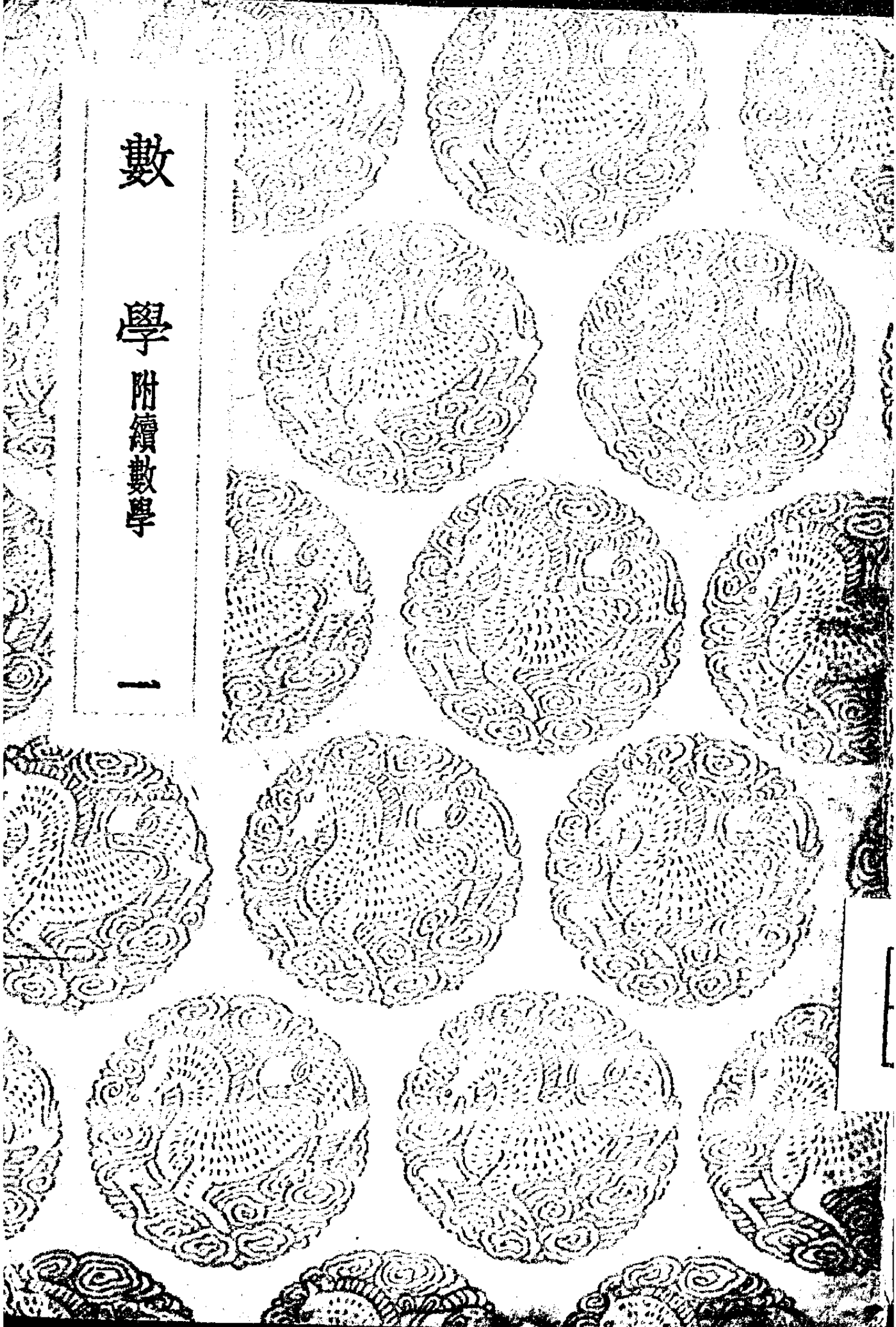
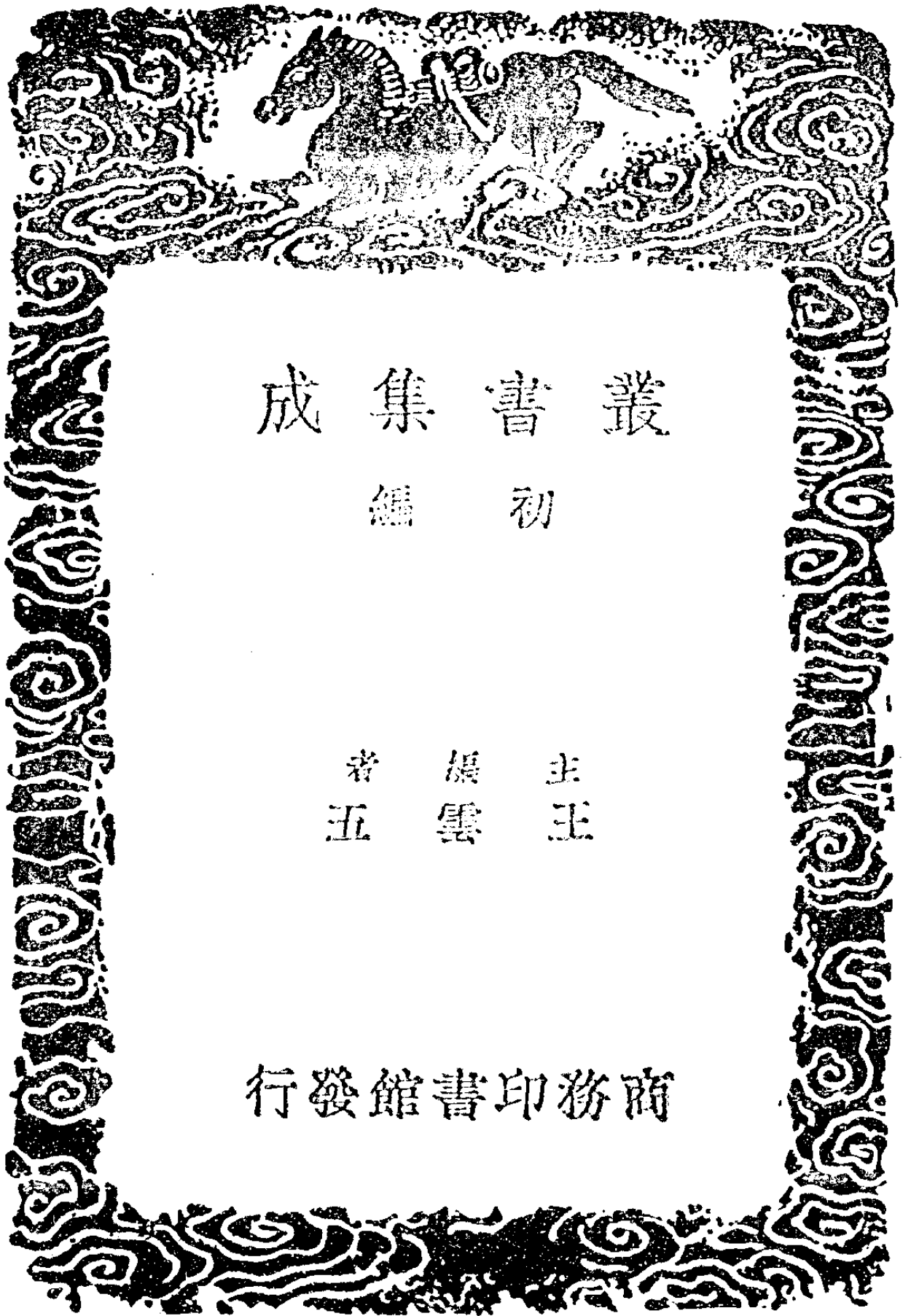


數

學 附續數學

一





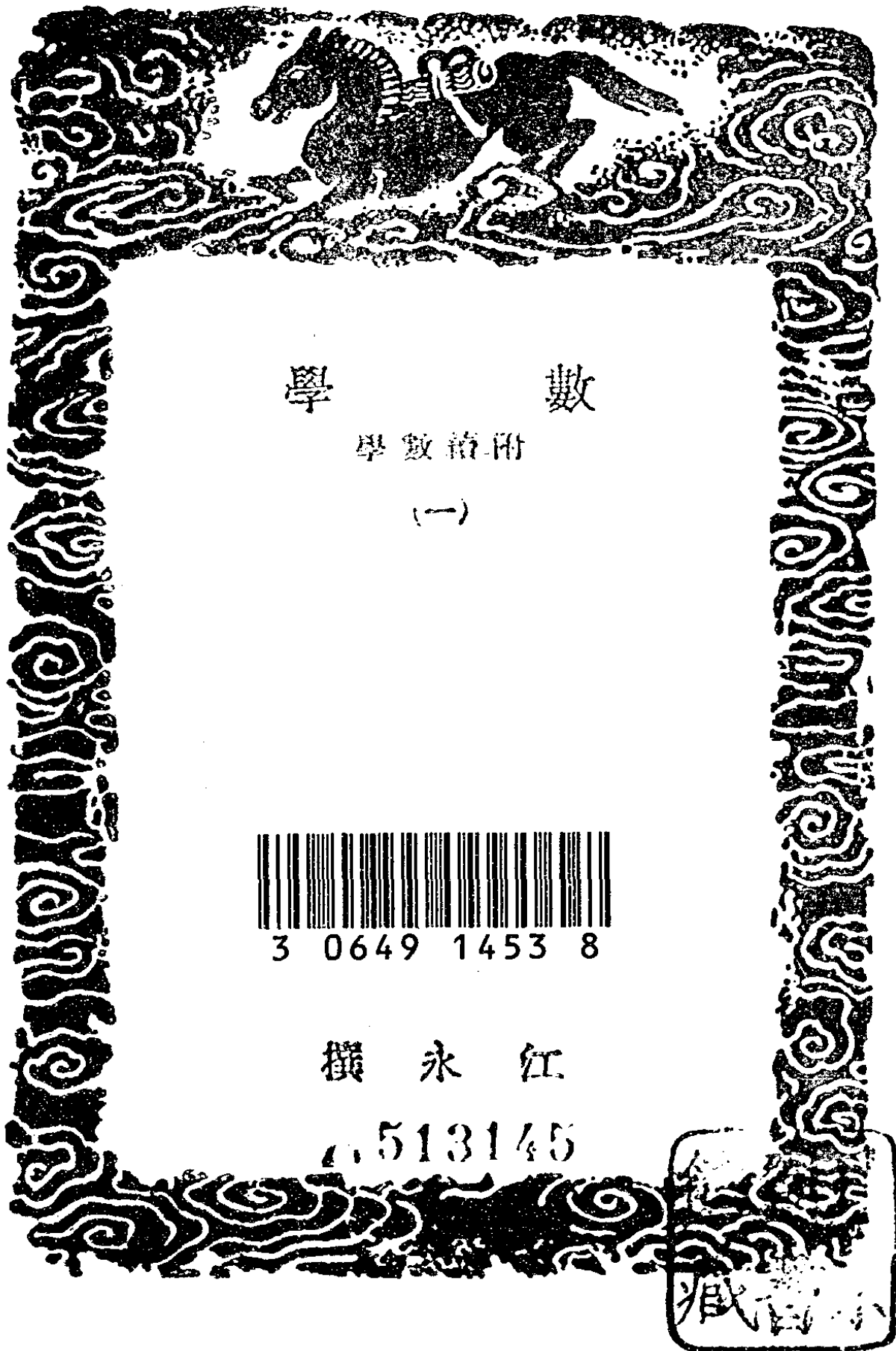
叢書集成

初編

主編者
王雲五

商務印書館發行

083
110
2:1328



學 數

學 數 附

(一)



3 0649 1453 8

撰 永 紅

513145



本館叢書集成初編所選守山閣叢書及海山仙館叢書皆收有此書守山本名數學海山本據江永自序作翼梅此書原本轉寫錯亂第五六卷七政諸圖尤甚守山本經錢熙祚詳審訂正故據以影印並錄海山本所載江永自序兩篇於卷首

翼梅序

少好天官家言。始讀尙書閏月璿璣兩註。卽學布算。弱冠後。見黃石齋答袁坤儀書。始知地圓。又得游子六天經或問。已詫爲奇書。三十在金陵。有何氏者。家有崇禎厯書。乞假一觀。永之厯學。是年驟進。旣而聞宣城有梅勿菴先生。厯算第一名家。年已耄。欲得人傳其學。且有爲永介紹者。因牽於俗累。不能往。一日游書肆。見殘紙二幅。或云是梅書。試閱之。皆授時大統之說。永始疑先生之學。蓋主中而黜西。果爾則邢士登律厯考。家有抄本。不煩襄裳問津矣。自是遂絕意於梅。又廿餘年。先生久捐館。有太平崔君。嘗游先生之門。攜勿菴書目。厯學疑問。疑問補三書假觀。永始歎服。亟錄之。又二年。始賺得兼濟堂厯算全書。乃望洋驚怖。追憶前二紙。則厯學駢枝中語。此先生蚤年從通軌入手之書。後來研精西法。所謂大不爾也。因悔恨曩者旣不獲及先生之門。中間又爲二殘紙所誤。且不肯求先生之書。及晚歲得之。則精神替昏。心力鈍敝。不敢望噴戴於堂。矧能燭照於室乎。潛玩旣久。漸啓扁鑰。三角壅堵。昭若發蒙。厯理復多所創。獲如七政左旋。日食定交角。金水有歲輪。思之皆不可易。若余向論太陽中氣過宮。不當用古次名。則一得之愚。與先生暗契。一若親承指示者。惟是寡昧之識。膠守己見。如歲實消長。恆氣註厯之類。不能強同。爰就先生之書衍釋之。或補所未言。或發所未竟。信者闡明。疑者辨難。約得八卷。名曰翼梅。蓋先生嘗言禹服九州之大。必有同好。所冀共爲闡發。俾古人之意。晦而復昭。一綫之傳。引而弗替。則生平之志願已

舉其虛懷公善。跋望來學者如此。永與先生有同癖。雖不獲樞衣其門。猶幸讀其書。固當爲之補苴而張皇也。此學甚孤。無可告語。欲是正於專家而未能。姑弄藏之。并序永之私淑先生。始睽而終合之故。

乾隆庚申閏六月甲寅望日在巳宮江永書於海陽山斗。

又序

是書脫藁已久。無從質正。庚申歲。程慄也。太史強拉余入都。性頗畏風塵勞攘。足跡不出戶。勿菴先生文孫循齋先生。時官光祿。永亦未破例通一刺。是歲除夕。慄也與光祿會於待漏處。道及永之私淑。勿菴不惟日夕鑽研其書。且別有會心。堪爲羽翼者。凡數卷。光祿甚喜。辛酉元旦後三日。輒枉顧。次日答禮。先錄序目送閱。光祿亟問序言欲爲介紹者何人。曰。江右梁質人先生。光祿曰。是先徵君故交也。又問書目第二卷歲實消長辨。果長乎消乎。抑別有高見乎。曰。本書詳之。是非數言可罄。又問太陽行於本輪。或謂其圓如雞卵。信乎。曰。本輪固正圓也。太陽在均輪上。聯其行迹。卽成雞卵之圓。自是每錄一卷。卽往質聞所未聞者頗多。先生謂此學近日漸稀。昔時吳江無錫青州諸名家。與先徵君同輩者。今皆不可得。甚願有志者傳此一燈。因求示對數表。光祿令永再殫思。閱數日。又往曰。思已塞矣。願示十數以啓其端。乃出表錄十數歸。以差率上下比次。因推得萬數。是歲八月。永卽南旋。光祿以多儀來贖行。意甚殷。且曰。翼梅書再錄一本矣。俟稍暇。親校畢。以原本奉歸。儀物中有扇一柄。錄勿菴先生咏歷代天文厓志一首。結句云。能忘創始勞。萬事有權輿。又親書一聯云。殫精已入歐邏室。用夏還思亞聖言。此循齋先生微意。恐永於厓家知後來居上。而忘昔人之勞。又恐永主張西學太過。欲以中夏義和之道爲主也。先生之誨我者深矣。願答閱歷代史志。深知此事之艱。四千年積智。無隲郭若思。至今日而此學昌明。如日中天。重開離爲

關。烏道誰爲開。則遠西諸家。其創始之勞。尤有不可忘者。或亦平心之論也。因書以爲後序。
乾隆昭陽作鹽之陽月。永再書於古歙西溪書屋。峇年七十有三。

欽定四庫全書提要

數學八卷續一卷

國朝江永撰永有周禮疑義舉要已著錄是編因梅文鼎歷算全書爲之發明訂正而一準

欽定歷象考成折衷其異同一卷曰歷學補論皆因文鼎之說而推闡所未言二卷曰歲實消長文鼎論歲實消長以爲高衝近冬至而歲餘漸消過冬至而復漸長永則以爲歲實本無消長消長之故在高衝之行與小輪之改兩歲節氣相距近高衝者歲實稍贏近最高者稍朒又小輪半徑古大今小則加減差亦異三卷曰恆氣註歷文鼎論冬至加減謂當如西法用定氣不用恆氣而所

作疑問補等書又謂當如舊法用恆氣註歷永則以爲冬至既不用恆氣則諸節亦皆當用定氣不用恆氣故此二卷皆條列文鼎之說而以所見辨於下四卷曰冬至權度元史六歷冬至載魯獻公以來四十九事文鼎因作春秋冬至考刪去魯獻公一事各以其本法推求其故永則以爲算術雖明而未有折衷更因文鼎之法考證歷法史志之誤五卷曰七政衍文鼎論七政小輪之動由本天之動七政之動由小輪之動永則以恭按欽定歷象考成五星有三小輪而月更有次均輪且更有負圈文鼎說雖精當而各輪之左旋右旋與帶動自動不動之異尙未能詳剖因各爲圖說以明之六曰金水發微

文鼎初仍舊法以金水二星伏見輪同於歲輪後因門人劉允恭悟得金水二星自有歲輪而伏見輪乃其繞日圓象因詳爲之說後楊學山乃頗以爲疑永謂文鼎說是學山疑非因爲圖說以明之七日中西合法擬草明徐光啟酌定新法凡正朔閏月之類從中不從西定氣整度之類從西不從中然因用定氣遂以每月中氣時刻爲太陽過宮時刻繫以中法十二宮之名而西法十二宮之名又用之於表永病其錯互又整度一事永亦病其言之未盡故著此論以辨之亦多推文鼎之說八曰算贖則推衍三角諸法求其捷要續編一卷曰正弧三角疏義以補算贖所未盡故八卷各有小序此卷

獨無也文鼎歷算推爲絕技此更因所已具得所未詳
踵事而增愈推愈密其於測驗亦可謂深有發明矣

數學卷一

四庫全書原本

守山閣叢書 子部

婺源江永撰

金山錢熙祚錫之校

數學補論

勿庵先生歷學疑問三卷五十二章又補二卷二十四章已為歷法疏通源流指示變奧永熟味其書別有綱悟隨筆識之或贅說於本書之外或衍釋於本書之中泰山河海無俟一卷一勺聊自道其管蠡窺測云爾

論天地開闢

問天地固當有始如陳星川壤天地人三元之說一元有二千四百一十九萬二千年今當人元四百五十六萬六千餘年者固為荒唐矣邵子皇極經世書謂一元有十二萬九千六百年分十二會一會一萬八百年天開於子地闢於丑人生於寅禹即位後八年而入未會則自天開至今七萬餘年

生人至今亦五萬餘年世以邵子精於數學也而信之自西士之書出則自開闢以來只五六千年何若是其不侔耶果孰非而孰是耶曰以理斷之疑西說近是也中國有載籍始於唐虞堯至今四千餘年堯以前畧有傳聞而難徵信度有

人物之初距唐虞之世其年當不甚遠豈有遙遙五六萬年晦冥如夜竟無紀載可稽耶又大西洋載其國古老所說亦似不過四千年夫中西相去數萬里而年數符同竟若斯則四千年以前徧天地有人物者不過一二千年如今日之視秦漢已耳當不以萬計也顧天地之開闢雖有最初之年而其醞釀於未開闢之先者必需積漸之久如人獸之胎蟲鳥之卵草木之果實根莖皆含生於未生之前此則不知幾何

年耳曰西土之言固可信矣其紀年亦自不同天地儀書謂
 自開闢至崇禎庚辰五千六百三十餘年聖經直解則云六
 千八百三十六年依稽古定儀推之則五千七百三十年月
 離歷指則謂崇禎戊辰爲總期之六千三百四十一年諸說
 孰爲是耶曰予嘗推之矣其言五千餘年是開闢之始太陽
 最高在春分也此則稽古定儀之年爲近元至元辛巳高衝
在冬至最高在夏
 至開闢以來行一象限九十度以今歷一年行一分一秒一
 十敬推之九十度有五千三百餘年稽古定儀開闢至至元
 辛巳五十三百七十年其言六千餘年是開闢之始冬至日躔壁宿爲
 酉末戌初也此則聖經直解之年爲近崇禎庚辰冬至日在
箕四度朔前六千八
 百三十餘年約退九十八度日在壁二者皆有理不知果孰爲確耳曰然則古
 歷家謂上元必是甲子歲前十一月甲子朔旦夜半冬至日

月如合璧五星如連珠則其說信然乎曰未必然也天地開

闢如人之初生已屬後天其始尙有胚胎之歲月則甲子曰

月五星不必皆從始處始也以為始於甲子歲安知其不始

於他年乎西書諸說皆非甲子以為始於十一月朔安知其不始於十

一月望乎冬至為中氣望為月半以為始於冬至安知其不始於春分

乎天文實用云開闢初時適當春分又云中西皆以角為宿首因開闢首日昏時角為中星也以為始於

甲子夜半則時刻隨方有里差西方見早東方見晚西以為

子東以為丑東以為子西以為亥徧大地當以何處為正位

而定其為夜半冬至乎日月果合璧則開闢之始必日食乎

五星僅連珠不猶有未齊同者乎且日月五星各有性情以

為始於聚安知其不始於散乎如人身胚胎之始則聚及其成形臟腑官骸各有部位

達理者默而觀之毋泥前人之說可也以今歲周計之一歲
小餘一百二十八分日之三十一積一百二十八年四萬
六千七百五十一日無餘分以六十乘一百二十八凡七千
六百八十年積二百八十○萬五千○六十日天正冬至得
甲子年甲子曰無餘分使開闢之年果在甲子其冬至當自
平者始以今日平冬至逆推終不能得甲子朔旦冬至在中
國之夜半也而況五星又皆齊同乎以是知歷元不可推也
開闢之年約畧可知而不可定也

論地圓

問地爲圓形周圍九萬里南北則以二極之低昂而知之北南
行二百五十里東西則以月食之早晚而知之地赤道經東
極高下差一度西相距七千

五百里則月食先後差一時此惟知歷者能信又必如西人浮海數萬里見南極出地數十度而後可驗若拘儒之見不出戶牖囿於方隅終疑人不可側立水不可倒懸告以地圓謂其言猶河漢也奈何曰地之綿亘甚廣其圓也以漸人雖繞地行一周恒以足履地首戴天必無倒立之時水之附地而流亦猶是也今試泛舟於江湖登舟之高處望之水之來不見其端水之去不見其尾但微有灣環之形惟舟所到卽是高處此何故也人目能望數十里此數十里卽以漸而圓故也而地圓之最可見者如月食於地景月之虧必作灣形由地景圓故也使地不圓何以有此圓景乎曰地上山高而海深形有凹凸安得圓曰地之厚二萬八千餘里山海雖極高深如胡桃

核之皺畧有起伏終不礙爲圓也或又設一難曰地誠圓矣地之下誠有人居之矣設使地有孔穴上下穿通人投石於穴中此地見石墜而下彼地之人豈不見石騰而上直至於天平石惟能下豈能上乎曰此說不足以難地圓也萬一有穿通之穴投石其中此石必至地心而止心者四面之極處氣之所輳必不令此石得過也以地球之大尙爲大氣舉之處於天心而况石乎

梅先生謂周髀中卽有地圓之理又謂周髀所傳之說必在唐虞以前此皆篤論自古籍散亡中土歷家旣失其說而又雜以臆度之見無理之談如云地有八柱又云地有水載又云地有四游種種謬論塗人耳目卽如王蕃言北極出地三

十六度此不過就中土地中洛陽北一帶所見極高言之非
可以此概大地也唐一行嘗四方測景未悟地圓郭若思測
景尤廣南至南海北盡北海凡二十七所各紀其方北極出
地晝夜永短似已悟地圓之理而亦未能明白著論意其猶
在疑信之間也今地圓之說大顯是數千年來失者復得歷
家據以爲測算之根而儒家亦藉爲窮理之要可不謂厚幸
乎

戰國時鄒衍談天謂九州之外有大瀛海環之亦似本之於周髀

梅先生引大戴禮曾子答單居離之問以證地圓之論古已
有之極確愚謂易大傳曰坤至靜而德方中庸曰振河海而
不洩皆地圓之證也方言其德則形體非方可知矣水附於
地而流地振之而不洩則地面四周有水非是水載可知矣

梅先生又謂地實圓體而有背面中土篤生神聖繼天建極
垂世立教如人有面爲一身精神所聚此真至之理非徒爲
尊中國之言昔有問於愚者謂列星分野大地所共中國之
地有限何得據之以爲占愚思之梅先生此說亦可參悟蓋
五藏之精開竅於五官則天光下臨其精氣與中華相屬者
必尤切是以普天星宿皆有相關之理也

論天大地小

問地球周九萬里不爲小矣而西儒謂天極大地在天中只
一點其言果可信與仰而望之日月星辰皆在目天豈若是
其遼闊與曰此不可以臆揣也惟精於三角八線割圓之術
因七政之行度比次其高下而各重之天去地之數可得卽

恒星以上無法可算者亦可想而知矣姑以太陽與土星兩
 重天言之西史第谷後出最精歷算者測太陽行度得其高
 卑之中處距地一千一百五十地半徑此數仍未確今算一
千一百四十二地半
經夫地半徑一萬四千一百三十餘里以周徑
密率算以一一四二
 乘之則日去地有一千六百萬餘里有奇又地周九萬里亦
 以一一四二乘之則日天之周一萬零二百七十八萬餘里
 可謂大矣而猶未也火木土三星之天皆在日天之上而各
 星所行之歲輪運疾皆與日天等大因其行歲輪一象限九
 十度視黃道上得幾何度因以測其本輪均輪次輪之半徑
 而知此星之天去地視日天得若干倍火星不及約半倍木
 星不及約五倍土星行歲輪九十度其視度五度半有奇其

切線一萬零四百有奇夫輪之半徑十萬而五度半有奇之切線一萬零四百有奇則不止十之一其視日天之高十倍有奇矣又設土星行最高而當合伏其距地心一十一萬六千一百一十七有奇以太陽本天比例爲十一倍又一三七三三四地半徑有一萬二千八百零八弱則土星最高而合伏距地蓋一萬八千零九十七萬餘里矣此以星行度實算得之非荒唐之比也土星之高已如此矣而恒星之天又在土星之上雖無歲輪可測算而以右旋之遲速約畧計之日一歲而一周火星二年弱一周高於日天半倍弱木星十二年弱一周高於日天不及五倍土星二十九年半一周高於日天不啻十倍恒星右旋二萬五千餘年一周則高於日天

甚遠可知矣况宗動天又在恒星之上常靜天又在宗動之上其高不可思議其視地不猶一微塵乎或曰地小於天如此則日入地下其光當從四旁射上地上可不夜矣而深夜黑暗何也曰地爲實體日光不照則成黑影人處地面正當暗影最深最闊之處地徑二萬八千餘里則影徑亦如之漸高乃漸減安得不夜且氣無質不能受日光能受日光者唯月與星有月則能透日光返照而夜明有星則微明月星皆隱則地上之氣全黑而夜甚暗矣故地雖小而自能成晝夜也

問各星歲輪與日天等大土木火三星本天固可以日天半徑畧計倍數矣若日天半徑倍於地半徑者一千一百四十二何從得之曰太陽本輪均輪之半徑旣可以盈縮極差推

而知則最高時在均輪之底最卑時在均輪之頂亦可得其相距之數矣而最高最卑太陽則有視徑差又射地景至月天則有景徑差又太陽近地平則有地面地心高下差合茲數差參差互算而日天距地可得而知矣豈若舊說言天去地若千萬里荒唐無稽者哉

論日月地三體大小

問人視日月大似無幾而西人言日大於地月又小於地日之六於地與月者其相去懸絕得毋無徵不信乎何以知其然也曰此亦以三角八線割圓之術測其本天去地之高下因以視徑而知其實徑與實體也日月之行因其盈縮遲疾而知小輪之徑因小輪而知大輪之徑故日去地一千一百

四十二地半徑月去地約五十八地半徑凡去地半徑一倍者其度亦闊一倍地一度二百五十里以一千一百四十二乘之則日天之度計二十八萬五千餘里日之視徑半度有奇約六十分度之三十一約得一十五萬里地之全徑二萬八千餘里故西人言日徑得地徑者五又七十五之十四此日之實徑也以五十八乘二百五十里則月天之度一萬四千五百里月之視徑比日視徑稍大約六十分度之三十二分奇其徑約八千里地徑大於月徑三倍半有奇此月之實徑也若以日視月則日徑大於月徑約一十九倍凡此皆以實測實算得之非虛言也曰此有實據可考驗乎曰有月之食也食於地景景徑約一度半日月行度有高卑則景徑有大小此以其中者言之則日月地三

者之大小可參攷而知凡光體等於實體則其景等大而無窮光體小於實體則其景漸遠漸大而無窮唯光體大於實體則其景漸遠漸小而有盡地景能食月不能食星月天卑星天高故也

張衡靈憲謂閏虛星觀月所處之天地景一度有半約二萬二千餘里則日之大於地幾何月之小於地幾何皆可用法推算矣曰日徑大於地徑五倍有奇而西人又言日大於地球一百六十五倍奇日大於月徑約十九倍而西人又言大於月六千五百三十八倍奇地徑大於月三倍半有奇而西人又言大於月三十八倍奇何若是之不倫耶曰前以徑相較者平圓也此以實體相較者渾圓也算渾圓實體之法以徑自乘又以徑乘之而得實體之圓分積兩圓

相較可得其差

借立方算渾圓詳見算噴

今用法推算則日之實體大於

地者一百四十九倍奇大於月者六千五百九十倍奇地之

實體大於月者四十四倍奇與西人之算或多或少蓋利西

泰測算里數小有不同耳

利氏說見天學初函

梅先生似以日大於地

一百六十五倍者為徑也故謂兩數相懸不啻霄壤若以實

體較論則了然矣

方密之通雅不信日大於地百餘倍謂日光甚烈人在地上必死亦考之未詳耳

論日月星皆有質

問日月星皆氣為之乎抑實有其質乎曰實有其質也其質非金非玉非石蓋自有其質非人世所有者也若但有氣無質豈能終古不改變乎西士以遠鏡窺日月亦不正圓而月中之黑處古人妄謂蟾蜍顧兔宋人誤以為山河大地之影

者西人則名之爲月駁謂由月體自生如地有巖洞日光照不到處則現黑影此非實有質而何日月如此星可知矣曰三光惟有氣也故能浮空若實有質何以不墜曰日月星各有其本天其本天皆以地爲心地卽其所著之根而日月星又各著於小輪之上其根甚固安得墜如地球極重終古亦不墜素問所謂大氣舉之是也曰地球正當天心四面皆氣輳之故皆空懸於天中若日月星之重體在天上何以不墜曰物各有其性情三光之性情麗天者也天猶水也水不能浮沙石而能載大木木之性情自不沉也又何疑焉曰星有隕爲石者豈非有質卽不能浮空與曰隕石之星非天星也由地上火土之氣上衝天際偶然融結而隕也豈有恒星天

之星而或隕者哉微芒之恒星亦大於地

論青蒙氣

問西人謂近地平有青蒙氣其高約九里澤國彌厚彌高日月在青蒙氣內小可大卑可高其說信然與曰信也凡徹體之物如氣如水如玻璃水晶皆能變物之形遠可使近小可使大直可使曲深可使淺卑可使高遠鏡其顯者也插篙於水置錢於盂無不可驗是以日月出地與將入地視徑加大蒙氣映之故也不惟加大而已更能升之使高實未出地而已出地也雖已入地而猶未入也故西人論日食於高卑南北東西三差之外更有青蒙氣差青蒙徑差此爲帶食言之也有此二差則日暮日食以東西差加減之而當食者蒙氣

或升之而不食矣其不當食者或升之而見食矣視徑加大則能變食限與加時早晚食分多少矣此非臺官所能預定必隨方測候而後可知前史有書當食不食不當食而食者其故或由此與梅先生未嘗言及青蒙氣謂湯羅諸公已言之耳學者固不可不知

列子載兩小兒辯日一謂日初出時如車蓋日中如盤盂爲近大而遠小此未知蒙氣之故耳日何嘗有遠近若論遠近之微者則日近地平時與近天頂時差一地半徑初出較遠日中較近正與此小兒之說反又非近者熱遠者涼之謂也

論左旋右旋

問天左旋日月五星右轉歷家之說也謂日月五星亦左旋

其說始於橫渠張子與曰非也張子云天左旋處其中者順之少遲則反右矣張子之意謂地亦是動物處於天中隨天而左旋但少遲故覺天左而地右觀其前兩章云日月五星逆天而行並包乎地者也地在氣中雖順天左旋其所繫辰象隨之稍遲則反移徙而右又云古今謂天左旋此直至粗之論爾恒星所行爲晝夜者直以地氣乘機左旋於中云云則張子之意可知矣朱子謂橫渠說天左旋日月亦左旋其說極是是以處其中者爲日月恐非張子之本意曰然則朱子謂天行過一度又謂歷家截其退數便於算又有大輪在外小輪載日月在內之喻若何曰愚向亦疑之謂日月果因行少遲而覺其右轉則當循赤道而退無南北斜行之勢何

爲日自行黃道斜交於赤道月五星各有道又斜交於黃道乎何爲恆星亦循黃道而右行乎後見勿庵先生說乃始豁然先生以鈞盤飛輪爲喻謂如有小盤小輪附於大盤大輪之上而別爲之樞則必相差而成動移以生逆度又必與本樞相應而成斜轉之象焉夫其退逆而右也因其兩輪相疊其退轉而斜行也因於各有本樞而其所以能退逆而斜轉者則以其隨大輪之行而生此動移也此說極當朱子兩輪之喻未及不同樞必得此論始爲精密盡善耳

左旋右旋之說愚前後有三見始也信朱子取正蒙之說後因細讀正蒙覺張子之意不如是又見西人有隨動自動之說謂七政自有性情能力雖隨天動却能自動而右旋深信

之乃別爲之說謂凡物之理有順必有逆在天有氣者皆左旋有□者皆右轉一順一逆所以能成造化若使皆順而無逆則如水之無灣山之無轉不能鍾地脈而居人物矣古人有蟻行磨之喻然蟻雖隨磨左旋而蟻之頭足自向東而右行若使蟻亦向西則蟻之行不反速於磨乎後讀梅先生書乃仍從左旋之說與始者所見却又不同此可驗愚學識之進退消長而所得益於先生之書此尤其大者矣然則後之所見與順逆之說不相妨乎曰無妨也造化之理卽以順而成逆如五行皆順生而自有逆克也如山水皆順行而自有逆轉也天以層數生遲速以遲速成順逆造化之妙也然則磨蟻之說若相妨矣奈何曰日月在天非若蟻之

行磨也輪載日月輪動而日月隨之日月未嘗動也此如別有輪附於磨與磨同轉而不同樞因生退度蟻則定於輪上未嘗行也

大氣之運如水逝風行恒星七政如有數舟同泛於江河得風多者行速得風少者行遲彼此相較遲者若退而上矣舟各斜迤不與岸平行舟之斜迤猶行黃道岸猶赤道斜迤又不同勢則各舟

捩舵定向不同也如各曜自有道

右粗譬之如此細論之舟猶非七曜也本天載本輪本輪載均輪均輪載日而月五星更有次輪星體在次輪上月體在次均輪上然則水猶本天舟猶本輪均輪次輪等猶舟上復有轉輪而日與六曜猶有球附於舟之輪上也

論天極

問自古只言北極西土始言有黃極而月與五行之道皆斜
 出入於黃道則月道又自有極五星道又各有極然則七政
 七極並北極而八并南方相對之極而十六何若是其分錯
 與曰七政各行一道即各有所宗之極北極為心黃極環繞
 而成一圈月與五星之極皆以黃極為心各環之而成小圈
 水星圈最大月次之金次之土次之火次之木次之皆載於
 黃極圈之上各有條理未嘗紛錯也小圈自內而外由近而遠木火土金水似順五行相生之序月亦水類在金水之間曰天之有北極也如磨之臍如輪之轂太
 陽曷不宗之乃自為極以成斜出之道與赤道度齟齬不相
 當何也曰太陽若宗北極則恒行赤道無寒暑進退何以能

生萬物有北極赤道又有黃極黃道所以能成變化也蓋北極體也黃極用也北極爲心黃極繞之而成圈則又未嘗不宗北極也日月與五星之道何爲糾絡黃道曰日君也月與五星臣也不敢正行黃道而又不與之遠離君臣之義也問古人以恒星之天爲天西土則謂恒星亦隨黃道而東行夫恒星在七曜之上宗北極循赤道可矣何爲亦宗黃極循黃道曰北極惟宗動天宗之恒星自爲一重天則不得宗北極矣日月五星各有道有極恒星天既自爲一重宜亦自有其道與極何爲皆宗黃極而循黃道恒星距黃極有定距曰六曜專而恒星散也六曜不惟自有道而已道之上且有數小輪以載曜體焉恒星不能逐星生小輪故普天星宿同宗黃極而循

黃道也

論七政小輪

梅先生論小輪數章甚詳因其言而推測之太陽小輪有二一爲本輪一爲均輪本輪之心在本天均輪之心在本輪而太陽之體實在均輪之上其大小則本輪半徑三均輪半徑一其行度則本輪之心右旋於本天而均輪之心左旋於本輪均輪雖左旋於本輪而太陽在均輪周實右旋均輪心左旋一度則均輪周右旋兩度故最高最卑兩點雖常在本輪之頂與底而太陽之在最高也不在均輪之頂而在均輪之底其在最卑也不在均輪之底而在均輪之頂蓋不同心圈上所切之小輪非本輪也乃合本輪均輪兩半徑而爲小輪

之半徑也又均輪實為太陽之體所居欲算太陽距地心得
 其徑差景差必須以均輪度算之蓋本天載本輪本輪載均
 輪均輪載太陽此天上實象若並本輪均輪兩半徑以為不
 同心差規一大圈為不同心圈此則假借虛象耳聯兩半徑
而成雖算加減均度與用本輪均輪立算者不殊均輪上太陽
兩半徑併之小輪邊上所切高下不同而從地心而不可以
出線穿太陽其角則同故所得之均度必無不同此算視徑之大小太陽實體不在不觀歷書太陽視半徑表
同心圈上故也本以本輪均輪算得之若以不同心立算則其數不如此矣
 梅先生謂不同心之法生於小輪而小輪為本法此誠不易
 之論也太陰小輪遞相負乘與太陽五星特異本天載本輪
 本輪載均輪猶之太陽而月之體不在均輪之上又五星次

輪在均輪之上者其心也若月次輪則以輪邊與均輪相切而別有負圈合均輪全徑次輪半徑以爲半徑則負圈心在均輪之上而次輪心在負圈上與五星異矣五星之體卽在次輪之上而月則又有次均輪在次輪上月之實體則在次均輪上與五星又異矣細讀歷象考成始知其故

回回歷七政皆有中心行度似本輪行於本天而梅先生云小輪心非能自動小輪之動本天之動也七政亦非自動七政之動小輪之動也又云小輪心者小輪之樞也樞連於本天不動故輪能動而七政者又相連於小輪之周者也小輪動則七政動矣此皆發前人所未發若小輪之動有左旋有右旋有不動其起點有在輪底有在輪頂其行度有平有倍

有再倍又七政雖連於小輪之周而七政之體上下却有定位不隨輪而顛倒愚於七政衍詳言之七政各有本天本天上各有小輪小輪又互有同異視之若無測之實有紛紛交錯條貫秩然雖有大巧莫能摹肖是大圓中之至巧

論日差

問歷書日躔有日差表月離又有日差表交食有加減時表月離之日差表與加減時同但加減倒用加減用時為平時若日躔日差其數絕異何也曰梅先生常疑日躔表說支離蒙混此事當究其源而論之凡云時者有二一為十二時之數太陽一日東升西沒徧歷太虛常靜之天均剖之為十二段所以紀出沒永短節氣朔望之節度者也一為十二時之位人所

居之方必有正南正北之子午圈視太陽正當午位爲午正其對衝爲子正從此分十二宮者所以爲測候七政之用者也此二者皆以赤道爲宗平剖赤道一宮得三十度一時應之數與位其根本同所以有日差者一由太陽有平行視行而有均度之差一由赤道黃道正升斜升而又有升度之差是以歷家所算之時刻與太陽所到之方位畧有不同所算者實時平時所到者視時用時也日躔日差表說亦明言日差之故有二一由太陽視平兩行差一由兩道正球升度差及其解說作表之法却不分明而所定各節氣加減分數亦絕不可解後詳言之宜勿庵先生譏之然月離交食二表只以黃赤升度差立算而不論太陽之加減差疑其法之未確先生

始疑日差有二根當立二表後又自謂不確而別爲之說謂西歷之傳各有師授不同日躔表之兼用二根或是初說其平時定時乃測驗之實用必是後來之說宜只用月離交食二表爲是愚向者亦未敢斷其是非後攷之歷象考成所以求用時者兼用均度升度二差而日躔日差表棄而不用則二根兼用者爲是先生始謂當立二表者亦是而日躔之日差表立算未真解說支離洵不可承用也

太陽平視兩行差當從最卑最高起算至春分則積二度有奇減時當八分有奇而表以春分起算謂春分平視兩行畧等此時無加減分夫春分旣無加減則秋分宜亦無加減表於秋分則加十六分時差十六分當天之四度此四度之差

從何得之其不可解一也高卑加減之極在三宮九宮升度
加減之極在四立節四立節之加減最大者不過九分五十
六秒謂升度差最大者二度半稍弱也以此爲限再以平視
兩行差加減之相去不甚遠表於立春減八分立夏加十一
分立秋加三分立冬加二十四分何若是不均其不可解二
也二根加減其數常均合之當必均表於初宮十九度後始
有減分減至春分而極春分後則恒用加計一歲加減之數
減者一而加者四其不可解三也合二根加減不過十八分
有奇兩大之限不同時又不及此數而表中之加分大者二
十四分當天六度此數又何從得之其不可解四也升度差
有定時而太陽高卑有行度其兩行之差不恒繫於節氣表

乃合之爲一若可恒用者然其不可解五也此表監中承用

數十年近始遵用歷象考成豈久之始覺其未確乎

歷象考成求用時之法云以本日太陽均數變時得均數時

差本註云均數爲加者時差爲減均數減者時差爲加又以本日太陽黃赤經度相減

餘數變時得升度時差註云二分後爲加二分後爲減乃以兩時差相加減

爲時差總註云兩時差同爲加者則相併爲總其號仍爲加同爲減者亦相併爲總其號爲減兩時差一加一

減者則相減爲總加數大爲加號減數大爲減號若算太陰平行則以時差總化秒

與一小時太陰平行相乘爲實以一小時化秒爲法除之得

數爲秒以分收之得時差行以加減太陰平行時差總爲加者則減爲減

者則爲用時太陰平行若算交食求實朔實望用時則以時

差總加減實朔實望爲實朔實望用時按此求時差之法甚

分明觀此可知日躔表之誤而月離交食二表僅得其半於
理亦未盡矣究之亦不必立兩表惟以交食加減時表為主
而以均度變時差加減之蓋變時之法甚易一度變時之四
分十五分變時之一分一分變時之四秒可約而知不必須
表也

加減時表常正其名曰黃赤升度時差表

黃赤升度之時差易見太陽均度之時差難知均度所以有
時差者何也太陽在天終古平行歷家步算一切以平行爲
本一年之根起於冬至次日子正時此平時之平度也而有
高卑之輪太陽行其上則黃道上有視行加減之度而平行
之度在本輪之心與人目所見太陽異處則時差生於此矣
夫常靜天之析爲十二宮均割者也一日之分爲十二時亦

均剖者也。以均剖者算行度則時刻之能應天者太陽本輪心所到之平度耳。若論輪上有加減之度逐日所算太陽加時必與太陽所加之位時有微差。一度為時之四分何也？輪心與輪邊所當不同也。設平春分在丙寅日午正而定春分在甲子日午正相差約兩度則甲子日欲測太陽正交赤道必於所算午正時減八分為午初三刻七分於正南之位偏東二度測之此時正當交點則所算甲子日午正初刻春分者真矣。何也？甲子日本為平行二宮二十八度之日距三宮初度有二度當未至午正二度之時而入交則本輪心豈不正當午位乎？若再加時八分太陽正當午位則本輪心又移過午正西二度矣。此均度所以有時差之理也。論太陽右旋一晝夜

行一度弱論太陽左旋一晝夜行三百六十度太陽既有加減差則右旋者差在日其極差二日有奇左旋者差在時其極差八分有奇本輪上九宮至三宮太陽行下半周右旋盈則左旋縮十二時行三百六十度而不足不足則時差當減矣三宮至九宮太陽行上半周右旋縮則左旋盈十二時行三百六十度而有餘有餘則時差當加然加時之始不於三宮而於六宮減時之始不於九宮而於初宮蓋三九宮為縮與盈之極三宮至六宮盈其所縮九宮至初宮縮其所盈也總之輪心所到為平時太陽所到為視時故以本日均數變時而定其加減於理為盡

梅先生有日差原理一卷未刻愚以意推測如此

惟四正日但有均度時差過此則兼有升度時差故當合兩

時差相併相減以爲時差總其法至今日始定

論太陰倍離

天以太陽爲尊能攝月與五星西史第谷謂如磁石之引鐵確喻也月五星離日有遠近而生次輪之行五星次輪一度卽爲一度獨太陰離日一度次輪上卽有兩度五星合伏至合伏次輪一周太陰朔至望望至朔次輪兩周回歷謂之倍離其故何與此由月次輪與五星不同故也五星次輪心在均輪上而月次輪心在負圈上次輪與均輪以邊相切其相切之點卽初均割線所到謂之次輪最近點最近者最近於均輪之心也定朔定望起於此點由此左旋至上弦而最遠至望復於起點又至下弦而最遠至朔再復於起點點在輪

周則度亦起於輪周凡割圓之理從輪心出線論度者一度為一度從輪周出線論度者兩度為一度此月所以倍離也試從次輪最近點出一直線分次輪為兩半又從點出一橫線與直線十字相交夾次輪半周於中間夫十字相交者直角也直角所夾之度必九十度而次輪則已半周豈不兩度當一度乎

論太陰遲疾

問授時分太陰為一百六十八限算其遲疾似密於古以今法較之授時猶未能與天密合也按月離加減表三宮九宮初度減均加均積度四度五十八分二十秒變為日度五度零四四五有奇耳而遲疾立成八十四限所益所損之積度

五度四二九有奇則其數大於加減均度矣朔望後行次輪
更有二三均加減大者二度四十八分併初均加減七度有
奇而授時無此損益分則其積差有至二度有奇者矣安能
與天密合曰授時之分限算遲疾蓋由積候而得豈積差至
二度有奇猶不知覺者乎曰月行最難測算者也三均之數
甚糾紛地面地心視差又最大人所見在天之度往往非真
度當時雖屢測亦只得其大概既不知有次輪之行又未得
視差之真率是以不得不以近似者立法然則西法算太陰
有三三均加減實勝中法之一大端也

凡月近大轉則疾近月孛則遲此本輪均輪之上遲疾也近
朔望則疾近兩弦則遲此次輪次均輪上之遲疾也朔望又

近大轉兩茲又近月孛則疾者愈疾一日不啻十五度遲者愈遲一日行十一度有奇

然則授時之遲疾法算定朔定望交食何以不甚差曰朔望無次均加減故也

授時分太陰一輪三百三十六限之表今載之明史其實爲無用之法也

論交食

梅先生交食蒙求交食管見兩書備論算交食之理無餘蘊其以黃道交角變白道交角爲定交角以定交角算日月光體之上下左右指其初虧復圓而不以東西南北爲方位尤發前人所未發

交食蒙求註云若用弧三角法求白道限度所在及其距地之高並可得交角細數然所差不多蓋算交食必在朔望又必在交前交後故也按用弧三角求白道限卽交會管見新立算白道九十度限高法是也竊疑交前交後白道斜穿黃道而過不能與黃道平行則變黃道交角爲白道交角似有微差然甚微可不論故今法徑借黃道交角以朔望黃白交角加減之而白道交角不以立表舊法定日食限陰歷初宮十七度四十分以內五宮十二度二十分以外陽歷六宮八度二十分以內十一宮二十一度四十分以外實交周入此限者並有食今法定食限陰歷稍寬陽歷稍狹實交周自五宮十一度四十五分至六宮六度十四分又自十一宮二十

三度四十六分至初宮十八度十五分為的食不入限者不

必算亦有人限而不食者則因三差故西法羅喉為正交交

為中交交道自內而出外
中歷反之名易而實不易

康熙四十三年五月十七日乙卯望月食監頒圖梅先生謂

圖中所註食既至食甚時刻多食甚至生光時刻少相差十

分謂其不應改法愚疑此頒圖時字有脫誤也蓋生光丑正
二刻十一分

脫十字誤
作一分否則誠難解

論中西法異者多端

問梅先生謂中西二法本同新歷但兼用其長以補舊法之

未備惟五星有交點有緯行是中歷缺陷之大端然則西法

之異於中法止此一事與曰先生舉其大者耳其他如中歷

太陽盈縮常定於冬夏二至西法則最高最卑有行度中歷
太陰遲疾但知有轉終而不知更有二三均加減中歷交食
時差但知以午正爲加減之限而不知有黃平象限中歷太
陽太陰之徑闇虛之徑恒爲一定而不知有高下大小之差
法之異者固多端若三角立算中法只知有直角勾股而不
知有鈍角銳角與弧線三角弧矢割圓中法未盡其用而西
法則有八線表預定無數勾股以爲一切測算之準繩此皆
有補於中歷者也

補論十二宮

問梅先生論周天十二宮有直有衡有斜有百游不甚紛紜
錯雜歟曰是皆各有所宗各有所取用非雜也愚謂在天猶

有不變之十二宮蓋列宿之天分爲四維析爲十二宮星紀
鶉首等名西國則有磨羯巨蟹等名皆以星象定之古今不
變者也此與黃道之十二宮同歸而殊塗恒星天亦宗黃極
是同歸也列宿自布十二宮恒以虛六度爲元楊之半斗四
度爲磨羯之初歲歲推移不與中氣節氣相值是殊塗也梅
先生歷學疑問補中極論此理但未言其不變之十二宮耳
又按七政小輪無論其大小皆分十二宮此自歷家虛立之
以便算故梅先生不數

論西法六十分爲度

問回回歷雖以三百六十度爲周天而一度用百分或萬分
與授時同

見袁氏歷法新書

歐邏巴獨以六十分爲度秒微以下皆

用六十遞析八線表亦分一度為六十何也曰其源蓋由於
 時刻也中法一日百刻不便於分布西法以九十六刻齊之
 一時均得八刻又分一時為二時謂之小時分一刻為十五
 分凡加時與日出入皆有分數可紀中法萬分日雖甚細而
 發歛加時及日出入皆
紀刻不紀分猶為粗疏西法則紀刻分
 分下之秒未過半棄之已過半收之合四刻六十分為一
 小時此六十分所由來也而秒微以下皆用六十則作表甚
便第一格為時第二格為分第三格
 為秒第四格為微所列之數皆同又如以度變時以時變
 度則以四分當一度一小時當半宮亦甚便日法如此度法
 亦因之八線表亦因之則各變通為一法此歐邏巴立法斟
 量盡善者也彼百刻不便分布刻下不能紀分似不可謂無
 弊薛儀甫著天學會通改六十分為百分則當先改八線表

而餘諸表皆不可用亦覺更張多事謹案

聖祖御製歷象考成度法用六十日法一千四百四十分以一萬爲日周通法其布算也以萬分計餘分而仍以日法通之如法收爲時刻兼用授時而不用百刻之法此則萬世可遵行者也

論授時歷周天歲周

自大衍歷分天自爲天歲自爲歲以著歲差之理歷代遵用至郭氏別出新意以萬分爲度卽以萬分爲日周天三百六十五萬二千五百七十五分歲周三百六十五萬二千四百二十五分自當時觀之立法若盡善矣由今日論之二者皆非至極之理也夫黃道與列宿天同爲大圓雖高下懸殊度

之廣狹迥異而度數則同非周天之度分多於周歲之度分也歲已周則黃道周矣而不能踵其星之故處非歲有不滿之度分也星自移而東耳譬之太陰二十七日有奇卽周天其不能逐及於日者日自行二十餘度耳乃以三百六十五度二千五百七十五分爲周天是并其移動之一百五十分亦算在周天之內則二十八宿之度不溢出一百五十分乎又歲實有平有泛論平歲實只有三百六十五萬二千四百二十一分八十七秒五十微而當時以泛歲實定爲歲周則又多出三分一十二秒五十微矣論正法當卽以歲周爲周天以三百六十五度二千四百二十一分八十七秒五十微分隸之於二十八宿別以今率恒星每歲東行五十一秒變

為日度之分秒微以為歲差始盡善無弊當時最卑行與恒星行兩竅未啟是以立法甚難此不可不原其情亦不可不知其有未當處也

論歷法隨時修改

歷取象於革久之不能不改非久亦不能改各平行率有積

之數十年微覺其差而即改者如最卑行有通前後數百年或千

餘年測準之度分用以相距定為平行其尾數或有未真必

甚久而後可改者如七政平行有前人立法未精改之而加密者

如日食加時東西差昔以午正為限後改用黃平象限近又以白道算定交角有前人用法稍煩改

之而徑捷者如六曜求初均昔用平三角今直角算若夫黃赤相距之緯古闊

而今漸狹太陽本輪均輪之半徑古大而今漸小此二差出

於常理之外前不知若何而始後不知若何而極非法之所
能馭惟隨時密測改表以合天行耳

黃赤相距西史第谷測得二十三度三十一分半今測得二

十三度二十九分三十秒

康熙五十三年臺官密測立表今又當稍減矣

太陽本輪

均輪兩半徑併昔用十萬分之三千五百八十四或以一千

萬為本天半徑則為三十五萬八千四百一十六日躔加減

差表三宮九宮初度其均度二度三分一十秒平春分與定

春分相距二日一小時有奇而今平春分與定春分相距一

日二十二小時弱則最大之均度一度五十五分

比舊約本少八分

輪均輪兩半徑合得三十三萬五千四百有奇耳

黃道為諸道之宗太陽為眾曜之君有此二差則六曜之出

入於黃道離合於太陽者亦因之而小有改變

兩半徑雖改算太陽均度舊表亦可借用

以三五八四為一
率舊表均數化秒

為二率今改三三五四有奇為三率求得
四率為秒以度分收之為今時加減均率

數學卷一終

數學卷二

歲實消長辯

歲實消長前人多論之者勿庵先生大約主授時而亦
 疑其百年消長一分以乘距算其數驟變殊覺不倫又
 謂今現行之歲實稍大於授時其為復長亦似有據因
 為高衡近冬至而歲餘漸消過冬至而復漸長之說蓋
 存此以待後學之深思永別為之說謂平歲實本無消
 長而消長之故在高衡之行與小輪之改兩歲節氣相
 距近高衡者歲實稍贏近最高者稍虧猶定朔定望定
 弦之不能均惟逐節氣算其時刻分秒而消長勿論也
 管見如斯遂不能強同爰引
 先生之言逐節疏論於下

勿菴先生曰

歷學

授時以萬分爲日故其歲實三百六十五

萬二千四百二十五分其數自至元辛巳歲前天正冬至積

至次年壬午歲前天正冬至共得三百六十五日二十四刻

二十五分若逆推前一年亦是如此

如自庚辰年十一月冬至逆推至乙卯年十一

月冬至亦是三百六十五日二十四刻二十五分同前此歲實之數大統與授時並同

永按歲實為歷法大綱領得其真確之數為難四分歷以

前無論已魏晉以後漸知一歲小餘不及四分日之一隨

時測驗一歷必更一斗分不久即有差此何以故蓋步履

者泥履端於始之義但以歲前冬至距今年冬至計其小

餘時刻並入大餘以為歲實不知冬至距冬至所得者活

泛之歲實而非經恒之歲實也欲得經恒歲實宜於近春

分時測之元至元時當測定氣春分今歲春分距來歲春分苟得真時

刻則得真歲實又以前後遠年測準之春分計其日時分

秒均之各歲則歲實之恒率確矣此何也太陽因有高卑

而生盈縮近數百年間春分則平行當郭氏作歷時定氣春分之日正當平行

之處此以前以後雖有差亦甚微故所得歲實為恒率得其恒乃可以求
 其定猶之月必有平朔之策而後可求定朔也郭太史改
 歷自言創造簡儀高表憑所測實數考正者七事一曰冬
 至二曰歲餘其於歲實攷之詳矣其求冬至也自丙子年
 立冬後依每日測到晷景逐日取對冬至前後日差同者
 為準得了丑年冬至在戊戌日夜半後八刻半又定戊寅
 冬至在癸卯日夜半後三十三刻巳卯冬至在戊申日夜
 半後五十七刻庚辰冬至在癸丑日夜半後八十一刻辛
 巳冬至在巳未日夜半後六刻從甲子日始五十五日零
六刻氣應五十五萬六百
分為其求歲餘也自劉宋大明以來測景驗氣得冬至時
歷元刻真數者有六用以相距各得其時合用歲餘考驗四年

相符不差仍自宋大明壬寅年距至今八百一十九年每歲合得三百六十五日二十四刻二十五分減大明歷一十一秒其二十五分爲今歷歲餘合用之數愚以此二條攷之卽郭氏當年所定之歲實已有微差稽之於史又多牴牾其可以是爲消長之準乎夫一歲小餘二十四刻二十五分積之四歲正得九十七刻無餘無欠丁丑年冬至在戊戌日夜半後八刻半則辛巳年冬至宜在己未夜半後五刻半不應有六刻如以辛巳之六刻爲確也則丁丑年宜在九刻不應只有八刻半此四年旣皆實測所得則已差半刻矣而云相符不差何也

丁丑年之八刻半雖約取整數未必正是半刻然已有數十分矣其本法上考已往百年而長一分四年所長甚微不應有半刻以下然則當時冬至歲實刻下之

小餘不止二
十五分矣

又考劉宋孝武帝大明五年辛丑祖沖之所

測十月十日壬戌景長一丈七寸七分半十一月二十五

日丁未一丈八寸一分太二十六日戊申一丈七寸五分

強以壬戌戊申景相較餘二分二釐半為實以丁未戊申

景相較餘六分五釐為法以法除實得三十四刻六十分

以減距日四千六百刻餘四千五百六十五刻四十分折

取其日

二千二百八十
二刻七十分

加半日刻

午正測景
故加半日

得二千三百

三十二刻七十分命壬戌算外得十一月三日乙酉夜半

後三十二刻七十分

劉宋都建康比元大都里差應後五
十七分則大都此日冬至三十二刻

一十三分

按劉宋時太陽最高衝在冬至前幾半宮則
取冬至前後二十餘日之景折取中數以求冬至仍有差

詳見冬至
權度條

辰初三刻冬至

大都減
半刻奇

大明壬寅

辛丑年之十
一月即壬寅

始歲之下距至元辛巳八百一十九年以授時歲實積之凡

二十九萬九千一百三十三日六十刻七十五分以乙酉

辰初三刻距巳未丑初一刻凡二十九萬九千一百三十

三日七十四刻較多一十三刻○案原本日下小餘九十

依算術而云自大明壬寅距今每歲合得此數何也如郭

改正年長一之法以八百一十九總乘所長之數則壬寅冬至

甲申日七十九刻太較當時所測算者又先五十餘刻則

失之愈遠矣又云減大明歷一十一秒考祖冲之大明

歷紀法與周天一歲小餘二十四刻二十八分一十四秒

授時減去三分一十四秒亦非一十一秒也邢士登律歷

知微重修大明歷小餘三十四分三十六秒實多然則授

授時一十一秒郭所減者趙歷非祖歷也其說是然則授

時所定歲實猶是近似活泛之數而不可以為恒欲定經

恒之歲實則西歷恒年表之恒率是矣按表一歲小餘五

小時三刻三分四十五秒一刻一日二十四小時一分六十秒以

分通之三百四十八分有奇以秒通之二萬零九百二十

五秒一日八萬六千四百秒考其實則回回歷已如此回回歷法一

歲三百六十五日歲有十二宮宮有閏日一百二十八年

閏三十一日然則一歲閏一百二十八分日之三十一正

西法之歲餘也以一百二十八乘二萬九百二十五得二百六十七萬八千四百以八萬六千四百

除之得三十一是也回回歷以春分為歲首其歲餘由累測春分得

之歐邏巴歷遂用之至今因之雖分下之四十五秒未必

無腓腓當亦甚微矣以此平率為準隨其時之最高衝與

最高之行而進退焉冬至近高衝則兩歲冬至之距必多

於平率今時多一分弱夏至近最高則兩歲夏至之距必少於平

率今時必多當望時近月李兩望相距之日時必少若朔時

近月李望時近入轉又古時太陽本輪均輪半徑之差大

於今日則加減均數亦大而冬至歲實當更增至元辛巳

間高衝約與冬至同度則歲實尤大其小餘刻下之分約

有三十分而授時定為二十五分宜其自丁丑至辛巳四

年之間即有半刻之差而郭氏未之覺也一年少五分四

於半刻之半矣丁丑年之八刻半本為約略之數半刻以

下固難測算真的也以西法歲餘依授時萬分日較之

只有二十四刻二十一分八十七秒半少授時歲餘三分

一十二秒半當時冬至為盈初小輪半徑差又大其多於

平率必不止三分有奇者也

然授時原有消長之法是其新意其法自辛巳元順推至一

百年則歲實當消一分

依法推至洪武十四年辛酉滿一百
年其歲實消一分為三百六十五日

二十四刻若自辛巳元逆推至一百年則歲實當長一分

依法

推至宋孝宗淳熙八年辛丑滿一百年歲實長
一分為三百六十五日二十四刻二十六分

每相距增一

百年則歲實消長各增一分以是為上考下求之準大統諸
法悉遵授時獨不用消長之法上考下求總定為三百六十
五日二十四刻二十五分此其異也

永按冬至相距之歲實大於平率最高衝有行度而小輪
均數又有大小宜其歲實有消長分數然必當時測定之
歲實已真確又知其無可復加而後知將來之漸消若授
時歲餘刻下之二十五分尚非確數其差分已見端於丁
丑辛巳四年之間則辛巳以後能必其果消乎郭太史歷

考正者七事創法者五事皆不數歲實消長蓋未能真知所以消長之故但暗用楊忠輔統天歷為活法以推往古意謂下考將來亦如是耳明大統歷悉遵授時獨不用消長之法當時歷官元統非有確見實測知其不當用消分也以今觀之猶幸大統不用消分冬至縱有先天尙未甚遠倘遽改二十五分為二十四分其先天不愈多乎當至元時

刻下小餘約有三分授時一歲少五分百年約先天五刻

歲實卽一年之日數自一年以至千百年其積若干是為積

日亦謂之中積上考下求皆距至元年已立算假如今康熙庚午歲相距四

百零九算依授時法推得積日一十四萬九千三百八十四

日零一刻八十九分因距算四百以上歲實當消四分為三百六十五日二十四刻二十一分以乘

距算四百零九得如上數大統不用消長則積日為一十四萬九千三百

八十四日一十八刻二十五分兩法相差一十六刻三十六

分以命冬至日辰授時得癸卯日丑初三刻大統得癸卯日卯初三刻

永按凡天行盈縮進退必以漸無驟增驟減之理郭氏百

年消長一分則是百年之內皆無所差至一百零一年驟

增減一分又越百年皆平差一分至二百零一年又驟增

減一分豈有此數與法乎即如其法算數百年後亦當逐

節計其消分積而數之不當總計當消之分而以距算總

乘之也自一百一年至二百一年各消一分積一百分自二百一年至三百一年積消二百分併前為三百分自

三百一年至四百一年積消三百分併前為六百分又自四百一年至四百九十年積消三十六分併前總消六百三十

六分為六刻三十六分若如郭氏總計消分以乘距算之法遂消去一十六刻三十六分較差一十刻而先天愈多

矣此分算總算兩者皆不成法而總算尤為無理。○如大

統歷康熙庚午冬至癸卯日卯初三刻授時則丑初三刻

○案原本無此七字据五禮通考補查時憲書乃是巳初一刻大統先天授

時大統用消分不用消分均之無當於天行其故何哉當

年所測歲實刻下小餘其數不真故也歲實已弱矣而又

消之安得不先天乎使當年改二十五分為三十分由辛

巳以後漸而消之或庶幾耳曰至元歲餘若果二十四刻

三十分則上考當長乎消乎曰上考亦消也蓋至元時高

衝與冬至同度小輪均數亦最大故冬至歲實為長極之

時而上考下考皆當消但消於三十分之內非消於二十

五分之內也今時高衝在冬至後七八度小輪又漸小冬至歲餘以萬分日計之約二十四刻二十八

九分之間劉宋大明時高衝在冬至前半宮以祖冲之紀
 法除其歲周當時歲實三百六十五日二十四刻二十八
 分一十四秒可見至元前後皆消於三十分之內其消甚
 遲約四百餘年始消一分蓋小輪均數在初宮有若平差
 故也至一宮以外則漸疾矣 若以春分平歲實相較則冬至歲實上下
 數千年皆在長限之中而至元時尤為長之極必俟高衝
 行至春分則冬至歲實始平如今之春分 又數千年高衝行至
 夏至最高行至冬至則冬至○案原本脫去此三字據五禮通考補 歲實始
 為消之極耳如今之夏至 然冬至歲實消則春分歲實長冬至
 歲實消之極則夏至歲實又為長之極矣抑今日本輪差
 小古時差大則消長中復有消長苟知此理則後之治歷
 者但隨時測高衝之行與小輪之差以算定氣而歲實消
 長俱可勿論猶之太陰但實算定朔定望定弦不必復計

此月與彼月多於朔策幾何少於朔策幾何也

又曰

歷學疑問

歲實既有一定之數授時何以有消長之法曰

此非授時新法而宋統天之法然亦非統天億創之法而合古今累代之法而爲之者也

永按統天歷宋寧宗時楊忠輔所造其歲實與授時正同以斗分乘距差爲躡差暗藏加減之法約百年加減一分零六秒弱然行之未久鮑澣之造開禧歷城元震造成天歷皆增歲實改各率紛紛竟無定論云

蓋古歷周天三百六十五度四分度之一一歲之日亦如之故四年而增一日其後漸覺後天皆以爲斗分太强因稍損之

永按古歷四年而增一日其術甚疏雖古斗分宜多亦百
數十年卽當後天一日何以自周迄漢久而後覺曰周之
歷却失之先天僖公五年辛亥日南至昭公二十年己丑
日南至皆先天二三日歷數百年以有餘之歲實盈其所
先之數乃適得其平約在周秦間厥後猶執四分之術漸失之
後天故久而後覺耳

自漢而晉而唐而宋每次改歷必有所減以合當時實測之
數故用前代之歷以順推後代必至後天以斗分強也斗分
餘若用後代之歷據近測以逆溯往代亦必後天以斗分弱
也

永按漢已前之冬至非實測先後天或至二三日後漢末

劉洪始覺其後天而改斗分東晉虞喜始立歲差法後秦
姜岌始知以月蝕衝檢日宿度所在而劉宋之初冬至猶
後天三日大明時祖冲之始解於測景以冬至前後二十
餘日之景比對取中而定冬至然後冬至日躔漸得其實
猶不能盡合也故唐一行謂麟德歷已前實錄所記乃依
時歷書之非候景所得郭太史謂自大明歷以來測景驗
氣得冬至時刻真數者有六然則實測之能合天者亦鮮
矣

統天歷見其然故爲之法以通之於歲實平行之中加一古
多今少之率則於前代諸歷不相乖戾而又不違於今之實
測此其用法之巧也然統天歷藏其數於法之中而未嘗明

言消長授時則明言之今遂以爲授時之法耳郭太史自述
創法五端初未及此也

永按授時歷實暗用統天之法者也其歲餘二十四刻二
十五分與統天同而上推百年長一之法亦相似故授時
歷議謂自魯獻公戊寅至至元辛巳冬至日名共四十九
事授時法合者三十九不合者十統天不合者惟獻公戊
寅與授時異餘三十八與授時同二歷推冬至略相似也
然而劉宋大明壬寅歲前冬至乙酉夜半後三十二刻七
十分則當時祖冲之測景推算所得者縱有未確亦不甚
遠當時所算約後天十
六刻詳見冬至權度依授時統天法皆推甲申日戊初
初刻先天甚多豈可謂大明非而授時統天是歟郭氏謂

自大明以來測景驗氣得冬至時刻真數者有六用以相距既以大明壬寅之冬至為得真數之首矣及用法推算即失此至乃謂日度失常其可乎以今觀之一由授時所定歲餘本未真一由長數當漸積不當總計長分而以八百一十九距算總乘之也

統天距差乘躔差
滋泛積失亦略同

然則大統歷何以不用消長曰此則元統之失也當時李德芳固已上疏爭之矣然在洪武時去授時立法不過百年所減不過一分積之不過一刻故雖不用消長無甚差殊也崇禎歷書謂元統得之測驗竊不謂然何也元統與德芳辯但言未變舊法不言測驗有差又其所著通軌雖便初學殊昧根宗間有更張軌違經旨

如月食時差既內
分等俱妄改背理

豈能於冬至加

時先後一刻之間而測得真數乎

永按明初李德芳與元統爭歲實消長爲歷家一段公案
關係有明二百餘年之歷法邢士登恨元統不用消分致
萬歷間節氣後天九刻有奇愚有以斷之據授時歲實上
考固宜有長分矣然而授時之歲餘本未確則所據以爲
長之端者亦未真旣言每百年長一分則當以漸而長乃
總計長分以乘距算則又無此算法觀其推至大明壬寅
已違當時之實測又何論春秋以前乎德芳所據者謂魯
獻公十五年戊寅天正甲寅冬至依授時法推得甲寅日
夜子初三刻依大統法推得己未日午正三刻己未史誤
作丁巳
相差四日六時五刻當用至元辛巳爲元及消長之法方

合天道夫魯獻公之年史有舛錯本難憑信漢志謂獻公十五年甲寅冬至此自劉歆三統歷逆推當年冬至是甲寅耳豈有實測紀之信史哉而德芳以此駁元統其無卓識可知矣然元統之不用消長也初無實據但云上考下推不用消長以合天道又云天道無端惟數可以推其機天道至妙因數可以明其理理因數顯數從理出故理數可相倚而不可相違夫旣未嘗實測而憑虛以言天道言理數宜其不能服德芳也今日歷學大明由後觀之前此二百餘年猶幸元統不用消分冬至加時先天尙未甚遠蓋授時歲餘一歲約少五分自至元辛巳至洪武甲子一百零三年固已先天五刻矣使大統減一分又越百年二

百年而更減之先天不愈多乎邢士登謂萬歷間大統歷後天九刻此非有所測驗但據用消分與不用消分積算如此豈知明歷皆失之先天乎觀前所舉康熙庚午年時憲書癸卯日巳初一刻冬至依大統算卯初三刻先天一十四刻若依授時算丑初三刻則先天三十刻自辛酉朔戊辰五十餘年約減二三刻則戊辰以前大統歷率先天十一二刻若用授時法先天遂至二十七八刻矣此豈可厚非大統乎

然則消長必不可廢乎曰上古則不可知矣若春秋之日南至固可考據而唐宋諸家之實測有據者史冊亦具存也今以消長之法求之其數皆合若以大統法求之則皆後天而

於春秋且差三日矣安可廢乎

永按春秋時歷法最疏置閏或疏或密日食或不在朔則步冬至違天可知僖公五年丙寅正月辛亥朔日南至以今法推此年平冬至乙卯日巳時定冬至在甲寅卽令此時小輪均數大能使定氣移前一日半亦不過癸丑日之夜刻辛亥實先天二三日且定朔壬子亦非辛亥也昭公二十年巳卯二月巳丑日南至以今法推此年平冬至壬辰定冬至辛卯當時推巳丑亦先天二日且巳丑爲此年正月朔安得爲二月也授時推僖公五年冬至以歲餘長十九分乘距算一千九百三十五加於中積得辛亥日寅初二刻是以總長分數乘距算而非積漸而長亦因傳有

辛亥日南至之文強爲此算以求合不知辛亥非實測也

唐一行謂僖公登觀臺以望而書雲物出於表晷其推昭
天驗非時史德度愚謂傳言書雲未嘗言測景

二十年冬至以十八乘距算一千八百零二則不得已丑

而得戊子日戊初三刻其先天愈甚矣此二事一合一否

皆不足爲據且既能上合一千九百餘年之冬至矣何以

劉宋元嘉丙子十一月甲戌景長而推癸酉大明辛丑十

一月乙酉冬至即壬寅天
正冬至而推甲申此二事皆八百餘年

反先天一日豈非總分乘距算之法非法故失之乎

然則統天授時之法同乎曰亦不同也統天歷逐年迭差而

授時消長之分以百年爲限則授時之法又不如統天矣

永按統天以距差乘躔差其失亦與授時等由其根
數未確

夫必百年而消長一分未嘗不是乃以乘距算其數驟變殊

覺不倫鄭世子黃鍾歷法所以有所酌改也假如康熙辛酉年距元四百算

故消四分而其先一年庚申距算三百九十九只消三分是

庚申年歲餘二十四刻二十二分而辛酉年歲餘二十四刻

二十一分也以此所消之一分乘距算得四百算則辛酉歲

前冬至忽早四刻而次年又只平運以實數計之庚申歲反

只三百六十五日二十刻二十二分辛酉年則又

是三百六十五日二十四刻二十一分其法外矣

永按授時之謬法勿菴先生亦既覺之矣抑不惟如此而

已年愈遠則失愈甚如推至春秋時一千九百年則歲餘

二十四刻四十四分若一千九百零一年歲餘增一分此

一分乘距算一千九百零一前一歲忽增一十九刻有奇

則歲實有三百六十五日四十三刻有奇豈不甚可笑乎

况又有遠於此者乎

問歲實消長之法既通於古亦宜合於今乃今實測之家又
以爲消極而長其說安在豈亦有所以然之故與曰授時雖
承統天之法而用消長但以推之舊歷而合耳初未嘗深言
其故也惟歷書則爲之說曰歲實漸消者由日輪之轂漸近
地心也余嘗竊疑其說今具論之夫西法以日天與地不同
心疏盈縮加減之理其所謂加減皆加減於周天三百六十
度之中非有所增損於其外也如最高則視行見小而有所
減最卑則視行見大而有所加加度則減時矣減度則加時
矣然皆以最卑之所減補最高之所加及其加減既周則其
總數適合平行略無餘欠也若果日輪之轂漸近地心不過
其加減之數漸平耳加之數漸平則減之數亦漸平其爲遲

速相補而歸於平行一也豈有日輪心遠地心之時則加之數多而減之數少日輪心近地心時則減之數少而加之數多乎必不然矣

永按冬至相距之日時古今有多少不過泛歲實與平歲實相差其相差又有舒疾之漸耳若知冬至有平有定本不必言消長必欲言其消長則其故有二一由高衝離冬至有遠近一由日小輪古今有大小也高衝自秋分行至三宮定冬至皆在平冬至前自冬至行至春分此三宮定冬至皆在平冬至後總此六宮上下約萬年以今時最高衝行約之皆在長限以其冬至泛歲實皆多於平歲實故也惟高衝正當秋分春分此兩歲歲實皆平即西法三百六十五日五小時

四十八分四離此則漸有差前三宮由平而漸增多是爲
十五秒是也長中之長至高衝與冬至同度則定冬至與平冬至同日
同時是爲長之極當郭大史作歷正其時也後三宮由極
多而漸減以至於平是爲長中之消今時高衝在冬至後
八度其消尙未多也若高衝過春分而行至夏至此三宮
定冬至亦在平冬至後自夏至行至秋分此三宮定冬至
又在平冬至前總此六宮亦約萬年皆在消限以其冬至
泛歲實皆少於平歲實故也前三宮由平而漸減是爲消
中之消至高衝與夏至同度則定冬至亦與平冬至同日
同時是爲消之極後三宮由極少而漸增以至於平是爲
消中之長此通高衝行一周天而總論其消長也然而太

陽兩小輪半徑三千五百八十四古多而今少多則小輪

稍大日躔加減均亦稍大小則小輪稍小加減均亦稍小

高衝之行一年一分一秒十微西土後測此一分一秒十微若

在均數稍大之中則度分變為時分之秒數以加減於平

時者必稍多若在均數稍小之中則度分變為時分之秒

數以加減於平時者必稍少如崇禎戊辰所立之加減差表初宮之初度十一宮之末

度每一十分均數二十二秒高衝一年行一分一秒十微約均數二秒有奇此二秒有奇變為時約五十七秒以加

於平歲餘五小時三分四分五秒得五小時四分四十二

秒如小輪稍大則初度一十分之均不止二十二秒而一

歲高衝之行不止得均二秒有奇其變時亦不止五十七

秒矣如小輪稍小則初度十分不及二十二秒高衝之行
得均數不及二秒則變時亦不及五十七秒
矣此略舉初度之均以為例其他可類推
古今小輪之
大小雖不可盡知以劉宋元嘉大明間屢年之實測算當

時之不同心差蓋四千有奇

詳冬至權度

則均數必稍強至元

授時歷冬至盈初加分多於今日之加分則當時小輪半徑不止三千五百八十四自此以後至今日小輪漸小均數亦漸小高衝行度所得之均數以減度加時者亦稍弱焉此又因輪轂漸近地心而微有消分也

又考日躔永表彼固原未有消長之說日躔歷指言平歲用授時消分定歲則用最高差及查恒年表之用則又只用平率是其說未有所決也

永按歷書非出一手故有不相應處其歲實平率出回歷回歷得之實測春分此歷書最緊要處惜未明白剖析其日躔表說辯論從前言消長者之非則固有定說矣但小

餘微有不同耳

歷書平歲實小餘五小時三刻三分四十五秒以萬分通之是二四二一八七五也

今歷象考成亦用之而日躔表說二四二一八八六四較多一一四

又歷書言日輪漸近地心數千年後將合爲一點若前之漸消由於兩心之漸近則今日之消極而長兩心亦將由近極而遠數千年後又安能合爲一點乎彼蓋見授時消分有據而姑爲此說非能極論夫消長之故者也

永按七政皆有小輪獨日之小輪有改變竊意久亦必復豈有與地心合爲一點之理自至元辛巳以後正是長極而消非消極而長也曰今實測之冬至後於授時之中積分明是長而以爲消何也曰前已言之矣授時歲餘刻下之分當有三分而郭氏定爲二十五分也授時之歲實

豈非出於實測然因其自述丁丑辛巳四年冬至得其自
相乖違之處因以知至元時爲長極而消之大界與日躔
加減表十一宮末度以前均數漸減之理固相符也

然則將何以求其故曰授時以前之漸消旣徵之經史而信
矣而今現行歷之歲實又稍大於授時其爲復長亦似有據
竊考西歷最高卑今定於二至後七度依永年歷每年行一
分有奇則授時立法之時最高卑正與二至同度而前此則
在至前過此則在至後豈非高衝漸近冬至而歲餘漸消及
其過冬至而東又復漸長乎余觀七政厯於康熙庚申年移
改最高半度弱而其年歲實驟增一刻半強此亦一徵也存
此以俟後之知歷者

己未年最高在夏至後六度三十九分
庚申年最高至夏至後七度七分除本

行外計新移二十七分巳未年冬至庚戌日亥正一刻四分
庚申年冬至丙辰日寅正二刻二分實計三百六十五日二
十四刻十三分前後各年俱三百六十五日二十三
刻四分或五分以較庚申年歲實驟增一刻九分

永按歲實消長之故一由最高衝之有行度先生因最高
改移歲實驟增而悟及此猶云存之以俟知者亦欲後人
由此致思也然其所言消長若與實算相反何也日躔加
減表初宮與十一宮同均而加減異號至元辛巳以前高
衝行未及冬至則用初宮之均度分秒加度而減時辛巳
以後高衝行已過冬至則用十一宮之均度分秒減度而
加時前減時則定冬至在平冬至前後加時則定冬至在
平冬至後初宮之初度與十一宮之末度其均最大則一
歲高衝之行所得均數最多變為時以加減於平時者亦

最多故此處歲實極大皆最長之時也初宮若離初度稍遠與十一宮若離末度稍遠則均漸少而變時以加減平時者亦少歲實亦稍減矣故高衝行漸近冬至其均由少而多歲實正漸增以至於極也而此謂歲餘漸消高衝已過冬至其均由多而少歲實則由極多以漸減也而此謂復漸長豈非與實算相反乎蓋先生論消長不主平歲實爲根耳

王寅旭曰歲實消長其說不一謂由日輪之轂漸近地心其數浸消者非也日輪漸近則兩心差及所生均數亦異以論定歲誠有損益若平歲歲實尙未及均數則消長之源與兩心差何與乎識者欲以黃赤極相距遠近求歲差朧胸與星

歲相較爲節氣消長始終循環之法夫距度既殊則分至諸限亦宜隨易用求差數其理始全然必有平歲之歲差而後有朮胸之歲差有一定之歲實而後有消長之歲實以有定者紀其常以無定者通其變始可以永久而無弊

永按古今言歲實消長者皆從冬至歲實言之非論平率歲實也因兩心差及所生均數異而定氣微有損益是亦消長之一根不可謂其無與若黃赤極相距遠近求差數此說恐未然其言有平歲之歲差而後有朮胸之歲差有一定之歲實而後有消長之歲實此數言極中肯綮一定之歲實從春分測定之平歲實是也苟知此則但言平冬至定冬至不必言消長亦可矣

按寅旭此論是欲據黃赤之漸近以爲歲實漸消之根蓋見西測黃赤之緯古大今小今又覺稍贏故斷以爲消極復長之故然黃赤遠近其差在緯歲實消長其差在經似非一根又西測距緯復贏者彼固自疑其前測最小數之未真則亦難爲確據愚則以中歷歲實起冬至而消極之時高衝與冬至同度高衝離至而歲實亦增以經度求經差似較親切愚與寅旭生同時而不相聞及其卒也乃稍稍見其書今安得起斯人於九原而相與極論以質所疑乎

永按先生經緯之辯最確而謂高衝與冬至同度爲消極之時永已論之於前

又曰

考最高行及歲餘

按日行盈縮細攷之則春分距夏至夏至距

秋分雖皆縮歷而其縮亦不同秋分距冬至冬至距春分雖皆盈歷而其盈亦不同又且年年不同細求之則節節不同又細求之且日日不同矣其故何也蓋最高一點不在夏至而在其後數度且又年年移動此太陽盈縮之根而歲實所以有消長也

永按以太陽盈縮之根推歲實所以有消長此先生之定見定說也

按庚申年夏至至冬至一百八十三日十三刻六分辛未年夏至至冬至一百八十三日十四刻九分十二年中其長一刻三分中積只十一年壬戌年冬至至次年夏至一百八十二日九刻九分庚午年冬至至次年夏至一百八十二日八刻十分

九年中共消十四分

中積共八年

又合計癸亥夏至前半周一百

八十二日九刻九分冬至前半周一百八十三日十三刻十

分相較一日四刻一分辛未夏至前半周一百八十二日八

刻十分冬至前半周一百八十三日十四刻九分相較一日

五刻十四分八年中較數增一刻十三分

永按此以半年之氣前後相較驗最高之東移若以兩歲

冬至春分夏至秋分及各節氣兩歲相距皆各有其歲實

而冬至為最大夏至為最小春秋分為近平又越數十年

而諸歲實亦微有不同矣前代只知冬至歲實不知逐節

氣皆有歲實也

然二分之相距則無甚差何也蓋最高移而東則夏至後多

占最高之度而減度加時之數益多故益長高衝移而東則
冬至後多占最卑之度而加度減時之數益多故益消其近
二至處皆爲加減差最大之處故消長之較已極也乃若二
分與中距離亦歲移而中距皆爲平度不係加減其最高前
後視行小之度固全在春分後半周最高衝前後視行大之
度亦全在秋分後半周毫無移動故不甚消長也

永按二分無甚差故欲得平歲實須於近二分時測之若
高衝行至春分則二分之距又最大而二至反平矣

按授時消分爲不易之法今復有長者何耶西法最高卑之
點在兩至後數度歲歲東移故雖冬至亦有加減不得以恒
爲定也此是西法中一大節目其法自回回歷卽有之然了

凡先生頗采用回回法而不知此熊壇石先生親與西儒論歷而亦不言及何也

永按最高卑之有行度誠西法中一大節目袁氏新書不知有最高卑又何以能較論前代諸歷之先後天乎

又曰

歷學疑問

袁了凡新書通回回之立成於大統可謂苦心然竟削去最高之算又直用大統之歲餘而棄授時之消長將逆推數百年已不效況數千萬年之久乎

永按袁書逆推數百年已不效誠然若棄授時之消長則無足論授時本非不刊之法也今時歷象考成推步只有求天正冬至與求定冬至之法而不言消長紛紛之論可定矣

數 學 卷 二 終

數學卷三

恒氣註歷辯

改憲以來用定氣註歷久矣勿菴先生嘗舉康熙己未以後歷年高行以及四正相距時日別為一卷而云治歷首務太陽太陽重在盈縮又云西法最高卑之點在兩至後數度歲歲東移故雖冬至亦有加減不得以恒為定此是西法中一大節目則先生亦甚重定氣矣而疑問補等書謂當如舊法之恒氣註歷持論甚堅永深思之謂恒氣與平氣不同冬至既不得以恒為定則諸節氣亦當用定不可用恒爰引先生之說疏論其下惜不獲依門牆而質正也

勿菴先生曰

歷學疑問補

問舊法節氣之日數皆平分今則有長

短何也曰節氣日數平分者古法謂之恒氣

以歲周三百六十五日二十四

刻奇平分為二十四氣各得一奇

其日數有多寡者謂之定氣

冬至前後有十四日奇為一氣夏至前後有十六日為一氣其餘節氣各不同竝以日行盈歷而其日數減行縮歷而

其數二者之算古歷皆有之然各有所用唐一行大衍歷議
增曰以恒氣注歷以定氣算日月交食是則舊法原知有定氣
但不以之註歷耳

永按七政在天皆有平行有視行平行爲步算之根視行
爲人事之用故月必以定朔定望推交食五星必以歲輪
視度察陵犯太陽尤爲氣化之主其用於人最大雖行於
本天者一日一度此古之無盈縮進退而輪有高卑人視
黃道上度有盈縮則氣有長短一切分至啟閉及諸節氣
皆當用其視行之定氣不當用其平行之恒氣也何以言
之如云冬至夏至至者極也人視日極南極北立表測之
景極長極短而晝夜之短長亦於此日爲極也春分秋分

黃道與赤道交日正當其交處陽歷陰歷於此分而晝夜
時刻均亦於此日平分也若景非極長極短不得謂之至
日不正當赤道不得謂之分故皆當用視度不用平度如
史紀冬至有從測景得者書曰某日景長景長者定冬至
非平冬至也平與定之差隨高衝離冬至遠近而異元至
元以前定冬至皆在平冬至前至元以後定冬至皆在平
冬至後其相差之極亦如今之春秋分前後約二日有奇
日躔加減差表均數最多者二度而歷家紀冬至必據景
有奇故平氣定氣能差二日有奇

長之日人事之最重大者如朝會團邱皆以是日爲定則
自古以來冬至皆用定氣矣一歲節氣獨冬至用定其餘
二十三氣皆用恒寧有是理況其所謂恒氣者並非恒氣

也如欲定在天之恒氣當以太陽本天界為二十四段一

段均得十五度

據今法整度言之

又以一歲三百六十五日二十

三刻三分四十五秒之平歲實剖而析之

據今歷歲實平率言之

分

為二十四氣一氣約得十五日二十刻一十四分三十一

秒五十二微半

亦據今之刻分秒微言之

以平冬至起根而均派之猶

曰此在天太陽平行之平氣也今乃以太陽視行之定冬

至與來歲定冬至相距之時日折半以為夏至四折以為

春秋分又均派以為諸中氣節氣無論春秋分非交赤道

之日即諸中氣節氣亦無一氣合乎在天之均平者矣何

也平冬至與定冬至起根不同也兩歲冬至相距為活泛

之歲實與平率歲實多寡不同也如月有平朔平望平弦

有定朔定望定弦步算者必以月之經朔時日爲根卽平朔
以朔策累加之爲逐月經朔朔策折半爲平望四折爲平
弦若以此月定朔與後月定朔之時日多者二十九日九
時少者二十九日
三折半爲望又折半爲弦則平者皆非平矣古歷不知定
朔自唐以來旣用定朔定望推交食必無復用平朔平望
註歷之理若以定朔爲距折半爲望又折半爲弦無此理
亦無此法恒氣亦猶是也古歷家惟隋劉焯皇極歷始用
定氣其歷未頒行大衍歷以後諸家皆有推定氣之法然
一行之言曰凡推日月度及軌漏交食依定氣注歷依常
氣則唐以後歷家必用恒氣注歷者皆一行此言誤之也
何可復仍其誤乎

譯西法者未加詳考輒謂舊法春秋二分並差兩日則厚誣古人矣夫授時歷所註二分日各距二至九十一日奇乃恒氣也

歷經歷草皆明言恒氣

永按授時之恒氣與大衍之恒氣雖若無異亦微有辨至元時平冬至與定冬至時刻略同則其均派之恒氣以定冬至為根猶之以平冬至為根也若一行作歷在至元辛巳前五百五十餘年高衝約在冬至前十度其時兩心差又較大定冬至約在平冬至前四十餘刻其所謂恒氣者以定冬至為距非以平冬至為根則當年恒氣二分加時或近夜半前後者與在天之平氣二分相差亦可一日矣

春分先天秋分後天此理一行固未知郭氏亦未曉

郭氏之時與天偶符

由太

陽有高卑高卑又有行度兩心又有微差重關未啟故也
今日此理已明固可無疑於定氣

其所註晝夜各五十刻者必在春分前兩日奇及秋分後兩
日奇則定氣也定氣二分與恒氣二分原相差兩日授時既
遵大衍歷議以恒氣二分註歷不得復用定氣故但於晝夜
平分之日紀其刻數則定氣可以互見非不知也且授時果
不知有定氣平分之日又何以能知其日之爲晝夜平分乎
永按授時固明言四正定氣矣然自小寒至大雪二十三
氣皆用恒氣註歷由惑於一行之歷議亦由當時高衝與
冬至同度最高與夏至同度冬至爲盈初夏至爲縮初意
其盈縮之限常如此故以兩冬至相距之時日均派爲二

十四氣以爲合於天之平分時日也設當時早有西土之說發明最高最卑隨時推移之理而告之曰今日之盈初在冬至縮初在夏至者由太陽高卑兩點與二至同度故也向後五十餘年兩點各東移一度則平冬至與定冬至不相值而諸節氣中氣平定皆不同矣又細推之前後一歲半歲亦微有不同者矣及其極也平冬至與定冬至相差兩日有奇當是時猶以兩定冬至相距時日均派爲二十四氣則小寒至大雪二十三氣不皆與平氣相差兩日乎倘欲並冬至亦用平舍景長之日而用景未極長之日既有所未可或欲令二十三氣皆從平冬至起根而均派之則是冬至至小寒驟減兩日只有十三日大雪至冬至

驟增兩日竟有十七日奇也寧有是理乎進退無所據則欲遵大衍常以恒氣註歷者爲舛矣郭氏聞此論亦當別立隨時推定氣之法不當以恒氣註歷矣

夫不知定氣是不知太陽之有盈縮也又何以能算交食何以能算定期乎

經朔猶恒氣定期猶定氣望與上下弦亦然

永按經朔猶恒氣定期猶定氣此理極是然恒氣與經朔猶有辨何也經朔以日月平行算其相會是以平爲根今註歷之冬至由日躔加減表與日差表定其加時則是視行之定冬至非平行之平冬至矣上下數千年惟至元辛巳間定冬至卽平冬至其他皆有差其相差之極至二日猶執算定之冬至以爲根逐氣均派命爲恒氣而謂其猶

經朔可乎

夫西法以最高卑疏盈縮其理原精初不必爲此過當之言
良由譯書者並從西法入手遂無暇參稽古歷之源流而其
時亦未能有真知授時立法之意者爲之援據古義以相與
虛公論定故遂有此等偏說以啟後人之疑議不可不知也
永按歷書之言固過然使今日猶執一行之恒氣註歷推
其流失有如前條進退無據之云者

又曰其所以爲此說者無非欲以定氣注歷使春秋二分各
居晝夜平分之日以見授時古法之差兩日以自顯其長殊
不知授時是用恒氣原未嘗不知定氣不得爲差而西法之
長於授時者亦不在此以定氣注歷不足爲奇而徒失古人

置閏之法欲以自暴其長反見短矣故此處宜酌改也後條詳之

永按授時雖知有定氣未知盈縮二根之有推移今時冬至既不為盈初則據定氣冬至為根均派一歲之二十三氣似不得為長矣

失古人置閏之法詳見後辯

又曰問授時既知有定氣何為不以註歷曰古者註歷只用恒氣為置閏地也

永按定氣註歷亦正為密於置閏地也閏以無中氣之月為的然必合算定朔定氣視其無中氣之月置閏於此為真閏月若只用定朔而不用定氣則無中氣之月未必果無中氣也譬之算定朔必合太陽盈縮太陰遲疾視其相

會之日命為朔乃為真定朔若得其一遺其一則或有以晦為朔以二日為朔者矣古厯置閏疏謬後漸知用定朔置閏於無中氣之月矣而不知用定氣則無中氣之月亦非真然則堯命羲和以閏月定四時之法至今日始精耳春秋傳曰先王之正時也履端於始舉正於中歸邪於終與邪則不惑歸邪於終事則不悖蓋謂推步者必以十一月朔日冬至為起算之端故曰履端於始而序不愆也

永按履端於始先生說近是然不必朔日也一歲始冬至即履端於始也杜注步歷之始以為術之端首似後世之推歷元者非也

餘同謂餘分也 永按左履端於始序則不愆舉正於中民傳本作餘漢書引作邪

又十二月之中氣必在其月如月內有冬至始爲仲冬十一月內有雨水始爲孟春正月內有春分斯爲仲春二月餘月並同皆以本月之中氣正在本月三十日之中而後可名之爲此月故曰舉正於中民則不惑也

永按舉正於中正卽三正之正舉此正朔示民使民遵之故曰民則不惑正月爲歲首而言舉正於中者對冬至爲始歲終爲終則正朔在其中間也周之正雖與冬至同月而步歷猶以冬至爲始故舉正於中且言先王之正時亦通三正而言之也杜註云舉中氣以正月果爾何以不云舉中而云舉正乎且古歷節氣亦由略而詳由疏而密上古少皞氏以鳥名官有司分司至司啟司閉而左氏亦云

凡分至啟閉必書雲物啟者立春立夏閉者立秋立冬並二分二至爲八節則古時只有八節未有二十四氣也二十四氣之名蓋秦漢以來始有之其名義大約有所本如云驚蟄者本夏小正之啟蟄月令之蟄蟲始振也雨水者本月令之始雨水也芒種者本周禮澤草所生種之芒種也小暑者本月令小暑至也處暑者本楚語處暑之既至也白露者本月令白露降也霜降者本荀子霜降殺內月令霜始降也大寒者本魯語大寒降也而中氣節氣漢以來亦有小異漢以驚蟄爲正月中雨爲二月節而劉歆三統歷始改雨水爲正月中驚蟄爲二月節三統歷猶以穀雨爲三月節清明爲三月中而易緯通卦驗則以清明

爲三月節穀雨爲三月中然則左氏時尚未有中氣節氣
如今歷之詳密不得以舉正爲舉中氣

若一月之內只有一節氣而無中氣則不能名之爲何月斯
則餘分之所積而爲閏月矣閏卽餘也前此餘分累積歸於
此月而成閏月有此閏月以爲餘分之所歸則不致春之月
入於夏且不致冬之月入於明春故曰歸邪於終事則不悖
也

永按左氏之意本謂閏月當在歲終今文公元年閏三月

爲非禮

文公元年本無閏三月
永別有辨此未暇及

此左氏習見當時置閏常

在歲終故爲此言本非確論亦可見古歷未有中氣節氣
如後世之詳密不能定其當閏何月故不得已總歸之歲

末秦人以十月爲歲首閏月則爲後九月漢初猶仍其失
太初歷以後始改之左氏歸餘於終之言信矣梅先生謂
歸餘分於無中氣之月則終字之義似無所指然先生於
此句本有兩說其答李祠部云閏月之議大旨不出兩端
其一謂無中氣爲閏月此據左氏舉正於中爲說乃歷家
之法也其一謂古閏月俱在歲終此據左氏歸餘於終爲
論乃經學家之詁也古今歷法原自不同推步之理踵事
加密故自今日言歷則以無中氣置閏爲安而論春秋閏
月則以歸餘之說爲長何則治春秋者當主經文今考本
經書閏月俱在年終此其據矣按歸餘於終當以此說爲
正然則上句舉正於中非謂舉中氣以正月益明矣

然惟以恒氣註歷則置閏之理易明何則恒氣之日數皆平
 分故其每月之內各有一節氣一中氣假如冬至在十一月朔則必有小寒在其
月望後若冬至在十一月晦則必有此兩氣策之日合之其
大雪節氣在其月望前餘月並然
 三十日四十三刻奇以較每月常數三十日多四十三刻奇
 謂之氣盈又太陰自合朔至第二合朔實止二十九日五十
 三刻奇以較每月三十日又少四十六刻奇謂之朔虛合氣
 盈朔虛計之其餘九十刻奇謂之月閏乃每月朔策與兩氣
 策相較之差也假如十一月經朔與冬至同時刻則大寒中
必在次年正月經朔後一日又積此月閏至三十三個月閏
八十刻奇其餘月並準此求之
即二年零其餘分必滿月策而生閏月矣閏月之法其前月
九個月
 中氣必在其晦後月中氣必在其朔閏月只有一節氣而無

中氣然後名之為閏月

假如閏十一月則冬至必在十一月之晦大寒必在十二月之朔而閏月

只有小寒節氣更無中氣則不可謂之為十一月矣斯乃自然亦不可謂之為十二月即不得不名之為閏月矣

而然天造地設無可疑惑者也一年十二個月俱有兩節氣

惟此一個月只一節氣望而知為閏月

永按造化之妙莫妙於均平與參差二者相為用也若無

均平之數則無以為立算之根若無參差之行則無以為

變化之用故七政各居一重天各有其本行而必有本輪

均輪以生盈縮遲疾且復有最高最卑之行度焉又有兩

心差之改焉所以變動不窮也使太陽可用恒氣何不去

其小輪終古只一平行乎置閏於無中氣之月用定氣而

理愈精○案以上十五字原本並脫依五禮通考補

今以定氣註歷則節氣之日數多寡不齊故遂有一月內三節氣之時又或有原非閏月而一月內反只有一中氣之時其所置閏月雖亦以餘分所積而置閏之理不明民乃惑矣永按一月三節氣甚稀間有之今時必在冬月又必定朔最大然後有此其或首尾皆節氣而中氣在月中也則去閏月尚遠其或首尾皆中氣而節氣在月中也則置閏在此月之前不以後月爲閏此於置閏之法初無所妨若一月之內只一中氣更無妨於閏月矣然非西法之咎乃譯書者之疏略耳何則西法原只有閏日而無閏月其仍用閏月者遵舊法也亦徐文定公所謂鎔西洋之巧算入大統之型模也

永按定氣注歷改憲之大者當時譯書者之失惟在星紀等名係諸中氣耳

按堯典云以閏月定四時成歲乃帝堯所以命羲和萬世不刊之典也今既遵堯典而用閏月卽當遵用其置閏之法而乃不用恒氣用定氣以滋人惑亦昧於先王正時之理矣是故測算雖精而有當酌改者此亦一端也

永按羲和之歷或用恒氣與否不可攷使當時惟知用恒氣今改用定氣猶平朔改爲定朔其理益精當耳

又曰今但依古法以恒氣註歷亦仍用西法最高卑之差以分晝夜長短進退之序而分註於定氣日之下卽置閏之理昭然衆著而定氣之用亦並存而不廢矣

永按定氣之用甚大一切陰陽五行自支干出者或係於
月建則交節氣之日時爲要未交節氣係前月既交係今年或係於年歲
則交立春之日時爲要未交立春係前年既交係今年諸節氣中氣各方
農家或以之占候有驗而祿命三式諸術不可盡信亦不
可盡廢者年月干支爲綱維其交界之際尤不可不確也
定氣恒氣之差小者在時大者在日其極差兩日有奇此
豈可不辯其理之是非以定年月之交界而姑爲並存之
說使定氣僅爲分晝夜長短之用乎夫定氣所以必當用
者何也太陽有本輪均輪本輪之心恒平行於本天而太
陽之體實旋行於輪上從地心出線至輪心其度皆平度
若太陽行輪上有加減則人視黃道所當之度非輪心之

度而氣亦非均平之氣日行卑時氣策未滿而度已盈故氣短日行高時氣策已滿而度未盈故氣長其積差在高卑之中兩日有奇故定氣之度卽黃道上平剖爲二十四段者太陽旣到其上卽爲實度其氣卽爲真氣人生於地安得不稟於其所視而更從輪心之平行者乎況又不以平冬至爲根而以定冬至起算天上原無此界限夫以本無之界限命爲恒氣而注之歷以爲民用大者係一年次者係一月非前人之失乎

又按恒氣在西法爲太陽本天之平行定氣在西法爲黃道上視行平行度與視行度之積差有二度半弱西法與古法略同所異者最高衝有行分耳古法恒氣注歷卽是用太陽

本天平行度數分節氣

永按定氣時日不均而度均若恒氣者時日均而度反不均矣且又以定冬至起算卽非本天平行度數之分限後觀

王辰年節氣圖可見

又曰歷學駢枝按古歷每日行一度原無盈縮言盈縮者自北齊張子信始也厥後隋劉焯唐李淳風僧一行言之甚詳歷宋至元爲法益密然不以之注歷者爲閏月也大衍歷議曰以恒氣注歷定氣算日月食由今以觀固不僅交食用盈縮也凡定朔定望定弦無處不用但每月中節仍用恒氣不似西洋之用定氣耳西洋原無閏月祇有閏日故以定氣注歷爲便若中土之法以無中氣爲閏月故以恒氣註歷爲宜治西

法者不諳此理輒訶古法爲不知盈縮固其所矣

永按定氣注歷無妨於置閏而置閏得此始真前已辨之明矣若唐以來中土歷家知有定氣而仍以恒氣注歷者其故多端一由不知日之所以盈縮者生於小輪也一由不知盈縮之初限不恒係二至也一由不知冬至相距爲活泛歲實而別有恒歲實也一由不知景長爲定冬至而別有平冬至也一由不知恒氣起定冬至天上無此界限也種種機竅未啟宜其賢賢然用之以註歷豈謂其宜於置閏哉治西法者不能明辨恒氣之失而徒訶古法爲不知盈縮此則徐李湯羅諸公之疏也

康熙壬辰年節氣圖

恒氣非即平氣前辨雖明非圖不顯今以昔年所推康熙壬辰年平定節氣分爲兩層別以一層載古法恒氣以顯平氣恒氣之異

定氣 太陽黃道上均割之高度

平氣 本儀本輪心於本天周之高度

古法恒氣 以兩處冬至均派之時刻

冬至 十一月十一日 戊戌 酉初初刻十分

十一月十一日 戊戌 巳正二刻

同定冬至

小寒 十一月十八日 癸丑 巳初一刻

十一月十八日 癸丑 申初二刻

十一月十八日 癸丑 亥正一刻九分

大寒 十一月二十四日 戊辰 丑正初刻

十一月二十四日 戊辰 戌正三刻

十一月二十四日 巳巳 寅初二刻九分

立春 十二月二日 壬午 戌正初刻

十二月二日 甲申 丑正初刻

十二月二日 甲申 辰正三刻九分

巳上辛卯年

雨水 十二月十日 丁酉 申正初刻

十二月十日 巳亥 辰初一刻

十二月十日 巳亥 未正初刻八分

巳下壬辰年

驚蟄 十二月十八日 壬子 未正三刻三分

二月 甲寅 午正二刻

二月 甲寅 戌初一刻八分

春分 二月二十四日 丁卯 申正二刻

二月十六日 巳巳 酉初三刻

二月十七日 庚午 子正二刻七分

清明 三月二日 壬午 亥初二刻五分

三月 甲申 夜子初初刻

三月 乙酉 卯初三刻七分

穀雨三月十五日戊戌卯正初一刻

三月十七日庚子寅正一刻十一分

三月十七日庚子午初初一刻六分

立夏四月一日癸丑酉初二刻九分

四月三日乙卯巳初二刻十一分

四月三日乙卯申正一刻六分

小滿四月十七日巳巳辰正初一刻八分

四月十八日庚午未正三刻十分

四月十八日庚午亥初二刻五分

芒種五月五日乙酉子正二刻

五月三日乙酉戌正初一刻十分

五月四日丙戌丑正三刻五分

夏至五月二十一日庚子酉正二刻十三分

五月十九日辛丑丑初一刻九分

五月十九日辛丑辰正初一刻四分

小暑六月六日丙辰未初初一刻十三分

六月六日丙辰卯正二刻九分

六月六日丙辰未初初一刻四分

大暑七月二十三日壬申辰初初一刻十四分

七月二十日辛未午初三刻九分

七月二十日辛未酉正二刻三分

立秋七月二十三日丁亥夜子初初一刻十三分

七月十五日丙戌酉初初一刻八分

七月十五日丙戌夜子初初一刻三分

處暑七月二十三日癸卯未正二刻

七月二十日辛丑亥正一刻八分

七月二十日壬寅卯初初一刻二分

白露八月七日巳未丑正一刻

八月六日丁巳寅初二刻七分

八月六日丁巳巳正一刻二分

秋分八月二十三日甲戌巳正三刻一分

八月二十日壬申辰正三刻七分

八月二十日壬申申初二刻二分

寒露九月初九日巳丑申初三刻九分
九月初七日丁亥未正初刻六分
九月初七日丁亥戌正三刻一分

霜降九月二十四日甲辰酉初二刻十分
九月初二日壬寅戌初一刻六分
九月初三日癸卯丑正初刻一分

立冬十月八日巳未申正一刻三分
十月初一日戊午子正二刻五分
十月初二日戊午辰初一刻

小雪十月二十四日甲戌午正一刻一分
十月十三日癸酉卯初三刻五分
十月十四日癸酉午正一刻十四分

大雪十一月七號巳丑卯正一刻一分
十一月十一日戊子午初初刻四分
十一月十二日戊子酉初二刻十四分

冬至十一月二十四日癸卯夜子初刻
十一月二十四日癸卯申正一刻五分
同定冬至

右圖第一層太陽黃道上視行定氣註歷以為用者也第二層太陽本天平行平氣以平冬至為立算之根諸氣皆為定氣加減之根不註諸歷者也此兩行者在天實有此界限若第三層則冬至為視行定氣小寒以後皆從定冬至為根以平氣累加之其平氣又非平歲實均剖但以兩

定冬至歲實平派之

終歲有微差

謂之恒氣在天實無此界限

此年最高衝在冬至後七度三十八分四十四秒實減一十六分有奇變為時以加於平冬至者二十六刻有奇故諸恒氣皆後於平氣三時有奇後此數千年高衝行二三宮定冬至在平冬至後二日則諸恒氣不皆後於平氣二日乎

或曰天體渾然本無界限界限皆人所分卽恒氣亦自古歷家所分何以知其實有而實無曰十二月建在天實有者也一月分爲節氣中氣亦自然之理也太陽本輪心在本天上平行而黃道上有太陽實行因此兩種行度各平分之則有兩種界限雖人所分亦因理之實有者而分之

若從定冬至起根均派二十三氣無此理卽無此數矣從
來推平望平弦者必無從定朔起算之理何獨於恒氣而
疑之

定氣注歷遵行已久前此順治康熙年間民間推步爲祿
命家用者或仍用恒氣或兼存古法無識者將滋其惑嘗
邂逅先生門人猶有堅持師說者是以不得不辯

數學卷三終

數學卷四

冬至權度

履端於始序則不愆歷家詳求冬至且求千歲以上冬至證之史傳或離或合其故難言元史有六歷冬至開載魯獻公戊寅至至元庚辰四十九事紀大衍宣明紀元統天重修大明授時時刻之異同勿庵先生因之作春秋以來冬至亥剛去獻公一事各以其歷本法詳衍算術雖明而未有折衷永因先生所考定者用實法推算有不合者斷其為歷誤史誤名曰冬至權度俟知歷者攷焉

一論平歲實

太陽本天有平行歷黃道一周為平歲實與月五星周率期策合率同理別有本輪均輪最卑最高之行以視行加減平行二十四氣時刻多少歲歲不同而古今冬至不能以一率齊之是為活泛之歲實猶之月有實會逐月不同五星有實

合每周不同也授時大統以前太陽高卑之理未明雖知一歲之行有盈縮不悟盈縮之中爲平歲實但求歲實於活泛之冬至故一歷必更一周率與歲實然合今則戾古合古又違今統天歷遂立距差躔差之法暗藏消長以求上下兩合授時歷本之有百年長一消一之說西歷本回歷以春分相距測定歲周小餘五小時三刻三分四十五秒以萬分通之爲二四二一八七五此爲平行之歲實小餘而各節氣之定氣則以均度加減定之此不易之法也欲攷往古冬至當以平歲實爲本算當年平冬至時刻乃以定冬至較之知其距最卑之遠近或與今法有不合則知其時本輪均輪之有半徑差有相去之遠者則知史傳所記非實測所謂苟求其故

千歲之日至可坐而致者此為庶幾焉倘以授時之歲實為歲實而以百年長一消一為準則非法矣

一論最卑行

太陽本輪最卑點為縮末盈初之端歲有推移與月入轉五星入歷皆有行度同理平冬至之改為定冬至也視此點之前後遠近以加度而減時減度而加時焉至元辛巳間最卑與平冬至同度自是以前定冬至皆在平冬至前以後定冬至皆在平冬至後最卑有行度故也郭氏時未悟此理恒以冬至為盈初大統承用數百年西法近率最卑歲行一分一秒十微以遠年冬至攷之此率似微腑大約當加二秒上求古時定冬至以此為準焉

一論輪徑差

最卑既有行度矣而大陽之體在均輪均輪之心在本輪本
 輪之心在本天此兩輪半徑古今又有不同則距地遠近兩
 心有差西法始定兩輪半徑併千萬分之三十五萬八千四
 百一十六而今又漸減則古時必多於此半徑大則加減差
 亦大而以均度變時分加減於平冬至者視今時必稍贏焉
 此差率出於恒差之外歷家亦不能定者也上攷又當以此
 消息之余因劉宋大明五年測景求彼時兩半徑併詳後

右三事者攷冬至之權度也大統以前歷家莫能知而
 勿庵先生言之未詳永竊為補之

春秋以來冬至攷

勿庵先生云春秋以來冬至多矣而所攷只此者以其測
驗之可據也歷議原載四十八事今攷獻公在春秋前無
信史可徵故刪之而以左傳僖公一條為首實四十七事

也

併至元庚辰
四十八事

永竊疑四十七事雖有信史可徵而歷算與紀載未必
無誤若左傳所記兩冬至尤未可信其由於實測後詳
之

魯僖公五年丙寅歲正月辛亥朔旦冬至

唐開元大衍歷

辛亥亥
正三刻

唐宣明歷

辛亥申
正初刻

宋崇寧紀元歷

壬子戌
正一刻

宋統天歷

辛亥寅
正三刻

金重修大明歷

壬子亥
初二刻

元授時

歷
辛亥寅
初二刻

按傳載是年正月辛亥朔日南至公既視朔遂登觀臺以望而書古歷家皆謂至朔同日之年也今詳推之謹按歷象考成康熙甲子天正冬至氣應七日六五六三七四九二六爲七日十五小時四十五分十一秒上距僖公丙寅二千三百三十八年中積八十五萬三千九百三十六日五小時三十七分三十秒滿紀法去之餘一十六日五小時三十七分三十秒轉減氣應加一紀減之餘五十一日十小時七分四十一秒平冬至乙卯巳正月初刻八分又按至元辛巳前四年丁丑高衝卽最卑與冬至同度上距此年一千九百三十一年約四百年行七度則此年高衝在冬至前一宮三度四十八分於今法

當加均一度八分變時一日三小時三十七分減平冬
 至猶是甲寅日卯時再約計是時小輪併徑加大其加
 減均或能至一度二三分之間變時一日十餘小時
 以減平冬至則定冬至亦止癸丑日亥子之間而已必
 不能減至辛亥則是時所推冬至先天兩三日矣又算
 此月平朔定朔皆在壬子而當時誤推辛亥亦先天一
 日春秋緯命歷序壬子朔隋張賓張胄元唐一行皆從之實攷之此年正月壬子
 朔二日癸丑冬至耳至朔何嘗同日乎張賓依命歷序壬子朔冬至張
胄元謂三日甲寅冬至既不從傳亦不從命春秋時王
歷序雖甲寅或稍後天然而胄元之識卓矣朝未必頒歷各國自為推步閏餘乘次月日參差日食
 或不在朔所以考求日至者必不能如後世之精密差

至二三日固無足怪魏晉以後歷法漸明劉宋時景初歷冬至猶後天三日則春秋時無

怪歷家過信左氏意謂此年特載日南至必當時實測

唐一行謂僧公登觀臺以望而書雲物出於表晷天驗非時史慮度此一行之蔽也傳言書雲未嘗言測景

作歷欲求合於古則多增斗分以就之大衍推辛亥亥

正三刻宣明推辛亥申正初刻皆泥此至之過也大衍號稱

善歷行之數年而即差由斗分太强之故紀元與重修大明僅能得壬子與

辛亥差一日知斗分不可過增寧失此至不强求合猶

為近之若統天創為距差躔差之法巧合此至而授時

遂暗用之有百年長一之率算此至皆得辛亥日寅時

此無法之法最為乖謬夫總計距算乘而益之越百年

則有驟增之時刻年愈遠則驟增之數愈多勿庵先生亦嘗疑之

授時以至元辛巳爲元上距此年一千九百三十五算
卽以一九三五總乘所長之一九數而益歲餘設減三
十五算爲辛丑當文公七年距算一千九百則歲餘二
十四刻四十四分矣前一年庚子距算一千九百零一
歲餘增一分此一分乘一千九百零一凡一十九刻有
奇則當此庚子年驟增一十九刻有奇天道寧有此數
乎况越二千年而驟增者愈多其長伊於胡底乎故消
長之法斷不可用而此年正月辛亥朔日南至當以實
法考求決其爲步算之誤不可過信傳文而舍法以求
合也

魯昭公二十年己卯歲正月己丑朔日冬至

大衍正三刻宣明正三刻紀元庚寅卯統天戊子亥重修

大明庚寅辰授時戊子戌

按此年上距僖公五年一百三十三年平冬至二十八日十五小時一十一分二十六秒壬辰日申初初刻十分一分約計加均及小輪徑差減時不過一日八九小時定冬至不過辛卯日卯辰之間而已必不能減至己丑而傳載己丑日南至以此知春秋時步冬至恒先天二三日也且魯歷前年失閏此年日南至在二月夫周以子月為正日至必無在二月者當時梓慎輩徒知望氛祥占禍福於時月之易明者猶不能正何能實測冬至與天昭合乎大衍宣明紀元重修大明斗分有多少故

日名有合有不合若統天授時皆以活法求之又先已丑一日失之愈遠矣同一左氏傳也丙寅之冬至則合已卯之冬至則違亦可見活法之有時窮矣由今觀之違者固非合者亦未盡是而元史歷議乃以此至為日度失行不亦誣乎

劉宋文帝元嘉十二年乙亥歲十一月十五日戊辰景長

大衍

戊辰辰正二刻

宣明

戊辰辰初三刻

紀元

戊辰巳初二刻

統天

戊辰午正三刻

重修

大明

戊辰巳初三刻

授時

戊辰午初一刻

按史記冬至景長始此是時用景初厯推冬至率後天三日何承天上表言之太史令錢樂之言是年景初推十一月十八日冬至其十五日景極長今推此年平冬

至五日九小時四十五分一十一秒已巳日巳初三刻

今京師時刻劉宋都建康當減八分四秒後陳朝倣此是時高衝約在平冬至前

十四度太又小輪半徑差多於今加均減時不啻半日

定冬至宜在戊辰與史合然均度不過三十餘分減時

不能越十五小時戊辰日加時大約在酉半以後是以

明年冬至當越六日甲戌景長六歷推此年冬至非不

得戊辰而加時皆早既在午刻以前則明年安得甲戌

景長乎

元嘉十三年丙子歲十一月二十六日甲戌景長景初歷推二十九日

至冬

大衍癸酉未宣明癸酉未紀元癸酉申統天癸酉酉重修癸酉酉

大明

癸酉申初三刻授時癸酉酉初初刻

今推此年平冬至一十日十五小時三十三分五十六

秒甲戌日申初二刻四分是時加均減時不能越十五

時是以定冬至亦在甲戌史紀此日景長必是實測而

六歷皆先一日癸酉其不能與天密合此已見其端矣

又按後四年庚辰甲午景長四年之間小餘平積二十日二十三日一十五分庚辰定冬至未至乙未則甲午

必是夜子初幾刻逆推此年甲戌必是子正幾刻

又按唐一行歷議云元嘉十三年十一月甲戌景長皇

極麟德開元歷皆得癸酉蓋日度變常耳祖冲之既失

甲戌冬至以為加時太早增小餘以附會之而十二年

戊辰景長得己巳十七年甲午景長得乙未十八年己

亥景長得庚子合一失三其失愈多愚謂此年景長甲戌可推也而一行以為日度變常非是

元嘉十五年戊寅歲十一月十八日甲申景長景初歷推二

大衍甲申丑宣明甲申丑紀元甲申寅統天甲申卯重修甲申卯

大明甲申寅授時甲申寅

今推此年平冬至二十一日三小時一十一分二十六

秒乙酉日寅初初刻十一分定冬至以丙子歲甲戌子

正幾刻推之當在甲申午正前後之間六歷皆先天

元嘉十六年己卯歲十一月二十九日己丑景長景初歷推

壬辰冬至

大衍己丑辰宣明己丑辰紀元己丑辰統天己丑午重修己丑午

大明巳丑巳授時巳丑巳

今推此年平冬至二十六日九小時零一十一秒庚寅

日巳初初刻定冬至當在巳丑酉正前六歷皆先天

元嘉十七年庚辰歲十一月初十日甲午景長景初歷推十日冬至

大衍甲午未宣明甲午未紀元甲午未統天甲午酉重修

大明甲午申授時甲午申

今推此年平冬至三十一日十四小時四十八分五十

六秒乙未日未正三刻四分而景長在甲午必在夜子

初幾刻減時幾有十五小時則加均約三十六分以當

時高衝在冬至前十四度有奇推之而小輪半徑之差

亦大畧可知矣

又按隋書律歷志劉孝孫等言此年歷注十三日冬至十一日景長則是乙未日矣

元嘉十八年辛巳歲十一月二十一日巳亥景長景初歷推二十五日

冬至

大衍巳亥戌宣明巳亥酉紀元巳亥戌統天巳亥夜子重

修大明巳亥亥授時巳亥亥

今推此年平冬至三十六日二十小時三十七分四十

一杪庚子日戌正二刻八分歷攷元嘉間定冬至加均

減時不能越十五時此年若巳亥景長則減時二十有

奇蓋史文二十二日譌為二十一日唐一行歷議與元

史沿誤差一日也錢樂之謂尋校前後以景極長為冬

至並差三日此年景初推二十五日冬至景長在二十

二日是差三日若二十一日則差四日矣定冬至宜在庚子日寅卯

之間六歷雖皆推已亥未足為據

又隋書劉孝孫等云此年陰無景可驗今歷二十二日

冬至更可證是庚子

元嘉十九年壬午歲十一月初三日乙巳景長景初推六日冬至

大衍乙巳丑初二刻宣明乙巳子正四刻紀元乙巳丑正一刻統天乙巳卯初三刻重修

大明乙巳丑正三刻授時乙巳寅正初刻

今推此年平冬至四十二日二小時二十六分二十六

秒丙午日丑正一刻十一分定冬至乙巳午初

孝武帝大明五年辛丑歲十一月乙酉冬至

大衍甲申申申宣明甲申申申紀元甲申酉統天甲申戌重修

大明甲申酉授時甲申戌

按此年祖冲之詳記測景推算冬至乙酉日夜半後三十二刻七十分今細推之當時算冬至稍後天而六歷推甲申皆先天也詳推如左

一推此年平冬至

按大明辛丑距康熙甲子天正冬至一千二百二十二年中積四十四萬六千三百二十五日二十二小時五十二分三十秒滿紀法去之餘四十五日二十二小時五十二分三十秒轉減甲子氣應加一紀餘二十一日十六小時五十二分四十一秒平冬至乙酉申正三刻

七分四十一秒建康加八分四秒酉初初刻四十五秒

一推此年高衝行

按元至元辛巳前四年丁丑高衝與冬至同度上距此
年八百一十五年若依今法一年行一分一秒十微則
此年高衝在冬至前十三度五十分五十一秒如此率
未的一年約加二秒四百年行七度則此年高衝在冬
至前十四度十六分

一推此年十月十日壬戌景長高弧距緯并經度

按史此年祖冲之測景十月十日壬戌景長一丈七寸

七分半

以三率法推算

一率表八尺二率景一丈七寸七分半三率半徑全數四

率為餘切線

求得一三四七以餘切檢八線表此日午正日

高弧三十六度三十五分二十四秒 表所得者太陽
 上邊之景宜減太陽半徑一十五分二十九秒得太陽
 中心距地平三十六度一十九分五十五秒 日軌高
 視差二分二十三秒內減去青蒙氣差二十七秒餘視
 差一分五十六秒加於太陽中心距地平得實高三十
 六度二十一分五十一秒距天頂五十三度三十八分
 九秒 建康極出地約三十二度以減距天頂度餘二
 十一度三十八分九秒為本日午正黃赤距緯 設此
 時兩道大距二十三度二十九分二十三秒用三率法
兩道大距正弦為一率本日午正黃赤距緯正求得餘
弦為二率半徑全數為三率求得四率為餘弦求得餘
 弦九一八九檢表二十三度十四分為壬戌午正距冬

至實經度減用時七分二秒為平時午初三刻七分半太

陽距冬至實經度

一推壬戌午時太陽平行度

建康不冬至前見距壬戌午初三刻七分半二十三日五

小時八分二十五秒太陽平行二十二度五十二分五

十秒以減全周壬戌午初三刻七分半太陽平行十一

宮七度七分一十秒

一推十一月二十五日丁未景長高弧距緯并經度

按史丁未景長一丈八寸一分太 以三率法推算

表入尺二率景長一丈八寸一分太求得餘切一三五二

三檢表此日午正日高弧三十六度二十九分三秒

減太陽半徑一十五分二十六秒太陽中心距地平三
十六度一十三分三十七秒日軌高視差二分二十
四秒減去青蒙氣差二十七秒餘視差一分五十七秒
加於太陽中心距地平得實高三十六度一十五分三
十四秒距天頂五十三度四十四分二十六秒極高
三十二度減距天頂度餘二十一度四十四分二十六
秒爲本日午正黃赤距緯設兩道大距二十三度三
十九分二十三秒用三率法求得餘弦九二三一一檢
表二十二度三十七分六秒爲本日午正距冬至實經
度加用時二分三十五秒爲平時午正初刻二分三十
五秒太陽距冬至實經度

推丁未午時太陽平行度

建康平冬至距丁未午正初刻二分三十五秒二十一
日十九小時一分五十秒太陽平行二十一度二十八
分四十七秒

一推此時小輪半徑差

以本年高衝冬至前十四度十六分減壬戌太陽平行
距平冬至二十二度五十二分五十秒餘八度三十六
分五十秒查舊日躔加減差表減十八分四十八秒化
作一千一百二十八秒爲一率以舊表兩心差三五八
四爲二率又於壬戌經度二十三度一十四分內減平
行二十二度五十二分五十秒餘一分十秒化作

一千二百七十秒為三率求得四率四〇三五二為此

時兩小輪半徑併太陽本天一百萬本輪半徑三萬零二百六十四均輪半徑一萬零八十

八由此可算其均數

一 推乙酉日定冬至

前壬戌日午正太陽平行十一宮七度七分一十秒至

乙酉日子正二十二日半平行二十二度一十分三十

八秒加入壬戌午正平行度此時平行十一宮二十九

度一十七分四十八秒加高衝十四度十六分滿周天

去之餘一十三度三十四分為引數以此時兩小輪半

徑併算之約加均度三十二分奇加入前子正平行在

十一宮二十九度五十分未滿周天者十分為時約四

小時定冬至在子正後十六刻有奇當時以前後景折
算乙酉日子正後三十一刻冬至約後天十五刻

按以冬至前後日景折算取中求冬至時刻此法惟郭
太史時可用其時高衝與冬至同度故也若大明時高
衝在冬至前十四度有奇則冬至前之日近高衝太陽
之行速而景之進退也疾冬至後之日遠高衝太陽之
行稍遲而景之漸短亦必稍緩雖前後之日景大畧相
同而中間所歷之時刻必不均當時欲以均數求冬至
宜其後天十五刻也

冬至前二十餘日日行較速時刻
宜減冬至後二十餘日日行較遲

時刻宜加若欲均之則折半
處必在所減之後故後天

然劉宋之初歷法甚疎景

初歷後天至三日猶幸祖氏用景長推算違天尙未甚

遠又幸史冊紀載之詳去今千有餘年猶可細推其後天之時刻也郭太史改歷所定歲周小餘二四二五者謂自大明壬寅距今每歲合得此數按此年下距至元辛巳八百一十九年以授時歲周積之二十九萬九千一百三十三日六十刻七十五分以辛巳天正冬至已未日子正後六刻逆計之則當時冬至在乙酉日子正後五十四刻後天愈加多矣既不能與當時所測算者密合又爲百年長一之法以求合於遠古之冬至以八百一十九總乘所長之數而益之則此年冬至又在甲申日七十九刻太不又先天三十七刻乎以此知授時之歲餘非定率而統天之距差躔差授時之消長皆謬

法也此年冬至所關者鉅故考論加詳若大衍諸歷先天愈多則無足論而授時指爲日度失行者總論之於後云

陳文帝天嘉六年乙酉歲十一月庚寅景長

大衍庚寅寅寅初初刻宣明庚寅寅寅初初刻紀元庚寅寅寅初二刻統天庚寅卯卯初初刻重修

大明庚寅寅寅初初刻授時庚寅寅寅正初刻

今推此年平冬至二十六日二十一時二十二分四十一秒庚寅亥初一刻八分定冬至蓋在辰巳間諸歷推

丑寅皆太早統天近之

臨海王光大二年戊子歲十一月乙巳景長

大衍乙巳巳巳正二刻宣明乙巳巳巳正三刻紀元乙巳巳巳初初刻統天乙巳巳巳初二刻重

修大明乙巳戌初二刻授時乙巳戌初二刻

此年平冬至丙午未正三刻九分定冬至蓋在乙巳與丙午之間乙巳之景長於次日當亦甚微然以後四歲丁卯景長推之此年所紀猶可疑說見後

宣帝太建四年壬辰歲十一月二十九日丁卯景長

大衍丙寅戌正初刻宣明丙寅戌正一刻紀元丙寅酉正二刻統天丙寅亥正三刻重修

大明丙寅酉正三刻授時丙寅戌正四刻

今推此年平冬至三日一十四時三分五十六秒丁卯未正初刻四分史記丁卯景長則定冬至蓋在子正初刻以前四歲乙巳景長較之殊可疑此年平冬至子正後一十四時四分而景長猶在本日是加均減時不能

越十四時四分也光大二年之平冬至在丙午日子正
後十四時四十五分乃能越之而景長在前一日乙巳
不應四歲之間差殊如此此兩歲定冬至皆在子初子
正之間景長最難真確乙巳與丁卯當時測驗有一是
必有一非竊疑乙巳之測未確

太建九年丁酉歲十一月二十三日壬辰景長

大衍

癸巳丑初一刻

宣明

癸巳丑初二刻

紀元

壬辰夜子初三刻

統天

癸巳寅正一刻

重

修大明

癸巳子正初刻

授時

癸巳丑正初刻

今推此年平冬至二十九日一十九時七分四十一秒
癸巳戌初初刻八分定冬至蓋在本日寅卯之間統天
近之二十三日壬辰景長此必史誤

太建十年戊戌歲十一月五日戊戌景長

大衍戊戌辰初一刻宣明戊戌辰初二刻紀元戊戌卯初二刻統天戊戌巳正初刻重修

大明戊戌卯初四刻授時戊戌辰正初刻

此與丁酉歲相去一年平冬至已亥定冬至戊戌可考
而知故不細推

隋文帝開皇四年甲辰歲十一月十一日已巳景長

大衍已巳酉正二刻宣明已巳酉正三刻紀元已巳夜子初一刻統天已巳戊初初刻重

修大明已巳酉初初刻授時已巳戊正二刻

今推此年平冬至六日一十一時四十八分五十六秒

庚午日午初三刻四分隋都長安早二刻後唐朝做此定冬至已巳亥

子之間史云此年在洛州測冬至景與京師二處進退絲毫不差張賓歷推已巳冬至張胃元歷推庚

午冬
至

開皇五年乙巳歲十一月二十二日乙亥景長

大衍乙亥子宣明乙亥子紀元甲戌亥統天乙亥寅重修

大明甲戌戌授時乙亥丑

今推此年平冬至十一日一十七時三十七分四十一
秒乙亥酉初二刻八分定冬至在本日寅時推甲戌者
非是

開皇六年丙午歲十一月三日庚辰景長

大衍庚辰卯宣明庚辰卯紀元庚辰寅統天庚辰辰重修

大明庚辰寅授時庚辰辰

與前年相距一歲平定冬至皆在庚辰可攷而知

開皇七年丁未歲十一月十四日乙酉景長

大衍乙酉午宣明乙酉午紀元乙酉巳統天乙酉未重修正初刻

大明乙酉巳授時乙酉未

此年平冬至丙戌卯初一刻定冬至乙酉申時

開皇十一年辛亥歲十一月二十八日丙午景長

大衍丙午午宣明丙午午紀元丙午巳統天丙午未重修初二刻

大明丙午巳授時丙午未

此年平冬至四十三日四時三十分一十一秒丁未寅

正二刻定冬至丙午申時

開皇十四年甲寅歲十一月辛酉朔旦冬至

大衍壬戌卯宣明壬戌卯紀元壬戌寅統天壬戌辰重修初二刻

大明壬戌寅授時壬戌辰

今推此年平冬至五十八日二十一時五十六分二十

六秒壬戌亥初三刻十一分定冬至本日巳午間而史

記辛酉朔冬至當時歷誤推先天

唐太宗貞觀十八年甲辰歲十一月乙酉景長

大衍甲申巳宣明甲申午紀元甲申辰統天甲申午重修

大明甲申辰授時甲申巳

今推此年平冬至二十一日三十三分五十六秒乙酉

子正二刻四分長安里差二刻平冬至已是子正初刻

矣減時不啻十時定冬至當在甲申日未時而史謂乙

酉景長誤

貞觀二十三年己酉歲十一月辛亥景長

大衍庚戌申宣明庚戌申紀元庚戌午統天庚戌酉重修初一刻

大明庚戌未授時庚戌申

今推此年平冬至四十七日五時三十七分四十一秒

辛亥卯初二刻八分定冬至庚戌日酉戌之間而史謂

辛亥景長亦誤

高宗龍朔二年壬戌十一月四日己未至戊午景長

大衍戊午戌宣明戊午戌紀元戊午申統天戊午戌重修正初刻

大明戊午酉授時戊午戌

今推此年平冬至己未己初初刻十一分長安辰正二

刻十一分此時加均減時約十小時定冬至戊午夜子

時是以戊午景長當時歷推冬至己未而實測景長在
戊午今推之果不爽也

高宗儀鳳元年丙子歲十一月壬申景長

大衍壬申卯宣明壬申卯紀元壬申丑統天壬申辰重修壬申辰

大明壬申丑授時壬申卯

今推此年平冬至八日一十八時三十三分五十六秒

壬申酉正二刻四分定冬至辰時

高宗永淳元年壬午歲十一月癸卯景長

大衍癸卯酉宣明癸卯酉紀元癸卯未統天癸卯酉重修癸卯酉

大明癸卯未授時癸卯酉

此年平冬至甲辰卯初一刻十一分定冬至癸卯酉戌

之間

明皇開元十年壬戌歲十一月癸酉景長

大衍癸酉午初四刻宣明癸酉午正四刻紀元癸酉辰初二刻統天癸酉午初初刻重修

大明癸酉辰初三刻授時癸酉午初初刻

此年平冬至癸酉亥初三刻十一分定冬至巳時

開元十一年癸亥歲十一月戊寅景長

大衍戊寅酉初三刻宣明戊寅酉正三刻紀元戊寅未初三刻統天戊寅酉初三刻重修

大明戊寅未初二刻授時戊寅酉初初刻

此年平冬至巳卯定冬至戊寅與前間一歲可攷而知

開元十二年甲子歲十一月癸未冬至

大衍癸未夜子初二刻宣明甲申子正三刻紀元癸未初一刻統天癸未夜子初三刻

重修大明

癸未戌初二刻授時
癸未亥正三刻

按此年僧一行陽城測景癸未最長今推此年平冬至二十日九時三十三分五十六秒甲申巳初二刻四分陽城約早一刻十分爲巳初初刻九分此年距元至元丁丑五百五十二年高衝約行九度四十分以今加減表攷之加均二十分二十秒變時八時一十五分以減平時餘五十四分爲甲申子正三刻九分當時小輪半徑大於今再減一時有奇則定冬至在癸未夜子刻而大衍歷推算癸未九十八刻太強此當年之實測今固可追步也

按大衍歷以三千零四十爲通法一百一十一萬零三

百四十三為策實一萬五千九百四十三為策餘以通
 法五減策餘餘七百四十三為小餘以萬分通之小餘
 二千四百四十四又七九弱視授時之二四二五者多
 一十九太强當時小餘雖大必不及此數是以自此年
 以前大衍推往古則先天推後來則後天小餘之太强由欲強合倍

五年辛亥日南至故也

宋真宗景德四年丁未歲十一月戊辰日南至

大衍戊辰寅宣明戊辰卯紀元丁卯酉統天丁卯戌重修

大明丁卯酉授時丁卯戌

今推此年平冬至三日二十二時三十分一抄丁卯亥
 正二刻宋都河南早八分其時高衝在冬至前約四度

四十二分又有小輪半徑差通減時約四時三刻有奇
定冬至蓋在丁卯酉初二刻紀元近之史記戊辰日南
至斗分太多誤推後天也

仁宗皇祐二年庚寅歲十一月三十日癸丑景長

大衍癸丑申宣明癸丑酉紀元癸丑卯統天癸丑卯重修

大明癸丑卯授時癸丑卯

今推此年平冬至四十九日八時二十六分一十六秒
癸丑辰正一刻十一分定冬至寅時

神宗元豐六年癸亥歲十一月丙午景長

大衍丙午酉宣明丙午戌紀元丙午卯統天丙午卯重修

大明丙午卯授時丙午卯

今推此年平冬至四十二日八時一十五分一抄丙午
辰正一刻定冬至寅卯之間

元豐七年甲子歲十一月辛亥景長

大衍辛亥夜子宣明壬子丑紀元辛亥午統天辛亥午重

修大明辛亥午授時辛亥午

此與前間一歲定冬至在辛亥巳時

哲宗元祐三年戊辰歲十一月壬申景長

大衍壬申亥宣明癸酉丑紀元壬申午統天壬申午重修

大明壬申午授時壬申午

此年平冬至壬申未初一刻四分定冬至巳時

元祐四年己巳歲十一月丁丑景長

大衍正二刻宣明初三刻紀元丁丑酉統天初一刻重修

大明丁丑酉授時初一刻

此與前間一歲定冬至丁丑申時

元祐五年庚午歲十一月壬午冬至

大衍正二刻宣明初二刻紀元壬午夜子統天初一刻

重修大明壬午夜子授時初一刻

此與前間一歲定冬至壬午亥時

元祐七年壬申歲十一月癸巳冬至

大衍正一刻宣明初一刻紀元癸巳巳統天正三刻重修

大明正三刻授時正三刻

此年平冬至癸巳午正二刻四分定冬至巳初

哲宗元符元年戊寅歲十一月甲子冬至

大衍乙丑巳宣明乙丑午紀元甲子亥統天甲子亥重修甲子亥

大明甲子亥授時甲子亥

此年平冬至甲子二十三時二十六分一十六秒夜子

初一刻十分定冬至戌時

按授時百年長一之率年遠則所加分漸贏其所定歲餘刻下二十五分又失之太弱是以推遠年之冬至恒先天推近年之冬至恒後天

徽宗崇寧三年甲申歲十一月丙申冬至

大衍丙申戌宣明丙申夜子紀元丙申巳統天丙申辰重

修大明丙申巳授時丙申辰

此年平冬至丙申巳正一刻四分定冬至卯辰之間

光宗紹熙二年辛亥歲十一月壬申冬至

大衍癸酉寅宣明癸酉卯紀元壬申未統天壬申午重修

大明壬申未授時壬申午

此年平冬至壬申午正初刻都臨安遲一刻午正一刻

定冬至在己未

寧宗慶元三年丁巳歲十一月癸卯日南至

大衍甲辰未宣明甲辰酉紀元甲辰子統天癸卯亥重修

大明甲辰子授時癸卯亥

此年平冬至癸卯亥正三刻八分臨安遲一刻夜子初

初刻八分定冬至亥初三刻

寧宗嘉泰三年癸亥歲十一月甲戌日南至

大衍丙子丑宣明丙子卯紀元乙亥午統天乙亥巳重修

大明乙亥午授時乙亥巳

今推此年平冬至乙亥巳初三刻臨安巳正初刻定冬

至約減五刻有奇在辰正二刻當時推甲戌歷誤也

寧宗嘉定五年壬申歲十一月壬戌日南至

大衍癸亥卯宣明癸亥巳紀元壬戌申統天壬戌未重修

大明壬戌申授時壬戌未

此年平冬至壬戌未正初刻四分臨安遲一刻未正一

刻四分定冬至午正一刻

理宗紹定三年庚寅歲十一月丙申日南至

大衍丁酉申初二刻宣明丁酉戌初二刻紀元丁酉丑初三刻統天丙申亥正一刻重修

大明丁酉丑初三刻授時丙申亥正一刻

此年平冬至丙申亥正二刻十一分臨安亥正三刻十

一分定冬至亥正初刻

理宗淳祐十年庚戌歲十一月辛巳日南至

大衍壬午未初初刻宣明壬午酉初初刻紀元辛巳亥正三刻統天辛巳酉正二刻重修

大明辛巳亥正三刻授時辛巳酉正三刻

此年平冬至辛巳酉正三刻十一分臨安戌初初刻十

一分定冬至酉正二刻

元世祖至元十七年庚辰歲十一月己未夜半後六刻冬至

大衍己未亥初初刻宣明庚申丑初一刻紀元己未卯初初刻統天己未丑初初刻重修

大明

已未卯授時
正初刻初一刻

今推此年平冬至五十五日一時一十八分四十六秒

已未丑初一刻四分高衝在冬至後四分奇約減均十

二秒加時約五分定冬至丑初一刻九分與當時郭太

史測算氣應五十五日。六百分者密合

梅先生云以上自魯僖公以來冬至日名共四十七并至

元辛巳有刻為四十八事授時法合者二十八不合者昭

公已卯劉宋元嘉丙子大明辛丑陳太建壬辰丁酉隋開

皇甲寅唐貞觀甲辰己酉宋景德丁未嘉泰癸亥共十統

天歷同

今按四十七事日名或有不合其間有歷誤有史誤今

以實法攷之合者不約而符不合者亦灼然可見非歷
誤推卽史誤紀雖去之千百年猶旦暮也此如以有法
之度度短長有準之權權輕重故物莫能遁若大衍諸
歷歲餘或強或弱如權度未定旣不可以稱量而統天
之距差躔差授時之百年長一又於執秤執尺之時參
以智巧之私實爲無理之法其不合者固不合其幸合
者亦不知其實未嘗合也近年冬至時刻可定去之遠
者不能細定刻分以小輪半徑古多今少難得確率耳
若其大致固可上下參攷而知當不違天甚遠孟子曰
苟求其故千歲之日至可坐而致恒歲實最卑行小輪
差皆其故也後之治歷者精求諸此而已若諸家立法

雖不可不知要之皆已陳之芻狗不可再用者也

元史云自春秋獻公以來凡二千一百六十餘年用六歷推算冬至凡四十九事大衍合者三十二不合者十七宣明合者二十六不合者二十三紀元合者三十五不合者十四統天合者三十八不合者十一大明合者三十四不合者十五授時合者三十九不合者十事按獻公十五年戊寅歲正月甲寅朔旦冬至授時得甲寅統天得乙卯後天一日至僖公五年正月辛亥朔旦冬至授時統天皆得辛亥與天合下至昭公二十年己卯歲正月己丑朔旦冬至授時統天皆得戊子並先一日若曲變其法以從之則獻公僖公皆不合矣以此知春秋所書昭公冬至乃日度失行之驗一也

永按獻公之年史有

參差所推甲寅朔旦冬至乃劉歆三統歷以四分之法逆推非有實測紀之信史不足為據若左氏傳二至則當時之歷誤乃欲曲法以求合者一而違者一不悟其幸合者大衍之非真而以其不合者諉之於日度失行此大惑也

考古冬至謂劉宋元嘉十三年丙子歲十一月甲戌日南至

大衍與皇極麟德三歷皆得癸酉各先一日乃日度失行非

三歷之差今以授時攷之亦得癸酉二也永按今以法推正得甲戌日度何嘗

失行大明五年辛丑歲十一月乙酉冬至諸歷皆得甲申殆亦

日度之差三也永按此年冬至祖冲之攷之特詳正賴當年實測可驗高衝之所在與兩心差之細數雖

推算時刻未甚親亦可得其所以未親之由今以法密算其為乙酉甚確郭氏不悟統天之活法不足憑獻僖遠年之幸

合未可據乃以祖氏當年實測指為日度失行不亦惑乎陳太建四年壬辰歲十一月丁

卯景長大衍授時皆得丙寅是先一日太建九年丁酉歲十

一月壬辰景長大衍授時皆得癸巳是後一日一失之先一

失之後若合於壬辰則差於丁酉合於丁酉則差於壬辰亦

日度失行之驗五也

永按壬辰歲不誤丁酉歲則史誤也

開皇十一年辛亥歲

十一月丙午景長大衍統天授時皆得丙午與天合至開皇

十四年甲寅歲十一月辛酉冬至而大衍統天授時皆得壬

戌若合於辛亥則失於甲寅合於甲寅則失於辛亥其開皇

十四年甲寅歲冬至亦日度失行六也

永按甲寅歲乃歷誤

唐貞觀十

八年甲辰歲十一月乙酉景長諸歷皆得甲申貞觀二十三

年己酉歲十一月辛亥景長諸歷皆得庚戌大衍歷議以永

淳開元冬至推之知前二冬至乃史官依時歷以書必非候

景所得所以不合今以授時攷之亦然八也

永按此二至若非歷誤卽史誤

自前宋以來測景驗氣者凡十七事其景德丁未歲戊辰日

南至統天授時皆得丁卯是先一日嘉泰癸亥歲甲戌日南
 至統天授時皆得乙亥是後一日一失之先一失之後若曲
 變其數以從景德則其餘十六事多後天從嘉泰則其餘十
 六事多先天亦日度失行之驗十也永按此二至皆歷誤非日度失行前十
 事皆授時所不合以此理推之非不合矣蓋類其同則知其
 中辨其異則知其變今於冬至略其日度失行及史官依時
 歷書之者凡十事則授時三十九事皆中永按日爲七政之主萬化之宗必無失行之理其兩心差之有改變亦必有恒率非失行也郭氏於十事中以八事爲日度失行其說原於僧一行亦近誣矣其三十九事自以爲中未必果皆中也中其日矣未必中其時刻除至元庚辰歲密合天外推近歲之冬至時刻恒後天推遠歲之冬至時刻恒先天其故甚微非以權度細推其誰覺之以前代諸歷校之授時爲
 密庶幾千歲之日至可坐而致云永按授時固密而有未密者存郭氏不能知也不謂

人誤而曰天誤此非常之差謬
載之史冊徒爲後人作笑資耳

附測景餘論

勿菴先生揆日候星紀要論測景法甚詳尙有三事當論
永爲補之

一曰表端之景虛淡分釐難得真數當倣郭太史用景符之
法取表端橫梁中景爲的

郭氏用四丈長表頗不易制四方行測損其制度一丈
亦可矣而表端爲太陽上邊之景雖以太陽半徑減之
可得中景而猶患其虛淡難真宜倣郭法長大者只作
九尺端爲兩岐龍代二以持橫梁合之長一丈以薄銅葉
爲景符鑽小竅以達日光順其斜倚之勢游移前却於
虛景之中取橫梁之景於圭面則所得者爲中景而分

數亦真

一曰太陽離天頂稍遠則地面與地心有南北差太陽恒降而下當檢氣差表求太陽視緯高弧加於本緯

一曰極高多度之方冬至太陽近地平有青蒙氣差能升太

陽使高景為之稍短此蒙氣差難算宜以夏至之景參校

夏至近天頂無蒙氣而降下之南北差亦甚微求黃赤北緯以知南緯黃赤間緯度分古多

今少以本方冬至氣差加於南緯以冬至景長推算高弧可

得蒙氣差後二事景差之最微者試以元史證之

元史授時厯議云今京師長表四丈冬至之景七丈九尺

八寸有奇夏至之景一丈一尺七寸有奇寸下之分不着者每歲二至加

時不等故也

按 京師觀象臺北極出地三十九度五十五分今所
測定者也今時黃赤距緯二十三度半稍弱元時距緯
則不止二十三度半姑以二十三度半計之加於極高
以減象限其餘二十六度三十五分爲冬至高弧檢二
十六度三十五分之餘切線一九九八四一以四乘之
表四 丈故已有七丈九尺九寸有奇之景再加距緯之大與
太陽南北差則景當更長而當時所測定者七丈九尺
八寸有奇以餘切求高弧爲二十六度三十七分減太
陽降下二分以減赤道高五十度五分若只二十三度
三十分者豈非蒙氣升卑爲高乎 再以夏至考之景
長一丈一尺七寸有奇以四歸之二九三有奇則七十

三度四十分之餘切以赤道高弧五十度。五分減之北緯有二十三度三十五分豈非近天頂無蒙氣差而太陽降下之數又微故見其本緯之景乎。再以北緯二十三度三十五分減赤道高爲高弧二十六度三十分又約減太陽降下二分則冬至高弧宜二十六度二十八分而景長之高弧二十六度三十七分是蒙氣升太陽九分也郭太史時八線之算法未備太陽南北差近地蒙氣差機竅未啟但能紀其表景尺寸不能詳其冬夏二至所得黃赤距度有微差今則一一可攷而知

數學卷五

七政行

勿菴先生論七政小輪之動由本天之動七政之動由小輪之動其說極當七政中月尤紛錯按歷象攷成五星有三小輪而月更有次均輪不惟次均輪而已且更有負圈是月之小輪獨有五也今以七政各輪之左右旋與其帶動自動不動之異本先生之說一一衍之且為繪圖諸輪瞭然在目而七政之高下行度亦可知其梗概矣

太陽諸輪

日有本天有本輪有均輪 本天以地為心隨宗動天左旋而稍緩故漸右移 本勿菴先生之說 本天右移帶動本輪 本輪之心定於本天之上 亦本勿菴先生說 其樞左旋帶動均輪 本輪之 高底為最卑輪樞左旋視本天之 均輪之心定於本輪之 右移者稍緩因生最高最卑之行

上其樞右旋帶動日 日體定於均輪之上隨均輪而右旋
均輪旋而日體之上下不變別有說見後

太陰諸輪

月有本天有本輪有均輪有負圈有次輪有次均輪 本天
以地為心隨宗動天左旋而最緩故右移甚速 本天右移
帶動本輪 本輪之心定於本天之上其樞左旋帶動均輪
本輪之頂為月孛其底為入轉輪樞左旋 均輪之心定於
本輪之上其樞右旋帶動負圈負圈所以負次輪其心在均輪上併均輪全徑與次輪半徑為負
圖半徑 負圈之心定於均輪之上其樞不動隨均輪而右
旋帶動次輪若無負圈則次輪無為帶動者矣 次輪之心定於負圈之上
隨負圈而出入於本輪有時在本輪內其周恒與均輪相切

與五星次輪心其樞左旋與土木火三星帶動次均輪月獨

在均輪上者異次均輪之心定於次輪之上其樞不動隨次輪而左旋

帶動月歷法西傳謂月在次輪上右旋非也他輪一左旋

輪與次輪同為左旋是其樞不轉動月體定於次均輪之上隨次輪與次均

輪而左旋月在次均輪其詳見後輪旋而月體之上下不變亦說見後

土木火三星諸輪

土木火三星在日之上有本天有本輪有均輪有次輪有繞

日圈 本天以地為心隨宗動天左旋而差緩各以次第土

最緩木次之火次之其右移皆遲上約二十九年半一周木約十二年一周火約二年

一周本天右移帶動本輪 本輪之心定於本天之上其樞

左旋帶動均輪本輪之頂為最高輪樞左旋視本天之右移者稍緩因生最高之行均輪之

心定於本輪之上其樞右旋帶動次輪

土木次輪與太陽本天等大惟火星次輪

時時不同本輪高而太陽又高者最大本輪卑而太陽又卑者最小二者皆在高卑之中則與太陽本天等大次

輪之心定於均輪之上其樞右旋帶動星

星體各定在次

輪之上隨次輪而右旋

次輪亦名歲輪星在歲輪周右旋

聯其行跡遂成繞日圓圈

與各星本天等大其度左旋與次

旋之度相應

金水二星諸輪

金水二星在日之下

論其本天則然因有歲輪與日天等大有時負星出於日上

亦有本

天有本輪有均輪有次輪又有僞輪

本天皆小在日天之內勿

考先生晚年之說舊說即以太陽之天為金水本天

以地為心隨宗動天左旋而稍緩

遂右移其右移速於上三星

金二百二十四日奇周天水八十八日周天亦本勿考先生說

舊說以周次
輪爲周天
本天有移帶動本輪
本輪之心定於本天

之上其樞左旋帶動均輪
本輪均輪皆在日天之下
歷家以

置本輪均輪於太陽天皆假設非本象
本輪之頂爲
均

最高輪樞左旋視本天之右移者稍緩因生最高之行
輪之心定於本輪之上其樞右旋帶動次輪
次輪皆與
次

輪之心定於均輪之上其樞左旋帶動星
次輪亦曰歲輪

猶上三星之歲輪歷家以伏見輪爲次輪或曰歲輪勿星體
菴先生非之詳見五星紀要愚爲發明詳見金水發後

各定在歲輪上隨之左旋
上三星在歲輪上右旋金水
星

在歲輪周左旋聯其行跡亦成繞日之輪爲伏見輪
與本天

上三星之
其度右旋
與歲輪左旋
繞日圈之度相應

七政諸輪起點行度

七政本天平行皆起冬至點

太陽本輪起最卑點為初宮初度順布十二宮最高點為六

宮初度因今時最卑點近冬至遂以此為始太陽均輪起最近點謂最近於本輪心即

均輪之頂在最高時為均輪之底即最高最卑時日體所在其度恒以兩度

當一度本輪左旋一度均輪右旋兩度本輪左旋一象限均

輪右旋半周日在最遠之點謂最遠於本輪心本輪左旋半周均輪

右旋一周復於最近點

太陰本輪起最高點為初宮初度即月孛所在中法以孛對衝為月入轉

是起最卑西法起月孛順布十二宮最卑點為六宮初度即古法人轉太

陰均輪起最近點謂最近於本輪心最高時為輪底最卑時為輪頂即最高最卑時

次輪最近點所到其度亦以兩度當一度本輪左旋半周均

輪右旋一周 太陰次輪朔望起最近點此最近點謂最近於均輪心與

均輪邊相切

他星次輪心在均輪周月次輪獨與均輪相切而輪心在負圈上

又為次均輪

心所到其度亦以兩度當一度本天右旋月離日一度則次

輪左旋兩度

回歷謂之倍離度旋者左旋於負圈之上

左次均輪心遂至其處兩

弦左旋半周次均輪心在最遠

謂最遠於均輪心

此輪惟順布六宮

朔至望一周望後復起初宮

太陰次均輪月體在其上從

輪心出線距地心

惟最高最卑兩點無初均此線正其餘皆是斜線

作十字線於輪

面

距線正則十字線皆正距線斜則十字線皆斜

朔望時月體當線上常在其下兩

弦時月體當線上常在其上朔弦與望弦間

初四初五十八十九月體

常在十字橫線之左方弦望與弦朔間

十一十二廿六廿七月體常在

十字橫線之右方亦一月而兩周

土木火三星本輪起最高點為初宮初度順布十二宮最卑

點為六宮初度 三星均輪起最近點謂最近於本輪心 即最高最

卑時次輪心所到其度亦以兩度當一度次輪心在其上本

輪左旋半周均輪右旋一周 三星次輪星體在其上與太

陽合伏時起輪之頂為初宮初度逆布十二宮衝太陽時在

輪之底為六宮初度 三星繞日圈合伏在頂衝日在底與

次輪同但順布十二宮歷家不用

金水二星本輪起最高點順布十二宮與上三星同 金星

均輪起最近點為最高最卑時歲輪心所到其度亦以兩度

當一度歲輪心在其上與上三星同 水星均輪起最遠點

謂最遠於本輪心即均輪之頂為最高時歲輪心所到最卑時歲輪心在最近點亦均輪之頂

其度以三度當一度歲輪心在其上本輪左旋四宮均輪右

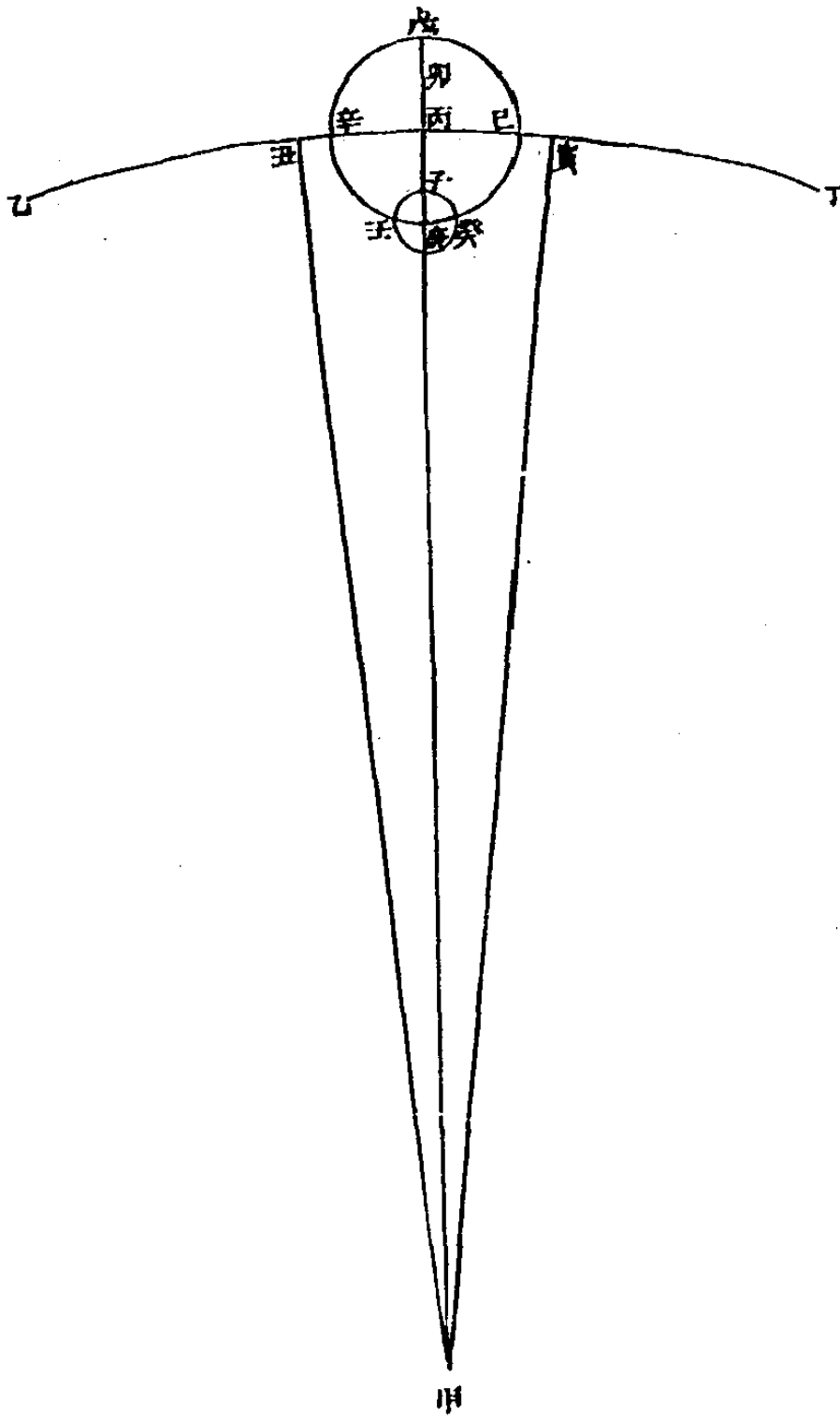
旋一周本輪一周均輪三周七政均輪他皆起最近點倍引數惟水星均輪起最遠點三倍
引數 金水次輪本是歲輪星體在其上合伏時起輪之頂順
布十二宮歷家不用 金水伏見輪本是歲輪上星行之跡
所成歷家用之合伏時起輪之頂爲初宮初度逆布十二宮
衝日在輪之底爲六宮初度

日月體上下有定

日在均輪上月在次均輪上雖隨輪轉日右轉月左轉而日月之本
體上下有定蓋其底恒對地心也日之轉動與否不可見而
月則有黑影西人謂之月駁恒定不易則日體亦常定可知五星當
亦然

日輪圖

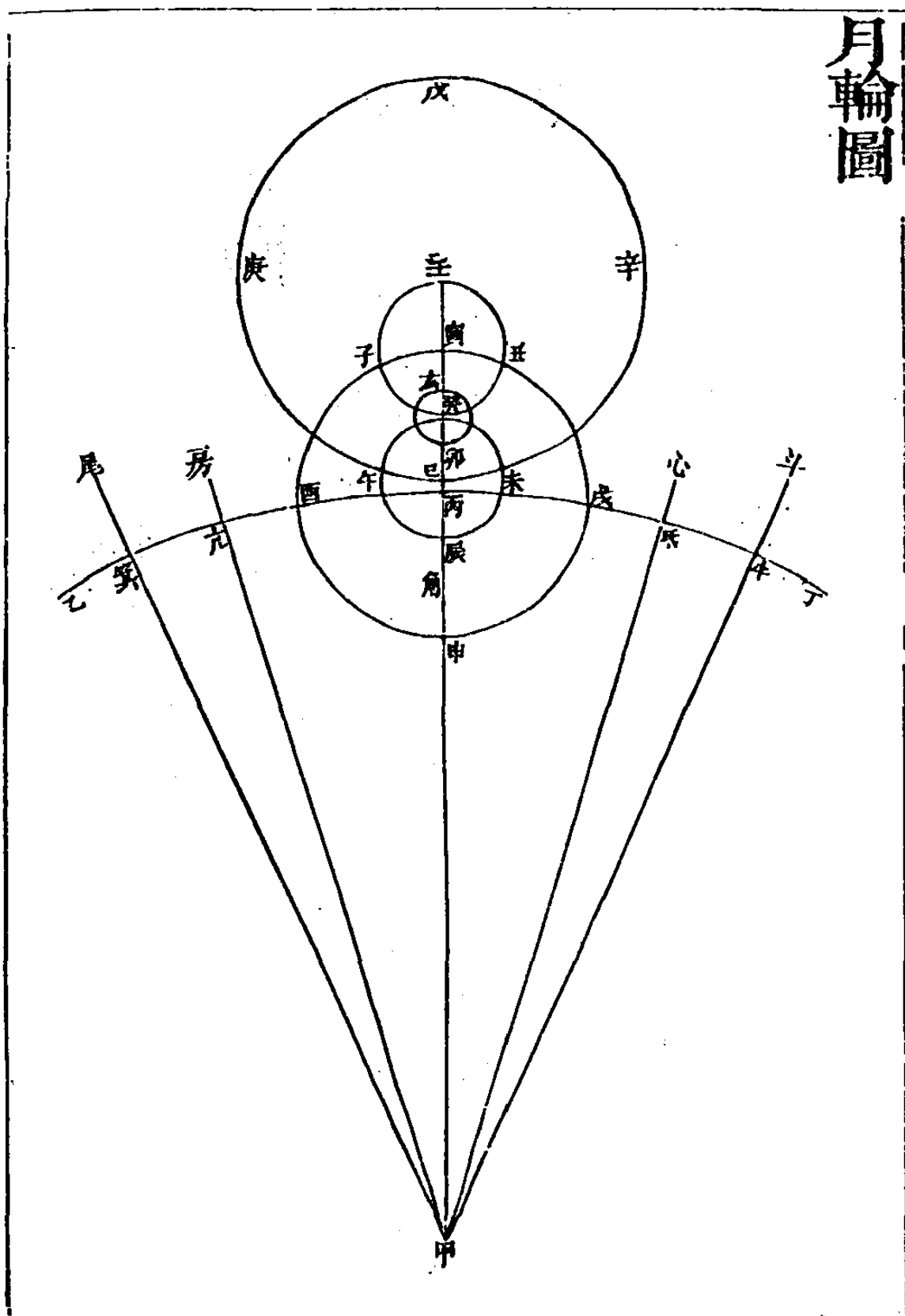
數 學 卷 五



甲爲地心乙丙丁爲本天界戊己庚辛爲本輪壬癸爲均輪
 子爲日體在均輪上 庚爲最卑亦日高衝戊爲最高此設均輪
 在最卑初宮則日體在子若到三宮辛點則日體當丑到最高六宮
 則日體在卯到九宮巳點則日體當寅 本輪心丙點所到爲
 平行度丙至丑視行所加之度丙至寅視行所減之度子甲
 丑甲卯甲寅甲人從地視太陽線各度有視線 本天半徑大於本輪半徑者約三十
八倍作圖不能 如其數後倣此

月輪圖

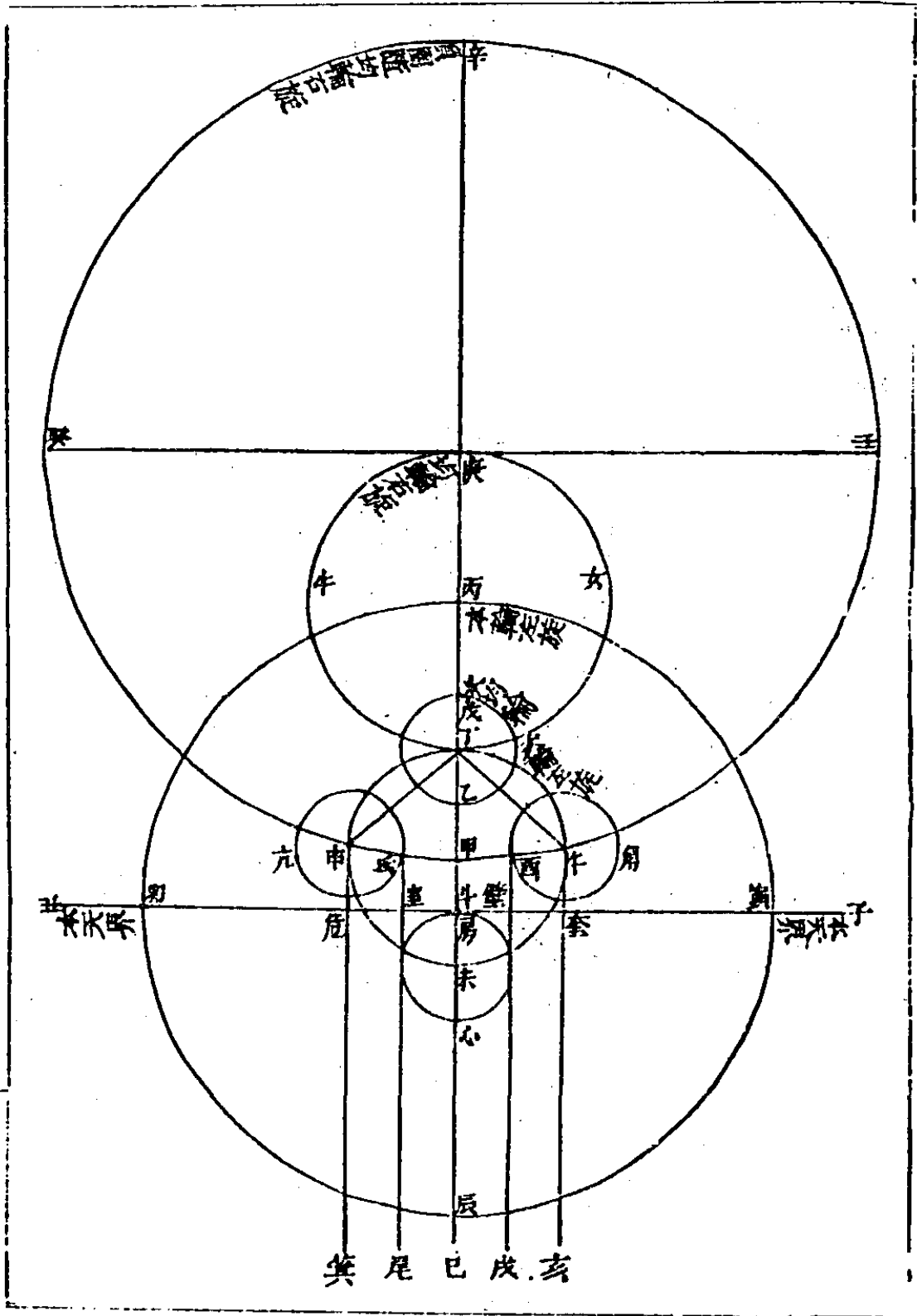
數學卷五



甲爲地心乙丙丁爲本天界寅戌申酉爲本輪壬子癸丑爲
 均輪癸未辰午爲次輪亥卯爲次均輪戊庚己辛爲負圈
 寅爲最高卽月亭申爲最卑此設均輪心在最高初則次輪與
 均輪相切於癸又設當朔望時癸卽次均輪心所到而月體
 在卯若均輪到三宮戌點則次輪與均輪相切於心均輪在最
 卑六宮則次輪與均輪相切於角均輪到九宮酉點則次輪與均
 輪相切於房丙至氏初均減度之最大丙至亢初均加度之
 最大者也若均輪到三宮又當兩弦時則月體在斗視度在
 牛均輪到九宮又當兩弦時則月體在尾視度在箕亢至箕
 氏至牛二三均加減度之大者也月有諸輪行度最多變態後分十二宮圖之
 本天大於本輪半徑約十七倍有奇

月本輪初宮圖

次均輪行於次輪不能徧圖每一圖以四爲率
上次均輪朔望時 右次均輪朔望弦間
下次均輪上下弦時 左次均輪弦望弦朔間



子斗丑為本天界丙寅辰卯為本輪輪心在斗設當輪最高

丙點為初宮初度則均輪庚牛心在丙而負圈辛癸之心在庚

次輪丁午丁點與均輪相切如其正當朔望也則次均輪戊

心在次輪均輪相切之處丁而月體在乙次均輪此時無加

減度從丙乙斗辰巳線直下至地心線長不能圖只圖為次

輪最近點距地心線減去次均輪半徑乙丁為月距地心線

如其行至朔弦望弦之間初四初五則次均輪酉心到午午

奎亥為輪心距地心線奎斗其減度次均月體在酉西壁戌為

距線奎壁其加度三均壁斗則減定度也如其行至上下弦

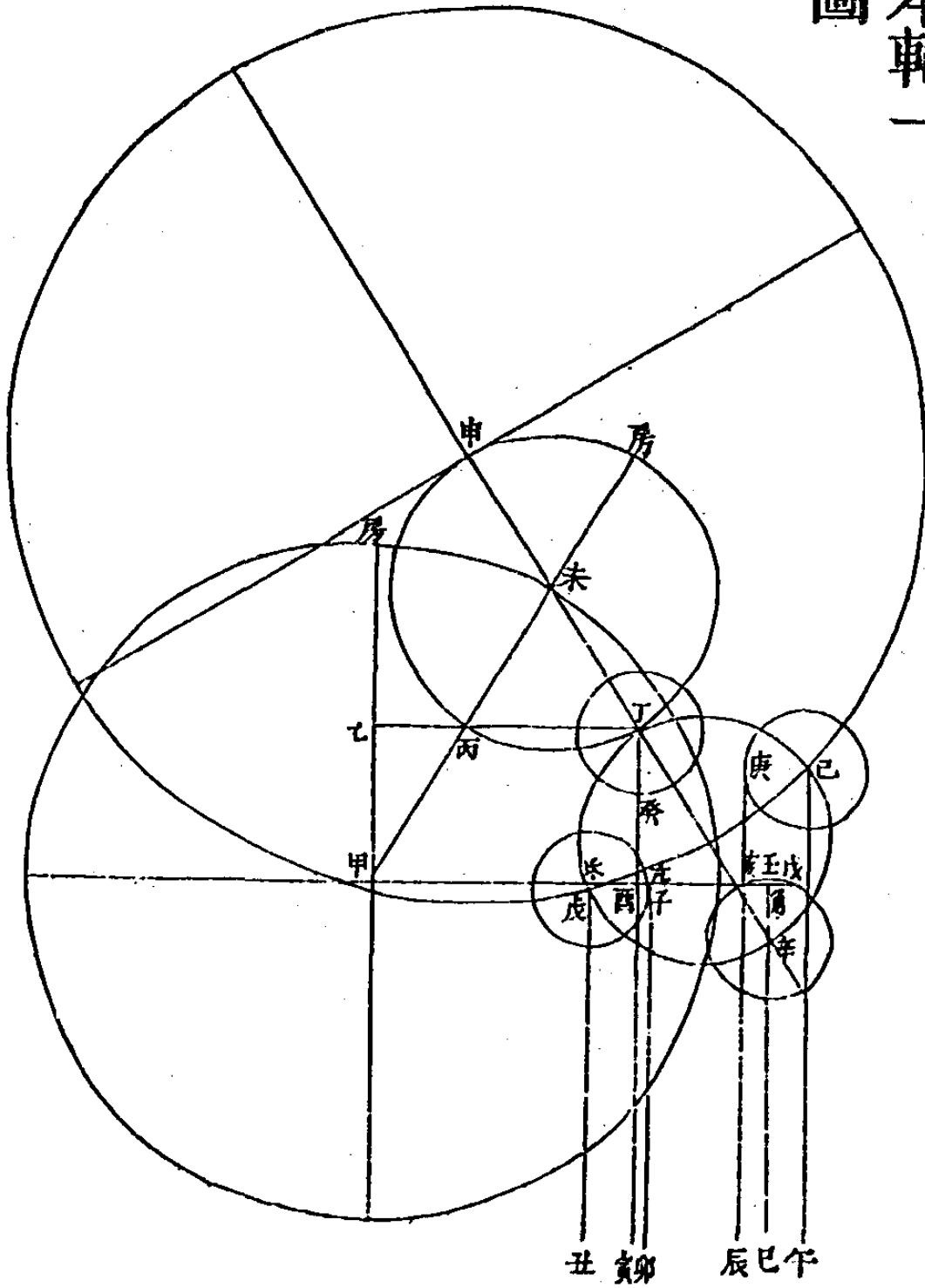
則次均輪房心到未月體在房與朔望距地心線合為一乙

房為月體亦無加減度如其行至弦望弦朔之間二十一廿六

相距之差

廿則次均輪氏心到申申危箕爲輪心距地心線危斗其加
度均次月體在氏氏室尾爲距線危室其減度均三室斗則加定
度也 凡諸直線皆下至地心

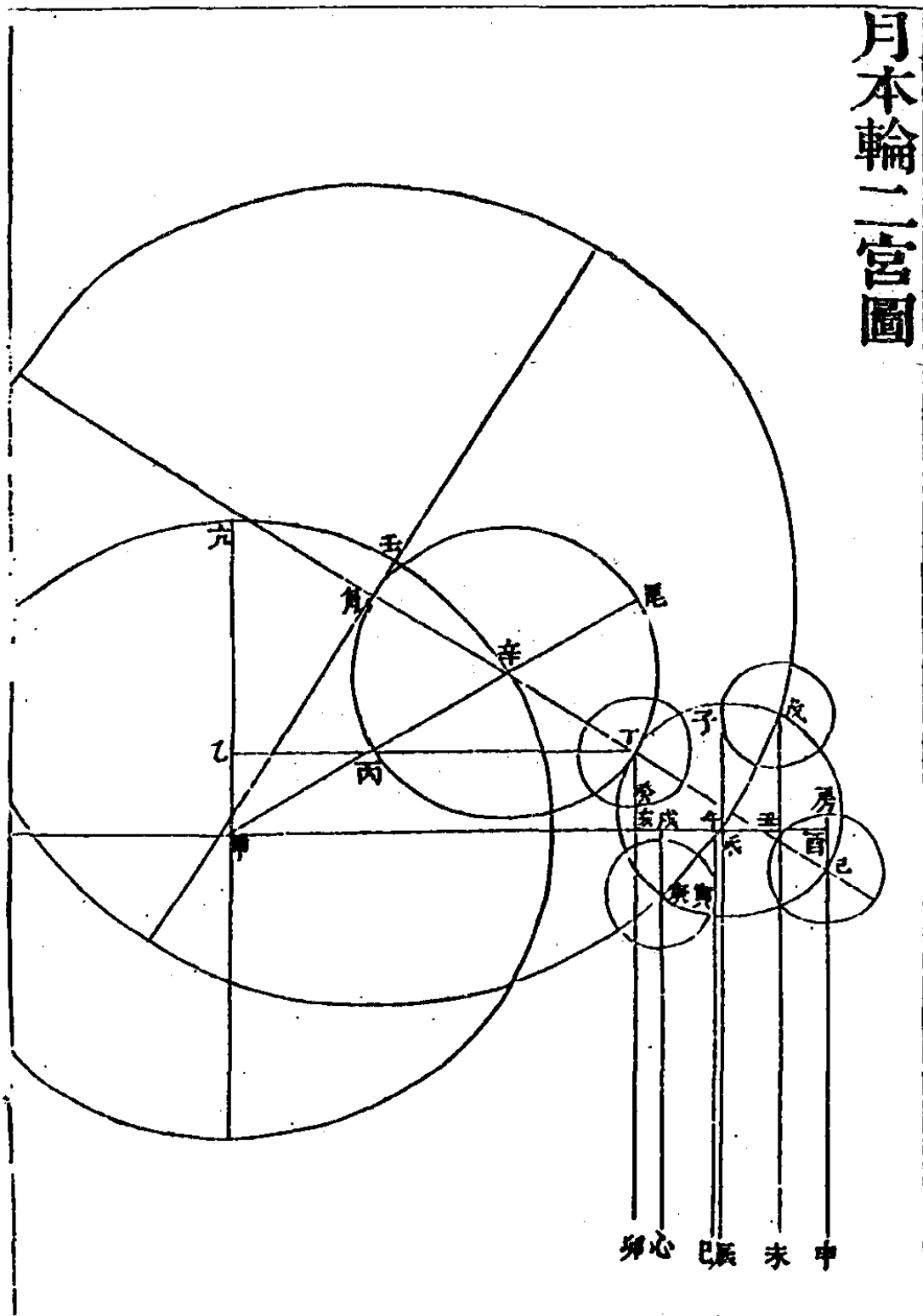
月本輪一宮圖



本輪心在本天甲房為最高設本輪行一宮則均輪心到未
房未三十度 負圈心在申從房至申六十度 次輪與均輪相切於丁求丁點之法先作甲乙丙勾股形以正弦比例求得乙丙三因之即丁點所在丙丁弧六十度倍於房未丙丁其通弦 丁酉
 寅為次輪最近點距地心線酉甲其減度初 朔望次均輪心
 在丁月體在癸丁癸酉寅與初均距線合為一故朔望無次
 均加減此後做 朔望弦間次均輪心在巳巳戌午為距線酉
 戌其減度次 月體在庚庚亥辰為距線亥戌其加度三 亥酉
 為二三均減度亥甲減定度也上下弦次均輪心在辛角辛
 巳為距線角酉其減度次 月體在壬壬辛巳距線與次均同
 故上下弦即次均為三均此後做 角甲減定度也弦望弦朔
 間次均輪心在戊氏戊丑為距線氏酉其加度次 月體在子

亢子卯爲距線亢氏爲減度均三亢酉爲二三均減度亢甲減
定度也

月本輪二宮圖



數
學
卷五

本輪心在本天甲亢為最高設本輪行二宮則均輪心到辛

亢王辛六十度負圈心在角從尾至角一次輪與均輪相切於丁求

點作甲乙丙勾股形以正弦比例求得乙丙三因之為乙丁丙丁弧一百二十度倍於亢辛丙丁其通弦丁亥卯

為次輪最近點距地心線亥甲其減度初朔望次均輪心在

丁月體在癸無次均朔望弦間次均輪心在戊戊丑未為

距線丑亥其減度次月體在子子氏辰為距線氏丑其加度

三氏亥為二三均減度氏甲為減定度上下弦次均輪心在

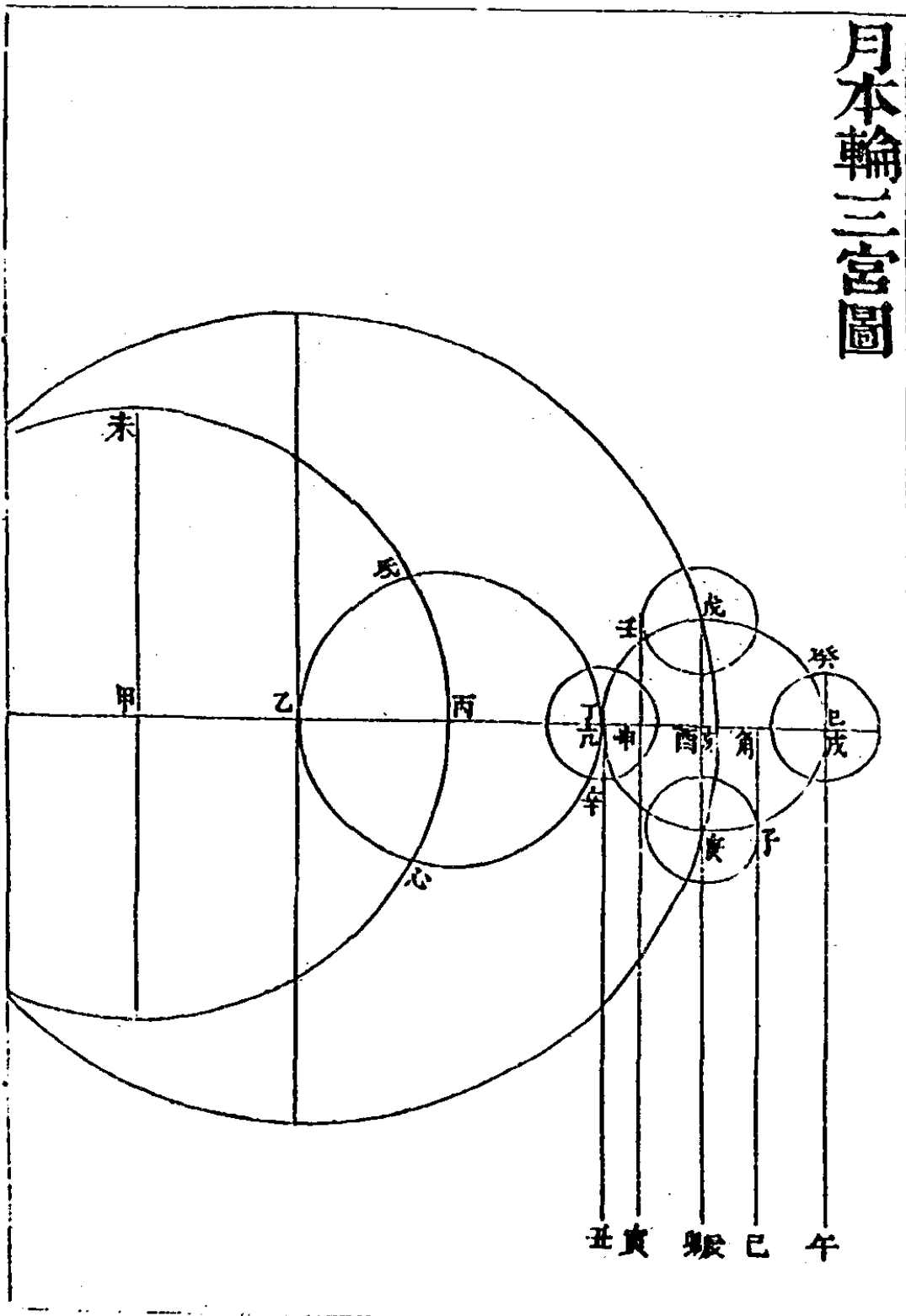
巳酉巳申為距線酉亥其減度次月體在房同次均酉甲減

定度也弦望弦朔間次均輪心在庚戌庚心為距線戌亥其

減度次月體在寅午寅巳為距線午戌其減度三午亥二三

均減度午甲減定度也

月本輪三宮圖



數
學
卷五

11011

本輪心在本天甲未為最高設本輪行三宮均輪心到丙未

丙九負圈心在乙從丁歷氏至乙次輪與均輪相切於丁甲

十度丙丁為直線無勾股甲丁亦三倍於甲乙乙心丁亢丑為距

線亢甲其減度初朔望次均輪心在丁月體在辛無次均朔

望弦間次均輪心在戊戌酉卯為距線酉亢其減度次月

體在壬壬申寅為距線申酉其加度三申亢為二三均減度

申甲減定度也上下弦次均輪心在巳巳戊午為距線戌亢

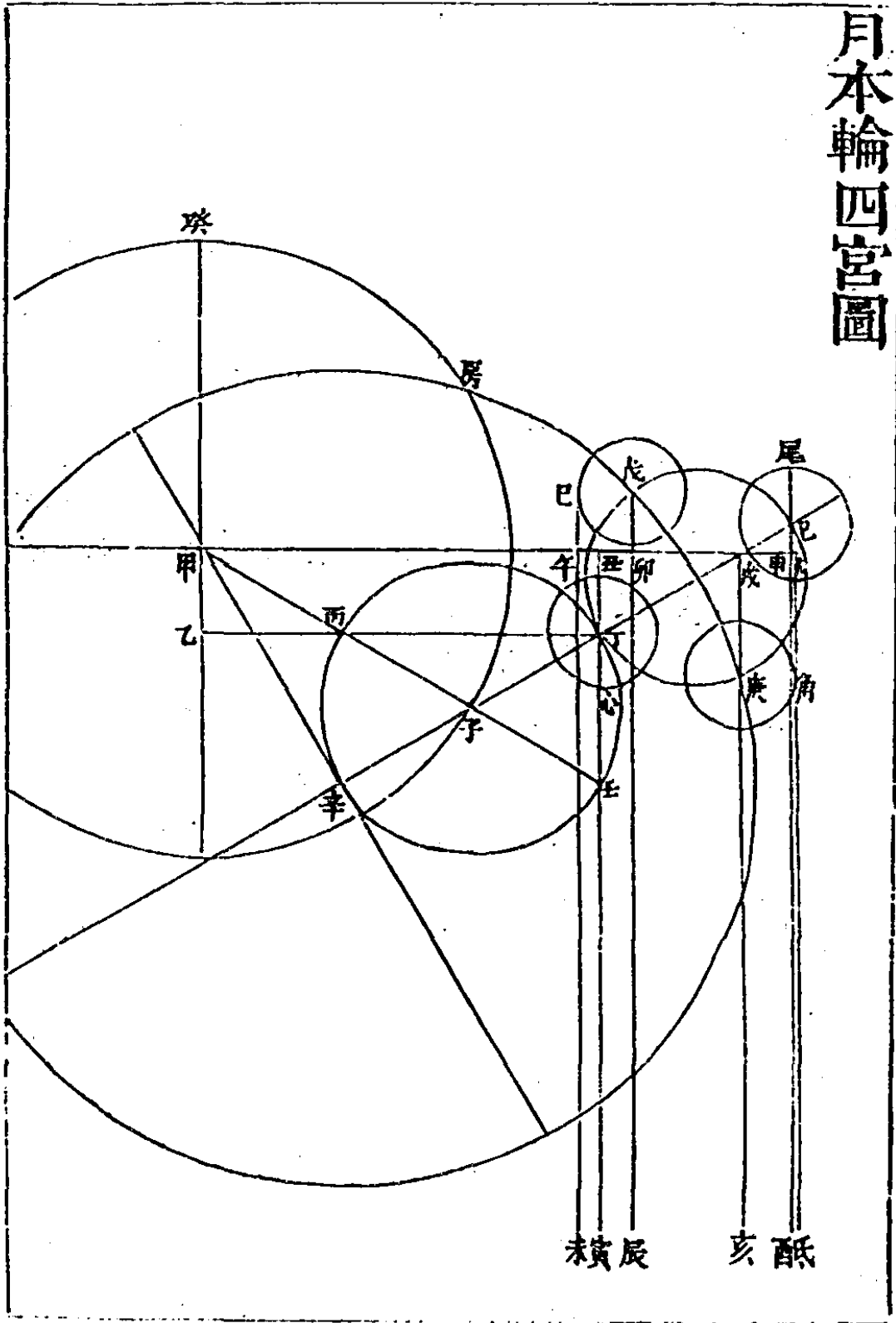
其減度次月體在癸同次均戌甲減定度也弦望弦朔間次

均輪心在庚亥庚辰為距線亥亢其減度次月體在子角子

已為距線角亥其減度三角亢為二三均減度角甲減定度

也

月本輪四宮圖



數
學
卷五

二〇五

本輪心在本天甲癸為最高設本輪行四宮均輪心到子癸

子一百負圈心在辛從壬歷丁丙至次輪與均輪相切於丁

二十度求丁點作甲乙丙勾股形以正弦比例求得乙丙三因之為

乙丁丙辛壬丁弧二百四十度倍於癸房子丙丁其通弦丁寅為次輪最近點距地心線上至本天丑丑甲其減度

初朔望次均輪心在丁月體在心無次均朔望弦間次均

輪心在戊戊卯辰為距線卯丑其減度次月體在己巳午未

為距線午卯其加度三午丑為二三均加度午甲減定度也

上下弦次均輪心在己巳申酉為距線申丑其減度次月體

在尾同次均申甲減定度也弦望弦朔間次均輪心在庚戌

庚亥為距線戊丑其減度次月體在角亢角氏為距線亢戌

其減度三亢丑二三均減度亢甲減定度也

本輪心在本天甲子為最高設本輪行五宮均輪心到壬

子尾

壬一百負圈心在辛從癸歷丁丙次輪與均輪相切於丁

求

五十度點作甲乙丙勾股形求得乙丙三四之為乙丁申為次輪

丙辛癸丁弧三百度倍於子尾壬丙丁其通弦最近點距地心線上至本天午甲其減度初朔望次均輪

心在丁月體在未無次均朔望弦間次均輪心在戊戌丑

寅為距線丑午其加度次月體在卯卯辰巳為距線辰丑其

加度均三午辰為二三均加度辰甲減定度也上下弦次均輪

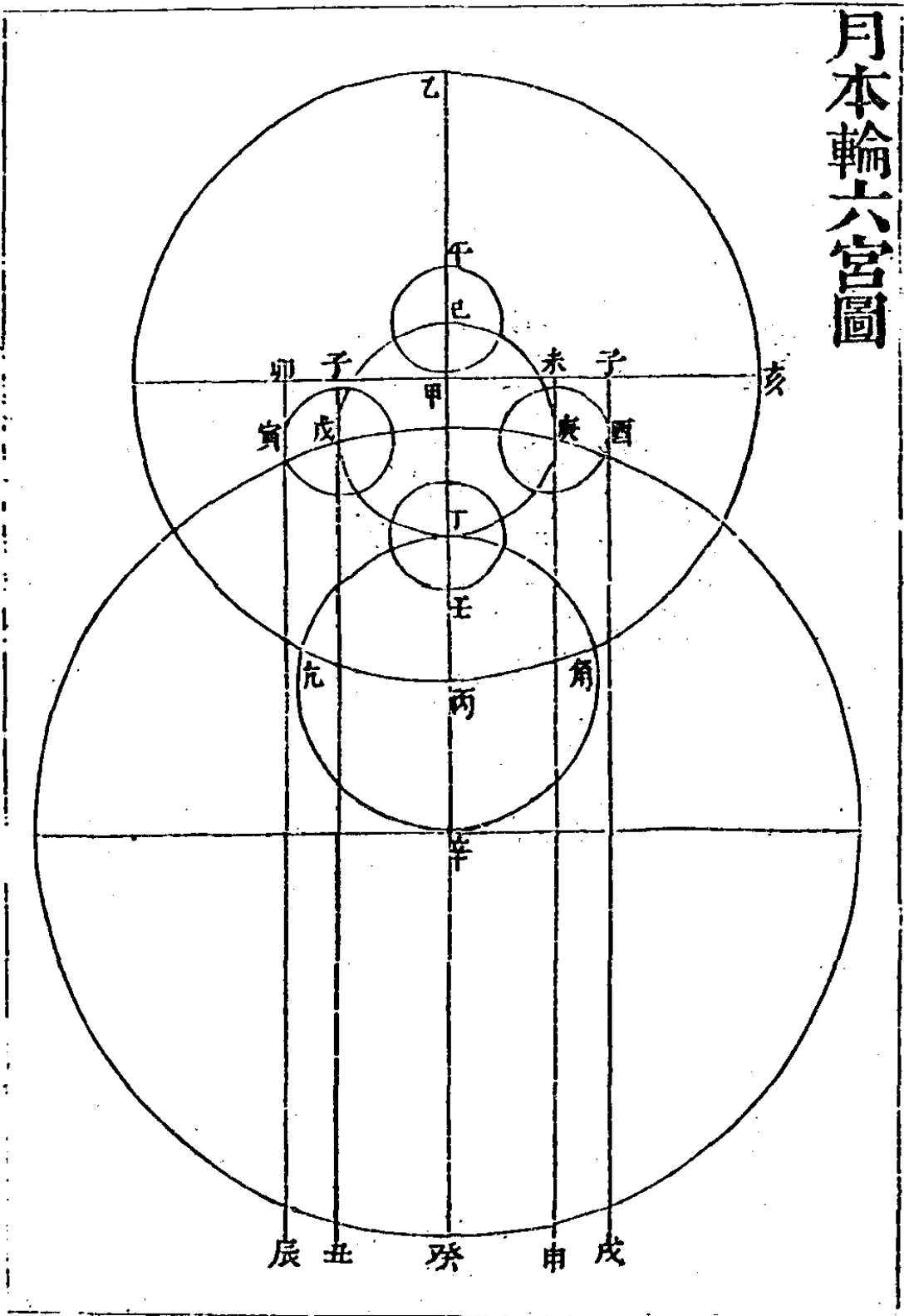
心到己己酉戌為距線酉午其減度次月體在亥同次均酉

甲減定度也弦望弦朔間次均輪心到庚角庚亢為距線角

午其減度次月體在氏房氏心為距線房角其減度均三房午

二三均減度房甲減定度也

月本輪六宮圖



數
學
卷五

本輪心在本天甲乙為最高設本輪行六宮均輪心到丙乙

丙一百八十度負圈心在辛從辛歷角丁九至辛一周次輪與均輪相切於丁均

心在最卑無勾股形從丁歷九丁辛癸為次輪最近點距地

心線上至本天甲為一直線無初均加減度朔望次均輪心

在丁月體在壬同一直線亦無次均度朔望弦間次均輪

心在戊子戊丑為距線子甲其加度次月體在寅卯寅辰為

距線卯子其加度均卯甲二三均加度即加定度也上下弦

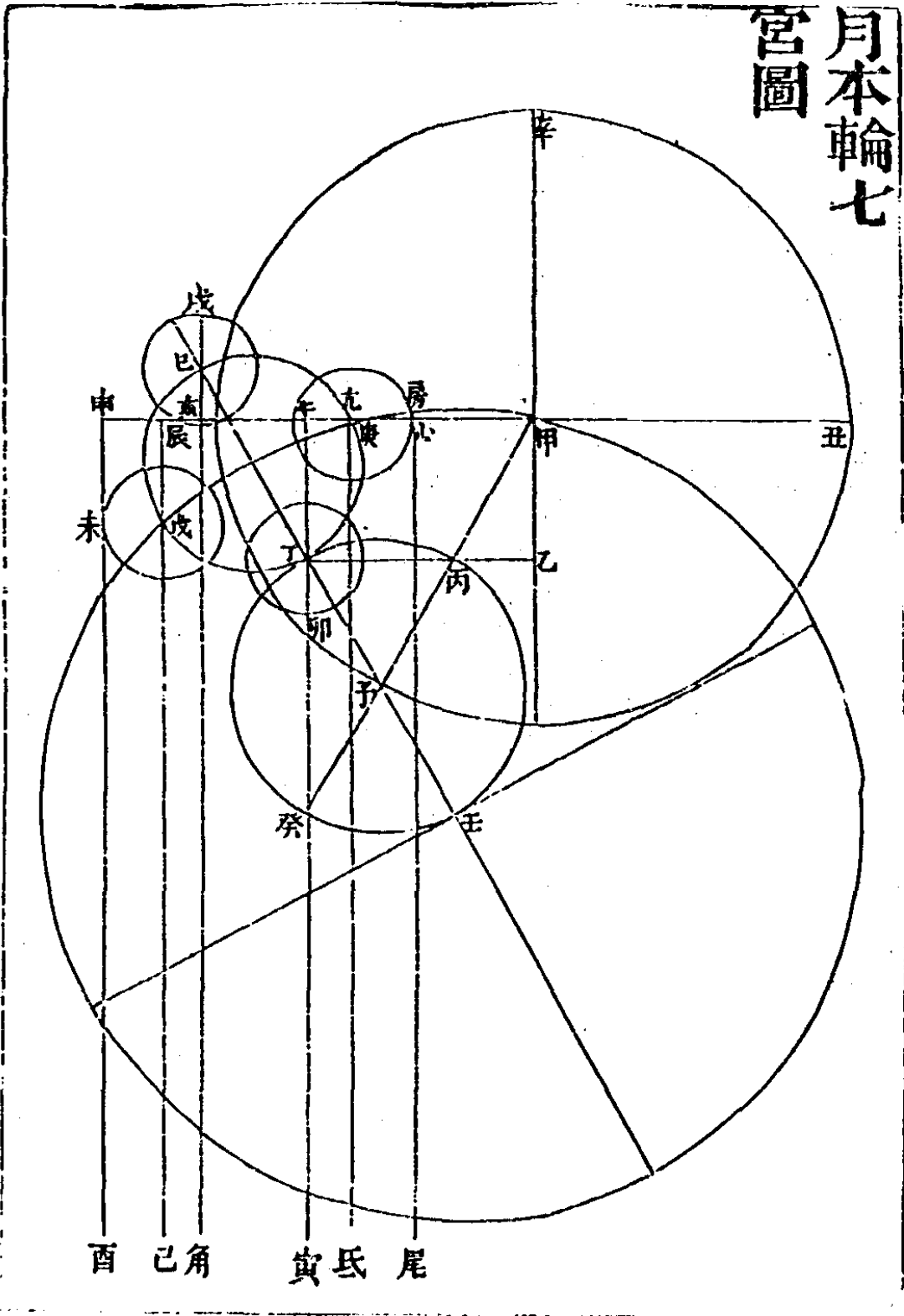
次均輪在己月體在午與朔望同一直線亦無次均弦望弦

朔間次均輪心在庚未庚申為距線未甲其減度次月體在

酉子酉戌為距線子未其減度均子甲二三均減度即減定

度也

月本輪七宮圖



數學卷五

本輪心在本天甲辛為最高設本輪行七宮均輪心到子辛

子二百一十度負圈心在壬從癸右旋一周復至壬六十度次輪與均輪相切於丁

作甲乙丙勾股形求得乙丙三因之為乙丁最近點距地心線上至本天午午甲其加度初朔望次均輪

心在丁月體在卯無次均朔望次均輪心在戊辰戊

己為距線辰午其加度次月體在未申未酉為距線申辰其

加度三申午二三均加度申甲加定度也上下弦次均輪心

到己己亥角為距線亥午其加度次月體在戌同次均亥甲

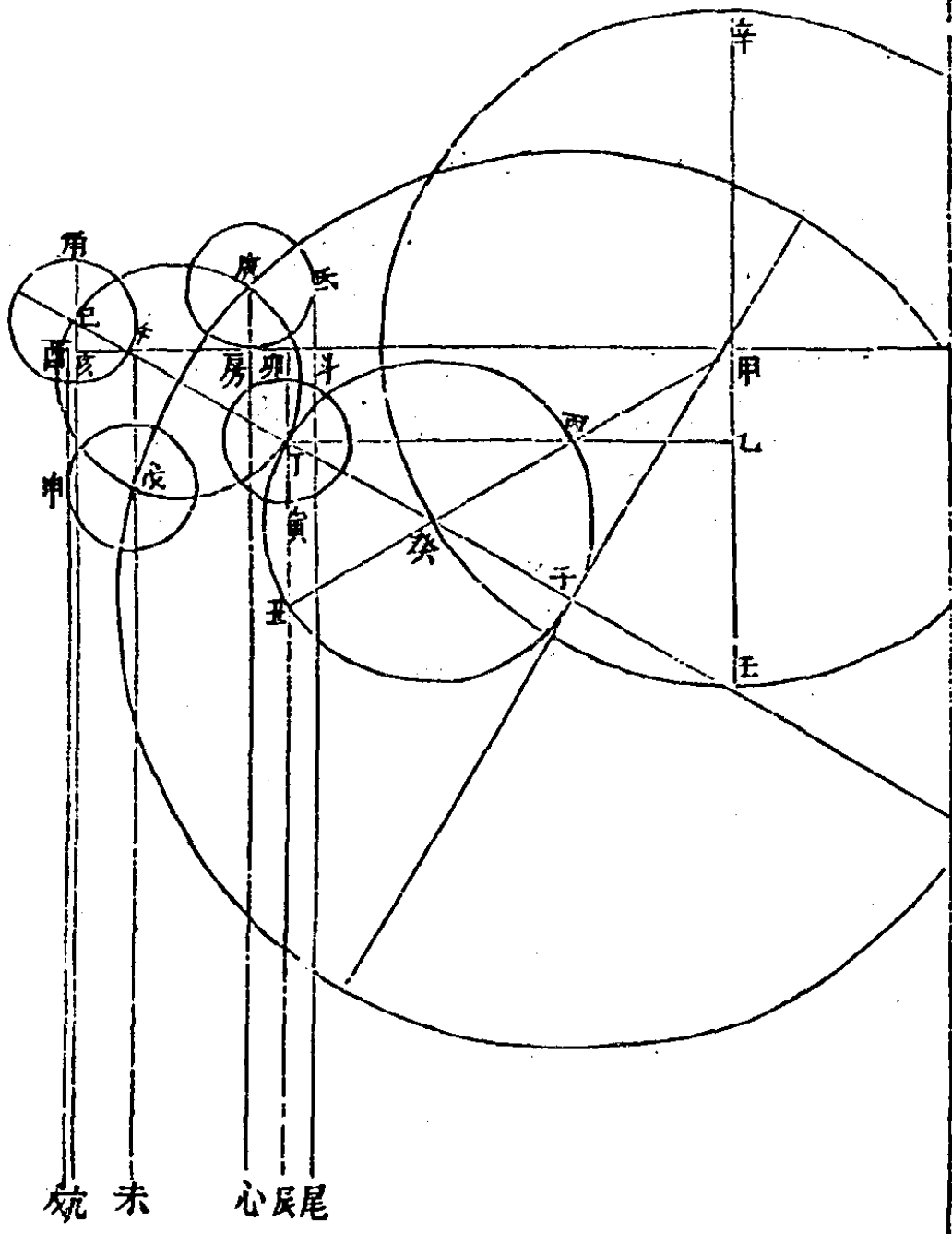
加定度也弦望朔間次均輪心到庚庚亢氏為距線亢午

其減度次月體在房房心尾為距線心亢其減度三心午二

三均減度心甲加定度也

三均減度心甲加定度也

月輪宮圖



數學卷五

本輪心在本天甲辛為最高設本輪行八宮均輪心到癸

癸二百四十度負圈心在子從丑右旋一周復至子一百二十度次輪與均輪相切於

丁作甲乙丙勾股形求得乙丙三因之為乙丁從丙右旋一周復至丁一百二十度丙丁其通弦丁寅辰為

次輪最近點距地心線上至本天卯卯甲其加度初朔望次

均輪心在丁月體在寅無次均朔弦望弦間次均輪心到戊

午戊未為距線午卯其加度次月體在申酉申戌為距線酉

午其加度三酉卯二三均加度酉甲加定度也上下弦次均

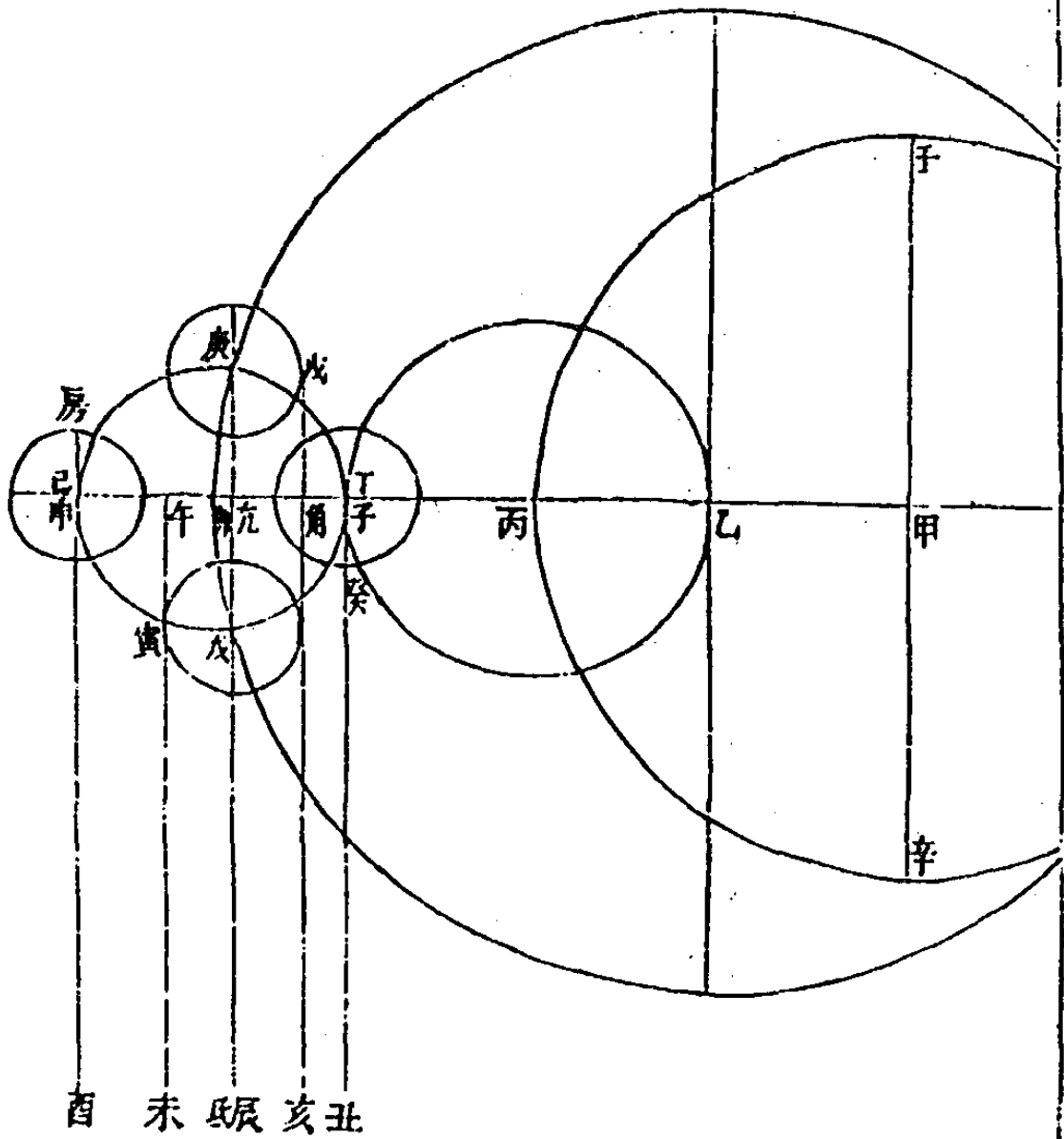
輪心到己己亥亢為距線亥卯其加度次月體在角同次均

亥甲加定度也弦望弦朔間次均輪心到庚庚房心為距線

房卯其加度次月體在氏氏斗尾為距線斗房其減度三斗

卯二三均減度斗甲加定度也

月本輪九宮圖



本輪心在本天甲壬為最高設本輪行九宮均輪心到丙壬

丙二百負圈心在乙從丁右旋一周復次輪與均輪相切於

七十度丁甲乙丙丁為直線無勾股甲丁亦三倍於甲乙從丁子丑

為次輪最近點距地心線子甲其加度初朔望次均輪心在

丁月體在癸無次均朔望弦間次均輪心在戊亢戊辰為

距線亢子其加度次均月體在寅午寅未為距線午亢其加度

三均午子二三均加度午甲加定度也上下弦次均輪心到已

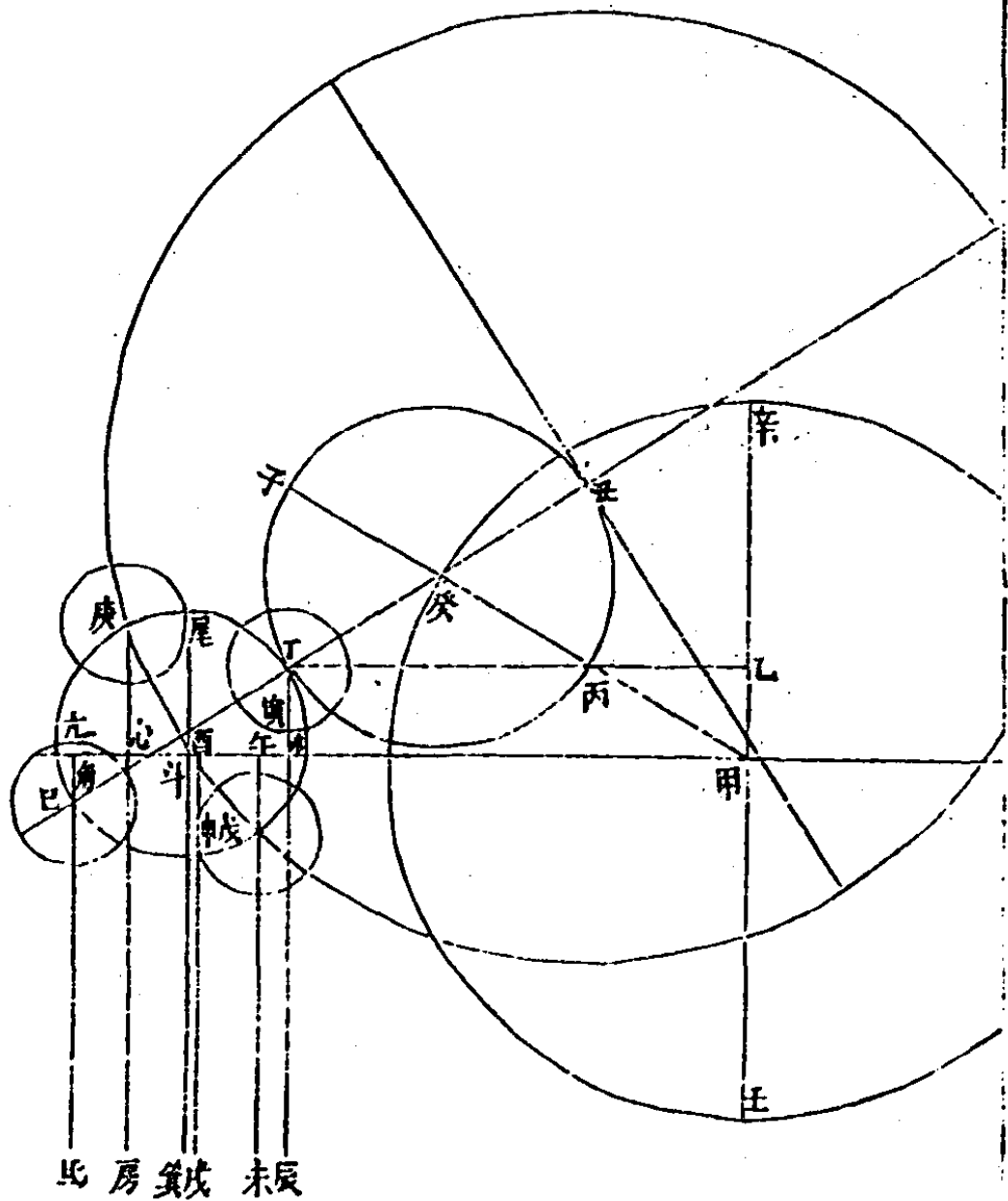
已申酉為距線申子其加度次均月體在房同次均申甲加定

度也弦望弦朔間次均輪心到庚庚卯氏為距線卯子其加

度次均月體在戌戌角亥為距線角卯其減度三均角子二三均

加度角甲加定度也

月本輪十宮圖



本輪心在本天甲辛為最高設本輪行十宮均輪心到癸

癸三負圈心在丑從子右旋一周復次輪與均輪相切於丁

作甲乙丙勾股形求得乙丙三因之為乙丁從丁卯辰為次

輪最近點距地心線卯甲其加度初朔望次均輪心在丁月

體在寅無次均朔望弦間次均輪心到戊午戌未為距線

午卯其加度次月體在申酉申戌為距線午酉其加度三酉

卯二三均加度酉甲加定度也上下弦次均輪心到巳角已

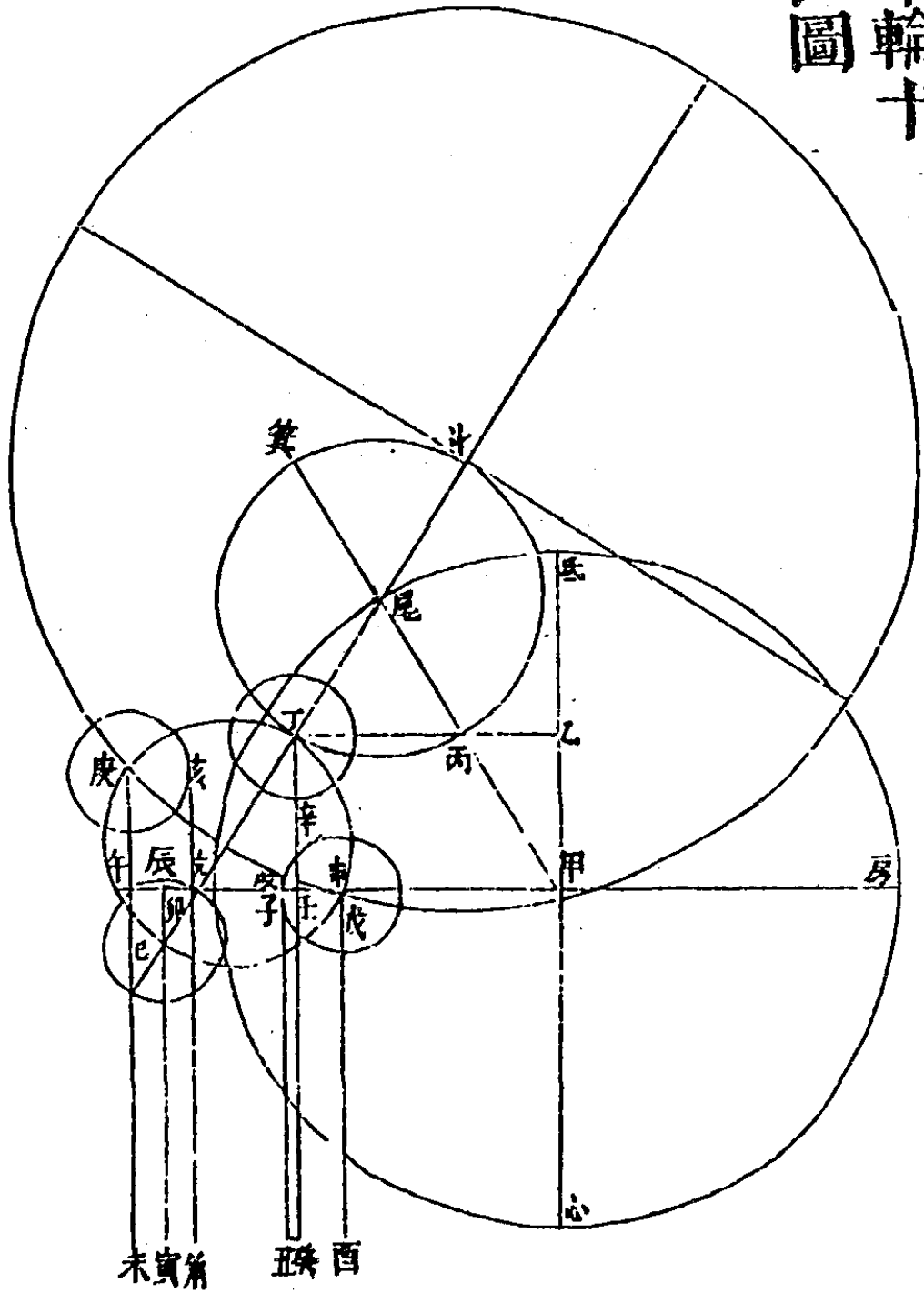
氏為距線角卯其加度次月體在亢同次均角甲加定度也

弦望弦朔間次均輪心到庚庚心房為距線心卯其加度次

月體在尾尾斗箕為距線斗心其減度三斗卯二三均加度

斗甲加定度也

月本輪十一宮圖



本輪心在本天甲氏為最高設本輪行十一宮均輪心到尾

氏房心尾三百三十度負圈心在斗從箕右旋一周復至斗三百度次輪與均輪相切

於丁作甲乙丙勾股形求得乙丙三度丙丁其通弦丁壬癸為

次輪最近點距地心線壬甲其加度初朔望次均輪心在丁

月體在辛無次均朔弦望弦間次均輪心到戊申戊酉為距

線申壬其減度次均月體在子戌子丑為距線戊申其加度三均

戌壬二三均加度戊甲加定度也上下弦次均輪心到己卯

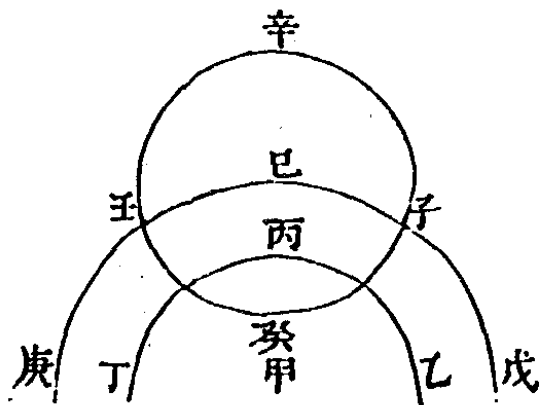
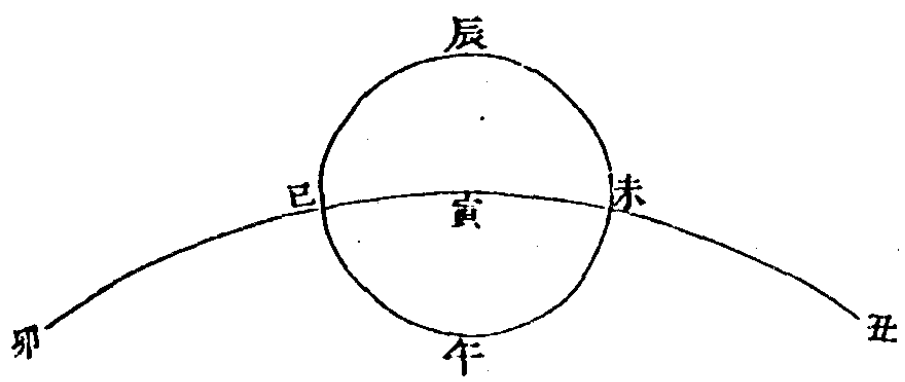
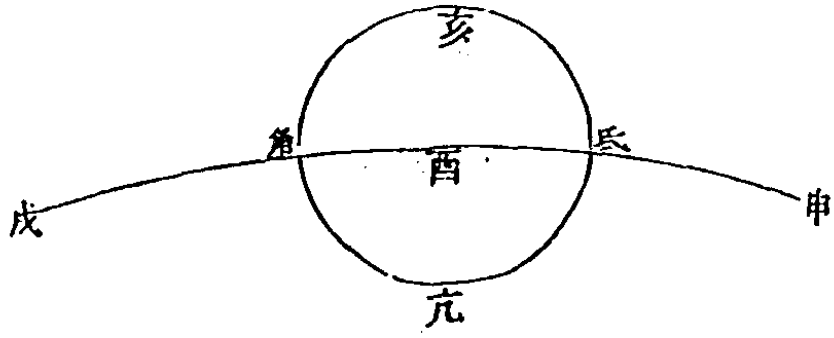
己寅為距線卯壬其加度次均月體在辰同次均卯甲加定度

也弦朔弦望間次均輪心到庚庚午未為距線午壬其加度

次均月體在亥亥亢角為距線亢午其減度三均亢壬二三均加

度亢甲加定度也

土木火三星總輪圖

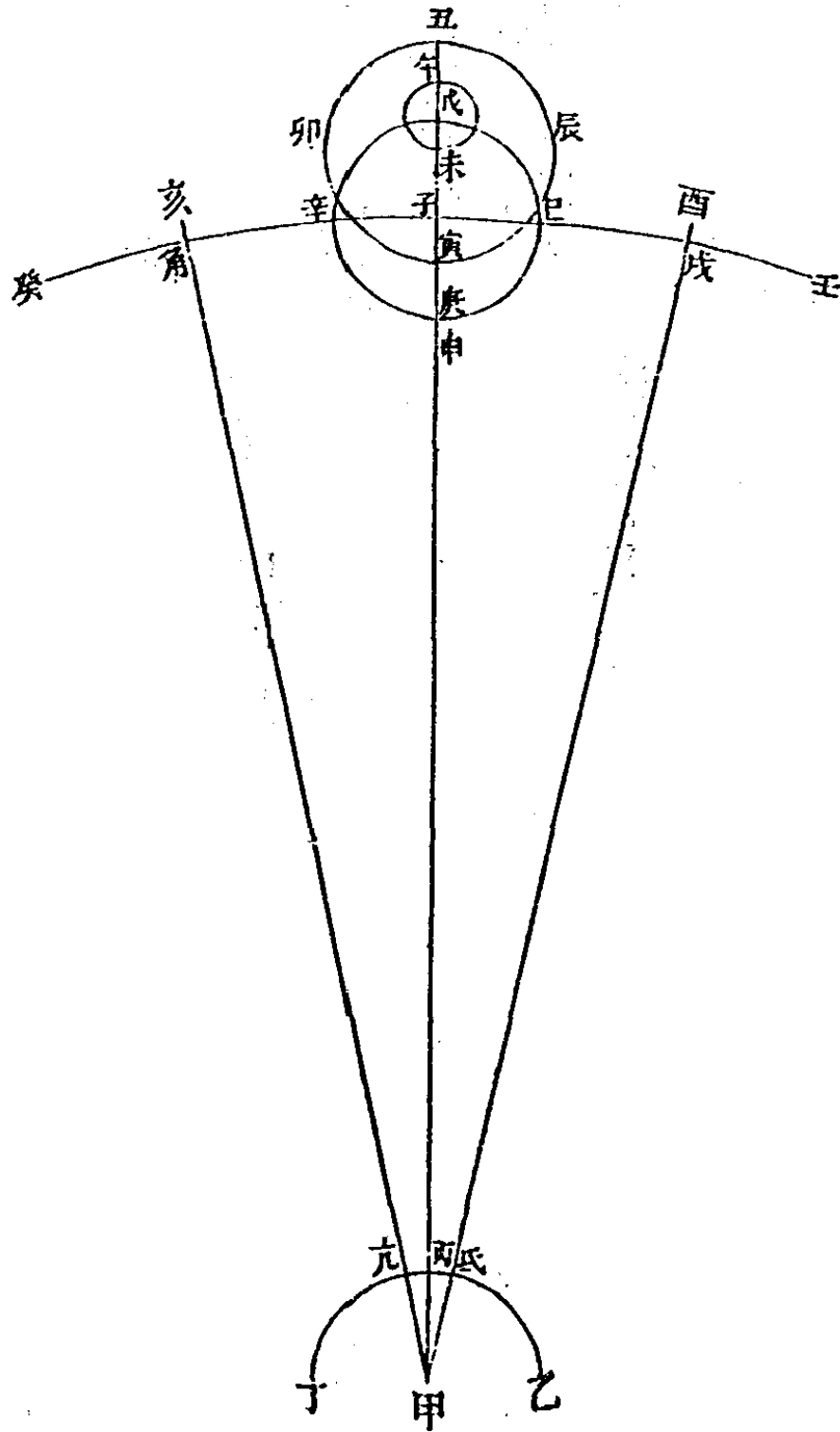


甲爲地心乙丙丁爲太陽本天諸星次輪半徑與之等

戊己庚爲火星本天辛壬癸子爲火星次輪辛亥癸衝日
輪之下割入太陽本天

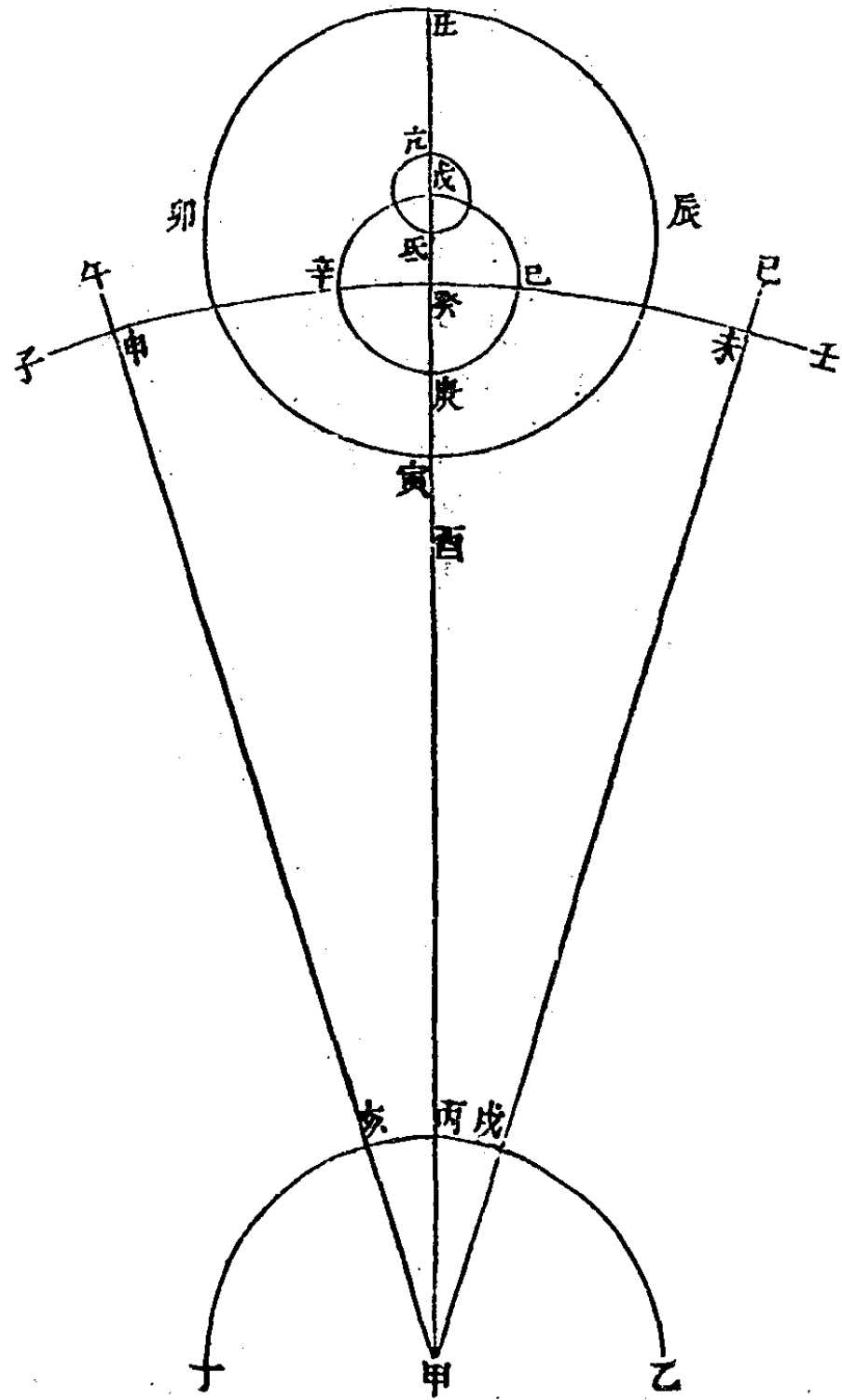
丑寅卯爲木星本天辰巳午未爲木星次輪辰合伏午衝日
申酉戌爲土星本天亥角亢氏爲土星次輪亥合伏亢衝日
諸星皆有本輪均輪而次輪高下時時不同此設次輪心
在平處圖其大槩後分圖以見之

土星諸輪圖



甲爲地心乙丙丁爲太陽本天子癸爲土星本天戊己庚
辛爲本輪午未爲均輪丑卯寅辰爲次輪 戊爲最高度爲
最卑設均輪在最高_初則次輪心在未如合伏星在丑衝日
星在寅次輪三宮星在卯九宮星在辰 均輪心在最卑_六
則次輪衝日時星在申 均輪到三宮_點而次輪又爲九宮
則星到酉本天上在戌黃道上視之在氏氏丙其減度 均
輪到九宮_點而次輪又爲三宮則星到亥本天上在角黃道
上視之在亢亢丙其加度

木星諸輪圖

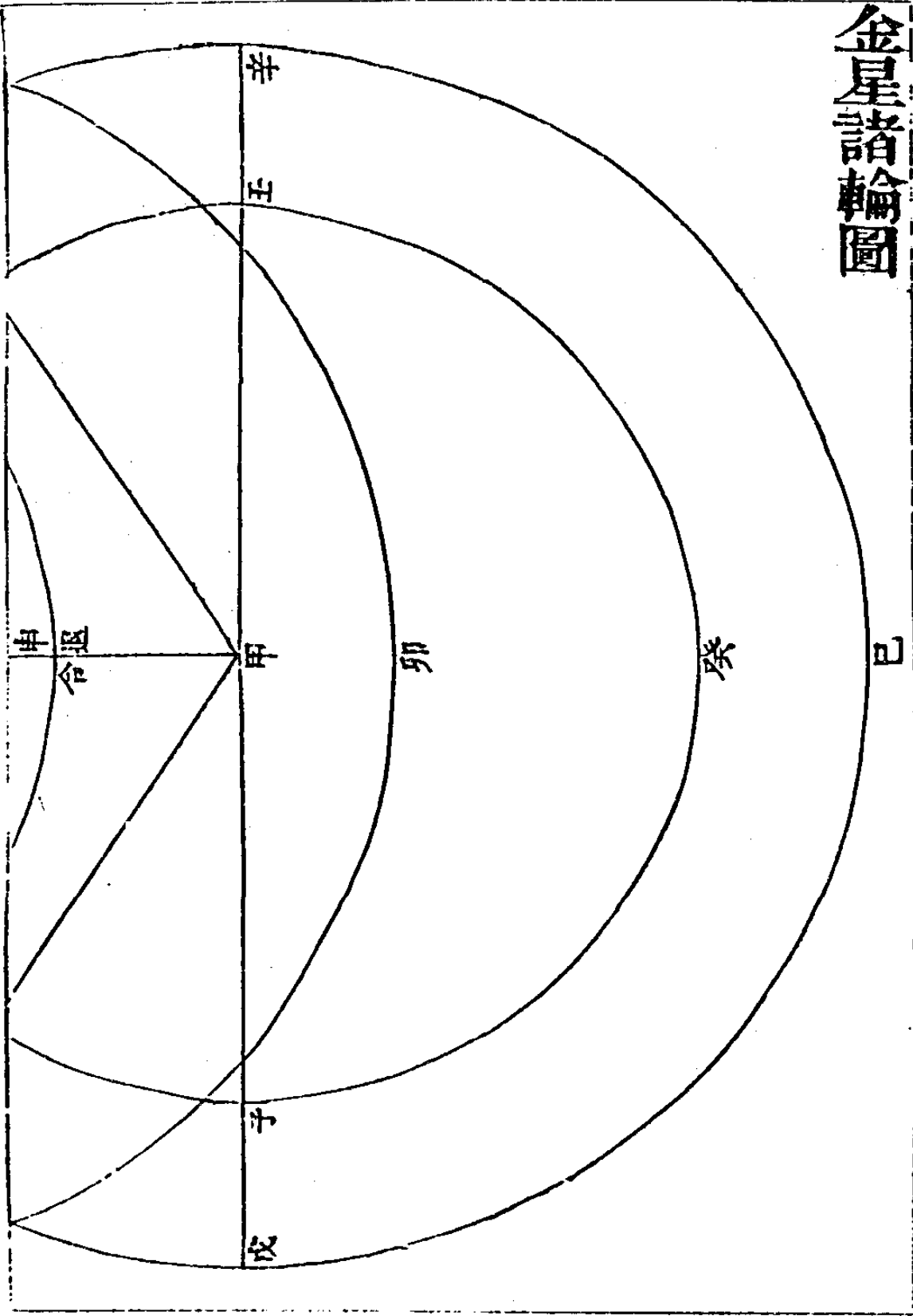


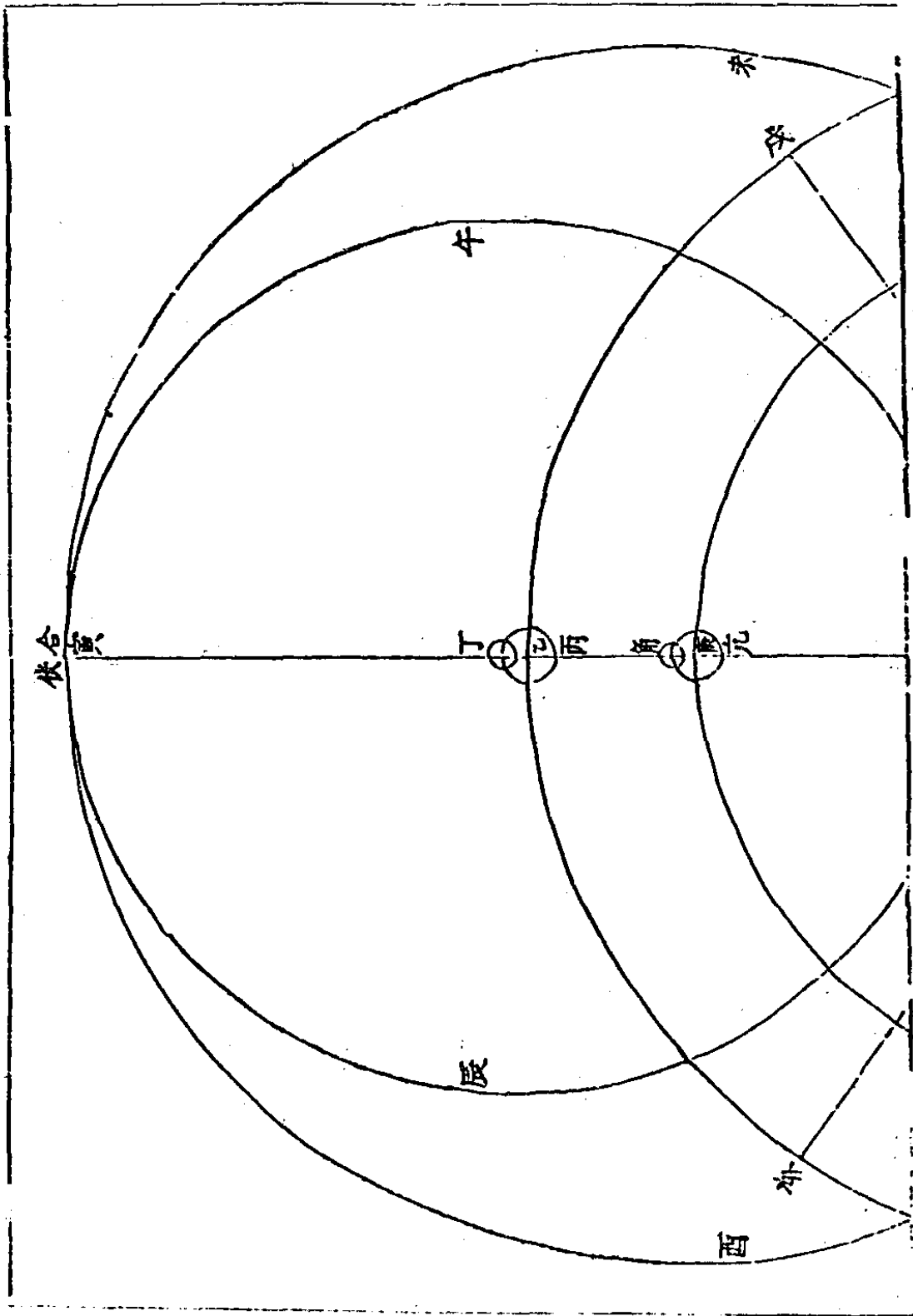
甲爲地心乙丙丁爲太陽本天王癸子爲木星本天戊己庚
辛爲本輪亢氏爲均輪丑卯寅辰爲次輪 戊爲最高庚爲
最卑設均輪在最高初則次輪心在氏如合伏星在丑衝日
星在寅次輪三宮星在卯九宮星在辰 均輪星在最卑六
則次輪衝日時星在酉 均輪到三宮點而次輪又爲九宮
則星到己本天上在未黃道上視之在戌戊丙其減度 均
輪到九宮點而次輪又爲三宮則星到午本天上在申黃道
上視之在亥亥丙其加度

甲為地心乙丙丁為太陽本天戊己庚為火星本天壬子癸
 丑為本輪卯午為均輪寅辰申未為次輪 壬為最高癸為
 最卑設均輪在最高初則次輪心在午如合伏星在寅衝日
 星在申次輪三宮星在辰九宮星在未 均輪心在最卑六
 則次輪衝日時星在寅 次輪近太陽天留際加減度大均
 輪到三宮子而次輪又為留順之際星至酉本天上在戌黃
 道上視之在亥亥丙其減度均輪到九宮丑而次輪又為留
 退之際星至角本天上在亢黃道上視之在氏氏丙其加度
 房心為次輪割入太陽天處 火星次輪半徑時時不等
 此圖其大小之中者 五星皆以太陽為心如磁石之引針
 但土木金水以太陽本輪之心為心而火星獨以太陽實體

爲心次輪雖與日天等大而半徑時時不同算法置本星於最卑兼太陽高卑算之得數加於最卑之數卽次輪半徑之數所以然者何也火與日同類故其精相攝也昧於度數者渾言五星以太陽爲心而不別夫本輪實體訛謬甚矣

金星諸輪圖





甲為地心乙戊己辛為太陽本天即黃道歷家用伏見庚子

癸壬為星本天寅酉卯未為歲輪亢為本輪角為均輪最高

時歲輪心在均輪之底合伏星在寅退合星在申兩留際星

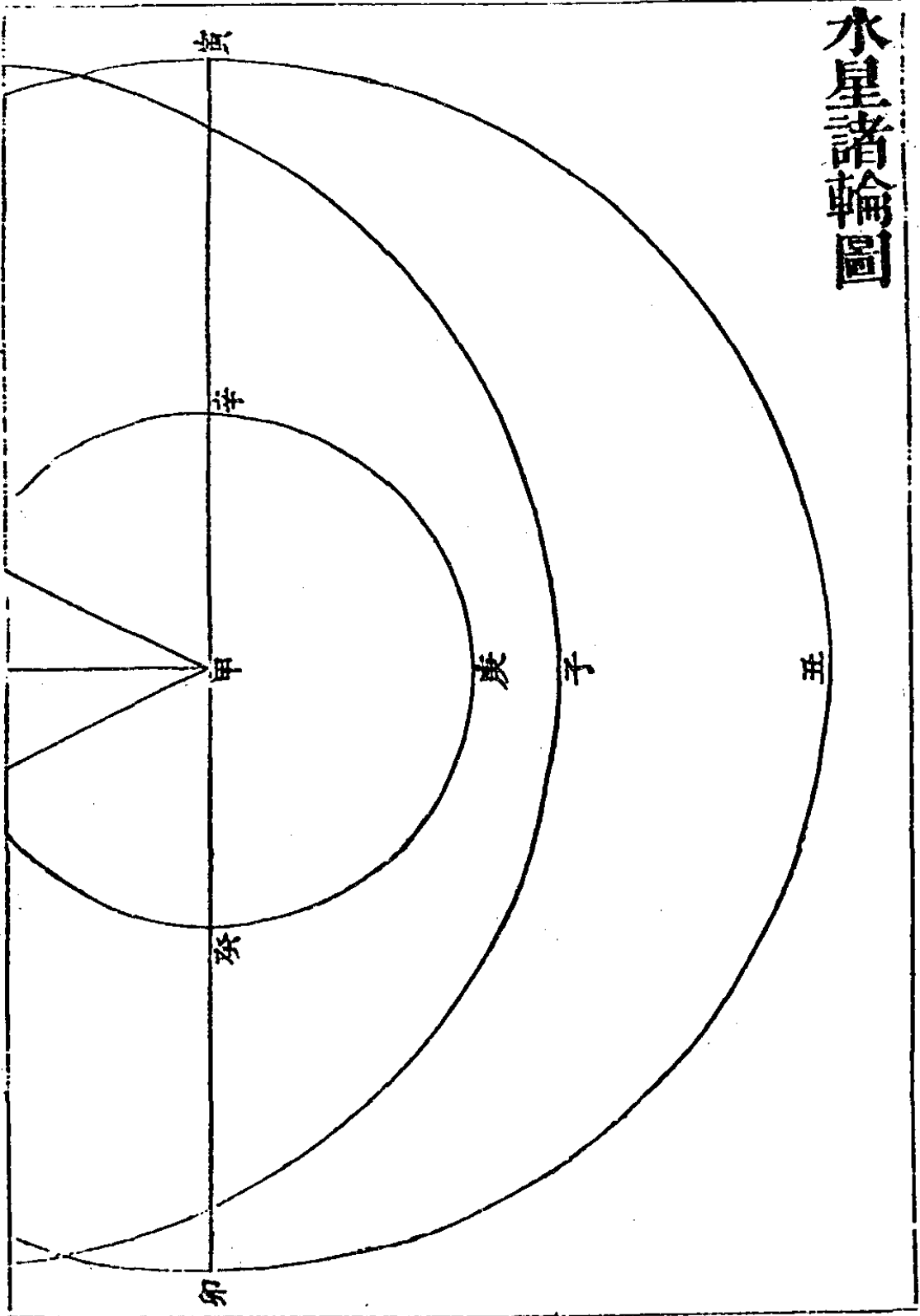
當黃道之亥戌本輪均輪設於本天歲輪心在其上本象

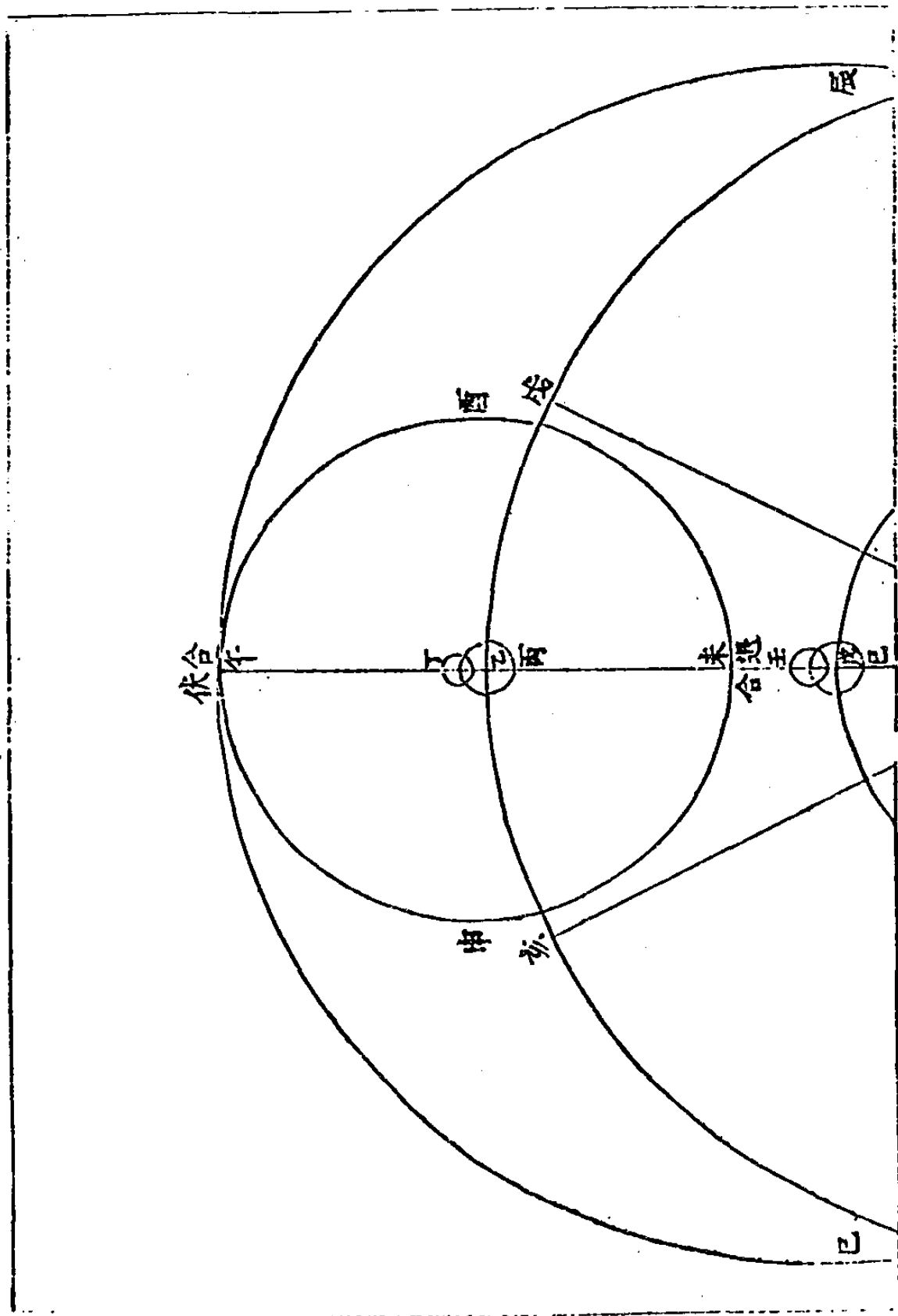
也星在歲輪周成繞日圓象為寅辰申午伏見輪亦設本輪

丙均輪丁於其上最高時伏見輪心在均輪之底星行伏見

輪與歲輪不殊詳金水發微

水星諸輪圖



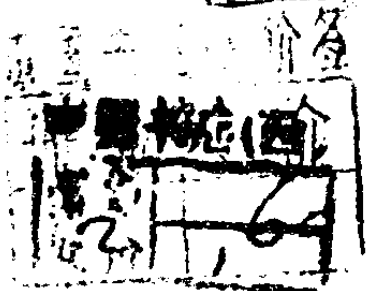


甲為地心乙卯丑寅為太陽本天歷家借為水星本天戊癸庚辛為星
 本天午巳子辰為歲輪巳為本輪壬為均輪最高時歲輪心
 在均輪之頂合伏星在午退合星在未兩留際星當黃道之
 戊亥星在歲輪周成繞日圓象為午申未酉伏見輪亦設本輪
丙均輪丁於其上最高時伏見輪心在均輪之頂星行伏見
 輪與歲輪不殊詳見金水發微

數學卷五終



甲.2

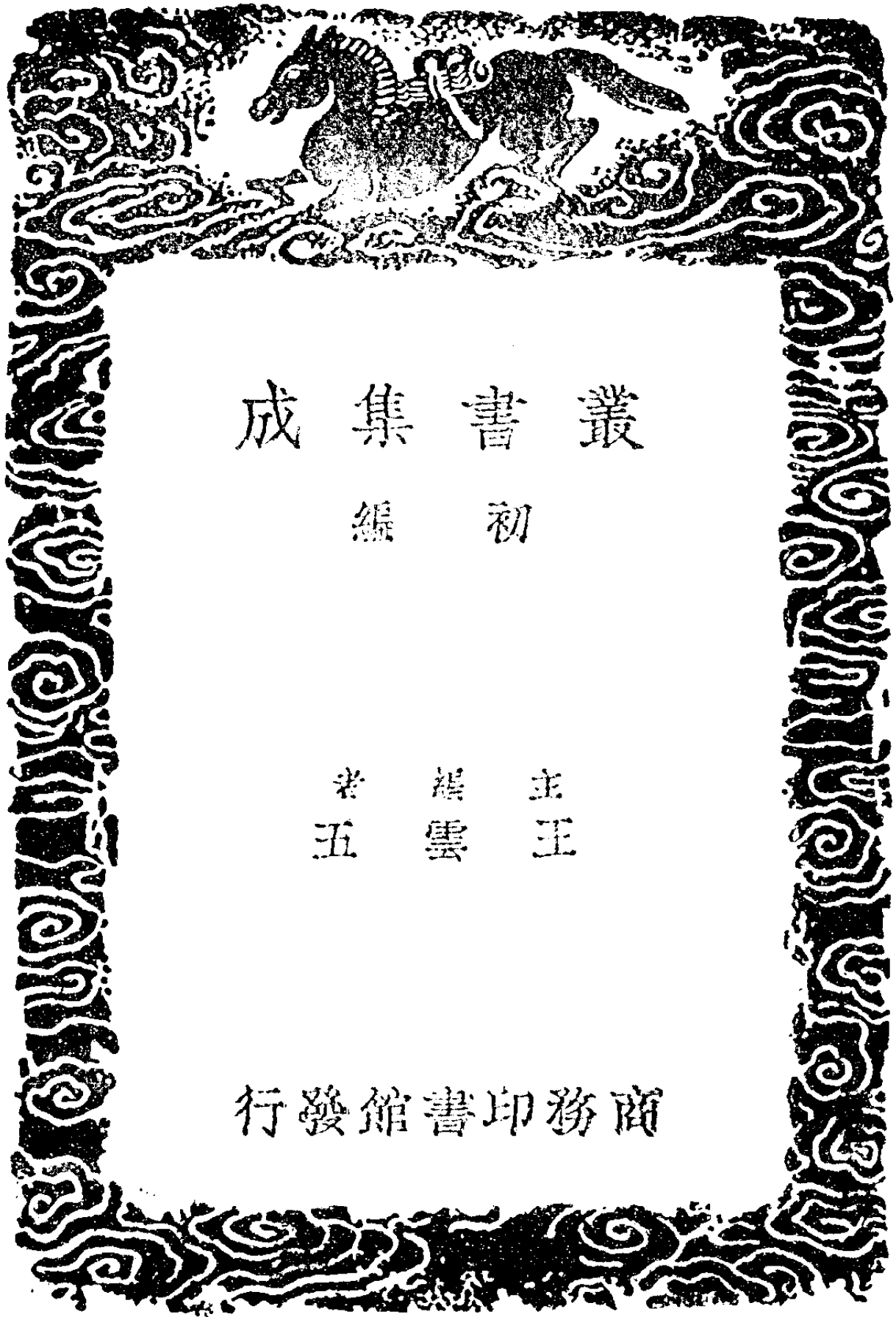


數

學

附續數學

二



成集書叢

編初

著 編 主
五 雲 王

行發館書印務商

083
114
2:1329



學 數

學 數 附

(二)



3 0649 1441 3

撰 永 江

A513146



數學卷六

金水發微

勿菴先生五星紀要前數章論金水左旋右旋猶仍歷書之說以伏見輪同歲輪後因門人劉允恭悟得金水自有歲輪而伏見輪乃其繞日圓象因詳為之說發前人所未發永初見此說頗疑之即揚學山記卷未一條亦疑而不敢質再三思之繪圖試之果見伏見輪之繞日實由歲輪上星行軌跡所成而二星本天皆在日天之下歷家以太陽之天為金水天以伏見輪當次輪皆見其末而未及其本也此說悟於劉而勿菴先生發明之使五星高下遲速之原歸于一貫即此一事已大有功於天學然非多作圖象詳為之說觀者終難瞭然耳是以特為此卷以發先生之覆并可釋學山之疑

勿菴先生曰問五星之法至西歷而詳明然其舊說五星各一重天大小相函而皆以地為心其新說五星天雖亦大小相函而以日為心若是其不同何也曰無不同也西人九重

天之說第一重宗動天次則恒星天又次土星次木星次火星次太陽次金次水次太陰是皆以其行度之遲速而知其距地有遠近因以知其天周有大小理之可信者也星之天有大小既皆以距地之遠近而知則皆以地心爲心矣是故土木火三星距地心甚遠故其天皆大於太陽之天而包於外金水二星距地心漸近故其天皆小於太陽之天而在其內爲太陽天所包是其本天皆以地爲心無可疑者惟是五星之行各有歲輪歲輪亦圓象五星各以其本天載歲輪歲輪心行於本天之周星之體則行於歲輪之周以成遲疾留逆若以歲輪上星行之度聯之亦成圓象而以太陽爲心西洋新說謂五星皆以日爲心蓋以此耳然此圍日圓象原是

歲輪周行度所成而歲輪之心又行於本天之周本天原以地爲心三者相待而成原非兩法故曰無不同也上三星在歲輪上右旋金水在歲輪上左旋皆挨度平行夫圍日圓象旣爲歲輪周星行之跡則遲留逆伏之度兩輪皆有之故以歲輪立算可以得其遲留逆伏之度以圍日圓輪立算所得不殊立法者溯本窮源用法者從簡便算如歷書上三星用歲輪金水二星用伏見輪皆可以求次均立算雖殊其歸一也或者不察遂謂五星之天真以日爲心失其指矣 歷指又嘗言火星天獨以日爲心不與四星同予嘗斷其非是作圖以推明地谷立法之根原以地爲本天之心其說甚明其金水二星歷指之說多滄亦久疑其非今得門人劉允恭悟得金水二星之有歲輪其

理的確而不可易可謂發前人之未發矣 問金水二星之

求次均也用伏見輪歷指謂其即歲輪其說非與曰非也伏

見輪之法起於回歷而歐邏因之若果即歲輪何為別立此

名乎由今以觀蓋即歲輪上星行繞日之圓象耳王寅旭書亦云伏見

輪非歲輪然則伏見輪既為圍日之跡上三星宜皆有之何以

不用而獨用之金水曰以其便用也蓋五星行於歲輪起合

伏終合伏皆從距日而生故五星之歲輪並與日天同大而

歲輪之心原在本天周故其圍日象又並與本天同大上三

星之本天包太陽外其大無倫又其行皆左旋所以左旋之故詳具後論

頗費解說故只用歲輪也至於金水本天在太陽天內伏見

輪既與之同大又其度順行故用伏見輪亦即繞日圓象若用歲輪

則金水之歲輪反大於本天以歲輪與日天同故不用歲輪
 非無歲輪也承用者未能深考立法之根輒謂伏見輪即歲
 輪其說似是而非不可不知也伏見亦起合伏終合伏有似
 歲輪然歲輪之心行於本天之周而伏見輪以太陽為心故
 遂以太陽之平行為平行皆相因而誤者也 然則金水既
 非以太陽之平行為平行又何以求其平行曰歲輪之心行
 於本天是為平行乃實度也實度者周度也以本天分三百
星周率平分則得其每日平行如土星二十九分而各
木天一周則二十九日而行一度每日平行二十九分度之
一是為最遲木星十二年周天每日平行約為十二分度之
一火星二年周天約為每日平行半度金星二百二十餘日
周天約每日平行一度半強水星八十八日 若歲輪及伏見
弱而周天約每日平行四度皆平行實度
 輪雖亦各分三百六十度亦各有其平行然而非實度也非既

本天上平行之度又非乃各星離日之度耳因此各星離日

從地心實測之平行度之度下文詳之用三角法從地心測之則得其遲留伏逆之狀亦

為實度矣此實度不平行與本天之平行實度不同本天之度平行實度也歲

輪及伏見乃離度也離度為虛數故皆以半徑之大小為大

小伏見輪上行度與歲輪同所不同者半徑也伏見之半

徑皆同本天歲輪之半徑皆同日天問何以謂之離度曰

於星平行內減去太陽之平行故曰離度乃離日之度也以

太陰譬之其每日平行十三度奇者太陰平行實度每日十

二度奇者太陰之離度也於太陰平行內減太陽平行是故金星每日行

大半度奇水星每日約行三度皆於星平行內減太陽之平

行因金水行速其離度在太陽之前乃星離於日之度故

其度右旋順行與太陰同法也 若上三星則當於太陽平

行內減去星行是為離度蓋以上三星行遲在太陽之後乃

星不及於日之度其度左旋而成逆行與太陰相反然其為

離日之行度一而已矣王寅旭五星行度解謂上三星左旋蓋謂此也然竟以此為本天終非了

義 平行者對實行而言也然實行有二一是本天最高卑

之行亦曰實行一是黃道上遲留逆伏實測亦曰視行是二

者皆必以本天之平行為宗 若金水獨以太陽之平行為

平行是廢本天之平行矣又何以求最高卑乎 圍日之輪

即伏見輪起合伏終合伏是即古法之合率也本天之行即古法

之周率也最高卑即古法之歷率也又有正交中交以定緯

度即如古法之太陰交率也此一法是西法勝中法之一大端是數者皆必

以本天取之故不得以團日之輪爲本天 歷指言金星正
交定於最高前十六度水星正交與最高同度其所指皆本
天之度非伏見行之度則伏見輪不得爲本天明矣 今以
七政歷徵之不惟最高卑之盈縮有定度卽其交南北亦有
定度故金星恒以二百二十餘日而南北之交一終水星則
八十八日奇而交終此皆論本天實度原不論伏見行是尤
其較著者矣

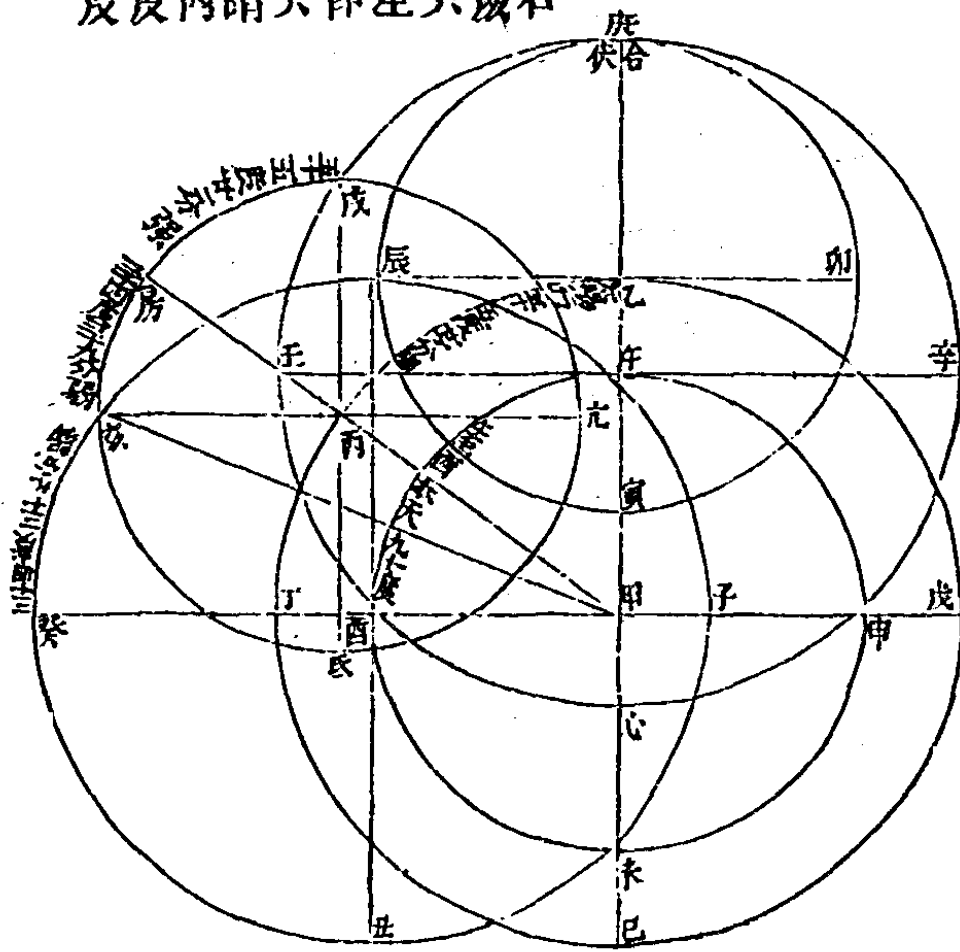
永按七政皆有本天本天皆有平行之實度月與五星皆
有次輪而五星次輪亦曰歲輪皆因離日遠近而生離度
月之離度起合朔終合朔五星離度起合伏終合伏土木
火三星在日之上其本天大其右行之度遲則於太陽平

行度內減其星之行度是爲歲輪上離度合伏至衝日半
輪星西而日東衝日至合伏半輪星東而日西金水二星
在日之下其本天小其右行之速度則於本天平行度內
減太陽平行度爲歲輪上離度合伏至衝日星東而日西
衝日至合伏星西而日東金水本天雖小而歲輪亦如上
三星與日天等大星在歲輪上半周則歲輪負星出日上
至下半周乃在日天下其繞日之圓象實由歲輪負星行
軌迹所成與上三星成繞日大圓者同理而歷家別名爲
伏見輪但於伏見輪上離度算其距日實行則與歲輪所
得不殊又卽以太陽之平行爲二星之平行皆徑捷之權
法而承用者遂以伏見當歲輪以日天爲二星本天且置

本輪均輪於日天上而二星之本天與歲輪皆隱得勿菴
先生發其蘊本象始明終疑金星二百二十四日奇周天
水星八十八日周天何以能終古附日也乃多作圖以顯
其象

金星行歲輪圖一

歲輪從本天右
 行九度則歲
 輪上自辰至癸
 亦九度而星
 在亥辰至亥即
 太陽之行度癸
 亥為離度所謂
 於本天平行度內
 減太陽平行度
 為歲輪上離度
 也後倣此



數學卷六

二四七

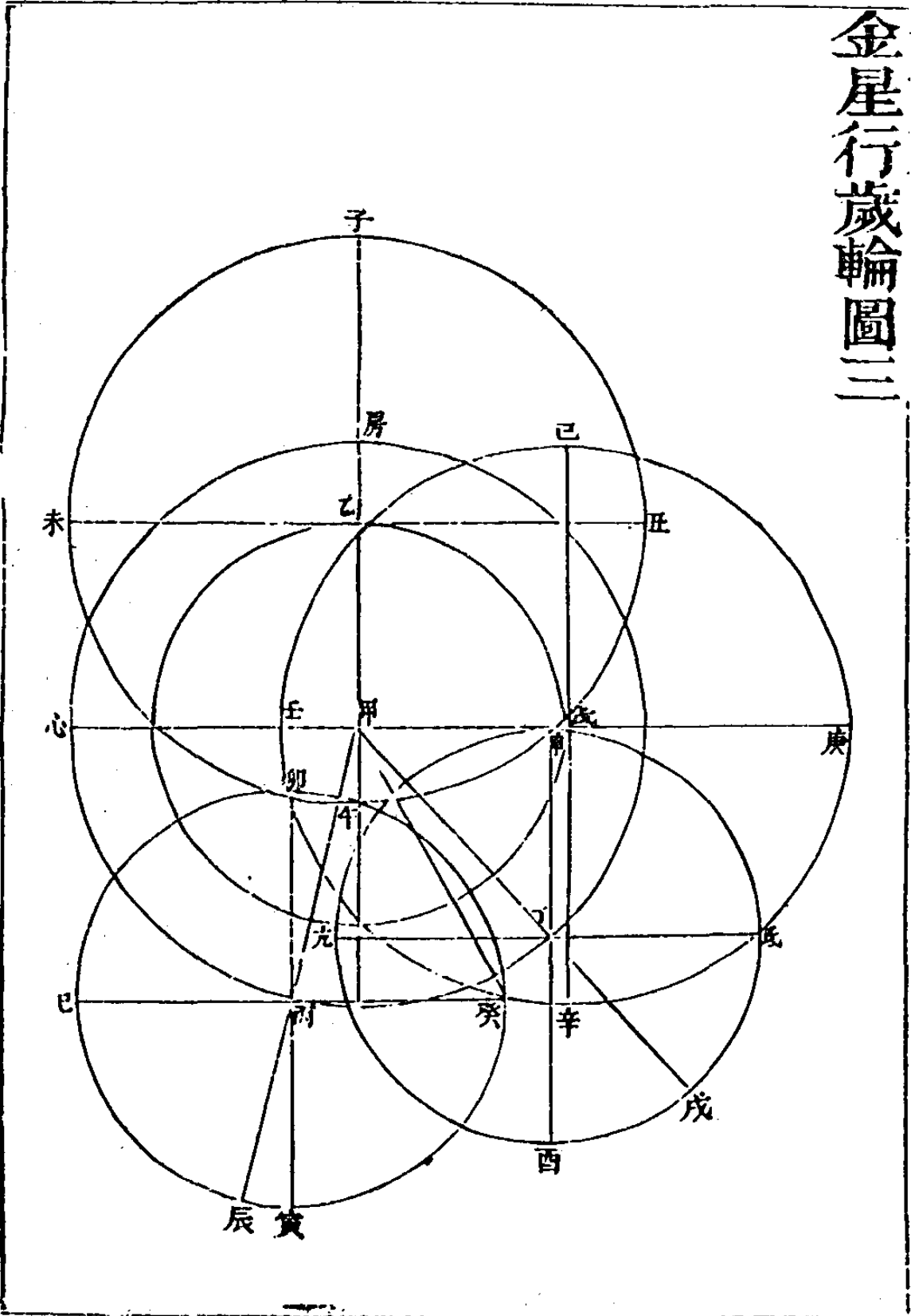
伏見輪
 上戌至
 房亦即
 太陽平
 行度并
 房亥則
 九度
 後倣此

此設金星合伏時在歲輪之頂以為起算之端因及歲輪心
 行一象限也甲為地心亦為金星本天與黃道之心乙丁巳
 戊為黃道午酉未申為本天庚辛心壬為歲輪庚辰寅卯為
 伏見輪歲輪心午在本天周乙為太陽庚為星合伏時星在
 日上從甲望之同在一直線此星在歲輪上本象也若設伏
 見輪繞日乙為輪心即太陽其合伏之點庚即歲輪之頂星
 在歲輪頂即在伏見輪頂也若向後五十六日有奇歲輪心
 行一象限也此姑以輪心行言之實因本天右旋故帶動歲輪
 均輪上其差皆微也又本天上更有本輪本輪上有均輪歲輪心在
 此姑勿論後做此至酉為辰子丑癸輪則太陽自乙行至丙
 五十五度奇而星在歲輪上自癸行至亥三十四度奇癸即前之合伏點庚其繞
 日之伏見輪戊亥心至丙其周與歲輪交於亥所到房至

亥房爲合猶癸至亥也同度

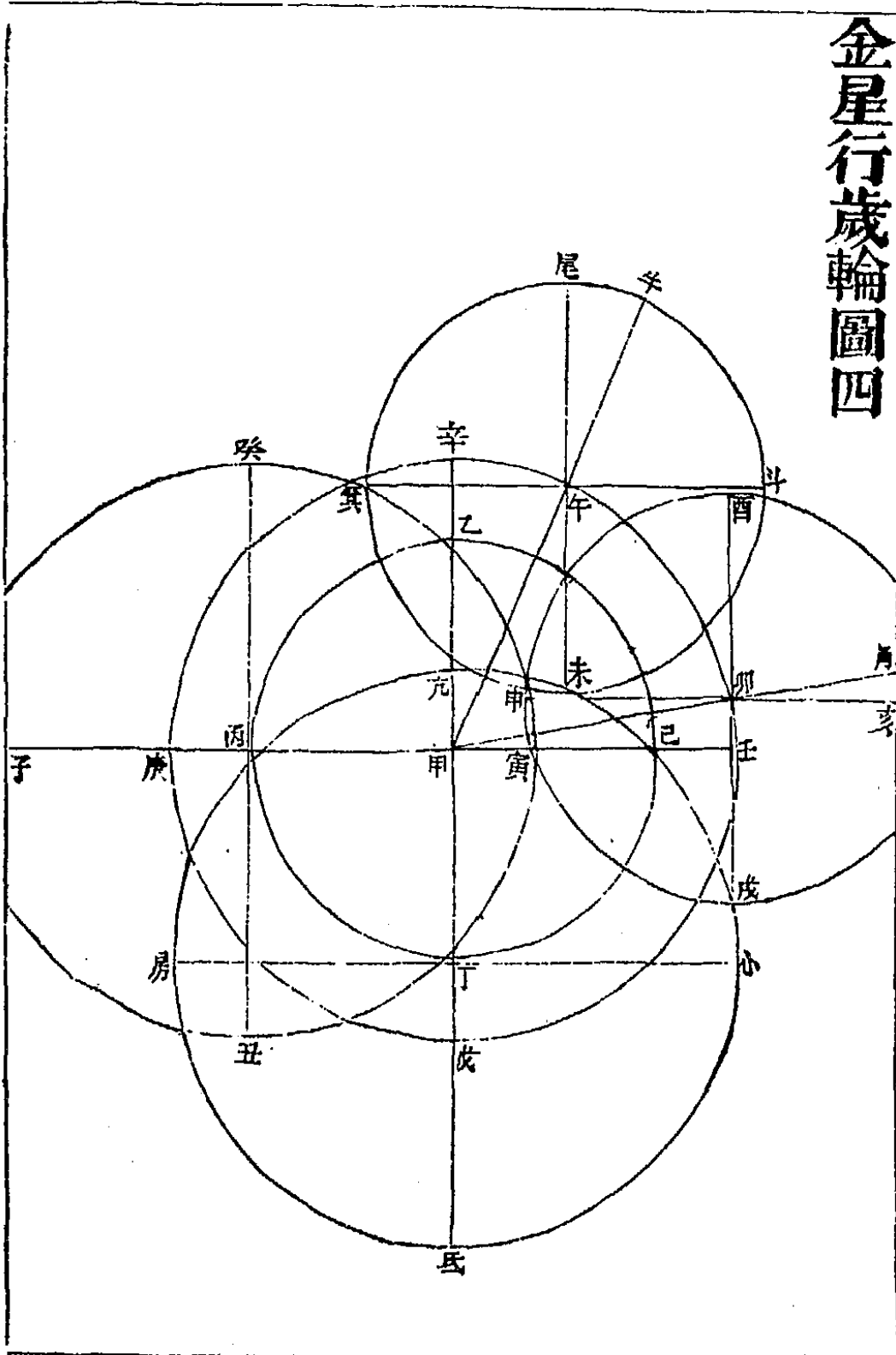
此又五十六日奇併前爲一百十二日奇歲輪又行一象限
心至未也凡行二象限太陽自乙至辰一百十度奇星自心至子
六十九度奇若自伏見輪上觀之輪心在辰其周與歲輪交
於子子卽星所到也丑至子猶心至子也丑與心皆合伏點黃道上
角至辰卽星離日次均度也

金星行歲輪圖三



此圖有二行其一已庚辛壬歲輪心行至戊則太陽在丙星
 在癸而伏見輪卯己寅亦交於癸其一子丑午未歲輪心行
 至乙則太陽在丁星在申而伏見輪申九酉亦交於申 又
 五十六日奇併前為一百六十八日半強歲輪又行一象限
 心至戊併前三象限太陽自房心至丙一百六十五度強星自庚
 歷辛至癸庚即第一圖合伏庚點一百三度太陽強伏見輪自辰寅至癸
 亦如之辰亦合伏點又五十六日奇併前二百二十四日半強
 歲輪又行一象限心至乙併前一週太陽自房心至丁二百二十
 一度半弱星自子丑至申一百三十八度半強伏見輪自戊
 氏至申亦如之子戌皆合伏點

金星行歲輪圖四



此圖亦有二行其一癸寅丑子歲輪心行至丙則太陽在卯

星在申而伏見輪酉申戌亥輪亦交於申其一亢心氏房歲輪心

行至丁則太陽在午星在未而伏見輪尾箕未斗輪亦交於未

又五十六日奇併前為二百八十一日弱歲輪又行一象限

心至丙併前一週外又一象限太陽自辛庚至卯二百七十六度太強

星自子歷癸至申子即第一圖合伏庚點一百七十三度少弱伏見輪

自角歷酉至申亦如之角亦合伏點又五十六日奇併前為三

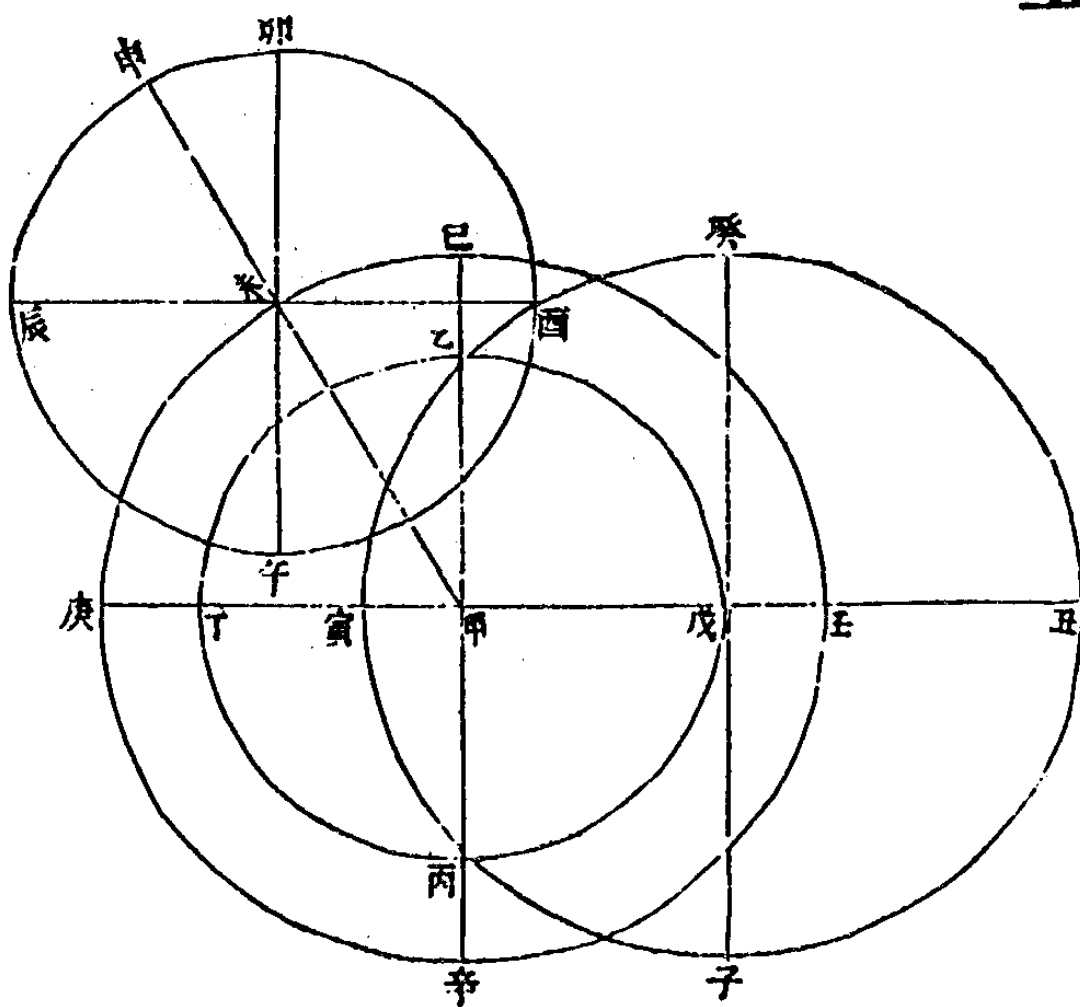
百三十七日強歲輪又行一象限心至丁併前一週外又二象限太陽

自辛庚至午三百三十二度強星自氏歷房亢至未二百〇

七度太強氏即第一圖合伏庚點伏見輪自牛歷尾箕至未亦如之牛亦

合伏點

金星行歲輪圖五



此又五十六日奇併前為三百九十三日強歲輪子癸丑寅又行

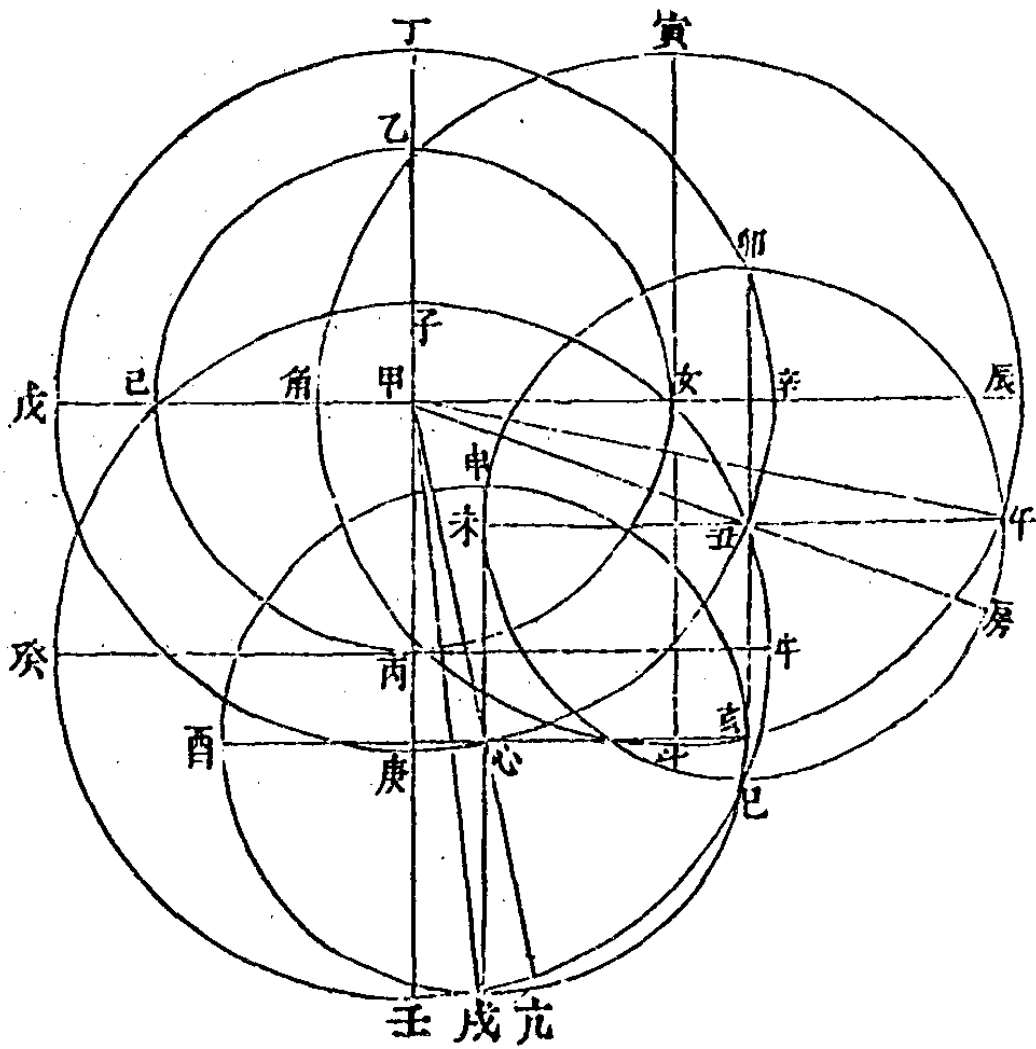
一象限併前一週外又三象限心至戊太陽行一周又自己至未二十

七度半星自丑歷子寅至酉二百四十二度半弱丑即第一圖合伏庚

點伏見輪自申歷辰午至酉亦如之申亦合伏點

此圖有二行其一戊壬癸庚次輪心行至丙則太陽在房星
 在酉而伏見輪酉巳亥未輪亦交於酉其一辛斗亢牛歲輪心行
 至午則太陽在心星在辰而伏見輪卯辰寅氏輪亦交於辰又
 五十六日奇併前為四百四十九日少強歲輪又行一象限
 心至丙併前二周太陽行一周又自丁至房八十二度太陽星自
 戊歷壬癸至酉戊即第一圖合伏庚點二百七十七度強伏見輪自申
 歷己亥未至酉亦如之申亦合伏點又五十六日奇併前為五
 百〇五日半強歲輪又行一象限心至午併前二周又一象限太陽行
 一周又自丁房至心一百三十八度強星自己歷辛斗亢至
 辰三百一十一度半強巳即第一圖合伏庚點伏見輪自牛歷寅氏卯
 至辰亦如之牛亦合伏點

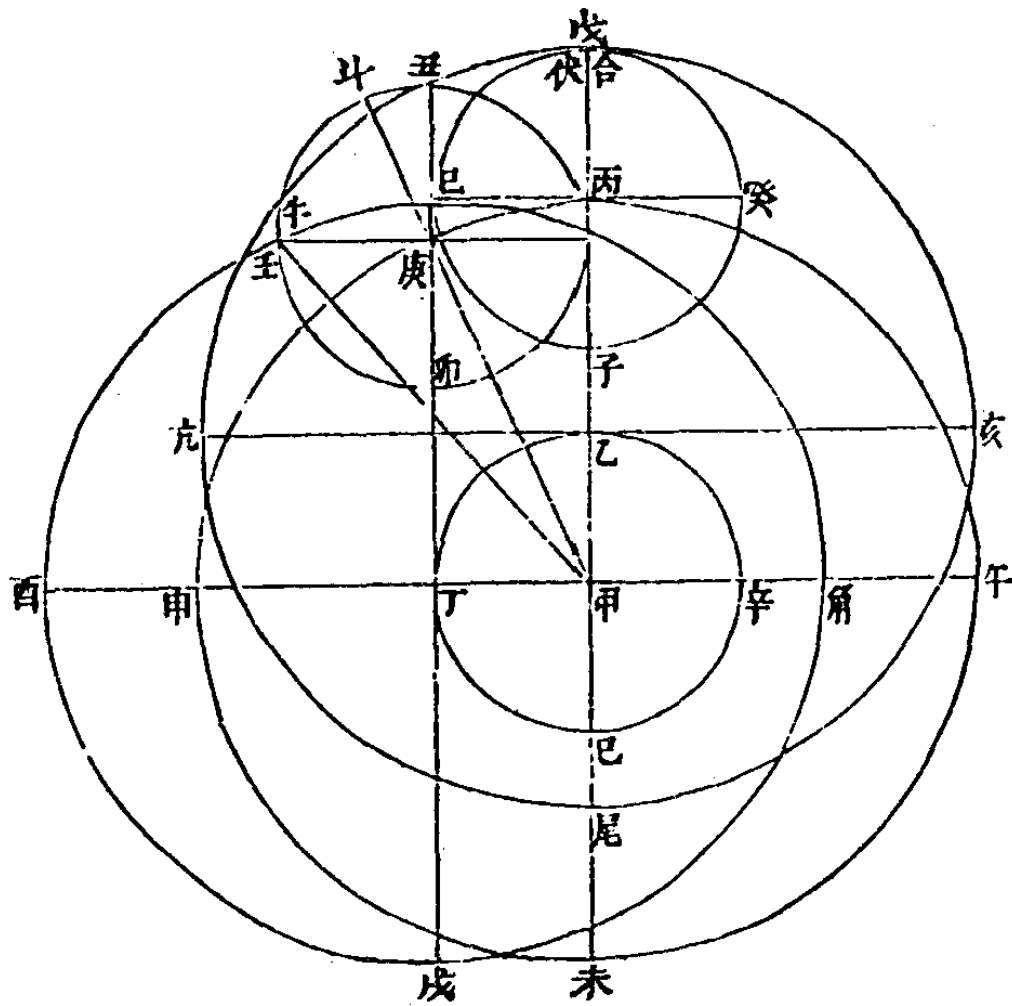
金星行歲輪圖七



此圖亦有二行其一子牛壬癸歲輪心行至丙則太陽在心
 星在戌而伏見輪申酉戌亥亦交於戌其一寅辰斗角歲輪心
 行至女則太陽在丑星在午而伏見輪卯未巳午亦交於午
 又五十六日奇併前為五百六十一日太弱歲輪又行一象
 限心至丙併前二周有半太陽行一周又自丁歷戊庚至心一百九
 十三度半強星自壬歷癸子牛至戌三百四十六度強壬即第一
圖合伏伏見輪自亢歷亥申酉至戌亦如之亢亦合伏點又五
 十六日奇併前為六百一十七日太陽強歲輪又行一象限心
 至女併前二周又三象限太陽行一周又自丁歷戊庚至丑二百四十
 九度稍強星自辰左旋一周至午二十一度稍弱辰即第一圖合伏庚
點伏見輪自房右旋一周至午亦如之房亦合伏點

水星行歲輪圖一

歲輪從本天右行
九十度則歲輪上
自巳至酉亦九十
度而星在壬巳至
壬即太陽之行度
酉壬為離度伏見
輪上丑至斗亦即
太陽平行度并斗
壬九十度後倣此



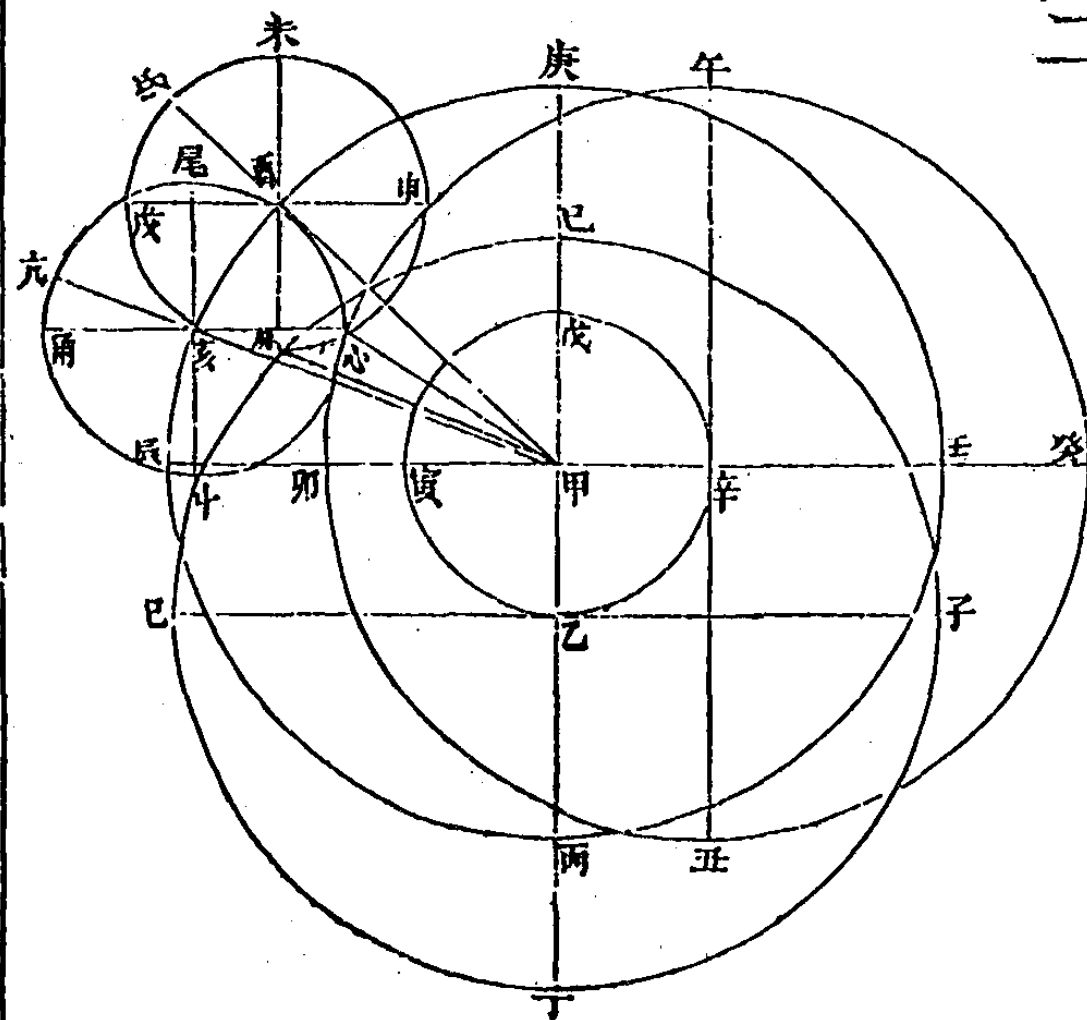
此設水星合伏時在歲輪之頂因及歲輪心行一象限也甲
為地心丙申未午為黃道乙丁巳辛為本天戊亥尾亢為歲
輪戊己子癸為伏見輪歲輪心乙在本天周丙為太陽戊為
星合伏時星在日上從甲視之同一直線此星在歲輪上本
象若設伏見輪繞日丙為輪心即太陽其合伏之點戊即歲
輪之頂星在歲輪頂即在伏見輪頂也

其差皆微此
勿論後倣此

本天上更有本輪均
輪歲輪心在均輪上

設合伏後二十二日弱歲輪行一象限己角戊酉輪心至丁則太
陽自丙行至庚二十一度太弱星自酉至壬酉即合伏戊點六十八
度少強自丑牛卯丙伏見輪上觀之則自斗至壬亦六十八
度少強也斗亦合伏點

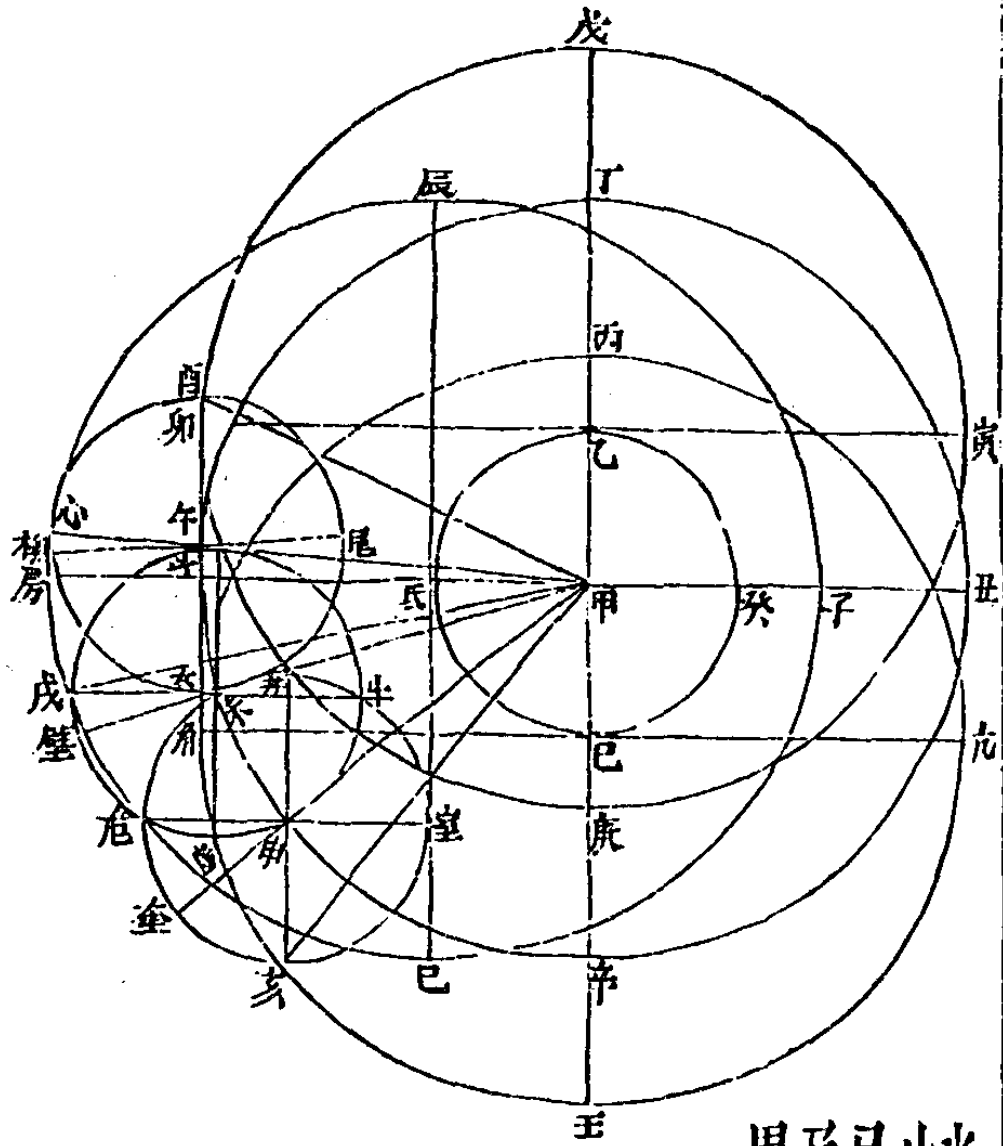
水星行歲輪圖一



此圖有二行其一巳子丁巳歲輪心行至乙則太陽在酉星
 在房而伏見輪未戌房申輪亦交於房其一午癸丑卯歲輪心行
 至辛則太陽在亥星在心而伏見輪尾角斗心輪亦交於心又
 二十二日弱併前為四十四日弱歲輪又行一象限心至乙
 併前二象限太陽自庚至酉四十三度少強星自丁歷巳至房第一圖合伏戌點
 又二十二日弱併前六十六日弱歲輪又行一象限心
 至辛併前三象限太陽自庚至亥六十五度強星自癸歷丑卯至
 心二百〇五度弱癸卯第一圖合伏戌點伏見輪自亢歷角斗至心亦
 如之亢亦合伏點

水星行歲輪圖三

數學卷六



水
星
作
圖
止
此
其
理
已
明
不
必
及
太
陽
一
周

此圖有三行其一戊寅庚卯歲輪心行至乙則太陽在午星
 在酉而伏見輪酉柳女尾輪亦交於酉其一辰子巳房歲輪心行
 至氏則太陽在未星在戌而伏見輪斗牛虛亦交於戌其一
 丙充壬角歲輪心行至巳則太陽在申星在亥而伏見輪室
亥危亦交於亥 又二十二日弱併前為八十八日弱歲輪
 又行一象限心至乙併前一太陽自丁行至午八十六度太弱
 星自戊歷寅庚卯至酉戊卯第一圖二百七十三度少強伏
 見輪自心歷柳女尾至酉亦如之心亦合 又二十二日弱
 併前為一百一十日弱歲輪又行一象限心至氏併前一
 太陽自丁行至未一百〇八度少強星自房歷辰子巳至戊又
房即第一圖三百四十一度半強伏見輪自壁歷虛牛斗至
合伏戊點

戊亦如之壁亦合伏點又二十二日弱併前為一百三十二日

弱歲輪又行一象限心至已併前一週半太陽自丁行至申一百

三十度強星自壬左旋一周又五十度弱至亥王即第一圖合伏戊點

伏見輪自奎右旋一周復至亥亦如之奎亦合伏點

錫山楊學山作枚曰書五星紀要後西法步五星土木火有歲輪金

水有伏見輪雖兩輪行度求角之法皆同然歲輪上為星離

日之虛度輪心在本天伏見輪則自有行度輪心即太陽細

按歷書之說蓋謂上三星本天包太陽天外星離日而又與

日有定距是生歲輪其半徑恒與太陽天等若金水之本天

即太陽天其平行與太陽同距地亦與太陽等俱一千一百四十二地半

徑而此伏見一輪以日為心繞日環轉而為伏見使非此輪

則星無所爲伏見以太陽故也故名伏見輪其輪之半徑皆有定度金星七千二百奇水星三千八百奇是其意原非以伏見輪當歲輪若果卽爲歲輪則半徑宜有大小何則火星因與太陽天近尙有日躔本天二差以變次均角豈金水在太陽天下而反無之今測不然是伏見輪另爲一種行動爲金水之所獨故昔人別立伏見輪之名也其所云卽歲輪者蓋因行法相同而混言之耳今勿菴之說又異是謂五星皆同一法皆有歲輪上三星因本天大故用歲輪金水因歲輪大難用故用繞日圓象卽伏見輪如上三星圍日之圖如此可明金水自有本天因得自有高卑亦自有平行度因在日天下速於太陽本天斜倚黃道因有正交中交之名諸根底俱有著落且五星一貫但依此立算

凡星平行自行之根數初均次均之度分南緯北緯之大小皆與歷書數迥異驗之於天未識合否余嘗疑歷指論五星緯說多混淆金水尤略因作五星緯行解一卷明之勿菴之說不敢遽定其是非存之以待參攷焉

永按學山先生謂勿菴之說不敢遽定其是非今繪圖試之歲輪上星所到與伏見輪上星所到一一相符則勿菴先生之說信矣然諸圖皆設歲輪心於本天未設本輪均輪愚初猶疑本輪均輪設於本天未必能符伏見輪上所算之數也既而擬法算之算例雖平行自行初均次均與伏見算大異而以後均加減歲輪行則與伏見所算之實行不約而同於是前疑盡釋而算例亦可立矣若南緯北

緯之大小勿菴先生已詳言之謂本天上歲輪心所行之
周半在黃道北半在黃道南其勢斜立星體行伏見輪周
其勢亦斜立與之相應故其交角等夫交角既等則歲輪
上之緯與伏見輪之緯亦必等豈兩輪事事相符而緯行
一事獨違異者況星之緯南緯北實由歲輪心所到乎
到正交中交則無緯度楊先生亦可無疑於此也永別有餘論具於

左

凡星體皆載於歲輪上歲輪之心在均輪均輪之心在本
輪本輪之心在本天其大遲速在本天之行其小盈縮在
本輪均輪之轉五星皆同

歲輪由星為太陽所攝而生歲輪隨本天旋轉聯其行迹

自成繞日之輪其輪各與本天等大若主太陽言之似星
本繞日因星在繞日輪上旋轉而成與太陽本天等大之
歲輪西土謂五星皆以日爲心若主本天言之則繞日輪生於歲輪勿
菴先生始謂上三星之繞日爲虛跡非實象後又謂金水
伏見輪亦如圍日之圓象實爲歲輪周行度所成然則本
天與歲輪猶表也繞日圈伏見輪猶景也
置本輪均輪於金水歲輪上與伏見輪上所算之黃道度
不殊然則上三星亦可置本輪均輪於繞日圈上立算此
天然之巧妙若上三星用歲輪金水用伏見輪則步算之
權宜也各星本輪均輪止一耳何以隨人兩置之而皆可
由其本同故也其所以然者不出三角之理後有圖明之

歷家於金水何以不用歲輪立算伏見顯而歲輪隱也
然則歷家既便於伏見立算矣必不用歲輪之隱而曲勿
蕪先生之說亦可置勿論乎曰不然疇人之所使用者法
也儒家之所講求者理也有勿菴之說而後知二星亦有
本天有歲輪與上三星一貫因其本天在日天下故其左
旋者漸遲右旋者漸速下至太陰上至恒星高下遲速各
以其等而西人始言天有重數之說得此益明故愚以爲
甚有功也否則但以二星之行與日等其本天與日天混
而爲一鳥覩所謂九重者乎

梅先生恐人謂歲輪實有堅硬之物則有人持珠竿行於
浮屠梯磴之喻門人劉著亦有風中放紙鳶之喻皆謂員

周爲虛設二喻皆妙永又思之使其只有一本天一歲輪則謂因相距之半徑隨天旋繞而成員象可也而本天之上
上有本輪本輪之上有均輪均輪之上乃有歲輪至太陰則小輪尤多諸輪又各有其左旋右轉隨動自動起點行
度之異又火星之次輪時時不等水星之均輪一周三周
○按此九字語意未清似當云一若實有諸輪相聯相貫
水星之本輪一周均輪三周
相推相盪又且多其變態者則在天雖無輪之形質而有
輪之神理雖謂之實有焉可也

學山謂火星因與太陽天近故有日躔本天二差以變次
均角愚始亦疑其然後細攷之此說未確使火星之次輪
半徑由近日天而致差則木星天距火星未甚遠豈得無

些小之差土星天雖去日天甚遠而本輪比諸星獨大亦豈得無微細之差厯家積候之久雖有小差必能立法以追其變使土木次輪亦如火星之例豈不依火星距日日差之法爲活動之算以窮其變今攷之不然則次輪半徑有二差唯火星則然金水雖最近日次輪半徑有定尤可互證

伏見輪雖曰以太陽爲心其實亦非真以太陽之形體爲心也乃是太陽本輪之心爲之心耳故算次均角不因太陽之盈縮高卑而改變惟算合伏與退合兩日以太陽實行定其實合伏實退合之時刻以此例之土木二星繞日圈其真心亦是太陽本輪心非太陽之形體也唯火星不

然耳

梅先生云歲輪大小又因於太陽高卑伏見輪既以日爲心則太陽行最高時伏見輪從之亦高而星去地遠太陽行最卑則伏見輪從之卑而去地近永思之金水近日使伏見半徑果因太陽高卑而有改變則太陽行至三宮九宮平視兩行差不啻兩度伏見輪半徑亦當大兩度歷家有不覺者乎知其所謂心者爲太陽本輪心非太陽形體則此疑冰釋矣

梅先生又謂太陽有高卑則黃道半徑有大小星亦能變緯度論視緯當兼用兩種高卑立算永謂算視緯必用星距地心線定其遠近此線卽黃道上星距太陽本輪心之

界線也算次均角卽此線所界之度求次均不因太陽高
 卑而變則此線亦不因太陽高卑而改疑其無緯差
 五星紀要詳於金略於水汞攷水星與金星不同者有二
 事其一則均輪也他星均輪最高時起最近點右旋而倍
 引數獨水星均輪最高時起最遠點右旋三倍引數引數一
度
均輪其一則交角也金星交角三度二十九分惟一耳水
 星交角則時時不同伏見輪心在大距與黃道交角五度
 四十分伏見輪心在正交當黃道北則減南則加伏見輪
 心在中交當黃道北則加南則減其加減各有與大距交
 角相較之數以距交實行逐度算其交角差加減交角而
 得實交角此二事蓋相因其理極精微

又按歷書水星前後緯表南北之向與金星相反初不知其何故及考之歷象考成求金水正交行置最高平行金星則減十六度水星則加減六宮得正交平行乃知水星正交與最卑同度而舊法謂與最高同度是以正交為中中交為正故南北與金星相反當易其正中之名乃與諸曜一例

金水算例

從伏見輪立算二星皆以太陽之平行為平行輪上繞日之行為伏見平行求初均於本星平行內減最高行為引數金星用直角形水星用三角形歷象考成之法求得均角以加減本星之平行為初實行初宮至十一宮為減六又反用加減號以加

減伏見平行為伏見實行加星行則減伏見行求次均先求

伏見輪心距地心線求得初均角即用以此線與伏見輪半

徑為兩邊以伏見實行為所夾之外角過半周者與全用切

線分外角法求半較角以減半外角餘為次均角以加減初

實行伏見輪初官至五宮為加六宮至十一宮為減為黃道上實行

右法歷家所用者也若用歲輪算法如後永所推

從歲輪立算二星皆以行度即本星平行離度即伏見併之

為歲輪之平行置本輪均輪於各本天與伏見法置於於歲

輪平行內減最高行為引數亦用直角金星三角星形法求均

角以加減本星之行度為初實行又反用加減以加減本星

之離度為定離度於定離度內求次均亦先求得歲輪心距

地心線為一邊此邊小以歲輪半徑為一邊此邊大定離度為所

夾外角過半周者與全周相減用其餘案以上用切綫分

外角法求半較角以加半外角餘為次均角伏見輪之半徑小次均為對大邊之角故以半較角減半外角為對邊之小角歲輪半徑大

邊之角故以半較角減半外角為對邊之小角歲輪半徑大

次均為對大邊之角故以半較角加半外角為對邊之大角

案此條用切綫下正文二十以次均加減歲輪平行初宮一字原本脫去依前條例補入

宮為減六宮至十一宮為加為黃道上實行與伏見輪所算實行同

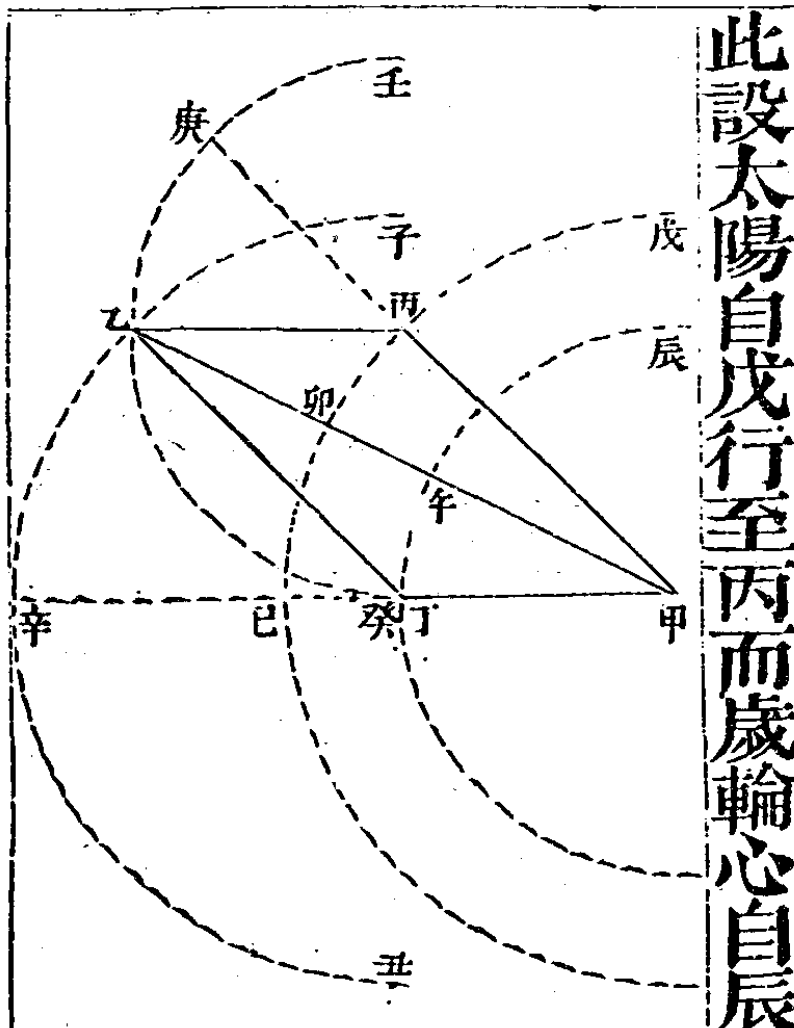
算理 金水本天與太陽本天高下不同其本輪均輪一置於伏

見輪心一置於歲輪心各依本法算之所得之初均次均

數亦迥不同而求黃道實行兩者若合符節此必有所以

然之理作圖明之

甲爲地心 丙爲太陽 乙爲金星 辰午丁弧爲本天
 戊丙巳弧爲黃道 子辛丑弧爲歲輪 壬乙癸弧爲伏見
 輪 丁爲歲輪心 丙爲伏見輪心



此設太陽自戊行至丙而歲輪心自辰行至丁則星體必在
 乙乙點爲歲輪與伏
 見輪相交之處也歲
 輪子乙弧與黃道戊
 丙弧同度亦卽與伏
 見輪壬庚弧同度皆
 星本行之度與太陽
 行度等者也歲輪乙

辛弧與黃道丙巳弧同度亦即與伏見輪庚乙弧同度皆為

星離合伏之度歷家所謂伏見行者也歲輪左旋自辛至乙為離度伏見右旋自

庚至乙夫辛乙與庚乙同度黃道上為丙卯巳之度而人從

甲望乙見黃道上星在卯則卯丙為星距太陽之視度其角

為卯甲丙角亦即庚甲乙角若從伏見立算當算庚甲乙角

得丙卯加戊丙得戊卯為黃道上實行度若從歲輪立算則

輪上辛乙從黃道上視之為巳卯其角為巳甲卯亦即辛甲

乙當算辛甲乙角得卯巳以卯巳減戊巳亦得戊卯為黃道

上實行度然則兩輪立算始異終同由辛乙與庚乙同度

黃道上為丙巳中間有星距地心線甲乙截丙巳於卯分為兩

甲角一卯甲一丙甲算兩甲角一加一減則必無不合也兩甲

星所在亦有移動而黃道上丙卯卯巳兩視度亦有損益也

而算兩甲角以求實行度必無不合 準前圖論之丙甲丁

甲二距線若常如兩輪半徑則丙角與丁角同大 邊線平行

線故也 丙甲乙角與丁乙甲角同大 同對半徑小邊 丙乙甲角與丁甲

乙角同大 同對半徑大邊 如後圖丙甲丁甲二距線既變則兩形中

無相等之角即丙丁二角亦變矣角變而丙巳之弧度不變

是以知其終必合也 丙丁二角何以變也依前圖言之丙

角之外角度為伏見輪上庚乙丁角之外角度為歲輪上辛

乙庚乙與辛乙本同也因兩輪上各有初均加減則度不同

而庚丙乙與乙丁辛兩外角變矣外角變故內角必變也

丙巳之弧度何以不變也凡初均數加星行者即減伏見加

伏見者卽減星行二者迭爲損益而總數不改是以斜方形
中但移其乙甲距線而黃道上丙巳之度爲戊丙之餘原與
庚乙乙辛等者未嘗變是以次均算得卯巳減戊巳猶之算
得丙卯加戊丙也 由是觀之任丙甲丁甲二邊時時改變
乙甲線時時移動而得黃道上戊卯之實度必無不同 乙
甲丙角所對者乙丙小邊故以半較角減半外角爲甲角乙
甲丁角所對者乙丁大邊故以半較角加半外角爲甲角自
然之理也 兩輪算黃道實度旣同矣乙甲爲星距地心線
亦同乎曰此不待言也乙甲者丙角丁角同用之對邊也以
角算度旣合矣邊焉得不合

右圖就金星輪圖之水星放此

數學卷六終

數學卷七

中西合法擬草

明季之改憲也徐文定公嘗言絡西人之精算入大統之型模固欲參合中西舍短取長以為不刊之典正朔因月之類從中不從西定氣整度之類從西不從中然中法十二次之名繫之而西法十二星象之官亦時用之於表此則既非中法復非西法雖相沿至今實可疑之端也余於辛亥年著歷法管見嘗論及此後讀勿庵先生歷學疑問補已暢言之固非余之私言又嘗疑整度一事似未盡言中西當參酌者此亦其一端爰以此二事擬數表明曰中西合法擬草仍以梅先生之說冠於卷首且附愚之鄙見焉

歷學疑問補云問舊歷太陽過宮與中氣不同今何以復合為一曰新歷之測算精矣然其中不無可商當俟後來詳定者則此其一端也何則天上有十二宮宮各三十度每歲太

陽以一中氣及一節氣共行三十度如冬至小寒共行三十度大寒立春又共行三十度其滿二十四氣則十二宮行一週故歷家恒言太陽一

餘並同歲周天也

永按天上十二宮當分為二有黃道上十二宮有列宿天

十二宮黃道十二宮截黃道為十二段冬至到丑春分到

戊夏至到未秋分到辰恒係於節氣者也列宿天十二宮

主以四獸蒼龍白虎朱雀玄武分為四維東南西北元枵在北鶉火在南

大火在東大梁在西恒係於星宿者也新法之誤在去列

宿十二宮專主黃道十二宮耳

然而實攷其度則一歲日躔所行必稍有不足雖其所欠甚

微約其差不過百積至年深遂差多度六七十年差一度六七百年即差十度

是為歲差歷家所以有天周歲周之名

天上星辰每分十二官共三百六十度是

為天周每歲太陽十二中氣共行三百六十度微弱是為歲周

永按黃道上十二宮亦三百六十度太陽一歲周徧未嘗稍有不足較之列宿天似微欠者非太陽之不能周天也恒星自移而東耳此則西人恒星行之說為確中法分天周歲周末的也

漢人未知歲差誤合為一故即以冬至日交星紀而定之於牽牛

永按周末冬至已在南斗而漢人又謂起牽牛者漢歷之疎也唐一行已嘗攷定謂太初元年辛酉冬至日斗二十四度而漢歷甲子冬至在斗二十四度其虛退之度適及牽

牛之初云

逮晉虞喜等始覺之五代宋何承天祖冲之隋劉焯等言之

益詳顧治歷者株守成說不敢輒用歲差也至唐初傅仁均

造戊寅元歷始用歲差而朝論多不以爲然亦如今人之不信西法人情狃

於習見大抵皆然故李淳風麟德歷復去歲差不用直至元宗開元

某年僧一行作大衍歷乃始博徵廣證以大暢厥旨於是分

天自爲天即周天十二次宮度其度終古不變歲自爲歲即周歲十二中氣日

歲微歷代遵用所定歲差年數微有元世祖時用授時歷郭

守敬測定六十六年有八月而差一度回回泰西差法略同

今定爲七十年差一度數亦非遠故冬至日一歲日躔之度已週尙不能復

於星紀之元度必再行若干日時而至星紀十二中氣皆同一理所以

太陽過宮與中氣必不同日其法原無錯誤其理亦甚易知
 徐李諸公深於歷術豈反不明斯事乃復合為一真不可解
 推原厥故蓋譯歷書時誤仍回回歷太陽年之十二月名耳
 問回回歷亦知歲差何以誤用宮名為月名曰回回歷既
 以十二個月為太陰年而用之紀歲不用閏月然如是則四
 時之寒煥溫涼錯亂無次因別立太陽年以周歲曰躔勻分
 三百六十度又勻分為十二月以為耕斂之節而起算春分
 是亦事勢之不得不然堯典寅賓出日始於仲春即此但彼
 以春分為太陽年之第一月第一日遂不得復用古人分至
 啓閉之法及春夏秋冬之名古者以立春立夏立秋立冬春
分秋分冬至夏至為八節其四
立並在四孟月之首以為四時之節謂之啓閉二分二至並
在四仲月之中居春夏秋冬各九十一日之半皆自然之序

不可移易今回歷之太陽年既以春分為歲首則是以仲春之後半月為正旦而割其前半个月以益孟春其四十五日有奇一併移之於歲終而孟春之前半改為十一月之後半孟春之後半合仲春之前半共三十日改為十二月即春夏秋冬之四時及分至啓閉之入節孟仲季之月名無一與之相應名不正則言不順遂不復可得而用矣故遂借

白羊等十二宮以名其太陽年之月彼非不知天度有歲差

白羊不能板定於春分然以其時春分正在白羊姑借此名

之以紀月數即此而知回歷初起歐邏巴歷法因回歷而加

精大致並同回歷故遂亦因之耳

永按勿庵先生謂誤仍回歷太陽年之十二月名固是一

說愚則謂別有其故也觀恒星歷指圖星象一置北極南

極於心分十二宮赤道為正黃道為斜一置黃極黃南極

於心分十二宮黃道為正赤道為斜其宮界皆據當時中

氣所躔之度其意蓋曰太陽者眾曜之主也黃道者諸道之宗也一歲寒暑進退皆由太陽行黃道使然則黃道上自有一定之宮不惟月與五星遊歷其間雖普天星宿亦循黃道而行歷萬餘年赤道外二十三度之星且移至赤道內二十三度則安得不以黃道為主星宿爲客乎若以列宿分宮太陽遊歷其間是列宿爲主太陽爲客矣且黃道十二宮二至則極南極北爲之界二分則交赤道爲之界若星宿則仰視茫茫無一定不可移之界中歷雖指虛六度爲子半而度則有整度日度之不齊斗三度過丑女二度過子亦難定其宮界果當度之幾分也是以遂置列宿之宮一以黃道之宮爲主恐譯書時意在於此若其以

星紀元枵等為宮名蓋以其名之古雅也用以代丑子等字而不覺其將來名與實爽也

徐文定公譯歷書謂鎔西洋之精算入大統之型模則此處宜為改定使天自為天歲自為歲則歲差之理明而天上星

辰宮度各正其位矣

如晝夜平即為二分晝極長即為夏至不必問其日躔是何宮度是之謂歲自

為歲也必太陽行至降婁始命為日躔降婁之次太陽行至鶉首始命為日躔鶉首之次不必問其為春分後幾日夏至後幾日是之謂天自為天也

永按勿庵先生之說極明白直捷然使以此說告之當時

譯書諸公猶恐不足以服其心蓋黃道上有十二宮不可

沒也太陽恒星主客之分又似不可易也列宿天宮界微

茫難辨又若未易定也所疑難者有此三端則反若中氣

過宮者為順天以日隨星者為違天矣愚請為之條分而明辨之從來中歷皆以列宿天分宮不於黃道分宮是中歷之失也虛空中有一圈皆可分為十二宮況黃道為太陽所歷實有中氣節氣之分限又為諸道之宗主可謂無十二宮乎且冬至到丑與子月合大寒到子與丑月合月左旋而宮右旋當宮之半兩支相合所謂地支六合者也古人謂日躔斗建為地支六合非也日躔有歲差斗柄有推移只是十一月自當為子而冬至太陽到丑合之十二月自當為丑而大寒太陽到子合之耳是宜於冬至之日註曰某時某刻太陽入丑宮於大寒之日註曰某時某刻太陽入子宮諸中氣皆如是言入以別於躔言宮以別於次直稱地支不混星紀等名則黃道之宮定而名稱亦當矣又越幾日太陽

躔斗三則註曰太陽躔星紀之次躔女三則註曰太陽躔
元枵之次如是豈不別白分明乎若謂太陽恒星有主客
之分亦未盡然論恒星之宗黃極循黃道則太陽爲主恒
星爲客論七政之躔列宿則列宿又爲主七政爲客蓋黃
道之宮虛而列宿之次實也七政之天在下而恒星之天
在上也則亦互爲主客耳觀一歲七政歷不能虛紀宮度
必以某宿某度記之則列宿豈不猶州縣而七政豈不猶
人之行程乎分列宿之宮猶分天下之省直也若列宿天
之宮界雖若難辨而中歷與西歷皆以虛六度爲子半當
必有所傳蓋虛宿十度六度正當其半是虛危之間也以
此爲正北而各宮之界皆可定矣

顧乃因仍回歷之宮名而以中氣日即為交宮之日則歲周

與天周復混而為一於是歲差之理不明如星紀之次常有定度而冬至之日

度漸移是生歲差若冬至日即躔星紀歲歲相同安得復有歲差而天上十二次宮度名實

俱亂天上十二宮各有定星定度若隨節氣移動則名實俱左後篇詳之是故歷法至今日推

步之法已極詳明而不無有待商酌以求盡善者此其一端

也問者曰歷所難者推步耳若此等處改之易易但於各中陽實躔某宮之度即過宮真日

以為別識今欲通身改換豈不甚難曰否否歷書諸表雖以

白羊金牛等為題而其中之進退消長並從節氣起算今但

將宮名改為節氣即諸表可用不必改造有何難哉如表從

者即吹白羊初度為春分初度表從磨羯起者即改磨羯初

度為冬至初度歷書諸表依舊可用但正其名不改其數更

無煩於推算

永按如此改之誠易然用之已百年而未議改者蓋亦各持所見與

問天上十二宮亦人所名今隨中氣而移亦何不可之有曰

十二宮名雖人所為然其來久矣今攷宮名皆依天上星宿

而定非漫設者如南方七宿為朱鳥之象史記天官書卿為

朱鳥之象也七星頸為員官頸朱鳥頸也員官喉嚨也張為素素即嗉鳥受食之處也翼為羽離朱鳥之翼故名

其宮曰鶉首鶉火鶉尾鶉即朱鳥東方七宿為蒼龍天官書

龍房心心為明堂今按角二星象角故一名龍角氏房心象龍身心即其當心之處故心為明堂尾宿即龍之尾故

其宮曰壽星封禪書武帝詔天下尊祀靈星正義靈星即龍

祀曰大火大火為曰析木一名析木之津以北方七星為元武

天官書北其宮曰星紀古以斗牛為列宿之曰元枵枵者虛
 宮元武危也又象龜蛇為元武也永按曰姬訾室一名姬訾之口以
 春秋傳云元枵虛也枵耗名也永按曰姬訾室一名姬訾之口以
 兩兩相對正方故象口也永按姬訾似是古人之名氏如
 實沈之類蓋封於衛地者也此宮別名豕韋豕韋亦古諸侯
 封於其西方七宿為白虎天官書奎曰封豕參為白虎三星
 野者也也小三星隅置其宮曰降婁以婁宿曰大梁永按魚梁所以
 日豨騰為虎首象以畢曰實沈永按宮有參宿左傳高辛氏季子由是以觀
 取魚也取魚也十二宮名皆依星象而取非漫設也堯典日中星鳥以其時
 春分昏刻朱鳥七星正在南方午地也日永星火以其時夏
 至初昏大火宮在正午也火即宵中星虛以其時秋分昏中
 者元枵宮也即虛危也日短星昴以其時冬至昏中者昴宿
 也即大梁宮也歷家以歲差攷之堯甲辰至今已四千餘歲

歲差之度已及二宮以西率七十年差一度約之月差六十餘度然而天上二十

八舍之星宿未嘗變動故其十二宮亦終古不變也若夫二

十四氣太陽躔度盡依歲差之度分而移則歲歲不同七十

年即差一度亦據今西術推之安得以十二中氣即過宮乎試以近

事徵之元世祖至元十七年辛巳冬至度在箕十度至今康

熙五十八年己亥冬至在箕三度其差蓋已將七度而即以

箕三度交星紀宮則是至元辛巳之冬至宿箕十度已改為星

紀宮之七度再一二百年則今己亥之冬至宿箕三度為星紀

宮之初度者又即為星紀宮之第三度而尾星且浸入星紀

矣積而久之必將析木之宮尾箕盡變為星紀大火之宮尾房

盡變為析木而十二宮之星宿皆差一宮準上論之角亢必為大火翼軫必為

壽星柳星張必為鶉尾井鬼必為鶉火而猪參為鶉首胃昂
 畢為實沈奎婁為大梁而姮訾為降婁虛危為姮訾斗牛為
 元枵二十八宿即十二宮之名與其宿一一相左又安用此名
 宿皆差一宮乎再積而久之至數千年後東宮蒼龍七宿悉變元武歲差
十度時角亢氐房心尾箕必盡南宮朱鳥七宿反為蒼龍西
變為星紀元枵姮訾並做此宮白虎七宿反為朱鳥北宮元武七宿反為白虎國家頒歷
 授時以欽若昊天而使天上宿度宮名顛倒錯亂如此其可
 以不亟為釐定乎 又試以西術之十二宮言之夫西洋分
 黃道上星為十二象雖與羲和之舊不同然亦皆依星象而
 名非漫設者如彼以積尸氣為巨蠊第一星蓋因鬼宿四星
 而中央白氣有似蠊筐也所云天蝎者則以尾宿九星卷而
 曲其末二星相並如蝎尾之有歧也所云人馬者謂其所圖

星象類人騎馬上之形也其餘如寶瓶如雙魚如白羊如金牛如陰陽如師子如雙女如天秤以彼之星圖觀之皆依稀彷彿有相似之象故因象立名今若因節氣而每歲移其宮度積而久之宮名與星象相離俱非其舊而名實盡淆矣又按西法言歲差謂是黃道東行未嘗不是如今日鬼宿已全入大暑日躔之東在中法歲差則是大暑日躔退回鬼宿之西也在西法則是鬼宿隨黃道東行而行過大暑日躔之東其理原非有二尾宿之行人小雪日躔東亦然夫既鬼宿已行過大暑東而猶以大暑日交鶉火之次則不得復爲巨蠲之星而變爲師子矣尾宿已行過小雪後而猶以小雪日交析木之次則尾宿不得爲天蝎而變爲人馬宮星矣卽詢

之西來知歷之人有不啞然失笑者乎

永按此篇所論甚正昔著管見與此正同未能詳晰若斯也竊謂此事久遠後或有建議當改者與其使後人議改曷若早覺而改之之爲愈乎

問西法以太陽會恒星爲歲謂之恒星年恒星既隨黃道東行則其恒星年所分宮度亦必不能常與中氣同日歷書何以不用曰恒星年卽所頒齋日也其法則以日躔斗四度爲正月朔故曰以太陽會恒星爲歲也其斗四度蓋卽其所定磨羯宮之初度也在今時冬至後十二日自此日躔行滿三十度卽爲第二月交寶瓶宮餘月並同皆以日躔行滿三十度然其十交一宮卽又爲一月而不論節氣然其十二月之日數各各不同者以黃道上有最高卑差而日躔之

行度有加減也

如磨窺宮日躔最卑行速故二十八日而行一宮即成一月若巨嶺宮日躔最高行遲故

三十一日而行一宮始成一月其餘宮度各以其或近最卑或近最高遲速之行不同故日數皆不拘三十日並以日躔

交宮為月不論節氣是則其所用各月之第一日即太陽交宮之日原

不與中氣同日而且歲歲微差至六七十年恒星東行一度

即其各宮並東行一度而各月之初日在各中氣後若干日

者又增一日矣

如今以冬至後十二日為歲首至歲差一度時必在冬至後十三日餘盡然此即

授時歷中氣後幾日交宮之法乃歲差之理本自分曉而歷

書中不甚發揮斯事者亦有故焉一則以月之為言本從太

陰得名故必晦朔弦望而後謂之月今反以太陽所躔之宮

度為月而置朔望不用是名為月而實非月大駭聽聞一也

又其第一月既非夏正孟春亦非周正仲冬又不用冬至日

起算非歷學履端於始之義事體難行二也又其所用齋日
卽彼國所頒行之正朔歐邏巴人私奉本國之正朔宜也中
土之從其教者亦皆私奉歐邏之正朔謂國典何故遂隱而
不宣三也初造歷書事事關發以冀人之信從惟此齋日但每歲傳單伊教不筆於書然歷書所
引彼中之舊測每稱西月日者皆恒星年也其法並同齋日
皆依恒星東行以日躔交磨羯宮爲歲旦而非與冬至中氣
同日也此尤爲太陽過宮非中氣之一大證據矣

永按此論考西法尤核昔見袁氏歷法新書多本回回法
度用整度如歐邏巴而列宿節度起寶瓶宮虛六度疑袁
氏攙入中法未必彼國亦以虛六度爲子半今觀西歷以
日躔斗四度爲正月朔爲齋日爲磨羯宮初度則虛六度

爲寶瓶之正中西國實用之矣中西異而宮界同其由來
不已久乎

或曰歷書所引舊測多在千餘年以前然則西月日之興所
從來久矣曰殆非也唐始有九執歷元始有回回歷歐邏巴
又從回歷加精必在回歷之後彼見回回歷之太陰年太陽
年能變古法以矜奇創故復變此西月日立恆星年以勝之
若其所引舊測蓋皆以新法追改其月日耳

永按回歷之太陽年以春分爲歲首而列宿積度起寶瓶
宮虛六度見於袁氏新書新書本於陳星川陳固傳回法
者則斗四度爲磨羯宮初度回回與西洋同且與中歷同
矣歷書所引舊測近者在明萬歷時遠者在漢順帝時梅

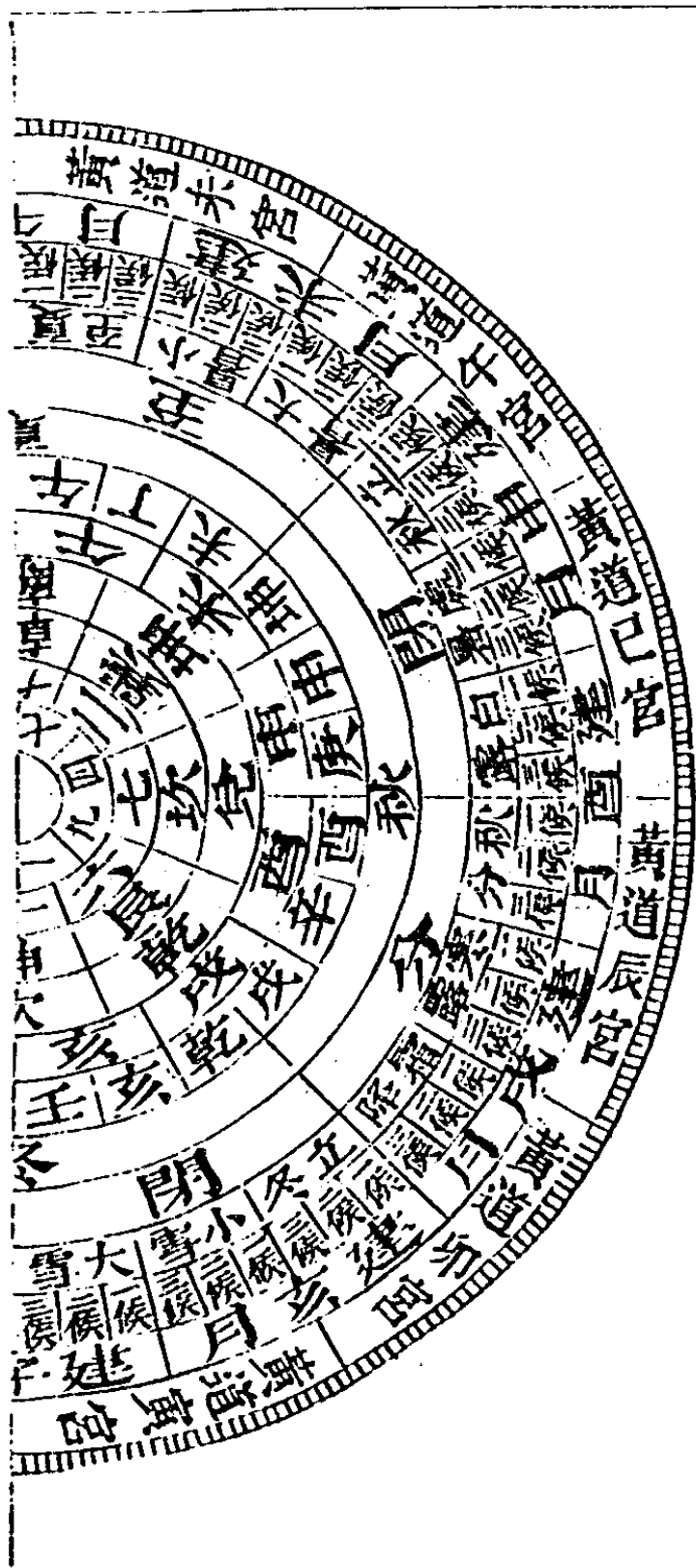
先生謂以新法追改其月日余攷歷書引萬歷年間彼國之月日似以斗十四度爲正月一日引漢順帝時則以斗四度爲正月一日蓋後來或改憲而古法則無差至今日又復其舊矣據康熙丁卯年傳單以中國十一月廿八日癸卯應西歷正月一日是日躔斗四度二十分使欲追改月日何不畫一言之且彼國旣不如中國之正朔又不用回法之太陰年太陽年若非恒星歲之法將何以紀月日乎惟其言是日日躔鶉首宮幾度大火宮幾度之類乃是借中國次名言之且據戊辰改厯之恒星行追書之耳漢順帝時西國月一日太陽多在宮之七八度是用戊辰之宿鈐也余又攷磨羯宮初度若據斗初度數之當是三度而用四度爲正月一日者西法日首用午正故加一度

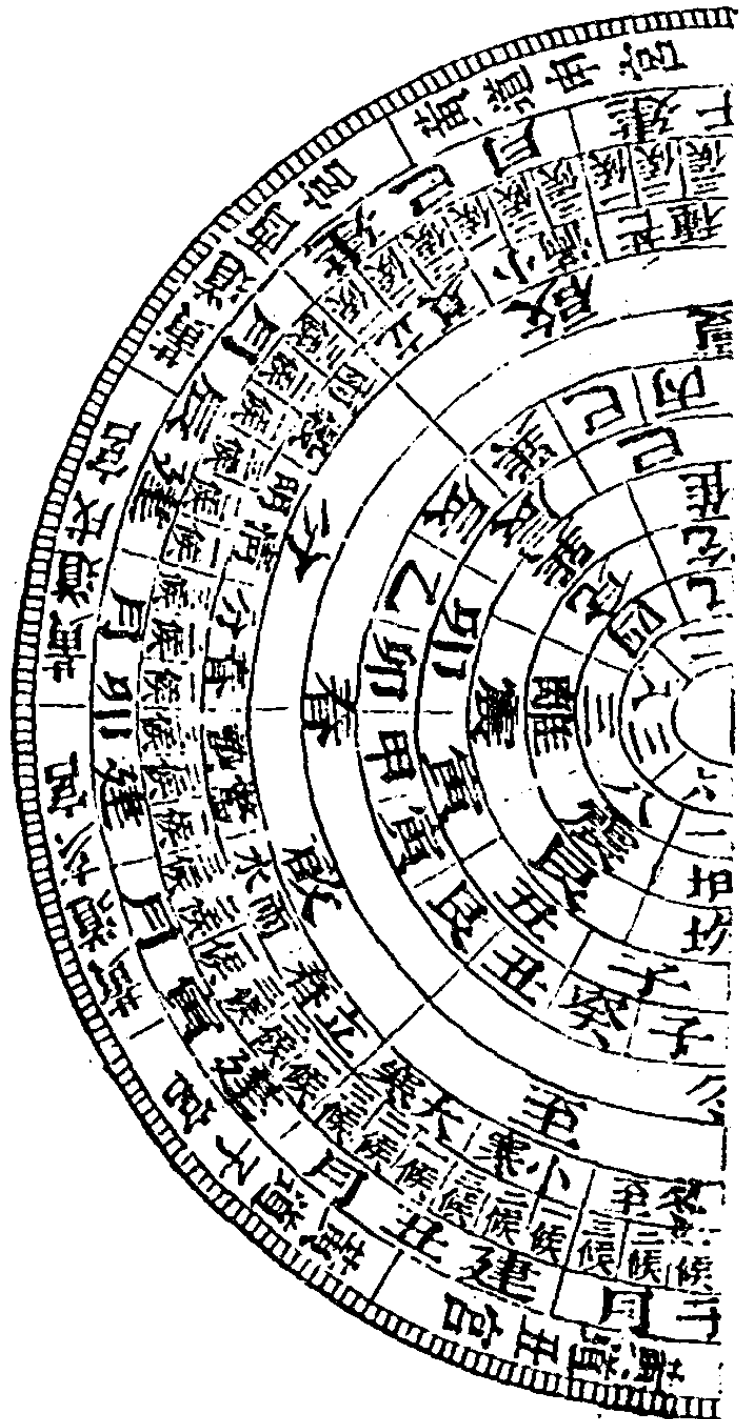
又攷西歷算太陽雖有加減而各月初一日所躔之度則不依加減之算蓋太陽行疾一宮只二十八日有奇行遲三十一日有奇則月小者二十九日月大者三十二日而西法不然月小者三十日月大者三十一日是以秋分以後月一日之宿度距中氣漸加春分以後距中氣漸減是亦其國舊俗使然畧如中國知有定朔而猶用平朔隋唐以前知有定氣而猶用恒氣也大衍授時使其能改月大小之法增減一日則月一日之宿皆其交宮之初度矣梅先生前言日躔之行度

有加減日數不拘三十日並以日躔交宮為月者攷之猶未詳耳

再攷梅先生辨太陽中氣過宮之非者雖詳而不言黃道上自有十二宮於理未盡後作圖明之

歲周圖 一層虛中即河圖之五 二層河圖 三層
 洛書 四層先天八卦 五層後天八卦 六層十二支
 七層二十四位 八層四時 九層八節 十層二十四氣
 十一層七十二候 十二層月建 十三層黃道十二宮
 十四層黃道三百六十整度





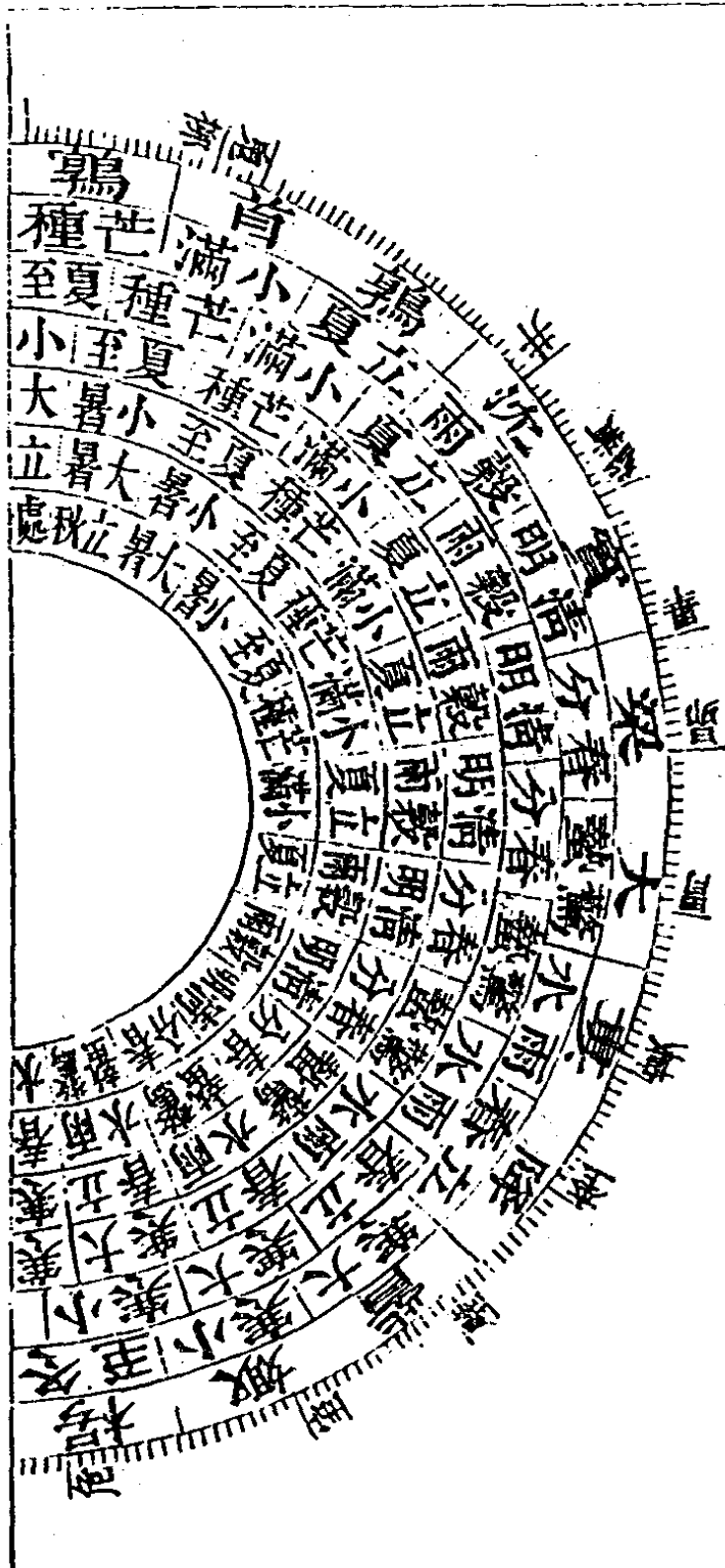
此圖備載歲周之理應乎圖書卦位干支而布黃道宮度於外周黃道之宮與月建成六合恒以中氣時刻入宮黃道之度皆虛度不係於列宿列宿度別載歲差圖又此項布節氣故黃道宮隨之黃道本右旋當逆布見太陽中氣交宮圖

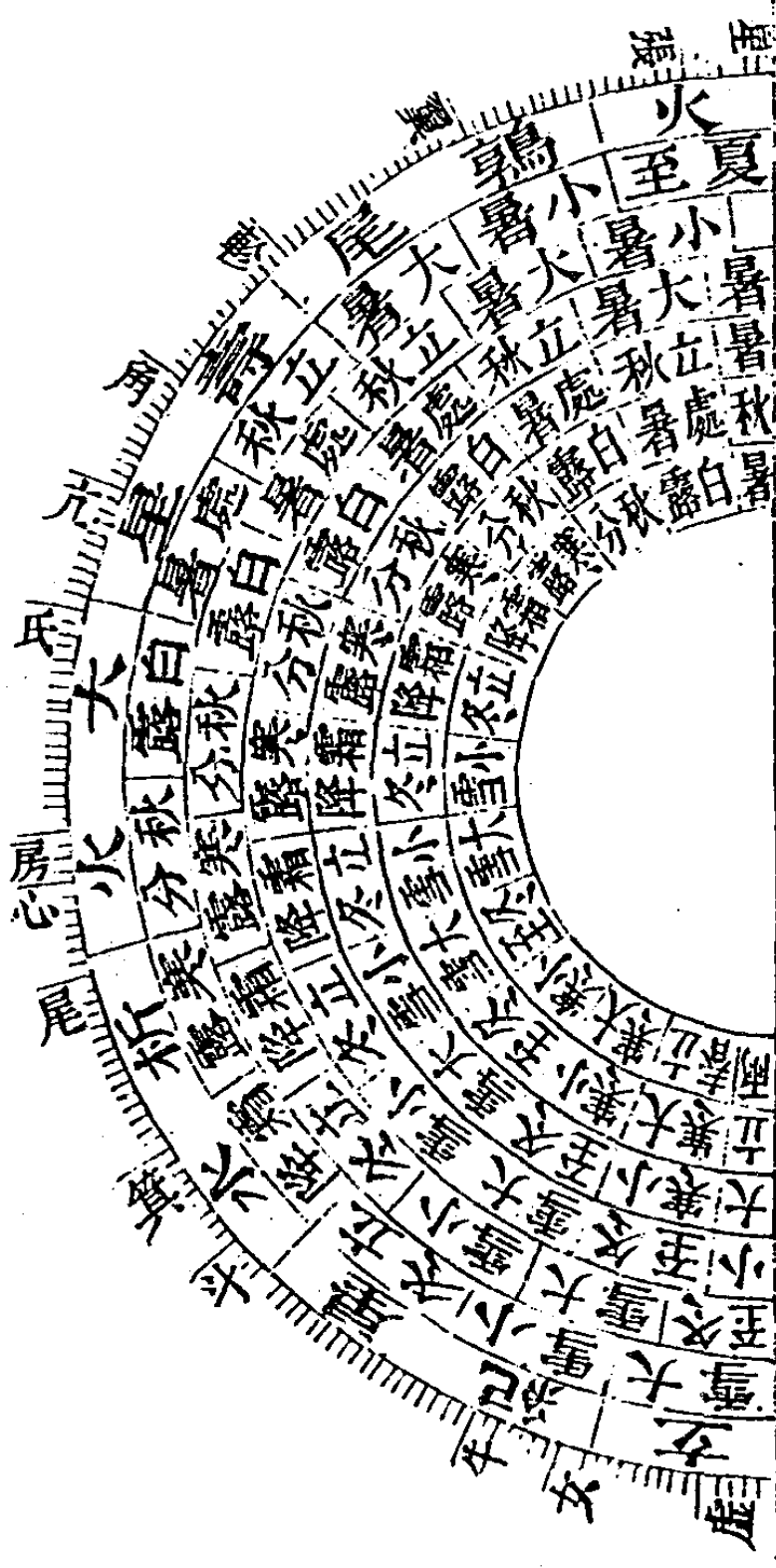
太陽中氣交宮圖



太陽黃道上右旋故此圖逆布十二節氣中氣外周一
爲黃道十二宮所謂中氣交宮者交此宮也雖恒星亦遊
歷其間不可借星次之名以名其宮列宿別有十二次

歲差圖 圓外勻布三百六十整度分截二十八宿 圓周
 第一層十二次名 次內一層堯冬至日在虛宿 又次內
 一層殷冬至日在女 又次內一層周冬至日在牛 又次
 丙一層周末冬至日在斗六百餘年皆在斗





又次內一層元冬至日在箕
至今皆在箕
 最內一層將來冬至
 日在尾

右圖自堯以來四千餘年之歲差星次有定而節氣所在無定二萬五千餘年而一周誠不可以星次之名繫之於每月之中氣

中法謂之歲差西法則曰恒星行普天星宿皆循黃道東行約七十年有奇差一度整然則黃道上節氣有定而星宿無定若作一活動之盤署二十四氣於外周爲定盤而以十二次二十八宿度列於活盤之上中心穿紙軸可轉動則尙星宿行度矣如堯時則以虛四五度當冬至今時則以箕二三度當冬至

星宿雖無定而距度多少與次舍分界則有定蓋列宿天有一定之東西南北動中之恒靜者也

附回回十二宮名

白羊

即降

金牛

即大梁

陰陽

又曰

雙兄

巨蟹

即鶉首

師子

即鶉火

雙

女

即鶉尾

天稱

即壽星

天蝎

即大人

人馬

即木

磨羯

即星紀

寶瓶

即元枵

雙魚

即娵訾

總說

合三圖說觀之黃道自有十二宮列宿自有十二次若併爲一則名不當物而本有之十二次遂隱入宮與躔次分註之乃各當其實所當考求酌定者十二次分界之處耳

論整度日度

大統以前中歷皆用日度自改用西法則以三百六十整
度紀七政之法而列宿亦用整度此古今歷法不同一大
節目梅先生極稱整度之善然則日度遂可廢與愚嘗思
之天本無度因日之行而生度其不能以三百六十日周
黃道必有奇零之日與分意其有不得不然者猶之徑一
圍三只得六角之度而圍三之外有畸零是亦不得不然
者也然則歲日之度豈不猶人身之穴自然而成不可增
損者與西法以其不便於算也一以整度齊之齊之誠善
矣然遂以此爲周天之本數疑其涉於假借竊謂此一事
當合中西而用之一切布算之法用整度爲便及其分隸

之於二十八宿以紀七政躔離則當用日度爲宜譬之尺
度古今有短長醫家量人孔穴必用同身寸度之始無誤
整度者後世改長之寸也日度者其人同身寸也或疑以
整度布算又以日度紀躔離似多一番布算曰始則假借
後則紀實固不可憚其煩別立整度當日度及整度分當日
度分三表一查節得亦不爲煩或又疑經度用日度緯度用整
度同此一大圓豈可分兩種度曰經度紀躔離用以紀歷
者也緯度測極高測兩道相距測七政離地平以爲布算
之準不用之以紀歷故緯度可假借而經度不可假借也

整度當日度表說

歲周三百六十五日二四二一八七五如古法一日爲一
度度有萬分是周天三百六十五度二千四百二十一分
八十七秒五十微半周一百八十二度六千二百一十
分九十三秒七十五微一象限九十一度三千一百〇五
分四十六秒八十七微五十纖一宮三十〇度四千三百
六十八分四十八秒九十五微八十三纖不盡以三百六
十整度分之一整度當日度一度〇一百四十五分六十
一秒六十三微一十九纖四四不盡又一整度六十分一
分當日度分一百六十九分〇九秒三十六微〇五纖三
二四六六不盡依此立二表使宿度分歸之於日度分下

小數止於分下有時零之
及半者收之不及者棄之

整度當日度表

十七度	十五度	十三度	十一度	九度	七度	五度	三度	一度	整度
十七度	十五度	十三度	十一度	九度	七度	五度	三度	一度	日度
七二五	八二四	九一三	〇一六	一一三	一一九	二〇八	三〇七	四〇六	
十八度	十六度	十四度	十二度	十度	八度	六度	四度	二度	整度
十八度	十六度	十四度	十二度	十度	八度	六度	四度	二度	日度
二一六	三〇三	三九九	四一七	五一四	六一五	七〇八	八〇五	九〇二	

十九度

十九度 二七
六七

二十度

二十度 二九
二二

十一度

十一度 三八
五〇

十二度

十二度 四二
〇三

十三度

十三度 三九
四三

十四度

十四度 五四
九三

二十五度

二十五度 六〇
三四

十六度

十六度 六七
八三

二十七度

二十七度 九二
三三

十八度

十八度 七〇
四七

二十九度

二十九度 二二
四三

三十度

三十度 三三
六八

整度

日度

整度

日度

井宿有二十度畸故表止列三十度度下有零分查後表

整度分當日度分表

十一分	十一分	十一分	十一分	九分	七分	五分	三分	一分	整度分	日度分
一千八百六	一千八百九	一千八百九	一千八百九	一千二百二	一千四百八	一千五百四	一千七百五	一千九一六	二分	二千三百三
十二分	十四分	十六分	十八分	十分	八分	六分	四分	二分	整度分	日度分
二千九〇二	二千七三六	二千五七〇	二千四〇四	一千六九	一千三三五	一千一〇一	一千六六七	一千八三三	四分	二千六六七
十一分	十五分	十三分	十一分	九分	七分	五分	三分	一分	整度分	日度分
二千八百七	二千六五三	二千八一九	二千〇八六	二千二五二	二千四一八	二千五八四	二千七五〇	二千九一六	二分	二千三三三
十八分	十六分	十四分	十二分	十分	八分	六分	四分	二分	整度分	日度分
三千〇三四	二千七五〇	二千五七〇	二千四〇四	一千六九	一千三三五	一千一〇一	一千六六七	一千八三三	四分	二千六六七

十四	十四	十四	十四	十五	十五	十五	十五	十五	十五	十四	十四	十四	十四	十四
一分	三分	五分	七分	九分	一分	三分	五分	七分	九分	一分	三分	五分	七分	九分
六千	七千	七千	七千	八千	八千	八千	八千	八千	八千	九千	九千	九千	九千	九千
三九三	二七	一六	九四	二八	六二	四六	二九	二六	二六	三〇	六三	八三	六三	九七
十四	十四	十四	十四	十五	十五	十五	十五	十五	十五	十六	十八	十六	十八	十六
二分	四分	四分	六分	八分	十分	十分	十二分	十二分	十二分	十四分	十六分	十六分	十八分	十分
七千	七千	七千	八千	八千	八千	八千	八千	八千	八千	九千	九千	九千	九千	一度
二一〇	四四	七四	六一	四五	四五	四五	三九	一三	一三	四六	八七	八七	八七	一四

數學卷七

三三五

用表法先取宿若干度當日度若干度分次以宿度零分查日度若干分併之命爲日度分

表有兩用二十八宿黃道度悉歸之日度一用也算得七政及羅喉計都月孛躔某宿幾度幾分皆以日度歸之不用也

二十八宿整度變日度表

	斗	牛	女	虛	危	室	壁	奎	婁
整度	二十三度	七度	十一度	九度	二十〇度	十五度	十三度	十一度	十三度
分	四分	四分	三分	五分	七分	四分	六分	三分	
日度	二十四度	七度	十一度	十〇度	二十〇度	十五度	十三度	十一度	十三度
分	二分	七分	二分	九分	四分	一分	二分	八分	一分

翼	張	星	柳	鬼	井	觜	參	畢	昴	胃
一十七度	一十八度 <small>分〇四</small>	八度 <small>分二</small>	一十七度 <small>分〇四</small>	四度 <small>分二</small>	三十〇度 <small>分五</small>	一十一度 <small>分三</small>	一度 <small>分二</small>	一十三度 <small>分八</small>	九度 <small>分五</small>	一十二度 <small>分五</small>
一十七度	一十八度 <small>分三二九七</small>	八度 <small>分五〇五四</small>	一十七度 <small>分三一五一</small>	四度 <small>分五九九三</small>	三十〇度 <small>分八五九五</small>	一十一度 <small>分七一八二</small>	一度 <small>分三六九七</small>	一十四度 <small>分一七〇〇</small>	九度 <small>分三八四七</small>	一十二度 <small>分四二八三</small>

異

數 學 卷 七

三三〇

擬分列宿天十二次界限

列宿之天分十二次其界當有定度自西法行恒以太陽

交中氣為宮界則度隨歲差推移而十二次之本界遂隱

勿庵先生嘗極論之愚攷中法與回歷皆以虛六度為子

半意者虛宿有十度九度五十九分僅少一分六度正當虛危之間有初

度則六度是五度是為四維之正北元枵之最中乎又攷

西歲每歲以日躔斗四度為齋日從一度起是四度蓋以

磨羯星紀之首為恒星年正月一日也斗四度為磨羯

之初則虛六度不為寶瓶子宮之中乎中西不約而符

意其由來已久今擬虛六度之初六度者第置於子半如

羅金之定盤針因以求各宮之界謹按歷象考成康熙甲

子年黃道經度鈐虛宿八一宮十九度一分加五度為子
 半當一宮二十四度一分減十五度為丑初當一宮九度
 一分皆以此年交宮後九度一分為各宮之界推得十二
 次之交界宿度又以整度分變為日度分表列於左

整度分
 日度分

星紀丑 斗三度一十一分入 斗三度二三

元枹子 女一度三十八分入 女一度六六

娥訾亥 危十度一分入 危十度一六

降婁戌 壁四度一十三分入 壁四度二八

大梁酉 婁九度二十八分入 婁九度六〇

實沈申 畢四度五十八分入 畢五度〇四

鶉首 未

井八度 六分入

井八度 二二

鶉火 午

柳三度 九分入

柳三度 二〇

鶉尾 巳

張七度 四十二分入

張七度 八二

壽星 辰

軫二度 三十八分入

軫二度 六七

大火 卯

亢八度 五十八分入

亢九度 一〇

析木 寅

心五度 四十分入

心五度 七五

右所定十二次之界未知果符天否存其梗槩俟後來攷定又中歷宮界與此不能盡合宿度多寡不同一也此以黃道度分宮而中歷以赤道度勻分黃道度各宮多寡不均二也

附勿庵先生說 荅滄州劉介錫茂才

以星推命不知始於何時然呂才之闢祿命只及干支及韓
潮州始有我生之時月宿南斗之說由是徵之亦在九執以
後耳每見推五星者率用溪口歷則於七政躔度疎遠若依
新法則宮度之遷改不常二者已如柄鑿之不相入又安望
其術之能驗乎夫欲求至當則宜有變通然其故多端實難
輕議或姑以古法分宮而取今算之七政布之則既不違其
本術亦不謬乎懸象雖未知驗否何如而於理庶幾可通矣
按此說似有理然以古法分宮尙有微細之處先生亦只
言其大略耳界則有度度則有分授時大統之宮界既不
可用於今而西國所定每月初一日宿度又
似非一宮
三十度者

宿度考異黃道度

虛九度五十九分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
歷象考成康熙甲子宿鈐同

危二十度〇七分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

室一十五度四十一分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

壁一十三度一十六分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐一十三度六分 減十分

奎一十一度二十九分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同 康熙甲子
宿鈐一十一度三十九分 加十分 益減壁以益奎

婁一十三度

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

胃一十三度〇一分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐一十二度一十五分 減四十六分

昂九度二十九分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
宿鈐九度一十五分 加四十六分 蓋減胃以益昂 康熙甲子

畢一十三度五十八分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

參一十二度二十一分

崇禎戊辰測 康熙壬子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

觜一十一度三十三分

崇禎戊辰測 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

井三十度二十四分

崇禎戊辰測 康熙王子三十度二十五分 康熙戊辰
三十度二十四分 康熙甲子宿鈐三十度二十五分

鬼四度三十七分

崇禎戊辰測 康熙王子五度三十分 康熙戊辰四度
三十七分 康熙甲子宿鈐四度三十二分

柳一十七度

崇禎戊辰測 康熙王子十六度六分註云新測十七
度 康熙戊辰十七度 康熙甲子宿鈐一十七度○四分
蓋井加一分鬼減五分柳加四分互有損益

星八度二十三分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

張一十八度○四分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

翼一十七度

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

軫一十三度〇三分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

角一十度三十五分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐 一十度三十七分 加二分

亢一十度四十分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同 康熙甲子
宿鈐一十度三十八分 減二分 蓋益角損亢

氏一十七度五十四分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐 一十七度五十分 減四分

房四度四十六分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐四度五十分 加四分 蓋損氏益房

心七度三十三分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐同

尾一十五度三十六分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐一十五度五十六分 加二十分

箕九度二十分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐九度 減二十分 蓋益尾損箕

斗二十三度五十一分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐二十三度四十七分 減四分

牛七度四十一分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐七度四十六分 加五分

女一十一度三十九分

崇禎戊辰測 康熙王子同 康熙戊辰同
康熙甲子宿鈐一十一度三十八分 減一分 蓋斗牛
女三宿互有損益

右黃道宿度據崇禎歷書戊辰宿鈐算其度分靈臺儀象志康熙王子宿鈐多同又康熙戊辰亦同而歷象攷成以康熙甲子為元其宿度分小有損益意者後有密測較精於前與康熙戊辰在甲子後宿度多同前者蓋據舊測逐年加其歲差之杪而宿度不改歷象考成成於康熙之季年刻於雍正三年蓋以後測追溯甲子歷元宿鈐當如此是以與戊辰稍異也損益之少者數分其多者胃昴四十

六分尾箕二十分愚疑尾箕二宿最近地平有蒙氣差意者前測未精差二十分或由此若胃昴距地高當無蒙氣差而改測差四十六分豈胃宿改距星與差一分者蓋因歲差抄數有棄

收有

再考觜參二宿乾隆十七年十一月大臣議改乃依古法觜前參後參宿中三星昔以西一星爲距今改東一星爲距則觜前參後矣但二宿之度未考

考授時懋黃道宿度與今黃道宿度同異今宿度以整

箕授時九度一三五九

斗授時二十四度一三

女授時十一度一八〇二

危授時十一度一八〇二

壁授時九度三四一

婁授時十三度二九

昂授時十三度二九

井授時三十一度〇三

觜授時三十一度〇三

柳授時十七度三二

張授時十七度七九

星授時八度五〇五四

鬼授時四度六一

參授時二度六一

畢授時一十四度一七

胃授時一十二度四三

奎授時一十七度八七

室授時一十五度九一

虛授時一十度一三

牛授時七度八八

箕授時九度一三五九

翼授時二十度。九
今一十七度二五

軫授時一十八度七五
今一十三度二四

角授時一十二度八七
今一十度七七

亢授時九度五六
今一十度七九

氏授時一十六度四〇
今一十八度〇九

房授時五度四八
今四度九〇

心授時六度二七
今七度六六

尾授時一十七度九五
今一十六度一七

黃道宿度多寡古歷多不同授時以簡儀密測宿度餘分可攷然以較之今時黃道宿度無一宿同者其故實多端據西土之說恒星循黃道東行赤道經緯度歲歲不同而黃道之宿則有定距本當以黃道為主用弧三角法算每歲赤道之經緯而郭氏法以赤道度為主由赤道度變黃道度其不同者一也黃赤本可相求而郭氏以弧矢割員之術求黃赤道之差與弧三角算不能密合其不同者二

也古今所用列宿距星不能畫一其不同者二也觜參二宿易其前後其不同者四也宿近地平常有蒙氣掩映之差須攷求其真度前人未見及此其不同者五也有此五端宜其無一宿同當據今所測算者爲正其觜參二宿則今仍改爲觜前參後也

數學卷七終

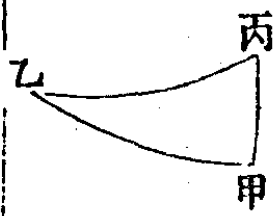
數學卷八

算牘

勿庵先生論算極詳觀玩之餘
有得輒筆之此為牘義云爾

正弧三角會通

弧三角以正者為宗舉要第二卷論正弧其法散出有見於
求餘角法者有見於第四卷次形法者又有見於塹堵測量
環中忝尺二書者今為薈萃總計求角求邊凡若干正法別
法附之臚列分明學者庶易會通焉



甲為正角乙猶春分角丙為交角乙甲猶
赤道乙丙猶黃道丙甲猶距緯正弧隨處
有之不止黃赤道而以黃赤為喻諸法皆

以甲乙丙為鈐記

求丙甲邊法

半徑與乙角正弦若乙丙正弦與丙甲正弦

中二率相乘為實首率為法除

實得四率

半徑與乙角正切若乙甲正切與丙甲正切

丙角正切與半徑若乙甲正切與丙甲正切

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與丙角餘切若乙

甲正切與丙甲正切

半徑與丙角餘弦若乙丙正切與丙甲正切

又法丙角正割與半徑若乙丙正切與丙甲正切

乙甲餘弦與半徑若乙丙餘弦與丙甲餘弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙甲正割若乙丙餘弦與丙甲餘弦

又法半徑與乙甲餘弦若乙丙正割與丙甲正割

又法乙丙餘弦與半徑若乙甲餘弦與丙甲正割

又法乙丙正割與半徑若乙甲正割與丙甲餘弦

丙角正弦與半徑若乙角餘弦與丙甲餘弦

半徑與丙角餘割若乙角餘弦與丙甲餘弦

又法不用四率但以加減法取初數即得丙甲正弦法為

乙角度與乙丙邊度相併為總弧相減為存弧各取餘弦

如法相加減總弧過象限則兩餘弦相加不過象限則相減折半為初數即為丙

甲正弦。案此條錯簡應移置首條下

求乙丙邊法

乙角正弦與半徑若丙甲正弦與乙丙正弦

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與乙甲餘割若丙甲正弦與乙丙正弦

乙角餘弦與半徑若乙甲正切與乙丙正切

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與乙角正割若乙甲正切與乙丙正切

丙角正弦與半徑若乙甲正弦與乙丙正弦

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與丙角餘割若乙甲正弦與乙丙正弦

丙角餘弦與半徑若丙甲正切與乙丙正切

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與丙角正割若丙
甲正切與乙丙正切

半徑與丙甲餘弦若乙甲餘弦與乙丙餘弦

又法乙甲餘弦與半徑若丙甲正割與乙丙正割

又法丙甲正割與半徑若乙甲餘弦與乙丙餘弦

又法半徑與乙甲正割若丙甲正割與乙丙正割

又法乙甲正割與半徑若丙甲餘弦與乙丙餘弦

又法丙甲餘弦與半徑若乙甲正割與乙丙正割

乙角正切與半徑若丙角餘切與乙丙餘弦

半徑與乙角餘切若丙角餘切與乙丙餘弦

求乙甲邊法

乙角正切與半徑若丙甲正切與乙甲正弦

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與乙角餘切若丙

甲正切與乙甲正弦

又法乙角正弦與乙角餘弦若丙甲正切與乙甲正弦

半徑與乙角餘弦若乙丙正切與乙甲正切

又法乙角正割與半徑若乙丙正切與乙甲正切

半徑與丙角正弦若乙丙正弦與乙甲正弦

半徑與丙角正切若丙甲正弦與乙甲正切

甲丙餘弦與半徑若乙丙餘弦與乙甲餘弦

又法乙丙正割與半徑若丙甲正割與乙甲餘弦

又法半徑與丙甲正割若乙丙餘弦與乙甲餘弦

又法乙丙餘弦與半徑若丙甲餘弦與乙甲正割
又法半徑與乙丙正割若丙甲餘弦與乙甲正割
又法丙甲正割與半徑若乙丙正割與乙甲正割
乙角正弦與半徑若丙角餘弦與乙甲餘弦
半徑與乙角餘割若丙角餘弦與乙甲餘弦

求乙角法

乙丙正弦與半徑若丙甲正割與乙角正割
若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與乙丙餘割若丙
甲正弦與乙角正割
又法丙甲正割與半徑若乙丙正割與乙角餘割
又法半徑與丙甲餘割若乙丙正割與乙角餘割

又法乙丙正弦與丙甲正弦若乙角正割與乙角正切

乙甲正弦與半徑若丙甲正切與乙角正切

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙甲餘割若丙

甲正切與乙角正切

又法丙甲正切與半徑若乙甲正弦與乙角餘切

乙丙正切與半徑若乙甲正切與乙角餘弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙丙餘切若乙

甲正切與乙角餘弦

又法乙甲正切與半徑若乙丙正切與乙角正割

又法半徑與乙甲餘切若乙丙正切與乙角正割

半徑與丙甲餘弦若丙角正弦與乙角餘弦

永補

乙甲餘弦與半徑若丙角餘弦與乙角正弦永補

半徑與乙甲正割若丙角餘弦與乙角正割永補

乙丙餘弦與半徑若丙角餘切與乙角正切永補

半徑與乙丙正割若丙角餘切與乙角正切

求丙角法

乙丙正弦與半徑若乙甲正弦與丙角正弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙丙餘割若乙

甲正弦與丙角正弦

又法半徑與乙丙正割若乙角餘切與丙角正切○案此條錯簡

應移置末節下

又法乙甲正弦與半徑若乙丙正弦與丙角餘割永補

丙甲正弦與半徑若乙甲正切與丙角正切

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與丙甲餘割若乙

甲正切與丙角正切

又法乙甲正切與半徑若丙甲正弦與丙角餘切永補

乙丙正切與半徑若丙甲正切與丙角餘弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙丙餘切若丙

甲正切與丙角餘弦

又法丙甲正切與半徑若乙丙正切與丙角正割永補

丙甲餘弦與半徑若乙角餘弦與丙角正弦永補

半徑與丙甲正割若乙角餘弦與丙角正弦

半徑與乙角正弦若乙甲餘弦與丙角餘弦永補

半徑與乙角正切若乙丙餘弦與丙角餘切

永補

已上求邊求角諸法具足有未備者永為補之一種有

數法擇用一焉可也

永所補者亦因他法偶反非臆測也用之勿疑

垂弧法趨捷

舉要第三卷論垂弧但言可求某邊某角不詳其求之之法以有正弧三角法可攷也然算以捷為貴可省者徑省之諸形中各求捷法以趨簡易

形內垂弧第一支

甲乙丙形有兩銳角有角旁相連之乙丙甲丙二邊求對邊及餘兩角

作垂弧乙丁為正角

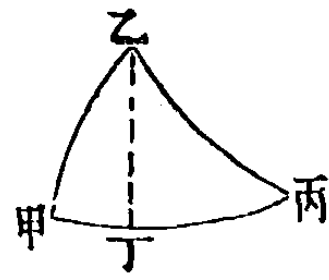
按兩邊夾一角求對角之邊有環

中忝尺專書備論可不作垂弧欲以垂弧算之第四卷有捷

法但求丁丙邊

半徑與丙角餘弦若乙丙正切與丁丙正切

分甲丁邊丙丁之餘為甲丁

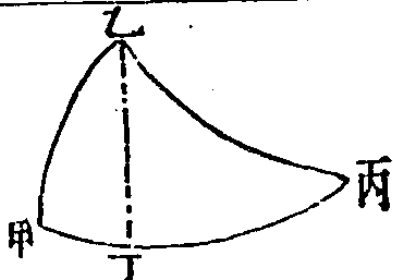


之成乙角較爲煩曲

卽用兩分形之兩邊以徑得乙甲
丁丙餘弦與乙丙餘弦若丁甲
 餘弦與乙甚捷也得乙甲則二角
丙乙可求矣若按
甲餘弦次求之先求丁丙次求乙丁
 次求丁乙丙分角次求乙甲次求甲角及丁乙甲分角末以兩乙角并

形內垂弧第二支
甲乙丙形有丙銳角有角旁相連之乙丙邊及與角相對之乙甲邊求餘兩角

邊一



此當先求甲角
乙甲正弦與丙角正弦若乙丙正弦與甲角正弦次求丁
丙半徑與丙角餘弦若乙丙正切與丁丙正切甲丁若乙甲正切與甲
丁正切分邊併得甲丙則乙甲可得不必求垂弧與
 分角

形內垂弧第三支

甲乙丙形有乙丙二角有乙丙邊求甲角及餘邊

邊在兩角之間斜弧三角之難求者也若以垂弧

法求之當求乙丁邊 半徑與丙角正弦若乙丙 乙丁 半徑與乙角正弦若丙

丙分角 乙丙餘弦與半徑若丙 原設乙角內減丁

乙丙得丁乙甲分角次求甲角 乙半徑與乙分角正弦若乙丁餘弦與甲角餘弦若乙甲

邊 甲角正弦與半徑若乙丁正弦與乙甲正弦 甲丙邊 甲角正弦與乙丙正弦若乙丁正弦與甲丙正

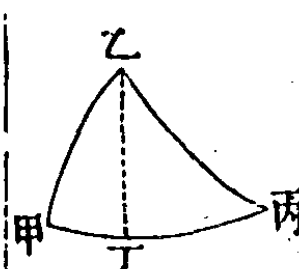
茲此不得不求垂弧與分角者也按次形法三角求邊以角

易為邊邊易為角此形雖止兩角亦可弧角相易以次形求

之蓋在本形為兩角夾一邊次形即為兩邊夾一角在本形

為求對邊之角在次形即為求對角之邊徑用環中忝尺加

減捷法以求之一求而甲角可得矣此理隱於次形篇中永



於三角求邊悟得之

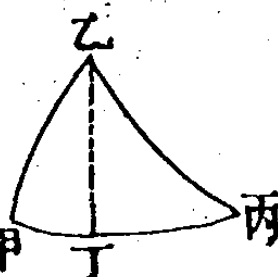
形內垂弧第四支

甲乙丙形有丙甲二角有乙甲邊求乙角及餘二邊

此當先求乙丙邊

乙丙角正弦與甲角正弦若乙甲正切與丙角餘弦若乙丙正切與乙角正切

次求



丙丁半徑與丙角餘弦若乙丙正切與丙角餘弦若乙丙正切與丙角餘弦若乙丙正切與丙角餘弦

分邊併得丙甲而乙角可得

丙丁半徑與丙角餘弦若乙丙正切與丙角餘弦若乙丙正切與丙角餘弦若乙丙正切與丙角餘弦

形內垂弧第五支

係二邊相同求三

形外垂弧第一支

甲乙丙形有丙銳角有夾角之兩邊求乙甲邊及餘兩角

自乙角作垂弧於形外補成正角

丁本法須求丙

乙丁角

乙丙餘弦與乙角正切

乙丁邊

丙半徑與乙角正切

乙丙角

乙丙正弦與乙角正切

乙丙邊

丙半徑與乙角正切

乙丁正弦

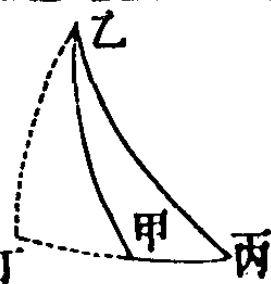
乙丁正弦與乙角正切

乙丙正弦

乙丙正弦與乙角正切

求乙甲邊

丁丙內減丙甲得甲丁半徑與甲角正切若乙丙正切與丙角餘弦若乙丙正切與丙角餘弦若乙丙正切與丙角餘弦

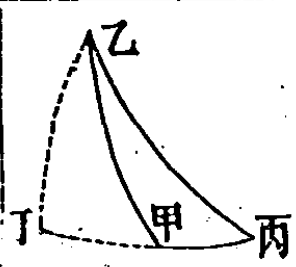


乙丁正弦與及甲乙丁虛角乙甲正弦與半徑若甲丁正弦

半周得原設甲角以甲乙丁虛角未以甲角減

則不用作垂弧一求可得乙甲邊而甲乙兩角皆可求矣

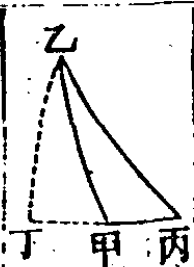
形外垂弧第二支甲乙丙形有甲鈍角有角旁



本法亦作垂弧於形外補成正角先求虛邊虛角而後可求形內之邊角今按此亦可用環中忝尺法角求對邊鈍角用大矢徑得乙丙因以求二角則不

必作垂弧

形外垂弧第三支甲乙丙形有丙銳角有角旁之乙丙邊有對角之乙甲邊求丙甲邊及餘二角



本法先求虛邊虛角今按此可求甲角乙甲正弦與乙丙正弦若丙角正弦乃求丁丙邊半徑與丙角餘弦若

切與甲丁邊半徑與甲外角餘弦若於丁丙內減甲丁得丙

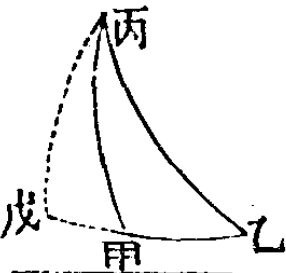
甲而乙角可求

形外垂弧第四支乙甲丙形有甲鈍角有角旁之甲丙邊及對角之乙丙邊求乙甲邊及餘二角

本法先算虛形今按此亦可做第三支先求乙角

次求乙戊邊與甲戊邊於乙戊內減甲戊得乙甲

因以求兩角



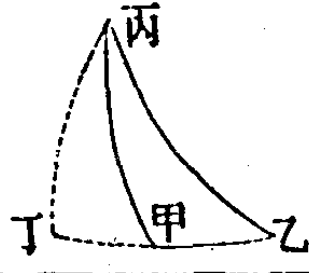
形外垂弧第五支乙甲丙形有丙甲二角一銳一鈍有丙甲邊在兩角之中求一角

本法作垂弧先算虛邊虛角今按兩角夾一邊求

對邊之角猶之兩邊夾一角求對角之邊徑易角

為邊易邊為角用加減捷法可得對丙甲邊之乙

角



形外垂弧第六支

乙甲丙形有乙甲二角乙銳甲鈍有
丙甲邊與乙銳角相對鈍角相連

此當先求乙丙邊

角有本形弧

次求乙戊虛邊

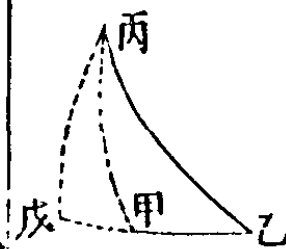
半徑與乙

角餘弦若乙丙正切與乙戊正切

角餘弦若乙丙正切與乙戊正切

次求甲戊虛邊

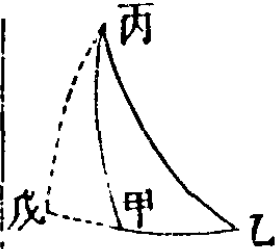
半徑與甲外角餘弦若丙甲正切與甲乙正切



形外垂弧第七支

乙甲丙形有乙銳角甲鈍角有丙
乙邊與甲鈍角相對銳角相連

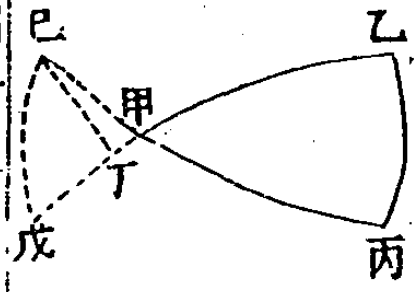
此當先求丙甲邊餘如六支之法



垂弧又法第一支

乙甲丙形有乙丙邊在兩角間
而兩角並鈍求餘二邊及甲角

法引丙甲至已引乙甲至戊各滿半周作戊己邊與乙丙等
而已與戊並乙丙之外角成甲戊己次形依法作垂弧於次



形之內如己分爲兩形本法求乙甲邊以己

丁戊分形求到丁戊半徑與戊角餘弦若己

以己丁甲形求到甲丁先於己丁戊形求得

角餘爲丁己甲分角又求得己丁垂弧乃求

與甲丁合之成甲戊以減半周得乙甲求丙甲邊以己丁甲

分形求到己甲丁己甲角餘弦與半徑若以減半周得丙甲

乃以己丁甲分形求到甲交角己甲正弦與半徑若己按此

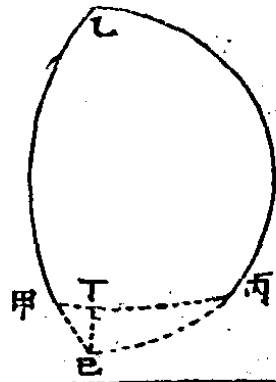
殊多曲折徑易角爲邊易邊爲角或用本形之乙丙兩鈍角

夫或用次形之己戊兩銳用加減捷法求之即可求甲角因

角易爲邊取己戊矢皆可

垂弧又法第二支乙甲丙形有丙甲二角有乙甲邊與丙

角相對而兩角俱鈍求乙甲及餘邊



如法引甲乙丙乙俱滿半周會于已成丙甲

已次形作已丁垂弧于次形內分次形為兩

本法求乙角惟求分形兩已角合之為次形

已角與乙對角等又求分形甲丁丁丙并之

為甲丙以求到次形已丙減半周為乙丙今按此形當先求

乙丙邊丙角正弦與乙甲正弦若減半周餘為已丙虛邊次

求甲丁乙甲減半周得甲已半徑與甲外丁丙半徑與丙外

丙正切與相并得甲丙因以求乙角有弧角稍為直捷若欲

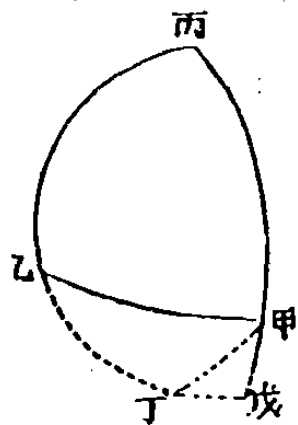
先知乙角如本法可矣乙甲餘弦與半徑若甲外角餘切與

弦若甲外角正弦與丁已丙角正弦合兩分形已角為次形已角即為

乙角

垂弧又法第三支

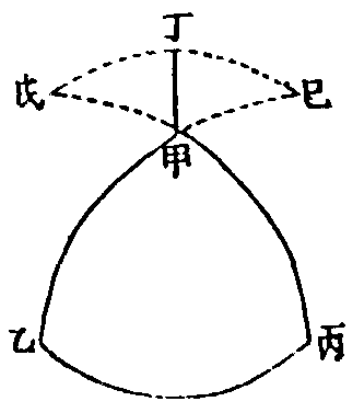
乙甲丙形有乙丙乙甲兩邊有乙角在兩邊之中



本法用甲乙戊次形算之今按此亦可用加減捷法徑得丙甲

垂弧又法第四支

乙甲丙形有丙角有甲丙邊與角對



法用甲已戊次形甲已為甲乙減半周之餘
 之外角為丙作垂弧于內求乙丙邊及餘兩角

按此形當先求乙角若甲丙正弦與丙角正
 弦

因知已虛角之外角乙次求丁巳角半徑與已

甲已正切與戊丁半徑與戊角餘弦若甲併得已戊即丙乙
 丁巳正切與戊丁正切

因以求甲角若欲先知甲角即於丁戊甲分形求之

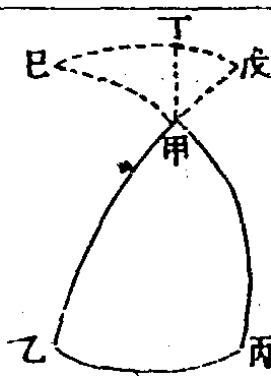
切若甲戊餘弦與甲角餘切 因以求乙丙邊 丙角正弦與乙甲正弦若

垂弧又法第五支 乙甲丙形有三邊內乙甲丙甲二邊相同而皆為過弧求三角

本法用次形作垂弧求之今按此亦可用加

減捷法求甲角角旁兩弧同度則加減有變

例檢環中黍尺五卷補遺用

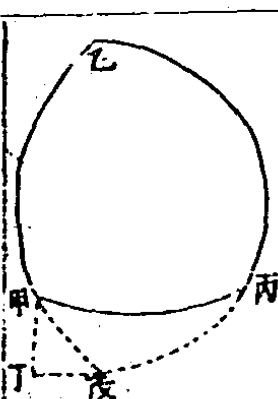


垂弧又法第六支 乙甲丙形有丙甲二鈍角有甲丙邊在兩角間

本法引乙丙乙甲滿半周會于戊成甲戊丙

次形作垂弧於次形外以求之今按此亦可

易角為邊易邊為角依加減捷法求之徑得



乙角因以求

垂弧又法第七支

乙甲丙形有乙甲二鈍角有甲丙兩邊與角對

法引設邊成丙戊甲次形

戊為乙對角作垂

弧於次形外此或先求乙丙

乙角正弦與甲丙正弦若甲角

丙正弦與乙

減半周得丙戊或先求丙戊

與丙甲正弦若甲外

減半周得乙丙次求丁

甲

甲外角正割與半徑若

丁戊

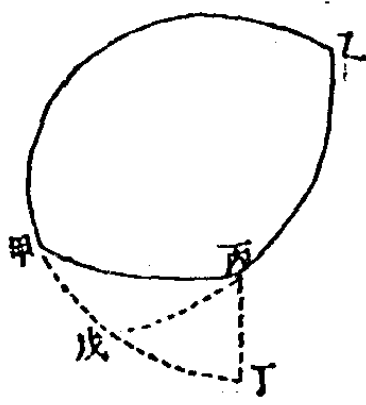
戊外角正割與半徑若

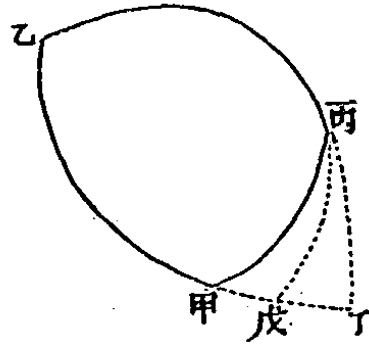
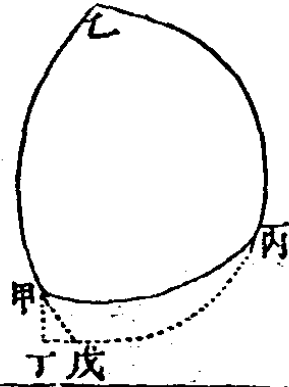
戊減丁甲餘為戊甲以戊甲減半周餘為乙甲因以求丙角

若欲先知丙角先求甲

垂弧又法第八支

乙甲丙形有丙鈍角有角旁之兩邊丙乙丙甲





垂弧又法第九支

乙甲丙形有甲鈍角有乙丙邊與角對丙甲邊與角連

本法用甲戊丙次形作甲丁垂弧引丙戊會於丁可求乙甲邊及甲乙二角今按此亦可用加減捷法徑求乙甲對邊以求二角

法用丙戊甲次形自丙角作垂弧與甲戊引長邊會于丁此當先求乙角本形有甲丙對邊比例即戊角對角次求丁甲與丁戊與第七支求法同於丁甲內減丁戊為甲戊即得乙甲法同七支因以求丙角

次形

斜弧三角求邊必弧角互易用次形求之圖與算例皆詳明矣然易角為邊有用本角度有用外角度恐易混淆今為釐定開例如左庶用之無誤

凡三角俱銳者在圓周之兩角用本角度其交角用外角度

凡三邊必有一邊就圓周凡三角必有兩角在圓周餘一角為交角

凡三角俱鈍者皆用外角度

凡兩鈍一銳鈍在圓周銳在交角者亦猶三角俱鈍皆用外角度

凡兩鈍一銳銳在圓周者用本角度其兩鈍一在圓周者用外角度一在交角者用本角度

凡兩銳一鈍銳在圓周者用本角度鈍在交角者用外角度
凡兩銳一鈍銳在圓周者用本角度在交角者用外角度鈍
在圓周者亦用外角度

方圓冪積比例補

勿菴先生有方圓冪積一卷凡方圓周徑面體比例詳矣
愚思之尙有方分圓分比例一法從來算家只言冪積不
言圓分而范蜀公論律云古者以竹爲律竹形本圓今以
方分置算此律非是算法圓分謂之徑圍方分謂之方斜
今圓分而以方法算之此算數非是圓分始見於此圓體
用圓分置算亦有至理平圓有平圓分立圓有立圓分得
其方分圓分之比例則有大小不等之渾圓欲得倍數之
差但借立方算之其得數甚真亦甚捷故爲補此一法

先論圓分

算家命平方如棋局之郛者謂之冪合計之謂之積夫有平

冪亦當有平圓分合眾小圓之分亦可謂平員之積由是而
 至於立員亦可謂立員分立員積矣夫所謂員分者非若句
 股容員虛其四隅也非若方體圓體中容得幾個圓球球間
 尙有空隙也大小相容全無隙罅但有圓之數而無圓之形
 是所謂員分員積也如以粉作丸復碎丸成粉入大圓中謂此大圓能容幾個粉丸
 平方平員

方徑一十 冪積一百

員徑一十 冪積七十八又五三九八一六

員積一百

方員有相應之理方員同徑員者剗其四角故冪積七十
 八有奇若員中復容員必與同徑之方等積大員與小員

猶之大方與小方也此為渾員立方比例之根

立方立員

立方徑一十

立方面冪六百

立員徑一十

立員面冪三百一十四又一五九二六五

立員面員分六百

立員即渾員渾圓面冪與員徑上平冪若四與一故四倍

平員面冪

七八八五三

而得三一四一五九二六五立方有

六面則有六百與渾員面冪若六與三一四一五九二六

五而渾員面上之員分則又與立方面冪等

立方徑一十

立方積一千

立員徑一十

立員積五百二十三又五九八七七五

立員員分積一千

立方立員同徑又剗去立方之八角則其積之比例若六與三一四一五九二六五故立方積一立員積五二三五九八七七五猶之立方面冪六而立員面冪三一四一五九二六五也積與冪既同比例矣則立員員分積亦必與立方積等猶之立員面員分與立方面冪等也然則平冪面冪體積方與方員與員其數皆等借立方可算立員而大小員球之差數睹矣

借立方算立員

立方徑自乘又以徑乘之得積 立員亦徑自乘又以徑乘得立員員分積

求大小員差幾倍數

大小員各算得積以積相較得差數若干倍

假如

今有大員徑三十六小員徑六徑之差六倍實體差若干倍
答曰大員比小員差二百一十六倍

法以大員徑自乘再乘得積四萬六千六百五十六小
員徑自乘再乘積二百一十六其差亦二百一十六倍

小員徑自乘即大員徑故差數與積數等二百一十六自乘亦積四萬六千六百五十六

又法以兩徑差倍數自乘又以倍數乘之所得亦同

今有大員徑一十五萬小員徑八千徑之差十九倍弱實體
差若干倍

答曰大員比小員差六千五百九十倍奇

法以十五萬自乘再乘大數三三七五以八千自乘再

乘小數五二二大數為實小數為法除實得六千五百

九十餘實三三七四〇八幾盡故差六千五百九十倍

奇大小數相差甚遠借十九倍數自乘再乘得六千有奇故知首位是六千不用十九倍數算者不正得十

九倍也

此日月實體約略差數也利西泰云日大於月六千五百

三十八倍奇亦相近

今有大員徑十五萬小員徑二萬八千二百七十四徑之差

五倍有奇實體差若干倍

答曰大員比小員差一百四十九倍奇

法以小員自乘再乘得二二六。二七七五爲小數大員大數如前以大數爲實小數爲法除實得一百四十九幾盡故差一百四十九倍有奇

此日與地實體約略差數也利西泰云日大于地球一百六十五倍奇蓋利算日徑不啻十五萬里

今有大員徑二萬八千二百七十四小員徑八千徑之差三倍半有奇實體差若干倍

答曰大員比小員差四十四倍奇

法以大員積二二六。二七七五爲實小員積五二二爲法除之得四十四餘實二二五二八不盡故差四十四倍奇

此地與月實體約略差數也利西泰云地大于月三十八倍奇蓋利算月徑不啻八千里

右法算渾圓大小相較之差徑捷如此是亦少廣之一法不可缺也西人言日大于地五倍有奇又云二百六十五倍有奇兩數甚相懸今爲補此一法則日大于地實體與圓徑迥殊不足詫異矣

授時弧矢割員論

勿庵先生員容方直簡法附授時歷弧矢割員圖又附求黃赤內外度及黃赤道差法論之云割員之算始于魏劉徽至劉宋祖沖之父子尤精其術唐宋以算學設科古書猶未盡亡邢臺蓋有所本又云郭法用員容方直起算冬至西法用三角起算春分郭用三乘方以先得矢西用八綫故先得弦又西專用角而郭只用弧西兼用割切而郭只用弦種種各別而不害其同有所以同者在耳且夫數者所以合理也歷者所以順天也法有可采何論中西理所當明何分新舊在善學者知其所以異又知其所以同去中西之見以平心觀理則弧三角之詳明郭圖之簡括

皆足以資探索而啓深思務集衆長以觀其會通毋拘名相而取其精粹

永按圓者徑一圍三古人之恒言算家之羸率精於算者覺其未密因以割員之術劉祖二家各有其率蓋欲細求周徑之數以究平員之理未嘗剖之爲度析之爲分一一紀其縱橫之線以爲測天之用也而算家相承仍用羸疎之率立弧矢之法或欲以曲求直則用三乘方法求矢或欲以直求曲則因矢以求半背弦差夫弧背爲曲線矢弦爲直線亘古無相通之率不相通而強求之其所求得之數必非真數也嘗讀唐荆川先生弧矢論攷其求背弦差之法所得者猶是徑一圍三六邊之周耳

古法求背弦差以矢自乘爲實以徑爲法除實得半背弦差倍之得全背弦差

假令半徑五自乘二十五徑十除之得二五倍之得五加於
 徑則半周十五又如徑十而矢一者通弦六餘通弦八餘矢
 二以矢一自乘以徑除之得小數一倍之得二為背弦差又
 以餘矢二自乘以徑除之得小數四倍之得八為背弦差合
 兩通弦十四加兩差一半周亦得十五皆徑一圍三之半周
 又攷邢氏律歷攷衍三乘方
 求矢法迂曲煩難究其所得仍是圍三徑一耳此繇八線表
 未傳不得不如此立算其得數之非真雖前人亦未嘗覺也
 郭太史之求黃赤內外度也先用帶從三乘方求各度矢則
 得矢不真矣其既得黃赤內外半弧弦也又以矢度求半背
 弦差加入半弧弦得內外半弧背則弧度亦非真矣其求黃
 赤差法以黃道矢求半背弦差減黃道度得黃道半弧弦則
 得弦不真矣其既得赤道半弧弦也又求半背弦差以加半
 弧弦得赤道則赤道度亦非真矣夫表端者景正源潔者流

清徑一圍三其求先失而欲數之不謬也得乎八線之法至矣剖析大員細至分秒無非真數以此測天絲毫莫能遁勿庵先生與郭法相提而論謂種種各別不害其同有所以同者在愚謂郭圖之弦矢猶八線之弦矢也其句股皆八線所有之句股也究之郭法西法終莫能同有所以不同者在耳先生謂當去中西之見平心以觀理夫理有真亦有似使其似是而未真則與真者相提而論雖欲比而同之不可得矣先生於郭法各添註求黃道矢與弦則註云本法如此原法如此前見求內外半弧背及赤道則註云原法如此前見今省夫存其本法而不論其法之是與非豈不欲苛求古人與原法所有而今省豈微覺其法之未善與愚豈敢苛論古人哉亦

謂理數精微不能兩是則寧割愛於古人耳

授時平立定三差辨

勿庵先生云授時歷於日躔盈縮月離遲疾並云以算術

垛積

一作疊

招差立算而今所傳九章諸書無此術也豈古

有而今逸耶載攷歷草並以盈縮日數離爲六段並以段日除其段之積度得數乃相減爲一差一差又相減爲二差則其數齊同乃緣此以生定差及平差立差定差者盈縮初日最大之差也於是以前差立差減之則爲每日之定差矣若其布立法則直以立差六因之以爲每日平立合差之差此兩法者若不相蒙而其術巧會從未有能言其故者余因李世德孝廉之疑而試爲思之其中原委

亦自歷然爰命孫穀成衍爲堦積之圖得書一卷

又云平立定差之法古無其術乃郭太史所創爲以求七政盈縮之度所以造立成之根本也據云依立招差又云依堦疊立招差則是古算術中原有其法而今採用之然不可攷矣愚因李問爲之衍算頗覺其用法之巧焉

永按郭太史時八線表未傳中土以三差法求七政盈縮固巧矣愚竊謂其數之不真凡圓體參差截爲數段前後相較其畸零之數無時而盡今以段日除積度相較至再而卽齊同無是理也凡相差之尾數前後疎密必不均用時有收有棄未有能截然齊一者今恒六因立差以爲每日平立合差之差則其差有常尾數不變

如太陽盈初縮末限平立合差之尾數恒爲八四〇六二其較

以六縮初盈末限平立合差之尾數恒爲二四六八。其較以二則盈縮加分盈縮積度之尾數皆有定率於太陽如此其他平圓中亦必無此差率也。以至圓之體而欲以平方立方可知平圓之圓鑿方柄豈能相入哉。或曰郭氏於七政各分段目測之其數蓋得之積候未可謂其無憑也。曰凡以儀器測天雖極精密亦及度分而止。必不能得其秒微各段相較。至二差而齊同皆秒微之數。則其積度畸零之小數必有遷就於其間者矣。觀太陰遲疾立成其損益積度。至於五度四二九三有奇。較西法加減均數爲贏。而又不知有二三均加減。則其逐日測到之度豈盡與天密合哉。平員中自然之差數八線表盡之矣。使平立定三差之法果符天運。則八線亦可不立。既有八線之精算爲一切測圓之準繩。則此外更無

歧途別徑亦無取乎三差之巧矣於古人之法深究其根存
而不用可也

數 學 卷 八 終

數學跋

國朝秣祿之學惟宣城梅氏實能融貫中西而用其所長江
民生當其後著書翼梅意在與梅爭勝參稽古測專明西法
按西人舊率太陽最卑行每年四十五秒南懷仁增十六秒
江氏冬至權度考改爲一分三秒爾時後編未出而與噶西
尼新率不謀而合然其言曰今法一年行一分一秒十微如
此率未的約加二秒則是臆度之數非實有所見也劉宋孝
武帝大明五年冬至大衍以下六秣皆先天江氏據祖冲之
所測壬戌丁未二日景推得兩心差四〇三五二定冬至乙
酉日子正後十六刻有奇確符史志以爲兩心差古大今小
之證今卽丁未日景依法求兩小輪半徑併僅三三五一七

適與相反江氏取其合者著之而不合者則隱而不言已失
實事求是之意至其加減時差於壬戌則減七分二十九秒
丁未則加二分三十五秒既非升度差又非均數差是又以
意增損矣蓋西人優於測算細於攷古江氏欲上考以補苴
其闕而必強通所不可通至并左傳兩冬至而深詆之宜爲
錢竹汀氏所譏要其於西法用意甚勤而於梅氏之書亦時
有啟發固非經生家空談秣理者所可比也原本轉寫錯亂
第五六卷七政諸圖尤甚爲詳審訂正付之梓歲在鶉火景
長日錫之甫識於管窺室

續數學

守山閣叢書 子部

婺源江永撰

金山錢熙祚錫之校

正弧三角疏義

目錄

分支列目隨其所欲
求者因目以檢後題

第一支

有正角有餘角有對正角之邊而求兩邊一角

凡正弧三角
鈐記甲為正

角乙為餘角丙為交角乙丙為對正角之邊
丙甲為對餘角之邊乙甲為對交角之邊

求對餘角之邊

第一題

求對交角之邊

第二題

求交角

第三題

第二支

有正角有餘角有對餘角之邊而求兩邊一角

求對正角之邊 第四題

求對交角之邊 第五題

求交角 第六題

第三支

有正角有交角有對正角之邊而求兩邊一角

求對交角之邊 第七題

求對餘角之邊 第八題

求餘角 第九題

第四支

有正角有交角有對交角之邊而求兩邊一角

求對正角之邊 第十題

求對餘角之邊 第十一題

求餘角 第十二題

第五支

有正角有角旁相連之兩邊而求一邊兩角

求對正角之邊 第十三題

求餘角 第十四題

求交角 第十五題

第六支

有正角餘角夾一邊而求兩邊一角

求對正角之邊 第十六題

求對餘角之邊 第十七題

求交角 第十八題

第七支

有正角交角夾一邊而求兩邊一角

求對正角之邊 第十九題

求對交角之邊 第二十題

求餘角 第二十一題

第八支

有正角有對正角交角之邊而求一邊兩角

求對餘角之邊 第二十二題

求交角 第二十三題

求餘角 第二十四題

第九支

有正角有對正角餘角之邊而求一邊兩角

求對交角之邊 第二十五題

求餘角 第二十六題

求交角 第二十七題

第十支

有三角求三邊

求對正角之邊 第二十八題

求對餘角之邊 第二十九題

求對交角之邊 第三十題

已上正法已具

第十一支

不用正角以餘角交角二邊相對相求

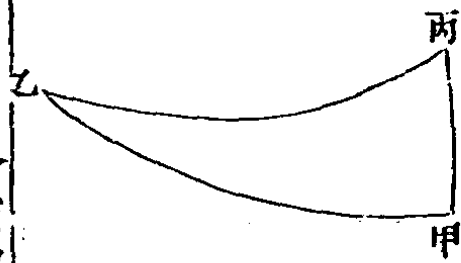
餘角交角偕對餘角之邊求對交角之邊 第三十一題

交角餘角偕對交角之邊求對餘角之邊 第三十二題

對餘角交角之邊偕餘角求交角 第三十三題

對交角餘角之邊偕交角求餘角 第三十四題

正弧三角形



甲為正角 乙為餘角 丙為交角
圓內全形圖及解義詳後

分題舉法

第一支

有正角有餘角有對正角之邊而求兩邊一角

第一題

有甲角有乙角有對甲角乙丙邊求對乙角丙甲邊

法曰半徑

即甲角正弦後做此

與乙角正弦若乙丙正弦與丙甲正弦

凡首舉者為一率言與者為二率言若者為三率後言與者為四率凡數以二率三率相乘為實以一率為法除之而得第四率為所求之數凡二率可易為三三率可易為二凡半徑為全數在首率者則降位可省除在中間者升位可省乘後做此

第二題

有甲角有乙角有對甲角乙丙邊求對丙角乙甲邊

法曰半徑與乙角餘弦若乙丙正切與乙甲正切

第三題

有甲角有乙角有對甲角乙丙邊求丙角

法曰半徑與乙角正切若乙丙餘弦與丙角餘切

第二支 有正角有餘角有對餘角之邊而求兩邊一角

第四題

有甲角有乙角有對乙角丙甲邊求對甲角乙丙邊

法曰乙角正弦與半徑若丙甲正弦與乙丙正弦

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與乙角餘割若丙
甲正弦與乙丙正弦

第五題

有甲角有乙角有對乙角丙甲邊求對丙角乙甲邊

法曰乙角正弦與半徑若丙甲正弦與乙甲正弦

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與乙角餘切若丙
甲正弦與乙甲正弦

第六題

有甲角有乙角有對乙角丙甲邊求丙角

法曰丙甲餘弦與半徑若乙角餘弦與丙角正弦

第三支

有正角有交角有對正角之邊而求兩邊一角

第七題

有甲角有丙角有對甲角乙丙邊求對丙角乙甲邊

法曰半徑與丙角正弦若乙丙正弦與乙甲正弦

第八題

有甲角有丙角有對甲角乙丙邊求對乙角丙甲邊

法曰半徑與丙角餘弦若乙丙正切與丙甲正切

第九題

有甲角有丙角有對甲角乙丙邊求乙角

法曰乙丙餘弦與半徑若丙角餘切與乙角正切

首率易率徑則次率

易乙丙
正割

第四支

有正角有交角有對交角之邊而求兩邊一角

第十題

有甲角有丙角有對丙角乙甲邊求對甲角乙丙邊

法曰丙角正弦與半徑若乙甲正弦與乙丙正弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與丙角餘割若乙

甲正弦與乙丙正弦

第十一題

有甲角有丙角有對丙角乙甲邊求對乙角丙甲邊

法曰丙角正切與半徑若乙甲正切與丙甲正弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與丙角餘切若乙

甲正切與丙甲正弦

第十二題

有甲角有丙角有對丙角乙甲邊求乙角

法曰乙甲餘弦與半徑若丙角餘弦與乙角正弦首率易半徑則次率

易乙甲正割

第五支有正角有角旁相連之兩邊而求一邊兩角

第十三題

有甲角有乙甲邊丙甲邊求對甲角乙丙邊

法曰半徑與丙甲餘弦若乙甲餘弦與乙丙餘弦

第十四題

有甲角有乙甲邊丙甲邊求乙角

法曰乙甲正弦與半徑若丙甲正切與乙角正切

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙甲餘割若丙甲正切與乙角正切

第十五題

有甲角有乙甲邊丙甲邊求丙角

法曰丙甲正弦與半徑若乙甲正切與丙角正切

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與丙甲餘割若乙

甲正切與丙角正切

第六支 有正角餘角夾一邊而求兩邊一角

第十六題

有甲角有乙角有乙甲邊求對甲角乙丙邊

法曰乙角餘弦與半徑若乙甲正切與乙丙正切

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙角正割若乙甲正切與乙丙正切

第十七題

有甲角有乙角有乙甲邊求對乙角丙甲邊

法曰半徑與乙角正切若乙甲正弦與丙甲正切

第十八題

有甲角有乙角有乙甲邊求丙角

法曰半徑與乙角正弦若乙甲餘弦與丙角餘弦

第七支 有正角交角夾一邊而求兩邊一角

第十九題

有甲角有丙角有丙甲邊求對甲角乙丙邊

法曰丙角餘弦與半徑若丙甲正切與乙丙正切

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與丙角正割若丙
甲正切與乙丙正切

第二十題

有甲角有丙角有丙甲邊求對丙角乙甲邊

法曰半徑與丙角正切若丙甲正弦與乙甲正切

第二十一題

有甲角有丙角有丙甲邊求乙角

法曰半徑與丙角正弦若丙甲餘弦與乙角餘弦

第八支有正角有對正角交角之邊而求一邊兩角

第二十二題

有甲角有乙丙邊乙甲邊求丙甲邊

法曰乙甲餘弦與半徑若乙丙餘弦與丙甲餘弦

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與乙甲正割若乙丙餘弦與丙甲餘弦

第二十三題

有甲角有乙丙邊乙甲邊求丙角

法曰乙丙正弦與半徑若乙甲正弦與丙角正弦

若欲用半徑爲首率以省除則爲半徑與乙丙餘割若乙甲正弦與丙角正弦

第二十四題

有甲角有乙丙邊乙甲邊求乙角

法曰乙丙正切與半徑若乙甲正切與乙角餘弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙丙餘切若乙

甲正切與乙角餘弦

第九支有正角有對正角餘角之邊而求一邊兩角

第二十五題

有甲角有乙丙邊丙甲邊求乙甲邊

法曰丙甲餘弦與半徑若乙丙餘弦與乙甲餘弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與丙甲正割若乙

丙餘弦與乙甲餘弦

第二十六題

有甲角有乙丙邊丙甲邊求乙角

法曰乙丙正弦與半徑若丙甲正弦與乙角正弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙丙餘割若丙甲正弦與乙角正弦

第二十七題

有甲角有乙丙邊丙甲邊求丙角

法曰乙丙正切與半徑若丙甲正切與丙角餘弦

若欲用半徑為首率以省除則為半徑與乙丙餘切若丙甲正切與丙角餘弦

第十支 有三角
求三邊

第二十八題

有甲角乙角丙角求乙丙邊

法曰乙角正切與半徑若丙角餘切與乙丙餘弦首率易半徑則次率

易乙角餘切

第二十九題

有甲角乙角丙角求丙甲邊

法曰丙角正弦與半徑若乙角餘弦與丙甲餘弦首率易半徑則次率

易丙角餘割

第三十題

有甲角乙角丙角求乙甲邊

法曰乙角正弦與半徑若丙角餘弦與乙甲餘弦首率易半徑則次率

易乙角餘割

已上皆有甲角半徑者正法已具其不用甲角者別為

一支四題如左

第十一支

不用正角以餘角交角二邊相對相求

第三十一題

有乙角丙角丙甲邊求乙甲邊

法曰乙角正弦與丙甲正弦若丙角正弦與乙甲正弦

第三十二題

有丙角乙角乙甲邊求丙甲邊

法曰丙角正弦與乙甲正弦若乙角正弦與丙甲正弦

第三十三題

有乙角有丙甲乙甲邊求丙角

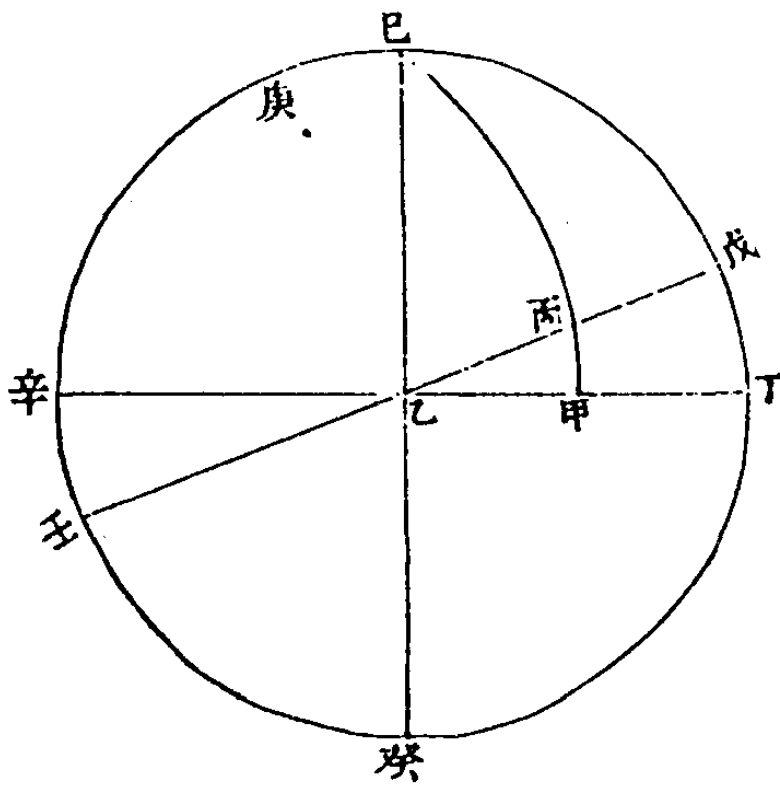
法曰丙甲正弦與乙角正弦若乙甲正弦與丙角正弦

第三十四題

有丙角有乙甲丙甲邊求乙角

法曰乙甲正弦與丙角正弦若丙甲正弦與乙角正弦

平圓正弧三角圖



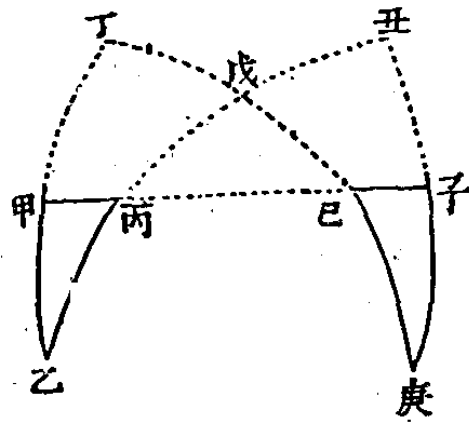
過春分之經度乙甲赤道同升度丙甲距緯度戊丁者乙角

天上隨處皆可作弧三角此
 姑以黃赤道圖之巳辛癸丁
 圓為極至交圈巳為北極辛
 乙丁為赤道庚為黃極壬乙
 戊為黃道壬為冬至乙為春
 秋分戊為夏至丙者設太陽
 所在巳丙甲者從北極出線
 過太陽抵赤道為過極圈之
 一象限九十度乙丙者太陽行

之度也凡角度皆在九十度之圓周上春分至夏至黃赤皆
足九十度故戊丁為乙角度此角度為黃赤道距離
古今不同古時不止三十三度半今時不及庚已者黃極距
二十三度半始以二十三度半者算之可也
 北極之度亦與戊丁同度也甲為正角即直其正弦滿半徑
 故即以半徑為甲角此甲乙丙形即前圖之灣曲形因側視
 故黃赤道成直線稍轉即成灣曲矣此圖又有次形丙戊者
 黃道乙丙之餘弧甲丁者乙甲赤道之餘弧已丙者丙甲距
 緯之餘弧已戊者乙角丁戊之餘弧而甲丁弧又為已角之
 度是次形又有已戊丙之三角形戊為正角同甲角丙為交
 角同丙角已為餘角似乙角也本形有不能以正弧比例者
 則以次形易之而別法生焉

正弧形弧角相易又次形圖

甲乙丙正弧三角形既易為已丙戊次形又易為已庚子圖



之已丙戊形即前圖之已丙戊形

丁與庚亦前圖之丁及庚此引丙

戊線至丑引丙已線至于皆滿象

限作丑子弧引之至庚與戊已庚

弧會則戊庚丑庚亦皆一象限成

已子庚形與甲乙丙形相當子為

正角同甲角已為交角似丙角庚

為餘角似乙角也

乙丙邊易為庚角

乙戊及丙丑皆象限丙減同用之丙戊則

戊丑即乙丙而戊丑即庚角之弧

乙甲邊易為已角

乙甲之餘度丁甲是又

次形之兩角卽元形之兩邊也乙角易爲己庚邊前設乙角丁戊爲黃
赤距度則己庚者黃極赤極距度故二邊相等丙角易爲子庚邊丙交角之弧丑子其餘弧爲子庚
 是又次形之兩邊卽元形之兩角而子己卽丙甲子角卽甲
 角於是次形有不能比例者易爲又次形而別法又生焉

續數學

編主五雲王

編初成集書叢

學 數

學數續附

冊 二

中華民國二十五年十二月初版

撰 者 江

永

發 行 人 王

雲 五
上海河南路

印 刷 所

商 務 印 書 館
上海河南路

發 行 所

商 務 印 書 館
上海及各埠

◆D六一〇八

廣



329