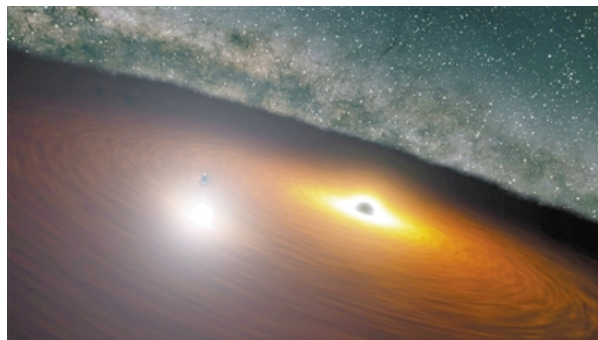


并非都是“破坏大王” 哈勃发现有些黑洞可促进恒星形成

◎本报记者 吴纯新



NASA

此前研究中，黑洞系统产生的喷流或外流的速度非常接近光速，喷流、外流扫过的气体会被加热，在其路径上的气体会被驱散，这些效应显然不利于恒星形成。而Henize 2-10的中心黑洞产生外流的速度非常低，与气体作用时也并未显著加热气体，反而其外流通过压缩气体，直接产生了触发恒星形成的效应。

一直以来，黑洞都被认为是个“破坏大王”，会吞噬一切靠近它的物质。然而，近日哈勃太空望远镜观察到矮星系Henize 2-10中的黑洞，与其他已知黑洞的“性情”截然相反，它正在促进而非抑制其附近恒星的形成。

这是一个颠覆性的发现。哈勃太空望远镜对Henize 2-10的成像和光谱分析清楚地显示，一股气流从黑洞延伸到明亮的恒星诞生区，如同一条脐带，让稠密的云团形成恒星。

促进恒星形成的黑洞

Henize 2-10位于罗盘座（南天星座之一），距离地球约3000万光年，其中包含的恒星数量只有银河系的十分之一左右。华中科技大学物理学院教授雷卫华介绍，银河系是原始星系不断生长、并合的产物，而Henize 2-10虽然经历了漫长的宇宙演化，但仍然保留原始形态，是小尺度星系，可以视作星系的“活化石”。

这样的矮星系是否也像其他星系那样，在星系中心存在着一个超大质量黑洞？

“10年前，这个问题还是人们争论的焦点。人们认为，Henize 2-10星系核心的X射线和射电活动可能是中心黑洞吸积气体所致，也可能来自年轻的超新星遗迹。”雷卫华说。

而本次哈勃太空望远镜的观测结果，为矮星系中心是否存在大质量黑洞的争论画上了句号。此次研究揭示了从星系核心延伸到恒星形成区的双向外流的特殊结

下一篇 ▶



第08版：星际

上一版 ◀

▶ 并非都是“破坏大王”

哈勃发现有些黑洞可促进恒星形成

▶ 9项光学天文望远镜项目 落地冷湖天文观测基地

▶ 红矮星周围宜居行星 或通过反向迁移机制形成

▶ 考察“宇宙化工厂”为研究地球“碳亏损”提供线索



第08版：星际

上一版 ◀

并非都是“破坏大王”

哈勃发现有些黑洞可促进恒星形成

9项光学天文望远镜项目 落地冷湖天文观测基地

红矮星周围宜居行星 或通过反向迁移机制形成

考察“宇宙化工厂”为研究地球“碳亏损”提供线索

并非都是“破坏大王” 哈勃发现有些黑洞可促进恒星形成

◎本报记者 吴纯新

而本次哈勃太空望远镜的观测结果，为矮星系中心是否存在大质量黑洞的争论画上了句号。此次研究揭示了从星系核心延伸到恒星形成区的双向外流的特殊结构。通过谱线多普勒频移，研究人员可以测量出不同位置的外流气体速度，进一步显示外流的进动。

此前，科学家在很多活动星系核中也观测到过喷流的进动。理论上，喷流或外流的进动可能来自扭曲的黑洞吸积盘。雷卫华认为，能观测到进动的外流，就证明Henize 2-10中心必然是黑洞无疑，不可能来自超新星遗迹。

同时，Henize 2-10中心没有核球，表明其中心约百万倍太阳质量的超大质量黑洞在核球形成之前就已存在，这与一般正常星系和活动星系的超大质量黑洞与其核球一起经历不断增长的情况不同。

“Henize 2-10中心的超大质量黑洞可能还保持着其婴儿时期的模样，极具研究价值，可以借此复原类似银河系中心超大质量黑洞的原始种子信息。”雷卫华说。

星云若要塌缩形成恒星，必须足够冷和稠密。在此前的观测和理论研究中，通常认为从星系中心黑洞产生的喷流或外流在其所经之处会不断加热和驱散气体，必将抑制恒星形成。对于矮星系，虽然观测到的黑洞活动样本很少，但科学家仍持相同观点。

雷卫华表示，对Henize 2-10的观测发现却完全相反，其中心黑洞活动产生的外流触发了恒星形成，这大大出乎科学家的意料。

与众不同的黑洞外流

伴随多波段天文学的发展，科学家对星系的研究越来越深入，逐渐累积的证据表明：正常星系和活动星系中心一般都存在着一个质量为百万倍到百亿倍太阳质量的超大质量黑洞。

雷卫华介绍，黑洞本身并不发光，但黑洞的强引力场会影响周围恒星或气体，如超大质量黑洞会俘获并撕裂靠近它的恒星，吸食恒星残骸，质量超过一亿倍太阳质量的黑洞则可以吞噬恒星或气体，形成吸积盘。

黑洞吸积周围气体物质形成吸积盘。吸积盘上，相对中心黑洞不同距离处的物质绕转速度不同，这些物质通过较差转动（在不同半径以不同的角速度绕黑洞旋转）释放引力势能并加热气体形成热等离子体，热等离子体会产生辐射。

雷卫华说，黑洞除了吸积物质，黑洞吸积盘系统也会向外抛射等离子体，产生



并非都是“破坏大王” 哈勃发现有些黑洞可促进恒星形成

◎本报记者 吴纯新

转)释放引力势能并加热气体形成热等离子体,热等离子体会产生辐射。

雷卫华说,黑洞除了吸积物质,黑洞吸积盘系统也会向外抛射等离子体,产生喷流或外流,这些现象在活动星系核和微类星体中非常普遍。

喷流或外流的形成机制主要有以下3种:低吸积率吸积盘无法有效通过辐射光子来冷却,炽热的吸积盘会向外抛射等离子体形成盘风(外流);如果吸积盘存在极强有序磁场,盘上等离子体通过磁力线向外抛射形成外流或喷流;旋转黑洞可通过周围有序磁场提取黑洞的转动动能,以加速周围等离子体形成沿着黑洞两极方向准直的喷流。

“Henize 2-10中心黑洞产生外流的机制可能是其中某一种,具体是上述哪种机制主导,现在仍然不清楚。”雷卫华表示。

此前研究中,黑洞系统产生的喷流或外流的速度非常接近光速,喷流、外流扫过的气体会被加热,在其路径上的气体会被驱散,这些效应显然不利于恒星形成。因此,科学家通常认为黑洞喷流、外流会抑制恒星形成,至少对活动星系而言是如此。

而Henize 2-10作为矮星系,其中心黑洞产生外流的速度非常低,大约每秒几百公里,相对光速而言非常慢,与气体作用时也并未显著加热气体,反而其外流通过压缩气体,直接产生了触发恒星形成的效应。基于此,哈勃太空望远镜观察到Henize 2-10双向外流直接延伸至恒星形成区。

相关链接

种子黑洞的两种可能来源

2019年4月10日,“事件视界望远镜”合作组公布了人类首张黑洞照片,通过黑洞阴影尺度,测量出M87这个距离地球5500万光年巨椭圆星系中心的黑洞质量约为65亿倍太阳质量。

华中科技大学物理学院教授雷卫华介绍,通常认为星系中心黑洞与星系应该是共同增长的关系。但根本问题在于,今天看到的星系中心超大质量黑洞,是在漫长的宇宙历程中通过种子黑洞不断合并或吸积物质生长而来的。

那么,最初的种子黑洞是什么?

目前,主流的种子黑洞模型包括“轻种子”和“重种子”两种。“轻种子”黑洞来自恒星演化产物,即第一代恒星,其金属丰度极低,几乎全由氢和氦组成,可达到几百倍太阳质量,寿命只有百万年,或坍缩形成100倍太阳质量左右的黑洞。

“重种子”黑洞则来自原始气体或星团直接塌缩,可达几千到数十万倍太阳质量。

雷卫华认为,通过Henize 2-10,可以一窥宇宙早期原始星系和种子黑洞活动

▶ 并非都是“破坏大王”

哈勃发现有些黑洞可促进恒星形成

▶ 9项光学天文望远镜项目 落地冷湖天文观测基地

▶ 红矮星周围宜居行星 或通过反向迁移机制形成

▶ 考察“宇宙化工厂”为研究地球“碳亏损”提供线索