
近代物理所等发现 ^{218}Pa 同核异能态

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7910.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的科研人员近日发现了一个新的 ^{218}Pa 的同核异能态，相关结果发表在Physics Letters B上。

原子核的同核异能态一般是指寿命较长的激发态。在核子数紧靠幻数的核区，通过测量同核异能态的衰变性质可以得到有关原子核结构及其演化的重要信息。

此前的研究发现，中子数 $N=127$ 的同中子素 ^{210}Bi 、 ^{212}At 、 ^{214}Fr 和 ^{216}Ac 都存在具有 α 放射性的同核异能态。然而，对于更重的 $N=127$ 的同中子素 ^{218}Pa ，是否也存在同核异能态并不清楚；尽管有其基态衰变性质的研究，但不同文献在衰变性质的指认上存在较大争议。

近代物理所的科研人员与来自中山大学、广西师范大学、南京航空航天大学、山东大学、中科院理论物理研究所、同济大学等的研究者合作，在兰州重离子加速器的充气谱仪终端上开展 $^{40}\text{Ar} + ^{182}\text{W}$ 实验，对反应产物 ^{218}Pa 进行了 $\alpha - \gamma$ 符合测量。

实验首次发现了 ^{218}Pa 的同核异能态，并测量到该同核异能态有两个 α 衰变分支。结合实验数据与壳模型理论计算，初步指认 ^{218}Pa 的基态和同核异能态的自旋和宇称分别为 8^- 和 1^- 。这一结果表明 ^{218}Pa 在系统性上不再与其它的 $N=127$ 同中子素保持一致。科研人员认为，这一物理现象的产生与质子、中子相互作用逐渐转变成质子空穴、中子相互作用有关。

此外，研究人员还观测到了 ^{218}Pa 的基态 α 衰变性质和 $\alpha - \gamma$ 符合的情况。科研人员测量了两个已知的 α 衰变分支，指认这两个 α 衰变是 ^{218}Pa 基态到子核 ^{214}Ac 的基态和激发态的跃迁。这一结论澄清了之前文献中存在指认争议的问题。

该工作得到国家自然科学基金项目、国家重点研发计划、中科院对外合作重点项目的支持。

[文章链接](#)

图2. (a) $^{40}\text{Ar}+^{182}\text{W}$ 实验产物 α 衰变能谱；(b) ^{218}Pa 的 α 衰变能谱；(c) ^{218}Pa 的 α - γ 符合关联二维图。(杨华彬/图)

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](https://www.iikx.com)转发