

2



二十一世纪 科学万有文库

- 奥妙无穷的天文地理 •
- 千奇百怪的生物世界 •



中国国际广播出版社

2



二十一世纪 科学万有文库

主 编：李庆康 冯春雷 曾中平

第 2 辑

中国国际广播出版社

目 录

公历是什么时候开始使用的?	(1)
你知道根据什么定的节气吗?	(3)
农历是怎么来的?	(6)
你知道干支纪法吗?	(10)
星期是怎样来的?	(14)
为什么要算儒略日?	(17)
天文年历与日历	(19)
为什么要研究天文学史?	(20)
天体测量学包括什么内容?	(21)
你知道天体力学吗?	(22)
什么是天体物理学?	(24)
什么是实测天体物理学?	(25)
什么是理论天体物理学?	(28)
什么是太阳物理学?	(29)
什么是太阳系物理学?	(30)
什么是行星物理学?	(31)
什么是恒星物理学?	(32)
什么是恒星天文学?	(33)
什么是星系天文学?	(35)
什么是光学天文学?	(36)

什么是射电天文学？	(37)
什么是红外天文学？	(38)
什么是高能天体物理学？	(41)
什么是空间天文学？	(42)
什么是紫外天文学？	(43)
什么是 X 射线天文学？	(45)
什么是 γ 射线天文学？	(46)
什么是等离子体天体物理学？	(47)
什么是宇宙磁流体力学？	(49)
什么是相对论天体物理学？	(50)
什么是行星地质学？	(51)
什么是天体演化学？	(52)
什么是宇宙化学？	(54)
什么是天体生物学？	(57)
宇宙学是研究什么的？	(59)
宇宙学原理讲的是什么？	(62)
宇宙年龄有多大？	(63)
宇宙半径有多大？	(64)
天文学家的“尺子”有多长？	(66)
天文学家是怎样观测宇宙的？	(68)
为什么天文数据有时会相差很大？	(71)
宇宙中的天体可划分成怎样的层次？	(73)
什么是星系？	(76)
什么是星族？	(77)
什么是星云？	(78)
什么是星协？	(78)

什么是星团？	(79)
赫罗图是什么？	(80)
原恒星是什么？	(83)
主序星指的是什么？	(83)
巨星是什么？	(85)
亚巨星是什么？	(85)
超巨星是什么	(86)
白矮星是什么？	(87)
红矮星是什么？	(88)
类星体是什么样的星体？	(88)
脉冲星是什么样的星？	(90)
中子星是什么样的天体？	(91)
超新星爆发是怎么回事？	(93)
古代有哪些超新星爆发的记录？	(95)
何谓宇宙巨洞？	(97)
什么是黑洞？	(98)
什么是白洞？	(99)
什么是宇宙射线？	(100)
什么是宇宙射线？	(101)
星际分子是什么？	(101)
流星雨是怎么回事？	(103)
隐带是个什么样的概念？	(103)
超密态物质是什么？	(104)
时空能弯曲吗？	(105)
什么是宇宙时？	(106)
宇宙速度是什么？	(107)

宇宙常数是什么?	(109)
多普勒效应是什么?	(109)
质光关系是怎么回事?	(112)
红移说的是什么?	(113)
微波背景辐射是什么?	(115)
宇宙中的能量是如何传播的?	(117)

公历是什么时候开始使用的？

公元 1582 年，罗马教皇十三世格里高利颁布改历命令后，并没有马上被各国接受和采用，甚至在意大利本土，也有两三个地方没有马上使用新历。所以会这样是有其背景原因的。早在公元 395 年，罗马帝国一分为二，一个是以君士坦丁堡为都城的东罗马帝国，另一个是以罗马城为都城的西罗马帝国。两个帝国的统治者都想利用基督教来维护自己的利益。所以，随着罗马帝国的分裂，基督教也分裂为东正教和天主教。16 世纪初，随着新兴资产阶级的发展，以倡导者马丁路德为代表的教徒们，把要求宗教改革的矛头直指封建制度的支柱天主教会。由此产生的就是后来人们所称的路德教。

在主要信奉天主教的国家，如意大利、西班牙、葡萄牙、法国等在 1582 年或稍迟几年便开始采用公历。在信奉东正教的国家，长期反对罗马教皇颁布的新历，比如在俄国，列宁领导的社会主义革命，虽然发生在公历 11 月 7 日，但却叫十月革命，因为俄国当时用的仍是儒略历，是 10 月 25 日。而在信奉新教的国家，则是“宁原侧离太阳，也不靠近教皇”。

上面谈到的是由于政治原因造成的阻力，就是人们的日常习惯，也会给改历增添阻碍。比如在瑞士，某些村民在武力强迫下才勉强接受新历；而在波兰，由于国王强迫在国内改用新历，导致爆发了有名的“历法风潮”，在英国，伦敦市民在街

头高呼“还我3个月来!”这是因为英国当时的新年是3月25日开始,改历后,只剩下282天就到下一年了。有的宫廷贵妇,由此觉得一下子老了3个月,当然就更是怒不可遏。

我国是直到辛亥革命后,才根据临时政府的通电,以公元1912年1月1日起正式使用新历。当时的通电全文如下:

“各省都督鉴,中华民国改用阳历,以皇帝纪元4619年11月13日为中华民国元年元旦,经由各省代表团决议,由本总统颁行,订于阳历正月十五日补祝新年,请布告。孙文(1月2日)”

其它一部分国家使用公历的时间如下表:

国 名	使用儒略历的最后一天日期	使用公历的第一天日期
意大利	1582年10月4日	1582年10月15日
西班牙	1582年10月4日	1582年10月15日
葡萄牙	1582年10月4日	1582年10月15日
波兰	1582年10月4日	1582年10月15日
法国	1582年12月9日	1582年12月20日
卢森堡	1582年12月21日	1583年1月1日
荷兰	1582年12月21日	1583年1月1日
奥地利	1584年1月6日	1584年1月17日
瑞士	1584年1月11日	1584年1月22日
匈牙利	1587年10月21日	1587年11月1日
德国	1700年2月18日	1700年3月1日
挪威	1700年2月18日	1700年3月1日
丹麦	1700年2月18日	1700年3月1日
英国	1752年9月2日	1752年9月14日
芬兰	1753年2月17日	1753年3月1日

你知道根据什么定的节气吗？

在

古代，由观察自然现象来判断农事季节，是一种很重要的方法。在我国周朝春秋时代，人们已经学会用土圭测日影（即利用直立的杆子在正午时测日影的长短），他们将四季中日影最短的那天定为夏至，日影最长的那天定为冬至；在由夏至到冬至和由冬至到夏至的过程中，找到土圭影长适中、昼夜长短平分的两天，分别定为秋分和春分。这比希腊人用土圭测日影定冬、夏至要早几十年，而世界上最古老的天文台——土圭建筑，现在在我国河南登封县告成镇仍保留着。

公元前 206 年起，表示气候变化和提供农牧业生产日程的二十四节气便已完备。在公元前 139 年（西汉），刘安等集体著作的《淮南子·天文训》中就记载了和现在差不多一样的二十四节气。

节气实际上是按地球绕太阳运动周期（回归年）制定的。24 个节气把黄道均匀等分，每等分 15° 。太阳通过每等分的时间平均约为 15 天。所以说，节气应属于阳历范畴。一般认为，二十四节气是我国战国时代在黄河流域的陕西关中地区最早发明的。二十四节气含有气候变化、物候特点、农作物生长情况等意义。我们将每一个节气与农事、气候的内在联系，按二十四节气的排列顺序，扼要介绍一下：

立春：立是开始的意思，示意着冬天即将结束，春季随即

开始,大地回春,气温升高,万物有了生气。这是 24 个节气中的第一个。

雨水:立春过后,天气逐渐暖和,雨水开始多起来了。

惊蛰:雨水过后,逐渐将有春雷轰鸣,藏于地下的各种冬眠生物也被惊醒了,并开始出土活动。这时气候渐温,地温逐渐升高。

春分:分是平分的意思,这天的太阳光直射在赤道上,昼夜的时间长短相等,这也正是春天的中期。

清明:春分以后,春光明媚,天气晴朗,气候温暖,草木萌发,万物欣欣向荣。

谷雨:雨水比较明显地增多,谷物茁壮生长,有“雨生百谷”之意。

立夏:表示夏季开始,气温显著增高。

小满:麦类等夏收作物的籽粒丰满起来,开始结实成熟,但还不到开镰收获的时候。

芒种:芒即代表一些有芒的作物,表明小麦、大麦等有芒作物已成熟,籽粒已长成种子,应该收割了。也表示晚谷、黍、稷等大秋作物正是忙着播种的时候。

夏至:表示盛夏就要来临。这天太阳光直射在北回归线上,在北半球白昼最长,黑夜最短,古称日长至。这天的日影最短。

小暑:暑是表示炎热的意思。小暑就是暑气开始上升,但还没有到最热。

大暑:到了差不多一年中最热的时候。

立秋:表示秋季开始。秋高气爽、月明风清的秋天开始了。

处暑:处是终止的意思,即暑气中止了,炎热的暑天到此

结束了，以后气温开始下降。

白露：天气逐渐转凉，空气中的水气在花草树木上可以结成露珠了，因昼暖夜寒，露多时呈现白色，故称“白露”。

秋分：这天，太阳光又直射到赤道上，白昼和黑夜的长短又一样了，这已是秋天的中期。

寒露：寒是露之气，先白而后寒。天气更凉了，露水也很凉了，气候将逐渐转冷。

霜降：天气寒冷，已经可以使地面的水汽凝结成霜。

立冬：表示冬天已经开始。

小雪：气温下降，并且开始进入降雪季节，但雪量还不多。

大雪：气温仍在下降，降雪量增大，已经出现积雪。

冬至：表示寒冷的冬天到了。这天太阳光直射在南回归线上，在北半球白昼最短，黑夜最长，古称日短至。这天的日影最长。在我国，人们习惯以冬至为“数九寒天”的开始，以后每隔9天为“一九”，共9个“九”，计81天。

小寒：已经进入寒冷的冬季，冷气久积而寒，只是尚未到最冷的时候。

大寒：这是天气最寒冷的意思，这是一年中最冷的时候，正是“数九寒天”的“三九”。

寒冬过后，便又是春回大地，据节气的含义我们又可将它分成4类：①表示寒来暑往变化的有：立春，春分；立夏，夏至；立秋，秋分；立冬，冬至。共8个节气。②象征气温变化的有：大暑、小暑、处暑、小寒和大寒5个节气。③反应降水量的有：雨水、谷雨、白露、寒露、霜降、小雪、大雪7个节气。④关于农事活动的有惊蛰、清明、小满、芒种4个节气。

我国古代历法家把二十四节气分为节气(逢单)和中气

(逢双)，节气和中气统称为节气。节中相间排列。因二十四节气属阳历范畴，故它在公历中的日期也几乎是不变的，只会有二天的出入，这是由于太阳运动的快慢不均造成的。

每月节气、中气分布如下：

月 份 节 气	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
节 气	立春	惊蛰	清明	立夏	芒种	小暑	立秋	白露	寒露	立冬	大雪	小寒
中 气	雨水	春分	谷雨	小满	夏至	大暑	处暑	秋分	霜降	小雪	冬至	大寒

二十四节气可用下面的口诀记住：

春雨惊春清谷天，夏满芒夏暑相连；

秋处露秋寒霜降，冬雪雪冬小大寒。

农历是怎么来的？

我们把以地球绕太阳运动的周期为基础的历法称为阳历，而以月亮圆缺周期变化为基础的历法称为阴历。我国古代天文学家为适应农牧业生产的需要，对日月星辰进行了长期观测，逐渐掌握了它们的运动规律，在制定历法时，不但严格地按朔望月周期定月的长度，而且还兼顾寒暑交替、四季轮回，使年的平均长度与回归年长度相近，于是便使历法兼有阴历月和阳历年的性质，成为一种阴阳合历。为了指

导农事活动,此历法中安排有二十四节气,很适合农业劳动者的需要,故此历法被称为农历。又名夏历、旧历、中历,民间还称它为阴历。

农历中月的长度是据朔望月的周期而定的。但朔望月的长度不是整天数,平均值为 29.5306 日,即 29 天 12 小时 44 分 03 秒。于是,人们就用大小月的办法,把农历中的历月定为 30 天(称月大)、29 天(称月小),使历月的平均长度接近于朔望月。那么大小月又是怎么定的呢?这里实际上是依据朔出现的时刻,即按两次出现朔的间隔日数而定,两朔间隔为 30 天时为大月,否则为小月。天文上的“朔”,有一个确定的时刻,即月亮黄经和太阳黄经相同的那一瞬间,也就是从黄道坐标系上看,这时的月亮和太阳都在垂直于黄道圈的同一大圆平面上。但若具体推算是很复杂的,这里仅用公历简单介绍一下。

农历规定朔的时刻所在的日子为历月的第一天,即农历初一。同时规定,由二十四节气的中气来定月份:含“雨水”的月份为正月,含“春分”的月份为二月……详见下表。

朔 (公历日期) 年 月 日	两朔 间隔 (日)	农历庚午年 (农历日期)	农历 月 大小	中气	中气 (公历)	中 气 (农历日期)
1990 1 27	29	正月初一日	小	雨水	2 月 19 日	正月二十四
2 25	30	二月初一日	大	春分	3 月 21 日	二月二十五
3 27	29	三月初一日	小	谷雨	4 月 20 日	三月二十五
4 25	29	四月初一日	小	小满	5 月 21 日	四月二十七
5 24	30	五月初一日	大	夏至	6 月 21 日	五月二十九
6 23	29	闰五月初一	小			

(续)

朔 (公历日期) 年 月 日	两朔 间隔 (日)	农历庚午年 (农历日期)	农历 月大小	中气	中气 (公历)	中 气 (农历日期)
7 22	29	六月初一日	小	大暑	7 月 23 日	六月初二
8 19	30	七月初一日	大	处暑	8 月 23 日	七月初四
9 19	29	八月初一日	小	秋分	9 月 23 日	八月初五
10 18	30	九月初一日	大	霜降	10 月 24 日	九月初七
11 17	30	十月初一日	大	小雪	11 月 22 日	十月初六
12 17	30	十一月初一	大	冬至	12 月 22 日	十一月初六
1991 1 16	30	十二月初一	大	大寒	1 月 20 日	十二月初五

在表中我们会发现,从公历 6 月 23 日到 7 月 21 日的 29 天一个朔望月里,农历只有节气小暑,没有中气,这是农历规定的闰月,凡没有中气的月份便设为上月的闰月,所以这里是闰五月。

为什么农历要设置闰月呢?我们说过,农历是阴阳合历,它的历年长度是以回归年为依据的。但一个回归年为 365.2422 日,比 12 个朔望月的 354 日或 355 日要长 10 或 11 日,如果这个差值累积下去,那么 16 年后将差 176 天左右,即差出近半年,那时的春节恐怕正是盛夏吃西瓜的时候。为避免历法脱离季节时令,并仍以朔望月为单位,古天文学家使用设置闰月的办法,在几个平年中设一个闰年,这个闰年为 13 个历月,使这几年的平均日数尽量地接近 1 回归年的 365.2422 日。1 回归年为 12.368 个朔望月,而 $368/1000=46/125$,就是说 125 年内设 46 个闰月,可很好地符合回归年的周期,但这样设闰月太麻烦了。经推算,7/19 最接近 0.368,即在 19 年里加 7 个闰月,共 235 个朔望月($19 \times 12 + 7$),为 235×29.5306

= 6939.6910 日；而 19 个回归年为 $19 \times 365.2422 = 6939.6018$ 日，也就是说，经过 19 年，两者相差也才只有 2 小时多一点。

前面提到，农历按中气定月份，但 12 个中气在 1 回归年中平均间隔为 30.4369 日，这比朔望月的平均周期 29.5306 日要长，于是就有可能使一个朔望月恰好在两个中气之间，这个朔望月便没有中气。19 个回归年中有 $19 \times 12 = 228$ 个中气，而农历 19 年里 有 235 个朔望月，即其中 7 个朔望月没有中气。这样，把没有中气的月份规定为闰月，既有根据又好记。但也有特例，假如农历一个月内出现两个中气，那么后面那个月就不能算作闰月。上面的种种规定，确保了 19 年正好设置 7 个闰月。

我们会发现，农历中没有闰正月、十二月，而闰四、五月特别多。这实际上是由于地球绕太阳作椭圆运动造成的。当地球经过离太阳最近的一点，即“近日点”时，地球的运动速度最快；而在“远日点”则最慢。这便造成了中气间的间隔不均匀。两中气间隔达到最大是在夏至到小暑那段时期，在 31 天以上，所以历月中不含中气可能性就大得多，于是闰四、五月也就特多。反之，到冬至后，地球在近日点附近，运动较快，两中气间隔多为 29 天，使得农历十二月、正月一般总含有 2 气（1 个节气、1 个中气），有时甚至会出现一月 3 气的现象，因此农历中不会有闰十二月、闰正月。

农历的年长，在平年为 12 个月，一般只有 354 或 355 天；而闰年 13 个月，可达 384 天。同时，农历的月长据朔望来定，可能几个月连续是小月或大月，这使二十四节气在农历中的分布日期变动范围很大。但 19 个回归年一个循环周期后，第

一个农历正月初一的公历日期与 19 年前的这天相比，一般相同或只差一两天，可见这种历法还是相当准确的。

你知道干支纪法吗？

干支从字面的意义上可解释为树干和枝叶，它们是一个相互依存、相互配合的整体。我国古代以“天”为“主”、“地”为“从”，天、干相联，地、支相联，合在一起就叫天干地支，简称干支。甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸叫天干，共 10 个，也称十天干。子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥叫地支，共 12 个，也称十二地支。将每一个天干与每一个地支按照一定顺序不重复地一一搭配成对，从甲子到癸亥共 60 对（见表），这就是人们常说的六十甲子或六十花甲子。我国古代历法家用这 60 对干支来代表年、月、日、时的序号，周而复始，不断循环，这种方法就叫干支纪法。它是我国历法中很有特色的一项重大发明创造。

干 支 表

1 甲子	2 乙丑	3 丙寅	4 丁卯	5 戊辰	6 己巳	7 庚午	8 辛未	9 壬申	10 癸酉
11 甲戌	12 乙亥	13 丙子	14 丁丑	15 戊寅	16 己卯	17 庚辰	18 辛巳	19 壬午	20 癸未

(续)

21 甲申	22 乙酉	23 丙戌	24 丁亥	25 戊子	26 己丑	27 庚寅	28 辛卯	29 壬辰	30 癸巳
31 甲午	32 乙未	33 丙申	34 丁酉	35 戊戌	36 己亥	37 庚子	38 辛丑	39 壬寅	40 癸卯
41 甲辰	42 乙巳	43 丙午	44 丁未	45 戊申	46 己酉	47 庚戌	48 辛亥	49 壬子	50 癸丑
51 甲寅	52 乙卯	53 丙辰	54 丁巳	55 戊午	56 己未	57 庚申	58 辛酉	59 壬戌	60 癸亥

从发掘的甲骨片中已经可以肯定，殷墟甲骨文中已有干支的象形，殷朝帝王用干支来纪日，这是干支纪日法的代号。也就是说，我国早在殷代就开始使用干支纪日法了。下面我们分别介绍一下干支纪年法。

1. 干支纪年法。干支纪年法是用干支来纪年，每年用一对干支表示，这种纪年方法就叫干支纪年法。一般认为，我国最迟在东汉初期就已经普遍使用干支纪年法了。尽管历史上曾经多次改朝换代变更历法，但是公元34年（即王莽篡汉三十一年）开始，一直到现在也未曾间断过。干支纪年法从甲子年开始到癸亥年止共60年为一个周期不断循环，每隔60年的纪年干支完全相同。因此，我们只要知道某年的纪年干支，就不难推出其它年份的纪年干支。我们已经推出公元3年农历为癸亥年，那么，如果你想知道公元后某一年的纪年干支，你只要将这年的序数除以60，再将余数减去，即该年的纪年干支。比如，1991年的纪年干支：将1991除以60余11，再将11减去3为8，则