
新疆天文台揭秘恒星如何用死亡点燃新生星团

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33639.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！

新疆天文台揭秘恒星如何用死亡点燃新生星团

。在宇宙诞生的最初十亿年，原初星团作为大尺度结构的“胚胎单元”，其形成过程深刻影响着星系演化的轨迹，研究这一过程有助于科学家揭示恒星形成的初始条件、效率和规律。

近日，中国科学院新疆天文台的研究人员联合国际合作科研团队利用 Gaia 的高精度天体测量数据，发现并确认了银河系内多个原初星团群的存在，提出这些星团群可能源于超新星爆发所引发的层次化恒星形成过程，相关成果已正式发表在国际著名期刊 *Astronomy Astrophysics*。

四个新发现的原初星团群的空间分布示意图。其中蓝色、绿色、红色和橙色点分别代表星团群 G1、G2、G3 和 G4 的成员星团。黑色箭头表示各星团的切向速度方向，其长度按图中右上角标示的参考尺度（红色箭头）进行缩放。新疆天文台供图

?

研究一块投石

“星团群是指一组空间上邻近、运动学性质相似、年龄接近的疏散星团，通常起源于同一巨大分子云。”新疆天文台研究员张余告诉《中国科学报》。星团群中的成员星团作为连接恒星与星团群的桥梁，其形成过程不仅记录了恒星在巨分子云中等级成团形成的过程，还反映了外部扰动，如恒星反馈活动在触发新一代恒星形成中的作用。

“就像在湖面上投下一块石头，石头落水后会激起向外扩散的涟漪，每一圈涟漪会扰动湖面不同位置的水面。早期的超新星爆炸释放出强大的能量犹如这块石头，它形成的冲击波如同向外扩展的涟漪，不断冲击并压缩周围的分子云。”论文第一作者、光学天文与技术应用研究室博士研究生刘桂梅解释说。当这些冲击波扫过分子云的不同区域时，局部气体密度被提升，就可能诱发这些区域先后发生恒星形成。“这种‘由内而外，逐层触发’的恒星形成过程，就像是多米诺骨牌一块接一块倒下，每个倒下的骨牌代表一次恒星形成事件，由最初的一次爆炸驱动并层层推进，从而在空间上形成一种‘逐步点燃’的星团分布结构。”

不仅如此，星团群在演化过程中可能在银河系潮汐力作用下发生瓦解、合并等，成为现今观测到的孤立星团。“所以，研究原初星团群的动力学结构及其在银河系势场中的演化轨迹，有助于重建银河系早期的恒星形成图景，并为检验星团演化与银河系结构模型提供观测约束。”张余解释道。

发现4个原初星团群

在这次研究中，研究人员系统性识别出4个原初星团群，分别被命名为Group (G) 1、G2、G3、G4。其中G1和G2展现出明显的环状与弧状空间结构。研究团队提出，这一结构可能源于早期超新星爆炸形成的冲击波对分子云的压缩作用，从而在不同位置依次触发恒星形成。

再结合Gaia数据与N体数值模拟，他们又系统追溯了各星团群的动力学演化历史。结果表明这些星团群在未来将逐渐瓦解为多个彼此独立的星团。同时，基于恒星反馈驱动的相继形成模型，研究人员预测了可能诱发星团群形成的超新星爆发区域。相关性最强区域展现出清晰的年龄梯度，印证了“冲击波沿径向触发恒星形成”的情景。

据研究人员介绍，脉冲星作为超新星爆发后的遗迹，为进一步验证预测的超新星爆发区域提供了新的视角。通过对脉冲星进行轨道回溯分析得到了其诞生位置。在G1和G2星团群附近，他们分别识别出3颗和26颗诞生位置位于该区域的脉冲星候选体。为早期爆发事件留下的致密遗迹提供了有力证据，从而进一步支持超新星反馈在星团群形成中的关键作用。

揭示恒星反馈重要作用

而且，这项研究深化了对星团形成与演化机制的理解，明确展示了恒星反馈在调控银河系大尺度恒星形成活动中的重要作用。据张余介绍，所谓恒星反馈活动，主要包括由大质量恒星在其生命周期中释放出的能量和动量，例如紫外辐射、强烈星风、以及最终的超新星爆发等。这些过程深刻地改变了星际介质的动力学状态、热力学结构和化学组成，从而对后续的恒星形成产生多方面的调控效应，例如，恒星反馈具有抑制恒星形成的作用，恒星反馈也可能诱导恒星形成。

“从更宏观的角度来看，恒星反馈过程是调节银河系气体循环的核心动力机制。恒星反馈能够影响了银河系的气体再循环、金属丰度分布以及星际介质结构。”张余补充说。

这项成果不仅拓展了关于星团形成与反馈过程的理论框架，也为理解银河系及其他星系中多尺度恒星形成现象提供了新的视角。

该研究由新疆天文台团队主导，联合上海天文台、云南天文台、海德堡大学等国内外多家科研机构合作完成。本研究工作得到了国家自然科学基金、中国科学院及新疆地区基金的支持。

相关论文连接：<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202452774>

作者：袁一雪 来源：中国科学报

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](http://iikx.com)转发