

现代科学关于宇宙和地球年龄的研究

莫弘毅

【正见网】目前估计宇宙年龄主要有两种方法。第一种方法是测定球状星系中最暗的白矮星的年龄，其基础是目前的星系演化理论。现在科学家认为球状星系是宇宙中最古老的星系，白矮星是星系中最古老的星体，而且越暗淡的白矮星越古老。白矮星是质量与太阳相当但体积仅与地球相当的一种星体，所以其密度是水的一百万倍以上。白矮星由于热辐射发光而逐渐冷却，通过估算白矮星冷却的时间，科学家们可以推断出白矮星的年龄从而估算出宇宙的年龄。

从最新哈勃望远镜观测到的白矮星数据，科学家们推断宇宙年龄在 130-140 亿年之间。另外一种方法是哈勃常数(H0)法，其基础是目前流行的宇宙大爆炸理论。现代天文观测显示我们的宇宙正在膨胀，所以星系之间的距离在逐渐增加。哈勃定律指出星系之间的退行速度(v)和它们之间的距离(d)有一个简单的正比关系， $v=H_0 \times d$ ，假定哈勃常数(H0)不随宇宙年龄而变化，测出了两个星系间的退行速度和距离， $1/H_0=d/v$ 就给出了自从大爆炸两个星系分开经历的时间，也就是宇宙自大爆炸以来的所经历的时间。目前用这种方法得到的宇宙年龄约为 130 亿年。但是最近的观测表明宇宙受一种神秘的力量所推动，正在加速膨胀，所以哈勃常数并不是恒定不变的。而且最近的一些天文发现(如古老星系中众多新星体的产生，星河的重组与更新，大量新星体的暴生，神秘的暗物质，频繁的 G A M M A 爆等等)表明，现代科学对宇宙的认识还很不全面，因此对宇宙的年龄的推断很可能是有局限的。

目前层出不穷的天文新发现已经对现有的宇宙学理论提出了强有力的挑战，科学家们对宇宙的看法也在逐渐改变。普林斯顿大学教授保尔·斯坦哈特(Paul Steinhardt)和英国剑桥大学教授内耳·图罗克(Neil Turok)最近提出了宇宙循环爆炸重组的模型。该理论认为，宇宙无始无终，不断处于从生长到消亡的循环过程中。据 BBC 报导，提出这个理论的宇宙学家们说，宇宙必然是这样，这才可以解释宇宙间一个重大的疑团：为什么星体和各星系都在背道而驰(宇宙膨胀)，越离越远。宇宙原本已经奇幻莫测，有黑洞、夸克星，还有不断从无到有、又从有到无的粒子。斯坦哈特说，这些公式预测宇宙无始、无终，一次次宇宙大爆炸将会永无止息，不断发生。他说：“我们这幅图画所提出的大爆炸并非时间的开端，而只是一连串爆炸循环当中的最新一次而已。在这些循环当中，宇宙经历加热、膨胀、冷却、停滞、空虚，然后再度膨胀。”根据这个理论，宇宙将会继续膨胀，然后在宇宙某个角落发生另一次大爆炸，一切重新开始。他们指出，如今的宇宙是在上个宇宙的尘埃中诞生的。目前科学家正在地球上和太空中建造新一代的仪器来证实或者否定宇宙无始无终的说法。

现在科学界所公认的测定地球年龄的方法是放射性同位素半衰期法。其方法是测定古老岩石中放射性衰变的母元素和一些子元素的含量关系(所谓的等时线)来推断地球的年龄。这个方法的假设主要有三条：一是地球最初是由星际气体汇聚而成，慢慢冷却后形成现在发现的古岩石；二是这些古岩石中的矿物质或结晶基本是与外界隔绝的，也就是自其形成以来没有与外界发生物质交换；三是用于测定年龄的岩石中的放射性同位素半衰期在漫长的时间里是基本恒定不变的。用这种方法测定地球上最古老的岩石得到的地球的年龄约是 38-39 亿年，月球上的岩石更古老一些，约是 45 亿年。现在科学界所认为的地球年龄 45.4 亿年实际上是从太阳系中的最古老的陨石年龄推断的，因为科学家认为它们应当有相同年龄。

但是用这种方法得到的地球年龄严格来说只是构成地球的岩石年龄。如果地球并不是现在科学家们认为的是从星际气体汇聚而成，而是由太空中的大块岩石通过某种机制聚合而成，那么岩石的年龄就可能与地球年龄大相径庭。就好比我们用测定房子的基石年龄来推断一座房子的年龄一样，得到结果肯定比房子的实际年龄要大得多。更好方法也许是通过观测房子横梁上集灰的厚度或者房子被侵蚀的程度来推断房子的年龄。对于地球年龄也一样。实际上历史上的确有不少人从地球上沉积物的厚度来推断地球的年龄而且得到的年龄比放射性同位素法得到的结果普遍要小得多。比较有影响的如 A.凯基(A.Keikie)在 1868 年，1899 年和 T.H.胡胥利(T. H. Huxley)在 1869 年得到的结果一亿年；J.约力 (J. Joly, 1908)和 W.J.苏勒士(W.J.Sullas, 1909)的八千万年；T.M.李德(T.Mellard Reade, 1893)的九千五百万年；以及查尔斯 D.沃尔科特(Charles D. Walcott, 1893)的三千五百万到八千万年。在现代同位素半衰期法测定地球年龄占主导以后这些方法就逐渐被人们遗忘了。主要原因是这些结果比同位素半衰期法得到的结果小很多，科学家们认为地球的年龄应该和地球上的岩石年龄一样；还有这些方法涉及一些复杂的地球地质演化过程，有些数据难于精确估算等等。

目前的天文研究表明我们的地球在历史上可能曾经发生过很大的变动。例如：

位于麻省的哈佛--史密苏年小型行星研究中心 (the Minor Planets Center of the Harvard-Smithsonian Center)的天文学家迪姆·斯帕尔(Tim Spahr)博士认为，从统计上来讲，每隔一亿年就会有一颗直径为六英里的小行星与地球相撞，使地球发生剧烈的变化。

科学家们原来认为元素的半衰变期是不随时间变化的。但是最近一期 8 月 8 日的《自然》杂志(第 418 卷,602 页)发表了一篇文章，澳洲南威尔士大学的一组天文学家通过研究古老星系中的原子光谱发现精细结构常数是随时间变化的。他们由此推断光速不是随时间不变的常数。因为元素的半衰变期和光速有关，因而也可能是随时间变化的。如果真是这样，用元素半衰变期测到的岩石的年龄可能都是有疑问的。

参考资料：

- 1.<http://oposite.stsci.edu/pubinfo/PR/2002/10/pr.html>
- 2.http://www.nature.com/cgi-taf/DynaPage.taf?file=/nature/journal/v418/n6898/full/418602a_fs.html
- 3.Webb, J. K. et al. Phys. Rev. Lett. 87, 091301 (2001).
- 4.Murphy, M. T. et al. Mon. Not. R. Astron. Soc. 327, 1208-1222 (2001).
- 5.http://science.nasa.gov/newhome/headlines/ast25may99_1.htm
- 6.Dalrymple, G. Brent, 1991, The Age of the Earth: Stanford, Calif., Stanford University Press.
7. <http://oposite.stsci.edu/pubinfo/PR/2002/10/index.html>