
科研人员在大质量双星研究方面获系列进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18873.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！

科研人员在大质量双星研究方面获系列进展。近日，《英国皇家天文学会月刊》（Monthly Notices of the Royal Astronomical Society）和美国《天体物理学杂志》（The Astrophysical Journal）分别发表了中国科学院云南天文台双星与变星研究团组博士研究生李福兴和导师钱声帮研究员等人对银河系和仙女星系（M31）中大质量双星形成和演化的系列研究成果。

大质量双星是指双星两子星中至少有一颗子星是大质量OB型星的密近双星系统，它们是产生X射线等高能辐射的源泉，同时最终将演化成中子星或黑洞等致密天体，对解释众多的天文和天体物理现象具有重要意义。根据目前演化理论，在两颗质量不等的分离双星中，质量大的子星演化较快，首先膨胀充满洛希瓣，并转移物质给次星。这样系统的轨道周期就要减小，同时质量比增加。当系统演化到质量比等于1的双胞胎双星（双星中的两子星质量接近相等）时，系统的轨道周期最短。经过这一临界状态后，系统的质量比发生反转，物质从小质量星转移到大质量星。系统搜寻并深入研究处于不同演化阶段的大质量双星，有利于探讨大质量双星的结构和演化进程。

《英国皇家天文学会月刊》中的工作介绍了银河系中大质量双星仙后座V375的演化状态，其两颗子星均为B型星。研究人员利用TESS空间巡天望远镜获得连续光变曲线，重启了这颗大质量双星的综合测光分析研究，并基于DASCH、KWS等122年的观测数据，首次对目标星的轨道周期变化进行了全面分析研究（见图1）。结果发现仙后座的两子星之间存在着从小质量子星向大质量子星的物质转移，处于质量比发生反转后的慢速物质转移阶段。此外，一些统计结果得出，这些大质量半相接双星都有周期长短不一的第三天体，仙后座的第三天体质量可能大于4.24个太阳质量。根据赫罗图的演化位置（见图2），大部分大质量半相接双星的子星均处于主序带。另外仙后座V375的次星演化年龄比主星的长，进一步证实其经历了质量比反转。它的第三天体光度贡献估计揭示了第三天体同样是主序星，形成分层的三星系统。

《天体物理学杂志》完成的工作是在距离约245万光年的M31中发现2颗大质量的双胞胎双星。M31是离银河系最近的漩涡星系，也是本星系群中最大的星系。它的结构特点、金属丰度与银河系很接近。研究人员利用西班牙拉帕尔马岛上2.5米望远镜的巡天观测数据及DIRECT项目的观测资料，从437个食双星系统中搜寻到两个大质量双胞胎双星，一颗是半相接双星，另一颗是相接双星（几何结构见图3），质量比分别是0.924和0.974。这些结果也表明处于快速物质交流演化阶段的大质量双胞胎双星的数量是较少的。进一步的研究发现这颗双胞胎相接双星是通过case A物质交流演化而来的，并快要进入最小周期的临界演化阶段，较小的子星正在接收物质。而半相接的双胞胎双星则经历了质量比等于1的演化阶段，实现了质量比反转，物质从小质量星转移到大质量星。

图1 仙后座V375的周期变化O-C图。最上面图中，数据点表现出开口向上的抛物线变化趋势，表明仙后座V375周期正在线性增加。中间图为偏心的周期性变化，底部图为O-C残差。

图2 仙后座V375在赫罗图上的位置，绿色的实线是零龄主序，黑色的实线分别是2-14个太阳质量的恒星演化轨迹，红色和蓝色的实心星号分别表示仙后座V375的主次星。

图3 M31中两颗双胞胎双星的几何结构。左图是半相接双星，次星充满洛希瓣，主星非常接近充满洛希瓣。右图是相接双星，相接度高达88%，次星存在一个热斑。

两项工作的结果揭示了不同的两个星系（银河系和M31）中的大质量双星具有相类似的形成和演化进程。这些特殊大质量双星系统的发现对研究大质量相接双星的形成和物质交流演化等具有重要的科学意义。

该系列工作得到了国家自然科学基金重点项目等的资助。（来源：中国科学院云南天文台）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1093/mnras/stac1327>

<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac6c81>

作者：钱声帮等 来源：《天体物理学杂志》

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](https://www.iikx.com)转发