



首页 (../..)/> 科研进展 (../)

## 科研人员在X-射线暴热核反应率研究中取得进展

文章来源： | 发布时间：2023-10-12

近日，中国科学院近代物理研究所科研人员及合作者在天体X-射线暴重要反应 $^{42}\text{Ti}(p, \gamma)^{43}\text{V}$ 热核反应率研究中取得重要进展，相关成果发表在《天文学与天体物理学》(Astronomy & Astrophysics)上。

快质子俘获过程(rp-过程)是驱动X-射线暴发生的关键核合成过程之一，相关研究是当前核天体物理研究的前沿热点。钛-42是快质子俘获过程的一个重要分叉核，其质子俘获反应率的精度对X-射线暴rp-过程反应路径的确认具有重要意义。

近代物理所核物理中心科研人员联合美国北卡罗纳大学教堂山分校、美国杜克大学、匈牙利科学院、英国赫尔大学、美国核天体联合研究所等5家单位的核天体物理同行，利用AME2020钛-42和钒-43高精度质量数据，结合实验限制的、完整的共振能级信息，计算出新的 $^{42}\text{Ti}(p, \gamma)^{43}\text{V}$ 天体反应率。此外，该团队还利用蒙特卡洛方法给出了更精确的反应率误差。

研究发现，在X-射线暴温度范围内，新反应率小于统计模型得到的反应率最多可达两个数量级，逆反应率的差异则多达四个量级。核合成计算显示，相比于使用统计模型反应率，新反应率使rp过程反应灰烬中钙-42的含量下降49%，钒-45的含量增加128%。同时，研究团队还确定了rp-过程反应路径无法绕过钒-43， $^{42}\text{Ti}(p, \gamma)^{43}\text{V}(p, \gamma)^{44}\text{Cr}(\beta^+)^{44}\text{V}$ 是一条重要的rp过程分支路径。

该工作得到了国家重点研发计划、中国科学院战略性先导科技专项(B类)、中国科学院青年创新促进会基金等项目的支持。

文章链接：<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202347054> (<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202347054>)

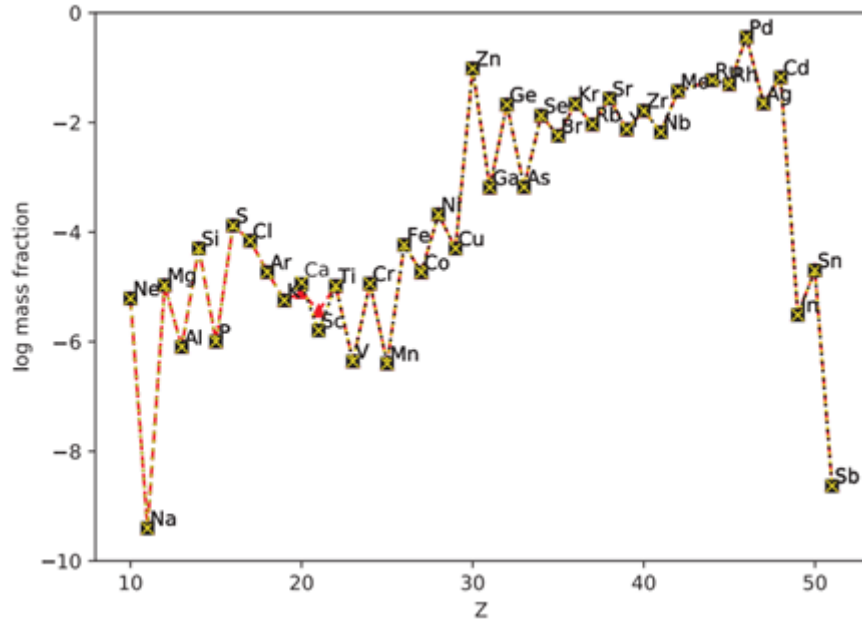


图1：燃烧灰烬中的元素丰度分布图。（图/侯素青）

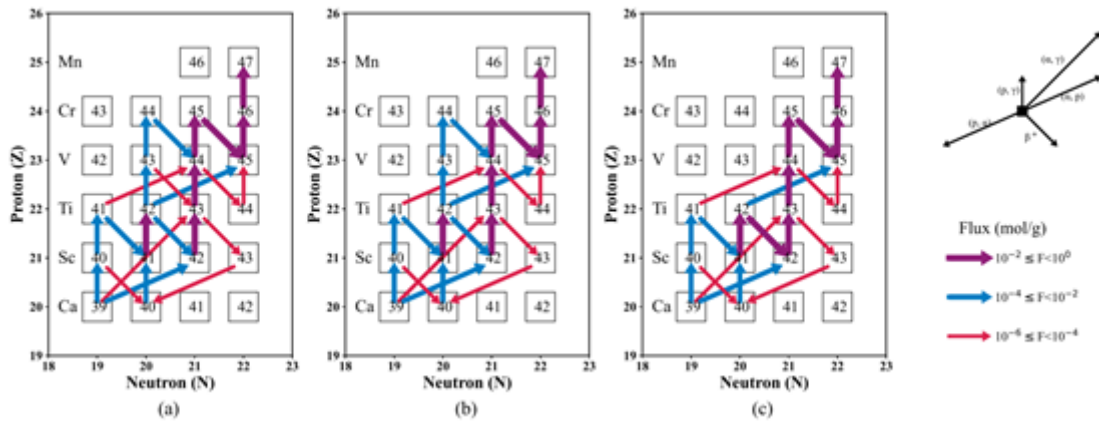


图2：rp-过程反应流量示意图。(a)：使用新反应率，(b)：使用ths8反应率，(c)：使用rath反应率 (ths8与rath均为统计模型)。（图/侯素青）

(核反应研究室 供稿)



(<http://www.cas.cn/>)

版权所有 © 中国科学院近代物理研究所 中国·兰州  
地址：甘肃省兰州市南昌路509号 邮编：730000  
电话：0931 - 4969220 E-mail: [office@impcas.ac.cn](mailto:office@impcas.ac.cn)  
ICP备案号：陇ICP备2023003351号-1  
(<https://beian.miit.gov.cn>)  
 甘公网安备 62010202000713号  
(<http://www.beian.gov.cn/portal/registerSystemInfo?recordcode=62010202000713>)



(<http://bszs.cc>)