

2023 WORK SUMMARY

有限同位旋化学势下 手征相变的若干研究

汇报人：

2024-01-14

目录

CATALOGUE

- 引言
- 手征相变基本理论
- 格点QCD模拟与结果分析
- 有效场论模型构建及分析
- 总结与展望

PART 01



引言



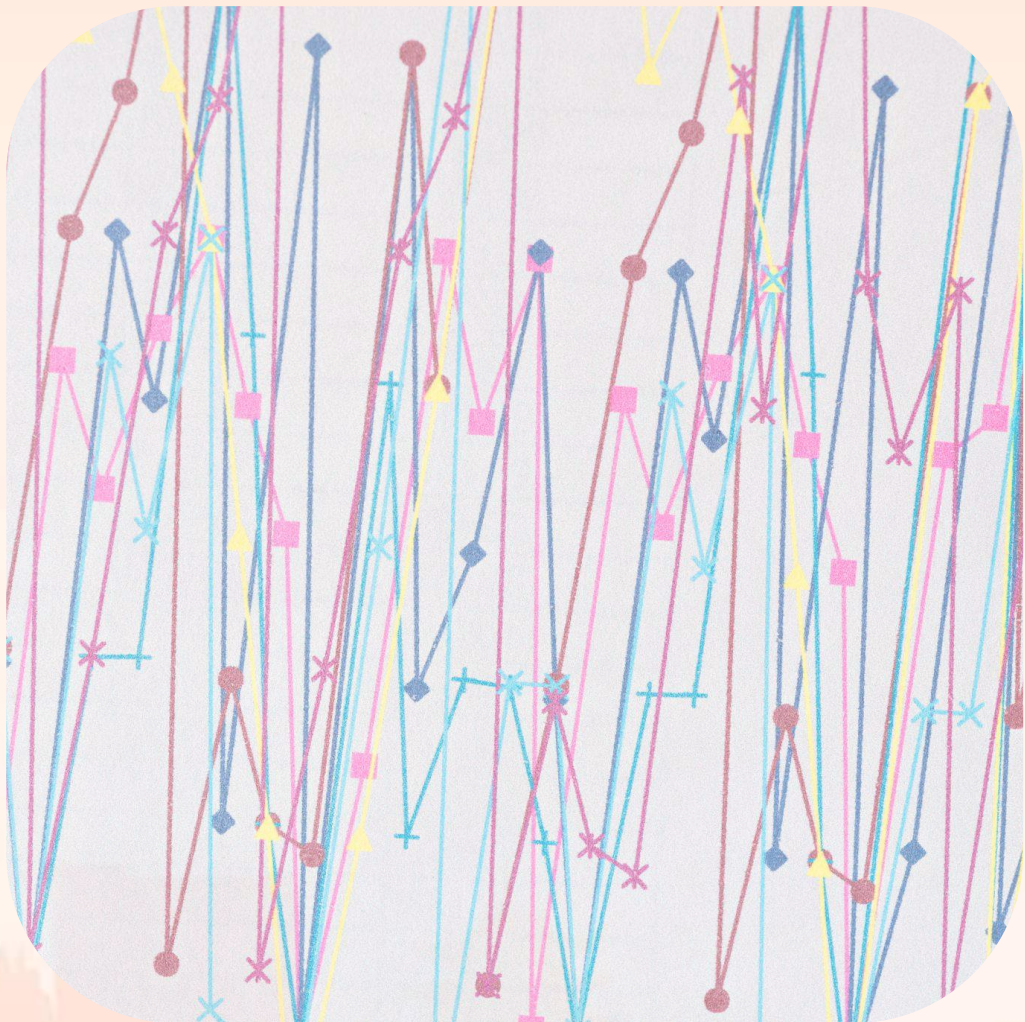
研究背景与意义

有限同位旋化学势下的手征相变研究是粒子物理和核物理领域的重要课题之一。手征对称性及其破缺机制是理解强相互作用物质基本性质的关键。

在重离子碰撞、中子星以及早期宇宙等极端条件下，同位旋化学势可能对手征相变产生重要影响。因此，深入研究有限同位旋化学势下的手征相变有助于我们更深入地理解这些极端条件下的物质性质。



国内外研究现状及发展趋势



国内外研究现状

近年来，国内外学者在有限同位旋化学势下的手征相变方面取得了重要进展。通过格点量子色动力学模拟、有效场论模型以及实验观测等手段，对同位旋化学势对手征相变的影响进行了广泛研究。

发展趋势

随着计算机技术和实验手段的不断进步，未来有限同位旋化学势下的手征相变研究将更加精确和深入。同时，随着对量子色动力学非微扰效应理解的加深，有望为手征相变研究提供新的理论工具和方法。

研究内容、目的和方法

- 研究内容：本研究旨在通过理论计算和数值模拟，深入研究有限同位旋化学势下的手征相变。具体内容包括：构建包含同位旋化学势的手征有效场论模型；利用格点量子色动力学模拟方法，计算不同同位旋化学势下的手征相变临界温度和序参量；分析同位旋化学势对手征相变的影响及其物理机制。
- 研究目的：通过本研究，我们期望揭示同位旋化学势对手征相变的影响及其物理机制，为理解极端条件下强相互作用物质的性质提供新的视角和思路。同时，本研究还将为相关领域的研究提供重要的理论支持和参考。
- 研究方法：本研究将采用理论计算和数值模拟相结合的方法进行研究。具体方法包括：构建包含同位旋化学势的手征有效场论模型，利用变分法和平均场近似等方法求解模型的基态和激发态性质；利用格点量子色动力学模拟方法，计算不同同位旋化学势下的手征相变临界温度和序参量；通过对比分析和数值拟合等手段，分析同位旋化学势对手征相变的影响及其物理机制。



PART 02



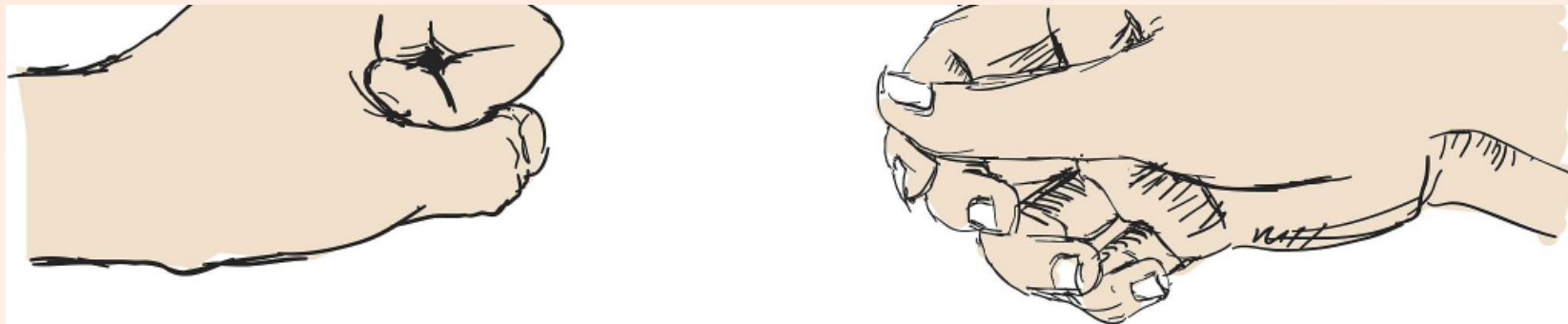
手征相变基本理论



手征对称性及其破缺

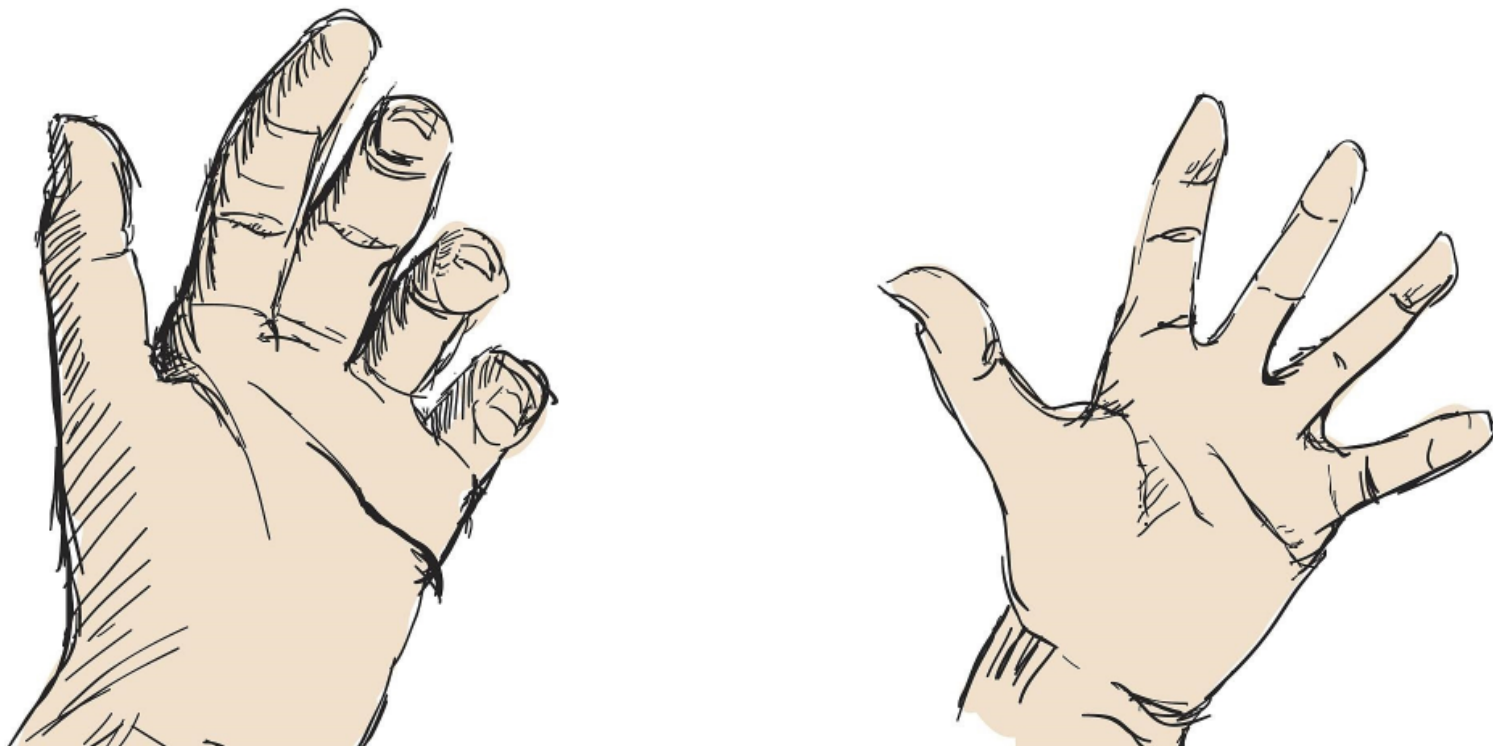
手征对称性

在量子色动力学 (QCD) 中, 手征对称性是指左右手费米子间的对称性, 即强相互作用下夸克的手性对称性。



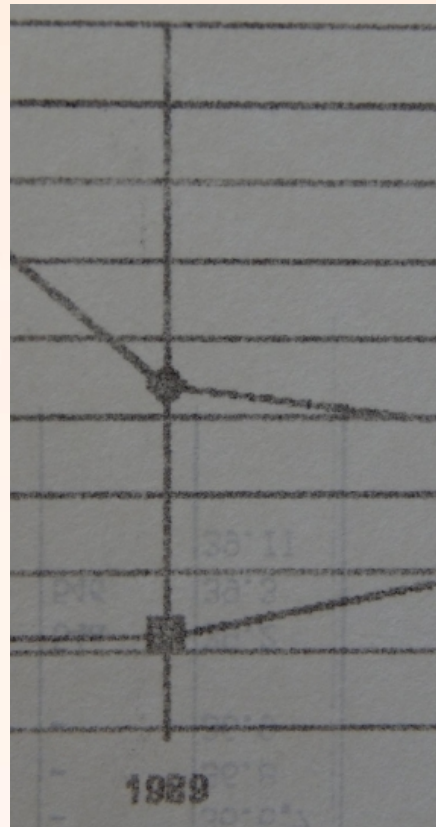
手征对称性破缺

由于真空中的手征对称性自发破缺, 导致存在近似无质量的Goldstone玻色子—— π 介子。手征对称性破缺是强子质量起源的关键。





手征相变与临界现象



手征相变

随着温度或密度的变化，手征对称性可能得到恢复，即发生手征相变。这是研究QCD物质相结构的重要内容。



临界现象

手征相变属于连续相变，存在临界点和临界现象。在临界点附近，系统的热力学性质和输运性质会出现奇异性。



有限同位旋化学势下的手征相变



同位旋化学势

描述同位旋不对称性的物理量，与重子数密度和同位旋密度相关。在有限同位旋化学势下，QCD物质的性质将发生变化。

手征相变与同位旋化学势

随着同位旋化学势的增加，手征相变的性质将发生变化。例如，手征相变的温度和临界行为可能受到同位旋化学势的影响。

有限同位旋化学势下的手征相变研究

通过格点QCD模拟、有效场论等方法研究有限同位旋化学势下的手征相变，揭示同位旋不对称性对QCD物质相结构的影响。

PART 03



格点QCD模拟与结果分析

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/128000112053006106>