

四庫全書

經部

欽定四庫全書

經部

五禮通考卷一百九十六

詳校官侍郎臣劉躍雲

給事中臣溫常綬覆勘

總校官進士臣繆琪

校對官中書臣李荃

謄錄監生臣孫慰祖

欽定四庫全書

五禮通考卷一百九十六

刑部尚書秦蕙田撰

嘉禮六十七

觀象授時

會典推月食法

江氏永曰月令
較易於日食故

無視差
先之

用數

朔策二十九日五三〇五九三

江氏永曰日月平行相
會之日數也小餘與授

時大統同十二小時四十
四分三秒十四微有奇

望策一十四日七六五二九六五

江氏永曰小餘十八
小時二十二分一秒

三十七
微有奇

太陽平行朔策一十○萬四千七百八十四秒三○四

三二四

半之為望策
下三條同

江氏永曰二十九度六分二十四秒十八微奇
平
行望策五萬二千三百九十二秒一五二一六二

太陽引數朔策一十○萬四千七百七十九秒三五八

八六五

江氏永曰二十九度六分十九秒奇 引數望
策五萬二千三百八十九秒六七九四三二五

太陰引數朔策九萬二千九百四十○秒二四八五九

江氏永曰滿周天去之得二十五度四十九分奇
引數望策當加半周六十四萬八千秒再折半凡六

十九萬四千四百七
十秒一二四二九五

太陰交周朔策一十一萬○四百一十四秒○一六五

七四

江氏永曰滿周天去之得一宮零四十分十四秒奇
交周望策當加半周六十四萬八千秒再折半凡

七十萬三千二百零
七秒○。八二八七

太陽小時平行一百四十七秒八四七一〇四九

江氏永曰二分二十七秒奇也

太陽小時引數一百四十七秒八四〇一二七

太陰小時引數一千九百五十九秒七四七六五四二

江氏永曰三十二分三十九秒奇也

太陰小時交周一千九百八十四秒四〇二五四九

江氏永曰三十三分四秒奇也

月距日小時平行一千八百二十八秒六一二一一〇

八

江氏永曰三十分
二十八秒奇也

太陽光分半徑六百三十七

江氏永曰地半徑設一百太陽實半徑五百零七而
光體四溢更有餘分一百三十以北照地體能侵入
下半而地景亦
因之瘦小也

地半徑一百

江氏永曰設整數便於算也地圓周九
萬里半徑二萬四千一百三十餘里

太陰實半徑二十七

江氏永曰比太陽半徑少一十九倍有奇也日月實體甚相懸而視徑略相等全徑約半度有奇月稍大於日焉最高最卑則各有加減

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

江氏永曰太陽本天半徑加本輪半徑減去均輪半徑為太陽最高距地數其比例為一十一百六十二地半徑高卑之中一十一萬四千一百五十四奇 本輪均輪漸小則此數亦微差

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

江氏永曰太陰本天半徑加本輪半徑減去均輪次均輪兩半徑為太陰最高距地數其比例為五十八地半徑奇也高卑之中五千七百一十七四奇

朔應二十六日三八五二六六六

江氏永曰律元天正冬至辛未是十一月初四日此從初五日壬申子正算起距十二月戊戌平朔二十
六日有奇也其小餘九小時十四分四十六秒有奇

首朔太陽平行應初宮二十六度二十分四十二秒五

十七微

同 太陰

江氏永曰首朔者律元甲子年前十二月朔也

首朔太陽引數應初宮一十九度一十。分二十七秒

二十一微

江氏永曰太陽距最早度也以減
太陽平行應為首朔最早所在

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

江氏永曰太陰距月序度也太陰平行應加
十二宮以引數應減之為首朔月序所在

首朔太陰交周應六宮初度三十。分五十五秒一十

四微

江氏永曰太陰距正交度也太陰平行應加
十二宮以交周應減之為首朔正交所在

求天正冬至

詳日躔

求首朔

置積日

詳月離 江氏永曰律元冬至次日
子正至所求年冬至次日子正也

減朔應得通朔

上考往古加朔應
減二十六日有奇是從律元十二月首

朔起也通朔者
未計積朔之名

以朔策除之得數加一為積朔餘數轉

減朔策為首朔

上考往古則除得之數即為積朔不用
加一餘數即為首朔不用轉減朔策

江氏永曰得數者除得若干朔也加一者得數之外加
一朔乃為十二月朔也前所除仍有不盡之日分於所
加一朔內減之即得所求之首朔距天正冬至次日後
若干日及分通計積朔日分從律元十二月戊戌平朔

起算上考往古亦
以此朔為根也

求太陰入食限

以積朔與太陰交周朔策相乘滿周

天秒數去之餘為積朔太陰交周應

上考往古則置首朔太陰交周應減

積朔太陰交周 江氏永曰首朔太陰交周應不足減者加十二宮減之後倣此

又加太陰交

周望策再以太陰交周朔策迭加十三次得逐月望太

陰平交周

江氏永曰加十三次者十二月望至十二月望也

視某月交周入可

食之限即為有食之月

交周自五宮十五度。六分至六宮十四度五十四分自十一

宮十五度。六分至初宮五宮陰律也六宮十一宮陽律之限 江氏永曰初宮五宮陰律也六宮十一宮陽律

也皆以距交十四度五十四分為虛
寬之限較授時十三度五分者加大
再於實交周詳之
江氏永曰一年入食限者有二次或三次而不皆食者
有定望加減也定望在晝不算也或已入食限而日月
地景半徑有減
差亦不食也

求平望 以太陰入食限之月數與朔策相乘加入望

策再加首朔日分及紀日

天正冬至加一日即紀日
江氏永曰天正冬至從甲子

日起又加一日為紀日何也前算積日從律元辛未日
子正起而朔應從次日壬申子正起中間差一日故於
天正冬至日加
一日為紀日 滿紀法去之餘為平望日分自初日起

甲子得平望干支以日法通其小餘如法收之得時刻

分秒

求太陽平行 置積朔加太陰入食限之月數與太陽
平行朔策相乘滿周天秒數去之為積朔太陽平行加
首朔太陽平行應 上考往古則以積朔平行減平行應 又加太陽平行望
策即得

求太陽平引 置積朔加太陰入食限之月數與太陽
引數朔策相乘滿周天秒數去之為積朔太陽平引加
首朔太陽引數應 上考往古則以積朔平引減引數應 又加太陽引數望

策即得

求太陰平引 置積朔加太陰入食限之月數與太陰

引數朔策相乘滿周天秒數去之為積朔太陰平引加

首朔太陰引數應

上考往古則以積朔平引減引數應

又加太陰引數望

策即得

求太陽實引 以太陽平引依日躔法求得太陽均數

以太陰平引依月離法求得太陰初均數兩均數相加

減為距弧

兩均同號相減異號相加 江氏永曰平望時或未及望或已過望之弧

以小時

月距日平行為一率一小時化秒為二率

江氏永曰一小時三十六

百秒距弧化秒為三率

江氏永曰一分化六十秒一度化三千六百秒

求得四率

為距時秒

江氏永曰此以度秒求時秒也

隨定其加減號

兩均同加日大則加日小

則減兩均同減日大則減日小則加兩均一加一減其加減從日 江氏永曰日月本輪以最高最卑為界左

六宮為加右六宮為減兩均同加者皆在左兩減者皆在右一加一減者或日左月右或月左日右也此欲加

減太陽之平引數進退皆從日 又以一小時化秒為一率太陽小時引

數為二率距時化秒為三率求得四率為秒

江氏永曰此以時秒

求度秒也 以度分收之為太陽引弧

依距時加減號

以加減太陽平

引得實引

江氏永曰為求日實均之用

求太陰實引

以一小時化秒為一率太陰小時引數

為二率距時化秒為三率

江氏永曰即上條距時也

求得四率為秒

以度分收之為太陰引弧

依距時加減號

以加減太陰平引得

實引

江氏永曰為求月實均之用

求實望

以太陽實引復求太陽均數為日實均

江氏永曰

如日躔求實行之法用直角三角形兩次求之其小直角用實引為一角

并求得太陽距地

心線

直角三角形對直角之邊詳日躔大直角三角形也既求得直角之句與股其斜弦

為太陽距地心線法用本天半徑為一率實均數度之
正割線為二率大邊為三率求得四率為太陽距地心
線此線為後求以太陰實引復求太陰初均數為月實
地影半徑之用

均 江氏永曰如月離求初實行之法用直角三角形兩
次求之其小直角用實引為一角朔望求得初均即

得太陽實行故 并求得太陽距地心線 詳月離 江氏
不復求二三均 永曰此謂次均

輪心距地心非謂月之實體也求法已解于月離求初
實行條朔望時月與次均輪心同一直線上故亦可謂
之太陰距地心線為 兩均相加減為實距弧 與距弧同
後求太陰半徑之用 江氏永

曰亦兩均同號 依前求距時法求得四率為秒以時分
相減異號相加

收之為實距時置平望以實距時加減之 加減法與得
距時同

實望

加滿二十四時則實望進一日不足減者借一日作二十四時減之則實望退一日 江氏永曰進

一日為次日退一日者子正前為昨日

求實交周以二小時化秒為一率太陰小時交周為

二率日距時化秒為三率求得四率為秒以度分收之

為交周距弧以加減平交周

依實距時加減號

又以月實均加

減之為實交周

江氏永曰以交周距弧加減平交周者從平望至實望月距交進退之度也而

月實均為月之實行故又以實均依其加減號加減之為實望時月距正交或中交之度 視實交周

入必食限為有食

實交周自五宮十七度四十三分五秒至六宮十二度十六分五十五

秒自十一宮十七度四十三分〇五秒至初宮十二度十六分五十五秒為必食之限不入此限者不必算

江氏永曰中交正交陰律陽律皆以距交十二度十六分五十五秒為必食之限此以地影及月兩半徑之最
大者算其所當之度如是也地影必在日之衝隨人所
居影即因之高下無地面地心之視差故月食不論陰
陽食分九
服皆同

求太陽黃赤實經度 以一小時化秒為一率太陽小

時平行為二率實距時化秒為三率求得四率為秒以

度分收之為太陽距弧 依實距時 以加減太陽平行又

以日實均加減之為黃道經度 江氏永曰以太陽距弧 加減太陽平行者從平

望至實望日進退之平度也而日實均為實行故
又以實均加減之為實望時日距冬至之經度 即求

得赤道經度

法詳月離求太陰出入時刻條 江氏永
曰以本天半徑比黃赤大距之餘弦若太

陽距春秋分黃道經度之正切與赤道經度之正切也
春分後黃道經度內減三宮為距春分黃道經度秋分
後減九宮春分前加三
宮為距秋分黃道經度

求實望用時 以日實均變時為均數時差以升度差

黃赤經度相減 變時為升度時差兩時差相加減為時差總 加減

之法詳月離求 以太陰用時條 以加減實望為實望用時 距日出後日
入前九刻以

內者可以見食九刻以外者全在晝即
不必算 江氏永曰可見食者帶食也

求食甚時刻 以本天半徑為一率黃白大距之餘強

為二率

江氏永曰黃白大距之餘強九九六二

實交周之正切為三率求

得四率為正切

江氏永曰與月離求黃道實行條同亦猶日躔黃求赤也

查八線表

得食甚交周與實交周相減為交周升度差

江氏永曰實交周者

白道上月距交之度食甚交周者黃道上距交之度也黃與白有升度差猶赤與黃有升度差也

又以

太陰小時引數與太陰實引相加依月離求初均法算

之為後均以後均與月實均相加減

兩均同號相減異號相加

得數

又與小時月平行相加減

兩均同加後均大則加小則減兩均同減後均大則減小

則加兩均一加一減其加減從後均為月距日實行江氏永曰此於食甚之後設一小時算其

月距日行分若干以為升度差當得若干時分之比例也此一小時月距日實行又為後初虧復圓時刻之用

乃以月距日實行化秒為一率江氏永曰度分之秒一小時化秒

為二率江氏永曰時分之秒升度差化秒為三率江氏永曰度分之秒求得

四率為秒江氏永曰時分之秒以分收之得食甚距時以加減實

望用時實交周初宮六宮為減五宮十一宮為加江氏永曰實交周初宮六宮月已過交宜減時分

差早五宮十一宮月未至交宜加時分差晚為食甚時刻江氏永曰既得實望用時復求食甚

時刻者白道黃道有升度差則時刻亦小異也

求食甚距緯 以本天半徑為一率黃白大距之正弦

為二率

江氏永曰黃白大距四度五十分八分三十秒正弦八六七三

實交周之正弦

為三率求得四率為正弦

江氏永曰此以大股大句比小股小句也

查八線

求得食甚距緯

實交周初宮五宮為北六宮十一宮為南 江氏永曰距交十二度十六分五

十五秒以內所當二道之潤也遠交緯大近交緯 小如正當其交則無距緯月心與地影心合為一

求太陰半徑 以太陰最高距地為一率地半徑比例

數為二率太陰距地心線

求月實均時所得

內減去次均輪半

徑為三率求得四率為太陰距地

江氏永曰此以最高時月距地半徑有奇

求其漸卑之距地也前所求太陰距地心線者次均輪心距地心線也定朔望時月體在次均輪之底故須減去次均輪半徑一十一萬七千五百乃為月實體所在又以太陰距地為一率太

陰實半徑為二率本天半徑為三率求得四率為正切

查八線表得太陰半徑

江氏永曰太陰視半徑舊表最小者一十五分一十五秒最大

者一十七分二十秒

求地影半徑以太陽最高距地為一率地半徑比例

數為二率太陽距地心線

求日實均時所得

為三率求得四率

為太陽距地

江氏永曰此以最高時日距地一千一百六十二地半徑求其漸卑之距地也又

以太陽光分半徑減地半徑所餘為一率太陽距地為

二率地半徑為三率求得四率為地影之長

江氏永曰
太陽光分

半徑大於地半徑五倍有奇地影漸遠漸小成角形自
日心至地影之盡處為大股光分半徑為太句又於大
句股中分為兩句股光分半徑減地半徑所餘次大句
也太陽距地次大股也地半徑小句也地影長小股也

又以地影長為一率地半徑為二率本天半徑為三率

求得四率為正切檢八線表得地影角

江氏永曰地影
之角度引影線

至本天滿半徑其
度在本天之弧

又以本天半徑為一率地影角之正

切為二率地影長減太陰距地之餘為三率求得四率

為太陰所當地影之濶

江氏永曰大股比大句若小股與小句也

乃以太陰

距地為一率地影之濶為二率本天半徑為三率求得

四率為正切檢八線表得地影半徑

江氏永曰舊表地影半徑最小者四

十三分最大者四十七分

求食分 太陰全徑為一率十分為二率太陰半徑與

地影半徑相併為併徑

江氏永曰舊表併徑最小者五十八分一十五秒最大者一度

四分二十秒 內減食甚距緯

併徑不足減距緯即不食江氏永曰距緯大於併徑不食與

併徑等亦不食 餘為三率求得四率即食分

江氏永曰地影半徑內減太陰半徑

其餘距緯與之等自此以上皆能食既

求初虧復圓時刻 以食甚距緯之餘弦為一率併徑之餘弦為二率半徑千萬為三率求得四率為餘弦檢

八線表得初虧復圓距弧

江氏永曰初虧至食甚食甚至復圓其距弧等正弦縱餘

弦橫月食至地影中橫過故以餘弦半徑為比例八線之理正弦餘弦相為消長正弦大者餘弦小正弦小者餘弦大極而至於無正弦則餘弦與半徑等假令食甚正當交點無距緯則一率與三率皆半徑而二率四率之餘弦必等餘弦等正弦亦等以併徑之正弦為半徑規一小圓於本天大圓之中地影包其內是距弧正弦與半徑等月食必從影之正右橫過且穿其心又設距緯與併徑等則一率與二率之餘弦等三率與四率皆

半徑則小圓之半徑盡無距弧月從影之上下相切而過不食矣其他有距緯未至等於併徑者三率半徑必稍大於一率則四率之餘弦亦必稍大於二率餘弦大者正弦小距弧月從影之偏右橫過不穿心矣 又

以月距日實行化秒為一率

江氏永曰前求食甚時刻所得

小時化秒

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為初虧復圓距時以加減食甚時刻得初虧

復圓時刻

減得初虧加得復圓

求食既生光時刻 食甚距緯之餘弦為一率地影太

陰兩半徑較

江氏永曰相減之餘也

之餘弦為二率半徑千萬為

為三率求得四率為餘弦檢八線表得食既生光距弧
又以月距日實行化秒為一率小時化秒為二率食既
生光距弧化秒為三率求得四率為秒以時分收之為
食既生光距時以加減食甚時刻得食既生光時刻

食既加
得生光

求食限總時 以初虧復圓距時倍之即食總時

求太陰黃道經緯度 置太陽黃道經度加減六宮

過六

宮則減去六宮不及六宮則加六宮
江氏永曰月在日之對衝故加減六宮 再加減食甚距

弧

江氏永曰食甚距時之弧也以一小時化秒為一率月距日實行化秒為二率食甚距時化秒為三率求

得四率為秒以度分收之為食甚距弧其加減依食甚距時

又加減黃白升度差

升

度差法詳月離求黃道實行條

得太陰黃道經度即求緯度

詳月離江氏永曰

前已求食甚距緯矣

求太陰赤道經緯度

詳月離求太陰出入時刻條江氏永曰本天半徑為一率黃赤大

距之餘弦為二率太陰距春秋分黃道經度之正切赤緯後無所用如

三率求得四率為赤道經度之正切赤緯後無所用如欲求之依弧三角兩邊夾一角求對邊之法

求宿度 求得本年黃赤道宿鈐

求黃道宿鈐法詳日躔有黃道經緯度即

可求赤道經緯度與太陰求赤道法同 江氏永曰求宿赤道經度用弧三角法以本宿黃道緯度南則加九十度北則減九十度為距黃極之一邊黃赤大距為一邊本宿距冬至黃道經度為所夾之外角過半周者與全周相減用其餘依太陰求赤道緯度法求得對角之邊為宿距北極度不及九十度者減去九十度餘為南緯宿有數星所求者距星也 以太陰黃赤道經度各如法減之 詳日

即得太陰黃赤道經度

求黃道地平交角

江氏永曰此下二條皆為求定交角以辨初虧復圓方向也

以

食甚時刻

江氏永曰從子正起

變赤道度

每時之四分變作一度每時之一分變度之十

分五又於太陽赤道經度內減三宮

不及減者加十二宮減之 江氏永曰經

度起冬至故減三宮為春
分不及減者在春分前也
餘為太陽距春分赤道度兩

數相加

滿全周去之

為春分距子正赤道度加減半周得春

分距午正東西赤道度

過半周者減半周為午正西不及半周者與半周相減為午正

東春分距午正東西度過象限者與半周相減餘為秋

分距午正東西度

秋分距午東西與春分相反

以春秋分距午正東

西度與九十度相減

江氏永曰午正赤道距地平九十度故也

餘為春秋分

距地平赤道度乃用為弧三角形之一邊

江氏永曰斜弧三角也地

平截赤道黃道不能成直角故為斜弧三角

以黃赤大距度

江氏永曰即春秋分之角度

及赤道地平交角

以極高減象限得之春分午西秋分午東者用此若春分午東秋分午西

者則以此度與半周相減用其餘江氏永曰赤道去天頂與極高同故以極高減象限即得赤道地平交角

如京師極高四十度則交角五十度凡角度必兩邊皆滿九十度乃見對角之弧度午正赤道距地平正

東正西距午正皆九十度故赤道地平交角其度在子午圈黃道地平交角亦同理赤道交角必向黃道春分

午西秋分午東者赤道包黃道得用其本角以向黃道春分午東秋分午西者黃道包赤道故赤道用其外角

以向黃道也本角銳外角鈍鈍角之正弦餘弦即銳角之正弦餘弦但銳角之矢為正矢鈍角之矢為大矢大

矢者半徑為邊傍之兩角江氏永曰兩角夾一邊也求得對邊之角

為黃道地平交角

春分午東秋分午西者得數即為黃道地平交角如春分午西秋分午東

者則以得數與半周相減餘為黃道地平交角 江氏
永曰即黃道九十度限距地高也皆用形外垂弧法求
之形外垂弧者從天頂出線過春秋分角至地平成直
角以為用半徑比例也春分午東秋分午西者赤角鈍
而黃角銳作垂弧於近赤道邊以本天半徑為一率赤
道地平交角之正弦為二率春秋分距地平赤道度之
正弦為三率求得四率為正弦檢表得度為垂弧又以
春秋分距地平赤道度之餘弦為一率本天半徑為二
率赤道地平交角之餘切為三率求得四率為正切檢
表得虛角以春秋分角併虛角為總角又以本天半徑
為一率總角之正弦為二率垂弧之餘弦為三率求得
四率檢表得度為黃道地平交角春分午西秋分午東
者赤角銳而黃角鈍作垂弧於近赤道邊亦以本天半
徑為一率赤道地平交角之正弦為二率春秋分距地
平赤道度之正弦為三率求得四率為正弦檢表得垂
弧又以春秋分距地平赤道度之餘弦為一率本天半

徑為二率赤道地平交角之餘切為三率求得四率為
正切檢表得總角於總角內減春秋分角餘為虛角又
以本天半徑為一率虛角之正弦為二率垂弧之餘弦
為三率求得四率為餘弦檢表得黃道地平交角之外
角以外角與半周相減餘為黃道地平交角 右法皆
三求而後得角若用次形法則易邊為角易角為邊可
用加減捷法求之春秋分角度為一邊赤道地平交角
度為一邊春秋分距地平赤道度為所夾之角兩邊相
併為總弧相減為存弧各取餘弦視總弧遇象限兩餘
弦相加不過象限相減折半為初數以半徑為一率角
之矢為二率初數為三率求得四率為對弧存弧兩矢
較以矢較加入存弧矢為對弧矢得正矢與半徑相減
得大矢於矢內減半徑為餘弦以餘弦檢表得對弧易
弧為角視得正矢為銳角得大矢為鈍角此法較捷

求黃道高弧交角 以黃道地平交角之正弦為一率

赤道地平交角之正弦為二率春秋分距地平赤道度

之正弦為三率求得四率為正弦檢表得春秋分距地

平黃道度

江氏永曰黃道地平交角對春秋分距地平赤道一邊赤道地平交角對春秋分距地平

黃道一邊此亦斜弧三角角有所對之邊又一角對所求之邊則皆用正弦比例又以太陰黃

道經度視

春秋

分在地平上者與三宮相減餘為太陰距

春秋分黃道度 春秋分宮度大於太陰宮度 又以太陰距 為距春秋分前反此則在後

春秋分黃道度與春秋分距地平黃道度相加減為太

陰距地平黃道度

春秋分在午正西者太陰在分後則加在分前則減春秋分在午正東反

是江氏永曰食甚時太陰所當黃道度即地影之隨
心太陰距地平黃道度即影心距地平黃道度也

視其距限之東西

春秋分在午西者太陰距地平黃道
度不及九十度為限西過九十度為

限東春秋分在
午東者反是

乃以太陰距地平黃道度之餘弦為一

率本天半徑為二率黃道地平交角之餘切為三率求

得四率為正切檢表得黃道高弧交角

江氏永曰從天
頂出線過影心

至地平與黃道交成角此角對下兩角間之地平弧
度未得不能用正弦法當如此求之猶前求虛角總角
之法也此交角於地影上作之大圓之角度即影邊之
角度食在限東者角在左偏下限西者角在右偏下

求初虧復圓定交角 置食甚交周以初虧復圓距弧

加減之得初虧復圓交周

減得初虧
如得復圓

乃以本天半徑為

一率黃白大距之正弦為二率初虧復圓交周之正弦

各為三率各求得四率為正弦

江氏永曰亦如求
食甚距緯之法

檢表

得初虧復圓距緯

交周初宮五宮為緯北
六宮十一宮為緯南

又以併徑之

正弦為一率初虧復圓距緯正弦各為二率半徑千萬

為三率求得四率為正弦

江氏永曰併徑對直角距緯
對緯差角故皆以正弦比例

檢表得初虧復圓緯差角各與黃道高弧交角相加減

為初虧復圓定交角

太陰在限東初虧緯南則加緯北
則減太陰在限西初虧緯南則減

緯北則加復圓加減反是 江氏永曰影上所作之交
角限東在左下限西在右下而月入影皆從右出影皆
從左其以緯差角加減交角也限東視其右上之對角
初虧緯南白道在下則兩角加大緯北白道在上則對
角減小矣限西視其右下之本角初虧緯南白道在下
本角減小緯北白道在上本角加大復圓相反做此可
知 若初虧復圓無緯差角 江氏永曰正 即以黃道高弧
交角為定交角 當交點也

求初虧復圓方向 食在限東者初虧復圓定交角在
四十五度以內初虧下偏左復圓上偏右四十五度以
外初虧左偏下復圓右偏上適足九十度初虧正左復

圓正右過九十度初虧左偏上復圓右偏下食在限西

者初虧復圓定交角在四十五度以內初虧上偏左復

圓下偏右四十五度以外初虧左偏上復圓右偏下適

足九十度初虧正左復圓正右過九十度初虧左偏下

復圓右偏下

江氏永曰近地平則交角小近限則交角大正當限適足九十度有過之者因緯南

緯北有加也月體不可分東西而可分左右其偏正上下分為八向皆視定交角度也

求帶食 以本日日出或日入時分

初虧或食甚在日出前者為帶食出

地食甚或復圓在日入後者為帶食入地帶食出地者用日出分帶食入地者用日入分與食甚時

分相減餘為帶食距時以小時化秒為一率小時月距

日實行化秒為二率帶食距時化秒為三率求得四率

為秒以度分收之為帶食距弧

江氏永曰地平距食甚之弧也日出帶食在西

者初虧未食甚食甚點在地平上食甚未復圓食甚點在地平下日入帶食在東者初虧未食甚食甚點在地

平下食甚未復圓食甚點在地平上

又以半徑千萬為一率帶食距弧之

餘弦為二率食甚距緯之餘弦為三率求得四率為餘

弦檢表得對食兩心相距之弧

江氏永曰月心與影心相距也正當食甚時距

緯即兩心相距因帶食有距弧或初虧未至食甚或食甚未至復圓則兩心相距必大於食甚距緯別成斜弧

帶食距弧與距緯相交成直角與兩心乃以太陰相距弧對求法當以一半徑三餘弦為比例

全徑為一率十分為二率併徑內減帶食兩心相距餘為三率求得四率為帶食分秒

求各省月食時刻 以京師月食時刻按各省東西偏

度加減之

與推各省節氣時刻法同 江氏永曰月食分秒無異惟時刻西早而東晚

求各省月食方向 以各省赤道高度及各省時刻如

法推之

江氏永曰先以各省偏度加減食甚時乃依求黃道地平交角以下四條推之

蕙田案以上推月食法

推日食法

用數

太陽實半徑五百〇七

餘詳月食

江氏永曰地半徑設一百太陽半徑大於地半徑五倍零七故為五百零七

求天正冬至

詳日躔

求首朔

詳月食

求太陽入食限 與月食求逐月望平交周之法同惟不用望策即為逐月朔平交周視某月交周入可食之

限即為有食之月

交周自五宮九度。八分至六宮八度五十一分。又自十一宮二十一度。

○九分至初宮二十度五十二分。皆為可食之限。江氏永曰陰律二十度五十二分。陽律八度五十一分。此虛寬可食之限。日食限陰律度多。陽律度少。由人在地面視。月有視差。月不當天頂則視之恒降而下。初宮五宮。月在黃道北去交尚遠。實度本不食。視度減之則見食。六宮十一宮。月在黃道南去交近。實度本當食。視度加之。反不見食矣。後推三差詳之。

求平朔與月食求平望之法同。惟不加望策後三條同。

求太陽平行

求太陽平引

求太陰平引

求太陽實引

求太陰實引

求實朔

求實交周 以上四條皆與月食法同惟食限不同

實交

周自五宮十一度四十五分至六宮六度十四分又自十一宮二十三度四十六分至初宮十八度十五分為的食限實交周入此限者為有食不入限者不必布算然亦有入限而不食者因三差故也後詳之 江氏永

曰陰律十八度十五分陽律六度十四分為的食限

求太陽黃赤實經度

與月食法同
下二條倣此

求實朔用時 實朔用時在日出前或日入後五刻以

內可以見食五刻以外全在夜不必布算

江氏永曰五刻以內可見

帶食

求食甚用時

與月食求食甚時刻法同

按月食無視差故以食甚

距時加減實望用時即得食甚時刻若日食則視差多

端其時刻因之進退故復有近時定時之求此則只名

用時也此後則因用時求視差以推定時

求用時春秋分距午赤道度以太陽赤道經度減三

宮

不足減者加十二宮減之

為太陽距春分後赤道度又以食甚用

時變為赤道度加減半周

過半周者減去半周不及半周者加半周 江氏永曰過

半周者午正後不及半周者午正前

為太陽距午正赤道度兩數相加

滿全

周去之

其數不過象限者為春分距午西赤道度過一象

限者與半周相減餘為秋分距午東赤道度過二象限

者則減去二象限餘為秋分距午西赤道度過三象限

者與全周相減餘為春分距午東赤道度

江氏永曰如用時為已正

赤道度一百五十度加半周一百八十度為三百三十度假令太陽距春分二十度相加三百五十度是過三象限與全周相減餘十度為春分距午東赤道度如太陽距春分四十度相加三百七十度滿全周去之餘十度是不過象限為春分距午西赤道度過一象限過二象限倣此

求用時春秋分距午黃道度 以黃赤大距之餘弦為

一率

江氏永曰黃赤大距之餘弦九一七一

二 本天半徑為二率用時春秋

分距午赤道度之正切為三率求得四率為正切檢表

得用時春秋分距午黃道度

江氏永曰此即月離太陰出入時刻條黃求赤之法

反用之也八線之理餘弦與半徑若半徑與正割如欲用半徑為法以省除則以本天半徑為一率黃赤大距之正割一。九。三七為二率

求用時午位黃赤距緯 以本天半徑為一率黃赤大

距之正弦為二率

江氏永曰黃赤大距之正弦三九八六二

用時春秋分距

午黃道度之正弦為三率求得四率為正弦檢表得用

時午位黃赤距緯

江氏永曰此以大股大句比小股小句也

求用時黃道與子午圈交角 以用時春秋分距午黃

道度之正弦為一率本天半徑為二率用時春秋分距

午赤道度之正弦為三率求得四率為正弦檢表得用

時黃道與子午圈交角

江氏永曰午圈交赤道成直角則有半徑正弦與黃道弧對而

赤道弧則對黃道午圈交角者也故皆以正弦比例如欲易半徑為一率以省除則以春秋分距午黃道度之

餘割為二率

求用時午位黃道宮度 置用時春秋分距午黃道度

視春分在午西者加三宮秋分在午西者加九宮春分

在午東者與三宮相減秋分在午東者與九宮相減得

用時午位黃道宮度

江氏永曰午位黃道宮度從冬至初宮起故如此加減

求用時午位黃道高弧 以用時午位黃赤距緯與赤

道高弧

北極高度減象限之餘
極高四十度與九十度相減餘五十度

江氏永曰如

相加減

得用時午位黃道高弧

黃道三宮至八宮則相加九宮
至二宮則相減 江氏永曰春

分後北緯故加秋
分後南緯故減

求用時黃平象限距午度分 以用時黃道與子午圈

交角之餘弦為一率本天半徑為二率用時午位黃道

高弧之正切為三率求得四率為正切檢表得度與九

十度相減餘為用時黃平象限距午度分

江氏永曰黃
道在地球上

恒半周其九十度限為最高之處謂之黃平象限一日
惟春秋分二點正當地平時九十度限在正午若春秋
分在地平上此限或在午東或在午西日食推食分食
時之差先求此限所在為要既求得黃道與子午圈交
角為一角午位黃道高弧為一邊又有子午圈交地平
之直角是為兩角夾一邊求對直角之黃弧亦如前春
秋分距午黃道度之法求之如欲用半徑為一率以省
除則以黃道與子午交角之正割為二率也求得四率
為午位黃道距地平之度與九十度相減則得限距午
度分春分在地平上限在午東秋分在地平上限在午
西

求用時黃平象限宮度 以用時黃平象限距午度分

與用時午位黃道宮度相加減得黃平象限宮度

午位黃道

宮度初宮至午宮為加六宮至十一宮為減若午位黃道高弧過九十度則反其加減 江氏永曰初宮至五宮春分在地平上六宮至十一宮秋分在地平上午位黃道高弧過九十度者極高二十三度半以下之方也北向視日故反其加減

求用時月距限 以太陽黃道經度與用時黃平象限

宮度相減餘為月距限度隨視其距限之東西

太陽黃道經度

大於黃平象限宮度者為限東小者為限西 江氏永曰此時未求東西差太陽黃道經度即太陰黃道經度

求用時限距地高 以本天半徑為一率用時黃道與

子午圈交角之正弦為二率用時午位黃道高弧之餘

弦為三率求得四率為餘弦檢表得用時限距地高

江氏

永曰限距地高即黃道地平交角此以兩角夾一邊求對邊之角也午位黃道高弧即午位黃道距天頂之餘度限距地高即限距天頂之餘度如從天頂算之則為半徑與黃道子午圈交角之正弦若午位黃道距天頂之正弦與限距天頂之正弦以減象限而得限距地高此用高弧算之故用餘弦此兩餘弦即彼兩正弦也從天頂算亦有半徑正弦者黃極出線過天頂至黃平象限成直角黃極出線至黃道無非直角他處不過天頂惟交黃平象限乃過天頂月食求黃道地平交角既得春秋分距地平赤道度後三求可得此須委曲求之者必求黃平象限故也

求用時太陰高弧

以本天半徑為一率用時限距地

高之正弦為二率用時月距限之餘弦為三率求得四

率為正弦檢表得用時太陰高弧

江氏永曰高弧交地
平為直角與月距地

平黃道度之弧對而限距地高即黃道地平交角與所
求高弧對皆以正弦比例此用月距限之餘弦即月距

地平黃道度
之正弦也

求用時黃道與高弧交角 以用時月距限之正弦為

一率用時限距地高之餘切為二率本天半徑為三率

求得四率為正切檢表得用時黃道與高弧交角

江氏
永曰

從天頂出線交黃道經度至地平之角也有月距地平
黃道度為一邊有限距地高即黃道地平交角又有太

陰高弧交地平為直角是以兩角與對直角之邊而求
又一角法當以月距地平黃道度之餘弦為一率此用
月距限之正弦即月距地平黃道度之餘弦也此角作
之於日體上角當日心角度在邊食在限東角在日之
左下在限西角
在日之右下

求用時白道與高弧交角 置用時黃道與高弧以黃

白交角

即朔望黃白大距度 江氏永曰朔望黃
白大距四度五十八分三十秒近五度

加減

之

交周初宮十一宮月距限東則加限西則減交周五
宮六宮反是 江氏永曰初宮十一宮為正交白道

自南而交入於北五宮六宮為中交白道自北而交出
於南月體偏南以南為下北為上月距限東者交角向
東南黃道西高而東下過正交逆其勢白道昂而出於
上則黃道高弧交角本小者增大約五度矣遇中交順

其勢白道愈低而下則交角愈變小減約五度矣月距限西者交角向西南黃道東高而西下過正交順其勢交角愈小遇中交逆其勢交角變大此東西加減之理也

得用時白道與高弧交角

如過九十度者限東變為限西限西變為限東不足減者反減之限距地高在天頂北者白平象限變為天頂南限距地高在天頂南者白平象限變為天頂北江氏永曰白道高弧交角適足九十度者正當白道限處即白平象限也如黃道交角已有八十五度一分半加入四度五十八分半滿九十度則無東西差若過九十度則交角改向本在東南者變為西南而月在限西本在西南者變為東南而月在限東本用加者變而減矣不足減者反減之此謂月距限甚近地平黃道交角不及四度五十八分半則置黃白距度而以黃道交角反減之黃平象限近天頂有白道之加減能變北為南而為北也交角與距限相因限近者交角大限遠者交角

小後求東西差其關鍵在交角之餘強既得白道高弧
交角則可不必求白平象限矣日食加時古法以正
午為限午後先會後食時用加午前先食後會時用減
正午則無加減此未明九十度限之理也九十度限黃
道在地平上最高之處日月距限有遠近黃道高弧交
角由此變時差多少由此生非以正午為限也一日之
間惟春秋分二點正當地平限與午圈合為一其餘皆
在午東午西距午度分多少又視極之高下極高四十
度之地限距午最多者二十四度有奇如用古法則食
時近午前或在限西當加者誤減之食時近午後或在
限東當用減者誤加之矣西法始以黃道九十度為限
然猶未密也日食由月掩月之視差又大當論白道之
九十度限乃為親切白平象限在黃平象限之左右朔
望時黃白交角四度五十八分半即是二限相距之度
分既以黃平象限求得黃道高弧交角乃以黃白交角
加減之而得白道高弧交角以為後求東西差之用於

理為盡於
法為最密

求太陽距地

詳月食求地
影半徑條

求太陰距地

詳月食求太
陰半徑條

求用時高下差 以地半徑為一邊

江氏永曰地
半徑一百

太陽

太陰距地為一邊用時太陰高弧與九十度相減為所

夾之角

江氏永曰太陰距天頂之度也太陽之地半徑
差小食時日月相去甚近故求太陽地半徑差

亦同用太陰之高弧
雖微有高下不論也

求得對地半徑之角為太陽太陰

地半徑差

用太陽距地為邊求得者為太陽地半徑差
用太陰距地為邊求得者為太陰地半徑差

注氏永曰日食有東西南北差皆生於高下差高下
差由於地半徑歷所算食甚時當食幾分者地心視日
月也人從地面視日月非正當天頂則有差從地心出
線指日月又從地面出線指日月并地半徑線直上至
人所立處為三邊自地平以上皆為斜平三角形求對
地半徑之角有本法有捷法本法作垂線分為兩句股
形先求垂線為小股本天半徑為一率夾角之正弦為
二率地半徑為三率求得四率為垂線次及小句以本
天半徑為一率夾角之餘弦為二率地半徑為三率求
得四率為小句以小句減日月距地線餘為大句乃以
大句為一率垂線為二率本天半徑為三率求得四率
為正切檢表得對地半徑之角捷法用切線分外角法
求之以夾角減半周餘為外角折半檢表取正切線以
地半徑與日月距線相加為一率相減為二率半外角
正切為三率求得四率為正切檢表得半較角以半較
減半外角其餘即對地半徑之角 本欲求視日月之

差角今反求對地半徑之角何也此倒算法也凡角相對者必等地面地心視日月之差猶從日月視地面地心之

差也 兩地半徑差相減餘為用時高下差

江氏永曰日速月近日差

小近地平三分有奇月差大近地平一度有奇兩差相減乃為高下差

求用時東西差 以本天半徑為一率用時白道高弧

交角之餘弦為二率用時高下差之正切為三率求得

四率為正切檢表得用時東西差

江氏永曰日月正當白平象限則高下差

即為南北差而無東西差有距限則有東西差有南北差三五似句股形高下差為弦南北差為股東西差為句直角對高下差交角對南北差餘角對東西差直角者從白極出線過原月心至視白道成直角也交角者

從天頂出線過原月心至視白道與白道交即白道高
弧交角之對角也餘角者原月心距極距頂二線相交
之角也高下差在距頂線上南北差在距白極線上東
西差在視白道線上如白道過天頂北者距極線先過
降下之視白道而後至原白道東西差在原白道上也
餘角對東西差故以交角餘弦為比例交角小者餘弦
大東西差多交角大者餘弦小東西差少至滿九十
度則餘弦與半徑等兩正切亦等而無東西差矣

求食甚近時

以月距日實行化秒為一率

江氏永曰
前求食甚

用時所得見月食
求食甚時刻條

小時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為近時距分

江氏
永曰

近地平距分大
者過六十分

以加減食甚用時

用時月距限西則加
限東則減仍視白道

高弧交角變限不變限為定 江氏永曰變限雖西亦減東亦加舊法未用白道高弧交角則有加誤為減減誤為加得食甚近時 接近時已較用時為親切矣然者矣

視差頃刻變幻其時刻猶未可定故復因近時求視差以推定時

求近時春秋分距午赤道度 以食甚近時變赤道度求之餘與前用時之法同後諸條倣此但皆用近時所當度數立算

求近時春秋分距午黃道度

求近時午位黃赤距緯

求近時黃道與子午圈交角

求近時午位黃道宮度

求近時午位黃道高弧

求近時黃平象限距午度分

求近時黃平象限宮度

求近時月距限 置太陽黃道經度加減用時東西差

依近時距
分加減號 為近時太陰黃道經度與近時黃平象限宮

度相減為近時月距限度餘與前同

求近時限距地高

求近時太陰高弧

求近時黃道與高弧交角

求近時白道與高弧交角

求近時高下差

求近時東西差

求食甚視行 以用時東西差倍之減近時東西差餘

為視行

江氏永曰此為求定時距分比例設也假令用時東西差三十分近時東西差三十一分則近

時比用時多一分矣夫月距日此時三十分而多一分則由近時至定時月行三十分又必多一分并前為二分其數恒倍故於用時東西差先倍之然後減之而以其餘為視行如用時東西差三十分倍之六十分減去近時三十一分餘二十九分為視行如近時差分少於用時差分亦倍而減之而視行大於用時差分

求食甚定時

以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

收之為定時距分

江氏永曰視行化秒與用時東西差化秒相較之差猶近時距分與定時

距分相較之差也

以加減食甚用時得食甚定時

加減與近時距分同江

氏永曰加減法見前求食甚近時條

按食甚時刻須求時差而定則食

分之深淺亦必因視差而變故復因定時求視差以定

食分

求定時春秋分距午赤道度 以食甚定時變赤道度

求之餘與用時之法同後諸條倣此但皆用定時所當

度數立算

求定時春秋分距午黃道度

求定時午位黃赤距緯

求定時黃道與子午圈交角

求定時午位黃道宮度

求定時午位黃道高弧

求定時黃平象限距午度分

求定時黃平象限宮度

求定時月距限 置太陽黃道經度加減近時東西差

依定時距

分加減號

為定時太陰黃道經度餘同前

江氏永曰定時太陰黃道

經度與定時黃平象限宮度相減為定時月距限度

求定時限距地高

求定時太陰高弧

求定時黃道與高弧交角

求定時白道與高弧交角

求定時高下差

求定時東西差

求定時南北差

江氏永曰前未得定時不必求南
北差至此然後求之以定食分

以

本天半徑為一率定時白道高弧交角之正弦為二率

定時高下差之正弦為三率求得四率為正弦檢表得

定時南北差

江氏永曰東西南北差皆因月有距限度從高下差而生其理與其形象已解見求

用時東西差條凡四率皆用正弦者角與邊相對也半徑即直角之正弦此直角對高下差白道高弧交角對南北差故如此求之

求食甚視緯 依月食求食甚距緯法推之得實緯

江氏

永曰以本天半徑為一率黃白大距之正弦為二率實交周之正弦為三率求得四率為正弦檢表得實緯

按食甚定時有東西差則太陽距交亦有進退而求實緯必仍用原算之實交周正弦為三率實交周者實朔用時大陰距交之白道度也至以定時南北差加減之為視緯則距交進退之度亦在其中矣 以定時

南北差加減之為食甚視緯

白平象限在天頂南者實緯在黃道南則加而視緯

仍為南在黃道北則減而視緯仍為北若實緯在北而南北差大於實緯則反減而視緯變為南白平象限在天頂北者實緯在黃道北則加而視緯仍為北在黃道南則減而視緯仍為南若南北差大而反減者視緯即變南為北 江氏永曰交周初宮五宮為北六宮十一宮為南反減者以實緯減南北差也人在地面視月恒降而下月在天頂北則降下於北實緯多者反少少者反多故加減相反

求太陽半徑 以太陽距地為一率

江氏永曰求太陽距地見月食求地

影半徑條

太陽實半徑為二率本天半徑為三率求得四率

為正弦檢表得太陽半徑

江氏永曰舊表最小者十五分最大者十五分三十秒

求太陰半徑

詳月食

求食分 以太陽全徑為一率十分為二率

江氏永曰分太陽全

徑為十分但以直徑線上截之未論圓容之積也月食亦然

太陽太陰兩半徑併內

減食甚視緯餘為三率求得四率即食分

江氏永曰一分又分六十

秒視緯之餘亦當化分為秒求得四率以分收之其餘為秒

求初虧復圓用時 以食甚視緯之餘弦為一率併徑

太陽太陰兩半徑併之餘弦為二率半徑千萬為三率求得四率

為餘弦檢表得初虧復圓距弧

江氏永曰初虧至食甚之弧食甚至復圓之弧

也用餘弦之
理解見月食

又以月距日實行化秒為一率小時化秒

為二率初虧復圓距弧化秒為三率求得四率為秒以
時分收之為初虧復圓距時以加減食甚定時得初虧

復圓用時

減得初虧
加得復圓

求初虧春秋分距午赤道度 以初虧用時變赤道度
求之餘如前法後諸條倣此但皆用初虧所當度數立
算

求初虧春秋分距午黃道度

求初虧午位黃赤距緯

求初虧黃道與子午圈交角

求初虧午位黃道宮度

求初虧午位黃道高弧

求初虧黃平象限距午度分

求初虧黃平象弦宮度

求初虧月距限 置太陽黃道經度減初虧復圓距弧

又加減定時東西差

依定時距
分加減號

得初虧太陰黃道經度

餘同前

江氏永曰太陰黃道經度大於黃
平象限者為限東小者為限西

求初虧限距地高

求初虧太陰高弧

求初虧黃道與高弧交角

求初虧白道與高弧交角

求初虧高下差

求初虧東西差

求初虧南北差

求初虧視行 以初虧東西差與定時東西差相減併

初虧食甚同限則減初虧限東食甚限西則併 江氏永曰食近限則有變限日月左旋故初虧限東食甚限

西復圓 為差分以加減初虧復圓距弧為視行 相減為差分者

食在限東初虧東西差大則減小則加食在限西反是相併為差分者恒減 江氏永曰初虧視食甚却而西

其加減宜如此

求初虧定時 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

為秒以時分收之為初虧距分 江氏永曰有餘為秒 以減食甚定

時得初虧定時

江氏永曰初虧復圓用時已近密矣而視差頃刻有變故復以兩東西差求定

時為

最密

求復圓春秋分距午赤道度

以復圓用時變赤道度

求之餘如前法後諸條倣此但皆用復圓所當度數立算

求復圓春秋分距午黃道度

求復圓午位黃赤距緯

求復圓黃道與子午圈交角

求復圓午位黃道宮度

求復圓午位黃道高弧

求復圓午位黃平象限度分

求復圓黃平象限宮度

求復圓月距限 置太陽黃道經度加初虧復圓距弧

又加定時東西差

依定時距
分加減號

得復圓太陰黃道經度餘

前同

求復圓限距地高

求復圓太陰高弧

求復圓黃道與高弧交角

求復圓白道與高弧交角

求復圓高下差

求復圓東西差

求復圓南北差

求復圓視行 以復圓東西差與定時東西差相減併

為差分 復圓食甚同限則減食甚限東復圓限西則併 以加減初虧復圓距弧

為視行

相減為差分者食在限東復圓東西差大則加小則減食在限西反是相併為差分者則恒減

江氏永曰復圓視食甚進而東則加減宜如此

求復圓定時

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為復圓距分以加食甚定時得復圓定時

求食限總時

以初虧距時與復圓距時相併即得食

限總時

求太陽黃赤宿度

與月食同

求初虧復圓定交角

求得初虧復圓各視緯

與食甚法同

江氏永曰置食甚交周以初虧復圓距弧加減之得初虧復圓交周乃以本天半徑為一率黃白大距之正弦為二率初虧復圓交角之正弦各為三率各求得四率為正弦檢表得初虧復圓實緯各以初虧復圓南北差加減之為視緯加減法詳食甚視緯實交周加減升度差即為食甚交周求法見月食食甚時刻條此用食甚交周者初虧復圓距弧皆黃道上度分故也

以求緯差角

江氏永曰太陽太陰兩半徑之正弦

為一率初虧復圓視緯之正弦各為二率半徑千萬為三率求得四率為正弦檢表得初虧復圓緯差角各與黃道高弧交角相加減為初虧及復圓之定交角法

與月食同

江氏永曰太陽體上作十字交角限東在左下限西在右下而月虧日皆從右復圓皆從

左其以緯差角加減交角也限東視其右上之對角初虧緯南白道在下對角加大緯北白道在上對角減小限西視其右下之本角初虧緯南白道在下本角減小緯北白道在上本角加大復圓加減反此

求初虧復圓方向

食在限東者初虧復圓定交角在

四十五度以內初虧上偏右復圓下偏左四十五度以外初虧右偏上復圓左偏下適足九十度初虧正右復圓正左過九十度初虧右偏下復圓左偏上食在限西者初虧復圓定交角在四十五度以內初虧下偏右復

圓上偏左四十五度以外初虧右偏下復圓左偏上適足九十度初虧正右復圓正左過九十度初虧右偏上

復圓左偏下

京師北極高四十度黃平象限在天頂南故其方向如此若北極高二三十度以下黃平

象限有時在天頂北則方向與此相反 江氏永曰日體不可分東西而可分左右其方向與月食相反

求帶食 以初虧復圓距時化秒為一率初虧復圓視

行化秒為二率

帶食在食甚前用初虧視行帶食在食甚後用復圓視行

帶食距時

以食甚定時如月食法求之 江氏永曰初虧或食甚在日出前者為帶食出地食甚或復圓在日入後者為帶食入地帶食出地者用本日日出時分帶食入地者用本日日入時分與食甚時分相減餘為帶食距時

化秒為三率求得四率為秒以度分收之為帶食距弧

江氏永曰地平距食甚之弧也帶食出地者初虧未食甚食甚點在地平下食甚未復圓食甚點在地平上帶食入地者初虧未食甚食甚點在地平上食甚未復圓食甚點在地平下又以半徑千萬為

一率帶食距弧之餘弦為二率食甚視緯之餘弦為三

率求得四率為餘弦檢表得對食兩心相距江氏永曰正當地平

時日月兩心相距也食甚時視緯即兩心相距因帶食有距弧則兩心相距必大於視緯別成斜弧帶食距弧與視緯相交成直角而兩心相距之弧與直角對求法當以一半徑三餘弦為比例也乃以太陽

全徑為一率十分為二率併徑內減對食兩心相距餘

為三率求得四率為帶食分秒

江氏永曰求帶食論本法當如此而日月近地

平恒有青蒙氣掩映蒙氣能升卑為高日未出地或已入地而猶在地平上又能展小為大如此則加時早晚食分多少有與原算不合者矣不必帶食即正食時近地平在蒙氣內者亦然蒙氣高卑厚薄各隨其方須積候之久以意消息又或隨日隨時有游氣謂之本氣雖近天頂亦然故日食三差之外猶有三差一曰青蒙氣差一曰青蒙徑差一曰本氣徑差此非法所能御故不論也月食亦然

求各省日食時刻及分 以京師食甚用時按各省東

西偏度加減之得各省食甚用時

江氏永曰偏東一度

度早時乃按各省北極高度如法推近時定時食分及

之四分

一

初虧復圓定時即得

江氏永曰推算止及各省治
細論之各府州縣亦不同也

求各省日食方向 以各省黃道高弧交角及初虧復
圓視緯如法求之即得

蕙田案以上推日食法

右推步法中



五禮通考卷一百九十六