

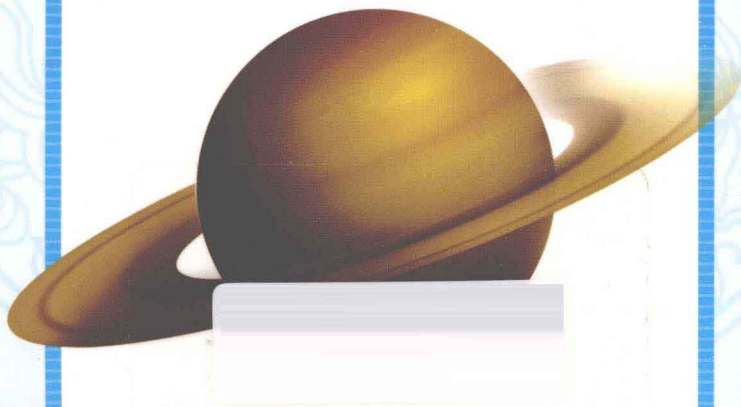
SHUYUNXINZHI  
书韵新知

百科知识全书

# 天文知识

## 一本通

中一/编著



世界是千奇百怪的，茫茫宇宙是浩瀚无边的，从古到今，已有无数的太空奥秘被揭开，却仍然有无数未解之谜等着我们去探寻答案。

为了帮助广大读者更全面、更具体地了解宇宙知识，激发他们从小探索自然的兴趣和欲望，为他们的成长打下良好的知识基础，我们编写了这部书。本书从宇宙探索开始，从太阳、行星、彗星、流星等方面入手，用通俗易懂的语言，全面地阐述了有关天文领域的知识，是一部可读性强的天文知识小百科全书。

 企业管理出版社  
ENTERPRISE MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

SHUYUNXINZHI  
书韵新知

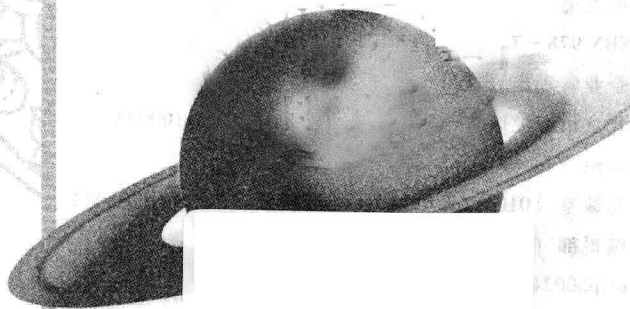
百科知识全书

# 天文知识

## 一本通

中一/编著

院图书馆  
藏书



企业管理出版社

ENTERPRISE MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

## 图书在版编目 (CIP) 数据

天文知识一本通 / 中一编著. —北京: 企业管理出版社, 2013. 6

ISBN 978 - 7 - 5164 - 0376 - 1

I. ①天… II. ①中… III. ①天文学 - 基本知识  
IV. ①P1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 105948 号

---

书 名: 天文知识一本通

作 者: 中 一

选题策划: 申先菊

责任编辑: 申先菊

书 号: ISBN 978 - 7 - 5164 - 0376 - 1

出版发行: 企业管理出版社

地 址: 北京市海淀区紫竹院南路 17 号 邮编: 100048

网 址: <http://www.emph.com>

电 话: 总编室 (010) 68701719 发行部 (010) 68701073

编辑部 (010) 68456991

电子信箱: [emph003@sina.cn](mailto:emph003@sina.cn)

印 刷: 北京兴星伟业印刷有限公司

经 销: 新华书店

规 格: 160 毫米 × 230 毫米 16 开本 13 印张 140 千字

版 次: 2013 年 6 月第 1 版 2013 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

---

版权所有 翻印必究 · 印装有误 负责调换



# 目录

## 第一章

### 天文学与天文科技

- 天文学研究的对象和内容 /002
- 天文学与人类社会 /006
- 国内的五大天文台 /011
- 世界著名十大天文台 /014
- 天文教育机构：大学天文系 /019
- 中国古代十大天文学家 /020
- 西方著名天文学家 /021
- 考古天文学 /022
- 埃及古代天文学 /024
- 希腊古代天文学 /026
- 印度古代天文学 /028
- 阿拉伯天文学 /030
- 中国古代历法 /032
- 近代天文学 /035
- 现代天文学 /037
- 太空辐射天文学 /041
- 哈勃太空望远镜 /042
- 红外线天文学 /043
- 紫外线天文学 /045



X 光天文学 /046

## 第二章 认识太阳系

太阳 /049

太阳的自转 /051

太阳的黑子 /051

日珥与色球 /054

太阳风 /055

太阳的结构 /056

太阳的热源 /058

太阳的演化 /061

月球概况 /061

月球的公转与位相 /065

月球的自转 /066

月球如何引起潮汐 /067

月食 /068

水星概况 /070

水星的外观 /073

水星之最 /078

金星概况 /079

金星的自转 /080

金星大气环境 /081

金星观测 /083

火星概况 /084

火星的表面及自转 /088

火星的运河 /089

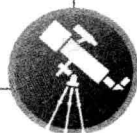
火星的四季 /090

火星的卫星 /092

- 木星概况 /093
- 木星的可见的表面 /097
- 木星的结构 /098
- 木星的卫星 /099
- 木星的光环 /101
- 土星概况 /102
- 土星的物理结构 /104
- 土星光环的各种变化 /104
- 光环的本质 /106
- 土星的卫星 /106
- 土星比水轻 /108
- 彗星的轨道 /110
- 彗星的结构 /111
- 哈雷彗星 /111
- 流星概述 /113
- 流星来源 /114
- 陨星定义 /116

### 第三章 星座与星系

- 星座的定义 /119
- 星座的起源 /120
- 北天星座 /121
- 秋季星座 /122
- 冬季星座 /123
- 春季星座 /124
- 夏季星座 /125
- 星系的定义 /126
- 椭圆星系 /126



- 漩涡星系 /127
- 棒旋星系 /128
- 不规则星系 /128
- 恒星光谱的花样 /129
- 恒星的温度 /130
- 恒星的大小 /131
- 恒星演化 /133
- 新星 /134
- 中子星 /136
- 行星定义 /137
- 冥王星失去行星地位 /140
- 寻太阳系外行星的方法 /141
- 银河系 /142
- 银河系结构 /144
- 穿过空间的速度 /146
- 太阳在银河系中的位置 /147
- 银河系的邻居 /147
- 银河系神话 /148
- 河外星系 /149
- 河外星系分类 /150
- 河外星系的特征 /150
- 星系的红移现象 /151
- 河外星系的一般性质 /152

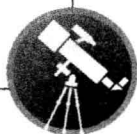
## 第四章 气象科学知识

- 气候 /154
- 热带雨林气候 /155
- 热带季风气候 /156

热带草原气候 /157  
热带沙漠气候 /159  
亚热带季风气候 /160  
地中海气候 /161  
温带海洋性气候 /162  
温带大陆性气候 /163  
亚寒带针叶林气候 /164  
气压 /165  
气团和锋 /166  
春夏秋冬 /168  
白天过后是黑夜 /169  
航空气象研究 /170  
人工降雨 /171  
人工止雨 /172

## 第五章 天文奇观

云 /174  
雾 /176  
雨 /177  
虹 /179  
露和霜 /180  
雪和冰雹 /181  
风 /183  
龙卷和沙尘暴 /184  
台风和季风 /186  
厄尔尼诺和拉尼娜 /187  
洪水 /187  
暖锋 /190





冷锋 /191

臭氧层 /192

北极和南极的气候 /193

山峰的气候 /195

美丽的雾凇 /196

峡谷的气温 /198

变化的气候 /198



# 第一章

## 天文学与天文科技

记得一位哲人说过这样一段话：人类最早想了解的知识有两个，一个是人类本身，即我们的身体；另一个就是我们存在的空间，即浩瀚的宇宙。

天文学是最古老的科学。劳动创造了人，人类通过劳动积累了认识自然、了解自然的知识。为什么会有白天和黑夜？为什么每晚的星空会是不一样的？我们生活的地球是怎样的结构？它在无限的空间中占有什么地位？照亮我们的太阳为什么会发光？天上的星星真的都和太阳一样吗？什么是太阳系？什么是银河系？宇宙有限吗？什么东西组成了宇宙……太多太多类似的问题被我们一代一代地问下来，但千百年来我们却始终诲而不倦地回答着。这是因为天文学是古老的又是崭新的，是饱含哲理的又是充满趣味的，它永远引导着人们的好奇心，永远会有新的东西呈献在您的面前！



## ◎天文学研究的对象和内容

### 什么是天文学

天文学是自然科学的基础学科，是人类认识宇宙的科学。人们主要是通过观察天体的存在，测量它们的位置，反演它们内在的物理性质来研究它们的结构，探索它们运动和演化的规律，扩展人类对广阔宇宙空间中物质世界的认识。

主要依靠观测是天文学研究方法的基本特点，因而对观测方法和观测手段的研究，是天文学家努力研究的一个方向。宇宙中的天体浩瀚无际，而且天体距离我们越远，看起来也越暗弱。因此，观测设备的威力越高，研究暗弱目标的能力就越强，人们的眼界就越能深入到前所未有的天文领域。

天文学的发展对于人类的自然观一直有着重大的影响。哥白尼的日心说曾经使自然科学从神学中解放出来。康德和拉普拉斯关于太阳系起源的星云学说，在18世纪形而上学的自然观上打开了第一个缺口。对日全食的观测证实了广义相对论理论。

物理学和数学对天文学的影响非常大，是进行天文学研究不可或缺的理论辅助，而技术科学则为天文观测提供了良好的基础。

### 天文学研究的对象

天文学所研究的对象涉及宇宙空间的各种物体，大到月球、太阳、行星、恒星、银河系、河外星系以至整个宇宙，小到小行星、流星体以至分布在广袤宇宙空间中大大小小的尘埃粒子。天文学家把所有这些星星和物体统称为天体。从这个意义上讲，地球也应该是一个天体，不过天文学只研究地球的总体性质而一般不讨论其细节。另一方面，人造卫星、宇宙飞船、空间站等人造飞行器的运动性质也属于天文学的研究范围，可以称为人造天体。

我们可以把宇宙中的天体由近及远分类为几个层次

(1) 太阳系天体。包括太阳、行星（其中包括地球）、行星的卫星（其中包括月球）、小行星、彗星、流星体及行星际介质等。

(2) 银河系中的各类恒星和恒星集团。包括变星、双星、聚星、星团、星云和星际介质。太阳是银河系中的一颗普通恒星。

(3) 河外星系（简称星系）。指位于我们银河系之外，与我们银河系相似的庞大的恒星系统，以及由星系组成的更大的天体集团，如双星系、多重星系、星系团、超星系团等。此外还有分布在星系与星系之间的星际介质。

天文学还从总体上探索目前我们所观测到的整个宇宙的起源、结构、演化和未来的结局，这是天文学的一门分支学科——宇宙学的研究内容。随着观测技术的不断进步，现代天文学研究的领域得到了明显的扩展，产生了许多非常热门的研究课题，如太阳中微子的丢失、类星体的红移、引力的本质、脉冲星、黑洞、活动星系、X射线双星、 $\gamma$ 射线源等。

### 天文学分支

天文学中习惯于按照研究方法和观测手段来分类

按研究方法分类

按照研究方法天文学可分为天体测量学、天体力学和天体物理学三门分支学科。

(1) 天体测量学。天体测量学（astrometry）是天文学中发展最早天体测量学天体力学天体物理学的一个分支，它的主要内容是研究和测定各类天体的位置和运动，建立天球参考系等。利用天体测量方法取得的观测资料，不仅可以用于天体力学和天体物理学研究，而且具有应用价值，比如用以确定地面点的位置。

天体测量学的研究方法主要是通过研究天体投影在天球上的坐标，在天球上确定一个基本参考坐标系，来测定天体的位置和运动，这种参考坐标系，就是星表。在实际应用中，可用于大地测量、地



面定位和导航。地球自转和地壳运动，会使天球上和地球上的坐标系发生变化。为了修正这些变化，建立了时间和极移服务，进而研究天体测量学和地学的相互影响。

古代的天体测量手段比较落后，只能凭肉眼观测，对于天体测量的范围有限。随着时代的发展，发现了红外线、紫外线、X射线和 $\gamma$ 射线等波段，天体测量范围从可见光观测发展到肉眼不可见的领域，可以观测到数量更多的、亮度更暗的恒星、星系、射电源和红外源。随着各种精密测量仪器的出现，测量的精度也逐渐提高。并且从地面扩展到了空间，这就是空间天体测量。

天体测量学的主要分支如下：

球面天文学——天球坐标的表示和修正。

方位天文学——基本天体测量、照相天体测量、射电天体测量、空间天体测量、参考坐标系的建立、天体运动的研究。

实用天文学——时间计量、极移测量、天文大地测量、天文导航。

天文地球动力学——地球自转、地壳运动等。

(2) 天体力学。天体力学 (celestial mechanics) 主要研究天体的相互作用、运动和形状，运动中包括天体的自转。早期的研究对象是太阳系天体，目前已扩展到恒星、星团和星系。牛顿万有引力定律和行星运动三定律的建立奠定了天体力学的基础，使研究工作从运动学发展到动力学。因此，实际上可以说牛顿是天体力学的创始人。今天，我们可以准确地预报日食、月食等天象，和天体力学的发展是分不开的。

天体力学的主要分支有：天体引力理论、N体问题、摄动理论；太阳系内各天体的运动理论、轨道计算；天体力学定性理论、天体运动和平衡问题；天体力学方法、现代天体力学、星际航行动力学等。

(3) 天体物理学。天体物理学 (astrophysics) 是天文学中最年

轻的一门分支学科，它应用物理学的技术、方法和理论，来研究各类天体的形态、结构、分布、化学组成、物理状态和性质以及它们的演化规律。18世纪英国天文学家威廉·赫歇尔（1738—1822）开创了恒星天文学研究，此时可称为天体物理学的孕育时期。19世纪中叶，随着天文观测技术的发展，天体物理成为天文学一个独立的分支学科，并促使天文观测和研究不断作出新发现和新成果。

天体物理学按照研究方法分为实测天体物理学、理论天体物理学。

天体物理学按照研究对象分为太阳物理学、太阳系物理学、恒星物理学、恒星天文学、星系天文学（又称河外天文学）、宇宙学（观测宇宙学、理论宇宙学）、天体演化学等。

天体物理学涉及的边缘学科很多，主要有射电天体物理学、红外天体物理学、紫外天文学、X射线天体物理学、 $\gamma$ 射线天体物理学、天体化学、天体生物学等。

按观测手段分类

按照观测手段天文学可分为：光学天文学、射电天文学、红外天文学、空间天文学等。

（1）光学天文学。主要观测手段是电磁辐射中的光学波段（400nm~760nm）。是人类最早的天文观测手段，从肉眼到光学望远镜，用来分析天体在光学波段的物理、化学性质。

（2）射电天文学。通过观测天体的无线电波来研究天文现象的一门学科。美国无线电工程师央斯基开创了射电天文学。20世纪60年代的四大天文发现——类星体、脉冲星、星际分子和微波背景辐射，都是用射电天文手段获得的。

（3）红外天文学。波段范围在0.7~1000 $\mu\text{m}$ 之间的天体辐射观测，是重要的天体观测窗口。

（4）空间天文学。地球大气对电磁波有严重的吸收，因此我们在地面上只能进行射电、可见光和部分红外波段的观测。随着空间



技术的发展，在大气外进行观测已成为可能，所以就有了可以在大气层外观测的空间望远镜（space telescope）。哈勃空间望远镜（HST）的升空标志着空间天文学进入了全面发展的阶段。

## ◎天文学与人类社会

可能有人会问，既然天文学的研究对象是星星、太阳、月亮，那么天文学和我们地球上人类的生活、工作又有什么关系呢？其实，作为一门基础研究学科，目前天文学研究的许多内容，在较短的时间跨度内与我们人类日常生活似乎关系不大。比如，银河系在如何运动这类天文学基本问题的研究显然同我们的日常生活没有什么关系。但是，另一方面，天文学家的工作又在许多方面是同人类社会密切相关的。

人类的生活和工作离不开时间，而昼夜交替、四季变化的严格规律需由天文方法来确定，这就是时间和历法的问题。如果没有全世界统一的标准时间系统，没有完善的历法，人类的各种社会活动将无法有序进行，一切都会处在混乱状态之中。

人类已经进入空间时代。发射各种人造地球卫星、月球探测器或行星探测器，除了技术保证外，这些飞行器要按预定目标发射并取得成功，离不开它们运动轨道的计算和严格的时间表安排，而这些恰恰正是天文学在发挥着不可替代的作用。

太阳是距离我们最近的一颗恒星，它的光和热在几十亿年时间内哺育了地球上万物的成长，其中包括人类。太阳一旦发生剧烈活动，对地球上的气候、无线电通信以及宇航员的生活和工作等将会产生重大影响，天文学家责无旁贷地承担着对太阳活动的监测、预报工作。不仅如此，地球上发生的一些重大自然灾害，比如地震、厄尔尼诺现象等，也被证明与太阳活动密切相关。天文学家也在为之努力工作，并为防灾、减灾做出自己的贡献。

特殊天象的出现，比如日食、月食、流星雨等，现代天文学已可以做出预报，有的已可以做长期准确的预报。

### 天文学对基础学科的影响

天文学是自然科学的基础学科，和其他学科都有联系并且有相互促进的作用。

#### 数学

天体位置的确定，观测数据的处理都需要数学，所以天文学成为推动数学发展的动力。

#### 物理

经典力学体系的建立，万有引力定律的发现，是研究太阳系内天体运动的需要；海王星的发现证实了万有引力定律；水星凌日、黑洞、日食的观测验证了广义相对论；物理学中极端条件下物理规律的验证只能依赖天体环境。天体物理学已经成为天文学的主流学科。

#### 化学

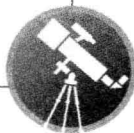
He 元素是天文学家在太阳光谱中首先发现的。同时研究宇宙中气体和尘埃的相互作用，可以揭晓元素形成的机制。天体化学（astrochemistry）已经是天文学中热门的新兴科学。

#### 生物

天文学家通过研究不同天体环境中的生物分子，了解构成生命的起源、这些生物分子如何构成生命、生命怎样与其诞生的环境互相影响，以及最终探究生命能否及怎样扩展到其他行星之外。地外文明的探索，天文生物学（astrobiology）、地外生物学（exobiology）等新学科的兴起，都说明了生物学与天文学的密切联系。

#### 气象

最让人与天文学产生密切联想的就是气象学了。甚至许多人都搞不清天文学与气象学之间的区别。其实，天文学研究的“天”和气象学研究的“天”是两个完全不同的概念。天文学上的“天”是





指宇宙空间，气象学上的“天”是地球大气层。天文学家研究地球大气层以外各类天体的性质和天体上发生的各种现象——天象，气象学家则研究地球大气层内发生的各种现象——气象。所以，预报日食、月食的发生和流星雨的出现是天文学家的事，而预报台风、高温、寒潮则是气象学家的职责。但天文学与气象学还是联系最紧密的学科。地球本身也是一个天体，地球大气影响天文观测，从某种意义上说天气决定了观测的成败（地面光学、红外）。例如：大气扰动影响成像质量，大气折射影响观测精度等。天文对气象的影响也是很明显的：地球绕太阳公转形成了地球上的四季，月球对地球的引力作用形成了海水每天的潮起潮落，地球上近年来对气候影响最大的厄尔尼诺现象就与地球自转的变化有关。

### 天文学对技术科学的推动作用

天文学是观测的科学，观测技术和观测水平的不断进步对天文学的发展起着关键的作用。天文望远镜的发明就是光学技术的伟大成果，而天文望远镜的发展更是推动了光学、机械和控制技术的发展。

现在的天文学家早已不再是到望远镜后面去“看星星”了，他们把望远镜收集到的天文信息通过终端接收设备送入计算机。望远镜的终端接收设备从肉眼到照相底片，再到 CCD，体现了人类观测手段的进步。终端接收设备技术的发展也推进了军事技术、航天工业、遥感技术等的发展。

### 天文学的哲学意义

天文学的哲学意义，从人类认识宇宙的几次大飞跃中就能够体现出来。

第一次大飞跃是人们认识到地球是球形的，日月星辰远近不同，它们的运动都有规律可循。观测它们的位置可以制成星表，利用它们运动的规律性可以制定历法。古人往往凭主观猜测或幻想来看待