
有望听见核物质相变的“声音”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20696.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！

有望听见核物质相变的“声音”。近期，一支国际联合研究团队利用双中子星并合过程中的引力波辐射特性研究核物质转变，取得了重要进展。10月26日，相关研究成果发表在《物理评论快报》(Physical Review Letters)上，并被美国物理学会《物理》杂志作为亮点报道。中国科学院紫金山天文台(以下简称紫金山天文台)博士研究生黄永嘉为论文第一作者及通讯作者。

据悉，在密度约为每立方厘米万亿千克的极高密度物质中，研究预测夸克可以从亚原子粒子中释放出来。这种夸克物质被认为存在于宇宙极早期(宇宙诞生一毫秒以内)，也可能形成于中子星内部或是并合产物中。不过，迄今尚未发现这种奇特的物质状态。

黄永嘉及其导师、紫金山天文台研究员范一中与日本多位教授合作，通过数值模拟揭示双中子星并合过程中引力波辐射的一个新特征，并预测这一过程可以被第三代地面引力波探测器探测到。双中子星并合的天文学观测将帮助物理学家们逐步完善核物理理论模型。黄永嘉说。

数值模拟显示，双中子星并合后如果不立即塌缩成为黑洞，那么将形成快速较差转动的超重中子星，辐射强烈的引力波，并表现出一些特征谱峰。随着并合过程中系统核心密度的升高，强子物质如果向夸克物质转变，则会导致引力波的频率突然下降，确切的下降取决于夸克模型的状态方程。

据黄永嘉介绍，研究团队首次研究了双中子星并合过程中夸克—强子渡越(Quark-hadron crossover)状态方程的性质。低密度时，体系由强子物质主导;当夸克物质达到饱和，状态方程快速硬化，释放更多压力。当并合系统的最大密度在渡越区时，系统整体变得更松散，其引力波频率也比强子系统的低。定量计算表明，第三代引力波探测器可以有效探测到这一引力波辐射频率的降低。《物理》杂志的报道称，有望听见核物质相变的声音。

黄永嘉向《中国科学报》解释道：这里使用听见声音来类比引力波观测，一是双星并合的引力波频率(几十到几千赫兹)和人耳听见的声音频率类似，二是引力波的定位方式和人通过两个耳朵辨别源的方法是相似的。(来源：中国科学报沈春蕾)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.181101>

作者：黄永嘉等 来源：《物理评论快报》

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](http://www.iikx.com)转发