
上海天文台疏散星团结构研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20132.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！

近日，中国科学院上海天文台在疏散星团结构研究中取得重要进展，揭示了疏散星团具有致密核心及延展外晕的双成分结构特征，扩展了疏散星团的空间范围。这一成果开创了疏散星团研究的全新视角，刷新了以往研究对疏散星团物理尺寸和疏散星团单一组分的空间结构特征的认识，对天文学家更全面认识疏散星团的形成、演化以及恒星在星团中的形成机制具有重要意义。相关研究成果发表在《天文学报》（The Astronomical Journal）上。

现代天文学研究表明，银河系中大部分恒星诞生于银盘的巨分子云。银盘上同一批诞生的恒星在演化初期主要以疏散星团的形式存在，而后由于内部动力学演化和外部潮汐力的双重作用，大部分疏散星团经历了质量损失和瓦解过程，其成员星逐渐离开疏散星团并散落到银河系各处，成为构成银河系盘和旋臂结构的场星。由此可见，疏散星团在恒星形成和银河系结构演化中均扮演了重要角色，对疏散星团本身特征及其形成和演化过程的认识将为探索恒星和星系的形成和演化奠定重要基础。

20世纪初，天文学家Sharply曾猜测：我们目前认识的疏散星团可能只是高密度的核心成分，其外围可能存在着分布更广泛的低密度延展成分。然而，受限于疏散星团的背景场星密度通常高于其延展成分的成员星密度，天文学家很难从投影空间上将延展成分的星团成员筛选出来。因此，疏散星团研究均只关注星团的核心部分，星团延展结构的研究仅停留在理论预言阶段。

随着Gaia数据的释放，其前所未有的天体测量精度（0.05 mas，G=17mag，EDR3）使得天文学家利用高精度自行数据在速度空间准确区分星团成员星和背景场星成为可能。疏散星团研究进入了全新的时代，越来越多的新疏散星团和延展结构开始被发现并报道。

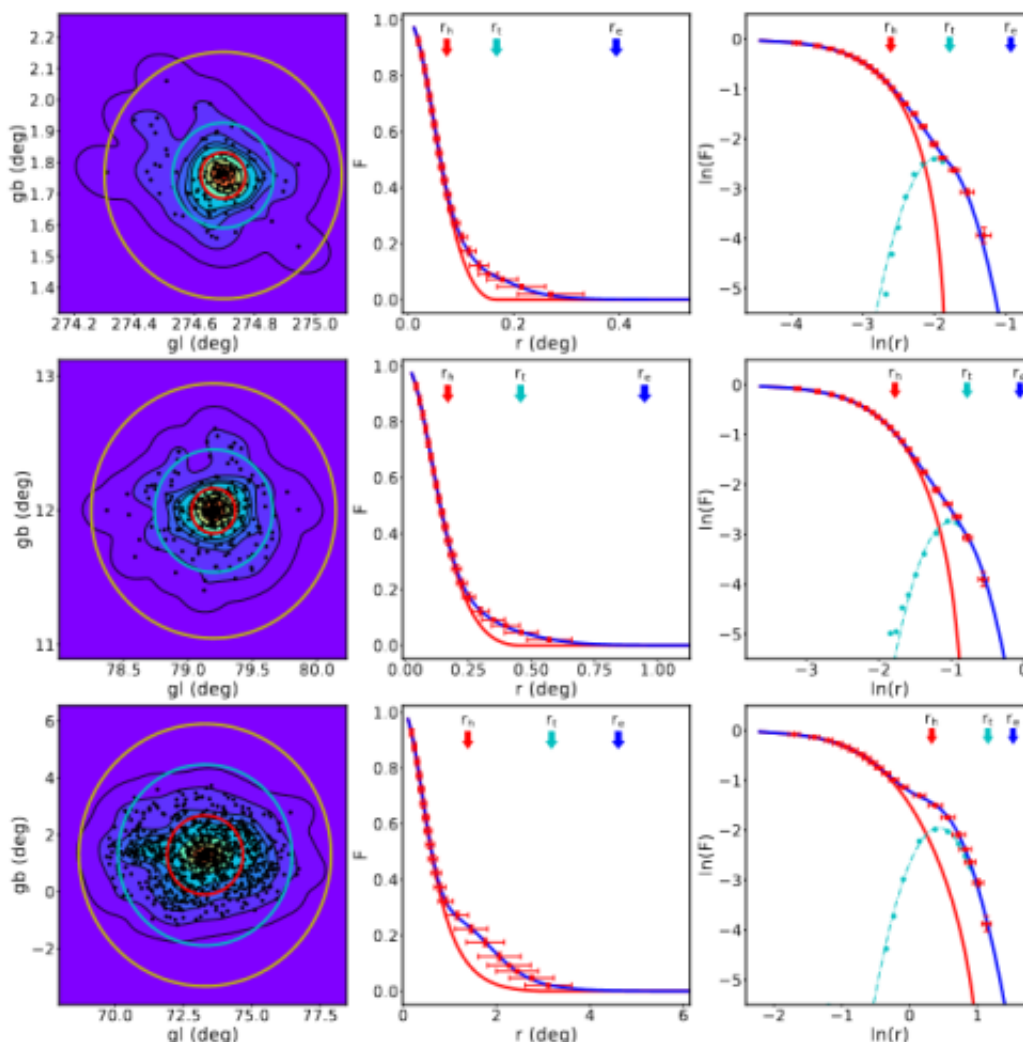
在此基础上，上海天文台利用机器学习算法UPMASK对256个疏散星团的成员星进行系统搜寻和认证，发现其中229个星团的径向密度轮廓无法用经典的King（1962）模型作合理描述——经典模型低估了星团外围空间的成员星密度。为此，科研人员创造性地提出了“King分布+对数高斯分布”的双成分模型来拟合疏散星团的径向密度轮廓。结果显示，疏散星团径向密度轮廓能够很好地用双成分模型来描述。其中，King分布主要描述了星团的核心区域分布特征（传统认知的星团区域），对数高斯分布则有效地揭示了星团延展区域的分布特征（新认知的星团区域）。

该成果表明了之前对疏散星团的认知和研究存在着不足。相比于星团核心成分，延展成分所表现出的不同分布特征说明其不是传统认知的星团在空间上的简单扩展和延续，延展结构的形成和演化可能由新的物理机制所主导。现在认识到的疏散星团物理大小，几乎是之前星团的6-10倍。疏散星团的典型尺度已从之前的5-10 pc扩展到30-100 pc。包含延展结构的两成分模型为更全面地认识疏散星团提供了可能，为疏散星团研究开创了全新的视角，并为探索星团及恒星在不同星际环

境中的形成和演化、进而揭示其主导的物理机制奠定了基础。

研究工作得到国家自然科学基金、科技部与中科院青年创新促进会的支持。

[论文链接](#)



以三个典型疏散星团（NGC_2972、NGC_6811、Gulliver_17）为例。左图显示疏散星团在位置空间的分布，红色区域为传统认知的星团区域，黄色为本文标记的星团区域。中图和右图中，红点为疏散星团的径向密度分布轮廓，红线实线为传统King模型，蓝色实线为本文的两成分模型。疏散星团的物理尺度相比传统认知有了很大的扩展，双成分模型更好地描述了新认知下的疏散星团径向密度分布。

研究团队单位：上海天文台

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](http://iikx.com)转发