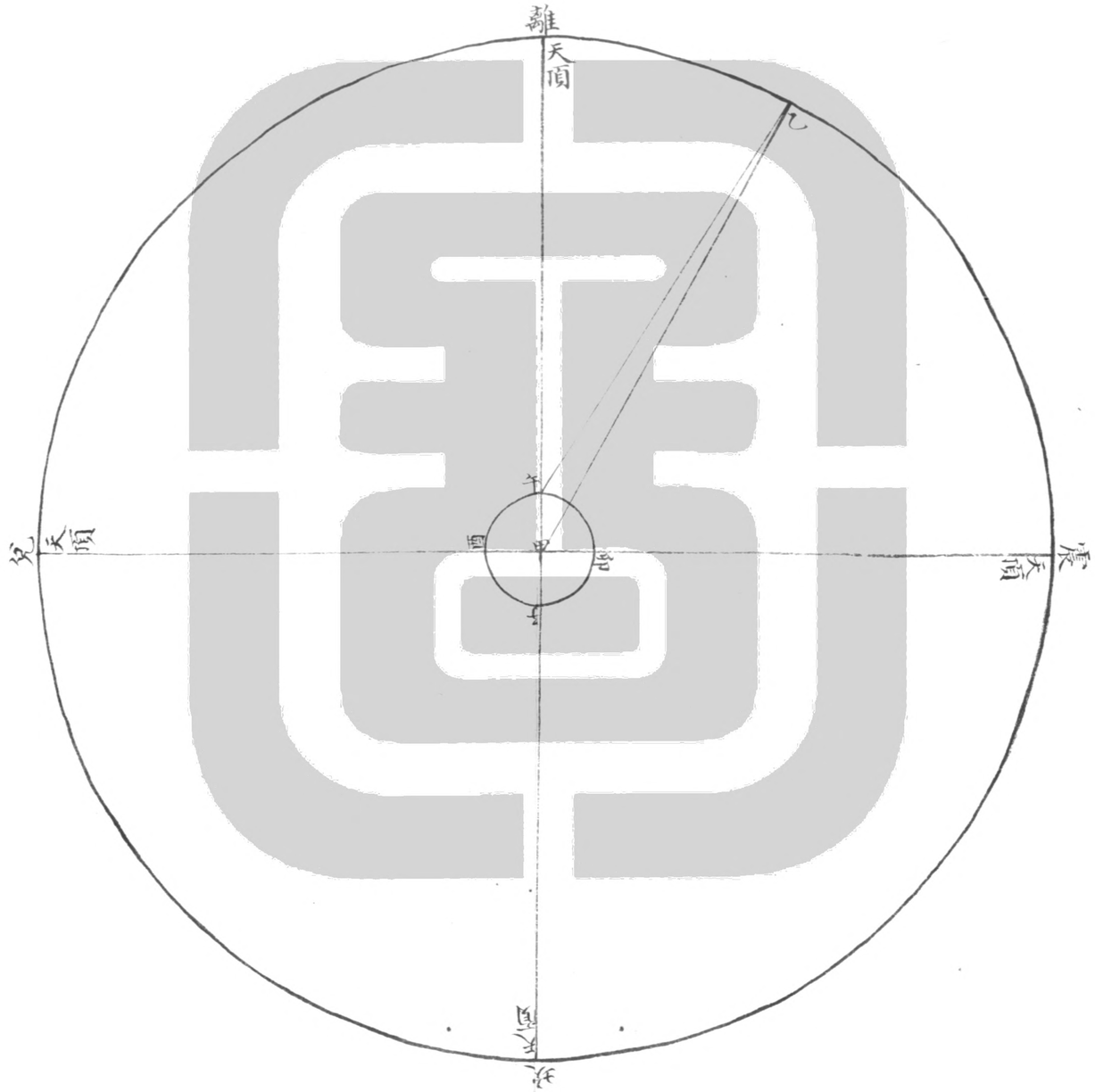
天文

天地渾圓體圖一。九重天圖一。黃赤道圖二。恒

星圖十四。

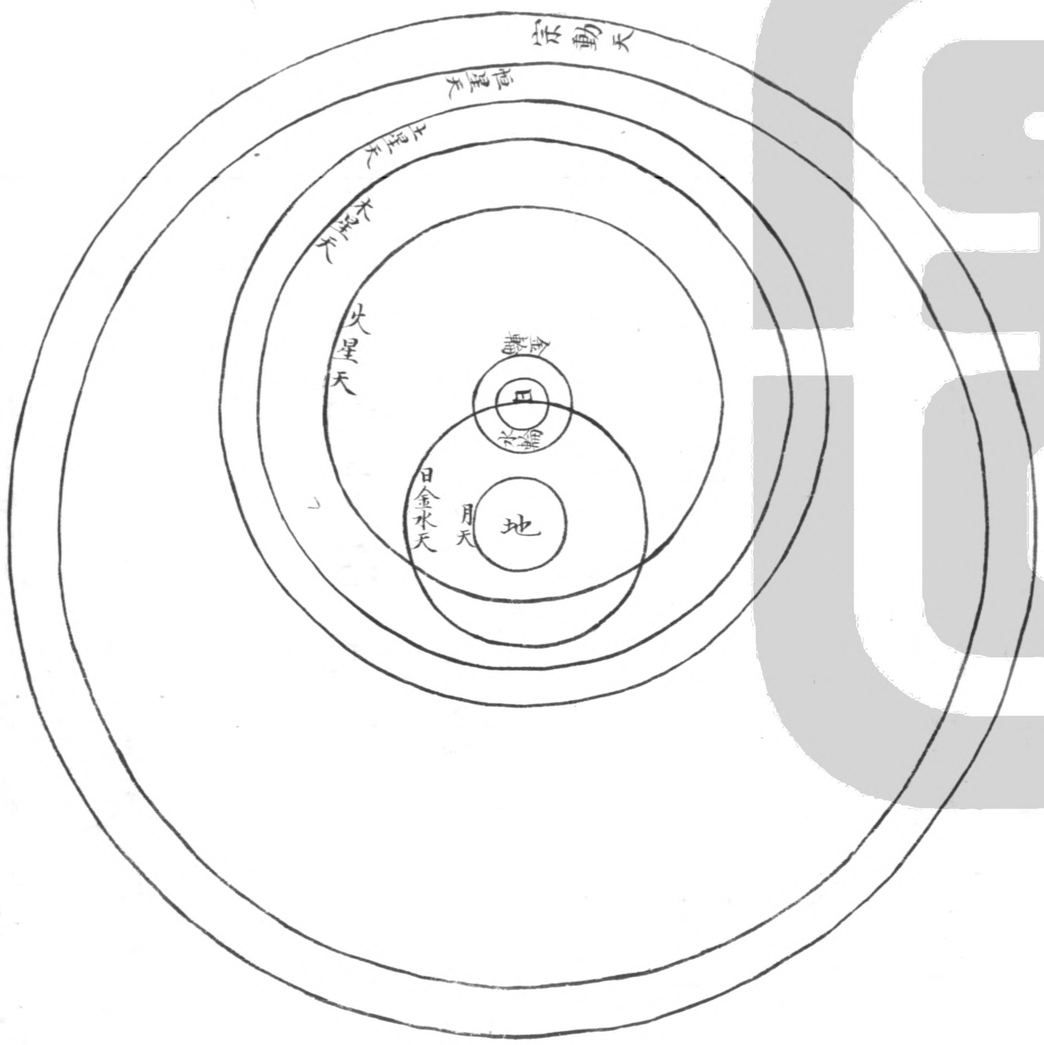
天地渾圓體



天地之體皆渾圓天繞地外地居天中其圓周皆分三百六十度半周皆一百八十度又半之皆九十度為一象限如坎震離兌爲半周震離爲一象限子卯午酉爲一象限一象限皆九十度午酉爲半周卯午爲一象限子卯午酉爲地周卯也甲爲地心卯為地面地面二百里適當一度人居地面隨所處以天頂爲上如居午者以離爲上震爲東兌爲西居酉則以兌爲上而離爲東坎爲西矣居子則以坎爲上而兌爲東震爲西矣居卯則以震爲上而坎爲東離爲西矣南北則以北極爲北南極爲南人目所視適見天之半圓周故可謂之地平如居午者見天震離兌半周震甲兌爲地平線地面至地心爲地半徑如午甲人居於午視乙爲視高其角爲離午乙角此非眞度必自地心甲視乙方爲眞高其角離甲乙角爲眞度離甲乙角必小於離午乙角兩角相較之差爲地半徑差如午乙甲角地平之上又有清蒙氣差清蒙氣者地上游氣能升卑爲高映小爲大地平上最大差三十二分一十九秒近天頂漸小至八十九度尚

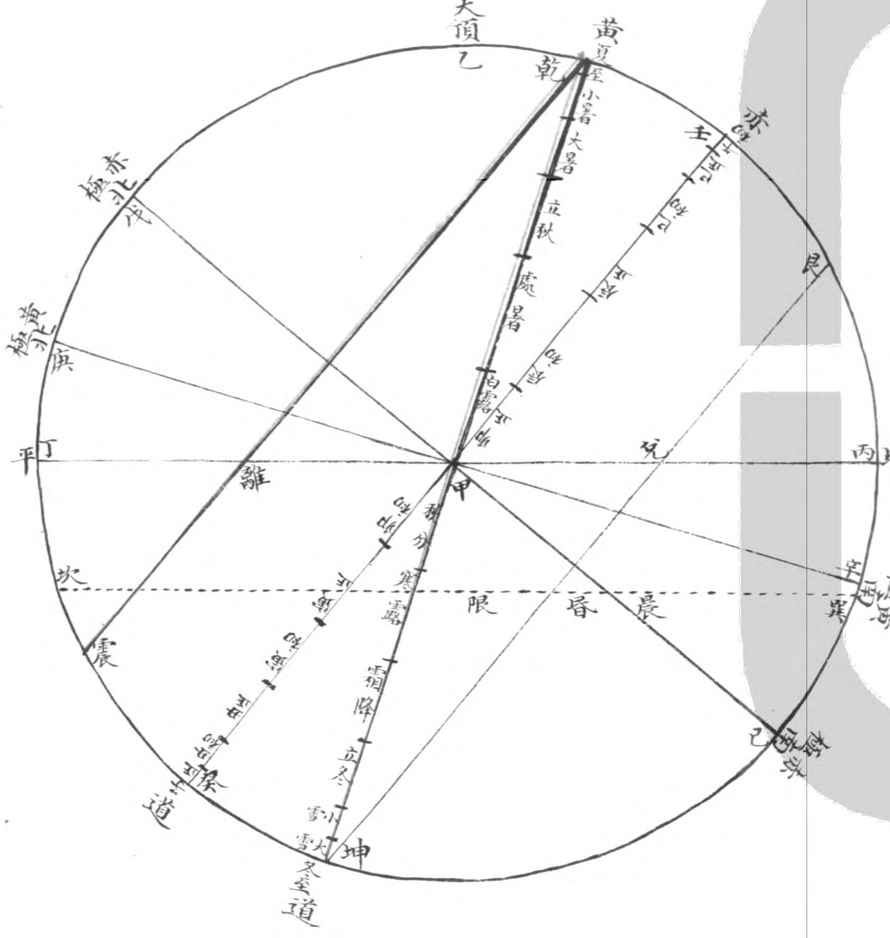
差一秒。

九重天

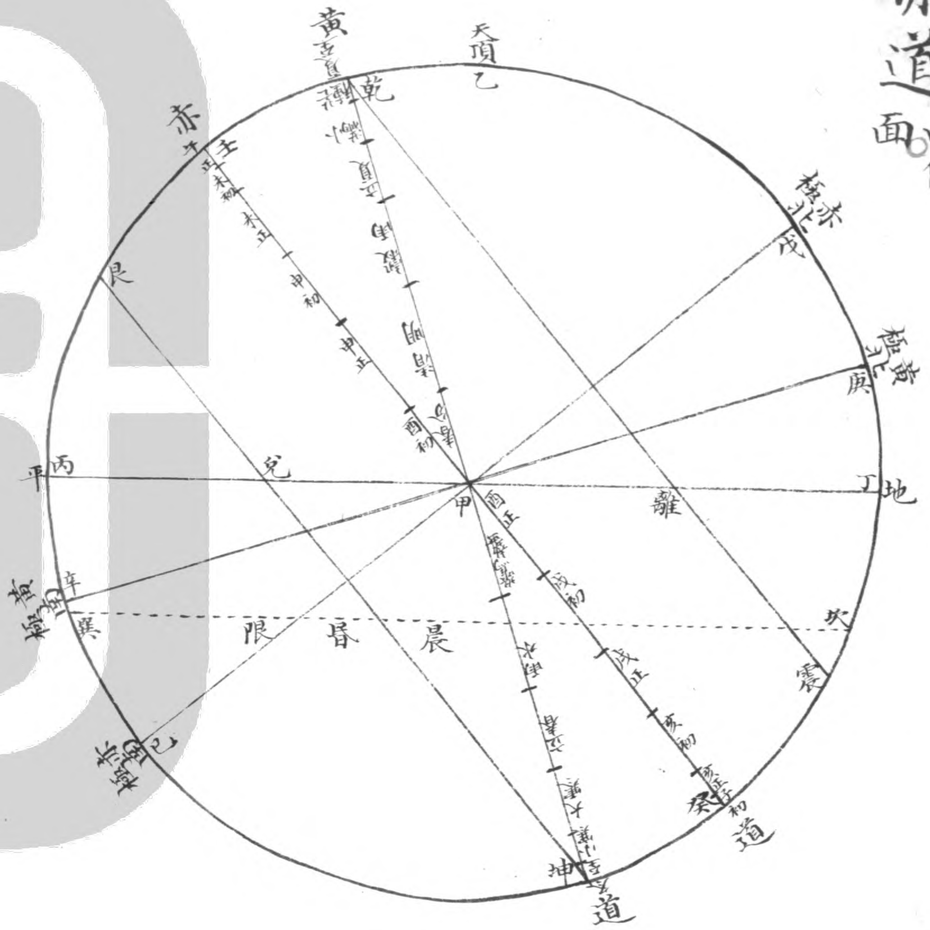


天有九重距地最近者爲月天其外爲日天爲水星天爲金星天其外爲火星天其外爲木星天其外爲土星天是爲七政其外爲恒星天七政與恒星皆自西而東右旋其行度遲速不同因去地有遠近度分有廣狹之故最外爲宗動天恒星每日亦左旋一周宗動天恒星天七政本天皆以地爲心金水即皆天爲天其行以日爲心繞日而行水在內金在外火木土就合伏與退望兩界視之則亦以日爲心

黃赤道東側面



黃赤道 西側面



欽定大清會典圖

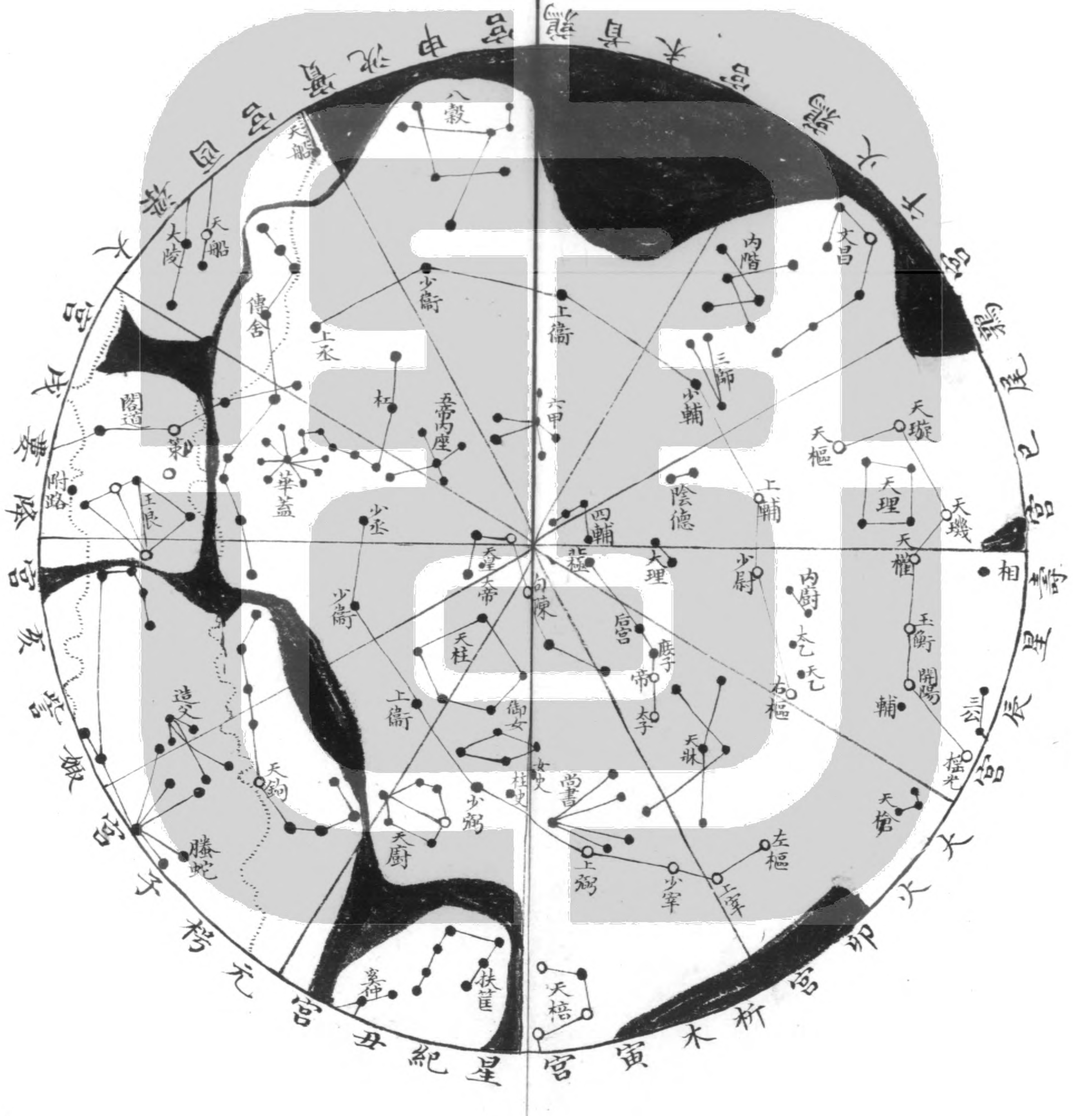
宗動天之樞爲南北極如戊如已即赤極兩極之中爲赤道如壬癸太陽行道之樞爲黃極如庚如辛兩極之中爲黃道如乾坤即太陽所行道黃赤兩極相距二十三度二十九分如戊庚弧已辛弧黃道赤道相距最大者與之等如乾壬弧坤癸弧是爲黃赤大距

京師北極出地三十九度五十五分如戊丁弧南極入地亦三十九度五十五分如丙已弧赤道距天頂與之等如壬乙弧赤道每日一周左旋十二時所從生也勻分赤道每一宮爲一時以

日出地平上最中處爲午正日入地平下最中處爲子正交於地平處爲卯正酉正黃道每歲一周右旋二十四節氣所從生也勻分黃道每十五度爲一氣黃道與赤道斜交適當交處爲春秋分如甲春分後出赤道北至夏至而極北如西側面圖之甲乾弧北距天頂十六度二十六分如乾乙弧夏至後漸近南至秋分而與赤道交如東側面圖之乾甲弧秋分後出赤道南至冬至而極南如東側面圖之甲坤弧冬至後漸近北至春分而與赤道交如西側面圖之坤甲弧黃道自南迤北自北迤南赤道每日左旋挈黃道而亦左旋則每日太陽所在者成一左旋圈惟春秋分與赤道合如至夏至則成震乾乾震一圈至冬至則成坤艮艮坤一圈此圈與赤道平行而相距等謂之距等圈夏至太陽行於震乾乾震圈出地平上者多如離乾故晝長入地平下者少如離震故夜短冬至太陽行於坤艮艮坤圈出地平上者少如兌艮故晝短入地平下者多如兌坤故夜長又太陽在地平下十八度地平上即有光爲曚影限即晨昏限如

巽坎日出當此限爲晨限日入當此限爲昏限
黃道赤道地平各有經緯度黃赤道以東西爲
經南北狹而中腰當黃赤道處最闊以南北爲
緯南北圜小中腰當黃赤道處圜最大地平以
天頂爲樞四圜爲經度當地平最闊至天頂漸
狹上下爲緯度當地平圜最大至天頂圜漸小
地球經緯度與赤道應月五星各有經緯度合
兩曜相較其經緯不相合者皆爲升度差

恒星 — 北極旁常見星


八穀
天船
大陵
傳舍
少衛
上衛
閣道
附路
王良
五帝内座
柱
華蓋
少丞
四輔
陰德
上輔
内階
大昌
三師
小輔
天樞
天璇
天理
天機
天楹
相
玉衡
開陽
輔
三公
搖光
天權
左樞
少宰
上宰
常書
上弼
天廚
少弼
女史
御女
天柱
上衛
造父
天鉤
螣蛇
天棓
扶筐
客星
少衛
少尉
天理
少尉
内厨
天乙
天一
帝
太子
帝
内屏
天牀
天棓
天倉
天廐
天相
天理
天樞
天璇
天機
陰德
上輔
小輔
三師
内階
大昌
五帝内座
柱
華蓋
閣道
附路
王良
傳舍
上衛
少衛
天船
大陵
八穀
天鉤
造父
螣蛇
扶筐
客星
天棓
天廚
少弼
女史
御女
天柱
上衛
少衛
少丞
四輔

天體渾圓圖以平面寫之難得眞度今以北極旁常見者爲一圖南極旁常不見者爲一圖餘以十二宮分十二圖凡十四圖合之即成渾圓體有名諸恒星及天漢備列焉一二三等星作圈四五六等星作點其新增星惟二等以上入圖三等以下不備列

恒星右旋以黃極爲樞而每日一周在旋者以赤極即北極爲樞就地面視之北極常見南極常不見亦因赤道斜倚之故圖依赤道宮度分界

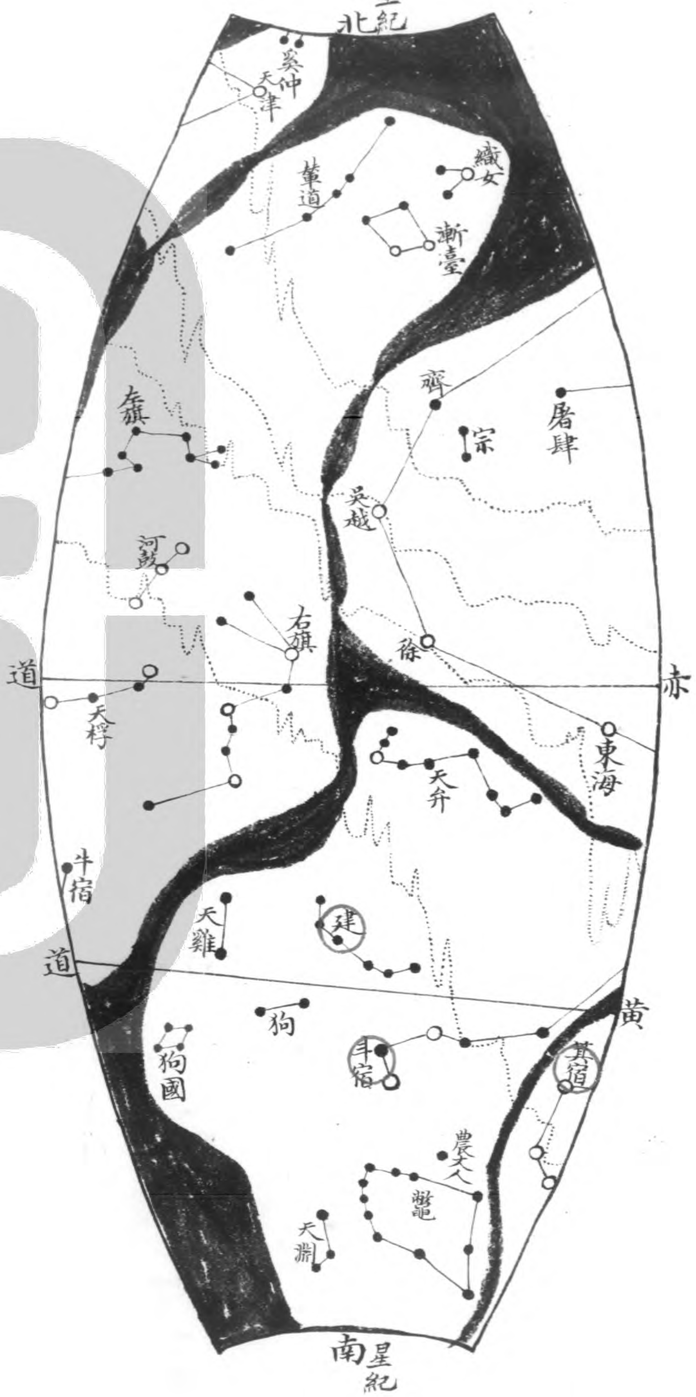
京師北極出地三十九度五十五分自此以北恒星常見者紫微垣內北極五星一爲太子星二爲帝星三爲庶子四爲后宮五爲北極一名天樞樞星距赤極緯度五度一十二分二十五秒其右四輔四星其左句陳六星天皇大帝一星在句陳內其南天柱五星其南御女四星女史柱史各一星其右尚書五星其右天牀六星北極星之南大理二星四輔之南陰德二星其右六甲六星其右五帝內座五星右垣牆七星一右樞二少尉三上輔四少輔五上衛六少衛七上丞左垣牆八星一左樞二上宰三少宰四上

弼五少弼六上衛七少衛八少丞其南華蓋七星杠九星屬於蓋右樞外天乙太乙各一星其右內廚二星其南北斗七星一天樞二天璇三天璣四天權五玉衡六開陽七搖光開陽之旁輔一星搖光之左天槍三星上弼之南天棓第一星斗魁之內天理四星其右文昌六星其右內階六星其北三師三星右垣少衛之南八穀八星華蓋之南傳舍九星交於傳舍者閣道第一二三四星其右王良五星策一星附路一星少弼之左天廚六星其南奚仲第一二星其右扶筐七星王良之右造父五星其北天鉤九星其南螣蛇第四五六七八九十十一十二十三十四十五星閣道之左大陵第一二星其左天船第一二星又左天船第九星

宮畫一作宮

二圖皆須移分許

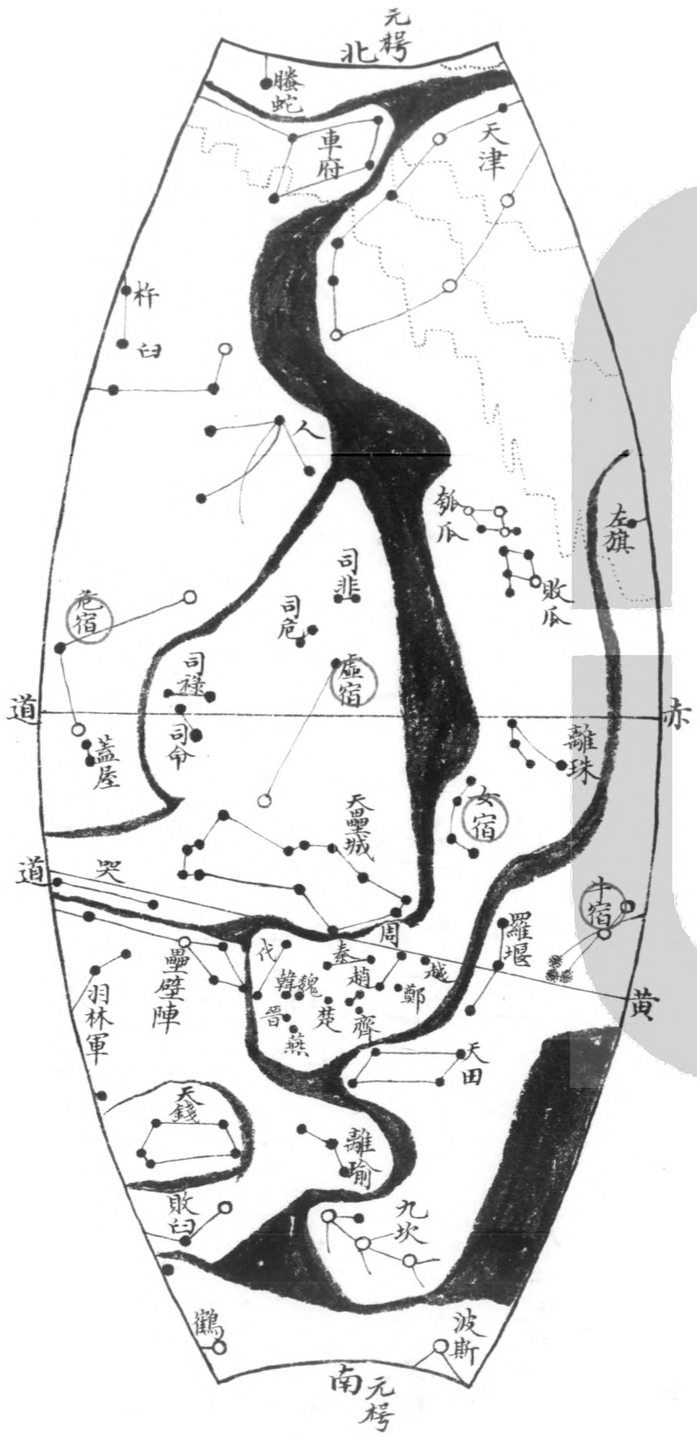
恒星二宮星紀



星紀宮內箕宿第二三四星斗宿第一二四五六星牛宿第三星均在赤道南天市垣左垣牆星第五齊第六星吳越第七徐在赤道北第八東海在赤道南垣內宗二星屠肆第一星垣北漸臺四星其右織女三星其左策道五星其北癸仲第三四星其左天津第二星垣左河鼓三星其左左旗第一二三四五六七八星其右右旗九星其左天桴四星斗宿之北天弁九星其南建六星其左天雞二星其南狗國四星其右狗二星斗宿之南農丈人一星其南黿十一星其

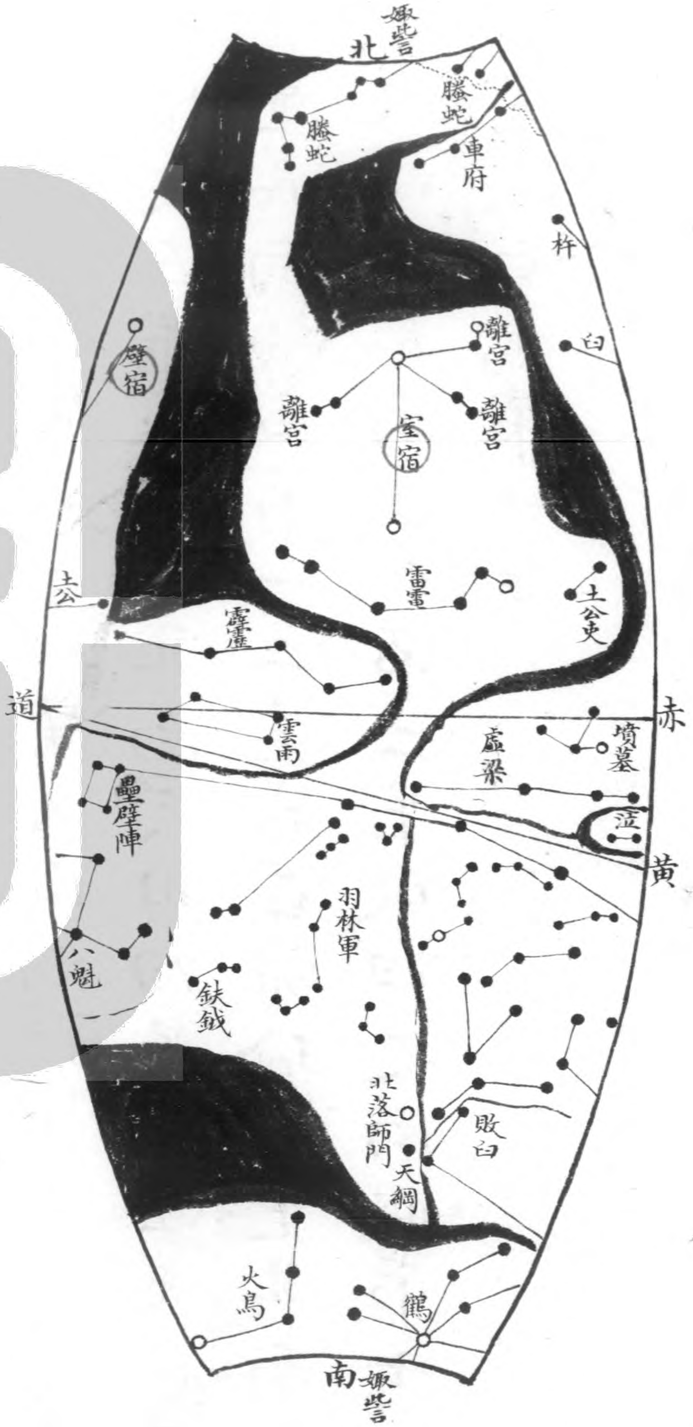
左天淵三星

恒星三宮元枵



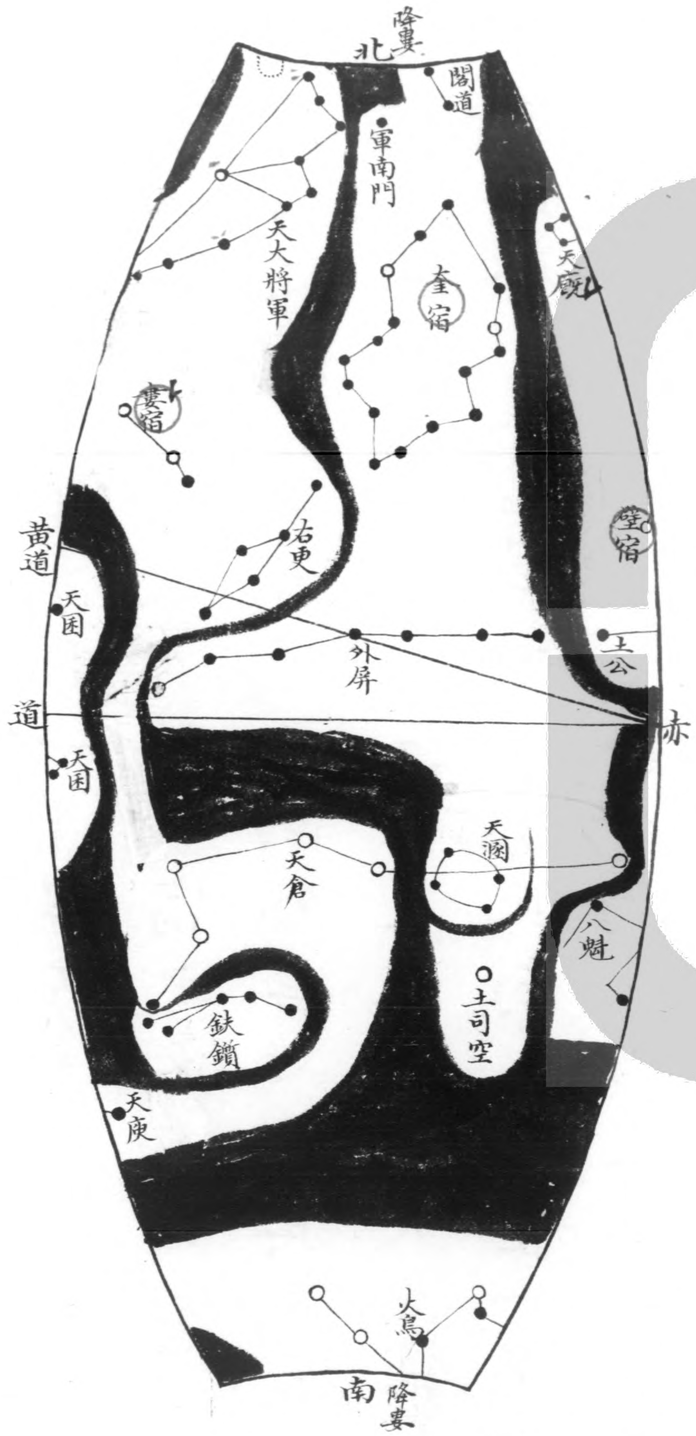
元枵宮內牛宿第一二四五六星四五六氣也
女宿四星均在赤道南虛宿二星第一星在南
第二星在北危宿三星第一星在南第二三星
在北牛宿之北離珠四星其北瓠瓜敗瓜各五
星其右左旗第九星虛宿之北司非司危各二
星其左司祿司命各二星司危之北人四星其
北天津第一二三四五六七八九星其左車府第
四五六七星其北騰蛇第三星人星之左曰第
一二三星其北杵第二三星危宿之南蓋屋二
星其南哭二星虛宿之南天壘城十三星其南
十二國十六星周秦代趙各二星越齊楚鄭魏
韓晉燕各一星其左壘壁陣第一二三四五星
其南羽林軍第一二三星又南羽林軍第六星牛
宿之左羅堰三星其南天田四星其左天錢五
星其南敗臼第一二星其右離瑜三星其南九
坎四星其南波斯第一二星敗臼之南鶴第十二
星又南鶴第一星

恒星四宮 嫩訾



嫩訾宮內室宿二星壁宿第二星均在赤道北離宮六星附於室其右曰第四星其北杵第一星其北車府第一二三星其北螣蛇第一二星其左螣蛇第十六十七十八十九二十二十一二十二星室宿之南雷電六星霹靂五星雲雨四星霹靂之左土公第一星雷電之右土公史二星其南墳墓四星其南虛梁四星其南泣二星其南壘壁陣第六七八九十十一十二星其南羽林軍第三四五星第七至第四十五星其左鈇鉞三星其左八魁第一二三四星羽林軍

恒星五宮 降婁

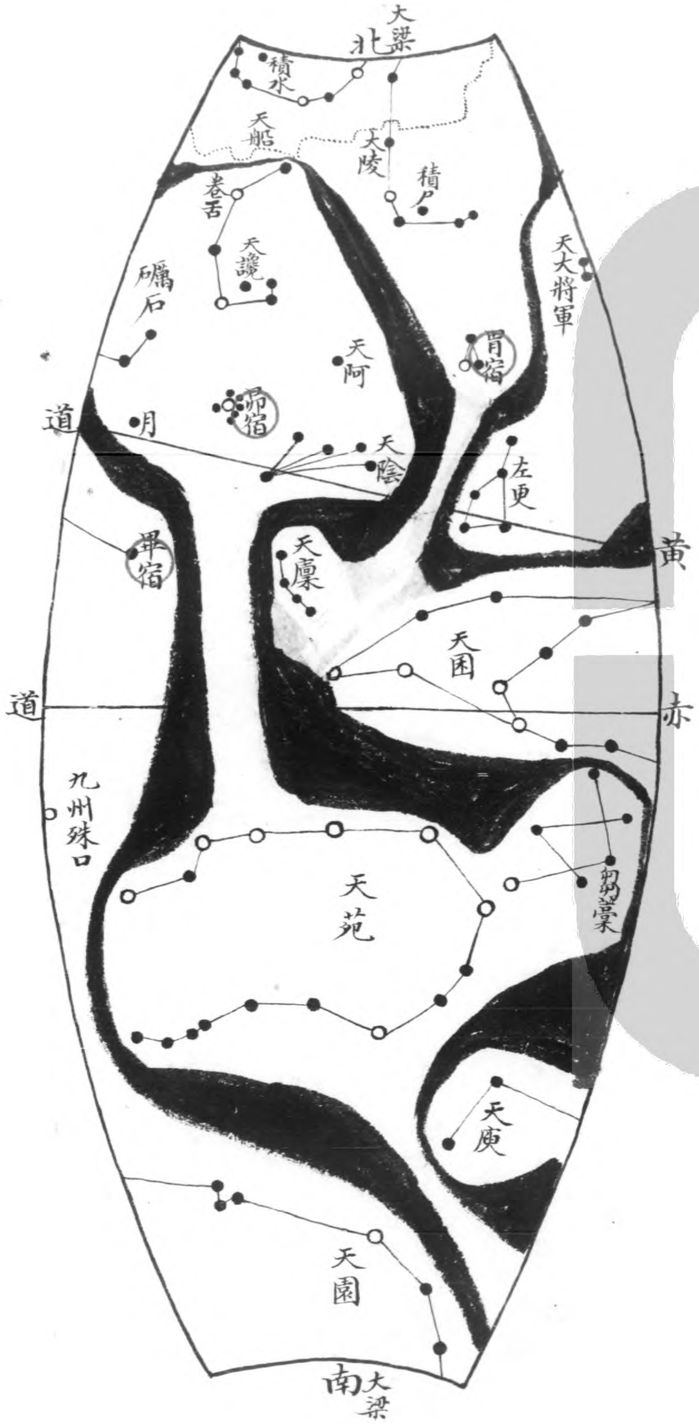


南北落師門一星其南天綱一星其右敗臼第三四星其南鶴第二七八九十十一星其左火鳥第一二三四星

廄

降婁宮內壁宿第一星奎宿十六星婁宿三星均在赤道北奎宿之右天廐三星其北閣道第五六星其左軍南門一星其左天大將軍第一二三四五六七八九星壁宿之南土公第二星婁宿之右右更五星其南外屏七星其南天倉六星其左天囷第十二十三星其北天囷第五星跨於天倉者天溷四星其南土司空一星其右八魁第五六星天倉之南鈇鑕五星其左天庾第一星土司空南火鳥第五六七星其左火鳥第九十星

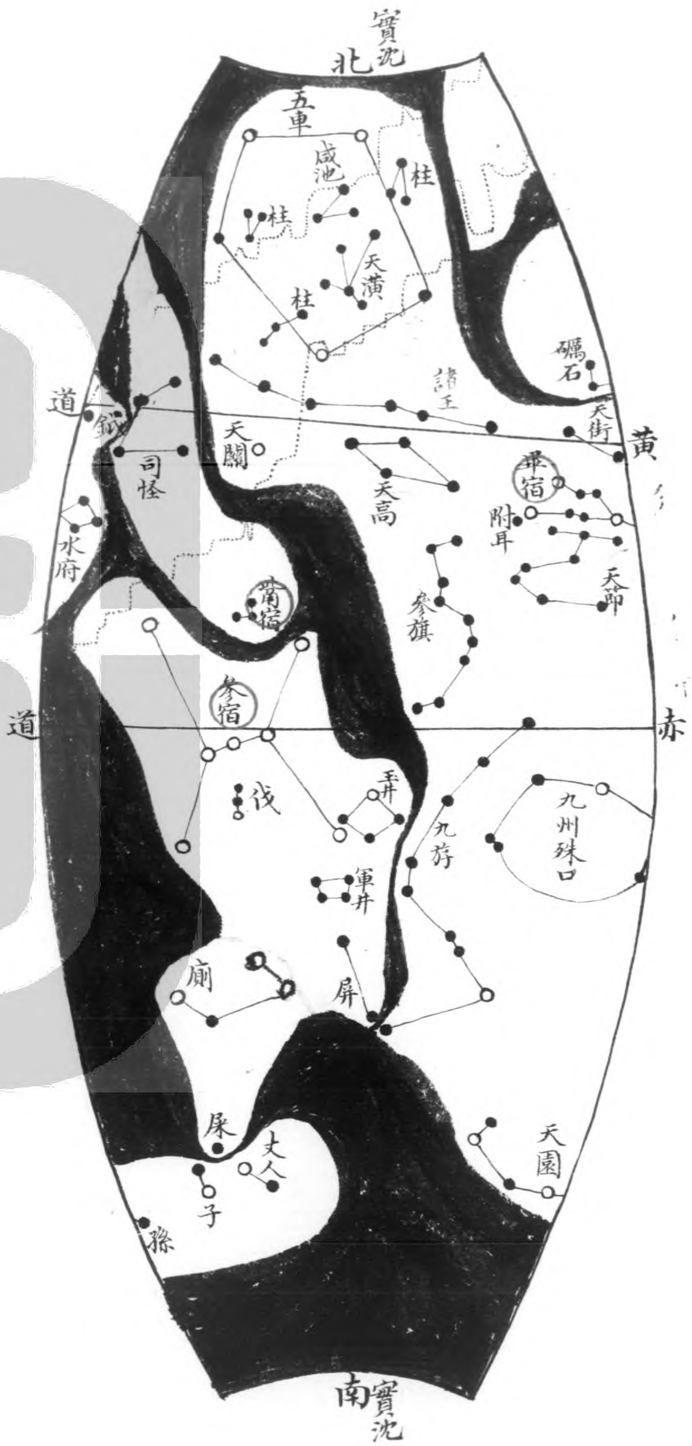
恒星六宮大梁



廩

大梁宮內胃宿三星昴宿七星畢宿第八星均在赤道北胃宿之右天大將軍第十一星胃宿之北大陵第三四五六七八星積尸一星在大陵內大陵之左天船第三四五六七八星積水一星在天船內昴宿之北卷舌六星天讒一星在卷舌內昴宿之右天阿一星其南天陰五星昴宿之左月一星其北礪石第一二星畢宿之右天廩四星胃宿之南左更五星其南天困第一二三四六七八九十十一星其南芻藁六星其左天苑十六星其南天園第四五六七八九星芻藁之南天庾第二三星天苑之左九州殊口第二星

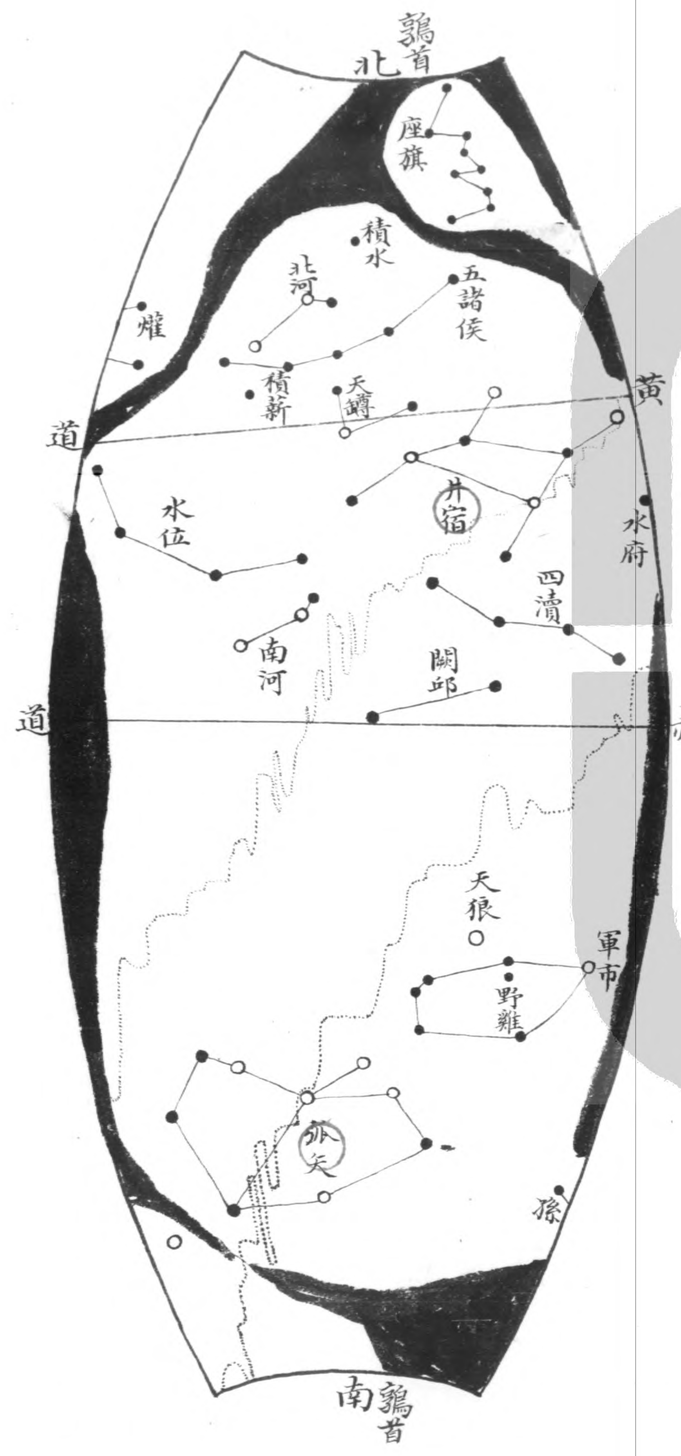
恒星七宮 實沈

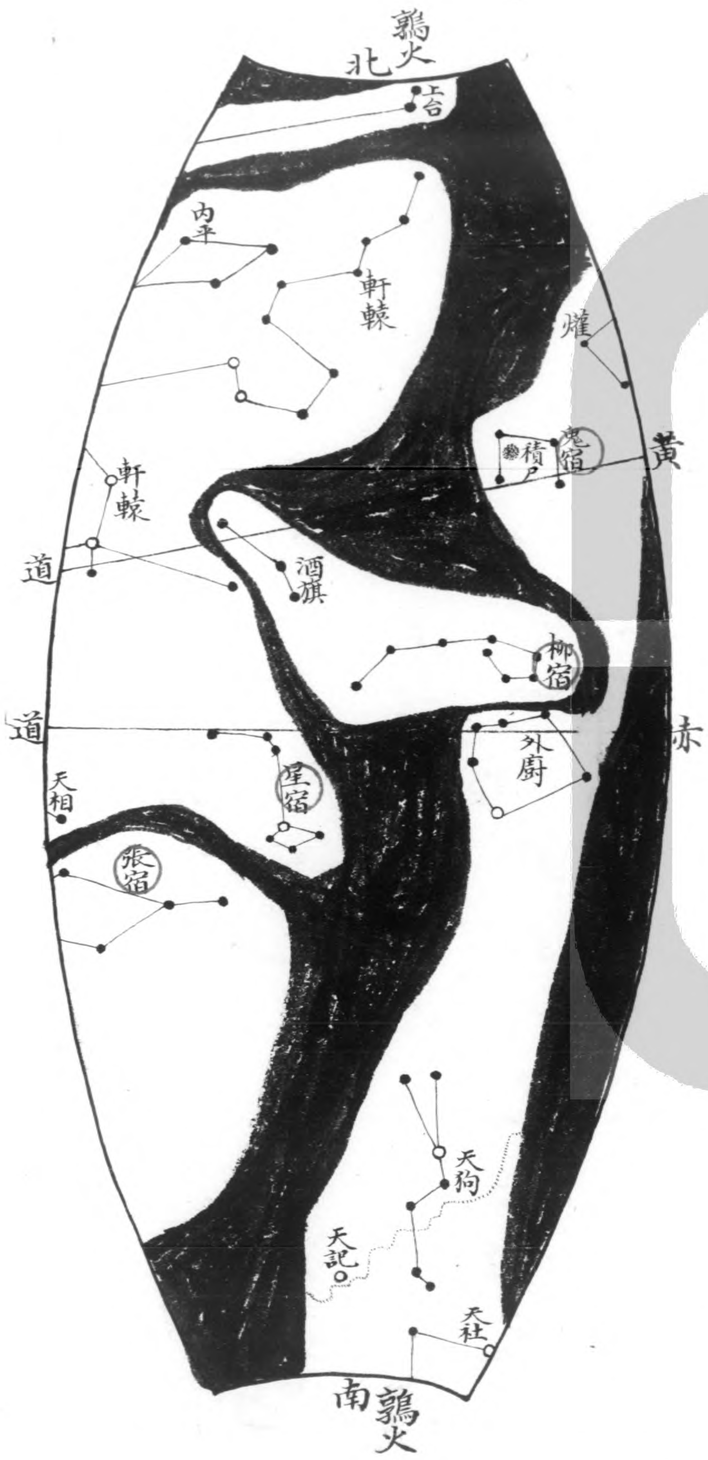


實沈宮內畢宿第一○二三四五六七星觜宿三星均在赤道北參宿七星第一○二三六七星在南第四五星在北附耳一星附於畢宿之北天街二星其北礪石第三四星其左諸王六星其北五車五星咸池三星天潢五星均在五車內柱第一○二三星在五車右第四五六星第七星均在五車內第八九星在五車外諸王之南天高四星其左天關一星其左司怪四星其左鉞一星其南水府第一○二四星畢宿之南天節八星其左參旗九星其南九斿九星其右九州

殊口第一○三○四○五六星伐三星○在參宿內其右
玉井四星○其南○軍井四星○其南屏二星○其左○廁
四星○其南○屎一星○九州殊口之南○天園第十○十
一○十二○十三星○其左○丈人二星○其左○子二星○其
左○孫第二星○

恒星八宮 鶉首



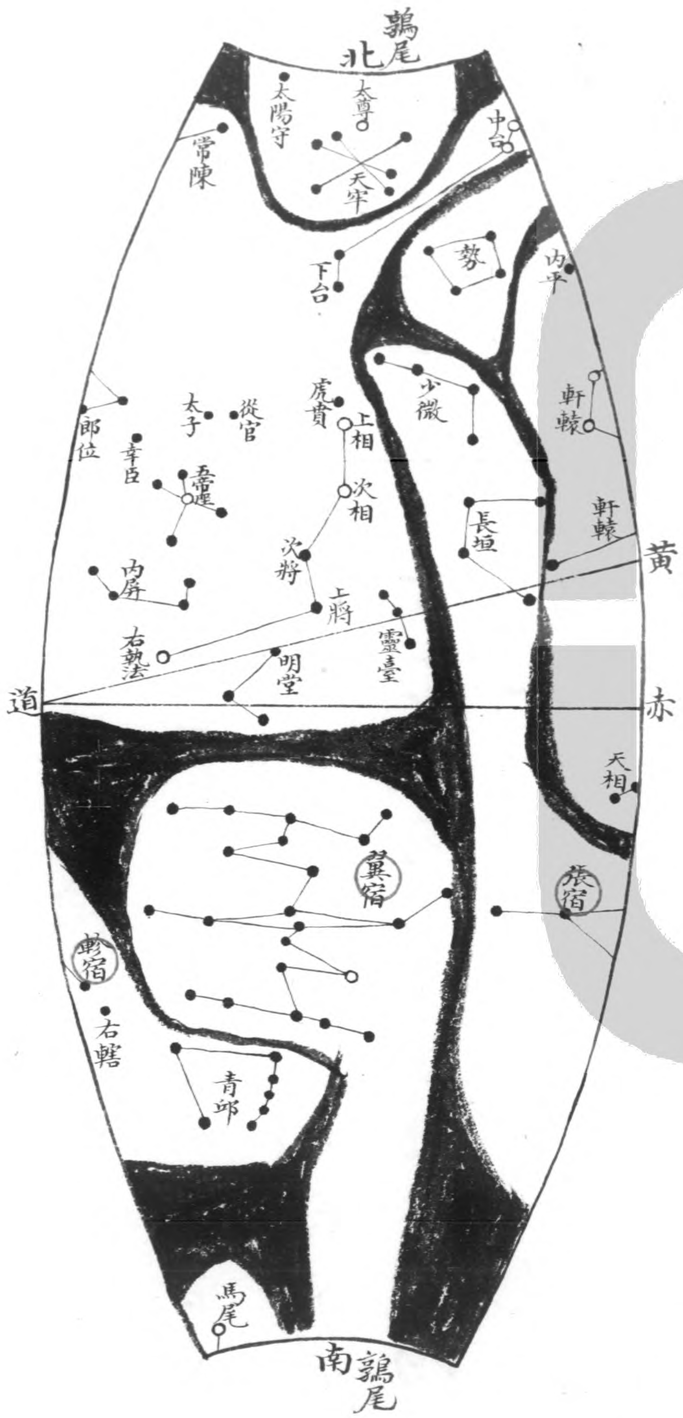


恒星九宮鶉火

欽定大清會典圖

鶉首宮内井宿八星在赤道北其右水府第三星井宿之北座旗九星其左積水一星其左北河三星其南五諸侯五星其南天潢三星其左積薪一星其左燿第一四星其南水位四星其南南河三星其右四瀆四星其南闕邱二星其南天狼一星其南軍市六星野雞一星在軍市内對乎狼者弧矢九星其右孫第一星弧矢之左新增二等星一

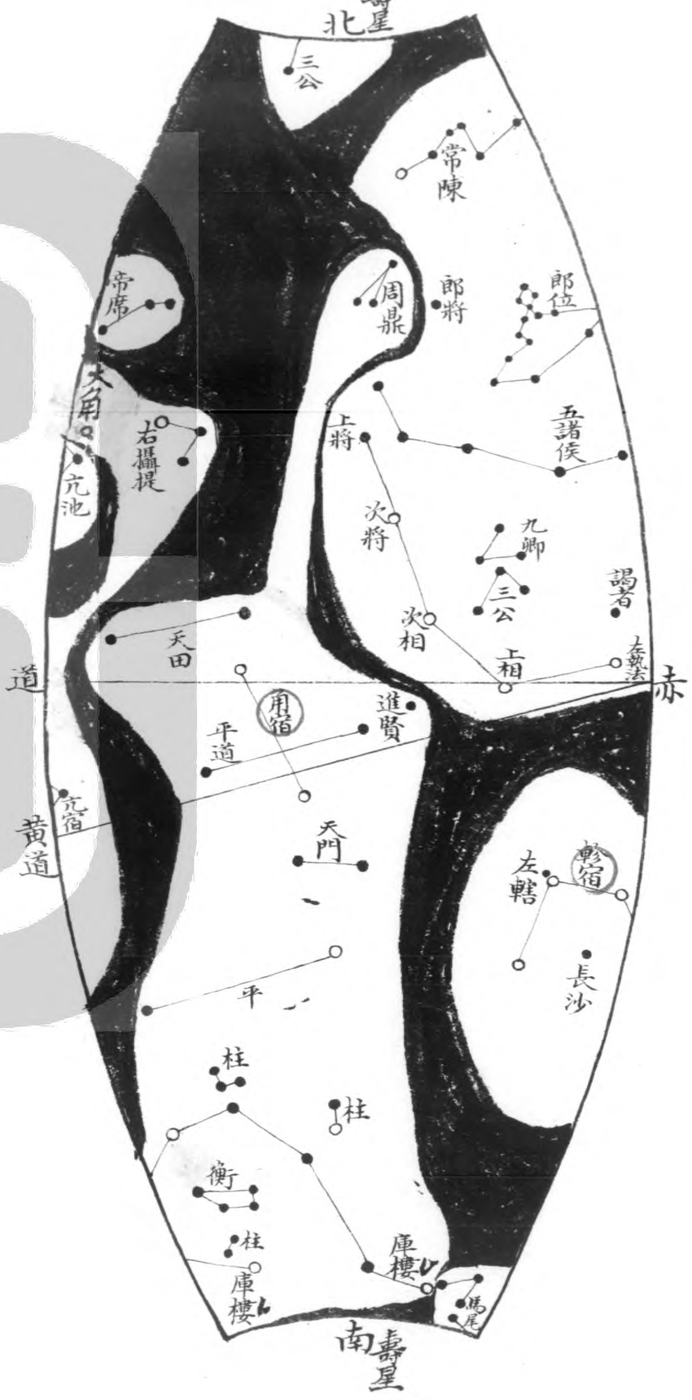
恒星十宮鶉尾



鶉火宮內鬼宿四星柳宿八星均在赤道北星宿七星張宿第一二四五星均在赤道南積尸一星在鬼宿內氣也鬼宿之右爟第二三星其左軒轅第一二三四五六七八九十星其南軒轅第十三十四十五十七星其右酒旗三星軒轅第一星之北上台二星第四五星之左內平第二三四星柳宿之南外廚六星其南天狗七星其南天社第一二星天狗之左天記一星張宿之北天相第一星

鶉尾宮內張宿第三六星翼宿二十二星軫宿
第二星均在赤道南太微垣右垣牆五星一右
執法二上將三次將四次相五上相垣內五帝
座五星太子一星從官一星虎賁一星幸臣一
星郎位第十四星內屏四星均在赤道北十五星內
垣南明堂三星其右靈臺三星其北少微四星
次相之右長垣四星其右軒轅第十六星其北
軒轅第十一十二星其北內平第一星其左勢
四星其北其左中台下台各二星下台之北天
牢六星其北太尊一星其左太陽守一星其左
常陳第七星張宿之北天相第二三星軫宿之
右右轄一星其右青邱七星其南馬尾第三星

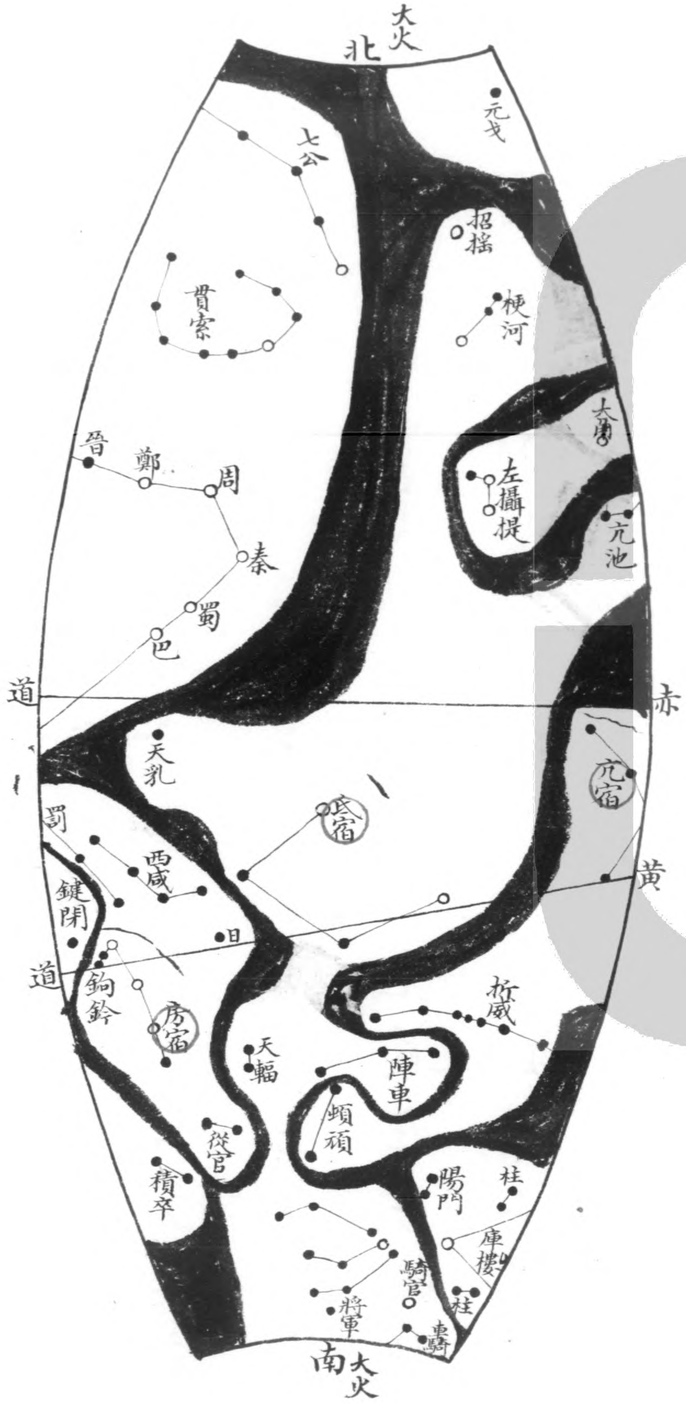
恒星十一宮 壽星



壽星宮內軫宿第一三四星在赤道南角宿二星第一星在赤道南第二星在赤道北亢宿第一星在赤道南太微垣左垣牆五星一左執法在赤道北二上相在赤道南三次相四次將五上將均在赤道北垣內三公九卿各三星五諸侯五星謁者一星郎位第一至第十三星郎將一星其左周鼎三星其北常陳第一二三四五六星其北三公第一星周鼎之左帝席三星其南亢池第二星其右右攝提三星其南天田二星軫宿之左左轄一星長沙一星在軫宿內交

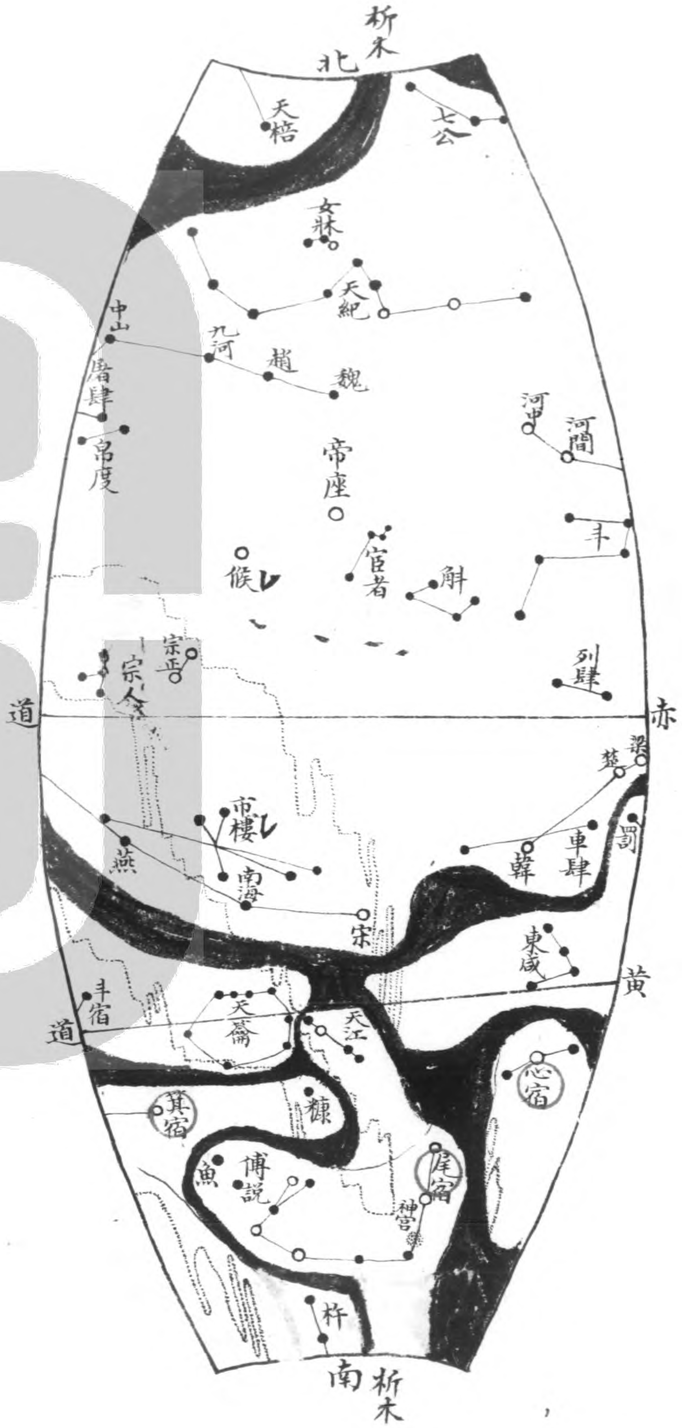
於角宿者平道二星其右進賢一星角宿之南天門二星其南庫樓第一星第三至第十星衡四星柱第一二星均在庫樓內柱第七八九星第十十一星均在庫樓北庫樓第十星之南馬尾第一星

恒星十二宮



大火氐內亢宿第二三四星氐宿四星房宿四星均在赤道南天市垣右垣牆星第三晉第四鄭第五周第六秦第七蜀第八巴在赤道北其北貫索九星其北七公第四五六七星其右元戈一星其南招搖一星其南梗河三星其右大角一星其南亢池第一二三四星其左攝提三星房宿之右日鍵閉一星其北罰第二三星其右西咸四星其北天乳一星亢宿之南折威七星其南陣車三星其左天輻二星其南從官二星其左積卒二星陣車之南頓頑二星其南騎官十星其南騎陣將軍一星其右車騎第二三星其北庫樓二星柱第三四星在庫樓南第五六星在庫樓北其左陽門二星

恒星十三宮 析木

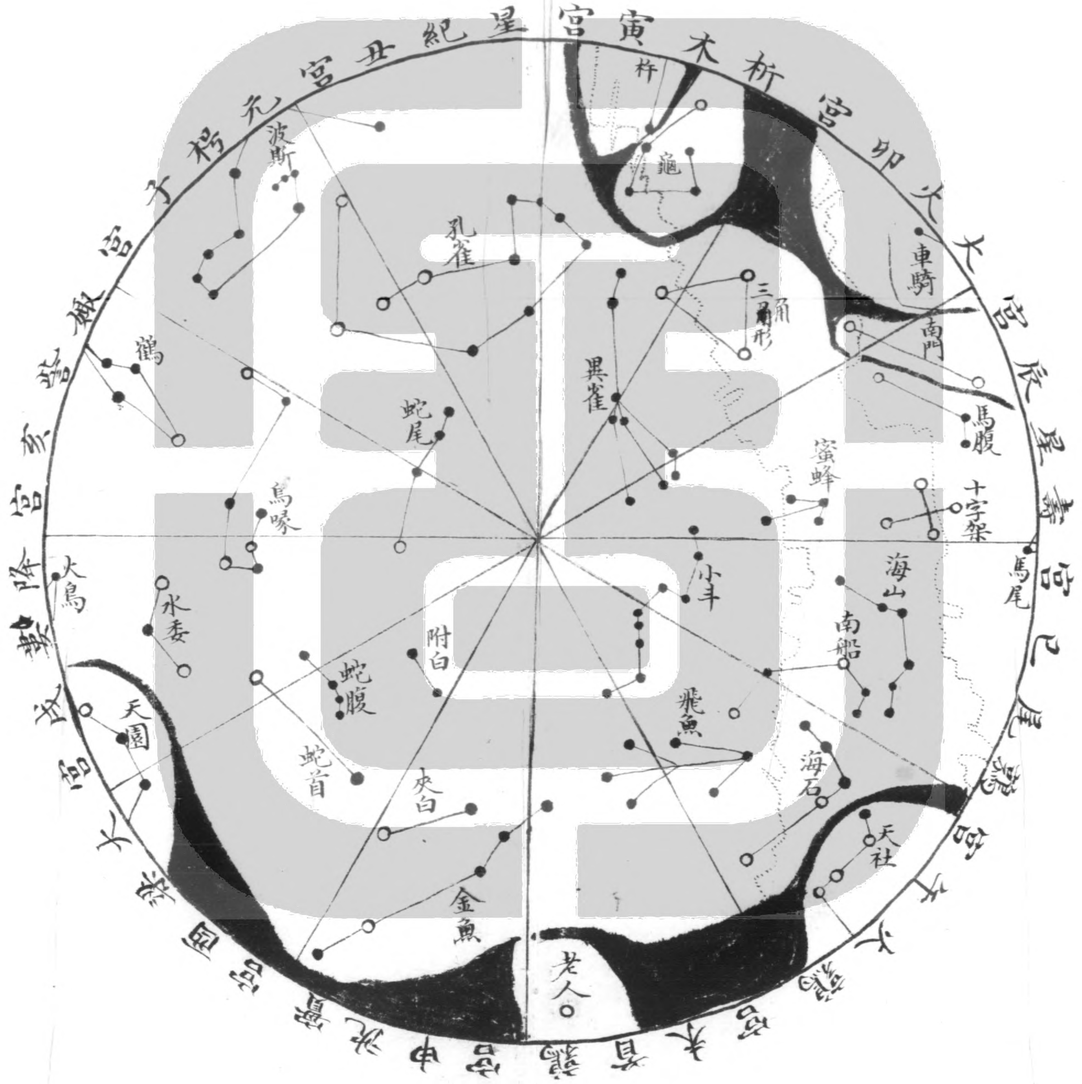


析木宮內心宿三星尾宿九星箕宿第一星斗宿第三星均在赤道南天市垣右垣牆星第一河中第二河間在赤道北第九梁第十楚第十一韓在赤道南左垣牆星第一魏第二趙第三九河第四中山在赤道北第九燕第十南海第十一宋在赤道南垣內帝座一星候一星宦者四星宗正二星宗人四星斗五星斛四星列肆二星屠肆第二星帛度二星市樓六星垣北天紀九星其北女牀三星其北天棓第五星其右七公第一二三星韓左右車肆二星其右罰第

一星心宿之北東咸四星南海之南天籥八星其右天江四星附於尾宿者神宮一星氣也尾左傳說一星其左魚一星尾北糠一星尾南杵第一二星

恒星十四

南極旁常不見星



奎

京師北極出地三十九度五十五分南極入地亦三十九度五十五分自此以南恒星常不見者孔雀十一星其北波斯第一三四五六七八九十十一星其左鶴第三四五六星其南烏喙七星其左水委三星其北火鳥第八星其左天園第一二三星其南蛇首二星其南蛇腹四星其右蛇尾四星蛇首之左夾白二星其南附白二星夾白之北金魚五星其左飛魚六星金魚之北老人一星孔雀之右異雀九星其北三角形三星其左龜五星其北杵第三星三角形之右蜜蜂四星其北十字架四星其左馬腹三星其左南門二星其左車騎第一星十字架北馬尾第二星其右海山六星其右南船五星其右海石五星其北天社第三四五六星南船之南小斗九星

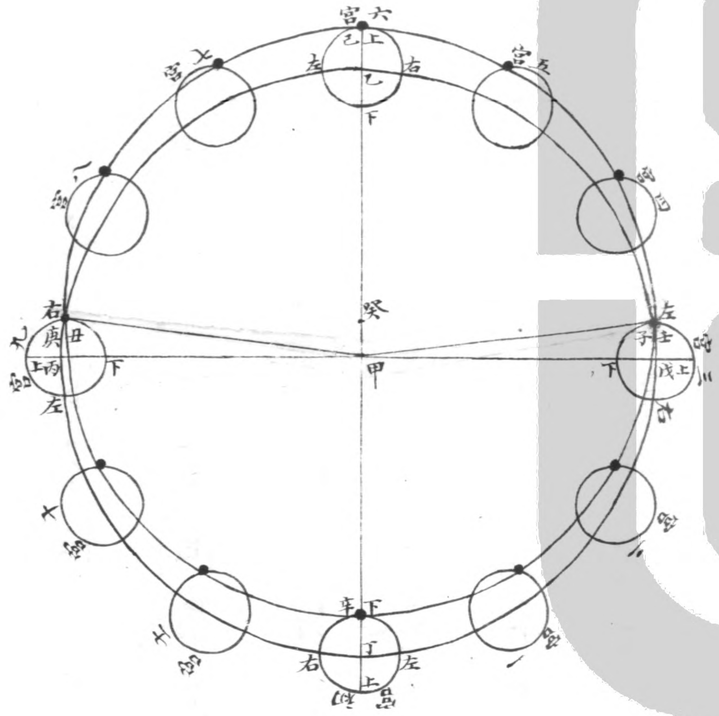
天漢起東方經箕尾之間分二道其南道經傅說魚天弁右旗河鼓左旗貫天津其北道繞尾下經天江市樓宗正宗人穿齊與吳越之間傍輦道至天津左與南道合西北行絡車府螣蛇造父王良附路踰閣道北端大陵天船南行貫

五車經天關司怪東南行踰水府四瀆關邱挾弧矢傍天狗天記踰天社經海石南船海山十字架傍馬腹南門絡三角形龜杵而屬於箕尾是爲一周

天文

太陽本天高卑及本輪圖一。太陽均輪圖三。新法太陽本天橢圓形圖二。橢圓形以積求角圖一。

太陽本天高卑及本輪



恒星七政經緯度以東西南北言也言乎高下則日月五星各有本天本天隨時各有高卑高卑爲盈縮遲疾之原有不同心天說有本輪說其理一也如甲爲地心其圓周爲乙丙丁戊黃道平行圈此以地心爲心之定體也而太陽本天爲己庚辛壬圈則其心在癸與地心甲不同其差癸甲若己乙若庚丙若辛丁若壬戊俱與之等己爲最高辛爲最卑庚壬爲中距皆以距地心甲之遠近計也太陽在本天原自平行無盈縮而自地心甲立算遂有高卑盈縮之異是爲實行太陽自最卑辛右旋行本天一象限至中距壬自中距壬行本天一象限至最高己行本天一象限至中距庚自中距庚行本天一象限至最卑辛其度適均也而由地心甲立算則太陽在本天辛壬己庚者於黃道圈爲丁子乙丑丁至子過於一象限子至乙不及一象限乙至丑不及一象限丑至丁過於一象限行過一象限則其行盈不及一象限則其行縮丑丁子大半周爲盈子乙丑小半周爲縮此不同心天之說也若以本天與地同心即以丁

宮

一作嚮

戊乙丙圈爲本天而於本天設本輪如初宮一宮二宮至十一宮各輪每輪之心皆以本天周爲心本輪心循本天周嚮向東而行太陽在本輪之周向西而行自下而左而上而右而復於下爲自行度名引數其行一周與本輪心行本天一周之度相等本天周爲平行合本輪周於本天爲實行本輪心在丁則太陽在本輪下之辛爲最卑平行實行丁辛合爲一線無盈縮本輪心由丁向戊則太陽由本輪下向左順輪心行能益東行之度故較平行爲盈至半象限後所

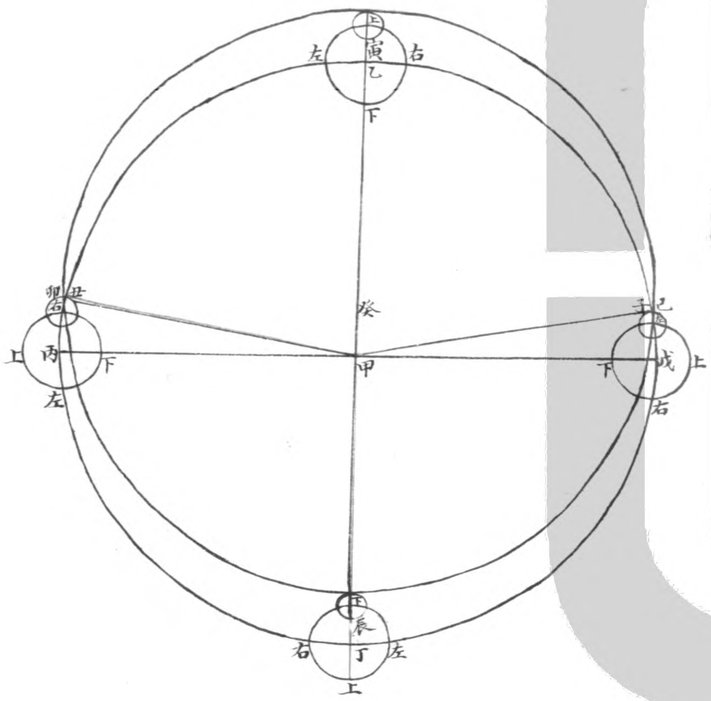
盈

益漸少迨輪心行一象限至戊太陽亦行輪周一象限至壬即無所益而復於平行是謂中距為然而積盈之多正在中距蓋平行至戊而太陽在壬從地心甲立算則太陽當本天之子子戊弧以本輪之半徑爲正切是盈差之極大也中距後本輪心由戊向乙則太陽行本輪之上半周由左向上背輪心行故實行漸縮然因有積盈之度方以次漸消其實行仍在平行前迨輪心行滿一象限至乙太陽亦行滿一象限至最高已爲極縮而積盈之度始消盡無餘實行平

行己乙合爲一線故自最卑至最高半周俱爲盈限也本輪心由乙向丙太陽由本輪上向右背輪心行能損東行之度故較平行爲縮至半象限後所損漸少迨輪心行一象限至丙太陽亦行輪周一象限至庚即無所損而復於平行是爲中距然而積縮之多亦在中距蓋平行至丙而太陽在庚從地心甲立算則太陽當本天之丑丑丙弧亦以本輪之半徑爲正切是縮差之極大也中距後本輪心由丙向丁太陽行本輪之下半周由右向下順輪心行故實行漸盈然因有積縮之度方以次相補其實行仍在平行後迨輪心行滿一象限至丁太陽亦行滿一象限至最卑辛爲極盈而積縮之度始補足無缺實行平行辛丁合爲一線故自最高至最卑半周俱爲縮限也此本輪之說若於本輪上辛壬己庚諸點聯爲一圈此圈必不以甲爲心而以癸爲心即成不同心天之形其癸甲兩心差即本輪之半徑二說名異而理同也本輪心東行太陽西行雖謂相等而二者亦有微差每歲差一分一秒一十微故最卑不常當冬至最高

不常當夏至○中距不常當春秋分○求兩心差法○於冬至夏至後各二日○用實測求得時刻加減差比例得最卑過冬至最高過夏至之度分○又求得冬至後過最卑夏至後過最高之時刻○加歲實四分之一○得春分或秋分後過中距時當在黃道何宮何度○又用實測求得經度在何宮何度○其不相合者○即兩心差之角度○檢其正切即兩心差康熙五十六年求得兩心差數○爲一○○○○○○○○之三五八四一六○

太陽均輪一

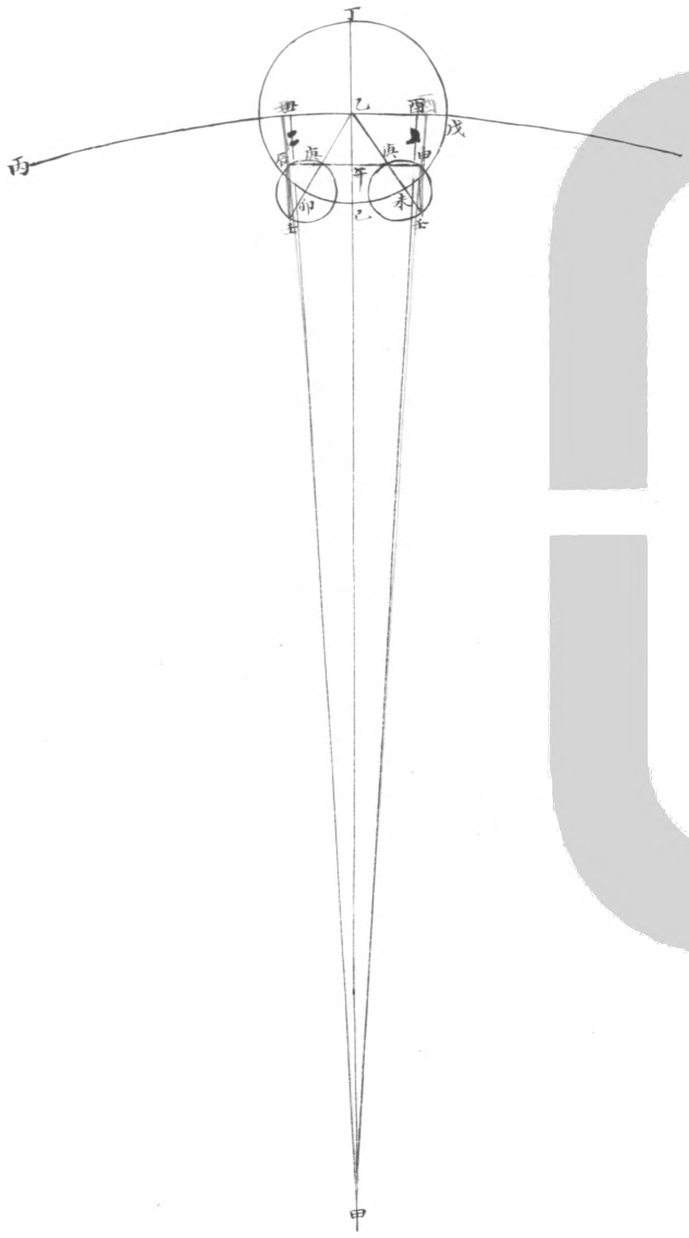


盈縮差爲均數均數生於本輪均輪用兩心差全數三五八四一六以推盈縮惟中距與實測合最高前後兩象限則失之小最卑前後兩象限則失之大因於本輪上又設均輪以消息其數如下上與癸甲等四分之一取其三分得二六八一二爲本輪半徑如丁上取其一分得八九六爲本天之周丁戊乙丙載本輪心本輪之周下左上右載均輪心本輪心猶本天東行由丁而戊而乙而丙而復於下其行度微不及本輪名曰引數每日行五十九分零八秒二十微均輪心循本輪西行由下而左而上而右而復於下其行度微不及本輪心猶本天東行由丁而戊爲經度每日平行五十九分零八秒零九微有餘太陽則循均輪周東行由最近而最遠而復於最近遠近皆以距本輪心言其行倍於均輪心均輪心行一度太陽在輪周行二度最卑時本輪心在本天之丁均輪心在本輪之下太陽則在均輪之近點辰居兩輪心之間從地心甲計之成一直線故無平行實行之差辰丁爲兩心差之半辰甲爲太陽距地心之遠其卑於甲丁

畫一作畟

本天半徑者即兩心差之半辰丁也本輪心由丁行九十度至戊爲中距均輪心由本輪之下行九十度至左太陽由均輪之近點辰行一百八十度至遠點已從地心甲立算則當本天之子子戊弧爲積盈之度即子甲戊角其正切已戊爲本輪與均輪兩半徑相併之數與癸甲兩心差等本輪心由本天之戊行九十度至乙爲最高均輪心由本輪左行九十度至工太陽由均輪之遠點已行一百八十度至近點寅居兩輪心之間從地心甲計之成一直線中距時所積之盈度至此消盡而無平行實行之差寅乙爲兩心差之半寅甲爲太陽距地心之遠其高於乙甲本天半徑者即兩心差之半寅乙也本輪心由乙行九十度至丙爲中距均輪心由本輪之上行九十度至右太陽由均輪之近點寅行一百八十度至遠點卯從地心甲立算則當本天之丑丑丙弧爲積縮之度即丑甲丙角其正切卯丙爲本輪與均輪兩半徑相併之數與癸甲兩心差等本輪心復由丙行九十度至丁則均輪復至下太陽復至辰其積行之度俱已

補足而平行實行復合爲一線矣以兩心差三五八四一六爲中距均數甲角左戌弧若右丙弧之正切檢八線表得二度零三分零九秒四十微即太陽中距時之均數最卑後一象限爲加差以加平行得實行最高後一象限爲減差以減平行得實行具列於左



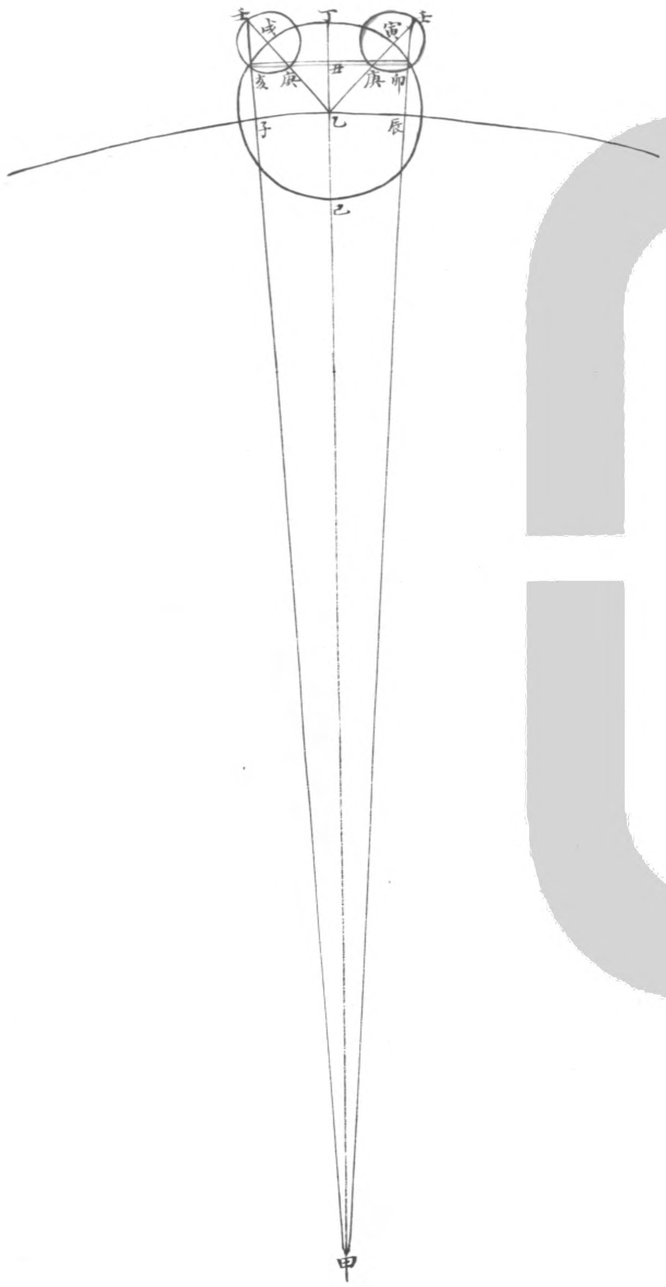
太陽均輪二

甲爲地心○即本天心乙丙爲本天之一弧○命乙甲半徑爲一千萬○丁戊已爲本輪○丁乙半徑爲二十六萬八千八百一十二○丁爲上點○已爲下點○庚辰壬及庚申壬皆爲均輪○庚卯及庚未皆半徑○爲八萬九千六百零四○庚爲最近○壬爲最遠○如本輪心乙○距本天最卑後三十度爲一宮初度○則均輪心從本輪下點○已行三十度至卯○而太陽則從均輪近點○庚行六十度至辰○從地心甲計之○當本天之丑○乙丑弧爲實行盈於平行之度○求之之法○先用乙午庚直角三角形○午爲直角九十度○乙角爲已卯弧三十度○則庚角必六十度○乙庚邊一七九二。八即乙卯半徑三分之二○求得午庚邊八九六。四○乙午邊一五五一九九○於本天半徑乙甲一千萬內減乙午餘爲午甲九八四四八。一倍午庚得午辰一七九二。八○庚相等則午庚與庚辰亦必等也

乃用午甲辰直角三角形○求得甲角一度零二分三十四秒一十八微○即乙丑弧○是爲加差○以加平行○得實行○若本輪心乙○在最卑前三十度爲十一宮初度○則均輪心從本輪下點○已行三

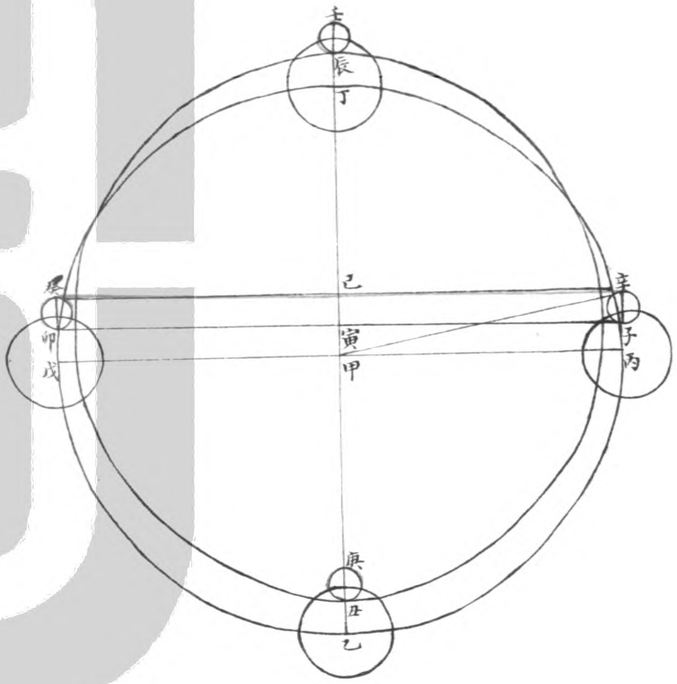
百三十度至未而太陽則從均輪近點庚行一周又三百度至申從地心甲計之當本天之酉酉乙弧與乙丑弧等但爲實行縮於平行之度是爲減差以減於平行而得實行也用此法求得最卑後一象限之加差即得最卑前一象限之減差

太陽均輪三



如本輪心乙距最高前四十度爲四宮二十度則均輪心從本輪下點己行一百四十度至戌而太陽則從均輪近點庚行二百八十度至亥從地心甲計之當本天之子乙子弧爲實行盈於平行之度求之之法先用乙丑庚直角三角形丑直角九十度乙角丁戌弧四十度庚角五十度乙庚邊一七九二。八求得丑庚邊一一五一九三。丑乙邊一三七二八一。於本天半徑乙甲一千萬加丑乙得丑甲一。一三七二八一倍丑庚得丑亥二三。三八六。乃用丑甲亥直角三角形求得甲角一度一十八分零六秒五十三微。即乙子弧是爲加差以加平行得實行若本輪心乙距最高後四十度爲七宮一十度則均輪心從本輪下點己行二百二十度至寅而太陽則從均輪近點庚行一周又八十度至卯從地心甲計之當本天之辰乙弧與乙子弧等但爲實行縮於平行之度是爲減差以減於平行而得實行也用此法求得最高前一象限之加差即得最高後一象限之減差

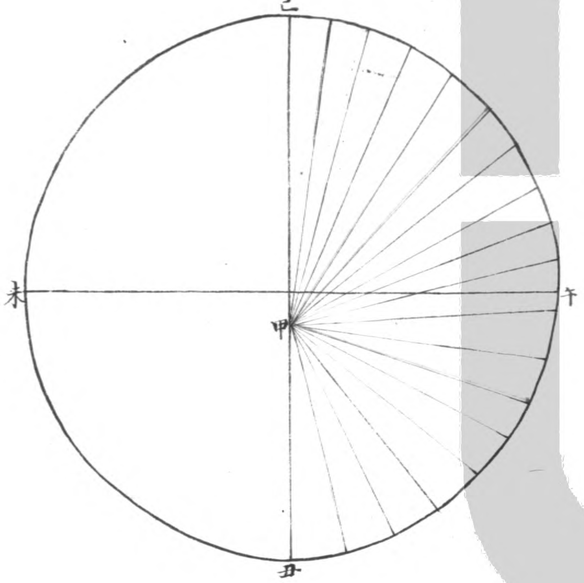
新法太陽本天橢圓形一



數爾

雍正八年。因六月初一日日食實測與推算分數不合。知本輪均輪之法最高前後本輪固失之小。均輪又失之大。最卑前後本輪固失之大均輪又失之小。乃用西人刻白爾噶西尼等所定日月本天爲橢圓形之法測得中距時盈縮差一度五十六分一十二秒。如己甲折半五十八分零六秒。檢其正弦一六九。。。。爲兩心差。如寅甲甲爲地心。乙丙丁戊正圓形爲黃道寅爲本天心。丑子辰卯橢圓形爲太陽本天辰丑爲橢圓大徑。寅丑及寅辰皆爲大半徑。子卯

新法太陽本天橢圓形二

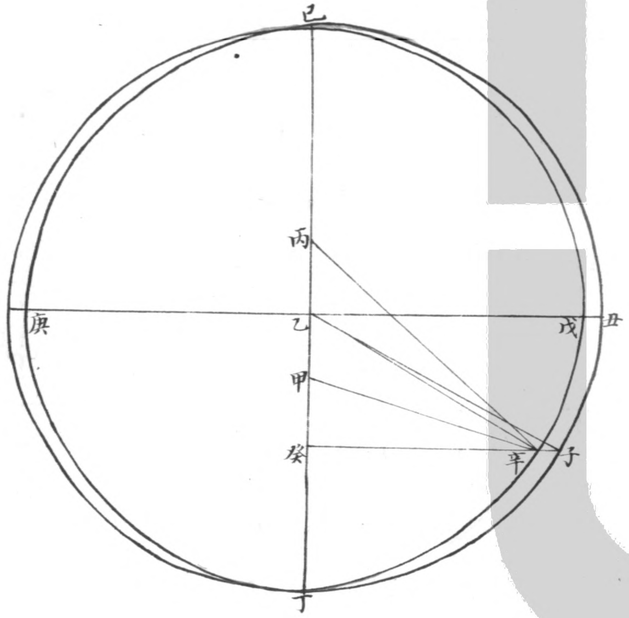


爲橢圓小徑寅子及寅卯皆爲小半徑己甲爲倍兩心差若以本輪均輪法論之則庚乙及壬丁及辛丙及癸戊各均輪半徑本輪半徑相併之數皆與己甲等寅甲兩心差與庚丑均輪全徑等最卑時太陽在丑最高時太陽在辰俱無均數中距時太陽在辛其均數爲甲角度仍與本輪均輪之理合也至其逐度逐分之盈縮差則以橢圓面積與角度爲比

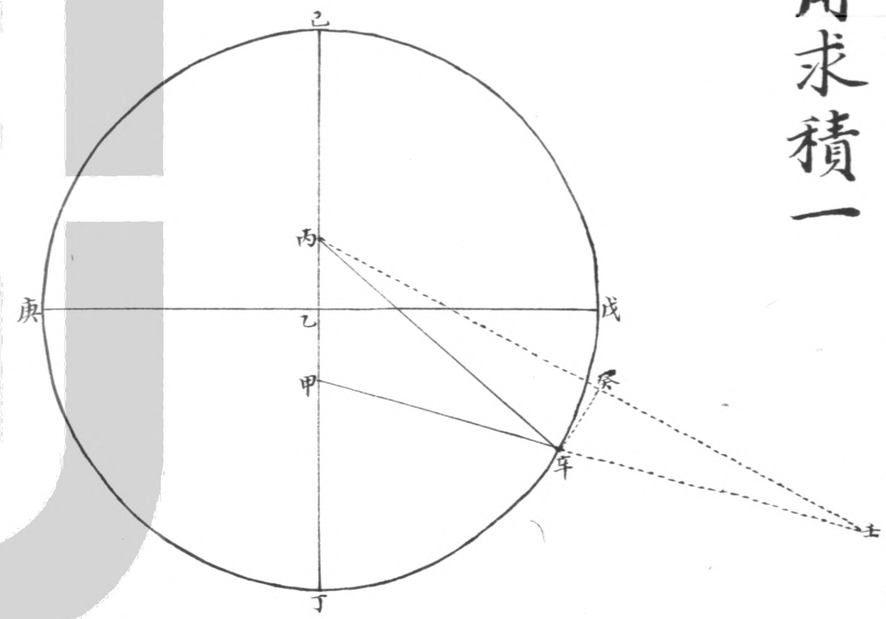
寬

以地心甲爲心均分㮰圓面積爲三百六十分每分之積皆爲一度每一度積爲六十分以當太陽平行太陽實行循㮰圓之周自丑而午而巳而未而復於丑丑爲最卑巳爲最高午未皆爲中距最卑半周甲心至㮰圓界之線短則角度必寬是爲行縮㮰狹是爲行縮惟所當之面積相等而角不等角度與積度之較即平行實行之差求㮰圓小半徑法以兩心差一六九〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲弦求得股九九九八五七一〇小餘八四八一九一即小半徑蓋兩心差與小半徑成直角而其所對之邊爲弦其數必等於大半徑也

橢圓形以角求積二



橢圓形以角求積一



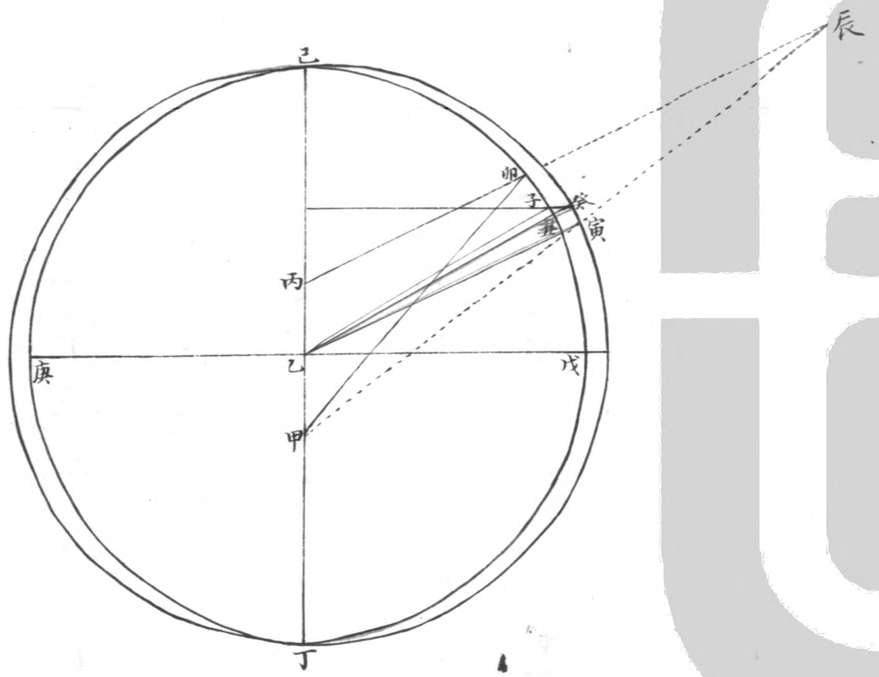
實測先得實行後求平行是以角求積也甲爲地心乙爲本天心乙甲爲兩心差丙甲爲倍兩心差設太陽在辛辛甲丁角爲實行距最卑後六十度求甲辛丁分橢圓面積平行若干度分先求甲辛太陽距地心線有以甲辛線引長作股用兩句股形求之者簡法則用切線分外角法如第一圖以甲辛線引長至壬使辛壬與丙辛等自丙至壬作丙壬線成甲丙壬三角形甲丙邊三三八〇〇〇甲壬邊二千萬丙辛二千萬辛壬與丙辛等故甲壬亦二千萬甲外角六十度求得壬角四十九分五十三秒小餘三六丙壬邊二〇一七一〇八〇小餘二九折半於癸作辛癸垂線成壬癸辛直角形以半徑一千萬爲一率壬角正割一〇〇〇五三小餘三五爲二率癸壬邊一〇〇八五五四小餘一四五爲三率求得四率一〇八六六二小餘六一爲辛壬邊於甲壬二千萬內減之餘九九一三三九七小餘三九即甲辛太陽距地心線次用正圓比例如第二圖丁子丑圈爲正圓形以半徑一千萬爲一率甲角六十度之正弦八六六〇

丙辛辛甲共爲大徑

二五四爲二率甲辛邊爲三率求得四率八五八五二三五小餘三即辛癸邊次以椭圓小徑半乙戊九九九八五七一小餘八五爲一率大徑半乙丑與乙丁等一千萬爲二率辛癸邊爲三率求得四率八五八六四六一小餘五八即子癸邊檢正弦得五十九度九分五十三秒小餘六九爲乙角度亦即子丁弧度次用邊積比例以半周天一百八十度化作六十四萬八千秒爲一率半圓周定率三一四一五九二六小餘五爲二率乙角度分化作二十一萬二千九百九十三秒小餘四七八四九爲子丁弧線與乙丁半徑一千萬相乘折半得五一六三一一二七三九二積次以椭圓大徑半爲一率小徑半爲二率乙子丁積爲三率求得四率五一六二三七五三六九二五四六爲乙辛丁分椭圓面積次以乙甲一六九〇〇〇與辛癸八五八五二三五小餘三〇相乘折半得七二五四五二八八二八五〇爲辛乙甲三角積於乙辛丁積内減之餘五〇

八九八三〇〇八〇九六九六即甲辛丁分撱圓面積以撱圓面一度之面積定率八七二五三九九九五二二九除之得五十八度三三三四小餘八七收作五十八度二十分零三十三微即實行距最卑後六十度時之平行度也

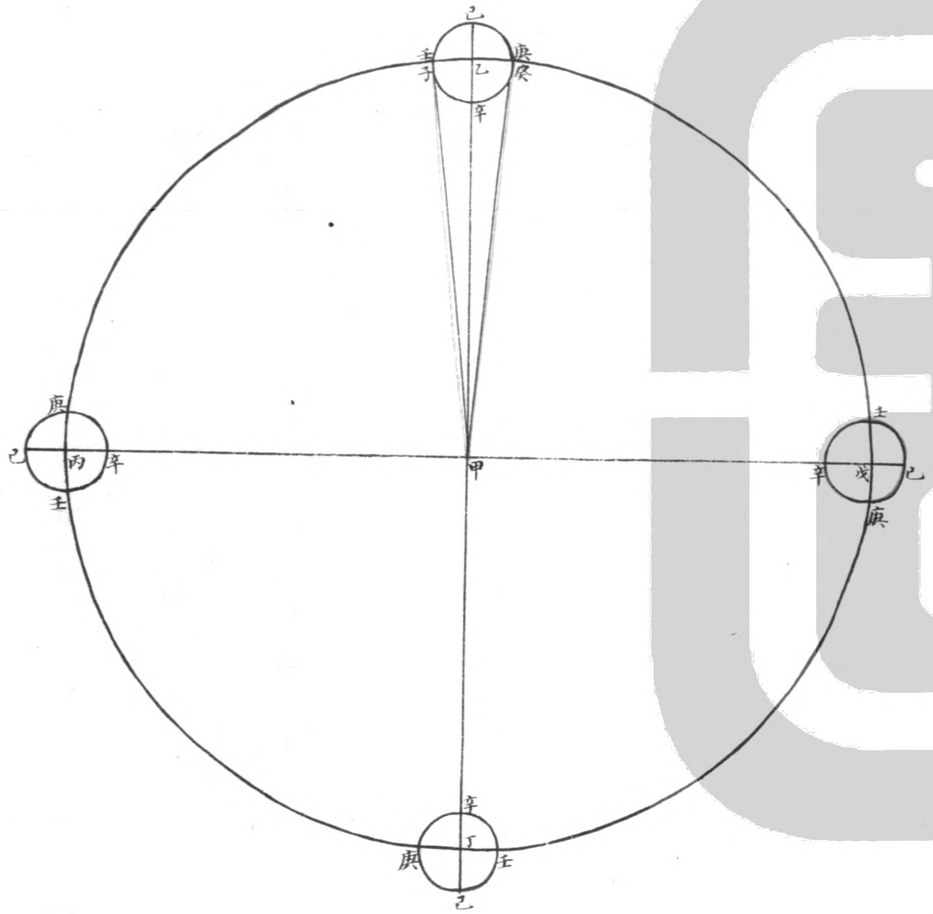
撱圓形以積求角



推步先設平行後求實行是以積求角也有用邊積與中率半徑積比例法有借積求積法惟借角求角之法爲最簡如太陽平行距最卑後一百二十度求實行若干度分先從本天心乙設丁乙癸角一百二十度則乙子丁分橢圓面積亦爲一百二十度次將丁乙癸角減丑乙寅橢圓角差角（橢圓差角以橢圓小半徑九九八五七一小餘八五爲一率大半徑一千萬爲二率癸乙己外角六十度之正切一七三二〇五〇八爲三率求得四率一七三二九八一〇小餘九八爲己乙寅外角之正切檢表得六十度〇一十二秒小餘七六即己乙寅外角度於一百八十度內減之餘一百一十九度五十九分七十四秒小餘二四即寅乙丁內角度次與乙寅平行作丙卯線自甲作甲卯線則丙角與寅乙丁角等甲卯丁積爲分橢圓一百二十度之面積與乙子丁積等是爲平行卯甲丁角即爲實行乃以丙卯線引長至辰使卯辰與甲卯等則丙辰爲二千萬自甲至辰作甲辰線成甲丙辰三角

形用切線分外角法求得辰角四十九分五十三秒小餘四六倍之得一度三十九分四十六秒小餘九二即甲丙卯形之卯角度以加丙內角一百一十九度五十九分四十七秒小餘二四得一百二十一度三十九分三十四秒小餘一六爲卯甲丁角度即平行距最卑後一百二十度時之實行度也

太陰本輪遲疾四限圖一。



天文

太陰本輪遲疾四限圖一。太陰四輪圖五。太陰初均圖一。太陰二三均圖二。黃白大距及交均圖三。

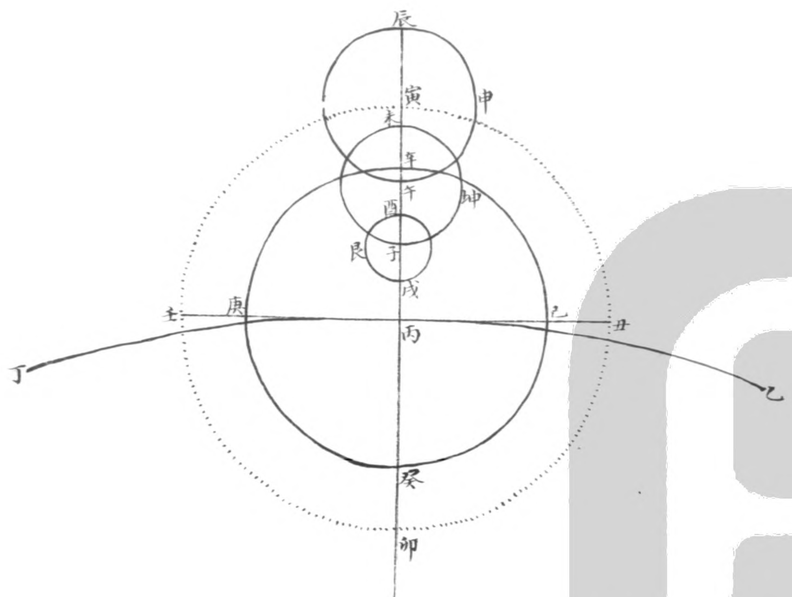
太陰所行為白道與黃道斜交自西而東右旋每月一周與太陽一會是為經度白道之極為白極繞黃極左旋時有遠近白道每月出入黃道南北與黃道交兩次自南過北為正交自北過南為中交每一交之終退天一度有餘則交行自東而西左旋名羅計行度正交曰羅睺中交曰計都黃白大距亦時有遠近與黃白極相距等當交處無距是為緯度而其本天高卑為遲疾之原與太陽本輪均輪同理惟太陰起自最高與太陽之起最卑者異太陰本輪為遲疾

四限所由生其餘諸輪皆所以消息遲疾之數故本輪為步月離之主如甲為地心即本天心乙丙丁戊為白道即太陰本天已庚辛壬為本輪其心循白道右旋每日行一十三度一十分有奇自乙而丙而丁而戊而復至乙是為平行經度太陰循本輪左旋每日行一十三度零三分有奇自已而庚而辛而壬而復至已是為自行度一名轉周一名引數太陰在本輪之已為最高即月孛在本輪之辛為最卑最高最卑之點皆對本輪心與地心成一直線故平行實行

同度為遲疾起算之端如太陰由巳向庚為遲初限以其背輪心行能損右旋之度故較平行度為遲至半象限後所損漸少迨行滿一象限行在乙而太陰在庚從地心甲計之太陰當本天之癸癸乙弧以本輪半徑庚乙為正切為遲差之極大也從庚向辛為遲末限太陰行本輪之下半周順輪心行實行漸疾然因有積遲之度方以次相補其實行仍在平行後迨行滿一象限至辛為極疾而積遲之度始補足無缺實

行與平行乃合為一線故自最高至最卑半周為遲限也如太陰由辛向壬為疾初限以其順輪心行能益右旋之度故較平行度為疾至半象限後所益漸少迨行滿一象限至壬則無所益然而積疾之多正在於壬蓋平行在壬從地心甲計之太陰當本天之子子乙弧以本輪半徑壬乙為正切為疾差之極大也從壬向巳為疾末限太陰行本輪之上半周背輪心行實行漸遲然因有積疾之度方以次相消其實行仍在平行前迨行滿一象限至巳為極疾而積疾

之度始消盡無餘實行與平行復合為一線故自最卑至最高半周為疾限也推本輪半徑用三次月食合算西人第谷定本輪半徑為本天半徑一〇〇〇〇〇〇之八七〇〇〇〇〇



太陰四輪一

遵以今以云

數

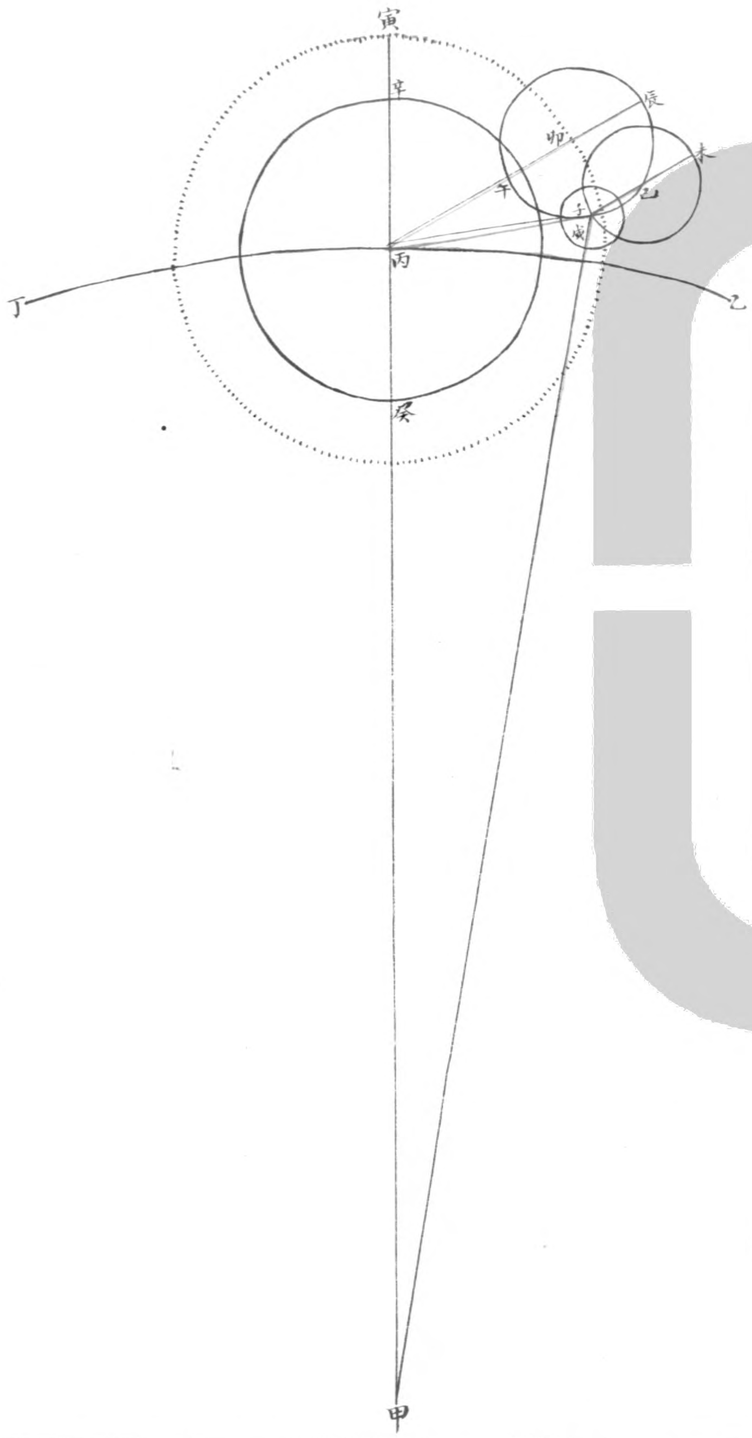
太陰行度用本輪均輪次輪次均輪推之四輪之法皆係實測而得西人第谷以前惟用本輪次輪次輪與本輪兩周相切太陰行於次輪之周第谷遵其法用之不能密合太陰之行因於本輪上加一均輪將本輪半徑三分之存其二分為本輪半徑取其一分為均輪半徑移次輪而本輪心則循不同心天行均輪心循本輪周行不言其由次均輪生今增一次均輪並增一員設於地心又設不同心之天其心循次輪周行行分為兩處不便於觀至二三均數之加減亦

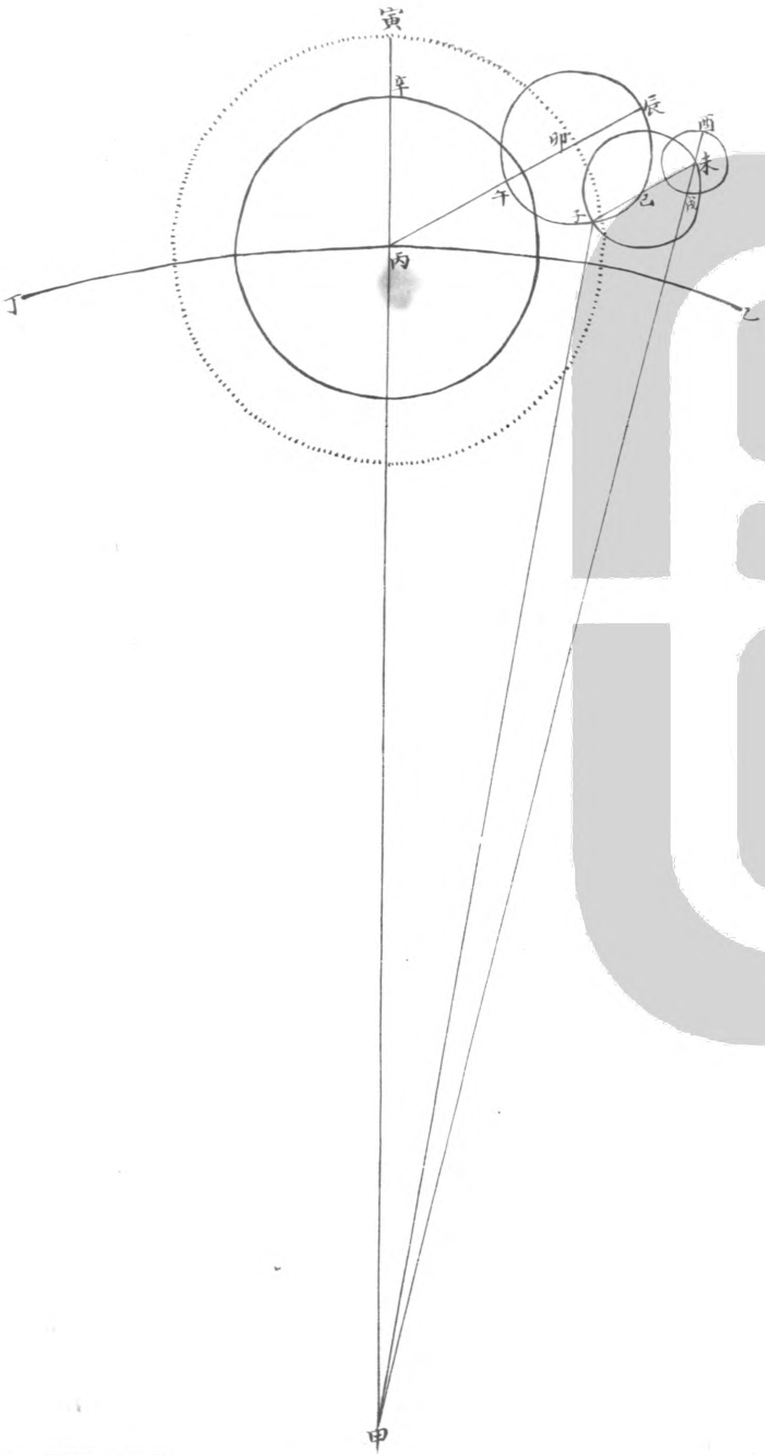
均輪圈（省曰員圈）移均輪心使行於員圈則次輪心即行於均輪而次均輪心亦得行於次輪合四輪於一圖甲為地心即本天心乙丙丁為本天之一弧丙甲為本天半徑一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇辛丙癸為本輪全徑二一六〇〇〇〇〇辛為最高癸為最卑其半徑辛丙五八〇〇〇〇〇寅丙一五五九四〇〇〇〇寅為最高卯為最卑其半徑寅丙七九七〇〇〇〇辰寅午為均輪全徑五八〇〇〇〇〇辰為最遠午為最近其半徑辰寅二九〇〇〇〇〇未午子為次輪全

徑四三四〇〇未為最遠子為最近其半徑
未午二一七〇〇〇〇酉子戌為次均輪全徑二
三五〇〇〇〇酉為最上戌為最下其半徑酉子
一一七五〇〇〇均輪次輪之遠近皆以距本輪
心言也次均輪之上下以距地心言也本輪心
從本天冬至度本天心與黃道冬至相對之度也右旋自乙而
丙而丁每日行一十三度一十分三十五秒為
白道平行經度均輪心從負圈最高即同本輪最高左
旋自辛而巳而癸每日行一十三度零三分五
十四秒即自行引數自行不及平行每日六分

四十一秒即命最高左旋之度為最高度亦名行
月孛行度次輪心從均輪最近右旋自午而申
而辰每日行二十六度零七分四十八秒為倍
引數次均輪心從次輪最近右旋自子而坤而
未行太陰距太陽之倍度為倍離度太陰從次
均輪最下左旋自戌而艮而酉亦行倍離之度
合本輪均輪次輪心之行而為初均數此因乎
自行者也朔望時用之合次均輪心太陰之行
而為二均三均數此因乎太陰之距太陽度者
也朔望外用之如太陰自行在負圈最高即本

輪最高寅為初宮初度或在員圈最卑即本輪最卑卯為六宮初度則均輪心在寅或卯而次輪心必在均輪周之最近午又當朔望時則次均輪心必在次輪周之最近子太陰必在次均輪周之最下戌俱與地心合成一直線無初均二三均之加減差也



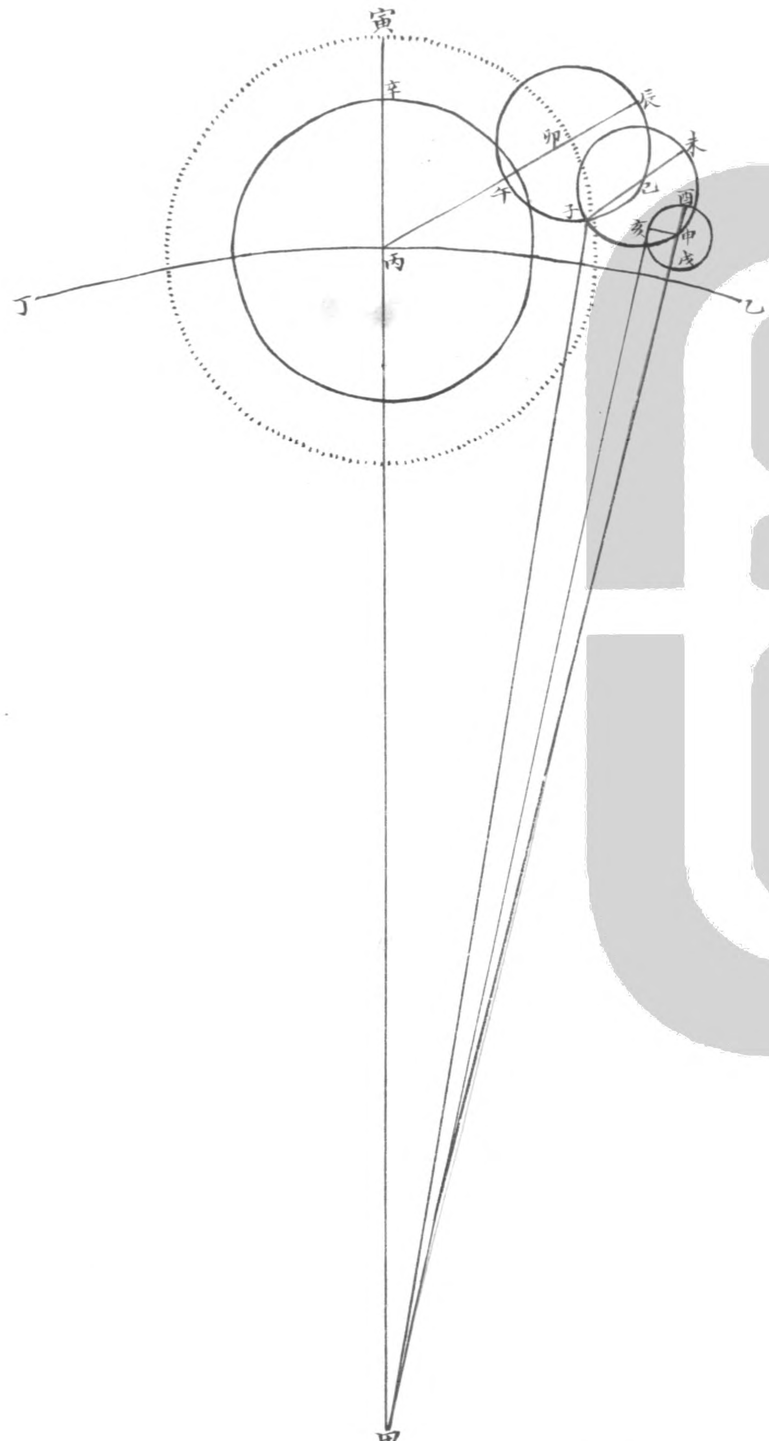


太陰四輪三

如均輪心循員圈從最高寅左旋至卯為自行二宮初度則次輪心循均輪周從最近午右旋行一百二十度至巳朔望時次均輪心必仍在次輪周之最下戌從地心甲作甲戌子實行線即成丙甲子三角形其甲角為初均數蓋朔望時太陰雖在次均輪之下點戌而甲戌子為一線無異在次均輪心子次均輪心子又必在次輪周與均輪周相切之點故求朔望時之初均數止用均輪不用次輪也

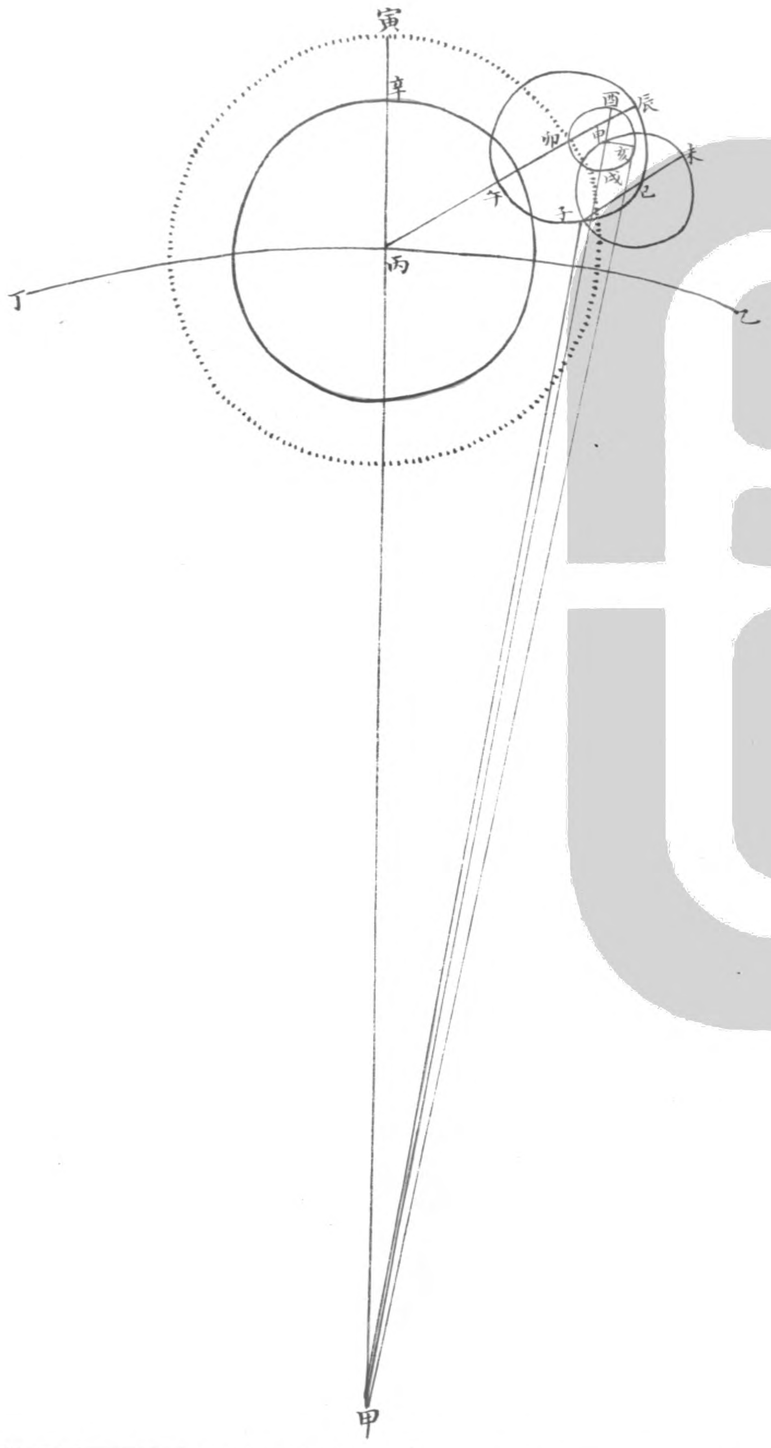
兩弦時次均輪心從次輪周之最近子行一百八十度至最遠未太陰從次均輪周之最下戌亦行一百八十度至最上酉從地心甲作甲未酉實行線酉點雖在未點之上而甲未酉為一線無異在次輪周之遠點未則成子甲未三角形甲角即二均數故兩弦時止用次輪求二均數不用次均輪也

太陰四輪四



如在朔望之後兩弦之前次均輪心從次輪周之最近子行九十度至申太陰從次均輪周之最下戌亦行九十度至亥從地心甲至次均輪之最上酉作甲酉過心線復從地心甲至次均輪之太陰所在亥作甲亥實行線則成子甲申與亥甲申兩三角形其子甲申角為二均數亥甲申角為三均數兩角相減餘子甲亥角為二三均數也

太陰四輪五

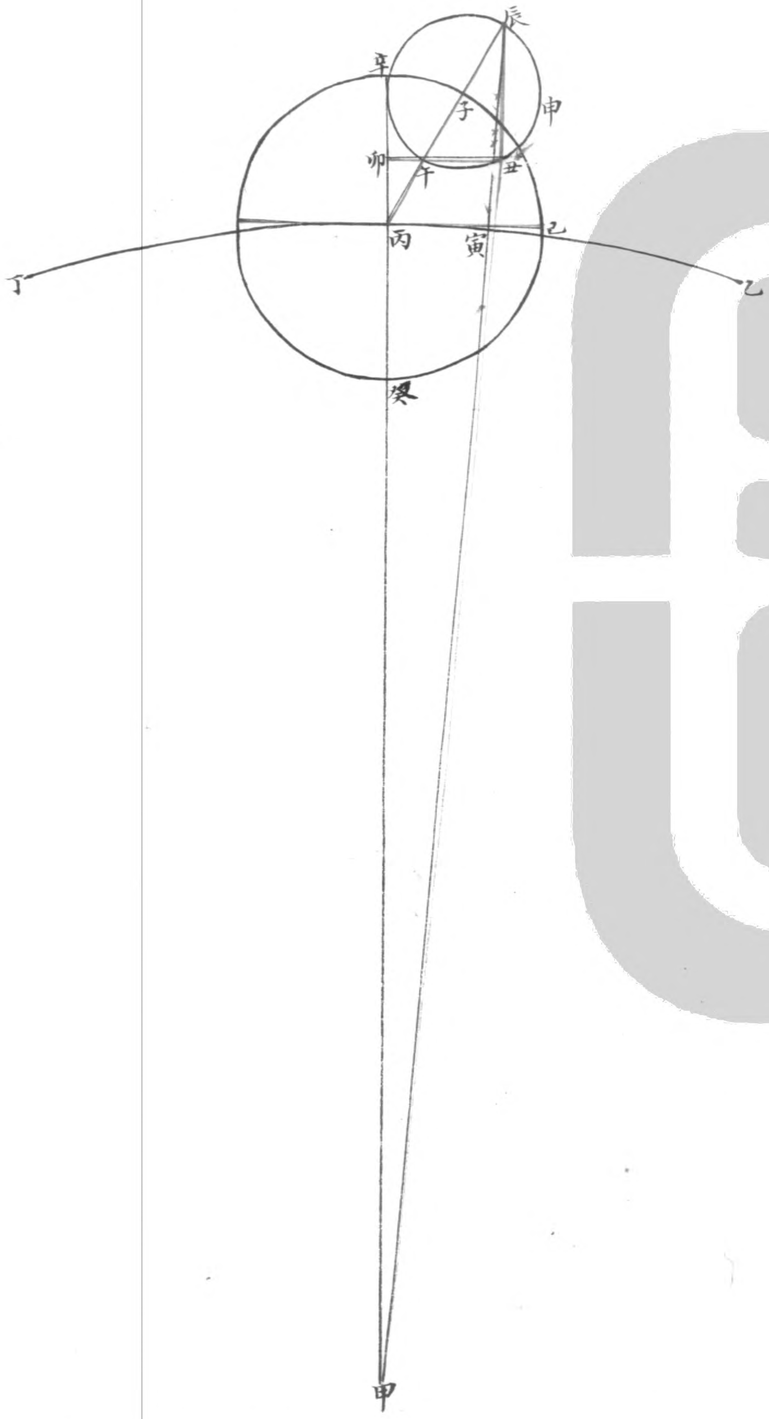


如在朔望之前兩弦之後次均輪心從次輪周之最近子過最遠未行二百七十度至申太陰從次均輪周之最下戌過最上酉亦行二百七十度至亥從地心甲至次均輪之最上酉作甲申酉過心線復從地心甲至次均輪之太陰所在亥作甲亥實行線則成子甲申與申甲亥兩三角形其子甲申角為二均數申甲亥角為三均數兩角相加得子甲亥角為二三均數也

二線相遇於丑而非一直

亦遇於丑

太陰初均

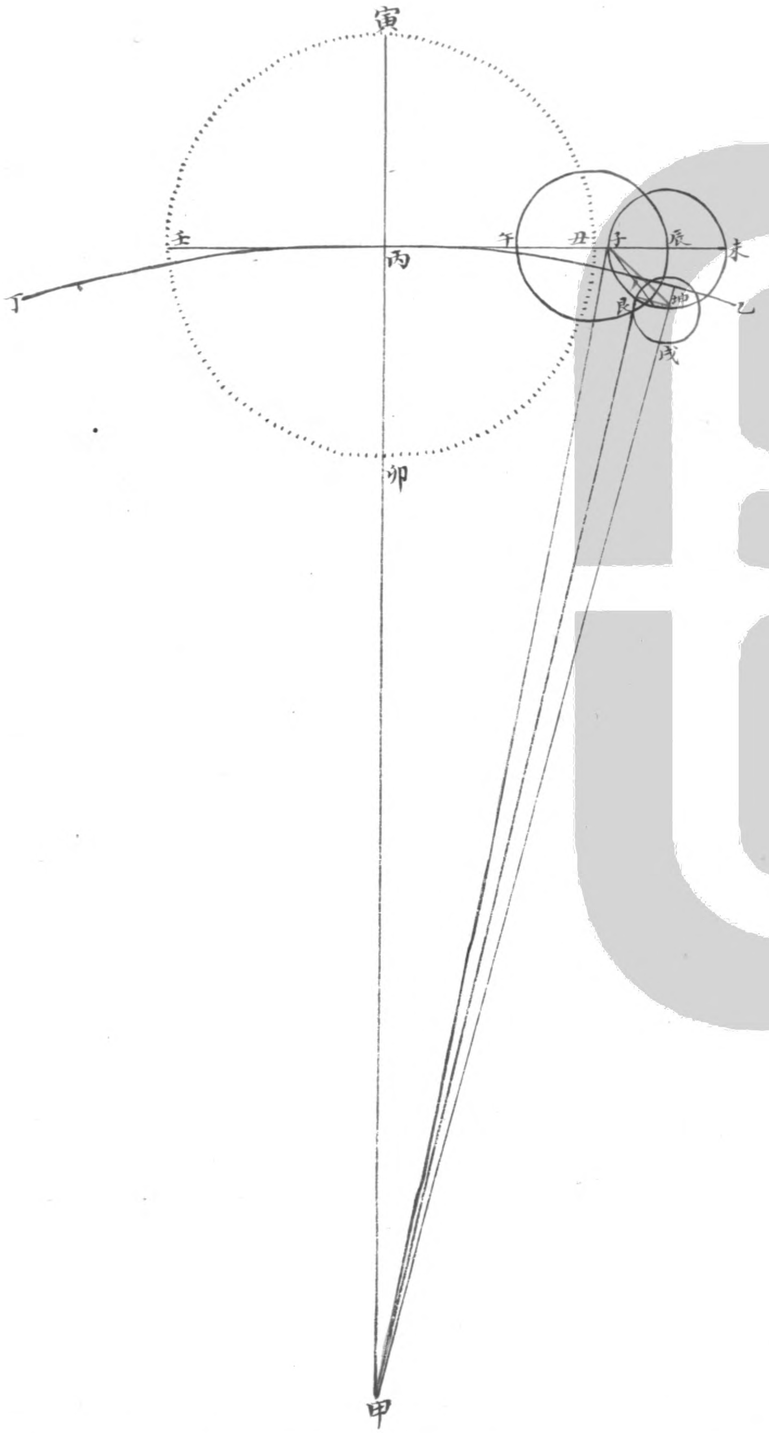


數　數　直

太陰均數先以本輪均輪求朔望所用之初均數朔望時惟自行在初宮初度或六宮初度者無均數其餘皆用平三角法求得均輪最近黜引至本輪半徑之橫線三因之為對地心甲角之邊又求得橫線所截本輪半徑距本輪心之直線以加減本天半徑（最高前後直線在本輪心上則加最卑前後直線在本輪心下則減）為甲角之一邊而求得初均數以加減平行得實行（最高至最卑六宮實行不及平行過於平行則減最卑至最高六宮實行則加）如均輪心從本輪最高辛行三十度至子為一宮初度則太陰（朔望時無次輪次均輪之行度故即以次輪心

為

（為太陰）從均輪最近午行六十度至丑從地心甲計之當本天之寅寅丙弧為實行不及平行之度其角為甲角求之者先用丙午卯直角三角形求橫線午卯直線卯丙二邊卯直角九十度午角六十度午丙為本輪半徑之半二十九萬求得午卯邊一十四萬五千卯丙邊二十五萬一千一百四十七次以午卯邊三因之得四十三萬五千為丑卯邊（辰丑午形與丙卯午形同之二倍則丑午亦必為午卯之二倍故三因午卯即得丑卯）以卯丙邊加丙甲半徑得一千零二十五萬一千一百四十七



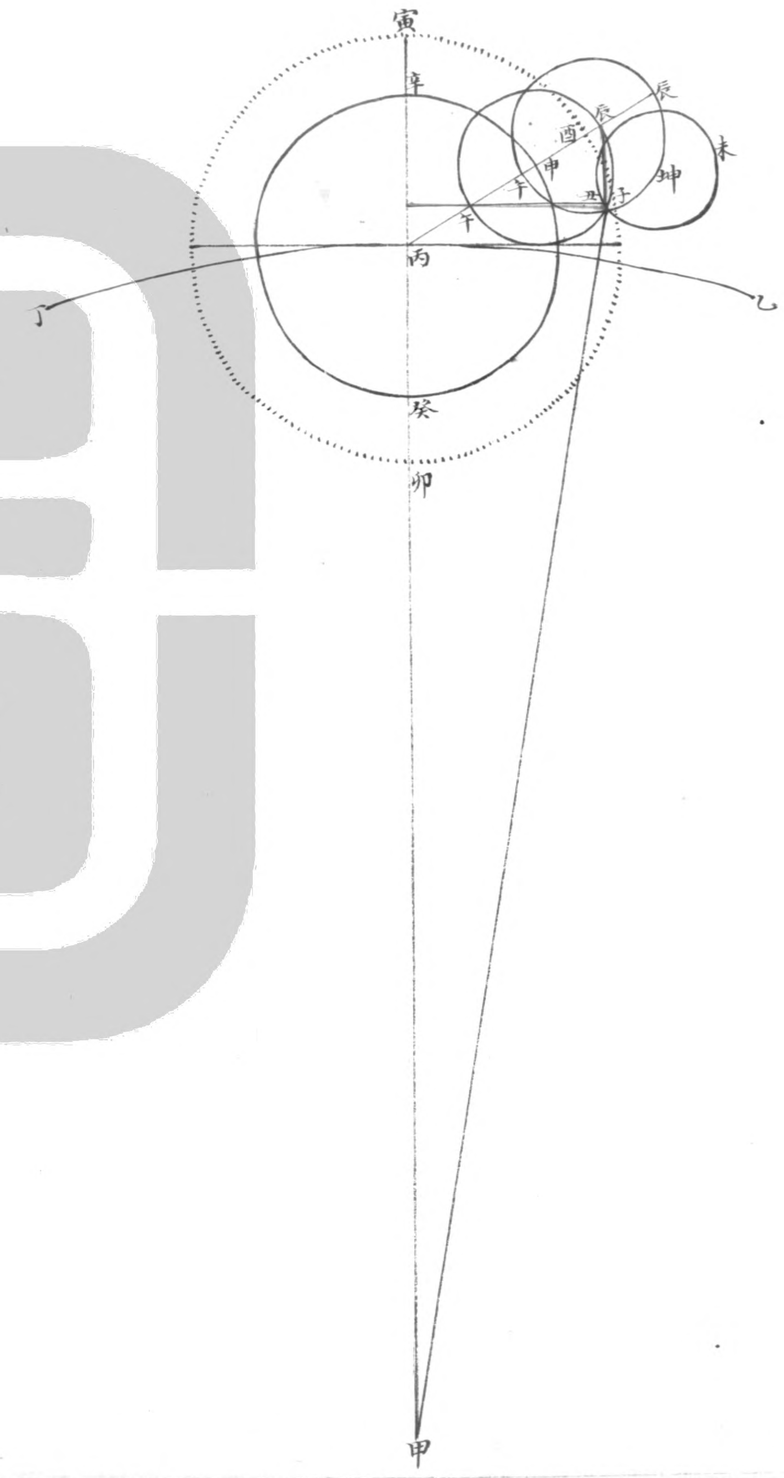
太陰二三均一

為卯甲邊乃用甲卯直角三角形求得甲角二度二十五分四十七秒即寅丙弧為太陰自行一宮初度之初均數是為減差以減平行得實行如法求得最大之差四度五十八分二十七秒凡求得初均角即求得丑甲邊為太陰距地心數存之為後求二均之用

求朔望外所用之二均三均數則合次輪次均輪用之二均生於次輪全徑三均生於次均輪半徑故欲求二均三均之數必先定次輪次均輪之徑而欲定次輪次均輪之徑又須先測二均及三均之數也推算家於上下弦當自行三宮或九宮時累測之此時太陰距本輪心極遲其均數極大得七度二十五分四十六秒其切線一百三十萬四千內減本輪均輪兩半徑之共數八十七萬餘四十三萬四千半之二十一萬七千即次輪之半徑也於兩弦及朔望之間約太陰距太陽四十五度當自行三宮或九宮時累測之其均數常與推算不合差至四十一分零二秒是即次均輪所生之三均數也如均輪心從最高寅行九十度至丑爲自行三宮初度次輪心從均輪周之最近午行一百八十度至最遠辰時當朔與上弦之間或望與下弦之間次均輪心從次輪周最近子行九十度至坤太陰則從次均輪周最下戌行九十度至艮其丙甲子角四度五十八分二十秒爲初均數子甲邊一千零三萬七千七百七十四爲次輪最

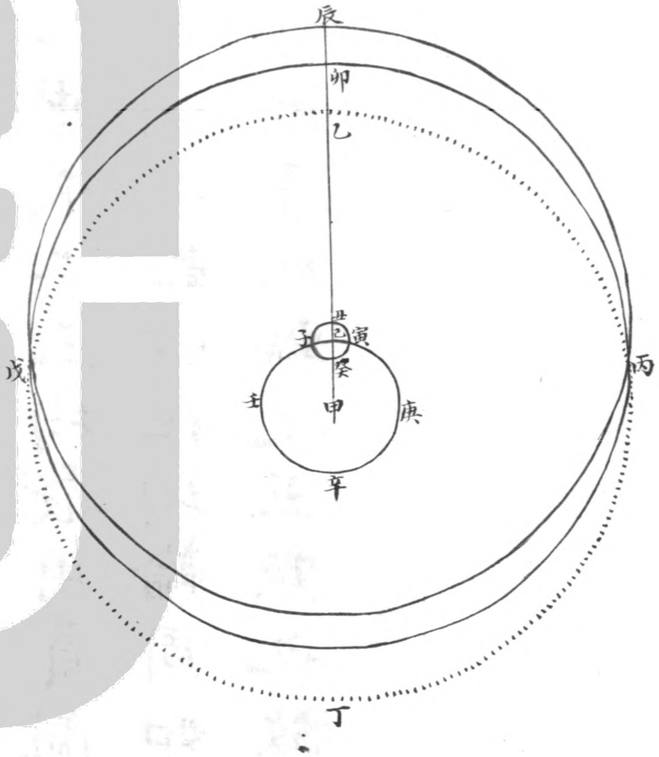
近點距地心之數即求初均時所存之丑甲邊乃用子甲坤三角形求二均數子坤邊即次輪九十度之通弦三十萬六千八百八十四子角四十九度五十八分二十秒求得子甲坤角一度二十二分零五秒與初均數丙甲子角相加得丙甲坤角六度二十分二十五秒為實行不及平行之度然太陰不在坤而在艮於時測得實行不及平行之度為五度三十九分二十三秒相差四十一分零二秒即丙甲坤角大於丙甲艮角之艮甲坤角命為三均數乃用艮甲坤直角三角形求次均輪半徑先用坤子甲三角形求得坤甲邊九百八十四萬二千六百二十二以與坤直角九十度甲角四十一分零二秒求得坤艮邊一十一萬七千五百是為次均輪之半徑也既定次輪與次均輪之半徑乃逐度求其二均三均之數最大二均數二度二十七分二十五秒最大三均數四十二分二十三秒復用三均以加減乎二均數本輪心循本天右旋以左為前右為後實行在平行後為減在平行前為加是為二三均數再以加減初均數得實行度

太陰二三均二

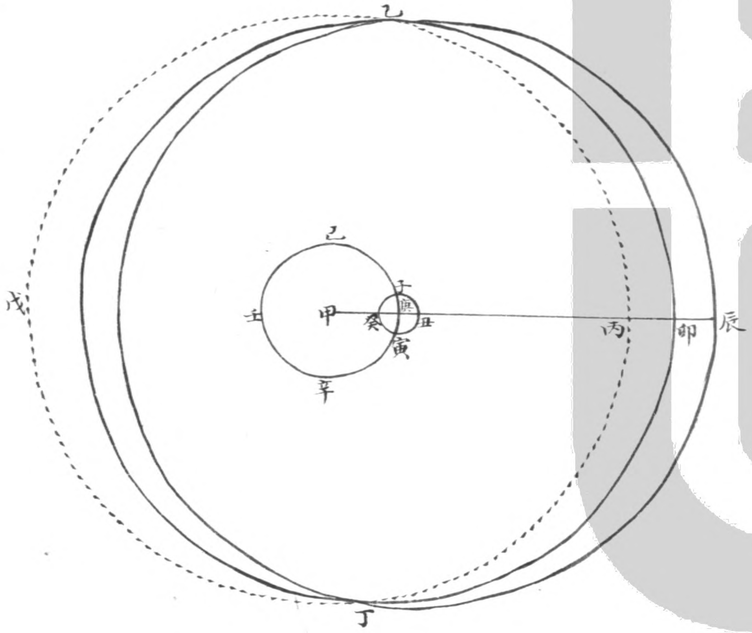


次輪最近黜距地心數子甲所以即為求初均時之丑甲者求初均數不用員圖安均輪心於本輪周如申求二三均數用員圖移均輪心於員圈如酉則次輪心在均輪周如坤次輪周最近處如子即原均輪之丑黜也故子甲線即丑甲線

黃白大距及交均一



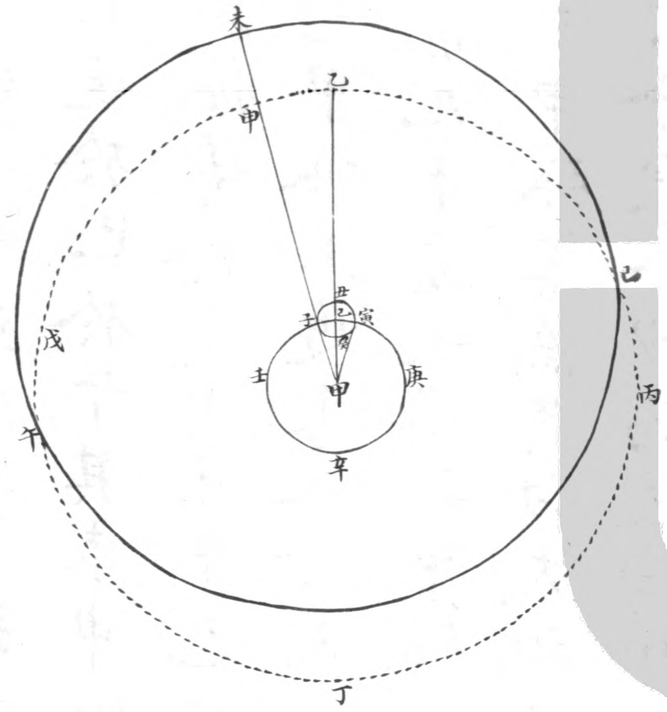
黃白大距及交均二



白道與黃道相距之緯曰大距度交均者兩交平行與自行之差二者相因相距之度時少時多而自行之度有遲有疾推算家測得朔望時之大距為四度五十八分三十秒上下弦時之大距為五度一十七分三十秒乃用弧三角法推得逐日之大距及交均如甲為黃極乙丙丁戊為黃道用朔望與上下弦兩距度相加折半得五度零八分為黃白大距之中數取中數為半徑如已癸作癸子丑寅圈為白極繞黃極本輪又取兩距度之較數一十九分折半得九分三十秒為半徑如已癸作癸子丑寅圈為員白極均輪其心循已庚辛壬本輪左旋每日行三分一十秒有餘白極則循癸子丑寅均輪左旋行倍離之度半月一周如癸子丑寅均輪心在已朔望時白極在丑白道亦交黃道於丙卯乙弧為大距四度五十八分三十秒與癸甲弧等上下弦時白極在癸白道交黃道於丙於戊其弧為大距五度一十七分三十秒與丑甲弧等如癸子丑寅均輪心從本輪已行至庚朔望時白極在癸白道交黃道於乙於丁

其卯丙弧為大距四度五十八分三十秒與癸甲弧等上下弦時白極在丑白道亦交黃道於乙於丁其辰丙弧為大距五度一十七分三十秒與丑甲弧等惟朔望與上下弦時白極俱在丑甲線上平行自行相合故無交均數

黃白大距及交均三

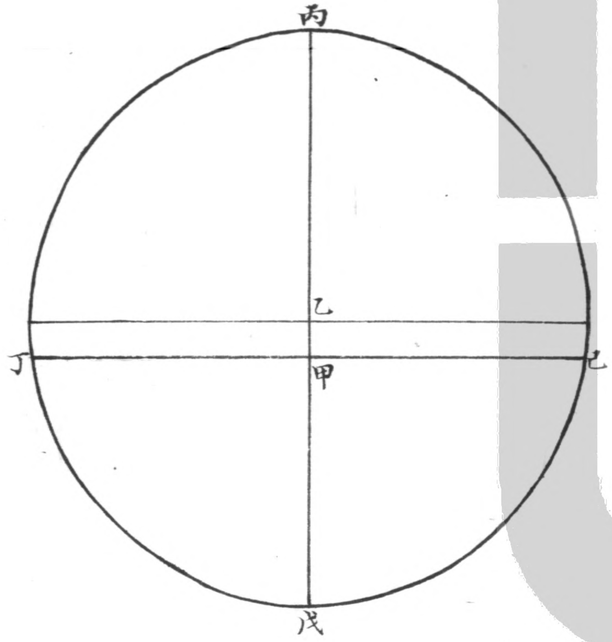


白嚮　直　矣

如白極從癸向乙子交行漸遲至子距癸九十度為朔與上弦之間或望與下弦之間其行極遲白道交黃道於巳於午其未申弧為大距與子甲兩極距弧等於是用子甲巳正弧三角形求子甲弧巳甲弧五度零八分巳子弧九分三十秒巳直乙角九十度求得子甲弧五度零八分零九秒與未申弧等為黃白大距又求得甲角一度四十六分零八秒為交均即自行遲於平行極大之差從子向乙向丑則遲行之度漸減至丑而合於平行矣從丑向寅交行漸疾至寅距丑九十度為上弦與望之間或下弦與朔之間其行極遲（疾）已甲寅角亦一度四十六分零八秒寅甲兩極距弧亦與子甲等從寅向癸則疾行之度漸減至癸而又合於平行矣從癸向子至丑為前半周所求之諸甲角俱為減差以減交之平行而得交之實行從丑向寅至癸為後（後交）半周諸甲角之度皆與前半周等但俱為加差以加平行而得交之實行

欽定大清會典圖

新法太陰一平均圖



天文

新法太陰一平均圖一。太陰本天橢圓形兩心差圖二。太陰二平均圖三。太陰三平均圖二。太陰初均圖一。太陰二均圖一。太陰三均末均圖

為縮

屢剏

西人刻白爾以太陰本天爲橢圓形專主不同心天而不同心天之兩心差及太陰諸行又皆以日行與日天爲消息因日行有盈縮則太陰平行最高行正交行皆因之而差名一平均因日距月天最高有遠近則太陰本天心有進退兩心差有大小而平行面積亦因之而差名二平均其最高之差名最高均又白極繞黃極轉移則白道度有進退而太陰在白道亦因之而差名三平均此四者皆昔之所無而自刻白爾以來柰端等屢測而剏獲者也兩心差既有大小

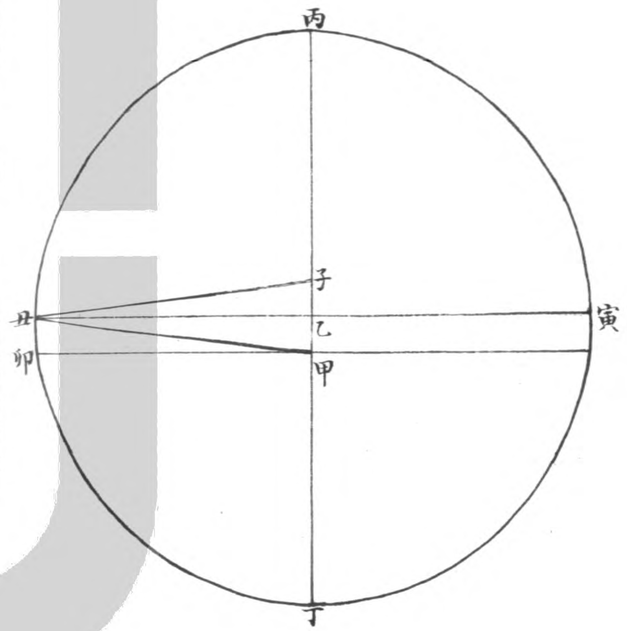
數

屢

則月距最高雖等而遲疾之差不等故分大中小三數而仍名初均朔望而外其差之最大者不在兩弦而在朔弦弦望之間仍名二均又月高距日高與月距日之共度半周內恒差而疾半周外恒差而遲仍名三均又朔後恒差而遲望後恒差而疾因月高距日高之遠近其差不等別名末均又日在交後一象限則交行疾交前一象限則交行遲仍名正交均此五者末均爲昔之所無其餘諸均自刻白爾以來噶西尼等屢測而改定者也一平均用日引度太陽在

最卑後太陰平行遲最高平行正交平行速太陽在最高後太陰平行速最高平行正交平行遲如甲爲地心乙爲日本天心丙丁戊己爲日本天丙爲最高戊爲最卑丁己爲中距設太陽在中距丁或己丁爲最高後己爲最卑後測算得太陰平行差一十一分五十秒最高平行差一十九分五十六秒正交平行差九分三十秒皆爲一平均太陽在丁則太陰加最高減正交加太陽在己則太陰減最高加正交減其間逐度之差皆以太陽中距之均數與太陽逐度之均數比例以太陽中距均數一度五十六分一十三秒恒爲一率中距一平均一十一分五十秒恒爲二率如以太陽距最高前後四十五度之均數爲三率則得四率八分一十五秒爲太陽距最高前後四十五度時之太陰一平均

新法太陰本天橢圓形兩心差一

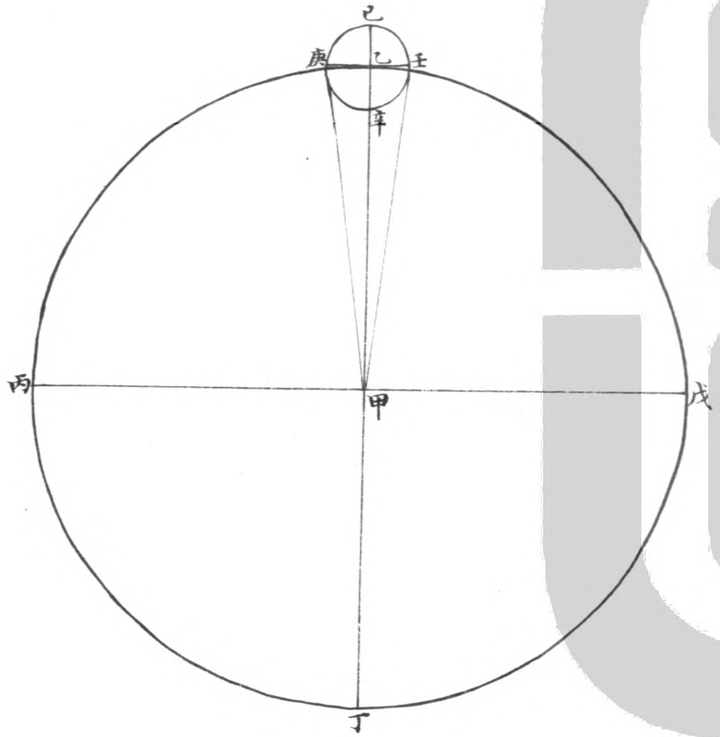


二平均最高均用日距月最高之倍度日距月最高有遠近太陰本天心之進退兩心差之大小平行面積之多寡皆因之則太陰本天心距地心數即兩心差時有不同先測兩心差如甲點地心乙點月本天心甲乙爲兩心差甲子爲倍差丙丑丁寅橢圓爲月本天丙爲最高丁爲最卑丑寅爲中距乙丁爲大半徑一千萬甲丑子丑皆與之等乙丑爲小半徑乙甲兩心差時有大小則乙丑小半徑時有長短而面積亦時有多寡太陽在月天中距時兩心差最小太陽

在月天最高最卑時兩心差最大測之之法必太陰在本天高卑之適中其平引即距最高之平行度多於九十度與實引即距最高之實行度之少於九十度或平引之少於九十度與實引之多於九十度者皆適相等設日天最高當月天最高前中距寅太陽在最高寅太陰在最高後中距丑望其丙丑甲分橢圓面積九十二度二十八分五十七秒五十八微半為平引其大於九十度之二度二十八分五十七秒五十八微半即丑甲乙句股積與乙丑甲角度等此時測得太陰實行在最高後八十七度三十三分二十七秒一微半減此時應加之三均二分二十五秒此時三均應加二分二十五秒若不因三均則實行應少二分二十五秒故減餘八十七度三十一分二秒一微半為實引其小於九十度者亦二度二十八分五十七秒五十八微半即丑甲卯角與乙丑甲角等亦與子丑乙角等平行實行之差四度五十五分五十七微即甲丑子角折半得二度二十八分五十七秒五十八微半即乙丑甲角甲丑既為半徑一千萬則甲乙即乙丑甲角之正弦檢表得四三三

一九〇即日在月天中距時之兩心差也是爲最小又設日天最高當月天最高丙太陽在最高後中距丑上弦其丙丑甲分橢圓面積九十三度四十九分四十五秒二微半爲平引其大於九十度之三度四十九分四十五秒二微半丑甲乙句股積與乙丑甲角度等此時測得實行在最高後八十六度一十二分三十九秒五十七微半減此時應加之三均二分二十五秒餘八十六度一十分一十四秒五十七微半爲實引其小於九十度者亦三

度四十九分四十五秒二微半即丑甲卯角與乙丑甲角等亦與子丑乙角等平行實行之差七度三十九分三十秒五微即甲丑子角折半得三度四十九分四十五秒二微半即乙丑甲角檢正弦得六六七八二〇即日在月天最高最卑時之兩心差也是爲最大日過月天高卑而後兩心差漸小中距而後兩心差漸大距月天高卑前後四十五度時兩心差適中以最大最小兩數相加折半得五五〇五〇五〇五爲中數兩心差兩心差大橢圓面小兩心差小橢圓面大



新法太陰本天橢圓形兩心差二

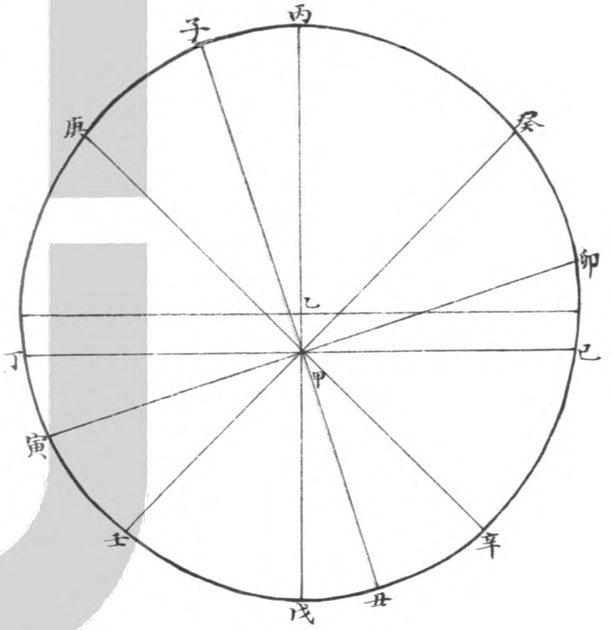
各以兩心差用句股法求其小徑用平圓比例求其面積最大兩心差六六七八二〇小徑九九七七六七五小餘九〇全積三一三四五七九三二八四四五六七最小兩心差四三三一九〇小徑九九〇六一二小餘九二全積三一三八六四三六一〇三七八六七中數兩心差五五〇五小徑九九八四八三五小餘七一全積三一三六八二八六四九二〇三九六各四分之點九十度面積九十分之點一度面積用六十遞析之點一分一秒面積

日在月天最高卑兩心差大而最高行速至高卑後四十五度止日在月天中距兩心差小而最高行遲至中距後四十五度止與日月之盈縮遲疾相似而周轉之數倍之是則月本天之心必更有一均輪以消息乎兩心差及最高行之數試於地心設最高本輪以中數兩心差五〇五〇五〇爲其半徑於本輪周設最高均輪以大小兩心差數相減折半得一一七三一五爲其半徑如甲數爲地心乙丙丁戊爲最高本輪甲乙半徑爲五五〇五〇五〇

甲乙合爲一線無最高均數如日距月最高四十五度則本天心自己行九十度至庚本天最高必對甲庚線之上用甲乙庚三角形求得甲角一十二度一分四十八秒爲最高均數是爲最大之加差以加於最高平行而得最高實行求得甲庚邊五六二八六六爲本天心距地數即本時之兩心差也（此乙角爲直角可用句股法亦可用切線分外角法）若乙角非直角則用切線分外角法如日距月最高一百三十五度則本天心自己行二百七十度至壬本天最高必對甲壬線之上用甲乙壬三角形求得甲角爲最高均數與乙甲庚角等甲壬兩心差亦與甲庚等但甲角爲最大之減差以減最高平行而得最高實行也

日天最高與月天最高同度或相距一百八十度日月又同在最高卑則實行平行合爲一線無諸均數太陽雖在最高卑而在月天高卑前後則平行常遲至高卑後四十五度止在月天中距前後則平行常速至中距後四十五度止然積遲積速之多正在四十五度而太陽在最高與在最卑其差又有不同如甲爲地心乙爲月本天心丙丁戊己爲月本天丙爲最高戊爲最卑丁己爲中距設日天最高在庚太陽在庚太陰在辛望是爲日在月天最高後四十五度

新法太陰二平均一

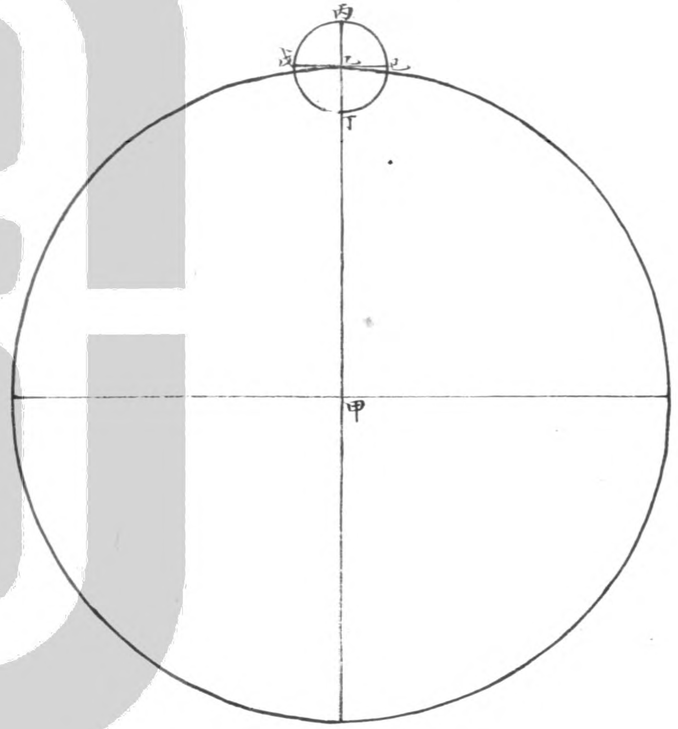


設日天最高在辛太陽在辛太陰在庚望是爲日在月天最卑後四十五度又設日天最高在壬太陽在壬太陰在癸望設日天最高在癸太陽在癸太陰在壬望是皆爲日在月天中距後四十五度其時測算得加減差皆三分三十四秒是爲太陽在最高時距月天高卑中距後四十五度設日天最高在庚太陽在庚太陰在辛望是爲日在月天最高在庚太陽在最卑辛太陰在庚望是爲日在月天最卑後四十五度設日天最高在辛太陽在最卑庚太陰在辛望是爲日在月天中距後四十五度之最大二平均又設日天最高在庚太陽在最卑辛太陰在庚望是爲日在月天最卑後四十五度

又設日天最高在壬太陽在最卑癸太陰在壬望或日天最高在癸太陽在最卑壬太陰在癸望是皆爲日在月天中距後四十五度其時測算得加減差皆三分五十六秒是爲太陽在最卑中距後四十五度之最大二平均皆高卑後爲減中距後爲加也又設日天最高同在月天最高丙太陽在庚在日天最高月天最高後皆四十五度太陰在辛望此時減差三分三十七秒爲太陽在最高後四十五度時距月天最高後四十五度之二平均設太陽在

壬距日天最高一百三十五度而在月天中距後四十五度太陰在癸望此時加差三分五十三秒爲太陽在最高後一百三十五度時距月天中距後四十五度之二平均設太陽在子在日天最高月天最高後皆二十度太陰在丑望此時減差二分一十八秒爲太陽在最高後二十度時距月天最高二十度之二平均設太陽在寅在日天最高後一百一十度而在月天中距後二十度太陰在卯望此時加差二分二十八秒爲太陽在最高後一百一十度時距月天中距後二十度之二平均

新法太陰二平均三



以上測得諸數與本天面積比例相似兩心差大則攢圓之面積小兩心差小則攢圓之面積大中數兩心差之面積亦適中小面積比中積少故平行遲大面積比中積多故平行速其遲速之限祇在日距月最高倍度九十度之間故其遲速之差亦至九十度而止日距月最高逐度之二平均以半徑與日距月最高倍度之正弦爲比例如甲爲地心甲乙爲中數兩心差甲丙爲最大兩心差甲丁爲最小兩心差日在月天最高月本天心在丙面積最小平行最遲自

丙向戊所遲漸少迨日距月天最高四十五度則月本天心自丙行九十度至戊面積適中即無所積而復於平行然積遲之多正在戊故爲最大之減差由戊向丁面積漸大平行漸速然因有積遲之度方以次相補迨日距月天最高九十度則月本天心自丙行一百八十度至丁平行最速而積遲之度方補足無缺故自丙至丁半周皆爲減差也日在月天中距月本天心在丁面積最大平行最速自丁向己所速漸少迨日距月天最高一百三十五度則月本天心自丙行二百七十度至己面積適中即無所速而復於平行然積速之多正在己故爲最大之加差由己向丙面積漸小平行漸遲然因有積速之度方以次相消迨日距月天最高後半周與月最高同度則月本天心自丙行一周復至丙平行最遲而積速之度始消盡無餘故自丁至丙半周皆爲加差也日距月天最卑後倣此令以日距月最高倍度之正弦爲比例自丙向戊自丁向己正弦漸大而其較漸小自戊向丁自己向丙正弦漸小而其較漸大故自戊而後

所減漸少而所少之較又漸大實即加也加至丁而極自丁而後爲加雖所加漸多而所多之較實漸小至己則逐日所加相等是即無所加矣自己而後所加漸少而所少之較又漸大實即減也減至丙而極自丙而後爲減雖所減漸多而所減之較實漸小至戊則逐日所減相等是即無所減矣故太陰平行以丙點前後爲遲丁點前後爲速而遲速之差至戊己二點而止其間逐度之二平均皆以日距月最高倍度之正弦爲比例也

新法太陰二平均三

一率 日在最卑距地數

二率 日在最卑距地數 相乘平方 一率

三率 日在最高距地數 相乘平方 二率

四率 日在最高距地數 相乘長方 三率 日在最高二平均

一率 高卑立方大較

二率 二平均較

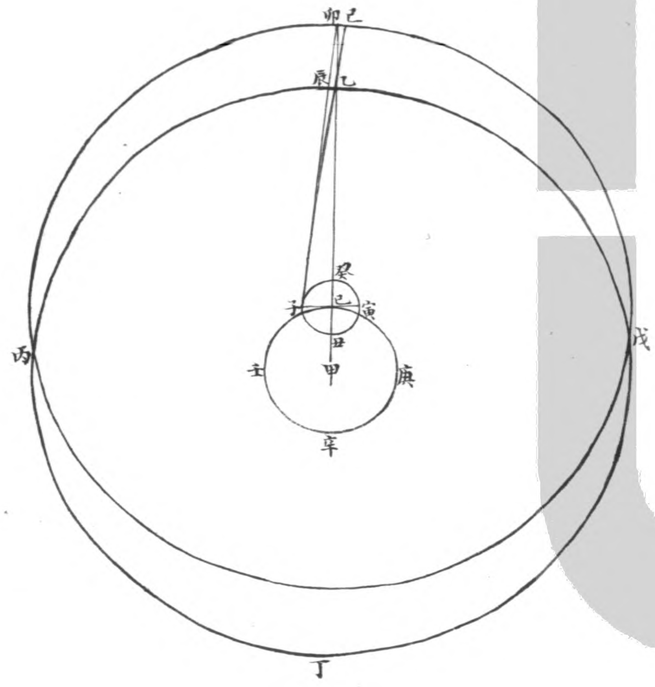
三率 本日立方較

四率 本日二平均較

連乘立方 四率 日在最卑二平均

日在最高距地遠而差數小日在最卑距地近而差數大與轉比例相似以日在最卑距地九八三一之數自乘作平方積九六六四面積從尾截去十位以便入算爲一率日在最高距地一〇一六九之數自乘作平方積一〇三四〇爲二率日在最高距地數與最高二平均三分三十四秒相乘作長方積爲三率求得四率爲日在最卑距地數與最卑二平均相乘之長方積以最卑距地數除之得三分五十六秒强爲日在最卑之二平均其省算法以日在最卑距地數自乘再乘

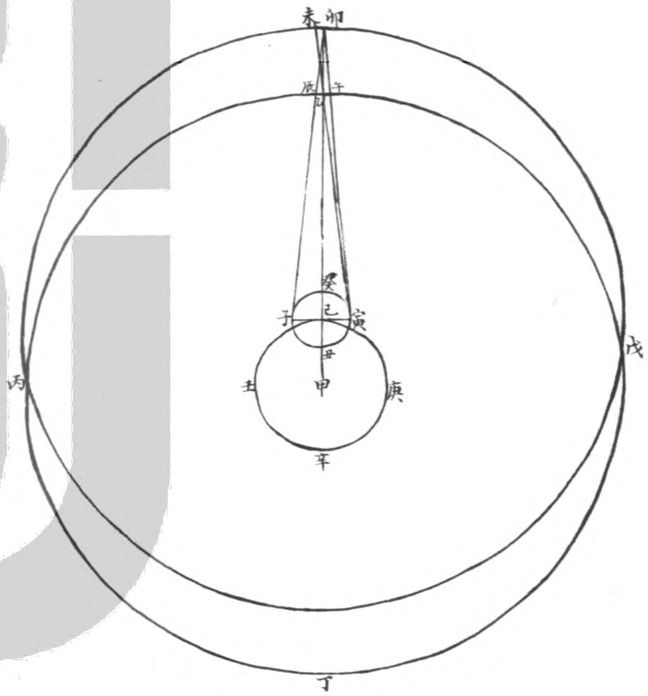
作立方積九五〇一五二爲一率日在最高距地數自乘再乘作立方積一〇五一五六二爲二率即以日在最高二平均三分三十四秒爲三率則得四率即爲日在最卑二平均三分五十六秒太陽距地逐度二平均較以太陽高卑距地之立方較與本日太陽距地之立方較爲比例蓋以本日太陽距地之立方與最高距地之立方爲比同於最高之二平均與本日太陽距地之二平均爲比也然用方不若用較之簡易先以日在最高之最大二平均三分三十四



新法太陰三平均一

秒。比例得日在最高時本日之二平均又以日在最卑之最大二平均三分五十六秒。比例得日在最卑時本日之二平均兩平均相減餘爲高卑二平均之較。乃以日在最高距地立方積與日在最卑距地立方積相減餘高卑立方大較一〇一四一〇爲一率高卑二平均較爲二率本日太陽距地之立方與最高距地之立方較爲三率求得四率爲本日之二平均相加即得

新法太陰三平均二

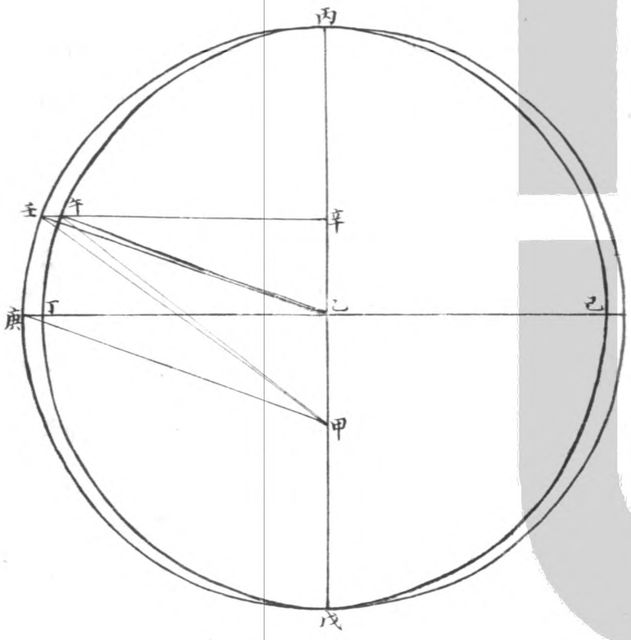


三平均用日距正交之倍度其最大差爲四十七秒如甲爲黃極乙丙丁戊爲黃道己庚辛壬圈爲白極繞黃極之本輪以最大黃白大距五度一十七分二十秒與最小黃白大距四度五十九分三十五秒相加折半得黃白大距之中數五度八分二十七秒半爲本輪半徑如己甲又以兩大距相減折半得八分五十二秒半爲半徑如己癸作癸子丑寅圈爲負白極均輪均輪心循本輪周左旋自己向庚每日三分有餘爲正交行度白極循均輪周右旋自癸向子每

日二度四分有餘爲日距正交之倍度日在兩交白極在癸○日在大距白極在丑與均輪心成一直線故無三平均如日距兩交後四十五度則白道之北極自癸行九十度至子在均輪心之東而白道之南極即轉在均輪心之西白道之北極在癸子丑半周三平均皆爲減差也如經圈交白道於卯當黃道之辰在乙點黃道度之東而白道經圈之過乙點者即當白道之已是白道度退矣白道度退則太陰亦隨之而退故白極在癸子丑半周三平均皆爲減差也如日在大距後四十五度則白道之北極自丑行九十度至寅在均輪心之西而白道之南極即轉在均輪心之東白道經圈交白道於卯當黃道之午在乙點黃道度之西而白道經圈之過乙點者即當白道之未是白道度進矣白道度進則太陰亦隨之而進故白極在丑寅癸半周三平均皆爲加差也己卯子卯寅卯皆九十度己角子角寅角皆直角己子己寅皆均輪半徑八分五十二秒半即卯角度乙卯五度八分二十七秒半與甲己本輪半徑等故以半徑一千萬與卯角正切線二五八一六爲比同於乙卯

弧之正弦八九六〇六六與乙午或乙辰之正切線二三一三爲比而得乙午弧乙辰弧各四十七秒爲最大三平均若日距正交之倍度不及九十度則己角或銳或鈍不得成直角而卯角與乙辰乙午三平均皆以漸而小當用弧三角形法推算然均輪半徑不過八分餘其逐度之正弦即與卯角等故逐度之三平均即以半徑與日距正交倍度之正弦爲比例也

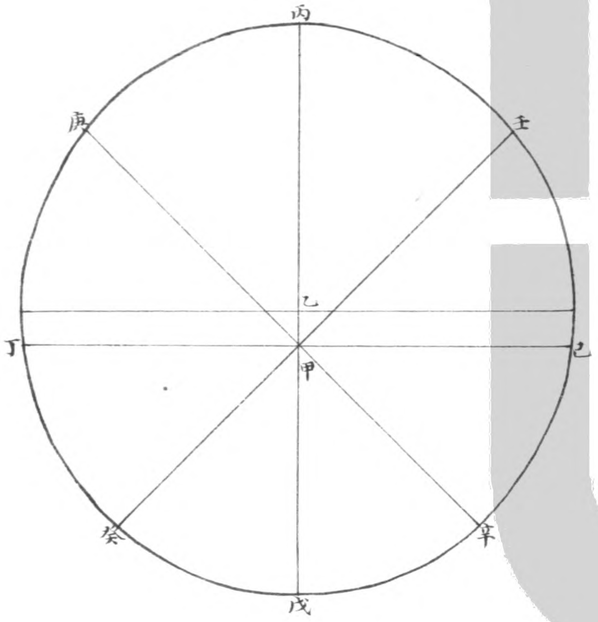
新法太陰初均



初均仍用自行度立兩三角形法如甲爲地心乙爲本天心甲乙爲最大兩心差六七八二〇丙丁戊己爲月本天乙丙爲大半徑一千萬與乙庚等乙丁爲小半徑九九七七六七五小餘九〇設太陰平引距最高後九十度在午丙甲午面積爲平行九十度求丙甲午角度爲實行先設丙乙庚角爲平行九十度用甲乙庚三角形乙庚大半徑爲一邊甲乙兩心差爲一邊乙角九十度爲所夾之角求得對兩心差之甲庚角三度四十九分一十四秒小餘三五又與甲庚平行作乙壬線自甲至壬作甲壬線成甲乙壬三角形乙庚角與甲庚角九十度相加得九十三度四十九分一十四秒小餘三五復爲所夾之甲乙壬角仍用半徑與兩心差爲兩邊求得乙甲壬角八十二度二十三分二秒小餘四一爲平圓引數次以乙庚大半徑爲一率乙丁小半徑爲二率乙甲壬角之正切線爲三率求得四率爲乙甲午角之正切線檢表得八十二度二十二分一秒小餘七九爲實引以減平引餘七度三

十七分五十八秒小餘二一即最大兩心差平引九十度之初均數也依法求得最小兩心差四三三一九〇平引九十度之初均數四度五十七分三十一秒中數兩心差五五〇五〇五平引九十度之初均數六度一十七分五十秒其餘各度則以最大兩心差及初均數與中數兩心差及初均數之較比本時兩心差及中數之較得本時初均數及中數初均數之較以加減中數初均數得本時初均數

新法太陰二均

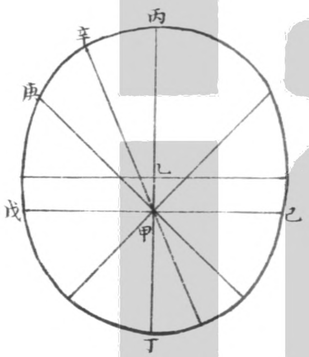


屢

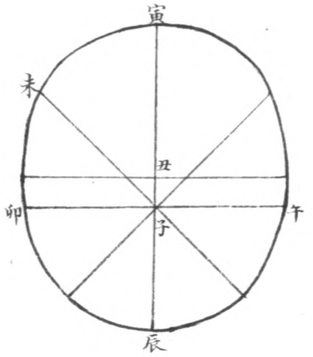
二均仍用月距日倍度均輪法推太陰兩弦行度止有初均二均兩弦前後始有三均噶西尼以來屢加測驗驗謂兩弦太陰行度止有初均三均而三均又不盡關乎兩弦之故二均之最大者不在兩弦而在朔弦弦望之間法於太陽在最高卑時測得朔望前後四十五度之最大差如甲爲地心乙爲日本天心丙丁戊己爲日本天兩爲最高戊爲最卑丁己爲中距設太陽在最高丙太陰在庚距日四十五度爲朔與上弦之間或太陰在辛距日二百二十五度而在望後四十五度爲望與下弦之間又或太陰在壬距日三百一十五度而在朔前四十五度爲下弦與朔之間或太陰在癸距日一百三十五度而在望前四十五度爲上弦與望之間測得加減差皆三十三分在朔望前後四十五度之最大二均數設太陽在最卑戊太陰在朔後辛望後庚朔前癸望前壬測得加減差皆三十七分一十一秒爲太陽在最卑時月在朔望前後四十五度之最大二均數朔望後爲加兩弦後爲減其間月距日逐

新法太陰三均末均

日本天



月本天



度之二均則以半徑與月距日倍度之正弦爲比例其太陽距最高逐度二均之差又以日天高卑距地之立方較與本日太陽距地之立方較爲比例法與二平均同

三均末均用月距日兼月高距日高度噶西尼以來以朔弦弦望間之最大差屬之二均屬測得月距日九十度與月高距日高九十度其差正等月距日四十五度與月高距日高四十五度其差又等則三均之差不專係乎月距日之故也於是取月距日與兩最高相距之共爲九十度時測之其差與月距日或兩最高相距之獨爲九十度者等又取月距日與兩最高相距之獨爲四十五度者等乃知三均之差

生於月距日與月高距日高之總度半周內爲加半周外爲減其大差爲二分二十九秒其間逐度之差以半徑與總度之正弦爲比例則三均之法定矣然必兩最高同度或日月同度兩者止有一相距之差則止有三均若兩最高有距差日月又有距度則三均之外朔後又差而遲望後又差而速及至月最高距日最高九十度月距日亦九十度時無三均而其差反最大故知三均之外又有末均乃將月最高距日最高九十度分爲九

限

限各於月距日九十度時測之兩最高相距九十度其差三分漸近則漸小其間月距日逐度末均之差皆以半徑與月距日之正弦爲比例朔後爲減望後爲加如右圖爲日本天丙爲最高丁爲最卑左圖爲月本天寅爲最高辰爲最卑設日最高當月最高寅爲同度太陽在寅太陰在卯相距九十度或日最高在卯距月最高寅九十度太陽太陰俱在卯爲同度測得三均皆二分二十五秒又設月最高在日本天庚距日最高丙四十五度太陽在丙太陰在庚相距四十五度或日最高在月本天未距月最高寅四十五度太陽太陰俱在未爲同度測得三均亦二分二十五秒設月最高當日最高丙爲同度太陽在丙太陰在庚相距四十五度或日最高在月本天未距天辛距日最高丙二十二度半太陽在丙太陰在辛相距二十二度半共四十五度測得三均亦一分四十三秒又設月最高在日本天辛距日最高丙二十二度半太陽在丙太陰而九十度之正弦與二分二十五秒之比同於四十五度之正弦與一分四十三秒之比故逐

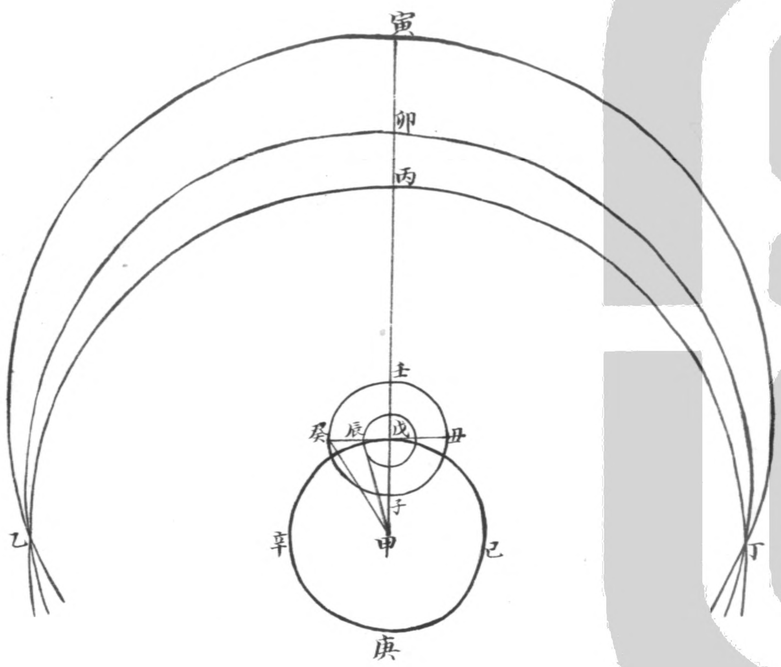
度之三均可以半徑與總度之正弦爲比例也
又測月最高在日天高卑前後四十五度月在
朔望前後四十五度末均皆一分七秒半月最
高在日天高卑前後二十二度半月在朔望前
後二十二度半末均皆二十五秒五十二微半
可見月最高距日天高卑前後之度等則其差亦等而獨
亦等月距朔望前後之度等則其差亦等而獨
四十五度與二十二度半一分七秒半與二十
五秒五十二微半無以爲比例於是取月最高
距日天高卑前後九十度時最大均三分三十
之月距日朔望前後九十度時末均三分三十
度時末均一分三十秒九十度之正弦與三分
之比同於三十度之正弦與一分三十秒之比
故月距日逐度之末均可以半徑與月距日之
正弦爲比例也用此法各於月距日九十度時
測得月最高距日天高卑前後之最大末均九
十度三分八十九秒七十度二分
一十九秒六十度二分五十度一分四十三秒
四十度一分二十八秒三十度一分一十六秒
二十度一分七秒一十度一分一秒月最高與

日天高卑同度。無末均。其間月最高距日最高逐度之差。則用中比例法。

天文

新法黃白大距及交均圖八。交食圖二。地影圖一。太陽光分圖一。日食三差圖一。白道經度食限圖二。日食三限圖一。月食五限圖一。

新法黃白大距及交均一



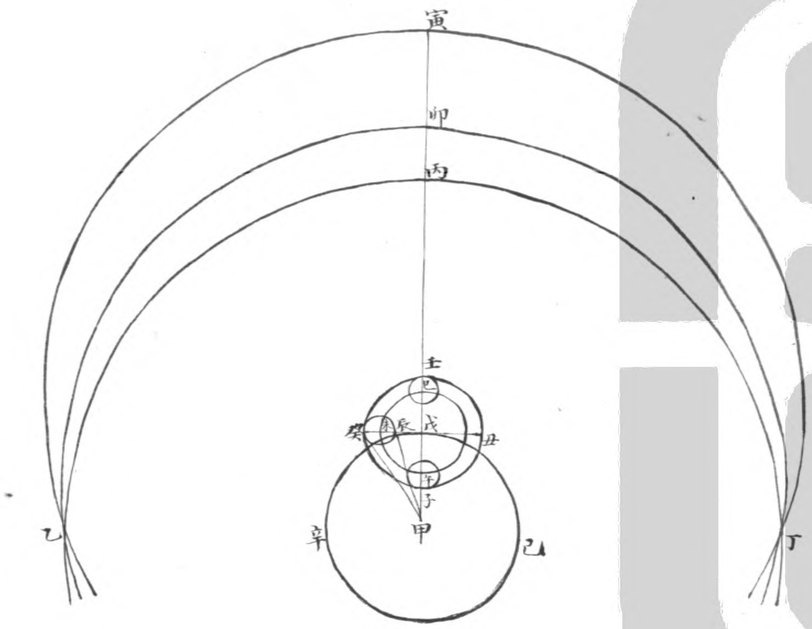
黃白交角即大距度均輪法朔望最小兩弦最大自柔端噶西尼以來正交均用日距正交之倍度交角用日距正交兼月距日度謂日在兩交時交角最大爲五度一十七分二十秒日距交九十度時交角最小爲四度五十九分三十五秒兩距度之較爲一十七分四十五秒朔望而後交角又有加分因日距交與月距日之漸遠以漸而大至日距交九十度月距日亦九十度時加二分四十三秒交均之最大者爲一度二十九分四十二秒推算之法以五十九爲邊

總五十六爲邊較求得黃極之角爲交均以日距交月距日之餘弦比例得加分與最小之交角相加爲大距如甲爲黃極乙丙丁爲黃道以最大距限五度一十七分二十秒與最小距限四度五十九分三十五秒相加折半得五度八分二十七秒半爲距限中數以中數爲半徑作戊己庚辛圈爲白極繞黃極本輪又以兩距限相減折半得八分五十二秒半爲半徑作壬癸子丑圈爲負白極均輪均輪心循本輪周左旋自戊向己每日三分有餘爲正交行度白極循

均輪周右旋自壬向癸每日二度四分有餘爲日距正交之倍度如均輪心在戊日在兩交時白極在壬正交在乙中交在丁寅丙弧爲最大距限五度一十七分二十秒與壬甲弧等日距交九十度時白極在子正交亦在乙中交亦在丁卯丙弧爲最小距限四度五十九分三十五秒與子甲弧等惟此二時白極與輪心同在一線無交均日過兩交而後白極從壬向癸距限漸小交行漸遲交均俱爲加差日距交九十度而後白極從子向丑距限漸大交行漸疾交均俱爲減差（正交逆行故加爲遲減爲疾也）此即均輪法求交均大距之理惟白極行日距正交之倍度與月距日倍度不同耳然用是以推交均則與新法不合設日距交四十五度白極自壬行九十度至癸交均戊甲癸角當爲一率五十六爲二率日距正交之正切線爲三率求得四率爲正切線檢表與日距正交相減得交均蓋弧線三角形之小者可作直線算而甲戊癸三角形知甲戊戊癸二邊及壬戊癸

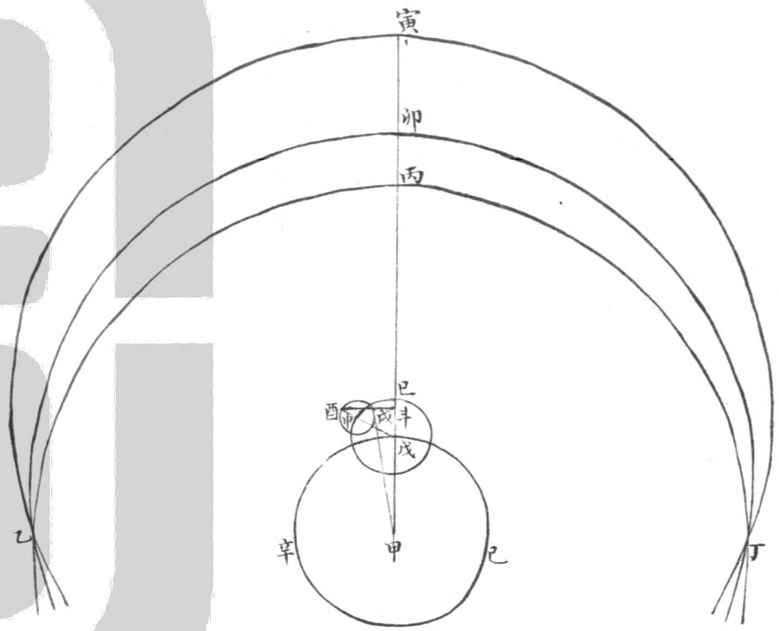
外角當用切線分外角法日距正交之度即半外角也則五十九乃邊總也五十六乃邊較也以數推之戌辰當爲四百八十二秒半辰癸當爲五十秒用約分比例甲戌一萬八千五百零七秒半爲五十七分半則戌辰四百八十二秒半爲一分四九若以甲戌正弦八九六〇六六爲五十七分半則戌辰正弦二三三九二爲一分五一一析中而取之爲一分半故相加得五十九分爲邊總相減得五十六分爲邊較

新法黃白大距及交均二



用上法以求大距仍未密合蓋均輪之內仍有一小輪試將壬子均輪全徑一千零六十五秒五分之得二百一十三秒除一百六十三秒爲加分小輪全徑餘五十秒即爲交均小輪全徑與均輪全徑相減餘一千零一十五秒爲負小輪全徑小輪心循負小輪周右旋行日距正交之倍度自極自小輪最遠左旋行輪心之倍度如日在兩交無距度則小輪心在巳白極在壬無交均仍以壬甲弧爲距限也日距交九十度則小輪心自巳行一百八十度至午白極自最遠子行三百六十度仍至子無交均仍以子甲爲距限也如日距交四十五度則小輪心自巳行九十度至未白極自最遠癸行一百八十度至辰戌甲辰角二度二十九分四十秒爲交均辰甲五度八分三十四秒爲距限也

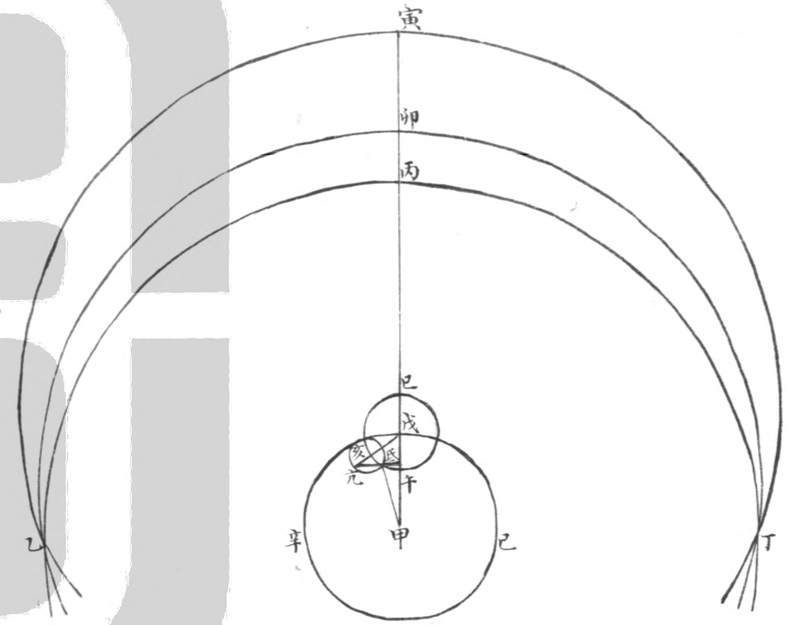
新法黃白大距及交均三



如日距交三十度則小輪心自巳行六十度至申白極自最遠酉行一百二十度至戌戊甲戌角一度一十六分三十七秒爲交均戌甲五度一十二分五十八秒爲距限也先用戊酉斗三角形求得酉斗邊七分四十一秒一六斗戊邊四分二十六秒二五則斗甲爲五度一十二分五十三秒七五次求得酉戌通弦四十三秒三〇與酉斗相減餘六分五十七秒八六爲斗戌邊然後用斗甲戌直角形求甲角及甲戌邊餘倣此

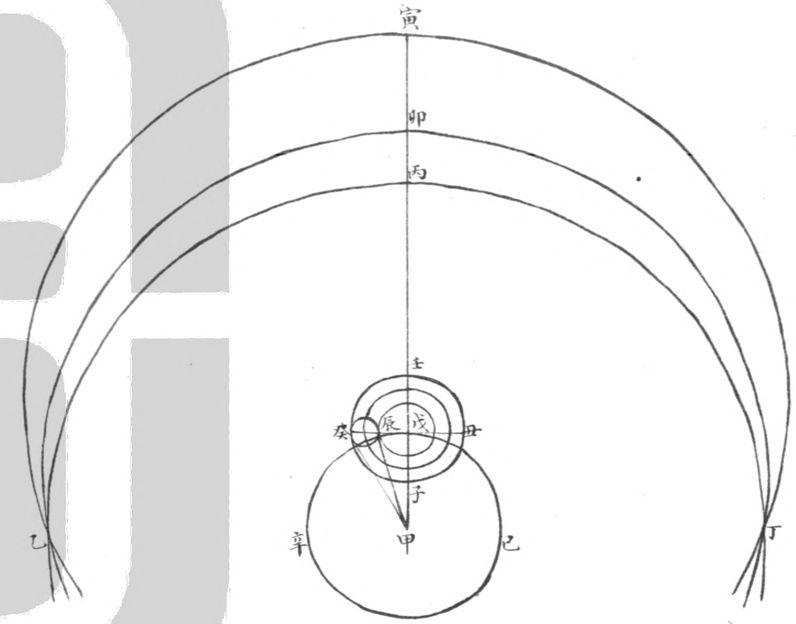
及甲戌邊餘倣此

新法黃白大距及交均四

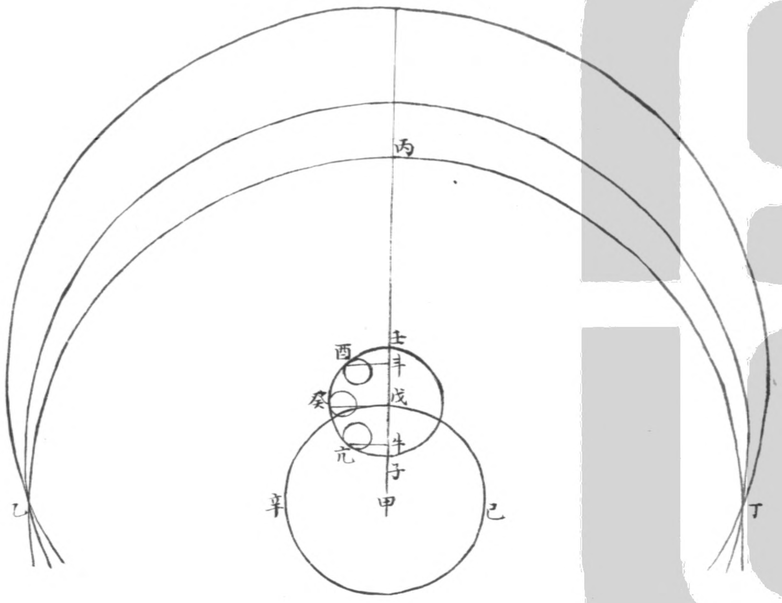


如日距交六十度則小輪心自巳行一百二十度至亥白極自最遠亢行二百四十度至氐甲氐角一度一十八分五十秒爲交均氐甲五度四分六秒爲距限也

新法黃白大距及交均五

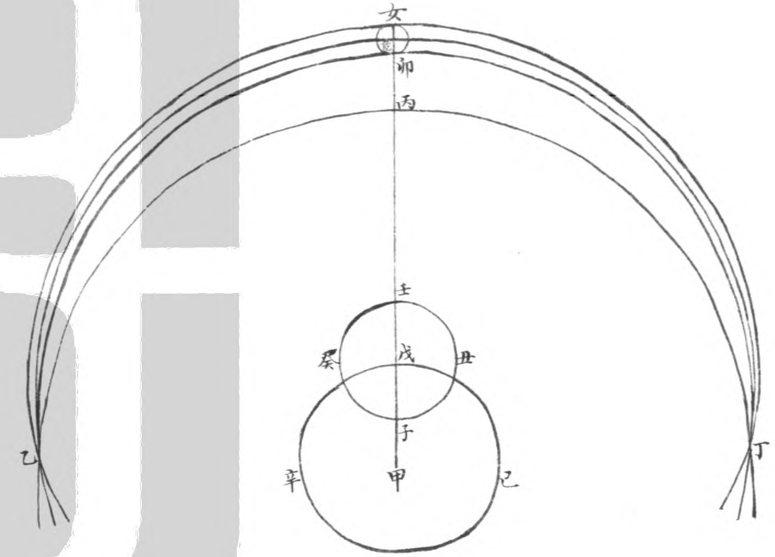


新法黃白大距及交均六



如上法則交均距限理數皆密而推算則繁且交均用小輪與去一小輪全徑作小均輪其角度相去不遠距限用弦與用股其邊度亦相去不遠故將戊癸均輪半徑五百三十二秒半減癸辰小輪全徑五十秒餘戊辰四百八十二秒半作小均輪半徑則甲戊與戊辰之比常如五十七分半與一分半之比用切線分外角法即得逐度之交均以半徑一千萬爲一率日距正交倍度之正矢爲二率過九十度則用大矢仍以均輪壬戊半徑五百三十二秒半爲三率酉斗癸戊元牛等線皆爲均輪正弦壬斗壬戊牛等線皆爲均輪正矢故仍以均輪半徑爲比例求得四率爲距交減分如壬牛之類與壬甲最大距限五度一十七分二十秒相減即得逐度之距限也

新法黃白大距及交均七

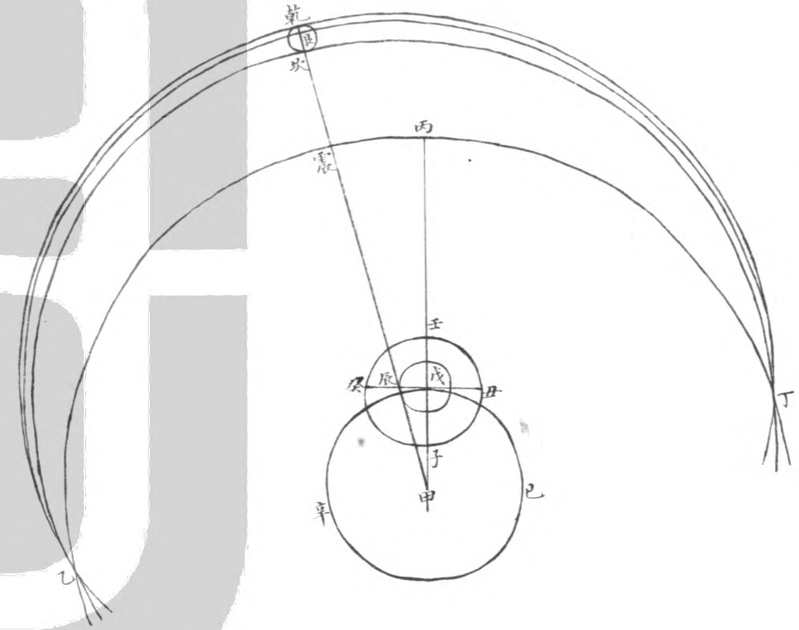


點

上法又惟朔望爲然朔望而後交角又有加分因日距交與月距日之漸遠以漸而大至日距交九十度月距日亦九十度時交角比朔望大二分四十三秒蓋白道之上又有小輪其周之下點與白道相切日距交漸遠其徑漸大至日距交九十度時最大全徑爲二分四十三秒其逐度之小輪全徑與最大小輪日距正交倍度之正矢等是爲距交加差朔望而後白道以漸而張與白道小輪月距日倍度之正矢等是爲距日加分如白極在壬無日距交度則無白道

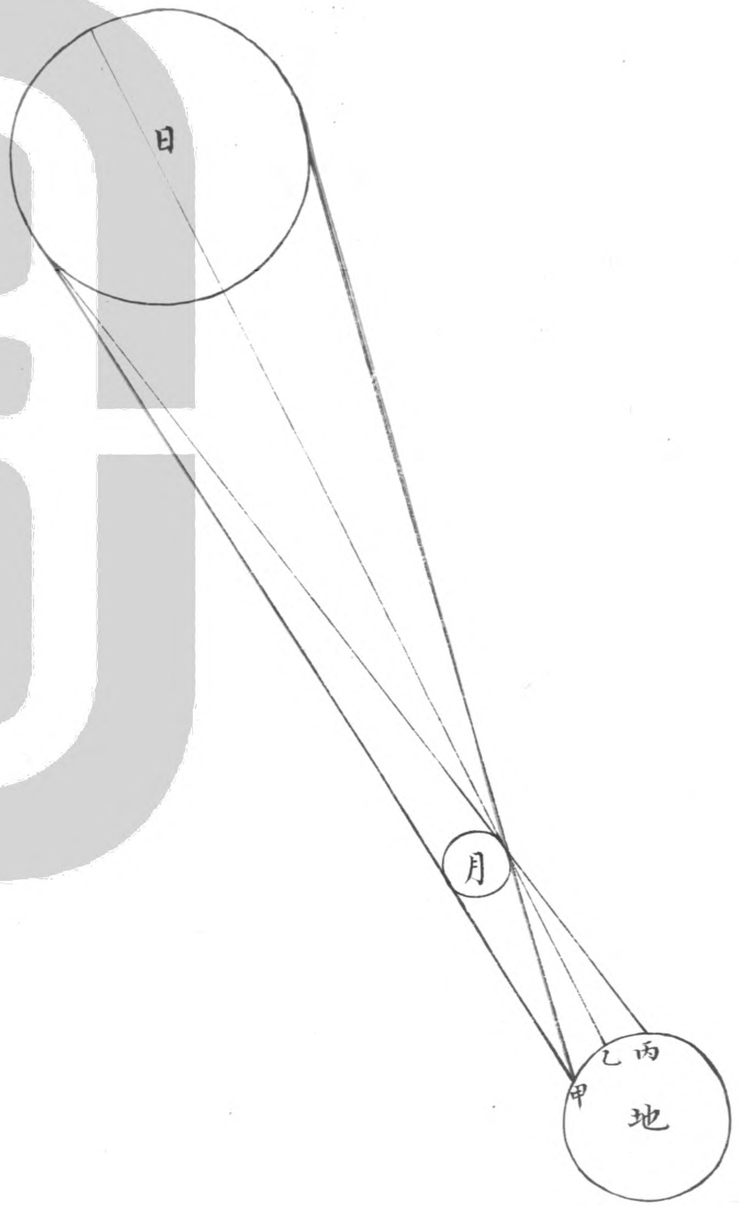
小輪即無距交加差如白極在子日距交倍度爲一百八十度則白道小輪女卯全徑爲二分四十三秒即距交加差一百八十度之大矢即全徑故交加差全徑故小輪全徑最大設兩弦時月距日倍度爲一百八十度則白道自卯張至女女卯小輪全徑即爲距日加分一百八十度之大矢即全徑故交加差全徑故小輪全徑最大角加分即與小輪全徑等卯丙與子甲等得女丙爲黃白大距設月距日倍度爲六十度則白道張至危以半徑一千萬爲一率六十度之正矢五百萬爲二率小輪半徑一分二十一秒半爲三率求得四率危卯四十一秒爲距日加分與卯丙距限相加得危丙爲黃白大距

新法黃白大距及交均八



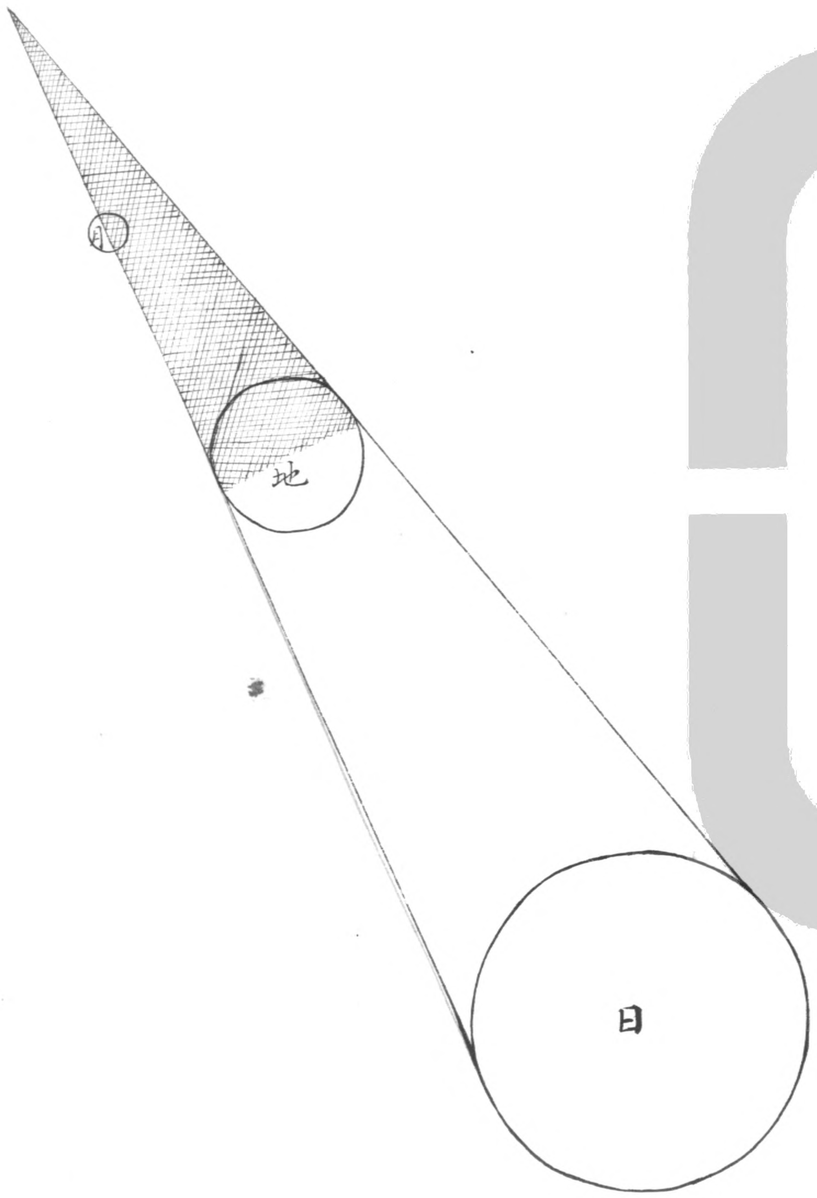
又如白極在辰日距交倍度爲九十度則白道小輪乾坎全徑一分二十一秒半爲女卯最大小輪全徑之一半是爲距交加差九十度之正矢與半徑等故白道小輪全徑與最大小輪半徑等設月距日倍度爲一百二十度則白道張至艮以半徑一千萬爲一率一百二十度之大矢一千五百萬爲二率小輪半徑四十秒七五爲三率求得四率坎艮一分一秒爲距日加分與坎震距艮相加坎震與震爲黃白大距至立箕不用距交減分而總用加分則列表從乎其便理實一也

交食一日食



日月相會爲朔相對爲望此以東西之經度計也合朔時經度相同望時經度相對而南北緯度則不必黃白兩道之相合也若經度合而黃白兩道又合則日月見食蓋星月皆借日之光合朔時月在日與地之間黃白道合則月掩日光即爲日食望時地在日與月之間黃白道合則地蔽日光而月入地影中即爲月食月入地影月體受蔽無視差故九有同觀惟時刻有先後若月之掩日則月去日遠去人近但能下蔽人目而上於日體無關故食分深淺時刻先後

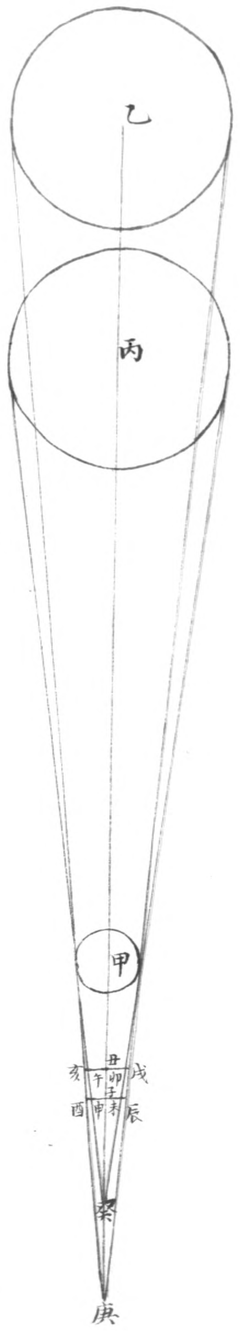
交食二月食



南北迴殊東西異視也如合朔時月在地與日之間人在地面居甲者見月全掩日居乙者見月掩日之半居丙者但見日月兩周相切而不相掩故日食隨地不同

地在日與月之間日大地小地向日之面爲晝背日之面則生尖影是爲闇虛人在影中不見日光爲夜望時月入影中而不能借日光全入焉則全食半入焉則半食普天之下所見皆同惟居東者見食時刻後居西者見食時刻先耳

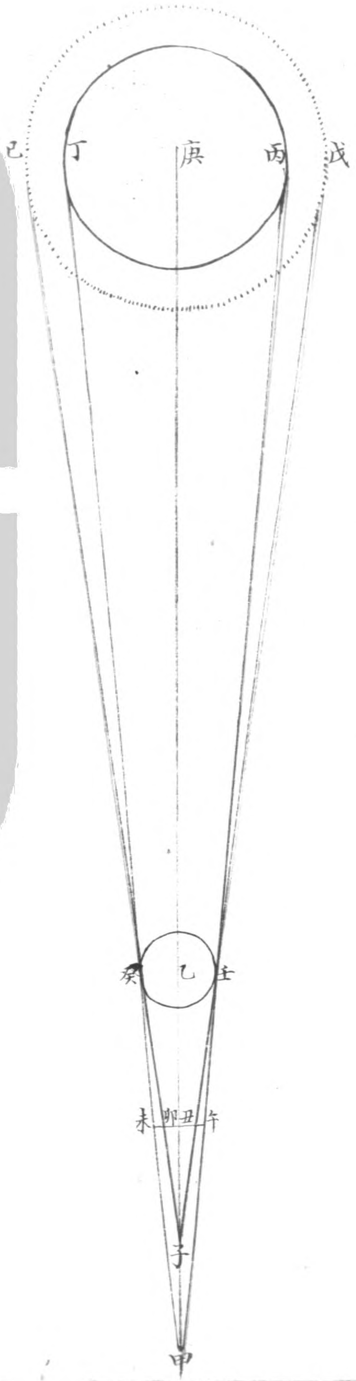
地影



日大於地則地影尖而日在本天有高卑則影有長短如甲爲地丙乙皆爲日日在最高如乙則影尖至庚日在最卑如丙則影尖至癸而月又小於地月在本天又有高卑則所當之影又有巨細月在最高如子則當庚影之辰酉當癸影之卯午未申細於辰酉卯午細於戌亥則食分淺深食時久暫與焉影之長短巨細以地徑日月徑與日月距地心數算之均輪法日實徑爲地徑之五倍又百分之七月實徑爲地徑百分之二十七弱日視徑最高二十九分五十九秒最卑三十一分零五秒月朔望時視徑最高三十一分四十七秒最卑三十三分四十二秒日距地心最高一〇一七九二〇八其與地半徑之比例爲一與一千一百六十二中距一千一百四十一其與地半徑之比例爲一與一千一百二十一月朔望時距地心最高一〇一七二五〇〇其與地半徑之比例爲一與五十八又百分之一十六

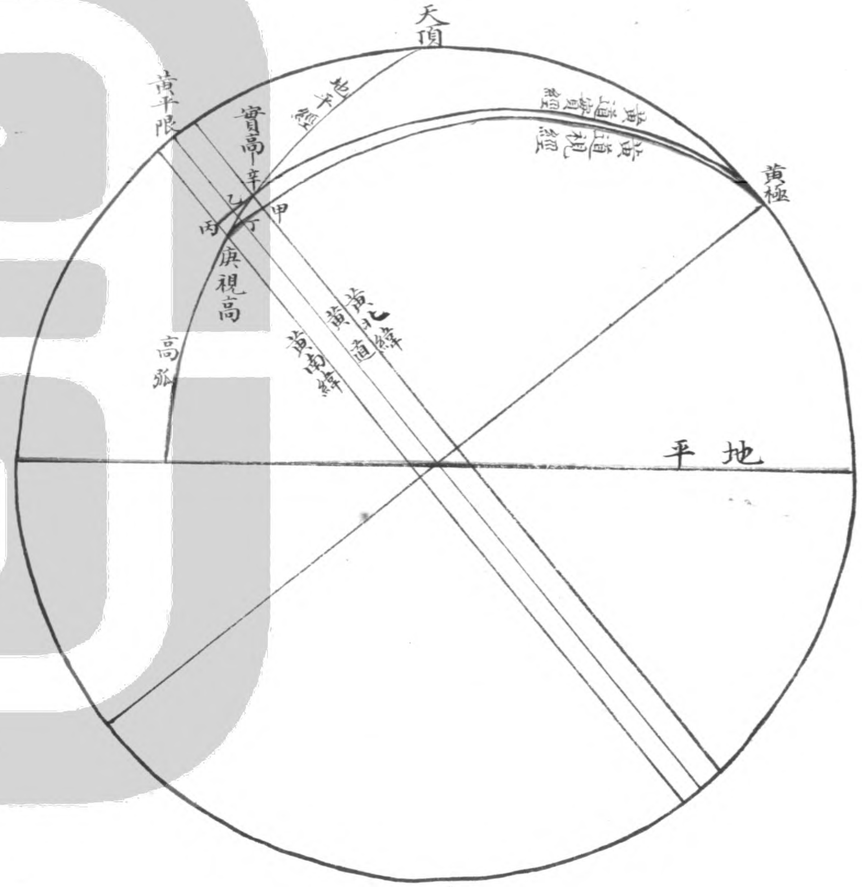
中距九九二〇七三其與地半徑之比例爲一與五十六又百分之七十二最卑九五九二五〇〇其與地半徑之比例爲一與五十四又百分之八十四橢圓法日實徑爲地徑之九十六倍又十分之六月實徑爲地徑百分之二十七小餘二六強日視徑最高三十一分四十秒中距三十二分一十二秒最卑三十二分四十五秒月視徑最高二十九分二十三秒中距三十一分二十一秒最卑三十三分三十六秒日天半徑與地半徑之比例最高爲一與二萬零六百二十六最卑爲一與二萬零二百七十七月天半徑與地半徑之比例最高爲一與六十三又百分之七十七中距爲一與五十九又百分之七十八最卑爲一與五十五又百分之七十九

太陽光分



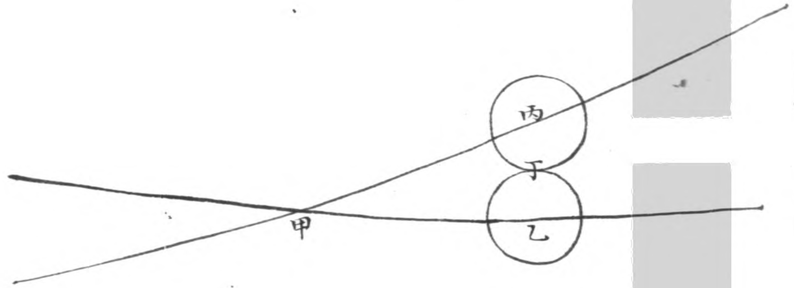
太陽之光溢於實徑之外爲光分能削地影如壬癸爲地徑丙丁爲太陽實徑從丙丁切壬癸作直線則交於甲爲影尖戊丙己丁爲太陽光分從戊己切壬癸作直線則交於子爲影尖月所當之影原爲午未而乃爲丑卯丑卯細於午未也舊說謂太陽光分周圍皆大一分今法謂大一十五秒月食則以減地影日食則以減併徑

日食三差



日食三差高下差東西差南北差也高下差因地心真高與地面視高不同而生而東西南北兩差又因高下差而生凡地面所見之視高必在地心所見真高之下如太陰實高度在辛則視高在庚從天頂出經線至地平之弧爲高弧高弧上辛庚之距爲高下差從黃極出經線二一過太陰實高辛至黃道乙則乙即實度一過北緯甲及黃道丁至視高庚則丁爲視度黃道上乙丁之距爲東西差與甲辛丙庚等月實緯辛在黃道北其距辛乙與甲丁等視緯庚在黃

道南其距丁庚與乙丙等甲庚爲南北差與辛
丙等東西差能變經度而交食之時刻遂有早
晚南北差能變緯度而交食之分秒遂有淺深
此兩差皆因真高視高高下不同而生也日食
恒大故於太陰地心立算人在地面視之則有地
半徑差而太陽地半徑差恒小太陰地半徑差
始爲高下差焉

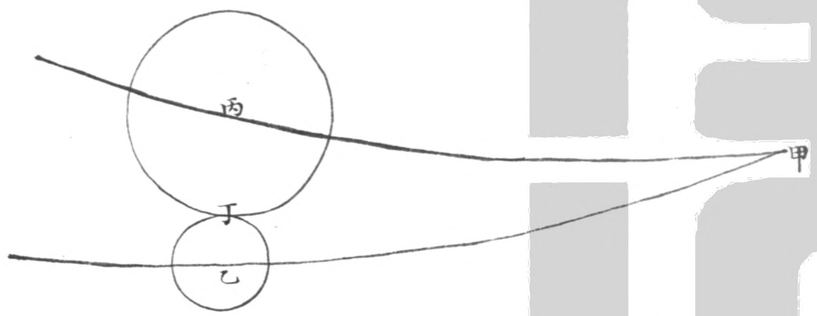


朔望遇交則日月食而日月食又不必正當黃
白道之交處也當交而食食必既未及交或已
過交兩周相遇而相掩即見食如甲丙爲黃道
甲乙爲白道丙乙爲黃白距緯甲當交處無緯
度丙爲日循黃道行乙爲月循白道行若合朔
正當交處如甲則日月俱在甲日光全爲月所
掩而見食且食既或日在最卑視徑極大月在
最高視徑極小不能盡掩則食既時日之周圍
露光爲金鐶食不正當交而近於交日月在丙
在乙日半徑丙丁月半徑丁乙相併之數適當
黃道白道相距之緯如丙乙則日月兩周相切
而食未及此者兩周未遇不食也過乎此則兩
圜相疊食分漸深矣故白道甲乙距交經度以
乙點爲食限均輪法以太陽最大視半徑一十
五分三十二秒三十六分五十一秒兩相併爲
三秒三十微加南北差一度零一分共一度三
十三分二十三秒三十微太陰最大視半徑一十
太陽最小視半徑一十四分五十九秒三十微
太陰最小視半徑一十五分五十三秒三十微

併徑三十分五十三秒加南北差一度零一分
共一度三十一分五十三秒當丙乙視緯度用
黃白大距四度五十八分三十秒求得白道之
乙甲爲距交經度平朔入交太陰距正交後中
交前在黃道北者二十度五十二分太陰距中
交後正交前在黃道南者八度五十一分爲可
食之限實朔在黃道北者一十八度一十五分
在黃道南者六度一十四分爲有食之限橢圓
法太陽最大視半徑一十六分二十二秒三十
微太陰最大視半徑一十六分四十八秒併徑
三十三分一十秒三十微爲丙乙距緯用最小
黃白交角四度五十九分三十五秒求得白道
距交經度六度二十二分爲黃道南實朔可食
之限又以最大太陽太陰兩半徑相併之數加
最大高下差一度一分二十七秒共一度三十
四分三十七秒三十微爲丙乙距緯用最小黃
白交角求得白道距交經度一十八度二十六
分爲黃道北實朔可食之限各加實朔距平朔
之行度二度五十二分黃道南得九度一十四
分黃道北得二十一度一十八分爲平朔入交

可食之限

白道經度食限二朔

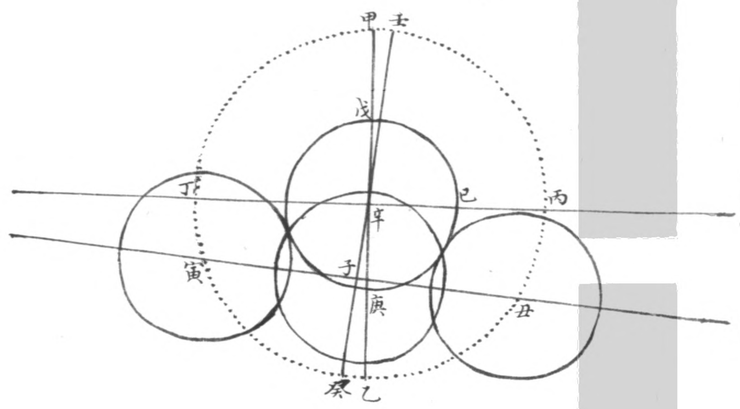


月食則丙爲地影若望時正當交處如甲則月在甲日在甲之對度而地影在甲全掩月體爲食既且食時最久不正當交而地影在丙月在乙地影半徑丙丁月半徑丁乙相併之數適當黃道白道相距之緯如丙乙則亦兩周相切而食亦以白道距交經度乙點爲食限與日食同理但月入影中月體爲影所掩所見皆同故無諸視差均輪法以地影最大半徑四十六分四十八秒太陰最大視半徑一十六分五十一秒併徑一度零三分三十九秒當丙乙距緯或以地影最小半徑四十二分三十八秒太陰最小視半徑一十五分五十三秒三十微併徑五十八分三十一秒三十微當丙乙距緯用黃白大距求得白道距交經度乙甲平望入交南北皆一十四度五十四分爲可食之限實望南北皆一十二度一十六分五十一秒太陰最大半徑四十六分五十一秒圓法以地影最大半徑四十六分五十一秒太陰最大視半徑一十六分四十八秒併徑一度零三分三十九秒當丙乙距緯用最小黃白交角四度五十九分三十五秒求得白道距交經

度南北皆一十二度一十七分爲實望可食之限加實朔距平朔之行度二度五十二分得一十五度九分爲平望入交可食之限

二線須交於辛

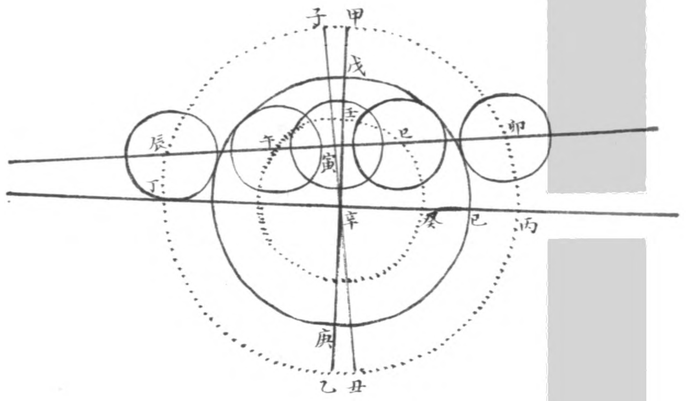
日食三限



日食三限曰食甚乃月掩日最深之限也曰初虧在食甚前月將掩日兩周初切也曰復圓在食甚後月已過日兩周初離也太陽太陰之視徑畧等食甚之最大者不過食既方食甚即生光故日食止有三限甲乙豎線如黃道經圈丙丁橫線如黃道二線取直角作十字交戊己庚圈如日體甲丙乙丁虛圈爲初虧復圓之限其半徑丙辛爲日月兩半徑相併之數設實交周初宮或十一宮則於虛圈上周甲乙徑線之右取黃白大距五度如壬從壬作線過圜心辛至下周癸爲白道經圈於壬癸白道經圈上自圜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從子取直角作丑寅線與壬癸白道經圈作十字交即爲白道割虛圈右周丑點爲初虧限割左周寅點爲復圓限以丑子寅三點各點心月半徑爲度作圜以象月體則見月心至丑其周切日日體將掩是爲初虧從丑至子掩日最大是爲食甚從子至寅月已離日日光全滿是爲復圓日食分秒以太陽太陰兩視半徑相併內減食甚視緯餘爲兩體

相掩之分命太陽視徑爲十分以視徑度與十分之比即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其時刻多寡則由掩日之淺深過日之遲速也初虧食甚復圓各有用時近時眞時三限由用時得近時由近時得眞時而求定眞時攢圓法又於前後各設一

月食五限



缺

月食五限曰食甚曰初虧曰食既二者在食甚前食既者月全入影其光盡掩也曰生光曰復圓二者在食甚後生光者月將出影其光初吐也食在十分以上者有五限十分以下止有三限無食既與生光也甲乙豎線如黃道經圈丙丁橫線如黃道戊己庚圈爲地影甲丙乙丁外虛圈爲初虧復圓之限其半徑丙辛爲月與地影兩半徑相併之數壬癸內虛圈爲食既生光之限其半徑癸辛爲月與地影兩半徑相較之數設實交周五宮或六宮則於外虛圈上周甲乙經線之左取黃白大距五度如子從子作線過圜心辛至下周丑爲白道經圈於子丑白道經圈上自圜心辛向上取食甚距緯度如寅此寅點即食甚時月心所在也從寅取直角作卯辰線與子丑白道經圈作十字交即爲白道白道割外虛圈右周卯點爲初虧限割內虛圈右周巳點爲食既限割內虛圈左周午點爲生光限割外虛圈左周辰點爲復圓限以卯巳寅午辰五點各爲心月半徑爲度作圜以象月體則見月心在卯其周正切地影而光將缺是爲初

虧月心至巳其體全入地影而光盡掩是爲食既月心至寅其體深入地影兩心相距甚近是爲食甚月心至午其體將出地影而光初吐是爲生光月心至辰其體全出地影而光纔滿是爲復圓其分秒以地影半徑太陰視半徑相併以視徑度與減餘度分之比同於太陰全徑與食分之比也其時刻多寡則由入影之淺深過影之遲速而無用時近時之名見食先後則以人居地面東西殊方也