

上海应物所等在核物质QCD相图研究中取得突破

文章来源：上海应用物理研究所

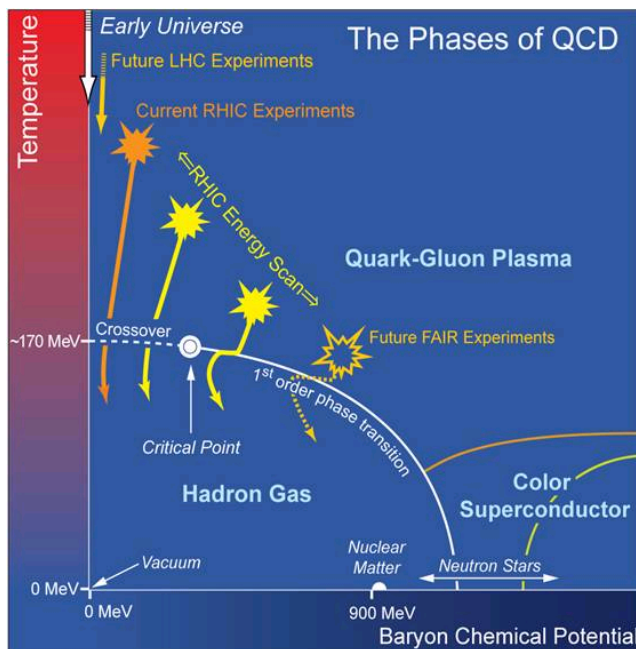
发布时间：2014-01-16

【字号：小 中 大】

最近，中科院上海应用物理研究所核物理研究室的“百人计划”研究员徐骏博士与美国德州农工大学Che-Ming Ko教授合作，在多相运输模型中引入粒子的平均场势，定量地解释了在美国布鲁克海文实验室——相对论重离子对撞机STAR合作组的束流能量扫描实验中观测到的正反粒子椭圆流的劈裂，并从中获取了QCD相图及强子-夸克相变临界点的信息。该工作对人们理解强相互作用基本性质有重要意义。这一研究成果已正式发表于物理学刊物《物理评论快报》(*Phys. Rev. Lett.* 112, 012301 2014)上。

重离子碰撞是研究强相互作用的基本实验手段之一。在相对论重离子碰撞中，由于能量非常高，人们认为产生了夸克——胶子等离子体这样一种新的物态，与宇宙刚刚诞生时的物质形态类似。该实验目前主要在美国布鲁克海文实验室——相对论重离子对撞机(RHIC)和欧洲核子研究中心大型强子对撞机(LHC)上进行。研究夸克——胶子等离子体的性质和强子——夸克相变是相对论重离子碰撞的基本任务。理论研究认为，当碰撞能量比较高时，强子——夸克相变是连续相变；当碰撞能量稍低时，强子——夸克相变是一级相变，连续相变到一级相变的过渡点称为QCD相图的临界点。为了寻找该临界点，RHIC的STAR合作组正在进行束流能量扫描实验，核物理研究室的许多STAR合作组成员都投入到这一实验的数据采集与分析工作中。

目前，束流能量扫描实验已经得到许多重要结果，其中比较引人关注的是正反粒子椭圆流的劈裂。所谓椭圆流，指的是重离子碰撞中在反应平面方向和垂直于反应平面方向出射粒子数的不同。当碰撞能量比较高时，所有粒子的椭圆流均基本满足夸克数标度率，正反粒子具有相同的椭圆流，这一点与束流能量扫描实验结果不同。为了解释正反粒子椭圆流的劈裂，徐骏研究员及合作者利用Nambu-Jona-Lasinio模型描述多相运输模型中的夸克相，在夸克相及强子相中分别引入了粒子的平均场势。研究发现，夸克的矢量相互作用对定量解释实验上正反粒子椭圆流的劈裂十分关键，而前者影响着QCD的相结构及相变临界点的位置。该研究同时也是以马余刚研究员为首席科学家主持的国家重点基础研究计划(973计划)“高温高密核物质形态研究”的重要成果之一。



打印本页

关闭本页