

走进**科**普世界

TIANWENXUE JICHU ZHISHI RUMEN

生动有趣

深入浅出

热门主题

新颖创意



天文学基础

了解天文学，走近宇宙星空，
浩瀚无垠的宇宙，让人类为之神往。
走进宇宙，邀约星辰，享受视觉盛宴！
一本使青少年认识宇宙的佳作！

知识入门

苏山◎编著



北京工业大学出版社

走进科普世界

天文学基础

知识入门

苏山◎编著



北京工业大学出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

天文学基础知识入门/ 苏山编著. —北京: 北京
工业大学出版社, 2012. 12
(走进科普世界)
ISBN 978 - 7 - 5639 - 3374 - 7

I. ①天… II. ①苏… III. ①天文学—青年读物②天
文学—少年读物 IV. ①P1 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 295858 号

天文学基础知识入门

编 著: 苏 山

责任编辑: 李周辉

封面设计: 北京盛文林文化中心

出版发行: 北京工业大学出版社

(北京市朝阳区平乐园 100 号 100124)

010 - 67391722 (传真) bgdcbs@sina. com

出 版 人: 郝 勇

经销单位: 全国各地新华书店

承印单位: 北京高岭印刷有限公司

开 本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印 张: 17

字 数: 209 千字

版 次: 2013 年 2 月第 1 版

印 次: 2013 年 4 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 5639 - 3374 - 7

定 价: 28.00 元

版权所有 翻印必究

(如发现印装质量问题, 请寄本社发行部调换 010 - 67391106)

前言

当你抬头静静地仰望茫茫宇宙时,或许会对苍茫的宇宙空间产生诸多遐想,神秘莫测的宇宙世界让人类对自己生存的空间环境产生了一个又一个的疑问。尽管当今社会,科学技术在飞速发展,然而人类依然对宇宙空间有着太多的不解之处。自从人类诞生以来,便没有停止过对宇宙空间的探索。随着人类不断地对宇宙空间进行探索,天文学这门包罗万象、高深莫测的学科也随之发展起来。

说到这里,或许有人会问,何为天文学?天文学是指人类不断观测与研究宇宙间天体的学科,它所研究的对象不仅有宇宙天体的分布情况、运动情况,还有对宇宙天体的位置、状态、结构、组成、性质、起源及演化等方面的探索。与其他自然学科不同的是,天文学的研究方法主要是观测,只有通过不断的观测,人们才能收集到各类天体的相关信息。

天文学最早可以追溯到人类文化的萌芽时代。当时的人们为了指示方向、确定时间与四季的变化,便开始了对太阳、月亮及星星的观察工作。通过不断的观测,人们确定了太阳、月亮及星星的位置,并找出了其变化规律,依据观测结果编制出了各种各样的历法。

自古以来,仰望天空是人类最基础的天文学行为。远古时期的人们通过肉眼观察太阳、月亮及星星来确定时间与方向,并安排日常的农业生产,这便是天体测量学的最早开始。事实上,早期天文学的发

展内容便是天体测量学。直到16世纪中期,哥白尼提出“日心说”体系,天文学的发展才进入了一个全新的阶段。正是哥白尼所提出的“日心说”,才使得天文学成功摆脱了宗教的束缚,并转变成一门描述天体位置、运动的经典天体测量学,不断朝着天体力学方面发展。

当人类进入18世纪,经典天体力学已经发展到了鼎盛时期。与此同时,大量分光学、光度学及照相技术的普遍应用,使得天文学又开始朝着深入研究天体的物理结构与物理过程方面发展,从而使得天体物理学诞生。进入20世纪以来,随着现代物理学与技术得到高度的发展,这些学科在天文学观测研究中也得到了广泛的应用,从而令天体物理学发展成为天文学中的主流学科,而经典天体力学与天体测量学也得到了全新的发展。

随着人类天文学的不断发展,天文学领域里一个又一个的天文奇迹与天文成就被创造出来。相信在未来,人类将会对宇宙空间有着更加深入的了解与认识,能够探索到更多的天文现象。如果你想对人类在天文学方面取得的成就与创造的奇迹进行了解,相信阅读了《天文学基础知识入门》这本书之后,一定会感到满足。本书以通俗易懂的语言,为你解读天文学中的一个又一个事件,带领你步入一场不同寻常的宇宙空间探索之旅。

目录

第一章 宇宙之起源与发展	1
宇宙的形成	3
最初时期的宇宙	5
宇宙到底有多老	7
宇宙为何不停地膨胀	9
宇宙到底是什么样子	10
古老的微波背景辐射	12
宇宙中的带电粒子流	14
来自于宇宙的暗能量与暗物质	16
宇宙黑洞	18
第二章 太阳系与太阳	21
太阳系的由来	23
到底有几个“太阳系”	25

太阳是由哪些物质组成的	27
来自于太阳的风暴	29
太阳系与光子带	31
会发光的太阳	33
存在太阳周围的未知天体	35
太阳的运转	37
太阳有着什么样的边界	39
为何会有白天与黑夜	41
太阳表面的玫瑰红色的光——色球	42
太阳可以散发出什么样的光	44
太阳的活动标志——日珥	45
太阳大气的最外层——日冕	47
古代人最忌讳的日食	49
出现在太阳上的震动——日震	52
太阳的光斑	53
色球爆发——耀斑	55
太阳黑子	57

第三章 地球

地球来自何方、如何形成的	63
地球上的生命是如何形成的	65
世界第一个星体系模型——地心说	67
不停自转的地球	69
地球发生的公转	71
岁差	73
经纬度	74

年、月、日的由来	77
阴历、公历、农历的计算方法	79
地球是不变的吗	80
地球会发生大爆炸吗	82
地球会被陨石毁掉吗	83
还有其他“地球”存在吗	84
可以计算的地球重量	86
第四章 地球的保卫者——月球	89
月球的由来	91
月球会是人造飞船吗	93
月球的运转	95
月晕与天气	97
出现在月球上的闪光	98
月球表面的环形山	100
时圆时缺的月相	102
月食的发生过程	105
为什么人们看到月食的机会大	107
月球上的脚印能保存多久	108
月球为地球生物带来了什么	110
人类探索月球的足迹	111
第五章 不发光的星体——行星	113
行星之起源与发展	115

行星是如何被发现的	117
如何计算行星的重量	118
行星有着什么样的运行轨道	119
小行星撞击地球事件	121
来自行星深处的重力	122
大冲	124
行星中的老大——木星	125
木星存在生命吗	127
离太阳最近的行星——水星	128
地球的姊妹星——金星	131
金星凌日	133
土星	135
奇特的土星环	137
土卫六表面存在生命吗	139
没有火的火星	140
火星表面有生命存在吗	143
火星为何如此干燥	145
海王星	146
天王星	148
冥王星	149
第六章 发光的星体——恒星	153
恒星是如何形成演化而来的	155
主序星	157
红巨星	158
白矮星	160

恒星包含的化学成分	162
恒星表面的大气组成	163
恒星光谱有哪些类型	165
恒星的星等	166
恒星所具备的光度	167
恒星为何有不同的颜色	168
恒星的温度会无限高吗	170
恒星的运动	172
天体间的互相残杀	174
闪烁发光的恒星	175
宇宙空间中最亮的恒星	177
如何测量恒星的大小	178
超新星	180
不断变化的变星	182
可以发出耀亮的耀星	184
密近双星	185
食双星	187
八十八星座	188
三垣二十八宿	189
第七章 著名天文学家	191
战国时期著名天文学家——石申	193
算圣——刘洪	194
祖冲之与《大明历》	196
唐代著名天文仪器制造家——梁令瓚	198
郭守敬与《授时历》	200

中国近代天文学的开启者——邢云路	202
只看天、不顾地的泰勒斯	203
日心地动说的提出者——阿利斯塔克	204
日心说的发扬者——尼古拉·哥白尼	206
最后一位用肉眼观测天文的人——第谷	207
近代科学之父——伽利略	209
捍卫真理的宗教叛逆——布鲁诺	210
恒星天文学之父——威廉·赫歇耳	212
三大行星运动定律的提出者——开普勒	214
牛顿与万有引力	216
大爆炸理论的先驱——勒梅特	217
爱丁顿与相对论	219
现代行星天文学之父——杰拉德·柯伊伯	220

第八章 各类天文仪器与天文台

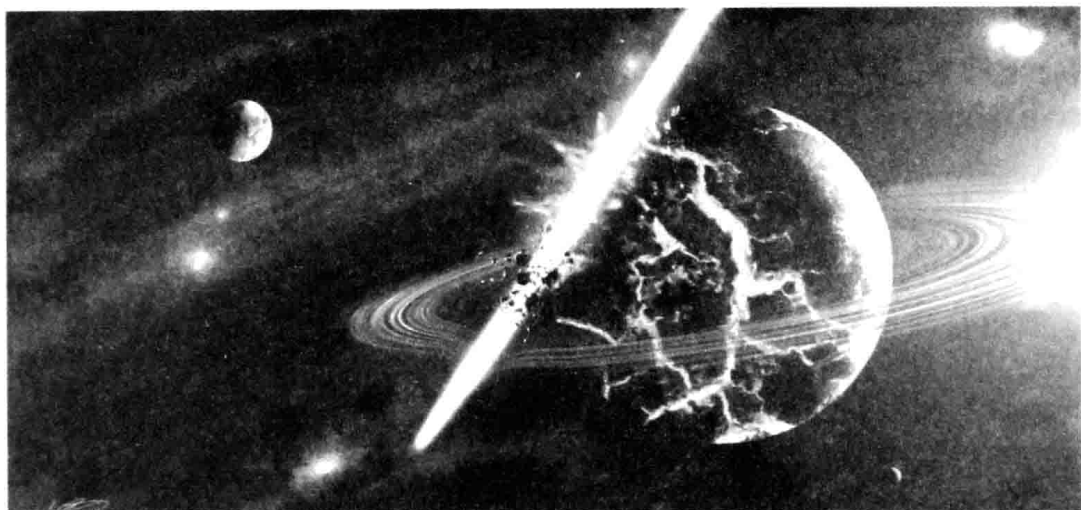
223

我国现存最古老的天文台	225
闻名世界的十大古天文台	226
太阳钟	229
日晷	231
圭表	233
最早的天文钟——浑天仪	235
水运仪象台	236
为何天文台总设在山上	239
天文台的屋顶为何是半球形	240
漏刻计时法	242
沙漏	243

目 录

天体仪	244
折射望远镜	246
反射望远镜	248
射电望远镜	251
哈勃空间望远镜	254
凯克望远镜	256
虚拟天文台	257

第一章 宇宙之起源与发展



由时间、空间、能量及物质所组合构成的统一体便是人们常说的宇宙，宇宙也是一切时间与空间的综合。通常情况下，宇宙是人们存在的一个时空连续系统，其中包含了物质、能量及事件。若是通过大爆炸宇宙模型进行计算的话，宇宙的年龄已有约 200 亿年。不同的人对宇宙的认识不尽相同，一些人认为宇宙只不过是一个与人类非常相似的生物的小细胞，还有一些人认为宇宙是无形的。那么，宇宙到底是怎样的？它是从什么时候开始形成的呢？



宇宙的形成

存在于渺茫空间的各种天体与这些空间中的物质加到一起便是宇宙。由于宇宙中存在着各种各样的物质，因此宇宙被人们称为物质的世界，且一直处于不停的运动与发展之中。自古以来，有着许许多多的天文学家不断对宇宙从何时出现又如何形成等问题进行坚持不懈的探索。通过长时间的研究，大多数科学家认定宇宙是由距今约 200 亿年前发生的一次大爆炸形成的。

经过长时间的考察研究，天文学家指出，在 200 亿年前的那次大爆炸发生之前，所有存在于宇宙内部的物质与能量都是聚集到一起的。这些物质与能量在宇宙之中浓缩成了非常小的体积，它们具备非常高的温度，有着非常大的密度，能够在一瞬间发出巨大的压力。也正是在巨大压力的作用下，发生了大爆炸。然而，虽然天文学家已经证实了那次大爆炸真实存在，但是那次大爆炸的反应原理，也就是人们所称的量子物理等问题却依然困扰着一个又一个科学家。

2000 多年前，一些古代的哲学家便开始对宇宙如何起源、空间与时间的本质到底是何物等问题展开了苦苦思索。之后，哥白尼、赫歇尔及哈勃等人不断对太阳系、银河系及河外星系进行研究，使得宇宙这门神秘的科学变得不再那么幽深玄奥。尤其是科学家建立了天文观测与物理实验等方法，开启了宇宙研究的新时代。直到 20 世纪，天文学家提出了两种有关宇宙的模型，并对人类认识宇宙产生了巨大的影响。这两种宇宙模型分别是稳态理论与大爆炸理论。



尤其是爱德温·哈勃提出的哈勃定律，充分说明了宇宙处于膨胀状态。伽莫夫在1946年提出的宇宙大爆炸理论，真正令人类对宇宙的起源有了深刻的认识。随后，阿尔诺·彭齐亚斯与罗伯特·威尔逊共同发现的宇宙微波背景辐射，更加有力地证明了大爆炸理论成立。

由伽莫夫提出的大爆炸理论指出，当大爆炸发生时，物质朝着四面八方不断地散发，宇宙空间不断地膨胀，温度随之下降。之后，宇宙中便有了星系、行星、恒星及生命体的存在。无论是星系还是生命体，都是大爆炸发生之后，随着宇宙不断膨胀、温度不断冷却形成的。宇宙大爆炸理论的提出，主要说明的便是宇宙经历了一段从热到冷的转变过程。在高温不断冷却的时段内，宇宙体系依然不断地膨胀着，这便实现了物质密度从大到小的成功转化。

大爆炸宇宙曾经假设过当时爆炸的整个过程：当宇宙刚刚形成时，有着高达100亿摄氏度以上的高温。在这样的宇宙体系中，仅仅有质子、电子、中微子、中子、光子等最基本的粒子物质存在。不过，随着宇宙不断地膨胀，温度在很短的时间内便下降了许多。当宇宙的温度下降至约10亿摄氏度时，中子失去了自由存在的环境，不是发生衰变，就是开始与质子结合，并形成了重氢、氦等元素。正是因为中子与质子的不断结合，才使得化学元素渐渐形成出现；当宇宙的温度下降到100万摄氏度时，化学元素得到更深的发展。这时在宇宙中主要存在电子、质子、光子与诸多重量很轻的原子核；当宇宙的温度下降到几千摄氏度时，由于辐射减退，宇宙中充满了气态的物质，这些气态的物质又形成了恒星。

事实上，伽莫夫曾预言出当今宇宙的温度已经非常低了，他还指出当下宇宙的温度只有绝对温度的几度。对于伽莫夫的这一预言，天文学家果然于1965年通过微波波段上探测到具有热辐射谱的微波背景辐射的温度约为3开，预言相符。



不过，大爆炸理论，还不能完全将宇宙形成与发展的问题解决。若是根据大爆炸理论提出的宇宙是在不断地膨胀的，那么在无限膨胀状态下的宇宙最终又会是什么样子的呢？宇宙的膨胀是否有一定的限度呢？若是超出了宇宙膨胀的限度，又会出现什么样的情况呢？对于这些问题，一些科学家指出大爆炸是循环出现的，当宇宙的膨胀达到极点时，就会再次出现大爆炸；一旦再次出现爆炸，宇宙又将变成一个有着高密度与非常小的体积、非常高的温度的球体。即使是宇宙发生大爆炸，能量守恒定律认为存在于宇宙中的能量并没有真正的消失。虽然一些天文学家提出了这样的主张，但是却没有可以对每一次大爆炸的循环时间、空间及分子的结构等问题进行更好的解释。因此，有关于这些问题依然需要科学研究，继续深入探索。

最初时期的宇宙

远在 200 亿年前发生的大爆炸发生大约 1 秒后，存在于宇宙空间中的温度便下降到了 100 亿摄氏度，由于宇宙中存在着超高的能量，这也导致了宇宙中的电子、光子、质子及中微子等物质的出现。但是当大爆炸刚刚结束后，宇宙中并没有出现实质性的物体。由此可见，当大爆炸发生后的最初时期，宇宙中是没有物体存在的，只有空间与时间。不过，最初时期的宇宙中所存在的物质的密度与温度都非常高。之所以会出现这样的情况，最主要的原因当时宇宙中的气体受到巨大压缩造成的。