
棕矮星表征研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37907.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！

棕矮星表征研究取得进展

。棕矮星是一类介于恒星和行星之间的亚恒星天体，其大气中普遍存在由硅酸盐、金属氧化物等物质组成的云层。这些云层会影响棕矮星的光谱、颜色和亮度变化，是理解其大气结构和演化过程的关键因素。然而，由于云粒子大小、云层厚度以及大气温度结构之间存在“简并”关系，传统基于光通量光谱的研究方法往往难以对这些参数进行准确区分。

近日，中国科学院南京天文光学技术研究所等团队，系统研究了棕矮星大气热辐射偏振信号的形成机制，揭示了偏振观测在刻画棕矮星大气云层和温度结构方面的独特优势。

研究提出了一种利用热辐射偏振约束棕矮星大气云粒子微物理性质的新方法，为解决长期困扰该领域的参数退化问题提供了新思路。当棕矮星大气中的热辐射光子被云粒子散射时，会产生微弱的线偏振信号。研究团队利用三维蒙特卡洛辐射传输方法，对不同云粒子参数和温度结构条件下的偏振信号进行了系统模拟，重点分析了云粒子尺寸、云层光学厚度以及大气温度梯度对偏振特征的影响。

研究结果表明，热辐射偏振光谱对云粒子尺寸具有高度敏感性。在特定粒子尺寸范围内，偏振度随波长变化会出现明显的峰值结构，而这些特征在传统的通量光谱中几乎不可见。与此同时，云层的光学厚度主要影响偏振信号的整体强度，而大气温度结构则决定了偏振光谱随波长变化的具体形态。在水汽等分子吸收带附近，偏振光谱中会呈现出更加精细的结构信息，这些特征直接反映了不同高度处大气温度梯度的变化。

研究指出，如果未来

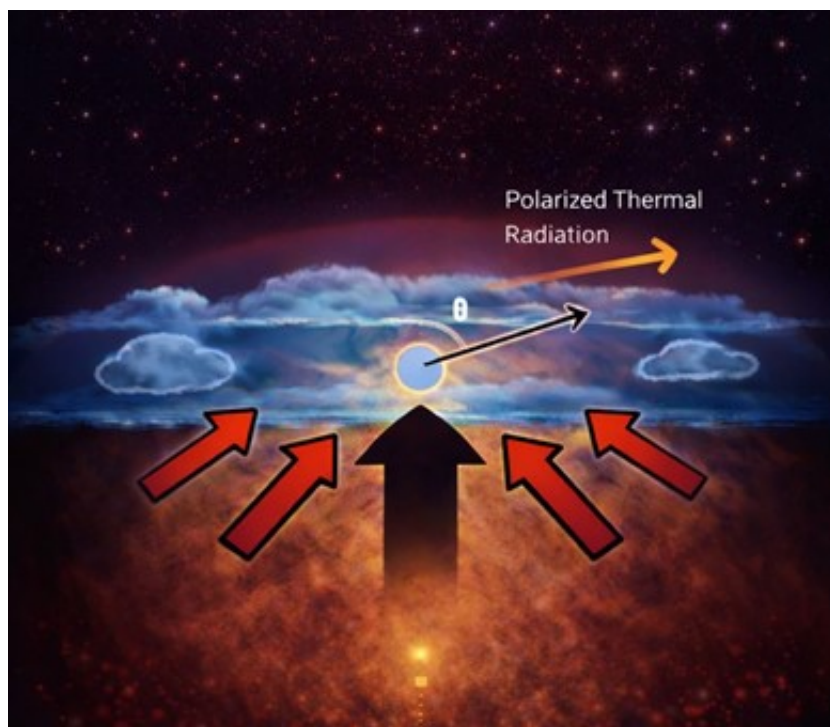
近红外波段（1微米—2微米）的偏振观测

灵敏度达到 10^{-5}

量级，热辐射偏振将成为约束棕矮星大气云层性质和温度结构的有力工具。这一方法可与传统光谱观测形成互补，有望明显降低大气反演中的不确定性，加深学界对棕矮星乃至类行星大气物理过程的认识。该工作为将偏振光谱观测系统性引入棕矮星大气研究奠定了重要的理论基础，也可作为高精度偏振仪器的设计和科学目标规划提供参考。

相关研究成果发表在《皇家天文学会月报》（Monthly Notices of the Royal Astronomical Society）上。

[论文链接](#)



棕矮星大气及热辐射偏振示意图

偏振光谱揭示棕矮星大气性质

研究团队单位：南京天文光学技术研究所

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