

“天和”核心舱发射在即,向载人航天“三步走”最终目标迈进

中国空间站建设:从“一辆轿车”到“三室两厅”

今明两年,我国将接续实施11次飞行任务,完成“天宫”空间站的在轨建造

■本报首席记者 许琦敏

据中国载人航天工程办公室消息,今明两年,我国将接续实施11次飞行任务,包括3次空间站舱段发射、4次货运飞船以及4次载人飞船发射,于2022年完成空间站在轨建造,实现中国载人航天工程“三步走”发展战略第三步的任务目标。

“天宫”被称为我国21世纪最大航天器,“天和”核心舱的发射,将开启我国载人航天活动的又一个高峰期。继“天和”核心舱之后,今年我国还将发射“天舟”货运飞船、“神舟”载人飞船各两艘,为空间站核心舱送去两个乘组和大量物资。

明年,我国还将发射“问天”和“梦天”两个实验舱,完成与“天和”核心舱对接,并再发射“天舟”货运飞船、“神舟”载人飞船各两艘,继续为空间站送去乘组和物资,最终完成中国第一座空间站“天宫”的建造。

中国特色:起步晚但起点高,直接建造多舱式空间站

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩告诉记者,我国空间站发展虽然起步晚,但起点高,直接建造多舱式空间站。随着“天和”核心舱的发射,中国空间站将转入建造实施阶段。据介绍,我国空间站额定乘员3人,乘组轮换时最多可达6人,建成后将成为我国长期在轨稳定运行的国家太空实验室,基本构型包括“天和”核心舱、“问天”和“梦天”两个实验舱,每个舱段规模为20吨级。中国航天科技集团五院空间站系统副总设计师朱光辰形象地比喻说:“如果神舟飞船是一辆轿车,那么天宫一号和天宫二号相当于一室一厅的房子,天宫空间站则是三室两厅还带储藏室。”

中国空间站具有鲜明的中国特色和时代特征。总体方案经优化后,采用转位机构和机械臂结合,进行舱段转移、对接,在航天员和机械臂协同下,可完成复杂舱外建造和操作活动。其上的大型空间机械臂长15米,有7

个关节,达到世界第三代空间机械臂的水平,还能用于航天员自身移动。

为了减少天地往返运输成本,“天和”核心舱采用部分再生式生命保障系统,即航天员呼出的水蒸气可通过冷凝水的方式回收,排泄的尿液也会回收净化,重新作为饮用水和生活用水使用。

太空“看房”:比五层楼还高,可支持航天员长期驻留

即将发射的“天和”核心舱是空间站的主控舱段,主要对整个空间站的飞行姿态、动力性、载人环境进行统一控制,管理空间站组合体以及航天员生活,其轴向长度16.6米,比五层楼还高,内部空间至少有50立方米。核心舱具备长期自主飞行能力,能够支持航天员长期驻留,支持开展航天医学和空间科学实验,还能支持实验舱、载人飞船、货运飞船等飞行器与其交会对接和在轨组装。为此,“天和”采用了一系列先进新技术,如推进剂在轨补加、高效率的电推进系统等。

核心舱包括节点舱、生活控制舱(分为大柱段和小柱段)和资源舱三部分,有三个对接口和两个停泊口。停泊口用于连接两个实验舱,一起与核心舱组形成空间站组合体。对接口用于载人飞船、货运飞船及其他飞行器访问空间站,另有一个出舱口供航天员出舱活动。其中,核心舱前端的两个对接口接纳载人飞船对接停靠,后端的两个对接口接纳货运飞船停靠补给。对接口可支持其它飞行器短期停靠,并接纳新的舱段对接,扩展空间站规模。

中国航天科技集团五院空间站系统主任设计师张昊介绍,核心舱的大柱段直径4.2米,差不多有地铁车厢的1.5倍,主要是航天员工作和实验的地方;小柱段直径为2.8米,是航天员的睡眠区和卫生区,用于保障航天员的生活和

正常居住。

模式创新:“巡天”望远镜将与空间站并轨飞行,可靠站补给

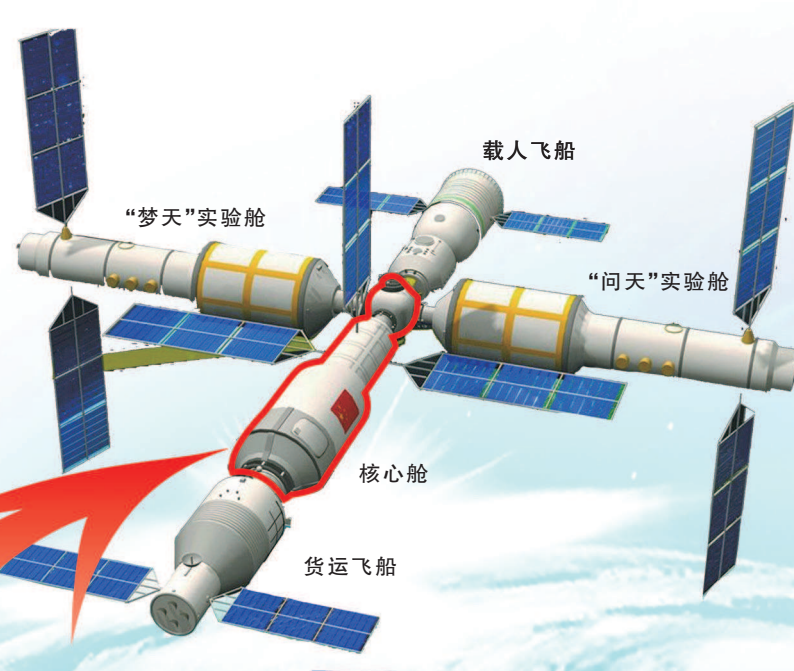
2022年,我国将先后发射“问天”和“梦天”两个实验舱与“天和”核心舱对接。庞之浩透露,“问天”兼有组合体控制与应用实验功能,也是航天员的工作生活场所和应急避难场所。它的主要任务是支持开展密封舱内专项实验和舱外试验,备份核心舱部分平台功能,并配置了主份气闸舱。而“梦天”的主要任务则是支持密封舱内应用和舱外试验,并配置了货物专用气闸舱,可在航天员和机械臂配合下,支持载荷和设备自动进出舱。

值得一提的是,我国空间站系统还包括一个单独发射的大口径、大视场空间天文望远镜“巡天”,其视场角是美国“哈勃空间望远镜”的300倍。如果在轨运行10年,它可对40%以上的天区进行观测。“巡天”将与空间站共轨

飞行,必要时可停靠空间站进行维护和补给——这将开创分布式空间站体系架构的创新模式。此外,我国空间站还预留了舱段和舱外载荷平台扩展能力,最大可扩展3个舱段。

庞之浩说,中国空间站将在轨运行10年以上,已规划了密封舱内的科学实验柜、舱外暴露实验平台等,支持在轨实施空间科学、空间生命科学与生物技术、微重力基础物理、空间材料科学等众多领域的科学研究和应用项目。

据专家介绍,中国空间站建设起点高、效益高,建成后具有世界第三代空间站的水平。我国空间站的规模虽然相对较小,属于经济适用型,但从建造成本和应用效益的角度综合分析,这是符合中国国情和实际需要的理性选择。与“国际空间站”相比,我国空间站载荷支持效率更高,可提供多种标准接口,有望取得较高的工程应用效益。



核心舱的大柱段直径4.2米,差不多有地铁车厢的1.5倍,主要是航天员工作和实验的地方;小柱段直径为2.8米,是航天员的睡眠区和卫生区,用于保障航天员的生活和正常居住。

四代空间站

第一代空间站:试验性空间站

苏联的礼炮1号到5号 和美国的“天空实验室”

主要特征是站上均只有一个接口,因而只能接纳一艘客货两用飞船,运送往返人员和少量物品。其科研仪器和主要物品均是发射前就装入了空间站内,无法及时补给,这就限制了载人航天的时间和空间站在轨运行寿命。

不过,这一代空间站解决了许多重大科技问题。例如,证实了在太空也和地面一样,有必要把卧室、工作间等按各自的特点分别建造,以免相互束缚和影响;可用轮换航天员的办法,使空间站利用率大为提高;空间站即使是临时性的,也比其他航天器有较大进步。

第二代空间站:实用性空间站

苏联的礼炮6号、7号

它们分别于1977年9月29日、1982年4月19日入轨。其主要特点是均有两个对接口,即可同时接纳两艘飞船,这样就能把载人与运货分开,从而大大延长了空间站寿命和航天员在轨时间。

第三代空间站:长久性空间站

苏联/俄罗斯的和平号

采用积木式构型,于1986年2月20日开始在太空建造。其最大特点是率先升空的核心舱不仅能用于航天员生活居住,控制整个空间站正常运行,还有6个对接口,像搭积木一样先后对接了5个专用实验舱及“联盟”载人飞船、“进步”货运飞船,形成了庞大的空间复合体。和平号是世界第一座多舱式空间站和第一座长久性空间站。

第四代空间站:永久性空间站

“国际空间站”

采用桁架挂舱式构型,即以上百米的组架式桁架为基础结构,然后将多个舱段和设备安装在桁架上。其优点有集中供电、灵活性强、工作效率高、使用维修方便等,但缺点是费用高、技术复杂。“国际空间站”是世界第一座永久性空间站,它包括13个增压舱,其中6个用于科学实验,3个供航天员居住,1个为多功能货舱,3个为对接用的节点舱,容积约1000立方米,质量超过400吨。(庞之浩)

迈向“空间站时代”,那些坚实的中国脚步

■庞之浩

载人航天是航天技术向更高阶段的发展,可在太空完成更复杂的工作,是当今高技术中最具挑战性的领域,体现的是一个国家的综合国力和整体科技水平。建造空间站,是我国载人航天工程“三步走”战略的第三步,从发射载人飞船将中国航天员送入太空,到太空出舱、发射空间实验室,到空间站工程全面展开,中国正式迈入“空间站时代”。

1992年9月21日,党中央批准实施我国载人航天工程,即“921”工程。我国载人航天工程的最终目标是研制和发射体积大、寿命长、功能强的空间站。它是开发太空的理想平台,但本身不能天地往返。所以,在此之前,必须先研制航天飞机或载人飞船作为空间站的天地往返运输器,以便为空间站运送人员和物资。

经过深入论证,我国决定从宇宙飞船起步。考虑到我国在火箭和

返回卫星方面已拥有相当坚实的技术基础和丰富的研制经验,同时可借鉴国外研制载人飞船的经验,我国决定不走美苏研制飞船的老路,而从当时最先进的载人飞船起步,直接研制3舱式载人飞船,并起名“神舟”。

我国载人航天领域流行着一句话:“造船为建站,建站为应用。”这句话简单扼要地概括了我国发展载人航天的路径和目的。根据实际国情,我国载人航天工程采用“三步走”的发展战略。

第一步是研制载人飞船,把航天员送入太空,并在完成预定任务后安全返回地面,实现我国载人航天的历史性突破,掌握载人航天的最基本技术。这一步通过2003年和2005年先后发射的神舟五号、神舟六号载人飞船圆满完成了。

第二步是突破和掌握航天员太空行走、空间交会对接两项关键技术,然后发射空间实验室和货运飞船。这些也是建造空间站的前提条

件。这一步从2008年升空的神舟七号航天员翟志刚完成太空行走拉开序幕,并分为两个阶段实施。

第二步的第一阶段,除了完成太空行走任务外,还在2011年通过发射天宫一号目标飞行器和神舟八号无人飞船实现了自主交会对接;在2012年、2013年通过分别发射神舟九号、十号与天宫一号实现了自主和手动对接,并先后送两名女航天员上天。这四次航天发射使我国成为世界上第三个独立掌握空间交会对接技术的国家,还验证了组合体飞行技术,并使“神舟”飞船定型。至此,第二步第一阶段结束。

第二步的第二阶段,于2016年、2017年先后发射天宫二号空间实验室和与之分别对接的神舟十一号载人飞船和天舟一号货运飞船,验证了航天员中期在轨驻留技术、在轨加注技术,并进行了较大规模的科学实验和技术试验。

2019年前,我国先后选拔和训练了2批航天员,第1批14名,第

2批7名,他们全是从空军飞行员里选拔的。我国通过发射6艘“神舟”载人飞船,把其中的11名、14人次航天员送上了太空,包括2名女航天员,成功率是100%。

第三步即是计划在2022年建成长期载人的大型空间站“天宫”,开展大规模、长期有人照料的空间应用。“天宫”空间站采用积木式构型,由3个20吨级舱段组成T字形,“天和”核心舱居中,“问天”实验舱和“梦天”实验舱分别对接于两侧,实现中国载人航天工程“三步走”发展战略第三步的任务目标。

为了建造和运营空间站,2020年,我国又选拔出了18名第三批航天员,包括7名航天驾驶员、7名航天飞行工程师和4名载荷专家,其中有1名女航天员。

目前,执行空间站建造阶段4次飞行任务的航天员乘组已经选定,任务周期为3至6个月。经过一年的艰苦训练,执行任务的首批航天员乘组正在着重开展出舱活动等训练。



中国空间站“天和”核心舱与长征五号B遥二运载火箭组合体。(图/视觉中国)

(上接第一版)

李强来到花博园区,一路察看整体规划建设、展园设计布展、服务配套设施和运营保障准备,详细了解指挥中心、服务团队组成架构,并登上世纪馆平台俯瞰园区全貌,就当前需要重点关注、予以解决的问题同崇明区、光明集团和市有关方面负责同志进行了深入讨论。李强说,要牢牢把握花博会举办这个重大契机,全方位展示崇明世界级生态岛建设的最新成效和上海生态文明建设的最新成果,让市民游客徜徉花的世界、获得美的享受,充分体验高质量发展、高品质生活、高效能治理的实践范例。要聚焦重点区域、重点环节,不断完善设计布

全力打造一届精彩难忘的花博盛会

展,进一步打造亮点、凸显特色,优化标识指南和服务设施。要放大花博会效应,加快推进花卉产业、旅游产业等上下游关联产业发展,更好将生态优势转化为发展优势。

在听取花博会筹备工作进展时,李强指出,进入最后关键时刻,更要用心精心细心,坚持以人为本,强化底线思维,守牢安全底线,事关园区安全的每一个环节都要再推敲再把关,事关运营保障的每一个流程都要做到环环相扣,事关游客体验的每一个细节都要反复演练测试,让大家充分感受花博会的精彩纷呈。

李强十分关心花博会疫情防控方案

制定落实情况。他指出,疫情防控不能有丝毫麻痹松懈,必须紧扣花博会实际,统筹做好疫情防控和展示展览,进一步完善预案、严密措施、优化流程、配齐力量,通过应急演练、压力测试及时发现、堵塞漏洞、理顺机制,确保花博会安全有序,确保游客游园安全舒适。

位于崇明现代农业园区的由中荷现代农业创新园引进国际先进的半封闭温室技术,采用育苗、移植自动化系统生产,通过雨水收集和农业废弃物处理系统、水肥一体循环利用系统以及环境集中控制系统实现全程智能化控制,项目全部建成预计年产1.4万吨有机蔬

菜和育苗4600万株。市领导走进温室大棚,听取整体建设进展和智慧农业、绿色农业发展情况介绍。企业负责人说,运用设施农业先进技术后,在保证品质的前提下产量是传统温室的15倍,将积极打造一流蔬菜育苗、种植、加工基地。李强指出,高科技、高品质、高附加值,是未来都市农业的发展方向。崇明要立足世界级生态岛建设,进一步把握趋势、抓住机遇、发挥优势,特别是结合花博会举办,鼓励支持农业龙头企业、特色企业运用先进技术、创新经营模式,做强做优现代都市农业,全力打造崇明农业品牌,使崇明农产品成为最安全、最生态的代名词和城市高品质生活的新元素。

市领导诸葛宇杰、汤志平参加相关调研。

第37届上海之春国际音乐节在《唱支山歌给党听》中启航

(上接第一版)

与上海歌剧院院长、指挥家许志麾下的上海歌剧院交响乐团合作,激情昂扬的歌声传承初心使命。钢琴家孙颖迪担任钢琴独奏,与上海芭蕾舞团首席舞者吴虎生和主要演员戚冰雪合作演绎《长江之歌》。活跃于世界乐坛的上海小提琴家黄蒙拉携八名上音附中、附小学生演奏上海著名作曲家陈钢的作品《阳光照耀着塔什库尔干》。由驻团指挥彭菲执棒,上海民族乐团室内乐团近40名乐手奏响国乐与交响《丝绸之路》,携手澳大利亚歌剧院交响乐团、以色列耶路撒冷室内乐团在

云端和现场联袂共演,海派民乐和西方交响共谱世界和谐的华章。

音乐会在合唱声乐套曲《黄河大合唱》中达到高潮,在许志指挥下,由中央广播电视总台播音员指导陆洋朗诵,沈洋和上海歌剧院徐晓英、徐小明、张磊等歌唱家,与上海歌剧院交响乐团、合唱团及上海芭蕾舞团共同呈现这部音舞佳作。其中经典乐章《黄河怨》由中外女高音徐晓英、亚娜·萨福诺娃同台演唱。整部作品激昂的乐声吹响激励中华儿女奋斗的号角,传递全人类团结与力量的信念。