



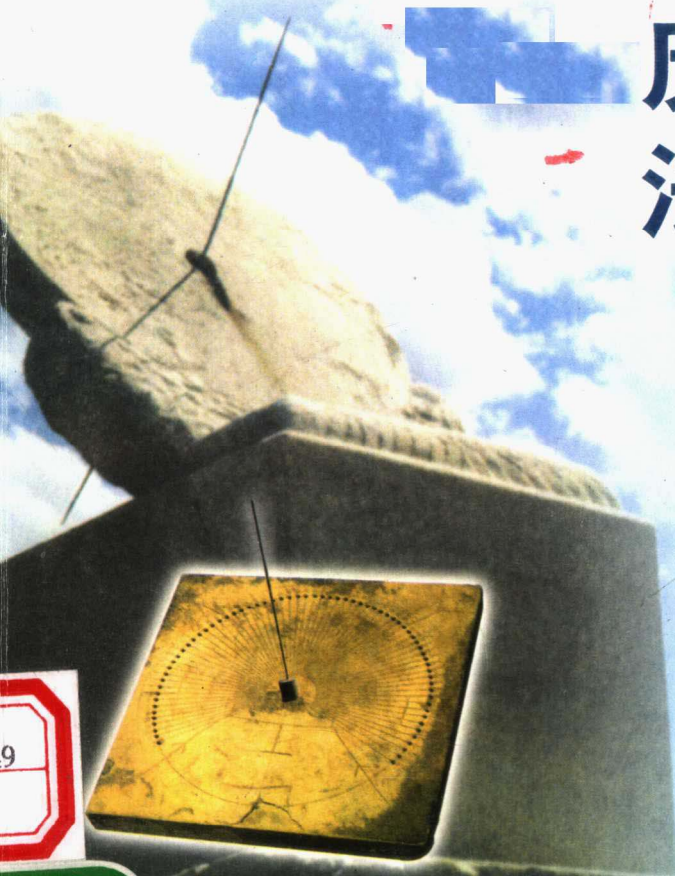
科技卷 ⑨

总主编/卞孝萱
本卷主编/王 前

今夕是何年

古代历法

● 王利 王文芳 著



出版社

科技卷⑨

今夕是何年——古代历法

王 利 王文芳 著

辽海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

今夕是何年：古代历法/王利著. -沈阳：辽海出版社，2001.1

(中华文化百科，9. 科技卷/王前等主编)

ISBN 7-80649-994-6

I. 今… II. 王… III. 古历法-中国-普及读物

IV. P194. 3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 01835 号

总 序

我们中国是一个地大物博、历史悠久、由多民族结合而成的人口众多的国家。在中华民族的开化史上，有素称发达的农业、手工业，有许多伟大的思想家、政治家、科学家、发明家、军事家、文学家和艺术家，有丰富的文化典籍、文物古迹，在科技上有许多重要的创造发明。

中国有文字可考的历史将近 4000 年。从秦、汉时起，中国就是统一的国家。在整个历史过程中，分裂是变态的，而统一是正常的。这表现在统一的时间越来越长，统一的范围越来越大，统一的趋势越来越明显。现在中国是一个拥有近 1000 万平方公里的伟大国家。

中国是国境内各族所共称的祖国。中华民族的各族人民，都反对外来的民族压迫，为维护民族团结，祖国的统一、进步，做出过重大贡献。现在，中国境内 56 个民族和衷共济，中华民族巍然自立于世界民族之林。

中国人民的爱国主义精神是在中华民族漫长的历史进程中产生和发展起来的。爱国主义是中华民族的光荣传统，是动员和鼓舞中国人民团结奋斗的光辉旗帜，是推动中国社会历史前进的巨大力量，是各族人民共同的精神支柱。爱国主义情感广泛渗透于哲学思想、道德规范、行为准则、心理素质、社会观念、文化传统、价值取向之中。因爱国主义而集合了民族凝聚力，焕发了全民族的历史使命感和社会责任感。

爱国主义是一个历史范畴，在社会发展的不同阶段、不同时期，有着不同的具体内涵。在当代中国，爱国主义与社会主义本质上是一致的。开展爱国主义教育，是社会主义精神文明建设的基础工程。继承和发扬爱国主义传统，对于振奋民族精神，凝聚全民族力量，团结全国各族人民，自力更生，艰苦创业，为实现四化、振兴中华的共同理想而奋斗，具有十分重要的现实意义。

爱国主义教育是全民教育，重点是广大青少年。《爱国主义教育实施纲要》指出，在当前和今后一个时期，对青少年要抓好中华民族传统美德和优秀传统文化教育。遵照这一指示，辽海出版社组织编写了大型丛书《中华文化百科》。这套丛书分为历史、文学、艺术、哲学、科技、综合6卷，共100册，每册10万字左右。参加写作的，有年逾花甲的教授，也有风华正茂的博士、硕士，是一批学有专长的专家学者。读者对象主要是大学和中学学生及具有中等文化程度的各界人士。因此，内容力求深入浅出，通俗易懂，立足于知识性和可读性，兼顾到理论性和学术性。在写作过程中，除了依据原始资料外，又吸收、参考了前人的研究成果。

爱国主义是培养“四有”新人的基本要求。对此，要普遍开展多种形式的教育活动。博大精深的中华文化，具有强大的生命力。出版《中华文化百科》就是面向广大青少年进行爱国主义教育的一种形式。这套丛书，可以帮助他们了解中国的悠久历史，了解中华民族自强不息、百折不挠的发展历程，了解各族人民对人类文明的卓越贡献，了解先辈们崇高的民族精神、民族气节和高尚的道德情操，了解到中华文化的博大精深。了解过去，有助于理解现在，展望未来。我们努力使这套丛书成为广大青少年喜闻乐见的读物，感染熏陶，潜移默化，

由浅入深，循序渐进，培养爱国主义感情，提高爱国主义的思想和觉悟，树立正确的理想、信念和人生观、价值观，增强民族自尊心和自豪感，同时提高自身文化素质。

对广大读者，尤其是青少年进行爱国主义教育，弘扬中华文化，是新世纪的伟大工程。我们全体编者、作者有幸能为这一工程尽微薄之力，感到无上的光荣和无比的快慰。工作中的缺点和错误，恳切希望得到各界人士的指教，以便再版时改正。

编 者

2001年3月

引 言

中国是世界上天文学发展最早的国家之一，从数千年来积累的历史文献数量来看，仅次于农学、医学，可与数学并列，是构成中国古代最发达的四门自然科学之一，在中国古代文化宝库中占重要地位。

中国古代天文学萌芽于原始社会，到战国秦汉时期形成了以历法编订和天象观测为中心的完整体系。

历法是中国天文学的主要部分。历法的演化过程可在各代正史中的“历志”或“律历志”中查到。古代历法以农业的不断精确化为基本线索。历法编订的基本工作是以岁实、朔策等基本时间为基础，寻求其与二十四节气、闰月设置、日月食、行星位置等内容的最佳组合关系，使农历能更好地为古代生产、生活服务，为历代帝王的政治统治服务。正是因为农业与比较简单的阳历与阴历不同，它需要处理好日、月、五星、节气等多种关系，使得古代历法更替频繁，研究史料极其丰富，其中蕴含着丰富的古代文化内容。

天象观测是中国古代天文学的另一项重要内容。中国历史上浩瀚的天象观测记录是世界天象资料宝库的重要组成部分，对世界现代及未来的天文学发展都有重要影响。历史上的天象观测资料主要记载于正史中的“天文志”、“五行志”中，也有许多专门的古代天文学专著。古代的天象观测和记载资料全面、丰富和连续的原因主要有以下几个方面。第一，中国古代天文学

基本上是“官办”天文学。天文观测、研究,历法的推步都是在“钦命”的朝廷专门机构内进行的。帝王为稳定其统治地位,极力推崇“天人感应”思想,极大地推动了天文观测活动。第二,为追求历法的不断精确化,也为提高天文观测的精度提出客观要求。第三,古代人民的聪明才智也是一个重要的原因。这主要表现在若干天文观测仪器的发明和使用,以及天文常数的推演和天体运行规律的研究等多个方面。

中国古代天象观测的内容和范围相当广泛,其大致可划分为两个基本方面,一是对太阳系以外的恒星世界的观测;一是对太阳系成员的观测。在对恒星世界观测方面,基本的观测内容包括主要亮星的分布、组合、视运动、颜色和亮度变化等基本内容,并形成了独特的恒星命名,星官划分体系,如二十八宿、十二星次等等。在对太阳系成员的观测方面,主要包括日月、五星的运行规律,日月食现象,慧孛流星现象等多项内容。持续的观测记载使我国古代天文数据保持很高的精度,并使几千年的天体运行实况得以重现。

古代天文观测和历法推步的辉煌成就除在古代史志中有丰富的记载外,现存的有关文物、古迹也是十分丰富的。具体包括古天文台、天象观测及演示古仪,古星图和星表等,这给我们领略古代天文学成就提供了真实的素材。

在古代天文观测的基础上,也出现了与古代不同阶段生产力发展水平相对应的若干古代宇宙体系理论,如浑天说、盖天说、宣夜说等。今天看来,虽然这些理论存在巨大缺陷,甚至是幼稚可笑的,但是我们在用历史唯物主义的观点去分析评价它的时候,仍然可以看出中国古代人民的聪明才智。

值得注意的是,我们今天接触到的天文历法知识,如阳历与星期、星座、地球公转、九大行星,以及丰富的天文观测和

演示仪器等，与中国古代的相关内容存在较大差别，这是近代中西天文学融合的结果。明末和清代实施的“闭关锁国”的政策，逐渐使我国古代天文学、历法在世界上的领先地位丧失，使现代天文、历法领域中，西方的学说、理论占绝对统治地位。当然这反映了世界文明的进步，是无可厚非的。但中国历史上天文、历法的领先地位的丧失是值得我们深刻领会的。

亲爱的读者朋友，当中国漫长的封建历史被西方殖民者的坚船利炮终止的时候，又经历了百余年的半封建、半殖民地社会，新中国成立后因存在对中国古文化扬弃方针的重大失误，使中华古文化遭受了前所未有的破坏，甚至我们难以找到一条源远流长的古代文明与文化的线索，以至于出现许多意识形态、道德修养、理想信念、价值标准等方面的系列问题。“没有精神的脊梁，一个民族永远不可能真正站立起来。”^① 值得欣慰的是，这个问题已经引起了全社会的高度重视。这套丛书就是在以上背景下的产物。笔者从以上的社会意义出发，针对我国古代文化的重要组成部分之一——历法和天文学给以简单而通俗的展示。当然按以上的分支和源流，全面、详细和深刻地阐明古代天文学和历法的发展历程、取得成就及文化价值是不可能的。所以本书仅以现行历法为开端，展示古代历法的不断发展和完善化的过程；为追寻历法的完善化而进行的连续、精确的天文观测和记载；适当介绍天文观测主要古迹、仪器和方法；总结评价古代天文学和历法的发展特征，以及代表性的宇宙理论等。力求使读者对中国古代历法和天文学的发展特征、辉煌成就有一轮廓性的认识。

① 许明主编：中国问题总报告《关键时刻——当代中国亟待解决的27个问题》，今日出版社，1997.4，第59页。

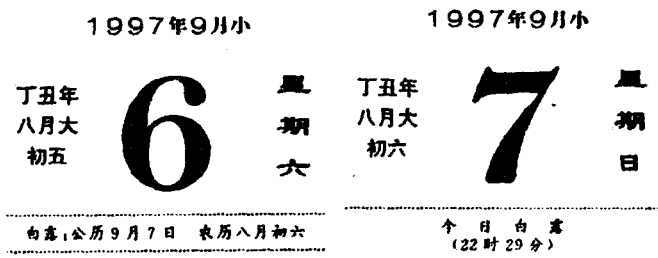
目 录

总序	1
引言	1
一、现行历法的基本原理	1
1. 历与历法的概念	1
2. 历的四要素	3
3. 阴历	8
4. 阳历	9
5. 农历	11
二、古代著名历法与历法家	26
1. 早期的观象授时	26
2. 古代历法的萌芽	30
3. “古六历”与“四分历”	30
4. 《太初历》	32
5. 《大明历》	34
6. 《大衍历》	35
7. 《十二气历》	37
8. 《授时历》	38
9. 《崇祯历书》	40
10. 《时宪历》	42
三、古代对星空的探索	45
1. 今古天文学理论体系对照	46

2. 古代对恒星世界的探索及理论	54
3. 古代对太阳系的观测和记载	64
四、古代天文仪器与现存古迹	81
1. 古代著名的天文台	81
2. 古代重要的天文观测仪器	88
3. 历史悠久的圭表	98
4. 丰富多彩的计时装置	102
5. 几份珍贵的古星图	106
五、古代宇宙结构体系	112
1. 古老的盖天说	113
2. 影响深远的浑天说	119
3. 代表先进宇宙思想的宣夜说	122
4. 汉代以后宇宙结构学说的发展	124
5. “千里一寸”与盖天说的破产	127
六、古代天文学与古文化的融合	131
1. 天地起源论说与古代自然哲学的建立	132
2. 古代天人关系探微	137
结束语	141

一、现行历法的基本原理

讲到历法，多数读者都可以在历书（万年历）和日历牌上得到一些感性认识。图1即是1997年9月6日和7日的日历牌的内容。虽然其中所含内容不多，但是却蕴含着相当深奥的知识。下面就让我们先从这张日历牌出发，了解一下我国现行历法的一般原理。



人类总有一种理想，一种希望。虽然高下不同，必须有个意义。自他两利固好，至少也得有益本身。

巨大的建筑，总是一木一石叠起来的，我们何妨做做这一木一石呢？

图1 现行日历牌的主要内容

1. 历与历法的概念

历是为了配合人们日常生活的需要，而根据天气来连续计数时间的方式。从人类的实际生活需要来看，年、月、日、时

是历的基本要素，是人们置历涉及到的基本内容。

历法，简言之，即排定历的要素的法则。我国古代历史上对历法解释有两种：一是指包括推算历日制度、天体运动和位置，以及日月食等，相对于现代编算的天文年历。另一是仅指历日制度的推算，相当于现代的民用日历或历书。当然，本书探讨的历法基本上是后者。

历法的起源和发展是与人类文明的进步息息相关的。正因为如此，历法的不断改革和完善被视为古代文化进步的标志。古代人民“日出而作，日入而息”，久而久之，这种明暗交替的自然现象，在人们头脑中便产生了“日”这个时间单位。日落之后，茫茫的夜空中皓亮的明月及点点繁星自然会引起人们的注意。尤其是月亮圆缺变化的往复循环，使人们头脑中逐渐形成了比日更长的时间单位，即“月”的时间概念。古人的渔猎、采集及农耕活动，人们注意到寒来暑往的变化对猎物及农耕的周期性影响，探索这种时间变化规律，很容易得到一个更长的时间单位“年”。进一步出现了日、月、年的粗略搭配法则，产生了古代最简单的历法。在此基础上，随着生产水平的不断提高及占星等需要，历法被不断修订和完善。

世界范围内，现行历法有三类：一类叫阳历，其中年的日数平均约等于回归年（中国古称“岁实”），月的日数和年的月数则人为规定，如公历、儒略历等；一类叫阴历，其中月的日数平均约等于朔望月（中国古称“朔策”），年的月数则人为规定，如伊斯兰教的回历、希腊历等；另一类叫阴阳历，其中月的日数平均约等于朔望月，而年的日数又平均约等于回归年，如中国现在还采用的农历、藏历等。但无论哪种历法，都是关于年、月、日、时的合理安排的基本内容。判断一种实用历法的合理性，一般有三条基本标准：一是能否准确反映日、月等

天体运行的基本规律；二是必须简单、明了、易记；三是广大地区内的通用性要好。

鉴于历法编制涉及许多基本的天体运行、时间度量知识，我们还是先熟悉一下这些基础知识。

2. 历的四要素

年、月、日是编订历法的基本要素。随着人类社会的不断发展，时也成为历法编订的基本要素之一。年、月、日的时间长度界定是编订历法的前提条件。我们通过中学地理课和小学自然课的初步学习，初步知道了以不同的参照物为标准，将会出现不同长度的年、月、日数值。如以太阳为参照物，测定地球绕日公转一周所需时间为 365 日 5 时 48 分 46 秒（或 365.2422 日），称为回归年；以恒星为参照物，测定地球绕日公转一周所需时间为：365.25636 日，称为恒星年。此外，关于年的类型还有近点年和交点年（食年）。月也有朔望月、恒星月（经天月）、近点月、交点月（交终月）之分，日则有太阳日和恒星日之别。以上不同的时间尺度在我国古代历法的编订时都曾用过，即使现在，在编制天文年历、航海历法，推算日月食等也要用到多种不同类型的时间尺度。但是，编订民用历法经常涉及的回归年、朔望月和太阳日。以下对其原理分别予以简述。其他时间周期原理，有兴趣的读者可参阅有关专业的天文、历法书籍。

朔望月。月亮作为地球的卫星，围绕着地球运转不息。因为地月位置的相对变化，使人们所见到的月亮的形状（即月相或位相）也呈周期性的变化。因每一种月相都对应着一个特定的日期，所以月亮形状的周期性变化常被称做天上的“历牌”。

月亮的盈亏变化有着明显的规律，很容易引起古人的注

意。从距今七、八千年的新石器时代出土的陶器上，可以看到刻有“D”形的花纹，即现在“月”字的祖先。这样的弯月正是农历初二、三时所见到的“新月”。实际上商代人正是把新月对应的日期作为当前一个月的开始的。那么月相的周期性变化究竟是怎么回事呢？下面以图2的月相成因图说明之。

当月亮位于1的位置时，月亮正好位于太阳和地球之间，被太阳照亮的半个月球，恰恰背着地球，这时我们在地球上将看不见月亮，这个时刻叫“朔”，也称新月，日期上则是农历的初一日。月亮沿着图中的方向绕地球运行，当在位置2时的月相称为

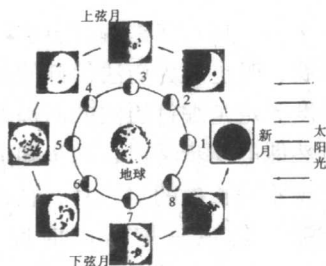


图2 月相成因

“蛾眉月”，时间是农历的初二、三。当月亮运行至位置3时，我们称这半个月亮为“上弦月”，时间是农历的初七、八。当月亮运行至位置5时，地球处在月亮和太阳之间，在地球上将观赏到圆圆的、皓洁明亮的月亮，这叫满月，也称“望”，时间是农历的十五或十六。月亮运行至位置7和8时的月相分别被称做“下弦月”和“残月”。月亮继续运行至位置1，完成月亮盈亏的一次周期性变化。我们把以上月亮从朔（1的位置）经过望到下一次朔（又回到1的位置）所经历的时间间隔叫做一个朔望月，通过周密的观测和推算得出其平均长度为29.5306日。它是阴历和农历的编订基础。

回归年。当我们在古代没有认识到地球绕日公转的事实时。回归年的“回归”之意可能在于春、夏、秋、冬四季的循环往复，更晚一些时候，“回归”可能说明一年四季的中午日

影长度的周期性变化，即北半球中纬度夏至日的正午日影最短，冬至日的正午日影最长。连续两次出现日影最长的时间间隔即为我国最早的回归年长度。随着哥白尼的“日心说”体系的建立，人们能够很清楚地认识和解释以上的回归现象。如图 3。当地球公转在图中 1 的冬至位置时，太阳直射南回归线，日期是农历

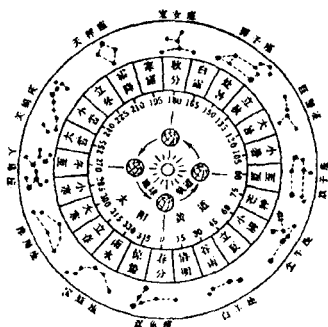


图 3 地球绕日公转示意图

12月22日左右，北半球正午的物体影子最长，是严寒的冬季；地球公转至图中 2 的位置时，太阳直射点北移赤道，是北半球的春分日，日期是公历 3 月 21 日左右，北半球进入了万物复苏的春季；公转至图中 3 的位置时，太阳直射北回归线，是北半球的夏至日，日期是农历 6 月 22 日左右，北半球进入了炎热的夏季，正午物体的影子最短；地球公转至图中 4 的位置时，太阳直射点又一次南移至赤道，这时的日期是 9 月 23 日左右，北半球的秋分日，天气逐渐转凉；此后地球继续公转回到 1 的位置，北半球重新回归至严寒的冬季，太阳又直射南回归线。因地球的绕日公转使我们感觉到太阳的直射往复于南北回归线之间，周而复始，与此产生正午日影长度的周期性变化和四季的更替，这是我们称这个更替周期为一个回归年的更科学的含义。经过人们对这个周期的精确观测，得出精确的时间长度为 365.2422 日。

太阳日。日是以地球自转为基础的时间单位，因为地球的自西向东自转，使我们在地球上看到日月星辰的东升西落的现象，称之为天体在天球上的周日视运动。根据不同的参照物计

量地球的自转周期，就有各种各样的日。民用历法的编订中常用的日是以太阳为参照，即太阳连续两次同时经过同一子午圈（即地球上同一经线）的时刻之间的时间间隔。这个时间长度的平均值被人们称为一个太阳日；并被人为地分割为 24 小时，这就是我们说的一天 24 小时，它是历法的一个最基本的单位。

时。时是历法编订中时常涉及到的一个较小的时间单位，它纯粹是人为对日分割的结果。目前时的最普遍的定义是对太阳日进行平均分割，以一日的二十四分之一为一“小时”。我国古代时的定义同现今的小时有很大区别。

我国古代人民把一昼夜定为一日。一日的开始，最早当以日出算起（现在以零点为一日的开始）。到了殷代以鸡鸣为日始，到了周代，则以夜半为日始。时的划分是在对一日的昼夜进行划分之后，再对昼和夜进行进一步的分割，下表反映的是不同时代对昼夜所作的分割情况^①。显然今天所用的描述时间段的名词在其中难以寻到踪影。从表中可以看出，我国传统的一天中时的划分采用的是十二时辰，即子、丑、寅、卯、辰、巳、

	昼							夜				
殷(武丁)	明	大采	大食	中日	昃	小食	小采	夕				
殷(祖甲)	明	朝	大食	中日	昃	小食	暮	昏	昧(昧)	矦(矦)		
周	日出	食时	隅中	中日	日昃	晡时	日入	黄昏	人定	夜半	鸡鸣	平旦
汉	卯	辰	巳	午	未	辛	酉	戌	亥	子	丑	寅
现代(时)	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23	23-1	1-3	3-5

^① 陈遵妫著，《中国天文学史》，上海人民出版社，1984 年，第 1343 页。表中的几个生字读音是：“昃，zè，“日西斜”之意；隅：yú，“将近午时”之意；晡：音 bū，“黄昏时”之意。