
空间引力波天文台联网观测研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13436.html>

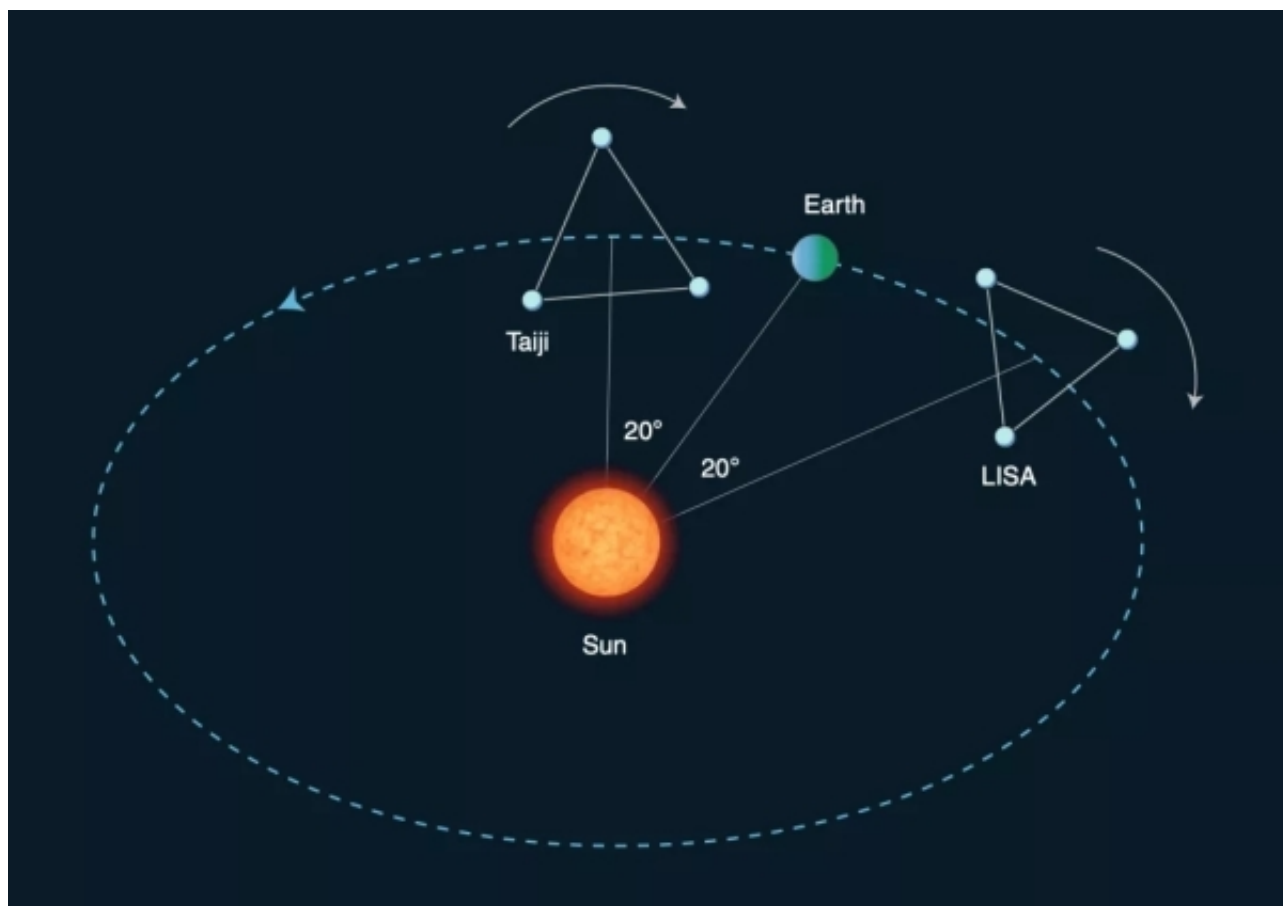
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

哈勃常数（ H_0 ）是刻画当前宇宙膨胀速率的重要物理参数。近几年，高红移宇宙微波背景辐射和星系巡天的重子声学振荡给出的哈勃常数（ $H_0=67.4\pm0.5$ ），与低红移的Ia型超新星给出的哈勃常数（ $H_0=74.0\pm1.4$ ），显示出非一致性（大于4个标准偏差）。这一问题被称为“哈勃危机”，引起了天文学界和物理学界的关注。引力波作为观测宇宙的新窗口，可以对解决哈勃常数危机提供全新的思路。近日，北京师范大学天文系博士研究生王仁杰、教授胡彬，深圳技术大学助理教授杨青，中国科学院理论物理研究所博士生阮文洪、研究员郭宗宽和蔡荣根合作研究，通过对宇宙学尺度上的超大质量双黑洞系统产生的引力波波形信号的分析，未来的LISA-Taiji空间引力波天文台的联网观测数据将大幅度地提高引力波事例的空间定位能力。借助这一优势，人们可以利用不依赖于引力波电磁对应体的“暗汽笛”方法与5年的联网观测，有望将哈勃参数的限制精度提升到1%以内，这对解决“哈勃危机”具有重要意义。

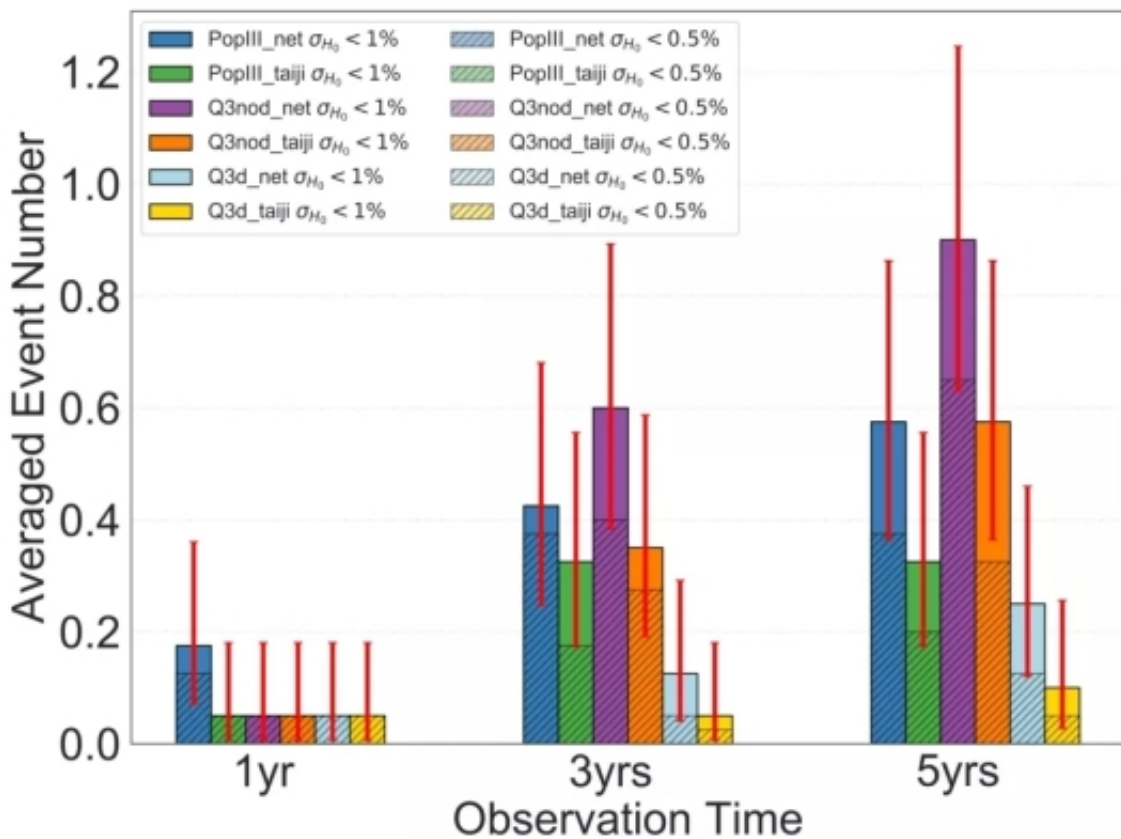
不同的哈勃常数测量方法的重要意义不仅在于给出的测量精度本身的高低，而且在于不同观测方法能揭示出的测量结果不一致的背后根源。一方面，高红移的宇宙微波背景辐射和星系巡天的重子声学振荡数据是当前天体物理和宇宙学领域中测量精度最高的两类观测数据。正是二者在过去近几十年的迅猛发展将宇宙学推进到“精确宇宙学”时代。然而，利用这两类数据对哈勃常数的测量依赖于标准宇宙学模型 Λ CDM的假定。另一方面，根据距离校准后的Ia型超新星可以直接给出对哈勃常数的测量。这一结果不依赖于对宇宙学模型的假设。因此，若真实的哈勃常数与低红移测量给出的数据相符，那么这意味着我们需要对目前广为接受的标准宇宙学模型作出修正。这蕴含着偏离标准宇宙学模型的新物理。

中科院空间引力波天文台——“太极计划”（Taiji）与欧盟和美国联合研制中的LISA空间引力波天文台将均以绕日轨道运行，两者计划在2035年左右发射升空，将在毫赫兹频段以极高的精度测量来自于超大质量黑洞双星等天体源所发射的引力波信号。而引力波信号相对于传统的电磁波信号而言，具有更纯净的产生和校准机制，是测量哈勃常数的理想方式。前期研究表明，二者联网观测的话，可以极大地提高确定引力波信号源的方位角和距离（*Nature Astron.* 4 (2020) 108）。胡彬等的研究工作对“LISA-Taiji”引力波联合探测网络限制哈勃常数能力给出了细致的分析，显示了未来空间引力波探测计划对确定哈勃常数的重要科学意义。

胡彬为论文通讯作者。相关研究成果在线发表在《国家科学评论》上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部和中科院的资助。



空间引力波天文台联网观测研究获进展



空间引力波天文台联网观测研究获进展

研究团队单位：理论物理研究所

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