

宇宙分册

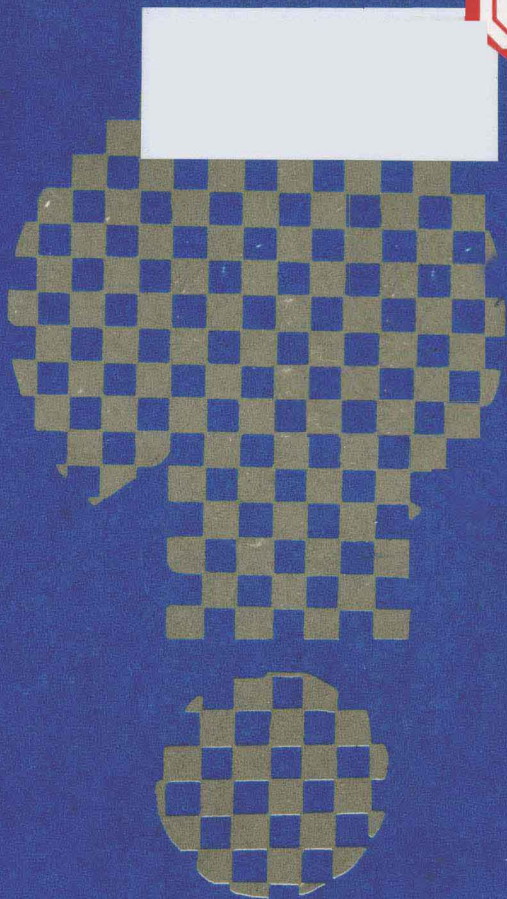
一万个世界之谜



宇宙分册



一万个世界之谜



湖北少年儿童出版社

(鄂)新登字04号

主编：卞德培

编著：（以姓氏笔画为序）

马星垣 卞德培 李 良 李芝萍

许 梅 朱晔华 陈 丹 张 敏

赵世英 温学诗

一万个世界之谜

（宇宙分册）

卞德培 主编

湖北少年儿童出版社出版发行 新华书店湖北发行所经销

文字六〇三印刷厂印刷

850×1168毫米32开本 19.5印张 5插页 455000字

1991年12月第一版 1995年10月第3次印刷

印数：14751—24830

ISBN 7—5353—0978—X

N·24(精) 定价：20.20元

本书如有印装质量问题 可向承印厂调换

目 录

宇宙高寿几何	(1)
宇宙是从一次大爆炸开始的吗.....	(8)
3 K宇宙背景辐射意味着什么	(13)
暗物质之谜	(16)
宇宙伽马射线爆发之谜	(22)
宇宙膨胀何时了	(27)
宇宙大数之谜.....	(32)
存在反宇宙吗.....	(36)
夜空为什么是黑暗的	(39)
引力佯谬解决了吗	(43)
星系是如何形成的	(48)
星系演化之谜	(55)
星系成团倾向之谜	(62)
星系的旋涡结构是怎么回事	(68)
星系红移之谜	(73)
类星体是怎样的天体	(81)
类星体红移之谜.....	(86)
存在超光速现象吗	(90)
“巨洞”是怎么回事	(94)
银河系有多大	(99)
银河系中心是什么	(104)

银河系旋臂之谜	(108)
---------------	---------

新星之谜	(112)
------------	---------

超新星爆发之谜	(117)
---------------	---------

超新星遗迹之谜	(126)
---------------	---------

脉冲星是怎样的天体	(131)
-----------------	---------

白矮星的结局如何	(137)
----------------	---------

中子星是白矮星演变来的吗	(141)
--------------------	---------

真有黑洞吗	(146)
-------------	---------

白洞是怎么回事	(153)
---------------	---------

SS433 是怎样的天体	(158)
--------------------	---------

蓝离散星之谜	(161)
--------------	---------

存在星族Ⅲ天体吗	(168)
----------------	---------

恒星起源之谜	(172)
--------------	---------

恒星是怎样演化的	(179)
----------------	---------

恒星是怎样走完一生的	(187)
------------------	---------

星际有机分子从何而来	(194)
------------------	---------

是太阳系外第一行星吗	(197)
------------------	---------

巴纳德星周围有行星吗	(203)
------------------	---------

太阳是颗典型恒星吗	(210)
-----------------	---------

太阳常数有变化吗	(215)
----------------	---------

太阳在不断地收缩吗	(221)
-----------------	---------

太阳自转之谜	(226)
--------------	---------

太阳振荡之谜	(232)
--------------	---------

太阳黑子是怎样产生的	(237)
------------------	---------

黑子周期是不变的吗	(244)
-----------------	---------

“蒙德极小期”的争论	(250)
------------------	---------

耀斑是怎样形成的	(257)
冕洞是怎样形成的	(265)
日冕温度怎么那么高	(270)
太阳上能找到全部已知元素吗.....	(275)
太阳能量探源	(282)
太阳中微子失踪之谜	(289)
太阳也有伴星吗.....	(294)
太阳之谜大观	(301)
太阳系是怎样形成的	(306)
太阳活动能影响旱涝吗	(311)
太阳活动能触发地震吗	(315)
地球起源之谜	(320)
地球之水从何而来	(326)
地极位置移动之谜	(332)
“温室效应”会影响地球生存吗.....	(337)
臭氧洞之谜	(342)
厄尼诺现象与地球自转有关吗.....	(349)
恐龙灭绝原因何在	(352)
月震告诉了我们些什么	(359)
月球体内怎么会有“肿瘤”.....	(365)
月球奇辉之谜	(371)
诱人的月背之谜.....	(378)
月球起源之谜	(383)
行星到太阳的距离有规律吗	(390)
行星环之谜	(397)
天体表面怎么有坑穴	(405)

水星磁场是怎样形成的	(412)
水星近日点反常进动之谜	(417)
金星上有过大海吗	(422)
金星磁场哪里去了	(427)
金星逆向自转之谜	(431)
火星上大量的水哪里去了	(436)
火星大尘暴是怎样形成的	(442)
火星上究竟有没有生命	(446)
小行星是怎样形成的	(452)
太阳系发生过行星爆炸吗	(458)
木星大红斑的来龙去脉	(464)
木星会变成恒星吗	(470)
木卫一火山爆发之谜	(475)
令人迷惑的土卫六	(481)
浑身是谜的冥王星	(487)
冥王星曾是海王星的卫星吗	(493)
存在第十大行星吗	(499)
“小字辈”的秘密	(507)
 彗星是怎样形成的	 (513)
掠日彗星之谜	(520)
通古斯爆炸事件探秘	(526)
玻璃陨石来自何方	(533)
 银河系中有多少行星系统	 (539)
多少行星有智慧生命	(547)
地外文明何处寻	(555)
能与外星人联系吗	(563)

地球人是外星人吗	(570)
太阳系中哪里还有生命	(577)
飞碟是外星人的飞船吗	(586)
找到了引力波吗	(594)
引力透镜的真相如何	(601)
巨石阵的秘密何在	(607)
编后的话	(613)

宇宙高寿几何

“宇宙从何而来，创世自何而始？”这是古今中外的人们都非常感兴趣的一个问题。

神学认为天地是上帝在七天之中创造出来的。中世纪一位犹太学者推测，上帝创造天地的时间是公元前3760年；1658年英国圣公会的厄谢尔“算出”创世的时间是公元前4004年。这些都是神创论的无稽之谈。在西方文化传统中，几乎找不到宇宙膨胀的痕迹，而我国古代却不乏天地膨胀的思想。譬如，三国时代的徐整在《三五历纪》中就记载了盘古开天辟地的传说：

天地浑沌如鸡子，盘古生其中。万八千岁，天地开辟，阳清为天，阴浊为地。盘古在其中，一日九变。神于天，圣于地。天日高一丈，地日厚一丈，盘古日长一丈。如此万八千岁，天数极高，地数极深，盘古极长。故天去地九万里。

这段生动的文字对宇宙膨胀不仅作了定性描述，而且还作了定量描述。更可贵的是，它排斥了上帝的作用，认为天地是自然本身形成的。但是像大爆炸宇宙学没有告诉我们原始火球从何而来一样，这段故事也没交待孕育盘古的原始蛋状物是怎么来的。传说毕竟是传说，我们无法作进一步的推测，只好付之阙如。

那么宇宙到底有多大年纪呢？今天，随着科学技术的进步，人们对宇宙的认识不断深化，积累了越来越多的观测资料和实验数据，建立了各种宇宙模型，形成了放射性、球状星团和哈勃常数三种测定宇宙年龄的方法。

放射性同位素测定法

大家都知道，地球的年龄大约是46 亿年。这个数值是怎样推算的呢？大致说来，它是利用放射性同位素发生的自然衰变，由衰变减少的情况，推测其母体同位素的生成年龄。放射性同位素只有在特别激烈的环境中才能生成，所以一旦被禁闭在岩石中就只有衰变了。通过测定母体同位素和由其衰变而形成的子体同位素之间的量比，测定具有两种以上不同的衰变率的同位素的量比，便可以确定含有这些同位素的岩石的年代。

地质学家和地球化学家可以从岩石里铀和铅的含量直接计算出岩石的年龄。铀是一种制造原子弹的金属元素，其原子能自行分裂，衰变成一个铅原子和一个氦原子，它的特点是分裂变化的速度非常稳定，不受外界的影响。

铀在天然元素中是最重的一种，绝大多数铀原子的重量是氢原子重量的 238 倍，化学家把它们称为铀 238；少许铀原子是氢的 235 倍，称为铀 235。铀 238 产生的铅原子是氢原子重量的 206 倍，称为铅 206；铀 235 产生的铅原子是氢原子重量的 207 倍，称

为铅 207。

在地球岩石中,铀 238 和铀 235,以及铅 206 和铅 207 是共存的。科学家根据其含量,利用两种铀元素的衰变周期的比例关系加以计算,便可知道地球岩石的年龄。

目前人们找到的地球上最古老岩石的年龄是 37 亿岁。但我们知道,地球曾经历过一段表面处于熔融状态的时期,所以地球的年龄绝不止于此。天文学家认为整个太阳系是由同一个原始星云形成的,现在测得的陨石和月岩的年龄为 46 亿年,这似乎更接近地球的年龄。用同位素含量定出的太阳系年龄上限为 54 ± 4 亿年,宇宙年龄为 120 亿年。

球状星团测定法

另一个被广泛应用的方法,是从恒星演化的情况来求恒星的年龄,从最古老的恒星年龄推算宇宙的年龄。

在远离银道面但又靠近银心的空间,分布着由成千上万颗、甚至几十万颗恒星密集而成的集团,因为呈球对称状或接近球对称状而得名球状星团。在银河系中约有 500 个球状星团,已经确认的有 100 多个。根据球状星团中恒星元素的测定,它们是银河系中形成最早的第一代恒星,如果同一个球状星团的所有恒星具有相同的化学组成和年龄,仅是质量不同,则这些恒星位于赫罗图的一条轨迹上,这条轨迹的形状仅仅依赖于年龄和初始化学组成,把恒星演化方程的计算机解与观测到的大量球状星团的赫罗图中的恒星密度作比较,推算出球状星团的年龄为 80~180 亿年。显然,宇宙必须比最古老的恒星年龄更大,这是宇宙学的一个前提,所以这一年龄标志着宇宙年龄的下限。

值得注意的是,在有的星系中发现了年老的和年轻的两种球

状星团,这对于球状星团和恒星演化的理论可能是个重要的挑战。目前,天文学家正在寻找进一步的证据。

哈勃常数测定法

确定宇宙年龄的第三种方法是逆推宇宙膨胀的过程,计算从宇宙初期扩展为今天的程度,究竟需要多少时间。为此要测定现在的宇宙膨胀速度,也就是测定哈勃常数。和上面介绍过的两种方法一样,用哈勃常数测定宇宙的年龄也含有观测的难度和理论的前提。

大尺度空间随时间膨胀的概念,是比利时天文学家勒梅特在1927年提出来的。1929年,美国天文学家哈勃发现河外星系退行速度与距离成正比的关系。1930年,英国天文学家爱丁顿随即提出了膨胀宇宙的假说。在发现了太阳的巨大能源来自热核反应后,1948年,美国物理学家伽莫夫把宇宙膨胀论和基本粒子的运动结合起来,提出了大爆炸宇宙学。1977年,“高能天文台1号”卫星发现了可能在鸿蒙初辟时就弥漫在整个空间的、几乎是各向同性的宇宙X射线背景辐射。这个发现使人们关于宇宙历史及其性质的观念产生了革命,使原先地位平平的大爆炸宇宙学,一下子成为我们时代最有影响的宇宙模型。

按照标准的热大爆炸宇宙模型,宇宙起源于一次充满整个空间的惊人的大爆炸,每一质点以近乎光速的速度相对于相邻质点飞驰而去。在最初的百万年里,物质均匀分布着,但终于成团或逐渐形成星系。今天我们生活在其中一个星系内,并发现各个星系仍在相互退行。现代宇宙学中所说的宇宙年龄,就是以这一原始大爆炸的时刻为起算点的。

不管是爱丁顿的膨胀假说,还是伽莫夫的大爆炸宇宙学,他们

的重要观测基础都是哈勃定律。哈勃定律开创了观测宇宙学，为现代宇宙学的发展奠定了基石。

早在1914年，美国天文学家斯里弗就曾发现，在他所观测的15个星系中，有13个在以每秒数百公里的速度离开我们，后来发现除少数几个最近的星系外，所有星系都在离开我们而去。1929年，哈勃根据观测，发现河外星系的视向退行速度 V 与距离 D 成正比，即距离越远的星系，离开我们的速度越快，建立了这样一条定律：

$$V = KD$$

并给出了比值 $K = 500$ 。后来人们为了纪念他，称这一比值为哈勃常数，并改用符号 H ，单位是公里/秒·百万秒差距。

哈勃定律中的速度和距离不是直接可以观测的量，真正来自观测，没有掺进任何假设的量是红移—视星等关系。在此基础上再加上一系列假设，才可以得到速度—视星等关系和速度—距离关系。

1931年，哈勃和哈马逊把哈勃常数订正为528，后又改为526。哈勃定 H 值时，应用了造父变星和星系中的最亮星来标定距离。1952年，巴德指出，仙女星系中造父变星的星等零点应变动1.5星等，将哈勃常数修订为 $H = 260$ 。1958年，桑德奇指出，哈勃所说的最亮星实际上位于电离氢区，因此要再加上1.8等的星等改进，将哈勃常数降低为 $H = 75$ 。1974~1976年，桑德奇和塔桑又用7种距离指标的方法重新测定哈勃常数，得 $H = 55$ 。尽管对哈勃常数屡加修正，但哈勃定律所表明的那种关系的正确性始终得到了公认。

按照标准的大爆炸理论，如果物体是均匀膨胀的，而彼此间又没有引力等相互作用，那么， H 的倒数就直接给出了宇宙年龄。若取 $H = 50$ 公里/秒·百万秒差距，并将1秒差距 = 3.26 光年，1光年 = 9.46×10^{12} 公里，1回归年 = 365.24 天代入，则宇宙的年龄

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{1}{H} = \frac{3.26 \times 10^6 \times 9.46 \times 10^{12}}{50} \text{秒} \\ &= \frac{3.26 \times 9.46 \times 10^{18}}{50 \times 365.24 \times 86400} \text{年} \approx 200 \text{亿年}\end{aligned}$$

如此看来，宇宙的年龄确实大于银河系最古老的球状星团的年龄。但由于物质间的相互作用，宇宙膨胀不可能是均匀的， τ 只能是宇宙年龄的上限。另外， H 是否是一个常数，过去的 H 和现在的 H （常用 H_0 表示）是不是同一值，它与我们所观测的星系的方向有无关系等，都需要进一步研究。近二三十年来，国际天文界对 H_0 有两种意见，一些天文学家认为 H_0 为50左右，另一些天文学家则认为应该是100左右。 H_0 不但决定着宇宙的尺度和年龄，也决定着宇宙的膨胀速度，因此是一个很重要的物理量。

哈勃常数测定值的分歧，在于用不同的距离指标给出的距离模数不同。除观测的系统误差、随机误差，和银河系内距离指标的标定不确定性等外在因素外，还有内在原因。比如，不同星系之间由于化学成分、年龄、演化经历不同，距离指标和绝对星等之间的关系就不会一致。

看来，要想得到确切的宇宙年龄，我们还有大量的事要做。一方面要确立正确的宇宙模型，另一方面还要提高对天体距离测量的精度。由于天体距离十分遥远，现在人们必须分成许多距离的阶梯，一级一级地扩大测量的范围。先用较暗但亮度较准确的天体作标准，测出更亮的未知亮度的天体距离，再以后者作为二级标准，测定更远天体的距离。按照这种测量方法，阶梯每加一层，误差就增大很多。宇宙的膨胀只是在相当大的尺度内才显现出来，而在小的尺度上，由于局部结构的内部引力作用，可能根本不膨胀，或者膨胀受到阻滞而减慢。所以必须测到足够大的尺度，才能真正测到宇宙的膨胀，为此天文学家需要增加阶梯的数目，但随之误差也就增大了。

用地面上的望远镜把造父变星作为标准时，只能测到邻近的7个星系。必须要到三级标准以上，才能测到与宇宙膨胀同速度退行的星系，因此描述宇宙膨胀的哈勃常数测定有100%的误差，也就是说，宇宙的年龄和宇宙的尺度也都有一倍以上的误差。哈勃空间望远镜的发射给这一问题的解决带来了希望，它将减小阶梯的数目，使哈勃常数的确定误差小到10%以内。人们期望由此可以准确地定出宇宙的年龄、大小，并且希望知道宇宙的未来：宇宙会不会因自身的引力而停止膨胀，并且收缩成一个大黑洞，或者因为物质太稀薄而将永远膨胀下去。

(李芝萍)



宇宙是从一次大爆炸开始的吗

我国古书《尸子》中提到“上下四方曰宇，往古来今曰宙”。宇宙一词也就是从这里来的。宇表示空间，宙表示时间，宇宙就是空间与时间的总体。当然，空间不是一无所有的“真空”，而是充满了物质。

宇宙间物质存在的形态是多种多样的。最小的，小到基本粒子（如电子、中子、介子之类），有大的，如地球、太阳及各种星系。最大的是总星系。总星系就是我们目前观测到的宇宙。总星系中，离我们最远的天体，距离大约在160~200亿光年（1光年约为10万亿公里）。从那些最远的天体发出的光，走到它路程的 $\frac{3}{4}$ 以后，在宇宙间才诞生了我们地球。又经过40多亿年之后，地球上才有了人类。而有文字记载以来的历史，也不过5000多年。因此，我们今天去观测、研究那么遥远的天体，实际上是在作考古工作，尽管人们从来

没有提到,天文学研究从某个角度来看也是一门考古学。

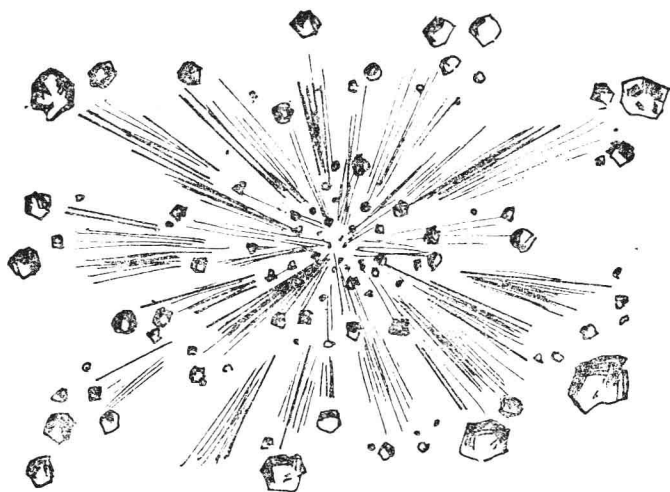
宇宙万物都在时间的长河中运动、变化与发展着。万物都有个开端,有个诞生的时刻,那么,“宇宙”又是如何诞生的;或者说宇宙是怎么创生的?这个问题从有史以来,人们都在苦思冥想,而一直不易得到确切的答案。

1929年,美国天文学家哈勃在研究24个星系的光谱时,发现所有的星系都存在红移现象。如果红移用多普勒效应来解释,那就表明,所有的星系都在离开我们而去,或说“退行”,而且距离越远的星系,退行速度越大。也就有:

$$V = KD$$

式中K为比例常数,后人为纪念哈勃,称之为哈勃常数(用 H_0 代表)。目前测定的最佳哈勃常数为 $H_0 = 50$ 公里/秒·千万光年,即离我们300多万光年的天体,其退行速度约为150公里/秒!

许多科学家对星系的观测、研究,都证实了哈勃的发现。这个发现是四五百年前哥白尼掀起的革命以来,天文学上又一次革命。



宇宙在一次大爆炸中诞生