

曆學會通

正集叙



天道有定數而無恒數可以步筭而
知者不可以一途而執故世之上下
圖象暗移地之遠近經緯互異區區
蠡測管窺欲窮其變亦綦難已中曆
修改多次至元郭守敬而大脩其所

叅証自太初以來七十餘家測候盡
交廣沙漠日本流沙亦稱博洽至以
新曆較之乃猶然一寓之觀督脩李
藩伯疏列當叅訂者二十六則指陳
其所不脩不能代爲諱也而新曆多
有未善者爲中西文義各別牽此就

彼易成乖忤且地谷立法歷年已遠
後起之秀又更多青出于藍愚昔亦
有新曆之當叅訂者十餘則其失亦
不能代爲諱也中土文明禮樂之鄉
何詎遂遜外洋然非可強詞飾說也
要必先自立于無過之地而後吾道

始尊此會通之不可緩也斯集殫精三十年始克成帙舊說可因可革原不泥一成之見新說可因可革亦不避蹈襲之嫌其立義取于授時及天步真原者十之八九而西域西洋二者亦間有附焉皆鎔各方之材質入吾學之型範庶幾詳內亦以及外義無偏詘斯輯異所以同文事有兼美耳自有曆法爲損爲益不知凡幾但昔之會通皆在本局今之會通更綜岐路其難易不甚懸乎

聖天子欽崇天道廣搜逸遺當不以

愚言爲妄議

康熙改元壬寅 北海薛鳳祚記

曆學會通

正集

正弦

四線

太陰太陽經緯法原

五星經緯法原

交食法原

中曆

五星立成

交食立成

經星經緯性情

辨諸法異同

對殺

古今曆法中西曆法叅訂條議

授時曆較古曆及劉宋祖冲之曆法

元至元庚辰郭守敬王恂

創造簡儀高表測驗實數

考正者七事

冬至自丙子年立冬後依每日測到晷景逐日取對冬至前後
日差同者爲準得丁丑年冬至在戊戌日夜半後八刻甲又定
丁丑夏至在庚子日夜半後七刻又定戊寅冬至在癸卯日
夜半後三十三刻巳卯冬至在戊申日夜半後五十七刻庚辰
冬至在癸丑日夜半後八十一刻遠近相符前後應準

歲餘自祖冲之曆以來凡測景驗氣得冬至時刻真數者有六用以相距各得其時合用歲餘考驗四年相符不差仍自宋壬寅年距至今日八百一十年每歲合得三百六十五日二十四刻二十五分其二十五分爲今曆歲餘合用之數

日躔用至元丁丑四月癸酉望月食既推求日躔得冬至日躔赤道箕宿十度黃道箕宿九度有奇仍憑每日測到太陽躔度或憑星測月或憑月測日或憑金木二星度測日及月食衝驗冬至日躔立術推算起自丁丑正月至己卯十二月凡三年其符一百二十四事皆躔於箕與日食相符

月離自丁丑以來至今憑每日測到逐時太陰行度推算變從

黃道求入轉極遲疾並平行得冲之曆入轉後天又因考驗交食加三十刻與天道合

入交自丁丑五月已來憑每日測得太陰去極度比擬黃道去極度得月道交於黃道仍依日食法度推求皆有食分得入交時刻與冲曆所差不多

二十八宿距度自漢太初曆以來距度不同互有損益冲之曆則於度下餘分附以太半少皆私意牽就未嘗實測其數今新儀首細刻周天度分每度爲三十六分以距線代管窺宿度餘分並依實測不以私意牽就

日出入晝夜刻冲之曆日出入晝夜刻皆據汴京爲準其刻數

與大都不同今更以本方北極出地高下黃道出入內外度立術推求每日日出入晝夜刻得夏至極長日出寅正二刻日入戌初二刻晝六十二刻夜三十八刻冬至極短日出辰初二刻日入申正二刻晝三十八刻夜六十二刻

創法五事

太陽盈縮用四正定氣立爲升降限依立招差求得每日行分初末極差積度比古爲密

月行遲疾古曆皆用二十八限今以萬分日之八百二十分爲一限凡析爲三百三十六限依朶疊招求得轉分進退其遲疾度數逐時不同蓋前所未有

督修曆法山東布政使司右叅政臣李天經謹題

爲曆法告成恭進

乙亥丙子七政行度並叅訂條議仰祈

採擇以昭熙朝大典事

計開

叅訂曆法條議二十六則

七政公說

諸曜之應宜改

日月五星平行起算之根則爲應應者乃某曜某日某時躔某宮次之數今新法改定諸應悉從崇禎元年戊辰年前冬至後

巳卯日第一子正爲始

測諸曜行度用赤道儀尚不足應用黃道儀

太陽繇黃道中線行月五星各有本道亦皆出入黃道內外而不行赤道若赤道用儀測之則所得經緯度分須通以黃赤道率表乃可否則所測經度宿次非本曜天上所在之官次

諸方七政行度隨地推算不等

日月東西見食其時各有先後無庸疑矣則太陽之躔二十四節氣與月五星之掩食凌犯安得不與交食同一理乎故新法立成諸表雖以順天府爲主而推算諸方行度亦皆各有本法諸曜損益加減分用平立定三差法尚不足

加減一法乃曆家之要務蓋以其數加減於平行得視行第天實圓體與平異類舊所用三差法俱從句股平行形定者似于天未合今新法加減諸表乃以圓齊圓差可合天又各曜盈縮損益大差累經測驗俱與舊法不同今悉改定

隨時隨地可求諸曜之經度

舊法欲得某日某曜經度必先推各曜冬至日所行宮度宿次後乃以各段日度比算乃得今法不拘時日方所只簡本表一推步卽是

徑一圍三非弧矢真也

古曆家以直線測圓形名曰弧矢法而算用徑一圍三謬也今

立割圓八線表其用簡而大弧矢等線但乘除一次便能得之
非若向之展轉商求累時方成一率者可比

球上三角三弧形非句股可盡

古法測天以句股爲本然句股弦乃三腰之形句與股交必爲
直角遇斜角則句股窮矣且天爲圓球其面上與諸道相割生
多三弧形因以測諸星經緯度分二者一句股不足以盡之

恒星

恒星本行卽所謂歲差從黃道極起算

各星距赤極度分古今不同其距赤道內外也亦古今不同而
距黃極或距黃道內外則皆終古如一所以日月五星俱依黃
道行其恒星本行應從黃極起算以爲歲差之率

古今各宿度不同

恒星以黃道極爲極故各宿距星行度與赤道極時近時遠蓋
行漸近極卽赤極所出過距星線漸密其本宿赤道弧則較小
漸遠極卽過距星線漸疎其本宿赤道弧則較大此緣二道二
極不同故非距星有異行亦非距星有易位也如觜宿距星古
測距參二度或一度半度又或五分今測之不啻無分且侵入
參宿二十四分此非可證之一端乎

夜中測星定時

太陽依赤道左行每十五度爲一小時三度四十五分爲一刻

今任指一星測之必較其本星經行與太陽經行得相距若干度分又得其距子午圈前後若干度分則以加減推太陽距本圈若干因以變爲真時刻

宋時所定十二宮次在某宿度今不能定于某宿度此因恒星有本行宿度已右移故

太陽

太陽盈縮之限非冬夏二至此限亦微有行動

舊法以冬夏二至爲太陽盈縮初末之限卽新法所謂最高及最高衝也今算得此限不在二至已過六度有奇且年年行動初無一定之數

以圭表測冬夏二至非法之善

二至前後太陽南北之行甚微則表景長短之差亦微如冬夏至前後三日太陽一日南北行爲天度六十分之一設表長一丈冬至兩日之景約差一分三十秒測差一秒計刻當爲六刻零七分圭上一秒之差人目能保不悞乎且景符之光線濶亦不止數秒今法獨用春秋二分蓋以此時太陽一日南北行二十四分計一日景差一寸二分卽測差一二秒算不滿一刻較至爲最密

日出入分應從順天府起算舊法仍依應天府

諸方北極出地不同晨昏時刻亦因以異大統仍依應天府推

算是以晝夜長短未能合天至於日月東西帶食所推未如所算多緣於此今悉依順天府改定

平節氣非天上真節氣

舊法氣策爲歲周二十四分之一然太陽之行有盈有縮不得平分如以平數定春秋分則春分後天二日秋分先天二日矣今悉改定

太陰

朔望之外別有損益分一加減不足以盡之

舊法定太陰平行一日爲十三度有奇算朔望別有加減減法大數爲五度有奇然兩弦時多寡不一此加減法不足以齊之卽授時亦言月朔望時一日平行十三度有奇朔望外平行數不足似明其理未著其法今于加減外再用一加減名爲二三次均數理明而數亦盡

緯度不能定於五度時多時寡

緯度難定五度古今曆家俱言之以交食分數及交泛等測定黃白二道相距約五度然朔望外兩道距度有損有益大距計五度三分度之一若一月有兩食其弦時用儀求距黃道度五度未能合天

交行有損益分

羅喉計都卽正交中交行度古定交行一日逆行三分千百年

俱爲平行今細測之月有時在交上以平求之必不合算因設
一加減爲交行均數

天行無紫炁

舊謂紫炁生于閏餘又曰紫炁爲木之餘氣今細考諸曜此種
行度無從而得無象可明欲推筭無數可定欲論述又無理可
據展轉商求則知作者爲妄增後來爲傳會鄙俚不經無庸置
辨

交食

日月景徑分恒不一

日月有時行最高有時行最庠近則見大遠則見小又因遠近
得太陰過景有時厚薄所以徑分不能爲一

日食午正非中限乃以黃道九十度限爲中限

南北東西差皆以視度與實度相較而得則日月之實度俱依
黃道而視度安得不從黃道論其初末以求中限乎且黃道出
地平上兩象限自有其高與中也此理未明則有宜多而少宜
少而反多或宜加反減宜減反加者凡日食加時不得合天皆
緣于此

日食初虧復圓時刻多寡恒不一非二時折半之說

視差能變實行爲視行則以視差較食甚前後鮮有不參差者
今以視行推變時刻則初虧復圓其不能恒爲一也明矣

諸方各依地經推算時刻及日食分

地面上見日月出沒與在中各有前後不同卽所得時刻亦不同故見食雖一而時刻異此日月食皆一理若日食則因視差隨地不一卽太陰視距不一所以見食分數亦因之異焉

五緯

五星應用太陽視行以段目定之不得

五星皆以太陽爲主其與太陽合伏也則疾行其與太陽衝也則退行且太陽之行有遲有疾而五星亦各有本行外之太陽遲疾則合伏日數時多寡自不可以段目定其度分

五星應加緯行

月有白道半在黃道內半在黃道外而五星亦然則各于黃道有定距度又土木火三星衝太陽緯大合伏太陽緯小金水二星順伏緯小逆伏緯大不可不詳攷之

測五星宜用恒星爲準則

測星用黃道儀外或用弧矢等儀將所測緯星視距二恒星若干度分依法布算得本星真經緯度分又繪圖亦可免算

西法會通叅訂十一則

海岱後學燕祥鳳祚議

曆法損益多術非一人一世之聰明所能揣測必因千百年之積候而後智者立法若前無緒業雖上智于未傳之理豈能周知舊中法遞修遞改至郭氏加勝于前多矣而謂其究竟無差亦不能也監修李叅藩論叅訂二十六則已見前篇今西法遠西湯羅暢其玄風其爲理甚奧爲數甚微而亦有可議者其法創自西儒地谷惟經星一門西土稱爲名家他交食等事西曆原不重之且去今五六十年法制尚有未備嗣有尼閣法向余所譯爲天步真原者已議其未盡者種種而以通之中法又有相戾難合者今叅攷其與新西法當叅訂者六則與中法當叅

訂者五則通于時憲叅訂二十六則爲制乃大備耳

計開

八線改爲對數

西法之有八線以中土之開方廉隅等法而加詳焉理之深奧數之詳明無可復議第位數煩多乘除艱難艱則不能不苦煩則不能無差近尼閣先生變爲對數悉以其乘除易爲加減工力之省既太半乃可以探顛索隱無遠不召其于八線亦無一字不合

春分加減

太陽加減有心差與地心差二項西曆言之矣此外有春分差月與五星加減有自行盈縮與離日盈縮二項西曆言之矣此外亦有春分差爲尼閣新西法因之七政初二三加減均數皆與舊法尙異爲時憲之未備

太陰二三均度

月朔望有初次均度離朔望有三均度今西法煩碎未能歸一新西法用法簡整易于取用

火星二三均度及冲日度

火星初均今西法與新西法同至于距日之後遂無定規用表算又用三角算未能畫一新表一皆清楚至于冲日加分又時憲之所未備

火金水三星緯度之差

火金水緯度今西法南北同三星出入黃道南北緯大小不同
尼閣分爲南北二表

金水二星交行高行之差

今西法金星交行定于高行前十六度水星交行卽與高行同
度二者俱加減初均度卽爲實交夫金星高行一日得一十四
微交行一日得六微水星高行一日得一十八微交行一日得
二微遲速懸殊寧可相比

以上今西法與新西法參訂六則

各行用十數

中法用十數西法用六數其歸一耳但用十爲法省易而有畸
零不盡之算用六則度分就整無餘而持籌煩難不易然畸零
多係末位不用之數雖有餘分不關有無不若仍用十數爲便
晝夜百刻及九十六刻

中法萬分爲日以十二乘之爲時以十二歸之爲刻曰發歛西
法止用九十六爲刻八刻爲時實亦一耳爲便算仍用發歛

參觜先後

黃道變易實測觜居參後此正法也中法原以七宿分屬七政
觜火參水猶之尾火箕水室火壁水翼火軫水非無義理者比
今宜仍用古法而參距移西第二星

羅計相反

天首爲羅天尾爲計皆交道非有星形今中法與西法相反蓋中以丑爲星紀萬法所從起西以未爲天頂居最高故耳各有其義二法惟命理用之中法計爲壬年元祿羅爲癸年元祿西法則羅在命甚強計在命甚弱各從原名亦各從原義不可易也

紫炁

紫炁西法所無中法亦爲開星其去留關係亦輕但中法命理以爲辛年元祿不可少也卽木土相會二十年一周天依古法布算不宜徑刪

曆法以授時占驗爲大用中法論五行生克干支喜忌西法論吉凶斜降斜升二者絕無一字可通授法者旣秘其半而傳道者又各執成見以偏廢之致令此理遂絕无開生面之日實非古人開一善言見一善行若决江河之意也

治曆者欲以彰往察來以今驗古卽同戴此天推求尙自不易况南北東西種種不同明于今者未必不朦于古而謂有西曆遂將中國文義一槩棄置未爲通論

時憲頒行已久時日吉凶仍取授時此等義理皆本之太歲諸殺祿存諸神煞等說與西法凌犯等項何常相涉學者最忌自欺此不能信之心者

以上新中法與西法參訂八則

曆學會通

法數部正弦

正集一卷

南海穆尼閣編

北海薛鳳祚註

三角八線表

三角法用一規矩或因已知之邊可取未知之角或因已知之角可取未知之邊

其作法之難繇于已知之邊非未知之角之量其角之量在于割圓割圓者于大圓中截取一段爲用也故求角欲先知割圓之大小而割圓之量在線故求割圓欲先知割圓之線之大小既有割圓之線可以得三角之邊

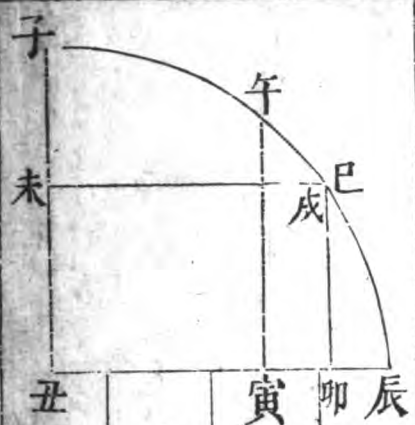
子如圖 有三角子丑卯 知丑卯邊不能知丑卯
 邊相對之子角以丑卯邊非子角之量子
 角之量為割圓之寅戌卯邊故知寅戌卯
 邊之大小即為子角之大小知子角又不
 能知子角相對之丑卯邊而割圓之寅戌卯為子角之量故能
 知寅戌卯之邊與其線得丑卯之邊



古者天學家第一要認各種圈線于是將週天分三百六十度
 半之為一百八十度半圈之線為之徑其徑為一百二十度
 欲其易知易算分徑為二萬萬一百八十度之線為二萬萬故
 用此線算法將此用割圓在一百八十度之下者線各若干

一百八十度線前分二〇〇〇 九十度線分徑之半為一〇〇〇
 是為通弦故九十度之正弦即通弦
 得割圓線之大小其一半即為正弦如六十度線一〇〇〇 半之
 為五〇〇〇 即三十度正弦
 以此求正弦之大小即可以算各度各分

如下圖



辰九十度為大圈四分之一丑為心丑子即丑辰
 寅為半徑即通弦其圈為九十度每度分百分又
 分為通弦一萬萬即各度分皆可以此得正弦
 丑如辰巳圈正線為卯戌自戌至未即卯至丑以

卯戌作比例各線皆以此作表

開方秘法 中法太乙山人傳

立法先須明雙單 一為奇為單數十為雙為偶數

奇法遇一用三歸 單以本位除遇一用三歸過四方作二即至三九九亦止作一若單一除九作三五

偶法得數徑除先 連下一位算如一六即除四至二十五方除

除後加倍復折半 先加後為下法後復半之

不必下法在此間

奇偶零一十二百三千四萬五十萬六百萬七千萬八

八線表一○○○○○八位呼千萬 ○為奇數至七位呼百萬為偶數

乘法存身用本數其有過位退位者奇變為偶偶變為奇 奇數

點在首位以單位除偶數點在次位以雙位除

本表四十五度正弦七度三十分三十六度六度五十分三

度四十五分十一度二十五分七法奇數餘俱偶數

算正弦

取正弦有正角有正角對邊之方正角對邊之方與兩邊之方相等若知兩邊即知其三可得割圓正弦

如圖 正角對斜邊之方為大方其二小方與大

方同大大方內減小方即次方次方內加

小方即大方



又取其餘之正弦

如下圖



設四十度圈線子丑其餘五十度圈線丑寅四
 十度正弦巳丑卯未五十度正弦丑未卯巳
 卯又作子卯線為通弦未為正角卯未卯巳四
 十度正弦六四二卯未方自乘數與通弦自乘
 數子卯方相減開之即五十度正弦丑未七六六
〇四

註曰四十度正絃六四二自乘四一三通弦自乘一〇〇〇
七九

減得五八六為偶數開方七六六
八〇三〇四

算三十度正弦分週天大圈為六分每分六十度其割圓六十

度之線即通弦通弦之半即割圓六十度之半六十度之半為

三十度通弦之半為五〇〇即三十度正弦如上求餘弦法求

得六十度正弦八六六
〇三〇

註曰三十度正弦五〇〇自乘二五〇減通弦乘一〇〇
〇〇

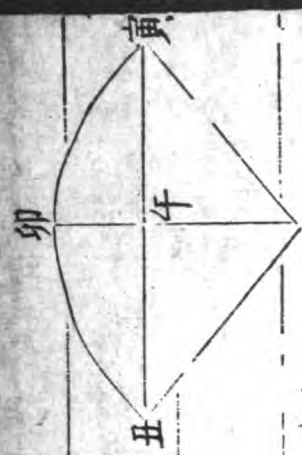
得七五〇為偶數開得八六六
〇三

算四十五度正弦

如圖 子丑子寅俱通弦丑寅邊為正角對邊九

十度卯寅卯丑四十五度午丑午寅四十

五度正絃



算丑午午寅大小用前法子正角作子丑方又作子寅方二方
 相加即子角對邊丑寅之方開之即丑寅之大半之即丑午午
 寅皆為四十五度正絃 如正角九十度通絃 〇〇〇〇自乘
 為子丑方亦為子寅方二方相加為丑寅方 〇〇〇〇其根數
 一四一四半之 〇七〇七一 即丑午午寅四十五度正絃
 二一三六半之 〇六八八 註曰二方相加為丑寅方 〇〇〇〇為 奇數開之 一四一四
 半之 〇六八八 方數 〇〇〇〇 比例數 〇〇〇〇 加首位三數得 〇六三〇一 半
 之 〇〇〇〇 其原數 〇〇〇〇 此比例開方之法
 算十五度正絃



如圖 丑未三十度圈三十度正絃未午即午亥
 五〇〇〇 以前算過三十度正絃其餘巳未
 八六六 為六十度正絃減通絃為午丑 三
 〇四 有午丑有丑亥作三角午為正角午丑
 方與午亥方相加即丑亥方其根為三十度線半之十五度正
 絃 二五八八
 一九〇

註曰三十度正絃 〇〇〇〇 自乘 二五〇 其餘六十度正絃 六八
 六〇 減通絃餘 三九 自乘 一七九 並之 二六七 為偶數開方
 四 六一七 半之 二五八
 六四 八二
 如上取餘絃法得七十五度正絃 九六五九
 二五八

註曰十五度正絃

二五八

自乘

六六九九

減通絃自乘得

九

三〇 為偶數開之

九六五九

為七十五度正絃

各度數之絃即線之半如一百八十度線半之為九十度正絃

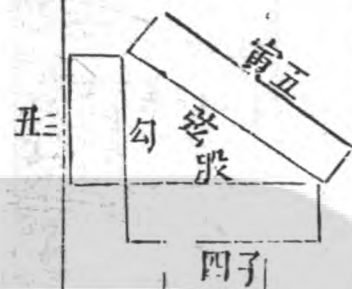
九十度線半之為四十五度正絃六十度線半之為三十度正

絃三十度線半之為十五度正絃此作表之根

如圖 勾弦求股勾三自乘九弦五自乘二十五

相減得一十六為偶數開方股四求勾求

絃法同



五十	二五八八一九〇
十三	五〇〇〇〇〇〇
五四	七〇七一〇六八
十六	八六六〇二五四
五七	九六五九二五八
十九	〇〇〇〇〇〇〇

十五度線如上法取方得其斜邊即為其線半之即七度五十

分正絃 一三〇五

註曰十五度正絃

二五八八

自乘

六六九九

七十五度正絃

九六五九

除通絃餘

三四〇七

自乘

二六一

并之

六八一四

為奇數開之

二六一

半之

一三〇五

又取七度五十分之半用上法得三度七十五分正絃

六五四

註曰七度五十分正弦自乘其餘八十二度五十分正弦減
通弦餘數自乘二乘數相加為奇數開方半之即三度七十

五分正弦 六五四
〇三一

七度五十分加三度七十五分共十一度二十五分用上法

得正弦 一九五〇
九〇三

註曰以下另為一法七度五十分加三度七十五分得十一

度二十五分倍之二十二度五十分正弦自乘其餘六十七

度五十分正弦減通弦餘數自乘並而開方得二十二度五

分線半之十一度二十五分正弦下廿二段同

再加 三〇度
五七分 為 五度 已見

再加為 八度
五七分 用上法得正弦 三二一
三九五

再加為 二度
五分 用上法得正弦 三八二
八三四

再加為 六度
五分 用上法得正弦 四四二
八八七

再加為 三度 已見

再加為 三度
七分 用上法得正弦 五五五
七〇二

再加為 七度
五分 用上法得正弦 六一〇
六一四

再加為 四度
二分 用上法得正弦 六五九
四五八

再加為 四度 已見

再加為 八度
七分 用上法得正弦 七五八
三九八

再加為 五度
五分 用上法得正弦 七九三
五三三

再加爲六度五分用上法得正弦 八三一四
六九六

再加爲六度已見

再加爲六度七分用上法得正弦 八九六八
七二七

再加爲六度五分用上法得正弦 九二三八
七九五

再加爲七度二分用上法得正弦 九四六九
三〇一

再加爲七度已見

再加爲七度七分用上法得正弦 九五二〇
八五二

再加爲八度五分用上法得正弦 九九一四
四九九

再加爲八度二分用上法得正弦 九九七八
五八九

再加爲九度見上 〇〇〇〇

〇三度半之五度 五度半之七度 〇五分 七度 〇五分半之

〇六度 七度

〇四度半之二度 二度五分 〇五分 二度五分 〇五分半之一度 二度五分 〇五分

〇四度 六度 〇五分 七度 〇五分半之一度 七度五分 〇五分

〇七度半之七度 七度五分 〇五分 八度五分 〇五分半之一度 八度五分 〇五分

〇五度 五度 〇五分 七度 〇五分半之一度 七度五分 〇五分

〇五度五分半之二度 六度五分 〇五分 七度五分 〇五分半之一度 七度五分 〇五分

〇八度五分半之一度 六度五分 〇七分 七度五分 〇五分半之一度 七度五分 〇五分

〇八度五分半之一度 四度五分 〇五分 六度五分 〇七分 七度五分 〇五分半之一度 七度五分 〇五分

以上每遇有五十分及七十五分者不取半
以上隔三度七十五分表已具再求一度兩分者作表

如下圖



分大圈作十分先畫巳子丑半圈丑寅卯辰巳
辰為徑卯巳卯丑卯子皆為通弦
先分巳卯為二即巳辰辰卯從辰作子辰線辰
至子與辰至寅等寅至子亦等
以線論分卯寅即圈十分之一寅子即圈五分
之一

大圈五分之一作辰卯子三角卯子為通弦卯辰為通弦之半

卯為正角辰卯方半弦與卯子方通弦相合即得辰子方

註日子卯一加卯辰五乘二開方八一三為子辰子辰即辰

寅辰寅內減卯辰五餘六一八自乘六一八一九加通弦為三

八一九為奇數開方五五六一半之八八七七得三十六度正弦

其餘用上法得五十四度正弦一七〇九

三度正弦五八七七半之一八度正弦三〇九

註日三十六度正弦五八七七自乘三四五餘弦八〇九〇減

通弦餘八九〇九自乘三六四七並七三一八九為偶數開方

六一八半之三〇九
〇三〇二

半之九〇度正絃 一五六四
半之四〇度五分正絃 七七八四五

五〇度正絃 八〇九〇
七〇度正絃 九五五〇
八〇度正絃 九八七六
八〇度五分正絃 九九六〇

〇二度五分正絃 三九五五
九八

其七〇度五分正絃 九九九二
二九〇

五〇度半之七度正絃 四五三九
九〇五

半之一度五分正絃 三三三四
四五四

半之〇六度五分正絃 二一七五
三七四

其六〇度正絃 八九一〇
〇六五

七〇度五分正絃 九七三三
六九九

八〇度五分正絃 九九三〇
六八五

一〇度半之四度五分正絃 六四九四
四八〇

半之二度五分正絃 三四六
一七一

其四〇度五分正絃 七六〇四
〇二〇

六〇度五分正絃 九三三八
九三

八〇度五分正絃 六七八八
四〇七

其四〇度五分正絃 七三四三
二三五

六〇度半之一度五分正絃 五二二四
九八六

半之一度五分正絃 二七二四
四〇五

其五〇度五分正絃 八五二六
四〇二

七〇度五分正絃 九六二四
五五二

七〇度五分正絃 六二九〇
九四〇

其五〇度五分正絃 七八五三
二九九

四〇度五分正絃 四一八六
五九七

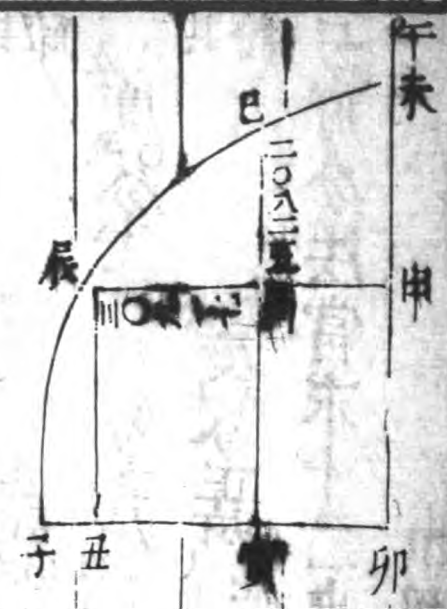
其六〇度五分正絃 九〇八
四三三

五〇度五分正絃 四八八六
二二二

其六〇度五分正絃 八七二四
九六〇

另可分法當求十二度正絃

如圖



子辰巳午九十度

子丑寅卯通弦午未申卯亦同巳

午作三十度辰巳午作五十四度

巳午三十度巳辰二十四度辰巳

直線為二十四度線

申酉辰為五十四度正弦 辰丑三十六度為餘弦 未巳三

十度正弦 巳寅六十度為餘弦 巳寅六十度內去三十六

度辰丑即巳酉得酉巳二十四度邊 申酉辰五十四

度內減三十度正弦巳未 得酉辰

算酉辰巳三角有酉巳邊有酉辰邊有酉正角巳酉方酉辰方

相加即辰巳方開之得巳亥二十四度線半為十二度正絃

註曰寅巳六十度正弦 減丑辰三十六度正弦

餘 為酉巳自乘

申酉辰五十四度正弦 減申酉三十度

為酉辰自乘 兩自乘并之為

數開之得 為二十四度線半之為十二度正弦

半之 度正弦

註曰十二度正弦 自乘 餘弦 減通弦

餘 下二位自乘 并之 為奇數開方

半之一〇四為六度正弦

三〇度正弦 五二二三三

其七
八度正弦 九七八一

八度正弦 九九四五

八度正弦 九九八六

半之一〇五分正弦 二六八

半之一〇五分正弦 二〇八

其八
八度五分正弦 九九九六

八度五分正弦 九九九九

七度半之九度正弦 六二九三

半之一九度五分正弦 三三三八

半之一九度五分正弦 一六九二

其九
一〇度正弦 七七七一

七〇度五分正弦 九四二六

八〇度五分正弦 九八五五

八度半之四度正弦 六六九一

半之一二度〇〇正弦 三五八三

半之一〇度五分正弦 一八二二

其十
八度正弦 七四三一

六〇度〇〇正弦 九三三五

十度五分正弦 九八三二

一〇度五分正弦 九二五〇

其十一
八度五分正弦 九二五〇

八度五分正弦 九二五〇

七度〇〇半之四度五分正弦 六八八三

半之一二度七分正弦 三七〇五

其十二
六度五分正弦 七二五三

六度五分正弦 九二八八

八度〇五分正弦 九〇五

其十三
五度五分正弦 七二六三

五度五分正弦 七二六三

五度〇〇半之五度五分正弦 四三〇五

半之一二度七分正弦 二二〇六

其十四
六度五分正弦 八五三

七度五分正弦 九七五三

七度五分正弦 五七七二

其十五
四度五分正弦 八二六六

四度五分正弦 八二六六

四度〇〇半之四度〇〇正弦 四〇六七

其十六
六度〇〇正弦 九一三五

六度〇〇正弦 九一三五

六度〇〇半之四度〇五分正弦 五六六四

半之七度五分正弦 二九六五

五度五分正弦 八二四一

七度五分正弦 九五五〇

九度〇三分半之九度五分正弦 三九〇

〇度五分正弦 七六八八

六度三分半之三度五分正弦 三九四七

六度五分正弦 九一八七

四度三分半之三度五分正弦 一四四五

七度五分正弦 八四七

六度〇〇半之三度〇〇正弦 五四四六

七度〇〇正弦 八三八六

半之六度五分正弦 二八四〇

七度五分正弦 九五八八

半之八度五分正弦 一四三四

八度五分正弦 九八九六

五度五分半之七度五分正弦 四六五六

六度五分正弦 八八四九

七度〇〇半之八度五分正弦 四七七二

六度五分正弦 八八八

半之一度五分正弦 二四八〇

七度五分正弦 九六九二

七度五分半之六度五分正弦 五九八三

五度五分正弦 八〇三二

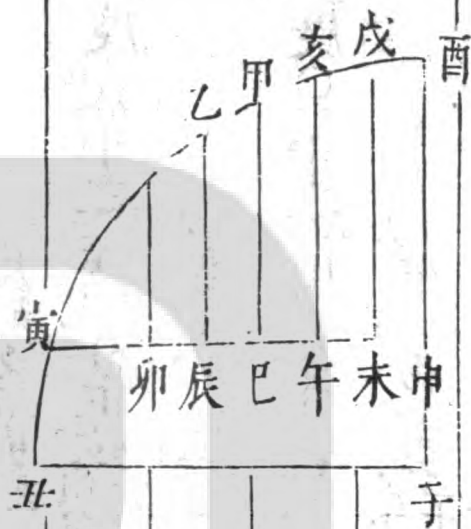
六度五分半之〇度五分正弦 五二二二

九度五分正弦 八五九四

以上共一百二十前後皆隔七十五分

再求一度正弦

如圖



子丑酉一度五十分酉乙一度

酉寅一度五十分

酉甲七十五分又分爲三每分

二十五分戌未線亥午線甲巳

線

其巳午未申左右對斜邊皆爲正角

申寅一度五十分正線申辰一度正弦申巳七十五分正線

今求申辰一度正弦

先有申巳七十五分正線八三〇以三分之爲四三六爲二十

五畧大者線以加七十五分正線共得一度正弦爲一七四爲

一度畧大者線

先有申寅一度五十分正線八六九內去七十五分正線〇一三

九餘一三〇用以三分之爲四三六爲二十五分畧小者線加

七十五分正線八三〇共一七四爲一度正弦畧小者線分稍

大者之半卽一度正線五二四

餘八十九度弦用上法是九九九八

有一度求五十分正弦同前法

亥午子如圖 有丑卯一度正弦午卯即子丑為其餘八

十九度正弦子寅為通弦內減八十九度

正弦餘為丑寅 此數有丑卯一度弦有

子丑八十九度弦減通弦有丑正角丑寅

丑卯二方相加即寅卯方開方得丑角斜邊寅卯線半之為五

十分正弦八七二其餘八十九度五十分正弦九九九九

註曰一度正弦四一七自乘四三〇八十九度正弦八九九減通

弦餘五一五自乘二二五下三位并之三八五開方一七五半之八七

為五十分正弦

又求二十六度正弦

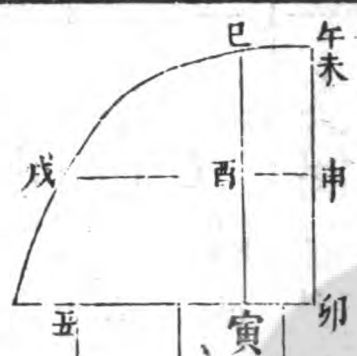
有五十二度五十分正弦七九三三有五十分正弦八七二

午未申卯如圖 未巳五十分正弦八七二申酉戌五十二

度五十分正弦七九三三五十二度五十

分內減五十分餘五十二度得巳未申酉

戌內減申酉即未巳得酉戌七八四



未巳五十分正弦其餘九九九巳寅五十二度五十分之餘

三十七度五十分正弦六〇八戌丑減巳寅九九九得巳酉三九

有酉巳酉戌二邊有酉正角二邊開方即戌巳邊五十二度線

半之即二十六度正弦四三八三其餘六十四度正弦八九八七

註曰巳寅五十分餘八十九度五十分正弦九九九減五十

二度五十分餘絃戌丑六〇八餘巳酉三九一自乘一五二

申酉戌五十二度五十分正弦七九三減申酉五十分正弦

八七餘酉戌五十二度正弦七八四自乘六一五並之七六

為偶數開方六七半之為二十六度正弦三七一

以下平分隔二十五分表皆全

七十一度五分五分二度〇分〇分三度五分六分九

一弦 二弦 三弦 五弦 六弦

三〇八〇九六
六一七一九
九六七一六
八九五二九
〇六三三二
一三〇四五

餘 餘 餘 餘 餘

二十五分一度七分七分五分一率七十五分二率七十五分一三〇八九六

三率二五分 得二十五分正弦四三六

五十分一度二十五分一率七十五分二率七十五分一三〇八九六

一三〇八九六 三率五十分 得五十分正弦八七二

一度 一率七十五分 二率一度五十分與七十五分之餘

一三〇 八七三 三率二十五分 以二五乘一三〇 八七三

一率除得 四三六 二四 以加七十五分正弦 一三〇 八九六 得一度正弦

一七四 五二〇

一度二十五分 一率七十五分 二率七十五分與一度五

十分正弦之餘 一三〇 八七三 三率五十分 以五乘二三〇 八七三

一率除得 二五 八七 以加七十五分正弦 一三〇 八九六 得一度二十五

分正弦 二一八 一四五

二度二十五分 一率七十五分 二率一度五十分與二度

二十五分正弦之餘 一三〇 八二九 三率七十五分乘除皆七十

五分即還原數得 一三〇 八二九 加一度五十分正弦 二六一 七六九 為二

度二十五分正弦 三九二 五九八

又法

有一度七十五分求一度七十四分正弦 一率一度七十五

分 二率一度七十五分正弦 三率一度七十四分得一

度七十四分正弦

有三十七度五十分正弦 六一四 八七 求三十七度五十一分正

弦以三十七度五十分 正 弦 乘 以三十七度五十一分除得 六〇八 五九九

有十五分求十分五分正弦置十五分正弦以十五分除之用

十乘即得十分正弦用五乘即得五分正弦

有八分求七分正弦置八分正弦以七乘之以八除之得七分
正弦

三率法未位不能無差以數多故若用前五六位斷不差

諸法取割圓各度之正線此為測天正法既而見割圓不獨正

線又有兩邊相連之線其一過割圓謂之割線其一截割圓謂之切線三

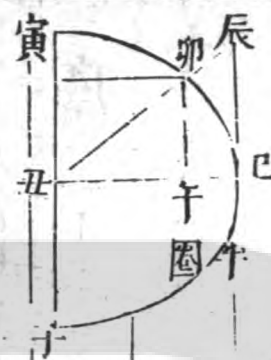
線共成一三角

如圖 子寅巳為半圈子丑寅為半圈之線寅卯

巳割圓九十度其正線巳午丑謂之通弦

如用巳卯割圓其正線即午卯而巳辰為

切線丑卯辰為割線巳午丑為通弦有三



線成巳辰丑三角因而為各種三角皆有二邊皆有切線皆有

割線

如圖 作平邊通弦即立邊子寅為切線斜邊寅

丑為割線

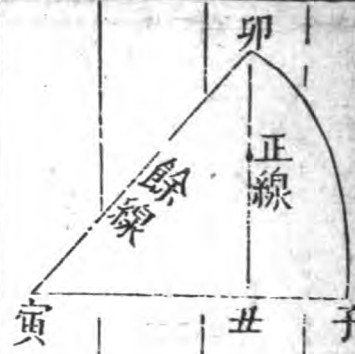


如圖 作立邊通弦即平邊子丑為切線斜邊寅

丑為割線



子如圖 作邊線通弦卽立邊丑卯爲正線平邊丑寅爲其餘線



有正線取切線通弦乘正線除餘線卽切線如二十度切線用

二十度餘線九九七二爲一率通弦一〇〇〇〇〇爲二率二十度

正線九五三四爲三率得九五六一卽二十度切線

有切線取餘切線倍通弦減切線卽餘切線如二十度切線減

通弦之倍數二〇〇〇〇〇其餘卽七十度切線

取割線倍通弦減餘弦卽割線如二十四度三分割線用通弦

加倍爲二〇〇〇〇〇減其餘六十五度三十八分正九九五八

得一三八一卽二十四度六十一分割線有割線求度分將割

線與二通弦相減爲正弦正弦之度之餘卽割線之度

求矢線倍本度半數正弦減三十度正弦卽矢線如二十四度

十六分其半數十二度八分正弦倍之爲一八六四減

三十度正弦爲八九四卽二十四度一十六分矢線

有矢線求其度分如有矢線七九三求其度用三十度正弦

九六九八相加爲一九九五半之得九九七八其正弦爲七十

二度一十分倍之爲一百四十四度二十分矢線七九三

算在九十度內三率法中不言餘其正線切線卽表內度爲正

度如言餘於四率所得減九十度其餘爲正度

算在九十度外三率法中不言餘其表內度加九十度爲正度
如言餘於四率所得減一百八十度其餘爲正度

