

跨越5500万光年的曝光 原来你是这样的黑洞!

□新华社记者 陈芳 董瑞丰 王琳琳

2019年4月10日,人类终于看见黑洞真容!这张在全球多地同步公布的“大片”,证实了神秘天体黑洞的存在,也使得爱因斯坦的百年猜想终得检验!

经过10多年准备,四大洲8个观测点组成虚拟望远镜网络——一个如同地球直径大小的事件视界望远镜,在集齐所有观测数据并深度分析后,让黑洞终于拥有了一张“正面照”。

为何要给黑洞拍照?获得这张照片有多难?人类合作探究宇宙还将揭示哪些新的奥秘?新华社记者第一时间采访了参与国际合作的中外科学家,对此作出解答。

首次“看到”黑洞:爱因斯坦说对了

百余年来,人类探寻黑洞奥秘的脚步从未停歇。

从爱因斯坦的广义相对论率先预言黑洞的存在,到惠勒提出“黑洞”概念,再到霍金提出“黑洞是时空的扭曲者”……科学家们日益相信,宇宙中存在许多大小不一的黑洞,甚至在银河系的中心就有一个超大黑洞。

多年来,一些间接证据陆续证实黑洞的存在,人类不断插上科幻翅膀勾画黑洞容颜。

科幻电影也在不断“幻想”黑洞影像。在电影《星际穿越》中,黑洞“卡冈图雅”是那深不见底的黑色中心与明亮立体的气体圆环。

拍照难在哪?用难以想象的计划寻找“至暗信号”

给黑洞拍照的难点,在参与此次大科学计划的专家眼中,可以用三个字来形容:“小”“暗”“扰”——细节太小,信号太暗,干扰太多。

黑洞如此遥远,寻找它如同从地球观察月球上的一个橘子,需要的望远镜口径超乎想象。况且,这个望远镜还要足够灵敏,才能“看”得清极其微小的细节。

自400多年前伽利略发明望远镜以来,人类科技水平的飞速提升让望远镜的口径越来越大、“分工”越来越细。但要给黑洞拍照,依靠人类有任何单个天文望远镜都远远不够。

跻身一流,中国成为国际科学合作重要参与者

我国科学家全程参与了给黑洞拍照这项国际合作,在早期推动这一项国际合作、望远镜观测时间申请、夏威夷望远镜观测运行、后期数据处理和理论分析等方面均做出了贡献。

沈志强说,基础科学研究的国际合作是大势所趋,但很多时候不能只靠经费投入“凑份子”,前期研究和人才积累是取得合作“话语权”的重要因素。

从“中国天眼”(FAST)到“世界巨眼”(SKA),从人类基因组测序到

泛第三极环境研究,近年来,中国参与国际合作的广度和深度不断加大,在吸收世界创新养分的同时,也不断贡献中国智慧。

随着全球射电天文学方兴未艾,接连涌现类星体、脉冲星、星际分子和微波背景辐射四大天文发现。近年来,我国陆续建成多座射电望远镜,口径从25米到65米再到500米,从追赶在并跑,天文学研究开始逐步跻身一流。

黑洞的顺利成像不是终点。

就在4年前,两个黑洞合并产生的引力波信号被科学家“捕捉”到,成为科学界的一个里程碑事件,人类开始“听”到黑洞。

这一次,人类终于眼见为实。此次露出真容的黑洞,位于室女座一个巨椭圆星系M87的中心,距离地球5500万光年,质量约为太阳的65亿倍。它的核心区域存在一个阴影,周围环绕一个新月状光环!

这是一个难以想象的大科学计划:用分布全球的8个观测点,组成一个口径如地球直径大小的虚拟望远镜。条件苛刻的观测点,包括夏威夷和墨西哥的火山、西班牙的内华达山脉、智利的阿塔卡马沙漠、南极点等。要顺利拍照,不仅要“看”得远,还要选对频道。“对黑洞成像而言,最佳的波段进行观测至关重要,这个波段就在1毫米附近,成像的分辨率相当于能在黑龙江漠河阅读南沙群岛上一张报纸。”路如森说。

专家解释,这一波段的黑洞电磁波辐射最明亮,而背景“噪音”的干扰又最小。

拍照难,洗照也不易。望远镜记录下的海量数据,需要进行复杂的后期处理和分析,才能获取最终的黑洞图像。以2017年4月的观测为例,每个台站的数据率达到惊人的32GB/秒,8个台站在5天观测期间共记录约3500TB的数据。专家表示,如果是像看电影一样不间断地看,这些数据至少需要500多年才能看完。

该国际合作项目负责人、哈佛大学教授谢拉德·多尔曼表示,10多年来,正是技术的突破、新望远镜的建成,最终使人类能够“看到”黑洞。

黑洞照片的三大看点

□新华社记者

被誉为“非凡的科研成果”,是天文学上的“重要里程碑”,具有历史性意义。

“上一代人不可能做到的事”

由于光线无法逃出黑洞,科研人员要拍的实际上是黑洞产生的“阴影”以及周围的吸积盘等,从而描绘出黑洞的轮廓。此次拍照的一个目标是代号为M87的超巨椭圆星系中心黑洞,它的质量是太阳的65亿倍,但离我们实在太远,达到5500万光年。

谈及给黑洞拍照的难度,项目协作委员会主席、德国马克斯·普朗克射电天文研究所所长安东·岑苏斯打比方说:“如果地球是平的,那使用这一技术可以从波恩看清纽约街头报纸上的字。”经大约两年的数据处理及理论分析,照片才成功“冲洗”出来。“我们已经完成了上一代人认为

不可能做到的事情。”项目主任、美国哈佛-史密森天体物理学中心的谢拉德·杜勒曼总结说,“技术的突破、世界上最好的射电望远镜之间的合作、创新的算法都汇聚到一起,打开了一个了解黑洞的全新窗口。”

“期待中国成为重要一员”

在“事件视界望远镜”项目中,中国科学院天文大科学研究中心(国家天文台、紫金山天文台和上海天文台)参与了位于美国夏威夷的东亚JCMT望远镜对黑洞的观测,多名中国学者是此次黑洞照片相关论文的作者。不过,中国天文学界清醒地认识到目前的“参与者”角色。

太空可能是中国未来能发挥更多作用的地方。给黑洞拍照的“事件视界望远镜”项目科学委员会主席、荷兰奈梅亨大学教授法尔克说,今后要拍摄更好的黑洞照片,就需要比地球还尖的望远镜,这就需要走向太空。“中国在射电干涉测量技术和太空探索方面的能力正快速增长,我期待未来中国能成为这个领域的重要一员。”(据新华社上海4月10日电)

是谁拍下了这张超级黑洞照片?

超级黑洞照片的拍摄是通过“事件视界望远镜(EHT)”系统完成。

- 分布在全球四大洲8台射电望远镜组成的虚拟望远镜阵列,有效口径尺寸接近地球直径大小,它们一同运作完成了这张超级黑洞照片。
- 200多位分布在世界各地的科学家参与了EHT这一项目。

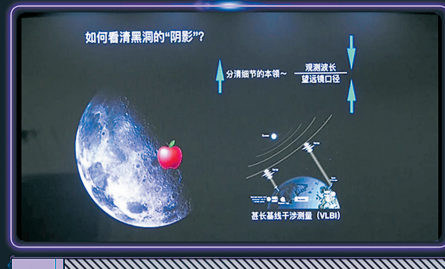


“事件视界望远镜(EHT)”科学目标

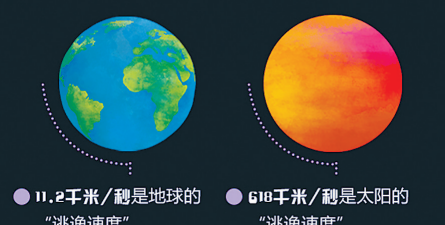
- 黑洞成像
- 检验相对论
- 理解黑洞周围的吸积过程
- 理解喷流的产生和集束过程

EHT望远镜是如何看清黑洞“阴影”的?

这与望远镜的口径有直接的联系:望远镜口径越大,其分辨率便越高,这样我们就可以看清黑洞周围的一些细节。



什么是黑洞?



如果一个天体的逃逸速度达到了光速,那么就光线也不可能从它那里逃逸出去了。这样的天体就是黑洞,它的基本特征是有着一个封闭的边界,称为黑洞的“视界”。



相比于太阳和中子星,黑洞的引力是巨大的。

黑洞的影像带给了我们哪些信息?

黑洞的质量是巨大的,约为太阳质量的65亿倍。黑洞的自旋具有南北不对称性,其自旋方向远离地球,呈顺时针方向旋转。

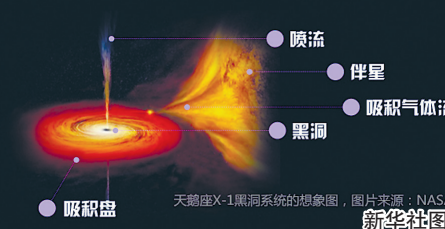
我们为什么要研究黑洞?

借助黑洞,能让我们了解更多自然的奥秘。例如,让我们更深入理解爱因斯坦广义相对论。

科学家曾发现,黑洞不仅能“捕捉”光线和一切“路过”的物质,而且也有抛射气体的喷流现象。

人类如何探测黑洞?

黑洞自身不发光,难以直接探测,大大小小的望远镜对于直接观测遥远黑洞力不能及。科学家们只能采用一些间接方式来探测黑洞——比如观察吸积盘和喷流。



时评

2019年4月10日,人类终于得见黑洞的真容!

这张照片,证实了神秘天体黑洞的存在;这张照片,使得爱因斯坦的百年猜想终得检验!

人类揭秘宇宙的速度从未像今天这么快,但速度的背后却是百年的积累、沉淀与等待。

为了这一“眼”,人类等了100多年。从爱因斯坦的广义相对论,到惠勒的“黑洞”概念,再到霍金的“黑洞理论”……已故的科学大师虽未亲眼得见黑洞真容,但他们的猜想却激励着后人不断求解,把他们的理论付诸实践。

为了这一“眼”,人类插上了想象的翅膀。在电影《星际穿越》中,黑洞“卡冈图雅”是那深不见底的黑色中心与明亮立体的气体圆环。

为了这一“眼”,无数科学家仰望星空、低头演算,日复一日、年复一年,只为开花的那一刻。全球30多个研究所200多位科学家参与了一项庞大科学计划,为联合世界各地的8台射电望远镜,人类花费10年,制图又耗资2年。

为了这一“眼”,人类把创造力和想象力发挥到了极限。由8只“眼睛”组成的虚拟事件视界望远镜,北至西班牙、南至南极,口径达到了地球直径。这一“巨眼”,带领人类穿越星空,从海量的数据中,去勾勒黑洞容颜。

探秘宇宙不能仅靠一国之力。它需要自主创新,更需要人类的共同努力。对于这样一个大科学计划,人类依靠通力协作,让黑洞露出真颜,以眼见为实的方式,证实了黑洞的存在,试图解答星系中的壮观喷流如何产生并影响星系变迁。

这一“眼”,虽然用了百余载,但正是怀揣着揭开未知的梦想,秉承科学探索的精神,让人类在探秘宇宙的征途上不断开启新的窗口。

探秘宇宙的伟大事业,始于梦想、基于创新、成于实干。梦想不仅支撑科学进步,更支撑人类一往无前!

今天,当仰望浩瀚星空的孩子问你:“宇宙有黑洞吗?”你可以自豪地回答:“看!这就是黑洞的样子!”

(新华社北京4月10日电)

科普

黑洞——比科幻更不可思议的天体

新华社北京4月10日电(记者郭爽)“事实有时候比小说更奇怪,黑洞最能真实体现这一点,它比科幻作家梦想的任何东西都更奇怪。”霍金在最后一本著作《十问:霍金沉思录》中这样写道。

时空中的无底深渊、深藏不露的引力陷阱……黑洞是天文物理史上最引人注目的研究课题之一,更是科幻小说、电影等多种文艺作品中的常见“角色”。

人类关注黑洞的历史可以追溯到18世纪末。在万有引力定律提出约百年后,英国科学家约翰·米歇尔在1783年首次提出,可能存在引力强大到连光线也无法逃离的“暗星”。不过,那时天文学家对此讨论不多。

1915年,爱因斯坦提出真正“预见”黑洞的广义相对论。但其实,就连爱因斯坦也曾经不相信黑洞真实存在。不过,科学界确实利用广义相对论计算得出,在宇宙中存在这样的天体。

20世纪60年代,美国天体物理学家约翰·惠勒首次将“黑洞”作为一个科学术语提出,这个词汇象征着它的黑暗和神秘。

此后,科学界不断收获关于黑洞的研究成果。迄今,黑洞的存在已得到多数天文学界和物理学界科研人员的承认。在人类首次获得黑洞照片之前,2015年堪称黑洞研究的一个小高峰:引力波探测项目为黑洞的存在提供了明确证据。

科学界普遍认为,黑洞是宇宙中最神秘的天体,几乎所有质量都集中在最中心的“奇点”处,其周围形成一个强大的引力场,在一定范围之内,连光线都无法逃脱。这个边界称作“事件视界”,本次发布黑洞照片的国际组织,就叫做“事件视界望远镜”项目。

根据理论推算,银河系中光恒星量级的黑洞就有上千万个。天文学界认为,许多星系中央都有超大质量黑洞。例如代号为M87的超巨椭圆星系中心黑洞的质量被认为约为太阳的65亿倍。

天文学家根据质量将宇宙中的黑洞分成了三类:恒星级质量黑洞(几十倍至上百倍太阳质量)、超大质量黑洞(几百万倍太阳质量以上)和中等质量黑洞(介于两者之间)。

尽管黑洞无法直接观测,但由于黑洞的引力会吸积物质到它附近,周围通常都有一个吸积盘环绕。吸积盘非常热且亮,与黑洞对比明显,因此可以通过观测吸积盘来为黑洞拍照。

「眼」百年,一往无前

□新华社记者 陈芳 岳冉冉

链接

人类获得的首张黑洞照片10日面世。这一重大科学成果由全球多国科研人员历经数年合作完成。那么,这张照片在科学上有多重要?拍到黑洞照片有多难?中国又发挥了什么作用?

“具有历史性意义”

两百多年前,就有科研人员设想宇宙中存在一种质量巨大、引力强到连光也无法逃脱的天体。爱因斯坦在一百多年前提出的广义相对论,可用于计算出这种天体的若干性质。但黑洞作为一个科学术语,直到20世纪60年代才由美国天体物理学家约翰·惠勒提出。

几十年来,黑洞引发人们无数遐想,但没有人知道它的真正模样。正因为这个,第一张黑洞照片才备受期待,

