中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

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 8349 期　2023 年 9 月 18 日　星期一　今日 4 版

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　科学网 www.sciencenet.cn

北天球最强“星空摄像师”开工

墨子巡天望远镜开启巡天观测研究

■本报记者 倪思洁

9 月 17 日，墨子巡天望远镜（WFST）正式开启天文巡天观测研究，并成功发布仙女座星系图片。

墨子巡天望远镜坐落于青海省海西州茫崖市冷湖镇赛什腾山天文台址，是一台口径为 2.5 米的大视场光学成像望远镜，由中国科学技术大学（以下简称中国科大）和中国科学院紫金山天文台（以下简称紫金山天文台）于 2018 年 3 月 1 日启动联合研制。

该望远镜是目前北半球光学波段时域巡天能力最强的望远镜，能以每 3 个晚上巡测一次整个北天球的速度，拍摄北天球的影像，成为真正的“星空摄像师”。它可与预期在 2025 年投入使用、位于南半球的薇拉·鲁宾天文台大型综合巡天望远镜（VRO/LSST）在天区覆盖上互补，实现全天时域监测。

国内高校建成的首台大型望远镜

2012 年，时任紫金山天文台台长杨戟研究员，开始思考一个问题：“有没有可能在我国建一个时域天文巡天望远镜？”

当时，国内的望远镜能够开展巡天观测的并不多，能做时域天文巡天的望远镜更是一个都没有。杨戟很快组织一批专家，对这个想法进行论证。中国科大教授孔旭就是专家论证组的一员。

“随着现代天文观测技术的飞速发展，自 2010 年起，时域天文逐渐成为天文学一个很重要的研究方向。”孔旭说。

时域天文学是一个以动态方式研究天体性质如何随时间发生变化的天文研究领域。其主要研究对象是宇宙中各类壮观而神秘的动态事件，如天体的剧烈爆发、在极端环境下的特殊活动等。

墨子巡天望远镜诞生的契机出现在 2016 年。当时，通过科教融合，中国科大天文学系与紫金山天文台等单位联合成立了中国科大天文与空间科学学院。第二年，中国科大天文学科入选教育部、财政部、国家发展改革委建设世界一流学科名单，并在教育部第四轮评估中被评为 A+ 学科。而此时，中国科大也开始筹划如何深化“双一流”学科建设。

2017 年，时任中国科大天文学系执行主任的孔旭、紫金山天文台台长杨戟和研究员郑宪忠，不约而同想到了建设可用于时域天文学研究的大视场巡天望远镜，并尝试联手推动望远镜的立项建设。2018 年，在中国科大校长包信和院士等校领导的支持下，望远镜的立项预研工作启动。2019 年，中国科大最终决定自筹经费，在青海省的支持下建设墨子巡天望远镜。

“这是目前国内高校建成的第一个大型天文设备。”如今已成为墨子巡天望远镜总设计师的孔旭说。

墨子巡天望远镜。　中国科大供图

4 年建设实现“国际领先”

墨子巡天望远镜的地点选在海拔 4200 米的冷湖赛什腾山天文台址，距离茫崖市冷湖镇区约 70 公里。这里夜天光背景低，视宁度优良，空气中尘埃含量少，年降水量只有 50 毫米，每年可用于天文观测的时间长达 270 天，是近年来国内发现的具备世界顶级光学天文观测条件的台址之一。

2019 年 7 月，墨子巡天望远镜开始建设。当时，赛什腾山下的戈壁滩上只有少量车轮碾轧出的痕迹，山上根本没有路。

今年 8 月，望远镜建成，基础设施条件得以完善。从冷湖镇通往赛什腾山天文台址的公路建成，在山脚下远远就能望见墨子巡天望远镜的雪白圆顶。一条长达 35 公里的双车道柏油公路蜿蜒在山腰间，饮用水和食物等物资可以很快由此运送上山。望远镜圆顶内部也已完成建设，观测控制室、休息室、机房等一应俱全。

墨子巡天望远镜高 10 米、重 50 吨。主镜口径 2.5 米、镜面厚度 0.12 米、面形平整度优于 8 纳米。观测时，宇宙星光“打”到 2.5 米的凹面镜上再反射进主焦镜筒，穿过镜筒内由 7 块透镜组成的复杂光学系统，最终抵达位于镜筒末端的大靶面电荷耦合器件（CCD）拼接式相机。

墨子巡天望远镜运维团队负责人、紫金山天文台青海观测站总工程师娄铮介绍，该望远镜实现了“世界领先的主焦光学系统”，配备的 CCD 相机采用大面阵拼接工艺，像元数高达 7.65 亿。

与同口径的望远镜相比，墨子巡天望远镜不仅可以实现 3 度视场范围内均匀高像质和极低像场畸变，完成超宽波段的高质量观测，还具备高紫外透过率特性，对高能暂现源具有极佳的探测灵敏度。

“墨子巡天望远镜的通光面积大、杂散光少、系统探测灵敏度高，具备强大的巡天能力，能够每 3 个晚上巡测整个北天球一次，可开展北天 2 万平方度天区大规模快速图像巡天观测。”孔旭说。

此外，望远镜拍到的观测数据可以通过两条数据专线，分别传至中国科大和紫金山天文台。按照国际惯例，这些数据将在一年半后进行全球共享。

前沿装备的吸引力

通过高精度位置和多波段亮度观测数据，墨子巡天望远镜可以监测移动天体和光变天体，高效搜寻和监测天文动态事件。

例如，它可用于探测引力波事件电磁对应体、超新星爆发等高能时域天文事件；进行太阳系天体普查，寻找第九大行星；还可以用于探测银河系结构，研究暗物质本质等。（下转第 2 版）

打卡全国科普日主场活动 沉浸式体验创新成果

■本报记者 高雅丽

现场体验驾驶 C919 飞机、近距离观察月壤实物、了解高海拔宇宙线观测站（LHAASO）如何通过四大探测器寻踪“天外来客”……

9 月 16 日，2023 年全国科普日主场活动在北京石景山首钢园拉开帷幕，一系列高精尖科技成果集中亮相。活动现场，公众在沉浸式互动体验中，感受到我国科技进步的力量。

今年是第 20 个全国科普日，活动以“提升全民科学素质，助力科技自立自强”为主题，汇聚了主办单位、学（协）会、科研院所、科技企业、高等院校、科普教育基地、中国公众科学素质促进联合体等 104 家单位的 360 个展项。

学生展示适用于地震救援环境的仿生章鱼软体机械手。　高雅丽 / 摄

驾飞机、开高铁、住空间站……

走进基础研究展区，“物质探针”同步辐射互动装置、大型低温制冷装备、LHAASO 等一系列大科学装置映入眼帘，实物、模型、互动模拟装置、多媒体、实验、专家讲解、体验活动等多种形式，让科技创新成果资源科普化实践更加丰富。

“这是我第一次近距离接触 C919 飞机的驾驶舱，比我想象的更加酷炫，让我对国产大飞机有了更加深入的了解。”现场体验了 C919 模拟机后，一名初中生兴奋地对记者说。

据现场工作人员介绍，这款模拟机具有与 C919 一致的驾驶舱布局，使用者可体验到真实的 C919 驾驶舱操作流程。环境仿真还能模拟雷暴、雨雪、大雾等各种天气环境，地景库包含全球两万多个机场，并可定制开发高分辨率精细地景。

“我们期望体验者通过亲自动手操作，了解大飞机飞行的全过程，体验飞行驾驶的乐趣。”工作人员说。

在智能交通高铁区，京张高铁技术成就、1：10“瑞雪迎春”复兴号智能动车组模型、高铁模拟驾驶舱等展品，让观众沉浸式体验驾驶高铁奔驰在京张线上的“追风时速”。

此外，在空间站生活互动体验区，通过虚拟现实（VR）的方式还原天宫空间站核心舱实景环境，观众可以航天员的视角自由穿梭在空间站核心舱内，亲身感受在中国太空之家内的生活与工作，在此过程中甚至还有可能自动触发系统故障维修的紧急任务。

了解身边的科学技术

展区里，一排排新鲜的农产品、一组组鲜活的照片，是科技工作者践行“把论文写在祖国大地上”的生动展现。

“这些年，我们一共建设了 857 个科技小院，覆盖 80 余所涉农院校，3000 余名师生长期扎根乡村一线开展科技服务，例如四川省布拖马铃薯科技小院为彝族同胞创造了超过 5 亿元的经济收益。”在中国农村专业技术协会科技小院展区，该协会副理事长张建华对科技小院的成绩如数家珍。

“我们希望为农业现代化提供更大的技术支持。”张建华表示，下一阶段科技小院将主要聚焦涉农县域、涉农院校和农产品的全覆盖。

在科大讯飞展区，广大青少年能够近距离感受人工智能的魅力。观众可以在“AI 星球奇遇记”的故事主线下，通过探险“未来星球”“机器人星球”“嗨酷星球”“爱星球”和“星火认知大模型体验专区”，沉浸式体验人工智能技术在民生领域各方面的应用。

当下，电信网络诈骗手法层出不穷，跨境作案、诈骗工具日趋高科技化。在网络信息安全板块，预防个人信息泄露的互动体验区吸引了不少观众驻足。

记者拿起放置在活动现场的手机，手机链接了一个名为 cmcc 的假冒 Wi-Fi 信息。跳出登录页面后，当输入姓名、手机号码等个人信息，黑客就实时获取了该信息，并在显示屏上显示。

“电信网络诈骗的源头是个人信息泄露，我们开发了免费 Wi-Fi 窃密、快递信息泄露等不同场景下的科普互动产品，让大家切身体验到生活中不经意的行为会泄密个人信息，从而增强防护意识。”现场工作人员说。

科学教育如何“做加法”

本次全国科普日主场活动专门开辟了“科学教育做加法”展区，设置了科学精神、科学实践、科学育人、英才计划等展区，重点展现学校和社会在教育“双减”中做好科学教育加法的创新实践。

在科学育人互动区，来自中国人民大学附属中学的高三学生迟涵予向记者展示了适用于地震救援环境的仿生章鱼软体机械手。“在老师的指导下，我历时 8 个月完成了这项研究。研究阶段我利用仿真软件找出弯曲程度最好的模型，经过模具生成、3D 打印、硅胶浇铸、组装成品等流程，并进行了实验室测试。这款产品未来还可以拓展到太空垃圾回收、水资源清洁等环保领域。”迟涵予说。

此外，青少年自行研发、设计、制作的跳舞机器人，以及从京津冀三地科技创新大赛中脱颖而出的优秀科创作品也在活动现场进行了集中展示。

中国科协相关工作人员表示，20 年来，我国科普事业取得历史性成就，全国科普日累计举办 40 余万次活动，现代科技馆体系服务线下公众突破 10 亿人次，全国科普专兼职人员超 180 万人，公民具备科学素质的比例达 12.93%，形成科普工作创新升级的生动局面。

我国首次发布地热能国家主旨报告

本报讯（记者计红梅）9 月 15 日至 17 日，2023 年世界地热大会在北京举行。大会以“清洁地热、绿色地球”为主题，聚焦地热领域发展热点趋势，分享地热能开发科技和创新成果，推动全球地热产业发展。世界地热大会被誉为地热界的“奥林匹克”，首届大会于 1995 年举办，本届大会是第七届。这是中国首次承办此项国际会议，来自 54 个国家的 1400 余名嘉宾出席本次大会。

开幕当天，我国首次发布地热能国家主旨报告——《中国地热产业高质量发展报告》。中国工程院院士、国家地热能中心技术委员会主任郭旭升在发布报告时指出，在清洁供暖需求的强烈作用下，中国逐渐形成了以供暖（制冷）为主的地热发展路径，为国际地热发展提供了新思路。截至 2021 年底，中国地热供暖（制冷）能力达到 13.3 亿平方米。未来几年，中国北方地区地热清洁供暖、长江中下游地区地热供暖（制冷）、青藏高原及其周边地热发电仍将是产业发展热点。

大会还同步发布了《世界地热发电进展》和《世界地热供暖制冷进展》等报告。《世界地热发电进展》指出，目前，全球有 31 个国家有地热发电厂在运行，美国、印度尼西亚、菲律宾和土耳其是地热发电利用位居前四的国家。全球地热发电总装机容量已从 1980 年的 2110 兆瓦增长至现在的 16260 兆瓦，分布在 197 个地热田，商业化开发利用的均是水热型地热资源，全球共有 3700 个生产井，每口生产井的年平均产量接近 3 兆瓦时。未来，基于全球迫切需要保住 1.5℃的温控目标，地热发电会有广阔前景。

《世界地热供暖制冷进展》指出，截至 2022 年底，全球供热和制冷热能装机容量约 1.73 亿千瓦时，比 2020 年增加了 60%，最大的应用领域是建筑物的供暖和制冷，其次是健康娱乐和旅游、农业和食品加工。其中，中国的增长最为显著。2022 年全球使用的地热热能比 2020 年增加了 44%，地热能使用场景最多的仍然为建筑供暖和制冷，约占 79%。

AI 系统实现 2 型糖尿病患者血糖精准调控

本报讯（记者张双虎）近日，复旦大学附属中山医院教授李小英、副研究员陈颖团队联合北京邮电大学教授王光宇团队在《自然－医学》在线发表论文，首次提出采用基于强化学习算法的人工智能（AI）系统“RL-DITR”制定胰岛素决策策略，有效提升 2 型糖尿病患者的胰岛素治疗方案准确性。该研究成果可为 2 型糖尿病患者提供个性化、动态的诊治方案，辅助建立分级诊疗体系，提升慢病管理效率。

最新数据显示，我国每 9 名成人中就有一名是糖尿病患者，其中，2 型糖尿病患者占糖尿病总人数的 90%以上，且近 50%的患者需要使用胰岛素注射治疗。如何为庞大的糖尿病患者群体精确高效地调整胰岛素用量，是困扰医学界的难题。

传统的胰岛素剂量调整主要凭医生的经验，无法满足个体间动态变化的需求。自 2020 年开始，联合团队开展了基于强化学习等创新算法的 AI 系统“RL-DITR”优化 2 型糖尿病患者胰岛素治疗方案的研究。该系统能够根据患者的历史数据和当前生理状况等特征，针对不同患者对胰岛素反应的差异性，以及病程进展中对胰岛素需求的变化，实时预测最佳药物剂量，制定个体化、精准、动态的治疗策略，达到血糖控制目标。

研究发现，与其他 AI 模型和临床现行标准方案相比，“RL-DITR”更接近拥有丰富临床经验的医生判断。与医生的胰岛素推荐剂量相比，差值仅为 1.2 个单位，同时使患者的葡萄糖达标时间百分比提高 24.1%，且不会造成严重低血糖或酮症酸中毒等不良后果。该决策系统操作便捷，能够自动化实时读取和处理数据，有望应用于患者的居家管理等更广泛的场景，为糖尿病精细化、智慧化管理提供重要支撑。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41591-023-02552-9

2024 年科学突破奖揭晓

寰球眼

本报讯 囊性纤维化是一种影响肺部和其他器官的遗传性疾病，三联药物 Trikafta 能让 90%的囊性纤维化患者重获新生。据《自然》报道，9 月 14 日，领导该药物研发的 3 位科学家获得了今年的生命科学突破奖，奖金 300 万美元。科学突破奖是科学界奖金最高的荣誉。

这 3 位科学家 Sabine Hadida、Paul Negulescu 和 Fredrick Van Goor 来自美国制药公司 Vertex Pharmaceuticals。

“Trikafta 的开发是过去 30 年来生物医学研究领域最非凡的成就之一。”美国国家人类基因组研究所（NHGRI）的遗传学家兼医生 Francis Collins 说，他于 1989 年参与发现了囊性纤维化基因。

囊性纤维化影响着全球约 10 万人，多年来一直严重影响人类寿命。然而，今年的一项研究预测，使用 2019 年美国食品药品监督管理局批准的 Trikafta 等药物进行治疗，可以将患者的预期寿命从 30 岁左右提高到 80 岁以上。

囊性纤维化由囊性纤维化跨膜传导调节蛋白（CFTR）的基因突变引起，该蛋白通常横跨几个器官的细胞膜，并参与黏液、汗液和其他液体的产生。在囊性纤维化患者中，这些蛋白质被错误折叠，不能正常发挥作用，导致异常黏稠的分泌物堆积，包括肺部的黏液，从而导致严重的健康问题。

Hadida、Negulescu 和 Van Goor 领导的团队找到一种药物组合，诱导错误折叠的蛋白质正常发挥作用。Hadida 回忆说，药物发现过程需要马拉松式的努力，他们测试了 100 多万种化合物的效果，以确定用于临床试验的候选药物。

该奖项是 9 月 14 日宣布表彰的生命科学、物理学和数学领域的五项科学突破奖之一。

第二个生命科学突破奖授予独立发现与帕金森病患病风险相关基因的科学家——发现了 GBA14 的 NHGRI 的遗传学家 Ellen Sidransky，以及共同发现 LRRK25,6 的美国国家老龄化研究所神经遗传学家 Andrew Singleton 和德国图宾根大学的神经科学家 Thomas Gasser。

第三个生命科学突破奖授予美国宾夕法尼亚大学的免疫学家 Carl June 和美国纪念斯隆-凯特琳癌症中心的 michael Sadelain，表彰他们开发了一种治疗白血病的 CAR-T 细胞免疫疗法，该疗法可以刺激患者自身的免疫 T 细胞靶向并杀死癌细胞。

科学突破奖的其他获奖者还有英国牛津大学的 John Cardy 和美国纽约州立大学石溪分校的 Alexander Zamolodchikov，两人就“共形场论”开展了一系列研究。此外，美国哥伦比亚大学的 Simon Brendle 因为对微分几何的贡献获得了数学突破奖。

据悉，科学突破奖由俄罗斯裔以色列亿万富翁尤里·米尔纳在 2012 年设立，由 Meta 首席执行官马克·扎克伯格等知名互联网企业家赞助。（李木子）

九项中国古代科技发明创造『走入』邮票

《中国古代重要科技发明创造》系列纪念封第二辑。　图片来源：中国集邮有限公司

本报讯（记者冯丽妃）9 月 17 日，《中国古代重要科技发明创造》系列纪念封第二辑首发活动在京举办。此次活动共发行 9 枚纪念封，包括马王堆地图、大运河、天象记录、本草学、水稻栽培、勾股容圆、活字印刷术、新莽铜卡尺、水密舱壁。

本次纪念封中的中国古代科技发明分别类属于光学地学与韵律学、土木工程、天文、医药学、农学与纺织、数学、材料与制器、机器与仪器、车船、火药与火器类等领域。

据介绍，《中国古代重要科技发明创造》系列纪念封计划分 10 辑、3 年完成发行。它们基于中国科学院自然科学史研究所阶段性研究成果“中国古代重要科技发明创造”88 项，由中国邮政与中国科学院科学传播局、中国科协科学技术传播中心共同推出。