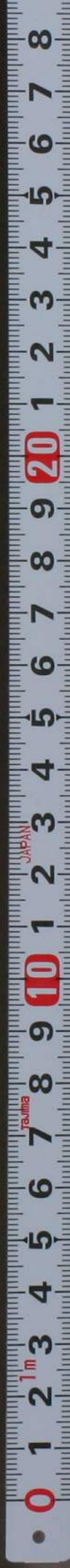


御製曆象考成後編

月食步法

五

女5
644
36





御製曆象考成後編卷五

月食步法

推月食用數

推月食法

推各月食法

推月食步法

御製曆象考成後編卷五

月食步法

推月食用數

推月食法

推各省月食法

推月食帶食法

日食非也
 月食非也
 日食非也
 月食非也
 日食非也
 月食非也
 日食非也
 月食非也

推月食用數

雍正元年癸卯天正冬至為元。

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。

周歲三百六十五日二四二二三四四二。

紀法六十。

朔策二十九日五三〇五九〇五三。太陽每日平行

抄一十九微四十四纖四十三忽二五十九秒零八
陰每日平行一十六忽一十六芒相減餘一十二度
一十四纖一十六忽一十六芒相減餘一十二度
一十一分二十六抄四十一微三十九纖三十二度

忽五十四芒為一日月距日之平行為一率。周
 一萬分為二率。周天三百六十分度為三率。求得四
 率二十九日五十三百零五分小餘九。四五三為
 朔策。即太陰復與太陽會之日數。以一千四百
 十分通之。得二十八日九時四十分。按新法
 秒零一微。一十八日九時二十七忽零四芒。○
 曆書朔策為二十九日五十三。忽零四芒。以一千
 百四十分通之。得二十九日五十三。忽零四芒。以
 零三秒。今因太陽每日平行比舊少五忽。十二
 編仍之。因太陽每日平行比舊少五忽。十二
 陰每日平行比舊多八忽。朔策比舊少一十二微。有
 日多一十三織。有奇。故朔策比舊少一十二微。有
 奇。即萬分分之也。

望策一十四日七六五二九五二六五。
 太陰交周朔策一十一萬零四百一十三秒小餘九

二四四一三三四。太陰每日平行一十三度一十
 一十六忽。一十六芒。與正交。每日平行三十分。一
 太陰每日距交行一十九織。零四忽。一十三分。四
 三十九微。滿周天去之。得一宮零四十分。一十七
 分。相乘。滿周天去之。得一宮零四十分。一十七
 五十五微。二天去之。得一宮零四十分。一十七
 朔策。以秒法通之。即得。○按新法曆書交周朔策
 為一宮零四十分。一十七忽。一十七芒。為交周
 因太陰每日平行比舊多八忽。一十七芒。為交周
 行比舊少四織。有奇。則太陰每日距交行比舊多
 三織。有奇。然朔策比舊少一十二微。有奇也。
 奇。故交周朔策轉比舊少五微。有奇也。

太陰交周望策六宮一十五度二十分零六秒五十
 八微。

中距太陰地半徑差五十七分三十秒。
 太陽地半徑差一十秒。
 中距太陽距地心一千萬。
 中距太陰距地心一千萬。
 中距太陽視半徑一十六分六秒。
 中距太陰視半徑一十五分四十秒三十微。
 黃赤大距二十三度二十九分。
 欲求天正冬至之次日子正初刻者所得日下進奇零
 作三十三日而命甲子則得不酉日子正初刻即正冬至次日也
 朔應一十五日一二六三三。朔距天正冬至次日日子
 自天正冬至次日子正初刻右旋距十二月朔子正初刻日分

此應不拘於子正故無較

正初刻之日分也。以月距日一日之平行一十二
 度一十一分二十秒。為一率。周日一萬分。為二率。以癸
 卯年冬至次日子正初刻為三率。求得四率。一十二
 十三秒三十分四十一微。內減太陰平行五宮二十六度
 二十七分四十四秒三十八微。為三率。求得四率。一十二
 十四分零四秒三十三微。為癸卯年天正冬至次日
 子正初刻距第一朔之日分也。即癸卯年朔應也。
 首朔太陰交周應六宮二十三度三十六分五十二
 秒四十九微。首朔太陰距正交之平行度也。以癸卯年
 天正冬至次日子正初刻太陰平行五宮二十六度
 五宮二十七分四十四秒五十七微。內減正交平行
 三度三十分一十一秒二十七微。為癸卯年天正冬

至次日子正初刻太陰距正交之度分。又以朔應
 一十五日一十二分三〇二。與太陰每日距交行
 一十三度一十三分四十五秒三十九微四十三
 纖二十忽三十四芒相乘得六宮二十九度零六分
 四十一秒二十九微有奇。為朔太陰距交行之
 度分。與天正冬至次日子正初刻太陰距正交之
 度分相加得六宮二十二度三十六分五十二秒
 四十九微有奇。即癸卯年首朔太陰交周應也。
 右推月食用數名義俱見下編。因用日躔月離求
 實望。故推太陽太陰平行自行諸用數。茲皆不載。

推月食法

推首朔及入交及實望實時。

下編以推首朔諸平行及入交為入算之首。蓋以
 平望太陽太陰諸平行皆以首朔諸平行為根也。
 今以日躔月離求實望。則太陽太陰諸平行不以
 首朔為根。而以天正冬至為根。故止求首朔之日
 時及入交之月數。合之即得平行望距冬
 至之日時。而不必求首朔諸平行也。

求積年

自雍正元年癸卯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二四二二三三四四二
相乘得中積分。

求通積分

置中積分加氣應三十二日一二二五四得通積分。
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。

求紀日六到天周事有字二十七氣三本六分

以天正冬至日數加一日得紀日。外氣應轉本

求積日六五三四計求氣應天一百二十九萬

置中積分加氣應分一二二五四。不用減本年天正

冬至分。亦不得積日上考往古則置中積分減氣應

分加本年天正冬至分得積日。

求通朔

置積日減朔應一十五日一二六三三得通朔。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五三〇五九〇五三除之。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。

求首朔太陰交周

以積朔與太陰交周朔策一十一萬零四百一十三秒九二四四一三三四相乘滿周天一百二十九萬六千秒去之餘數為秒以宮度分收之為積朔太陰交周。加首朔太陰交周應六宮二十三度三十六分

五十二秒四十九微得首朔太陰交周。上考往古則置首朔太陰交周應減積朔太陰交周不及減者加之得首朔太陰交周。

求逐月望太陰交周

置本年首朔太陰交周加太陰交周望策六宮一十五度二十分零六秒五十八微再以太陰交周朔策一宮零四十分一十三秒五十五微遞加十三次得逐月望太陰交周。

求太陰入交月數

逐月望太陰交周。自初宮初度。至初宮一十五度九分。自五宮一十四度五十一分。至六宮一十五度九分。自十一宮一十四度五十一分。至十一宮三十度。皆為太陰入交。第幾月入交。即第幾月有食。影半徑最大者。四十六分五十一秒。月半徑最大者。一十六分四十八秒。相併得六十三分三十九秒。以此數當距離用。最小黃白交角四度五十九分三十五秒。求得距交白道度一十二度一十六分五十四秒。為實望可食之限。又以最大太陽均數一度五十六分一十三秒。最大太陰均數七度三十九分三十三秒。相併得九度三十五分四十六秒。為兩實行相距最遠之度。計月逐及干日。太陽又行五十五分餘。與太陽均數相加。得二度五十二分。為實望距平望之數。與實望可食之限相加。得一十五度九分。為平望可食之限。圖

解見上編太陰食限篇

以太陰入交月數。與朔策二十九日五三〇五九〇五三。相乘。加望策一十四日七六五二九五二六五。與首朔日分相加。其所得日數。即平望距冬至之日數。再加紀日。滿紀法六十去之。自初日甲子起算。得平望干支。以周日一千四百四十分通其小餘。得平望時分秒。

求實望泛時

以平望距冬至之日數。用推日躔月離法。各求其子
 正黃道實行。將太陽黃道實行加減六宮。與太陰黃
 道實行相較。如太陰實行未及太陽。則平望日為實
 望本日。平望次日為實望次日。如太陰實行已過太
 陽。則平望前一日為實望本日。平望日為實望次日。
 又用推日躔月離法。各求其本日。或次日子。正黃道
 實行。乃以本日次日兩太陽實行相減。為一日之日
 實行。本日次日兩太陰實行相減。為一日之月實行。
 一日之二實行相減。為一日之月距日實行。化秒為

一率。周日一千四百四十分為二率。本日太陽實行
 加減六宮。內減本日太陰實行。餘化秒為三率。求得
 四率。為距本日子正後之分數。以時收之。得實望泛
 時。如次日太陰實行仍未及太陽。則次日為實望日。即
 以次日太陽實行加減六宮。內減次日太陰實行。餘
 為三率。所得四率為距次日子正後之分數。如本日
 太陽實行已過太陽。則前一日為實望日。即以前日
 太陽實行加減六宮。轉於本日太陰實行內減。餘
 為三率。所得四率為距本日子正前之分數。與
 一千四百四十分相減。餘為距前一日子正後之分數。

求實望實時

以實望泛時之時刻。設前後兩時。如實望泛時為丑
 正二刻。則以丑正

初刻為前時。寅用推日躔月離法。各求其黃道實行。
初刻為後時。用推日躔月離法。各求其黃道實行。
乃以前後兩時太陽實行相減。為一小時之日實行。
以前後兩時太陰實行相減。為一小時之月實行。一
小時兩實行相減。為一小時月距日實行。化秒為一
率。一小時化作三千六百秒為二率。前時太陽實行
加減六宮內減前時太陰實行。餘化秒為三率。求得
四率為秒。以分收之。加於前時。得實望實時。再以實
望實時。用推日躔月離法。各求其黃道實行。則太陰
太陽必對宮而同度。乃視本時月距正交。自初宮初

度至初宮一十二度一十七分。自五宮一十七度四
十三分。至六宮一十二度一十七分。自十一宮一十
七度四十三分。至十一宮三十度。皆入食限。為有食。
不入此限者。不食。即不必算。

推實望用時第一

下編以推實望用時為月食第七段。而有推平望
諸平行。推日月相時。推實引。推實望。推實交。周推
太陽實經。六段在其前。今推月食。以日躔月離求
得實望。而實望實交。周及太陽黃道經度。又已在
本時日躔月離之中。故不用前六段。而
即以推實望用時為月食第一段也。

求均數時差

以實望太陽均數變時得均數時差。一度變為四分，十五分變為一分。變為一抄均數加者則為減均數減者則為加。

求升度時差

以半徑一千萬為一率。黃赤大距二十三度二十九分之餘弦為二率。實望太陽距春秋分黃道經度之正切線為三率。實望太陽黃道經度不及三宮者與三宮相減過三宮者減三宮過六宮者與九宮相減過九宮者減九宮。求得四率為距春秋分赤道經度之正切線。檢表得太陽距春秋分赤道經度與太陽距春秋分黃道經度相減餘為升度差。

變時得升度時差。二分後為加。二至後為減。

求時差總

均數時差與升度時差同為加者則相加為時差總。仍為加。同為減者亦相加為時差總。仍為減。一為加一為減者則相減為時差總。加數大為加。減數大為減。

求實望用時

置實望實時。加減時差總。得實望用時。距日出後。日入前九刻以內者。可以見食。九刻以外者。則全在晝。

即不必算。

推食甚實緯食甚時刻第二

求斜距交角差

以一小時太陰白道實行化秒為一邊。本時次時二
行相減得白道實行太陽做此一小時太陽黃道實行化秒
為一邊實望黃白大距為所夾之角用切線分外角
法求得對小邊之角為斜距交角差。

求斜距黃道交角

置實望黃白大距加斜距交角差得斜距黃道交角。

求兩經斜距

即一小時兩經斜距

以斜距交角差之正弦為一率。一小時太陽實行化
秒為二率。實望黃白大距之正弦為三率。求得四率
為秒。以分收之得兩經斜距。

求食甚實緯

即食甚兩心實相距

以半徑一千萬為一率。斜距黃道交角之餘弦為二
率。實望月離黃道實緯化秒為三率。求得四率為秒。
以分收之得食甚實緯。南北與實望黃道實緯同。

求食甚距弧

以半徑一千萬為一率。斜距黃道交角之正弦為二率。實望月離黃道實緯化秒為三率。求得四率為秒。以分收之。得食甚距弧。

求食甚距時

以一小時兩經斜距化秒為一率。一小時化作三千六百秒為二率。食甚距弧化秒為三率。求得四率為秒。以分收之。得食甚距時。月距正交初宮六宮為減。五宮十一宮為加。五宮十一宮為加。五宮十一宮為加。五宮十一宮為加。求食甚時刻。

置實望用時。加減食甚距時。得食甚時刻。自初時起子正。一時為丑初。以次順數。至二十三時為夜子初。每十五分為一刻。不足一刻者為零分。

推食分第三

求太陽實引

置實望太陽引數。加減本時太陽均數。得太陽實引。

求太陰實引

置實望太陰引數。加減本時太陰初均數。得太陰實引。
下編實引從本天心算。為求實引。均此實引從地心算。為求距地。

求太陽距地

以倍兩心差三三八〇〇〇為一邊以二千萬為兩邊和以太陽實引為一角用三角作垂線成兩勾股法算之。實引三宮以內者即實引為一角過九宮者與全周相減為一角俱作垂線於形外實引過三宮者與六宮相減過六宮者減六宮為一角俱作垂線於形內法見日躔橢圓角度與面積相求篇求得地心至橢圓界之一邊即太陽距地。

求太陰距地

以實望太陰本天心距地數倍之為一邊以二千萬為兩邊和以太陰實引為一角用三角作垂線成兩

勾股法算之。實引三宮以內者即實引為一角過九宮者與全周相減為一角俱作垂線於形內實引過三宮者與六宮相減過六宮者減六宮為一角俱作垂線於形外法與求太陽距地同因太陽從最卑起算故內外相反從求得地心至橢圓界之一邊即太陰距地。

求太陰地半徑差

即本日太陰在地平上最大地半徑差

以太陰距地為一率中距太陰距地一千萬為二率太陰中距最大地半徑差五十七分三十秒化作三千四百五十秒為三率求得四率為秒以分收之得太陰地半徑差。此以弧度代正算太陽太陰半徑同。

求太陽視半徑

以太陽距地為一率。中距太陽距地一千萬為二率。中距太陽視半徑一十六分六秒。化作九百六十六秒為三率。求得四率為秒。以分收之。得太陽視半徑。

求影半徑

置太陰地半徑差。加太陽地半徑差一十秒。減太陽視半徑。得影半徑。

求影差

太陰地半徑差化秒。以六十九除之。得影差。

求實影半徑

置影半徑。加影差。得實影半徑。

求大陰視半徑

以太陰距地為一率。中距太陰距地一千萬為二率。中距太陰視半徑一十五分四十秒三十微。化作九百四十秒半為三率。求得四率為秒。以分收之。得太陰視半徑。

求併徑

以太陰視半徑。與實影半徑相加。得併徑。

全徑者倍太陰視半徑也

求兩徑較

以太陰視半徑與實影半徑相減得兩徑較。

求食分

以太陰全徑化秒為一率十分化作六百秒為二率。

併徑內減食甚實緯餘化秒為三率求得四率為秒。

以分收之得食分。若食甚實緯大於併徑則月與地影兩周不相切則不食即不必算。

推初虧復圓時刻第四

求初虧復圓距弧

以併徑與食甚實緯相加化秒為首率相減化秒為

末率求得中率為秒以分收之得初虧復圓距弧

求初虧復圓距時

以一小時兩經斜距化秒為一率一小時化作三千

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。

求初虧時刻

置食甚時刻減初虧復圓距時得初虧時刻不足減

者加二十四時減之初虧即在前一日命時之法與

食甚同。

首率末率相乘平方開之得中率後傲之

此即勾玄和勾玄差相乘求反中用平方得反之術也故置併徑內減食甚實緯與又同

求復圓時刻

置食甚時刻。加初虧復圓距時。得復圓時刻。加滿二十四時去之。復圓即在次日。命時之法。與食甚同。

推食既生光時刻第五 食甚實緯大干兩徑較。則月食在十分以內。無食既生光。

求食既生光距弧

以兩徑較。與食甚實緯相加。化秒為首率。相減化秒為末率。求得中率為秒。以分收之。得食既生光距弧。

求食既生光距時

以一小時兩經斜距。化秒為一率。一小時化作三千

六百秒為二率。食既生光距弧。化秒為三率。求得四率為秒。以時分收之。得食既生光距時。

求食既時刻

置食甚時刻。減食既生光距時。得食既時刻。不足減者。加二十四時減之。食既即在前一日。命時之法。與

食甚同。

求生光時刻

置食甚時刻。加食既生光距時。得生光時刻。加滿二十四時去之。生光即在次日。命時之法。與食甚同。

推食甚太陰黃道經緯宿度第六

求距時月實行

以一小時化作三十六百秒為一率。一小時太陰白道實行化秒為二率。食甚距時化秒為三率。求得四率為秒。以分收之。得距時月實行。食甚距時加者亦為加。減者亦為減。

求食甚太陰白道經度

置實望太陰白道實行。加減距時月實行。得食甚太陰白道經度。食甚與實望既有距時。則白道經度亦有進退。又食甚距緯不與白道成直角。

故其進退之差。必以食甚距時為比例。與舊法加減食甚距弧者。法雖不同。而理則一也。

求食甚月距正交

即食甚實交周。置實望月距正交。加減距時月實行。得食甚月距正交。

求黃白升度差

以半徑一千萬為一率。實望黃白大距之餘弦為二率。食甚月距正交之正切線為三率。求得四率為黃道之正切線。檢表得黃道度。與食甚月距正交相減。餘為黃白升度差。食甚距時加者亦為加。減者亦為

減。

求食甚太陰黃道經度

置食甚太陰白道經度。加減黃白升度差。得食甚太陰黃道經度。

求食甚太陰黃道宿度

察食甚太陰黃道經度。足減本年黃道宿鈴內某宿度分。則減之餘。為食甚太陰黃道宿度。

求食甚太陰黃道緯度

以半徑一千萬為一率。實望黃白大距之正弦為二

率。食甚月距正交之正弦為三率。求得四率為距緯之正弦。檢表得食甚太陰黃道緯度。南北與食甚實緯同。

推食甚太陰赤道緯宿度第七

求太陰距二分弧與黃道交角

以半徑一千萬為一率。食甚太陰距春秋分黃道經度之正弦為二率。食甚太陰黃道經度不及三宮者與三宮相減。過三宮者減三宮。過六宮者與九宮相減。過九宮者減九宮。得大陰距春秋分黃道經度。食甚太陰黃道緯度之餘切線為三率。求得四率為太陰距二分弧與

黃道交角之餘切線檢表得太陰距二分弧與黃道
交角此正弧三角形有赤道有距緯求交角用次形
法也蓋太陰黃道緯度與赤道緯度既不同為
一線黃白交角與黃赤交角又不同在一點故有黃
道經緯度而求赤道經緯度須用斜弧三角形下編
詳其法矣今欲求省便作正弧三角形算借太陰斜
距二分弧為一邊則距二分弧如黃道黃道如赤道
太陰距二分弧與黃道交角即如黃赤交角矣論本
形當以黃道經度之正弦為一率黃道緯度之正切
線為二率半徑為三率太陰距二分弧與黃道交角
之正切線為四率今欲以乘代除故又用次形法求
得太陰距二分弧與黃道交角則與黃赤交角合為
一點而太陰赤道經緯度即可作正弧三角形算也

五求太陰距二分弧與赤道交角南北與食其
置黃赤交角二十三度二十九分加減太陰距二分

弧與黃道交角得太陰距二分弧與赤道交角食甚
太陰黃道經度在秋分後春分前者黃道在赤道南
緯南則加仍為南緯北則減亦為南若太陰距二分
弧與黃道交角大於黃赤交角則反減即為在赤道
北食甚太陰黃道經度在春分後秋分前者黃道在
赤道北緯北則加仍為北緯南則減亦為北若太陰
距二分弧與黃道交角大於黃赤交角則反減即為
在赤道南

求太陰距二分弧之正切線

以太陰距二分弧與黃道交角之餘弦為一率。半徑一千萬為二率。食甚太陰距春秋分黃道經度之正切線為三率。求得四率為大陰距二分弧之正切線。
此正弧三角形。有交角。有赤道求黃道之法。

求食甚太陰赤道經度

以半徑一千萬為一率。太陰距二分弧與赤道交角之餘弦為二率。太陰距二分弧之正切線為三率。求得四率為太陰距春秋分赤道度之正切線。檢表得太陰距春秋分赤道經度。自冬至初宮起算得食甚

太陰赤道經度。察食甚太陰黃道經度不及三宮者。則以距春秋分赤道經度與三宮相減。過三宮者則加三宮。過六宮者則與九宮相減。過九宮者則加九宮。即得自冬至初宮起算赤道經度。

求食甚太陰赤道宿度

察食甚太陰赤道經度。足減本年赤道宿鈴內某宿度分。則減之餘為食甚太陰赤道宿度。

求食甚太陰赤道緯度

以半徑一千萬為一率。太陰距二分弧與赤道交角之正切線為二率。食甚太陰距春秋分赤道經度之正弦為三率。求得四率為距緯之正切線。檢表得食

甚大陰赤道緯度。

推月食方位第八

求影距赤道度

以半徑一千萬為一率。黃赤大距二十三度二十九分之正弦為二率。影距春秋分黃道經度即太陽距春秋分黃道經度。但差六宮。春分為秋分。秋分為春分耳。之正弦為三率。求得四率為影距赤道度之正弦。檢表得影距赤道度。太陽在春分後。秋分前。影在赤道南。太陽在秋分後。春分前。影在赤道北。地影與太陽對衝。故南北相反。不另求。食甚。太陽黃道經度者。以食甚與實望相去。

為時不遠。太陽所行無多。故即用實望太陽黃道經度也。

求黃道赤經交角即黃道交極圈角

以影距春秋分黃道經度之餘弦為一率。黃赤大距二十三度二十九分之餘切線為二率。半徑一千萬為三率。求得四率為黃道赤經交角之正切線。檢表得黃道赤經交角。

求影距北極

置九十度。加減影距赤道度。影在赤道南則加。赤道北則減。得影距北極。

求初虧復圓影距正午赤道度

以初虧復圓各距子正之時刻變赤道度。子正後者。則初虧復圓時刻。即為距子正後之時刻。子正前者。則以初虧復圓時刻與二十四時相減。餘為距子正前之時刻。一時變為十五度。一分變為十五分。一秒變為十五秒。得初虧復圓影距正午各赤道度。初虧復圓時刻在子正前者。影在正午東。在子正後者。影在正午西。

求初虧復圓赤經高弧交角

以北極距天頂為一邊。北極高度與九十度相減。餘即北極距天頂。影距北極為一邊。初虧復圓影距正午各赤道度為所夾

之角。用斜弧三角形法。自天頂作垂弧至赤道經圈。即成兩正弧三角形。先以半徑一十萬為一率。影距正午各赤道度之餘弦為二率。北極距天頂之正切線為三率。求得四率為距極分邊之正切線。檢表得距極分邊。以距極分邊與影距北極相加減。為距影分邊。影距正午赤道度不及九十度者。作垂弧於形外。則相加。內則相減。過九十度者。作垂弧於形內。則相減。次以半徑一十萬為一率。影距正午各赤道度之正切線為二率。距極分邊之正弦為三率。求得四率為垂弧之正切線。又以距影分邊之正弦為一率。垂弧

之正切線為二率。半徑一十萬為三率。求得四率為
赤經高弧交角之正切線。檢表得初虧復圓赤經高
弧各交角。度。若子正初刻。影在正午。無影。距正午。赤道
赤道度為九十度。則北極距天頂。即為一率。北極距天頂
三角。形法。以影距北極。之正。弦為一率。北極距天頂
之正切線。為二率。半徑一十萬為三率。求得四率為
赤經高弧交角之正切線。檢表得赤經高弧交角。若
影距正午。赤道度為九十度。影距北極。亦九十度。則
北極距天頂。即赤經高弧交角。圖見求黃道高
弧交角篇。月食方位。皆以京師北極出地。二十四度。黃
平象限在天頂南方。而定。若北極出地。二十三度。以下
黃平象限在天頂南方。而定。若北極出地。二十三度。以下
交角。有時成直角。或成鈍角。見日食法。

求初虧復圓黃道高弧交角

置黃道赤經交角。加減初虧復圓赤經高弧交角。得
初虧復圓黃道高弧交角。太陰在夏至前六宮。初。一。
四。五。影在午西。則減。亦為限西。影在午東。則加。加過
九十度。與半周相減。亦為限東。若相加不及九十度。
則不與半周相減。變為限西。太陰在夏至後六宮。七。
八。九。十。影在午東。則減。亦為限東。影在午西。則加。
一宮也。十。影在午東。則減。亦為限東。影在午西。則加。
加過九十度。與半周相減。亦為限西。若相加不及九
十度。則不與半周相減。變為限東。若影在正午。無赤
道赤經交角。即黃道高弧交角。太陰在夏至
至前六宮。為限西。在夏至後六宮。為限東。

求併徑交實緯角

以併徑化秒為一率。食甚實緯化秒為二率。半徑一
千萬為三率。求得四率為併徑交實緯角之餘弦。檢
表得併徑交實緯角。如無食甚實緯則無併徑
交實緯角亦無緯差角。

求初虧黃道交實緯角

置九十度加減斜距黃道交角得初虧黃道交實緯
角。食甚月距正交初宮六宮為減。五宮十一宮為加。
求初虧併徑黃道交角。即初虧
緯差角。以初虧黃道交實緯角與併徑交實緯角相減得初

虧併徑黃道交角。凡併徑交實緯角小於初虧黃道
交實緯角則初虧距緯之南北與食甚同。大於初虧
黃道交實緯角則食甚為緯北者。初虧為緯南。食甚
為緯南者。初虧為緯北。若兩角相等則併徑與黃道
合無交角。

求復圓黃道交實緯角

置九十度加減斜距黃道交角得復圓黃道交實緯
角。食甚月距正交初宮六宮為加。五宮十一宮為減。
求復圓併徑黃道交角。即復圓
緯差角。

以復圓黃道交實緯角。與併徑交實緯角相減。得復圓併經黃道交角。凡併徑交實緯角。小於復圓黃道交實緯角。則復圓距緯之南北與食甚同。大於復圓黃道交實緯角。則食甚為緯北者。復圓為緯南。食甚為緯南者。復圓為緯北。如兩角相等。則併徑與黃道合無交角。

求初虧併徑高弧交角

即初虧定交角

置初虧黃道高弧交角。加減初虧併徑黃道交角。得初虧併徑高弧交角。初虧在限東者。緯南則加。緯北

則減。初虧在限西者。緯南則減。緯北則加。如無初虧併徑黃道交角。則初虧黃道高弧交角。即初虧併徑高弧交角。

求復圓併徑高弧交角

即復圓定交角

置復圓黃道高弧交角。加減復圓併徑黃道交角。得復圓併徑高弧交角。復圓在限東者。緯南則減。緯北則加。復圓在限西者。緯南則加。緯北則減。如無復圓併徑黃道交角。則復圓黃道高弧交角。即復圓併徑高弧交角。

求初虧方位

初虧在限東者。初虧併徑高弧交角初度為正下。四十五度以內為下偏左。四十五度以外為左偏下。九十度為正左。過九十度為左偏上。初虧在限西者。初虧併徑高弧交角初度為正上。四十五度以內為上偏左。四十五度以外為左偏上。九十度亦為正左。過九十度為左偏下。併徑黃道交角大。反減黃道高弧交角者。則左變為右。
求復圓方位

復圓在限東者。復圓併徑高弧交角初度為正上。四十五度以內為上偏右。四十五度以外為右偏上。九十度為正右。過九十度為右偏下。復圓在限西者。復圓併徑高弧交角初度為正下。四十五度以內為下偏右。四十五度以外為右偏下。九十度亦為正右。過九十度為右偏上。併徑黃道交角大。反減黃道高弧交角者。則右變為左。
京師北極出地四十四度。故月食而定。若北極出地二十三度以下。黃平象限在天頂南。天頂北。則初虧復圓方位之左右。與此相反。併徑黃道交角之加減亦相反。

求食限總時

以初虧復圓距時倍之得食限總時。

[Faint bleed-through text from the reverse side of the page]

用表推月食法

推入交及實望實時

求首朔太陰交周

用交食首朔諸根表。察本年太陰交周宮度分秒。三

微進一秒。下做此。得首朔太陰交周。

求逐月望太陰交周

用交食朔望策表。察正月太陰交周望策宮度分秒。

與首朔太陰交周相加。得正月望太陰交周。以下遞
加交周朔策一宮零四十分一十四秒。得逐月望太

陰交周。

求入交月數

逐月望太陰交周。自初宮初度。至初宮一十五度九分。自五宮一十四度五十一分。至六宮一十五度九分。自十一宮一十四度五十一分。至十一宮三十度。皆為太陰入交。第幾月入交。即第幾月有食。

求首朔根及紀日

用交食首朔諸根表。察本年首朔日時分秒。得首朔根。察本年紀日。得紀日。

求望策

用交食朔望策表。察本月望策日時分秒。得望策。

求平望

以首朔根與望策相加。所得日數。即平望距天正冬至之日數。再加紀日。滿紀法六十去之。自初日甲子起算。得平望干支。其時分秒。即平望時分秒。

求實望泛時

以平望距冬至之日數。用推日躔月離法。各求其子正黃道實行。將太陽黃道實行加減六宮。與太陰黃

道實行相較。如太陰實行未及太陽。則平望日為實望。本日。平望次日為實望次日。如太陰實行已過太陽。則平望前一日為實望本日。平望日為實望次日。又用推日躔月離法。各求其本日或次日子正黃道實行。乃以本日次日兩太陽實行相減。為一日之日實行。本日次日兩太陰實行相減。為一日之月實行。一日之二實行相減。為一日之月距日實行。化秒為一率。周日一千四百四十分為二率。本日太陽實行加減六宮。內減本日太陰實行。餘化秒為三率。求得

四率為距本日子正後之分數。以時收之。得實望之時。如次日太陰實行仍未及太陽。則次日為實望日。即次日太陽實行加減六宮。內減次日太陰實行。餘為三率。所得四率為距本日子正後之分數。如本日太陰實行已過太陽。則前一日為實望日。即以前本日太陽實行加減六宮。轉於本日太陰實行內減之。餘為三率。所得四率為距本日子正前之分數。與距前一日子正後之分數。

求實望實時

以實望泛時之時刻。設前後兩時。如實望泛時為丑正二刻。則以丑正初初刻為前時。寅初初刻為後時。用推日躔月離法。各求其黃道實行。乃以前後兩時太陽實行相減。為一小時之日實行。

以前後兩時太陰實行相減。為一小時之月實行。一小時兩實行相減。為一小時月距日實行。化秒為一率。一小時。化作三千六百秒。為二率。前時太陽實行加減六宮。內減前時太陰實行。餘化秒。為三率。求得四率。為秒。以分收之。加於前時。得實望實時。再以實望實時。各推日躔月離。為後諸求之用。實望時。月距正交。自初宮初度。至初宮一十二度一十七分。自五宮一十七度四十三分。至六宮一十二度一十七分。自十一宮一十七度四十三分。至十一宮三十度。皆

入食限。為有食。不入此限者。不食。即不必算。全在畫推實望用時第一

求均數時差

用日躔均數時差表。以實望太陽引數宮度。察其所對之分秒。得均數時差。引數有零分者。按中比例法求之。并記加減號。

求升度時差

用日躔升度時差表。以實望太陽黃道宮度。察其所對之分秒。得升度時差。黃道度有零分者。按中比例

法求之。并記加減號。

求時差總

均數時差與升度時差同為加者。則相加為時差總。仍為加。同為減者。亦相加為時差總。仍為減。一為加。一為減者。則相減為時差總。加數大為加。減數大為減。

求實望用時

置實望實時。加減時差總。得實望用時。距日出後。日入前九刻以內者。可以見食。九刻以外者。則全在晝。

即不必算。

推食甚實緯食甚時刻第二

求日實行

以前後兩時日躔黃道實行相減。得日實行。

求月實行

以前後兩時月離白道實行相減。得月實行。

求實行總

以日實行與月實行相加。得實行總。

求實行較

以日實行與月實行相減得實行較。

求半外角

以實望黃白大距與半周相減餘數折半得半外角。

求半較角

以實行較之對數與半外角正切線之對數相加內

減實行總之對數餘為半較角正切線之對數檢八

線對數表得半較角。切線分外角法以兩邊總為一

為三率半較角切線為四率對數以加代乘以減代

除故以實行較之對數與半外角切線之對數相加

即也以二率與三率乘也減實行總之對數即以一率

除也。○凡察對數表真數有奇零或對數有少者

俱用中比例法求之。○凡弧線作直線算者度分皆

化抄察之。○凡以對數察真數者首位加一數察之

則真數多一位為單位下之小餘過五則進一位數用

此做。凡對數止用八位切線過半徑者則用九位後俱

求斜距交角差

以半較角與半外角相減得斜距交角差。

求斜距黃道交角

置實望黃白大距加斜距交角差得斜距黃道交角。

求兩經斜距

以日實行之對數與實望黃白大距正弦之對數相

加內減斜距交角差之正弦對數。餘為兩經斜距之對數。檢對數表得真數為秒。以分收之。得兩經斜距。

求斜距對數較

置一小時三十六秒之對數。內減兩經斜距之對數。餘為斜距對數較。斜距對數較者。一率與二率兩對數相減之數。如有斜距求對數時。以斜距為一率。一小時對數為二率。當加一小時之對數。減斜距之對數。今對數較已先減斜距之對數。則但加對數較而已得也。如有斜距之對數減一小時之對數。則為一率。斜距為二率。當加斜距之對數減一小時之對數。則對數較而已得也。故用對數較。則但減對數較而已得也。

求食甚實緯

以斜距黃道交角之餘弦對數。與實望太陰實緯之對數相加。減半徑之對數。即減首位所進之一。餘為食甚實緯之對數。檢對數表得真數為秒。以分收之。得食甚實緯。記南北號。與實望黃道實緯同。

求食甚距弧

以斜距黃道交角之正弦對數。與實望太陰實緯之對數相加。減半徑之對數。餘為食甚距弧之對數。檢對數表得真數為秒。以分收之。得食甚距弧。

求食甚距時

以食甚距弧之對數與斜距對數較相加為食甚距時之對數檢對數表得真數為秒以分收之得食甚距時月距正交初宮六宮為減五宮十一宮為加

求食甚時刻

置實望用時加減食甚距時得食甚時刻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為一刻不足一刻者為零分
推食分第三
求太陽實引

置實望太陽平引加減本時太陽均數得太陽實引

置實望太陰平引加減本時太陰初均數得太陰實引

求太陰地半徑差

一最大小兩心差之較
二距地數與最大兩心差較
三大小兩心地半徑
四太陰地半徑之差
用交食地半徑差表以太陰實引宮度實引三十分度不足三十及本天心距地數見月察其所對之分秒得太陰地半徑差如距地心有遠近者按中比例法求之見本表

求太陽視半徑

用交食太陽視徑表以太陽實引宮度實引三十分度不足三十分者去之。察其所對之分秒得太陽視半徑。

求影半徑

置太陰地半徑差加大陽地半徑差一十秒減太陽視半徑得影半徑。

求影差

太陰地半徑差化秒以六十九除之得影差。

置實求實影半徑

置影半徑加影差得實影半徑。

求太陰視半徑

用交食太陰視徑表以太陰實引宮度實引三十分度不足三十分者去之。及本天心距地數察其所對之分秒得

太陰視半徑如距地心有遠近者按中比例法求之。

求併徑

以太陰視半徑與實影半徑相加得併徑。

求兩徑較

以太陰視半徑與實影半徑相減得兩徑較。

首率、內、法、和
 末率、約、法、和
 求中率、柳、首、末
 平方開之得是中也

以六求食分

併徑內減食甚實緯餘化秒察其對數與六百秒之
 對數相加內減太陰全徑化秒之對數餘為食分之
 對數檢對數表得真數為秒以分收之得食分甚實
 緯大於併徑則
 不食即不必算

推初虧復圓時刻第四

求勾弦和
 以併徑與食甚實緯相加化秒得勾弦和

以併徑與食甚實緯相減化秒得勾弦較

求初虧復圓距弧
 以勾弦和之對數與勾弦較之對數相加折半得初

虧復圓距弧之對數檢對數表得真數為秒以分收
 之得初虧復圓距弧此即勾弦和較求股法對數以
加代乘以折半代開方故也

求初虧復圓距時

以初虧復圓距弧之對數與斜距對數較相加為初
 虧復圓距時之對數檢對數表得真數為秒以時分
 收之得初虧復圓距時

求初虧時刻

置食甚時刻。減初虧復圓距時。得初虧時刻。不足減者。加二十四時減之。初虧即在前一日。命時之法。與食甚同。

求復圓時刻

置食甚時刻。加初虧復圓距時。得復圓時刻。加滿二十四時去之。復圓即在次日。命時之法。與食甚同。
推食既生光時刻第五 食甚實緯大于一兩徑較。則月食在十分以內。無食既生光。

以兩徑較與食甚實緯相加。化秒。得勾弦和。

以兩徑較與食甚實緯相減。化秒。得勾弦較。

求食既生光距弧

以勾弦和之對數。與勾弦較之對數相加。折半。得食既生光距弧之對數。檢對數表。得真數為秒。以分收之。得食既生光距弧。

求食既生光距時

以食既生光距弧之對數。與斜距對數較相加。為食

既生光距時之對數。檢對數表。得真數為秒。以時分收之。得食既生光距時。

求食既時刻

置食甚時刻。減食既生光距時。得食既時刻。不足減者。加二十四時減之。食既即在前一日。命時之法。與食甚同。

求生光時刻

置食甚時刻。加食既生光距時。得生光時刻。加滿二十四時去之。生光即在次日。命時之法。與食甚同。

推食甚太陰黃道經緯宿度第六

求距時月實行。以月實行之對數。與食甚距時之對數相加。內減三千六百秒之對數。餘為距時月實行之對數。檢對數表。得真數為秒。以分收之。得距時月實行。并記加減號。與食甚距時同。

求食甚太陰白道經度

置實望太陰白道實行。加減距時月實行。得食甚太陰白道經度。

求食甚月距正交

置實望月距正交加減距時月實行得食甚月距正交。

求黃白升度差

以實望黃白大距餘弦之對數與食甚月距正交距
正交過五宮者與六宮相減過六宮者與七宮相減過七宮者與八宮相減過八宮者與九宮相減過九宮者與十宮相減過十宮者與十一宮相減過十一宮者與十二宮相減正切線之對數相加內減半徑之對數餘為黃道正切線之對數
檢八線對數表得黃道度與食甚月距正交相減餘為黃白升度差并記加減號。
與食甚月距時同

求食甚太陰黃道經度

置食甚太陰白道經度加減黃白升度差得食甚太陰黃道經度。

求食甚太陰黃道宿度

察食甚太陰黃道經度足減本年黃道宿鈐內某宿度分則減之餘為食甚太陰黃道宿度。

求食甚太陰黃道緯度

以實望黃白大距之正弦對數與食甚月距正交之正弦對數相加內減半徑之對數餘為距緯正弦之

對數檢八線對數表得食甚太陰黃道緯度并記南北號與食甚實緯同

推食甚太陰赤道經緯宿度第七

求太陰距二分弧與黃道交角

以太陰距春秋分黃道經度之正弦對數食甚太陰黃道經度不及三宮者與三宮相減過三宮者減三宮過六宮者與九宮相減過九宮者減九宮得太陰距春秋分黃道經度與食甚太陰黃道緯度餘切線之對數相加內減半徑之對數餘為交角餘切線之對數檢八線對數表得太陰距二分弧與黃道交角

求太陰距二分弧與赤道交角

置黃赤交角二十三度二十九分加減太陰距二分弧與黃道交角得太陰距二分弧與赤道交角太陰黃道經度在秋分後春分前者黃道在赤道南緯南則加仍為南緯北則減亦為南若太陰距二分弧與黃道交角大於黃赤交角則反減即為在赤道北食甚太陰黃道經度在春分後秋分前者黃道在赤道北緯北則加仍為北緯南則減亦為北若太陰距二分弧與黃道交角大於黃赤交角則反減即為在赤

分前分後不論食之四季以太陰之所在言之正月食六宮以上則太陰在秋分前也

道南。

求食甚太陰赤道經度

以食甚太陰距春秋分黃道經度正切線之對數與
 太陰距二分弧與赤道交角餘弦之對數相加內減
 太陰距二分弧與黃道交角餘弦之對數餘為太陰
 距春秋分赤道度正切線之對數檢八線對數表得
 太陰距春秋分赤道度此合兩比例為一比例也按
 道交角之餘弦為一率半徑一千萬為二率食甚太
 陰距春秋分黃道經度之正切線為三率太陰距二
 陰距二分弧與赤道交角之餘弦為二率太陰距二
 陰距二分弧與赤道交角之正切線為三率太陰距二

太陰黃道經度八宮赤道
 度二十度置九宮內減二
 十度得八宮一十度為赤
 道經度也

分弧之正切線為三率太陰距春秋分赤道度之正
 切線為四率是當以食甚太陰距春秋分赤道度之
 正切線與黃道交角餘弦之對數相加之對數檢八
 分弧與黃道交角餘弦之對數相加之對數檢八
 切線之對數又與太陰距二分弧與赤道交角餘
 之對數相加之對數內減半徑之對數而得太陰距
 赤道度正切線之對數今第一比例不加半徑之對
 數第二比例亦不減半徑之對數故首一四率也對
 自冬至初宮起算得食甚太陰赤道經度察食甚太
 度不及三宮者則以距春秋分赤道度與三宮相減
 過三宮者則加三宮過六宮者則與九宮相減過九
 宮者則加九宮即得自冬
 至初宮起算赤道經度

求食甚太陰赤道宿度

察食甚太陰赤道經度足減本年赤道宿鈴內某宿

度分則減之。餘為食甚太陰赤道宿度。

求食甚太陰赤道緯度

以太陰距二分弧與赤道交角正切線之對數與食甚太陰距春秋分赤道經度正弦之對數相加。內減半徑之對數。餘為距緯正切線之對數。檢八線對數表。得食甚太陰赤道緯度。并記南北號。與太陰距二分弧與赤道

交角同。

推月食方位第八

求影距赤道度

以黃赤太距二十三度二十九分正弦之對數與太

陽距春秋分黃道經度實望太陽黃道經度不及三

減三宮過六宮者與九宮相減過三宮者減九宮得太陽距春秋分黃道經度正弦之對數

相加。內減半徑之對數。餘為影距赤道度正弦之對

數。檢八線對數表。得影距赤道度。并記南北號。太陽在春

分後秋分前影在赤道南太陽在秋分後春分前影在赤道北

求黃道赤經交角

用交食黃道赤經交角表。以太陽距春秋分黃道宮度。察其所對之度分秒。得黃道赤經交角。黃道有零

分者。按中比例法求之。若求黃赤二經交角。則以所得黃道赤經交角。與九十度相減。餘即所求。
黃赤二經交角。

求影距北極

置九十度。加減影距赤道度。地影緯南則減。緯北則加。得影距北極。

求北極距天頂

置九十度。減本省北極出地度。得北極距天頂。

求初虧影距正午赤道度

以初虧距子正之時刻。變赤道度。子正後者。即用初虧時刻。子正前者。

變度法。化秒而乘十五。收作度分。而即得。

與二十四時相減。用其餘。一時變為十五度。一時變為十五分。一秒變為十五秒。復圓做此。得初虧影距正午赤道度。子正前影在午東。子正後影在午西。

求初虧距極分邊

以初虧影距正午赤道度餘弦之對數。與北極距天頂正切線之對數相加。內減半徑之對數。餘為距極分邊正切線之對數。檢八線對數表。得初虧距極分邊。

求初虧距影分邊

置影距北極。加減初虧距極分邊。得初虧距影分邊。
初虧影距正午赤道度。九十度以內為減。九十度以
外為加。

求初虧赤經高弧交角

以初虧影距正午赤道度。正切線之對數。與初虧距
極分邊正弦之對數相加。內減初虧距影分邊正弦
之對數。餘為初虧赤經高弧交角。正切線之對數。檢
八線對數表。得初虧赤經高弧交角。此合兩比例為
一比例。餘同前。

求初虧黃道高弧交角

置黃道赤經交角。加減初虧赤經高弧交角。得初虧
黃道高弧交角。太陰在前六宮。影在午西則減。亦為
限西。影在午東則加。加過九十度。與半周相減。亦為
限東。太陰在後六宮。影在午東則減。亦為限東。影在
午西則加。加過九十度。與半周相減。亦為限西。若加
不及九十度。則不與半周相減。午東為限西。午西為
限東。無赤經高弧交角。則黃道赤經交角。即黃道高
弧交角。前六宮為限西。後六宮為限東。復圓同。

求復圓影距正午赤道度

以復圓距子正之時刻。變赤道度。得復圓影距正午

赤道度。子正前影在午東。子正後影在午西。

求復圓距極分邊

以復圓影距正午赤道度餘弦之對數。與北極距天頂正切線之對數相加。內減半徑之對數。餘為距極分邊。正切線之對數。檢八線對數表。得復圓距極分邊。

求復圓距影分邊

置影距北極。加減復圓距極分邊。得復圓距影分邊。復圓影距正午赤道度九十度以內為減。九十度以

外為加。

求復圓赤經高弧交角

以復圓影距正午赤道度正切線之對數。與復圓距極分邊正弦之對數相加。內減復圓距影分邊正弦之對數。餘為復圓赤經高弧交角。正切線之對數。檢八線對數表。得復圓赤經高弧交角。

求復圓黃道高弧交角

置黃道赤經交角。加減復圓赤經高弧交角。得復圓黃道高弧交角。太陰在前六宮。影在午西則減。亦為

限西。影在午東則加。加過九十度。與半周相減。亦為限東。太陰在後六宮。影在午東則減。亦為限東。影在午西則加。加過九十度。與半周相減。亦為限西。若加不及九十度。則不與半周相減。午東為限西。午西為限東。

求併徑交實緯角

以食甚實緯化秒之對數。與半徑之對數相加。內減併徑化秒之對數。餘為交角。餘弦之對數。檢八線對數表。得併徑交實緯角。如無食甚實緯。則無交角。亦無緯差角。

求初虧黃道交實緯角

以下並與前法同

置九十度。加減斜距黃道交角。得初虧黃道交實緯角。食甚月距正交初宮六宮為減。五宮十一宮為加。

求初虧併徑黃道交角

即初虧緯差角

以初虧黃道交實緯角。與併徑交實緯角相減。得初虧併徑黃道交角。并記南北號。凡併徑交實緯角小。於初虧黃道交實緯角。則南北與食甚實緯同號。大於初虧黃道交實緯角。則南北與食甚實緯異號。若兩角相等。則併徑與黃道合無交角。

求復圓黃道交實緯角

置九十度。加減斜距黃道交角。得復圓黃道交實緯角。食甚月距正交初宮六宮為加。五宮十一宮為減。

求復圓併徑黃道交角

即復圓
緯差角

以復圓黃道交實緯角。與併徑交實緯角相減。得復圓併徑黃道交角。并記南北號。凡併徑交實緯角。小於復圓黃道交實緯角。則南北與食甚實緯同號。大於復圓黃道交實緯角。則南北與食甚實緯異號。若兩角相等。則併徑與黃道合無交角。

求初虧併徑高弧交角

即初虧
定交角

置初虧黃道高弧交角。加減初虧併徑黃道交角。得初虧併徑高弧交角。初虧在限東南。南加。北減。初虧在限西南。南減。北加。如無初虧併徑黃道交角。則初虧黃道高弧交角。即初虧併徑高弧交角。

求復圓併徑高弧交角

即復圓
定交角

置復圓黃道高弧交角。加減復圓併徑黃道交角。得復圓併徑高弧交角。復圓在限東南。南減。北加。復圓在限西南。南加。北減。如無復圓併徑黃道交角。則復圓黃

道高弧交角。即復圓併徑高弧交角。

求初虧方位

初虧在限東者。初虧併徑高弧交角初度為正下。四十五度以內為下偏左。四十五度以外為左偏下。九十度為正左。過九十度為左偏上。初虧在限西者。初虧併徑高弧交角初度為正上。四十五度以內為上偏左。四十五度以外為左偏上。九十度亦為正左。過九十度為左偏下。併徑黃道交角大。反減黃道高弧交角。則左變為右。高弧交角小。則右變為左。

求復圓方位

復圓在限東者。復圓併徑高弧交角初度為正上。四十五度以內為上偏右。四十五度以外為右偏上。九十度為正右。過九十度為右偏下。復圓在限西者。復圓併徑高弧交角初度為正下。四十五度以內為下偏右。四十五度以外為右偏下。九十度亦為正右。過九十度為右偏上。併徑黃道交角大。反減黃道高弧交角。則右變為左。求月食方位。以黃平象限在天頂下。黃平象限有時在天頂北。則初虧復圓方位之左右與此相反。併徑黃道交角之加減亦相反。

求食限總時
以初虧復圓距時倍之得食限總時。

以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。
以初虧復圓距時倍之得食限總時。

推各省月食法

求各省月食時刻

置京師月食時刻按各省東西偏度所變之時分加
減之得各省月食時刻盛京加四分二十九分
十一分五十六秒江南加九分四十分
分江西減二分二十八秒
廣減九分零八秒廣東減一分四十分
減一分五十分廣西減四分一十分
陝西減三十分貴州減四分三十分
秒四川減四十分
八秒朝鮮加四十分
刻篇偏度見下編日躔推各省節氣時刻法
求各省月食方位

以各省北極高度及各省初虧復圓時刻。依京師推
月食方位法算之。黃平象限在天頂北者併徑黃道
交角之加減相反。初虧復圓方位
之左右亦相反。得各省月食方位。

置京師月食時刻。各省東西偏度。與京師偏度
相減。得各省月食時刻。
求各省月食方位。
詳各省月食法。

推月食帶食法

求日出入卯酉前後赤道度。
以半徑一千萬為一率。本省北極高度之正切線為
二率。本時黃赤距緯即食甚影距赤道度之正切線為三率。求
得四率。為卯酉前後赤道度之正弦。檢表得卯酉前
後赤道度。

求日出入時分

以卯酉前後赤道度變時。一度變為四分。十五分變
為一分。十五秒變為一分。春分後秋分前。以減卯正加酉正。得日出入時分。秋

分後春分前以加卯正減酉正得日出入時分。見上編日躔晝夜永短篇。

求帶食距時

以日出或日入時分與食甚時分相減得帶食距時。

求帶食距弧

以一小時化作三千六百秒為一率。一小時兩經斜距化秒為二率。帶食距時化秒為三率。求得四率為秒。以分收之得帶食距弧。食甚兩心相距與斜距成斜距或勾股故用斜距為比例初虧復圓以距弧求距時此以距時求距弧其理一也。

求帶食兩心相距

以半徑一千萬為一率。帶食距弧之餘弦為二率。食甚實緯之餘弦為三率。求得四率為帶食兩心相距之餘弦。檢表得帶食兩心相距。用勾股求弦法算之所得亦同。

求帶食分秒

以太陰視半徑倍之得大陰全徑化秒為一率。十分化作六百秒為二率。併徑內減帶食兩心相距餘化秒為三率。求得四率為秒。以分收之得帶食分秒。

求帶食赤經高弧交角

以影距赤道度之餘弦為一率。即影距北極之正弦。北極高度之正弦為二率。半徑一十萬為三率。求得四率為赤經高弧交角之餘弦。檢表得帶食赤經高弧交角。帶出地平為東。帶入地平為西。帶食時太陰必在地平。九十度。卯酉經圈與地平相交之角。即北極出地度。而影距北極經圈與地平相交之角。即赤經高弧交角之餘。故用對邊對角法算。或以高弧九十度之正弦一十萬為一率。影距正午赤道度之正弦為二率。北極距天頂之正弦為三率。則得四率為赤經高弧交角之正弦。亦係對邊對角之法。若初虧復圓正當日出時刻。太陰正當地平。則初虧復圓正當圓赤經高弧交角亦可用此法求之。

求帶食黃道高弧交角

置黃道赤經交角。加減帶食赤經高弧交角。得帶食黃道高弧交角。太陰在夏至前六宮。影在午西則減。午東則加。加過九十度者。與太陰在夏至後六宮。影在午西則加。加過九十度者。與午東則減。若黃道赤經高弧交角。則反減。或加過一百八十度。則減去一百八十度。用其餘。黃道赤經高弧交角。則黃道赤經高弧交角。與赤經高弧交角相等。而減盡無餘。或相加過一百八十度。則黃道赤經高弧交角。無交角。

求帶食兩心相距交實緯角

以帶食兩心相距化秒為一率。食甚實緯化秒為二

率半徑一十萬為三率求得四率為交角之餘弦檢表得帶食兩心相距交實緯角

與初虧復圓併徑交實緯角之理同

求帶食兩心相距與黃道交角

即緯差角

以初虧或復圓黃道交實緯角

帶食在食甚前用初虧黃道交實緯角在

食甚後用復圓黃道交實緯角與帶食兩心相距交實緯角相減得

帶食兩心相距與黃道交角帶食兩心相距交實緯角小於黃道交實緯角則帶食距緯之南北與食甚同大於黃道交實緯角則食甚為緯北者帶食為緯南食甚為緯南者帶食為緯北若兩角相等則兩心

相距與黃道合無交角

與初虧復圓併徑黃道交角之理同

求帶食兩心相距與高弧交角

即定交角

置帶食黃道高弧交角加減帶食兩心相距與黃道交角得帶食兩心相距與高弧交角食甚前帶出地平食甚後帶入地平者緯南則加緯北則減食甚後帶出地平食甚前帶入地平者緯南則減緯北則加如帶食兩心相距與黃道無交角則帶食黃道高弧交角即帶食兩心相距與高弧交角

黃平象限在天頂北者加減相反

求帶食方位

食甚前與初虧同。食甚後與復圓同。黃平象限在天頂北者。左右相反。

[Faint bleed-through text from the reverse side of the page]

用表推月食帶食法

求日出入卯酉前後赤道度

以本省北極高度正切線之對數。與本時黃赤距緯即食甚影距赤道度正切線之對數相加。內減半徑之對數。餘為卯酉前後赤道度。正切線之對數。檢八線對數表。得卯酉前後赤道度。

求日出入時分

以卯酉前後赤道度變時。一度變為四分十五分。變為一分十五秒。變為一分。春分後。秋分前。以減卯正。加酉正。得日出入時分。秋

分後春分前以加卯正減酉正得日出入時分

求帶食距時

以日出或日入時分與食甚時分相減得帶食距時

求帶食距弧

置帶食距時化秒之對數減斜距對數較餘為帶食距弧之對數檢對數表得真數為秒以分收之得帶食距弧

求帶食兩心相距

以帶食距弧餘弦之對數與食甚實緯餘弦之對數

相加內減半徑之對數餘為帶食兩心相距餘弦之對數檢八線對數表得帶食兩心相距

求帶食分秒

併徑內減帶食兩心相距餘化秒察其對數與六百秒之對數相加內減太陰全徑化秒之對數檢對數表得真數為秒以分收之得帶食分秒

求帶食赤經高弧交角

以北極高度正弦之對數與半徑之對數相加內減影距赤道餘弦之對數餘為交角餘弦之對數檢八

線對數表。得帶食赤徑高弧交角。帶出地平為東。帶入地平為西。

求帶食黃道高弧交角

置黃道赤經交角。加減帶食赤經高弧交角。得帶食黃道高弧交角。太陰在前六宮。東加西減。太陰在後六宮。東減西加。凡加過九十度者。與半周相減。用其餘。若黃道赤經交角不足減赤經高弧交角。則反減。或加過一百八十度。則減去一百八十度。用其餘。黃平象限即在天頂北。若黃道赤經交角與赤經高弧交角相等。而減盡無餘。或相加適足一百八十度。則黃道在天頂。與高弧合無交角。

求帶食兩心相距交實緯角

以食甚實緯化秒之對數。與半徑之對數相加。內減帶食兩心相距化秒之對數。餘為交角餘弦之對數。檢八線對數表。得帶食兩心相距交實緯角。

求帶食兩心相距與黃道交角

以初虧或復圓黃道交實緯角。帶食在食甚前。用初虧黃道交實緯角。在食甚後。用復圓黃道交實緯角。與帶食兩心相距交實緯角相減。得帶食兩心相距與黃道交角。并記南北號。帶食兩心相距交實緯角。小與黃道交實緯角。則南北與食甚

實緯同號。大於黃道交實緯角。則南北與食甚實緯異號。若兩角相等。則兩心相距與黃道合無交角。

求帶食兩心相距與高弧交角

置帶食黃道高弧交角。加減帶食兩心相距與黃道交角。得帶食兩心相距與高弧交角。食甚前帶出地平。食甚後帶入地平者。南加。北減。食甚後帶出地平。食甚前帶入地平者。南減。北加。如帶食兩心相距與黃道無交角。則帶食黃道高弧交角。即帶食兩心相距與高弧交角。黃平象限在天頂北者。加減相反。

求帶食方位

食甚前與初虧同。食甚後與復圓同。黃平象限在天頂北者。左右相反。

右月食法。惟食甚兩心實相距與斜距成直角。與舊法不同。他若推平望之用日躔月離推方位之用黃道赤經交角。及兩心相距與黃道交角。則其理相同。特用法有殊耳。餘惟數目小異。至用表推算之法。則惟首朔根朔望策時差地半徑差日月視徑黃道赤經交角。列有本表。餘俱用對數表以

加減代乘除。以折半代開方。甚為簡便。學者熟此。可以實收對數之功。而尤貴明比例之理。不可務末而忘其本也。

御製曆象考成後編卷五

