

曆象本要

曆象本要

新曆法名

周天度古三百六十五度有奇。今三百六十。

書中述古曆者用古度餘皆是今度。

天體古恒星即天體。今言宗動為天體。其樞紐為兩極。恒星之

天。釁宗動而漸移。與日月五星一理。其移辰即歲差之根。天地體古言天

圓地平。今言天地皆圓。

凡測極度日晷等法皆以地圓起數。恒星七政古以為同

在一天。今言各有層次高下。

凡月五星與日交會合望之遠近高下及遲速留逆之變皆生於此。

日五星行古有盈縮曆。月行有遲疾曆。今以最高度加減。或用

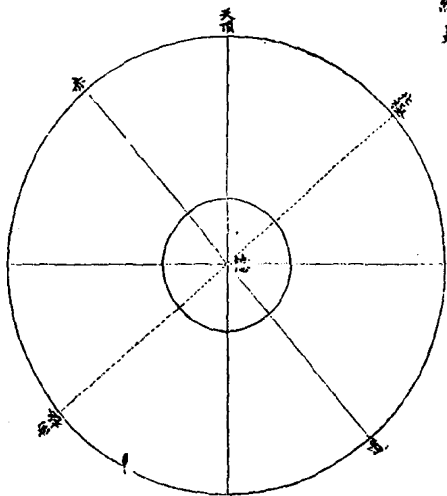
心天或用同心天而加本輪其高卑皆同理。五星行古有遲留伏逆段。今以歲輪周

加減。亦曰次輪。以日行為天度正也。然三百六十之外既有時零。

而所謂四分之一者。又歷代增減紛紜。迄無確定。且其行有冬

夏盈縮。一歲平行者無幾日焉。是以推步甚難。夫施於黃道之算已難矣。至于南北緯度。黃赤斜交之度。月五星經緯之度。一皆以日躔之度推算。則愈難也。今繫以三百六十為率。自周天經緯。以及七政大小諸輪。皆以此數比例相求。而繁悉不失。故定為三百六十者。便於算而適於用也。極星在古去不動處甚近。今則離三度餘。以故二十八宿緯度。皆有今古南北之殊。則知恒星之天。猶非本體也。本體之樞不變。故赤道有常處。太陽之樞亦不變。故黃道有常行。以是二者為天之大綱而已矣。天地體七政以下。書中詳之。若太陽過宮為定氣。及各地域節應之差。則古人之法已備。但今始以注曆爾。

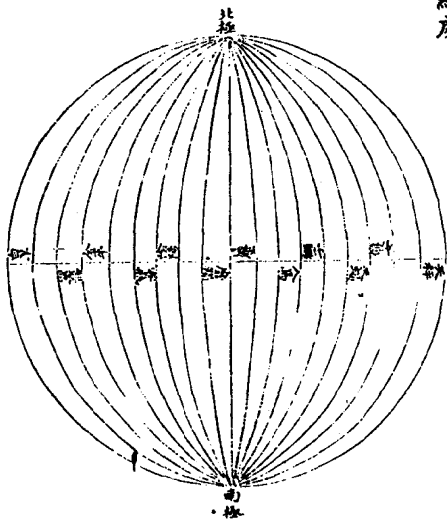
渾天總象



天包地外。以兩極為極。地居天中。地平適當天徑之半。分兩極之中為赤道。自地中上指為天頂。兩極為赤道之宗。天頂為地平之宗。距赤道地平各得平周四之一。曆家省地而遷轉。則極高度數不齊。地向北行。則北極漸高。天頂經緯身度。向東行。則向西行。則天頂亦向南行。則北極漸下。天頂亦東。亦西。南北亦然。北極赤道與天頂地平。參相距亦互相照。北極視赤道距天頂之距。北極距天頂度。視赤道距北平之為外。天言渾天者。謂天包地。如卵巢黃。然則卵圓而黃亦圓矣。又謂之地平何哉。新曆言地之體圓。斯得其實。古稱天圓地方者。語乎其動靜之性爾。故曾子曰。天道曰圓。地道曰方。如地之果方。則是四角之不掩也。又天地對言。蓋亦以道相配。實則天大地小。以天視地。不過一撮。其四方上下。去天極濶。而其度數道里皆均。非能橫亘其中。與天相際。

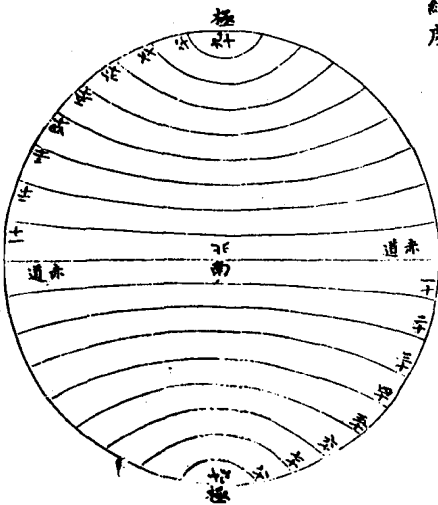
也。然地形雖圓而小。而人周圍附居。隨所立以望四遠。目力所
極。皆適得圓形之半。則雖圓而與乎體不二。雖小而與際天之
理不殊。就一處窺天。一方立法。雖謂之地平可也。惟極輪暴
晚。永短之差。究交食實高望高之異。則知今日之測。轉為精密。
昔所謂景中而已。朕景已正而未中。八表同昏。萬方皆晝。真無
是理矣。

平周經度



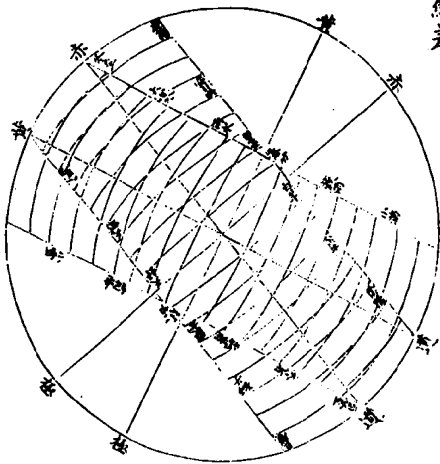
兩極出圓線至赤道。以剖經度。作平限全周三百六十。經度者。以南北直下分之。中間濶。兩頭狹。濶狹皆以三百六十度為準。以正宮分。以限平度者也。其度在赤道。正得一度之廣。去赤道漸遠漸狹。

平周緯度



赤道居兩極之中。距南距北。橫歷各九十度為準。緯度者。以赤道為中。其南北至兩極。皆以平度分之。所以驗日月五星之行道表裡遠近。而推其交食凌犯之詳者也。

同升經差

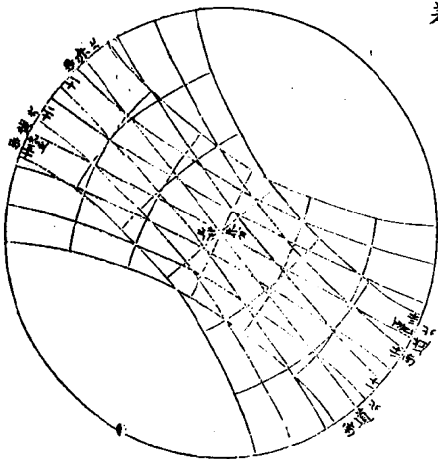


黃赤道經度各自其極而縱剖。二道斜交。互形大小。分後黃道
率小於赤道。故同升之積。赤道少而黃道多。漸遠漸大。一象弧
而平。至後黃道率大於赤道。故同升之積。赤道多而黃道少。漸
遠漸小。亦一象弧而平。月星之道。斜交黃道。而與之同升。與此同理。赤道正當天
腰。黃道斜帶赤道。兩道各有平度。因其相交而比較之。則濶狹
不等。何也。腰度最廣。而漸近兩端則漸狹。今以赤道為主。而以
黃道準之。則在二至者。黃道之腰度。而赤道之兩端也。故二至
日行一度。而見其餘於一度也。至於二分。則兩道皆腰度矣。然
其時赤道平而黃道斜。故二分日行一度。而見其不及一度也。
二至日度雖大。而晝夜晷刻之差少。二分日度雖小。而晝夜晷
刻之差多。由其自南而北。自北而南之勢。二至則紆。二分則徑。

是以永短進退。或遲或速也。新說言天有數重。蓋一氣運旋而有高下。如曾雲疊浪之比。與其說有赤極。則天樞也。又有黃極。日天之樞也。是雖一氣運旋。而其樞不同也。愚意不獨日與天自恆星五緯與月。皆宜有其極焉。今若以赤極即為恆星之極。則極星夫不動處。有古今遠近之差。列宿緯度。亦有古今南北之異。是以不動處為極者。宗動之極。非恆星之極也。恆星有極。則月五星可知。然而日月五星之極。可指其處。其周道明也。恆星之極。未可知。其周道在數萬年之後。而今未察也。或曰。極者羣動所宗。一而已矣。若是其多與。曰。衆極起於一極。故曰宗動。如樹然。衆幹根於一根。而又各以幹為之根。是以長條遠揚。橫出斜向。而不為與根背也。如曰不然。則日月星宿。皆須共

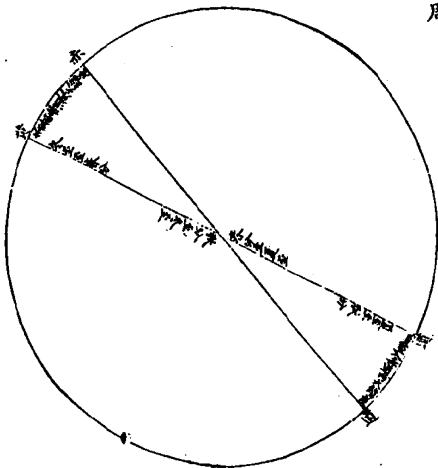
行一道而後可。今既各有其道。則其道必在其木天腰圍折中
之處。微極何以運之。但月五星雖各有道。而皆與黃道近。故其
極亦與黃極近。而恒星歲差。隨黃道行。其極必當更近。則是月
五星恒星。並宗黃極東行。又其宗宗動之極。為一日一周四運
之極。故曰衆極根於一極也。

斜升緯差



各曜升降。隨赤緯之南北。為早晚。黃道既出入赤道。月星之道。又出入黃道。以出入黃道。故有在兩道之南者。北者。異其間者。各據所入黃道經緯辨之。在北。則入地。後赤道而疾見。在南。則入地。先赤道而遲見。凡日行冬夏。與月星出入黃赤道表裡。其理皆同。

黄道交周

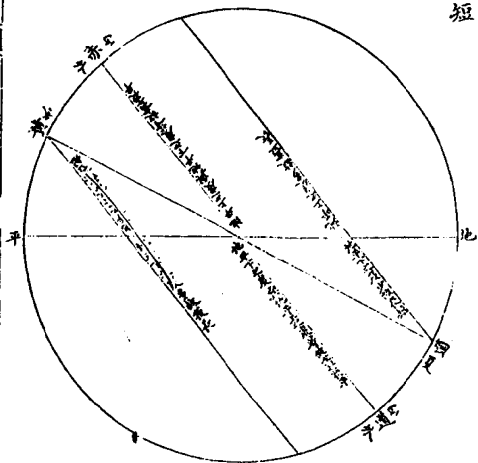


黃道斜交於赤道。自春分交北。至夏至而極北。距赤道最遠。轉而南行。至秋分交赤道之南。至冬至而極南。距赤道最遠。又轉而北行。至春分復交於赤道。凡四象弧而一周。每周退天之分。為歲差。鄭世子黃鐘曆議云。黃道斜絡於二十八宿之間。如人捲絲為團。絲絲纏絡。雖重複參差。而周道則一。譬如月之出入黃道。每交退移。變動不居。日出入於赤道。大率亦然。但月之退移也著。而日之退移也微。古人造曆。初未之覺。以為天周即歲周。晉虞喜始覺之。因損歲餘。益天周。立歲差法。歷代治曆者宗焉。初喜以天體為三百六十五度二十六分。乃四分之。一有餘。歲筭為三百六十五日二十四分。乃四分之。一不足。計五十年而差一度。宗何承天以歲差太速。改周天為三百六十五度

二十五分半。周歲為三百六十五日二十四分半。百年差一度。祖沖之以四十五年差一度。隋劉焯以七十五年差一度。唐傅仁均以五十五年差一度。僧一行以八十二年差一度。自後諸曆各各不同。宋曆多在七十五度左右。惟續天曆取大衍歲差率八十二年。及開元所距之差五十五年。折中得六十六年三分年之二。為日退移一度之限。故謂周天三百六十五度二十五分七十五秒。周歲六十五日二十四分二十五秒。百年差一度半。又謂上古歲策多。後世歲策少。故上古歲差少。後世歲差多。元授時曆從之比之諸家亦近密矣。按古以歲差為太陽移度。新法以歲差為恆星行度。步法雖同。而推本則異。然恆星原有移動。驗之實測。而太陽軌景萬古不殊。則新法之理長也。

恒星行歲萬分度之百四十二弱。約七十年餘而差一度。但所謂度者。以三百六十為率。與古不同。統天曆謂古命歲策有多少。即授時百年消長之說也。然自授時後又復長。則此法不可用。而歲差因之有多少者。亦復不的矣。至於諸曆所定差分。或增或減。皆取驗於當時者耳。夫以尋尺儀表。仰究蒼形。失之纖微。年久則著。雖有聖者。莫適為中。惟取精密附近之數。施於協用。而使疇人專家。世明其說。體渾火之象。數十年而一修正。斯為生致之通術。無蔽之至法矣。

晝夜永短



晝夜生於日之出入。日道斜交。而隨天左旋。二分日交赤道。出入於卯酉叢中。地平上下。其度適均。故晝夜平。夏至前後。日躔赤道內。出入於卯酉之北。天度分界。地平上多下少。故晝長夜短。冬至前後。日躔赤道外。出入於卯酉之南。天度分界。地平上少下多。故晝短夜長。北極愈高。長短之差愈甚。廣東極高二十度。各五十三刻十一分。冬日夏夜。各四十二刻四分。京師極高四十五度。其夏日冬夜。各五十九刻七分。冬日夏夜。各三十六刻八分。此分是。以自古天地道里。日月軌景之說多矣。至於今日。其說彌詳。以為地在中。止一彈丸。上下四方。大氣東之。周圍度數。與天相應。環地上下。皆有國土人物。各以氣天為上。履地為下。南北東西。隨處改觀。晝夜寒溫。因之互異。赤道之下。其地最熱。其景則四時常均。無有短永。按其煥熱涼寒之節。

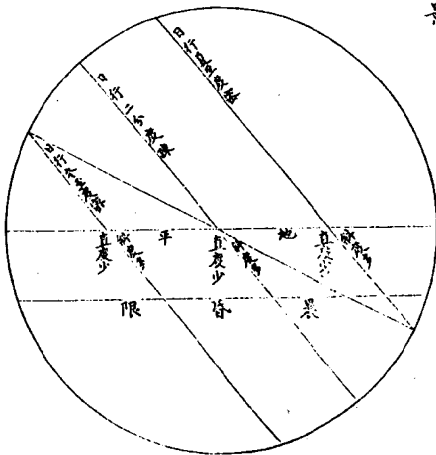
蓋一年而兩其四時也。近兩極處。其地最寒。景則短者極短。長者極長。至有數日常晝。常夜者。數日常晝。常夜者。正當兩極之下。恒以半年為晝。半年為夜。而晝夜寒暑合矣。惟距赤道二十三度至四十度許。其地寒不極寒。熱不極熱。溫和可居。其景則與冬夏進退。長短之極。皆無過十之七。此寒暑晝夜之交。和氣之會也。中國九州。正當黃道北軌。距赤道二十三度之外。起於廣州。夏至戴日之下。迤邐而北。至於夏至去日十六度許。則今直隸也。自直隸越塞而北。風氣彌寒。晝夜之刻。彌長。彌短。自廣州。海而南。風氣彌熱。晝夜之刻。漸無冬夏矣。此說得之親歷實測。非騁莊荒忽者比。而今日遠賈內販。飄泊周游。道其所至。光景風候。悉與推法符合。故知天地之大。變化萬端。未可迹其

一城。疑其區際。蓋自周公周牌之書。已嘗言之。於後大儒。亦有
心知其意而發其理者。並述於左。以徵信學者云。周牌之說。
以為天象蓋笠。地法覆槃。北極下地高。四墮而下。則今地圖之
說也。不言南極者。關於所不見也。既以北極為中。而又曰天如
倚蓋。亦就中國言之也。極旁四方之地。晝夜易處。加四時相反。
謂北方日中。南方夜半。東方早晨。西方晚暮。子午卯酉。每加四箇時辰。然後相連及。即今經度節氣時刻
之說也。北極左右。夏有不釋之冰。中衡左右。冬有不死之草。其言
極寒中衡左右。五穀一歲再熟。北極之下。物有朝生暮獲。赤道
極熱。有兩春秋。兩冬夏。故一歲再熟。北極之下。即今緯度五帶之說也。
下以半年為晝。半年為夜。故朝生暮獲。自漢揚雄蔡邕。皆不信蓋天之術。更今二千年。理始明曉。然周
官大司徒土圭之法。則未嘗及此者。土圭測景。為九州之內。擇

建都畿設爾。九州之地。南則景短之時多。暑。北則景長之時多。寒。東則景夕之時多。風。西則景朝之時多。陰。故惟洛邑土中。為天地四時之所交合。陰陽風雨之所和會。多暑多寒者。由去日近遠也。多風多陰。則以瀕海負山之故。乃通氣之為。非容光之變也。周公相九土之中和而立王國。故不及周髀之事。且經以存信。術以稽異。具九州之理於經。而盡六合之變於術。言各有所當矣。明道程子曰。據測景。地以三萬里取中。若有窮也。然有至一邊已及一萬五千里者。而天地蓋如初也。然則地形有高下。無適而不為中。此天地之化。所以不可窮也。若有不易之中。則須有左右前後四隅。雖百千萬里。終有盡處。又曰。地既無適而不為中。則日無適而不為精也。至寅則寅上有光。至卯則

卯上有光。氣行滿天地之中。知此則知生物之理。又曰。今人所定天體。且以目定爾。向有於海上見南極星者。則所見蓋未盡也。昔在澤州。嘗三次食韭。始食懷州。次食澤州。又次食并州。數百里間。氣候之爭如此。以此差之。須爭半歲。如此則有在此冬至。在彼夏至者。然其為冬夏一爾。觀程子三章之言。則地之渾圓無端。日之隨處朝暮。氣候之南朔互易。蓋皆以理推而得之。世有拘於所見。蔽於大象者。乃曰。日月麗天。萬里同晷。自周禮明文。先自之為不經。况商高之學。久失其傳者乎。今日天家之言。乃所以為往聖前賢之助也。

晨昏勝景



日體光大。東升之先。西沒之後。距地平十八度以下。皆有光。謂

之朦景。古名昏。明分。朦景刻數之差。一因日躔緯度。而多寡不同。近

二分少。近二至多。而夏至更多。江南春秋分五刻。十一月。冬至六刻。七分。夏至六刻。十三分。

一因北極出地。而多寡不同。夏至日。廣東六刻。寧師八刻。十分。古法察定為二刻。準者非。

度有濶狹。亦有斜直。所謂地平下十八度。有朦景者。地平下半

渾圓之高弧緯度。皆濶度也。又直度也。而天度惟赤道腰圓最

濶。漸遠則狹。又惟地居赤道下。日行度最直。漸遠則斜。設地居

赤道下。又直春秋分。則以濶度。謂日行赤道。謂地平。即當以

十八度為朦景之時刻矣。凡論時刻。並若二至時。則以狹度。謂

行在赤道。準濶度。謂地平。下距緯。其朦景時刻。必在十八度以上矣。是則

二至朦景多於二分者。因度有濶狹。而天下皆同。雖地居赤道

之下亦然也。又設地在赤道北。即中國則雖春秋分日行赤道。

其度而以斜度地在赤道北則地平下日準直度。謂地平線。膝景

本測而以斜度道亦偏於北而或斜勢。準直度。下距緯。膝景

時刻必增矣。直下十八度者所當若二至時則度既狹而勢又

斜。膝景時刻必倍增矣。斜度當直度既有所增而所是則偏北

地勢膝景增多者。因度有斜直而愈北則愈多。如京師多於江

漸闊時以距赤道下夏至彌北故尤多於冬至也。在赤道南者

愈速而膝景愈多。而夏至彌北故尤多於冬至也。在赤道南者

地愈而膝景愈多。而夏至彌北故尤多於冬至也。在赤道南者

冬至亦多於夏至。而夏至彌北故尤多於冬至也。在赤道南者

冬至亦多於夏至。而夏至彌北故尤多於冬至也。在赤道南者

冬至亦多於夏至。而夏至彌北故尤多於冬至也。在赤道南者

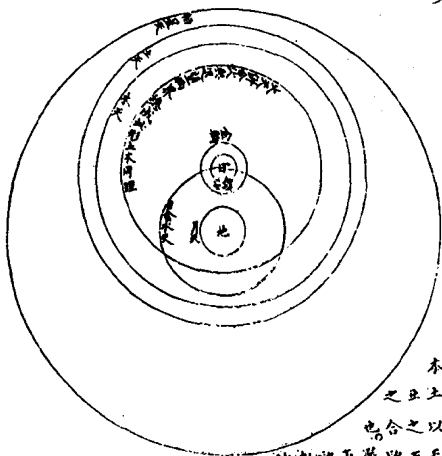
--	--	--	--

月道斜交黃道。交初入黃道北。至交半。緯度極大。乃向黃道行。至交中。出黃道南。極於交半。緯度又最大。又向黃道行。至交初。而一周。每周退天之度為交差。○黃鍾曆議云。今書傳官本有圖。為圓規者九。而重疊相錯。先儒所傳九道。蓋如此。以理究之。月道如今經線於彈丸上。線道雖重。然止一縷往來。未嘗斷絕。果如九規。則斷而不相屬。此可見九行之說非也。每一交之終。退天一度餘。凡二百四十九交。有奇。退天一周。終而復始。故舊曆所謂九道。元人一之名曰白道。○鄭世子以月道出入黃道之差。譬黃道交於赤道之差。其說已當。然以今曆之理揆之。則月道之交差者。月退也。黃道之交差者。恒星進也。而日度不移。此其所異也。月之為體最近。其行度最著。故推日星之理者自

月始由其交周。可知天日之有歲差矣。由其遲疾。可知日星之有贏縮矣。由其月孛之行。可知日衆高之有移度矣。由其倍離合日。而又有遲疾加減之分。可知五星之有歲輪矣。

--	--	--

遠近次第



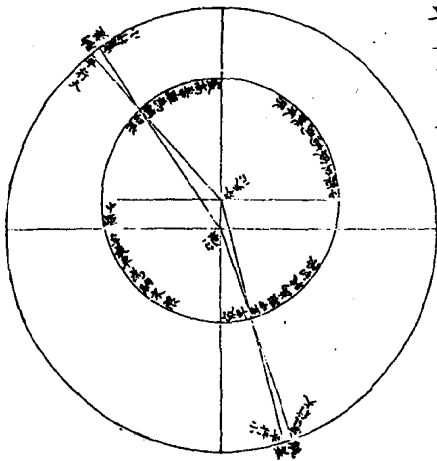
此圖金水以輪
 之土以天者
 也。合天亦以
 望。若論界言
 更須於天
 望酌取
 數具見
 諸圖說
 下中合天言輪

地居天中。與天度相應。七政運行於天之內。去地遠近不同。最近地者月。次日金水。次火。次木。次土。最遠恒星。以行之遲疾。按之月速。日金水遲。火又遲。木愈遲。土最遲。知彌近則速。彌遠則遲也。以象之高下測之。火退望時。體大光燦。金水退伏。則遂出日下。月長掩日。是亦其以次而近之證。以理之陰陽推之。火木土陽也。在日之外。金水月陰也。在日之內。有男女正位之義焉。從前言七政共嚴一天。然屈子又云。圜則九重。孰營度之。是必古有其說。而自漢以下失之也。今曆言天與九重。孰合。蓋恒星七政并宗動。故為九宗動者。無星之天。一氣旋運。而為眾動之宗者也。所以知有此天者。此天樞紐繫於太虛。萬古不移。而恒星天之極星。則去樞紐之不動者。較古以漸而遠。二十八舍

經緯。因之亦有古今之異。則是恒星自為一天。在此天之下。與七政同也。然此天者。外貫於太虛。而內根極於坤厚。所以日月星辰。潛移嘿運。而兩極之在地平者。無今古之殊觀。足以悟其表裏之相應矣。朱子云。離騷注解云。有九天。據某觀之。只是九重。蓋天運行有許多重數。在內者較緩。至第九重。則轉得愈緊矣。地在中央不動。不是在下。天包乎地。其氣極急。形氣相催。緊束而成體。但中間之氣稍寬。所以容得許多品物也。又曰。蔡季通欲先論天行。次及七政。此猶未善。要當先論太虛。以見三百六十餘度。一一定位。然後論天行。以見天度加損虛度之歲分。歲分既定。然後七政乃可齊爾。按朱子與橫渠皆主左旋之說。惟動天旋急。故近之者速。遠之者遲。愈速則愈遲。與前

東行遲速之序。正相反也。曆家取籌算之便。儒者求義理之通。譬如一盃之水。急旋其邊。則近邊者極速。向內者漸遲。中間沙土聚而不動。是為地體矣。况以前陰陽之理推之。日以外屬陽。陽者動。故行速。以從天。日以內屬陰。陰者靜。故行遲。以應地。是尤理之無可疑者。所謂天度加損。虛度之歲分。尤與今恒星東行之說相似。

本天高卑七政同理



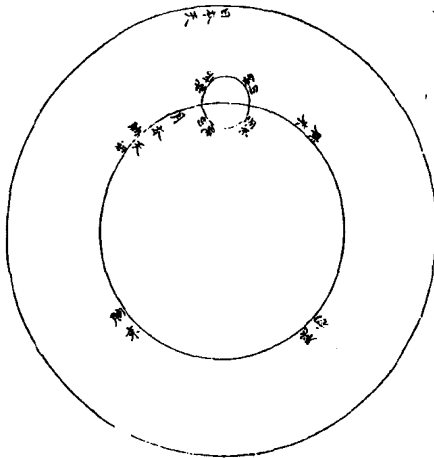
七政各有本天。而本天各有高卑。不以地心為心。七政之行。在
最高。則遠地。視徑小。覺行遲。其差為朏。在最低。則近地。視徑大。
覺行速。其差為朏。天有九重。故七政各有本天。然惟恒星以
地心為心。七政之天。則不以地心為心者。因其有大小遲疾。知
其有高卑。因其有高卑。知其不以地為心也。然用高卑之說。則
本天之行。即七政之行。但月五星為日所掣。轉生次輪。而無所
謂小輪者。不用高卑之說。則有小輪。又有次輪。詳見下章。日
行有盈縮。古法縮曆。起夏至。盈曆起冬至。即以二至為盈縮之
端而已。新法則極盈極縮。不必定於二至之度。而歲者不同。且
曰日行原無盈縮。人視之有盈縮爾。行最高。則離地遠。而見其
度小。是以謂之縮也。行最低。則離地近。而見其度大。是以謂之

盈也。又曰。上古最高在夏至前。今在夏至後。由其說考之。郭太史作曆時。最高約與夏至同度。今定在夏至後七度。是其每歲移動之驗也。蓋日之盈縮。月之遲疾。今統謂之高卑視差。月行遲曆為月孛者。月之最高處也。而月孛一周行三度餘。則日之最高。安得定而不移乎。但月孛之行也速。而日高之動也微。約六七十年而始行一度。故古來推算者未之覺。以理揆之。則月孛周天日高之行亦應周天。特其數在千萬年之後。未可以意斷爾。五星之理亦然。授時曆立為歲分消長之法。謂上溯往古。百年長一下。推將來百年消一。然自授時後至今。實測歲分不惟無消而反長矣。論者皆莫能明其故。惟梅定九以為根在最高之行。其說曰。授時立法之時。最高卑正與二至同度。而前

此則在至前。後此則在至後。豈非高銜漸近冬至而歲餘漸消。及其過冬至而東。又復漸長乎。然梅子之論止於此。而不察言之。余謂凡稽歲實者。始冬至終冬至。故消長皆以冬至一日言之。若以全歲除補。則無消長也。蓋是日也。日行竊卑。故最速。最速。故其景周也。不待刻分之滿也。据此日以總全歲。則若歲分之極消焉爾。其前者向乎此為漸消。後者過乎此又漸長。理勢然矣。郭太史見往古之過消而不察其端。故謂消分往而不復。又韋其時適為消極也。因而復長。以使後人得知其誤而求真說。假設歲實而起。至。吾知極消者必為極長矣。故曰以全歲除補。而初無消長也。最高所以有行者。緣輪心之東行已周。而輪周之西轉未周也。蓋心雖為輪之樞機。然心小而輪大。故

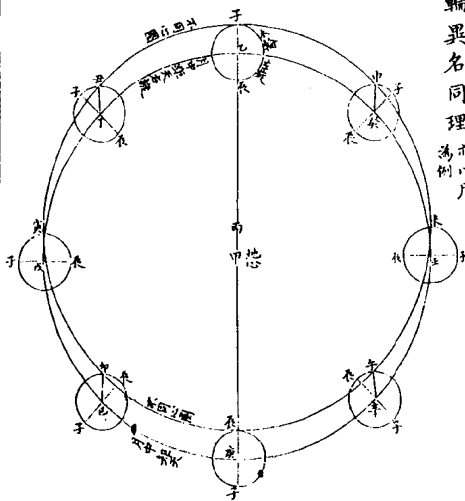
運動之勢。中外略不相權。而樞機之發。遲速微不相應。月孛之
行。最速者。以月行最速也。月行之速。即輪心之速。輪心之東行
速。則輪周之西轉。有不能追者。而反覺其東去也多矣。

七政本輪 以月為例日及五星並同



以本天高卑求胸臆。謂之不同心圖。前本輪者。有小輪在本天
之周。而七政行其上。小輪之上半高於本天。下半卑於本天。人
自地視之。則成不同心之圖矣。七政本天皆右移。而七政在本
輪。周左旋。故下半速而上半遲。此說則七政奪天。皆以地心
為心。其所以有高卑者。小輪之上下為之也。

高卑本輪異名同理 亦以月 為例

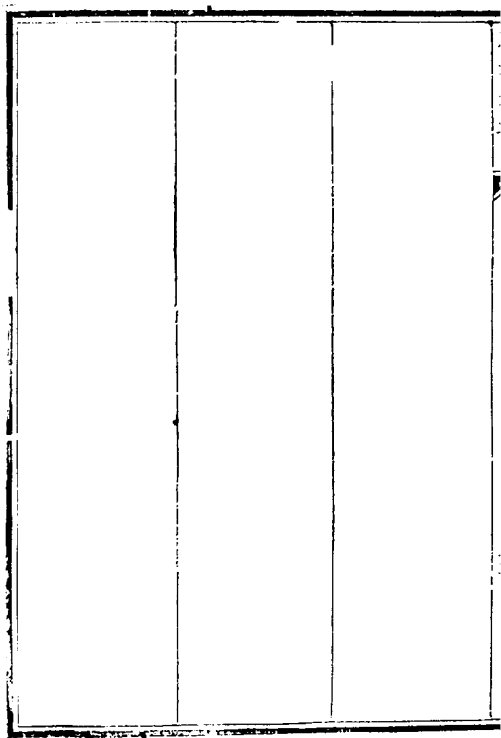


高卑本輪異名同理

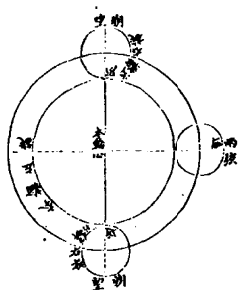
亦以月 為例

月中距天。以地為心。本輪心乙行其上。月又行於本輪之上。月自輪頂最高。子左旋行至丑。輪心乙亦右移至丁。月行至本輪底辰為最卑。心亦至庚。月行本輪滿一周復至子。心亦行中距滿一周復至乙。以輪心右移之速。能使輪周上月行之度。變為不同心之象。日五星並同。七政本輪周左旋之度。與輪心在本天周右移之度。皆同數。輪心自本天最高右移一度。七政在輪周亦自小輪之最高左旋一度。若以一線聯其環行之跡。則成大圈。而與地不同心。故曰異名同理。二者法則同歸。而理以本輪為確。蓋地在天中不動。與太虛相應。七政無與地不同心之理。故七政之天皆同心也。其行於本天而成輪象者。逐動天之行勢使然也。天圓而動。日月五星亦圓而動。論者喻之盤。

之珠。孔雖隨盤轉。而又自生環繞之形。又喻之水之漩渦。雖逐水流。而又自作迴旋之勢。既有環繞迴旋。則其形勢或高或下。而似與地不同心矣。

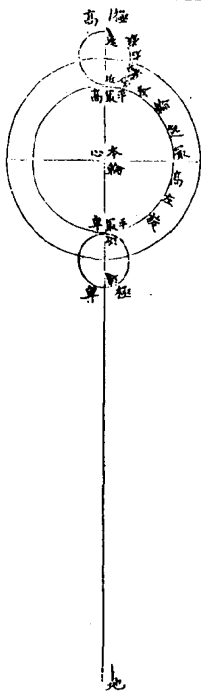


大陰次輪



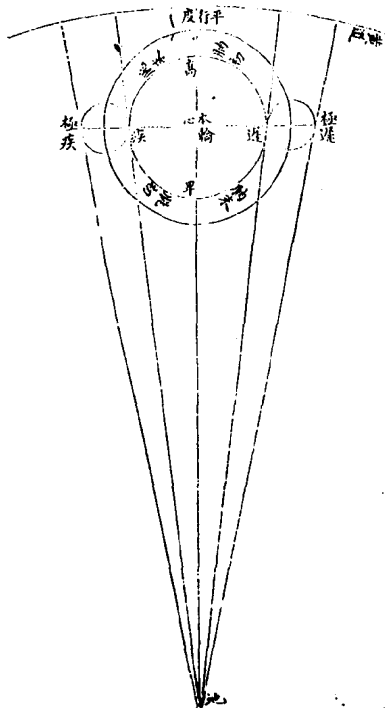
五星皆以次輪心行於本輪之周。月則以次輪最近點行於本輪之周。朔望起最近。每本輪心離日一度。則次輪最近行於本輪周亦一度。而月在次輪則行兩度。朔望至弦。離日九十度。而月行次輪一百八十度。至最近。弦至朔望。亦行一百八十度。復至最近。故一月行兩周。所以知者。高卑視徑。遲疾視行。則平。皆至兩弦。則其差倍增。而朔望

太陰高卑四限



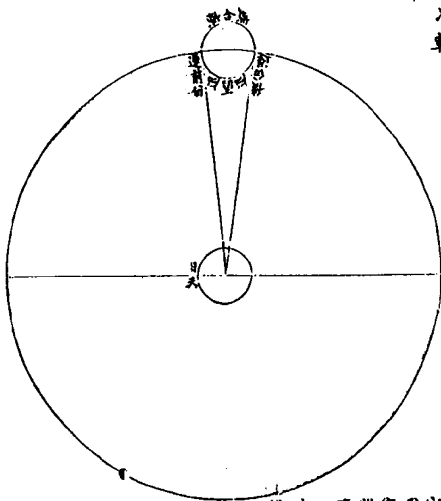
本輪最高。又過次輪最遠。為極高。本輪最高。過次輪最近。為次高。本輪最卑。過次輪最遠。為極卑。本輪最卑。過次輪最近。為次卑。本輪最高。則去地遠。視徑小。卑則去地近。視徑大。

太陰遲疾大差 亦分四限



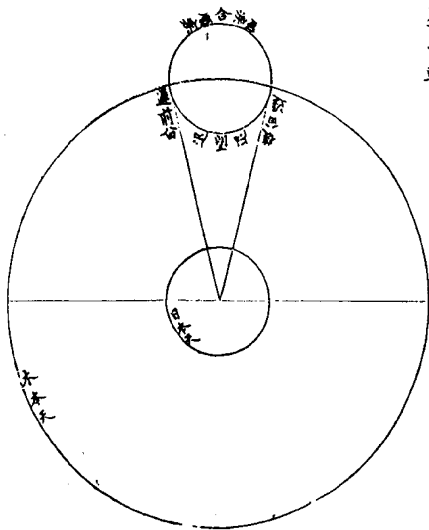
自本輪最高。行滿朏初九十度。至留際邊。積度五度奇。自最早
行滿朏初九十度。至留際疾。積度亦五度奇。是本輪上遲疾
大差。朔望用之。若本輪行至留際。又過次輪之最近。則其遲疾
各得七度四十分。以為大差。兩弦用之。是為遲疾大差之四限。

土星次輪

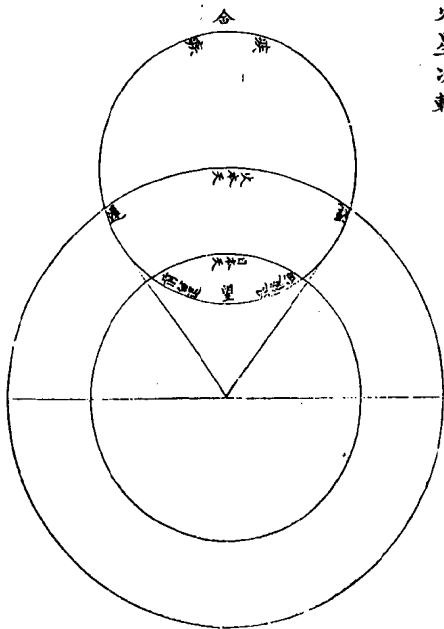


此輪高處行
 國若轉行
 歲早處可
 之理三偶
 及以三偶
 水木火金
 四處皆

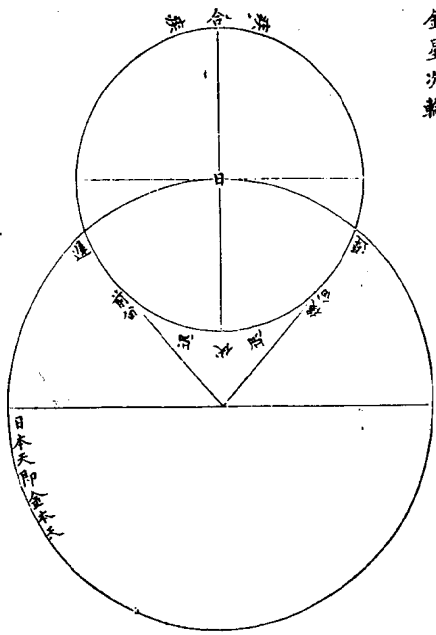
木星次輪



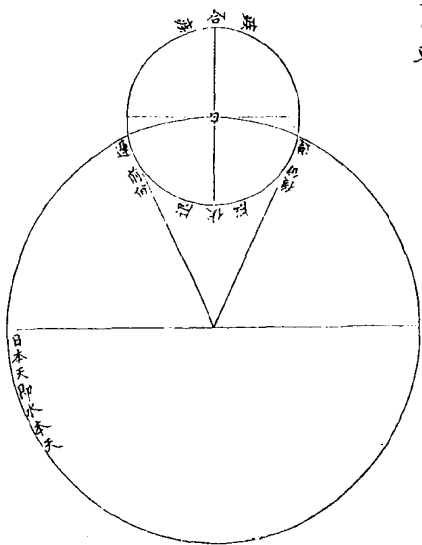
火星次輪



金星次輪



水星次輪



七政各有本天。有本輪。日五星行本輪而有朏朧。盈縮曆是也。月行本輪而有朏朧。遲疾曆是也。然惟太陽無次輪。故本輪上行度。即為日體。月五星則本輪之周。又有次輪。故本輪上行度。尚非月五星之體。而次輪所行也。七政本天皆右移。故本輪之心亦右移也。即平。而七政本輪周行度皆左旋。所以知者。七政之縮曆。遲曆。皆輪上半。而盈速下半也。本輪左旋。則次輪亦必從之左旋。即星盈。縮曆。而月五星在次輪上。仍皆右旋。輪周行也。所以知者。五星在次輪上半行反速。下半則反遲留且退。月雖無留退。亦上速而下遲也。七政行天一周。而本輪之朏朧亦一周。七政從天者也。月與日一合一望。而次輪再周。五星與日合望。而次輪一周。月星從日者也。本輪行度。日金水歲

一周月一歲十三周有奇。火約二歲。木約十二歲。土約二十八

歲。皆一周。

本輪心行天一週則前度偏。本輪周行辰滿一周則此胸齊。

星行次輪。土三百七

十八日奇而一周。木三百九十九日弱而一周。火七百八十

日弱而一周。金五百八十四日弱而一周。水一百一十六日弱而

一周。皆自合伏至合伏也。惟月則十四日奇而一周。朔至望。望

至朔。皆得全周也。五星次輪上行度。與其離日之度同。惟月則

次輪上行度。與其離日之度為加一倍。故名之倍離。七政本

輪。皆不能改易經度東行之向。輪小故也。太陽無次輪。故有盈

縮而無留退。若太陰則有次輪矣。何以亦無留退。曰太陰次輪

更小於本輪。故但能加損本輪之遲疾。而不能改易經度之東

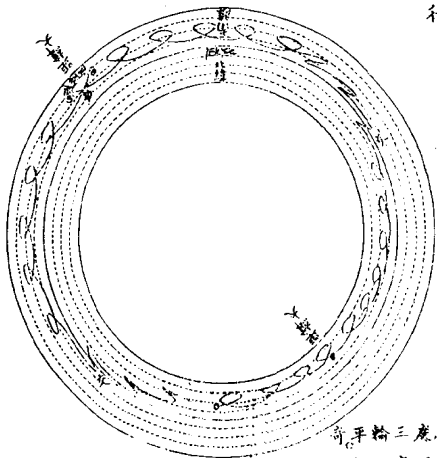
行。五星則次輪皆大。故遲疾甚明。又能變經度東行之勢。俾成

留退矣。○輪有遠近者。在七政本輪。則為最高卑。在土木火次。輪則為合日與衝日。金水則為順合與退合。故高則存本輪遠。卑則在本輪近。五星合伏則在次輪遠。土木火衝日。金水退合。則在次輪近。皆以遠近於地心為遠近也。惟太陰不然。凡言次輪遠近。皆遠近於本輪之心。非遠近於地心。與五星異。故高卑。朧朧之極。增數皆在兩弦。而仍以本輪為主。遇最高則極高。視徑加小。遇最卑亦成極卑。脈徑加大。遇遲限則極遲。過疾限亦極疾。迴異常測。然而高卑極增之時。遲疾反平。遲疾極增之時。高卑脈差。祇如中距。兩輪相加。勢使然也。○土木火合伏後起。最遠。順輪心行。故疾。本輪西行。則次輪心亦宜西行。然本輪心相折除。則次輪心為東行矣。中距漸遲。人視星自上而下。初不見其有動為。

留。至下半周逆輪心為退。最近與日銜。近地而星體必大。近中
距自下而上。又見為留。至上半周復順疾而再合。金水環繞日
體。合伏起日上。最近退合在日下最近。退合無轉度。即入順逆
遲留之理。與土木火同。大抵五星合伏。必在次輪最近。退望退
伏。必在最近。而火次輪體徑倍大。退望時因直入日天之內。去
地甚近也。五星本輪在本天之上。則逐天行而西。計輪心退
天一度。輪周亦西轉一度。次輪在本輪之上。則逐日躔而東。計
輪心轉日若干度。輪周亦東轉若干度。梅子曰。是皆氣所攝也。
本輪之周。為最高所攝。故心雖右退。而其左轉。以向最高者不
移也。次輪之周。為日所攝。故心雖左徙。而其右轉。以向日者不
移也。夫虛空之中。一氣而已。其動也。一機而已。安得盤桓交錯。

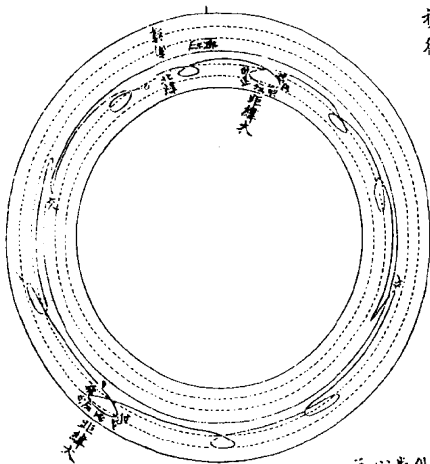
若是勢然哉。曰。凡皆理勢之自然也。若前盤珠水沫之喻。則珠之動也。常循於其盤。而勢必傾。或錢孔也。而運慈石引之。則又感於其類。而勢必就沫之浮也。雖有迴轉。而勢常東之。或遇漩窩焉。則又為之吞。而勢必下究。今夫天者。盤也。水也。太陽之於星。不啻慈錢之呼翕。渦流之茹納也。故一氣之中。羣象効焉。機之發。衆動生焉。然而兩輪雖周。不離其天。兩數加減。不改平度。變化而其道有常。參差而其數有紀。是亦可謂至賾至動而不可亂者矣。

土星視行



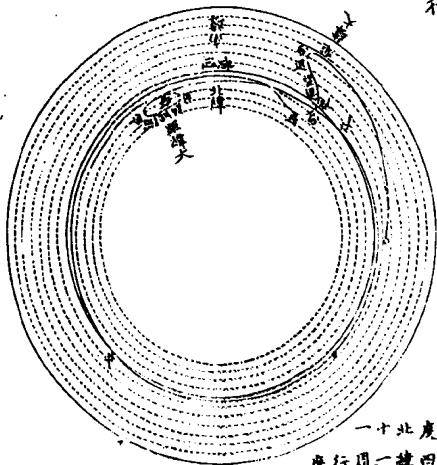
土星南緯三
 度四分
 北緯三
 度四分
 三輪心
 行一十二
 度
 奇

木星視行



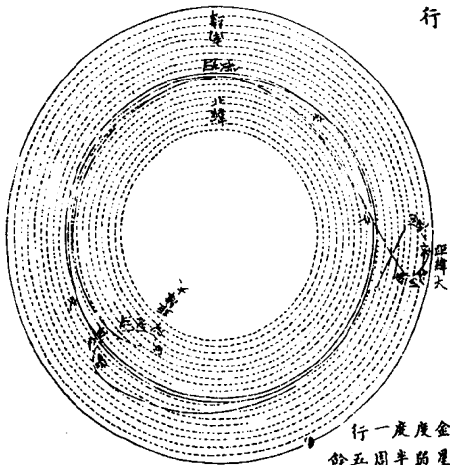
三度平奇
 度行
 俱二度
 度行
 木星南
 北
 緯
 分
 十
 輪

火星視行



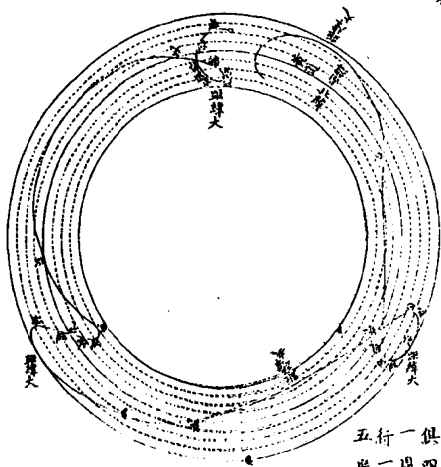
火星北緯四十七度一分
 南緯四十七度一分
 行周四百年餘
 度行周四百年餘

金星視行



廿四
 金星南緯九
 度弱北緯八
 度半
 行一周心
 餘五百七十
 度

水星視行



水星南北
 俱四歲
 一周年
 行一度
 奇一百
 一十

土在火合伏起順疾。日前星後而晨見。漸遠漸遲。遲極而留。將望而逆。既望夕見。逆極而留。乃順遲行。近日復疾。再與日合而一周。金水合伏亦起順疾。日後星前而夕見。漸遠漸遲。遲極而留。逆行就日而伏。既乃晨見。逆而極速復留。漸順遲行。近日復疾。再與日合而一周。星道出入黃道。與月同理。雖有本輪次輪。而人目所望。但見一線。迤里出入黃道也。凡距黃緯度。近交則小。近半交則大。合伏時小。退望退伏時大。距黃極大緯度。月三度太。木二度太。火南六度半強。北四度十一分。金北少強。土度半強。南九度弱。水南北四度。凡在此以下為凌犯之界。各周所行之實度不等。土十二度半強。木三十三度半強。火四十八度。漢曆有遲速留逆諸限。後人又覺其疎。而為之殺目表序。然於理莫能明也。以今曆之說求之。則星在次輪。終古平行。無

遲無速。其有遲速而又加有逆留者。皆視行也。蓋星行上半輪。

在本天之外。去地最遠。與輪心俱逐日而東。輪行而星亦行。所謂

謂輪行者。輪心也。故見為疾。漸下在兩旁盡處。人自下望。其勢

徑直。雖行而似不行。然星雖不動而輪猶移也。故見為疑。及入

下半輪稍深。輪東星西。其數相除恰盡。則見為留。星之西行。其

數稍衆。則見為逆。方星行下半輪正中時。輪心尚爾東行。其度

反見。愈乎。不知測驗之理。凡七政速則見遲。而度之大者小。近

則見疾。而度之小者大。當在下時。去地最近。其度雖小。足與大

猶過之也。數適相等。又見為留。轉至兩旁盡處。又見為遲。漸入

上半輪界。又以漸而速。是故順逆遲留。皆因人所見。非星行實

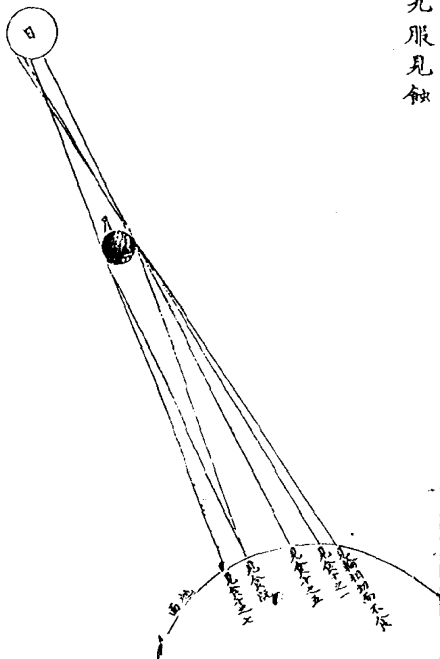
然。而究其故。則輪周之轉為之也。金水二星不經天者。緣與日

同天。而其輪心行度又與日等。故退伏而不退望。實則與三星

之理無有不同。以其兩留之限攷之。前留土近合後百一十四度。木百二十六度。火百六十三度。金百六十七度。水百四十四度。後留土二百四十六度。木二百三十四度。火百九十七度。金百九十三度。水二百一十六度。兩留之間。則俱退行。夫其兩留之間。潤狹度殊者。蓋輪之東去遲。星之西行速。則兩數相除。易盡而先留。輪之東去速。星之西行遲。則兩數相除。難盡而後留。此潤狹之原也。土木水皆輪遲而星速。輪行土十三度奇。水則一百一十四度奇。星行土三百七十八日奇。故兩留之間。火金木三百九十九日弱。水一百一十六日弱。故兩留之間。火金皆輪速而星遲。輪行火四百八十八日弱。金五百八十四日弱。星行火七百八十八日弱。金五百八十四日弱。星故兩留之間。在本天最高則少。最卑則多。後留在本天最高則多。最卑則少。所以然者。在最高則次輪心逐本輪

周西移。而東行之度縮。在最卑。則順本輪。周東過。而度益贏。縮則星度與之相除也。易。贏則星度與之相除也。難。與前論畱限濶狹者。異原同歸也。又凡人目仰眦。遠則察見其兩際。而近則窄。土木水輪小。故高而遠。金火輪大。故卑而近。在最高則遠。在最卑則近。此其兩留之視所以不同。

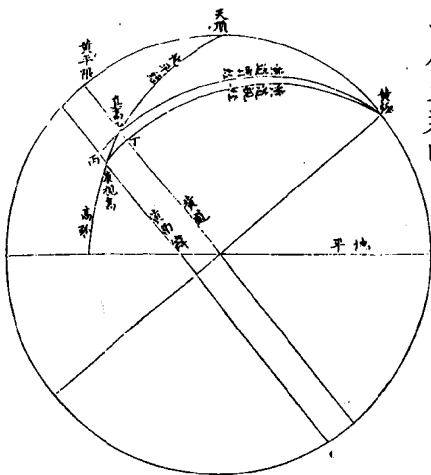
九服見蝕



月魄揜日而日為之缺。故正當月魄之下。即見缺既。地平經緯漸差。所見缺分多寡遂異。蓋由日高月下。地偏則所見非經緯相合之一線。漸視兩體空際。而所揜漸覺其少。故日缺之分。隨方不同。非如月缺。普天同視也。○黃鐘曆議云。舊云。月行內道。在黃道之北。缺多有驗。月行外道。在黃道之南。雖遇正交。無由揜映。缺多不驗。又云。天之交限。雖係內道。若在人之交限之外。類同外道。日亦不食。此說似而未盡。假如夏至前後。日食於寅卯酉戌之間。人向東北西北而視之。則外道食分。反多於內道矣。按內外道。即陰陽曆也。月行陰曆為內道。則有北緯。行陽曆為外道。則有南緯。古法日食求差。以赤道午線為中。則日食距中之度。或大於象限。故授時曆東西南北差。有反減法。黃鐘曆

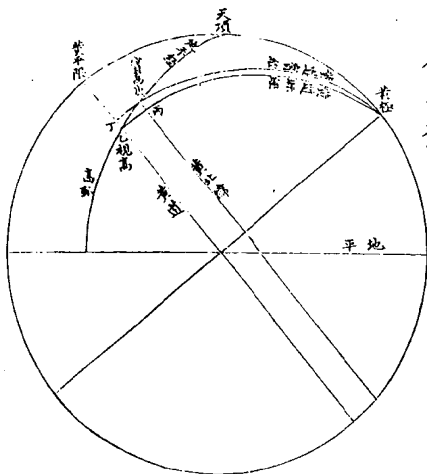
議之說。蓋出於此。今法以黃平限為中。可無此疑。何則。日食三
差。並以高下差為根。詳見後條。黃平限恒居天頂之南。而人居其北。
北高南下。故能以北緯變南緯。無南緯變北之理。冬夏一也。惟
地近交廣。極出地在二十三度以下。黃平限有時在天頂之北。
則其時南緯可以變北耳。而緯變北。則外道食分反多。惟此時為然。

日食三差圖一



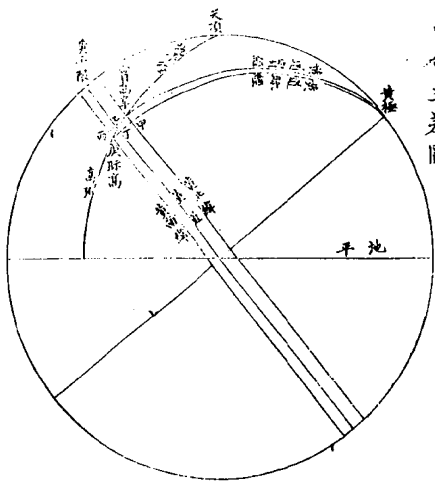
是緯道實差丁通線又至從為孤乙。故
 為度。道。度。之。之。從。上。視。太
 南與。其。乙。正。黃。黃。陰。高。陰。陰
 北與。其。乙。正。黃。黃。陰。高。陰。陰
 差。乙。正。黃。黃。陰。高。陰。陰
 丙。丁。黃。黃。陰。高。陰。陰
 庚。庚。黃。黃。陰。高。陰。陰

日食三差圖二



設太陽實高在
 庚。視高在乙。高
 距。上庚。乙之距
 為高下差。之距
 從黃極出經線
 二。一過實高。以
 指黃道度丁。一
 過丙至緯度。一
 黃道丁乙之距
 為東西差。與丙
 庚等。在黃道
 實度庚。在黃道
 北。其緯度庚丁
 與丙乙等。距度
 乙正當黃道無
 緯度。丙乙為南
 北差。與丁庚等。

日食三差圖三



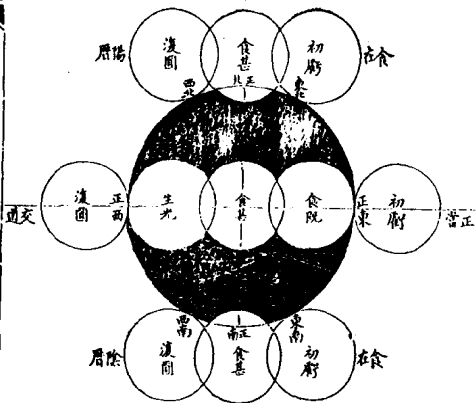
設太陽高在庚高在
 辛。脈高在庚。高在
 孤上辛庚之深
 為高下差。從
 黃極出經線云
 一過太陽實道
 度至黃道
 乙為實度一
 北緯甲及黃道
 丁至太陽高
 庚。丁為脈高
 黃道上乙丁之
 距為東西差。
 甲辛丙庚等。
 月實總年。在黃
 道其距辛乙
 與甲下等。脈結
 庚在黃道南。其
 距丁庚與乙丙
 等。甲庚為南北
 差。與辛丙等。

推少日蝕。為曆法至要而至難。即立法精微。布算巧密。而所推與所測往往不符。蓋有東西差能變經度。而交蝕之時。刻遂有早晚。南北差能變緯度。而交蝕之分秒。遂有淺深。此兩差以高卑差為本。凡自地心指其實度之高。及自地面觀之。必在實度之下。其差降高為卑。而象句股之有弦。然後東西差與黃道。行而為之句。從黃極出經線。遇句弦以限南北差而為之股。極南則弦與股合而無東西差。極東極西則弦與句合而無南北差也。地心地面之說。古未有也。新法謂地體正圓而正居大圓之中。則地心即天心也。凡曆家測驗。自地平圈起初度。升至九十度。而為天頂者。皆正與地心相應。而人所居。則在地面穹窿而踞地心之上。徒以體圓勢順。目所環觀。得觀大與之半。因

以謂之地平。若用以直天度。則惟恒星天距地絕遠。視地甚小。河無推心面之差。若日天則居七政之中。月天則距地最近。去日猶遠。是以心面之間。高下生焉。高下之間。南北東西異焉。蓋有推得地心日食。而地面不食者。亦有地心未應食。而地面旁脉反見食者。於是東西之差。則有時刻之早晚。南北之差。則有分數之淺深。人但知里差之法。為加時分秒之由。不知同一分域。而地心地面原有兩差。為差之根也。地心之所見。惟一地。地面之所見。隨處不同。故日食三差。生於地面。而九服見食。生於三差也。假令人居地心。則東西南北之差。無從可立。而萬形一視矣。故三差皆地面所生。而遠有近。服之各異。北齊張子信謂日食有入氣差。至唐長慶中。宣明曆遂有氣刻時三差之法。唐代因之。郭守敬正其名曰東西差。南北差。今則

以圜之理著其所以然者。

閏虛飲限

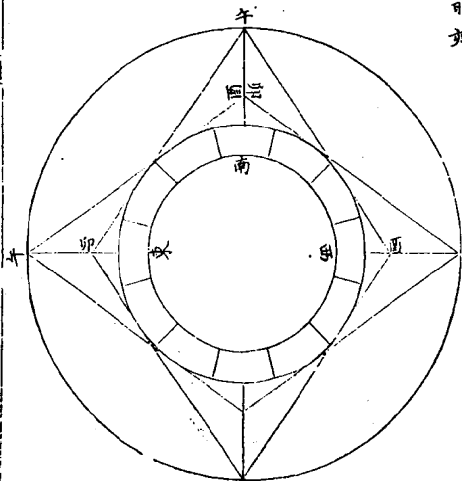


三
陳
家
安

廿三

閻虛徑十於月約將三倍。又各以去日遠近為大小。正當交道。則蝕有五限。月東輪切閻虛西輪為初虧。西輪齊為食既。十徑齊為食甚。東輪齊為生光。月西輪切閻虛西輪為復圓。食起復方位與日蝕反。而月未齊之。故起於西。閻虛遲緯度多則蝕分少。緯度少則蝕分多。而月未就齊。故起於東。緯度多則蝕分少。緯度少則蝕分多。○古人指日中之暗為閻虛。鮑雲龍天原發微。比於離坎中之陰陽。宋濂謂月蝕為地影之所隔。魏文魁作曆測。疑其說出於西域。然南齊書已言之。且漢張衡亦曰。當日之衝。光常不合者。蔽於地也。是謂閻虛。斯言甚明。獨以為在星星微。與今說異。月近地。星遠地。日照地成影。閻虛有盡。不能及星也。

里差時刻



北極高下殊。而地有南北之緯。差時刻早晚異。而地有東西之經。差測經差時刻者。用月蝕。月蝕普天同見。而見之者。西方覺早。東方覺遲。知相距幾何里。即差幾何刻。則推之四表。莫不皆然。蓋東之午。南視為卯。南之午。西視為卯。而東已視為酉。西之午。南視為酉。而東必以為子。各據日輪南照為子。而在左在右。初不知時刻之潛移也。堯典分宅四方。周官以日南日北日東日西。參互測驗。誠曆象之至要。後世率就一隅立法。故用之他方。隔閩難通也。耶律楚材劔里差法。郭守敬廢而不月。雖分道測候。而所定授時。僅可行於大都。元統強以用之江南。止改其晝夜刻。疎謬已甚。其後都北平。臺官一守元統之舊。又據南方之晷漏。而不知變。曆象之難明也如此。○壬午冬。

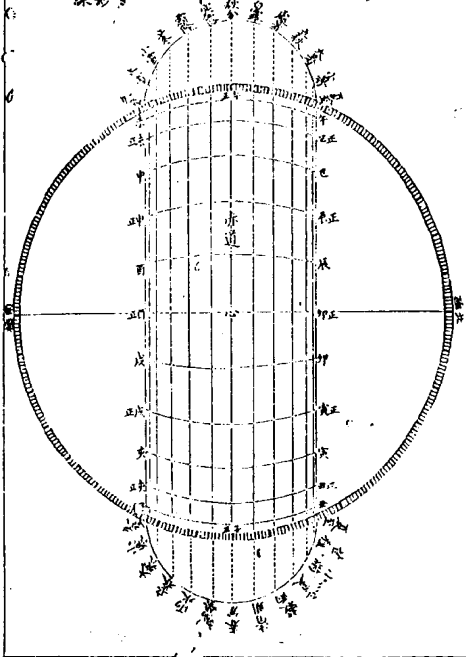
鑿

與南巡。命皇子領西洋籌人。自京城南至德州。七百餘里。立表施儀。密加測望。淹歷旬月。乃得星度道里之真。計地距二百里。而極高差一度。舊說云二百五十里者。大疎濶矣。然所用者。今工部營造尺。或古尺當今八寸。則未可知爾。臣地實遠。從與聞之。

平儀一天盤

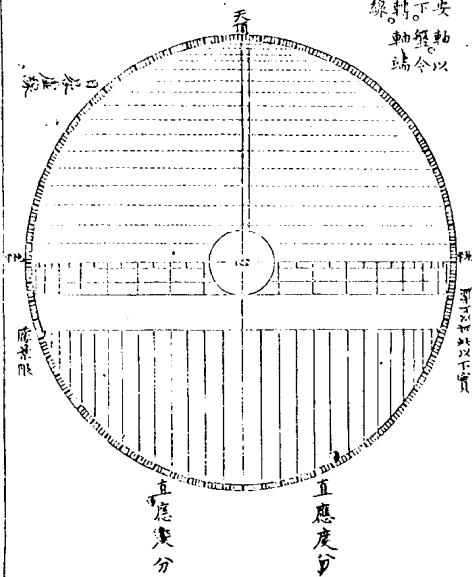
日影線

日影線



簡平儀地盤

中心安軸以
負上下盤令
可旋轉軸端
垂權線



用二盤。下方者為天盤。上圓半虛半實者為地盤。下盤安軸處為地心。其過心橫線為極線。線之左界為北極。右為南極。其中間直線與過心極線作十字交羅者為赤道線。外圍一圈為周天圓。赤道線左右各六直線。漸次疎密者為二十四節氣線。即以赤道線為春分秋分。次左一曰清明白露。二曰穀雨處暑。三曰立夏立秋。四曰小滿大暑。五曰芒種小暑。六曰夏至。此日行赤道北諸節氣線也。次右一曰驚蟄寒露。二曰雨水霜降。三曰立春立冬。四曰大寒小雪。五曰小寒大雪。六曰冬至。此日行赤道南諸節氣線也。從赤道線至冬夏至線為界。上下各作半圓者為黃道圓。極線之上下有十二曲線。漸次疎密者為十二時刻像。即以極線為卯正初刻。酉正初刻。此以一時四刻分之。次上一為卯

正二為酉初二每線二刻依時列之。次上十二即周天圓分為
午正初刻也。次下一為酉正二為卯初二每線二刻依時列之。
次下十二即周天圓分為子正初刻也。上盤中央安軸處為盤
心。過心橫線在半虛半實之間為地平線。其過心直線與地平
作十字交羅者為天頂線。半虛處左右相望作針孔貫以絲線
與地平線平行。不論多寡為日晷線。地平線下依天頂線作疎
密平行直線。上應周天度分者為直應度分。軸心施權線下垂
令旋轉加於周天度分者為垂線。下盤之上方橫作一線與圓
中極線平行者為日景線。線之兩端截去上方寸許。今版之左
右上方各為方柱。柱端與日景線平行者為表。此器圖渾象
於平面而曲蓋其理。且隨地隨時為用至捷。其用法凡十餘條。

今約述之。以一盤地平線。加於下盤南北極線。用下盤一表承日。令表端景與日景線平行。既權線所值上盤度分。即得其時日高也。如是索測。檢其中日最高處。為其地午正初刻。立表作線。即得真子午線。次視本日去二分幾何日。即循兩黃道圈。檢取距赤道線幾何為兩界。用直線隱取兩界。循線視所當周天度分。即得本日日暉距赤道度。次以所距之度。加減午正日高。即得赤道距地平度。及北極出地高下度。次以地平線加其極出入度。既其線與節氣線時刻線相交。即得各節氣日出入時刻。及晝夜長短。次視所值地平下直應度分。即知日冬夏出入南北之濶度。初赤道之下。日冬夏距卯酉止二十三度半強。其自赤道南北。漸遠漸廣。故隨地有各節氣日出入。次從真地南極入處起算。數至各節氣線。即得各節氣午

正之日高。次隨時測得日高。即以日高度分與日晷線平行。視
本日節氣線所值刻線。即得目下時刻。次視天項線。與節氣線
即得各節氣日交天頂時刻。總上下盤旋轉推移觀之。又可知
地為圓體。及各珠域晷景之差。晝夜寒暑之變。定時刻線珠密
穿圓法。如圖以赤道線作二分。既有全周三百六十度。自極線
上。每隔十五度。用橫線與極線平行。刻取赤道之兩界。則
分刻線之疎密。亦而定也。再用二分至線為全徑。別作全周。亦分
三百六十度。如每隔十五度。用橫線刻取全徑之兩界。則二
至刻線之疎密。亦由定也。取刻線之定於二分者。作中間一點。
刻線之定於二分者。為兩旁兩點。即用穿圓法各作半圓。以貫
三點。而曲直不等。則各節
氣刻線之疎密俱定矣。