紫金山天文台发现超热木星夜侧水蒸气热发射信号

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/28986.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！

紫金山天文台发现超热木星夜侧水蒸气热发射信号。

近日，中国科学院紫金山天文台利用系外行星凌星期间的高分辨率红外透射光谱数据，在凌星相位探测到超热木星夜侧水蒸气的热发射信号。同时，该研究发现超热木星夜侧存在逆温结构，表明其热传输效率高于预期。相关研究成果发表在《天体物理学杂志快报》（*The Astrophysical Journal Letters*）上。

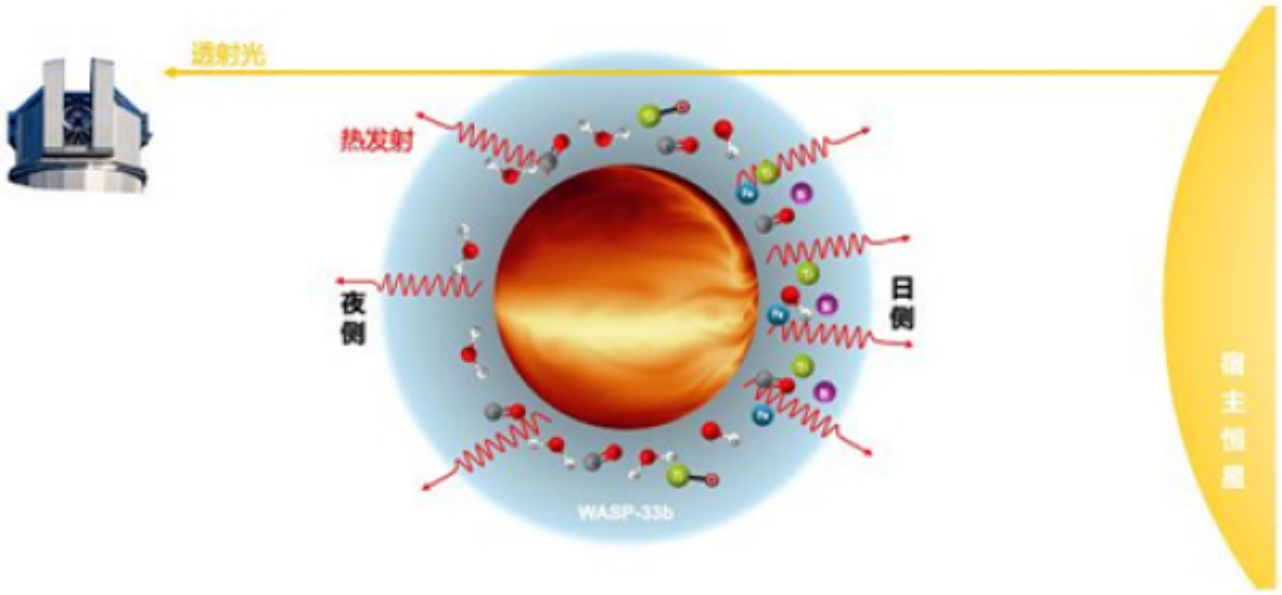
超热木星是一类紧邻宿主恒星运行、日侧温度极高的气态巨行星。剧烈的昼夜温差使超热木星成为研究极端环境下大气环流模式的理想对象。以往针对超热木星的研究，聚焦于行星在次食相邻相位上的热发射现象以推断其日侧的热结构。然而，对于能够约束夜侧热结构的凌星相邻相位的观测研究则相对缺乏。尤其是关于凌星相位，传统的凌星观测忽略了行星夜侧的热发射，并在构建凌星光变曲线模型时将行星简化为不发光的黑色圆盘。

该团队提出了新的适用于高分辨率透射光谱的一般方程。该方程考虑了凌星期间行星夜侧的热发射。以超热木星WASP-33b为例，该研究基于新模型并采用互相关技术来分析凌星数据。结果显示，在凌星期间，WASP-33b的高分辨率透射光谱存在水蒸气的光谱信号，且谱线轮廓呈发射线而非吸收线，表明其夜侧的温度呈现随压强降低而升高的反转结构特征。这对现有的超热木星热结构模型提出了挑战，并为探讨这些行星的三维化学、环流和热结构提供了全新视角。

该研究发现行星大气的三维结构对透射光谱的影响，这可能是在WASP-33b探测到水蒸气热发射特征的原因之一。研究认为，为了更准确地解释观测数据，当前的行星大气模型需要进一步考虑三维效应。同时，在热木星的高分辨率透射光谱观测中，不应忽视行星夜侧的热发射。研究提出，利用这种观测手段，可以直接解析行星夜侧的温度结构，进而揭示行星大气特性的更多细节。

研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院青年创新促进会会员项目等的支持。

论文链接



超热木星大气在凌星期间产生的透射信号和夜侧热发射信号示意图

研究团队单位：紫金山天文台

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转发