



XIAN DAI KE JI ZHI SHI BO LAN

· 现 · 代 · 科 · 技 · 知 · 识 · 博 · 览 ·

宇宙科技知识

宇宙是万物的总称，是时间和空间的统一，是物质世界，不依赖于人的意志而客观存在，并处于不断运动和发展中。宇宙是多样又统一的，多样性在于物质表现状态的多样性，统一在于其物质性。

李杉◎主编

科学普及出版社



现代科技知识博览

宇宙科技知识

李 杉 主编

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

宇宙科技知识/李娟主编. —北京:科学普及出版社, 2010. 9

(现代科技知识博览/李杉主编)

ISBN 978 - 7 - 110 - 07297 - 4

I. ①字… II. ①李… III. ①宇宙学 - 普及读物
IV. ①P159 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 185508 号

丛 书 名 现代科技知识博览

书 名 宇宙科技知识

责任编辑 鲍黎钧

封面设计 梁 宇

责任校对 林 华

责任印制 张建农

出 版 科学普及出版社

发 行 科学普及出版社发行部发行

地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号

邮政编码 100081

电 话 010 - 84125725 62173865

传 真 010 - 62173081

网 址 www.kjpbooks.com.cn

印 刷 北京一鑫印务有限公司印刷

开 本 720 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 14

字 数 192 千字

版 次 2010 年 9 月第 1 版

印 次 2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数 3000 册

定 价 27.80 元

标准书号 ISBN 978 - 7 - 110 - 07297 - 4/P · 73

本社图书贴有防伪标志, 未贴为盗版

凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

内容提要

本书是一部介绍宇宙知识的科普图书。

宇宙是万物的总称，是时间和空间的统一。宇宙是物质世界，不依赖于人的意志而客观存在，并处于不断运动和发展中。宇宙是多样又统一的；多样在于物质表现状态的多样性；统一在于其物质性。全书从基础宇宙知识、宇宙的奇思妙想、宇宙运用、探索宇宙、十大著名爆炸、寥廓的宇宙等方面向读者展现了浩瀚宇宙无穷魅力！

编委会

丛书主编 李 杉

丛书副主编 马 强

编 委 张守荣 陈海燕 马洪强

李 娟 樊国强 李拴凤

陈德民 鲍青磊 马志军

马丽芳

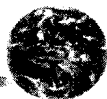
现代科技知识博览——宇宙科技知识 主编 李 娟

责任编辑 鲍黎钧

封面设计 梁 宇

责任校对 林 华

责任印制 张建农



目 录

第一章 宇宙知识

宇宙的概念·····	1
《辞源》里的宇宙·····	1
宇宙的历史·····	3
宇和宙的意义·····	4
宇宙是如何产生的·····	5
时间与时空·····	7
星系的产生·····	9
宇宙是如何起源的·····	10
不平衡的宇宙·····	12
宇宙面临的问题·····	13
宇宙诞生前的样子·····	14
宇宙图景·····	17
分层次的认识宇宙·····	18
宇宙观念的发展·····	20
宇宙的大小·····	23
宇宙的形状·····	25
宇宙的年龄·····	27
宇宙的多样性·····	28



宇宙的运动和发展	29
宇宙大爆炸	30
大爆炸宇宙模型	32
暗物质和暗能量	35
黑 洞	38
“弦理论”是“宇宙”诞生的真正原因吗	45
拼源宇宙	46
宇宙炮弹	50
宇宙喷泉	50
宇宙构成的质疑	51
宇宙中磁性最强的天体	56
第一颗星星	57

第二章 宇宙的奇思妙想

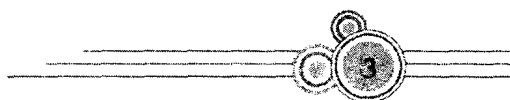
宇宙的命运	60
宇宙未来	61
宇宙是否有限	65
未来宇宙科学	66
有限宇宙	67
反物质是否真实存在	73
神秘物质穿越物体不留痕迹	75
神秘莫测的时空隧道	76
超光速研究	79
夜黑是因为宇宙在膨胀	81
时光隧道	82



突破光速极限	83
光线静止	84
时光之旅	86

第三章 宇宙运用

激光武器	95
粒子束武器	98
太空武器	101
微波武器	102
外层空间法	104
宇宙线发现	106
宇宙线组成	107
宇宙线传播	108
宇宙线来源	108
宇宙线天文学	109
最强宇宙射线的来源	110
红 移	111
光谱分析	111
类星体	114
白 洞	118
哈佛系统	119
威尔逊山系统	119
摩根 - 基南系统 (MK 系统)	119
运动规律	120
宇宙旋涡的形成与平复	122





第四章 探索宇宙

超新星爆发·····	128
大质量恒星·····	129
木星曾吞噬掉自己早期卫星·····	133
为黑洞称重·····	134
质量为太阳 180 亿倍的黑洞·····	135
尘埃吸收可见光·····	136
彗星为什么脏·····	138
失去月亮的地球·····	139
39 亿年前小行星撞地球可能促进生命繁盛 ·····	142
木星红斑在缩小·····	143
并非已是垂死暮年·····	144
“宇宙幽灵”潜伏在黑洞周围 ·····	146
土星光环中长出巨塔·····	147
南极冰中灰尘显现地球气候变化史·····	148
太阳系最高峰·····	149
如何实现超光速飞行·····	150
260 光年的神秘热土星形成之谜 ·····	153
哈勃太空望远镜拍到宇宙喷泉·····	154
马头星云神奇地长出壮观“鬃毛” ·····	155
宇宙最冷的地方·····	156
第一种进入太空的动物是什么·····	157
肉眼能看到多少个星系·····	159
月球是什么味道的·····	159



第五章 十大著名爆炸

最遥远的伽马暴·····	161
超新星爆炸·····	161
彗星撞击木星·····	162
K-T 陨星大碰撞灭绝恐龙·····	162
坦博拉火山爆发·····	163
通古斯大爆炸·····	163
切尔诺贝利核事故·····	164
哈利法克斯大爆炸·····	165
德克萨斯城灾难·····	165

第六章 寥廓的空宇

如何营造一个宇宙·····	167
欢迎光临太阳系·····	175
和谐宇宙·····	184
2012 年强太阳风暴袭击地球可能酿巨大灾难·····	208
宇宙环境特点·····	211
过去、未来和宿命·····	212



第一章 宇宙知识

宇宙的概念

宇宙是由空间、时间、物质和能量构成的统一体。

宇宙是万物的总称，是时间和空间的统一。宇宙是物质世界，不依赖于人的意志而客观存在，并处于不断运动和发展中。宇宙是多样又统一的；多样在于物质表现状态的多样性；统一在于其物质性。

《辞源》里的宇宙

宇宙，按《现代汉语词典》的解释，一是“包括地球及其他一切天体的无限空间。”二是“一切物质及其存在形式的总体（宇指无限空间，宙指无限时间）。哲学上也叫世界。”按《辞海》的解释，是“天地万物的总称。《淮南子·原道训》‘絃宇宙而章三光。’高诱注：‘四方上下曰宇，古往今来曰宙，以喻天地。’辩证唯物主义认为，宇宙是物质世界，不依赖于人的意识而客观存在，并处在不断运动和发展中，在时间上没有开始没有终了，在空间上没有边界没有尽头。宇宙是多样而又统一的；多样性在于物质表现形态的多样性；统一性在于其物质性。随着天文望远镜的改进和观测技术的提高，宇宙的可观测范围日益扩大。20世纪80年代初期，观测到的最远的天体离地球150亿~200亿光年。”按《辞源》的解释，“《淮南子》‘往古来今谓之宙，四方上下谓之宇。’按庄子有实而无乎处者宇也，有长而无本





剽者宙也。盖以宇为空间之义，宙为时间之义，与淮南子说同。”

我国是最早进行天文观测的国家之一，据说在殷商甲骨文里，就有许多天文观测记录。汉语“宇宙”一词也出现较早。《文子·自然》“往古来今谓之宙，四方上下谓之宇。”《文子》为文子所著。文子，姓文，尊称子，其名字及籍贯已不可确考。据《汉书·艺文志》等书记载，文子是老子的弟子，与卜商子夏同时，而少于孔子，曾问学于子夏和墨子，是一位学无常师者。他虽学习了各家学说，但经过自己的融会贯通，遂别生新义，乃过所承。王充曾称：“老子、文子，似天地者也。”对他极推崇。《文子》主要解说老子之言，阐发老子思想，继承和发展了道家“道”的学说。由此推断，最先提出宇宙之说的文子，距今已经有 2500 多年的历史。

《尸子》“上下四方曰宇，往古来今曰宙。”《尸子》是先秦杂家的著作。尸子名尸佼，先秦诸子百家之一，也是先秦三晋思想文化杰出代表人物之一。他一生中对于社会改革、对于哲学思想都有重大的贡献，是战国时期著名的政治家、思想家。据资料介绍，尸佼尊称为尸子，约生于周安王十二年（公元前 390 年），约卒于周显王三十九年（公元前 330 年）。魏国曲沃（今山西省曲沃县）人。亦有鲁人，楚人之说。最早倡尸佼为晋人说者为刘向。他说：“今按《尸子》书，晋人也，名佼，秦相卫鞅客也。卫鞅商君谋事画计，立法理民，未尝不与佼规之也。商君被刑，佼恐并诛，乃亡逃入蜀。自为造此二十篇书，又六万余言。卒，因葬蜀。”尸子成书已有 2300 多年的历史。

《庄子·齐物论》曰：“奚旁日月，挟宇宙，为其吻合。”意思是依傍日月，怀藏宇宙，跟万物吻合为一体。《庄子·庚桑楚》“有实而无乎处者宇也，有长而无本剽者宙也。”郭象注：“宇者，有四方上下，而四方上下未有穷处。宙者，有古今之长，而古今之长无极。”庄子（约公元前 369 ~ 286 年），名周，字子休，后人称之为“南华真人”，战国时期宋国蒙（今安徽省蒙城县，又说今河南省商丘县东北民权县境内）人。著名的思想家、哲



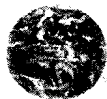
学家、文学家，是道家学派的代表人物，老子哲学思想的继承者和发展者，先秦庄子学派的创始人。他的学说涵盖了当时社会生活的方方面面，但根本精神还是归依于老子的哲学。后世将他与老子并称为“老庄”，他们的哲学为“老庄哲学”。庄子提出宇宙一词已有 2300 年的历史。

《淮南子·天方训》中关于世界起源的论述：“天地未形，冯冯翼翼，洞洞漉漉，故曰太昭，道始于虚霁，虚霁生宇宙，宇宙生气，气有涯垠，清阳者薄靡而为天，重浊者凝滞而为地。清妙之合专易，重浊之凝竭难，故天先成而地后定，天地之袭精为阴阳，阴阳之专精为四时，四时之散精之万物，”《淮南子》又名《淮南鸿烈》，是西汉宗室淮南王刘安招致宾客，在他主持下编写的。作者认为此书包括了广大而光明的通理。全书内容庞杂，它将道、阴阳、墨、法和一部分儒家思想糅合起来，但主要的宗旨倾向于道家。西汉初年由淮南王刘安（公元前 179 ~ 前 121 年，汉高祖刘邦之孙厉王刘长之子，即汉武帝刘彻的叔父）及门客李尚、苏飞、伍被等共同编著。《淮南子》成书已有 2100 年的历史。

宇宙的历史

我国古代的宇宙学说，还有浑天说、盖天说、宣夜说等。浑天说认为，“浑天如鸡子，天体圆如弹丸，地如鸡子中黄，孤居于天内，天大而地小。天表里有水，天之包地，犹壳之裹黄。天地各乘气而立，载水而浮。”《张衡浑仪注》。盖天说认为，“天似盖笠，地法覆盘”《晋书·天文志》，天地都是穹形的，如同一个同心的球穹，相距八万里。宣夜说认为，“天了无质，仰而瞻之，高远无极，眼眇精绝，故苍苍然也。”《晋书·天文志》就是说“天”不是一个固体的“天穹”，不过充满了无边无际的气体，日月星辰都在这气体中浮动。

佛经中大的空间称佛刹、虚空，小的叫佛教微尘，统称为“三千大千



世界”。“佛教宇宙观”主张宇宙系由无数个世界所构成。集一千个小世界称为“小千世界”，集一千个小千世界称为“中千世界”，集一千个中千世界称为“大千世界”；合小千、中千、大千总称为三千大千世界。

前佛教的印度宇宙观认为，世界在无限的海上由一只巨大的龟背着，还有四头巨象来支持着世界。中国古代的宇宙观常有天圆地方之说，以为大地是一个方形的饼般由有限的天球包围，而天球外的空间没有可以想象的余地，而神明也是住在天球内的。

在西方，古希腊人也有多种宇宙学说。公元前 600 年左右，住在米利都的古希腊哲学家泰利斯认为地球是一个圆盘，漂浮在一片汪洋中。他的弟子阿那克西曼德认为天空是包围地球的一个球层，恒星在内层，太阳和月亮在外层。毕达哥拉斯认为，地球、月亮、太阳、行星和恒星都在一个同心球上围绕中央火旋转。托勒密总结了古希腊的天文学成就，著《天文学大成》，认为地为球形，静止不动，处于宇宙的中心，其他天体围绕地球运行，创立了“地心说”，统治西方天文学界一千四百多年，直到波兰天文学家哥白尼在 16 世纪发表《天体运行论》，创立日心说。17 世纪，意大利物理学家和天文学家伽利略亲手制造天文望远镜，开拓了人们的天文视野。德国天文学家开普勒提出了行星运动的三大定律，英国物理学家牛顿用力学的引力原理解释开普勒的行星运动定律，创立了天体力学。19 世纪法国科普作家 CFlammarion 认为宇宙是由空间、时间、物质和能量所构成的统一体，是一切空间和时间的综合。

宇和宙的意义

一般理解的宇宙是指我们所存在的一个时空连续系统，包括其间的所有物质、能量和事件。对于这一体系的整体解释构成了宇宙论。20 世纪以来，根据现代物理学和天文学，建立了关于宇宙的科学理论，称为宇宙学。根据



相对论，信息的传播速度有限，因此，在某些情况下，例如，在发生宇宙爆炸的情况下，时空连续系统中我们将只能收到一小部分区域的信息，其他部分的信息将永远无法传播到我们的区域。可以被我们观测到的时空部分称为“可观测宇宙”、“可见宇宙”或“我们的宇宙”。应该强调的是，这是由于时空本身的结构造成的，与我们所用的观测设备没有关系。

在汉语中，“宇”代表上下四方，即所有的空间，“宙”代表古往今来，即所有的时间。宇：无限空间；宙：无限时间。所以“宇宙”这个词有“所有的时间和空间”的意思。把“宇宙”的概念与时间和空间联系在一起，体现了我国古代人民的智慧。

“宇宙”一词，最早出自《庄子》这本书，“宇”指的是一切的空间，包括东，南，西，北等一切地点，是无边无际的；“宙”指的是一切的时间，包括过去，现在，白天，黑夜等，是无始无终的。

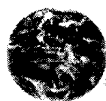
在西方，宇宙这个词在英语中称 cosmos, universe, space；在俄语中称 космос，在德语中称 kosmos，在法语中称 cosmos。它们都源自希腊语的 κοσμος，古希腊人认为宇宙的创生乃是从混沌中产生出秩序来，κοσμος 其原意就是秩序。但在英语中更经常用来表示“宇宙”的词是 universe。此词与 universitas 有关。在中世纪，人们把沿着同一方向朝同一目标共同行动的一群人称为 universitas。在最广泛的意义上，universitas 又指一切现成的东西所构成的统一整体，那就是 universe，即宇宙。universe 和 cosmos 常常表示相同的意义，所不同的是，前者强调的是物质现象的总和，而后者则强调整体宇宙的结构或构造。

“宇”指空间，“宙”指时间宇宙就是在空间上无边无际，时间上无始无终的，按客观规律运动的物质世界。

宇宙是如何产生的

其实我们的祖先很早就进行了探索，并给出了我们今天都还认为是不错





的答案。我国汉朝时期的扬雄在他的《太玄·玄》一书中，把“宇宙”解释为“闾天谓之宇，辟宇谓之宙。”意思是说天地混沌未分叫做宇，天地开辟产生了时空叫做宙。这里的“辟”字，似乎可以理解“宇宙大爆炸”，即宇宙由混沌状态过渡到时空状态的基本动作。也就是说，天地在开化之前就有一种实实在在存在的东西，它为宇宙后来的开化提供了物质基础，是宇宙最基本的物质形态，只不过这种物质形态还处在未开化的混沌状态之中。而宇宙大爆炸则将这种最基本的物质从混沌状态中开化出来，进入到时间和空间状态之中。

20 世纪以来，天文学家们建立起多种宇宙模型。概括起来主要有两大派别：一类叫稳恒态宇宙模型，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，稳恒不变。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。这是 1948 年英国天文学家邦迪（Hermann Bondi）等人提出的；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。这是 1922 年，前苏联数学家弗里德曼（Friedmann）在解爱因斯坦引力场方程时得到的。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。

现代物理宇宙学也通常认为宇宙起源于大爆炸，即约 137.3 亿（ $\pm 1\%$ ）年前由一个密度极大、温度极高的状态膨胀而来。宇宙大爆炸理论是现代宇宙学的一个主要流派，它能较满意地解释宇宙中的一些根本问题。宇宙大爆炸理论虽然在 20 世纪 40 年代才提出，但 20 年代以来就有了萌芽。20 年代时，若干天文学家均观测到，许多河外星系的光谱线与地球上同种元素的谱线相比，都有波长变化，即红移现象。到了 1929 年，美国天文学家哈勃总结出星系谱线红移与星系同地球之间的距离成正比的规律。他在理论中指出：如果认为谱线红移是多普勒效应的结果，则意味着河外星系都在离开我们向远方退行，而且距离越远的星系远离我们的速度越快。这正是一幅宇宙膨胀的图像。1932 年勒梅特首次提出了现代宇宙大爆炸理论，认为整个宇



宙最初聚集在一个“原始原子”中，后来发生了大爆炸，碎片向四面八方散开，形成了我们的宇宙。40年代美国天体物理学家伽莫夫等人正式提出了宇宙大爆炸理论。该理论认为，宇宙在遥远的过去曾处于一种极度高温和极大密度的状态，这种状态被形象地称为“原始火球”。所谓原始火球也就是一个无限小的点，现在的宇宙仍会继续膨胀，也就是无限大，有可能宇宙爆炸的能量散发到极限的时候，宇宙又会变成一个原始火球即无限小的点以后，火球爆炸，宇宙就开始膨胀，物质密度逐渐变稀，温度也逐渐降低，直到今天的状态。这个理论能自然地说明河外天体的谱线红移现象，也能圆满地解释许多天体物理学问题。直到50年代，人们才开始广泛注意这个理论。

60年代，彭齐亚斯和威尔逊发现了宇宙大爆炸理论的新的有力证据，他们发现了宇宙背景辐射，后来他们证实宇宙背景辐射是宇宙大爆炸时留下的遗迹，从而为宇宙大爆炸理论提供了重要的依据。他们在测定银晕气体射电强度时，在7.35厘米波长上，意外探测到一种微波噪声，无论天线转向何方，无论白天黑夜，春夏秋冬，这种神秘的噪声都持续和稳定。相当于3开（-270摄氏度）的黑体发出的辐射。这一发现使天文学家们异常兴奋，他们早就估计到当年大爆炸后，总会留下点什么，每一个阶段的平衡状态，都应该有一个对应的等效温度，作为时间前进的嘀嗒声。彭齐亚斯和威尔逊也因此获得1978年诺贝尔物理学奖。

20世纪科学家的智慧和毅力在霍金的身上得到了集中的体现。他对于宇宙起源后 10^{-43} 秒以来的宇宙演化图景做了清晰的阐释。宇宙的起源：最初是比原子还要小的奇点，然后是大爆炸，通过大爆炸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。至此，大爆炸宇宙模型成为最有说服力的宇宙图景理论。

时间与时空

有些人认为，时间和空间不是永恒的，而是从没有时间和没有空间的状

