
科学家利用Gamow壳模型研究 ^{31}F 的双中子晕结构

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9579.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！

近日

，来自中

国科学院近代物理

研究所与北京大学的科研人员，利用G

amow壳模型研究了 ^{31}F

的晕结构。根据模型计算的原子核性质

，研究人员推测 ^{31}F 是一个双中子晕核。该成果以快速通讯（Rapid

Communications）的形式发表在期刊Physical Review C上。

稳定线附近的原子核具有良好的稳定性。随着质子或中子的增加，原子核将逐渐远离 稳定线，接近质子或中子滴线，原子核逐渐变得弱束缚或者非束缚。滴线区附近的原子核也会出现一些奇特的物理现象，如晕现象。在晕核中，价核子广泛地弥散并微弱地束缚在“核芯”周围。

原子核的晕现象已经在滴线区原子核中被发现。由于晕核中原子核的弱束缚以及与周围连续态的耦合效应，理论上描述晕核依然存在很大挑战。

作为普通壳模型的扩展，Gamow壳模型可以很好地描述晕核的奇特结构。它能很好地处理核子之间的相互关联，并考虑与连续态和共振态的耦合效应，因此非常适合用来描述弱束缚或非束缚原子核的特性。

在中重核区， ^{31}F

是比较特殊的原子核，它是氟同位素的滴线原子核，具有较小的双中子分离能，此前也有实验提出 ^{31}F 有可能是一个双中子晕核。

为了研究 ^{31}F

的晕结构

，近代物理所与北京

大学的研究者合作，利用Gamow壳模型计

算和研究了 ^{31}F 基态波函数及其他性质。科研人员优化了有效核力，标记为GSM-EFT和GSM-FHT

。利用Gamow壳模型计算了丰中子F同位素的结合能，并与未考虑连续态效应的计算结果以及实验数据进行比较。

研究人员计算了滴线区F同位素^{27,29,31}

F的单体密度以及均方根半径。可以明显看到 ^{31}F

F的波函数弥散到比较远的空间中，然而^{27,29}
F的波函数局部分布在原
子核附近(如图2所示)。同时，研究者也检验了³¹F的两体关联密度与^{27,29}
F两体关联密度在渐进区域的分布性质。

根据Gamow壳模型计算的^{27,29,31}F原子核性质，研究人员推测³¹
F是一个双中子晕核，
并提议实验核物理学家展开进一步的实验论
证，发现³¹F的双中子晕特性。³¹F将有可能是已知的最重的双中子晕核。

该工作得到国家自然科学基金项目、国家重点研发计划项目的支持。

[文章链接](#)

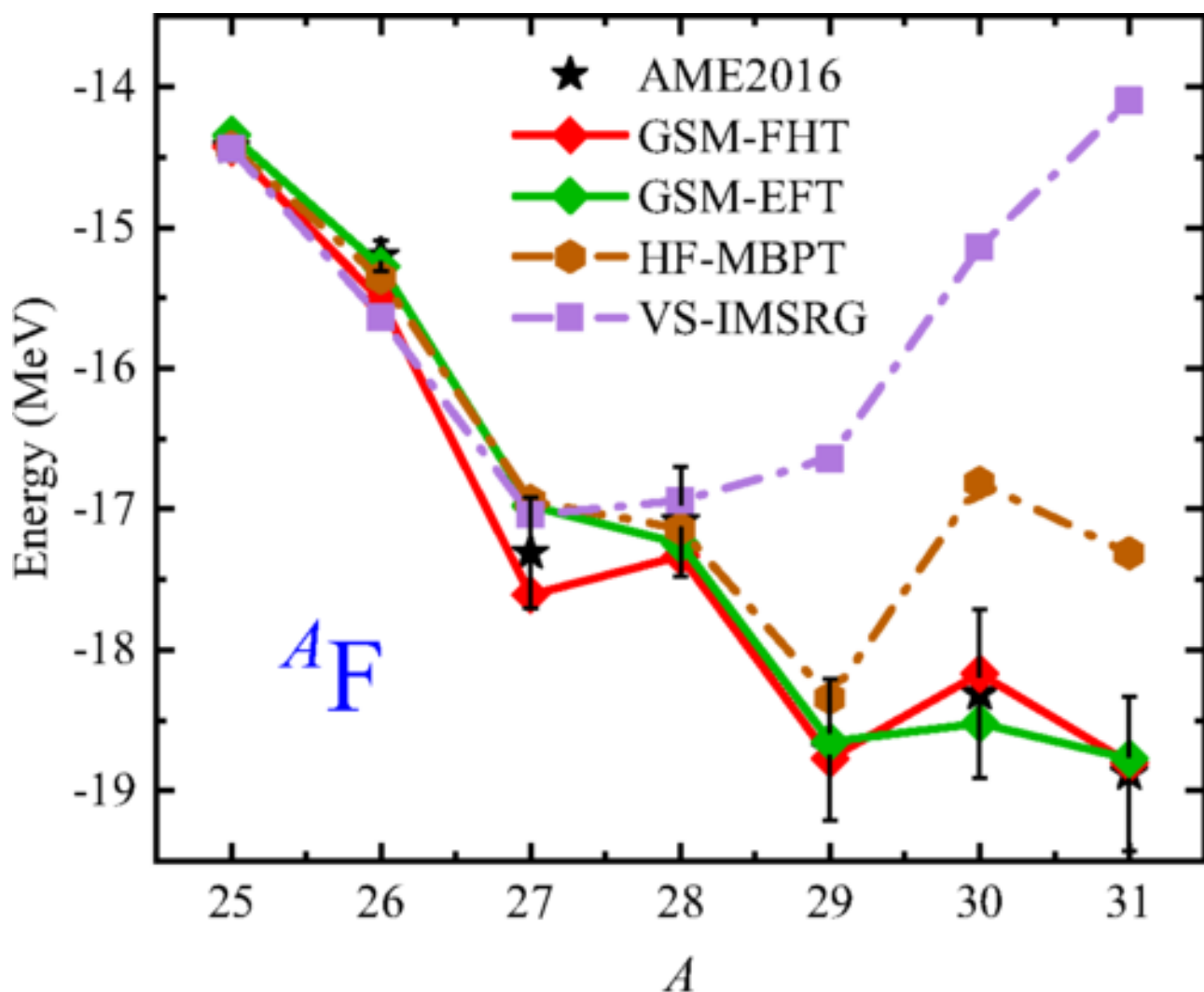


图1:不同理论计算的相对于²⁴O的丰中子²⁵⁻³¹F同位素的结合能，并与实验结果比较。(N. Michel/图)

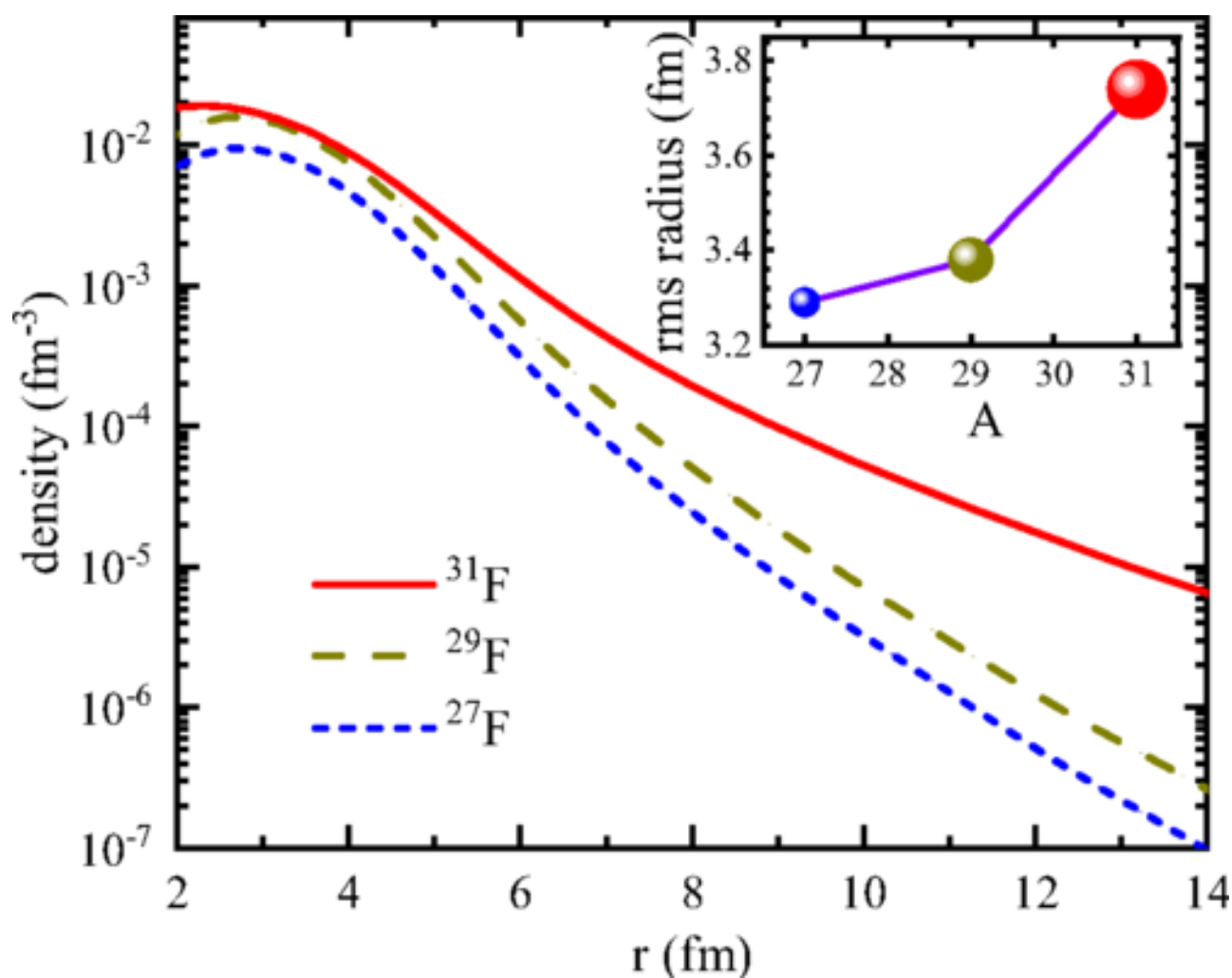


图2:利用GSM-EFT计算的^{27,29,31}F同位素价核子的单体密度与均方根半径。(N. Michel/图)

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](http://www.iikx.com)转发