

欽定古今圖書集成

曆法典

第八十七卷目錄

儀象部彙考五

新法曆書三

曆法典第八十七卷

儀象部彙考五

新法曆書三

渾天儀說二

依比例原法復解圓線三角形

圓線三角形中之比例歸併四原因生四公論以盡解或直或斜三角形之理

一論曰凡各直三角形得銳角附近底線者以較其弦及垂線之正弦必皆互得比例設復關於係上

甲乙丙丁爲地平戊爲天頂從戊過甲戊丙庚度戊已皆以直角交地平使爲子午圓此爲高弧乙辛丁當赤道間以直角交子午於辛以斜角交地平於乙於丁蓋多三角形中取一形即丁辛丙及丁壬己乃一形中有丁辛與丁壬爲



古今圖書集成



弦線辛丙與壬己爲垂線丁丙丁己皆底線銳角在丁依常法以辛及壬寅兩弦線之正弦與辛丁及壬丑兩垂線之正弦互相較先得三線其餘線俱可得矣今用渾儀觀之試以一弦線及大形中之垂線求小形中之垂線因而設丁辛得九十度爲赤道一象限丁壬爲赤道四十一度之弧辛丙則其地平高得四十八度二十五分法移高弧在壬下至地平交丁己弧爲三十一度一分或安高弧以三十餘度交赤道即自限小形之弦可計得兩弦線欲求大形中之垂線則辛丙必爲子午圓上之弧自地平至赤道高四十八度一十分或以一垂線及大形中之弦線求小形中之弦線各依前所定度與自壬高弧交赤道處壬本赤道交地平丁必得四十一度二論曰凡多垂角三角形得銳角附近底線者以較其底線之正弦與弦弧之切線必皆互得比例如前圖三角形而大形底線之正弦與丙其切線即卯丙小形底線之正弦已己其切線爲辰己皆可反復相解或求垂線或求底線必以算乃得今於渾儀上查之設赤道高則前高弧交處亦同前度必所得垂線亦不異前若求丁己底線則自赤道交地平至高弧十度半之處得其弧爲三十度半十分分因依常法凡弦線之正弦與垂線之正弦得比例可求而底線之正弦較垂線之正弦

則否何也蓋垂底兩弧之正弦各圓線形內不能合成一直線三角形故欲用渾儀可免直線形止須以圓相交處即得各弧之長短大小爲三論曰凡圓線三角形其線之正弦必與對角之正弦得比例如後圖設甲乙丙爲直角三角形電角在丙檢者較角各邊引長爲一象限至壬壬戊至乙乙丁復引象限至壬至庚因得丁己斜角三角形今依常法直角丙內求甲丙邊即因先比之丙角與甲乙或甲角與乙丙推乙角與甲丙之比例求乙角即因甲乙反比之內角或乙丙與甲角亦算得甲丙與乙角又求乙丙與甲角較推如丙比甲乙同而如甲乙丙同此反復推八操表推法也若用渾儀即本圖內子甲自當地平必得天頂在丁而子丁壬爲子午圓設辛丁戊爲赤道丁乙丙爲赤道或當高弧則直角形中之三邊各顯於本圖各有定度可取象論角則丙角自顯爲直角以丁子弧可微餘角皆以對弧得則甲角以戊丁乙角以辛庚是也設於斜角三角形內先求乙己之比例求乙己等角亦以對邊求之法必同前但查表或疑其所求角應與否如查正統九二七一八八六十八度并應一百一十二度



第十一度

曆法典第八十七卷儀象部

第〇三篇 之一 彙

欽定古今圖書集成

曆法典

第八十七卷目錄

儀象部彙考五

新法曆書三

曆法典第八十七卷

儀象部彙考五

新法曆書三

渾天儀說二

依比例原法復解圓線三角形

圓線三角形中之比例總歸四原因生四公論以盡解或直或斜三角形之理

一論曰凡多角三角形得銳角附近底線者以較其弦及垂線之正弦必皆互得比例設復關於係上

甲乙丙丁爲地平戊爲天頂從戊過甲戊丙庚度戊已皆以直角交地平使爲子午圓此爲高弧乙辛丁當赤道間以直角交子午於辛以斜角交地平於乙於丁蓋多三角形中取一形即丁辛丙及丁壬己乃一形中有丁辛庚丁壬己爲

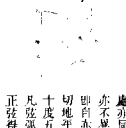


古今圖書集成



弦線辛丙與壬己爲垂線丁丙丁己皆底線銳角在丁依常法以辛及壬寅兩弦線之正弦與辛子及壬丑兩垂線之正弦互相較先得三線其餘線俱可得矣今用渾儀觀之試以一條線及大形中之垂線求小形中之垂線因而設丁辛得九十度爲赤道一象限丁壬爲赤道四十一度之弧辛丙則其地平高得四十八度二十五分法移高弧在壬下至地平交丁己弧爲三十一度一分或安高弧以三十餘度交赤道即自限小形之弦可計得兩弦線欲求大形中之垂線則辛丙必爲子午圓上之弧自地平至赤道四十八度二十分或以一垂線及大形中之弦線求小形中之弦線各依前所定度與自壬高弧交赤道處壬本赤道交地平丁必得四十一度

二論曰凡多角三角形得銳角附近底線者以較其底線之正弦與弦弧之切線必皆互得比例如前圖三角形而大形底線之正弦與丙其切線即丙丙小形底線之正弦已以其切線爲底已皆可反復相解或求垂線或求底線必以算乃得今於渾儀上查之設赤道高則前高弧交處亦同前度必所得垂線亦不異前若求丁己底線則自赤道交地平至高弧切地平之處得其弧爲三十度五十十分分因依常法凡弦線之正弦與垂線之正弦得比例可求而底線之正弦較垂線之正弦



則否何也蓋垂底兩弧之正弦各圓線形內不能合成一直線三角形故必用渾儀可免直線形止須以圓相交處即得各弧之長短大小爲三論曰凡圓線三角形其線之正弦必與對角之正弦得比例如後圖設甲乙丙爲直角三角形電角在丙檢者較角各邊引長爲一象限至壬壬戊至乙乙丁復引象限至壬至庚因得丁己斜角三角形今依常法直角丙內求甲丙邊即因先比之丙角與甲乙或甲角與乙丙推乙角與甲丙之比例求乙角

即因甲乙反比之內角或乙丙與甲角亦算得丙丙與乙角又求乙丙與甲角較推如丙比甲乙而面如甲乙比丙則此反復推八線表推法也若用渾儀即本圖內子甲自當地平必得天頂在丁而子丁壬爲子午圓設辛丁戊爲赤道丁乙丙爲黃道或當高弧則直角形中之三邊各顯於本圖各有定度可取蓋論角則丙角自顯爲直角以丁子弧可微餘角皆以對弧得則甲角以戊壬乙角以辛癸是也設於斜角三角形內先求乙己之比例求乙己等角亦以對邊求之法必同前但查表或疑其所求角應與否如查正統九二一七八應六十八度并應一百一十二度



第十一度

曆法典第八十七卷儀象部

第〇三篇之〇一第

四論曰凡圓線三角形兩邊各小於象限先以兩邊
弧自井後又以小邊并大邊之餘弧而即以此後總
弧之正弦或減先并無弧之餘弦或加其過象限弧
之正弦所得線半而用之乃以求第三邊即前兩邊
間角之矢與他線如全數與前半線所得線爲後

井與之。故所必第二邊爲限張。言君臣及主
之正邪。亦必第二邊爲限張。言君臣及主
角。則他緣角之失。如前平觀而他說亦爲
後井與之。正邪以內派第三邊之餘。或加其過張
限張之正。正生於此。三角形中之兩邊對角相等
或等。或小人因各依之。三角形中之兩邊對角相等
對角同俱。張與張及異。異兩邊井較。張與相等。或
小則說第二邊小於限張。兩邊大於限張所
設第三邊形。無所不用。如欲減法。若然亦未
免於欺。欺者。惟此說。指掌何也。以邊及間角
求餘邊。先說兩邊與限張等。其一爲四十七度。其
一爲四十二度。間角爲五十五度。試於銀上摹之。午
度即安福盆上。上使間角自南去。度數字午四
五十五度。自頂於福盆。度數四十三度。分日。於字午

求時圈與地平交角

時分刻氣亦通經緯及過赤道諸圖皆一而審以其所用
時刻分別刻設太陽居正午止午十二點過時則大正不
爲直角者午前後因刻設地平得斜而斜日斜日又不
一說設太陽在正東點止午十二點則六小時刻過時
則在正北及正東其間以高張求其小法從交
點各圈上正午九十度至高張^上必本張上從地
點至赤道圈間度數反時刻亦光午正東太陽臨
降高宮刻度時皆反時刻也
升辰宮下度後觀儀令辰辰二刻正切午午圈乃

又地平角也

求地中與赤道之角

法用高孤置平象限下至地平卽因高孤爲大圓以所正對角之弧能指其大小則必自地平至其赤道運動乃得赤道交地中角也假如北極高四十四度設其赤道距居地中東出得平象限偏平午間之東以爲始從此點過至地平約得三十四度一十一分爲偏午交赤道二圓之交角蓋赤道因半周故偏北平面上面六分至赤道得九十多偏多夏至至此限止合平午間外此限每個東或西所以登交角用高孤不能用平午間也

求黃平象限距子午圈爲三角形之弧

黃道隨示動念各其交午之圖也時高特罕因而語諸
象限之點點其交午者近時從多以至斜升入故
則九十五度限入今偏東或西乃從多至交午限實
在東從低至交午限實從西而從而得吸吸又午
之圖也依佛法則高強使之過其限必以直而後
相支其列左右也 在高強 一在黃道而相對之
相支在午左右也 在高強 一在黃道而相對之
形內各強亦必相支今高強距午十圖中黃道之對
等度自凡於其求求高強距午十圖中黃道之對
角必應舉於其點也今高強距午十圖中黃道之對
乃得且本高道正北東與道出沒之 廣等如北極
斜四十五度限入今偏東或西乃從多至交午限實

以亥高張得其至地平切于午圈東一十七度即象限偏于午圈對面之氣與黃道自正東去北之出止西去南入等而高張自頂至支限點則三十二度也

求于午圈及黃道交角

凡黃道以冬至至支子午圈成角者必為四直角因于午圈當過黃極也至二圈此間必正相交故也便以春秋二分交角為斜角對黃極正東南道最相距之餘數等從此距分漸遠交角亦漸易必自冬至至夏至交得銳角向東北或西南自夏至至冬至亦交得銳角向西北或東南法以黃道度正合于午圈定住移交點至天頂從此至地平兩圈各成象限則其間地平弧能量交角之度如大梁官初度交合于午圈七十九度則必移其七十九度在頂與本宮初度相交其一區至地平間必過七十度東北與西南等又設揚火宮以十五度相交因在午圈七十四度移本度居頂得二圈至地平中弧必為七十二度西北與東南皆等

求高張與黃道各度之交角

先依黃道距午正前後度以赤經圈交黃道角或加或減於高張交經圈之角乃得高張與黃道或正或斜之交角此法取法也今用渾儀可免如減得安高張交黃道於其距正午度即依前法昇線隨移本度頂復依線安高張必得角於對地平張矣如北極高四十四度大梁官初度距午正六十四度則使高張交其離度因得界線後起大梁初度居頂依線復安高張即得所指地平五十八度為高張交黃道角也或不必轉儀而獨移高張於地平對度用規

移於高張及黃道距頂兩交點九十里之界量其二弧相距則地平上亦得五十八度即上圖甲為天頂內度黃道弧甲丁為子午圈半象限距其東設在乙日食在戊或丙依前第三及第四題公論以一應離度丙及定朔時先得丙丁黃道必使丁居正午以高張過丙為甲丙丁斜角三角內求甲丙西弧一區



題公論以先得黃道交于午圈丁點於儀上并得半象限相犯之丁弧即安高張過之限先得甲丁乙直角一三角形內查甲乙本限距頂之遠而更使高張過丙離度乃復得甲乙丙直角三角形內求甲丙弧及丙角皆依前法因解得乙壬小形以求視差其法尤省

依渾儀量日得法

太陽在辰以定晝夜一時小計則常依赤道三度四十五分爲一刻每十五度爲一小時故若圈以

二十四平分之而每分又以四平分之乃得緯度必周分各異赤道皆等之度相應令之既立與赤道高下等而中依直向安表則表影所射即能定時而赤道算所移起也今不必煩以豎立合赤道或正立面向南北為立極或正倒面向天頂為地平極或復正立而東西正向為子午極或又正立而偏正南左右或不正立而偏地平光故立表或正料不一即表射景遠近與面分時刻廣狹亦不得一雖太陽左旋同造時刻平行同而線則實難得射景既異相距之線安得不異此諸景公有日平行之原而私則各有所異總於本儀可得而明矣

求諸景方位法

日景之製原以度數求而面度數必有相應之定處則又在取準方位焉故凡半面日景所方向位多變大約相較有一原或較地平即與之為平行有正立有曲立種種不同皆應度數不等或較于午圈亦與之為平行乃有偏左偏右而多晝夜以開度為則者



又或有偏於地平偏於子午兼地平于午而別為一種種不外此二原乃復得一方位者必先定面或銅取四方直角半面形為甲乙丙丁依其長邊面內作戊己線與甲乙乙為平行線應平分於壬即以壬為心以辛為界作己辛戊午圈

乃平分一百八十度也從中線壬辛左右各一象限而另設垂線於壬則定方位之器全矣臨用時如求地平方位即令此器以丙丁邊倚牆面正立得垂線合壬辛中線者即得其面正與地平面同若垂線偏中線左右則必象限得移面前後離地平面若干度以垂線依象限辛點之前後度為法或令甲丙邊依直角倚牆面得垂線正合壬辛線者即其面正立在地平若得垂線距辛點內外則依其距度於象限上亦可得移面前後之廣求距于午圖方位即令甲乙邊以直角倚牆面從此器中心壬丁出尺能旋轉於半圓諸度尺末設指南針其上隨尺同轉乃先安垂線轉尺而以羅針對下顯尺線者為準隨以八距中線之度定昇而距于午圖之廣但羅針未免略差故又一法移面上界線自上一直下於線上立表表末另懸垂線俟日光射垂線之影必合移面上界線乃準且將垂線依法測得日輪高度而以太陽高度對高強則高強所指地平面度或正東西或偏左右因偏若十亦可定移面離正南北之廣也其求重復方位各依所向可得乃向地平面如前向午則有法於晝而止一表任意相距表設各設垂線距面有等後日輸出視其羅針即對於低上測其地平面高以與高區正合而地平面度可得于午圖方位亦定矣

製正球日晷

凡日晷之表等雖北極出地不等得各時線相距等者謂之正球其此製原易可不須球然全球又無以明其理也如亦特因諸時圖與表亦受其相距皆於球心相切設以本儀之框面表其射景必顯時



開行赤道使各依極安儀而表之長短則時圖在赤道之上相距之度亦同或論亦極移因其面正合卯酉時圖設地面距儀心任表長短等而諸時圖與中心相切從心過牆面而相距不等則正午線合儀極可當儀面中線而餘線左右相距離遠皆平行如右圖以長方形為表而其丙丁橫線者即赤道與之相切線其中午正南北線者即合儀極從赤道過時圖所為線也立圖者乃赤道周平分以指諸時圖相交之點者也蓋時圖必皆切表頂而後開之使通至丙丁線上為時線所居之界故本器諸線交心在面外而以表頂為心彼此則二昇相距無異又設甲午線依天欄斜交令其面偏東或西則午時線不能定在面之中必依面所偏多寡而移面亦移左右不等至其面向正東正西乃以中線為卯正酉正餘線漸遠惟午時線不入界面而丙丁線則尚為赤道所切雖時線皆平行乃移則應以一面斜起處合赤道高度而得中所橫線其高低度與之等也

製斜球正日晷

凡日晷之表等因北極出地不等得各時線相距亦不等者謂之斜球其製法原不一今用渾儀例其法如左

如製地平面先依儀依本北極高乃令儀極與正合子午圖面于午圖之左或右特於赤道上升十五度移居于午圖下即識過極開交午圖正南北度後於赤道上升十五度如前移居于午圖下又得星極開交地平面度以此度查選擇必至赤道過極開交地平面之界而止則諸時線在面而相距之度全得焉移面上先作兩直線以直角相交其為子午線其一為卯酉線而以交點為心任意大小作虛圓因用此側尺或依本圖預分度取儀上地平所識度為法以兩直線與虛圓之交點出線過此者皆為時線也如北極高四十四度以儀半分線開居于午圖下必在地平之正南北初度為午正後之去東十五度得時線開東交地平面十度為子初移之去西十五度得時線開西交地平面亦十度為子初移之去東十五度已正及其計得二十度於已初及中初約得三十三度辰正中正得四十八度辰初初得六十七度午至卯正正則各滿九十度而卯酉外與前時等必皆得度等若刻線亦依此而得三度四十五分爲一刻如前法遠近之安未修之出移心向午正距移面漸遠以北極出地度為則必應于午線上以正合本地天極是也

若法南其表亦用儀上赤道求距度漸移至于午圖正南北其面亦惟在赤道高區其過極開極處為交度而面為儀則正居東西或卯正移不用高區惟以極面所餘度求之如北極高四十四度依其地製正立必使儀北極出地十五度如前法定時線蓋五十度即極高四十四度之餘度其表表面距

移陽正以至本地赤道爲止此暑自卯正至酉正
正午十二小時向南而卯前酉後之時面皆向北其
表無距尋面與前同從上反求得正矣

製斜球單偏日晷

若不正立則南北製法略與正立同但用高泓必依其體容宜向南北面偏北者必宜偏度於子午之間從橫偏北即此矣高泓向南者宜偏度宜東於亥之南此界出高泓其向北轉而偏南者即休於亥之南此界出高泓其向北轉而偏南者即休偏度於項表界或而反偏北尤宜於頂北京界線之偏度多矣及所向方位皆盡下至地平圈頂南或北之緣以安高泓所置至地平上恆在正東正西之點未位也在正午時縱花喜心觀節其面與高泓上座北極等

若正立而偏東或西兼法亦謂正正向南北立尋同鄉
 北正立而偏西或東兼法亦謂正正向南北立尋同鄉
 上取極高如設南東而偏西用立正高自高孤於高風
 下至正西量三十度爲限即安半圓於其限以當地
 半圓欲其與極高相交之點爲各時線之距如北極
 高四十五度與孤及半圓相切則將時線與夏至半圓
 試於太陽出時必得整分即照北半圓十六度即
 初交上二度過以兩交二十六度後七十七度至
 午正一刹那太陽過半圓西極而無其本其方位
 偏正正線左右極相較地面即面而不求其方位
 未正正線與立半圓以角相交即因經面自交點
 至極中孤得表之高半圓自交點至交北地半得表
 位與正正線相切之邊如伏仰極高各數則表距三
 十八度至三十二度

若正立面偏東或西製法亦與正向南北立轉同獨

高弧下至地平不得定在正東正西之處必依晷面偏度因之距東西等如面向南偏西三十度卽高弧距正西亦北去三十度而偏東必高弧距正西之南

必與時刻參差。每試合南北極所得高弧度午前後
向北面偏者。蓋因彼此偏角所失。故高弧度午前後
十度。即北極距正南四十度以高弧北極正南三十度。據圖向南
偏四十五度。即北極距正南七十五度以高弧北極正南二十五度。據圖向南
偏五十度。即北極距正南六十五度以高弧北極正南二十度。據圖向南
偏五十五度。即北極距正南五十五度以高弧北極正南十五度。據圖向南
偏六十度。即北極距正南四十度以高弧北極正南十度。據圖向南
偏六十五度。即北極距正南三十五度以高弧北極正南五度。據圖向南
偏七十度。即北極距正南三十度以高弧北極正南一度為限。
未初乃自午起相近也。又漸離。候末十五度為限。
得千餘刻。則時刻表不同之誤。俱未正二度。
申初交十二度。申申交十四度。酉初交十五度。
十五度。酉正交十六度。戌初交八十七度。復移高弧
在初交點上。壬寅南六十二度。轉過極圈東八十五度。
假令天赤道強九度已正交二十九度。已初交四十八
八度。辰正交七十三度。辰初則交度日最長亦不
能全合。今謂古曆書未必要先考其偏東西若干。
野鳥多算法。乃高弧地半居木半。周而復始。
用此法。乃轉運變通極圈處。子午間與偏
度等。必得直角。高弧交高弧則直交。交於高弧上
得夾在晝面上垂線。度自南至交點於緯面上得
夾止。此北之度。較前所偏偏三十三度。昇將高弧
下至晝面北九十度。正得其與赤道亦應於高弧
半距于四十四度。正得其與赤道以直角相應。自
交點至北極中約四十一度。為表出心漸距晝面之
高復自交點而遠約三十三度。為經綫中垂夾之廣。
此立而面兩端。東面偏西者亦同。但求於北面
皆以南面為正面。而北昇反應向北極也。

製斜球重偏日晷

面或偏正或偏南或偏北而時說時載之異故依俗習分別其甚爲一種久論而尙向地年者注者本其所偏東西交於其本向也故其偏向西南東南北從子午圈南交地手起其向也即爲高當高至之處則上直休和孤氣平極而偏地之度即以至度處於球上作截後自該氣交地手起北九十度爲限因之以安高孤移後直而過所說即於該地得時緯而相切之度則即爲該地所載及子午圈偏氣爲緯時面垂線正午線之度也此高當之極圈以十五度爲交高氣之界與前法同得時緯處依向而東或西各時緯之距而雙方則該氣所載正對地手度轉軸使極圈斷交東西交各時緯可定矣若以地角向地手法反意偏東西交於其本向正對地手度或經向西而東南則從子午圈北依地手度時限止限亦爲高當高至之處乃於球上作緯線此時該地相距高當與向極高氣處去南九十度以復其限蓋極高氣能過球上所載并至子午圈恆立交半圈過正相對地手而左右轉軸則午前時緯度半圈上可得似如北極之度十分度則他地經正南三十度而偏地手偏一十度必使高氣在子午圈而與地手三十度合高至而正居子午圈下乃自頂依高氣增二十度爲點作緯後復爲高氣交一十度與地手正度合爲點作緯後復爲高氣交半圈在地平下度爲之北三十度從前說則高氣與地手正度正對地手則交于午圈處即須約二十三度點點一十度

則一十二度為界中垂線距午正線之度便轉西
一十五度為界中垂線距午正線之度便轉西
初次交七十二度為界中垂線距午正線之度便轉西
次三十三度一十八度半五度為界中垂線距午正線之度便轉西
以至戊初始復轉球令夏至圈建于午東一十五
度得交對度為高六十四度為界中垂線距午正線之度便轉西
二十六度一十一度大即入地半蓋辰初不截移
面因其偏西故也欲安表必先查其應距地面若干
偏午正線左右若干因而從其心出依偏距度起射
景與各時正合表距面度法使高張在界正而地平
小之派即因本弧量表距面之廣成於本方使通至
圈與高張以直角交則自交處至極中弧亦為表距
度當於高張上從交點至午圈上求之必中弧為
相應之距度假如前料未表安高張在西地不北去
正西三十度使之上距頂南二十三度轉球令通至
圈以直角交高張即從交點至北極中約得六十度
為表距面度復從交點至高張切于午圈約得五
十五度為表距午正時線之度餘便此

凡節氣在黃道上正相對者以較赤道其距內外天
上必等蓋隨宗動左旋必為午行固故乃平轉氣
線則不懸斜亦赤道為直線而內外轉氣線其形甚
曲多緣彼此相距漸遠或不以赤道為中界故較赤
道平有異向為惟赤道遠之節氣線亦自為午行開
亦內外相距等其形正與天合試就渾儀先論之設

界節氣線於正球日格



係上赤道為實圈天極上
任取其大之長作溫切赤
道如向外并取過極圈上
與表相等處識之為所識
處量各節氣之距而每界
出面觀遠表直得凡線至
星面所止之處因以定節
氣當星之位將法用規器
以赤道心為心以線止時
為界作平行圈如前外圈限赤道界而開半分為時
刻其中心出表為甲戊設庚已辛為過極圈即從庚
外取庚已與甲戊等而已為諸節氣距內外之中界
蓋以戊為心作辛己壬弧從己辛辛至壬取二十三
度三十一分得夏至及冬至取二十度一十三分
得大寒小滿至大寒小寒其餘節氣皆依此乃從其
各界引辛戊己等直線得乙丙丁等圈於北極為
赤道北而氣向南昇為赤道而節氣也
凡正球球之節氣線以赤道為中線餘線凡相對者
左右距必等而各節氣距必不等法設假心為表頂
其面有對遠近必依表長短為則則前設轉法同即
將過極圈於赤道內外截各節氣之距度隨以各度
出面線從假心過假心至表頂上必得赤道在左中
右諸點為節氣應過之處此即界線之所以然既製
時以表頂為心時線交赤道遠近為界開即得切割
等線依八線表取用赤道遠近為全數時線方右為切
線從假心出面與時線相交得對線放將全數較比
例尺餘線依之取數轉面是也如後開上下為時線

界節氣線於斜球日格



設製表極轉即午正居
卯正居遠東西正何星
午正居遠西何星而亦
道橫交諸時線彼此必同
甲丙為表長依之為圈而
左右定節氣之距如丙己
丙丁等弧即得甲丙全數
丙己丙丁直線為切線甲
己甲丁其割線以定夏至
及冬至於午時或卯酉時線而定兩半中節氣亦不
異此試於甲己時線必以乙為心之表作丁辛圈
左右取丁辛丁辛各至之距弧餘而氣線極省與南
同即乙丁為全數丁壬丁辛直線為切線甲丁甲辛
為割線而節氣直其點位亦依之定矣又試於午
初酉初即內為心以作圈求于庚子矣兩至距赤道
中界而求他節氣皆同一法也

凡斜球轉之節氣線雖以赤道分內外各節氣正
相對者距亦赤道遠近不等
而自為曲形則其曲必等
故設過極圈以定各節氣
初度之距令出面線遠
心至各時線一皆與南同
法先依本地北極高求各
節依各時線出面平高
隨以高為對即假心
當表未依所行直線各至

時線為距而年時線為遠之必為曲線以指本節
氣也似知候心在乙以辛庚為暑而得甲乙之表已
為過極而後北極為四十度欲製地年暑氣線即
辛庚為午時線辛壬為天尾距而四十度入地於辛
以定出時線之心在表於甲即因表殺當地心亦

井為過極圈之心得於丁為赤道出地年高而餘
節氣初度則距赤道內外皆在戊己一至之中設
從各距度引直線至乙點後引過極面正線而亦
道止於丙夏至在壬冬至過赤道下在庚又設過極
圈在表面周轉以對未申等時而赤道至一等
節氣初度皆合高弧上本時所對高度今出直線過

表頂至本時線為點以引節氣於此過矣
凡製立暑節氣線即辛壬距極面直依赤道高癸丁
弧依北極出地高而天頂丁為赤道高而餘節
氣度亦依之出直線至午未等時線上以赤道上者
為冬赤道下者為夏則各節氣自明夫如圖以乙為

心甲為界作甲丑弧即乙子丙乙庚等線皆為割
線甲子申甲庚度皆為切線以表為全數查節氣依
各時高度於八線表用比例尺或半分直線如法簡
取畫依本北極出地地年暑用餘切線立暑反用正
切線何也地年暑高度於辛己弧而用甲丑弧之

切線立暑則於癸己算節氣距而之弧其餘即正高
度亦應甲丑上取切線也偏界同一法以各節氣引
各時高度出地年暑過表下至極面定其曲線氣依
之點則除正南向北偏外其餘表必於乙子正線

外求位蓋因天極斜過而故乃程正下別為直線
從界心出與赤道線以直相相交則線上交表線中

節氣線相距最近左右復開展相距必等依前圖論
表既不旋在午正線而在天極線上則癸己過極圈
徑不以本線平行且以直角與甲乙表相交難辨以
對各時線交表法必不盡矣

界地年暑線於日界

凡日界有面與表為公面而截線其私也一切定時分
節氣刻方位種種各異種種能互為用而總入諸暮
之面與表表即地年一線時刻節氣線外尚有可界
於其上者如地年線線之端以表位為心周皆為
線其相距必等而地年線線之端以表位為心周皆為

平行周線相距不等十二合線為南北平打乃相距
遠近不等之直線太陽出沒後時線皆偏左或右皆
斜交赤道線亦自為直線七政時線左右向其線
亦皆為直線晝夜長短線復微節氣線之曲形而源
密復更東西諸方相距線與時線同任用多寡乃所

以異何也地年線線即高弧自頂至地平所為者儀
上移高弧在十度或更多或更少距限極等而依之觀
正對地年度以為直線故得儀心居間此本線所
以合於表位也其地年線線必安高弧於定處從下
漸上以相等之距展視儀心則以日光線所射之面

為界初覽而後從移高弧他處亦依此為法此以
表位為心而圖平行圖之所以然也其製法惟量表
大小依之開比側尺於上取各距度之切線從表位
帶人面上之圖即地年線度限制表景所必指太
陽出地年高度隨將地年緯度平分或五或十等距

度表行正則表位所出直線皆過其分界界即地年
經度已定而表景所至必指太陽所向方位

論十一合線即立家半圓所為本圖係上首合于午
圈交地年為一點者但若左右倒置正東正西從儀
上觀之至面必為平行直線其製法亦不異正東
西之偏景也論太陽出沒已即時線即過極圈依各
赤緯度為起儀本極高將時線豎午正與過極圈

合令之轉東或西以太陽本年春秋分出沒為止則
即地平分赤道及二至圈皆不等而赤道恆得六時
至午正夏至至過冬至不及今設去夷地年圖上
一緯或二時至過冬至者并過極線至第六緯其
線赤道上下必交于午圈夏至上未及冬至上已過即

因其橫線指太陽出沒相離特若千依之從源儀心
視極面必皆斜交赤道而能離愈斜法必允於極面
界亦過線就內或外一節氣得時表數者因以
太陽至本節氣出沒之時定為何特而得時漸依之
刻也如北極高四十度太陽至立夏晝長約十四時

而立冬至止得十時皆數則因立冬日出辰初必得
辰正為起日出第一時而餘時次之立夏日沒辰初
而戊正即日沒後第一時餘時亦隨次之今赤道
上辰初為日出後第一時辰初為日沒後之初時即
前所議節氣線上諸時點與赤道相應之時點以

直線通引之得太陽出沒後諸時線也論七政時線
其向中線離赤道等圈則自十而及十後以至地平
皆平分各六時蓋夏至至午前晝長夏至至全午前晝
之各長而赤道得居其中必與時線斜交是以其

線自向中也法先依晝長之壽平分時盤或六或十
二分遂於地年表各時相距度帶人夏至至節
氣必得其平分午正左右各六時也然後將赤道與

夏至相應之時以直線連之得左右兩角與斜線斜交亦經其背長短線雖係赤道緯度在用球或皆故其理不異背長線法亦同若南方相距東西諸皆于午圖所為與時圖同必以毫兩極取單與製地之舊線同法以上極面所得諸線依本意因之有異必從其極上所得圖觀極心至面止依前法如欲立尋即地半與赤道為平行線而不離似常氣線形地半即上下平行遠線而近午時則密令依赤極線線上一舍線皆出地半與于午線相交太陽出沒時線新如地半而面七政線亦出地半交于午線之點畫長短亦如簡氣線諸方相距東西線亦與正時線同製法各篇本編全章日曆表其止不復詳

地球用法

地球以圓形假地之本體又以旋動反其性情者總欲因各處向頂之自然並蓋地居萬物之中心隨處向天即如圓圖中心上直線無一線不正向其界者然乃製之為球反若偏居北地距天北近後遠南地向南北必宜活動以隨處能移至頂與天相近而從之向頂可也故安球必先取平以合於地半使于午圖南北得正而因以諸方向得本所屬後合球前後起或左右轉將以本處至中頂乃得向天之勢有以一處相提而論或縱橫皆異者或經緯而論異者或求一處相距之里及所向之位縱橫而論異者總於本處此下高孤至地半使之南北游移以正交其後處為度乃隨交與度頂之中孤為里則得一處直

相距之里數又復藏本高孤交地半度因以得後處較前處所居之方位假如順天府北極出地四十度今球極起四十度隨轉球使順天府至午圖即以一之原頂乃依之安高孤通至南則自前至交點約一十一度即算得六千里二百七十而高孤至地半則從正南去西五十二度即西南第四向位也亦下又使高孤通是宿海得自頂至本海之中孤為一十八度化得四十八百餘里而高孤至地半乃距正南六十二度則因本海較順天府在西南第三向位矣若緯同而緯異先務其處同居于午圖下以本相距度因以化為里如順天府與南呂府約在同經試于午圖上得南呂北距赤道二十八度順天距赤道內一處在赤道外各以所得數相加即其相距度乃因以化為里若緯同而緯異即先各以其處移至午圖下從高孤圈線起至于午圖下止赤道上算各經度以之相減即得一處經度差但距赤道上外遠近者依赤道平行小圈似不能如前法求里數蓋小圈所應一度之里較本赤道相應者不等因而度小里數亦應少今惟於球上用高孤乃有一篇即得者何也以一處居頂安高孤從他處過則止觀高孤上交點與頂之間孤即其相距度因復算得里數如前假如大西之極西地得北極高四十度與順天府同緯因屬距赤道四十度之平行小圈論其本經度應差一百三十度依度求里亦應距三萬五千一百有奇今以高孤為主則二處直相距約九

十度算得為一萬四千三百里而相離之兩位凡亦不在正東西為使以順天府居頂極西地必去正西五十餘度人從西第五方位使以極西地居頂順天府亦必北去正東五十餘度以入東第五方位凡此皆地為圓形面更得斜容故也
任以一處依經緯度安於球
地球以東西為經南北為緯其頂不與但求極書易極一測其極出地高即得其頂距赤道度而緯定矣若經度必以其所先定處為界依之東去加度至某處止乃較前所得經度是其本經度也如測緯依測北極諸法即以其所得極高度于午圖上從赤道往極數至本度隨處之球上乃得緯圈處過之界焉測經一法以月食為準因先知某處月食創虧食甚等時分秒今復得他處所測分秒以之相較必得一處相距之特乃化為里度當面處居西所得差度加前經度該處居東所得差度減前經度乃因得本處之經度次於本球赤道上從前處算得其度而於本度本或右即以其距前所主之處復移至于午圖則本圖交前將圈之即即某處在地面方位也月食不常遇更有法止須測本處在其赤道度并識其經測之特別而復考他處所測緯度除偏行行應於何時至所應度分則較一時所距化為度如前加減乃復得二處經度差太於餘多則差於餘少必候其於夏至之時於正過午線上測之乃可免觀差也又或以黃平象限上垂線取準蓋南角星一線上測月體正在黃平象限全無時差否則上角偏東即未及上角偏西即已過也因其求時與度法同前又一法可

一緯度之距表得第五向緯距西北偏西左向緯
爲舟行之道耳方向已定隨球上本向緯文所主
界緯圖點乃自本點至前界中赤道弧即得一處經
度差
以距及方向推緯線

法略同前似從大瀨山開海經西北之偏北中向
行二十五里乃先求所止界之緯因本向
爲去止北緯一線則此緯一度之距應半度一度半
五分計里數二百九十一有半故總行之里數得十
度爲三十五度所減減去十五度餘二十度即
舟行所止之緯因求緯度知前

大小圈度相應求

大小圈度以三十分爲度但各圈不等必隨
其圈之大小爲則又小圈距中大圈愈遠得度愈狹
故必依南北緯算表乃可初行欲請緯度式一行載
諸緯過小圈所應一度之分秒因而緯過得分秒漸
少其所算小度亦更小以至近極之一小度得對大
圈度之一分耳

緯度	一二三四五六七八九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九	二十	二十一	二十二	二十三	二十四	二十五	二十六	二十七	二十八	二十九	三十
分	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五
秒	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五	五

緯度	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六
分	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六
秒	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六	六

用表法以里數推經度或以經度反求里數如從
順天府一直東去至鴨綠江爲二千二百里或一直
西去至海其里數東西路皆與赤道平行相距
俱四十度因表中查四十度之緯得小圈一度爲大
圈之四十五分五十八秒應里數二百零七里爲二
千二百里所得二處各距順天府十度三十七分以
之較順天府總經度東加西減即得一處各經度若
以經度求里數法於球上于午圈對二處之緯得用
度即緯線二處赤道上下即經度也經已定應用
表中相應之緯分秒以推彼此相距之里如成都府
與杭州府皆距赤道北三十度試以杭州居于午圈
漸轉球使成都亦居于午圈得赤道中弧約一十五
度今二緯各三十度應五十一分五十七秒乃以此
數與上五度相乘得十五小度之分秒而以一平度
相應之里求比得一處相距之里爲三十五百六
里有奇凡南北小圈俱做此小圈

渾天儀製度

儀中諸圈皆合天上相應之圈而相合必有定處大
小皆如法乃始成一儀儀也但前以所分之儀半與
不平定圖大小之異今則不然而以能合一器各不
失乎應天之運者爲則因有三圈內外相尋爲赤道

及兩道極圈又有一圈內等而外異爲午午及地平
圈又二個外等而內異爲太陽本圈及過緯計以從
黃隊之小圈餘則各不等依本儀大小定度焉
製內外等圈

論過極圈爲渾儀之有須求從此圈製起而諸圈
依之可定任用銀或銅製一圓爲圓分各厚約半分
徑長約六寸五分其厚約一分其圓分一分其圓分
大小任意兩面磨之使光復如法圓之安於銅板上
小者以承中圈用規器齊其內外之圈邊並於面
上作兩線以別度與度之間感於刻度處極之刻
字最寬之乃度居外面字居內也其度數極而爲
百六十至五線稍引長至十其線極而爲百六十
二處正對界爲赤道又二圈之限未界其二二
相交之點因以定南北極兩端各刻以兩面度及字
彼此對而兩端尤以諸面皆爲極端乃極端
止數正對之界圖各開小方孔此孔較圓面有半一
內一外若公母稍等極乃用銅成一圓條厚分半餘
長五六分一大端開十字方孔以受二圈之交點一
小端不令開孔少銳之便入于午圈以當儀極便於
二圈各數起止對之界與赤道圈如前法各開半孔
直向相交以爲總合之處如圖甲乙二圈相交之
地加內丁各條利其堅且當天極故向內開孔以受
儀極向外小銳以入于午圈中爲南北極度已所半
皆開總之孔皆極端等乃所以受赤道過緯蓋二圈
既交必少偏之理不察便於入亦過圈矣隨從一圖

此爲試讀，需要完整PDF請訪問：www.ertong

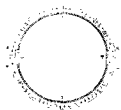


相交之點任於一圖上數
二十度半其正相對處
符等復用一銅條一端開
小孔少許入其處一端開
內任意長短又開一小孔
備以受月水國者
自觀月小孔即月圖本條
可當黃道線乃其間必為
過冬至一主之圖

赤道圖周分二百六十度二面俱等顯畫其數亦二
面同乃初度與九十度及一百八十度與二百七十
度皆應開孔則初度與一百八十度所交之圖必為
定春秋二分過極圖九十度與二百七十度為限冬
夏二至過極圖之交界蓋春分得初度右行九十度
為夏至運而秋分而冬至至三百六十度止漸又至
春分矣即此可以查升度其算法與第一圖同內外
周適以規器齊之各面以圖線分度與字度居外字
居內者如前圖可不再

製內等外不等圖

逾于午及地平圖內周適之齊同較前二圖約寬一
分蓋安高孤時必使諸圖利於旋轉勢不得不
少處其然也且分四象限以九十度正對之心意高
止而度居內字度居外其于午圖之兩面受數同
地于稱用一面而度數外更增以時刻故較于午
必倍其體也今詳各圖之所異于午為諸圖所倚較
他圖獨厚乃取其堅而闊之等或微過焉其一面
於度數初起處各加一銅耳以便於受人從圖經左



右有釘或螺旋轉安於圖

面故如圖甲乙為各數初
起之界并畫南北一極而
丙丁正對處則各滿一象
限乃正對處已及壬辛為銅
耳其長於安釘開止於圖
面之半厚以與圖能開孔
零天標為則故本圖當備
之正中臨用時或安高強
或就時繫定時皆以此面
為界前卷所謂于午圖止
面是也
地平或安於木架上厚薄
不拘下而用三四銅釘
透入木中使之固且令不
隨于午圖起動焉或不用
木架而用銅架止合數處
倚於銅柱亦可自宜其于
午正對處各開一口深與
于午圖及銅耳之圖等寬
如其圖與銅耳之厚取其
便於高下出入已耳如圖
內周分三百六十度為四
象限每象限各九十度外
府周分刻數並十一大時
乃午在商于在北甲乙其
口也寬窄之勢以繫各子



午圖及銅耳為度而于午圖之前則又平分地平最
渾儀之中焉
製外等內不等圖

因太陰本圖用以顯父食者故體勢稍小居儀之中
即日約應隨渾儀旋轉又能依左右那那乃代月
輪從黃道并出黃道內外者必更借一輪與之等以
支之注本輪兩面皆無度數獨以十子午分為四界
即於正相對一界上各安銅條外出少許各條於末
端少銳用以入黃極所出二銅條中即安於前所云
過冬至一主之圖者復於後一界內內斜開小孔深
入圖前之半以入其能受月輪圖且得出黃道內外
其太陰圖外周與前圖等齊內周略闊為其另加密
圈為月輪所附以旋轉者亦無度數獨一面分四界
為正中二交際陽曆之限故於交處外開小孔與
前圖斜孔相交加以銅絲入圖其中以助之使交處
向左因其圖偏內即以所交為正交內中圖皆陰曆
從此而圖復偏外即以所交為中支外半圖皆陽曆
如圖甲乙丙丁為所借開於正對處與銅條為乙

乙處少銳入前黃極丁
之銳入北黃極即月本輪
隨之轉固以得陽曆黃
道內外者是其甲內相交
處一甲必居黃道正下使
月可得南北緯度其加戊
己一絲者以為合一圖故
也庚辛為太陰本圖較前
四限於其上二度月食度
日食月食度



多星其內周加略圖爲
王公周約零附半分餘即
月輪所傳以旋轉者其南
黃極於甲乙丙丁圖內出
小表爲子表未正而陰君
限爲太陰本圖之中心乃
開小圓孔內截一弧如
弓形以此弧之一末安其
心一末帶月轉如上圖甲
爲入心之鉤乙即附於略圖之背使月輪自倚其正
面以旋轉然未安亦道之而不可不預備此覺後安
置之煩耳

欽定古今圖書集成算術彙編曆法典

第八十八卷目錄

儀象部彙考六

新法曆書四

曆法典第八十八卷

儀象部彙考六

新法曆書四

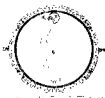
渾天儀說四

製內外不等圖

全不等圖者即黃道高弧及時圖是大小形勢各不一蓋黃道有二一在外則儀則爲圓圈任寬十二或十六度雖總分三百六十度然復依十二宮爲界其橫線每三十度爲一宮限引長之爲全線每十五度爲一節亦引半線以別之度分細界於中一遊青節氣一邊書一十八宿各以本度得節氣而宮名可免矣一在內製與赤道及餘圖等獨一面者度數各以三十度爲限大小較他圖不等外邊周與赤道及過極圈之內周等齊任於三十度正對之界開小口用以合乎過冬至至極圈所留之口內邊周開一小圈即從南黃極中出銅弧如弓形其一末入樞心一末帶日輪於深圈中轉俱不異於月輪焉如刻上圓形爲黃道圖之止而甲乙爲口內爲帶日輪之弓形

古今圖書集成

附象彙編曆法典第八十八卷儀象部



開小圓眼於丁加鉤於戊乃戊鉤在本圖之背日輪在前能對度數旋轉其下長方形爲黃道帶之一方左右期或春秋二分造焉之以便觀也先將內黃道圖如法安住

以其經入內合之或釘或錦令刻度分者南北其外圖與儀令春秋分準合過極圈之中以與赤道交夏至則過赤道北其點亦與極圈合乃圖所應合之四界微開小孔以釘固之復依黃道外圈之圖更製小表爲制常表如圖甲乙合黃道之圖如法扣之使緊丙爲變形銅以高弧爲圖圈四方之一以地平或子午圈之內邊爲長短之則實取其能容度數及所刻字一端中間小孔以能抱合天頂不脫一



端加一小足度數外復餘少許能入地平初度之下如箭之有所受者然其書度分從下面上如圖甲爲上口度齊于下面乙爲下口度齊于下面入其下但天頂與高弧全依北極出地皮安置故更有天頂爲內中間一長方口以入子午圈下面小釘爲度安住高弧其丁爲螺旋宜入四孔定住于子午圈可任游移用也時經以銅爲實圓形其勢少拱取其與儀圖體相合中心緊也北極之樞能隨圖轉亦能自轉其時刻自右而左書之盤周以之安於子午圈內而子午圈正而可當切時之表或時盤在于午圈外一定任不礙盤之上必須加一銅尺以指時刻其尺緊與樞抱能隨圖轉亦能自轉其時刻自右而左書之分時刻從上面右與圖盤果均如圖甲乙當時盤在子午圈內即內丁爲子午

第三十三卷之七

圖能自切時刻戊己爲時盤在子午圈外極處出中心爲庚辛爲時尺乃隨偏周轉以指時刻者

以上諸圖如法合成盤安置於架中必使子午圈半在地平上平在下而儀之柱長短務如法必先試之而後乃定住所開之孔亦與地平之孔等以其能兩子午圈及兩耳可游行不碍也架之下安指南針必與庚子午圈正合成與之爲平行臨用時一東針對面本儀之南北得即東西可定矣

製地球十二長圓形法

凡造渾球可任意大小界黃赤道等圈其上又依度數帶人諸星此元法也但其功甚難故別爲圖法先製星圖及地圖刊於平板以精印之糊於球面必合因其圖形爲長圓設長直線以三十不分之從第一分爲心十一分爲界作弧漸次以往止於十二弧復從下對面弧亦如左作十一弧得十二長圓形如左圖其中橫線應球上黃赤道兩末至極中諸弧並其中順直線者皆應經圈令弧自得開自能應其團形獨中之直線較強反短倘不伸之使長便不能

至一極又或伸之使長必令球略大中腰必寬即長圓形橫線亦應長矣成諸器宜堅且耐終未得令合

欲免格調更有捷法求小圈與大圈之比例以限長闊所之旁緣大約球極曲線就中線而中線無伸長之甚可易合法以今數與小圈相作之餘法如一百六十度與小圈全周或如九十度與小圈一象限或如一度與小圈一分之分得後餘數復以六十相乘以全數減得餘數再乘再減即得秒數如求黃道一宮三十度應如距四十度小圈之弧乃距度之餘法爲七六〇四四一十相乘總數二九八一

二一與全數相減得十二度餘數與六十相乘總數五八八七二復與全數相減得五十八分今將球上三十一度帶於比例尺有平分線上爲長圓形之腰線又使之與長直線以直角平分相交連於此例尺取數十三度帶線線于左右於直線四十度之世界而各等圈弧依距度相求取於比例尺得直線兩旁曲線應畫之界以成其長圓形或不必算即就直線得大圈與球體之比例

一百五十七與五十三或三百一十四與一百約爲準

爲甲乙十二平分之爲橫線以直角交大線之準乃於中線以內爲心以最近左右橫線爲界作圓開直從丁戊平分每邊十二分而每正對點以直線相連使線盡每止於本橫線如圖蓋從甲丁乙甲戊乙依其交點兩旁通曲線必爲長圓形準與球面合即得之矣隨以精設或銅木等依依之製一長圓形首以中橫線止對爲黃赤道線點點星諸地處時分黃赤道三百六十度以足經長距形在一邊分一百八十度以足緯

球製乙以於子午圈定緯因以點星畫地圖用虛緯度亦足

其十二星圖等圖形皆以中橫線爲黃道以兩末爲南北各黃極因諸星依黃緯度點入故橫線內外各引赤道及冬至至等線而赤道獨分爲度餘皆依本緯相距總於球上合爲圓圈也地圖亦分十二爲形但中橫線指赤道分爲度餘內外線即冬至至南北兩極圈各于本緯取定也其每距十度橫線者乃與赤道平行線而赤道線每距十度至極中點復合爲緯度線其中能知各處東西之距且可較赤道十度因得各處黃緯度之爲甲又十二點

赤道上下四點赤道內外相距等各文爲四點出轉觀各十二以定方向者乃用以分府行海上之道耳今應天地各球十二等形如左

天地各球十二長圓形圖

