



科学研究

[研究方向](#) ([../kxyj/yjfx.htm](#))

+

[重大项目](#) ([../kxyj/zdxm.htm](#))

[科研机构](#) ([../kxyj/kyjg1.htm](#))

[科研成果](#) ([../kxyj/kycg.htm](#))

科研成果

当前位置: [首页](#) ([../index.htm](#)) >> [科学研究](#) ([../kxyj/yjfx.htm](#)) >> [科研成果](#) ([../kxyj/kycg.htm](#)) >> [正文](#)

宋慧超及合作者在LHC能区p-Pb碰撞小系统QGP信号研究方向取得重要进展

发布日期: 2020-09-01 浏览次数: 673

夸克胶子等离子体 (QGP) 是强相互作用物质的解禁闭相, 它曾经存在于早期的宇宙, 也有可能存在于中子星内部。高能核核碰撞可以在瞬间产生QGP所需要的极端条件, 揭示高温高密下强相互作用物质的相变和性质, 并帮助人们进一步认识宇宙极早期的演化。在传统的相对论重离子碰撞中 (例如200 A GeV的Au-Au碰撞), 强耦合的夸克胶子等离子体QGP已经产生并被发现, 其存在的三个重要的证据为: 强的集体流, 椭圆流的价夸克标度律和喷注淬火效应。

RHIC和LHC能区p-Pb、p-p等碰撞小系统是当前高能核核碰撞的一个重要前沿领域, 其QGP信号的寻找和确认可以帮助人们了解和认识自然界在费米尺度下可能存在的最小流体及其集体运动的机制。然而, 由于较小的系统尺度, 与QGP形成相关的喷注淬火信号尚未在p-Pb等碰撞小系统中被直接观测到。另一方面, 在低横动量区所测量到的小系统各向异性流的形成机制也尚在探讨中。

基于这个现状, 宋慧超副教授与学生及合作者一起建立了“流体-重组-碎裂”混合模型, 并用它着重研究了LHC能区p-Pb碰撞小系统在中等横动量区椭圆流的价夸克标度率。在重组机制的框架下, 他们首次定量地解释了最近CMS、ATLAS和ALICE大型国际合作组在中等横动量区所观测到的 V_2 准价夸克标度率, 发现低横动量区部分子的集体流及重组对该标度率起到了关键的作用。此外, 还发现相变附近随温度变化的组分夸克质量对定量描述中等横动量区可分辨粒子的产额很重要。这项工作强烈地暗示了高多重数质子-铅核碰撞小系统已出现了部分子自由度, 并很可能已产生了QGP。

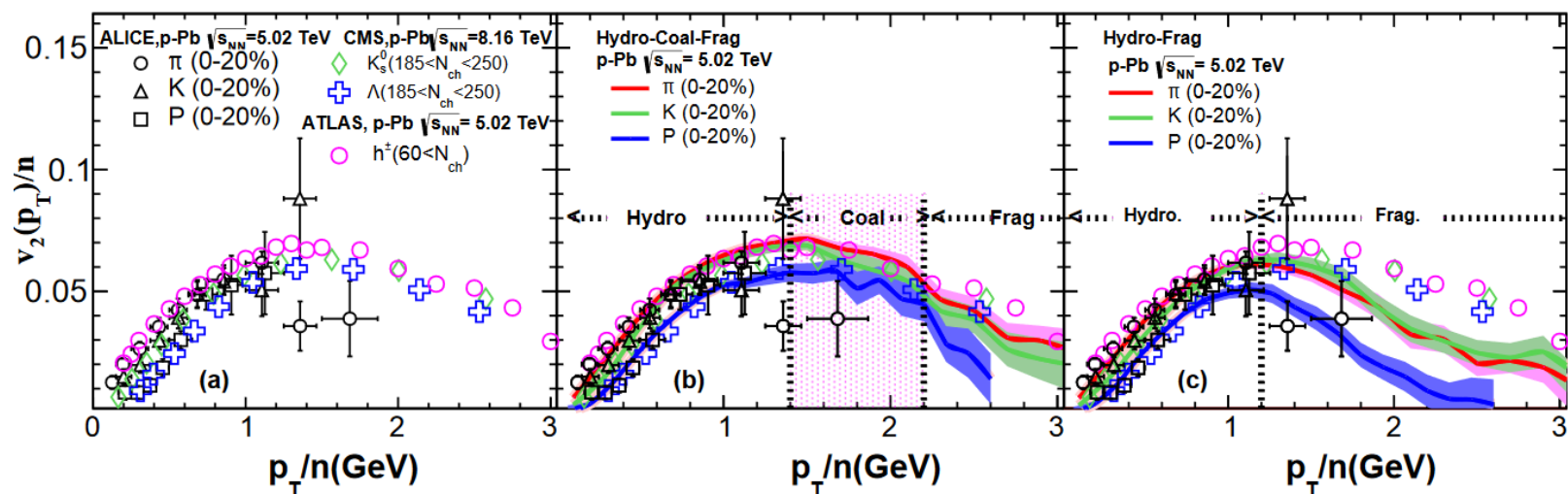


图1. (左图) CMS、ATLAS和ALICE等大型国际合作组在5.02TeV p-Pb碰撞小系统高多重数事件中观测到的椭圆流准价夸克标度率; (中图) 流体-重组合-碎裂模型的计算结果与实验结果比较; (右图) 流体-弦碎裂模型的计算结果与实验结果比较。

这项工作最近发表于《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 125, 072301 (2020))。北京大学物理学院理论物理研究所的博士生赵文彬为该论文的第一作者，宋慧超副教授为通讯作者，其它的合作者有北京大学物理学院理论物理研究所刘玉鑫教授，华中师范大学秦广友教授和德州农工大学Che Ming Ko教授。该工作得到了国家自然科学基金、北京大学高性能计算平台、SCAAS超算中心等支持。

上一篇：[冯旭课题组在格点量子色动力学研究中取得系列重要进展 \(5711.htm\)](#)

下一篇：[张焱课题组及合作者在1T-TaS2材料中发现能带绝缘体到莫特绝缘体相变 \(5680.htm\)](#)

地址：北京市海淀区成府路209号

邮编：100871

电话：010-62751732



北大物理人

Copyright © 北京大学物理学院