
紫金山天文台等基于ALMA观测揭示原行星盘中尘埃环结构成因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9710.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！

5月21日，The Astrophysical Journal (《天体物理学杂志》)在线发表了中国科学院紫金山天文台季江徽课题组与合作者的研究成果，该项研究基于Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA)射电干涉阵的观测数据及流体力学模拟，揭示了原行星盘中尘埃环的尘埃和气体相互作用产生的双流体不稳定性，对理解ALMA观测的原行星盘的尘埃环状结构和非方位对称性结构成因具有重要的科学意义。

原行星盘是环绕在年轻恒星周围，由气体和尘埃组成的气体盘，其半径通常延伸到数百至上千天文单位（1天文单位约等于日地平均距离）。这些环绕恒星的行星盘是行星的“诞生摇篮”，好比孕育行星的“胎盘”为行星的形成提供各种丰富的“养分”。毫无疑问，原行星盘的研究对理解“婴儿期”太阳系也有着重要的科学价值。近年来，ALMA高精度高分辨率的观测数据，揭示了许多年轻恒星周围存在环状结构的原行星盘尘埃连续谱图像（图1）。这种尘埃环状结构或许是由于原行星盘中的挥发物质凝结的雪线形成，抑或是尘埃环受气体阻尼而困于气体压强鼓包中导致。这意味着尘埃环结构与行星的形成密切相关。

紫金山天文台的科研人员与合作者通过流体动力学模拟和辐射转移计算，使用盘的粘滞变化模型在原行星盘中形成压强鼓包进而形成尘埃环。当尘埃环形成后，尘埃对气体的反作用阻尼触发一种新的中等尺度双流体不稳定性（图2）。进而，该流体不稳定性产生大量的尘埃旋涡结构，使得原行星中尘埃环呈现非方位对称性（图3）。该研究为未来ALMA对原行星盘的尘埃环精细观测，直接捕捉原行星盘中的星子形成和行星诞生的图像提供了关键的科学依据。

该项研究的第一作者为紫金山天文台博士生黄平辉。该工作得到中科院B类先导专项（XDB41000000）、国家自然科学基金、中科院创新交叉团队、中科院行星科学重点实验室等的资助。

[文章链接](#)

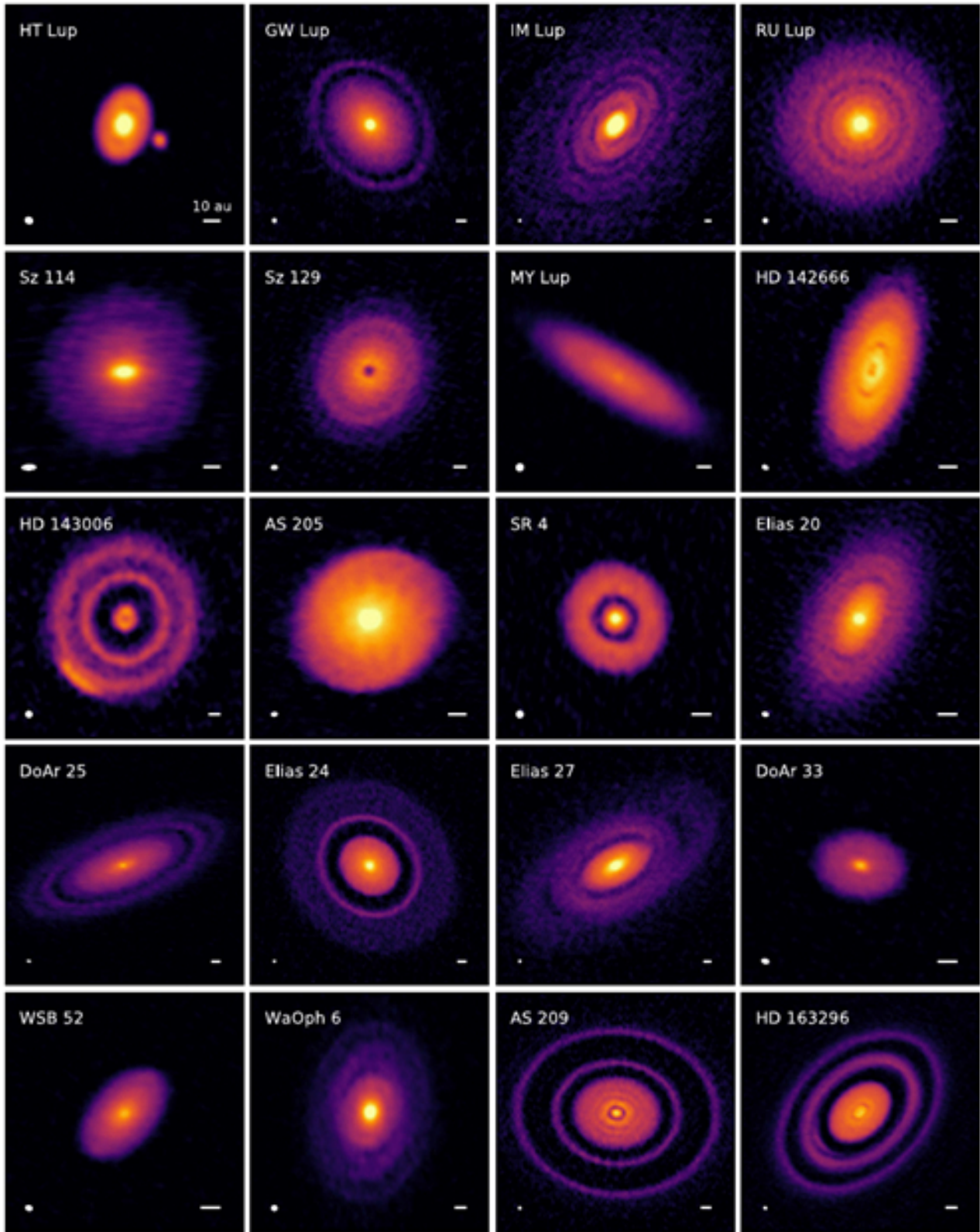


图1. DSHARP 项目观测到的20个原行星盘的240GHz尘埃连续谱(Andrews et al. *ApJ* , 869, L41, 2018)。

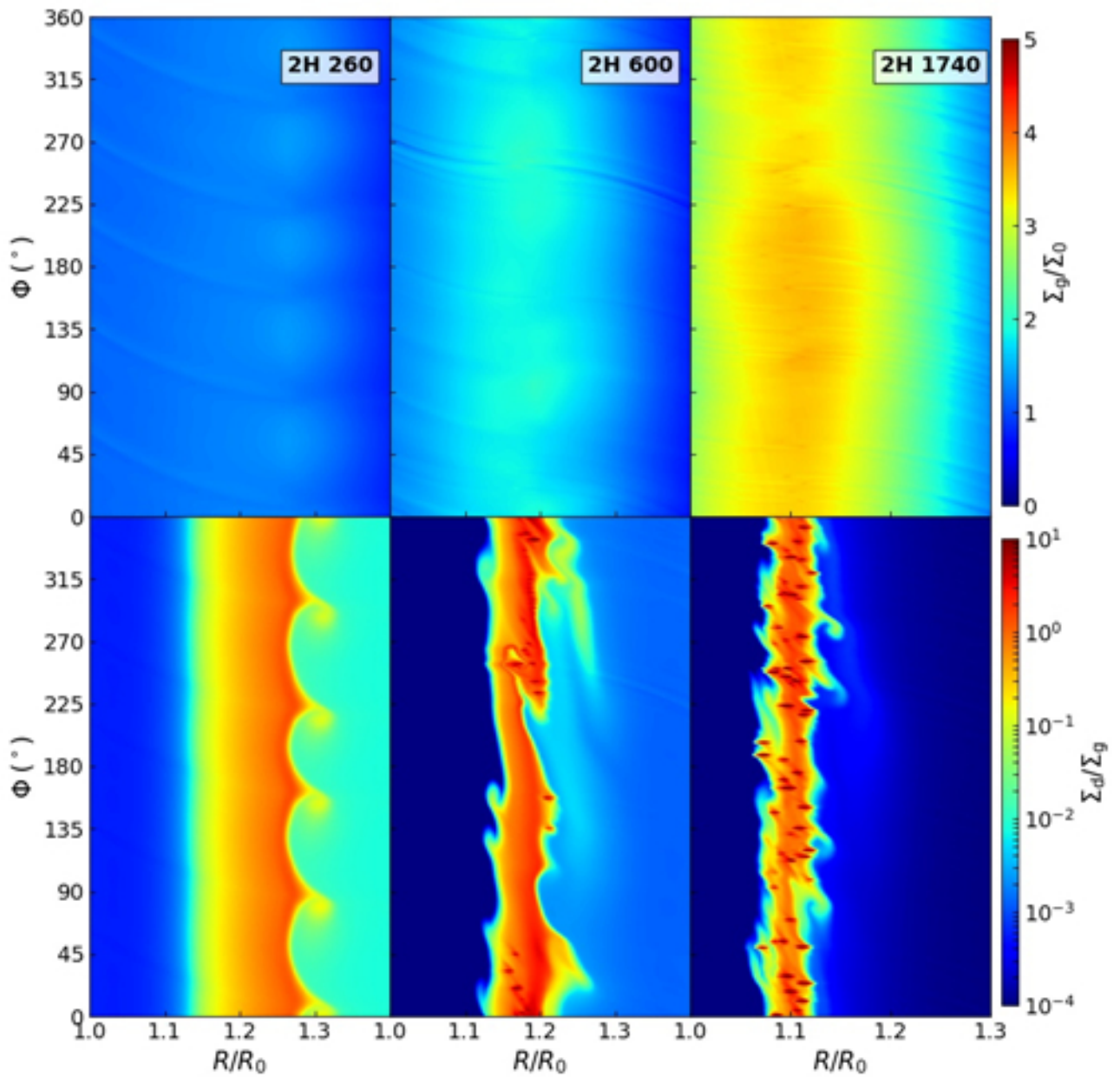


图2.尘埃环中尘埃和气体相互作用产生的中等尺度双流体不稳定性，导致在尘埃环中产生大量的旋涡结构，进而可有效地将尘埃困在旋涡中有利于星子和行星在行星盘中形成。

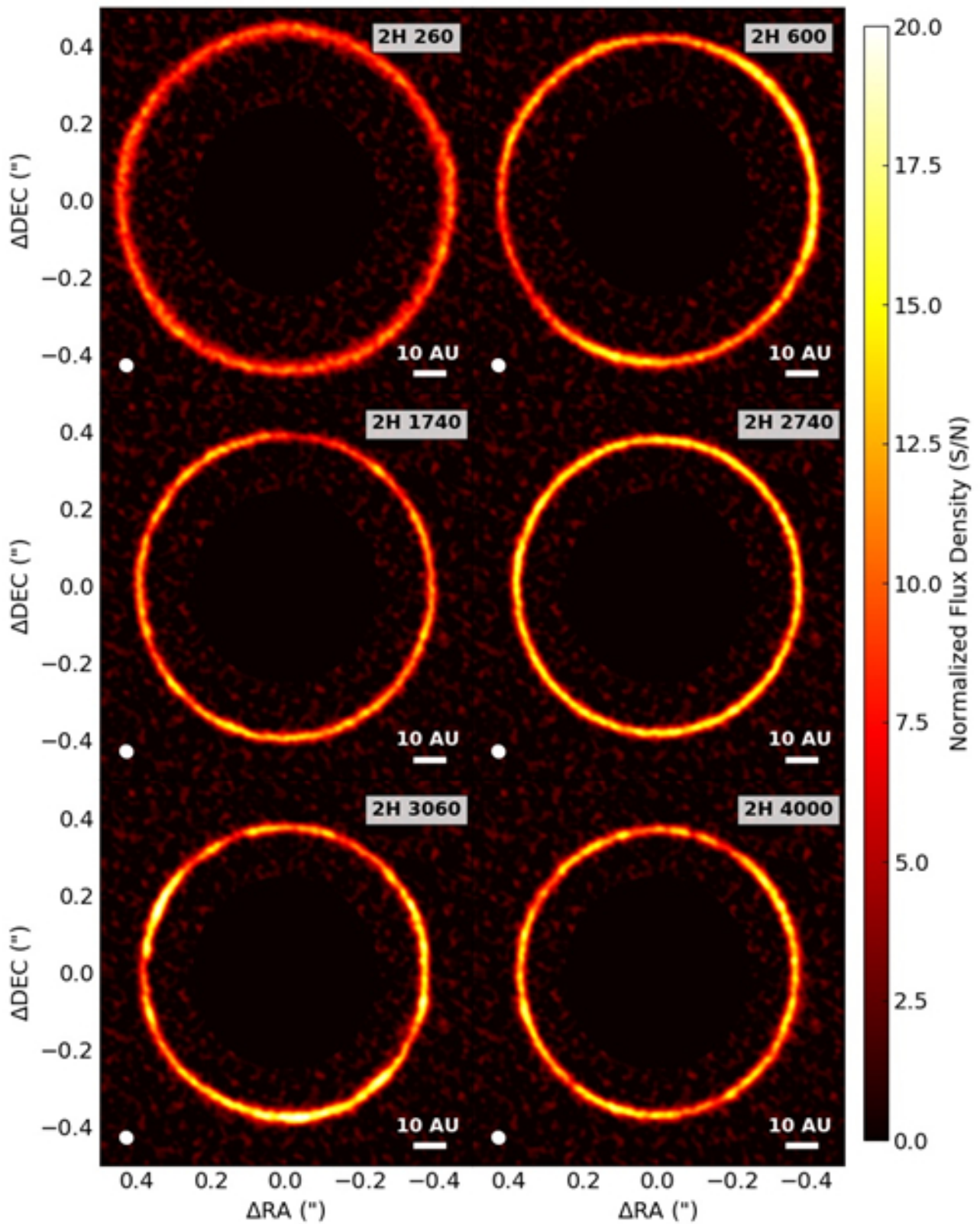


图3. 双流体不稳定性使得尘埃环产生大量的非方位对称的亮斑结构。

研究团队单位：紫金山天文台

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://www.iikx.com)转发