

世界書局印行



景印
摘藻堂

四庫全書摘要

子部
第二〇冊
算術類

世界書局印行

景印
摘藻堂

四庫全書薈要

子部
第二〇冊
數學類

本冊目次

書名及撰人

卷次

頁次

御製歷象考成四十二卷（其中有上中下或之一……等分卷者以一卷計） 清聖祖仁皇帝御製

上編卷六至卷十六
下編卷一至卷十
表卷一至卷四之三

二六五——
二六五——二一一
二六五——三六六

欽定四庫全書薈要

子部

御製歷象考成上編卷六

七六

詳校官主事臣陳本

欽定四庫全書薈要卷一萬七百七十一

子部

御製歷象考成上編卷六

交食厯理一日食月食合論

交食總論

朔望有平實之殊

朔望用時

求日月距地與地半徑之比例

日月視徑

求日月實徑與地徑之比例

地影半徑

欽定四庫全書

御製歷象考成上編
卷六

交食總論

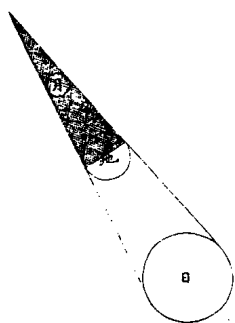
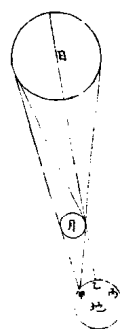
太陰及於黃白二道之交因生薄蝕故名交食然白道出入黃道南北太陰每月必兩次過交而或食或否何也月追及於日而無距度為朔距日一百八十九度為望此皆為東西同經其入交也正當黃道而無緯度是為南北同緯雖入交而非朔望則同緯而不同經當朔望而不入交則同經而不同緯皆無食必經緯同度而後有食也蓋合朔時月在日與地之間人目仰觀與日月一線參直則月掩蔽日光即為日食望時地在日與月之間亦一線參直地蔽日光而生闇影其體尖圓是為闇虛月入其中則為月食也按日為陽精星月皆借光焉月去日遠去人近合朔之頃特能下蔽人目而不能上侵日體故食分時刻南北迴殊東西異視也若夫月食則月入闇虛純為晦魄故九有同觀但時刻有先後耳至於推步之法日食須用高下南北東西三差委曲詳密而月食惟論入影之先後淺深無諸視差之繁故先總論交食之理次論月食乃及日食因日食立法較難故後論

欽定四庫全書

御製歷象考成上編

三

加詳焉



欽定四庫全書

御製歷象考成上編

三

如圖合朔時月在地與日之間人在地面居甲者見月全掩日居乙者見月掩日之半居丙者但見日月兩周相切而不相掩故日食隨地不同乃月蔽人目不見日光而日體初無異也

如地在日月之間日大地小地向日之面為晝背日之面則生尖影人在影中不見日光為夜望時月入影中而不能借日光全為晦魄故月食為普天同視也

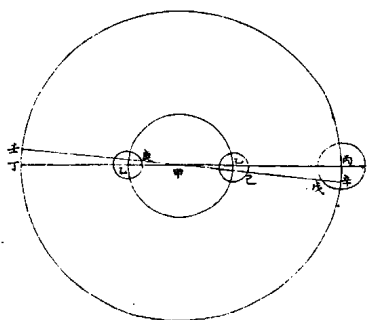
朔望有平實之殊

日月相會為朔相對為望而朔望又有平實之殊平朔望者日月之平行度相會相對也實朔望者日月之實行度相會相對也故平朔望與實朔望相距之時刻以兩實行相距之度為準蓋兩實行相距之度以兩均數相加減而得而兩朔望相距之時刻則以兩實行相距之度變為時刻以加減平朔望而得實朔望故兩實行相距無定度則兩朔望相距亦無定時也

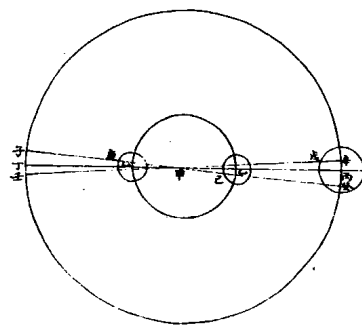
欽定四庫全書

御製歷象考成上編

四



如圖甲為地心即日月本天心乙為月本輪心丙為日本輪心日月止用本輪者因明平實之理取其易於辨析也兩輪心俱在甲乙丙及甲乙丁直線上為平朔望而丙為黃道上平朔之度丁為黃道上平望之度如日在本輪之戊月在本輪之己或在本輪之

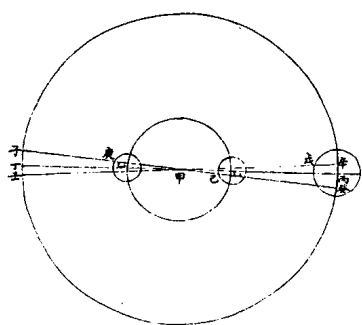


庚俱在甲己戊辛及甲庚壬直線上則為實朔望而辛為黃道上實朔之度壬為黃道上實望之度也如平朔望在丙在丁而日在戊月在己或在庚則日之實行度在辛相對之度在壬而辛丙及壬丁皆為加均乃實行過於平行之

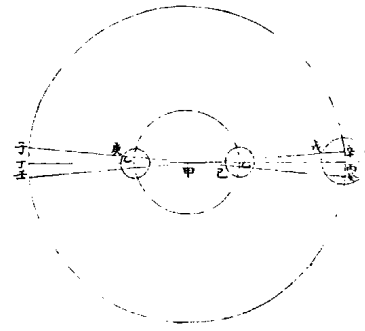
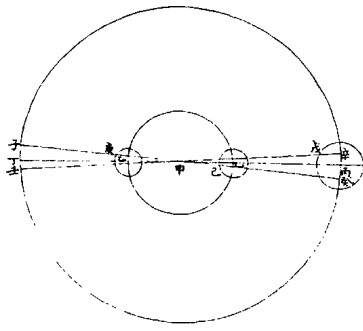
欽定四庫全書

御製歷象考成上編

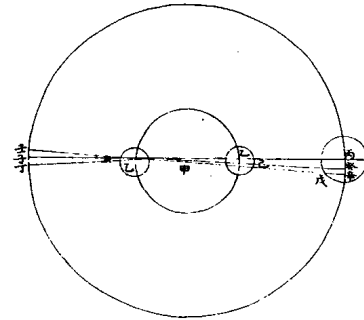
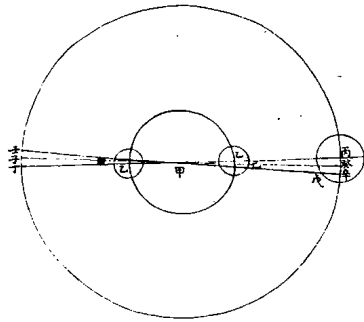
五



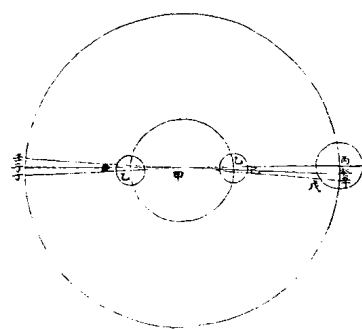
度月之實行度朔在癸望在子而癸丙及子丁皆為減均乃實行不及平行之度故以辛丙加均與癸丙減均相併得癸辛弧為兩實行相距之度亦即實朔距平朔之度以壬丁加均與子丁減均相併得子壬弧為兩實行相距之度亦



即實望距平望之度也此
 日為加均月為減均故日
 實行在月實行之前為實
 朔望在平朔望之後必計
 月得若干時分而後行過
 癸辛弧及子壬弧始能與
 日相會相對故以癸辛弧
 及子壬弧變為時分以加
 平朔望而得實朔望也若
 日為減均月為加均則日
 實行在月實行之後而實
 朔望在平朔望之前即以
 實行相距之時分減平朔
 望而得實朔望其理亦同
 也
 如平朔望在丙在丁而日
 在戊月在己或在庚則日
 之實行度在辛相對之度

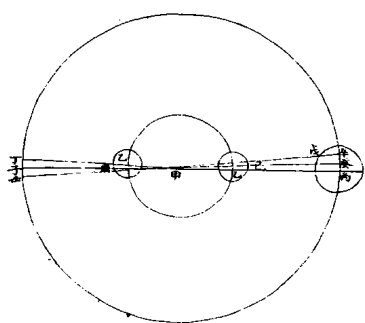


在壬而辛丙及壬丁皆為
 減均乃實行不及平行之
 度月之實行度朔在癸望
 在子而癸丙及子丁亦皆
 為減均乃實行不及平行
 之度故以辛丙減均與癸
 丙減均相減餘辛癸弧為
 兩實行相距之度亦即實
 朔距平朔之度以壬丁減
 均與子丁減均相減餘壬
 子弧為兩實行相距之度
 亦即實望距平望之度也
 此日之減均大於月之減
 均故日實行在月實行之
 後而實朔望在平朔望之
 前必計月已行過與日相
 會相對若干時分為辛癸
 弧及壬子弧故以辛癸弧

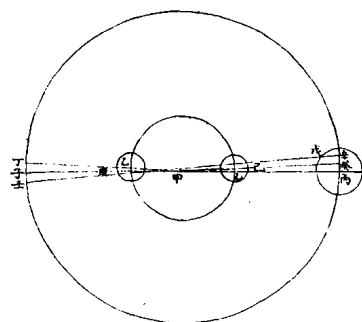


及壬子弧變為時分以減
平朔望而得實朔望也若
日之減均小於月之減均
則日實行在月實行之前
而實朔望在平朔望之後
即以實行相距之時分加
平朔望而得實朔望其理
亦同也

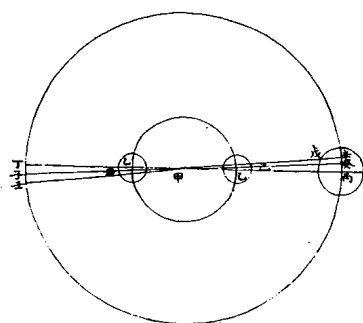
如平朔望在丙在丁而日



在戌月在己或在庚則日
之實行度在辛相對之度
在壬而辛丙及壬丁皆為
加均乃實行過於平行之
度月之實行度朔在癸望
在子而癸丙及子丁亦皆
為加均乃實行過於平行
之度故以辛丙加均與癸
丙加均相減餘辛癸弧為



兩實行相距之度亦即實
朔距平朔之度也以壬子
加均與子丁加均相減餘
壬子弧為兩實行相距之
度亦即實朔距平朔之度
也此日之加均大於月之
加均故日實行在月實行
之前而實朔望在平朔望
之後必計月得若干時分



而後行過辛癸弧及壬子
弧始能與日相會相對故
以辛癸弧及壬子弧變為
時分以加平朔望而得實
朔望也若日之加均小於
月之加均則日實行在月
實行之後而實朔望在平
朔望之前即以實行相距
之時分減平朔望而得實

朔望其理亦同也

朔望用時

太陽與太陰實行相會相對為實朔望但實朔望之時刻按諸測驗猶有數分之差或早或遲差至一刻以其猶非用時也蓋實朔望固兩曜實會實對之度而推算時刻則仍以平行所臨之位為時皆依黃道而定今推平行與實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實朔望之時刻為朔望用時乃與測驗脗合此即日躔時差加減之理也

求日月距地與地半徑之比例

太陽太陰距地之遠近日躔月離地半徑差篇言之
 詳矣顧求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半本天
 減均輪半徑其與地半徑之比例為一與一千一百

欽定四庫全書

御製歷象考成上編

十三

六十二詳日躔中距距地心一〇〇〇六四二一均求
 數時並求太陽距其與地半徑之比例為一與一千

一百四十二最卑距地心九八二〇七九二本天半
 均輪半徑加其與地半徑之比例為一與一千一百二

十一太陰在最高朔望時距地心一〇一七二五〇
 〇本天半徑加均輪半徑減均輪半徑又減次輪半

其與地半徑之比例為一與五十八又百分之十一
 〇本天半徑加均輪半徑減均輪半徑又減次輪半

六中距朔望時距地心九九二〇二七三求初均數
 陰距地心之邊內減次均輪半徑即得蓋朔其與地

半徑之比例為一與五十六又百分之七十二詳月
 半徑差篇最高最卑朔望時距地心九五九二五

〇〇本天半徑減均輪半徑加均輪半徑
 又加次輪半徑減次均輪半徑即得其與地半
 徑之比例為一與五十四又百分之八十四如求太
 陽在最高前後四十度距地心與地半徑之比例則
 以太陽最高距地心一〇一七九二〇八為一率一
 千一百六十二為二率太陽在最高前後四十度之
 距地心線一〇一三九八九八為三率得四率一千
 一百五十七即當時日距地與地半徑之比例也求

欽定四庫全書

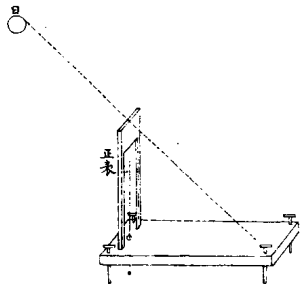
御製歷象考成上編

十三

月距地之法倣此

日月視徑

日月之徑為食分淺深之原所關甚大但人目所見者非實徑乃視徑也實徑為一定之數而視徑則隨時不同蓋凡物遠則見小近則見大日月之行有高卑其去地之遠近逐日不同故其視徑之小大亦不等數年以來精推實測得太陽最高之徑為二十九分五十九秒最早之徑為三十一分零五秒比舊定日徑最高少一秒最早多五秒朔望時太陰最高之徑為三十一分四十七秒最早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早少五十八秒而以日月高卑比例推算今數為密茲將測算之數詳著於篇

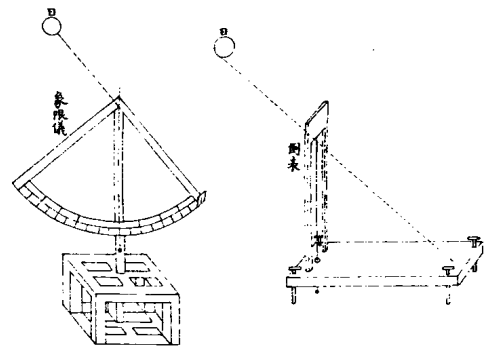


測太陽徑一法用正表倒表各取日中之影求其高度兩高度之較即太陽之徑也蓋正表之影乃太陽上邊之光射及表之上邊其所得為太陽上邊距地

欽定四庫全書

御製歷象考成上編卷六

十四



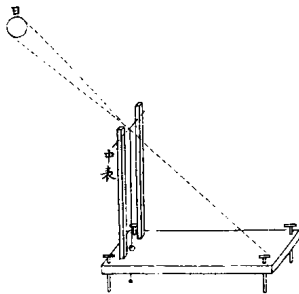
平之高度倒表之影乃太陽下邊之光射及表之下邊其所得為太陽下邊距地平之高度故兩高度之較即太陽之徑也

一法用儀器測得太陽午正之高度復用正表測影亦求其高度兩高度之較即太陽之半徑也蓋儀器

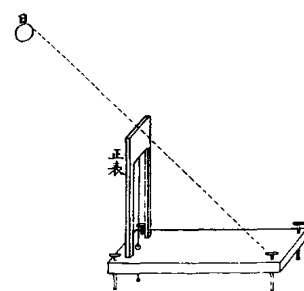
欽定四庫全書

御製歷象考成上編卷六

十五

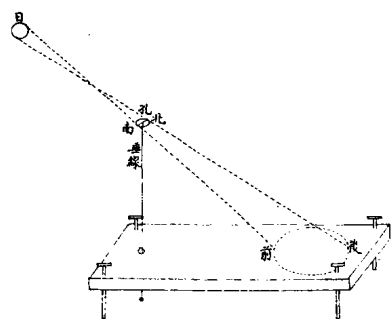


所得者太陽中心之度表影所得者太陽上邊之度故兩高度相較即得太陽之半徑也
一法用中表正表各取日中之影求其高度兩高度之較即太陽之半徑也蓋中表係橫梁上下皆空太陽上邊之光射橫梁之下

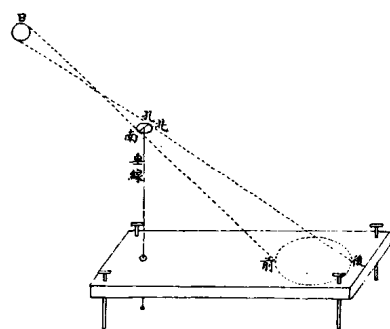


面太陽下邊之光射橫梁
之上面其所生之影必當
太陽之中心故以中表所
測之高度與正表所得太
陽上邊之高度相較即得
半徑也

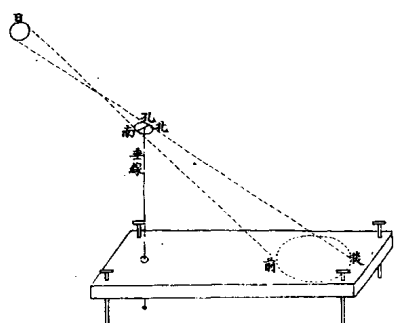
一法治一暗室令其黝黑
於室頂上開小圓孔徑一寸或半寸
以透日光孔面頂平不



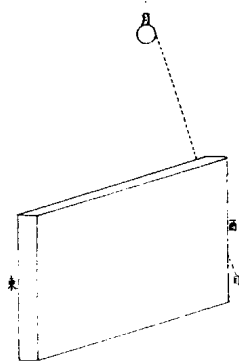
可敬側室內置平案孔中
心懸垂線至案中線正午
時日光射於案上必成橢
圓形爰從案上對垂線處
量至橢圓形之前後兩界
垂線至前界加孔之半徑
為前影垂線至後界減去
孔之半徑為後影乃以垂
線即孔距案面為一率前後影



各為二率半徑一千萬為
三率得四率並查八線表
之餘切線得前後影之兩
高度相減之較即太陽之
全徑也蓋太陽上邊之光
從孔南界射入至案為橢
圓形之前界與正表之理
同太陽下邊之光從孔北
界射入至案為橢圓形之

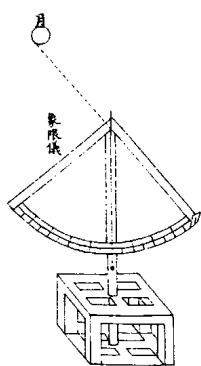


後界與倒表之理同故兩
高度之較即為太陽之徑
也至於前後影必加減孔
之半徑者因量影時俱對
孔之中心起算然前影則
自孔之南界入在中心之
前而後影則自孔之北界
入在中心之後較之中心
並差一半徑故必須加減

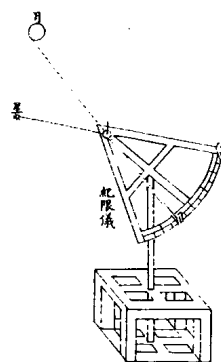


半徑而後立算也

測太陰徑一法春秋分望
時用版或牆為表以其西
界當正午線人在表北依
不動之處候太陰之西周
切於正午線看時辰表是
何時刻俟太陰體過完其
東周纔離正午線復看時
辰表是何時刻乃計太陰



過正午線共得幾何時刻
以時刻變度每時之四分
為一度內
減本時分之太陰行度餘
即太陰之徑也
一法兩人各用儀器候太
陰當正午時同時並測一
測其上弧高度一測其下
弧高度兩高度之較即太
陰之徑也



一法用附近恒星以紀限
儀測其距太陰左右兩弧
之度其兩距度之較即太
陰之徑也

以上諸法逐時測量即得
太陽太陰自高及卑之各
半徑以立表又法不用逐
時測量止測得最高最早
時之兩半徑相減用其較

一率 本輪徑二十萬
二率 矢五百萬
三率 徑差六十六秒
四率 一十六秒半

數與本輪之矢度為比例
即可得高卑間之各半徑
數也如太陽最高之徑為
二十九分五十九秒最早
之徑為三十一分零五秒
相差一分零六秒化為六
十六秒今求距高卑前後
六十度之視徑則命本輪
徑為二十萬為一率六十

一率 本輪徑二十萬
二率 矢五百萬
三率 徑差六十六秒
四率 一十六秒半

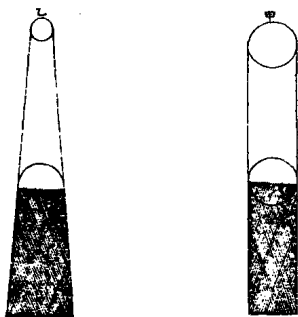
之視徑也太陰之法並同

度之矢五百萬為二率徑
差六十六秒為三率得四
率一十六秒半以加最高
之徑二十九分五十九秒
得三十分一十五秒半為
最高前後六十度之視徑
以減最卑之徑三十一分
零五秒得三十分四十八
秒半為最卑前後六十度

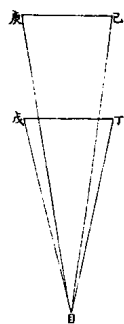
求日月實徑與地徑之比例

日月地三體各有大小之比例日最大地次之月最
小新法歷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
各數推之所得實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

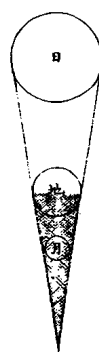
凡明暗兩體相對明體施
光暗體受之其背即生黑



影若兩體同大則其影成
平行長圓柱形其徑與原
體相同其長至於無窮而
無盡也如甲圖然若明體
小暗體大則其影漸大成
圓墩形其徑雖與原體相
同其長至於無窮其底之
大亦無窮也如乙圖然惟
明體大暗體小則其影漸



小成尖圓體其徑與原體等其下漸小而盡成銳角如丙圖然使日小於地或與地等則地所生之影宜如甲乙兩圖其長無窮今地影不能掩熒惑何況歲星以上諸星是地影之長有盡必如丙圖而日之大於地也其理明矣又凡人目視物近則見大遠則見小如丁戊與己庚兩物同大人目視之成兩三角形丁戊近目其兩腰短故底之對角大己庚遠目其兩腰長故底之對角小若去人目有遠近而視之若等則遠者必大近者必小今仰觀日月其徑畧等而日



去地甚遠月去地甚近則月必小於日也可知矣夫地徑小於日而地影之徑又漸小於地月過地影則食食時月入影中多歷時刻而後生光則月必小於地影月既小於地影則其必小於地也又何疑焉求日實徑之法如圖甲為地心乙為日心甲乙為兩心相距乙甲丙角為日視半徑角乙丙為日半徑用甲乙丙直角三角形此形有丙直角有甲角十四分五十九秒三十微為日在最高之視半徑有乙甲邊一千一百六十二為日在最高距地心之數求得乙丙

五又百分之七為日實半
徑即為地半徑之五倍又
百分之七也求月實徑之
法倣此

地影半徑

太陽照地而生地影太陰過影而生薄蝕凡食分之
淺深食時之久暫皆視地影半徑之大小其所係固
非輕也但地影半徑之大小隨時變易其故有二一
緣太陽距地有遠近距地遠者影巨而長距地近者
影細而短此由太陽而變易者也一緣地影為尖圓
體近地處而遠地細太陰行最卑距地近則過影之
處其徑大行最高距地遠則過影之細處其徑小
此由太陰而變易者也今依太陽在最高所生之大
影為率而以太陰從高及卑各距地心之地半徑數
求其相當之影半徑為影半徑表復求得太陽從高
及卑所生之各影各求其太陰在中距所得之影半
徑俱與太陽在最高所生之大影相較餘為影差列
於本表之下用時以太陰引數宮度查得影半徑復
以太陽引數宮度查得影差以減影半徑即得所求
之地影實半徑也

如圖甲為地球乙丙皆為太陽乙為最
高丙為最卑太陽從最高乙發光則地

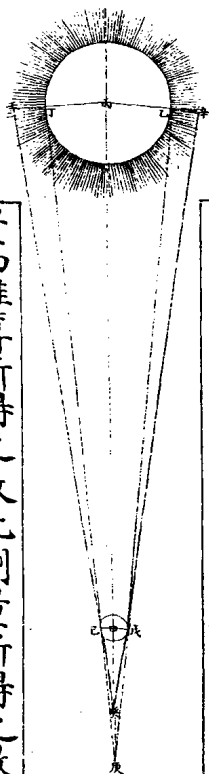
影長大為丁巳戌從最卑丙癸光則地影短小為丁庚戌太陰遇丁巳戌大影而在最高辛則其所當之影徑如辛壬



在最卑癸則其所當之影徑如癸子若太陰遇丁庚戌小影而在最高辛則其所當之影徑如丑寅在最卑癸則其所

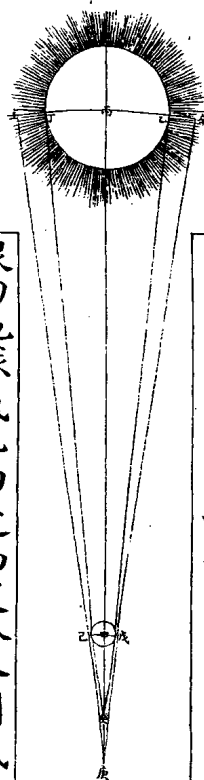
當之影徑如卯辰其兩半徑之較為辛丑與癸卯是所謂影差也

求地影半徑有二法一用推算一用測



量而推算所得之數比測量所得之數常多數分蓋因太陽光大能侵削地影故也如甲為地球乙丙丁為太陽實

半徑從乙丁作兩線切地球戊己兩邊而交於庚則成戊庚己影然太陽光芒常溢於原體之外如辛壬從辛壬作兩

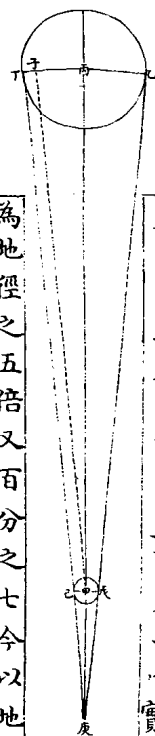


線切地球戊己兩邊而交於癸則成戊癸己影而小於戊庚己影論其實則推算之數為真欲合仰觀則測量之數為

準故地影表所列之數皆小於推算之數也

推算之法命地半徑甲己為一百分則

太陽實半徑丙丁為五百零七分



為地徑之五倍又百分之七今以地半徑為一百分則太陽實半徑為五百零七分以甲己與丙丁相減餘丙子四百零七乃以丙子四百零七為一率太陽在