

# 美国将重返月球确定为美国国家航天目标

2017年12月11日，美国总统特朗普签署“重振美国载人航天探索计划”总统备忘录，对美国2010年版《国家航天政策》进行修订，正式指示NASA实施载人重返月球计划。他在签署仪式上说：“这次我们将不仅仅是插上国旗和留下脚印，我们将为最终前往火星以及或许有朝一日飞往更远的星球奠定基础。”该政策指令要求NASA加大载人深空探索工作力度，但并未提及预算和时间表。NASA随后发表声明称，新政策指示该局“与商业和国际合作伙伴一道，领导一项具有创新性和可持续的探索计划，以让人类活动向整个太阳系拓展，并把新知识和新机遇带回地球”。特朗普称，美国将再一次成为载人航天探索领域的领导者，这将使美国重新获得太空领域的自豪感。副总统彭斯认为，在月球上建立新的美国存在至关重要。NASA随后发表声明，将在2019财年预算中体现出重返月球的计划。

## 1.形成过程

美国前总统小布什2004年宣布启动“空间探索新构想”，首次提出载人重返月球；但后任总统奥巴马2010年提出“21世纪空间探索战略”，取消重返月球计划，提出将火星作为美国载人航天的长远目标，过渡目标也放弃月球而改为实施“小行星重定向”任务。

特朗普在竞选时就对奥巴马时期的载人航天政策提出批评，反对将“小行星重定向”任务作为登陆火星的过渡，认为应以重返月球作为过渡目标。特朗普当选总统后，逐步开始调整美国的载人航天政策与发展目标。

首先，特朗普宣布重组由副总统彭斯任主席的国家航天委员会，

统管美国的军事与载人航天的发展，而彭斯多次发表演讲公开表示将实现载人重返月球。其次，NASA 在 2018 财年预算中取消“小行星重定向”任务预算，并开始研究快速且经济地载人重返月球的方法与途径；NASA 还启动“深空之门”月球轨道空间站的项目，将作为载人月球和火星任务的中转站。最终，特朗普选择在 12 月 11 日即美国航天员在“阿波罗”计划中最后一次登上月球 45 周年纪念日，签署总统备忘录，将重返月球重新确立为国家载人航天目标。

## 2. 几点意义

①明确了美国载人航天发展的近期目标。美国政府更迭使载人航天发展目标多次变化，相关航天系统发展遭受取消与调整，导致载人航天发展出现不稳定性和不连续性，造成时间、人力与财力的浪费。此次特朗普明确重返月球目标，使得美国可以集中力量，利用各方资源推进载人航天快速发展。

②有利于实现登陆火星的最终目标。登陆火星有多种实现途径，美国国家研究委员会 2014 年曾发布研究报告，从对火星任务的贡献度、所需技术的风险度、经费投入等方面进行评估，认为重返月球比“小行星重定向”任务更有促进作用，且更有利于开展国际与商业合作。

③有利于促进商业航天发展。“小行星重定向”任务主要依靠国家推动与完成，商业参与的机会并不多。而重返月球虽是政府主导，但商业部门参与计划多，且商业部门对月球资源开发兴趣颇大，预计商业航天将极大参与重返月球计划，这将大大促进美国商业航天技术与能力的跃升。

④有利于开展国际合作。美国此前的“小行星重定向”任务与国际载人航天发展趋势并不契合，主要航天国家与组织如俄罗斯、中国、欧洲都将月球作为主要探索目的地，美国若继续“一意孤行”，未来则可能被“孤立”。而改为重返月球后，美国在其中能充分发挥

领导和主体作用，打造以美国为首的国际登月联盟，带领和帮助其他国家实现登月，充分确保其载人航天领域的领导地位。（廖小刚 王霄）

## 日本将参与月球空间站创建工作

日本宇宙航空研究开发机构（JAXA）计划参与由美国国家航空航天局（NASA）和俄罗斯国家航天集团（ROSCOSMOS）共同开发的“深空之门”（DSG）项目。

日本认为，参与国际空间探索项目不仅能获得科学数据，而且还能发展日本航天工业，使其更具竞争力。。“深空之门”项目是由NASA于2017年3月提出，9月同俄罗斯签署联合声明共同建造，计划于2024—2026年建成；俄罗斯主要负责运载系统和过闸舱的研制工作。如果能够参与，日本将协助建造月球登陆飞船和月球车以及月球探测采样系统，还将提供净化水和净化空气方面的研究成果以及货运飞船对接技术。

日本自1988年以来就一直参与国际空间站（ISS）项目，现有6名日本航天员在国际空间站工作过，2008年日本的“希望”实验舱与国际空间站顺利对接，每年在国际空间站的支出约为400亿日元（约合3.6亿美元）。（周生东 王霄）

### 国际空间站

## SpaceX 公司完成第 13 次国际空间站货运任务

北京时间2017年12月15日，SpaceX公司在美空军卡纳维拉尔角空军基地发射“猎鹰”9火箭，将“龙”飞船送入预定轨道，且火

箭一级成功降落在陆地回收场。值得注意的是，此次使用的“猎鹰”9火箭一级和“龙”飞船都是经过回收重复使用，而非全新。此次任务是“猎鹰”9火箭的第四次重复使用，也是该型火箭2017年的第17次发射。

12月15日23时36分，携带“龙”飞船的“猎鹰”9火箭从卡纳维拉尔角SLC-40发射台发射，发射后2分46秒，火箭一级与二级分离；发射后8分6秒，火箭一级成功降落在靠近发射场的“着陆区域-1”；发射后10分22秒，“龙”飞船与火箭二级分离，此次发射获得成功。

此次执行的是第13次国际空间站货物补给任务(CRS-13)，“龙”飞船共携带约4860磅(2179千克)的货物，其中包括1083磅的乘员补给，1568磅的科学仪器，364磅舱外活动设备，417磅的硬件，11磅的计算机设备以及1422磅的非加压舱货物。“龙”飞船于12月17日成功与国际空间站对接。

此次任务使用的火箭一级回收自2017年6月执行CRS-11国际空间站货运任务，“龙”飞船回收自2015年执行CRS-6任务。可以说，除了火箭二级外，此次使用发射系统都是“二手”的。不过需要说明的是，“龙”飞船由加压舱和非加压舱两部分组成，非加压舱再入大气层时就烧毁了，因此“龙”飞船只能算是部分重复使用。

截至此次任务，SpaceX公司已实现4次火箭重复使用，使用的回收火箭均为执行过低轨任务的火箭，这说明低轨任务火箭回收后的状况比较良好，适合执行复用任务。而此次火箭再次执行低轨任务并被回收，表明该火箭可能第三次使用。SpaceX公司也公开表示，火箭并非只能使用2次，有可能使用3次以上。

此次发射也是首次使用回收的火箭发射美国政府的载荷。虽然只是NASA的载荷，但未来很有可能扩展到国家安全领域，这一方

面说明 SpaceX 公司回收与重复使用技术的足够成熟，另一方面也可以降低美国政府载荷发射成本与提高空间快速响应性。（廖小刚）

## 俄罗斯 2020 年将进行果蝇的太空离心机试验

据俄罗斯《消息报》2017 年 11 月 24 日报道，俄罗斯科学院的生物医学问题研究所（IB 米 P）将在国际空间站（ISS）上利用果蝇和蠕虫进行微型太空离心机的人造重力试验。科研人员更希望在国际空间站将来能够安装一个大型离心机设备，这样，航天员可以克服失重对身体造成的负面影响，并且该设备还可以研究失重对人体的影响。众所周知，地球上唯有失重是无法模拟的，而空间离心机试验项目对月球和火星的飞行研究至关重要。

目前该试验设备正在设计过程中，但样机“诱变-1”即将研制完成并进行一系列相应的试验，此试验项目属于国际空间站俄罗斯舱段长期空间科研计划之一，时间定在 2020 - 2024 年。

由于离心机可以减少长期太空飞行过程中许多外界物理因素造成的影响，因此此次试验的主要任务是，研究基因突变产生的原因，评估引力对生物体基因稳定性的影响是正值还是负值。这次研究最主要的特点是，把果蝇放在离心机里进行试验研究。截止到目前为止，还从来没有在失重环境中做过此类试验。而未来人们会把果蝇和蠕线虫的虫卵送至国际空间站进行孵化后，并放到能够模拟地球引力的离心机里进行观察和研究。

科学家之所以选择果蝇，是因为此类昆虫很容易在实验室养活，并且果蝇具有体积小、发育周期短、繁殖力强等特点，而人类和果蝇还具有某些相同的基因，因此，果蝇成为了长期太空飞行时发生基因突变的最好研究对象。

俄罗斯学者叶戈罗夫认为，国际空间站上如果出现小型离心机

的话，科学家们则会进入一个全新的科学领域，这也是俄罗斯专家首次进入这个未知的科学领域进行探索，但要先从微小生物体开始研究失重的影响。月球的引力是地球的 17%，火星上是地球的 38%，这个设备对未来的深空飞行准备大有帮助。目前设计中的一些深空飞行的飞船里就设有人造重力舱，该舱可以依靠自身旋转或者其内部的离心机设备来人为产生重力。

2016 年俄罗斯生物医学问题研究所和“能源”公司就研制用于国际空间站、产生重力的离心机达成了协议。此离心机拟安装在空间站或飞船的一个专用舱里，所有的俄罗斯乘组均可以进入，让航天员在离心机里居住一段时间，以便恢复血液循环和其它因失重而引起衰退的人体生理系统的功能。（周生东）

## 微重力对植物生长的影响

欧洲航天局最近进行了一项植物幼苗的微重力环境适应试验。该项试验结果证实，如果利用好特殊环境，将有助于促进植物生长，这种有利性，对于未来的空间农业来说是件大好事。

目前，国际空间站的“哥伦布”舱内种有大约 1700 株植物幼苗。微重力环境里的土壤不足够为植物提供完全充足的养份，空间站的种子都是种在特殊的“盒子”里，而“盒子”是由地面进行协调控制的，并提供一定的水、氧气和光照。地面研究人员除了观察种子生长过程的全部影像外，对运回地球的植物基因与分子进行了分析研究。

一般来说，植物为了寻求水分和养分，其根部在土壤里都是向下生长，而在太空中的植物幼苗的根部却因失重而无法确定哪里是下方，这就造成植物根系的相对随机平均生长模式，但专家认为，这总比种子根本不生长要好很多。

植物适应生长环境的能力很强，在炎热、严寒、多盐等特殊条

件下的某些植物基因大部分都未发生变化，可是遗传学试验研究表明，微重力环境还是对植物的生长有着一定的影响，但从另一方面证实，植物细胞生长具有一定的稳定性。虽然微重力对太空植物生长具有一定的影响，但它不是影响种植物生长的最大因素，太空辐射和气体泄露才是最大的问题。可无论怎样，此项试验都为植物生物学研究方向提供了一些帮助。（周生东）

## 运载器系统

### “航天发射系统”首飞时间或将推至 2019 年 12 月

据航天新闻网站 2017 年 11 月 8 日报道，NASA 于 11 月 8 日宣布“航天发射系统”(SLS)首飞任务最早将于 2019 年 12 月进行。

SLS 项目开展以来，由于火箭研制、制造工装等各种问题，原定于 2017 年执行的首飞任务(EM-1 任务)几经推迟。2017 年 4 月，美国政府问责局的一份报告中提出了 SLS 首飞面临的若干技术和进度问题，包括由欧洲航天局制造的“猎户座”乘员舱动力模块错过交付时间和芯级焊接问题等。虽然制造生产进展风险评估显示火箭 2020 年 6 月首飞的可能性较大。但 NASA 认为风险评估中的某些问题可通过风险减低措施避免或缓解，EM-1 任务仍存在提前进行的可能性。

截至 2017 年 10 月，SLS 芯级五个部段飞行件全部制造完毕，下一步将在马歇尔航天中心的新建试验台进行结构试验。截至 2018 财年末，NASA 对 SLS、猎户座飞船和地面系统的投入将达到 230 亿美元。目前，NASA 正在论证“深空之门”构想，欲向月球轨道发射空间站作为未来政府和商业月表着陆的补给基地。若得到批准，空间

站的首个部段将在 2023 年由 SLS 1B 在 EM-2 任务中发射升空。（任奇野）

## “猎鹰重型”火箭首飞时间推迟至 2018 年 1 月

据航天飞行在线网站 2017 年 11 月 28 日报道，美国空间探索技术（SpaceX）公司证实，原计划 2017 年底进行的“猎鹰重型”火箭首飞将推迟至 2018 年 1 月。今年 12 月，首枚“猎鹰重型”火箭将在肯尼迪航天中心 LC-39A 发射工位上进行静态点火试车。

SpaceX 计划从第 13 次国际空间站货运补给任务开始，将“猎鹰”9 火箭的发射任务转往卡纳维拉尔角空军基地的 LC-40 发射工位进行发射，从而将 LC-39A 发射工位空出来，以便完成对 LC-39A 的最后升级和设备安装工作。目前，发射工位工作人员正在对运输起竖车的底座进行调整（该装置前不久曾用于“祖玛”有效载荷的发射任务，该任务已被推迟，还未确定发射日期）。

“猎鹰重型”火箭的一子级和二子级在火箭总装厂房完成组装后，运输起竖车将驶入厂房，火箭将由吊车吊装到运输起竖车上，水平转运至发射台，进行一次推进剂加注试验和至少一次静态点火试车（具体试车次数由试车结果决定），随后做出是否实施发射的最终决定。这将是 27 台“隼”发动机首次同时点火工作，此前的点火试车在德州的麦格雷戈进行，但受限于试验台尺寸，仅对 2 枚助推器和芯级分别进行了试车。

首枚“猎鹰重型”火箭的捆绑助推器将由两枚从以往发射任务中回收的“猎鹰”9 火箭一子级组成，为了完成与芯级的连接，分别加装了鼻锥和前、后安装点，同时芯级为了承受额外的应力做了重新设计，增加了结构强度。首飞任务中芯级及两枚助推器均将回收，其中两枚助推器完成工作后与芯级分离，随后掉头飞回位于卡纳维

拉尔角的着陆平台，并呈编队方式几乎同时着陆，而芯级将在与二子级分离后，在大西洋上的海上平台进行回收。（龙雪丹）

## 俄公布“联盟”5火箭最新研制计划

据俄塔斯社 2017 年 11 月 10 日和 13 日报道，俄动力机械科研生产联合体主管伊戈尔·阿尔布佐夫称，用于“联盟”5 火箭一子级的 RD-171 米 V 发动机的研制工作进展顺利，目前正开展结构设计，预计今年 11 月完成最终设计。此外，“联盟”5 火箭主承包商能源火箭与航天集团称，“联盟”5 的方案设计工作也将于今年底完成。

俄政府预计投资 70 亿卢布（约 1.18 亿美元），用于完成 RD-171 米发动机的升级改进（RD-171 米 V），包括发动机样机研制、试车和定型。按照计划，RD-171 米 V 发动机将于 2019 年开始组装，之后开始发动机试车。

“联盟”5 火箭是在充分利用“联盟”和“天顶”号火箭成熟技术的基础上研制的新型两级中型运载火箭，未来将形成系列运载火箭，近地轨道（LEO）运载能力可覆盖 3-26 吨。该火箭预计 2021 年首飞，2022 年首次载人飞行，未来将代替“天顶”号火箭和“安加拉”A5P 火箭用于发射未来的“联邦”号载人飞船，同时其一子级还将作为俄重型运载火箭的研制基础。（张绿云）

## 俄罗斯“联盟”2-1b 火箭发射失败

莫斯科时间 2017 年 11 月 28 日 8 时 41 分，俄“联盟”2-1b/“弗雷盖特”米火箭搭载俄“流星”M2-1 气象卫星及 18 颗微卫星从俄东方航天发射中心点火起飞，8 时 51 分，“弗雷盖特”上面级及所搭载的卫星与火箭二子级正常分离，但应在 9 时 32 分与上面级分离且开

始发送遥测信号的“流星”M2-1却并未给地面传送任何信号。俄罗斯国家航天集团承认出现异常，之后在北大西洋地区发现有大型火球坠入大气层。

本次发射中，“弗雷盖特”上面级原计划共点火7次，将19颗卫星送入4个不同的轨道，并在完成任务后离轨再入。鉴于上面级与火箭二子级正常分离，本次发射很可能是由于“弗雷盖特”上面级故障引起。据“弗雷盖特”上面级研制单位拉沃契金设计局的最新消息，根据初始数据，本次发射使用的上面级的所有硬件均在任务中工作正常，而任务失败的原因很可能是由于上面级飞控系统没有根据新发射场的需要进行姿态数据调整，而是装订了从拜科努尔或普列谢茨克发射场执行任务时所需要的数据，导致上面级主发动机第一次点火之前，飞控系统无法建立正确的点火姿态，进而直接导致无法将卫星送入预定轨道，而是连同卫星进入大气层。俄国家航天集团宣布已经成立了国家故障调查委员会，预计可在12月15日提交故障调查结论。

自2000年投入使用以来，“弗雷盖特”系列上面级共参与过65次发射任务，其中4次用在“天顶”号火箭上，61次用在“联盟”火箭上。本次发射是“弗雷盖特”上面级第三次出现发射故障。2009年5月，因上面级有效载荷数据输入存在误差，致使第一、二次点火过程中推进剂消耗速度过快，发动机提前关机，未能将俄“子午线”军事通信卫星送入预定轨道；2014年8月，因“弗雷盖特”米T上面级姿控推力器的肼燃料管与低温液氮管距离过近，致使肼燃料管被冻结，未能将2颗“伽利略”导航卫星送入预定轨道。

本次任务是俄东方航天发射中心进行的第二次发射。首次发射是2016年4月28日进行的，采用“联盟”2-1a火箭。东方航天发射中心，已为“联盟”号2火箭建成综合发射设施，目前正在为“安

加拉”系列火箭建设发射工位。该发射中心完全投入使用之后，可承担俄罗斯在拜科努尔进行的绝大多数发射任务，实现从本土进行大部分卫星发射的目标。（张绿云）

## “航天发射系统”首飞用的 ICPS 正式交付

据 NASA 网站 2017 年 11 月 15 日报道，“航天发射系统” (SLS) 的飞船和有效载荷集成与发展 (SPIE) 办公室近期将过渡型低温上面级 (ICPS) 的集成飞行件正式转交给肯尼迪航天中心的地面系统研发和运行项目办公室 (GSDO)。该集成硬件也是第一个交付给 GSDO 的硬件，待 SLS 所有硬件交付后，将通过肯尼迪航天中心的垂直总装厂房 (VAB) 进行火箭与航天器的垂直总装。

ICPS 在今年 4 月 11 日通过驳船从阿拉巴马州迪凯特运到卡纳维拉尔角空军基地。到达后便转运到基地 37 号楼附近的水平组装工厂进行初步检测。初步检测结束后，ICPS 又被转移到德尔它控制中心再做进一步的检测，并于 7 月 26 日装入运输箱通过公路运往肯尼迪航天中心的处理工厂。

ICPS 将用于探索任务 1 (EM-1)，其氢箱直径 5 米，氧箱直径 4 米，推进剂最大加注量为 27 吨；使用单台 RL10B-2 发动机，真空推力 110 千牛，最长工作时间为 700 秒。（张恩源）

## 蓝源公司再次试飞“新谢帕德”亚轨道飞行器

据航天网 2017 年 12 月 12 日报道，12 月 12 日，蓝源公司的“新谢帕德”重复使用亚轨道飞行器在时隔一年之后再次发射升空。蓝源公司尚未公布有关此次试飞的任何信息，但“抛物线”网站通过 Twitter 发布消息称，此次飞行成功，且蓝源公司回收了助推器和太

空舱。本次试飞很可能预示着在不久的将来蓝源公司会公布一些重大事件。该公司曾表示，计划最早于明年开始“新谢帕德”的商业飞行。而他们的主要竞争对手 SpaceX 目前已多次在海上和陆地成功回收“猎鹰”9 运载火箭。相比之下，“新谢帕德”是亚轨道飞行火箭，回收难度低于能执行轨道飞行任务的“猎鹰”9。

## 航天器系统

### “追梦者”飞船顺利通过第二次进场着陆测试

据 NASA SpaceFlight 网站 2017 年 11 月 24 日报道，美国内华达山脉公司 (SNC) 的“追梦者”飞船顺利通过了 11 月份初实施的第二次进场着陆测试 (ALT-2)，这为该公司 2020 年前后开展首次轨道飞行任务奠定了坚实的基础。

#### 1. 第二次进场着陆测试

在 ALT-2 测试中，长 9.14 米、重约 6350 千克的“追梦者”验证机 (ETA) 悬挂在波音 234-UT 直升机下方，由直升机吊升到约 3756.4 米的高空释放，经过约 60 秒的空中滑翔，水平滑翔距离为 4943 米后，以 306 千克/小时的规定着地速度降落在爱德华兹空军基地。本次测试的目的是验证飞行器的操纵和制导系统，为未来执行空间站货运补给任务打下技术基础。ALT-2 实现了全部飞行目标，获取了包括首次应用的热防护系统和飞行电子设备与控制系统在内的所有数据点。

SNC 负责空间探索的副总裁史蒂夫·林赛表示，SNC 一直想将飞船的实际设备放入到 ETA 中，以获取飞行认证要求，并确定飞船是如何从空中返回。因此，研制团队在开展 ALT-2 时增加了经过完善升级后的飞行软件以及飞行计算机与导航传感器的冗余装置，而

冗余度的增加将使飞行器性能更加稳健。

ALT-2 中的“追梦者”飞船有一个非常明显的变化，就是取消了飞行器的鼻锥桁架，替换成嵌入式空气数据系统（FADS）。在 ALT-1 中的鼻锥桁架主要是用于提供气动与迎角的信息。设在飞行器鼻锥上的 FADS 是通过一连串的压力气孔进行气动与迎角信息的采集，并将这些信息馈送到用于飞行器飞行控制和稳定性的应用软件与飞行运算中。FADS 的应用可使 SNC 获取到掌握飞行器在飞行过程中是如何运行的关键性数据，这将会极大地帮助该公司进一步确定“追梦者”飞船全部系统的设计。

另外一个微小变化是飞行器前端下侧的着陆橇。与 ALT-1 不同的是，研制团队在 ALT-2 中增加了实际任务用的热防护系统（TPS）瓦，以测试这些防护瓦的制造安装工艺、处理橇式着陆系统的能力，并评估其与 TPS 对着陆橇在混凝土跑道表面接触时的反应状态。林赛指出，由于这些防护瓦易碎且剪力较小，研制团队希望能深入地了解 and 掌握其技术特点以及它们是如何影响着陆性能的。他表示，研制团队正在对防护瓦的相关测试进行汇集与评审，现阶段不宜公开讨论。

## 2. 国际空间站货运任务的准备情况

林赛称，“追梦者”飞船在今年年初已以 100% 的满分通过了初步设计评审（PDR），这就意味着 SNC 实施国际空间站货运任务已不存在任何障碍。

SNC 将在 2018 年进行关键设计评审（CDR）。SNC 的 CDR 与传统 CDR（设计通过后再开始产品制造）不同，是一种渐进型 CDR，即各个分系统会同步展开。林赛对此补充到，由于传统项目的计划进度的跨度较长，SNC 一直采用平行工艺方法，确定关键性部件，了解和掌握提前时间最长的项目，以最强的技术能力提前研制，然

后逐步进入到 CDR 阶段。这将意味着虽然距 CDR 还有数月的时间，但与实施首次飞行任务相配套的软硬件均早已进入生产阶段。

林赛表示，从 CDR 角度而言，SNC 是始于部件级设计，然后进入分系统级 CDR、系统级 CDR，最后是整个系统 CDR。这种方法能确保 SNC 的研制团队始终关注到关键性部件，并最终达到任务要求。

SNC 计划建造两艘“追梦者”飞船，并希望每艘飞船的任务周期设定在 60 天内，以此顺利完成国际空间站货运任务。目前，SNC 设计的每艘“追梦者”飞船能实施至少 15 次飞行任务，但具体数据只有待完成若干次飞行任务以及掌握了飞船的技术性能和整修需求后才能确定。（赵晨 郭凯 周生东 付 丽）

## 波音首批 3 艘“星际客车”飞船将开展测试飞行任务

据 NASA SpaceFlight 网站 2017 年 11 月 27 日报道，波音公司正在进行首批 3 艘“星际客车”飞船的装配，随后即将开展包括设计认证评审（DCR）在内的一系列重要里程碑事件。

“星际客车”1 飞船只在发射台发射中止测试中进行一次短暂的跳跃式爬升，以此对发射中止系统进行验证。目前该测试的计划进度将于 2018 年第二季度，在 NASA 的白沙试验场进行。波音目前正在加快完成“星际客车”1 飞船乘员舱的验收以及设计验证要求（DVR）测试。随后，将安装飞船服务舱推进系统的管道、歧管以及配套硬件，以为系统泄漏测试做准备。

与此同时，波音还同时进行着“星际客车”2 飞船以及“星际客车”3 飞船的装配工作。波音拟通过空间飞行任务对这两艘飞船进行测试。“星际客车”2 飞船将实施一次飞往国际空间站（ISS）的无人型试验任务（Boe-OFT），由美国“宇宙神”5（AV-080）型火箭从卡纳维拉尔角空军基地的 41 号发射场发射升空。目前波音已完成相应

的匹配检测，并将完成飞船推进托架的安装。“星际客车”2 飞船将实施包括与 ISS 的首次对接在内的为期约 2 周的飞行任务，然后返回地球。“星际客车”3 飞船将按计划于 2019 年初实施首次飞往国际空间站的载人型试验任务（Boe-CFT）。目前波音正在对该飞船安装辅助构件。

在开展以上飞船各系统及配套设施安装的同时，波音拟于 12 月进行一次针对包括 NASA 对接系统（NDS）在内的设计认证评审（DCR），以为后续的两次飞行任务奠定良好基础。尽管当前的任务进度压力导致“星际客车”飞船的目标日期有所偏离，但 NASA 对波音和 SpaceX 的商业乘员项目进展感到满意。近期的一次商业乘员项目（CCP）观察资料显示，波音和 SpaceX 正逐步完成合同要求的里程碑事件，不断完善设计方案，并为 NASA 提供了更多的项目进展情况。（赵晨）

## 全员评审前的 EM-1 “猎户座”飞船研制进展顺利

据 NASA SpaceFlight 网站 2017 年 11 月 20 日报道，在美国国家航空航天局（NASA）与意大利分别在 12 月底召开全员评审里程碑事件之前，EM-1 任务的“猎户座”飞船的研制工作进展顺利。

研制人员近期在肯尼迪航天中心（KSC）的操作与检测厂房（O & C）内对飞船乘员舱（CM）及 CM 适配器（CMA）实施了初始加电测试，与此同时还进行了 CMA 配电测试、CMA 改进型飞行仪表（DFI）的功能测试。目前，“猎户座”飞船的技术团队正在开展 CM 发热器的检测以及反作用控制系统（RCS）推力装置的信道化。

对于所测试的通信与回收系统，S 波段和 CM 立式系统储箱的检测均未发现任何问题。研制人员在已完成的热屏蔽罩的热荷载测试中，主要是检查“猎户座”飞船的热防护系统（TPS）的工艺与材料

质量。随后，对 Avcoat 防护块进行无损性评估扫描以用于测试前后的比对，最后安装其余的 DFI 传感器。

目前，除了发现了一个与“猎户座”飞船和 SLS 火箭都相关的部件问题，其他所有测试工作均按计划要求实施。该部件是“猎户座”飞船的环形级间适配器（OSA），它是飞船和火箭在垂直总装厂房（VAB）内进行对接装配过程中的关键性部件，此外还作为放置 EM-1 任务的若干二次有效载荷的部件。研制人员在进行 OSA 检测时，发现在安装线缆过程中出现螺纹垫片拧出情况。随后，采用后模锻量规对 OSA 的所有二次有效载荷托架的 737 个配装孔垫片进行检查，发现有 75% 的垫片都出现了类似问题。即使对所有垫片的检查耗时耗力，NASA 也不愿意冒风险，最终解决该问题的方法是采用气动锤代替圆头锤进行垫片的模锻。虽然这只是一个微小问题，而由此引起的大量关注对于解决和减少后续问题是一个好现象。（赵晨）

## 俄智能机器人将参与“联邦”号新型飞船的所有飞行测试

据俄罗斯《消息报》2017 年 11 月 20 日报道，俄罗斯的人形太空机器人费多尔将参加新一代载人飞船“联邦”号的所有飞行试验项目，共有 5 次飞行试验（包括有人和无人试验）。按计划，将于 2024 年与飞行乘组共同飞往国际空间站。

费多尔是“联邦”号飞船首飞试验乘组乘员，其职责是飞船驾驶员助手。目前，费多尔的首次任务程序已经设计完成，专家们在对后续两次任务正着手程序设计工作。

“联邦”号的前两次为无人试验，第一次为变轨并返回地面的飞行试验，第二次为自动对接飞行试验，只有在这两次飞行试验成功时，才进行第三次载人飞行试验；载人飞行试验时，乘组人员除了“费多

尔”以外，还会有 2~4 名航天员一起前往国际空间站，作为航天员助手的费多尔将参与完成一定的航天任务，并帮助航天员维护飞船内部设备。前三次飞行测试试验使用的是同一艘飞船。为重复使用飞船及其各系统，每次飞行过后，都需要作特别维护。

经验证，“费多尔”可以驾驶汽车，在 2017 年 4 月份还学会了双手射击动作。专家认为，射击技巧在空间探索时会发挥一定作用。另外值得一提的是，聪明的“费多尔”在遇到问题时，可立即做出决定，并完成精确动作。（周生东）

## 发射场系统

### 俄罗斯计划在 2028 年前为超重型运载火箭建立发射台

据每日航天网站 2017 年 11 月 29 日报道，根据特别总统令，俄罗斯航天国家集团已经起草了超重型运载火箭建造文件，随后将会提交政府批准，待总统审批。根据文件，为了研究和开发宇宙、太阳系、月球和近月空间，超重型运载火箭的研制是必要的。俄罗斯还计划修改联邦太空计划，国家集团下属研究院预估需要 7000 亿到 1.5 万亿卢布的财政支持。俄罗斯超重型运载火箭的初期设计将在 2018-2019 年进行。随后相关企业将开始研制工作。计划 2027 年完成研制。2028 年执行首次发射任务。

东方航天发射场（、的发展将减少俄罗斯对哈萨克斯坦拜科努尔航天发射中心的依赖，俄罗斯计划续租拜科努尔发射场至 2050 年。俄罗斯国家航天国家集团在 2016 年 8 月时就宣布将研制近地轨道运载能力达 160 吨的超重型运载火箭。2017 年 5 月，普京在航天领域发展会议上就提出加快超重型运载火箭研制工作的要求，俄罗斯副总理罗戈津在 11 月政府会议上明确表示，“俄罗斯计划在 2028 年前

为‘超级重型运载火箭’建造发射台。”今年8月，俄罗斯航天国家集团国家空间公司负责人伊戈尔·科马罗夫称新型超级重型运载火箭将在2030年前完成发射。（王霄）

## SpaceX 重新启用卡纳维拉尔角 40 号发射场

据 NASA SpaceFlight 网站 2017 年 12 月 1 日报道，在经过 15 个月的恢复重建后，SpaceX 公司将再次启用卡纳维拉尔角空军基地的 40 号发射场，并进行一次“猎鹰”9 火箭助推器的飞行验证静态点火试验，这是为在该发射场实施的 NASA 第 13 次货运任务实施的发射台最终验证与确认步骤。

2016 年 9 月 1 日的 AMOS-6 卫星任务静态点火测试爆炸对 40 号发射场的各个系统和硬件所造成的破坏非常严重，包括发射起竖车（TEL）、发射台座、推进剂伺服管线以及发射台电气与数据管线等，但水平组装厂房（HIF）和避雷塔基本无损。后续的评估报告表明，40 号发射场的修复与重建工作将耗用大量时间和投入，但同时由于 SpaceX 租用的肯尼迪航天中心（KSC）39A 发射工位几近完工，并要求尽快为 NASA 的载人飞行任务开展相应的“猎鹰”9 和“猎鹰”重型火箭的任务测试，因此 40 号发射场的重建工程被推迟到 2017 年 2 月才正式开始。

在重建 40 号发射场的过程中，SpaceX 将所积累的一些 KSC 39A 发射工位建设经验应用其中，此外还进行了大量的设计更新与设备升级，包括改进后的全新牵制夹紧装置、与 39A 发射工位的 TEL 具备同样转回功能的全新 TEL 以及全新的地面保障设备（GSE）的管道与电气和数据线。

TEL 在发射 T-0 时的转回机动功能极大地提高了 SpaceX 公司的任务快速周转的能力。与重建前的 40 号发射场不同的是，新设计的

转回机动功能可将 TEL 摆脱“猎鹰”9 火箭排放的火焰烟羽的影响，有效地保护了连接点构件、密封件和推进剂管线，由此可重复使用而无需像传统做法那样进行一次更换。

由于 SpaceX 计划在 2018 年通过 40 号发射场和 39A 发射工位共实施至少 31 次发射任务，而发射工位间的任务快速周转能力将会使任务效率大大提高。此外，SpaceX 能在仅仅 10 个月内（2 月~11 月）完成发射场重建，这说明了该公司具备强大的从不可预见性意外事件中恢复的能力、发射台初始建造与设计的坚固耐用性以及发射场某些设备能够很好地经受住 AMOS-6 爆炸的破坏。 赵晨）

## 深空探测

### NASA 针对“深空之门”PPE 进行 EM-2 任务方案评估

据 NASASpaceFlight 网站 2017 年 12 月 4 日报道，美国国家航空航天局（NASA）在鼓励航天企业协助研究“深空之门”（DSG）项目的电推进部件（PPE）的设计、研制、测试及评估方案的同时，还要求对 DSG 的入轨停泊部件以及通过 EM-2 任务如何抵达目的地等事项开展研究。

#### 1. PPE 的研究进展

NASA 近期分别与波音、洛·马、轨道 ATK、内华达山脉及劳拉等公司签订多个针对 PPE 详细研究的合同，总额约为 240 万美元。负责 PPE 研究的格伦研究中心（GRC）的 PPE 项目部主任米歇尔·盖茨博士在 11 月 30 日向 NASA 顾问委员会（NAC）的载人探索与运营委员会（HEO）做陈述时谈到，NASA 与各承包方之间的正式项目启动会与委员会的会议同时召开，为期 2 周。项目启动会标志着为期 120 天的 PPE 研究合同正式实施，每个承包方将于 2018 年 1 月

向 NASA 提交一份 45 天初步研究进展简报，随后在第 90 天提交草案性研究成果，在第 120 天提交最终研究成果。研究任务的目的包括：

①识别和掌握 PPE 的具体能力与目前和/或未来实现的商业化能力之间的巨大潜在协同性。

②评估和掌握“小行星重定向机器人任务”（ARRM）的前期研发方案与方法与 PPE 方案之间的技术不同点与含义。

③获取能够保障 NASA 针对 PPE 要求和基线任务方案进行定义、推进和验证的能力的数据。

当前主要采用太阳能电推进（SEP）技术的 PPE 设计方案，更多地是源自 ARRM 项目的概念性设计和技术研发部分。目前，NASA 的空间技术任务部（STMD）仍在继续开展 SEP 技术研发，而格伦研究中心则继续负责技术演示验证。NASA 为 PPE 设定的能力包括用于操纵的 SEP 和用于姿态控制的自燃推进系统。两个 SEP 系统的储箱将使用氦气燃料，而姿态控制系统则可重复加注燃料。在 PPE 的两端各设有两个国际对接系统标准（IDSS）的接口，同时可为“深空之门”设施提供所需的动力与通信。EM-2 任务发射时携带的 PPE 的控制质量为 7500 千克，其中包括有效载荷的配套硬件以及 2000 千克容量储箱中的 1200 千克氦气燃料。

以上研究成果将形成 23 个主题简报和研究报告。这些研究成果的主要目标是深入了解和掌握“深空之门”项目第一阶段利用先进 SEP 系统前期方案的技术驱动因素与含义。此外，企业所提供的研究数据将能更好地保障进行一系列 NASA 参照要求的定义、驱动和验证的能力，并且协助 NASA 确定未来实施这项技术的合作模式。

## **2. EM-2 任务部署 PPE 的实施方案**

NASA 在近期向美国航空航天协会（AAS）的“采用 40 千瓦级

太阳能电推飞行器的低推力环月球转移技术研究”会议提交的一份汇报中，详细地陈述了有关 PPE 进入环月球空间的概念性发射、部署与射入实施分析。

在这项分析报告中，PPE 将放置在 EM-2 任务的“猎户座”飞船的下方、探索级上面级 (EUS) 的顶部，并通过通用芯级适配器封装。基于试验飞行任务的需求与目的，EUS 的射入与部署程序更加复杂，而同时为了降低首次载人飞行任务的某些风险，“猎户座”飞船拟先在地球轨道停留 24 小时，然后再开始环月球飞行。届时，EUS 将 PPE 放置在地月转移轨道上，以便在 PPE 自行射入到月球的可安全地抛置 EUS。该程序被称为自由式“多个地月转移轨道射入”(MTLI)，始于 EUS 完成“猎户座”飞船/PPE/EUS 组合体的地球轨道射入之后。

初始入轨后，EUS 将在约 24 小时之内完成其第二次点火燃烧以提升远地点高度。随后，“猎户座”飞船将与 PPE 和 EUS 分离，并停留在此地球轨道上进行一次延长性系统检测。1 天后，“猎户座”飞船将自行实施一次 TLI 点火燃烧，使其进入一个“自由返回”轨道，进行一次绕月球的单回路飞行，最后返回地球并溅落在大西洋上。

在“猎户座”飞船将与 PPE 和 EUS 分离之后，EUS 会随之进行最后一次实施地月轨道射入和抛置等两项任务的点火燃烧。在“猎户座”飞船停留在地球轨道期间，EUS 将携带 PPE 飞往月球，两者会同时进入极月球飞越抛置轨道，即经过 6 天飞行后，PPE 和 EUS 将飞越其中一个月球极地，进入地月系之外高度约 500 千米的双曲线抛置轨道。EUS 完成最后的点火燃烧后，将对 PPE 进行部署，以使其可独立操纵，改变自身路径并停留在环月球空间内。

为防止 PPE 跟随 EUS 从地月系中逃离，将在实施 TLI 的当天，还要由 SEP 主推进系统或反作用控制系统 (RCS) 进行一次较小的

点火。采用更为传统的自燃型发动机的 RCS 初始点火燃烧能使 SEP 系统将 PPE 射入到其目的地轨道之前完成一次延长性检测。再经过 14 天运行以及当 PPE 完成其首次极月球飞越后，SEP 系统还将进行一次能持续运行 22 天的射入点火燃烧。从发射至绕月球的近直线晕轮轨道（NRHO）的整个轨道转移飞行过程将耗用 76 天。

NASA 为 DSG 选定的运行轨道是一个 9:2 月球朔望共振 NRHO，其近月点半径约 3222 千米，轨道周期为 6.7 天。该 NRHO 具有较好的转移特性并能够有效避免由地球引起的漫长日食，其几近稳定的行为和位置保持运算法则能够实现载人和非载人设施的长期性驻留。

在前期提交给 AAS 的报告中，研究人员认为，由于居住舱还未进入全运行状态，将“猎户座”飞船的任务停留时间设定为 21 天则会制约着与 PPE 交汇的早期任务的实施，其 3~4 天的短期性 NRHO 停留较为合适，这足以开展新部件的检测与部署运行，同时也能在每个月里实施多次时限为 3~5 天的发射。（赵晨 郭凯）

## NASA 征集就地利用太空资源方案，助力火星探索

据美国航天新闻网 2017 年 12 月 6 日报道，美国国家航空航天局（NASA）正在征集与空间资源利用，尤其是月球和火星载人任务相关的技术研发方案。12 月 4 日，NASA 发布了“下一代空间技术探索伙伴关系-2”（NextSTEP-2）项目的一个附件，关于寻求与就地资源利用（ISRU）相关的研究和技术研发方案。项目包括贸易研究，以及从火星大气层和月球、火星和小行星土壤中提取水、二氧化碳和其他挥发物所需的关键元器件、子系统的开发。这些资源可以用于生命保障系统，用来生产火箭推进剂，减少未来太空探索活动对从地球运输的资源的依赖。从地球向太空运送资源成本不菲。NASA 计划签发三类合同：ISRU 系统部件研发与测试合同；ISRU 系统架

构与技术差距比较研究合同；ISRU 系统部件与分系统研发合同。NASA 计划将该项目相当大一部分资金用于 ISRU 系统元器件的开发和测试。NASA 在招标书中称，它计划资助 1-3 个方案，每年资助金额为 25 万-50 万美元，最长资助期限为 3 年。NASA 还计划资助相似数量的贸易研究方案，每个方案资助金额约为 5 万美元。NASA 还计划对一个元器件和子系统开发方案提供资助，每年资助金额为 25 万-75 万美元，资助期限最长为 3 年半。与其他 NextSTEP 项目一样，NASA 预计企业将分担项目的费用。NASA 宣布征集太空资源利用方案，正值对利用小行星资源——尤其是从地下冰块或含水矿物中提取水——的商业兴趣越来越大之际。水在太空中可以用来生产火箭推进剂和用于生命保障系统。深空工业（Deep Space Industries）和行星资源（Planetary Resources）等公司计划未来数年向近地小行星发射机器人，探测它们是否存在水以及利用这些水资源的可行性。NASA 希望项目相关技术可以推广至商业应用，因此要求投标方明确指出如何利用研究和技术研发方案，满足 NASA 在充分利用商业空间和地面能力的同时，推动商业航天产业发展的战略。（王霄）

## NASA 火星“洞察”任务探测器通过热真空测试

据 NASA SpaceFlight 网站 2017 年 11 月 22 日报道，美国国家航空航天局（NASA）拟于 2018 年 5 月发射的“洞察”号探测器近日通过了其热真空（TVAC）测试里程碑事件。

TVAC 测试是在发射前针对全部装配后的探测器开展的一次最具综合性的测试项目。研制人员采用特制的减压舱室，从系统的设计与装配为着重点，验证其在所模拟的恶劣空间环境中的完整性与运行能力。而此前，研制人员开展了较长一段时间的严酷环境测试，包括太阳阵列部署和电磁干扰与兼容性测试。

TVAC 测试的顺利完成对于“洞察”火星探测任务而言是一个重大的里程碑事件，特别是解决了前期测试中发现的一个仪器泄漏问题。该仪器是由法国国家空间研究中心（CNES）研制的“内部结构地震实验”地震仪。在环境测试阶段，研制人员将着陆器暴露在模拟星际空间的极端温度和空气压力几近为零的真空环境中，并对设备电池进行测试。其中有一项是针对地震仪的主传感器而设计的测试，目的是确保该传感器能在真空舱室中正常运行，并测量活动范围仅为氢原子半径的一半的地面移动提供所需的精确灵敏度。虽然前期出现了 1 次真空漏气，但研制团队实施相应修复并希望获得成功，但在后续极端低温（摄氏-45℃）环境中的测试显示该仪器再次出现真空漏气。

通过此次 TVAC 测试将意味着研制团队已顺利完成了环境测试阶段，并能确定后续几个月内的发射准备工作，这同时也意味着“洞察”号探测器可运往发射场并与运载火箭进行对接。2018 年 5 月的发射是 NASA 在范登堡空军基地实施的首次星际发射任务，采用联合发射联盟（ULA）的“宇宙神 5”401 型火箭，“洞察”号探测器将于同年感恩节后的第一个星期一降落到火星。（赵晨）

## 火星模拟土壤首次实现蚯蚓繁育

据 NASA 网站 2017 年 12 月 1 日报道，土壤是植物在地球上的生存条件。土壤不是一个简单的东西，它是非常复杂的混合产物，其中包含着营养物质、细菌、真菌等，这些东西共同作用，才能够确保植物顺利生存及生长。与此相反的是，人类发射到火星的探测器发现，火星土壤极为贫瘠，含有大量的有毒有害物质。

生物学家维格·沃姆林克利用 NASA 研发的一种火星模拟土壤，成功培育出了两条蚯蚓，这使人们发现，能够在土壤中打洞的蚯蚓

不仅可以在火星模拟土壤中生存，还有可能繁衍生息。蚯蚓在地球的农业生产过程中发挥着极为重要的作用，研究人员认为，蚯蚓有朝一日也能够火星上发挥同样重要的作用。

要在火星上建成自给自足的农业系统，必须做到不浪费任何一点农作物。蚯蚓在这一方面扮演着很重要的角色，它能够帮助人类处理农作物枝叶等废弃部分，将这些废弃物分解转化成在农业生产过程中很有用的营养物质。蚯蚓不仅能够帮助分解死亡的有机物质，还可以在土壤中钻洞打孔，植物根系也能依靠蚯蚓形成的土壤空隙，更为均匀地吸收水分。

沃姆林克解释说：“蚯蚓等土壤蠕虫能够从土壤上层获取有机物质，经过吞食、咀嚼、消化后再排出体外，细菌会将这些排泄物进一步分解，形成对植物有用的营养物质。如果没有蚯蚓等土壤蠕虫在此过程中发挥重要作用，土壤中的营养物质将会逐渐枯竭。在火星上，任何物质、任何材料都不能浪费。”

沃姆林克的本次研究还处在初步阶段，在下一步研究中，研究小组将会模拟完整的火星环境，并尝试大量栽培农作物。沃姆林克在试验中还发现，火星模拟土壤中的细菌能够自然地将蚯蚓的排泄物分解转化为营养物质，但要在火星上实现这一点可能会非常困难。

为了让火星土壤具有营养，沃姆林克在土壤中添加了一种被称为猪舍粪汁的肥料。他称，等移民火星之后，人类的便溺可能都要用来生产肥料。

NASA 探测任务 1 号的空间生物学家特伦特·史密斯正在开展蔬菜生产系统研究，还帮助研发了火星 1A 型模拟土壤，沃姆林克等科学家正是利用这种土壤来进行蚯蚓研究的。

蔬菜生产系统是 NASA 在 SpaceX “龙” 飞船上新研发的食物系统，能够为生活在太空站上的宇航员们提供可食用的新鲜蔬菜。该

植物种植室可以在有助于植物在零重力状态下生产蔬菜。系统使用红色、蓝色和绿色的发光二极管（LED）给植物提供能源供其生长。蔬菜生产系统植物种植室的可种植空间为 11.5 英寸宽、14.5 英寸深，NASA 说，该蔬菜生产系统是人类迄今为止发射到太空的最大植物种植室。

史密斯称，通过使用火星的光谱仪成像图片，已经能够在很大程度上准确研发火星模拟土壤，但模拟土壤中仍缺失了火星上所发现的一种重要化合物——高氯酸盐。地球上的工业生产活动中能够形成这种化学物质，但研究人员还未能够在火星模拟土壤中精确复制这种化学成分。

沃姆林克及史密斯均认为，既然微生物能够在高氯酸盐中生存下来，植物也应当能够在含有高氯酸盐的土壤中生长。但是，这种化学物质对人类是致命的，直接食用或食用了含有该化学物质的植物将会导致死亡。研究人员将蚯蚓暴露于高浓度的高氯酸盐环境中，大部分蚯蚓都不能存活。

高氯酸盐是一种有毒化学物质，存在于自然界中，主要用作火箭燃料和烟火中的氧化剂和安全气囊中的爆炸物。多数高氯酸盐可溶于水。高氯酸盐加热时，它发生的化学反应会破坏掉有机碳，高氯酸盐还增强了紫外线杀菌作用，从而妨碍了生命在火星上的存在。高氯酸盐能够干扰甲状腺素的合成与分泌，进而影响人体正常的新陈代谢，阻碍人体的生长于发育，对生长发育期的儿童影响尤为严重，一旦婴幼儿体内的高氯酸盐过量，儿童会出现智商偏低、学习障碍、发育迟缓、多动症、注意力分散，甚至会出现弱智等症状。如果想要在火星实现农业生产，必须要想办法处理掉这种化学物质。

沃姆林克及史密斯认为，必须要研究清楚如何才能通过自然过程移除火星土壤中的高氯酸盐，只有这样，才能够在火星上建成

自给自足的农业生产系统。

沃姆林克还计划研究特殊种类的细菌和真菌，它们要能够适应火星极为严酷的土壤情况，而特殊种类的细菌和真菌研发出来后，还存在着另一个障碍问题：火星上植物花朵如何授粉？目前的实验室工作中，研究人员是使用一把小刷子手工帮助植物授粉，将来的火星农业生产如果还是人工授粉的话，会累死一批宇航员的。

应当采用何种动物前往火星为植物完成授粉工作？沃姆林克的建议是：“我们认为大黄蜂最为合适。”大黄蜂体格大，翅膀震动强，能够振出更多的花粉，很多种植园都使用大黄蜂授粉。（徐艺嘉）

※ ※ ※ ※ ※

## 简 讯

★ 日本 ispace 公司为探月任务筹得 9000 万美元。公司计划开展一系列无人探月任务，首先是在 2020 年底之前发射两次月球着陆演示任务。若任务成功，后续将开展定期的月球着陆器任务，每次飞行将携带 30 千克用户有效载荷，而这些任务可依据用户需求每月执行一次。（王霄）

★ S7 集团与俄航天国家集团签署共建轨道发射场合作协议。这个多功能轨道综合体计划用于在轨组装飞船、在轨加注等用途，再将飞船发射进入另一近地轨道，也可以用来飞往月球和火星。俄方专家认为，俄罗斯政府+私营企业的合作模式有助于改变俄罗斯航天工业领域的现状。（王霄）

★ “深空之门”将成为新版《全球探索路线图》重点部分。国际空间探索协调组（ISECG）将在 2018 年初更新《全球探索路线图》，新版路线图提出了三阶段规划，阶段 0（起点）是继续“国际空间站”上的研究和试验，阶段 1（21 世纪 20 年代）探索月球附近，阶段 2（21 世纪 30 年代）将发射环火星探索任务。（王霄）

★ 欧洲航天局将研制“织女-E”火箭和可重复使用航天飞机，将为此拨款约合 1.1 亿美元，意大利的阿维奥公司和泰雷斯-阿莱尼亚意大利分公司将分别作为两个项目的主承包商。“织女-E”火箭预计于 2024 年首飞；“太空骑士”航天飞机将利用欧洲“过渡性试验飞行器”（IXV）的相关技术，可重复使用 6 次，将 800 千克的载荷送入低地球轨道。（王霄）

★ “天鹅座”货运飞船将部署 14 颗立方体卫星入轨 “天鹅座”货运飞船在“国际空间站”停留 22 天后，已于 12 月 6 日离开“国际空间站”。在返回大气层前，该货运飞船还将向太空轨道部署 14 颗立方体卫星。其中 8 颗卫星将加入 Spire Global 公司的商业气象卫星星座，用于全球船舶跟踪；此外还包含 NASA 喷气推进实验室的立方体卫星以及两颗 NASA 的光通信和传感器演示(OCSD)卫星。“天鹅座”货运飞船本次任务开始于 11 月 12 日，向“国际空间站”运输约 3.4 吨的货物。（王霄）

★ 俄航天员将于 2018 年上半年有 2 次出舱任务。一是在 2018 年 1 月份，另一次是在 5 月份。一月份的出舱主要任务是安装宽带通信设备；5 月份的出舱任务是在“星辰”舱的外部安装天线，主要用于德国动物迁徙研究试验（ICARUS）项目。该试验用计算机设备已由“进步 MC-07”号货运飞船运抵国际空间站，而天线设备将由“进步 MC-08”号货运飞船运达。（周生东）

★ 俄罗斯“进步”号 MS-06 飞船将国际空间站轨道提升。2017 年 11 月 29 日，俄罗斯飞行控制中心借助“进步”号 MS-06 货运飞船的发动机对国际空间站飞行轨道进行调整，飞船发动机运行 184 秒，结果空间站飞行轨道高度平均提升 600 米，轨道高度达到了 404.7 千米。此次轨道调整是为“联盟”MS-06 载人飞船返回地面及“联盟”MS-07 飞船对接创造最佳的轨道条件。（王永生）

★ 国际空间站俄罗斯舱段外表面发现来自太空的活细菌。科学家正在对此进行研究，这些细菌应该不会产生危险。航天员在舱外活动期间用拭子（棉签）从国际空间站外取回涂物，这些涂物有的放在发动机排放物堆积的地方，有的放在黑暗的地方。将样品送回地球后，在拭子上检测到了不明细菌，这些细菌在国际空间站发射时并不存在，也就是说它们来自太空某处并在国际空间站外表面落户。（王永生）

★ 阿联酋 2017 年 12 月 6 日宣布启动首个航天员选拔培训计划。最终将选出 4 名候选航天员。阿联酋计划在 5 年内把 4 名阿联酋航天员送往国际空间站，并于 2021 年发射“希望”号火星探测器；远期目标是在 2117 年前在火星上建立一座“科学城”，在那里建设人类定居点。（张田）

★ 俄罗斯联邦科研机构管理署与俄罗斯科学协会的航天研究所正在开展一项将空间探测器送往金星并建立星际空间站的综合性研究项目。虽然目前有关该项目的具体实施框架仍未公开，但日前已召开了首次有关金星长期工作与生活任务（Venera-D）的方案协调会，而俄科协航天研究所则被指定为该项目的负责方。此前，该研究所的研究员柳德米拉·扎索娃曾表示，Venera-D 任务将通过“安加拉”5 运载火箭发射，金星探测器重约 6.5 吨，包括一个轨道器和不间断传输数据的降落舱。轨道器的运行时间为 3 年，着陆舱将在金星表面停留约 2 个小时。整个项目拟于 2026~2027 年完成。（赵晨）

★ NASA 授与阿拉巴马州 A-P-T 研究有限公司开展 NASA 总部、肯尼迪航天中心及配套场区保障服务的第三期安全与任务保证保障服务合同（SMASS III）。SMASS III 是一项成本加固定费用合同，设有一个 2 年基期合约和三个 1 年期权合约，合同总额约为 5200 万美元。A-P-T 公司主要针对 NASA 各机构和其他政府承包商实施

的包括诸如商业乘员、发射服务及国际空间站在内的各个项目，进行安全与任务保证风险评估、检查、调研、工程分析以及鉴定。（赵晨）

★ 俄罗斯与波音公司协商合作成立联合空间旅游运营公司。俄方负责人表示，该项目只是与波音合作的其中一个领域，目前只形成了初步方案与双方感兴趣的发展概念，但具体实施时间拟在 2019 年之后。此外，他还表示不会针对国际空间站（ISS）开展相应的空间旅游业务。俄罗斯目前向 ISS 运送各国航天员的飞船上没有可供开展空间旅游项目的多余空位，而美国运送航天员的新飞船也只能在几年后才可运行，因此在 2019 年之前，俄罗斯的飞船仍将提供常规性的 ISS 保障任务。（赵晨）