

科学家首次对黑洞的阴影及其周围环状结构和强大喷流一同成像

宇宙深处，定格黑洞“全景”

本报记者 吴月辉 黄晓慧

科技自立自强

4年前，一张来自宇宙深处的“甜甜圈”状黑洞照片引起轰动。2019年4月10日，“事件视界望远镜”项目发布第一次拍到的黑洞照片，黑洞位于室女座一个巨椭圆星系M87的中心。

如今，人类首次“看见”的黑洞，有了“全景”照。日前，由中国科学院上海天文台路如森研究员领衔的一个国际研究团队，通过在毫米波段的观测，首次对M87中心黑洞的阴影及其周围环状结构和强大喷流一同进行了成像。

路如森介绍，此次的观测结果由全球毫米波甚长基线干涉测量阵列(GMVA)联合阿塔卡马大型毫米波/亚毫米波阵列(ALMA)和格陵兰望远镜(GLT)获得。相关成果4月26日在国际学术期刊《自然》上发表。

更全面地了解黑洞周围的物理过程

喷流是一种天文现象，看上去像一条火焰柱。人们将具有定向、狭长、高速的电离物质外流称为喷流。喷流广泛存在于宇宙中的许多天体中，如形成中的恒星、爆发中的激变变星、吸积中的黑洞等。

路如森说：“当喷流中物质速度接近光速时，该喷流被称为相对论性喷流。大部分相对论性喷流与星系中心的超大质量黑洞有关。”

早在1918年，天文学家就已经观测到喷流，但是喷流与黑洞到底是什么关系？百年来，谜团始终未解。观测工作正是在一步步地试图解开这个谜团。而M87中心黑洞距离地球仅5500万光年，质量约为65亿个太阳，非常适合拍照研究。

“M87有着明亮的长达5000光年的喷流，而M87中心黑洞正是喷流的源头。因此，给它拍照可以帮助我们理解黑洞附近的环境，观察黑洞周围的物质是如何绕转、掉进或被喷出的，进而研究黑洞和喷流的关系。”路如森说，黑洞周围的物质被认为是在一个被称为吸积的过程中落入黑洞的，但是从来没有人直接对它进行过成像，“以前我们曾在单独的图像中分别看到过黑洞和喷流，但这次在一个新的波段将M87中心黑洞的阴影以及其周围吸积流和喷流呈现在同一张照片之中。”

核心阅读

对人类首次“看见”的M87中心黑洞，科学家又有新的观测进展。近日，中科院上海天文台研究员路如森领衔的国际研究团队，首次对该黑洞的阴影及其周围环状结构和强大喷流一同进行成像。这张“全景”照片使天文学家能够更全面地了解黑洞周围的物理过程。

“我们观测到M87中心黑洞在3.5毫米波长的图像也呈现‘甜甜圈’形态，比之前‘事件视界望远镜’在1.3毫米波长观测到的‘甜甜圈’大了近50%，相当于月球上的宇航员回望地球时看一个直径13厘米的环形补光灯的大小。”路如森说。

据了解，在新的图像中可以看到落入黑洞的物质产生了额外的辐射，这使天文学家能够更全面地了解黑洞周围的物理过程。

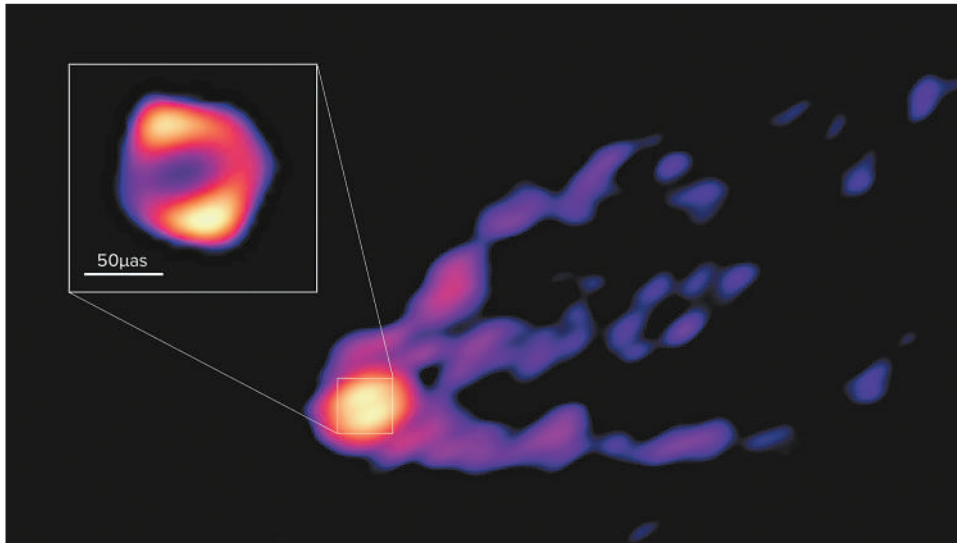
协调南北半球射电望远镜开展同步观测

如果说“事件视界望远镜”拍摄的照片是M87中心黑洞的“特写”，那么，此次科研团队拍摄到的就是M87中心黑洞的“全景”：有黑洞、黑洞周围的吸积流以及从吸积盘附近延伸向远处的喷流。

“事件视界望远镜”由8台射电望远镜或阵列组成，大部分射电望远镜布局在北半球，空间采样较为稀疏。此次参与观测的射电望远镜阵列增加到了16台，尤其是南半球射电望远镜的“助阵”，大大提高了观测拍摄的分辨率和灵敏度，使得研究团队首次在3.5毫米波长对M87中心黑洞周围的环状结构进行了成像。

然而，要协调遍布全球的射电望远镜同步观测绝非易事。

“在这一头，太阳落山了，望远镜看不到



了，而另一个地方，太阳刚刚升起，观测正当时。”路如森说，对人类天文学事业孜孜不倦的共同追求，让研究团队不畏艰辛，克服了时差、地域等困难，最终完成了2018年4月14日至15日长达十几个小时的观测拍摄。而后，又经过了长达5年的数据处理和成像工作，得到这张弥足珍贵的新照片。“‘冲洗照片’和理论解释的过程同样倾注了全球科学家的心血，没有国际科研合作，就无法完成如此艰巨繁琐的工作。”路如森说。

接下来还要为黑洞拍摄动态照片

对M87中心黑洞的探索并没有结束，进一步的观测和强大的望远镜阵列将继续揭开它的神秘面纱。

研究团队透露，下一步的目标是与“事件视界望远镜”一起拍摄“彩色黑洞”。所谓“彩色”就是在不同的观测波长上给黑洞拍照。由于不同波长的电磁辐射揭示了黑洞附近不同的物理过程，相比于“单色黑洞”，“彩色黑洞”将带给我们更多信息，帮助我们更好理解黑洞本身，以及它和周围的关系。

路如森说：“我们将拍摄更清晰的3.5毫米波长照片，结合‘事件视界望远镜’未来拍摄的更清晰的1.3毫米波长照片，未来下一代‘事件视界望远镜’拍摄的0.8毫米波长照片，

以及在更遥远的未来空间甚长基线干涉测量拍摄的更短波长的照片，我们可以得到黑洞的‘彩色照片’。”

“为了揭示M87中心超大质量黑洞及其相对论性喷流的形成、加速、准直传播的物理机制之谜，我们需要拍摄更多色的高质量图像，包括在0.8毫米波长或更短的亚毫米波波长的黑洞照片，以及在长至7.0毫米波长的黑洞和喷流的全景图像，未来非常令人期待。”上海天文台台长沈志强研究员补充说。

研究团队的另一个目标是拍摄“动态黑洞”。黑洞并不是静止的，它每时每刻都在和周围环境相互作用，因此不同时刻看它，是不一样的。拍摄“动态黑洞”将在空间维度上再解锁时间维度，让我们能够全方位地观测和理解黑洞。

由于M87中心黑洞变化缓慢，需要长时间的监测来拍摄它的变化。“事件视界望远镜”在过去几年进行了多次的连续成像观测，未来5年也有持续的观测计划。

路如森说：“针对快速变化的银心黑洞，目前‘事件视界望远镜’的望远镜分布不足以实现‘快拍模式’的动态摄影，‘丢帧’严重。但随着未来几年更多望远镜的加入，将能达到所需时间分辨率，拍到‘黑洞电影’。”

图为M87中心黑洞阴影、吸积流和喷流一起成像的全景图。

中国科学院上海天文台供图

新语

舞台创作需要戒骄戒躁，要流量更要“留量”。唯有深入生活、遵循艺术规律、锤炼内容质量、追求社会效益与经济效益相统一，作品才能常演常新、叫好又叫座

舞台创作，要流量更要“留量”

曹雪盟

近年来，舞台演出市场蓬勃发展，走进剧场成为很多人休闲放松的方式。大量优秀舞台作品满足着人们的精神文化需求，带来美的享受和精神的鼓舞。但与此同时，舞台作品也存在良莠不齐的问题，一些作品的质量亟须提升。

当下，不少流量明星走上舞台的尝试，给市场带来了新鲜感、注入了新活力。曾有话剧制作人表示，偶像明星参演话剧，一定程度上带动了演出市场的复苏与繁荣。开票售罄、剧场爆满，不仅给了舞台艺术从业者极大的信心，也给出品方编排更多精品演出提供了更多可能。对明星而言，走上舞台可以有效锤炼自身的业务能力和综合素质；对舞台演出而言，恰当借用流量，不仅能够获得商业回报，也能够吸引更多观众。

要实现这样的目标，文艺工作者必须始终秉持正确的职业态度。倘若创作者能够沉下心来提升剧目品质，明星能够下更大功夫磨炼演技，就能达成共赢。

需要看到的是，目前仍有部分舞台演出虽有制造爆款雄心，却没有打磨内容的专心；虽有宣传推广的精心，却没有锻造品质的耐心。一部作品优秀与否，与明星数量多少、名气大小无关，只有用内容说话，以质量立足，方能真正打动观众，赢得口碑。

舞台创作需要戒骄戒躁，要流量更要“留量”。唯有深入生活、遵循艺术规律、锤炼内容质量、追求社会效益与经济效益相统一，作品才能常演常新、叫好又叫座。面对前景广阔的舞台演出市场，我们期待看到更多好作品与好演员的双向奔赴，用更多思想精深、艺术精湛、制作精良的作品，不断滋养人们的精神世界。

特别节目《团结奋进新时代》播出

本报北京5月3日电（记者郑海鹰）由国家民族事务委员会与中央广播电视总台联合摄制的《团结奋进新时代——第十批全国民族团结进步示范区示范单位授牌活动》特别节目3日在央视综合频道播出。节目现场为第十批全国民族团结进步示范区示范单位代表进行了授牌。

新疆吐鲁番市新城西门村与湖南花垣县十八洞村结为“姐妹村”共同踏上致富之路、广西尖峰岭一家三代守边人无悔戍边44年、重庆医科大学帮扶四川凉山彝族自治州医疗教育事业、一代代援藏干部牢记使命无私奉献……节目以“铸牢中华民族共同体意识”为主线，通过“暖·人心”“映·丹心”“守·初心”“筑·同心”4个篇章，用故事专题片、现场访谈和文艺表演等形式，展现了全国各族人民团结奋进、全面建设社会主义现代化国家的新面貌。

丝绸之路国际旅游节举办

本报兰州5月3日电（记者董洪亮、银燕）日前，由文化和旅游部、甘肃省人民政府主办，甘肃省文旅厅、张掖市委市政府承办的第十一届敦煌·丝绸之路国际旅游节在甘肃省张掖市举办。来自“一带一路”沿线48个国家、28个省区市的约700名嘉宾相聚张掖，共商发展、共谋合作、共话未来。

本届旅游节以“加强‘一带一路’合作，共促文旅市场复苏”为主题，举办了甘肃旅游推介及国际旅行商合作大会、世界旅游联盟·丝路对话等丰富多彩的活动。其间，2023年甘肃文化旅游产业重点招商引资项目签约仪式举行，签订12个重点文旅招商项目，项目总投资达58.9亿元。

首届天津音乐节5月至7月举行

本报天津5月3日电（记者武少民）近日，首届天津音乐节之“春之交响——预热篇”在天津大剧院拉开帷幕，由天津音乐学院带来的“中国心·民族情”中国民族歌剧唱段专场音乐会作为预热演出，为观众呈现一场视听盛宴。

据了解，首届天津音乐节将于5月至7月举行。音乐节由天津市委宣传部、市文化和旅游局、海河传媒中心等主办，天津音乐学院、天津保利剧院管理有限公司等单位承办。

音乐节以“乐动津城·品味生活”为主题，分为“春之交响——预热篇”“津夏璀璨——演出篇”“乐享生活——活动篇”“相聚天津——交流篇”4个主题板块，其间将开展一系列高水准、多样化的音乐演出和融入城市生活的音乐文化活动，积极展示天津独具魅力的城市形象，打造具有“全国影响、天津特色、业界认可、群众喜爱”的音乐盛会。

北京八达岭夜长城常态化开放

本报北京5月3日电（记者贺勇、潘俊强）“五一”假期，北京八达岭长城景区接待游客27.3万人次，较2019年同期增长18%。记者从北京八达岭文化旅游集团有限公司获悉：自“五一”假期起，八达岭夜长城体验活动实现常态化开放，从以前的周末和节假日开放调整为每晚开放，为游客带来更多新体验，促进长城文化深度发掘、文旅融合多样化发展。八达岭夜长城还将推出现代演艺类、古装艺术类、文化演出类、现代科技类、沉浸式体验类等活动，并不定期组织文艺演出。

本版责编：智春丽 陈圆圆 陈世涵

曹操高陵遗址博物馆开馆

近日，河南安阳曹操高陵遗址博物馆正式向公众开放。曹操高陵遗址博物馆位于安阳市殷都区西高穴村，依托曹操高陵而建，由遗址展示区、博物馆展示区及陪葬墓展示区组成，展示总面积约1.8万余平方米。新华社记者 李安摄



河北石家庄开放一批文化工作室

艺术普及，融入街头巷尾

本报记者 史自强

设为戏迷开放日，由赵玉华手把手指导。

各工作室在活动组织上，鼓励精准分层、精准定位。对零基础群众，重在知识普及；对稍有基础的群众，开展有重点的辅导培训；对有一定水平的群众，则在深入研讨交流上做文章。同时注重吸引青少年群体，让文化种子生根发芽。

“丁丁，当当……”伴随清脆的敲击声，临街的郭海博铁板浮雕工作室，吸引了不少参观者。工作室一楼设有大型工作台、作品展示墙、名家介绍海报、创作工具展示区等，二楼则设有创作交流体验区和图书阅读区。“功能空间上，各工作室凸显创作、展示、交流三大主体需求，延伸设置休闲阅读、研学体验、小型演艺、文创开发、网络直播等分区。”负责

工作室日常运营的石家庄文化旅游投资集团有限责任公司党委副书记陈刚说。

工作室背后，是各级部门的合力保障，省委宣传部、省文联统筹指导，精心挑选推荐入驻人员；市里财政保障，总体协调，市旅投负责日常运营管理；区县一级制定辖区内工作室年度活动清单，沟通上下；街道和社区落实具体活动安排。

不久前，一场名为“燕赵十景”的艺术展在任源书法工作室开展，用书法、篆刻、剪纸、版画4种形式描绘了太行山、长城、赵州桥、白洋淀等河北美景。活动人气高涨，不仅吸引了许多线下观展者，线上点击量也突破100万次。

艺术普及活动为工作室带来人气，艺术

形式的组合创新则迸发新的火花。去年以来，“书法+音乐”“相声+架子鼓”等表演形式和活动在各工作室上演。

周淑英表示，文化工作室对于中华优秀传统文化传承具有重要意义。如今，工作室的参观者众多，大大提升了非遗的影响力，也为传承人提供了学有所教、艺有所传的平台。

橙红色的方形牌匾，上方白色字体书写的“城市人文公共空间”，构成了文化工作室统一的识别标志。

“尽管艺术种类不同，但工作室是联动融通的整体，不仅体现在外观标识上，更在创作上。”梁兵说。今年是农历兔年，石家庄市联合多家工作室，共同推出兔年主题创作，玉兔剪纸、兔子印章等，让市民大饱眼福。

作为城市人文公共空间，市民可随时随地进入工作室，如今，工作室也越来越走进周边社区、学校、医院、农村等。

“把技艺展出来，把展品搬出来，提升城市文化品位，让宜业城市更宜居。”石家庄市委宣传部副部长殷斌说，这些文化工作室正成为展示城市形象的“窗口”，让城市在提升“颜值”的同时，更具“内涵”。

河北石家庄市湾里庙步行街，中国民间工艺美术家、国家级非物质文化遗产项目蔚县剪纸代表性传承人周淑英的工作室就坐落在这里。市民张媛说，去年12月，她带8岁的女儿第一次来这里参观，女儿一下子迷上了剪纸。现在，她和女儿每周都来，近距离体验非遗。

在石家庄，类似的工作室不少。为建设好群众身边的城市人文公共空间，石家庄自去年9月起陆续开放52家文化工作室，包含戏剧、音乐、舞蹈、民间文艺、曲艺、文艺评论、书法、美术、写作、设计艺术等艺术门类，入驻工作室的有国家一级美术师、梅花奖得主以及国家一级作曲、知名作家等。

“群众的文化需求在哪里，工作室的舞台就在哪里。”石家庄市委宣传部文艺科科长梁兵说。这些工作室设立在街头巷尾、社区周边、商业街区等，让群众能随时随地畅享文化魅力。

“青衣起范儿的时候，要稍微提着点腕子，然后这样压出去，动作就好看了。”在赵玉华工作室，一级演员、梅花奖得主赵玉华正为戏迷讲解青衣的表演特色。工作室将每周三