
上海天文台等揭示在遥远过去发生的星系主并合事件

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20162.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！

近期，中国科学院上海天文台研究人员等利用一种自主开发的全新模型——“星族-轨道叠加模型”，以及高分辨率二维积分视场光谱数据，发现离人门约0.6亿光年远的透镜星系NGC 1380在约100亿年前发生了一次主并合，同时揭示了这次并合吸积的卫星星系质量约为400亿太阳质量。这是天文学家迄今在近邻宇宙揭示的最年老和质量最大的星系并合事件。相关成果发表在《天文学与天体物理学》(Astronomy Astrophysics)上。

目前，天文学家普遍认为星系是通过并合形成的，小星系之间的并合形成了大星系。但由于大部分的星系并合过程都发生在遥远的过去，这对于天文学家来说，如何从今天人们所能观测到的星系结构中探测出并合事件的关键特征(如并合发生的时间和吸积的卫星星系质量)是具有挑战性的研究课题。古老的并合主要留下两条线索：一方面星系中恒星的金属丰度携带着恒星年龄及其出生环境的信息，如果恒星出生在质量比较小的星系，后来被并合进入新的星系，那么这些恒星的金属丰度会比较低;另一方面星系中的恒星都遵循一定的运动轨迹，而并合会导致一部分恒星处于特殊的运动轨迹之上，形成径向运动主导的内晕结构。此前，天文学家能够通过望远镜直接分辨银河系中单颗恒星的性质，找出这种低金属丰度且有特殊运动轨迹的恒星，从而定量地刻画出星系之间曾经经历的并合，由此发现银河系在大概100亿年前经历过一次并合，并入的卫星星系质量约为4亿个太阳质量，但对于绝大部分的近邻星系，天文学家尚不能直接观测到其中单颗恒星的性质。研究人员与国际团队Fornax

3D项目合作，得到距地球0.6亿光年远的室女星系团中早型星系NGC 1380的高分辨率积分视场光谱数据，该数据由VLT上的积分视场光谱仪MUSE观测。通过分析此数据，合作团队得到了该星系在视线方向累积的运动信息和化学丰度在二维天空平面的分布。为了重构星系中恒星三维的运行轨迹和相应的化学丰度，星系结构和动力学团组开发了一种全新的三维“星族-轨道叠加模型”，并将这种模型应用于对早期星系NGC 1380的研究中。利用这个模型，研究人员成功地拟合出了该星系所有的二维平面观测数据。

通过进一步分析这个三维星族-轨道模型内在的恒星轨道结构组成，研究人员发现NGC 1380拥有一个主要由处于径向运动轨迹的恒星组成的内晕结构，且这个内晕结构年老、金属丰度低。研究人员认为，这个内晕结构是古老主并合留下的遗迹，可用来定量的表征吸积的卫星星系的质量。NGC 1380内晕结构的质量表明它曾经并合了一个质量超过400亿太阳质量的卫星星系，占它今天总质量的1/5。NGC 1380在并合之后仍有大量气体残留在盘上继续形成恒星，而并合之前形成的恒星盘至少有部分会被摧毁。根据盘上和其他结构中恒星年龄分布的对比，研究人员推测NGC 1380的主并合发生在约100亿年前。

在该工作之前，定量刻画古老并合事件的研究主要依赖于对大量单颗恒星性质的观测，从而研究的范围被局限在离地球最近的两个星系，即银河系和仙女座星系中。该研究首次把古老并合事件的研究范围推向有积分视场光谱数据的遥远星系——距人们0.6亿光年的NGC1380，从而打开了一个定量研究星系并合历史的新窗口。 [论文链接](#)

图1 迄今为止，天文学家仅定量刻画了三个近邻星系的主并合事件。包括银河系，它在约100亿年前吸积了一个卫星星系，质量约为4亿个太阳质量(Helmi+2018, Belokurov+2018);仙女座星系，在约20亿年前经历一次主并合，吸积的卫星星系质量约为200亿太阳质量(D' Souza +2018);以及NGC 1380，在约100亿年前经历一次主并合，吸积的卫星星系质量约为400亿太阳质量。

图2 NGC1380和其内在的恒星运动轨迹示意图。一个星系由数亿颗恒星组成，这些恒星沿着一定的轨迹运动。通过构建星族-轨道模型，研究人员揭示星系内在的恒星运动轨迹分布，以及相应恒星的年龄和金属丰度(上图用不同颜色表征)。图中黄色的点，代表年老且金属丰度低的恒星，他们的运动轨迹由径向运动主导，这些恒星构成内晕结构，是星系曾经发生古老并合的遗迹。图中蓝色的点代表较年轻的恒星，他们的运动轨迹由切向的旋转主导，构成星系中的盘状结构。

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