
近代物理所在中子星冷却研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3280.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！

近代物理所在中子星冷却研究中取得进展。中子星冷却是天体物理和核物理共同关注的重要研究领域。随着天文观测数据大量的积累和精度的提高，人们期望通过观测来提取中子星结构以及高密度核物质的一些基本信息。特别是，天文观测上Cas A超新星遗迹中子星的快速冷却的发现，不仅激发了人们对中子星冷却本身的极大兴趣，同时也推动了人们对核物质超流性和中微子发射等重要问题的研究。该研究正是基于以上背景开展的。以往人们在研究中子星冷却时，把中子星结构视为冻结的，即中子星的内部结构，如密度分布、压强分布等均不随时间演化，进而基于零温物态方程和TOV方程构建中子星内部结构并用于星体热演化的研究。然而，中子星物态方程是温度相关的，中子星冷却导致温度降低，因而物态方程发生相应的变化；星体结构随之变化，因而有相应的能量吸收或释放。因此，传统中子星冷却的研究中将星体结构视为冻结的，其合理性并没有得到检验。

中国科学院近代物理研究所研究人员及其合作者率先在中子星冷却的研究中将星体结构处理为随时间演化，星体结构的演化与中子星热演化耦合在一起。结果表明，星体在冷却过程中，存储的热能并不能够完全释放出来，即动态处理给出的可释放热能低于传统静态处理给出的热能(效率 $\eta < 1$)，因此星体冷却会比之前预期的快。星体质量越大，效率 η 越低，如图所示，并且 η 不依赖于星体温度，也几乎不依赖于核物质状态方程。对于通常质量的中子星(~ 1.4 倍太阳质量)，传统的静态处理可以认为是一个比较好的近似，然而对于质量较大的中子星，动态处理或许是必要的。该项研究对于将来精确描述中子星冷却具有一定的参考意义。

该工作得到中科院青年创新促进会、国家自然科学基金项目、国家重点基础研究发展计划(“973”计划)的支持，研究结果在国际天体物理期刊Astrophysical Journal, 862, 67 (2018) 发表。

文章链接

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

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