

科学家发现新核素 ^{220}Np 并检验到Np同位素的N=126的壳效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5182.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！

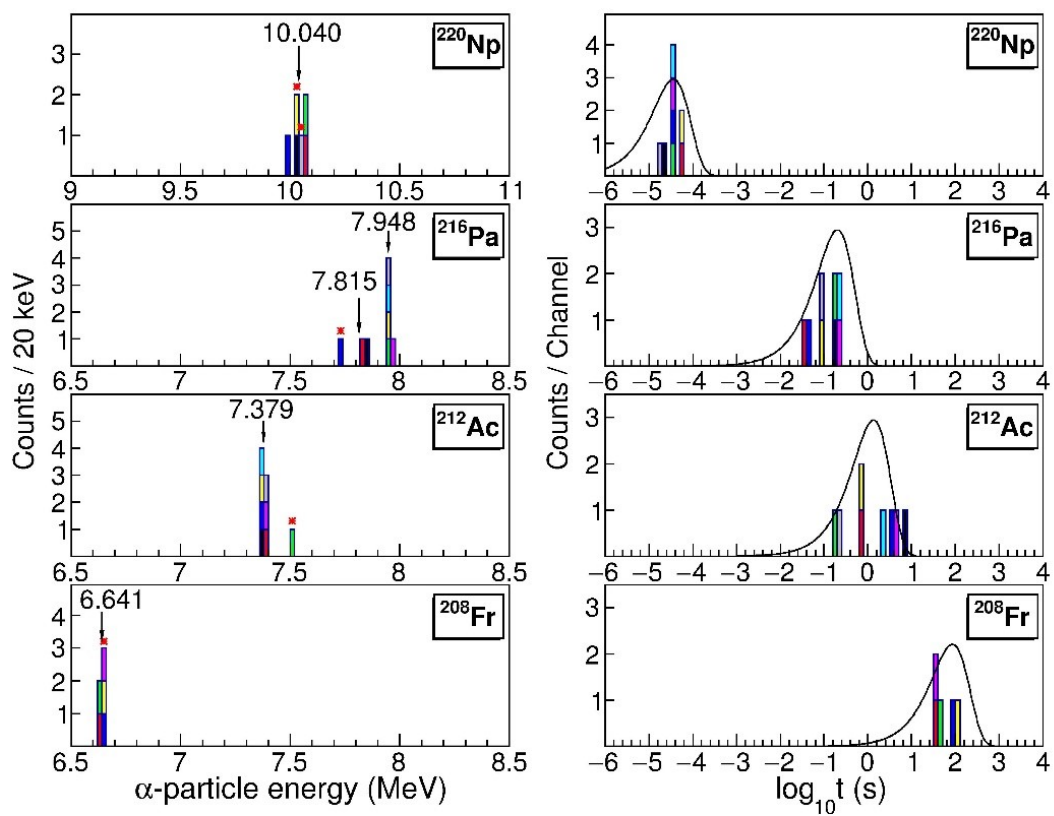
科学家发现新核素 ^{220}Np 并检验到Np同位素的N=126的壳效应。远离稳定线原子核的壳结构和壳演化是目前原子核物理研究的重要课题。含有82个质子和126个中子的 ^{208}Pb 原子核是目前已知的最重的球形双幻核，其具有的双闭壳结构是原子核物理中壳模型理论框架的基石之一。近年来，人们对Pb同位素附近缺中子一侧核素的壳演化、形状共存等现象的研究已经比较详细。但是，受实验产额和短寿命条件的限制，对于中子数 $N = 126$ 的核素中极端丰质子核素的壳效应和壳演化研究还非常有限。此前，虽然有实验证实了在质子数 $Z = 92$ 的U同位素中存在 $N = 126$ 壳效应弱化的实验现象，但是对于 $Z > 92$ 的核素中 $N = 126$ 壳效应是否依然存在问题还没有相应的实验研究。

近日，中国科学院近代物理研究所、广西师范大学、北京大学、同济大学、中科院理论物理研究所、俄罗斯联合核子研究所等国内外9家单位的科研人员利用兰州重离子加速器的充气反冲核谱仪SHANS装置开展了相关实验，在 $N \approx 126$ 的轻锕系核区首次观测到了 $Z = 93$ 的新核素 ^{220}Np ，这是继发现新核素 ^{219}Np 、 ^{223}Np 、 ^{224}Np 之后，在该同位素链中发现的又一个新核素。借助于先进的波形采样数字化电子学系统，研究人员首次观测到了新核素 ^{220}Np 的8个 α 衰变事件。实验中测量的 ^{220}Np 衰变链中各核素的 α 衰变能谱和 α 衰变寿命的分布如图1所示。基于新测量的 α 衰变性质以及结合之前发表的 ^{219}Np 和 ^{223}Np 的数据，研究人员在Np同位素的 $N = 126$ 中子壳附近，首次建立了 α 衰变系统性规律(如图2(a)和(b))。

重核素的 α 衰变系统性规律是反映原子核壳效应的重要实验依据。根据获得的实验结果，研究人员首次给出了 $N = 126$ 壳效应在 $Z = 93$ Np同位素中仍然存在的实验证据。同时，确定了Np同位素中质子滴线的准确位置(如图2(c))，这一结果是在 $Z \geq 83$ 的奇Z核区，首次将丰质子核素的质子滴线位置扩展到了 $Z = 93$ 的同位素中，这也是目前已知的质量数最大的质子滴线位置。

该工作得到国家重点研发计划、中科院B类先导科技专项培育项目、国家自然科学基金项目、中科院前沿科学重点研究项目、广西自然科学基金项目以及俄罗斯基础研究项目的支持。

相关研究成果以亮点文章“编辑推荐”(Editors' Suggestion)的形式在线发表于国际期刊《物理评论快报》(Physical Review Letters)上。



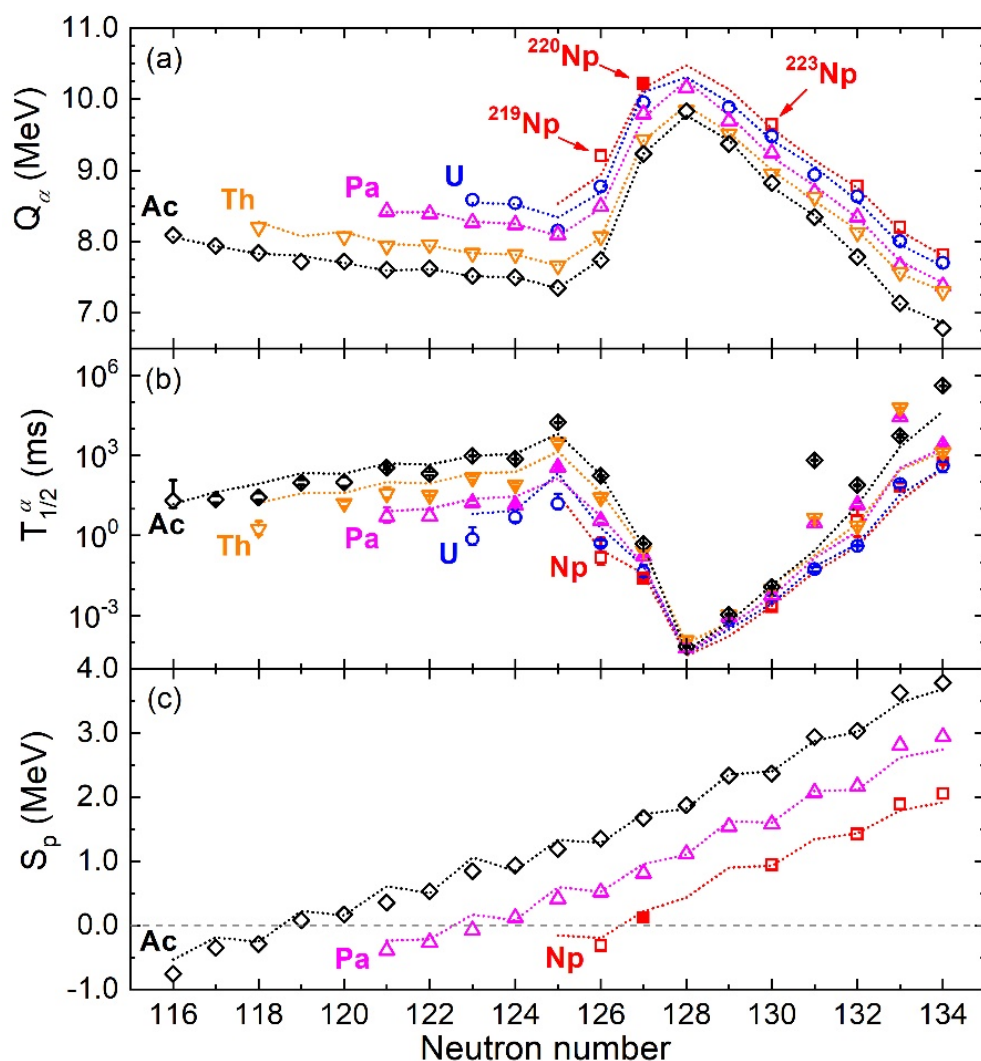


图2： $89 \leq Z \leq 93$ 缺中子核素的 α 衰变Q值(a)和半衰期(b)的系统性规律，以及奇Z核Ac、Pa、Np同位素的单质子分离能随中子数变化的系统性(c)。

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