

青年 必备知识

宇宙

纵横谈

郑沙等 编

远方出版社



青年必备知识

宇宙纵横谈

郑沙 等/编



远方出版社

责任编辑:张阿荣

封面设计:冷 豫

青年必备知识 宇宙纵横谈

编 著 者	郑沙 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京旭升印刷装订厂
开 本	787×1092 1/32
字 数	4980 千
版 次	2004 年 11 月第 1 版
印 次	2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数	1—3000 册
标准书号	ISBN 7—80595—992—7/G·353
总 定 价	1080.00 元(本系列共 100 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

目录

第一章 宇宙起源之谜.....	(1)
宇宙从何而来.....	(1)
宇宙多大年龄了.....	(4)
宇宙究竟有多大.....	(7)
各民族的古代宇宙观.....	(9)
宇宙是否有限	(12)
宇宙的边缘在哪里	(14)
第二章 恒星之谜	(19)
恒星的起源、演化与“死亡”.....	(19)
恒星离地球有多远	(24)
恒星之最	(26)
恒星的“伴侣”	(28)



第三章 银河系是整个宇宙吗	(32)
银河不是“河”	(32)
银河系的中心在哪里	(34)
银河系旋臂之谜	(35)
“银河气弧”之谜	(37)
银河系是整个宇宙吗	(38)
新星出现在“仙女座”	(40)
银河系在移动吗	(41)

第四章 星系、星云与星团	(44)
最大的恒星系	(44)
质量最大和亮度最大的星系	(45)
最近的星系	(47)
星系的分类	(48)
星系分布是否均匀	(50)
宇宙中究竟有多少星系	(51)
互相“吞食”的星系	(52)
宇宙天体——行星的成分	(54)
多姿多彩的星云	(56)
什么是球形星团	(58)
星际尘埃云中的化学元素	(59)
星际尘埃云中的化合物	(60)

第五章 遥望星空	(62)
天上有多少星星	(62)
超新星的产生	(63)
恒星的演化过程	(64)
客 星	(65)
为什么称为超新星	(67)
“超新星”对人类起什么作用	(68)
奇异的类星体	(70)
孕育生命的星际分子	(71)
类星体超光速之谜	(72)
天体颜色之谜	(74)
什么是“变光星”	(78)
星体间有哪些差异	(80)
星体“死亡”之谜	(82)
“黑洞”和“白洞”	(85)
暗物质之谜	(88)
暗物质的成分	(91)
第 2051 号小行星	(95)
织女难会牛郎	(96)
小熊星座	(98)
红巨星	(99)
白矮星	(101)
密度惊人的中子星	(102)
小行星的发现	(104)

日中有“黑气”.....	(108)
彗星记事.....	(111)
陨星如雨.....	(114)
“客星见于房”.....	(116)
火 星.....	(118)



第一章 宇宙起源之谜

宇宙在大多数人心目中都只是一个抽象空间概念而已。宇宙从哪里来？它的年龄有多大？有极限吗？它的边在哪里？……这一个个旷古难解之谜如何破译？虽然，世界各民族的祖先编织了许许多多绚丽的神话，至今还令人津津乐道，心驰神往。但那只是神话，要解开这一系列的谜，还有待于进一步科学的探索和论证。

宇宙从何而来

辩证唯物主义认为：宇宙是无边无际、无始无终的。

既然无始，自然就不存在从何而来的问题。

这里所指的宇宙，是指天文学上的宇宙，也就是我们人类目前认识能力所及的这一部分（包括 10 亿个星系，称为总星系）。

对于目前所测到的这部分宇宙，关于它的起源问题，科学家们提出了种种假说，“大爆炸宇宙”论就是其中最流行

何谓“大爆炸宇宙”论？“大爆炸宇宙”论认为，在150—180 亿年以前，宇宙中的物质都集中在一起，其密度为水的100 万亿倍，温度高达150 亿度，在一定的条件下发生了一次大爆炸。爆炸初期的高温阶段，宇宙中只有中子、电子、光子、中微子等基本粒子形态的物质，形成一个原初火球，它向四周迅速膨胀，同时温度、密度不断下降。

当温度下降到100 亿度时，宇宙中开始形成化学元素。随后，宇宙物质呈等离子体等状态。

当温度降至几千度时，等离子体复合成通常的气体。

当温度再往下降时，气体物质逐渐凝聚为星云，以后凝缩为各种星体，成为今天的总星系。

目前，有一些观测事实支持这种假说。

例如，天文学家在观测宇宙中各星系时，发现光谱普遍红移，说明各星系都离我们远去，其退行速度与距离成正比。各星系间的距离都正在均匀地拉开！总星系正在均匀地膨胀着！宇宙在膨胀！由此得出一个惊人的推论：宇宙一定从某一基点猛烈爆炸，并急剧地向外膨胀。

1965 年，发现宇宙的四面八方都在不停地发射微波波段的无线电波，电波十分微弱，仅相当于绝对温度3 度（摄氏零下270 度）的物体发出的辐射。

这种微波背景辐射是从哪里来的？科学家们对此提出了种种解释，其中之一就是“大爆炸宇宙”论，有的科学家认为微波背景辐射正是从前大爆炸中遗留下来的火球辐射。

再从天体总质量来看，科学家们测得天体总质量的 $\frac{2}{3}$ 。

是氢、 $1/3$ 是氦。从恒星内部氢核聚变的过程来看,无论如何也产生不了这么多的氦。那么,这么多的氦,从哪里来的呢?“大爆炸宇宙”论解答了这个问题。它认为,一部分氦是在大爆炸之后形成化学元素的阶段产生的。由此推测来证明,宇宙起源于大爆炸。

另外,还有一个重要的观测事实:天文学家观测星星时,发现星星的年龄都没有超过 100 亿年,太阳现在大约也只有 50 亿年,月球大约有 46 亿年,地球也只有 50 亿年,最老的星球也不到 100 亿年。

这些星球的年龄均不超过 100 亿岁,说明它们的生成年代均在 150 亿年前那次大爆炸之后,也就是说,可能是 150 亿年前一次大爆炸的结果。

最近,科学家们又发现中微子有极微小的静止质量。

如果这一点得到证实,那么,它又为“大爆炸宇宙”论提供了一个新的证据。因为宇宙中到处都有中微子,尽管它的静止质量非常微小,但是它们全加在一起,所产生的引力作用可以阻止宇宙继续膨胀下去,并把宇宙物质重新拉回一处,从而引向新的一次宇宙新爆炸。

宇宙究竟从何而来?“大爆炸宇宙”论是否就是宇宙产生的原因?这也许是一个旷古难解之谜,有待于人类继续探讨,进一步证实。



宇宙多大年龄了

天文学家们用确定哈勃常数——宇宙的膨胀率来推算宇宙的年龄。如果哈勃常数大,宇宙必定年轻,因为快速膨胀着的宇宙用相对短的时间,便可以到达它现在的大小。

天文学家们用测量较多星系的速度和距离来确定哈勃常数。最近的测量得到一个大的哈勃常数——约 80 千米每秒即 326 万光年。其意义是:如果一星系离我们比另一星系远 326 万光年,那么它便以每秒 80 千米的速度从我们这儿退却。哈勃常数为 80,意味着宇宙年龄小于 100 亿岁。

而加利福尼亚卡内基天文台的爱伦·桑德奇和他的同事们宣称:哈勃常数仅为这个数值的一半,所以宇宙的年龄为现在所估计的两倍。桑德奇一直主张一个年龄更大的宇宙。

为了核定哈勃常数,桑德奇小组观测了邻近的名为 IC4182 的星系。这星系远比我们的银河星系小,但它非常重要,因为它是 1937 年一颗 Ia 型超新星的所在地。超新星是爆发中的恒星,它们非常亮,因而即使在很远的星系也能看到。

所有 Ia 型超新星都起源于相同类型的恒星,所以它们爆发达到最亮时有着相同的固有亮度。如果这固有的亮

度已知,天文学家们就可以据此推算出遥远星系的距离,方法是,测量发生在星系中任何一颗 Ia 型超新星的实际亮度。1937 年爆发的超新星是 20 世纪中最近的一颗 Ia 型超新星。如果到 IC4182 星系的距离已知,那么这颗超新星和所有其他 Ia 型超新星的固有亮度也将为已知。

被称为造父变星的黄色脉冲恒星是它们所在星系的距离的最佳标志。使用哈勃空间望远镜,桑德奇和他的同事们首次在 IC4182 星系中发现了造父变星。

哈勃空间望远镜的高分辨率已使科学家们观测到了 27 颗造父变星,由此推算出 IC4182 星系距地球 1600 万光年。这个距离接近于桑德奇在 1982 年观测 IC4182 星系中的红超巨星时所测得的 1400 万光年。

但是,这个数值是亚利桑那卅基得峰国立天文台的米契尔·皮尔斯和他的同事们所宣布的距离的两倍。皮尔斯也观测 IC4182 星系中的红超巨星,但用的是更加灵敏的探测器。

如果 IC4182 星系远在 1600 万光年处,这意味着在 1937 年爆发的那颗超新星,其顶峰亮度为太阳的 170 万倍。从这一亮度桑德奇推算了其他曾经爆发过 Ia 型超新星的遥远星系的距离。这些星系对确定哈勃常数非常必要,因为 IC4182 星系靠近银何系和其他附近的星系,它的移动受着这些星系的引力影响,所以不能反映出一般宇宙的膨胀。

桑德奇确定哈勃常数为 45,误差正负 9,这表示宇宙年龄在 140 亿年到 190 亿年之间。这个年龄与观测球形星团

算出的 150 亿年相吻合。但是，它与哈勃常数 80 这个最近得出的数值相矛盾。

基得峰天文台的乔治·雅可比所发展的一项技术测得的是高数值的哈勃常数；但他也对在 IC4182 星系中发现有造父变星存在非常重视。他说：“这一发现令人非常兴奋，它将给这一领域中的研究以巨大的冲击。”

但是，雅可比对桑德奇计算的哈勃常数的正确性并不信服。他提出：在 IC4182 星系中的尘埃有可能使造父变星暗淡，造成它们的亮度低，距离也远。雅可比说：“这是研究该项课题的关键。在过去，造父变星开始在一星系中被观测时，人们觉得它的距离常常是过分遥远的。”

桑德奇小组是观测造父变星的黄色光。雅可比说：需要观测的是红色和红色外波长，后者比黄色更易穿透尘埃。更需要的是：就多种波长——蓝的、黄的、红的、红外的波长来观测，以确定在我们与 IC4182 星系的造父变星之间究竟有多少尘埃存在，从而得出这一星系离我们的确切距离。

关于宇宙年龄的种种说法

另有天文学家们报告说，他们看到了似乎比宇宙本身更古老的星体，这表明，用来计算宇宙年龄的一种基本假定的谬误。

苏格兰爱丁堡大学天体物理詹姆斯·邓洛普和几家研究机构的同行们在《自然》杂志上发表研究报告说，根据他们的计算，位于某个星系的星体年龄比假定的宇宙本身的

年龄古老 10~15 亿年。

当然，宇宙的年龄不可能比在其范围内的任何星体年轻。这种差异标志着标准的宇宙理论面临着又一次挑战。新的研究成果尽管支持宇宙诞生于一次“大爆炸”理论，但是对宇宙物质密度的假设提出了疑问。

邓洛普等人研究的那个星系非常遥远，它发出的光大约需要 100 亿年才能到达地球，因此可以断定该星系存在于 100 亿年前。如果按照假定的宇宙年龄来衡量，该星系在宇宙诞生时已经存在了大约 35 亿年。

以前的研究结果在宇宙年龄的问题上也出现了不一致。在太空运动的哈勃望远镜的观测结果表明宇宙的年龄不超过 20 亿年，但是，一些研究结果估计银河系的一些星体的年龄为 120 亿至 170 亿年。宇宙的年龄究竟是多少，人们暂时还难以定论。

宇宙究竟有多大

北京市连同郊区是 16800 平方千米。如果把它看成是一个边长为 130 千米的正方形，那么，别说跑遍全市，仅仅绕市界走一圈，每天走 50 千米，也得走 10 天半。可想而知，北京市有多大！但事实上它才相当于地球总面积（5.1 亿平方千米）的三千分之一。这样一比较，你会觉得，地球可真大！



青春必备知识

地球的直径是 12756 千米,太阳的直径是 139 万千米,相当于地球直径的 109 倍。太阳的体积约为地球体积的 130 万倍,一个太阳就可以放下 130 万个地球!如果讲到太阳系,那就更大了。它的直径约为 118 亿千米。地球在太阳系中,就如同一个小小的乒乓球处在一个直径为 33.35 千米的辽阔空间里,太阳系可谓大矣!

如果把太阳系放在银河系中看,它又小得可怜。银河系实在大得难以形容,太阳只是银河系中一颗不大不小的普通恒星,银河系中约有 1500 亿个大大小小的恒星。这 1500 亿颗恒星彼此之间距离是很远的,离我们太阳系最近的一颗恒星叫“比邻星”,它与我们的距离是 4.27 光年,约为 45 亿千米。如果坐上宇宙飞船,以每秒 16 千米的超光速前进,也要 8 万多年才能到达比邻星上面。银河系中的牛郎与织女星,似乎只有一“河”之隔,实际相隔 151 万亿千米,拍个电报也要 16 年后才能收到。茫茫银河系的直径为 10 万光年,即 100 亿亿千米,约为太阳系直径的 9000 万倍,好大的银河系呀!

天文学家把我们目前能够观测到的宇宙中的这一部分称做总星系,这么庞大的银河系在总星系中,只能算是微乎其微了。银河系之外,还有许许多多类似银河系的河外星系,目前天文学家测到的河外星系就有 10 万万个。最近测到银河系之外离我们最远的天体距我们 200 亿光年。注意:这还不是总星系的边。现在我们还没有发现总星系有边,也没有发现总星系的中心。总星系之外是什么?我们还不得而知。

宇宙究竟有多大？辩证唯物论认为：无边无际。再聪明的数学家，也无法精确地计算出宇宙的大小。

根据下列数据，请你插上想象力的双翅，随着数字的倍增，飞向那宇宙的远方吧！

地球的直径约 12000 多千米；

太阳的直径约 140 万千米；

太阳离我们约 1.5 亿千米；

太阳系的直径约为 118 亿千米；

银河系直径约 100 亿亿千米，即 10 万光年（1 光年约为 10 万亿千米）。

银河系所在的星系群由 20 几个河外星系和银河系组成，它的直径为 3000 亿亿千米，即 300 万光年。

目前测得最远的天体离我们 2000 万亿亿千米，即 200 亿光年。

目前无法测到的天体还有无数。

宇宙有多大？无边无际！

宇宙的历史有多长？无穷无尽！

因此，人类研究宇宙也将永无止境。

各民族的古宇宙观



自然界丰富多彩，天地间奥妙无穷。古人缺少现代科学知识，却有丰富的想象。古代宇宙观虽然没有什么真正



的科学价值,但细细体会,对我们也不无启迪。

例如在古巴比伦,人们认为整个宇宙是由大地、天空及海洋三部分组成的——大地像乌龟背一样是空心的,中间隆起,屹立在海洋上。天上的海洋在上面包围着陆地,地上的海洋在下面包着陆地,这两个海洋就像倒扣着的茶杯,覆盖在大地上。地面上的江河、湖泊都流到地下,又可通往天上的海洋。天空是由坚硬的宝石组成的,上面有窗户,当窗户打开时,天上就下起了雨。星星是放牧在天上海洋堤岸上的绵羊,太阳和月亮是神创造的天灯,它们从西方落下后,掉进一个大洞,经过地下的一根长长的管子再回到东方,以便第二天再从东方升起。日食和月食是恶魔遮住了天灯引起的。后来他们又把日、月及五颗行星一起都看作天神,星期的起源也与此有关。



尼罗河畔的古埃及人也有他们的见解:宇宙好像是一只长方形的盒子,大地正是这个盒子的底,而青天则是它的盖。他们对大地的认识与巴比伦人相反,认为大地是个身披着常绿植物的男神。由于这个男神斜卧着,所以地稍稍呈凹形,中间低,四周隆起着四座大山——它们撑住了拱起的天,而天的中央被一个大气女神托着。大地周围是宇宙之河。尼罗河是宇宙之河从南方分出来的一条支流,它流过了大地的中央。太阳神每天乘着太阳船在宇宙之河中行驶,从天中越过时产生了白天,在下面行驶时就是黑夜。他们认为,太阳总是尽可能地靠近大地这边的河岸行驶,所以在尼罗河泛滥时,太阳船与大地的距离比冬天近——季节的变化就是太阳远近造成的。埃及人还认为,星星是神用

