御製厤象考成

第一冊

御製厤象考成上編卷二

弧三角形上

正弧三角形邊角相求法

正弧三角形設例七則

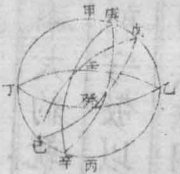
弧三角形總論

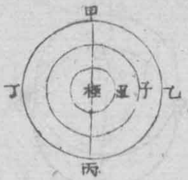
弧三角形者球面弧線所成也古厤家有黃赤相準之率大約就渾儀度之僅得大槩未能形諸算術惟元郭守敬以弧矢命算黃赤相求始有定率視古爲密但其法用三乘方取數甚難自西人利瑪竇湯若望等翻譯厤書始有曲線三角形之法三弧度相交成三角形其三弧三角各有相應之入線弧與弧相交卽線與線相遇而勾股比例生焉於是乎有黃道可以知赤道有赤道可以知黃道有經可以知緯有

緯可以知經厤象之法至此而備勾股之用至此而極矣

弧三角形綱領

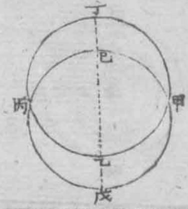
凡弧三角形皆在球面球面之腰圍一線謂之大圈如甲乙丙丁爲子午規戊已爲赤道庚辛爲黃道壬乙癸丁爲地平規如此之類皆爲大圈其周度皆相等故可以相爲比例凡圈皆有極極距圈皆九十度如赤道則有南北極黃道



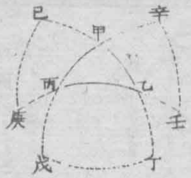


則有黃極若圈不相等則爲距等圈如子丑二圈其四圍之距大圈皆相等而與大圈平行雖亦爲三百六十度其分則小於大圈距大圈愈遠距極愈近則其圈愈小至極一點而止不能與大圈爲比例故弧三角形之角度邊度皆大圈之度也

凡兩弧相交所成角相距皆半周一百八十度名其角度則必取其兩弧各足

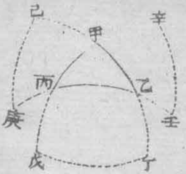


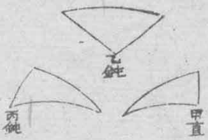
象限九十度其對角之弧卽爲本角之度如甲乙丙丁爲黃道甲戊丙己爲赤道甲丙二處相交相距各半周一百八十度卽如春秋分試於甲丙弧之各平分九十度處作丁己乙戊垂弧凡言垂弧皆曲線畫圖於平面不能顯出故作虛線以别之則丁己弧爲甲丁己三角形之甲角度亦爲丙丁己三角形之丙角度其乙戊弧爲甲乙戊三角形之甲角度亦爲丙乙戊三角形之



丙角度卽如冬夏至之大距爲春秋分之角度葢甲丙爲極則丁己乙戊爲腰圈所謂大圈者是也

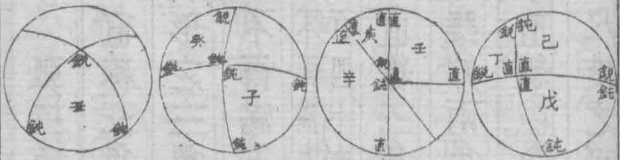
凡弧三角形之三弧不足九十度者必引長至九十度其對角之弧方爲本角之度如甲乙丙弧三角形三弧皆不足九十度則將甲乙弧引長至丁甲丙弧引長至戊作丁戊弧其丁戊弧之度卽甲角之度也又將乙甲弧引長至己乙





丙弧引長至庚作己庚弧其己庚弧之度卽乙角之度也又將丙甲弧引長至辛丙乙弧引長至壬作辛壬弧其辛壬弧之度卽丙角之度也

凡弧三角形其角適足九十度者爲直角爲正弧三角形甲圖是也大於九十度者爲鈍角不及九十度者爲鋭角俱爲斜弧三角形乙圖丙圖是也因三邊皆弧故與直線三角形不同直線三角



形。有一直角或一鈍角。餘二角必銳。弧三角形。則有一直角二銳角者。如丁形。有一直角二鈍角者。如戊形。有一直角一鈍角一銳角者。如己形。有二直角一銳角者。如庚形。有二直角一鈍角者。如辛形。有三角俱直者。如壬形。有一鈍角二銳角者。如癸形。有三角俱鈍者。如子形。有一銳角二鈍角者。如丑形。而弧三角之形勢。大槩盡於此數端矣。

弧三角形凡例

一直線三角形。之三角相加。成一百八十度。弧三角形之三角相加。最小者亦必大於一百八十度。但不得滿五百四十度。因其有三鈍角。每一鈍角不得滿一百八十度。故三鈍角不得滿五百四十度。

一直線三角形。知兩角。即知其所餘一角。弧三角形。雖知兩角。其餘一角。非算不知。

一直線三角形之邊。小則咫尺。大則千百萬里。實有尺度之可量。弧三角形之邊。俱係弧度。必在半周

一百八十度之內。但合三邊不得滿三百六十度
蓋三百六十度。則成全圜。而不得成角矣。

一直線三角形之八線。惟用於角。弧三角形之八線。并用於邊。角之八線。與邊之八線相求。仍以勾股為比例也。

一直線三角形。兩形之三邊各相等者。為相等形。兩形之三角各相等者。為同式形。弧三角形則但有相等形。而無同式形。蓋以兩形之三角同。其三邊必各相同也。

一直線三角形。可以三邊求角。不可以三角求邊。而弧三角形。既可以三邊求角。又可以三角求邊。

一弧三角形。三角三弧共六件。知三件。可求其餘。理與直線三角形同。

一正弧三角形。除直角外。二角三弧共五件。知二件。可求其餘。理與直線三角形同。

一斜弧三角形。作垂弧分爲兩正弧三角形。與直線三角形作中垂線之理同。

一弧三角形。所知之三件。有弧角相對者。卽用弧角

爲比例理與直線三角形同。

一正弧三角形弧角不相對者。則用次形法。

一斜弧三角形知三邊求角者。用總較法。知三角求邊者。先用次形法。將角易爲邊邊易爲角然後用總較法。

一斜弧三角形知兩邊一角而角在兩邊之間者。用總較法。或用垂弧法。知兩角一邊而邊在兩角之間者。先用次形法將角易爲邊邊易爲角然後用總較法。或用垂弧法。

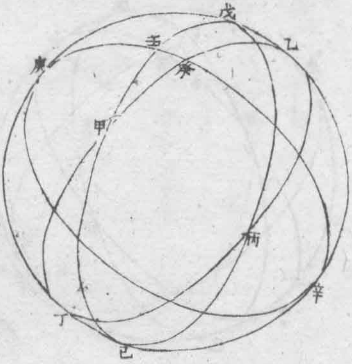
正弧三角形論

正弧三角形必有一直角者。葢因南北二極爲赤道之樞紐皆距赤道九十度故凡過南北二極經圈與赤道相交所成之角俱爲直角其相當之弧皆九十度又凡有一圈即有兩極其過兩極經圈與本圈相交赤必爲直角其所成三角形必皆爲正弧三角形夫正弧三角形所知之三件。弧角相對者用弧角之八線所成勾股爲比例而弧角不相對者則用次形葢以弧角之八線所成勾股比例不生於本形而生

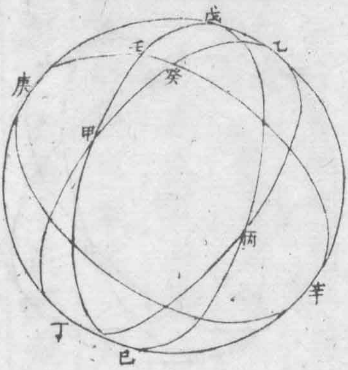
於次形而次形者乃以本形與象限相減之餘度所成故用本形之餘弦餘切即用次形之正弦正切也其法可易弧爲角易角爲弧若斜弧三角形可易大形爲小形易大邊爲小邊易鈍角成鋭角邊與角雖不相對可易爲相對且知三角即可以求邊其理實一以貫之也今以黃道赤道與過極經圈所成之三角形設例而正弧三角形此例推算之法無不統於是矣

正弧三角形圖說 設黃赤大距二十三度三十分

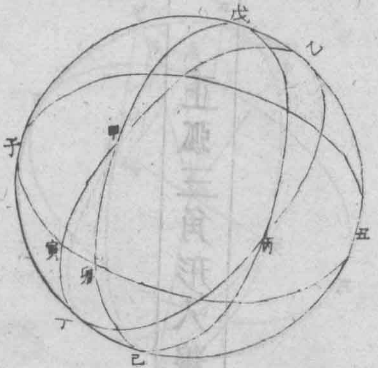
如甲乙丙丁爲赤道甲戊



丙己為黃道相交於甲丙。甲為春分。丙為秋分。戊為夏至。己為冬至。庚為北極。辛為南極。庚戊乙辛己丁為二極二至交圈。戊至乙。己至丁。俱二十三度三十分為黃赤大距。今作庚壬癸辛為過南北二極經圈與黃道交於壬與赤道交



於癸戊甲癸壬正弧三角形甲爲黃道赤道交角當戊乙弧二十三度三十分癸爲直角蓋庚辛二極即赤道之極皆距赤道九十度故凡過南北極經圈與赤道所成之角皆爲直角其相當之弧皆九十度又如子丑爲黃道兩極若從



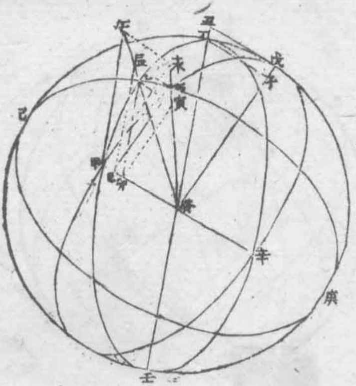
子丑二處作子寅卯丑過黃極經圈與黃道交於卯與赤道交於寅成甲寅卯正弧三角形。則卯亦為直角。蓋子丑為黃道兩極皆距黃道九十度故凡過黃極經圈與黃道所成之角皆為直角其相當之弧皆九十度由此推之凡有一

圈必有兩極。其過兩極圈與本圈相交必爲直角。其所成三角形必皆爲正弧三角形可知矣。

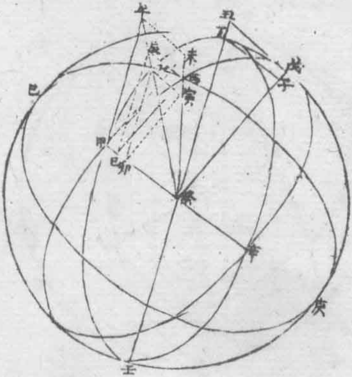
正弧三角形八線勾股比例圖說

設黃道四十五度

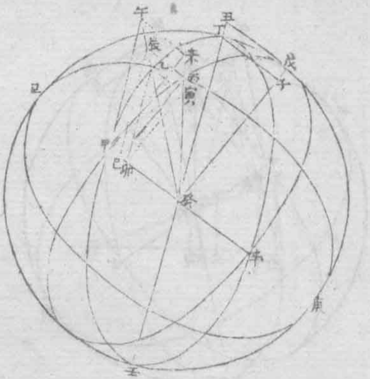
甲爲黃道赤道交角。甲乙爲黃道四十五度。甲丙爲赤道同升度。乙丙爲黃赤距度。成甲乙丙正弧三角



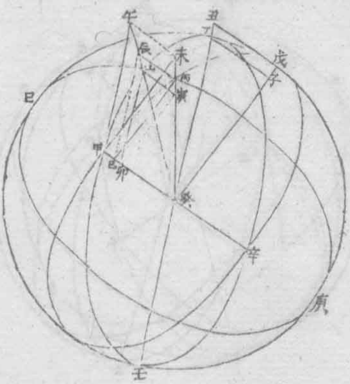
形。甲丁甲戊皆象限。丁戊爲黃赤大距二十三度三十分。即甲角度。己爲北極。庚爲南極。己丁庚壬爲二極二至交圈。甲爲春分丁爲夏至。辛爲秋分壬爲冬至。癸爲地心。己乙丙庚爲過南北二極經圈。其甲乙丙三角形之八線各成相



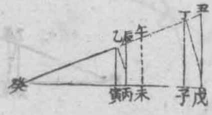
當比例之勾股形。丁子爲甲角之正弦。子癸爲甲角之餘弦。丑戊爲甲角之正切。丑癸爲甲角之正割。戊癸。丁癸。皆爲半徑。成丑戊癸。及丁子癸。同式兩勾股形。乙寅爲乙丙距緯弧之正弦。乙卯爲甲乙黃道弧之正弦。將兩正弦之寅卯



二處作虛線聯之。成乙寅卯勾股形。兩正弦之末。立於各半徑寅卯二處。而寅卯二處。皆未抵於弧界。故不得爲正弦。今以虛線聯之者。爲明勾股之理也。辰丙爲乙丙距緯弧之正切。丙巳爲甲丙赤道弧之正弦。將正切正弦之辰巳二處作虛線聯之。成辰丙巳勾股形。午甲爲甲乙黃道弧之

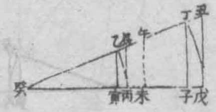


正切。未甲爲甲丙赤道弧之正切。將兩正切之午未二處。作虛線聯之。成午未甲勾股形。此三勾股形與前二勾股形。皆爲同式形。夫甲癸辛原係一線。如將甲癸辛平視之。則甲癸辛合成一點。而辛癸卯巳甲五角皆合爲一角。甲戊象



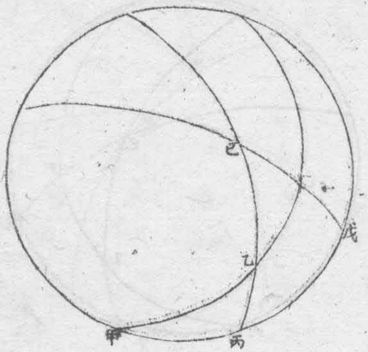
限亦成一直線。而戊癸半徑寅卯聯線。丙巳正弦。未甲正切。亦皆合為一線矣。赤道既平置。則黃道斜倚。從辛視之。甲丁象限亦成一直線。而丁癸半徑。乙卯正弦。辰巳聯線。午甲正切。亦皆合為一線矣。夫五勾股形既同角而各股皆合

爲赤道之一線。各弦皆合爲黃道之一線。則各勾必皆與赤道經線相交成直角。而自相平行。故皆爲相當比例之勾股形。而可以互相比例也。

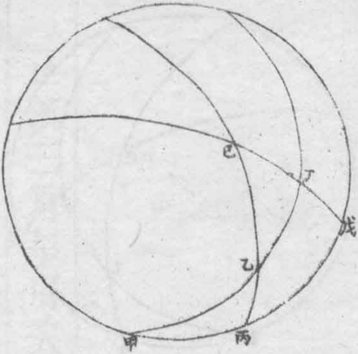


正弧三角形用次形圖說

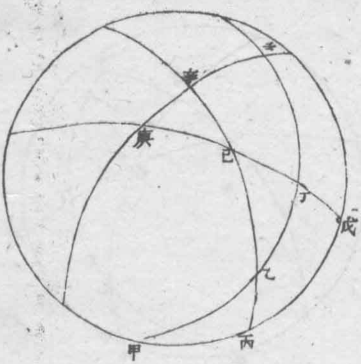
如甲乙丙形。可易爲乙己丁次形。蓋甲戊。甲丁。己丙。



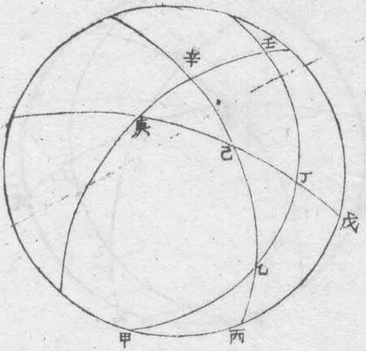
己戊四弧皆象限九十度於甲丁象限弧內減去甲乙弧餘乙丁弧即次形之乙丁邊於己丙象限弧內減去乙丙弧餘己乙弧即次形之己乙邊於己戊象限弧內減去丁戊弧即甲角度餘己丁弧即次形之己丁邊於甲戊象限弧內減去



甲丙弧。餘丙戊弧。即次形之己角度。是次形之三邊一角。即本形三邊一角之餘度。而用本形之餘弦餘切。實即用次形之正弦正切也。又次形之丁角為直角。與本形之丙角等。乙為交角。其度又等。故算乙己丁形。即得甲乙丙形也。



又甲乙丙形可易爲己庚辛次形。蓋庚丁爲象限弧與己戊等。則庚己與丁戊等。丁戊卽甲角度故本形之甲角卽次形之庚己邊。乙辛壬庚乙壬。皆爲象限弧。與甲丁等。則壬丁卽與甲乙等故本形之甲、乙邊。卽次形之庚角。庚壬與庚丁俱象限。故壬丁弧爲庚



角度。乙壬與乙辛既皆爲象限。則辛壬弧。卽乙角之度。故象限內減去乙角之辛壬弧。餘卽次形之庚辛邊。丙戊弧。卽己角之度。故於甲戊象限弧內。減去甲丙弧。餘丙戊弧。卽次形之己角。又次形之辛角爲直角。與本形之丙角等。次形之

辛己邊與本形之乙丙邊等辛乙與己丙等辛己與乙丙等故故算己庚辛形亦得甲乙丙形也

正弧三角形邊角相求法

正弧三角形邊角相求錯綜變換共三十則用黃赤交角所生八線勾股比例者九用黃道交極圈角所生八線勾股比例者亦九用次形者十二依題比類列目於前按法循序設問於後以便觀覽

有直角。有黃赤交角。有黃道。求距緯。第一

有直角。有黃赤交角。有黃道。求赤道。并見第一

有直角。有黃赤交角。有黃道。求黃道交極圈角。并見第一

有直角。有黃赤交角。有赤道。求距緯。第二。

有直角。有黃赤交角。有赤道。求黃道。并見第二。

有直角。有黃赤交角。有赤道。求黃道交極圈角并見第二。

有直角。有黃赤交角。有距緯。求黃道。第三。

有直角。有黃赤交角。有距緯。求赤道。并見第三。

有直角。有黃赤交角。有距緯。求黃道交極圈角。并見第三。

有直角。有黃道。有赤道。求黃赤交角。第四

有直角。有黃道。有赤道。求距緯。幷見第四。

有直角。有黃道。有赤道。求黃道交極圈角。幷見第四。

有直角。有黃道。有距緯。求黃赤交角。第五。

有直角。有黃道。有距緯。求赤道。幷見第五。

有直角。有黃道。有距緯。求黃道交極圈角。幷見第五。

有直角。有赤道。有距緯。求黃赤交角。第六。

有直角。有赤道。有距緯。求黃道。幷見第六。

有直角。有赤道。有距緯。求黃道交極圈角。幷見第六。

有直角。有黃道交極圈角。有黃道。求赤道。與第一之

理同。

有直角。有黃道交極圈角。有黃道求距緯。與第一之

理同。

有直角。有黃道交極圈角。有黃道求黃赤交角。

與第一之理同。

有直角。有黃道交極圈角。有距緯求赤道。與第二之

理同。

有直角。有黃道交極圈角。有距緯求黃道。與第二之

理同。

有直角有黃道交極圈角有距緯求黃赤交角與第二之理同。

有直角有黃道交極圈角有赤道求黃道與第三之理同。

有直角有黃道交極圈角有赤道求距緯與第三之理同。

有直角有黃道交極圈角有赤道求黃赤交角與第三之理同

有直角有黃赤交角有黃道交極圈角求黃道

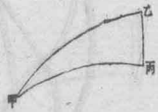
第七。

有直角。有黃赤交角。有黃道交極圈角。求赤道。并見第七。

有直角。有黃赤交角。有黃道交極圈角。求距緯。并見第七。

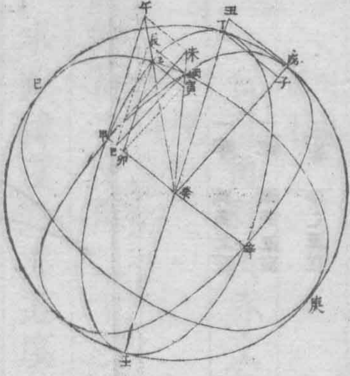
設如黃赤交角二十三度三十分。黃道弧四十五度。求距緯度。及赤道度。併黃道交極圈角。各幾何。第一

甲乙丙正弧三角形。甲為黃赤交角。丙為直角。甲乙



一率　丙角正弦
二率　甲角正弦
三率　甲乙正弦
四率　乙丙正弦

爲黃道弧。求乙丙距緯弧。則以丙直角爲對所知之角。其正弦卽半徑一千萬爲一率。甲角二十三度三十分爲對所求之角。其正弦三百九十八萬七千四百九十一爲二率。甲乙弧四十五度爲所知之邊。其正弦七百零七萬一千零

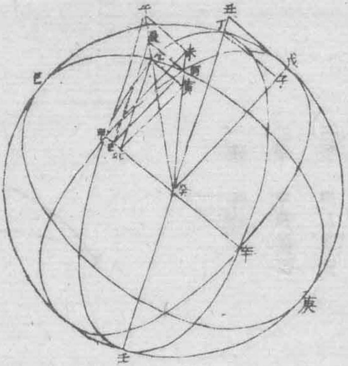


六十八爲三率求得四率二百八十一萬九千五百八十二爲乙丙弧之正弦檢表得一十六度二十二分三十八秒即乙丙距緯弧之度也如圖丁癸爲半徑丁子爲甲角之正弦乙卯爲甲乙弧之正弦乙寅爲乙丙弧之正弦丁子癸

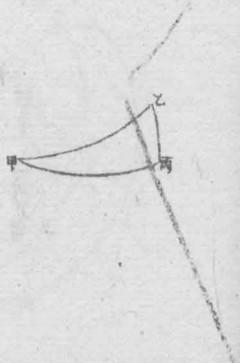
一率　半徑
二率　甲角餘弦
三率　甲乙正切
四率　甲丙正切

勾股形與乙寅卯勾股形爲同式形故以丁癸與丁子之比同於乙卯與乙寅之比也

求甲丙赤道度則以半徑一千萬爲一率甲角二十三度三十分之餘弦九百一十七萬零六百零一爲二率甲乙弧四十五度之



正切一千萬為三率仍得四率九百一十七萬零六百零一。為甲丙弧之正切。檢表得四十二度三十一分二十二秒。即甲丙赤道弧之度也如圖丁癸為半徑子癸為甲角之餘弦午甲為甲乙弧之正切未甲為甲丙弧之正切。丁子癸



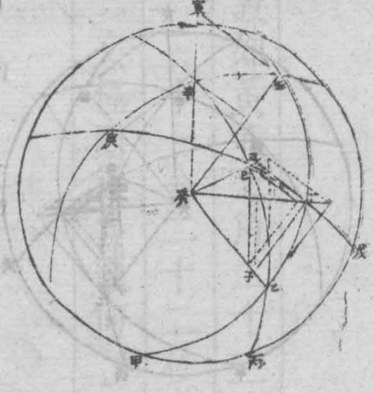
一率　甲乙餘弦
二率　甲角餘切
三率　半徑
四率　乙角正切

勾股形與午未甲勾股形爲同式形。故以丁癸與子癸之比同於午甲與未甲之比也

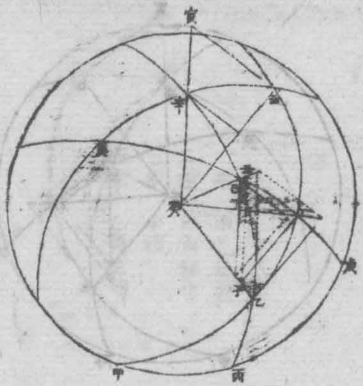
求黃道交極圈之乙角。則用次形法以甲乙弧四十五度之餘弦七百零七萬一千零六十八爲一率。甲角二十三度三十分之餘

一率 甲乙餘弦
二率 甲角餘切
三率 半徑
四率 乙角正切

切二千二百九十九萬八千四百二十五為二率半徑一千萬為三率求得四率三千二百五十二萬四千六百八十三為乙角之正切檢表得七十二度五十四分三十四秒即黃道交極圈之乙角度也如圖甲乙丙正弧三角形之次



形爲乙己丁•蓋甲乙弧之餘弦。卽乙己丁次形之丁乙弧之正弦。爲丁子。而甲角之餘切。卽乙己丁次形之己丁弧之正切。爲丑丁。又乙角之正切。亦卽乙己丁次形之乙角之正切。爲寅壬。而丑丁子勾股形。與寅壬癸勾股形爲同式形。

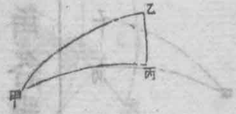


故以丁子與丑丁之比同於壬癸與寅壬之比也此法用乙己丁次形有丁乙邊甲乙餘弧己丁邊甲角餘弧及丁直角求乙角即與有赤道有距緯求黃赤交角之理同盖乙角即如黃赤交角丁乙即如赤道己乙即如黃道己丁即如距緯其入

線所成之勾股皆由乙角而生。故其相當之比例皆同也。

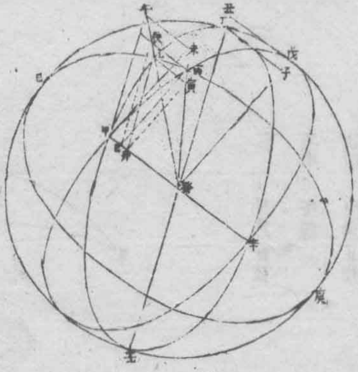
設如黃赤交角二十三度三十分。赤道弧四十二度三十一分二十二秒。求距緯度。及黃道度。併黃道交極圈角各幾何。第二。

甲乙丙正弧三角形。甲為黃赤交角。丙為直角。甲丙為赤道弧。求乙丙距緯弧。



一率　半徑
二率　甲角正切
三率　甲丙正弦
四率　乙丙正切

則以半徑一千萬爲一率。甲角二十三度三十分之正切四百三十四萬八千一百二十四爲二率。甲丙弧四十二度三十一分二十二秒之正弦六百七十五萬八千八百二十一爲三率。求得四率二百九十三萬八千八百一十九。爲

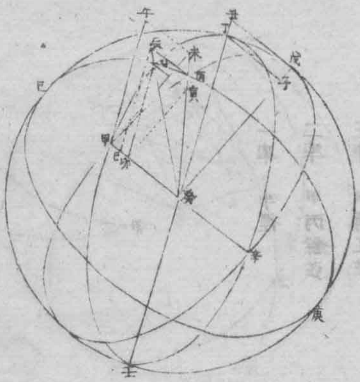


乙丙弧之正切檢表得一十六度二十二分三十八秒。即乙丙距緯弧之度也。

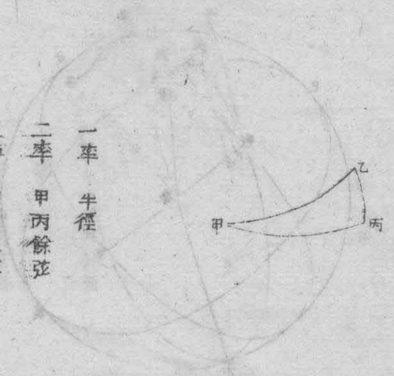
如圖。戊癸爲半徑丑戊爲甲角之正切丙巳爲甲丙弧之正弦辰丙爲乙丙弧之正切。丑戊癸勾股形與辰丙巳勾股形爲同式形。故以戊癸與丑戊之比同

一率 甲角餘弦
二率 半徑
三率 甲丙正切
四率 甲乙正切

於丙巳與辰丙之比也。求甲乙黃道度。則以甲角二十三度三十分之餘弦。九百一十七萬零六百零一為一率。半徑一千萬為二率。甲丙弧四十二度三十一分二十二秒之正切。九百一十七萬零六百零一為三率。仍得四率一千



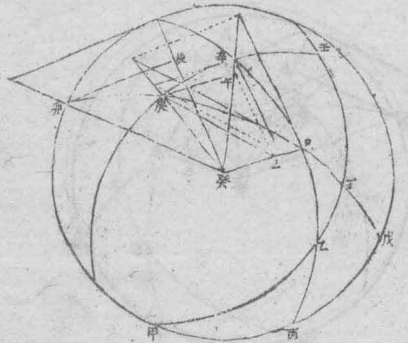
萬爲甲乙弧之正切。檢表得四十五度卽甲乙黃道弧之度也。如圖子癸爲甲角之餘弦。丁癸爲半徑。未甲爲甲丙弧之正切。午甲爲甲乙弧之正切。丁子癸勾股形與午未甲勾股形爲同式形。故以子癸與丁癸之比同於未甲與午甲



一率　半徑
二率　甲丙餘弦
三率　甲角正弦
四率　乙角餘弦

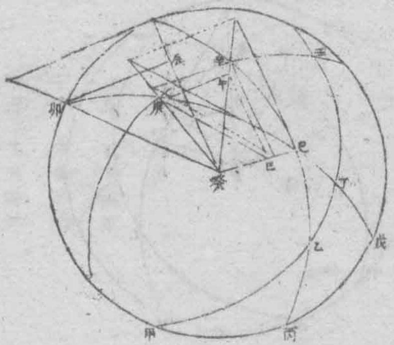
之比也。

求黃道交極圈之乙角。則用次形法。以半徑一千萬為一率。甲丙弧四十二度三十一分二十二秒之餘弦七百三十七萬零九十八為二率。甲角二十三度三十分之正弦三百九十八萬七千四百九十一為

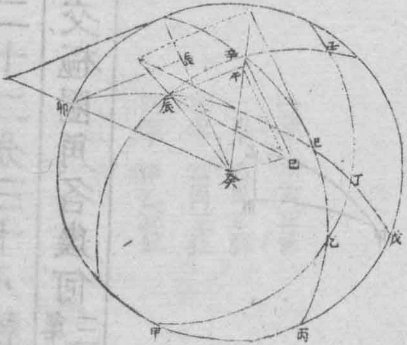


三率求得四率二百九十三萬八千八百二十爲乙角之餘弦。檢表得七十二度五十七分三十四秒。卽黃道交極圈之乙角度也。

如圖甲乙丙正弧三角形之次形爲己庚辛。蓋甲丙弧之餘弦卽己庚辛次形之己角之正弦。爲卯辰而

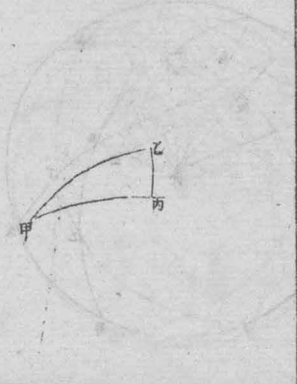


甲角之正弦亦卽己庚辛次形之己庚弧之正弦爲庚巳又乙角之餘弦卽己庚辛次形之庚辛弧之正弦爲庚午而庚午巳勾股形與卯辰癸勾股形爲同式形故卯癸與卯辰之比同於庚巳與庚午之比也此法用己庚辛次形有巳



角。甲丙餘弧。己庚庚邊。與甲角等。及辛直角。求庚辛邊。乙角餘弧。即與有黃赤交角有黃道求距緯之理同。葢己角即如黃赤交角。己庚即如黃道。己辛即如赤道。庚辛即如距緯。其八線所成之勾股。皆由己角而生。故其相當之比例皆同也。

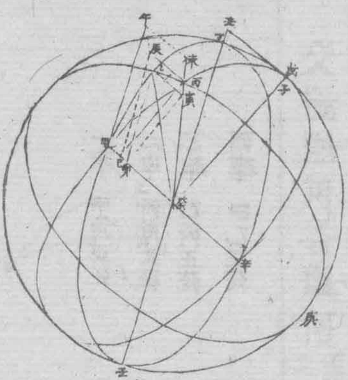
設如黃赤交角二十三度三十分距緯弧一十六度二十二分三十八秒求黃道度及赤道度併黃道交極圈角各幾何第三。



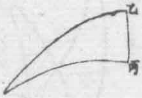
甲乙丙正弧三角形甲為黃赤交角丙為直角乙丙為距緯弧求甲乙黃道弧則以甲角二十三度三十分為對所知之角其正弦三百九十八萬七千四百

一率　甲角正弦
二率　丙角正弦
三率　乙丙正弦
四率　甲乙正弦

九十一爲一率。丙直角爲對所求之角。其正弦即半徑一千萬爲二率。乙丙弧一十六度二十二分三十八秒爲所知之邊。其正弦二百八十一萬九千五百八十二爲三率。求得四率七百零七萬一千零六十八爲甲乙弧之正弦。檢表。

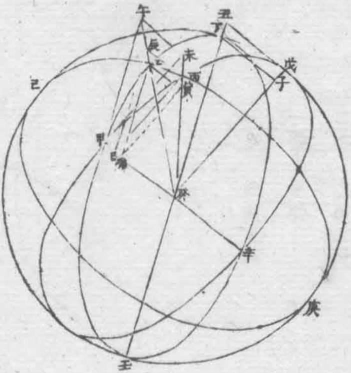


得四十五度。卽甲乙黃道弧之度也。如圖。丁子爲甲角之正弦。丁癸爲半徑。乙寅爲乙丙弧之正弦。乙卯爲甲乙弧之正弦。丁子癸勾股形。與乙寅卯勾股形爲同式形。故丁子與丁癸之比。同於乙寅與乙卯之比也。



一率　甲角正切
二率　半徑
三率　乙丙正切
四率　甲丙正弦

求甲丙赤道度則以甲角二十三度三十分之正切四百三十四萬八千一百二十四爲一率半徑一千萬爲二率。乙丙弧一十六度二十二分三十八秒之正切二百九十三萬八千八百一十九爲三率。求得四率六百七十五萬八千



八百二十一。爲甲丙弧之正弦。檢表得四十二度三十一分二十二秒。即甲丙赤道弧之度也。如圖丑戊爲甲角之正切。戊癸爲半徑。辰丙爲乙丙弧之正切。丙巳爲甲丙弧之正弦。丑戊癸勾股形。與辰丙巳勾股形爲同式形。故丑戊與

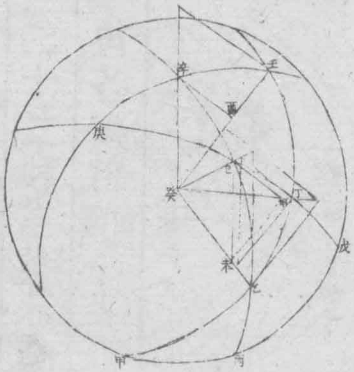
一率　乙丙餘弦
二率　甲角餘弦
三率　半徑
四率　乙角正弦

戊癸之比同於辰丙與丙巳之比也

求黃道交極圈之乙角則用次形法以乙丙弧一十六度二十二分三十八秒之餘弦九百五十九萬四千二百六十七為一率甲角二十三度三十分之餘弦九百一十七萬零六百

一率　乙丙餘弦
二率　甲角餘弦
三率　半徑
四率　乙角正弦

零一爲二率半徑一千萬爲三率求得四率九百五十五萬八千四百一十七爲乙角之正弦檢表得七十二度五十四分三十四秒即黃道交極圈之乙角度也如圖甲乙丙正弧三角形之次形爲乙己丁葢乙丙弧之餘弦即乙己丁



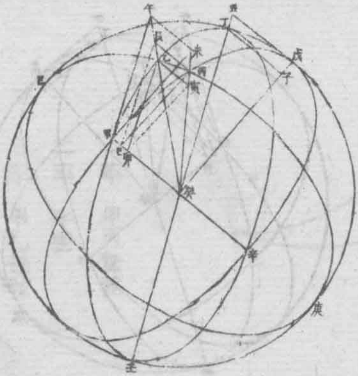
次形之己乙弧之正弦爲己未而甲角之餘弦卽乙己丁次形之己丁弧之正弦爲己申又乙角之正弦亦卽乙己丁次形之乙角之正弦爲辛酉而己申未勾股形與辛酉癸勾股形爲同式形故己未與己申之比同於辛癸與辛酉之

比也。

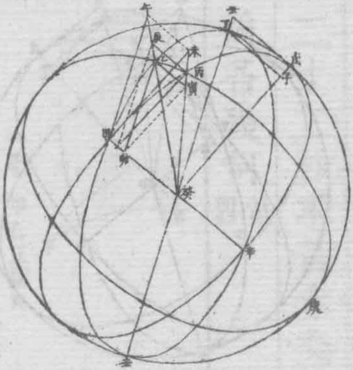
設如黃道弧四十五度赤道弧四十二度三十一分二十二秒求黃赤交角及距緯度併黃道交極圈角各幾何。第四。

一率　甲乙正切
二率　甲丙正切
三率　半徑
四率　甲角餘弦

甲乙丙正弧三角形丙爲直角甲乙爲黃道弧甲丙爲赤道弧求黃赤相交之甲角則以甲乙弧四十五度之正切一千萬爲一率



甲丙弧四十二度三十一分二十二秒之正切。九百一十七萬零六百零一爲二率。半徑一千萬爲三率。仍得四率九百一十七萬零六百零一。爲甲角之餘弦檢表得二十三度三十分。即黃赤相交之甲角度也。如圖午甲爲甲乙弧之

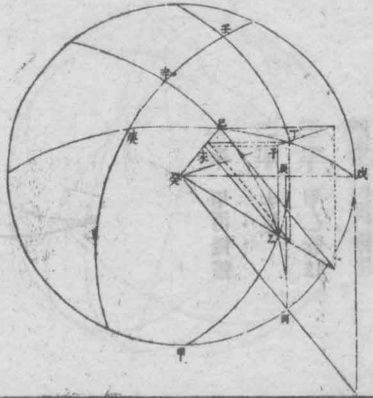


正切。未甲爲甲丙弧之正切。丁癸爲半徑。子癸爲甲角之餘弦。午未甲勾股形與丁子癸勾股形爲同式形。故午甲與未甲之比。同於丁癸與子癸之比也。

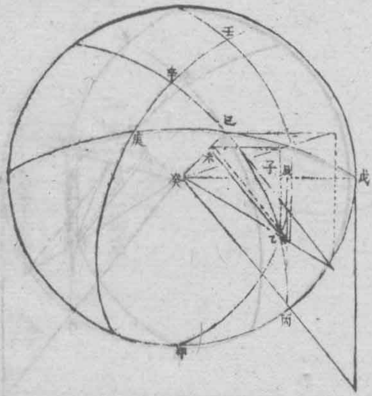
求乙丙距緯度則用次形法。以甲丙弧四十二度三十一分二十三秒之餘弦

一率 甲丙餘弦
二率 半徑
三率 甲乙餘弦
四率 乙丙餘弦

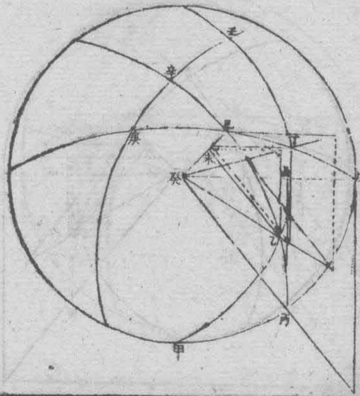
七百三十七萬零九十八爲一率。半徑一千萬爲二率。甲乙弧四十五度之餘弦七百零七萬一千零六十八爲三率。求得四率九百五十九萬四千二百六十六爲乙丙弧之餘弦。檢表得一十六度二十二分三十八秒。卽乙丙距緯弧



之度也如圖甲乙丙正弧三角形之次形為乙己丁。葢甲丙弧之餘弦。即乙己丁次形之己角之正弦為丙辰而甲乙弧之餘弦即乙己丁次形之乙丁弧之正弦為乙子。又乙丙弧之餘弦即乙己丁次形之乙己弧之正弦。為乙未而丙



辰癸勾股形與乙子未勾股形爲同式形故丙辰與丙癸之比同於乙子與乙未之比也此法用乙己丁次形有己角。甲丙餘弧。乙丁邊。甲乙餘弧及丁直角求乙己邊。乙丙餘弧。卽與有黃赤交角有距緯求黃道之理同蓋己角卽如黃赤交角己乙卽

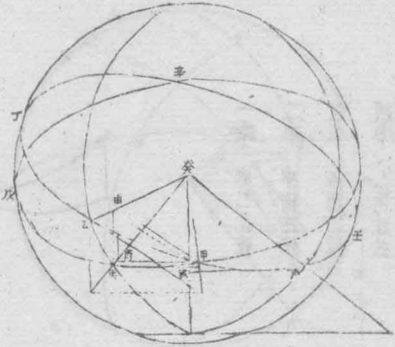


如黃道。己丁。卽如赤道。乙丁。卽如距緯。其八線所成之勾股。皆由己角而生。故其相當之比例。皆同也。

求黃道交極圈之乙角。則以甲乙弧四十五度爲對所知之邊。其正弦七百零七萬一千零六十八爲一率。甲丙弧四十二度三十

一率　甲乙正弦
二率　甲丙正弦
三率　丙角正弦
四率　乙角正弦

一分二十二秒為對所求之邊其正弦六百七十五萬八千八百二十一為二率丙直角九十度為所知之角其正弦卽半徑一千萬為三率求得四率九百五十五萬八千四百一十六為乙角之正弦檢表得七十二度五十四分三十



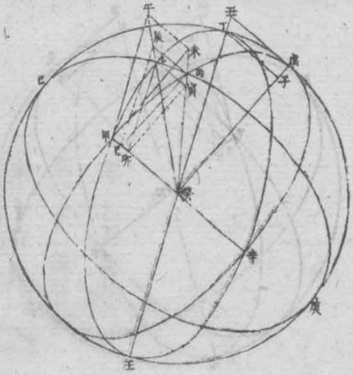
四秒。即黃道交極圈之乙角度也。如圖甲申爲甲乙弧之正弦。甲酉爲甲丙弧之正弦。戌癸爲半徑。戌亥爲乙角之正弦。甲酉申勾股形。與戌亥癸勾股形爲同式形。故甲申與甲酉之比。同於戌癸與戌亥之比也。此與有黃道。有距緯。求

黃赤交角之理同葢乙角卽如黃赤交角甲乙爲黃道乙丙卽如赤道甲丙卽如距緯其八線所成之勾股皆由乙角而生故其相當之比例皆同也

設如黃道弧四十五度距緯弧一十六度二十三分三十八秒求黃赤交角及赤道度併黃道交極圈角各幾何第五

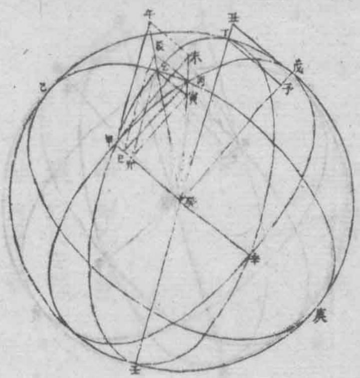
一率　甲乙正弦
二率　乙丙正弦
三率　丙角正弦
四率　甲角正弦

甲乙丙正弧三角形丙爲直角。甲乙爲黃道弧。乙丙爲距緯弧。求黃赤相交之甲角。則以甲乙弧四十五度爲對所知之邊。其正弦七百零七萬一千零六十八爲一率。乙丙弧一十六度二十二分三十八秒爲對所求之邊。其正弦二百



八十一萬九千五百八十二為二率丙直角九十度為所知之角其正弦即半徑一千萬為三率求得四率三百九十八萬七千四百九十一為甲角之正弦檢表得二十三度三十分即黃赤相交之甲角度也

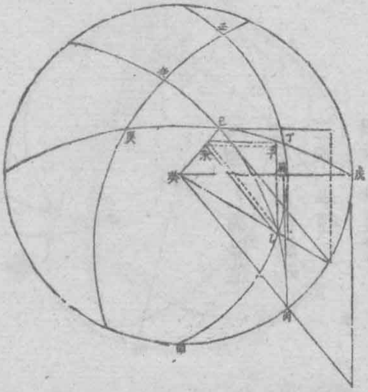
如圖乙卯為甲乙弧之正



弦。乙寅為乙丙弧之正弦。丁癸為半徑。丁子為甲角之正弦。乙寅卯勾股形與丁子癸勾股形為同式形。故乙卯與乙寅之比同於丁癸與丁子之比也。求甲丙赤道度。則用次形法。以乙丙弧一十六度二十二分三十八秒之餘弦

一率　乙丙餘弦
二率　甲乙餘弦
三率　半徑
四率　甲丙餘弦

九百五十九萬四千二百六十七爲一率。甲乙弧四十五度之餘弦七百零七萬一千零六十八爲二率。半徑一千萬爲三率。求得四率七百三十七萬零一百一十三。爲甲丙弧之餘弦。檢表。得四十二度三十一分二十二秒。即甲丙赤



道弧之度也。如圖。甲乙丙正弧三角形之次形爲乙己丁。葢乙丙弧之餘弦。卽乙己丁次形之乙己弧之正弦爲乙未。而甲乙弧之餘弦。卽乙己丁次形之乙丁弧之正弦爲乙子。又甲丙弧之餘弦。卽乙己丁次形之己角之正弦爲丙辰。

而乙子未勾股形。與丙辰癸勾股形爲同式形。故乙未與乙子之比。同於丙癸與丙辰之比也。

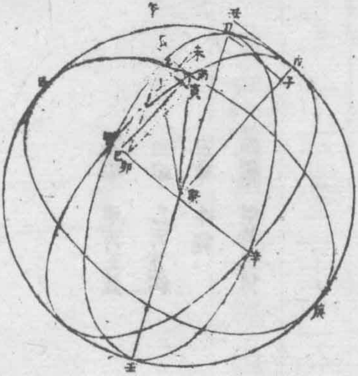
求黃道交極圈之乙角。則與前第四問。有黃道有赤道。求黃赤交角之理同。葢乙角。卽如黃赤交角。甲乙爲黃道。乙丙。卽如赤道。其

勾股比例同也。

設如赤道弧四十二度三十一分二十二秒距緯弧一十六度二十二分三十八秒。求黃赤交角及黃道度。併黃道交極圈角各幾何。第六。

甲乙丙正弧三角形。丙爲直角。甲丙爲赤道弧。乙丙爲距緯弧。求黃赤相交之甲角。則以甲丙弧四十二度三十一分二十二秒之

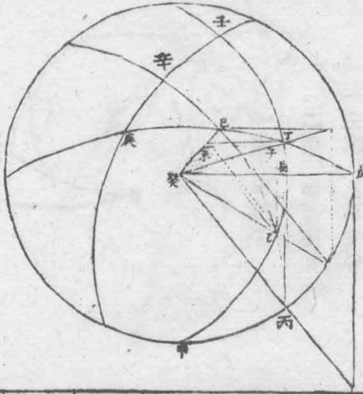
正弦六百七十五萬八千八百二十一爲一率。乙丙弧一十六度二十二分三十八秒之正切二百九十三萬八千八百一十九爲二率。半徑一千萬爲三率。求得四率四百三十四萬八千一百零九爲甲角之正切。檢表得二十三度三



十分卽黃赤相交之甲角度也。如圖丙巳爲甲丙弧之正弦，辰丙爲乙丙弧之正切，戊癸爲半徑，丑戊爲甲角之正切，辰丙巳勾股形與丑戊癸勾股形爲同式形，故丙巳與辰丙之比同於戊癸與丑戊之比也。求甲乙黃道度則用次形

一率　半徑
二率　甲丙餘弦
三率　乙丙餘弦
四率　甲乙餘弦

法以半徑一千萬爲一率甲丙弧四十二度三十一分二十二秒之餘弦七百三十七萬零九十八爲二率乙丙弧一十六度二十二分三十八秒之餘弦九百五十九萬四千二百六十七爲三率求得四率七百零七萬一千零六十八



爲甲乙弧之餘弦。檢表得四十五度。即甲乙黃道弧之度也。如圖甲乙丙正弧三角形之次形爲乙己丁。葢甲丙弧之餘弦。即乙己丁次形之己角之正弦。爲丙辰。而乙丙弧之餘弦。即乙己丁次形之乙己弧之正弦。爲乙未。又甲乙弧之

餘弦卽乙己丁癸形之乙丁弧之正弦爲乙子而丙辰癸勾股形與乙子未勾股形爲同式形故丙癸與丙辰之比同於乙未與乙子之比也。求黃道交極圈之乙角則與求黃赤交角之理同蓋乙角卽如黃赤交角乙丙

即如赤道甲丙。即如距緯。

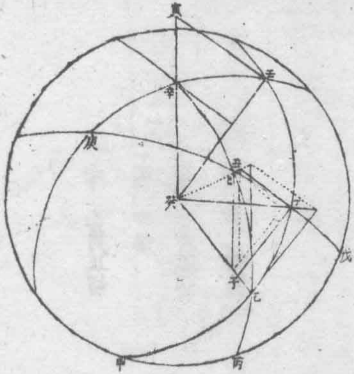
其勾股比例同也。

設如黃赤交角二十三度三十分黃道交極圈角七十二度五十四分三十四秒求黃道度及赤道度并距緯度各幾何。第七。

甲乙丙正弧三角形甲為黃赤交角丙為直角乙為黃道交極圈角求甲乙黃道弧則用次形法以乙角

一率　乙角正切
二率　半徑
三率　甲角餘切
四率　甲乙餘弦

七十二度五十四分三十四秒之正切三千二百五十二萬四千六百八十三為一率半徑一千萬為二率甲角二十三度三十分之餘切二千二百九十九萬八千四百二十五為三率求得四率七百零七萬一千零六十八為甲乙弧



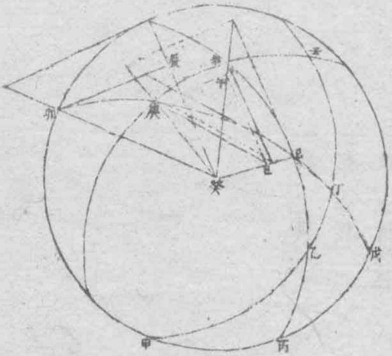
之餘弦。檢表得四十五度。即甲乙黃道弧之度也。如圖甲乙丙正弧三角形之次形爲乙己丁。蓋乙角之正切。亦即乙己丁次形之乙角之正切。爲寅壬。而甲角之餘切。即乙己丁次形之丁己弧之正切。爲丑丁。又甲乙弧之餘弦。即乙己

一率 甲角正弦
二率 乙角餘弦
三率 半徑
四率 甲丙餘弦

丁次形之丁乙弧之正弦爲丁子。而寅壬癸勾股形。與丑丁子勾股形爲同式形。故寅壬與壬癸之比。同於丑丁與丁子之比也。求甲丙赤道弧。亦用次形法。以甲角二十三度三十分之正弦三百九十八萬七千四百九十一爲一率。

一率　甲角正弦
二率　乙角餘弦
三率　半徑
四率　甲丙餘弦

乙角七十二度五十四分三十四秒之餘弦二百九十三萬八千八百二十爲二率。半徑一千萬爲三率。求得四率七百三十七萬零九十八。爲甲丙弧之餘弦。檢表得四十二度三十一分二十二秒。即甲丙赤道弧之度也。如圖甲乙丙

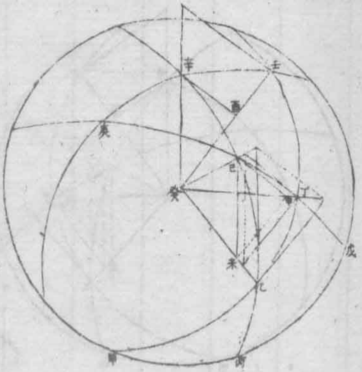


正弧三角形之次形爲己庚辛。葢甲角之正弦。亦卽己庚辛次形之庚己弧之正弦。爲庚巳而乙角之餘弦。卽己庚辛次形之庚辛弧之正弦。爲庚午。又甲丙弧之餘弦。卽己庚辛次形之己角之正弦。爲卯辰。而庚午巳勾股形。與卯辰癸

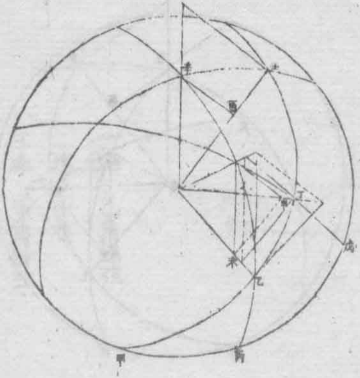
勾股形爲同式形故庚巳與庚午之比同於卯癸與卯辰之比也。

求乙丙距緯弧。亦用次形法。以乙角七十二度五十四分三十四秒之正弦九百五十五萬八千四百一十七爲一率。半徑一千萬爲二率。甲角二十三度三

一率　乙角正弦
二率　半徑
三率　甲角餘弦
四率　乙丙餘弦



十分之餘弦九百一十七萬零六百零一為三率求得四率九百五十九萬四千二百六十七為乙丙弧之餘弦檢表得一十六度二十二分三十八秒即乙丙距緯弧之度也如圖甲乙丙正弧三角形之次形為乙己丁盖乙角之正弦



亦即乙己丁次形之乙角之正弦爲辛酉而甲角之餘弦即乙己丁次形之己丁弧之正弦爲己申又乙丙弧之餘弦即乙己丁次形之己乙弧之正弦爲己未而辛酉癸勾股形與己申未勾股形爲同式形故辛酉與辛癸之比同於己

申與己未之比也

御製厤象考成下編卷二

推月離用數

康熙二十三年甲子天正冬至爲厤元

周天三百六十度入算化作一百二十九萬六千秒。

周日一萬分

周歲三百六十五日二四二一八七五

紀法六十

太陰每日平行四萬七千四百三十五秒小餘〇二一一七七太陰每日平行一十三度一十分三十五秒零一微一十六纖一十四忽一十三芒。以秒法通之即得。

太陰一小時平行一千九百七十六秒小餘四五九二一五七（置每日太陰平行。以二十四除之即得。）

月孛每日平行四百零一秒小餘〇七七四七七（月孛每日平行六分四十一秒零四微三十八纖五十四忽五十七芒。以秒法通之即得。）

正交每日平行一百九十秒小餘六四（正交每日平行三分一十秒三十八微二十四纖。以秒法通之即得。）

太陰本天半徑一千萬

太陰本輪半徑五十八萬

太陰均輪半徑二十九萬

太陰負圈半徑七十九萬七千
次輪半徑二十一萬七千
次均輪半徑一十一萬七千五百
朔望黃白大距四度五十八分三十秒
兩弦黃白大距五度一十七分三十秒
黃白大距中數五度零八分以朔望大距與兩弦大距相加折半即得。
黃白大距半較九分三十秒以朔望大距與兩弦大距相減折半即得。
氣應七日六五六三七四九二六
太陰平行應一宮零八度四十分五十七秒一十六

微。太陰平行應者。厤元甲子年天正冬至次日子正初刻太陰本輪心距冬至之平行經度也。太陽自冬至起算躔丑宮初度。故以冬至為應。太陰亦自冬至起算而不必躔丑宮初度。故以冬至次日子正初刻為應。上考往古。則減太陰平行。下推將來。則加太陰平行。皆以此為根也。

月孛應三宮零四度四十九分五十四秒零九微。月孛應者。厤元甲子年天正冬至次日子正初刻最高過冬至之度分也。太陽自最卑起算。故以最卑為應。太陰自最高起算。故以月孛為應。上考往古。則減月孛平行。下推將來。則加月孛平行。皆以此為根也。

正交應六宮二十七度一十三分三十七秒四十八微。正交應者。厤元甲子年天正冬至次日子正初刻正交過冬至之度分也。蓋黃道與白道斜交。

自黃道南過黃道北之點爲正交。自黃道北過黃道南之點爲中交。每日退行三分有餘。故有當時正交之應。上考往古。則加正交平行。下推將來。則減正交平行。皆以此爲根也。○按康熙六十年辛丑十一月十五日壬寅夜子初三刻一十三分零五秒五十六微平望。距本年天正冬至次日丙戌子正初刻爲三百七十六日九九八六八○一。其時太陰平行過冬至六宮一十一度五十七分五十三秒五十微。月孛過冬至六宮二十二度二十六分零五十一微。正交過冬至六宮一十一度三十七分一十七秒四十九微。自辛丑年上溯至甲子年共三十八年。減一年。餘三十七年爲積年。與周歲三百六十五日二四二一八七五相乘。得一萬三千五百二十一日六一七三一二四二六爲中積分。加厤元甲子年氣應分六五六三七四九二六。減辛丑年天正冬至分六一七三一二四二六。得一萬三千五百一十四日爲積日。又加辛丑年十一月平望距本年天正冬至次日子正初刻

三百七十六日九九八八六八〇一。得一萬三千八百九十日九九八六八〇一爲平望距厤元日分。乃以平望距厤元日分與太陰每日平行四萬七千四百三十五秒〇二一一七七相乘。滿周天去之。餘五宮二度一十六分五十六秒三十四微。與辛丑年十一月平望太陰過冬至六宮一十一度五十七分五十三秒五十微相減。餘一宮零八度四十分五十七秒一十六微。卽甲子年太陰平行應也。又以平望距厤元日分與月孛每日平行四百零一秒〇七七四七七相乘。滿周天去之。餘三宮一十七度三十六分零六秒四十二微。與辛丑年十一月平望月孛過冬至六宮二十二度二十六分零五十一微相減。餘三宮零四度。四十九分五十四秒零九微。卽甲子年月孛應也。又以平望距厤元日分與正交每日平行一百九十秒六四相乘。滿周天去之。餘一十五度三十六分一十九秒五十九微。與辛丑年十一月平望正交過冬至六宮一十一度三十七分一十七秒四十九微相

加。得六宮二十七度一十三分三十七秒四十八微。即甲子年正交應也。

推月離法

求積年

自厤元康熙二十三年甲子距所求之年共若干年減一年得積年

求中積分

以積年與周歲三百六十五日二四二一八七五相乘得中積分

求通積分

置中積分加氣應七日六五六三七四九二一六得通

積分。上考往古則置中積分減氣應得通積分。

求天正冬至

置通積分。其日滿紀法六十去之。餘爲天正冬至日分。上考往古則以所餘轉與紀法六十相減。餘爲天正冬至日分。

求積日

置中積分加氣應分六五六三七四九二一六。不用日。減本年天正冬至分。亦不用日。得積日。上考往古則置中積分減氣應分加本年天正冬至分。得積日。積日者麻元甲子年

天正冬至距所求本年天正冬至之日數也中積分加氣應分。則得厤元甲子年天正冬至子正初刻至本年天正冬至之日分故減本年天正冬至分。卽得厤元甲子年天正冬至子正初刻至本年天正冬至子正初刻之日數也。上考往古反是。○日躔自天正冬至起算。故止用天正冬至。不用積日。月離自天正冬至次日子正初刻起算。故必兼用積日。其餘皆與日躔同。

求太陰年根

以積日與太陰每日平行四萬七千四百三十五秒○二一一七七相乘滿周天一百二十九萬六千秒去之餘爲積日太陰平行加太陰平行應一宮零八度四十分五十七秒一十五微得太陰年根上考往

古則置太陰平行應。減積日太陰平行。得太陰年根。

太陰年根者。乃所求本年天正冬至次日子正初刻太陰距冬至之平行經度也。以積日與太陰每日平行相乘。則得厤元甲子年天正冬至距本年天正冬至之太陰平行。故上考往古則減。下推將來則加。即得本年天正冬至次日子正初刻太陰過冬至之平行經度也。下倣此。

求月孛年根

以積日與月孛每日平行四百零一秒〇七七四七七相乘。滿周天一百二十九萬六千秒去之。餘爲積日月孛平行。加月孛應三宮零四度四十九分五十四秒零七微。得月孛年根。上考往古則置月孛應減

積日月孛平行。得月孛年根

求正交年根

以積日與正交每日平行一百九十秒六四相乘。滿周天一百二十九萬六千秒去之餘爲積日正交平行。與正交應六宮二十七度一十三分三十七秒四十八微相減。正交應不足減者。加十二宮減之。得正交年根上考往古則置正交應。加積日正交平行。得正交年根。太陰本輪與月孛皆順行。惟正交逆行。故上考反加。下推反減。

求太陰日數

以所設日數與太陰每日平行四萬七千四百三十五秒〇二一一七七相乘得數爲秒以宮度分收之得太陰日數。

求月孛日數

以所設日數與月孛每日平行四百零一秒〇七七四七七相乘得數爲秒以宮度分收之得月孛日數

求正交日數

以所設日數與正交每日平行一百九十秒六四相乘得數爲秒以度分收之得正交日數

求太陰平行

以太陰年根與太陰日數相加。滿十二宮去之。得太陰平行

求月孛平行

以月孛年根與月孛日數相加。滿十二宮去之。得月孛平行

求正交平行

置正交年根。減正交日數。不足減者加十二宮減之。得正交平行。正交逆行。故於年根內減日數。餘皆與日躔同。

求均數時差

以本日太陽均數變時。得均數時差。一度變為四分。十五分變為一

分。十五秒變爲一秒。均數爲加者則爲減。均數爲減者則爲加。

求升度時差

以本日太陽黃道經度與本日太陽赤道經度相減。餘數變時。得升度時差。二至後爲加。二分後爲減。

求時差總

均數時差與升度時差同爲加者。則相加爲時差總。仍爲加。同爲減者。亦相加爲時差總。仍爲減。一爲加一爲減者。則相減爲時差總。加數大爲加。減數大爲減

求時差行

以三千六百秒爲一率。一小時太陰平行一千九百七十六秒四五九二一五七爲二率。時差總化秒爲三率。求得四率爲秒。以分收之。得時差行。時差總爲加者則爲減。時差總爲減者則爲加。

求用時太陰平行

置太陰平行。加減時差行。得用時太陰平行。太陰平行獨求用時者。因太陰行度甚疾。必加減時差行。方爲子正初刻之平行度。其餘諸平行所差甚微。可以不計也。其加減與時差總相反者。時差加而遲。則用時子正差而早。故減。時差減而早。則用時子正差而遲。故加。

求引數

置用時太陰平行。減月孛平行。得引數。引數者乃所求本日子正初刻均輪心過本輪最高之行度也。太陽自最卑起算。故置平行減最卑行。太陰自最高起算。故置平行減月孛行也。

求初均數

均輪心自本輪最高左旋。自東而西。行引數度。太陰自均輪最退點右旋。自西而東。行倍引數度。用兩三角形法。求得地心之角。為初均數。法詳月離厤理求初均數篇。引數初宮至五宮為減。六宮至十一宮為加。隨求太陰距地心之

邊為求二均之用（初均數者平行與初實行之差也太陰有一二三均數故以初別之加減與日躔相反者自最高起算故也）

求初實行

置用時太陰平行加減初均數得初實行（太陰有二三均數雖加減初均數不能即得實行故亦以初別之）

求月距日次引

置初實行減本日太陽實行得月距日次引（月距日次引者太陰距太陽之度也初實行自冬至起算月距日自太陽起算故置初實行減太陽實行得月距日名曰次引者以其為次輪周之行度也）

求二均數

均輪心自負圈最高左旋。行引數度。次輪心自均輪最近點右旋。行倍引數度。次均輪心自次輪最近點右旋。次輪徑與均輪徑平行。其近本輪心之一點為最近點。行月距日之倍度。用三角形法。以次輪最近點距地心線為一邊。即求初均數時所得太陰距地心之邊。次輪月距日倍度之通弦為一邊。半徑一千萬為一率。月距日正弦為二率。次輪半徑二十一萬七千為三率。求得四率倍之即通弦。以初均數與均輪心距最卑之度相加引數與半周相減即均輪心距最卑之度。又加減月距日距象限度為所夾之角。月距日與象限相減

爲月距日距象限度。如月距日過二象限。則減去二象限。餘數又與象限相減。爲月距日距象限度。其加減之法。初均數爲減者。月距日過一象限。或過三象限。則加。不過象限。或過二象限。則減。初均數爲加者。月距日過一象限。或過三象限。則減。不過象限。或過二象限。則加。若初均數與均輪心距最卑相加之度不足減月距日距象限度。則轉減。餘爲所夾之角。若相減無餘。則無角。卽無二均數。若相加過半周。則與全周相減。餘爲所夾之角。若相加適足半周。則無角。亦無二均數。若月距日爲初度。或一百八十度。則無月距日倍度之通弦。亦無二均數。求得地心對通弦之角爲二均數。

如無初均數者。則以次輪心距地心線爲一邊。次輪半徑爲一邊。月距日倍度爲所夾之角。過半周者與全周相減用其餘。在最高爲所夾之內角。在最卑爲所夾之外角。求得地心對次輪半徑之

角為二均數。定加減之法。以初均數與均輪心距最卑之度相加。為次輪最近點距地心線與次輪徑所夾之角。此角如不及九十度。則倍之與半周相減。餘為加減限。初均數為減者。月距日倍度在此限內。則二均數反為加。初均數為加者。月距日倍度與全周相減。餘數在此限內。則二均數反為減。此角如過九十度則與半周相減。餘數倍之。又與半周相減。餘為加減限。初均數為減者。月距日倍度與全周相減。餘數在此限內。則二均數反為加。初均數為加者。月距

日倍度在此限內。則二均數反爲減。若不在限內。或其角適足九十度。則初均數爲加者。二均數亦爲加。初均數爲減者。二均數亦爲減。隨求次均輪心距地心之邊。爲求三均之用。二均數者。次輪所生也。前以本輪均輪求初均數。而太陰實在次均輪之周。次均輪心又在次輪之周。故又求次均輪心距次輪最近點當地心之角。爲二均數也。○前求初均數。以均輪爲在本輪周。太陰爲在均輪周。此求二均數。以均輪爲在負圈周。次輪爲在均輪周。二者似異實同。蓋本輪半徑加次輪半徑爲負圈半徑。則均輪心去本輪心。亦遠一次輪半徑。然次輪心在均輪周之行度。卽前所用太陰在均輪周之行度。而次輪徑與均輪徑平行。則次輪最近點去次輪心。必近一次輪半徑。故前所求太陰點。卽此所求次輪最近點。前所求太陰距地心線。卽此所用次輪最

近點距地心線也。至於定加減之法。乃求次輪最近點距地心線割次輪周爲加減之限。次均輪心在此限內。初均數爲減者。次均輪心在次輪最近點之前。初均數爲加者。次均輪心在次輪最近點之後。故其加減與初均數相反也。詳月離厤理求二三均數篇。

求三均數

太陰自次均輪下點左旋行月距日之倍度。用三角形法。以次均輪心距地心線爲一邊。即求二均數時所得次輪心距地心之邊。次均輪半徑一十一萬七千五百爲一邊。月距日倍度爲所夾之角。過半周者與全周相減。用其餘。求得地心對次均輪半徑之角爲三均數。月距日倍度不及半周爲

加。過半周爲減。三均數者次均輪所生也。月距日倍度不及半周。太陰在輪心前。故加。月距日倍度過半周。太陰在輪心後。故減。如倍月距日爲初度。則無二均數。亦無三均數。如倍月距日爲一百八十度。則有二均數。無三均數。

求二三均數

二均數與三均數同爲加者。則相加爲二三均數。仍爲加。同爲減者。亦相加爲二三均數。仍爲減。一爲加一爲減者。則相減爲二三均數。加數大爲加。減數大爲減

求白道實行

置初實行加減二三均數得白道實行。白道實行者太陰在白道之實行度也。論其理當置初實行加減二均數又加減三均數得白道實行今既合二均數與三均數爲二三均數故合兩次加減爲一次加減也。

求黃白大距及交均

白道極自交均輪最近點左旋行月距日之倍度用弧三角法以黃白大距中數五度零八分爲一邊黃白大距半較九分三十秒爲一邊月距日倍度爲所夾之角。過半周者與全周相減用其餘求得對邊爲黃白大距並求得近黃極之角爲交均月距日倍度不及半周交均

爲減月距日倍度過半周交均爲加黃白大距者乃所求本日黃白二道之交角。交均者。正交平行與正交實行之差也。盖太陰黃道經緯度並生於距交。而黃白交角時時不同。交行又有加減。故必先求兩極相距之度爲黃白大距。又求黃白道極與交均輪心之差爲交均。然後太陰之黃道經緯度可推也。月距日倍度不及半周者。白道極逆輪心行。故減。月距日倍度過半周者。白道極順輪心行。故加。詳月離曆理求黃白大距及交均篇。

求正交實行

置正交平行加減交均得正交實行。正交實行者。白道與黃道相交之實行也。交均雖以白道極立算。然極差則交亦差。故置正交平行加減交均。得正交實行也。

求中交實行

置正交實行加減六宮得中交實行。中交者。正交之對衝。故正交實行不及六宮者加六宮。過六宮者減六宮。得中交實行也。

求距交實行

置白道實行減正交實行得距交實行。距交實行者太陰距正交之實行也。白道實行自冬至起算。距交實行自正交起算。故置白道實行減正交實行。得太陰距正交之實行也。

求升度差

以半徑一千萬為一率。黃白大距之餘弦為二率。距交實行之正切線為三率。距交過一象限。則與半周相減用其餘。過二象限則

減去二象限用其餘。過三象限，則與全周相減用其餘。求得四率為黃道之正切線，檢表得黃道度，與距交實行相減，餘為升度差。距交實行不過象限為減，過象限為加，過二象限為減，過三象限為加。升度差者，白道與黃道之差也。月五星並宗黃道，而白道與黃道有差，故先求其差，乃可求黃道度也。距交不及象限或過二象限，皆白道度多，黃道度少，故減。距交過一象限或過三象限，皆白道度少，黃道度多，故加。

求黃道實行

置白道實行，加減升度差，得黃道實行。黃道實行者，太陰所當黃道經度也。太陰本行白道，加減黃白二道之差，則得相當黃道度矣。

求黃道緯

以半徑一千萬爲一率。黃白大距之正弦爲二率。距交實行之正弦爲三率。求得四率爲距緯之正弦。檢表得黃道緯度。距交實行初宮至五宮爲黃道北。六宮至十一宮爲黃道南。黃道緯度者。太陰距黃道南北之緯度也。太陰過正交入陰曆。故距正交不及半周者皆在黃道北。太陰過中交入陽曆。故距正交過半周者皆在黃道南。

求黃道宿度

依日躔求宿度法。求得本年黃道宿鈐。察黃道實行足減本年黃道宿鈐內某宿度分。則減之餘爲黃道

宿度

求月孛宿度

月孛平行足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之。餘為月孛宿度。

求正交宿度

正交實行足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之。餘為正交宿度。

求中交宿度

中交實行足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之。

餘爲中交宿度

用表推月離法

求諸年根

用月離太陰年根表。察本年距冬至宮度分秒。三十微進一秒。下倣此。得太陰年根。察本年月孛宮度分秒。得月孛年根。察本年正交宮度分秒。得正交年根。

求諸日數

用月離太陰周歲平行表。察本日平行宮度分秒。得太陰日數。察本日月孛宮度分秒。得月孛日數。察本日正交度分秒。得正交日數。

求太陰平行

以太陰年根與太陰日數相加。得太陰平行

求月孛平行

以月孛年根與月孛日數相加。得月孛平行。

求正交平行

置正交年根。減正交日數。得正交平行。

求均數時差

用日躔均數時差表。以本日太陽引數宮度。察其所對之分秒。得均數時差并記加減號

求升度時差

用日躔升度時差表。以本日太陽黃道經度。察其所對之分秒。得升度時差。并記加減號。

求時差總

均數時差與升度時差同爲加者。則相加爲時差總、仍爲加。同爲減者。亦相加爲時差總。仍爲減。一爲加一爲減者。則相減爲時差總。加數大爲加。減數大爲減。

求時差行

用月離周日平行表。以時差總之時分秒。各察其與
平行相對之數而併之。得時差行。時差總為加者則
為減。時差總為減者則為加。
求用時太陰平行
置太陰平行。加減時差行。得用時太陰平行
求引數
置用時太陰平行。減月孛平行。得引數。
求初均數
用月離太陰初均數表。以引數宮度分。察其所對之

度分秒得初均數。并記加減號。

求初實行

置用時太陰平行。加減初均數。得初實行

求月距日次引

置初實行。減本日太陽實行。得月距日次引。

求二三均數

用月離太陰二三均數表。以引數宮度及月距日次引宮度。察其所對之度分秒。得二三均數。并記加減號。太陰二三均數表。乃合二均數。與三均數加減所定。故用表推算。止求二三均數。不必先求二均數

與二三均數也。

求白道實行

置初實行加減二三均數。得白道實行。

求黃白大距及交均

用月離交均距限表。以月距日次引宮度。察其與距限相對之度分秒。得黃白大距。察其與交均相對之分秒。得交均。并記交均加減號。

求正交實行

置正交平行加減交均。得正交實行。

求中交實行

置正交實行加減六宮。不及六宮則加六宮。過六宮則減六宮。得中交實行

求距交實行

置白道實行減正交實行得距交實行。

求升度差

用月離黃白升度差表以距交實行宮度察其所對之度分秒得升度差并記加減號。

求黃道實行

置白道實行加減升度差。得黃道實行。

求黃道緯度

用月離黃白距度表。以距交實行宮度。按黃白大距相近者。察其所對之度分秒。得黃道緯度。并記南北號。

求黃道宿度

依日躔求宿度法。求得本年黃道宿鈐。察黃道實行足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之。餘為黃道宿度

求月孛宿度

月孛平行足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之

餘爲月孛宿度。

求正交宿度

正交實行足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之。

餘爲正交宿度。

求中交宿度

中交實行足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之

餘爲中交宿度。

推合朔弦望法

太陰實行與太陽實行同宮同度爲合朔限距三宮爲上弦限距六宮爲望限距九宮爲下弦限。詳月離厤理晦朔弦望篇皆以太陰未及限度爲本日已過限度爲次日。如太陰未及太陽爲合朔本日已過太陽爲合朔次日太陰距太陽未及九十度爲上弦本日已過九十度爲上弦次日之類。求時刻之法以本日太陽實行與次日太陽實行相減餘爲太陽一日之實行以本日太陰實行與次日太陰實行相減餘爲太陰一日之實行乃於太陰一日之實行內減太陽一日之實行餘爲一

率一千四百四十分爲二率本日太陽實行加限度

合朔同宮同度無可加上弦加三宮望加六宮下弦加九宮減本日太陰實行餘

爲三率求得四率爲距子正之分數盡以太陰距太

陽一日之實行與一日之分數爲比同於本日子正

太陰距合朔弦望度分與距子正之分數爲比也乃

以六十分收爲一小時十五分收爲一刻得合朔弦

望時刻如本日太陰實行與太陽實行適當合朔弦

望限度而無相距度分則合朔弦望即爲本日子正

初刻

推交宮時刻法

太陰未過宮爲交宮本日已過宮爲交宮次日求時刻之法以本日太陰實行與次日太陰實行相減餘爲一率一千四百四十分爲二率本日太陰實行度不用宮。與三十度相減餘爲三率求得四率爲距子正之分數蓋以太陰一日之實行與一日之分數爲比同於本日子正太陰距某宮初度之度分與距子正之分數爲比也乃以六十分收爲一時十五分收爲一刻得交宮時刻如本日太陰實行適當某宮初度

而無餘分。則交宮卽爲本日子正初刻。

推正升斜升橫升法

合朔日太陰實行自子宮一十五度至酉宮一十五度爲正升。自酉宮一十五度至未宮初度。自丑宮初度至子宮一十五度爲斜升。自未宮初度至寅宮一十五度爲橫升。自寅宮一十五度至丑宮初度亦爲斜升。月離厤理隱見遲疾篇。言春分前後各三宮黃道斜升而正降。秋分前後各三宮黃道正升而斜降。乃以東方出地爲升。西方入地爲降。所以明太陰隱見之遲疾也。此所謂升。乃指西方地平方上之黃道升度。所以定生明之方向也。蓋太陰在戌宮初度。當黃道之春分。入地平時。夏至在正午。距地平七

十三度餘。西方地平上之黃道幾與地平經圈等。故爲正升。春分前四十五度爲子宮一十五度。當黃道之立春。春分後四十五度爲酉宮一十五度。當黃道之立夏。立春入地平。則立夏在正午。立夏入地平。則立秋在正午。距地平皆六十六度餘。西方地平上之黃道猶未斜倚。故自子宮一十五度至酉宮一十五度皆爲正升也。立夏後四十五度爲未宮初度。當黃道之夏至。立春前四十五度爲丑宮初度。當黃道之冬至。夏至入地平則秋分在正午。冬至入地平。則春分在正午。皆距地平五十度餘。西方地平上之黃道即成斜倚。故自酉宮一十五度至未宮初度。自丑宮初度至子宮一十五度皆爲斜升也。太陰在辰宮初度。當黃道之秋分。入地平時。冬至在正午。距地平不過二十六度餘。西方地平上之黃道斜倚已甚。幾與地平緯圈等。故爲橫升。秋分前九十度爲未宮初度。當黃道之夏至。入地平時。秋分在正午。距地平五十度餘。然夏至在赤道之極北。入地平時。緯度雖高而經度橫亘。故亦爲橫升。秋分後九十度爲丑宮初度。

當黃道之冬至。入地平時。春分在正午。距地平亦五十度餘。然冬至在赤道之極南。入地平時。緯度既高而經度復短。不得爲橫升。故自未宮初度至寅宮一十五度爲橫升。自寅宮一十五度至五宮初度復爲斜升也。正升時。月體背正西而向正東。斜升時。月體背西北而向東南。橫升時。月體背正北而向正南。皆以黃道方向爲定。太陰雖行白道。然相距不過五度且黃白道之交無定在。其緯度常與經度不合。故以黃道定之。則終古不易也。

推太陰出入時刻法

用正弧三角形法。以本日太陽黃道經度。求其相當赤道經度。又用斜弧三角形法。以本日太陰距黃極度爲一邊。太陰在黃道北。則以黃道緯度與九十度相減。在黃道南。則以黃道緯度與九十度

相加。得太陰距黃極度。黃極距赤極（即北極）二十三度二十九分三十秒為一邊。本日太陰距冬至黃道經度為所夾之外角。（過半周者與全周相減。用其餘。）求得對邊為太陰距赤極度。過九十度者減九十度。餘為赤道南緯度。不及九十度者與九十度相減。餘為赤道北緯度。并求得近赤極之角為太陰距冬至赤道經度。（與恆星厤理推恆星赤道經緯度之法同。）乃以半徑一千萬為一率。北極高度之正切線為二率。太陰赤道緯度之正切線為三率。求得四率為卯酉前後赤道度之正弦。檢表得太陰出入在卯酉

前後赤道度。太陰在赤道北。出在卯正前。入在酉正後。太陰在赤道南。出在卯正後。入在酉正前。赤道出地爲卯正。入地爲酉正。乃太陰所臨時刻之方位。非太陽所臨之時刻也。與日躔厤理晝夜永短法同。爰於太陰赤道經度內減太陽赤道經度。不足減者加十二宮減之。餘爲太陰距太陽赤道度。又加減太陰出地在卯正前後赤道度。前減後加。得數變時。一度變爲四分。自卯正後計之。得何時刻。再加本時太陰行度所變之時刻。約一小時行三十分變爲時之二分。即太陰出地時太陽所臨之時刻。又以太陰距太陽赤道度加減太陰入地在酉正前後赤道度。

前減後加得數變時自酉正後計之得何時刻再加本時太陰行度所變之時刻即太陰入地時太陽所臨之時刻葢時刻以太陽為定故推得太陽所臨之時刻即太陰出入之時刻也