
事件视界望远镜公布M87黑洞新照片

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25806.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

事件视界望远镜（EHT）国际合作组织发布了2018年4月拍摄的位于椭圆星系梅西耶87中心的超大质量黑洞（M87*）的新照片。本次拍摄所使用的望远镜阵列的性能，由于格陵兰望远镜的参加以及数据记录带宽的增加而得到提升。这是继2017年拍摄首张黑洞照片后，对M87*的又一次独立成像。新发布的黑洞照片与2017年的照片相似，呈现出大小相同的环状结构。明亮的环中间存在一个很深的暗影，即广义相对论预言的“黑洞阴影”。与2017年的照片相比，环的最亮部分沿着逆时针方向偏转了约30度，这或是由黑洞周围湍流物质变化所致。1月18日，相关研究成果发表在《天文学与天体物理学》上。

中国台湾天文及天文物理研究所研究员Keiichi Asada表示：“我们通过全新的观测数据确认了环的存在，更有力地证明我们确实看到的是黑洞阴影以及它周围高速绕转的物质。”

2017年，EHT拍摄到首张黑洞照片。照片主角M87*是巨大椭圆星系梅西耶87的核心，距离地球5500万光年。黑洞照片显示出一个明亮的圆环，环的南部更明亮。对于数据的进一步分析揭示了M87*在偏振光下的结构，使科学家得以窥见黑洞周围磁场的几何构型和等离子体的性质。

黑洞直接成像新纪元始于2017年对M87*观测数据的广泛分析。它打开了一个新窗口，让科学家能够更直观地研究黑洞天体物理，并在基础物理的层面验证广义相对论。理论模型认为，M87*周围物质的状态在2017年和2018年没有相关性。因此，对于M87*的多次观测将提供对黑洞周围等离子体和磁场结构的独立约束，进而帮助科研人员区分复杂的天体物理过程与广义相对论效应。

为了实现新科学目标，EHT持续发展。格陵兰望远镜在北极圈深处建成5个月后，加入2018年EHT的观测。

格陵兰望远镜的加入，改善了EHT阵列在南北方向的空间采样，提高了黑洞成像的可靠性。LMT大型毫米波望远镜首次以完整的50米全口径参与，提高了观测的灵敏度。相比于2017年观测，EHT阵列将数据记录带宽增加了一倍。

重复观测和升级阵列，对论证结果的可靠性和加强结果的可信度颇为重要。除了在科学上的开创外，EHT还是高频射电干涉测量领域前沿的技术开发试验平台。

西班牙安达卢西亚天体物理学研究所博士生Rohan Dahale表示：“推动科学进步需要不断提高数据质量和分析技术。格陵兰望远镜首次加入EHT阵列填补了这一地球大小望远镜的关键空白。2021年、2022年以及即将到来的2024年观测见证了事件视界望远镜阵列的成长，激发着我们探索黑洞天体物理学前沿的研究热情。”

2018年的数据分析采用了八种独立的成像和建模技术，包括先前对M87*2017年数据的分析方法以及后来合作组基于Sgr A*数据分析经验开发的新方法。

2018年拍摄的M87*照片与2017年拍摄的结果相似。我们能够看到一个相同大小的亮环，其中心区域较暗，环的一侧亮于另一侧。由于M87*的质量和距离在人的一生当中几乎不会显著增加，因此广义相对论预言环的直径应该年复一年地保持不变。2017年到2018年，从图像测出的直径稳定不变，支持了这一结论，即M87*符合广义相对论的描述。

“黑洞有个突出的特点，其半径强烈依赖于一个物理量——它的质量。”喷气推进实验室博士后Nitika Yadlapalli Yurk说，“由于M87*吸积物质较慢（吸积快会增加其质量），广义相对论告诉我们它的半径将在整个人类历史长河中保持相对不变。我们的数据证实了这一预言，真是令人激动。”

虽然黑洞阴影的大小在2017年和2018年之间没有变化，但环的最亮区域的位置发生了显著变化。最亮区域沿逆时针方向旋转了约30度，处在环的右下部分，约在5点钟方向。研究依据M87*的历史数据推断，黑洞阴影的结构可能每年均在变化，但这基于灵敏度较低且望远镜较少的EHT阵列观测数据，故精度较低。与2017年的结果相比，虽然2018年的EHT阵列仍无法观测到M87*的喷流，但从环最亮区域位置预测的黑洞自转轴与在低频波段观测到的喷流方向更一致。

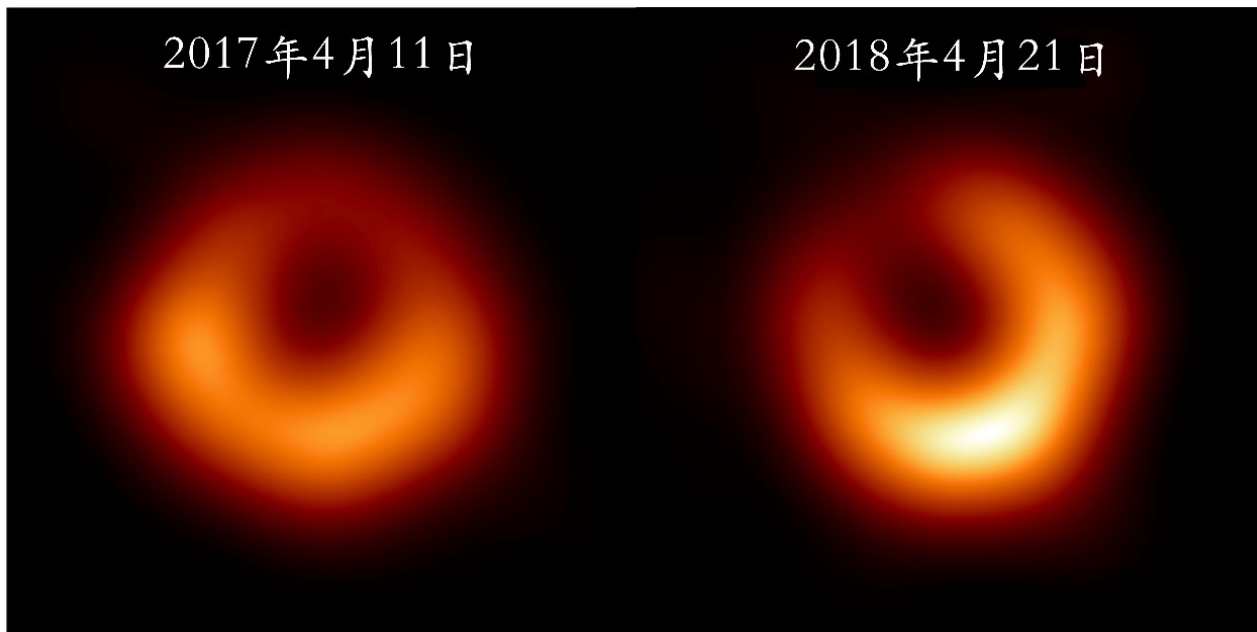
“最大的变化，也就是环上最亮的部位发生偏转，实际上我们早在2019年首次公布结果时就预料到了。”中国台湾天文及天文物理研究所研究员Britt Jeteri说，“尽管广义相对论下环的大小应该完美地保持不变，但黑洞周围湍动的、杂乱的吸积流发出的辐射将导致环最亮的部分在一个方位附近摆动。摆动大小随着时间的变化可以用来检验有关黑洞周围磁场和等离子体环境的理论。”

在这一成果发布前，所有EHT发表的论文均仅是基于科学家对2017年首次成像观测的分析。而上述成果标志着开启对2017年后多年EHT观测数据的探索和分析。除了2017年和2018年外，EHT在2021年和2022年进行观测，并计划在2024年上半年进行观测。每一年，EHT阵列都在进行改进，如增加新的望远镜、改进硬件以及增加新的观测频段。合作组成员包括持续参与的我国科学家正在努力分析所有数据。同时，我国也在推进亚毫米波望远镜相关设施建设和技术发展。

[论文链接](#)

2017年4月11日

2018年4月21日



事件视界望远镜国际合作组织发布的在2018年4月拍摄的M87*新照片（右图）。与2017年4月的首次观测相比，新“成员”格陵兰望远镜加入到2018年的观测阵列。2018年的黑洞照片和2017年的首张照片（左图，2019年4月10日发布）相似，均呈现出一个中间暗、周围亮的“甜甜圈”形状，且大小相同。稍有不同的是，2018年最亮的部分出现在5点钟方向，相对于2017年的结果沿逆时针方向偏转了约30度。（来源：事件视界望远镜国际合作组织）

研究团队单位：上海天文台

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发