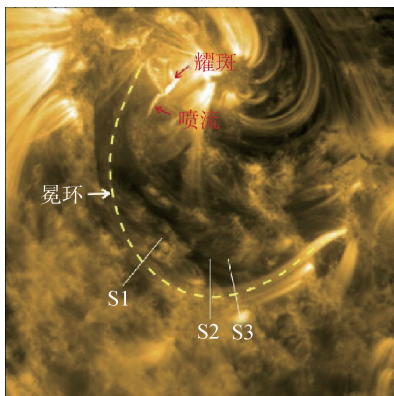


## 日冕喷流触发冕环横向振荡

日冕位于太阳大气最外层，由温度高达数百万度的磁化等离子体组成。波动和振荡是日冕中普遍存在的现象，美国 TRACE 卫星首次在极紫外波段探测到冕环的周期性往复运动，被认为是冕环横向扭曲振荡。冕环振荡通常由附近的低日冕爆发活动(如耀斑、喷流、暗条爆发)触发。日冕等离子体参数(如磁场强度和阿尔芬速度)难以直接测量，结合太阳望远镜观测到的振荡和磁流体力学波动理论为诊断这些参数提供了一种有效手段。

中国科学院紫金山天文台博士生戴俊、副研究员张擎旻等人，利用美国 SDO 卫星极紫外波段的高分辨率观测数据探测到日冕喷流触发



SDO 卫星在 171 Å 波段拍摄的耀斑前极紫外照片，显示大尺度冕环(黄虚线)。三条短实线切片(S1, S2, S3)用于研究冕环横向振荡。红色箭头指向耀斑和日冕喷流的位置

大尺度冕环(长度超过 350 Mm)横向振荡现象。喷流发生在 2015 年 10 月

16 日活动区 12434，且伴随一个 C 级耀斑。研究表明，冕环振荡属于快模扭曲模，在 171 Å 和 131 Å 波段最明显。振荡持续了大约 3.5 个周期，最大振幅为 13.6 Mm，平均周期约 462 s，平均衰减时标约 976 s。运用冕震学理论估算的冕环阿尔芬速度约 1210 km/s，磁场强度为 30—43 高斯。此外，研究人员运用磁通量绳插入法进行非线性无力场外推，得到的冕环磁场强度为 21—23 高斯。两种独立方法得到的结果在同一数量级，进一步验证了冕震学在诊断日冕磁场中的有效性。

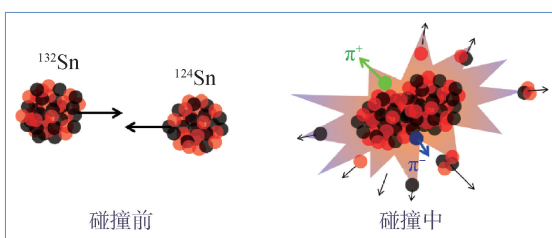
更多内容详见：*Astronomy & Astrophysics*, 2021, 646: A12。

中国科学院紫金山天文台 张擎旻

## 核对称能实验得到最新的 $\pi$ 介子数据和对称能约束

中子星并合事件 GW170817 重新点燃了人们对中子星性质研究的广泛兴趣。由于中子星内部的质子和中子的数量极不对称性，核对称能项对中子星内部的物质状态方程有重要贡献。重离子碰撞是地面实验室唯一能产生高密核物质并研究核状态方程的手段。在亚 GeV/u 的重离子碰撞中， $\pi$  介子主要来自弹靶重叠的高密区，其产额比  $M(\pi^-)/M(\pi^+)$  与高密区的中子、质子密度比  $\rho_n/\rho_p$  直接关联，而后者受对称能的密度依赖性质所影响。实验上，可通过测量两种介子的总产额比和微分产额比来研究高密区的核对称能。

最近，清华大学物理系实验核物理小组参与的 S $\pi$ RIT 合作组，利用 RIKEN 的加速器装置，在高密区核对称能研究中取得重要进展。合作组利用带电粒子径迹探测器——时间投影室，精确测量了 270 MeV/u  $^{132}\text{Sn} + ^{124}\text{Sn}$  和  $^{112}\text{Sn} + ^{108}\text{Sn}$  反应中的  $\pi$  和  $\pi^+$  介子的能谱和产额，采用 dcQMD 输运模型对高横动量区的  $M(\pi^-)/M(\pi^+)$  进行分析，得到了对称能随密度变化的最新结果。在饱和点附近，对称能的取值和斜率参数分别为 32.5 <



$S_0 < 38.1$  MeV,  $42 < L < 117$  MeV。在此基础上进一步可得，对称能在  $1.5\rho_0$  的核物质中提供的压强为  $12 \pm 10$  MeV/fm<sup>3</sup>，这有助于人们更好地理解中子星内部抵抗引力塌缩的压强随密度的变化。

更多内容详见：*Phys. Rev. Lett.*, 2021, 126: 162701。

苏州大学 王仁生