

许甫荣团队发展了第一性原理形变介质相似重整化群理论

发布时间： 2022-07-06

北京大学物理学院技术物理系、核物理与核技术国家重点实验室许甫荣教授团队发展了第一性原理的形变介质相似重整化群理论，首次将相似重整化群理论在形变基下扩展到了开壳原子核的计算中。

第一性原理计算是当前核物理基础研究的前沿热点之一，计算开壳原子核更是一个极具挑战性的问题。许甫荣教授团队一直致力于原子核的第一性原理计算研究。经过多年努力，在m-shceme Hartree-Fock (HF)基下将单参考态介质相似重整化群方法扩展到了开壳原子核的计算中。形变的参考态波函数可以更加有效地描述形变原子核，但需要修复破坏的SU(2)对称性，在目前的工作中，通过HF波函数的角动量投影作为领头阶近似考虑了角动量投影修正。

该工作从手征有效场论核力 $NNLO_{opt}$ 出发，计算了轻的 $^8,^{10}\text{Be}$ 同位素，计算结果与无芯壳模型(NCSM)的精确解相符合，检验了新方法的有效性；系统地计算研究了从轻的Be到中等质量的Mg偶偶核同位素的结合能和电荷半径，显示了形变基下介质相似重整化群方法计算开壳核的能力，丰富了目前第一性原理计算中等质量核区的理论方法。

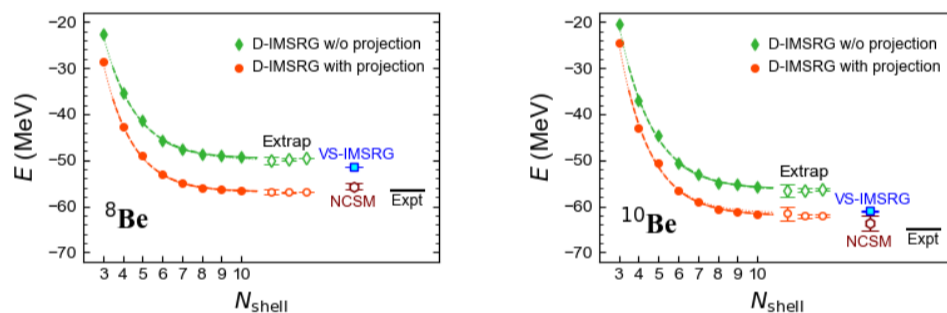


图1.形变介质相似重整化群方法(D-IMSRG)计算 $^8,^{10}\text{Be}$ 的基态能量

2022年6月29日，相关研究工作以“Deformed in-medium similarity renormalization group”为题，以快报(Letter)形式在线发表于《物理评论C》(Physical Review C)。北京大学物理学院2018级博士研究生袁琪为论文第一作者，许甫荣教授为通讯作者，其他合作者包括范思钦、胡柏山、李健国、张爽、王思敏、孙中浩、马远卓。

该项研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、北京大学高性能计算平台等支持。

论文原文链接：<https://journals.aps.org/prc/abstract/10.1103/PhysRevC.105.L061303>