



跨越5500万光年的曝光 原来你是这样的黑洞

“事件视界”和“事件视界望远镜”

探寻黑洞的蛛丝马迹

新华社北京4月10日电(记者郭爽)在黑洞周围,光线不能逃脱的临界范围被称为黑洞的半径或“事件视界”。对这个特殊区域,人类动用了相当于地球直径的“虚拟望远镜”,探寻黑洞留下的种种“蛛丝马迹”。

根据著名理论物理学家霍金的理论,黑洞“事件视界”并非“有去无来”的单向车道。尽管物体一旦被吸入黑洞就会永远消失,但如果经过数十亿年的时间,黑洞可能会“渗出”一些被吸入物质的蛛丝马迹。

由于黑洞非常遥远且半径很小,以往设施没有足够的分辨率来直接观测黑洞,而是用观察周围恒星运动、吸积盘和喷流乃至引力波等间接方法来间接探测。

为了提高望远镜空间分辨率,来自

看见黑洞

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。

4月10日,中国科学院上海天文台举行新闻发布会,发布人类史上首张黑洞照片。 新华社记者方蒨摄

首次“看到”黑洞,爱因斯坦说对了

浩瀚宇宙中,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轮廓。

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“看见”了。

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。”路加森说。

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。

跻身一流,中国成为国际科学合作重要参与者

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,从追赶赶到并跑,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的贡献。”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。

黑天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化,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。(参与记者:刘芳、张颖、连捷、黄莹、金立正)

新华社上海4月10日电

“从波恩看清纽约街头的报纸”

科学家详解人类首张黑洞照片怎样拍

据新华社德国波恩4月10日电(记者张颖、连捷)“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的报纸上的字。”德国马克斯·普朗克射电天文研究所所长安东·岑苏斯对新华社记者说,集合全球射电望远镜给黑洞拍照,有助于科学家揭开形成之谜。

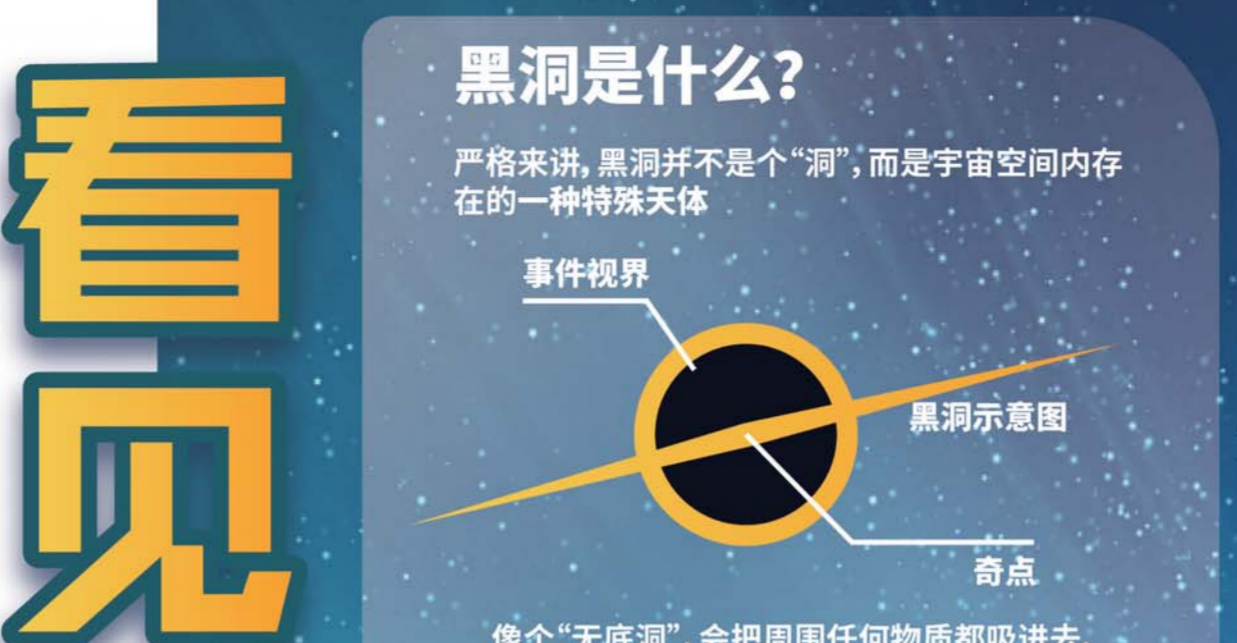
岑苏斯作为项目协作委员会主席及照片数据分析机构的负责人主持比利时布鲁塞尔的新闻发布会。他介绍,这个项目的主要任务是拍摄两个黑洞,一个位于银河系中心,名为“人马座A*”,是距离我们最近的超大质量黑洞;另一个就是位于银河系邻近星系M87中心的黑洞,它的质量要大得多,它们是按人类“现有的能力”确定的“理想观测对象”。

即使最近的“人马座A*”,距地球也有2.6万光年,M87更是距离地球5500万光年。给这么远的对象拍照,需要全球之力。岑苏斯说,这一名为“事件视界望远镜”的项目团队由来自全球的数百名研究人员组成,集合了分布在全球各地的多个射电望远镜。

“我们很早就和国际合作伙伴一起,致力于将相关科技能力推进到毫米波等级。”岑苏斯说,给黑洞拍照主要应用的是“甚长基线干涉测量技术”,通过阵列望远镜,既能敏感捕捉微弱信号,又能拥有高分辨率,从而进行详尽观测。

“我们取得的观测结果非常重要,质量也让人惊喜。”岑苏斯说,“我们希望借此验证广义相对论的有关预测,并了解星系的形成和演化。终极目标是从天文领域认识自然,了解宇宙的形成。”

岑苏斯表示,首次发布黑洞照片“只是开始”。“我们未来会扩大阵列望远镜的数量规模,提高灵敏度和分辨率,继续观测两个黑洞在不同阶段的变化,甚至对新的黑洞进行观察,拍摄新的、质量更好的照片。”



给黑洞拍张照不容易!

- 举个例子,地球与黑洞Sgr A*(人马座A*)的距离达到了约25000光年,给Sgr A*黑洞拍照,相当于在地球上拍摄一只放在月球上的橙子,难度可想而知
- 科学家们提出了“事件视界望远镜(EHT)”计划对黑洞展开观测
- 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,最后大型计算机集群对数据进行分析、合并,花费2年时间,“洗出”黑洞照片

解说:此前,黑洞确实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。”

同望星空,黑洞也“发光”

事实上,观测黑洞项目,让地球上几乎所有这一领域的研究人员都不同程度地以不同方式参与其中。科学探索,正让整个世界以不同寻常的方式更紧密地连接在一起,不仅让地球,也让人类成为一个共同体。

无独有偶,对黑洞概念懵懵懂懂的早期天文学家,发表广义相对论的爱因斯坦,获得黑洞存在证据的引力波项目团队,还是今天共同拍摄黑洞照片的各国科研人员,让人类持续探索并不断取得进步的功绩之一,正是人类作为一个共同体对宇宙和自身的好奇心。

探索未知,是人类拓展自身疆界的重要过程。天文学的进步,也同时推动数学、物理学、化学、计算机等多个学科并肩前行。而只有多领域、多学科并行发展,更大尺度地拓展国际合作范围、更深更广地探索国际合作模式,人类探索未知的视野才可能变得更加开阔。

无论仰望星空,还是审视自己,当地球上的人们全体凝视同一方向,如同黑洞望远镜项目科学委员会主席、荷兰奈梅亨大学教授海诺·法尔克所说,这样的项目需要整个世界。

记者郭爽 新华社北京4月10日电

来啦,黑洞,请来个自我介绍

黑洞:好。

解说: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、生命终结后会向内部中心区域坍塌,聚集,最终形成黑洞。

早期,黑洞只存在于千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。”

沈志强说,“我们未来会以‘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: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,黑色阴影的中央,隐藏着黑洞的真身,阴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·霍金说,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,黑洞的势力范围以内的确漆黑一片,但是势力范围外面,那个质量超大、体积超小的天体到底什么颜色,照片上还看不清楚。”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”,路加森说:“仍不清楚,照片中没看到,可能没有。”

黑洞,一个无人不知却知之甚少的生僻热词,今天迎来历史性一刻——北京时间10日,一个“超巨型”质量黑洞在上海等全球多地向人类首次呈现真容,以一张高清“写真”,用“眼见为实”的方式,定格了自己的真实存在,也引发了人们更多好奇。

黑洞预言流传百年来,我们是第一批“看见”黑洞的人类!

为先睹为快,新华社记者第一时间独家专访了发布会现场多位科学家,用最简单的语言解密此次里程碑式发现背后的“十万个为什么”。

一“眼”百年,一往无前

世界各地的8射电望远镜,人类花费10年,制图又耗时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”,带领人类穿越太空,从海量的数据中,去勾勒黑洞真容。

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”……已故的科学家虽未亲眼看见黑洞真容,但他们的猜想却激励着后人不断探索,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,只为花开的那一刻,全球30多个研究所200多位科学家参与到了这一项大科学计划,为联合

听说你长得“大到没边”,那究竟有多大?

黑洞:不准确!我虽是很重,但我的体积很小。

解说:在多数人的想象中,黑洞之“大”超出人类对于尺寸数量级的直观认知,但难能可贵,“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加森说。”

举个例子,“如果你要将太阳变成黑洞,必须将太阳压缩到一个半径非常小的空间内,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,黑色阴影的中央,隐藏着黑洞的真身,阴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’。”

人类“百年等一眼”,然后呢?

黑洞:难道就不想再看看我到底是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“奠基生物”,生活在地球上的人类已然习惯于“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‘搭建’更高清更清晰望远镜的可能性。”袁峰说。

“我们希望用更短的时间拍出细节更丰富、角度更丰富的黑洞照片,也希望有一天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,也有助于人类弄清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”的答案都在你那里?我们好好期待!

(记者王琳琳)新华社上海4月10日电

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,在黑洞周围,爱因斯坦的广义相对论可能会失效,真的吗?

黑洞首张“写真”揭开了谜底,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”推算出了黑洞真身黑色区域和新月光环的结构。

“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符还不得而知。物理教科书目前再次经受了考验,你兴奋吗?

你是第一批“看见”黑洞的人类

持续一百多年的求解

