

---

# 云南天文台在白矮星p模式震动研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21939.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！*

## 云南天文台在白矮星p模式震动研究方面取得进展

近日，中国科学院云南天文台研究人员利用星震学方法对一颗可能存在p模式震动的极小质量白矮星（extremely low-mass white dwarf）进行了研究，不但实现了对白矮星内部元素丰度轮廓的探测，而且对p模式震动的实在性提供了理论支持。相关研究成果以Asteroseismology of the Pulsating Extremely Low-mass White Dwarf SDSS J111215.82 + 111745.0: A Model with p-mode Pulsations Consistent with the Observations为题发表在《天体物理杂志》（The Astrophysical Journal）上。

恒星内部的某些不稳定机制能够激发振动，振动波在恒星内部传播并形成驻波，在恒星表面呈现出周期性震动。通过观测和分析恒星震动的频率，能够让人们了解恒星内部发生的物理过程、探测恒星内部的组成和结构，这种研究手段被称为星震学。恒星内部的振动波存在两种模式：一种是类似声波的p模式（压力模式），具有较高的频率；另一种是类似重力内波的g模式（重力模式），频率较低。

白矮星结构和物态的特性，使得p模式震动不仅周期短（白矮星平均密度大），而且振幅小（白矮星表面重力强），以现有的观测手段几乎不能被探测到。然而，对于极小质量白矮星（质量小于0.2倍太阳质量），p模式震动的周期可以长达100秒量级并具有可观测的振幅，从而有可能被观测到。在一颗名为SDSS J111215.82+111745.0的极小质量白矮星上，人们探测到周期分别为107.56秒和134.275秒的震动信号，与理论预言的p模式震动周期相符，这是首次在白矮星上观测到具有较高可信度的p模式震动，曾在相关研究领域内引发广泛关注。

该工作中，研究人员选取SDSS J111215.82+111745.0作为研究对象，将两个p模式震动信号包含到星震学模型中，连同另外5个g模式震动信号一起对模型参数进行限定。研究人员还对模型的氢/氦丰度轮廓进行了参数化处理（图1），与恒星参数（恒星质量、有效温度）一起进行模型定标，在精确测定恒星参数的同时也获得了该白矮星内部氢/氦元素分布的信息（图2），实现了对其内部组成和结构的探测。值得一提的是，通过星震学定标的最优模型很好地再现了与观测的p模式震动一致的结果，模型计算的两个p模式震动的频率与对应的观测值的偏差均小于1微赫兹。理论模型为确认该白矮星p模式震动的实在性提供了有力支持。

相关研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和中科院战略性先导科技专项的资助。

[论文链接](#)

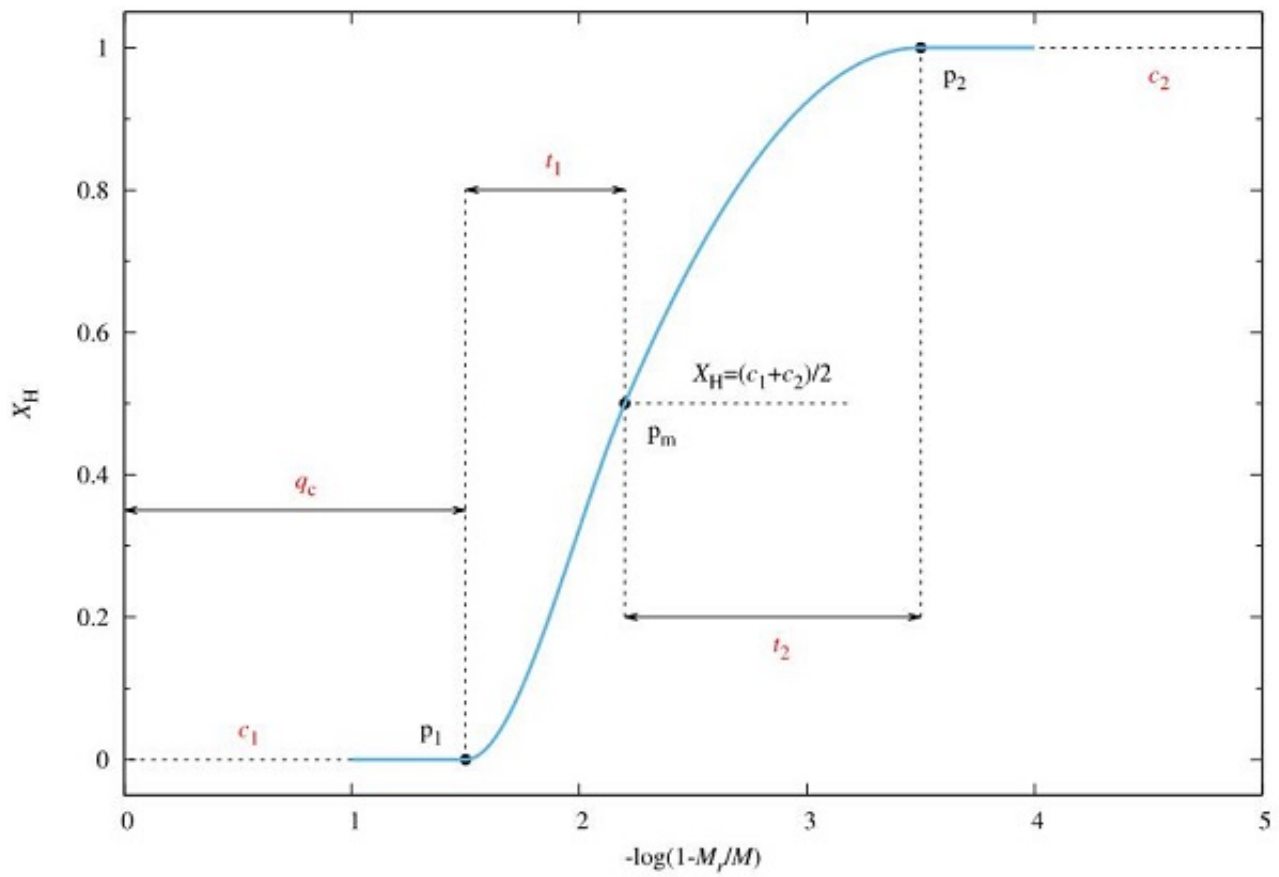


图1 对模型的氢丰度轮廓进行参数化处理的示意图。确定轮廓的参数以红色标记，这些参数确定了氢丰度轮廓（蓝色曲线）。

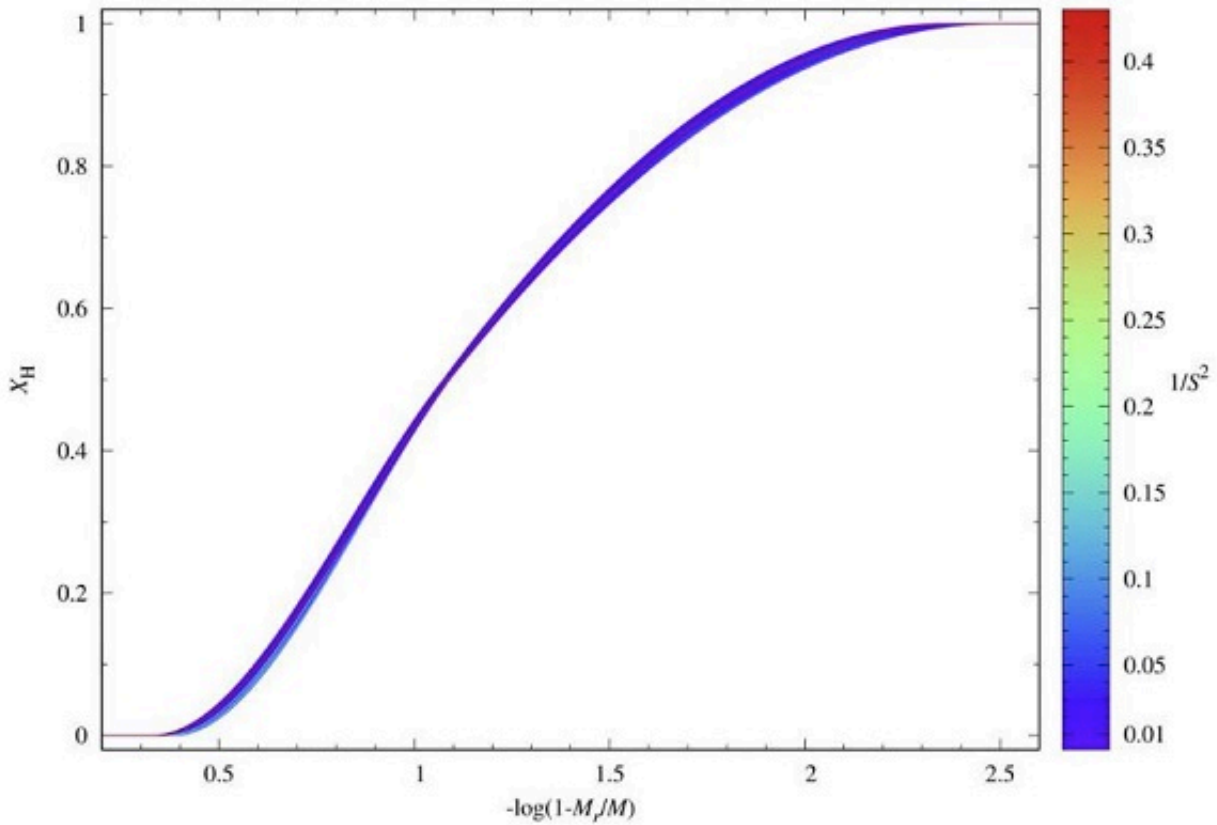


图2 最优模型确定的氢丰度轮廓（红色）以及在最优模型上对氢丰度轮廓进行微调时，模型与观测匹配程度的变化情况。图右侧的色阶表示模型与观测的匹配程度，颜色越红表示匹配程度越高

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