河外星系中致密分子气体探针的一致性问题取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/13607.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！

星系中的分子气体，特别是其中的高密度部分，与恒星形成紧密相连。探测星系中的致密分子气体，对理解其中的恒星形成具有重要意义。

已有研究通过观测大偶极距分子（HCN、HNC、HCO^+、CS 等）的转动跃迁谱线以示踪致密分子气体，并探讨了恒星形成率与致密分子气体之间的关系。然而，由于可能存在化学丰度影响、临界密度差异等不确定性因素，关于这些探针对致密分子气体的示踪是否有系统偏差，存在争议。因此，亟需针对“ 不同的分子探针示踪致密分子气体是否一致 ”开展系统性的研究。

近日，由中国科学院上海天文台科研人员牵头的研究团组构建了目前国际上最大的拥有4个致密分子气体探针的同时观测数据的星系样本，发现它们在示踪致密气体的性质上没有本质差别。相关研究成果已被《英国皇家天文学会月刊》（*MNRAS*）接收。

研究人员利用位于西班牙的IRAM 30米毫米波段望远镜对一个包括约70个近邻星系的样本进行了多个致密分子气体探针（HCN、HCO^+、HCN 1-0以及CS 3-2）的同时观测，这是迄今国际最大的拥有多致密分子气体探针的同时观测数据的星系样本。此外，研究人员还收集了前人发表的相关HCN、HCO^+、HCN
1-0的两个观测样本结果，获得了约140个源的相关信息。样本在红外光度上相差千万倍。

论文第一作者、上海天文台博士生李菲（于2020年7月毕业，现为南京大学博士后）介绍，作为博士期间的研究内容之一，基于这个大样本，她所在的团队研究了分子气体探针与恒星形成率的关系。结果表明，这4个致密分子气体探针的谱线光度与星系的红外光度之前都存在紧密的线性相关，即虽然这些致密分子气体探针具有不同的临界密度，但在示踪致密气体的性质上并无本质差别。

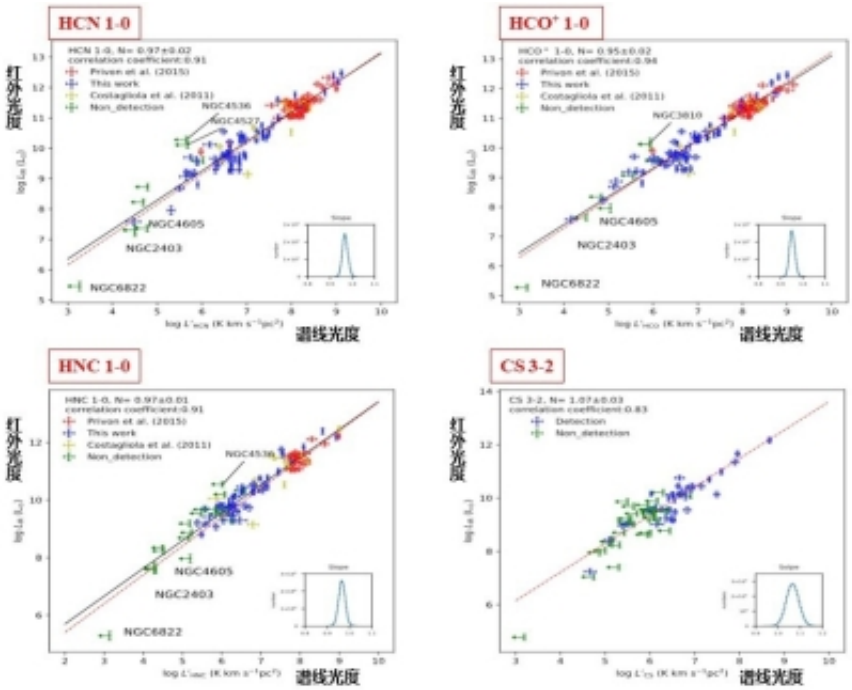
研究的统计结果表明，不同红外光度星系中致密气体的恒星形成效率（恒星形成率与气体质量的比值）并无差异。这说明，虽然在具体星系中，不同的致密分子气体探针对致密分子气体质量的估算可能存在几倍的差异。但是，在进行大样本统计研究时，这些不同的致密分子气体探针可以一致地示踪正在形成恒星的致密分子气体，恒星形成效率均不随恒星形成率变化。

前人基于小样本分析认为，HCN/HCO^+
谱线强度比能够帮助判定该星系是否由深埋的AGN或星暴主导。“ 但大样本研究结果表明，该参数并不能很好地区分星系是否由深埋的AGN或星暴主导，在一定程度上，我们不支持前人工

作得到的结论。”论文通讯作者、上海天文台研究员王均智说。

研究工作获得国家自然科学基金重大项目的资助。团队成员来自上海天文台、德国马普地外物理研究所、中科院国家天文台、南京大学和德国马普射电研究所。

论文链接



致密分子气体探针HCN 1-0、HCO+1-0、HNC 1-0、CS 3-2的谱线光度与星系红外光度的关系。蓝色圆圈标记的源是研究人员利用IRAM 30米的探测数据，红色圆圈和黄色圆圈标记的源分别来自文献Privon et al. (2015)和Costagliola et al. (2011)。绿色圆圈标记的是未探测到致密分子气体探针的源。红色虚线为所有数据参与拟合的最好斜率，黑色实线是仅利用研究人员探测数据拟合的最好斜率

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转发