

物理学中的宇与宙

王凤全

(北京石油化工学院自动化系 北京 102600)



一、物理与宇宙

宇宙,爱因斯坦称时空。二千多年前,中国《淮南子》称:四方上下曰宇,古往今来曰宙。在

全球人类面前的问题很多,生存问题,衣食问题,电话、计算机、汽车家庭普及的问题,用高科技提高产品的数量、质量问题等。其中最大的问题莫过于我们所在的宇宙本身的问题,古今中外,多少科学家、有志之士,终其一生,未尽其解,伽利略、牛顿、爱因斯坦等等。还有中国人,战国时期,屈原,面对浩瀚无际的苍穹,发出《天问》:“遂古之初谁传道之?”,“日月安属列星安陈?”。

人类的知识、智慧经过近万年的历程,到今天分成很多学科,数学、物理、化学、生物学、哲学、文学、医学、自动化技术、计算机技术等。其中应列首位的是物理学,很多学科以物理为基础。高等数学的基础主体微积分,就是牛顿(英国)、莱布尼兹(德国)在研究空间天体的运动时各自创立。和研究宇宙关系密切的有,引力物

实际年龄要比我们观测到的老得多,从而在标准模型的框架内阐释了宇宙年龄小于最古老天体年龄的矛盾。

诚然,至今我们还远未弄清楚宇宙起源的细节,但已获得的所有观测资料都指向一个“热”的开端。1989年11月18日美国宇航局发射上天的“宇宙背景探测器”搜集到的数据无可辩驳地表明宇宙曾经是较热和较小的,结合氢同位素的相对丰度和河外星光谱线的红移,要找到比宇宙创生热大爆炸模型更好地说明这些现象的学说是较难的。就拿前面所介绍的三种非标准宇宙模型来说,伯托拉米的万有引力常数变化论和

物理学,热学,光学,粒子物理学,核物理学,相对论,宇宙线物理学等。

二、宇宙的演化

对遥远处宇宙的研究目前只能通过观测,借助于星系发出的光线或射电,在地面,在地球空间轨道上(哈勃天文望远镜)进行。宇宙不是静态的,是演变着的。明天的太阳不同于今天,亦如今天的太阳不同于昨天,能量减少。宇宙本身及其演化方向、过程与人的愿望无关,人择原理如同上帝不科学、不唯物。一亿多年前,地球尚无人类,只有恐龙,然而宇宙演化至今,经历过那个时刻。那时能说,今天看到的宇宙之所以是这样的,是因为如果它不这样,我们就看不到它(人择原理)?

西方人讲上帝创生宇宙,东方古人则信仰佛道,可是宇宙就是宇宙,与神佛无关。热力学第二定律在以太阳为中心,一光年(近10万公里)的范围内不会不正确,其他恒星也同样,乃至星系亦然,宇宙趋于均匀、稳定。四百多年前,日心学说的创立者哥白尼,被当时认为离经叛道,其《天体运行论》列为禁书。布鲁诺,曾在许多著名大学从教,因捍卫哥白尼的日心说,

哈里森模型是很难用目前通用的观测方法来验证的,QSSC模型虽与1948年霍伊尔等人提出的稳恒态宇宙模型不同,是一个有演化的宇宙模型,且能说明观测到的氢、氦、氮、锂等轻元素的丰度以及宇宙微波背景辐射,但由于该学说是用遍布于整个宇宙的针状微粒来说明此背景辐射的,而针状微粒对射电波来说将使宇宙不透明,这与观测事实不符。

与任何理论一样,大爆炸宇宙学也要经受新观测事实的考验并不断改进和充实其内涵,但目前还不能因为年龄矛盾一个问题就全盘否定标准模型。

被囚八年，始终坚持立场，最后由罗马宗教裁判所活活烧死在繁花广场，时年 52 岁（悲哉！）。是呀，太阳绕着我们东升西沉，日复一日，在今天看来，大地是宇宙的中心，也似乎正确。

千年后的人类科学肯定要比今天更上一层楼，除了具体技术高度发达外，更重要的是观念思维上的本质突破。宇宙是演化着的，不依人类的意志，且不独为人。

三、退行的星系

1929 年，哈勃发现河外星系的视向退行速度与至我们的距离成正比，即：

$$V = H \cdot D$$

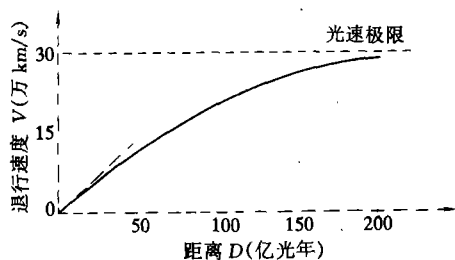
式中 V ——退行速度， H ——哈勃常数， D ——距离。

上述速度—距离的关系称作哈勃定律。哈勃及其后的科学家观测表明，来自遥远处的星系的光谱的吸收线均向红色边位移，即红移。根据开普勒效应，这些星系正在远离我们向后退行，退行的速度可由钙的 H 线及 K 线在光谱中的红移量的大小算出。

部分实际计算数据是：

星系(座)	距离(光年)	退行速度(km/s)
Virgo 室女	36000000	1200
Uroa Major 大熊	540000000	15000
Corona Borealis 北冕	620000000	21500
Bootes 牧夫	1200000000	39000
Hydra 长蛇	2000000000	61000

绘出曲线图表示：



星系退行速度与距离的关系图

星系离我们愈远，其退行速度就愈大。当速度在 10 万 km/s 以上时，虽然哈勃定律的线性关系不完全适用，要代之以相对论性的公式，但是更远距离的星系，退行速度更大是正确的。根据爱因斯坦相对论，光速是一切物质运动的极限速度，以接近于光

速退行的星系，距离我们有 150 亿光年或 200 亿光年。真是：孤星远影碧空尽，唯见银河天际流。

四、有限的光速与无限的总体宇宙

光或电磁波在太空中穿行的速度是： $c = 29.9792$ 万 km/s，在大气中要慢一些。用光学（或射电）望远镜摄取星系发出的光线（或电波），了解遥远处宇宙的景象。由狭义相对论，得出光速的不变性和极限性，空间—时间的关系式是：

$$L = c \cdot t$$

式中， c ——光速， t ——光线运行的时间， L ——光线通过的空间。

通常我们目视夜空，认为看到的星光就是星体现在发出的光（暗含着 c 为无穷大），其实不然，若观测到 100 亿光年处的星系，则是 100 亿年前的它发出的光，这束光在宇宙空间中，以光速穿行了百亿年的时间，经过了百亿光年的空间，即时空连续一体。看到的星系是过去的星系，看到的宇宙是过去的宇宙，看得越远也就看得越久远、越早，而现在遥远星系的情况，则要过上百亿年的时间，其光线到达后，才能被观察到。

光速虽是最大，却是有限。在上述时—空关系式中， c 值一定， t 有限（不能是无限）， L 也有限，即能够观测的宇宙有限，而整个总体宇宙可能是无限的。观测宇宙边缘的星系以接近于光速远离退行，出了我们的视界线。

宇宙的元素构成与地球不同， H 、 He 占 99%，其中 H 近 70%。如太阳一样的恒星，每时每刻都进行着 $4H$ 核 $\rightarrow 1He$ 核的热核聚变反应，产生巨大的能量，光线传出，而传出光线的速度有限，观测宇宙也有限。宇宙本体的物质构成，限制了宇宙观测。

宇宙，不管朝着哪个方向（大、小）演化，都处在动态。地球上的人类在总体上供给自身，又探求外面宇宙空间的精神，如同时间箭头一样，将永远向前向前！不会有什么终极真理，今天苦思不解的问题，明天、数百年后将不再是问题。宇宙的演化虽不依人的意愿，但它是我们生存的空阔的大家院。

大漠风尘日色昏，骆驼队伍正前奔。对宇宙了解的新的飞跃，已为期不远！