
“中国天眼”重绘宇宙演化图景

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41791.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！

为什么宇宙越来越难以形成新的恒星？这是星系形成与演化领域的焦点。恒星的诞生，依靠致密的分子气体云。此前学界普遍认为，随着宇宙演化，孕育恒星的冷气体持续消耗，导致造星活动衰退。依据这一经典理论，恒星形成率下降，必然伴随冷气体储备的同步骤减。

中性原子氢（中性氢）为星系中最重要的冷气体储备之一，既是大尺度气体供应与分子气体形成之间的关键中间节点，也是连接星系大尺度气体循环与内部恒星形成的关键纽带。然而，中性氢的探测主要通过极其微弱的21厘米射电谱线，遥远星系的单个信号极易淹没于背景噪声中。受限于观测技术瓶颈，过往观测存在“看得深却看不广、看得广又不够深”的问题，使得中低红移宇宙的中性氢总量随时间演变的规律，始终缺少可靠的直接观测证据。

近日，中国科学院国家天文台、上海天文台、上海交通大学等组成的国际合作团队，依托“中国天眼”（FAST）与国际暗能量光谱仪（DESI），对距今45亿年以来的宇宙中性氢演化进行高精度测量。

研究发现，近45亿年来宇宙恒星形成活动显著减弱，但作为星系重要气体储备的中性原子氢仅发生缓慢变化，颠覆了学界对宇宙造星衰退机制的传统认知。此次研究将FAST的高灵敏度射电观测与DESI的大规模光谱巡天深度融合，分析了覆盖约三分之一天区的约250万个星系观测数据。

研究利用中性氢谱线叠加技术，将大量单个无法直接探测的微弱信号，按星系的红移精确对齐并叠加，成功从噪声中提取出平均中性氢信号，在统计精度与大样本尺度上，精准还原了宇宙中性氢的演化轨迹。高精度测量结果显示，45亿年前的宇宙恒星形成率约为当前宇宙的2.5倍，而同期的中性原子氢密度仅约为当前的1.4倍。这表明，在恒星形成活动大幅暴跌的同时，宇宙中的中性氢储备并未同步枯竭。这种演化速率上的显著差异，推翻了“中性氢快速耗尽导致恒星形成衰退”的传统物理图景，并将研究领域焦点，从“气体是否耗尽”迭代至“为何中性氢储备充足，恒星形成却日益艰难”这一问题。

研究提示，宇宙晚期造星衰退的核心诱因，或是气体从中性原子氢转化成为分子氢、孕育恒星的过程导致。随着宇宙网供气减弱、气体密度降低，中性氢向分子氢转化的效率下降，使得中性氢储备得以保持相对稳定，而真正能直接孕育恒星的分子气体却逐渐减少。

这项研究精准量化了宇宙中性氢的长期演化特征，更为破解宇宙恒星形成衰退之谜提供了全新线索。此次联合观测为理解宇宙晚期气体循环、恒星形成衰退及星系演化进程，确立了新的观测基准。

相关研究成果发表在《自然·天文》（Nature Astronomy）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院等的支持。

[论文链接](#)



“中国天眼”重绘宇宙演化图景（艺术图）

宇宙中性氢密度随红移的演化趋势，黑色圆点代表研究团队测量的数据点

研究团队单位：国家天文台 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](https://www.iikx.com)转发