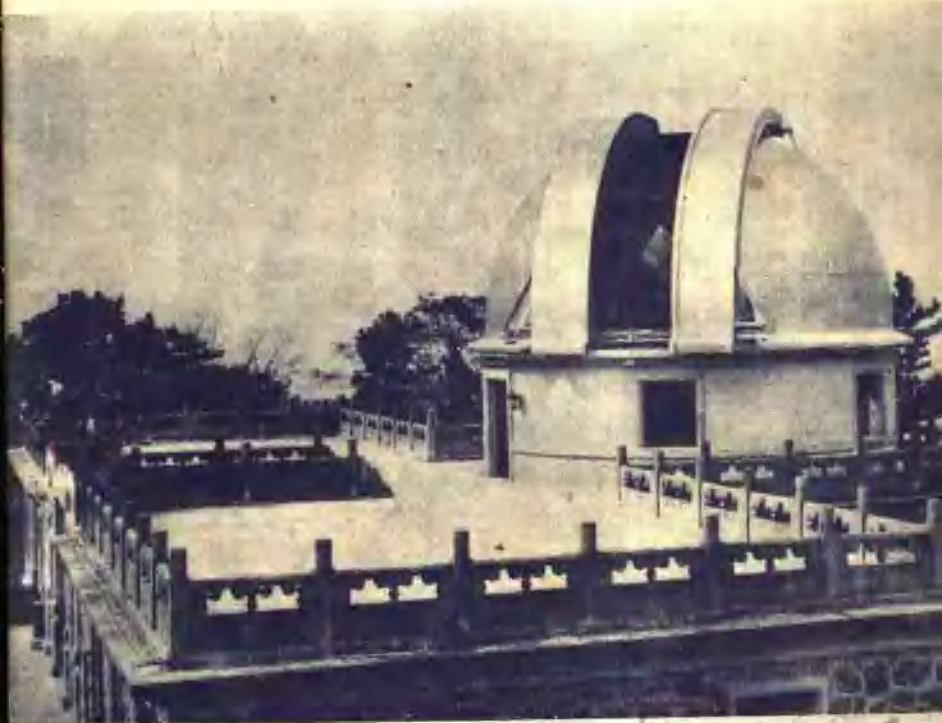


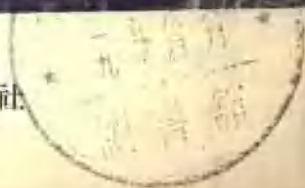
天文基本知识

为人类服务的天文学

赵 却 民



科学普及出版社



本書提要

我們的生產、工作和生活秩序，都要靠日曆和時鐘才能維持。因此它們很早就成了人們最熟悉的朋友。但是日曆究竟是怎樣制訂出來的呢？時鐘怎樣才算走得准呢？恐怕很多人都不知道。這本書告訴我們，日曆和時刻是怎樣從天文現象定出來的，陽曆和農歷（陰陽曆）是怎樣發展起來的。這本書還簡要地介紹了用天文現象定方向的方法，這對於航海、航空和野外工作的人們，都很有用處。

總號：438

為人類服務的天文學

著者：趙 却 民

出版者：科學普及出版社

（北京市西直門外新豐街）

北京市書刊出版業營業登記證出字第081號

發行者：新 華 書 店

印刷者：北 京 市 印 刷 一 廠

（北京市西直門南大街21號）

開本：787 × 1092 毫米

印張：1

1957年6月第1版

字數：20,800

1957年6月第1次印刷

印數：4,800

統一書號：T13051·26

定價：（9）1角4分

緒 言

天文学是一門發展最早的科學。很早以前，人類就从日、月、星辰的運動而定出晝夜，定出朔望和四季。人類又根据日、月、星辰的運動和位置，定出地面上的方向和位置。天文学在人類日常生活中的應用，還有很多方面，現在主要从定时和定方位兩方面来分別說明一下。

天文学在定时方面的 应用——時間和历法

一、測定時間

現在先來談談天文学在測定時間方面的應用，也就是說如何利用对日、月、星辰运行的觀察来測定時間。最初人們是用極簡單的方法来測定時間的，以后随着科學的进步，方法也愈來愈完備和愈精確了。在矇昧時代，人類的文化程度虽然很低，但已經知道了晝夜交替的現象。很自然的，“一晝夜”是最早的時間單位。由于生活上的需要，“一晝夜”這個時間單位逐漸显得不敷需要了，人們就要求更精細的、更小的時間單位。

在另一方面，人類也想了解比一晝夜更長的時間的規律，因此对太陽的運動的觀測就比較多，也比較詳細了。在古代希臘，人們詳細地觀測、研究太陽在天球上的運動，結果知道太陽周日運動的行道是随季節的變化而改變的。也就是說，太陽中天的高度和出沒的方位是随着季節而改變的。掌握這個規律以后，就發明了日規（日晷時計），可以測量比一晝夜還要短

的时间。人們还利用其他的自然規律来測定時間，例如水時計（如我国的“銅壺滴漏”）和沙時計等。然而随着自然科学的發展，对各种現象的日益精密的研究，地圖的繪制以及航空、航海对正确的天体观测的需要，都必须更精密地来測定時間；而太陽的周日运动的規律和地球吸引物体的規律，都很适合于精密的时间的測定。

什么叫作精密時間呢？就是利用天体的运行，得出准确的周期变化。晝夜交替的周期，实际上是不斷在变化的。粗略說来，一晝夜就是指太陽从南中天到第二天再南中天之間的时间。也就是太陽連續兩次通过观测地点的子午綫的一段时间。一年四季中，一晝夜的長短常常变化，这在古希腊时代就知道了。这个变化是由于用水時計或其他計时器械来測定一天的長短和利用太陽接連过子午綫的时间相比而發現的。到了三百多年前，才發現能够更方便而正确測定時間的周期現象，就是摆的振动周期。摆的振动周期是不变的，著名的物理、天文学家伽利略，观察了教堂里挂灯的搖摆，就發現了这个現象。利用这个現象就造成了現今的摆鐘。这使時間的測定进了一步。摆鐘內的摆是由于地球重力的作用而摆动的。其他的力也同样可以引起这种周期性的摆动，例如彈性也可以引起摆动。应用这种方法就做成了其他的測時間仪器，象現代的手表和怀表等。总之，掌握自然界正确的周期現象的法則，就可以精密地測定時間。

摆時計或彈性時計，由于种种原因，还不能达到理想的絕對正确程度。如空气阻力，器械各部分之間的摩擦，以及温度的变化，都会影响時計的准确性。彈性時計中最精致的是航海時計，这是利用齒輪法条卷的直徑大小的改变，使時計不会因

彈性力的改變而有快慢。但是器械各部分之間多少總有些摩擦，機械油的性質也常有變化，所以這種時計依然不能得到十分理想的結果。人們又繼續努力，想設計出等速的、理想的時計。目前用非常精密的技術，可以製出兩個完全相同的時計，這兩個時計所指示的時間可以在幾天或者一星期以內完全一致。但是經過一年、二年、几十年或几百年的較長時間，這兩個時計就不可能完全一致了。因此，最正確的時間測定，必須依靠自然界周期變化的現象。

那麼，在自然界中可以作為一定不變的測定時間的尺度的最理想的周期現象是什麼呢？就是地球的自轉。

在宇宙中一切自由旋轉的物體，如果沒有外力的作用，它就會永遠地以一定不變的旋轉速度和一定方向的旋轉軸旋轉下去。根據這個力學原理，用地球自轉來作測定時間的尺度是很合適的。

聰明的讀者會問：地球不是受到太陽和月球引力的影響麼，這會不會影響它的自轉速度呢？是的，地球的自轉軸的方向確實由於太陽和月亮的引力，在很長時間（26,000年）內是會緩緩地改變的（就是叫作“歲差”的現象）。但是改變得非常慢，所以我們可以暫時不考慮它。此外，地球帶着它的大氣層，是在近乎真空的空間中旋轉，所以它不象在空氣中旋轉的東西，受着摩擦阻力的影響，而把能量慢慢地消耗掉以致停止不動。但是月球和太陽會引起地球上的潮汐，在潮汐過程中，海水自己的摩擦和它對地面的摩擦，會使地球的旋轉速度略微減小。因此地球的旋轉周期，也並不是完全一定不變的。不過，經過天文學家的詳細觀測和研究，知道這種變化實際上在10萬年間不過增長1秒。因此地球的旋轉仍然可以算作最準確的測定時間

的尺度。

我們通常拿兩個中午之間的一段時間，也就是太陽接連兩次通過某地子午綫的一段時間，當作地球的自轉周期。這樣的想法是不精確的。由於地球繞太陽運動的緣故，上面所說的一段時間比地球自轉一周的時間，要長一些。這在下面有說明。因此天文學家拿一顆恆星兩次通過某地的子午綫（真南北綫）之間的一段時間作為地球的真自轉時間。因為這些恆星起碼都離地球幾十萬億公里，地球繞太陽的運動所引起的影響，就可以完全不考慮了。

在天文學中，把地球的真自轉時間，叫作一個“恆星日”，作為基本的時間單位。一個恆星日的 $\frac{1}{24}$ 叫作一個“恆星時”，一個恆星時的 $\frac{1}{60}$ 叫作一個“恆星分”，一個恆星分的 $\frac{1}{60}$ 叫作一個“恆星秒”。這種時間總稱為“恆星時間”。

二、太陽時與時差

上面已談到了地球自轉和時間的關係，但這種時間對人們的實際生活恐怕沒有多大的意義，因為人們對於恆星何時通過子午綫並不感興趣，支配人類生活的天體主要是太陽。晝夜的循環完全是受太陽決定的，和恆星沒有什麼關係。因此恆星時間的開頭一小時，可能在夜半，可能在傍晚，可能在白晝，也可能在早晨。

正象地球的自轉周期是恆星從南中到再南中的時間，地球對太陽的旋轉周期是太陽從南中到再南中的時間，這個時間叫作“真太陽日”。

恆星日和太陽日的關係，很容易說明。地球對太陽的旋轉

一定比它自轉多加一個角度。因為在地球自轉一周的時間，它也繞着太陽轉了約 $\frac{1}{365}$ 的圓周，這就需要有自轉 $\frac{1}{365}$ 的圓周，才

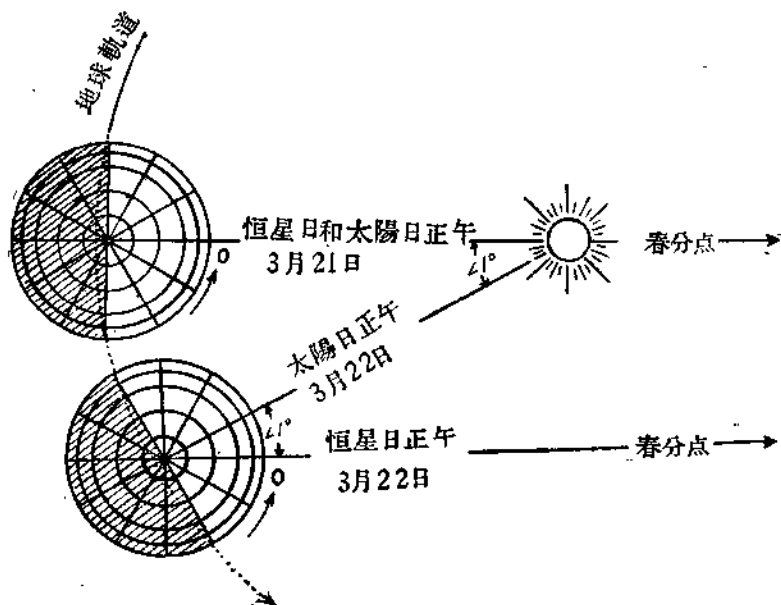


圖 1 恒星日和太陽日。

能使太陽重現于南中。由於每天要多轉一點，逐漸積累起來，等到地球繞太陽轉了一周，一共積累了 360 度，也就是多了一次自轉。因此，一年內的恒星日的日數比太陽日的日數多一天。這就是恒星日和太陽日的關係。圖 1 中的 1 度是近似數。

真太陽日是太陽從南中再次到南中的時間。這段時間在一年中並不一樣長，也就是地球每天繞太陽轉的度數並不是相等的。這裡有兩個原因：第一是因為地球軌道不是圓形，而是一

个以太陽为焦点之一的橢圓形；因此太陽与地球的距离在一年內并不一定。地球近太陽时轉得快，远太陽时轉得慢，地球每日繞太陽运行的角度也不同了。其次是由于赤道面和地球的軌道面斜交成 $23\frac{1}{2}$ 度角所产生的結果。

既然真太陽日在一年各季中都不相同，就不可作为一定的時間的單位。然而人类仍需要有一个時間單位，只好把一年中的真太陽日的平均值作为時間單位，这叫作“平太陽日”。这是日常所用的時間單位，它的 $\frac{1}{24}$ 就是1小时。我們日常所用的時間，就是“平太陽時間”。

平太陽时跟真太陽时的差別叫作“时差”。每天的时差都不相同，可以在天文历書中查到。

上面已經說到一年中的恒星日日数比平太陽日日数多一天，因此就容易算出兩者之間的变換关系：

$$1 \text{ 恒星日} = 23 \text{ 时 } 56 \text{ 分 } 4.091 \text{ 秒 (平太陽時間)}$$

$$1 \text{ 平太陽日} = 24 \text{ 时 } 3 \text{ 分 } 56.555 \text{ 秒 (恒星時間)}$$

上面已說過，真太陽日是太陽通过一定地点的子午綫到再通过該子午綫的时间；平太陽日是一年中的真太陽日的平均值，就不是真太陽而是一个假想的太陽接連通过子午綫的一段时间。平太陽時間的正午，也只是个假想的太陽而不是真太陽位在南中。

但由于平太陽日和真太陽日的差別很小，所以真太陽的位置和假想的太陽的位置非常接近，在我們日常生活中很难感觉到兩者的差別。对于追求高度精确的天文学家來說，这个差別就不能馬虎过去了。

地球从西向东自轉，人由地面上望，看見太陽从东向西，一日一周。在东边的人先看見日出，也先看見日落，所以时刻

較早；在西邊的人後看見日出，也後看見日沒，所以時刻較遲。這種時刻叫作“地方時”，就是各地根據所看見的太陽的位置來定的時間。所以凡是不在同一經度的地方（過地球上一個地點的子午綫叫作那個地方的經綫，這個子午綫和通過英國格林威治天文台的子午綫之間的角度，叫作那個地方的經度），時間也不一致。要是地方時也用平太陽時計，這種時間叫作“地方平太陽時”，或簡稱為“地方平時”。地方時隨着經度而不同，每相距 15 度，必差 1 小時。因為太陽繞地球一周（360 度）為 24 小時，15 度正好是 360 度的 $\frac{1}{24}$ 。經度相差 1 度，就差 4 分鐘。在北緯 40 度的地方，經度相差 1 度，就相差 85 公里（在北緯 30 度的地方，每度約為 96 公里）。所以在我國北京到南京之間，東西相距八、九十公里，時間就差 4 分鐘。換句話說，每 21 公里，就差 1 分鐘。再說得精密些，每向東走 350 公尺，時表須改早 1 秒；每向西走 350 公尺，須改遲 1 秒。古時交通不便，船和車子一天只走幾十公里，時間相差不過二、三分鐘；又因為時計不很精確，稍差幾分幾秒，不會感覺到。所以地方時還可以適用。現在有輪船、火車和飛機，國際往來，也只幾小時就到，好像是近鄰一樣，因此，為了便利交通，就非有標準時不可。標準時就是世界各地都採用的時刻。1880 年的國際會議建立了世界標準時制度，就是以格林威治 12 點鐘的時間為標準，世界都叫它為 12 時。按格林威治 12 時，約為北京地方平時下午 7 時 45 分。

我國幅員廣大，地方時相差到 4 小時之多。東西行的鐵路如瀋海、蘭新等綫都很長，倘若各地都用地方時，就很不方便。所以在 1919 年，曾定標準時區，分全國為五區：長白區以東經 $127\frac{1}{2}$ 度的時間為標準；中原區以東經 120 度的時間為標

准，就是現在全國所用的“北京時”；隴蜀區以東經 105 度的時間為標準；回藏區以東經 90 度的時間為標準；崑崙區以東經 $82\frac{1}{2}$ 度的時間為標準。解放以來，全國各地，除新疆、西藏兩地外，都通用北京標準時間。

日期更換綫 上面說過，在東邊的人看見太陽較早，在西邊的人看見太陽較遲。倘若我們起程向西走，每天看到太陽過子午綫的時間，一定比在家時為遲。如果我們坐上北京到莫斯科的國際列車，差不多走一天要晚 1 個小時，到莫斯科後，比北京晚 5 小時。再往西，到英國倫敦，要晚 8 小時，到美國紐約就要晚 13 小時。這樣，我們如果繞行地球一周，就要整整晚上一天，也就是少了一天時間。反過來，倘若我們向東走，每天看到太陽過子午綫的時間，又一定比在家時為早。這樣，如果繞行地球一周，並且拿看到太陽過子午綫的次數來計算日子，就一定會比在家時多了一天。因此，凡是向西繞地球一周，必須刪除一日，才能和在家里的人保持一致的日曆；向東走的，必須增加一日，方能保持一致。但是刪除或增加，究竟應該在什麼地方來實行，這就需要有一個共同的規定。經航海家協議，以格林威治西經 180 度為變更界限，這就是“日期更換綫”。這條綫在太平洋，通過白令海峽，到新西蘭東方，是一條有些曲折的綫。凡向西航行的船舶經過這條綫，必須刪除一日，多撕一張日曆。例如 12 月 31 日下午 11 時，就改為 1 月 1 日下午 11 時，這樣，新年元旦就無形消滅；反過來，向東航行的船舶經過這條綫，必須重複一天。例如星期一正午，就改為星期日日正午，可以多放一天假。

三、月與年

月 月是月球繞地球公轉的循環周期。不過月也分兩種：

“恒星月”和“朔望月”。从月球位于某恒星和地球之間出發，一直到繞地球一轉，重新回到某恒星和地球之間時，這段時間叫作“恒星月”，它的周期是27日7時43分11.524秒，約數為 $27\frac{1}{3}$ 日。如果从月球位于太陽和地球之間（陰曆初一或朔）出發，繞地球轉了一圈多，重新回到太陽和地球之間時，這段時間叫作朔望月。朔望月可以說是兩次新月（朔）或兩次滿月（望）中間所經過的時間。正如地球的真太陽日要比恒星日長，朔望月也比恒星月長，而且這個差別比太陽日和恒星日的差別大，因為在月亮繞地球一轉以後，地球已經繞太陽轉了差不多27度，月亮需要多繞27度，才能重位于太陽和地球之間。朔望月的周期是29日12時44分2.841秒，約數為 $29\frac{1}{2}$ 日。恒星月不能和月的盈虧發生一定的關係

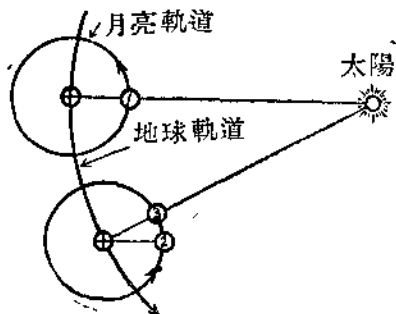


圖 2 恒星月和朔望月：
月亮从①轉到②剛好是一個恒星月，但須轉到③才是一個朔望月。

（因為盈虧是由月球、太陽和地球的相對位置所產生的），一般人自然不便使用。因此，歷法家把朔望月作為記月份的标准。但是因為一個月不便有奇零的日數，所以採取30日與29日兩種大小月。現在世界所用的公曆通常叫作陽曆日，它的月份跟月亮繞地球公轉的周期沒有關係，因此跟朔望盈虧的現象也沒有固定的關係。這一點下面還要詳細談。

年 地球繞太陽運行一周叫作“一年”。年可分為三種：“恒星年”、“回歸年”和“近點年”。恒星年是地球从位于某恒星和

太陽之間開始，一直到繞太陽一圈后重新回到那個位置的時間，計 365 日 6 小時 9 分 9.5 秒。回歸年是地球從春分點起，一直到再回到春分點的時間，計 365 日 5 小時 48 分 46 秒。近點年是地球從近日點起，一直到再回到那點的時間，計 365 日 6 小時 13 分 53 秒。近點年比恒星年長 4 分 44 秒，恒星年比回歸年長 20 分 23 秒。所以回歸年最短。這三種年的長度之所以不同，是由于地球繞太陽的軌道，以及地球本身的自轉，也都是有規律地變動着，並不是一成不變的，詳細道理就不在這兒講了，然而一年中的春、夏、秋、冬四季，都由太陽和春分點的接近或離開來分的，因此年曆必須和春分點一致，春秋的交替才能經常不變，所以歷法家都把回歸年作為記年的標準。

四、歷法

歷法的單位 歷法是“判別節候，記載時日，定計算時間的標準”。歷法的天然單位有三：日、月、年。前面已詳細說過，這三種天然單位都是有長短固定的循環周期，所以是最完美的天然單位。

除此以外，還有人為的單位，採用最廣的是：“星期”和“干支”。星期只限于記載日子，以 7 日為一周，現在世界各國都採用；干支就是甲、乙、丙、丁……癸和子、丑、寅、卯……亥的順序复合排列，如甲子、乙丑等等，用來紀日、紀月或紀年，都以 60 次為一周。這只有我國採用。

由于日、月、年三種自然周期之間沒有簡單的比例關係，所以人類日常應用的歷法和天文學上這種周期是有差別的。歷法家所用的日是“平太陽日”，所用的月在舊曆中有 29 日、30 日二種，在陽曆中有 28、29、30、31 日四種；所用的年在舊曆中

有 354, 355, 383 或 384 日四种, 在陽历中有 365 或 366 日二种。

历的类别 現在世界通用的历可分为三大类: “太陰历”、“太陽历”和“陰陽历”。以月为主的叫作“太陰历”, 以太陽为主的叫作“太陽历”, 同时以年、月两个为主的叫作“陰陽历”(就是我国的旧历)。从学理和实用來說, 都以太陽历为最好。現在分別說明于下:

太陰历 太陰历是回教采用的历, 純粹以朔望月为主的历法。积 12 个月为一年。凡是奇数的月, 各 30 日; 偶数的月, 各 29 日; 全年共 354 日。但 12 个朔望月实际不止 354 日, 因为一个朔望月不是正好 $29\frac{1}{2}$ 日, 还有余数 ($29.530588 \times 12 = 354.367056$ 日), 所以回历不得不采用安插閏年的办法, 每 30 年为一周, 共加 11 个閏日(因为用 30 来乘余数 0.367056 日, 得 11.011168 日)。在 30 年中, 第二、第五、第七、第十、第十三、第十六、第十八、第二十一、第二十四、第二十六、第二十九各年, 都是閏年。凡碰到閏年, 最后一个月多加一日, 全年共 355 日。回历的紀元, 是把他們教主穆罕默德进麦地那的一天作为历元(就是西历 622 年 7 月 16 日)。根据这种置閏法, 一周 30 年中共有 10,631 日 ($354 \times 30 + 11 = 10631$), 而 360 个朔望月是 10,631 日 16 分 49.15 秒 ($29.530588 \times 360 = 10,631.011168$ 日 $= 10,631$ 日 16 分 49.15 秒), 30 年差 16 分 49.15 秒, 要 2,500 多年才差一日。这样看来, 回曆可称是很精密的历法。这种历法, 既然只求适合月球的运行, 而不管地球是否繞太陽轉了一圈, 那末从理論上說来, 只要以月为單位, 用不到年了。不过以一月为單位, 未免太短。因此, 不得不积若干个月成为一个較長的时间單位, 叫作年。其实这样的年只是实用上假借的名詞, 在学理上並沒有确实的意义。因为这样的年

常比回归年短了 11 日多(11.2422日)。过了十五、六年一定会寒暑颠倒。假设在第一年元旦，大家穿了裘衣贺年；到了第十五、六年元旦，就要挥扇贺年了。这是只求适合月球的运行所造成的缺点。不过回教发源于阿拉伯，在热带和半热带之间的气候，四季变化不显著，没有冬夏的区别，所以也不会感到有什么不方便。

太阳历 太阳历是现在世界各国都通用的。我国自 1912 年以来也已经采用。它是以回归年为主。一个回归年有 365 日 5 时 48 分 46 秒 ($=365.2422$ 日)。不过一年内不便有奇零的日数，因此以 365 日为一年。每年所余的 5 小时 48 分 46 秒，积了 4 年共有 23 小时 15 分 4 秒，大约等于一日 ($0.2422 \text{ 日} \times 4 = 0.9688 \text{ 日} = 23 \text{ 小时 } 15 \text{ 分 } 4.3 \text{ 秒}$)。所以每 4 年增加 1 日，加在 2 月的末尾，得 366 日，就是闰年。但是 4 年的闰余只有 0.9688 日，现在闰 1 日，未免太多，所多的 44 分 56 秒，积到 25 个闰，就是积了 100 年，约得 $\frac{3}{4}$ 日 ($0.0312 \text{ 日} \times 25 = 0.78 \text{ 日}$ ，接近 $\frac{3}{4}$ 日)。积到 100 个闰就是积了 400 年，约得 3 日 ($0.0312 \text{ 日} \times 100 = 3.12 \text{ 日}$)。所以每满 100 年废掉 1 闰，到第 400 年又不废。这样每 4 年置 1 闰，而每 400 年减 3 闰，换句话说，就是每 400 年间只有 97 个闰年。平均算来，每年得 365.2425 日跟回归年的差数为 0.0003 日，必须在 3,000 年后才有 1 日的差别。算式如下：

$$\begin{array}{rcl}
 400 \text{ 平年的日数} & = 365 \times 400 & = 146,000 \text{ 日} \\
 \text{加 97 个闰日} & & 97 \text{ 日} \\
 \text{等于 400 历年的总日数} & = 400 \times 365.2425 \text{ 日} & = 146,097 \text{ 日} \\
 400 \text{ 回归年的日数} & = 400 \times 365.2422 \text{ 日} & = 146,096.88 \text{ 日} \\
 400 \text{ 历年的差数} & = 146097 \text{ 日} - 146096.88 \text{ 日} & = 0.12 \text{ 日}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}\text{每年平均差数} &= 0.12 \text{ 日} \div 400 = 0.0003 \text{ 日} = 25.92 \text{ 秒} \\ \text{差数积成 1 日的年数} &= 1 \text{ 日} \div 25.92 \text{ 秒/年} = \frac{86400 \text{ 秒}}{25.92 \text{ 秒/年}} \\ &= 3333 \text{ 年}.\end{aligned}$$

所以現在通行的置閏法，必須經過 3,333 年才有一日之差，可說是已經十分精密了。

历法家为便利起見，決定凡公历年数可用 4 来除尽的，都是閏年。但各个世紀的第一年，虽然都能用 4 除尽，一般不置閏，只有用 400 除尽的才置閏。例如：1700 年、1800 年、1900 年、2100 年、2200 年等都不置閏；1600 年、2000 年、2400 年等都置閏。

至于把哪一天作为一年的岁首，是一个習慣問題，跟地球的運行沒有多大的关系。因为地球在軌道上繞太陽运行，周而复始，既沒有起点，也沒有終点。不过在当初創制这个历法时，原想把冬至作为岁首。只是因群众保守旧的習慣，一定要把这个月的朔日作为起点，所以結果把冬至后 10 日作为 1 月 1 日，到如今都沿用着，不再改变。

太陽历的月 太陽历既然以年为主，那末月亮的盈亏，本来可以不管。但是以年紀时，未免太長，在使用上也一定感到不方便。因此，不得不分一年为几个月，用起来方便一些。所以太陽历的月只是年的分数罢了。实际上和晦、朔、弦、望沒有关系。年分为 12 个月，每月的日数一定。7 月以前奇数的月各 31 日，偶数的月各 30 日；8 月以后，偶数的月各 31 日，奇数的月各 30 日；只有 2 月在平年是 28 日，閏年是 29 日。

記憶各月的日数，有一个簡易的方法：从食指数起，到小指再折回，凡数到指上的月是 31 日，数到兩指中間的月是 30 日。只有 2 月例外。

各月日数的由来 太陽历的月，既然跟月球的盈亏沒有关

系，那末每月所有的日数，似乎应该非常平均；可是现行历的2月只有28日，7月和8月、12月和1月，都是連續两个31日的月份，这是什么緣故呢？

这只是历史上的关系，一点也沒有学理上的根据。当羅馬統治者儒略凱撒創制这历时，原定奇数的月各为31日，偶数的月各为30日，分配本很平均，全年合計366日，閏年正好，平年須減一日，于是本为30日的2月，在平年就只有29日。但是減掉一日，为什么不在31日的1月，而在30日的2月呢？因为当时2月是行刑的月份，普通人都認為是不吉利的月份，所以把它減少1日，来縮短它。又因儒略生在7月，所以把7月作为紀念月，叫作儒略月。他的侄兒奧古斯特在羅馬做皇帝，因为他生在8月，所以把8月作为紀念月，叫作奧古斯特月。但是8月只有30日，不够表示帝王的尊嚴。并且按羅馬人的習慣，以为偶数是不吉利的，所以从不祥的2月里減少1日，放到8月，使8月有31日，而2月平年只有28日；7月、8月既然是31日，倘若9月也是31日，那末31日的月份接連有3个，很不方便。所以9月以后就顛倒过来，把月份的大小变换了一下。这样就成为现行的历法。

陰陽历 陰陽历在我国叫作旧历，月和年兩面都顧到。因为它的月是朔、望的周期，和太陰历相同。它的年是气候的周期，和太陽历相同。因为它介乎兩历之間，所以叫作“陰陽历”。我們習慣把旧历叫作陰历，因此很多人認為旧历只和月亮的运行有关，和太陽沒有关系，这是錯誤的。

月的定法 把日、月相会的日子作为月初，二次相会（叫作“合朔”）相隔大約有 $29\frac{1}{2}$ 日（29.530588日）。所以各月的日数，有的是30日，有的是29日，30日的叫“月大”，29日的叫

“月小”。但是因为朔、望的真正周期，比 $29\frac{1}{2}$ 日还多44分2.8秒，所以有时两个大月相连，以补不足。哪个月应该是大月，哪个月应该是小月，都须经过推算来决定，比机械式的大小相隔排列的回历要精密得多了。

年的定法 定历的人很想把立春（见下节）作为岁首，但是立春等节气是随太阳对地球的关系而更替的，而每月的朔日是以月亮的盈亏为标准的。立春很难得正好是朔日，所以只好把靠近立春前后的朔日作为岁首。

我们知道回归年的周期，不是朔望月的整倍数；也不方便把一年分做几个月再带几天。我国旧历就还是以12个月为一年，全年得354日或355日。不过这种年实际上和回归年相差11日左右，过了3年就少33日，所以隔3年安插一个闰月；一个闰月只有29或30日，比33日还差了3、4日。再过2年又少22日，加上前面余下来的3、4日，又可安插一个闰月。平均算来，19年可以插7个闰月。简单的算式如下：

$$19\text{回归年的日数有 } 365.2422\text{日} \times 19 = 6939.6018\text{日}$$

如19年中安插7个闰月，共有 $12\text{月} \times 19 + 7\text{月} = 235\text{朔望月}$

$$\text{即共有 } 29.530588\text{日} \times 235 = 6939.68818\text{日}$$

所以19个回归年恰好等于235个朔望月。我国以19年为一“章”，所以这种算法也叫“章法”。

二十四气 我国历法家分一个回归年为二十四节气。太阳在黄道上每向东走15度为一“气”，其中12个气叫作“节”，另外12个气叫作“中”。节和中相间排列。每月应该有一个节和一个中。节气寒暑，本来是跟着太阳走的，跟月球没有关系。然而一般人不明白这个道理，以为节气是阴历。其实你只要注