



■ 重要新闻

奇台射电望远镜科学技术委员会2025年度会议召开

7月22日，奇台射电望远镜（QTT）科学技术委员会2025年度会议于奇台县举行。会议由QTT科学技术委员会主任、中国科学院紫金山天文台史生才院士主持。参会委员包括中国科学院南京天文光学技术研究所崔向群院士、中国科学院国家天文台汪景琇院士、西安电子科技大学段宝岩院士，以及国内知名高校和科研院所的学者专家。QTT监理组专家和项目团队也参加了会议。

QTT项目总指挥、新疆天文台党委书记王娜研究员首先向专家们的到来表示感谢并详细介绍了项目概况、当前建设进展、基础设施条件建设、组织管理情况及下一步工作计划。随后，项目团队就接收机、数字终端研发以及电磁兼容技术应用进行了专题汇报。

与会专家听取报告后，对项目建设团队的努力和取得的进展给予充分肯定，并在项目执行管理、

工程建设关键技术、科学目标部署等方面提出宝贵意见和建议，为后续工作提供重要参考。

在讨论环节，专家们围绕主副反射面测量方式、天线结构设计、电磁兼容重点工作等内容展开深入讨论，特别指出需进一步关注分析温度、风、重力对结构变形、指向精度控制的影响。专家强调，QTT是国际射电天文领域最先进的望远镜，新疆天文台要充分利用QTT，做好科学目标组织与设备布局工作，明确早期科学目标。大家一致认为，QTT项目团队在建设过程中展现出的卓越能力有目共睹，项目已越来越接近目标，新疆天文台应把握机遇，力争QTT早日建成并投入使用，承担起提升我国原始创新能力，重塑全球天文研究格局，引领区域高质量发展的历史重任。会后，专家们赴奇台观测站实地调研了QTT建设现场。



科研进展

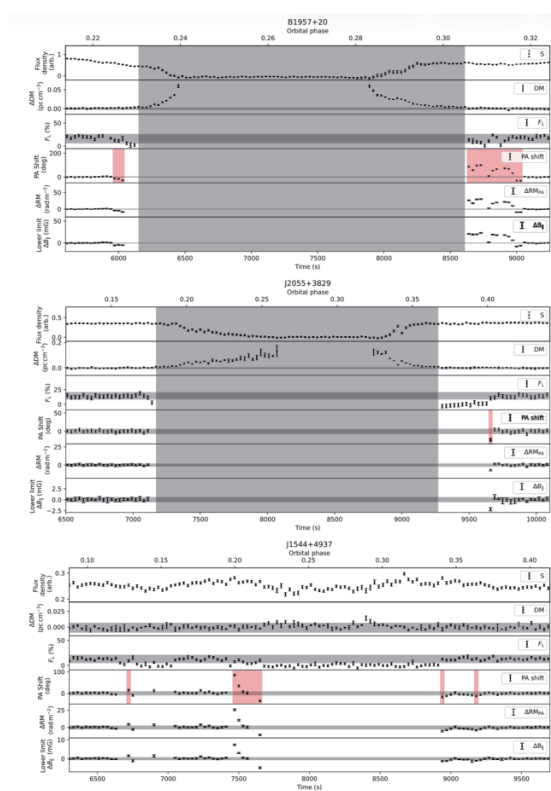
蜘蛛脉冲星掩食区磁场强度测量揭示法拉第反转现象

蜘蛛脉冲星是一类独特的毫秒脉冲星双星系统，其特征在于射电波段的掩食现象。在这些系统中，脉冲星的辐射及高能粒子流扫过伴星表面，导致伴星物质逐渐蒸发。这一过程为研究脉冲星演化及毫秒脉冲星形成提供了重要线索。尽管蜘蛛脉冲星自发现以来已有数十年历史，但由于观测灵敏度的限制，对掩食介质性质的研究主要集中在少数几个样本上，这在一定程度上制约了相关领域的进展。

新疆天文台特别研究助理王双强利用FAST进行了高灵敏度观测研究，通过测量线偏振位置角的变化，成功测量了三颗蜘蛛脉冲星（PSRs B1957+20, J2055+3829, 和J1544+4937）掩食介质的磁场强度，并发现了法拉第旋转量反转的现象。在此之前，仅有三颗蜘蛛脉冲星直接测量到了掩食介质的磁场，而这项研究显著扩充了现有样本库。结果显示，掩食介质的磁场强度范围在几十至几百毫高斯之间，表明不同系统中掩食特性具有相似性。该成果已发表在国际天文学杂志《皇家天文学会月报》（2025, MNRAS, 541, 1）。

通过对掩食附近色散量变化的分析，研究人员推算出伴星的质量损失率约为 $10^{-13} - 10^{-12} M_{\odot}/yr$ ，表明部分蜘蛛脉冲星在哈勃时间尺度内仍可能演

化成孤立的毫秒脉冲星。特别地，在对PSR J1544+4937的研究中，研究人员发现该脉冲星在1.25 GHz频率下几乎不存在掩食现象，但出现了线偏振消失的情况。这意味着单纯依赖总强度来判断蜘蛛脉冲星数量的方法可能会低估实际数量，强调了结合偏振信息进行多维度分析的重要性。



蜘蛛脉冲星PSRs B1957+20, J2055+3829, 和 J1544+4937掩食轨道相位附近的偏振性质变化。

研究揭示超长周期射电暂现源的物理本质

新疆天文台脉冲星研究研究团组周霞研究员与其合作者在超长周期射电暂现源 (ULPTs) 研究领域取得重要进展，提出这些神秘天体可能是“奇异矮星脉冲星”。相关成果发表于《天体物理期刊》（2025, ApJ, 986, 98）。

超长周期射电暂现源自转周期高达数千秒，远超传统射电脉冲星的毫秒至数十秒的范围。根据传统脉冲星理论，这些自转极度缓慢的天体应位

于射电辐射“死亡线”之下，其自转能不足以产生射电辐射。然而，近年来陆续发现的GLEAM-X J1627-52、GPM J1839-10等天体却展现出周期性的射电活动，这对现有理论形成严峻挑战。

为了解这类天体的本质，研究团队提出这些孤立的超长周期射电源可能是奇异矮星脉冲星——一种具有奇异夸克物质核心、被普通物质外壳包围的特殊致密天体，并将其成功应用于四个已知

的孤立超长周期射电源。通过分析表明，奇异矮星脉冲星因其比传统中子星大得多的半径，能自然地解释这些天体的超长周期和持续的相干射电辐射特性。

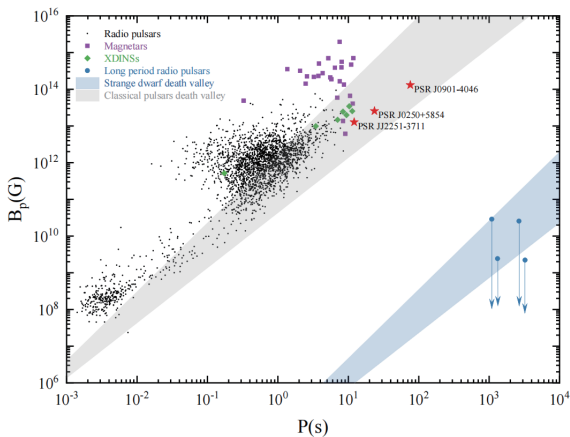
研究发现，这类天体在磁场-周期图上占据独特区域，表面磁场强度介于 10^6 至 10^{10} 高斯之间。所有样本的磁场强度均在106高斯附近呈现一个共同的下限，这可能暗示了其磁层中存在驱动射电辐射的电子-正电子对产生过程存在一个基本的物理阈值。尽管这类天体自转极其缓慢，它们的射电辐射效率(约 10^{-4} 至 10^{-2})却与普通脉冲星相当。奇异矮星脉冲星模型支持多波段观测特性，特别是ASKAP J1832-0911在X射线波段的观测结果。观测发现，该源的X射线辐射和射电辐射存在同步变化，同时其X射线谱呈现“双组分”特征，这些都与奇异矮星脉冲星模型的预测吻合，为该理论提供了坚实的观测证据。

该研究不仅为超长周期射电暂现源这一新发现的族群提供了物理解释，也对理解致密天体内部的奇异夸克物质的状态方程具有重要的科学意义。奇异矮星脉冲星作为一种理论上被提出但观

测上尚未完全证实的致密天体，其独特结构使它们能在极长自转周期下仍保持射电活跃，为致密天体研究给出了新的视角。

值得一提的是，研究团队在开展的系列研究中已对长周期（10-100秒）射电脉冲星的形成机制进行了深入探讨。这两项工作从不同角度探索了长周期脉冲星和超长周期射电源的形成机制，为理解致密天体的演化和辐射机制提供了新的线索。

未来，研究团队将结合多波段观测结果，进一步验证奇异矮星模型，探索这类特殊天体的形成机制、内部致密物质状态方程及其在宇宙中的分布等问题。



磁场-周期图中奇异矮星的“死亡谷”

研究人员发现云云碰撞重塑分子云结构并触发恒星形成

新疆天文台恒星形成与演化团组博士生得力达·别尔得汗在加尔肯·叶生别克研究员的指导下，利用南山26米射电望远镜观测的氨分子数据和紫金山天文台德令哈13.7米毫米波望远镜观测的CO等数据，对分子云G013.313+0.193（简称G013.313）进行了深入研究，揭示了该区域的动力学特性与恒星形成机制。相关研究成果已发表于国际权威天文学期刊《天文学与天体物理学》（A&A, 2025,699,A137）。

恒星形成是星系和星际介质演化的关键过程之一，分子云之间的碰撞被认为是触发大质量恒星形成的重要机制之一。G013.313分子云位于银道面上，具有复杂的分子云环境，此前对其动

力学特性和恒星形成机制的研究非常有限。

本研究发现了两个不同速度的分子云(G013.313-blue和G013.313-red)，其空间分布呈现出互补“U形”和“S形”结构，并在速度空间中存在桥特征，这些观测证据表明G013.313区域发生了云云碰撞。

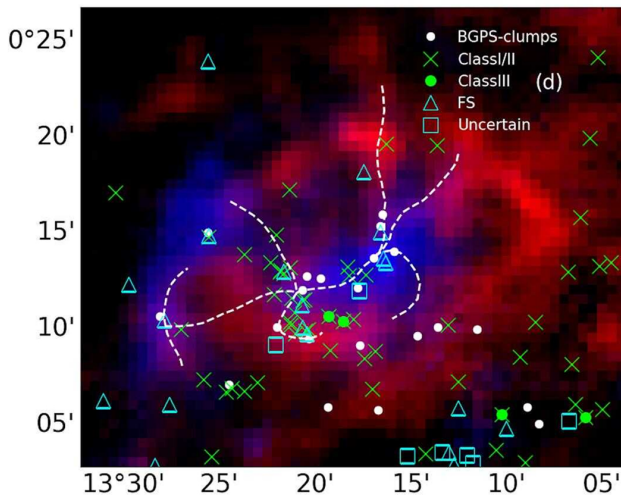
研究人员估算出碰撞时间尺度约为0.35-1.03百万年。这一时间尺度与区域内年轻恒星天体(YSOs)的年龄相符，表明云云碰撞可能触发了恒星形成。

研究还发现，碰撞压缩的气体区域形成了枢纽-纤维系统(Hub-Filament System, HFS)，其中多条纤维结构汇聚于高密度枢纽区域。这种结构为大质量恒星的形成提供了理想条件。

此外, 研究人员在该区域内探测到的 21 个致密团块(BGPS clumps)和 94 颗年轻恒星天体(YSOs)表明, G013.313 是一个活跃的恒星形成区。

这项研究不仅为云云碰撞触发恒星形成的理

论提供了新的观测证据, 还揭示了 HFS 在恒星形成过程中的重要作用。研究结果有助于进一步理解银河系内大质量恒星和星团的形成机制, 并为未来相关研究提供了重要参考。



发生碰撞的两分子云分布 (蓝色和红色分别表示蓝移和红移的分子云) 和恒星形成情况

研究人员在疏散星团三维分层结构形成机制研究中取得新进展

疏散星团由一群引力束缚的恒星组成, 成员星往往诞生于同一分子云, 具有相似的年龄和化学组成, 因此被视为研究恒星形成与演化过程的理想“理想实验室”。尽管过去已有大量研究揭示了星团核心与外围的结构差异, 但其内部的三维分层特征、以及这种结构背后的物理机制, 仍缺乏系统性认识。

新疆天文台硕士研究生郎凯祥在导师张余研究员的指导下, 通过 N 体模拟方法, 深入研究疏散星团三维分层结构的形成机制。研究人员分析了 279 个太阳系近邻的疏散星团, 发现星团成员星的数量与其是否具有三维分层结构密切相关, 如图 1 所示。该成果已于 2025 年发表在《天文学与天体物理学》(A&A, 2025, 697, A122)。

本研究通过 N 体模拟, 从动力学角度探讨了星团内部影响三维结构形成的主导因素。研究发现, 质量超过 8 个太阳质量的恒星通过超新星爆发和恒星风驱动引发剧烈的质量损失, 削弱核心区域的

分层结构。而双星系统则通过能量均分、引力扰动和动力摩擦等机制延缓核心坍缩, 进一步抑制空间分层的形成。尤其在低双星比例模型中, 星团的结构更趋于均匀分布, 分层结构趋于消失。

研究结果表明, 成员星数量较少的星团通常缺乏三维分层结构, 而当成员数超过 100 颗时, 星团则更容易展现出清晰的分层结构。进一步的 N 体模拟结果还表明, 星团的初始双星比例及最大成员星的质量是影响分层结构能否形成的关键因素, 如图 2 所示。

该研究成果不仅揭示了大质量恒星与双星系统在星团空间结构演化中的关键作用, 也为理解疏散星团形成与演化提供了新的动力学框架。未来在更多样本和观测数据的支持下, 研究人员有望进一步验证这些模拟结果, 推进对银河系中恒星系统演化机制的深入认识。未来也将研究更多星团样本, 进一步验证这些理论, 深化对星团动力学和结构演化的理解。

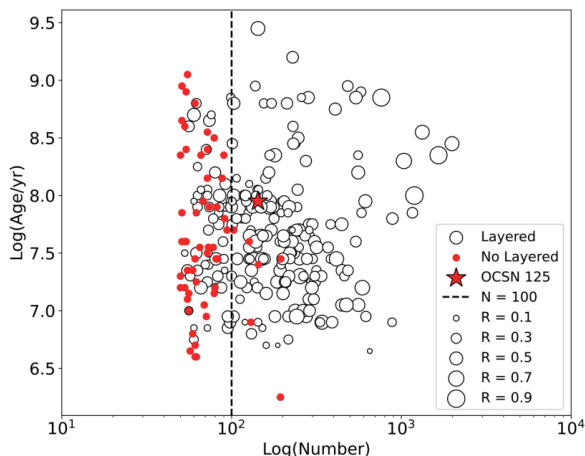


图1. 279个疏散星团样本的成员星数量与星团年龄及三维分层结构之间的关系。红色圆表示不具有三维分层结构的星团，空心圆表示具有三维分层结构的星团。圆的半径大小对应于三维分层结构区域的尺度，红星为标记选定的星团 OCSN 125。

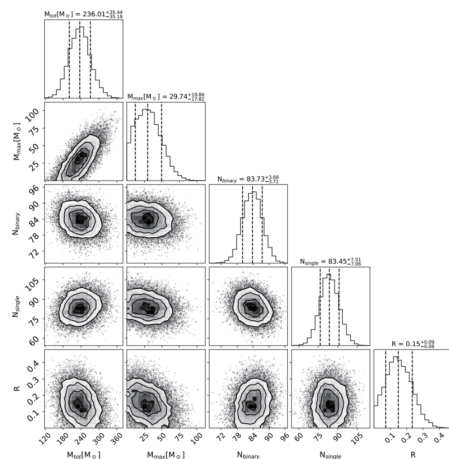


图2. EMCEE参数采样，初始双星比例为 100%，模拟时刻为 89 Myr 的参数分析结果。第一列显示模拟星团的总初始质量，第二列显示模拟中最大质量恒星质量，最后一列表示三维分层结构的半径。其余列表示单星数、双星数，垂直线表示标准差在 16%、50% 和 84% 百分位处的分布。

综合快讯

● 2025年射电天文数字终端与大数据技术前沿研讨会在乌鲁木齐成功召开

7月8日至10日，由新疆天文台主办的“2025年射电天文数字终端与大数据技术前沿研讨会”在乌鲁木齐隆重召开。本次会议以“智能终端赋能天文探索，数据驱动科学发现”为主题，来自全国各大天文机构、高校及科研院所的近百位专家学者齐聚一堂。会议聚焦新一代数字终端技术、实时信号处理及人工智能天文应用等核心议题，共安排了近40场高水平学术报告，充分展现了天文学与信息科学、计算机科学深度融合的最新成果。

● 新疆天文台2025年“情系苍穹”大学生夏令营圆满结束

7月13日至18日，新疆天文台圆满举办为期一周的“情系苍穹”大学生夏令营活动。全国12所高校的20名优秀大学生通过遴选，共赴天文之约。夏令营精心策划了开营破冰、学术报告交流、野外观测台站、实验室及博物馆参观、经验分享交流会等活动，营员们在沉浸式体验中感受天文魅力，活动取得圆满成功。

● 从特长班到研学游：科技教育点亮边疆少年梦想

7月14日至27日，由中国科学院新疆分院、中国科学院新疆天文台和墨玉县科协联合举办的墨玉县加汗巴格乡阿依玛克村、墩阿热希村“暑期科技特长班”及乌鲁木齐“暑期科技特色研学游”系列活动在两地陆续启动。活动共吸引200余名青少年参与，其中18名乡村少年跨越1500公里赴乌鲁木齐研学。通过特色鲜明的科教活动，有效提升了青少年的科学素养与创新思维，激发了建设家乡的使命感与责任感，为铸牢中华民族共同体意识、培育新时代乡村建设栋梁注入了澎湃动力。