

那些给黑洞“拍电影”的人们

2023年黑洞全景照片的出现，使得天文学家能够更全面地了解黑洞周围的物理过程，也进一步激发了天文学家们继续为黑洞“拍摄”照片，探索宇宙未知的强烈信心。上海天文台研究团队透露，造中国自己的亚毫米波望远镜，拍摄人类首部银河系中心黑洞的“电影”，是他们未来前进的方向。

□记者 | 陈冰

这是一个非常特别的摄制组，20多年来一直致力于拍摄人类所能想象的最神秘天体——黑洞。“人类首次拍摄的黑洞距离地球5500万光年，这意味着我们看到的光是5500万年前发出来的。宇宙如此恒久，而人的寿命不过百岁。一生择一事，研究黑洞何其幸运！”他们说。

众所周知，2019年4月，中国科学院上海天文台与全球多地的科学家们一起，发布了由事件视界望远镜（EHT）拍下的人类首张黑洞照片——M87星系中心超大质量黑洞首张照片，这张来自宇宙深处的“甜甜圈”状黑洞照片引起轰动，震惊世界。

2022年5月，上海天文台再次参与全球同步发布由EHT“拍摄”的银河系中心黑洞（Sgr A*）首张照片，为其黑洞的存在提供了直接“视觉”证据，从强引力场的角度验证了爱因斯坦广义相对论。

2023年4月，由上海天文台领导的国际研究团队换了个“频道”，看M87黑洞，首次拍摄到了M87的黑洞“全景照片”，将黑洞阴影、吸积盘和喷流同时展现在一张照片里。在这张全景照片中，不仅有“甜甜圈”，还能看到从“甜甜圈”向远处延展的“尾巴”，即黑洞的喷流。

实际上，自1974年银河系中心黑洞所对应的致密射电源人马座A*（Sgr A*）被首次发现，人们对这个离我们最近的（约27000光年）超大质量黑洞候选体开展了30多年的成像研究。从1997年开始，全球的科学家们就用新方法不断提高观测精度，从而让无线电波的“视线”一步步逼近黑洞，并最终促成了EHT这一国际合作。

2023年黑洞全景照片的出现，使得天文学家能够更全面地了解黑洞周围的物理过程，也进一步激发了天文学家们继续为黑洞“拍摄”照片、探索宇宙未知的强烈信心。上海天文台研究团队透露，造中国自己的亚毫米波望远镜，拍摄人类首部银河系中心黑洞的“电影”，是他们未来前进的方向。

从拍照到拍“电影”的巨大跨越

既然黑洞是“黑”的，连光线都无法逃脱，那我们又该如何看到黑洞呢？

事实上，黑洞并不是孤立存在的，它的周围存在大量气体。由于黑洞的强大引力，气体会绕黑洞旋转，并被黑洞吸进去。而当这些气

体被加热到数十亿摄氏度高温时，便会发出强烈的辐射。同时，黑洞也会以喷流和风的形式向外喷射物质和能量。

广义相对论预言，我们将会看到中心区域存在一个由于黑洞事件视界形成的阴影（black hole shadow），周围环绕一个由吸积或喷流的辐射造成的光环——它状如新月，大小约5倍史瓦西半径（注：史瓦西半径是没有自旋的黑洞的事件视界半径；对于银河系中心黑洞来说其黑洞阴影大小与水星绕太阳轨道相当）。

哪个黑洞最容易被看到？质量越大、距离越近的黑洞，其黑洞阴影从地球看来越大，也就越容易被看到。位于人马座方向的银河系中心黑洞Sgr A*和近邻射电星系M87的中心黑洞M87*是两个目前已知最优的候选体。

在没能一睹黑洞真容的岁月里，科学家通过计算模拟黑洞的“样貌”。90年代后期，科学家们便有了共识，随着望远镜技术的发展，黑洞迟早有一天可以被射电望远镜“看到”。