

新型三角结构光照明显微镜问世

引领活细胞超分辨研究迈入新阶段

在生命科学探索微观世界的征途上,看清细胞内部那些瞬息万变、尺度极小的精细结构,一直是科学家们孜孜以求的目标。这些微小尺度下的动态,如同生命活动的基础密码。如今,北京大学未来技术学院席鹏教授团队,从自然界最稳定的形状——三角形中获得启迪与灵感,研发出一款名为“三角形光束干涉结构光照明显微镜”(3I-SIM)的引领性技术。该技术以“三角形架构”突破活细胞观测的时空极限,为其超高清、高速成像打开了崭新大门。相关成果日前发表于国际学术期刊《自然·光子学》。

“过去,科学家们利用结构光照明显微镜(2D-SIM)技术来突破传统显微镜的极限分辨率,看清更小的细节。但这种方法有点像是‘缓慢拼图’;它先用一束光形成明暗相间的条纹,照射样本一次,只能提升一个方向的分辨率;为了看清整个平面,需要把这种条纹旋转三个不同的角度(通常是正负60度),分别照射和拍照,最后再把这三组信息拼合起来。”席鹏告诉记者,这个过程不仅耗时,更关键的是,多次强光照射会对脆弱的活细胞造成伤害,加速样本中荧光信号的衰减(即光漂白),难以长时间观察高速和精细的生命活动。

对此,席鹏团队从三角形简洁高效、结构稳定的特性中汲取智慧,彻底改变了研究思路。他们创新性地采用三束激光进行三角干涉,一步到位直接在样本上干涉出二维的六角晶格图案。这一巧妙设计意味着,单次曝光就能同时采集到物体在水平和垂直方向上的高分辨率信息,完成一张超分辨图像的重建仅需7帧原始图像。这大大缩短了曝光时间,有效减轻了采集过程中的光漂白影响。这种设计还消除了图像重建时烦琐的图案方向匹配过程,使系统能以最高每秒1697帧的速度进行单帧滚动重建,让那些以往难以捕捉的高速生命动态无法逃过镜头的追踪。

为了确保新技术的成像质量,研究团队在光的“姿态”——偏振上做足了文章。他们突破常规,没有使用常见的角向偏振光,而是创新性地采用了径向偏振策略,将对微小细节(高频信息)的捕捉能力提升到与传统2D-SIM相当的水平。同时,团队自主研发了一套AI重建算法,如同为系统装上了强大的降噪“滤镜”,显著增强了在干扰环境下提取清晰图像的稳健性。

3I-SIM的威力在实验中得到了全面展现。席鹏介绍,面对神经元生长锥这类极为敏感、极易被强光损伤的结构,新技术实现了长达13小时、连续拍摄超10万帧的超分辨成像,如同为生命活动拍摄了一部不间断的微观高清纪录片。对于细胞内那些转瞬即逝的微弱信号,比如内质网附近肌动蛋白的瞬间活动,3I-SIM展现出了出色的高速捕捉能力。当切换到高速模式时,其高达1697帧每秒的拍摄能力,甚至能清晰定格内质网环状结构闭合过程中的瞬时波动。

席鹏团队将这项突破性技术同步开源,公开了涵盖硬件设计、软件控制、重建算法以及深度学习模型在内的完整资源包,并配套提供了宝贵的实验数据集。席鹏说:“这种开放共享的设计理念,使全球科研团队能以较低的成本和门槛进行搭建与升级,轻松迈入新一代活细胞超分辨成像的研究领域。”

来源:光明日报

一箭七星! 力箭一号遥十运载火箭发射成功

8月19日15时33分,力箭一号遥十运载火箭在东风商业航天创新试验区发射升空,将搭载的中科卫星05星,多功能试验二号卫星01星、02星、03星(天拓六号卫星),天雁26星,ThumbSat-1卫星、ThumbSat-2卫星等7颗卫星顺利送入预定轨道,飞行试验任务获得圆满成功。

中科卫星05星又名AIRSAT-05星/海哨二号,由中国科学院空天信息创新研究院、中科卫星科技集团有限公司、中国科学院微小卫星创新研究院、齐鲁空天信息研究院等单位联合研制,并得到了国家重大专项支持。该卫星主载荷为X波段多极化合成孔径雷达,支持多种工作模式,成像最高分辨率优于1米,最大观测幅宽超300千米,并集成了智能化在轨处理模块,可实现高质量在轨雷达成像和冰、海信息智能提取。该卫星还可与地面移动载体实现星地信息的双向互联互通,大幅提升遥感卫星观测服务时效性。

此次任务是力箭一号运载火箭的第八次飞行。据介绍,力箭一号遥十运载火箭在位于东风商业航天创新试验区的中科宇航力箭火箭总装测试厂房完成总装测试、火箭对接等环节,首次实现火箭总装、测试、发射一体化,大幅缩短火箭整体的总装与测发周期。

来源:人民网

空间站舱外航天服B实现“4年20次”延寿目标

记者从中国航天员科研训练中心获悉,神舟二十号乘组日前圆满完成第三次出舱活动。在这次任务中,航天员陈冬穿着的空间站舱外航天服B已累计保障20次出舱任务,成为中国空间站首套实现“4年20次”延寿目标的舱外航天服。

据中国航天员科研训练中心张万欣介绍,中国空间站舱外航天服B已由11名航天员在8次载人飞行任务中接力使用,经动态精准评估其状态稳定良好,为航天服工程应用质效提升和空间站常态化出舱活动任务提供了坚实支撑。

舱外航天服是航天员在太空出舱活动过程中的核心装备,保障着航天员在舱外活动中的生命安全和高效作业。中国空间站舱外航天服是第二代“飞天”舱外航天服,按照设计标准,使用寿命为“在轨贮存3年,其间出舱使用次数不小于15次”。

据介绍,中国空间站舱外航天服是我国首个在轨开展寿命评估并延寿使用的飞行产品。2024年初,在轨飞行的舱外航天服接近“3年15次”的寿命设计指标极限。为准确评估舱外航天服的剩余寿命,科研团队制定了科学合理的寿命评估、健康监测方案和在轨检测方法,通过深入挖掘在轨和地面试验数据,开展大量材料级和产品级的验证试验,实现了舱外航天服在轨健康与延寿的动态精准评估,使舱外航天服成为首个在轨开展寿命评估并延寿使用的飞行产品,确保了舱外航天服在轨安全可靠地延寿使用。

7月15日,天舟九号向中国空间站送上新一批补给,其中包括两套第二代“飞天”舱外航天服。目前,这两套第二代“飞天”舱外航天服D、E已完成解包检测,状态良好,将在未来出舱任务中逐步投入使用。与我国第一代“飞天”舱外航天服相比,第二代“飞天”舱外航天服突破了长寿命、高安全可靠、高效作业支持等关键技术,有力保障了中国空间站建造期及运营期的出舱活动任务。

来源:光明日报

从中国科学院国家天文台长春人造卫星观测站获悉,该站研究人员获得一项重要天文发现——在国际上首次直接观测到主序星结束主序阶段,进入“拐点阶段”时遵循角动量守恒的证据,在此基础上发现样本存在角动量年龄关系,这一发现为揭示银河系的形成与演化历史开辟了新的研究途径。

研究团队特别研究助理申清夫介绍,太阳等依靠核心氢聚变提供能量的恒星被称为主序星。当核心氢燃料不足以维持稳定燃烧时,恒星会离开主序,在颜色亮度图上快速向右上方拐弯,这一关键过渡期被称为“拐点阶段”,是主序阶段向巨星阶段演化的中间阶段。

申清夫解释:“大家对‘拐点’可能比较陌生,但对太阳会变成巨星吞没地球也许并不陌生,电影《流浪地球》就是基于此进行创作的。实际上,太阳变为巨星是一个过程,刚开始膨胀时就是拐点,就是太阳最稳定的阶段过去,开始向巨星发展。”

进入“拐点阶段”后,恒星半径会发生突变。由于角动量守恒,其自转速度会相应减慢,就像芭蕾舞演员通过收缩和舒展双臂调节自身旋转速度一样。申清夫说:“角动量守恒这一概念在生活中并不少见,如骑自行车不倒、陀螺稳定旋转等都是角动量守恒的体现。”申清夫形象地将恒星结束主序称为“退休”,把半径突变却保持角动量守恒的现象称为“独舞”。

基于恒星在“退休”前后,即结束主序进入“拐点阶段”和角动量守恒的现象,研究团队首次提出证实:对于质量超过特定质量阈值、低于约2倍太阳质量的恒星,由于保持了其诞生时的角动量,此类恒星就如同宇宙中的活化石,其自转角动量反映出其诞生时



星系历史上分子云的属性信息。

恒星在“退休”时的“独舞”,再次证明了物理定律在小尺度、大尺度、地球附近以及远离地球的宇宙各个位置都发挥着作用。通过研究此类恒星样本,科学家得以追溯银河系漫长历史中分子云的演化规律,为揭示银河系的形成与演化历史开辟了新的研究途径。

来源:光明日报

我国算力总规模居全球第二

8月14日,国新办举行新闻发布会,介绍“十四五”时期数字中国建设发展成就。国家发展改革委党组成员、国家数据局局长刘烈宏介绍,截至2025年6月底,我国算力总规模位于全球第二,已经建设高质量数据集超过3.5万个,总体量超过了400PB。

刘烈宏指出,“十四五”时期,我国牢牢把握数字化、网络化、智能化发展机遇,全面深化数据要素市场化配置改革,推动数字中国建设取得显著成就。近年来,我国人工智能的快速发展,离不开国家对数据工作的高度重视。

“数据是人工智能发展的三大核心要素之一,在推动‘人工智能+’过程中发挥着关键作用,特别是高质量数据集的建设至关重要。”刘烈宏举例,在医疗健康领域,通过标注的医学影像高质量数据集,模型的疾病诊断准确率可以提升15%以上。

作为第一个把数据作为生产要素的国

家,我国多措并举促进数据资源的开发利用。刘烈宏介绍,为大力推动高质量数据的供给,我国出台了高质量数据集建设相关文件,多部门联合推动相关工作。“我们指导全国数据标准化技术委员会研究制定了相关标准和技术文件,组织了高质量数据集建设先行先试工作和典型案例征集活动,分行业、分领域树立了一批典型的解决方案。”刘烈宏说。

刘烈宏透露,经过一段时间的努力,国内多数模型训练使用的中文数据占比已经超过60%,有的模型已达到80%。中文高质量数据的开发和供给能力持续增强,推动我国人工智能模型性能的快速提升。

人工智能模型的训练也推动了数据交易需求的攀升。数据显示,截至今年6月底,

各地高质量数据集累计交易额近40亿元,数据交易机构挂牌的高质量数据集总规模达到了246PB。“以北京数交所为例,高质量数据集占交易总量的比例从去年的10%跃升到目前的近80%。”刘烈宏说。同时,上海、天津、安徽等地正在试点“数据语料作价入股”等新模式,引导企业将高质量数据集折算为股权投资到相关企业。

刘烈宏表示,下一步,相关部门将通过体系化布局持续推进高质量数据集建设,加快打造自身智能、低空经济、生物制造等重点领域数据高地,“我们也将推动全社会强化数据要素价值认同,加快推进数据要素价值共创,培育‘为优质数据买单’的市场共识。”

来源:科技日报