

筑梦“太空之家”——中国空间站建设记⑩

计划今年发射，将与天宫空间站共轨独立飞行

“飞天巨眼”，中国造！

本报记者 张保淑

对2023年可能发生的世界科技热点事件，多家国际主流媒体进行了展望，均把中国空间站工程巡天望远镜（即“中国巡天空间望远镜”，英语简称“CSST”）列入其中，认为它的飞天将与美国发射新型火箭、启动小行星采矿任务等成为人类探索或利用太空新的年度里程碑。

根据最新版的《中国航天白皮书》，在天宫空间站全面建成以后，我国将适时启动CSST发射、部署工作，开展更加广泛的天文调查。中国载人航天工程办公室曾向外界表示，我国首个大型巡天空间望远镜计划于2023年发射，开展广域巡天观测，将在宇宙结构形成和演化、暗物质和暗能量、系外行星与太阳系天体等方面开展前沿科学研究。



中国巡天空间望远镜在轨运行示意图。

空间光学观测领域 将升起的新星

说到天文望远镜，很多人第一时间想到的可能是“中国天眼”，即位于贵州平塘的500米口径球面望远镜（FAST）。作为我国近年来建成的重大科技基础设施，FAST以其超大的体量规模、优异的探索能力和丰硕的初期探测成果收获了超高的人气，享誉海内外。与FAST相比，CSST目前的知名度虽然不那么高，但是对于业内人士来说，它是一颗在光学望远镜领域正在冉冉升起的新星。

FAST与CSST之间除了知名度大小不同之外，当然还有诸多相异之处，其中最根本的区别在于它们分属不同的天文望远镜类型。

FAST是射电望远镜，接收的是天体发出的无线电波，而巨型球面镜就是其接收无线电波的天线，它把微弱的宇宙无线电信号收集起来，然后传送到接收系统中去放大，接收系统从噪音中分离出有用的信号，并传给后端的计算机记录下来。计算机记录的结果显示为许多曲线，供天文学家研究分析，从而获得各种宇宙信息。因为无线电波可穿透宇宙空间，所以射电望远镜不太会受光照和气候的影响，可以全天候、不间断地工作。



航天员从天宫空间站出舱开展巡天空间望远镜维护作业示意图。

CSST是光学望远镜，捕捉的是近紫外至可见光波段，通过组成望远镜的直径大、焦距长的物镜和直径小、焦距短的目镜，实现远距离物体近处成像。这样，人们通过光学望远镜，就可以观察到很远的天体。由于受到地球浓厚的大气层、电离层、臭氧层和地磁场等综合因素影响，地基光学望远镜观测能力有限。随着航天科技的进步，消除上述因素影响的太空光学望远镜应运而生，这就是分别于1990年4月和2021年12月升空的哈勃太空望远镜和韦伯太空望远镜。中国巡天空间望远镜将紧随其后，成为人类新的“飞天巨眼”。

分为两大部分， 拥有5大装备

CSST将是一个个头超大的太空飞行器，对其具体个头大小，中国空间站工程巡天望远镜科学工作联合中心主任、国家天文台副台长刘继峰曾这样描述：“大小相当于一辆大客车，立起来有3层楼高，口径为2米。”从目前披露的信息来看，巡天空间望远镜总长约14米，最大直径约4.5米，发射质量约16吨。

CSST巡天光学设施责任科学家、中科院国家天文台研究员詹虎介绍，CSST主要分为两部分即“平台段”与“光学设施段”，前者其实就是CSST的“资源舱”，负责为其太空飞行提供动力，后者则

是CSST主体载荷，包括5台观测设备，即巡天模块、太赫兹模块、多通道成像仪、积分视场光谱仪和系外行星成像星冕仪。

正如其名字所表明的那样，CSST的主要使命是“巡天观测”，也就是对天体进行普查，能够清晰、精细地观察到成千上万的星系，带来全景式宇宙高清图，因此该望远镜占据最主要观测时间的是巡天模块。据詹虎透露，“巡天观测”约占CSST运行时间的70%。

据中国科学院国家天文台研究员李然介绍，为了保障“巡天观测”成像质量和能够接收广阔视场的信息，CSST巡天模块安置了30块探测器，总像素达到25亿。其中18块探测器上设置有不同的滤光片，这使得它可以获得宇宙天体在不同波段的图像，留下彩色的宇宙样貌；另外12块探测器则用于无缝光谱观测，每次曝光可以获得至少1000个天体的光谱信息。在整个巡天周期里，巡天模块将会覆盖整个天空面积的40%，积累获得近20亿星系的高质量数据。

詹虎和李然在介绍CSST超强“巡天观测”能力的同时，强调其精细观测能力也很强。该望远镜配备的太赫兹模块、多通道成像仪、积分视场光谱仪和系外行星成像星冕仪都是精测模块，它们将依托各自特点开展系外行星探测、星系核心区域空间可分辨光谱观测，近邻星系中性碳研究，宇宙超级深场观测等众多特色科学观测。

更系统地研究宇宙空间。中国有关方面根据相关实际情况，为CSST选择了第二种思路。

CSST的另一个显著特点是与空间站相得益彰。从CSST的中文全称“中国空间站工程巡天望远镜”可以看出两者之间的密切联系。具体来说，CSST以天宫空间站为太空母港，平时观测时远离空间站并与其共轨独立飞行，在需要补给或者维修升级时，主动与“天宫”交会对接，停靠太空母港，不仅能够保障其在10年寿命期内可以正常运行，有效避免出现类似哈勃望远镜遭遇故障约3年无法修复的情况，而且能够延长在轨寿命，实现超期“服役”。

历时10余载 不断调整完善

CSST是中国科学家特别是光学、天文学界专家和航天科技工作者长期通力合作的结果。詹虎介绍说，2009年12月，中国载人航天工程空间应用系统的总部组织召开一系列研讨会，探讨空间站在微重力科学、天文学、生命科学、地球科学等领域的科学目标与研究方向，由此拉开了CSST项目的序幕。2013年11月，CSST正式立项。

詹虎特别指出，根据立项时的方案，CSST是与空间站实验舱直接相连，但由此带来一些问题。比如，空间站组合体的姿态变化、结构形变以及各种扰动对其形成的扰动都会使凝视观测的像质严重退化。再比如，空间站周围可能存在的污染环境和颗粒物、空间站大致对地定向的姿态其结构对观测方向的限制以及舱体和太阳帆板等各处表面产生的杂散光等因素，都不利于天文观测。鉴于此，2015年，该方案被调整为CSST与空间站共轨独立飞行并获得批准。之后经过遴选，CSST配备的巡天模块、太赫兹模块等5台仪器被确定下来。2022年4月，CSST初样研制进入关键期。当年底，初样鉴定件研制完成。据巡天光学设施总体主任设计师、中科院长春光机所研究员徐抒岩透露，在完成望远镜各个子系统、组件、单元集成测试试验工作后，即转入正样研制和飞行件的研制工作，随后与巡天平台集成开展联合试验，进行发射场测试，最后择机发射。

在CSST研制等工作紧锣密鼓推进的同时，观测数据处理准备工作已经着手推进。据李然介绍，CSST在全周期将会产生50PB的科学数据产品，有关部门已建立了一个由天文学家、数据专家和计算机专家组成的团队，致力于开发CSST科学数据处理系统，产生供全国乃至全世界天文学家使用的天文图像和星表，开展进一步研究。

有望为世界天文学发展 作出重要贡献

CSST还未升空，但是其致力于打造的面向国际开放的、先进的空间天文台，将为人类认识世界提供新的可能性，吸引了全球科学家特别是天文学家、物理学家的目光。

在CSST科学工作联合中心网站上，人们可以看到CSST瞄准的7大科学目标，其中涉及宇宙学、星系和活动星系核、银河系及近邻星系、恒星科学、系外行星与太阳系天体等，每一项都指向当代科学最前沿。比如，利用CSST大天区巡天和超深场观测提供的丰富观测数据，对宇宙加速膨胀和暗能量、暗物质等进行研究，对星系的形态结构及其演化、活动星系与超大质量黑洞等进行研究。

李然表示，CSST有望帮助人类探索并解答关于宇宙的物质构成、结构、演化等基本问题。詹虎指出，天文探测能力的提升推动人类对宇宙认知，每次观测深度、广度、波段、测光精度等方面的突破，都会带来重大发现，甚至引发天文学和物理学革命性发展。CSST综合性能优异，在一些指标上大幅超越以往项目，在同期巡天项目中像质最好，近紫外波段的观测能力独一无二。李然满怀信心地表示，CSST不仅有望在宇宙加速膨胀机理的研究等方面取得突破，而且将打开更广阔地发现空间，为世界天文学的发展作出重要贡献。

让古老的「非遗」成为新时尚

清华大学美术学院以「非遗」助力乡村振兴

袁子涵 王于歌

2015年，文化和旅游部、教育部“中国非物质文化遗产传承人研修研习培训计划”启动，清华大学成为首批试点院校之一。清华大学美术学院成立了“非遗”研培项目组，开展了一系列培训、交流和产学研活动。

在清华美院艺术系主任陈岸瑛看来，中国有些村落自然资源相对较少、收入相对较低，但是传统文化资源丰富，其中一些还被评选为非物质文化遗产，深受广大人民群众喜爱，有广阔的市场前景。

如何将“非遗”活化利用好，帮助当地增收致富，促进当地振兴？

“非遗”活化利用首先要做好摸底工作。在地方有关部门支持下，清华美院师生启动项目的第一件事就是“走出去”。

2016年，清华美院染服系副教授李迎军带领该院学生赶赴位于大凉山腹地的四川省昭觉县。那里的村寨分散在高山深谷间，交通不便、教育资源不足。这不但阻碍了当地经济发展，而且让传统彝族服饰难以走出大山，无法被更多人欣赏和体验。

在昭觉，李迎军带领团队收集到不少彝族刺绣的一手资料，在彝族服饰的色彩构成、图案造型、纹样整理、形制特征、符号内涵和实用功能等方面进行了系统分析和提炼。

了解“非遗”技艺并提炼元素，做的是“减法”。用现代技术让“非遗”焕发出光彩，成为当代之美，则需要做“加法”。为此，李迎军带领设计团队特意避开了简单的复制与挪用，对传统技艺进行深入研究，并使用工艺材料解构重组。这样融合跨界完成的作品，得到了不少关注和好评。他们致力于彝族服饰开发，推出了具有时代感和创新意识的彝族服饰文化品牌阿诺诺。此外，他们还开发了一系列既保留彝族传统手工精髓，又融入现代设计精神的创新设计作品。

此后，李迎军带领学生赶赴新疆哈密。他们以哈密维吾尔族刺绣图案的历史、美学研究为基础，手绘整理刺绣图案，搭建了哈密维吾尔族刺绣图案体系，不仅出版了《新疆哈密维吾尔族传统刺绣图案集》，设计出融合现代风格的维吾尔族刺绣服饰，还登上了国际时装周的舞台。

要“走出去”，也要把“非遗”的传承人“请进来”。

2015年至今，清华美院“非遗”研培项目组举办了17期研修班，邀请350余位传统工艺类青年领军人才“返校上课”。课程不仅包含“非遗”保护原理、工艺历史、设计方法和展演交流活动，学员们还会去参观故宫、国家博物馆、北京798艺术区。有哈密绣娘在结束培训后，创造性地理解传统纹样，形成自己的风格，让老师格外欣喜。

研培项目让“非遗”有了创新的跨界作品，研修班帮助偏远地区的“非遗”传承人提升了传承能力。但要打通从“非遗”到“乡村振兴”的道路，创新设计项目和举办培训班只是个开始。

陈岸瑛表示，一些“非遗”目前面临的窘境是脱离生活、脱离使用者或接受者，缺乏再创造的活力。要解决这些问题，单纯的资助是远远不够的，要针对更广大的传承人人群和“非遗”社区来开展工作，要通过多种方式来提升“非遗”传承人群的动力和能力。

在清华大学“双创”孵化平台的支持下，“清美智想”团队组建起来。该团队组织彝族本地手艺人，利用本地原材料，制作具有民族特色的“非遗”文化产品。他们还通过与昭觉县“薇妮嘎扎非遗扶贫就业工坊”、会东县叁柒羊毛毡企业合作，切实帮助当地村民增强产品开发和制作能力，增加经济收入。

值得一提的是，彝族服饰项目还通过与大型公益电视节目积极联动，顺利促成了“节目+众筹”的创新合作，“非遗”产品借此上线网络平台，通过众筹的方式实现以销定产。

彝族服饰项目和维吾尔族刺绣项目的成功经验进一步激发了清华美院师生的创造力和工作热情，他们很快把以“非遗”助力乡村振兴模式拓展到湖北荆州、云南鹤庆等地，让古老的“非遗”融入更多人的生活，带动更多乡村走上振兴之路。

中国科大研制出纯天然仿木气凝胶

本报合肥电（记者徐靖）中国科学技术大学俞书宏院士团队利用天然生物质和天然矿物为原料，制备了一种具有优良隔热和耐火性能的纯天然仿木气凝胶。相关成果在近日发表于《德国应用化学》。

俞书宏团队通过巧妙的表面化学调控方法，成功实现了在温和条件下活化微米尺度的木屑颗粒表面，从而暴露出纤维素纳米纤维。这些颗粒表面的纳米纤维显著增强了颗粒之间的相互作用，结合单向冷冻技术成功构建了强韧耐用的仿木气凝胶。

这种气凝胶有着与天然木材类似的取向通道结构，可以大大降低气凝胶的热导率，优于现有纤维素基气凝胶材料和各类商用海绵。同时，加入天然粘土纳米片使得这种气凝胶的耐火性能也有了很大的改善，可以承受1300℃高温的火焰，并且至少在20分钟内不被烧透。

贵州 从江

科技育苗备春耕



近日，贵州省从江县贯洞镇铁皮石斛育苗基地务工人员抢抓农时，开展石斛育秧，为春耕做准备。近年来，该县围绕种子研究、科学育苗等关键环节，确保种子质量佳、产量稳。

卢忠南摄