

下载封面新闻APP | 分享更多惊喜



宇宙膨胀速度是多少 从强引力透镜能“看到”正确答案吗



大爆炸宇宙学最主要的观测证据之一，就是哈勃定律所揭示的宇宙膨胀现象，对于宇宙膨胀速度的研究关乎宇宙本质。如果说宇宙正在不断膨胀，那么它膨胀的速度到底有多快呢？

天文学上用哈勃常数来表示当前宇宙膨胀速度。科学家通过宇宙距离阶梯方法和宇宙微波背景辐射方法，得出的哈勃常数分别为 $74.03 \pm 1.42 \text{ km/s/Mpc}$ (即距离地球326万光年的天体退行速度为每秒74千米)，误差2%和 $67.4 \pm 0.5 \text{ km/s/Mpc}$ ，误差0.7%。显然，这两种结果存在明显的偏差，这就是哈勃常数危机。近日，第三种独立观测结果的揭晓，使得对宇宙膨胀速度的研究更为扑朔迷离。

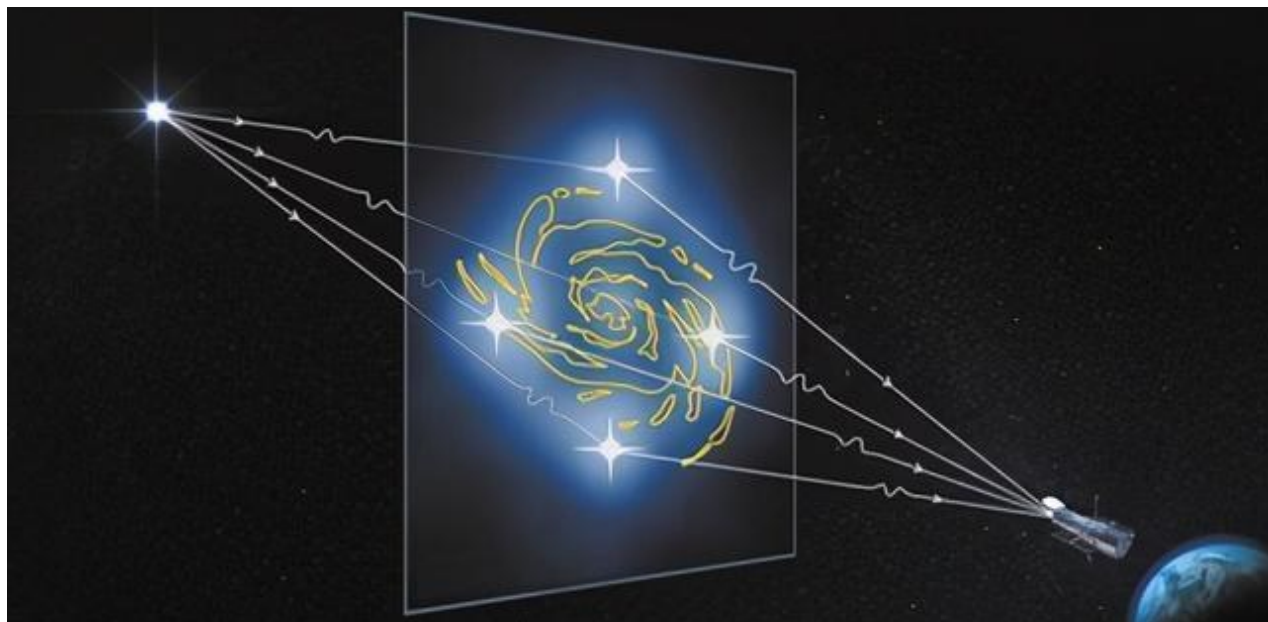
一个国际天文学研究团队利用强引力透镜效应，通过10年的持续观测，测得哈勃常数为67.4，误差5%。该研究结果于日前发表在《天文学与天体物理学》杂志上。

两种方法各有缺陷 导致哈勃常数之争

北京师范大学天文系教授胡彬在接受记者采访时表示，测量宇宙膨胀速度的方法有很多，相对而言，宇宙距离阶梯方法和宇宙微波背景辐射方法是最准确的两种。

那么，为何这两种测量方法会得出不同的答案？上述研究团队成员之一、武汉理工大学理学院副教授廖恺表示，这有两种可能，一是由于未知的系统误差，如仪器、处理方式或未知的天体物理过程等所带来的误差；二是当前宇宙标准模型的假设可能存在错误，例如宇宙可能不平坦、暗能量状态方程有误或存在未知的中微子分支等。

廖恺进一步解释道，宇宙距离阶梯方法是一种直接测量方法。由于Ia型超新星本身的光度恒定，它们又被称为宇宙标准烛光。科学家可以通过测量Ia型超新星的亮度变化来测量它们远离我们的速度，借此便可以推算出宇宙膨胀的速度是多少。“每一步天体校准过程都会不可避免地产生系统误差，多次校准后，可能会使得结果精确但不准确。”他表示。



强引力透镜观测宇宙膨胀速度。据NASA

而关于宇宙微波背景辐射方法，胡彬表示：“尽管这一测量方法本身十分准确，但是其对哈勃常数的计算属于间接测量，比较依赖宇宙学模型的假定。”

“传统测量哈勃常数方法的缺陷可能在短期内无法得到有效修正。因此才有了‘哈勃常数争论’。”廖恺表示，最新研究中第三种独立的测量方法——利用强引力透镜效应也许能够提供新的视角。

当然，除了上述3种哈勃常数测量方法外，科学家一直在寻找更多新的测量方式。廖恺此前曾提出利用瞬变源测量哈勃常数，他认为宇宙中如各类超新星、伽马射线暴和它的余辉、重复快速射电暴，甚至是引力波等瞬变源，都可以用于测量哈勃常数。

第三种方法早已有之 10年观测获得高质量数据

事实上，早在20世纪60年代，就有人提出利用强引力透镜效应测量哈勃常数，但是由于观测数据质量较低、理论认识不足等原因，这一方法直到近几年才被学界广泛认同。

引力透镜效应，是指电磁波或引力波在大质量天体附近经过时，会像通过透镜时一样发生偏转，从而在观测者眼中形成多个像。

廖恺介绍道，强引力透镜指宇宙

学距离上的类星体、前景的透镜星系和地球处于三点一线的位置时，透镜星系的引力场会让类星体产生多个像，且每个像到达地球的时间不同。因此，强引力透镜效应可以帮助科学家进行绝对距离测量，也就是测量所谓的“时间延迟距离”，它的值反比于哈勃常数。

廖恺表示，根据强引力透镜原理得到“时间延迟距离”，需要3种测量数据支撑。

一是测量多像延迟时间。透镜化类星体对应多个像，除了整体放大不同和在观测时间上有整体平移，它们的光变曲线几乎长得一模一样。通过对光变曲线的对比就可以测量不同的像到达地球的时间差，这个过程需要多年的测光监测。

二是对于费马势即透镜星系引力势的测量。所谓引力势，即透镜星系的质量分布对应一个引力势场，在其中光的传播会发生偏折，出现引力透镜效应。测量引力势，需要利用哈勃太空望远镜等获取高质量类星体活动星系核所在星系的光弧成像，进而得到恒星运动学中心弥散速度数据等。

三是对于视线方向物质涨落的测量。此效应会和哈勃常数混合到一块，需要单独利用星系计数和弱引力透镜等测量方法将它们区分开来。

在廖恺看来，此次最新研究成果得益于高质量的数据。“研究人员坚持

观测10年之久，借助最先进的分析程序和国际团队合作，让研究结果‘既准确又精确’。”

中国科学院国家天文台副研究员李然也认为，此项研究获得了一批最新数据，是第三种独立观测方法所取得的重要进展。

准确度比精确度更重要 控制系统误差很关键

对于哈勃常数的研究而言，准确度远比精确度重要。而提高准确度的手段，便是尽可能控制各方面的系统误差。

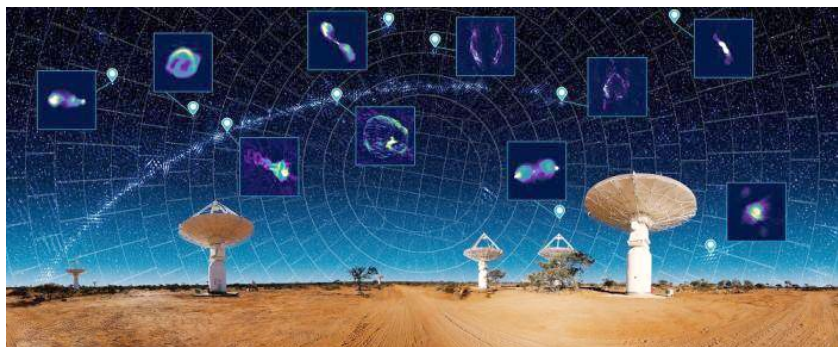
李然介绍道，此前科学家曾经使用6个强引力透镜样本测量哈勃常数。此次研究团队使用33个强引力透镜样本去分析此前6个强引力透镜样本的系统误差，样本数量的增加让研究人员能够更好地控制系统误差，因此取得了更精确的结果。

此前研究团队的测量结果为73.3，误差2.4%，与宇宙微波背景辐射方法所得的结果矛盾。而此次研究团队给出哈勃常数为67.4，误差5%。在科学上与宇宙微波背景辐射方法以及此前团队的研究结果都不矛盾。

“虽然本次测量的精确度下降了，但这一结果在当前技术下做到了最大程度的准确度。”廖恺认为。

据科技日报

星球也“普查” 这张“宇宙地图”有300万星系



图据澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)官网。

据外媒报道，近期，澳大利亚的科学家们利用该国的一台射电望远镜，在不足两周的时间内对宇宙进行了一次大型观测，测绘了300万个星系，其中包括大约100万个以前从未见过的星系。

报道称，澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)利用澳大利亚平方公里阵列射电望远镜(ASKAP)，完成了此次测绘工作，累计耗时约300小时。在过去，类似的调查需要数年才能完成。

据报道，在测绘过程中，观察天空

的每一部分虽耗时约15分钟，但最终成像的细节是之前调查结果的两倍。在这903幅图像中，每一幅都包含2000至4000个对象，最终完成的“宇宙地图”涵盖大约83%的天空。

CSIRO天文学家、此项观测调查的主要作者大卫·麦康奈尔表示，此次调查对射电望远镜和科学界来说是一个重要的里程碑，“这项工作完成得很快”，“这意味着我们可以不费多大力气再做一次，这为天文学家提供了寻找变化的机会。”

据中新网