科研动态

研究人员在分子云超临界丝状网络上发现云核链式结构

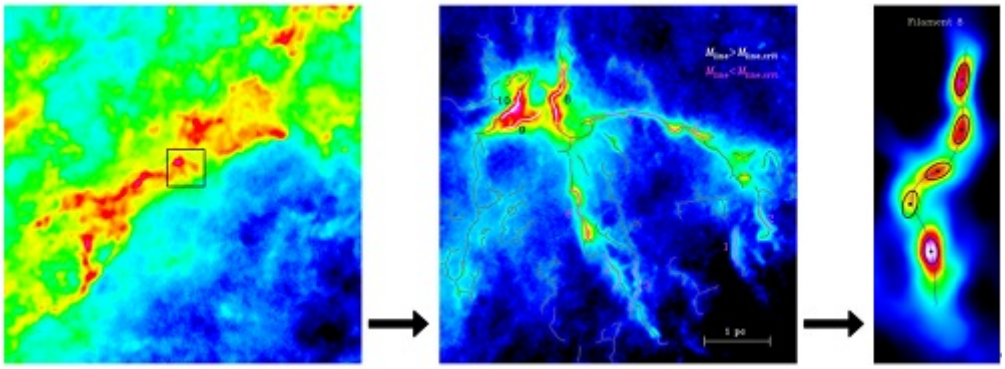
发表日期：2020-08-17 【放大 缩小】

近日，我台博士研究生张国印与法国原子能署的Ph. Andre, A. Menshchikov研究员，和北京大学的王科研究员，合作完成了加利福尼亚分子云中X-shape红外暗星云丝状结构碎裂的研究。

“赫谢尔”空间望远镜（Herschel）对银河系近邻分子云的成像巡天(HGBS)（d <500 pc），彻底改变了我们对冷星际介质（ISM）结构与恒星形成过程之间联系的认识。Herschel的观测结果表明，在分子云中丝状结构无处不在，丝状结构的特征内宽是0.1 pc，>75%的星前云核位于超临界的丝状结构中。基于以上事实，Andre等(2010)提出了恒星形成分两步走的新模型。首先大尺度超音速流动会将气体压缩成丝状结构，这些丝状结构就像蜘蛛网一样在分子云中无处不在；然后处于临界状态下的致密丝状结构会在重力作用下碎裂成星前云核，并最终演化为原恒星，但是目前科学家还没有很好地理解超临界丝状结构碎裂成星前云核的详细方式。

为此我们对利福尼亚分子云X-shape区域的Herschel多波段数据，用Planck无偏差巡天数据进行了校准，然后通过SED 拟合，获得了高分辨的柱密度图。将此柱密度图分解成多个空间尺度，对多尺度成分的清洗和重新组合后，提取了致密云核和丝状网络结构，并推导了其基本物理参数，还使用SMT 10 米级望远镜观测的^{13}CO(2 ? 1) 天图，估计了丝状结构的动力学参数。我们发现两条丝状结构（F# 8 和F# 10）呈现致密云核的准周期链状结构，典型的云核投影间距为～0.15 pc，这两条丝状结构具有热超临界线密度，并且不处于静止状态。其中F# 8包裹着5个受引力束缚的星前云核，表现出明显的横向速度梯度，表明它正在从母分子云的气体池中吸取气体。而F# 10 中已经孕育出了年轻恒星体，并伴随着气体的外向流。观察到的云核间距与丝状结构的宽度相似，但是明显短于经典圆柱破碎理论预测的～4倍的丝状结构宽度，为此我们提出有三个因素导致了这种差异性。首先，F # 8 和# 10不是直圆柱体结构，而是沿其波峰弯曲，这可能影响丝状结构的碎裂过程。其次，如果在F # 8 和# 10的中心存在一个纵向磁场～100 μG,则特征碎裂尺度可能变得与所观察到的丝状结构的宽度相当。最后，至少丝状结构F# 8，观测到了周围的气体流向丝状结构，这可能会增强初始密度的扰动，相比于孤立的静止的丝状结构，云核间距会缩短。

最后，感谢中国科学院国家天文台、法国原子能署、北京大学、欧洲南方天文台、中国留学基金委、驻法大使馆教育处对这项工作的支持。该此研究工作已被欧洲主流天文期刊天文学与天体物理学（A&A），于2020年7月27日接收，文章草稿全文已上传至Arxiv供国际同行查阅 文章链接：https://arxiv.org/abs/2002.05984 (https://arxiv.org/abs/2002.05984)。



加利福尼亚分子云的大尺度柱密度图（由Planck 850 微米的光学深度数据转化获得，分辨率为 5个角分，X-shape红外暗星云用黑色方框标注），→ ，X-shape 红外暗星云的Herschel高分辨率柱密度图（分辨率为18.2角秒），→ ，超临界丝状结构8的云核链式结构。

=== 中国科学院 ===

=== 天文学会 ===

=== 国家科技部 ===

=== 国家互联网应急中心 ===

版权所有©Copyright 2001-2021 中国科学院国家天文台 版权所有
备案序号：京ICP备05002854号 (https://beian.miit.gov.cn/) 文保网安备案号:1101050056

地址：北京市朝阳区大屯路甲20号 中国科学院国家天文台　邮编：100101
电话：010-64888732　　Email：goffice@nao.cas.cn (mailto:goffice@nao.cas.cn)