

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。

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。

我看我说

科盲看黑洞

●范康

几天来,黑洞给人们造成的震惊、愕然、惊奇,冲击波之巨大,可能仅次于黑洞本身。对于这个以前仅是存在于科学现象或科幻文学作品中,现在突然“梦幻成真”、从天而降的超级“不明之物”,科学家从不同专业、以不同的方式反复讲解,人们从各自的角度交流议论、发出感慨,一时间几乎人人关注黑洞、观察黑洞。 作为一个科盲,在看热闹、受科普、开眼界的同时,也由此引发一些思考和认识。 世界那么大,每个人都有自己不知不觉无解的“黑洞”。科学家说,黑洞的质量可以达到太阳的100多亿倍!这还不算完,我们现在估计银河系里面有几亿个、几十亿个甚至更多的黑洞,真正被观测到的,大概也就几十个。这是什么概念,只能说无知限制了我辈的想象力。或者说,我们想象力的“黑洞”难以想象,现实远比想象精彩。面对浩瀚无垠的宇宙、异常纷繁复杂的世界,谦虚些吧,谁也别说自己很厉害很牛。 科学的态度就是不懈地追求,面对不为人知的“黑洞”目标一步一步地探索、求证、解决。当年,天才物理学家爱因斯坦的广义相对论推导出了黑洞的存在。

100多年来,一代又一代科学家“一茬接着一茬干”,不懈努力,今天通过科技手段观测、证实了黑洞的存在。再往上溯,从地心说到日心说,经过长期的研究、探索,甚至斗争、牺牲,人类的认知不断扩大,对宇宙的认识,进而对世界的认识、对自身的认识才越来越趋于正确、合理、更为科学。科学探索如此,干任何事情、任何事业也如此,非得有这样的追求、精神和毅力才能成功。 团结的巨大力量,可以认知、解决难以想象的各式各样的“黑洞”。黑洞照片的成功取得和发布,让我们在钦佩科学家专业态度和不懈追求毅力的同时,也钦佩全球科学家们精诚团结协作的精神。经过10多年的谋划、两年来的合作,来自全球30多个研究所的200多名科学家们,利用分布于全球不同地区的8个射电望远镜阵列组成一个虚拟望远镜网络,共同完成了让人类第一次看到黑洞视界面的“雄心勃勃的庞大观测计划”。有这样的团结协作精神,什么样的计划能完不成,什么样的目标实现不了! 黑洞,让我们眼界大开的同时,也进一步脑洞大开。

人类首次“看到”了黑洞

数百名科研人员参与合作的“事件视界望远镜”项目4月10日在全球多地同时召开新闻发布会

发布他们第一次拍到的黑洞照片

照片“主角”是室女座超巨椭圆星系M87中心的超大质量黑洞,其质量是太阳的65亿倍,距离地球大约5500万光年



黑色部分是黑洞投下的“阴影” 明亮部分是绕黑洞高速旋转的吸积盘

持续100多年的求解

你是第一批“看见”黑洞的人类

来啦,黑洞,请先来个自我介绍

黑洞:好。

我在全球新闻发布会现场为你介绍。我活了100多亿年,人类终于给我拍了张照片。今天,我的“写真”以特刊形式发表在《天体物理学杂志通信》上,为我拍照的设备是一个口径如地球大小的“虚拟”望远镜,200多位科研人员通过将地球上不同地点的8个射电望远镜组合成观测阵列,终于拍下了我的“盛世侧颜”。

黑洞,原来过去这些年你只是“传说”?

黑洞:没错!

解说:尽管在《星际穿越》等科幻电影中,我们曾一次次“真切”地领略黑洞的瑰丽,但那些画面都只是导演们“一厢情愿”的想象,黑洞到底长啥样没人真正见过。 约100年前,以爱因斯坦为代表的伟大科学家预言,大质量恒星在燃料耗尽、生命终结之后会向内部中心区域坍塌、集聚,最终形成黑洞。 早期,黑洞只存在于牛顿万有引力定律和爱因斯坦广义相对论的公式和方程中,因为太过“超出人类理解”,就连最早预言的人都怀疑黑洞的真实存在。“直至2015年,人类首次探测到两个黑洞合并所产生的引力波,才强有力地证明了黑洞的存在,但那仍只是间接证明。”参与此次国际合作的中科院上海天文台台长沈志强说。

所以,无图无真相,在没有眼见为实“看到”黑洞之前,它一直是“传说”。

这位“隐士”,你到底“躲”到哪里去了?

黑洞:如果非要给“你我”之间加上个距离,那就是5500万光年

解说:此前,黑洞确凿地存在于科学家们无数的推测数据中,但我们始终未曾与其谋面。如今,人类终于为黑洞拍下了第一张照片。 沈志强指着这张照片说:“人类拍到的这个黑洞,位于室女座星系团中一个超大质量星系——M87的中心,距离地球5500万光年。我们所在的银河系也是‘室女座’星系团的一员。”

听说你长得“大到无边”,那究竟是多大?

黑洞:不准确!我只是很重,但我的体积很小。

解说:在多数人的想象中,黑洞之“大”超出人类对于大尺寸数量级的直观认知。但准确说,“黑洞只是质量和密度超乎想象的大,比如这次拍到的黑洞质量是太阳的65亿倍,属于超大质量黑洞,但体积却比较小,小到在其内部几乎没有空隙。”参与此次国际合作的中科院上海天文台研究员路如森说。 举个例子,“如果我们要将太阳变成黑洞,必须将太阳压缩到一个半径非常小的空间内。”沈志强说,而一旦太阳被压缩到这么小的空间内,就可以改名叫“黑洞”了,它拥有

超强引力“先天基因”,可“吞噬”周围的气体、尘埃,乃至临近的恒星系和较小的黑洞。超强引力帮助黑洞以极其暴力的方式“跑马圈地”,宣誓自己的“势力范围”。

首张黑洞“写真”拍的是你哪个“部位”?

黑洞:我的侧颜“轮廓”。

解说:参与此次国际合作的、论文发表工作组五成员之一、中科院上海天文台副台长袁峰说:“照片中,黑色圆影的中央‘隐藏’着黑洞的真身。圆影外侧新月形的光环是黑洞周围气体发出的光,所以,准确地说,首张黑洞‘写真’拍到的是黑洞的‘轮廓’。”

黑洞,你到底黑不黑?

黑洞:外面黑,里面也许不黑。

黑洞像个“至暗无底洞”,即便大名鼎鼎的“最牛飞毛腿”——光也难逃“魔洞”。但已故科学家斯蒂芬·霍金推断,黑洞并不像想象的那么黑,事物可以从黑洞逃脱。 哪个是真?哪个是假? “从照片上看,黑洞的势力范围之内的确漆黑一片,但是势力范围里面,那个质量超大、体积超小的天体到底什么颜色,照片上还不看清楚。”沈志强说。 而对于被黑洞吞噬的一切事物有没有科幻电影中畅想的“逃离通道”,路如森说:“仍不清楚,照片中没法看到,可能没有。”

听说物理教科书中某些理论失效了?

黑洞:高兴得有点儿早。

2016年,有科学家在对2015年人类第一次观测到的引力波数据进行分析后表示,在黑洞周边,爱因斯坦的广义相对论可能会失效。真的吗?

黑洞首张“写真”揭晓了谜底。袁峰说,在没有拍到黑洞照片之前,科学家根据爱因斯坦广义相对论精准计算出了黑洞真身外黑色区域和新月形光环的结构。“拍到黑洞照片后,我们发现,真实情况跟我们计算的结果一模一样,可见,观测结果验证了爱因斯坦的广义相对论。” 但是,沈志强说,由于目前我们还无法“看清”黑洞的最里面,那里的运行规律是否与人类已知物理定律相悖还不得而知。物理教科书日前再次经受住了考验,你兴奋吗?

人类“百年等一照”,然后呢?

黑洞:难道就不想再看到我不是宇宙中最厉害的存在?

作为宇宙中第一批亲眼看见黑洞的“碳基生物”,生活在今日地球上的人类已然可以“无悔”,但好奇心不止的人类依然在努力。 “首次拍到黑洞真容只是迈出了人类认知黑洞的历史性一步,接下来我们将进一步增加观测望远镜的数量、分辨率,甚至不排除在外太空‘组建’更高清晰度望远镜的可能性。”袁峰说。 “我们希望用更短的时间拍出细节更丰富、角度更多样的黑洞照片,也希望有朝一日能在宇宙中开展系统的‘黑洞普查’。”沈志强说,这将有助于进一步验证爱因斯坦广义相对论等人类基础科学理论,也有助于人类弄懂黑洞到底是怎样的存在,星系中心壮观的喷流是如何产生的,宇宙究竟有多大,如何形成又如何演化。 “我是谁,我从哪里来,要到哪里去”,黑洞,人类“终极三问”的答案都在你那吗? 我们好期待! (据新华社)