

第〇三〇冊

曆象彙編

曆法典

曆法總部

（卷）
五十二

古今圖書集成

中華書局影印

古今圖書集成
卷之九

七

古今圖書集成

中華書局影印

欽定古今圖書集成曆象彙編曆法典

第五十三卷目錄

曆法總部彙考五十三

新法曆書二 恆星曆指二



曆法典第五十三卷

曆法總部彙考五十三

新法曆書三

恆星曆指二

恆星本行第一 凡五章

前卷所借西史測星之法為恆星曆之基本此卷應準前法仍借舊測諸星經緯度立表以待推算然舊測在萬曆三十四年今相去四十餘載不復可用宜作新表又須先明新舊所以異同之故不得不論其本行次乃定時下各星之經緯度表

恆星本行之徵

七政之運行也時相會時相對其與恆星也時相近時相遠其本曜之光時消時長

月有晦朔弦望近論太北辰星榮惑皆有之

其東西出沒於卯酉也時南時北其過于午圈也時高時下人目所見變動不居故從古迄今人人知其自有運動因生各曜推步之法無可疑者若恆星則無先相會後相望無先相近後相遠其光不消不長

其東西出沒其過于午圈雖百數十年無從覺其有差安知其有本運動乎夫恆星移運非一世之前古曆家既已測其定度欲更得其轉移之數必百年數十年誰能待之是故一人之身絕無能覺之緣也後來學者傳受先賢所測度數復身試測之往往見其不合先人所見與四節相近者後人測之漸遠又後之人測之又漸遠從是推知恆星有本行之實度分及其移易之所以然也如角宿大星古地末恰於周報王二十年丙寅測得其經度在秋分前鶉尾宮二十二度後多祿某於漢順帝永和三年戊寅測在鶉尾宮一十七度後泥谷老於嘉靖四年乙酉測得過秋分在壽星宮一十七度後第谷於萬曆十三年乙酉測在壽星宮一十八度軒轅星亦如之周報王丙寅在鶉首宮一十七度漢永和戊寅在鶉火宮三度二十分今測在鶉火宮二十四度四十分餘星皆如是是以帝堯之世日中星鳥謂春分則初昏時鶉火中也而周末在井今在參矣堯時冬至日在虛漢唐在斗今在箕矣非其自有本行安得冬至宿虛離而西鳥離于午而東乎

恆星本行之極

七政本行以黃道為道以黃道極為極終古恆然何繇知之蓋人目所見出沒於地平之卯西南北不一過午之高度多寡不一又有時離赤道而南有時復還於赤道之北以此知其行必非循赤道行以此知其極必非宗赤道極也然七政之循黃道或決句可得或周歲可得恆星之循黃道必上下古今然後可得何者上古有測中古有測今時有測乃恆星出沒

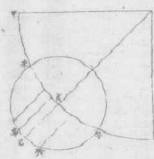
地平之處今非中古之處中古非上古之處其過午之軌高亦然而恆星不定者赤道之距度恆定不移者黃道之距度也以此推知其循黃道行宗黃道極與七政同理灼然無疑矣更徵實論之凡恆星距赤道之度從星紀迄鶉首則在赤道之南者必古多而今漸少在赤道之北者必古少而今漸多不似七政之行從冬至逾春分而夏至自南趨北乎從鶉首迄星紀則在赤道之南者必古少而今漸多在赤道之北者必古多而今漸少不似七政之行從夏至逾秋分而冬至自北趨南乎如外屏第二星堯時在赤道南一十二度彊因此時入蠡管宮故距度漸減至多祿某尚在南〇二度四十九分後漸過赤道以北今北距五度矣井宿距星堯時在赤道北一十四度弱因入實沈宮故距度漸加至多祿某得一千度正今北距二十三度與夏至圈相近也又軒轅大星堯時距赤道北二十四度因入鶉火宮故距度漸減至多祿某得一十九度三十分今止一十三度三十分角宿大星堯時距赤道北十度因入鶉尾宮故距度漸減以至於盡盡而復加至多祿某過赤道距南二十〇分而今漸遠距南得〇九度一十一分以此三四星為徵餘者盡然知其不隨赤道而循黃道行宗黃道極也且七政皆右行而恆星亦右行以此推之尤著明矣

恆星本行古測

多祿某見恆星距赤道游移不一先以上古所測星之赤道距度黃道距度及其兩道相距度依三角形法測得其黃道經度後以自測之赤道距度如前求所

當之黃道經度以兩距時之經度差得中積之本行假如地末恰在其前四百三十二年所測角宿大星距赤道北一度二十四分距黃道南二度正此時之兩道相距為二十三度五十一分因推其黃道經度在鵝尾宮二十二度二十一分後自測其黃道距度已過赤道而南三十〇分其黃道距度及兩道相距如前因得本星黃道經度在鵝尾宮二十六度三十八分以較地末恰所測差四度一十八分以四百三十二年分之約得一百餘年而行一度此多祿某所定為恆星本行也

泥谷老後多祿某一千三百八十六年又以時史所記恆星距赤道度及所自測以推其本行漸次咸速蓋從多祿某至巴德倪七百四十一年共得本行一十一度二十六分為六十五年而一度又六百四十五年至見測時行九度一十一分是為六十一一年而一度以是論恆星之本行有遲速初無恆度可為常定不易之法也因立為遲疾加減法今略解之云凡恆星去離四節有兩說或云恆星離四節_{二分}而右行每六七十年進一度或



四節離恆星而左行每六七十年退一度其理則同此所用者左行而退度也如圖甲戊子大圈為黃道甲為天元春分古時合於婁宿南星後來春分去離天元甲而積漸西移以至於戊乃其行遲疾不一故

推步之法以從甲至戊之本行為春分去天元之平行以戊為心作午子己小平面圈貼合於圓球面上以子未全徑指量平行與視行_{視行仰之}之差度其癸己辛邊上為自行度立加減法若在己未午半圈則減於甲戊之平行以得其實行若在午子己半圈則加於甲戊之平行以得實行也依此所求有三一求春分節戊隨時去離天元甲若干為平行二求小圈之最遠已隨時向辛未行若干為自行三求子未小圈半徑內加減度所當小圈邊之自行度即顯恆星實本行之度也

恆星本行今測

從古曆家既知恆星自有本行後相去二千餘年其所行度尚未及周天十二分之一_{二十度}其遲如此乃欲藉此推測全周欲定其運行體勢歷歲多寡譬如隙中窺豹所見一斑而遽欲舉其全體何從取證乎故古來諸家所定或六十年或七八十年或百年而行一度各不相合若於諸家所定長短不齊之中立為別法又甚繁而未必是也第谷精思累年用前賢之成法展轉參訂始信恆星運動常是平行雖從前諸測不無差殊究所從來各有因起窮極理勢終歸一致其說先以泥谷老所測角宿距星試之於正德九年甲戌測得赤道南距八度三十六分第谷疑前測地面其北極出地高度尚非真率使人用大器密測實得彼所用高度尚差二分四十五秒因辨角距星距度中宜減二分四十五秒為北極不及之度又以所自測本星之黃道南距一度五十九分及此時之兩道相距二十三度三十一分三十〇秒依前卷

三角形法改泥谷老時所測黃道經應得過秋分一十七度〇三分三十〇秒又自於萬曆甲申年測算得十八度〇三分兩測時相距七十年而角南星行五十九分三十〇秒即一年得五十一秒為恆星本行之恆數也

又疑七十年時日太少不足以推驗全周再引係巴科於漢武帝元朔六年戊午所測軒轅大星在鵝首宮二十九度五十〇分至自測時逾一千七百一十三年乃在鵝火宮二十四度〇五分即所行二十四度一十五分以距年而一亦得五十一秒為一年之本行凡七十年又七閱月而行一度可為定率矣又因此距太遠復引巴德倪在係巴科後一千〇六年為唐僖宗中和四年甲辰所測軒轅大星得其黃道經度在鵝火宮一十四度〇五分比元朔戊午歲一十四度一十五分迄第谷時越七百〇五年而差一十度正究其比例又得五十一秒為一年之本行且無遲速若茲參伍知千年數百年此率猶當未變也

或問前言古名曆若地末恰若多祿某各有測驗第谷時曷不用此二家之說並加參伍乎曰依地末恰多祿某測法即二家所得本行先自不合用之參伍將何從而可乎試簡彼兩測角距星地末恰測在鵝尾宮二十二度二十〇分越一千八百七十九年而第谷測得經度東行二十五度四十三分即一年平行僅得四十九秒一十五微多祿某測在鵝尾宮二十六度四十〇分越一千四百四十六年而第谷測得東行二十一度二十三分即一年平行五十三秒

一十五微何從而可乎若損其有餘補其不足亦宜以五十一秒爲正何況有係巴科巴德倪第谷三測數並較並無乖舛安得舍此之密合而從彼之紛紜哉

又問古者測驗何故多有不合而今所當用全屬第谷之新法乎曰第谷測星非得其分秒不用非三四器三四人同時並測而所並得在一分以內不用故其法爲獨密也古法寬疎或儀器未善或未覺知天行變易之詳所測度數差在數分之內自謂足矣安得如新法之精乎又第谷于恒星一一測候皆躬親爲之又苦心數十年乃得就此若古測不能遍及諸星又皆遠借係巴科所遺之經緯度表加以後來行度率爾立法未如第谷之實測實見確有據依可以信今傳後也若泥谷老所立恒星測法設平行自行以遲疾加減求得實行當其時誠爲密合今以測星法細考之已覺稍遠將來愈久愈遠後有作者當自得之不得繁稱也

恒星本行表

因列宿本行恒平分無遲速可用加減法於曆元以下前曆元以後時時推得黃道經度所在也若因黃道距度稍有變易恒星本行亦當小差此在數百載之後隨時測定若經度分即數百年後亦當未變況第谷所測近在四十年間今借用之豈非濱河汲水甚易而實是乎

崇禎元年戊辰爲曆元下推應加上推應減分秒法俱是六

加年五減上

加同減上

加同減上

古今圖書集成

曆象彙編曆法典第五十三卷曆法總部

戊辰 分五	丁丑 分七	己未 分八	丙戌 分五	庚戌 分八
己巳 分五	戊寅 分八	戊午 分六	丁亥 分六	己酉 分六
庚午 分三	己卯 分九	丁巳 分二	戊子 分七	戊申 分七
辛未 分三	庚辰 分二	丙辰 分二	己丑 分七	丁未 分五
壬申 分三	辛巳 分二	乙卯 分三	庚寅 分八	丙午 分三
癸酉 分二	壬午 分一	甲寅 分一	辛卯 分九	乙巳 分二
甲戌 分五	癸未 分二	壬辰 分二	甲辰 分三	癸巳 分二
乙亥 分五	甲申 分三	癸巳 分二	癸卯 分二	癸卯 分二
丙子 分四	乙酉 分七	辛亥 分三	甲午 分二	壬寅 分三
丁丑 分二	庚戌 分三	丙戌 分四	乙丑 分四	辛未 分三
戊戌 分二	辛亥 分三	乙酉 分七	丙寅 分八	庚午 分二
己亥 分二	壬子 分二	甲申 分三	丁卯 分五	己巳 分五
庚子 分二	癸丑 分一	癸未 分一	戊辰 分五	戊辰 分五
辛丑 分二	甲寅 分三	己巳 分五	丁卯 分五	丁卯 分五
壬寅 分二	乙卯 分三	庚午 分二	丙寅 分八	丙寅 分八
癸卯 分二	丁巳 分二	戊午 分三	己未 分三	己未 分三
甲辰 分二	戊午 分三	癸酉 分二	癸亥 分二	癸亥 分二
乙巳 分二	己未 分三	甲戌 分五	甲戌 分五	甲戌 分五
丙午 分二	庚申 分四	乙亥 分五	乙亥 分五	乙亥 分五
丁未 分二	辛酉 分四	丙子 分四	丙子 分四	丙子 分四
戊申 分二	壬戌 分四	丁丑 分五	丁丑 分五	丁丑 分五
己酉 分二	癸亥 分四	戊寅 分五	戊寅 分五	戊寅 分五
以日周三百六十五度四分度之一推恒星積歲本行列表如左	分秒微纖法俱一百			

年	分	秒	微	纖	年度	分	秒	微	纖
一	四十三	七十三	二十六	八十一	一	四十三	七十三	二十六	八十一
二	八十七	四十六	五十二	九一	二	八十七	四十六	五十二	九一
三	一三十一	二十九	七十八	一百一	三	一三十一	二十九	七十八	一百一
四	一七五	四	三三	一百二	四	一七五	四	三三	一百二
五	二一八	六十六	三十二	一百三	五	二一八	六十六	三十二	一百三
六	二六二	二十九	五十八	一百四	六	二六二	二十九	五十八	一百四
七	三〇六	一十二	八十五	一百五	七	三〇六	一十二	八十五	一百五
八	三五十	八十六	六十一	一百六	八	三五十	八十六	六十一	一百六
九	三九三	五十九	三十八	一百七	九	三九三	五十九	三十八	一百七
十	四三六	三十二	十四	一百八	十	四三六	三十二	十四	一百八
十一	四七九	五	一	一百九	十一	四七九	五	一	一百九
十二	五二二	三十三	三十一	一百	十二	五二二	三十三	三十一	一百
十三	五六五	六	一	一百一	十三	五六五	六	一	一百一
十四	六〇八	三十四	三十一	一百二	十四	六〇八	三十四	三十一	一百二
十五	六五十一	六十七	六十一	一百三	十五	六五十一	六十七	六十一	一百三
十六	六九四	十	一	一百四	十六	六九四	十	一	一百四
十七	七三七	三十三	三十一	一百五	十七	七三七	三十三	三十一	一百五
十八	七八〇	六十六	六十一	一百六	十八	七八〇	六十六	六十一	一百六
十九	八二三	九十九	九十一	一百七	十九	八二三	九十九	九十一	一百七
二十	八六六	三十二	二十	一百八	二十	八六六	三十二	二十	一百八
二十一	九〇九	六十五	五十一	一百九	二十一	九〇九	六十五	五十一	一百九
二十二	九五二	九十八	八十一	一百	二十二	九五二	九十八	八十一	一百
二十三	九九五	三十一	十一	一百一	二十三	九九五	三十一	十一	一百一
二十四	一〇三八	六十四	四十一	一百二	二十四	一〇三八	六十四	四十一	一百二
二十五	一〇八十一	九十七	七十一	一百三	二十五	一〇八十一	九十七	七十一	一百三
二十六	一一二四	三十	一	一百四	二十六	一一二四	三十	一	一百四
二十七	一一六七	六十三	三十一	一百五	二十七	一一六七	六十三	三十一	一百五
二十八	一二一〇	九十六	六十一	一百六	二十八	一二一〇	九十六	六十一	一百六
二十九	一二五三	二十九	九十一	一百七	二十九	一二五三	二十九	九十一	一百七
三十	一二九六	六十二	二十	一百八	三十	一二九六	六十二	二十	一百八
三十一	一三三九	九十五	五十一	一百九	三十一	一三三九	九十五	五十一	一百九
三十二	一三八二	二十八	八十一	一百	三十二	一三八二	二十八	八十一	一百
三十三	一四二五	六十一	十一	一百一	三十三	一四二五	六十一	十一	一百一
三十四	一四六八	九十四	四十一	一百二	三十四	一四六八	九十四	四十一	一百二
三十五	一五一	二十七	一	一百三	三十五	一五一	二十七	一	一百三
三十六	一五五	六十	三十一	一百四	三十六	一五五	六十	三十一	一百四
三十七	一五九	九十三	六十一	一百五	三十七	一五九	九十三	六十一	一百五
三十八	一六三	八十六	九十一	一百六	三十八	一六三	八十六	九十一	一百六
三十九	一六七	七十九	二十	一百七	三十九	一六七	七十九	二十	一百七
四十	一七一	七十二	五十一	一百八	四十	一七一	七十二	五十一	一百八
四十一	一七五	六十五	八十一	一百九	四十一	一七五	六十五	八十一	一百九
四十二	一七九	五十八	十一	一百	四十二	一七九	五十八	十一	一百
四十三	一八三	五十一	四十一	一百一	四十三	一八三	五十一	四十一	一百一
四十四	一八七	四十四	七十一	一百二	四十四	一八七	四十四	七十一	一百二
四十五	一九一	三十七	一	一百三	四十五	一九一	三十七	一	一百三
四十六	一九五	三十	三十一	一百四	四十六	一九五	三十	三十一	一百四
四十七	一九九	二十三	六十一	一百五	四十七	一九九	二十三	六十一	一百五
四十八	二〇三	十六	九十一	一百六	四十八	二〇三	十六	九十一	一百六
四十九	二〇七	九	二十	一百七	四十九	二〇七	九	二十	一百七
五十	二一一	二	五十一	一百八	五十	二一一	二	五十一	一百八
五十一	二一五	五	八十一	一百九	五十一	二一五	五	八十一	一百九
五十二	二一九	八	十一	一百	五十二	二一九	八	十一	一百
五十三	二二三	十一	四十一	一百一	五十三	二二三	十一	四十一	一百一
五十四	二二七	十四	七十一	一百二	五十四	二二七	十四	七十一	一百二
五十五	二三一	十七	一	一百三	五十五	二三一	十七	一	一百三
五十六	二三五	二十	三十一	一百四	五十六	二三五	二十	三十一	一百四
五十七	二三九	二十三	六十一	一百五	五十七	二三九	二十三	六十一	一百五
五十八	二四三	二十六	九十一	一百六	五十八	二四三	二十六	九十一	一百六
五十九	二四七	二十九	二十	一百七	五十九	二四七	二十九	二十	一百七
六十	二五一	三十二	五十一	一百八	六十	二五一	三十二	五十一	一百八
六十一	二五五	六十五	八十一	一百九	六十一	二五五	六十五	八十一	一百九
六十二	二五九	九十八	十一	一百	六十二	二五九	九十八	十一	一百
六十三	二六三	九十一	四十一	一百一	六十三	二六三	九十一	四十一	一百一
六十四	二六七	八十四	七十一	一百二	六十四	二六七	八十四	七十一	一百二
六十五	二七一	七十七	一	一百三	六十五	二七一	七十七	一	一百三
六十六	二七五	七十	三十一	一百四	六十六	二七五	七十	三十一	一百四
六十七	二七九	六十三	六十一	一百五	六十七	二七九	六十三	六十一	一百五
六十八	二八三	五十六	九十一	一百六	六十八	二八三	五十六	九十一	一百六
六十九	二八七	四十九	二十	一百七	六十九	二八七	四十九	二十	一百七
七十	二九一	四十二	五十一	一百八	七十	二九一	四十二	五十一	一百八
七十一	二九五	三十五	八十一	一百九	七十一	二九五	三十五	八十一	一百九
七十二	二九九	二十八	十一	一百	七十二	二九九	二十八	十一	一百
七十三	三〇三	二十一	四十一	一百一	七十三	三〇三	二十一	四十一	一百一
七十四	三〇七	十四	七十一	一百二	七十四	三〇七	十四	七十一	一百二
七十五	三一	七	一	一百三	七十五	三一	七	一	一百三
七十六	三一五	一	三十一	一百四	七十六	三一五	一	三十一	一百四
七十七	三一九	四	六十一	一百五	七十七	三一九	四	六十一	一百五
七十八	三二三	七	九十一	一百六	七十八	三二三	七	九十一	一百六
七十九	三二七	十	二十	一百七	七十九	三二七	十	二十	一百七
八十	三三一	十三	五十一	一百八	八十	三三一	十三	五十一	一百八
八十一	三三	十六	八十一	一百九	八十一	三三	十六	八十一	一百九
八十二	三三九	十九	十一	一百	八十二	三三九	十九	十一	一百
八十三	三四三	二十二	四十一	一百一	八十三	三四三	二十二	四十一	一百一
八十四	三四七	二十五	七十一	一百二	八十四	三四七	二十五	七十一	一百二
八十五	三五	二十八	一	一百三	八十五	三五	二十八	一	一百三
八十六	三五五	三十一	三十一	一百四	八十六	三五五	三十一	三十一	一百四
八十七	三六	三十四	六十一	一百五	八十七	三六	三十四	六十一	一百五
八十八	三六四	三十七	九十一	一百六	八十八	三六四	三十七	九十一	一百六
八十九	三六八	四十	二十	一百七	八十九	三六八	四十	二十	一百七
九十	三七二	四十三	五十一	一百八	九十	三七二	四十三	五十一	一百八
九十一	三七六	四十六	八十一	一百九	九十一	三七六	四十六	八十一	一百九
九十二	三八	四十九	十一	一百	九十二	三八	四十九	十一	一百
九十三	三八四	五十二	四十一	一百一	九十三	三八四	五十二	四十一	一百一
九十四	三八八	五十五	七十一	一百二	九十四	三八八	五十五	七十一	一百二
九十五	三九二	五十八	一	一百三	九十五	三九二	五十八	一	一百三
九十六	三九六	六十一	三十一	一百四	九十六	三九六	六十一	三十一	一百四
九十七	四〇	六十四	六十一	一百五	九十七	四〇	六十四	六十一	一百五
九十八	四〇四	六十七	九十一	一百六	九十八	四〇四	六十七	九十一	一百六
九十九	四〇八	七十	二十	一百七	九十九	四〇八	七十	二十	一百七
一百	四一二	七十三	五十一	一百八	一百	四一二	七十三	五十一	一百八

歲差第二凡一章

歲之有差亦多故矣一因太陽最高行度一因太陽本圖心去離地心漸次不等此二者爲自差之根或因測驗未合或因北極出地之高度未真此二者爲偶差之根若無此四緣即太陽所成歲周終古若一何難之有哉然而太陽最高地心去離皆緣古今測候灼然無爽故當依彼自差勘意立法若恒星行度參錯短長既未能確見其所繇而平行一法又千數百年來的有可據則短長之因亦宜斷歸於偶差而已何必強定爲自差揣摩臆度定爲參差之法并尚

下諸天亦與之為參差率率天行愁從彼管窺未定之說耶今依實測實理則恆星經歲之間其東行實得三百六十五日二十四刻〇九分二十六秒四十三微常有定率絕無多寡以較日躔定用歲實實贏一刻五分四十二秒以變經度得五十一秒為恆星周歲離四節而東行之經度

恆星歲實

古今定歲實之法有二一為星歲恆星行周歲而復於故處是也一為節歲日行周歲而復於故處是也近古曆家專用節歲者多矣泥谷老於正德年間欲復用星歲其說引恆星之歲實三一上古之實為三百六十五日二十四刻一十一分其一中古之實為三百六十五日二十四刻〇九分一十二秒又自行測驗約略改定為三百六十五日二十四刻〇九分四十〇秒以先後三率較之所差僅一分四十八秒以為密親又用古今所測節歲相較二千年以來有差至八九分者以為疎遠此其復用星歲之本意也然第谷更密考之并恆星歲實所得日數亦復小異其法取多祿某所測太陽及恆星度分以較所自測度分又除去最高差不同心差專求太陽從婁西星平行之度

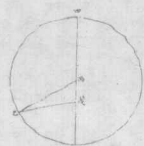
上古春分節密合於婁西星後節漸遠星而西星漸遠節而東推步者從天元春分以迄婁西定為若干度分是名歲差根也

自多祿某以迄自測得兩距之中積度分用中積歲而一為每年之歲實也按多祿某於漢順帝永和三年戊寅測得天正秋分第谷於萬曆十六年戊子亦

如之次加兩測地之東西差

兩測地有東西差即中積歲之率有多有寡加之者令兩測之中積歲等

得中積距一千四百五十五年三百五十三日五十九刻一十一〇分依此查太陽平行得若干周如左多祿某測太陽在秋分節其最高在實沉宮五度三十分其本圈心距地心之度為六十〇分本圈半徑之二分二十九秒三十〇微如左圖甲為最高丙為最高心戊為地心甲乙為太陽離最高之弧弧之對



甲戊乙與丙戊乙同角則乙丙戊三角形內有乙丙為本圈之半徑有丙戊為本圈心離地心之遠有丙戊乙角對太陽去最高之遠可推得丙乙戊角為中處日平行與實數

以見測視行依法加減訖即實行

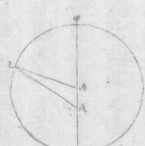
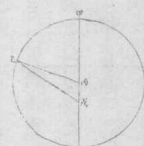
之差因在夏後冬前宜以中實差加於實處若冬後夏前則以減於實處

即太陽實處改為中處而離春分得六宮〇二度一十〇分當時歲差根止六度三十六分

因此時測得角距星距赤道三十〇分推得其黃道經度距春分為一百七十六度三十六分內減角距婁西之本距一百七十〇度正餘六度三十六分為此時之歲差根

以減太陽距節平行度六宮〇二度一十一〇分得太

陽距婁西星平行度五宮二十五度三十四分為陽嘉元年壬申之太陽平行根



後第谷亦測太陽在秋分此時最高移至鶉首宮五度三十〇分如圖甲為最高丙為太陽本圈心戊為地心二心之距丙戊為六十〇分本圈半徑之二分〇九秒乙為太陽之實處見測之數已經加減訖距最高八十四度三十〇分所對甲戊乙與丙戊乙同角即乙丙戊三角形內有乙丙內戊兩邊有戊角可推得丙乙戊角為中處與實處之差得二度〇二分

三十〇秒以加實處得中處六宮〇二度〇二分三十三秒為太陽距春分之平行度也內減此時之歲差根二十八度〇五分三十〇秒得太陽去離婁西星平行五宮〇三度五十七分以較前多祿某所測五宮二十五度三十四分所差二十一度三十七分為太陽中積年間之平行以恆星之中積度分推太陽之右旋得一千四百五十五周三百三十八度二十三秒以四率比例推得日行度五十九分〇八秒一十一微二十七纖一十四芒二十六末五十四塵

一年行一十一官二十九度四十四分四十九秒四十〇微四十二纖五十三芒三十八末三十〇塵爲恆星歲實較泥谷老所定實少一十三秒一十六微三十〇纖變時得三百六十五日二十四刻〇九分二十六秒四十三微三十〇纖自多祿某以來至於今恆如是

問星歲無差而有定算如此何近古曆家不復用之日欲立歲限以定處爲主節歲於躔道有定處於四節有定處於天氣寒暑有定處若星歲雖有定算而無定限隨恆星右旋若隨火水土而已以此較彼將孰愈也其餘尚有他故曆指詳之

恆星變易度第三凡三章

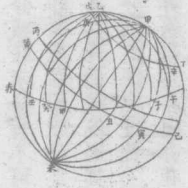
向言恆星有本行足明其黃道經度日日變遷且有定率矣若用此以推赤道經緯度及黃道緯度可否移易及其經度差互相近互相遠俱未及詳也今論次如左

恆星赤道經緯度變易

定恆星向赤道之度必從赤道起算右行則爲經度而去離南北則距度也若從赤道兩極出大圈過春分名極分交圈乃爲界首經度所始而星居其上者不論在赤道之或南或北皆無經度分因在初度初分故也一離此圈不論左右遠近皆名正升度之圈是從黃道上行而與赤道同出地平不同入地平者名升度圈其在正球處名正升在欽球處名斜升然止論赤道度則皆用正升

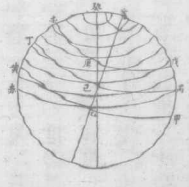
乃以限赤道之經度容赤道之緯度也又赤道大圈爲南北距度所始星居其上則無緯度一離此圈不

論南北遠近乃至兩極皆名距等圈或云赤赤道之緯度容赤道之經度也但赤道既斜交於黃道而恆星依黃道有本行必與赤道緯圈皆以斜角相交相過即星雖在赤道緯圈上得限距度而以運行故即黃赤兩距圈每相遠矣故星之升度圈能得黃赤經度合一不離者獨有二一爲同在極至交圈一爲同在兩道交之兩點自此而外更不可得雖行黃道經度均平如一其行赤道經度時變動所以然者赤道之升度圈與黃道極所出圈相遇有疎有密隨在不等故也如圖



赤道極乙所出升度圈乙午乙子乙癸等黃道極甲所出圈甲庚未甲丑未等若星在黃道緯之丙己圈行近於黃道即黃赤兩極所出兩圈相去略等其經度或赤道或黃道東行亦略等若星距黃道遠在戊

丁圈從戊至庚設一十五度即星歷黃道經圈若干時得戊庚十五度而歷赤道升度圈亦若干時所過乙壬乙癸五度十將及乙甲幾四十度矣所以然者甲庚未弧限黃道經度至戊庚已稍寬而乙壬乙癸等弧限赤道經度至此尚密所以星行歷黃道經度少歷赤道經度多也又使有星在黃道緯之辛丁圈上行即乙午乙子等弧限赤道經度者反寬而甲辛未等弧限黃道者反密則星行時所歷黃道經度反多歷赤道經度反寡矣總言之爲星行二道之經度恆



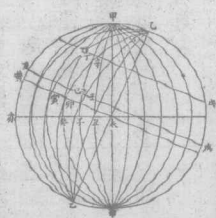
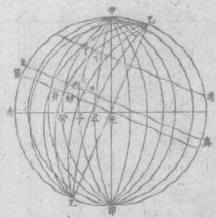
自不等再論星歷赤道緯度亦常不等如圖甲爲星在赤道南二十三度三十〇分若行一周必至分節乙即無距度然隨黃道行必過赤道而北極遠處又在北二十三度三十〇分矣又丙爲星行一周即離赤道圈

丙漸至己行愈遠去赤道亦愈遠至丁必離四十七度若更在戊距赤道丙己向北二十〇度過庚行愈遠距亦愈遠至壬爲本圈距赤最遠之界更加二十〇度總爲六十七度矣餘皆倣此蓋左邊距赤之度每多於右邊距赤之度如庚之距乙多於戊之距丙也至北極癸即左滿九十度若過極即周行皆在癸丙九十度間戊辛之間加一度即癸辛之間減一度誠若庚癸丙若至黃道極辛即其距度終古不易矣

二十八宿各宿度變易

或問二十八宿有次第蓋日月五星各以本行先歷角宿至亢至氏房心等古昔如此今世不然所見先入參度而後過觜度自餘不覺者宿度寬也其實皆有之何故曰二十八宿不以赤道極爲本行之極而以黃道極爲極故其行度時近時遠於赤道極行漸近極即北極所出赤道經圈漸密七政過之其行則疾漸遠極即赤道經圈漸疎七政過之其行則遲七政行度疾於恆星遠甚其逐及於近極之恆星在古覺速在今覺遲其逐及於遠極之恆星在古覺遲在

今覺速皆緣二道一極能使其然非七政有異行亦非極星有易位也



如圖赤道南北極甲上所出各圈相去皆設一十度黃道兩極乙上所出各圈

亦如之有星爲丁即限其赤道經度者爲甲丁於圈而星却不依赤道行乃依黃道自丁向戊行約每七百年行一十度也又一星爲己原設在丁前一十度其限赤道者爲甲己子圈而所行亦依黃道自己向庚七百年十度因是己星依黃道至壬時丁星亦依黃道至辛己壬以黃道算得十經度而丁辛亦正對

寅卯爲黃道之十經度也然以赤道算之則黃己壬所對赤子丑一十度之弧而黃丁辛所對不止赤癸子一十度之弧更過赤道子而近丑將及二十度即丁星先在己星之後十度而漸向前行至逐及於甲丑圈上即兩星同經度矣過丑則丁反在前矣假令日循黃道亦於丁戊線上行何得不於七百載之先至卯入丁宿度前距己未及數度而七百載之後乃至壬并入丁己二宿同經之度乎此非行有疾遲皆因度有廣狹故也度之所以廣狹者分宿度以赤道

所出經圈爲限而步七政以黃道所出經圈爲限也但此設丁己二星一近北極一近黃道相去稍遠者欲令此理灼然易見若設兩星距度不遠即不必七百年能超踰十度或進一二度亦此理耳若古時七政所歷先後不相越者正當黃赤二度廣狹相等故也

考赤道宿度差

中曆古今宿度以相并或不成一周天今用之不合天度因自授時以來如上所說宿度變易故也法宜先求今之實宿度以究極古今異同之故仍立法以求古之實宿度如堯時冬至相傳日在虛七度或在初分或在末分皆不可知今折中設在六度三十〇分即所用虛宿距星定在析木宮二十三度三十〇分爲其赤道經度則其距黃道之緯度必八度四十二分以此經緯度依三角形法推其黃道經度所得與赤道經度不遠亦在本宮二十三度三十八分所以然者兩星之黃道經度差終古不易依諸距星今相離黃道經度可以定古黃道各宿度而更以黃道經緯度覆求各距星之赤道經度及各宿本度也其術俱用三角形法

古赤道積宿度

今算定

- 角一百四十六度三十一分
- 亢一百五十九度〇五分
- 氐一百六十八度四十四分
- 房一百八十一度四十五分
- 心一百八十七度二十五分
- 尾一百八十九度二十〇分

- 箕二百〇七度〇五分
- 斗二百一十七度二十七分
- 牛二百四十二度四十六分
- 女二百五十五度十〇分
- 虛二百六十三度三十三分
- 危二百七十二度三十七分
- 室二百九十一度二十四分
- 壁三百〇七度二十四分
- 奎三百一十九度五十三分
- 婁三百三十三度四十六分
- 胃三百四十四度二十〇分
- 昂三百五十九度二十二分
- 畢一百一十度二十二分
- 觜二十八度二十五分
- 參二十〇度五十五分
- 井三十五度一十七分
- 鬼六十五度〇八分
- 柳七十二度三十三分
- 星八十八度五十四分
- 張九十六度二十四分
- 翼一百一十三度〇三分
- 軫一百三十三度〇二分

今赤道積宿度

- 角一百九十六度二十六分
- 亢二百〇八度一十〇分
- 氐二百一十七度二十九分
- 房二百三十四度一十〇分

心二百三十九度三十八分
尾二百四十五度四十七分
箕二百六十五度〇五分
斗二百七十五度三十九分
牛三百〇〇度〇三分
女三百〇六度五十三分
虛三百一十八度〇〇分
危三百二十六度四十一分
室三百四十一度三十四分
壁三百五十八度三十四分
奎六度五十七分
婁二十三度三十二分
胃三十五度三十六分
昂五十〇度十六分
畢六十一度四十五分
參七十八度二十九分
觜七十八度四十三分
井九十度〇七分
鬼一百二十二度二十一分
柳一百二十四度三十三分
星一百三十七度二十一分
張一百四十三度〇九分
翼一百六十〇度二十八分
軫一百七十九度〇六分

赤道古各宿度

角十二度三十四分
亢九度三十九分

今各宿度

十一度四十四分
九度十九分

氐十三度〇一分
房五度四十四分
心一度五十五分
尾十七度四十五分
箕十〇度二十二分
斗二十五度十九分
牛七度二十四分
女十三度二十二分
虛九度〇七分
危十八度四十七分
室十六度〇〇
壁十二度二十九分
奎十三度五十三分
婁十〇度三十四分
胃十五度〇二分
昂十一度〇〇
畢十八度〇三分
觜二度三十三分
參四度二十二分
井二十九度五十一分
鬼七度二十五分
柳十六度二十一分
星七度三十三分
張十六度三十九分
翼十六度五十九分
軫十六度二十九分

十六度四十一分
五度二十八分
六度九分
一十九度二十八分
十〇度三十四分
二十四度二十四分
六度五十三分
十一度〇七分
八度四十一分
十四度五十三分
十七度〇〇
八度二十三分
十六度三十五分
十二度〇四分
十四度三十三分
十一度二十九分
十六度三十四分
參〇度二十四分
觜十一度二十四分
三十二度四十九分
二度〇九分
十二度五十一分
五度四十八分
十七度一十九分
一十八度三十八分
十七度二十分

赤道古今各宿度
依三百六十五度四分度之一算

角十一度九十分四十四秒
亢九度四十五分二十六秒
氐十六度九十二分六十六秒
房五度五十四分六十四秒
心六度二十三分九十七秒
尾十九度三十三分〇秒
箕十度五十六分六十六秒
斗二十四度七十五分五十八秒
牛六度九十三分六十一秒
女十一度二十七分五十七秒
虛八度八十一分〇秒
危十五度十〇分四秒
室十七度二十四分七十九秒
壁八度四十四分五十六秒
奎十六度八十一分六十三秒
婁十二度二十四分二十六秒
胃十四度七十分五十八秒
昂十一度八十一分〇二秒
畢十六度八十分八十二秒
觜〇度四十分〇秒
參十一度五十六分〇二秒
井三十三度二十九分五十三秒
鬼二度一十五分〇秒
柳十二度八十五分〇秒
星五度八十八分四十六秒
張十七度五十六分九十二秒
翼十八度六十三分三十三秒

軫十七度三十三分三十三秒

恆星黃道經緯度變易第四八二章

前論赤道星度設大圈過南北兩極及赤道上以定諸星赤道經度又赤道左右設不等小圈至兩極橫割于午圈以定赤道緯度今論黃道以定其經緯度亦如之但不從赤道南北極論而以黃道南北極論一切行度及行度之有變易皆主此今論其緯度變易與否及其經度差與諸星相近相遠以盡黃道星度之理

恆星黃道緯度變易

第谷測星數十年得其黃緯度以較多祿某所記微不合且極至交圈側近之星比於極分交圈側近之星其緯度所差尤多反覆研究以古黃經度及赤緯度究其所當黃緯度明其實然又欲定諸星之古時經度互得一起算之界故先求角宿距星經度

此為近於極分交圈者其黃赤距當不易

依前三角形法求其緯度按地末恰所測角距星距赤道北一度二十四分係巴科所測止距三十六分

後多祿某測得其距度在赤道南三十〇分其黃道南距度因此時離秋節不遠故恆為二度不變因推得黃經度於地末恰時在鵠尾一十一度五十三分

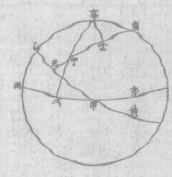
後係巴科時在本宮二十三度五十三分多祿某時至二十六度三十八分緣是以角南為距星先測近二至之星試之然後以測分至兩間之星各得其緯度分知諸星之距黃緯度漸近一至漸有變易焉非

星位之有變易也而黃道之時遠時近於赤道也

北河西星距角距星之黃經差九十三度三十五分

而在左

此為近於極至交圈可驗黃赤距度變易之數



地末恰時其經度在實沈宮一十八度一十八分與夏至近其赤道距度三十三度止後係巴科時稍前在本宮二十〇度一十八分赤距度三十三度一十

〇分又多祿某時更前在二十三度三十三分而赤緯度三十三度二十四分因是求其黃緯度各時所當焉如圖外圈為極至交圈甲丙為赤道甲乙為黃道丁為北河西星甲己為黃經度庚己為過黃道極及本星之弧其赤道緯度三史所測皆設為丁戌今所求為丁己黃道距度也丁辛庚三角形內有丁辛邊為本星距赤道戊丁之餘弧

在地末恰時為五十七度蓋三十三度之餘也

有庚辛邊

黃赤二道最遠之距於時為二十三度五十一分

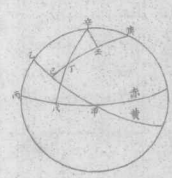
二十〇秒

有辛庚丁角

甲己黃經七十八度一十八分餘己乙一十一度四十二分為辛庚丁角之弧
以求庚丁第三邊得其餘弧即本星之黃緯度丁己法從辛至壬下垂線成兩直角形一為壬辛庚一為壬辛丁先壬辛庚內有庚辛邊有庚角有壬直角以求壬辛邊得四度四十二分一十五秒又求壬庚得

二十三度二十五分次壬

辛丁內有壬直角有壬辛



辛丁二邊以求壬丁邊得五十六度五十二分十五秒以并先得之壬庚邊共八十八度一十七分一十五秒為丁庚邊是黃道緯度丁己之餘弧即當時北河西星離黃道極庚之度

其餘九度四十二分四十五秒為本星距黃道之度依係巴科所測赤緯度如前其丁辛邊則五十六度五十一〇分三十三分一兩極相距辛庚仍前二十三度五十一分二十〇秒辛庚丁角九度四十二分

黃經甲己八十〇度一十八分之餘
推壬辛邊三度五十四分三十三〇秒壬庚二十三度三十三分壬丁五十六度四十四分四十五秒并得丁庚八十度一十八分即北河西星黃道之北距丁己九度四十二分

依多祿某所測其兩極距如前本星赤道緯三十三度二十四分即丁辛邊為五十六度三十六分黃道經八十三度〇三分即辛庚丁角六度五十七分以推壬辛邊得二度四十八分二十〇秒壬庚二十三度四十二分以加壬丁五十六度三十三分一十五秒并得黃緯之餘弧庚丁八十〇度一十五分一十五秒其緯度稍強於前兩測為九度四十四分四十五秒總三史所推折中為九度四十三分以較今測北河西星之距黃道一十〇度〇二分實差一十九

分

分爲三吏時至今黃赤相距之度漸次改易自遠而近也

又河鼓中星角距星之經差九十七度五十二分在右邊

亦近於極至交圈可驗黃赤距變易

地末恰時在析木宮二十九度五十〇分距赤道北五度四十八分後稍前至星紀宮一度五十〇分其距赤緯亦五度四十八分及多祿某時更前至本宮四度三十五分其距赤緯五度五十〇分此時此星在冬至左右不遠故以黃赤二道相距最遠之度加三測之本星赤緯度即得黃緯度之二十九度四十〇分爲其切近於極至交圈與其在圈也略等故不用三角形法乃今河鼓中星距黃道二十九度二十一分三十〇秒以此證近至之黃赤距度昔遠今近極著明矣

前用二星者爲其一近冬至一近夏至皆在黃道北必一增一減其黃緯度隨黃道所兩至之處測其遠離南北幾何得其漸近於赤道也若考星居分至之間者則其差亦在多寡之間矣如昴宿東第二星地未恰以太陰測之得其北距黃道三度四十〇分在降婁三十〇度後在大梁三度亞仁諾所測未移緯度而今測在本宮二十四度四十五分恆得距黃道三度五十五分較古測強一十五分爲此處變易黃道之度也又房宿北星與昴宿爲對照地末恰所測在大火宮二度距北一度二十〇分後在本宮六度然葦老所測未移度而今測乃前至二十三度二十〇分距黃道止一度〇五分較古測差一十五分即

此時黃道近就於赤道亦一十五分矣或疑黃赤二道之距既能自遠而近則遠古之時必更遠遠於何止乎曰遠古之距無從取證何可妄爲之說但近古三吏皆以二十三度五十一分爲二至距赤之限且測非一人人非一測又皆以太陽二至之高下得之豈有悞乎今世之測驗更細更詳比昔就近實爲三分度之一尤無可疑者但自今以後當復更近近何時已近極或當復遠復在何時此則人靈微眇無能窮天載之無窮耳

或問前所求虛宿等距星上古之經度也而用今之黃緯度能無謬乎曰用今世之緯度微不同於古之緯度但以之推南北度亦微差以求東西經度即無緣致誤矣

恆星黃道經度不變易

前以恆星之有本行微其赤道經緯度隨時變易者爲諸星循黃道行斜交於赤道故也今論諸星循黃道行互相視有遲速乎曰否藉有遲有速者必有違有就位置有違就者形象必有改革乃自上古以來氐恆似斗尾恆如鉤天津如弓箕宿向冬至行四千年得五十四度虛宿之過冬至也四千年亦五十四度餘皆若此歷數千年形象如故運行如故遲速如故知黃道經度決無變易矣係已科於二千年前述古記以遺後世論黃道周繞數星或居一直線上或別成形象多祿某在後更測之仍如是迄今不改如當時婁宿自西一二星與天大將軍南二星作一直線天關星偕畢大星天廩南二星同在大梁宮亦如之北河二大星與五諸侯中星爲三等邊三角形轉

大宮內御女與軒轅向北第二第四第六星皆相距等遠次相星與角宿北星亢宿北二星在鶴尾宮皆作一直線虛宿二星相距之廣同危宿南北二星相距之廣也此皆古係巴科所傳與今所見一一不爽試用尺度向地平二十〇度以上既離蒙氣之處一量度甚易見也此以知恆星各相距或遠或近窮古今恆如是矣

考黃道宿度差

星自循黃道上行而分別宿度之過極經圈乃從赤道極上出故以黃道之星歷赤道之度進行斜過疎密疾遲變遷不一出黃極者諸星依之運動相距遠近行度遲速終古如一也故當有諸恆星之黃道經度法先以堯時冬至日躔虛六度三十〇分用三角形法推得其正麗黃經度二百六十三度三十八分而以經度差定率歷推古今之黃道各宿積度各宿本度並列於左

黃道宿古積度

角一百四十四度〇三分
亢一百五十四度三十八分
氐一百六十五度一十八分
房一百八十三度一十二分
心一百八十七度五十八分
尾一百九十五度三十一分
箕一百一十一度〇七分
斗一百二十〇度二十七分
牛一百四十四度一十八分
女一百五十一度五十九分

虛二百六十三度三十八分
危二百七十三度三十七分
室二百九十三度四十四分
壁三百〇九度二十五分
奎三百二十〇度五十六分
婁三百三十四度一十一分
胃三百四十七度一十一分
昂三百五十九度〇一分
畢〇八度四十〇分
參〇二十二度三十八分
觜〇二十三度五十九分
井〇三十五度三十二分
鬼〇六十五度五十七分
柳〇七十〇度三十三分
星〇八十七度三十三分
張〇九十五度五十六分
翼一百一十四度〇〇分
軫一百三十一度〇〇分
黃道宿今積度 平度
角一百九十八度三十九分
亢二百〇九度一十四分
氐二百一十九度五十四分
房二百三十七度四十八分
心二百四十二度三十四分
尾二百五十〇度〇七分
箕二百六十五度四十三分
斗二百七十五度〇三分

牛二百九十八度五十四分
女三百〇六度三十五分
虛三百一十八度一十四分
危三百二十八度一十三分
室三百四十八度二十〇分
壁〇四度〇一分
奎〇一十五度三十二分
婁〇二十八度四十六分
胃〇四十一度四十六分
昂〇五十三度三十七分
畢〇六十三度一十六分
參〇七十七度一十四分
觜〇七十八度三十五分
井〇九十度〇八分
鬼一百一十〇度三十三分
柳一百一十五度〇九分
星一百四十二度〇九分
張一百五十〇度三十二分
翼一百六十八度三十六分
軫一百八十五度三十六分
右黃道積度是各宿離春分東行之度其十二天度
分表見後方
各宿黃道本度
角一十度三十五分
亢一十度四十〇分
氐一十七度五十四分
房四度四十六分

心七度三十三分
尾一十五度三十六分
箕九度二十〇分
斗二十三度五十一分
牛七度四十一分
女十一度三十九分
虛九度五十九分
危二十度〇七分
室一十五度四十一分
壁一十一度三十一分
奎一十三度一十四分
婁一十三度〇〇分
胃一十一度五十一分
昂九度三十九分
畢一十三度五十八分
參一十一度一十一分
觜一十一度三十三分
井三十〇度二十五分
鬼四度三十六分
柳一十七度〇〇分
星八度二十三分
張一十八度〇四分
翼一十七度〇〇分
軫一十三度〇三分
各宿黃道本度 以三百六十五度四
分度之一分各宿度
角一十度七十三分七十六秒
亢一十度八十二分二十二秒

氏一十八度一十六分一十〇秒
房四度八十三分六十二秒

心七度六十六分〇一秒

尾一十五度八十二分七十六秒

箕九度四十六分九十五秒

斗二十四度二十九分七十八秒

牛七度六十三分五十四秒

女一十度九十七分九十九秒

虛一十度一十二分九十〇秒

危二十度四十一分〇一秒

室一十五度九十一分二十一秒

壁一十一度六十七分六十七秒

奎一十三度四十二分二十六秒

婁一十三度一十八分九十六秒

胃一十一度九十六分一十六秒

昂九度七十八分一十一秒

畢一十四度一十七分〇四秒

參〇一度三十五分〇秒

觜一十一度七十一分〇二秒

井三十度八十六分〇二秒

鬼四度六十五分八十二秒

柳一十七度二十四分七十五秒

星八度五十一〇分五十六秒

張一十八度三十三分〇一秒

翼一十七度二十四分七十九秒

軫一十三度二十四分〇三秒
按以上原本作唇指
卷三誤當作唇指卷

以恆星之黃道經緯度求其赤道經緯度第一
上凡二章

前論恆星以本行依黃道漸移而東既有平行經度而緯度南北移就為數甚少非歷歲久遠不可得見以此互相推較其經度差無時不同緯度相距遠近又無從可改必至數百年後測驗差數乃得依法推變也若論赤道經緯度則否星行既依黃道其向赤道時遷改欲從赤道求之無法可得故求赤道經緯必用黃道經緯蓋星之去離赤道無恆而去離黃道有恆黃道赤道之相去離也又有恆以兩有恆求一無恆無思不得矣其推步則有多法或用曲線三角形依乘除三率推算為第一此初法也或用曲線三角形加減推算為第二此約法也或用簡平儀量度加減推算為第三此簡法也或造立成表簡閱得數并免臨時推算之煩為第四此因法也第一法前第一卷已備論之今所論者每具二則為第二第三法如左方若立成表作者甚難用者甚佚但恐尚未忘本則絲而不知者多矣今附載之



求恆星赤道經度前

法第二

前法用曲線三角形加減

推算如圖有星在甲甲辛

為黃道緯度其餘弧甲乙

為甲乙丙三角形之一邊

辛戌為黃道經度以加戊

己象限得甲乙丙角又乙

丙為兩極距度則是甲乙



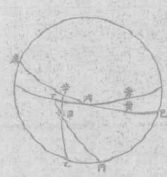
丙三角形有甲乙乙丙兩
邊有乙角可求甲丙邊甲
丙之餘弧甲丁則本星距
赤道之緯度也其法以三
角形內之小弧加於大弧
之餘弧得總弧求其正弦
求緯恆用正弦求經恆
用切線

為先得數其總弧或正得
九十度或較多或較寡若正得九十度即半先得之
弦為次得之弦又以大小兩弧所包之見角求其倒
弦

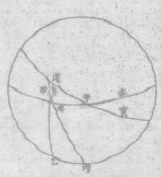
為角之弧過象限故用倒弦倒弦者對本角過弧
之正弦

則後得之弦也今用三率法為全數與次得之弦若
後得之倒弦與他弦既得他弦以減先得之弦所存
為三角形內第三弧之餘弦即所求赤道緯之正弦
也

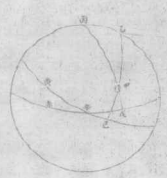
假如參宿腰星之西有五等小星其黃道經度於崇
禪元年推得七十四度二十二分其緯度距黃道南
二十三度三十二分使黃道在南距赤道二十三度
三十二分云使者假設之則三角形內甲乙大弧得
六十六度二十八分乙丙小弧二十三度三十二分
甲乙丙角對辛戌經度弧及戊己象限弧共得一百
六十四度二十二分甲辛為甲乙大弧之餘弧得二
十三度三十二分依法加於乙丙小弧二十三度三
十二分得四十七度〇四分其正弦七三二一五為



先得之弦數即以此數折半得見一得三六〇七為次得之弦數次求甲乙丙角之倒弦即己辛之弦一六三〇一首一者己為後得之弦數依三率法以乘大得之三六六〇七得七一八五九為他弦以減先得之七三二一五餘一三五六為甲丙弧之餘弦即甲丁弧之正弦為本星距赤道緯度四十六分三十五秒



若三角形內之總弧過一象限即次得之弦非折半可得法以大弧之餘弦減小弧所存求其弦以加於先得之總弦半之為次得之弦其後得者甲乙丙角之倒弦依前用三率法但所求得之他弦若小於先得之弦其法同前若等則所求三角形內第三弧之弦正為九十度之弦而星必在赤道上無距度若他弦大於先得之弦則以小弦減大弦以不為制弦但餘為本星距赤道之弦假如畢宿大星於崇禎元年距黃道南五度三十一分在甲其黃道經度為辛戌六十四度三十五分三十秒即甲乙為大弧八十四度二十九分乙丙為小弧二十三度三十一分三十秒兩極之兩弧所包甲乙丙

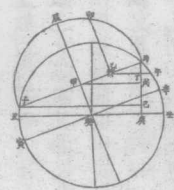


角一百五十四度三十五分三十秒依法以大弧甲乙之餘弧甲戌五度三十一分加於小弧乙丙二十三度三十一分三十秒共得二十九度〇二分三十秒求其弦四八五四為先得之總弦又以餘弧甲戌減小弧乙丙存一十八度〇分三十秒其弦三〇九一五以加先得之總弦四八五四得七九四五九然後半之得三九七二九為次得之弦其後得者甲乙丙角之倒弦一九〇三二八依三率法以乘大得之三九七二九得他弦七五六一四因他弦大於先得之弦故於他弦內減先得之四八五四存二七〇七〇查得十五度四十二分為甲庚弧是本星距赤道之度若總弧不及一象限則如前求先得之總弦次以小弧減大弧之餘弧所存查其正弦又以減先得之弦所存半之為次得之弦其餘同前第一法假如崇禎元年大角星距黃道北三十一度〇二分三十〇秒其經度過秋分一十九度〇二分三十〇秒其兩弧間之角甲乙丙得一百〇九度〇二分三十〇秒而甲乙大弧五十八度五十七分三十〇秒乙丙小弧二十三度三十一分三十〇秒今大弧之餘弧甲己三十一度〇二分三十〇秒以加乙丙二十三度三十一分三十〇秒得五十四度三十四分其弦八一四七九為先得

數又甲己內減乙丙小弧存七度三十一分其弦一三〇八一以減先得之弦存六八三九八半之得三四一九九為次得之弦次依三率法以乘甲乙丙角之倒弦一三二六一二得四五三五一為他弦以減先得之八一四七九存三六一二八為本星距赤道之弦查得甲己弧二十一度一十〇分五十四秒

求赤道緯度後法即三法後法用簡平儀或量度或加減推算

簡平儀者以圓平面當渾儀也圓平面以極至交圈為界作過心平面也以面當球與平渾儀同意論球則半在面前可見今以直線當弧半在面後不可見其直線當弧與前半同理下文言某線為某弧或言前弧後弧等俱本此量度者用規器量度所有之見度分即於分度等圈上量取所求之隱度分也加減者亦於本儀取數其算法即前法也量度則省算然每星當作一圖亦不能得細分秒加減則一圖能算多星可省圖可得細分秒特未免乘除之煩總之先得各星之黃道經緯度即從星作直線與赤道平行至外周從線尾起算至赤道為本星之赤道緯度弧可量亦可算也今併具二法用者擇焉試先解儀上諸線如丙壬寅子大圈為極至交圈壬丑線為赤道大圈辛寅線為黃道大圈春秋二分俱在癸若星距黃道北則辛為夏至寅為冬至星距黃道南則寅為夏至辛為冬至今所測星為乙癸甲線為星之黃道緯度對丙辛弧甲乙線為星之黃道經度對辰卯弧丙乙子線為過星之距等小圈與黃道平行丙卯辰子即過星距等圈之

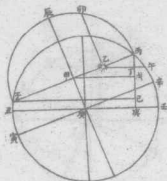


半在儀上為立面與儀面
為直角在弧為丙卯辰子
在儀面為丙乙甲子自人
視之卯點即乙點辰點即
甲點也卯辰為星之黃道
經度弧夫卯即乙乙即星
若有乙丁線與赤道平行
截極至交圈於午即從午
至赤道王為所求本星之

赤道緯度弧矣今用規器量度則先定黃道緯度之
丙辛弧經度之辰卯弧從經緯線相交之乙星上出
乙午線則壬午弧必所指赤道距度也以加減推算
則用直線三角形先從丙出垂線至己半之得己戊
從戊作線與丁乙平行必至甲

丙甲為丙子之半故丙戊為丙己之半

又從子出子己底線借丙己垂線作丙己子直角即
成三角形者三而求丙丁弦以減丙庚正弦存丁庚
弦為星之赤道緯度



假如乙為句陳大星其黃
道經於崇禎元年為八十
三度二十五分二十七秒
黃道緯六十六度〇二分
當用第二圖推本星距赤
道之緯度法以星距黃道
之內辛〇六十六度加於黃
道距赤之壬辛二十三度
〇三十得丙壬弧八十九度

二十三分三十〇秒其正弦丙庚九九九七今欲
推己庚線

己庚者子丑弧之正弦子丑者星距等圈近赤之
弧

法以黃道距赤之丑寅

二十三度三十一分三十〇秒

減星距黃道之子寅〇六十六度得丑子弧四十二度

三十〇分三十〇秒其正弦己庚六七五六九以減

丙庚餘丙己三二四二八半之得丙戊弦一六一一

四又勾陳黃道經度甲乙八十三度二十五分二十

七秒以減全數十萬半一存乙丙六五八二以乘丙戊

弦三得一〇六為丙丁弦也次以一〇六減丙庚

正弦得丁庚九九八九一其弧八十七度一十九分

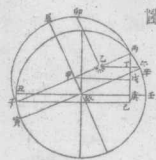
為勾陳大星距赤道之度其比例甲丙與乙丙若戊

丙與丙丁也更之甲丙與戊丙若乙丙與丙丁

算恆星赤道緯度以右法為例若各星距度不同即

加減法亦異今為六圖略率論次如左

第一圖



凡星距黃道北其緯在二

十三度三十一分三十〇

秒以內其黃道經度自春

分起至秋分止用第一圖

推算或星距黃道南亦在

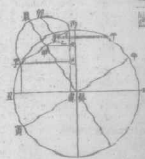
二十三度三十一分三十

〇秒以內而經度過秋分

至春分止者同

凡星距黃道北過二十三

第三圖



度三十一分三十〇秒而

不過六十六度二十八分

三十〇秒在本象其黃道

經度自春分至秋分用第

二圖推算若星距黃道南

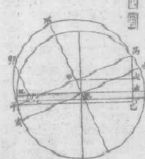
過二十三度三十一分三

十〇秒又不過六十六度

二十八分三十〇秒而過

秋分至春分者同

第五圖



凡星在黃道北其緯過六

十六度二十八分三十秒

經度自春分至秋分用第

三圖推算若在黃道南緯

度同前而經度自秋分至

春分亦用第三圖為兩至

距赤道星距黃道井之

也過九十度而丙庚正弦

亦不在癸辛象限之內故

凡星距黃道南二十三度三十一分三十〇秒以內

而經度自春分至秋分用第四圖若星距黃道北亦

二十三度三十一分三十〇秒以內而經度自秋分

至春分者同

凡星距黃道南過二十三度三十一分三十〇秒而

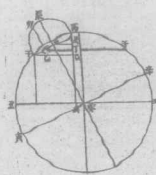
不過六十六度二十八分三十〇秒其經度自春分

至秋分用第五圖若星距黃道北緯度同上而經度

反過秋分至春分亦用第五圖

凡星距黃道南過六十六度二十八分三十〇秒其

第六圖



經度自春分至秋分用第六圖若星距黃道北緯度同前而經度自秋分至春分即壬內總弧過九十度亦用第六圖總之星距黃道之弧任在南在北其與黃赤距弧於圖右推算即相加於圖左推算即相減為恆法也

凡星黃距度大於黃赤距度則以其較弧之正弦減先得總弧之正弦若小則以較弧之弦加先得總弧之正弦如第三圖壬寅星距黃赤大於丑寅星距黃赤則以其較弧丑子之正弦子未減丙壬總弧之正弦丙庚而得丙己若小如第一圖子丑星距黃赤為寅丑星距黃赤之較弧則以較弧之正弦庚己加丙壬總弧之正弦丙庚而得丙己

凡星黃距黃赤距之總弧大於一象限用其通餘弧之正弦如第三圖壬丙過九十度壬丙丑為通弧丙丑為通餘弧則用其正弦丙庚

凡星之經度弧少不及二至圈則取其正弦加減於全數以得其餘矢若大而過二至之圈則取其通餘弧之正弦求其餘矢求法在前三圖用減在後三圖用加如各圖從甲辰分節起算至卯乙辰卯為經度弧其正弦甲乙半圓若過至節之界或子或丙至卯乙則卯辰為經度之加弧半圓又前三圖內甲乙減甲丙得乙丙後三圖內加之得乙丙皆為餘矢也以正弦減半徑為餘矢大弧過九十度其限外弧

為加弧并九十度為過弧各圖皆以丙丁弦減丙庚正弦惟星在兩道間如第四圖丙丁大於丙庚則以丙庚減丙丁而得丁庚赤道其餘法簡各圖自明

欽定古今圖書集成曆象彙編曆法典

第五十四卷目錄

曆法總部彙考五十四

新法曆書四 恆星曆指三

曆法典第五十四卷

曆法總部彙考五十四

新法曆書四

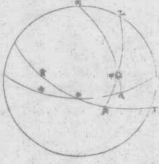
恆星曆指三

以恆星之黃道經緯度求赤道經緯度第一下

凡三章

求恆星赤道經度前法 第二法

前法求緯度用曲線三角形并兩腰分盈縮適足三等加減得之此為黃經緯求赤經緯以二求二故也



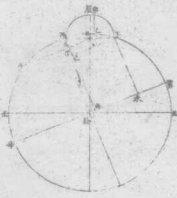
既得赤緯則以三求一故不拘大小皆歸一法止用兩緯度之餘弧及見角之餘角以推他角所對赤道經度之餘弧
如圖甲丙為星赤道緯之餘弧甲乙為黃道緯之餘弧甲乙丙為對黃經度之見角丁乙庚其餘角是甲

乙丙三角形內有三邊有乙角今求甲丙乙他角以推戊己是為赤道經度之餘弧

假如甲為大角星其赤道緯於崇禎元年得二十一度一十〇分五十一秒為甲戊其餘弧甲丙六十八度四十九分得正弦九三二四四為第一率黃道緯三十一度〇二分三十三〇秒為庚甲其餘弧甲乙五十八度五十七分三十三〇秒得正弦八五六七九為第二率其黃道經度過秋分辛一十九度〇二分三十〇秒為辛庚即甲乙丙角之餘弧庚丁必七十度五十七分三十三〇秒得正弦九四五二八為第三率求得八六八五六為戊己弧之正弦查得戊己弧六十度一十七分三十三〇秒以減象限存二十九度四十二分三十三〇秒為大角星秋分後之赤道經度

求赤道經度後法 第三法

用簡平儀與前求緯法同今所求者為辰卯弧而先得者赤黃二緯度故三角形之底線與黃道平行星緯弧與兩道距弧在圖左即相加在圖右即相減如左圖乙為勾陳大星其黃道緯六十六度〇二分其先得之赤道緯甲癸八十七度一十九分辛壬為黃赤距弧一十三度三十三〇秒以加赤道緯度弧壬丙八十度一十分得辛丙一百一十三度三十三〇秒總弧其通餘弧丙寅之正弦九三三四為丙庚也又因星在圖之右應以星緯弧兩道距弧相減得六十度

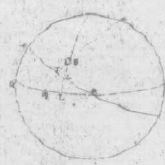


六十度

四十七分為寅子弧其正弧二〇八七為子未或己庚以減丙庚正弦餘三十七為丙己半之存六八為丙戊今本星黃道緯弧〇二十六度為辛午其弦九一三為丁庚以減丙庚正弦得丙丁七九〇因以丙戊為第一率丙甲全數為第二丙丁為第三得丙乙弦二九六去其首位全數存九六一為甲乙弦所對辰卯弧度二十九分即本星之赤道經度

並求恆星赤道經緯度 第四法

依前法用立成表可並求經緯度且省算如左圖星



在甲其黃道緯甲丁經丁庚而求赤道緯甲乙經乙庚即用此兩曲線三角形取之其法於甲乙丙三角形內因三表可得甲乙弧為赤緯及丙乙弧以得乙庚赤經先用赤道升度表查取相當之黃道經度如圖戊庚為赤道弧辛庚為黃道弧今反以辛庚為赤道即原黃道之丁庚升度今以當赤道之弧即可得相當之庚丙上度也次以黃赤距度表用其經弧查其緯弧既得經弧之度丙庚即知兩道相距之緯度丙丁也更用過極圈截黃交角表因辛庚當赤道即星上過極之壬丙弧截見當黃道之戊庚弧於丙則得甲丙乙交角次以黃緯甲丁加兩道距丁丙得甲丙為第一三角形之弧夫甲乙丙既為直角又有後得之甲丙乙角即先推甲乙弧為星之赤道緯後得乙丙以減先得之丙庚存