科学家实现M87黑洞边缘的磁场成像

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/13200.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！

3月24日，曾成功捕获人类有史以来首张黑洞照片的事件视界望远镜（EHT）合作组织为揭示M87超大质量黑洞提供了一个崭新的视角：它在偏振光下的影像。这是天文学家第一次在如此接近黑洞边缘处测得表征磁场特征的偏振信息，该结果对解释距离地球5500万光年的M87星系如何从其核心向外传播能量巨大的喷流具有关键意义。

EHT偏振测量工作组协调员、荷兰拉德布德大学助理教授Monika Moscibrodzka表示：“我们现在看到了下一个关键证据，用以解释黑洞周围磁场的行为以及在这个非常致密空间中的物理过程如何驱动尺度远超星系本身的强大喷流。”

2019年4月10日，学界发布了有史以来第一张黑洞图像，揭示了一个明亮的环状结构及其黑暗的中央区域——黑洞的阴影。此后，EHT合作组织深入研究了2017年收集到的M87星系中心超大质量黑洞的数据，研究发现，M87黑洞周围的相当一部分光是偏振的。

EHT偏振测量工作组协调员、西班牙瓦伦西亚大学GenT杰出研究员Iv á n Mart í -Vidal解释说：“这项工作具有里程碑意义，偏振光携带的信息能让学界更好地理解2019年4月发布的黑洞图像背后的物理。”他还表示，“由于获取和分析这些数据涉及复杂的技术，科学家们为绘制该偏振图像花了更多时间。”

当光线通过某些滤光片（如偏光太阳眼镜的镜片）或从被磁化的高温区域发出来时，光就会发生偏振。如同偏光太阳眼镜可减少来自明亮表面的反射和眩光从而帮助我们看得更清楚，天文学家可通过观察来自黑洞边缘的光的偏振特性来锐化他们的视野。具体而言，偏振测量可以让天文学家绘制存在于黑洞边缘的磁力线。

EHT合作成员、美国普林斯顿理论科学中心和普林斯顿引力计划的NASA哈勃研究员Andrew Chael表示，此次最新公布的偏振图像是理解磁场如何让黑洞“吞噬”物质并发出能量巨大的喷流的关键。

从M87的核心喷射出来的明亮的能量和物质喷流向外延伸了至少5000光年，是该星系最神秘、最壮观的特征之一。大部分靠近黑洞边缘的物质会落入其中，但周围也有一些粒子会在被捕获前的瞬间逃逸并以喷流的形式向外传播。

为了更好地理解这一过程，天文学家构建出不同的关于黑洞边缘物质行为的模型，然而，他们仍不清楚比星系尺度还大的喷流是如何从星系中心（这一通常只有太阳系般大小）区域发射出来的，也不知道物质是如何落入黑洞的。这个新的黑洞及其阴影的EHT偏振图像，使得天文学家首次

成功探究了黑洞外缘区域，在那里，物质可能被吸入或喷射出来。

观测结果提供了新的有关黑洞外缘磁场结构的信息。研究团队发现，只有以强磁化气体为特征的理论模型才能解释在事件视界看到的情况。

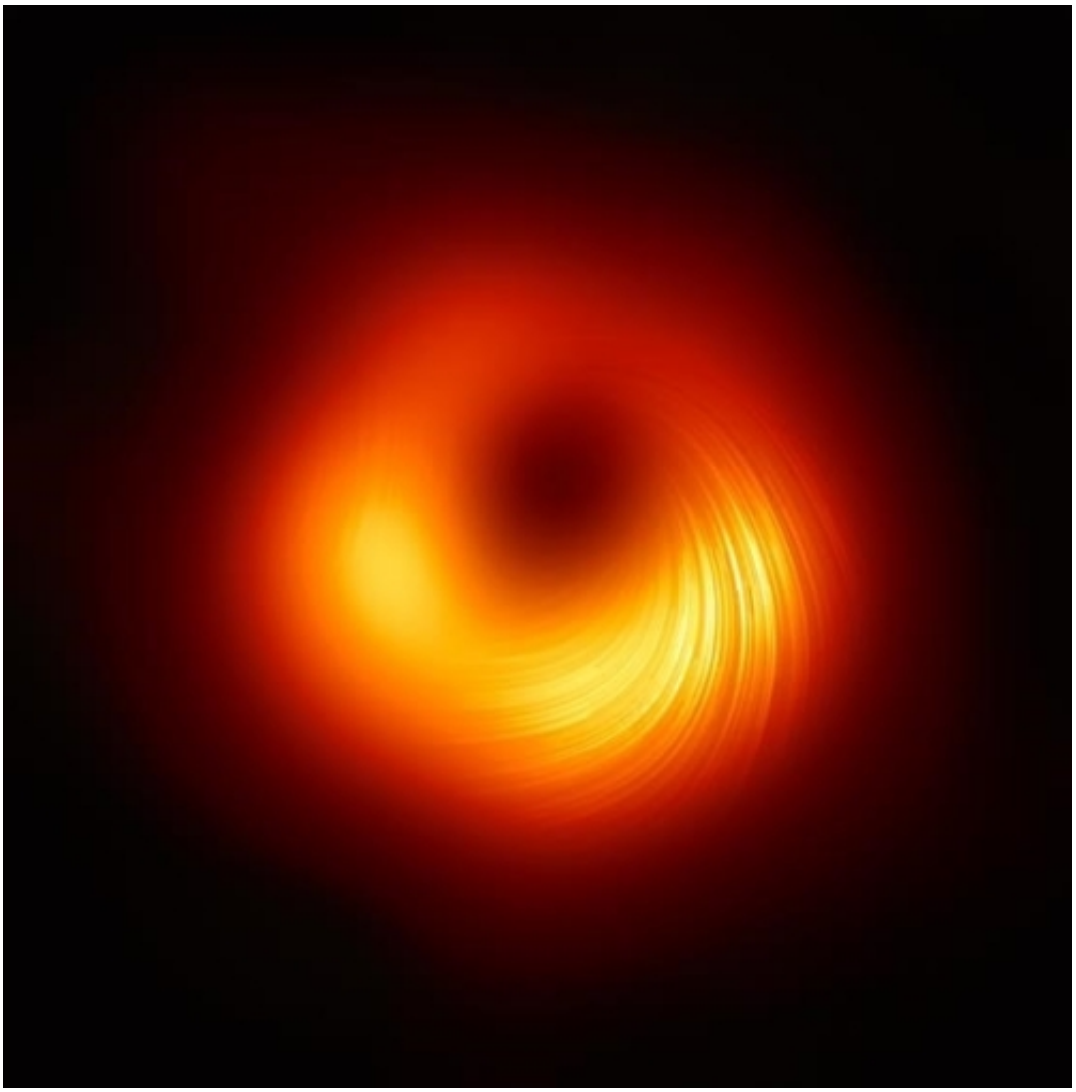
美国科罗拉多大学博尔德分校助理教授、EHT理论工作组协调员Jason Dexter表示，观测结果表明，黑洞边缘的磁场非常强，其作用力足以使得高温气体能够抵御引力的拉扯。只有溜过磁场的气体才能以旋进的方式进入到事件视界。

为了观测M87星系的中心，这项合作将世界各地的八台望远镜连接起来，创建了一个虚拟的类似地球大小的望远镜——EHT。EHT的分辨本领相当于在地球上看清月面一张信用卡所需的分辨率，这使研究团队能够直接观察到黑洞的阴影及环绕的光环，新的偏振图像清楚显示出该光环是磁化的。EHT合作的两篇论文正式发表在《天体物理学杂志通讯》。

EHT合作成员、中国科学院上海天文台研究员路如森说：“ 黑洞的偏振成像结果令人兴奋，因为这对理解黑洞周围的磁场及物理过程具有关键意义。 ”EHT合作成员、上海天文台副研究员江悟补充道：“ 常规VLBI偏振测量具有困难，EHT得到这个偏振图像更充满了挑战。 ”这也可以理解在首张黑洞图像出炉后，为什么偏振图像的面世花费了近两年的时间。

来自全球多个组织和大学的研究人员参与了该研究。由上海天文台科研人员领衔的国内团队深度参与了此次EHT合作。

EHT合作成员、台湾中研院天文与天体物理研究所东亚核心天文台联盟研究员Jongho Park总结道：“ 通过对阵列进行技术升级和增加新的观测台站，EHT仍在迅速发展中。学界期待未来的EHT观测能够更准确地揭示黑洞周围的磁场结构，并显示出更多关于该区域热气体的物理性质。 ”



偏振光下M87超大质量黑洞的图像。事件视界望远镜（EHT）在梅西耶87（M87）星系中心捕获了有史以来的第一张黑洞图像。3月34日，该望远镜为揭示这个超大质量黑洞提供了一个崭新的视角：它在偏振光下的影像。这是天文学家第一次在如此接近黑洞边缘处测得表征磁场特征的偏振信息。这张图片显示的是M87黑洞的偏振图像，其中的线条标记偏振的方向，它与黑洞阴影周围的磁场有关。图片版权：EHT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转发