协变密度泛函理论研究获进展

2023-06-07 来源：近代物理研究所

近日，中国科学院近代物理研究所核物理中心和德国慕尼黑工业大学合作，在协变密度泛函理论研究方面取得进展。研究团队提出了一组新优化的非线性点耦合相互作用（PC-L3R），可模拟核子与核子间的有效相互作用，用来定量分析原子核的粗块性质（bulk properties）。相关研究成果发表在《物理快报B》（*Physics Letters B*）上。

随着近年来放射性离子束和探测器技术的蓬勃发展，新的实验揭示了大量处于丰中子及丰质子区域的奇特核结构现象。在理论上如何自洽地描述这些远离β稳定线的弱束缚原子核以及从理论角度对未来实验提供可靠且关键指引尤为重要。

相对此前建构的点耦合相互作用，本研究考虑了更多的参考对象，包括91个在实验上已证实的球形原子核结合能，63个球形原子核的电荷半径，以及12组经验对能隙（由54个原子核提供）。同时，为了更好地再现实验上原子核结合能的奇偶振荡现象，科研人员针对中子和质子的对力强度、弥散度等进行了相应优化。

研究表明，新建构的PC-L3R点耦合相互作用，不仅在结合能上可以给出更接近实验数据的描述，而且可以较好地再现实验上观测到的电荷半径。同时，对于同位素以及同中子素链的研究表明，PC-L3R可以平衡库伦场和同位旋矢量道对拉氏量的贡献。PC-L3R点耦合相互作用为未来的协变密度泛函理论研究提供了一组可靠的参考。

研究工作得到中国科学院战略性先导科技专项（B类）、国家自然科学基金面上项目和中国科学院国际人才计划的支持。

论文链接

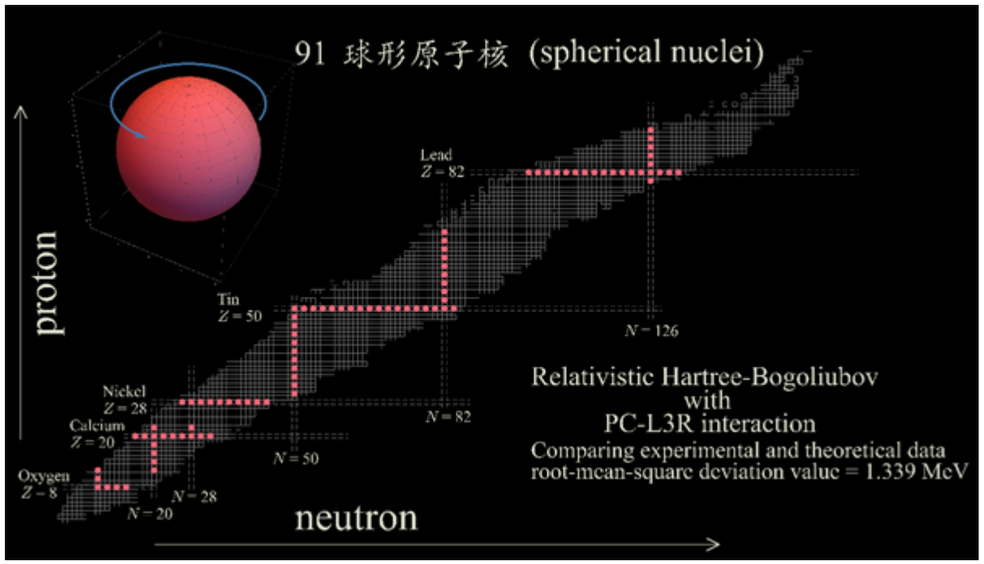

图1.91个球形原子核（红点），背景小方格代表实验上已经测量到结合能的原子核。（图/卢宁、蓝乙华）

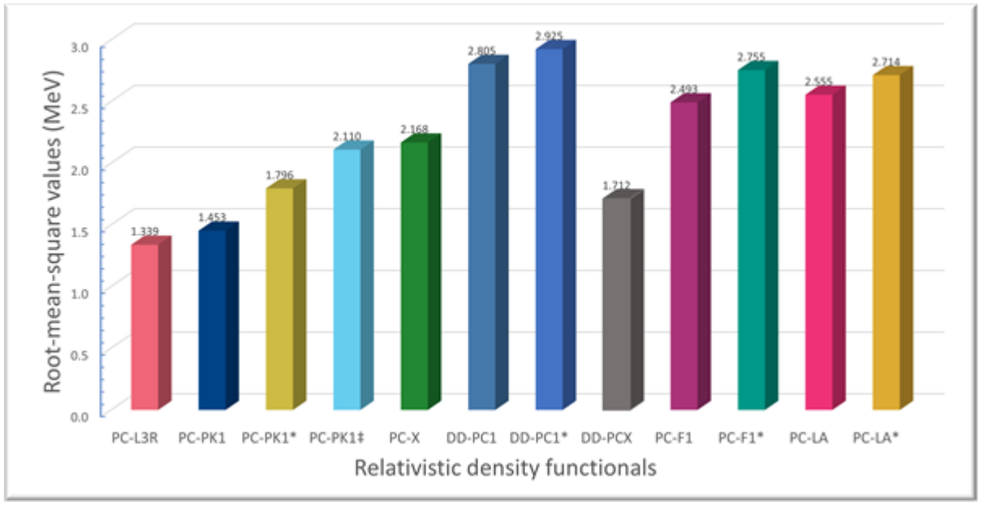

图2.91个球形原子核结合能的实验与理论相比均方根。在众多点耦合相互作用当中，PC-L3R点耦合相互作用给出最接近实验值的理论结合能。（图/蓝乙华）

责任编辑：侯茜 打印 更多分享

上一篇： 动物所等揭示基因组古病毒复活驱动脑衰老

下一篇： 力箭一号遥二运载火箭发射成功

扫一扫在手机打开当前页

© 1996 - 2023 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm48000002

地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864
电话： 86 10 68597114（总机） 86 10 68597289（总值班室）
编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

政府网站找错
事业单位