
新研究显著提升类轴子粒子耦合限制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34142.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！

新研究显著提升类轴子粒子耦合限制。

类轴子粒子是假想的暗物质候选粒子，其核心特性是可与光和电子发生极微弱的相互作用。恒星核心如同高温高压的熔炉，可通过光子转化、光子聚变、康普顿散射以及韧致辐射等多种物理过程产生质量在千电子伏特（keV）量级的类轴子粒子。其中，运动速度较低的类轴子粒子会被恒星引力捕获，并被长期束缚在恒星轨道附近形成“暗物质云”，进而不断积累。这些被“囚禁”的类轴子粒子随后会衰变成两个光子，其能量等于类轴子质量的一半，在X射线波段表现为独特的单色谱线信号。此前，有研究通过分析太阳的数据，获得对类轴子粒子的精确限制。

近期，中国科学院紫金山天文台

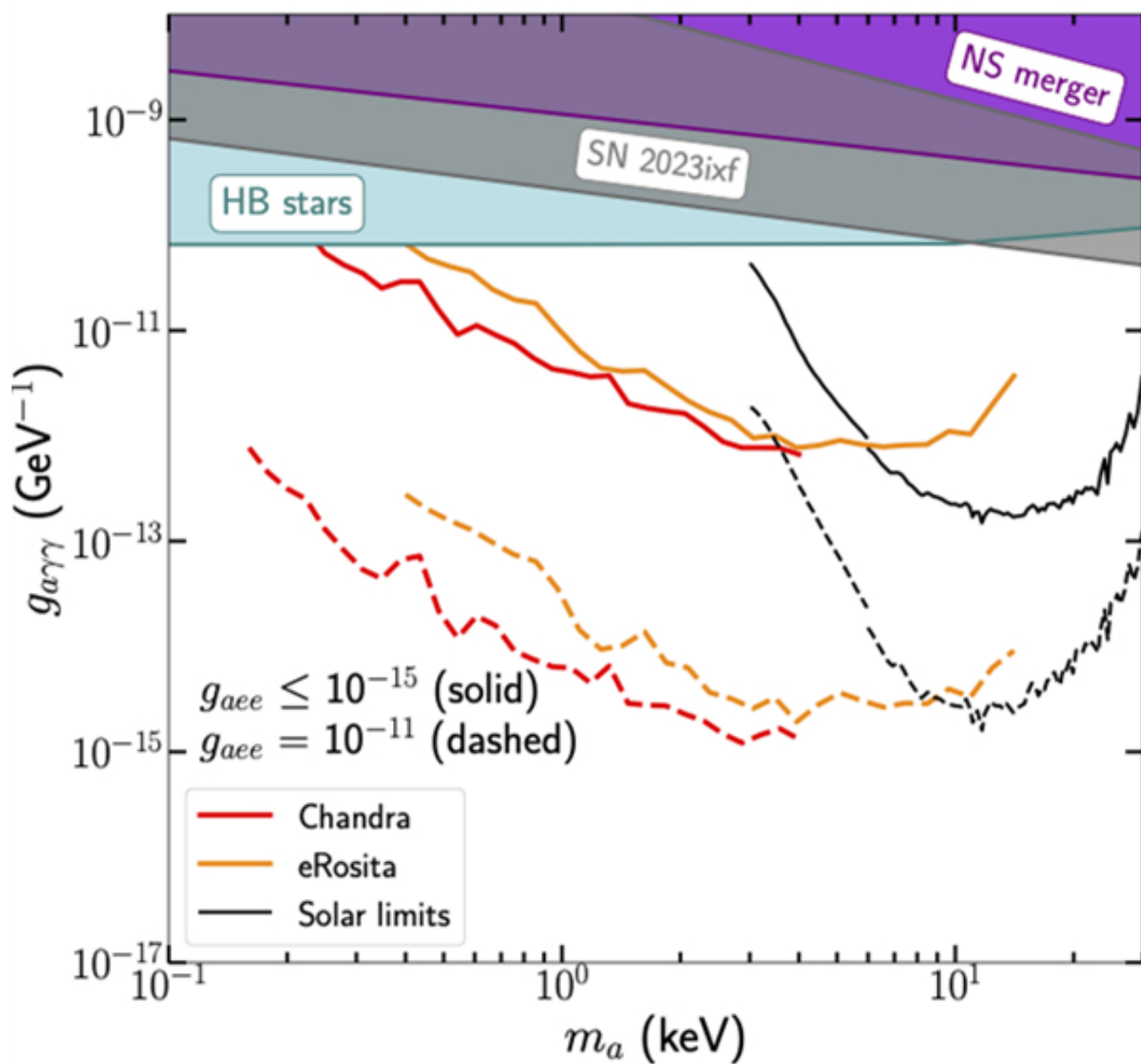
研究员蔡岳霖和范一中团队在类轴子粒子探测领域取得进展。研究人员利用高灵敏度X射线观测数据，显著提升了类轴子-光子耦合强度上限，较此前最佳限制提高了约两个数量级。

研究指出，尽管太阳具有距离地球近、易于探测的优势，但由于其辐射流量过高，一些高灵敏度的软X射线卫星难以对太阳进行观测。南门二双星系统因距离地球适中、年龄老，是探测keV类轴子的理想探测目标。该团队精确计算了韧致辐射等关键产生过程及其在引力阱中的累积效应，并利用钱德拉和eROSITA卫星高灵敏度X射线观测数据，在0.2–10keV能段精细搜寻这类特征谱线。尽管未发现显著的类轴子衰变信号，但该研究给出了迄今最强的限制。进一步，在类轴子-电子耦合较弱时，研究人员提升了质量在0.25–5keV范围的类轴子-光子耦合强度上限。与此前太阳X射线、球状星团氦闪星、超新星SN 2023ixf及中子星并合GW170817等的最佳天文限制相比，提高了约两个数量级。

相关研究成果

发表在《物理评论快报》上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院及江苏省等的支持。

[论文链接](#)



类轴子-光子耦合强度随类轴子质量变化的95%排除限曲线

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://iikx.com)转发