
利用星震学探测白矮星内部化学轮廓

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16789.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！

利用星震学探测白矮星内部化学轮廓。中国科学院云南天文台恒星物理团组和北京师范大学教授付建宁合作，在恒星演化模型的基础上，探究了碳/氧白矮星内核的化学组成轮廓对其脉动周期的影响。研究利用星震学方法，探测一颗DA型脉动白矮星HS 0507+0434B内核的碳/氧元素轮廓。

HS 0507+0434B是一颗有较好观测数据的脉动白矮星，此前有学者对其进行星震学分析。然而，前期研究仅限于该白矮星的基本参数（恒星质量、有效温度、氢/氦壳层质量、表面重力加速度等）测定，获得了准确而可靠的恒星参数，但缺乏关于其内部结构的深入探测，且在前期的模型中存在个别理论计算的脉动周期与观测值偏差较大的情况，未能得到较好的解释。

科研人员对白矮星模型分析发现，碳/氧白矮星内核的化学轮廓对不同脉动模式的影响存在差异：对于能够传播到白矮星内核区域的脉动模式，碳/氧核化学轮廓的细微变化能够显著改变这些模式的周期；而对于传播区域被限制在氢/氦壳层内的脉动模式（即囚禁模）几乎没有影响。前期模型中存在的理论计算与观测值偏差较大的情况，反映了模型碳/氧核的化学轮廓与真实情况之间的差异。针对这些问题，该研究利用从HS 0507+0434B的光变中分析证认出的9个脉动模式，来限定白矮星碳/氧核的化学轮廓。研究通过对基于恒星演化得到的碳/氧白矮星内核的化学轮廓进行参数化调节，获得了与观测匹配最佳的模型。

该研究确定的最优模型得到了与先前的研究相符合的基本恒星参数，并使模型计算的脉动周期与观测值的匹配程度得到明显提升。同时，研究还发现HS 0507+0434B内核具有更高的氧丰度，根据碳/氧核的化学轮廓推断出其前身星演化阶段的中心核对流超射区更小。这暗示在白矮星HS 0507+0434B的前身星演化过程中对一些物理过程（如热核反应速率、对流和超射、元素扩散等）的认识存在一定的不确定性。

基于恒星演化的化学轮廓（黑线）和经过参数化调整的化学轮廓（红线）的对比发现，在碳/氧核区域，两种化学轮廓存在较大差异，能够对脉动模式的周期造成影响，是星震学探测最为敏感的区域

近日，相关研究成果发表在《天体物理学杂志》（The Astrophysical Journal）上。研究工作得到国家自然科学基金的资助。（来源：中国科学院云南天文台）

相关论文信息：<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac25f1>

作者：付建宁等 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