

我们为何要观测黑洞

“新闻”回顾

韦布望远镜观测到迄今最古老黑洞

新华社北京电 英国剑桥大学日前发布公报说,该校研究人员领衔的国际团队利用美国詹姆斯·韦布空间望远镜观测到一个可以追溯到宇宙大爆炸后约4亿年的黑洞,其质量高达太阳的几百万倍。这是迄今发现的最古老黑洞,在宇宙诞生之初就存在如此巨大质量的黑洞对现有黑洞理论形成挑战。

公报介绍说,这个黑洞的宿主星系被称为GN-z11,它是一个致密的星系,大小约为银河系的百分之一。这个古老的黑洞正在猛烈吞噬其宿主星系。当周围物质落入黑洞时,其中一部分会高速向外喷射,这种高速喷流会清除其周围气体,进而抑制恒星的形成和宿主星系的发展。黑洞在吞噬周围气体过程中还会形成漩涡状吸积盘,天文学家正是通过黑洞周围的吸积盘发出的强光来探测黑洞。

根据标准宇宙模型,

超大质量黑洞由死亡恒星的残骸形成,这些恒星坍塌后可能形成一个质量约为太阳100倍的黑洞。如果以模型预期的方式增长,这个新发现的古老黑洞需要约10亿年才能“长大”到韦布空间望远镜观测到的规模。然而根据观测,宇宙诞生后还不到10亿年的时候这个黑洞就已经存在。

公报说,这个新发现的黑洞的大小表明,它可能以其他方式形成,这使它“天生就大”,或者它吞噬物质的速度比此前假设的要高出数倍。

相关论文已发表在英国《自然》杂志上。论文第一作者、剑桥大学卡文迪什实验所教授罗伯特·马约利诺表示,这项发现得益于韦布空间望远镜灵敏度的“巨大飞跃”,尤其在红外观测方面,这意味着未来可能观测到更古老的黑洞。相关研究有助于深入理解可能形成黑洞的不同方式。

图。
(中国科学院上海天文台供图)。
这是人类首次观测到M87黑洞的阴影、吸积流和喷流一起成像的全景图。

近日,英国剑桥大学研究人员领衔的国际团队利用美国詹姆斯·韦布空间望远镜观测到的迄今最古老黑洞,可追溯到宇宙大爆炸后约4亿年,其质量高达太阳的几百万倍。在宇宙诞生之初就存在质量如此巨大的黑洞,这一发现对现有黑洞理论形成挑战。

多年来,科学家利用多种大型设备探测黑洞这一“时空深渊”,韦布空间望远镜在其中发挥了重要作用。

我们为何要观测黑洞

科学界普遍认为,黑洞是宇宙中最神秘的天体,几乎所有质量都集中在最中心的“奇点”处,其周围形成一个强大的引力场,在一定范围之内,连光线都无法逃脱。这意味着黑洞无法在真正意义上被“看到”,但周围物质被吸入黑洞时会释放强烈的电磁波,由此暴露黑洞所在。

探测和研究黑洞有助于人们了解宇宙中最早期巨型黑洞的成长机制、宇宙引力波现象的产生和变化规律,以及宇宙最初形成及其基本物理规律。

美国亚利桑那大学天文学副教授丹尼尔·马罗内认为,黑洞之所以重要,是因为它在长时间尺度上会影响宇宙演化。但人们并没有完全了解黑洞如何吞噬物质,然后又将其一部分以接近光速向外喷射,影响其所在星系。黑洞照片不仅为广义相对论提供新信息,也有助于了解黑洞喷流的形成过程。

美国哈佛大学物理学教授安德鲁·施特罗明格先前接受新华社记者采访时说,黑洞是一个非常活跃的地方,那里发生了很多事。尤

其当人们将量子力学效应考虑在内时,许多问题依然令人困惑。

我们怎样观测黑洞

根据理论推算,银河系中恒星量级的黑洞就有上千万个。天文学界认为,许多星系中央都有超大质量黑洞。

尽管黑洞无法直接观测,但人们可以通过黑洞与外界的相互作用来确认黑洞的存在。此外,由于黑洞的引力会吸积物质到它附近,周围通常都会环绕一个吸积盘。吸积盘非常热且亮,与黑洞对比明显,可以通过吸积盘观测这类黑洞。

人们通常将多种大型设备组合使用来观测黑洞。

2019年,人类首次拍下一个黑洞的照片。这个黑洞位于室女座一个巨椭圆星系M87的中心,距离地球5500万光年,质量约为太阳的65亿倍。照片展示了一个中心为黑色的明亮环状结构,看上去有点像甜甜圈,其黑色部分是黑洞投下的“阴影”,明亮部分是绕黑洞高速旋转的吸积盘。

为了这张照片,全球超过200名科学家利用分布在四大洲的8个观测点组成一个口径如地球直径大小的虚拟望远镜。一些观测点条件非常苛刻,比如位于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。

还有一些黑洞被称为休眠黑洞,即不发射高强度X射线的黑洞。它们很少与周围环境相互作用,特别难以发现。

2022年7月,比利时鲁汶大学天文学研究所研究人员领衔团队耗时6年,利用欧洲南方天文台甚大望远

镜上搭载的“光纤大阵列多目标光谱仪”,用“大海捞针”的方式发现名为VFTS 243的“黑洞双星系统”,其中的黑洞是银河系外第一个被明确探测到的“休眠”的恒星级黑洞。

韦布空间望远镜有何特点

陆续发现古老的巨大黑洞、观测到伽马射线暴揭示稀有重元素来源、发现“宇宙之网”的古老丝状结构……韦布空间望远镜作为哈勃空间望远镜的“继任者”,是目前人类观测宇宙最好的望远镜之一。

这台空间望远镜2021年12月25日从法属圭亚那库鲁航天中心发射升空,轨道位于日地系统第二拉格朗日点附近,距离地球约150万千米。这是美国航天局送入太空的最大、最复杂的空间科学望远镜,将在轨部署运用到极致,堪称“技术奇迹”。从概念诞生到最终发射,项目历时20余年,耗资高达100亿美元。

韦布空间望远镜主要在红外波段观测,由光学和科学仪器、遮阳板以及被称为“航天器总线”的支持系统等部分组成,总重量6.2吨,主镜直径达6.5米。由于体形太过巨大,韦布空间望远镜发射时以折叠状态装入阿丽亚娜5型火箭整流罩内,各部件逐步在太空展开。

韦布空间望远镜主要有4个任务:寻找135亿多年前的宇宙中诞生的第一批星系;研究星系演化的各阶段;观察恒星及行星系统的形成;测定包括太阳系行星系统在内的行星系统的物理、化学性质,并研究其他行星系统存在生命的可能性。

新华社记者葛晨

