

---

# 近代物理所在同位旋多重态质量方程和Nolen-Schiffer反常研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3332.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！**

近代物理所在同位旋多重态质量方程和Nolen-Schiffer反常研究中取得进展。中国科学院近代物理研究所理论物理室研究人员与实验物理中心研究人员合作，提出了推广的同位旋多重态质量方程，并对Nolen-Schiffer反常进行了研究，获得了一些重要结论。

核力的同位旋不变性，即电荷无关性和电荷对称性，是核物理各方面研究的一条基本原则。然而核子-核子散射实验已经揭示了存在核力的同位旋不变性破缺的成分，即存在同位旋非守恒的核力。基于该破缺成分，科研人员对同位旋多重态质量方程以及Nolen-Schiffer反常重新进行了考虑。

首先，利用Brueckner微观多体理论结合AV18、AV14相互作用势提取了核物质中的同位旋非守恒的核力成分，并用相应的对称能对其进行描述，如图所示。这样自由核子之间的同位旋非守恒的核力成分与核介质中的同位旋非守恒的核力成分便建立起了联系。基于该结果，科研人员在Skyrme密度泛函中构建了电荷对称性破缺以及电荷无关性破缺有效相互作用。这样同位旋非守恒的核力成分对有限核能量的具体贡献可以直接进行计算。有效的同位旋非守恒的核力成分由于是密度依赖的，因而不是不可约张量，其矩阵元不能够再通过Wigner-Eckart定理进行约化，因此广泛应用的二次方形式的同位旋多重态质量方程不能够再简单地导出。科研人员将有效的同位旋非守恒的核力成分的贡献用相应的对称能表述，导出了推广的同位旋多重态质量方程，其中同位旋非守恒的核力成分与库仑力的贡献被分离开来。该同位旋非守恒的核力成分对于质量方程的系数有比较重要的贡献，而且对于同位旋多重态的各成员并不是一个常数，这暗示了通常的二次方形式的多重态质量方程应该是破缺的。在此基础上，科研人员给出了同位旋多重态的库仑位移能量的具体表达式以揭示同位旋非守恒的核力成分的具体贡献。结果表明，这些贡献能够很好地改善理论库仑位移能量与实验值的符合程度。该研究结果至少在很大程度上揭示了Nolen-Schiffer反常问题，另外为研究二次方形式的同位旋多重态质量方程的破缺奠定了基础。

该工作得到国家自然科学基金项目、国家重点基础研究发展计划(“973”计划)的支持，文章作为Rapid communications发表于Phys. Rev. C 97, 021301(R) (2018)。

文章链接

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