
近代物理所等在 ^{60}Fe 起源研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13532.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！

中国科学院近代物理研究所科研人员及合作者开展了恒星环境下 ^{59}Fe 激发态衰变寿命的实验研究并取得进展。该研究结束了长期以来 ^{59}Fe 星体环境衰变速率只能依赖理论计算的现状，对于理解恒星中 ^{60}Fe 的合成过程及天文观测具有重要意义，相关研究成果发表在Physics Review Letters上。

放射性核素 ^{60}Fe （半衰期约230万年）在核天体物理研究中扮演重要角色。太空中的 ^{60}Fe 在衰变过程中会发射出特征射线，为研究天体演化及核素合成提供重要数据。宇宙中的另外一个放射性核素 ^{26}Al （半衰期约72万年），与 ^{60}Fe 有类似的合成场所。通过比较它们衰变所发射的特征射线通量，可以提取恒星演化过程的重要信息，并检验星体模型。然而，研究发现， ^{60}Fe 与 ^{26}Al 特征射线通量之比与理论预言并不相符，其中一个重要影响因素是 ^{59}Fe 在星体环境下的衰变速率无法准确测量，在星体模型计算中只能依赖理论计算，导致 ^{60}Fe 在大质量恒星中的产额无法精确计算。为此，近代物理所研究人员首次提出利用电荷交换反应间接测量 ^{59}Fe 激发态衰变寿命的想法，实验在美国超导回旋加速器国家实验室（NSCL）加速器上进行。

实验中，研究人员利用该实验室提供的次级束流轰击 ^{59}Fe 靶，将 ^{59}Fe 激发到 ^{59}Fe 的激发态，并利用高精度磁谱仪S800和大型伽马探测器阵列GRETINA测量反应产生的 ^3He 粒子和 ^{59}Fe 退激发射的射线，成功提取出计算 ^{59}Fe 激发态衰变速率的重要信息。该研究结束了长期以来 ^{59}Fe

Fe星体环境下的 衰变速率只能依赖理论计算的现状，对理解⁶⁰Fe的核合成过程具有重要意义。

此外，结合最新测量结果，科研人

员通过星体模型计算发现，⁶⁰

Fe在18倍太阳质量

的恒星中产额比以往的计算结果下降

了40%，该结果缩小了⁶⁰Fe与²⁶

Al特征 射线通量的理论预言与实验观察间的差异，为理解该问题提供了重要的实验数据。

研究工作得到国家重点研发计划和中科院战略性先导科技专项（B类）的支持。

[论文链接](#)

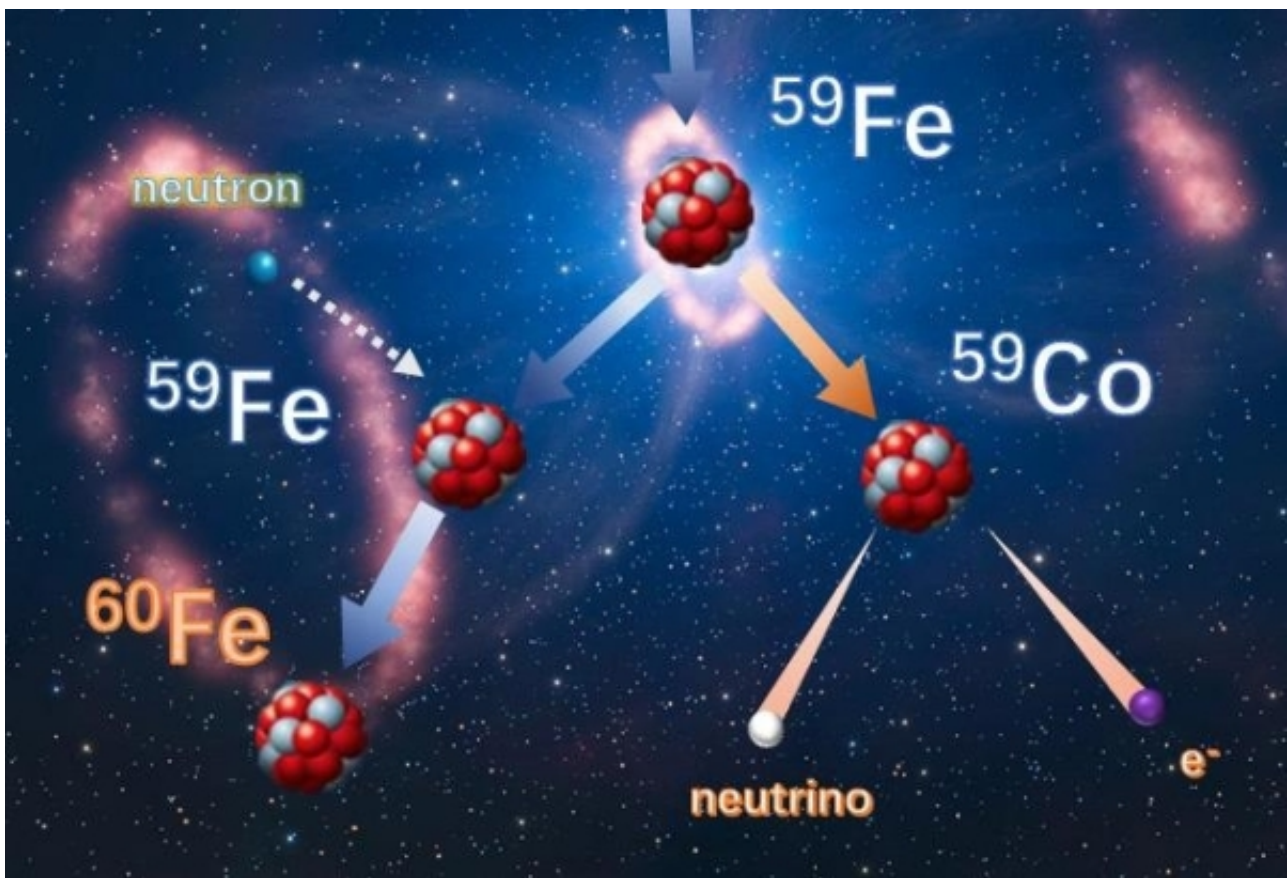


图1.大质量恒星中⁶⁰Fe的合成过程

图2.18倍太阳质量⁶⁰Fe产额。蓝色（LMP）为以往计算结果，红色（present work）为利用本实验数据的计算结果

研究团队单位：近代物理研究所

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://iikx.com)转发