

中国空间站首个科学实验舱发射成功

# 赴天宫相会 向星河「问天」

本报记者 余建斌

柔性太阳翼单翼展开面积可达110平方米

在外形上,问天实验舱与天和核心舱有明显不同,前者尾部有一对巨大的“翅膀”,也就是太阳能帆板或称柔性太阳电池翼。

问天实验舱配置的是目前国内研制的最大面积可展柔性太阳翼,单翼全展开状态下最长27米,展开面积可达110平方米。无论是展开面积还是供电能力,这对“翅膀”都达到了天和核心舱太阳翼的两倍之多。

在太空运行中,问天实验舱的这对太阳能帆板能以最佳角度面向太阳,避免飞行过程中被其他舱段遮挡阳光。问天实验舱的每天平均发电量,能为空间站运行提供充足的能源,足够一个普通家庭用上半个月。

问天实验舱是空间站系统中舱外活动部件最多的舱体,大量的舱外设施设备更好地保障了出舱活动,也为更精细的舱外操作提供了支持。在问天实验舱气闸舱外,配置了一个5米长的小型机械臂。这套7自由度的机械臂小巧、精度高,最大负荷能力达3吨,虽然拖动能力小于核心舱的大机械臂,但方便抓取中小型设备,操作更为灵巧。它既可以单独使用,也可以跟核心舱的大机械臂组合为15米长的组合臂,能在整个空间站不同舱段之间“爬行”,共同完成航天员的出舱、舱外设施照料、巡检等任务。

## 新语

“问天”升空,叩问苍穹。在万众瞩目中,中国空间站问天实验舱这一迄今为止我国最重、最大的航天器,顺利开启“问天之旅”。

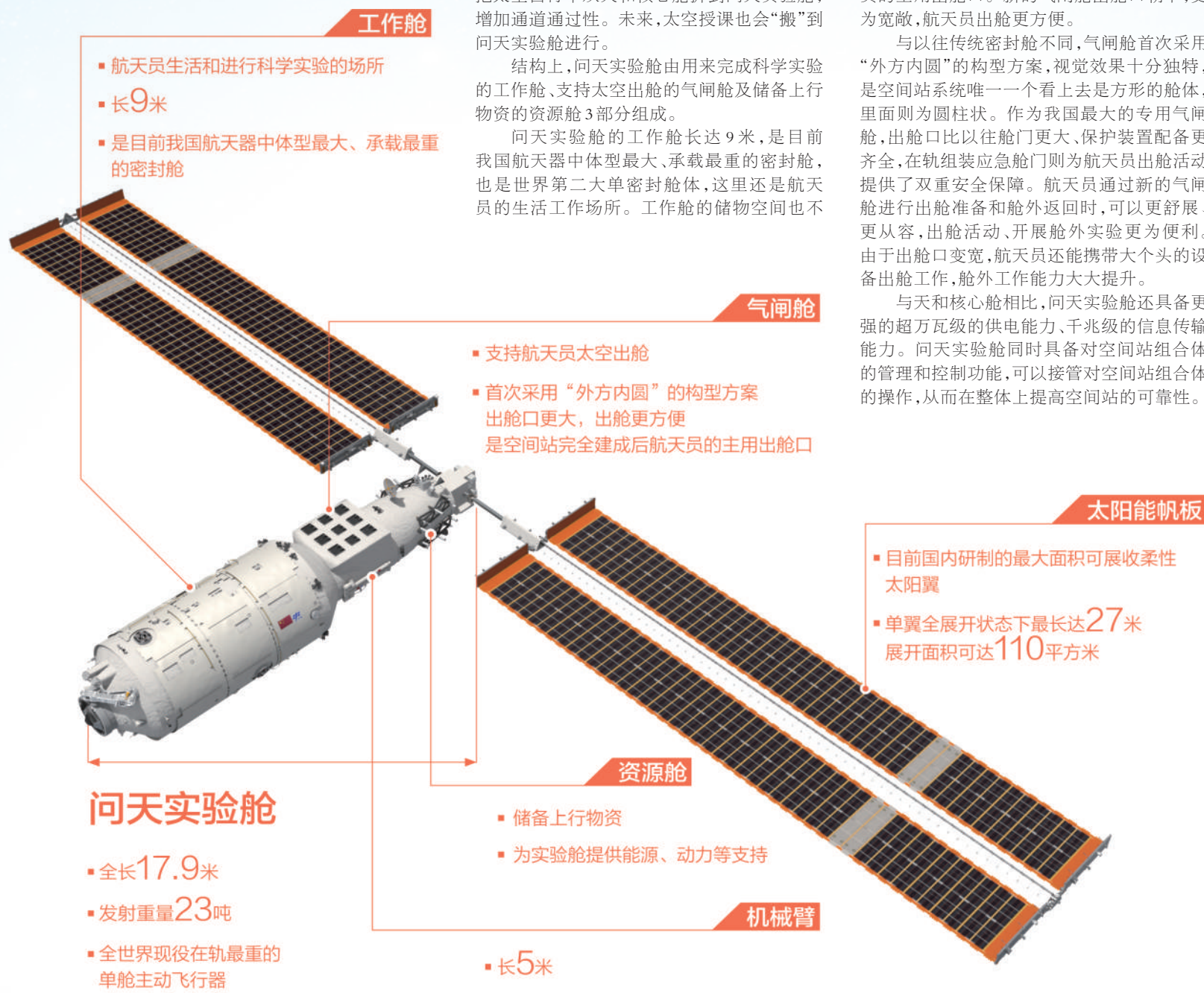
7月24日14时22分,在我国文昌航天发射场,长征五号B遥三运载火箭“零窗口”发射,将问天实验舱成功送入太空。在海滩、椰林之间目睹火箭升空的人们,热情更胜骄阳,为中国航天又一次壮举纵情欢呼。正在空间站组合体中飞行的中国航天员,正满怀期待迎接空间站新成员的到来。

作为中国空间站第二个舱段和首个科学

## 科技自立自强·逐梦深空

### 核心阅读

7月24日,中国空间站问天实验舱成功进入太空。作为中国空间站首个科学实验舱,也是国家太空实验室的重要组成部分,问天实验舱将为航天员在轨工作生活提供更大空间,也为空间科学研究提供更大平台。



- 航天员生活和进行科学实验的场所
- 长9米
- 是目前我国航天器中体型最大、承载最重的密封舱

中国空间站问天实验舱全长17.9米,直径4.2米,发射重量23吨,比空间站天和核心舱更高、更大、更重,将为航天员提供专有的生活和工作场所。问天实验舱竖起来有6层楼高,体积和重量跟北京地铁13号线列车的一节车厢差不多,是全世界现役在轨最重的单舱主动飞行器。

问天实验舱配置了与天和核心舱一样的航天员生活设施,包括3个睡眠区、1个卫生区和厨房等设施,未来可与核心舱一起来支持两艘载人飞船轮换期间6名航天员的生活。科研人员说,问天实验舱的加入,使得空间站空间更大,航天员活动空间更充裕。比如,可以把太空自行车从天和核心舱拆到问天实验舱,增加通道通过性。未来,太空授课也会“搬”到问天实验舱进行。

结构上,问天实验舱由用来完成科学实验的工作舱、支持太空出舱的气闸舱及储备上行物资的资源舱3部分组成。

问天实验舱的工作舱长达9米,是目前我国航天器中体型最大、承载最重的密封舱,也是世界第二大密封舱体,这里还是航天员的生活工作场所。工作舱的储物空间也不

- 支持航天员太空出舱
- 首次采用“外方内圆”的构型方案
- 出舱口更大,出舱更方便
- 是空间站完全建成后航天员的主用出舱口

- 储备上行物资
- 为实验舱提供能源、动力等支持

- 长5米
- 具有7自由度
- 最大负荷能力达3吨
- 既可以单独使用,也可以跟核心舱的大机械臂组合为15米长的组合臂

问天实验舱示意图。  
资料来源:中国航天科技集团五院  
版式设计:蔡华伟

## 比天和核心舱更高、更大、更重

小,达60立方米以上。为提升航天员的居住舒适度,中国航天科技集团五院空间站结构与机构设计团队进行了大量人性化设计,如可翻转式柜门设计,让储物效率更高。航天员的3个独立“卧室”,每间自带防辐射舷窗,在休息时可安心欣赏舱外风景。舱内设置的独立卫生区,进一步提升了私密性。设计人员还在舱壁上设计了防护结构,使得密封舱能够在严酷的太空环境中坚固耐用、稳定运行。

问天实验舱的一大特点是配置了全新的出舱气闸舱,这是未来空间站完全建成后航天员的主用出舱口。新的气闸舱出舱口朝下,更为宽敞,航天员出舱更方便。

与以往传统密封舱不同,气闸舱首次采用“外方内圆”的构型方案,视觉效果十分独特,是空间站系统唯一一个看上去是方形的舱体,里面则为圆柱状。作为我国最大的专用气闸舱,出舱口比以往舱门更大,保护装置配备更齐全,在轨组装应急舱门则为航天员出舱活动提供了双重安全保障。航天员通过新的气闸舱进行出舱准备和舱外返回时,可以更舒展、更从容,出舱活动、开展舱外实验更为便利。由于出舱口变宽,航天员还能携带大个头的设备出舱工作,舱外工作能力大大提升。

与天和核心舱相比,问天实验舱还具备更强的超万瓦级的供电能力、千兆级的信息传输能力。问天实验舱同时具备对空间站组合体的管理和控制功能,可以接管对空间站组合体的操作,从而在整体上提高空间站的可靠性。

- 目前国内研制的最大面积可展柔性太阳翼
- 单翼全展开状态下最长27米
- 展开面积可达110平方米

## 将进行空间生命科学研究

以天和核心舱、问天实验舱和梦天实验舱为基本构型的天宫空间站完成建造后,意味着国家太空实验室也将建成,并将开展长期、多领域、大规模空间科学与应用研究。

载人航天工程空间应用系统副总师、中科院空间应用中心研究员吕从民介绍,问天实验舱以生命科学和生物技术研究为主,在空间生命科学与生物技术、微重力流体物理、空间材料科学、空间应用新技术试验等领域规划部署了研究主题。通过这些科学项目的实施,关注生命生长发育和人的健康,探索人类长期太空生存所面临的一系列科学问题。

作为空间站内进行空间生命科学研究的场所,问天实验舱舱内配置了生命生态实验柜、生物技术实验柜、科学手套箱与低温存储柜、变重力科学实验柜等科学实验

设施,就像把一个大型科学实验室搬到了太空。其中,两个生命科学实验柜和变重力科学实验柜是开展科学实验的场所,科学手套箱为航天员对科学样品精细操作提供安全、高效支持,低温装置用于实验样品在轨存储。

吕从民说,生命生态实验柜以多种类型的生物个体为实验样品,将开展拟南芥、线虫、果蝇、斑马鱼等生物的空间生长实验,揭示微重力对生物个体生长、发育、代谢的影响,促进人类对生命现象本质的理解。这意味着空间站里也会“种草”“养鱼”。

在问天实验舱舱外,还部署了能量粒子探测器、等离子体原位成像探测器等,用于获取空间环境要素数据,为航天员健康、空间站安全运营提供保障支持,并用于空间环境基础研究。

瀚宇宙,探求未知奥秘。建造中国空间站的目的,正是要建成国家太空实验室,为人类和平利用太空提供独一无二的科学研究平台。庞大的太空计划显示着一个国家的综合实力和进入太空的雄心壮志,为科学探索而进行的“问天”之举,更体现了一个国家和民族对创新的重视和长足考量。就像科学家形容的,当问天实验舱那一对长长的柔性太阳电池翼展开时,像一架被缓缓拉开的手风琴在宇宙中奏响美妙乐章,“为科学而飞”也始终是中国航天“问天之旅”的主基调。

问天实验舱启程“问天”之时,远在火星的“天问一号”也迎来发射两周年。仰望星空,“问天”和“天问”,一近一远,无论是400公里高度的太空家园,还是数亿公里外的火星探险,都彰显着我们的创新永不停歇、探索永无止境。脚踏实地,在不断追求航天梦的道路上,中国人探索太空的脚步将迈得更稳更远。

## 解码·提升公共文化服务水平

如果说文化是一座城市的灵魂,那么公共图书馆就是城市重要的文化支点。借助大数据、人工智能等科技力量,今天的公共图书馆不断“修炼内功”,加快数字化建设,馆藏资源进一步丰富,利用率进一步提高,从曾经单体的公共服务设施转变为集藏、借、阅、咨、视、听、创等功能于一体的文化综合体。

### 丰富阅读打开方式

走进四川成都的天府人文艺术图书馆二楼,墙上“边走边听万卷书”的标识提醒着读者已进入有声读物区。扫码、登录、点单、戴上耳机,便可开启“云端”听书之旅。

成都图书馆馆长肖平说,如今的公共图书馆不仅是一个提供藏书和借阅的地方,更是一个将读者与知识、体验、创新力联系起来的场所。

早在2004年,成都图书馆就建成了数字图书馆,经过多年积累,馆藏数字资源丰富。如今已有电子书160万册、有声书10万小时、电子期刊3000余种、视频15万余集。

当前,四川不少公共图书馆都持续推进具有地方特色的数字资源建设。比如攀枝花市图书馆从2019年启动建设了3个地方特色数字资源库项目;阆中市图书馆的数字古籍数据库将300余册古籍数字化。

### 动态管理阅读数据

天府人文艺术图书馆人口处有一块展示屏,实时动态更新着成都市22家公共图书馆的进馆人次、图书借阅人次、读者分析等数据。

成都图书馆阅读推广部主任王承佳说,通过数字后台管理端,图书馆的各业务部门能够快速掌握馆藏资源的检索、浏览、借阅等情况,再综合研判,作出科学的采购和服务管理决策。

如何进一步优化图书馆的既有功能?天府人文艺术图书馆大胆尝试,把图书馆与科技、旅游、生活美学场景等多行业跨界融合起来。

“我们配置了无线射频识别技术智能图书管理系统、24小时自助图书馆、智能场馆、机器人馆员、智慧墙等设施,不仅方便读者,管理效率也有了很大提高。”肖平说,主题分馆充分以景区化、景点化、可参与标准重塑空间布局,使图书馆成为时尚的旅游、阅读、休闲体验空间。此外,主题分馆打破传统图书馆模式,采用书店图书展陈方式及文创售卖方式等,不断丰富完善图书馆业态。

### 共享馆群数字资源

去年3月,成都市公共图书馆系统合并成功,标志着成都市借通还模式从分布式集群架构向多级总分馆集群架构转型。成都市郫都区图书馆的窗口馆员小李介绍,这样更有利于制定统一的编目规则,大大提高了管理效率。

早在2014年,成都图书馆就作为中心馆,与21个区(市)县馆共同组成公共图书馆联盟。2015年,成都图书馆发挥联盟优势,整合全市公共图书馆数字资源,搭建了成都市公共图书馆数字资源共享平台,打破单馆服务壁垒,实现全市数字资源整合。

如今,成都市1520万社保卡持卡人已成为公共图书馆联盟的读者。全市共建立分馆578个,各类图书流通点1593个,有效打破了公共图书馆服务边界,提升了图书馆基础服务能力。

据统计,2021年,成都市各公共图书馆全年接待读者682万人次(含数字图书馆596万人次),较2020年增加了153万人次;书刊流通量为47万册次;举办公益讲座137场,展览83期,阅读推广活动96场;官方网站浏览量41万次,数字图书馆资源下载560万篇篇次。

馆群的联动不限于成都。2020年12月,成都图书馆、德阳市图书馆、眉山市图书馆、资阳市图书馆共同签订了《“成渝眉资”公共图书馆区域合作框架协议》,成渝眉资公共图书馆联盟就此成立。通过业务合作与服务融合,4城公共图书馆实现服务效能叠加,自身综合服务能力进一步提升。

## 纪录片《雄安 雄安》开机

### “央博”数字平台建设启动

本报石家庄7月24日电(记者张腾扬)22日,中央广播电视总台纪录片《雄安 雄安》在雄安新区开机。在雄安新区设立5周年之际,纪录片《雄安 雄安》将通过“思想+艺术+技术”创新融合,向海内外生动展现雄安新区高水平社会主义现代化城市的美好图景。

据悉,纪录片《雄安 雄安》通过讲述有力量、有温情、有韧性的雄安故事,解读雄安从“一张白纸”到“拔节生长”的升级密码,记录“千年之城”的时代影像。

本报北京7月24日电(记者刘阳)23日,中央广播电视总台数字文化艺术博物馆——“央博”数字平台建设在北京启动。

据介绍,“央博”数字平台将以“央博”APP为载体,汇集国家级文化战略资源,把各大博物馆、美术馆、美术院校及知名艺术家的典藏文物、艺术作品、美育课程等聚合在一起,通过融媒体平台展示给广大受众。平台将利用3D数字展馆形态构建数字文化艺术博物馆体系,通过虚拟现实、裸眼3D等技术手段,创造丰富的交互场景。