

经过近两年“冲洗”，史上首张黑洞照片今问世 今晚9时，我们将“看见”黑洞



本报记者
黄佳琪

今晚9时，我们或将成为第一批“看到”黑洞的人类！

虽然人类早已确认了黑洞这种神秘天体的存在，但黑洞到底长什么样，还真没人知道。

为了一睹黑洞的真实模样，2017年4月，由世界各地8个天文台的亚毫米射电望远镜组成的虚拟望远镜网络“事件视界望远镜”发力，对银河系中心黑洞人马座A*和星系M87中的黑洞展开观测。观测结束后，大型计算机集群再对各个望远镜收集的数据进行合并与分析，从而生成黑洞的形象图，也就是我们今晚9时将看到的人类史上首张黑洞照片。

黑洞究竟长得什么样？

说起黑洞，大家都不陌生，但黑洞到底是什么，能清楚解释的人或许并不多。

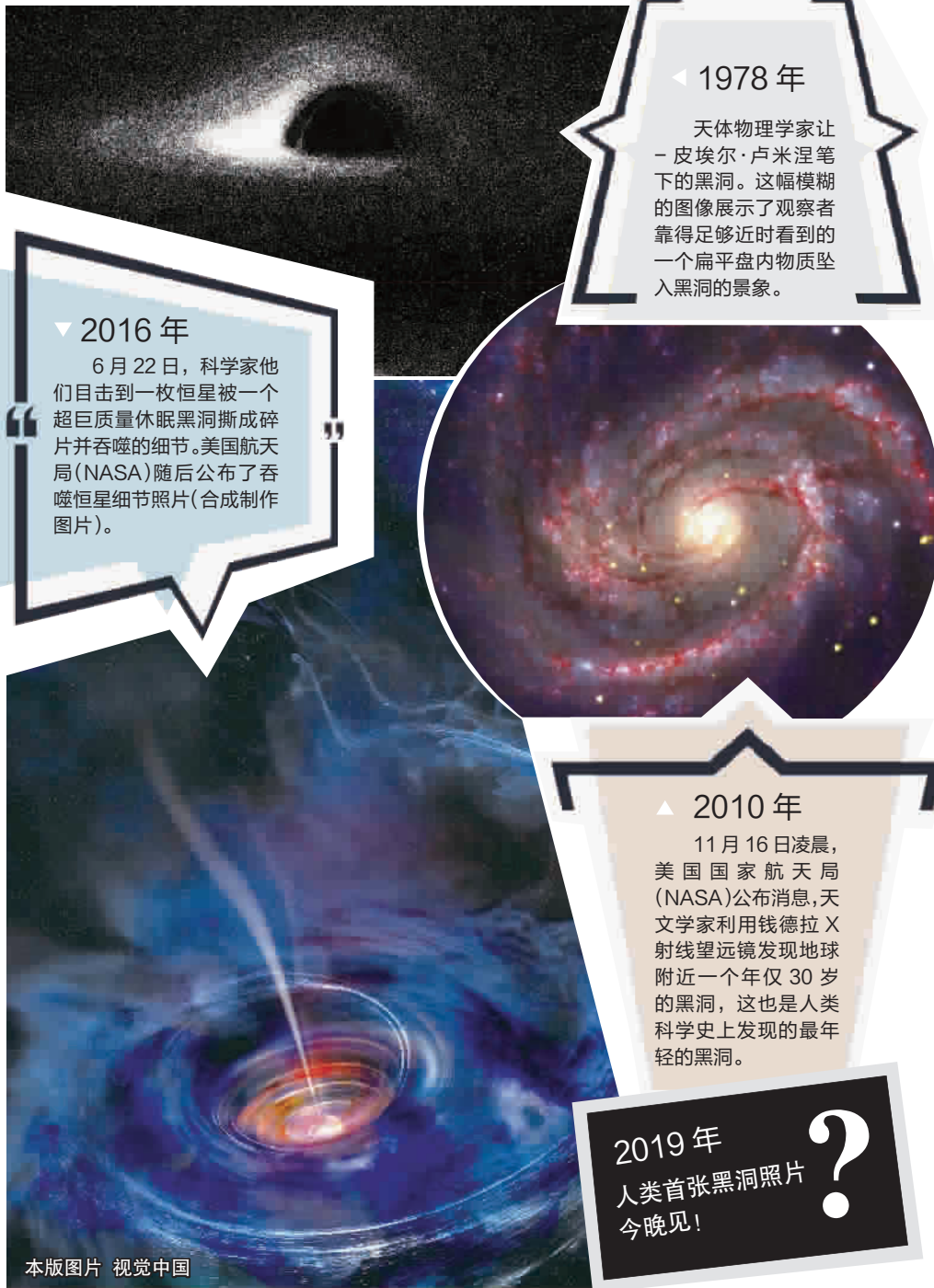
“黑洞”一词在1968年由美国天体物理学家约翰·惠勒提出，但其实早在1783年，英国地理学家约翰·米歇尔就已经意识到：一个致密天体的密度可以大到连光都无法逃逸。这也是如今我们对黑洞最基本的认识：像一个无底洞，能吸入周遭一切物质，连光都逃不出来。

黑洞的引力非常大，其势力范围被称作黑洞的半径，也被称作事件视界或视界面——顾名思义就是视线所能到达的界面。

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—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）。根据理论推算，银河系中光恒星级质量的黑洞就有上千万个，可到目前为止，人类还只确认了20多个黑洞的存在。因为以现有的技术条件，我们无法直接看到黑洞的真容。科学家也只能采取一些间接方式来探测黑洞，比如观察吸积盘和喷流。

中国科学院国家天文台研究员苟利军解释，在某些时候，恒星级质量的黑洞会存在于一个恒星周围，将恒星的气体拉来自己身边，产生一个围绕黑洞旋转的气体盘，也就是吸积盘。当吸积气体过多，一部分气体在掉入黑洞事件视界之前，在磁场的作用下被沿转动方向抛射出去，形成喷流。吸积盘和喷流两种现象都因为气体摩擦，产生了明亮的光与大量辐射，所以很容易被探测到，黑洞的藏身之处也就“暴露”了。

41年前，就有人把黑洞“画”了下来。1978年，天体物理学家让-皮埃尔·卢米涅利用自己的专业知识和想象力，使用一台60年代的IBM 7040穿孔卡片计算机，首次模拟出了黑洞的样貌。利用电脑模拟生成的数据，卢米涅化身“人体打印机”，用钢笔和墨水在底片上描绘黑洞。这幅模糊的



▼ 2016年

6月22日，科学家他们目击到一枚恒星被一个超巨质量休眠黑洞撕成碎片并吞噬的细节。美国航天局(NASA)随后公布了吞噬恒星细节照片(合成制作图片)。

◀ 1978年

天体物理学家让-皮埃尔·卢米涅笔下的黑洞。这幅模糊的图像展示了观察者靠得足够近时看到的一个扁平盘内物质坠入黑洞的景象。

▲ 2010年

11月16日凌晨，美国国家航天局(NASA)公布消息，天文学家利用钱德拉X射线望远镜发现地球附近一个年仅30岁的黑洞，这也是人类科学史上发现的最年轻的黑洞。

2019年
人类首张黑洞照片
今晚见！

本版图片 视觉中国

图像展示了观察者靠得足够近时看到的一个扁平盘内物质坠入黑洞的景象。

卢米涅并不是唯一对黑洞真容充满好奇的人，41年来，很多人都希望这种神秘的天体可视化。

首张黑洞照片哪里来？

要观测黑洞、可视化黑洞，自然离不开望远镜。从17世纪初人类发明望远镜至今，天文望远镜口径越来越大。然而要观测黑洞，依靠目前任何单个望远镜都远远不够。因此，全球200多位科研人员开展了国际合作天文项目“事件视界望远镜”。

事件视界望远镜的“八只眼睛”位于美国、墨西哥、智利、法国、格陵兰岛和南极，这8台射电望远镜构建起一个口径等同于地球直径的“虚拟”望远镜，向被选中的黑洞撒出一张网，捞回海量数据，为我们勾勒出黑洞的模样。

事件视界望远镜的观测目标主要有两个，一是银河系中心黑洞人马座A*，一是位于星系M87中的黑洞。之所以选这两个黑洞

作为观测目标，是因为它们的事件视界在地球上看起来是最大的，其他的要么很小，要么很远，要么又远又小，观测难度更大。

人马座A*黑洞的质量是太阳质量的400万倍，但因为和地球间的距离远，研究它的事件视界，就好比我们在地球上去看一个放在月球表面的橙子。

为何大费周章拍张照？

给黑洞“拍张照”不容易，“洗照片”更耗时超长。8台射电望远镜收集大量数据信息，并用数据向科学家们描述出黑洞的样子。

此次事件视界望远镜观测涉及的站点区域非常广阔，产生的数据量也十分庞大。据介绍，事件视界望远镜每一个晚上所产生数据量可达2PB（1PB=1024TB=1048576GB），和欧洲大型质子对撞机一年产生的数据量差不多。

在观测结束后，各站点收集的数据被汇总到数据中心。在那里，大型计算机集群对数据合并与分析，从而生成黑洞的图像。这张照片一洗就洗了整整两年。

4年前，LIGO的两个探测器探测到了由双黑洞合并产生的引力波信号，人类第一次听到“宇宙的声音”。如今，科学家们又花费大量时间、精力和金钱，为探寻黑洞的真容而不断努力。这么大费周章地给黑洞“拍张照”，值得吗？

天文爱好者、科学摄影师陈海滢说，“此前，黑洞的形象非常抽象。此次实体影像一旦搜集成功，将让黑洞成为具体的形象，对科学研究有巨大帮助。”

今天晚上即将公布的这张黑洞照片，可能会像各式黑洞模拟图一样壮观绚丽，也可能只有几个模糊的像素点，但史上第一张黑洞照片和事件视界望远镜项目都意义非凡，这是人类在黑洞观测史上迈出的重要一步。

它将验证爱因斯坦广义相对论，帮助科学家了解黑洞如何吞噬物体、喷射喷流，证明黑洞边缘，即黑洞事件视界的存在，或许还能找到不同于黑洞的未知物体。

无论怎样，我们即将成为有史以来第一批“看见”黑洞的人类，运气不错！

自诞生之日起，黑洞理论便饱受争议，但这并不妨碍它成为天体物理学研究的焦点。在世界首张黑洞照片面世前，黑洞探索过程中的这十个重要时间点你需要了解。

①1783年，英国科学家约翰·米歇尔提出了牛顿版的黑洞存在说。根据他的计算，当恒星的质量大到一定程度时，其巨大引力使光也无法从中逃逸，因而它是不可见的。

②1905年，阿尔伯特·爱因斯坦发表狭义相对论，摒弃了牛顿绝对空间和绝对时间的观念。

③1907年，数学家赫尔曼·闵可夫斯基指出，爱因斯坦的狭义相对论已将时间变成了第四维度，把时间和空间合并成了一个单一的绝对实体——时空。

④1915年，阿尔伯特·爱因斯坦发表了广义相对论，成功地把相对论扩展到其他类型的运动，特别是强引力场中的运动。

⑤1916年，德国天文学家卡尔·史瓦西发表了第一个广义相对论方程的完全解。这个结果导致史瓦西球体的出现，物质在球体中心被压缩为一个点。在球体表面，时间和空间似乎停滞。该版本的黑洞不带电荷、也不旋转。

⑥1916年，前往西非和巴西的英国日全食观测队证实，星光经过太阳附近时，路径确实变弯了。根据广义相对论，这是星光沿着太阳在时空中造成的凹陷运动的结果。广义相对论取得了胜利。

⑦20世纪60年代早期，加利福尼亚国家实验室计算机模拟实验表明，质量足够大的恒星在其生命的末期会坍缩为黑洞。苏联科学家也得出了类似的结果。

⑧1967年，约翰·惠勒在美国科学促进会年主题发言中使用了“黑洞”这个词，来描述引力坍缩体。依据他的发言写成的论文于次年发表后，科学界开始把这个词语作为该物体的正式名称。

⑨1971年，基于X射线探测卫星乌呼鲁获取的数据，一个非典型射电源——天鹅座X-1，被暂定为黑洞，这是宇宙中发现的第一个黑洞。

⑩2005年，由中国科学院上海天文台沈志强研究员领衔的国际天文研究小组，首次将银河系中心的超大质量黑洞“定位”在1.5亿公里直径的区域内。沈志强研究小组为“人马座A*”锁定的区域直径，和地球轨道的半径相当，以往最精细的观测结果也是它的一倍，这也就意味着：黑洞的“搜索范围”至少缩小了一半！

见习记者 邵阳

关于黑洞，这十个时间点你要知道