



中国科学院主管 中国科学报社出版 国内统一连续出版物号 CN 11 - 0084 代号 1 - 82



扫二维码 看科学报

扫二维码 看科学网

主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 8092 期 2022 年 8 月 30 日 星期二 今日 4 版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 [www.sciencecn.net](http://www.sciencecn.net)

## 问天科学实验柜在轨测试有序开展

本报讯(记者高雅丽)8月29日,记者从中国科学院获悉,目前空间应用系统问天实验舱任务各有效载荷状态良好、工作稳定,科学实验舱初步状态设置、基本功能测试正常,在轨测试有序开展。

据载人航天工程空间应用系统问天实验舱主任设计师、中国科学院空间应用工程与技术中心研究员赵黎平介绍,空间应用系统在问天实验舱部署了生命生态实验柜、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,配置了舱内外应用任务共用支持设备,联合支持科学项目在轨全任务链实施。

空间应用系统问天实验舱任务以生命科学和生物技术研究为主。截至目前,生命生态实验柜、生物技术实验柜、变重力科学实验柜、科学手套箱与低温存储柜及在轨支持设备已完成基本功能测试,测试结果正常、符合预

期,生命生态实验柜正在开展在轨实验工作。

7月28日,航天员完成了生命生态实验柜通用生物培养模块解锁、状态设置、辐射测量模块和植物培养单元安装;8月8日和8月12日,航天员完成了变重力科学实验柜、科学手套箱、低温存储装置、生物技术实验柜的解锁和组装。

组装完成后,变重力科学实验柜、科学手套箱、低温存储装置开展了既定的在轨测试内容。通过下行遥测数据和工程数据判断,相关科学实验柜及科学实验系统工作正常,载荷状态良好。

“随舱发射科学实验项目在轨实验正按计划开展,7月28日,航天员完成了生命生态实验柜科学实验单元(含实验样品)在通用生物培养实验模块中的安装,随后完成对拟南芥和水稻种子的注水,开始在轨实验,温度、湿度、光照控制正常。”赵黎平介绍说。

通过下行的图像数据分析判断,水稻和拟南芥种子萌发后生长状态正常,后续将按计划开展培养和在轨实验。

此外,问天实验舱发射后,空间环境保障分系统24小时监测空间环境的变化情况,共发布空间环境预报产品549份。根据目前空间环境监测数据分析,近期太阳活动水平为极低到低,地磁活动以平静至微扰为主,有利于空间站各在轨工作的开展。

据介绍,空间应用系统将在8~10月期间陆续开展生命生态实验柜在轨实验,生物技术实验柜、生命生态实验柜定期模块巡检,以及变重力科学实验柜、科学手套箱与低温存储柜在轨测试。神舟十五号任务期间,还将进行能量粒子探测器和等离子原位成像探测器舱内组装、自测试、舱外安装、在轨测试、在轨工作等。神舟十五号返回前,预计将完成各科学实验柜在轨测试工作,后续还将持续开展在轨实验。

## 30 厘米! 问天实验舱水稻长势喜人

有望首次完成水稻在太空“从种子到种子”全生命周期培养实验

■本报记者 高雅丽

7月24日14时22分,我国首个空间站科学实验舱——问天实验舱在文昌航天发射场成功发射。7月28日,载有实验样品拟南芥种子和水稻种子的实验单元,由航天员安装至问天实验舱的生命生态通用实验模块中,通过地面程序注入指令,7月29日正式启动实验。

8月29日,经过为期一个月的培养,《中国科学报》从中国科学院获悉,目前已成功启动了拟南芥和水稻的种子萌发。拟南芥幼苗已长出多片叶子,高秆水稻幼苗已长至30厘米左右,矮秆水稻也有5~6厘米高。

中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员郑慧琼表示,希望通过本次研究,在国际上首次完成空间微重力条件下水稻“从种子到种子”全生命周期的培养实验,并获得水稻培养的关键环境参数,为进一步解析空间微重力对水稻生长发育的影响及分子基础、利用水稻进行空间粮食生产提供重要理论指导。

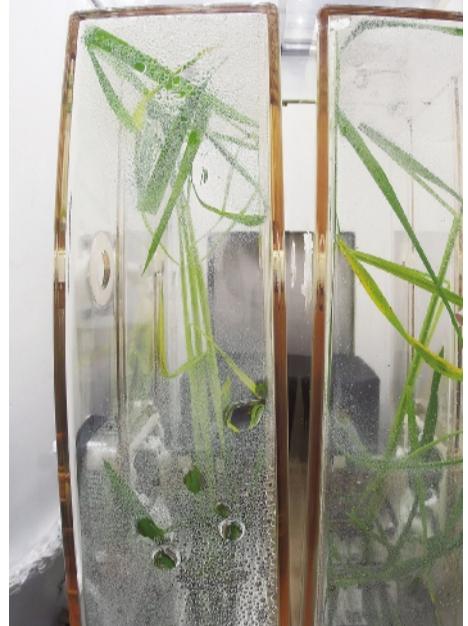
### 克服植物“航天综合征”

从20世纪50年代人类发射第一颗人造地球卫星以来,如何利用植物保障人类在地外环境中生存所需要的食物、氧气和纯净水,成为空间生命科学最为关注的问题。

从1963年起,科学家们对于在空间种植和栽培植物进行了大量的研究,国际上研制了21个空间植物培养箱或实验模块,开展植物培养实验。

“当植物进入太空失重环境,会发生各种‘航天综合征’,产生方向乱、开花晚、长得慢、活得长、吐水多等现象。”郑慧琼告诉记者。

因此,早期空间植物培养实验主要目标是如何在空间环境中养活植物,使其能够萌



微重力条件下水稻的生长发育情况。  
中科院分子植物科学卓越创新中心供图

发、生长、开花和产生种子。如今,这些目标已经实现。

与此同时,一些基本的空间植物生物学问题,如植物的向性生长、根的形成、萌发、种子成分、基因和蛋白质的表达变化等,也在此过程中得到了较为深入的研究。

随着载人深空探测的进一步发展,要满足航天员长期的空间生活和工作需求,不能只单纯依靠从地球上携带粮食。要想真正解决人类长期空间探索的粮食保障问题,必须

解决在空间内生产粮食这一难题。

由于地球生命不可能在严酷的太空环境中无保护地生存,未来的太空作物生产必须在完全封闭的人造环境中进行,种植空间和能源供给都十分稀缺。因此,太空种植的农作物必须具备高产优质、高生产效率和低能源消耗的要求。

“我们研究在完全封闭太空条件下如何培养或栽培植物,是希望探索作物在太空环境中高效生产所需要的条件因素和技术途径,筛选和创建适合太空生产的农作物新品种,以此建立以植物为基础的空间生物再生生命支持系统,最终实现人类长期太空探索的目标。”郑慧琼说。

### 从开花调控机理入手

据郑慧琼介绍,当下科学家的研究重点已逐渐从对植物幼苗阶段的研究扩展至种子生产研究。但是,目前只有油菜、小麦和豌豆少数几种作物在空间完成了从种子到种子的实验。

在空间条件下,植物开花时间延迟、开花数目少、种子结实率低和种子质量下降等问题仍然没有克服。

“开花”是植物结出新一代种子的前提,因此研究如何控制植物发育的关键环节,开花的调控机理尤为重要。这为改进空间植物培养技术,探索更多的适应空间生命保障要求的粮食作物提供了基础。

在这一背景下,郑慧琼研究团队承担了“微重力条件下高等植物开花调控的分子机理”生命科学实验项目。该项目聚焦三个关键科学问题:微重力怎样影响开花?微重力影响植物开花的分子机理是什么?能否利用微重力环境作用来控制植物的开花?(下转第2版)

## “百眼巨人”望远镜将为恒星“拍电影”



本报讯“百眼巨人”阿耳戈斯这一希腊神话中的人物,即将在美国北卡罗来纳州的山区化身为实物——阿耳戈斯阵列望远镜。

据《科学》报道,这个由38台小型望远镜组成的阵列望远镜从今年10月开始运行,负责监测一片约为满月1700倍大小的天空。它将记录恒星每一秒的变化,就像制作一部天体电影。

开发人员希望它能为一个更大的阿耳戈斯阵列铺平道路,该阵列将拥有900台望远镜,到2025年可以观测整个可见夜空。

阿耳戈斯阵列望远镜和其他望远镜一样,致力于捕捉短暂或快速变化的天体物理事件,即瞬态事件,包括爆炸的恒星、“贪婪”的黑洞、中子星合并等。

美国北卡罗来纳大学教堂山分校的研究组组长Nicholas Law表示,整个阿耳戈斯阵列

望远镜观测天空的反射镜面积,比其他所有瞬态望远镜加在一起还大。

除了捕捉实时事件,阿耳戈斯阵列望远镜还将建立一个图像档案,在天体爆炸或变化之前展示它们。未参加该项目的美国马里兰大学的Igor Andreoni说,“我们将知道在一定亮度以上的天空中发生的任何事件的历史。”

阿耳戈斯阵列望远镜的目标是用数百台现成的望远镜来实现其独特的视觉效果,每台直径只有20厘米,并观测天空的不同区域。

Law说,最终的阵列将与5米口径望远镜的聚光能力相匹配。

实现这种阵列通常需要花费数亿美元,但便宜的组件能使阿耳戈斯阵列望远镜的成本保持在2000万美元以下。其挑战在于将阵列的900幅图像拼接成一部完整的夜空电影。“我们在数据上花费了大量的时间。”Law说。

阿耳戈斯阵列望远镜不是从圆顶表面向外观测,而是“坐”在一个10米宽的“碗”中,所有望远镜都瞄准圆顶上的一个天窗。在夜晚,随着地球自转,这个“碗”和望远镜将缓慢转动,以跟踪恒星。

为了捕捉快速拍摄的图像,设计师计划用互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器取代大

多数望远镜中使用的电荷耦合器件(CCD)传感器。CMOS传感器可以在不到一秒的时间内读出数据,而CCD则需要数秒。

阿耳戈斯阵列望远镜及后续产品的数据将实时免费提供,其软件在检测到天文事件时将自动发出警报。这能让其他更大的望远镜快速旋转对准天空中的同一点,并收集更详细的数据。美国加州理工学院的Shrinivas Kulkarni说,“它以一种非常全面的方式让历史有迹可循。”(王方)



阿耳戈斯阵列望远镜的早期原型及团队成员。  
图片来源:JOHNNY ANDREWS

## 我国科学家发布首批宇宙大视场 X 射线聚焦成像天图

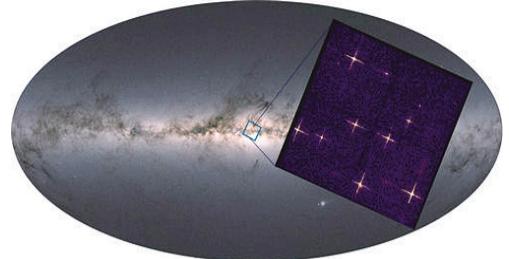
本报讯(记者高雅丽)8月27日,在太原举行的第二届中国空间科学大会上,来自中国科学院国家天文台的研究人员发布了EP-WXT探路者的首批在轨实测结果,这是国际上首次获得并公开展示的宽视场X射线聚焦成像天图。

该设备是爱因斯坦探针(EP)卫星宽视场X射线望远镜(WXT)的一个实验模块,于北京时间2022年7月27日搭载由中国科学院微小卫星创新研究院抓总研制的空间新技术试验卫星(SATech-01)发射升空。该项实验旨在开展一系列在轨测试和观测实验,为未来EP卫星尽早开展科学运行奠定基础。EP卫星是由中国科学院主导的卫星,欧洲空间局和德国马普地外物理研究所参与合作,计划于2023年底发射。

该仪器采用了先进的微孔龙虾眼X射线聚焦成像技术,观测视场可达340平方度(18.6度×18.6度),是国际上首个宽视场X射线聚焦成像望远镜。相比国际上其他X射线聚焦成像望远镜,其视场大小提高了100倍左右。截至目前,仪器已开展了为期4天的在轨测试观测,成功获得了一批天体的真实X射线实测图像和能谱。

仪器的关键器件包括36片微孔龙虾眼眼镜片组成的X射线聚焦镜组件和4片大阵列互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器组成的焦面探测器,均为我国自主研发。这也是首次将CMOS传感器应用于空间X射线天文探测。

科学家利用该仪器首先观测了银河系中心天区。结果显示,单次观测就能够同时探测到多个方向上的X射线源,包含了恒星级质量黑洞和中子星。该仪器也观测了银河系的近邻星系——



宽视场X射线望远镜模块对银河系中心天区单次观测获得的X射线图像。国家天文台供图

大麦哲伦云,单次观测即可覆盖整个星系,同时探测到包含黑洞和中子星的多个X射线源。同时,科学家还展示了对著名的天鹅座超新星遗迹的成像结果,表明了龙虾眼望远镜对弥散源的探测能力。仪器还探测到距离8.14亿光年的遥远类星体的X射线,证明其对较暗弱的X射线源的探测能力。

EP卫星首席科学家、中国科学院国家天文台研究员袁为民表示,“这些结果表明我们的仪器能够获得预期科学数据,为此我们付出了十多年的努力。我对未来EP卫星的科学能力充满信心。”

英国莱斯特大学教授P.O'Brien和R.Willingle表示,“EP-WXT探路者的首光结果令人印象深刻。这是第一个宽视场X射线聚焦望远镜,创造了一个新纪录。这项技术将给X射线天空的监测带来变革性的推动。这项实验也表明了EP卫星巨大的科学潜力。”

## 近 10 万倍! 量子传感探测灵敏度再获提升

本报讯(见习记者王敏)中国科学院院士、中国科学技术大学教授杜江峰等人,基于金刚石氮—空位(NV)色心量子传感器实现了皮特斯拉水平的高灵敏微波磁场测量。相比此前该体系实现的亚皮特斯拉指标水平,测量灵敏度提升了近10万倍。相关研究成果发表于《科学进展》。

目前,常见的量子传感器包括里德堡原子、原子磁力计、超导量子干涉仪、金刚石NV色心等。其中NV色心体系因独特的载体稳定性和室温大气环境兼容性,成为极具发展前景的固态量子传感器,而提升其探测灵敏度是最重要的发展方向之一。

提升灵敏度最直接的途径是利用大量NV色心开展并行测量。由于单个NV色心的尺寸只有原子级,因此即使是毫米级芯片大小的金刚石也可以集成数以亿计的NV色心。但是随着尺寸的增加,对所有的NV色心同步进行量子调控变得更加困难。

因此,研究人员提出一种无需复杂量子调控的测量方案,大幅提高金刚石中NV色心的利用率。其基本原理是NV色心在激光的连续激发下

会持续产生荧光。当空间中存在一个与NV色心能级共振的弱微波时,荧光亮度会下降,下降的幅度与微波幅度的平方成正比,也就是说当待测微波很弱时,荧光的响应极其微弱。

为提升NV色心对微波的响应,研究团队借鉴传统外差测量的思路,提出了连续外差微波探测方法:引入一个稍强的辅助微波与被测微波干涉,产生拍频振荡,相应的NV荧光也会产生频率为拍频的振荡,其振幅与待测微波幅度成正比,相当于用辅助微波“放大”了待测微波。

利用该方法,研究团队在体积为0.04立方毫米包含 $2.8 \times 10^{13}$ 个NV色心的金刚石量子传感器上成功实现了单位时间灵敏度为8.3皮特斯拉的微波磁场测量,相比此前该体系实现的亚皮特斯拉指标水平,测量灵敏度提升了近10万倍。

该方法未来有望将测量灵敏度进一步提升至1.0皮特斯拉水平甚至更高。由于省去了与量子操控配套的硬件装置,该方案为金刚石量子传感器系统的小型化和芯片化奠定了基础。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.abq8158>

市挂号难的问题同时存在,远远不能满足患者实际需求,也影响了患者及时就医。

### 设置医学中心 有助解决现有困境

国家精神疾病医学中心设立的目标是推动优质医疗资源扩容和区域均衡布局,有效提高我国精神疾病领域医疗卫生服务能力,进一步完善医疗卫生服务体系。

一方面,在国家与北京市、上海市、湖南省的支持下,南北三个国家精神疾病医学中心能够通过多中心协同工作机制,以北京大学第六医院、中南大学湘雅二医院、首都医科大学附属北京安定医院、上海市精神卫生中心这些国家精神疾病医学中心为主体医院的优势学科及亚专业为引领,发挥在医疗管理、人才培养、技术转化等多方面的管理示范和技术辐射作用,树立行业标准,打造精神医学高地,带动全国精神疾病领域建设与发展。

另一方面,也是更为重要的,国家精神疾病医学中心与国家精神疾病区域医学中心相协调,形成全国上下联动、区域协同的精神疾病防控体系,实现精神疾病的分级诊疗规范化、临床诊疗技术推广的落地与网络结合、精神医学人才团队的能力提升同质化等,逐步推动我国精神医学的医疗服务和学科水平。

主体医院在精神医学临床医疗方面具有深厚的工作积淀,既往承担了全国的精神疾病急重疑难诊疗、人才培养、科学研究、药物试验、社会服务和对外交流等任务。在国家精神疾病医学中心的建设中被指定为主体医院,既是对这些医院以往工作能力和成绩的肯定,也为他们提供了进一步提升精神疾病诊疗服务水平的契机。

以北京大学第六医院为例,未来将从以下几个方面建设国家精神疾病医学中心。(下转第2版)

