



中国科学院上海天文台
Shanghai Astronomical Observatory, Chinese Academy of Sciences

精勤司天 诚信修文

[首页](#) > [新闻动态](#) > [科研进展](#)

我台科研人员在盘星系角动量方向同大尺度环境关系的相关研究方面取得进展

发布时间: 2015-03-25 | 【大 中 小】

根据等级结构形成理论，原初密度场在引力作用下不断演化，促使暗物质聚集成团，小的结构首先形成，然后通过吸积和并合形成更大的暗晕结构。在暗晕提供的引力势阱下，重子物质坍缩其中，从而形成了最初的星系。在宇宙结构形成过程之中，星系、暗晕和周围环境会发生相互作用，因此星系的各种性质和其所在的局部环境，所在暗晕环境，以及更大尺度的潮汐场分布都存在一定的相互关系。

“研究星系同其周围环境之间的关系，首先需要定义星系周围的环境。”来自中国科学院上海天文台的张友财博士说，“在目前研究中，宇宙大尺度环境主要可以分为四类，分别是星系团 (clusters)，纤维状结构 (filaments)，墙状结构 (sheets) 和空洞结构 (voids)。”

据张友财博士介绍，通过高精度的数值模拟，已经发现对于低质量的暗晕，其角动量的方向趋向于平行其所在filament方向，而对于高质量的暗晕，其角动量的方向趋向垂直于其所在filament的指向 (Zhang et al. 2009, ApJ, 706, 747)。对于墙状结构之中的暗晕，其角动量方向趋向于平行其所在墙状结构平面，这一趋势并不依赖于暗晕的质量。

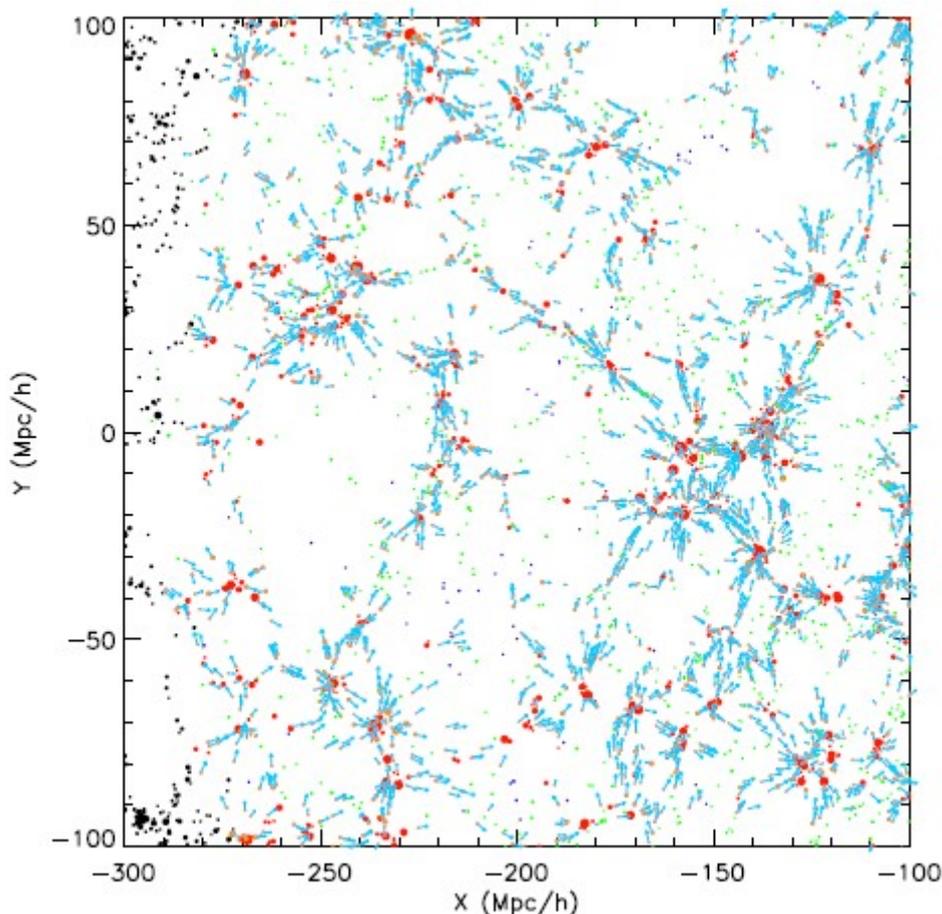
在实际观测中，由于受到各种观测效应的影响以及在观测中精确定义大尺度环境的困难性，星系的角动量方向同大尺度环境之间的关系还存在很大争议。如Trujillo et al. (2006)，Lee & Erdogdu (2007)和Paz et al. (2008)等人发现星系的角动量同其所在的潮汐场存在一定的关系，但Cervantes-Sodi et al. (2010)和Slosar & White (2009)等人发现星系的角动量和周围环境之间不存在任何相关性，其角动量方向是随机分布的。

总之，在观测中，星系的角动量方向同其所在的大尺度环境之间的关系，很多研究结果是相互矛盾的，这是一个还没有定论的问题。“在我们2013年的工作中，检测了星系的主轴方向同其所在大尺度环境之间的关系。我们发现红星系的主轴方向同其所在的filament指向，具有很强的平行关系；而蓝星系的

轴方向和其所在的filament方向几乎不存在任何关系，呈现出随机分布的趋势。”

为了更好地研究该问题，近日，基于宇宙大尺度巡天样本SDSS DR7和GZ2星系轮廓样本，上海天文台的张友财等人研究了盘星系的角动量（描述物体转动状态的参量）方向同其所在的大尺度环境之间的关系。该工作发现盘星系的角动量方向趋向于平行（垂直）其所在潮汐场中轴（短轴）的指向。由于观测效应的影响，总体信号强度相对较弱，但对于星系团（clusters）中的星系，这一观测信号非常强。并且通过和高精度数值模拟的比较，他们证实盘星系的角动量分布情况和数值模拟中暗晕内部物质的角动量分布情况一致。目前这一结果已经发表在2015年的国际核心期刊《天体物理杂志》（Zhang et al 2015, ApJ, 798, 17）。

“我们的结果表明，各个星系的主轴方向存在平行的趋势，这一平行趋势的空间尺度甚至可以延伸到网状结构（sheets）和纤维状结构（filaments）等宇宙大尺度网络结构之中。除此之外，星系的角动量方向（特别是星系团中的星系）倾向于平行于其所在潮汐场中轴的指向。星系形状的相互平行趋势对于源星系指向相关性的弱引力透镜测量有重要的影响。”张友财博士总结道，“简而言之，我们的结果对于理解星系形成和演化对宇宙大尺度环境的依赖性，起到了重要的作用。”



大尺度巡天观测样本中星系在四种不同环境（星系团、纤维状结构、墙状结构和空洞结构分别对应于图中的红色、橙色、绿色和蓝色区域）中的分布情况以及星系所在filament的指向（青色箭头）。更多细节请参考文章【Zhang et al 2013, ApJ, 779, 160; Zhang et al 2015, ApJ, 798, 17】。

科研文章链接：<http://iopscience.iop.org/0004-637X/798/1/17>



版权所有 © 中国科学院上海天文台 沪ICP备05005481号-1

地址：上海市南丹路80号

邮编：200030

