

重离子碰撞中守恒荷涨落与 QCD 相变的输运模型研究

Saturday, 26 April 2025 17:00 (20 minutes)

量子色动力学 (QCD) 相图结构的研究是核物理研究领域的热点与前沿, 寻找 QCD 相变信号和确定 QCD 相图结构对于高能物理、宇宙学以及核天体物理等领域具有非常重要的意义。该工作主要是基于电荷守恒版多相输运 (AMPT) 模型对守恒荷涨落性质进行了研究, 为未来在相对论重离子碰撞实验中探索 QCD 相结构提供一些理论参考。考虑到 AMPT 模型遵循电荷守恒定律对研究守恒荷涨落的重要性, 故修正了 ART 模型中电荷不守恒的一些强子反应道等问题。

基于电荷守恒版 AMPT 模型计算了 $\sqrt{s_{NN}} = 7.7$ GeV 下 Au+Au 碰撞中净质子和净 K 介子多重数分布的累积量、累积量比率和关联函数, 发现 AMPT 模型可以基本描述 STAR 实验结果。在 AMPT 模型中我们通过计算多重子关联函数观察到了整个重离子碰撞演化过程中存在负两粒子关联、正三粒子关联以及正四粒子关联, 与重子数守恒预期一致。通过计算净奇异数和净 K 介子的累积量及关联函数, 发现它们都源于对产生。

在研究基础上引入了 FRG 净重子分布, 主要目的是研究强子散射对临界涨落的影响, 即在强子演化之后临界涨落是否还能存在? 这是一个与实验上寻找 QCD 临界点相关的关键问题。发现强子再散射演化阶段对临界涨落的影响比对动力学涨落的影响更显著。

最后, 基于电荷守恒版 AMPT 模型还对净电荷、净质子和净 K 介子多重数分布的二阶非对角元和对角元累积量以及重子—奇异数关联进行了研究, 研究结果显示 AMPT 模型末态遵守电荷守恒定律对上述物理量的影响不可忽略。

参考文献:

- (1) Qian Chen and Guo-Liang Ma. Phys. Rev. C, 2022, 106(1): 014907.
- (2) Qian Chen, Han-Sheng Wang, and Guo-Liang Ma. Phys. Rev. C, 2023, 107(3): 034910.
- (3) Qian Chen, Rui Wen, Shi Yin, Wei-jie Fu, Zi-Wei Lin, and Guo-Liang Ma. arXiv:2402.12823.

Primary author: Dr 陈, 倩 (广西师范大学)

Co-author: 马, 国亮 (复旦大学)

Presenter: Dr 陈, 倩 (广西师范大学)

Session Classification: 分会场三