

---

# 天文学家首次揭示温热原子云中的复杂丝状网络

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34431.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！*

## 天文学家首次揭示温热原子云中的复杂丝状网络

中国科学院上海天文台联合国内外科研机构，依托500米口径球面射电望远镜（FAST），在银河系一团超高速运动的星际气体云中，首次观测到由超音速湍流主导的复杂丝状结构网络。这一成果为揭示星际介质在结构形成早期的演化机制提供了全新视角。

该研究的对象是一个被称作G165的极高速云。这是一团由氢原子组成的大质量气体云，距离地球约5万光年，位于远离银河盘面的高银纬区域，在银河系外围空间以每秒约300公里的速度高速运行。G165极高速云因其位置偏远、环境孤立，几乎不受恒星辐射与引力扰动等常见因素影响，成为研究星际云早期阶段的形成与演化的理想天然实验室。

FAST的超高灵敏度与空间分辨率使科学家得以揭示极高速云内部前所未有的结构细节。观测研究表明，G165气体云主要由暖中性介质组成，内部存在显著的超音速湍流运动，局部速度波动超过每秒20公里。常规高速云通常具有显著的冷暖气体混合特征，而G165则表现出截然不同的组成结构：其物质几乎完全由暖中性气体构成，冷中性气体成分极少甚至可以忽略。这一显著差异表明，以G165为代表的极高速云处于星际云演化过程中的更早期阶段。

令人尤为意外的是，尽管此前研究表明暖中性介质内部应当平静均匀，但该研究通过FAST中性氢21厘米谱线观测，清晰地揭示出G165内部存在高度结构化的特征：其内部充满复杂交织的丝状结构，这些结构在多个速度层中形成网状分布。观测显示，这些丝状体在三维空间中以扭曲形态相互交错，构成复杂的气体网络拓扑，其径向密度剖面呈现显著不对称性。这一结构形态表明G165内部存在激波压缩过程，系统整体呈现出强烈的湍流特征。

为探究这种复杂结构的成因，研究团队成员、上海天文台

研究员李北成利用自主开发的高精度磁流体力学数值模拟工具ORION2进行了数值模拟。结果表明，在磁场的配合作用下，超音速湍流能够自然产生与观测结果相符的丝状结构与动态气体行为，包括多速度分层结构、偏斜的密度概率分布函数、不对称的径向剖面，以及特定的线宽分布等。值得强调的是，这一过程无需引力参与，说明湍流与磁场本身就可能在星际云早期阶段主导其结构形成过程，为理解星际云早期结构形成的物理机制提供了重要线索。

该研究成果为理解银河系外缘原子气体的组织机制以及星系尺度的物质循环提供了关键观测证据，为揭示恒星形成区的物质来源与演化路径提供了新线索，也为探索宇宙中结构形成的物理过程尤其是在非引力主导环境下的演化机制开辟了新的方向。

---

相关研究成果7月16日在线发表于《自然-天文学》（Nature Astronomy）。

[论文链接](#)

具有复杂内部结构的极高速云概念图

---

FAST观测的极高速云G165的HI 21 cm谱线的空间-速度三维结构及其识别出的复杂丝状网络。曲线是丝状网络的骨架，可以看到G165内部结构非常复杂，远非均匀平静。

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](http://www.iikx.com)转发