



數目詳解悉本常額曆考  
自此至九考並同

朱鑰

三十一



曆志卷五

日躔  
恒星



曆誌卷五

太陽

曆象以齊七政首日躔者所以齊之也日躔曷為能齊七政者凡  
測量之法必自其根始如度樹之長短地為其根度舟行之遠近  
水次為其根度天行之根有二其一在天行之內歲首是也古法  
以今歲之十一月冬至為來年之天正歲首冬至者日軌高度分  
之極少日躔赤道緯之極南也其一在天行之外曆元是也自昔  
推曆元者必求上古之積年後來歲實稍密即無數可論故至授  
時而廢不用授時以至元辛巳為曆元以其氣應為根而求通積  
以歲寔而一得冬至然此所得者皆平年之冬至非定冬至也今



法以天聰戊辰年冬至後一日子正初刻為曆元依恒年表求其根數為平冬至因以法加減之為定冬至定冬至者歲歲加減初無通積可求蓋日軌度之真極少日緯度之真極南也是則天行之两根舍日躔皆無從取之矣然此两根六曜皆有行度皆可用以為歲首為曆元獨取日躔者其故亦有二其一七曜之中獨日躔之行為甚順其一以他曜測不若以日躔測為甚便何謂甚順太陽之行與本天之行相合為一由黃道帶之最中無出入歲月日時各平行有恒度分無永短如是者皆終古不易他曜之行于本天本行之外各有小輪各有距緯度各有遲疾留逆時時不等雖有定法而似無法焉能為他行之準何謂甚便日光甚大用

窺筭諸器即分秒可得若諸星躔微光渺測候頗難月躔大矣而去地甚近視差甚大無由得其真度分古今法考月離經度者必因其食甚時刻考太陽之經度加半周天得太陰之經度故自昔名曆家先測太陽定其行度經度次及月五星恒星之行度經緯度以為定法故日行者諸行之本也今以太陽經緯行度諸義著於篇為推步之準則焉

### 測太陽歲寔及平行

太陽行天一周之月日時刻名為歲實其起算之點有二一從某節某

點二分二至之類皆名節或亦稱點

行天一周而復於元節元點名太陽之節氣

歲一以太陽會於某星行天一周復與元星會名太陽之恒星歲但



恒星有本行自西而東詳後恒星篇如今年春分太陽會某恒星至來年

春分此星已行過春分若干太陽至春分已滿節氣歲之寔而尚未及元星若干分又須行若干時刻逐及於元星而與之會乃滿恒星歲之寔故恒星歲寔必多於節氣歲寔今曆家所用以節氣歲寔為主但古法以冬至為界新法則用春分蓋冬至時日軌極低蒙氣甚盛且去離赤道一日止十三秒測器之上最難得其真時刻若春分時日軌漸高蒙氣漸散其緯行甚大每日約二十四分測算易見真確其法先定本地北極高度訖次於春分或秋分前後三四日內用大儀器於午正初刻連測得日軌高度比例推求以得入交點真時刻又用前世寔測前後相較則歲寔可定今

借西國所測明弘治元年戊申西史測得春分時刻為西曆三月二十四日子正後六十四刻。六分越一百年為萬曆十六年戊子復測得春分時刻為西曆三月十九日子正後四十三刻六分西法之歲三百六十五日四分日之一每四歲之小餘成一因置閏日則百年中為整年七十五閏年二十五共為三萬六千五百二十五日用兩測中積數戊申三月二十四日子正後六十四刻六分箕至戊子三月十九日午後四十三刻相減其較七十五刻。五分百而一得每年少。刻一十分十五秒以減整年寔三百六十五日二十四刻得三百六十五日二十三刻。三分四十五秒為今定用歲寔乃太陽行天一週之日數也次以周天三百六十度為實歲實為法除之得太陽



每日之平行為五十九分。八秒十九微四十九纖三十六芒又  
以一日之平行為寔用二十四小時除之得一時之平行為二分  
二十七秒五十一微依各日時之平行累加之列表

### 測太陽黃赤兩道之大距

法於夏至前後一日用測器數具各依法求午正日軌高若俱合  
即真率否則擇相合者用之第二第三日再測如前於所得真率  
內減去地半徑之差見後又減去本地赤道高度餘為兩道大距  
度即夏至日躔赤道之緯度也不用冬至者以冬至時蒙氣差甚  
多也用前後一二日者以至前後一日太陽去離赤道止一十三  
秒相去無幾也西古測黃赤大距為二十三度五十一分二十。

舊考考成重測  
定為二十三度九  
分三秒五十分  
歸善考何耶

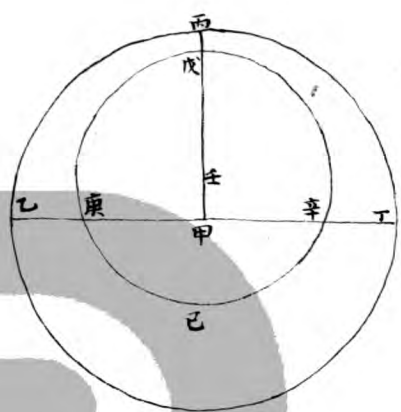
秒嗣後累代測之每測漸小於前因知二道之距古遠今近無一  
定之度至明萬曆年間西史第谷造測器十具甚大甚準又美地  
之半徑差及清蒙氣差歲歲測候定為二十三度三十一分三十  
。秒今宗用之

### 測太陽最高最卑所在

太陽之行天必成全圈既成全圈必繞圈為平行其所經歷之歲  
月日時悉宜平等則從天正春分至秋分又從秋分至春分平分  
一歲其日時亦宜等乃從春分晝夜平至秋分歷一百八十六日  
有奇而平從秋分晝夜平至春分歷一百七十八日有奇而平相  
差八日有奇又人目所見太陽視徑冬至則大夏至則小夫見大



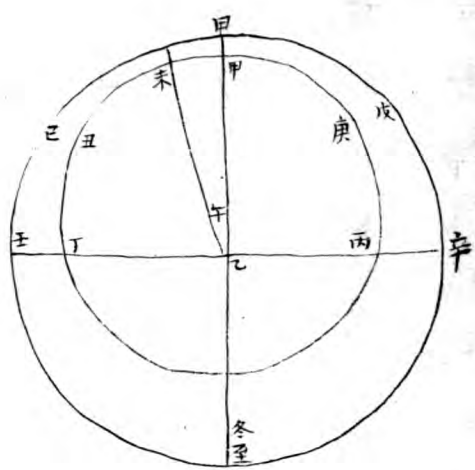
必去人近見小必去人遠又冬至前後一日之行為疾夏至前後一日之行為遲行疾必近行遲必遠且漸疾漸遲非驟然遷變每日每時皆非平行今欲明其不平行之故而又不失為平行之理因悟太陽所行之圈必與地為不同心也如圖甲為地心乙丙丁為宗動天之黃道又任取壬點為心作庚己辛戊圈為日行之本天次作乙甲丁過地心線則庚辛為春秋兩分戊己為冬夏二至若使兩圈為同心者即庚戊辛半周辛己庚半周所得圈分必等其經歷之時日亦等今不等必由不同心之故夫人目不在太陽本天之心壬而在宗動天之



心甲則日行本輪天雖恒為平行而人目所見者辛戊庚半圈大辛己庚半圈小所以歷時冬少而夏多也日在戊去甲地遠故躡見小行度遲在己去甲地近故躡見大行度疾所以冬為疾為大夏為小為遲也其兩心之差為壬甲戊點名為最高己點名為高冲

太陽行天既有最高最早之二點但此點不在冬夏二至何則使不同心最高之一點恒在夏至如甲則太陽從春分辛至戊立夏行四十五經度之弧與從己立秋至秋分壬行四十五經度之弧其時日必等蓋兩心在甲乙線內與丁丙為直角而丁甲丙與辛甲壬兩弧俱兩平分於甲則所分各兩弧之行度等其所須時日





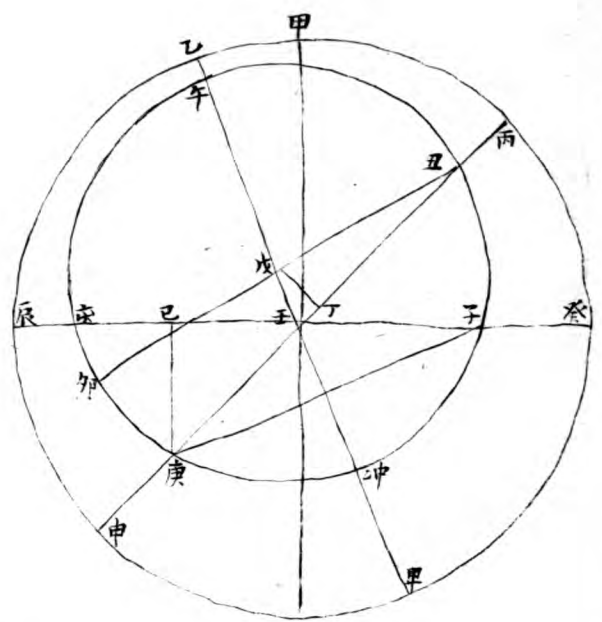
必等乃春分後行四十五度至立夏立秋前  
行四十五度至秋分其行度等而時日恒不  
等則丙庚丑丁兩弧度必不等而不同圈之  
心必不在甲乙線內與夏至同而最高點亦  
必不在夏至甲矣

今測算最高所在法於春分後四十餘日即每日測午正日軌高  
求其四十五度以定天正立夏春分至立夏當行四十五經度其緯  
十六度二十二分三十九秒加本  
地赤道高約五十度得六十六度二三九若日軌高適滿其數即  
正得四十五度為立夏若遇或不及用比例如求春分法得本時  
刻遡春分迄立夏總計中間積日時刻以日平行五十九分。八  
秒一九五。而一得太陽平行之總度分乃非四十五經度之數

康熙辛酉秋測  
之數何故不用  
望房房考厥  
竟未與自卯

立秋至秋分亦然西史於萬曆年間測得春分至立夏太陽行天  
元經度四十五其所歷時日為四十六日十。刻十。分又測立  
秋至秋分行天元經度四十五其所曆日為四十六日三十八刻  
十。分又測得自春分至秋分行天元經度一百八十其所歷日  
為一百八十六日七十四刻用此三測求兩心之差及最高點  
如圖壬為地心作甲癸辰圈為宗動天之黃道甲為夏至癸為春  
分次于甲壬線外任取戊點為心因未知其數  
故任取之作午丑子卯為太  
陽平行之本圈又作壬乙過兩心線定乙為最高點所在戊壬為  
兩心差數戊午為本圈之半徑命為全數十萬凡七政本圈之半  
徑不論大小皆命  
為全數十萬若論其定太陰為六十二地半徑太陽  
為一千一百八十二地半徑七政各不同詳後論  
依上測春分





後日行丙癸弧為經度四十五其視行  
 四十六日十。刻十分以平行度準之  
 五十九分。得其本圈上平行之子丑  
 八秒十九微。得本圈上平行之子丑  
 弧為四十五度二十七分三四丙壬癸  
 角為癸丙弧四十五度之角次作庚子  
 線為丑庚子乘圓角半之得壬庚子角

為二十二度四三四七丙壬癸角既四十五度子壬庚角必一百  
 三十五度與壬庚子角并減兩直角得壬子庚角為二十二度一  
 六一五倍之得庚庚弧四十四度三十二分三十。秒  
 又春分至秋分行癸甲辰弧一百八十度歷時一百八十六日七

十四刻如前法得本圈上子午庚平行弧一百八十四度。五分

二十四秒加庚庚弧得子亥庚弧減全周得子庚弧一百三十一

度二十二分一十。秒半之取其正弦倍之得庚子線一八二二五八六八

又於庚子弧加子丑得庚丑弧一百七十六度四九四四取其全

弦得丑庚線一九九九二三四二諸線俱以本圈半徑戊丑為同類之比例即各弧之全弦也

求之先用己子庚直角形形有己直角有子庚邊有子角求己庚

邊全數與子角之正弦若子庚邊與己庚六九。七一六八

次用壬己庚直角形形有己直角有己庚邊有己壬庚角四十五

度與丑壬子為交角故求壬庚全數與己庚若壬角之餘割線與壬庚九七

六八二乙



次從本圈心戊向丑庚作垂線為戊丁必平分丑庚于丁見幾何二卷

得丁庚為九九六一七一內減去壬庚存丁壬二二七九六一

又以庚子丑弧反減全周得丑午庚弧內減去丑午郊半周一百

八十度因丑郊線過戊心必存郊庚弧三度十。分一六半之得

戊丑壬角一度三十五分。八秒取其正弦二七六四五。即戊

丁線也因丁為直角戊丑又即圈之半徑故

以戊丁壬直角形形有戊丁壬丁兩邊用勾股術求戊壬得三五

八四一六即兩心之差也與戊丑本天半徑為同類約為戊丑十

萬分中之三千五百八十四一六

末以戊壬丁形求戊壬丁角法壬丁與戊丁若全數與壬角之切

線一二一三四一三八求弧得丙乙五十。度三十。分加丙癸

得乙癸九十五度三十。分為最高距春分之經度減癸甲九十

度存乙甲五度三十。分得最高在夏至後五度三十。分最卑

在冬至後五度三十。分戊壬兩心差古今累測之皆古遠今近其根另見別說

### 測最高行之度分

太陽行本天既有最高卑之二點但此點非一定不移年年皆有

行動西史多祿某于晉永和七年庚辰測最高在寔沈宮五度三十

五分後于唐禧宗廣明元年庚子測在寔沈二十二度十七分明

弘治元年戊申測在鷄首五度十五分十秒至萬曆年間測得在

鷄首五度三十。分法計兩測中最高行之度以積年為法而一

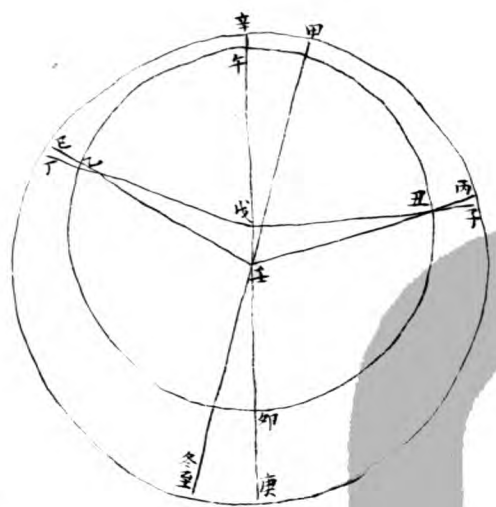


得最高點每歲東行四十五秒後康熙十九年庚申改測得在夏至後七度十分一十秒每年東行定為一分。一秒。七微三十三纖今用以立表

求太陽加減差舊名盈縮差

太陽本天既與地為不同心則有加減之差蓋本圈上之平行與人目所見黃道上視行之差也如前春分至立夏人目見太陽行黃道度四十五經度其在本圈則行四十五度二十七分三十四秒此兩行之較為加減差或曰視平兩行之差亦名均數太陽自最高下行至最早半周視行不及平行應減從最早上行至最高半周視行大于平行應加在最高早二點則平行與視行同

無加減其最大之差為二度。三分在距最高九十一度



如圖外圈為宗動天之黃道與地同心為壬內圈為太陽本天其心戊午為最高郊為高冲設太陽自午右行至乙距最高為午乙弧日在乙若從本圈心戊視之見太陽平行在黃道上丁今人從地心壬視之則見太陽寔行在己己丁為兩行之差己寔行在丁平行之後應減己丁差而得己點寔行故古法太

陽在夏至後半周為縮曆若過半周行至丑其平行在子而視行已至丙丙寔行在子平行之前應加子丙而得丙點視行故古法太

陽在冬至後半周為盈曆若在午卯二點則平行與視行合為一  
無加減之差求之如平行在丑則用壬戌丑車線斜角形形有戌壬  
兩心差有戌丑本天半徑十萬有壬戌丑平行距最高之餘角卯  
丑依法求戌丑壬角即丙子弧為加差也又求第三邊丑壬為日  
髀距地心線今箕距最高逐度之戌丑壬角立加減差表丑午弧  
從郊點最早起初宮名引數又最高卑左右距弧等其加減之差  
亦等求一即得二

求太陽去地遠近之度

日月地三髀其大小遠近迥殊西歌白泥以日月食推地半徑與  
日天半徑之比例若一與一千一百四十二蓋以地之半徑命為

一度寔一萬五千里弱而日天之去地為地半徑者一千一百四十二倍

也今求本天各度之距地法以戌乙本天半徑十萬為一率即用前圖

一千一百四十二為二率所求丑壬距地心線為三率推得四率

即丑壬線變與地半徑為同類為日距地度依法求得最高時日去地午壬為一

千一百八十五地半徑最早時壬郊為一千三百。三地半徑中

距時即戌乙一千一百四十二地半徑按此數各家微不同以測時或差數秒距地即差至

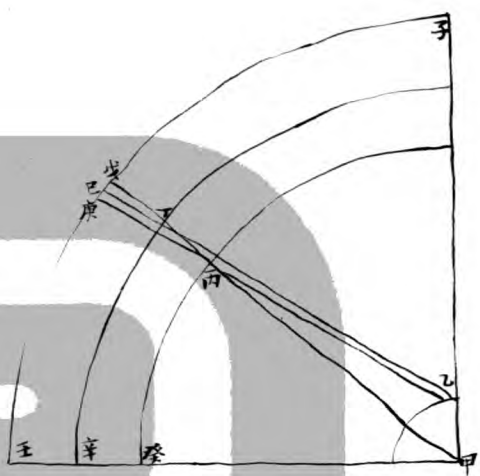
也數度餘度做此推之

求太陽視差

地髀居天中止子一點然各重天高下大小不等則各天與地球  
比例之大小亦不等惟恒星一重天甚遠甚大以地球較之直無



數可論故測候之術以恒星為求視差之本視差者日與宗動天  
高卑之差也其根由地半徑而生蓋周天度分皆從地心出線使  
人從地心視之則一以貫之而無差今人不居地心而居地面則  
自地心至地面有此半徑之差遂使寔度與視度不同寔度恒高  
視度恒卑矣第此差又非一定其多少之故一係于日躔距地之



遠近距地遠則差少近則差大一係于地  
平上高孤之多寡日正當地平差最大漸  
高漸少至天頂則無差如畜甲為地心甲  
乙為地半徑丁辛為日躔最高之天丙癸  
為最早之天日行在最高丁人在乙見日

躔于外天恒星宗動已壬己弧為地平上之視高然從地心測之

則壬戌為其地平上之寔高而高之差為戊丁己角或乙丁甲角

若日行高冲丙從地心測其寔高仍在戊與在最高丁等而從地

面視之見日躔于外天庚從乙丙庚線定視高為壬庚較前視高壬

己為小故太陽之寔高等因距地遠近不同所見視高遂不等其

視差亦不等求如日躔在丁用甲乙丁直線斜角形形有乙甲

地半徑一度有甲丁日距地度有乙甲丁高弧之餘角乙甲丁為

餘角依法求乙丁甲角或戊己弧即視差也若太陽在地平辛則

乙甲丁為直角形丁角最大至天頂子則乙丁甲丁兩邊合為甲

子一直線無丁角今立筭以最高中距最早三處距地度為宗筭

壬至子各度高弧之差列表

求清蒙氣差

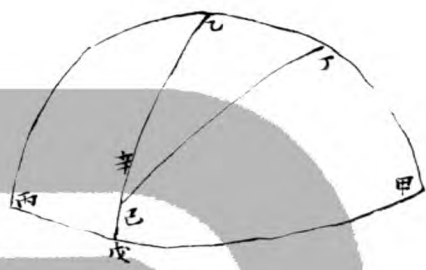
清蒙氣者地面上之游氣也第谷細測太陽高度恒與所推不合乃造大渾儀一具于黃道上加極細窺筒夏至午正測之又時時測諸經緯度分乃知真高在視高之下因悟差高之緣蓋清蒙之氣所為也清蒙氣者地中浮游之氣時時上升深夜為多水上更多其質輕浮畧似澄清之水其於物體不能隔碍人目使之隱蔽却能映小為大升卑為高故日月出入人從地平上視之比于中天則大星座出入人從地平上望之比之中天則廣又日食時月視徑不能小于日視徑而日四周每顯金環廣寸許此映小為大

也定望時地在日月之間人在地平無兩見之理而恒得兩見或日未西沒而已見月食于東日已東出而尚見月食于西或高山之上見日月出入以較曆家定時刻每先升而後墜此升卑為高也但此氣有厚薄有高下氣盛則厚而高氣減則薄而下厚且高則映像愈大升像愈高薄且下則映像不甚大升像亦不甚高其所由厚且高者若海若江湖水氣多也或水少而土虛浮此氣能令輕塵上升亦厚且高也地勢不等氣勢亦不等故受蒙者其勢亦不等又早晚之間蒙氣亦不等蓋晝則太陽能消濕氣至暮而晝夜則復生漸生漸盛及晨而多故蒙氣又有晝夜早晚之差然其本性止能升物像令高于是在之所不能偏左偏右故其差



恒在緯度而不在經度凡欲定日月五星列宿之高度宜先定本  
地之蒙氣差今本表定京師地面地平上為三十四分日軌高至  
四十五度則無差矣

測法先筭得其時刻太陽高度內減去地半徑差得數次用器測  
之必大于所推之高相較即清蒙差如圖甲乙丙為子午圈甲戊  
丙為地平之一弧丁為北極乙為天頂己為太  
陽作乙辛戊為高弧圈過太陽之實高己亦過太  
陽之視高辛次從北極丁作丁己弧為太陽距  
北極之度成丁己乙曲線斜角形形有丁乙邊  
為北極高之餘有丁己日距極度有丁乙己角

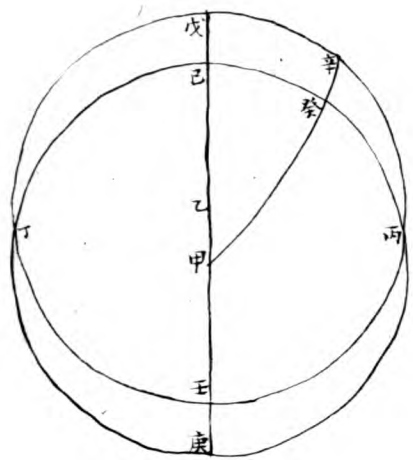


為丙乙戊之餘丙乙戊角為乙戊高弧圈距  
正午丙之度其弧為丙戊依法求乙己邊用減  
九十度戊得己戊太陽寔高所測視高為辛戊見日在辛辛己即  
清蒙之差蓋地半徑差恒降高為卑清蒙氣差又升卑為高故寔  
高內必加減二差乃得視高也

求太陽距赤道緯度

赤道亘于兩極之中平分天躰黃道則斜交赤道之內外半北半

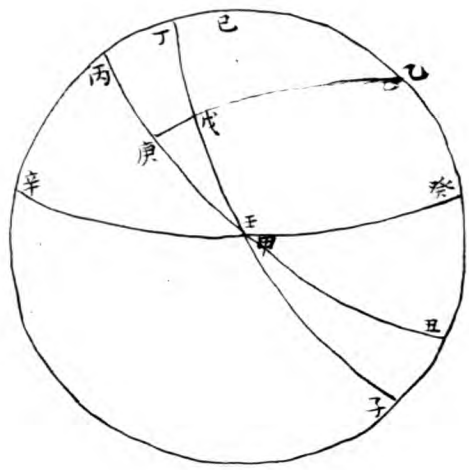
南二者俱為球上同心大圈其相交二點  
為春秋二分相距最遠二點為冬夏二至  
兩道之交角或即大距度測定為二十三度  
三十一分三十〇秒距度者求太陽自二



分至二至黃道上各九十度距赤道之緯度也蓋太陽在二分時  
 正當赤道無距度在二至即二十三度有奇餘各遠近不等如圖  
 甲為北極丙己庚圈為赤道乙為黃極丙戊壬圈為黃道丙為春  
 分丁為秋分戊冬至壬夏至己與壬庚即大距二十三度有奇  
 與甲乙兩極之距等設太陽自春分丙行至辛即從北極甲過太陽  
 作甲癸辛經圈成丙癸辛曲線直角形辛癸即距緯度也求之丙  
 癸辛形有丙辛太陽距春分經度有辛丙癸兩道之交角即戊己  
 度有有癸直角依法全數與丙角之正弦若丙辛弧正弦與辛癸  
 之正弦求弧得辛癸距赤道緯列表從丙點春分起壬戌冬至壬戌冬至  
 分至左右等其距緯亦等

求黃赤二道同升度

黃赤二道同為宗動天所挈一日一週然各宗其極人望二道之  
 度分參差不齊自二分至二至赤道小於黃道黃道一度赤道  
 至至二分赤道大於黃道黃道一度赤道惟當分至兩點二道度  
 分相同其最差在距春分四十五度其差最大為二度三十分古法用弧



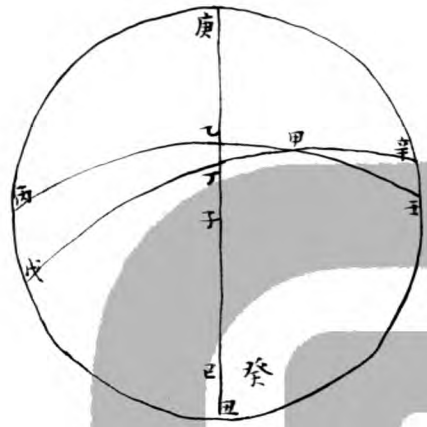
矢割圓求之名黃赤道率如畚外圈為子午  
 圈辛癸為地平圈乙為北極己為天頂丙甲丑  
 為赤道丁壬子為黃道壬為春分設黃道  
 距春分為壬戊弧從北極乙作乙戊庚過極  
 圈截黃道于戊截赤道于庚而壬庚赤道度



必與壬戌黃道度分不同求之用壬庚戌曲線直角形形有壬戌黃道經度有庚直角有戌壬庚兩道交角依法全數與壬角之餘弦若甲戌弧之切線與壬庚之切線求弧得赤道度與壬戌黃道度相減得同升之差列表以黃道上之度求赤道各度全升之差從壬點春分起筭至丁夏至九十度逐度求其全升之差以三表

求黃道午位交極圈角

子午圈與赤道相交必為直角以過其兩極也若交黃道惟二至時作直角以此時亦過黃道極也餘日皆為斜角春分時則最斜如箇大圈為地平子為天頂庚子丑為子午圈巳為北極丙乙壬為赤道癸為黃極戊丁辛為黃道赤道交子午圈于乙所作壬乙



巳為直角黃道交子午圈于丁而辛丁丑為斜角矣求之用甲乙丁曲線直角形形有丁甲午位黃道距春分之度有乙直角有乙甲丁兩道交角依法全數與甲角之餘切線若甲丁弧之割線與丁角之切線得甲丁乙交角度列表從甲點春分起筭表所載皆銳角以中國北極出地故不用乙丁戌鈍角也此為交食中求九十度限所用

求日差

日差者平日與視日之差也曷為平日宗動天道即赤左旋一周又過一度弱五十九分八秒即共赤道左旋三百六十一度子午太陽一日東行之度

界為一日恒如是無多寡也凡七政恒年經緯諸表皆以平日為宗視日者人目所見之日時太陽到某時圈上即為某時必與平日不等何則太陽每日東行一度乃黃道上之一度而非赤道之一度前筭平日以赤道之一度為主而太陽寔由黃道則此一度內有兩道升度之差矣又太陽每日東行之一度有盈有縮既有盈縮其所當赤道上之升度亦有多寡則此一度內又有盈縮之差矣夫人目所見日時總以太陽為主如太陽至子午圈上即謂之一日不必問其所旋度分若干或赤道所旋之度不及三百六十一度已為一日或過之猶未成一日參差不等而前之平日恒以每日左旋三百六十一度為準烏能合于目之所見乎假如甲

日午正太陽躔春分點在子午圈上左旋一周至乙日午正春分點復在子午圈上此時太陽尚偏東一度黃道夫此一度乃黃道上

之度以較赤道止五十五分而此一度內再減去縮差二分寔餘

五十三分則太陽寔偏東五十三分少俟之令赤道旋過此數太陽已到子午圈上人目見為午正其寔平日尚未及也迨旋過一

度滿平日一日太陽則在子午圈西過午正矣是視日先于平日

其相差之數為七分

升差與縮差之并即視日不及平日之較

化時得三十秒弱即春

分後一日之日差也今立表從春分起筭以春分時無升度差又太陽近中距平寔二行畧同無盈縮差即平日與視日相等餘日用此差以加減于平日平時得視時



筭法 假如立夏節太陽距春分為四十五日日平赤道上過四十  
五度太陽平行黃道經度亦四十五度法以黃經度加象限減高  
冲得四宮。九度為引數查加減表得均數一度三十五分與盈  
縮大差二度。三分相減得二十八分為自春分至四十五經度  
之縮積差次以黃經四度查升度得同升差二度三十分因此時  
赤道小于黃道又均數為縮差宜相并共二度五十八分化時得  
十二分為視日平日之差視先于平號為加  
又如立冬太陽平行為七宮十五度依前法得均數一度三十七  
分與二度。三分相減得二十五分為自秋分至立冬之積盈差  
因前秋分時有縮積大差四度。六分則與之相減得三度四十

分為縮差秋分至春分半周本為盈差因前春分至秋分半周之  
縮秋分時已積至四度。六分此後之盈差止能消去  
前數至春分而過平故此時之升差二度三十分依法亦宜相并  
此用反減仍為縮差  
共六度十。分化時得二十三分為日差亦視先于平號為加餘  
做此推之

謹按平日者以天度為準有定率十三百六視日者以人目  
為準無定數太陽隨天左旋一周人見其復于故處也或  
午或蓋歲寔以有加減而為定歲平朔以有加減而為定朔平  
郊酉日亦有加減而為定日其理一也但此表未可久用以取高每  
年有移動則均數有多寡黃赤大距度有廣狹則升度有大小  
須隨時設筭之

曆元時太陽諸根數

戊辰年天正冬至後第一子正為曆元 太陽平行初宮。度五

十三分三十五秒三十九微 初宮起 丑 宮初度 最高冲初宮六度五十九

分五十九秒 紀日干支已郊日 值宿井宿

黃赤大距度二十三度三十一分三十。秒 太陽本天半徑十

萬 兩心之差三千五百八十四 最高行每年東行一分。一

秒十。微 太陽平行每日五十九分。八秒十九微四十九纖

三十六芒

新法推筭日躔諸表

康熙永年表 二百恒年表 甲子平行永表 六十零年表

周歲平寔二行表 周歲平行表 周日平行表

周歲高冲行表 周日時對準日行表 加減差表

周歲細行變時表 日差表

清蒙氣差表

最高三距地半徑差表 黃赤道距度表 黃赤道正同升度表

黃道交極圈角表



恒星

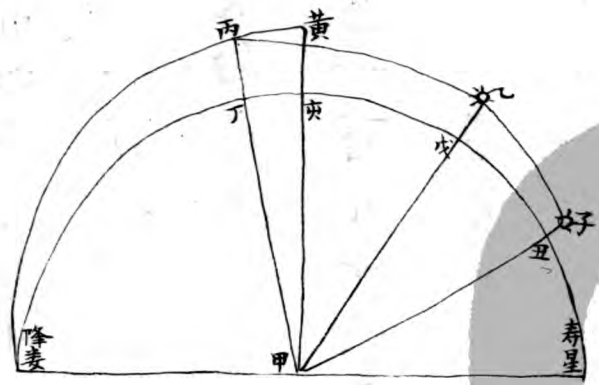
測天自日躔而後首及恒星者何也曰恒星麗天距地甚遠行度最遲且位次前後終古如一可用為七政之規範蓋七政如行人恒星其路程也第恒星棼然不齊大小不一欲定其東西之位次南北之遠近何以準之法用黃赤二道蓋星動體也日日行動黃赤道靜象也萬古不變以靜齊動庶可得永遠無蔽之真率然用黃赤道奈何所以定其經緯恒星之距黃赤二道雖遠近不一以二道之極為宗求其經緯之度分無不釐然清晰故曆筭必求黃赤道之經度以定其東西求黃赤道之緯度以定其南北然星行黃道必與赤道經緯並論者何曰恒星之行本以黃道極為極而

赤道亘于天中推步賴以為準故須求黃道之經緯以合于本行  
求赤道之經緯以合于天元也然欲得各星經緯非測筭無以知  
之法先測得數星之經緯次用曲線三角法以弧線相連交互推  
求即得周天恒星之經緯度矣其法詳測量全義中茲畧具數測  
為例如左

用太白測恒星之經緯度

明萬曆十六年戊子西史于十二月十五日巳初初刻測得太白  
距太陽四十六度三十六分太白在赤道南十四度。四分太陽  
躔星紀三度五十三分四十一秒在赤道南二十三度二十八分  
。二秒本日辰初初刻先測得太白距角宿大星為二十九度三

十三分三十秒在赤道南十四度。二分今以所測求角宿大星  
赤道經度如圖甲為赤道極大圈為赤道丙降圈為黃道降為春



分丙為太陽丁丙為太陽距赤之緯黃丙其  
經乙為太白戊乙為太白距赤之緯乙丙為  
太白距太陽之度子為角宿大星子乙為角  
大星距太白之度丑子為星距赤道之緯法  
從甲北極作諸弧線相連成乙丙甲乙甲子  
二形先用乙甲丙形有丙甲有乙甲有乙丙

距度求甲角得丁戊弧四十八度二十六分一八為太白與太陽  
赤道上兩經度差次用子甲乙形有乙甲有子甲有子乙距度求

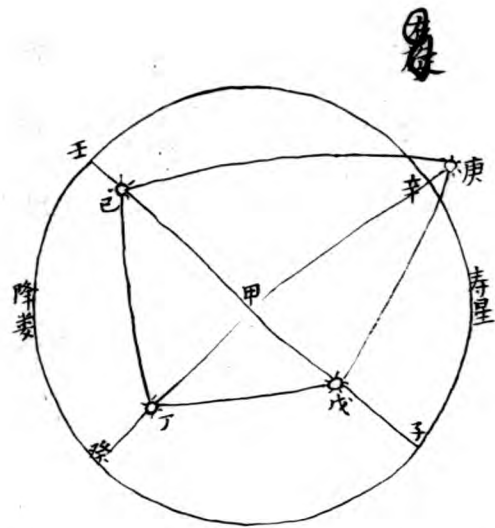


甲角得戊丑二十九度四四二二為太白與角大星赤道兩經度  
 差次以亥丁太陽赤經四度十四分四九查黃赤同升表加三象限得太  
 陽赤經二百七十四度十四分四九從春分起算內減丁戊星經得降  
 壽戊二百二十五度四十八分三一為太白赤道經度次以兩測  
 間太白行羌赤道度三分四十七秒減之再減去戊丑經羌得降  
 壽丑一百九十六度。分二十三秒為角宿大星赤道經度

測~~右~~旋四大星以察周天之度

依上測得數大星之赤道經度今測~~右~~旋四大星之赤經以合天  
 周若各星經度并之恰滿三百六十度則所得各星經緯為準如  
 畜甲為赤極外圈為赤道同下庚為角宿大星測得~~右~~距河鼓中星已

九十七度五十分庚已在赤道南八度五十六分二。辛庚河鼓  
 已右距婁宿北星丁九十度十五分已在赤道北七度五十一分三  
 。壬右婁北丁右距北河東星戊七十四度四十五分三。丁右在赤道  
 北二十一度二八三。癸丁北河東戊右距角大星九十。度四六二



戊右在赤道北二十八度五十七分子右旋一  
 周各作弧線連之成諸三角形奏甲心者四  
 角先推甲已庚形有已甲河鼓星緯之餘有  
 已庚河鼓距角大星之度有庚甲角宿距北  
 極以庚辛加辛甲求甲角得辛壬弧九十六  
 度四十五分。九秒為兩星赤道經度差餘形做次推甲已丁形



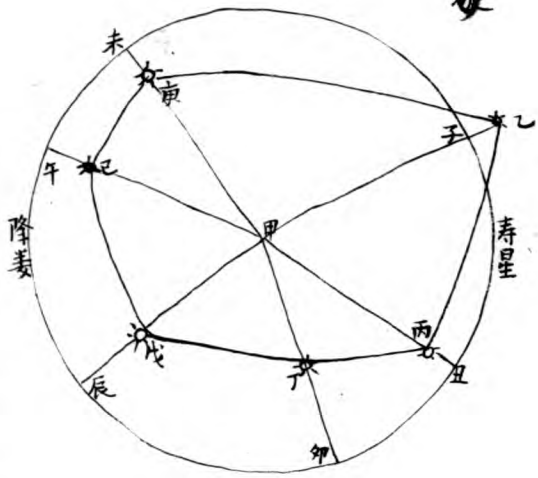
如上法得甲角士癸弧九十三度二十二分五十八秒甲丁戊形  
 得甲角子癸弧八十五度五十四分十八秒甲庚戌形得甲角辛  
 子弧八十三度五十七分三十三秒末以四星各經度之差併之  
 得三百五十九度五十九分五十八秒以較全周止差二秒可謂  
 親切矣

測左旋六大星以察周天之度

再用左旋六大星測其赤道經度以合天周如前乙為角大星距  
 丙軒轅大星測得五十四度。二分丙在赤道南八度五十六分  
 二十。秒子乙丙距丁井宿距星五十八度三十二分丙在赤道北  
 十三度五十八分丑丙丁距戊婁宿大星五十八度二十二分戊在

赤道北二十二度三十八分三十。秒卯戊距己室宿大星三十  
 四度三十七分十五秒戊在赤道北二十一度二十八分三十。  
 秒辰己距庚河鼓中星四十七度四十九分二十。秒庚在赤道  
 北十三度。分四十。秒巳庚距角大星九十七度五十。分

庚



乙庚在赤道北七度五十一分二十。秒未

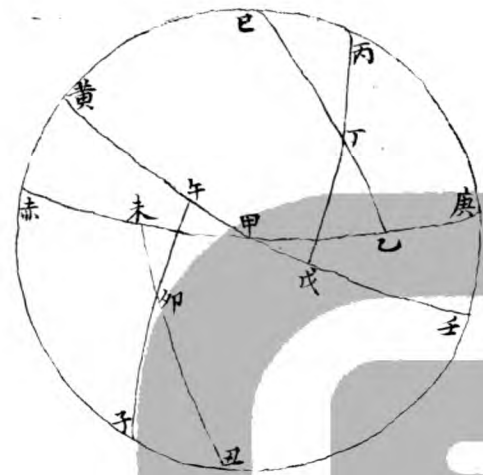
左旋一周成諸三角形湊甲心星者六角  
 諸形兩腰俱為星距赤緯之餘其底俱為  
 所測兩星之距依法求乙甲丙形得甲角  
 子丑弧四十九度十九分二十秒丙甲丁  
 形得甲角丑卯弧五十七度。四分十。秒丁甲戊形得甲角卯



辰弧六十三度二十八分三十。秒戊甲巳形得甲角午辰弧四十四度五十八分巳甲庚形得甲角未午弧四十八度二十五分庚甲乙形得甲角未子弧九十六度四十五分十。秒巳上六經差并之恰三百六十度如是則所得各星之赤經度為密合矣

有赤道經緯求黃道經緯

依前法求得諸星之赤道經緯度今由其赤道經緯以求其黃道上經緯度如畜巳丑為赤極子丙為黃極甲為春秋分壬為冬至設一星在赤道北丁其赤經為庚乙赤緯為乙丁次從黃極丙作丙戊弧過星躔即壬戌為星黃經丁戌為黃緯求之用丙巳丁形有丁巳赤緯之餘有丙巳丁角赤道經度有巳丙兩極之距二十



三度三一三。求丙丁邊以減九十度得丁

戊黃緯求巳丙丁角黃戊以減半周得丁丙

庚角壬戌黃道經度若星在赤道南如卯則

從子丑兩極作弧得丑子卯角為黃經壬卯

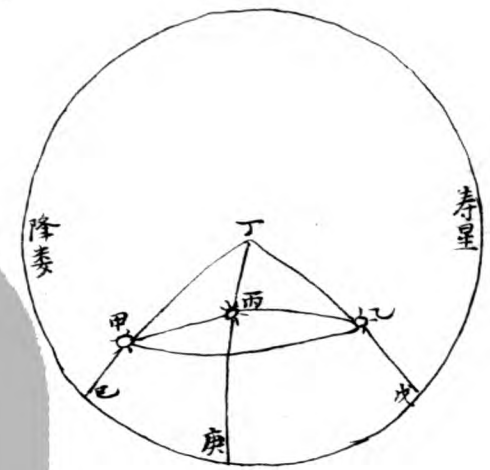
午為黃緯用丑卯子形求之若先有黃道經

緯求赤道經緯理同

有兩星之黃道經緯求他星之黃道經緯

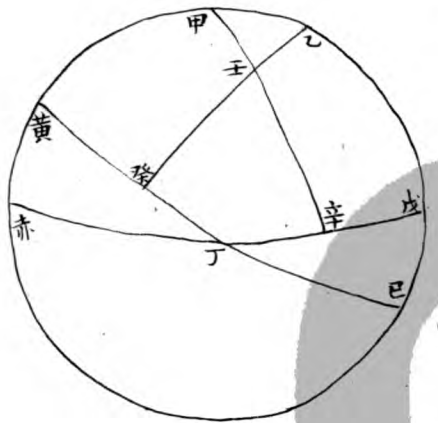
前用太白求恒星因未知星之經緯故用太陽比測若既得數星之經緯度即可借以推他星之經緯如畜丁為黃極外圈為黃道丙為王良西星距乙北河南星為七十七度二十五分乙丙距甲娄

宿北星為四十一度二。四五甲丙甲已乙戊為婁宿北河之黃道  
緯度已戊弧為婁宿與北河之兩經度差今用此求丙星之黃道



經緯度法先用甲丁乙形有甲丁乙丁兩星  
緯之餘有丁角求甲乙邊得七十四度四五  
。八求乙角得八十一度二七一五次用甲  
乙丙形有丙甲丙乙兩星之距有甲乙邊求  
甲乙丙角得四十二度三四一八與丁乙甲  
角相減存丙乙丁角三十一度五二五七未用乙丙丁形有丁乙  
有乙角有乙丙求丁丙邊以減象限得丙庚五十一度一四三八  
為王良西星黃道緯度又求丁角得戊庚弧七十八度。八三。

以減已戊存已庚加降已婁宿黃經得降庚為王良西星黃道經  
度若求其赤經緯如畜壬為王良西星壬癸其黃緯已癸其黃經



用甲乙壬形求壬辛得五十六度四八三。為  
赤緯求甲角<sup>戊</sup>減全周得三百五十六度四  
三二。為赤經度餘星做此推之

論恒星黃道經度

恒星黃赤道經緯之度又有四種變易今先言黃道經度夫恒星  
在天其麗不億人見其日隨天左旋一周年年如是從無變動古  
人因謂七政有行動恒星則定于宗動天永久不變是以古曆從



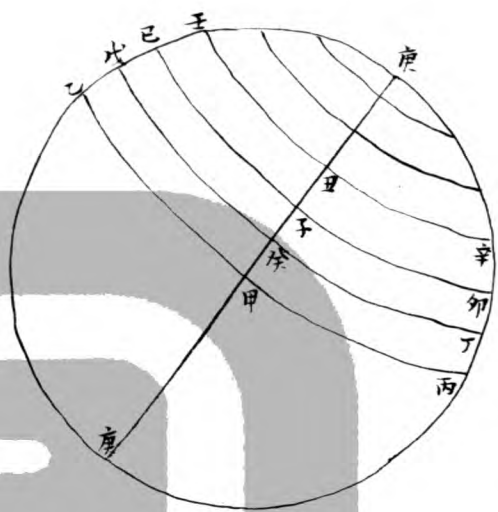
未有恒星運動之說及今細測之覺古所測之恒星經度與今所測之經度漸異如堯時冬至太陽在虛宿六度躔星紀宮初分今時冬至亦躔星紀宮初分則在箕宿三度可見恒星漸向東移矣因此普測周天之星座皆比古所測宮度漸轉而東如角宿大星周赧王二十年測其經度在鶉尾宮二十二度及萬曆十三年測得在壽星宮十八度又如軒轅大星周赧王丙寅年測其經在鶉首二十七度今測則在鶉火宮二十四度四十分餘星皆然可見周天恒星俱有行動皆向東順天右旋與七政同法又因此測其距黃道之緯則萬古如是初無變動距赤道之緯時遠時近從無定率又因知恒星之行乃依黃道以黃道極為極不以赤道極為

極全與七政相似不過其行最遲非數年間所能知耳顧其東行也又恒為平行無遲疾且諸星齊行不各為運動何則使各自為行則星座必易位乃古來尾恒似鈎氏恒似斗天津恒似弓是知周天之星不論遠近于黃道皆循黃道右行矣今欲定其東行之度用古測徵之漢武帝六年戊午測得軒轅大星在鶉首宮二十九度五十分越一千七百十三年測在鶉火二十四度。五分其東行為二十四度。五分以積年而一得每年東行五十一秒又古測角大星在壽星宮十七度。三分三十秒越七十年于萬曆甲申測之在本宮十八度。三分計東行為五十九分三十。秒用積年而一亦得一歲行五十一秒更用他測相比所得皆同今

定恒星黃道上每年東行五十一秒約七十年行一度此恒星之黃道經度差也古曆名為歲差

### 論恒星黃道緯度

恒星既以黃道極為極循黃道右行則其距黃道之緯必終古不變如畜庚為黃極丙乙為黃道設一星丙正居黃道上其行自丙向甲至乙順行一年五十一秒更設一星居丁在黃道北距黃道為丙丁其行自丁向癸至戊順行一周而復于丁其四周距黃道之緯如丁丙癸甲戊乙俱等星在郊在辛做此可見恒星黃道之緯萬古不變也

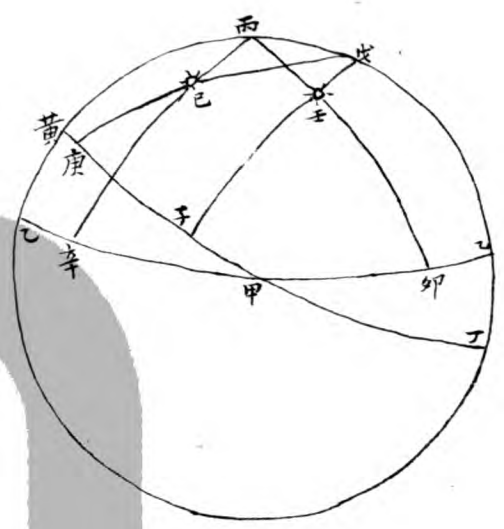


蓋星行既以黃道極為極而星之在黃道或南或北者其所行之圈皆與黃道為距等圈如丁戊卯永遠無變易也然而亦有變動者第谷密測近二至之星在星紀宮緯度南者其緯古近今遠北者古遠今近若在鶉首宮者反是究極其故並非關測器之謬人目之差為二道之大距古遠今近故也星之在他宮者亦然特遠于大距有未覺耳第此差明知有數可推不敢預為定率如謂古遠今近必上古更遠不知遠于何始將來更近不知近于何終須隨時改測追合天行此不係于星行而係于黃道此黃道緯度之差也

### 論恒星赤道經度

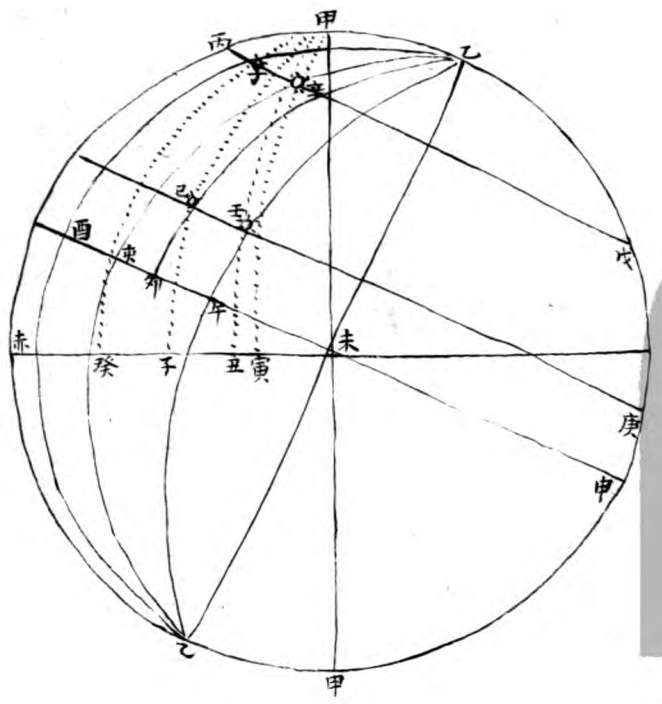


恒星赤道經度與黃道迥不相同以星行不以赤道極為極故也  
 凡星近于黃道其黃赤兩經度之差猶未甚覺若遠于黃道其兩  
 經度之差最大如圖設一星在己近于黃道其黃經為甲庚赤經



為甲辛兩經度相差不遠設一星在壬遠  
 于黃道其黃經為甲子在春分前其赤經  
 則為乙卯在甲春分後矣故近兩極之星  
 其黃赤經度差或至百餘度且不特經度  
 前後互異更能變易星次之前後使前者  
 在後後者在先如參甯兩宿古測其赤經先甯後參今測則先參  
 後甯參在前而甯在後矣如下圖甲為赤極乙為黃極有丁星距

黃道甚遠其黃經未酉赤經未癸又一已星距黃道近黃經為未  
 卯赤經為未子論其赤經丁星在己星之前次丁星漸向戊順行  
 已星亦向庚順行如丁星行黃道上十度至辛酉亥其黃經為未



而後壬其赤道經度則壬星為未丑丁星為未寅而丁星反在己

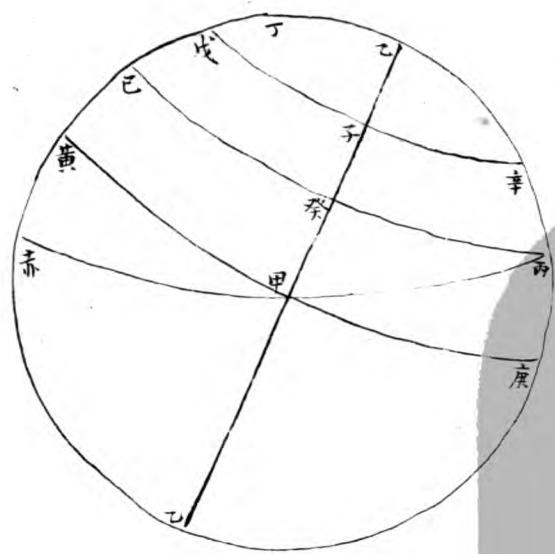
亥赤經為未寅丁星行黃道十度  
 至辛已星亦必行黃道十度午卯  
 至壬其黃經為未午赤經為未丑  
 夫前丁星原設在己星之前已星  
 之黃赤經度皆在丁星之後及一  
 行至辛一行至壬其黃經原先辛

星之後矣是則數百年前丁在前而已在後越數百年反丁在後而已在前此參觜二宿之所以變易也他星亦皆有之因其相距甚遠未之覺耳此差亦不係于星行而係于赤道極所出之升度圈與黃道極所出之圈相遇有疎有密隨在不等故也

論恒星赤道緯度

恒星距赤道之緯度與距黃道之緯度大異何則星距黃道之緯終古如一距赤道之緯時遠時近各為不等如外屏星堯時在赤道南今則赤道北餘星亦然其故亦以恒星本行以黃道極為極故也如畜乙為黃極丁為赤極設一星庚正在黃道距赤道南二十三度半行一周必至分節甲即正在赤道無距度然其隨黃道行

又必過甲而北至黃則為距赤道北二十三度半則向之在南者今反而在北又丙為星正在赤道行一周必離赤道圈漸至癸而



行愈遠去赤道亦愈遠至己必距赤道四十七度則向之正當赤道者今相距為四十七度若星在辛距赤道丙緯北二十度至子行愈遠距亦愈遠甲子至戊得戊赤六十七度為本圈距赤最遠之界餘星做此可見星距赤之緯時時不

等距南者或反而距北距近者或變而距遠也若星行至赤極丁距赤道滿九十度赤丁若在黃極乙即其距度乙丙與終古不易矣



此差亦不係于星行而係于黃道之斜交赤道也

二十八宿黃道距度

二十八宿距星中西皆同西惟觜宿不用用天關耳古測各宿距度未免稍踈今用大渾儀密測定各宿之黃道距度若其赤道上相距古今遠近不一未可預為定率也

角十度三十五分 亢十度四十分 氏十七度五十四分

房四度四十六分 心七度三十三分 尾十五度三十六分

箕九度二十一分

東方七宿共七十六度二十四分

斗二十三度五十一分 牛七度四十一分 女十一度三十九分

虛九度五十九分 危二十度七分 室十五度四十一分

壁十三度十六分

北方七宿共一百。二度十四分

奎十一度二十九分 婁十三度。分 胃十三度。一分

昂八度二十九分 畢十三度五十八分 參一度二十一分

觜十一度三十三分

西方七宿共七十二度五十一分

井三十度二十四分 鬼四度三十七分 柳十七度。分

星八度二十三分 張十八度。四分 翌十七度。分

軫十三度。三分

南方七宿共一百。八度三十一分合之共三百六十度

### 恒星等第

恒星之數紛然不齊大小不一古人以弧線相連像官像物命為某星某宿或數十星為一座或一星獨為一座今新法又以其躰之大小分為六等第一如心宿中星大角天狼五車織女老人參宿其視徑二分大小數秒為第一等次如北斗上相北河等其視徑一分三十秒為第二等又次如婁箕尾三宿等星其視徑一分。五秒為第三等又次如參旗柳宿玉井等星視徑四十五秒為第四等又次如內平東咸從官等星視徑三十秒為第五等又次如昴宿左更等視徑二十秒為第六等若最小在六等已下不筭

今約得一等大星一十七二等五十七三等一百八十五四等三百八十九五等三百二十三六等二百九十五共一千二百六十六星為有名位之星餘皆無名星矣然而可圖者止此若依仰觀法恒星其寔無數晴明之夜比蒙昧之夜更多晦朔之夜比弦望之夜更多以秋冬比春夏以利眼比鈍眼則更多故知其無數也又恒星之去地甚遠更在鎮星之上故其行極遲六十九年一百九十一日七十三刻而行一度凡二萬五千二百。二年九十一日二十五刻而行天一周終古恒然

### 恒星圖像

新法所列恒星與舊圖稍異凡躰勢明大足為經緯之用者維舊



圖未載亦一一增入或舊圖所有而細微隱約人目不能見者畧之免致煩亂如舊圖所載南天田六甲天柱等皆依稀茫昧不成位座至如天理天廟器府八魁等按圖索之渺不可得其近處不過多有微星以經緯度聯之又不合今概缺之不敢飾無為有又古圖于近南極諸星皆缺漏今遠西從各方考驗見近南極數十度內諸星燦然亦圖其形像定其經緯如波斯孔雀蛇首馬腹十字架等星共有三十六座今一一補入而周天星位于以全矣

### 恒星曆元

新法恒星經緯表黃道經度從春分降婁宮初秒起筭緯度從黃赤二道起筭各星之黃經黃緯赤經黃緯并大小等第緯向南北

及性情若金若水土之類俱一一備載黃經以戊辰天正冬至為曆元以後每年遞加五十一秒得各年星之黃道經度至赤道經緯須用三角形法隨時算之

### 天漢

渾天象圈皆成圈線皆與地為同心若天漢者論其界不可謂圈凡圈以圓線為界此則以廣面為界論其心寔與黃赤二道相等不可謂非大圈蓋其心必同地心且兩交黃道兩交赤道旁過二極皆一一相對正與黃道相反斜絡天骸平分為二故也欲測其廣無定數大約兩至之外廣于兩至之中從天津又分為二至尾宿復合為一過夏至圈以井宿距星為限正切鶉首初度過北極

西距二十三度半前過冬至圈則星紀初度約居其中又轉至南極東距亦二十三度半而復就夏至總為過而至與黃道相反之斜圈也故西史多祿某測其兩涯所過星宿與近世不異在赤道北則從四瀆始南三星當其中北一星不與焉次水府次井西四星切其左邊天關一星五車口切其右更前積水在左大陵從北第二星在右王良所居在其中若洲渚然次天津橫截之兩端平出其左右河鼓中星在右其對邊為天市垣齊星此赤道北兩涯所經之星也在赤道南者以天弁東星為界次斗第三星次箕南二星其對邊則天市垣宋星尾宿第一星而入于常隱之界迨過南極以來復起于天稷過弧矢天狼以至赤道此為赤道南所經

### 諸星也

天漢之為物古人以為非星不置諸列宿天之上意其光與映日之輕雲相類謂在空中月天之下為恒清氣而已今乃知其不然萬曆年間遠鏡既出明見為無數小星比密如櫛蓋因天骸通明透徹受諸星之光并合為一直似清白之氣耳然後知天漢果為氣類與星天異骸者安能亘古常存且所當星宿又安得古今寰宇靚若畫一哉蓋其理與鬼宿中積尸氣同積尸氣古相傳為白氣如雲今見為小星三十六瞭然分明可數又如昴宿傳云七星或云止見六星而寔則三十七星他如牛宿中南星尾宿東魚星傳說星觜宿南星皆在六等之外所謂微茫難見者用鏡則各見

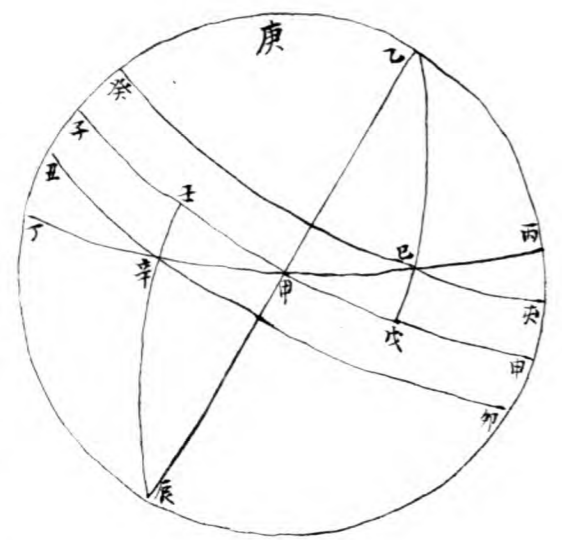


多星列次甚遠如觜宿南一星數得二十七星相距遠近大小不  
等又以鏡窺因天象星較多于平時不啻數十倍而且光耀燦然  
界限井然也天漢昔之為說者非一今足破千古之疑矣

### 恒星出沒

恒星日隨宗動一周其出沒中之理與太陽之晝夜同而各星時  
刻之不等者一由于太陽所躔之宮分蓋近太陽則共太陽出沒  
遠太陽則星自為出沒一由于各方極出地之高下極出地高則  
赤道近地平星自出至沒之時刻少極出地下則赤道近天頂星  
自出至沒之時刻多一由于距赤緯之南北星在緯北者每先出  
而後沒緯南者恒後出而先沒若在本地極高度內則常見不隱

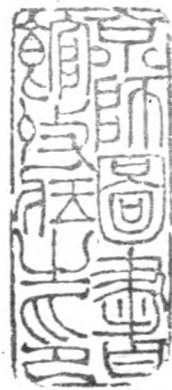
在南極入地度者反是今以京師極出地度取赤道左右四十  
五大星定其出沒中之時刻至太陽躔度則取各節氣之初度云  
如圖庚為天頂丙丁為地平圈乙為赤極子申為赤道大圈為子  
午圈設一星當出地平為己距赤道北赤緯為己戊法用甲己戊



弧線直角形求其赤道上升降差形有戊  
已緯有甲赤道與地平交角即極高之餘有戊  
直角甲角之切線與己戊之切線若全數  
與甲戊之正弦得甲戊升降差次加緯南  
減則甲子九十度得戊子即己癸也為星自

出地平至午位之赤道度其自午至西入之度亦等化時即星自

出至中之時分自中至設今欲求星某時刻出沒法以本星赤經  
加升降差則緯北為星斜升度又減之則緯北為斜降度又以本日太  
陽距赤道緯求其升降差以加太陽赤經度北則為太陽斜升度  
又減之北則為太陽斜降度次以本星斜升度內減去太陽斜升  
度又減去太陽半晝弧以太陽升降差南減北餘度化時命午正起  
算得本星出地時刻以出地時刻加星自出至中時分得星在中  
時刻再加自中至沒時分得西入時刻用以作表可得各節氣昏  
旦之中星至夜中測時尤所必需也



三十一



