研究揭示流浪行星质量天体形成新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/32028.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！

研究揭示流浪行星质量天体形成新机制。

中国科学院上海天文台研究员邓洪平带领的国际合作科研团队，提出了形成流浪行星质量天体（PMOs）的全新机制。这些质量介于恒星与行星之间的神秘天体，既非传统恒星形成过程的产物，也非被驱逐的巨行星，而是通过年轻恒星的星周盘发生潮汐相互作用直接形成。这些发现对探讨星团对行星形成的影响以及恒星形成和行星形成的边界具有重要意义。

2000年首次被探测到时，PMOs是质量低于氘燃烧极限的天体，质量接近巨行星，却不被任何恒星所束缚。近5年来，PMOs观测样本陡增，并被证实广泛存在于年轻星团中。过去20多年，科学家认为它们可能是分子云坍缩形成的极低质量恒星或是从母恒星系统中被抛射出来的巨行星。但是，这两种理论均无法解释PMOs的丰度之多、多体系统之繁以及其与恒星运动特征之间的一致性。

PMOs难以被现有的恒星或行星形成理论解释，促使科研人员提出了早期星周盘相互作用形成PMOs的全新理论。高精度流体动力学模拟发现，当两颗年轻恒星的星周盘以特定角度和速度近距离相遇时，潮汐力拉伸并形成细长的“潮汐桥”。这些桥状结构在引力作用下进一步收缩为致密的线状分子云，最终断裂并坍缩成独立的天体即PMOs。

模拟显示，这一过程在密集星团中的产生效率极高。当星周盘以每秒2公里至3公里的速度、300AU至400AU的距离擦肩而过时，“潮汐桥”的线密度超过稳定性的临界值，可同时产生多个PMOs，甚至形成紧密的双星或三星系统。在致密的Trapezium星团中，恒星相遇频繁，且恒星速度弥散恰好在每秒2公里至3公里之间，进而形成了PMOs的“摇篮”，孕育了目前观测到的最大PMOs群体。但是，在恒星运动速度弥散很小的IC 348星团中PMOs较为稀有。同时，这些形成的PMOs周围保留了延展的气体盘。这与观测结果高度吻合，进一步验证该理论的可靠性。

这一机制能够解释PMOs的丰度和性质，暗示它们可能代表一类全新的天体，为探索宇宙中流浪行星的形成机制提供了新思路。PMOs或许构成了宇宙中既非恒星也非行星的一类天体，有望帮助科学家研究恒星形成和行星形成的边界。

目前，PMOs观测样本正在迅速增长，上海天文台领导的系外地球巡天计划能够通过微引力透镜法高效搜寻流浪行星。该团队将针对不同星团中PMO发生率和性质开展研究，可能揭示这一机制在宇宙中的普适性。

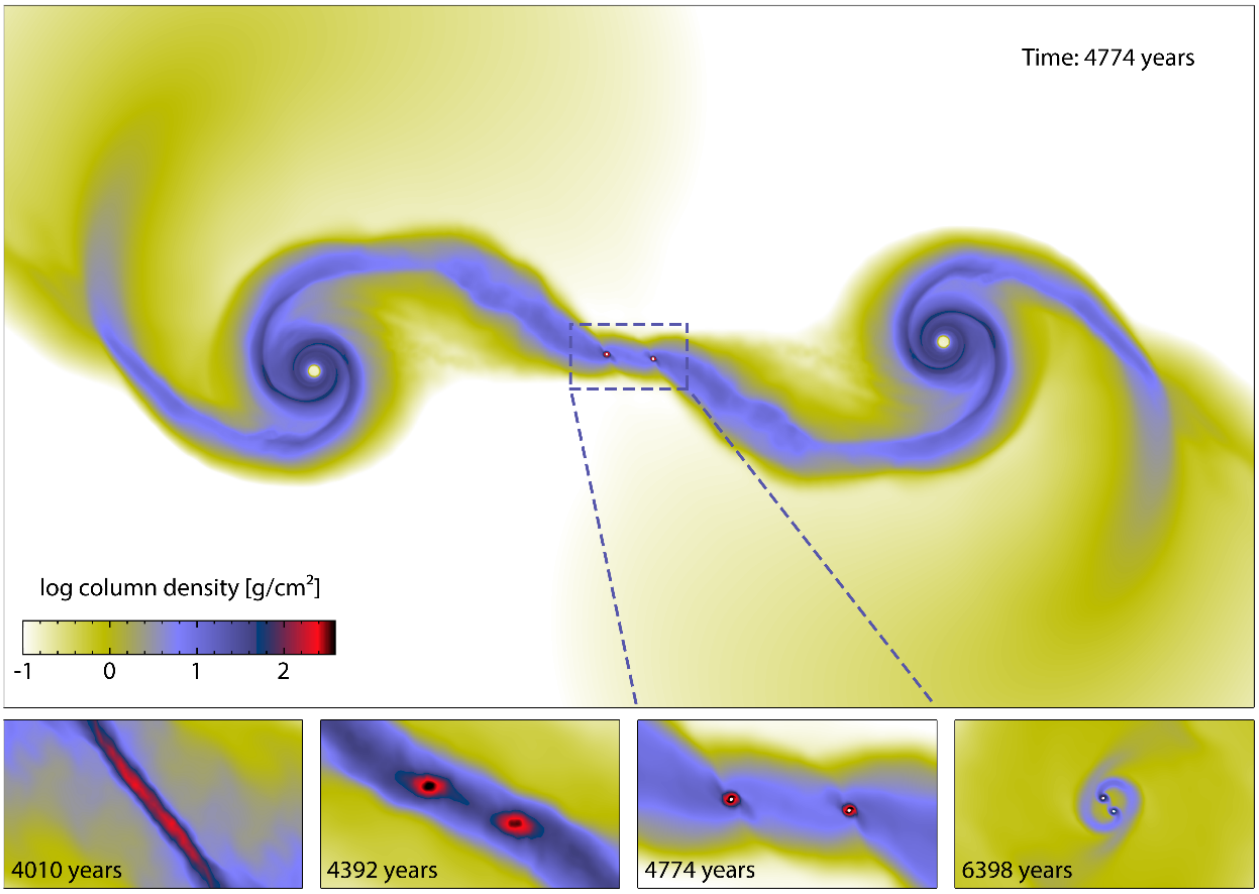
2月27日，相关研究成果发表在《科学进展》（*Science*

Advances
）上。该工作由上海天文台、香港大学、美国加利福尼亚大学圣克鲁斯分校、瑞士苏黎世大学等合作完成。

论文链接



詹姆斯·韦伯太空望远镜对猎户座星云中Trapezium星团附近区域的近红外波段成像



相遇星周盘之间形成“ 潮汐桥 ”并坍缩形成PMO双星的三维流体力学模拟示例

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