

载人航天动态

第 10 期（总第 143 期）

发展战略

NASA 公布 2020 年版 NASA 技术分类.....	1
欧洲航天局拟报 139 亿美元未来三年预算.....	3
日本宣布将加入美“阿尔忒弥斯”计划.....	4
欧洲航天局研究首次欧洲载人登月计划.....	5
俄罗斯国家航天中心建设工作开始启动.....	6

月球探索

俄罗斯探月计划的三个阶段.....	8
NASA 为“阿尔忒弥斯”任务签订猎户座飞船生产合同.....	9
NASA 将于 2023 年在空间站试用新款登月服.....	11

国际空间站

美国将会继续依赖俄罗斯向国际空间站运送航天员.....	13
国际空间站首次生产出了人造牛肉.....	14
国际空间站第一位阿联酋航天员返回地球.....	15
国际空间站进行类脑器官研究.....	16
国际空间站近期实验介绍.....	18

运载器系统

俄罗斯完成叶尼塞重型火箭概念设计评审.....	20
NASA 购买 10 台 SLS 芯级火箭.....	21
三菱重工公司考虑为登月任务研发“H-3 重型”火箭.....	23
“佩刀”发动机预冷器成功完成马赫数 5 条件下热工况试验.....	24

航天器系统

猎户座飞船承担深空飞行任务必备的五项关键技术.....	25
俄罗斯准备研制多次重复使用的天地往返货运飞船.....	28

航天员系统

俄罗斯新一轮航天员选拔要求.....	30
俄罗斯探讨未来组建机器人航天员队伍的可能性.....	32
美国新一代航天服设计特点分析.....	32
说说舱外服的那些事儿.....	35

商业航天

星际客船和载人龙飞船先后进行降落伞试验.....	37
--------------------------	----

深空探测

NASA 开始征集转化火星上二氧化碳的技术.....	39
简 讯.....	41

NASA 公布 2020 年版 NASA 技术分类

NASA 于 10 月初在其网站上公布了“2020 NASA 技术分类”，作为 2010 年起草的技术路线图和技术领域分解结构（TABS）的第三次更新，此前 NASA 技术路线图及技术领域分解分别在 2012 和 2015 年进行过更新。“技术分类”主要是用来帮助 NASA 管理研发活动中所涉及的大量和不同领域的技术组合。NASA 的各个任务部会依据技术分类来征询技术方案，确定技术政策、技术优先级和战略投资。

1.修订

“2020 NASA 技术分类”修订工作始于 2017 年，由 NASA 中心技术委员会、首席技术专家办公室和来自该机构各个部门的领域专家牵头，对 2015 年的技术领域分解进行了审查，并决定将技术领域分解结构从路线图中分离出来，基于技术学科进行分类法，将相似的技术划归到同一技术领域下。

2.主要内容

“2020 NASA 技术分类”包含三个层级：一级是 17 个基于技术专业进行分类的技术领域，例如 TX01-推进系统；二级是子领域的列表，例如 TX01.1-化学空间推进；三级则是包含划归到某一子领域中的相关技术，例如 TX1.1.1-集成系统和辅助技术。“2020 NASA 技术分类”的更新，既体现在增加了新的技术领域和子领域（技术领域从原来的 15 个增加到 17 个），也体现在对原有技术领域的拆分合并。并将以前的四级结构简化为三级结构，原来第四级“技术候选”替换为某项技术下的示例技术清单。另外，2020 版还纳入了新技术，如网络安全和人工智能。

“2020 NASA 技术分类”的 17 个技术领域分别是：TX01-推进系统；

TX02-飞行计算和航空电子；TX03-航天动力和能源储存；TX04-机器人系统；TX05-通信、导航和轨道碎片跟踪和表征系统；TX06-人类健康、生命支持和居住系统；TX07-探索目的地系统；TX08-传感器和仪器；TX09-进入、下降和着陆；TX10-自主系统；TX11-软件、建模、仿真和信息处理；TX12-制造，材料和结构；TX13-地面、测试和表面系统；TX14-热管理系统；TX15-飞行器系统；TX16-空中交通管理和航程跟踪系统；TX17-制导、导航和控制（GN&C）。

3.主要更新

相较于 2015 版技术领域分解结构，新分类结构具有以下重大变化：

1) 在每个技术领域的末尾增加一个新的子领域（例如 TX01.X、TX02.X 等），用来表示那些在该技术领域的其他子领域没有明确介绍，但明显属于该领域的技术组合；

2) 保留并更新了跨域部分（TX00），并增加了在 17 个技术领域中未明确介绍的跨领域系统；

3) 将之前的 TA1-发射推进系统和 TA2-空间推进技术合并为 TX01-推进系统，并且包括大气层使用的推进系统；

4) 增加 TX02-飞行计算和航空电子；

5) 将 TA4 机器人和自主系统分解为两个独立的技术领域——TX04-机器人系统和 TX10-自主系统；

6) 删除原来的 TA10-纳米技术领域。纳米技术主要在其他技术领域内会有适当的体现（例如，TX01-推进系统中包含纳米推进剂）；

7) 将 TA15-航空领域分解为两个领域——TX15-飞行器系统和 TX16-空中交通管理和航程跟踪系统。将其他航空技术适当地纳入其他技术领域；

8) 增加 TX17-制导、导航和控制。

（付丽）

欧洲航天局拟报 139 亿美元未来三年预算

据《航天新闻》2019 年 10 月 17 日报道，作为参与美“门户”和“阿尔忒弥斯”计划的体现，欧洲航天局正在就为 NASA 猎户座载人飞船新造“欧洲服务舱”的合同进行谈判。欧洲航天局局长沃纳 10 月 17 日在一场新闻发布会上表示，该局将会要求其 22 个成员国承诺为未来 3 年 125 亿欧元（139 亿美元）的一项预算出资。他说，这项提案将报送给 11 月 27~28 日在西班牙塞维利亚召开的欧洲航天局下次部长会议审议。各成员国将在那次会议上讨论欧洲航天局的未来工作和经费问题。若能最终敲定并采纳，这一承诺出资额将会高于在 2016 年上次部长会议上拿到的 120 亿美元水平。

这项预算案分成四大块，由指令性计划和自愿参加计划组成。按初步数字，科学与探测、应用和能力建设与支持配套项目将会各占欧洲航天局预算的大致 1/3，空间安全与安保占 7%。科学与探测将涵盖国际空间站等原有承诺项目，但也可能会包含新的月球和火星探测项目。欧洲航天局将既开展自主性项目，也开展国际合作项目，包括参与 NASA 的“门户”项目和潜在的一项火星采样任务。

沃纳指出，虽然 NASA“阿尔忒弥斯”计划经费和时间表尚存变数，NASA 局长布里登斯廷和美国国家航天委员会执行秘书佩斯表示，期待着欧洲航天局不仅交付第三个欧洲服务舱，还要交付更多个。欧洲航天局眼下正在就提供供 NASA 猎户座深空载人飞船使用的第三个欧洲服务舱进行密集谈判。按照 NASA 猎户座飞船指令舱的签约订购情况，包括 6 个服务舱的下一批订单也已在谈判。

NASA 还希望欧洲航天局参与“门户”建设，负责提供 ESPRIT 舱和“国际居住舱”（iHab），这有望促使 NASA 答应“未来可能让欧洲一位宇航员也登上月面”。

航天运输方面，欧洲航天局正期待着完成阿里安 6 和“维加”C 火箭研制工作并投放市场；欧洲航天局正在研究利用降落伞系统和“太空骑手”可重复使用航天运输系统来实现重复使用；该局还在研究微型运载火箭。空间科学预算可能取得“接近于两位数”的增长，但这只是个初步数字。

日本宣布将加入美“阿尔忒弥斯”计划

据美国《航天新闻》2019 年 10 月 20 日报道，日本政府计划加入 NASA 的“阿尔忒弥斯”月球探测计划，尽管有关其将如何参与的细节尚待敲定。日本首相安倍晋三的办公室 10 月 18 日在推特上发布消息，称政府宇宙开发战略本部已决定让日本加入 NASA 送人登月的规划，有望让日本宇航员有朝一日也能落足月面。安倍在用英文发表的一条消息中说，“日本终于也将在月球和空间探测方面翻开新的一页；今天，作为与美国关系紧密的一个盟友，我们就参与美具有挑战性的新冒险的一项政策做出了决定”。

在另一份日文文件中，日本政府概括阐述了参与由 NASA 牵头的这项工作的几点理由，包括外交与安保、国际竞争力、商业机遇和对后续火星任务的支撑作用。首相办公室说：“该计划旨在维护绕月运行的一座空间站，开展月球表面探测以及其它事业，而其它目的地也在我们的视野之内。”

日方发布的消息称，日本将会同 NASA 和其它合作伙伴一道协调以几种方式来参与这项工作。这包括提供可为初期月球“门户”提供支持的技术，比如利用下一代 HTV-X 货运飞船提供后勤补给服务、共享登月地点选址所用数据和提供其它月球运输服务。

日方所发消息并未明确说明日本是否仍有意为月球“门户”提供

组件。在负责监督国际空间站项目所涉问题的多国协调委员会此前发表的消息中，日本宇宙航空研究开发机构（JAXA）曾提出为“门户”二期工程提供“居住功能”。二期工程将在 2024 年初步实现重返月球的目标后实施。

日本由此成为宣布打算参与“阿尔忒弥斯”计划的第二个主要航天国家。加拿大已在 2 月份宣布要在今后 24 年花费约 15 亿美元为“门户”研制机械臂。两国均是国际空间站项目的伙伴方。国际空间站项目通过一项政府间协议（IGA）来管理。该协议或类似的一项协议很可能将成为还打算参与“阿尔忒弥斯”计划的那些国家正式确立合作的基础。NASA 总法律顾问汤普森-金 10 月 18 日在内布拉斯加大学法学院一场空间法会议的分组讨论中说，“我们不是要做什么新事情。我们接下来将会利用那个同样的体制”；“我们将会利用我们已经在开展的合作和协调来让这座空间站投入运行”。

日方同意参与还有可能会为日企参与探月带来新的机遇。这些企业包括正在研制商业性月球着陆器的 ispace 公司。该公司还通过 NASA 的“商业月球有效载荷服务”（CLPS）计划向 NASA 提供类似服务。

欧洲航天局研究首次欧洲载人登月计划

据每日月球网站 2019 年 10 月 2 日报道，欧洲航天局的人类和机器人探索项目负责人大卫·帕克（David Parker）本周在威尔士新港举行的一次航天会议上表示，将首批欧洲人送上月球的时间表将会于今年年底前确定。

英国《每日邮报》援引前英国航天局局长帕克的话说：“我们想与 NASA 合作登月……‘深空门户’的第一部分合同已经签订了。人类

探索登月飞船的多项研究正在进行中。我们的计划已经提交。如果上面能做出正确的决定，我们有希望能让第一批欧洲人登上月球。”

帕克强调，在月球上着陆并在轨道上建立一个基地是人类登陆火星的长期愿景中至关重要的一步。“建造一枚飞往火星的火箭相对来说是最容易的……难题是如何保障人类的太空生存以及他们身体免受辐射……因此，月球是准备进行深空探索的好地方。”

据报道，ESA 成员国将于 11 月 26 日举行航天峰会，希望获得资金支持。值得注意的是，即使今年 10 月英国退出欧盟，英国仍将是欧洲航天局的一员。作为月球探索计划的一部分，NASA 正在开发一个被称为“深空门户”的月球轨道平台，飞船可以从这里到达月球表面。NASA 强调，“深空门户”是一个国际项目，将允许商业公司参与实施。据 NASA 称，这给为期 6 个月的火星之旅提供了燃料补给和改装飞船的可能性，而不必首先脱离地球的引力。

月球轨道站还将允许多个载人和无人登月飞船的快速对接，这将与人类在月球上的长期存在相结合。早些时候，俄罗斯国家航天集团公司总经理罗戈津说，莫斯科准备在与美国平等的基础上参与这个项目。他还指出，莫斯科对该计划的形式，包括时间框架和架构，向美国提出了建议和意见。

（占康）

俄罗斯国家航天中心建设工作开始启动

据俄新社报道，俄罗斯国家航天集团公司总经理罗戈津称，俄罗斯国家航天中心的初步设计和建设方案已经通过了莫斯科市政府与俄罗斯航天中心的审批，也意味着，俄罗斯国家航天中心的建设工作正式开始启动了。

俄罗斯普京总统在今年2月份的联邦年度报告提到并指示俄罗斯国家航天集团公司和莫斯科市政府商议成立国家航天中心事宜。莫斯科市长谢尔盖·索比亚宁建议以赫鲁尼科夫中心为基础开始建设，赫鲁尼切夫中心将为该中心提供大约90公顷的土地，莫斯科市将提供7公顷的土地，建设资金完全由莫斯科投入。俄罗斯国家航天集团的资金将主要用于企业的所有生产装备。莫斯科政府将为所有在这中心的企业提供必要的优惠政策，但企业都必须与航空航天领域有关，比如复合材料技术、微电子技术、新材料技术等等。

罗戈津在10月1日的全俄首次太空会议上呼吁，希望俄罗斯科学院空间研究院的所有研究人员将来都能来国家航天中心工作，也希望国内所有一流大学的基础教研室都能够在这里，并融入俄罗斯航天集团这个大家族。

俄罗斯国家航天集团公司总部和飞行控制中心也将会移到这里。按计划，俄国家航天中心拟于2022年建成并启动运营，但整个中心的全面建成并完全展开工作需要5—7年的时间，而该中心的组织建设工作由俄罗斯总理梅德韦杰夫、俄罗斯国家航天集团公司总经理罗戈津和莫斯科市长索比亚宁负责，并必须于2020年1月15日之前提交相关报告。

未来建成的俄罗斯国家航天中心将涵盖火箭航天工业领域的龙头企业、设计局、航天科研机构和相关教育组织部门，包括俄罗斯航天集团的设计师和工程师在内，大约有2万名工作人员。

(周生东)

俄罗斯探月计划的三个阶段

据俄罗斯国际文传电讯社等综合报道,2018年11月28日俄罗斯科学院和俄罗斯国家航天集团共同对外界公布了载人探月计划,计划共分为三个阶段,其名称为“进发月球”、“月球前哨”、“月球基地”。第一阶段(为2021-2025年),主要任务是在国际空间站上试验所有探月技术。第二阶段(2025-2035年),主要任务是完成载人绕月和载人登月,并在月球表面初步建成基地雏形。第三阶段(2035年之后)月球基地的全面建设时期,建成人类居住地,研制出月球钻探设备,制造出月球资源开采设备,并在月球上建立天体观测站等各种科研基础设施。

俄罗斯国家航天集团与俄科学院原计划在今年秋末提交一份完整的探月计划。俄罗斯国家航天集团公司总经理罗戈津5月份曾指出,俄罗斯将于2030年完成载人登月,如果载人探月计划进行得顺利的话,则大约需要10年的时间,俄罗斯就会在月球上让航天员的生活和工作全面展开。

俄罗斯将会在2024年利用“月球资源-1”(月球-26)探测器开始全面探测月球,暂定于2027年利用“月球土壤”(月球-27)探测器把月壤运回地球。同时,2024年俄罗斯新型载人飞船将完成载人飞行试验,并与国际空间站交会对接,之后,该新型探月飞船将进行无人探月飞行。俄罗斯计划于2028年前将月球空间站首舱送入月球轨道。

目前,俄罗斯能源公司正在制造两艘新型雄鹰号探月飞船(过去称为联邦号飞船),其中一艘可以多次向国际空间站和月球载人发射,运载火箭分别为重型安卡拉-A5和超重型叶尼塞火箭。据专家介绍,

安卡拉-A5 发动机主要用于测试关键的起飞和着陆技术。而叶尼塞是多次可重复使用发动机，主要用于探空载人飞行。按计划，2024 年载人雄鹰探月飞船无人飞行试验，与国际空间站交会对接，在 2025 年完成载人飞行。在载人飞行之前，叶尼塞超重型发动机还有两次发射试验，之后才进行深空飞行。（周生东）

NASA 为“阿尔忒弥斯”任务签订猎户座飞船生产合同

据 NASA 网站 2019 年 9 月 24 日报道，NASA 正在启动猎户座飞船研制计划，该飞船将着重于可重复利用性以及能够长时间在月球表面停留，以支持“阿尔忒弥斯”登月任务。近期，NASA 已与洛克希德·马丁公司签订了猎户座生产和使用合同（OPOC），将研制至少 6~12 艘猎户座飞船，截止日期为 2030 年 9 月 30 日。未来将建立一套成熟的研制、生产、测试系统以保障飞船部件的可重复利用性。

NASA 局长吉姆·布里登斯廷表示，这份合同确保了猎户座飞船未来十年的生产研制，以及 NASA 在月球表面的长期驻留和为远征火星做准备。猎户座飞船是一种高性能、最先进的飞船，专门为执行深空任务而设计，也是 NASA 执行“阿尔忒弥斯”任务和未来探索太阳系其它目标的一部分。

NASA 以 27 亿美元的价格采购三艘猎户座飞船，用于“阿尔忒弥斯-1”至“阿尔忒弥斯-5”系列任务。NASA 计划在 2022 财年拨款 19 亿美元再采购三艘猎户座飞船，用于“阿尔忒弥斯-6”至“阿尔忒弥斯-8”任务。之所以将飞船分为每 3 艘一组订购，主要是为了缩短供应链从而优化生产和降低成本。

NASA 希望开发可重复利用型飞船，可以节约成本，并有助于增强月球和深空可持续探索能力。长期使用计划是至少可以重复使用一

次的乘员舱，计划可重复利用的第一阶段将从“阿尔忒弥斯-2”任务开始；飞船的内部部件，如飞行计算机和其它电子设备，以及乘组座椅和开关面板，将在“阿尔忒弥斯-5”任务上再次使用，而“阿尔忒弥斯-3”任务的乘员舱将在“阿尔忒弥斯-6”任务中再次使用。

前 6 艘飞船价格包括成本和奖金部分，而随着设计定型和生产工艺成熟，复杂和先进技术系统的成本也会逐步降低，相应地，飞船研制成本也在降低，所以，NASA 将价格固定为成本加奖金模式。该价格模式旨在激励早期生产期间能有良好的成本绩效，并在未来的飞船生产任务中可以大幅降低价格。

NASA 正努力在五年内将航天员送上月球，猎户座飞船、SLS 运载火箭和“深空门户”是 NASA 深空探索的关键要素。猎户座生产合同还将支持 NASA 月球轨道“门户”的生产和不断发展的任务要求。部分为猎户座设计的飞船部件也将提供给“深空门户”使用，从而免除“深空门户”项目重复开发类似部件。

“阿尔忒弥斯-1”任务和猎户座-2 号飞船的工作进展顺利。佛罗里达州肯尼迪航天中心的工程师们已经生产并组装了“阿尔忒弥斯-1”任务的乘员舱和服务舱，并准备对飞船进行环境测试。与此同时，他们正在将数千个部件组装到“阿尔忒弥斯-2”任务的乘员舱中，为“阿尔忒弥斯”首次载人任务做准备。

“阿尔忒弥斯”计划是美国航天探索的下一个阶段，这是 NASA 从月球到火星探索计划的一部分，通过这一计划，能快速探索月球，并利用得到的经验，实现人类的下一次巨大飞跃，将航天员送上火星。

（占康）

NASA 将于 2023 年在空间站试用新款登月服

本刊 2019 年 9 月 24 日综合报道，NASA 计划在 2024 年前将航天员送回月球，并使用新型航天服进行月球探测。目前，NASA 正在研发一种新型登月舱外服 xEMU，计划在 2023 年国际空间站上进行在轨测试。

NASA 的“阿尔忒弥斯”载人重返月球任务中计划第一批航天员在月球南极着陆。月球南极地形复杂，属于“山区”。因此，NASA 表示，之前的舱外服是为微重力太空行走而设计的，并不适合在多岩石的月球表面进行攀爬。于是，NASA 总监察长办公室 2017 年的一份报告称，NASA 内部先进航天服项目自 2016 年 11 月开始集中精力研发新一代舱外服，现在称为 xEMU。

NASA 航天服工程师林赛·艾奇森表示，xEMU 在设计上已取得了很大进步，整体上有了一个非常成熟的系统。据称，xEMU 最近通过了初步设计审查，且在中性浮力实验室进行了 30 多次测试，这是一个主要研发阶段，下一步是进行设计研发测试。艾奇森补充称，将在 2023 年于国际空间站测试完整版舱外服，只有通过在轨测试，航天员才能在 2024 年在月球表面使用。

1. NASA 一直在努力改进航天服

尽管特朗普政府今年 3 月份才指示 NASA 拟于 2024 年登陆月球，但该机构十多年来一直在努力改进其航天服。20 世纪 60 年代标志性的“阿波罗”登月航天服已经是 50 多年前的设计，今天的工程师们希望根据多年以来在对航天员以及人类认识上取得的进步，创造出更灵活的服装。

2017 年，总检察长办公室批评 NASA 将其最近的航天服研发分散到多个项目中，导致虽花费了 2 亿美元，但“距离拥有一套能够替代 EMU 或适合未来探测任务使用的飞行准备级航天服有数年的时

间”。当时，NASA 表示，这份报告“是对舱外活动（EVA）系统目前状况的公正评估”，但解释“星座计划”航天服系统合同所提供的数据和产品“过于苛刻”。在 2010 年乔治·布什时代的“从月球到火星的星座计划”被取消后几年，这个计划就终止了。NASA 补充说，“星座计划”航天服的一些可交付成果“可能用于降低当前国际空间站（ISS）EVA 系统的风险”。

NASA 正在考虑多种航天服概念，来设计其新款 xEMU。自上世纪 90 年代以来，对 xEMU 的设计会产生影响的航天服，包括 ILC Dover 公司设计的 Mark-III 航天服，以及 ILC Dover 公司和 NASA 近十年推出的最新的 Z-1 和 Z-2 航天服原型。NASA 一直从国际空间站的实践中获取“经验教训”，来推动对航天服的改进，这些变化包括缩小 xEMU 前部显示单元的尺寸。

2. 目前的航天服已经不能满足需求

今年 3 月，NASA 本来想完成一次由两名女航天员执行的全女性太空行走任务，最后由于国际空间站上无法即时提供足够的、合适的舱外航天服（EMU）而不得不放弃这一计划。因为，根据航天员的身高来调整 EMU 硬上躯干单元，通常需要 12 个小时。未来的航天服设计必须能更好地适应各种身材的航天员。

对 xEMU 的另一个考虑，则是它能够同时适应在未来的“深空门户”、月球甚至火星上的活动需求。xEMU 的设计是可以通过更换一些组件，来保证航天员在不同任务环境中的安全。

值得一提的是，ILC Dover 公司与柯林斯航空公司于今年 8 月联合推出了一款名为 Astro 的航天服，可用于太空行走、月球探索或火星探索。这个新的航天服系统的客户目标是 NASA 和未来月球、火星探索的商业空间合作伙伴。

（占康、管春磊）

美国将会继续依赖俄罗斯向国际空间站运送航天员

据俄新社 2019 年 10 月 11 日报道，美国航空航天局局长布里登斯廷称，目前，美国还无法用自己的飞船向国际空间站运送航天员，因此，还需继续使用俄罗斯的联盟号飞船向国际空间站运送美国航天员，也就是说，两国将继续在国际空间站项目合作下去。

当前，虽然两国之间存在着一些问题，但 NASA 和俄罗斯国家航天集团公司之间的合作关系尚保持良好状态，目前还没有受到政治上的影响。然而，美国并不希望每次的航天飞行都要向俄罗斯支付 8500 万美元的费用来购买航天座位，应该是相互合作、相互支持的关系，即能够互送航天员飞抵国际空间站。如果一切都按计划顺利进行的话，美国预计会在 2020 年上半年就能具有向国际空间站运送航天员的能力，但是，如果飞船测试再次出现问题，则一定会再次向后推延。

据 SpaceX 负责人马斯克称，未来几周要对飞船的降落伞系统和发动机进行测试，从进程上来讲，从明年开始就可以实现定期载人飞行。根据 NASA 与 SpaceX 公司签署的研制载人龙飞船合同，3 月份，成功地进行了飞船无人飞行试验，但今年夏天，其紧急救援系统的地面测试却失败了，而下一次飞行测试日期也不会早于 12 月。另外，根据与波音公司签订的星际客船载人飞船研制合同，今年 12 月 17 日才能进行无人飞行试验，其逃逸系统测试是在 11 月初进行。

美国是于 2011 年停止航天飞机飞行之后，就无法独立将航天员运抵国际空间站，原本与美国私人公司签署的合同是在 2019 年前完成载人航天飞船的研制工作，但飞行时刻表却遭到多次修订。

俄罗斯国家航天集团公司总经理罗戈津称，俄罗斯曾提醒过美国

存在着飞船试验出现不顺利的可能性，但 NASA 却坚持一切都按自己设定的计划进行。但现在出现了问题，如果俄美双方签订了合同，则从技术来讲，俄罗斯至少需要两年半的时间才能制造出新的飞船。目前能源火箭航天公司每年可以制造四艘载人飞船，最多是五艘，但是从制造技术期限至少需要两年半时间，因此，需要美国预先提供必要的相关信息，才能根据情况为其预留航天席位，如果出现紧急情况，俄罗斯还要减少自己的航天员人数。（周生东）

国际空间站首次生产出了人造牛肉

据俄罗斯塔斯社 2019 年 10 月 9 日报道，以色列 Aleph Farms 公司与俄美首次在国际空间站研制生产出了人造牛肉。该方法的实质是，对牛身体肌肉组织模拟再生，航天员用 3D 太空生物打印机生产出了几毫米大小的人造牛肉。

为了人工制造牛肉，首先从牛身体里提取了细胞，然后在特殊营养液培养基中培养，进而从中提取出肌肉组织。在地球上，由于重力因素，此培养过程比较慢，只是生长出了薄薄的一层，但在微重力环境中，肌肉组织细胞的生长要比地球上快很多，且肌肉组织向各个方向生长，就像滚雪球一样，可以同时从各个层面上用生物打印机一层一层地打造。

太空人造牛肉实验是于今年 9 月下旬在国际空间站开始的，历时 7 天。以后，还会进行人造兔肉和人造鱼肉实验，但若未来在国际空间站生产大量人造肉，还需补充一些相关设备。一般情况下，地球上使用生物反应器（能够为生物生长发育提供最佳适应环境的设备）来生产出人造肉，经过研究，这些生物反应器是完全可以安装在国际空间站的。

然而，若生产一公斤的人造肉，则需要 10000 到 15000 升水。而国际空间站内是无法提供这样大量的资源，可是，为探索在太空中生产人造肉的可能性，这项实验仍显得非常重要！（周生东）

国际空间站第一位阿联酋航天员返回地球

据每日航天网站 2019 年 10 月 3 日报道，俄罗斯国家航天集团公司称，第一位到达国际空间站的阿联酋航天员哈扎·曼索里（Hazzaa al-Mansoori）与其它两名航天员组成的三人乘组顺利返回地球。

虽然阿联酋航天员曼索里的任务很短（总共 8 天），但这依然是阿联酋的骄傲。阿联酋是太空领域的新人，雄心勃勃地想在 2021 年前将无人飞船送上火星轨道。阿联酋领导人对他的成功归来表示热烈欢迎，阿布扎比王储谢赫·穆罕默德·本·扎耶德·阿勒纳哈扬在推特上点赞了这一任务，“祝贺阿联酋人民取得这一历史性成就。扎耶德的后代们将实现我们登上火星的雄心壮志。”

曼索里一直活跃在推特上，他在推特上分享了在空间站拍摄的阿联酋和麦加(伊斯兰教最神圣的地方)的照片，还发布了从空间站的穹顶舱拍摄的太空照片，并向阿联酋国父谢赫·扎耶德致敬。他写道：“伴随紧张和骄傲，我带着实现了的愿望回来了。我们还没有完成，也永远不会完成。让我们重现阿拉伯航天员的黄金时代。”

曼索里是在阿联酋与俄罗斯国家航天集团签署了一份允许他成为“太空飞行参与者”的合同后，飞往国际空间站的。当曼索里飞天的那一刻，在阿联酋的穆罕默德·本·拉希德航天中心，一大群人人为之欢呼雀跃，曼索里被奉为英雄。世界上最高的摩天大楼，迪拜的哈利法塔，在发射的那一刻被点亮。这位 35 岁的前空军飞行员旋风式的任务在阿拉伯媒体上得到了铺天盖地的报道。

第一位进入太空的阿拉伯人是沙特阿拉伯的苏丹·本·萨勒曼·阿勒沙特，他于 1985 年参加了美国的航天飞机任务。两年后，叙利亚空军飞行员穆罕默德·法里斯在苏联“和平”号空间站度过了一周。作为其太空计划的一部分，阿联酋还宣布其目标是到 2021 年成为第一个向火星轨道发射无人飞船的阿拉伯国家，并将其命名为“希望”号。在空间站上，曼索里穿上阿联酋的服装，请乘组人员吃当地的小吃，并参与了多项科学实验，其中包括一项他戴着眼罩进行的时间感知研究实验。

（占康）

国际空间站进行类脑器官研究

据 NASA 网站 2019 年 9 月 24 日报道，神经系统疾病研究人员面临着许多挑战，因为在健康人的大脑上进行实验是不合伦理的，而相应合适的人类神经模型也没有，所以，国际空间站进行“类脑器官”研究将有助于解决一些难题。

“微重力对人类脑器官的影响”项目研究的是微重力如何影响脑细胞的基本功能，包括生存、转移和代谢以及神经网络的形成等。人脑由许多神经元网络或神经细胞组成，这些连接在一起，传输和处理着从人的感觉器官接收到的信息。

“类脑器官”是一小块活的脑细胞，它们形成神经网络，并组成类似人脑部分的三维结构。科学家们最近开始在地球上研究“类脑器官”，进行了一系列关于大脑功能的研究。这些豌豆大小的白色结构模拟了人类大脑发育的早期阶段，为研究神经疾病和衰老的生物学过程提供了一个数据模型。

人体在微重力环境中要经历类似加速衰老的过程，研究表明，动脉壁在太空中变得更硬更厚，就像人们在地球上变老一样。

首席研究员、加州大学圣地亚哥分校拉霍亚分校研究实验室的负责人艾里松·穆特里表示,例如阿尔茨海默病有时需要 60 或 70 年的时间才能在一个人的身上发生。在实验室中使用类脑器官进行研究可能需要同样长的时间,于是,也需要花费很长时间来维持这些细胞的存活。如果能加速这种疾病的发展,就能创建一个模型以了解疾病是如何发展的,或许还能知道如何减轻疾病。

穆特里解释道,“类脑器官”能够模拟一小部分大脑,也可以模拟某些脑组织之间的互动。类脑器官提供了一个进入大脑发育阶段的工具,这是建立第一个神经网络的重要阶段,这一阶段的问题会影响人的余生。

“类脑器官”于今年 7 月份被送到国际空间站,它们已经在地面存活了一个月,此时它们的细胞正在迅速增殖和分化,或成为不同类型的细胞。在轨道实验室 27 天后被送回了地面进行分析。

此前的研究提供了证据,证明人体的一些细胞和组织在太空中衰老得更快。这些是第一批进入太空的人脑类器官,所以目前还不清楚微重力如何影响它们的生长。这些经历太空飞行的类脑器官似乎保持了它们的形状,而且可能已经变大了,需要进一步的分析以证实这一点,并能确定他们的 DNA 和基因表达的变化。在为期数月,甚至数年的研究中,保存类脑器官是非常耗时的。该研究开发了自主生长类脑器官的特殊设备,这将大大简化它们在太空和地面上的研究。

除了增进对影响大脑的疾病发展的了解外,这项研究对于航天探索期间保护航天员身体健康也具有基础性作用。穆特里表示,首先需确定类脑器官是否存活,细胞是否复制并形成连接,这对长期的太空旅行和未来进军行星都有影响。未来的研究将从太空中的单个细胞中创造出新的类脑器官,接下来的研究可以让它们在空间站停留更长时间,以便进行下一步研究。目前,这项研究促进了类脑器官技术的

发展，这有助于解决更多关于研究人脑所面临的难题。

（占康、管春磊）

国际空间站近期实验介绍

据每日航天网站 2019 年 10 月 2 日报道，美国航天员杰西卡·梅尔、俄罗斯航天员奥列格·斯克里波奇卡和阿联酋首位航天员哈扎·曼苏里共 3 人乘坐联盟号飞船到达国际空间站后，空间站上的人数增加到 9 人。接着，日本的 HTV-8 太空飞船与空间站对接，带来了超过 4 吨的补给和新的科学实验载荷。目前，空间站上主要研究工作是骨质流失、时间感知和日常维护。

到目前为止，共有来自 19 个国家的 239 名航天员曾经来过国际空间站。如今，生活区比以往任何时候都要热闹，嗡嗡作响的风扇、空间站外罩的嘎吱嘎吱声，以及 9 名航天员在舱内忙碌工作制造的声音。

欧洲航天局 ESA 航天员卢卡·帕尔米塔诺卢卡准备在 10 月 2 日接任国际空间站的指令长，这标志着第 61 长期考察团的成立，也是卢卡执行第二次太空任务的第二阶段。

1、骨丢失实验

所有航天员在太空中每个月的骨量减少 1%，与在地球上患骨质疏松症的人的骨量减少率相似。这种疾病会导致钙流失和骨骼结构变得脆弱。研究长期航天飞行对人体的影响，将有助于深入了解骨质疏松症的形成过程以及开发对抗骨质疏松症的措施。太空实验中骨质疏松症的早期检测是观察飞行前后骨骼结构的变化。

航天员亚历山大·斯克沃尔佐夫现年 53 岁，这是他在空间站的第三次长期驻留。任务进行到一半时，他为科学家提供了血液样本，来

研究当骨骼的支撑功能被微重力抵消时，骨骼是如何应对的。国际空间站营养监测实验的研究人员认为，精心定制的高蛋白饮食可以减轻航天员因微重力引起的骨骼和肌肉损失。执行任务期间，卢卡第三次使用生物计量装置来跟踪他的脂肪与体重比例，并使用 EveryWear 航天员应用程序记录他一周的饮食情况。然后，专业的营养学家对这些数据进行监控和提供建议，以保持他的健康。

2、握力实验

在地球重力环境下，引力不断地作用在物体上，在国际空间站失重的环境中，航天员需要适应新的环境空间，就像地球上的婴儿必须学习抓握物体一样。

卢卡的大脑适应和决定抓握漂浮的物体需要多大握力的方式是握力实验的核心。他和 NASA 航天员安德鲁·摩根完成了第二阶段的训练。他们将完成一系列动作，同时抓住一个特制的传感器，测量抓握力、湿度和加速度。

3、时间感缺失

卢卡和安德鲁在执行任务的两个多月里也测试了时间感。科学家们认为，航天员们低估了轨道上的时间，就像他们对太空中距离的感知发生了改变一样。

作为时间实验的一部分，2 名航天员的时间反应和感知被记录下来，来研究反应速度和注意力。对航天员来说，这很重要，因为对时间的错误认识可能会引发危险，并且，在地球上，学习更多关于时间的主观感知可以改善那些遭受孤立或监禁人的生活。

4、安装、清洁、检查

防止国际空间站上细菌滋生是“马蒂斯 2 号”（Matiss-2）实验的重点。在将近一年的时间里，8 个样本架暴露在哥伦布舱中，收集舱内空气里的细菌。实验又放置了两个样品架，让其在接下来的六个月

里一直暴露在舱内空气中。该实验是为了监测材料的抗菌性能，以及一些微生物如何对清洁产品产生耐药性。

航天员们还对科研设备进行清理。卢卡清理了生物实验室的设备，而他的俄罗斯同事阿列克谢·奥夫奇宁则负责清理电磁悬浮器，为新材料的科学实验做准备。

此外，一个简称为 **Rubi** 的多程度沸腾实验，在经过几天的强化检查以增加对沸腾过程的了解之后，将于明天继续进行。实验目的是了解沸腾在失重状态下的行为，从而研究沸腾传热现象的基本原理。

（占康、管春磊）

运载器系统

俄罗斯完成叶尼塞重型火箭概念设计评审

10月22日，俄罗斯进步火箭航天中心举办的科学与技术理事会评审通过叶尼塞重型火箭初步概念设计方案，火箭的研制工作将进入方案细化阶段。

1. 发展背景

该火箭由能源火箭航天集团设计，初始概念设计工作包括多方案对比分析、火箭级段及性能参数以及研发进度安排等。2018年1月，俄罗斯总统普京签署研制重型火箭的总统令；随后2月俄罗斯国家航天集团公司发布重型火箭技术评估，详细说明重型火箭初始设计的预算；4月，能源火箭航天公司被授予合同，负责重型火箭的初始设计；12月，俄罗斯国家航天集团公司先后召开两次评审会，对重型火箭的4种技术设计方案进行评审，最终选定重型火箭的设计方案。2019年1月，俄罗斯国家航天集团公司总经理罗戈津宣布该型火箭被命名为

“叶尼塞”，并批准叶尼塞重型火箭的研制日程计划表；随后，2月叶尼塞重型火箭联邦计划（独立于《2016-2025 俄罗斯联邦航天规划》之外）提交政府进行审批。但由于其经费过于庞大，超过 12000 亿卢布，因此该计划被政府否决；俄罗斯国家航天集团公司随后削减经费后继续推进该计划。

2.主要参数

叶尼塞火箭基本型的近地轨道运载能力 70 吨，后续型号可提升至 100 吨；其采用模块化设计思路，充分利用联盟-5 火箭、安加拉-A5 火箭成熟的发动机及其他组件降低研制风险和成本，计划 2028 年从东方发射场新建的专用发射平台首飞，为后续实现载人登月奠定基础；火箭研制与首飞任务成本约 7400 亿卢布（约 116 亿美元），主要包括设计制造叶尼塞火箭、建造火箭发射工位、发射试验型火箭（不包含航天器）的前期任务准备及发射实施费用等。后续，俄罗斯还将研发运载能力更强的顿河重型火箭，以实现月球基地的建设与发展。

（韦玮）

NASA 购买 10 台 SLS 芯级火箭

据 NASA 网站 2019 年 10 月 16 日报道，为保证包括 2024 年载人登月在内的后续多达 10 次“阿尔忒弥斯”任务之需，NASA 将就 SLS 火箭在 2020 年代的生产工作同波音开展合作。芯级是该箭核心部件，高 64.6 米，直径 8.4 米，包括两个巨型氢氧燃料贮箱和 4 台 RS-25 发动机，并配备飞行计算机和飞行控制所需的很多航电设备。

NASA 已向波音提供初步经费和授权，以启动第三台芯级生产工作，并有针对性地订购所需长线物资和以高效费比大批量采购相关物资，以支持后续芯级建造工作。这一举措将让波音得以按时造出 2024

年“阿尔忒弥斯-3”登月任务所需的第三台芯级，同时让双方能在今后一年里就完整合同的最终细节进行谈判。完整的合同预计将涉及多达10台芯级，还将涉及多达8台“探测上面级”（EUS）。

NASA局长布里登斯廷称，落实总统2024年载人登月的目标时间紧迫，而“SLS是能帮助我们完成那项挑战的唯一火箭”。波音眼下的合同包括“阿尔忒弥斯-1”和“阿尔忒弥斯-2”任务用的SLS芯级及首台EUS，还有结构试验件和芯级的先期探路型号。同设计、研制、试验和评估阶段所造芯级的生产成本相比，通过汲取首次建造过程中得到的经验教训，并借助批量采购，新合同有望实现费用上的重大节省。

马歇尔航天飞行中心SLS计划经理霍尼卡特称，SLS是一次就能把“猎户座”飞船、宇航员和补给物资运往月球的唯一火箭，目前在产的其它火箭在深空运力上均无法与之相比。执行前三次“阿尔忒弥斯”任务的SLS火箭均将采用“临时低温推进级”（ICPS）作上面级，以把“猎户座”飞船送往月球。“阿尔忒弥斯”任务基础设施需要能向月球、火星和深空开展人货混运，或单独运送更大的货物，而EUS是其重要组成部分。NASA打算在“阿尔忒弥斯-4”任务上首次启用EUS。新增的芯级和上面级将供载人的“阿尔忒弥斯”任务、科学任务或货运任务使用。

SLS火箭、猎户座飞船、“门户”和“载人着陆系统”均为NASA深空探测的骨干力量。“阿尔忒弥斯-1”和2任务所用火箭建造工作均已取得良好进展，在米休德进行的芯级组装工作已接近完工。首飞用芯级将很快运往位于密西西比州圣路易斯湾附近的NASA斯坦尼斯航天中心，将在那里进行初试试车，届时将对整级火箭进行全面测试，包括让4台RS-25发动机全部点火工作。试车结束后，该级将经海路运往佛罗里达州肯尼迪航天中心，以同火箭其它部分和猎户座飞船装到一起，准备执行“阿尔忒弥斯-1”任务。波音还已完成“阿尔忒弥斯-2”

任务所用芯级主结构的大部分建造工作。

三菱重工公司考虑为登月任务研发“H-3 重型”火箭

据美国《航天》网站 2019 年 10 月 25 日报道，在日本准备加入美国国家航空航天局（NASA）的“阿尔忒弥斯”登月计划之际，日本最大的火箭制造商三菱重工负责航天系统设计的副经理玄田昭一于 10 月 25 日表示，升级的 H-3 火箭最快将于 2025 年首次亮相，向月球运送货物。H-3 火箭有望在 2020 年进行首次发射，将取代现役的 H-2A 和 H-2B 火箭。H-3 的发射价格将更低，以便在满足日本军事和民用发射需求的同时，在全球商业卫星发射市场占有更大份额。

H-3 计划于 2021 年将升级后的货船 HTV-X 发射到国际空间站，但为了支持未来的美国登月任务，三菱重工正在考虑发展 H-3 的改进型，以将载荷发射至更困难的轨道，即“门户”。

H-3 可将超过 7900 千克的载荷发射到地球同步转移轨道；而 H-3 改进型（采用升级的第二级）可以使用 HTV-X 向月球“门户”空间站运输 3400 千克的加压货物和 1000 千克非加压货物。向“门户”发射一艘 HTV-X 货船需要发射两枚 H-3 改进型火箭：第一枚 H-3 改进型火箭将把一艘 HTV-X 飞船送入低地球的轨道；第二枚 H-3 改进型火箭将发射一艘带有扩大燃料箱的飞船，与 HTV-X 对接，并将其送入月球轨道。三菱重工公司可以在 2025 年或 2026 年执行这样的任务。

从长期来看，三菱重工还在考虑研发“H-3 重型”火箭，将采用类似“猎鹰重型”的方式直接捆绑三个一级助推器而成，可将 HTV-X 飞船或是月球着陆器直接发射至“门户”月球站；“H-3 重型”火箭可向“门户”发射 11.9 吨的载荷，向地球静止转移轨道发射 14.8 吨的载荷，或向近地轨道发射 28.3 吨的载荷；还能向月球表面发射漫游车、居住舱

和其他材料，预计 2030 年前完成首飞。

(廖小刚、韦玮)

“佩刀”发动机预冷器成功完成马赫数 5 条件下热工况试验

英国喷气发动机有限公司在相当于马赫数 5 气流温度条件下，成功试验了“佩刀”（SABRE）发动机的预冷器，发动机的研制取得重要进展。

这次地面试验达到了该公司预冷器（HTX）验证机试验计划的最高温度目标，试验在美国科罗拉多航空航天港的试验设施中进行。此次试验以先前的 HTX 热试验为基础。今年 4 月份，预冷器在 420℃ 的温度下成功运行，模拟了与马赫数 3.3 飞行相对应的热条件。在最近的一系列测试中，预冷器在不到 1/20 秒的时间内成功地冷却了超过 1000℃ 的气流。该系列试验验证了预冷器快速冷却气流的能力，其速度大大超过以往任何喷气式飞机发动机的运行极限。

预冷器是英国喷气发动机有限公司“佩刀”喷气火箭发动机的核心部件，也是其他预冷推进系统和一系列商业应用的使能技术。

预冷器验证机试验计划是实现“佩刀”带动力进入空间系统转型路线图上的一个重要里程碑，得到了英国航天局和欧洲航天局的大力支持。今年 3 月，两家机构审查和验证了“佩刀”验证发动机核心机的初步设计，核心机将利用英国在建的 TF-1 试验设施进行地面测试。

预冷器验证机试验项目得到了美国防高级研究计划局（DARPA）的支持，DARPA 与英国喷气发动机公司在美国的子公司签订了合同。预冷器在英国喷气发动机总部设计和制造，然后运往该公司的科罗拉多基地进行试验。

过去四年，喷气发动机公司筹集了超过 1 亿英镑的资金，并获得了 BAE 系统公司、罗-罗公司和波音公司的投资。继这一重要的试验

之后，公司将着手实现“佩刀”计划的下一步。同时，喷气发动机公司还会寻求短期机会，从热交换器技术中获益。（付丽）

航天器系统

猎户座飞船承担深空飞行任务必备的五项关键技术

据澳大利亚每日航天网站 2019 年 9 月 24 日报道，人类为深空探索建造的飞船需要具有一系列的措施来保证自身和乘员的安全，无论在距离或在持续时间上，都要求飞船必须具备可靠的运行系统，能够在紧急情况下保证航天员得以生存，并能够满足发射的重量要求。

当 NASA 的猎户座飞船依靠世界上最强大的运载火箭——NASA 的航天发射系统（SLS）火箭离开地球时，宣告着“阿尔忒弥斯”探月任务的开始。猎户座飞船从佛罗里达州的肯尼迪航天中心发射升空后，将飞至月球，到达比近地轨道国际空间站距离远 1000 多倍的地方，比以往的任何载人飞船都要飞得远。为了完成这一壮举，猎户座必须具备关键技术，能够搭载航天员探索太阳系的深处。

1、先进的环控生保系统

随着人类距地球越来越远，执行任务时间也越来越长，生命保障系统必须高度可靠，同时体积和质量必须达到最小。猎户座飞船将配备满足深空任务需要的先进环境控制和生命保障系统。该系统已经开始在空间站上进行测试，具备去除飞船内部二氧化碳和湿气的功能。去除二氧化碳和湿气能确保乘员呼吸的空气安全，而且，对飞船硬件上的冷凝水进行控制可以防止水侵入敏感设备或腐蚀重要的增压结构。

该系统还缩小了飞船内部的空间。如果没有这样的技术，猎户座将不得不携带许多化学存储罐，这将占据飞船相当于 127 枚篮球（或

32 立方英尺) 的空间——约占航天员生活舱的 10%。猎户座还将拥有一个比空间站更小的新型紧凑型卫生间。远离地球的长时间任务促使工程师们去设计紧凑的系统，不仅要最大限度地压缩空间，腾出更多的空间为乘员使用，而且还要存放日常用品，比如，用以完成持续数天或数周的任务足够的食物和水等。

当航天员无法频繁地获得地球上运送的零部件(比如那些运往空间站的零部件)时，高度可靠的系统就显得至关重要。即使是很小的系统也必须有效地工作，比如卫生间、自动灭火系统或健身器材，以保障太空中的生命安全。由于距离地球太远，也意味着猎户座飞船必须拥有能够让航天员在舱内减压的情况下存活 6 天的航天服，以实现顺利返回地球的太空飞行。

2、强大的推进系统

飞船进入太空的距离越远，它的推进系统就越需要有能够精确地保持其飞行路线，并确保乘组能够顺利返回。猎户座飞船有一个功能强大的服务舱，作为飞船的动力舱，使飞船能够绕月飞行并返回，顺利完成探索任务。服务舱有 33 个不同大小的发动机。主发动机将在整个任务过程中提供主要的空间机动能力，包括将猎户座送入月球轨道，并以足够强大的动力返回地球，其它 32 个发动机用于在轨道上控制飞船。

某种程度上，由于猎户座的推进能力，包括在发生故障时能容纳近 2000 加仑燃料的油箱和主发动机的备用燃料，因此，飞船的服务舱能够满足远距离和长时间任务的太空飞行，并且能在各种紧急情况下把乘组送返地球。

3、舒适的热防护系统

登月不是一件容易的事，而且只是完成了飞行路程的一半。飞船飞行得越远，则返回地球时产生的热量就越多。安全返航需要让飞船

承受 30 倍音速的速度以及两倍于熔岩或太阳二分之一的热量。

猎户座飞船的高级隔热层是由一种叫做 AVCOAT 的材料制成的，它的设计是随着温度的升高而逐渐磨损。猎户座的隔热层是迄今为止建造的最大的隔热层，它将帮助飞船在穿越地球大气层重返大气层时承受大约 5000 华氏度的高温。

在重返大气层之前，飞船还将承受 700 度的温度，范围在零下 150 到 550 华氏度之间。猎户座飞船具备的高度强大的热防护系统，配合热控制，将使得飞船在面对阳光直射和黑暗时，乘组始终舒适地享受一个约 77 华氏度安全稳定的舱内温度。

4、安全的防辐射系统

由于飞船执行任务超出了地球磁场的保护范围，它将暴露在比近地轨道更严酷辐射环境中，带电粒子和太阳风暴产生的大量辐射会对关键的计算机、航空电子设备和其它设备造成破坏。接触大量辐射的人可能会经历急性和慢性健康问题，从短期的辐射病到长期潜在的致癌性。

猎户座飞船从一开始就设计了内置的系统级功能，以确保在潜在的辐射环境中飞船基本原件的稳定性。例如，配备了四台相同的计算机，每台计算机都在自检，另外还有一台完全不同的备份计算机，以确保飞船在发生信号中断时仍能够发送命令。工程师们已经对零部件和系统进行了高标准的测试，以确保所有关键系统即使在极端情况下也能正常运行。

猎户座飞船在乘员舱的主甲板下也有一个临时的“避风港”。在发生太阳辐射时，NASA 已经制定了计划，让乘组使用飞船上的材料搭建一个临时避难所。飞船上还将安装各种辐射传感器，以帮助科学家更好地了解远离地球的辐射环境。一项名为 AstroRad 的研究将在“阿尔忒弥斯-1 号”上进行，并研发了一种防辐射背心进行测试，这种背心有可能帮助保护重要器官，减少太阳粒子对人体的辐射。

5、精确的通信及导航系统

远离地球的飞船已经脱离了全球定位系统(GPS)和在地球轨道上的通信卫星，为了与休斯顿的任务控制中心对话，猎户座飞船将使用NASA的三个空间通信网络。当猎户座从发射台升空进入地月空间时，它将从近地网络切换到太空网络，这是由跟踪和数据中继卫星实现的，最后将切换到深空网络，为NASA的一些最远的飞船提供通信。

猎户座还配备了备用通信和导航系统，以帮助飞船保持与地面的联系，并在主要系统出现故障时自动定位。备用导航系统是一种相对较新的技术，被称为光学导航，它使用相机拍摄地球、月球和恒星的图片，并根据照片自动对猎户座的位置进行三角测量。它的备用应急通信系统不使用主系统或天线进行高速数据传输。（占康、管春磊）

俄罗斯准备研制多次重复使用的天地往返货运飞船

据俄新社2019年9月30日莫斯科报道，俄罗斯S7集团公司的子公司国际航天运输公司对外宣称，将会与俄罗斯国家航天集团公司、俄罗斯原子能国家公司、俄罗斯技术国家公司开展合作，研发出一款造价更为低廉的货运飞船。货运飞船命名为“阿尔格”（Argo）（为了找寻海外的金色羊毛，古希腊神话里面的一些英雄不怕艰辛、不畏困苦，坚持自己的理想，搭乘“阿尔格”号船，到海外去探险。飞船的名字也是为了纪念这些冒险家。）

“阿尔格”号飞船能够向国际空间站运送重达2吨的货物，并从国际空间站运回1吨重的货物，天地往返次数可达20次，但其发动机舱是一次性使用。飞船外壳将使用复合材料，为此还准备筹建飞船的生产组装厂。飞船单次使用成本（包括制造、发射、飞行、着陆和进行下一次飞行前准备等工作）共约1150万美元。而向国际空间站运

送 2.6 吨货物的进步号飞船制造费用却在 2950 万美元左右,在返回大气层时烧毁掉,是一次性飞船,目前,俄罗斯还没有研发出其它类型的货运飞船。

阿尔格号货运飞船的总设计师是尼古拉·布鲁汉诺夫,之前是俄罗斯雄鹰号新一代载人飞船的总设计师。布鲁汉诺夫在离开能源火箭航天公司后来到了 S7 私营航空公司,但 S7 公司领导换届后,他又来到了这家新公司。

阿尔格号货运飞船拟定 2023 年进行空载飞行试验。俄罗斯国家航天集团公司建议其飞行试验时的运载火箭使用联盟-2.1b 火箭,而从 2026 年开始定期向国际空间站发射,使用的是新型联盟-5 运载火箭。这样,使用重型运载火箭后,可以运送重达 3.5 吨货物,货物放在不加压舱。

俄罗斯拟建造三艘阿尔格号货运飞船,这足以保障 2036 年前的天地往返货物运输的需求。此飞船的研制和使用方案已于今年 8 月份提交给俄罗斯国家航天国家集团公司,而俄罗斯国家航天集团公司也对此项目非常感兴趣,商业报价预计近期提供。

目前,世界各国都在研发新一代的航天飞船,比如,美国 SpaceX 公司研制的龙飞船,美国诺斯洛普·格鲁门公司研制的天鹅座飞船,美国内华达山脉公司研制的“追梦者”小型航天飞机,日本航天部门研制的“鹳”货运飞船等。其中,“龙”飞船和“追梦者”航天飞机都有从太空运回货物的能力。另外,俄罗斯航天国家集团公司研制的新一代载人飞船“鹰”可以载 4 人乘组,并可运回重达 100 公斤的货物。(周生东)

俄罗斯新一轮航天员选拔要求

据俄新社 2019 年 10 月 3 日报道，俄罗斯民意测验中心进行的一项调查显示，超过三分之一的俄罗斯人（38%）愿意参加航天员的选拔，同时，有 13% 的俄罗斯人从小就梦想着成为一名航天员，还有 21% 的俄罗斯人知道我的朋友、熟人、有想当航天员的愿望，而 8% 的父母表达了他们的孩子想成为一名航天员的梦想。

俄罗斯于 2019 年 6 月 1 日对外宣布又启动了新一轮的航天员选拔。苏联时期的第一次航天员选拔，让加加林成为世界上第一飞天之人，让列昂诺夫成为世界上第一位出舱之人。最近一次航天员选拔，也是苏俄的第十七次选拔，于 2018 年 8 月结束。当时，从 400 多位志愿者中最终选出了 8 位。

这次选拔是俄罗斯举行的第三次面向全社会公开的选拔，但与以往的公开选拔不同是，任何一名俄罗斯公民都可以提出申请，都有可能成为一名航天员。而在此之前，只有军事飞行员、火箭航天领域的工程师和专门机构的医生才能成为航天员候选人。

这次选拔对象依然有军事飞行员，但同时，所有的工程师、程序员、核物理学家、天文学家、化学家和生物学家等都可以参与航天员的选拔。俄罗斯航天员训练中心的网站上有所需专业的完整信息。不过，训练中心强调，将会优先录取具有俄罗斯航空、火箭和航天工业领域内有工作经验的人员。

这次航天员候选人的选拔要求是：俄罗斯公民，不超过 35 岁，没有刑事犯罪或者犯罪记录的。必须具有航天史知识，同时喜爱航天科技，会操作计算机（专门规定能熟练使用电子邮件，并会使用防计

算机病毒软件)，精通一门外语。

俄罗斯航天员训练中心网站上公布了需要提交的申请文件明细，其中包括选拔申请、护照、工作证复印件以及其它各种证书。对航天员选拔的医学要求包括：身高 150~190 厘米，体重 50~90 千克，无 HIV 病毒和其它传染病等的血液检查证明，有鼻子和胸部 X 射线检查、听力检查、心电图检查证明材料，还要有牙科、神经科、外科以及其它相关科目的检查材料，并具有无结核病、皮肤病、性病、神经病和精神病的结论证明。

在航天城进行全身体检、心理测试和模拟器测试等考核项目。另外，选拔委员会将对申请者的耐力、强度、速度、敏捷性和柔韧性以及对过载的承受力作出评估。为此，申请人能够游泳 800 米、引体向上 12 次、跳远 2.3 米、并且从三米跳板上头部向下入水、在蹦床上运动、三分半钟时间内跑完 1000 米等要求。

需要强调的是，即使通过了以上所有选拔项目，也并不一定能入选航天员队伍，需要通过航天选拔委员会审核这一关，该委员会将会决定谁能够入选航天员梯队，当幸运者进入航天员梯队后，也只是候选航天员，必须通过真正的航天员训练后才能成为一名职业航天员。

然而，通往太空的道路并不会很快到来，还需训练和等待。世界上首位飞天航天员加加林那时经过一年的训练后才飞天的，而现在的候选航天员却要经过 10 年甚至更长的时间才能飞行。一般情况下，培训任务分为三个阶段：航天知识基础课程学习阶段，专业训练阶段、飞行准备训练阶段。航天员训练任务包括跳伞、失重飞行、离心机、野外生存、人机模拟训练（与航天器一起）、理论学习等内容。在一切都通过之后，才能进行航天飞行，直至星际飞行。（周生东）

俄罗斯探讨未来组建机器人航天员队伍的可能性

据俄罗斯《消息报》2019年9月24日报道，俄罗斯正在讨论在未来组建机器人航天员队伍的可能性，并且考虑制造出不同功能的太空机器人来执行不同的航天任务。

俄罗斯机器人技术公司称，目前公司还暂处于任务讨论阶段，因此现在还无法确定，俄罗斯在未来究竟组建成什么样的机器人航天员队伍以及具体执行什么样的任务。

公司认为，俄罗斯需要考虑改变载人航天路线图，并研究在国际空间站外部作业需要机器或者机器人的类型，其中包括完成卫星维修和月面作业等任务，这就要研制出一系列具有不同功能的设备，根据不同的任务，完成自由组装，这样，在太空就会出现不只一个或者不只几十个不同功能的机器人。

2019年8月22日，世界上第一个太空机器人“费尔多”由联盟MS-14号载人飞船被送往国际空间站，5天内在第二次对接时才得以进入国际空间站内，并于9月7日按期顺利返回地面。飞行期间，“费尔多”在航天员的操控下按计划完成了所有预设任务。（周生东）

美国新一代航天服设计特点分析

据NASA网站2019年10月9日报道，尽管执行“阿尔忒弥斯”任务要穿的NASA新款航天服“探索舱外活动装置”(xEMU)，看起来与国际空间站舱外航天服差不多，但新款航天服更加先进。

一、安全第一

安全一直是载人任务的重中之重，通过“阿波罗”载人登月和更多近期的机器人探测任务，越来越了解月球环境。截止阿波罗11号发

射之前，对月壤最大的担忧就是无法承受着陆器和着陆器内航天员的重量。更危险的是，月壤成分类似于微小的玻璃碎片，故而新款航天服配备有防尘功能，避免航天服生活保障系统或其他部件受污染。航天服还能够承受极温，月球阴影面最低零下 250 华氏度，阳面最高 250 华氏度。

便携式生保系统类似航天员出舱时的背包，负责储存航天服的能量和可呼吸气体，排除航天员呼出的二氧化碳和航天服内的其他有毒气体、臭气、湿气。该系统还能调节温度，监测航天服的总体性能，若供能不足或系统故障会发出警报。电子设备和管道系统的微型化可以支持配置多个备件，在故障时进行替换。多备件的配置也提高了安全性，延长了舱外活动的时间。

二、移动和通信技术升级换代

xEMU 的设计将赋予在月球工作的“阿尔忒弥斯”航天员更高的活动性。蹦蹦跳跳的“阿波罗”航天员看起来很滑稽，但是这样移动所耗费的体力太大，并不是 NASA 在未来任务中想要的。xEMU 人形压力服能增强航天员的活动性，保护他们的身体免受外界环境的伤害，其中包括极温、辐射、微流星体和低气压。压力服的主要部分为上躯干、头盔、下肢部分和液冷服。

新的下肢部分包括升级材料、关节轴承和类似于登山鞋的软底靴，关节轴承允许臀部弯曲和转动，加大膝盖弯曲幅度。除改良的肩部配置外，上躯干的其他肩部加强装置让身穿压力服的航天员能够更自如地活动手臂，轻松地将物品举过头顶，或是手能够够到身体的所有部位。“阿波罗”航天服肩部活动性，是通过织物上的褶皱和电缆滑轮提供的机械优势，使肩部能够上下移动，但同时却限制了关节的旋转。新航天服的肩部将活动全身所需的体力降到最低，内部的轴承使手臂可以提供从肩部到腕部的完全转动。

NASA 重新设计了头盔内部的通信系统。现今使用的航天服上的头戴组件，有时被大家笑称“史努比帽子”，它在头盔内部穿戴，可能会变得潮湿和令人不适，麦克风也不能随着航天员移动一直保持在适当的位置上。新的语音系统包括上躯干的多个嵌入式语音唤醒麦克风，如果航天员对一起出舱的同伴、“深空门户”空间站上的乘组同事、再或是休斯顿航天控制中心说话，麦克风能自动捕获声音。因此未来的月球探险者们无需再戴史努比帽子。

舱外活动时，航天员们还要穿着特制“尿不湿”，它由多件商业化产品缝合而成，能够最大程度吸收尿液。但是航天员们一般都不想穿，要是他们在进行长达数小时的出舱活动时想要放松一下自己，则有必要穿上。

三、航天服模块化和可重新配置，适用于多个目的地

新款航天服可以在微重力状态或在行星表面出舱期间更换零部件。将来也可应用到国际空间站、月球轨道“深空门户”空间站、月球或火星探索中。该航天服还能根据火星的环境变化进行调整升级，在富二氧化碳环境下提供额外的生命保障功能技术，更换外层服装以便在火星的冬季时让乘员保持温暖，在夏季防止过热。

改良版航天服设计中的一个特征就是背入门。航天员可以从背部进入，背入门使得硬上躯干的肩部组件比现在使用的航天服更加靠近一些。改进后的肩部配置能够增强活动性，穿着更加适体，同时降低肩部受伤的风险。

下肢部分包括裤子和鞋子，将在现有航天服的基础上调整在低重力状态下的活动性，因为漂浮在微重力太空中的航天员几乎不需要像在行星表面行走或是驾驶月球车那样使用自己的腿或脚。

“阿尔忒弥斯”航天服上的头盔还有能快速更换的防护面罩。清晰的防护面罩是一块防护盾，保护增压泡状面罩免于被行星上粗糙的尘

土污染造成磨损、裂缝、凹痕和刮擦。快速更换功能意味着航天员可以在出舱前后仅替换防护面罩，无需将整个头盔送回地球进行维修。

四、人体测量学和生物力学让航天服更适体

在 NASA 约翰逊航天中心的人体测量学和生物力学设备中，航天员做出出舱活动基本的动作姿势时，需要进行全身 3D 扫描。有了完整的 3D 活动模型，NASA 可以给不同的航天员选择相应的航天服部件模块，如此一来，航天服的舒适性和活动范围会大大改善，与此同时还能降低航天服太过贴身造成皮肤刺激的可能性。（蔡琴）

说说舱外服的那些事儿

据 NASA 网站 2019 年 10 月 5 日报道，NASA 航天员最近要进行 10 次舱外活动。前 5 次舱外活动主要任务是更换电池，在 10 月底完成。后 5 次主要用于空间站阿尔法磁谱仪的维修，具体日期仍在讨论中，但预计将于 11 月开始。航天员们正在忙着准备舱外服。

美国舱外服简称 EMU，本质上是一艘个人太空飞船，可以保证航天员的安全，确保他们能够在真空和近地轨道的微重力环境下执行复杂、高难度的任务。舱外服内置生命保障系统，包括呼吸所需空气和热控制，在太空中将温度控制在正负 250 华氏度之间非常有必要，电池电源、通信系统以及防辐射系统和防太空垃圾系统——所有这些都是在出舱活动所必需的。

一旦离开安全的轨道实验室，航天员通常要花 6.5 个小时进行舱外活动，这还不包括出舱准备时间。舱外活动是航天员执行的最危险任务之一，为了在紧张的舱外活动过程中确保最好状态、安全性和行动灵活性，合身的舱外服是关键。

在升入太空之前，航天员在位于休斯顿约翰逊航天中心的 NASA

中性浮力实验室（NBL）进行舱外活动模拟训练。这个水下实验室通过使用泡沫和配平来模拟太空的微重力环境，使航天员保持中性浮力——他们既不浮到池的顶部，也不沉到池的底部。

航天员会被量身材尺码，对应相匹配的舱外服组件。舱外服是由这些适体的组件组在一起，来匹配每名航天员。这些部分包括裹住身体上半身的上躯干、下肢、小臂、腰部、靴子、调节环和手套。舱外服的每个部件都是可替换的。尺寸分别有：三种上躯干尺寸（中号、大号 and 特大号）、四种下肢尺寸、七种小臂尺寸、两种腰部尺寸和两种靴子尺寸。由于舱外活动中手的活动比较多，为了确保手套最合适，手套的尺寸是最精细的，有时还会为个别航天员定制手套。

在地面训练中，航天员会试穿多种尺寸的舱外服，以提高在轨计划的灵活性。一些航天员只适合一种尺寸，而另一些航天员在两种相邻尺寸之间都适合，并且如果必要的话可以穿多个尺寸的舱外服进行舱外活动。在 NBL 中进行训练时，航天员可以根据性能、适合度、安全性和其他一些因素来选择一种主要的和其他备选尺寸的舱外服。

虽然舱外服的尺寸是在地面确定的，但一旦进入轨道，就可以根据航天员在太空飞行中身体的变化情况进行尺寸调整。这些调整需要花费乘组少到 15 分钟的微调，多到 12 小时进行整个上躯干的替换。如果在太空中需要更换一个完整的上躯干，航天服内的水必须进行清洁并检查是否受到污染；硬件必须进行物理替换；各种舱外服系统必须经过地面控制人员的确认，以确保舱外服的安全性和可穿戴性。

在国际空间站上，NASA 备有足够的部件，可以组装出四套舱外服，其中，有两个同样大小的上躯干可以在任何时候使用。准备好的舱外服的尺寸是根据航天员的需要和喜好而定的。

由于安全、合身和绩效等诸多因素的考量，航天员可能会在轨道上改变他们的尺寸偏好。这并不少见，因为航天员的身体在轨道上发

生变化，且地面训练可能与在空间站外的微重力环境中出舱活动有所不同。当这种情况发生时，地面控制小组将决定最能满足航天员的偏好和空间站日程安排要求的舱外活动方案。

这 10 次系列出舱活动中，所有执行舱外活动任务的航天员都喜欢使用中号上躯干，因此，特意备好两个中号上躯干。每个乘员都可以通过调整不同尺寸的组件来组装他们的舱外服。（占康、管春磊）

商业航天

星际客船和载人龙飞船先后进行降落伞试验

据美国《航天新闻》2019 年 11 月 3 日和 4 日报道，SpaceX 公司和波音公司近期先后进行飞船的降落伞试验。

1. 载人龙飞船的 3 型降落伞试验

SpaceX 公司 11 月 3 日称，在克服了初期暴露出的问题后，载人龙飞船的新版降落伞现已连续成功进行了 13 次试验。试验表明，与机载系统公司（Airborne Systems）合作研制的升级版降落伞系统“能够 4 部主伞之一失效的情况下让飞船安全降落”。第 13 次试验是 10 月 31 日进行的，是该公司首次同时测试 3 部 3 型伞。前 12 次成功测试每次都只设一部伞。

SpaceX 公司上个月宣布正在开展 3 型伞设计，意在带来比 2 型设计更高的安全系数。公司首席执行官马斯克 10 月 10 日在公司加州霍桑总部与 NASA 局长布里登斯廷一同出席的一场活动上说，“我们觉得 2 型伞就是安全的，但 3 型伞可能要比它还安全 10 倍；3 型伞是迄今最好的降落伞，而且要好很多”。

不过，SpaceX 公司承认，新伞试验工作最初并不顺利。最近这次

试验是3型伞的第15次试验。前两次单伞试验都不成功。两次研制试验的负荷都远高于正常使用条件，所以导致了失败，但相关问题随后已通过设计强化得到了解决。SpaceX公司同机载系统公司合作，对3型伞设计进行了“快速迭代”，在三伞联试前于7天内进行了12次单伞试验。

NASA非常重视载人龙降落伞试验工作。SpaceX公司会继续同机载系统公司合作开展“快节奏测试”，以期在年底前完成3型伞鉴定工作。但该公司未透露还打算再做多少次试验。

2.波音公司的星际客船降落伞试验

波音公司的CST-100星际客船载人飞船11月4日在新墨西哥州白沙导弹靶场进行了一次发射台逃逸试验。尽管飞船三部主降落伞中有一部未能正常展开，但NASA和波音仍称试验是成功的。

飞船于美国东部时间9时15分许（北京时间22时15分许）从试验台上起飞。船上的发射逃逸发动机点火工作了5秒，另一组轨道机动推力器则工作了10秒，把飞船加速到时速1000千米以上，以模拟火箭在发射台上出问题时的逃逸情形。飞船飞到了约1350米的预定最大高度，随后抛掉服务舱和防热罩，然后展开了降落伞。利用气囊缓冲，飞船于起飞后约90秒着陆。

波音发言人兰达表示，目前初步迹象表明试验是成功的。NASA商业载人运输计划经理利德斯称对初步结果感到十分激动，接下来要对数据进行具体研究，并分析是否所有系统的工作情况都符合预期。”

不过，NASA和波音承认试验出了个小问题，那就是三部主伞中只有两部在飞船下落过程中正常展开。从抖动的试验视频画面判断，另一部伞有可能被拉跑了，也可能根本就没展开。NASA和波音称，星际客船按设计可在有一部主伞出故障的情况下安全着陆。NASA称有两部伞成功打开“对于试验参数和机组安全而言是可以接受的”。

发射台逃逸试验是星际客船飞船研制工作的一个重要节点。下一个重大节点是称为“轨道试飞”（OFT）的不载人轨道飞行，届时一艘飞船将由宇宙神 5 火箭发往国际空间站。那次发射定于 12 月 17 日进行，尽管对降落伞失效问题的调查有可能会導致发射时间推迟。

星际客船接下来还要在 2020 年某个时间进行一次载人试飞，届时将送 NASA 宇航员麦克·芬克和尼科尔·曼以及波音宇航员克里斯·弗格森上天。

SpaceX 公司已在 2015 年 5 月对其载人龙飞船进行了发射台逃逸试验，眼下正在为 12 月份的高空逃逸试验做准备。在那次试验中，飞船将在猎鹰 9 火箭从肯尼迪航天中心起飞近 90 秒后经过最大动压区前后点燃其超级天龙座发动机，以飞离火箭。SpaceX 公司打算最早在 11 月 6 日先对那些推力器做一次静态点火试车，以为那次试飞做准备。

波音将不做高空逃逸试飞，因为其认定有发射台逃逸试验数据和对飞行条件的建模分析就够了。这一办法得到了 NASA 的批准。

深空探测

NASA 开始征集转化火星上二氧化碳的技术

据澳大利亚每日航天网站 2019 年 9 月 20 日报道，地球上植物将二氧化碳（CO₂）转化成碳水化合物和氧气，植物利用碳水化合物，而人类呼吸氧气。可是，火星上并没有植物，却有大量的 CO₂，利用这个红色星球上丰富的资源（如 CO₂ 等），研究将其转化为人类有用补给的技术，可能是在火星上执行长期任务的关键。

NASA 转化 CO₂ 第二阶段比赛¹将向公众、学术界和工业界发出

¹ CO₂ 转化比赛是“百年挑战赛”的一部分，是 NASA 空间技术任务理事会“奖励与挑战”计划的一个组成部

邀请，比赛旨在建立一个 CO₂ 转化系统，以演示 CO₂ 与氢结合（不利用植物）产生被称为 D-糖的单糖分子的转化过程。进入前三名的团队将分享 75 万美元的奖金。

在太空制造葡萄糖等 D-糖的能力可以为充满微生物的生物反应器提供燃料。这些系统可以迅速将糖转化为有价值的任务产品，包括营养素、燃料、粘合剂和其他材料。

在第一阶段比赛中，来自全国各地的团队提交了系统设计，提供了如何进行转化的信息，并解释了他们的系统将如何在太空中工作，还提供了制造和测试计划。本次大赛总奖金 100 万美元，2019 年 5 月，NASA 授予 5 个团队共计 25 万美元的奖金；第二阶段是比赛的演示阶段，将以 75 万美元最多奖励 3 个团队。不要求参与了第一阶段比赛的团队参与第二阶段比赛。

NASA 空间技术任务理事会副主任吉姆·罗伊特表示，这是一次独特的比赛，旨在呼吁社会帮助 NASA 解决复杂的挑战，并开发创新系统，NASA 期待利用“火星 2020”探测器上的仪器验证利用火星大气生产氧气。

火星大气中大量的 CO₂ 可以使更多产品有原位制造实现的机会，从而使人类能够在那里持续生存和繁荣发展，原位制造产品也可以利用废弃物和大气作为 CO₂ 资源在地球上实现。

虽然可以在地球上制造基于糖的生物材料，但由于能源、水和乘组时间等方面的限制，目前的技术还不容易适应太空任务。（武艳萍）

※ ※ ※ ※ ※

简 讯

分，该计划为 NASA 和国家感兴趣的问题提供激励性奖励，以产生革命性的研究和技术解决方案。NASA 马歇尔航天飞行中心负责组织“百年挑战赛”。

★俄航天员证实联盟-11 载人飞船返回地球时会发生意外 俄罗斯航天员奥列格·科诺年科表示，联盟 MS-11 载人飞船 6 月份从国际空间站返回地球时确实发生了意外情况，但备用系统排除了这一情况。在进入大气层之前完成制动脉冲后飞船收到了转向和停泊发动机其中一个歧管发生故障的信号，系统自动切换到备用歧管保持住了方向，按所需方向进入大气层并平稳降落，这一情况并未引起任何不安。

（宋尧）

★国际空间站达到最大人数 随着联盟 MS-15 载人飞船飞抵国际空间站，站上值守航天员人数达到了自 2015 年以来最多的一次：9 人。联盟 MS-15 飞船的 3 名乘员是俄罗斯航天员奥列格·斯克里波奇卡，NASA 航天员杰西卡·迈尔，来自阿联酋的航天飞行参与者哈扎·曼苏里。迎接他们的是空间站上的 6 名乘员：2 名俄罗斯航天员：阿列克谢·奥夫奇宁和亚历山大·斯科沃尔佐夫，3 名 NASA 航天员克里斯蒂娜·库克、尼克·黑格和安德鲁·摩根，1 名欧洲航天局意大利航天员卢卡·帕尔米塔诺。

（宋尧）

★科学号多功能空间实验舱拟于 2020 年 11 月发射 与国际空间站对接之后，俄航天员需要出舱 10 次对其安装调试，为此航天国家航天集团公司还需要补充订购舱外服，预计 2021 年 2 月份才能正式投入使用。

（周生东）

★俄罗斯不公开“小孔”调查结果 俄罗斯国家航天集团公司总经理罗戈津宣称，公司领导层面基本知道了这个“小孔”的来历，并且已经内部掌握了相关信息，但在没有正式完成最终调查之前，还不能对外披露。目前，最为可能的说法是，这个“小孔”是飞船在拜科努尔发射场发射准备时无意中钻出，但要经过调查委员会最终确认后才能

定性。

(周生东)

★国际空间站将继续延寿 欧洲航天局称，目前，国际空间站的商业运营工作已经开始启动，而国际空间站合作国也正在商议将其使用寿命可能延长至 2028 年或者 2030 年的可能性。于是，欧洲航天局为了 2024 年后能够继续航天实验，决定开始对国际空间站上的哥伦布舱实行改进，以扩展其实验能力。哥伦布舱是于 2008 年发射至国际空间站上的，目前在舱已经开展了 185 个科学技术实验项目。

(周生东)