

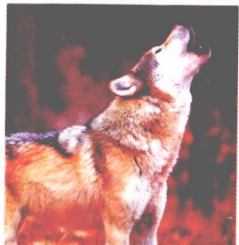
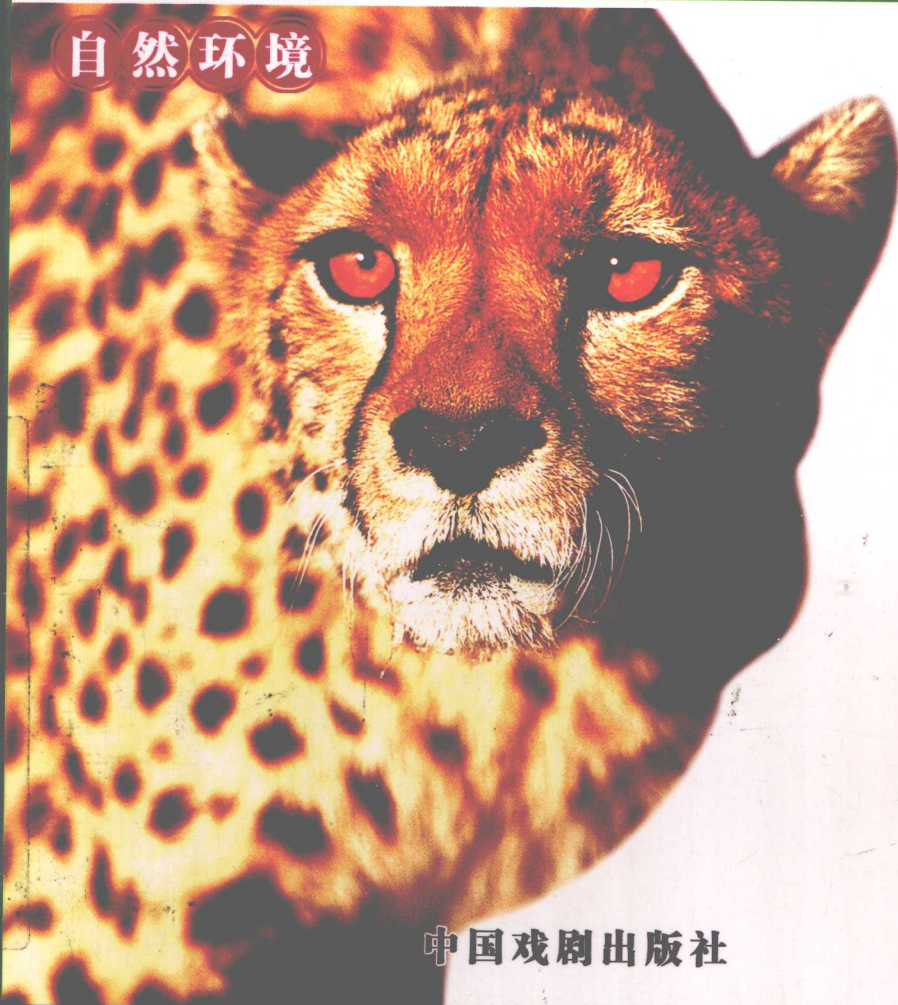
图说



中国少年儿童 百科全书

TU SHUO ZHONG GUO SHAO NIAN ER TONG BAI KE QUAN SHU

自然环境



中国戏剧出版社

图说中国少年儿童 百科全书

自然 环境

TU SHUO ZHONG GUO SHAO NIAN
ER TONG BAI KE QUAN SHU



中国戏剧出版社

图书在版编目(CIP)数据

图说中国少年儿童百科全书/墨人主编. —北京:中国戏剧出版社, 2009.2

ISBN 978-7-104-02931-1

I. 图… II. 墨… III. 科学知识—少年读物 IV. Z228.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第 018151号

图说中国少年儿童百科全书

自然 环境



责任编辑:肖楠

责任印刷:冯志强

出版发行:中国戏剧出版社

地址:北京市海淀区紫竹院路116号嘉豪国际中心A座10层

邮政编码:100097

电话:010-58930221 58930237 58930238

58930239 58930240 58930241 (发行部)

传真:010-58930242 (发行部)

经销:全国新华书店

印刷:北京通州皇家印刷厂

开本:787 mm×1092 mm 1/16

印张:48

字数:320千

版次:2009年4月北京第2版第1次印刷

书号:ISBN 978-7-104-02931-1

定价:70.00元(全四册)

版权所有 违者必究

如有印装质量问题,请寄回印刷厂调换

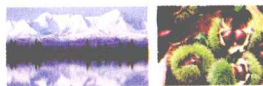
前言

千百年来,人类生存的世界经历了沧海桑田的变迁,但人类追求文明脚步从未驻足,对未知世界的探索与思考从未停歇。漫长悠久的历史,人类上下求索,不懈追求,从而积累了丰富的知识宝库。到浩瀚的知识海洋里去拾贝,捡起来的是颗颗璀璨的明珠,串起来的是人类文明前进的印迹。对于现在身处纷繁世界的少年儿童,可能会面临着许多的困惑:扑面而来的各式体验,越来越快的生活节奏,应接不暇的知识容量……面对这些,他们该何去何从?

求知的动力源于好奇,创作的灵感来自想象。为了充分满足少年儿童身心发展的需要,让孩子们在良莠不齐的书本面前有所选择,我们精心编纂了本套《图说中国少年儿童百科全书》,我们的出发点是给孩子们提供学海冲浪的风帆,为他们通往科学的殿堂找到铺路石。本书用浅显易懂的语言和直观精彩的图片为孩子们打造了一所没有围墙的学校,为孩子们开启了一扇智慧之门。在内容上,本书涵盖了“科学技术”、“自然环境”、“人类社会”、“文化艺术”等各领域的知识;在时间上,本书跨越了从人类茹毛饮血的蛮荒时期到科技信息高度发达的今天。这是一部适合少年儿童认知世界的奠基之作,更是一部真正让孩子们睁大眼睛看世界的经典之作。

今天的孩子是幸福的,他们可以高高地站在巨人的肩膀上俯瞰一切,领略新奇多彩的世界。高尔基曾经说过:“书是人类进步的阶梯。”与好书为伴,其乐无穷。让本套丛书带领孩子们一起去遨游知识的海洋,去踏寻前人探索文明的足迹,去俯瞰大千世界的曼妙多姿,去感受人类社会在历史长河的源远流长……

编者



神秘的宇宙

一、宇宙的起源学说 ... 8

盖天说	8
浑天说	9
宣夜说	10
爆炸说	11
星云说	12

二、观察宇宙的工具 13

中国古天文台	13
中国古代的浑仪和简仪	14
中国古代的日晷	
——太阳钟	15

制定节气的仪器

——圭表	15
------------	----

天文台	16
-----------	----

测量宇宙的巨尺

——光年	18
------------	----

三、太空里的秘密 ... 18

浩瀚无垠的宇宙	18
---------------	----

宇宙海洋中的小岛

——星系	20
------------	----

传说中的天河——银河	21
------------------	----

熊熊燃烧的恒星	21
---------------	----

自身不发光的行星	22
-----------------	----

围绕行星运转的卫星	23
------------------	----

拖着尾巴的彗星	24
---------------	----

从天而降的流星和陨星	25
------------------	----

指示方向的北斗星	26
-----------------	----

四、探知太阳系 ... 27

太阳系	27
-----------	----

恩泽万物的太阳	27
---------------	----

没有水的水星	28
--------------	----

女神居住的金星	29
---------------	----

个头最大的木星	30
---------------	----

带着项链的土星	31
---------------	----

躺着自转的天王星	31
-----------------	----

笔尖下发现的海王星	32
------------------	----

有小地球之称的火星	33
------------------	----

人类居住的地球	34
---------------	----

76 年出现一次的

哈雷彗星	35
------------	----

日食和月食	36
-------------	----

神奇的地球

一、地球“透视” ... 38

地球的“体态”	38
---------------	----

地球的襁褓——大气圈	39
------------------	----

地球的生命摇篮

——水圈	39
------------	----

地球生命的领地

——生物圈	40
-------------	----

地球的表层——地壳	41
------------------	----

二、地球上的大陆

和海洋 42 |

亚洲	42
----------	----

非洲	43
----------	----

北美洲	44
-----------	----

南美洲	45
-----------	----

欧洲	45
----------	----

大洋洲	46
-----------	----

南极洲	47
-----------	----

太平洋	48
-----------	----

大西洋	49
-----------	----

印度洋	50
-----------	----

北冰洋	51
-----------	----

三、地表 52 |

高原	52
----------	----

山地	53
----------	----

山脉	54
----------	----

丘陵	55
----------	----

平原	56
----------	----

盆地	57
----------	----

岛屿	58
----------	----

海湾	59
----------	----

沼泽	59
----------	----

沙漠	60
----------	----

绿洲	61
----------	----

三角洲	62
-----------	----

大陆架	63
-----------	----

四、水 64 |

海洋	64
----------	----

河流	65
----------	----

湖泊	66
----------	----

冰山	66
----------	----

泉水	67
----------	----

五、气候 68 |

海洋性气候和

大陆性气候	68
-------------	----

热带气候	69
------------	----

温带气候	70
------------	----

草原气候	70
------------	----

沙漠气候	71
------------	----

季风气候	72
------------	----

地中海式气候	73
--------------	----

极地气候	73
------------	----



高地气候 74

六、气象 75

云 75

雨 76

雪 77

雹 77

雾 78

露 79

霜 80

风 81

台风 81

龙卷风 82

寒潮 83

雷电 83

七、矿藏 84

金矿 84

银矿 85

铜矿 86

铁矿 87

钨矿 88

汞矿 88

钛矿 89

石棉 90

迷人的地貌

一、山脉 92

大兴安岭 92

阿尔卑斯山脉 93

安第斯山脉 94

奥林匹斯山 94

圣·米歇尔山 95

富士山 96

二、高原 平原 沙漠 ... 97

黄土高原 97

云贵高原 98

东北平原 99

长江中下游平原 100

亚马逊平原 101

撒哈拉沙漠 101

三、河流 瀑布 102

长江 102

尼罗河 103

多瑙河 104

黄果树瀑布 105

尼亚加拉瀑布 105

四、海 海峡 106

渤海 106

东海 106

南海 107

地中海 108

红海 108

爱琴海 109

加勒比海 110

墨西哥湾 111

波斯湾 112

马六甲海峡 112

英吉利海峡 113

五、岛屿 114

台湾岛 114

夏威夷群岛 115

格陵兰岛 116

六、湖泊 117

鄱阳湖 117

洞庭湖 117

太湖 118

巢湖 119

青海湖 119

贝加尔湖 120

纷繁的植物

一、植物的生命要素 122

根 122

茎 123

叶 123

花 124

果 126

种子 127

二、人类的餐桌 ... 128

水稻 128

小麦 129

玉米 129

白菜 130

菠菜 130

芹菜 131

黄瓜 132

番茄 132

三、油料和饮料植物 133

花生 133

大豆 134

油菜 135

茶 135

咖啡 136

可可 137

四、各类水果 138

桃 138



梨	138
苹果	139
香蕉	140
西瓜	140
葡萄	141

五、花团锦簇

梅花——中华民族精神 的象征	142
牡丹——万花之王 ..	143
月季——花中王后 ..	143
菊花——寒秋之魂 ..	144
杜鹃——花中西施 ..	145
荷花——水中芙蓉 ..	145
山茶——花中珍品 ..	146
桂花——金秋骄子 ..	146
兰花——花中君子 ..	147
君子兰——花中高士 ..	148

六、树木

巨杉	149
松树	149
樟树	150
檀香树	151
菩提树	151

七、奇异植物趣闻

吃人树——奠柏	152
见血封喉——箭毒木 ..	153
昆虫陷阱——猪笼草 ..	154
和平使者——橄榄 ..	154
流糖浆的树——糖槭 ..	155
结“面包”的树 ——面包树 ...	156
大胖子树——波巴树 ..	156

气象树——青冈栎 ...	157
--------------	-----

奇异的动物

一、动物的身体和

行为特征

动物的眼睛	159
动物的鼻子	159
动物的耳朵	160
动物的嘴	161
动物的血液	161
动物的体温	162
动物的本能行为	163
动物的生存竞争	163
动物的聪明才智	164
动物的耐饥渴力	164
动物的互惠互助	165
动物的相关相克	166

二、动物王国

大熊猫	166
黑熊	167
扬子鳄	168
美洲豹	168
金丝猴	169
食蚁兽	170
麋鹿	170
浣熊	171
考拉	171
树懒	172
臭鼬	173
象龟	173
鸭嘴兽	174

企鹅	174
----------	-----

南极海豹	175
------------	-----

北极熊	175
-----------	-----

北极狐	176
-----------	-----

三、水中一族

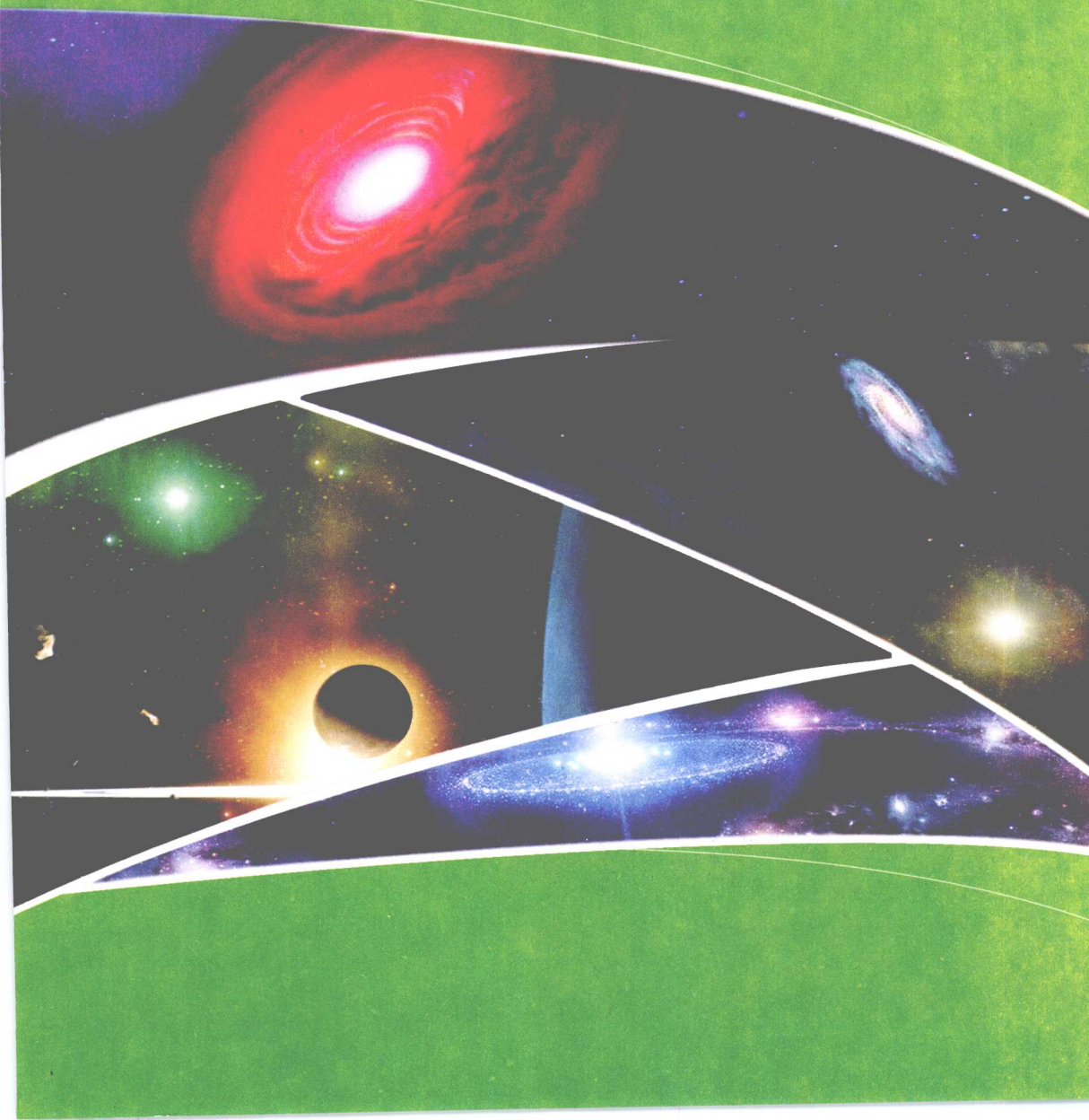
白鳍豚	177
海兔	178
弹涂鱼	178
电鳗	179
射水鱼	180
海獭	180
虎鲸	181
珊瑚虫	181
飞鱼	182
中华鲟	183
蚌	183
比目鱼	184
海象	185
海马	185
斗鱼	186
海龟	186

四、鸟类一族

孔雀	187
天鹅	188
丹顶鹤	189
鸳鸯	189
燕子	190
游隼	190
金丝燕	191
鹦鹉	192

神秘的宇宙

SHEN MI DE YU ZHOU



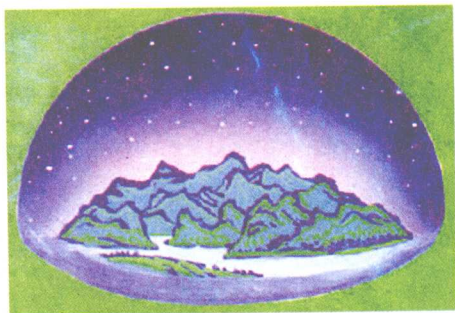
一、宇宙的起源学说

盖天说

我们知道,地球是茫茫宇宙空间中的一个球体。但这一科学常识,很早很早的古人却不知道。他们眼望浩瀚的太空,脚踏广阔的大地,构想着天地的关系、宇宙的结构。他们发现,头上的天是圆穹形的,脚下的地是平坦状的。凭着这种直观感觉,他们认为,蓝天像一个大圆盖,或者说像一个大帐篷,笼罩在棋盘般的大地上。他们甚至还臆测出,这“大棋盘”每边长 81 万里,天和地之间的距离为 8 万里。这种“天圆地方”的看法,便是古老的“盖天说”,也是我国最早的宇宙结构学说。它的产生年代可追溯到奴隶制社会的周代,并一直影响着后世。

随着生产力的发展,古人的认识水平逐渐地提高了起来。他们慢慢地感觉到,这“天圆地方”有些不大切合实际。因为天若是一个大圆盖,地

盖天说最早在西周时期已经出现,当时的人们认为“天尊地卑,天圆地方”,认为“天圆如张盖,地方如棋局”,穹隆状的天覆盖在呈正方形的平直大地上。这是盖天说的雏形。



▲盖天说示意图

是一个正方形的大棋盘,那天盖地时,四角怎么合得拢呢?于是,在公元前 6 世纪,人们修正了最初的“天圆地方”说法,改为:天和地不相交接,天像一把特大的伞,悬罩在大地的上空,周围有 8 根巨大的柱子,支撑着它。在柱子的顶端和伞的边缘,有无数条绳子,连接着它们的枢纽。这一修改,天地的样子便成了一个有 8 根柱子的圆顶凉亭。这种修改后的宇宙图式,也难以让人信服。因此,又有人提出天像一顶头戴的斗笠,地像一个倒扣的盘子。北极是天的最高点,四面倾斜而下。天穹上



▲2006 年 6 月 19 日上午,世界著名科学家斯蒂芬·霍金教授参加在人民大会堂举行的 2006 年国际弦理论大会开幕式,并作“宇宙的起源”主题演讲。

的日月星辰交替出没,形成昼夜。盖天说一直流行到西汉时期,尽管后来的天文观测事实否定了这种看法,但它却反映了古人认识宇宙结构的一个阶段水平,在描述天体运动方面具有一定的历史意义。

浑天说

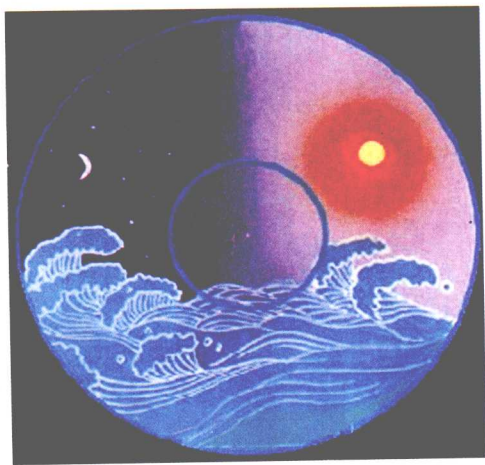
日月星辰东升西落,它们从哪里来,又到哪里去了呢?日月在东升以前和西落以后究竟停留在什么地方?这些问题一直使古人困惑不解。直到东汉时,著名的天文学家张衡提出了完整的“浑天说”思想,才使人们对这个问题的认识前进了一大步。

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。”即天和地的关系就像鸡蛋中蛋白和蛋黄的关系一样,地被天包在当中。浑天说中天的形状,不像盖天说所说的那样是半球形的,而是一个南北短、东西长的椭圆球。大地也是一个球,这个球浮在水上,回旋飘荡;后来又有人认为地球是浮于气上的,因此有可能回旋浮动,这就是“地有四游”的朴素地动说



▲张衡

▼浑天说示意图



的先河。浑天说认为全天恒星都布于一个“天球”上,而日月五星则附丽于“天球”上运行,这与现代天文学的天球概念十分接近。因而浑天说采用球面坐标系,如赤道坐标系,来量度天体的位置,计量天体的运动。

用浑天说来说明日月星辰的运行出没是相当简洁而自然的。浑天说认为,日月星辰都附着在天球上,白天,太阳升到我们面对的这边来,星星落到地球的背面去;到了夜晚,太阳落到地球背面去,星星升上来。如此周而复始,便有了星辰日月的出没。浑天说提出后,并未能立即取代盖天说,而是两家各执一端,争论不休。但是,在宇宙结构的认识上,浑天说显然要比盖天说进步得多,能更好地解释许多天象。

浑天说最初认为:地球不是孤零零地悬在空中的,而是浮在水上;后来又有发展,认为地球浮在气中,因此有可能回旋浮动,这就是“地有四游”的朴素地动说的先河。浑天说还把地球当作宇宙的中心,这一点与盛行于欧洲古代的“地心说”不谋而合。不过,浑天说虽然认为日月星辰都附在一个坚固的天球上,但并不认为天球之外就一无所有了,而是说那里是未知的世界。这是浑天说比地心说高明的地方。

宣夜说

自古以来,无论是中国还是外国的天文学家们,无不认为天是一个带有硬壳的东西。中国的女娲补天神话,便是这种认识的反映。希腊亚里士多德·托勒密体系,也是以一个缀满恒星的“天球”作为宇宙的疆界。就连波兰著名的天文学家哥白尼,虽然否定了以地球为中心的宇宙体系,但也保留着一个缀满恒星的硬壳作为宇宙的范围。而宣夜说,却打破了这种关于天体有形质的观念,向人们展示了宇宙无限论的思想,这不能不说是有着划时代意义的理论。宣夜说是我国历史上最有卓见的宇宙无限论思想。它最早出现于战国时期,到汉代则已明确提出。“宣夜”是说天文学家们观测星辰常常喧闹到半夜还不睡觉。据此推想,宣夜说是天文学家们在对星辰日月的辛勤观察中得出的。

宣夜说认为宇宙是无限的,宇宙中充满着气体,所有天体都在气体中漂浮运动。星辰日月的运动规律是由它们各自的特性所决定的,没有坚硬的天球或是什么本轮、均轮来束缚它们。宣夜说打



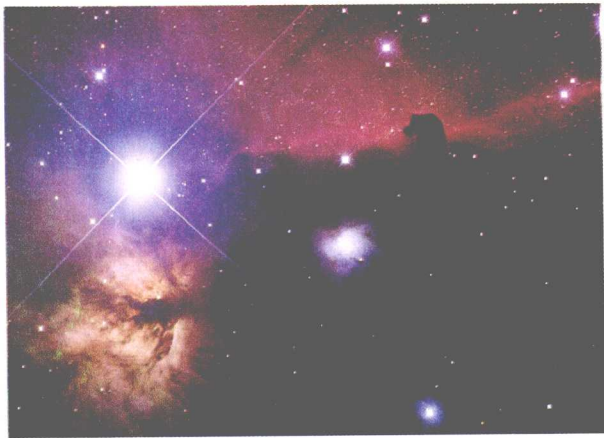
▲夜晚的星空

▶波兰天文学家哥白尼



▶浩瀚无穷的星空

破了固体天球的观念,这在古代众多的宇宙学说中是非常难得的。这种宇宙无限的思想出现于两千多年前,是非常可贵的。另一方面,宣夜说创造了天体漂浮于气体中的理论,并且在它的进一步发展认为连天体自身,包括遥远的恒星和银河都是由气体组成。这种十分令人惊异的思想,竟和现代天文学的许多结论一致。宣夜说不仅认为宇宙在空间上是无边无际的,而且还进一步提出宇宙在时间上也是无始无终的、无限的思想。它在人类认知史上写下了光辉的一页。



宣夜说主张天根本不是实体,没有任何物质(“天了无质”)。宣夜说将天空仅仅看作颜色上的明暗变化,且主张宇宙“高远无极”,这种认为在无限空间中飘浮着稀疏的天体的宇宙模式,彻底抛弃了“天是实体”的观念。

爆炸说

1929年,天文学家哈勃公布了一个震惊科学界的发现。这个发现在很大程度上导致了这样的结论:所有的河外星系都在离我们远去。即宇宙在高速地膨胀着。这一发现促使一些天文学家想到:既然宇宙在膨胀,那么就可能有一个膨胀的起点。天文学家勒梅特认为,现在的宇宙是由一个“原始原子”爆炸而成的。这是大爆炸说



▲伽莫夫

的前身。美国天文学家伽莫夫接受并发展了勒梅特的思想,于1948年正式提出了宇宙起源的大爆炸学说。伽莫夫认为,宇宙最初是个温度极高、密度极大的由最基本粒子组成的“原始火球”。根据现代物理学,这个火球必定迅速膨胀,它的演化过程好像一次巨大的爆发。由于迅速膨胀,宇宙密度和温度不断降低,在这个过程中形成了一些化学元素(原子核),然后形成由原子、分子构成的气

体物质。气体

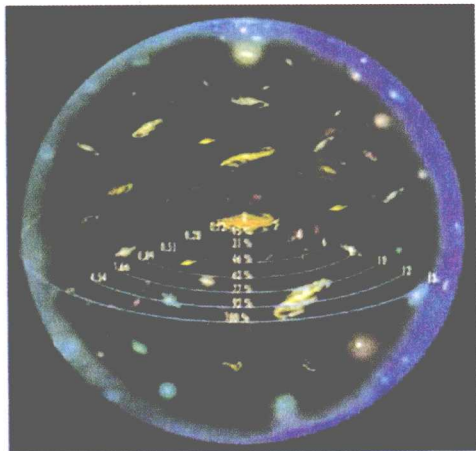
物质又逐渐凝聚起星云,最后从星云中逐渐产生各种天体,成为现在的宇宙。不过这一学说因缺少观测证据而未引起普遍响应。1965年,宇宙背景辐射的发现使大爆炸说重见天日。原来,大爆炸说曾预言宇宙中还

应该到处存在着“原始火球”的“余热”,这种余热应表现为一种四面八方都有的背景辐射。特别令人惊奇的是,伽莫夫预言的“余热”温度竟恰好与宇宙背景辐射的温度相当。另一方面,由于有关天文学数据已被改进,因此根据这个数据推算出来的宇宙膨胀年龄,已从原来的50亿年增加到100~200亿年,这个年龄与天体演化研究中所发现的最老的天体年龄是吻合的。由于大爆炸说比其他宇宙学说能够更多、更好地解释宇宙观测事实,因此愈来愈显示出它的生命力。



▲宇宙爆炸假想图

大爆炸理论认为,宇宙起源于一个单独的无维度的点,即一个在空间和时间上都无尺度但却包含了宇宙全部物质的起点。至少是在120~150亿年以前,宇宙及空间本身由这个点爆炸形成。现在,大多数天文学家都接受了大爆炸说的基本思想,不少过去不能解释的问题正在逐步解决,它是最有影响、最有希望的一种宇宙学说。



▲科学家把膨胀中的宇宙比作正在充气的气球

星云说

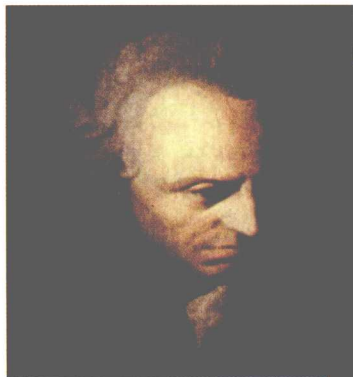
太阳系究竟是怎样产生的，这个问题直到现在仍然没有出现令人完全满意的答案。长期以来，人们为了解决这个问题，曾经提出过许多学说，其中“星云说”是提出最早，也是在当代天文学上最受重视的一种学说。

最初星云说是在18世纪下半叶由德国哲学家康德和法国天文学家拉普拉斯提出来的。持这一学说的人们认为：太阳系是由一块星云收缩形成的，先形成的是太阳，然后剩余的星云物质进一步收缩演化形成行星。不过，康德-拉普拉斯星云说只是初步地说明了太阳系的起源问题，还有许多观测事实却难以用它来解释。所以，星云说在很长时间内陷入了窘境。直到本世纪，随着现代天文学和物理学的进展，特别是近几十年里，恒星演化理论的日趋成熟，星云说又焕发出了新的活力。当然，星云具体是怎样演化的，这一点还有不少意见的分歧。有一种观点认为：形成太阳系的是银河系里的一团密度较大的星云，这块星云绕银河系的中心旋转着，当它通过旋臂时受到压缩，密度增大，达到一定密度时，星云就在自身引力的作用下，逐渐收缩。在收缩过程中，一方面使星云中央部分内部增温，最后形成原始太阳，当原始太阳中心温度达到700万摄氏度时，氢聚变为

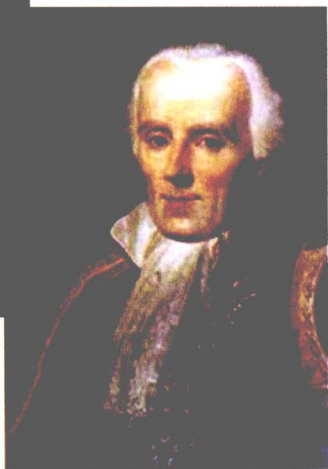
星云说认为：在万有引力作用和渐渐降温的过程中，原始星云逐渐收缩凝聚，中心部分形成太阳，周围物质变成行星、卫星。现代观测事实证明，恒星是由星云形成的。太阳系的形成在宇宙中并不是一个独特的偶然的现象，而是普遍的必然的结果。另外，关于太阳系的许多新发现也有力地支持了星云说。在这样的背景下，现代星云说逐渐完善起来了。



▲ 绚丽的星云



◀ 德国哲学家康德



▲ 法国天文学家拉普拉斯

氦的热核反应点火，于是，现代太阳便真正诞生了。另一方面，由于星云体积缩小，因而自转加快，离心力增大，逐渐在赤道面附近形成一个星云盘。星云盘上的物质在凝柔和吞并过程中，最后演化为行星和其他小天体。总之，现在人们已能用星云说比较详细地描述太阳系的起源过程，但还有很多具体的问题未能很好地解决，还有待完善和充实。

二、观察宇宙的工具

中国古天文台

中国古代很早就有专门观测天象的天文台,最早的天文台建于夏代,时间约为公元前 2033 年至公元前 1562 年间,居世界领先地位。商代时称“神台”,周代称“灵台”。周文王灵台筑在都城丰邑的西郊,现陕西西安市西南,台高 2 丈,周围 420 步。春秋时诸侯造的天文台称“观台”。春秋战国以前的天文台仅是一个较四周略高的高台,以圭表和原始的浑仪观测日影、月亮的盈亏和星星的位置。到了汉朝,在长安、洛阳都建有灵台。东汉时在河南偃师建的一座灵台,高约 20 米,台基约 50 米见方,顶部为观测天象的场所。灵台上有浑仪、圭表、测风仪、地动仪等观测仪器。

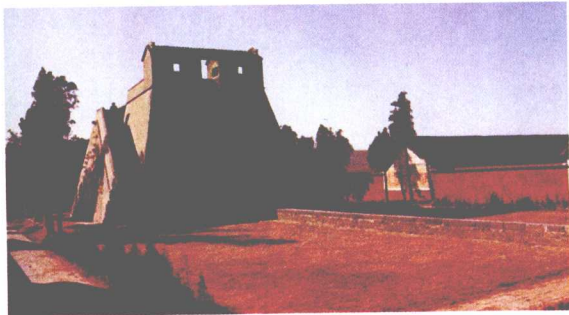
唐宋时期,长安、开封、杭州等地建立天文台,制造天文仪器,进行大规模的天文观测。唐代在长安有三座天文台同时工作。北宋时仅在开封一地就有四座天文台,其中包括一座苏颂创制的水运仪象台。这座仪象台



▲水运仪象台

可以说是现代光学望远镜观测室的雏形。元代曾经在北京建立了司天台,是当时世界上最大的天文台。以后明、清两代都在北京建立天文台。1900 年,八国联军入侵北京,曾把观象台洗劫一空。现在仍巍然耸立的只有元代登封观象台。登封观象台位于周公庙北面,是元代杰出科学家郭守敬建造的,是一座城墙式的高台,台上有两间小屋,分别安装计时仪器漏壶和观测仪器简仪等。

1088 年,著名科学家苏颂在当时的京城开封制成了水运仪象台。这座水运仪象台吸收了以前各家仪器的优点,尤其是吸取了北宋初年天文学家张思训所改进的自动报时装置的长处;在机械结构方面,采用了民间使用的水车、筒车、桔槔、凸轮和天平秤杆等机械原理,把观测、演示和报时设备集中起来,组成了一个整体,成为一部自动化的天文台。

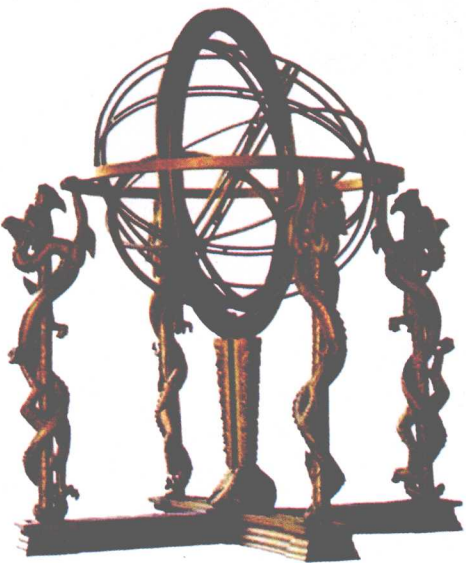


▲元代登封观象台

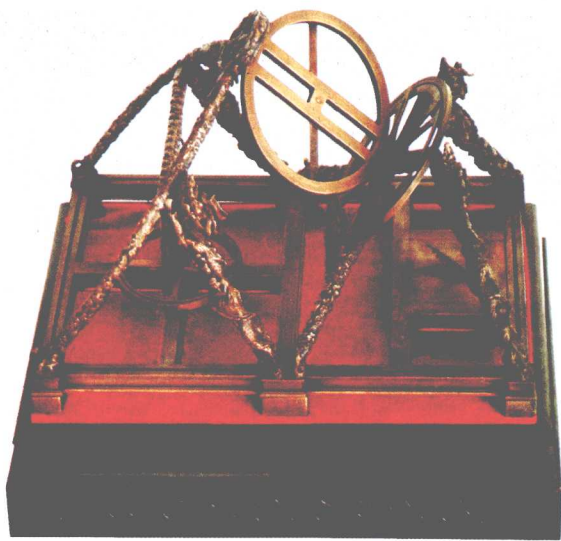
中国古代的浑仪和简仪

浑仪和简仪是古代天文学家测定天体方位必需的仪器。为了观察日、月、星辰的变化,制订季节,我国大约在战国时代就制造出了浑仪。最早的浑仪结构比较简单,是由两个圆环组成的。一个是固定的赤道环,一个是能绕着极轴旋转的四游环,四游环上附有观测用的窥管。以后,东汉科学家张衡和唐朝天文学家李淳风,先后对浑仪进行了两次大的改进。改进后的浑仪由三重圆环构成,最外一重圆环叫六合仪,包括地平圈、子午圈和赤道圈,表示东西南北和上下六个方向;中间一重叫三辰仪,由黄道环、白道环和赤道环三个相交的圆环组成,分别表示日、月、星辰的位置;最里一重叫四游仪,包括四游环和窥管。三辰仪可以绕着极轴在六合仪里旋转,而观测用的四游仪又可以在三辰仪里旋转。东汉时的浑仪已经比较完善,是当时世界上最先进的天文仪器之一。

由于浑仪在改进时增多了圆环,致使结构愈加复杂,遮挡星空的范围增多,影响观测。此外,要求多重圆环安装要同心,这是十分困难的,由此导致浑仪产生偏心差。到了北宋,科学家沈括首先在浑仪上取消了白道环,开辟了浑仪向简化方向发展的新途径。到了元代,郭守敬、王恂等科学家在沈括的基础上对浑仪又进行了大规模改进,创造了新的简仪,简仪进一步取消了黄道环。这样,简仪从浑仪的复杂结构中分离出来,分解成由赤道环和赤经环组成的赤道经纬仪和由地平环及地平经环组成的地平经纬仪两个独立的仪器。这样的简仪结构十分简单,大大增加了观测的视野,克服了浑仪的两个最大缺陷,大大提高了观测精度。赤道经纬仪和地平经纬仪是分装在同一个长方形的铜基座上,总称为简仪。



▲浑仪



▲简仪

浑仪和简仪高超的设计水平及制造水平,使我国古代的测天仪器在世界上长期处于领先地位。简仪对后世的影响甚大,从现代的大型望远镜、各类测量仪和航空导航用的天文罗盘等许多仪器上,都可以看到简仪的影子或原型。

浑仪和简仪高超的设计水平及制造水平,使我国古代的测天仪器在世界上长期处于领先地位。简仪对后世的影响甚大,从现代的大型望远镜、各类测量仪和航空导航用的天文罗盘等许多仪器上,都可以看到简仪的影子或原型。

中国古代的日晷——太阳钟

在我们的世界里,太阳最令人瞩目,它给我们光明、温暖和生命。先民们“日出而作,日入而息”,进行耕作、渔猎、起居。以后又摸索到太阳东升西落的规律,创造出利用日影掌握一天内的时间的器具——日晷,俗称太阳钟。

由于从春分到秋分期间,太阳总是在天赤道的北侧运行,因此,晷针的影子投向晷面上方;从秋分到春分期间,太阳在天赤道的南侧运行,因此,晷针的影子投向晷面的下方。所以在观察日晷时,首先要了解两个不同时期晷针的投影位置。

在故宫中心部位的太和殿前,高高的汉白玉台基上东侧突出地陈设了一座太阳钟。这只太阳钟有一块石质的圆盘,斜放在雕花石柱顶端台面上,垂直于圆心的金属长针相当于地球的自转轴,直指北极星方向,那么,圆盘面就相当于地球的赤道面了。地球每天自转一周,就像是太阳每天绕行一周,相当于每小时绕过 15° 角。在晷面的正反两面刻划出12个大格,每个大格代表两个小时。于是,直针的影子就是一根活动的指针,能从圆盘面的刻度上报告出当时的时间来。这类太阳钟,从赤道面上读数,最简便直观,具有浓郁的中国特色,英国历史学家李约瑟称其为“所有太阳钟中最准确的一种”。



▲赤道式日晷



▲日晷

制定节气的仪器——圭表

圭表是我国古代度量日影长度的一种天文仪器,由“圭”和“表”两个部件组成。很早以前,人们发现房屋、树木等物在太阳光照射下会投出影子,这些影子的变化有一定的规律。于是便在平地上直立一根竿子或石柱来观察影子的变化,这根立竿或立柱就叫做“表”;用

一把尺子测量表影的长度和方向,则可知知道时辰。后来,发现正午时的表影总是投向正北方向,就把石板制成的尺子平铺在地面上,与立表垂直,尺子的一头连着表基,另一头则伸向正北方向,这把用石板制成的尺子叫“圭”。正午时表影投在石板

我国传统上以立春、立夏、立秋、立冬为起点来划分四季。在冬季,太阳光比夏季倾斜,因而表影比夏季长。换句话说,正午时的表影最长或最短的那一天,太阳恰好处于最南或最北的极限位置。这两天分别叫作冬至日和夏至日。

上,古人就能直接读出表影的长度值。

经过长期观测,古人不仅了解到一天中表影在正午最短,而且得出一年内夏至日的正午,烈日高照,表影最短;冬至日的正午,煦阳斜射,表影则最长。于是,古人就以正午时的表影长度来确定节气和一年的长度。譬如,连续两次测得表影的最长值,这两次最长值相隔的天数,就是一年的时间长度,难怪我国古人早就知道一年等于 365 天还多一些的数值。



▲浮梁古城经过复原后的圭表

天文台

天文台是用作天文观测和天文研究的机构。拥有各种类型的天文望远镜和测量计算装置,用以观测天体,分析资料,并利用观测结果,编制各种星表和历书,进行授时工作;计算人造卫星轨道;进而揭示宇宙奥秘,探索自然规律。

天文台按分工特性、设备状况分为以下几种类型。光学天文台。其一般装备有光学望远镜,从事方位天文学或天体物理学方面的观测和研究工作,全世界现有光学天文台 360 多个。射电天文台。射电望远镜在早期大多安装在光学天文台,由于射电望远镜对工作环境的要求与光学望远镜不同,不少国家已单独建立射电天文台。现在全世界的射电天文台大约有 60 多个。空间天文台。大气外观测的优越性在于克服地球大气的障碍,有利于多波段(红外线、紫外线、X 射线、 γ 射线)观测。美国先后发射了轨道太阳观测台卫星、轨道天文台卫星和高能天文台卫星等等,建立起空间天文台。此外,苏联、西欧国家、日本还发射了不少卫星,用以探测行星和行星际物质。在十七世纪,英国牛津大学和剑桥大学分别建立了小型教学天文台。1839 年美国哈佛大学建立天文台,开展了重要观测研究工作。至今,不少重要天文台仍由大学管理。大众天文台常附设在天文馆,一般装备有小型光学望远镜,供观众观测天象。



▲建于明正统七年(1442 年)的北京古天文台

世界上著名的天文台有很多,有英国格林尼治皇家天文台、美国夏威夷莫纳克亚天文台和欧洲南方天文台等。其中,欧洲南方天文台是欧洲天文学家合作的国际性机构,它设