

对超越平均场波函数进行变分的方法研究

Thursday, 10 October 2019 17:40 (20 minutes)

根据量子力学，原子核能谱及波函数应通过求解薛定谔方程得到。对于轻核，这容易做到。但对于中重核，满空间壳模型计算异常困难，人们只能采用近似方法给出近似波函数。显然，平均场近似最简单，可描述整个核区。但所得近似解与哈密顿量精确解差距较大。为此，人们基于平均场，发展了各种形式的超越平均场方法，以改善波函数的近似性。超越平均场波函数形式多样，可通过投影方法，生成坐标法，以及组态相互作用等方法获得。这些波函数形式的构建并不难，但难点在于：在给定的超越平均场波函数形式下，如何获得最优化的波函数。即对超越平均场波函数进行变分，使之尽可能接近壳模型精确解。

近年来，我们一直致力于研究如何通过变分，得到最优化的超越平均场波函数。最近，我们利用数学上的柯西交错定理，首次严格证明了对于某一量子体系中的任意能级，近似值总是高于精确值这一普遍现象。而在一般量子力学教科书中，这一结论只针对基态而言。基于这一新认识，我们提出了新的变分算法，实现了超越平均场波函数的进一步充分优化。在实际应用中，我们选取投影波函数，并对其充分优化（即投影后变分）。计算表明，该方法可以给出很好的壳模型近似。此外，我们还将投影波函数进行较大幅度简化，使得投影后变分方法能够轻松计算任意高自旋态。

参考文献：

【1】 New algorithm in the variation after projection calculations for non-yrast nuclear states. Jia-Qi Wang, Zao-Chun Gao, Ying-Jun Ma and Y. S. Chen. PHYSICAL REVIEW C 98, 021301(R) (2018)

Abstract Type

Talk

Primary author: 高, 早春 (中国原子能科学研究院)

Presenter: 高, 早春 (中国原子能科学研究院)

Session Classification: S1: 核结构

Track Classification: 核结构