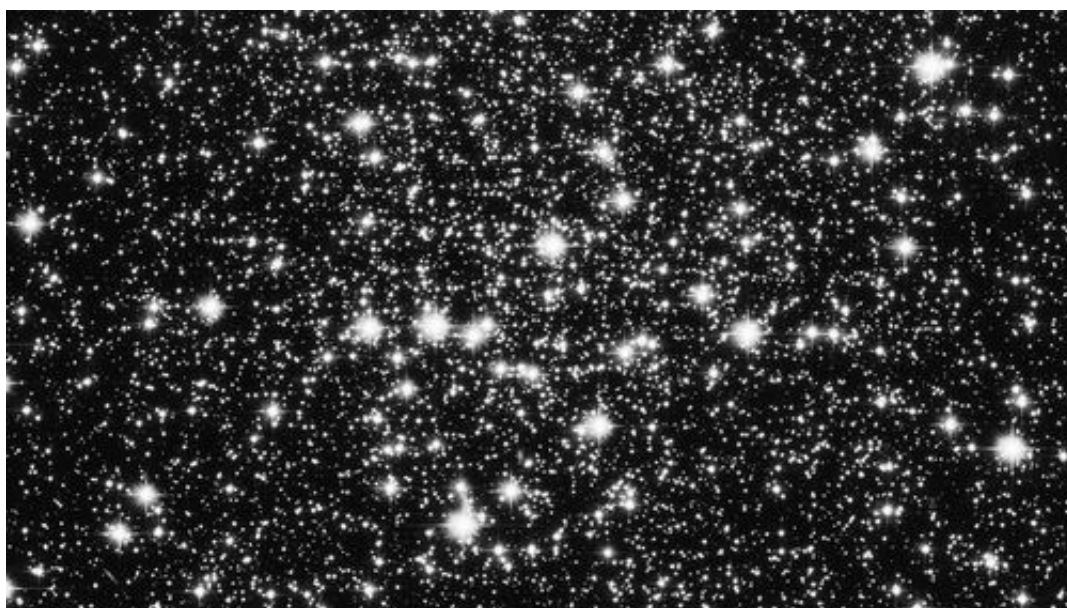

新哈勃常数估值加剧宇宙膨胀速度困惑

作者：冯维维 唐一尘 来源：中国科学报

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6252.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！



红巨星是测量目前宇宙膨胀速度的一种新方法的焦点。图片来源：ESA

新哈勃常数估值加剧宇宙膨胀速度困惑。在最近十年的大部分时间里，对宇宙膨胀率的两种最精确的测量方法一直存在明显的分歧。宇宙学家希望通过一种新技术解决这一难题，但结果却令他们更加困惑。

近日，美国伊利诺伊州芝加哥大学天文学家Wendy Freedman团队提出了一种利用红巨星测量宇宙膨胀的技术，这一研究结果发表在《天体物理学杂志》上。这一技术曾被认为能够取代天文学家已使用了一个多世纪的方法。但目前，其测量却未能解决争议，因为它的结果落在两个争议值之间。

现在，我们正试图理解这一切是如何结合在一起的。Freedman表示，如果宇宙膨胀速度的差异问题得不到解决，那么宇宙学家用于揭示其数据的一些基本理论，如关于暗物质本质的假设就可能是错误的。

美国天文学家艾德温·哈勃等在20世纪20年代发现宇宙正在膨胀，因为大多数星系在远离银河系，而且它们离得越远，后退的速度就越快。速度和距离之间大致恒定的比例被称为哈勃常数。

在过去的几十年里，随着测量技术的改进，天文学家大幅下调了这一估值。Freedman在20世纪90年代率先使用哈勃太空望远镜测量哈勃常数，计算出的值约为72，误差范围约为10%。由诺贝尔奖得主、约翰斯·霍普金斯大学的Adam Riess领导的研究小组迄今为止进行了最精确的测量，其最新值为74，误差仅为1.91%。

但过去10年的另一项工作却给相关研究带来了障碍。欧洲航天局普朗克任务的科学家绘制了宇宙大爆炸遗留辐射的地图，称为宇宙微波背景，并用它来计算宇宙的基本性质。利用对宇宙的标准理论假设，他们计算出的哈勃常数为67.8。

67.8和74之间的差异可能看起来很小，但随着这两种技术的改进，其统计差异显著。

因此，理论学家开始怀疑差异的原因在于宇宙学的标准理论，即 Λ CDM，它假定存在看不见的暗物质粒子以及称为暗能量的神秘斥力。但他们一直在努力对这一理论进行微调，使其既能解决这个问题，又能与宇宙已知的一切特性保持一致。

Freedman的技术对成熟的哈勃常数测量方法中的一个关键要素进行了更新，并得出了69.8的值。

测量哈勃常数的难点在于可靠地测量星系的距离。通过观测称为造父变星的单颗明亮恒星，哈勃常数的第一个估计值就是基于对相对邻近星系距离的测量。

天文学家Henrietta Swan Leavitt在20世纪早期发现，这些恒星的实际亮度是可以预测的。因此，通过测量它们在感光板上的亮度，她计算出了恒星间的距离。天文学家称这种亮度为标准烛光。

但天文学家一直试图寻找比造父变星更好的标准烛光。造父变星有局限性，因为它们往往存在于拥挤、充满宇宙尘埃的区域，而这些区域会扭曲对其亮度的估计。Freedman和同事用红巨星(即将熄灭的衰老恒星)和超新星爆炸一起作为更遥远星系的指示。

红巨星比造父变星更常见，而且很容易在星系的外围区域被发现，那里的恒星彼此分离，宇宙尘埃也不会造成什么影响。这些红巨星的亮度差别很大。恒星的亮度在数百万年的时间里不断增加，直到达到最大值，然后突然下降。当天文学家根据颜色和亮度绘制出一大群恒星时，红巨星看起来就像一团有着锋利边缘的云。边缘恒星则可以作为标准烛光。

Freedman的团队利用这项技术计算了18个星系的距离，并获得了哈勃常数的估计值，该估计值的准确度首次可与造父变星的研究结果媲美。

不过，Riess说，红巨星研究仍然依赖于对星系中尘埃数量的假设，特别是在大麦哲伦星云中，该研究将大麦哲伦星云作为一个锚点。他表示，尘埃很难估计，关于采用红巨星的方法缘何会导致较低的哈勃常数估值肯定会有很多讨论。

这个结果在统计上与普朗克预测和Riess的造父变星计算是一致的，而且随着红巨星数据的积累，这项技术的精度将会提高。Kolb说，它们在不久的将来就会超过造父变星。

计算结果将向其中一个值移动，或者保持不变。其他技术得出的估值最终也会向这个值汇聚。不过到目前为止，宇宙学家仍然疑惑重重。

相关论文信息：<http://doi: 10.1038/d41586-019-02198-z>

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