

· 科技纵横捭阖 ·

文/赵煦

## “加速膨胀论”对宇宙观的影响

2011年10月4日,本年度的诺贝尔物理学奖揭晓,美国和澳大利亚的三位科学家 Saul Perlmutter、Brian P. Schmidt 和 Adam G. Riess 获奖,理由是“通过观测遥远超新星发现宇宙在加速膨胀”。这可能使得人们对世界的信念产生一次观念性的变革。

### 1 加速膨胀的宇宙

“宇宙在加速膨胀”这一事实的发现是惊人的,因为它至少产生了三个方面的影响:(1)“宇宙大爆炸”理论正面临着一次转变:完善或者被抛弃。因为常规的“爆炸”概念与“加速膨胀”现象不符,所以“宇宙大爆炸”理论必须要对自身进行修正,否则将会有替代理论出现;(2)人们对世界的信念将再次发生根本性的转变:宇宙万物之间的距离将越来越大,而且这种状态还会一直这样延续下去;(3)该理论在一定程度上与暗能量和暗物质理论相符合,即它从一个侧面表明了暗能量和暗物质的存在,向人类揭露了未知宇宙的一角——占宇宙近96%的部分的存在。因为如果用存在暗能量解释宇宙的加速膨胀,那么宇宙的73%左右由暗能量构成,22%是暗物质,而可通过常人的直觉和经典理论观测、描述、印证的物质只占4%多一点。正是暗能量和暗物质在起作用,宇宙才会加速膨胀,否则其膨胀速度不可能越来越大。

有关宇宙的新图景已在一定程度上深入人心。不管人们对该研究的理论与对象——超新星是否理解,就如同当初人们对待爱因斯坦的相对论一样,即使不明白其中的奥秘,也会深信不疑。

### 2 对“大爆炸”理论的冲击及其价值

在宇宙学发展的历史进程中,宇宙加速膨胀论无疑是一个新的转折点。因为自近代科学以后,自然界中物与物之间的关系吸引了大量的关注。基于绝对时空观之上,牛顿力学体系表明,物与物之间通过万有引力维系相互关系,产生了一个静止的世界。但沿着这条道路走下去,虽然力的作用的存在是毋庸置疑的,但爱因斯坦相对论却显示,静止的世界是不存在的,且哈勃发现的红移现象正好可与之相印证。在此背景下,宇宙大爆炸理论应运而生,并成为



**本文作者** 赵煦,东南大学哲学与科学系博士生。图片为本文作者。

**栏目主持人** 关增建,上海交通大学人文学院教授,中国科学技术史学会副理事长、上海市科技史学会副理事长。电子邮箱:guanzz@sjtu.edu.cn。

解释世界的主导。

此番“宇宙在加速膨胀”的现象被发现后,“宇宙大爆炸”理论所面临的问题至少有如下几点:(1)此处的“爆炸”概念是什么?(2)它与常规“爆炸”概念相同吗?(3)如果相同,那么人们将引入什么因素,作为对“宇宙加速膨胀”现象的解释,或者说,“宇宙加速膨胀”的动因是什么?如果不同,此处的“爆炸”概念将如何重新定义?(4)抑或人们将抛弃“爆炸”概念,用其他概念替代之?以上四个问题,是“宇宙在加速膨胀”理论目前必须解答的问题。

事实上,除此以外,该理论还将引发一些新的有价值的问题,比如:它可为暗能量和暗物质的存在提供可靠的依据吗?事实上,这一问题似乎比“宇宙在加速膨胀”理论本身更有价值,因为现有的理论显示,目前人类可以直接或间接观测到的事物只占物质总量的4%左右,因此,“宇宙在加速”现象涉及到宇宙的96%的下落问题,它昭示着宇宙学的未来发展方向。

### 3 宇宙观的历程

1998年,宇宙在加速膨胀的结论刚刚得出时,许多人一时之间难以接受。因为人们一直以为宇宙的膨胀速度要么是恒定的,要么就在不断地减速。尤其是在伽莫夫提出的“大爆炸理论”得到广泛认可之后,由于爆炸给人们的直观印象是:爆炸物从

最初高速运行到最后减速下落。因此,人们普遍认为,宇宙的膨胀可能是减速的。事实上,在刚刚过去的短短几百年间,人们对于自己置身于其中的世界的信念已经历了几次革命性的转化:地心说、日心说、本质静止的世界、爱因斯坦的相对论、减速或恒速膨胀的宇宙,直至现在加速膨胀的宇宙。

早在古希腊时期,亚里士多德就基于纯思辨之上,奠定了地心说理论的基础。特别是后来托勒密的宇宙模型可精确预言天体在天空中的位置,使得人们对地心说更加深信不疑。虽然那时“已经知道天体的周期运动是很多的”,“需要用到近八十一个圆周来解释它们的运动。”人们对世界信念的这一状况一直持续到哥白尼时为止。

此后,人们宇宙观的转变又发生了几次。牛顿的万有引力定律表明,宇宙中的任一物体都处于和其他事物的相互吸引之中。在万有引力的作用下,太阳也在运动着。其原理和地球围绕太阳转,没有本质区别。不过,在牛顿的理论中,除了引力之外,还有相互排斥的力存在。当引力和斥力相互平衡时,一个静止的世界就产生了。而爱因斯坦的相对论则推翻了牛顿的绝对时空,颠覆了那个静止的世界,使得人们对世界的看法再次发生彻底的转变。当然,更加难以想象的是,哈勃把我们带入了一个不断膨胀着的宇宙之中,2011年度的诺贝尔物理学奖又告诉我们,宇宙膨胀的速度是越来越快的。

### 4 余论

人们似乎总是非常厌恶一个动荡的世界,总喜欢把自己所生存的空间往稳定的方向上解释,但自然界却偏偏在事实上是千变万化的。牛顿力学体系的巨大成功曾使得拉普拉斯坚信有一个确定的世界,爱因斯坦、霍金等对大统一理论的追求,以及当下持标准模型论的科学家们对“上帝粒子”的寻找,都旨在找到一个可解释一切的一劳永逸的终极理论。我们不要忘记,19世纪物理学上空的那两朵小小的“乌云”引发的巨大风暴。“吾生也有涯,而知也无涯。”或许一切对世界终极真理的追求都是徒劳的,人类永远都只能在不断进步的过程中寻找乐趣。 (责任编辑 王芷)