

## 重离子碰撞过程中夸克整体自旋关联

Friday, 16 August 2024 09:40 (15 minutes)

STAR 合作组在《自然》杂志上发表了他们对高能重离子碰撞中 $\Lambda$  超子整体极化和 $\phi$ ,  $K^*0$  矢量介子整体自旋排列的实验结果 [1,2], 不仅证实了夸克物质整体极化这一新现象 [3,4], 使自旋极化的研究成为高能核物理前沿新方向, 而且表明在相对论性重离子碰撞中, 夸克和反夸克在反应平面法线方向上可能存在很强的自旋关联, 从而使夸克自旋关联的研究成为当前该方向新的增长点。在文献 [5] 中, 我们提出了一种系统性的方法来描述夸克物质中的这种关联, 并将其分类为局域和长程夸克自旋关联。我们的研究表明有效的夸克自旋关联包括直接源于动力学过程的真正自旋关联, 以及考虑其它自由度平均引起的诱导关联。我们还展示了如何通过测量矢量介子的自旋密度矩阵以及超子-超子和超子-反超子的自旋关联来研究这种关联, 并阐明了这些可观测量与夸克和反夸克自旋关联之间的关系。本报告的目标是系统介绍 [5] 中关于夸克自旋关联的研究, 并对未来发展进行讨论。

### 参考文献

- [1] L. Adamczyk et al. [STAR Collaboration], "Global  $\Lambda$  hyperon polarization in nuclear collisions: evidence for the most vortical fluid," Nature 548, 62 (2017). doi:10.1038/nature23004. [arXiv:1701.06657 [nucl-ex]].
- [2] M. S. Abdallah et al. [STAR], Nature 614, no.7947, 244-248 (2023) doi:10.1038/s41586-022-05557-5 [arXiv:2204.02302 [hep-ph]].
- [3] Z. T. Liang and X. N. Wang, "Globally polarized quark-gluon plasma in non-central A+A collisions," Phys. Rev. Lett. 94, 102301 (2005) [erratum: Phys. Rev. Lett. 96, 039901 (2006)] doi:10.1103/PhysRevLett.94.102301 [arXiv:nucl-th/0410079 [nucl-th]].
- [4] Z. T. Liang and X. N. Wang, Phys. Lett. B 629, 20-26 (2005) doi:10.1016/j.physletb.2005.09.060 [arXiv:nucl-th/0411101 [nucl-th]].
- [5] J. P. Lv, Z. H. Yu, Z. T. Liang, Q. Wang and X. N. Wang, Phys. Rev. D 109,114003(2024) doi:10.1103/PhysRevD.109.114003 [arXiv:2402.13721 [hep-ph]].

**Primary authors:** WANG, Qun (University of Science and Technology of China); WANG, Xin-Nian (Central China Normal University/Lawrence Berkeley National Laboratory); 俞, 子涵 (Shandong University); 吕, 济鹏 (Shandong University); 梁, 作堂 (Shandong University)

**Presenter:** 吕, 济鹏 (Shandong University)

**Session Classification:** 分会场三

**Track Classification:** 重离子物理