

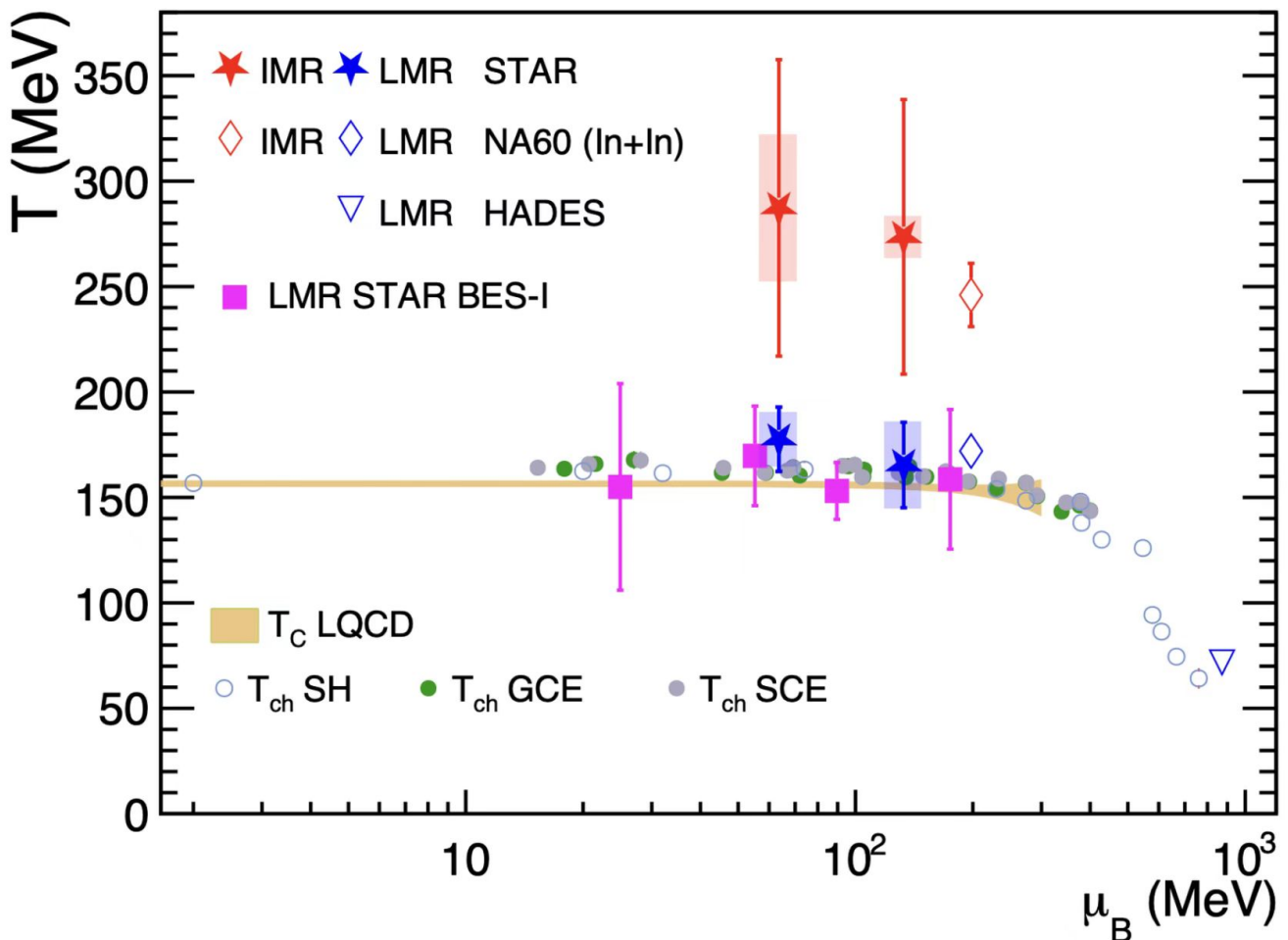
夸克胶子等离子体温度测量研究获突破

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36113.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

夸克胶子等离子体温度测量研究获突破。华南师范大学教授叶早晨、研究员杨帅团队同合作者依托STAR国际合作实验，在夸克-胶子等离子体（QGP）基本性质研究方面取得重要突破，通过高精度测量并系统分析热辐射双轻子不变质量谱，首次实现了对QGP演化早期和末期平均温度的直接测量。相关成果近日发表于《自然-通讯》。



STAR测量的温度与格点QCD理论计算以及统计强子化模型的对比。研究团队供图

?

在极端高温下，核子内的夸克和胶子会突破强相互作用束缚，形成曾在宇宙大爆炸后最初几微秒内短暂存在的物质形态——QGP。如今，科学家已能通过接近光速的重离子对撞在实验室重现并研究这一极端状态。然而，由于QGP寿命仅约10-23秒且温度极高，常规探针难以直接测量。尽管相关探索已持续30余年，QGP温度作为其最核心的热力学物理量，其精确测量仍是国际前沿难题。

为此，华南师范大学核物理与核技术全国重点实验室研究团队，联合山东大学、美国肯特州立大学、莱斯大学团队等，采用极为稀有的热辐射正反电子对（双轻子）作为穿透性温度计。这类双轻子的不变质量谱不受体系整体以近光速膨胀的影响，能够真实反映QGP的温度特征，但信号极为稀少且背景复杂。

研究团队历经近5年的艰巨与系统性物理分析，最终实现了对QGP不同演化阶段温度的首次直接测量。结果显示，QGP在演化早期温度高达约3.3万亿摄氏度，是太阳核心温度的约22万倍；随着体系膨胀和冷却，其在向普通核物质转变的后期温度下降至约2.0万亿摄氏度。值得注意的是，这一后期温度在7个不同能量的重离子碰撞中均高度一致，并与格点量子色动力学预言的相变温度及统计强子化模型的化学冻出温度高度吻合。

该研究成果为揭示QGP的热力学性质提供了关键实验依据。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-63216-5>

作者：叶早晨等 来源：《自然—通讯》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发