



時間和历法

胡繼勤編著

商務印書館

时 間 和 历 法

胡 繼 勤 編 著

商 务 印 書 館

1959 年·北京

內 容 提 要

本書共分二十節，首先簡要地闡明了各種時間量度的概念和原理，然後系統地敘述了古今中外測時和歷法的發展，特別是我國實用天文學的光輝的發展過程，對於我國獨有的“節氣”“置閏”“紀年”“紀月”“紀日”“紀時”作了細致的分析，對於我國歷史上有名的治歷家也作了扼要的介紹，並且指出了目前歷法的改革方向和途徑。書末並附有我國民用曆書中有關節令和名詞的解釋，以及公元1862—2000年的陰陽曆對照表。

本書可供大學地理學系、天文學系學生，中小學史地教師，科學技術普及工作者，以及一般讀者閱讀。

時 間 和 歷 法

胡 繼 勤 編 著

商 務 印 書 館 出 版

北京東總布胡同10號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第107號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 裝

統一書號：13017·130

1959年7月初版

開本 787×1092 1/32

1959年7月北京第1次印刷

字數 66千字

印張 3

印數 1—6,400冊

定價(7) 40.28

前 言

時間和历法的内容，一部分屬於实用天文学的范围，而另一部分屬於理論天文学的范围。測时、定历就是天文学为生产服务的主要工作之一。我国古代的天文学史，可以說是一部历法史，可見得古代天文学家非常重視实践与理論相結合，常常以自然的天象(如日月食)来考核所編制的历法。因此，我国几千年来的历法方法是具有独特的風格的。

以前广东省科学技术普及协会常常轉来不少各地群众的来信，詢問关于時間和历法方面的問題，就促成了我在課余之暇写出这本书。我打算对这方面的知識要作較有系統的、但是簡要的敘述介紹，而且尽可能深入淺出，避免一些过于專門的概念。主觀願望虽是如此，但仍恐存在許多不善之处，希望讀者們指正。

胡繼勤

1958年臘月

目 录

前言	2
一 时间的量度和类别	1
二 恒星时	2
三 太阳时	4
四 地方时和经度的关系	6
五 标准时区	8
六 法定时、日界线	11
七 测时和授时工作	13
八 历的发生	15
九 历的种类	17
十 中国历法的发展	18
十一 我国独有的二十四节气	27
十二 閏年和置閏的法則	33
十三 干支紀年、紀月、紀日、紀時法	37
十四 我国古代优秀的治历家	39
十五 阳历的发展	56
十六 国际现行的公历——格里历	58
十七 阳历的改善方案——世界历	61
十八 七天計算的“星期”	64
十九 近代各国的編历工作	66
二十 十九种历法提要	68
附录 民用通書內一些节令和名詞的解釋	78
附表 阴阳历对照表 (1862—2000 年)	86

一 時間的量度和類別

時間和空間一樣，都是物質存在的形式。時間也象空間一樣，沒有物質，也就失去它的意義。〔恩格斯〕

在科學里，時間是判斷自然界中各種過程的相對速度的基礎。我們要研究隨時間而變的自然現象，便需要對於量度的時間問題特別留意。

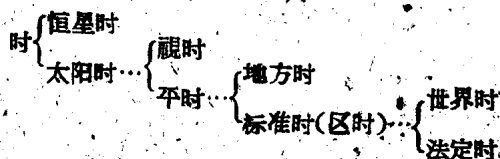
時的意義有二，一是“時間”，是兩個瞬時之間的間隔，含有久或暫之意；一是“時刻”，是在無限時間中的某一瞬時，對另一瞬時來說，含有早或遲之意。凡年、月、日、時、刻、分、秒都是時的單位。

時的天然單位是“日”。我們從地球上向南看，天球上的天體“東起西落”，每天周而復始，這就是地球的周日運動，是地球自轉的結果。經過長期的觀察，人們發覺天穹旋轉很均勻，這反映出地球繞自轉軸旋轉很均勻，所以就用為量度時間的基本根據。

如以地球表面一定地點的南北綫（也就是子午圈或子午綫）為準，則天體連續兩次經過同一子午圈的時間，就是一日。如果天體都是恒定不動的，那麼它們連續兩次經過同一子午圈所需的時間必然彼此相等。但實際上，各個天體都有它們自己的運行規律，所以它們連續兩次經過同一子午圈的時間就不能一樣。天文學家為了便於識別，把恒星連續兩次經過同一子午圈所需要的時間叫做“恒星日”，把太陽連續兩次經過同一子午圈所需要的時間叫做“太陽日”。

有了这些“日”为基本单位后，就把它平均分作 24 小时，1 小时又再划分为 60 分，1 分再划分为 60 秒。

天文学上常用的时，就是根据上面得出来的“恒星时”和“太阳时”，而太阳时又有“视时”和“平时”的区别。为着简明起见，将各种时的类别列出如下，以后在下面各节再分别介绍。



我们平常所用的日叫做民用日(就是平太阳日)，以夜半子正为一日的开始，每日分 24 小时。在正午以前，叫做上午；在正午以后，叫做下午。这是大家都习惯使用的了。

二 恒星时

观测星空的周日旋转可以得出恒星时的概念。恒星的位置都以春分点为起点(这一点即太阳自南往北横过天球赤道的升交点)，天文学上以这春分点经过子午圈的时刻作为 0 时 0 分 0 秒，依此计算到 24 时为止，就是恒星时。

由于地球本身又有所谓岁差的影响(就是受了日月的吸引而发生的微小变动)，春分点的位置是有变动的。它沿着黄道(即地球轨道所在的平面)慢慢地向西移动，每年西移 $50''.24$ ，或者是每日西移 $0''.138 = 0.009$ 秒，所以恒星日较地球自转的实际周期短了这 0.009 秒的数值。

在一回归年中，春分点经过子午圈 366 次，而因为太阳在

与天球旋轉相反的方向运行，平太阳(定义見下节)在天球上运行一周所需的时间則是 365.2422 日，就是說少轉了一圈，也因此，一平太阳日比一恒星日長 3 分 56.56 秒。

$$\begin{aligned}\text{即, } 1 \text{ 平太阳日} &= \frac{365.2422}{365.2422} = 1.002738 \text{ 恒星日} \\ &= 1 \text{ 恒星日} + 3 \text{ 分 } 56.56 \text{ 秒(恒星时)}\end{aligned}$$

恒星时每日增加的量:

$$3 \text{ 分 } 56.56 \text{ 秒(每日)} = 9.856 \text{ 秒(每小时)}$$

$$\begin{aligned}\text{而, } 1 \text{ 恒星日} &= \frac{365.2422}{366.2422} = 0.997270 \text{ 平太阳日} \\ &= 1 \text{ 平太阳日} - 3 \text{ 分 } 55.91 \text{ 秒(平太阳时)}\end{aligned}$$

平太阳时每天所减的量:

$$3 \text{ 分 } 55.91 \text{ 秒(每日)} = 9.830 \text{ 秒(每小时)}$$

根据这些关系，可以編出平太阳时和恒星时互相換算的表来。簡言之，恒星时每天約增加 4 分鐘，每月約增加 2 小时，一回归年中約增加一日，而平太阳时每 6 小时相当于恒星时 6 时 1 分的間隔。

恒星时在日常生活中很少应用，但在天文学中异常重要。根据恒星时的数值，可使一般观测者得知星象出現的情况。許多天文的观测，都是以恒星时来作記錄的，例如地球的自轉周期，以平太阳时来表示为 24 小时，以恒星时来表示，則为 23 时 56 分 04.1 秒。

从近代石英时鐘所能达到的高度精确度中已經發現，地球的自轉不是象从前所理想的那样均匀，一恒星日的差数可以达到 $\frac{1}{120}$ 秒。

三 太阳时

地球繞太阳公轉的軌道是橢圓的，所以地球和太阳之間的距離时常改变，有近有远，公轉的速度也同样时有变化。由于我們是从地球上观察太阳，不覺得自己在轉动，反而只覺得太阳的位置發生移动，这就叫做“視动”。在正月，太阳距我們最近，一天內沿着黃道走 1.1 度。在七月，太阳距我們最远，一天只走 0.9 度。我們測得太阳两次經過同一子午圈所需的時間，叫做“視太阳日”。根据这个視太阳而計算的時刻，叫做“視太阳时”，簡称“視时”，就是真太阳时。我們应用日晷所示的時刻就是視时。

我們知道，黃道是和天球赤道斜交的（相交 $23^{\circ}27'$ ），所以太阳在天球上的視行有盈縮，一天的長短不一样。这样对于日常生活的应用是非常不方便的，天文学家乃求全年視太阳日实数的平均值，这就是“平太阳日”。这是从有一个太阳每年和真太阳同时从春分点出發，循着天球赤道等速运行的假設來計算的。将这个平太阳日平均分作 24 小时，就叫做“平太阳时”，簡称为“平时”。我們常用的鐘表所指的時刻，就是平时。

上面假設的平太阳在經過当地子午圈的时候，有时比真太阳早，有时比真太阳迟。这样平太阳时和真太阳时便發生差异，这个差数称为“时差”（不要把这名詞和我們日常時刻上的差数相混），以希腊字母 η 表示。

已知时差 η ，則任意時刻的真太阳时 $T_{\odot}$ ，和平太阳时 T_p

的关系如下:

$$\eta = T_{\odot} - T_{\text{平}}$$

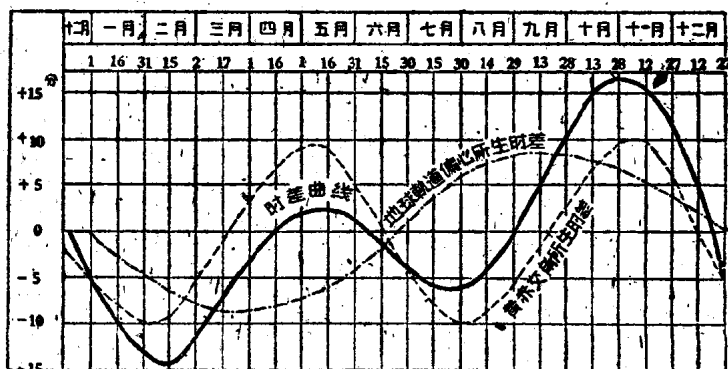
即: 时差 = 视时 - 平时

时差的發生, 主要原因有两点: (1) 太阳在黄道上运动, 是不均匀的。春季和夏季, 太阳要走 186 天; 而在秋季和冬季, 却只走 179 天。 (2) 黄道向赤道傾斜, 使平太阳在交点(春分

日 期	时 差	日 期	时差的極大極小值
四月十六日	0	二月十二日	-14分19秒
六月十四日	0	五月十五日	+3 45
九月二日	0	七月二十七日	-6 26
十二月二十五日	0	十一月四日	+16 23

(据 1958 年“天文年历”)

点和秋分点)附近所走的弧段比真太阳所走的長, 在夏至点和冬至点(是黄道距离赤道最远的两点), 平太阳所走的弧段比真太阳所走的短, 这时真太阳日最長。因此, 时差的数值是逐



1. 时差曲线

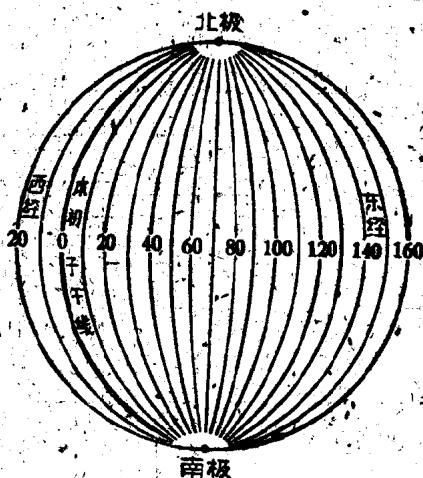
日不同的，一年之內有四次为零，两次極大，两次極小；但各年中同日期的时差的变化是很微小的。

时差为 0 时，即真太阳和平太阳重合，同时过子午圈。如果平太阳走在真太阳的前面，时差为負值；平太阳落在真太阳的后面，則时差为正值。总而言之，时差是用来加(連同它的代数符号)在真太阳时上求得平太阳时的一个数量。

$$\text{平时} = \text{視时} - \text{时差}$$

四 地方时和經度的关系

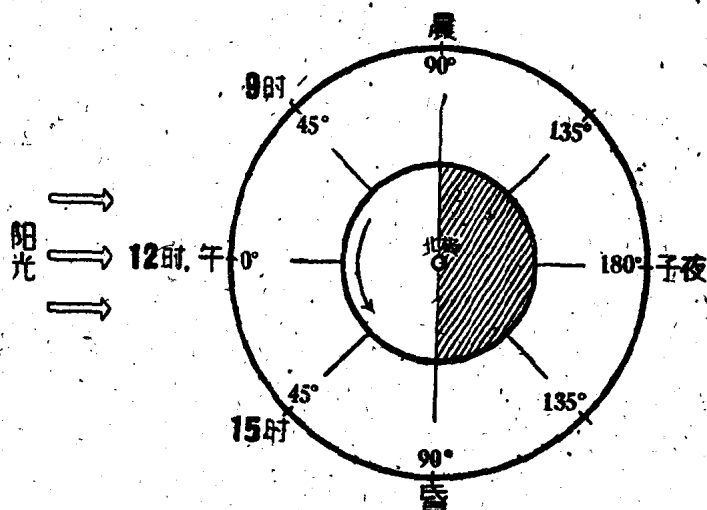
一个由南而北、通过观测地点上空的大圆，称为当地的子午圈。每一个地点即有一个子午圈，所以它的数目可以是无限的。这些大圆可以任意引到任何地点之上，就是“經綫”。



2. 經綫

依照国际规定，采取英国格林尼治天文台的子午线作为全地球经度计算的零点，这一条经线就称为“本初子午线”。在这线东面 180° 内的经线都叫做“东经”，在这线西面 180° 内的经线都叫做“西经”。(图 2)

某一个地方根据对太阳的观测而计算得的平太阳时，就叫做“地方时”。由于地球是从西向东自转，在东边的人们便先见到太阳，所以地方时比较早；在西边地方的人们见到太阳较晚，所以地方时较迟。例如太阳在“O”子午线上时，这子午线上的一切地方都是正午(12点钟)；西经 15° 的子午线上正午尚未到，此时为 11 时；在西经 30° 的子午线上，此时才是 10 时；而在东经 15° 的地方则已经是 13 时，即下午 1 点钟了；其余可类推。(图 3)



8. 不同经线的时间

所以一切位于同一子午线上的各地点，有相同的时刻，而

在不同子午綫的各地点，它們的地方时的差別就等于它們兩地間經度的差数。可見，“時間”也是可以用來表示位置的。我們把地球自轉一周(360°)分作 24 小时(平太陽时)，因此可得出：

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ 小时} = 15^\circ & 1^\circ = 4 \text{ 分} \\ 1 \text{ 分} = 15' & 1' = 4 \text{ 秒} \\ 1 \text{ 秒} = 15'' & 1'' = \frac{1}{15} \text{ 秒} \end{array}$$

如要从度数換算為時間，就除以“15”；如要从時間換算為度数，就乘以“15”。在应用上常將經度改寫為時、分、秒，以希臘字母 λ 表示之，東經為負数，西經為正数。例如根据上述計算方法則得出莫斯科的經度(λ) = -2 时 30 分 17 秒。

五 标准时区

地方时既然依各地的子午綫而定，各地的地方时就都不相同。随着社会的發展，国际間的來往頻繁，不同地点用不同的時間造成了旅行者的困难。因此自 1883 年以后，国际間共同采用标准时的制度。在經綫每 15 度中(即太陽每 1 小时內所經過的地方)，定一标准子午綫，中午太陽經過这标准子午綫时，兩傍 $7\frac{1}{2}$ 度以內的地方都算是正午，所有的鐘面時刻都指着 12 时，这称为“区时”。

这种标准时区也公定以格林尼治子午綫为起点，向东向西推进計算，即除“零”經綫外，都以 15° 的倍数那一根經綫作为标准子午綫，全球共分 24 时区。現在这种时制已成为世界的時刻，航海、航空、火車及無線電訊等等交通就非常便利了。

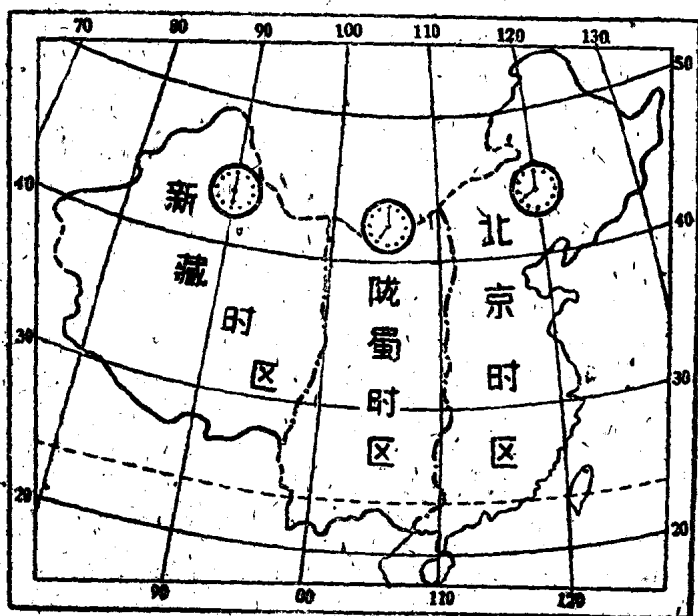
1901年,我国海关开始采用世界标准时。但我国幅员辽阔(东经 73° 到 135°),东西国境的地方时相差四小时之多,所以1919年我国中央观象台曾将全国划分为三大时区及两半时区:

中原时区(以东经 120° 为标准)

陇蜀时区(以东经 105° 为标准)

新藏时区(以东经 90° 为标准)

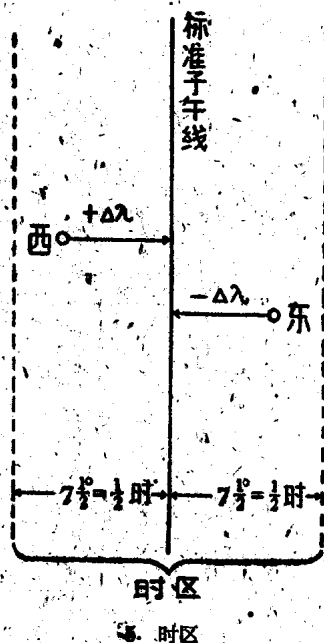
另为长白时区(以东经 127.5 为准)、昆侖时区(以东经 82.5 为准)。这两区都不合国际规定,现在已取消不用。



4. 中国的时区(示意图)

时区的边界因地形或省界的关系,往往有曲折,而并不是

一直綫。解放以后新的标准时区尚未公布,新疆、西藏等地区暫用东經 90° 标准时(=6 时),国内其他各地都暫用东經 120° 标准时(=8 时),一般叫做“北京時間”。



欲求一地的标准时刻,只需知道它在东經若干度就可以計算了。先将此数化为時間,然后把和标准子午綫相距的經度数也化为時間,在标准子午綫西面的各地計算时把两数相加,在东面的各地則前数中减去后数。

例如一地是在东經 $111^{\circ} 27' 45''$ (=7 时 25 分 51 秒,在第 8 时区内),这經綫在标准子午綫 120° (=8 时)的西面,相差 34 分 9 秒。所以該地方时加上此数($\Delta\lambda$),便是标准时刻,也就是該地人們日常生活上的

鐘表时刻了。因此,如果該地的日出时刻是早上 6 时(地方时),但标准时却是 6 时 34 分 9 秒了。

在許多国际事件或天文观测方面,有时需要将全球其他各地的标准时都归算到以格林尼治地方平时为准,这就是世界时(U. T.)。这个换算非常簡單,只要将当地的区时数目加或减便是:在东經为“减”,在西經为“加”。

例如,在广州观测到苏联人造地球衛星过天頂的时刻是

19 时 30 分(标准时), 广州是在第 8 时区, 要化为世界时, 只要将这观测时刻减去 8 时便是:

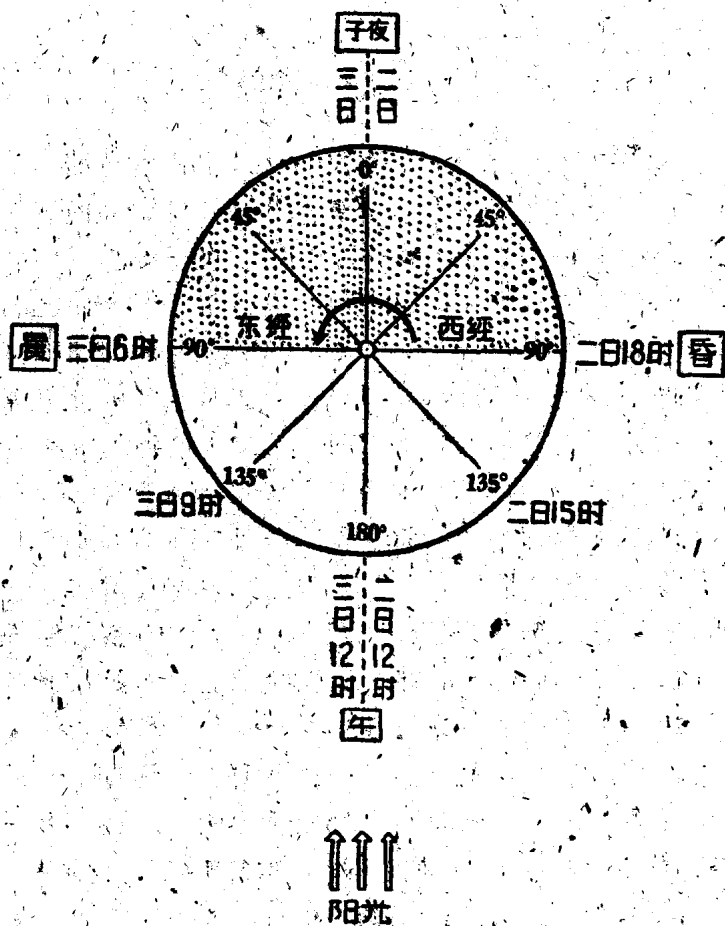
$$19 \text{ 时 } 30 \text{ 分} - 8 \text{ 时} = 11 \text{ 时 } 30 \text{ 分} (\text{世界时})$$

六 法定时、日界綫

近代有許多工业国家, 为了节省企业和住宅方面照明的电力, 尽量利用夏季晝長夜短的特点, 充分利用白晝的阳光, 常常規定将各地的时鐘在夏季开始那一天的子夜起, 撥快 1 小时, 到了冬季又重新撥慢 1 小时, 这样的時間称为法定时, 或者叫做夏令时。在苏联, 国家为了避免这种季节性時間变换的麻煩, 自 1930 年夏天(6 月 16 日)起, 規定全国各地經常使用法定时, 即将所有各时区(苏联自第 2 时区到第 12 时区)內的原有标准時間都改前 1 小时。因此, 莫斯科(在第 2 时区)到北京(第 8 时区), 時間的差数是 5 小时, 而不是 6 小时。

某一地方的时刻既已一定, 当地的日期也就随着而固定。但就全球來說, 仍有問題發生。設有一旅行者自上海出發, 向西而行, 等到再回返上海的时候, 根据他自己的記錄, 他所經歷的日数会比上海居民所經歷的日数少一天, 因为他少見了一次日沒的現象。同样, 向东作环球旅行的人, 周游地球之后會發現多了一天。国际間为了消除这种不便, 便决定采用一条日界綫(或者叫国际日期变换綫)。这条日界綫設立在格林尼治子午綫的正反面, 沿着經綫 180° , 自白令海峽起, 通过太平洋中央, 至新西兰的东面不远处。因为各国領土的关系, 及避免一島同用两种日期, 这日界綫略有曲折。凡由西向东行

(例如自亞洲到美洲), 过此日界綫时旅行者必須把同一日計算两次(即日历不要撕去, 留着再用一天)。例如旅行者在三日过日界綫, 所进入的西經地区是二日, 到次日仍是三日。



6. 日期变换示意图

如自东向西行, 则过此日界綫时增加一天, 就是一过日界