

---

# 宇宙大尺度结构研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14315.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！**

近日，德国波茨坦天体物理学研究所、中国科学院紫金山天文台、上海天文台、爱沙尼亚塔尔图天文台，在中德国际合作项目“宇宙网络结构对星系性质的影响”研究中取得进展。科学家利用斯隆星系巡天（SDSS）数据，分析了宇宙大尺度纤维状结构（Cosmic Filaments）中星系的动力学特性，首次发现了宇宙大尺度纤维状结构的旋转信号，表明角动量可以在前所未有的尺度上产生。6月14日，相关研究成果以Possible observational evidence that cosmic filaments spin为题，发表在《自然-天文学》上。

宇宙大尺度结构中一个显著结构是纤维状结构（Filaments），由众多星系和暗物质组成细长结构。它们的末端连接着星系团结构，因而这纤维状结构可以看作是宇宙中物质传输的“高速公路”。

在宇宙学背景下，如何产生角动量是宇宙学尚未解决的关键问题之一。在结构形成的标准模型中，当物质从低密度区域流向高密度区域时，早期宇宙中存在的小的高密度区域通过重力不稳定性增长。这种流动是无旋的或无卷曲的——早期宇宙中没有原始自转。因此，任何旋转都必须在结构形式的过程中产生。宇宙网，特别是纤维状结构，与星系的形成和演化密切相关。它们对星系自旋有较强的影响，调节着星系及其暗物质晕旋转的方向。然而，对结构形成的理解是否预测纤维状结构本身是否在旋转，尚不明确。爱沙尼亚塔尔图天文台教授Elmo Tempel研究团队通过使用复杂的映射方法，从星系分布找寻到纤维状结构。每根纤维状结构近似于一个圆柱体，其中的星系分布在纤维结构轴心的两侧。科学家利用这个方法仔细测量了两侧之间星系的平均红移差异，发现其中一侧总是表现出远离观测者的红移，而另外一侧是靠近观察者的蓝移。这表明纤维结构显示出与旋转一致的清晰信号。

宇宙中星系的运动伴随着更大规模的物质流动。质量流和速度流通常以分层方式传输。物质坍塌成薄片状结构，形成巨大的宇宙墙。物质在此平面中流动以形成纤维结构。在最后阶段，物质坍塌并沿着细纤维状结构轴向流动以形成团块结构。在这种质量流模型下，人们或期望在第二阶段形成纤维状结构的自旋。我们预计沿着纤维状结构的运动仍是线性的，而垂直于纤维状结构轴向的运动是非线性的。居住在星系团区域的星系被吸积到连接两个星系团的纤维状结构上，然后沿着这条高速公路运动。假设纤维状结构可以近似为圆柱形，这样的流动自然会引入绕着纤维状结构轴的旋转，因此星系整体的运动呈现螺旋状。

[论文链接](#)

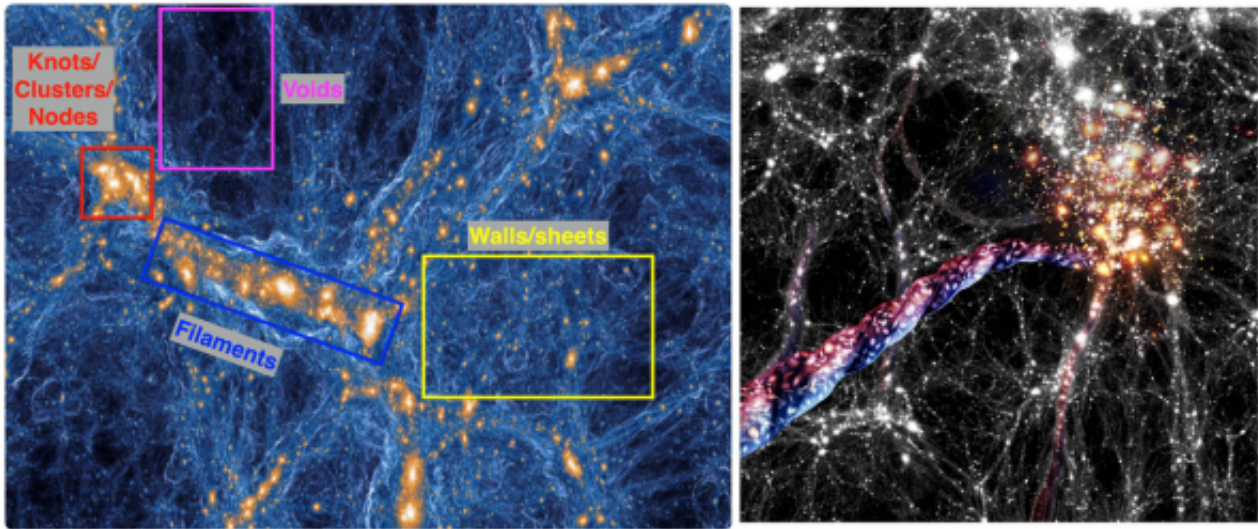


图1.左图：宇宙网中四种大尺度结构示意图：团块（Knots/Cluster/Nodes）、细丝（Filaments）、片状（Walls/Sheets）、空洞（Voids），其中细长的为宇宙纤维状结构。右图：星系和物质沿着宇宙大尺度纤维状结构（Cosmic Filaments）做螺旋运动示意图

图2.宇宙纤维状结构（Filament）的旋转曲线。红线表示远离观测者的一侧，蓝线表示靠近观测者的一侧

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