 米，由两级构成，主要用于测试垂直起落技术。在“蚱蜢”试验飞行器底部，工程师设计了支撑范围较大、带有液压避震装置的起落架，在飞行期间可被折叠起来，当工作时可支持火箭安全垂直降

落。

SpaceX 公司计划研制两级可重复使用的运载火箭，火箭能够用自身引擎实现基于起落架的着陆。火箭一、二级分离后，一级火箭调整姿态，使其主发动机朝向降落的方向，9 台发动机中的 3 台重新点火以帮助减速。在接近地面时，火箭将展开着陆架，使火箭能够在预定地点垂直着陆。第二级火箭在完成载荷部署后调整姿态离轨，并在防热系统的保护下重新进入大气层。一旦脱离了高速、高热区域，火箭第二级会再次调整姿态，采用与火箭第一级相同的方式实现垂直着陆。

SpaceX 公司创始人艾伦·马思克表示，“猎鹰”9 火箭的发射成本约为 5000 万~6000 万美元，但燃料成本只有 20 万美元，如果研制可重复使用运载火箭的计划能够成功，将极大降低“猎鹰”火箭的发射费用。因此，虽然面临风险，SpaceX 公司正在努力实践这一计划。此外，公司还计划在用于载人的“龙”太空舱中使用类似的动力降落系统。

SpaceX 公司宣布查明“猎鹰”9 火箭发动机故障原因

据美国航天新闻网 2012 年 12 月 12 日报道，空间探索技术（SpaceX）公司宣布，在与 NASA 的密切合作下，已查明执行首次国际空间站货运任务的“猎鹰”9 火箭发动机发生故障的原因，不过公司在与客户充分沟通和达成一致前，将不会公布调查结果。

10 月 7 日，“猎鹰”9 火箭第一级 9 台“灰背隼”（Merlin）1C 发动机中的 1 台在发射 79 秒后提前关机，并最终导致未

能将次级有效载荷 OG2 通信卫星送入预定轨道。SpaceX 公司曾于 10 月 8 日发表声明称，该火箭发动机本身并未发生爆炸，因为仍能收到该发动机的相关数据，但由于发动机压力释放，导致其保护罩破裂，不过其它 8 台发动机未受影响。

目前，SpaceX 公司已签订了 40 亿美元的发射合同，其中 60% 为商业有效载荷，40% 为政府有效载荷。2013 年，SpaceX 公司将至少进行 7 次发射。在未来的发射中，“猎鹰”9 火箭将使用功率更大的“灰背隼”1D 发动机，同时也将根据任务需要采用更大直径的整流罩（5.2 米，目前“猎鹰”9 火箭使用的整流罩直径为 3.6 米）。

国际空间站

NASA 开发空间反应器可变废物为燃料

据 NASA 网站 2012 年 12 月 3 日报道，NASA 肯尼迪航天中心正在实施一项变废物为燃料的项目，利用小型处理器，可将国际空间站上航天员产生的垃圾（如食品包装、穿过的衣服、废料等）变为有用的甲烷、氧气、甚至水。这种设备已经在地面上实现了同样的功能。

在实验室，工作小组制造了一台 36 千克的反应器，能容纳 3.4 升物质，这些物质在 538℃ 下燃烧。由于反应器需要高温才能彻底分解物质，杀死食物和其他垃圾中可能存在的微生物，因此该项目最大的问题是找到合适的材料，能经受超高温的考验。目前，试验用的反应器采用钢制造，不过研究小组希望以后能采用其他合金制造。

一名航天员在太空中一年形成的垃圾能生成 998 千克甲

烷燃料，可以为从月球表面发射提供动力。在地球上，可以利用这种小型反应器处理垃圾。军方及其他组织机构都对此项目感兴趣，因为在偏远地区利用反应器可能会降低运送燃料的成本。

俄罗斯为国际空间站建造新实验舱

据澳大利亚每日航天网站 2012 年 12 月 10 日报道，俄罗斯赫鲁尼切夫中心 12 月 7 日宣布，“科学”（Nauka）号多功能实验舱的建造与组装工作已完成，将被运往能源火箭公司接收测试。

“科学”实验舱的功能主要包括：为俄罗斯飞船和实验舱提供与国际空间站对接的接口，将货运飞船运来的燃料转移到国际空间站上，利用其携带的助推发动机参与国际空间站控制，储藏物品，提供部分生命保障功能，管理欧洲机械臂，放置和操作科学仪器。

“科学”实验舱原计划于 2011 年发射，经过多次推迟后，目前计划于 2014 年 3 月发射。该实验舱将对接舱对接到“星辰”（Zvezda）号服务舱上。

目前，国际空间站上俄罗斯共有 5 个舱段，分别是：“星辰”（Zvezda）号服务舱、“曙光”（Zarya）号功能货舱、“码头”（Pirs）号对接舱、“探索”（Poisk）号实验舱和“黎明”（Rassvet）号实验舱。

国际空间站首次为方便观测太阳调整姿态

据澳大利亚每日航天网站 2012 年 11 月 28 日报道，近日，

国际空间站首次为更好地观测太阳而调整姿态。这次调整主要为使欧洲航天局的 SOLAR 太阳观测仪更好地观测太阳。

SOLAR 观测仪于 2008 年 2 月安装到国际空间站的实验舱，主要用于监测太阳辐射，观测仪需要正对着太阳观测，但一个月中有两周时间，国际空间站的运行轨道使仪器不能有效观测。欧洲航天局的 SOLAR 地面测控站工程师纳迪亚称，该仪器将记录自 2012 年 11 月 19 日开始，25 天太阳完整周期的状况。为此，11 月 29 日，国际空间站旋转 7 度以便继续观测。10 天后，空间站再次转回原角度。

航天员系统

驻站一年的国际空间站考察组人员确定

【本刊综合】 11 月 26 日，俄罗斯联邦航天局宣布，俄罗斯、美国与国际伙伴共同选择了两名航天员，他们将在国际空间站驻留一年，以帮助科学家进一步研究长期在空间密闭微重力环境下工作生活对身体和心理的影响。

两名航天员分别是美国的斯科特·凯利和俄罗斯的米哈伊尔·科尔尼延科。凯利在轨飞行时间达 180 天，曾在 1999 年的航天飞机任务担任驾驶员并在 2007 年担任指令长，2010 年担任了国际空间站第 25 期长期考察团飞行工程师，2011 年担任国际空间站第 26 期长期考察团指令长。科尔尼延科也有着丰富的空间飞行经验，作为国际空间站第 23、24 期长期考察团飞行工程师，在轨工作超过 176 天。两名航天员计划于 2015 年 3 月搭乘“联盟”号载人飞船进入国际空间站，2016 年春返回地球。

截至目前，空间飞行最长时间纪录保持者是俄罗斯航天员瓦列里·波利亚科夫，他于 1994 年至 1995 年间在俄罗斯“和平”号空间站连续工作 438 天。美国空间飞行单次时间最长纪录保持者是航天员迈克尔·洛佩斯，他于 2006 年至 2007 年在国际空间站工作 215 天。

深空探测

美国“圣杯”号探测器撞击月球

【本刊综合】 北京时间 12 月 18 日 6 时 8 分，美国“圣杯”号探测器（GRAIL，重力恢复和内部实验室）在地面指令控制下撞向月球北极附近的一座 2500 米高的山峰。撞击点被命名为莎莉·赖德（Sally K. Ride），以此纪念美国第一位进入太空的女性航天员。

两个探测器的撞月速度达 1.7 千米/秒。由于撞击点位于月球阴影区，NASA 无法获得撞击过程的视频图像。NASA 相关负责人表示，两个探测器选择以撞击方式终结任务的主要原因，一方面是剩余燃料不足以继续支持它们进行科学探索，同时也可避免探测器在燃料耗尽后自行坠毁可能会破坏月面上的一些重要历史遗迹，如当年“阿波罗”探月的着陆点等。

撞击前 55 分钟，两个探测器进行了最后一次实验——点燃主引擎，直到燃料消耗殆尽，地面科学家可精确计算出它们坠毁前贮箱内剩余的燃料容量，这有助于 NASA 验证燃料消耗计算模型，提高未来任务所需燃料的预测能力。

两个探测器原名分别为“圣杯” A 和“圣杯” B，2012

年 1 月通过向社会征集被重新命名为“埃布”和“弗洛”。“圣杯”号探测器于 2011 年 9 月从美国卡纳维拉尔角空军基地发射升空，并在 2012 年初抵达月球轨道。作为首个专门研究月球重力的探测项目，其总投资近 5 亿美元。根据两个探测器获取的数据，科学家绘制了迄今最精确的月球重力场图，这将有助于科研人员更详细地研究月球内部结构及其成分。

“好奇”号火星漫游车任务新进展

【本刊综合】 近期，“好奇”号火星漫游车对“盖尔”陨坑内的火星土壤进行了采样分析。火星样本分析设备在采集到样本后，首先通过一个小炉子进行加温，然后通过蒸汽确定样本中含有的化学成分。结果在蒸汽中检测出了氯化甲烷，而含碳的有机物会释放出该种物质。不过 NASA 科学家称，这并不意味着“好奇”号直接探测到火星有机物，不能排除是由“好奇”号自身从地球上携带来的微粒。

此外，“好奇”号火星漫游车对火星地表的风和辐射环境进行了考察，为更好地了解火星气象提供了数据。11 月底，NASA 发现火星南半球形成肆虐的沙尘暴，“好奇”号上的火星气象站检测到风暴中空气压力和昼夜温度的变化。科学家试图通过这些数据更多地了解火星沙尘暴的情况，包括为什么其中一些沙尘暴变成覆盖整个行星的大风暴。

NASA 宣布未来火星计划

据 NASA 网站 2012 年 12 月 4 日报道，在“好奇”号火

星车成功着陆火星的基础上，NASA 宣布了未来数年的火星计划，包括 2013 年发射的用以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电信射频服务，为 2018 年 ExoMars 漫游车提供天文生物测量仪设备；2020 年发射一个用于 7 项研究的新机器人漫游车。

未来新的漫游车的研发和设计将以“好奇”号构架为基础，可有效降低任务风险和成本，将是未来 10 年发展火星探索任务的重要组成部分。该任务是美国国家研究委员会 2011 年确定的行星科学探索的优先级项目，由火星项目小组负责实施。2020 年任务的具体载荷和携带仪器将在未来公布。

NASA 局长博尔登称，接下来的任务将确保美国在探索火星方面的世界领先地位，也是实现 21 世纪 30 年代载人登陆火星的重要一步。

欧俄同意联合实施 ExoMars 计划

据美国航空航天技术周刊网站 2012 年 11 月 20 日报道，11 月 19 日，欧洲航天局（ESA）与俄罗斯联邦航天局批准合作实施“地外火星”（ExoMars）任务的协议草案，并讨论了联合实施木星探测与月球机器人计划的可能性。

协议要求俄罗斯提供“质子”号火箭发射服务，该任务将分别在 2016 年和 2018 年发射机器人探测器探测火星系统。此外，俄罗斯联邦航天局将为 2016 年的遥感轨道器提

供两个仪器，并为 2018 年任务开发进入/下降/着陆模块。

欧洲航天局国际关系负责人弗雷德里克·诺德隆德确认，ESA 仍需确定 12 亿欧元的火星任务的投资，其中将近 3.5 亿欧元仍未解决。不过，该协议草案已经得到 ESA 所有成员国部长们的支持。

美国太空探测器发现太阳系或大于人类想象

【本刊综合】 NASA 科学家 12 月 3 日表示，“旅行者”1 号探测器目前仍未飞离太阳系，这表明太阳系可能比人类预想的要广大。NASA 曾于 6 月宣布，“旅行者”1 号探测器已抵达太阳系边缘。

从探测器传回的数据显示，目前探测器探测到的磁力线方向还没有发生变化，可以推断其依然在太阳系内，一旦磁力线改变，将说明探测器已进入宇宙更深处。科学家认为，“旅行者”1 号目前正处在两大星系的交界处。

过去一年，“旅行者”1 号接收到越来越多来自太阳系外的高能量宇宙射线，与此同时，太阳系内部低能量粒子的水平开始下降，表明探测器正在飞临一个新的空间环境。科学家对于在太阳系边缘发现这个意外存在的空间感到惊奇，把探测器目前所处区域描述为充满颗粒物质的磁性高速公路，其磁场强度比探测器之前飞过的空间要高十倍以上。美国喷气推进实验室首席科学家斯通表示，“旅行者”1 号正在穿越的，可能是太阳系和星际空间之间的最后一层边缘。他估计，“旅行者”1 号也许还要飞行 2~3 年，才能到达太阳系和外部空间分隔的边界，但具体日期目前无法确定。

“旅行者”1号于1977年发射升空，其最初目标是观测木星、土星、天王星和冥王星，1989年完成任务后，NASA指令其向银河系中心方向进发。目前，这个探测器的运行速度约为17千米/秒，距地球约180亿千米。