

高中地球科學曆法內容之我見

省立台南第一高級中學 黃芳男

有鑑於高中地球科學教科書中，曆法一課，內容繁雜，不利教學。特將平日授課內容，編寫如下。一方面是請教於諸位先進，另一方面也是向上級機關建議。

§ 曆法

一、意義：利用天文知識，劃分時間，以便於民事。

二、種類：

按學理上的區分，曆法應分成陰曆（以太陰繞地球一周為一曆月，以12曆月定為一年。），陽曆（以地球公轉一周為一曆年，而曆月之分法，則出於人為，與太陰朔望脫離關係。），和陰陽合曆（以太陰月作曆月，以太陽年作為曆年。）三種。但因世界各地的曆法，雖均淵源於陰曆（人類在漁獵時代，飢而食，渴而飲，日出而作，日入而息，只知有晝夜一日。至畜牧時代，家禽家畜成長之時期較長，而月之盈虧變化，潮水之漲落，是很容易看到的現象，因此有了「月」的觀念。利用月數，計數牲畜的生長情形。至耕稼時代，農耕必須配合農時，於是經無數次的失敗，經無數次之實驗，乃能依寒暑之往來，星象之循環，而知有「年」。「日」，「月」，「年」即所謂曆也。即先有「月」，而後有「年」；換言之，即先有陰曆，而後有陽曆。世界曆法無

論何地，無不起源於陰曆。）但演變至今已無真正的陰曆，亦無真正的陽曆。因為現行的陰曆是陰陽合曆；而陽曆一年12個月，其「12」即源自陰曆。而且日常生活所採用的，只分陰、陽兩曆而已，故在此只分兩種講述。

（一）陰曆：

1 意義：注意太陽的高度，並須兼顧及太陰的盈虧變化者。

2 別稱：古曆、廢曆、舊曆、夏曆、民曆、農曆（應該稱陰陽甲子曆較妥當）。

3 制定原理：1 朔望月 = 29.5306 日。1 真年（回歸年）= 365.242216 日。〔年有真年和曆年之分，前者是地球真正公轉一周的時間，後者則是曆法所定的年，如一年 365 日。真年又有恒星年和分至年（回歸年）之分，前者是太陽經過同一顆恒星兩次之間的時間，即 365 日 6 時 9 分 10 秒，後者是太陽經過同一分點（春分或秋分）兩次之間的時間，即 365 日 5 時 48 分 46 秒。兩者相差 20 分鐘，即所謂歲差。〕。19 真年 = 235 朔望月。月以朔望月為單位。十九年七閏法。（19 年中，第 3, 6, 9, 11, 14, 17, 19, 年置閏月，約略講是三年一閏，五年再閏，平均講是每二年零四個月置一閏月，置閏時，以朔與朔間不含有中氣的月置閏，無名稱；以前月之名名之。）大月 30 日，小月 29 日。（一大一小相間，每

兩月合成 59 日，與兩個朔望月的時間相近。) 大月月數多於小月月數。(月圓兩度的時間，非適為 59 日，而尚有 0.0612 日之餘數，積 33 個月餘，即有一日之差別，235 個月圓後共有 7 日之差別，故必須於 19 個曆年中，再在大小月份平均支配中，特別多安置若干個大月，以修正之。)

4. 制定程序：先定朔望→再算節氣→再排陰曆。(台灣以 120°E 的經線定朔望)

5. 命名：

a 六十甲子法：無疑「干支」系統是世界最古老，最長久的一種紀日方法。尚書紀日已用甲子，甲骨文中干支更是普遍見到。因此推斷干支之始，當在商周之前。相傳天皇氏始制干支，黃帝時大撓氏以天干(甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸)配地支(子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥)，以作甲子。至於為何稱干支，似有兩種可能。其一，所謂干支，可能是取樹木繁生之義，以名記日之法—後漢書律曆志：「記稱大撓作甲子。」注：「月令章句：大撓一始作甲乙以名日，謂之幹，作子丑以名日，謂之枝。」由此看來，支與枝通無疑，干與幹是借用。因此可說「干支」即「幹枝」。其二，「干支」亦可能就是測日影的竿，取持竿測日影之義，以名記日之法—說文通訓定聲：「干段借為竿」，干可以用作竿，似無問題。關於支，段氏說文解字注：「支，去竹之枝，以牛持半竹。」我國古代天象觀察上，久已知以竿測影，以定四時歲月。周髀算經一書，其主要內容便是記述以竿測天之法。所謂「以句股之法，度天地之高厚，推日月之運行而得其度數。」可知竿在古代是一種重要的測天儀器。因此可說干支便是測日的竿，若說以測日的工具，名記日之法，那是非常可能的。又六十甲子應該是一種複合周期，這種周期的應用，可能暗示其前

期已有簡單的周期，高平子先生認為就是以天干排列的句。夏書益稷：「娶于塗山，辛壬癸甲。」注：「辛日娶妻，甲日復往治水，不以私害公。」高氏認為是禹和塗山氏的結婚，只請了辛壬癸甲四天的新婚休假。我國古代以句紀日，說文：「十日為句。」，一月分上、中、下三句。句之最早見於尚書堯典：「朞三百有六旬有六日。」因此，紀日的原始周期為天干，似無疑問。十二支又稱十二辰。古時依斗節時，稱斗柄所指之辰曰斗建。漢書律曆志：「斗建下有十二辰，視其建而知其次。」淮南子天文訓：「帝張四維，運之以斗，月徙一辰，復反其所，正月指寅，十一月指子，一歲而匝，終而復始。」由此可知十二支亦為一簡單週期，最初係用以指月朔在天的十二個部位。又古人以為歲星十二歲而周天。在此十二之數雖屬想像，但十二之周期，已用以紀年。干支用以紀時是漢武帝太初以後的事，至東漢建武年間，始同時用之紀年、月、日、時。古代紀年尚有異名，如歲在甲子則曰閼逢困敦之類。爾雅釋天：「太歲在子曰困敦。」又：「太歲在甲曰閼逢。」可見有甲乙子丑之名在先。六十甲子法，其法如下：十干紀歲(夏一歲，商一祀，周一年，唐虞一載)：即甲子，乙丑，丙寅，丁卯，……六十個特別名詞，稱為甲子一周，以紀年。

十二支建月

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
夏正建寅(寅月含冬至後第二個月)	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥	子	丑
殷正建丑(丑月含冬至後第一個月)	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥	子
周正建子(子月含冬至)	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥

(夏以後，除少數年代以外，歷代帝王都行夏正，陰曆因稱夏曆。)

十干紀日：和紀歲同。十二支紀時：子時—23
~ 24 : 59, 丑時—1 ~ 2 : 59, 寅時—3 ~
4 : 59……

b.	孟	仲	季	孟	仲	季	孟	仲	季	孟	仲	季
	春	春	春	夏	夏	夏	秋	秋	秋	冬	冬	冬
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
	端	花	桐	梅	蒲	荔	瓜	桂	菊	陽	葭	臘
	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月

(二)陽曆：

1. 意義：僅注意太陽高度，不及其他者。
2. 別稱：新曆、國曆、國民曆、格勒哥里曆。
3. 演變：由羅馬曆演變而來，其演變過程如下：

(1)陰曆：最早的羅馬曆約在Romulus 王時代（公元前753年），每年僅有10個月，計304日。每年在嚴多的時候，約有60日冬眠時期，不加計算。其所用的十個月名稱爲——Martius（用以尊崇羅馬戰神Mars而定名），Aprilis（開啓之神），Maius（羅馬的女神“春與滋長”之名Maia而得），Junius（羅馬的婚姻女神Juno而得名），Quintilis（第五），Sextilis（第六），Septembris（第七），Octobris（第八），Novembris（第九），Decembris（第十）。

(2)陰陽合曆：公元前713年，羅馬大帝奈馬（Numa Pompilius）用希臘曆法，增加兩月Januarius（羅馬神話中之門神Janue而得名，它象徵着一個人須先通過門道，始得進入新境之意，故Janus又成爲事物開始之神。）和Februarius（語源出自拉丁文，其意義爲潔淨，羅馬人爲着潔淨自己準備歡渡新年而定名）於歲首。希臘曆法依太陰之週期，每年12月，每月以30日與29日相間，本甚整齊，惟是羅馬習俗，視單數爲吉，雙數爲凶，故特將每月之日期改聯單數。於是有27日，29日，31日三

種，獨無30日。1月—31日，2月—29日，3月—31日，4月—29日，5月—31日，6月—29日，7月—29日，8月—31日，9月—29日，10月—29日，11月—29日，12月—27日。奈曆以354日爲1年，比陽曆減少11日，歷十六、七年而寒暑易位，不便實甚。於是執政者臨時增加一個月，使與回歸年相近。此等任意伸縮，無一定之標準，當然不能正確。且主持者，或因之以爲利，而上下其手，弊竇百出，使民無所適從。又羅馬帝王，每好於即位時更改年號，即位無定日，年之起始亦不一。至紀元前222年左右，始規定以戰神月（March）15日爲帝王就職之常期，是月亦遂一年之首月。其後又於紀元前156年，改以天門月（January）之第一日爲就職常期，自從未有再改，而此月亦遂定爲一年之首月也。

(3)陽曆：

A.儒略曆：至凱撒（Julius Caesar，公元前100—44年）時代，民用的春分點與天文的春分點，相差有三個月之多，致冬季月份乃在秋天出現。同時凱撒想屏除加閏月的麻煩。乃請索雪琴（Sosigenes）參照埃及曆，重訂曆法。索氏以埃及通行之一真年所含日數（365.242216日）爲本，規定陽曆以365 $\frac{1}{4}$ 日爲一年，平年365日，四年一閏，閏年366日。年分12月，單月31日，雙月30日，惟二月平年29日，閏年30日。各月日數如下：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
31	29	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30
日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日

而且爲使日曆與季節配合，將春分定於3月25日，凱撒宣佈公元前46年應有15個月，含445日，此即“史稱亂年”。然後將新訂的曆法（以凱撒的名子，稱爲儒略曆（Julius

Calendar) 〕在 45 B. C. 1 月 1 日正式推出。凱撒於 44 B. C. 去世，人們爲了紀念凱撒制定曆法有功，將其出生的月 Quintilis 改稱凱撒的名子爲 July。

B.重修儒略曆：凱撒去世後，教徒不明其理。以 45 B. C. 適逢閏年，至第四年又爲閏年，誤爲三年一閏。經 36 年，應閏 9 日，而誤閏 12 日。後教王奧古斯督 (Augustus) 始知其誤，乃下令國中，12 年內不得置閏，以求合儒略之原意。惟教王生於 8 月，遂將 Sextilis 改稱 August，復將二月縮減 1 日，移入八月爲大，凡 31 日，今稱之曰重修儒略曆。其各月日數如下：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日

C.格勒哥里曆：儒略曆一年之時間，以四年置一閏日之故，較真年時間多 $0.250000 - 0.242216 = 0.007784$ 日，積 128 年即約有一日左右之差。十六世紀時，曆年與真年，已有 12 日左右之大差別。教皇格勒哥里第十三 (Pope Gregory XIII) 乃重複命人改訂之。其法於每一百中少置一閏日，即年數之逢百者，如一百，二百，三百等，以四能除盡之故，在儒略曆中均爲閏年，格勒哥里所改訂之曆，以欲略減曆年所有之時間，使愈能接近於真年之故，均不置閏，惟百之能爲四除得整數者，如四百，八百，一千二百等，則仍置閏。此曆以經格勒哥里改訂之故，後遂稱爲格勒哥里曆 (Gregorian calendar)，亦稱新曆，舊之儒略曆，則稱舊曆。陽曆經如此改訂後，每四百年中共減少三個閏年，即在儒略曆中共應有一百個閏年，今僅有 97 個閏年，總日數亦因之減少三日，共爲 $365 \times 400 + 97 = 146097$ 日，與

四百個真年較，雖尚多餘 0.1136 日，然必須歷四千年後，始有一日左右之差別，在短期內，可不致影響於人事，故爲現時最通行之曆。格勒哥里曆於 1582 年正式推出，但爲消除積至十六世紀之末，3 月 21 日之春分變成 3 月 11 日之誤差，乃將 10 月 5 日改爲 10 月 15 日，使春分仍復 3 月 21 日之舊。格勒哥里曆頒布之後，舊教各國首先採用，新教各國次之，遠東各國又次之。回教及希臘教各國採用最遲。

4 缺點：陽曆的缺點如下

- a.元旦即不起自冬至，亦不起於立春或春分，在天文學上沒有意義。
- b.和月亮變化不能吻合。
- c.每月，每季，每半年之日數不一律。
- d.每月日數無定，難於記憶。
- e.曆日與星期的關係不一定，年有移動。

5 註：(1)節氣一節氣乃表示地球在軌道上運行時所進達之位置，就視太陽言，則爲太陽在黃道上之位置。位置不同，地表的氣候即有變化，故節氣乃一種氣候變化也。每一節氣之間隔爲黃經 15 度，其相隔日數約 15 日。陽曆乃以太陽爲依據作成，每一節氣即相隔 15 日左右，則用陽曆時，節氣所在之日期，每年大略相同，頗便記憶。陰曆則否，因爲陰曆每月日數較少，而且十九年中，又要置七個閏月，所以用陰曆時，節氣所在之日期，每年不同。節氣是根據中原的氣候變化，一年分 24 氣，其中 12 個節氣；12 個中氣，相間配置。相傳神農時代，神農氏用八卦之理，作耒耜，定八節，以利農功。八節即冬至，夏至，春分，秋分，立春，立夏，立秋，立冬（註：「二至者，寒暑之極，二分者，陰陽之和，四立者，生長收藏之始是爲八節。」）。至黃帝時代，造曆置閏定歲，分 24 氣。24 氣的意義如下：

立春：是時春氣始至，四時之始故名。

雨水：是時東風解凍，冰雪皆散而爲水，化而爲雨，故名雨水也。

驚蟄：是時春雷鳴動，蟄蟲都震起而出，故名。

春分：是時太陽直射赤道，各地晝夜均分，又值春季之半，故名。

清明：是時氣清景明，萬物皆顯，故名。

穀雨：是時農家插秧後，須有相當雨量方能滋長，天必時雨下降以利百穀，故名。

立夏：萬物至此皆已長大，故名。

小滿：物長於此，少得盈滿，故名。

芒種：此時可種有芒之穀，故名。

夏至：是時陽極之至，陰氣始至。

小暑：是時天熱尚未達到極點，故名。

大暑：是時天熱已達極點，故名。

立秋：秋者，揪也。物以此而揪斂，故名。

處暑：是時溽暑將退，伏而潛處，故名。

白露：是時陰氣漸重，露凝而白，故名。

秋分：是時太陽直射赤道，各地晝夜均分，又值秋季之半，故名。

寒露：是時露冷寒，而將欲凝結，故名。

霜降：是時氣肅，露凝結而爲霜，故名。

立冬：冬者，終也。立冬之時萬物終成，故名。

小雪：是時天地積雪，寒未深而雪不大，故名。

大雪：是時積陰爲雪，至此栗烈而大，故名。

冬至：是時陰極之至，陽氣始至。

小寒：是時天氣漸冷，尚未大寒，故名。

大寒：是時天氣極寒，故名。

(2)星期：星期亦爲陰曆之遺蛻。星期者爲朔望上下弦（即月之四分法）之別稱也。西洋古時之星期，或七日或八日，原無定制。自宗教家托爲上帝按日創造天地人物之說，而星期乃成爲繼續性，且以七日爲限。依希臘，埃及時代，天文學說，日、月五星高卑之序排列七曜爲一周，每曜各主一時。其高卑次序爲一日，二金，三水，四月，五土，六木，七火。一日24小時，得3周有3時，所以逐日之主曜每退3位。初日之首時爲太陽時，故初日太陽爲主曜，次日退3位，乃月主首時矣，故次日太陰爲主曜。如此類推，而七曜主日之序爲一日，二水，三火，四木，五土，六金，七土矣。 □

參考資料

1. 高等天文學—盧景貴
2. 曆法叢談—鄭天杰
3. 地學通論（數理之部）—黃廈千
4. 天文小史—朱文鑫
5. 天文考古錄—朱文鑫
6. 古代天文學—成映鴻
7. 曆法的知識—鄭天杰
8. Astronomy—Robert H. Baker

更正啓事

本刊第40期60頁左欄中第26行至第29行中部分文字排版錯誤更正如下：

(2)平衡常數係指活度，而非濃度之比值。而

活度在鹽類飽和溶液中是很不理想的。(3)物質在溶解時因溫度改變而生的性質改變，是由於水合程度的改變所致，這種改變也導致了溶解……。