

The background of the book cover is a deep blue. It features a complex white line drawing of celestial spheres and orbits. A large central sphere has many radial lines extending from its center. Surrounding it are several smaller spheres, each with a grid of latitude and longitude lines. These spheres are connected by a series of concentric and intersecting circular orbits, some solid and some dashed, creating a sense of depth and astronomical calculation.

农历及其编算

NONGLI JIQI BIAN SUAN

94

江苏人民出版社

农历及其编算

唐钦良 编著

·

江苏人民出版社出版

江苏省新华书店发行

江苏新华印刷厂印刷

1977年12月第1版

1977年12月第1次印刷

书号 17100·52 定价 0.25元

· 内 容 提 要 ·

农历是我们祖先独特的创造,根据有关的文字记载,在公元 836 年,就已经普及民间,到现在已有一千多年的历史。农历和农业生产息息相关,一直是农村喜爱的历法。本书介绍了历法的产生,农历的编制根据,农历的推算及它的循环规律,以及有关社日、梅季、三伏、数九等日期的解释和推算方法。书后还附公元 1821~2020 年农历、公历对照简表、纪元对照表和由公历日期求干支表。

本书供历法研究者、日历出版者、天文爱好者、中小学教师及一般读者参考。

目 录

历法是怎样产生的	(1)
历法是根据什么编制的	(3)
地球的运动	(3)
月亮的运动	(10)
历法的编制根据	(12)
农历的编算及它的循环规律	(22)
阴 历	(22)
阳 历	(22)
农历的编算	(23)
农历的循环规律	(40)
附：公元1821~2020年农历、公历对照简表	(48)
纪元对照表	(80)
由公历日期求干支表	(82)

历法是怎样产生的

自从有了人类以来，人和自然的斗争就从来没有间断过，在人类发展的最初阶段——原始社会，人和自然的斗争能力十分有限，人们过着打野兽、采野果的野生生活，生活非常艰苦。但当人们渐渐懂得了耕种，人类的生活就向前迈进了一大步。

然而，谷物种下去后，有的时候长得很好，收获很多，有的时候却长不大，结不成穗；有的时候连芽都发不出来。对于这种现象，人们不知道是什么道理，他们曾经认为：这是“神”在支配着，就象他们当时认为雷电和暴雨也是神的力量的支配一样。又经过了很长时期，人们与自然的斗争中，经过了许多次的失败，发现是由于不能掌握天气冷热变化的规律，所以不能及时的播种，常常使收成很坏，才吃尽了苦头。因此要收成就好，就必须知道天气冷热变化的情况，掌握它的季节变化规律，正是由于人们的生产实践，促进了科学的发展，也促使人们去懂得历法，历法就是在这样的前提下开始萌芽产生的。

千万年来，月亮和星星总是在夜晚陪伴着人们，美丽的月亮外形变化的图画比其它天空的现象更早的引起人的注意，由于月亮的盈亏在较短的间隔时间内重复着，因此人们很容易计算和记住，很快地掌握了月亮盈亏变化规律。

夜空中布满星星，多得数也数不清。有的星很亮，有的很暗，有的发红色的光，有的发蓝白色的光，它们闪闪烁烁，把夜空打扮得十分美丽。后来人们根据星的亮暗和某些星的分布特征，把天空的星星划分许多部分，每一部分都有名字。根据历史的记载与考证，早在三千多年前的殷墟甲骨文上，就记载了许多亮星的名字，如“火”、“鸟”等星名。古代人们对星空的划分，如同现在人们

将星空划分八十八个星座一样，只是名称有所不同而已。经过人们年复一年的观测，发现太阳下山时，这些星群在天空中按照不同的时期循环地出现。在注意到这个现象后，人们又通过进一步的观察去探讨太阳在不同季节与天空中星星位置的关系。比如春天的黄昏是那些星；夏天的黄昏是那些星；秋天和冬天的黄昏又是那些星。把这些星描绘记录下来，人们就可以根据这些记录推算出气候冷热的变化了。应该是春天出现的星星，在黄昏出现了，虽然这几天天气还很冷，甚至还在下着雪，但是人们知道春天已经来了，可以准备播种了。同样的，应该是秋天出现的星星，在黄昏出现时，人们就知道秋天到了，应该准备收成了。从而懂得了“春耕夏耘，秋收冬藏”这种季节变化与农事的关系。我们的祖先，除了发现不同季节出现不同的星星外，还注意到了北斗星的变化。傍晚，仰望天空见到七颗亮晶晶的星，它们的排列很象个酒斗，位置又在北方，所以就叫这七颗星为“北斗星”。经过人们长期的观察，发现黄昏时北斗星的斗柄所指的方向，也是随着季节的不同而不同的，并且是有规律地循环更换着。这就是古书上所记载的：“斗柄指东，天下皆春；斗柄指南，天下皆夏；斗柄指西，天下皆秋；斗柄指北，天下皆冬。”古代的人们就这样发现了太阳和季节、气候有密切关联。从而根据日影长短，昼夜长短以及北斗七星在黄昏时天空中的位置等情况，而掌握了季节变化规律，并定出节气来安排农事，这是我国古代劳动人民为了获得农业丰产丰收，在与“天时”进行斗争中积累起来的非常丰富的农业气象经验。二十四节气就是研究历法许多经验中的一个重要的结晶。运用二十四节气来抢农时，安排农活，进行播种、收获以及田间管理工作，到今天仍然为农民所喜用，对农业生产起着重要的作用。二十四节气是我们祖先独特的创造，是祖国一份宝贵的农业气象遗产。历法也就是在这样的基础上产生与发展了起来，并随着农业生产的发展，得到相应的改进和逐步完善。

历法是根据什么编制的

每天早上撕下一张日历，可曾想到它包含着古往今来多少人的智慧和辛勤劳动？可曾想到它根据什么来编制的吗？

从前面所述的知道，远在古代，劳动人民由于农业生产上的需要，必须掌握季节时令，才能及时耕作和保证收获，于是就仔细观测日月星辰的运行，来定岁、时、节气。虽然古代各国所编制的历法不完全相同，但都是利用地球和月亮的运动周期，作为编制历法的主要根据。

地 球 的 运 动

“红日东升，白昼出现”，“夕阳西落，黑夜来临”；春去夏来秋过冬到。象这样白天与黑夜不停的交替，春夏秋冬四季不断地轮换，这是由于地球不断运动的结果。

地球有两种运动：一种是自身的旋转，也就是自转；一种是绕着太阳运转，也就是公转。地球的自转产生了昼夜的交替；地球绕太阳公转就产生了春夏秋冬四季的变化。

我们都玩过或见过陀螺，当绕在陀螺上的绳子一抽动的时候，陀螺就在地上转起来了，中腰鼓起部分转得最快，两头就地旋转不变位置，陀螺这种旋转很象地球的自转。由于南北极位于地轴的两个端点上，地球自转时，也正如旋转中的陀螺两端点一样，南北极也只是在一点上旋转。除两极外，其它表面地方都在转动，而且离两极越远的地方转得越快，经过科学家的计算：在地球北纬 60° 处其旋转的速度是每小时 839 公里；在南北纬 30° 处是每小时 1451 公里；在赤道上的速度是每小时 1670 公里。大家一定怀

疑,既然地球有如此大的旋转速度,为什么我们察觉不出来呢?其实这个怀疑很容易解释。凡是坐过火车的人都有这种经验,当你坐在车厢里,路上很平稳,车厢不大震动,就常常感觉不到火车在飞快地前进,偶然向车窗瞥上一眼,就觉得窗外的树木和田野都在飞快的向后奔驰。我们在地球上情况也大体类似,由于地球是无声无息而平稳地旋转,所以无论看到太阳、月亮、星星都好象在围绕我们转,而不觉到地球自己在动。地球自转时是依地轴自西向东旋转的,所以使我们(在一天里)看到太阳、月亮、星星都是东方升起,西方落下。这正象坐在火车上东走的时候;只见窗外的树木和田野都是向西奔驰一样。地球本身是不会发光的,地球的亮光要靠太阳来供给,由于太阳光只能照亮地球向着太阳的半个球面,所以地球在自转当中,向着太阳的半边就是白天;背着太阳的半边就是黑夜(见图1)。由于地球在不停地自转,地球上被阳光照到的部分和没有照到的部分也就不断地在移动,所以地球上的白天和黑夜是相互交替转换的。地球自转一周,即我们平常所说的一日,也就是一个白天加上一个黑夜的时间,计24小时。

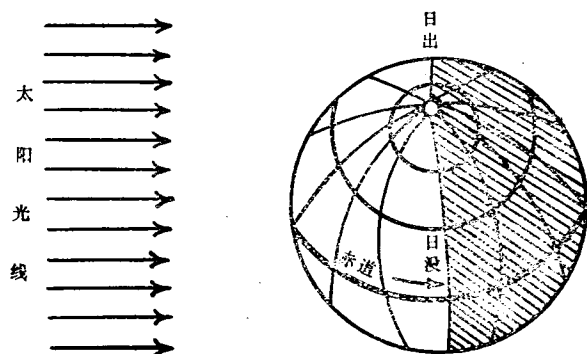


图1 太阳出没

地球不但绕着自己轴心旋转,而且自西向东环绕着太阳运行。这种运动非常平稳,以致人们只觉得太阳在星座间运动,而不觉

得地球在公转。地球公转的速度平均每天约260万公里,即每小时108000公里或每秒钟30公里,这种速度比炮弹的飞行速度还快了几十倍。象这样快的速度,它绕太阳一周还需要365天5时48分46秒(或等于365.2422日),这个时间就是我们平常所说的一年,或称为“回归年”。

地球公转的轨道是一个椭圆。这个椭圆的长径是299200000公里,短径是299160000公里。太阳的位置也就在这个椭圆的一个焦点上,地球和太阳间的距离随着椭圆上位置的不同而有远近之分。在一月初,地球运动到离太阳最近的一点,称为“近日点”;到了七月初,地球运行到离太阳最远的一点,称为“远日点”。地球在近日点与太阳的距离是147100000公里,在远日点与太阳的距离是152100000公里。由于地球和太阳的距离有远近的不同,因而公转的速度也存在着变化。在近日点附近,由于引力增强,公转的速度就快些;在远日点附近,由于引力减弱,公转速度就慢些。前面所说的地球公转速度每秒约30公里,就是指的平均值。

这样看来,太阳一月(冬天)总是离地球较近,七月(夏天)总是离地球较远,对于这一点曾使许多人难以理解,因为在人们的直观感觉上,七月的太阳要比一月的太阳更接近头顶些。对于这个疑问,我们可以用摄影的方法来证实它。从这两个月所摄太阳的照片来比较,一月照片上的太阳直径比七月的太阳直径大三十分之一。由于同一物体在近处看总比远处看大一些,这就证实了一月太阳离地球要近些。也许大家还有这样的怀疑:为什么一月太阳距地球近反而比七月冷呢?其实,地球在公转轨道上的运行除了有远日点和近日点的不同外,还存在着地轴和地球公转轨道面的倾角关系。当地球位于近日点时,整个地球在单位时间内所得到的太阳光热比较多;当地球位于远日点时,整个地球在单位时间内所得到的太阳光热比较少。但是近日点和远日点对于太阳的距离仅仅相差3%,一月初和七月初整个地球所得到的太阳热也仅仅相差7%,这微小的差异,并不足以造成地球上一年寒暑季

节。地球上会发生四季变化的主要原因还在于后一个问题，即地轴对地球公转轨道的倾斜。如果当地球绕太阳公转时，地球一直是端正地转着，也就是地轴对地球公转的轨道一直是垂直的，那么，一年到头，太阳光就永远直射在赤道上，而地球上同一地点所受的热，任何时期都应该一样，将不会发生任何季节的变化。但实际上，地球绕太阳公转时，它是歪着身子的，它好象陀螺在斜着转的时候一样，所以地轴在地球公转的轨道面上就不是垂直的，而是成 66° 度半的倾斜角。严格的讲起来，地轴和轨道面的倾斜角是 $66^\circ 33'$ 。由于地轴对轨道面的倾斜，所以地球赤道和轨道面也是倾斜的，倾斜的角度为 $23^\circ 27'$ 。正由于这个原因，使地球绕着太阳公转时，太阳光线直射地球表面上的位置，便在赤道的南北移动，它有时大部分落在北半球地面上，有时大部分落在南半球地面上。凡烤过火的人都有这样的经验，直对火头就感到特别热，斜在火边上就不会感到那么热。为什么呢？因为所得到的热量不同，直对火头上热量集中，斜在火边上热量分散。同样的道理，太阳一变换它的直射位置，就会使地球上面的受热量发生变化，天气的冷热也就是由于太阳直射位置的变换发生了更替，因而产生了春夏秋冬四个季节。

太阳直射的位置并不是乱变，而是有一定规律的。每年春分（3月21日左右），太阳直射在赤道上，这时赤道上的中午太阳在天顶，任何直立的物体都没有阴影。在这一天，全球各地白昼与黑夜一样长，各为12小时。这时北半球的阳光是斜射的，气候温和，便是春季。南半球便是秋季。此后，太阳的直射点慢慢移向北半球，北半球各地白昼一天一天地增长，黑夜一天一天地缩短；南半球则是完全相反的。到了夏至（6月22日左右）那天，太阳直射在北纬 $23^\circ 27'$ 的“北回归线”上。在这条纬线上的中午，太阳正在天顶，即使最深的井底，也能照到太阳。夏至这天在北半球各地是一年中白昼最长，黑夜最短的一天，这时气候炎热，便是夏季。相反的，南半球便是冬季。以后太阳的直射点又逐渐南移，北半球的白昼

一天一天地缩短,黑夜一天一天地增长,但白昼仍比黑夜长。到了秋分(9月23日左右),太阳又直射在赤道上,全球各地白昼与黑夜又是一样长,北半球便成了秋季,而南半球却进入春季了。以后太阳的直射点仍继续南移,北半球的白昼仍继续缩短,黑夜仍继续增长。到了冬至(12月22日左右),太阳直射于南纬 $23^{\circ}27'$ 的“南回归线”上,在这一天,北半球各地是一年中白昼最短,黑夜最长的一天,这时北半球的阳光是平射的,便成了冬季。相反的,南半球便是夏季。过了冬至后,太阳直射的位置又向北移动,北半球的白昼开始一天一天地增长,黑夜一天一天地缩短,但白昼还是比黑夜短。直到了春分(3月21日左右),太阳的直射位置再达到赤道上,这天又回到昼夜平分了。如此周而复始,便形成了一年四季的循环。

实际上,从整个地球的气候情况看,严格地说来,由于地球在公转的轨道上,地轴老是和黄道面斜交成66度半,所以从南纬66度半到南极和从北纬66度半到北极,这两个地区里太阳斜射程度最厉害,太阳光也是最微弱的,在一年中甚至有几十天到半年看不到太阳光,经常冰天雪地,气候十分寒冷,可以说整年是冬季,这地区叫做“寒带”。南纬66度半和北纬66度半,这两条纬线是寒带的界线,叫做“极圈”。

从南回归线到北回归线之间,这个地区的气候和寒带相反,太阳老是在头顶上转来转去的直射着(太阳始终近于直射),一年到头,气候炎热,冷热差别不大,可以说终年是夏季,这地区叫做“热带”。从南回归线到南极圈,从北回归线到北极圈,这两个地

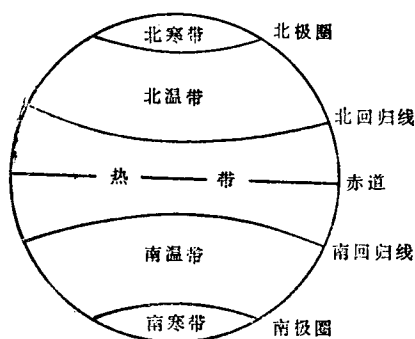


图2 气候带

区,太阳虽然也是斜射,但是没有寒带那样斜得厉害,有时斜射的程度大一些,有时就小一些,而且在一年中的倾斜度变化很大,受到的热量有多有少,因此气候有春夏秋冬四季的变化。这两个地区叫做“温带”。在南半球的叫做“南温带”,在北半球的叫做“北温带”(见图2)。我国处在北半球,大部分是在“北温带”内。

为什么太阳的直射与斜射能如此影响季节变化呢?为着说明这个现象,我们必须分析一下太阳在一年中不同季节的行动以及太阳行动与气候变化的关系。不管冬天和夏天,太阳都是由东方升起,向西方落下,在北温带地区里,中午时候,常常高挂于偏南的天空中,但是,夏天太阳升自东北方(见图3),落向西北方。因此,

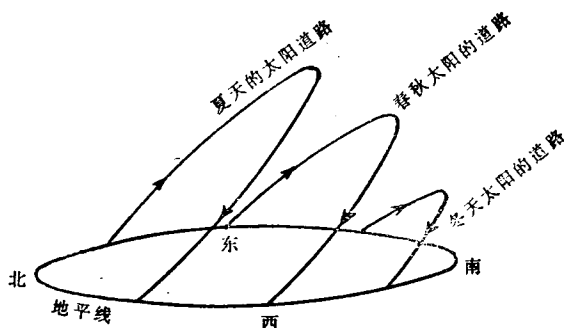


图3 在不同的季节中,太阳在地平线以上所走的道路

它沿着天空所走的路线就长一些,就需要更长的时间才能走到偏南的天空中,在这一段时间里太阳就升得很高了。所以夏天,太阳出来得很早,落得很晚,并且挂在天空中显得很高。冬天,太阳升自东南,向西南落下,它沿着天空所走的路线比夏天短得多,所以它走到偏南的天空中的时间也比较短,并且升得不高。所以冬天,太阳升得晚,挂在空中又好象很低,并且升起后在天空中走一段很短的路线,就早早地落山了。

以南京市为例吧,在夏季六月末,太阳约有14时15分在地平线

上。而冬季十二月末,则仅有10时3分在地平线上。中午时太阳的位置,在夏天也要比在冬天高得多。

我们知道,太阳光线不仅给地球光亮,也还将它的热量带给地球,从上面的情况不难看出,正因为太阳在夏天和冬天行动的路线有这样的差别,也就是由于在夏天太阳照射在地球表面的时间比冬天为长,这就形成了夏天常常是炎热的,冬天常常是寒冷的原因。实际上,在冬夏之间,太阳对地球照射时间的长短,仅是造成气候悬殊的一个表面原因。另外夏冬两季,太阳在地平线上有不同的高度,这个现象对气候来说就有更重要的意义。夏天当太阳在地平线上比较高的地方,它的光线通过比较薄的空气层就能达到地面上,而且太阳是直射的(差不多是垂直的),因此太阳就能使地面烘暖。相反的,冬天,当太阳在地平线上比较低的地方,它

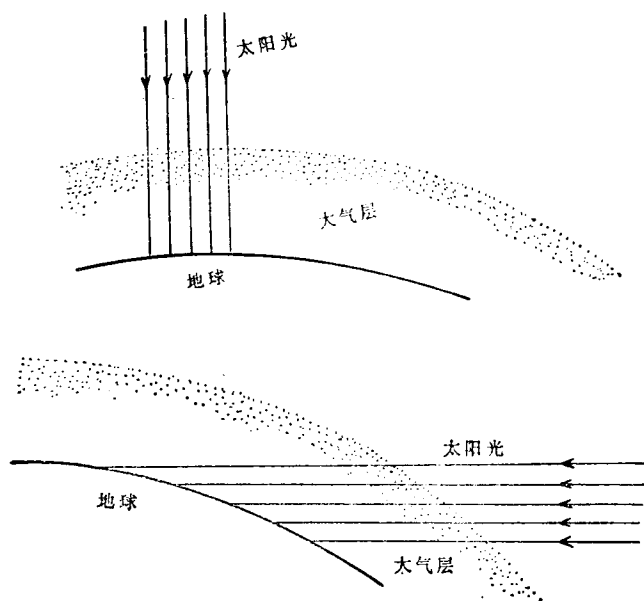


图4 太阳在高处与低处不同的位置时阳光的照射

的光线要通过比较厚的空气层,才能到达地面,这样不但光亮被减弱了,而且使它光线中一部分的热量不能穿过。在这种情况下,阳光到达地面不是直射,而是斜射的。结果太阳到达地面的热量就较夏天少得多,形成了冬天寒冷。

在图 4 里,上面是表示太阳在天空高处时,阳光如何照射到地面的;下面是表示太阳在天空低处时,阳光如何照射的。同是一条光线,在后一种情形之下(太阳很低)照射到地球表面时,就要透过比前一种情形更厚的空气层。由此使我们觉得夏天太阳光火辣辣的炽热,冬天的太阳光却不怎么热。

总的说来,地球上的季节变化有两方面的原因:白昼时间的变化和太阳光线的直射和斜射的变化。前者造成太阳照射时间长短的变化,后者造成太阳光强度的变化。

一年中的春夏秋冬四季,对于北半球来说,春分是春季的标志;夏至是夏季的标志;秋分是秋季的标志;冬至是冬季的标志。夏至和冬至合称为二至,春分和秋分合称为二分。西方只有二至二分,他们习惯上以二至二分为四季的起点。我国有独创的二十四节气,根据我们的习惯,一般以立春、立夏、立秋、立冬为四季的开始,春分、夏至、秋分、冬至成为季的中期。和西方相比起来,早了一个月半。

月 亮 的 运 动

月亮是地球的卫星,从前面知道,地球是绕太阳转的,所以月亮的公转运动有两种:一是环绕地球的公转;一是跟着地球绕太阳公转。这两种公转都是自西向东的。月亮绕地球的轨道,叫做月亮的地心轨道。这种轨道也是一个椭圆形的,但是它的形状比地球轨道扁些。月亮的地心轨道距地球最近的一点,叫做“近地点”;距地球最远的一点,叫做“远地点”。近地点距地球中心是356800公里,远地点距地球中心是406900公里。与地球中心的平均距离

是384400公里。

月亮在不同的时期,有不同的位相。由于月亮本身是不会发光的,我们平常所看到的月光,是太阳光照在月亮上面,再从月亮反射到地球上来的。太阳照射只能照亮月亮的半个球面,因此向着太阳光的半个球面是光明的,背太阳光的半个球面是黑暗的。地球绕太阳转,月亮绕地球转,在转动过程中,地球上所看到月亮的光明部分与黑暗部分的形相,随着地球、月亮和太阳三者相对位置不同而差异,这种因位置而不同的形相,也就是月亮有圆缺晦明的变化,这叫做月亮的位相,简称月相或月象。

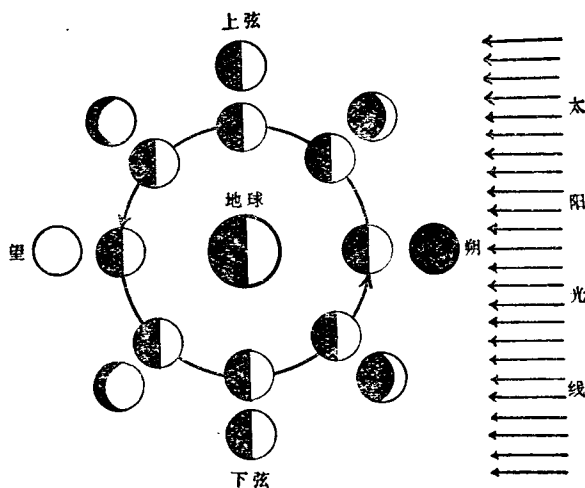


图5 月亮的位相(内圈各月球表示月球与地球太阳的相对位置,外圈各月球表示地球上所看见的月球)

图5中是月亮、太阳、地球三者的相对位置示意图。从图中我们可以清楚地看到:当月亮转到太阳和地球之间,这时月亮以背太阳光的黑暗半球对着地球。因此月亮便隐没不见了,这就是朔日,也叫“新月”。从朔日后的第一天,太阳一落山,月亮已经在西

方地平线上了,往后每隔一天,月亮的位置就向东移一点,而它的形状象一把狭窄的镰刀,一天一天地肥胖起来,到七、八天后,它以明亮半球和黑暗半球各一半朝向地球成为明亮的半圆,这时太阳一下山,它已是悬挂在天顶的半轮明月了,这就是“上弦”。往后明亮的部分,越来越大,到了望日(朔日后约十四、五天左右),地球处在太阳与月亮中间,这时月亮被太阳照亮的半球正对着地球,太阳正当落山时,月亮便从东方升出来,我们整夜可以看到一轮圆整的明月,这叫做“望”,也叫“满月”。望日以后,因为这时月亮更向东移动的缘故,月亮上升的时刻,一天比一天迟,同时明亮半球朝向地球的部分,看起来也一天比一天少,到了望日后七、八天,月亮又成半圆形,这叫做“下弦”。这时月亮到半夜才升起来,直到第二天上半天,还可以在太阳的右方天空看到它。下弦以后,月亮的明亮半圆逐渐向内凹曲变成镰刀形,而且一天一天地逐渐狭窄起来。这时月亮东升的时刻一天一天地接近第二天太阳出来的时刻。最后又回到和太阳同一方向,又以整个黑暗半球朝向地球,在地球上又成为无月之夜——朔日。出现相同月相所间隔的时间,叫做“朔望月”,也就是从朔(日月相会)到朔,或从望(满月)到望的时间,它的平均值等于29.5306日。

历法的编制根据

历法就是根据由地球运动所产生的太阳视运动和月亮运动周期来编制的,也就是根据回归年及朔望月的长度来编制的。可是这些周期都不是日的整倍数,而日是使用时间的基本单位,为着生活上方便,我们不能把一日划分成两个部分,使它属于不同的年份或月份。因此历法的一年(简称历年),不能与回归年的长度相等。历法上的一月(简称历月),不能与朔望月的长度完全一致。同时一个回归年也不是朔望月的整倍数,又不可以将一个月划分为两部分,使它属于不同的年份。由于上面所讲的原因,人们需要

调节这些自然单位,以便生产上应用。因为调节的方法不同,历史上就产生了各种不同的历法。我国古历法有悠久的历史,历代对历法不断的改进,从先秦古六历到太平天国的天历约一百余种,这些历法基本上是农历的前身。我国较古的历法就以 365.25 天作为一年,与近代科学所测定的一年 365.2422 天,仅差 0.0078 天。要比外国人运用同样的数字早了好几百年。我们的祖先在历法方面作出过重要的贡献,给人类文化创造了宝贵的财富。

中国历法总目见表 1 (表中“岁实”即“回归年”,“朔策”即“朔望月”)。