

科研人员首次观测到新核素铝-20

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34457.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！

科研人员首次观测到新核素铝-20。

近日，中国科学院近代物理研究所科研人员与

德国亥姆霍兹重离子研究中心、复旦大学等国内外合作者在原子核的奇特衰变研究领域取得新进展，首次在实验上观测到新核素铝-20，并发现其通过稀有的三质子发射模式进行衰变。

目前，人们已经发现了3300多种核素，其中不足300

种是自然界中天然存在的稳定核素，其余均为不稳定核素，会发生放射性衰变。常见的衰变模式有 α 衰变、 β^- 衰变、 β^+ 衰变、电子俘获、 γ

跃迁以及裂变等，这些衰变模式在20世纪中叶前已被发现。

近半个多世纪以来，随着核物理实验装置与探测技术的发展，科学家们在远离稳定线的原子核的衰变研究中陆续发现了多种新的衰变模式。上世纪七十年代，科研人员首次观测到原子核自发地放射出质子的衰变现象，即单质子放射性。进入二十一世纪后，又发现了极缺中子原子核同时放射出两个质子的奇特衰变模式，即双质子放射性。近年来，实验上又相继观测到三质子、四质子乃至五质子发射等更为稀有的衰变现象。这些奇特衰变模式为研究远离稳定线原子核的结构提供了重要的谱学手段。

本研究中，科研人员基于德国亥姆霍兹重离子研究中心的碎片分离器装置，利用飞行中衰变实验技术测量了铝-20衰变产物（即三个质子与剩余核氦-17

）的角关联，首次观测到新核素铝-20的三质子发射现象。铝-20

位于质子滴线外，比自然界稳定存在的铝同

位素少7个中子，是迄今实验上发现的最轻的铝同位素。

进一步的研究表明，铝-20

基态通过级联的质

子—双质子发射的两步过程进行衰变

。作为中间态的镁-19

基态具有双质子放射性，它通过

同时发射两个质子衰变为氦-17。铝-20

是实验上发现的首例具有“子核”双质子放射性的三质子发射核。

研究团队利用伽莫夫壳模型和伽莫夫耦合道方法开展了理论计算，合理再现了本实验测得的铝-20

衰变能，预言了其基态自旋宇称。研究表

明，在铝-20与氮-20这对镜像核体系中存在同位旋对称性破缺。

该研究深化了对质子发射现象的认识，对寻找原子核存在极限和理解质子滴线外原子核的结构与衰变具有重要意义。

相关研究成果于7月10日发表在《物理评论快报》（PRL）上。该研究得到国家重点研发计划、中国科学院相关项目、国家自然科学基金、甘肃省自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

铝-20三质子发射示意图

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](#)转发