

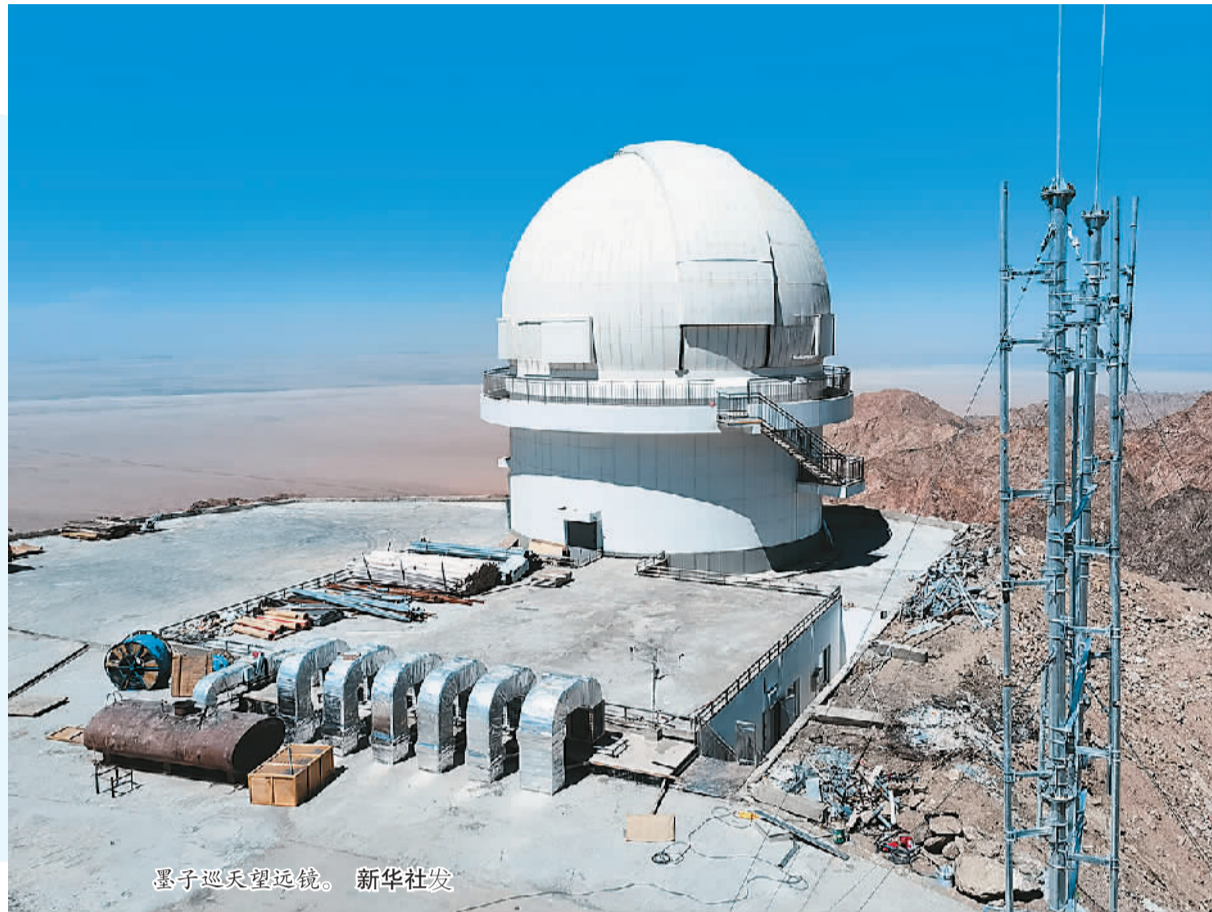
墨子巡天望远镜发现首批近地小行星

“星空摄影师”暗夜探宇宙

本报记者 刘 晓

近日，中国科学院紫金山天文台、中国科学技术大学天文与空间科学学院发布消息称，墨子巡天望远镜新发现的两颗近地小行星——2023 WX1 和 2023 WB2 近日得到国际小行星中心确认，这是墨子巡天望远镜发现的首批近地小行星。

作为北半球光学时域巡天能力最强的设备，自今年9月17日正式投入使用以来，墨子巡天望远镜展现出强大的巡天能力，为太阳系小天体特别是近地天体的搜寻与监测研究奠定了基础。



墨子巡天望远镜。新华社发

强大能力帮助“寻星”

据了解，墨子巡天望远镜发现的两颗近地小行星均于11月18日首次观测到，其中小行星2023 WX1与地球的最小轨道交会距离为0.0416天文单位，预估直径约170米，是一颗潜在威胁小行星（PHA）。

目前，人类已发现的小行星超过100万颗，绝大部分位于火星和木星之间，还有一部分轨道接近地球，称为近地小行星，目前已发现2.7万多颗。

墨子巡天望远镜为何要寻找近地小行星？专家介绍，发现和监测小行星，最直接的目的是“保护家园”，避免近地小行星撞击地球。除此之外，通过对小行星的发现，还能够开发利用小行星资源，进一步展开科学研究。

中国探月工程总设计师、中国工程院院士吴伟仁表示，中国深空探测在未来15年将开展首次近地小行星防御任务。针对近地小行星撞击地球这一极小概率、极大危害事件，将对一颗数千万公里的小行星实施动能撞击，使其改变运行轨道，并在轨开展撞击效果评估，实现“撞得准，推得动，测得出，说得清”。

强大的巡天能力，是墨子巡天望远镜能够发现近地小行星的重要原因。所谓“巡天”，是指对所有可观测的天区分块逐个进行观测。墨子巡天望远镜能够对天空进行重复扫描观测，获得大量图像观测数据，通过对比图像，探测在天球上移动的太阳系天体，并能发现亮度变化的天体和类似超新星这样的爆发事件。

今年9月，由墨子巡天望远镜拍摄的仙女座星系图片正式发布，这张照片由墨子巡天望远镜通过每次30秒共计150次曝光所得到的150张照片叠加合成，揭示了仙女座星系及其周围天体的明亮至暗弱星光分布特征，可用于细致刻画星系内部及星系间相互作用的动力学过程。

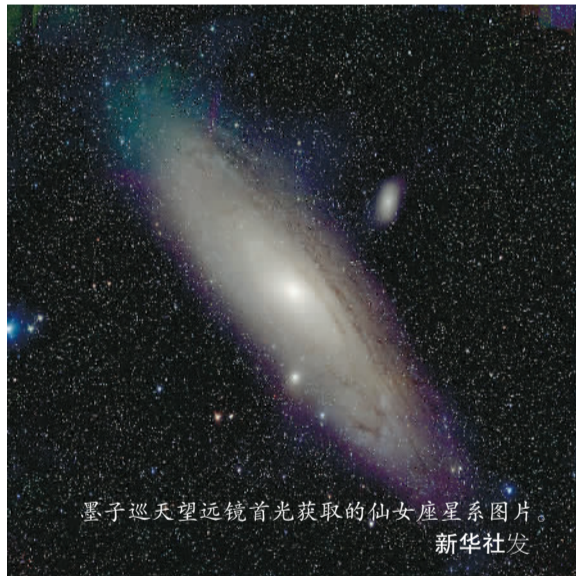
更多创新成果“在路上”

太阳系天体普查是墨子巡天望远镜的主要科学目标之

一，墨子巡天望远镜在首光后开展了太阳系小天体的测试巡天观测。目前，中国科学院紫金山天文台行星科学与深空探测研究所主任、中国科学技术大学天文与空间科学学院博士生导师赵海斌领导的墨子巡天望远镜太阳系天体研究团队已经发现了一批新的主带小行星，并实现了多颗近地小行星的重新确认，还有一批近地小行星候选体等待后续跟踪确认。

墨子巡天望远镜的本领不只为星空“拍照”。墨子巡天望远镜的口径达2.5米，采用国际先进的主焦光学系统设计和主动光学矫正技术，可实现3度视场范围内均匀高像质和极低像场畸变成像，同时配备7.65亿像素大靶面主焦相机，具备大视场、高像质、宽波段的特点，能够每3个晚上巡天整个北天球一次。

通过巡天数据叠加，墨子巡天望远镜的观测成果可以提供北天球最高精度、大天区、多色测光和位置星表，在未来数10年内可用于宇宙中各类天体的认证和系



墨子巡天望远镜首次获取的仙女座星系图片。新华社发

统研究。

这意味着，墨子巡天望远镜有望在诸多领域取得突破性原始创新成果，包括高能时域天文（如引力波事件电磁对应体等）、太阳系天体普查（如寻找第九大行星）、银河系结构和近场宇宙学（如暗物质本质）等。

天地一体共同“巡天”

目前，全球范围内已有众多时域巡天项目，但这些项目使用的望远镜口径大多都在米或是亚米级别。墨子巡天望远镜的主镜口径更大，相同曝光时间下具有更高的灵敏度，这不仅使它够探测到更暗弱的动态事件，也有利于其更早地捕捉到动态事件，研究动态事件的早期变化，及时开展后随观测。

墨子巡天望远镜坐落于青海省海西蒙古族藏族自治州茫崖市冷湖镇赛什腾山，海拔4200米左右。这里观测条件好，光污染极低，视宁度（望远镜显示图像的清晰度）中值为0.75角秒，与国际最佳台址同期数据大致相同，是可以媲美智利北部山区、南极内陆冰穹地区的一流光学观测基地。

据了解，除了墨子巡天望远镜，中国科学院国家天文台用于太阳磁场精确测量的中红外观测系统AIMS望远镜、南京大学时域天文台TIDO望远镜也将相继在这里落户。

墨子巡天望远镜总设计师、中国科学技术大学教授孔旭介绍，墨子巡天望远镜凭借其强大的光学时域天文观测能力，可与中国地面的大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜（郭守敬望远镜）、500米口径球面射电望远镜（“中国天眼”）、高海拔宇宙线观测站（“拉索”）等大型设备和其他中小口径望远镜开展多波段协同观测。未来几年，随着中国新一代空间天文观测设施陆续发射升空，墨子巡天望远镜将与这些设施实现“天地一体化多波段巡天”的网络搭建。

同时，墨子巡天望远镜可与预期在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。

据新华社电（记者丁静）记者从京津冀城际铁路投资有限公司获悉，近日，我国自主研发的超大直径盾构机“京滨同心号”从天津滨海国际机场1号隧道1号竖井始发，向着终点2号竖井方向掘进。

“京滨同心号”总长135米，总重约2800吨，开挖直径13.8米，开挖隧道可供高速铁路双线并行。这台机器将用于京滨城际下穿天津滨海国际机场区域的1号隧道施工。盾构隧道长约2923米，最大埋深约29.82米。盾构机始发后将依次下穿京津塘高速、津汉公路、北塘排污河、地铁2号线李明庄车辆段等关键点，进入京滨城际天津滨海国际机场站。

由于地下土质较黏，且隧道开挖直径大，施工中容易出现沉降，施工方采取了多项措施防范风险。

研发特殊材料固化土体。中铁四局京滨铁路4标段隧道分部总工程师李安说，在一些地段，建设者把特殊的双液浆同步注入地层，约二三十秒便可把泥土像果冻一样凝固住，控制地表沉降，保证施工安全。

智能控制掘进中的沉降。中铁四局京滨铁路4标段隧道分部副总工程师李然说，“京滨同心号”可基于海量施工数据深度学习，形成更好的掘进控制参数。这样，地表沉降可大幅降低，轴线控制精度能显著提高。

机器人安装确保施工精度。盾构机每掘进约2米，后续台车会铺装箱涵及管片撑起隧道。李然说，一片宽约2米、长约12.2米的铁路箱涵重约38.2吨。过去依靠机器人辅助人工安装，装一片至少要3个工人花费25分钟，采用自主研发的“六自由度自动调节箱涵拼装机器人”后，1个工人15分钟便可装好一片，误差超0.5毫米。

京滨城际铁路是打造“轨道上的京津冀”的标志性工程。一期工程2022年建成通车，二期工程2022年11月开工建设，起自天津境内北辰站，经东丽、滨海新区，接入津秦高铁滨海西站和津潍高铁滨海站。建成后，将形成京津间第三条城际通道，进一步完善区域路网结构，助力京津冀协同发展。

超大直径盾构机「京滨同心号」始发

中国科学家在纳米金属领域取得新突破

据新华社电（记者周思宇）记者从重庆大学获悉，该校材料科学与工程学院黄晓旭团队及其合作者利用自主研发的三维透射电镜技术在纳米金属研究领域取得新突破。北京时间12月1日，相关研究成果在国际学术期刊《科学》发表。

传统电子显微镜技术只能观察样品的表层，或观察材料内部三维结构的二维投影，大大限制了人们对材料微观组织的认识。过去20多年，全球科学家致力于开发三维表征技术，空间分辨率在微米尺度的三维表征技术研发取得重要进展。

但是，要解决更深层次的材料科学问题，需要纳米级甚至原子级的三维表征技术，这一目标的实现极具挑战性。经过10余年努力，黄晓旭团队在国家重点研发计划等项目支持下，开发了一系列基于电子衍射的三维透射电镜技术，填补了纳米级三维电镜取向成像技术的空白。

研究人员介绍，该研究利用三维取向成像技术，首次实现了纳米金属塑性变形的三维电镜研究，发现纳米金属塑性应变可恢复的反常现象，并揭示了这一现象的物理本质。这一新发现发展了纳米金属塑性变形理论，将为先进纳米结构材料研发、纳米材料服役行为的预测和控制以及微纳器件功能优化提供理论指导。

据了解，黄晓旭团队长期致力于先进表征技术和纳米金属研究，近年来在三维表征技术的研发、纳米金属的变形机理和强化机制研究等方面取得多项创新成果，相关成果多次在国际学术期刊发表。

服务科创企业



浙江省台州市路桥区以技术人才为支撑，加快产业转型升级，积极搭建科创孵化平台，为科创企业提供科技研发和成果转化服务。

图为路桥区路南街道一家企业的科研人员正在给润滑油做高温稳定性测试。周路路摄（人民视觉）

地学科普讲述中巴友谊故事

张立童

为更全面、深入了解中巴地学合作最新进展与成果，近日，中国驻巴基斯坦大使馆邀请自然资源部中国地质调查局西安地质调查中心（中国—上海合作组织地学合作研究中心）张辉善博士团队开展了一场科普讲座。讲座中，张辉善讲述了中巴两国地质工作者在巴携手奋斗、努力拼搏的故事，展现了中巴两国人民坚如磐石的深情厚谊。

合作成果丰硕

巴基斯坦位于欧亚、印度和阿拉伯三大板块的汇聚带，连接青藏高原和伊朗扎格罗斯造山带，同时发生大洋俯冲和大陆碰撞作用，是研究地球系统深部圈层作用的绝佳实验室。巴基斯坦境内矿产资源种类丰富，尤以铜矿、铬铁矿和铅锌矿为特色矿种。但由于多方面原因，尚有大量资源仍未被发掘，因此具有较大的勘探开发潜力。

2016年至今，张辉善作为考察队队员，多次前往巴基斯坦进行野外实地考察，并与团队成员一道，先后与巴方地学研究机构共同开展成矿规律、地球化学、地质灾害等方向的研究工作，同

时开展地质调查新方法新技术培训和国际地学人才培养合作。在多层次、多形式的国际合作基础上，团队先后促成中资企业积极参与巴基斯坦能源、矿产资源勘查开发工作，助力中冶集团山达克铜金矿、中国华冶杜达铝铅锌等项目在巴基斯坦矿产勘探中实现突破。

与此同时，中巴两国地质科学家还致力于开展不同形式的科普活动。2022年，由中国—上海合作组织地学研究中心牵头，联合中国—巴基斯坦地球科学研究中心、中国驻巴基斯坦大使馆、巴基斯坦地质调查局、巴里亚大学等单位共同创作的科普专著《地质人眼中的巴基斯坦》出版发行，同主题科普视频《筑梦西行——探寻铅锌资源，坚守奋斗初心》向科普爱好者讲述在巴地质勘探故事和地学知识。

感受中巴友谊

“2017年，考察队员穿越高山河谷，探寻先辈足迹，重走中巴友谊之路。他们欣赏奇伟的自然风光，聆听地质板块诉说千万年来的地球历史，饱览这条高原之路的雄壮与神秘。”张辉善说，在第三站吉尔吉特的工作中，考察队遇到了热心的

巴基斯坦警察，一路随行保护队员们的安全，这使他们倍感温暖。到达红其拉甫口岸当天，恰逢一位年过八旬的巴基斯坦老人庆祝寿辰，一家人驱车几十公里来到口岸前合影留念，老人将携带的生日蛋糕分给在这里驻守的士兵，并邀请他们一起分享这份难得的喜悦。

2018年，张辉善和考察队同事前往杜达铝铅锌矿床开展实地调研，与企业精准对接，了解矿山开发和发展瓶颈，沿途环境的艰险，矿山开发的巨大难度，都未能阻止他们毅然前行的脚步。最终，这座已被国外同行判了“死刑”的矿山重新焕发新机，造福当地人民。

2022年，地学和矿业领域合作首次纳入《中巴联合声明》；2023年，中巴双方加强矿业合作，签署《关于在中巴经济走廊框架下加强矿产开发与产业合作的协议书》《中国地质调查局与巴基斯坦地质调查局关于开展地学合作项目协议书》，对推动地学知识传播、增进中巴地学领域合作和深化中巴人民友谊以及助力中巴经济走廊高质量发展具有重要意义。

张辉善说：“推动中巴地学、矿业合作长远发展是两国地质工作者的使命，相信中巴友谊在未来会焕发出更强的生机活力。”