

基于 AMPT 模型对 isobar 实验中手征磁效应及其椭圆流关系的研究

对手征磁场效应 (Chiral Magnetic Effect, CME) 的测量在近十年的高能核物理实验领域是一个热门方向。通常的实验手段包括寻找带电粒子及其来源的部分子 (parton) 由于受磁场影响而产生的各向异性运动, 尤其是在相对于碰撞反应平面 (Reaction Plane, RP) 垂直方向。为此需要分离 CME 驱动的信号和作为相对背景的集体事件流 (flow) 尤其是其二阶部分即椭圆流 (elliptic flow), 具体实验过程为通过电荷同号和异号的带电强子对与 RP 关联, 测量各自的 flow 相关数值 γ , 再通过二者差值定义出 $\Delta\gamma$ 作为核心观测量, 并扣除统计波动和其它非流 (non-flow) 物理机制影响。

基于以上原理, STAR 实验组提议并实施了 isobar 实验, 对比 Ru+Ru 和 Zr+Zr 两个碰撞系统。由于两者具有相同的核子数和不同的质子数, 理论上预期产生相同的椭圆流背景和不同的 CME 信号。然而, 实验结果表明它们的流背景亦存在差异, 因此需要仔细排除椭圆流比较过程可能引入的偏差, 特别是对 RP 测量的不同快度区自关联, 和实际参与碰撞的核子数 (number of participants, N_{part}) 的测量手段差异, 以及随之产生的碰撞区域中心度划分 (centrality)。

为此, 我们利用 AMPT 模型, 模拟和对比 STAR isobar 实验的碰撞系统对椭圆流测量, 并详细给出不同 RP 和 centrality 测量导致的 Ru+Ru 和 Zr+Zr 椭圆流差异。由于 AMPT 模型未考虑磁场效应, 因此我们期待以上模型给出的 isobar 椭圆流差异能够为实验测量排除相应的手段偏差提供一定启示。

Primary author: 王, 宇 (华中师范大学)

Presenter: 王, 宇 (华中师范大学)

Session Classification: 墙报展及评选

Track Classification: 重离子物理