



■ 科研进展

科研人员首次在盾牌座δ型变星中发现长期存在黑子等现象

盾牌座δ型变星通常是有效温度在6900到8900K之间、光谱型为A-F型的中等质量恒星。这类变星大多具有丰富的脉动模式，在星震学研究中能用于探索恒星的结构，对揭示恒星演化的奥秘具有重要研究意义。

近日，新疆天文台光学天文与技术应用研究室博士研究生马树国在导师艾力·伊沙木丁研究员指导下，通过分析一颗有效温度6934(134)K左右的低温盾牌座δ型变星KIC 5768203的光变，首次发现其表面长期存在着黑子现象，并且仅以低振幅的径向模式脉动。此项研究成果已正式发表在《天文学杂志》(2022, AJ, 264, 22)。

基于KIC 5768203的空间望远镜(Kepler和TESS)测光数据，研究人员对该星光度变化的周

期性调制进行分析，发现其表面长期存在着黑子，这意味着该星具有稳定的表面磁场。磁场存在的必要条件是外部的包层有对流事件，但当前的恒星演化模型显示温度在7000 K左右的恒星包层已完全处于辐射平衡，不应该存在对流事件。近年来利用空间望远镜数据开展的研究结果表明在更高温的A型星上也可能存在黑子现象，该研究增加了另一个观测证据。

此外，通过星震学研究分析发现，该星仅以振幅极低的径向模式进行脉动，脉动方式和大振幅盾牌座δ型变星(脉动振幅大于150mmag)类似，但其脉动振幅只有1.4mmag(毫星等)。纯径向脉动的小振幅盾牌座δ型变星迄今只发现了两颗，是恒星演化中非常重要而稀少的研究样本。

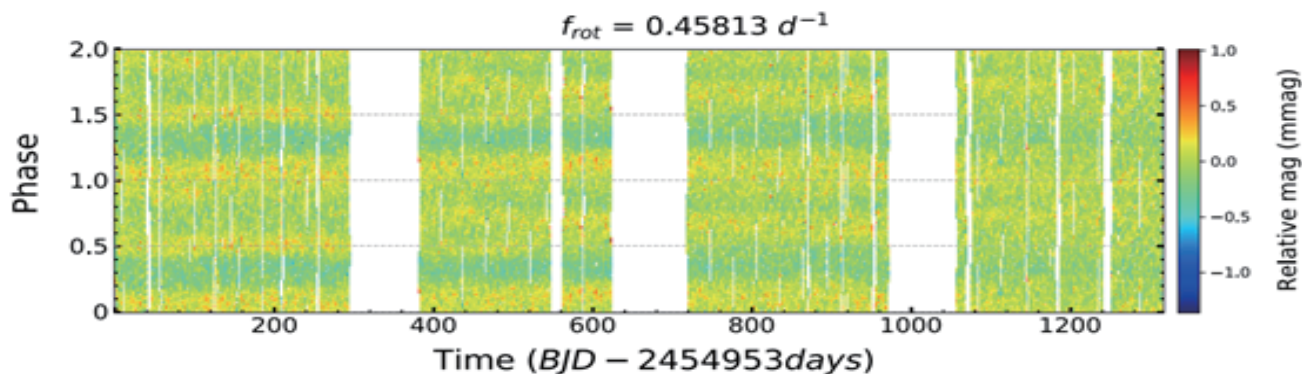


图1: KIC 5768203去除脉动影响后的周期性光度演化图，图中黄色带状区域为恒星表面亮度受到黑子影响的区域

(供稿 光学天文与技术应用研究室)

科研人员利用南山1米光学望远镜对疏散星团NGC 2355进行时序观测研究获进展

疏散星团是银河系的重要组成部分之一,也是了解基本天体物理过程的理想实验室。通常认为,银河系中相当大一部分恒星是在星团中形成的,相对于球状星团来说,疏散星团比较年轻,大多数成员星都处于主序阶段,其中包含了种类丰富的变星。年轻的疏散星团是研究恒星演化的重要途径,而变星正是研究恒星基本物理参量的重要天体,是寻找宇宙中特殊天体的“探针”以及各种爆发天体(新星、亮红新星、Ia型超新星)的重要来源。对变星的研究可以提供大量恒星参数等信息,如质量、半径、亮度、温度、内部和外部结构等,这使科研人员能与恒星特性相关的理论模型紧密结合,从而开展更深入的研究。因此,疏散星团及其变星的广泛研究对于推断银河系的恒星形成历史和探测银河系的结构至关重要。

新疆天文台光学天文及技术应用研究室硕士研究生王红在导师张余研究员指导下,利用新疆天文台南山观测站1米大视场光学望远镜对疏散星团NGC 2355进行了历时两年、长达13天的时序观测,累计获得超过3000帧的图像数据,经批量数据进行处理后,首次对该星团及其附近天区的变星进行了搜寻与研究,累计探测到88颗变星,其中有72颗是属于该研究新发现的变星。相关成果已发表在《天文学期刊》(2022, AJ, 164, 40)。

该工作结合GAIA巡天数据,对变星和已证认星团成员及的空间分布、自行空间分布、视差以及运动学方面进行了分析,发现在所找到的非成员星变星中,还有4颗可能是疏散星团NGC2355被遗漏的成员星变星候选体。研究人员还利用南山1米观测的多色测光数据拟合双色图,给出了该星团的红化值 $E(B-V)=0.24$ 。

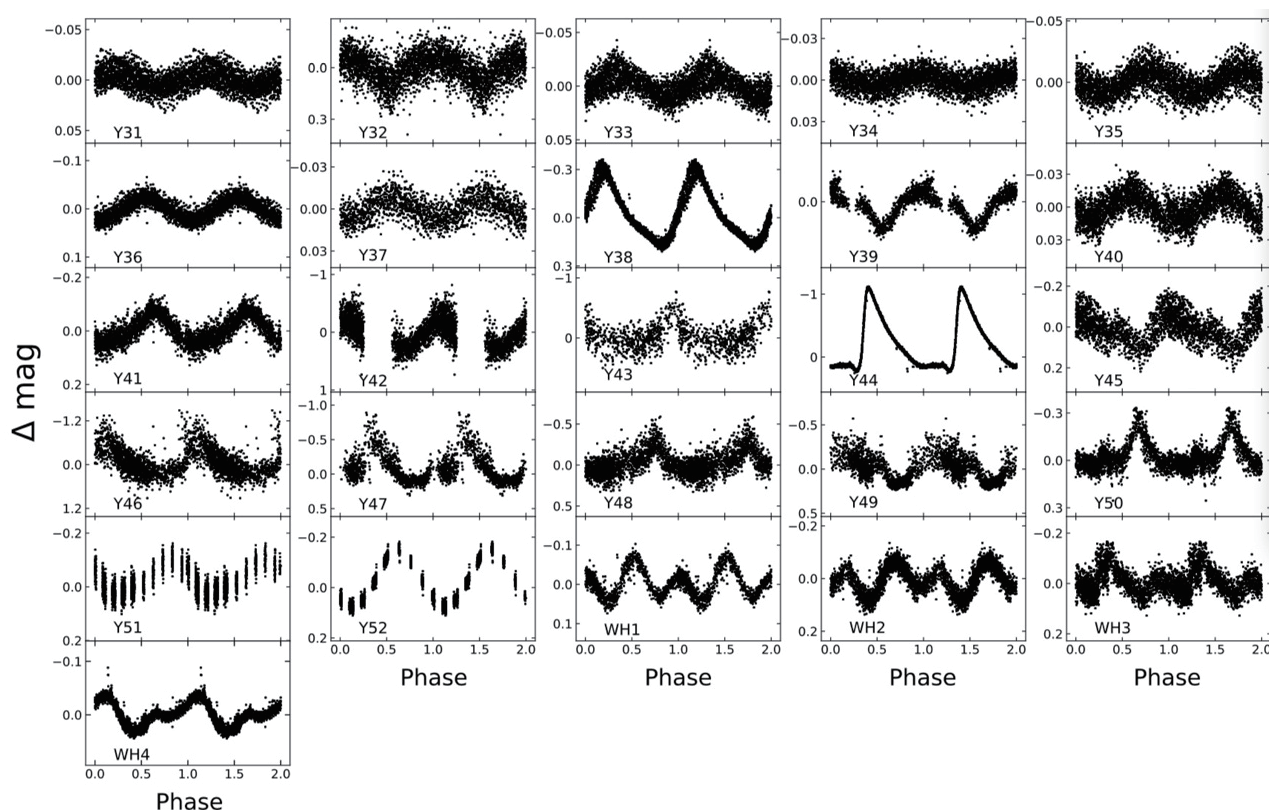


图 观测所发现的部分变星光变曲线

(供稿 光学天文与技术应用研究室)

科研人员提出中微子火箭模型解释超高速脉冲星起源

自1967年第一次发现脉冲星后的仅仅三年，就有天文学家发现脉冲星的平均自行速度很高，随着脉冲星观测不断增多，现发现有不少脉冲星的速度甚至超过1000km/s，并且数量仍在不断增加。这些超高速脉冲星的起源一直困扰着天文学家。目前提出的超新星前身星内部对流不稳定、磁偶极偏心辐射、中微子-核子散射及中微子振荡等模型仍存在一些困难。

新疆天文台星系宇宙学团组博士研究生李正及其合作者，近日提出一种中子星内部中微子火箭模型，该模型结合澳大利亚国立天文台（ATNF）脉冲星数据，对自行速度大于1000km/s的脉冲星的起源给出了一种可能的解释。根据Weinberg-Salam的电磁弱相互统一理论，做回旋运动的中子会辐射中微子和反中微子对。但是单个中子的回旋运动辐射功率太低，产生的效应非常微弱。中子星内部超流区，由中子结合形成的中子Cooper对也会做回旋运动辐射中

微子对。科研人员计算发现这些中子Cooper对的回旋运动辐射功率很高，同时辐射出的左手中微子和右手中微子具有明显的方向不对称性。由于动量守恒，当中子星沿着自转轴喷射中微子流时，中子星本身也会沿着自转轴正向获得一个反冲速度。由于中子星内部源源不断的喷射中微子流，中子星会持续不断加速，导致自行速度与自转轴同向，这一现象也被目前的Crab和Vela脉冲星观测证实。

这些中子星内的中微子辐射能量是由中子星整体旋转能提供，所以会导致 $\dot{\mathbf{P}} - \mathbf{P}$ 中子星自转变慢。模型预测对于长周期脉冲星自转减慢速率加快，在图上呈 $\dot{\mathbf{P}} \propto P^2$ 关系，区别于标准的磁偶极自转减慢 $\dot{\mathbf{P}} \propto P^{-1}$ 关系。这一理论预言得到观测验证。此次理论模型的提出有助于理解中子星内部超流区的物理性质，研究成果已发表在《天体物理学杂志》(ApJ, 2022, 931,123)

(供稿 星系宇宙学团组)

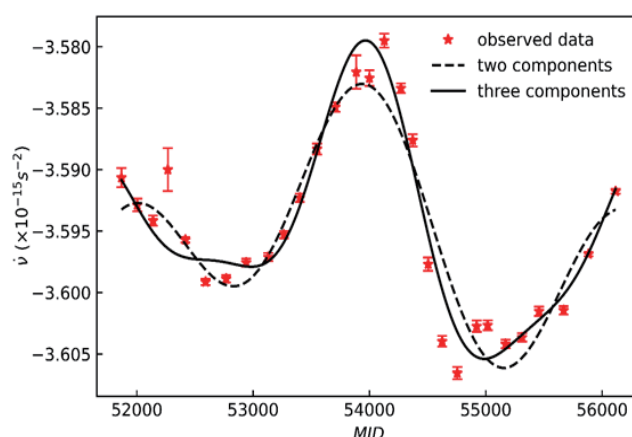
科研人员利用南山26米射电望远镜开展 PSR B0950+08测时观测及科研演化研究获进展

脉冲星的观测覆盖了从射电到伽马射线的全波段，引力波信号的成功探测更是开启了脉冲星观测的多信使时代，这些丰富的观测不仅带来了许多有趣的科学现象，同时研究人员可深入开展相关物理研究探索对脉冲星的本质认识。脉冲星在观测上表现出许多不同性质，并在周期-周期导数图上呈现出聚类分布。结合演化模型和实测数据对脉冲星本身的性质进行限制，是脉冲星演化研究的常见方法。

新疆天文台脉冲星团组硕士研究生黄海涛与合作者及导师利用南山26米射电望远镜积累的近14年测时数据，发现PSR B0950+08的自转频率导数和制动指数存在准周期振荡、动力学年龄与特征年龄不符等问题。通过对比，研究人员认为采

用短周期磁场振荡调制的磁场衰减模型能解释准周期振荡现象。同时，结合PSR B0950+08的表面热辐射数据，对该源的年龄和演化模型进行了限制，结果显示在没有加热机制下，PSR B0950+08的年龄为(2.87-5.58) Myr；在考虑化学加热时，对应年龄为(17.10-17.19)Myr，且要求初始自转周期小于等于17ms。相关研究成果发表在《皇家天文学会月刊》(MNRAS, 2022, 512, 44)。

该工作结合脉冲星射电及X射线观测数据，全面地考虑了脉冲星转动演化、热演化和磁场演化的耦合效应，后续根据更精确的测时和热辐射观测数据，对脉冲星演化及中子星结构等课题进行更加深入研究。



PSR B0950+08自转频率导数的实测数据和模型预测分布。红色星形为实测自转频率导数分布及对应误差，黑色虚线和实线分别对应两个和三个振荡成分的模型预言的自转频率导数分布。

■ 党群园地

(供稿 脉冲星团组)

● 8月24日，新疆天文台召开党委理论学习中心组学习会，传达学习习近平总书记在新疆考察时重要讲话精神，学习习近平总书记《全党必须完整、准确、全面贯彻新发展理念》文章、《习近平谈治国理政》第四卷，传达学习中共中央宣传部关于认真组织学习《习近平生态文明思想学习纲要》的通知精神，学习侯建国院长在全院重点实验室体系重组工作宣贯推进会上讲话精神、院人才工作会议精神、院党组2022年夏季扩大会议精神。并就贯彻落实习近平总书记重要讲话精神和院党组2022年夏季扩大会议精神作出部署。一是要进一步提高政治站位，发挥好理论中心组学习的引领示范带动作用，以上率下，开展好政治理论学习，切实提高广大党员干部职工学习的自觉性。二是以开展“基层组织建设见成效活动”

为契机，着力提升基层党组织凝聚力、战斗力，发挥好“两个作用”，为新疆天文台科技创新发展提供坚强保障。三是要对标对表“四个率先”和“两加快一努力”目标要求，强化心系“国家事”、肩扛“国家责”的使命担当。四是持续加强人才工作，做好高层次人才培养引进，出台有利于人才发展的新举措，凝聚共识、汇聚力量，推动新疆天文台人才工作再上新台阶。五是要持续推进党风廉政建设，加强作风学风建设，不断巩固提升党史学习教育成果，大力弘扬科学家精神，努力营造风清气正的科研环境。六是进一步聚焦主责主业，围绕“十四五”规划和年度重点工作，狠抓落实，确保年度各项目标任务顺利完成，以优异成绩迎接党的二十大胜利。

■ 简讯

● 为提高新疆天文台广大干部职工公文写作能力，更好的掌握公文写作规范与技巧，新疆天文台综合办公室参照《文书学》相关内容，制作了“公文写作规范和技巧”系列微课程，已在中国科学院继续教育网上线发布，方便大家实时学习。

● 7月20日，新疆天文台党委副书记、纪委书记马路一行走访慰问新疆分院驻和田墨玉县加汗巴格乡“访惠聚”驻村工作队和第一书记，并同驻村工作队和村两委班子成员进行座谈，传达学习习近平总书记在新疆考察时的重要讲话精神，详细了解驻村工作队的学习、生活和工作开展等情况。

● 7月21日，中科院新疆天文台组织赴和田墨玉县开展“弘扬科学家精神 科普下乡墨玉行”活动，为墨玉县青少年带去了趣味性、知识性的天文学讲座、星空展览介绍等天文大餐。