



曆志卷十二

步日食

新測七政曆理

許



曆志卷十二

曆象考成

步日食

推日食用數

康熙二十三年甲子天正冬至為曆元

周天三百六十度

入算化作一百二十九萬六千秒

周日一萬分

紀法六十

朔策二十九日五三〇五九三

太陽平行朔策一十萬四千七百八十四秒小餘三〇四三二四



太陽引數朔策一十萬四千七百七十九秒小餘三五八八六五
太陰引數朔策九萬二千九百四十秒小餘二四八五九

太陰交周朔策一十一萬。四百一十四秒小餘。一六五七四

一小時太陽平行一百四十七秒小餘八四七一。四九

一小時太陽引數一百四十七秒小餘八四。一二七

一小時太陰引數一千九百五十九秒小餘七四七六五四二

一小時太陰交周一千九百八十四秒小餘四。二五四九

一小時月距日平行一千八百二十八秒小餘六一二一一。八

太陽本天半徑一千萬

太陽本輪半徑二十六萬八千八百一十二

太陽均輪半徑八萬九千六百。四

太陰本天半徑一千萬

太陰本輪半徑五十八萬

太陰均輪半徑二十九萬

太陰次均輪半徑一十一萬七千五百

太陽實半徑五百。七 命地半徑為
一百分立筭

太陰實半徑二十七

太陽最高距地一千。一十七萬九千二百。八與地半徑之比

例為一十一萬六千二百

太陰最高距地一千。一十七萬二千五百與地半徑之比例為

五千八百一十六

黃赤大距二十三度二十九分三十秒

黃白大距四度五十八分三十秒

氣應七日六五六三七四二七九

紀日八

朔應二十六日三八五二六六六

首朔太陽平行應初宮二十六度二十分四十二秒五十七微

首朔太陽引數應初宮一十九度一十分二十七秒二十一微

首朔太陰引數應九宮一十八度三十四分二十六秒一十六微

首朔太陰交周應六宮初度三十分五十五秒一十四微

推日食法

推首朔諸平行及入交

求積年

自曆元康熙二十三年甲子距所求之年共若干年減一年得積年

求中積分

以積年與周歲三百六十五日二四二一八七五相乘得中積分

求通積分

置中積分加氣應七日六五六三七四九二六得通積分上考往

古則置中積分減氣應得通積分

求天正冬至

置通積分其日滿紀法六十去之餘為天正冬至日分上考往古則以所餘轉與紀法六十相減餘為天正冬至日分

求紀日

以天正冬至日數加一日得紀日

求積日

置中積分加氣應分六五七四九二六日不用減本年天正冬至分亦不得積日上攷往古則置中積分加氣應分加本年天正分得積日

求通朔

置積日減朔應二十六日三八五二六六得通朔上考往古則置積日加朔應得通朔

求積朔及首朔

置通朔以朔策二十九日五三。五九三除之得數加一為積朔餘數與朔策相減為首朔上考往古則置通朔以朔策除之得數為積朔餘數為首朔

求首朔太陽平行

以積朔與太陽平行朔策一十萬四千七百八十四秒三。四三二四相乘滿周天一百二十九萬六千秒去之餘為積朔太陽平行加首朔太陽平行應初宮二十六度二十分四十二秒五十七

微得首朔太陽平行上攷往古則首朔太陽平行應減積朔太陽
平行得首朔太陽平行

求首朔太陽引數

以積朔與太陽引數朔策一十萬四千七百七十九秒三五八八
六五相乘滿周天一百二十九萬六千秒去之餘為積朔太陽引
數加首朔太陽引數應初宮一十九度一十分二十七秒二十一
微得首朔太陽引數上攷往古則置首朔太陽引數應減積朔太
陽引數得首朔太陽引數

求首朔太陰引數

以積朔與太陰引數朔策九萬二千九百四十秒二四八五九相

乘滿周天一百二十九萬六千秒去之餘為積朔太陰引數加首朔
太陰引數應九宮一十八度三十四分二十六秒一十六微得首
朔太陰引數上攷往古則置首朔太陰引數應減積朔太陰引數
得首朔太陰引數

求首朔太陰交周

以積朔與太陰交周朔策一十一萬零四百一十四秒。一六五
七四相乘滿周天一百二十九萬六千秒去之餘為積朔太陰交
周加首朔太陰交周應六宮初度三十分五十五秒一十四微得
首朔太陰交周上攷往古則置首朔太陰交周應減積朔太陰交
周得首朔太陰交周

求逐月朔太陰交周

置首朔太陰交周以太陰交周朔策一宮。四十分一十四秒。
一微遞加十三次得逐月朔太陰交周

求太陰入交月數

逐月朔太陰交周自初宮初度至初宮二十度五十二分自五宮
九度。八分至六宮八度五十一分自十一宮二十一度。九分
至十一宮三十度皆為太陽入交第幾月入交即第幾月有食太
距正交後中交前在黃道北可食之限二十度五十二分太陰距
中交後正交前在黃道南可食之限八度五十一分故逐月朔太陰
交周在比限以內者為入交有食
推平朔諸平行第一

求諸朔策

用支食朔望策表察本月朔策日時分秒得朔策察本月太陽平
行朔策宮度分秒得太陽平行朔策察本月太陽引數朔策宮度
分秒得太陽引數朔策察本月太陰引數朔策宮度分秒得太陰
引數朔策察本月太陰交周朔策宮度分秒得太陽交周朔策

求平朔

以首朔根紀日期策三數相加滿紀六十去之得平朔自初日甲
子起筭得平朔干支自初時起子正一時為丑初以次順數至二
十三時為夜子初每十五分收為一刻不足一刻者為零分得平
朔時分秒

求平朔太陽平行

以太陽平行根與太陽平行朔策相加得平朔太陽平行
求平朔太陽引數

以太陽引數根與太陽引數朔策相加得平朔太陽引數
求平朔太陽引數

以太陰引數根與太陰引數朔策相加得平朔太陰引數
求平朔太陰交周

以太陰交周根與太陰交周朔策相加得平朔太陰交周
推日月相距第二

求太陽均數

用日躔太陽均數表以平朔太陽引數宮度分察其所對之度分
秒得太陽引數并記加減號

求太陰均數

用月離太陰初均數表以平朔太陰引數宮度分察其所對之度
分秒得太陰引數并記加減號

求距弧

太陽太陰兩均數同為加或同為減者則相減得距弧一為加一
為減者則相加得距弧

求距時

用交食周日諸平行表以距弧度分秒察月距日相當之數取其

所對之時分秒得距時凡太陽太陰兩均數同為加者太陽加均大則距時為加太陽加均小則距時為減同為減者太陽減均大則距時為減太陽減均小則距時為加一為加一為減者太陽為加均則距時為加太陽為減均則距時為減

推寔引第三

求太陽引弧

用支食周日諸平行表以距時之時分秒各察其與太陽平行相對之數而并之得太陽引弧距時為加者亦加距時為減者亦減

求太陰引弧

用支食周日諸平行表以距時之時分秒各察其與太陰引數相

對之數而并之得太陰引弧距時為加者亦加距時為減者亦減

求太陽寔引

置平朔太陽引數加減太陽引弧得太陽寔引

求太陰寔引

置平朔太陰引數加減太陰引弧得太陰寔引

推寔朔第四

求太陽寔均

用日躔太陽均數表以太陽寔引宮度分察其所對之度分秒得太陽寔均并記加減歸

求太陰寔均

用月離太陰初均數表以太陰寔引宮度分察其所對之度分秒
得太陰寔均并記加減號

求寔距弧

太陽太陰兩寔均同為加或同為減者則相減得距弧一為加一
為減者則相加得距弧

求寔距時

用交食周日諸平行表以寔距弧度分秒察月距日相當之數取
其所對之時分秒得寔距時定加減之法與距時同

求寔朔

置平朔加減寔距時得寔朔加滿二十四時則寔朔進一日不足

減者借一日作二十四時則寔朔退一日

推寔交周第五

求交周距弧

用交食周日諸平行表以距時之時分秒各察其與太陰交周相
對之數而并之得交周距弧寔距時為加者亦加寔距時為減者
亦減

求寔朔平交周

置平朔太陰交周加減交周距弧得寔朔平交周

求寔朔寔交周

置寔朔平交周加減太陰寔均得寔朔寔交周自初宮初度至初

宮一十八度一十五分自五宮一十二度四十五分至六宮六度一十四分自十一宮二十三度四十六分至十一宮三十度皆為入^食限為有食不入此限者不食即不必筭

入限宮度乃寔朔距交可食之限也

推太陽寔徑第六

求太陽距弧

用交食周日諸平行表以寔距時之時分秒各察其與太陽平行相對之數而并之得太陽距弧寔距時為加者亦加寔距時為減者亦減

求寔朔太陽平行

置平朔太陽平行加減太陽距弧得實朔太陽平行

求太陽黃道經度

置寔朔太陽平行加減太陽寔均得太陽黃道經度

求太陽赤道經度

用日躔黃赤升度表以太陽黃道經度察其所對之赤道宮度分秒得太陽赤道經度

推寔朔用時第七

求均數時差

用日躔均數時差表以太陽寔引宮度察其所對之分秒得均數時差并記加減號

求升度時差

用日躔升度時差表以太陽黃道經度察其所對之分秒得升度時差并記加減號

求摠時差

均數時差與升度時差同為加者則相加為時差摠仍為加同為減者亦相加為時差摠仍為減一為加一為減者則相減為時差摠加數大為加減數大為減

求寔朔用時

置寔朔加減時差摠得寔朔用時距日出前日入後五刻以內者可以見食五刻以外者則全在夜即不必筭推食甚寔緯食甚用時第八

求食甚寔緯

用交食黃白距度表以寔朔寔交周宮度分察其所對之度分秒得食甚寔緯并記南北號

求交周升度差

用月離黃白升度表以寔朔寔交周宮度察其所對之分秒得交周升度差并記加減號

求食甚交周

置寔朔寔交周加減交周升度差得食甚交周

求月距日寔行

用交食月距日寔行表以太陰寔引宮度察其所對之分秒得月

距日寔行

求食甚距時

以月距日寔行化秒為一率三千六百秒為二率交周升度差化秒為三率求時四率為秒以分收之時食甚距時交周升度差加者亦為加交周升度差減者亦為減

求食甚用時

置寔朔用時加減食甚距時得食甚用時

推食甚近時第九

求用時春分距午時分

用交食北極高四十度黃平象限表以太陽黃道經度察黃道宮

度取其與時分所對之數為太陽距春分後時分又以食甚用時

加減十二時不及十二時者加十二時為太陽距午後時分兩數

相加加滿二十四時淨用時春分距午時分去之用其餘

求用時月距限

用交食北極高四十度黃平象限表以用時春分距午時分察表

內時分相近者取其與黃平象限相對之數得用時黃平象限宮

度與太陽黃道經度相減餘為用時月距限度太陽黃道經度大

于用時黃平象限宮度者為限東小于用時黃平象限宮度者為

限西

求用時限距地高

用交食北極高四十度黃平象限表以用時春分距午時分察表
內時分相近者取其與限距地高相對之數得用時限距地高

求用時太陰高弧

用交食太陽高弧表以用時月距限及用時限距地高之度察其
所對之度分秒得用時太陰高弧合朔日月全度故太陽高弧即太陰高弧

求用時黃道高弧交角

用交食黃道高弧交角表以用時月距限及用時限距地高之度
察其所對之度分秒得用時黃道高弧交角

求用時白道高弧交角

置用時黃道高弧交角加減黃白交角四度五十八分三十秒甚食

交周為初宮十一宮用時月距限東則加月距限西則減食得用
甚交周為五宮六宮用時月距限東則減月距限西則加

得用時白道高弧交角加過九十度者則限東變為限西限西變
為限東不足減者則于黃白交角內反減黃道高弧交角餘為用
時白道高弧交角限距地高在天頂北者白平象限為在天頂南
限距地高在天頂南者白平象限為在天頂北

求太陰距地

用交食視半徑表以太陰寔引宮度察其與月距地相對之數得
太陰距地

求用時高下差

用日躔太陽地半徑差表以用時太陰高弧按太陽寔引宮限察

其所對之數為太陽地半徑差又用月離太陰地半徑差表以用
時太陰高弧按太陰距地限察其所對之數為太陰地半徑差兩
地半徑差相減餘為用時高下差

求用時東西差

用交食東西南北差表以用時白道高弧交角及用時高下差察
其與東西差所對之數得用時東西差

求近時距分

以月距日定行化秒為一率三千六百秒為二率用時東西差化
秒為三率求得四率為秒以時分收之得近時距_分用時月距限西
為加月距限東為減以用時白道高弧交角變限不變限為定

求食甚近時

置食甚用時加減近時距分得食甚近時

推食甚真時第十

求近時春分距午時分

用交食北極高四十度黃平象限表以太陽黃道經度察黃道宮

度取其與時分所對之數為太陽距春分後時分又以食甚近時

加減十二時不及十二時則加十二時為太陽距午後時分兩數

相加滿二十四時加去之用其餘得近時春分距午時分

求近時月距限

用交食北極高四十度黃平象限表以近時春分距午時分察表

內時分相近者取其與黃平象限相對之數得近時黃平象限宮度又置太陽黃道經度加減用時東西差近時距分加者亦為加近時距分減者亦為減得近時太陰黃道經度兩數相減餘為近時月距限度太陰黃道經度大于近時黃平象限宮度者為限東小于近時黃平象限宮度者為限西

求近時黃平象限

用交食北極高四十度黃平象限表以近時春分距午時分察表內時分相近者取其與限距地高相對之數得近時限距地高

求近時太陰高弧

用交食太陽高弧表以近時月距限及近時限距地高之度察其

所對之度分秒得近時太陰高弧

求近時黃道高弧交角

用交食黃道高弧交角表以近時月距限及近時限距地高之度察其所對之度分秒得近時黃道高弧交角

求近時白道高弧交角

置近時黃道高弧交角加減黃白交角四度五十八分三十秒加與用時白道得近時白道高弧交角高弧交角同

求近時高下差

用日躔太陽地半徑差表以近時太陰高弧按太陽實引宮限察其所對之數為太陽地半徑差又用月離太陰地半徑差表以近

時太陰高弧按太陰距地限察其所對之數為太陰地半徑差兩地半徑差相減餘為近時高下差

求近時東西差

用交食東西南北差表以近時白道高弧交角及近時高下差察其與東西差所對之數得近時東西差

求食甚視行

以用時東西差倍之減近時東西差餘為食甚視行

求真時距分

以食甚視行化秒為一率近時距分化秒為二率用時東西差化秒為三率求得四率為秒以時分收之得真時距分加減歸與近

時距分同

求食甚真時

置食甚用時加減真時距分得^食甚真時

推食分第十一

求真時春分距午時分

用交食北極高四十度黃平象限表以太陽黃道經度察黃道宮度取其與時分所對之數為太陽距春分後時分又以食甚真時加減十二時不及十二時則加十二時過十二時則減十二時為太陽距午後時分兩數相加加滿二十四時去之用其餘得真時春分距午時分

求真時月距限

用交食北極高四十度黃平象限表以真時春分距午時分察表
內時分相近者取其與黃平象限相對之數得真時黃平象限宮
度又置太陽黃道經度加減近時東西差真時距分加者亦為加
真時距分減者亦為減
得真時太陰黃道經度兩數相減餘為真時月距限度太陰黃道
經度大于真時黃平象限宮度者為限東小于真時黃平象限宮
度者為限西

求真時限距地高

用交食北極高四十度黃平象限表以真時春分距午時分察表
內時分相近者取其與限距地高相對之數得真時限距地高

求真時太陰高弧

用交食太陽高弧表以真時月距限及真時限距地高之度察其所
對之度分秒得真時太陰高弧

求真時黃道高弧交角

用交食黃道高弧交角表以真時月距限及真時限距地高之度
察其所對之度分秒得真時黃道高弧交角

求真時白道高弧交角

置真時黃道高弧交角加減黃白交角四度五十八分三十秒加
減
與用時白道高弧交角同得真時白道高弧交角

求真時高下差

用日躔太陽地半徑差表以真時太陰高弧按太陽實引宮限察

其所對之數為太陽地半徑差又用月離太陰地半徑差表以真時太陰高弧按太陰距地限察其所對之數為太陰地半徑差兩地半徑差相減餘為真時高下差

求真時東西差

用交食東西南北差表以真時白道高弧交角及真時高下差察其與東西差所對之數得真時東西差

求真時南北差

用交食東西南北差表以真時白道高弧交角及真時高下差察其與南北差所對之數得真時南北差

求食甚視緯

置食甚實緯加減真時南北差得食甚視緯白平象限在天頂南者實緯在黃道南則加而視緯仍為南寔緯在黃道北則減而視緯仍為北若寔緯在黃道北而南北差大于寔緯則反減而視緯即變為南白平象限在天頂北者寔緯在黃道北則加而視緯仍為北寔緯在黃道南則減而視緯仍為南若寔緯在黃道南而南北差大于寔緯則反減而視緯即變為北

求太陽半徑

用交食視半徑表以太陽寔引宮度察其與日半徑相對之分秒得太陽半徑

求太陰半徑

用交食視半徑表以太陰寔引宮度察其與月半徑相對之分秒
得太陰半徑

求并徑

以太陽半徑與太陰半徑相加得并徑

求食分

以太陽半徑倍之為一率十分為二率并徑內減食甚視緯餘為
三率求得四率即食分

推初虧真時第十二

求初虧復圓距弧

用交食月行表以并徑分及食甚視緯分察其所對之分秒得初

虧復圓距弧

求初虧復圓距時

以月距日寔行化秒為一率三千六百秒為二率初虧復圓距弧
化秒為三率求得四率為秒以時分收之得初虧復圓距時

求初虧用時

置食^甚真時減初虧復圓距時得初虧用時

求初虧春分距午時分

用交食北極高四十度黃平象限表以太陽黃道經度察黃道宮
度取其與時分所對之數為太陽距春分後時分又以初虧用時
加減十二時不及十二時則加十二時為太陽距午後時分兩數

相加滿二十四時
去之用其餘
得初虧春分距午時分

求初虧月距限

用交食北極高四十度黃平象限表以初虧春分距午時分察表
內時分相近者取其與黃平象限相對之數得初虧黃平象限宮
度又置太陽黃道經度減初虧復圓距弧復加減真時東西差時
距分加者亦為加真時距分減者亦為減得初虧太陰黃道經度兩數相減餘為初虧
月距限度太陰黃道經度大于初虧黃平象限宮度者為限東小于
初虧黃平象限宮度者為限西

求初虧限距地高

用交食北極高四十度黃平象限表以初虧春分距午時分察表內

時分相近者取其與限距地高相對之數得初虧限距地高

求初虧太陰高弧

用交食太陽高弧表以初虧月距限及初虧限距地高之度察其
所對之度分秒得初虧太陰高弧

求初虧黃道高弧交角

用交食黃道高弧交角表以初虧月距限及初虧限距地高之度
察其所對之度分秒得初虧黃道高弧交角

求初虧白道高弧交角

置初虧黃道高弧交角加減黃白交角四角五十八分三十秒
交周為初宮十二宮初虧月距限東則加月距限西則減食
甚交周為五宮六宮初虧月距限東則減月距限西則加
得初

虧白道高弧交角加過九十度者則限東變為限西限西變為限東不足減者則于黃白交角內反減黃道高弧交角餘為初虧白道高弧交角限距地高在天頂北者白平象限為在天頂南限距地高在天頂南者白平象限為在天頂北

求初虧高下差

用日躔太陽地半徑差表以初虧太陰高弧按太陽寔引宮限察其所對之數為太陽地半徑差又用月離太陰地半徑差表以初虧太陰高弧按太陰距限_地察其所對之數為太陰地半徑差兩地半徑差相減餘為初虧高下差

求初虧東西差

用交食東西南北差表以初虧白道高弧交角及初虧高下差察其與東西差所對之數得初虧東西差

求初虧南北差

用交食東西南北差表以初虧白道高弧交角及初虧高下差察其與南北差所對之數得初虧南北差

求初虧視行

初虧與食甚同在限東或同在限西者以初虧東西差與食甚東西差相減為差分以加減初虧復圓距弧初虧與食甚同在白平象限東初虧東西差大則以差分減初虧東西差小則以差分加初虧東西差得初虧視行初虧在限東食甚在限西者以初虧東西差與食甚

東西差相并為差分以減初虧復圓距得初虧視行

求初虧距分

以初虧視行化秒為一率初虧復圓距時化秒為二率初虧復圓距弧化秒為三率求得四率為秒以時分收之得初虧距分

求初虧真時

置食甚真時減初虧距分得初虧真時

推復圓真時第十三

求復圓用時

置食甚真時加初虧復圓距時得復圓用時

求復圓春分距午時分

用交食北極高四十度黃平象限表以太陽黃道經度察黃道宮度取其與時分所對之數為太陽距春分後時分又以復圓用時加減十二時不及十二時則加十二時過十二時則減十二時為太陽距午後時分兩數相加加滿二十四時去之用其餘得復圓春分距午時分

求復圓月距限

用交食北極高四十度黃平象限表以復圓春分距午時分察表內時分相近者取其與黃平象限相對之數得復圓黃平象限宮度又置太陽黃道經度加初虧復圓距弧復加減真時東西差真時距分加者亦為加真時距分減者亦為減得復圓太陰黃道經度兩數相減餘為復圓月距限度太陽黃道經度大于復圓黃平象限官度者為限東小

于復圓黃平象限宮度者為限西

求復圓限距地高

用交食北極高四十度黃平象限表以復圓春分距午時分察表內時分相近者取其與限距地高相對之數得復圓限距地高

求復圓太陰高弧

用交食太陽高弧表以復圓月距限及復圓限距地高之度察其所對之度分秒得復圓太陰高弧

求復圓黃道高弧交角

用交食黃道高弧交角表以復圓月距限及復圓限距地高之度察其所對之度分秒得復圓黃道高弧交角

求復圓白道高弧交角

置復圓黃道高弧交角加減黃白交角四度五十八分三十秒食

交周為初宮十一宮復圓月距限東則加月距限西則減食甚交周為五宮六宮復圓月距限東則減月距限西則加得復

圓白道高弧交角加過九十度者則限東變為限西限西變為限東不足減者則于黃白交角內反減黃道高弧交角餘為復圓白道高弧交角限距地高在天頂北者白平象限為在天頂南限距地高在天頂南者白平象限在天頂北

求復圓高下差

用日躔太陽地半徑差表以復圓太陰高弧按太陽寔引宮限察其所對之數為太陽地半徑差又用月離太陰地半徑差表以復

圓太陰高弧按太陰距地限察其所對之數為太陰地半徑差兩地半徑差相減餘為復圓高下差

求復圓東西差

用交食東西南北差表以復圓白道高弧交角及復圓高下差察其與東西差所對之數得復圓東西差

求復圓南北差

用交食東西南北差表以復圓白道高弧交角及復圓高下差察其與南北差所對之數得復圓南北差

求復圓視行

復圓與食甚同在限東或同在限西者以復圓東西差與食甚東

西差相減為差分以加減初虧復圓距弧復圓與食甚同在白平則以差分加復圓東西差小則以差分減復圓東西差大則以差分減復圓東西差小則以差分加得復圓視行食甚在限東復圓在限西者以復圓東西差與食甚東西差相并為差分以減初虧復圓距弧得復圓視行

求復圓距分

以復圓視行化秒為一率初虧復圓距時化秒為二率初虧復圓距弧化秒為三率求得四率為秒以時分收之得復圓距分

求復圓真時

置食甚真時加復圓距分得復圓真時

推太陽宿度第十四

求太陽黃道宿度

依日躔求宿度法求得本年黃道宿鈴察太陽黃道經度足減本年黃道宿鈴內某宿度分則減之餘即為太陽黃道宿度

求太陽赤道宿度

依恒星曆求得本年赤道宿鈴察太陽赤道經度足減本年赤道宿鈴內某宿度分則減之餘即為太陽赤道宿度
推日食方位及食限抵時

求初虧交周

置食甚交周減初虧復圓距弧得初虧交周

求復圓交周

置食甚交周加初虧復圓距弧得復圓交周

求初虧寔緯

用交食黃白距度表以初虧交周宮度察其所對之度分秒得初虧實緯并記南北號

求初虧視緯

置初虧實緯加減初虧南北差得初虧視緯加減之法與食甚視緯同

求復圓實緯

用交食黃白距度表以復圓交周宮度察其所對之度分秒得復圓實緯并記南北號

求復圓視緯

置復圓寔緯加減復圓南北差得復圓視緯加減之法亦與食甚視緯同

求初虧緯差角

用交食緯差角表以并徑分及初虧視緯分察其所對之度分得初虧緯差角

求復圓緯差角

用交食緯差角表以并徑分及復圓視緯分察其所對之度分得復圓緯差角

求初虧定交角

初虧月距限東者初虧視緯在南則以初虧緯差角與初虧黃道高弧交角相加初虧視緯在北則以初虧緯差角與初虧黃道高

弧交角相減得初虧定交角初虧月距限西者初虧視緯在南則以初虧緯差角與初虧黃道高弧交角相減初虧視緯在北則以初虧緯差角與初虧黃道高弧交角相加得初虧定交角如初虧無視緯則無初虧緯差角而初虧黃道高弧交角即初虧定交角

求復圓定交角

復圓月距限東者復圓視緯在南則以復圓緯差角與復圓黃道高弧交角相減復圓視緯在北則以復圓緯差角與復圓黃道高弧交角相加得復圓定交角復圓月距限西者復圓視緯在南則以復圓緯差角與復圓黃道高弧交角相加復圓視緯在北則以復圓緯差角與復圓黃道高弧交角相減得復圓定交角如復圓

無視緯則無復圓緯差角而復圓黃道高弧交角即復圓定交角

求初虧方位

初虧月距限東者初虧定交角在四十五度已內為上偏右在四十五度以外為右偏上適足九十度為正右過九十度為右偏下初虧月距限西者初虧定交角在四十五度以內為下偏右在四十五度以外為右偏下適足九十度亦為正右過九十度為右偏上

求復圓方位

復圓月距限東者復圓定交角在四十五度以內為下偏左在四十五度以外為左偏下適足九十度為正左過九十度為左偏上

復圓月距限西者復圓定交角在四十五度以內為上偏左在四十五度以外為左偏上適足九十度亦為正左過九十度為左偏下京師北極高四十四度故日食方位皆以黃平象限在天頂南而下定若北極高二十三度以下黃平象限有時在天頂北則日食方位之左右與此相反

求食限總時

以初虧距分與復圓距分相加得食限總時

推各省日食法

求各省日食時刻分秒

以京師食甚用時按各省東西偏度加減之與推各省節氣得各
省食甚用時乃以各省食甚用時按各省北極高度依京師推近
時真時食分及初虧復圓真時法筭之得各省日食時刻分秒

求各省日食方位

以各省黃道高弧交角及各省初虧復圓視緯依京師推日食方
位法筭之得各省日食方位

推日食帶食法

求帶食距時

以本日日出或日入時分與食甚真時相減餘為帶食距時帶食者太陽出入地平距食甚之時刻也各省帶食以各省日出入時刻及各省食甚真時筭之

求帶食距弧

以初虧復圓距時化秒為一率初虧復圓視行化秒為二率帶食在食甚

甚前用初虧視行帶食帶食距時化秒為三率求得四率為秒以

度分收之得帶食距弧帶食距弧者太陽出入地平距食甚之行度也

求帶食兩心相距

以半徑一千萬為一率帶食距弧之餘切線為二率食甚視緯之

餘弦為三率求得四率為兩心相距之餘切線檢表得帶食兩心

相距帶食兩心相距者帶食時太陽陰心與太陽心相距之度也

求帶食分秒

以太陽半徑倍之為一率十分為二率并徑內減帶食兩心相距

餘為三率求得四率即帶食分秒帶食分秒者太陽出入地平特與太陽相掩之分数為太陽全

徑十分中之幾分也

曆象考成新測

測北極高度

曆法以日躔出入赤道之度定諸節氣而北極出地之度即赤道距天頂之度倘推測不精高度差至一分則春秋分必差一時而冬夏至必差一二日日躔既差凡月離五星之經緯無不謬矣故測北極出地之高下最宜精密授時曆測得京師北極出地四十四度七十五分神新法曆書測得三十九度五十五分西今依法測得暢春園北極出地三十九度五十九分三十秒測法見前

測太陽地半徑差

太陽真高度與視高高今欲求太陽之真高必先得地半徑差欲

求地半徑差必先得地半徑與日天半徑之比例今隨時測太陽
之高度求得地半徑與日天半徑之比例最高為一與一千一百
六十二最卑為一與一千一百二十一比舊定地半徑與日天半
徑之比例最高少二十二最卑多二十一蓋太陽高卑之故由于
兩心之差然最高之高于本天半徑最卑之卑于本天半徑者非
兩心差之全數而止及其半解見舊表日天半徑乃依兩心差全
數所定故最高較寔測則多最卑較寔測必少也今新測如左
康熙五十四年乙未五月二十九日甲子午正夏至後八日也以
之最高為距本日太陽躔本天在暢春園測得太陽高七十三度一十六分。二十
地心之最遠三微同時于廣東廣州府廣州府子午線測得在京師之
測得太
西三度三十三分所差無幾

陽高九十度。六分二十一秒四十八微以之立法甲為地心乙
為暢春園地面庚為天頂子為廣州府地面丑為天頂戊為太陽
寅為赤道寅庚弧三十九度五十九分三十。秒為暢春園赤道
距天頂之度寅丑弧二十三度一十分為廣州府赤道距天頂之
度赤道距天頂數俱係以兩處赤道距天頂度相減餘一十六度
在本地寔測所得四十九分三十秒為庚丑弧即庚甲丑角以暢春園高度與一象
限相減餘一十六度四十三分五九三七為庚乙戊角于廣州府
高度內減去一象限餘六分二十一秒四十八微即戊子丑角在
天頂先用乙甲子三角形有甲角一十六度四九三有乙甲反
子北子甲邊俱地半徑命為一千萬乃取甲角之全弦得二九二五九

七七為乙子邊又以甲角與半周相減餘數半之得八十一度三

十五分一十五秒為乙角亦即子角

次用乙戊子三角形乙子邊二九

二五九七七有戊乙子角八十一度

四十分四五二三半周內減去甲乙子角又減去庚乙

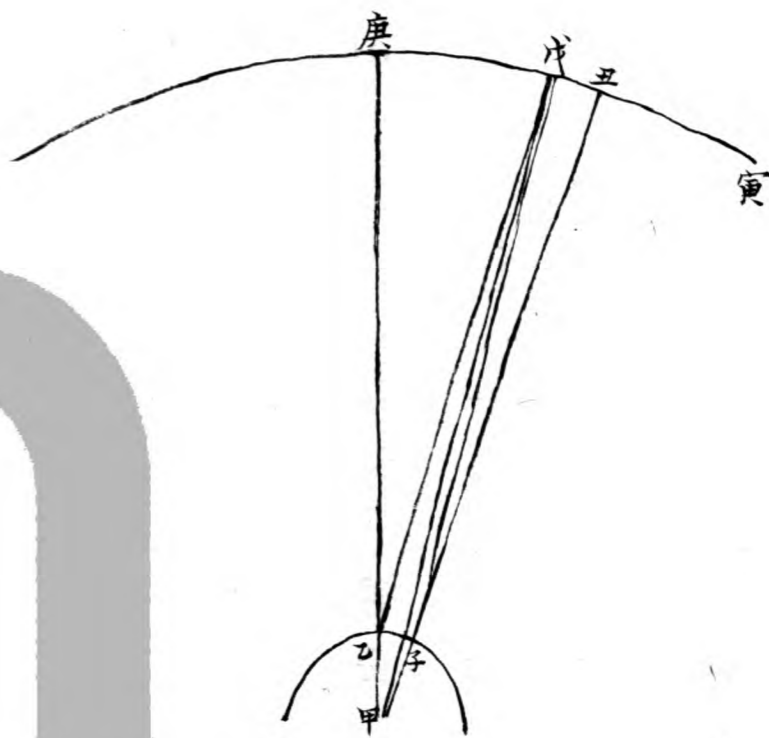
戊角餘即有戊子乙角九十八度一

十八分二三一二半周內減去甲乙子角又減去戊子

戊子乙角即有乙戊子角五十一秒

二十五微求洋戊子邊一一六一三二二三八三九次用戊子甲

三角形有戊子邊有子用邊有子甲之外角六分二十一秒四



八即戊子求得戊甲邊一一六二二六四二五一二為太陽在本

天最高時距地心之遠以地半徑較之其比例如一與一千一百

六十二也求用乙戊甲三角形乙甲邊為一戊甲邊為一一六二

戊乙甲之外角一十六度四十三分五九三七即庚乙求得乙戊

甲角五十一秒。五微為最高限太陽高七十三度一十六分之

地半徑差以加暢春園視高七十三度一十六分。二十三微得七十

三度一十六分五十一秒二八為太陽之真高也于乙戊子角五

十一秒二十五微內減去乙戊甲角五十一秒。五微餘二十微

為甲戊子角乃最高限太陽高九十度。六分二十一秒之地半

徑差即八十九度五三以減廣州府視高九十度。六分二一四

八視高過九得九十度。六分二一二八為廣州府太陽之真高
十度故減得九十度。六分二一二八為廣州府太陽之真高
又於康熙五十五年甲寅月初晉丙申年孫春復八日以本日太陽躔本天之
中距為距地心之適中
如前法兩地並測求得太陽距地心之遠為一一四二一八六七
七三如上圖京師地半徑差為一分四十八秒三十二微廣州地
半徑差為一分。二秒。四微其距地心之遠與地半徑之比例
若一與一千一百四十二為太陽在本天中距時距地心之數今
以最高距地心一一六二與中距之距心一一四二相減餘二〇
為兩限距地心之較則最卑限太陽距地心之遠應為一一二二
然中距時太陽距地心如弦本天半徑如股其距最高之差應少距
最卑之差應多故最卑限太陽距地心當不足一一二二欲以定

測求之冬至後太陽躔本天最卑時京師高弧僅二十六度餘蒙
氣差甚大難得其真今以太陽最高距地心線一。一七九二。
八求均數之與地半徑比例數一一六二之比即同于本天最卑
距地心線九八二。七九二與地半徑比例數一一二一之比是
為最卑限太陽距地心之遠也既得三限之遠即可推高弧各度
之地半徑差矣

測黃赤距緯

黃赤兩道之大距古今所測不同授時曆測得二十三度九十分
三十秒以周天三百六十度每度六十分約之為二十三度三十
三分三十二秒新法曆書用第谷所測為二十三度三十一分三

十^秒今自康熙五十三年于暢春園累測夏至午正太陽高度得視高七十三度二十九分十餘秒加地半徑差五十秒得寔高七十三度三十分減去本地赤道高五十度。三十秒餘二十三度二十九分三十秒為黃赤相距最遠之率較舊測少二分准此以立太陽距度表

測歲寔以定平行

古曆定太陽每日所行為一度故周天為三百七十五度四分度之一其後漸覺後天以為歲實太強自漢以來每次修曆必有所減以合當時寔測故每日之平行雖定為一度而天周與歲實訖無定率也今法定天周為三百六十度故太陽每日之行不及一

度其分秒之進退視歲實之消長得歲實即得每日之平行矣數歲以來于二分二至遣人各省分測得歲寔為三百六十五日五時三刻三分四十五秒乃置天周度為實歲寔為法而一得太陽每日平行五十九分。八秒一十九微四十九纖五十一忽三十九芒遞祈之得每時每分之平行也

測歲實之法古人皆測冬至然冬至之時刻難定不如用春秋分時得數為真蓋冬至時黃道與赤道平行其緯度一日所差不過數十秒儀器無從分別春秋分黃道與赤道斜交其緯度一日差二十四分其差易見且求平行須用平行歲寔而測量止能得視行惟二分時去中距不遠其平行寔行之差甚微可以不計况冬至

時太陽高度甚少清蒙之氣甚大古來歲寔難得確準此其故也
求兩心差及最高

新法曆書用春分秋分立夏三節氣相距日時推得太陽兩心差
為三五八四一六最高在夏至後五度三十分然而未詳何年月
日永年表載康熙丁酉年最早在冬至後七度四十三分四十九
秒今以丁酉年寔測節氣時刻依法推筭法見前卷得兩心差為三
五八九七七最卑在冬至後八度三十八分二十五秒五十五微
皆與原數不合蓋今之春秋兩分皆不正當中距之度立夏亦不
在兩限之間用兩心差以推其時刻與寔測不合則用寔測之時刻以推兩心差及最高
卑所無必與原數不合矣因思太陽之行在最高最早二點平行

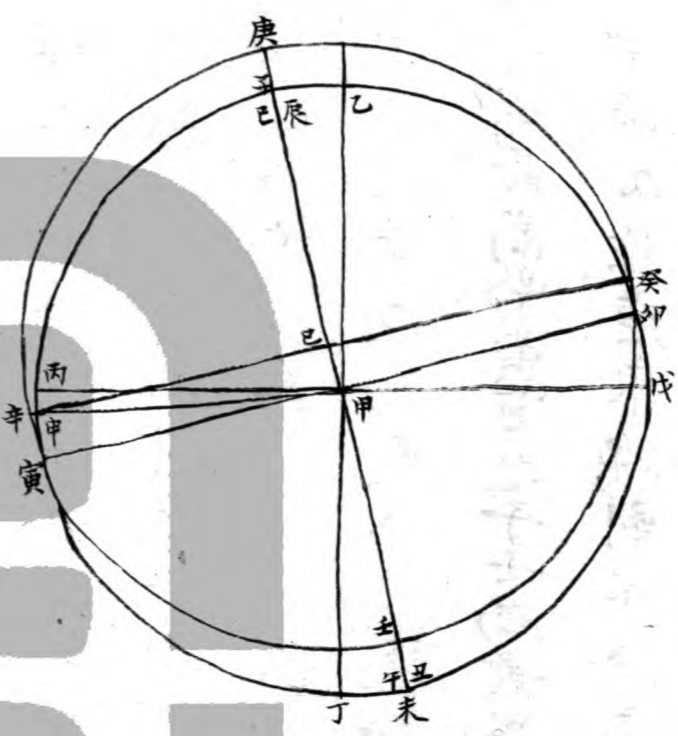
與寔行合為一線本天與黃道皆平分為兩半周太陽歷半周歲
而適行半周天其度分即高卑所在自最卑歷周歲四分之一至中
距應行九十度其寔行之過于九十度者即積盈之度自最高歷
周歲四分之一至中距亦應行九十度其寔行之不及九十度者
即積縮之度檢其正切即兩心差之數也今以丁酉年逐日寔測
日躔度分求得最高過夏至最卑過冬至各七度四十四分三十
六秒四十八微又自太陽過最高之日分加周歲四分之一求其
時刻之寔行不及中距二度。三分。九秒四十微檢其正切得
三五八四一六皆與曆書所載相合是故用兩心差之全數以推
盈縮惟中距與寔測合其餘最高前後兩象限則失之小最卑前

後兩象限則失之六因晤太陽本天亦應用小均輪以消息其數方與寔測相符也

用寔測最高最卑中距求兩心差及最高所在 康熙五十六年
丁酉二至後暢春園逐日測午正太陽高度求其經度用寔行推
得五月二十一日甲戌辰正一刻零四十秒四十五微交未宮七
度五月二十二日乙亥己初一刻一十四分五十七秒二十七微交
未宮八度十一月二十七日丁丑子正一刻一十二分五十七秒
四十一微交丑宮七度本日夜子初三刻一十二分二十七秒四
十七微交丑宮八度夫未宮七度至丑宮七度歷一百八十二日
一十六時一十六秒五十六微大于半歲周一時一十七分五十

四秒二十六微而未宮八度至丑宮八度歷一百八十二日一十
四時二十七分三十秒二十微小于半歲周二十六分五十二秒
一十微乃以此兩數立法以求最高所在如圖甲為地心即宗動
天心乙丙丁戊為黃道與宗動天相應同心也甲乙為夏至丙為秋
分丁為冬至戊為春分又設己點為心作庚辛壬癸圈為不同心
天庚為最高當黃道之子壬為最卑當黃道之未則寅卯為其中距過
己甲兩心作庚未線則平分本天與黃道各為兩半周故歷半歲
周一百八十二日有奇適行半周天一百八十度若夫夏至乙則
在最高前有加差時刻早冬至丁則在最卑前有減差時刻遲故
夏至、冬至大于半歲周而秋分丙在最高後有減差時刻遲春

分戊在最卑後有加差時刻早故秋分至春分小于半周歲今未
 宮七度至丑宮七度大于半周歲未宮八度至丑宮八度小于半



周歲即知未宮七度在最高前
 如辰未宮八度在最高後如己
 丑宮七度在最卑前如午丑宮
 八度在最卑後如丑今以大于
 半周歲之一時一十七分五十
 四秒二十六微與小于半周歲
 之二十六分五十二秒一十微
 相并得一時四十四分四十六

秒三十六微與辰己或午丑一度之比同于大于半周歲之一時
 一十七分五十四秒二十六微與辰子或午未四十四分三十六
 秒四十八微之比而得辰子或午未與乙辰或丁午之七度相加
 得乙子或丁未七度四十四分三十六秒四十八微即最高過夏
 至最卑過冬至之度亦即中距過春秋分之度也此所得之數比
 永年表丁酉年前冬至最卑度多四十七秒比戊戌年前冬至最
 卑度少一十五秒蓋最高每年行六十一秒今合最高最卑取數
 立筭則其所得為中距過秋分之度較之丁酉年前冬至固應差
 四分之三較之戊戌年前冬至固應差四分之一是所測與永年
 表合矣又用比例法求得本年五月二十二日乙亥寅初初刻一

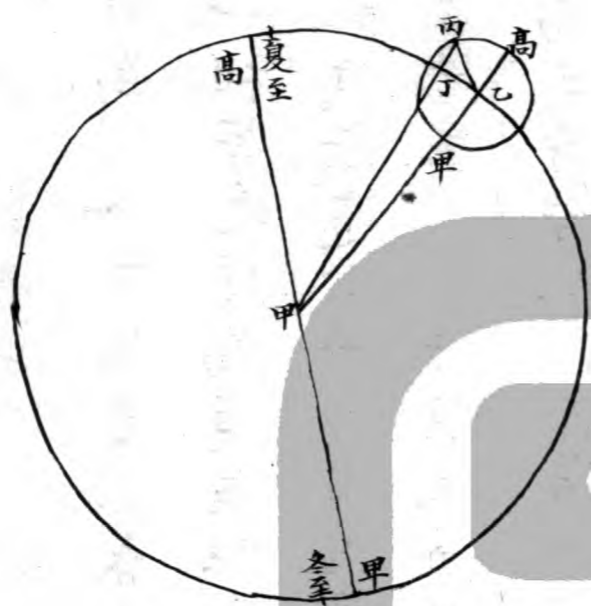
分三十七秒四十五微過最高加周歲四分之一九十一日七時
二十七分一十一秒一十五微得秋分後丙午日己正一刻一十
三分四十九秒過中距在黃道應從最高子行九十度至寅為辰
宮七度四十四分三十六秒四十八微而在本天則從最高庚行
九十度至辛當黃道之申今以寔測求其經度在辰宮五度四十
一分二十七秒零八微即申点不及中距二度。三分。九秒四
十微即甲寅弘當辛甲寅角與甲辛己角等檢其正切得三五八
四一六為己甲兩心差與曆書所載同若用春秋分立夏三節氣
寔測相距日時依法求兩心差及最高所在皆與永年表不合矣

最高行及本輪均輪半徑

最高卑之有行分者蓋緣本輪心之行微速于均輪心之行本輪
心循本天東行已滿一周而均輪心循本輪西轉尚未一周其本
輪心與均輪心兩行之差即最高之行分也但其行甚微積久始
著康熙永年表戊午年測得最高在夏至後七度。四分。四秒
至丁酉年則最高在夏至後七度四十三分四十九秒約每年東
行一分一秒一十微又此最高點適年殫精推測覺最高之高于
本天半徑與最卑之卑于本天半徑者非兩心差之全數而止及
其半因悟太陽本天之周有本輪而本輪之周又有均輪乃以兩
心差三十五萬八千四百一十六分之取其三分得二十六萬
八千八百一十二為本輪半徑取其一分得八萬九千六百。四

而時刻為之進退蓋以高卑為加減之限也一因赤道之升度而時刻為之消長蓋以分至為加減之限也新法曆書合二者以立表名曰日差然高卑每年有行分則均數必不能相同歲久即不可用今分作二表加減兩次庶于法為密又新法曆書日躔與交食兩表未能畫一其升度與均數相減併之理亦未清楚蓋日差表乃西國古法即西人近日亦已棄而不用矣

如圖甲為地心乙為本輪心冬至後本輪心平行一百一十八度餘至乙太陽從本輪最卑自行一百一十一度餘至丙從地心甲作寔行線至丙割黃道于丁丁乙弧即平行寔行之差設推得某日申正太陽平行乙未到酉宮尚一度餘因行盈曆寔行大于平

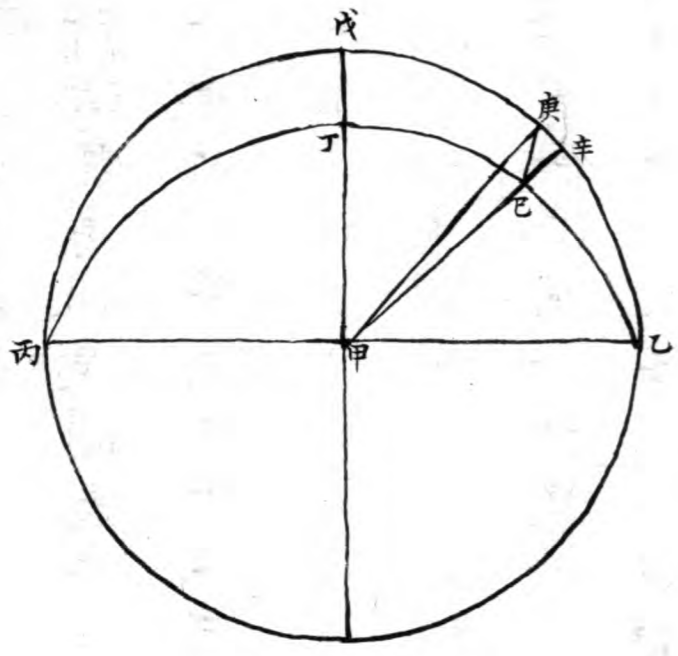


行故平行乙雖未至酉宮而寔行丁乙交酉宮若以平行乙所臨之時刻為交宮之時刻則為申正太陽入酉宮是為平時然平行乙雖臨于申正而太陽丙寔在其東一度餘乙即丁故必以此一度餘變時約得五分為時差以減申正得

申初三刻十分太陽入酉宮是為用時也故此最卑後半周寔行皆大于平行則用時在平時東其時差宜減最高後半周寔行皆小于平行則用時在平時西其時差宜加此以最高卑為時差加減之限黃道上事也然時刻以赤道為主黃道上之用時猶非赤

道上之用時何也蓋黃道與赤道斜交二分之後黃道如弦赤道
 如股故黃道一度赤道一度不足赤道度少則時刻增矣右旋度少則左旋度多故
 時刻增二至之後黃道以腰圍大圈之度當赤道距等小圈之
 度故黃道一度赤道一度有餘赤道度多則時刻減矣右旋度多則左旋度少故
 時刻減如圖甲為北極乙戊丙為赤道乙丁丙為黃道乙為春分
 丙為秋分丁為夏至春分後太陽寔行四十五度至己赤道上與
 己相等之度為庚庚距乙亦四十五度與己相當之度為辛辛庚
 弧為赤道少于黃道之度得二度二十九分是為升度差如推得
 太陽本日實行距春分四十五度而即以四十五度之點當某位
 為某時者是以赤道之庚點命時也如庚點當午而寔度之辛點
位即為午時

寔在其西故必以辛庚升度差變時為時差以加于平時得用時
 如庚點當午正未即午正未為平時以時差加
 之得辛點在未初為用時秋分後與春分同
 故凡分後兩象限
 用時皆在平時西其時差宜加至後兩象限用時皆在平時東其
 時差宜減此以分至為時差加減之
 限赤道上事也是二者一以高卑為
 加減之限一以分至為加減之限未
 可混合故立表仍分為二一用太陽
 均數變時以引數查之一用升度差
 變時以寔行查之依法加減兩次庶
 平時用時相較之分可得真數也



平時用時相較之分可得真數也

恒星行度

新法曆書恒星圖表共星一千二百六十六分為六等第一等星一十七二等星五十七三等一百八十五四等三百八十九五等三百二十三六等二百九十五外無名不入等者四百五十九康熙壬子年欽天監新修儀象誌恒星亦分六等而其數又與新法曆書微異第一等星一十六二等六十八三等二百。八四等五百一十二五等三百四十二六等七百三十二總計一千八百七十八蓋觀星者以目之所能辨因其形体聯綴成象而命名其微芒昏暗者多不可攷故各家星官之學有古少而今多者亦有古多而今少者而惟列宿及諸大星則中外如一轍也至恒星之有

運動寔循黃道東行與七政相類而非黃道之西移顧其東行之數古今所定不同新法曆書載第谷以前或云百年而行一度或云七十餘年而行一度或云六十餘年而行一度與古曆累改歲差之意同迨第谷殫精推測方定恒星每歲東行五十一秒約七十年有餘而行一度而元郭守敬所定亦為近之至今一百四十餘年驗之于天雖無差忒但星行微渺必多歷年其差乃見然則第谷所定之數亦未可泥為定率也至恒星赤道經緯度則逐歲不同難以列表儀象志用加分算法固簡捷而理則未精蓋二分之後黃道度多赤道度少二至之後黃道度少赤道度多恒星既依黃道東行則升度差亦有增減况黃道與赤道斜交夏至後赤道

北之星漸差而近冬至後赤道北之星漸差而遠緯度既差則經度亦必有差如儀象志載康熙壬子年二十八宿距星及諸大星赤道經緯度并每歲經緯加減分為求赤道宿度及測量中星之用其加減分所差無多而各星赤道經度則以渾儀比測與推算多不合蓋星赤道經緯度必依弧三角法逐年推算乃得真率今推得曆元甲子年二十八宿及諸大星赤道經緯度并每歲經緯加減分附恒星黃道經緯度表後以便推步其中星及出沒時刻依赤道經緯如法求之俱可得也

用三月食推太陰本輪半徑及最高

太陰初均數生于本輪半徑本輪半徑不定則寔行不可得而定

新法曆書載多祿某于漢陽嘉永和間推得本輪半徑為八千七百。六月過窳高三百一十四度一十七分陽嘉二年三月望歌白泥又

于明正德嘉靖間推得本輪半徑為八千六百。四月過最高一

百八十三度五十一分正德六年九月望迨後第谷定本輪半徑為八千七

百月離表定崇禎戊辰年天正冬至次日子正月過最高二百。

五度三十二分一十六秒交食表定崇禎戊辰年首朔月過最高

三十七度三十四分三十四秒其年首朔距天正冬至次日子正

一十四日一十六時二十六分四十六秒以交食表所定首朔月

過最高之度推其年天正冬至次日子正月過最高之度應得二

百。五度四十二分四十九秒比月離表所定多一十分三十三

秒又察其正交行度而表差至二十餘分今以交食表推步月食其時刻之早晚食分之淺深俱與天行頗合則月過最高之度宜以交食表為準但月之本輪半徑用目下三月食推之或微大或微小皆不能合八千七百之數蓋用本輪以推寔望惟自行當三九兩宮初度一點方合而目下所測月食其自行皆不正當三九宮初度之數夫用本輪半徑以推寔望既與寔測不合則用寔測之寔望以推本輪半徑亦必與原數不合矣以朔望時太陰體在均輪之周不在本輪上故也其八千七百之數今仍用之

求太陰二三均數

太陰之加減差朔望以外用者名為二均三均數其二均數之生

于次輪全徑與三均數之生于次均輪半徑亦猶初均數之生于本輪及均輪半徑也故欲求二均三均之數必先定次輪及次均輪之徑而欲定次輪及均輪之徑又須先測二均及三均之數也

曆家于上下弦當自行三宮或九宮時累測之其極大之均數得

七度二十五分四十五秒查其切線得一百三十萬四千自行三

度當兩弦時初次兩均數合成直角形本輪心距地全數九宮初

為股月次輪周距地心線為弦兩輪半徑或一直線為勾內減去

本輪均輪兩半徑之共數八十七萬餘四十三萬四千半之得二

十一萬七千即次輪之半徑也又于兩弦及朔望之間約月距日

時當自行三宮或九宮時累測之其均數常與推筭不合差至四

四十五度

十一分。二秒是即次均輪所生之三均數也依法求其半徑得

一十一萬七千五百自行三九宮初度當兩半弦時次均輪上之
八十四萬二千六百二十二為股月在次輪周距地心線九百
弦次均輪之半徑為勾勾之對角即四十一分〇二秒也既定

次輪及次均輪之半徑乃逐度求其二均三均之數復用三均數
以加減乎二均數是為二三均數用以步月離與天脗合矣但第
谷新法于初均數增一均輪極為有理而所設不同心天與小輪
合用則不便于觀今將次輪置于均輪之周其心循均輪右旋又
將次輪半徑與新本輪半徑相加為半徑作負均輪之圈均輪心
則循負均輪圈左旋至月躋在次均輪上則從窠下點右旋依此
以求各均數皆與第谷法無異而圖較明顯如圖甲為地心乙丙
丁為本天之一弧丙為本輪心戊己庚為舊本輪辛壬癸為新本

輪設月距最高為辛壬則己子丑為均輪丑子為倍度月居子得
丙甲子為初均角次作寅卯為新增負均輪之圈其半徑為次輪
半徑與新本輪半徑相加之數乃移均輪心于負均輪圈卯作辰
巳午均輪與己子丑原均輪等辰為遠點午為近點用均輪心行
負均輪圈寅卯弧之倍度即本輪周辛從均輪近點午數至巳以
己為心作未申子次輪其未子全徑與均輪辰午全徑恒平行未
為遠點子為近點其近點必與原均輪相交于子次輪周與原均
輪必相切于子
點朔望時月在子兩弦時月在未如朔望之後兩弦之前月從子
行至申子申弧為倍離度月止申作子甲、申兩線成子甲甲三
角形、有子甲邊初均距地心線有甲子申角以壬丙甲角距窠
高之餘度與丙甲

之大距為五度一十七分三十秒與新法曆書同依此立大距及
交均表

測月距地之高

用兩地並測法于暢春園測得太陰高六十二度四十分五十一
秒四十三微同時于廣東廣州府測得太陰高七十九度四十七
分二十六秒一十二微于時月自行三宮初度月距日一百八十
度即望以之立法推得地半徑差二十七分四十九秒為中距限
太陰高六十二度有奇之差求其距地得五十六地半徑又百分
之七十二為太陰在本天中距時距地心之遠乃依此法于月自
行初宮初度月距日九十度時即上測之得六十一地半徑又百
下弦

分之九十八為月在本天最高距地心最遠之數又于月自行六
宮初度月距日九十度測之得五十三地半徑又百分之七十一
為月在本天最卑距地心最近之數于是自最近五十三至最遠
六十二之十數逐度求其高下差立表

朔望用時

太陽與太陰寔行相會相對為寔朔望但寔朔望之時刻按諸測
驗猶有數分之差或早或遲以其猶非用時也蓋寔朔望固兩曜
寔會寔對之度而推筭時刻則仍以平行所臨之位為時皆依黃
道而定今推平行與寔行既有盈縮差則時刻亦有增減又時刻
以赤道為主而黃道赤道既有升度差則時刻亦有進退故必以

本時太陽均數與升度差俱變為時分以加減寔朔望之時刻為朔望用時乃與測驗胎合曆書止用升度差今即用日躔時差表也

求朔望時日月距地心度

前求日月地半徑差止用最高最卑中距三限而交食之日月視徑以及影徑^影差則逐度不同且太陰在最高兩弦尤高太陰在最卑兩弦尤卑交食在朔望其高卑皆不及兩弦故欲求朔望日月逐度之高必先定最高最卑中距之距地心線今依日月諸輪之行求得太陽在最高距地心一〇一七九二〇八_{本天半徑加本輪半徑減均輪}半徑其與地半徑之比為一與一千一百六十二中距距地心一〇

〇〇六四二一其與地半徑之比為一與一千一百四十二最卑

距地九八二〇七九二_{本天半徑減本輪半徑加均輪半徑}其與地半徑之比為一

與一千一百二十一太陰在最高朔望時距地心一〇一七二五

〇〇減次輪半徑加負圈半徑減均輪半徑又其與地半徑之比例

為一與五十八又百分之一十六中距朔望時距地心九九二〇

二七三_{求初均數時並求太陰距地心}其與地半徑之比為一與

五十六又百分之七十二最卑朔望時距地心九五九二五〇

本天半徑減負圈半徑加均輪半徑又加次輪半徑減次均輪半徑即得其與地半徑之比為一與五

十四又百分之八十四如求太陽最高前後四十度距地心線則

以太陽最高距地一〇一七九二〇八與一千一百六十二之比

即同于最高前後四十七度之距地心一〇一三九八九八與一千一百五十七之比即所求距最高四十度之距地心也求月距地之法同理此日月各距地數與新法曆書微不同而比較密也

日月視徑

日月之徑為食分淺深之原所關甚大數年來精推寔測得太陽最高之視徑為二十九分五十九秒最卑之徑為三十一分〇五秒比舊定日徑最高少一秒最卑多五秒朔望時太陰最高之視徑為三十一分四十七秒最卑之徑為三十三分四十二秒比舊定月徑最高多一分一十七秒最卑少五十八秒而以日月高平比例推筭今數為密依此立日月視徑表

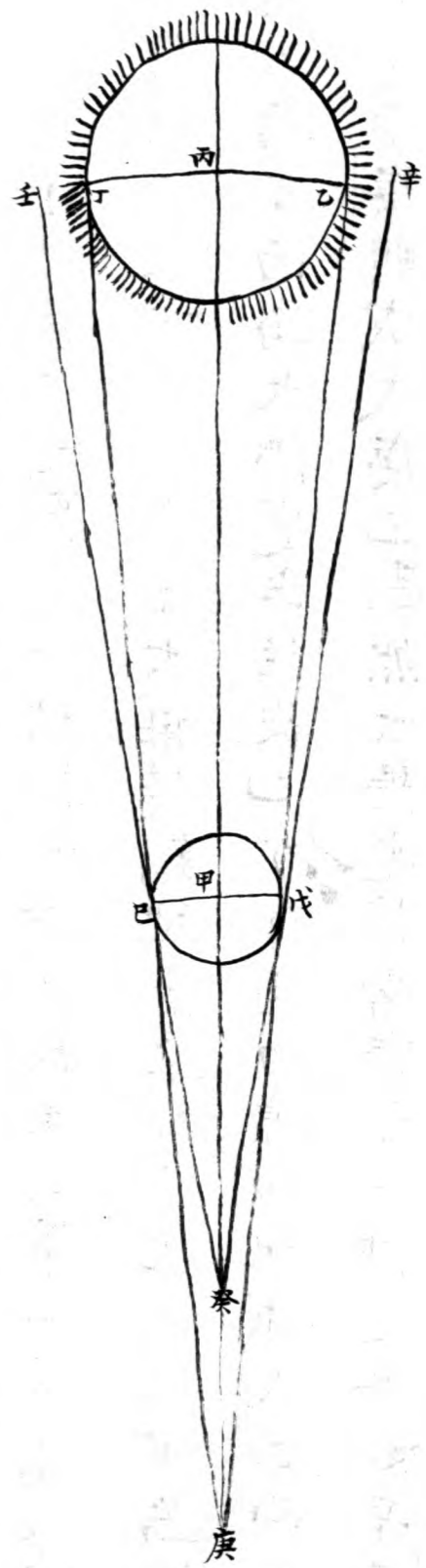
求日月寔徑與地徑之比例

新法曆書載日徑為地徑之五倍有餘月徑為地徑之百分之二十七強今依其法用日月高卑兩限各數推之所得寔徑之數日徑為地徑之五倍又百分之七月徑為地徑之百分之二十七弱皆與舊數大致相符足徵其說之有據而非誣也

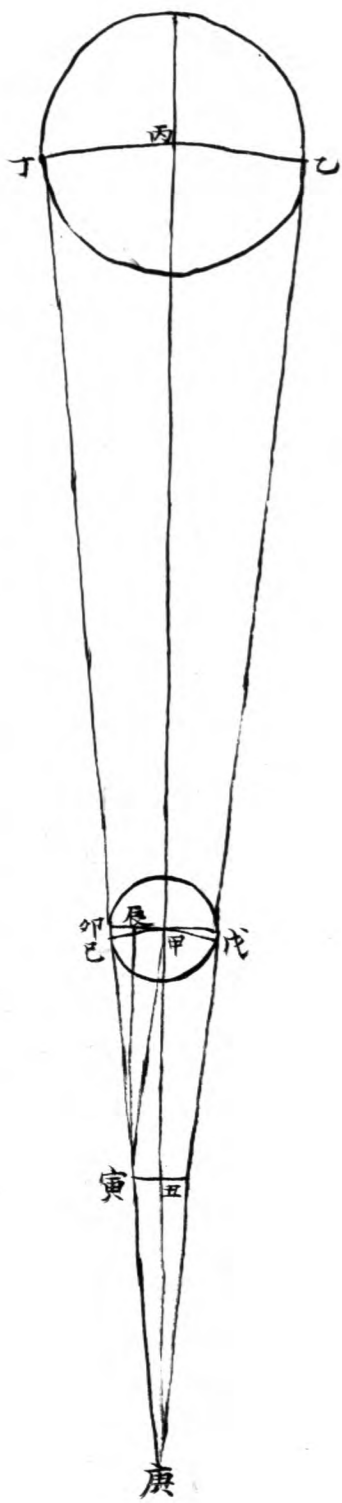
地影視徑

月食生于地影而地影之徑推筭所得之數比測量所得之數常多數分西人言因太陽光大能侵銷地影其說是也如圖甲為地球乙丙丁丙為太陽寔半徑從乙丁作兩切線切地球戊己兩邊而交于庚則成戊庚己影然太陽光芒常溢于原躰之外如辛壬

從辛壬作兩線切地球戊己兩邊而交于癸則成戊癸己影而小
 于戊庚己影論其寔推算之數為真欲合仰現則測量之數為準
 今用月食測得太陽在最高太陰在中距地影視徑為四十四分
 四十三秒而推算得四十八分三十四秒相差三分五十一秒則
 太陽光大能侵削地影可知矣然不得太陽之光分雖逐時測量
 猶有影差襟于其內則地影之大小終不能得其真今立法以太陰



在中距之地影視半徑四十四分四十三秒為準求太陽之光分
 命地半徑甲己為一百分則太陰在中距朔望時距地心之甲丑
 為五千六百七十二丑甲寅角即為四十四分四十三秒用甲丑
 寅直角形求得丑寅為七十三小餘七八甲寅為五千六百七十
 二小餘四八又用甲己寅直角三角形記角求得己甲寅角為八
 十八度五十九分二十四秒于象限內減去己甲寅角又減去丑

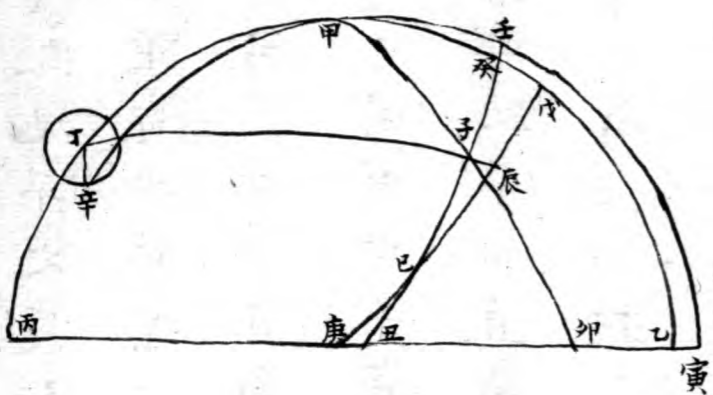


太陰距地心之地半徑數各與地影之長相減求得地影之半徑
 線又各求其相當之角即得太陰隨時之影半徑立表
 求影差之法用太陽在最高所生之長影求得太陽在中距時所
 當之影半徑四十四分四十三秒為率而以太陽在最卑所生之
 短影亦求得太陽在中距所當之影半徑為四十四分。八秒相
 差三十五秒為太陽最高最卑兩限之視影差其餘影差依比例
 推之

求黃平象限及黃道高弧交角并太陰高弧

交食必求黃平象限所在及黃道高弧交角并太陽之高弧而
 黃道高弧交角與高弧之度止用太陽以合朔時太陰與太陽同

度數略相等也今求黃平象限及黃道高弧交角與舊法同而推
 高弧立筭較捷蓋舊術以太陽午正高度為主先定距午時刻及
 太陽距赤道南北然後依各在極出地度筭之今法一以黃平象
 限之高度為主依太陽距黃平象限之遠近用一直角形可得



而作表亦甚簡也如圖甲為天頂丙甲
 乙為子午圈乙丙為地平丁為赤極丁
 丙為極高戊己庚為赤道辛為黃極壬
 癸丑為黃道己為春分丑為黃道交西
 地平之點壬為黃平象限距丑九十度
 壬癸為黃平象限距午度壬寅為黃

平象限距地平之度即丑角也設太陽黃道實徑度在子而子壬為太陽距黃平象限之度子卯為太陽高弧丑子卯為黃道高弧交角法用甲壬癸直角形求得壬癸為限距子午度壬甲為限距天頂度又用甲壬子直角形求得甲子壬為黃道高弧交角而推高弧則用丑子卯直角形有卯直角有子丑太陽距黃平象限之餘度有丑角壬寅求子卯即本時所求太陽之高弧也今依各方壬寅限距地之高下及子壬太陽距限之遠近隨時筭之立表

白平象限與黃平象限不同

新法曆書推筭日食三差以黃平象限為本今按三差並生于太陽而太陽之經緯俱白道上經緯度則三差之數用白道較之用

黃道為密今法以白平象限為本推日食三視差白平象限即白道在地平上半

周折中之處東西距地平各一象限然求白平象限諸數必由黃平象限諸數而得

今將黃白兩道象限之不同作圖明之甲為天頂外大圈為地平

離坎為子午圈丁為赤極震兌為赤道從丁按黃赤大距二十三

度二九三如丁壬作辛壬負黃極圈設癸點為黃極則黃丑為黃

道自黃極癸過天頂甲作癸甲寅過黃極經圈則己點為黃平象

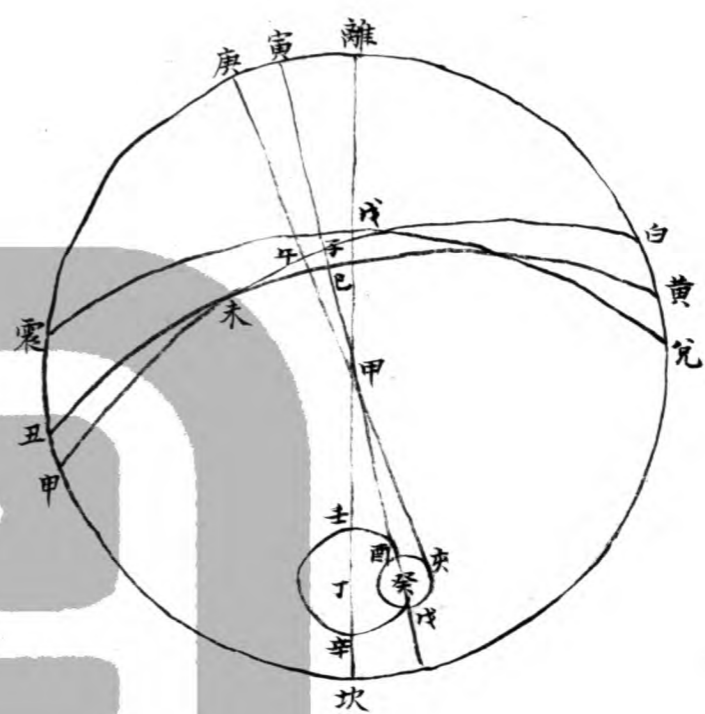
限丑為黃道出地平黃為黃道入地平中限偏于午東蓋己皆九十度己寅為

黃平象限之高己因黃極癸統赤極左旋故赤道之中常在戊而

黃道之中限己則偏左偏右也夫黃極既一日統赤極一周則白

極隨天左旋一日亦統黃極一周今從癸按朔望之黃白大距四

度五十八分三十秒如癸酉作酉戌負白極圖設白道極在亥則申白為白道未為正交自白極交過天頂甲作亥甲庚過白經圖



則午點為白平象限申為白道出地平為白道入地平申午白午皆九十度而白平象限午更在己黃平象限之東惟白極正當黃極之上如酉或正當黃極之下如戌則黃白大距當黃平象限自白極過天頂甲之白道經圖即與黃道經圖合故兩象限亦全度今白極交在黃極西半周故

白平象限必居黃平象限東如出地申點在黃道北入地白點在黃道南正交點當黃平象限而午子即白平象限距黃平象限之度午庚即白平象限距地之高也如太陰在午子之間則所當黃道度為限東視經度差而東其時刻宜減而白道度寬為限西視經度差而西其時刻則宜加也又白平象限距地平之午庚弧低于黃平象限距地平之己寅弧則白道高弧交角必大于黃道高弧交角若午庚高于己寅則白道高弧交角必小于黃道高弧交角也按京師赤道高四十度弱黃平象限最高者七十三度餘最低二十六度餘白平象限最高者七十八度餘最低二十一度餘黃平象限距正午偏至二十四度餘白平象限距黃平象限偏至十

度餘若地愈近南北極愈低則限距地平愈高而所偏之度愈少
地愈近北赤極愈高則限距地平愈低而所偏之度愈多也

求白平象限及白道高弧交角并太陰高弧

求白平象限及白道高弧交角并太陰高弧即由黃平象限及黃
道高弧交角并太陽高弧可得之然而用弧三角細推止用黃平象
限若用捷法加減止用黃道高弧交角其細推之法食甚用時不
在兩交點者得數為密而立表則甚煩蓋白道之交于黃道即如
黃道之交于赤道黃平象限既因赤道之高度而隨地不同則象
象限亦必因黃道之高度而隨時不全也加減之法食甚用時不

在兩交點者得數少差而入筭則甚簡蓋食限距交不過一十六
度食限距緯不過一度太陰正當黃道者其數本同雖不正當黃
道者而得數亦畧相等細推之法如圖甲為天頂乙甲丙為子午
圈外大圈為地平丁為赤極戊為黃極黃庚為黃道辛為黃平象
限壬為白極白子為白道丑為白平象限設食甚用時太陽在寅
辛寅為太陽距黃平象限東之度寅庚為其餘辛卯為黃平象限
距地平之高即庚角度寅辰為太陽高弧庚寅辰角為黃道高弧
交角設食甚用時太陰過正交後如午食甚交周過正交後五度
五十八分三十九秒如午未食甚交周寔朔交周過正交後六度
如寅未寔朔交周黃道則午申為太陰高弧子午申角為白道高
度也解見後

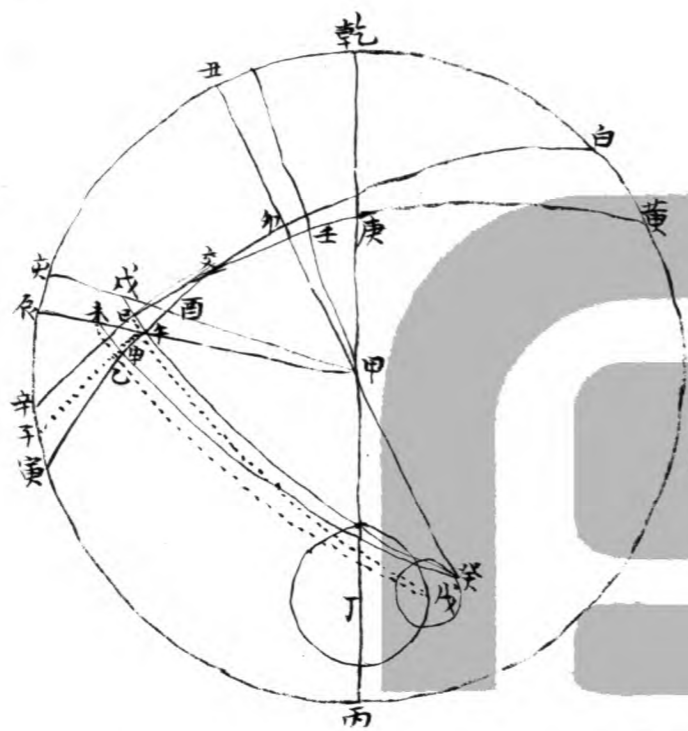
限之東西隨時定之

東西南北差

新法曆書推筭南北東西差以黃平象限為本蓋太陰在黃平象限東者視經度恒差而東在黃平象限西者視經度恒差而西差而東者時刻宜減差而西者時刻宜加故日食之早晚必徵之東西差而後可定也北極出地二十三度以上者黃平象限恒在天頂南太陰之視緯度恒差而南若極出地二十三度半以下者黃平象限有時在天頂北太陰之視緯度即差而北差而南者寔緯在南則加在北則減差而北者寔緯實緯在南則減在北則加故日食之淺深必徵之南北差而後可定也其法自黃極作兩經圈

一過真高一過視高兩經圈所截黃道度即寔經度與視經度之較是為東西差兩經圈之較即實緯度與視緯度之較是為南北差三差相交成正弧三角形直角對高下差黃道高弧交角恒對南北差餘角恒對東西差故欲求三視差必先求得黃平象限及黃道高弧交角而三差乃可次第求焉今按太陰之經度為白道經度食甚寔緯又與白道成直角則東西差乃白道上之經差非黃道之經差也南北差乃白道上之緯差非黃道之緯差也三差相交成正弧三角亦白道與白道經圈及高弧所成之三角形非黃道與黃道經圈及高弧所成之三角形也曆書因日食近兩交二道之相距不遠故止用黃道為省筭耳究之必用白道方為合天今

法求南北東西差一以白平象限為本以白道高弧交角為量夫
 用白平象限則月之正當黃平象限亦有東西差近限左右數度
 加減恒與舊術相反用白道高弧交角其東西南北差之大小與
 黃道上亦微不同而驗之于天寔為密合也如圖甲為天頂乾甲
 丙為子午圈外大圈為地平丁為赤極戊為黃極黃辛為黃道壬
 為黃平象限癸為白極白寅為白道卯為白平象限設食甚用時
 太陽在巳太陰在午、巳為寔緯在黃道北直午為午辰弧為寔高
 未午寅為白道高弧交角其視高在未、辰為視高午未即高下
 差法從白極癸作癸午癸未兩弧一至寔高午一至視高未截白
 道于申則午申為東西差未申為南北差此時太陰寔經度午點



在白平象限之東而視經度申更
 差而東太陰寔高午在黃道北而
 視高未反在黃道南此三差成未
 午申正弧三角形申為直角對高
 下差未午申白道高弧交角對未
 申南北差午未申餘角對午申東
 西差是為太陰白道上之真差也

若以黃道論之從黃極戊作戊午戊未兩弧一過寔高午一過視
 高未又作子午弧與黃道平行得辰午子為黃道高弧交角子辰角
 與辰巳得午乙為東西差未乙為南北差與高下差為乙午未勾
 辛角等

股形而以較白道所得未乙南北差小于未申午乙東西差大于
午申以黃白二道之高弧交角不同故也蓋用白平象限其相差
尤在近中限時黃道上東西差減者或反宜加加者或反應減南
北差當黃平象限亦不與高下差等惟月在白平象限南北差與
高下差合為一而無東西差用是以推時刻食分皆與舊術不同
而中夫用白道既合于天則如太陰在午其差在未自人視之已
限左右尤甚也
過食甚必以太陰由午退至酉點則寔高在酉視高在戌從白極
癸至戌作經圈截白道于午截黃道于己必過日月兩心其視經
度正當食甚用時午點故太陰行至酉點之時刻方為食甚真時
而酉午為真時東西差午戌為真時南北差于午戌內減午己寔

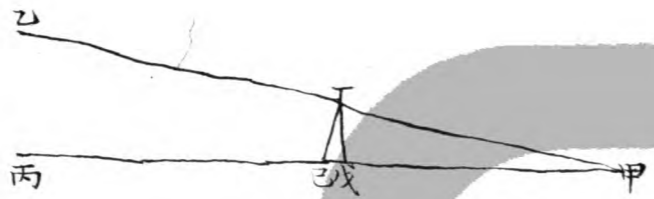
緯餘已戌為視緯在黃道南而酉午與午申兩東西差相較約差
至半刻此所以復求近時東西差也

求日食食甚用時食甚交周食甚寔緯

食甚用時者太陰寔行與太陽實行白道同度之時刻食甚交周
者食甚用時太陰距交之白道經度而食甚寔緯者食甚用時太
陰距太陽之白道緯度也太陽距交之黃道經度與太陰距交之
白道經度等是為東西同經即為寔朔其距交之度為寔朔交周
然此時太陰與太陽相距猶遠惟自白極過太陽作經圈與白道
成直角太陰寔經行至此直角之點則與太陽相距最近是為食
甚用時其距交之經度為食甚交周其相距之緯度即食甚寔緯

求得用時則可以東西差求近時與真時既有寔緯則可以南北
 差求視緯故日食之分秒時刻雖不以用時與寔緯而定而寔以
 用時與寔緯為入筭之本也如圖甲乙為黃道甲丙為白道甲為
 正交甲巳丁為太陽巳為太陰甲巳為寔朔交周與甲丁等故巳
 點為寔朔用時之度然丁巳相距猶遠必自白極過太陽丁作丁
 戊垂弧與白道成直角則丁戊之距必近于丁巳故戊點為食甚
 用時之度甲戊為食甚交周丁戊為食甚寔緯戊乙為交周升度
 差求之用甲丁戊正弧三角形、有戊直角有甲交角四度五十
 八分三十秒有甲丁邊依法求得甲戊弧為食甚交周丁戊弧為
 食甚寔緯以甲戊與甲巳相減得戊巳升度差以與太陰一小時

寔行為比例得戊巳所變時分以減寔朔用時
 甲戊大于 得太陰在戊點為食甚用時也
 甲丁則加



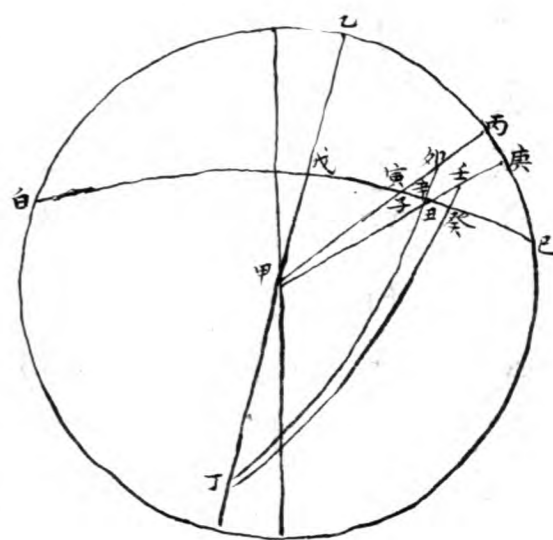
求日食食甚真時及食甚視緯

日食食甚時刻必以東西差加減用時方為真時而東西差之時
 分最為難定蓋太陰因視差之故其行度時、不同若以寔行比
 例加減用時而其時又有東西差必不與用時之東西差相等自

人視之或在食甚前或在食甚後猶非食甚真時也故欲定東西
差之時分必以視行為比例其法以小時月寔行與一小時之比
即全于用時東西差與近時距分之比以加減食甚用時為食甚
近時限東則加又以近時求得東西差與用時之東西差相較得
差分以加減用時東西差為食甚視行用時之東西差大則以差分減用
時之東西差大近時之東西差小則以差分加或即乃以食甚視
以用時之東西差倍之減近時之東西差所得亦全行與近時距分之比即同于用時東西差與真時距分之比以加
減食甚用時即為食甚真時也既得食甚真時則以真時求得南
北差與食甚寔緯相加減即得食甚視緯矣白平象限在天頂南
者緯南則加緯北則
減如南北差大于北緯則反減之而視
緯變為南白平象限在天頂北者反是

如圖甲為天頂外圍為地平丁為白極丁甲乙為過白極經圈白
己為白道戊為白平象限設食甚用時太陰在辛庚為實高人
從地面視之却見太陰在壬當白道之癸尚在食甚辛點之西故
辛癸為東西差夫太陰寔經度在辛視經度既在癸待太陰行過
辛點若干時而實經度在子則視經度應在辛故以一小時月寔
行計之行癸辛弧若干時行辛子弧亦必若干時癸辛與辛子
兩弧等是
為近時距分因于食甚用時內加辛子弧時分是為近時也然近
時既遲于用時其時亦必有東西差乃以近時復推得東西差如
子丑大于子辛弧一分然則依用時之東西差計之太陰在子視
之應在辛而依近時之東西差子丑計之則太陰在子者視之必

應在丑仍在食甚辛點之西如辛丑是自食甚用時至食甚近時



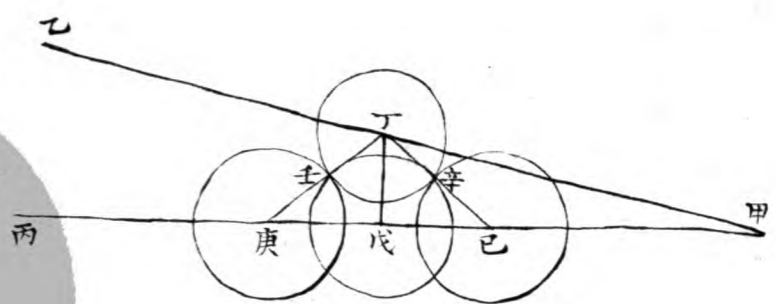
止見太陰行癸丑之度故以丑辛為差
分以減用時之東西差辛癸餘丑癸為
視行夫行癸丑弧既須癸辛弧之時分
度也則行癸辛弧以辛癸弧為視行度其歷時
必更多于癸丑故以辛子弧視行所過

時分加于食甚用時得辛點為食甚真時也蓋食甚用時寔經度
在辛視經度在癸而寔甚近時寔經度在子視經度在丑則食甚
真時寔經度必更在子點之東如寅人從地面視之却見太陰在
卯其視經度正當食甚白道之辛故太陰行至寅點方為食甚真時

乃以真時推得卯辛南北差為太陰白道緯差以加減白道實緯
即為月距日之視緯也

求日食初虧復圓用時

求日食初虧復圓距食甚之時刻必先求初虧復圓距食甚之弧
度蓋初虧復圓之距食甚其弧度恒相等所歷時刻因東西差恒
不等然不等者視行也而相等者寔行也非先以寔行求其相等
之時刻則無以求東西差而得視行故以一小時月寔行與虧復
距弧相比得時分以加減食甚真時為初虧復圓用時既有用時則可
以求初虧復圓真時故日食虧復時刻雖不以用時而定而寔以
用時為入算之本如圖甲乙為黃道丁為日甲丙為白道己戊庚



為月辛點為初虧壬點為復圓月心在
 戊為食甚丁戊為食甚視緯法以丁巳
 日月兩半徑算為弦丁戊為股求得巳
 戊勾為初虧至食甚距弧與復圓戊庚
 距弧等次以巳戊變時分減食甚真時
 得巳點初虧用時加之得庚點復圓用
 時也

求日食初虧復圓真時

日食初虧復圓真時即以初虧復圓用時求之而得與求食甚真
 時又用近時者否蓋食甚已有東西差則可相較得視行以為此

例也其法以初虧復圓兩用時各按法求其東西差同限者或在限

東同在以其東西差與食甚之東西差相減為差分以加食在限

東西差小食甚東西差大或復圓東西差減食在限東初虧

大食甚東西差小俱用加限西反是減食在限東初虧

或復圓東西差小俱用加限西反是減食在限東初虧

西差大俱用減限西反是初虧復圓距食甚之度為初虧復圓時

視行異限者一在限東以其東西差與食甚之東西差相并為差

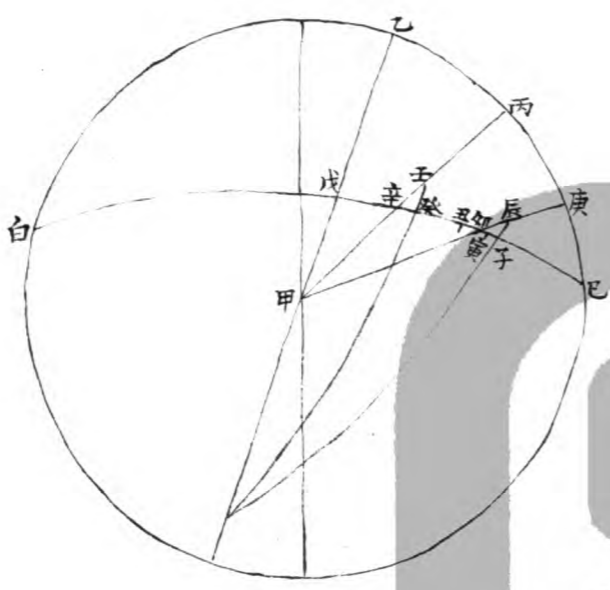
分以減初虧復圓距食甚之度為初虧復圓時視行乃以初虧復

圓視行與初虧復圓用時距食甚時分之比即同于初虧復圓距

食甚之度與初虧復圓真時距食甚時分之比以加復減初食甚
 真時即為初虧與復圓真時也
 如圖甲為天頂外圈為地平丁為白極丁甲乙為過白極經圈巳

白為白道戊為白平象限設食甚真時太陰在辛在白平象限西
 辛丙為其高弧人從地面視之却見太陰在壬當白道之癸正當
 食甚之點辛癸為食甚東西差子為初虧子癸為初虧距食甚之
 弧夫太陰行過癸辛東西差時而寔經度在辛視經度既在癸則
 太陰行過初虧子點若干時而寔經度在丑則視經度必應在子
 是故丑子與辛癸等丑辛亦與子癸等丑點即為初虧用時然初
 虧在食甚前其時亦必有東西差乃以初虧用時復推得東西差
 如丑寅為小子丑子然則依食甚之東西差辛癸計之太陰在丑
 視之應在子而依初虧之東西差丑寅計之則太陰在丑者視之
 必應在寅已過初虧子點之東如子寅是自初虧用時至食甚真

時止見太陰行寅癸弧之度故以子寅為差分以減初虧距食甚



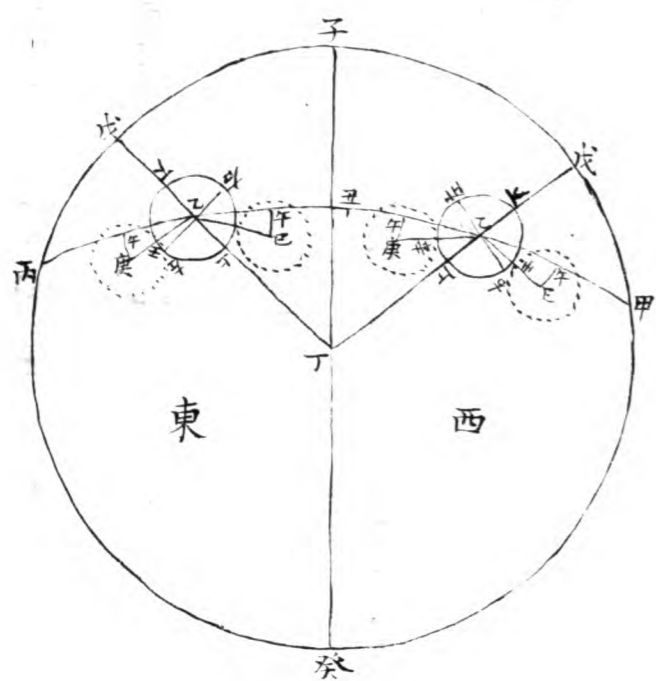
之子癸弧餘寅癸為視行夫行寅癸
 弧既須子癸弧之時即寔度也則行
 子癸弧視度其歷時必更多于寅癸
 故以子癸所歷時分為初虧距時以
 減食甚真時得子點為初虧真時蓋
 食甚真時寔經度在辛視經度在癸

而初虧用時實經度在丑視經度在寅則初虧真時寔經度必更
 在丑點之西如外人從地面視之見太陰在辰其視經度正當白
 道之子故太陰行至卯點方為初虧真時也復圓真時倣此

定日食方位

歷來曆書定日食初虧復圓方位月在黃道北初虧西北復圓東北月在黃道南初虧西南復圓東南食八分已上初虧正西復圓正東北東西南北主黃道之經緯言與人目所見地平經度之南北東西頗不相合今亦如月食法定初虧復圓之點在日體之上下左右乃于仰視為親切也法從天頂作高弧過日心至地平即分日體為左右兩半周又平分為上下兩象限即成左上左下右上右下四象限乃視月距黃道之南北與距黃平象限之東西及交角之大小而初虧復圓之點可定矣如月在黃道上無緯度又在黃平象限上而交角滿九十度則初虧正右復圓正左在黃平

象限西而交角在四十五度已上則初虧右稍偏下復圓左稍偏上交角在四十五度已下則初虧下稍偏右復圓上稍偏左在黃平象限東者反是若月在交前後有距緯則必求緯差角與交角相加減為定交角然後可定其上下左右也如圖丁為天頂外圍



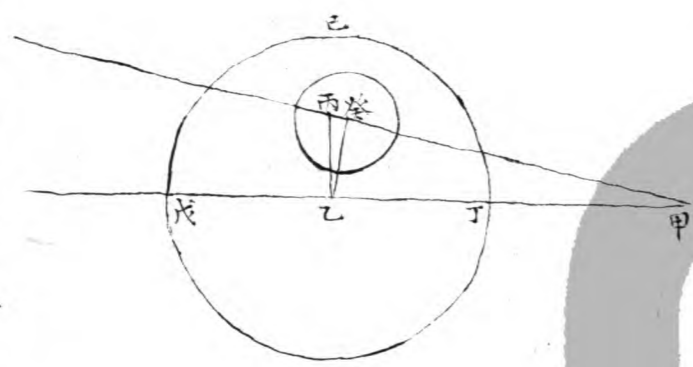
為地平癸丁子為子午圈甲丙為黃道丑為黃平象限丁乙戌為高弧乙為日心己為初虧月心庚為復圓月心己午庚午俱為月緯距黃道北設日在黃平象限西則初虧以己乙午緯差角與甲乙戌交角相加得己乙

戊為定交角在四十五度已上故初虧壬點在日體之右稍偏下復圓以庚乙午緯差角與丑乙丁交角相減餘庚乙丁為定交角在四十五度以下故復圓辛點在日體之上稍偏左也若日在黃平象限東則初虧之緯差角為減復圓之緯差角為加與此相反求緯差角與加減之法詳後月食方位

求月食食甚時刻

月食食甚時刻不在寔望之時所差雖微而理則寔異蓋地影之心即太陽正始之點地影心距交之黃道經度與月心距交之白道經度等是為東西同經即為寔望然月心與影心斜距猶遠惟從白極出弧線過影心至白道與白道成直角月心臨此直角之

點乃為食甚而此時月心與影心相距甚近食分為最深也如圖甲乙為黃道甲丙為白道甲為交點丙為實望之度丁戊己圈為



地影乙為影心甲乙與甲丙等丙乙為寔望時距緯癸點為食甚癸乙為食甚距緯較丙乙為近乙癸弧引長必過白極與白道成直角求之用乙甲癸弧三角形有癸直角有甲角有甲乙黃道度與甲丙交求得甲癸弧與甲丙相減得癸丙差變時為

食甚距寔望時分以加減寔望之時得食甚時刻

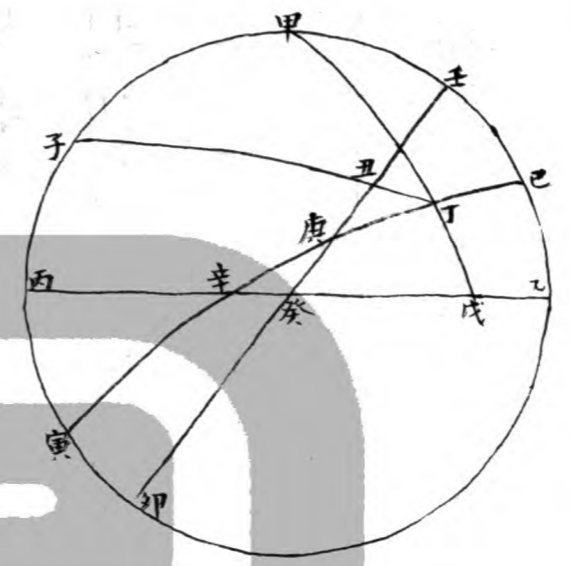
定月食方位

曆書定月食初虧復圓方位距緯在黃道北初虧東南復圓西南
在黃道南初虧東北復圓西北食八分已上則初虧正東復圓正
西此東西南北主黃道之經緯言非謂地平經度之東西南北也
惟月寔行之度在初宮六宮初度望時又為子正則黃道經緯之
東西南北與地平經度合否則黃道升降有斜正而加時距午有
遠近故兩經緯迥然各別而所推之東西南北必不與地平之方
位相符不如寔指其在月體之上下左右為衆目所共觀乃為親
切也其法從天頂作高弧過月心至地平即分月躡為左右兩半
周又平分為上下兩象限即成左上右下右上右下四象限而黃
道在地平上之半周亦平分為東西兩象限乃于初虧復圓二限

各求其黃道交高弧之角若月當黃道無距緯而交角滿九十度
則初虧正左復圓正右在黃道西象限而交角在四十五度已上
初虧左稍偏上復圓右稍偏下交角在四十五度已下初虧上稍
偏左復圓下稍偏右在黃道東象限者反是若月在交前後有距
緯則又須求得緯差角與高弧交角相加減為定交角然後可定
其上下左右也加減之法月距黃道北而在西象限初虧為加復
圓為減在東象限初虧為減復圓為加月距黃道南者反是乃視
定交角為相加者在九十度以內則虧復之上下左右如前論若
過九十度為鈍角則易象限之上下又或定交角為相減者而交
角內減去差角則虧復之上下左右如前論若差角內減去交角

則易象限之左右也

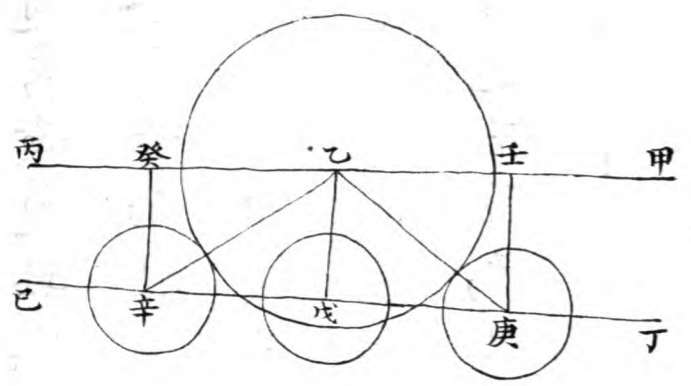
求黃道高弧交角 如圖甲乙丙為子午規甲為天頂乙丙為地
平甲丁戊為高弧己庚辛為黃道壬庚癸為赤道庚為春分子為
北極子丑丁為過極經圈丁庚為月距春分黃道度丑庚為月距



春分赤道度壬丑為月距正午赤道度食
甚時太陽距壬庚為春分距正午赤道度
子正赤道度 月是行度在丁求黃道高弧相交之丁角
先用庚辛癸形，有癸赤道高之餘角有
庚春分交角有庚癸春分距地平弧分即春
正午之餘弧 求得辛角為黃道交地平之角并

求得庚辛弧為黃道距地平之邊乃以丁庚月距春分度與庚辛
弧相加得丁辛弧因用丁辛戊正弧三角形求丁角形有丁辛弧
有辛角有戊直角即求得丁角為黃道高弧交角也

求緯差角 緯差角者初虧復圓時月與地影兩心相距之線與



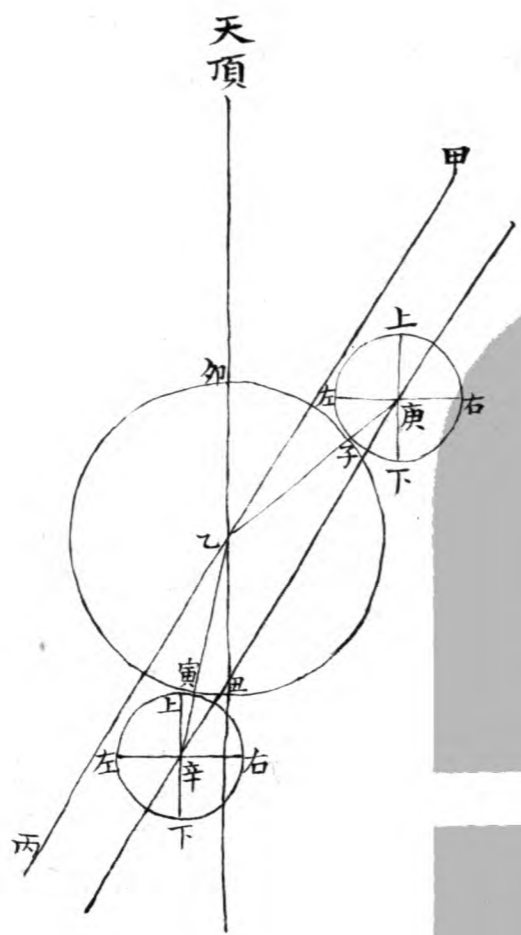
黃道相交之角也如圖甲乙丙為黃道
丁戊己為白道乙為地影心庚戊辛皆
為月心乙戊為距緯即食甚時兩心相
距之數乙庚為并徑即初虧時兩心相
距之數壬庚為其距緯乙辛亦并徑為
復圓時兩心相距之數癸辛為其距緯如

月適當黃道無距緯則初虧復圓時兩心相距之線與甲乙丙黃道合為一而無差矣因有緯度故乙庚兩心相距之線與甲乙丙黃道相離即成甲乙庚角乙戊之距愈寬其差角愈大也法以乙庚并徑之正弦與初虧距^緯壬庚之正弦為比同于半徑一千萬與乙角之正弦為比即初虧之緯差角也又以乙辛并徑之正弦與復圓距緯癸辛之正弦為比同于半徑一千萬與乙角之正弦為比即復圓之緯差角也

既得黃道高弧交角及虧復時緯差角以定月食方位如月距黃道南而在黃道東象限則甲乙卯或丙乙丑為黃道高弧交角庚乙甲為初虧緯差角辛乙丙為復圓緯差角因月距黃道之南初虧時

宜以庚乙甲緯差角與甲乙卯交角相加得卯乙庚為定交角在四十五度已上故初虧子點左月^體之左稍偏下復圓時須以辛

乙丙緯差角與丙乙丑交角相減餘丑乙辛為定交角在四十五度以下故復圓寅點在月體之上稍偏右也若在黃道西象限則初虧之緯角為減復圓之緯差角為加與



此相反月距黃道北倣此推之

五星行度不同

五星行度有平行有自行有距日行大槩與太陰同推步之法或用兩心差或用小輪或用均輪于本天心或用均輪于本天周其法雖別而理寔同然五星之行雖相似而細較之亦有不同以平行言之土木火各有平行為一類而金水即以太陽之平行為平行是為一類以自行言之土木火金之次輪心皆行倍引數為一類而水星之次輪心則行三倍引數是獨為一類以次輪之大小言之土木金水之次輪半徑皆有定數為一類而火星之次輪在本天最高則大最早則小又視太陽在最高則大最早則小是獨為一類以次輪之行度言之土木火皆行距日度為一類而金水自有行度又為一類以緯行言之土木火皆有本天與黃道相交以生緯度次輪斜交本天其面又與黃道平行能加減其緯度為一類而金水之本又即為黃道本無緯度因次輪斜交黃道以生緯度又為一類以伏見言之土木火皆有合有衝為一類而金水則有合有退合而無衝是又為一類也

五星本天皆以地為心

新法曆書言五星古圖以地為心新圖以日為心及覘西人第谷推步均數土木金水四星仍以地為心惟火星以日為心嘗推火星以地為心立筭其得數與彼相同乃知第谷之推步五星不過虛立巧筭之法非真謂火星天獨以日為心也然則新法曆書之新圖五星皆以日為心者何也蓋金水二星以日為心者乃其本

輪非本天也土木火三星以日為心者乃次輪上星行距日之跡亦非本天也土木火三星之次輪半徑最大與日天半徑畧等星距次輪最遠之度又與次輪心距日之度等以星行距日之跡觀之即成大圈而為繞日之形其理與日躔連本輪行度成不同心天者相似然星之自行又有高卑其距日不無遠近謂其成繞日之形則可謂其成不同心天則不可也雖曆家巧筭之術以次輪設于本天與以次輪設于地心或不同心天者理本相通然必次輪半徑與日距地半徑等方可以日為心作不同心天立筭今土木二星之次輪半徑有定數而日距地則有高卑火星次輪半徑雖有太陽高卑差而又有本天高卑差終與日距地半徑不等則

與其設次輪于地心不如設次輪于本天之為便也由是觀之五星之本天皆以地為心可知矣新法曆書又言舊說有謂七政之左旋非七政之行乃地自西徂東日行一周治曆之家以為非理故無取焉而近日又有復理其說者殆欲以地之東行而齊諸曜之各行耳究之諸曜之行終不能齊何若以一靜而驗諸動之易明乎

西法古圖五星各有本天重々包裹土木火三星常在日上名為上三星金水常在日下名為下二星今考五星惟土木二星常在日上火金水三星能在日上亦能在日下則重々包裹之說特其大槩此古圖不如新圖之密也其新圖五星皆以日為心土木二

星圈甚大包日天之外故常在日上火星圈亦大但不能包日天而割入日天之内故有時在日之下金水二星圈甚小不惟不能包日天并不能包地故不能冲日然金水之本天即日天此圍日者乃其本輪也土木火亦各有本天此圍日者乃次輪上星行距日之跡也土木二星之本天大次輪小故星行歲輪軌迹所成圍日之象全在日天外距日遠近亦畧相等火星之本天小于土木二星之本天而次輪則甚大其次輪軌迹所到成圍日之象悉與土木同但因次輪大冲日時割入日天之内星行至此即在日之下也

五星交周

五星交周名義雖與太陰同而其行之順逆寔相反也太陰之交逆行五星則順然而本道與黃道之交周土木火三星有之而金水二星則無何也土木火三星各有本道與黃道斜交其自黃道南過黃道北之點亦為正交自黃道北過黃道南之點亦為中交自交而後便生距度此本道與黃道相距所生之緯度也若夫金水二星則皆以黃道為本道因無二道之交點故亦無二道相距之緯度也其所以又有緯度者曰于次輪之面不與本道平行而斜交于本道星行次輪周凡離本道者皆生緯度此又非獨金水二星為然即土木火三星亦然也是故土木火三星本道與黃道相交之兩點仍名之曰交周自兩交點過地心作徑線名之曰交線自兩交之

中過地心作徑線名之曰大距線其次輪面之東西徑線恒當本道之平面而與交線平行者曰樞線次輪面之南北徑線恒與本道斜交而與黃道平行者曰次輪大距線其樞線之兩端恒與本道相當遂成兩交點今名之曰次交點而金水二星次輪面之東西徑線亦曰樞線南北徑線亦曰次輪大距線其樞線之兩端亦與本道道即黃道相當今亦名之曰次交點而與樞線平行之本道徑線仍名之曰交線交線之兩端仍名之曰交周金水二星本無交次輪兩交點之度即次輪心距交線兩端之度故仍名之曰交周又土水火三星之次輪面不與本道平行而金水二星之次輪面亦不與本道平行此五星之所同次輪心行至本道之兩交點則樞線與交線合次輪心行至本

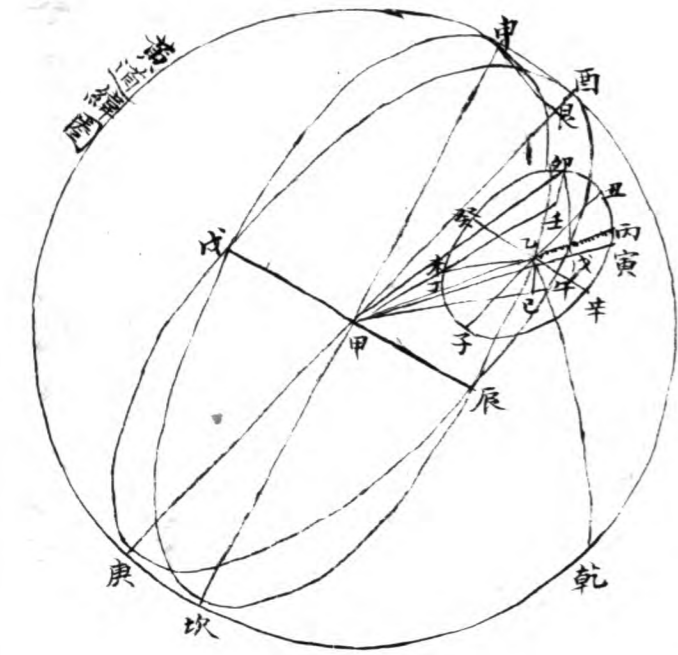
道兩交之中星又行至次輪兩交點之中則緯度樞大故五星之交周點即緯度起算之端也新法曆書載崇禎元年戊辰土星正交在鶉首宮二十度四十一分五十二秒每年交行四十一秒五十三微本天與黃道相交之角為二度三十一分木星正交在鶉首宮七度。九分。八秒每年交行一十三秒三十六微本天與黃道相交之角為一度一十九分四十秒火星正交在大梁宮十七度。二分二十九秒每年交行五十二秒五十七微本天與黃道相交之角為一度五十分金星正交恒距最高一十六度在寔沈宮十四度十六分。六秒每年交行一分二十二秒五十七微水星正交恒與最高同在實沈宮一度二十五分四十二秒舊作中交

每年交行一分四十五秒十四微至于金水二星之次輪面與黃
 道相交之角則未載其數今按其緯度表推之金星次輪面交黃
 道之角為三度二十九分水星次輪心在正交當黃道北之角為
 五度。五分十秒當黃道南之角六度三十一分。二秒次輪心
 在中交當黃道北之角為六度十六分五十秒當黃道南之角皆
 為四度五十五分三十二秒次輪心在兩交之中當黃道南北之
 角皆五度四十分夫五星之次輪面斜交本道其交角宜相等而
 輪心南北之角為交錯之角其度尤宜相等惟水星獨不等或因
 水星近日逼于陽先低昂不定亦未可知然其體甚微且不數見
 于其應見時候之隨見即隱故姑從舊術推筭無由測驗以得其

確準也

求土木火三星緯度

新法曆書求土木火三星緯度置次輪心于大距處筭次輪上一
 周之視緯名為緯限餘處則用中分法以括之今法依歲輪心所



居隨時推筭如圖甲為地心辰庚戌
 酉為黃道辰坎戌申為星本道乾為
 黃極酉申庚坎為過二極經圈星本
 道之辰申戌半周在黃道北戌庚辰
 半周在黃道南辰為正交戌為中交
 設歲輪心在乙距正交為辰乙辛子

癸丑為歲輪乙甲為輪心距地線乙甲午角為星本道之緯乙午
丑子線與酉庚平行辛亥線與辰戌平行即丑子兩點為歲輪交
本道之大距辛亥二點為歲輪與本道之兩交丙丁為遠近線丙
為合伏時星當本道視線點辰為退冲時星當本道視線點又與
黃道甲午徑線平行作寅未線得合伏時星在寅低於丙丁遠近
線之下退冲時星在未昂于丙丁遠近線之上其合伏寅點距辛
交之寅辛亥與歲輪心距正交之乙辰弧等若輪心在交辰即寅
未辛亥兩線合為一距交九十度則兩線相交為直角今設星距
合伏次引為寅卯星在卯求視緯法先用乙辰午弧線直角形求
初緯全數與辰交角之正弦如土星為二分若乙辰距交度之正弦
度三十一分即申酉派也

與乙己本道緯度之正弦得乙午弧為初緯即乙甲己角也次全數
與初緯之正弦若乙甲距地心線與乙己變乙己正弦與卯戌為
寅卯弧距合伏度之正弦戌乙其餘弦各與寅乙歲輪半徑相乘
全數除之得卯戌乙戌兩線俱變與歲輪半徑為全類乃用戌乙甲形求戌甲
形有戌乙有乙甲有戌乙甲角戌乙甲為未乙甲之外角而未乙甲角與乙甲午角等即初緯也
求得戌甲邊次用卯戌甲直角形戌甲為股卯戌為勾求得
卯甲為歲輪上星距地心線末作卯壬線與乙己平行而等又作
壬甲線在黃道面成卯壬甲直角形壬角為即卯甲壬角為星在卯之視
緯此形有卯甲星距地有卯壬法以甲卯與卯壬之比若全數與卯
甲壬角之正弦求弧得視緯度也列表乙己正弦即星距黃道線也卯甲即星距地數也俱命乙

遠近線未為合伏乙為退合未乙二點俱在本道面上然因次輪面與本道斜
交自地心計之星雖與未乙遠近線忝宜而合時星寔在己昂于未
點之上退合星寔在辛低于乙點之下其合伏己點距子交之度
恒與輪心距正交之壬寅弧等今設伏見寔行為己午星在午法
先以己午弧與己子即壬寅弧相加得子午為星距次交度午酉為距
次交度正弦即丑午壬酉其餘弦從午作午丁線即午丁為次緯
丁點在黃道面上午甲為星距地心又作丁甲黃道面線即午甲丁角為
星之視緯求之以丙壬戌午酉丁兩宜角形全數與壬交角之正
弦若午酉距交正弦與午丁次緯之正弦次全數與壬交角之餘
弦戌若午酉正弦與丁酉次緯乃以午酉午丁丁酉壬酉三弦各

與伏見輪半徑相乘全數除之得三線俱與丙壬次輪半徑為同
類并午辰直角形訂角形有午丁勾有丁辰股酉辰與壬甲等即
以壬申與壬甲輪心距地線相乘全數除之得酉辰以加丁酉得丁辰也求得午辰弦次求午甲線用
午辰甲直角形辰為直角有午辰有辰甲申甲為壬寅距交度之
地線相乘全數除之得申甲線內減求得午甲次輪上星距地心線
去申辰得辰甲而申辰即壬酉線也求得午甲次輪上星距地心線
末以午丁甲直角形丁為直角有午丁次緯有午星距地心依甲
午與午丁之比若全數與午甲丁角正弦之比得視緯正弦查弧
得視緯度列表午丁線即星距黃道也午甲即星距地數以次輪
心置在本天最高立筭而子丙午弧為星次距交寔行
度宮

五星視差

五星視差生于地半徑其測算之法並與太陽太陰同土水二星
距地極遠地半徑與本天半徑之比例土星為一與一萬。九百
五十三木星為一與五千九百一十八其最大之視差俱不滿一
分可以不計火星在最高之比例為一與三千一百二十三其最
大之視差為一分六秒在中距之比例為一與一千七百四十四
其最大之視差為一分五十八秒在最卑之比例為一與四百一
十其最大之視差為八分三十二秒金星在最高之比例為一與
一千九百八十三其最大之視差為一分四十四秒在中距與大
陽同在最卑之比例為一與三百。一最大之視差為十一分二
十五秒水星在最高之比例為一與二千六百三十三其最大視差為二分。六秒在中距與
太陽同在最卑之比例為一與六百五十一最大之視差為五分
一十七秒蓋五星距地之遠近不等故視差大小亦不同今約最
高中距最卑三限火金水三星速度各求地半徑差立表用以加
視高得星之寔高度矣



