

御製曆象考成上編

日食曆理

八

225
644
7





御製曆象考成上編卷八

交食曆理三 專論日食

太陽食限

日食三限時刻

黃平象限白平象限之別異

日食限之別異

論日食限之別異及黃平象限白平象限之別異

論日食限之別異及黃平象限白平象限之別異

論日食限之別異





御製曆象考成上編卷八

日交食曆理三 專論日食

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

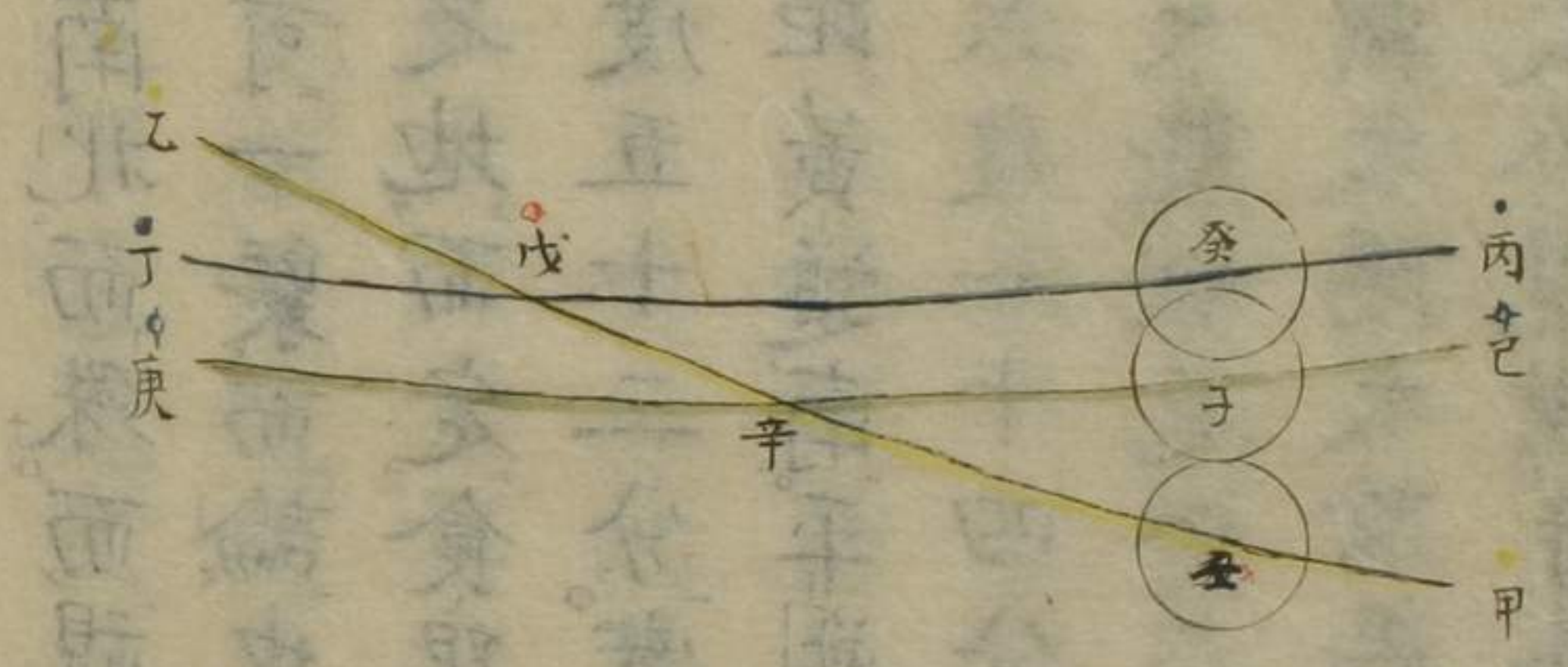
天文彙編卷之三十一 日食

普天太陽食限。食時必在月食之時。再益而美。因。此。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。即為食限。日食因有南北差。其視緯度隨時不同。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

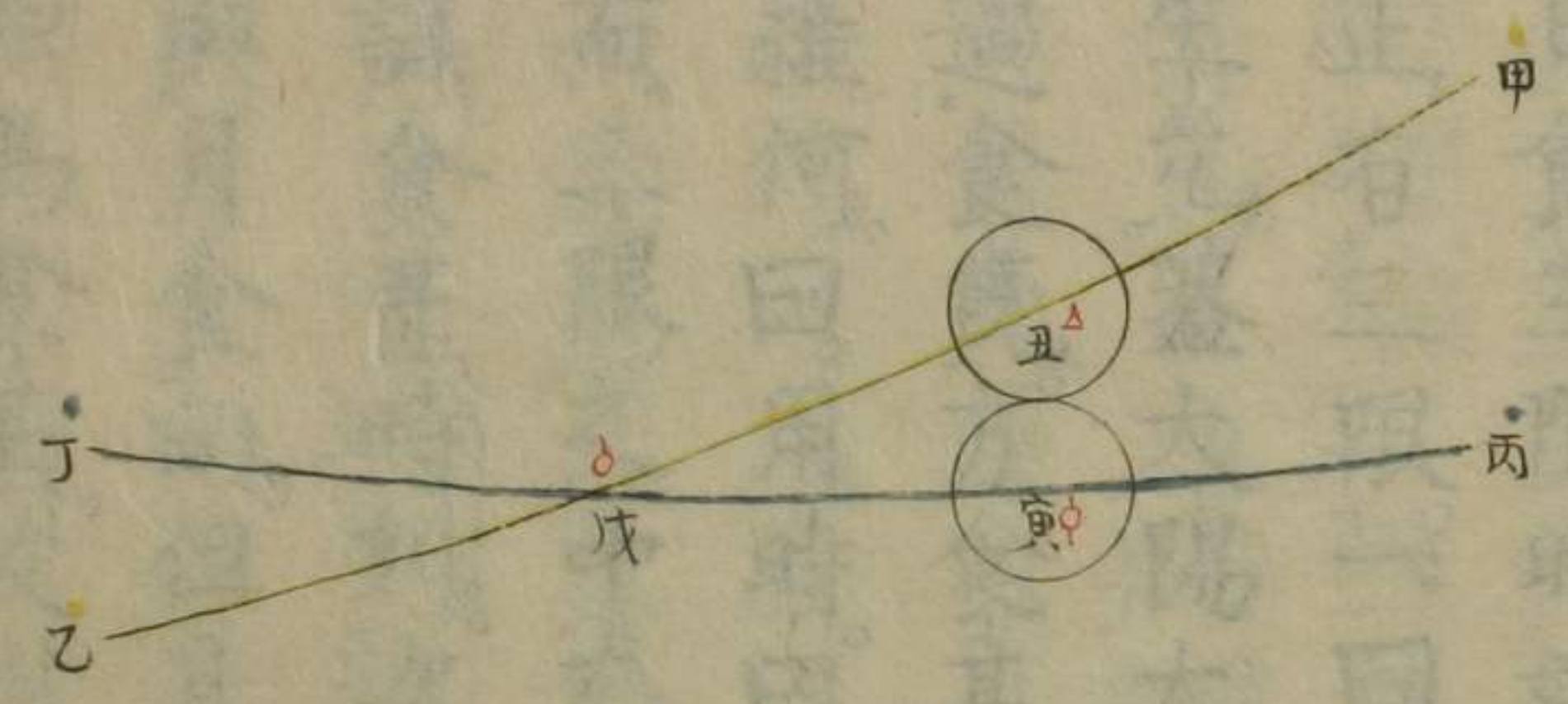
三秒三十微為視緯度。以推距交經度得二十八度一十五分一十三秒。為可食之限。太陽最小之視半徑一十四分五十九秒三十微。兩視半徑相併得三十分五十三秒。與南北差一度零一分相加得一度三十一分五十三秒。為視緯度。以推距交經度得二十七度五十六分五十六秒。為必食之限。然在黃道北者必食。在黃道南者或食或不食。在黃道北者亦非。普天之下皆見食。但必有見食之地耳。蓋視差因地

里之南北而殊。而視緯又因實緯之南北而異。故食限不可一槩而論也。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。要之視差之數多端。食限不過得其大槩。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為有食。小於視緯者為不食也。

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右
 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
 交六度為右食之始也。至
 於平朔之限。又寬於實朔。



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。



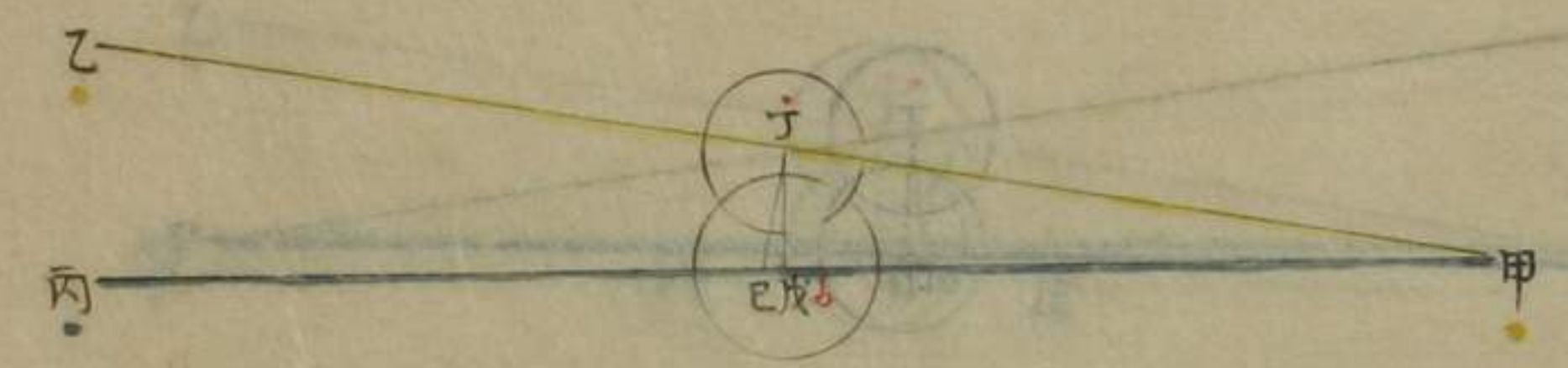
日食三限時刻。以食甚為本。故今發明三限時刻。先詳食甚時刻。次及初虧。而復圓如之。食甚之理。大槩與月食同。但月食以太陰實經度。當最近地影心之點為食甚。故以實望交周求得食甚交周相減。日食止有三限。一曰初虧。一曰食甚。一曰復圓。而無食既生光。蓋太陽太陰之視徑畧相等。食甚之最大者。不過食既方食甚即生光。故止求三限時刻。三限時刻維何。曰用時。曰近時。曰真時。此三者雖為三限所同。而三限之中。尤以食甚為本。故今發明三限時刻。先詳食甚時刻。次及初虧。而復圓如之。食甚之理。大槩與月食同。但月食以太陰實經度。當最近地影心之點為食甚。故以實望交周求得食甚交周相減。

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限之大小而三限時刻皆由此次第生焉。

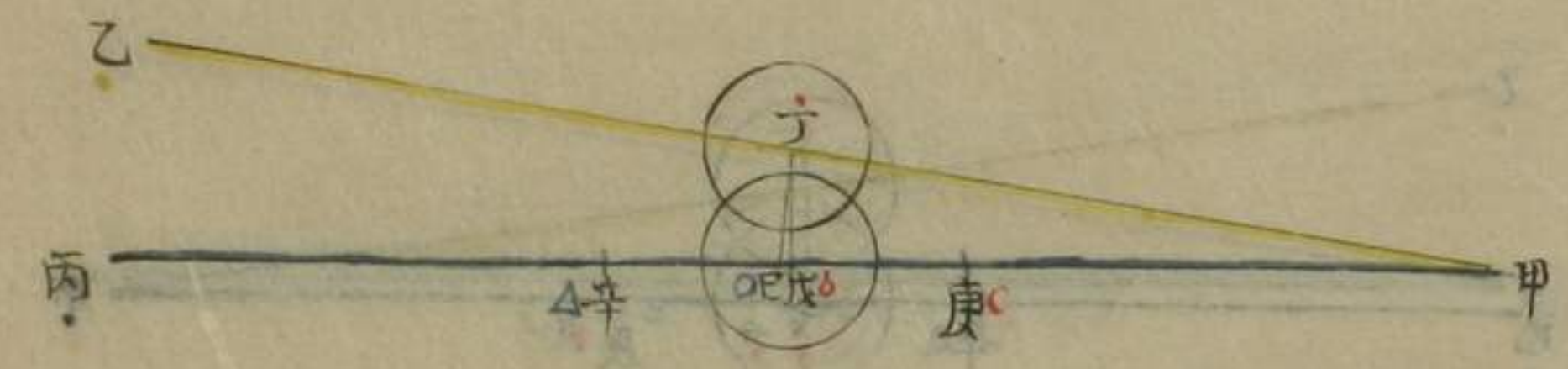
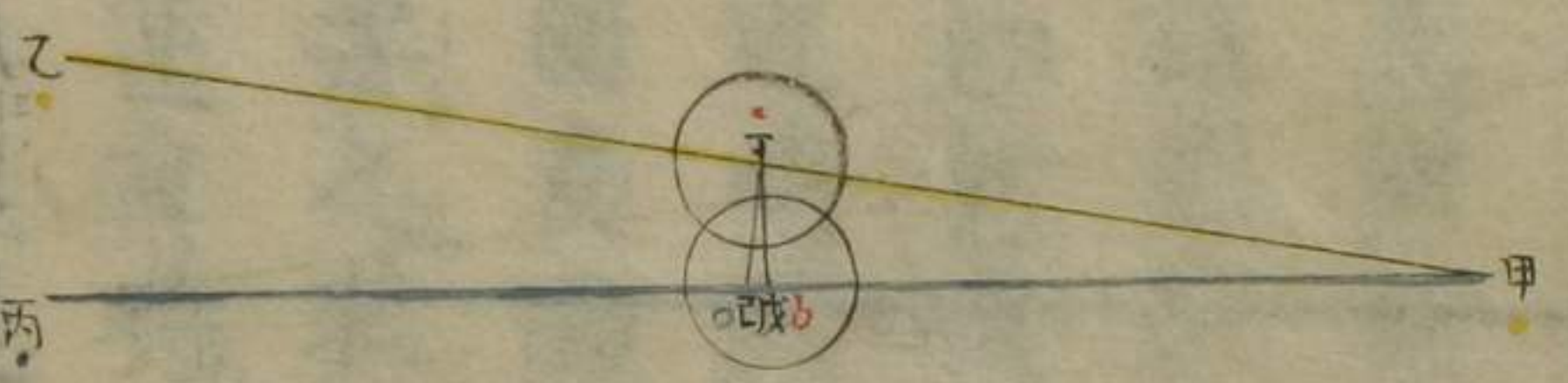
此日食所以異於月食也。



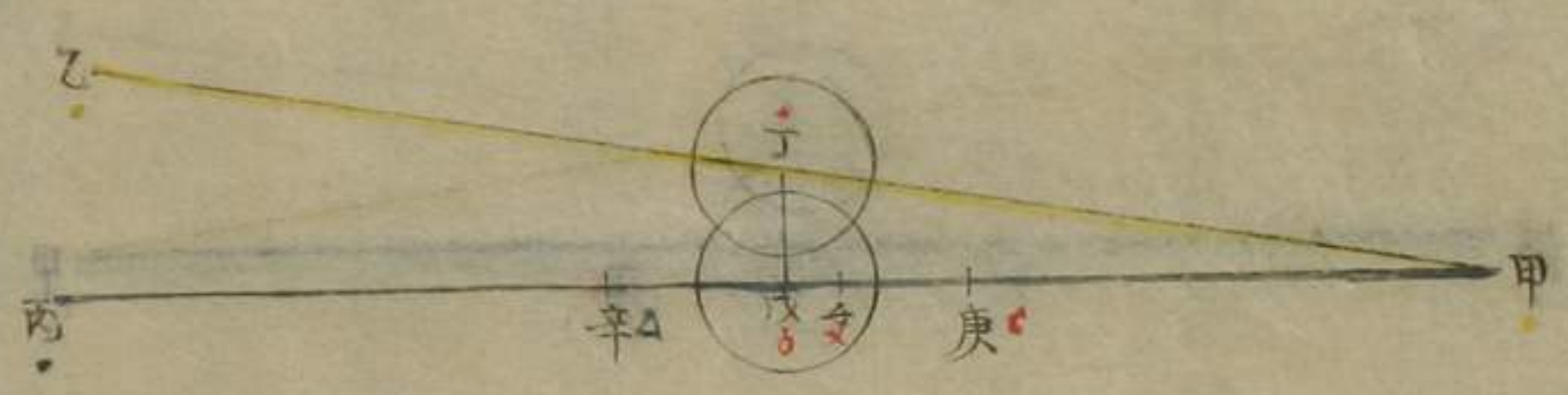
如圖甲乙為黃道甲丙為白道甲為交點丁為太陽戊為太陰甲己為實朔交周與甲丁等故己點為實朔用時之度然丁己相距猶遠試自白極過太陽丁作丁戊垂弧與白道成直角則丁戊之距必近於丁

此日食時以異於月食也

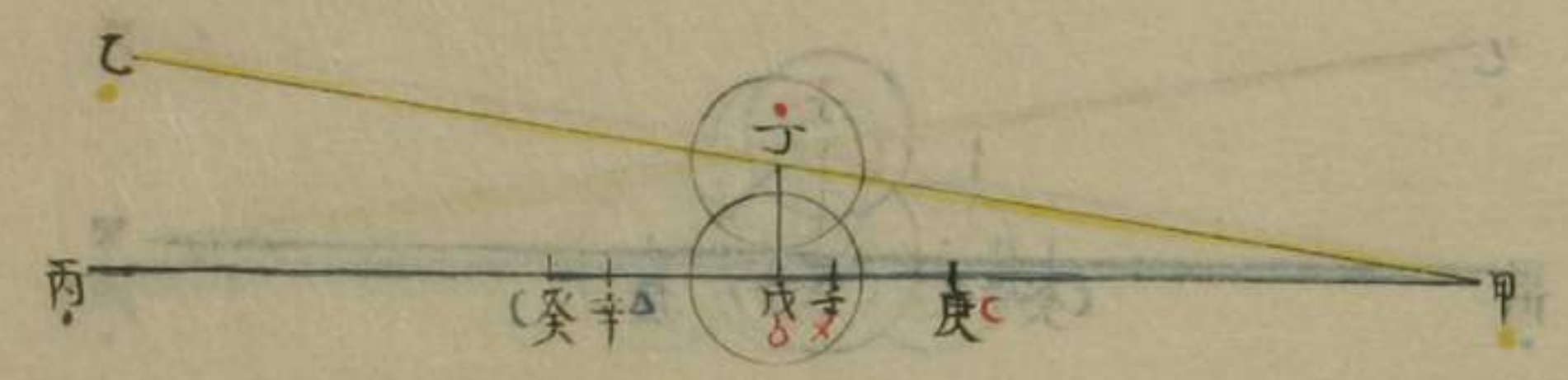
已故戊點為食甚用時之度。甲戌為食甚交周。丁戊為食甚實緯。戊己為交周升度。差以一小時之用實行與戊己交周升度。差相比得時分。加減己點實朔用時。得戊點為食甚用時。此太陰在兩交後由甲向丙。故甲己度多。甲戊度少。應減戊己距時。若太陰在兩交前由丙向甲。則丙己



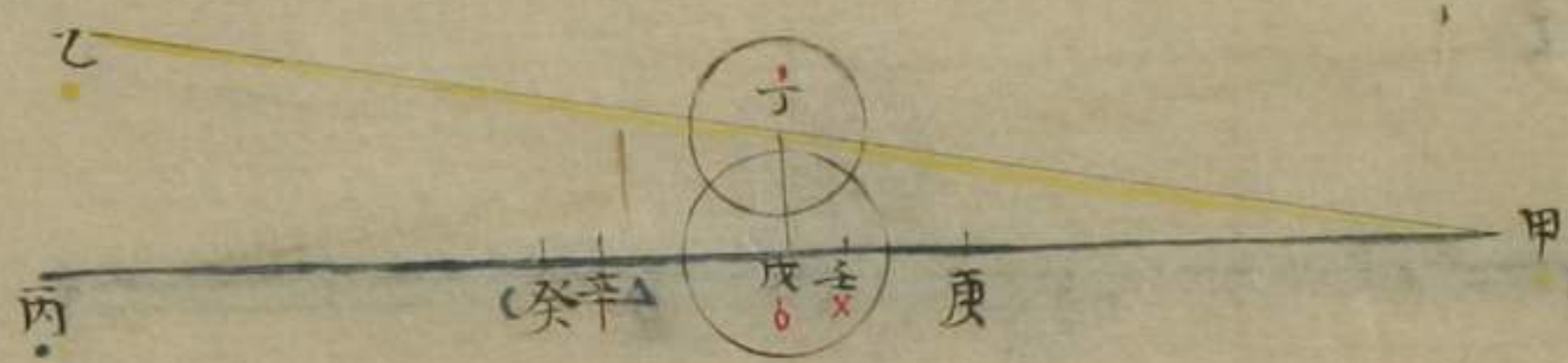
度少。丙戊度多。既得食甚應加戊己距時。自用時求近時。今太陰實經度雖在戊。因有東西差。而用時之視經度却在庚。則尚在食甚前。故求得庚戊東西差。以一小時之月實行相比。得時分。加於戊點。食甚用時。得辛點為食甚近時。庚戊與戊



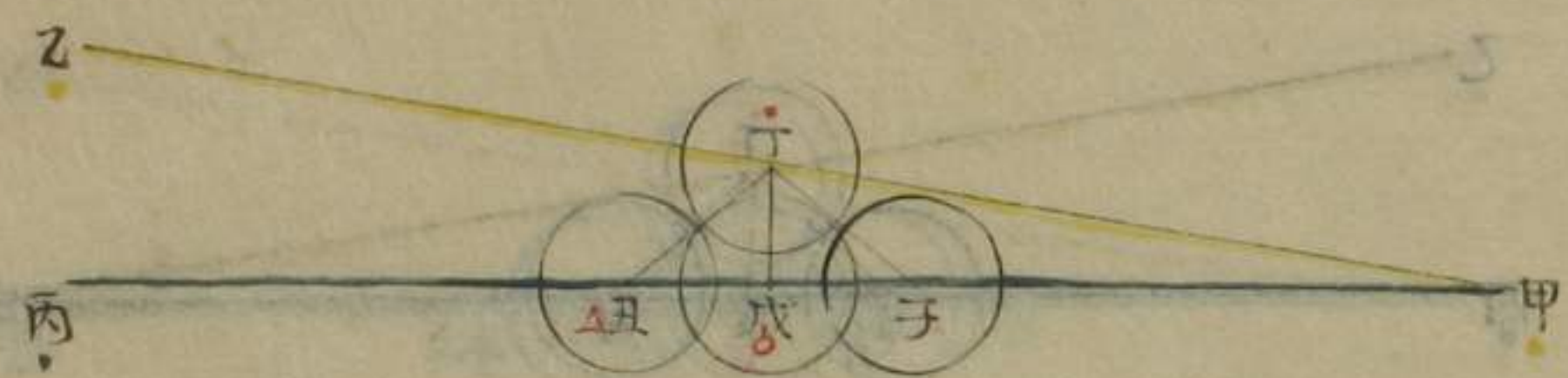
辛等。若使辛點近時之東西
 差與戊點用時之東西差
 等。則實經度在辛。視經度
 即在戊。而近時即為真時。
 又何用求真時。然近時實
 經度雖在辛。而近時之東
 西差復不同於用時之東
 西差。故近時之視經度却
 又在壬。則仍在食甚前。夫



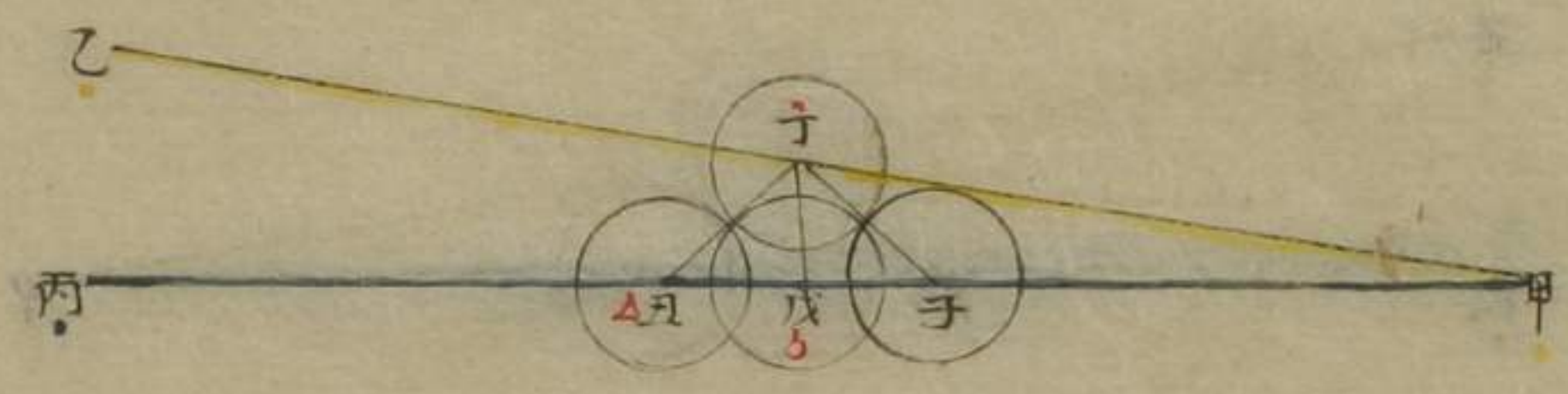
食甚用時。因東西差而見
 太陰在庚。食甚近時。又因
 東西差而見太陰在壬。是
 自戊點食甚用時至辛點
 食甚近時止。見太陰行庚
 壬之分。故以庚壬視行與
 戊辛弧所變時分之比。即
 同於庚戊東西差與戊癸
 弧所變時分之比。加於戊



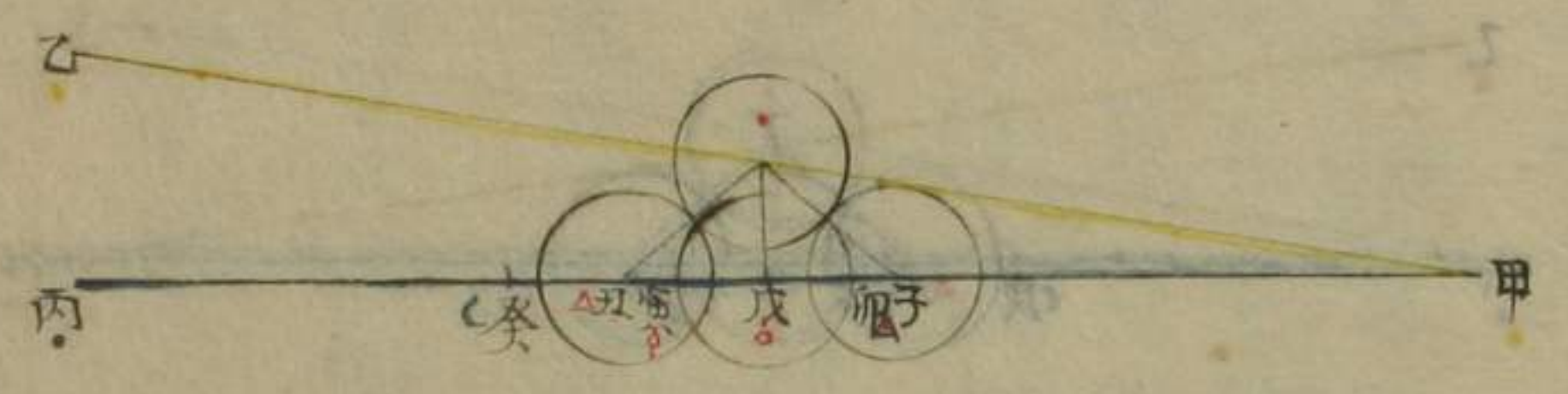
點食甚用時得癸點為食
 甚真時蓋食甚真時之東
 西差如戊癸必使太陰實
 經度在癸而視經度乃在
 戊方為人目所見日月相
 掩最深之時刻也此太陰
 在實經度西故加東西差
 所變時分若太陰視經度
 在實經度東則減東西
 差所變時分詳下二篇
 又如子為初虧限太陰所



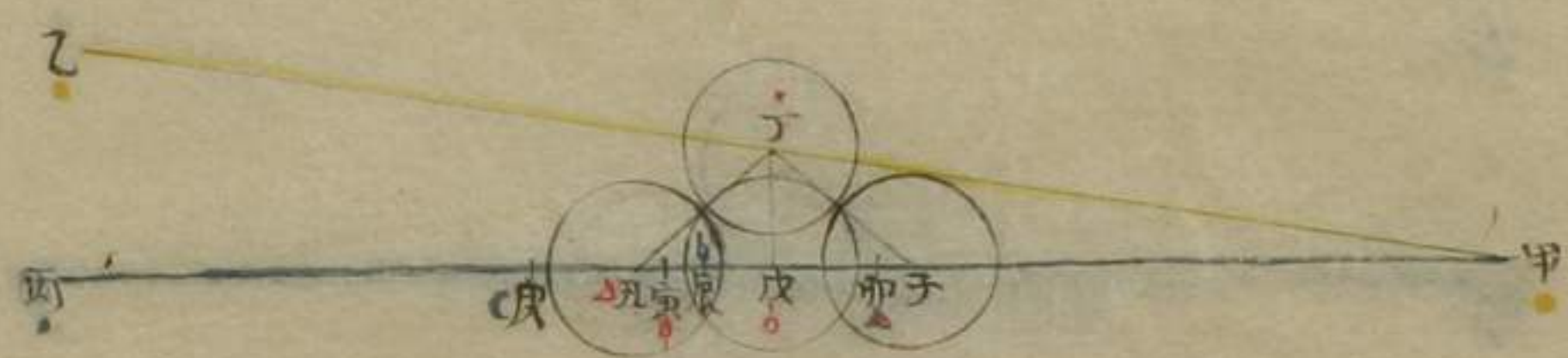
在丑為復圓限太陰所在
 丁子丁丑皆太陽太陰兩
 視半徑相併之數今命丁
 戊為食甚視緯丁戊原係
 今借為食甚視食甚實緯
 緯以明其理用正弧三
 角形求得子戊或戊丑為
 初虧復圓距食甚之弧子
 與戊戊以一小時之月實行
 相比得時分即初虧復圓



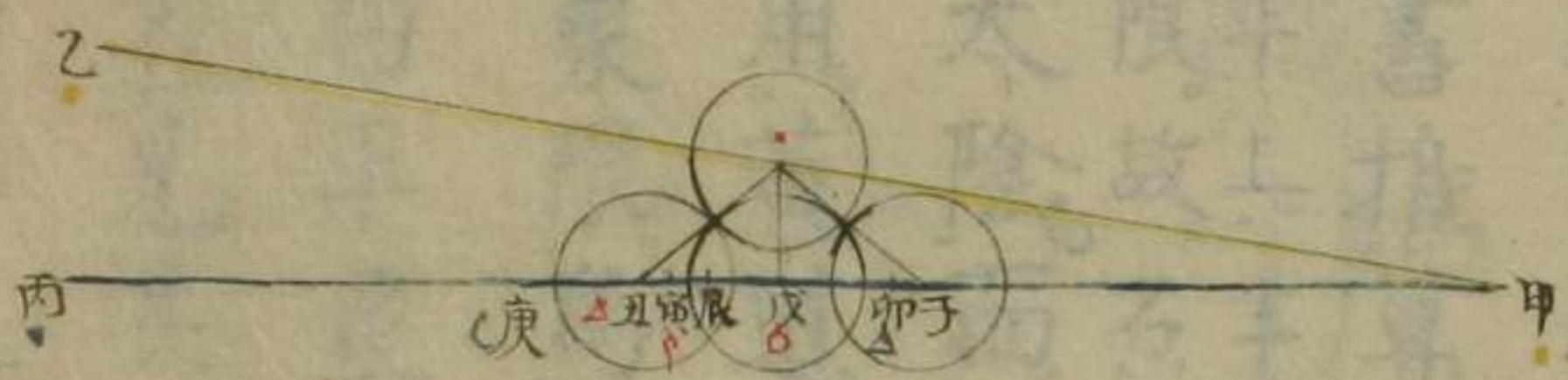
距食甚之時分。今求初虧
 復圓用時。論理當於戌點
 食甚用時內。減子戌弧所
 變時分。得子點為初虧用
 時。然後求初虧近時及真
 時。但丁戌既為食甚真時
 之視緯。則求初虧用時。即
 於食甚真時內。減初虧距
 食甚之時分。得數為密。故



於癸點食甚真時內。減與
 子戌弧相等之寅癸弧。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
 東西差而見太陰在戌。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

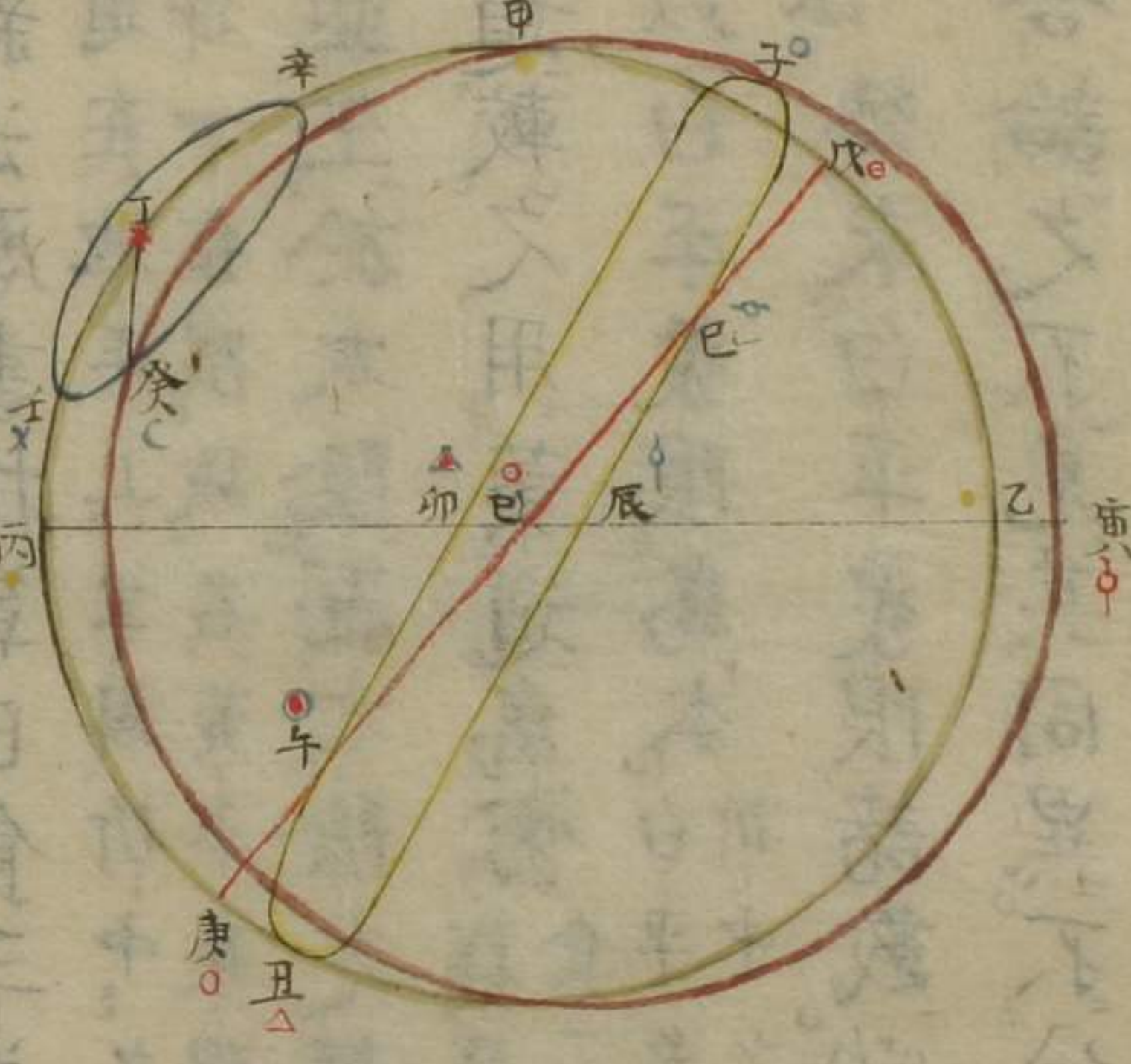


黃平象限白平象限之得展點為初虧真時。蓋
 新去曆書推每日食三差。初虧真時之東西差如辰
 道在地平上。各下數限故。子必使太陰實經度在辰
 道生於太陰。而視經度乃在子。方為人
 道較之用。目所見日月兩周初切之
 以白平象。時刻也。復圓時刻做此。但
 與食甚時刻加減相反。

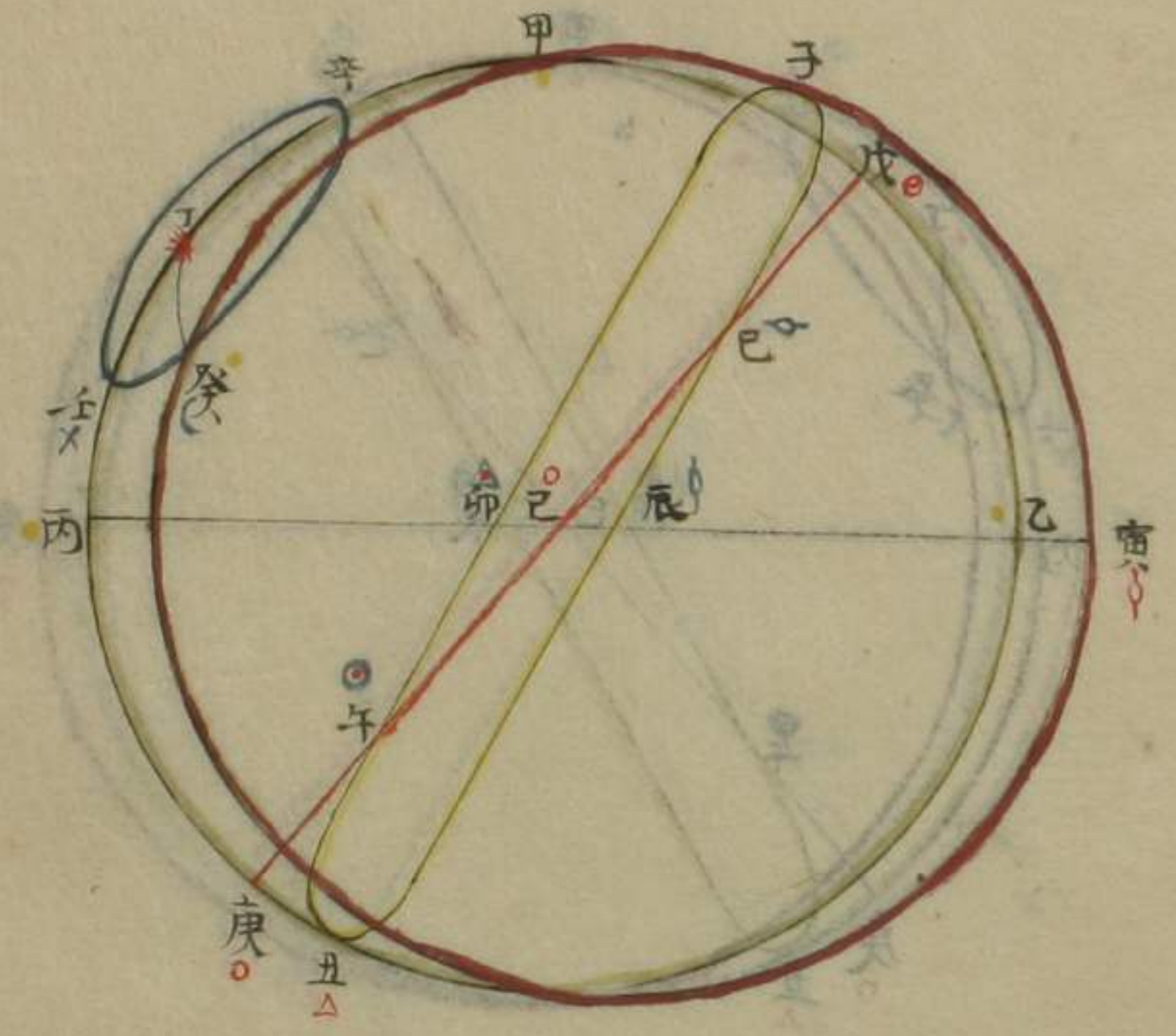
黃平象限白平象限之同異
新法曆書推算日食三差以黃平象限為本
道在地平上半周折中之處東西距地平各一象限故名黃平象限又各九十度限今按三差並生於太陰而太陰之經緯度為白道經緯度用白道較之用黃道為密
詳見下日食三差篇故今推算日食三差以白平象限為本
白平象限即白道在地平上半周折中之處東西距地平亦各一象限然求白平象限諸數必由黃平象限諸數而得不得合論之不見其同異不分論之不得其疎密今將黃平象限白平象限之同異詳具圖說如左

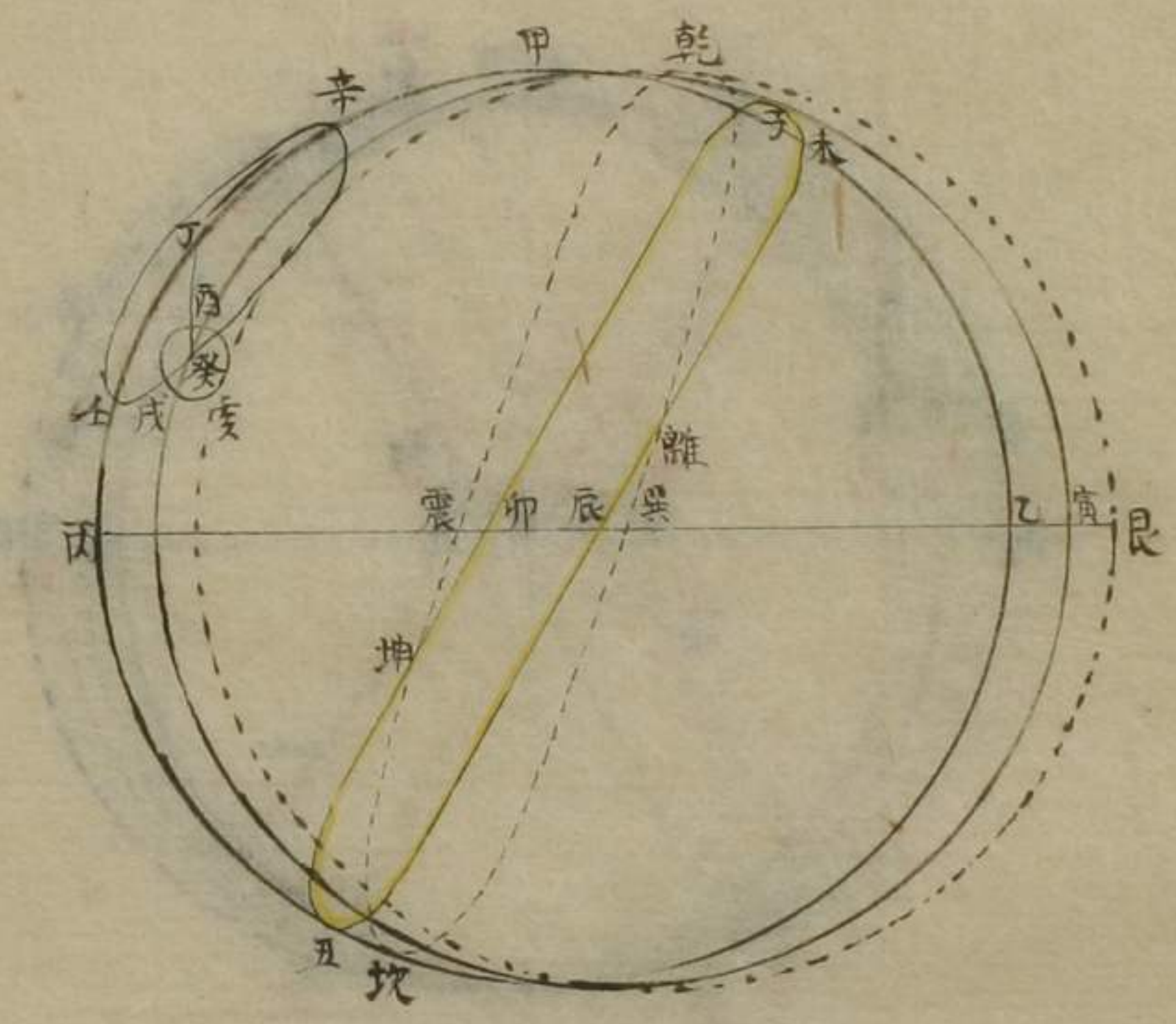
黃平象限白平象限之同異
新法曆書推算日食三差以黃平象限為本
道在地平上半周折中之處東西距地平各一象限故名黃平象限又各九十度限今按三差並生於太陰而太陰之經緯度為白道經緯度用白道較之用黃道為密
詳見下日食三差篇故今推算日食三差以白平象限為本
白平象限即白道在地平上半周折中之處東西距地平亦各一象限然求白平象限諸數必由黃平象限諸數而得不得合論之不見其同異不分論之不得其疎密今將黃平象限白平象限之同異詳具圖說如左

平象則白平象則之同異如圖。甲為天頂。甲乙丙丁為子午圈。乙丙為地平。丁為赤極。即北。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。則子丑為黃道。自黃極癸過天頂甲作癸甲子寅黃平象則白平象則過黃極經圈。則子點為黃

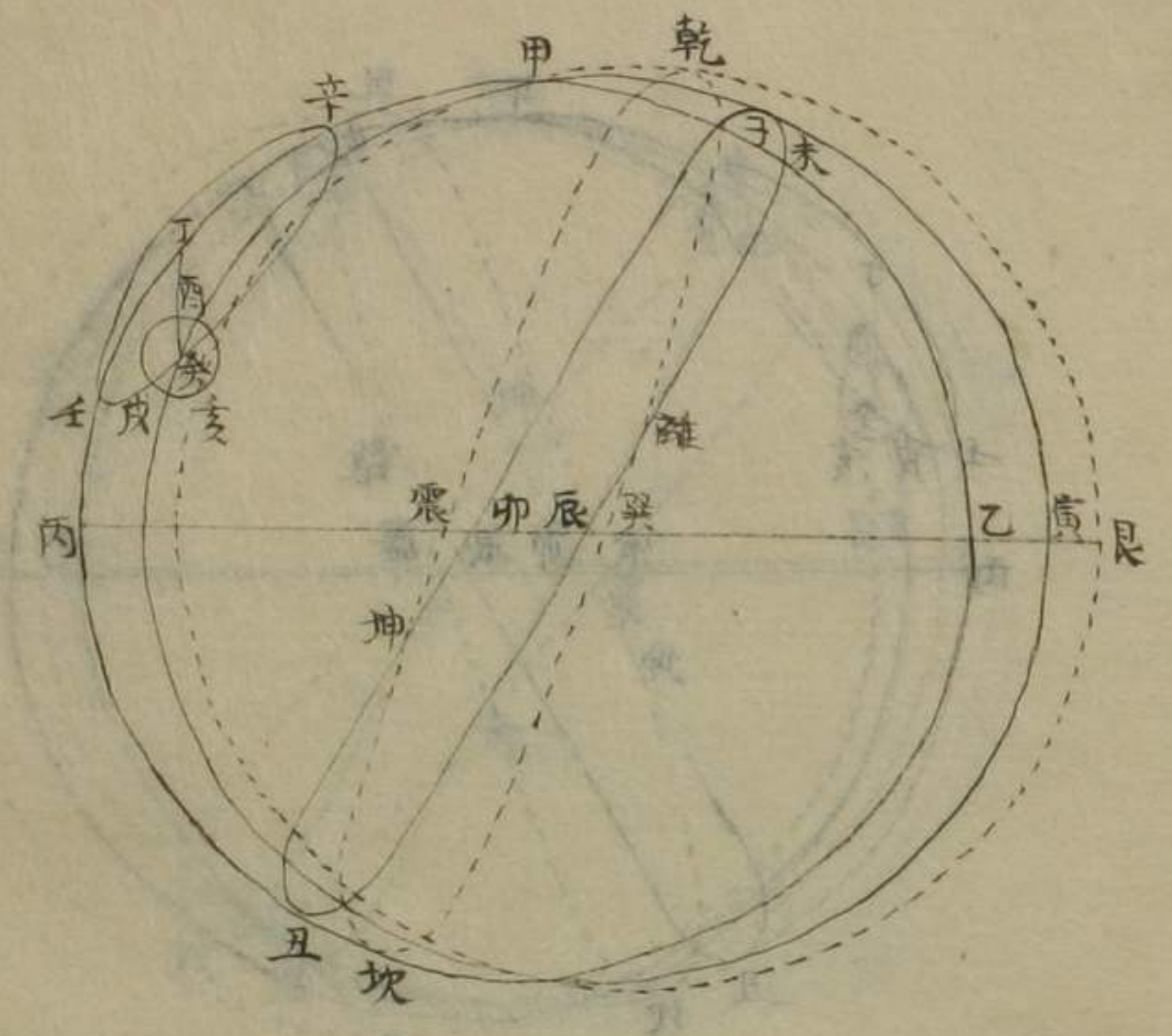


平象限。卯為黃道出地平之點。辰為黃道入地平之點。子卯子辰皆九十度。黃道與赤道交於己午。己為春分。午為秋分。宗動天左旋。惟赤極丁點不動。自赤極丁過天頂甲之經圈。即子午圈。故赤道地平上半周折中之戊點常在正午。

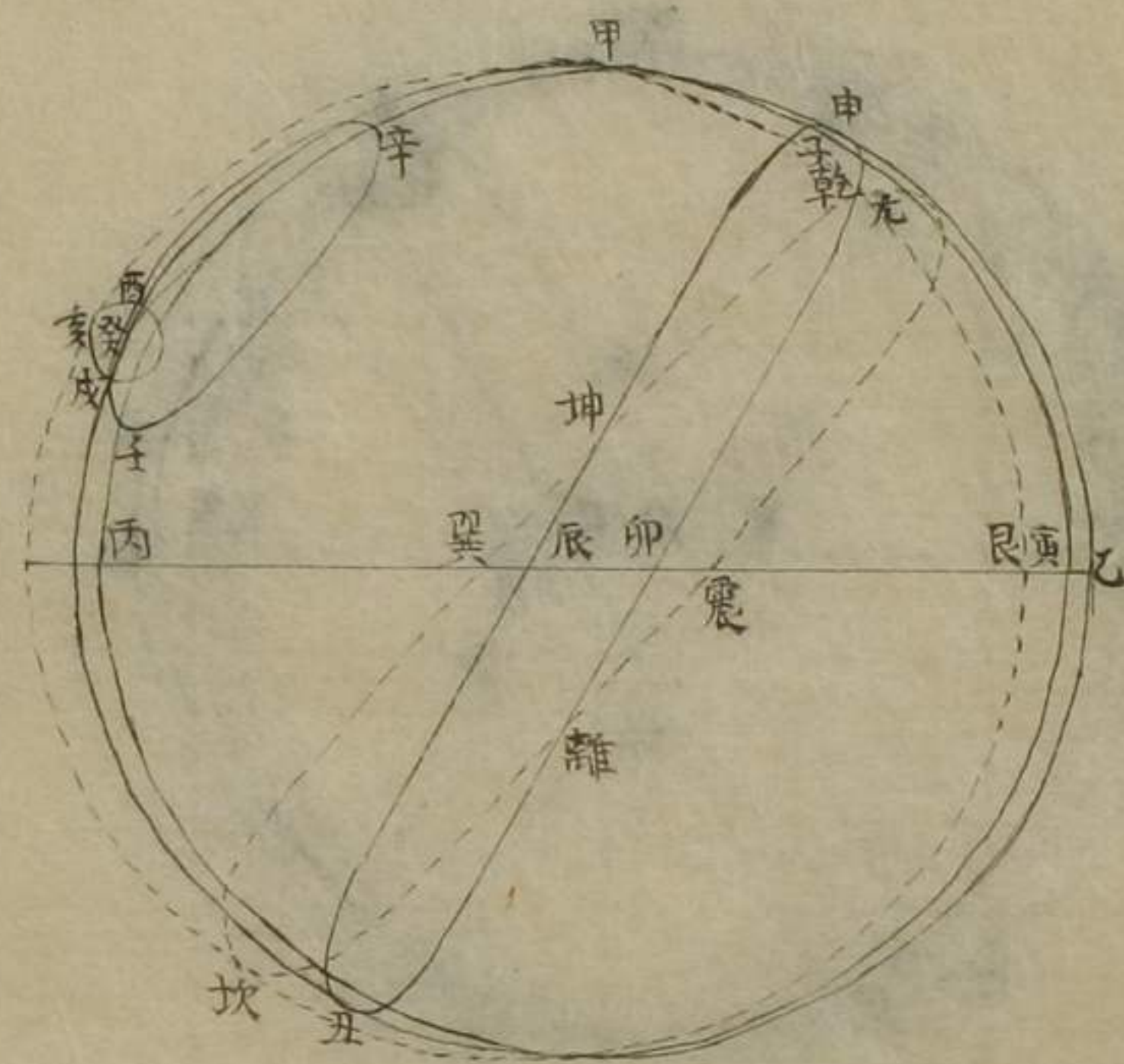
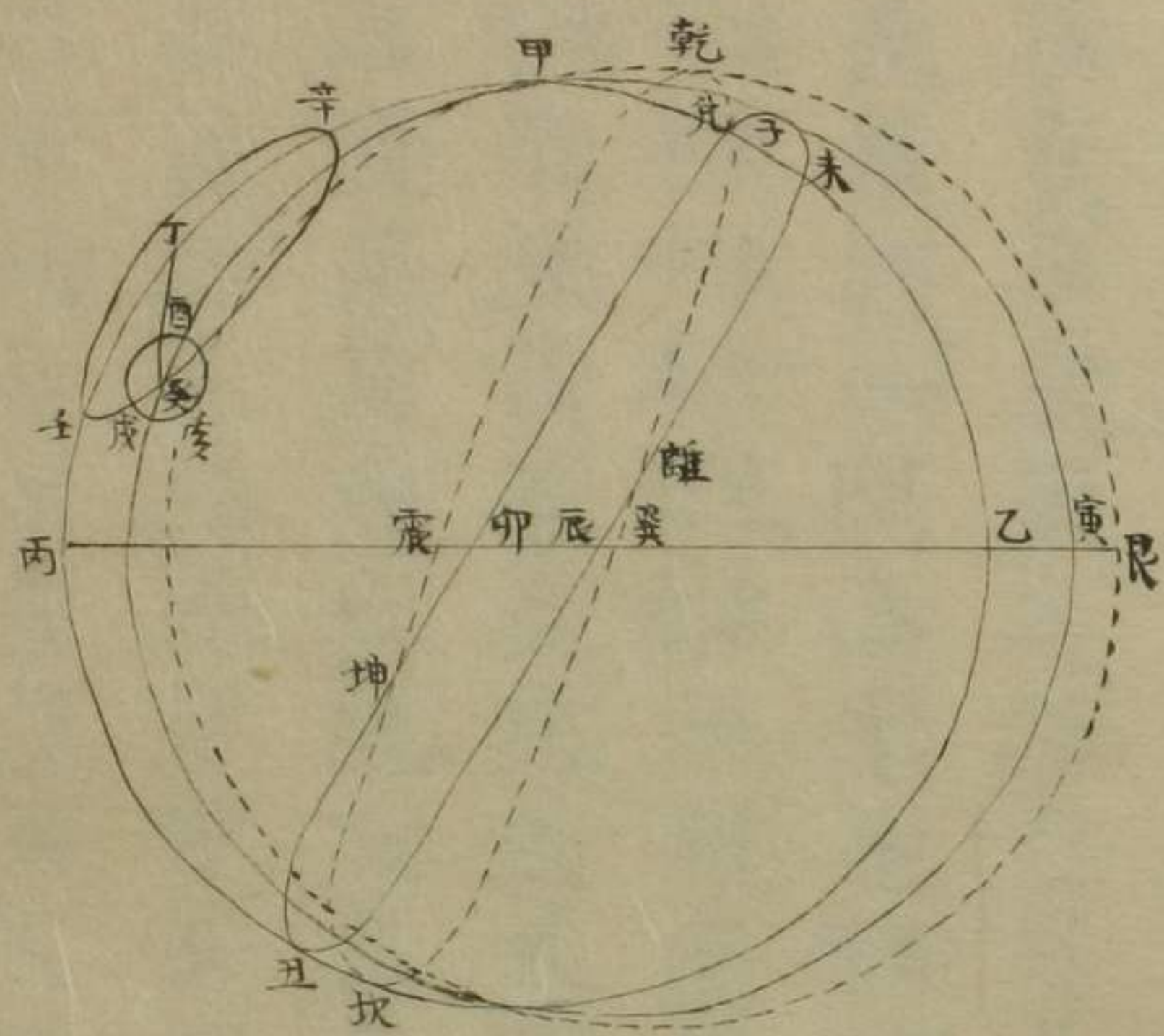




則乾點為白平象限。震為白道出地平之點。巽為白道入地平之點。乾震乾巽皆九十度。白道與黃道交於離坤。離為正交。坤為中交。惟白極正當黃極之上。如酉。或正當黃極之下。如戌。則黃白大距當黃平象限。自白極過天頂甲之白



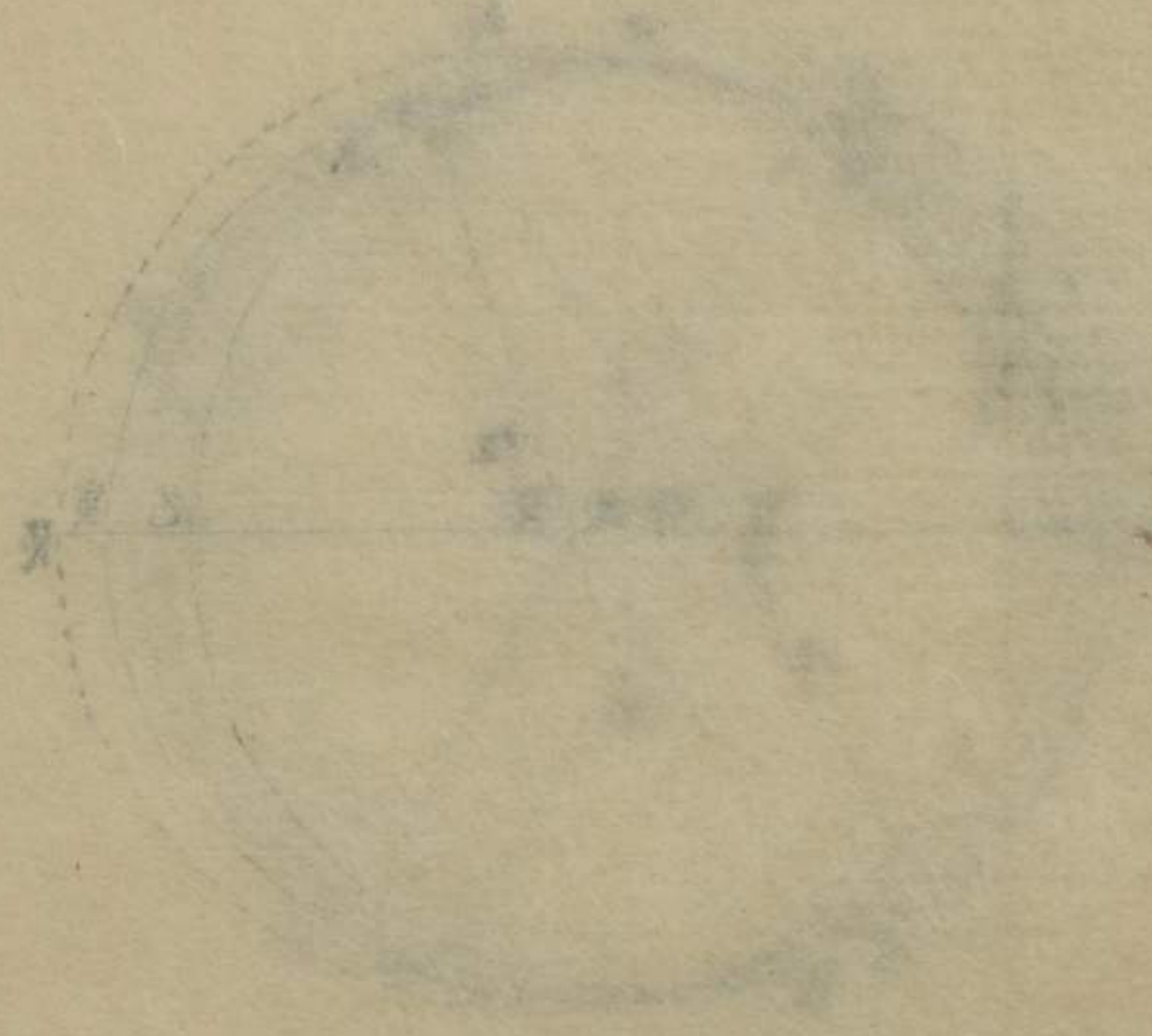
道經圈。即與黃道經圈合。故白平象限與黃平象限同度。今白極亥在黃極西半周。則自白極亥過天頂甲所作之亥甲乾艮經圈。其南半周必在黃道經圈之東。故白平象限乾點。即在黃平象限東。出地震點。在黃道北。入地震點在黃



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。

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

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



推黃日食之推。推黃月食
 限距地平愈低。而所偏之
 度愈多也。西差。

道經。其。日。南。地。高。下。差。而。所。偏。之。度。愈。多。也。

推步日食三差即地半徑差而此限甚差而此皆實難或南限

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徑差二曰東西差新法曆書為太陰黃道

道經差今定為太陰白道經差一曰南北差新法曆書為太陰黃道

緯差今定為太陰白道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

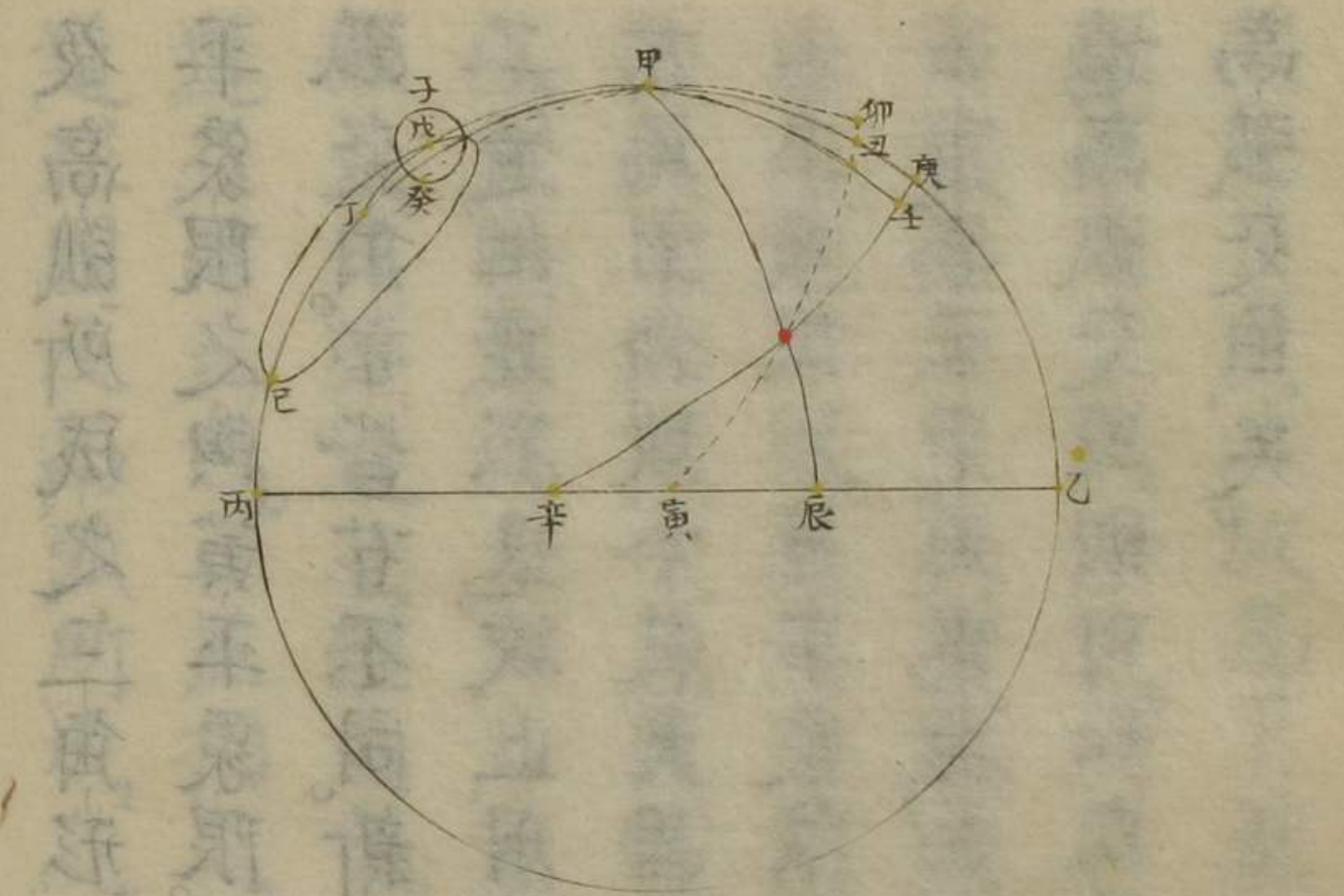
東與北平會於西而西與北
北與會於北而北與會於東

南北亦皆因之而變也。新法曆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。北極出地二十一度半以上者。黃平象限恆在天頂南。太陰之視緯度恆差而南。北極出地二十二度半以下者。黃平象限有時在天頂北。太陰之視緯度即差而北。差而南者實緯在南則加。在北則減。差而北者實緯在南則

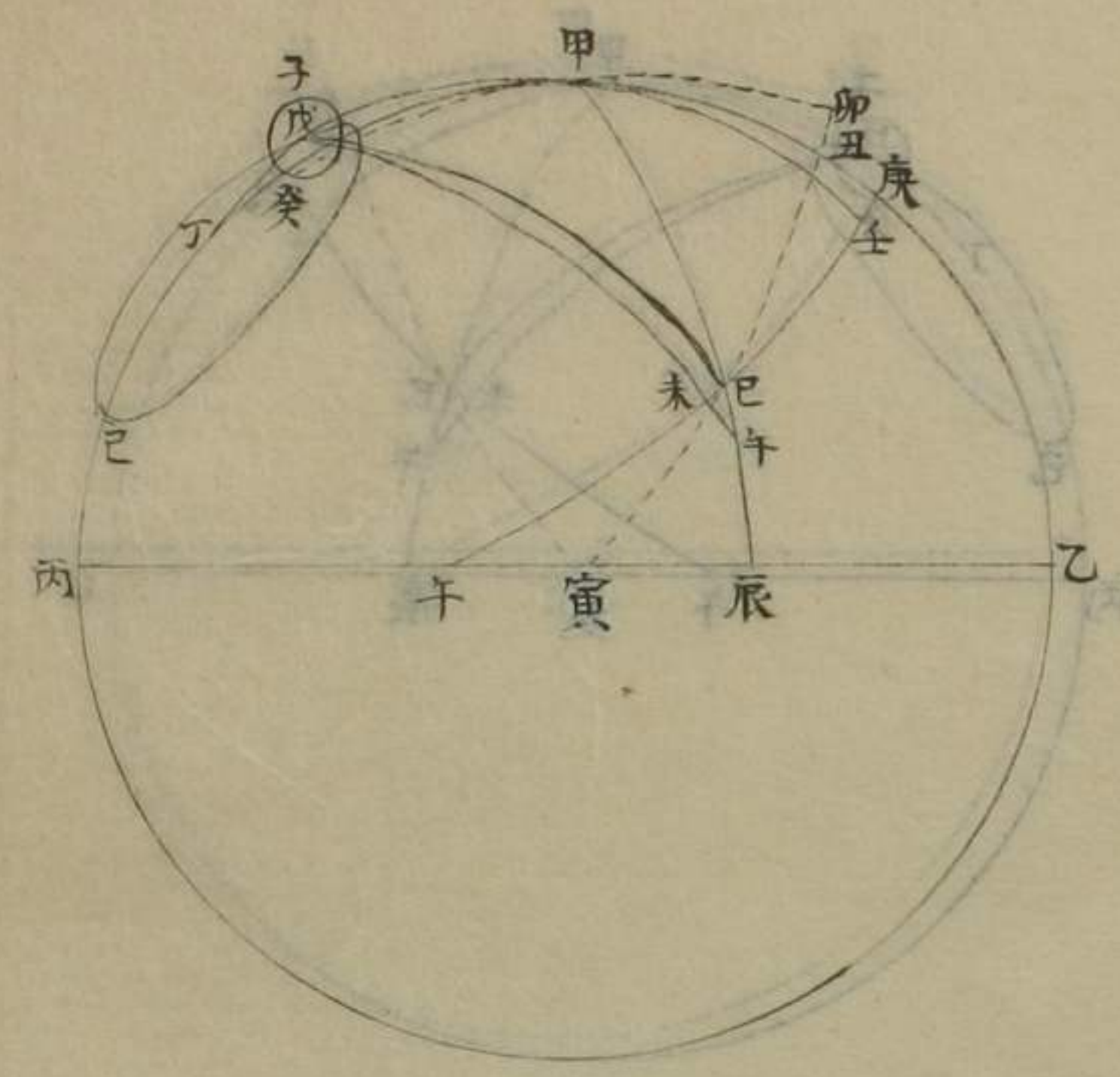
減。在北則加。故日食之淺深必徵之南北差而後可定也。其法自黃極作兩經圈。一過真高。一過視高。兩經圈所截黃道度即實經度與視經度之較。是爲東西差。兩經圈之較即實經度與視緯度之較。是爲南北差。三差相交成正弧三角形。直角恆對高下差。黃道高弧交角恆對南北差。餘角恆對東西差。惟太陰正當黃平象限則黃道經圈過天頂與高弧合。真高視高同在一經圈上。故高下差即南北差而無東西差。黃平象限正當天頂則黃道與高弧合。真高視高

同在黃道上。故高下差即東西差而無南北差。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。今按太陰之經度為白道經度。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

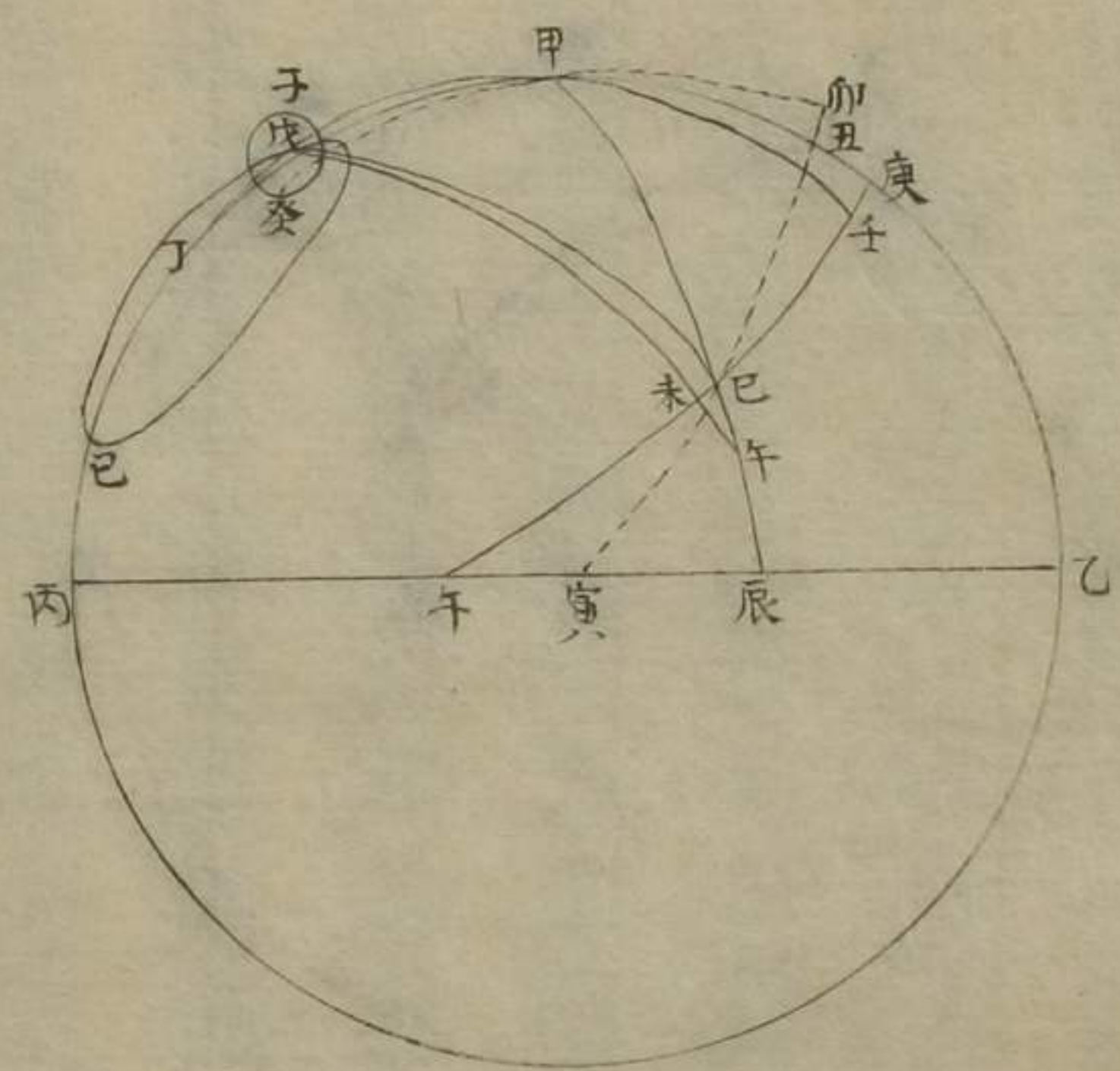
及高弧所成之三角形也。夫白道與黃道斜交。則白平象限之與黃平象限。白道高弧交角之與黃道高弧交角。亦皆有不同。新法曆書因日食近兩交。黃白二道相距不遠。故止用黃道為省算。究之必用白道。方為密合。故今求東西南北差。以白平象限為本。然白平象限以黃平象限為根。而白道高弧交角又以黃道高弧交角為據。知太陰距黃平象限東西及黃道高弧交角。則可知太陰距白平象限東西及白道高弧交角矣。



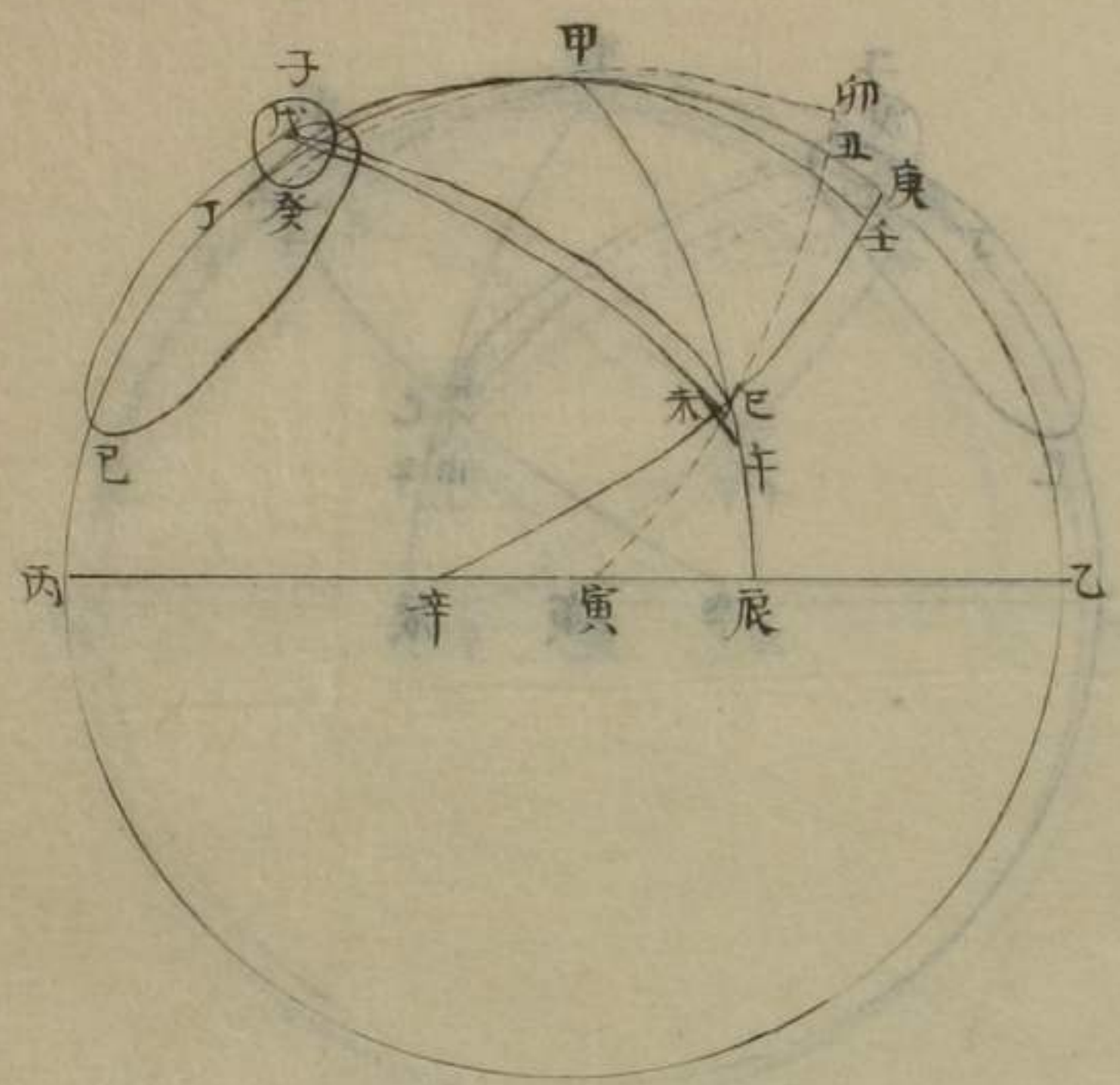
如圖。甲為天頂。甲乙丙丁為子午圈。乙丙為地平。丁為赤極。戊己為負黃極圈。戊為黃極。庚辛為黃道。壬為黃平象限。距地平辛九度。癸子為負白極圈。癸為白極。丑寅為白道。卯為白平象限。距地平寅亦九度。凡日食求三差必自



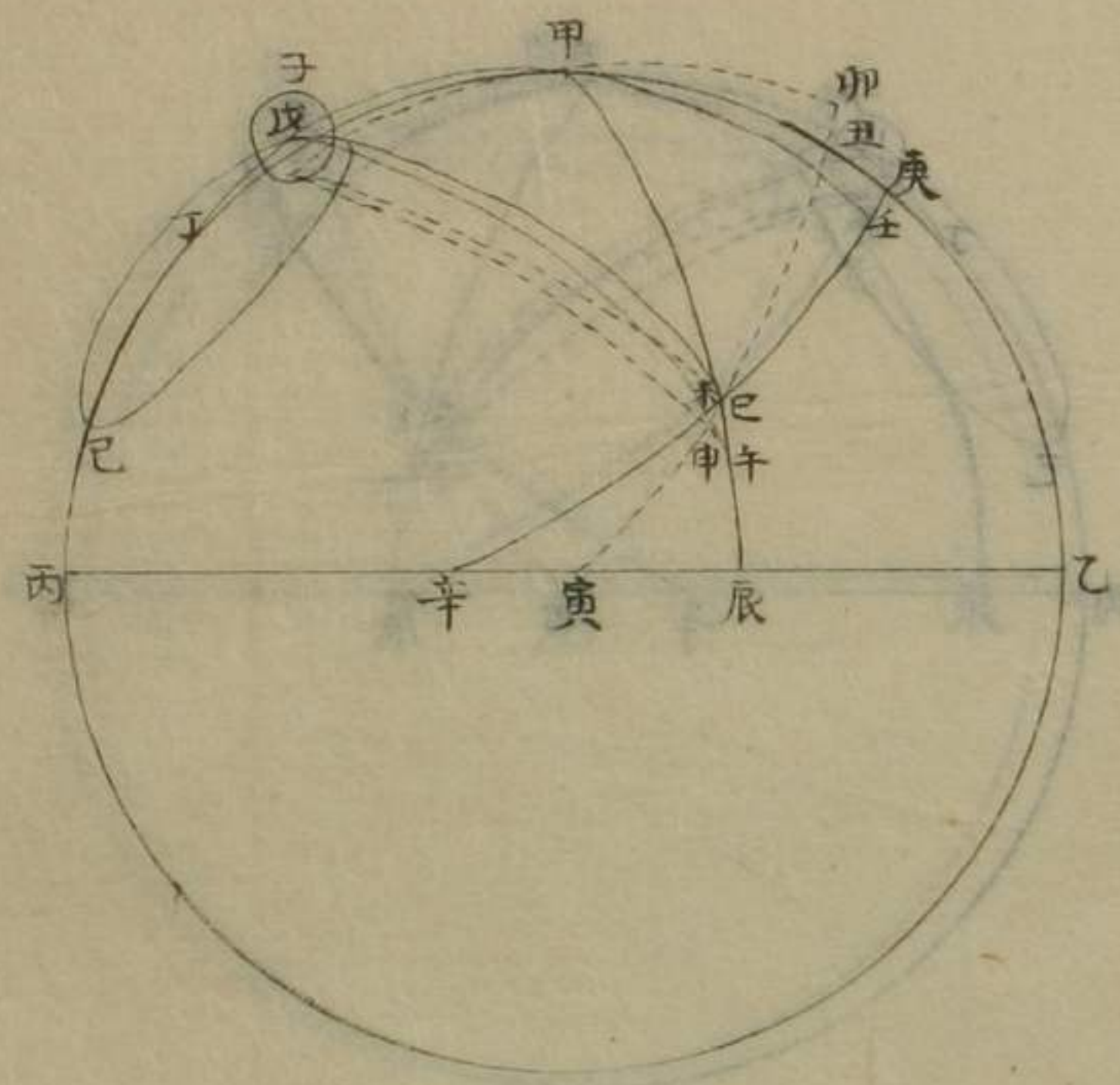
天頂甲過太陰所在至地平辰作甲辰高弧。即高下差所由生也。設食甚用時太陽在己。太陰實高亦在己。視高在午。己午為高下差。以黃道論之。自黃極戊作兩經圈。一至實高己。一至視高午。截黃道於未。兩經度之較為



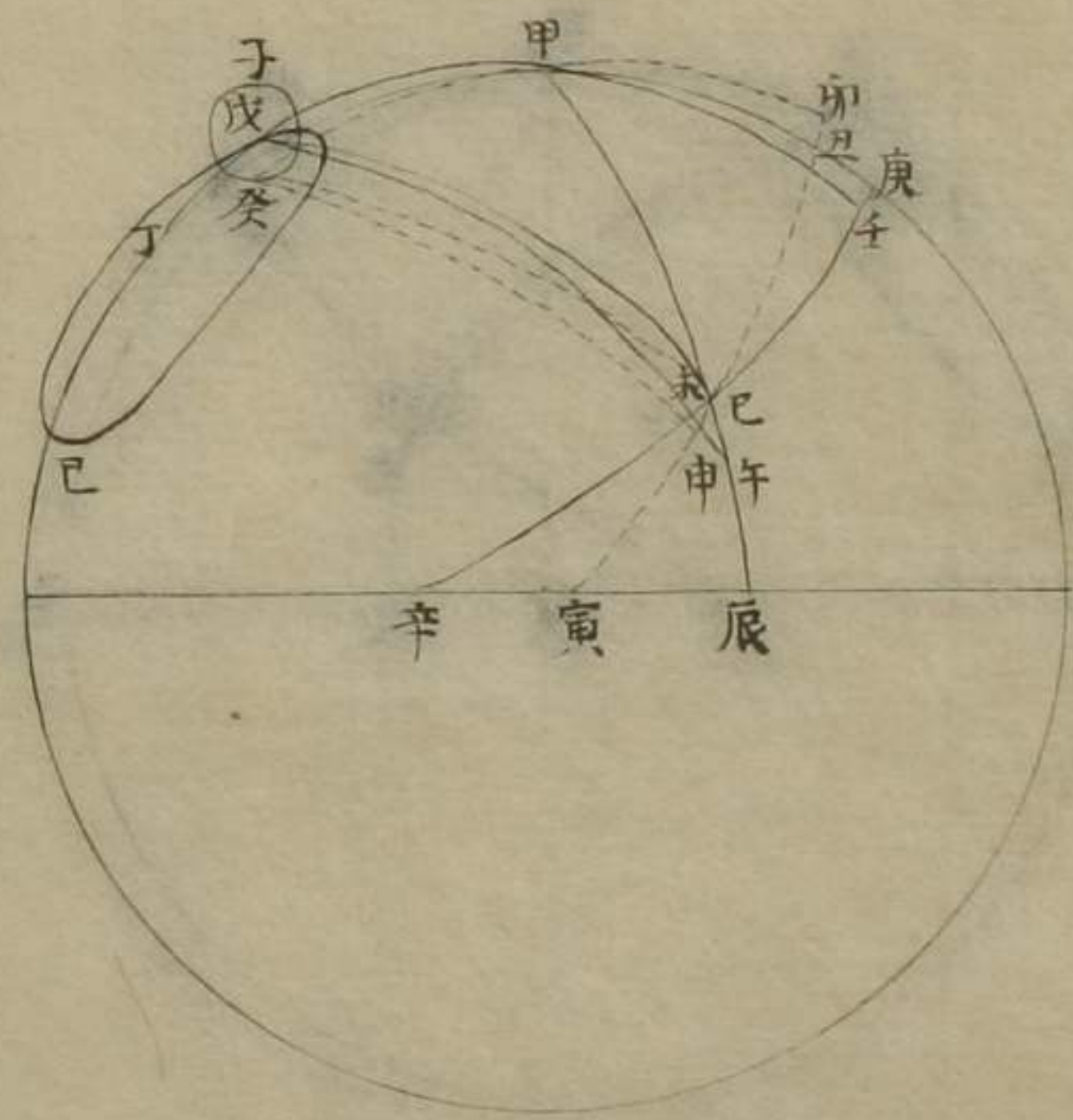
已未。即東西差。兩經圈之較。為未午。即南北差。此時太陰實經度。已點在黃平象限。壬點之西。視經度未點更差而西。自人視之。尚在食甚前。故時刻應加而遲。又太陰實高在巳。正當黃道視高在午。在黃道南。故距緯應加而遠。三差相



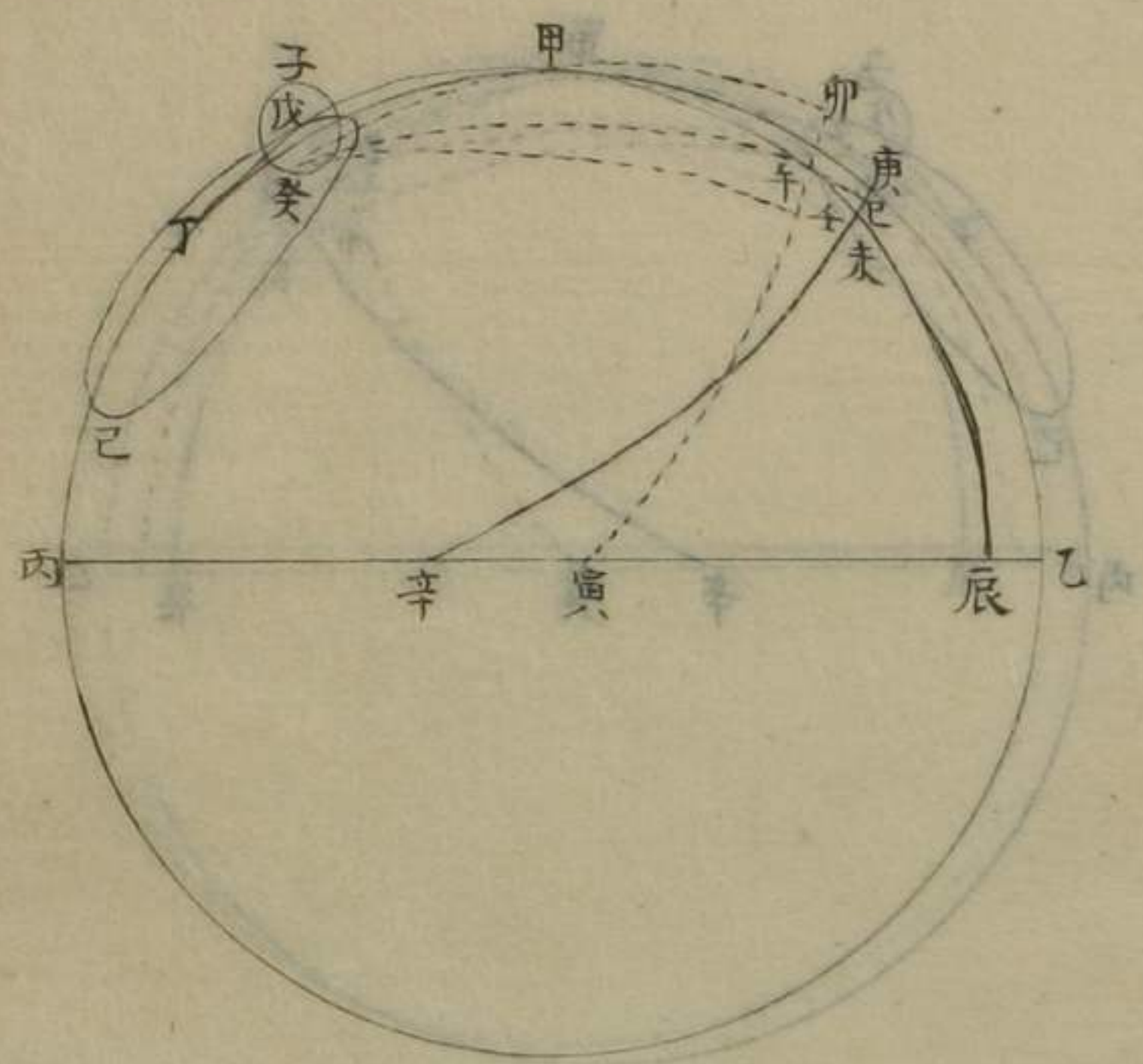
交成。巳午未正弧三角形。未為直角。對巳午高下差。未巳午角為黃道高弧交角。對未午南北差。巳午未角為黃道交高弧之餘角。對巳未東西差。故知未巳午角及巳午弧。即可求巳未弧及未午弧也。今以白道而論。則應自白極癸作



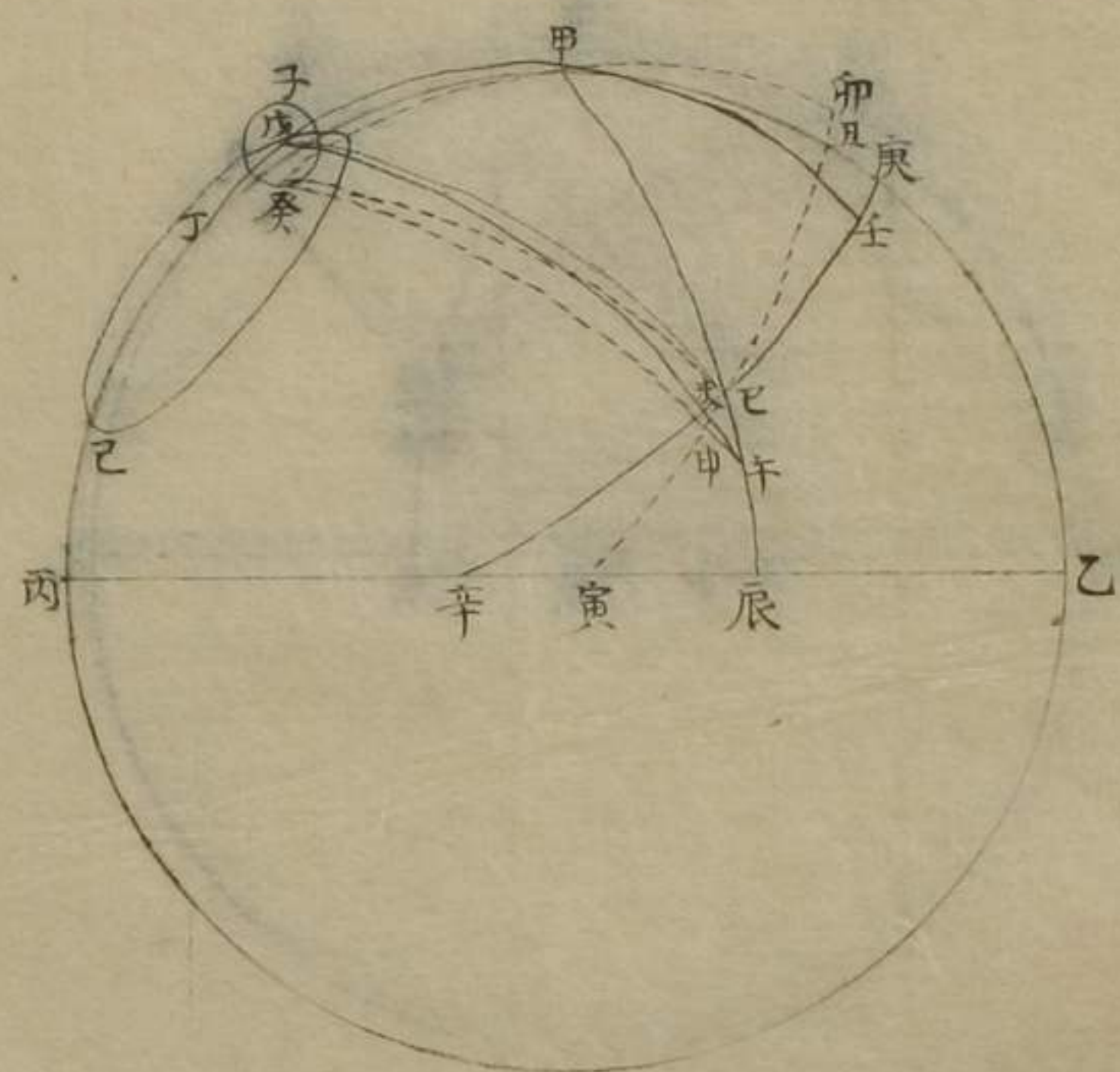
與黃道同。但三差相交。却成巳午申正弧三角形。申為直角。對巳午高下差。申巳午角為白道高弧交角。對申午南北差。巳午申角為白道交高弧之餘角。對巳申東西差。此申巳午交角小於未巳午交角。故申午南北差小於未午南北



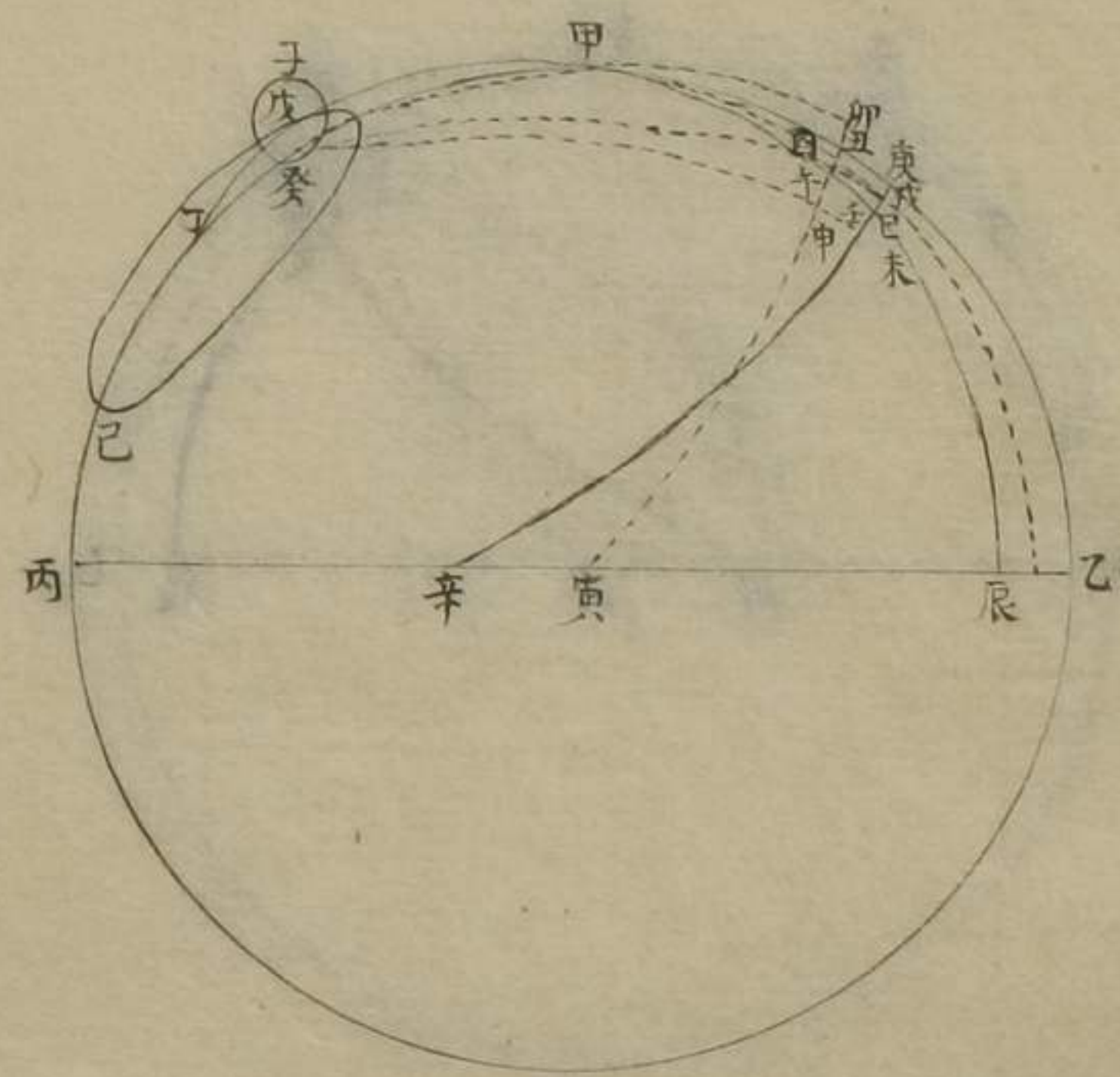
兩經圈。一至實高巳。一至視高午。截白道於申。則巳申為東西差。申午為南北差。此時太陰實經度巳點在白平象限卯點之西。而視經度申點亦更差而西。太陰實高在巳。正當黃道。視高在午。亦在黃道南。其東西差南北差之加減。並



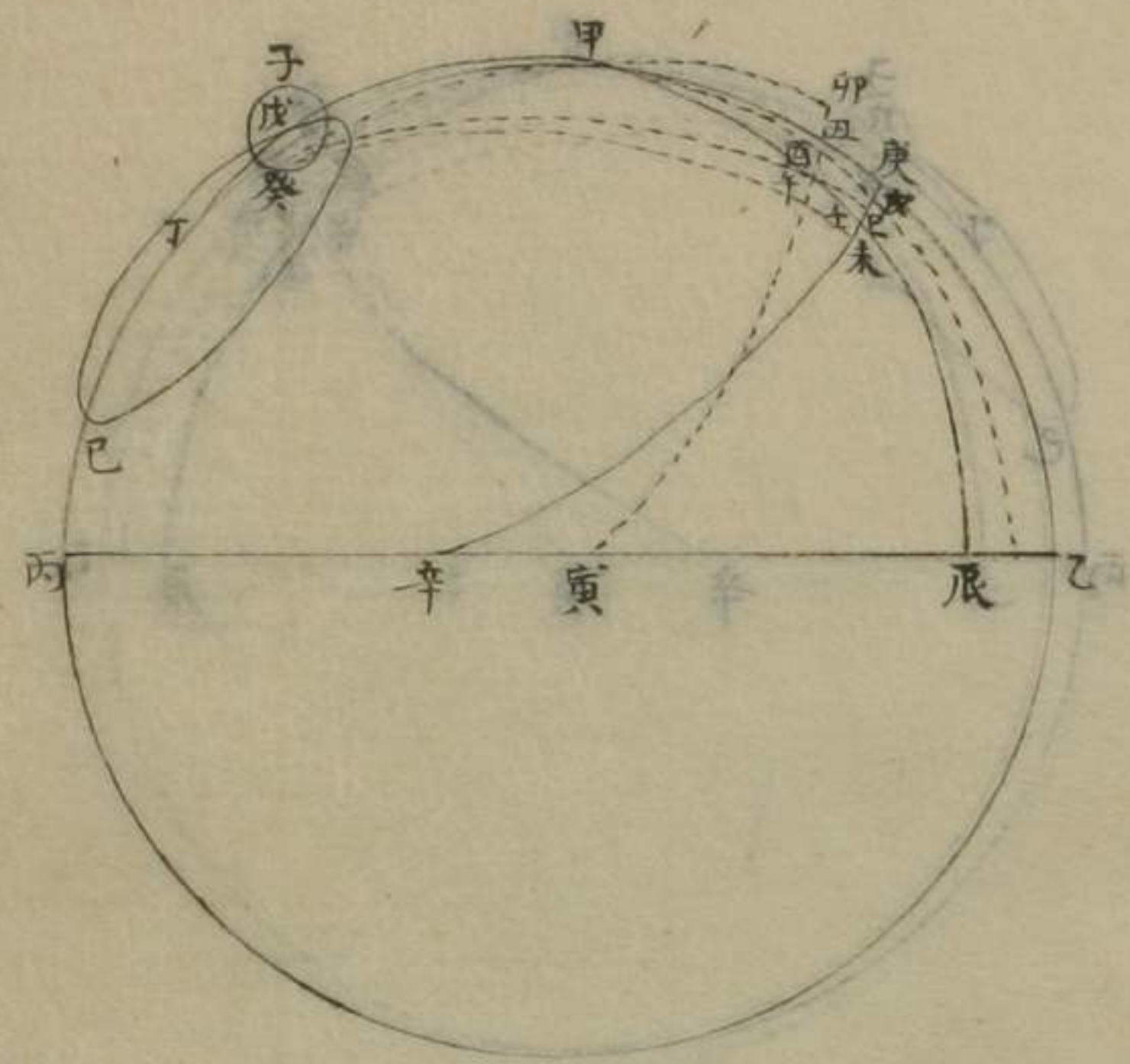
設食甚用時太陽在巳。太陰實高在午。午巳為實緯。在黃道北。直午為視高在未。午未為高下差。以黃道論之。太陰正當黃平象限。午未高下差。即南北差。而無東西差。故食甚用時。即食甚真時。今以白道而論。則太陰午點尚在白平象



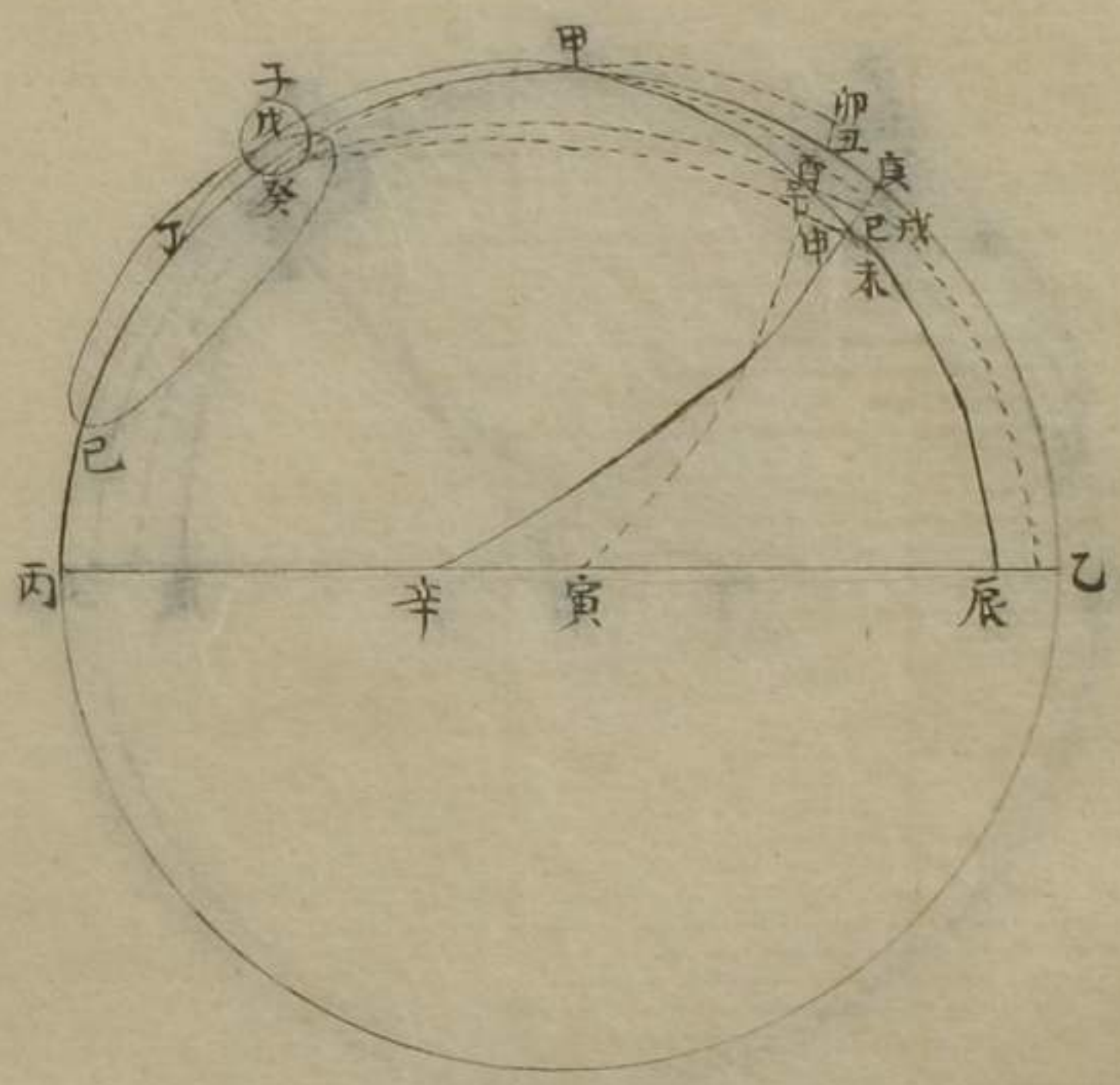
差。而已午申餘角大於巳午未餘角。故巳申東西差大於巳未東西差。以此推食甚之時刻。較之用黃道者必稍遲。而食甚之距緯。較之用黃道者必稍近。故必知申巳午角及巳午弧。然後可求巳申弧及申午弧也。黃道與白道交點



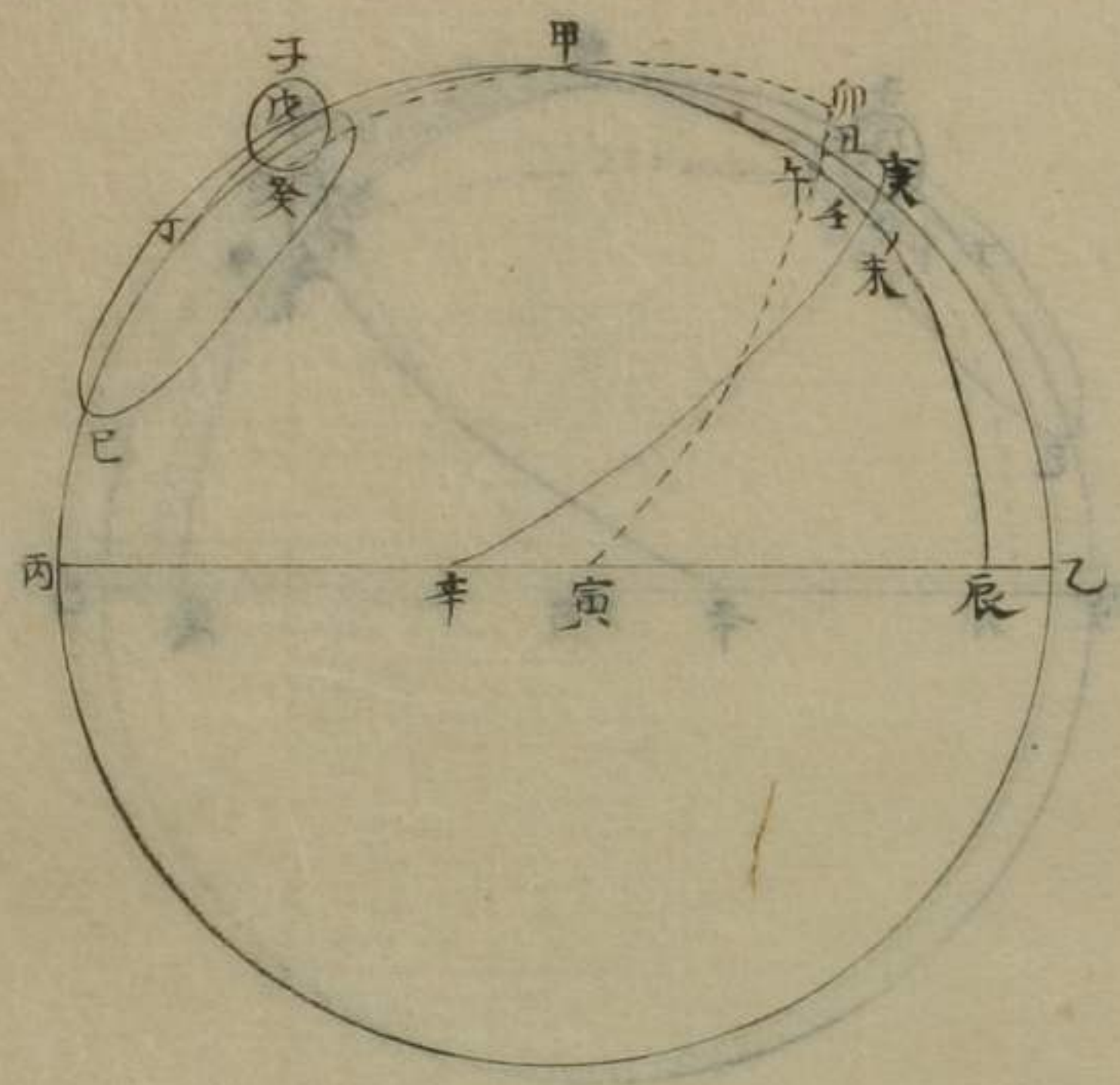
限卯點之西。自白極癸作
 兩經圈。一至實高午。一至
 視高未。截白道於申。則申
 午為東西差。申未為南北
 差。自人視之。尚在食甚前。
 其時刻應加而遲。待太陰
 由午行至酉。則實高在酉。
 視高在戌。自白極癸至視
 高戌作經圈。截白道於午。



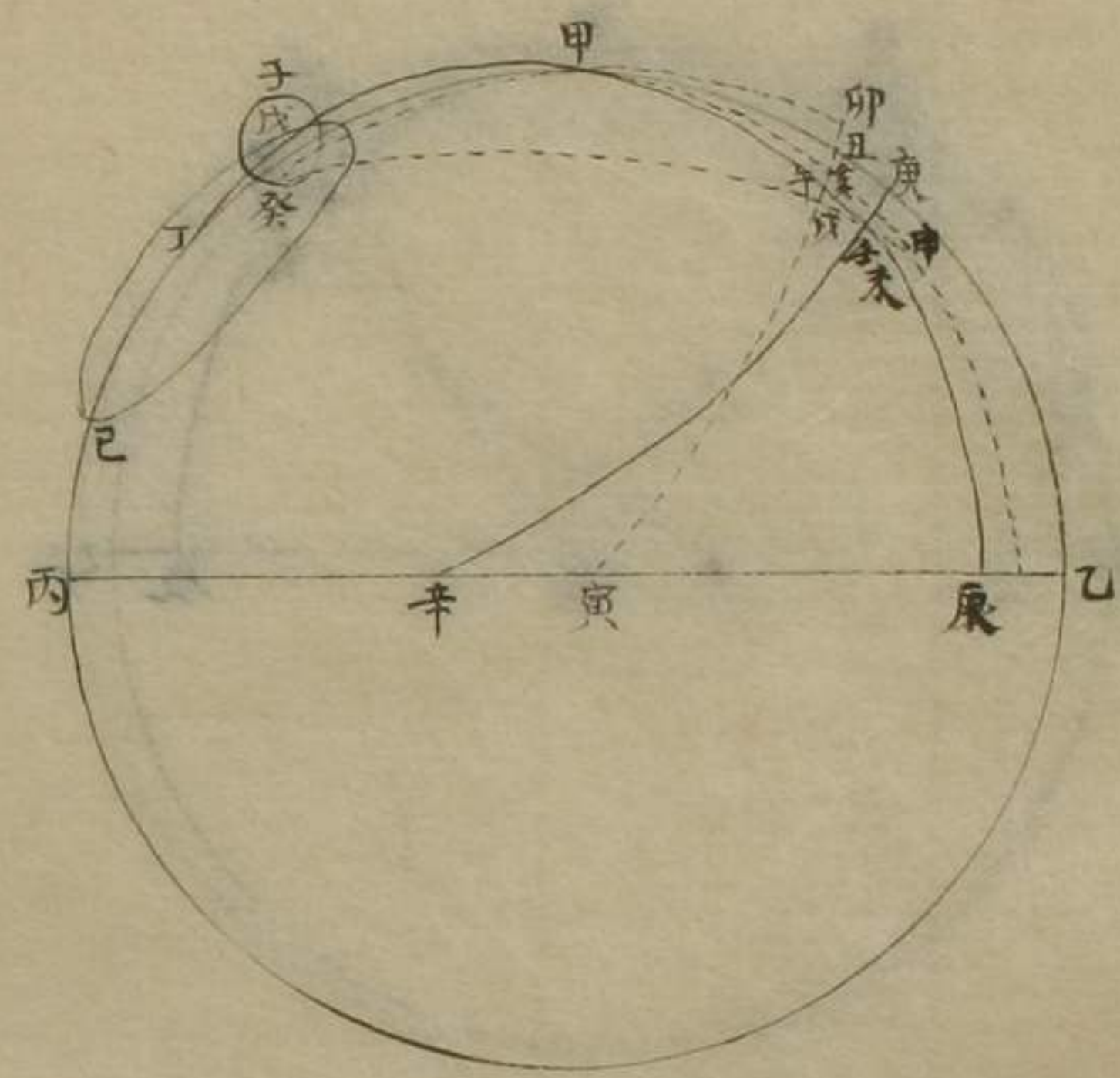
截黃道於巳。必過日月兩
 心。其視經度正當食甚用
 時午點。故太陰行至酉點
 之時刻。方為食甚真時。而
 酉午為真時東西差。午戌
 為真時南北差。於午戌真
 時南北差內。減午巳實緯。
 餘巳戌為視緯。在黃道南
 也。實緯在黃道北。應減南
 北差。因南北差大於實



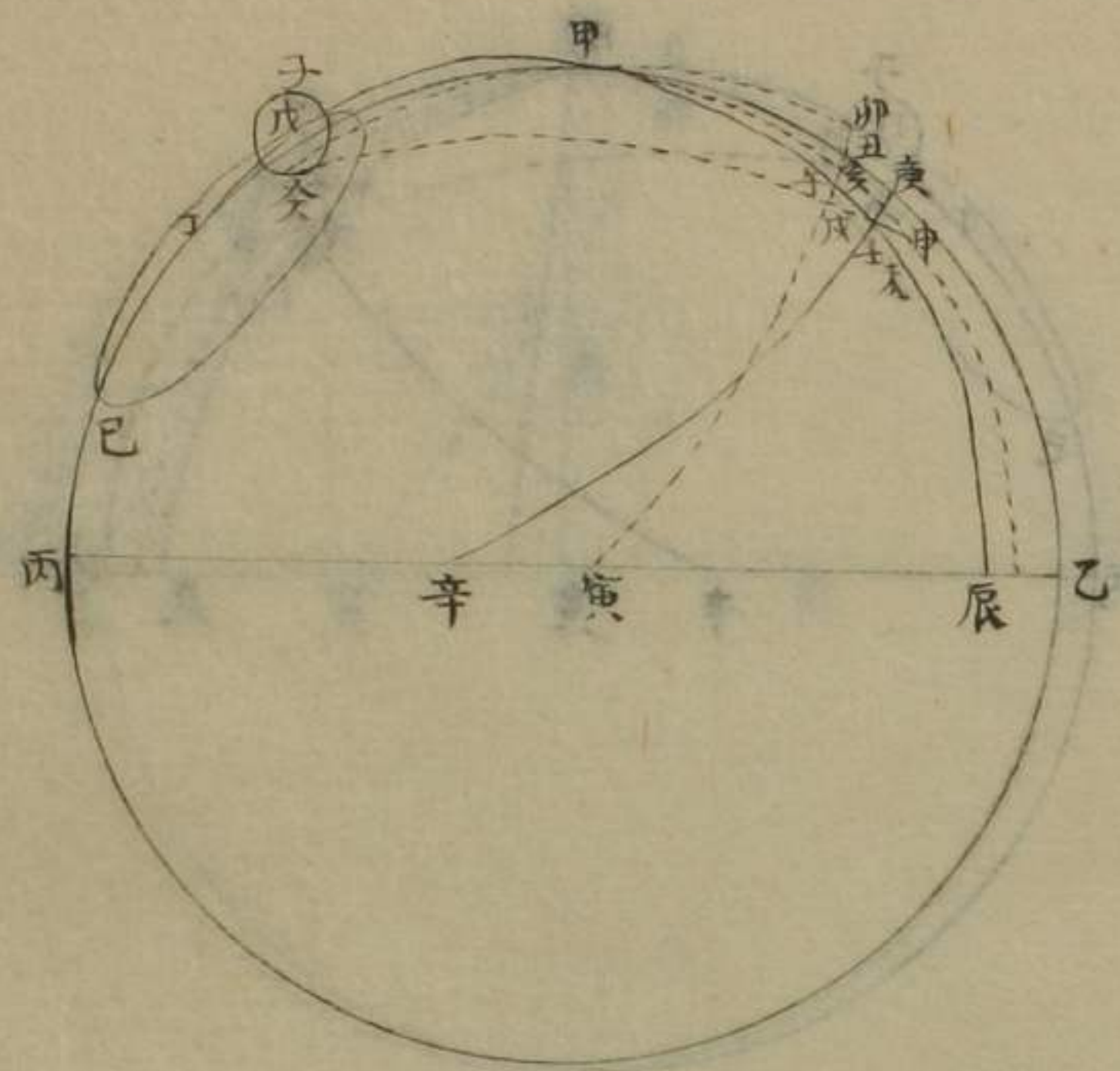
緯。故於南北差內反。此時減實緯。餘即為視緯。此時東西差差三分餘。則食甚差至半刻。而初虧復圓亦必皆差半刻。彼以黃道論者。太陽在巳。太陰在未。固不得為食甚真時。而午未高下差。即南北差。與午巳實緯亦非一線。故不得相減。為視緯也。必數日月兩



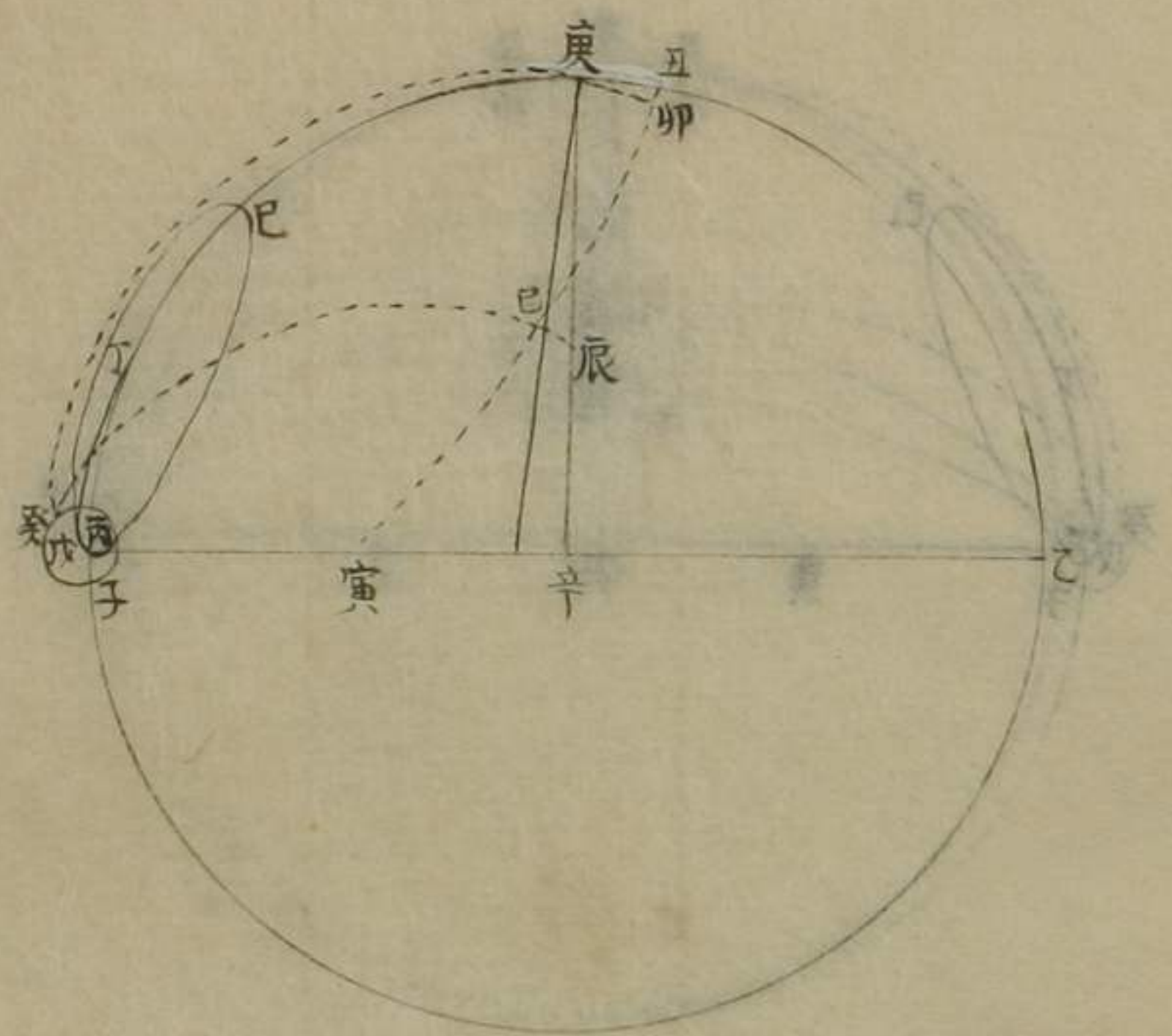
若設食甚用時為太陰與太陽黃道同度。而食甚實緯為與黃道成直角。食甚用時太陽在壬。太陰實高在午。午壬為實緯。壬為視高在末。午未高下差。即南北差。而無東西差。則食甚用時。即為食甚真時。於午未南北差內。減午壬實緯。



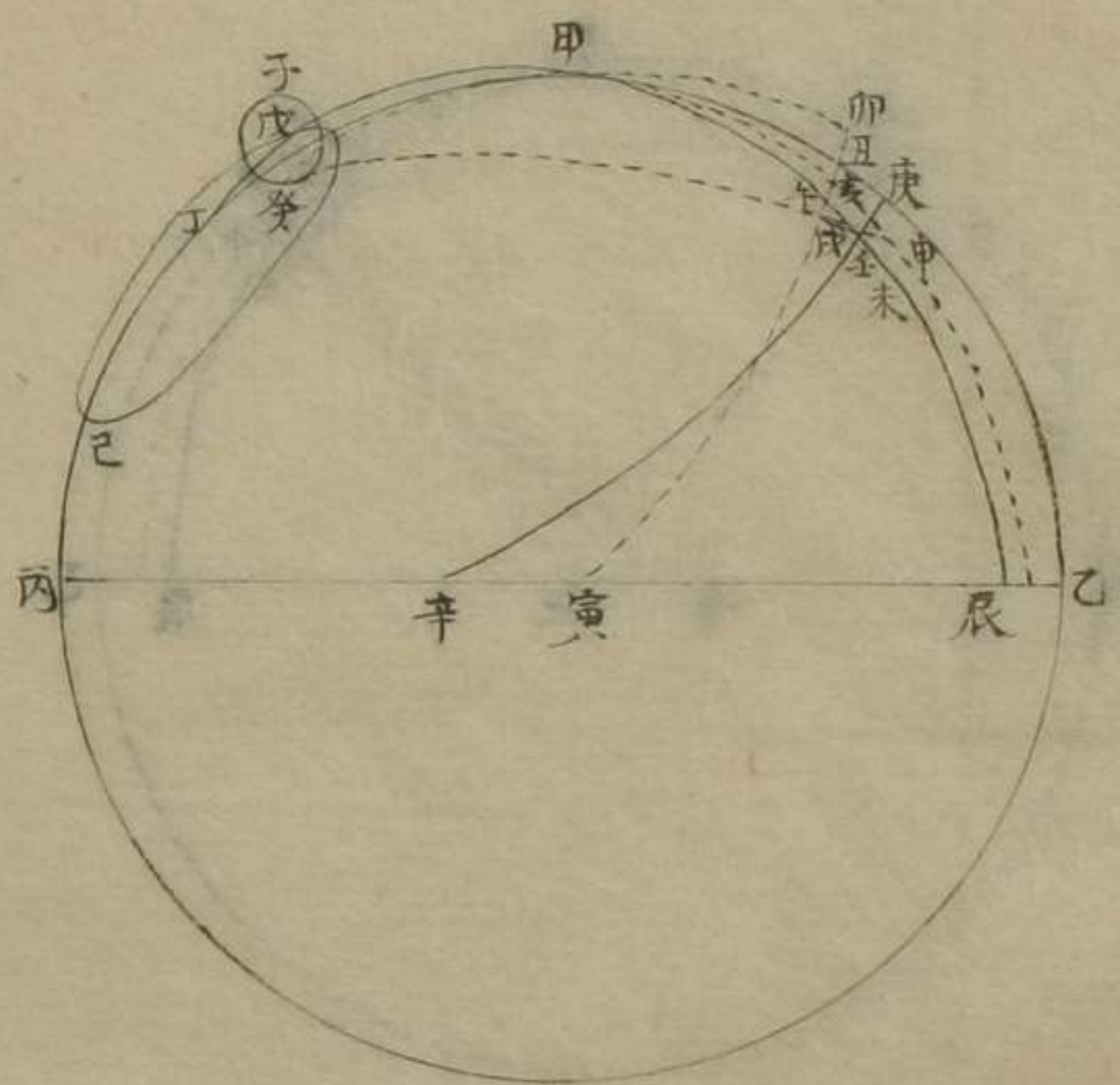
餘壬未為視緯。然以白道而論則應自白極癸過太陽壬作經圈。截白道於戌。戌壬為白道緯度。戌為直角而戌壬近於午壬則太陰在戌為食甚用時。而在午非食甚用時也。待太陰由戌行至亥則實高在亥。視高在申。自白極癸至視高申



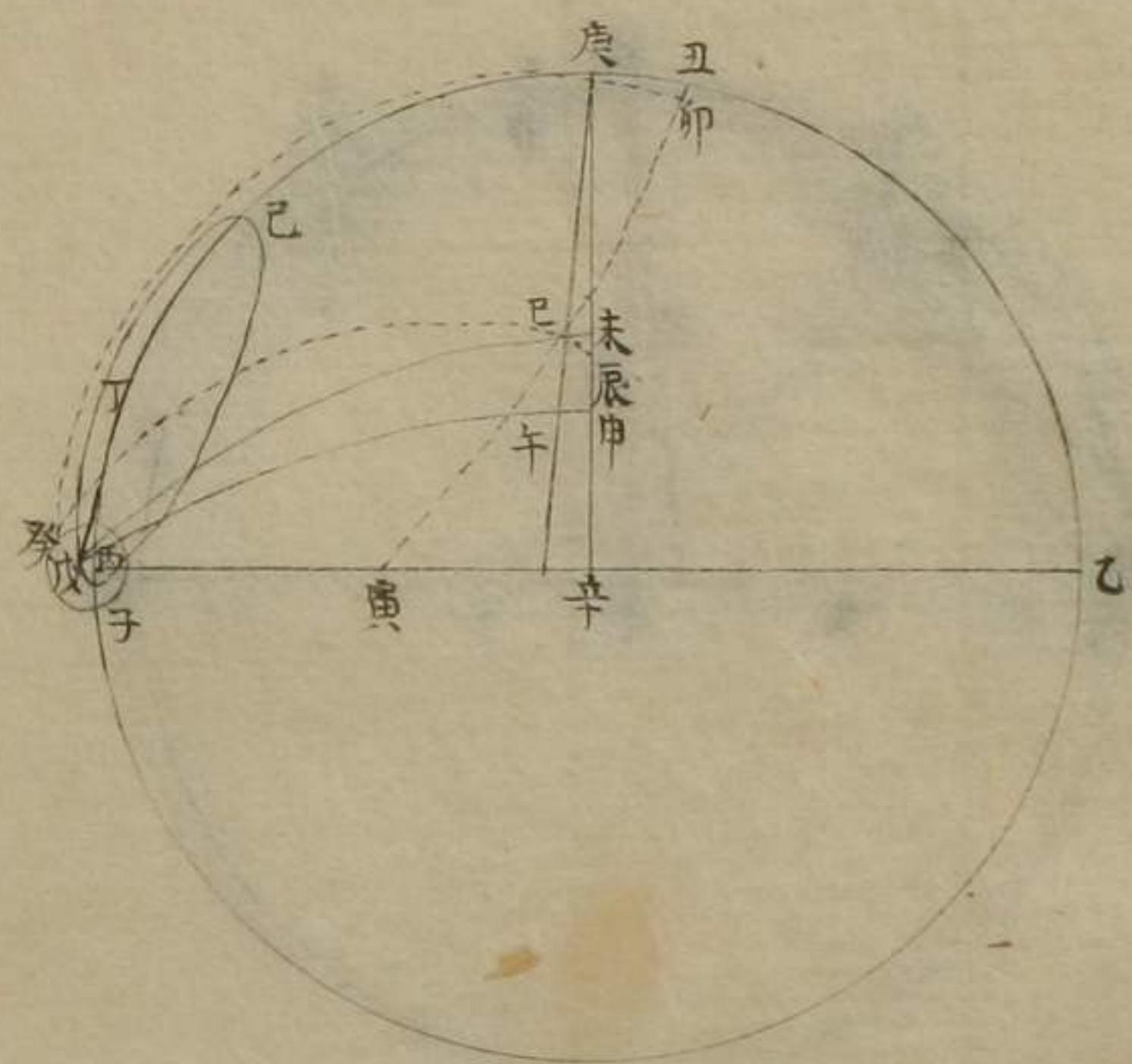
作經圈亦截白道於戌。而截黃道於壬。必過日月兩心。其視經度正當食甚用時。戌點。故亥戌為東西差。戌申為南北差。於戌申南北差內減戌壬實緯餘壬申為視緯。而壬申亦近於壬未。則太陰在亥為食甚真時。而在午非食甚真時。



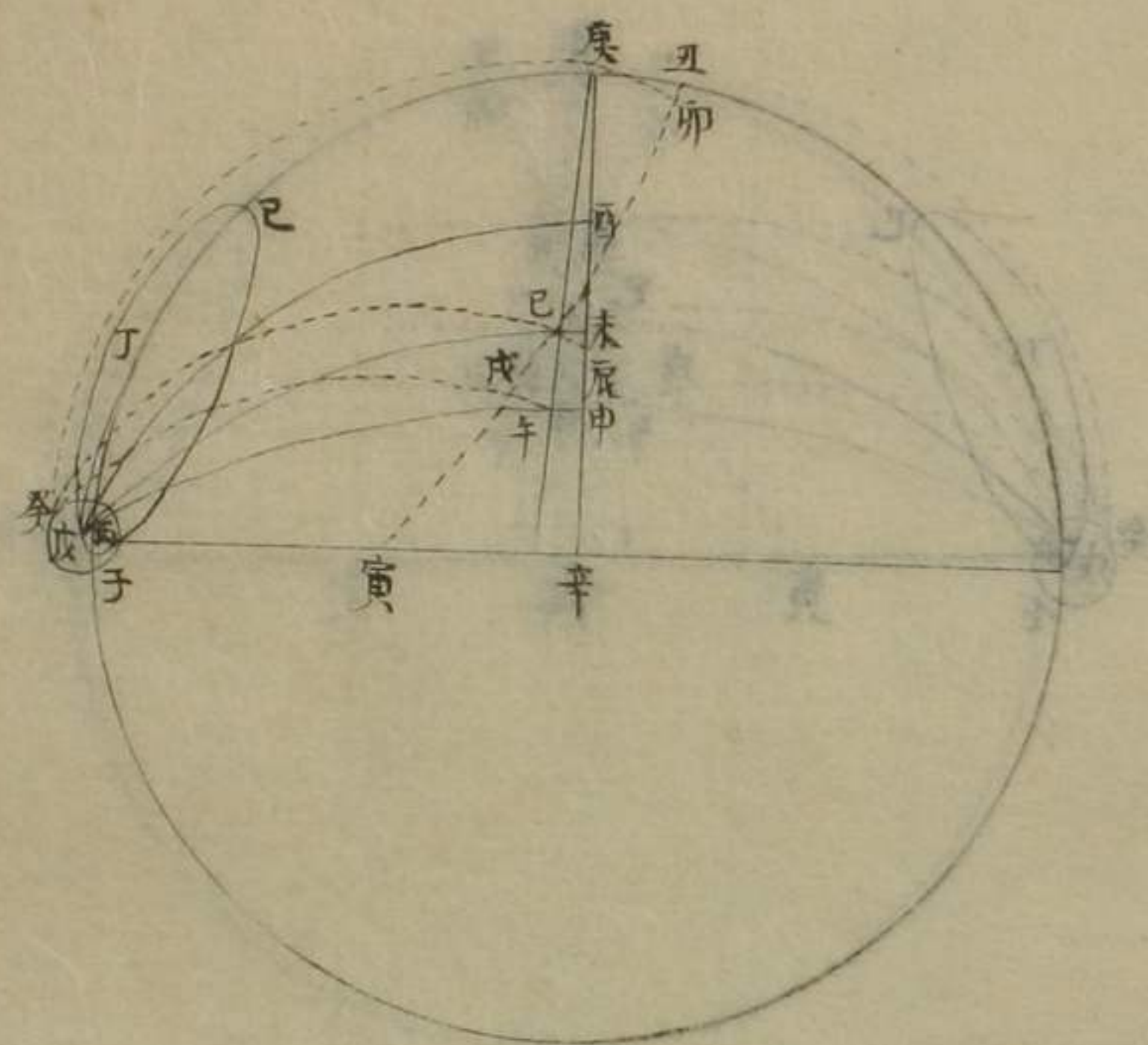
方可以定真時。在限東者
 做此。同於未申酉。而
 又設赤極丁出地二十三
 度。黃極戊當地平。則庚辛
 黃道與高弧合。而黃平象
 限即在天頂。丑寅白道在
 天頂南。白平象限卯在正
 午之西。食甚用時太陽在
 辰。太陰實高在巳。巳辰為



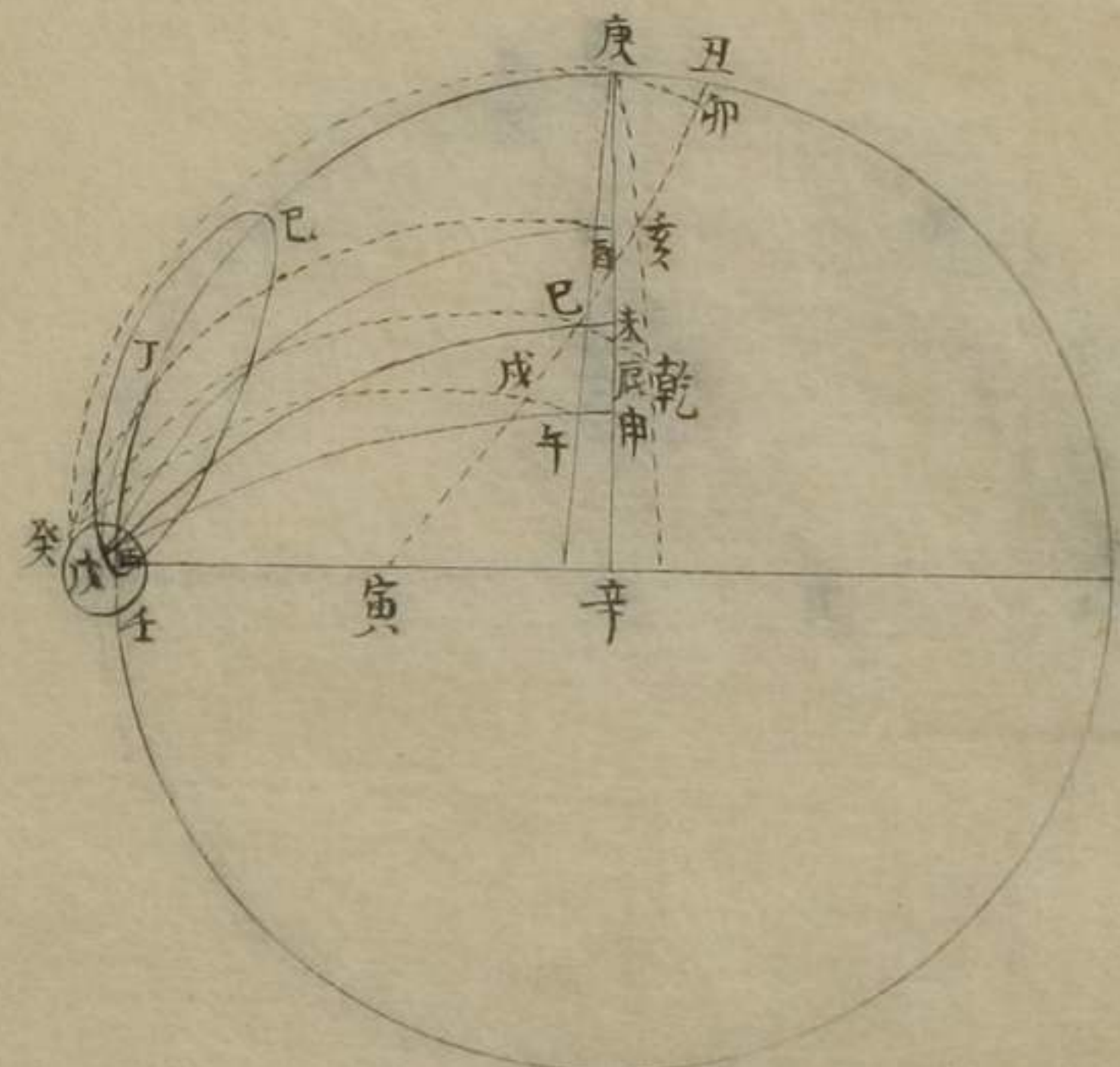
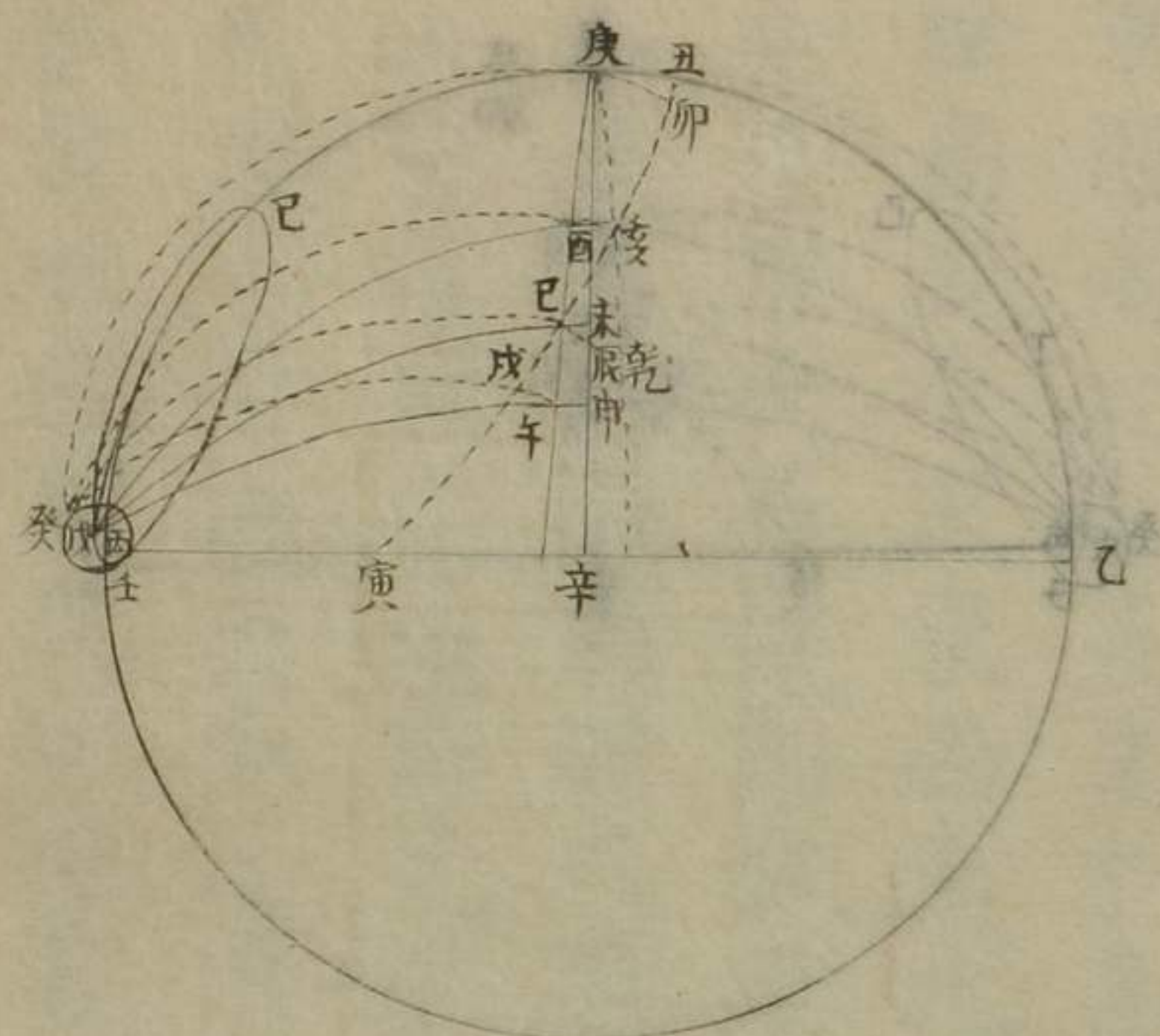
也。總之。日月相距最近為
 食甚。而近莫近於白道成
 直角。故南北差亦必於白
 道成直角。方可以定視緯。
 又太陰在白平象限西。則
 白道之勢東高西下。高下
 差既變高為下。則俟太陰
 過用時之東。其軌漸高。距
 日漸近。故必用白平象限



實緯。在黃道北。已為視高。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。

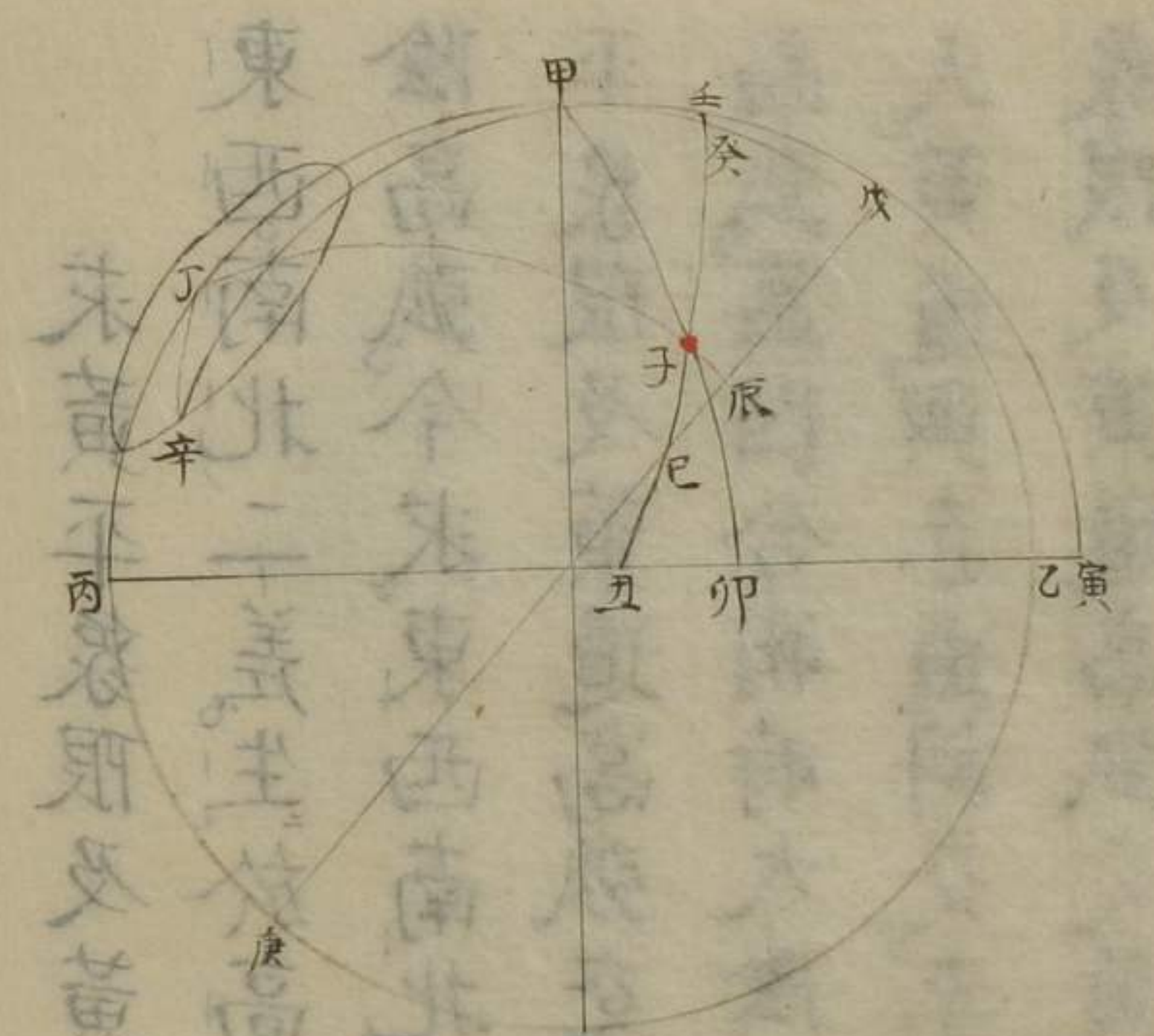


巳乾真時南北差內減巳
 辰實緯餘辰乾為視緯在
 黃道南此白道亥巳東西
 差小於黃道酉辰東西差
 則時刻必差而早然東西
 差所差猶少而白道巳乾
 南北差較之黃道無南北
 差者則所差甚多此南北
 差差至三分則食分差一

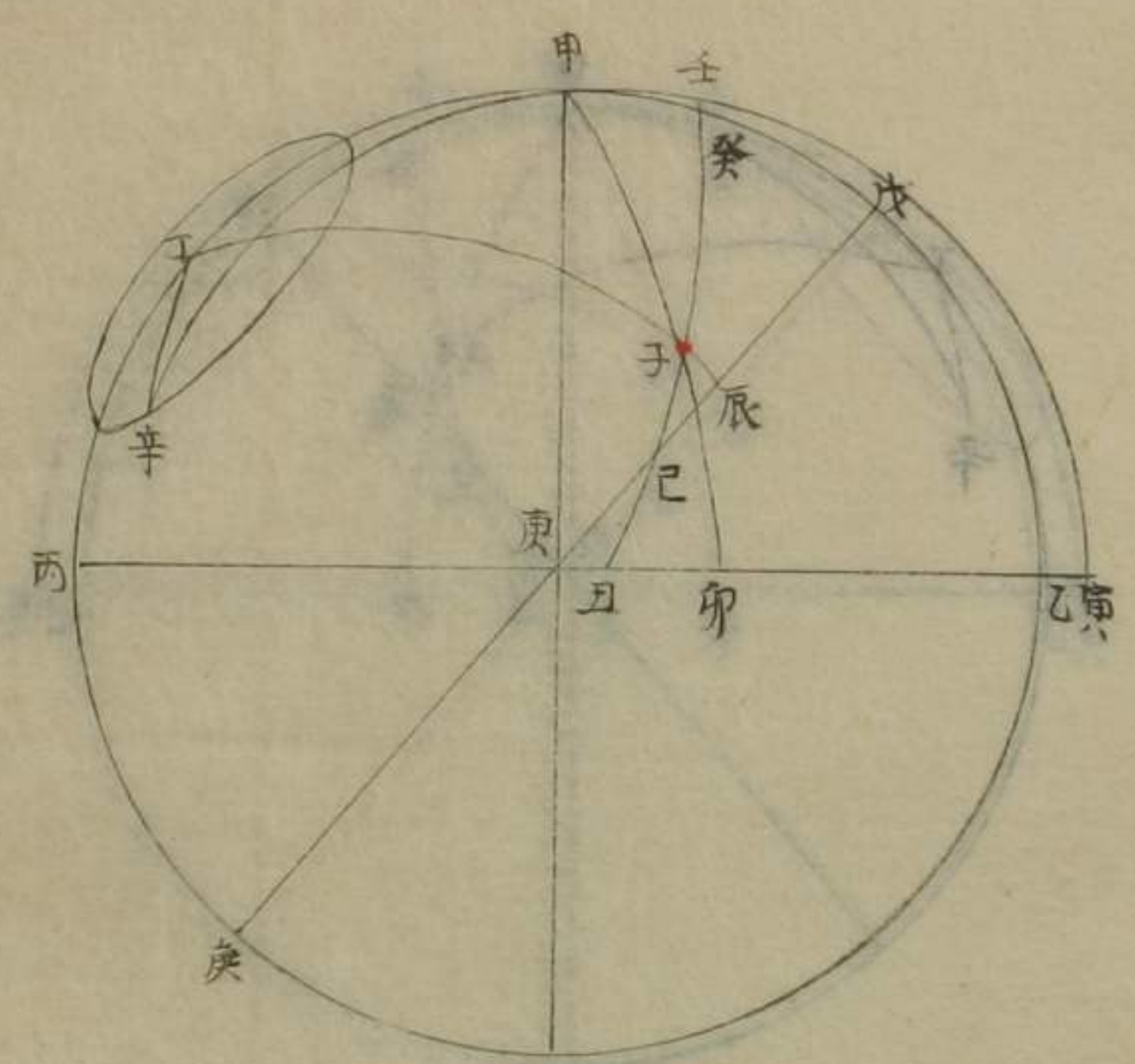
待太陰由巳行至亥則實
 高在亥視高在乾自白極
 癸至視高乾作經圈截白
 道於巳截黃道於辰必過
 日月兩心其視經度正當
 食甚用時巳點故太陰行
 至亥點之時刻即為食甚
 真時而亥巳為真時東西
 差巳乾為真時南北差於

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

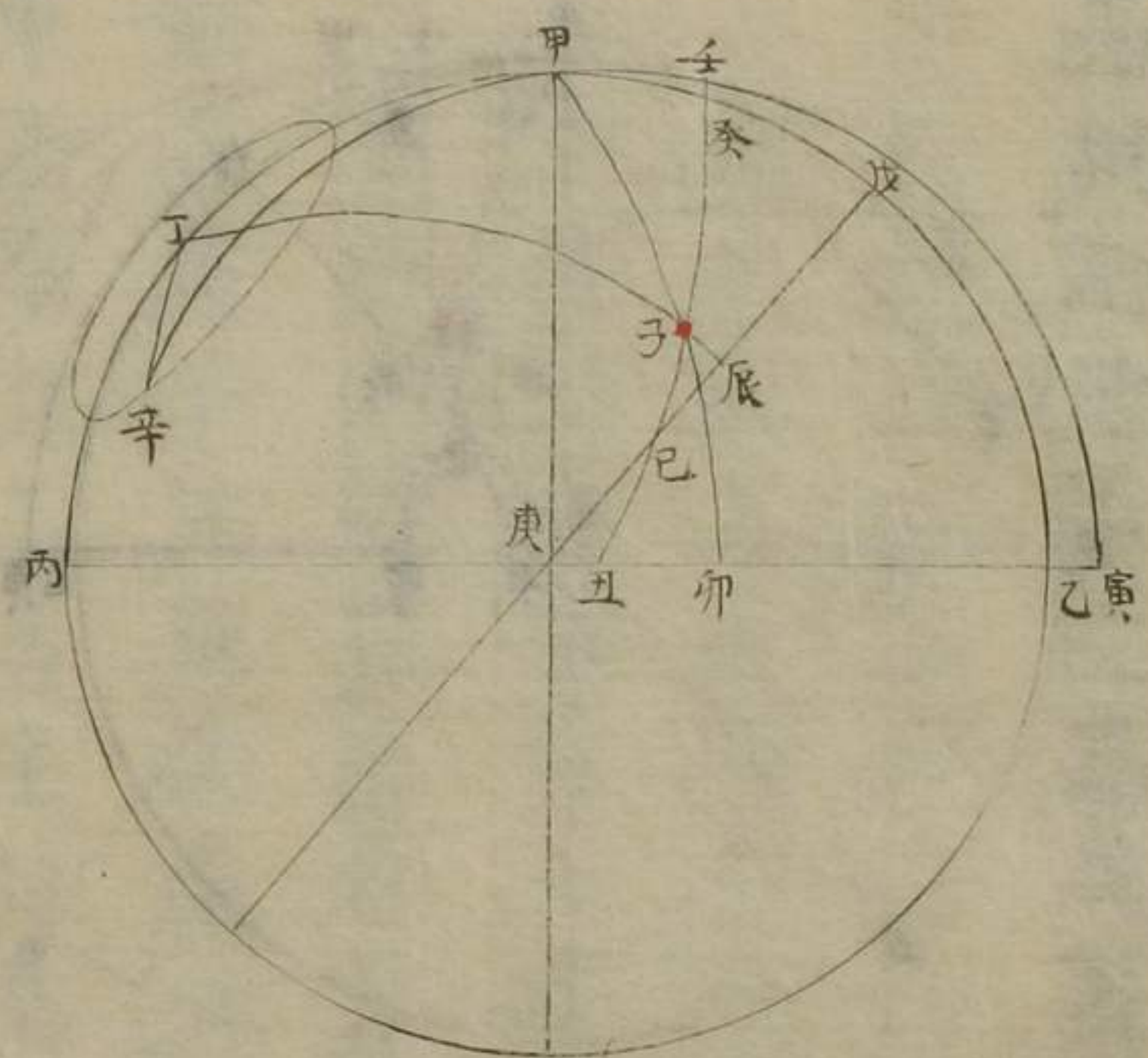
道與子午圈相交之角。然後可推黃平象限距午東
西與距地平之高。及黃道高弧交角。並太陽高弧也。



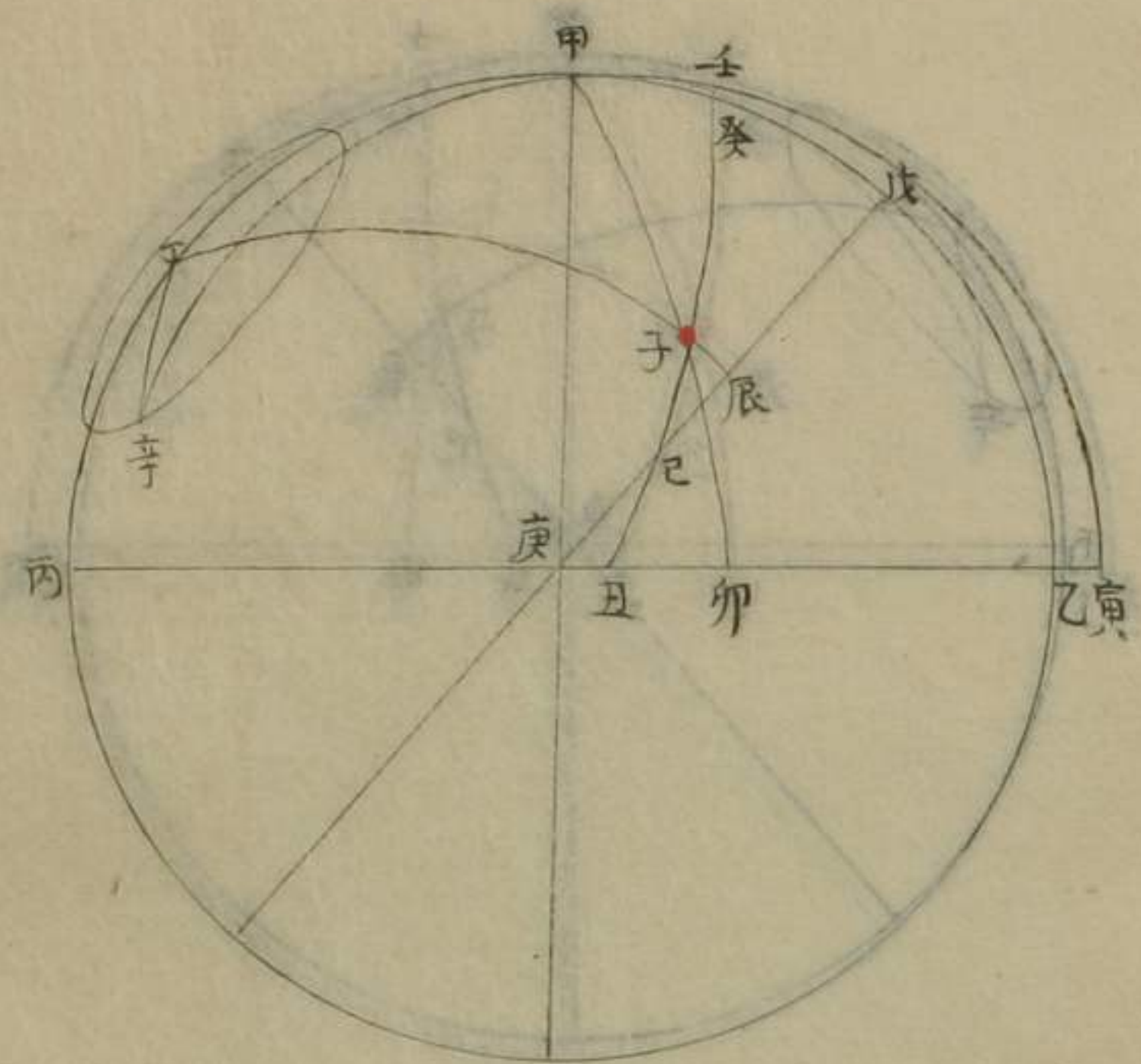
設太陽實行在春分後一
十五度為三宮一十五度。
食甚用時為申正初刻。求
黃平象限諸數。如圖。甲為
天頂。甲乙丙丁為子午圈。
丙為地平。丁為赤極。丁
未黃平象限。及黃道丙為京師赤極高三十九



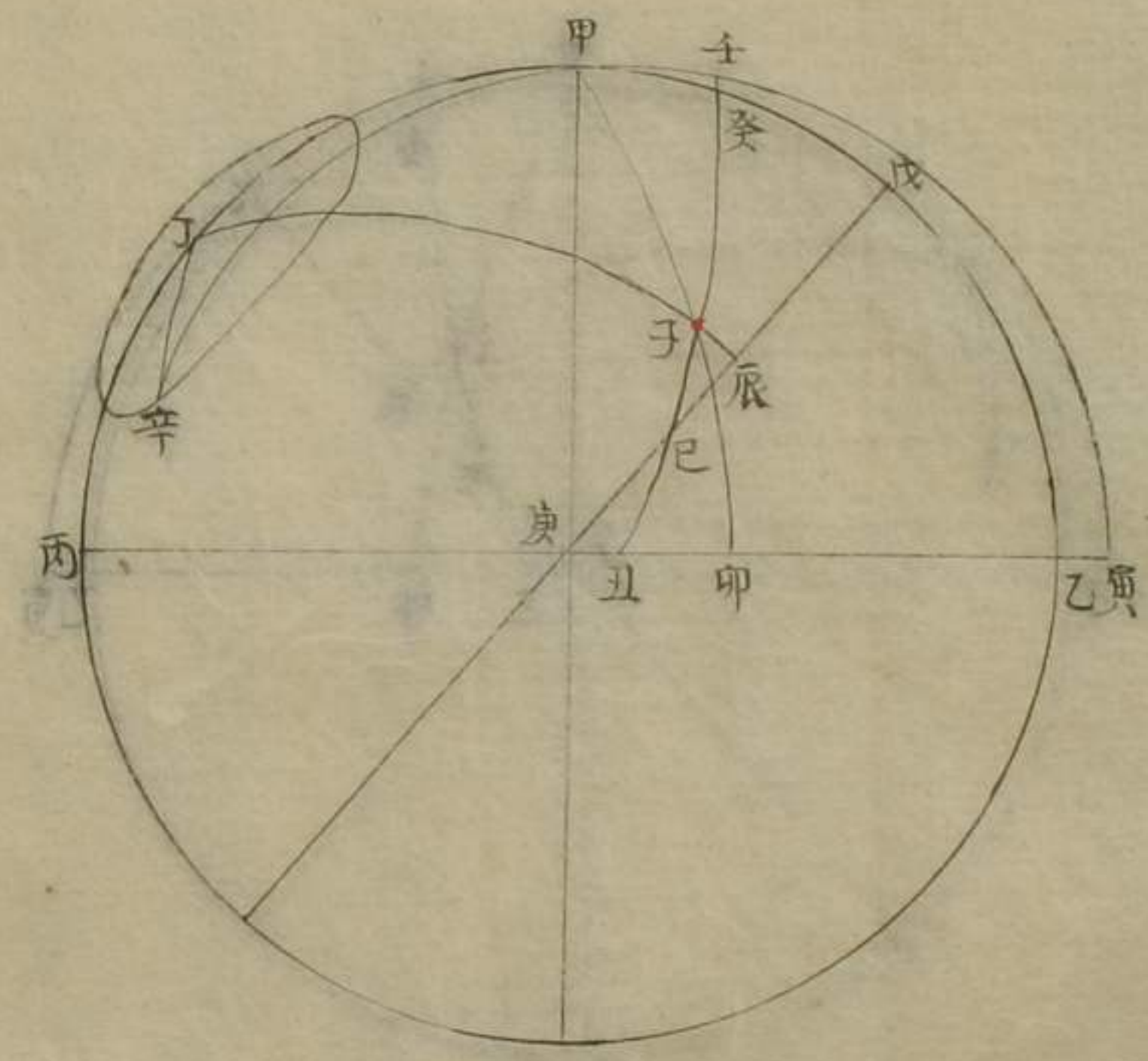
度五十五分。戊己庚為赤
道。戊乙為京師赤道高五
十度零五分。辛為黃極。壬
癸子丑為黃道。己為春分。
丑為交西地平之點。壬為
黃平象限距丑九十度。癸
為正午。壬癸為黃平象限
距正午之度。壬寅為黃平
象限距地平之度。即丑角。



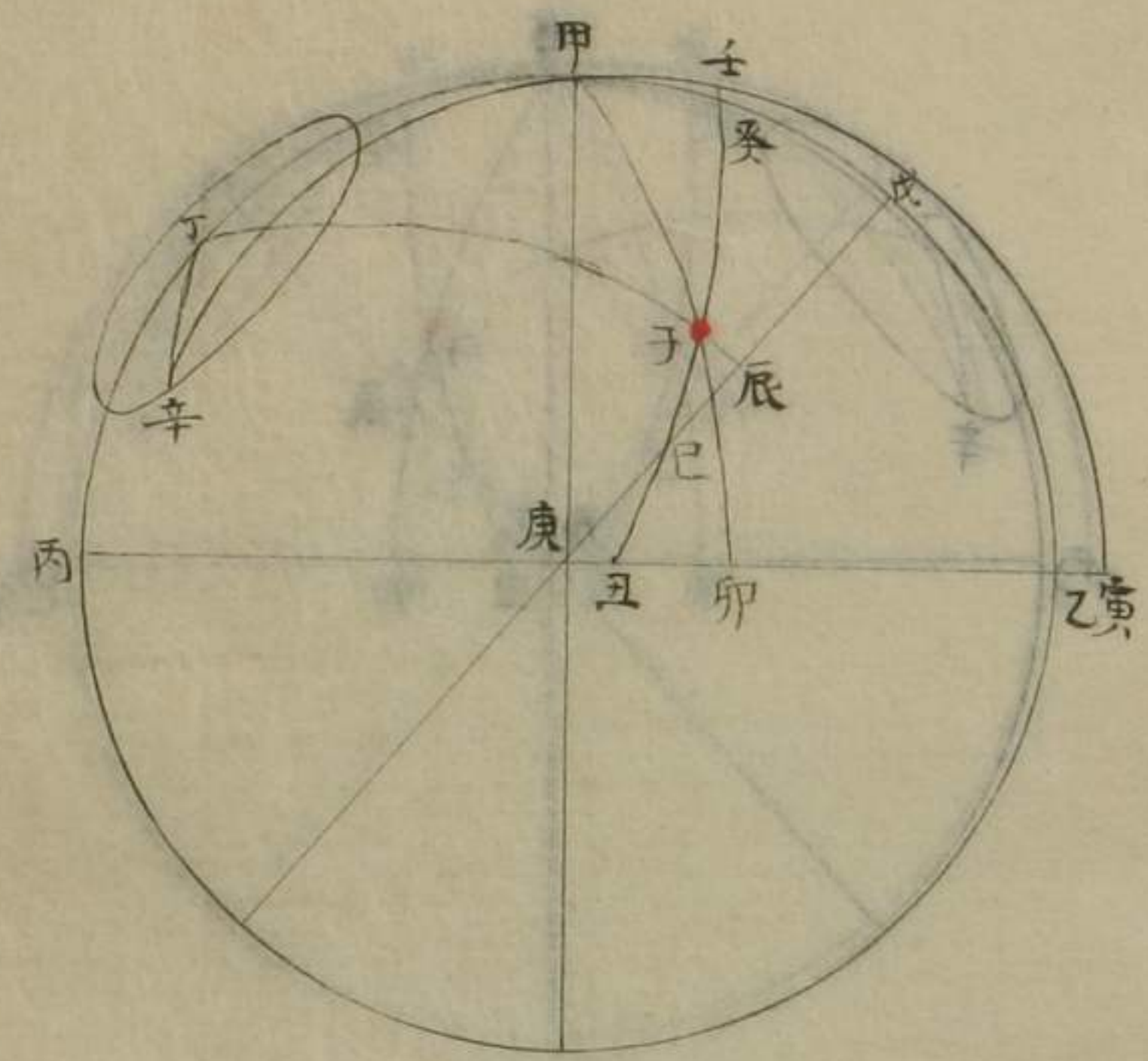
度。子為太陽實行黃道經
 度。子已為距春分後一十
 五度。子壬為太陽距黃平
 象限之度。子卯為太陽高
 弧。丑子卯角為黃道高弧
 交角。辰為申正初刻。戊辰
 為申正距午正六十度。辰
 己為赤道同升度一十三
 度四十八分二十三秒。與



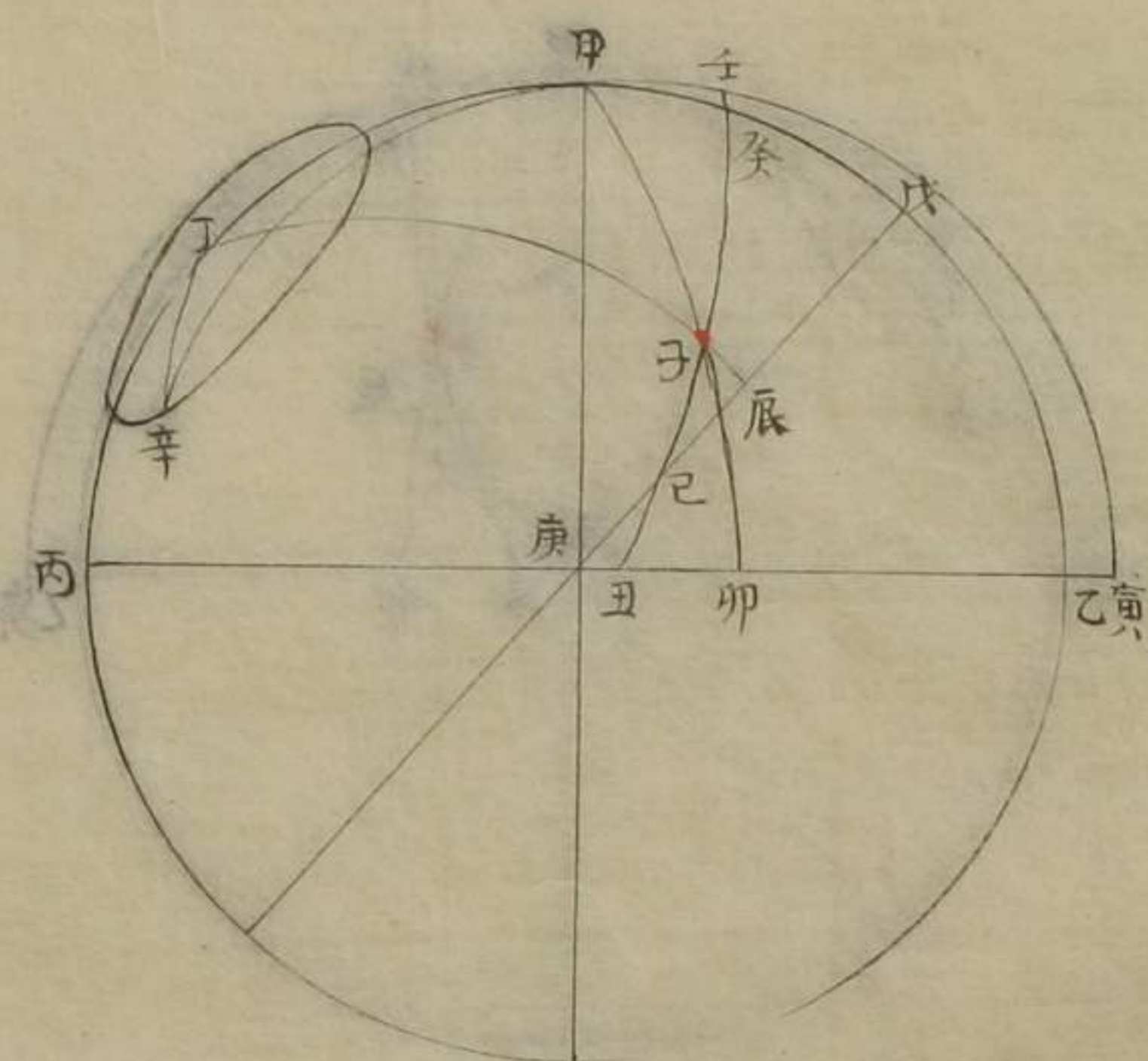
戊辰距午正六十度相加。
 得戊己七十三度四十八
 分二十三秒。為本時正午
 距春分赤道經度。先用癸
 己戊正弧三角形。求癸己
 本時正午距春分黃道經
 度。及癸戊本時正午黃赤
 相距緯度。并黃道與子午
 圈相交之癸角。此形有戊



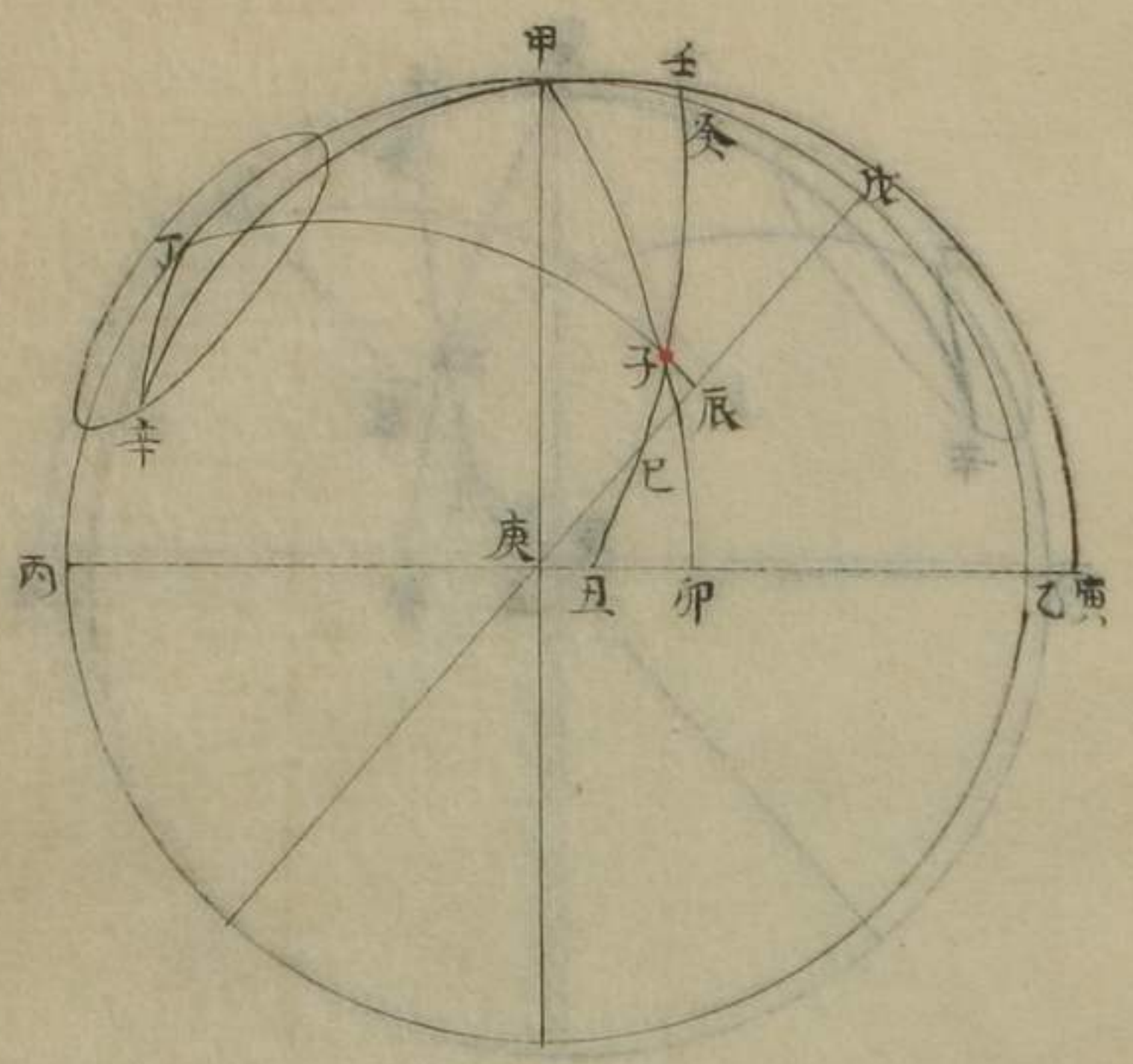
直角。有己角。為黃赤交角
 二十三度二十九分三十
 秒。有戊己弧七十三度四
 十八分二十三秒。求得癸
 己弧七十五度零五分一
 十秒。用戊己弧。察日躔
 黃赤升度表。亦得。即
 知正午癸點距春分後二
 宮一十五度零五分一十
 秒。為黃道之五宮一十五



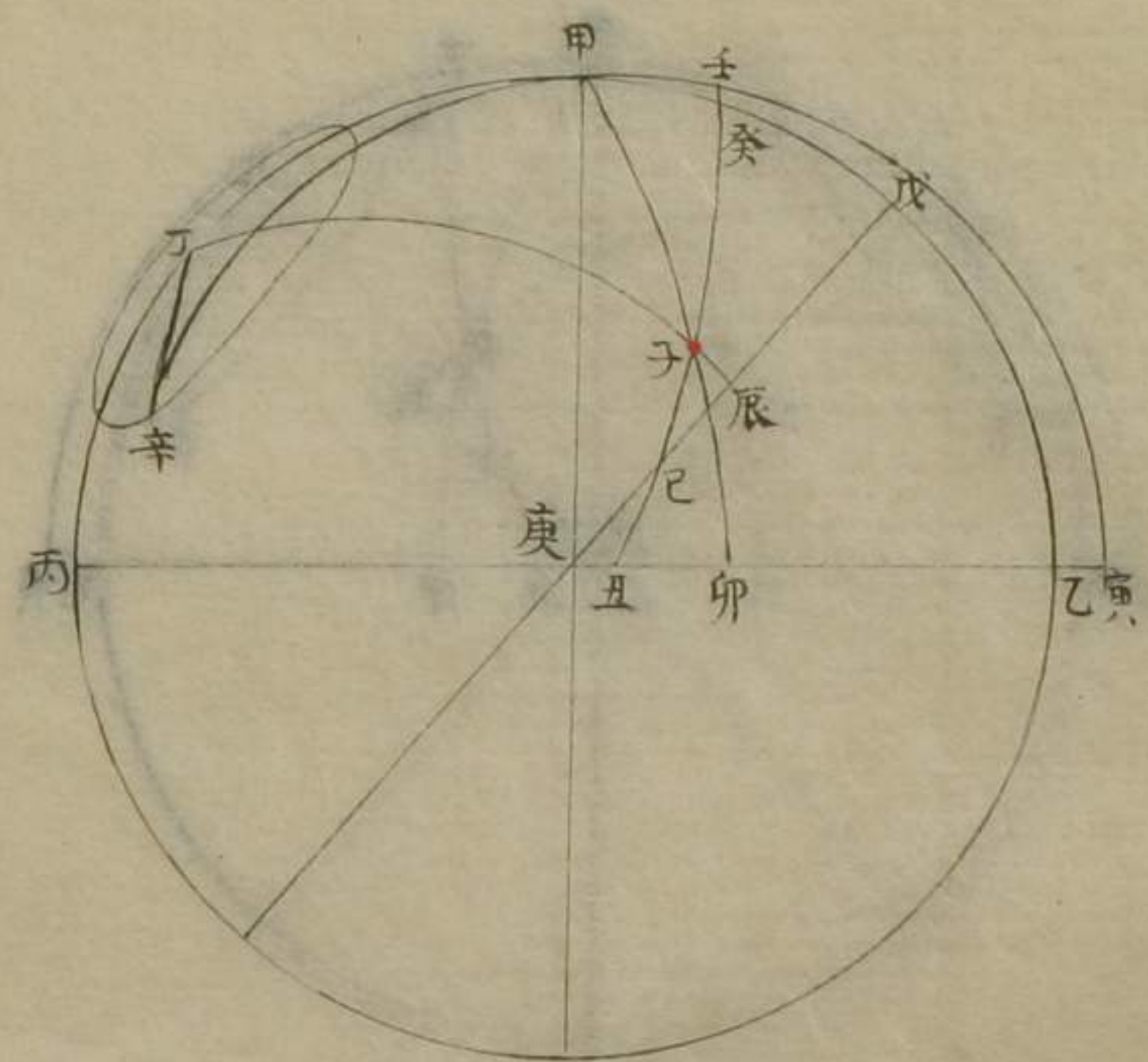
度零五分一十秒也。又求
 得癸角八十三度三十七
 分零四秒。用癸己弧。察日
 躔黃道赤經交
 角表。亦得。又求得癸戊本時正
 午黃赤距度二十二度三
 十九分一十九秒。用癸己
 弧。察黃
 赤距度
 表。亦得。與戊乙赤道高五
 十度零五分相加。得癸乙
 弧七十二度四十四分一



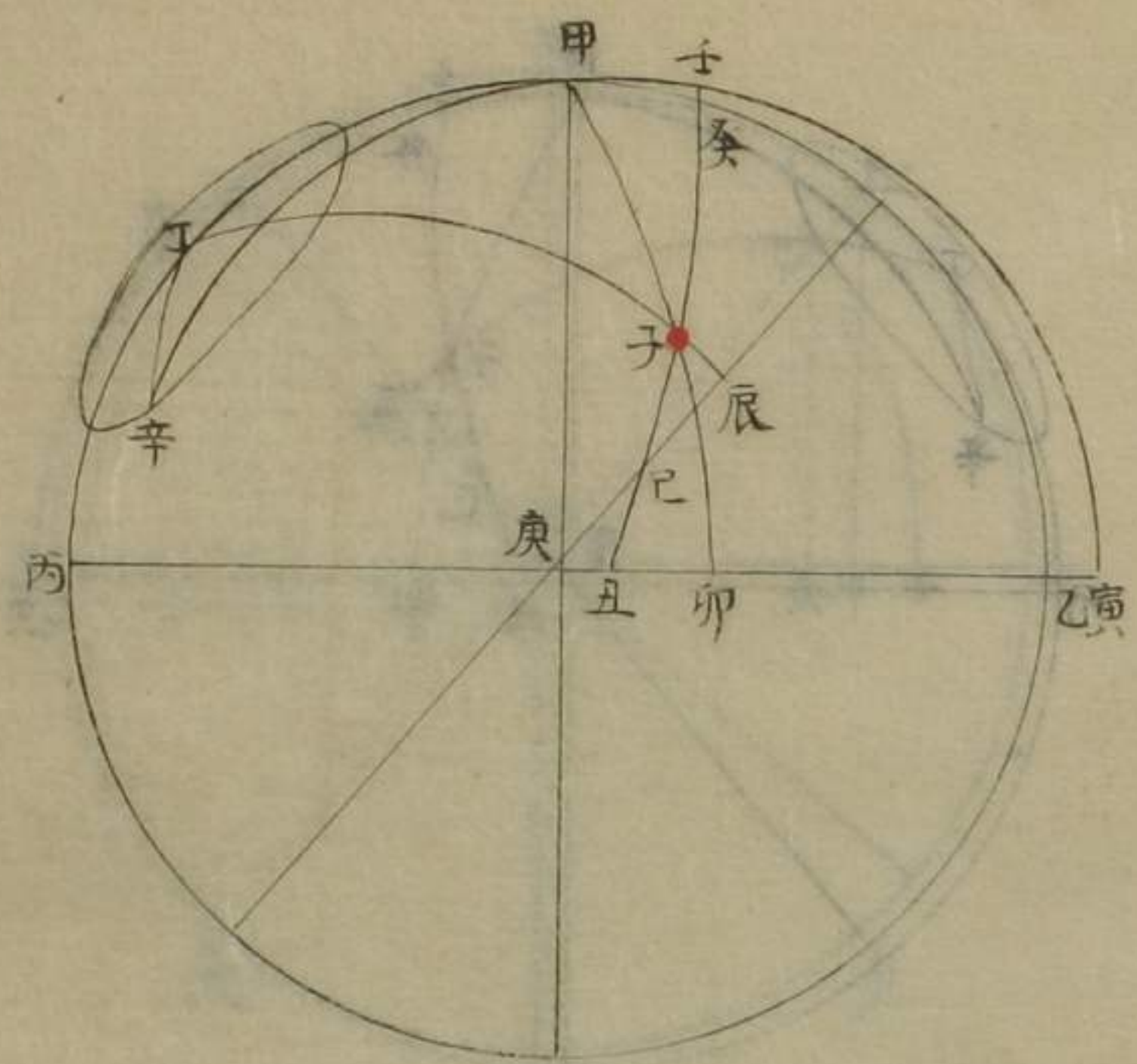
十九秒。為正午黃道距地
 平之度。次用癸乙丑正弧
 三角形。求丑角及癸丑弧。
 此形有乙直角。甲乙為子
 午圈。與地
 平或。有癸角八十三度三
 十七分零四秒。有癸乙弧
 七十二度四十四分一十
 九秒。求得丑角七十二度
 五十分五十六秒。即壬
 寅弧。為



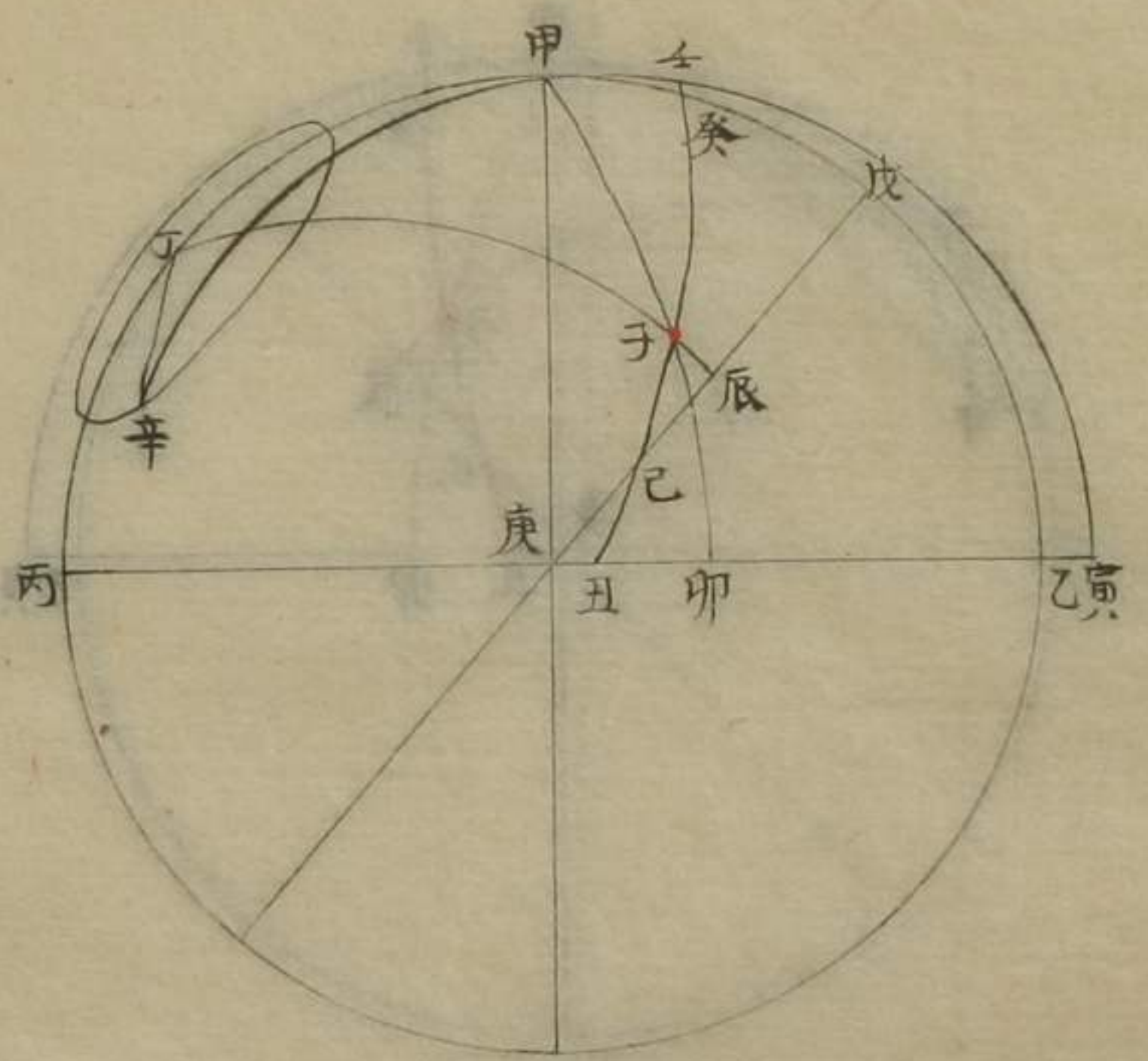
黃平象限距地平之度。又
 求得癸丑弧八十八度零
 一分一十八秒。與壬丑弧
 九十度相減。餘壬癸弧一
 度五十八分四十二秒。為
 黃平象限距正午東之度。
 以壬癸弧一度五十八分
 四十二秒。與本時正午癸
 點黃道五宮一十五度零



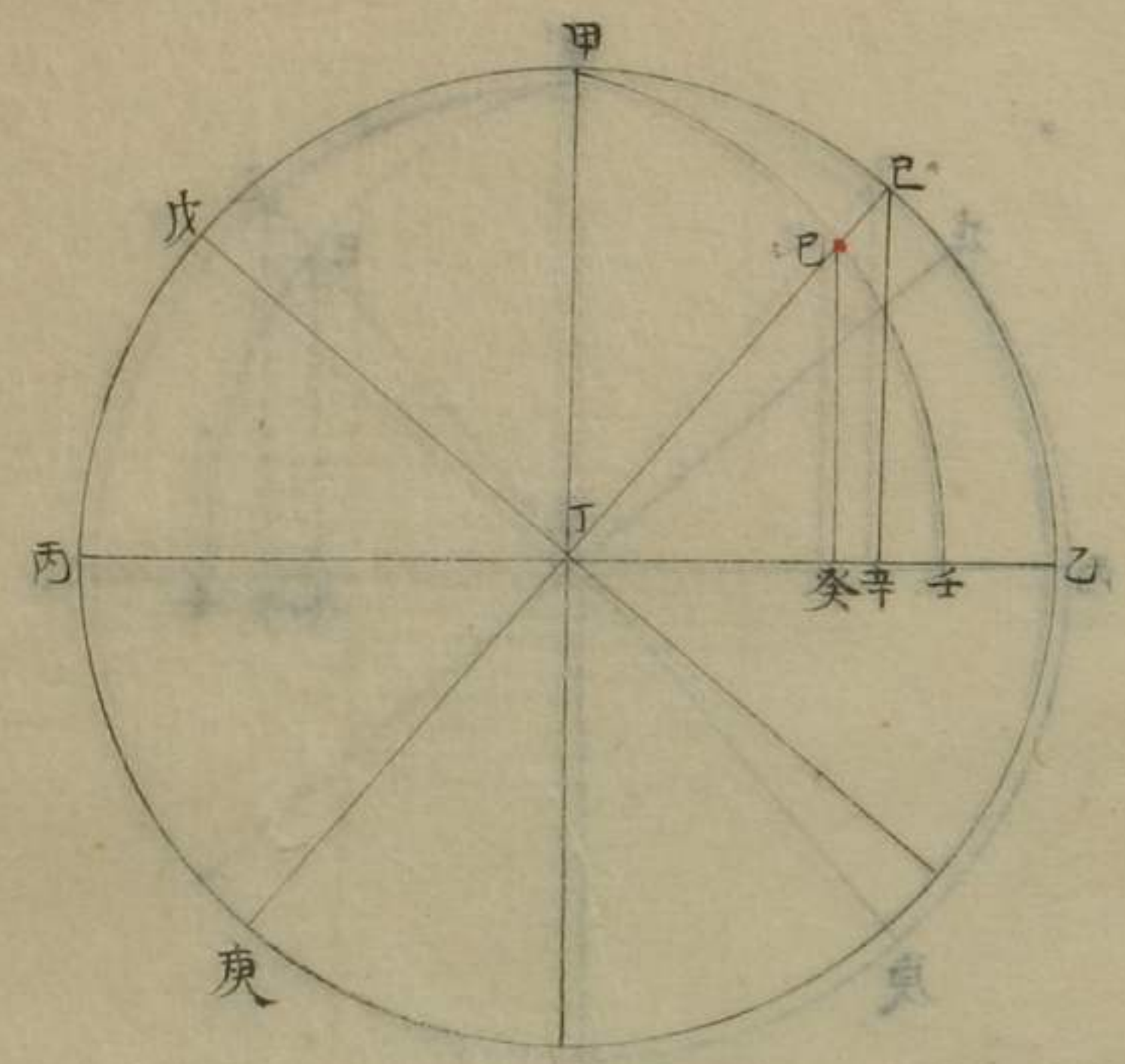
五分一十秒相加。得五宮一十七度零三分五十二秒。即黃平象限壬點之度。內減太陽實行子點黃道經度三宮一十五度餘六十二度零三分五十二秒。即壬子弧。為太陽距黃平象限西之度也。於是用丑子卯正弧三角形求子角。



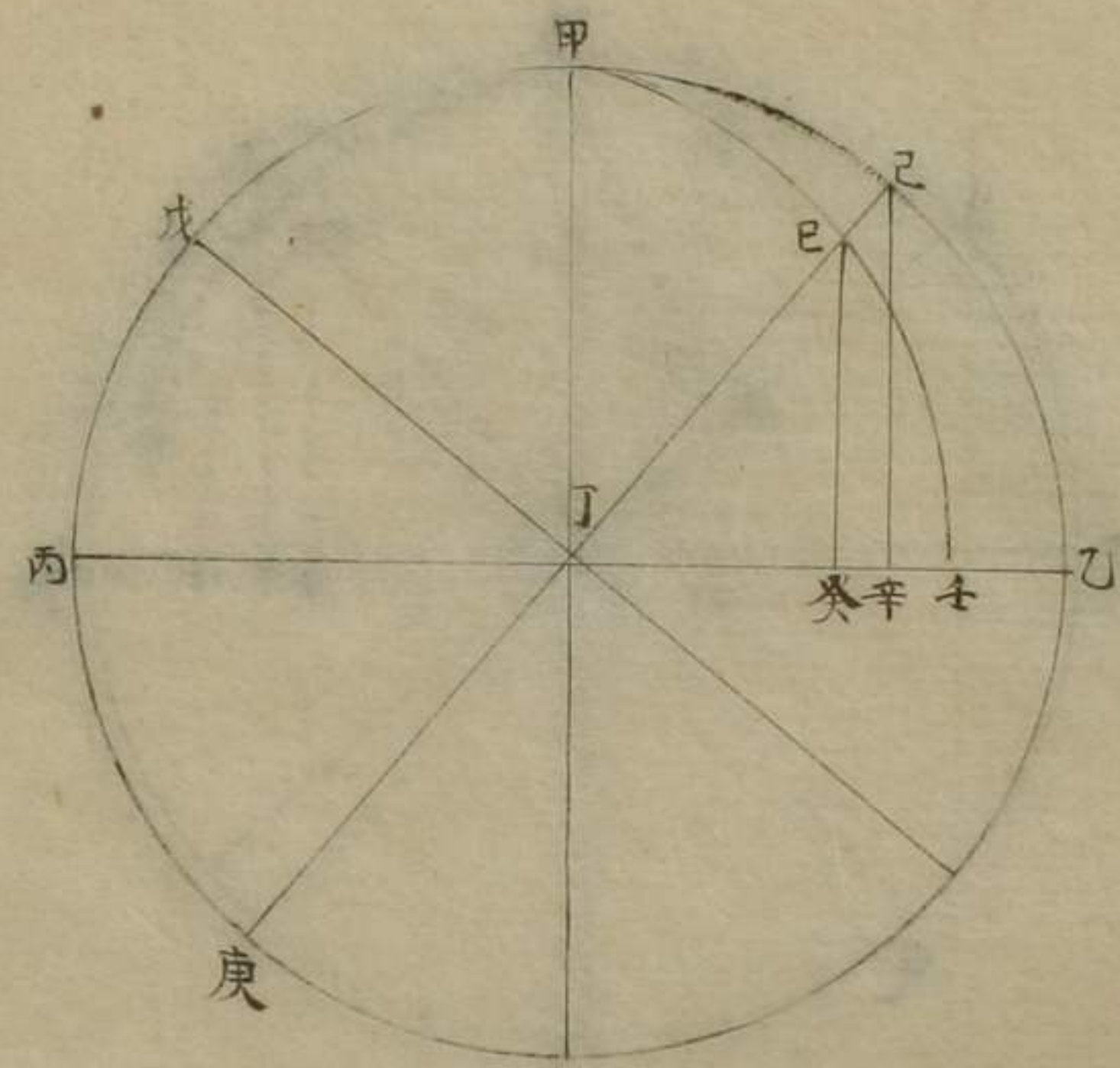
為黃道高弧交角。及子卯弧。為太陽高弧。此形有卯直角。有丑角七十二度五十分五十六秒。即黃平象限距地平之。有子丑弧二十七度五十六分零八秒。即太陽距黃平象限之餘。求得子角一十九度一十五分一十九秒。即黃道高弧交角。又求得子



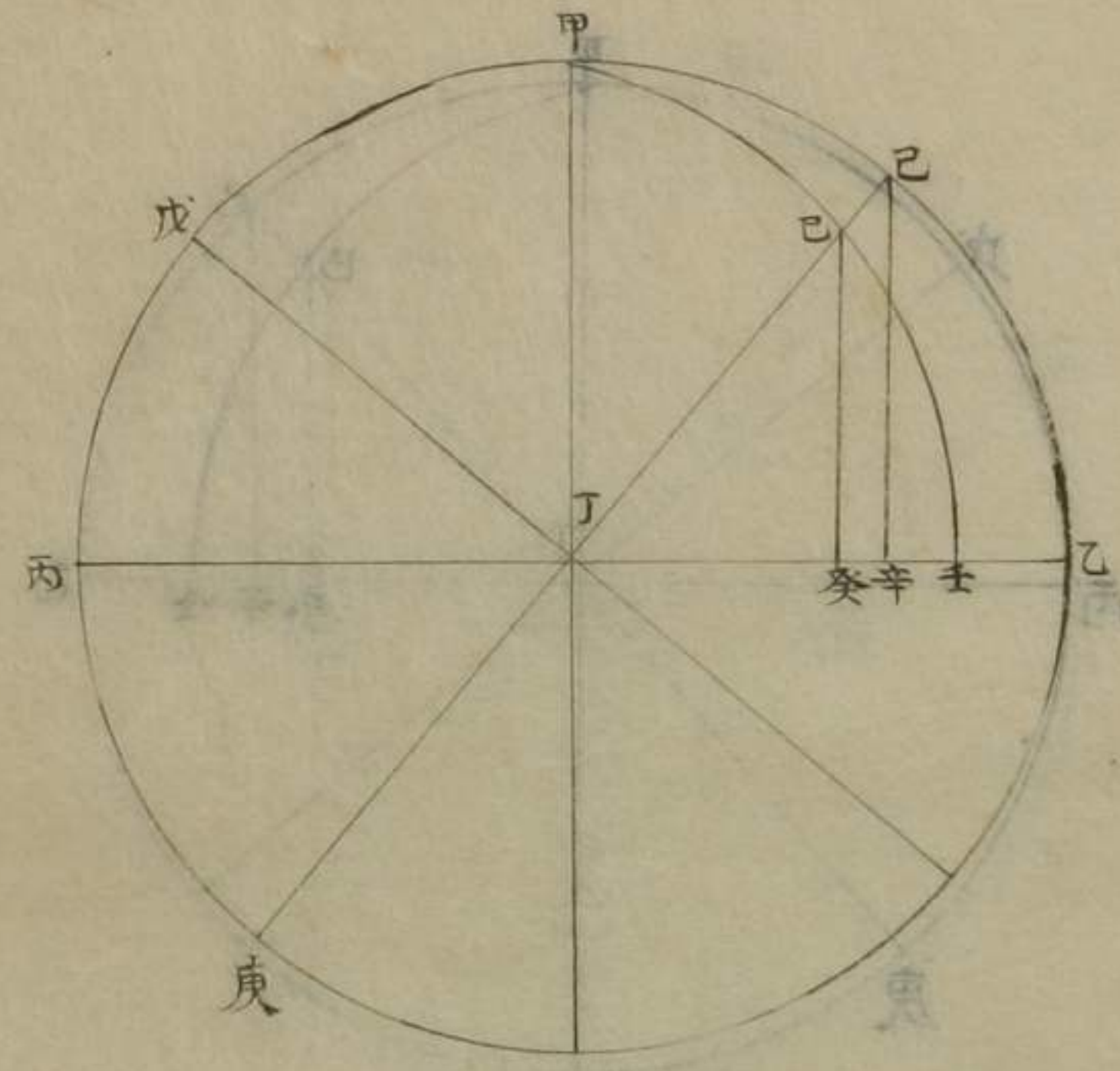
卯弧二十六度五十五分
 三十秒。即太陽高弧也。
 又隨時求太陽高弧法。春
 秋分日。太陽在赤道上。無
 距緯者。則以半徑一千萬
 為一率。本地赤道高度之
 正弦為二率。各時刻距午
 正。赤道經度之餘弦為三
 率。所得四率。即本日各時



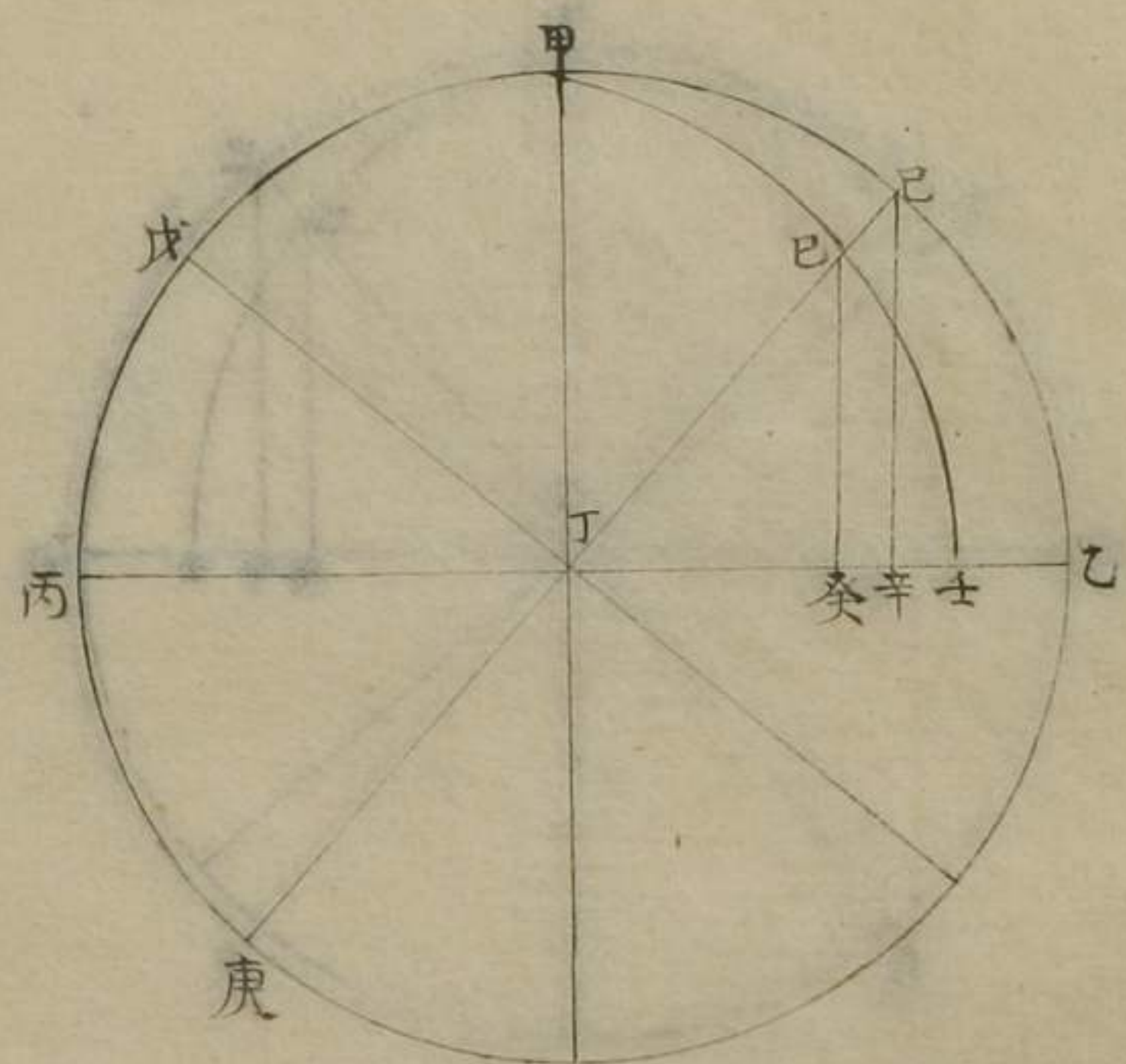
刻太陽高弧之正弦也。如
 圖。甲乙丙為子午圈。甲為
 天頂。乙丁丙為地平。戊為
 北極。戊丙為京師北極高
 三十九度五十五分。巳丁
 庚為赤道。巳乙為京師赤
 道高五十度零五分。即春
 秋分午正太陽之高。巳辛
 為赤道高度之正弦。如求



春秋分日已正太陽之高。則從天頂甲過已正作甲已壬高弧。其已壬即已正高弧。已癸為已正高弧之正弦。已距午正已三十度。已已為距午正三十度之矢。已丁為距午正三十度之餘弦。即距卯正六十度之正弦。即成已丁辛已丁癸同式兩勾

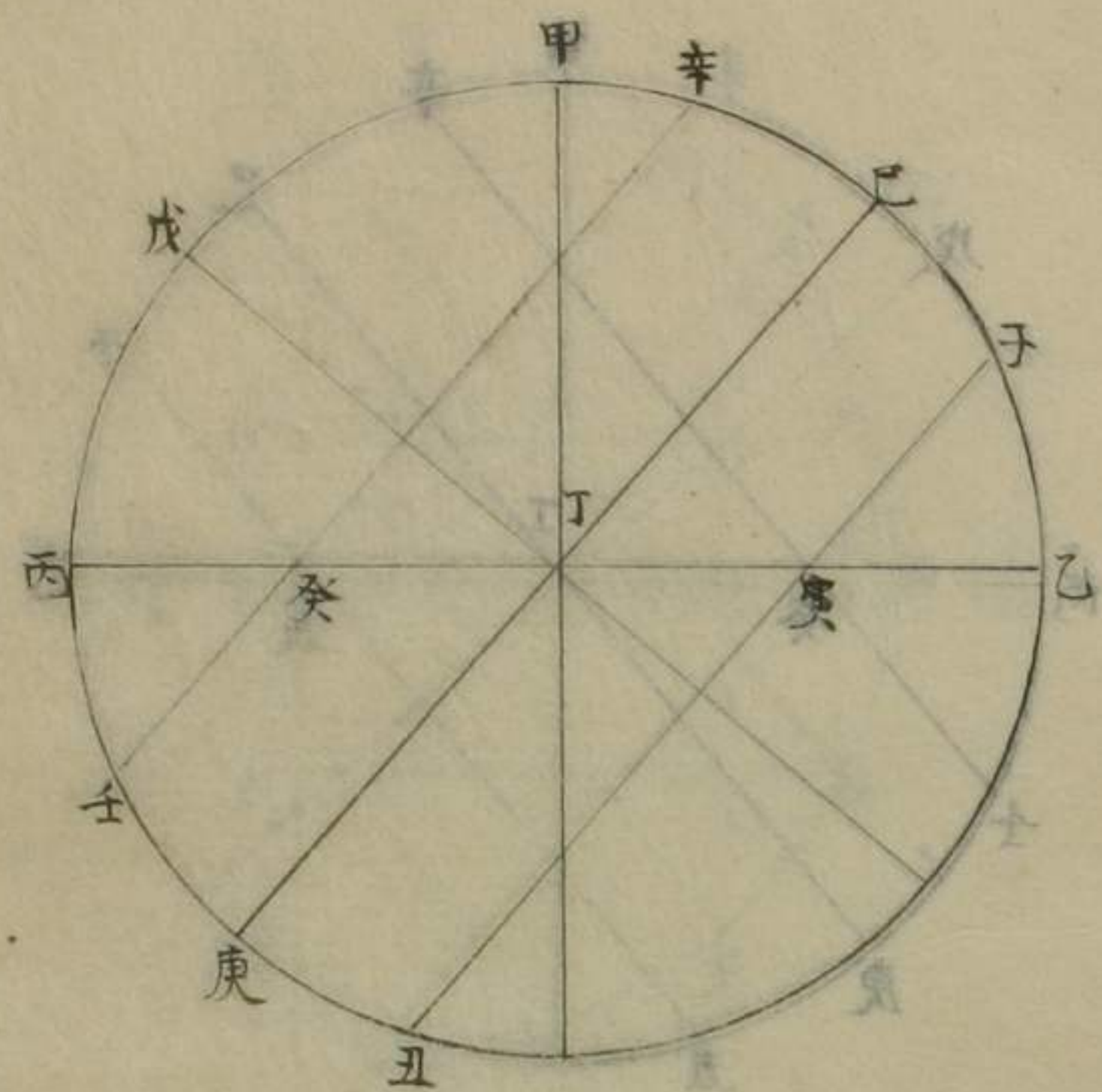


股形。故以已丁半徑與已辛赤道高五十度零五分之正弦之比。即同於已丁距午正三十度之餘弦與已癸已正高弧之正弦之比。而得已癸高弧之正弦。檢表得已壬高弧。即春秋分日已正太陽之高也。蓋春秋分日太陽循已丁赤



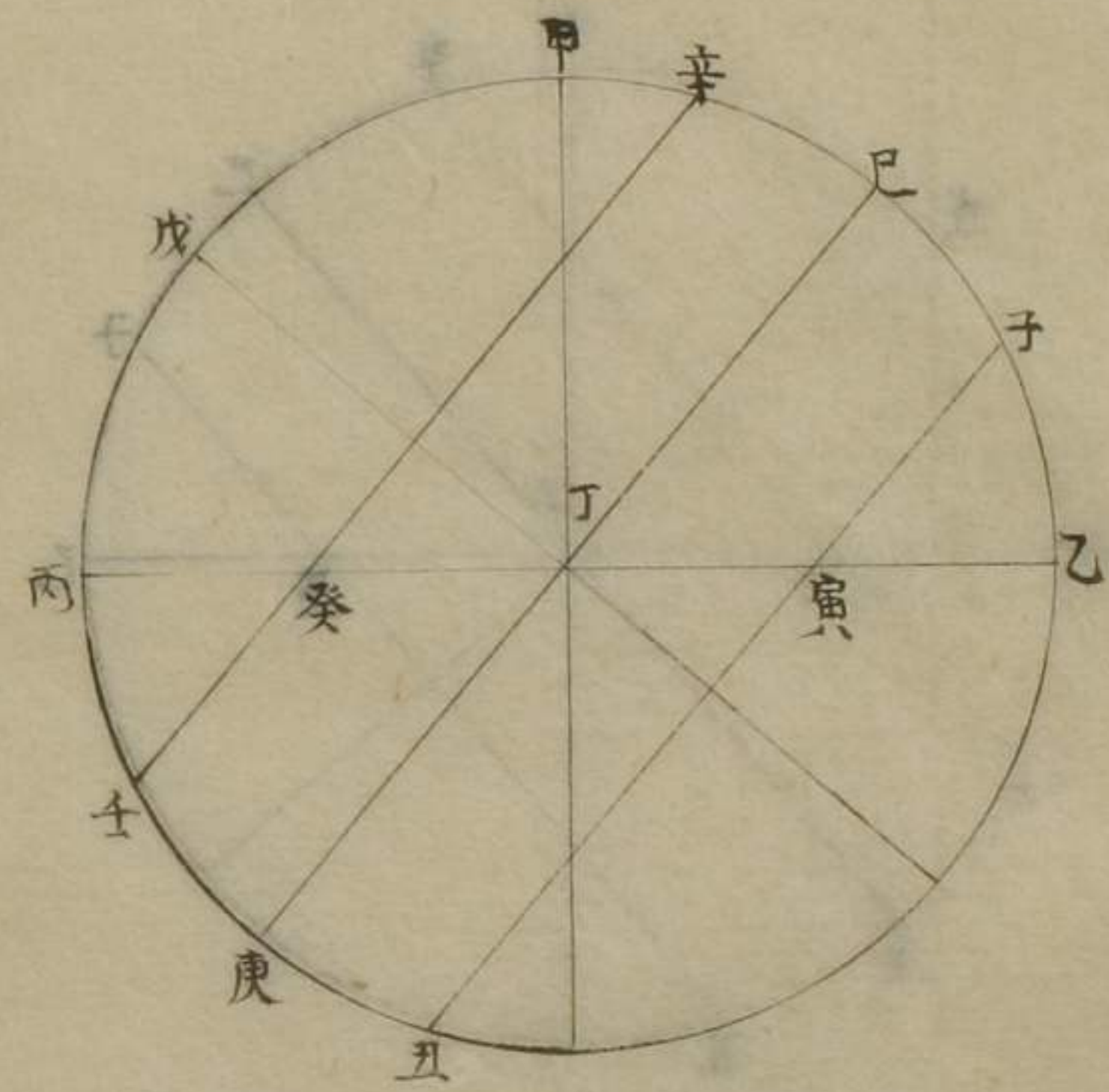
道行。從丁出地平為卯正。漸高距丁三十度為辰正。每一時當赤道三十度。每一刻當赤道三度四十五分。距丁六十度為巳正。距丁九十度至巳為午正。又漸低距巳三十度為未正。距巳六十度為申正。距巳九十度復從丁入地平為酉正。故春分日與秋分日

逐時之高弧皆等。而午前各時與午後各時之高弧亦等也。王莽問與赤數。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之正弦。乃以半徑一千萬

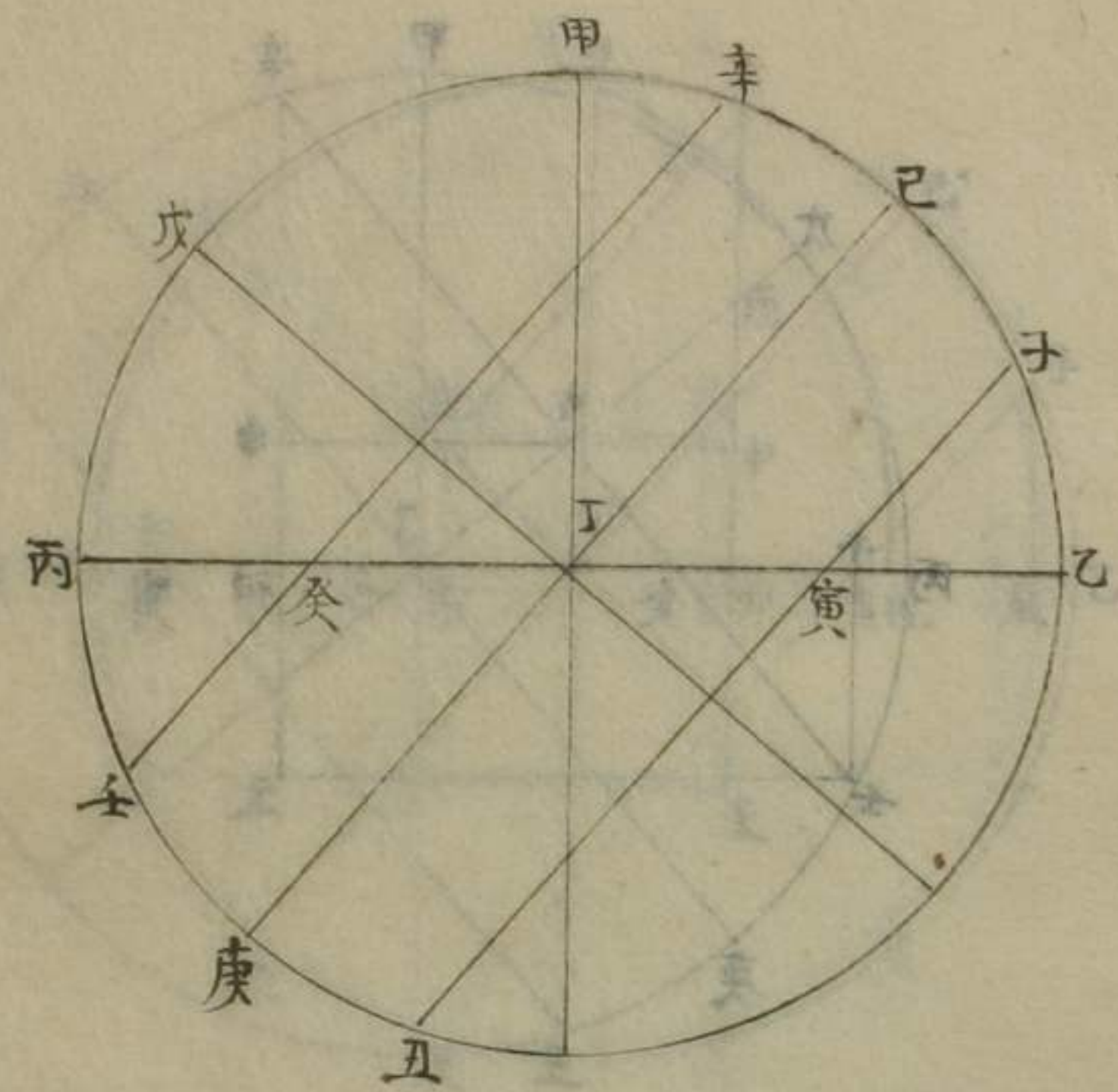


卯酉高弧正弦。即為太陽
 在地平下無高度也。如圖。
 甲乙丙為子午圈。甲為天
 頂。乙下丙為地平。戊為北
 極。戊丙為京師北極高三
 十九度五十五分。己丁庚
 為赤道。己乙為京師赤道
 高五十度零五分。自春分
 至夏至。以及秋分。太陽行

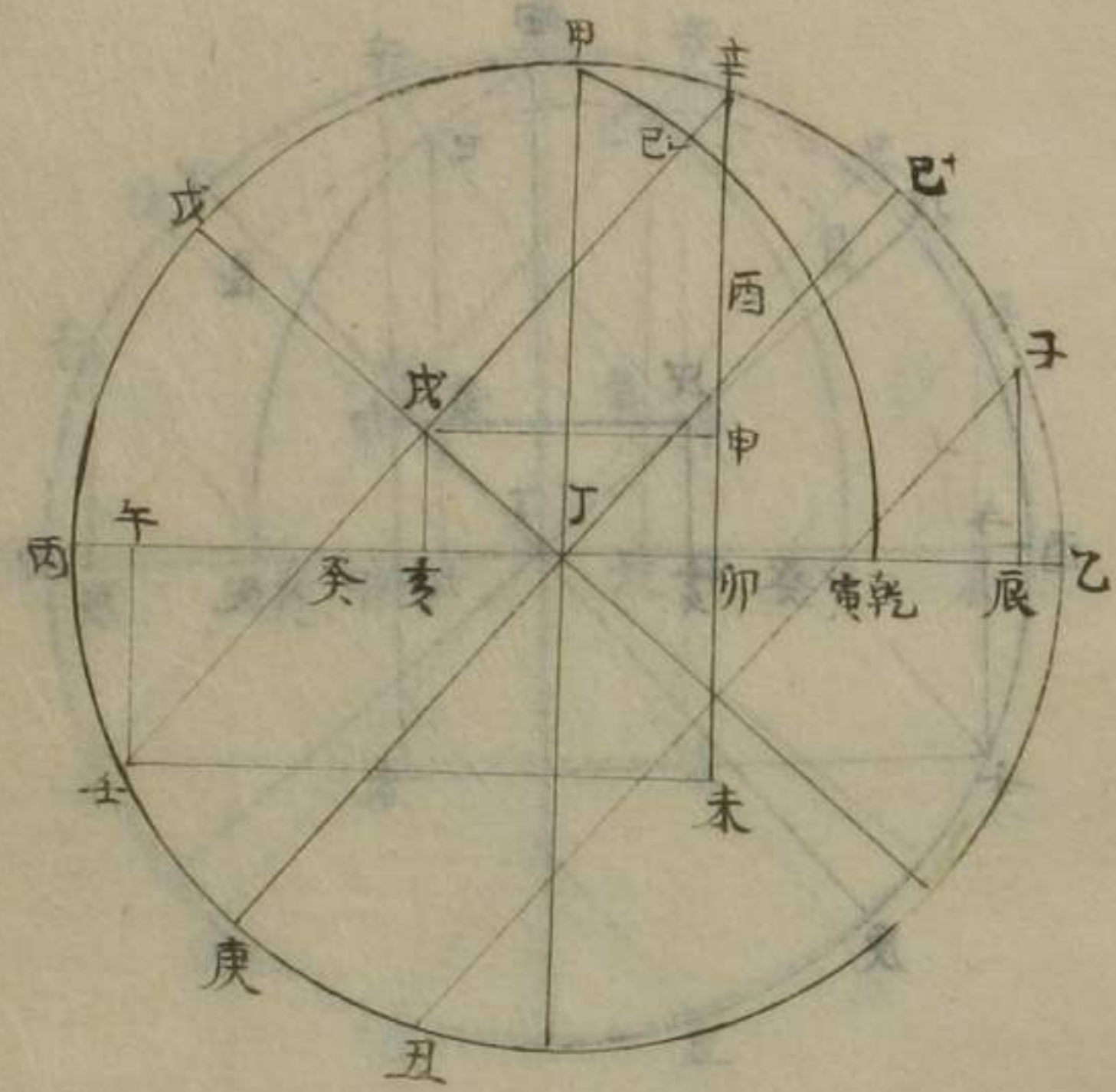
為一率。各時刻距午正赤
 道經度之餘弦為二率。中
 數為三率。所得四率為加
 減差。加卯酉高弧正弦。得
 距赤道北各節氣逐日時
 刻太陽高弧之正弦。減卯
 酉高弧正弦。得距赤道南
 各節氣逐日時刻太陽高
 弧之正弦。若加減差小於



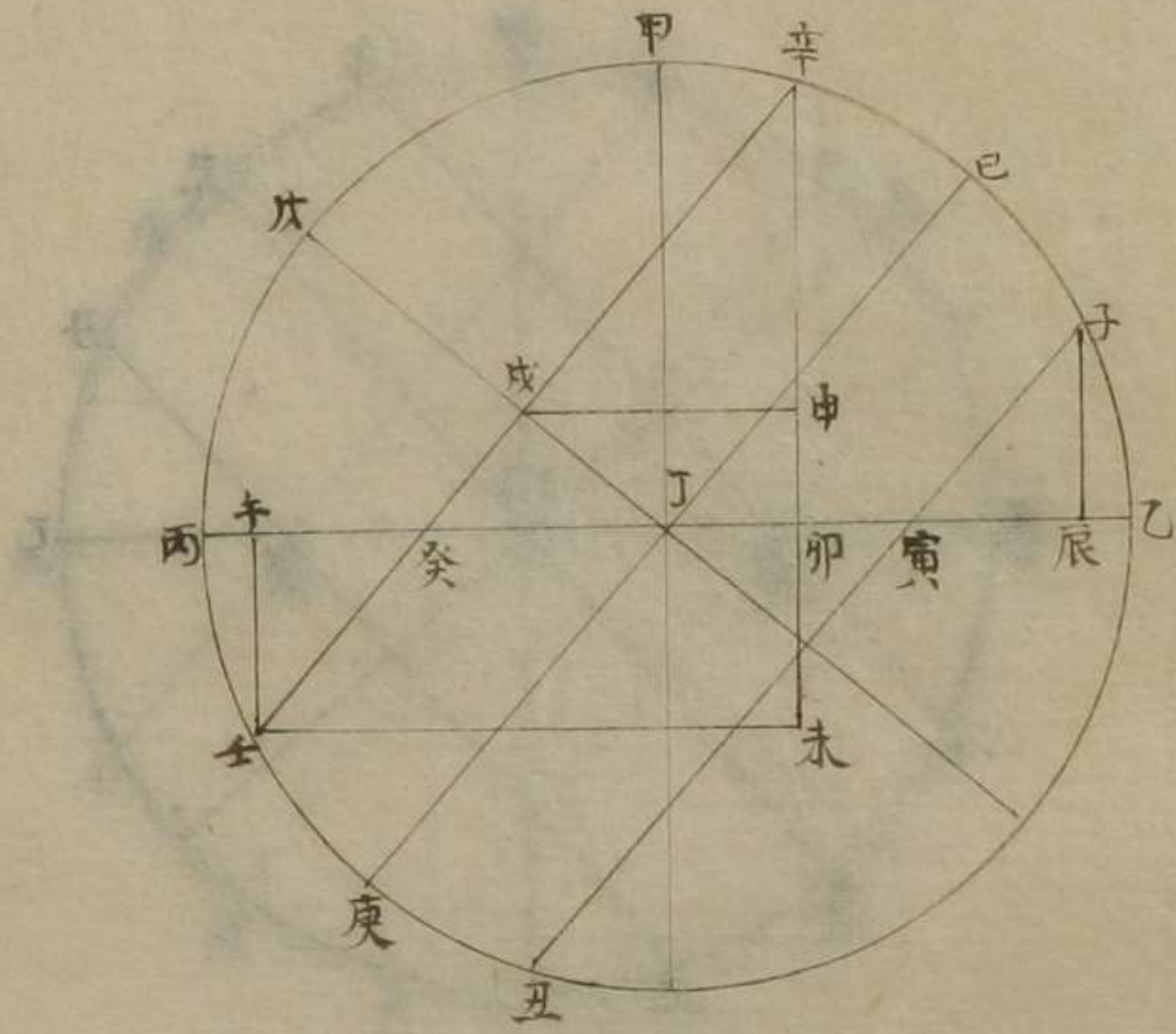
赤道北辛巳即黃赤大距
二十三度二十九分三十
秒。凡自春分以後太陽距
赤道北者皆如之。辛壬為
夏至距等圈。故夏至日太
陽行辛壬線。從癸出地平。
自秋分至冬至以及春分。
太陽行赤道南。巳子亦即
黃赤大距二十三度二十



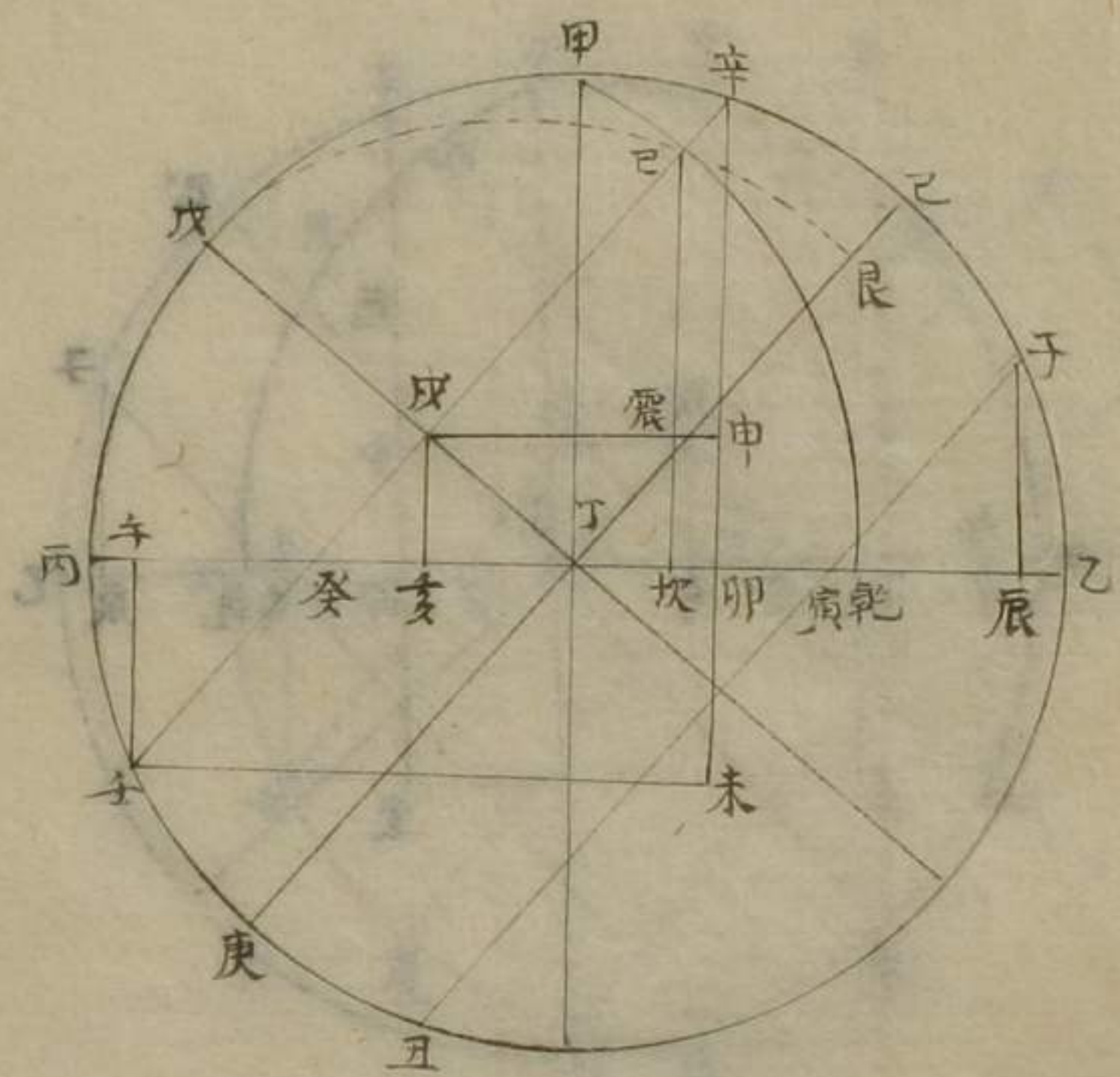
九分三十秒。凡自秋分以
後太陽距赤道南者皆如
之。子丑為冬至距等圈。故
冬至日太陽行子丑線。從
寅出地平。求夏至冬至太
陽午正前後各時通用之
數。則以夏至距緯辛巳弧
與赤道高巳乙弧相加。得
辛乙弧七十三度三十四



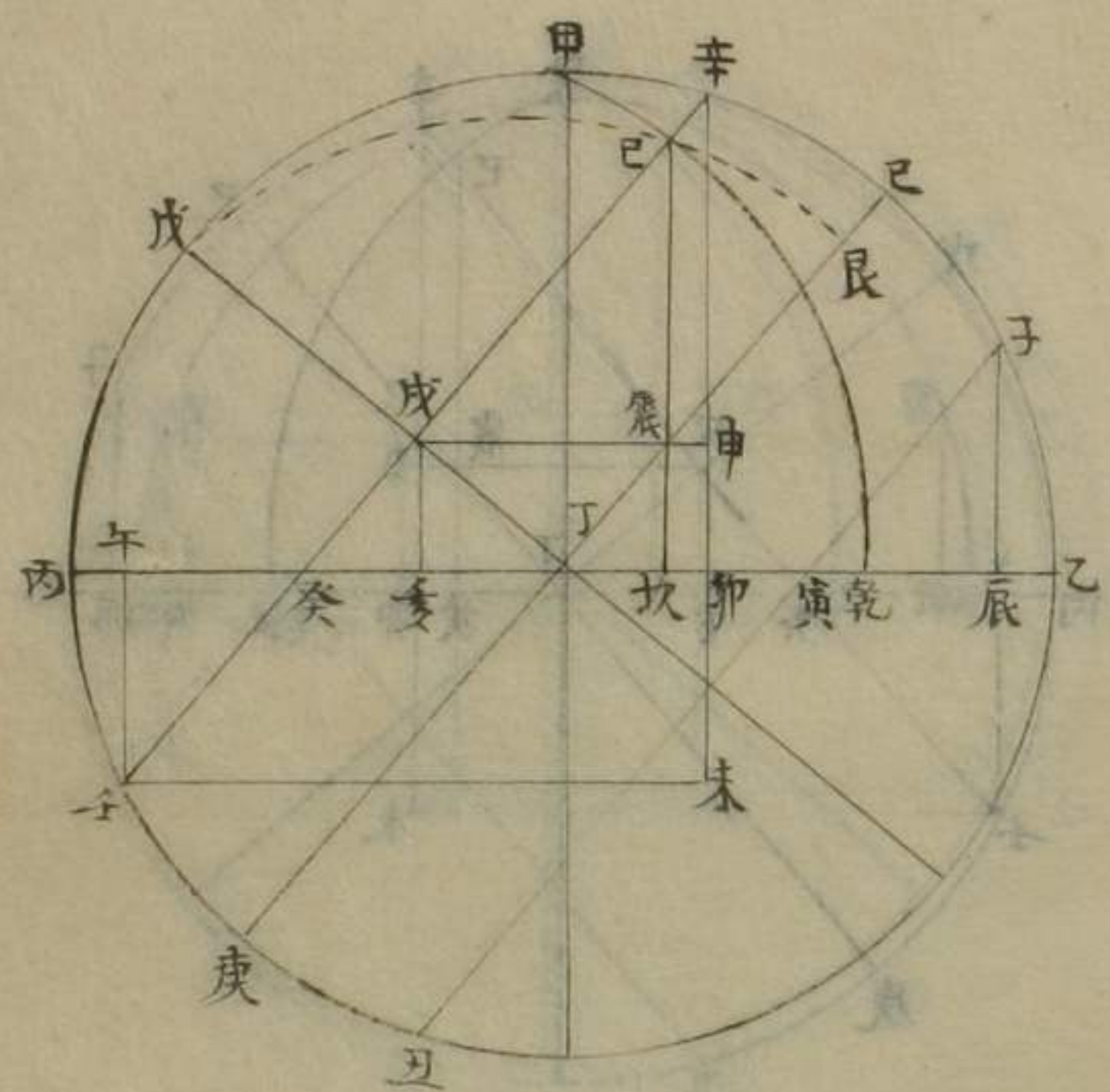
正弦相減餘酉卯半之得
 申卯或以中數辛申與正
弦辛卯相減即得申
 卯或以中數申未與正
弦卯未相減亦同為卯
 酉正弦蓋戌為夏至日卯
 正酉正太陽所在戌亥為
 其高弧之正弦却與申卯
 等故申卯為卯酉之正弦
 也今求夏至日巳正太陽
 之高巳乾為高弧其正弦



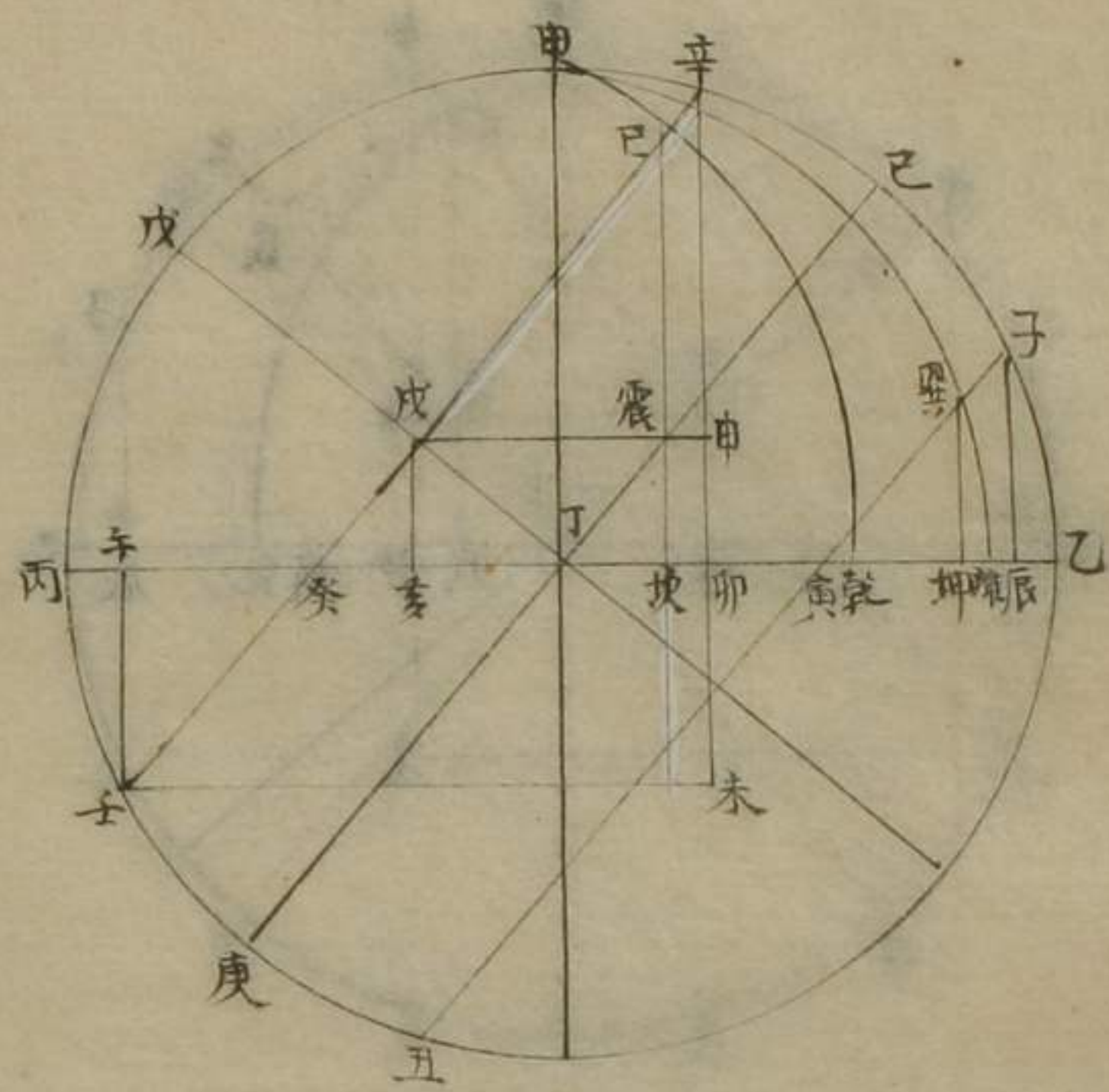
分三十秒即夏至午正太
 陽之高其正弦辛卯以冬
 至距緯巳子弧與赤道高
 巳乙弧相減餘子乙弧二
 十六度三十五分三十秒
 與丙壬弧等即冬至午正
 太陽之高其正弦子辰與
 壬午等兩正弦相加得辛
 未半之得辛申為中數兩



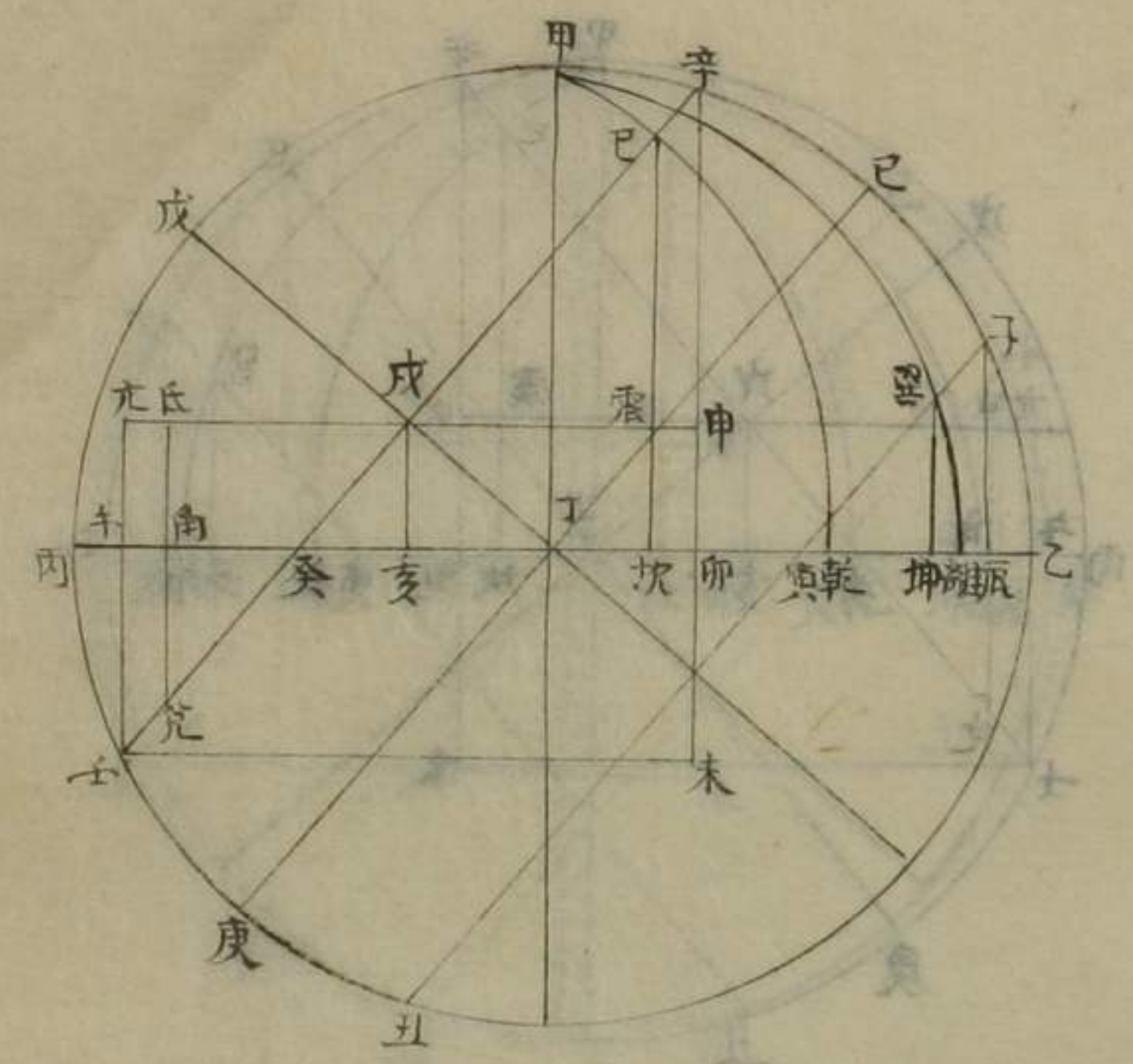
已坎已距午正辛三十度。
 辛已為距午正三十度之
 矢與已艮矢相當已戌為
 距午正三十度之餘弦與
 艮丁相當。辛戌距等圈半
徑與已丁赤道
半徑平行故其分遂成辛
線皆為相當比例。申戌已震戌同式兩勾股
 形。今以辛戌距等圈半徑
 與已戌距等圈餘弦之比。



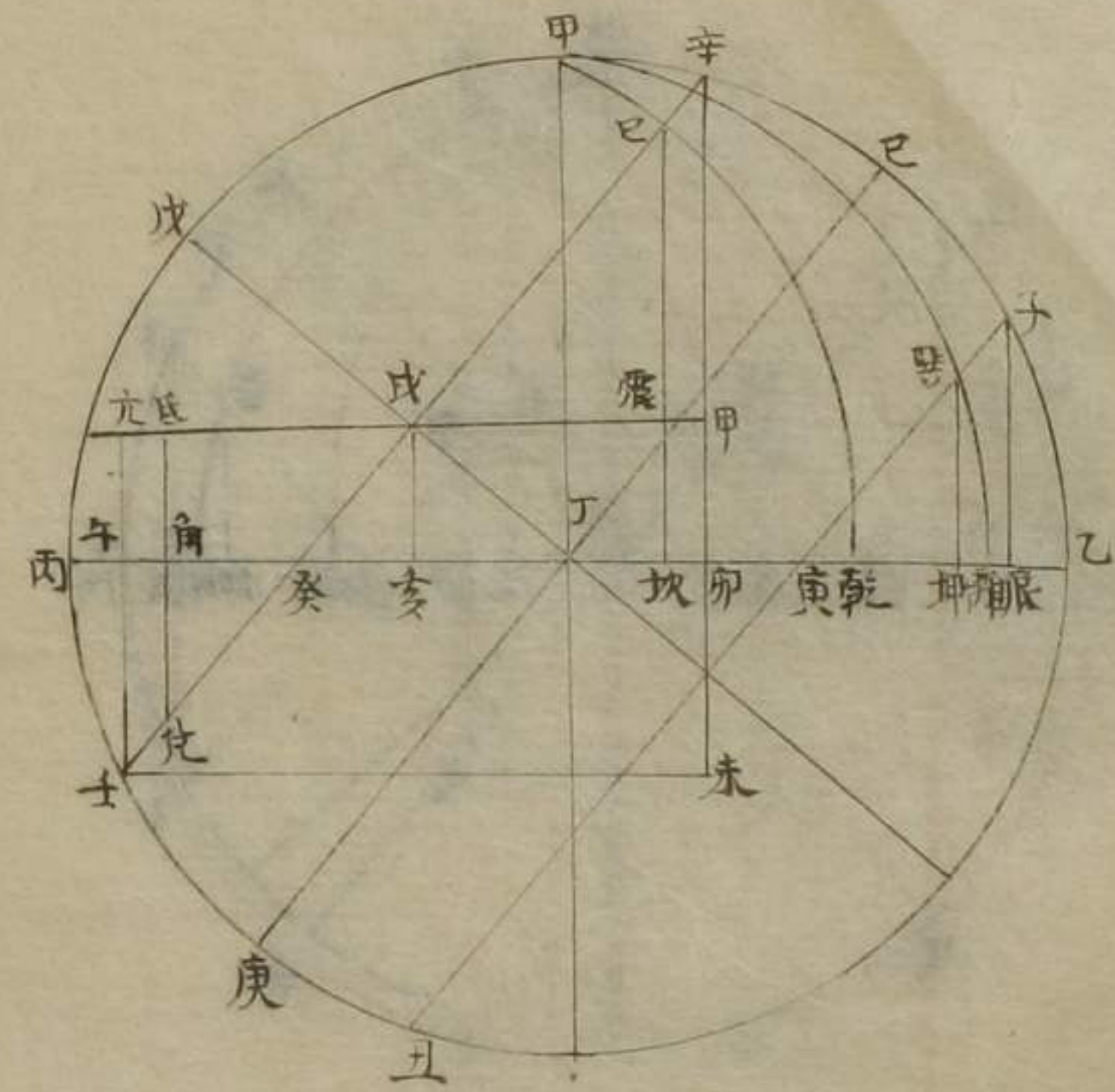
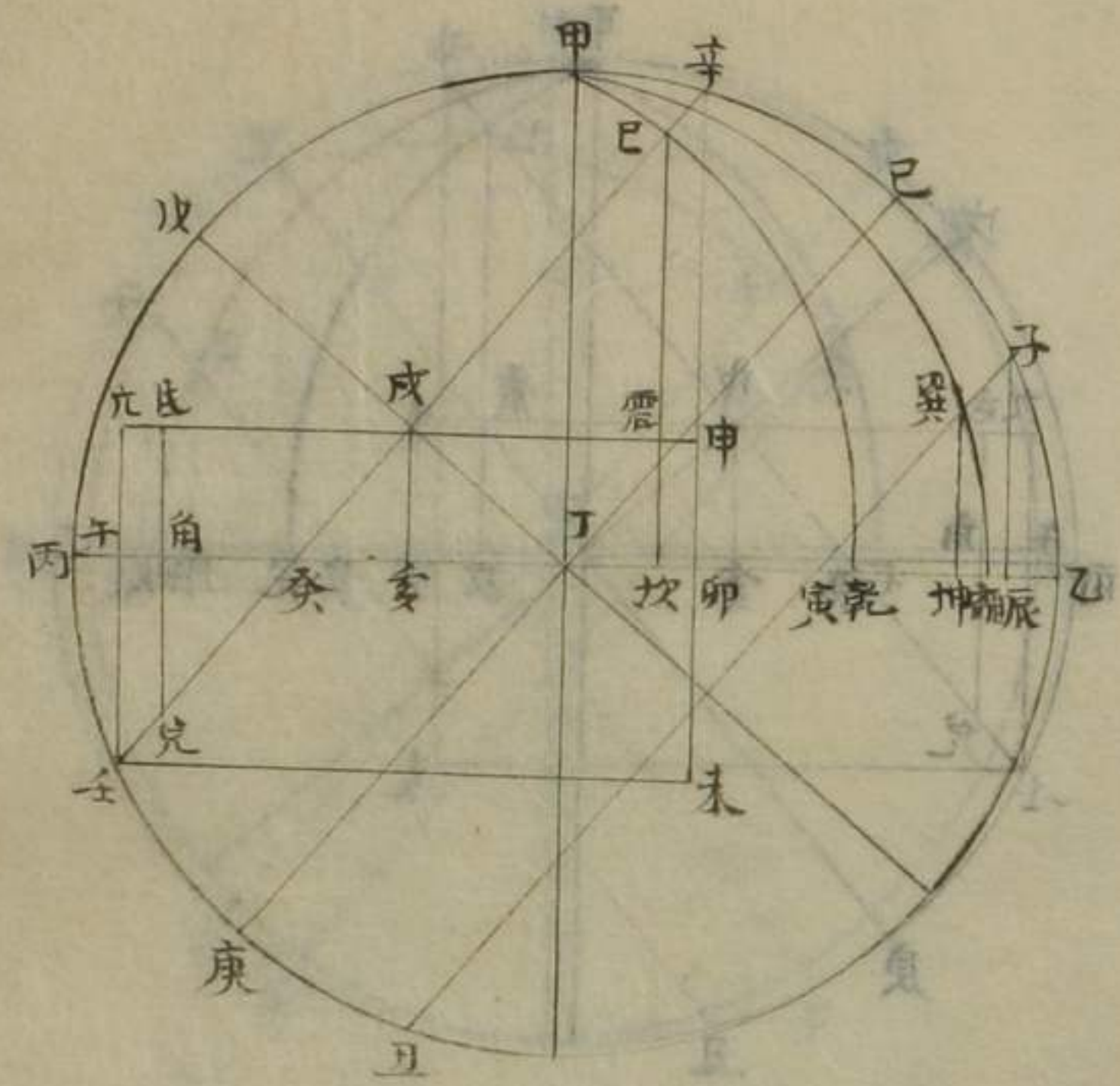
即如辛申中數與已震加
 減差之比。因辛戌距等圈
 半徑與已戌距等圈餘弦
 之比。原同於已丁半徑與
 艮丁餘弦之比。則已丁半
 徑與艮丁餘弦之比亦必
 同於辛申中數與已震加
 減差之比矣。故以已丁半
 徑為一率。艮丁距午正三



十度之餘弦為二率。辛申
 中數為三率。得四率已震。
 為加減差。與卯酉正弦震
 坎相加。震坎與申卯等。得已坎為
 已乾高弧之正弦。檢表得
 已乾高弧。即夏至日已正
 太陽之高也。未正之如求
 冬至日已正太陽之高。巽
 離為高弧。其正弦巽坤巽

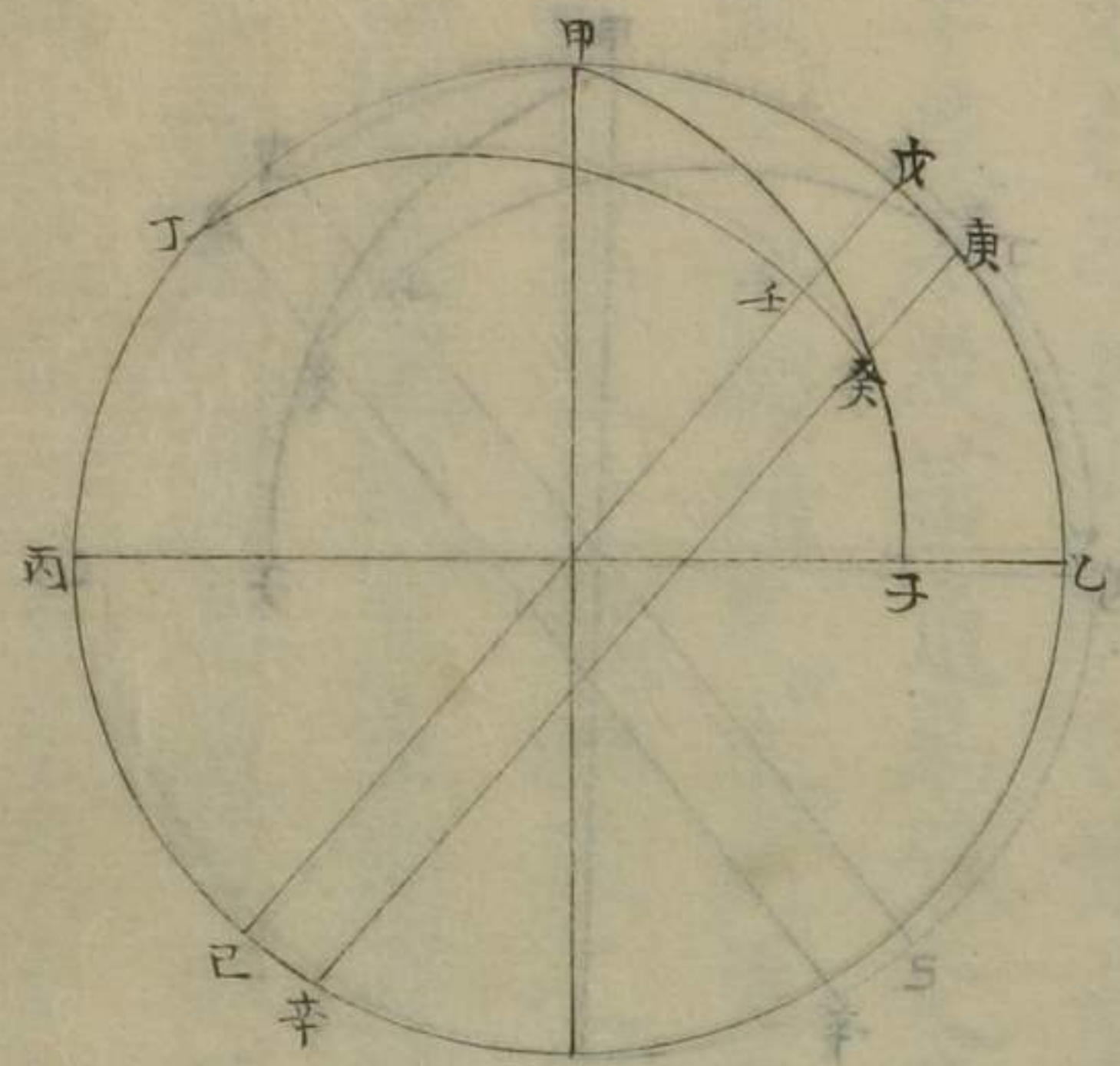


距午正子三十度。子巽為
 距午正三十度之矢。與兌
 壬等。則兌角亦與巽坤等。
 而壬午又原與子辰等。今
 以壬午與兌角各引長。加
 一卯酉正弦申卯。分得壬
 亢與兌氏。其壬亢戌勾股
 形。必與辛申戌勾股形相
 等。辛戌與戌壬同為距等
 圖半徑。其分既等。則所

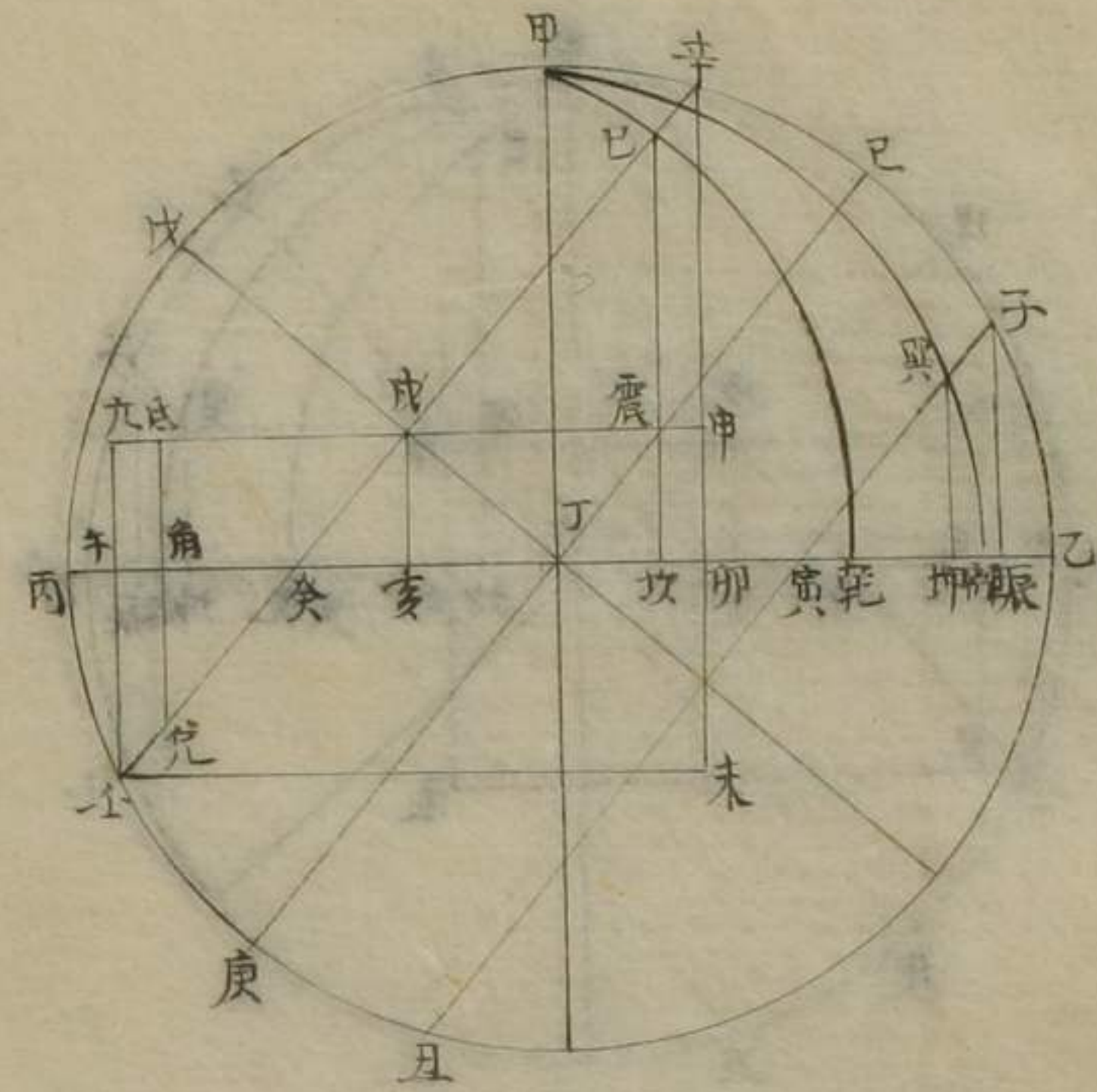


氣並以距赤道南北緯度
如法求之。如立夏在赤道
北。立冬在赤道南。其距緯
相等。則其加減之數皆同
用。故求得加減差。以加卯
酉高弧。正弦。得立夏日各
時刻太陽高弧之正弦。以
減卯酉高弧。正弦。得立冬
日各時刻太陽高弧之正

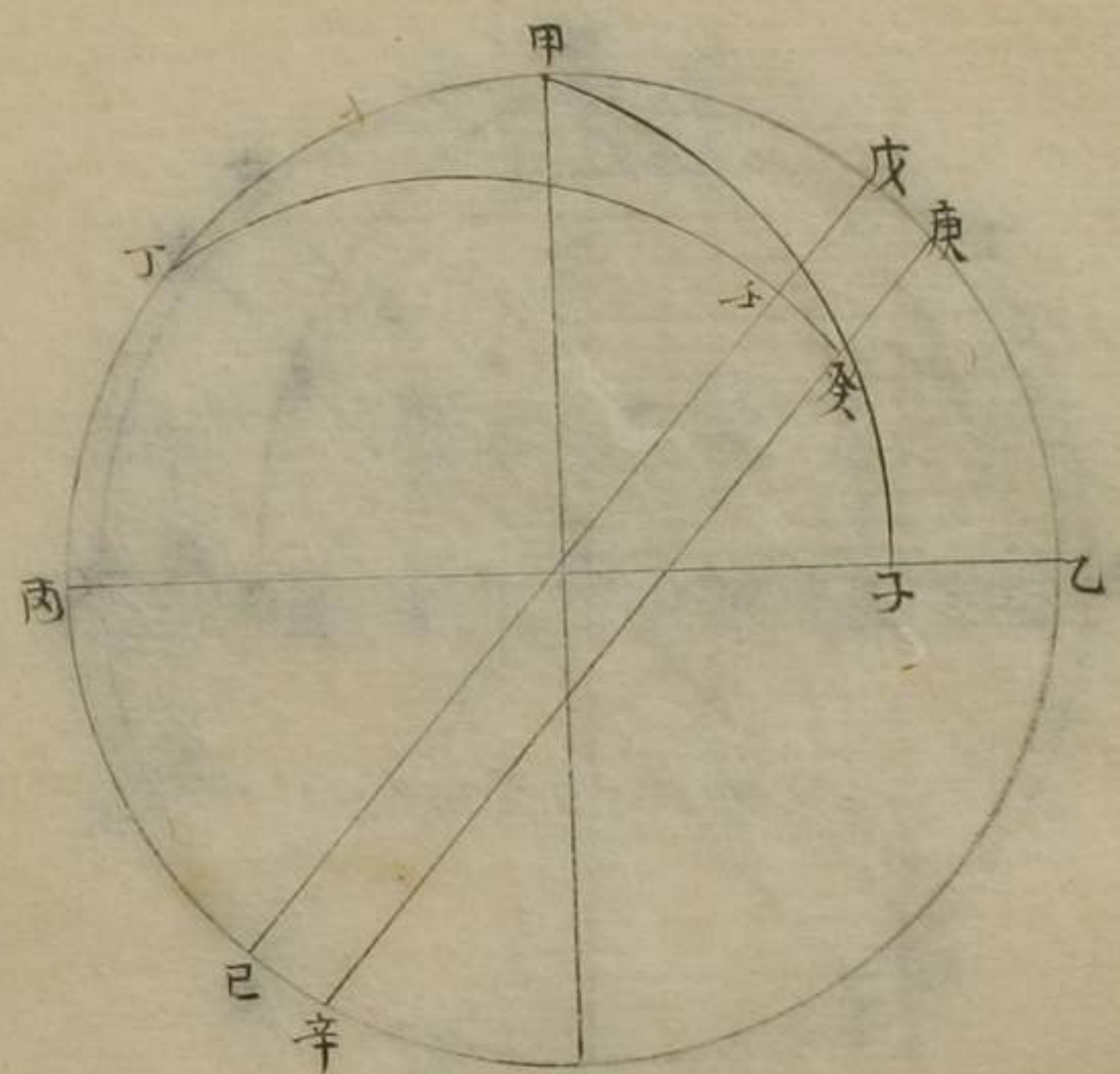
餘二邊。而兌戌成勾股形。
亦必等。而兌戌成勾股形相
等。故巳震加減差。即與兌
戌等。於兌戌內減去。與申
卯相等之戌角。餘兌角。與
巽坤等。為巽離高弧之正
弦。檢表得巽離高弧。即冬
至日已正太陽之高也。正未
弧之同。其冬夏至前後各節



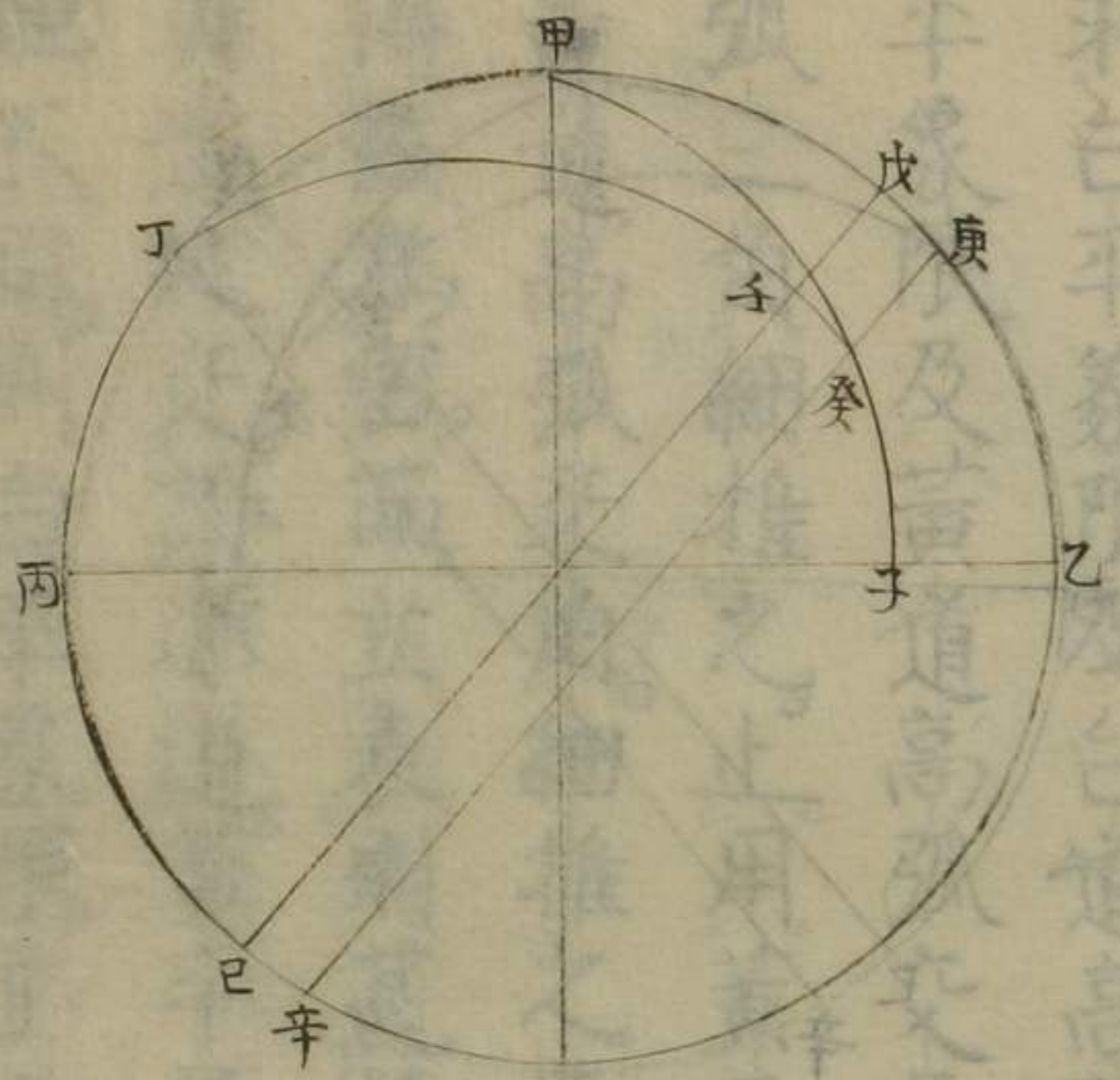
弧三角形法。設如秋分後
 二十五日。太陽距赤道南
 一十度。求巳初刻太陽
 高弧若干。則以太陽距北
 極為一邊。北極距天頂為
 一邊。巳初距午正赤道經
 度為一角。用知兩邊一角
 而角在兩邊之間。求對邊
 之法。求得對邊為太陽距



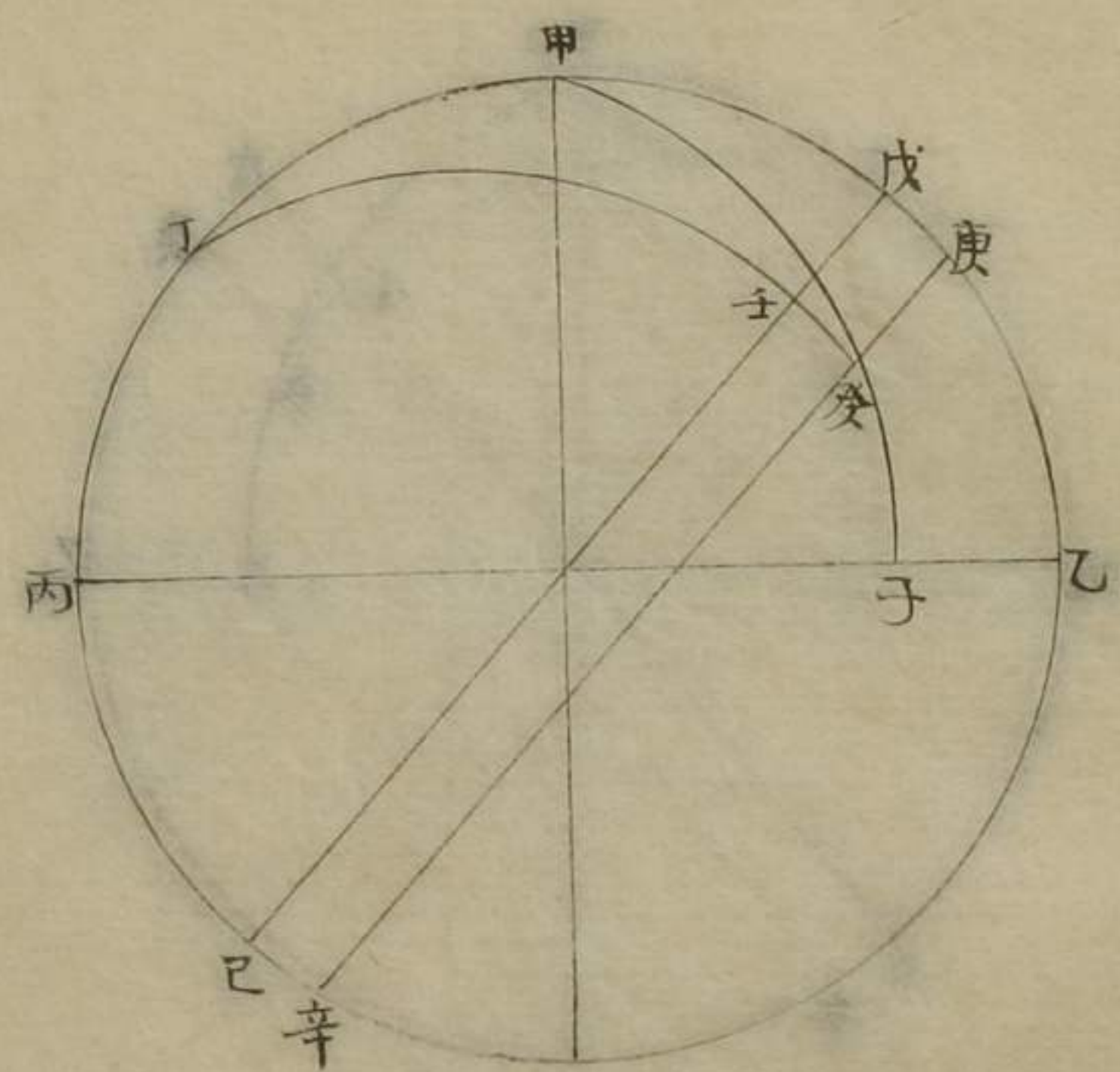
弦。至於立秋在赤道北。與
 立夏距赤道之緯度等。其
 各時刻太陽之高弧必等。
 而立春在赤道南。與立冬
 距赤道之緯度等。其各時
 刻太陽之高弧亦等。故用
 一比例可得四節氣各時
 刻太陽之高弧也。又隨時求太陽高弧。用斜



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。己初距午正赤道上經度為四十五度。赤道上



求白平象限及白道高弧。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。即本日已初太陽所在。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。即成了甲癸斜弧三角形。此形有丁角四十五度。當戊壬弧有丁甲邊北

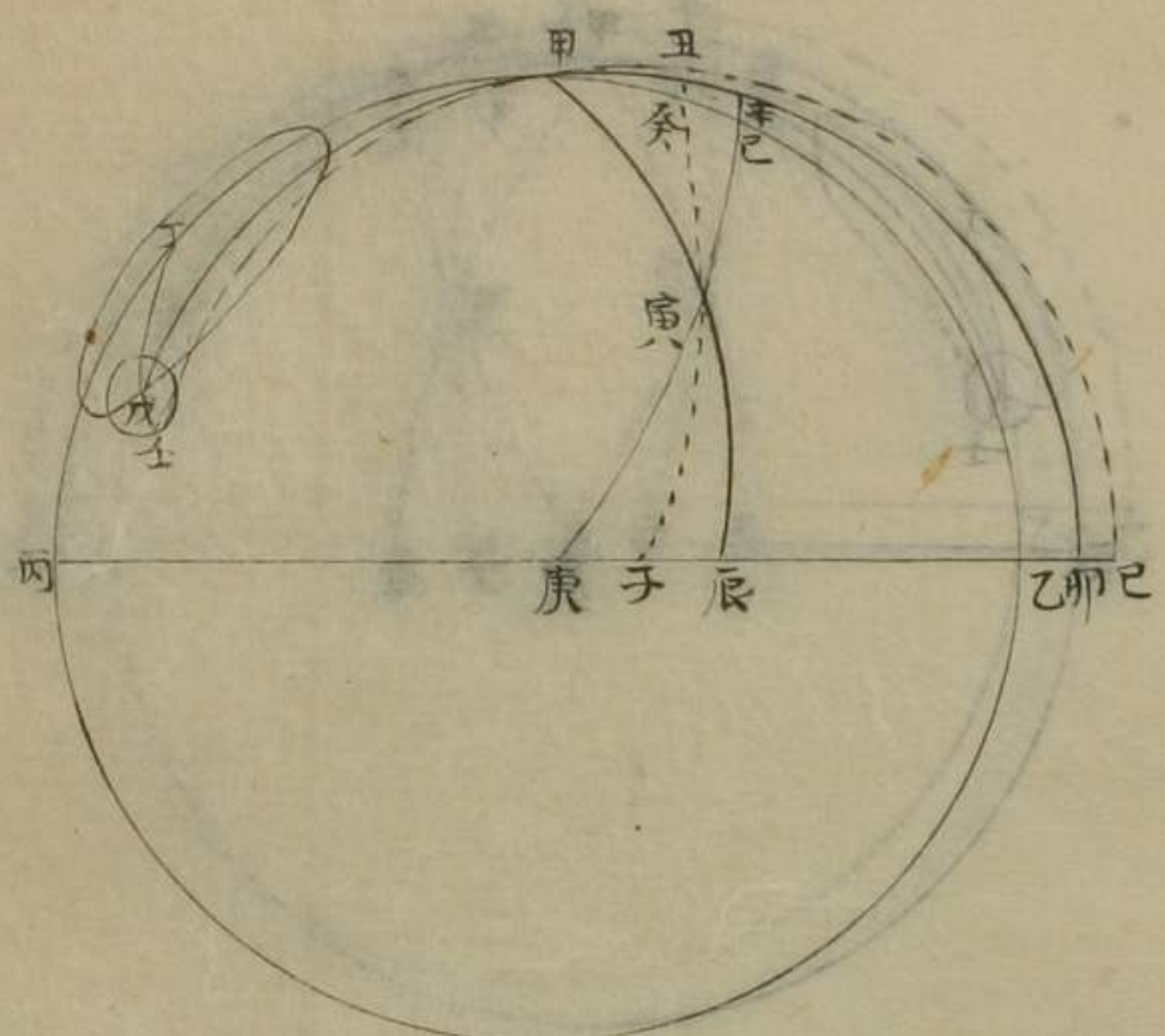


極距天頂五十度零五分。
 有丁癸邊太陽距北極一
 百度求得甲癸邊六十四
 度五十九分四十八秒。為
 太陽距天頂與甲子象限
 九十度相減餘癸子二十
 五度零一十二秒。即此日
 已初初刻太陽距地平之
 高弧也。

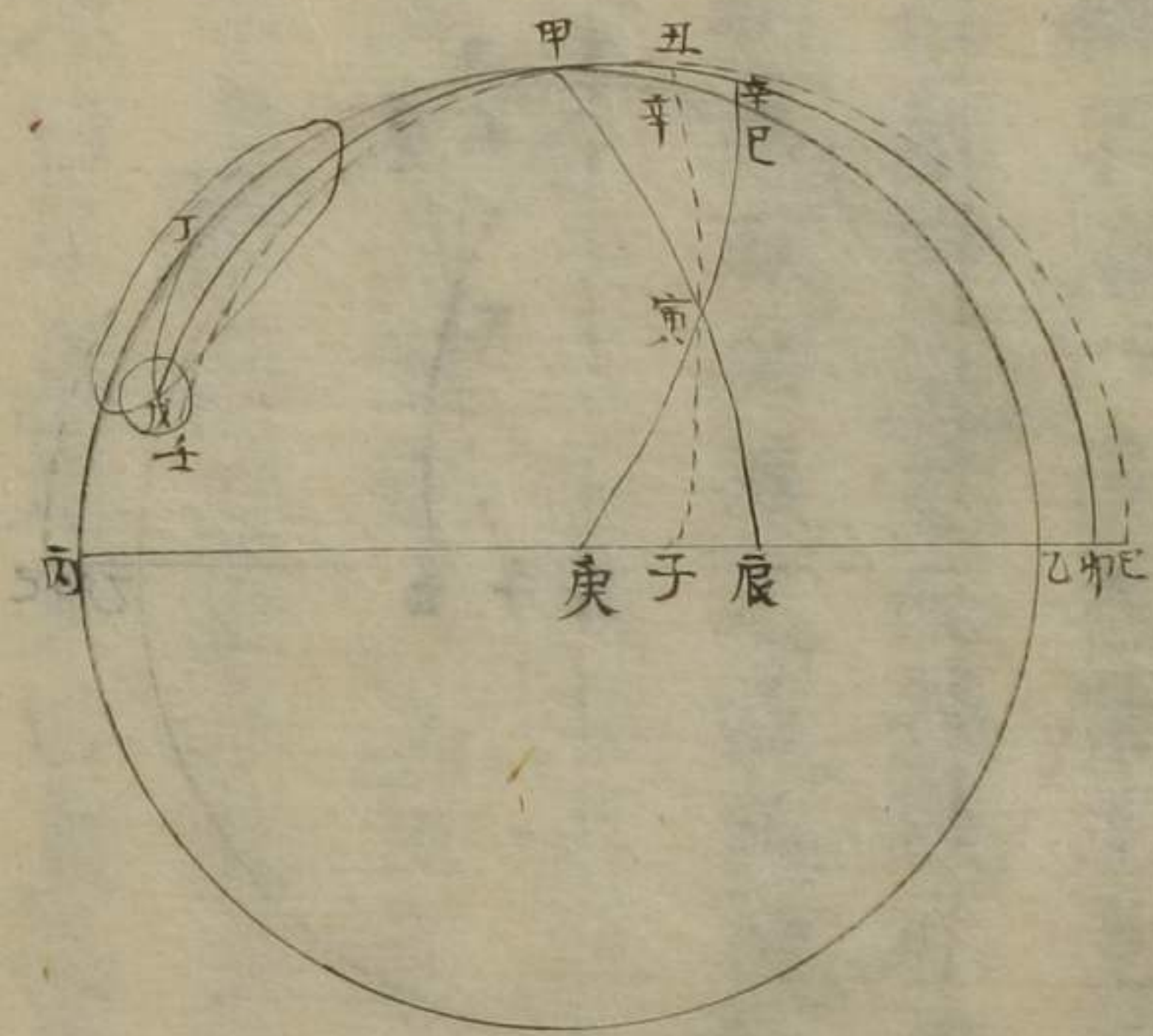
求白平象限及白道高弧交角并太陰高弧
 求白平象限及白道高弧交角并太陰高弧雖由黃
 平象限及黃道高弧交角并太陽高弧而得然而用
 弧三角細推之止用黃平象限用捷法加減之止用
 黃道高弧交角細推之法食甚用時不在兩交點者
 得數為密而立表則甚繁蓋白道之交於黃道即如
 黃道之交於赤道黃平象限既因赤道之高度而隨
 地不同則白平象限亦必因黃道之高度而隨時不
 同也加減之法食甚用時不在兩交點者得數少差

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。

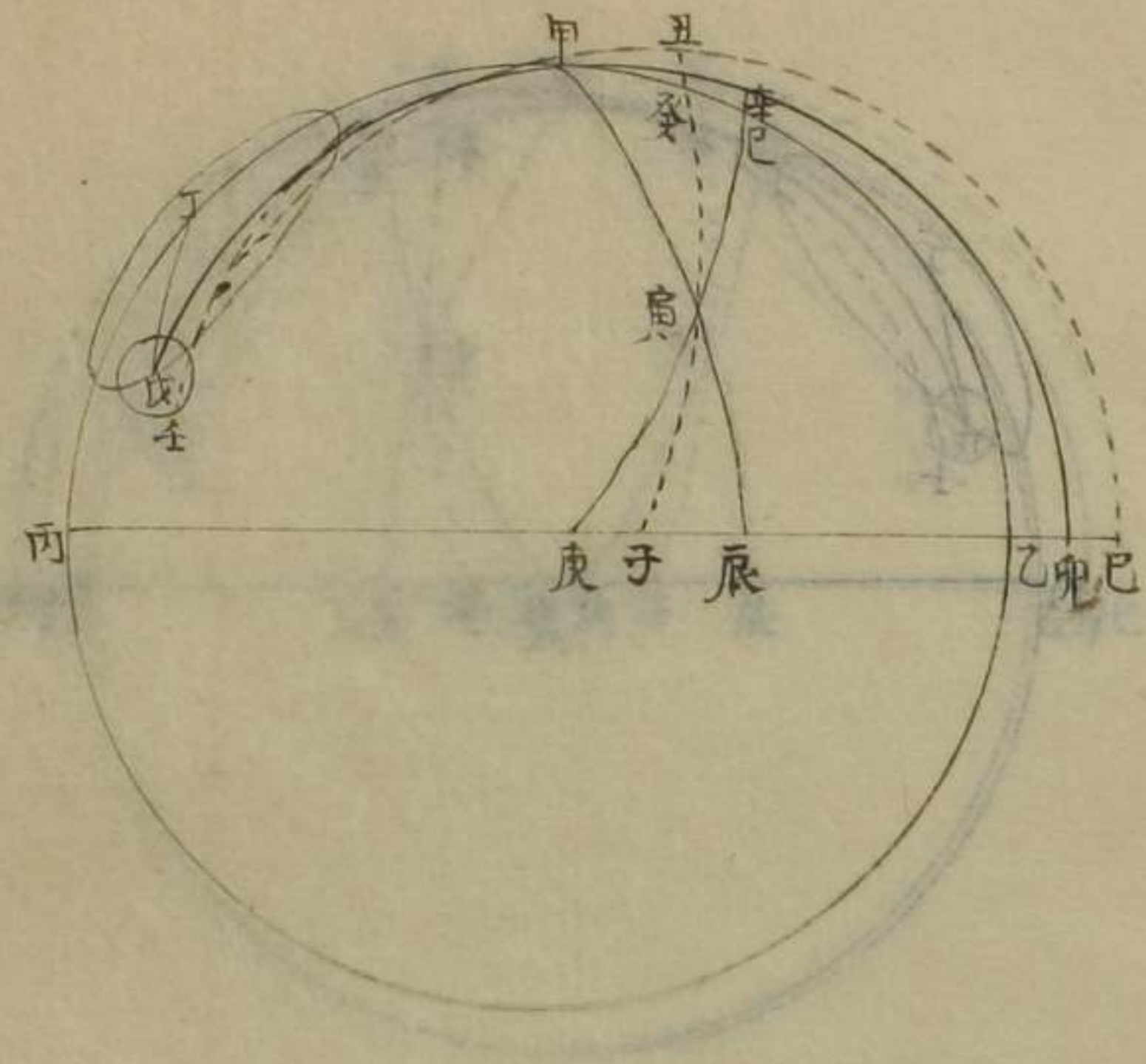
一、由地球之土用黃平象限西六十二度零三分
 平象限必當黃極。交角五十二秒。黃平象限距地
 未白平象限必白黃極。平七十二度五十分五十
 未白平象限必白黃極。太陽高弧二十六度



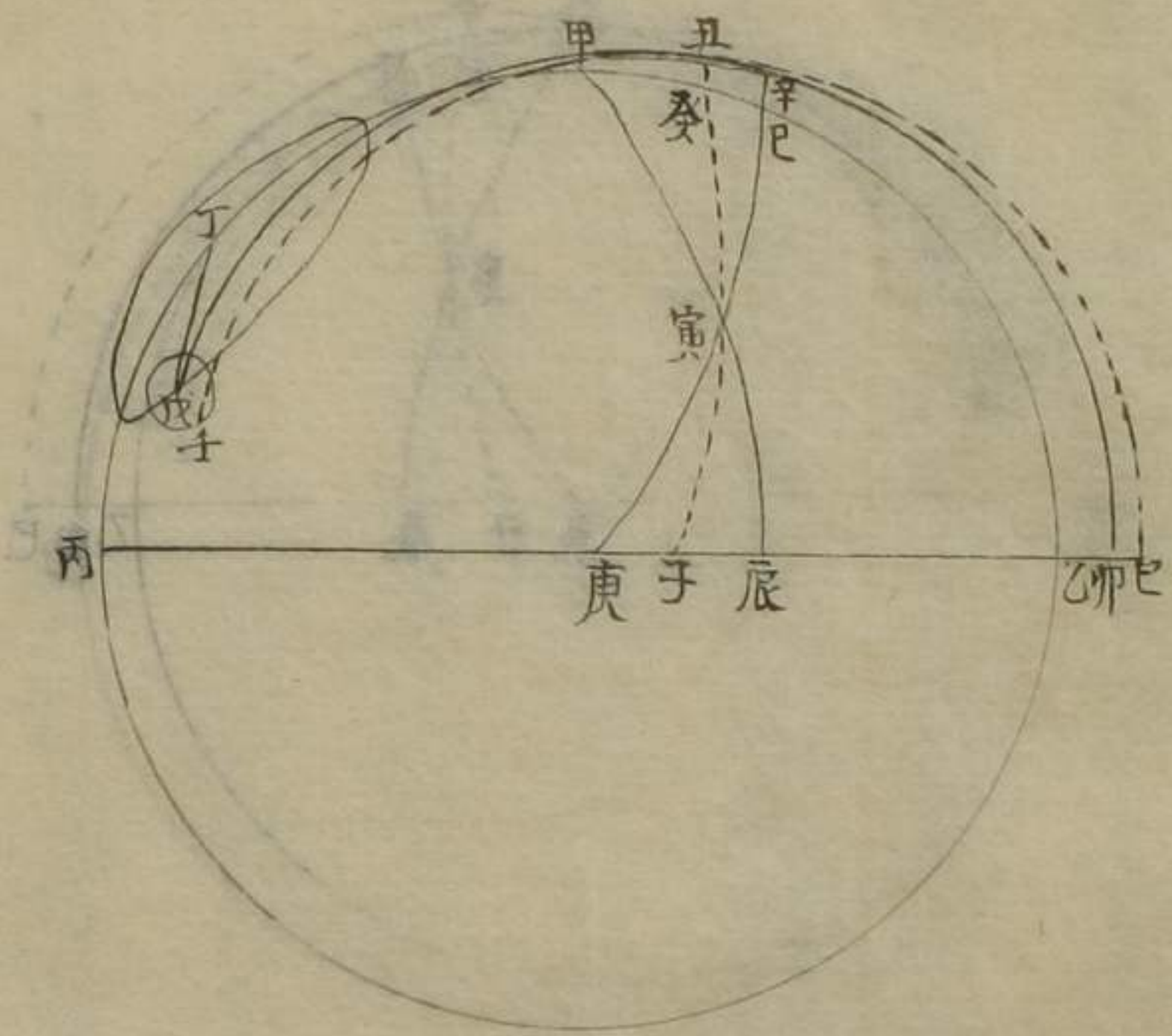
三十五分三十七秒。黃道高
 弧交角一十九度一十五
 分一十九秒。太陰適當正
 交無緯度。求白平象限。諸
 數如圖。甲為天頂。甲乙丙
 丁為子午圈。乙丙為地平。
 丁為赤極。戊為黃極。己庚
 為黃道。辛為黃平象限。壬
 為白極。癸子為白道。丑為



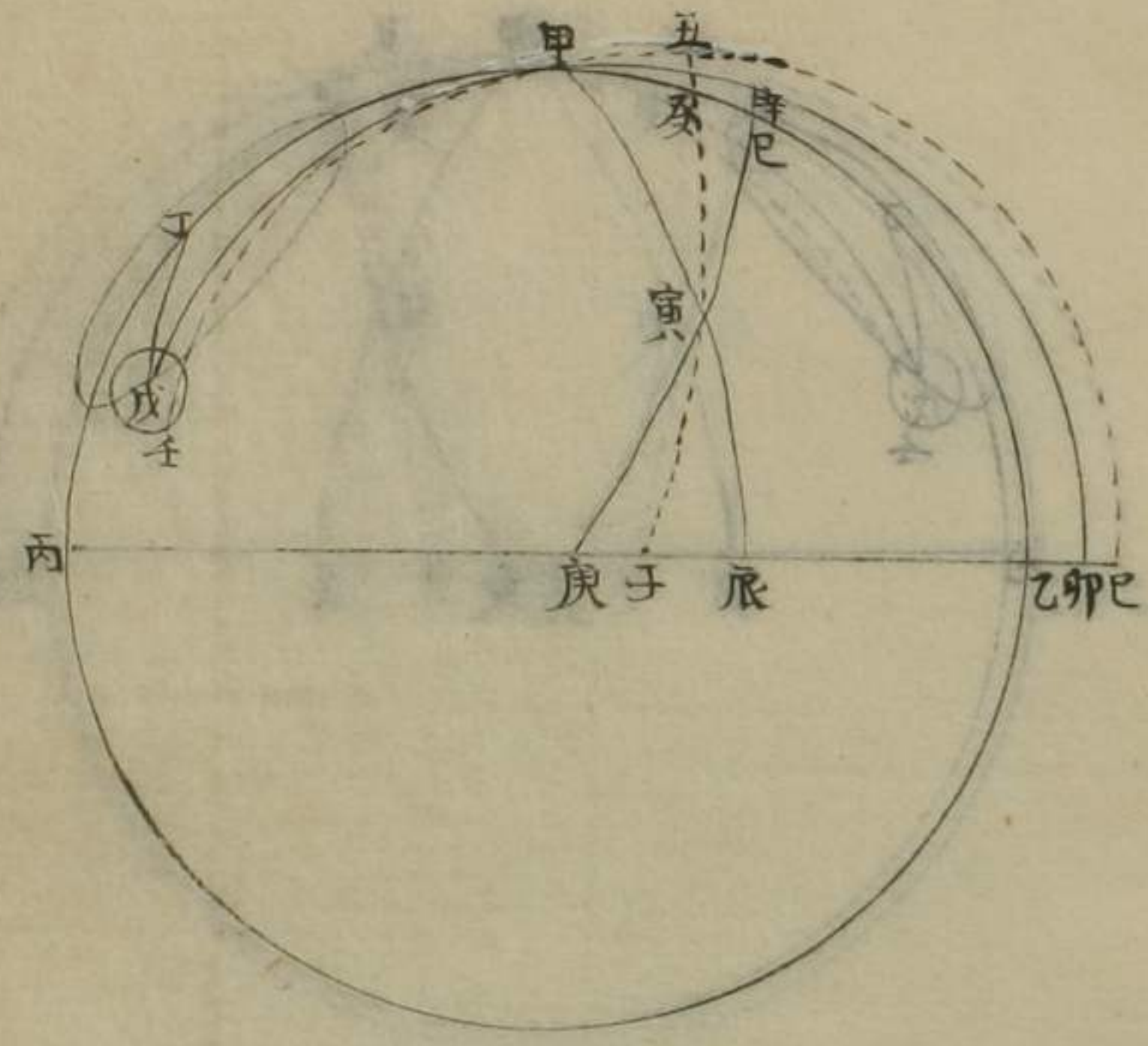
白平象限。食甚用時太陽
 在寅。辛寅為太陽距黃平
 象限西六十二度零三分
 五十二秒。寅庚為其餘。辛
 卯為黃平象限距地平七
 十二度五十分五十六秒。
 即庚角度。寅辰為太陽高
 弧二十六度三十五分三
 十秒。庚寅辰角為黃道高



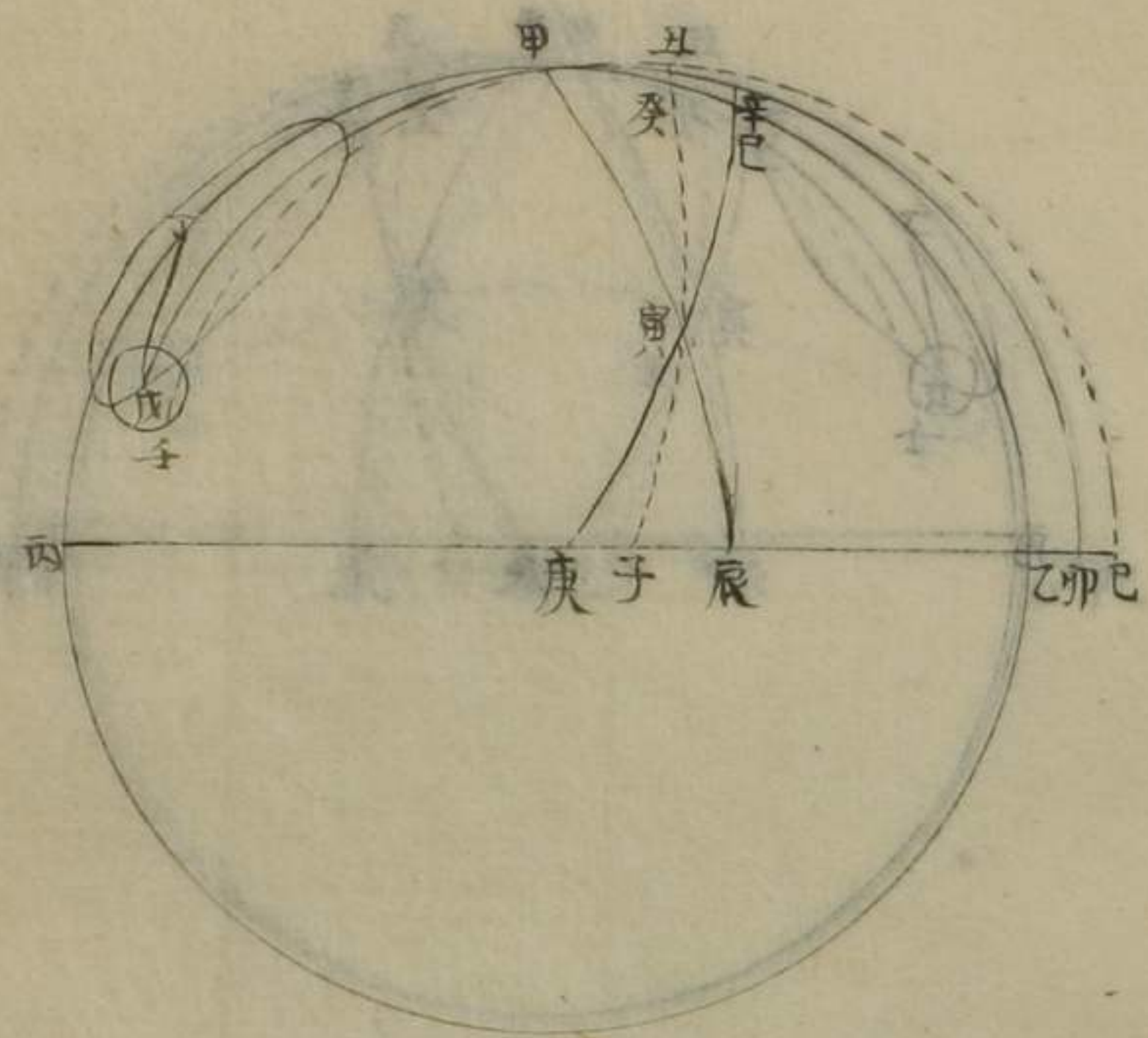
弧交角一十九度一十五
 分一十九秒。太陰適當正
 交亦在寅。丑寅為太陰距
 白平象限西之度。寅子為
 其餘。丑巳為白平象限距
 地平之度。即子角度。寅辰
 亦即太陰高弧。子寅辰角
 為白道高弧交角。先用庚
 寅子斜弧三角形求子角



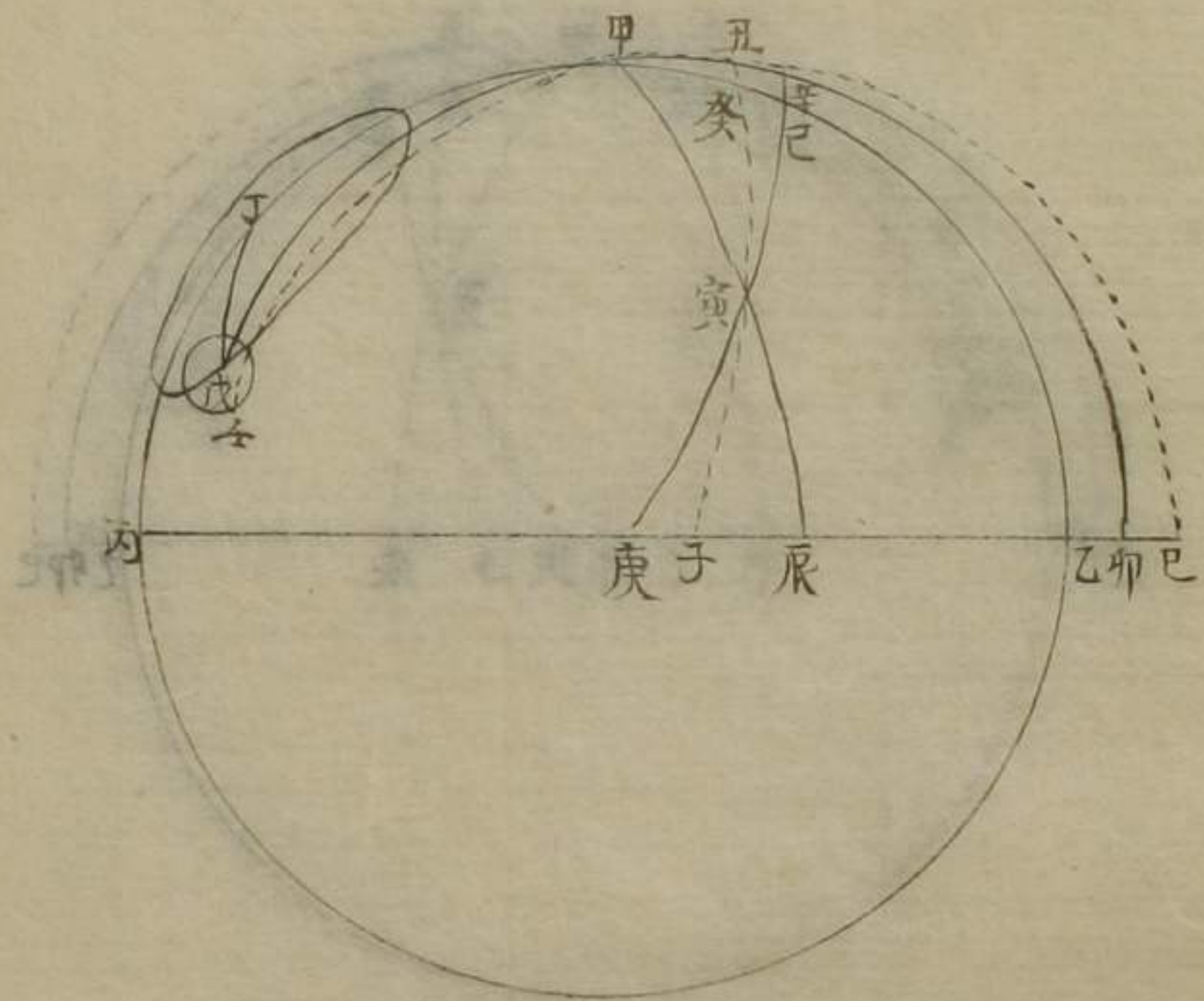
乃白平象限距地平高及
 之丑子巳角之外角。及
 寅子弧。乃太陰距白平象
 限丑寅弧之餘。此形有庚角七十二度五
 十分五十六秒。有寅角為
 黃白交角四度五十八分
 三十秒。有寅庚弧二十七
 度五十六分零八秒。乃太
 黃平象限。辛求得子角一
 百零二度四十六分零二



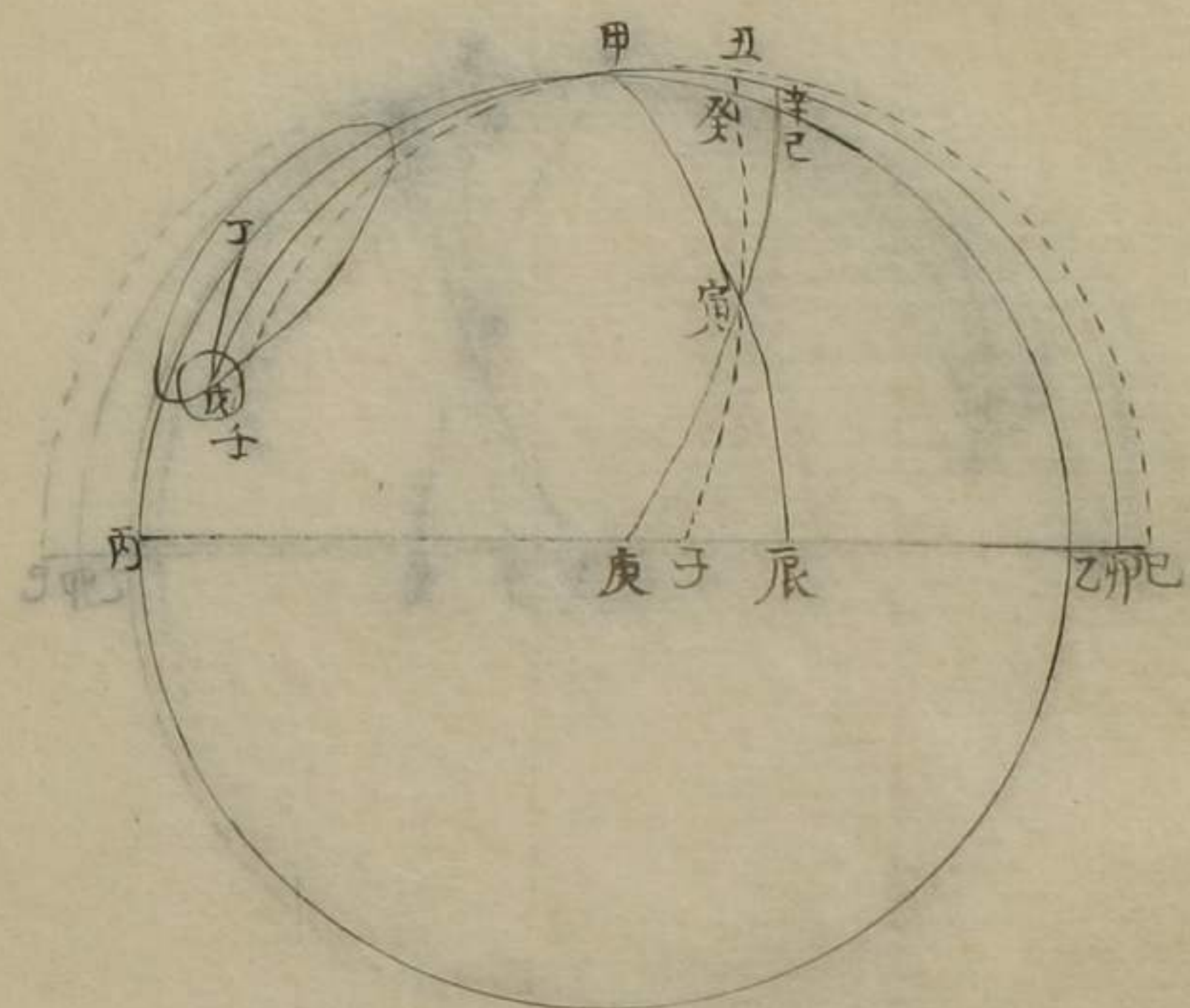
秒。與半周相減。餘七十七
 度一十三分五十八秒。即
 丑子巳角。為白平象限距
 地平之高。又求得寅子弧
 二十七度一十九分一十
 六秒。與九十度相減。餘六
 十二度四十分四十四秒。
 即丑寅弧。為太陰距白平
 象限西之度。次應用子寅



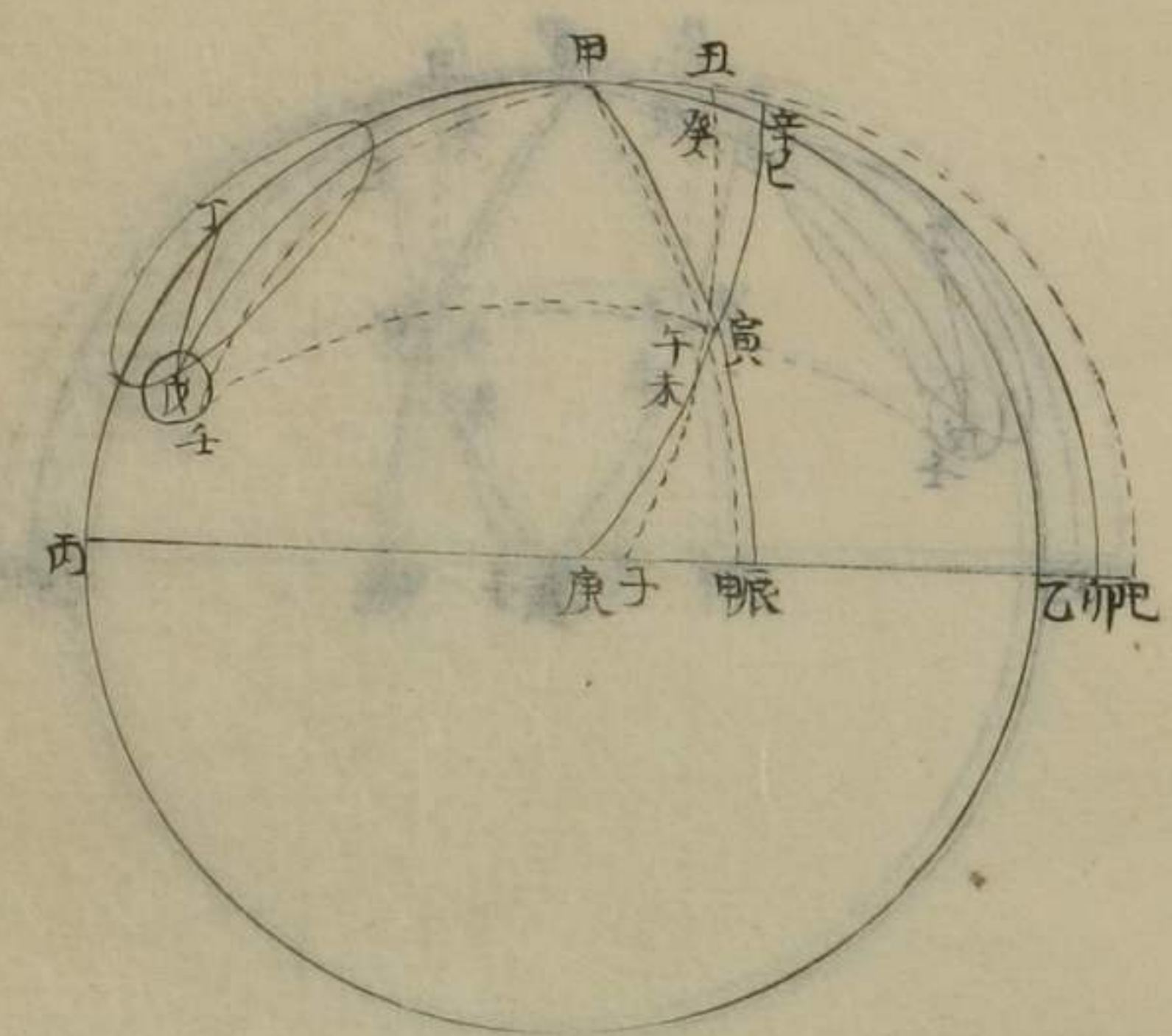
四度五十八分三十秒餘
 子寅辰角一十四度一十
 六分四十九秒。即白道高
 弧交角。又太陰適當正交。
 與太陽同度。太陽高弧即
 太陰高弧。故凡太陰適當
 正交無緯度者。即如此。加
 減並不用細推也。又此所
 得白道高弧交角。既小於



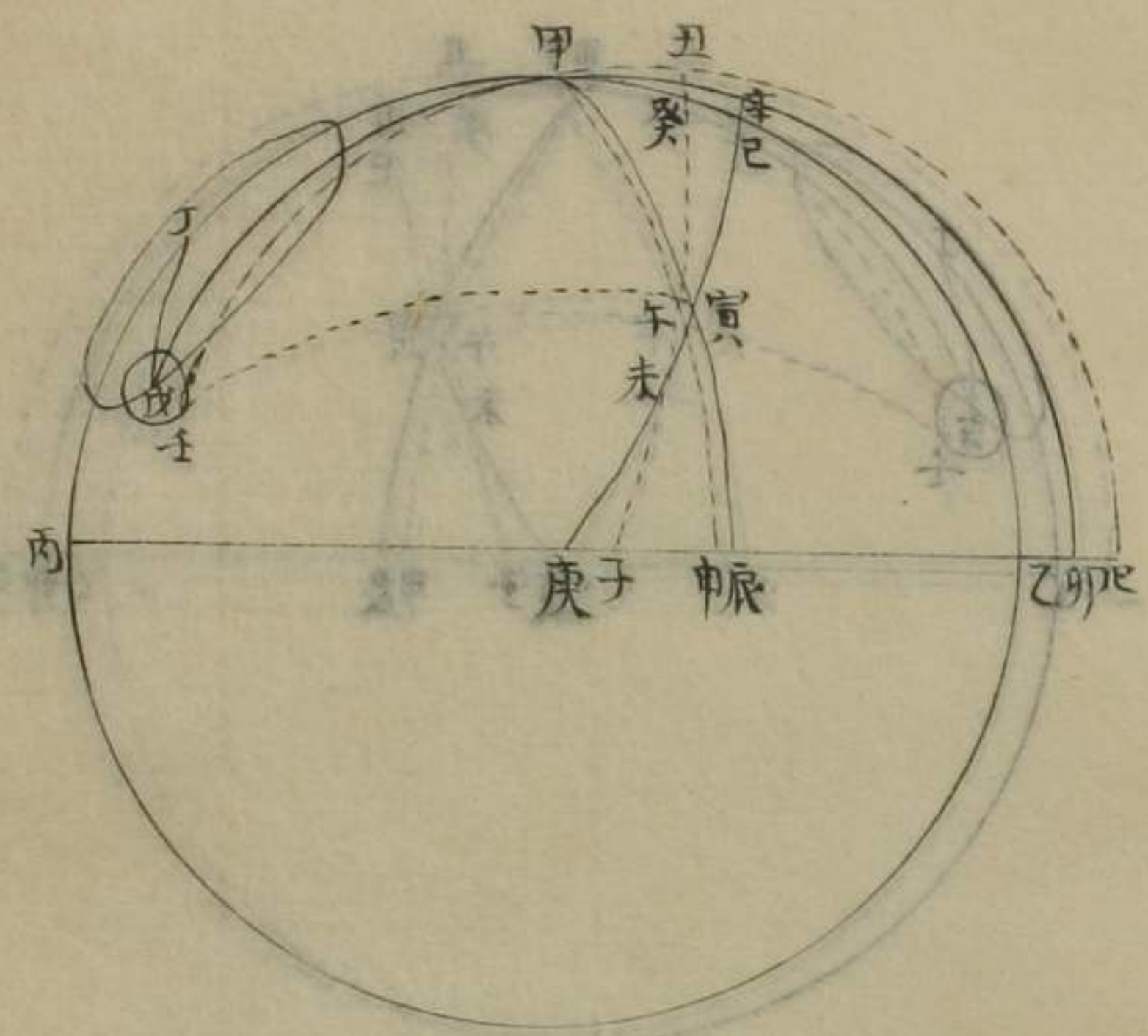
辰正弧三角形。求寅角。為
 白道高弧交角。及寅辰弧。
 為太陰高弧。然子寅辰角。
 即庚寅辰黃道高弧交角。
 內減庚寅子黃白交角之
 餘。庚寅子角。即朔望時黃白大距。故止於
 庚寅辰黃道高弧交角一
 十九度一十五分一十九
 秒內。減庚寅子黃白交角



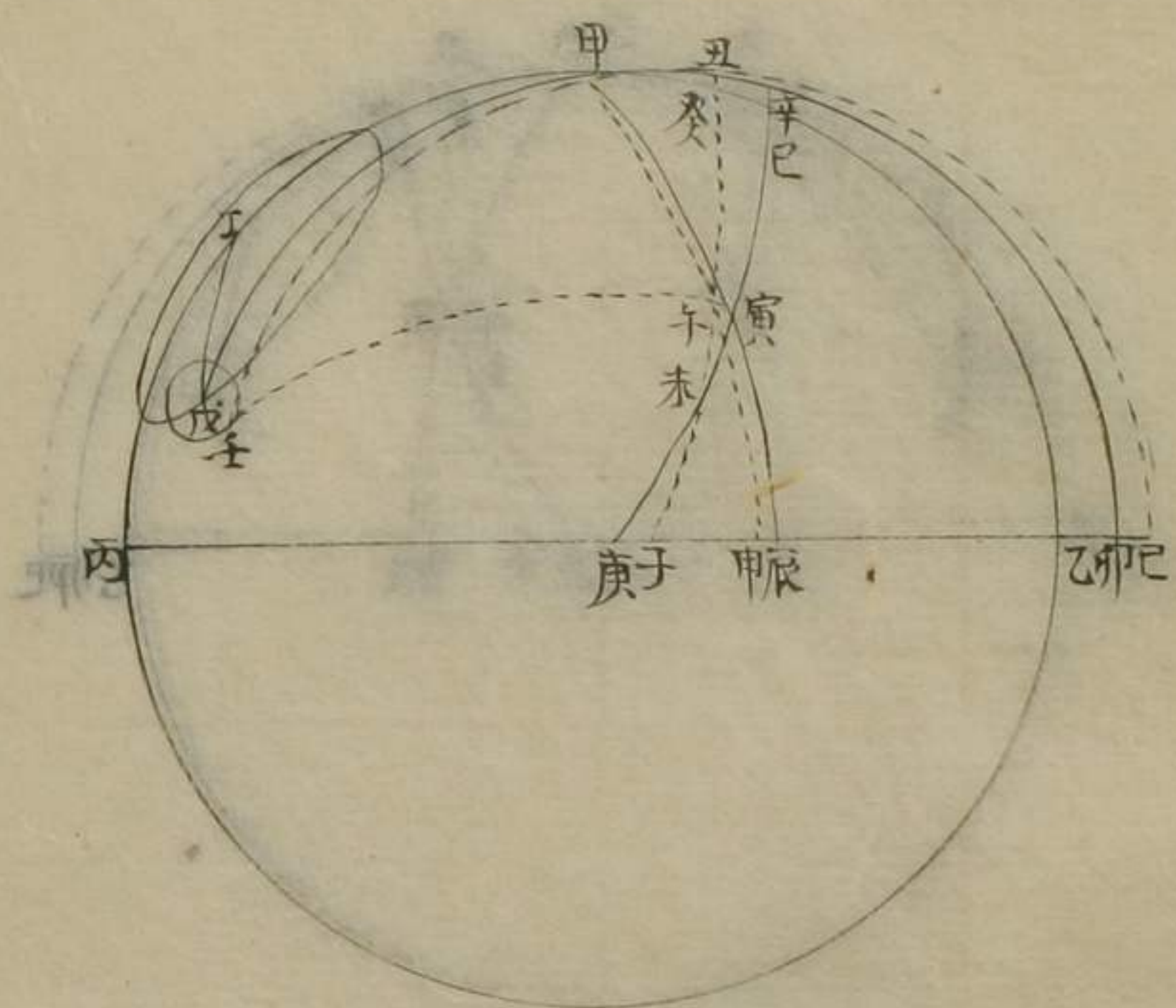
黃道高弧交角。即知太陰距黃平象限近。距白平象限遠。在黃平象限辛點。西者。必更在白平象限丑點之西。而黃道高弧交角足減黃白交角。即知白平象限雖高於黃平象限。猶未與高弧合。仍在天頂南也。設食甚用時太陽仍在寅。



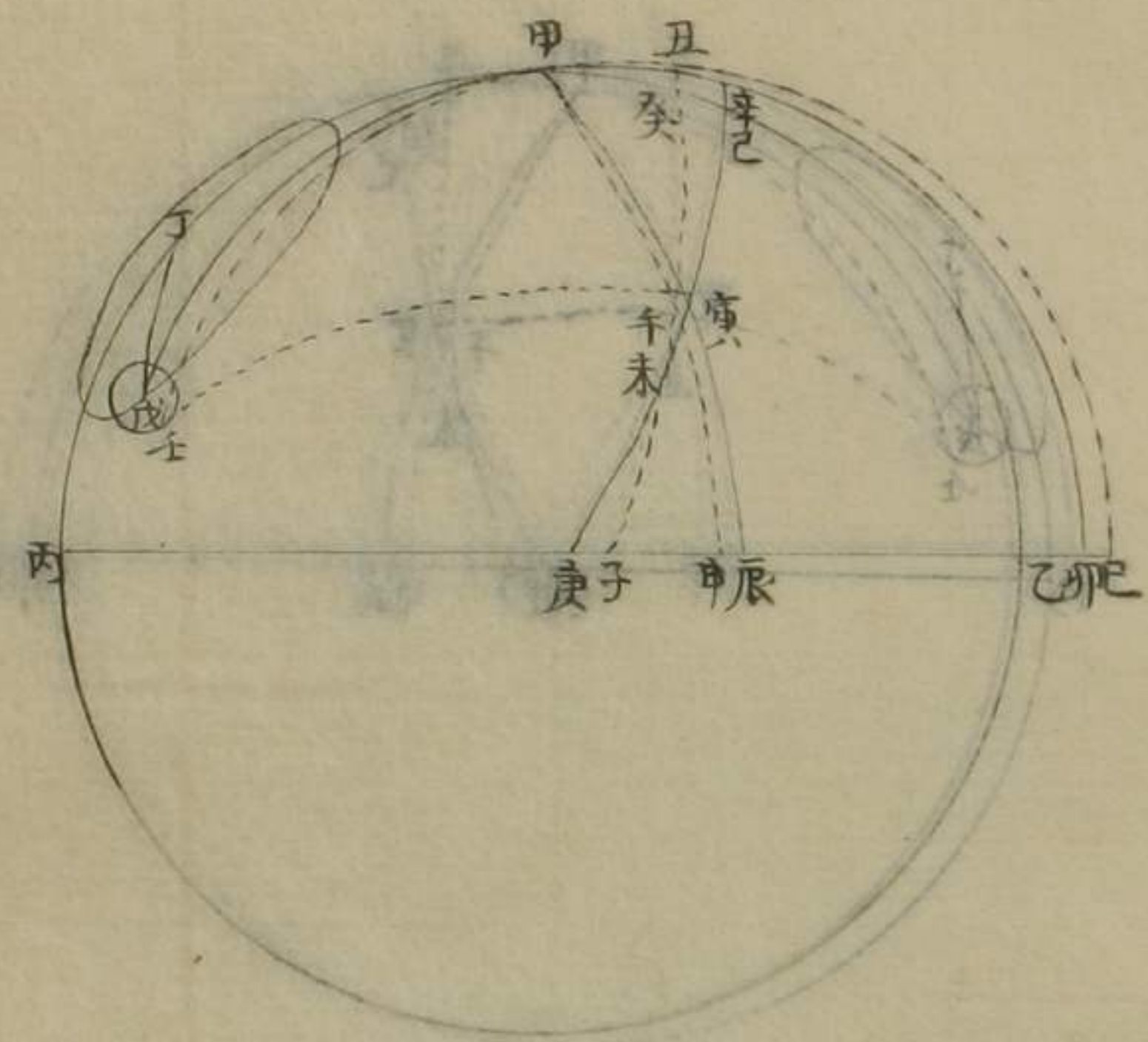
而太陰過正交後如午。食甚交周。實朔交周過正交後六度如寅未。實朔交周黃道也。則午申為太陰高弧。子午申角為白道高弧交角。先用庚未子斜弧三角形求子角。乃白平象限距地平高之丑子巳角



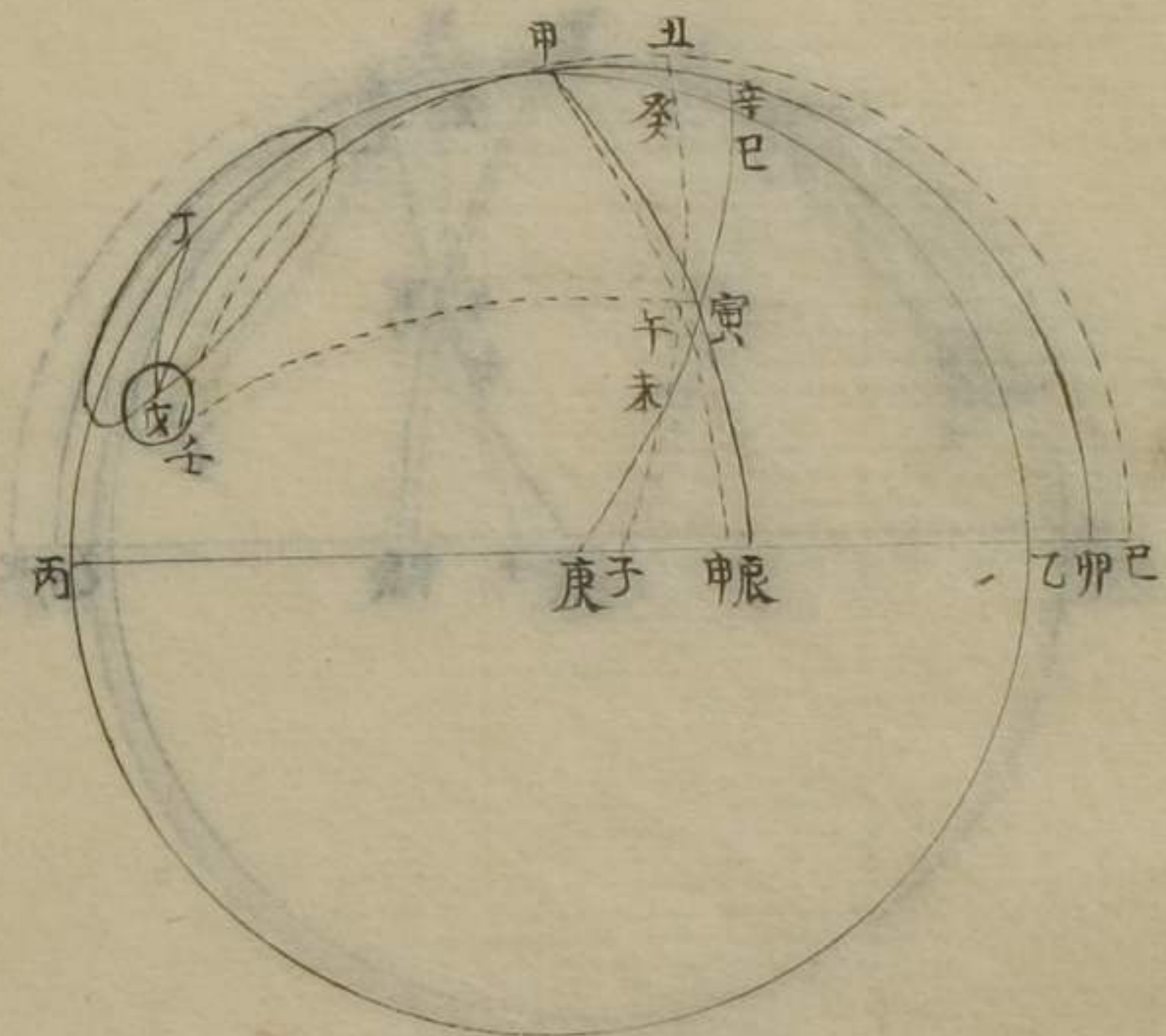
子角一百零二度三十分
 分四十一秒與半周相減
 餘七十七度二十八分一
 十九秒即丑子巳角為白
 平象限距地平之高又求
 得未子弧二十一度二十
 六分五十三秒與午未食
 甚交周過正交五度五十
 八分三十九秒相加得午



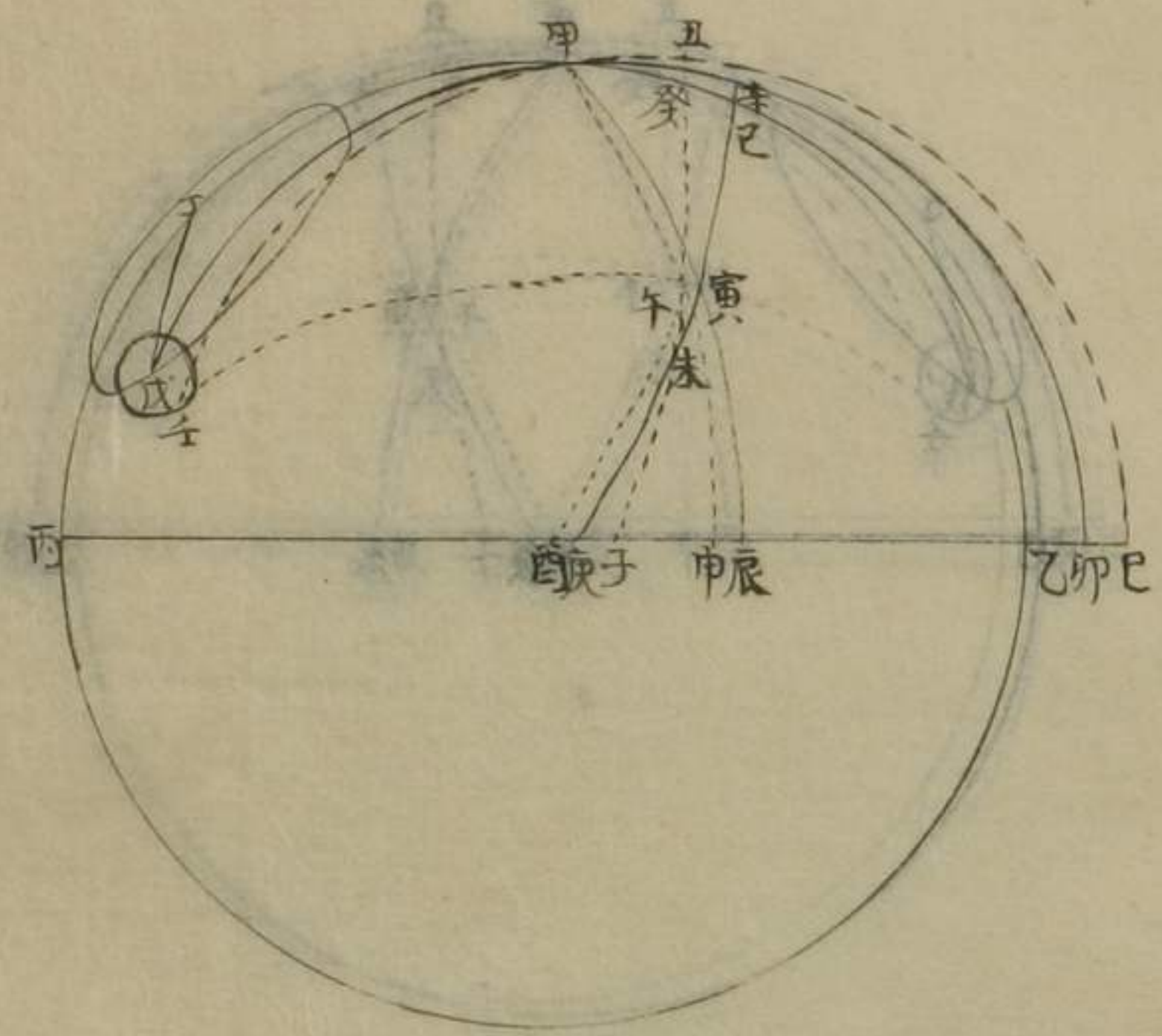
之外及未子弧為與午未
 角陰距白平象此形有庚角
 限之餘也七十二度五十分五十六
 秒有未角為黃白交角四
 度五十八分三十秒有未
 庚弧二十一度五十六分
 零八秒寅庚為太陽距黃
平象限之餘二十
 七度五十分零八秒減
 寅未實朔交周過正交六
 度餘二十一度五十分
 六分零八秒即未庚求得



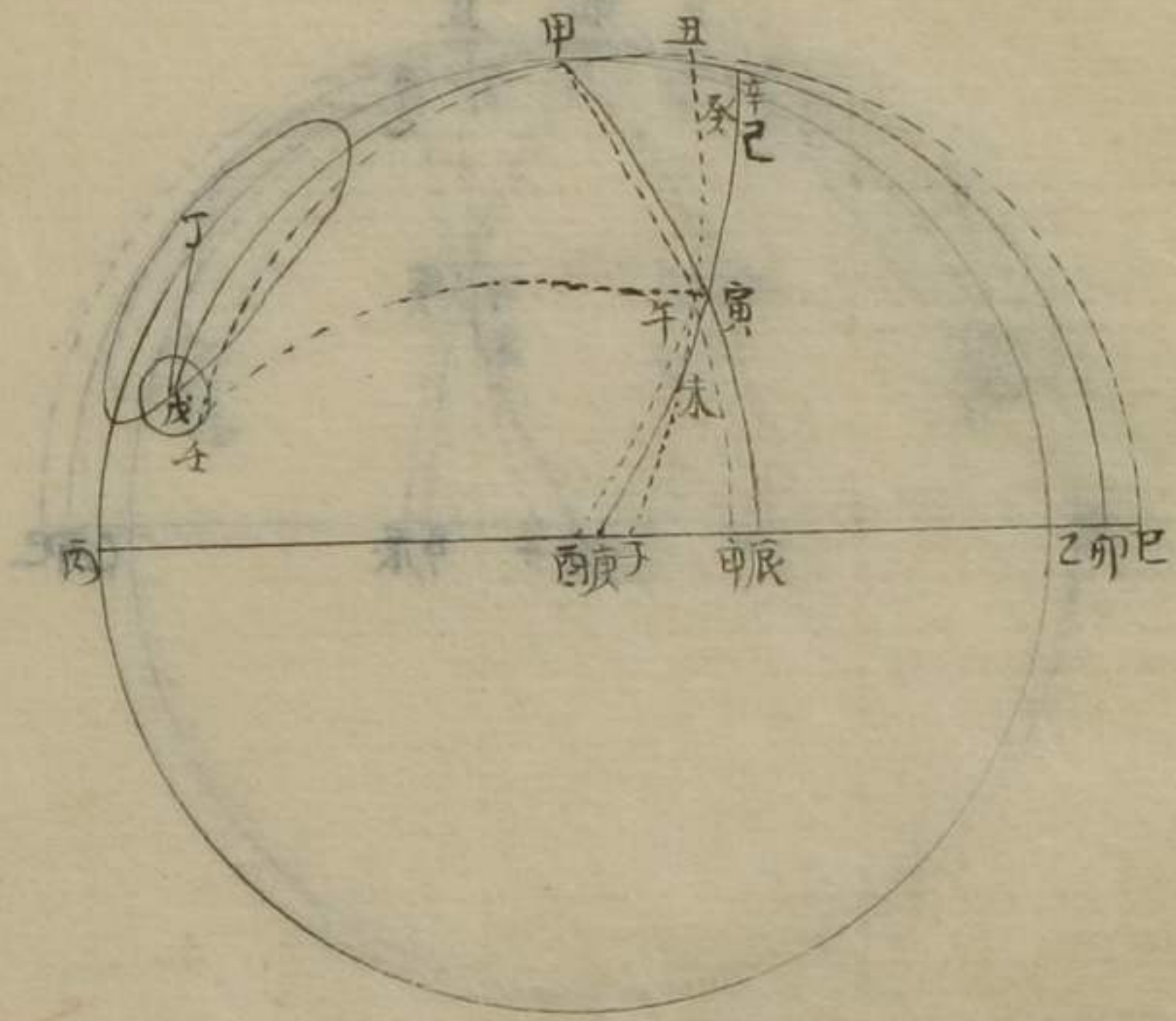
二十八分十九秒。有午
 子弧二十七度二十五分
 三十二秒。求得子午申角
 一十四度零三分一十六
 秒。即白道高弧交角。又求
 得午申弧二十六度四十
 三分一十二秒。即太陰高
 弧也。
 捷法。不用求白平象限。先



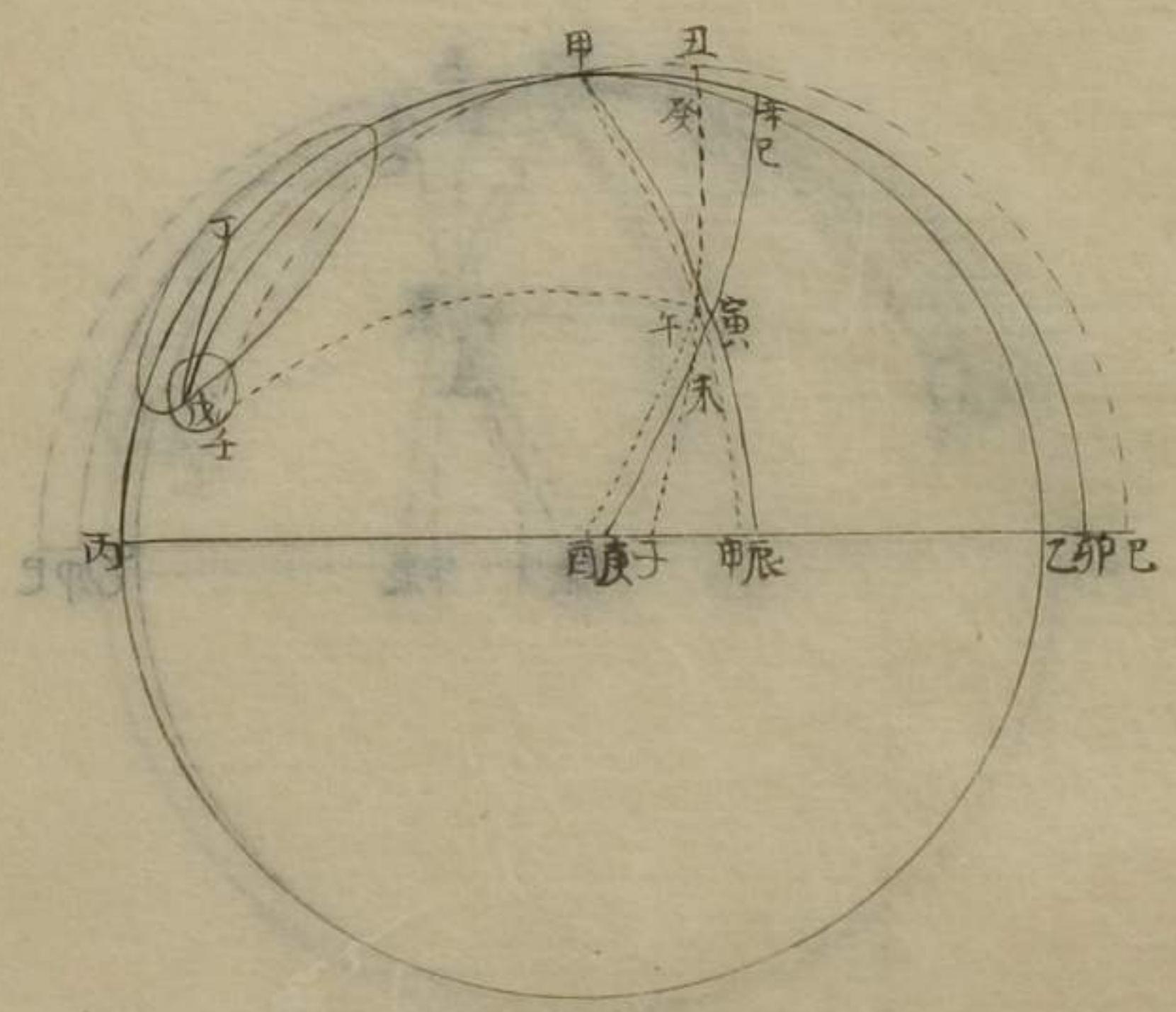
子弧二十七度二十五分
 三十二秒。與九十度相減。
 餘六十二度三十四分二
 十八秒。即丑午弧。為太陰
 距白平象限西之度。次用
 子午申正弧三角形。求午
 角。為白道高弧交角。及午
 申弧。為太陰高弧。此形有
 申直角。有子角七十七度



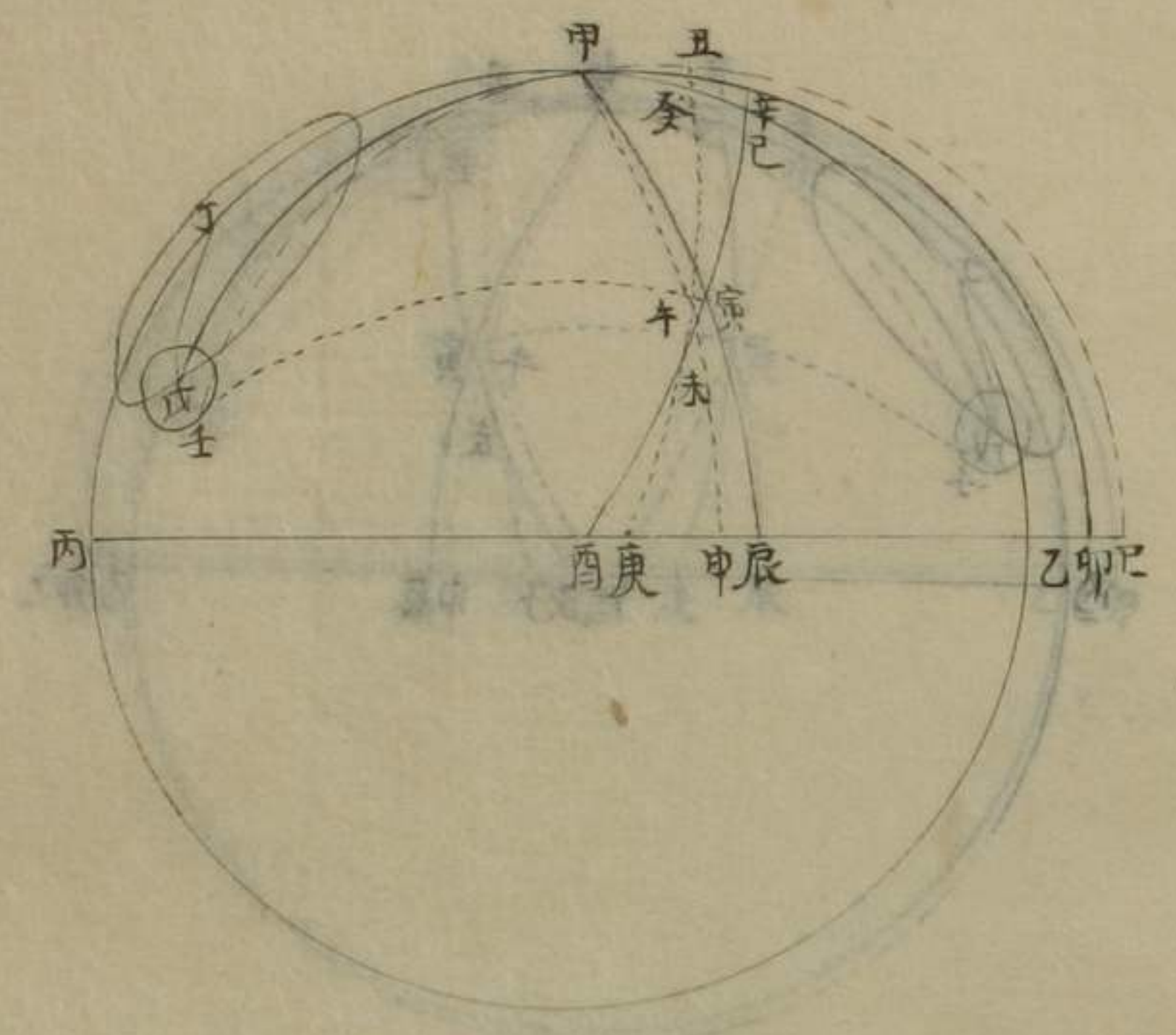
庚未子黃白交角四度五
 十八分三十秒餘一十四
 度一十六分四十九秒。即
 如酉午申角內減去酉午
 子角餘子午申角為白道
 高弧交角也。較細推所得
 之數多一十三分二十三
 秒。而太陰亦仍在白平象
 限西。白平象限亦仍在天



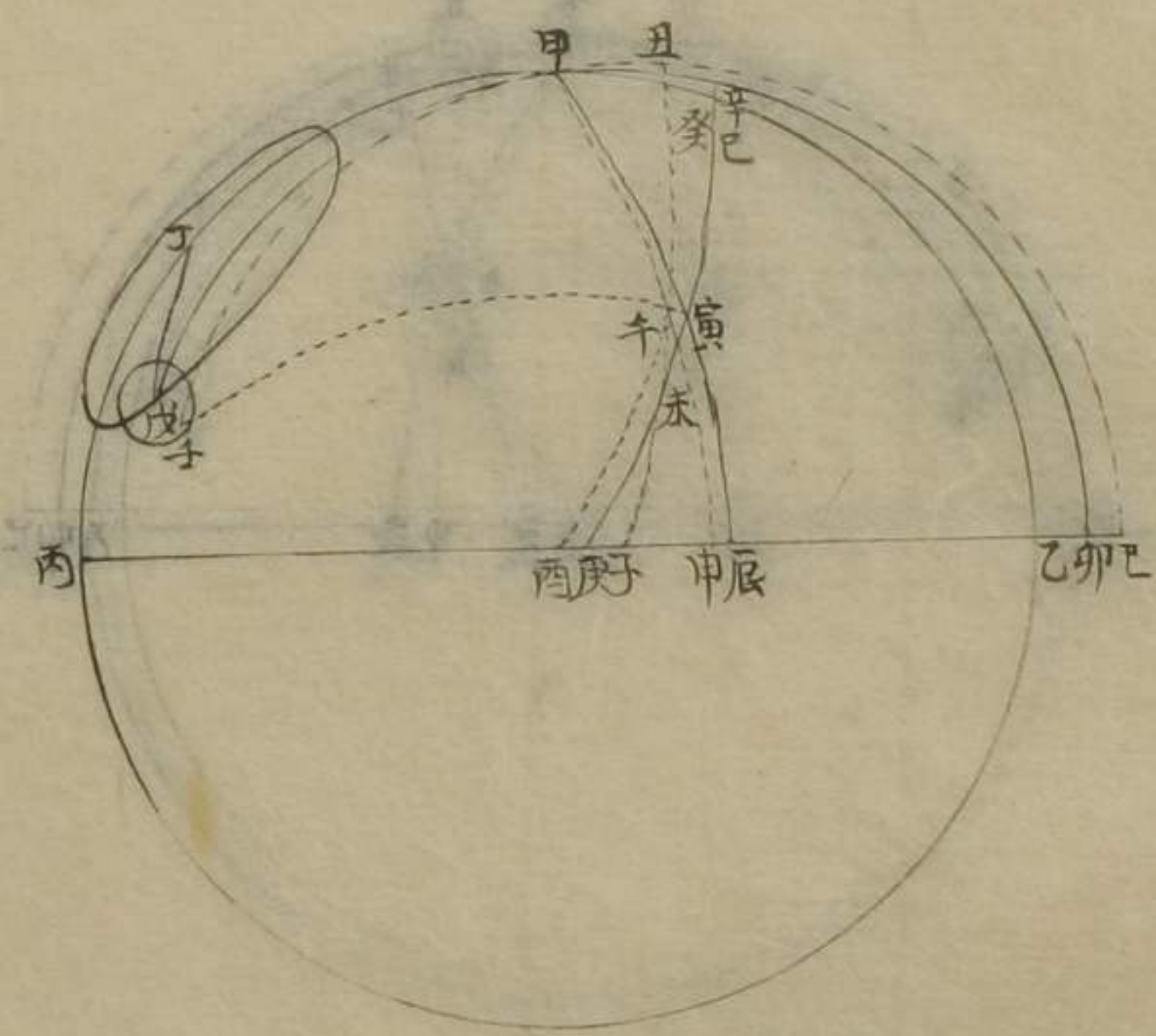
求白道高弧交角。自午作
 午酉距等圈。與寅庚平行。
 而午申亦畧與寅辰平行。
 則酉午申角畧與庚寅辰
 角等。庚寅辰角即黃酉午
道高弧交角。子角畧與庚未子角等。庚未
子角即黃故於庚寅辰黃
白交角。道高弧交角一十九度一
 十五分一十九秒內減去



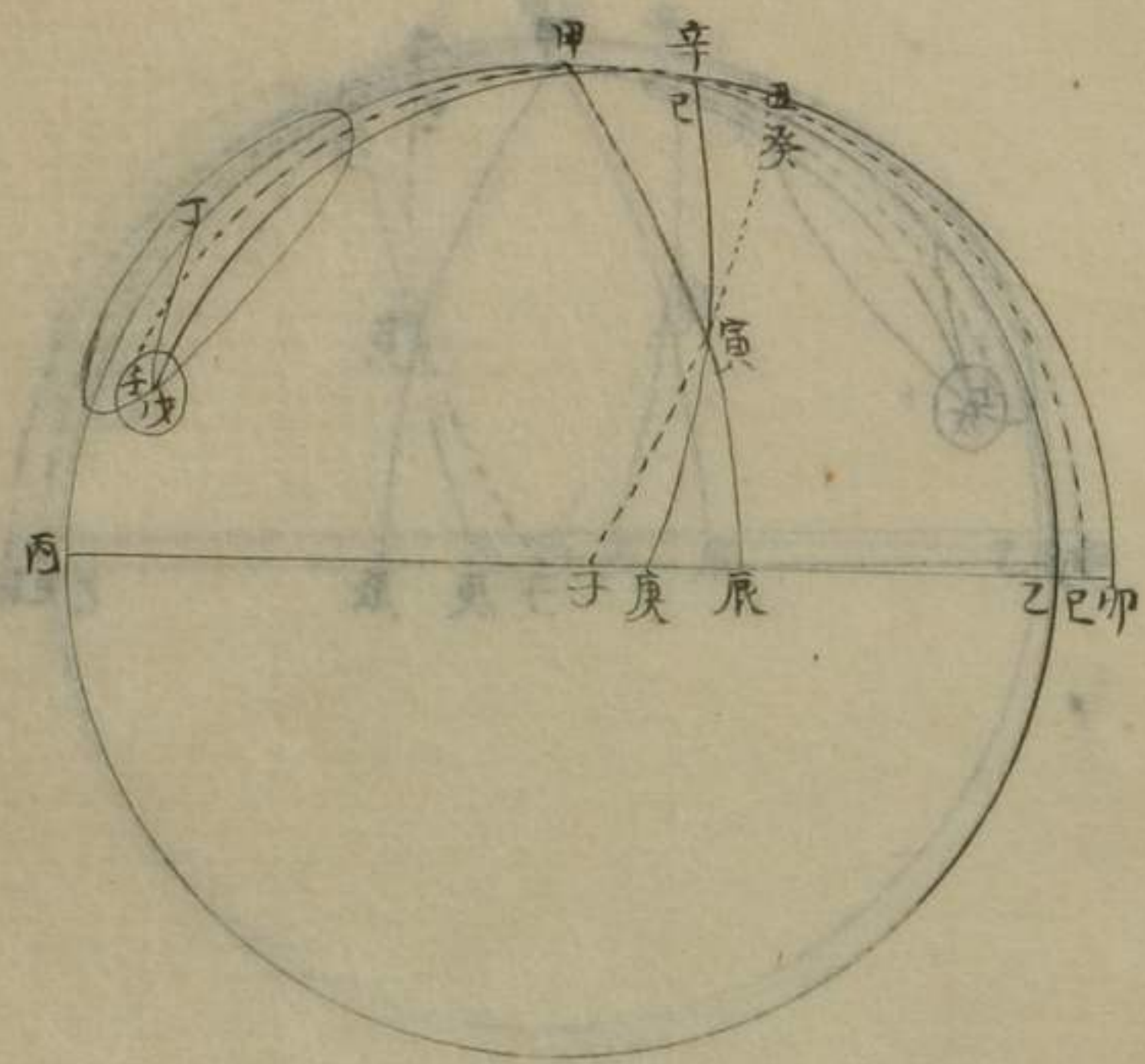
頂南。又午申太陰高弧亦
畧與寅辰太陽高弧等。故
即命太陰高弧為二十六
度三十五分三十秒。較細
推所得之數。少七分四十
二秒。然用此二數求三差。
高下差僅多一秒。東西差
僅少二秒。南北差僅多一
十二秒。而時刻食分皆不



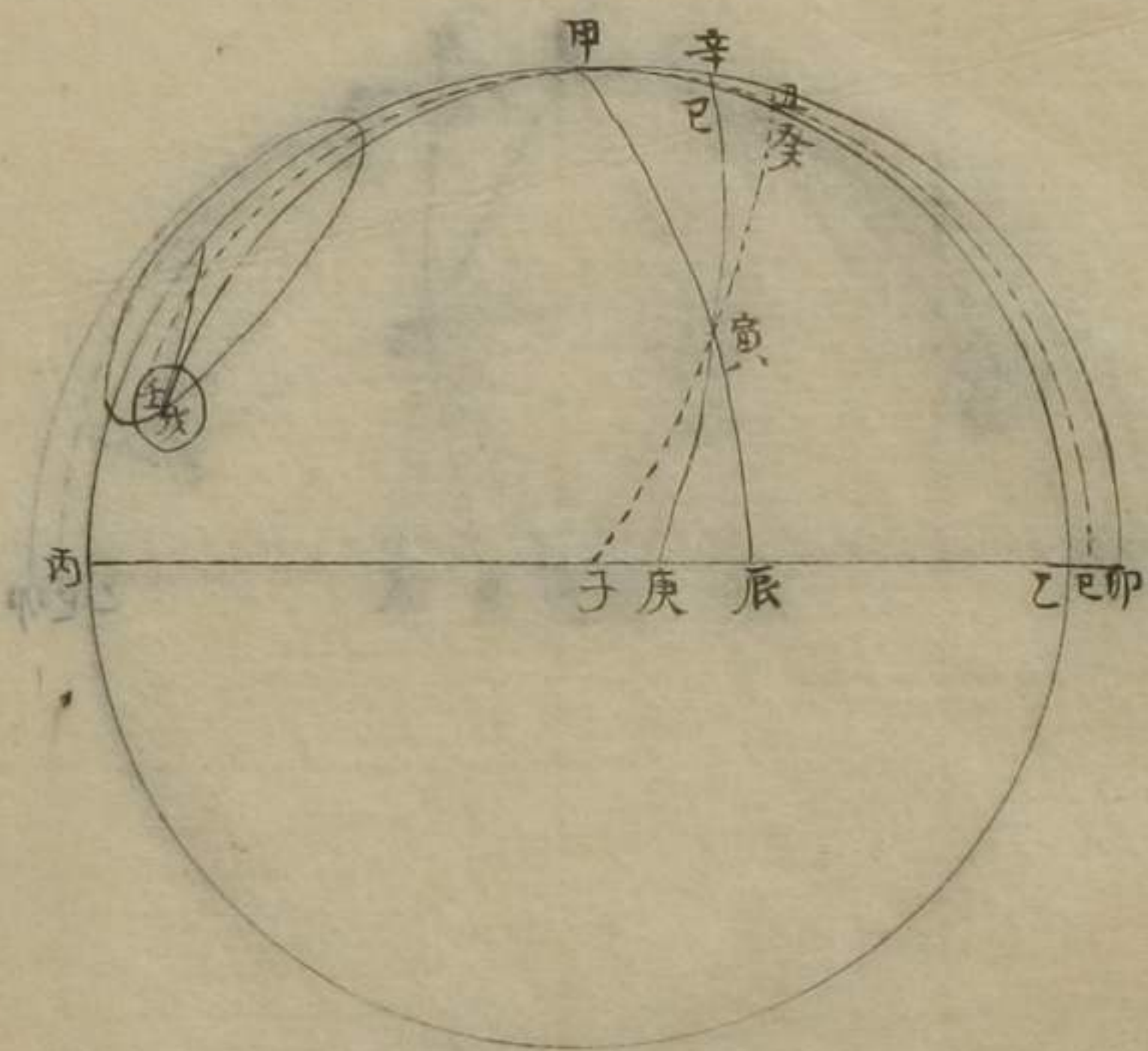
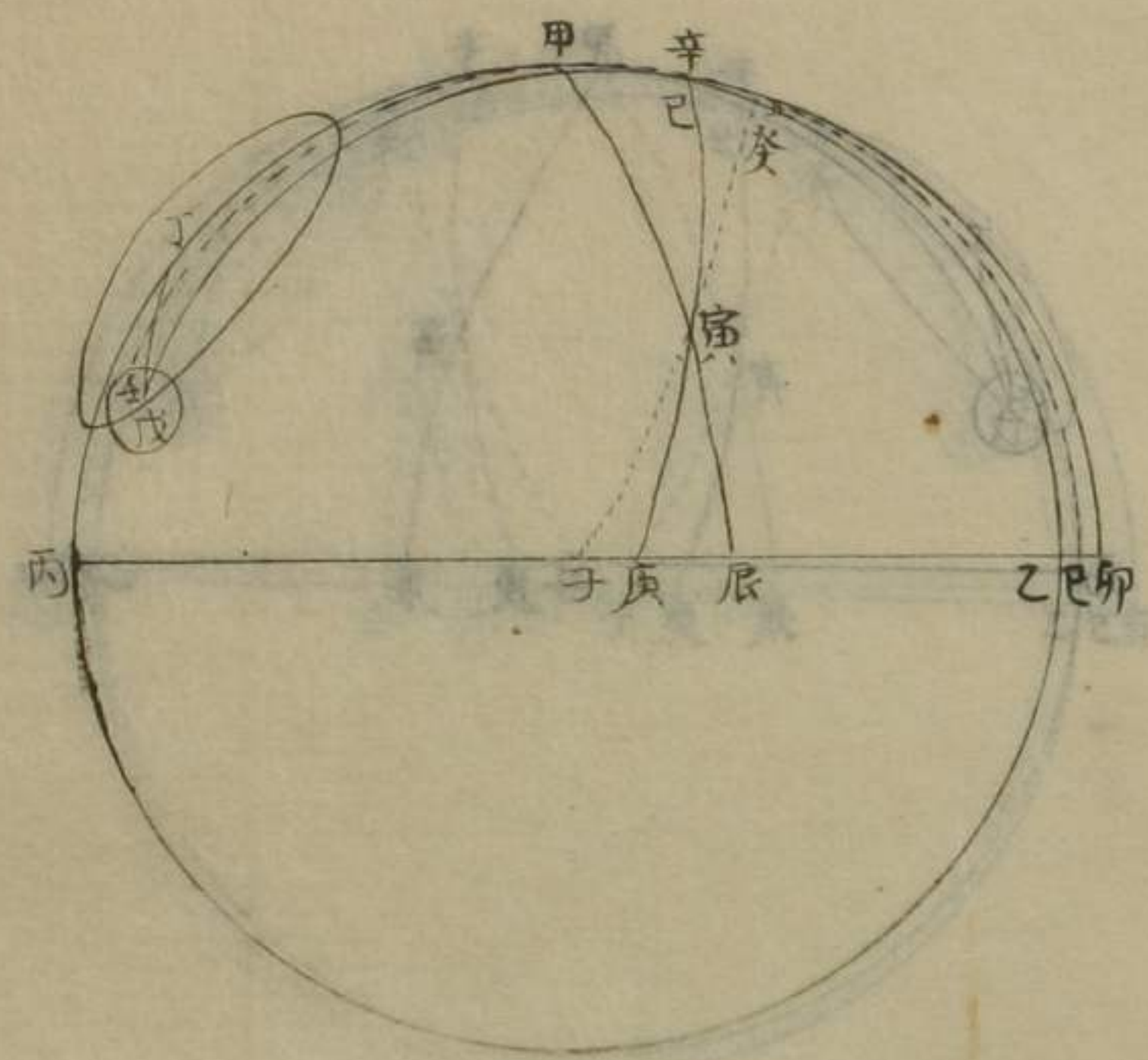
過差數秒。可以不計。且立
算甚簡捷。可省白平象限
立表之繁也。凡太陰距黃
平象限西而在正交前後。
則白道入地。平之子點必
在黃道南。太陰由未向午。
入陰曆。白道高弧交角皆
小於黃道高弧交角。故凡
太陰距黃平象限西而在



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
 午向未入陽曆。白道高弧
 交角亦小於黃道高弧交
 角。故凡太陰距黃平象限

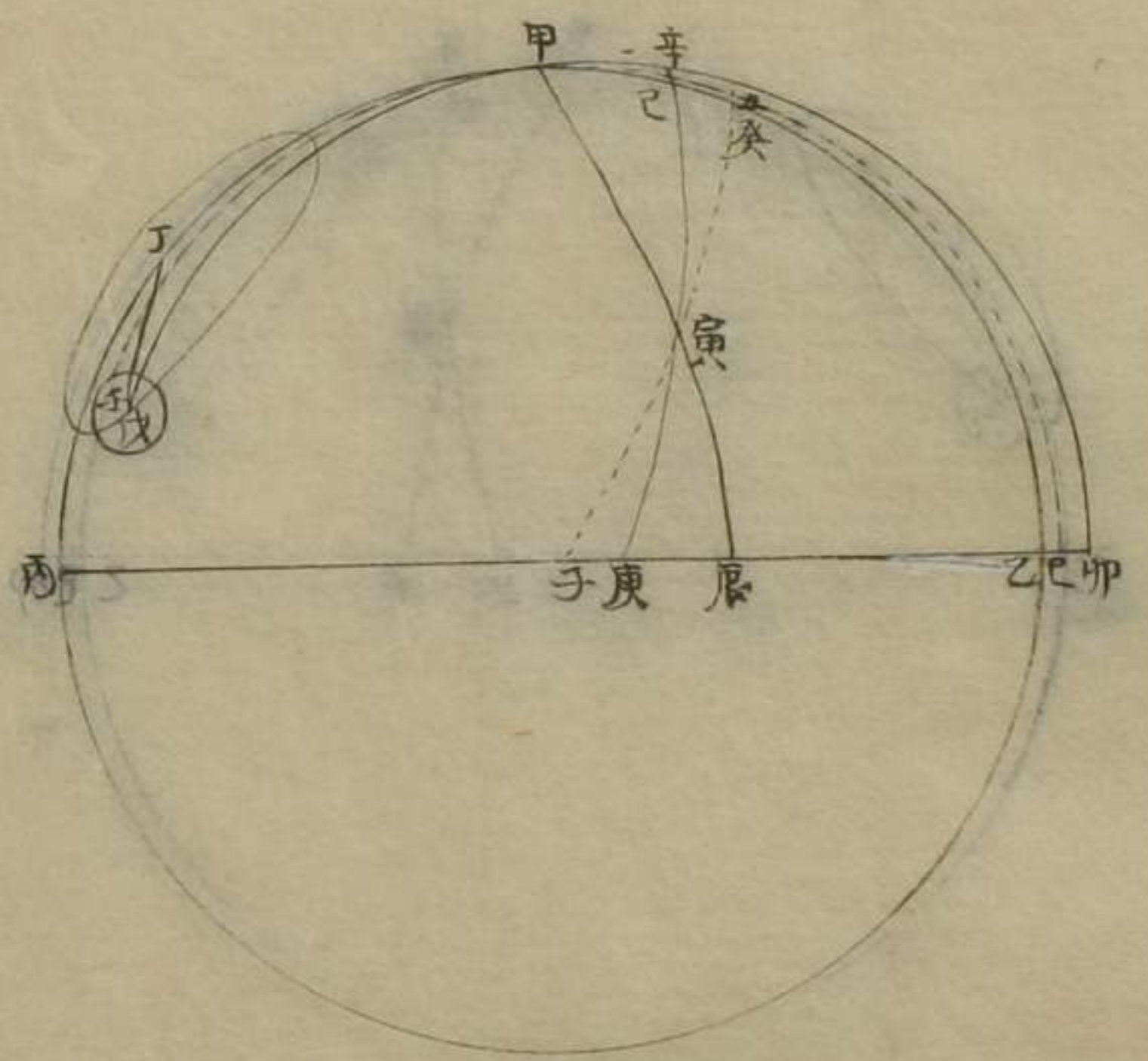
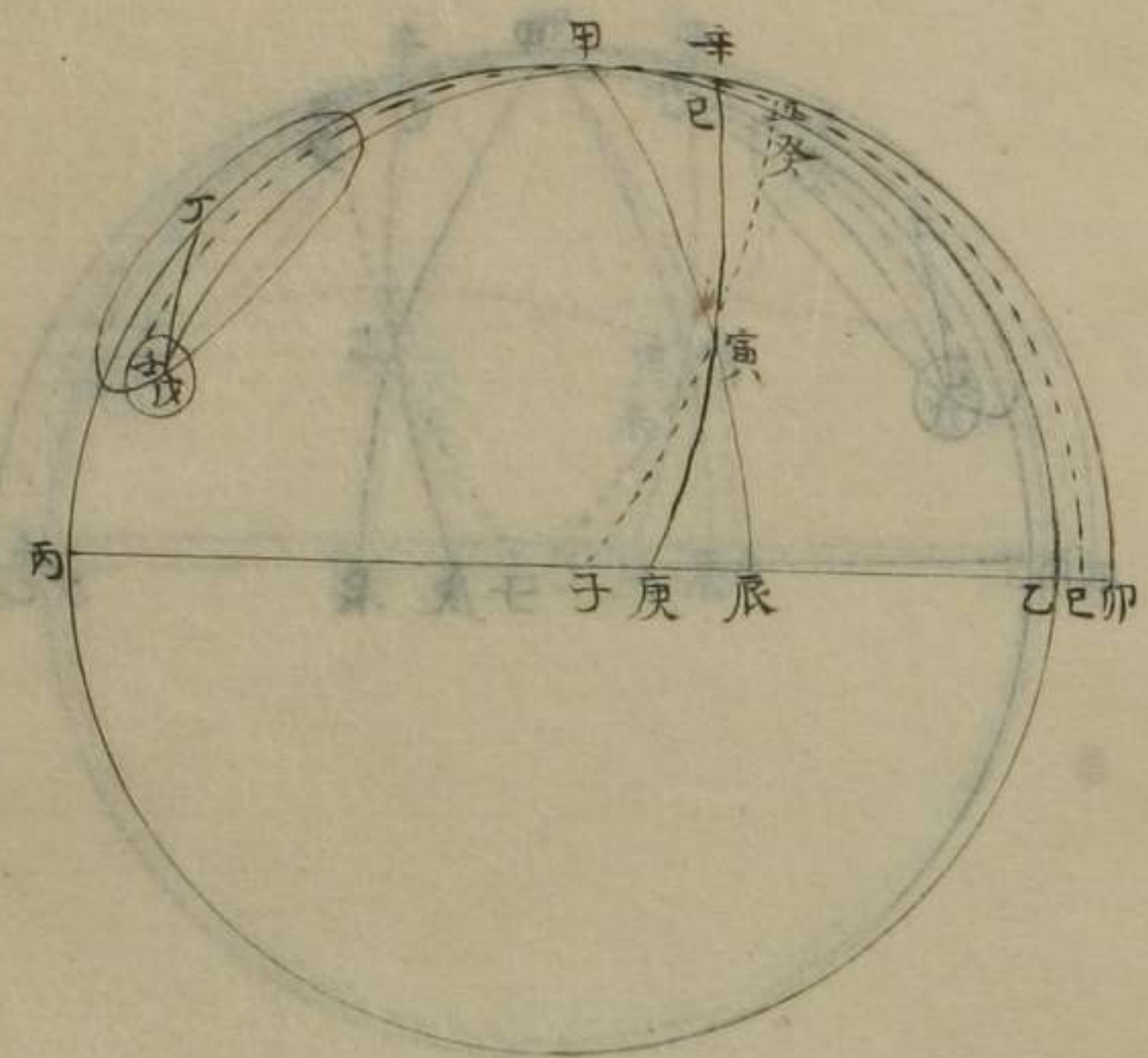


東而在中交前後者。亦於
 黃道高弧交角內。減黃白
 交角。餘為白道高弧交角
 也。設食甚用時。太陽仍在寅
 而太陰適當中交。無緯度。
 求白平象限諸數。則先用
 庚寅子斜弧三角形。求子
 角。即白平象限。及寅子弧
 距地平之高。



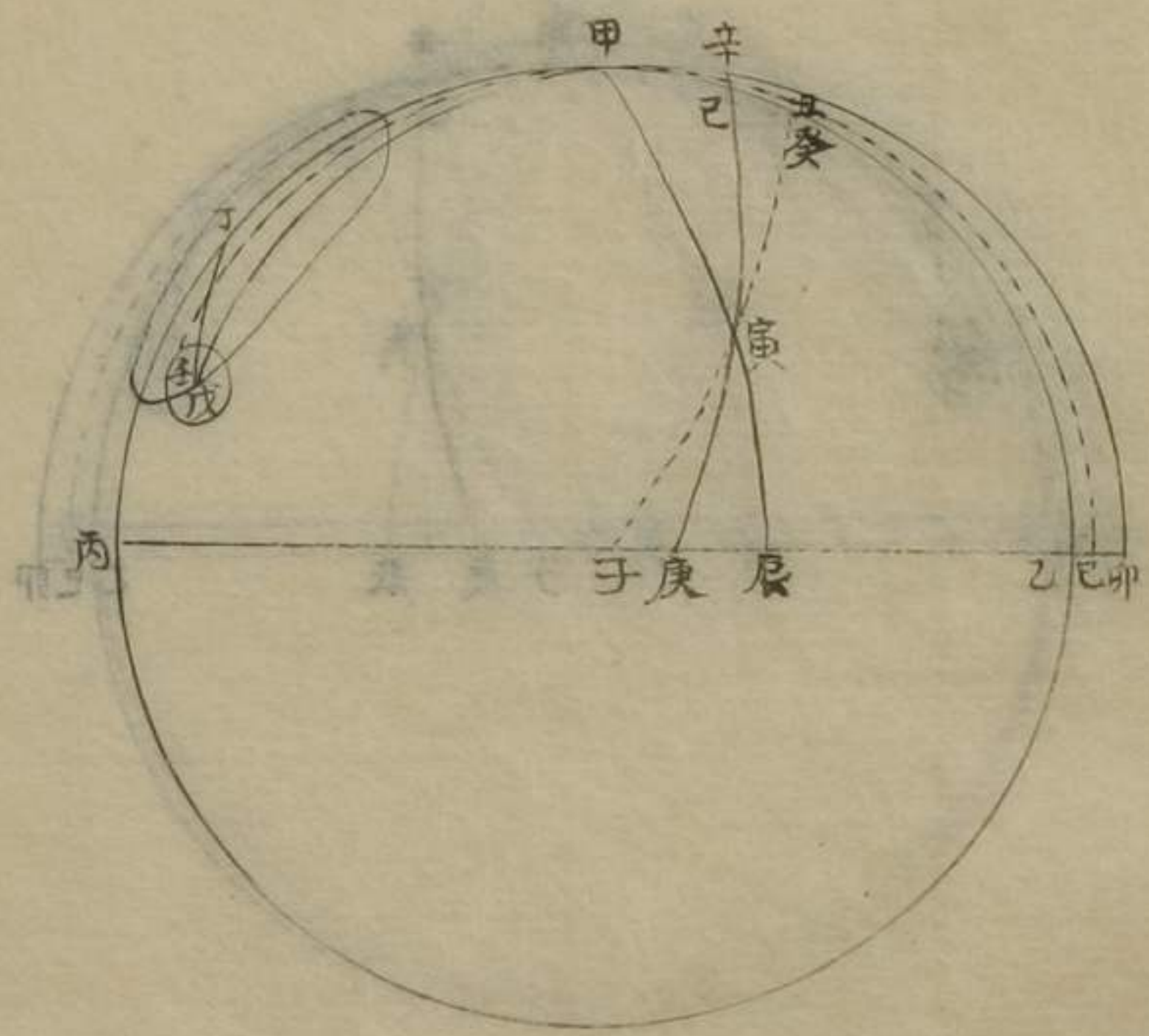
角。為白平象限距地平之
 高。又求得寅子弧二十八
 度四十六分零二秒。與九
 十度相減。餘六十一度一
 十三分五十八秒。即丑寅
 弧。為太陰距白平象限西
 之度。次應用子寅辰正弧
 三角形。求寅角。為白道高
 弧交角。及寅辰弧。為太陰

乃太陰距白平象此形有
 限。丑寅弧之餘。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

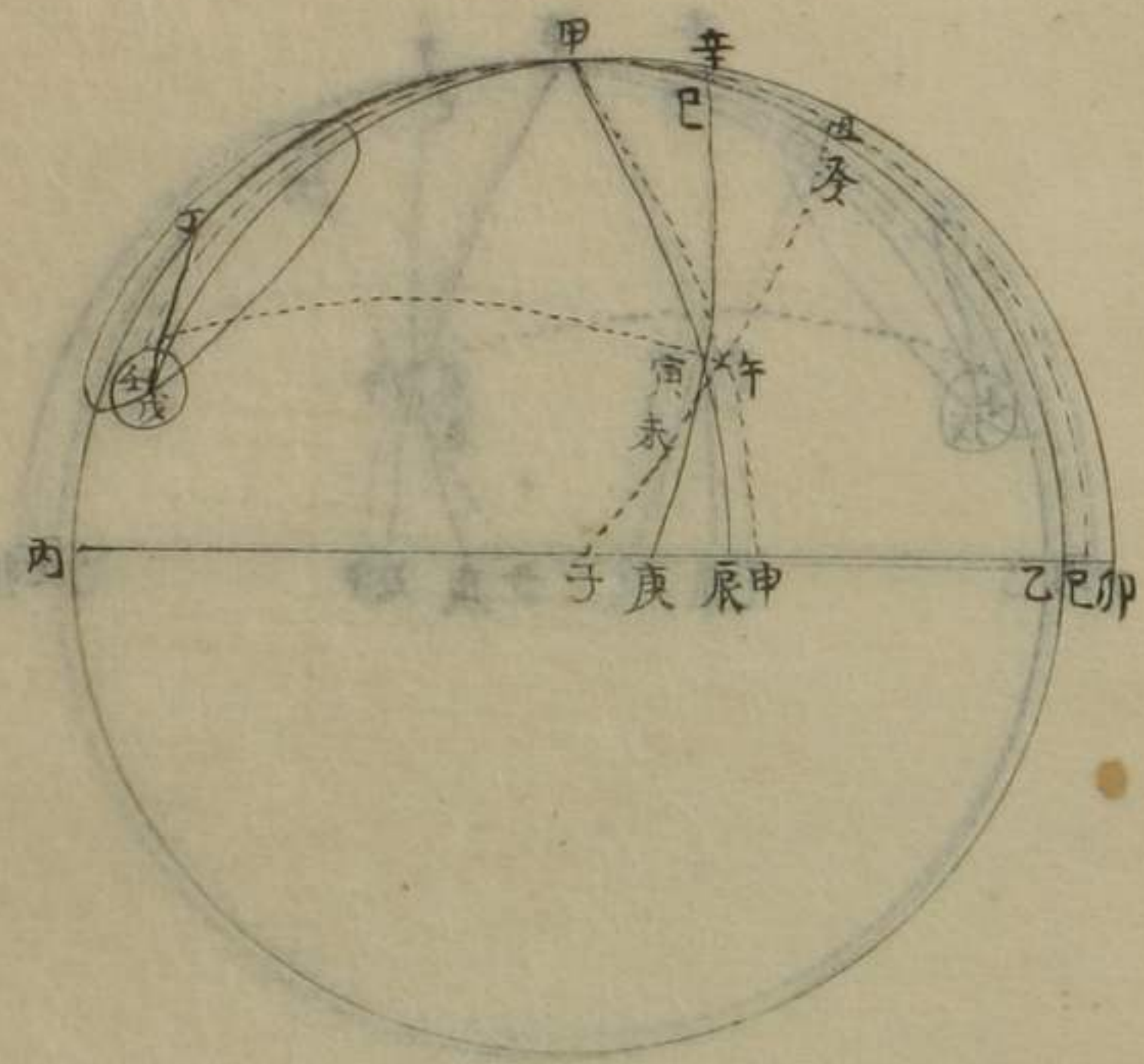


弧交角。又太陰適當中交
 與太陽同度。太陽高弧即
 太陰高弧。故凡太陰適當
 中交無緯度者。即如此加
 減。並不用細推也。又此所
 得白道高弧交角。雖大於
 黃道高弧交角。而猶未滿
 九十度。即知太陰雖距黃
 平象限遠。距白平象限近。

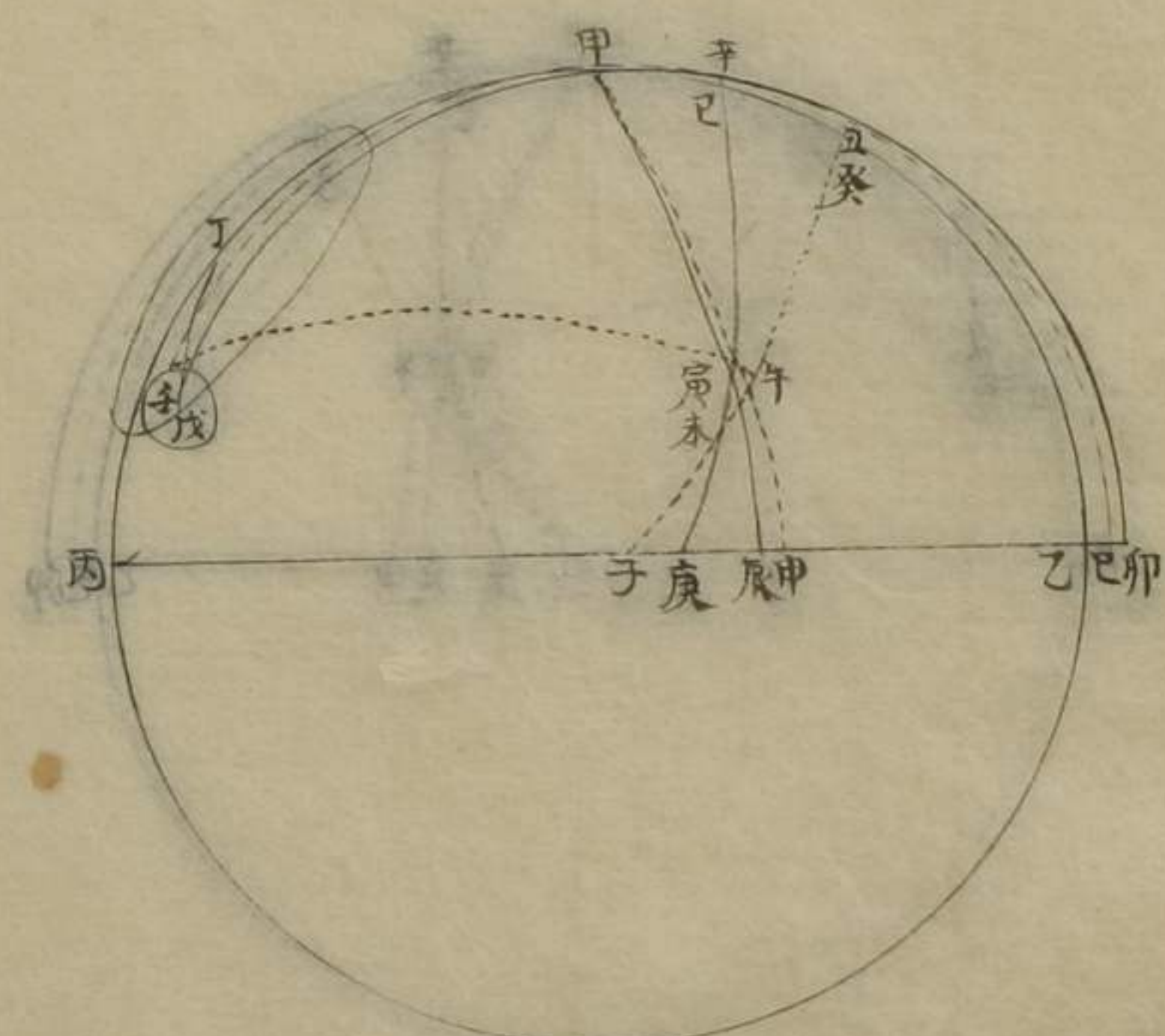
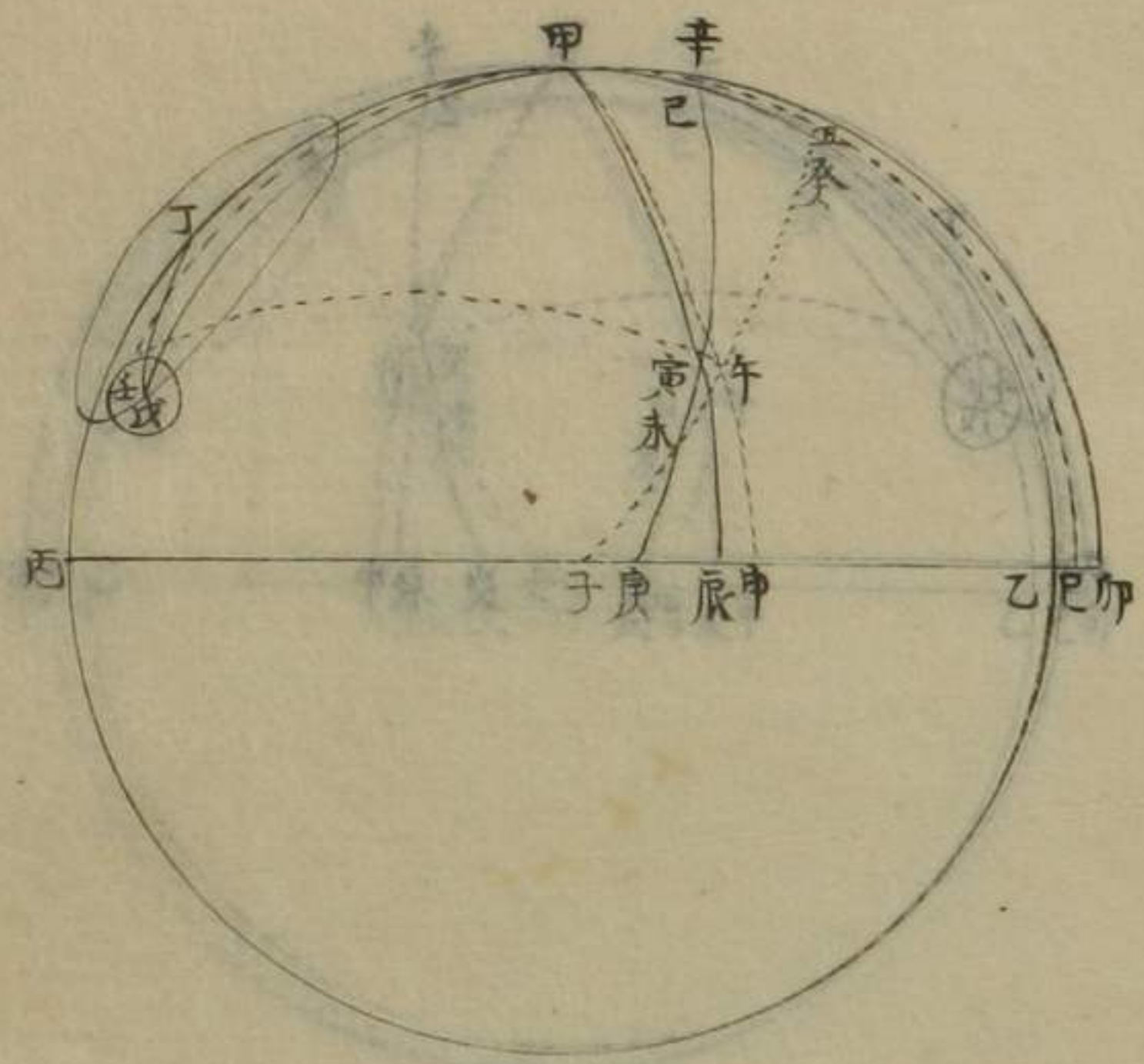
高弧。然子寅辰角。即庚寅
 辰黃道高弧交角。加庚寅
 子黃白交角之數。故以庚
 寅辰黃道高弧交角一十
 九度一十五分一十九秒。
 與庚寅子黃白交角四度
 五十八分三十秒相加。得
 子寅辰角二十四度一十
 三分四十九秒。即白道高



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

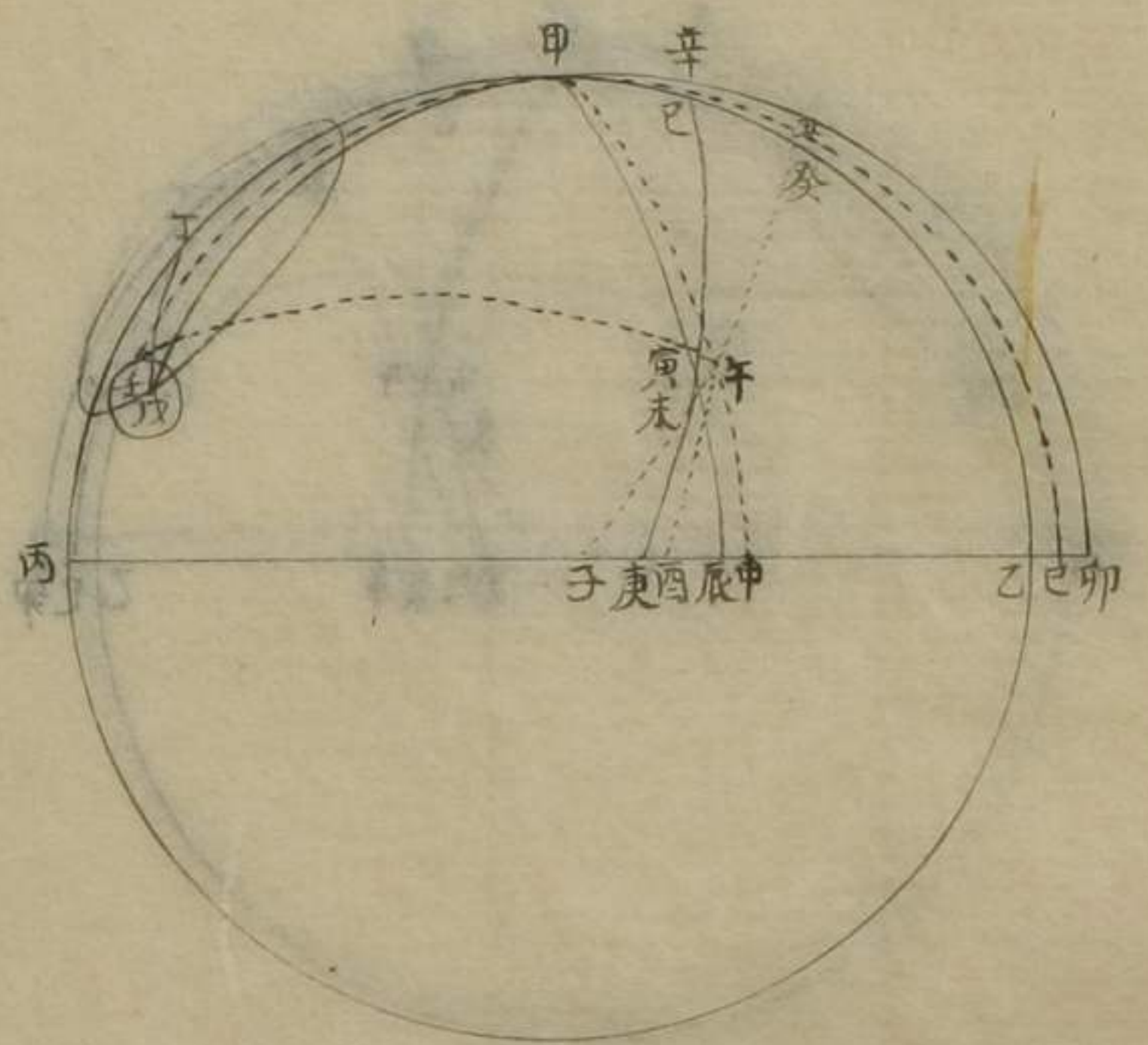


十八分三十九秒如午未食甚交周實朔交周過中交後六度如寅未實朔交周黃道也則午申為太陰高弧子午申角為白道高弧交角先用庚未子斜弧三角形求子角即白平象限及未子弧為與午未相加即太陰距白平象限之餘也此形有庚角一百零七

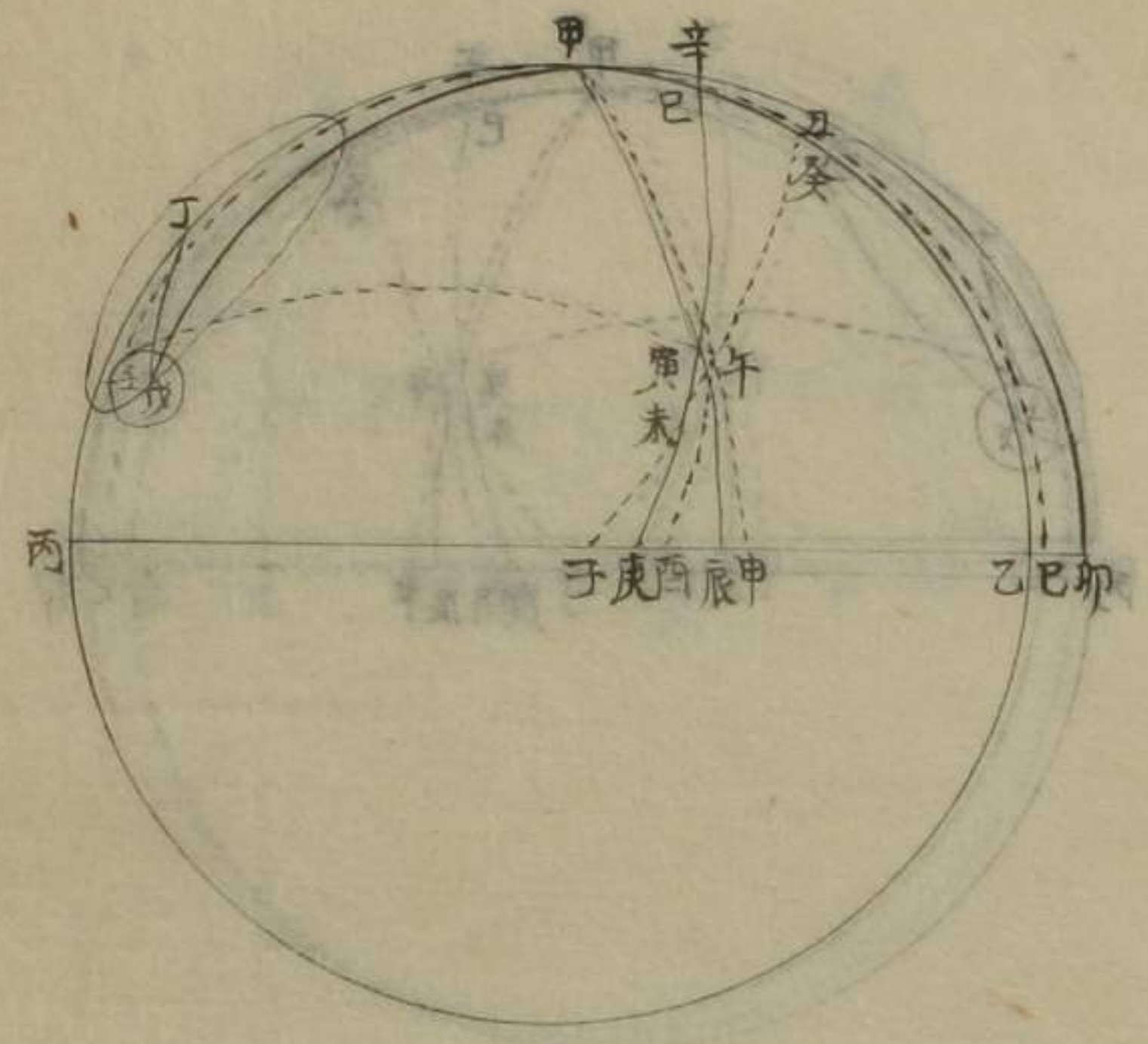


丑子巳角。為白平象限距
 地平之高。又求得未子弧
 二十二度三十六分零七
 秒。與午未食甚交周過中
 交五度五十八分三十九
 秒相加。得午子弧二十八
 度三十四分四十六秒。與
 九十度相減。餘六十一度
 二十五分一十四秒。即丑

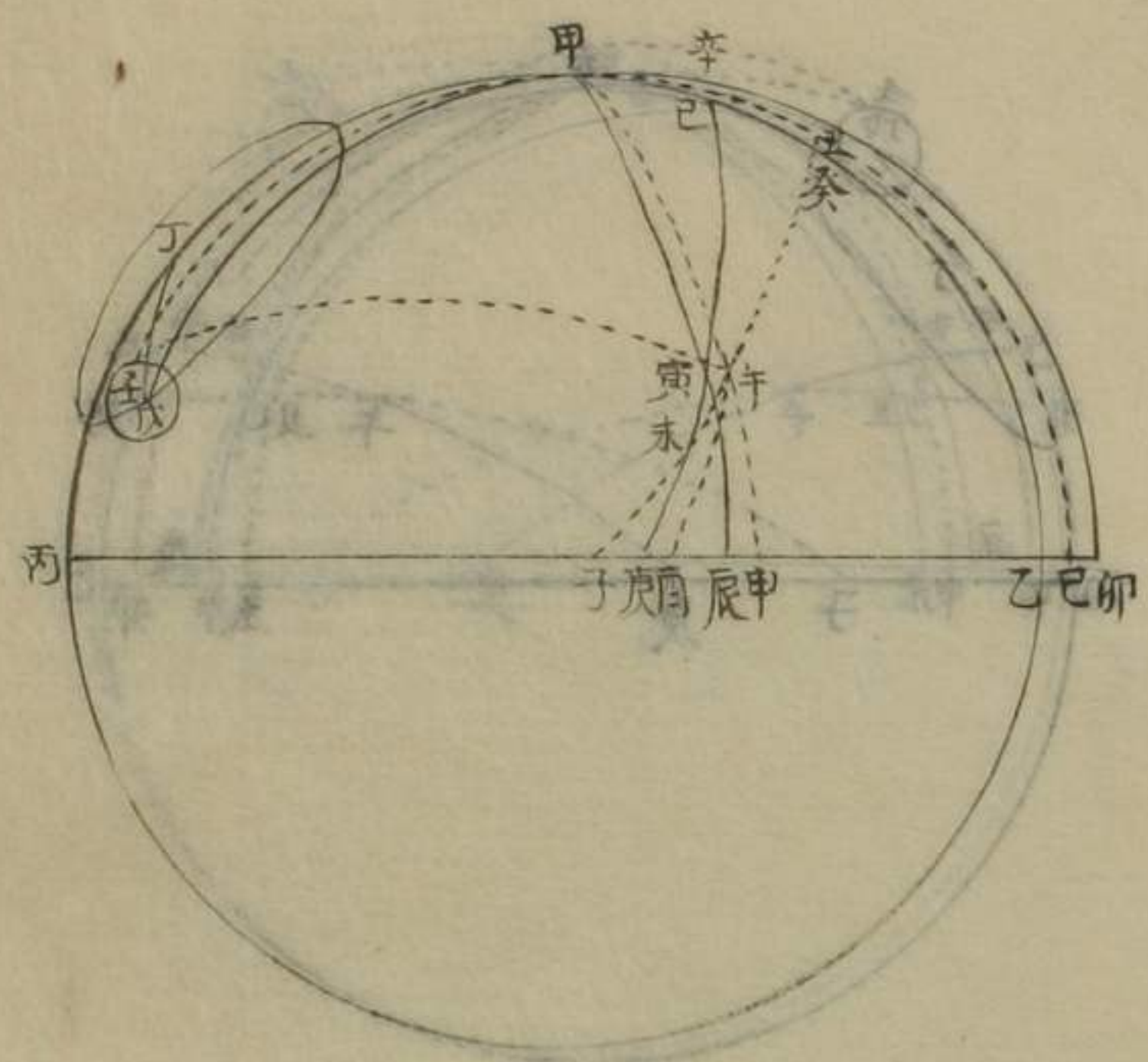
度零九分零四秒。乃黃平
 地平高之辛庚。有未角為
 卯角之外角。黃白交角四度五十八分
 三十秒。有未庚弧二十一
 度五十六分零八秒。寅庚
 陽距黃平象限之餘二十
 七度五十六分零八秒。減
 寅未實朔交周過中交六
 度餘二十一度五十六分
 零八秒。求得子角六十八
 度三十八分一十一秒。即



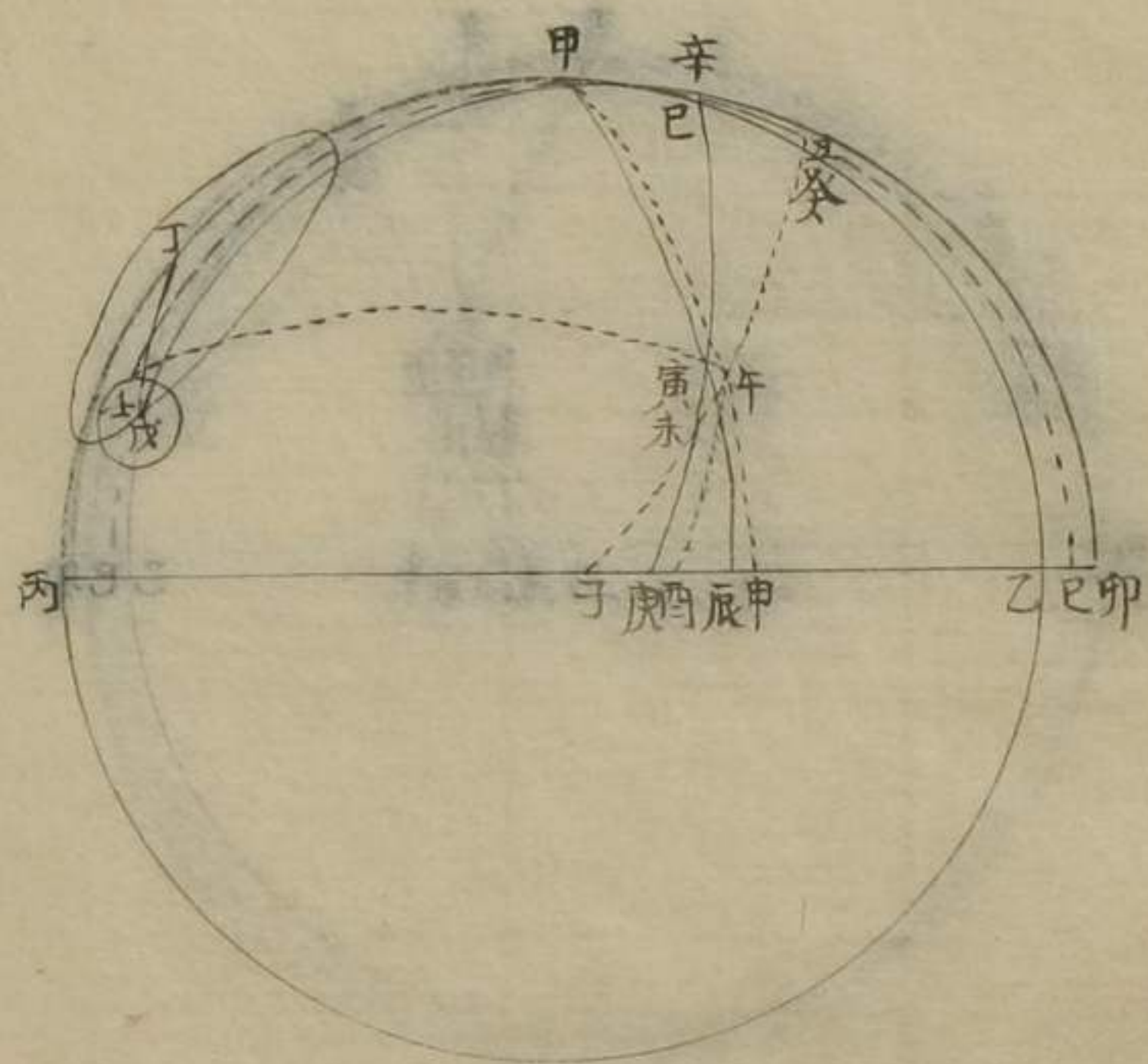
角等。庚寅辰角，即黃酉午。
道高弧交角。 子角，畧與庚未子角等。
庚未 子角，即黃白交角。故以庚寅辰黃
 道高弧交角一十九度一
 十五分一十九秒。與庚未
 子黃白交角四度五十八
 分三十秒相加，得二十四
 度一十三分四十九秒。即
 如酉午申角，加酉午子角。



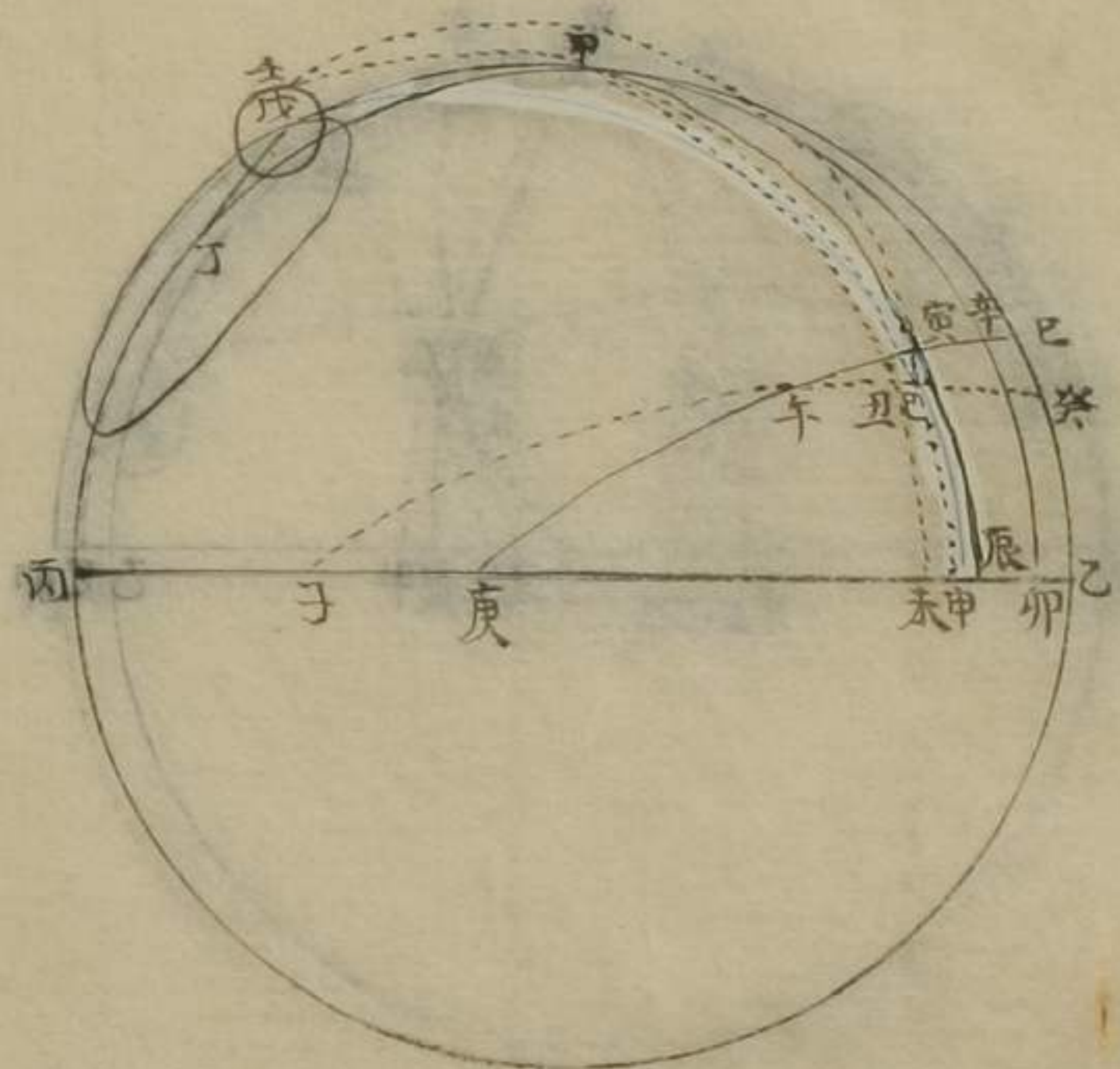
得子午申角，為白道高弧
 交角也。較細推所得之數
 少一十分五十一秒。而太
 陰亦仍在白平象限西。白
 平象限亦仍在天頂南。又
 午申太陰高弧，亦畧與寅
 辰太陽高弧等。故即命太
 陰高弧為二十六度三十
 五分三十秒。較細推所得



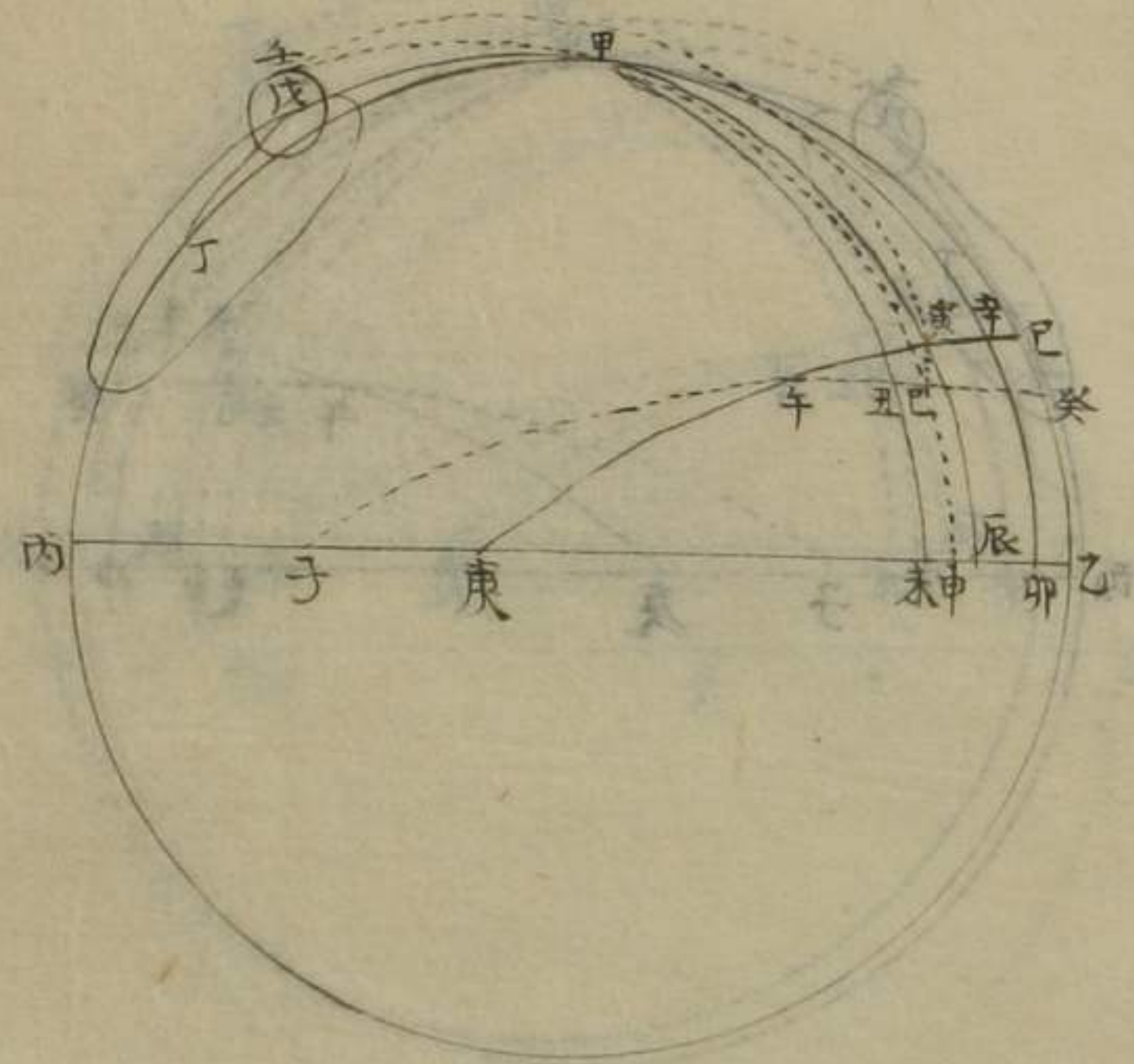
在中交前後者。皆以黃道
 高弧交角。加黃白交角。即
 為白道高弧交角。若太陰
 距黃平象限東。而在正交
 前後。則白道出地平之
 點。必在黃道北。太陰由午
 向未入陰曆。白道高弧交
 角亦大於黃道高弧交角。
 故太陰距黃平象限東。而



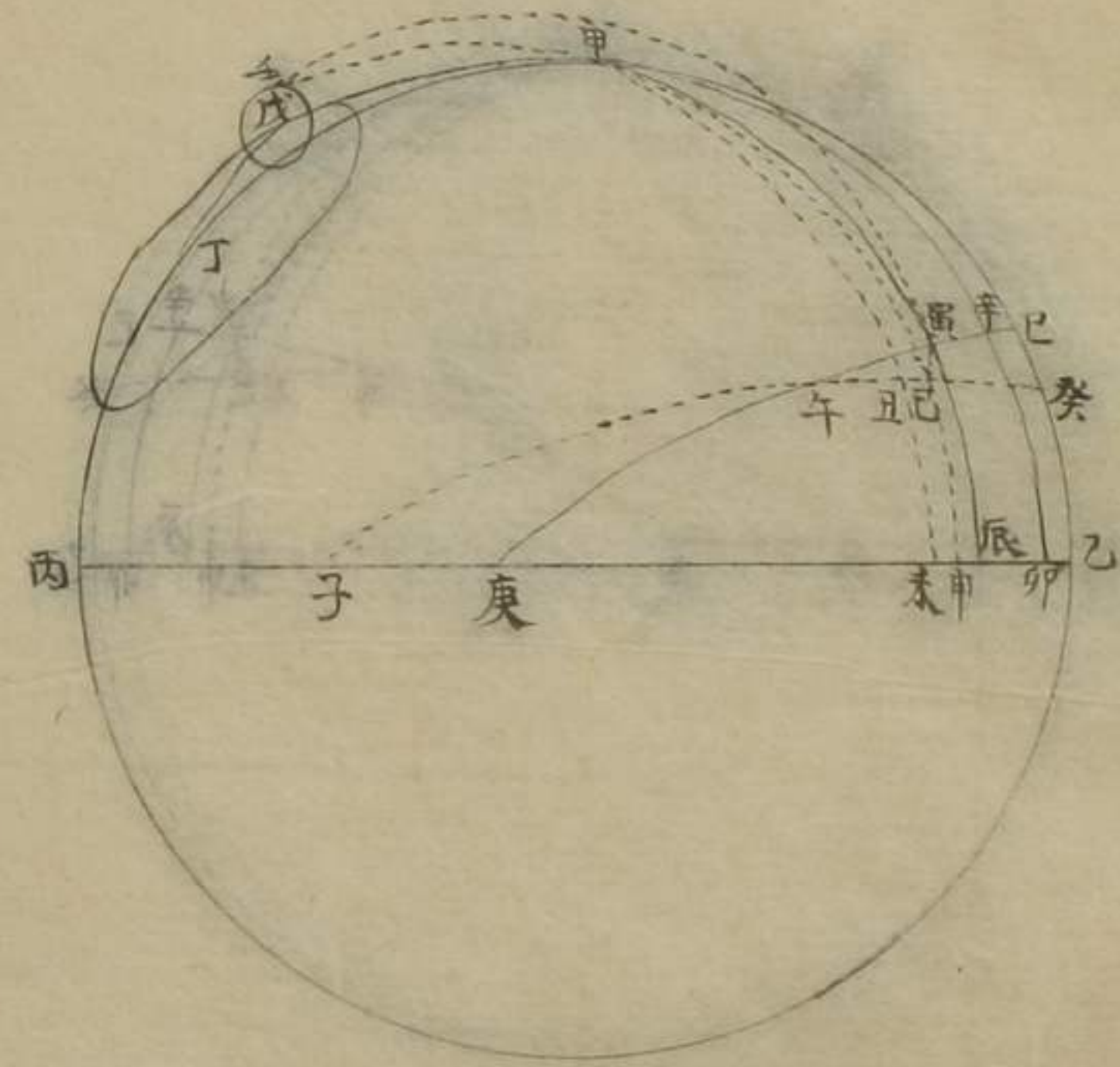
之數多。十二分四十七
 秒。然用以求三差。所差亦
 甚微。可以不計。凡太陰距
 黃平象限西。而在中交前
 後。則白道入地平之子點
 必在黃道北。太陰由未向
 午入陽曆。白道高弧交角
 皆大於黃道高弧交角。故
 凡太陰距黃平象限西。而



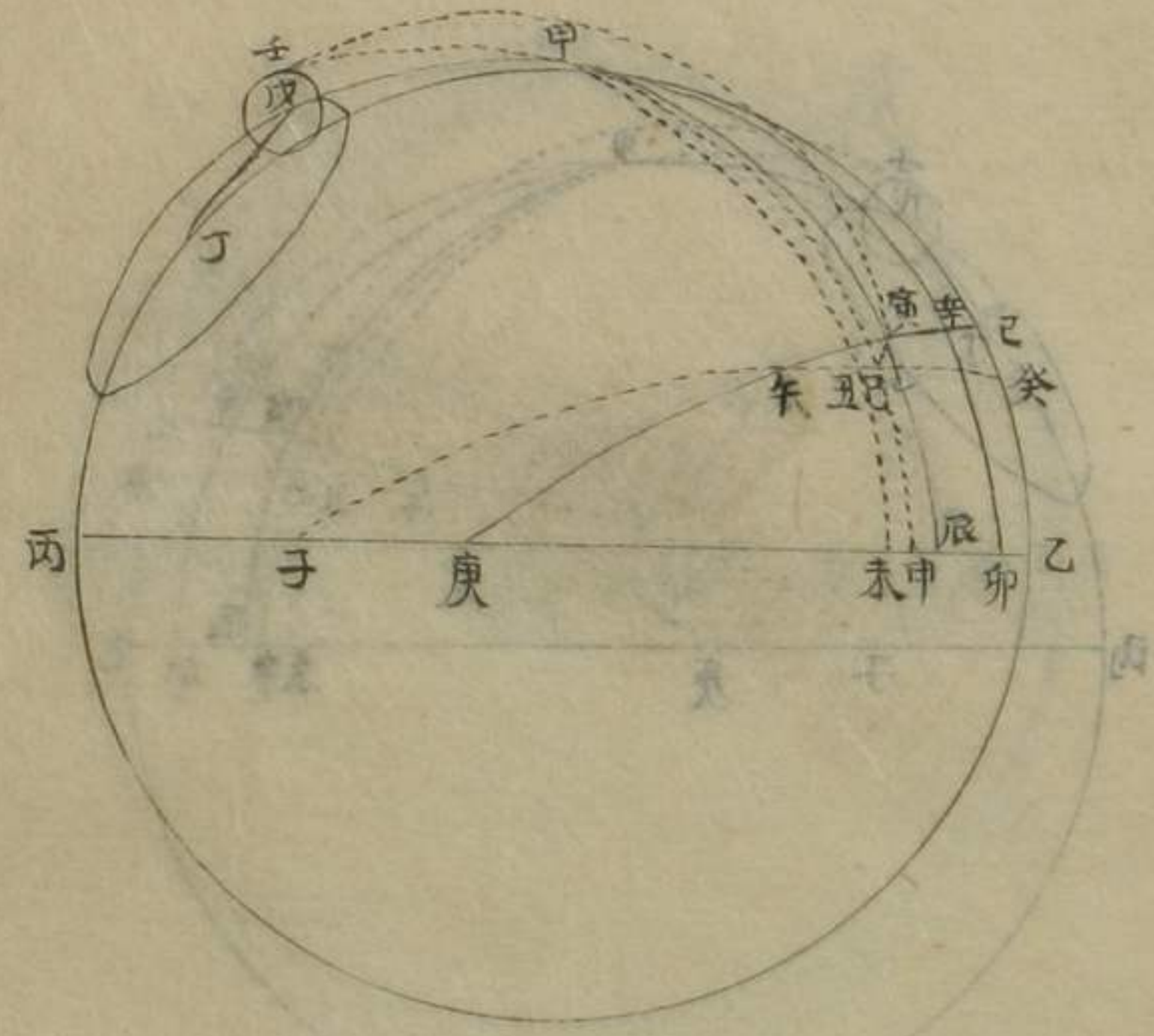
在正交前後者亦以黃道
 高弧交角加黃白交角為
 白道高弧交角也。
 設食甚用時太陽距黃平
 象限西五度黃平象限距
 地平二十七度零五分零
 九秒太陽高弧二十六度
 五十八分二十八秒黃道
 高弧交角八十七度二十



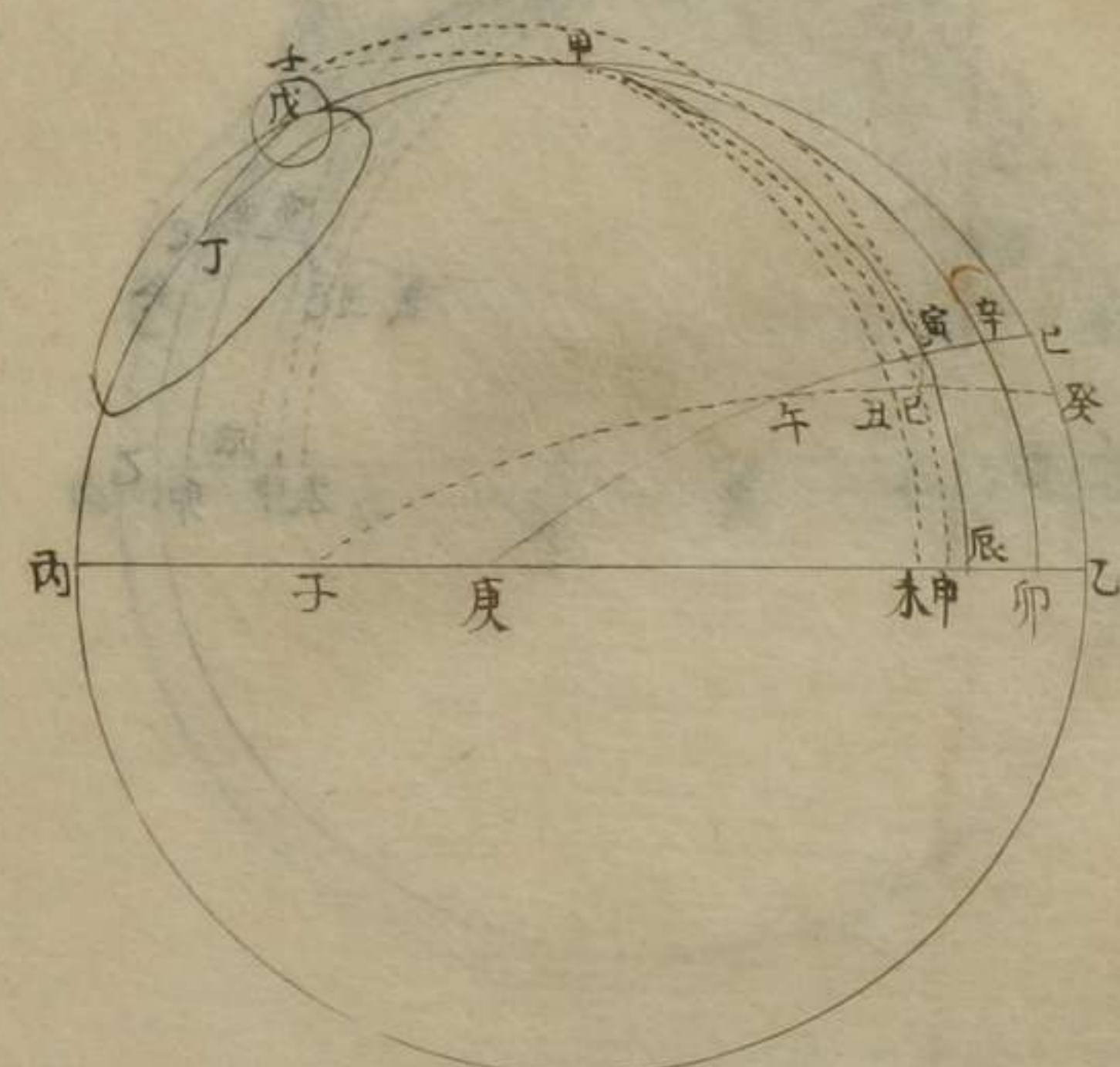
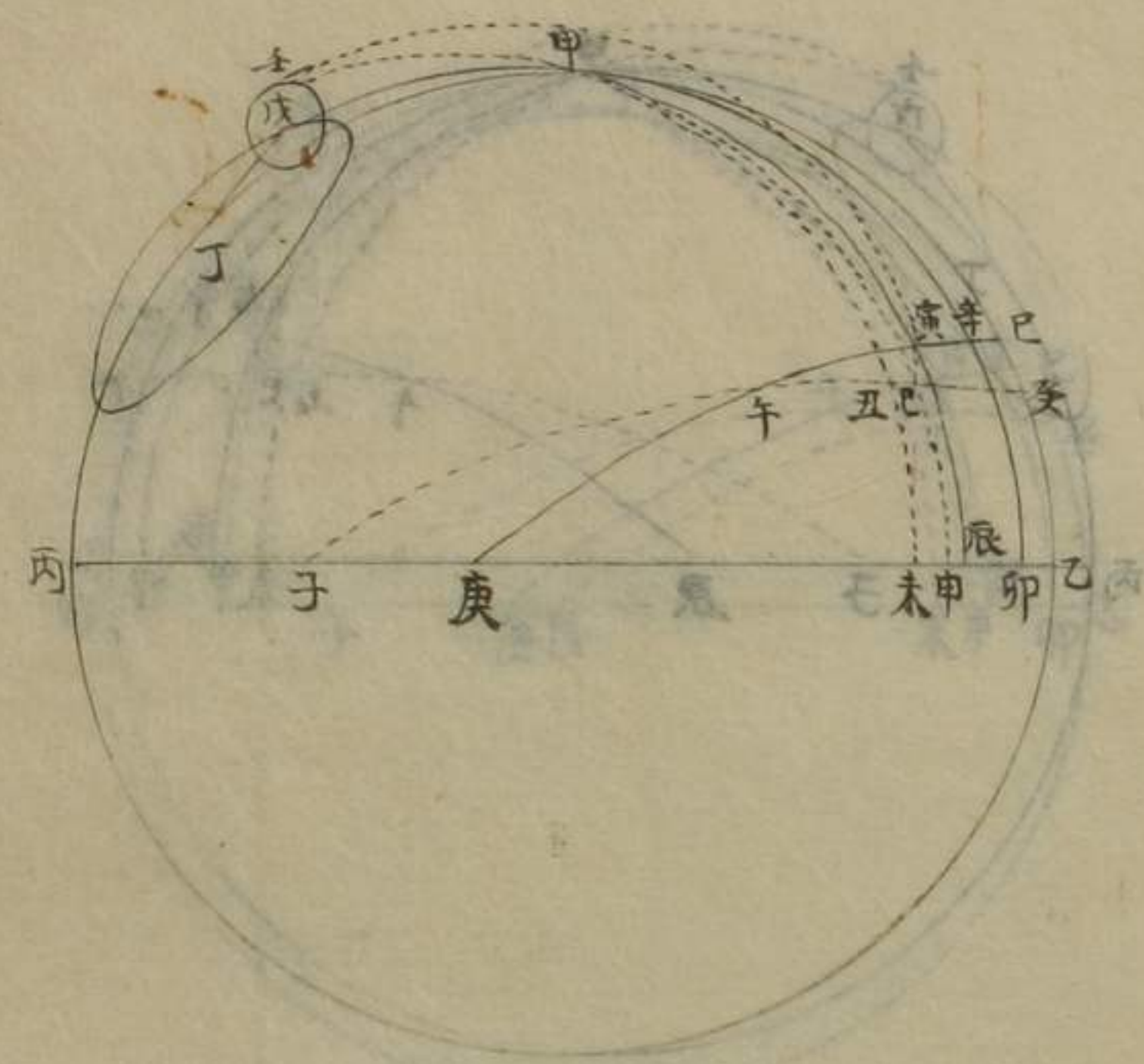
六分五十二秒太陰食甚
 交周過中交後六度三十
 六分三十七秒實朔交周
 過中交後六度三十八分
 零七秒求白平象限諸數
 如圖甲為天頂甲乙丙丁
 為子午圈乙丙為地平丁
 為赤極戊為黃極己庚為
 黃道辛為黃平象限壬為



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

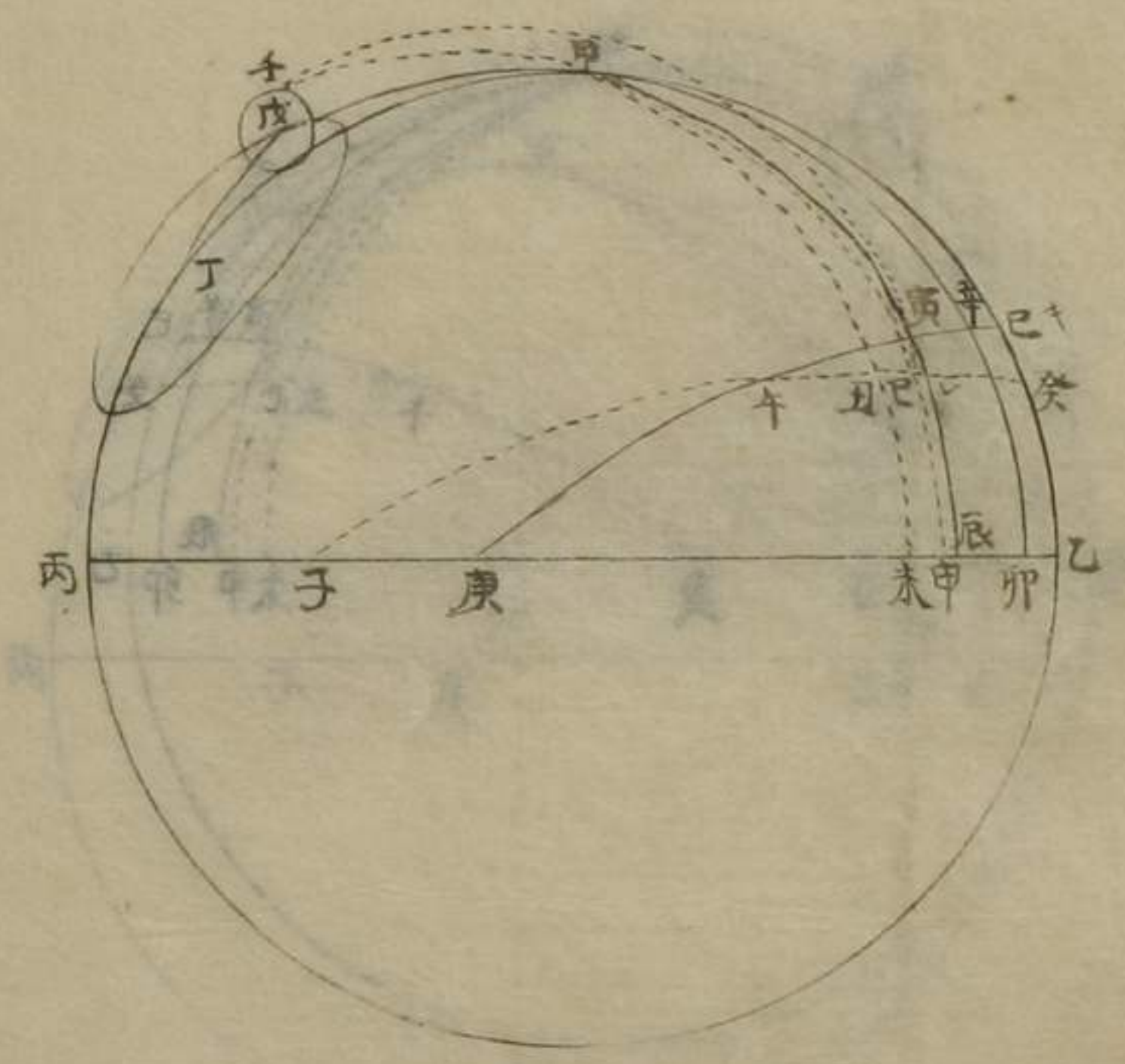
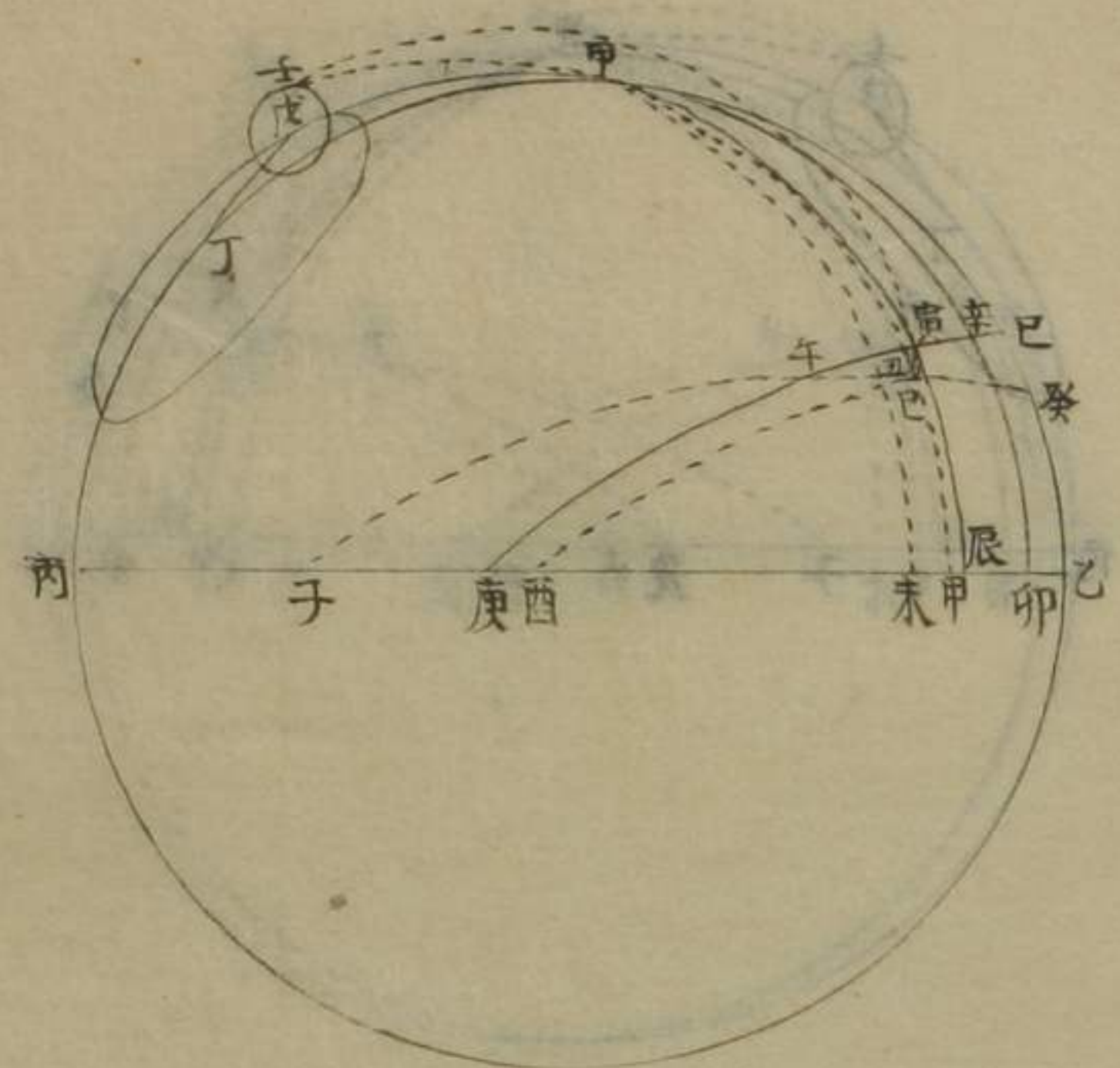


弧交角八十七度二十六
 分五十二秒。太陰過中交
 後在巳。巳午為食甚交周
 過中交後六度三十六分
 三十七秒。食甚交周。寅午
 為實朔交周。過中交後六
 度三十八分零七秒。實朔交周
 黃道也。丑未為白平象限距
 地平之度。即子角度。巳申



五十三秒。黃庚為太陽距黃平象限之餘八十五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

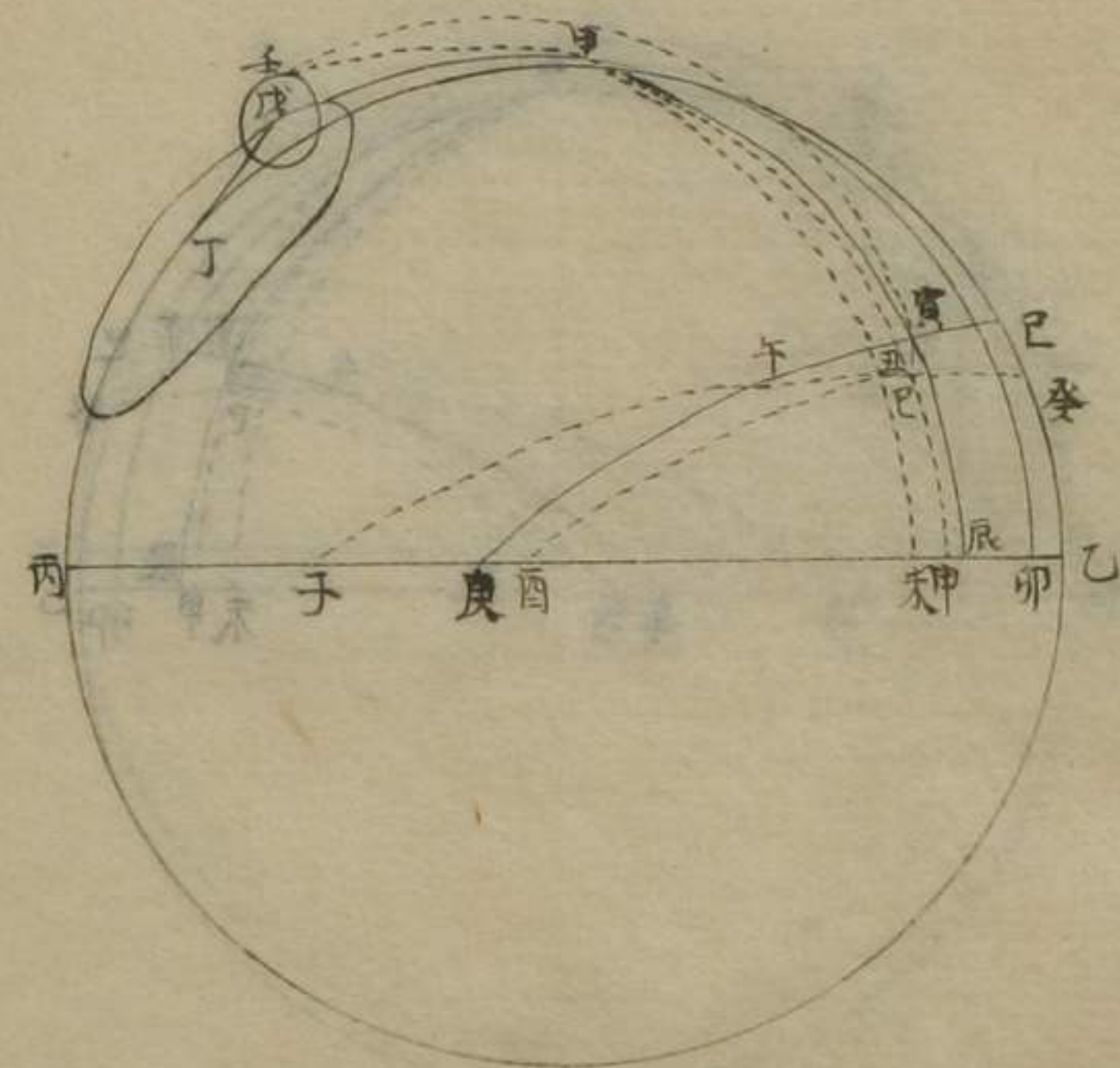
為太陰高弧。子巳申角為白道高弧交角。先用庚午子斜弧三角形求子角及午子弧。此形有庚角一百五十二度五十四分五十一秒。乃黃平象限距地平高之辛庚卯角之外角。有午角為黃白交角四度五十八分三十秒。有午庚弧七十八度二十一分



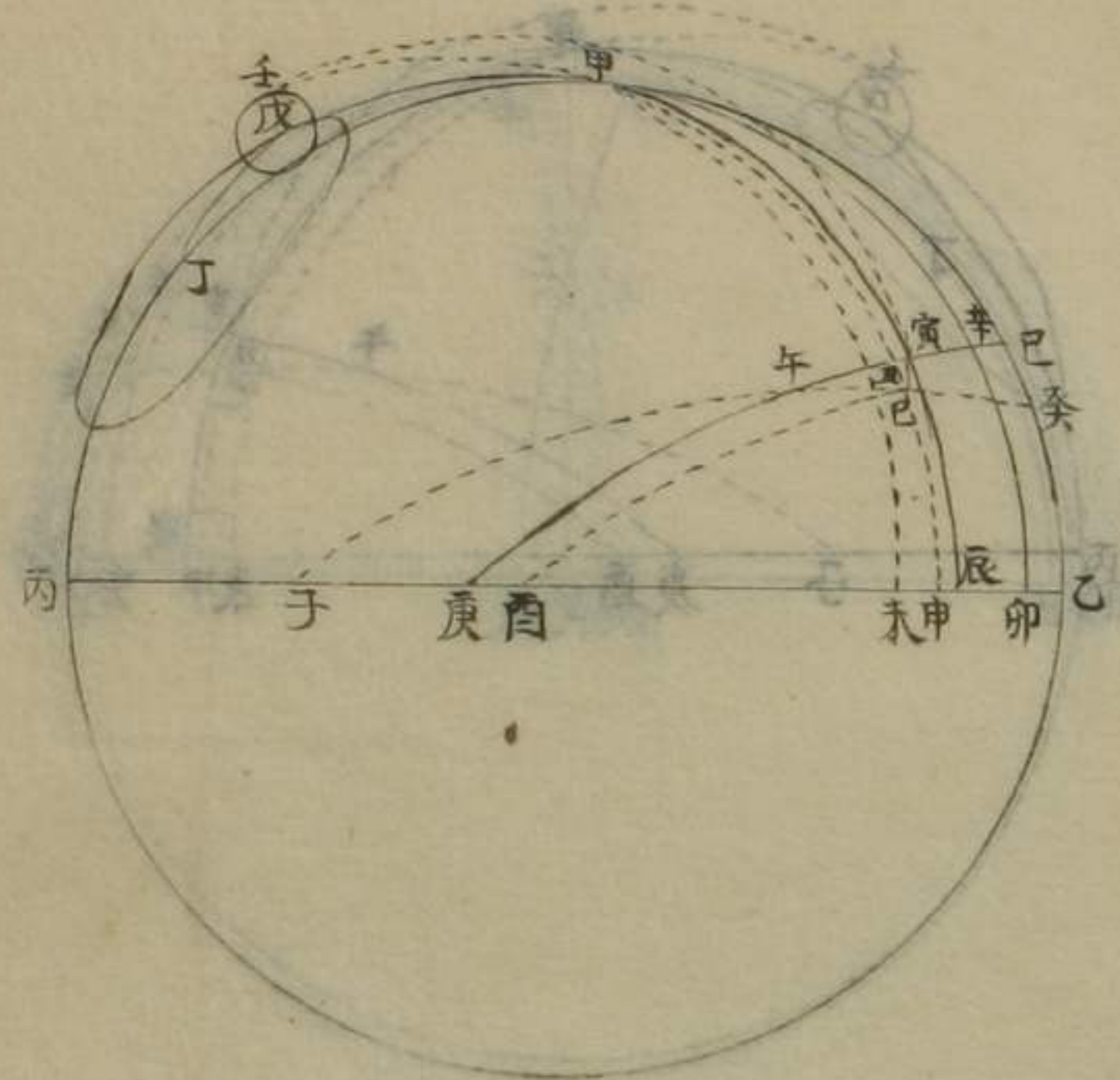
三十分。有巳子弧九十四度四十六分三十七秒。求得巳角九十二度二十二分三十二秒。即白道高弧交角。又求得巳申弧二十六度二十四分零三秒。即太陰高弧也。

捷法。自己作巳酉距等圈。與寅庚平行。而巳申亦畧

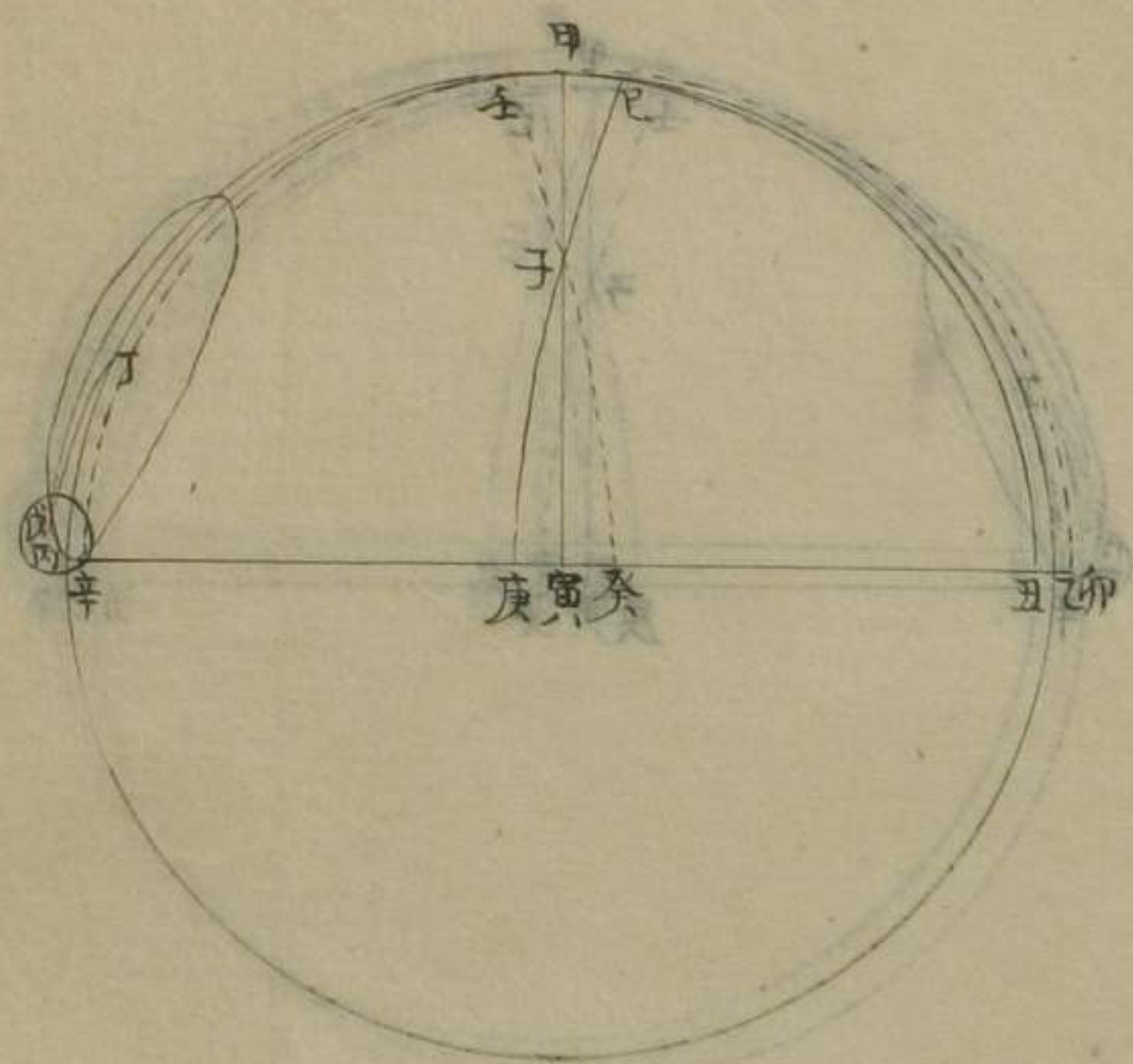
加。得巳子弧九十四度四十六分三十七秒。內減九十度。餘四度四十六分三十七秒。即丑巳弧。為太陰距白平象限東之度。次用子巳申正弧三角形。求巳角。為白道高弧交角。及巳申弧。為太陰高弧。此形有申直角。有子角二十六度



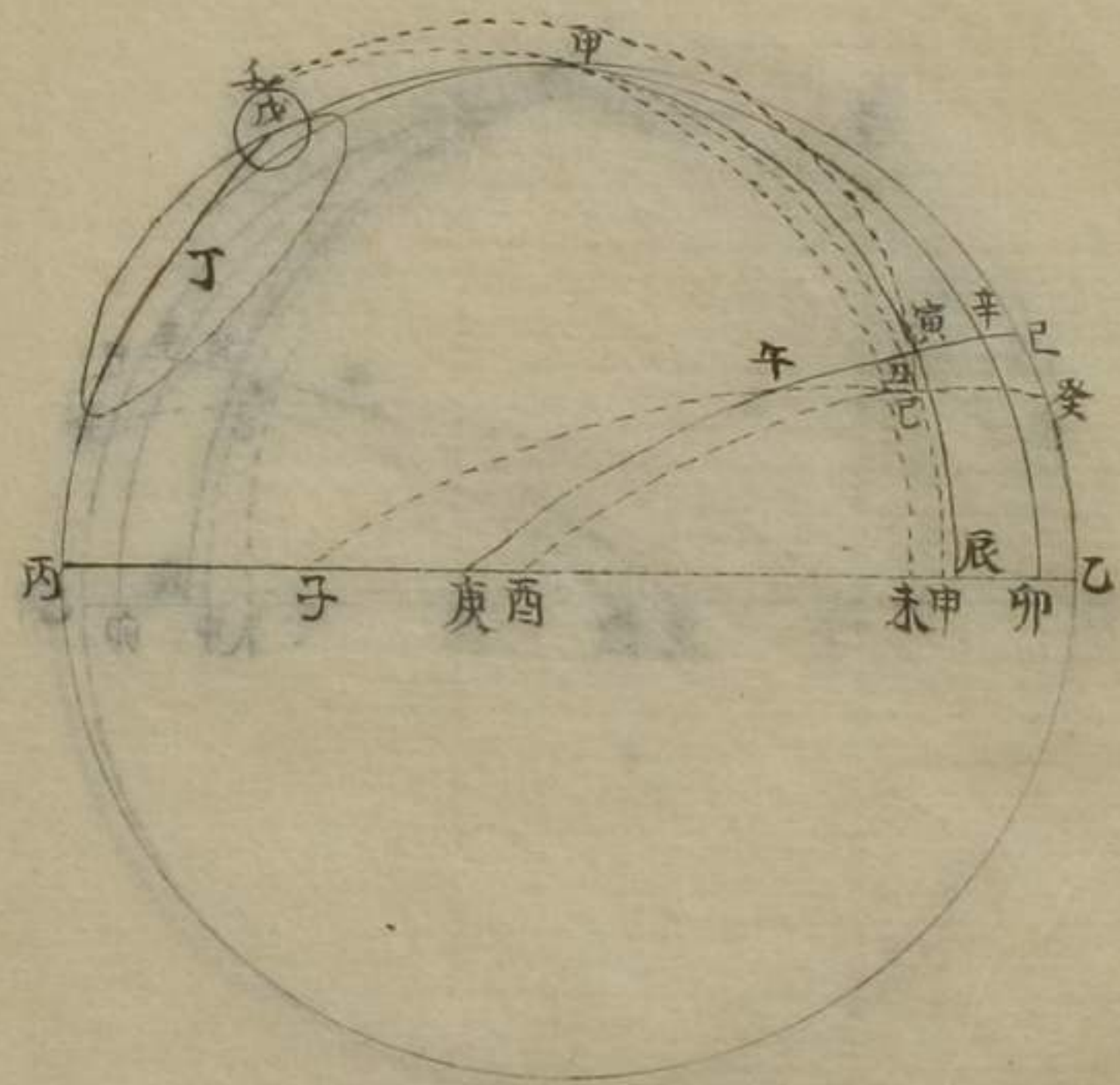
與寅辰平行則酉巳申角
 畧與庚寅辰角等。庚寅辰角即黃道高弧
 酉巳子角畧與庚午子角等。庚午子角即黃白交角 故
 以庚寅辰黃道高弧交角
 八十七度二十六分五十
 三秒與子午庚黃白交角
 四度五十八分三十秒相
 加得九十二度二十五分



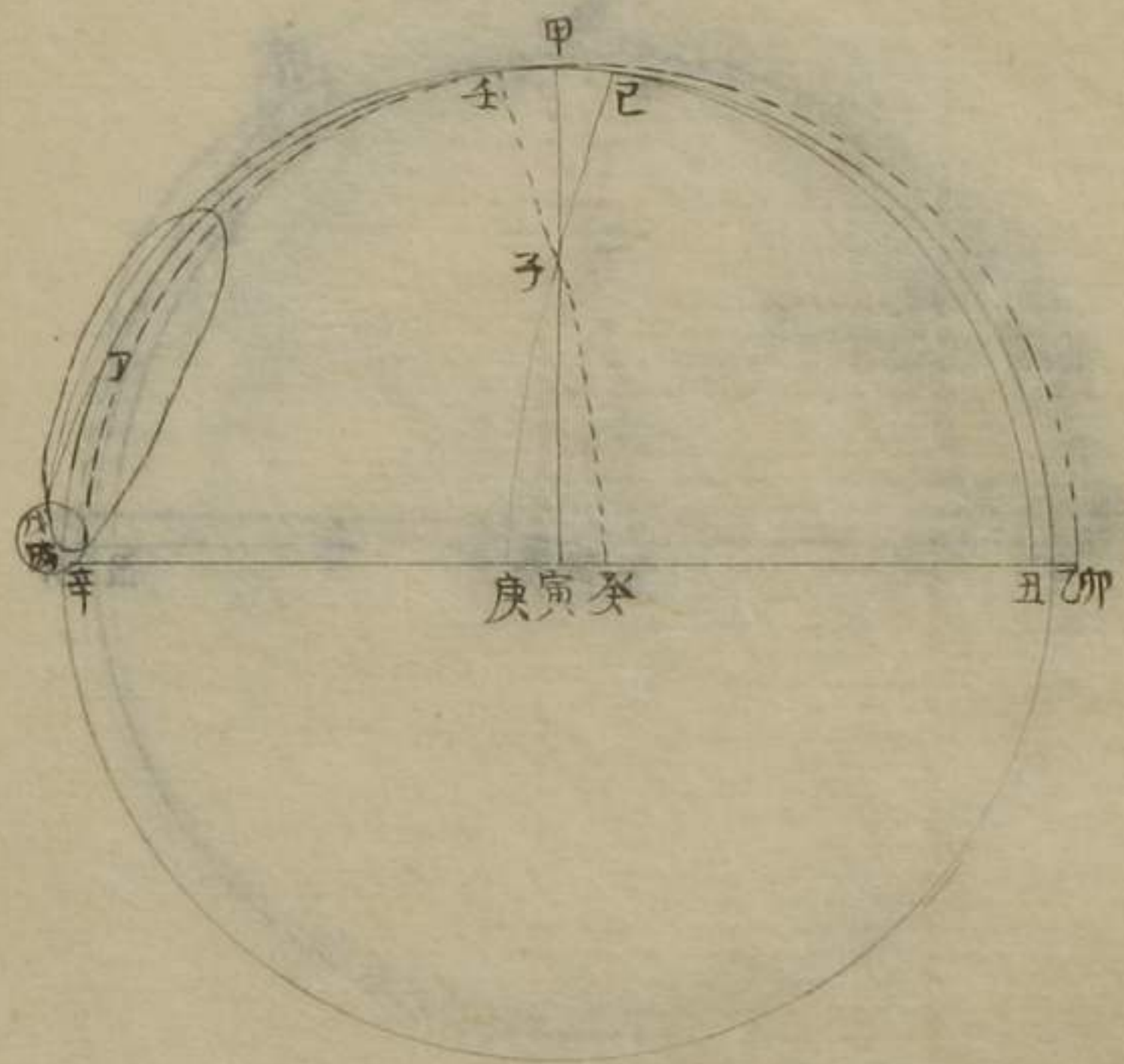
二十三秒即如酉巳申角
 加酉巳子角得子巳申角
 為白道高弧交角也。此所
 得白道高弧交角過九十
 度即知太陰過白平象限
 廿點之東。又寅辰太陽高
 弧畧與巳申太陰高弧等。
 故即命太陰高弧為二十
 六度五十八分二十八秒。



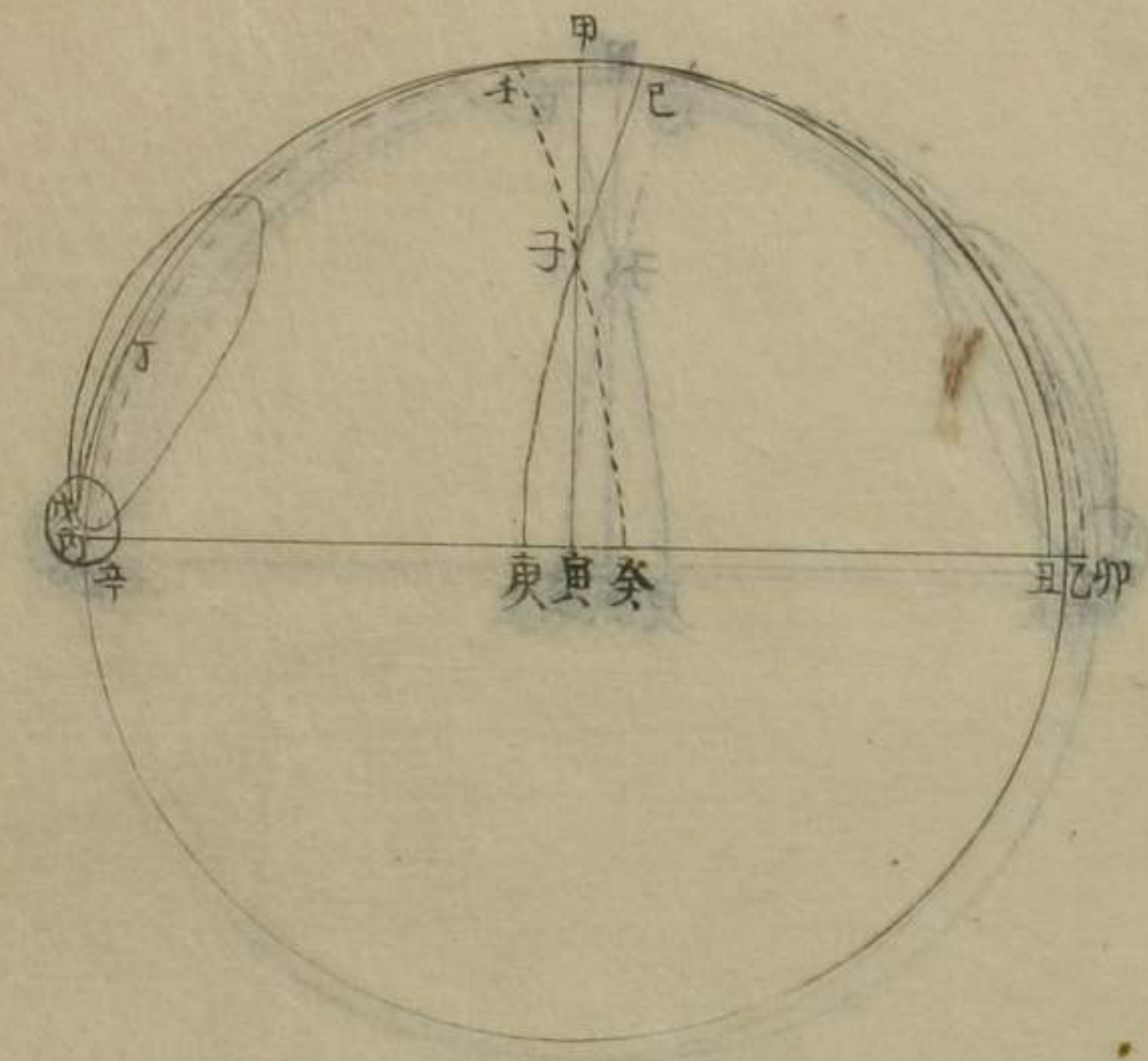
加黃白交角適足九十度
 或過九十度者做此。
 設赤極二十三度以下。
黃平象限。近天頂。白平象限。過天頂。北也。食甚。
 用時太陽距黃平象限西
 四十度。黃平象限距地平
 八十七度五十五分。太陽
 高弧四十九度五十七分
 一十八秒。黃道高弧交角



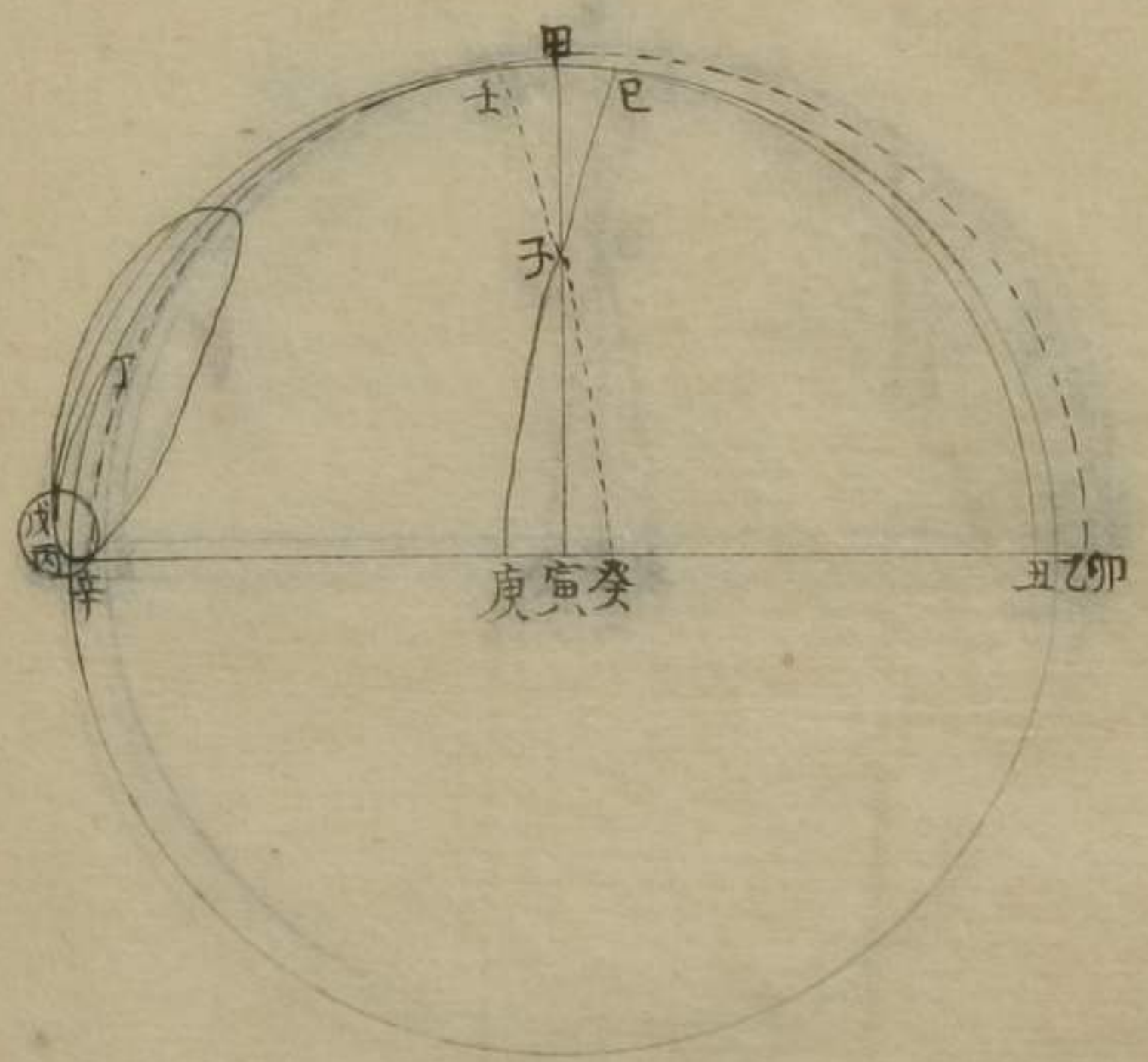
也。此太陰距黃平象限西。
 而在中交前後。應以黃道
 高弧交角加黃白交角。為
 白道高弧交角。因加過九
 十度。即知太陰過白平象
 限東。若黃道高弧交角加
 黃白交角。適足九十度。即
 知太陰正當白平象限。而
 無距度。凡黃道高弧交角



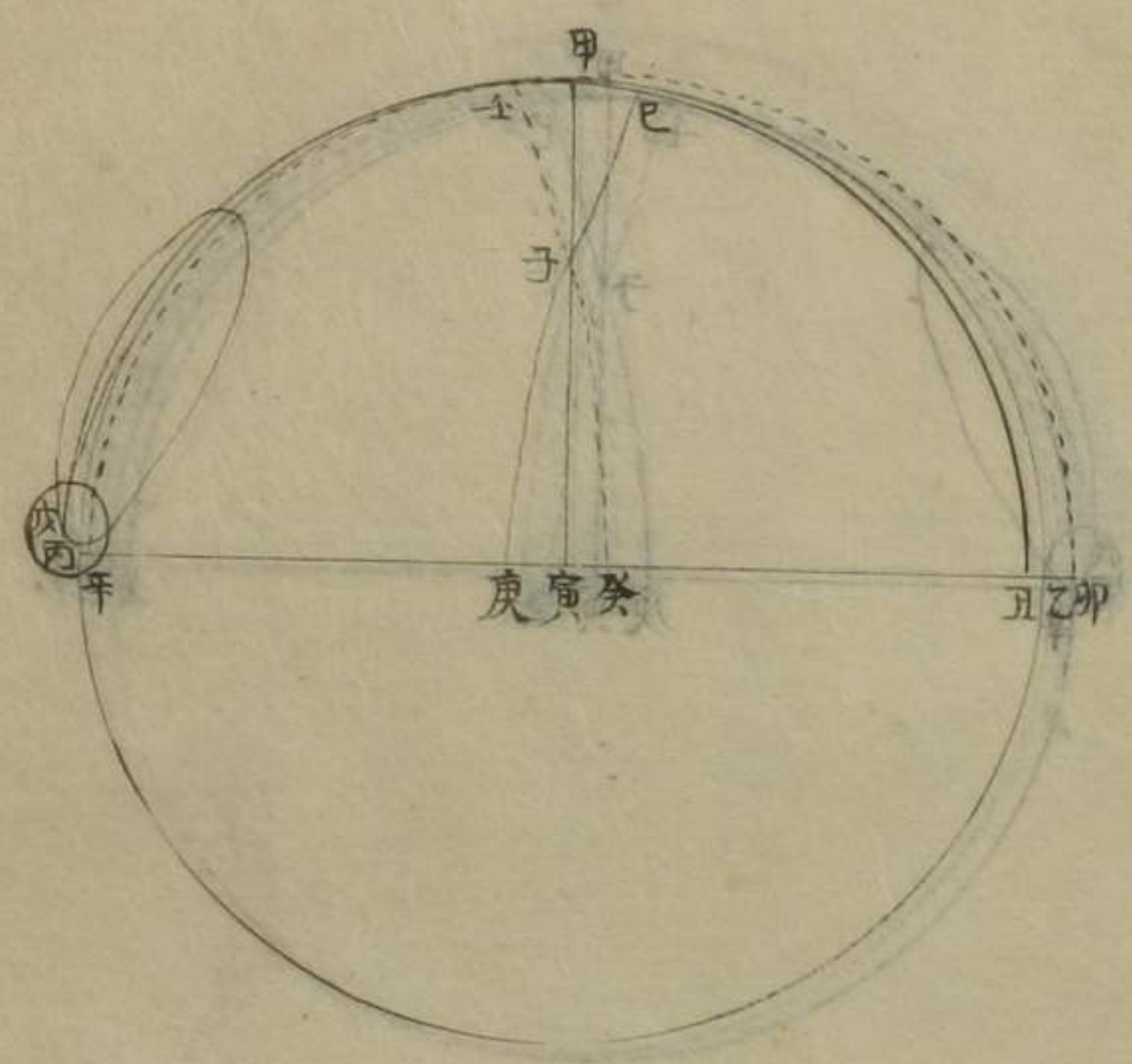
三度一十四分零六秒。太陰適當正交。無緯度。求白平象限諸數。如圖。甲為天頂。甲乙丙丁為子午圈。乙丙為地平。丁為赤極。戊為黃極。己庚為黃道。己即為黃平象限。辛為白極。壬癸為白道。壬即為白平象限。食甚用時太陽在子。己子。



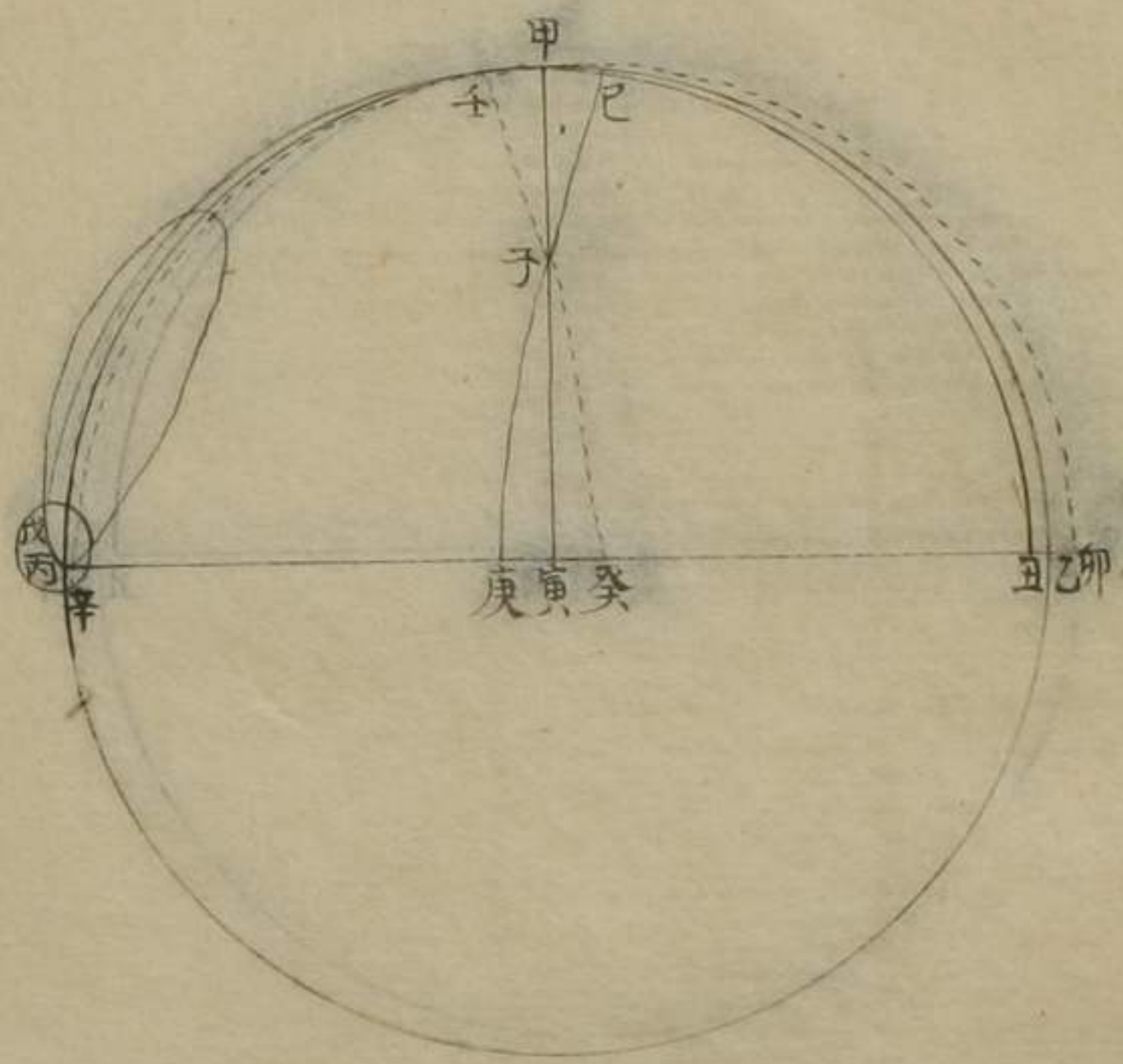
為太陽距黃平象限西四十度。子庚為其餘。己丑為黃平象限距地平八十七度五十五分。即庚角度。子寅為太陽高弧四十九度五十七分一十八秒。庚子寅角為黃道高弧交角三度一十四分零六秒。太陰適當正交亦在子。壬子為



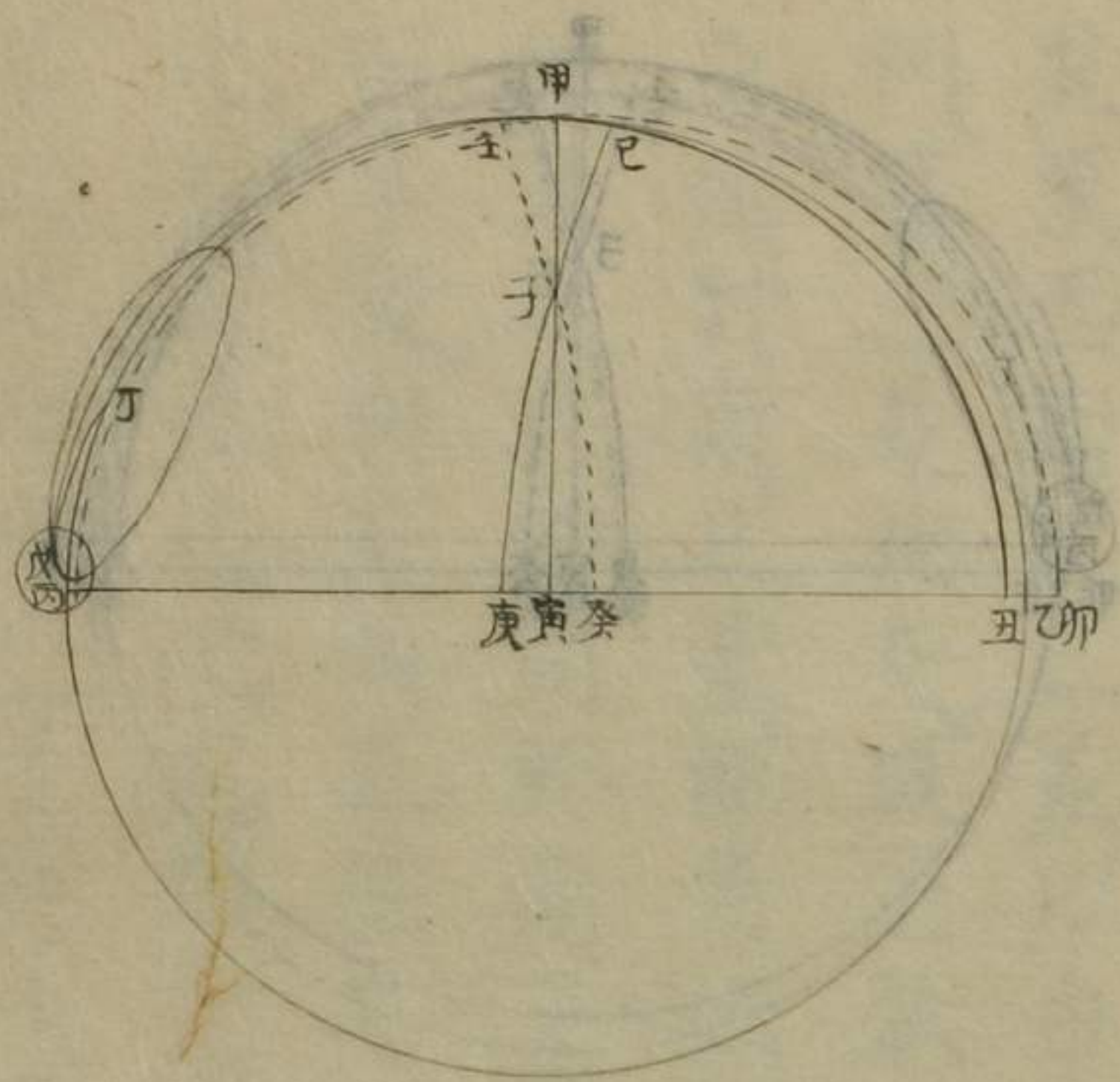
太陰距白平象限西之度。
 子癸為其餘。士卯為白平
 象限距地平之度。即癸角
 度。子寅亦即太陰高弧。癸
 子寅角為白道高弧交角。
 先用庚子癸斜弧三角形。
 求癸角。乃白平象限距地
 之外。及子癸弧。乃太陰距
 角。子弧。此形有庚角八十
 之餘。



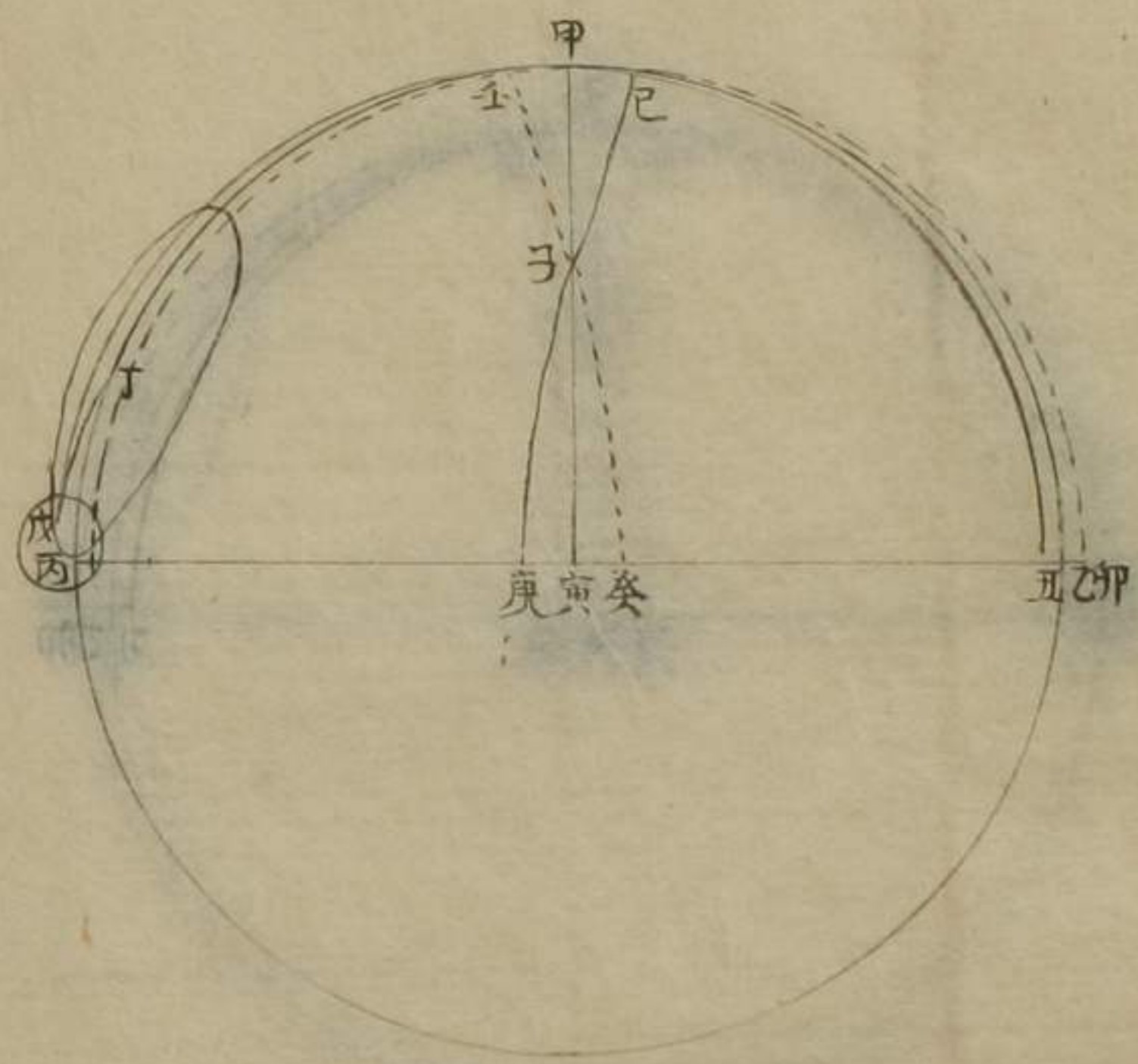
七度五十五分。有子角為
 黃白交角四度五十八分
 三十秒。有子庚弧五十度。
 乃太陽距黃平象
 限。已子弧之餘。求得癸
 角八十八度五十二分二
 十七秒。與半周相減。餘九
 十一度零七分三十三秒。
 即士癸卯角。為白平象限
 距地平之高。因其過於九



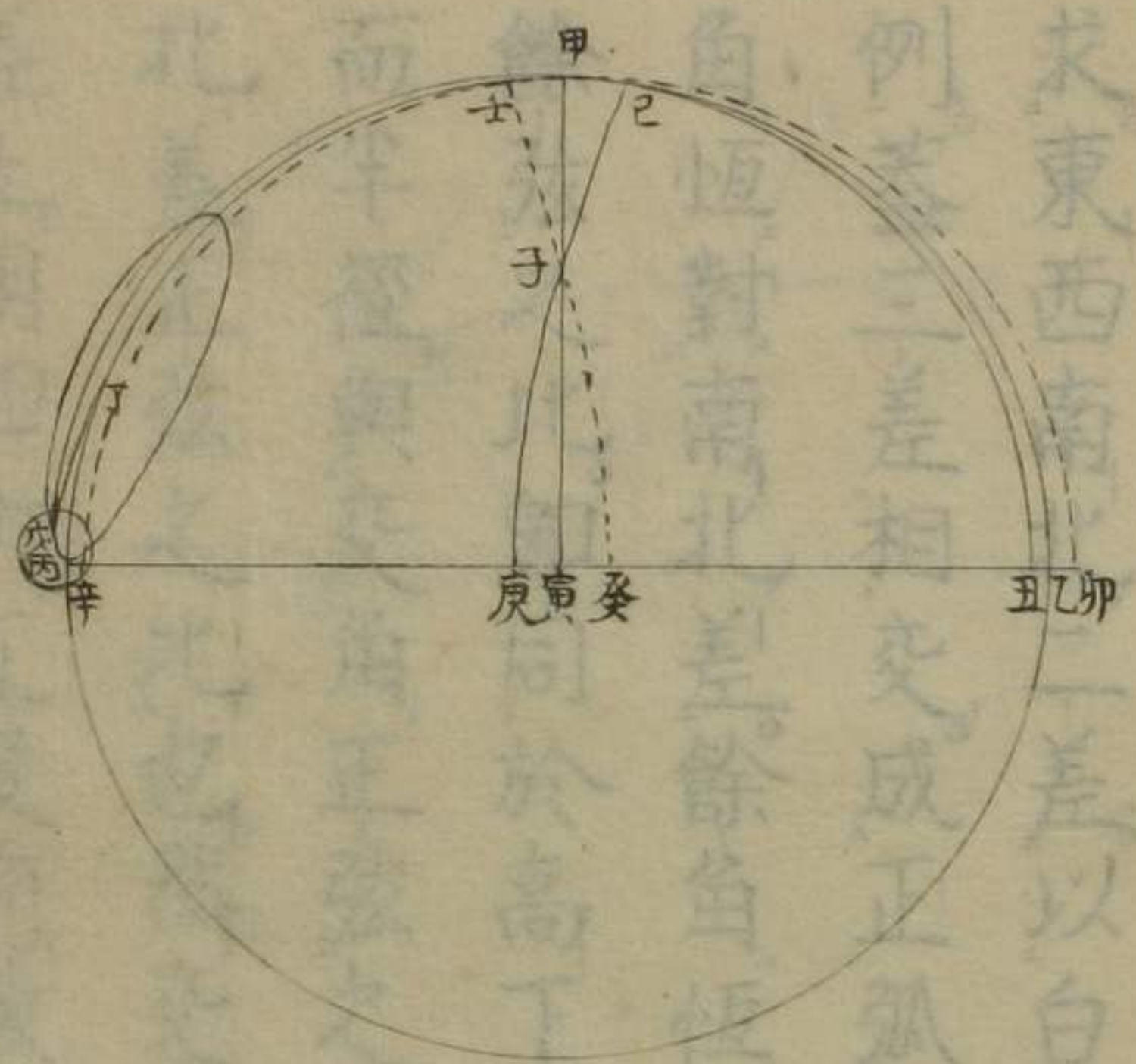
十度。故知白平象限在天頂北。又求得子癸弧四十九度五十八分零五秒。與九十度相減。餘四十度零一分五十五秒。即壬子弧為太陰距白平象限西之度。次應用子寅癸正弧三十九度。求子角為白道高弧交角。及子寅弧為太陰高



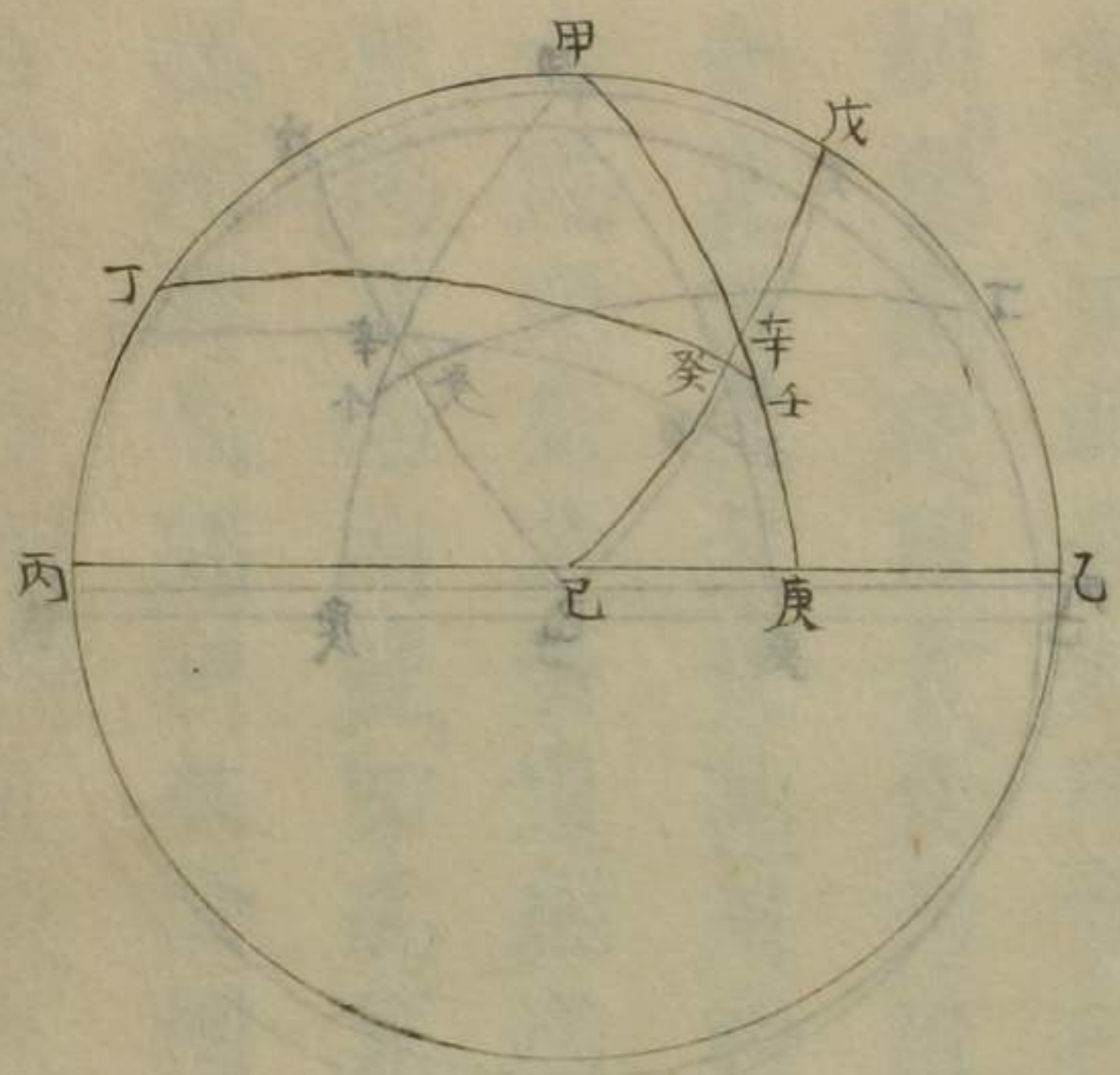
弧。然癸子寅角即庚子癸黃白交角。內減庚子寅黃道高弧交角之餘。故止於庚子癸黃白交角四度五十八分三十秒。內減庚子寅黃道高弧交角三度一十四分零六秒。餘癸子寅角一度四十四分二十四秒。即白道高弧交角。又太



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。而當正交入陰曆。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

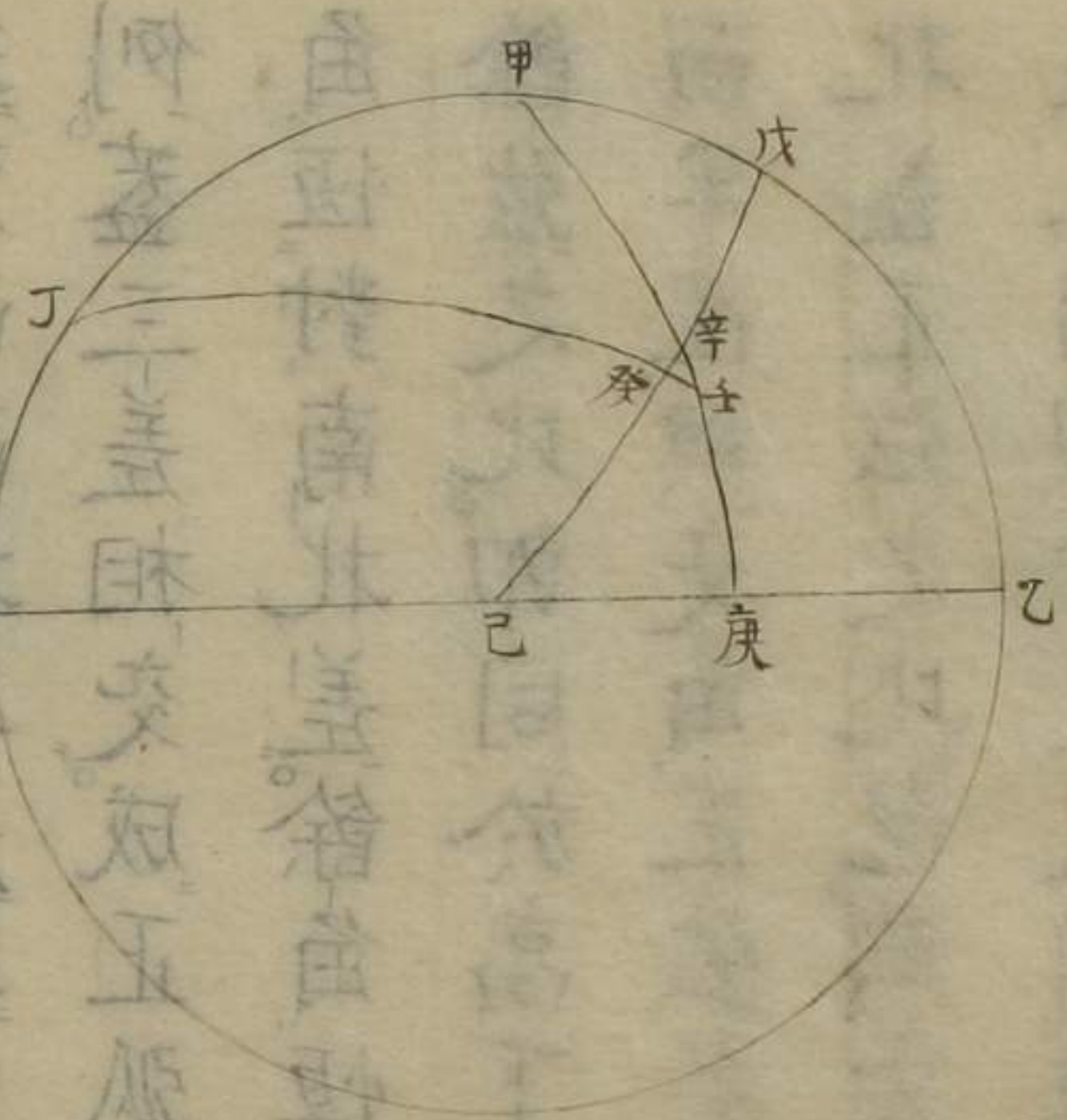


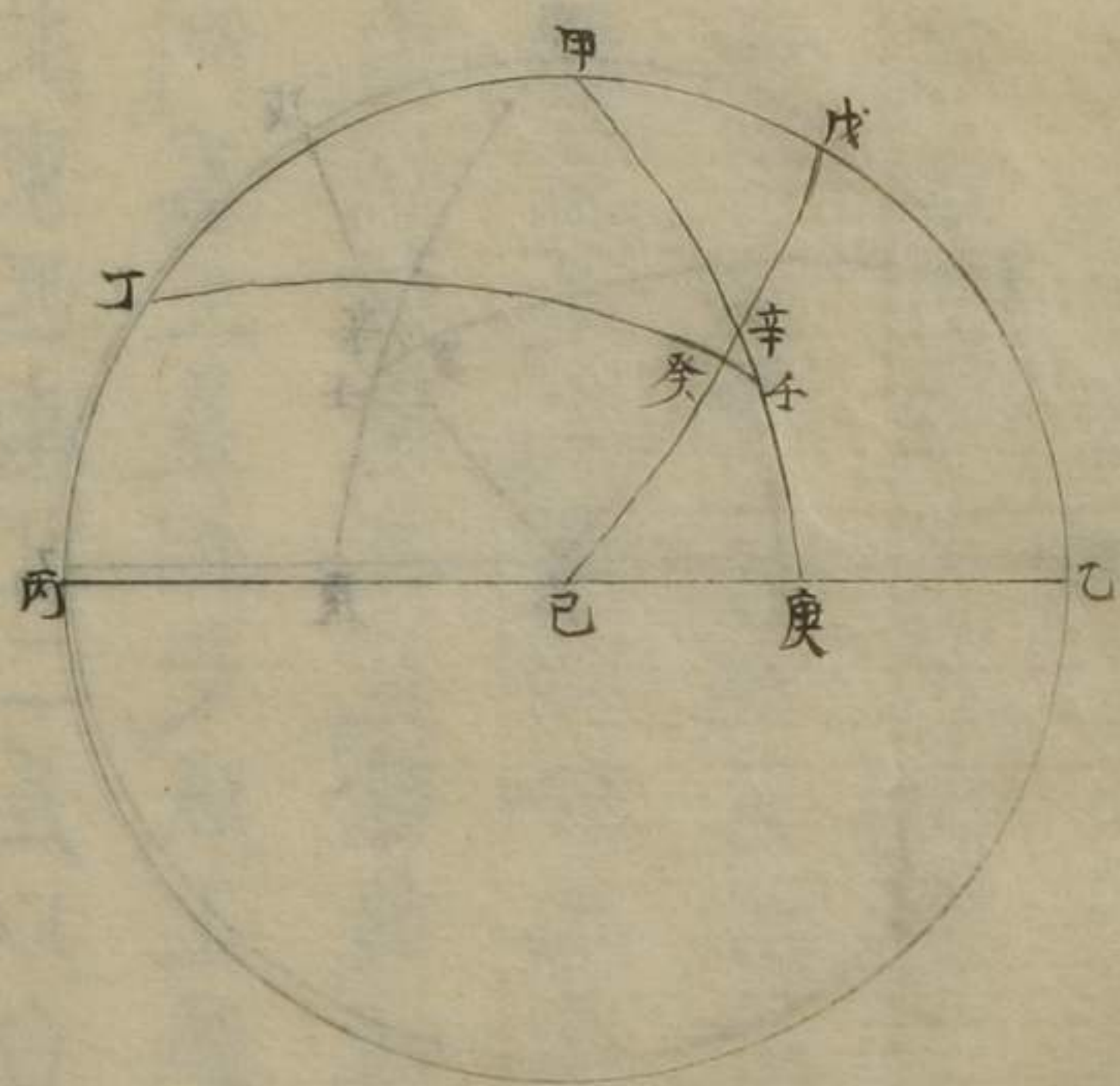
求東西南北差。知高弧在黃白二道之間。而白平象限在天頂北。凡黃道高弧交角不足減黃白交角者。做此。以上諸圖。皆以黃平象限在天頂南。設例。若黃平象限在天頂北。則加減反是。



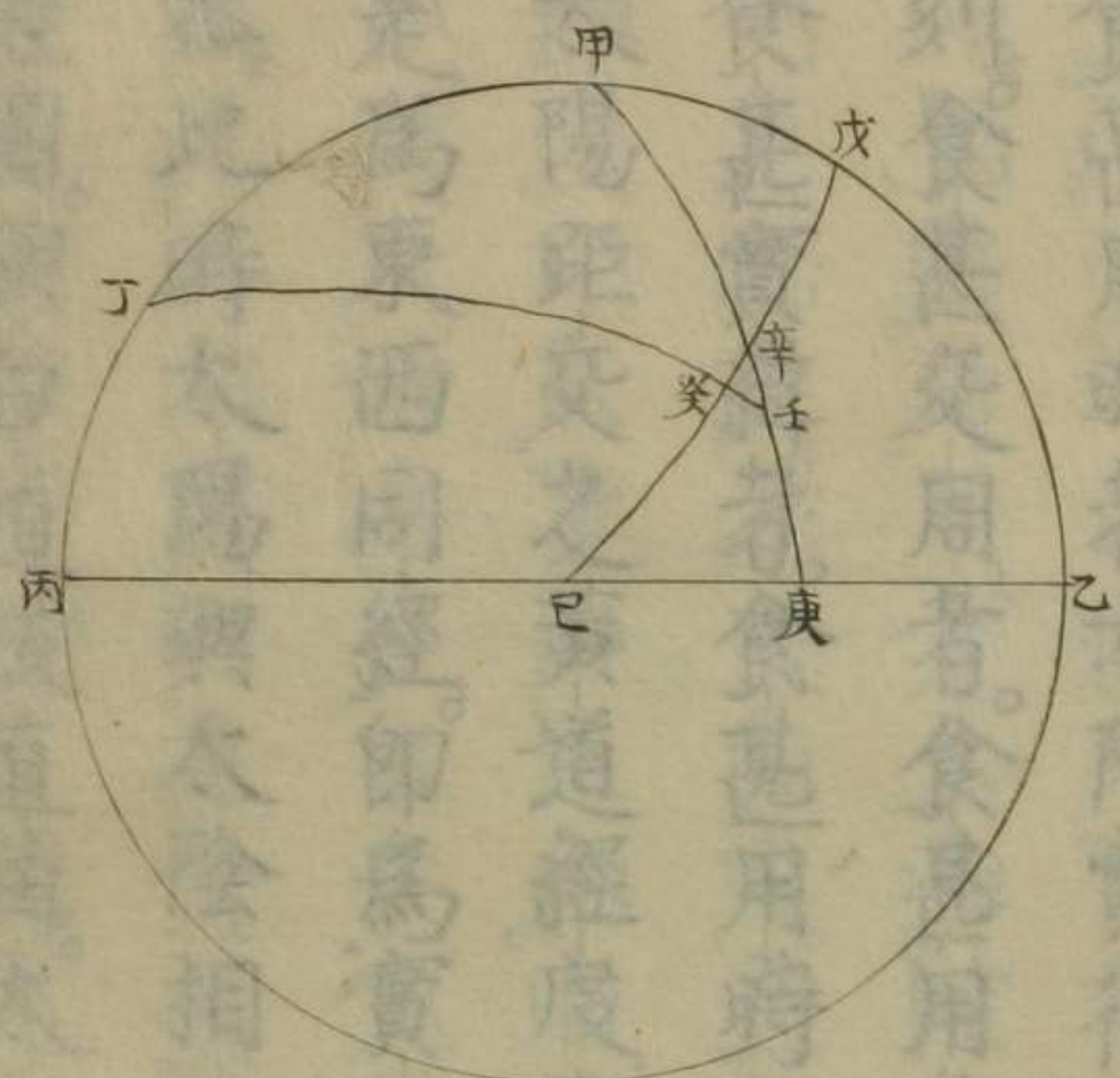
十五度五十五分。辛壬為高下差四十五分五十七秒。自白極丁至視高壬作經圈。截白道於癸。辛癸為東西差。壬癸為南北差。乃用辛壬癸正弧三角形。求辛癸壬正弧。此形有癸直角。有辛角二十五度二十五分。有辛壬弧四十五

圖八。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。乙丙丁為地平。丁為白極。戊己庚庚角為白道高弧交角二





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。如同一高下差



求日食。食甚用時。食而交角大。於餘角。則東西
 食甚用時者。太陽實行與差小。而南北差大。餘角大
 刻。食甚用時者。食甚用時。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
 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。

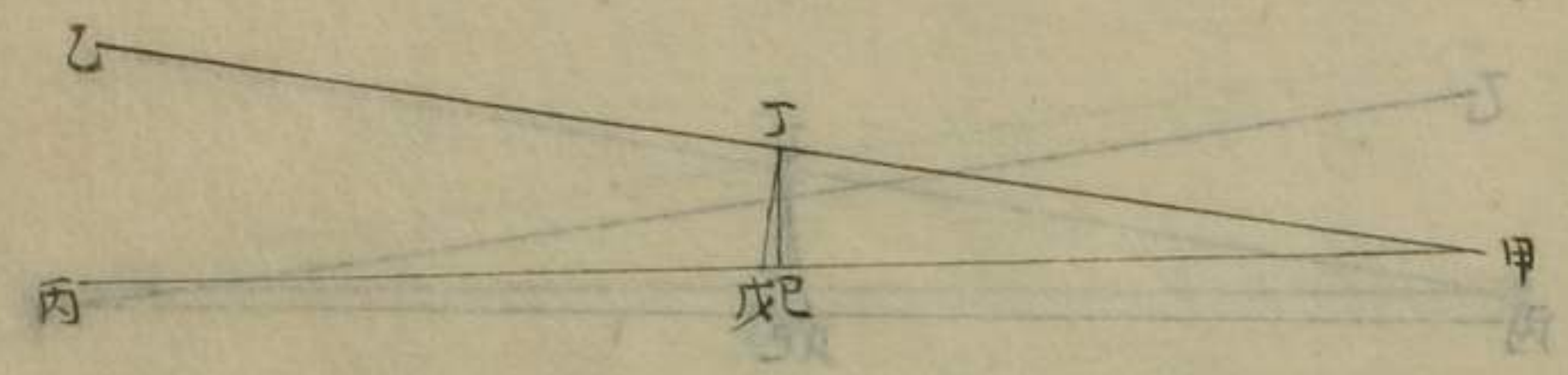
求日食甚用時食甚交周食甚實緯五十二度
 食甚用時者。太陰實行與太陽實行白道同度之時
 刻。食甚交周者。食甚用時太陰距交之白道經度。而
 食甚實緯者。食甚用時太陰距太陽之白道緯度也。
 太陽距交之黃道經度與太陰距交之白道經度等。
 是為東西同經。即為實朔。其距交之度為實朔交周。
 然此時太陽與太陰相距猶遠。惟自白極過太陽作
 經圈。與白道成直角。太陰實行至此直角之點。則
 與太陽相距最近。是為食甚用時。其距交之經度為

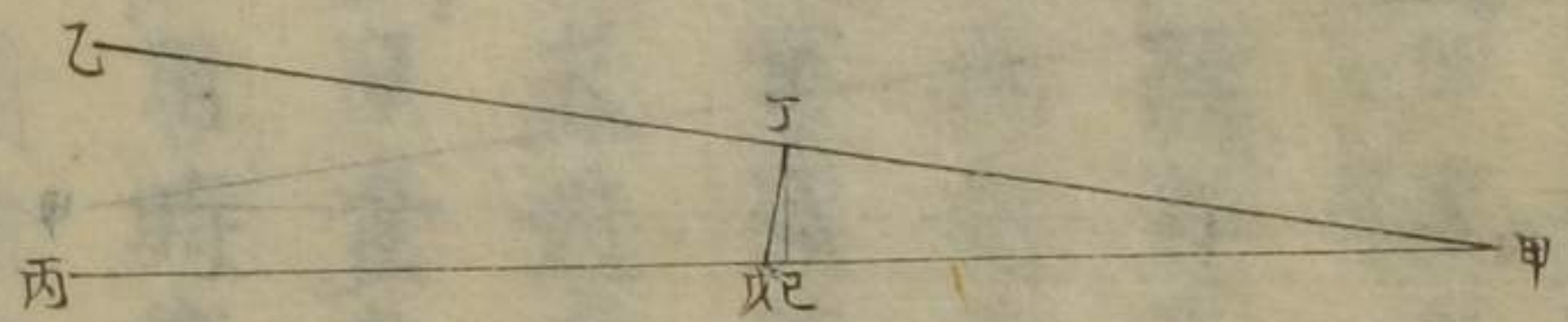


附註
 此圖係以地球為中心。太陽在東。太陰在西北。白道與黃道交於北極。此圖係以地球為中心。太陽在東。太陰在西北。白道與黃道交於北極。此圖係以地球為中心。太陽在東。太陰在西北。白道與黃道交於北極。

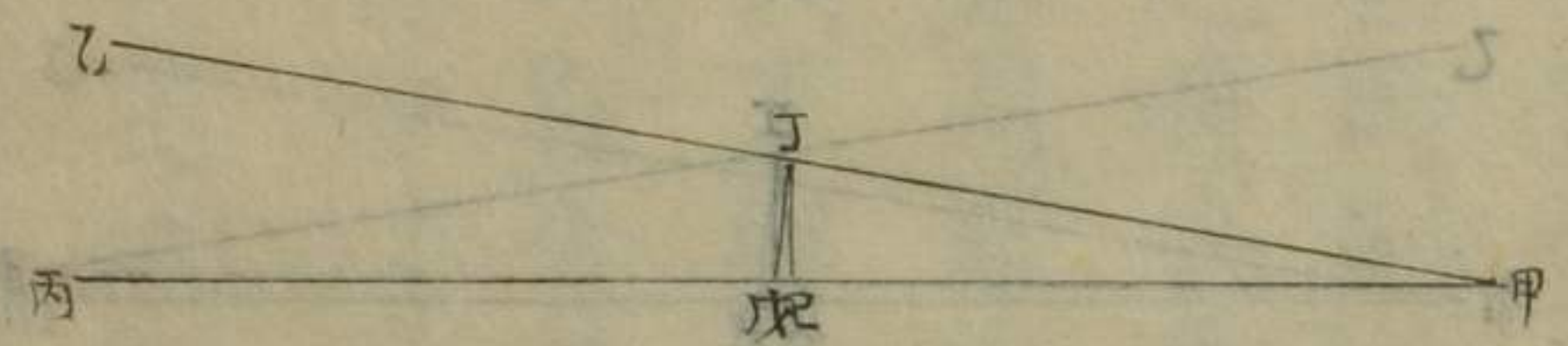
食甚交周。其相距之緯度即食甚實緯。法以太陽距
 交黃道度。即實朔
交周。求其相當之白道度。即為食甚交
 周。求其距緯。即為食甚實緯。以食甚交周與實朔交
 周相減。餘為交周升度差。以一小時月實行相比。得
 時分。加減實朔用時。即為食甚用時。既有用時。則可
 以東西差求近時與直時。既有實緯。則可以南北差
 求視緯。故日食之時刻分秒。雖不以用時與實緯而
 定。而實以用時與實緯為入算之本也。蓋同氣之類
 本日食甚用時。設實朔用時為申正一刻

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

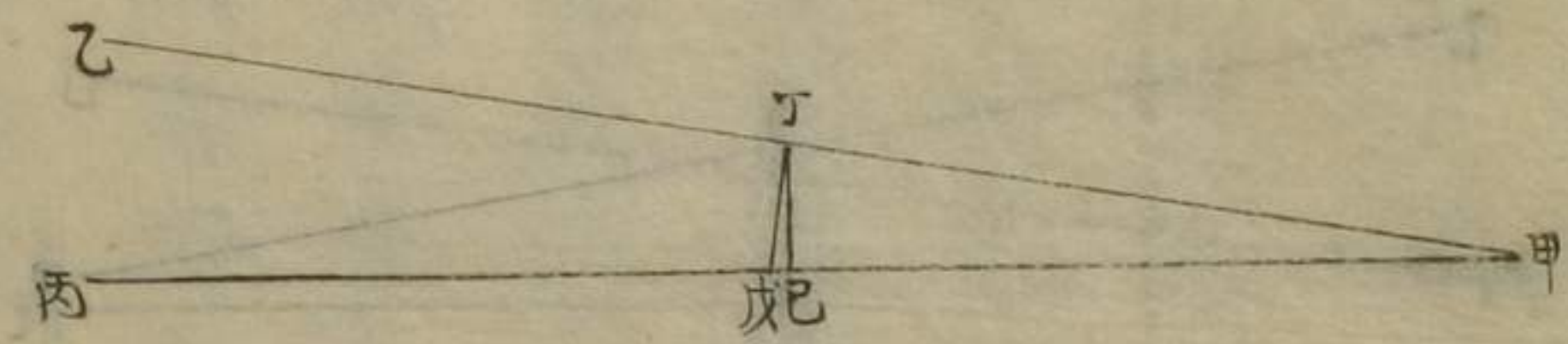




食甚用時之度。甲己為食甚交周。丁己為食甚實緯。乃用甲丁己正弧。二角形。求甲己丁己二弧。此形有己直角。有甲角為黃白交角。四度五十八分三十秒。有甲丁弧一十二度。與甲戊實朔交周等。求得甲己弧一十一度五十七分。



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出
甲向丙而甲戊實朔交周

求日食食甚真時及度多甲己食甚交周度少
日食食甚時刻必以東西故於戊點實朔用時減戊
東西差之時公最為難定己交周升度差所變時分
度時時不同石以實行此為食甚用時若食甚在兩
東西差必不誤用時之東交前太陰由丙向甲而丙
食甚前或在食甚後猶非戊實朔交周度少丙己食
甚之時分始以視行為地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

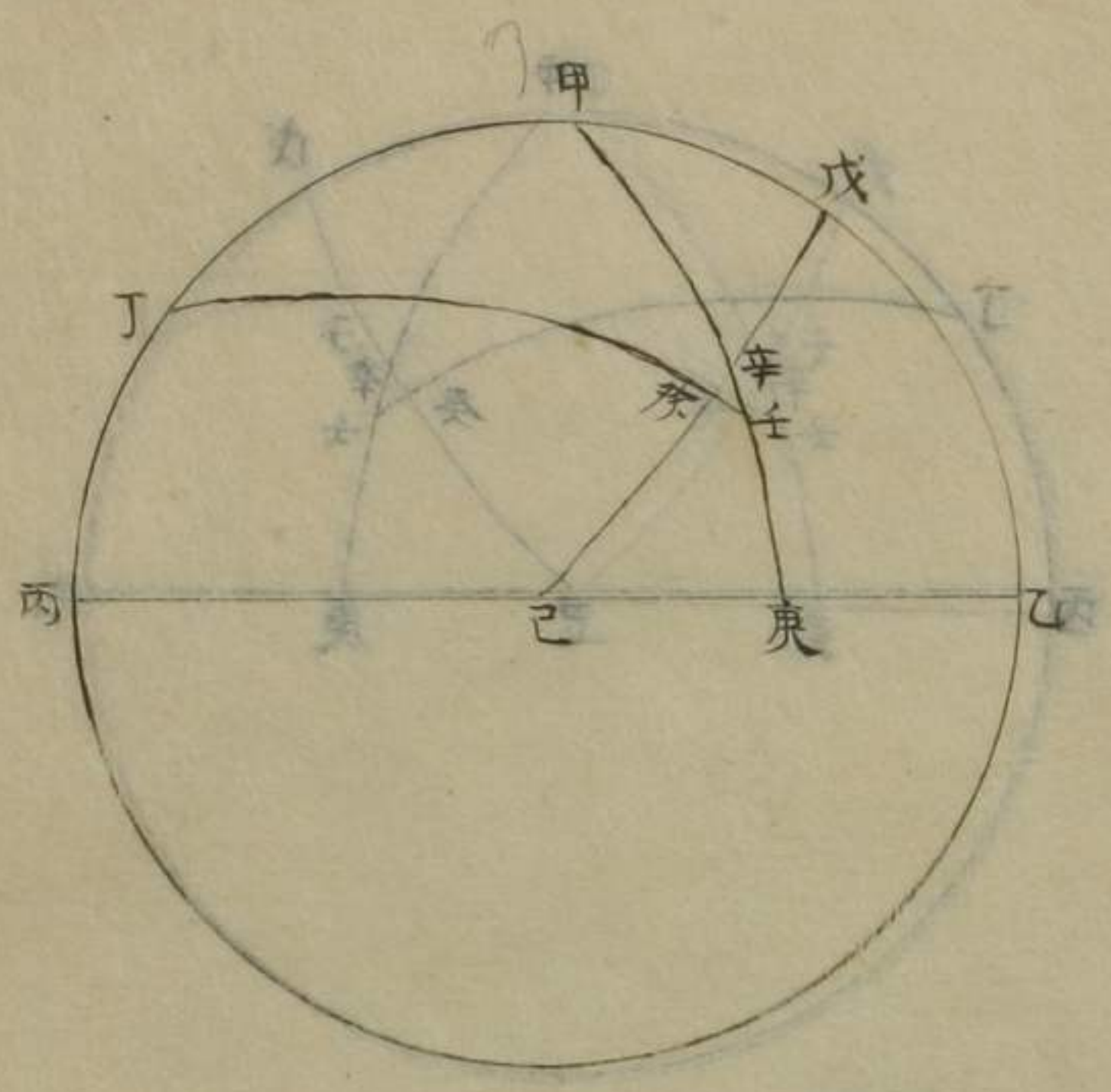


也。以變部念為食甚用時

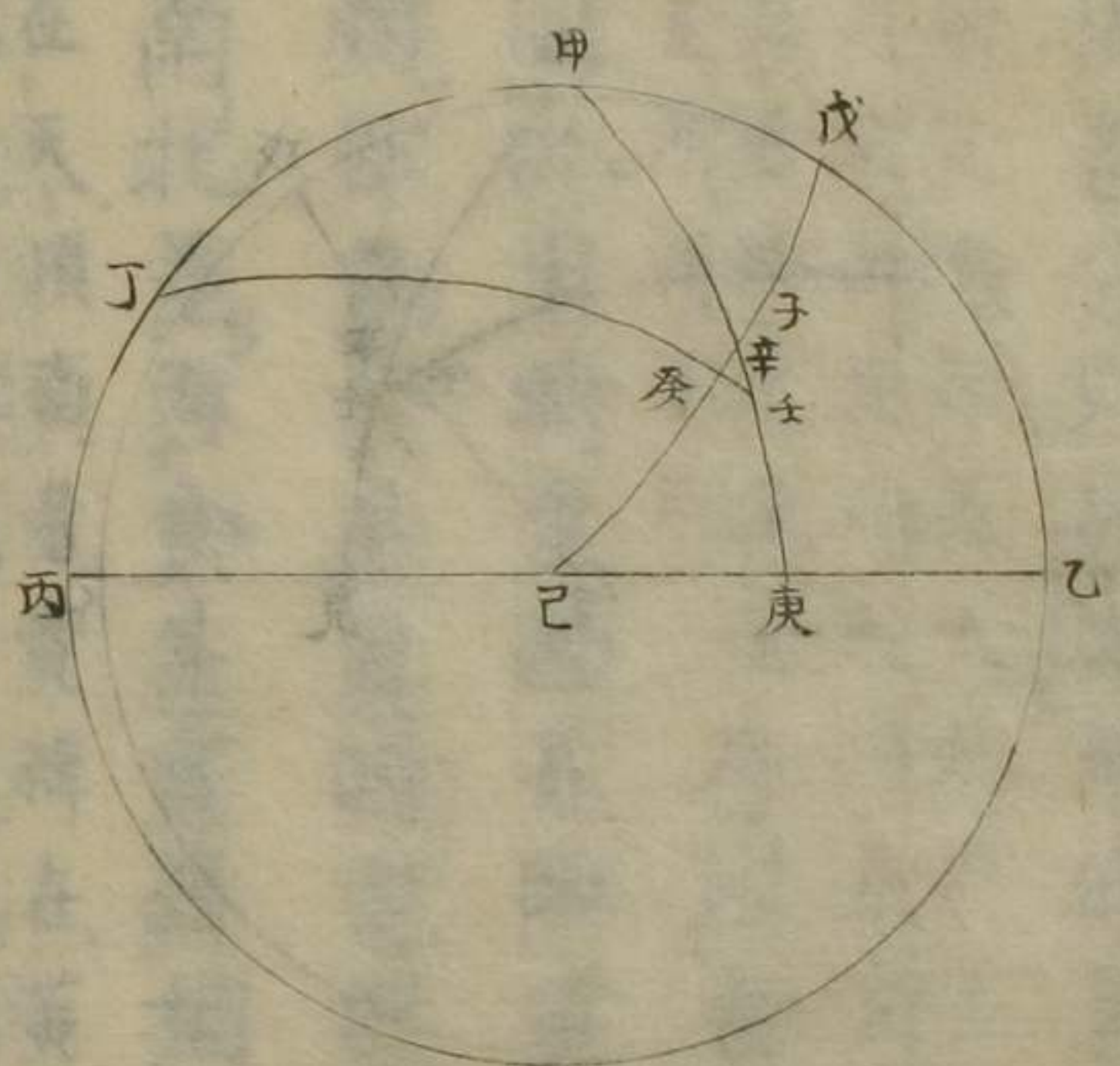
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時
也。以變部念為食甚用時

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

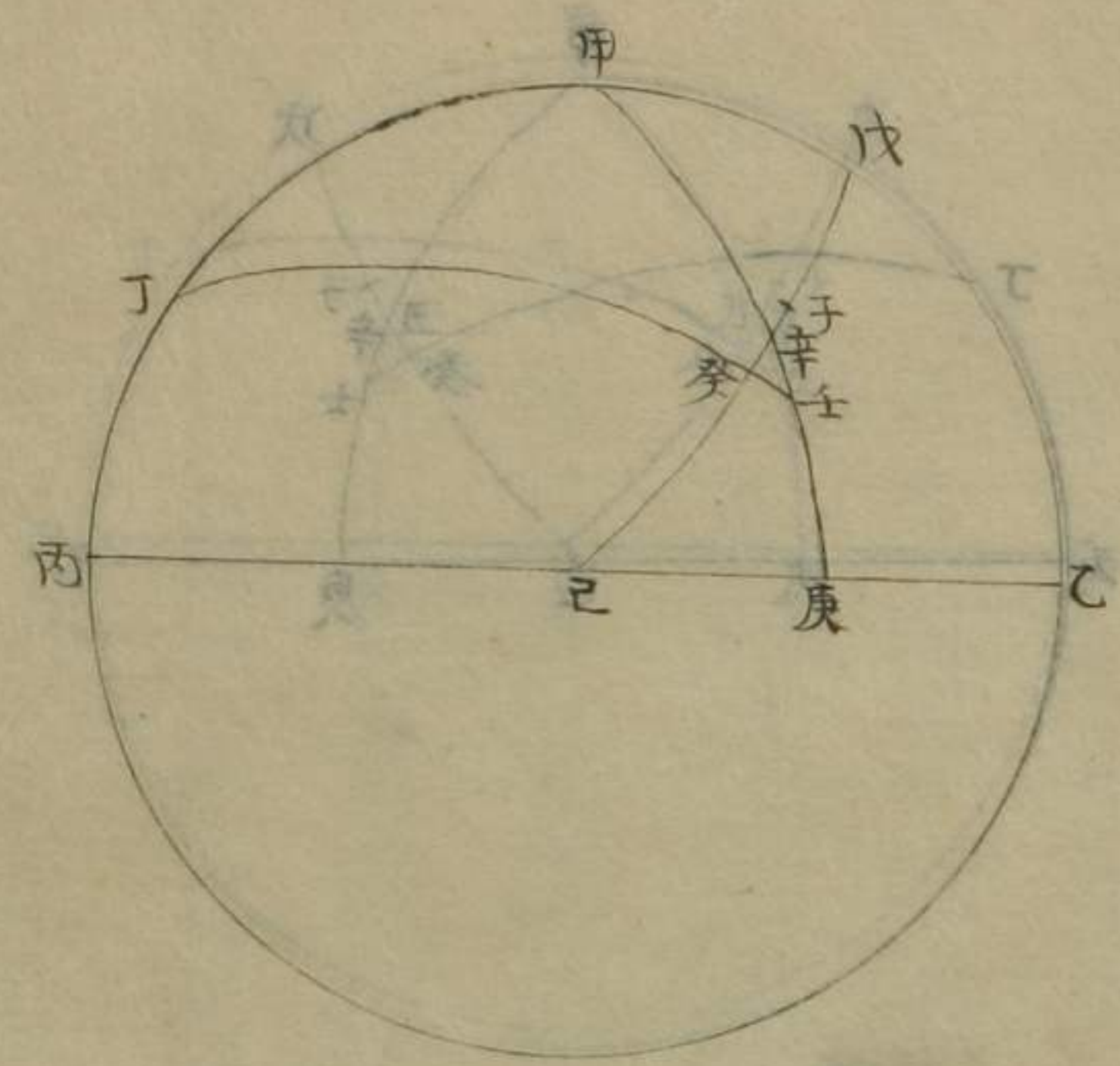
限東則減。又以近時求得東西差與用時之東西差相較。得差分以加減用時東西差為食甚視行。用時之東西差小近時之東西差大則以差分減用時之東西差大近時之東西差小則以差分加或用時之東西差倍之減近時之東西乃以食甚視行與近時距分之比即同於用時東西差與真時距分之比以加減食甚用時即為食甚真時也既得食甚真時則以真時求得南北差與食甚實緯相加減即得食甚視緯矣。白平象限在天頂南者實緯在黃道南則加南北差而視緯仍為南實緯在黃道北則減南北差而視緯仍為北若實緯不足減南北差則反減而視緯即變為南白平象限在天頂北者反是。



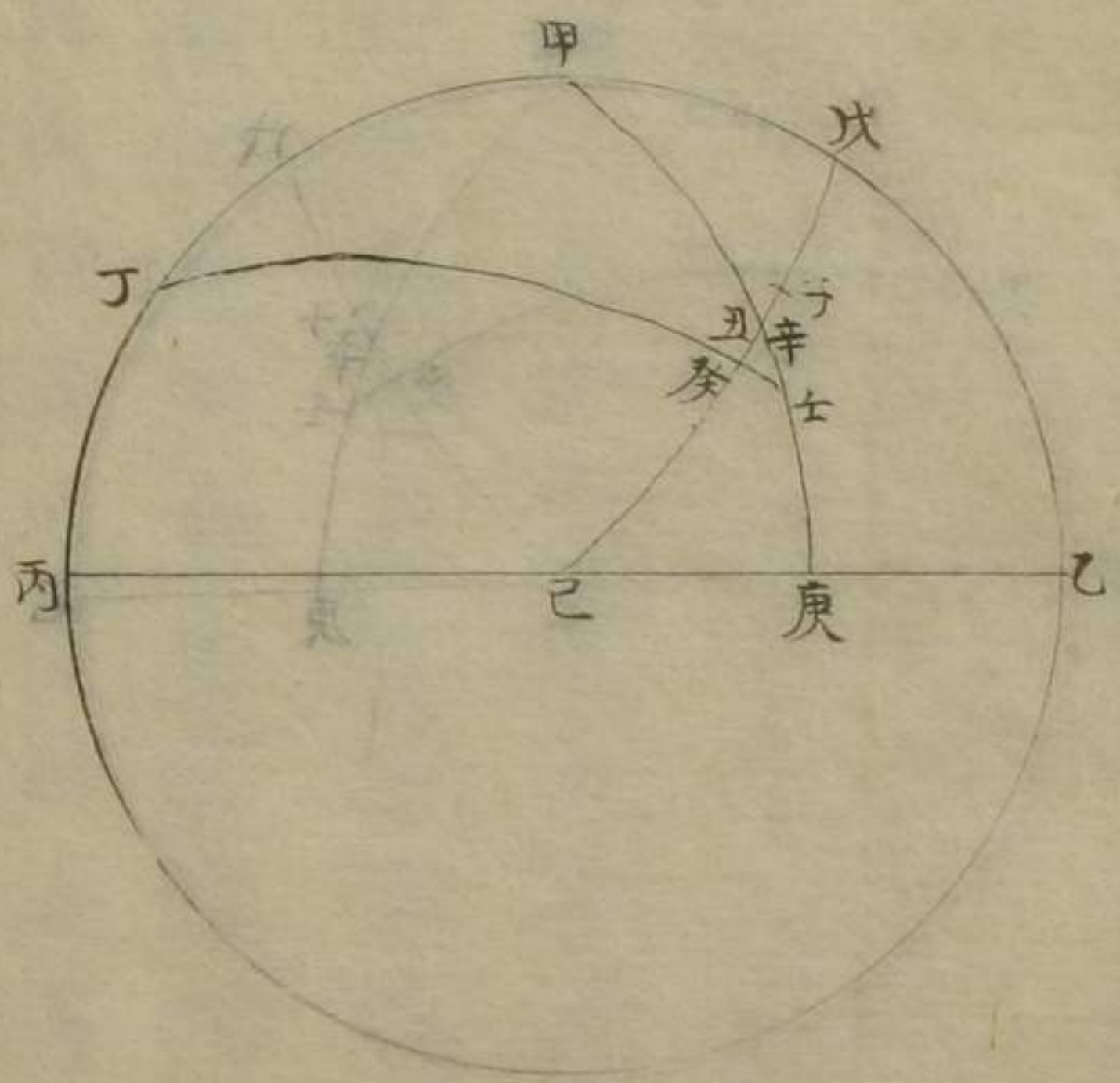
設食甚用時為申正一刻五分而在白平象限西其東西差三分五十一秒。一小時月實行為三十三分。求食甚真時及食甚視緯。如圖甲為天頂甲乙丙丁為過白極經圈乙丙為地平丁為白極戊己為白道戊為白平象限甲庚為高



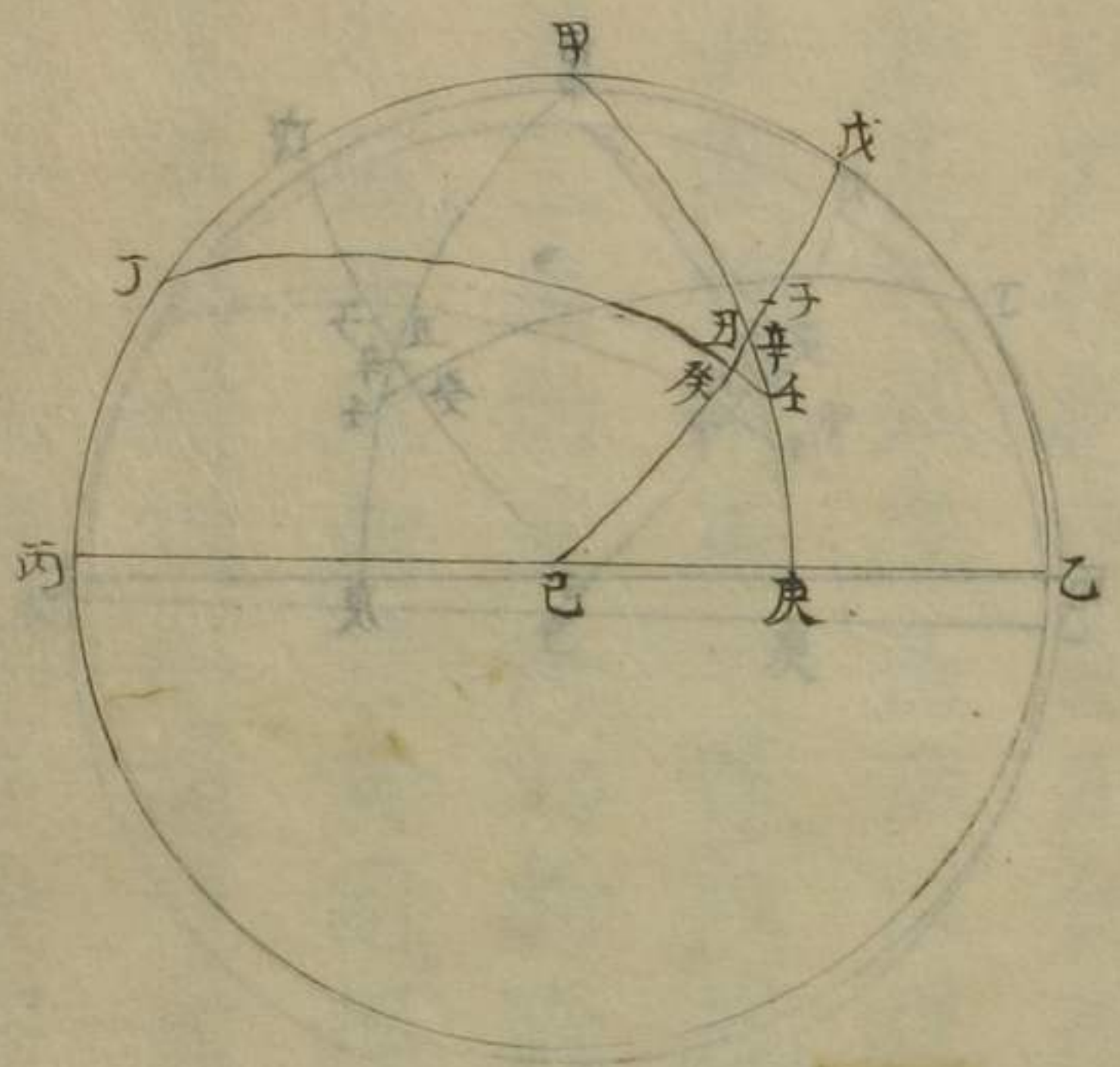
弧。食甚用時太陰在辛。人
 從地面視之。却見太陰在
 壬。當白道之癸。尚在食甚
 辛點之西三分五十一秒。
 故辛癸為東西差。夫太陰
 實經度在辛。視經度既在
 癸。待太陰行過辛點三分
 五十一秒時。而實經度在
 子。則視經度必應在辛。故



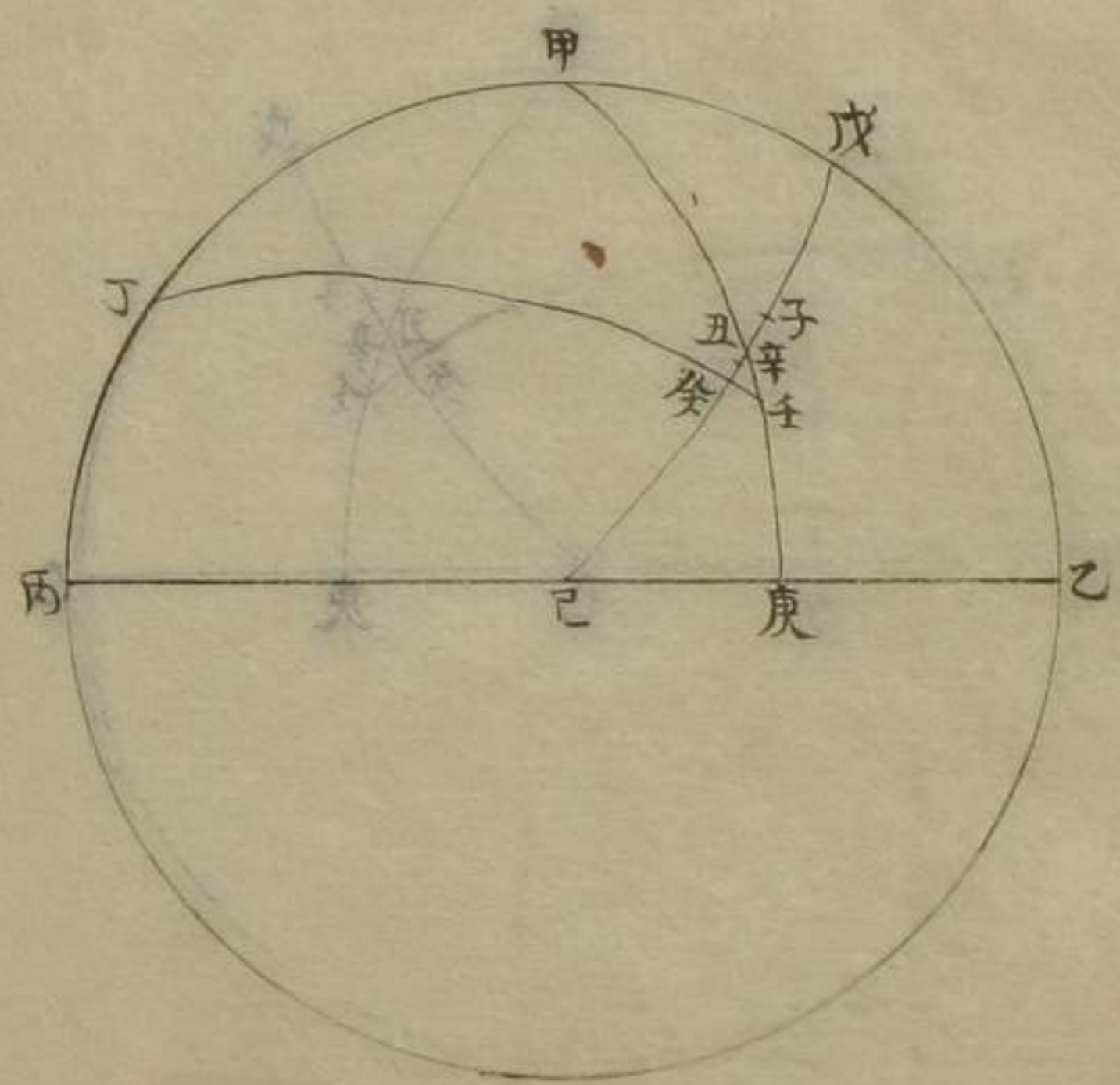
以一小時月實行三十三
 分計之。行辛癸弧三分五
 十一秒。須得時之七分。則
 行子辛弧三分五十一秒。
 亦須得時之七分。是為近
 時距分。因於食甚用時申
 正一刻五分內加七分。得
 申正一刻十二分。是為近
 時也。然近時既遲於用時。



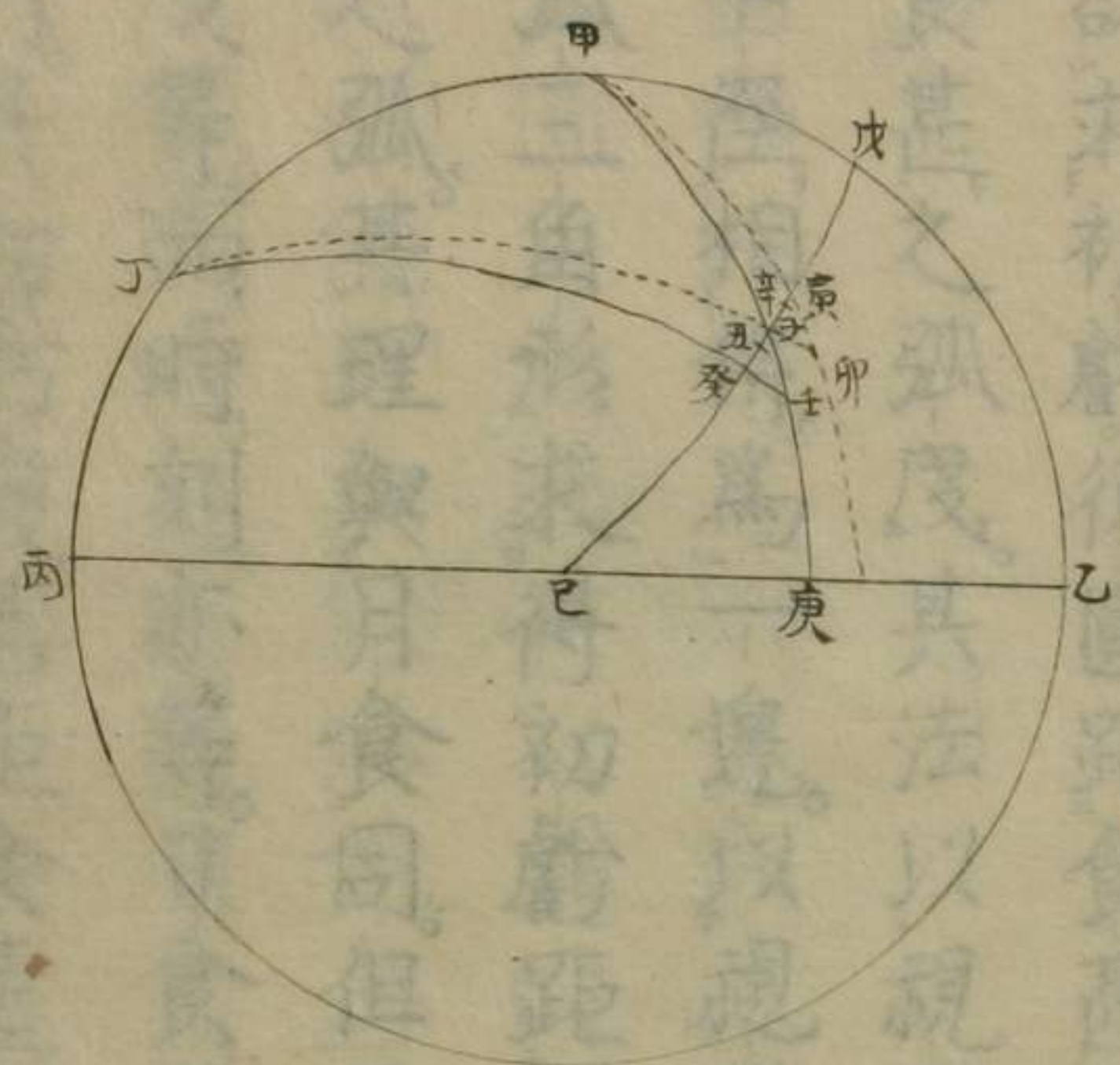
其時亦必有東西差。乃以近時復推得東西差為四分五十一秒。如子丑大於子辛弧一分。然則依用時之東西差辛癸計之。太陰在子視之。應在辛。而依近時之東西差子丑計之。則太陰在子者。視之必應在丑。仍在食甚辛點之西一



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

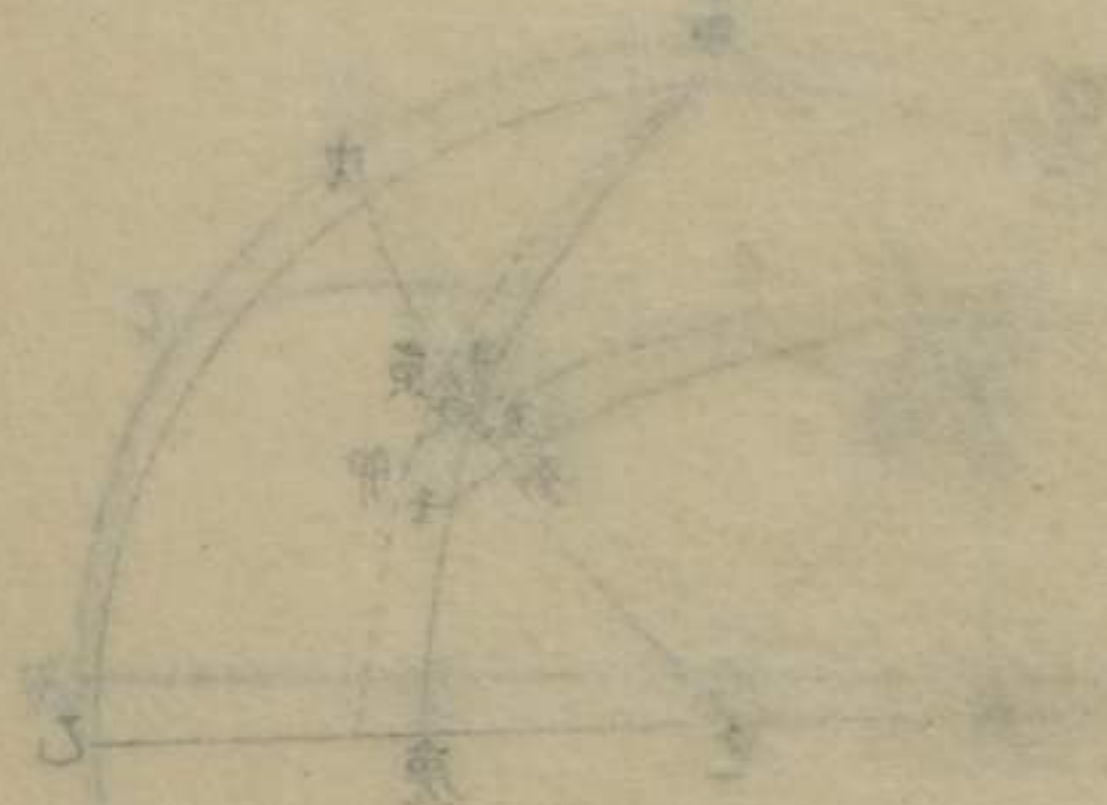


之九分二十七秒矣。故以九分二十七秒為真時距分。以加食甚用時。得申正一刻十四分二十七秒。為食甚真時也。蓋食甚用時實經度在辛。視經度在癸。而食甚近時實經度在子。視經度在丑。則食甚真時實經度必更在子點之東。



求日食初虧復圓用如寅。人從地面視之。却見欲天初虧復圓距食甚之太陰在卯。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。

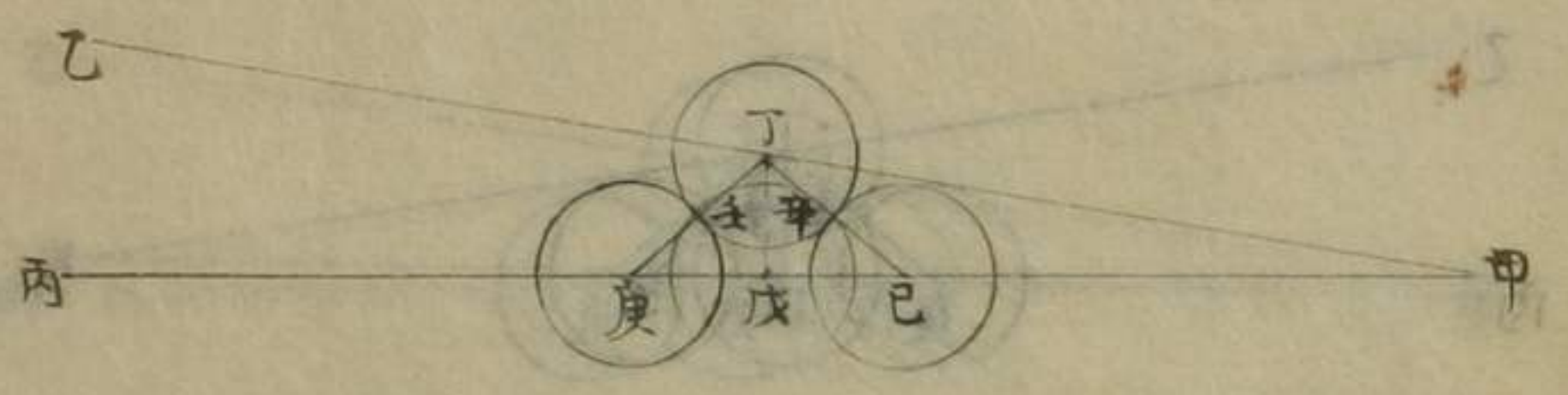
求日食初虧復圓用時。食甚距虧二十分。本
 欲求初虧復圓距食甚之時刻。必先求初虧復圓距
 食甚之弧。其法以視緯為一邊。以太陽太陰兩視
 半徑相併為一邊。以視緯交白道之角為直角。用正
 弦三角形求得初虧距食甚之弧。亦即復圓距食甚
 之弧。其理與月食同。但月食初虧復圓距食甚之弧
 度等。而時刻亦等。日食因視差之故。常變實行為視
 行。其初虧復圓距食甚之弧。度雖等。而時刻則不等。
 然不等者。視行也。而相等者。實行也。非先以實行求

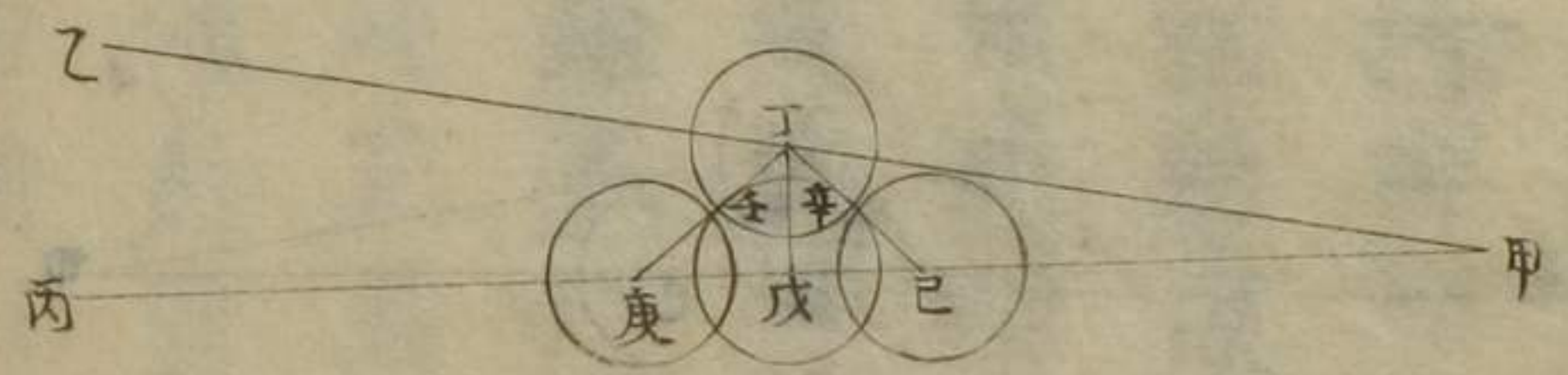


此圖與前圖同。其法以視緯為一邊。以太陽太陰兩視半徑相併為一邊。以視緯交白道之角為直角。用正

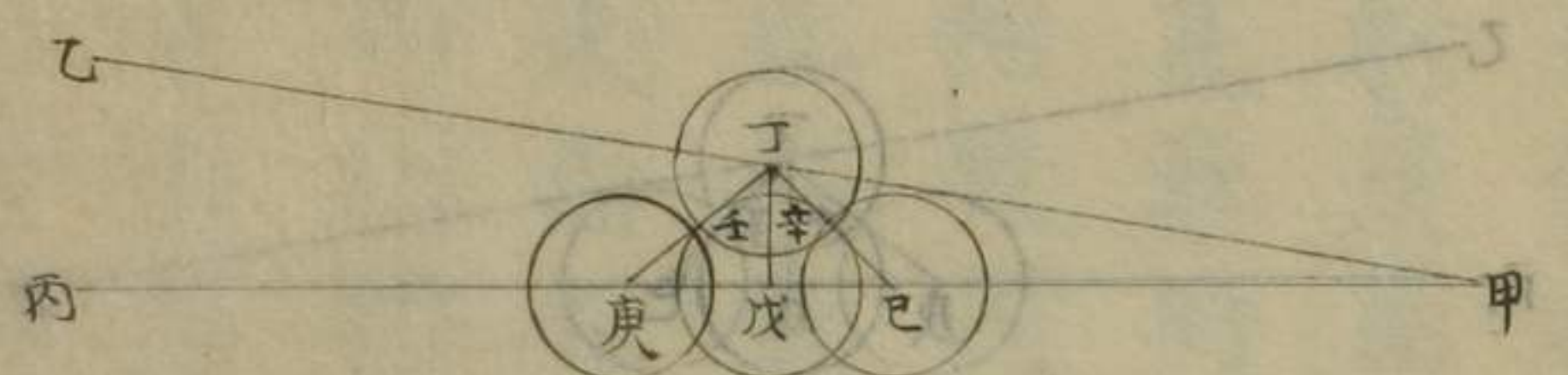
其相等之時刻。無以求東西差而得視行。故以一小
 時月實行與一小時之比。即同於初虧復圓距食甚
 之度與初虧復圓距食甚時分之比。以減食甚真時
 為初虧用時。以加食甚真時為復圓用時。既有初虧
 復圓用時。則可以求初虧復圓真時。故日食初虧復
 圓時刻雖不以用時為定。而實以用時為入算之本
 也。其大厥其去以歸。其去以歸。其去以歸。其去以歸。
 求日食時。其去以歸。其去以歸。其去以歸。其去以歸。
 求日食時。其去以歸。其去以歸。其去以歸。其去以歸。

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

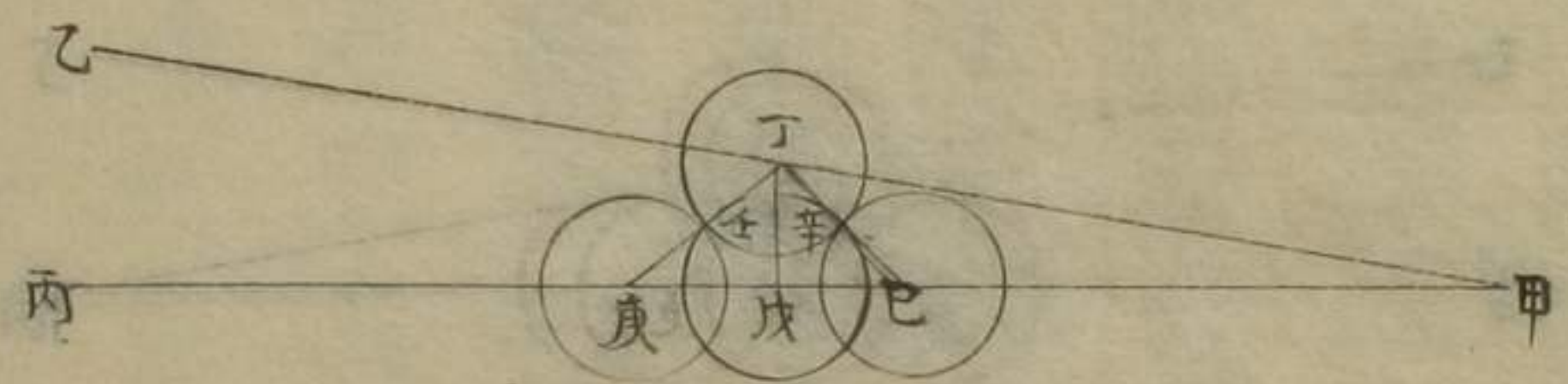




與丁壬皆太陽視半徑一十五分。己辛與庚壬皆太陽視半徑一十六分。丁己陰視半徑一十一分。與丁庚皆併徑三十一分。己戊為初虧距食甚之弧。戊庚為復圓距食甚之弧。其度相等。故用丁戊己正弧三角形。求己戊弧。此形有戊直角。有丁戊弧二十



分。有丁己弧三十一分。求得己戊弧二十三分四十分。一秒。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。故先以十一小時月實行三十三分與一小時六十分之比。即同於己戊或



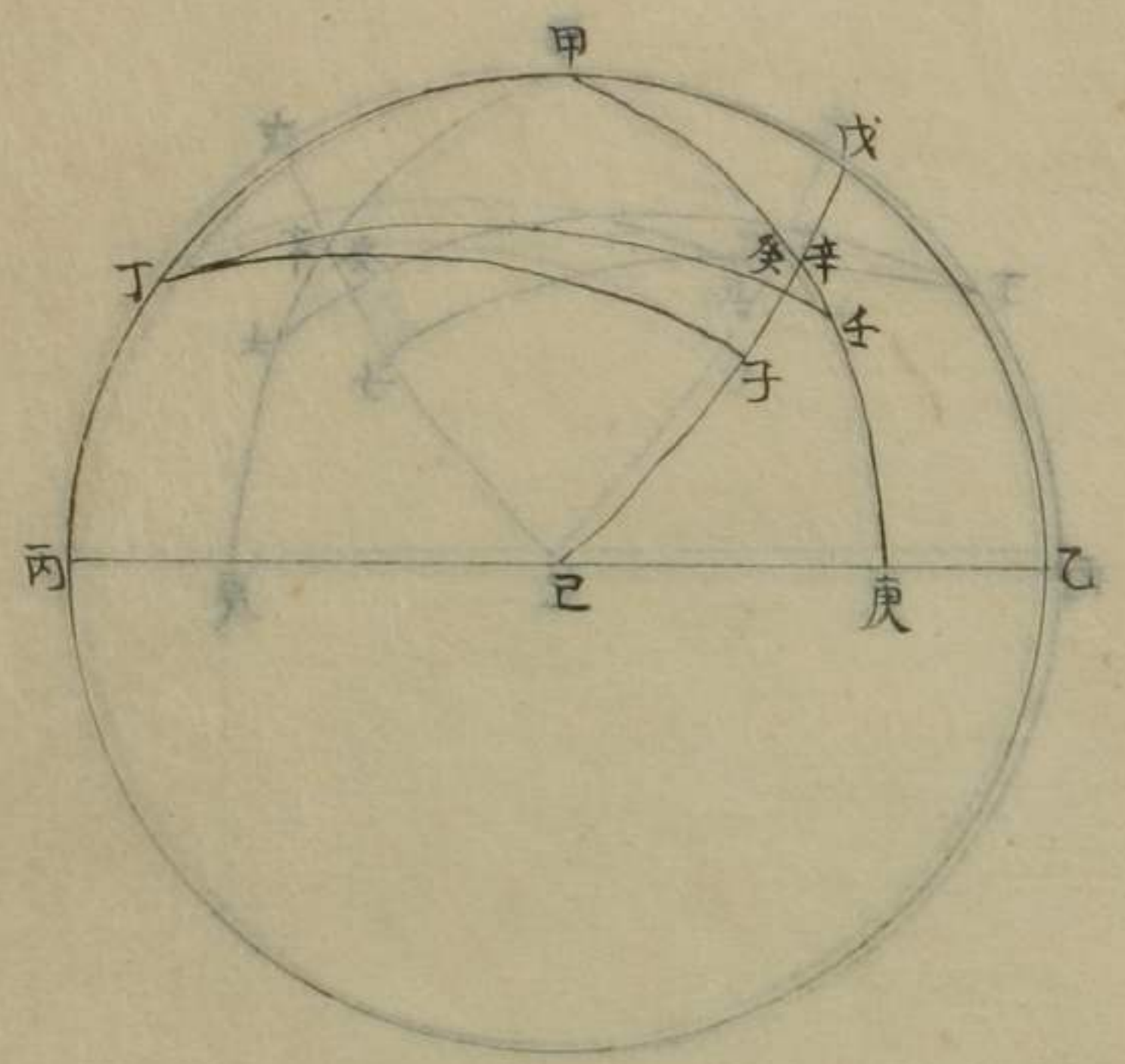
戊庚二十三分四十一秒
 與初虧復圓距食甚時分
 四十四分二十四秒之比
 而得己戊或戊庚所變時
 分。因於食甚真時申初初
 刻七分內減四十四分二
 十四秒得未正一刻七分
 三十六秒。即初虧用時。於
 食甚真時申初初刻七分。

未日食初虧復圓真加四十四分二十四秒得
 申初三刻六分二十四秒
 與食甚真時又用近時即復圓用時也。已亥東西
 差則可相較得說行以為比例也。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
 食甚之東西差相減為差分。以加減初虧復圓距食
 甚之真時。即得初虧復圓時說行。其法以初虧復圓
 食甚之東西差。與初虧復圓距食甚之真時。相乘。

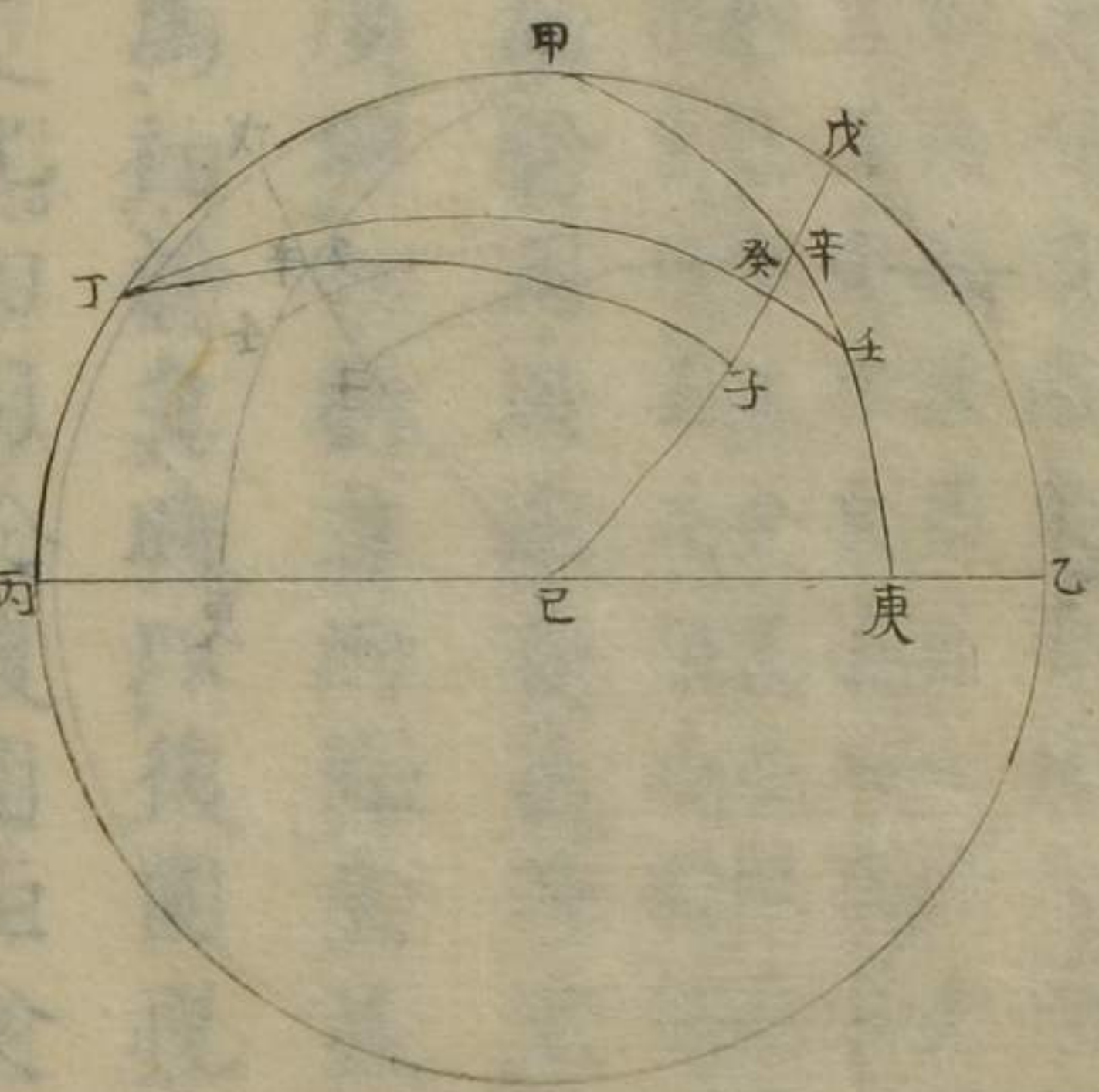
初食求日食初虧復圓真時
 日食初虧復圓真時即
 以初虧復圓用時求之而得
 與求食甚真時又用近時者不同
 蓋食甚已有東西
 差則可相較得視行以為比例也
 其法以初虧復圓
 兩用時各按法求其東西差
 同限者以其東西差與
 食甚之東西差相減為差分
 以加減初虧復圓距食
 甚之度為初虧復圓時視行
 異限者以其東西差與
 食甚之東西差相併為差分
 以減初虧復圓距食甚
 之度為初虧復圓時視行
 初虧與食甚同在白平象
 限東而初虧東西差大於

由海三限大分二十四
 減四十四分二十四

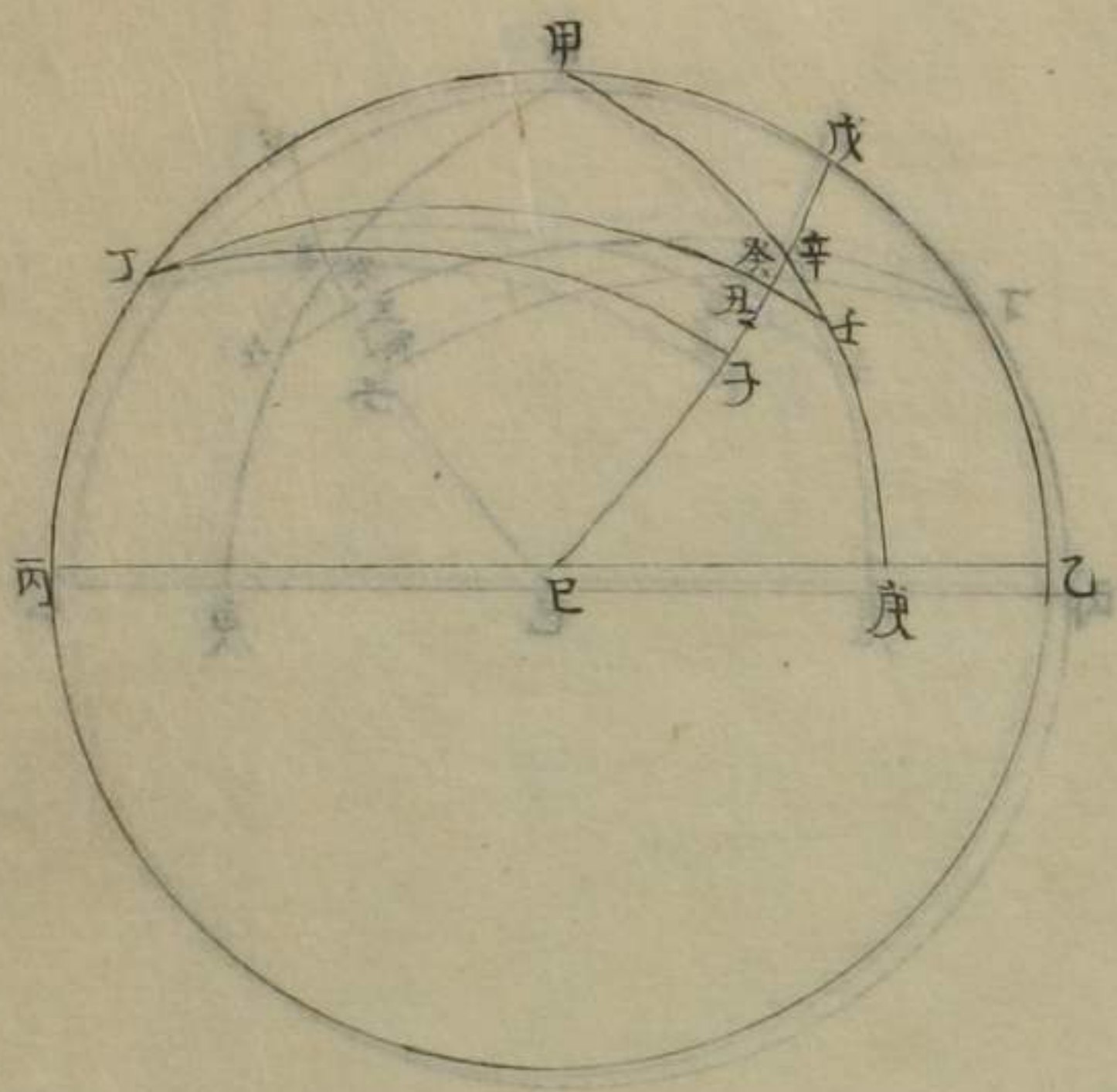
食甚東西差。則以初虧差分減。初虧東西差小於食
 甚東西差。則以初虧差分加。若初虧與食甚同在白
 平象限西。則加減反是。復圓與食甚同在白平象限
 東。而復圓東西差大於食甚東西差。則以復圓差分
 加。復圓東西差小於食甚東西差。則以復圓差分減。
 若復圓與食甚同在白平象限西。則加減反是。若初
 虧在限東。食甚在限西。或食甚在限東。復圓在限
 西。則俱以差分減。乃以初虧視行與
 初虧用時距食甚時分之比。即同於初虧距食甚之
 度與初虧真時距食甚時分之比。以減食甚真時。即
 為初虧真時。以復圓視行與復圓用時距食甚時分
 之比。即同於復圓距食甚之度與復圓真時距食甚
 時分之比。以加食甚真時。即為復圓真時也。



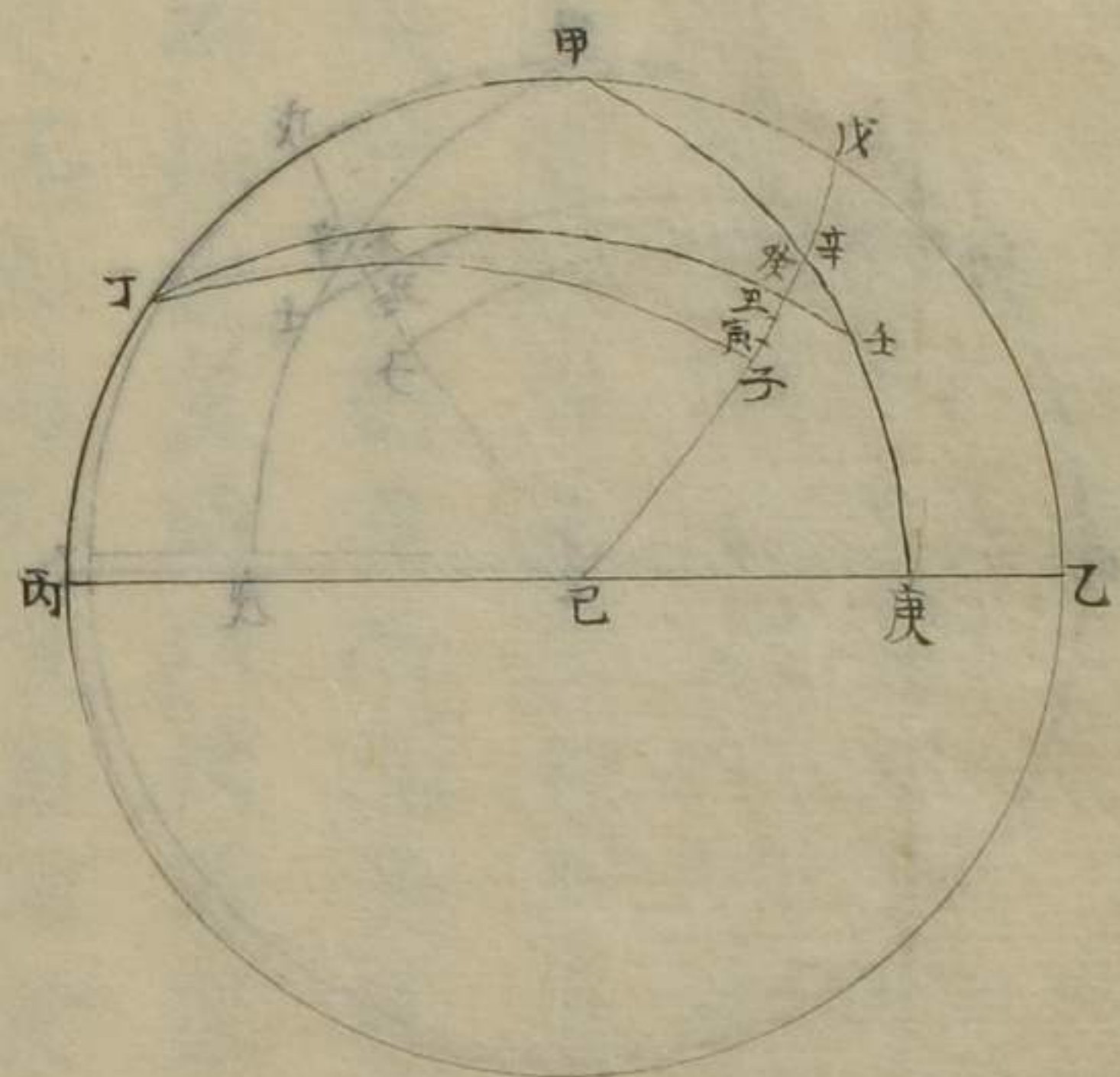
設食甚真時為申初初刻
 七分。而在白平象限西。其
 東西差一十八分五十四
 秒。初虧距食甚之弧為二
 十三分四十一秒。比例得
 時分四十四分二十四秒。
 初虧用時為未正一刻七
 分三十六秒。求初虧真時。
 如圖。甲為天頂。甲乙丙丁



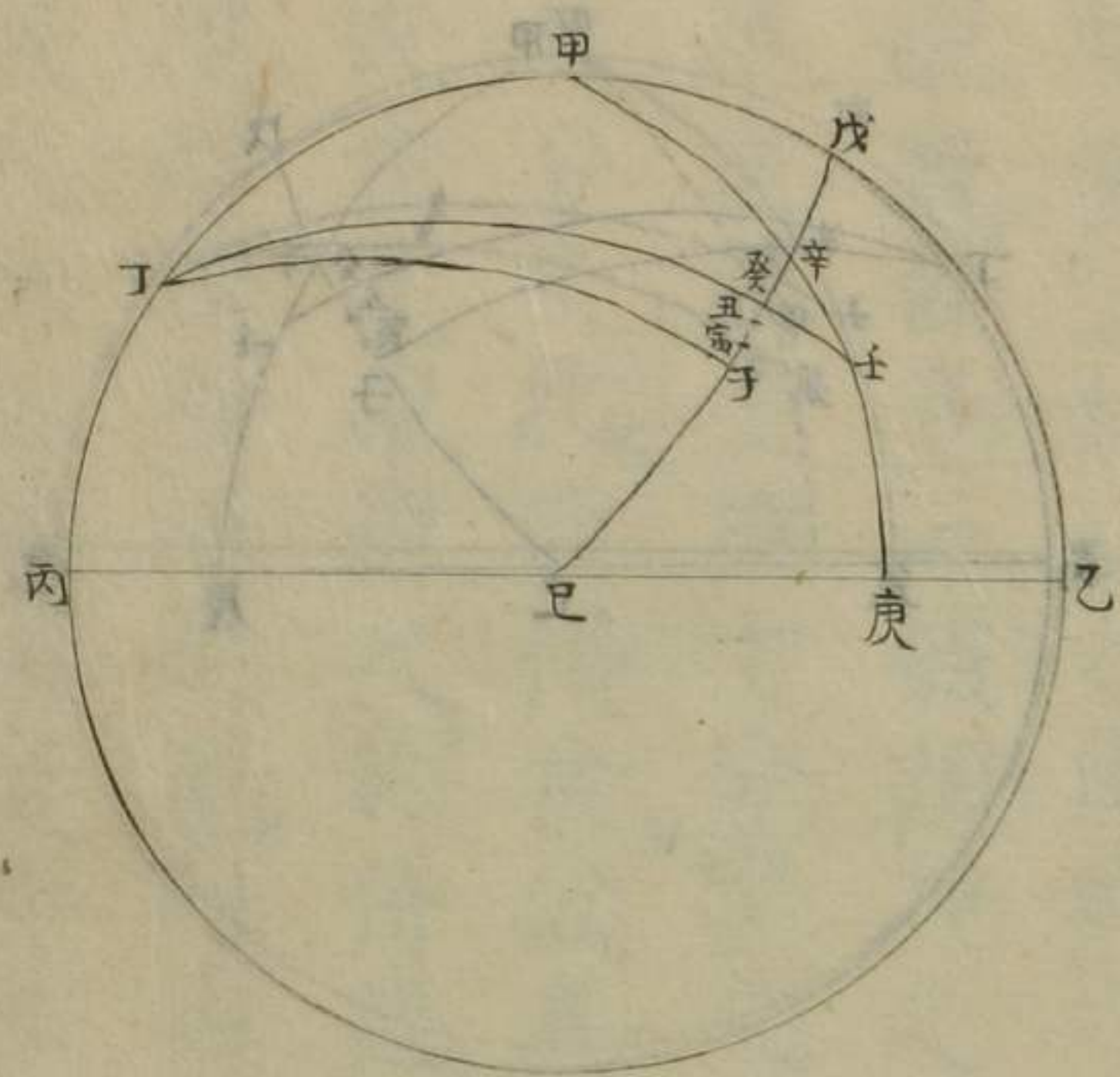
為過白極經圈。乙丙為地
 平。丁為白極。戊己為白道。
 戊為白平象限。甲庚為高
 弧。食甚真時太陰在辛。人
 從地面視之。却見太陰在
 壬。當白道之癸。正當食甚
 之點。辛癸為食甚東西差
 之弧。初虧距食甚
 一十八分五十四秒。子為
 初虧。子癸為初虧距食甚



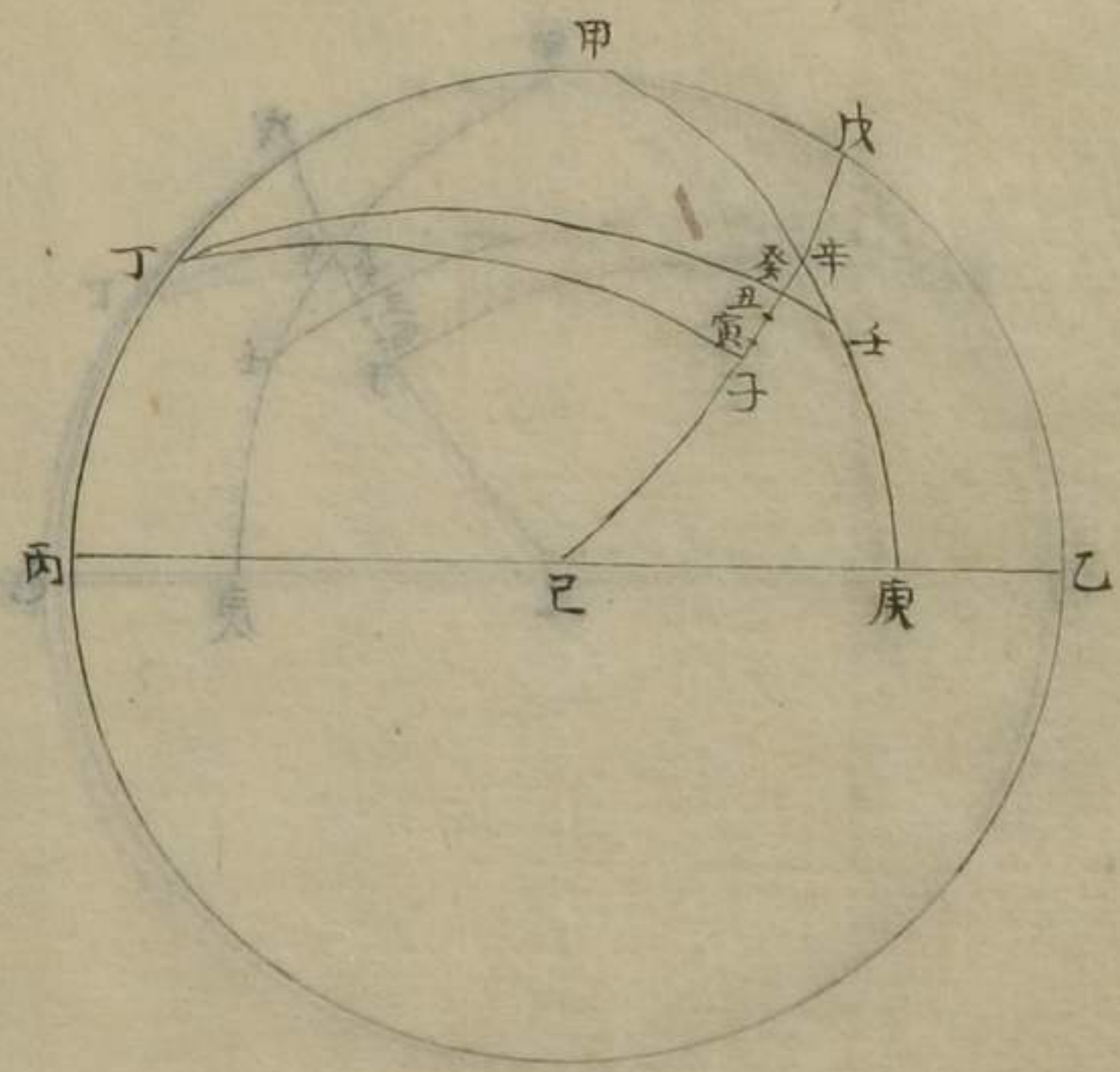
之弧二十三分四十六秒。
 夫太陰行過食甚癸點一
 十八分五十四秒時。而實
 經度在辛。視經度既在癸。
 則太陰行過初虧子點一
 十八分五十四秒時。而實
 經度在丑。視經度必應在
 子。是故丑子與辛癸等。丑
 辛亦與子癸等。丑點即為



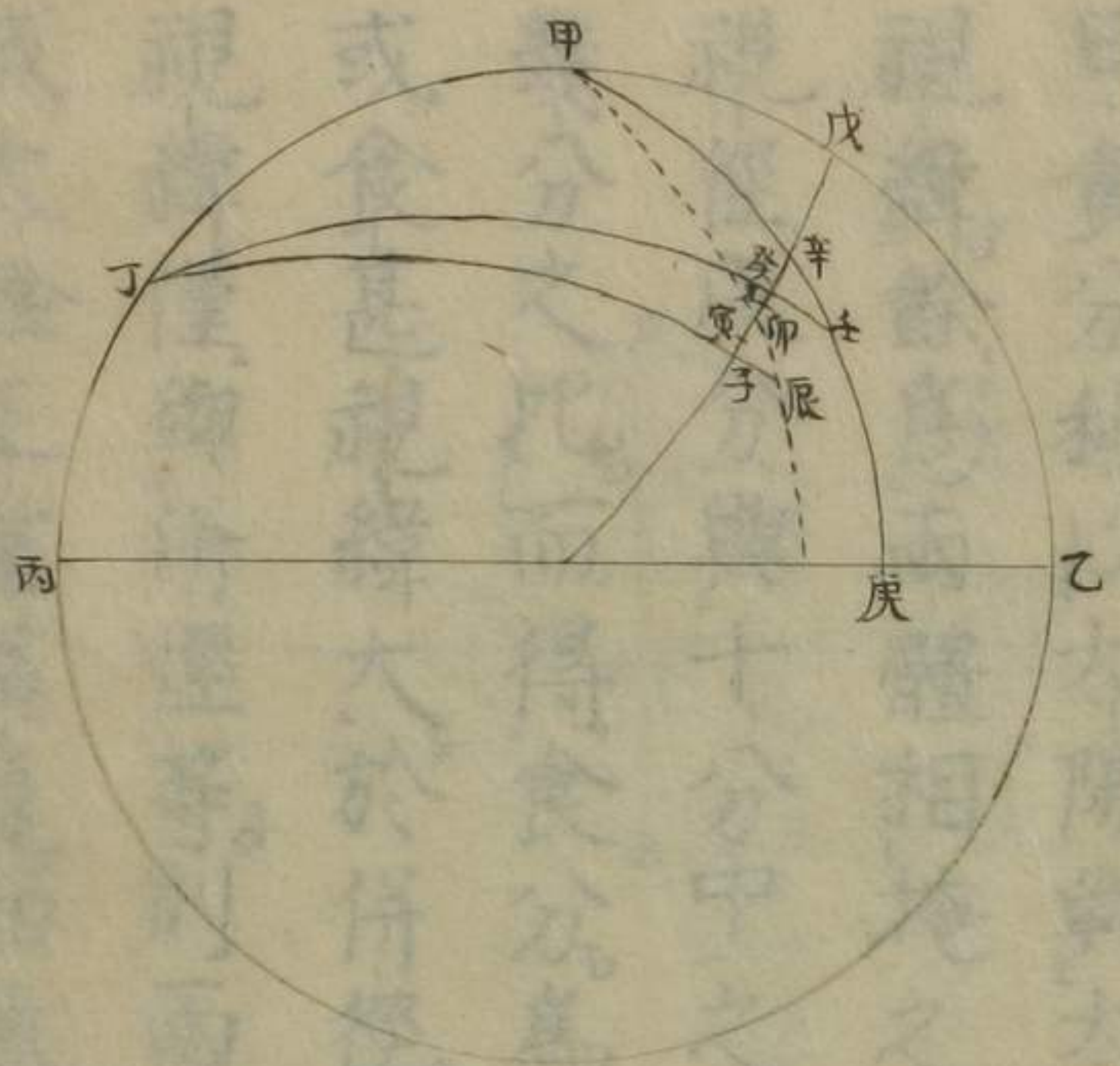
初虧用時。然初虧在食甚前。其時亦必有東西差。乃以初虧用時。復推得東西差。為一十二分零二秒。如丑寅。小於丑子弧六分五十二秒。然則依食甚之東西差。辛癸計之。太陰在丑視之。應在子。而依初虧之東西差。丑寅計之。則太陰



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



一十六分四十九秒。既須
 時之四十四分二十四秒。
 則行子癸弧二十三分四
 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。得末正
 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。



其與地... 必更... 亦辛...
其與地... 必更... 亦辛...
其與地... 必更... 亦辛...
其與地... 必更... 亦辛...
其與地... 必更... 亦辛...
其與地... 必更... 亦辛...

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為兩體相掩之分乃命太陽視徑為十分以視徑度分與十分中之比即同於減餘度分與十分幾分之比而得食分為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為不食食甚視緯僅與併徑等則兩周相切而不相掩亦為不食或太陰正當黃道而無食甚視緯即以併徑為食分兩心相掩是為全食若遇太陰視徑小於太陽視徑

則四周露光。名為金環食也。

如圖。甲乙丙為黃道。丁戊

己為白道。乙為太陽心。戊

為太陰心。乙戊為視緯。庚

辛為太陽視徑。壬癸為太

陰視徑。乙癸為兩視半徑

數。內減乙戊視緯。

與壬辛等。為太陰

之分。以太陽全徑

享保十五年七月一日食ス内黒メ周圍

僅ニ日光殘レリ是ヲ金環食ト云左

傳疏ニ見タリ

右見結朧錄

自享保十五年庚戌至天保
二年辛卯百零二年

十分計之。則壬辛

有餘為食分也。又

如庚辛為太陽視徑。壬癸

為太陰視徑。乙戊為視緯。

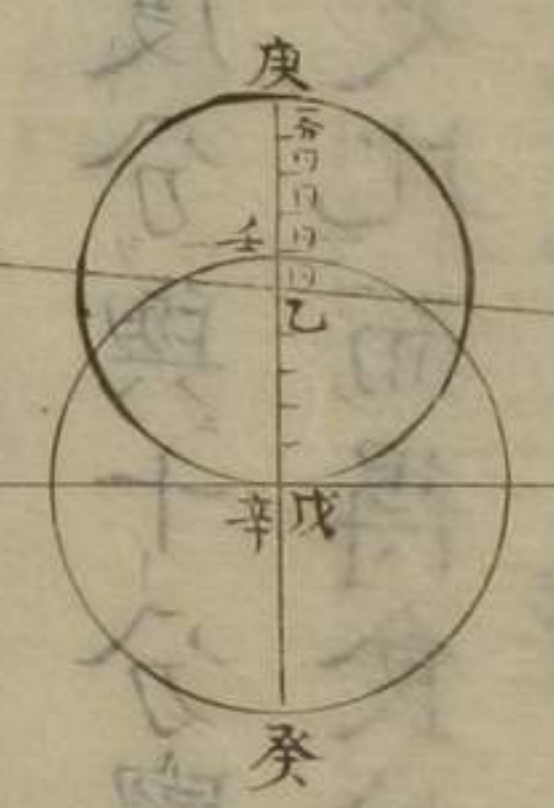
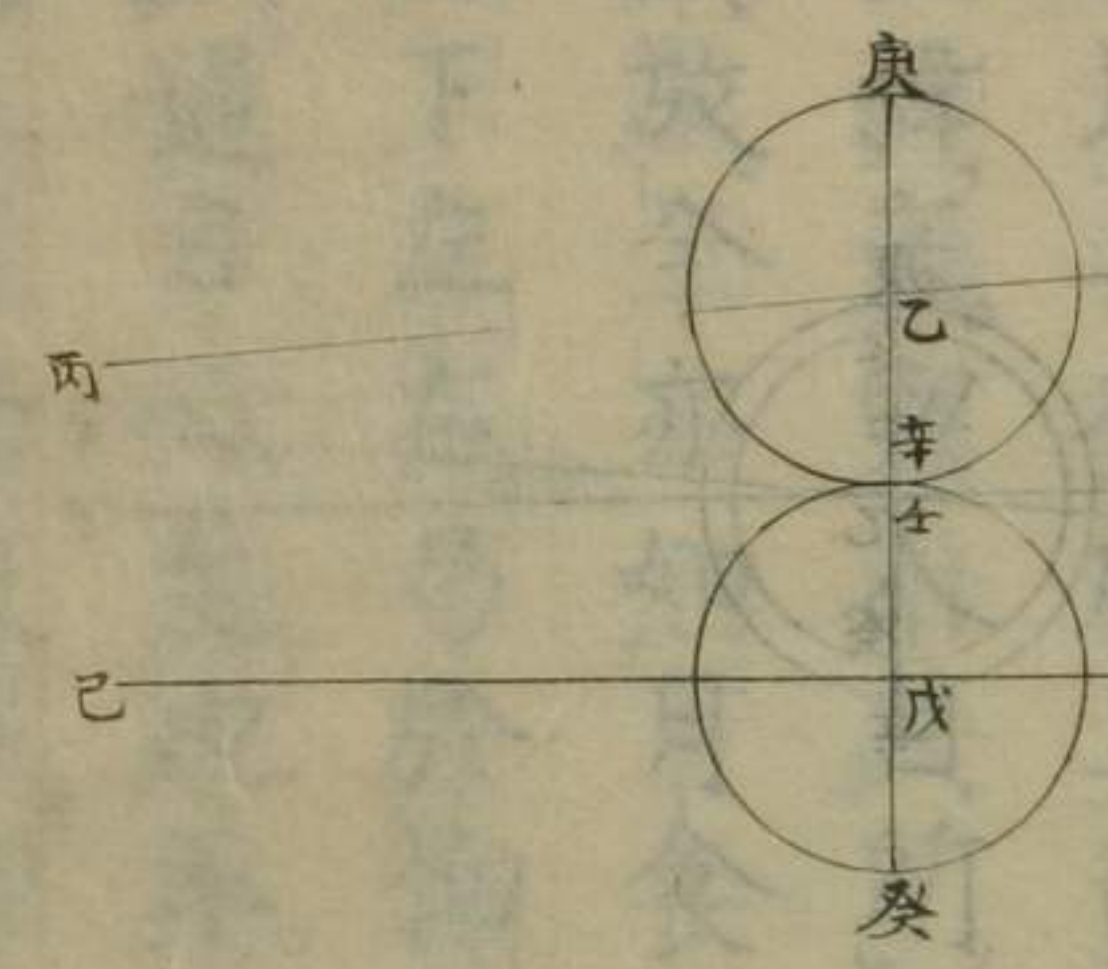
與乙辛壬戊兩視半徑相

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

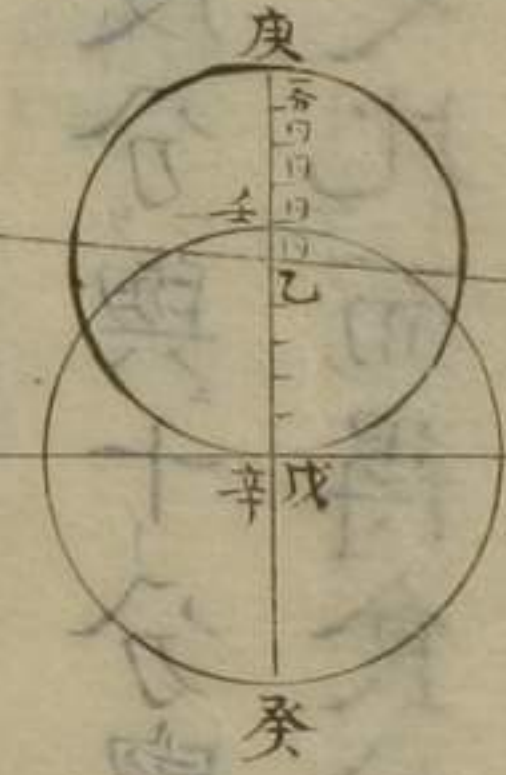
掩矣。又如太陰視經度正



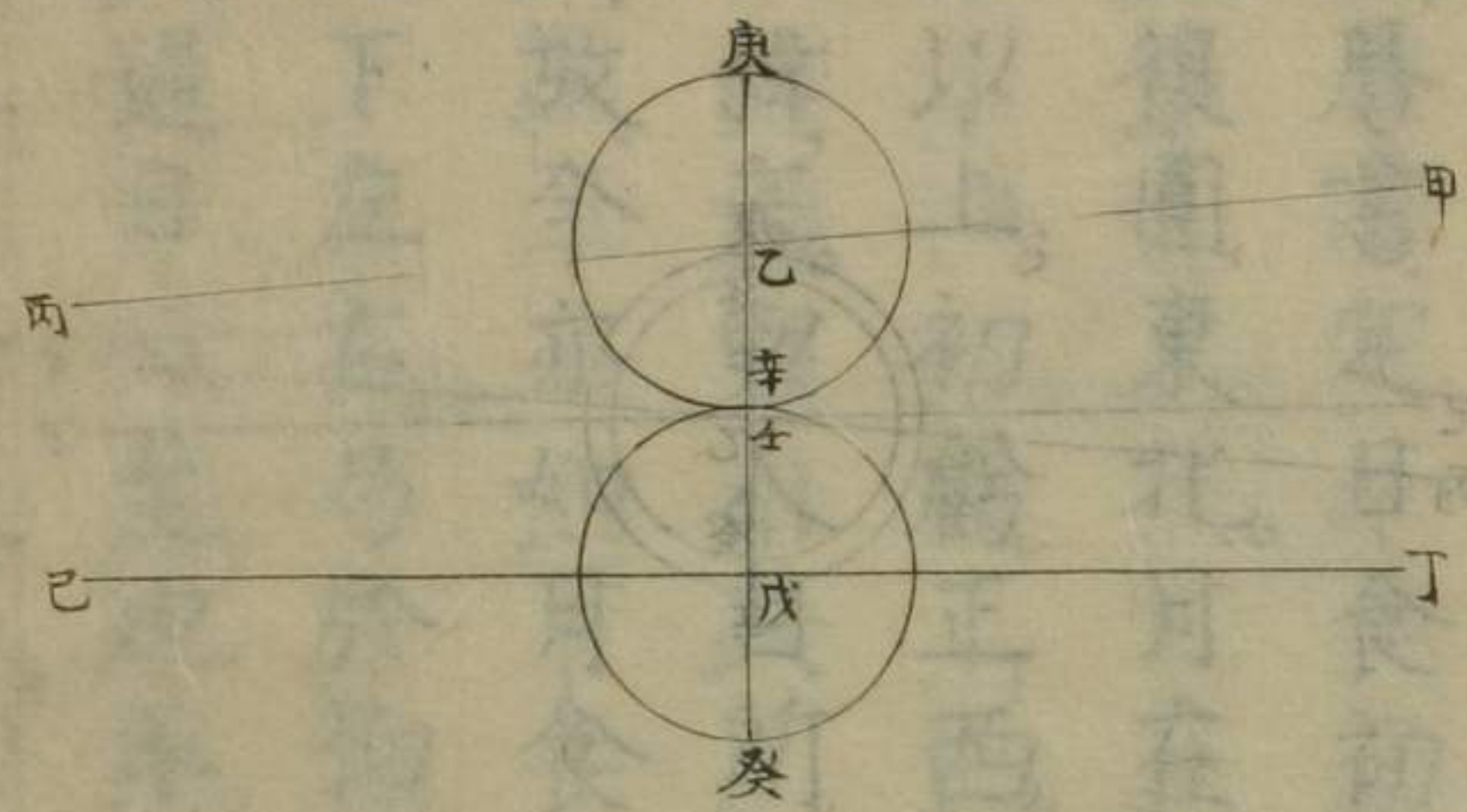
則四周露光。名為金環食也。對距對心十分太圓距對

如圖。甲乙丙為黃道。丁戊為白道。乙為太陽心。戊為太陽視徑。庚為太陰心。乙戊為視緯。庚辛為太陽視徑。壬癸為太陰視徑。乙癸為兩視半徑相併之數。丙減乙戊視緯日食分餘。以本圓與太圓餘。戊癸與壬辛等。為太陰掩太陽之分。以太陽全徑

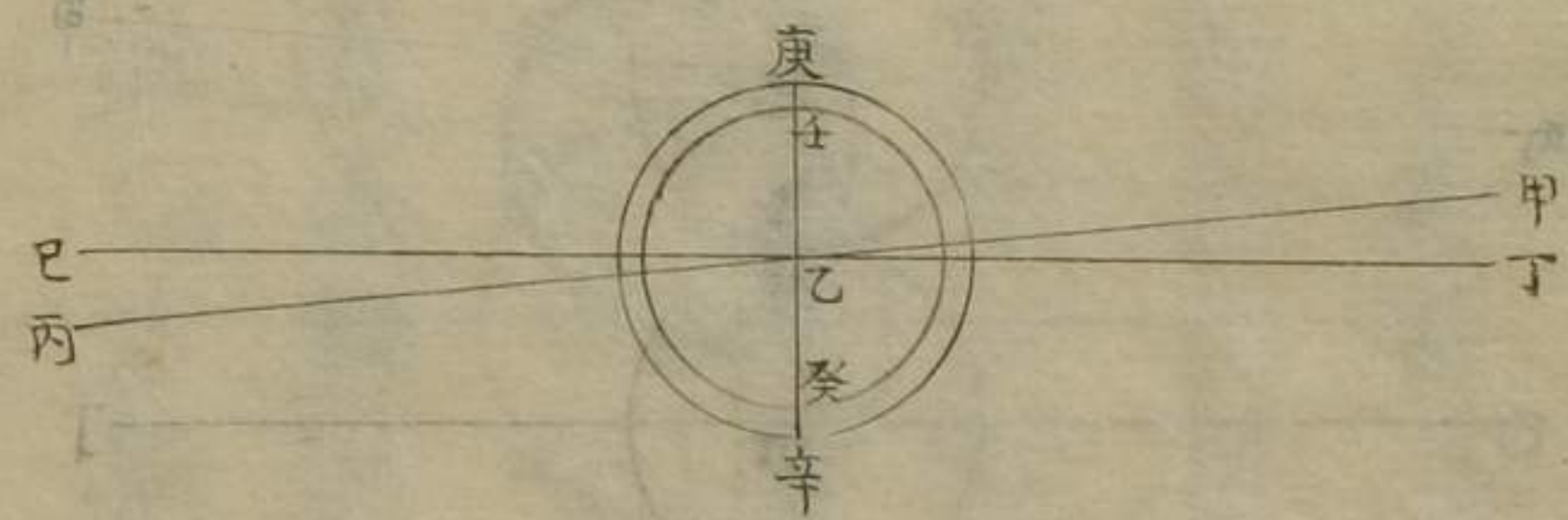
日食分餘



定日食方位



庚辛作十分計之。則壬辛得五分有餘。為食分也。又如庚辛為太陽視徑。壬癸為太陰視徑。乙戊為視緯。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
 此與辛為六則既盈壬癸
 與正合古籍為食也少又
 與辛合十合持之限全等

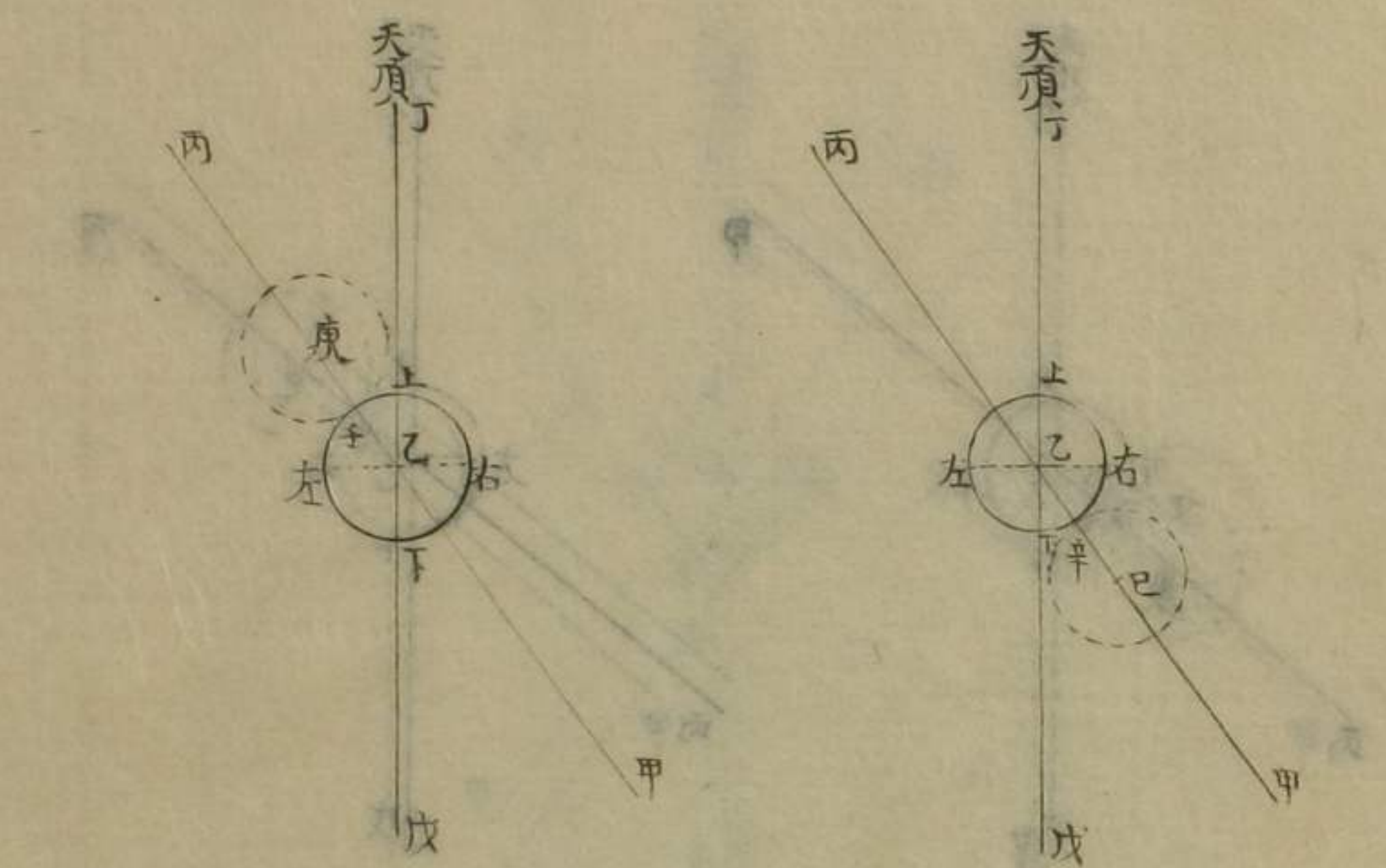
定日食方位

歷來曆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。

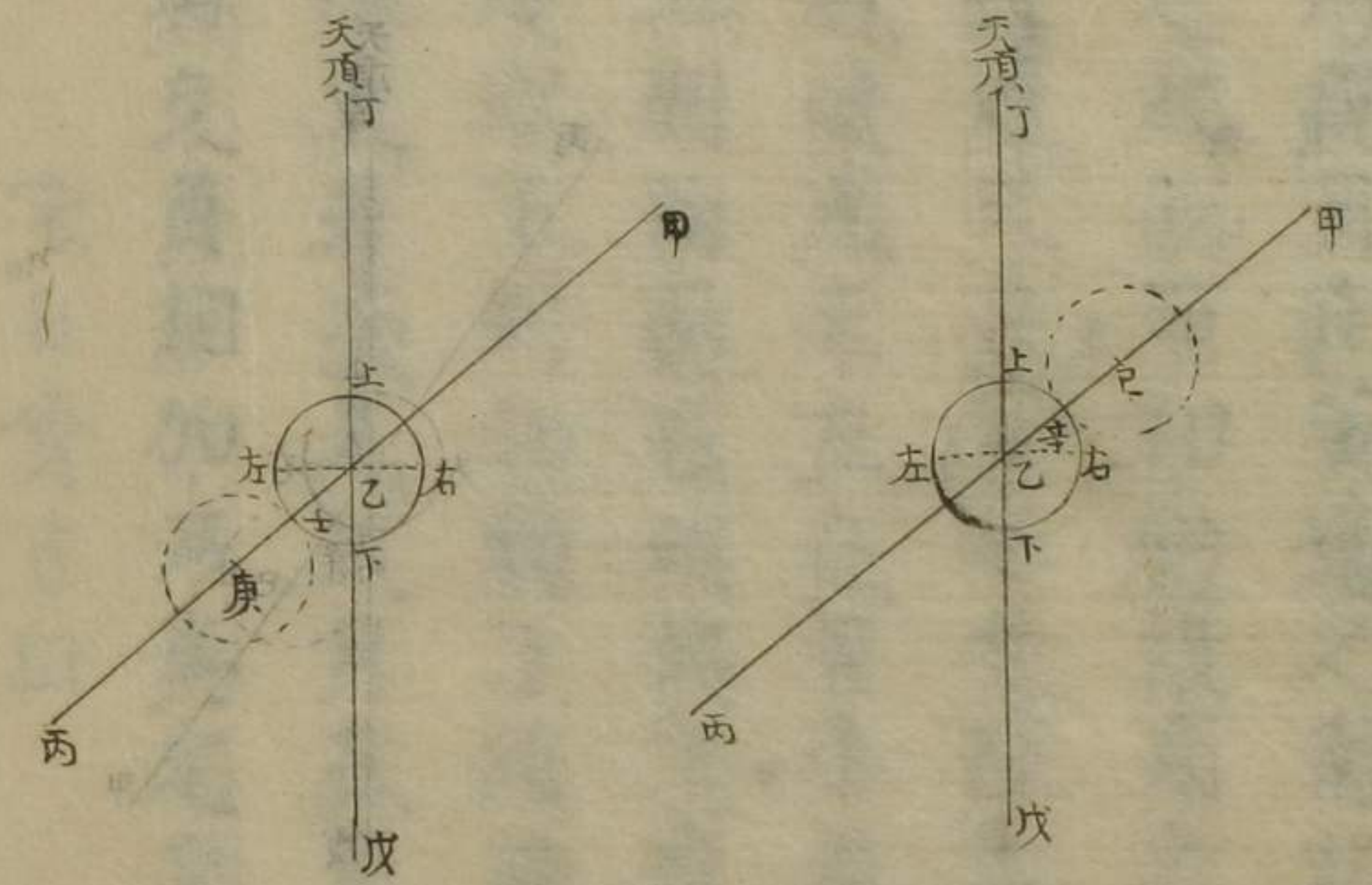
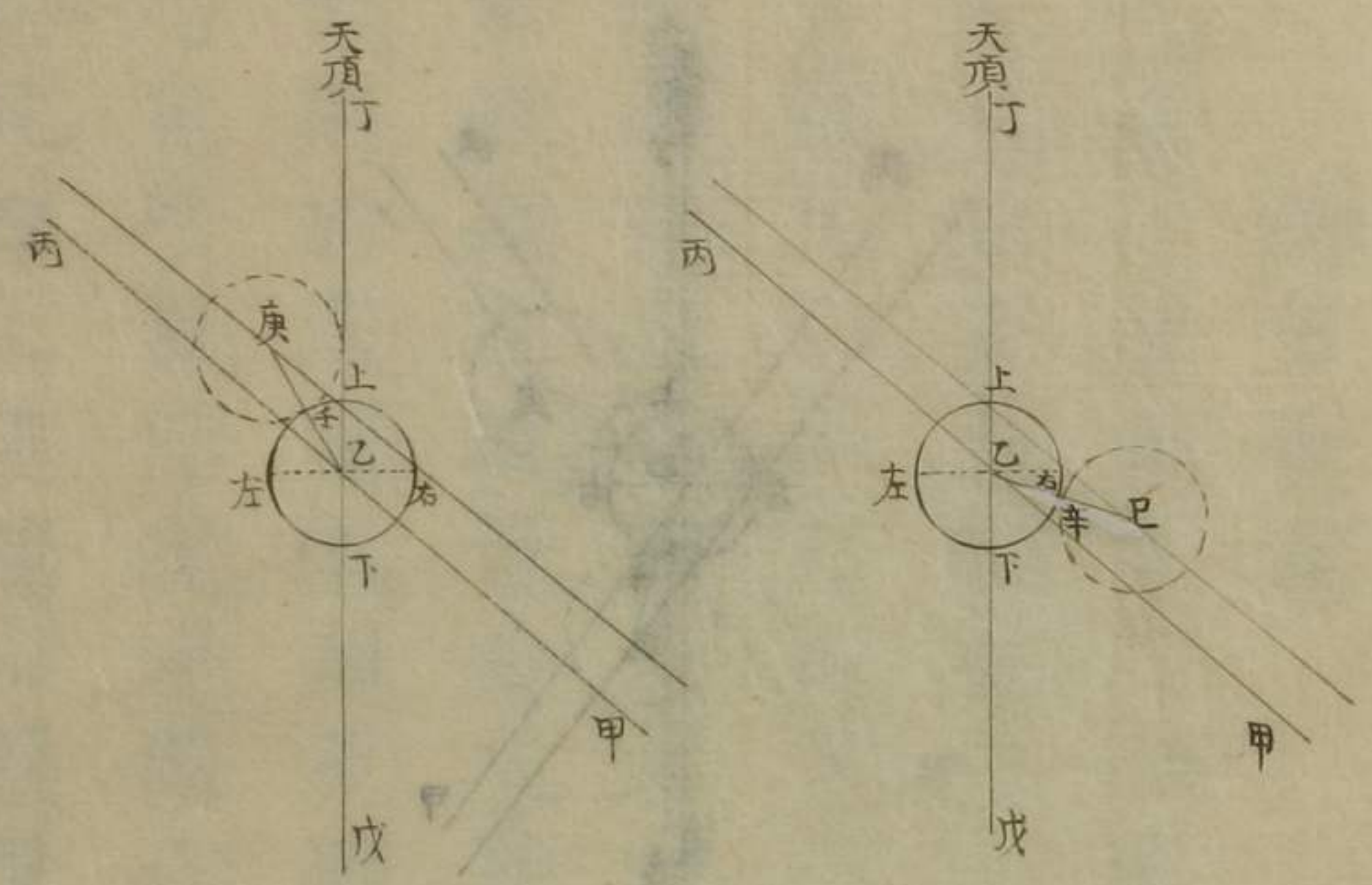
乃視月距黃道之南北。距黃平象限之東西。及交角之大小。而初虧復圓之點可定矣。如月在黃道上。無緯度。又在黃平象限上。而交角滿九十度。則初虧正右。復圓正左。在黃平象限西。而交角在四十五度以上。則初虧右稍偏下。復圓左稍偏上。交角在四十五度以下。則初虧下稍偏右。復圓上稍偏左。在黃平象限東者。反是。若月在交前後。有距緯。則必求緯差角。與交角相加減。為定交角。然後可定其上下左右也。

日月食圖

如圖甲乙丙為黃道一象

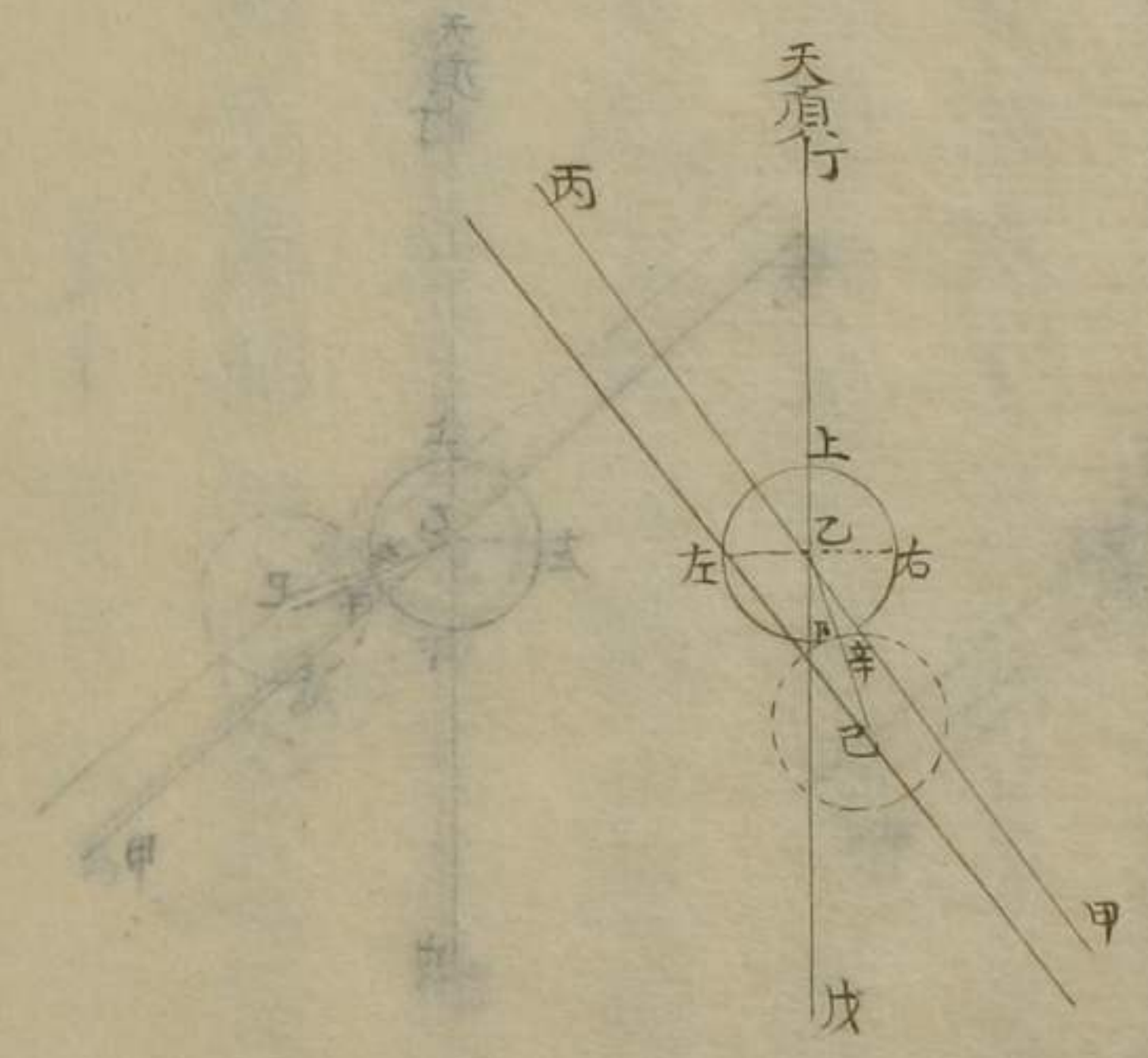


限。丁乙戊為高弧。乙為日心。因在黃平象限西。故黃道左昂右低。己為日食初虧之月心。庚為日食復圓之月心。月心正在黃道上。無距緯。而甲乙戊或丙乙丁交角在四十五度以下。其初虧辛點在日體之下。稍偏右。復圓壬點在日體

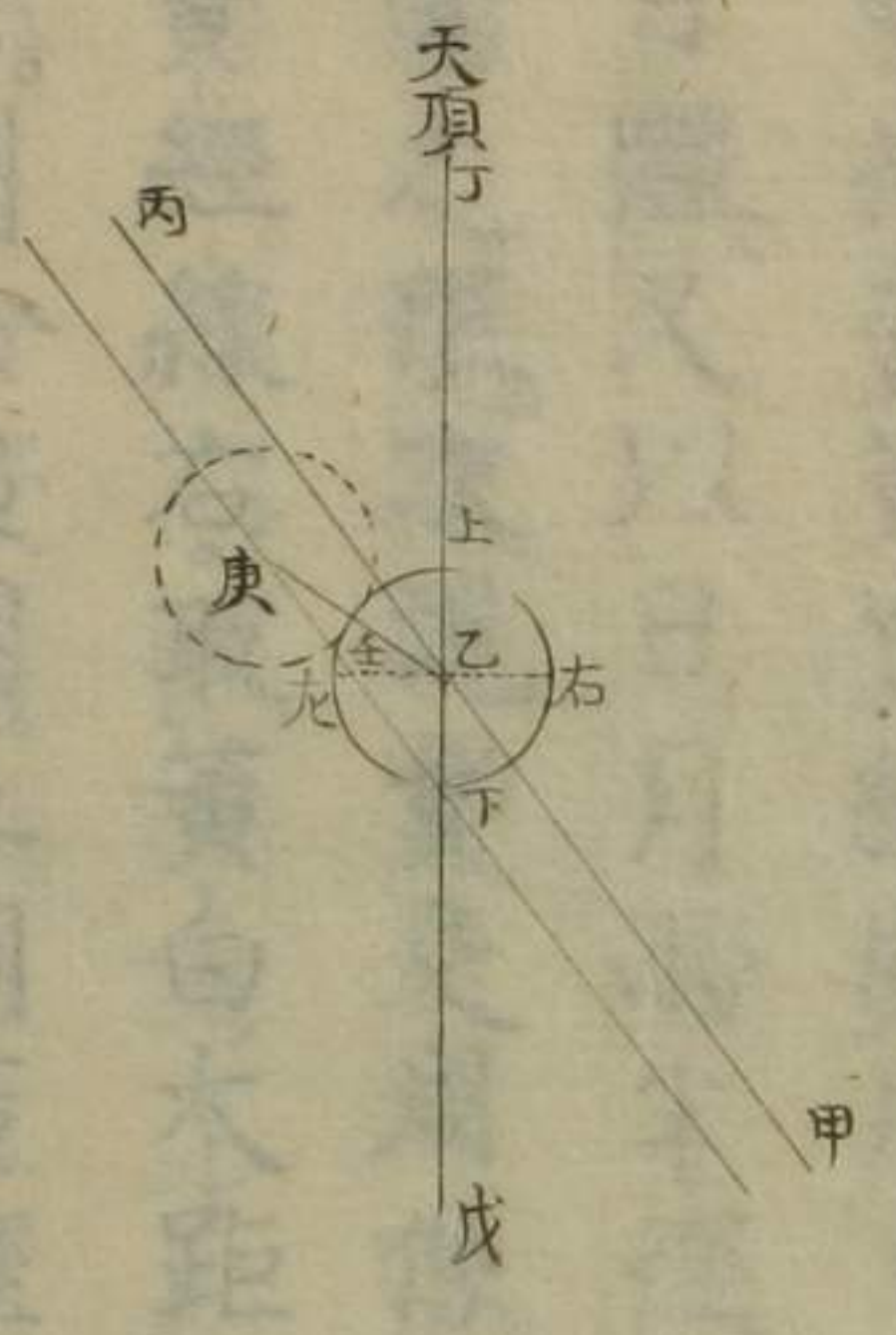


甲緯差角與甲乙戊交角
 相加得己乙戊為定交角
 在四十五度以上故初虧
 辛點在日體之右稍偏下
 復圓以庚乙丙緯差角與
 丙乙丁交角相減餘庚乙
 丁為定交角在四十五度
 以下故復圓壬點在日體
 之上稍偏左也若日在黃

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



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
 同月
 加減之法並
 如日在黃平象限西。而月
 在黃道南。則初虧以己乙
 甲緯差角與甲乙戊交角
 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
 之左。稍偏上也。若日在黃
 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。

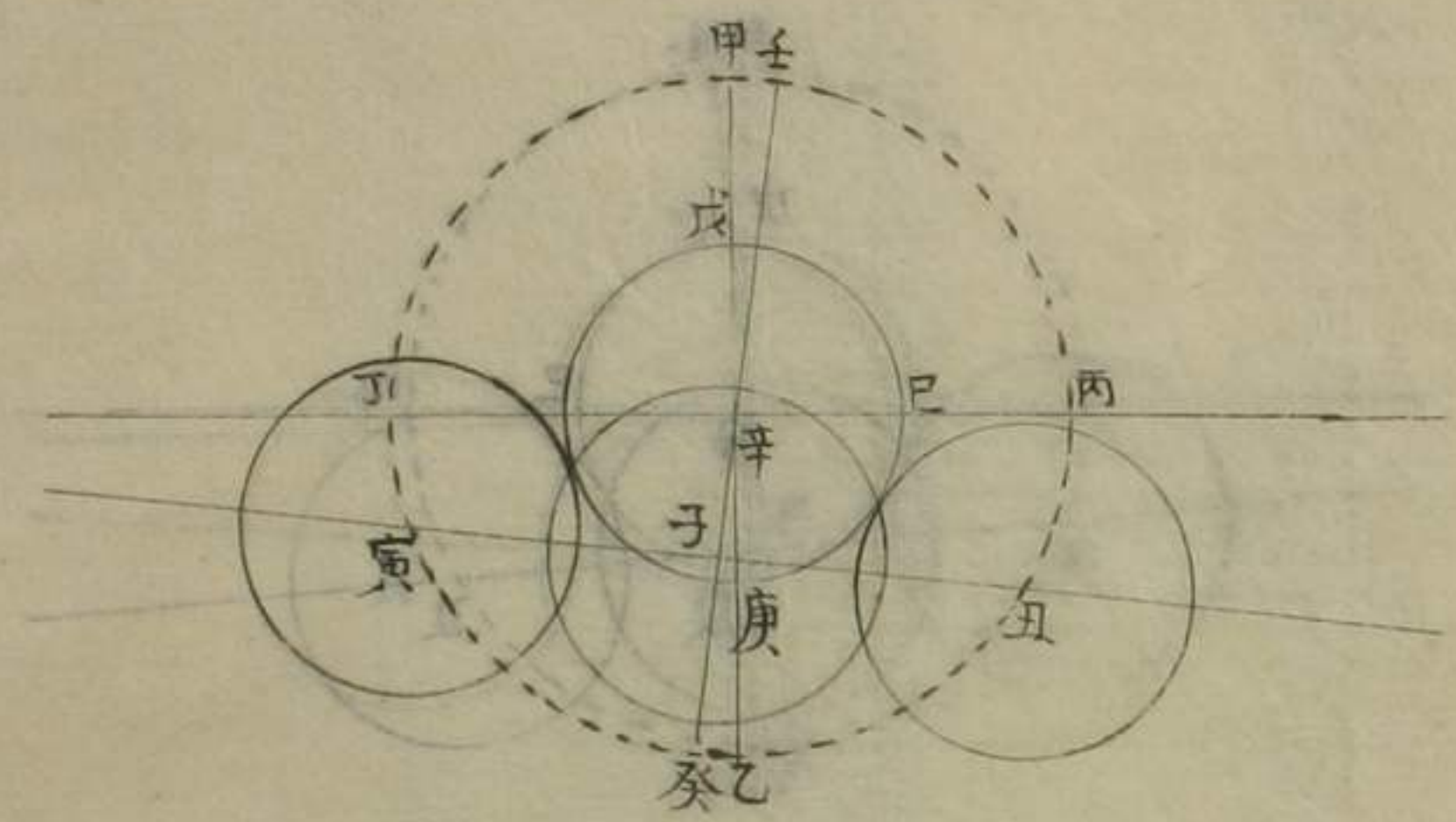
繪日食圖

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。過圈心。至虛圈下。周。即為白道經圈。於此線上。自圈心。取食甚視緯度。作識。即食甚時月

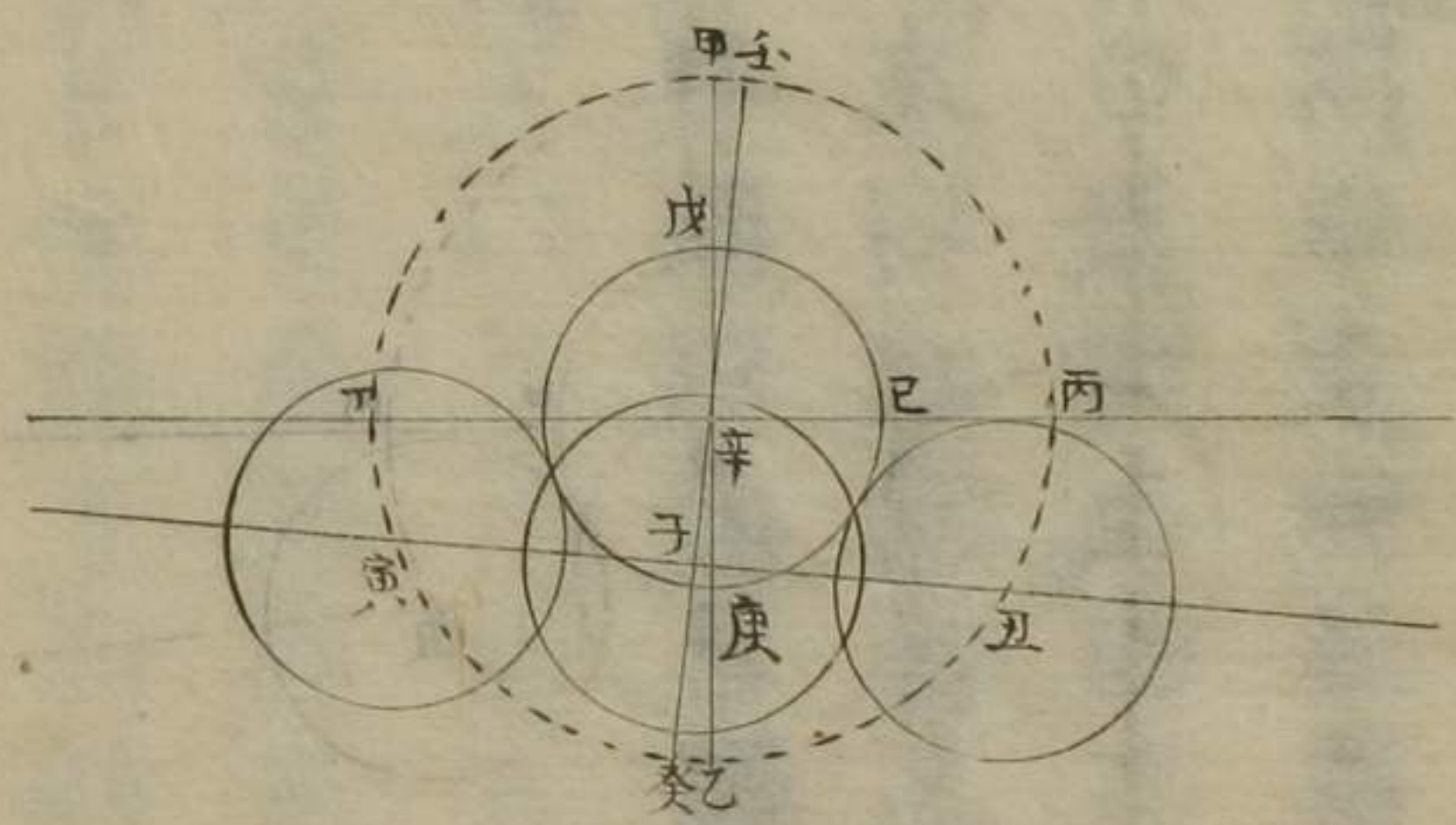
凡繪日食圖。先作橫豎二線。直角相交。橫線當黃道。豎線當黃道經圈。用日半徑為度。於中心作圓。以當日體。又以日月兩半徑相併為度。作虛圈。為初虧復圓之限。次視實交周係。初宮十一宮。則於虛圈上。周黃經線右。取黃白大距五度。作識。實交周係。五宮六宮。則於虛圈上。周黃經線左。取黃白大距五度。作識。乃自所識作線。過圈心。至虛圈下。周。即為白道經圈。於此線上。自圈心。取食甚視緯度。作識。即食甚時月

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。宛然在目矣。人以日月兩半對峙。其象與此圖同。其象與此圖同。望時當黃道經圈。用日半如圖。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

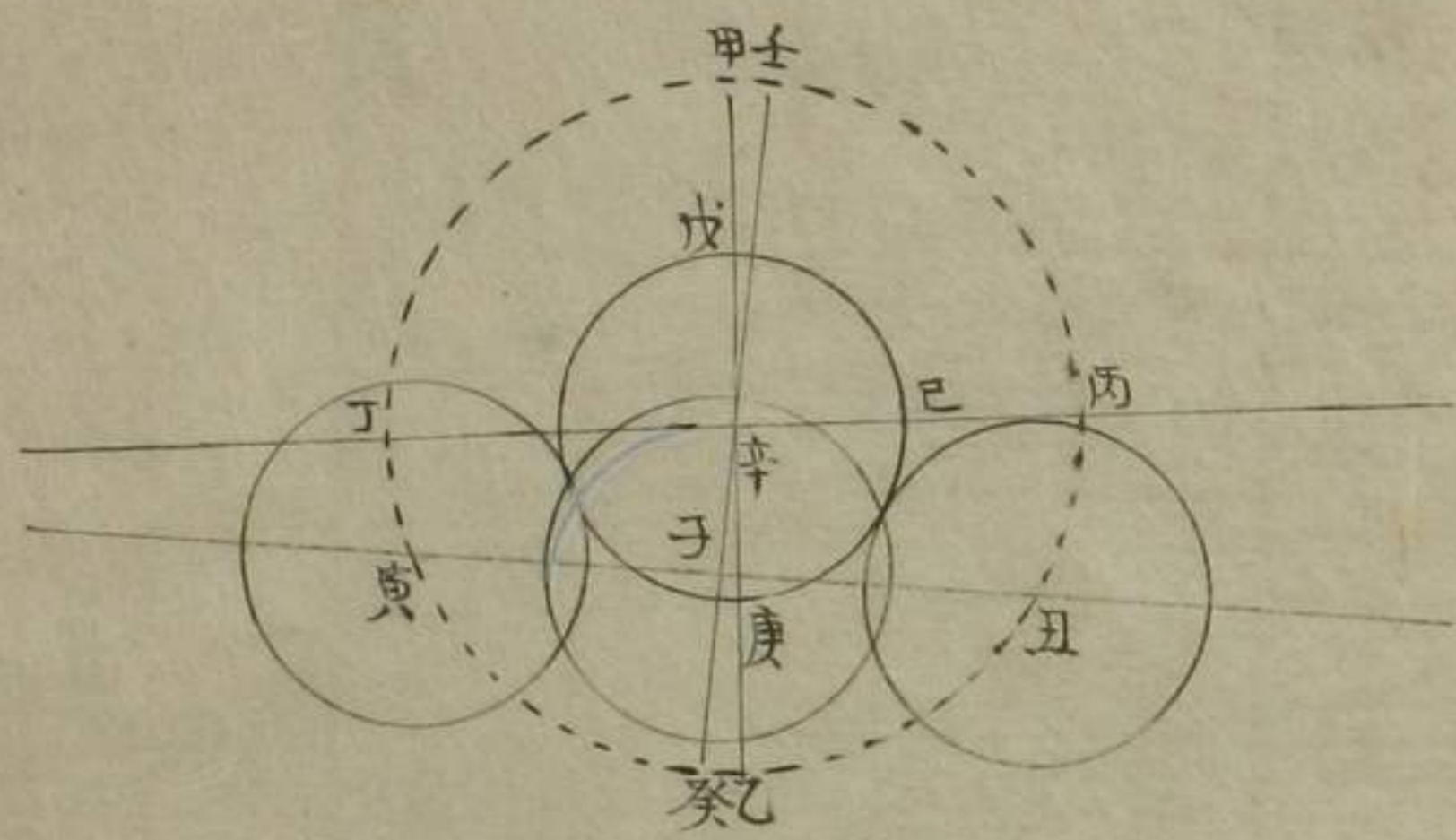
餘日食圖



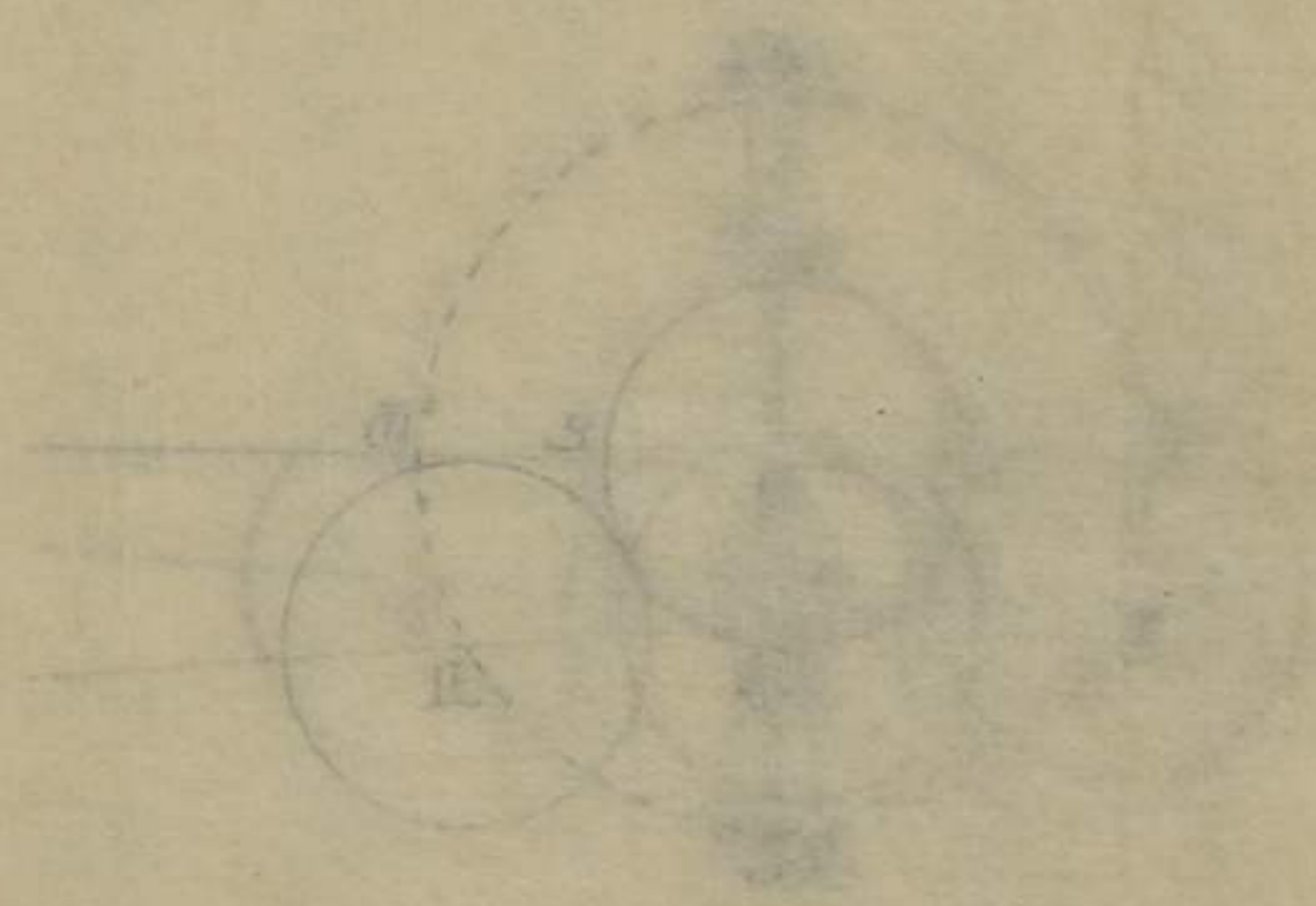
圈為初虧復圓之限。其半徑丙辛為日月兩半徑之共數。設實交周初宮。或十一宮。則於虛圈上周甲乙經線之右取黃白大距五度。如甲壬。從壬作線過圓心辛至下周癸。為白道經圈。於壬癸白道經圈上自圓心辛向下取食甚視緯



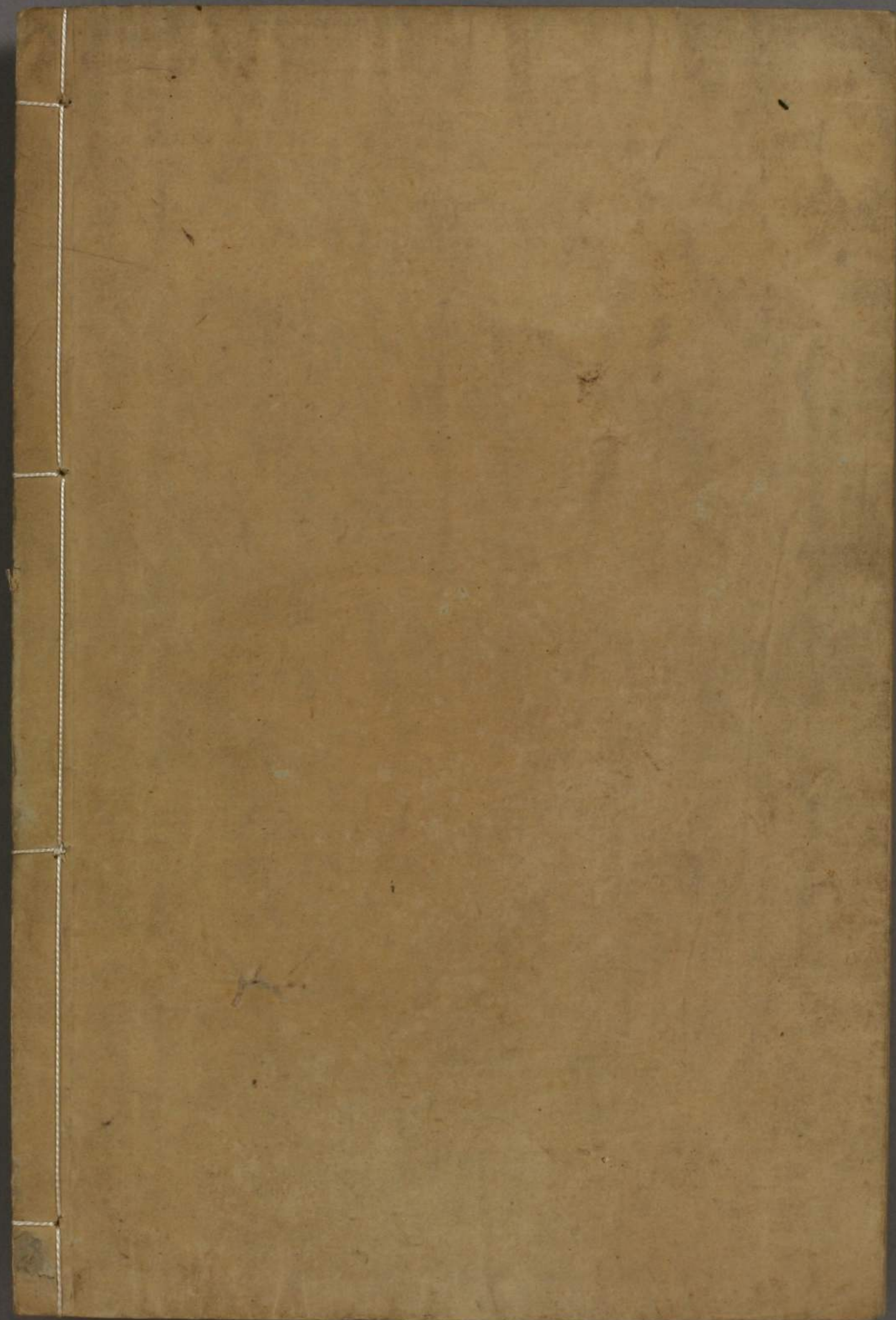
度如辛子。此子點即食甚時月心所在也。此以實交為例。其緯在南。故自圓心辛向下取子點。若實交周是初宮。其緯在北。則自圓心辛向上取子點。乃從子取直角作丑寅線。與壬癸白道經圈相交。即為白道。而白道割虛圈右周丑點為初虧限。割左周寅點為復圓限。以壬子寅三



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。



此如平子...
 其...
 大...
 其...
 其...
 其...
 其...
 其...



享保十五年七月一日食ス内黒メ周圍
僅ニ日光殘レリ是ヲ金環食ト云左
傳疏ニ見タリ

右見結朧錄

自享保十五年庚戌至天保
二年辛卯百零二年