

書名：阿草的歷史故事

作者：曹亮吉

出版社：天下文化

出版日期：20020925

內容大意：

第一章

中西曆的對照

曆法的配置與人類的的生活息息相關，從人類成立群居而有組織的社會（特別是農業社會的成立），群體活動的複雜性便與時令更加不能脫節。算日子的基本單位為「日」，一般而言定義成日出到日落，然後再度日出的循環（當然這種定義在現今的社會就顯得不夠精確，許多不同的定義方式在其他章節將另行介紹）。另外一種時間的計算方式為「月」，一般而言定義成上弦月、望、下弦月、晦，然後再度上弦月的自然循環（當然這種定義也不夠精準）。人類文明對時間的概念幾乎都是從這兩種大自然所賦予的標記得來，往上推衍成「年」，「世紀」，甚至「紀元」，往下分割成「時」，「刻」，「分」，甚至「秒」等不同的時間單位，於是屬於人類的曆法觀念就這樣建立起來了。

以「日」延伸所形成的觀念「回歸年」所建立的曆法一般稱之為陽曆，以「月」為觀念所建立的曆法一般稱之為陰曆。很明顯的，文明的起步多半以便於觀察的「月」的週期變化所形成的陰曆來紀錄時間，不過隨著農耕社會的穩定與耕種技術的進展，四季的變化與回歸年的概念就顯的格外的重要，人類文明因此面臨了抉擇的問題，中東文明選擇陰曆至今，歐洲文明選擇陽曆，東亞文明則是揉合了陽曆和陰曆，產生了複雜不易了解的農曆。（當然今日全世界的趨勢皆以陽曆為主）這樣的抉擇主要是出自於生活的需要和文化的差異，當然宗教的推廣與政治的介入也起了相當大的影響力。

無論是哪一種曆法，都需要長期而準確的天文觀察，隨著觀測技術的進步，日月年等基本單位的定義便趨向複雜而精確的小數點，但人類生活的紀錄，卻傾向於簡潔而易學的整數，既要求合天，又要求便民，這兩種觀念的揉合促進曆法一次又一次的翻修，也讓平均這個觀念引入民眾日常生活中。

中西方在曆法上自古以來就不曾接觸與交流，影響力最大的一次是近代西方傳教士西來的翻修與重整，本書即以代表西方的利馬竇（後文中的小利）和東方的徐光啟（後文中的小徐）假想中的對話，揭開曆法的神奇和歷史交集的過程。

本章問題解答

- 1、中國的農曆是一種陽曆與陰曆融合的結果（個人認為是以陰曆為骨，陽曆為肉，也就是中學為體，西學為用），保留陰曆中對月份的算法，卻引用陽曆中對年份的定義，至於陽曆中月份的算法，則隱藏在每個「中氣」中，每個

中氣掛勾實際上代表每一個陽曆月份的間隔，當然，由於中氣掛勾的間隔（30 或 31 天）與陰曆月份（29 或 30 天）存在一至二天的差距，中氣的日子在月份中便不斷後退，退到這個月與下個月之間不存在中氣的時候，則表示陰曆月份與陽曆的歧異已經達到一個月了，於是置閏月。置閏的規則是 19 年 7 閏，與大部分陰曆置閏的方式相同，至於為什麼是這樣，詳見第五章。

- 2、耶穌的復活依照聖經的記載，為死後第三天，至於他死去的日子，則因為曆法的改變和歷史紀錄的缺失，至今沒有定論。現今採用的日期於西元 325 年的基督教第一次大公會議制定，為春分後第一個月元後的星期天，至於為什麼不用陽曆的日期，極可能是因為見證耶穌復活的猶太人所採用的是陰陽合曆，而他們所紀錄的日期顯然與當時使用的陽曆並不相合（而且當時陽曆的推行並不如今日的廣為接受），彼此之間的衝突產生這樣冗長而並不精確的妥協。（聖人復活的日子都可以隨意更動，人類歷史的可信度令人存疑）
- 3、西方最早使用的陽曆為羅馬帝國所頒行的凱薩曆（喔，我知道埃及才是最最早的，但這個帝國的影響力和曆法的精確度並不如之後使地中海成為國中內海的羅馬帝國），四年一閏的方式雖然大致正確，但在小數點以後不夠精確的求法使的它走到西元 1582 年時已落後天文時令十日，故教皇國瑞十三世砍掉這年的十天並改曆，成為今日頒行的格曆。（詳見第二章）
- 4、耶穌紀元並沒有零年的觀念，元年的前一年為「西元前一年」，而非「西元零年」，一個世紀是一百年，第一世紀為 1 至 100 年，故第十六世紀從 1501 年開始算起。（所以千禧年的爭論是毫無意義的，二十一世紀從 2001 年開始）
- 5、一個平均回歸年為 365.2422 日，現今使用的置閏方式為 4 年一閏，百年不閏，四百年又閏的方式（即 400 年中閏 97 日的方式代表 365 後的小數點，誤差 0.0003，即 3333 年誤差一日），農曆置閏的方式詳見解答一。

第二章

各曆的發展

在中國人假想的天文學中，太陽環繞地球的軌道是個正圓（當然兩者皆錯），這個軌道（即黃道）環繞一圈的的視角為 360 度，也就是一年。為了彌補本質上陰曆與陽曆年不符合的缺失，農曆中制定了 24 個中節氣，每十五度矯正一次，也確定中國曆法走向陰陽合曆的架構。當然，由於中國人錯誤的正圓和等速行走觀念，使得節氣和天時並不是完全的映合，基於中國人對天時精確追求的渴望（理由詳見第四章），中國的曆法在徐光啟的年代從平氣改為定氣，也就是從平均分散在一年中固定的日子改成應合天時中太陽走到每個十五度的位置，這樣的好處是曆法精確了，壞處是曆法更加複雜難懂了，不過最基礎的架構並沒有更動。西洋的陽曆打從一開始就捨棄掉陰曆的牽扯，而完全以回歸年的概念來考慮時間的紀錄，故所需考慮和列入的因素就只有太陽本身而已。簡單易懂因此成為西方陽曆的一大特色（也因為這樣才世界通用），然而，凱薩所制定的凱薩曆雖簡

單，卻不夠精確。誤差累積至十六世紀時已有十天之多，故教皇國瑞十三世以其天主教會的力量宣布更動曆法，刪掉 1582 年 10 月 6 日至 10 月 15 日這十天（因為 10 月份沒有聖徒紀念日），並產生新的閏年標準。本來這是一件純科學的事，卻因為民眾生活上的大變革和波濤洶湧的宗教改革使的整件事變的異常的複雜，碰上的阻隔也比中國的改曆不之多上多少遍，整個西方文明經過三百多年的紛紛擾擾，改曆的事情才塵埃落定，並使得陽曆成為全球通用的曆法（當然各地區多半還是有用自己的曆法）。

現行通用的月份與星期的觀念，都是從西方傳來的。從月份中可看見當初置凱薩歷時政治力的介入。古羅馬曆以 March 作為起頭，共十個月。後來為了紀念凱薩和奧古斯都，插入了 July 跟 August，歲首也更動至 January，故這些月份的字眼所代表的意義雖不變，但其字源則就跟其所代表的月份數字有所出入了。星期的設置與巴比倫人、猶太人、還有加爾底各人息息相關。猶太人的舊約聖經創世紀一章有關上帝造人的部分一般認為是星期概念的開端，巴比倫人為第一個實行此觀念的人種而加爾底各人一般公認是他們為星期的日子所命名。這些日期的安排與日月行星之間息息相關，安排的方式也饒富趣味。（詳見解答四）

全世界人類所使用的曆法千奇百怪，幾乎可以說是一個民族一個曆法，雖然陽曆已然被公推為全球公用的曆法，各地區一般而言都仍保留屬於自己的曆法。每一個曆法都有屬於自己的歲首，一般而言，陰曆的曆法多以晦或望作為起點，陽曆則多以春分作為起點。事實上不只是歲首，舉凡星期的開端與一天的開始許多民族之間都大相歧異，這也成為人類歷史紛紛擾擾爭論的爭執點之一。（人類總是為了一些其實並不那麼重要的事情爭論，甚至大動干戈，不值得。）

本章問題解答

- 1、詳見本章第一段
- 2、前文有言，宗教革命的衝動與民眾生活感覺的不便，使得原本十分科學的改曆變成政治宗教甚至種族國別之間的爭論。從歷史上的演進來看，全歐洲改曆的順序是就天主教控制的區域逐漸延伸至新教徒的區域，最後才跨過遙遠的東歐直抵斯拉夫民族的國度。整個過程直至 1917 年蘇聯的成立才算大功告成。俄羅斯本國對於歷史的記載在改曆之前一直沿用舊曆，而到 1917 年時就曆與新曆已有 12 天的差距，故實際上發生在十一月的蘇聯革命被記載在十月發生，約定俗成以後也沒有人去計較名稱是否正確。
- 3、前文有言，古羅馬曆是由 March 開始的，一年之中的最後一個月本來就是 February，原本越份的安排方式是大小越輪流穿插，後來 July 跟 August 為了紀念偉人而進來，也為了紀念偉人都成為了大月，多出來的日子就從一年之中的最後一個月去扣，置閏的日子也因此放在此月。後來歲首更動為 January，不過這項傳統並沒有因此而更動，故二月的日子一直是比較少的。
- 4、一個星期有七天的概念來自於猶太教（詳見本章第三段），星期的命名方式是以日月和行星作安排，「日月火水土金木」，至於為什麼不是以遠近順序「土

木火日金水月」的方式排列，依照羅馬歷史學家卡修斯的說法，一天有 24 小時，每一個小時都輪到這七顆星球來主管，其中，管到第一個小時的星球即為該日主星，以這樣的邏輯推論（24 除 7 餘 3，則排序每日往後跳三顆星球），排序成為「土日月火金水木」，之後再受到猶太人的影響，安息日所處的「日」成為第一天，這就成為今日全球公定星期的排序來源（日本人的寫法最是清楚）

- 5、基督紀元以耶穌誕生的年份後一年作為開端，正式的推算是從六世紀開始的，不過受限於文獻的不足與觀測的錯誤，他們所推測的耶穌降生的年份有所謬誤。歷史學家推測之後，發現耶穌誕生於西元前 4 年，而非原本公定的西元前 1 年，所以這樣的排序依舊是錯誤的。（耶穌紀元的安排因此而顯得不神聖，不過曆法的制定本來就是人為的）

第三章

眾曆的共通

人類科學的進步，遂將處在世界不同角落的文明串接起來，對於天時曆法的要求，也就從基礎的年月日向下細分。麥哲崙的船隊繞行地球一圈，證實地球實乃一個球體之後，人們不得不因此考慮球面上 360 度翻轉所代表時令的差距，這促成了時區制的形成和國際換日線的討論，一番爭論後，子午線定於英國格林威治，而國際換日線則設在太平洋正中央，從此人類再也不用為區塊之間並不一致的時間流動爭論，也使得全球旅行與商業往來比從前更加熱絡的進行著。

第二章提到全世界各地一直使用不同的曆法，這對歷史學家和商人而言是一種莫大的阻礙，在眾多種紛紛擾擾不同形式的記載方式中，我們必須整合所有的紀錄並化成通用的形式，以便歷史學家對史料的探討和商人們在全球各地奔走的方便（當然，對老百姓而言，這樣也比較容易與世界融合在一起）。曆法本身就是人為的東西，沒有人就沒有曆法，在精準度相當的情況下，沒有哪個曆法顯的特別突出，然而，在西方優勢文明和優勢宗教的推行下，耶穌紀元脫穎而出，成為全世界共用的標準。當然，也有人抗議耶穌紀元不見得是那麼的準確，至少在日期的安排上就有重大瑕疵（指 1582 年刪去 10 日），因此有些人發明日的序號，讓歷史上的每一天與此相應，更可依此與各種曆法對應。此法因複雜難記，一般多只在天文學與歷史學上使用，然而，這樣的舉動，代表人類文明從互異走向共通的過程，人類的文明因此砥礪，更加精進。

相較於歷史學和天文學上的斤斤計較，對於地質學而言，現行的曆法則顯得過於精確而無法容忍地質學上巨大的誤差。為此人類創造出紀元的觀念，以元，代，紀，世等單位作為一種新的時間曆法的計算單位，從即使在最小的單位上用現行的曆法來表示，都是動輒百萬年的數字，不難看出地質年代表存在的必要性。人類一直在追求曆法的精確，到最後卻產生一門容許誤差範圍極大的學問，這實在是一件相當值得深思的事情。

部分本章的章節，基於主題性，我將其移至第四章敘說，文章中有關各曆法換算的方式，不再贅述。

本章問題解答

- 1、著名的文學名著「魯賓遜漂流記」和「環遊世界 80 天」，本質上都是對人類所採行的時間曆法記載制度的一種戲謔與嘲諷。前者揭出曆法存在的根本必要性——人與人之間的互動。倘若魯賓遜最後沒能重回故鄉，融入這個社會，則他的記日顯然是一種沒必要的浪費——他的生活不需要記載時間的流逝。此篇小說於記日時忽略了閏年的存在，不過就小說的性質上這是一個無關緊要的漏失。後者則是引進時區制的觀念，在一片喜劇的色彩中引出了時間本身的不確定性——向東繞行世界一圈，你可以向上帝多要一天，則時間本身的絕對與客觀的性質還存在嗎？這個戲謔的概念雖然抓的很好，卻忽略主角本身的旅程並不是一日遊，他所走過的每一個區塊都有時間的差異，當旅程行走至印度的加爾各答時，時間的差異已經是昭然若揭了，而主角與他的僕人卻一直到回到倫敦才省悟這樣的差異，令人不禁懷疑他們是怎麼搭火車作輪船旅行的（那要時刻表啊！），這個記日在小說中的謬誤如此之大，使得這篇小說終究只是幽默的小品，也讓讀者在一片哈哈大笑中忘了思索時間的真義。
- 2、時區制以格林威治作為標準的原因是相當政治化的。十九世紀的日不落國挾其雄厚的國力與科技的實力逼迫全歐洲的國家以其格林威治天文台所處地作為子午線的開端，在形勢逼人強的情形下 72% 的國家同意了英國的建議，這劃時代的規矩一開，要再更改就不容易了，因此即使世界局勢已大不如前，我們仍習慣以格林威治時間作為對時的標準。
- 3、辛亥革命和甲午戰爭分別發生於 1911 年及 1894 年，在換算前必須認識中國的天干地支。天干 10 個與地支 12 個所形成的最小公倍數為 60，故六十年天干地支的排序即循環一次，而又從已知的記載中得知，西元 4 年為天干地支排序的龍頭甲子年。因此，若要將西元曆法換算成天干地支，需將年份的數字分別除以 10（天干的數目）與 12（地支的數目），從中取餘數，減 3，得到天干地支的排序。（例如 2003 年除以 10 餘 3，除以 12 餘 11，各減 3，得到排序為 0（即 10），8，也就是癸未年）
- 4、倫敦以東的時間都比較早過，以西的比較晚。因此，若以題目所敘，表比倫敦時間晚了五小時，可確定此處位於倫敦以西，也就是西經。又，地球環繞一週 360 度稱為一天，故每 15 度相差一小時，以簡單的算式可得知所在地距離倫敦 $15 \times 5 = 75$ 度，即西經 75 度。
- 5、最精確的方式，是計算每日太陽升起和落下的時刻，以及每天日照的長短。經由長期的紀錄，即可發現太陽升起及落下的時刻和日照的長短都有其規律性，只要資料累積夠多，則足以輕易的找出平均太陽年的數字 365.2422。然而，對於一般人而言，每日太陽升起落下的時刻以及日照長短的變動是不易察覺的，當這樣的循環重新回到起點時，人們往往不易察覺其獨特性（也就

是看不出一年又重新開始了），為此，埃及人以其獨特的地理環境（尼羅河的氾濫）以及星辰移動（天狼星）作為新的標記，每當天郎星在晨曦中升起時，埃及人就知道一年過去了，隨即尼羅河氾濫，開始一年的農耕季節。這，是人類早期用以判斷一年長度的一種好方法。

第四章

天之曆數在爾躬

英文中 Calendar 這個字的字源是拉丁文 Kalends，也就是宣告日。古羅馬共和國在使用陰曆時，每個新月的第一日都叫做 Kalends，這一天，執政官必須宣告新的月份開始，並提醒百姓還債的利息與這個月份重要的節慶。因此，在西方，「曆」這個字本身即深含「行事以時」的含義，同時也隱隱提示了，政府在曆法上舉足輕重的地位。

在傳統的中國，幾乎所有的當權者都非常的注重曆法，這種注重並不來自於便民和科學的思想，而來自於身為一國之君的驕傲與責任感，也就是主宰一個國家，指揮全民行止的一種權力的傲慢。為此，中國更改歲首，修訂曆制的頻率十分的高（幾乎是一朝一制），官定的欽天監權力之高職責之重也凌駕於同時期任何一個文明，觀測天文的技術與曆法的精進卻並不因此等正比，甚至比以前的曆法更加難以推算與使用；每一次變更歲首，每一次增減大小月，都只是再度證明修曆已落入賣弄君王權力，炫耀君王功德的循環中，苦的只是逆來順受的華夏人民。本章舉了漢武帝，武則天作為例子，這些對曆法一竅不通，卻十分迷信的君主對於曆法的摧殘和破碎，直教千百年後的人們無限唏噓，並為這神州大陸上隨領導階層東倒西歪無所適從的老百姓灑一把同情之淚。

相較於大一統的中國，分裂破碎的歐洲各小國卻在同一個宗教信仰的支撐以及羅馬帝國的光輝下，千百年如一日的使用同一套凱薩曆，直到西元 1582 年陽曆才在根本上起了重大更動，這千百年來唯一一次重大的變更在歐洲史上席捲起的狂潮是教會事先所不能預料得到的（對於歷經滄桑的中國人，改曆根本就不是什麼大問題，中國皇帝必然將訝異甚至憤怒他的子民對此項變更起爭論，如果他所統治的是歐洲的這群「暴民」），那是一場牽扯入宗教革命與王權高漲等複雜因素所交纏而成的非理性鬧劇（詳見第二章），鬧劇落幕後的陽曆卻因此更改躍為世界的中心，實在值得玩味。

依照書中的寫法，中國的皇帝是擁有極大極廣極深的控制慾的，由於這種畸形至幾乎變態的單一極權的政治介入，使得中國的曆法趨向複雜而不易明瞭。這樣的說法大致上我可以同意，不過我覺得集權主義和使民行止的觀念不完全是造就農曆成為複雜難學的理由，這有很大一部份根基於兩個曆法本質上的歧異。例如陽曆，它的計算方法從一開始就只考慮到太陽一顆星球而已，而農曆就不只考慮到月球與太陽的運轉而已（依照漢武帝的曆法，連五大行星都必須列入考量），變因之間彼此衝突，曆法因此而複雜，再加上人為的導向，決定中國曆法晦澀難懂

的命運（越是晦澀難懂越好啊！統治階層有言）

本章問題解答

- 1、談到 81 分律曆，必須先談到當時曆法週期的概念。農曆的曆法對於合天一事要求甚嚴，不只是對準日月而已，還要與許多星辰配合。依照太史公的看法，農曆除了每 19 年閏 7 次的循環外，因為每年為 365 又 1/4 天，每 19 年的循環多出 1/4 日，故每 76 年迴轉一次。再加上天干地支的循環，每 4560 年完成一個大週期。然而，依照曆官鄧平的看法，4560 年的循環並不符合過去（指漢武帝改曆前）曆法上累積 4617 年的循環，太史公的提議只能從現在開始新的循環，不能連舊的也考慮進去。（簡而言之，他要拍他主子馬屁，讓他認為自己天降神命，本來就處於大循環的起點）而 4617 年恰巧為 243 個 19 年，閏年規則不改， $4617 \times 365 \text{ 又 } 1/4$ 得出 1686359 又 1/4 日，人為相加 3/4 日則日數亦符合天干地支 60 的循環（這裡簡直胡鬧），可算是合天。又，以 4617 年為一大循環下，每個月的碩實（即日數）為 29 又 43/81 日，4650 年的循環所得到的碩實為 29 又 499/940 日，前者數字看起來比較好看（81 合音律），所以漢武帝接受了鄧平的說法，採用這種看似巧妙卻一塌糊塗，比改曆之前更加不準的 81 分律曆。有個主子不求真理，只求吉祥好聽，難怪太史公要生氣了。
- 2、陽曆一年多半為 365 或 366 日，農曆則是 354 至 384 天，倘若碰上了更改歲首的事（例如隔年歲首往後延三個月），則日期會無限制的暴增。漢武帝將歲首由 10 月更動至元月，故更動前一年月份多達 15 個，442 日長，武則天則是從元月改回 10 月，在從 10 月更為元月，前一次的更動讓該年只剩下 300 天左右，後一次的更動再加上閏月，使的一年長達 444 日，歷史上讓一年便的最長的是凱薩，他將歲首由元月一日更動至春分，以陽曆年的算法，該年多出了 80 日，故一年長達 445 日，為世界紀錄。
- 3、本章第三節引述柏楊版「資治通鑑」有關武則天下令改曆的一段記載。武照認為：元旦（即今 11 月「正月」1 日）最好恰為在冬至那天，於是下詔說：「上月（10 月）30 日，仍有月亮，違背天體運行法則，特規定本月（11 月）是閏 10 月，下月才是 11 月（正月）。」
此段文字乍看之下並無破綻，然而，若細心咀嚼一下前後文，本月更為閏 10 月，是因為要讓冬至恰巧在新的歲首的第一天，以此觀之，本月即從「大月變成小月」，但上個月 30 日仍有月亮，違背天體運行規則，即表示在並非晦的日子，曆法已經先跑到晦日了，若要讓曆法與天象齊，則本月需從「小月變成大月」，這個詔書因而看起來矛盾重重。不過，經過作者查證歷史資料與考據後，赫然發現「本月」的確是個大月，也就是由小變大，而冬至可能原位於正月（11 月）2 日，經「小月變成大月」後，恰巧位於 1 日，因此，武則天的詔書看起來似乎並無問題，深思一層卻覺得大有問題的感覺，實則是史官記載資料時說明的不夠詳盡，沒有把重點「更為大月」說出來，才造成

的結果，不過想想編輯本書的司馬光是如此辛勞，在小地方上沒能說明的清楚明白亦是人之常情，實在該原諒他的。（事情真相是否如此，留待歷史學家作更為詳盡的考證）

（這一部分的考據十分有趣，讀起來十分過癮，曆法的嘗試可以拿來印證政治人物無心發出的話語是否正確，很有意思）

第五章 曆的數學

天文曆法的推演與數學息息相關，越是複雜晦澀難懂的曆法，越需要高深的運算能力與數學技巧。東方因此產生了連分數，餘數定理（大衍求一術），西方因此產生了內插法，高階等差級數等等幫助我們觀測計算以及修正誤差的方法。這些天文官數學家在當代的歷史上大多是默默無名，但其留給後代的寶物是無價的，我們為千百年來默默付出的這些人致上深深的尊敬與謝意。

連分數的產生，是為了解決置閏的問題。一個回歸年為 365.2422 日，一個陰曆月為 29.5306 日，相除得到一年有 12.368262 的誤差，就必須用置閏的方式來解決。如何置閏呢？將 0.368 化成 $1/n$ 的形態，得到 $1/2.715$ ，捨去小數點，得到 $1/2$ 的結果（即兩年置閏一次），若再將 0.715 化成 $1/n$ 的情勢，可得到 $1/1.397$ ，捨去小數點，得到 $1/(2+1/1)$ ，即 $1/3$ （三年置閏一次），以此類推，一個分數比一個分數準，由 $3/8$ ， $4/11$ ，直到 $7/19$ ，至此誤差低於千分之一，而依此法推出的下一個分數為 $116/315$ ，顯然並不好記憶，也不好安排置閏。農曆年因此選擇了 19 年 7 閏的方式，於第 3，6，8，11，14，17，19 年置閏。同樣的，陽曆的置閏也可用同樣的方法呈現，一個回歸年為 365.2422 日，0.2422 以相同的方式，可推出 $1/4$ ， $8/33$ ， $31/128$ ， $132/545$ ，事實上， $8/33$ 的誤差比現行的 $97/400$ 來得小，然而，陽曆的本質即不是在求絕對的契合天象，從這種曆法誕生的那日起這個曆法的走向一直是趨向簡單，易學，好記。而 $97/400$ ，是 $1/4$ 與 $31/128$ 的某種加權平均，可以算是次級的逼近分數，故現行曆法就選擇了這個方式置閏。當然，算的要死要活，誤差再小，只要還有誤差，累積久了，誤差擴大，曆法便不準了。為此，陽曆的世界不時在「閏分」，「閏秒」，農曆則設計了「中氣間隔」的方式，使曆法自動修正，符合真實世界的要求。

傳統中國對於天文曆法的要求非常嚴苛，除了日月之外還要求與天干地支五大行星運轉軌道符合，若此，天道循環的週期會變的非常非常的龐大，為求此時此刻處於天道循環的何處，並依此推算出大循環的起始，餘數定理的誕生，由此而始。假設天體運行用到三種循環， a ， b ， c ，而他們與大循環相除所得的餘數為 d ， e ， f ，則這個大循環可以表成 $d(a)$ ， $e(b)$ ， $f(c)$ 的共同循環（最小公倍數），至於如何求，則是以 a ， b （或是 b ， c 、或是 c ， a ）作輾轉相除，求得其最大公因數（因為湊巧在天文學上出現的數字彼此之間都成互值，這個方法又稱為「大衍求一術」），反推出以此最大公因數所形成的參數式，例如 a ， b 的最大公因

數為 z ，則 $z = ma + nb$ ，若此，欲求 $d(a)$ ， $e(b)$ 的最小公倍數 $x(y)$ ，則可得到 $x = ema + دنب$ (如果 x 為負數，加上 y 成為正數)， y 為 a 和 b 的最小公因數，以此類推，由兩個推至三個，四個，甚至多個都可以。再怎麼複雜的曆法，都可依此推出大循環的肇始端與循環週期，堪稱天文曆法上的一大發明。透過曆法，全世界的數學都串接在一起了。

本章問題解答

- 1、見本章第二段
- 2、見本章第三段
- 3、見本章第三段
- 4、以現行的曆法安置方式 (每個禮拜七天，每年 365 天)，每年回歸時星期皆要往後調 1 至 2 日 (閏年與否)。以此推之，只要十四份不同月份安置的曆就可代表所有年分開頭的日期。當然，我們發現，若將不同的月份調整，即可發現，這十四份也可濃縮成一份 (例如，2001 年 6 月，與 2002 年 2 月的星期開端是相同的，則除了多出的 29, 30 日以外，可直接用 2001 年 6 月的歷來替代) 詳見下圖

萬年曆							98 99						
00	01	02	03	04	年				年板說明 (請見下頁)				
05	06	07	08	09	10								
11	12	13	14	15	16								
	17	18	19	20	21								
22	23	24	25	26	27								
☉	☽	☾	☿	月				月板說明 (請見下頁)					
四七	十	五	八	三	六	九							
1	2	3	4	5	6	日				日板說明 (請見下頁)			
8	9	10	11	12	13	14							
15	16	17	18	19	20	21							
22	23	24	25	26	27	28							
22/29	23/30	24/31											
F	Sa	S	M	T	W	Th	F	Sa	S	M	T	W	Th

年板說明

1. 2000年至2027年直接適用。
2. 2028年至2100年可用「年份最後兩位數除以28的餘數」的方法來使用。例如2079年，79除以28會剩下23，也就是2079年各月月曆與2023年的相同。
3. x 年元旦若為星期日，則其位置和星期板的S位於同一縱欄，其餘類推。 $100y + x$ 年（ $1 \leq x \leq 100$ ）元旦為星期幾，可由下列式子算得：「 $5y + x + \frac{y}{4}$ 」之整數 + 「 $\frac{x-1}{4}$ 」之整數的和，再除以7的餘數，即為星期。

月板說明

1. 轉動月板，如果該年是閏年，使 \odot 對準年份；如果是平年，使 \ominus 對準年份。
2. 對準後，月板固定不動，再轉動日板。

日板說明

1. 年、月固定後，旋轉日板，使1日對準所要月份，就得該年該月的月曆。（閏年的月份使用 $\ominus \ominus$ ，平年使用一二，餘共同。）

5、日月五星方位的變化並非等速變化，它們不但具有加速度，其加速度也並非固定，等速時方位 $f(x)$ 是時間 x 的一次式，若非等速，就必須用到二次（等加速）甚至三次、四次式（變加速）。為此，發明了高階等差與內插法，若有兩個觀測值，我們就用一次式表示，三個就用二次式，以此類推，再從這些觀測值用內插法推出係數，則可由此推出天體運行的規則，進而計算曆法的運行。

心得感想：

經過一個禮拜的奮戰，9000 多字的煎熬，終於把這篇報告打完了，在完成的這一瞬間，心中感慨萬千。本書的作者選擇用輕鬆愉快的對話方式陳述曆法的演進，這樣的方式雖然易於讀者閱讀和吸收，可是其欲陳述的知識便無可避免的被打散重組，讀畢全書，便發現有很多歧出的瑣碎資料與不斷重複的觀念，對於入門者而言當然是讀來毫無負擔，可是對某些想要更深入探討曆法內容的人，這樣

的內容實在並不利於研讀。為此，藉由內容大意，我大膽的把「語錄體」改寫成一篇篇分散的內容大綱，並忠實的回答每一章所提的問題（還好絕大部分的題目在書內都有答案），希冀經由這樣的整理，一來複習自己所學，二來更加明確呈現內容所有，三來將各種零零碎碎的觀感，直接附在內容大綱旁以作參考。