
科研人员提出宇宙学尺度宇称不守恒研究新方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35624.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！

科研人员提出宇宙学尺度宇称不守恒研究新方法

。近日，中国科学院国家天文台研究员朱弘明与加拿大多伦多大学教授彭威禮合作，自主开发出新的数值模拟方法，能够在初始条件中加入左右不对称（宇称不守恒）的矢量和张量信号，并发现这些信号在宇宙漫长的演化中留有可探测痕迹，为利用星系巡天检验自然界基本对称性提供了新途径。

“宇称”可以简单理解为左右对称。就像镜子里的世界那样，人们认为物理规律在左右互换时应完全相同，也就是说，自然界不区分“左”和“右”。1956年，李政道和杨振宁首次提出弱相互作用中可能存在宇称不守恒理论预测。随后，吴健雄与合作者通过钴-60 β 衰变实验验证了这一想法。这推翻了自然界“左右对称”的认知。

弱相互作用中的宇称不守恒，仅存在于微观世界，表现为基本粒子的衰变和反应不再左右对称。宇宙学中，普遍认为，在宏观大尺度上，自然规律在镜子里看起来应与现实完全一样。如果在横跨亿光年的宇宙尺度上也发现左右不对称，意味着宇宙起源可能隐藏着新的物理规律，并为探索早期宇宙提供重要线索。

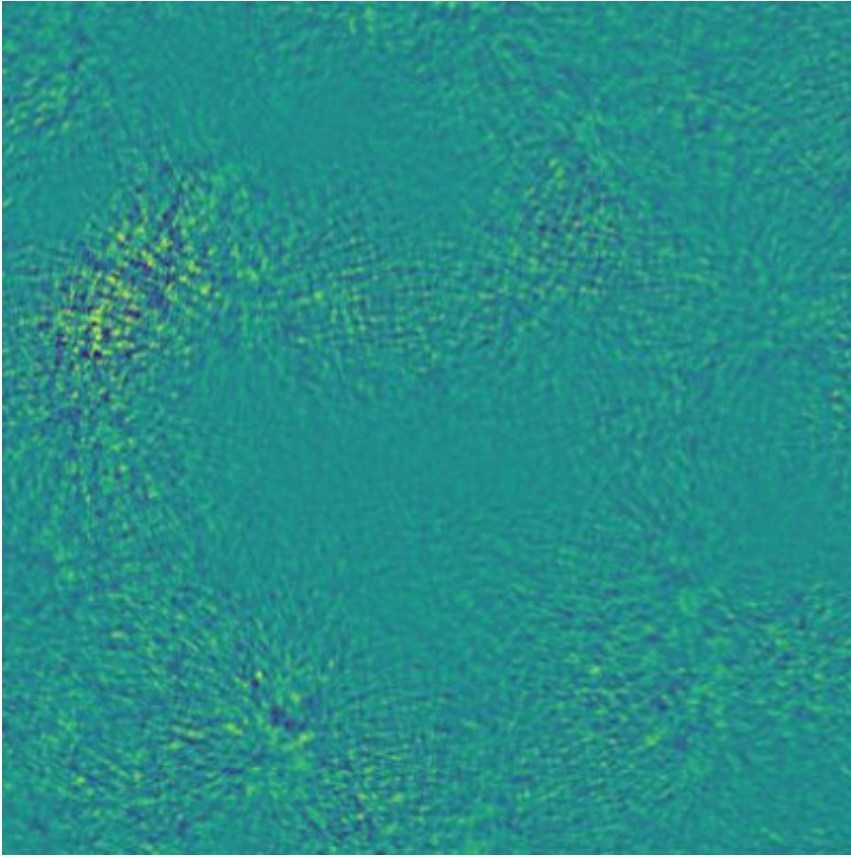
研究团队开发了新方法，试图回答宇宙是否偏爱“左”或者“右”这一问题。该方法可在早期宇宙中加入左右不对称（宇称不守恒）的痕迹，并通过计算机模拟宇宙演化来追踪这些信号。研究发现，如果这种左右的不对称性在宇宙诞生之初便已存在，其微弱印记会在数十亿年的宇宙演化中保留下来，并可以在当今的大尺度星系分布中被探测到，这为在宇宙学尺度上检验宇称不守恒提供了解决思路。

该研究提出了快速产生携带宇称破缺的宇宙学数值模拟初条件的方法，通过精巧的尺度分解使得快速傅里叶变换能够适用，提升运算速度，并适用于矢量扰动和张量扰动的普遍情况。同时，数值模拟结果证明，早期宇宙宇称破缺信号不会被晚期宇宙非线性演化抹除，可被精准提取。

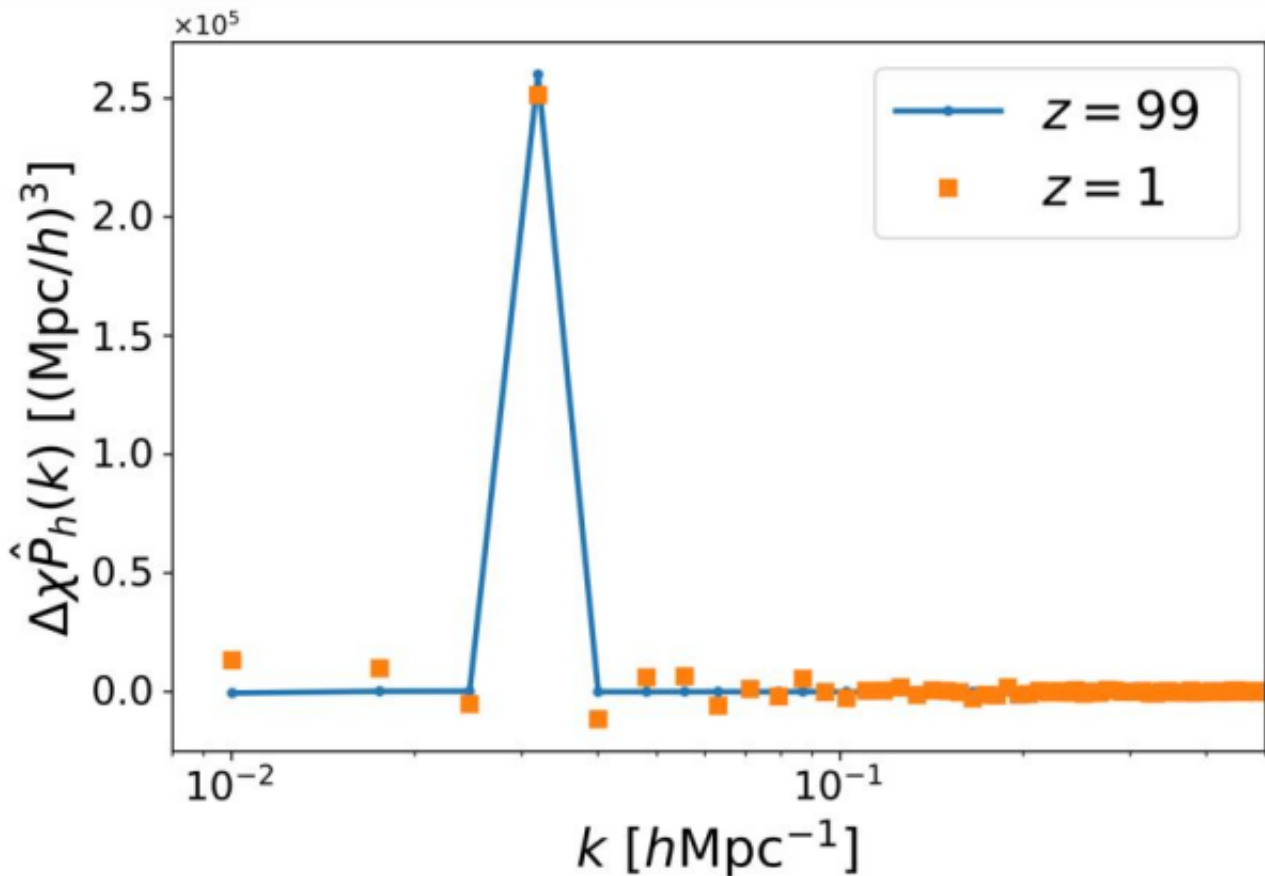
上述工作使科学家能够模拟这种带有“左右不对称”特征的星系数据，提出了在星系分布中精准提取宇称破缺信号的系统化方案，为未来大型巡天探索宇宙对称性开辟了新方向。

9月10日，相关研究成果发表在《物理评论快报》（Physical Review Letters）上。研究工作得到国家重点研发计划和中国科学院相关项目的支持。

[论文链接](#)



早期宇宙中由右手引力波（帶有左右不对称性特征）引起的物质密度扰动



早期宇宙与数十亿年后的信号对比。这些信号中的峰值体现宇宙“左右不对称”特征。结果显示，即使经过漫长而复杂的宇宙演化，这种不对称依然清晰可见。

研究团队单位：国家天文台

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