
恒星有大有小 “童年经历” 相似

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18588.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！

恒星有大有小“童年经历”相似。在恒星形成过程中，新生恒星周围会产生吸积盘。吸积盘也被称为原恒星盘，是恒星形成过程中的关键一环，研究吸积盘对理解这些大质量恒星的形成过程具有重要意义。

近日，中科院上海天文台副研究员吕行与云南大学、美国哈佛—史密森天体物理中心、德国马克斯普朗克研究所学者合作，利用阿塔卡玛毫米/亚毫米波阵列望远镜（ALMA）的高分辨率观测数据，在银河系中心方向发现一个被周围天体近距离掠过、从而产生旋臂结构的大质量新生恒星吸积盘。该发现证明了大质量恒星与小质量恒星的形成过程类似，两者都会经历吸积盘和飞掠等过程。5月30日，相关研究在《自然—天文学》发表。

谁动了恒星宝宝的餐盘

吸积盘就像‘恒星宝宝的餐盘’，把发育所需的养分不断地传送给恒星宝宝。该论文第一作者吕行告诉《中国科学报》，新生恒星通过吸积盘持续地从环境中聚集气体，才能逐渐长大。

太阳是颗普通恒星，对类似太阳恒星的形成过程，天文学家们已经积累了数十年的研究，对它们的吸积盘比较了解。

但银河系里有些大块头恒星，体重是太阳的几十倍。尤其是30倍太阳质量以上的早型O型星，它们可以通过剧烈的辐射、星风和超新星爆发等反馈作用，改变银河系内星际介质的物理和化学性质，从而影响星系的演化。因此，理解这些大质量恒星的形成过程具有重要意义。

这些大块头恒星在诞生之初，是怎么进食的？是否也有吸积盘作为它们的餐盘？这些问题一直困扰着天文学家。

发现大号餐盘

和太阳系这样僻静的星系边缘相比（太阳系处于银河系边缘），银河系中心像是吵闹又奇异的闹市区。这里不但有超大质量黑洞Sgr A*，还有稠密的氢分子气体，它们为大质量恒星形成提供了丰富的原材料。但来自Sgr A*和周围星团的强潮汐作用让气体无法安定下来，也难以孕育新的恒星。

不过，此前天文学家在银河系中心意外发现了一大群恒星宝宝在吃饱喝足后的饱嗝——几十个隐藏的外流。这意味着，在银河系中心的热闹环境下，恒星宝宝们依然能茁壮成长。

银河系中心区域的恒星形成过程，可能与我们所熟悉的太阳系周边造星过程不同。吕行解释说，然而，因为银河系中心区域距离地球太远，而且银河系中心和太阳系之间又有复杂的前景气体遮挡，这让观测银河系中心恒星形成区域非常困难。

要弄清银河系中心恒星形成过程，必须选择有极高分辨率和灵敏度的望远镜才行。为此，吕行牵头的科研团队利用位于南美洲智利的ALMA干涉阵，对银河系中心区域开展了长基线观测，其分辨率达到了40毫角秒。

这样分辨率下的观测精度，就像我们站在上海，能清楚地看到北京的一颗足球。吕行解释说。

果然，借助高分辨率、高灵敏度观测，研究人员看到一个大号吸积盘，它的半径是地球到太阳距离的2000倍。通过研究吸积盘转动的速度，团队推算出盘中心恒星的质量，发现它是有32倍太阳质量的大块头。

这是目前发现的质量最大的存在吸积盘的新生恒星之一，更是人们首次对银河系中心区域的原恒星盘的直接成像。研究者发现，这个大块头恒星和太阳这样的普通恒星一样，也是通过吸积盘进食的。

还原万年前的邂逅

更加出乎意料的是，研究人员发现这个吸积盘有一对明显的旋臂结构。

这种旋臂结构在星系盘中常见，但在原恒星盘中较为罕见。该论文通讯作者之一、云南大学副教授李广兴解释说，一般认为这种旋臂结构是吸积盘自身引力不稳定，从而碎裂导致的。但我们发现，这个大质量早型O型星的吸积盘中气体温度较高、湍流较强，足以维持吸积盘自身的稳定性。因此，一个可能的解释是：旋臂是受到外部扰动产生的。

进一步观测中，研究者在这个吸积盘周围几千个天文单位远的地方，发现了一个3倍太阳质量的天体，它可能就是外部扰动的来源。

为验证这一猜想，研究人员利用解析计算，检查了这个天体几十种可能的历史轨迹，发现只有在一种轨迹下它才可以扰动吸积盘。然后他们在上海天文台的高性能超级计算机平台上，利用数值模拟追踪了这一轨迹，重现了这个天体在一万多年前掠过吸积盘、并在吸积盘中搅出旋臂结构的完整过程。

最终，解析计算和数值模拟结果均与观测结果完全对应。因此，可以确定该吸积盘中的旋臂很可能是周围天体造访过程留下的遗迹。

该发现证实，与太阳这类小质量恒星类似，大块头恒星宝宝同样以吸积盘作为餐盘，进食可能被外部天体所扰动造成餐盘变形、进食节奏扰乱。

也就是说，大小恒星的早期形成过程经历了同样的吸积盘、飞掠扰动等过程，有类似的‘童年经历’。吕行解释道，尽管质量有大小之分，但是恒星形成过程中一些物理机制是统一的。

这为解开大质量恒星形成之谜提供了重要线索，该文章审稿专家认为，在如此早的演化阶段看到飞掠作用令人着迷……这类相互作用对吸积盘和行星的形成研究具有重大意义。

目前，吕行等人已经提交了新的ALMA观测申请，我们希望把分辨率再提高3倍，推到ALMA望远镜的极限，看清这个吸积盘里隐藏的更多细节。(来源：中国科学报张双虎 黄辛)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41550-022-01681-4>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：吕行等 来源：《自然—天文学》

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](https://www.iikx.com)转发