
云南天文台获得高红移亚毫米波星系的星际介质和恒星形成性质

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9120.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！

亚毫米波星系是一类在小于1毫米波段观测发现的高红移星系，通常具有很高的恒星形成率。近期，中国科学院云南天文台丽江天文观测站研究员赵应和与国内外合作者利用大型（亚）毫米波望远镜ALMA的观测数据，对红移 $z=4.755$ 的亚毫米波星系——LESS 073中的一氧化碳中阶转动发射线（能级J从7到6，记作J=7-6）进行了细致研究，获得了其中的星际介质和恒星形成性质。该研究成果于4月7日在《天体物理学杂志》（*The Astrophysical Journal*）上发表。

恒星形成是星系演化最基本的驱动力之一，然而对于那些距离我们很遥远的天体，要想准确获得它们的恒星形成性质通常很困难，需要耗费非常多的资源。因此，该团队于2015年提出，可以利用不同原子、离子和分子气体在亚毫米波段的发射线，来高效率地测量宇宙早期星系中的恒星形成性质（包括气体转化成恒星的速率，即恒星形成率SFR）。也就是利用这些谱线强度及它们相互之间的比值与SFR、远红外尘埃连续谱颜色（即60微米和100微米之间的强度比值，记作 f_{60}/f_{100} ）、总气体质量等之间的相关性。

该项工作正是基于这一方法，通过观测红移 $z=4.755$ （即位于现在宇宙年龄的1/11处）的天体LESS 073中的一氧化碳J=7-6发射（波长约370微米；见图1），结合文献中给出的碳离子[CII] 158微米、氮离子[NII] 205微米发射线强度，得到LESS 073在红外波段发出的总光度约为太阳光度的6万亿倍，尘埃温度约为58开尔文（约-215摄氏度），SFR约为每年760个太阳质量，总分子气体质量约为太阳质量的330亿倍，这意味着按照当前的SFR，其中的气体将在4300万年内消耗完。

另外，根据近邻星系中上述谱线比值与 f_{60}/f_{100} 之间的相关性，研究人员推测出LESS 073中 f_{60}/f_{100} 约为0.9，这表明其中的恒星形成活动非常剧烈，因为这需要足够的来自大质量年轻恒星发出的紫外光子来加热尘埃。而且，该数值与通过拟合其红外谱能量分布得到的结果非常一致，证明该团队2015年提出的方法是一种实用而且高效的方法。

最后，通过比较近邻和高红移星系中的一氧化碳J=7-6发射（图2），研究人员还发现LESS 073中一氧化碳的激发非常高，且与恒星形成无关的激波对激发一氧化碳发射应该有一定的贡献，从另一方面说明一氧化碳J=7-6发射可能不适用于测量这类天体中的SFR。

该项工作得到科技部重点研发基金、国家自然科学基金的支持。

[论文链接](#)

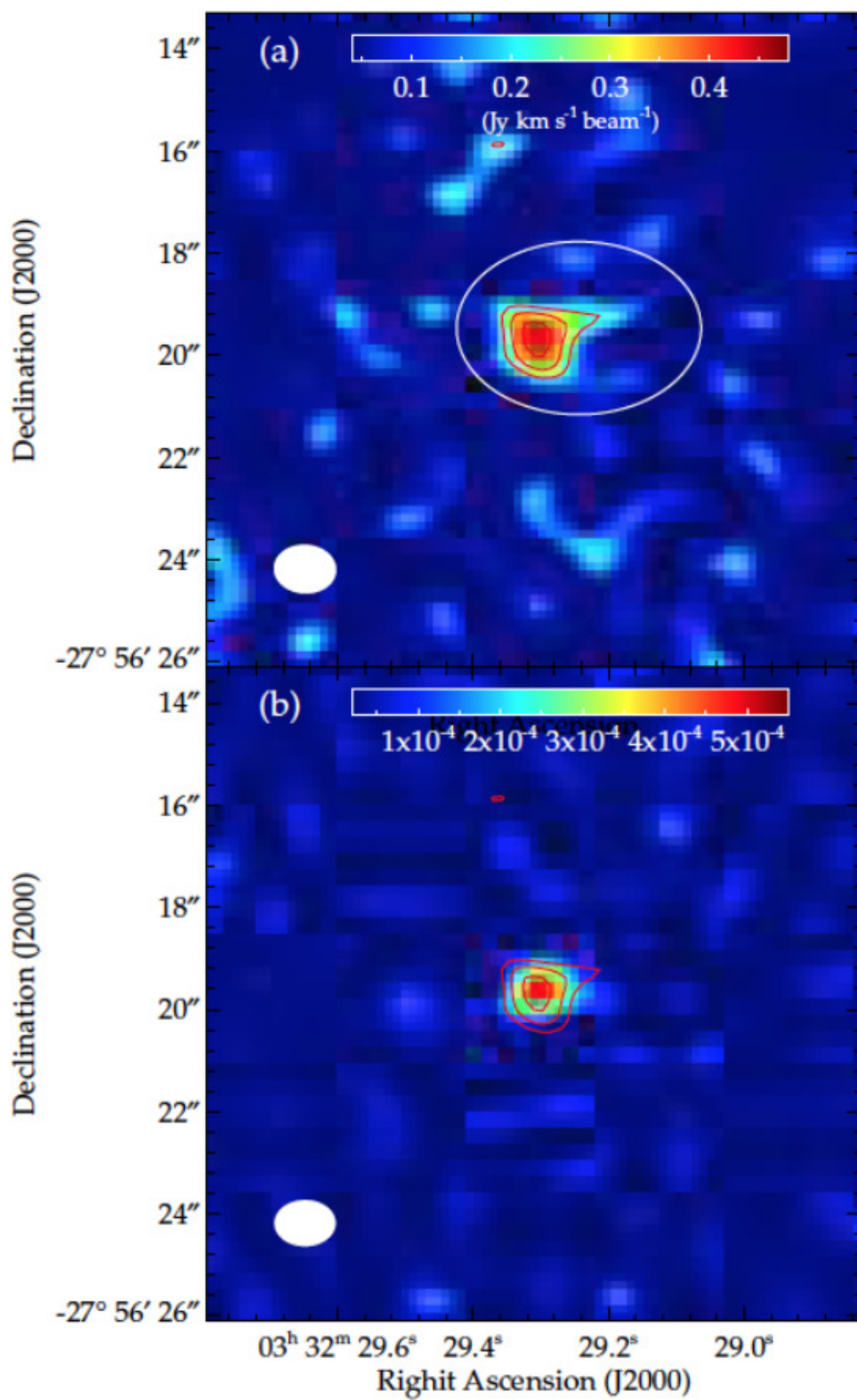


图1:(a)一氧化碳J=7-6发射。

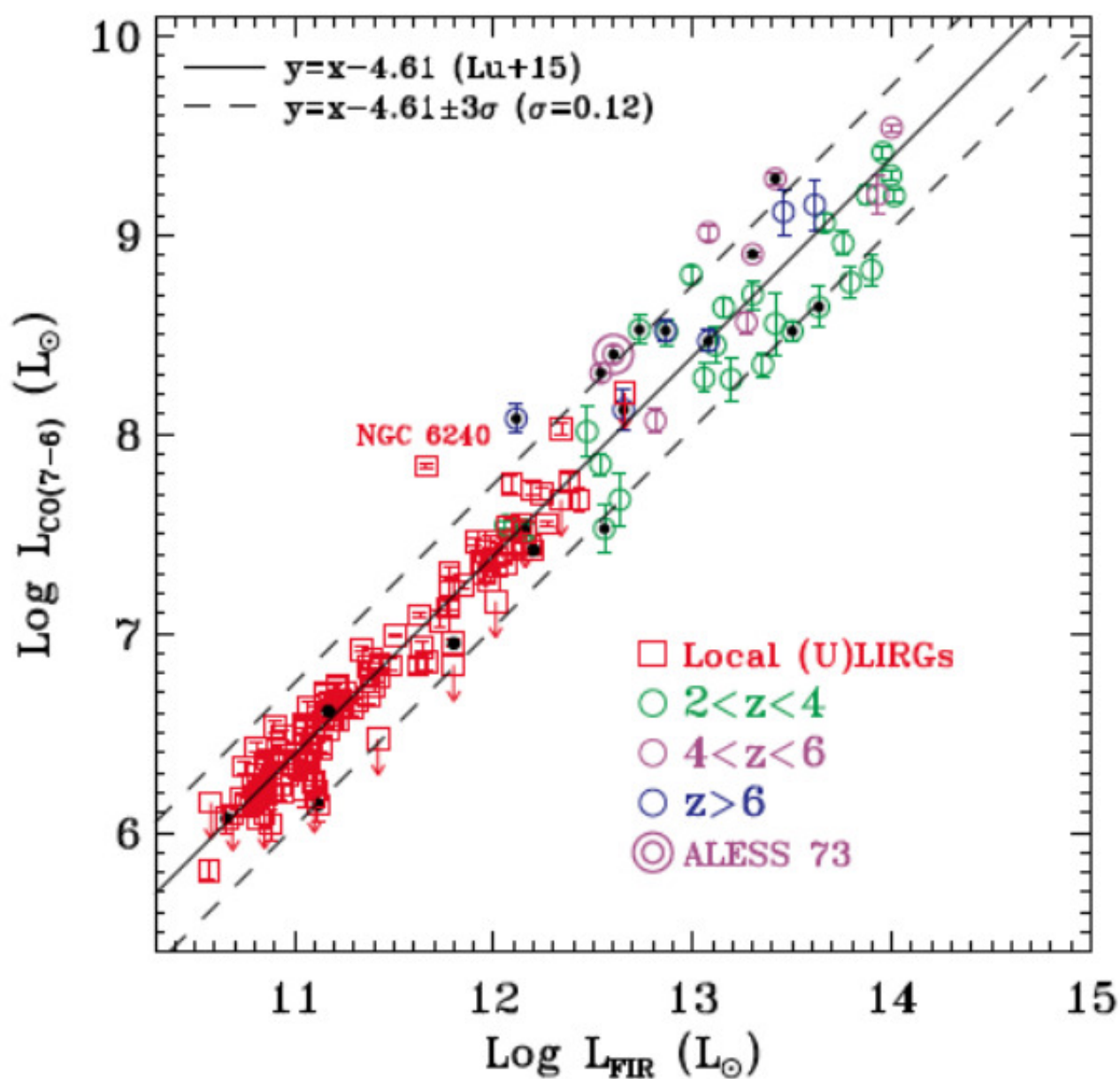


图2:不同红移星系中一氧化碳J=7-6发射与远红外光度的关系。

研究团队单位：云南天文台

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