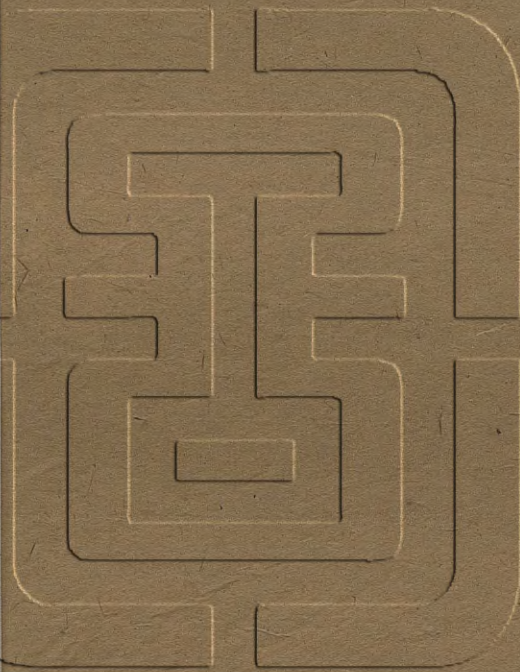


御製麻象攷成



1537 2  
詳 200  
8005  
760

17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43

20891

御製麻象考成上編卷八



交食麻理三

專論日食

太陽食限

日食三限時刻

黃平象限白平象限之同異

日食三差

求黃平象限及黃道高弧交角并太陽高弧

求白平象限及白道高弧交角并太陰高弧

求東西南北差

求日食食甚用時食甚交周食甚實緯

求日食食甚真時及食甚視緯

求日食初虧復圓用時

求日食初虧復圓真時

日食分秒

定日食方位

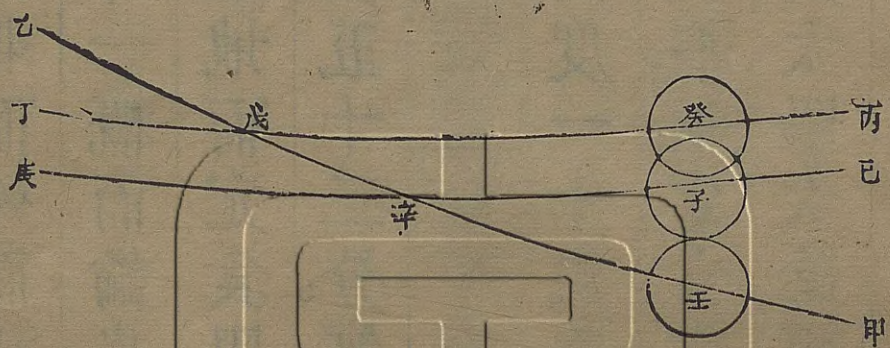
繪日食圖

### 太陽食限

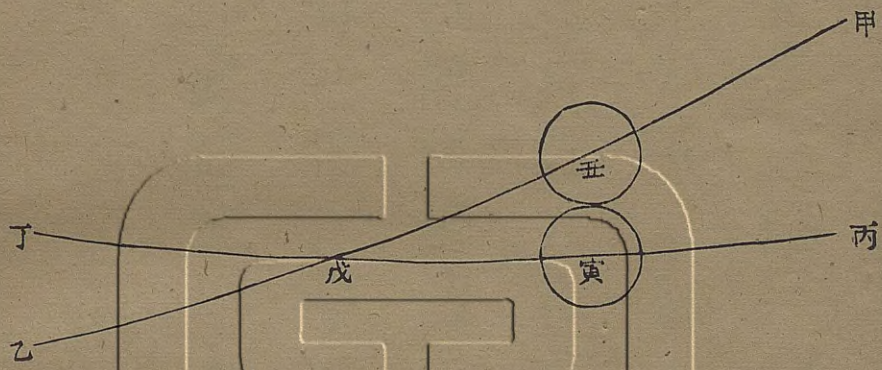
日食之限不同於月食。月食惟以太陰地影兩視半徑相併之數。當黃白二道之距緯。推距交之經度。卽爲食限。日食因有南北差。其視緯度隨地隨時不同。故太陽太陰兩視半徑不能定食限也。夫最大之南北差一度零一分。太陽最大之視半徑一十五分三十二秒三十微。太陰最大之視半徑一十六分五十一秒。兩視半徑相併得三十二分二十三秒三十微。與南北差一度零一分相加。得一度三十三分二十

三秒三十微。爲視緯度。以推距交經度。得一十八度一十五分一十三秒。爲可食之限。太陽最小之視半徑一十四分五十九秒三十微。太陰最小之視半徑一十五分五十三秒三十微。兩視半徑相併得三十分五十三秒。與南北差一度零一分相加。得一度三十一分五十三秒。爲視緯度。以推距交經度。得一十七度五十六分五十六秒。爲必食之限。然在黃道北者必食。在黃道南者或食或不食。在黃道北者亦非。普天之下皆見食。但必有見食之地耳。蓋視差因地

里之南北而殊。而視緯又因實緯之南北而異。故食限不可一概而論也。今以北極高一十六度至四十六度之地而定食限。則太陰距黃道北。平朔之限得二十度五十二分。實朔之限得一十八度一十五分。太陰距黃道南。平朔之限得八度五十一分。實朔之限得六度一十四分。要之。視差之故多端。食限不過得其大概。欲定食之有無。必按法求得本地本時視緯度。與太陽太陰兩視半徑相較。若兩視半徑相併之數。大於視緯者爲有食。小於視緯者爲不食也。



如圖。甲乙為黃道。丙丁為白道。戊為實交。己庚為視白道。辛為視交。太陽從甲乙黃道行。太陰實循丙丁白道行。因高下差變高為下。遂生南北差。視之如循己庚行也。如太陽在壬。太陰距黃道北在癸。距戊交約一十八度。去太陽甚遠。



因視差之故。見太陰在子。己與太陽兩周相切。故北緯以距交一十八度為有食之始也。如太陽在丑。太陰距黃道南在寅。距戊交約六度。雖無視差。己與太陽兩周相切。故南緯以距交六度為有食之始也。至於平朔之限。又寬於實朔。

太陽食限

者。因實朔距平朔之行度約二度三十七分。故以此數與實朔之限相加。乃為平朔之限。與太陰食限之理同。

日食三限時刻

日食止有三限。一曰初虧。一曰食甚。一曰復圓。而無食既生光。蓋太陽太陰之視徑畧相等。食甚之最大者。不過食既。方食甚即生光。故止求三限時刻。三限時刻維何。曰用時。曰近時。曰真時。此三者雖為三限所同。而三限之中。尤以食甚為本。故今發明三限時刻。先詳食甚時刻。次及初虧。而復圓如之。食甚之理。大概與月食同。但月食以太陰實經度當最近地影心之點為食甚。故以實望交周求得食甚交周相減。

為交周升度差。以月實行比例得時分。加減實望用時。即得食甚時刻。而無用時近時真時之名。日食因有東西差。詳後日食三差篇。必以太陰視經度當最近太陽之點為食甚。其實經度與視經度既不同。而實行與視行又不同。故先以實朔交周求得食甚交周。相減為交周升度差。以月實行比例得時分。加減實朔用時。為食甚用時。詳後求食甚用時篇。次以食甚用時求得東西差。詳後求東西南北差篇。仍以月實行比例得時分。加減食甚用時。為食甚近時。又以食甚近時求得東西差。與用

時東西差相較。得視行。然後以視行與用時東西差比例得時分。加減食甚用時。方為食甚真時。詳後求食甚真時篇。是則食甚用時者。乃在天實行日月相掩最深之時刻。食甚真時者。乃人目所見日月相掩最深之時刻。而食甚近時者。所以定視行以求用時與真時相距之時分者也。夫食甚既有用時近時真時。則初虧復圓亦必有用時近時真時。乃今求日食初虧復圓用時。則不以初虧復圓距食甚之時分加減食甚用時。而以初虧復圓距食甚之時分加減食甚真時為

初虧復圓用時。詳後求初虧復圓用時篇。次以初虧復圓用時求

得東西差。與食甚之東西差相較。得視行。乃以視行

與初虧復圓距食甚之度。比例得時分。加減食甚真

時。即為初虧復圓真時。詳後求初虧復圓真時篇。然而不用近時

者。蓋為近時。所以求視行。今食甚已有東西差。則與

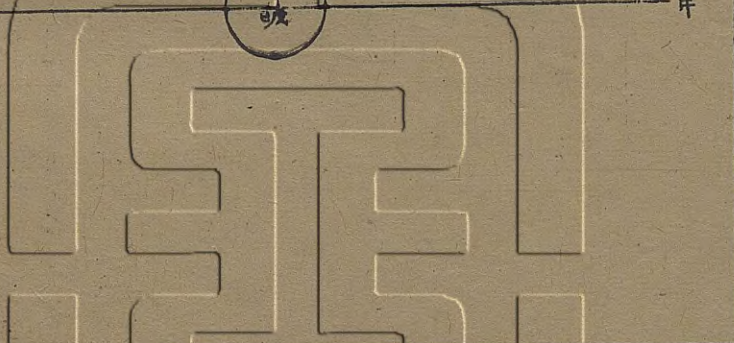
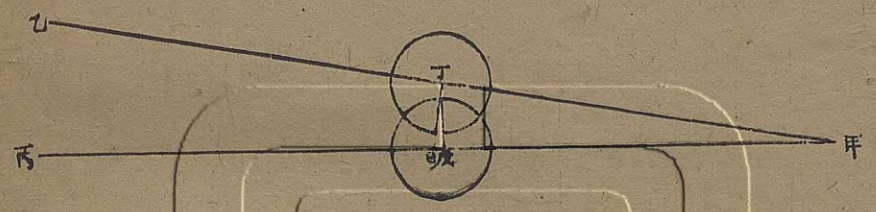
初虧復圓東西差相較。即可以得視行。故不必又求

近時也。要之。求日食三限時刻。必先求食甚真時。而

欲求食甚真時。必先求食甚用時。有食甚用時。然後

可以知三差之大小。而三限時刻皆由此次第生焉。

此日食所以異於月食也。



如圖。甲乙為黃道。甲丙為

白道。甲為交點。丁為太陽

戊為太陰。甲己為實朔交

周。與甲丁等。故己點為實

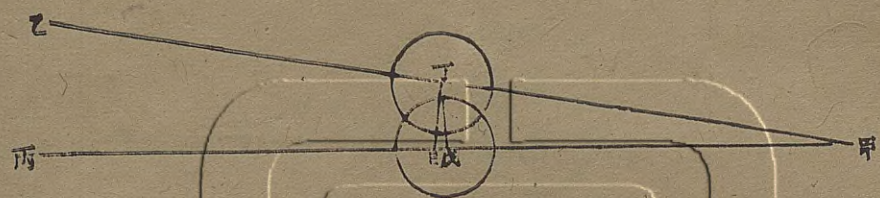
朔用時之度。然丁己相距

猶遠。試自白極過太陽丁

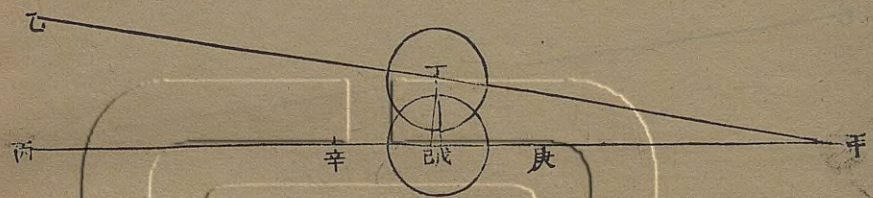
作丁戊垂弧。與白道成直

角。則丁戊之距。必近於丁

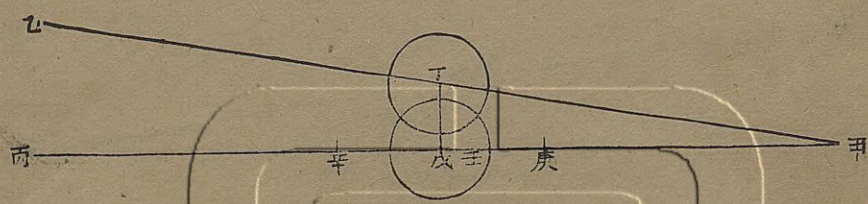




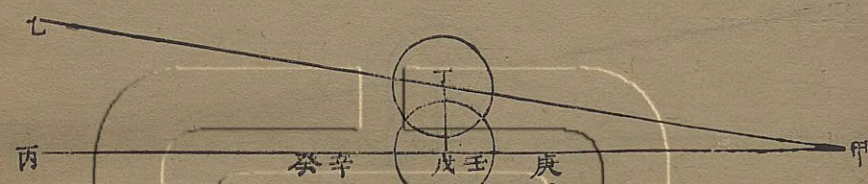
已故戊點爲食甚用時之度。甲戌爲食甚交周。丁戊爲食甚實緯。戊己爲交周升度差。以一小時之月實行與戊己交周升度差相比。得時分。加減己點實朔用時。得戊點爲食甚用時。此太陰在兩交後。由甲向丙。故甲己度多。甲戊度少。應減戊己距時。若太陰在兩交前。由丙向甲。則丙己



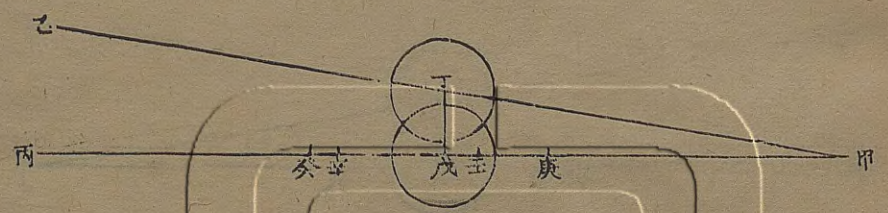
度少。丙戊度多。應加戊己距時。既得食甚用時如戊。則自用時求近時。今太陰實經度雖在戊。因有東西差。而用時之視經度却在庚。則尙在食甚前。故求得庚戊東西差。以一小時之月實行相比。得時分。加於戊點食甚用時。得辛點爲食甚近時。庚戊與戊



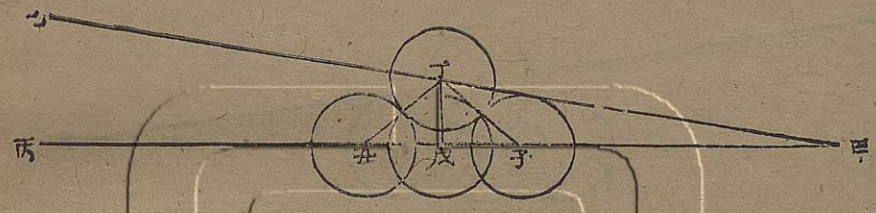
辛等。若使辛點近時之東西差。與戊點用時之東西差等。則實經度在辛。視經度即在戊。而近時即為真時。又何用求真時。然近時實經度雖在辛。而近時之東西差。復不同於用時之東西差。故近時之視經度。却在壬。則仍在食甚前。夫



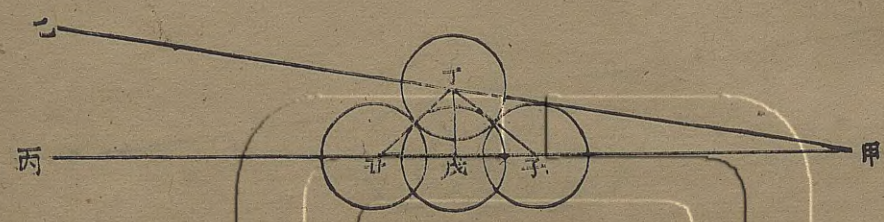
食甚用時。因東西差而見太陰在庚。食甚近時。又因東西差而見太陰在壬。是自戊點食甚用時。至辛點食甚近時。止見太陰行庚壬之分。故以庚壬視行與戊辛弧所變時分之比。即同於庚戊東西差與戊癸弧所變時分之比。加於戊



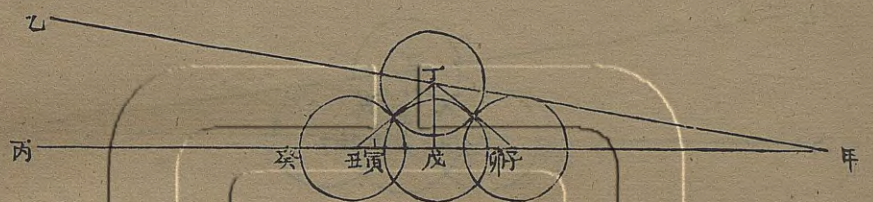
點食甚用時。得癸點為食甚真時。蓋食甚真時之東西差如戊癸。必使太陰實經度在癸。而視經度乃在戊。方為人目所見日月相掩最深之時刻也。此太陰在實經度西。故加東西差所變時分。若太陰視經度在實經度東。則減東西差所變時分。詳下二篇。又如子為初虧限太陰所



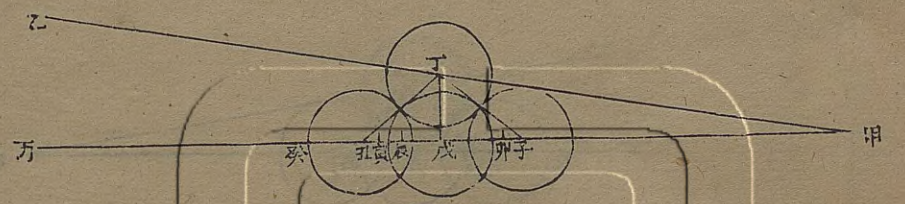
在。丑為復圓限太陰所在。丁子。丁丑。皆太陽太陰兩視半徑相併之數。今命丁戊為食甚視緯。丁戊原係今借為食甚視緯。以明其理。用正弧三角形求得子戊。或戊丑。為初虧復圓距食甚之弧。子戊丑等。以一小時之月實行相比。得時分。即初虧復圓



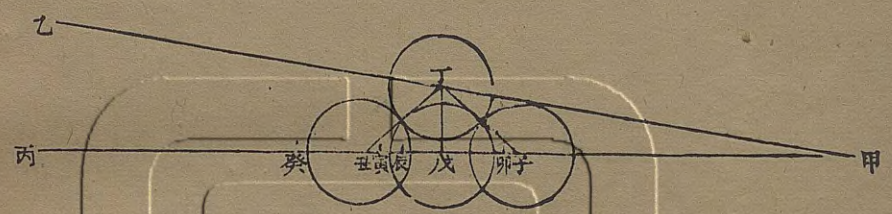
距食甚之時分。今求初虧復圓用時。論理當於戊點食甚用時內。減子戊弧所變時分。得子點為初虧用時。然後求初虧近時及真時。但丁戊既為食甚真時之視緯。則求初虧用時即於食甚真時內。減初虧距食甚之時分。得數為密。故



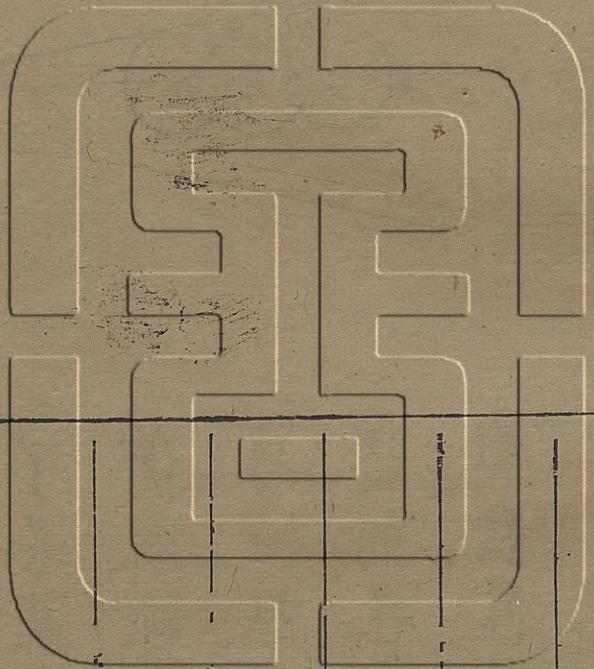
於癸點食甚真時內。減與子戊弧相等之寅癸弧所變時分。得寅點為初虧用時。因初虧用時之東西差不同於食甚真時之東西差。其視經度却在卯。則已過初虧後。夫食甚真時因東西差而見太陰在戊。初虧用時又因東西差而見



太陰在卯。是自寅點初虧  
 用時至癸點食甚真時止  
 見太陰行卯戌之分。故卯  
 戌即為視行。而不必又求  
 初虧近時。以卯戌視行與  
 寅癸弧所變時分之比。即  
 同於子戌初虧距食甚之  
 度與辰癸弧所變時分之  
 比。於癸點食甚真時內減



之。得辰點為初虧真時。蓋  
 初虧真時之東西差如辰  
 子。必使太陰實經度在辰。  
 而視經度乃在子。方為人  
 目所見。日月兩周初切之  
 時刻也。復圓時刻倣此。但  
 與食甚時刻加減相反。



黃平象限白平象限之同異

新法曆書推算日食三差以黃平象限為本黃平象限乃黃

道在地平上半周折中之處東西距地平各一象限故名黃平象限又名九十度限今按三差

並生於太陰而太陰之經緯度為白道經緯度用白

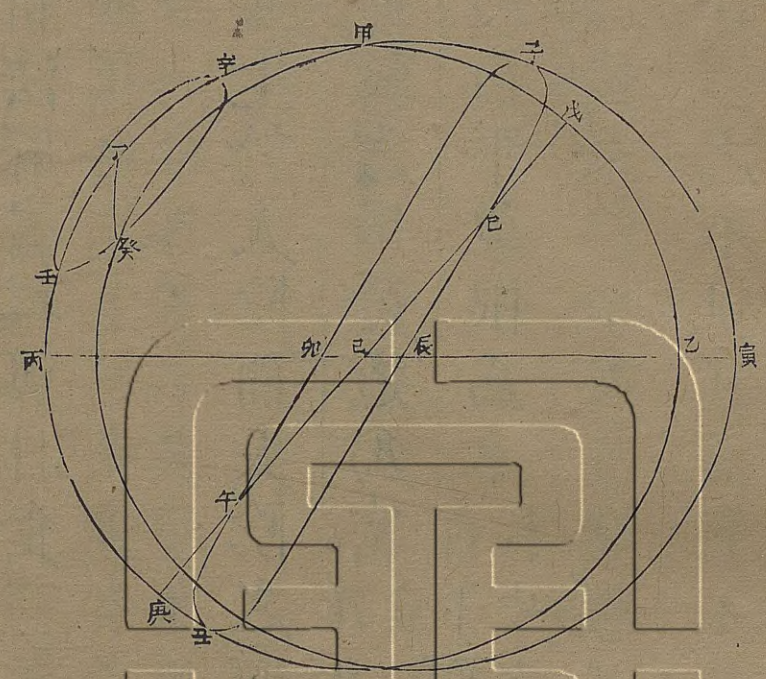
道較之用黃道為密詳見下篇故今推算日食三差

以白平象限為本白平象限即白道在地平上半周折中之處東西距地平亦各一象

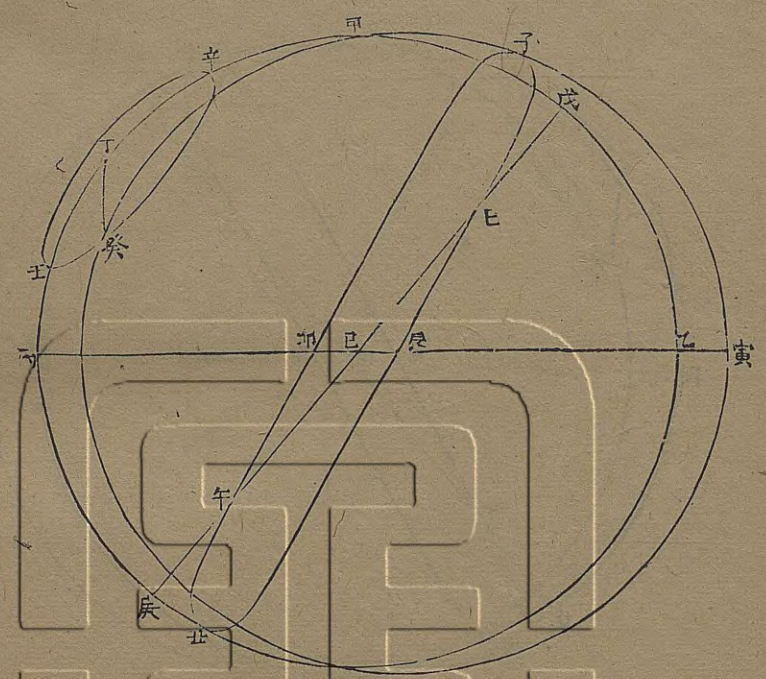
限然求白平象限諸數必由黃平象限諸數而得不

合論之不見其同異不分論之不得其疎密今將黃

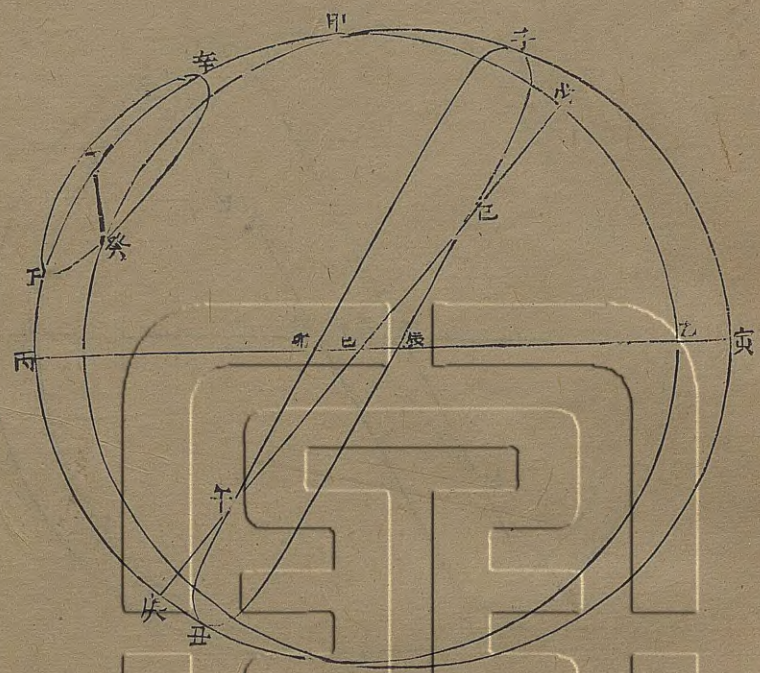
平象限白平象限之同異詳具圖說如左



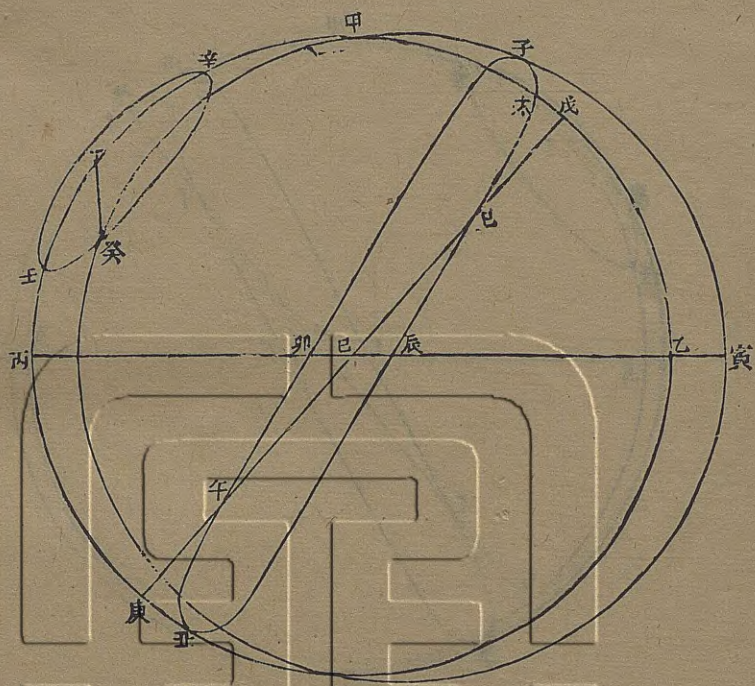
如圖甲為天頂甲乙丙丁為子午圈乙丙為地平丁為赤極即北極戊己庚為赤道按黃赤大距二十三度二十九分三十秒作辛壬負黃極圈任取癸點為黃極則辛丑為黃道自黃極癸過天頂甲作癸甲子寅過黃極經圈則子點為黃



平象限卯為黃道出地平之點辰為黃道入地平之點子卯子辰皆九十度黃道與赤道交於巳午巳為春分午為秋分宗動天左旋惟赤極丁點不動自赤極丁過天頂甲之經圈即子午圈故赤道地平上半周折中之戊點常在正午

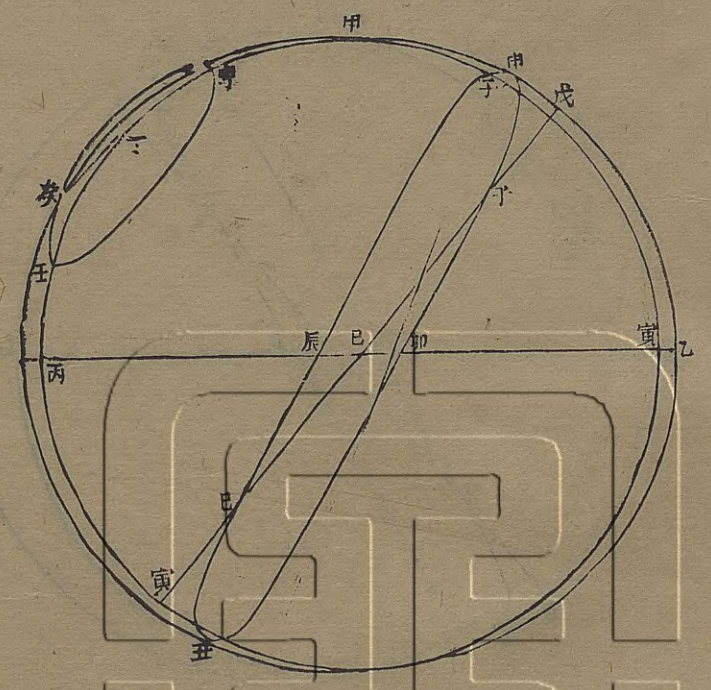


若黃極。則隨天左旋。一日繞赤極一周。惟黃極正當赤極之上。如辛。或正當赤極之下。如壬。則黃赤大距當正午。自黃極過天頂甲之黃道經圈。即與子午圈合。故黃平象限亦在正午。今黃極癸在赤極西半周。則自黃極癸過天頂甲所

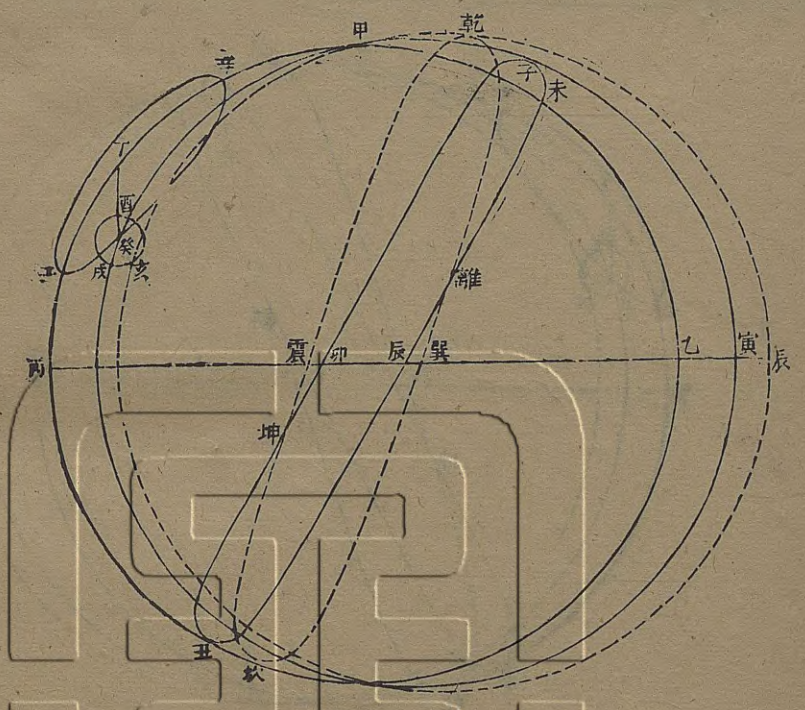


作之。癸甲子寅經圈。其南半周必在子午圈之東。故黃平象限子點即在正午東。出地卯點在赤道北。入地辰點在赤道南。春分後未點當正午。而子未即黃平象限距正午東之度。子寅即黃平象限距地平之高也。若黃極癸在赤極東



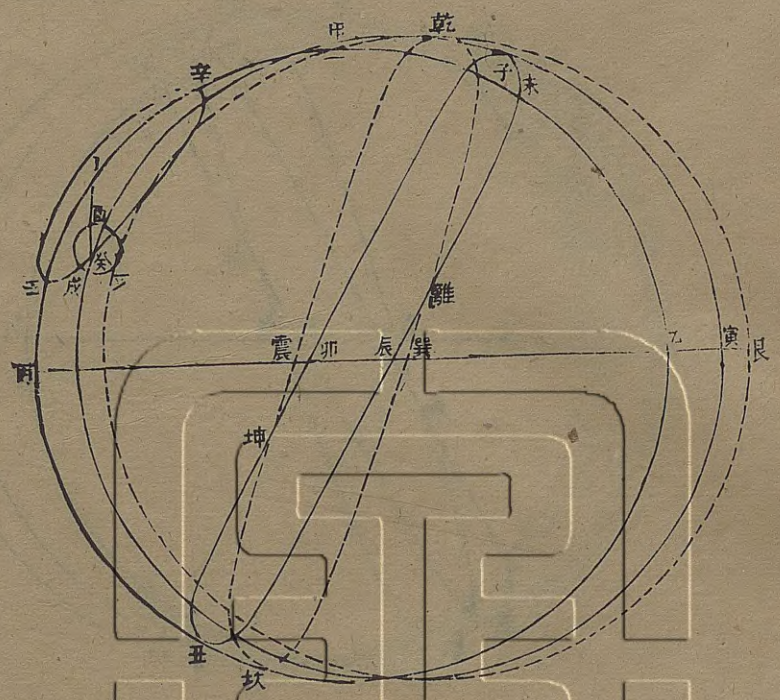


半周。則自黃極癸過天頂  
 甲所作之癸甲子寅經圈  
 其南半周必在子午圈之  
 西。故黃平象限子點即在  
 正午西。出地卯點在赤道  
 南。入地辰點在赤道北。秋  
 分前申點當正午。而申子  
 即黃平象限距正午西之  
 度。子寅即黃平象限距地

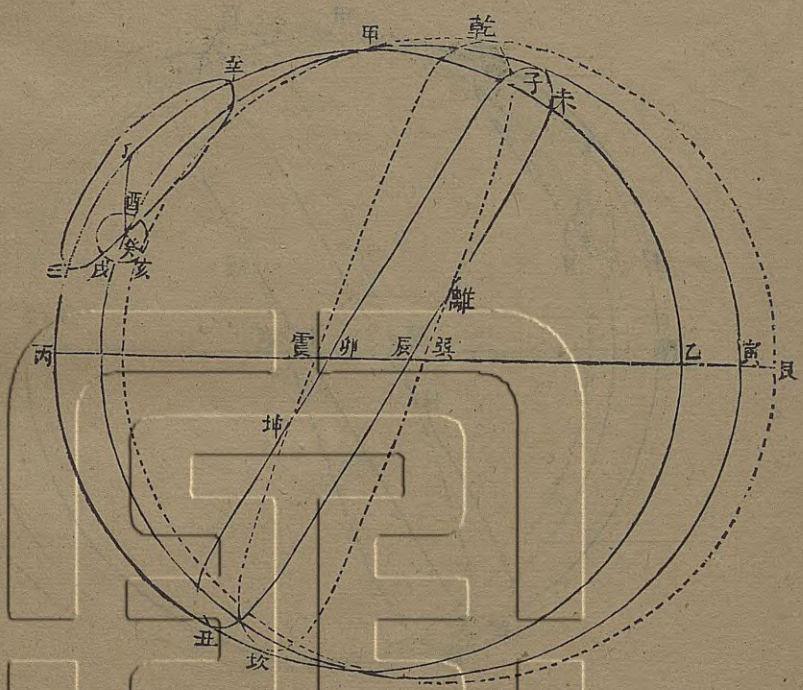


平之高也。夫黃極隨天左  
 旋。一日既繞赤極一周。則  
 白極隨天左旋。一日亦繞  
 黃極一周。今按朔望時黃  
 白大距四度五十八分三  
 十秒作酉戌負白極圈。任  
 取亥點為白極。則乾坎為  
 白道。自白極亥過天頂甲  
 作亥甲乾艮過白極經圈。

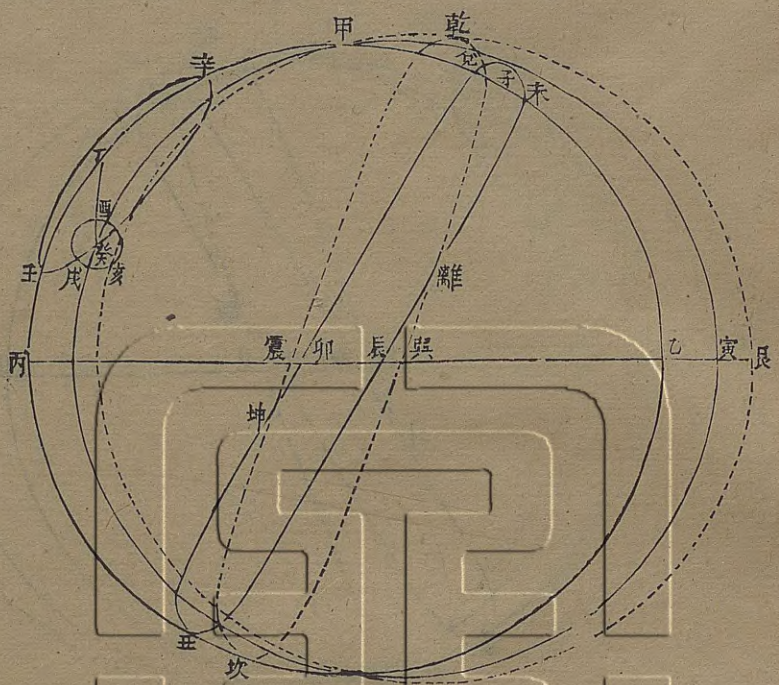
黃平象限白平象限之同異



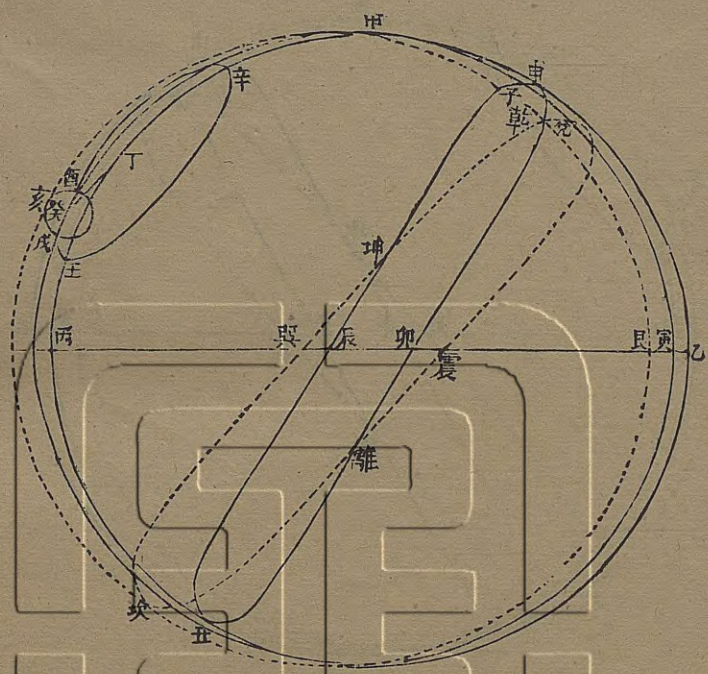
則乾點為白平象限。震為白道入地平之點。乾震乾巽皆九十度。白道與黃道交於離坤。離為正交。坤為中交。惟白極正當黃極之上如酉。或正當黃極之下如戌。則黃白大距當黃平象限。自白極過天頂甲之白



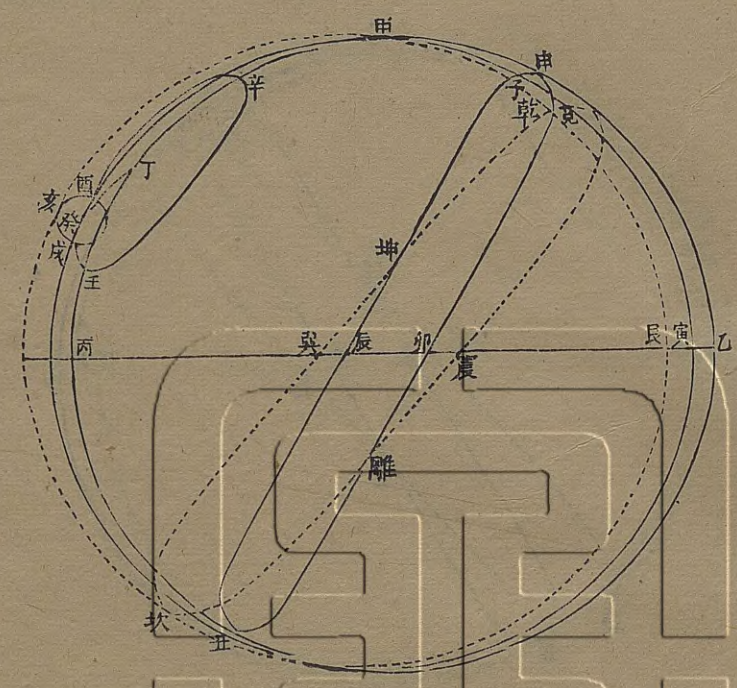
道經圈。即與黃道經圈合。故白平象限與黃平象限同度。今白極亥在黃極西半周。則自白極亥過天頂甲所作之亥甲乾艮經圈其南半周必在黃道經圈之東。故白平象限乾點即在黃道北。入地震點在黃



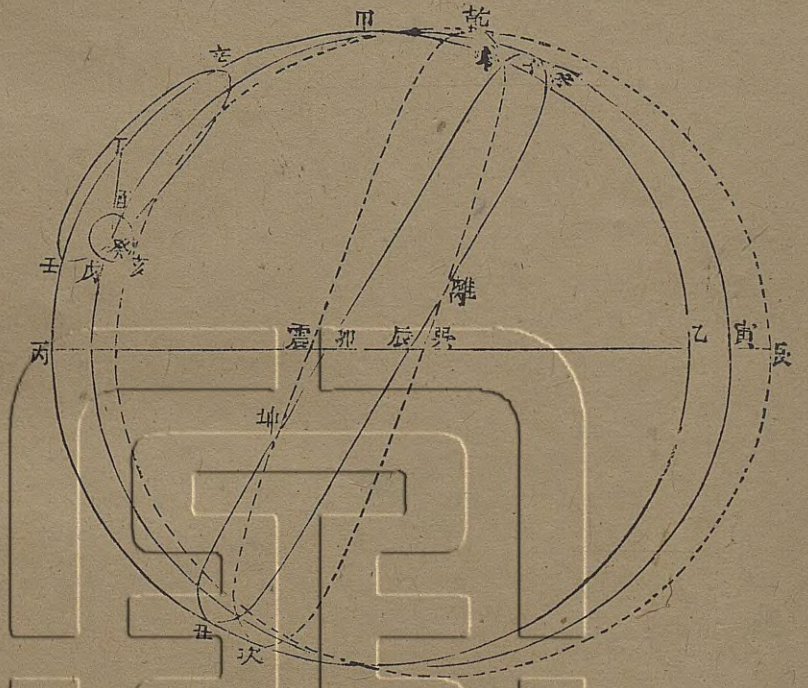
道南。正文後兌點當黃平象限。而乾兌即白平象限。距黃平象限東之度。乾艮即白平象限距地平之高也。設太陰在乾兌之間。則所當黃道度為限東。視經度差而東。其時刻宜減。而白道度實為限西。視經度差而西。其時刻則宜加也。



若白極亥在黃極東半周。則自白極亥過天頂甲所作之亥甲乾艮經圈。其南半周必在黃道經圈之西。故白平象限乾點即在黃平象限西。出地震點在黃道南。入地巽點在黃道北。中交後亢點當黃平象限。而乾亢即白平象限距黃



平象限西之度。乾艮即白  
 平象限距地平之高也。設  
 太陰在乾亢之間。則所當  
 黃道度為限西。視經度差  
 而西。其時刻宜加。而白道  
 度實為限東。視經度差而  
 東。其時刻則宜減也。又白  
 平象限距地平之乾艮弧  
 高於黃平象限距地平之

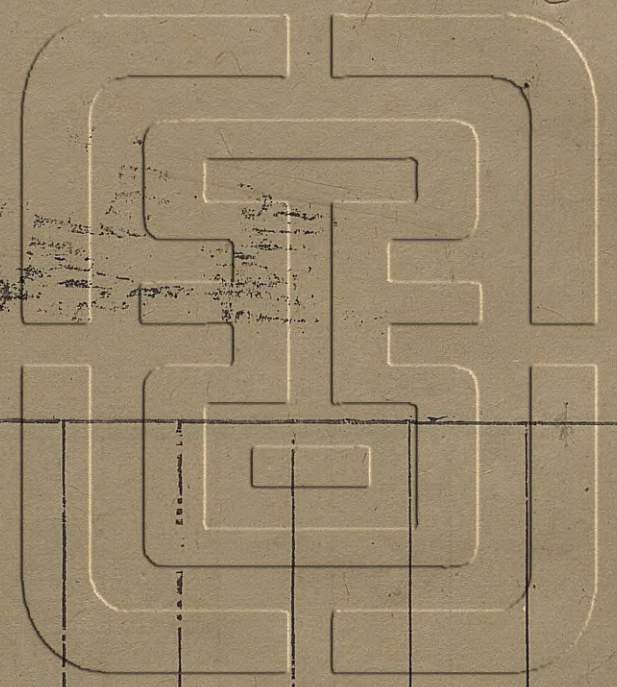


子寅弧則白道直而昂。黃  
 道斜而低。白道高弧交角  
 必小於黃道高弧交角。如  
 白平象限距地平之乾艮  
 弧。低於黃平象限距地平  
 之子寅弧。則白道斜而低。  
 黃道直而昂。白道高弧交  
 角必大於黃道高弧交角  
 也。按京師赤極高四十度

黃平象限白平象限之同異

弱。黃平象限最高者七十  
三度餘。最低者二十六度  
餘。白平象限最高者七十  
八度餘。最低者二十一度  
餘。黃平象限距正午偏至  
二十四度餘。白平象限距  
黃平象限偏至十度餘。地  
愈近南。赤極愈低。則限距  
地平愈高。而所偏之度愈

少。地愈近北。赤極愈高。則  
限距地平愈低。而所偏之  
度愈多也。



日食三差

推步日食較之推步月食為甚難者。以有三差也。三

差維何。一曰高下差。即地半一曰東西差。新法麻書為太陰黃

道經差。今定為太陰白道經差。一曰南北差。新法麻書為太陰黃道

緯差。然東西差。南北差。又皆由高下差而生。其故何也。

蓋食甚用時。以地心立算。人自地面視之。遂有地半

徑差。而太陽地半徑差恆小。太陰地半徑差恆大。於

太陰地半徑差內減太陽地半徑差。始為太陰高下

差。高下差既變。真高為視高。故經度之東西。緯度之

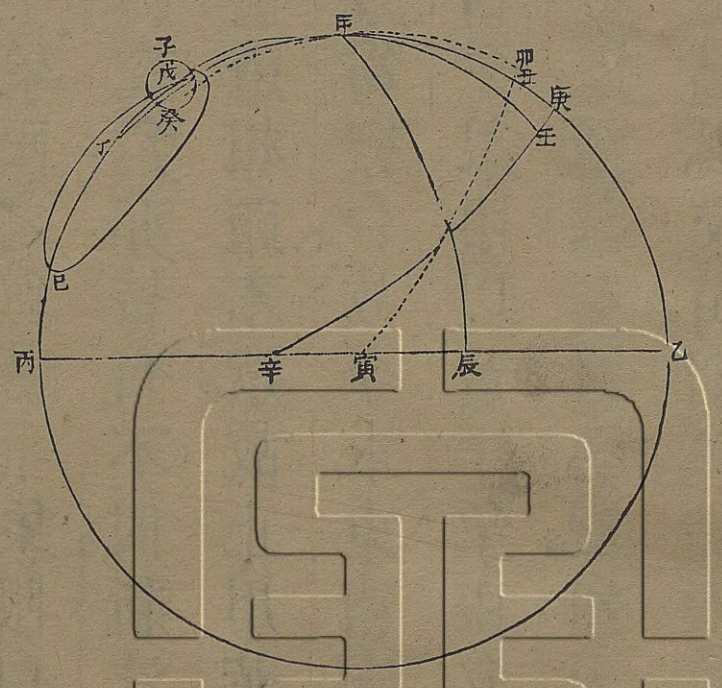
南北亦皆因之而變也。新法麻書求東西南北差。以黃平象限爲本者。蓋以太陰在黃平象限東者。視經度恆差而東。太陰在黃平象限西者。視經度恆差而西。差而東者。時刻宜減。差而西者。時刻宜加。故日食之早晚。必徵之東西差而後可定也。北極出地二十度。恆差而南。北極出地二十三度。半以下者。黃平象限有時在天頂北。太陰之視緯度。卽差而北。差而南者。實緯在南。則加。在北則減。差而北者。實緯在南。則

減。在北則加。故日食之淺深。必徵之南北差而後可定也。其法自黃極作兩經圈。一過真高。一過視高。兩經圈所截黃道度。卽實經度與視經度之較。是爲東西差。兩經圈之較。卽實緯度與視緯度之較。是爲南北差。三差相交。成正弧三角形。直角恆對高下差。黃道高弧交角恆對南北差。餘角恆對東西差。惟太陰正當黃平象限。則黃道經圈過天頂與高弧合。真高視高同在一經圈上。故高下差卽南北差。而無東西差。黃平象限正當天頂。則黃道與高弧合。真高視高

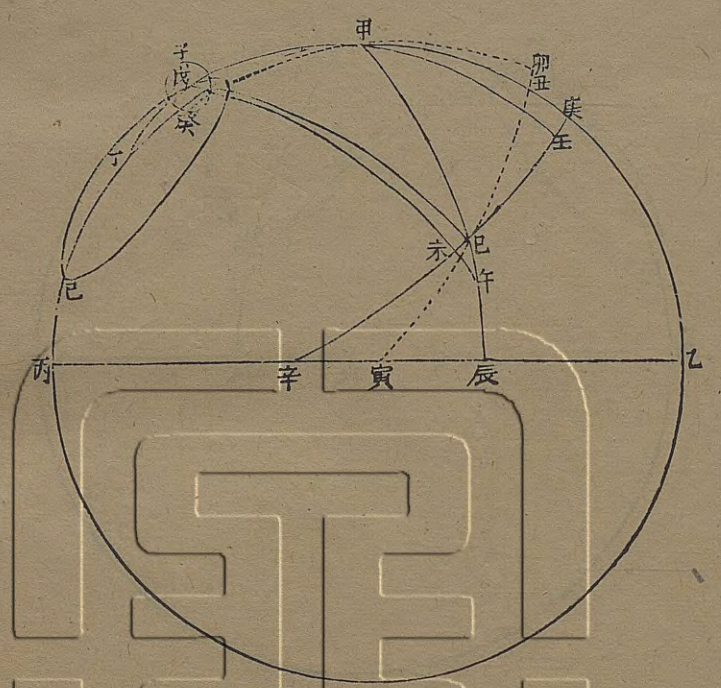
同在黃道上。故高下差卽東西差而無南北差。過此距黃平象限愈近。交角愈大。則南北差大而東西差小。距黃平象限愈遠。交角愈小。則南北差小而東西差大。故必先求黃平象限。及黃道高弧交角。而後東西南北差可次第求焉。今按太陰之經度爲白道經度。食甚實緯又與白道成直角。則東西差乃白道之經差。非黃道之經差也。南北差乃白道之緯差。非黃道之緯差也。三差相交成正弧三角形。亦白道與白道經圈及高弧所成之三角形。非黃道與黃道經圈

及高弧所成之三角形也。夫白道與黃道斜交。則白平象限之與黃平象限。白道高弧交角之與黃道高弧交角。亦皆有不同。新法麻書因日食近兩交。黃白二道相距不遠。故止用黃道爲省算。究之必用白道方爲密合。故今求東西南北差。以白平象限爲本。然白平象限以黃平象限爲根。而白道高弧交角又以黃道高弧交角爲據。知太陰距黃平象限東西及黃道高弧交角。則可知太陰距白平象限東西及白道高弧交角矣。

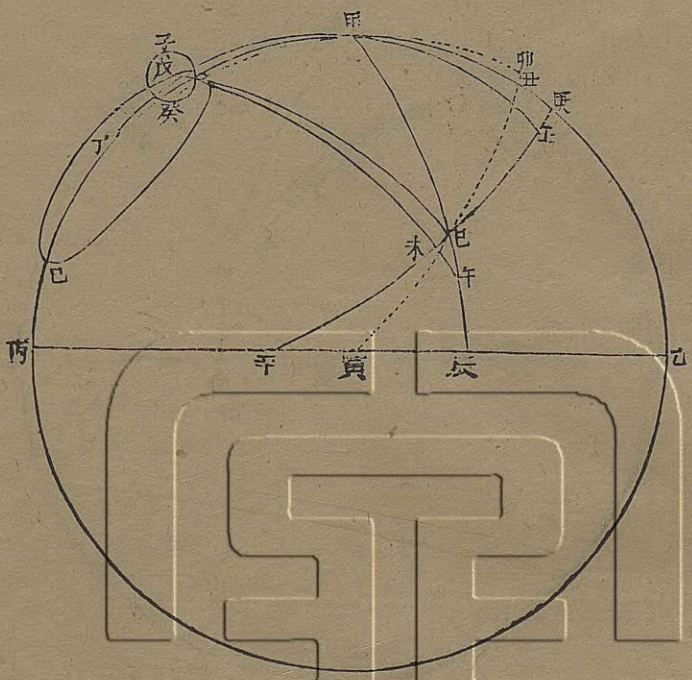




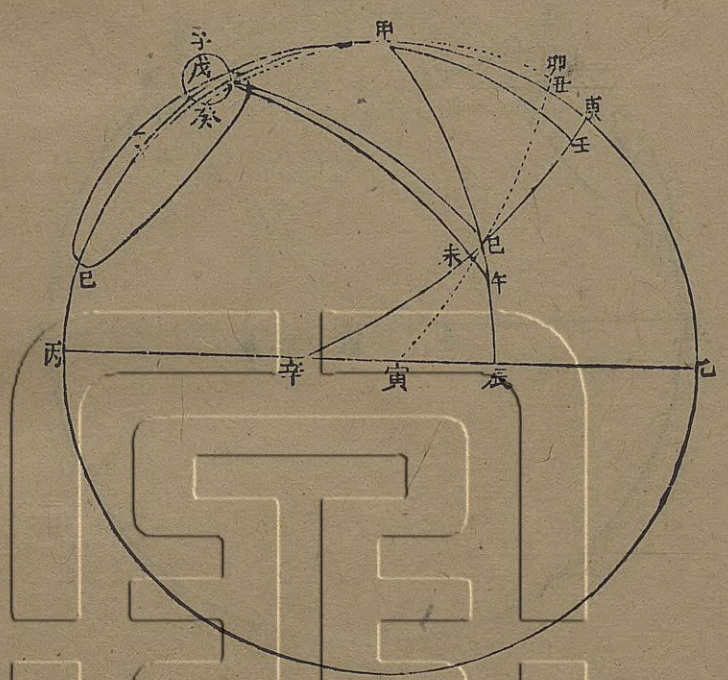
如圖甲爲天頂甲乙丙丁  
 爲子午圈乙丙爲地平丁  
 爲赤極戊己爲負黃極圈  
 戊爲黃極庚辛爲黃道壬  
 爲黃平象限距地平辛九  
 十度癸子爲負白極圈癸  
 爲白極丑寅爲白道卯爲  
 白平象限距地平寅亦九  
 十度凡日食求三差必自



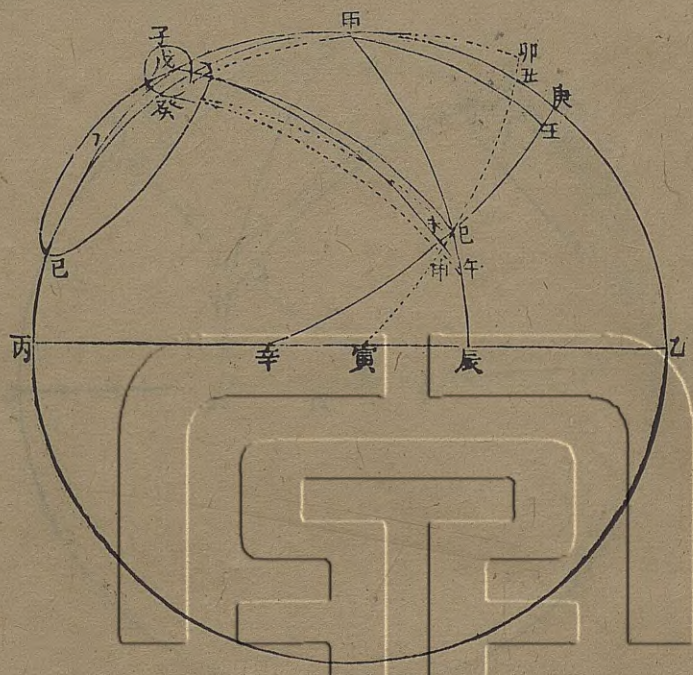
天頂甲過太陰所在至地  
 平辰作甲辰高弧卽高下  
 差所由生也  
 設食甚用時太陽在巳太  
 陰實高亦在巳視高在午  
 巳午爲高下差以黃道論  
 之自黃極戊作兩經圈一  
 至實高巳一至視高午截  
 黃道於未兩經度之較爲



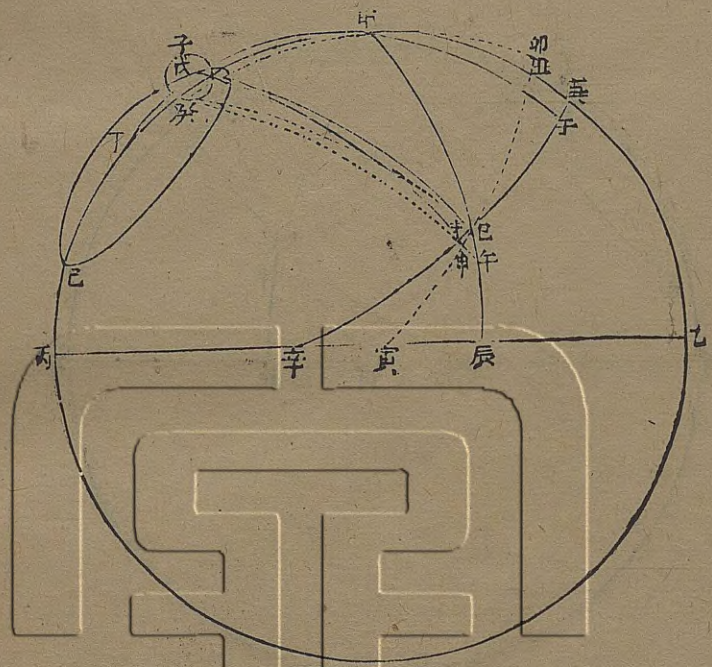
巳未即東西差。兩經圈之較爲未午。即南北差。此時太陰實經度巳點在黃平象限壬點之西。視經度未點更差而西。自人視之。尙在食甚前。故時刻應加而遲。又太陰實高在巳。正當黃道視高在午。在黃道南。故距緯應加而遠。三差相



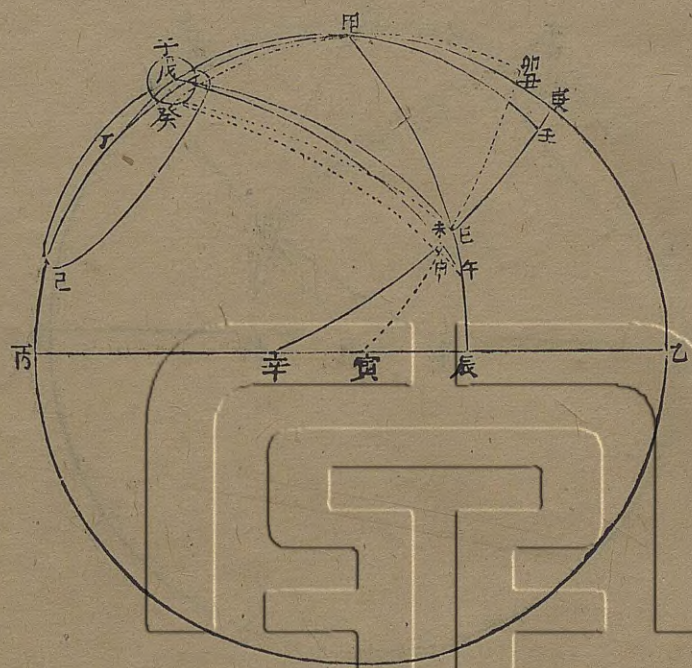
交成巳午未正弧三角形。未爲直角。對巳午高下差。未巳午角爲黃道高弧交角。對未午南北差。巳午未角爲黃道交高弧之餘角。對巳未東西差。故知未巳午角及巳午弧。即可求巳未弧及未午弧也。今以白道而論。則應自白極癸作



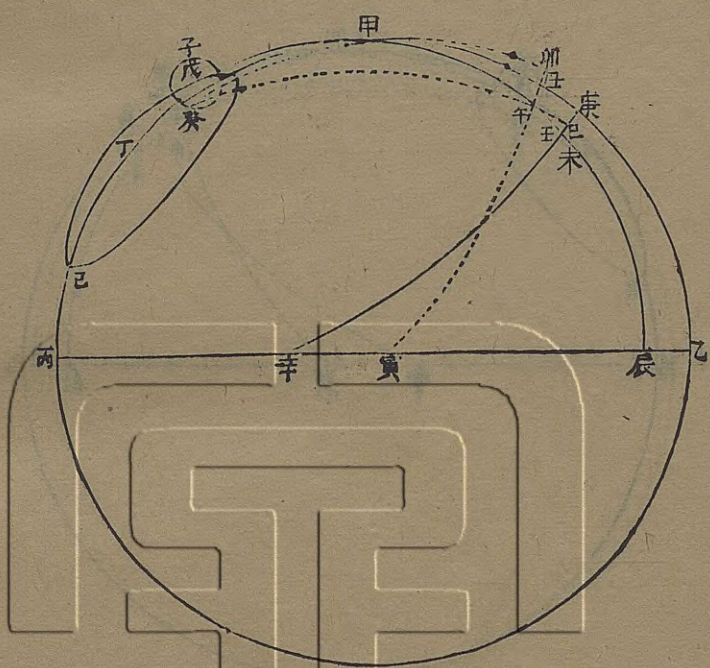
兩經圈一至實高巳一至  
 視高午截白道於申則巳  
 申為東西差申午為南北  
 差此時太陰實經度巳點  
 在白平象限卯點之西而  
 視經度申點亦更差而西  
 太陰實高在巳正當黃道  
 視高在午亦在黃道南其  
 東西差南北差之加減並



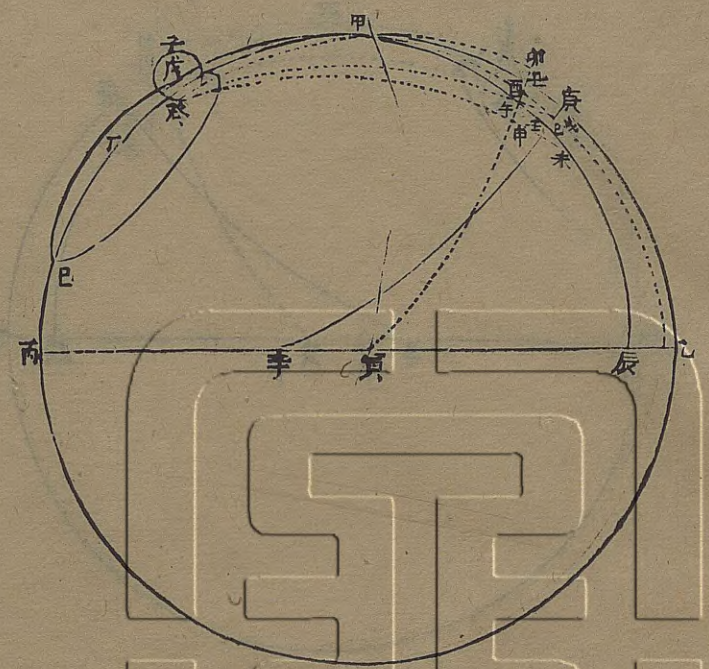
與黃道同但三差相交却  
 成巳午申正弧三角形申  
 為直角對巳午高下差申  
 巳午角為白道高弧交角  
 對申午南北差巳午申角  
 為白道交高弧之餘角對  
 巳申東西差此申巳午交  
 角小於未巳午交角故申  
 午南北差小於未午南北



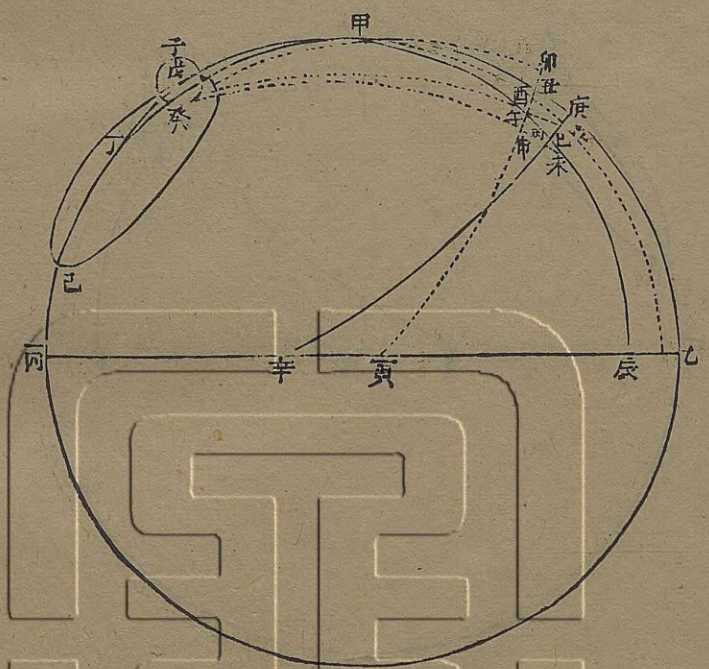
差而巳午申餘角大於巳  
 午未餘角。故巳申東西差  
 大於巳未東西差。以此推  
 食甚之時刻較之用黃道  
 者必稍遲。而食甚之距緯  
 較之用黃道者必稍近。故  
 必知申巳午角及巳午弧。  
 然後可求巳申弧及申午  
 弧也。



設食甚用時太陽在巳。太  
 陰實高在午。午巳為實緯  
 在黃道北。午為直角。視高在未。  
 午未為高下差。以黃道論  
 之。太陰正當黃平象限壬。  
 午未高下差即南北差而  
 無東西差。故食甚用時即  
 食甚真時。今以白道而論。  
 則太陰午點尙在白平象

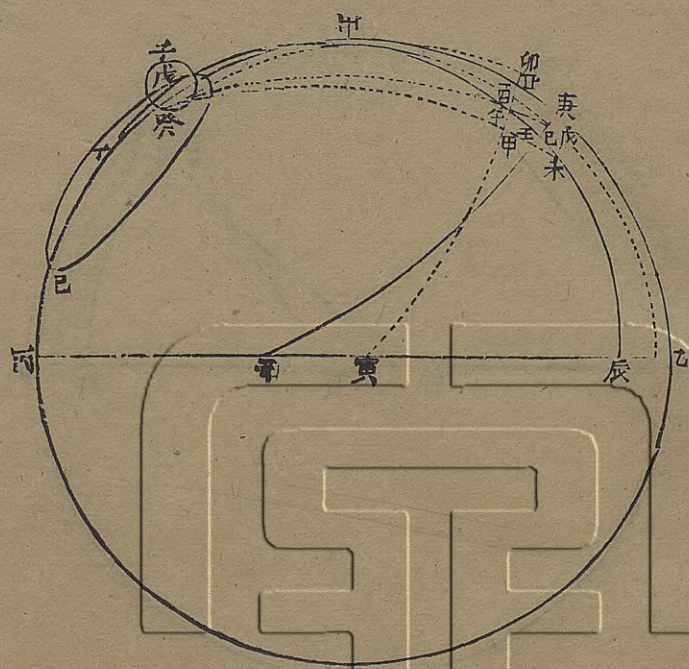


限卯點之西。自白極癸作  
 兩經圈。一至實高午。一至  
 視高未。截白道於申。則申  
 午為東西差。申未為南北  
 差。自人視之。尚在食甚前。  
 其時刻應加而遲待太陰  
 由午行至酉。則實高在酉。  
 視高在戌。自北極癸至視  
 高戌作經圈。截白道於午。

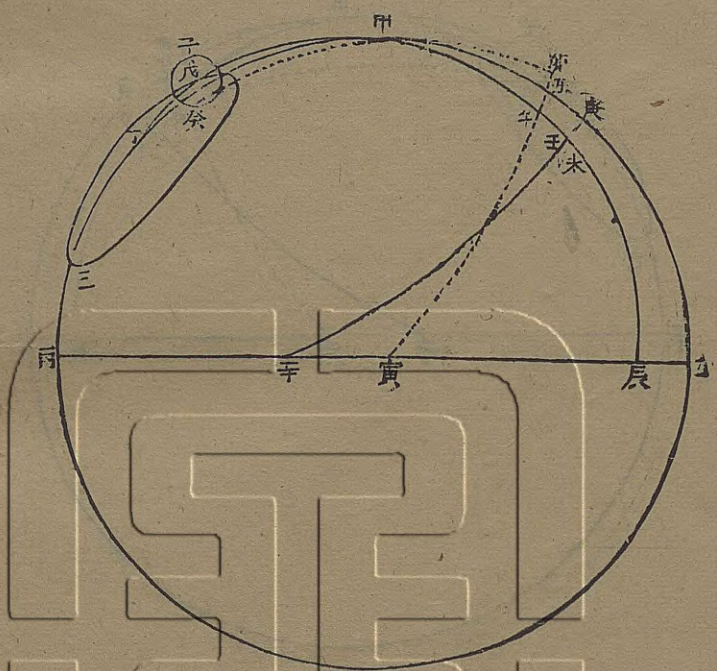


截黃道於巳。必過日月兩  
 心。其視經度正當食甚用  
 時午點。故太陰行至酉點  
 之時刻。方為食甚真時。而  
 酉午為真時東西差。午戌  
 為真時南北差。於午戌真  
 時南北差內。減午巳實緯  
 餘巳戌為視緯。在黃道南  
 也。實緯在黃道北。應減南  
 北差。因南北差大於實

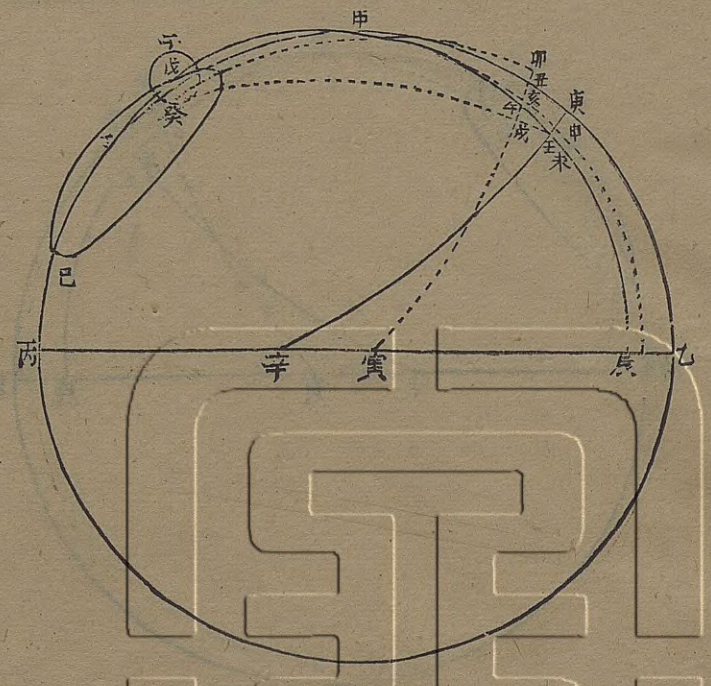
日食三差



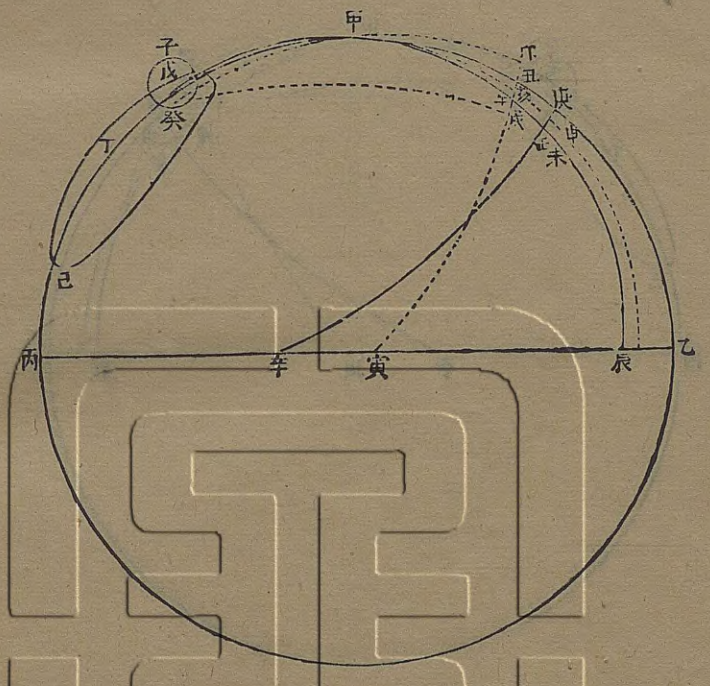
緯。故於南北差內反減實緯餘。即為視緯。此時東西差三分餘。則食甚差至半刻。而初虧復圓亦必皆差半刻。彼以黃道論者。太陽在巳。太陰在未。固不得為食甚真時。而午未高下差。即南北差。與午巳實緯亦非一線。故不得相減為視緯也。



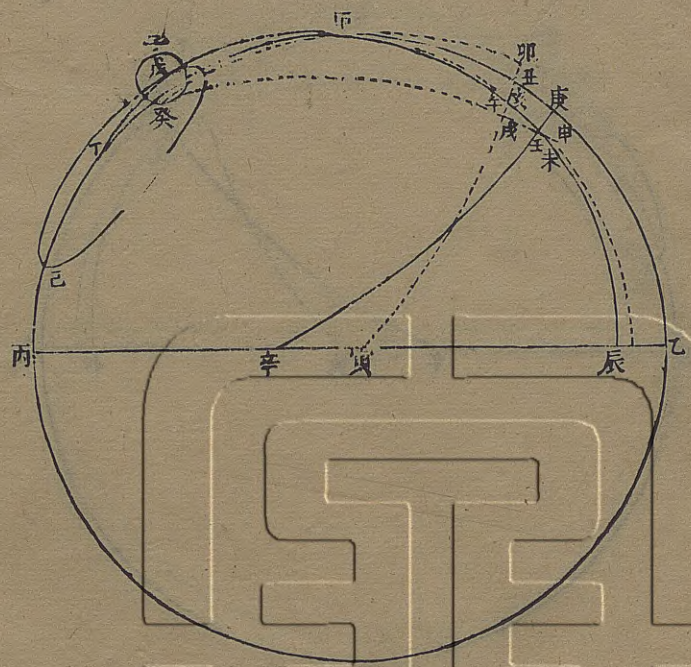
若設食甚用時為太陰與太陽黃道同度。而食甚實緯為與黃道成直角。食甚用時太陽在壬。太陰實高在午。午壬為實緯。壬為視高在未。午未高下差。即南北差。而無東西差。則食甚用時。即為食甚真時。於午未南北差內。減午壬實緯。



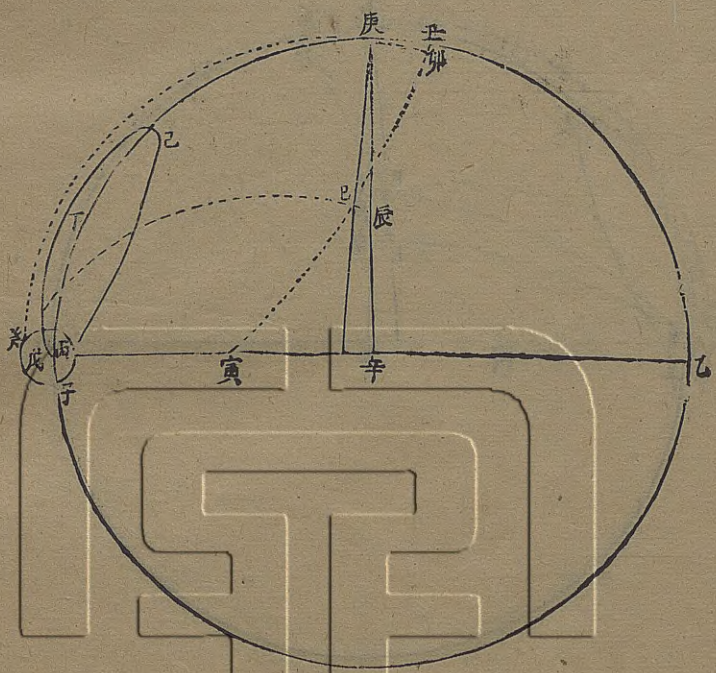
餘壬未為視緯。然以白道而論。則應自白極癸過太陽壬作經圈。截白道於戌。戌壬為白道緯度。戌為直角。而戌壬近於午壬。則太陰在戌為食甚用時。而在午非食甚用時也。待太陰由戌行至亥。則實高在亥。視高在申。自白極癸至視高申。



作經圈。亦截白道於戌。而截黃道於壬。必過日月兩心。其視經度正當食甚用時。戌點。故亥戌為東西差。戌申為南北差。於戌申南北差內。減戌壬實緯。餘壬申為視緯。而壬申亦近於壬未。則太陰在亥為食甚真時。而在午非食甚真時。

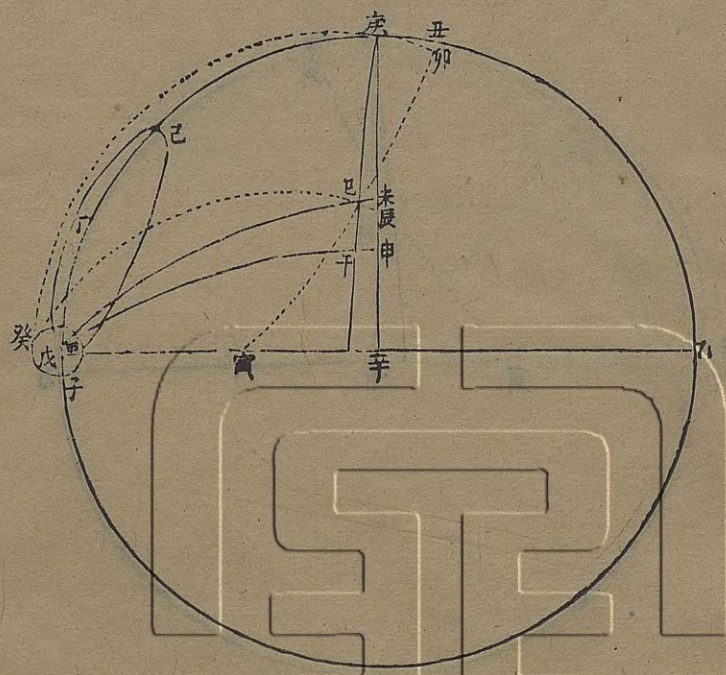


也。總之日月相距最近為食甚。而近莫近於白道成直角。故南北差亦必於白道成直角。方可以定視緯。又太陰在白平象限西。則白道之勢東高西下。高下差既變高為下。則俟太陰過用時之東。其軌漸高。距日漸近。故必用白平象限

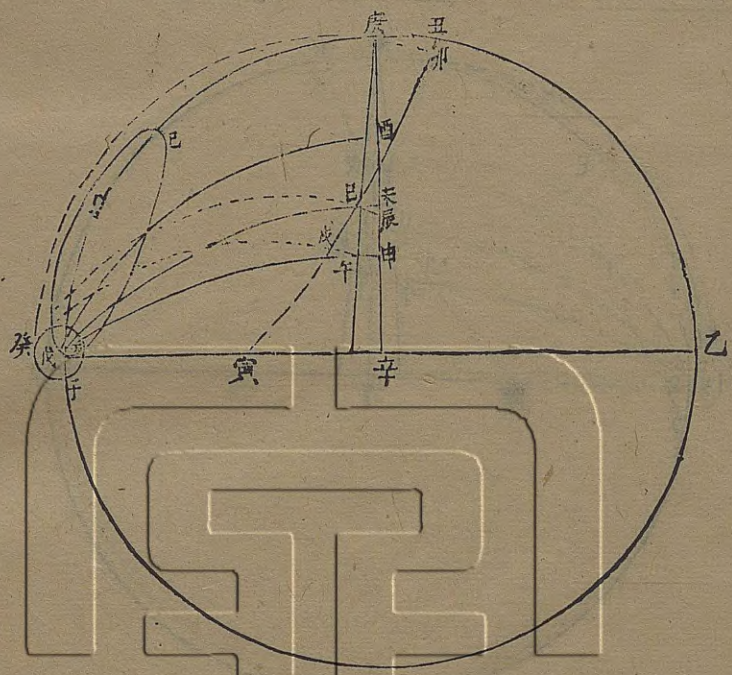


方可以定真時。在限東者倣此。又設赤極丁出地二十三度。黃極戊當地平。則庚辛黃道與高弧合。而黃平象限即在天頂。丑寅白道在天頂南。白平象限卯在正午之西。食甚用時太陽在辰。太陰實高在巳。巳辰為

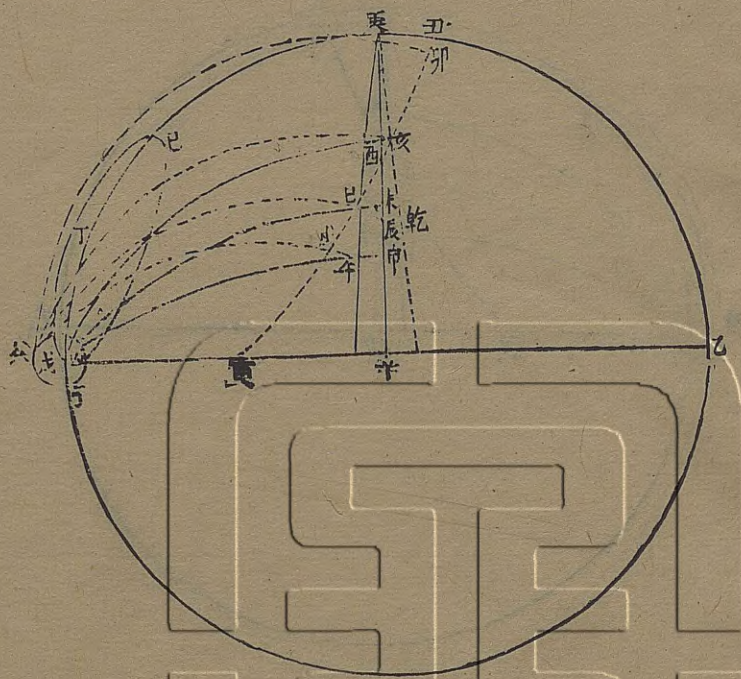




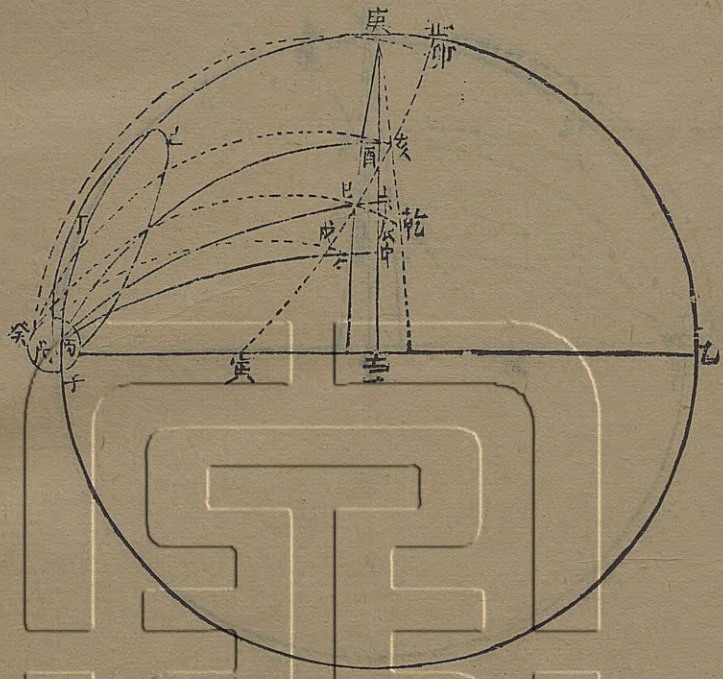
實緯。在黃道北巳為直角。視高在午。巳午為高下差。以黃道論之。自黃極。戊作兩經圈。一過實高巳。截黃道於未。一過視高午。截黃道於申。未申畧與巳午等。午申畧與巳未等。故巳午高下差。即同於未申東西差。而無南北差。待太陰實經度



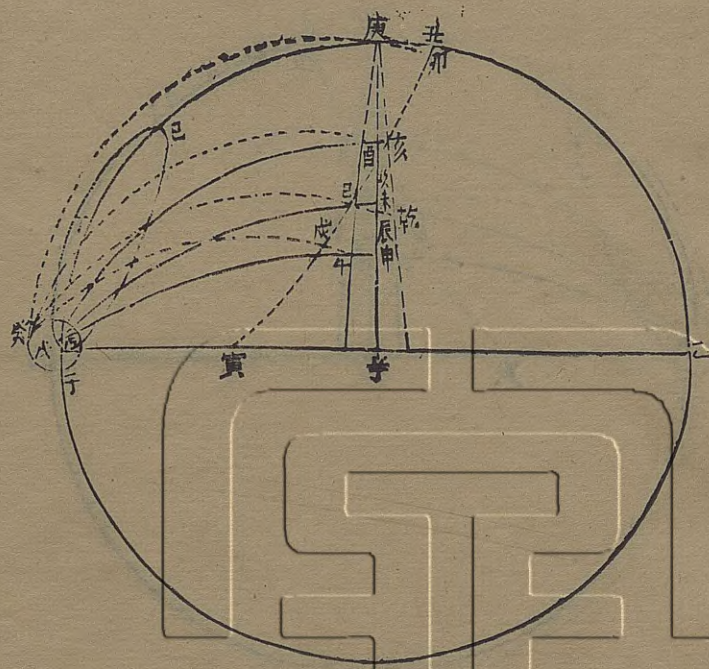
當黃道之西。則視經度當黃道之辰。與太陽同度。而太陰行至酉點之時刻。即為食甚真時。然以白道而論。則應自白極。癸作兩經圈。一過實高巳。一過視高午。截白道於戌。則巳戌為東西差。小於未申東西差。戌午為南北差。在白道南。



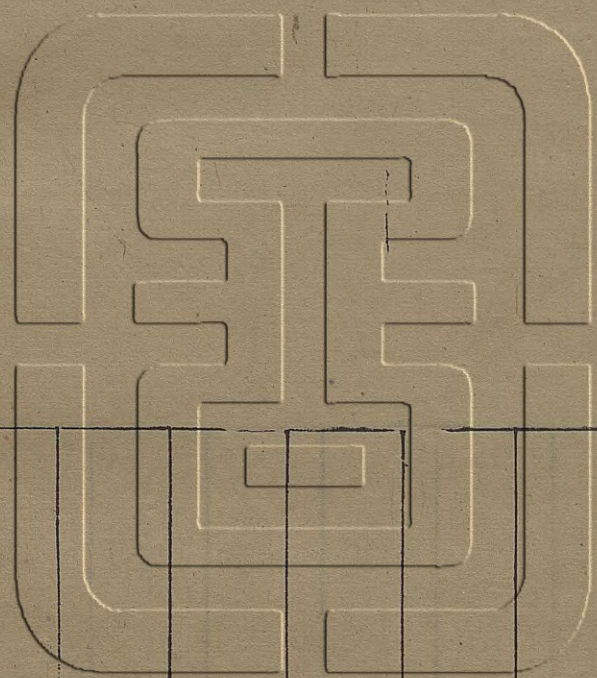
待太陰由巳行至亥。則實  
 高在亥。視高在乾。自白極  
 癸至視高乾作經圈。截白  
 道於巳。截黃道於辰。必過  
 日月兩心。其視經度正當  
 食甚用時巳點。故太陰行  
 至亥點之時刻。即為食甚  
 真時。而亥巳為真時東西  
 差。巳乾為真時南北差。於

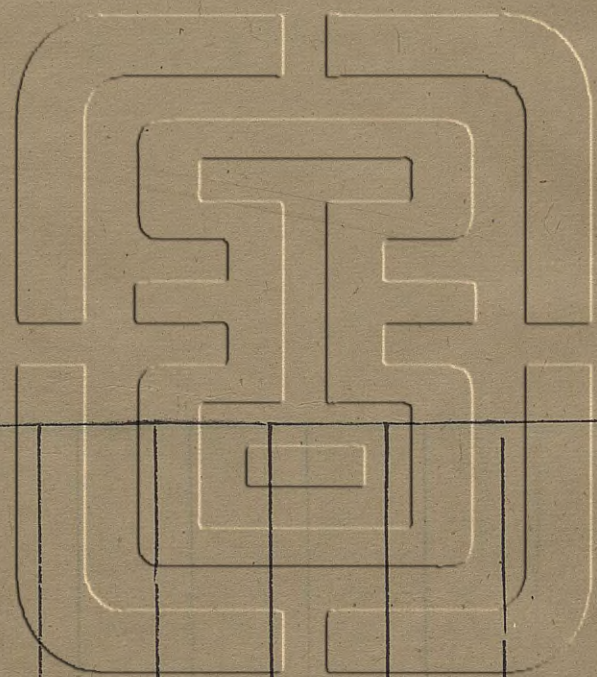


巳乾真時南北差內。減巳  
 辰實緯。餘辰乾為視緯。在  
 黃道南。此白道亥巳東西  
 差。小於黃道酉辰東西差。  
 則時刻必差而早。然東西  
 差所差猶少。而白道巳乾  
 南北差。較之黃道無南北  
 差者。則所差甚多。此南北  
 差。差至三分。則食分差一



分。故新法厯書又以亥巳  
 爲距時交周。以加於實朔  
 交周爲定交周。巳過中交  
 坎點之後。求得酉亥爲實  
 緯。在黃道南。因以黃道立  
 算。無南北差。卽以酉亥實  
 緯爲視緯。亦畧與辰乾視  
 緯等。此乃借補之法。今以  
 白道立算。故卽用巳辰爲  
 實緯。而不用距時交周也。

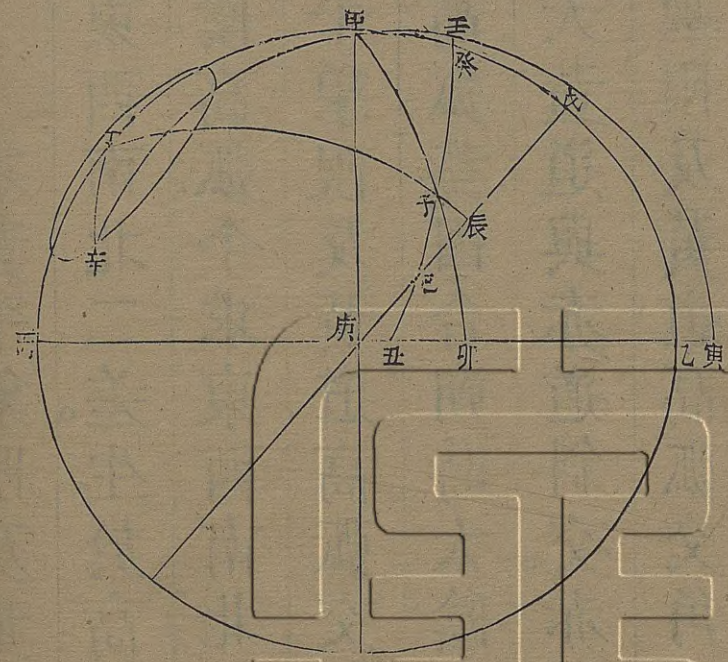




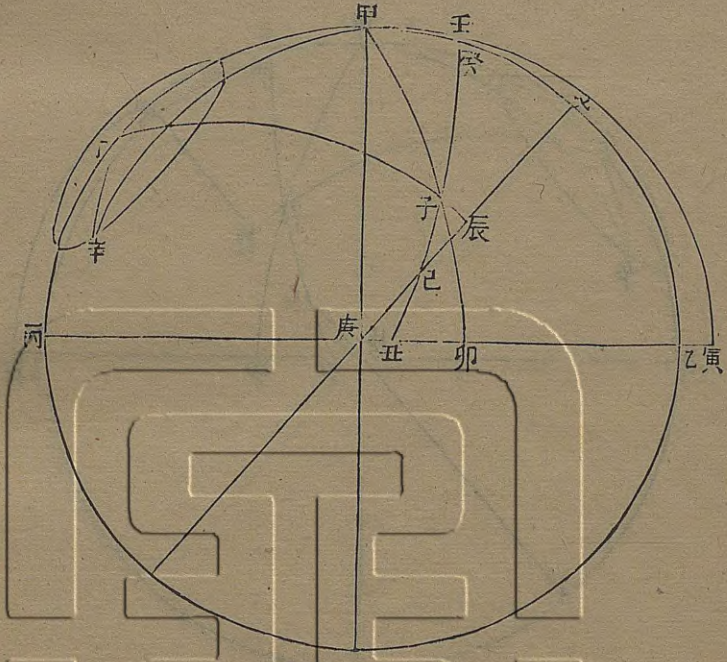
求黃平象限及黃道高弧交角并太陽高弧

東西南北二差。生於高下差。而高下差生於太陽太陰高弧。今求東西南北二差。雖用白道。然必先求黃平象限及黃道高弧交角。而求高下差。又止求太陽高弧。蓋因合朔時太陰與太陽同度。其高弧畧等也。夫黃道與赤道斜交。赤道之高度隨地不同。故黃平象限及黃道高弧交角。並太陽高弧亦隨地不同。今求黃平象限所該諸數。必按本地本時太陽距正午赤道度。求得正午黃道經度。及黃赤相距緯度。併黃

道與子午圈相交之角。然後可推黃平象限距午東  
西與距地平之高。及黃道高弧交角。並太陽高弧也。

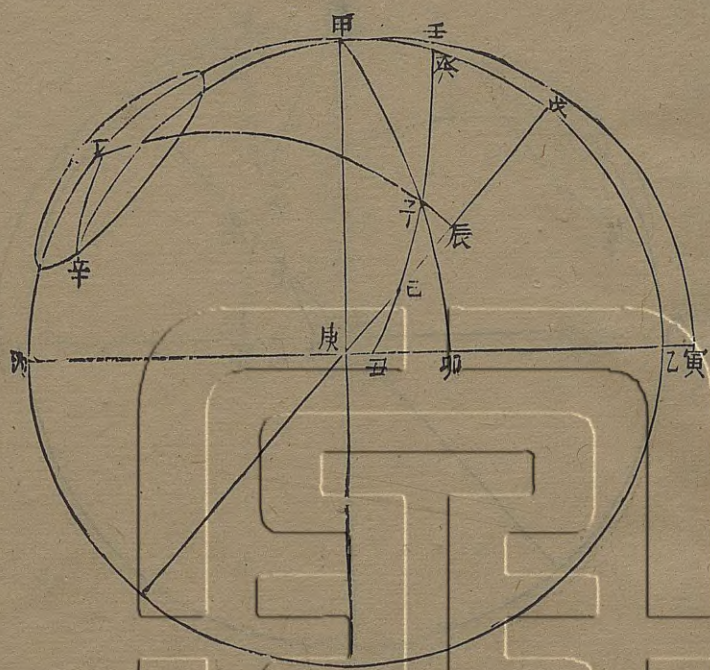


設太陽實行在春分後一  
十五度。為三宮一十五度。  
食甚用時為申正初刻。求  
黃平象限諸數。如圖。甲為  
天頂。甲乙丙丁為子午圈。  
乙丙為地平。丁為赤極。丁  
丙為京師赤極高三十九

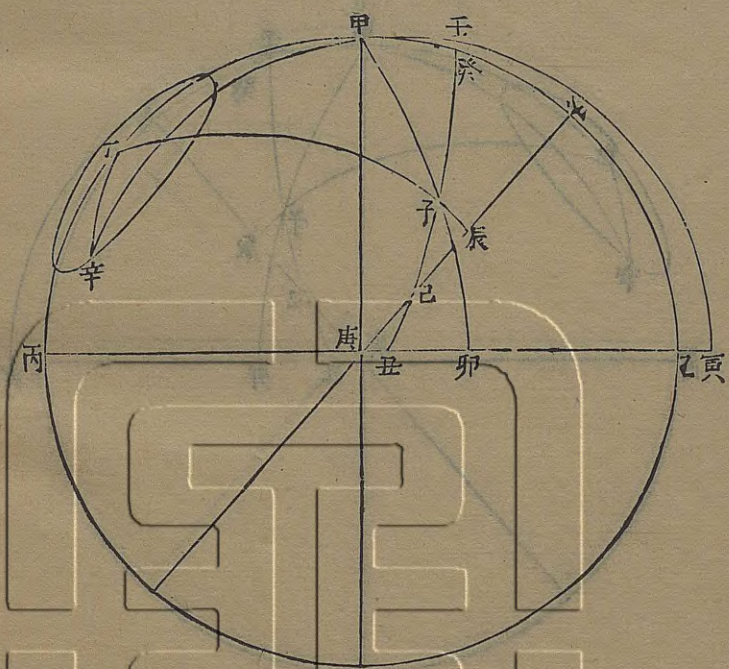


度五十五分。戊己庚為赤  
道。戊乙為京師赤道高五  
十度零五分。辛為黃極。壬  
癸子丑為黃道。己為春分。  
丑為交西地平之點。壬為  
黃平象限。距丑九十度。癸  
為正午。壬癸為黃平象限  
距正午之度。壬寅為黃平  
象限距地平之度。即丑角

求黃平象限及黃道高

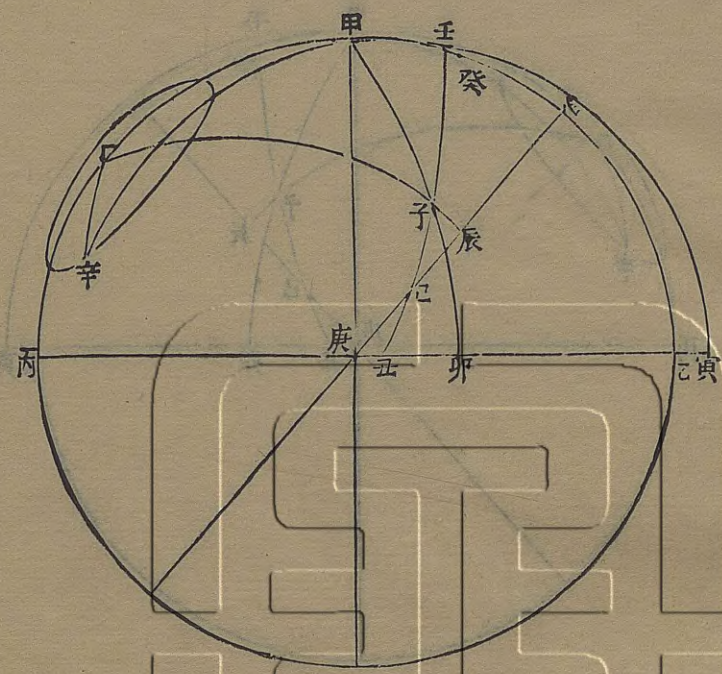


度子為太陽實行黃道經  
 度。子巳為距春分後一十  
 五度。子壬為太陽距黃平  
 象限之度。子卯為太陽高  
 弧。丑子卯角為黃道高弧  
 交角。辰為申正初刻。戊辰  
 為申正距午正六十度。辰  
 巳為赤道同升度一十三  
 度四十八分二十三秒與



戊辰距午正六十度相加  
 得戊巳七十三度四十八  
 分二十三秒。為本時正午  
 距春分赤道經度。先用癸  
 巳戊正弧三角形。求癸巳  
 本時正午距春分黃道經  
 度。及癸戊本時正午黃赤  
 相距緯度。并黃道與子午  
 圈相交之癸角。此形有戊

求黃平象限及黃道高



直角有己角為黃赤交角

二十三度二十九分三十

秒有戊己弧七十三度四

十八分二十三秒求得癸

己弧七十五度零五分一

十秒用戊己弧察日躔黃赤升度表亦得即

知正午癸點距春分後二

宮一十五度零五分一十

秒為黃道之五宮一十五

度零五分一十秒也又求

得癸角八十三度三十七

分零四秒用癸己弧察日躔黃道赤經交

角表亦得又求得癸戊本時正

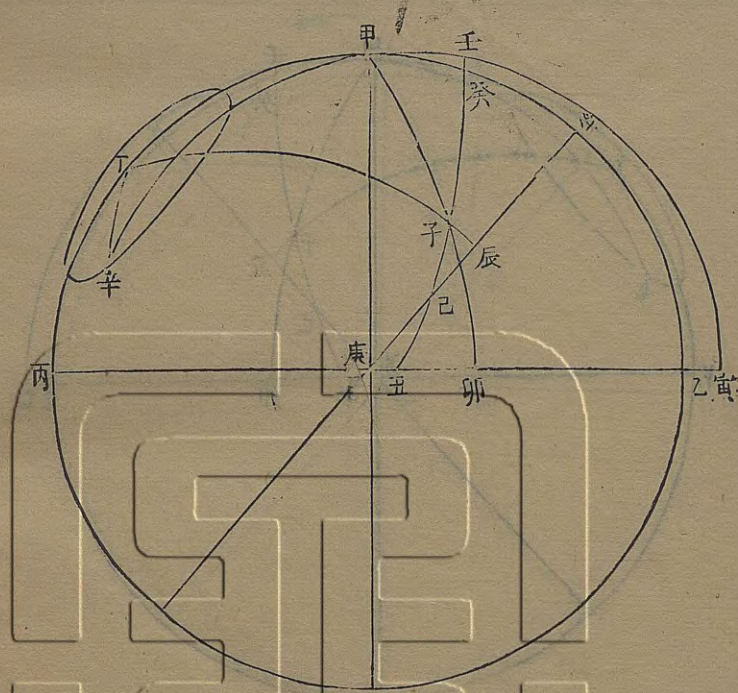
午黃赤距度二十二度三

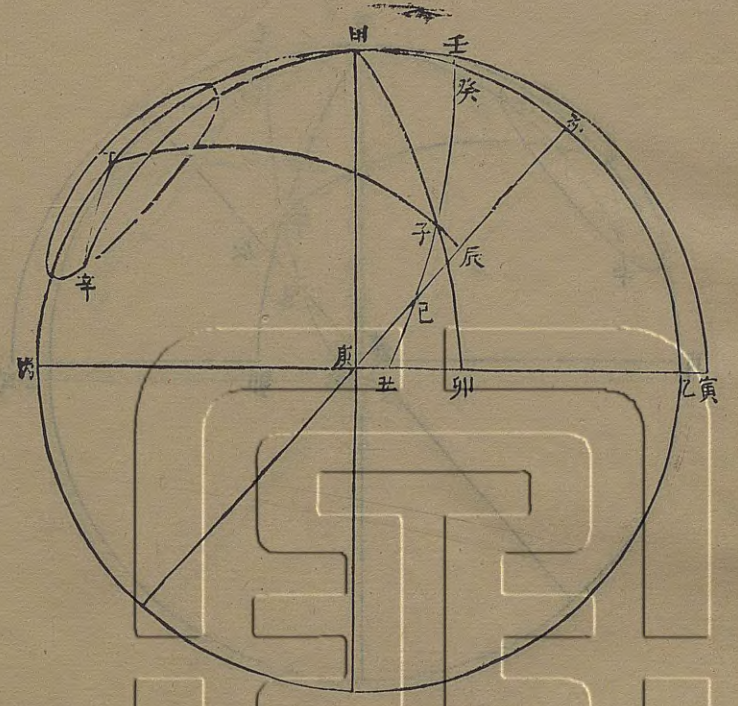
十九分一十九秒用癸己弧察黃

赤距度與戊乙赤道高五

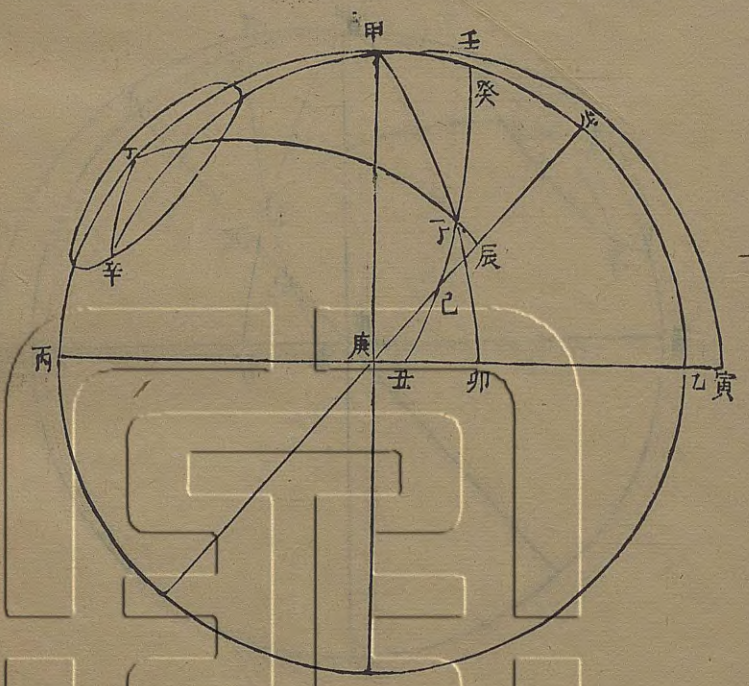
十度零五分相加得癸乙

弧七十二度四十四分一



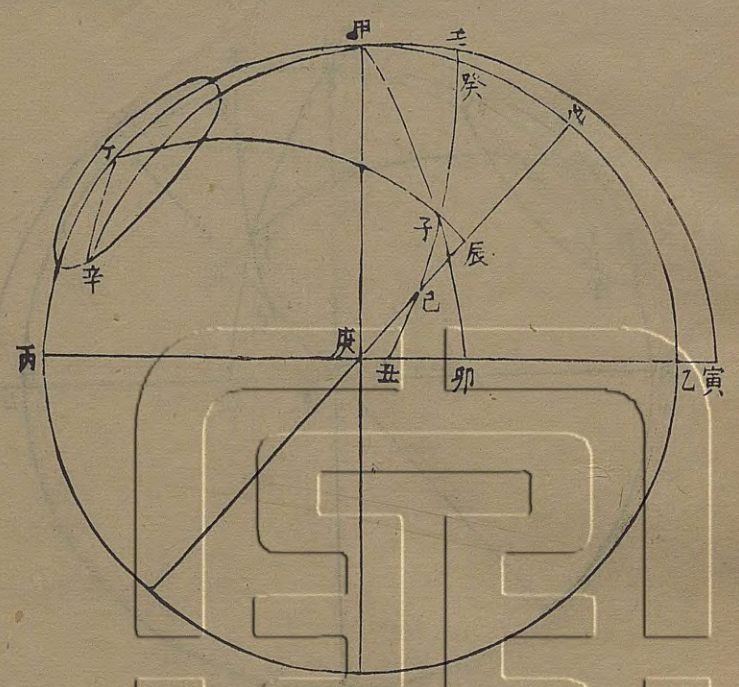


十九秒。為正午黃道距地  
 平之度。次用癸乙丑正弧  
 三角形。求丑角及癸丑弧。  
 此形有乙直角。甲乙為子午圈。與地  
 平角。有癸角八十三度三  
 十七分零四秒。有癸乙弧  
 七十二度四十四分一十  
 九秒。求得丑角七十二度  
 五十分五十六秒。即壬寅弧。為

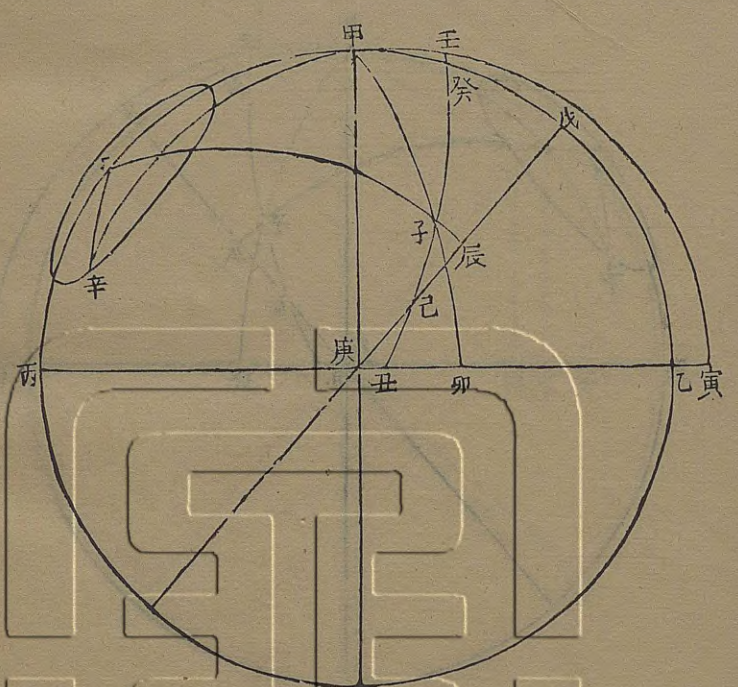


黃平象限距地平之度。又  
 求得癸丑弧八十八度零  
 一分一十八秒。與壬丑弧  
 九十度相減。餘壬癸弧一  
 度五十八分四十二秒。為  
 黃平象限距正午東之度。  
 以壬癸弧一度五十八分  
 四十二秒與本時正午癸  
 點黃道五宮一十五度零



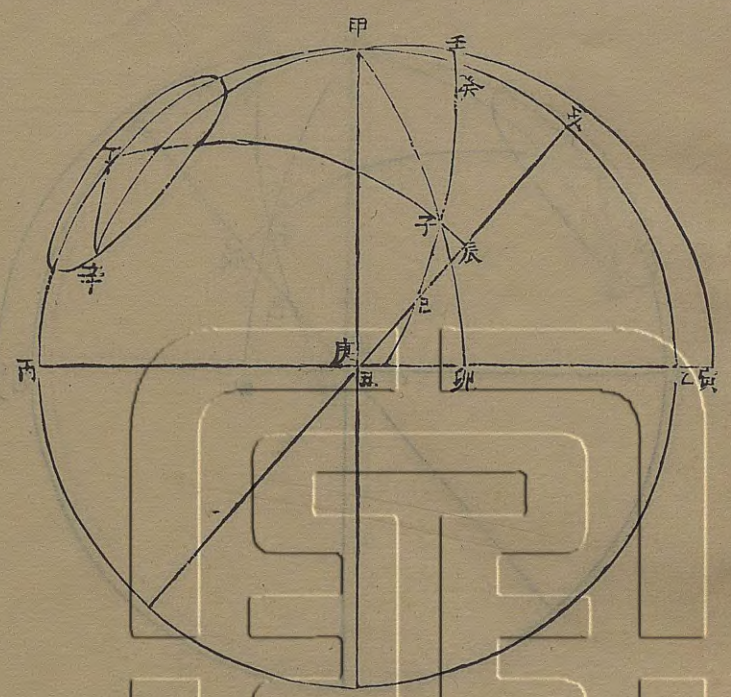


五分一十秒相加得五宮  
 一十七度零三分五十二  
 秒。即黃平象限壬點之度。  
 內減太陽實行子點黃道  
 經度三宮一十五度餘六  
 十二度零三分五十二秒。  
 即壬子弧。為太陽距黃平  
 象限西之度也。於是用丑  
 子卯正弧三角形求子角

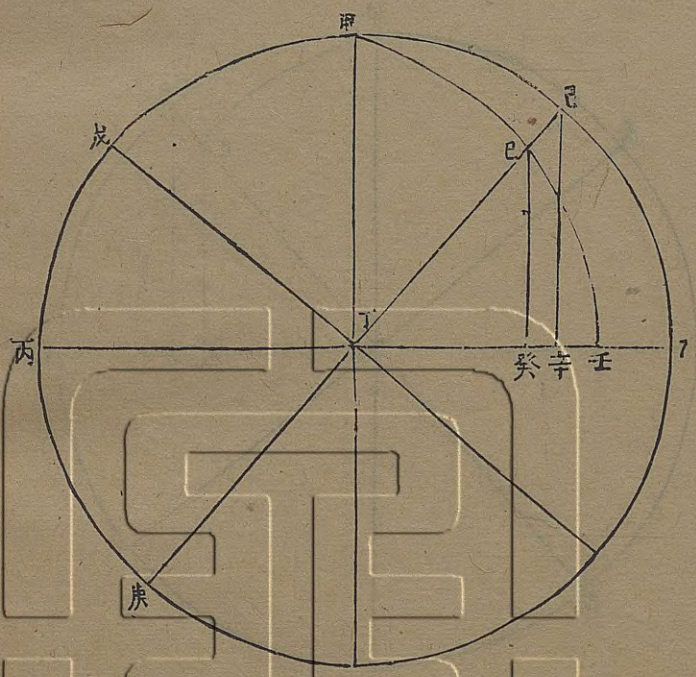


為黃道高弧交角。及子卯  
 弧為太陽高弧。此形有卯  
 直角。有丑角七十二度五  
 十分五十六秒。即黃平象  
 限距地平  
 高。有子丑弧二十七度五  
 廿六分零八秒。即太陽距  
 黃平象限  
 壬子弧。求得子角一十九  
 度一十五分一十九秒。即  
 黃道高弧交角。又求得子

求黃平象限及黃道高

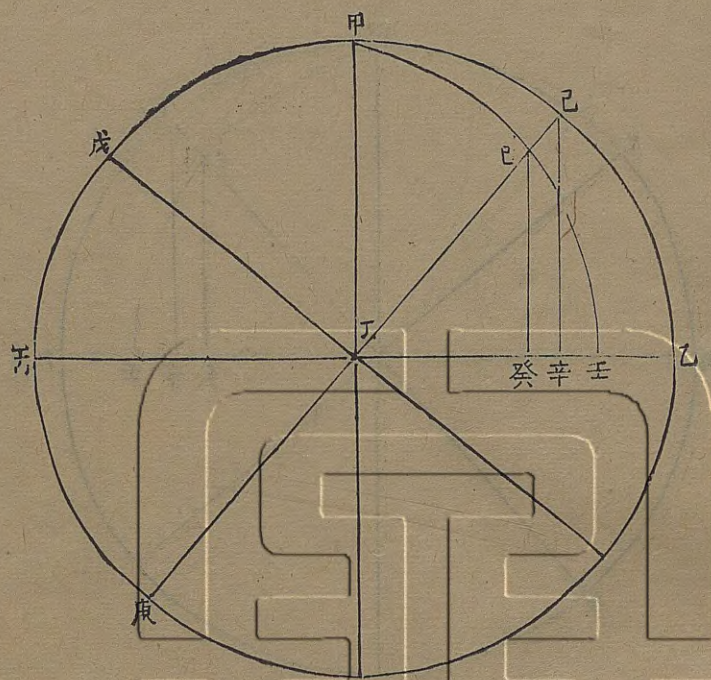


卯弧二十六度三十五分三十秒。即太陽高弧也。又隨時求太陽高弧法。春秋分日太陽在赤道上無距緯者。則以半徑一千萬為一率。本地赤道高度之正弦為二率。各時刻距午正赤道經度之餘弦為三率。所得四率。即本日各時刻太陽高弧之正弦也。如圖甲乙丙為子午圈。甲為天頂。乙丁丙為地平。戊為北極。戊丙為京師北極高。三十九度五十五分。己丁庚為赤道。己乙為京師赤道高五十九度零五分。即春秋分午正太陽之高。己辛為赤道高度之正弦。如求

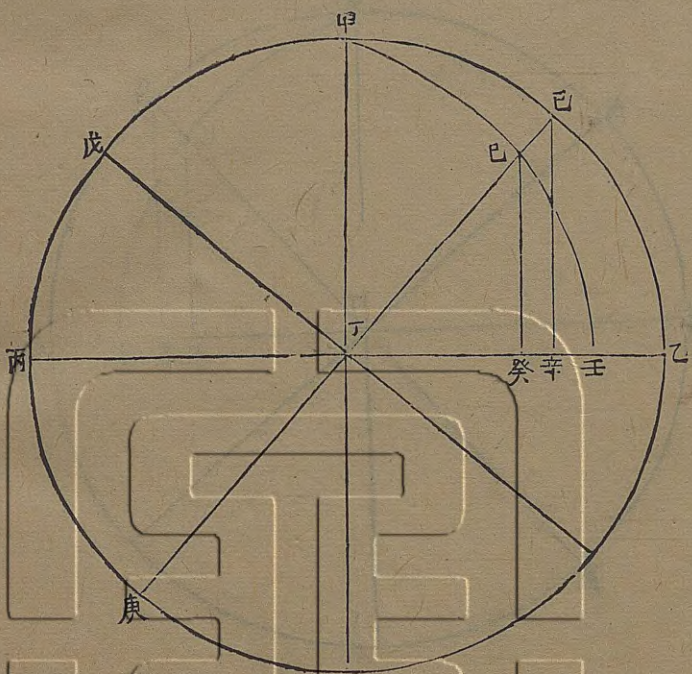


刻太陽高弧之正弦也。如圖甲乙丙為子午圈。甲為天頂。乙丁丙為地平。戊為北極。戊丙為京師北極高。三十九度五十五分。己丁庚為赤道。己乙為京師赤道高五十九度零五分。即春秋分午正太陽之高。己辛為赤道高度之正弦。如求

本黃平象限及黃道高



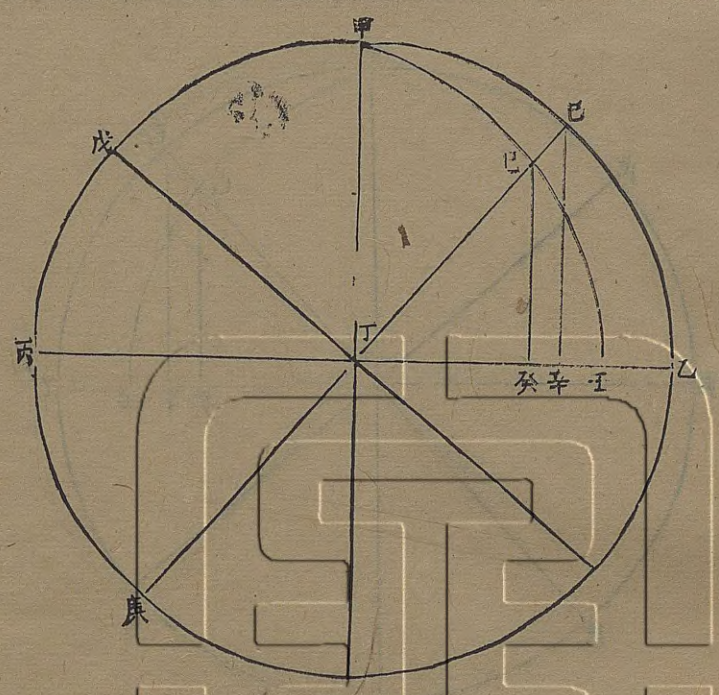
春秋分日巳正太陽之高  
 則從天頂甲過巳正作甲  
 巳壬高弧。其巳壬即巳正  
 高弧。巳癸為巳正高弧之  
 正弦。巳距午正巳三十度。  
 巳巳為距午正三十度之  
 矢。巳丁為距午正三十度  
 之餘弦。即距卯正六十度之正弦。即成  
 巳丁辛。巳丁癸。同式兩勾



股形。故以巳丁半徑與巳  
 辛赤道高五十度零五分  
 之正弦之比。即同於巳丁  
 距午正三十度之餘弦與  
 巳癸巳正高弧之正弦之  
 比。而得巳癸高弧之正弦。  
 檢表得巳壬高弧。即春秋  
 分日巳正太陽之高也。蓋  
 春秋分日太陽循巳丁赤

求黃平象限及黃道高

弧交角并太陽高弧



道行從丁出地平為卯正

漸高距丁三十度為辰正

每一時當赤道三十度每

一刻當赤道三度四十五

分距丁六十度為巳正距

丁九十度至己為午正又

漸低距己三十度為未正

距己六十度為申正距己

九十度復從丁入地平為

酉正故春分日與秋分日

逐時之高弧皆等而午前

各時與午後各時之高弧

亦等也

春秋分前後太陽不在赤

道上有距緯則以本時距

緯與赤道高度相加減各

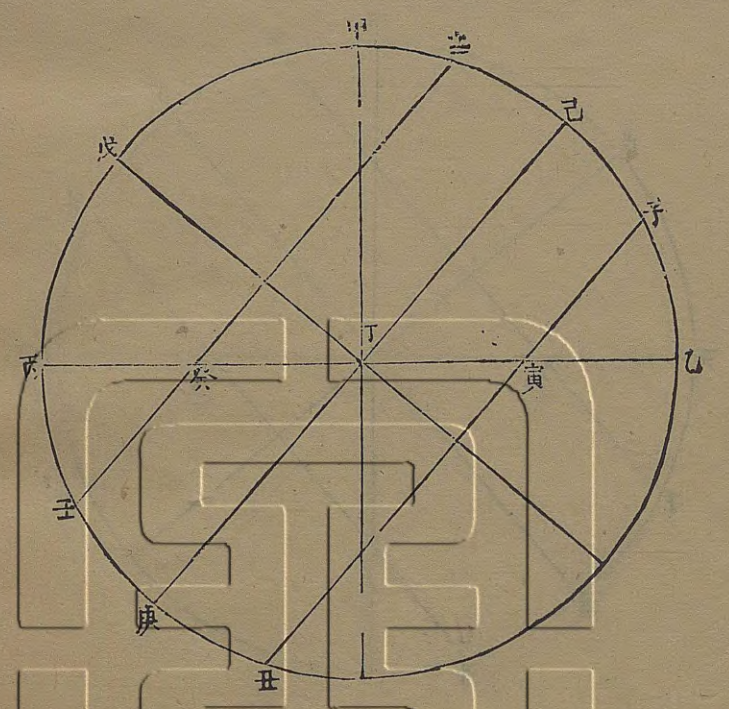
取其正弦相加折半為中

數相減折半為卯酉高弧

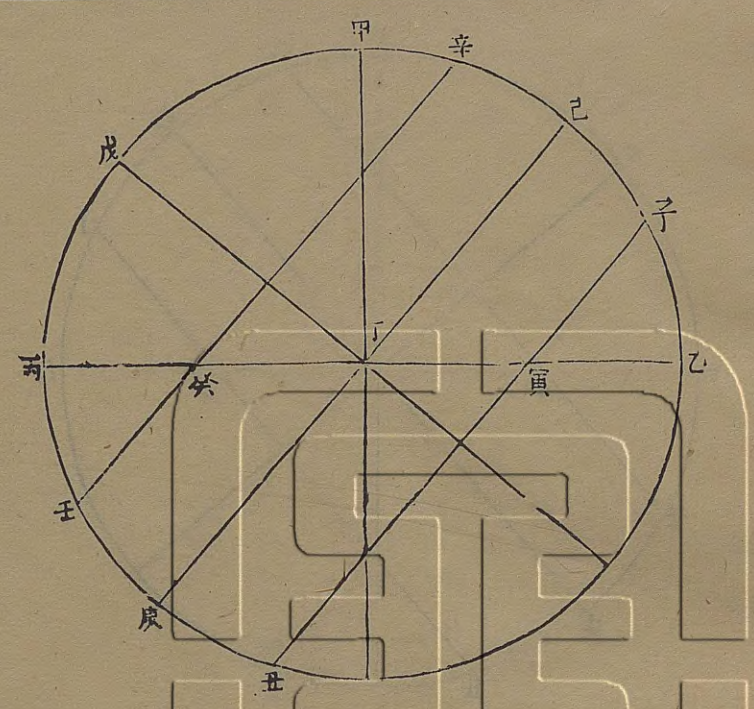


求黃平象限及黃道高

為一率。各時刻距午正赤道經度之餘弦為二率。中數為三率。所得四率為加減差。加卯酉高弧正弦。得距赤道北各節氣逐日時刻太陽高弧之正弦減卯酉高弧正弦得距赤道南各節氣逐日時刻太陽高弧之正弦。若加減差小於



卯酉高弧正弦。即為太陽在地平下無高度也。如圖甲乙丙為子午圈。甲為天頂。乙丁丙為地平。戊為北極。戊丙為京師北極高三十九度五十五分。己丁庚為赤道。己乙為京師赤道高五十度零五分。自春分至夏至以及秋分。太陽行



赤道北辛己即黃赤大距

二十三度二十九分三十

秒凡自春分以後太陽距

赤道北者皆如之辛壬為

夏至距等圈故夏至日太

陽行辛壬線從癸出地平

自秋分至冬至以及春分

太陽行赤道南己子亦即

黃赤大距二十三度二十

九分三十秒凡自秋分以

後太陽距赤道南者皆如

之子丑為冬至距等圈故

冬至日太陽行子丑線從

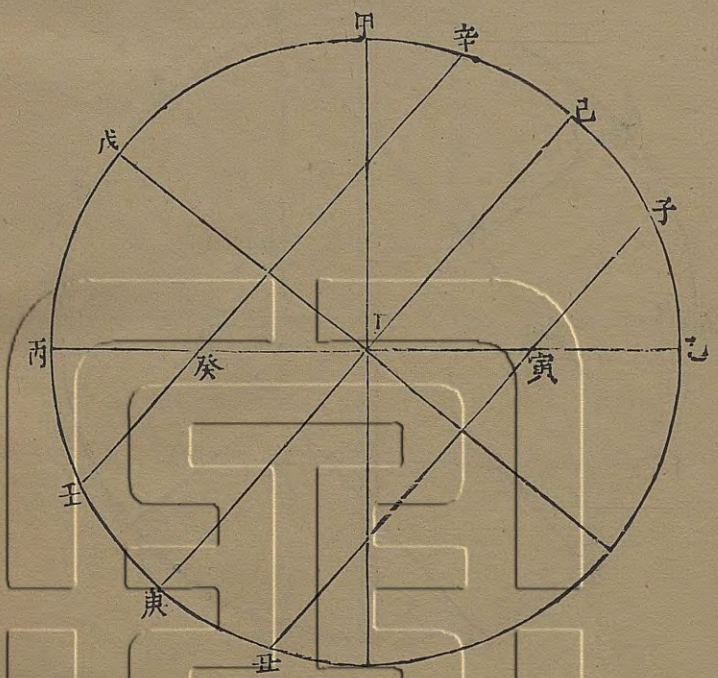
寅出地平求夏至冬至太

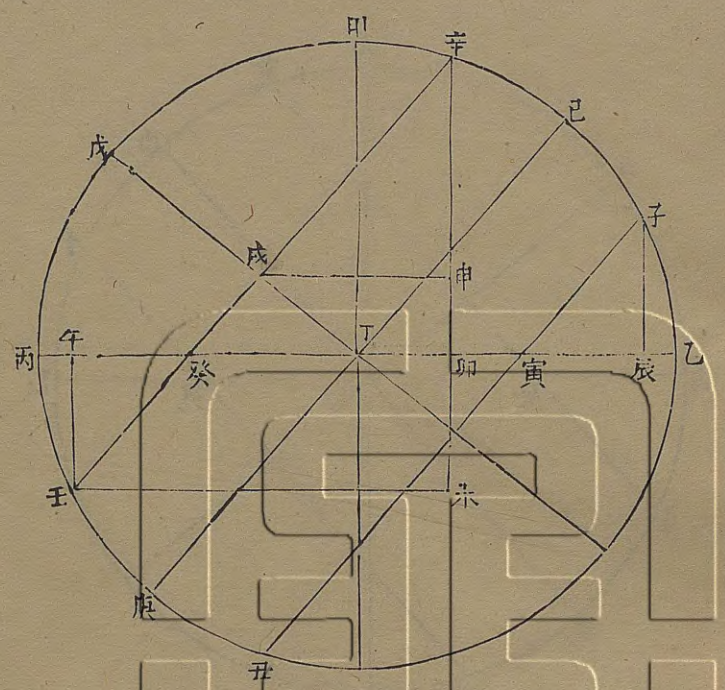
陽午正前後各時通用之

數則以夏至距緯辛己弧

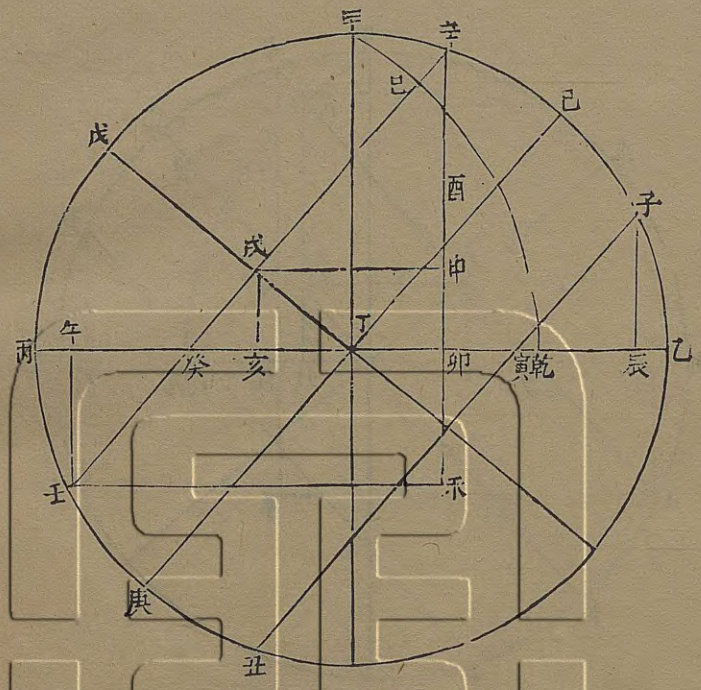
與赤道高己乙弧相加得

辛乙弧七十三度三十四



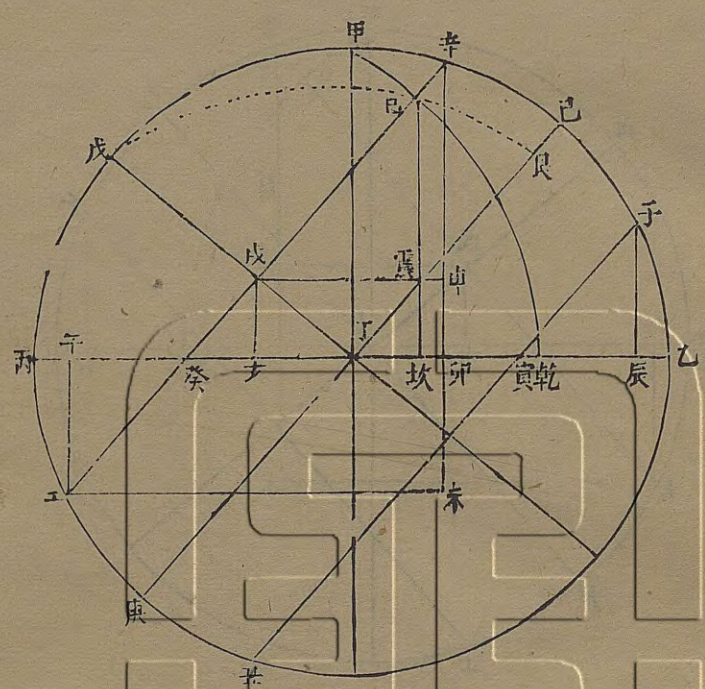


分三十秒。即夏至午正太陽之高。其正弦辛卯。以冬至距緯己子弧與赤道高己乙弧相減。餘子乙弧二十六度三十五分三十秒。與丙壬弧等。即冬至午正太陽之高。其正弦子辰與壬午等。兩正弦相加得辛未半之得辛申為中數。兩

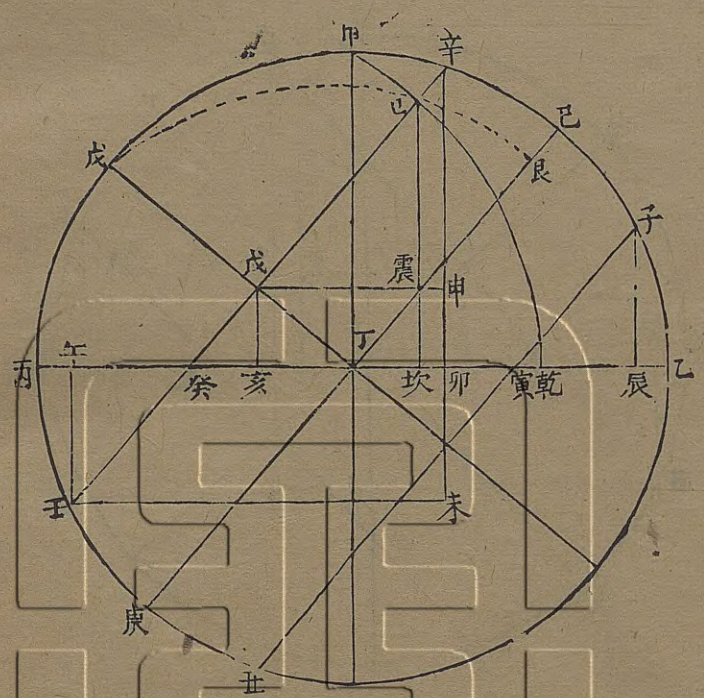


正弦相減。餘酉卯半之得申卯。或以中數辛申與正弦辛卯相減。即得申卯。或以中數申未與正弦卯未相減。亦同。為卯酉。正弦蓋戌為夏至日卯正。酉正太陽所在戌亥為其高。弧之正弦。卻與申卯等。故申卯為卯酉之正弦也。今求夏至日巳正太陽之高。巳乾為高弧。其正弦

求黃平象限及黃道高



巳坎巳距午正辛三十度  
 辛己為距午正三十度之  
 矢與己艮矢相當巳戌為  
 距午正三十度之餘弦與  
 艮丁相當辛戌距等圈半  
徑與己丁赤道  
半徑平行故其分遂成辛  
 申戌巳震戌同式兩勾股  
 形今以辛戌距等圈半徑  
 與巳戌距等圈餘弦之比

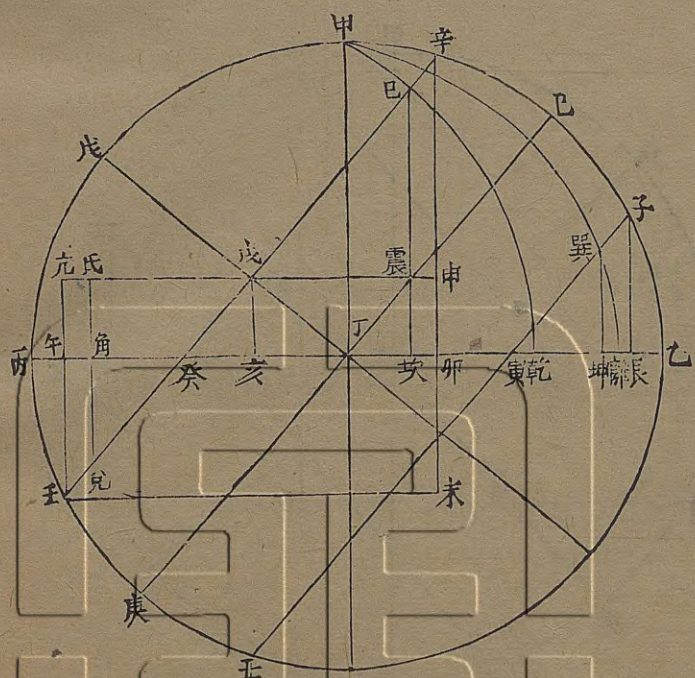
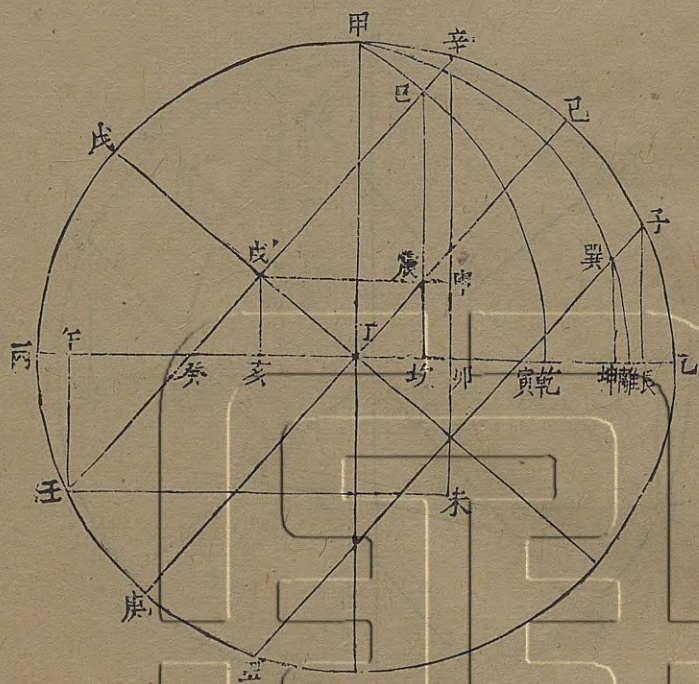


即如辛申中數與巳震加  
 減差之比因辛戌距等圈  
 半徑與巳戌距等圈餘弦  
 之比原同於己丁半徑與  
 艮丁餘弦之比則己丁半  
 徑與艮丁餘弦之比亦必  
 同於辛申中數與巳震加  
 減差之比矣故以己丁半  
 徑為一率艮丁距午正三

求黃平象限及黃道高



弧交角并太陽高弧



十度之餘弦為二率辛申

申數為三率得四率巳震

為加減差與卯酉正弦震

坎相加震坎與申卯等得巳坎為

巳乾高弧之正弦檢表得

巳乾高弧即夏至日巳正

太陽之高也未正之高弧同如求

冬至日巳正太陽之高巽

離為高弧其正弦巽坤巽

距午正子三十度子巽為

距午正三十度之矢與兌

壬等則兌角亦與巽坤等

而壬午又原與子辰等今

以壬午與兌角各引長加

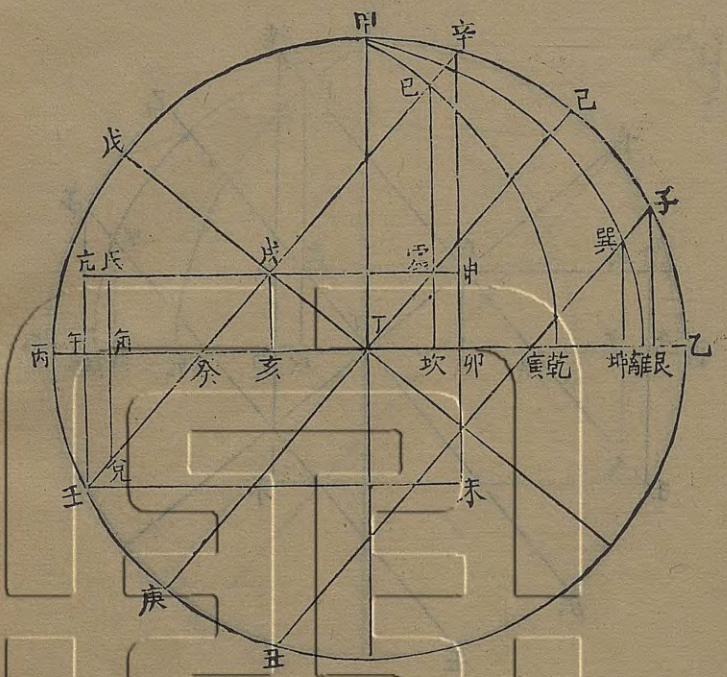
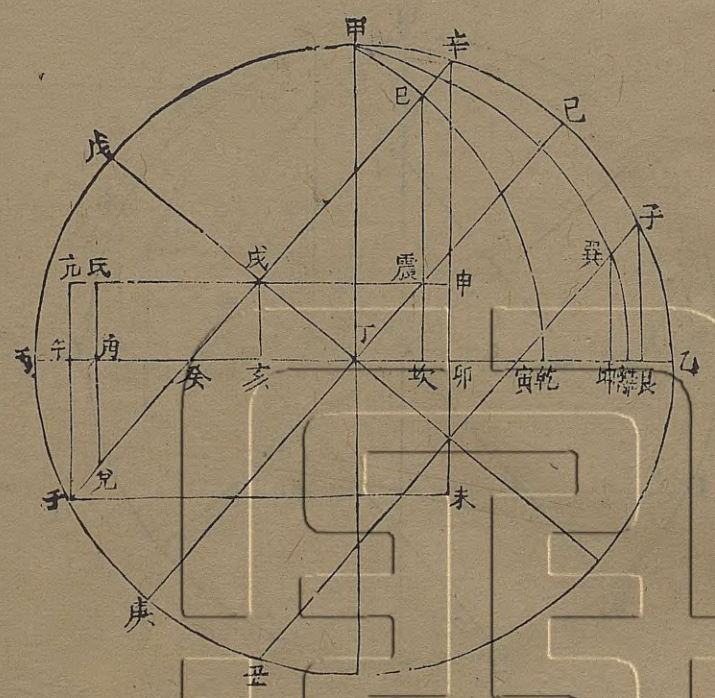
七卯酉正弦申卯分得壬

亢與兌氏其壬亢戌勾股

形必與辛申戌勾股形相

等辛戌與戌壬同為距等

求黃平象限及黃道高



弧交角并太陽高弧

餘一二邊 亦必等 而兌氏戌勾股形

亦必與巳震戌勾股形相

等故巳震加減差即與兌

氏等於兌氏內減去與申

卯相等之氏角餘兌角與

巽坤等為巽離高弧之正

弦檢表得巽離高弧即冬

至日巳正太陽之高也

之高三冬夏至前後各節

氣並以距赤道南北緯度

如法求之如立夏在赤道

北立冬在赤道南其距緯

相等則其加減之數皆同

用故求得加減差以加卯

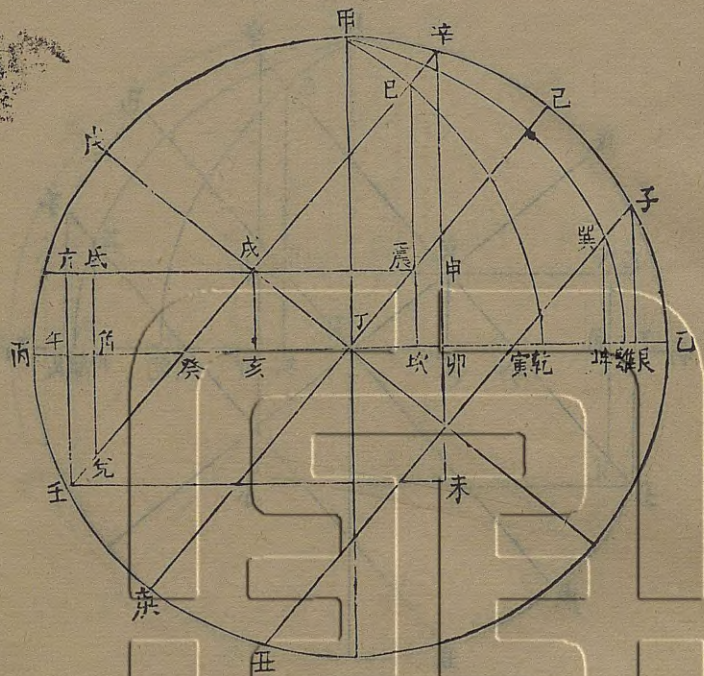
酉高弧正弦得立夏日各

時刻太陽高弧之正弦以

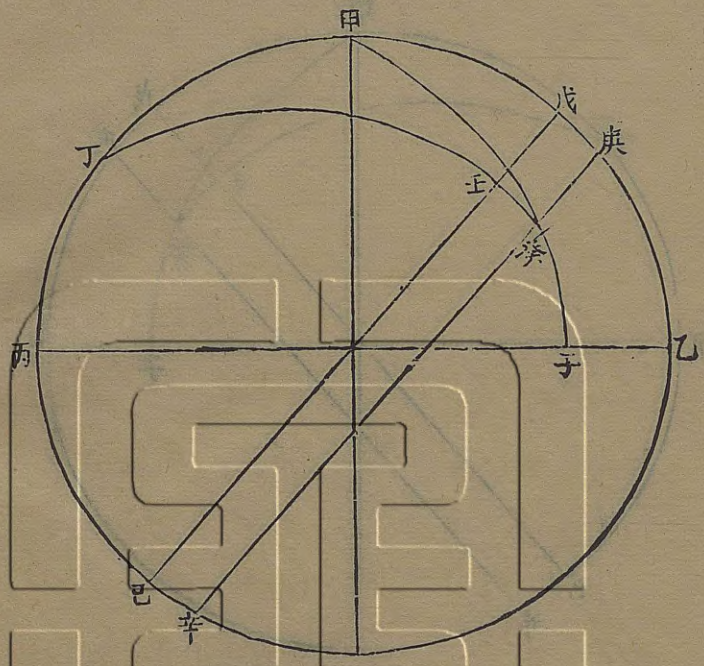
減卯酉高弧正弦得立冬

日各時刻太陽高弧之正

求黃平象限及黃道高



弦。至於立秋在赤道北。與  
 立夏距赤道之緯度等。其  
 各時刻太陽之高弧必等。  
 而立春在赤道南。與立冬  
 距赤道之緯度等。其各時  
 刻太陽之高弧亦等。故用  
 一比例可得四節氣各時  
 刻太陽之高弧也。  
 又隨時求太陽高弧。用斜

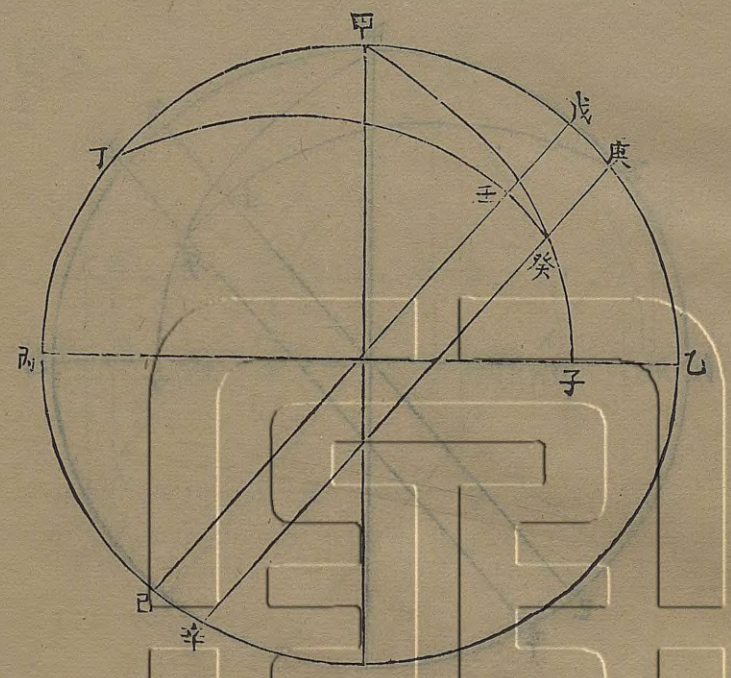


弧三角形法。設如秋分後  
 二十五日。太陽距赤道南  
 一十度。求巳初初刻太陽  
 高弧若干。則以太陽距北  
 極爲一邊。北極距天頂爲  
 一邊。巳初距午正赤道經  
 度爲一角。用知兩邊一角  
 而角在兩邊之間。求對邊  
 之法。求得對邊爲太陽距

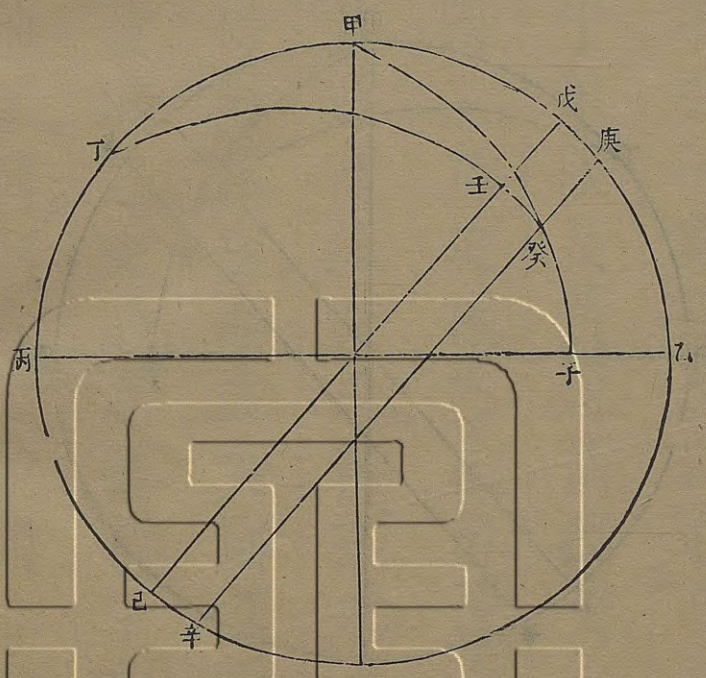
求黃平象限及黃道高

五

弧交與并太陽高弧

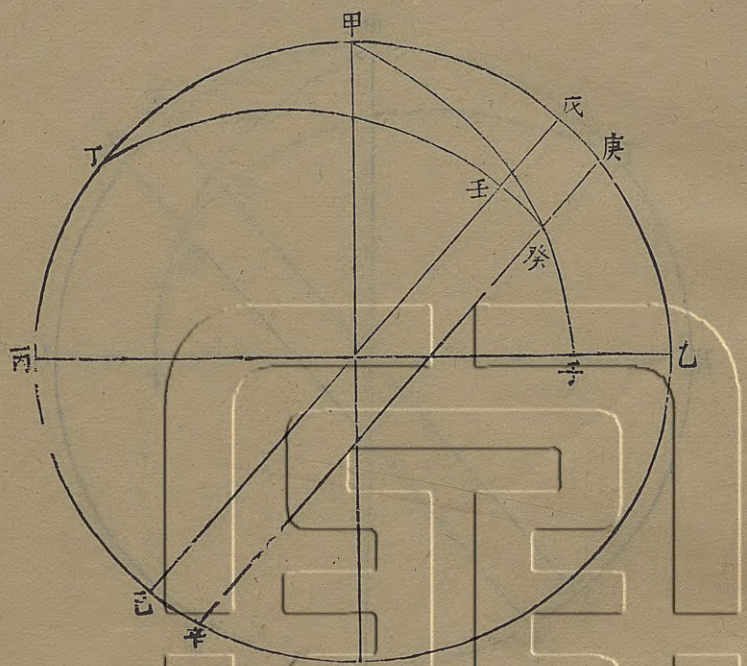


天頂之弧與一象限相減。餘即太陽距地平之高弧也。如圖甲乙丙為子午圈。甲為天頂。乙丙為地平。丁為北極。戊己為赤道。戊為午正。赤道南一十度如庚。庚辛為距赤道一十度之距等圈。己初距午正赤道經度為四十五度。赤道上



四十五度為戊壬。從北極丁出經圈過赤道壬點至庚辛。距等圈癸點。即本日己初太陽所在。壬癸為距緯一十度。從天頂甲過太陽所在。癸至地平。子作甲癸子高弧。即成丁甲癸斜弧三角形。此形有丁角四十五度。當戊有丁甲邊北

求黃平象限及黃道高



極距天頂五十度零五分

有丁癸邊太陽距北極一

百度求得甲癸邊六十四

度五十九分四十八秒為

太陽距天頂與甲子象限

九十度相減餘癸子二十

五度零一十二秒即此日

巳初初刻太陽距地平之

高弧也。

求白平象限及白道高弧交角并太陰高弧

求白平象限及白道高弧交角并太陰高弧。雖由黃

平象限及黃道高弧交角并太陽高弧而得。然而用

弧三角細推之。止用黃平象限。用捷法加減之。止用

黃道高弧交角。細推之法。食甚用時不在兩交點者。

得數為密。而立表則甚繁。蓋白道之交於黃道。即如

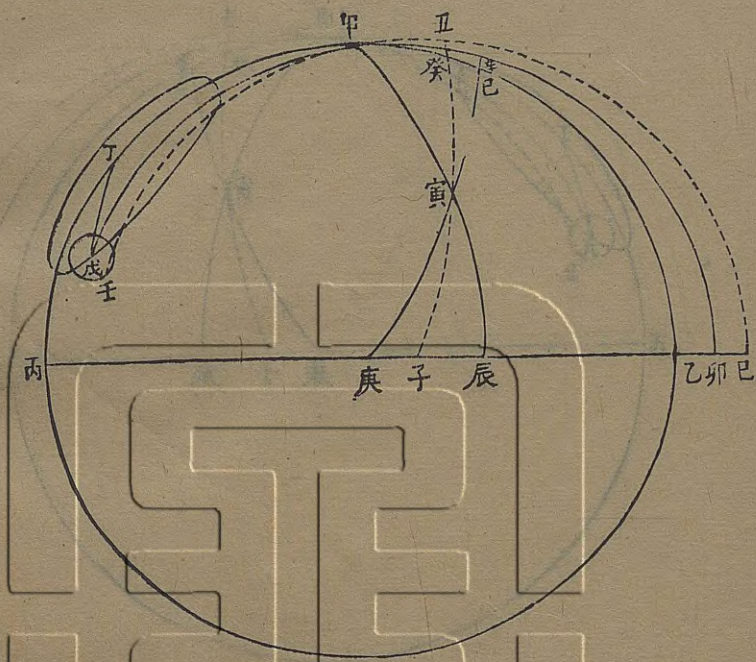
黃道之交於赤道。黃平象限既因赤道之高度而隨

地不同。則白平象限亦必因黃道之高度而隨時不

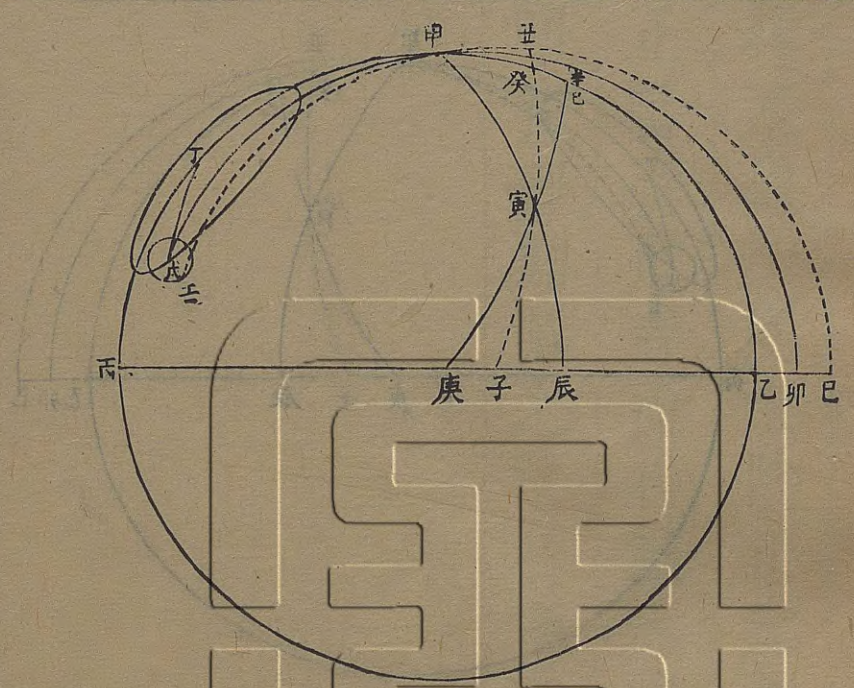
同也。加減之法。食甚用時不在兩交點者。得數少差

而入算則甚簡。蓋食限距交不過一十六度。食限距緯不過一度。太陰正當黃道者。其數本同。太陰雖不正當黃道者。而得數亦畧相等也。要之。細推之法。為明其理。加減之法。為便於用。今按法列圖如左。

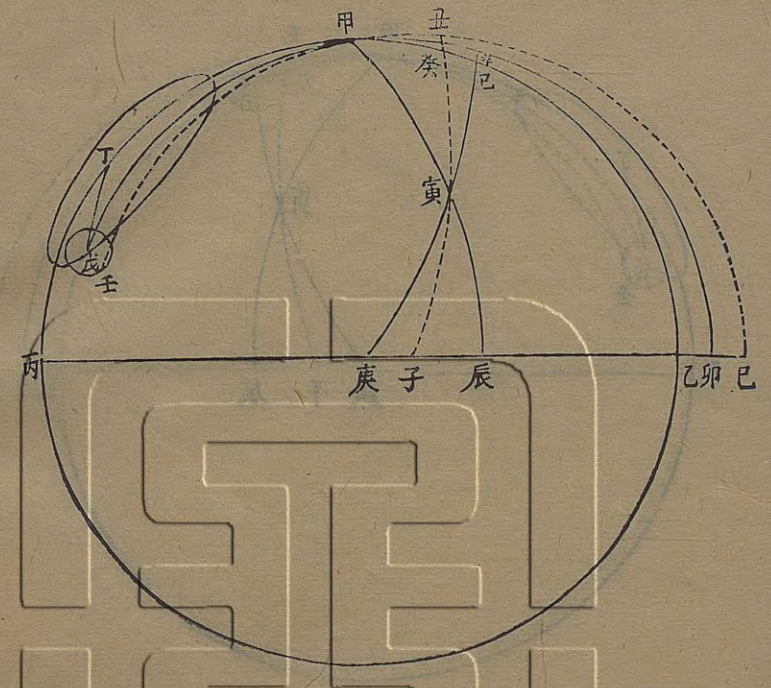
設食甚用時太陽距黃平象限西六十二度零三分五十二秒。黃平象限距地平七十二度五十分五十六秒。太陽高弧二十六度



三十五分三十秒。黃道高弧交角一十九度一十五分一十九秒。太陰適當正交無緯度。求白平象限諸數。如圖。甲為天頂。甲乙丙丁為子午圈。乙丙為地平。丁為赤極。戊為黃極。己庚為黃道。辛為黃平象限。壬為白極。癸子為白道。丑為

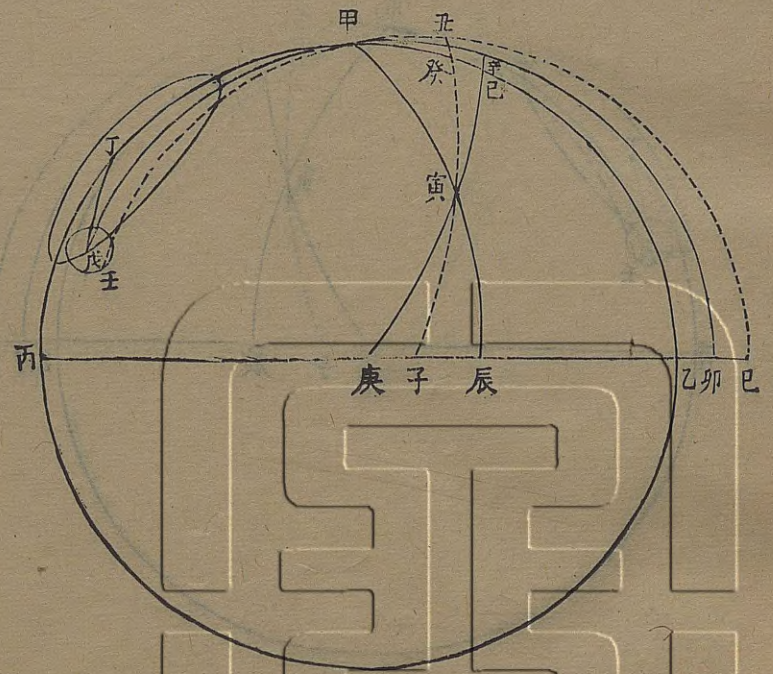


白平象限。食甚用時太陽  
 在寅。辛寅為太陽距黃平  
 象限西六十二度零三分  
 五十二秒。寅庚為其餘。辛  
 卯為黃平象限距地平七  
 十二度五十分五十六秒。  
 即庚角度。寅辰為太陽高  
 弧二十六度三十五分三  
 十秒。庚寅辰角為黃道高



弧交角一十九度一十五  
 分一十九秒。太陰適當正  
 交亦在寅。丑寅為太陰距  
 白平象限西之度。寅子為  
 其餘。丑巳為白平象限距  
 地平之度。即子角度。寅辰  
 亦即太陰高弧。子寅辰角  
 為白道高弧交角。先用庚  
 寅子斜弧三角形。求子角。

求白平象限及白道高



乃白平象限距地平高及  
之丑子巳角之外角。

寅子弧。乃太陰距白平象  
限丑寅弧之餘。

此形有庚角七十二度五

十分五十六秒。有寅角為

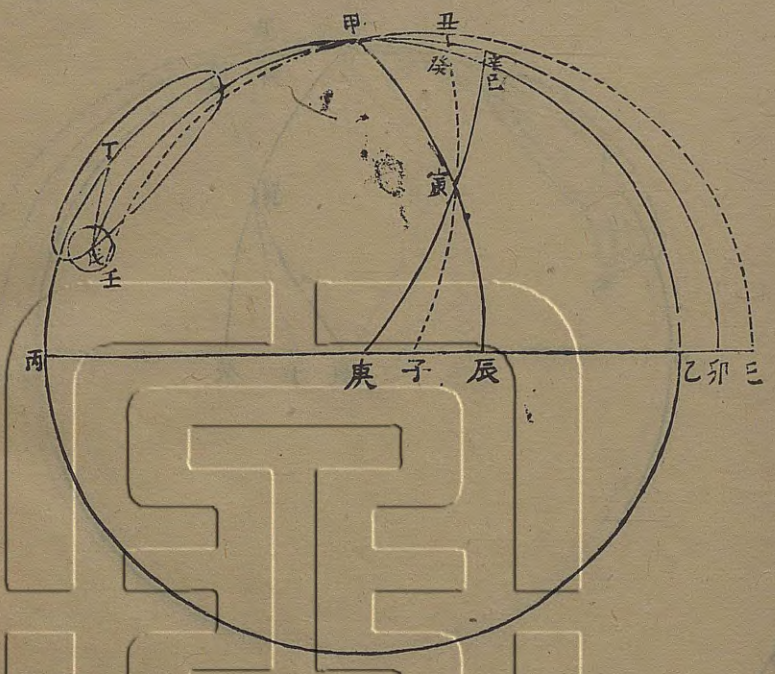
黃白交角四度五十八分

三十秒。有寅庚弧二十七

度五十六分零八秒。乃太

黃平象限辛  
寅弧之餘。求得子角一

百零二度四十六分零二



秒。與半周相減。餘七十七

度一十三分五十八秒。即

丑子巳角。為白平象限距

地平之高。又求得寅子弧

二十七度一十九分一十

六秒。與九十度相減。餘六

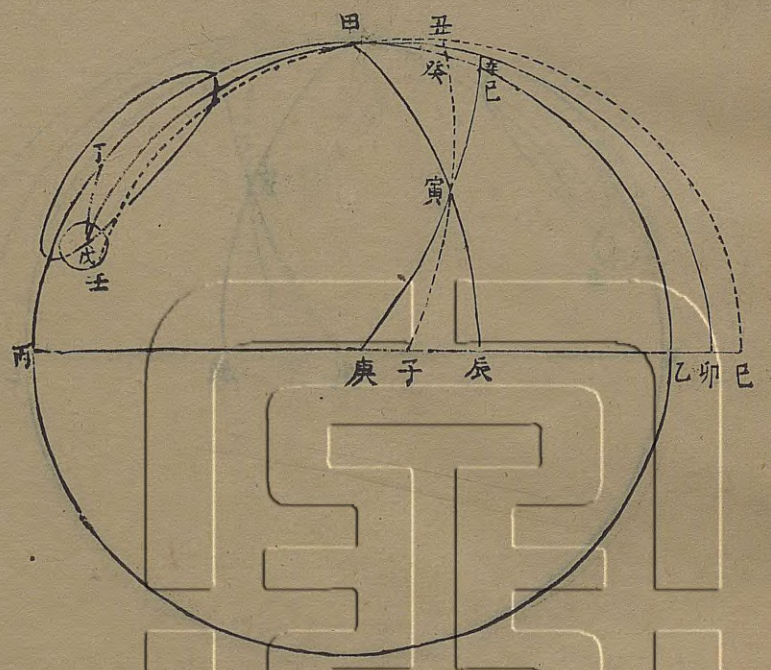
十二度四十分四十四秒。

即丑寅弧為太陰距白平

象限西之度。次應用子寅

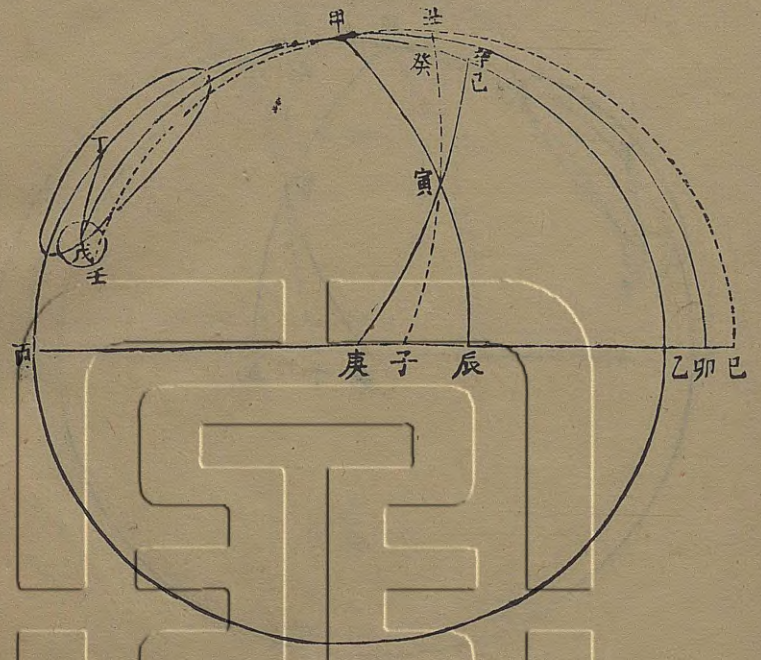
求白平象限及白道高





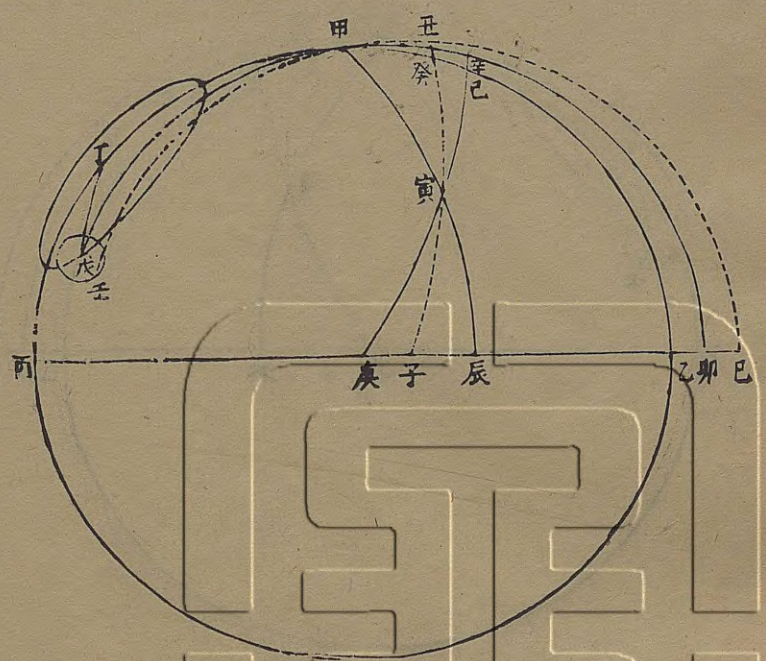
辰正弧三角形。求寅角為  
 白道高弧交角。及寅辰弧  
 為太陰高弧。然子寅辰角  
 即庚寅辰黃道高弧交角  
 內減庚寅子黃白交角之  
 餘。庚寅子角。即朔  
 望時黃白大距。故止於  
 庚寅辰黃道高弧交角一  
 十九度一十五分一十九  
 秒內。減庚寅子黃白交角

弧交角并太陰高弧

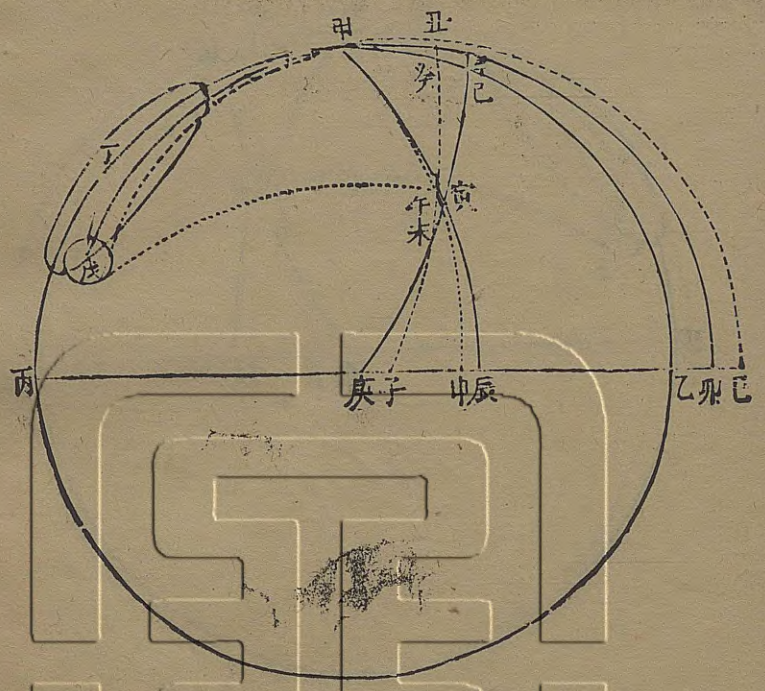


四度五十八分三十秒。餘  
 子寅辰角一十四度一十  
 六分四十九秒。即白道高  
 弧交角。又太陰適當正交。  
 與太陽同度。太陽高弧即  
 太陰高弧。故凡太陰適當  
 正交無緯度者。即如此加  
 減。並不用細推也。又此所  
 得白道高弧交角。既小於

求白平象限及白道高

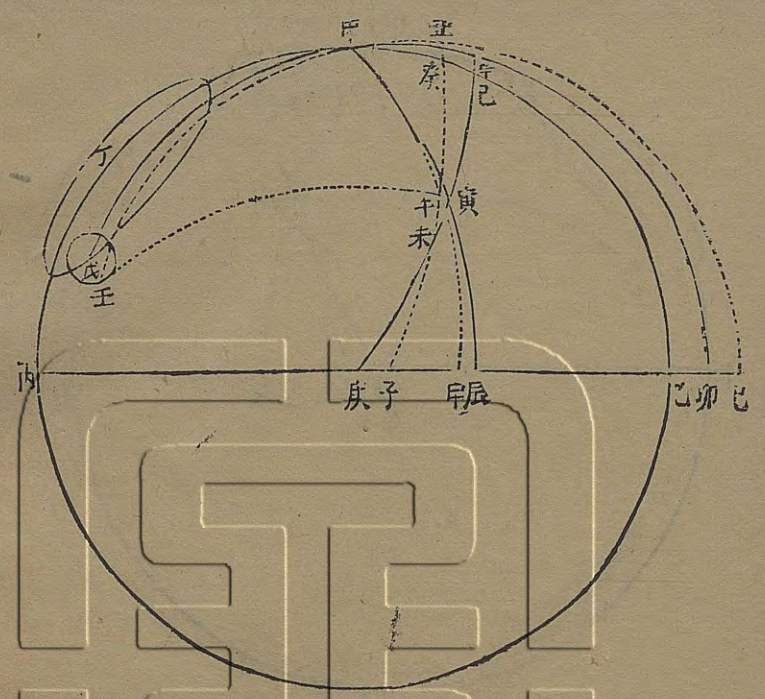
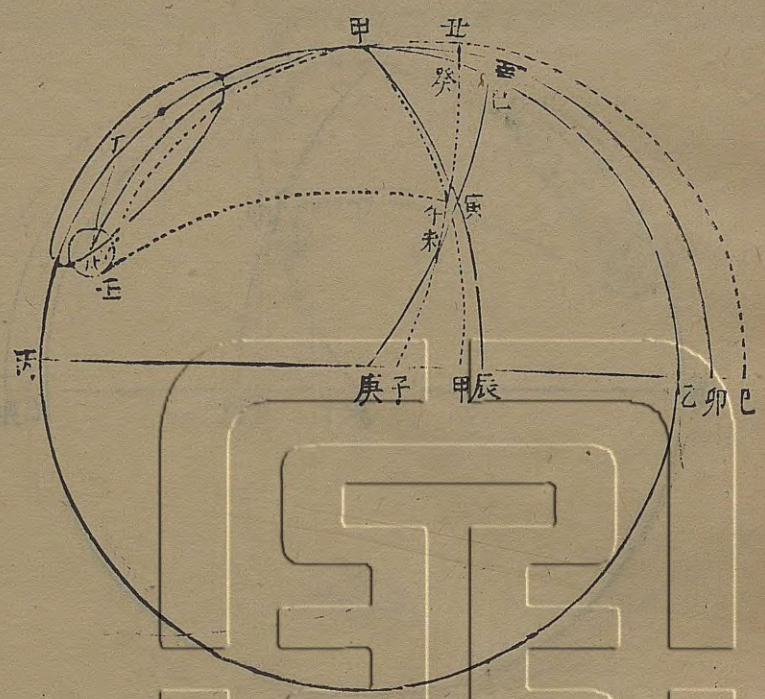


黃道高弧交角。即知太陰距黃平象限近。距白平象限遠。在黃平象限辛點西者。必更在白平象限丑點之西。而黃道高弧交角足減黃白交角。即知白平象限雖高於黃平象限。猶未與高弧合。仍在天頂南也。設食甚用時太陽仍在寅。



而太陰過正交後如午。食甚交周過正交後五度五十八分三十九秒如午未。食甚交周實朔交周過正交後六度如寅未。實朔交周黃道也。則午申為太陰高弧。子午申角為白道高弧交角。先用庚未子斜弧三角形。求子角。乃白平象限距地平高之丑子巳角。

求白平象限及白道高



弧交角并太陰高弧

之外 及未子弧。為與午未

陰距白平象 此形有庚角

七十二度五十分五十六

秒。有未角為黃白交角四

度五十八分三十秒。有未

庚弧二十一度五十六分

零八秒。寅庚為太陽距黃

七度五十六分零八秒。減

寅未實朔交周過正交六

度。餘二十一度五十一

分四十一秒。與半周相減。

餘七十七度二十八分一

十九秒。即丑子巳角。為白

平象限距地平之高。又求

得未子弧二十一度二十

六分五十三秒。與午未食

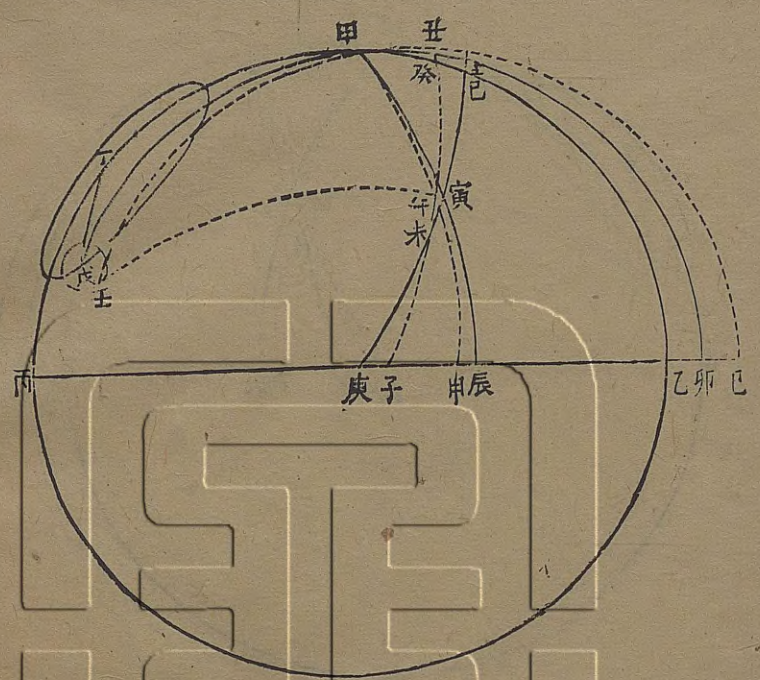
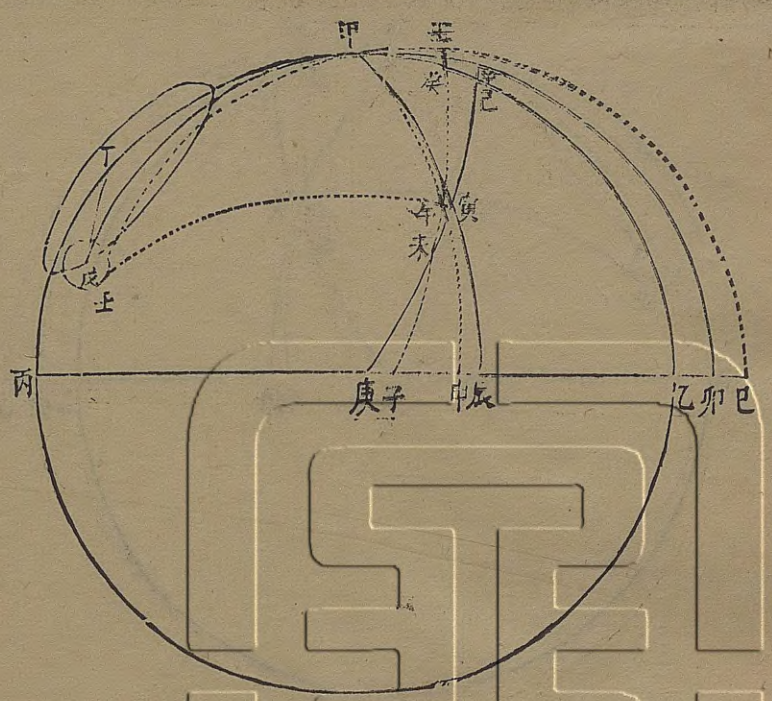
甚交周過正交五度五十

八分三十九秒相加。得午

求白平象限及白道高

弧交角并太陰高弧

五



子弧二十七度二十五分

三十二秒。與九十度相減。

餘六十二度三十四分二

十八秒。即丑午弧。為太陰

距白平象限西之度。次用

子午申正弧三角形。求午

角。為白道高弧交角。及午

申弧為太陰高弧。此形有

申直角。有子角七十七度

二十八分一十九秒。有午

子弧二十七度二十五分

三十二秒。求得子午申角

一十四度零三分一十六

秒。即白道高弧交角。又求

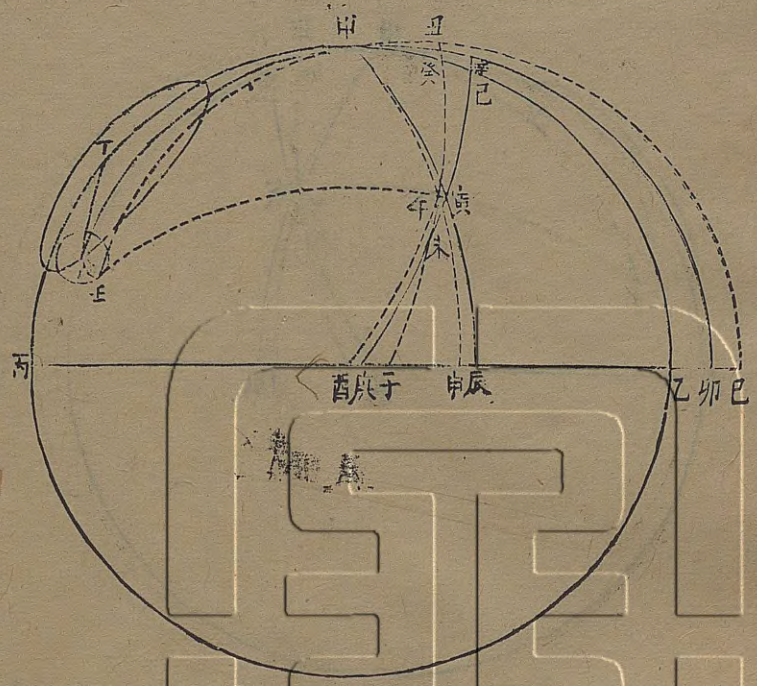
得午申弧二十六度四十

三分一十二秒。即太陰高

弧也。

捷法。不用求白平象限。先

求白平象限及白道高



求白道高弧交角。自午作

午酉距等圈。與寅庚平行。

而午申亦畧與寅辰平行。

則酉午申角畧與庚寅辰

角等。庚寅辰角。即黃酉午

子角畧與庚未子角等。庚

子角。即黃未故於庚寅辰黃

白交角。道高弧交角一十九度一

十五分一十九秒內。減去

庚未子黃白交角四度五

十八分三十秒。餘一十四

度一十六分四十九秒。即

如酉午申角內。減去酉午

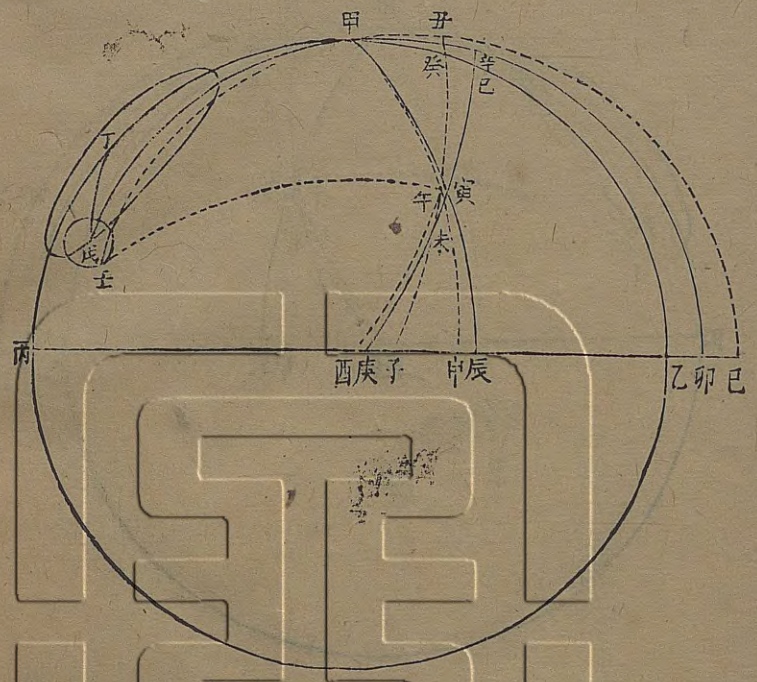
子角餘子午申角。為白道

高弧交角也。較細推所得

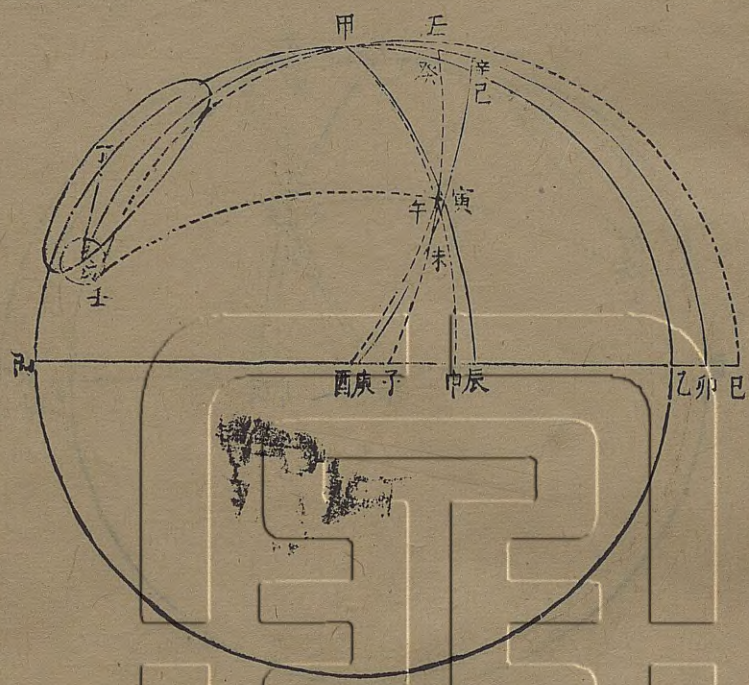
之數多一十三分三十三

秒。而太陰亦仍在白平象

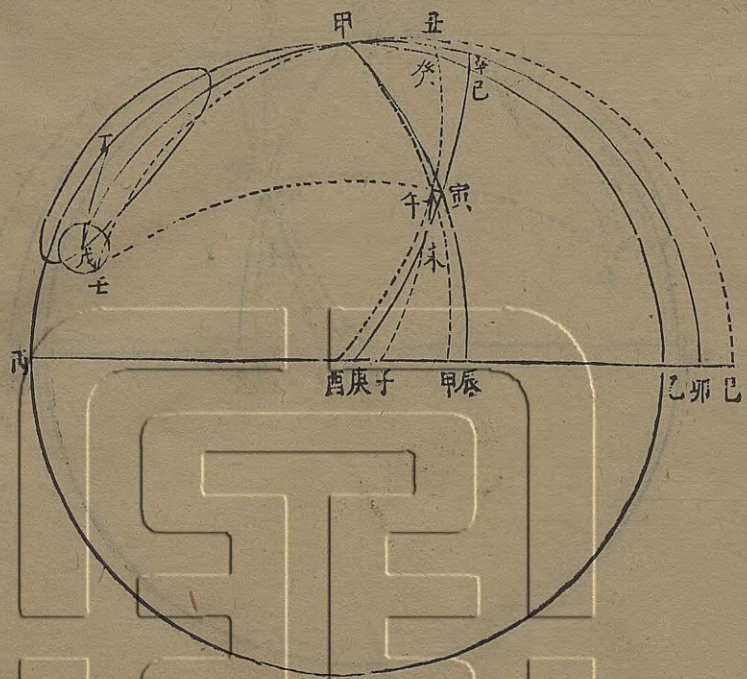
限西。白平象限亦仍在天



求白平象限及白道高

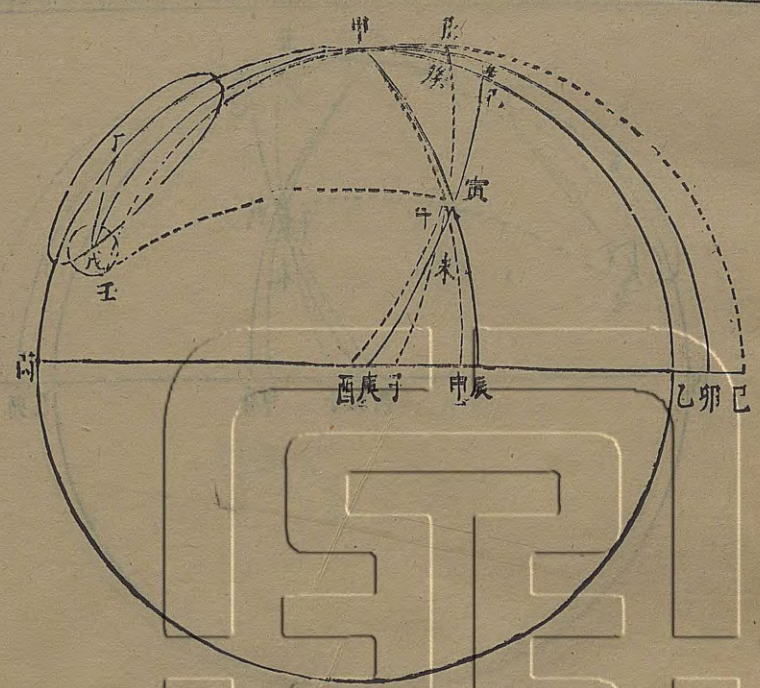


頂南又午申太陰高弧亦  
畧與寅辰太陽高弧等故  
卽命太陰高弧爲二十六  
度三十五分三十秒較細  
推所得之數少七分四十  
二秒然用此二數求三差  
高下差僅多一秒東西差  
僅少二秒南北差僅多一  
十二秒而時刻食分皆不



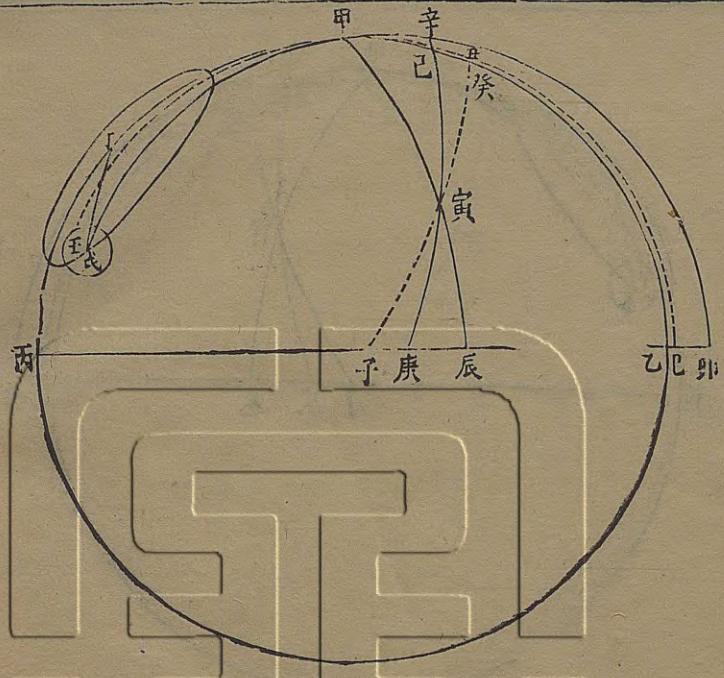
過差數秒可以不計且立  
算甚簡捷可省白平象限  
立表之繁也凡太陰距黃  
平象限西而在正交前後  
則白道入地平之子點必  
在黃道南太陰由未向午  
入陰厓白道高弧交角皆  
小於黃道高弧交角故凡  
太陰距黃平象限西而在

求白平象限及白道高



正交前後者。皆於黃道高  
 弧交角內減黃白交角。餘  
 即為白道高弧交角。若太  
 陰距黃平象限東而在中  
 交前後。則白道出地平之  
 子點必在黃道南。太陰由  
 午向未入陽麻。白道高弧  
 交角亦小於黃道高弧交  
 角。故凡太陰距黃平象限

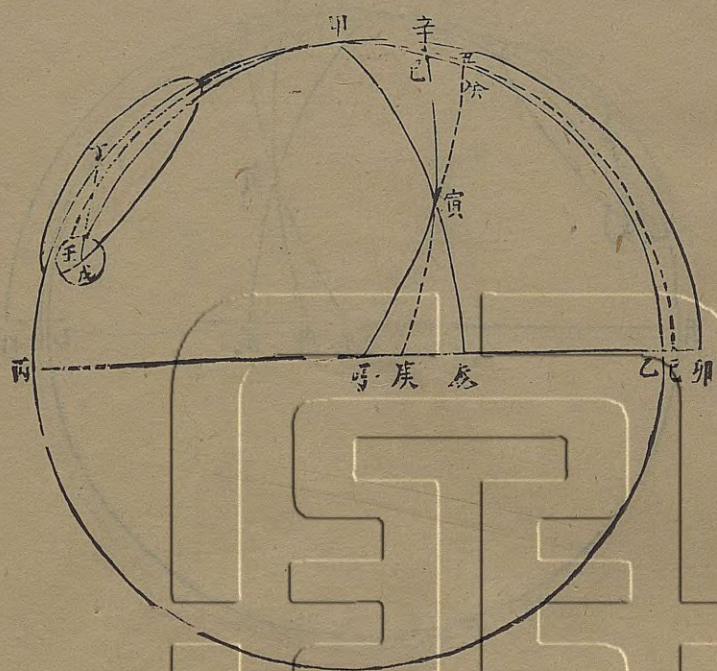
弧交角并太陰高弧



東而在中交前後者。亦於  
 黃道高弧交角內減黃白  
 交角。餘為白道高弧交角  
 也。

設食甚用時太陽仍在寅。  
 而太陰適當中交無緯度。  
 求白平象限諸數。則先用  
 庚寅子斜弧三角形。求子  
 角。即白平象限及寅子弧  
 距地平之高。

求白平象限及白道高



乃太陰距白平象限丑寅弧之餘。此形有

庚角一百零七度零九分

零四秒。乃黃平象限距地

平高之辛庚卯角之外有寅角為黃白交角

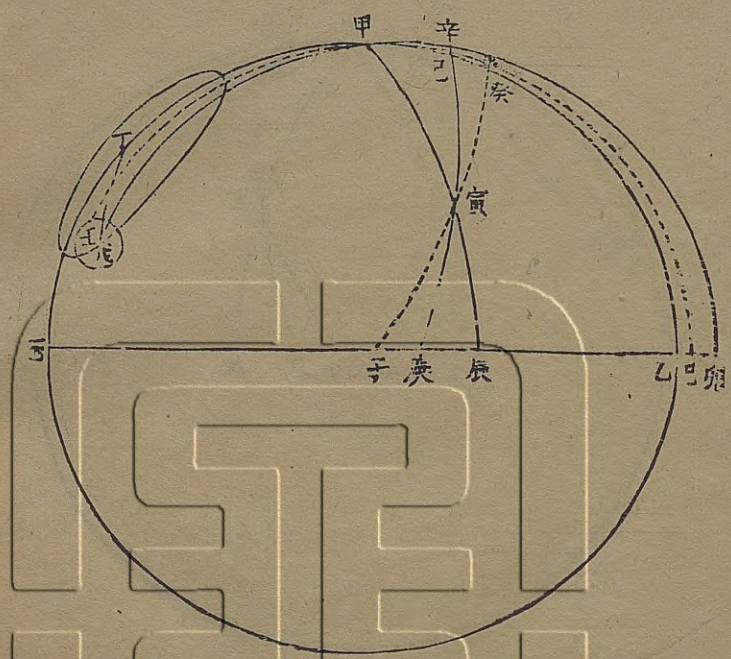
四度五十八分三十秒。有

寅庚弧二十七度五十六

分零八秒。乃太陽距黃平

象限辛寅弧之餘。求得子角六十八度二

十七分二十秒。即丑子已



角。為白平象限距地平之

高。又求得寅子弧二十八

度四十六分零二秒與九

十度相減。餘六十一度一

十三分五十八秒。即丑寅

弧為太陰距白平象限西

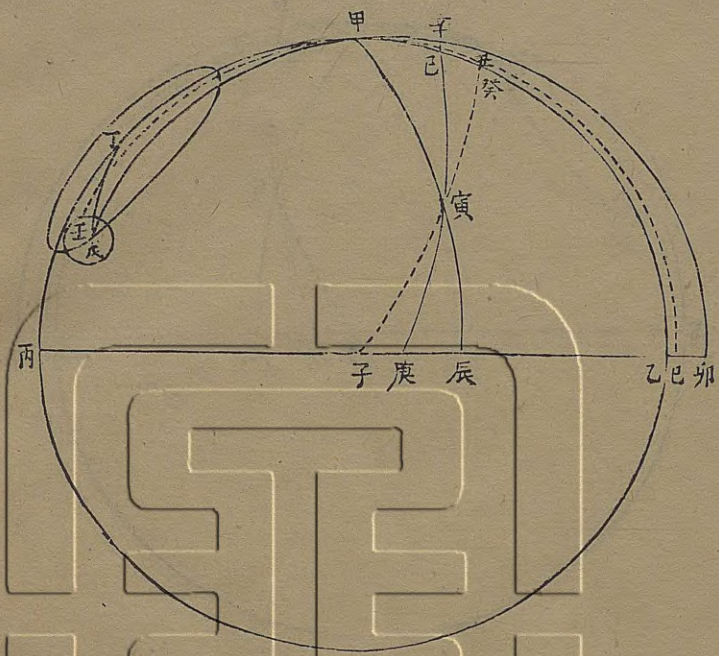
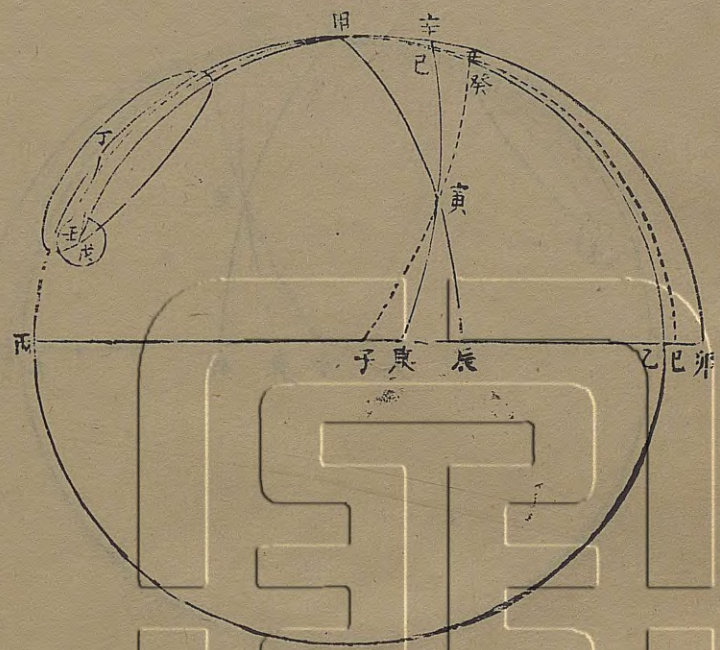
之度。次應用子寅辰正弧

三角形。求寅角為白道高

弧交角。及寅辰弧為太陰

求白平象限及白道高





高弧然子寅辰角。即庚寅

辰黃道高弧交角加庚寅

子黃白交角之數。故以庚

寅辰黃道高弧交角一十

九度一十五分一十九秒。

與庚寅子黃白交角四度

五十八分三十秒相加。得

子寅辰角二十四度一十

三分四十九秒。即白道高

弧交角。又太陰適當中交

與太陽同度。太陽高弧即

太陰高弧。故凡太陰適當

中交無緯度者。即如此加

減。並不用細推也。又此所

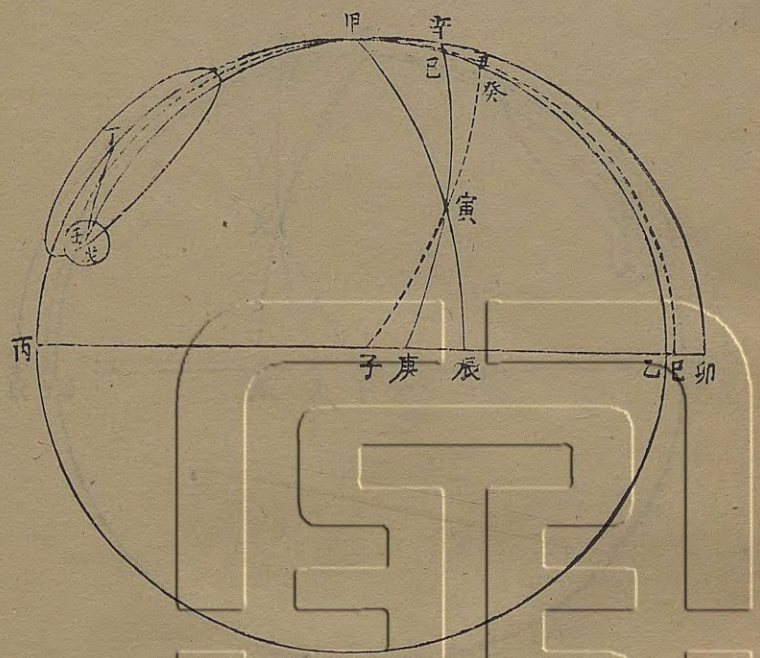
得白道高弧交角。雖大於

黃道高弧交角。而猶未滿

九十度。即知太陰雖距黃

平象限遠。距白平象限近。

求白平象限及白道高



而猶未至白平象限亦仍在白平象限丑點之西而白道高弧交角既大於黃道高弧交角即知白平象限低於黃平象限更在天頂南也。

設食甚用時太陽仍在寅而太陰過中交後如午食甚交周過中交後五度五

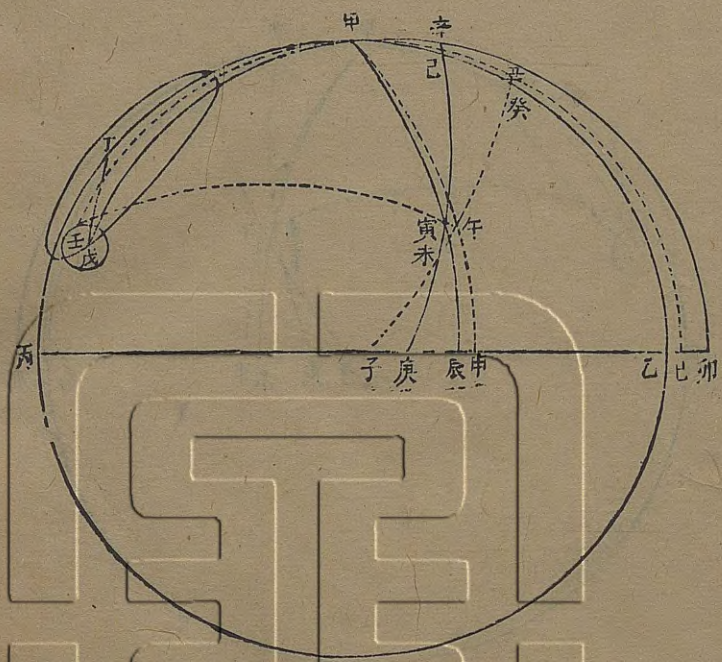
十八分三十九秒如午未食甚交周實朔交周過中

白道度也。交後六度如寅未實朔交周黃道度則午申為太陰高弧子

午申角為白道高弧交角先用庚未子斜弧三角形

求子角即白平象限及未子弧為與午未相加即太陰距白平象限之餘

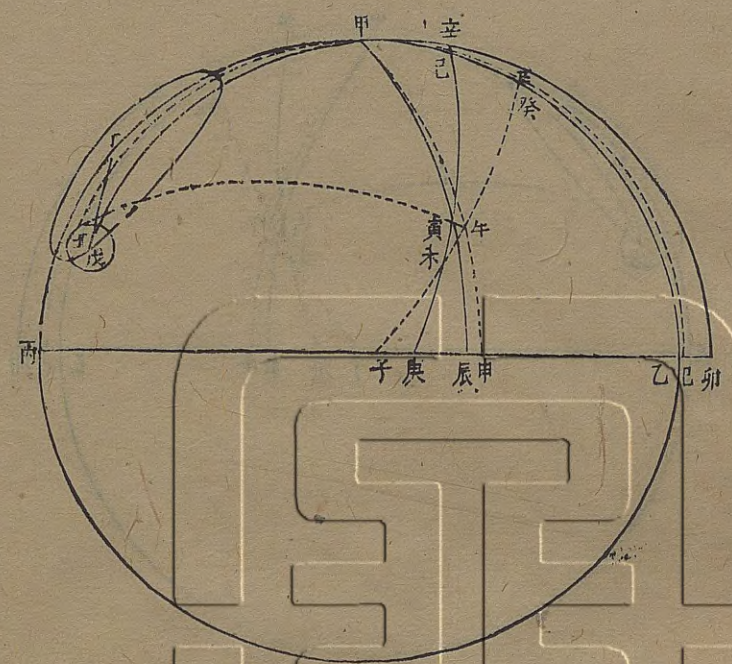
也。此形有庚角一百零七



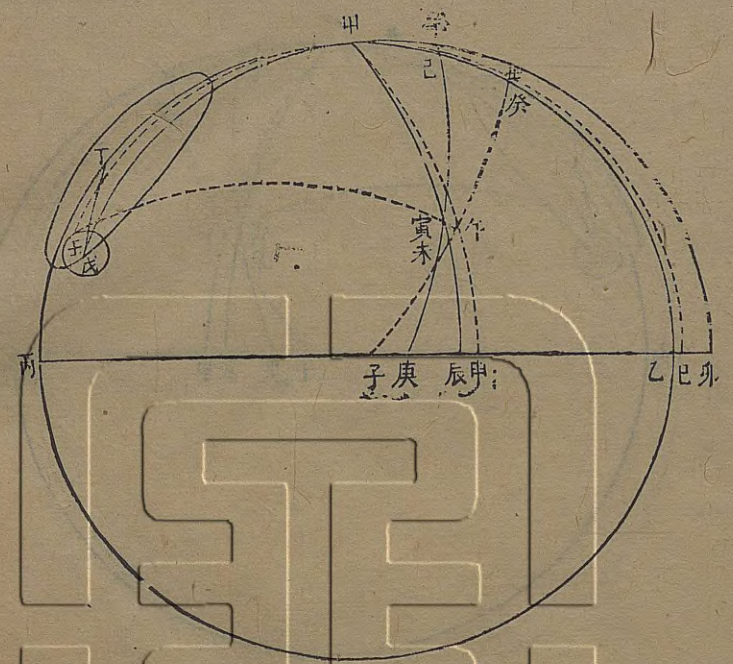
求白平象限及白道高

弧交角并太陽高弧

奎



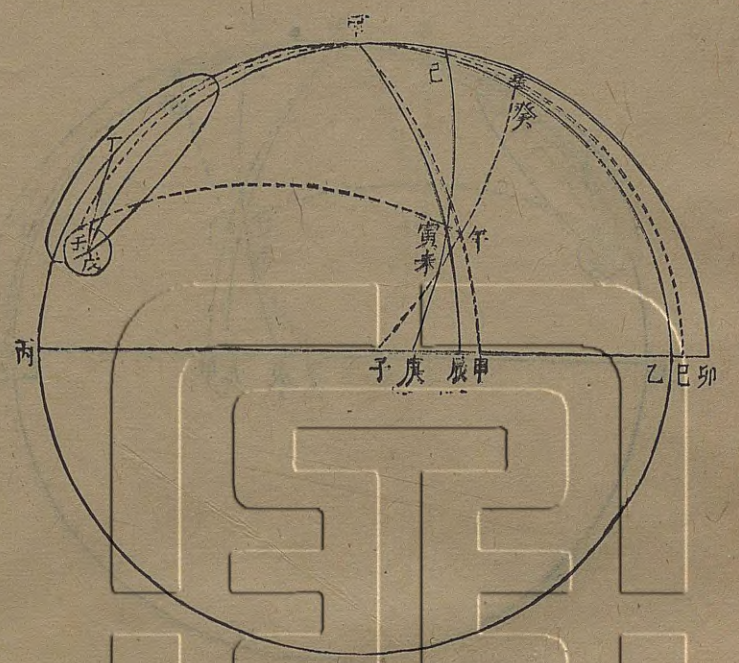
度零九分零四秒。乃黃平  
 地平高之辛庚。象限距  
 卯角之外角。有未角為  
 黃白交角四度五十八分  
 三十秒。有未庚弧二十一  
 度五十六分零八秒。寅庚  
 為太陽距黃平象限之餘二十  
 七度五十六分零八秒。減  
 寅未實朔交周過中交六  
 度。餘二十一度五十六分  
 零八秒。求得子角六十八  
 度三十八分一十一秒。即



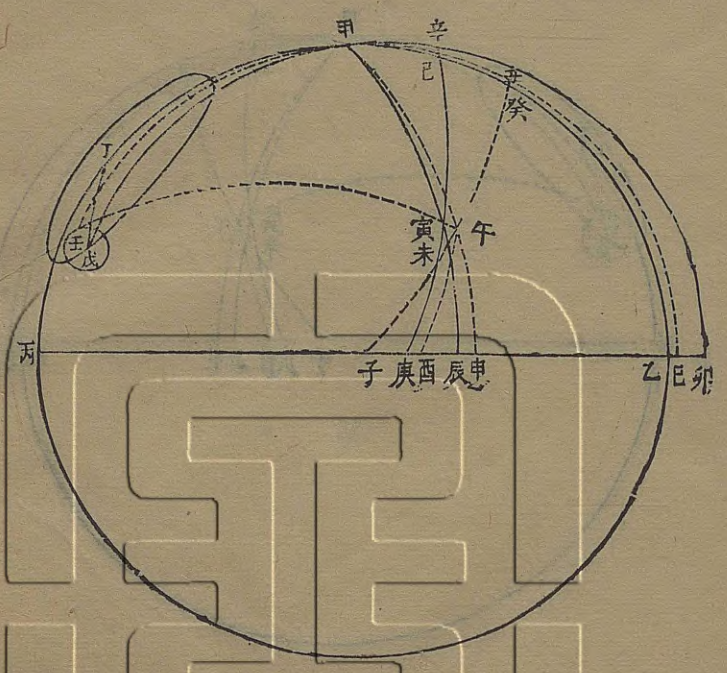
丑子巳角。為白平象限距  
 地平之高。又求得未子弧  
 二十二度三十六分零七  
 秒。與午未食甚交周過中  
 交五度五十八分三十九  
 秒相加。得午子弧二十八  
 度三十四分四十六秒。與  
 九十度相減。餘六十一度  
 二十五分一十四秒。即丑

求白平象限及白道高

弧交角并太陰高弧

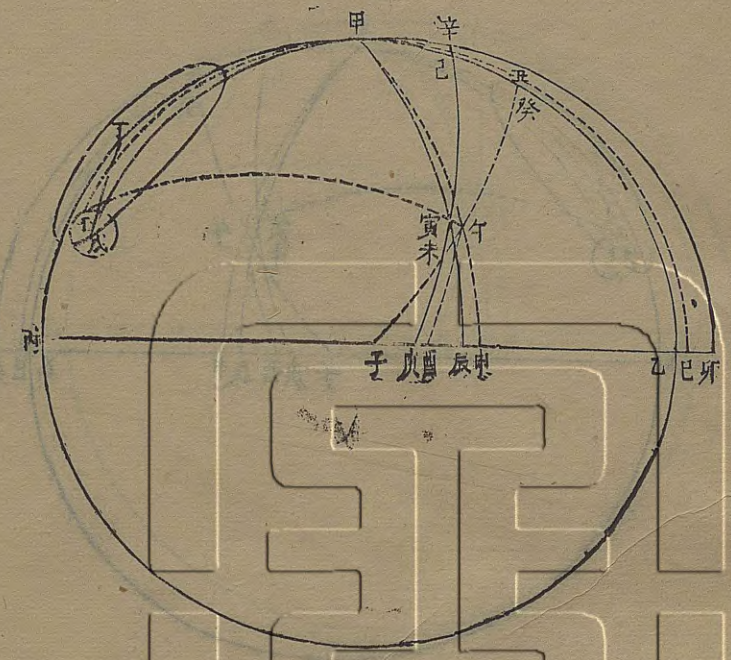


午弧為太陰距白平象限  
 西之度。次用子午申正弧  
 三角形。求午角為白道高  
 弧交角。及午申弧為太陰  
 高弧。此形有申直角。有子  
 角六十八度三十八分一  
 十一秒。有午子弧二十八  
 度三十四分四十六秒。求  
 得子午申角二十四度二



十四分四十秒。即白道高  
 弧交角。又求得午申弧二  
 十六度二十二分四十三  
 秒。即太陰高弧也。  
 捷法不用求白平象限。先  
 求白道高弧交角。自午作  
 午酉距等圈。與寅庚平行。  
 而午申亦畧與寅辰平行。  
 則酉午申角畧與庚寅辰

求白平象限及白道高



角等。庚寅辰角。即黃酉午  
道高弧交角。

子角畧與庚未子角等。庚未

子角即黃白交角。故以庚寅辰黃

道高弧交角一十九度一

十五分一十九秒。與庚未

子黃白交角四度五十八

分三十秒相加。得二十四

度一十三分四十九秒。即

如酉午申角加酉午子角。

得子午申角。為白道高弧

交角也。較細推所得之數

少一十分五十一秒。而太

陰亦仍在白平象限西。白

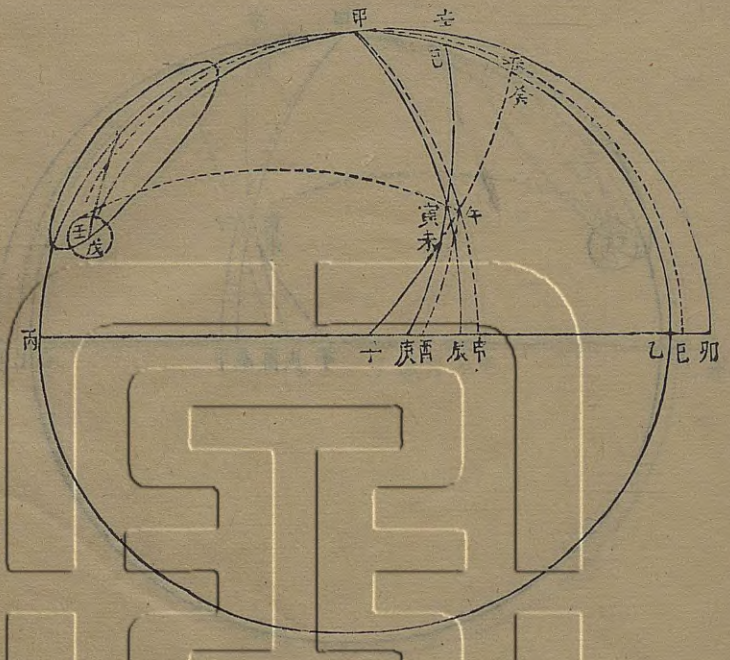
平象限亦仍在天頂南。又

午申太陰高弧亦畧與寅

辰太陽高弧等。故即命太

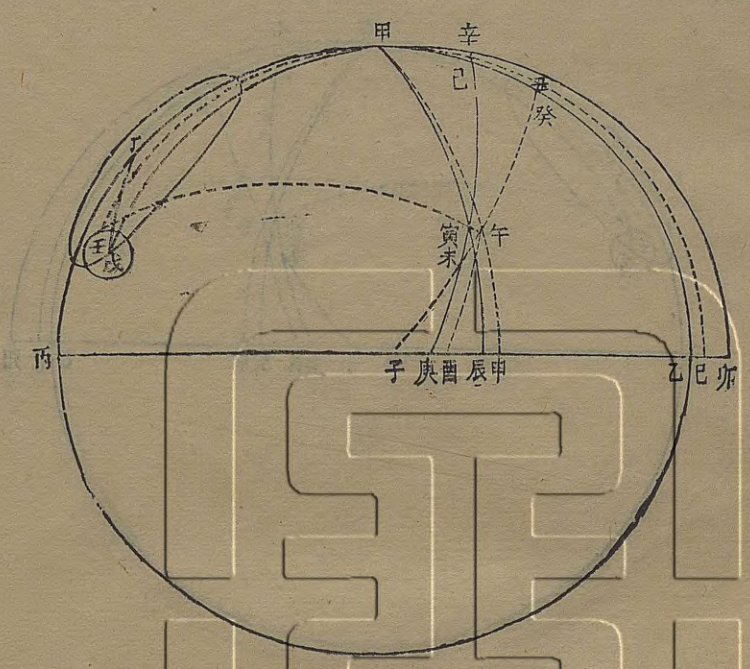
陰高弧為二十六度三十

五分三十秒。較細推所得

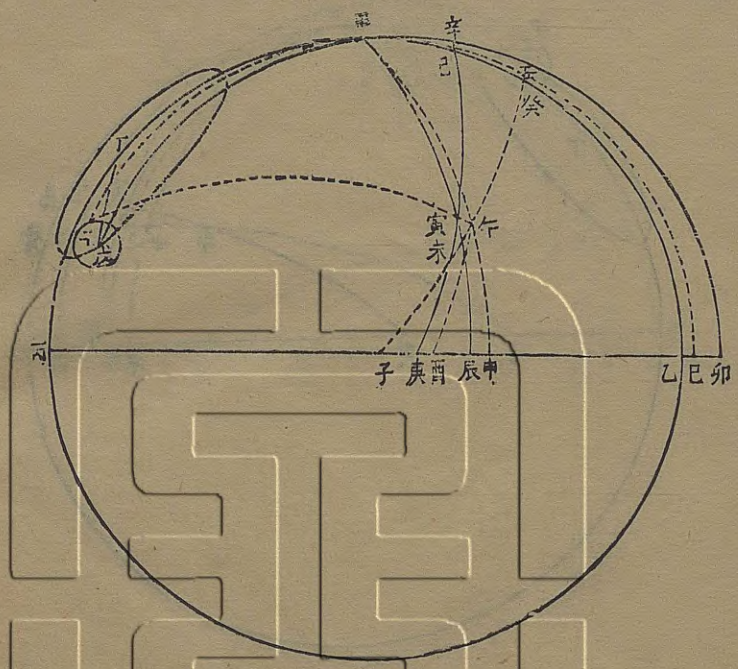


求白平象限及白道高

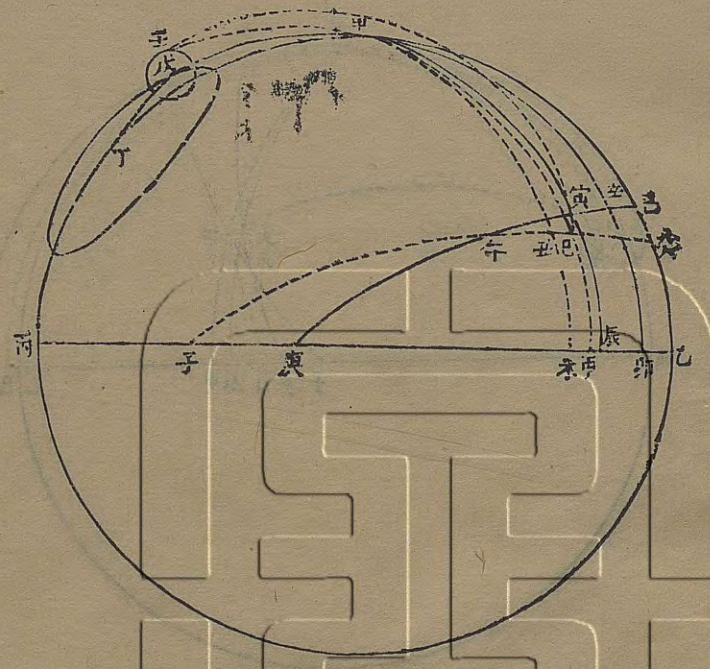
亥



之數多一十二分四十七秒。然用以求三差。所差亦甚微。可以不計。凡太陰距黃平象限西而在中交前後。則白道入地平之子點。必在黃道北。太陰由未向午入陽麻。白道高弧交角。皆大於黃道高弧交角。故凡太陰距黃平象限西而

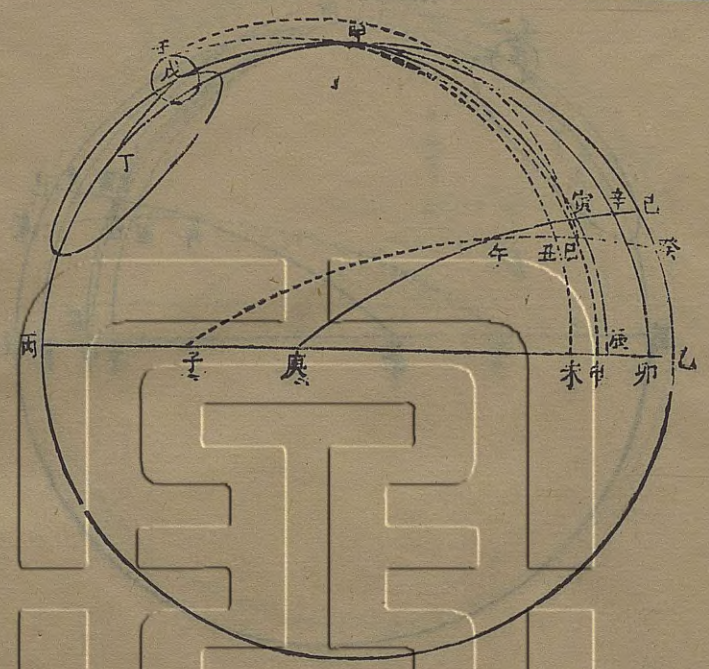


在中交前後者。皆以黃道高弧交角加黃白交角。即為白道高弧交角。若太陰距黃平象限東而在正交前後。則白道出地平之子點。必在黃道北。太陰由午向未入陰麻。白道高弧交角亦大於黃道高弧交角。故太陰距黃平象限東而



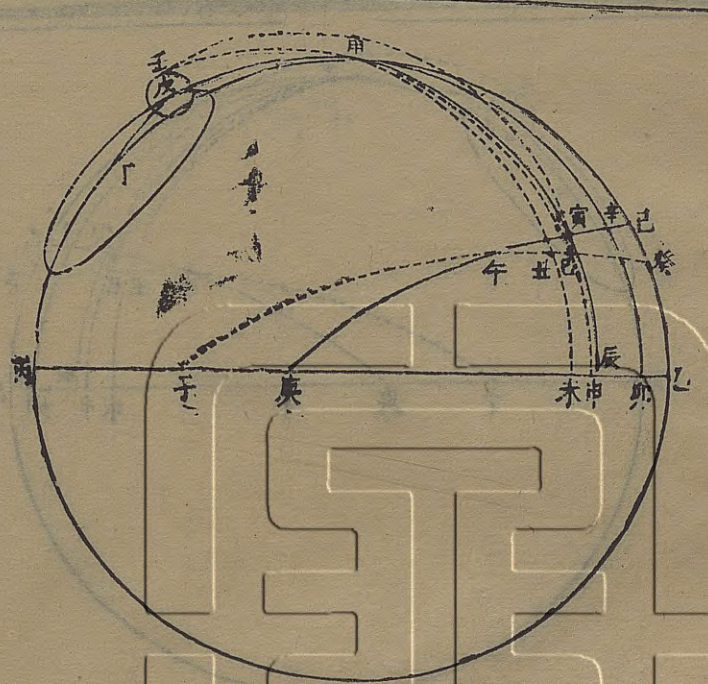
在正交前後者亦以黃道  
高弧交角加黃白交角為  
白道高弧交角也。

設食甚用時太陽距黃平  
象限西五度黃平象限距  
地平二十七度零五分零  
九秒太陽高弧二十六度  
五十八分二十八秒黃道  
高弧交角八十七度二十



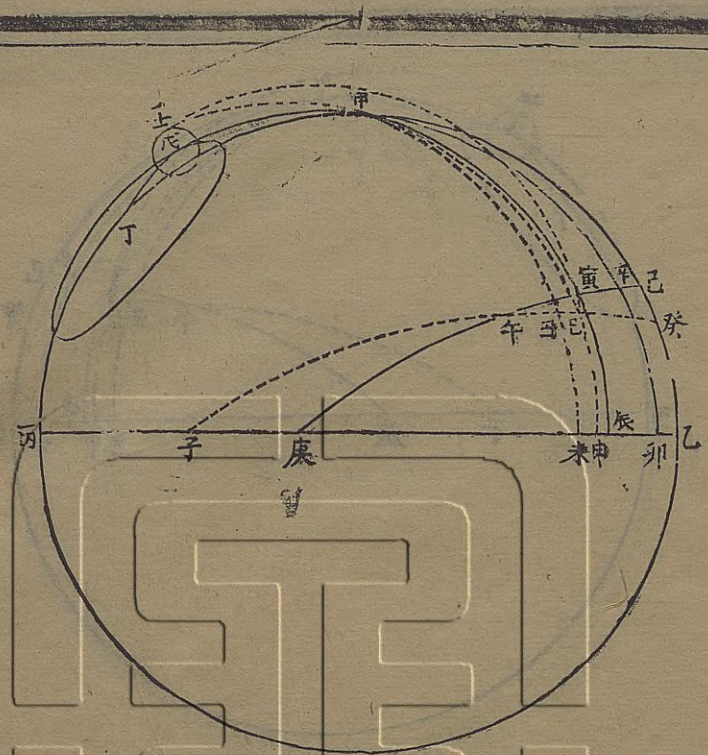
六分五十二秒太陰食甚  
交周過中交後六度三十  
六分三十七秒實朔交周  
過中交後六度三十八分  
零七秒求白平象限諸數  
如圖甲為天頂甲乙丙丁  
為子午圈乙丙為地平丁  
為赤極戊為黃極己庚為  
黃道辛為黃平象限壬為

求白平象限及白道高



白極。癸子為白道。丑為白  
 平象限。食甚用時太陽在  
 寅。辛寅為太陽距黃平象  
 限西五度。寅庚為其餘。辛  
 卯為黃平象限距地平二  
 十七度零五分零九秒。即  
 庚角度。寅辰為太陽高弧  
 二十六度五十八分二十  
 八秒。庚寅辰角為黃道高

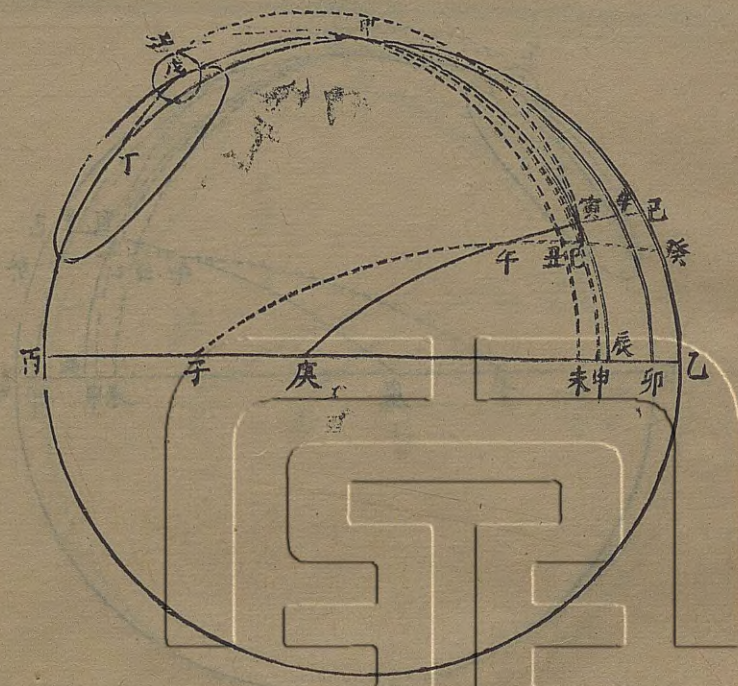
弧交角并太陰高弧



弧交角六十七度二十六  
 分五十二秒。太陰過中交  
 後在巳。巳午為食甚交周  
 過中交後六度三十六分  
 三十七秒。食甚交周。寅午  
 為實朔交周過中交後六  
 度三十八分零七秒。實朔交周。  
 黃道度也。丑未為白平象限距  
 地平之度。即子角度。巳申

求白平象限及白道高





弧交角并太陰高弧

為太陰高弧子巳申角為

白道高弧交角先用庚午

子斜弧三角形求子角及

午子弧此形有庚角一百

五十二度五十四分五十

一秒乃黃平象限距地平

角有午角為黃白交角四

度五十八分三十秒有午

庚弧七十八度二十一

五十三秒寅庚為太陽距黃平象限之餘

入十五度減寅午實朔交

周過中交六度三十八分

零七秒餘七十八度二十

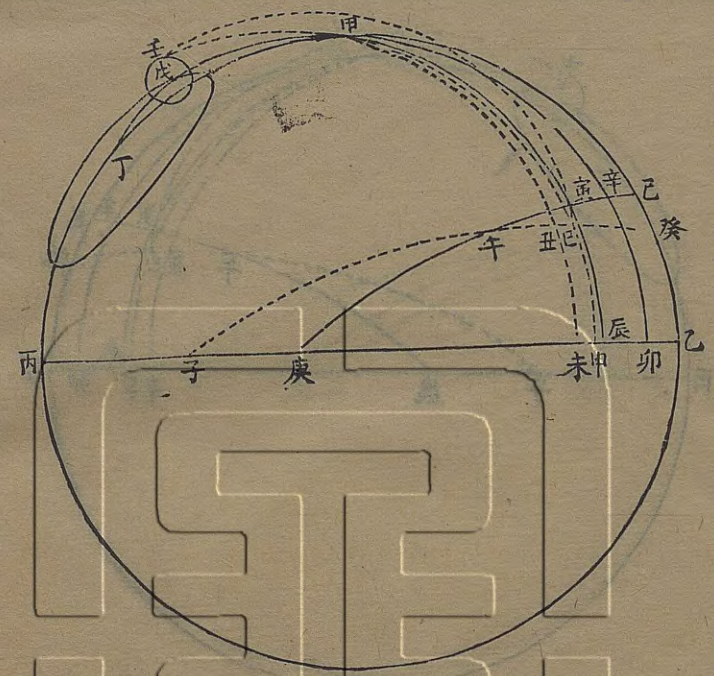
一分五十三秒即午庚

求得子角二十六度三十

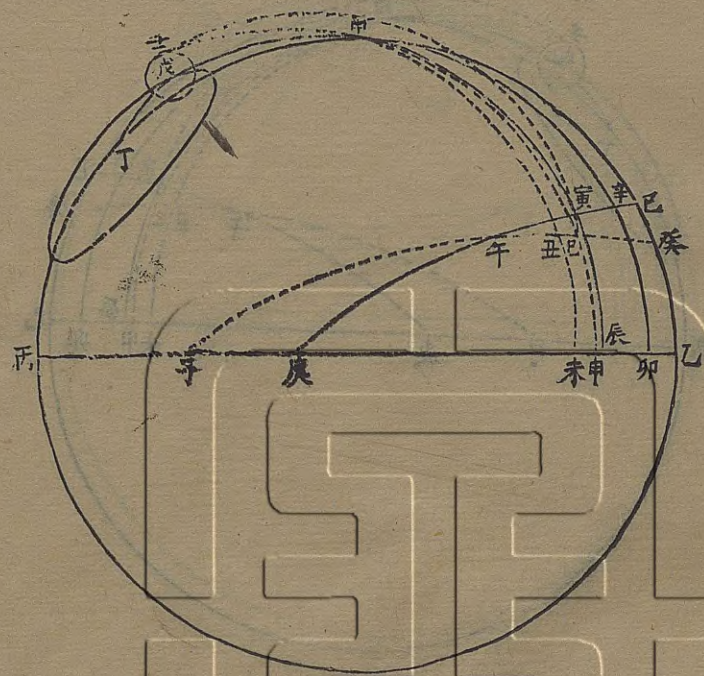
分即丑未弧為白平象限

距地平之高又求得午子

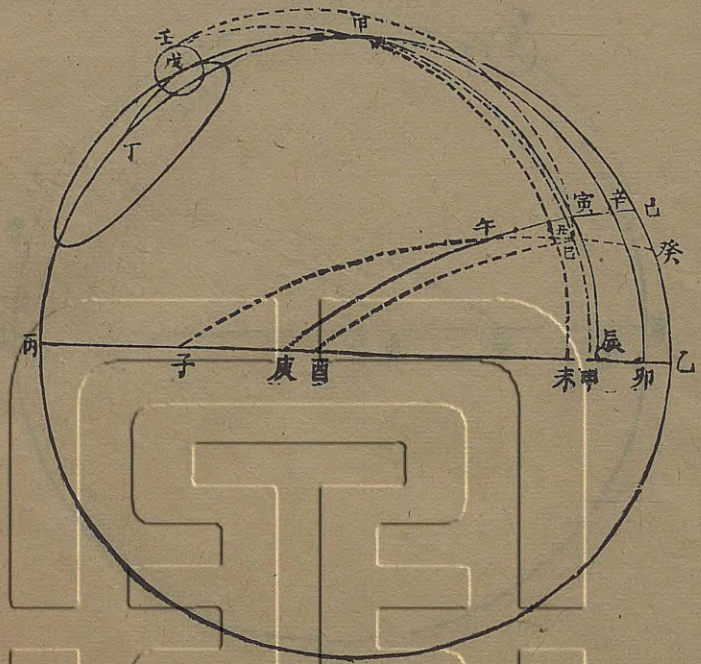
弧八十八度一十分與巳  
午食甚交周過中交後六  
度三十六分三十七秒相



求白平象限及白道高

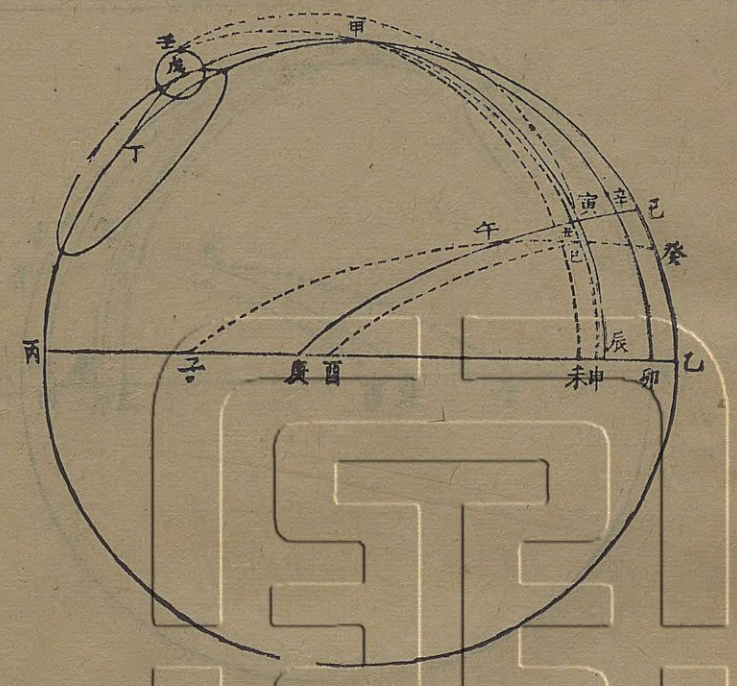


加得巳子弧九十四度四十六分三十七秒。內減九十度餘四度四十六分三十七秒。卽丑巳弧爲太陰距白平象限東之度。次用子巳申正弧三角形。求巳角爲白道高弧交角。及巳申弧爲太陰高弧。此形有申直角。有子角二十六度



三十分。有巳子弧九十四度四十六分三十七秒。求得巳角九十二度二十二分三十二秒。卽白道高弧交角。又求得巳申弧二十六度二十四分零三秒。卽太陰高弧也。捷法。自巳作巳酉距等圈。與寅庚平行。而巳申亦畧

求白平象限及白道高



弧交角并太陰高弧

與寅辰平行。則酉巳申角

畧與庚寅辰角等。庚寅辰角。即黃

道高弧。酉巳子角畧與庚

午子角等。庚午子角。即黃白交角。故

以庚寅辰黃道高弧交角

八十七度二十六分五十

三秒。與子午庚黃白交角

四度五十八分三十秒相

加。得九十二度二十五分

二十三秒。即如酉巳申角

加酉巳子角。得子巳申角。

為白道高弧交角也。此所

得白道高弧交角過九十

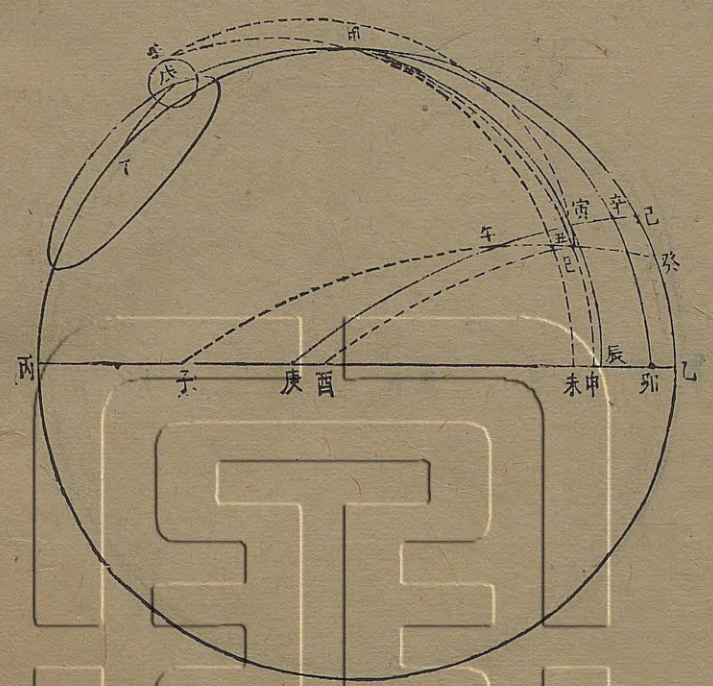
度。即知太陰過白平象限

丑點之東。又寅辰太陽高

弧畧與巳申太陰高弧等。

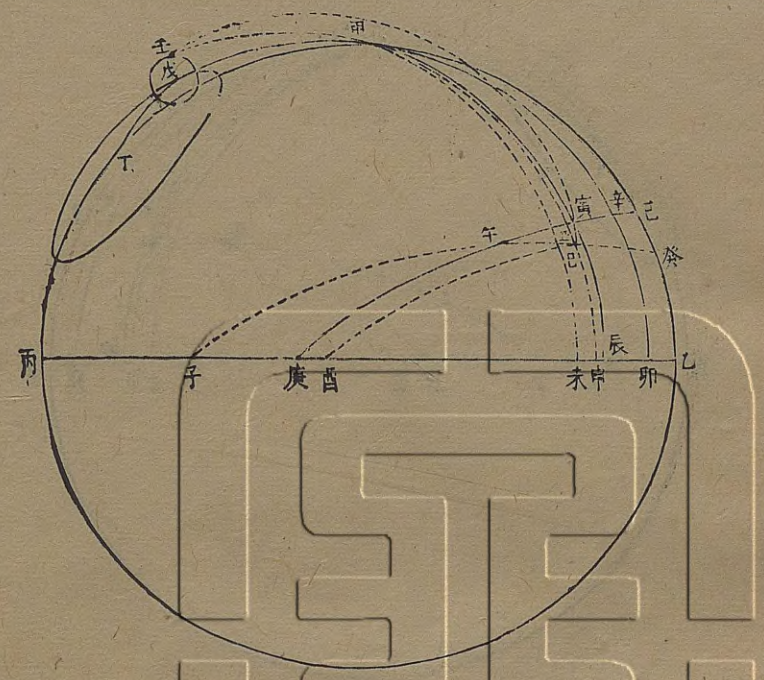
故即命太陰高弧為二十

六度五十八分二十八秒

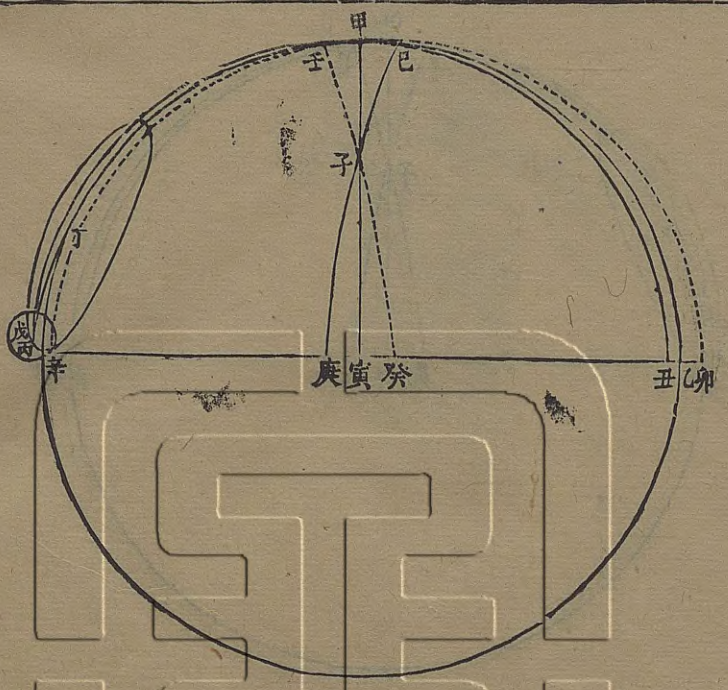


求白平象限及白道高

弧交角并太陰高弧

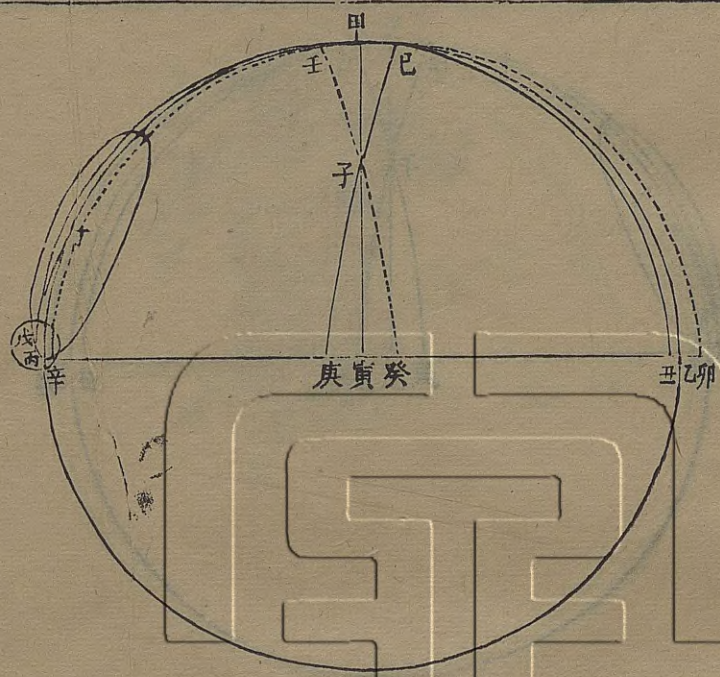


也。此太陰距黃平象限西而在中交前後。應以黃道高弧交角加黃白交角。為白道高弧交角。因加過九十度。即知太陰過白平象限東。若黃道高弧交角加黃白交角適足九十度。即知太陰正當白平象限而無距度。凡黃道高弧交角

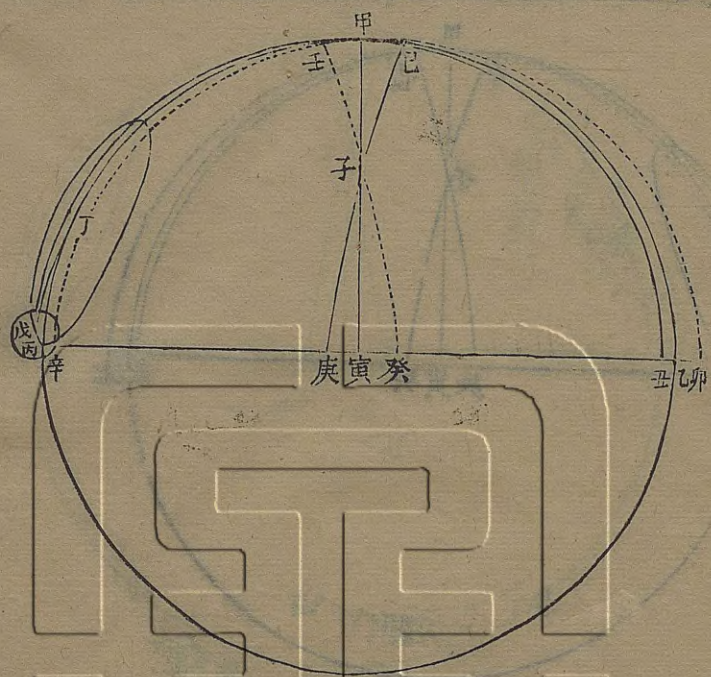


加黃白交角適足九十度。或過九十度者。倣此設赤極二十三度以下。為使黃平象限近天頂。白平象限過天頂北也。食甚用時太陽距黃平象限西四十度。黃平象限距地平八十七度五十五分。太陽高弧四十九度五十七分一十八秒。黃道高弧交角

求白平象限及白道高

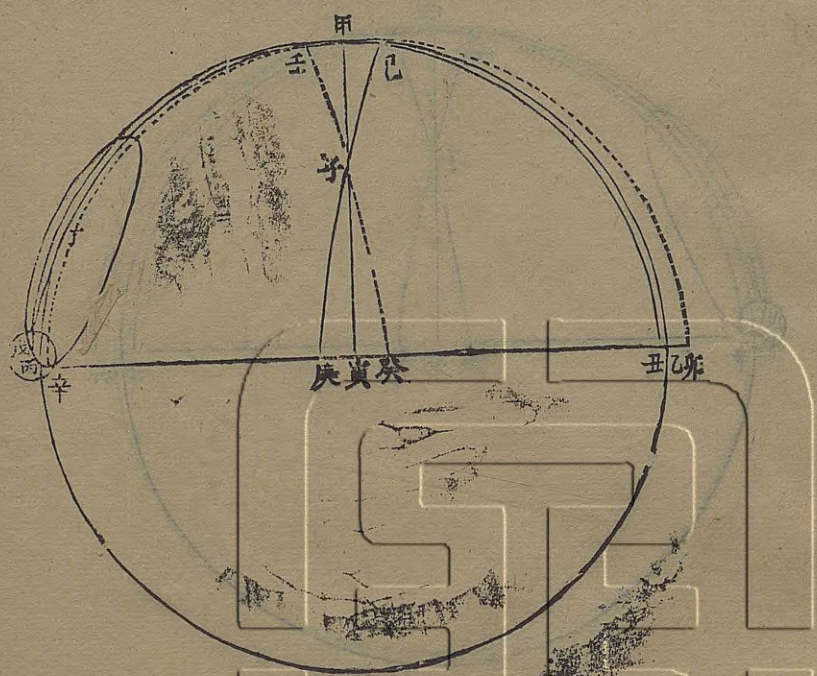


三度一十四分零六秒。太陰適當正交無緯度。求白平象限諸數。如圖甲為天頂。甲乙丙丁為子午圈。乙丙為地平。丁為赤極。戊為黃極。己庚為黃道。己即為黃平象限。辛為白極。壬癸為白道。壬即為白平象限。食甚用時太陽在子。己子

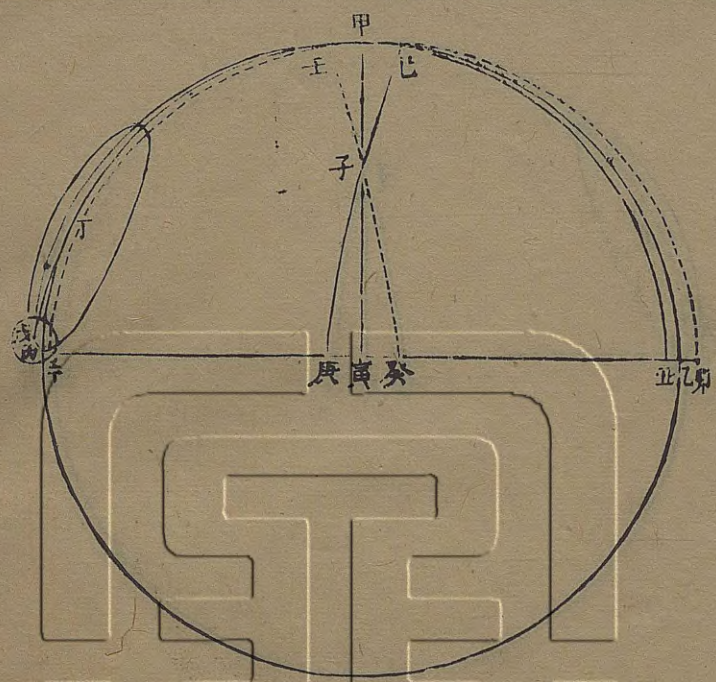


為太陽距黃平象限西四十度。子庚為其餘。己丑為黃平象限距地平八十七度五十五分。即庚角度。子寅為太陽高弧四十九度五十七分一十八秒。庚子寅角為黃道高弧交角三度一十四分零六秒。太陰適當正交亦在子。壬子為

求白平象限及白道高

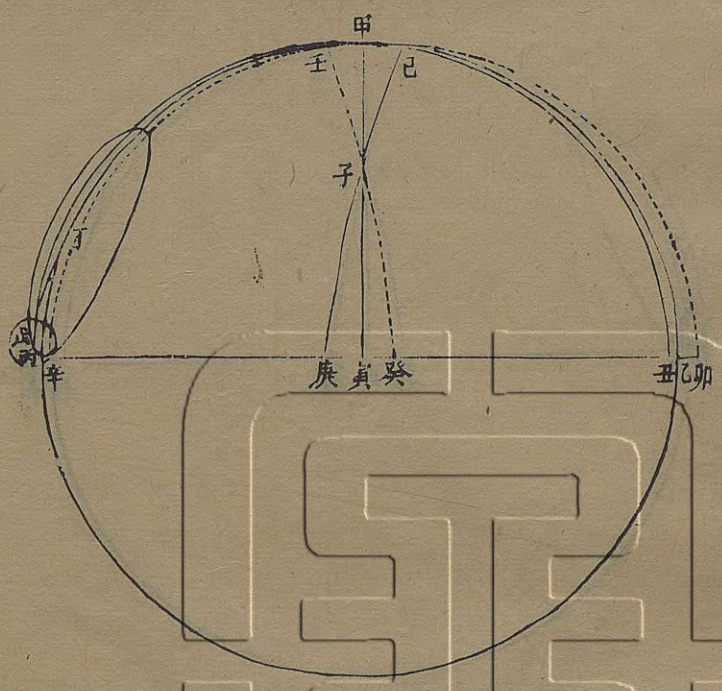


太陰距白平象限西之度。子癸為其餘。壬卯為白平象限距地平之度。即癸角。度子寅亦即太陰高弧。癸子寅角為白道高弧交角。先用庚子癸斜弧三角形。求癸角。乃白平象限距地平高之壬癸卯角之外。及子癸弧。乃太陰距壬子弧。此形有庚角八十之餘。

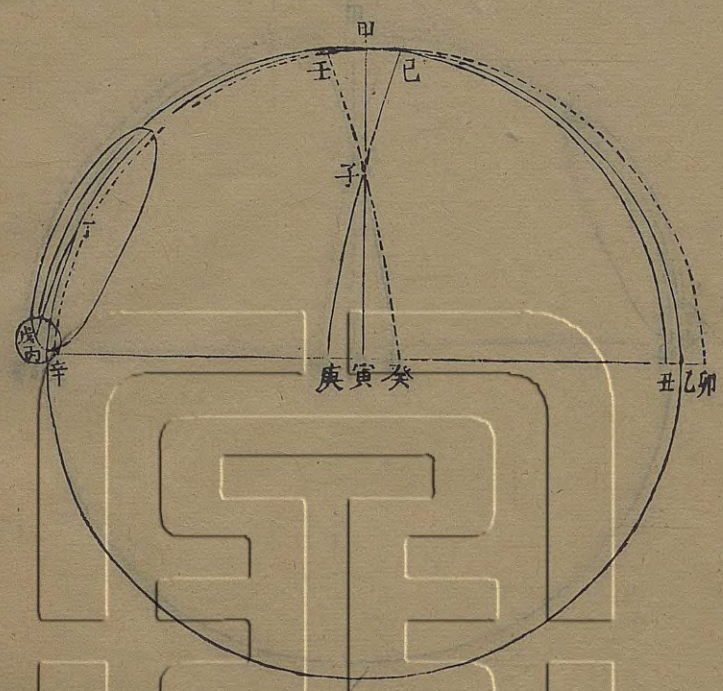


七度五十五分。有子角為黃白交角四度五十八分三十秒。有子庚弧五十度。乃太陽距黃平象限己子弧之餘。求得癸角八十八度五十二分二十七秒。與半周相減。餘九十一度零七分三十三秒。即壬癸卯角。為白平象限距地平之高。因其過於九

求白平象限及白道高

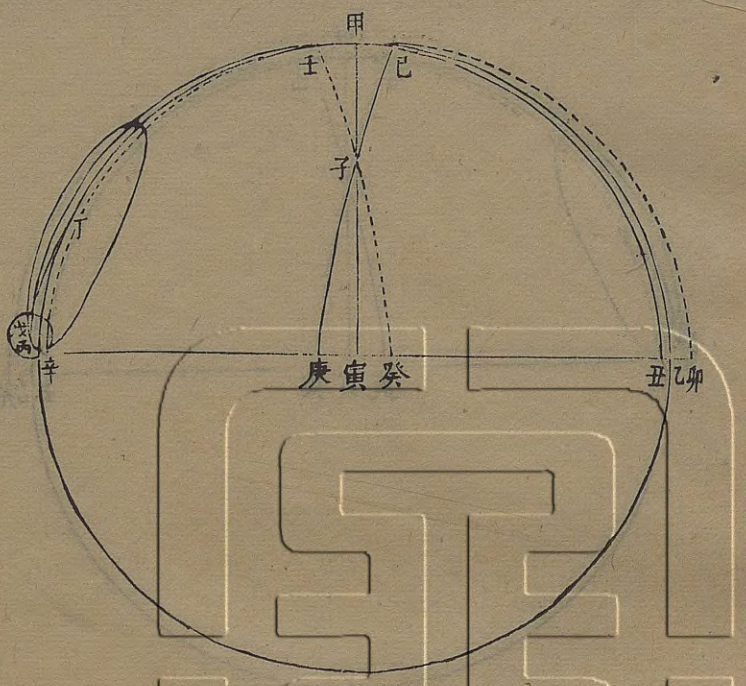


十度故知白平象限在天  
 頂北。又求得子癸弧四十  
 九度五十八分零五秒。與  
 九十度相減。餘四十度零  
 一分五十五秒。即壬子弧。  
 為太陰距白平象限西之  
 度。次應用子寅癸正弧三  
 角形。求子角。為白道高弧  
 交角。及子寅弧為太陰高

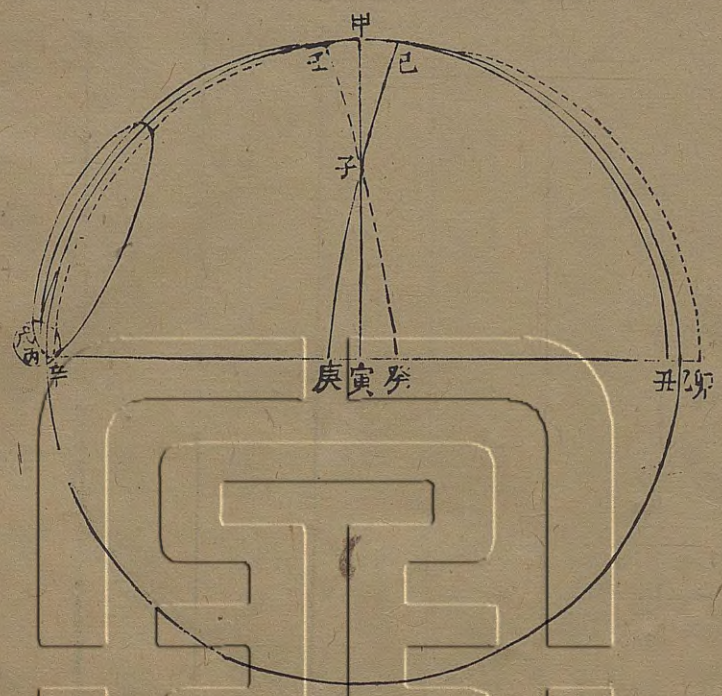


弧。然癸子寅角即庚子癸  
 黃白交角內減庚子寅黃  
 道高弧交角之。餘故止於  
 庚子癸黃白交角四度五  
 十八分三十秒內。減庚子  
 寅黃道高弧交角三度一  
 十四分零六秒。餘癸子寅  
 角一度四十四分二十四  
 秒。即白道高弧交角。又太

求白平象限及白道高

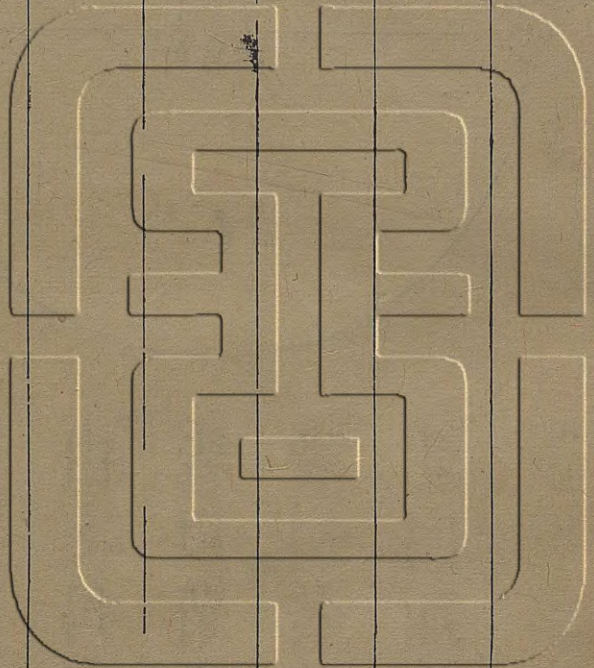


陰適當正交。與太陽同度。太陽高弧即太陰高弧也。此太陰距黃平象限西而當正交入陰厓。應於黃道高弧交角內減黃白交角。餘為白道高弧交角。因黃道高弧交角小於黃白交角。不足減。故於黃白交角內反減黃道高弧交角。即



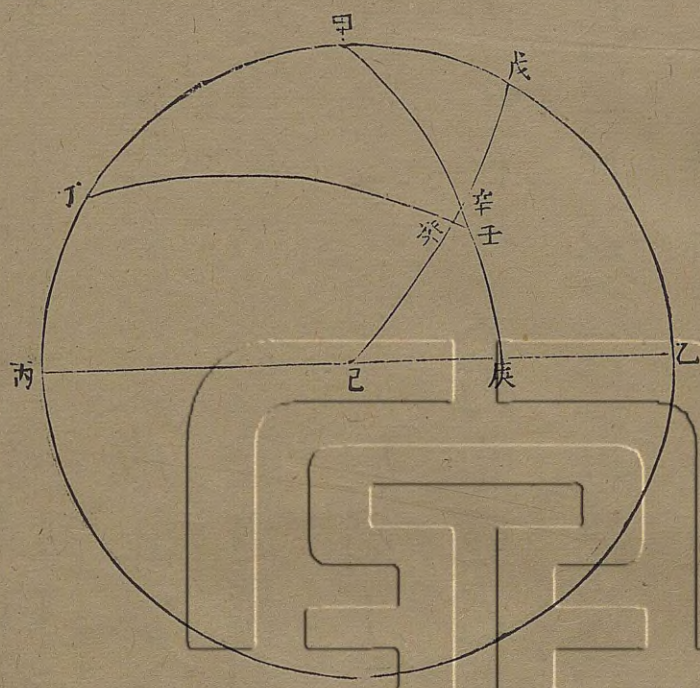
知高弧在黃白二道之間。而白平象限在天頂北。凡黃道高弧交角不足減黃白交角者。倣此以上諸圖。皆以黃平象限在天頂南設例。若黃平象限在天頂北。則加減反是。



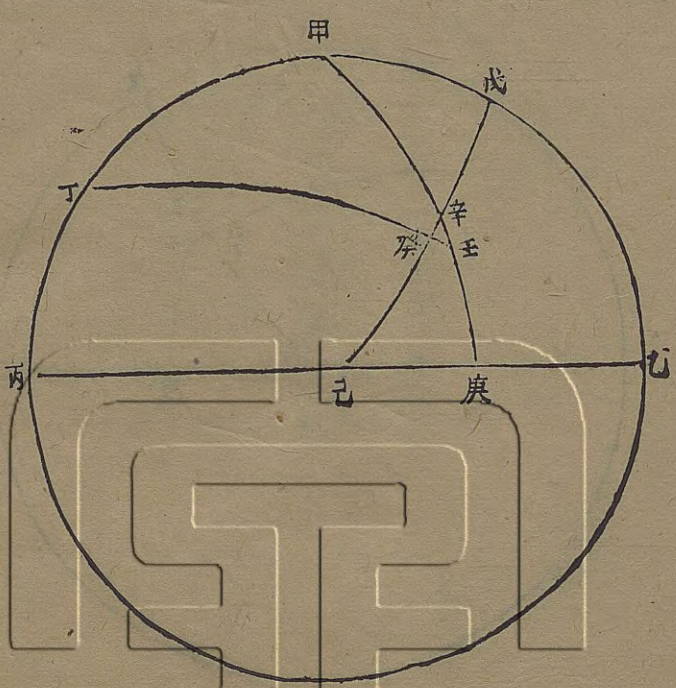


求東西南北差

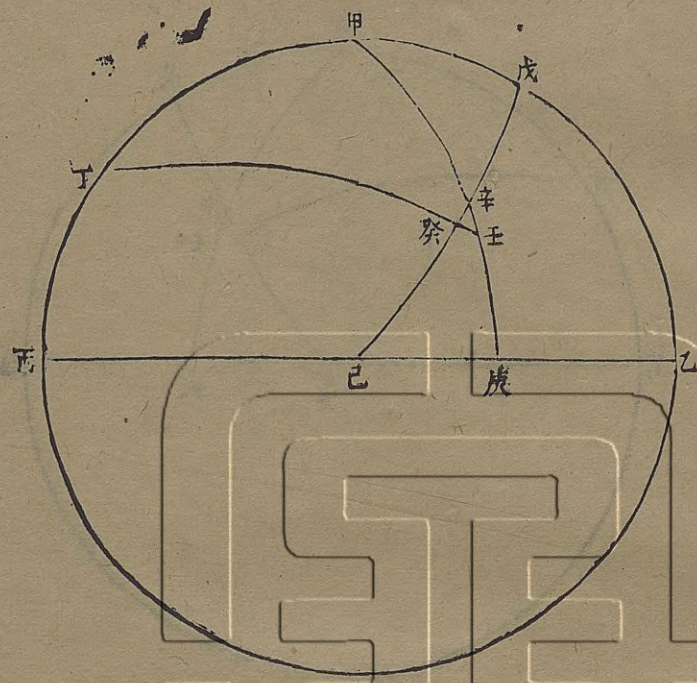
求東西南北二差。以白道高弧交角及高下差為比。例。蓋三差相交。成正弧三角形。直角恆對高下差。交角恆對南北差。餘角恆對東西差。故以半徑與交角餘弦之比。即同於高下差正切與東西差正切之比。而半徑與交角正弦之比。即同於高下差正弦與南北差正弦之比也。然交角雖有九十度。而東西南北差止用四十五度前後互為消長。其數相當。亦如割圓八線四十五度前後互相為正餘也。



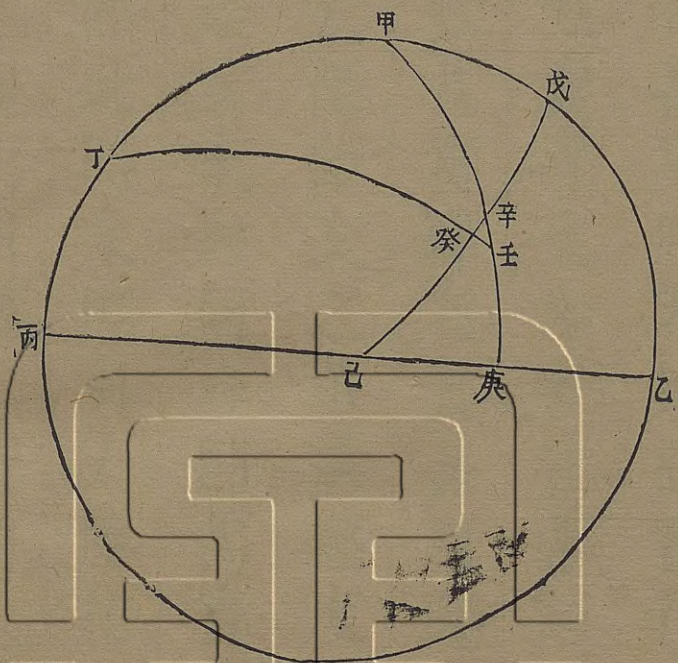
設如白道高弧交角二十  
 五度二十五分。高下差四  
 十五分五十七秒。求東西  
 南北差。如圖。甲為天頂。甲  
 乙丙丁為過白極經圈。乙  
 丙為地平。丁為白極。戊己  
 為白道。甲庚為高弧。太陰  
 實高在辛。視高在壬。己辛  
 庚角為白道高弧交角。二



十五度二十五分。辛壬為  
 高下差。四十五分五十七  
 秒。自白極丁至視高壬作  
 經圈。截白道於癸。辛癸為  
 東西差。壬癸為南北差。乃  
 用辛壬癸正弧。三角形求  
 辛癸。壬癸二弧。此形有癸  
 直角。有辛角二十五度二  
 十五分。有辛壬弧四十五



分五十七秒。求得辛癸弧四十一分三十秒。為東西差。又求得壬癸弧一十九分四十三秒。為南北差也。總之二差之大小。由於高下差。如高下差大。則二差俱大。高下差小。則二差俱小。而二差之互為消長。則由於交角。如同高一高下差。



而交角大於餘角。則東西差小而南北差大。餘角大於交角。則東西差大而南北差小。故設交角九十度。東西南北差止用四十五度。前後可以互用。如四十五度之東西差。即五十度之南北差。四十度之南北差。即五十度之東西差也。

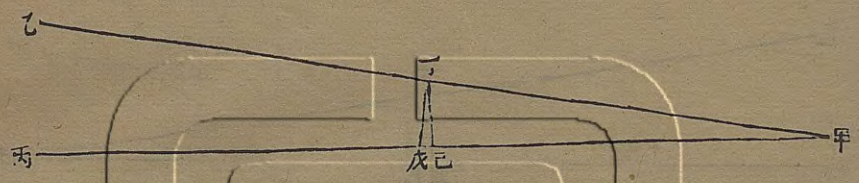
求日食食甚用時食甚交周食甚實緯

食甚用時者。太陰實行與太陽實行白道同度之時。刻食甚交周者。食甚用時太陰距交之白道經度。而食甚實緯者。食甚用時太陰距太陽之白道緯度也。太陽距交之黃道經度與太陰距交之白道經度等。是為東西同經。即為實朔。其距交之度為實朔交周。然此時太陽與太陰相距猶遠。惟自白極過太陽作經圈。與白道成直角。太陰實經行至此直角之點。則與太陽相距最近。是為食甚用時。其距交之經度為

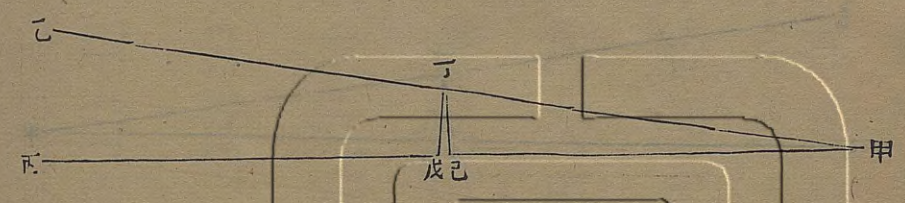
食甚交周其相距之緯度即食甚實緯法以太陽距  
交黃道度即實朔交周求其相當之白道度即為食甚交  
周求其距緯即為食甚實緯以食甚交周與實朔交  
周相減餘為交周升度差以一小時月實行相比得  
時分加減實朔用時即為食甚用時既有用時則可  
以東西差求近時與真時既有實緯則可以南北差  
求視緯故日食之時刻分秒雖不以用時與實緯而  
定而實以用時與實緯為入算之本也

設實朔用時為申正一刻

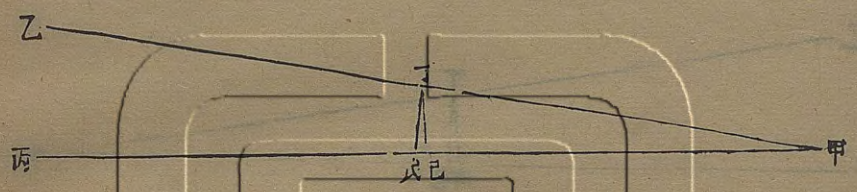
九分四十七秒實朔交周  
過正交後一十二度一小  
時月實行為三十三分求  
食甚用時及食甚交周食  
甚實緯如圖甲乙為黃道  
甲丙為白道甲為正交甲  
戊為實朔交周過正交後  
一十二度與甲丁等戊點  
為實朔用時之度己點為



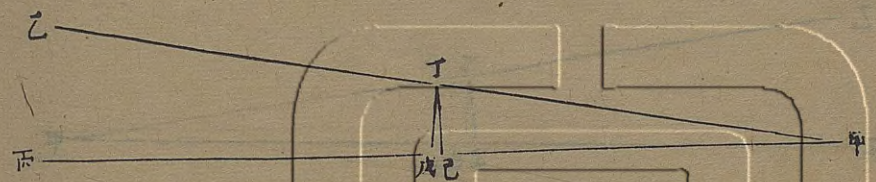
食甚用時之度。甲己為食甚交周。丁己為食甚實緯。乃用甲丁己正弧三角形。求甲己丁己二弧。此形有己直角。有甲角為黃白交角四度五十八分三十秒。有甲丁弧一十二度。與甲戊實朔交周等。求得甲己弧一十一度五十七分二



十二秒。為食甚交周。又求得丁己弧一度零一分五十九秒。為食甚實緯。以甲己食甚交周與甲戊實朔交周相減。餘戊己二分三十八秒。為交周升度差。乃以一小時月實行三十三分與一小時六十分之比。即同於戊己交周升度差



二分三十八秒與食甚距  
實朔四分四十七秒之比。  
而得戊己交周升度差所  
變時分。因於實朔用時申  
正一刻九分四十七秒內  
減四分四十七秒。得申正  
一刻五分。即食甚用時也。  
此食甚在兩交後。太陰由  
甲向丙。而甲戊實朔交周

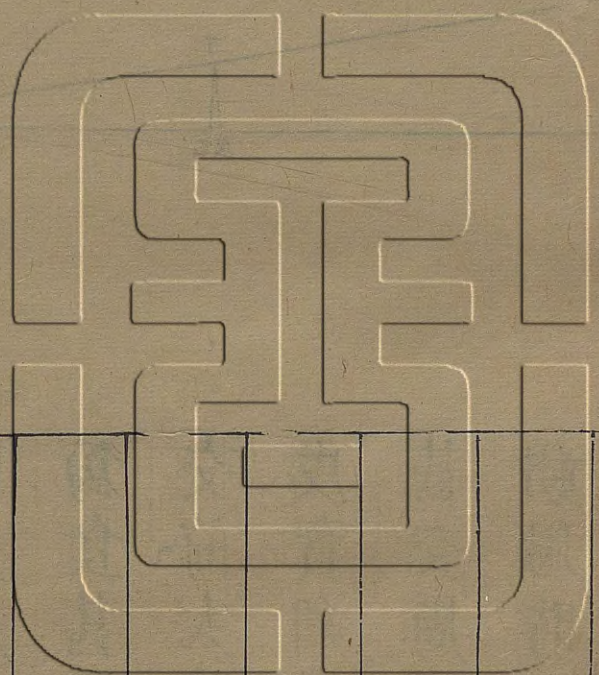


度多。甲己食甚交周度少。  
故於戊點實朔用時減戊  
己交周升度差所變時分。  
為食甚用時。若食甚在兩  
交前。太陰由丙向甲。而丙  
戊實朔交周度少。丙己食  
甚交周度多。則於戊點實  
朔用時加戊己交周升度  
差所變時分。為食甚用時。



求日食食甚用時食

也。



求日食食甚真時及食甚視緯

日食食甚時刻必以東西差加減用時方為真時而東西差之時分最為難定蓋太陰因視差之故其行度時時不同若以實行比例加減用時而其時又有東西差必不與用時之東西差相等自人視之或在食甚前或在食甚後猶非食甚真時也故欲定東西差之時分必以視行為比例其法以一小時月實行與一小時之比即同於用時東西差與近時距分之比以加減食甚用時為食甚近時

太陰在白平象限西則加在白平象

求日食食甚真時及食甚視緯



限東則減。又以近時求得東西差與用時之東西差相較。

得差分以加減用時東西差為食甚視行。用時之東西差小。近

時之東西差大。則以差分減。用時之東西差大。近時

之東西差小。則以差分加。或以用時之東西差倍之

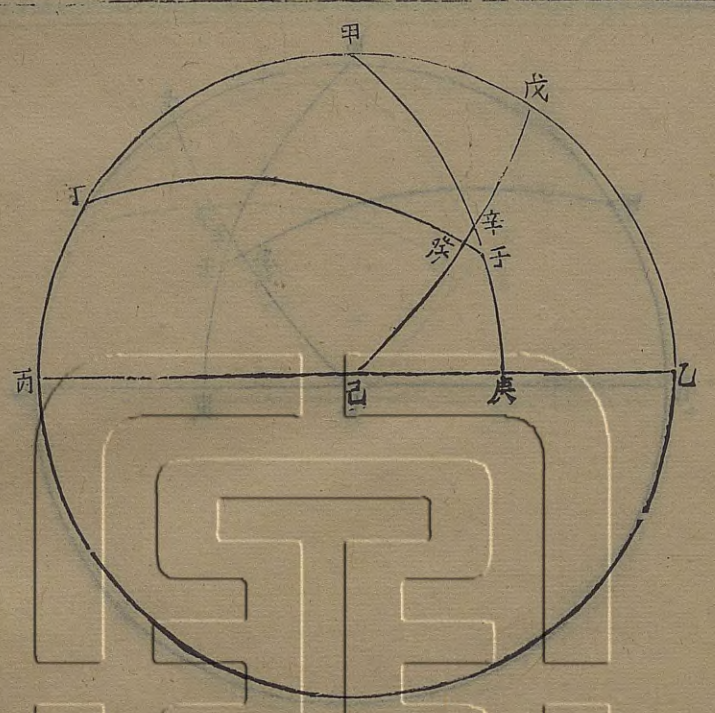
減。近時之東西乃以食甚視行與近時距分之比。即

差所得亦同。同於用時東西差與真時距分之比。以加減食甚用

時。即為食甚真時也。既得食甚真時。則以真時求得

南北差。與食甚實緯相加減。即得食甚視緯矣。白平象限

在天頂南者。實緯在黃道南。則加南北差。而視緯仍為南。實緯在黃道北。則減南北差。而視緯仍為北。若實緯不足減南北差。則反減。而視緯即變為南。白平象限在天頂北者。反是。



設食甚用時為申正一刻

五分。而在白平象限西。其

東西差三分五十一秒。一

小時。月實行為三十三分

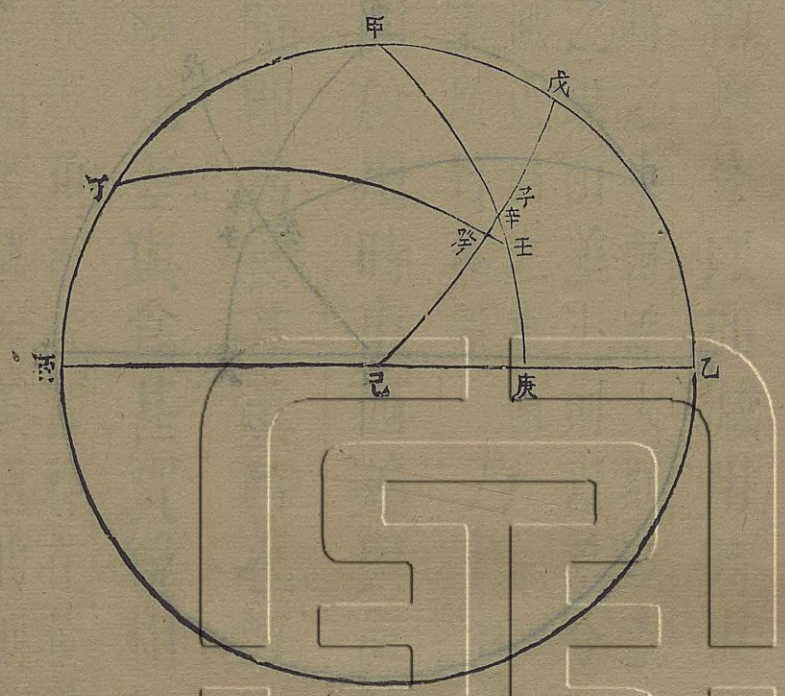
。求食甚真時及食甚視緯。

如圖。甲為天頂。甲乙丙丁

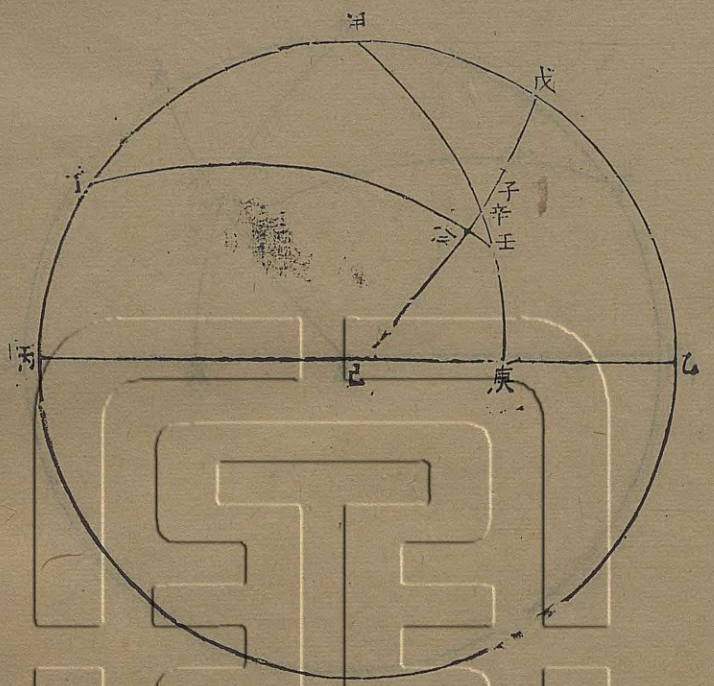
為過白極經圈。乙丙為地

平。丁為白極。戊己為白道

。戊為白平象限。甲庚為高

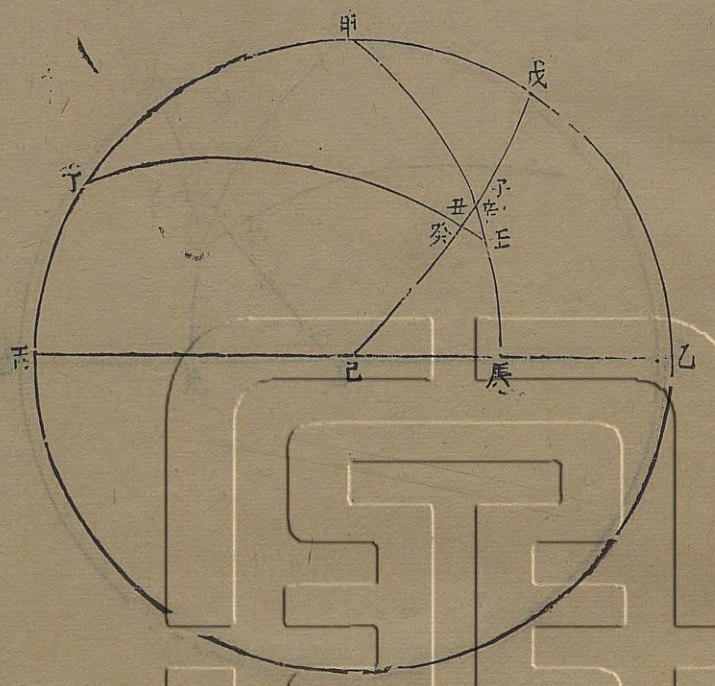


弧食甚用時太陰在辛人  
 從地面視之。卻見太陰在  
 壬。當白道之癸。尚在食甚  
 辛點之西三分五十一秒。  
 故辛癸為東西差。夫太陰  
 實經度在辛。視經度既在  
 癸。待太陰行過辛點三分  
 五十一秒時。而實經度在  
 子。則視經度必應在辛。故

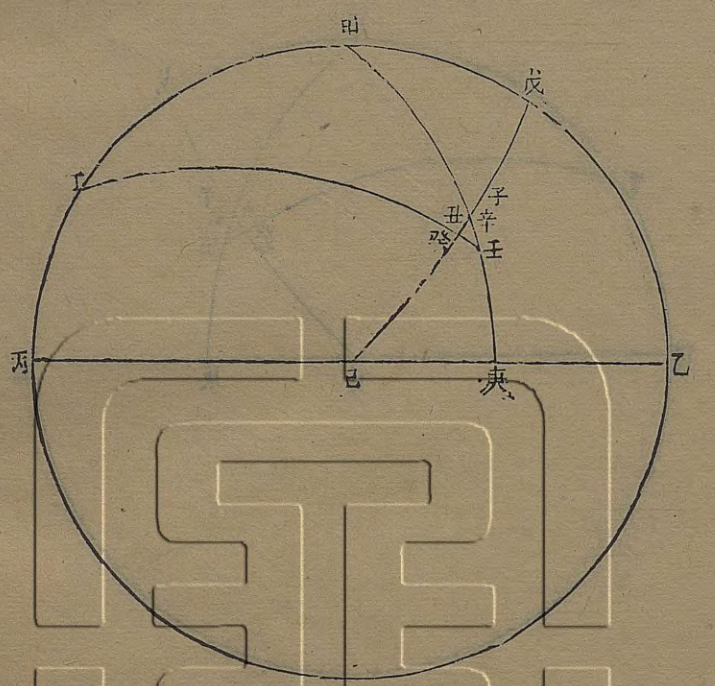


以一小時月實行三十三  
 分計之行辛癸弧三分五  
 十一秒。須得時之七分。則  
 行子辛弧三分五十一秒。  
 亦須得時之七分。是為近  
 時距分。因於食甚用時申  
 正一刻五分內加七分得  
 申正一刻十二分。是為近  
 時也。然近時既遲於用時

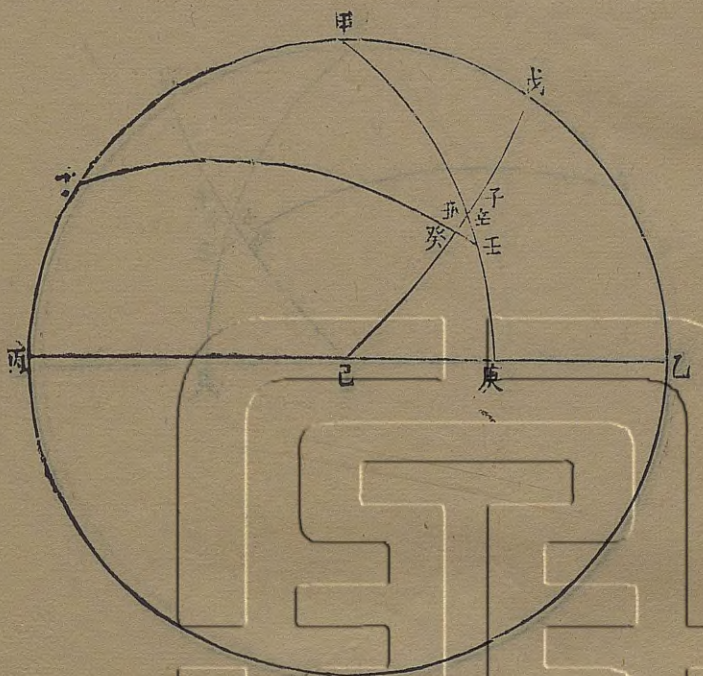
求日食食甚用時及食甚視經



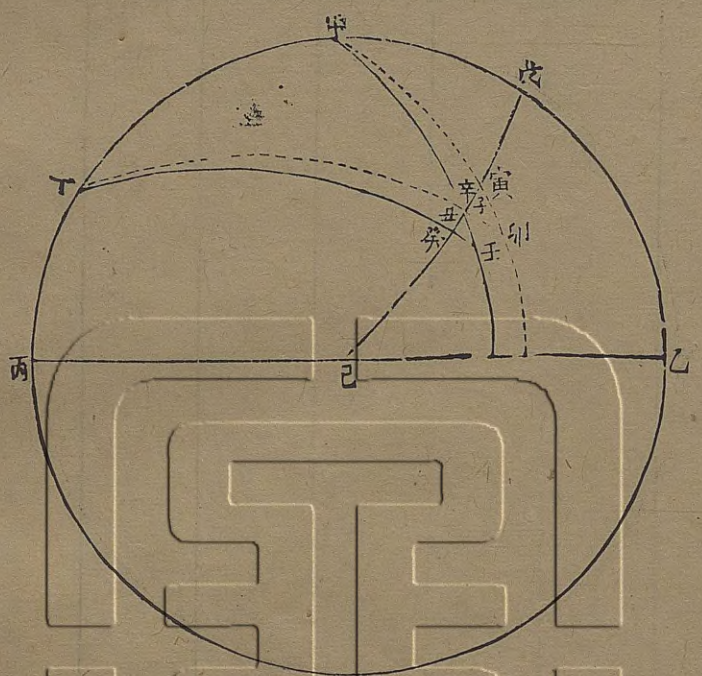
其時亦必有東西差乃以  
 近時復推得東西差為四  
 分五十一秒如子丑大於  
 子辛弧一分然則依用時  
 之東西差辛癸計之太陰  
 在子視之應在辛而依近  
 時之東西差子丑計之則  
 太陰在子者視之必應在  
 丑仍在食甚辛點之西一



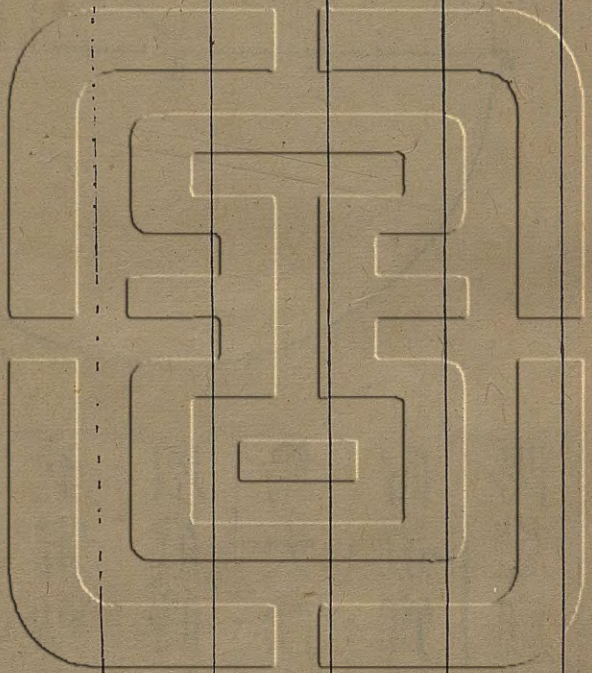
分如辛丑是自食甚用時  
 至食甚近時止見太陰行  
 丑癸之度故以辛丑為差  
 分以減用時之東西差辛  
 癸三分五十一秒餘丑癸  
 二分五十一秒為視行夫  
 行丑癸弧二分五十一秒  
 既須時之七分則行辛癸  
 弧三分五十一秒必須時



之九分二十七秒矣。故以九分二十七秒為真時距分。以加食甚用時。得申正一刻十四分二十七秒。為食甚真時也。蓋食甚用時實經度在辛。視經度在癸。而食甚近時實經度在子。視經度在丑。則食甚真時實經度必更在子點之東。



如寅。人從地面視之。却見太陰在卯。其視經度正當食甚。白道之辛。故太陰行至寅點方為食甚真時。乃以真時推得辛卯南北差。為太陰白道緯差。以加減白道實緯。即為太陰距太陽之視緯也。

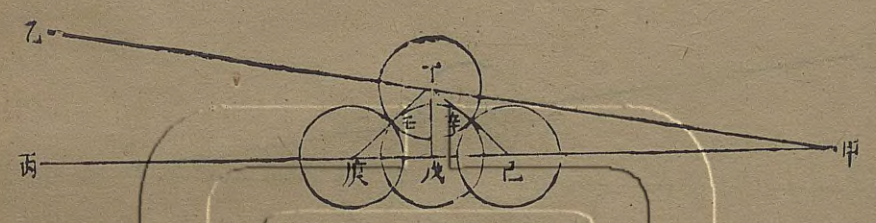


求日食初虧復圓用時

欲求初虧復圓距食甚之時刻。必先求初虧復圓距食甚之弧度。其法以視緯爲一邊。以太陽太陰兩視半徑相併爲一邊。以視緯交白道之角爲直角。用正弧三角形求得初虧距食甚之弧。亦卽復圓距食甚之弧。其理與月食同。但月食初虧復圓距食甚之弧度等。而時刻亦等。日食因視差之故。常變實行爲視行。其初虧復圓距食甚之弧度雖等。而時刻則不等。然不等者視行也。而相等者實行也。非先以實行求

其相等之時刻。無以求東西差而得視行。故以一小  
 時月實行與一小時之比。即同於初虧復圓距食甚  
 之度。與初虧復圓距食甚時分之比。以減食甚真時  
 為初虧用時。以加食甚真時為復圓用時。既有初虧  
 復圓用時。則可以求初虧復圓真時。故日食初虧復  
 圓時刻。雖不以用時為定。而實以用時為入算之本  
 也。

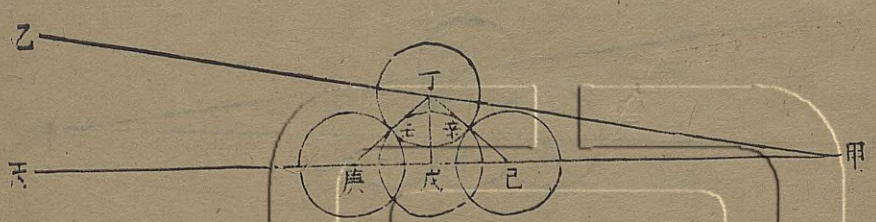
設食甚真時為申初初刻  
 七分。食甚視緯二十分。太



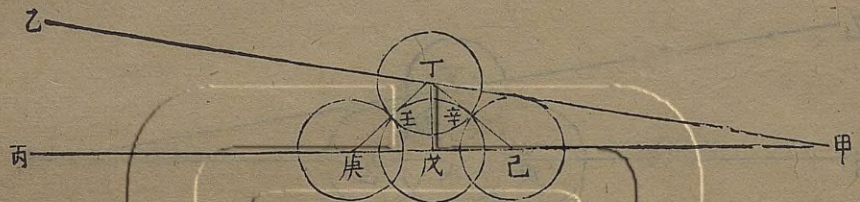
陽視半徑一十五分。太陰  
 視半徑一十六分。一小時  
 月實行為三十三分。求初  
 虧復圓用時。如圖。甲乙為  
 黃道。甲丙為白道。丁為太  
 陽。丁戊為食甚視緯二十  
 分。食甚時太陰視經在戊。  
 初虧時太陰視經在己。復  
 圓時太陰視經在庚。丁辛

求日食初虧復圓用時

與丁壬皆太陽視半徑一十五分。己辛與庚壬皆太陽視半徑一十六分。丁己與丁庚皆併徑三十一分。己戊為初虧距食甚之弧。戊庚為復圓距食甚之弧。其度相等。故用丁戊己正弧三角形。求己戊弧。此形有戊直角。有丁戊弧二十

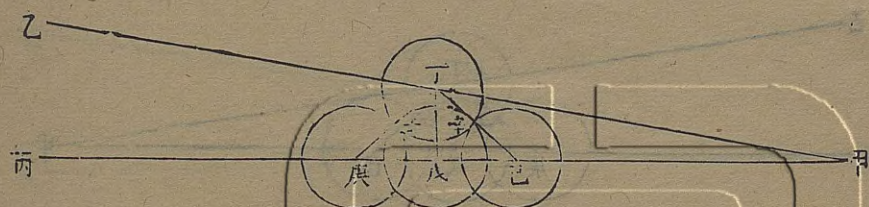


分。有丁己弧三十一分。求得己戊弧二十三分四十分。秒為初虧距食甚之度。亦即復圓距食甚之度也。但己戊與戊庚之度雖等。而太陰行此度之時刻則不等。故先以一小時月實行三十三分與一小時六十分之比。即同於己戊或



求日食初虧復圓用時

告



戊庚二十三分四十一秒。

與初虧復圓距食甚時分

四十四分二十四秒之比。

而得己戊或戊庚所變時

分。因於食甚真時申初初

刻七分內減四十四分二

十四秒。得未正一刻七分

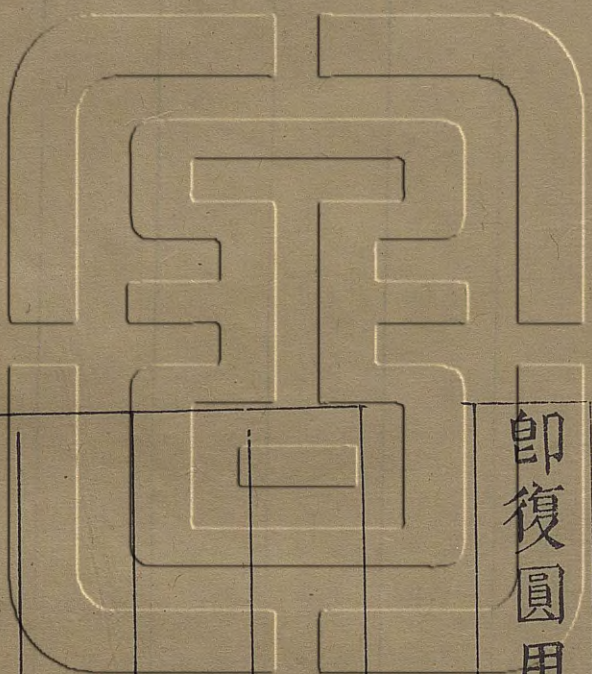
三十六秒。卽初虧用時。於

食甚真時申初初刻七分。

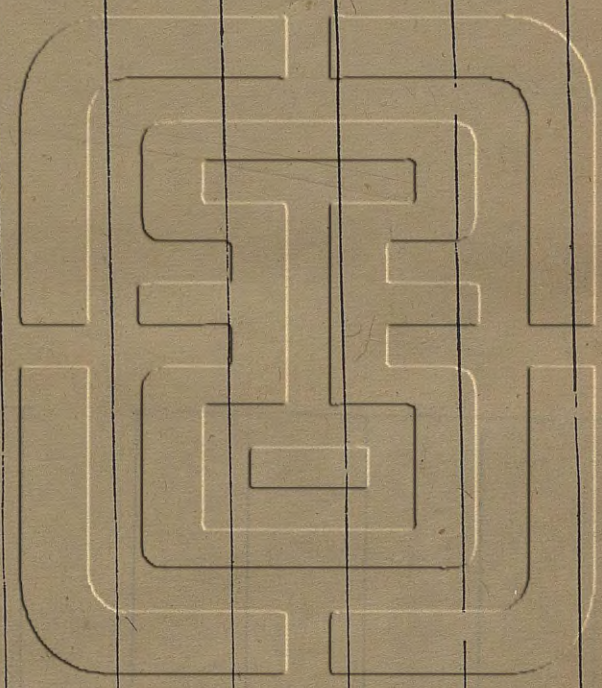
加四十四分二十四秒。得

申初三刻六分二十四秒。

卽復圓用時也。







求日食初虧復圓真時

日食初虧復圓真時。卽以初虧復圓用時求之而得。

與求食甚真時。又用近時者不同。蓋食甚已有東西

差。則可相較得視行以爲比例也。其法以初虧復圓

兩用時。各按法求其東西差。同限者。以其東西差與

食甚之東西差相減。爲差分。以加減初虧復圓距食

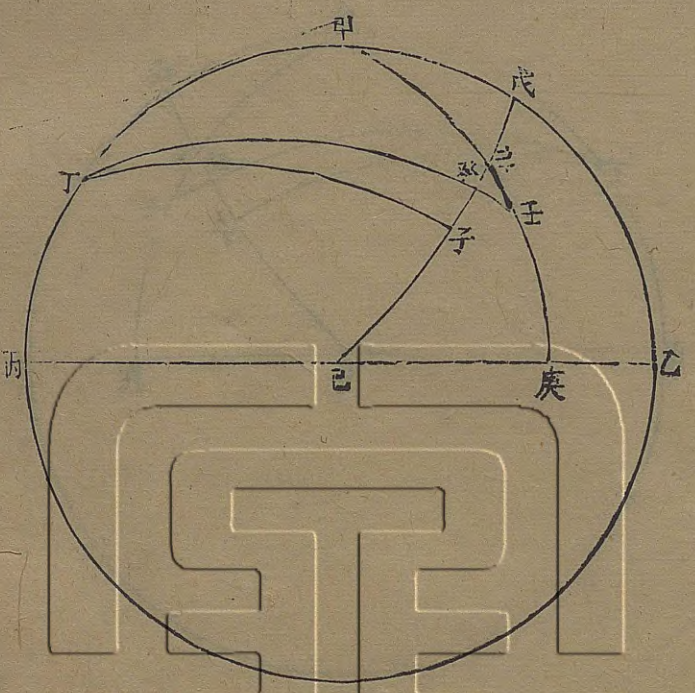
甚之度。爲初虧復圓時視行。異限者。以其東西差與

食甚之東西差相併。爲差分。以減初虧復圓距食甚

之度。爲初虧復圓時視行。

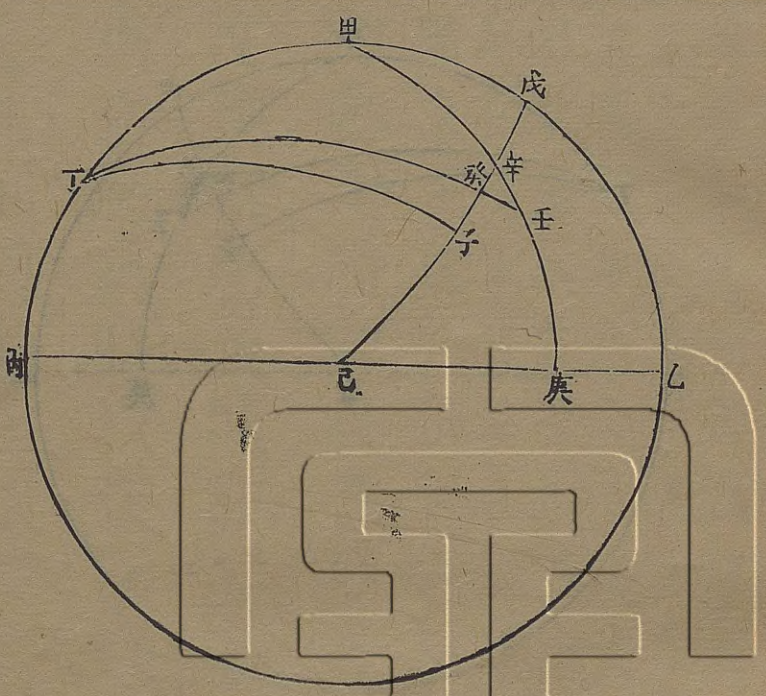
初虧與食甚同在白平象限東。而初虧東西差大於

食甚東西差。則以初虧差分減。初虧東西差小於食甚東西差。則以初虧差分加。若初虧與食甚同在白平象限。則加減反是。復圓與食甚同在白平象限。則以復圓差分減。若復圓與食甚同在白平象限。則加減反是。若初虧在限東。食甚在限西。則俱以差分減。乃以初虧視行與復圓視行與食甚時分之比。即同於初虧距食甚之度與初虧真時距食甚時分之比。以減食甚真時。即為初虧真時。以復圓視行與復圓用時距食甚時分之比。即同於復圓距食甚之度與復圓真時距食甚時分之比。以加食甚真時。即為復圓真時也。

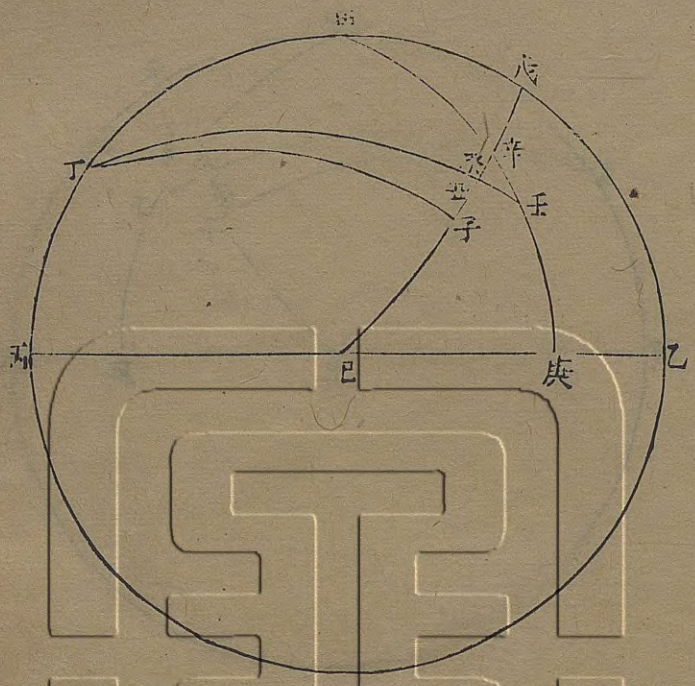


設食甚真時為申初初刻七分而在白平象限西。其東西差一十八分五十四秒。初虧距食甚之弧為二十三分四十一秒。比例得時分四十四分二十四秒。初虧用時為未正一刻七分三十六秒。求初虧真時。如圖甲為天頂。甲乙丙丁

求日食初虧復圓真時

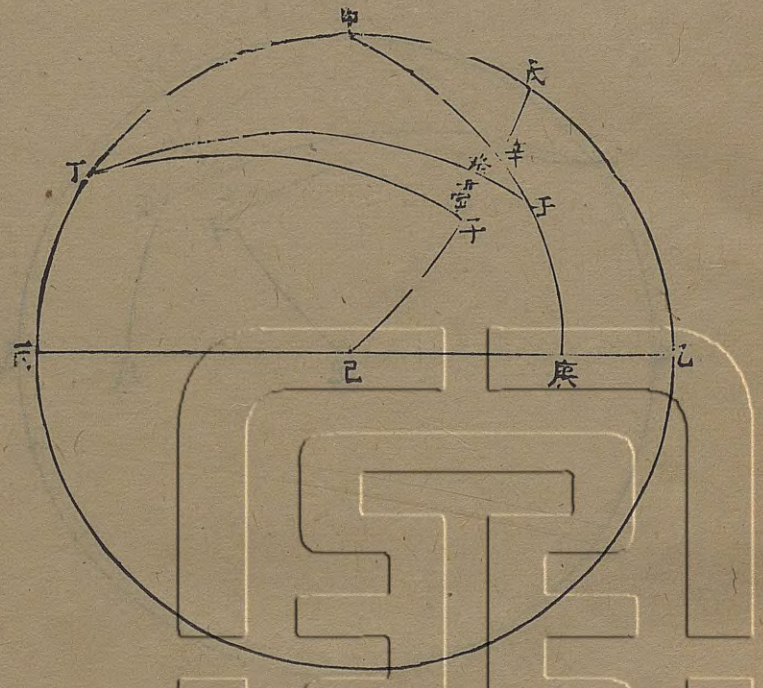


為過白極經圈乙丙為地  
 平丁為白極戊己為白道  
 戊為白平象限甲庚為高  
 弧食甚真時太陰在辛人  
 從地面視之却見太陰在  
 壬當白道之癸正當食甚  
 之點辛癸為食甚東西差  
 一十八分五十四秒子為  
 初虧子癸為初虧距食甚

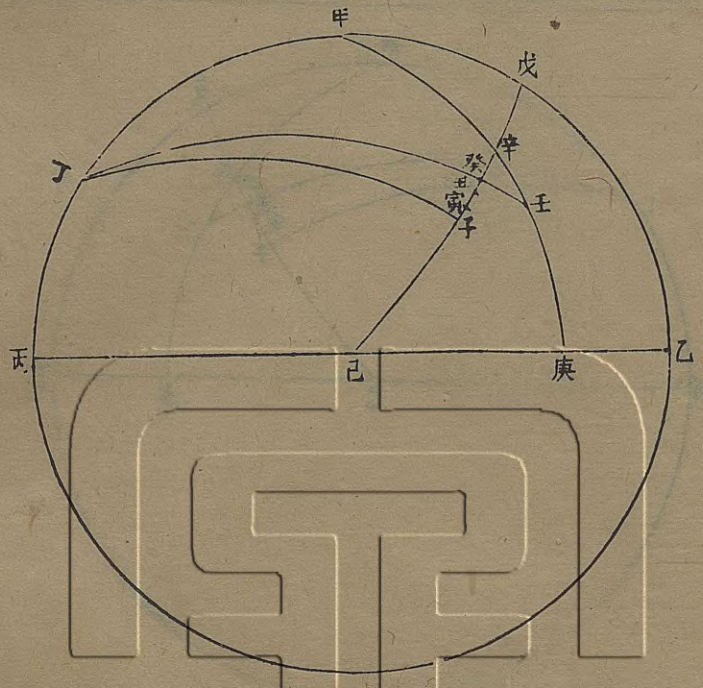


之弧二十三分四十一秒  
 夫太陰行過食甚癸點一  
 十八分五十四秒時而實  
 經度在辛視經度既在癸  
 則太陰行過初虧子點一  
 十八分五十四秒時而實  
 經度在丑視經度必應在  
 子是故丑子與辛癸等丑  
 辛亦與子癸等丑點即為

求日食初虧復圓真時

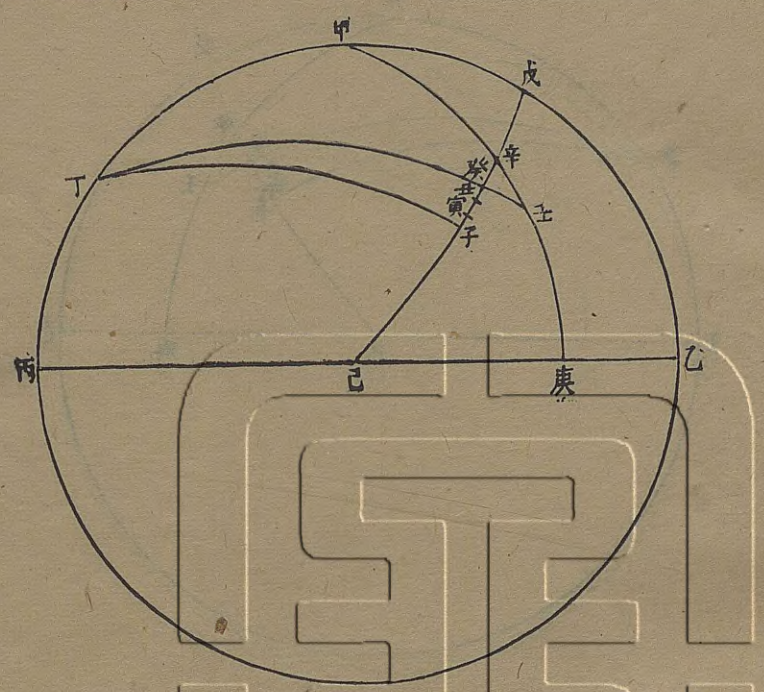


初虧用時。然初虧在食甚前。其時亦必有東西差。乃以初虧用時復推得東西差為一十二分零二秒。如丑寅小於丑子弧六分五十二秒。然則依食甚之東西差辛癸計之。太陰在丑視之。應在子。而依初虧之東西差丑寅計之。則太陰

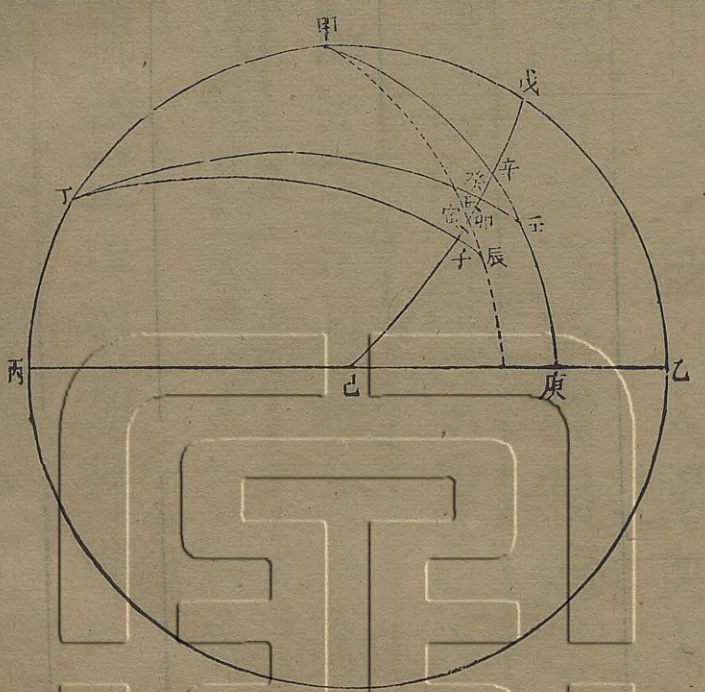


在丑者。視之必應在寅。已過初虧子點之東六分五十二秒。如子寅是自初虧用時至食甚真時止見太陰行寅癸之度。故以子寅為差分以減初虧距食甚之子癸。二十三分四十一秒。餘寅癸一十六分四十九秒。為視行。夫行寅癸弧

求日食初虧復圓真時



一十六分四十九秒。既須時之四十四分二十四秒。則行于癸弧二十三分四十一秒。必須時之一時零二分五十秒矣。故以一時零二分五十秒為初虧距時。以減食甚真時。得未正初刻四分一十秒。為初虧真時。蓋食甚真時實經度



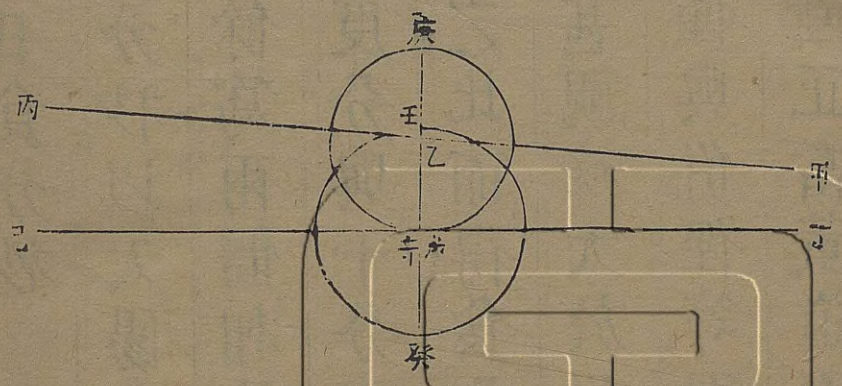
在辛。視經度在癸。而初虧用時實經度在丑。視經度在寅。則初虧真時實經度必更在丑點之西。如卯人從地面視之。却見太陰在辰。其視經度正當初虧白道之子。故太陰行至卯點方為初虧真時也。復圓真時做此

求日食初虧復圓真時

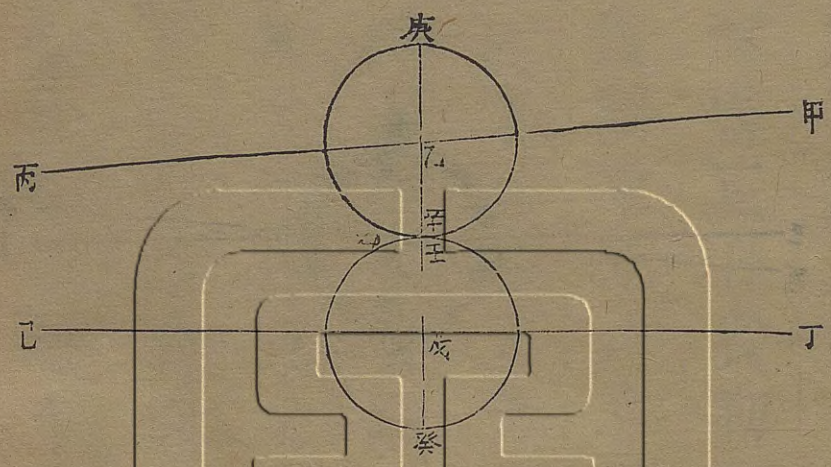
日食分秒

日食分秒以太陽與太陰兩視半徑相併。內減食甚視緯餘爲兩體相掩之分。乃命太陽視徑爲十分。以視徑度分與十分之比。卽同於減餘度分與十分中幾分之比。而得食分爲太陽視徑十分中之幾分也。或食甚視緯大於併徑。則兩周不相切。爲不食。食甚視緯僅與併徑等。則兩周相切而不相掩。亦爲不食。或太陰正當黃道而無食甚視緯。卽以併徑爲食分。兩心相掩。是爲全食。若遇太陰視徑小於太陽視徑。

則四周露光名爲金環食也。

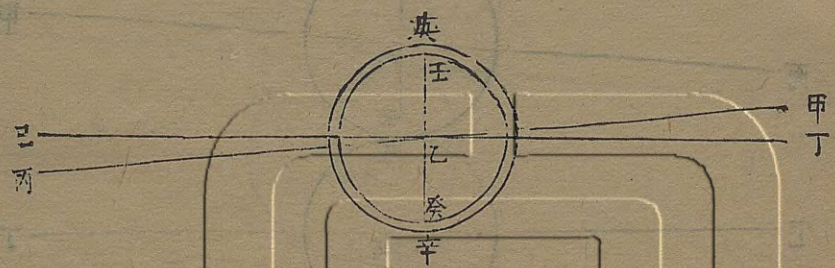


如圖。甲乙丙爲黃道。丁戊  
 己爲白道。乙爲太陽心。戊  
 爲太陰心。乙戊爲視緯。庚  
 辛爲太陽視徑。壬癸爲太  
 陰視徑。乙癸爲兩視半徑  
 相併之數。內減乙戊視緯。  
 餘戊癸。與壬辛等。爲太陰  
 掩太陽之分。以太陽全徑



庚辛作十分計之。則壬辛  
 得五分有餘。爲食分也。又  
 如庚辛爲太陽視徑。壬癸  
 爲太陰視徑。乙戊爲視緯。  
 與乙辛。壬戊。兩視半徑相  
 併之數等。則太陰與太陽  
 兩周相切而不相掩。其視  
 緯大於併徑者。則愈不相  
 掩矣。又如太陰視經度正

在兩道之交而無緯度。則太陰心與太陽心相合於乙。全掩太陽之光。是為全食。或太陰之視徑壬癸。小於太陽之視徑庚辛。則太陽四周露光。如金環也。



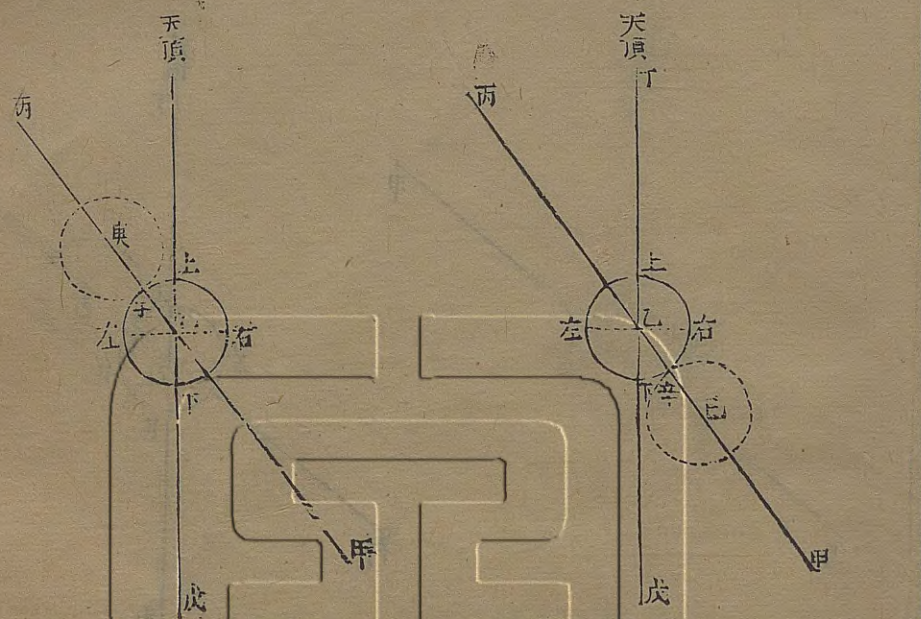
定日食方位

麻來麻書定日食初虧復圓方位。月在黃道北。初虧西北。復圓東北。月在黃道南。初虧西南。復圓東南。食八分以上。初虧正西。復圓正東。此東西南北。主黃道之經緯言。與人目所見地平經度之東西南北。頗不相合。故今亦如月食之法。定初虧復圓之點。在日體之上下左右。乃於仰觀為親切也。其法亦從天頂作高弧。過日心至地平。即分日體為左右兩半周。又平分為上下兩象限。即成左上。左下。右上。右下。四象限。

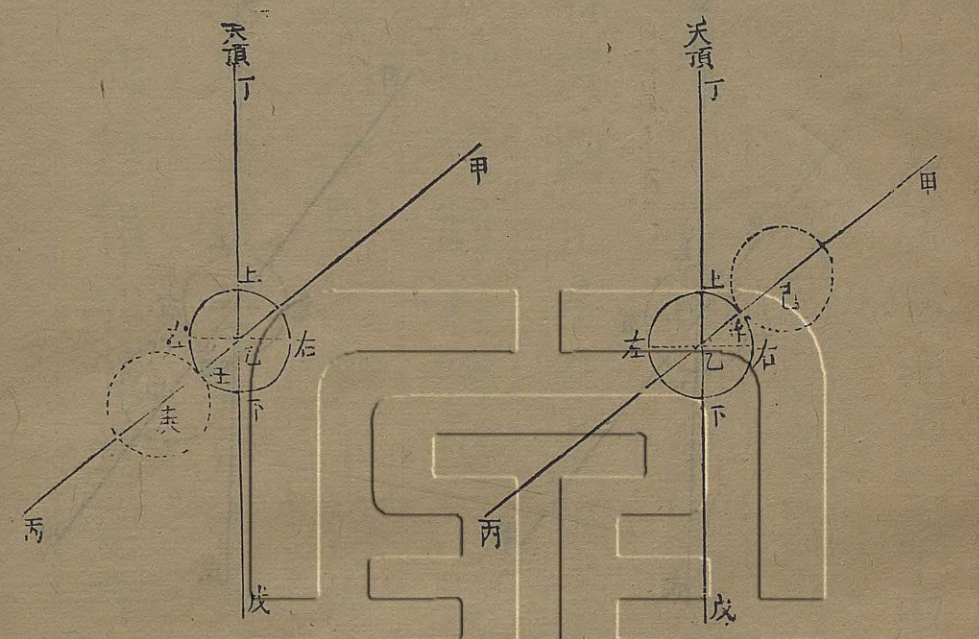


乃視月距黃道之南北。距黃平象限之東西。及交角之大小。而初虧復圓之點可定矣。如月在黃道上。無緯度。又在黃平象限上。而交角滿九十度。則初虧正右。復圓正左。在黃平象限西。而交角在四十五度以上。則初虧右稍偏下。復圓左稍偏上。交角在四十五度以下。則初虧下稍偏右。復圓上稍偏左。在黃平象限東者。反是。若月在交前後有距緯。則必求緯差角。與交角相加減為定交角。然後可定其上下左右也。

如圖。甲乙丙為黃道一象。

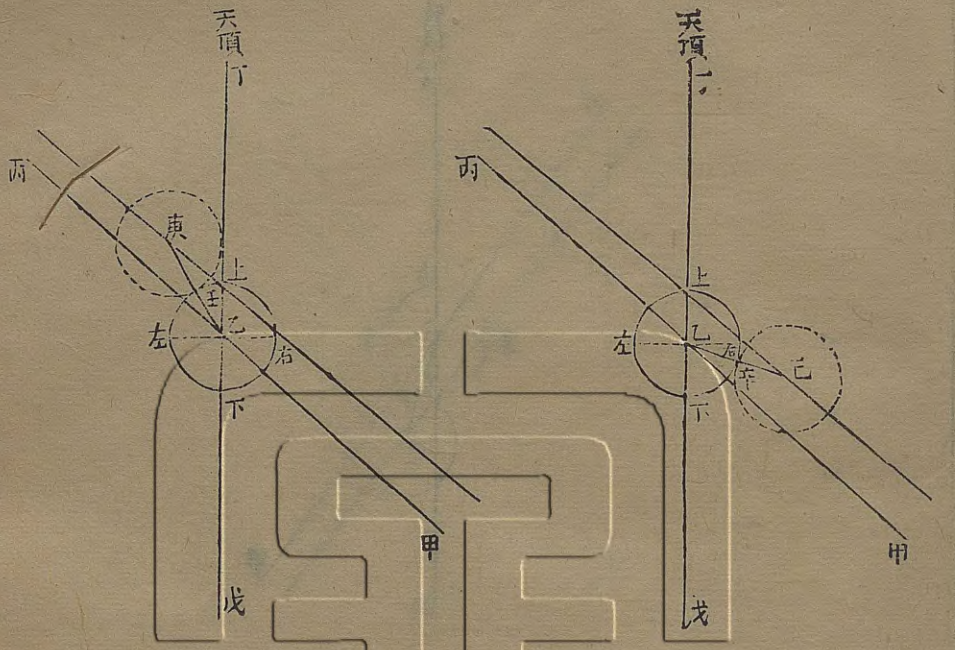


限。丁乙戊為高弧。乙為日心。因在黃平象限西。故黃道左昂右低。己為日食初虧之月心。庚為日食復圓之月心。月心正在黃道上。無距緯。而甲乙戊或丙乙丁交角在四十五度以下。其初虧辛點在日體之下。稍偏右。復圓壬點在日體



之上稍偏左也。若日在黃平象限東。則黃道左低右昂。而甲乙丁或丙乙戊交角在四十五度以上。故初虧辛點在日體之右稍偏上。復圓壬點在日體之左稍偏下也。

如日在黃平象限西。而月在黃道北則初虧以己乙

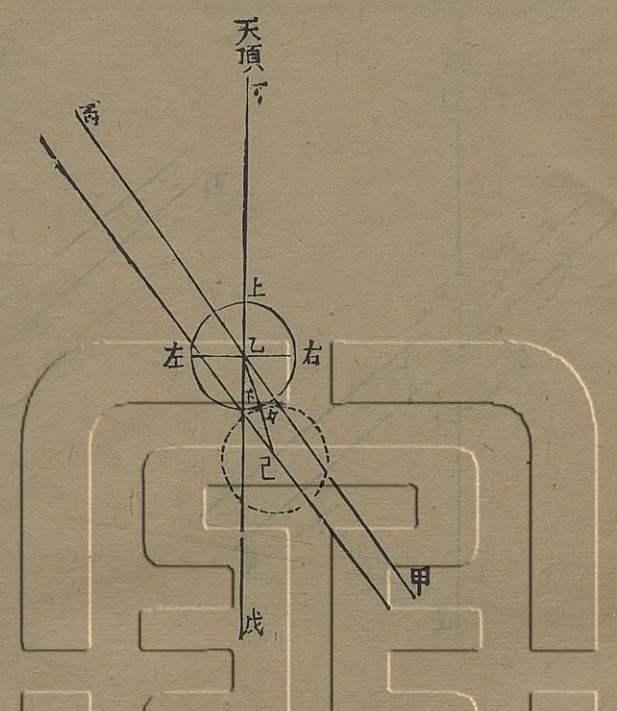


甲緯差角與甲乙戊交角相加。得己乙戊為定交角。在四十五度以上。故初虧

辛點在日體之右稍偏下。復圓以庚乙丙緯差角與丙乙丁交角相減。餘庚乙丁為定交角。在四十五度

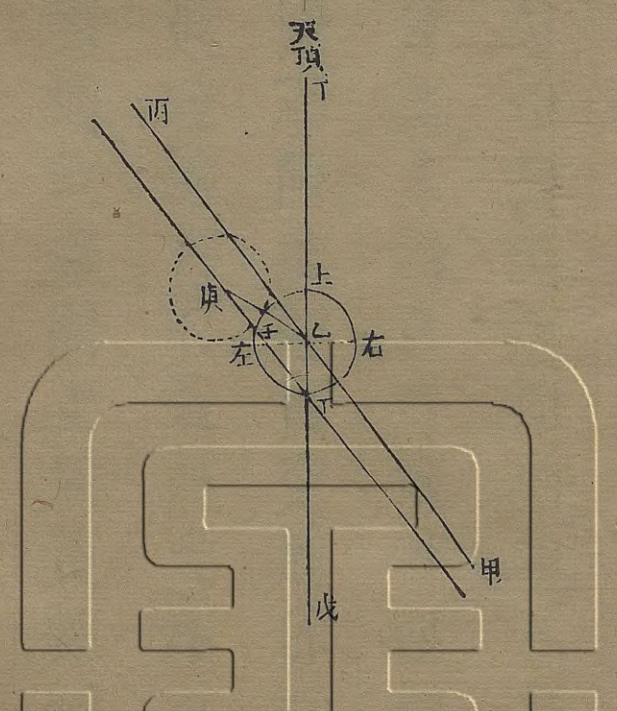
以下。故復圓壬點在日體之上稍偏左也。若日在黃

定日食方位



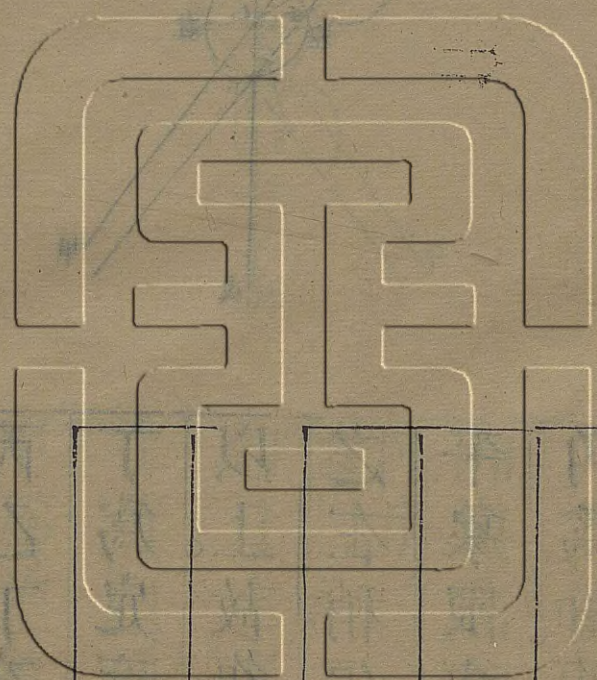
平象限東。則初虧之緯差  
角為減。復圓之緯差角為  
加。與此相反。求緯差角與  
加減之法。並  
同月  
食。

如日在黃平象限西。而月  
在黃道南。則初虧以己乙  
甲為差角與甲乙戊交角  
相減餘己乙戊為定交角。  
在四十五度以下。故初虧



辛點在日體之下稍偏右。  
復圓以庚乙丙緯差角與  
丙乙丁交角相加。得庚乙  
丁為定交角。在四十五度  
以上。故復圓壬點在日體  
之在稍偏上也。若日在體  
平象限東。則初虧之緯差  
角為加。復圓之緯差角為  
減。與此相反。

定日食方位

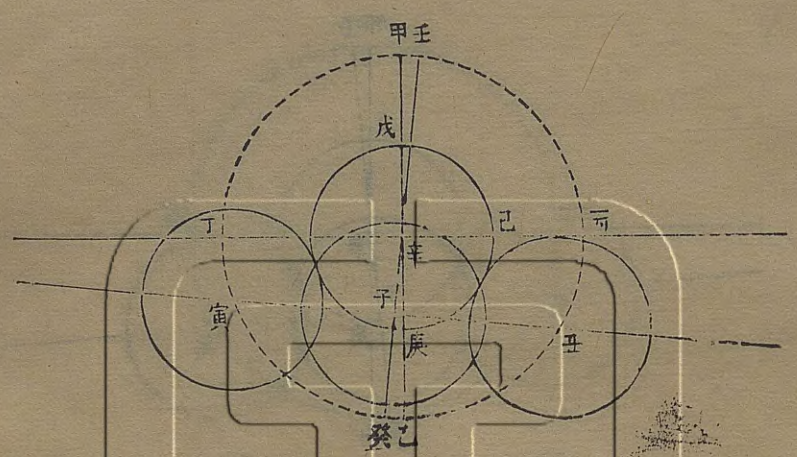


繪日食圖

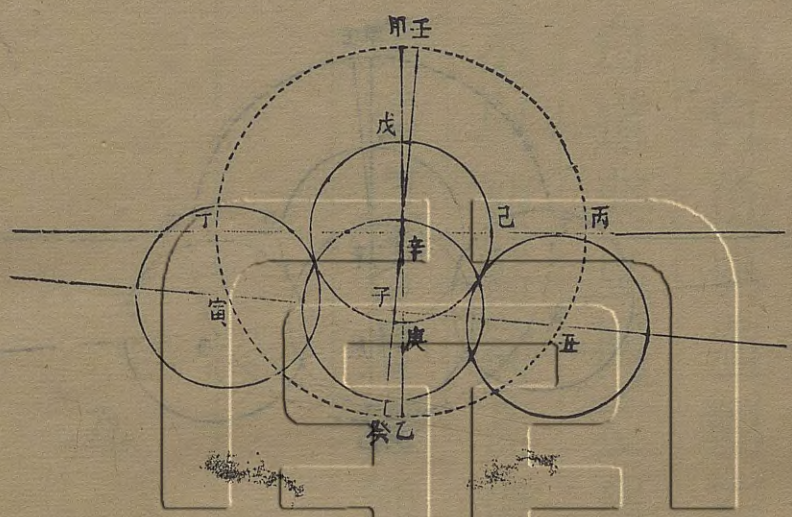
凡繪日食圖。先作橫豎二線。直角相交。橫線當黃道。豎線當黃道經圈。用日半徑為度。於中心作圓。以當日體。又以日月兩半徑相併為度。作虛圈。為初虧復圓之限。次視實交周係初宮。十一宮。則於虛圈上周。黃經線右。取黃白大距五度。作識實交周係五宮六宮。則於虛圈上周。黃經線左。取黃白大距五度。作識。乃自所識作線。過圓心至虛圈下周。即為白道經圈。於此線上。自圓心取食甚視緯度作識。即食甚時月

心所在。從此作橫線。與白道經圈相交成直角。即為白道。而白道與虛圈右周相割之點。即初虧時月心所在。白道與虛圈左周相割之點。即復圓時月心所在。在也末。以初虧食甚復圓三點各為心。月半徑為度。各作一圓。以當月體。即初虧食甚復圓之象。宛然在日矣。

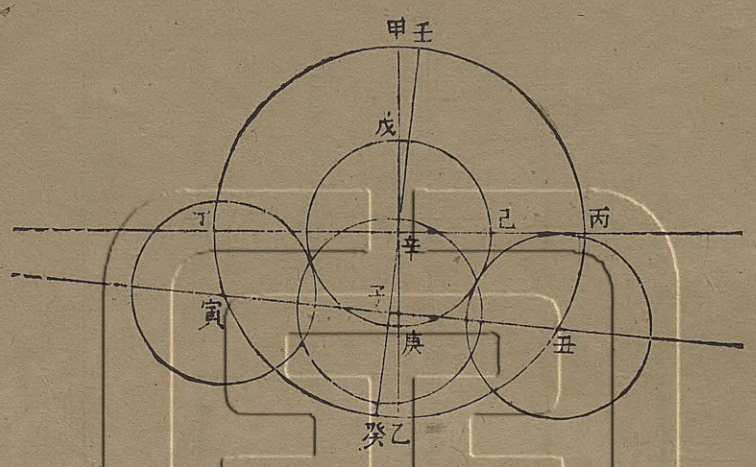
如圖。甲乙豎線如黃道經圈。丙丁橫線如黃道。戊己庚圈如日體。甲丙乙丁虛



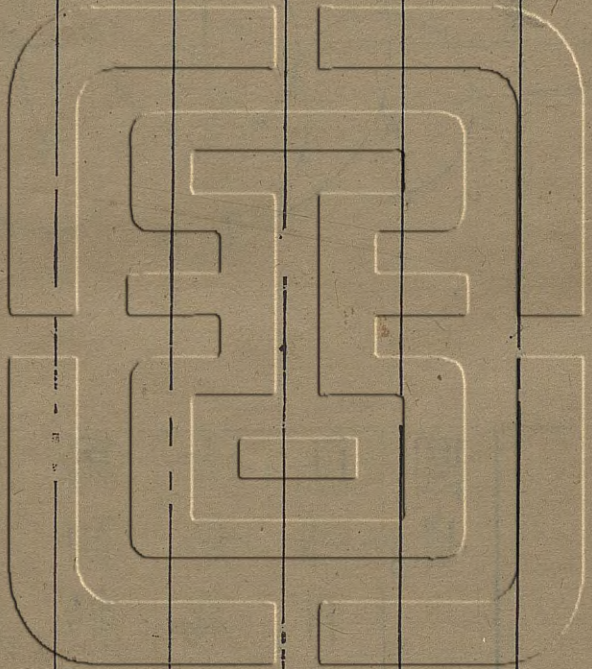
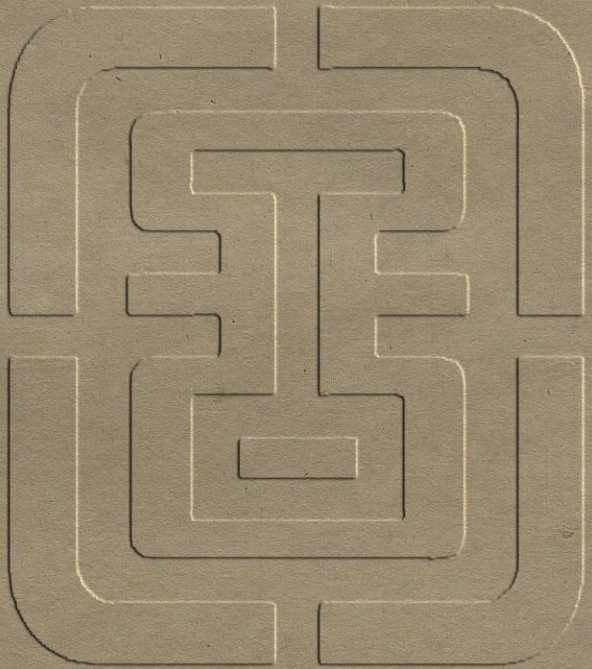
圈為初虧復圓之限。其半徑丙辛為日月兩半徑之共數。設實交周初宮。或十一宮。則於虛圈上周甲乙經線之右。取黃白大距五度。如甲壬。從壬作線過圓心辛。至下周癸。為白道經圈。於壬癸白道經圈上。自圓心辛向下取食甚視緯



度如辛子。此子點即食甚時月心所在也。此以實交為例。其緯在南。故自圓心辛向下取子點。若實交周是初宮。其緯在北。則自圓心辛向上取子點。乃從子取直角作丑寅線。與壬癸白道經圈相交。即為白道。而白道割虛圈右周丑點為初虧限。割左周寅點為復圓限。以丑。子。寅。三



點各為心。月半徑為度。作圓以象月體。即見月心至丑。其周切日。日體將缺。是為初虧。從丑至子。掩日最大。是為食甚。從子至寅。月已離日。日光全滿。是為復圓也。



行身房象考月編

卷八

三

