

Encyclopedia

中国少年百科全书



THE CHINESE CHILDREN'S
ENCYCLOPEDIA

荣誉推荐

翟博 / 博士、中国教育报副主编
《小哥白尼》杂志 / 中国少儿优秀科普杂志

宇宙

百科

UNIVERSE

青少年成长知识储备

探索宇宙的诞生和成长过程

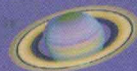
- ▶ “宇”是指“上下四方所有的空间”，“宙”是指“古往今来的时间”
- ▶ 宇宙，就是无限的空间

品质图书

超值价位

17.80^元

权威性彩色插图版



西安出版社

丛书主编 / 陈 凡 李德生

Encyclopedia
中国少年百科全书 

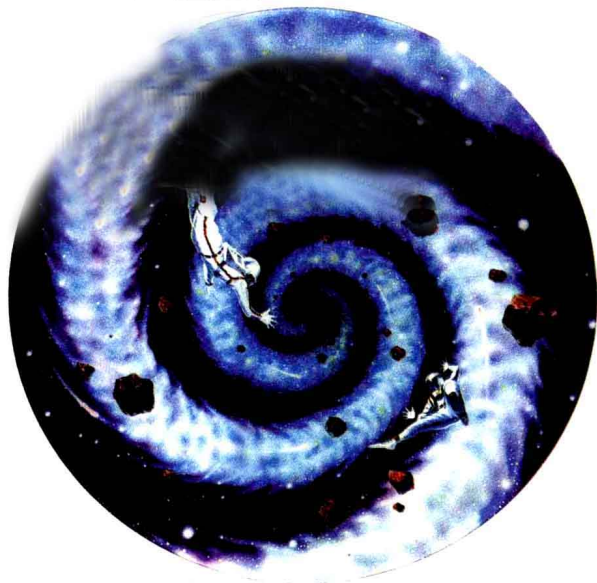
宇宙

百科

THE CHINESE CHILDREN'S
ENCYCLOPEDIA
UNIVERSE

主 编 / 阎谦君 马万霞

副主编 / 姚 新 马 鑫



西安出版社

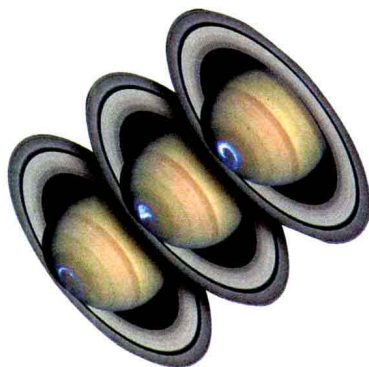
图书在版编目 (CIP) 数据

中国少年百科全书·宇宙百科/陈凡主编. —西安: 西安出版社, 2008.1 (2009.1重印)

ISBN 978-7-80712-388-0

I. 中… II. 陈… III. ①科学知识—少年读物 ②宇宙—少年读物 IV. Z228.1 P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 200271 号



丛书主编: 陈 凡 李德生

本册主编: 阎谦君 马万霞

出版发行: 西安出版社

社 址: 西安市长安北路34号

电 话: (029) 85253740 85234426

邮政编码: 710061

印 刷: 西安金鼎包装设计制作印务有限公司

开 本: 787×1092毫米 1/16

印 张: 50

字 数: 1600千

版 次: 2008年1月第1版

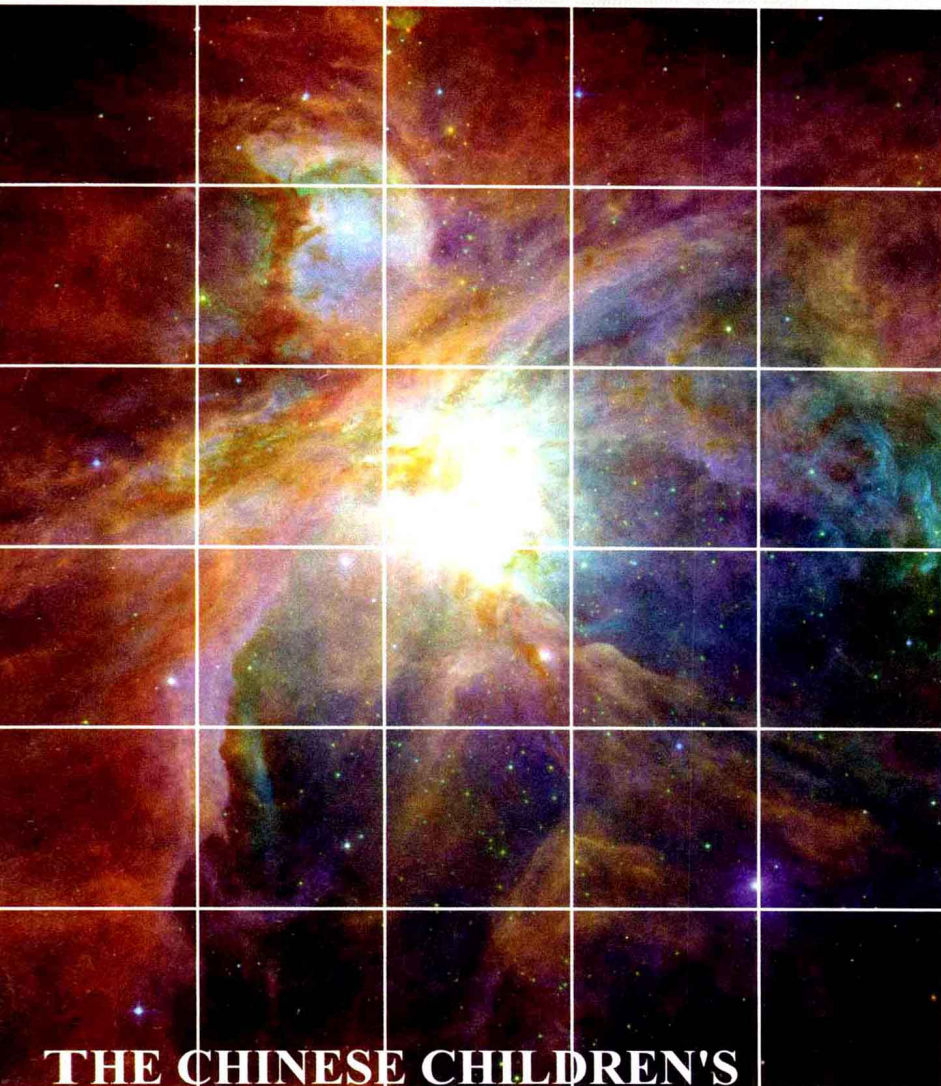
2009年1月第2次印刷

ISBN 978-7-80712-388-0

全套定价: 89.00元

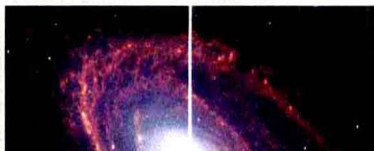


Encyclopedia
中国少年百科全书



THE CHINESE CHILDREN'S

ENCYCLOPEDIA



青少年具有强烈的求知欲和探索欲,他们不仅对飞速发展的科学技术有着浓厚的兴趣,也对自然科学充满了强烈的好奇。这种期望探索的精神是激发新知识产生的动力与源泉。如何能够在物质享受充盈的今天为青少年提供

滋养大脑的精神食粮,使他们的身心得到均衡的发展,这是所有教育界人士和出版界人士共同思考的问题。这套《中国少年百科

全书》就是在这样的认识中应运而生的。愿她像一座没有围墙的大学城,帮助青少年开阔视野,启迪智慧,塑造新的自我。

THE CHINESE CHILDREN'S
ENCYCLOPEDIA

>> **前言**
Foreword

《中国少年百科全书》共分 20 册,从奇妙的自然科学到先进的现代科技,从厚重的历史文明到精彩的文体艺术,均以严谨的分类和全面的知识为读者提供了目的明确的阅读选择,并以快餐文化的形式,将青少年最应了解也是最需要了解的知识点呈现给他们。为了方便阅读,作者在每一篇章的开始处以简约的文字介绍本篇章的主要内容;用引言的形式对每一个主标题做精辟浓缩,使读者在开始阅读之前就对该主题有基本认识;叙述文字在做到科学准确的同时,力求生动有趣;一万多幅精美图片从不同角度诠释主题,给读者最直观的感受。

这是我们送给青少年的一份最珍贵的礼物。希望在《中国少年百科全书》的陪伴下,孩子们的世界会更加宽广。



如何阅读本书

为了方便读者阅读本书,我们下面特别介绍本书的编写、设计、制作的构思和特点。《宇宙百科》共分六个大篇章,从不同角度阐述浩瀚宇宙、广袤空间的相关知识。每个篇章由若干个专业主题组成,主题的命名准确而有趣味。主题下分设小标题,详细深入地解读每个重要的知识点。除此之外,还有独立的相关小资料和问答式的小栏目。

双码书眉

书名及分卷名

中国少年百科全书 宇宙百科

书眉图标

和卷名相关的典型图片

引言

阅读之前的引子,也是对主标题的精辟浓缩

暗物质(包括暗能量)被认为是宇宙研究中最具挑战性的谜题,它代表了宇宙中90%以上的物质总量,而我们可见的世界连宇宙物质的10%都不到。

主标题

本页主题名称,彩色大字更显突出

宇宙的组成

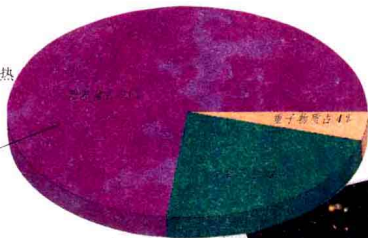
宇宙之浩瀚与神奇,令人惊叹和神往。但关于宇宙的组成成分,是经过科学家精密计算和科学的分析后才得出的。宇宙大爆炸后最初三分钟所生成的元素应该是77%的氢、23%的氦和0.0000001%的锂。而现在的宇宙物质成分的比例是:重子物质(质子、中子以及由它们构成的原子等)占宇宙质量的4%,暗物质占宇宙质量的23%,其余73%是暗能量。也就是说,宇宙中的主导成分是一种神秘的黑色“暗”能量。

概述

本页主题的概要描述

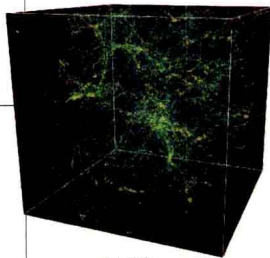
宇宙物质的形式

宇宙物质的形式可能有三种:冷暗物质、热暗物质和重子物质



原理示意图

电脑绘制的原理示意图,准确而形象,有助于读者从科学的角度理解知识



热暗物质

小标题

附属主标题下的相关知识点

宇宙“黑势力”——暗物质

在宇宙学中,暗物质是指那些不发射任何光及电磁辐射的物质。人们目前只能通过引力产生的效应得知宇宙中有大量暗物质的存在。它是宇宙的重要组成部分。暗物质的总质量是普通物质的6倍,在宇宙能量密度中占了1/4。根据科学家的计算,暗物质在宇宙中的比重不超过99%。超过这个数目,物质就会朝着相反的方向发展,宇宙就会发生塌缩,这就是“大紧缩”。如果没有紧缩的过程,宇宙将会永远膨胀下去。暗物质存在的最早证据来源于对球状星系旋转速度的观测。现代天文学通过引力透镜、宇宙中大尺度结构形成、微波背景辐射等手段来进行观测。

小标题内文

对小标题的解释及详细描述

10 最早发现宇宙射线的人是谁?

提问

充分利用版面,双码提出相关问题

篇章前的彩色插页
用高质量、大视角的满页图片营造阅读氛围,使版式具有变化和节奏感



彩框小资料
与本主题密切相关的拓展性知识点,形式灵活,增添色彩

单码书眉
章节名称,利于读者翻阅查找

宇宙探秘

篇章名称
概括了篇章的主题

篇章综述
用简约的文字介绍本篇章的主要内容

现在人们从宇宙中观察到的所有物质,包括色彩绚丽的星云、行星、矮星、黑洞系和各种发光物质称为重子型物质。也称人们在地球上所见到的普通物质或者是它的不同形态,而且只占其中一小部分,定量地看大概只占整个宇宙的4%。



星云

引力透镜效应

根据爱因斯坦广义相对论,一个恒星或星系发出的光,经过另一个引力强大的天体时,光线会发生弯曲。如果从这两个天体很远的正前方看去,在中间那个天体的周围,有日全食一样的光环,或形成后面那个天体的两个,甚至四个影像。在这里,中间那个引力强大的天体,正是起着透镜的效应,被称为“引力透镜效应”。天体的引力越大,经过它的光线弯曲得越厉害,引力透镜效应也就越大。



引力透镜示意图

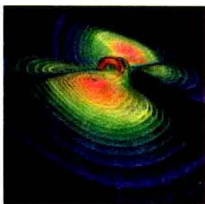
图片注释
对图片局部进行的标注和释义

图片说明
图片内容的简要说明

图片
反映主题或知识点的图片,给读者以最直观的感受

引力波

引力波也称重力波。早在1916年,爱因斯坦在提出广义相对论时就预言了引力波的存在。但只有宇宙中体积极大、密度极高的物体,例如超新星、塌缩的黑洞和中子星所释放出的引力波才能被探测到:某个超新星短暂地爆发出像数十亿个恒星组成的星系一样明亮的光芒,随后其碎片纷纷射向宇宙深处。但它的影响远远不止这些,超新星会令时空结构发生震颤,并波及到数百万光年以外的地方。这种现象被称为引力波。



黑洞与中子星相碰撞释放引力波

主图
集中展示本主题的最大图片,有重量感,有冲击力,能抓住读者的眼球

辅图
围绕主图相对较小的诸多图片,使内容更具体,版面更丰富



在“钱德拉”X射线观测望远镜拍摄的编号为NGC 7201(位于距地球约8 000万光年的地方)遥远星系X射线的照片上,可以清楚地看到其周围的炽热气体云团。这是天文学家发现宇宙中存在暗物质的新证据。

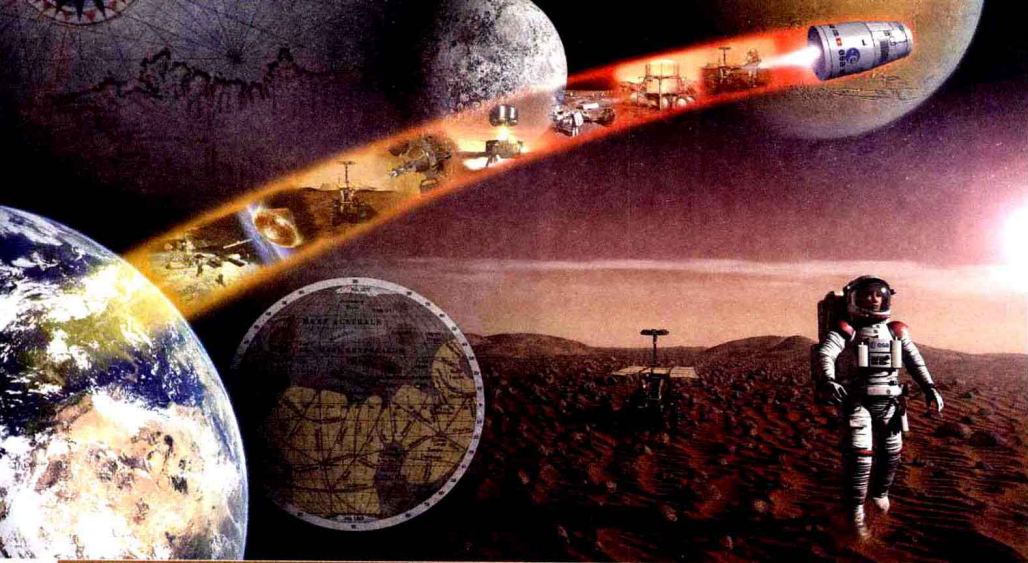
宇宙射线

宇宙射线又称宇宙线,它是来自宇宙空间的高能粒子流。来源尚未弄清。地球大气层外的宇宙射线称初级宇宙射线,主要是质子,其次是 α 粒子及少数轻原子核,能量很高。进入大气层后形成次级宇宙射线,大部分是 μ 子,还有一些电子和光子。前者穿透性强,称为硬性部分,后者穿透力弱,称为软性部分。



宇宙射线

回答
单码回答,很好地利用了版面



目录 >>

THE CHINESE CHILDREN'S

ENCYCLOPEDIA

宇宙探秘

人类对宇宙的认识历程

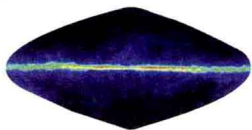
宇宙的起源

宇宙大爆炸

微波背景辐射

宇宙的组成

宇宙的未来



星系

星系

星系的分类

星系中的另类

星系碰撞

类星体

星团和星系群

银河系

银河系的结构

星际介质

1

2

4

6

8

10

12

15

16

18

20

22

24

26

28

30

32

星云

著名的星云

34

36

恒星

恒星

恒星的光

恒星的运动

恒星的演化

双星

新星和超新星

白矮星

中子星

脉冲星

黑洞

星座

十二星座和它们的传说

美丽的星空

39

40

42

44

46

48

50

52

54

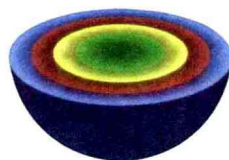
56

58

60

62

66



太阳系

太阳系

太阳

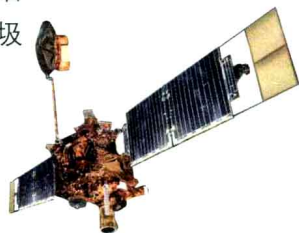
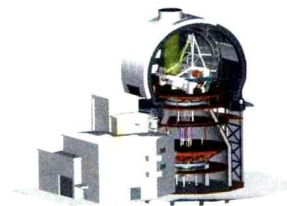
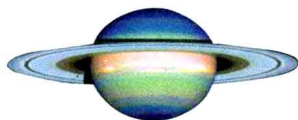
69

70

72



太阳的内部结构	74	陨石	120
太阳的大气层	76	宇宙观测	123
太阳的活动与磁场	78		
行星	80	天文台	124
行星的运动	82	光学望远镜	126
水星	84	射电望远镜	128
金星	86	太空天文望远镜	130
地球	88	飞向宇宙	133
月球	92		
火星	96	火箭	134
木星	100	人造卫星	138
土星	104	航天探测器	140
天王星	108	宇宙飞船	142
海王星	110	航天飞机	144
矮行星	112	空间站	146
小行星	114	太空生活	148
彗星	116	太空垃圾	150
流星	118		





宇宙百科

THE CHINESE CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA



宇宙探秘 >>

宇宙是广袤空间和其中存在的各种天体以及弥漫物质的总称。宇宙处于不断的运动和发展中,在空间上无边无界,在时间上无始无终。宇宙像是最大的套盒,由无数小套盒——星系——组成。我们最为熟悉的太阳和地球就在一个较小的太阳系套盒中。太阳系是由太阳和八颗行星组成的,地球是靠近太阳的第三颗行星。而我们人类又是地球的一分子,因此在宇宙中显得渺小而又弥足珍贵。

浑天如鸡子，天体圆如弹丸，地如鸡中黄，孤居于内，天大而地小，天表里有水，天之包地，犹壳之裹黄。

——张衡《浑天仪图注》

人类对宇宙的认识历程

人类对宇宙的认识是一个不断探索研究和发展的过程，从“天圆地方说”到“地心说”，再到“日心说”。直到17世纪，牛顿的万有引力定律，奠定了经典的宇宙学基础。以上这些宇宙观基本上只是局限于太阳系范围，还称不上宇宙结构。随着近代科学的进步，人类对宇宙的认识有了转变。20世纪初德国物理学家爱因斯坦发表了“广义相对论”，并率先运用这一理论考察了宇宙整体的运动特征和可能的演变方式，从理论上开创了现代宇宙学。

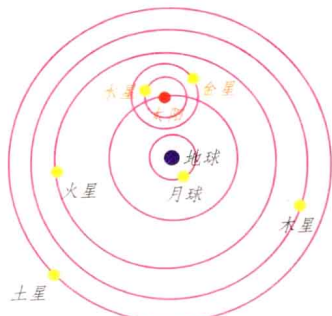


古代人对宇宙的认识

公元前7世纪，巴比伦人认为，天和地都是拱形的，大地被海洋所环绕，而其中间则是高山。古埃及人把宇宙想象成以天为盒盖、大地为盒底的大盒子，大地的中央则是尼罗河。古印度人想象圆盘形的大地负在几只大象身上，而象则站在巨大的龟背上。公元前7世纪末，古希腊的泰勒斯认为，大地是浮在水面上的巨大圆盘，上面笼罩着拱形的天穹。

地心说

公元2世纪，古希腊天文学家托勒密在总结前人对宇宙认识的基础上，提出“地球中心说”的宇宙模式。这一学说认为地球在宇宙的中心安然不动，月亮、太阳和诸行星以及最外层的恒星都在以不同的速度绕着地球旋转。为了说明行星运动的不均匀性，他还认为行星在本轮上绕其中心转动，而本轮中心则沿均轮绕地球转动。地心说曾在欧洲流传了1000多年。



地心说示意图



哥白尼的日心说

日心说

1543年，哥白尼在他出版的不朽名著《天体运行论》中系统地提出了“日心说”。在他的日心体系中，太阳居于宇宙的中心静止不动，包括地球在内的所有行星都围绕太阳转动，它们离太阳由近及远的排列次序为水星、金星、地球、火星、木星、土星（当时还没有发现天王星、海王星），而月亮则绕地球转动。恒星在离开太阳很远很远的地方静止不动。



哥白尼

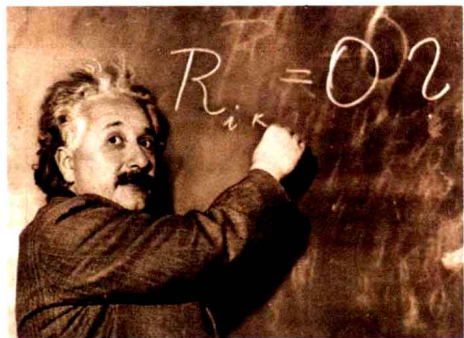
卡西尼探测器



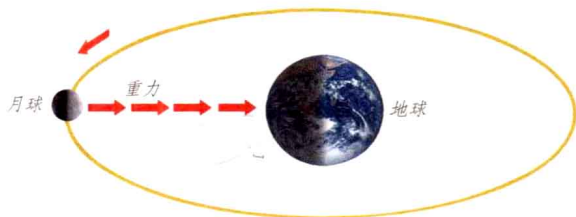
根据广义相对论,光线通过太阳附近时就会观察到光线的弯曲。先前科学家已经证明在 0.1% 的测量精度内,广义相对论是正确的。最近意大利天文学家通过测量地球与卡西尼探测器之间传播的无线电波被太阳弯曲的实验表明,在五万分之一的精度内,爱因斯坦的广义相对论是正确的。这个结果比以前最好的实验精度提高了 50 倍。

万有引力的发现

1687 年,牛顿通过苹果落地得到启示而提出了万有引力定律和牛顿三大定律,深刻揭示了行星绕太阳运动的力学原因,使日心说有了牢固的力学基础。牛顿创立了天体力学,使人们在这以后可以以力学方法研究宇宙学。



爱因斯坦



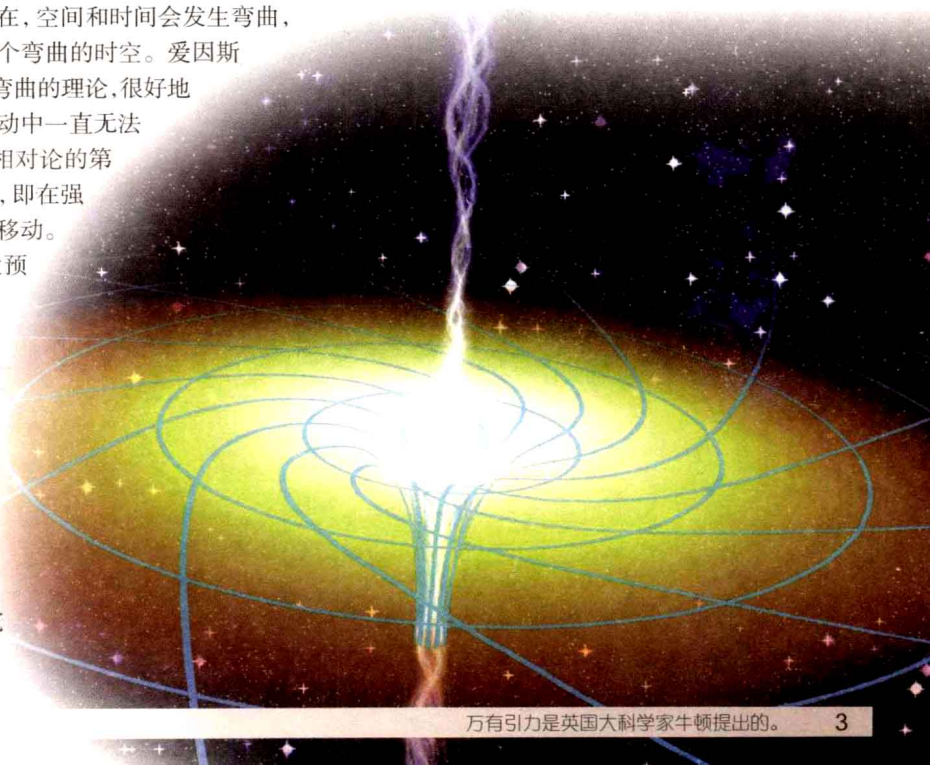
牛顿的万有引力示意图。万有引力是由于物体具有质量而在物体之间产生的一种相互作用。它的大小和物体的质量以及两个物体之间的距离有关。物体的质量越大,它们之间的万有引力就越大;物体之间的距离越远,它们之间的万有引力就越小。

爱因斯坦

爱因斯坦(1879 ~ 1955),举世闻名的德裔美国科学家,现代物理学的开创者和奠基人。爱因斯坦创立了相对论宇宙学,建立了静态有限无边的自治的动力学宇宙模型,并引进了宇宙学原理、弯曲空间等新概念,大大推动了现代天文学的发展。

广义相对论的三大预言

由于有物质的存在,空间和时间会发生弯曲,而引力场实际上是一个弯曲的时空。爱因斯坦用太阳引力使空间弯曲的理论,很好地解释了水星近日点进动中一直无法解释的 43 秒。广义相对论的第二大预言是引力红移,即在强引力场中光谱向红端移动。广义相对论的第三大预言是引力场使光线偏转。最靠近地球的大引力场是太阳引力场,爱因斯坦预言,遥远的星光如果掠过太阳表面将会发生 1.7 秒的偏转。这一预言后来被英国天文学家爱丁顿的实验研究所证实。





宇宙是我们所在的空间，“宇”字的本义就是指“上下四方，特有的空间”；宇宙又是我们所在的时间，“宙”的本意就是指“古往今来的时间”。

宇宙的起源

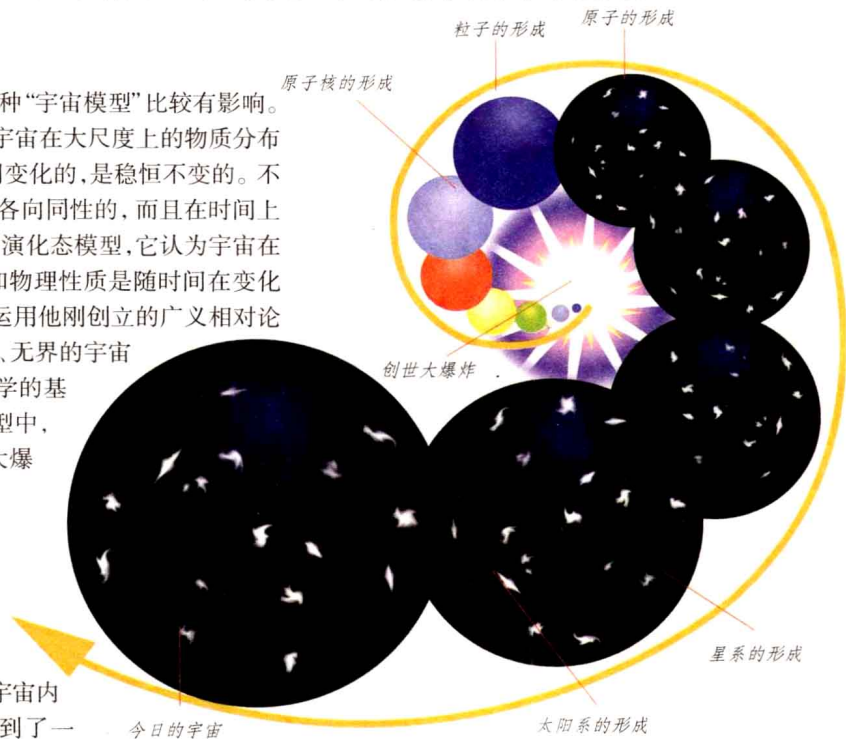
宇宙,是所有天体共同的家园。但宇宙是什么时候、如何形成的?千百年来,一直是人类探讨的话题,并随着人类文明的进步和科学技术的发展而逐步加深。20世纪初期,人们开始科学地探讨宇宙的起源,科学家提出了“宇宙大爆炸理论”。今日之宇宙是在大约 150 亿年前发生的一次无比壮观的大爆炸中形成的。

宇宙模型

20 世纪以来,有两种“宇宙模型”比较有影响。一是稳态理论,它认为宇宙在大尺度上的物质分布和物理性质是不随时间变化的,是稳恒不变的。不仅在空间上是均匀的,各向同性的,而且在时间上也是稳定的。另一类叫演化态模型,它认为宇宙在大尺度上的物质分布和物理性质是随时间在变化的。1917 年,爱因斯坦运用他刚创立的广义相对论建立了一个静态、有限、无界的宇宙模型,奠定了现代宇宙学的基础。但在众多的宇宙模型中,目前影响较大的是热大爆炸宇宙学说。

宇宙大爆炸

在爆炸发生之前,宇宙内的物质和能量都聚集到了一起,并浓缩成很小的体积,温度极高,密度极大,之后发生了大爆炸。大爆炸使物质四散出去,宇宙空间不断膨胀,温度也相应下降,后来相继出现在宇宙中的所有星系、恒星、行星乃至生命,都是在这种不断膨胀冷却的过程中逐渐形成的。



宇宙大爆炸的模型



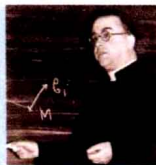
宇宙大爆炸



乔治·伽莫夫

乔治·伽莫夫(1904 ~ 1968),美籍俄裔物理学家、天文学家、科普作家,热大爆炸宇宙学模型的创立者。它在 1948 年提出宇宙大爆炸理论。这一理论认为,宇宙开始是个高温致密的火球,它不断地向各个方向迅速膨胀。当温度和密度降低到一定程度;这个火球就会发生剧烈的核聚变反应。随着温度和密度的降低,宇宙早期存在的微粒在引力作用下不断聚集,最后逐渐形成今天宇宙中的各种天体。

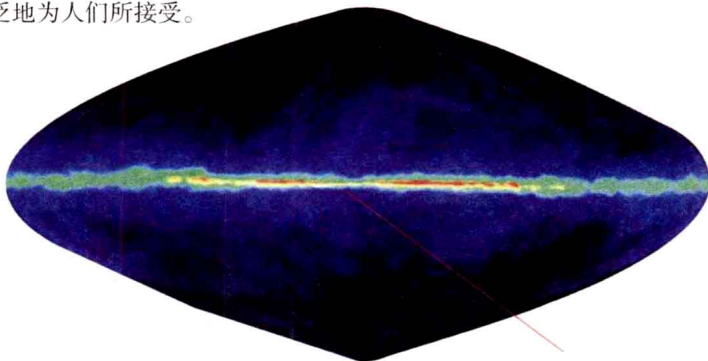
乔治·爱德华·勒梅特(1894 ~ 1966),比利时天体物理学家、宇宙学家和牧师。他对宇宙的描述成为大爆炸理论的第一个版本,后来被伽莫夫发展成为热大爆炸宇宙学。勒梅特从广义相对论出发,认为宇宙是从一个初级原子爆炸而来的——这就是后来所谓的大爆炸。勒梅特还研究过恒星形成理论、宇宙线和三体问题等。他的主要著作有《宇宙演化的讨论》《原始原子假说》。



美国天文学家爱德温·哈勃是研究现代宇宙理论最著名的人物之一,是河外天文学的奠基人。他发现了银河系外星系的存在及宇宙不断膨胀,是提供宇宙膨胀实例证据的第一人。

证据的支持

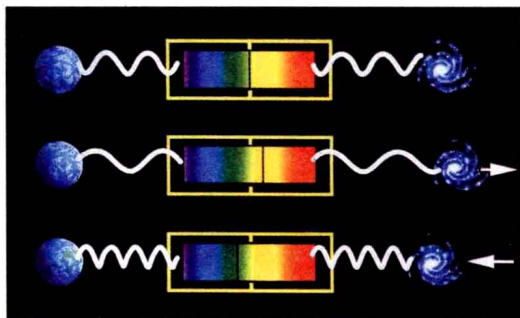
20世纪20年代后期,爱德温·哈勃发现了红移现象,说明宇宙正在膨胀。60年代中期,阿尔诺·彭齐亚斯和罗伯特·威尔逊发现了“宇宙微波背景辐射”。这两个发现给大爆炸理论以有力的支持。另一重要证据是空气中氢气和氮气的比例。最新的科学测算表明,当前宇宙中氢和氮的比例与大爆炸残余物中的氢氮比例相差不多。假如宇宙没有开端,是永恒存在的,那么宇宙中的氢早就该被消耗殆尽,全部转化为氮了。现在,大爆炸理论广泛地为人们所接受。



宇宙中的气体氢

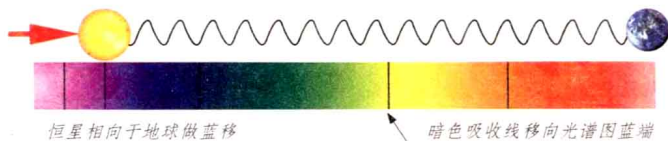
哈勃定律

1929年,哈勃发现了星系红移与它的距离成正比,建立了著名的哈勃定律。这一定律揭示宇宙是在不断膨胀的。这种膨胀是一种全空间的均匀膨胀。因此,在任何一点的观测者都会看到完全一样的膨胀,从任何一个星系来看,一切星系都以它为中心向四面散开,越远的星系间彼此散开的速度越大。



哈勃定律示意图

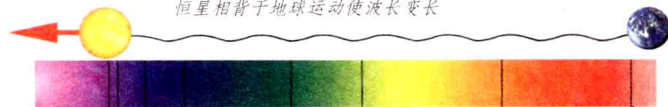
恒星相向于地球运动使波长缩短



恒星相向于地球做蓝移

暗色吸收线移向光谱图蓝端

恒星相背于地球运动使波长变长



恒星相背于地球做红移

暗色吸收线移向光谱图红端

红移示意图

红移

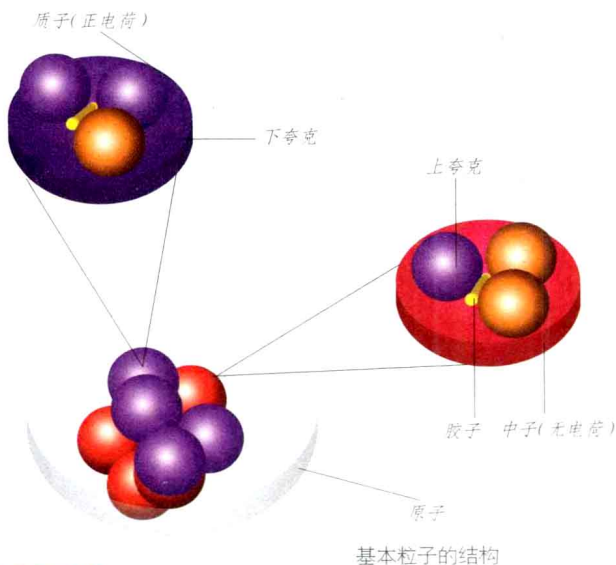
红移在物理学和天文学领域,指物体的电磁辐射由于某种原因波长增加的现象。在可见光波段,表现为光谱的谱线朝红端移动了一段距离,即波长变长、频率降低;相反的,波长变短、频率升高的现象则被称为蓝移。通常认为它是多普勒效应所致,即当一个波源(光波或射电波)和一个观测者互相快速运动时所造成的波长变化。



美国物理学家和宇宙学家史蒂文·温伯格(左图)在1977年写了一本畅销书,书名为《最初三分钟》。此书被公认为科普读物的里程碑。作为一位知名的权威专家,温伯格在书中向世人描绘了一幅完全令人信服的宇宙起源图,包括在大爆炸之后仅仅数秒或几分钟内出现的详细过程。

基本粒子

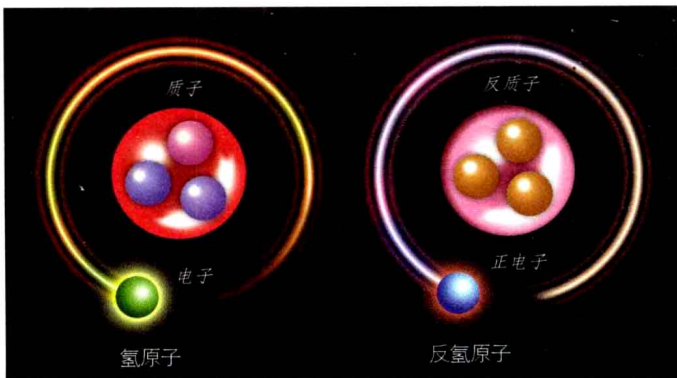
基本粒子指人们认知的构成物质的最基本的单位。但是因为物理学的不断发展,人类对物质构成的认知逐渐深入,因此基本粒子的定义随时间也是有所变化的。目前物理学认为的基本粒子可以分为夸克、轻子、规范玻色子和希格斯粒子四大类。大爆炸中的能量形成了一些基本粒子,这些粒子在能量的作用下,逐渐形成了宇宙中的各种物质。



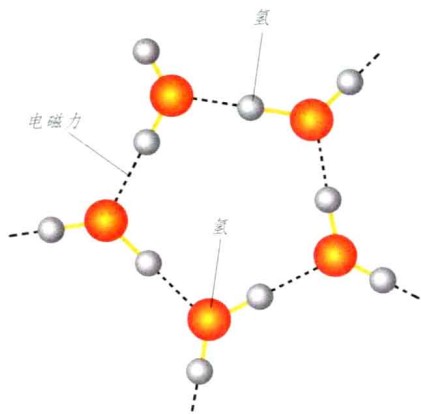
基本粒子的结构

神奇的反物质

宇宙大爆炸学说认为宇宙产生之初会同时产生反物质。按照该学说,宇宙是从大约150亿年前温度和密度极高的物质状态中“爆炸”产生的,并且不断膨胀,发生着温度从热到冷、物质密度由密到疏的演化过程。在这一过程中,同时形成了诸如电子、质子、中子等粒子,以及它们的反粒子(反电子、反质子、反中子等)。粒子与反粒子接触会产生能量巨大的“湮灭”,由于粒子数稍多于反粒子,因此,由剩余的粒子组成了目前的物质世界。1997年,科学家宣布在银河系中心发现了反物质。



反物质的原子由带负电的原子核与带正电的电子组成



强相互作用力和弱相互作用力

宇宙的基本力

宇宙的基本力(等于基本相互作用)是发生在基本粒子之间的四种力。从最弱的力开始按照强度顺序,它们是引力、弱核力、电磁力和强力。宇宙大爆炸后,基本粒子和四种基本力才逐渐分离出现。分离强作用力时,释放出巨大的能量,提供了宇宙膨胀的能量。这些基本粒子和基本力决定了所有物质的命运。



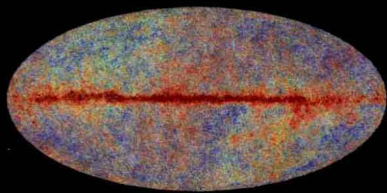
宇宙微波背景辐射是从距离地球 130 亿光年外的地方射过来的，是宇宙中最古老的光。它是大爆炸的余烬。

微波背景辐射

宇宙背景辐射是来自宇宙空间背景上的各向同性的微波辐射，也称为微波背景辐射。它给了大爆炸理论一个有力的证据，并且与类星体、脉冲星、星际有机分子一道，并称为 20 世纪 60 年代天文学“四大发现”。美国科学家彭齐亚斯和威尔逊也发现了宇宙微波背景辐射而获得 1978 年的诺贝尔物理学奖。

宇宙暴胀

1980 年，美国粒子物理学家阿伦·古斯提出“暴胀宇宙”的概念。他认为我们这个可见的宇宙在极早期阶段经历了一个短期的加速膨胀阶段。这个阶段结束后，膨胀速度开始放慢。



暴胀时代

暴胀

大爆炸

“大爆炸”后 4 亿
年恒星开始闪烁

大爆炸宇宙膨胀

137 亿年