

科研动态

国家天文台参与的国际研究团队首次同时测量出冷亚矮星的质量和半径

发表日期: 2019-05-15

[【放大】](#) [【缩小】](#)

近日, 由国家天文台兴隆观测基地任娟娟博士参与的国际研究团队, 发现了首颗存在掩食现象的白矮星+冷亚矮星双星(图1), 并借助该双星首次同时准确测量出了冷亚矮星的质量和半径。该研究工作由来自西班牙加泰罗尼亚理工大学(UPC)、加泰罗尼亚太空研究所(IEEC)、英国谢菲尔德大学(University of Sheffield)、中国科学院国家天文台、英国华威大学(University of Warwick)等单位的科研人员共同合作完成。相应成果于2019年4月8日在线发表在国际科学期刊《自然·天文》(Nature Astronomy)上。

冷亚矮星形成于银河系早期阶段, 携带有揭示银河系结构和化学演化的重要信息。当银河系形成时, 第一代恒星主要由氢组成。比氢或氦重的元素在天文中一般被称为金属元素, 它们决定了恒星的金属丰度。随着时间的推移及恒星的演化死亡, 这些金属元素在银河系及新诞生的恒星中逐渐增加。因此, 年老的恒星比年轻的恒星有着更低的金属丰度。

由于年老的恒星可以揭示银河系的结构和化学演化, 因此测量这些恒星最基本的恒星参数如质量和半径非常重要。但是, 年老的恒星非常暗, 在太阳邻域相对比较稀少。目前, 仅有88颗冷亚矮星有测量的半径信息, 仅有6颗冷亚矮星的质量被估算出。然而, 此前没有任何一颗冷亚矮星同时准确测量出质量和半径, 这也使得在此发现之前仍无法从观测数据上检验此类天体的理论研究。

通过掩食双星系统, 为我们提供了一个以极高的精度直接测量出两子星的质量和半径的绝佳机会。该研究使用了位于西班牙拉帕尔玛岛(La Palma)上的GTC望远镜新安装的终端设备HiPERCAM(获得的光变曲线见图2), 及位于智利的VLT望远镜的终端设备X-Shooter(获得的光学光谱见图3), 借助这些科研利器, 使得该研究能首次准确测量出冷亚矮星的质量和半径。值得一提的是, 该研究成果也是HiPERCAM/GTC的首篇科学产出论文。HiPERCAM相机可同时获得5个波段的图像, 且最快可每毫秒拍摄一幅图像, 其极高的拍摄速度, 使得它能够以前所未有的细节来研究由于掩食或爆发导致的亮度快速变化的天体。

基于测量的质量和半径信息, 再结合估算出的冷亚矮星的温度和光度, 使得该研究团队得以首次验证银河系中最古老的一类恒星——冷亚矮星的质量、半径、光度、温度之间的理论关系。

该研究得到了中方的国家自然科学基金联合基金项目（U1531244及U1831209）和重点项目（11833006），及中国科学院国家天文台青年人才基金项目的支持。

论文地址：<https://www.nature.com/articles/s41550-019-0746-7> (<https://www.nature.com/articles/s41550-019-0746-7>)。

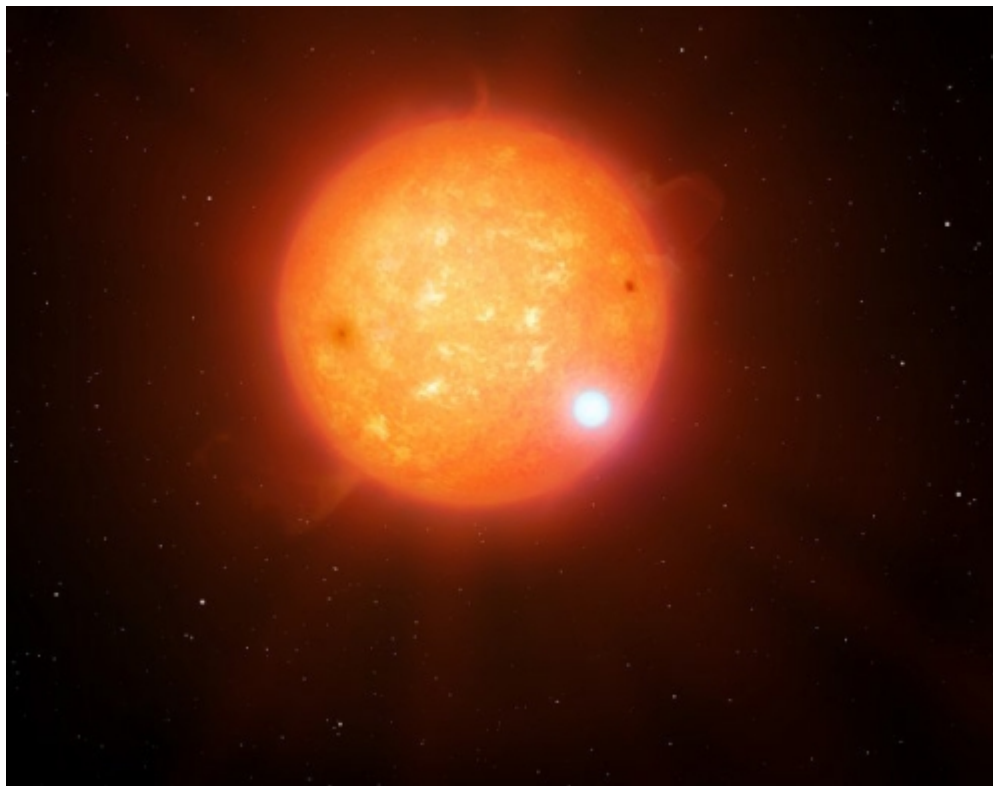


图1. 掩食白矮星+冷亚矮星双星示意图（图片制作：Mark Garlick）

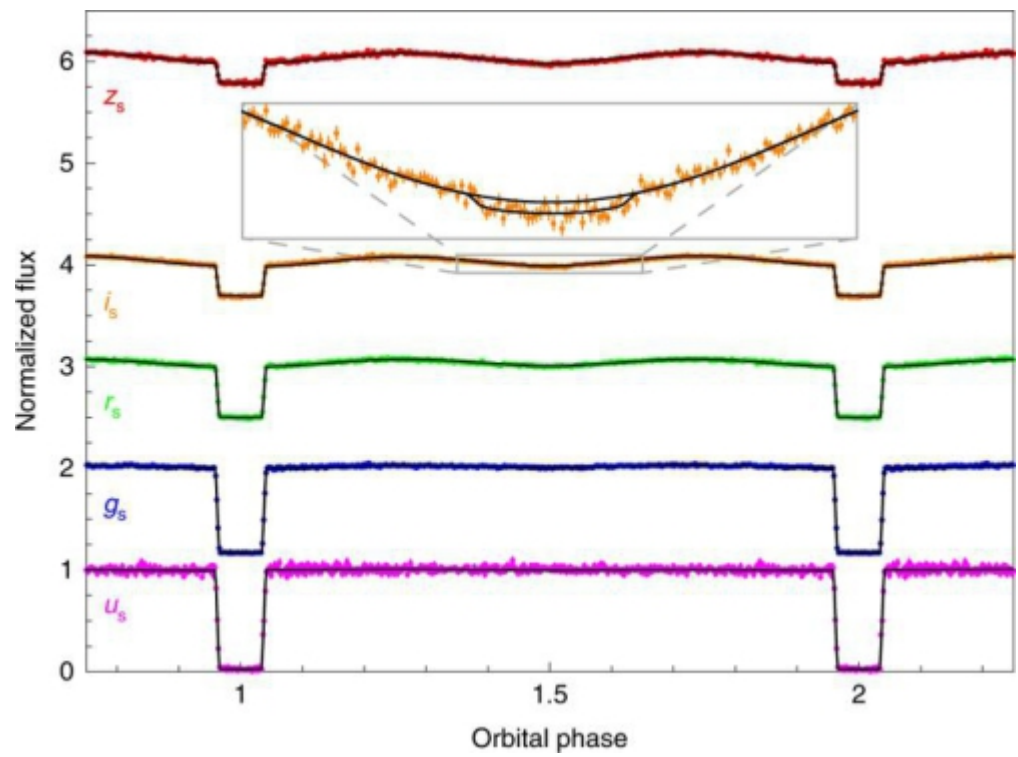
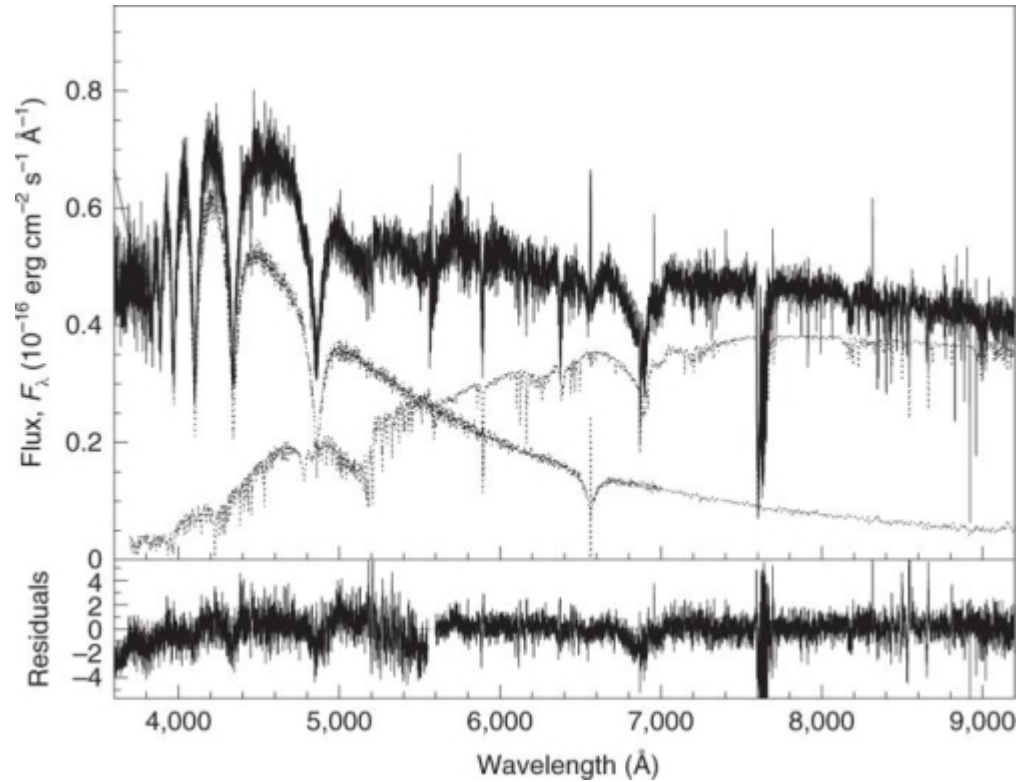


图2. HiPERCAM/GTC拍摄的5个波段的光变曲线



该白矮星+冷亚矮星双星的光学光谱。上图中黑色实线显示的是X-Shooter/VLT拍摄的光学光谱：在蓝端可以看到明显的DA型白矮星特征——氢巴尔末吸收线；红端可以看到冷亚矮星的特征——在6800埃附近有宽的CaH分子带。上图中黑色虚线显示的是最佳拟合的两子星（白矮星和冷亚矮星）的模板谱。下图显示的是拟合残差。

=== 天文学会 ===

=== 国家科技部 ===

=== 国家互联网应急中心 ===



版权所有©Copyright 2001-2021 中国科学院国家天文台 版权所有

备案序号：京ICP备05002854-1号 (<https://beian.miit.gov.cn/>) 文保网备案号:1101050056

地址：北京市朝阳区大屯路甲20号 中国科学院国家天文台 邮编：100101

电话：010-64888732 Email: goffice@nao.cas.cn (<mailto:goffice@nao.cas.cn>)