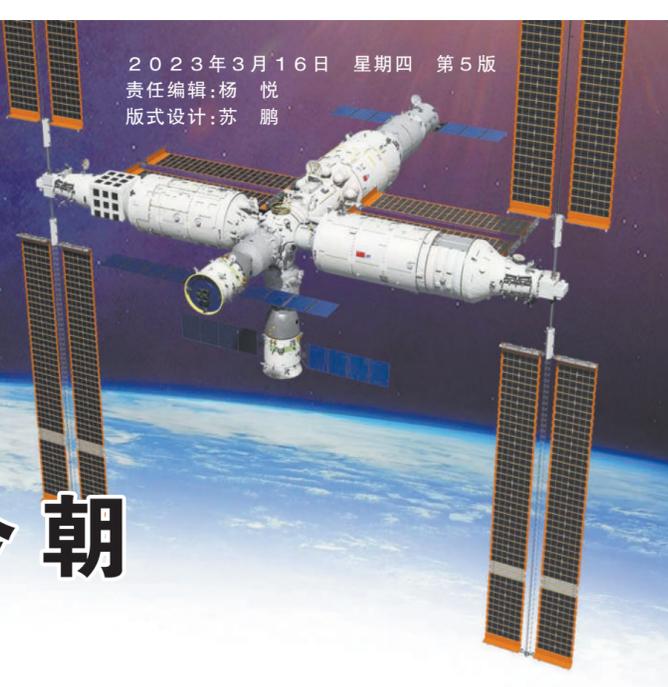




2023 中国载人航天



梦圆“天宫”在今朝

——回望中国载人航天工程30年

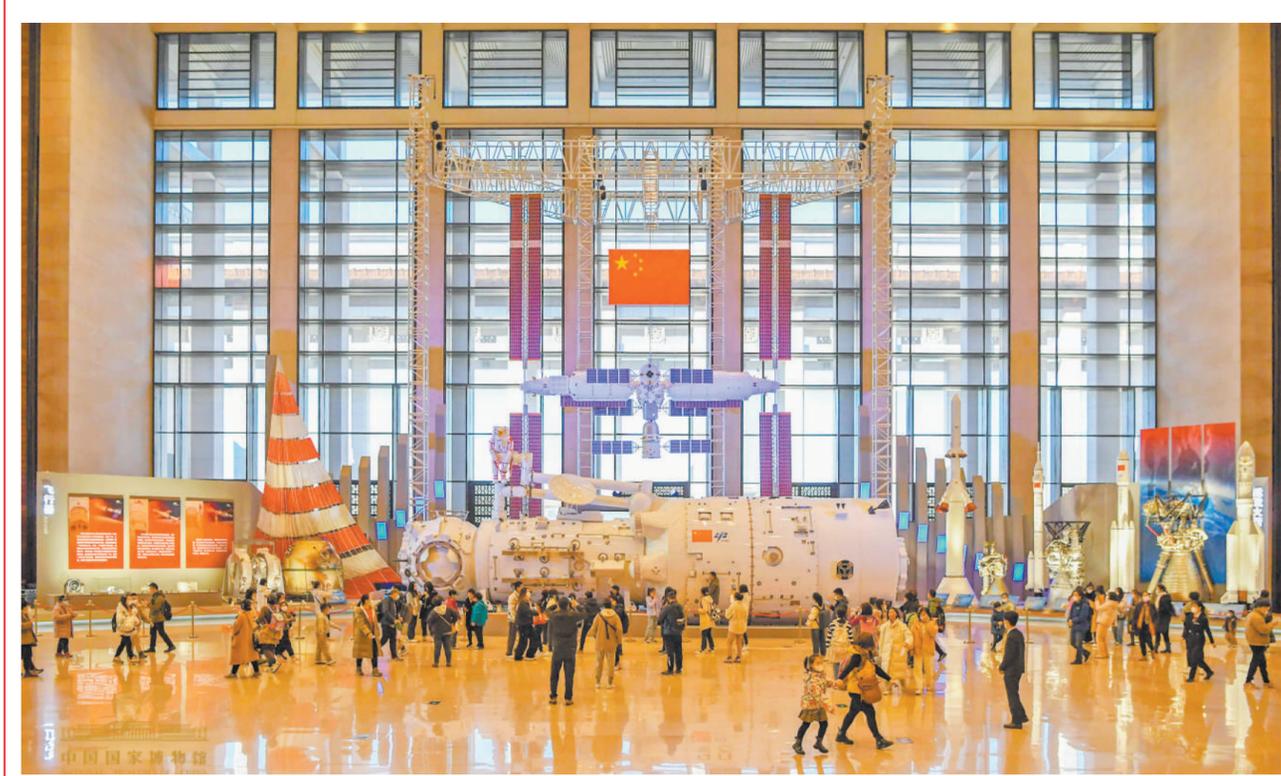
■本报特约记者 李源 记者 安普忠 王凌硕 杨悦

特稿

2023年2月24日,国家博物馆。
“逐梦寰宇问苍穹——中国载人航天工程30年成就展”正式开幕。一场展览,浓缩了中国载人航天工程30年建设发展的风雨征程,将这段不平凡的岁月铺展在世人眼前——
1992年9月21日,中国载人航天工程正式立项实施。2022年12月31日,习主席在新年贺词中郑重宣告,中国空间站全面建成。
30年,中国航天人接续奋斗,完成了“三步走”战略任务,掌握了一系列关键核心技术,建成自主建造、独立运行的“天宫”空间站,在建设航天强国、攀登科技高峰的征程上增添了又一座载入史册的里程碑。
今天的成就,映照着明天的征程。一个属于中国航天的“空间站时代”已经来临。

“历史将记住今天,中国在‘天上宫阙’长期有人了”

2022年11月29日,神舟十五号发射成功。
这一天,恰好是中国梦提出10周年的日子。也是在这一天,西方媒体刊文称:日渐老化的国际空间站,作为人类在地球轨道上持续驻留的唯一场所而发挥的作用即将结束。
回望20世纪90年代初,国际格局深刻调整,为抢占战略制高点,世界主要航天大国竞相发展载人航天。美俄等16国酝酿联合建造国际空间站,没有将中国纳入其中。
这是一场站在不同起跑线的比赛。美俄等航天大国已经发射了9个空间站,将上百名航天员送入太空,甚至成功登月。对中国而言,空间站、载人飞船、载人火箭都还是图纸上的畅想,一切必须从零开始。
1992年9月21日,一次关乎中国航天前途命运的战略决策。
中央政治局召开常委会会议,集体审议《关于开展中国载人飞船工程研制的请示》。会议通过决议:我们要下决心搞这个东西……它不光在政治、经济、科技上有意义,也是综合国力的标志。
中国载人航天工程首任总设计师王永志曾说:“跟在别人后面把所有程序都走一遍,那样我们就永远落在后面。”
载人航天工程立项之初,便定下“三步走”战略——
第一步,发射载人飞船,建成初步配套的试验性载人飞船工程,开展空间应用实验;第二步,突破航天员出舱活动技术、空间飞行器交会对接技术,发射空间实验室,解决有一定规模、短期有人照料的空间应用问题;第三步,建造空间站,解决有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题。
30年来,中国载人航天始终在稳中提速。
1992年到2002年,中国航天人用10年时间,完成神舟一号到四号4次无人飞行任务,全面验证各系统功能性能、系统间接口协调匹配性,健全完善了研制试验组织指挥体系和相关基础设施建设,为执行首次载人飞行任务奠定了基础。
2003年到2012年,神舟五号、六号、七号、九号4次载人飞行,以及神舟八号与天宫一号交会对接任务分别执行,我国突破掌握天地往返、空间出舱、交会对接等关键技术,跨越了发达国家近半个世纪才能完成的发展历程。
2013年到2017年,神舟十号任务之后,从2016年6月至2017年4月,长征七号、天宫二号、神舟十一号、天舟一号任务密集执行,建成我国首个空间实验室,开展了大量空间科学实验和技术试验,突破掌握航天员中期驻留、空间站货物运输、推进剂在轨补给等关键技术。
2020年5月,长征五号B运载火箭首



2023年2月24日,“逐梦寰宇问苍穹——中国载人航天工程30年成就展”在国家博物馆开幕。

图片由国家博物馆提供

飞成功,拉开空间站阶段飞行任务的序幕。随后,从2021年4月天和核心舱发射起,20个月内,我国密集实施11次发射、3次飞船返回、2次舱段转位、7次航天员出舱,4个飞行乘组12名航天员接续在轨驻留,突破掌握航天员长期在轨驻留、空间站组装建造等关键技术,创造了世界航天史上空间站建造最快纪录。
一路疾行,一路赶超;一路跨越,一路圆梦。
1970年,我国曾计划在1973年底发射“曙光一号”飞船,方国俊等19名空军飞行员被选中飞天。遗憾的是,工程因特殊历史原因被叫停,这些被选中的飞行员也无缘飞向太空。
2003年,神舟五号航天员杨利伟返回地球时,收到了67岁的方国俊来信:“您终于圆了中国人千年的飞天梦想,实现了我多年的夙愿。特向您表示祝贺,您是中华民族的光荣和骄傲。”
2022年11月30日,神舟十四号、十五号航天员乘组在太空“胜利会师”。微博上,一位航天人摘抄了苏东坡的名句:“不知天上宫阙,今夕是何年。我欲乘风归去,又恐琼楼玉宇,高处不胜寒。起舞弄清影,何似在人间。”
词句下方,他注释道:“历史将记住今天,中国在‘天上宫阙’长期有人了。”
“航天是系统工程,不能靠我一个人,要靠一大群人”
作为系统最复杂、科技最密集、创新最活跃的科技工程之一,载人航天工程涵盖了力学、天文学、地球科学、航天医学、空间科学等众多科学领域,涉及系统工程、自动控制、计算机、航天动力、通信、遥感、新能源、新材料等诸多工程技术,是当之无愧的国家科技成果“集大成者”。
钱学森曾说,“航天是系统工程,不能靠我一个人,要靠一大群人”。
载人航天工程立项之初有7大系统,到空间站阶段时,已增加至14大系统、上百个分系统,参与单位多达上千家,涉及数十万科研工作者。
比利时空间信息中心研究员泰奥·皮拉尔评价:“中国发展航天的一大优势在于,中国人信心坚定,能做到齐心协力。”
神舟飞船总设计师戚发轸,至今对飞船研制历程记忆犹新。

神舟飞船由13个分系统组成,涉及300多家协作单位;飞船上有300多根电缆、600多台设备、8万多个接口、10万多个元器件、50多万条软件程序……每一个焊点、每一根导线、每一行代码都不能错。
因此,在神舟一号研制过程中,仅一个火工锁,他们就进行了100多次可靠性试验;飞船第一次联试花了200多天时间。这段艰辛的历程,也被称为“万人会造神舟”。
岁月在再,这份万众一心的信念始终未变。
2021年年初,乍暖还寒,决战空间站建造的冲锋号吹响了。
从大漠戈壁到天涯海角,从生产车间到测控点号……这是中国航天史上规模最大、难度最高、节奏最快、参与单位最多的一场“大会战”;我国决心在2年内完成11次飞行任务、建成中国空间站。
“西安的发动机、天津的太阳能电池、河南的电连接器、上海的推进剂、四川的元器件……只要总指挥部一声令下,前一天还在工厂里,第二天就能‘飞’到北京总装车间。”有专家如此形容举国体制的巨大优越性。
千人一枚箭,万人一杆枪。30年奋斗岁月,载人航天工程全线凝聚力量,突破掌握了一系列具有自主知识产权的关键核心技术——“三垂一远”测试发射、“N+1”空间站交会对接技术验证、一级半构型火箭直接入轨……
中国航天人研制出8型飞行器和3型火箭,货运飞船货重比达到世界第一;创造性设计出能开展拓展实验的飞船测控轨,建立完备的陆海天“三维一体”测控体系,核心元器件达到100%国产;自主研发“飞天”舱外航天服,攻克再生式环控生保技术这一世界难题。
据统计,30年来,载人航天工程全线共获得国家科技进步特等奖2项、一等奖1项,省部级科技进步奖677项,取得发明专利4000余项,推动航天产业跨越式发展,并辐射带动原材料、微电子、机械制造、化工、冶金、纺织、通信等领域快速进步,极大促进了我国科技水平整体提升。
2022年11月17日,恰好是工程首任总设计师王永志院士90岁生日。这一天,空间站里刚刚完成出舱任务的神舟十四号航天员乘组,专门从遥远的太空发来生日祝福。
30年前,王永志、戚发轸等第一代创业者在花甲之年扛起重任、奋斗终身,至今仍牵挂着载人航天事业发展;一路走

来,周建平、黄伟芬、杨宏、顾逸东等第二代奋斗者在滚滚前进的洪流中砥砺前行,成为领军人才;如今,80后、90后航天员已是航天事业的中流砥柱,甚至00后都褪去稚嫩,在自己的岗位上勇挑重担。
漫漫征途,新一代航天人从先辈手中接过了历史使命,继续奔向这条通往浩瀚苍穹的梦想之路。
“我们的使命就是让产品万无一失,我们要为胜利而战”
航天领域有这样一句话:“没有归过零,不算真正的航天人。”
载人航天,成败系于毫发,质量重于泰山。每一次“归零”,每一次重新开始,都是为了不带任何隐患上天。
20世纪90年代,中国航天人总结出中国航天史上赫赫有名的“质量归零双五条”:“定位准确、机理清晰、问题复现、措施有效、举一反三”的技术归零标准,和“过程清楚、责任明确、措施落实、严肃处理、完善规章”的管理归零标准。
神舟三号发射前测试,技术人员发现飞船一个插头连接点不通。尽管只是同类插头2000多个接点中的一个,未必会导致任务失败,但指挥部坚决认为不能带侥幸心理,要求70多个同类产品全部重新设计生产,工期至少3个月。
发射推迟,试验队撤场,这在中国航天史上是头一遭。现场技术人员谁都不愿意接受这个残酷现实,有人甚至失声痛哭。
工程领导深有感触地说:“我们现在是退一步、进两步。等3个月后再昂首阔步地进来,就能体会到这次为什么要撤场了。”
长征五号B运载火箭,是为空间站量身打造的专属火箭。作为新一代运载火箭,它应用的新技术比例达到90%。而在国际通行标准中,新型火箭的新技术比例一般不大于30%。
火箭首飞的成功与否,关系着空间站建造任务能不能顺利开局。就在工程全线紧张备战之时,2017年7月,该火箭的基础型号——执行“嫦娥”探月工程任务的长征五号遥二火箭发射失利。
为了消除隐患,包括长征五号B在内的多型火箭一起“归零”。经过2年多深入扎实的重新准备,长征五号遥三火

箭复飞成功,长征五号B遥一火箭也拿到了飞天的“通行证”。
2021年5月,天舟二号准备发射。已经完成推进剂加注,工作人员突然发现火箭某处气压异常,发射时间推迟一天。然而,经过连夜组织排查,相关单位提出多种处置方案,仍未定位故障问题。总指挥部决策——彻底“归零”,不仅火箭要“动手手术”,低温推进剂也要卸回。
这次“归零”,意味着任务至少推迟8天,还会影响到神舟十二号的发射计划。参研参试各单位谁都没有怨言。为准确定位故障,火箭试验队队员一批批进驻舱作业。舱内低温憋闷,队员们连续工作48小时,没有人喊苦喊累。
舱外,箭体上的水哗哗往下流,把负责守舱的樊宇后背浇得湿透。“我们的使命就是让产品万无一失,我们要为胜利而战。”樊宇说。
9天后,问题彻底“归零”,天舟二号发射任务圆满成功。
“质量就是生命、质量就是胜算”“成功是差一点点失败,失败是差一点点成功”“下次任务永远不是上次任务的简单重复”……一句句与质量有关的格言背后,蕴含着一个个刻骨铭心的飞天故事。每个字,都融入中国航天人的血脉之中。
为什么30年来,载人航天能取得连战连捷的成绩?
“不是没有问题,关键是提前发现问题,并在上天前彻底‘归零’,把隐患消灭在萌芽状态。”对关键技术反复验证,对方案严谨设计,对质量从严把关,对管理细致入微……航天人用尊重科学、追求极致的精益求精,为一次次飞天之旅默默护航。
“中国人探索太空的脚步,将来一定会迈得更稳更远”
酒泉卫星发射中心,问天阁,圆梦园广场,一张巨幅海报格外醒目——
2003年10月,神舟五号航天员杨利伟从这里出发,踏上首次飞天圆梦的征程,第一次在浩瀚太空留下属于中国人的足迹,实现了中华民族千年飞天梦想。
2005年10月,神舟六号航天员费俊龙、聂海胜在大雪纷飞的寒夜里出征太空,顺利完成多人多天载人飞行,标志着载人航天工程“三步走”战略的第一步圆满完成。

2008年9月,神舟七号航天员翟志刚、刘伯明、景海鹏领命出征,完成中国航天员的首次出舱。
2012年6月,神舟九号航天员景海鹏、刘旺、刘洋完成与天宫一号的手控交会对接任务。刘洋成为进入太空的第一位中国女航天员。
2013年6月,神舟十号航天员聂海胜、张晓光、王亚平出征太空,王亚平作为首位太空教师,为全国6000多万名中小学生学习太空授课。
2016年10月,神舟十一号任务,第3次飞天的景海鹏和航天员陈冬顺利完成33天中期驻留,开展了大量科学实验,跑完了“三步走”战略第二步的最后一棒。
酒泉卫星发射中心,这张印刷着每名出征太空航天员头像的海报,如今每半年就要更新一次——
2021年6月,神舟十二号航天员聂海胜、刘伯明、汤洪波进驻中国空间站天和核心舱,完成3个月的太空驻留。中国人首次进入中国自己的空间站。
2021年10月,神舟十三号航天员翟志刚、王亚平、叶光富开启长达6个月的在轨工作生活,首次在太空度过春节。王亚平成为中国首位执行出舱任务的女航天员。
2022年6月,神舟十四号航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲出征太空。在轨6个月,他们先后经历了多型航天器来访、空间站T字基本构型组装完成、航天员太空会师等历史时刻,被网友称为“最忙乘组”。
2022年11月,神舟十五号航天员费俊龙、邓清明、张陆飞向“太空家园”,邓清明在成为航天员25年后首次飞天。他们见证了空间站建成的圆梦时刻,也将成为开启载人航天新阶段、新时代的先行者。
在载人航天事业不断加速的脚步中,除了航天员外,每一名航天人都在发挥着各自的才能——
发射场发控台操作手,能够分秒不差按下点火按钮;加注操作手蒙住双眼,也能熟练开关数十个阀门;火箭吊装手开着塔吊,能将筷子插进啤酒瓶;在很多研制单位,“大国工匠”屡屡在国际技能大赛中摘金夺银……
颗颗螺钉连着航天事业,小小按钮关系民族尊严。他们,用行动践行着追梦者的心声——
那是文昌航天发射场01指挥员廖国瑞,为长征五号B运载火箭下达的点火口令;那是北京航天飞行控制中心总调度高健,一声声干脆利落的“北京明白”;那是神舟十四号航天员刘洋,在执行出舱任务时和“曙光”指挥吴昊穿越天地的温暖对话……
载人航天的庞大系统里,只有每个人将万分之一的职责化作百分之百的使命,才能保证大国重器正常运转,万无一失。
2022年4月29日,天和核心舱发射圆满成功,空间站系统总设计师杨宏感慨:“这仅仅是万里长征第一步。核心舱要在轨进行多项关键技术验证,此后还要在轨评估才能组装建造,组装建造完成后还要开启10年的长寿命,通过航天员的维修、维护、延寿还要在轨运行更长的时间,后面任重而道远。”
此时此刻,在距地球400公里的近地轨道上,“天宫”已然落成,“三步走”战略落下帷幕。新一代航天人的脚步不会就此停歇,他们将探索的目光投向更遥远的深空。
“中国人探索太空的脚步,将来一定会迈得更稳更远。”神舟十五号载人飞行新闻发布会上,载人航天工程新闻发言人这样宣告。



独家原创
第一视角