

跨越5500万光年的曝光

原来你是这样的黑洞!

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

浩瀚星空中,黑洞是极神秘又惹人遐思的天体。

它,“吞噬”一切,连光也无法逃脱。它,体积小、质量大,可以弯曲周围的时空。它的“前世今生”带着重重谜团,让人好奇无比。

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。

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!

“观测结果与理论预言非常一致,这证实了黑洞这样的极端条件下,广义相对论仍然成立。”中国科学院上海天文台台长沈志强说,先辈科学家为我们这个世界搭建的理论模型,再次经受住考验。

上海天文台研究员路如森难掩兴奋:“黑洞的暗影区域和光环,相当于打开一扇窗,未来可以更好地重构黑洞‘吞噬’的物理过程,深入了解这个过程中发生的奇异事件。”

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,依靠人类现有任何单个天文望远镜都远远不够。

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的一张报纸。”路如森说。

不同的望远镜各有所长。正是给黑洞拍照的这一特殊要求,让包括“中国天眼”在内的一些大型望远镜“束手旁观”。

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,才能获得最终的黑洞图像。

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、哈佛大学教授谢泼德·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。

中国成为国际科学合作重要参与者

从首张月背照片到首张黑洞照片,人类观测宇宙的新窗口正在不断打开。在探索宇宙奥秘的征程中,中国也不断贡献着智慧。

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,从追赶并跑,天文学研究开始逐步跻身一流。

“过去一二十年间,中国在射电天体物理学、天文学等领域取得了巨大进展,在此次国际合作中做出了不可或缺贡献。”荷兰奈梅亨大学教授海诺·法尔克说,随着中国的射电干涉测量和太空探索能力迅速增长,中国将成为国际科学合作的重要参与者。

黑洞的顺利成像不是终点。主持欧洲地区发布会的德国马克斯·普朗克射电天文研究所所长安东·岑苏斯强调,未来还将增加望远镜的数量,甚至对新的黑洞进行观测,继续验证广义相对论的有关预测,借此了解星系的形成和演进,为人类解开更多奥秘……

爱因斯坦说,科学是永无止境的,它是一个永恒之谜。

“在伟大梦想的支持下,人类科学探索的脚步,将永不停歇。”沈志强说。据新华社报道

晨报官方微信



◆4月9日,在中国科学院上海天文台,中方团队成员在讨论黑洞照片的成像原理

新华社记者 金立旺摄