

五礼通考

第九
卷
第十
册

五禮通考卷第一百九十七

內廷供奉禮部右侍郎金匱秦蕙田編輯

翰林院編修嘉定錢大昕

參校

李葆懌總纂著都察院城方觀承同訂

直隸按察司副使元和宋完

嘉禮六十八

觀象授時

會典推木火土三星法

土星用數

土星每日平行一百二十〇秒六〇二二五五一

江氏永曰土星距地最遠行最遲算土木火三星平行之法用前後兩測取其
距恆星之度分等距太陽之遠近左右亦等乃計其前後相距中積若干時日
及星行滿次輪若干周即可得其平行之率新法算書載古測定二萬一千五
百五十一日又十分日之三土星行次輪五十七周置中積日分爲實星行次
輪周數五十七爲法除之得周率三百七十八日零一百分日之九分二九八
二乃以每周三百六十度爲實周率三百七十八日零爲法除之得五十七分
零七秒四十二微四十一纖四十四忽三十三芒爲每日土星距太陽之行與
每日太陽平行五十九分零八秒一十九微四十九纖五十一忽三十九芒相
減餘二分零三十六微零八纖零七忽零六芒爲每日
土星平行經度凡星平行者本輪心平行於本天也

最高每日平行十分秒之二又一九五八〇三

江氏永曰諸星皆有本輪卽有最高最高卽有行度猶太陽之最卑行太陰之月孛行也其行右旋

正交每日平行十分秒之一又一四六七二八

江氏永曰諸星各有本道與黃道交正交者自南而交入於北也交行左旋

本天半徑一千萬

江氏永曰各本天大小極不等半徑恆設一千萬者整數便算也欲得其距地之數以太陽距地高卑之中數與次輪半徑較而可知如太陽距地一千一百四十一地半徑而土星次輪一百零四萬有奇則本天半徑比太陽本天半徑約大十倍弱也木火本天倣此

本輪半徑八十六萬五千五百八十七

均輪半徑二十九萬六千四百一十三

江氏永曰本輪之心在本天均輪之心在本輪本輪左旋均輪右旋均輪半徑比本輪半徑三之一而稍強

次輪半徑一百〇四萬二千六百

江氏永曰次輪所以載星而右旋其頂合日其底衝日其心在均輪上次輪原與太陽本天等大因星之本天甚大故其半徑僅當本天半徑十之一有奇

本道與黃道交角二度三十一分

江氏永曰猶黃道與赤道白道
與黃道有距度也諸交角倣此

土星平行應七宮二十三度十九分四十四秒五十五
微

江氏永曰律元天正冬至次日壬申
子正時土星平行宮度也諸應倣此

最高應十一宮二十八度二十六分〇六秒〇五微

正交應六宮二十一度二十〇分五十七秒二十四微

木星用數

木星每日平行二百九十九秒二八五二九六八

江氏永曰測木星平行之法亦用前後兩測與土星同新法算書載古測定二
萬五千九百二十七日又千分日之六百一十七木星行次輪六十五周置中
積日分爲實星行次輪周數六十五爲法除之得周率三百九十八日零十分
日之八分八六四一五乃以每周三百六十度爲實周率三百九十八日零爲
法除之得五十四分零九秒零二微四十二纖四十七忽三十二芒爲每日木
星距太陽之行與每日太陽平行相減餘四分五十九秒一十七微零七纖零
四忽零七芒爲每
日木星平行經度

最高每日平行十分秒之一又五八四三三

正交每日平行百分秒之三又七二三五五七

本天半徑一千萬

本輪半徑七十○萬五千三百二十

均輪半徑二十四萬七千九百八十

江氏永曰均輪半徑比本輪半徑三之一而強

次輪半徑一百九十二萬九千四百八十

江氏永曰次輪亦與太陽本天等大半徑比本天半徑五之一而弱

本道與黃道交角一度一十九分四十秒

本星平行應八宮○九度一十三分一十三秒一十一

微

最高應九宮○九度五十一分五十九秒二十七微

正交應六宮○七度二十一分四十九秒三十五微

火星用數

火星每日平行一千八百八十六秒七七〇〇三五八

江氏永曰測火星平行之法亦用前後兩測與土木二星同新法算書載古測定二萬八千八百五十七日又千分日之八百八十三火星行次輪三十七周置中積日分爲實星行次輪周數三十七爲法除之得周率七百七十九日零十分日之九分四二七八三乃以每周三百六十度爲實周率爲法除之得三十七分四十一秒三十九微三十七纖四十三忽五十五芒爲每日火星距太陽之行與每日太陽平行相減餘三十一分二十六秒四十微一十二纖零七忽四十四芒爲每日火星平行經度

最高每日平行十分秒之一又八三四三九九

正交每日平行十分秒之一又四四九七二三

本天半徑一千萬

本輪半徑一百四十八萬四千

均輪半徑三十七萬一千

江氏永曰均輪半徑比本輪半徑四之一

最小次輪半徑六百三十〇萬二千七百五十

江氏永曰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此設星在最卑又當太陽

行最卑次輪最
小半徑如此

本天高卑大差二十五萬八千五百

太陽高卑大差二十三萬五千

江氏永曰合兩大差四十九萬三千五百半之二十四萬六千七百五十加於
最小次輪半徑凡六百五十四萬九千五百為次輪不大不小之半徑亦與太
陽本天等大而在本
天只得三之二弱耳

本道與黃道交角一度五十分

火星平行應二宮一十三度三十九分五十二秒十五
微

最高應八宮初度三十三分一十一秒五十四微

正交應四宮一十七度五十一分五十四秒〇七微

求天正冬至

詳日
躔

求本星平行

以積日

詳月
離

與本星每日平行相乘滿周

天秒數去之餘數收為宮度分為積日平行以加平行

應得本星年根

上考往古則置平行應減積日平行

又置本星每日平行以所

設距天正冬至之日數乘之得數與年根相併得本星

平行

求最高平行

以積日與最高每日平行相乘得數為

積日平行以加最高應得最高年根

上考往古則置最高應減積日平行

又置

最高每日平行以所設距天正冬至之日數乘之得數

與年根相併得最高平行

求正交平行

以積日與正交每日平行相乘得數為

積日平行以加正交應得正交年根

上考往古則置正交應減積日平行

又置

正交每日平行以所設距天正冬至之日數乘之得數

與年根相併得正交平行

求初實行

置本星平行減最高平行得引數

江氏承曰本輪心平行距

最高之數亦即均輪心左旋於本輪距初宮初度之數也

用直角三角形

江氏承曰小句股形也

以本輪半徑

丙減去均輪半徑為對直角之邊

江氏永曰土星本輪半徑八十六萬五千五百八十七減均輪

半徑餘五十六萬九千一百七十四木星本輪半徑七十萬五千三百二十減均輪半徑餘四十五萬七千三百四十六火星本輪半徑一百四十八萬四千減均輪

半徑餘一百一十一萬三千此邊為小弦從本輪心抵均輪底與直角相對

以引數為一角

江氏永曰此角轆本輪心引數度在本輪

周即其求得對引數角之邊

江氏永曰此邊為小句用正弦比例半徑千角之度萬為一率引數度正弦為二率對直角之邊

為三率求得四率為對角之邊從直角抵均輪底與小弦相交引數過象限以後用二率之法詳日躔實行條

及對餘角之邊

江氏永曰此邊為小股用餘弦比例半徑千萬為一率引數度餘弦為二率對直角之邊為三率求得四率為對餘角之邊從直角抵本輪心用二率之法同上

又用直角三角形

江氏永曰大句股形也

以對引數角之邊與均輪之

通弦相加

求通弦詳月離

江氏永曰本輪左旋一度均輪右旋兩度故均輪上用通弦通弦者引數之倍度也求法半徑千萬為一率引數

角之正弦為二率均輪半徑為三率求得四率倍之即通弦火星均輪半徑得本輪半徑四之一則對引數角之邊三分去一即為通弦為小邊

此邊為大句從本輪心橫抵均輪倍度之處即次輪心所在

以對餘角之邊與本天半徑相加

減

引數三宮至八宮相加九宮至二宮相減

江氏永曰引數起最高初宮在頂六宮在底當云九宮至二宮相加三宮至八宮相減此註偶誤

為大

邊

直角在兩邊中

求得對小邊之角為初均數

江氏永曰用切線比例大邊為

一率小邊為二率半徑千萬為三率求得四率為正切以正切檢表得角度此角轆地心并求得對直角之邊為次

輪心距地心線

為求次均之用 江氏永曰從地心出斜線至次輪心為大句股之弦用割線比例本天半徑為一率初均數度之

正割為二率大邊為三率求得四率為次輪心距地心線

以初均數加減本星平行

引數初宮至五宮為減六宮至

十一宮

得初實行

江氏永曰次輪心所當本天之度也次輪心距地心線已遍本天截至本天當其度未至本天當引長之至本天當

其度

求本道實行

置本日太陽實行減初實行得次引

即星距太

陽度

江氏永曰土木火皆在太陽上星與太陽合伏在次輪之頂自是逐日有距太陽度其行右旋距度即次輪上之宮度

用三角形

江氏永曰

斜三

以次輪心距地心線為一邊

次輪半徑為一邊

惟火星次輪時

時不同須加減用之法詳後 江氏永曰火

次引為所夾之外角

過半周者與全

星與太陽有定距故次輪因高卑而有大小

求得對次輪半徑之角為次均數

江氏永曰當用切線分

周相減

用其餘

外角法求之兩邊相併

為一率兩邊相減之餘為二率半外角切線為三率求得四率

并求得對次

為半較角切線以半較角減半外角其餘為對次輪半徑之角

引角之邊為星距地心線

為求視緯之用 江氏永曰此次引角皆謂兩邊所夾之本角從地心出斜線指星

對之次均角正弦為一率次引角正弦為二率

次輪半徑為三率求得四率為星距地心線

乃以次均數加減初實

行 江氏永曰星體

行於本道也

求火星次輪半徑 以火星本輪全徑命為二千萬 江氏為

一率本天高卑大差為二率均輪心距最卑之矢為三

率引數與半周相減即均輪心距最卑度不過象限則以餘弦減半徑為正矢若過象限以餘弦加半徑為大矢 江氏永曰八線長無矢線以餘弦加減半徑

即求得四率為本天高卑又以太陽全徑亦命為二千萬 江氏永曰太陽之本輪

全為一率太陽高卑大差為二率本日太陽引數之矢

為三率引數過半周者與全周相減用其 江氏永曰太陽引數起最卑求得四率為太陽高卑

差乃置火星次輪最小半徑以兩高卑差加之得次輪

半徑江氏永曰他星繞日繞其本輪心耳火日同類獨以太陽實體為心故次輪大小兼論太陽之高卑

求黃道實行 置初實行減正交平行得距交實行次輪心距

正交之度乃以本天半徑為一率本道與黃道交角之餘弦為

二率江氏永曰土星交角餘弦九九九〇四木星交角餘弦九九九七三火星交角餘弦九九九四九距交實行之正

切為三率求得四率為正切檢表得黃道度與距交實

行相減餘為升度差以加減本道實行距交實行不過象限及過二象限為減過象限

及過三象 限為加 得黃道實行 江氏永曰星行本道與黃道相當之經度也

求視緯 以本天半徑為一率本道與黃道交角之正

弦為二率 江氏永曰上星交角正弦〇四三九一木星交角正弦〇二二一七火星交角正弦〇三二九九 距交實行

之正弦為三率求得四率為正弦檢表為初緯 江氏永曰此

遠近之本緯也正當交無緯 又以本天半徑為一率初緯之正弦

為二率次輪心距地心線為三率求得四率為星距黃

道線 江氏永曰此次輪有高下而初緯變在本天半徑之上者緯加大半徑之下者緯變小是為星距黃道線星者通次輪言之猶非星之實體也 乃

以星距地心線為一率星距黃道線為二率本天半徑

為三率求得四率為正弦檢表得視緯 江氏永曰此人視星之緯也星有高下而距線

又變在本天半徑之上者距線變小半徑之下者距線加大也 隨定其南北 距交實行初宮至五宮為黃道北六宮至十一宮為黃道南

求晨夕伏見定限度 置黃道實行與太陽實行同宮

同度為合伏合伏後距太陽漸遠為晨見東方 江氏永曰星遲日速故在

太陽之西 順行順行漸遲 江氏永曰星之本輪心行于本天者恆平行無遲疾人視星行於輪上則有遲疾且有順逆合

而晨見 觀象授時 六

伏後行次輪上半之左次輪心已隨本輪行而星遲極而退為畱退初

復向左行則疾矣近象限其勢迤而下則漸遲江氏永曰星行次輪至象限其勢直下似不行而猶有本輪心之行入下半深近

輪底星之向右行度分與輪之向左行度分相減適盡則似不行而畱既畱則星右行之度分多於輪左行之度分人視星為退行矣畱之頃即退之初但積久乃及一度耳舊法星畱數日或數十日其法粗疎理不如此也退行距

太陽半周為退衝江氏永曰當次輪之底火星近退衝割入太陽本天之內退衝之次日為夕

見江氏永曰過衝在太陽之東夕見東方退行漸遲遲極而順為畱順初江氏永曰輪

速漸向上漸遲輪左行度分與星右行度分相減適盡而畱既畱則輪左行之度分多於星右行之度分復見為順畱之頃即順之初順行漸疾

江氏永曰過三象限以上輪左行而星亦向左故漸疾復近太陽以至合伏為夕不見江氏永

日為陽光所燦日入而星未見日入地深而星亦沒也日夕星可見而星當地平為夕不見之始其伏見限度土星為十

一度木星為十度火星為十一度三十分江氏永曰因星體大小約為此限

合伏前後某日太陽實行與本星實行相距近此限度

即以本日本星黃道實行依日食法求得限距地高江氏永曰

黃道在地平上九十度之限所謂黃平象限也必求此限者不得限距地高則無黃道地平交角不能算星距日黃道度也求法先依日躔篇以本日本太陽實行查

距緯求得本日日出入時刻如求晨見用日出時刻約減三刻求夕不見用日入時刻約加三刻次依月食篇以本時黃道實經度求赤道經度乃依日食篇以本

時變赤道度求本時春秋分距午赤道度次求本時春秋分距午黃道度次求本時午位黃赤距緯次求本時黃道與子午圈交角次求本時午位黃道高弧次求本時限距地高即黃道地平交角也本時變赤道度以後亦可依月食法求之較省徑 伏見時星在地平太陽在地下宜求地下之限距地今求地上之限距地者倒算借算法也黃道在地平上與地下等地上近南

乃用正弧三角形

江氏永曰有直角 江氏永曰置星於地平設太陽在地上從天頂出線過太陽至地平交 有黃道地平交角 即限距 有本星伏見限度為對

交角之弧 江氏永曰設太陽在地上 求得對直角之弧 江氏永曰黃

之正弦為一率 本天半徑為二率 本星伏見限度之正弦土一九〇八一 為距

日黃道度 若星當黃道無距 又用正弧三角形有直角 江氏永

緯從黃極出線 有黃道地平交角以本星距緯為對交角之

弧 江氏永曰置星於地平或緯南或緯北距 求得兩角間之弧 江氏永

間之弧無所對而已有兩角一弧求法本天半徑為一率黃道地平交角之 為加

減差以加減距日黃道度 緯南則加緯北則減 江氏永曰從地平上

故南加 得伏見定限度視太陽與星相距度近定限度如

在合伏前某日即為某日夕不見在合伏後某日即為某日晨見

求合伏時刻 視太陽實行將及星實行為合伏本日

已過星實行為合伏次日求時刻之法於太陽一日之

實行內減星一日之實行為一率 江氏永曰同向東行故相減 餘與月離

求朔望時刻之法同 江氏永曰日法為二率太陽距星為三率求得四率為合伏時刻

求退衝時刻 以星黃道實行與太陽實行相距將及

半周為退衝本日已過半周為退衝次日求時刻之法

以太陽一日之實行與本星一日之實行相加為一率

江氏永曰一東一西故相加 餘同前 江氏永曰亦以日法為二率太陽距星為三率

求交宮時刻 與月離同

求同度時刻 以兩星一日之實行相加減為一率 兩星同行

則減一順一逆則加 日法為二率兩星相距為三率求得四率為距

子正之分數以時刻收之即得

求黃道宿度

與日躔同 江氏永曰亦以積年乘差得數加黃道宿鈴以減本星黃道實行餘為本星所躔宿度

蕙田案以上推土木火三星法

推金水二星法

金星用數

金星每日平行三千五百四十八秒三三〇五二六九

江氏永曰與太陽每日平行同五十九分零八秒奇也 金水二星之本天原在太陽本天之下其次輪原與太陽本天等大與上三星同理而星行次輪有時在日上有時在日下繞日成圓象離日不甚遠不能衝日則則借太陽之本天為二星之本天以太陽之平行為二星之平行而其繞日之圈別為伏見輪亦曰次輪其實借象亦借算也上三星亦有繞日圈以其甚大不適用則用歲輪本象算之金水亦自有本天有歲輪以其本天隱而伏見輪顯則於伏見輪之算

最高每日平行十分秒之二又二七一〇九五

江氏永曰金水正交與最高相距有定度故不列正交行及正交應

伏見每日平行二千二百十九秒四三一八八六

江氏永曰金星雖日之行也古測定二千九百一十九日又千分日之六百六十七金星行次輪五周置中積日分爲實星行次輪周數五爲法除之得周率五百八十三日零十分日之九分三三四乃以每周三百六十度爲實周率五百八十三日零爲法除之得三十六分五十九秒二十五微五十二纖一十六忽四十四芒爲每日金星在次輪周之平行一名伏見行

本天半徑一千萬

江氏永曰卽太陽之本天也

本輪半徑二十三萬一千九百六十二

均輪半徑八萬八千八百五十二

江氏永曰本輪之心在本天均輪之心在本輪亦如上三星

次輪半徑七百二十二萬四千八百五十

江氏永曰次輪又名伏見輪星體行其上右旋其心在均輪金星原有次輪與太陽本天等大而金星本天在日天之下者其半徑卽此次輪之半徑今既用太陽之本天爲星本天則原本天半徑遂爲此次輪之半徑矣星在原次輪上左旋今以伏見輪爲次輪則星仍右旋矣

次輪面與黃道交角三度二十九分

金星平行應初宮初度二十分十九秒十八微