
云南天文台在极致密X射线双星研究领域获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15828.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，中国科学院云南天文台研究员王博等在极致密X射线双星研究领域取得进展，提出了形成极致密X射线双星的中子星+氦星模型，解释了长轨道周期极致密X射线双星的形成，并为观测上区分这类天体的起源通道提供了一种方法。该成果以Ultracompact X-ray binaries with He star companions为题发表在《英国皇家天文学会月刊》上。

极致密X射线双星是一类低质量X射线双星，两颗子星的轨道距离非常近，其轨道周期小于1小时。在该系统中，一颗致密天体（通常为了一颗中子星）通过洛希瓣从其贫氢伴星吸积物质，在物质的吸积过程中释放引力能产生X射线辐射（图1）。

极致密X射线双星是研究双星演化中一些极端物理过程的重要天体，并且对多信使天文学研究具有重要意义。这类天体既可以产生X射线等电磁辐射，同时也是银河系中重要的低频引力波源。由于能够产生持续的引力波辐射，极致密X射线双星有望成为LISA、太极、天琴等空间引力波探测器的第一批目标源。作为双星演化晚期的重要阶段，极致密X射线双星可以产生毫秒脉冲双星，并且可以提供双星演化过程中的一些重要信息，比如致密天体吸积过程、角动量损失机制以及公共包层抛射效率等。此外，极致密X射线双星中的致密天体可以作为研究大质量恒星演化的探针，同时也是检验极端强引力条件下广义相对论的理想实验室。

由于双星轨道距离近，极致密X射线双星的伴星通常被认为是一颗白矮星，但是很难解释观测上的一些长轨道周期的极致密X射线双星。为此，研究人员提出了中子星+氦星模型。在该模型中，由于双星轨道距离近，引力波辐射强，由引力波辐射提取双星轨道角动量使双星距离拉近，从而使氦星充满洛希瓣，进行物质交流。该模型解释了长轨道周期极致密X射线双星是如何形成的，并为观测上区分这类天体的起源通道提供了一种方法，即通过质量转移率与轨道周期平面来区别不同的形成通道（图2）。基于中子星+氦星模型，研究人员还给出了极致密X射线双星的一些统计特征，比如能够被LISA等空间引力波探测器探测到的数目、引力波信号等（图3）。

由中子星+氦星模型产生的极致密X射线双星将演化为毫秒脉冲双星，若存在掩食现象则为伴星质量较小的一类黑寡妇星(Black Widows)，最终将形成孤立毫秒脉冲星。近年来，随着大型射电望远镜的投入和使用，在观测上发现了越来越多伴星质量较小的黑寡妇星，这些毫秒脉冲双星的发现是对中子星+氦星模型的支持。

该成果受到了国家自然科学基金创新群体项目、中国空间望远镜CSST项目以及中科院前沿科学重点研究计划的支持。

[论文链接](#)

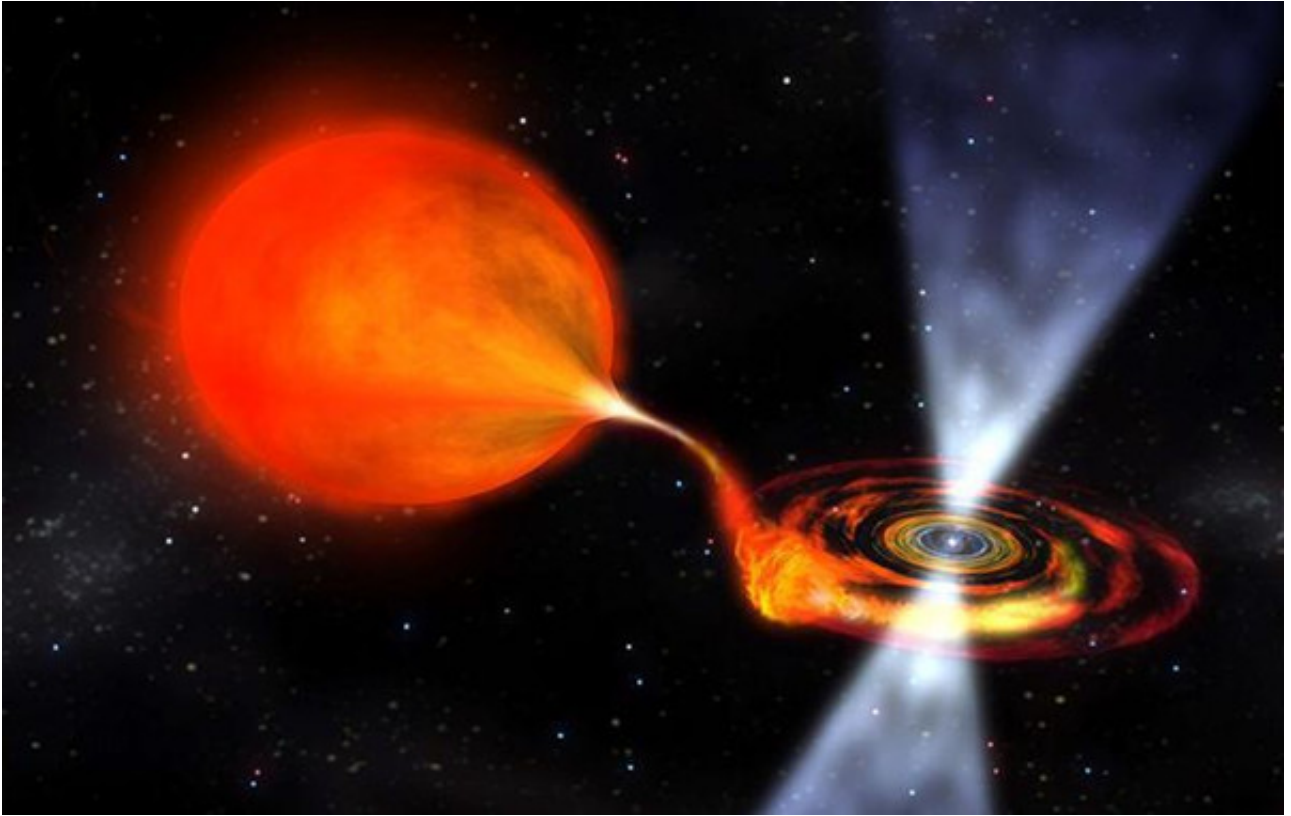


图1 极致密X射线双星示意图 (图片来源 : <https://www.nasa.gov/>)

图2 极致密X射线双星质量转移率与轨道周期平面图

图3 由中子星+氦星模型形成的极致密X射线双星的引力波信号，其中箭头的方向表示的是极致密X射线双星的演化轨迹

研究团队单位：云南天文台

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