

中国载人登月初步方案公布

月球探索
更可期待

近日,中国载人航天工程办公室发布《关于征集载人月球探测工程月面科学载荷方案的公告》指出,我国载人月球探测工程登月阶段任务已经启动实施,计划先期开展无人登月飞行,并在2030年前实现中国人首次登陆月球。

1969年7月20日,经过漫长飞行,人类首次登上月球。50多年后,中国载人登月初步方案公布。月球探索更可期待。

来源:新华社、人民日报海外版、视觉中国



A 装备研制进展如何?

历史上,美国阿波罗计划通过土星5号运载火箭一次发射完成登月。与此不同的是,中国载人登月将通过两次发射来完成,即采用两枚运载火箭分别将月面着陆器和载人飞船送至地月转移轨道,飞船和着陆器在环月轨道交会对接,航天员从飞船进入月面着陆器。

已全面部署开展各项研制建设工作

月球是人类拓展和开发利用地外空间的理想基地和前哨站,月球探测也一直是当今世界载人航天发展的热点和焦点。中国载人航天探索的脚步不会只停留在近地轨道,已具备开展载人月球探测工程实施的条件。

“我国计划在2030年前实现载人登月,开展科学探索,其后将探索建造月球科研站,开展系统、连续的月球探测和相关技术试验验证。”不久前,在武汉举办的第九届国际(国际)商业航天高峰论坛上,中国载人航天工程办公室副总设计师张海联介绍了登月的初步方案。

据了解,我国载人登月的初步方案是:采用两枚运载火箭分别将月面着陆器和载人飞船送至地月转移轨道,飞船和着陆器在环月轨道交会对接,航天员从飞船进入月面着陆器。其后,月面着陆器将下降着陆于月面预定区域,航天员登上月球开展科学考察与样品采集。在完成既定任务后,航天员将乘坐着陆器上升至环月轨道与飞船交会对接,并携带样品乘坐飞船返回地球。

纵观人类月球探测史,技术难度大、风险挑战多、投入成本高是其显著特点,检验着一个国家的科研实力和综合国力。

中国航天科技集团五院技术顾问、中国科学院院士叶培建此前在接受记者采访时表示,我国实现载人登月需要在三个主要方面有所突破:第一是研发出重型运载火箭,要能够把人或登月舱送到月球;第二是解决人往地月的生命保障、安全以及工作条件;第三是进行更多的地面条件的建设,确保各项试验都得到充分验证。

据悉,我国已全面部署开展各项研制建设工作,科研人员正在研制长征十号运载火箭、新一代载人飞船、月面着陆器、登月服、载人月球车等装备。

登月火箭预计2027年具备首飞条件

运载火箭是人类进入太空的“天梯”,也是迈向浩瀚宇宙的第一步。运载火箭的能力有多强,航天的舞台就有多大。要实现载人登月,运载火箭的研制是关键。

长征十号运载火箭是根据我国载人航天工程发展规划,为发射我国新一代载人飞船/月面着陆器而全新研制的高可靠、高安全的载人运载火箭,由中国航天科技集团一院负责抓总研制。目前,火箭各项研制工作正在有序加快推进。

航天科技集团一院火箭专家告诉记者,长征十号运载火箭主要用于将月面着陆器和登月飞船送入地月转移轨道。长征十号运载火箭采用液氢、液氧和煤油推进剂。全长约92米,起飞重量约2187吨,起飞推力约2678吨,地月转移轨道运载能力不小于27吨。

“该型火箭衍生出的无助推构型火箭可执行空间站航天员及货物运输任务。全长约67米,起飞重量约740吨,起飞推力约892吨,近地轨道运载能力不小于14吨。是实现我国2030年前载人登陆月球和航天强国建设的重要战略支撑,预计2027年具备首飞条件。”

在设计过程中,研制团队还会在新的技术应用上继续发力。专家介绍,在智慧火箭方面,会在该型火箭上有实际应用,进一步提高任务成功率、保障航天员安全。为优化空间站运营阶段的运营成本,无助推构型火箭的一子级将按照可重复使用进行设计。

新飞船是“两居室” 航天员将乘月球车在月面开展工作

除运载火箭外,新一代载人飞船是飞向月球的重要一棒,将在火箭之后接力护送航天员登月。新一代载人飞船是我国全面升级版的天地往返交通工具,它近可送航天员往返地球近400公里的中国空间站,远可完成38万公里外的载人登月甚至去更远的星球探险,既能载人又能载物,还可重复使用降低成本,将大大提高我国载人天地往返运输能力。

2020年5月5日,长征五号B运载火箭首飞成功,将新一代载人飞船试验船送入太空。由中国航天科技集团五院抓总研制的新一代载人飞船试验船在首飞任务中轨道远地点高度超过8000公里,以接近第二宇宙速度再入返回。

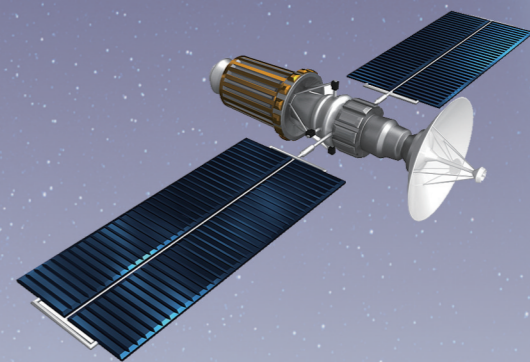
航天科技集团五院飞船专家介绍,新一代载人飞船采用模块化设计,由逃逸塔、返回舱和服务舱组成,适应近地、深空等任务需求,主要用于将航天员送往环月轨道并返回地球。飞船的人轨质量约26吨,可搭乘3名航天员。

与神舟飞船三舱结构不同,新飞船是“两居室”:一个是返回舱,是整船的指令中心,也是航天员生活起居的地方;另一个是服务舱,是整船能源与动力中心。“两居室”的结构使飞船更灵活,可重复利用的部分也更高。

据介绍,在新一代载人飞船基础上,我国还在统筹研制近地飞船。近地飞船乘组为4到7人,为后续开展太空旅游预留了空间。

此外,月面着陆器重约26吨,由登月舱和推进舱组成,可将两名航天员送达月面,主要负责把航天员从环月轨道下降着陆月面并返回环月轨道。同时,月面着陆器也具有自主控制飞行能力。

登月舱是航天员的座舱,具备一定的动力冗余功能来保证航天员安全。推进舱主要负责完成着陆器到月球附近的近月制动,以及月面下降的主减速。月面着陆器到达月面后,航天员将乘坐载人月球车,在月面开展工作。载人月球车重约200公斤,可搭乘两名航天员。航天员将乘月球车在10公里范围内开展月球采样及相应的月面实验。除载人月球车外,我国还计划发射一个具备大范围移动能力的月面移动实验室,可实现长期无人自主在月面活动,并可支持航天员短期驻留。



B 太空探索或迎来新局面

日前,欧洲航天局欧几里得空间望远镜搭乘美国太空探索技术公司的“猎鹰9”火箭升空;几天前,俄罗斯国家航天集团用单枚火箭成功发射43颗卫星;中国也公布载人登月初步方案……如今,太空探索和利用领域正在发生重要趋势性变化。一些变化之巨,多年未有,这意味着太空探索或迎来新局面。

嫦娥六号将于2024年前后发射

自2007年发射嫦娥一号月球探测卫星以来,中国的探月之路书写了人类文明发展历程中的惊鸿一笔。2010年发射的嫦娥二号首次实现对小行星的飞跃探测;2013年升空的嫦娥三号携带着“玉兔号”月球车,实现了落月梦想;2018年发射的嫦娥四号首次实现人类月球背面软着陆……

2020年,嫦娥五号探测器把1731克月球样品带回地球,持续创造丰硕的研究成果。2022年9月,中国科学家首次发现月球上的新矿物并命名为“嫦娥石”,这也让中国成为世界上第三个发现月球上新矿物的国家。

在载人登月之前,中国还将全面推进探月工程四期,包括嫦娥六号、嫦娥七号和嫦娥八号任务。中国探月工程总设计师吴伟仁介绍,嫦娥六号将于2024年前后发射,实施首次月背采样返回任务;嫦娥七号将于2026年前后发射,开展月球南极的环境与资源详查,争取能够在月球南极找到水;嫦娥八号将于2028年前后发射,开展月球资源利用试验验证,构建月球科研站基本型。

吴伟仁说,嫦娥八号将与嫦娥七号月面探测器组成月球科研站基本型,包括月球轨道器、着陆器、月球车、飞跃器以及若干科学探测仪器。中国计划以月球为主要基地,建立集数据中继、导航、遥感于一体的月球互联网,对月球上的一些资源和探测器实行有效管理。

未来,国际月球科研站或将作为飞向更远深空的探测中转站。值得一提的是,探月探测领域的国际交流与合作也将持续进行。例如嫦娥六号任务和小行星探测任务将提供搭载平台和载荷资源的机会。而国际月球科研站将由联合国合作共同建设。今年4月,中国国家航天局与亚太空间合作组织签署了关于国际月球科研站合作联合声明,双方将在国际月球科研站论证、工程实施、运营和应用方面开展广泛而深入的合作。

新时代正快速来临

联合国不久前发布题为《为了全人类——外层空间治理的未来》的报告认为,一个太空探索的新时代正快速来临,过去10年太空探索领域的一系列重大变化,堪称“根本性”“革命性”,其中三大变化特别突出。

首先是发射入轨航天器数量剧增。1957年到2012年,全球发射的卫星数量基本保持在每年约150颗。但从2013年开始急剧增加,当年210颗,2020年达1200颗,2022年高达2470颗。这主要受私营部门发射小卫星网络所驱动,与可重复使用的火箭、卫星制造新技术以及成本大幅下降等息息相关。

其次是私营企业参与增多,发射任务数量也快速增长。美国企业实力最雄厚,但中国创立了很多新的商业航天企业,发展步伐不断加快。印度和日本也出现类似情况。根据有关统计,全球航天市场规模2022年为4240亿美元,到2030年预计增至7370亿美元。

三是载人深空探测酝酿重启。美国阿波罗计划结束至今,人类未再涉足深空。但新时代正快速来临。美国航天局计划2024年开展载人绕月飞行测试,美国太空探索技术公司此前也曾宣布,打算利用其“星舟”重型运载火箭运送多位艺术家进行私人绕月飞行之旅。美国“阿耳忒弥斯”新登月计划未来一二十年打算持续实施载人深空任务。中国也公布载人登月初步方案。

外空治理体系调整少不了博弈

外空活动商业化、活动主体多元化等趋势加快,有望为利用太空探索成果造福人类创造新的机遇,但也意味着可能加剧一些风险。联合国报告认为,在新的重大变化面前,外层空间治理存在的一些问题更趋尖锐。

随着飞行器数量激增,太空任务更加频繁,发生事故、产生太空碎片等风险相对增加。太空交通管理缺乏协调,没有现成国际机制来监测太空碎片等问题变得更加突出。当前,有关方在太空交通管理方面采用不同的标准、定义和语言。关于外空飞行器位置、轨道和任务意图等信息还做不到普遍共享。不同参与方操控卫星的能力有高低,在太空通行权等问题上仍存分歧。

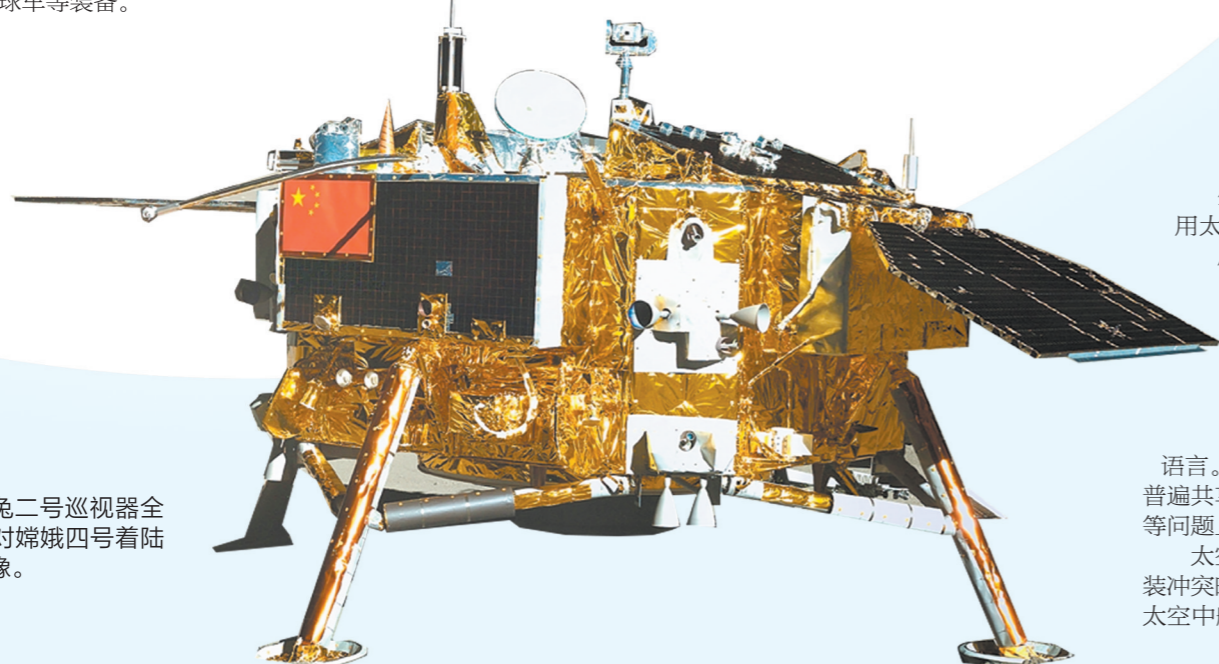
太空资源开发利用目前无现成的管用国际框架,防止太空武装冲突的规范框架也需要加强。太空活动出现更多新的参与方,太空中航天器大增,很多基于太空的服务具有军民两用性质,以

及相关国家军事力量对太空系统的依赖程度增加,使得太空可能成为军事大国冲突之地的风险加剧。

联合国报告认为,太空探索新时代快速到来,对现有外层空间治理体系形成冲击,需要从全人类利益出发,制定新的有效治理框架,推动创新,降低风险。

报告提出了一系列建议,包括建立新的维护太空可持续性的统一机制,以加强对在地球轨道、月球等其他天体开展的太空活动的治理等。

关于外空治理体系变革,近年来各方讨论不少。一些专家说,现有外空治理体系的核心内容,是在美国和苏联对抗的冷战时期制定的,是当时切切的重大问题的反映。如今,国际格局以及太空探索参与方等都大不一样。联合国报告表明,外空治理体系已在多方面表现出滞后于客观现实。但分析人士认为,也正是因为参与方增多等复杂因素,外空治理体系下一步调整并非坦途,恐怕少不了激烈的博弈。



玉兔二号巡视器全景相机对嫦娥四号着陆器的成像。