

曆法典第一百四卷

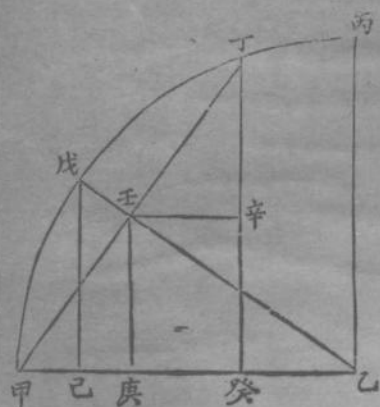
測量部彙考五

新法曆書二 大測下

表法篇第四

既得前六宗率更用三要法作表

要法一



前後兩弦其能等於半徑

圖說系法俱見本篇總論第十二條

要法二

有各弧之前後兩弦求倍本弧之正弦

如上甲戌弧三十五度其正弦爲戊己得五

七三五七六四其餘弦卽乙己得八一九一

五二〇今以此二弦求倍甲戌而爲甲丁弧

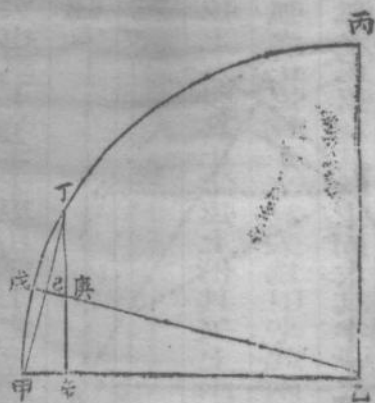
之正弦其法以乙戌半徑千萬爲第一率以戊己正弦爲第二率以乙壬餘弦爲第三率卽得壬庚
第四率與辛癸等爲四六九八四六二倍之得丁癸爲九三九六九二四其弧甲丁七十度 論
曰乙戌己與乙壬甲兩三角形比例等則乙己與乙壬等而戊己與甲壬亦等乙己與乙壬等故乙
壬爲餘弦也而乙壬庚乙戌己兩形之比例等故第四率爲壬庚壬庚與辛癸同爲直角形之邊故
等又丁壬戌戊壬甲同爲直角則甲戌戊丁兩弧等甲壬壬丁兩弦亦等而丁辛與壬庚亦等故倍
辛癸得丁癸也又丁辛壬壬庚甲兩形之三邊俱等依句股法得甲庚邊倍之爲甲癸以減半徑得
癸乙爲餘弦

要法三

各弧之全弦上方與其正半弦上偕其矢上兩方并等 句股術也

如左甲丁弧之正弦爲丁辛其矢爲甲辛此兩線上方并與甲丁上方等

系法有一弧之正弦及其餘弦而求其半弧之正弦如左甲丁弧其正弦爲丁辛餘弦爲乙辛而求
甲戌弧之甲己半弦其法於甲乙半徑減乙辛餘弦得甲辛矢其上方偕丁辛半弦上方并與甲丁

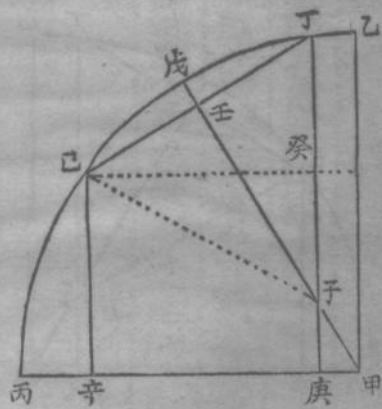
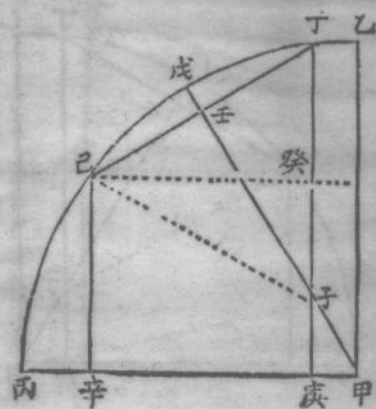


之得二六七九四九一九三四五一六開方得甲丁線五一七六三八〇卽甲丁弧三十度之弦
也半之爲甲己半弦得二五八八一九〇其弧十五度 用前三要法卽大測表大略可作又有

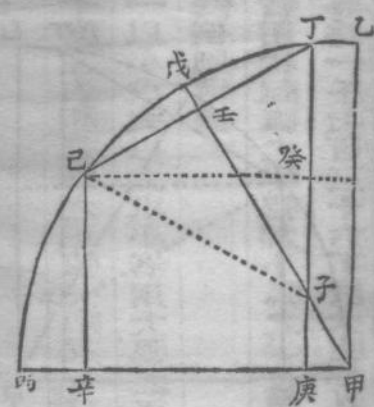
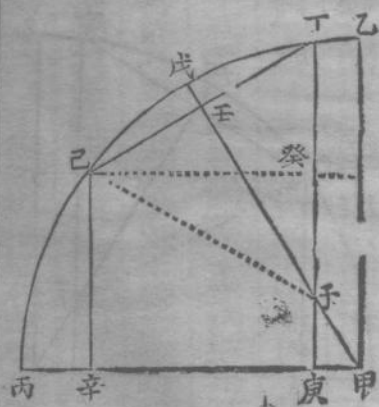
簡法二題其用甚便但非恆有

簡法一

通弦上方等開方得甲丁線半之得
甲己爲甲戊弧之正弦其數如上甲
丁弧三十度其半弦丁辛爲五〇〇
〇〇〇〇乙辛餘弦爲八六六〇二
五四以減全半徑得甲辛矢一三三
九七四六丁辛上方爲二五〇〇〇
〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇甲辛上方爲
一七九四九一九三四五一六并



兩正弦之較與六十度左右距等弧
之正弦等 見本卷第二篇 解曰甲乙丙
象限內有丙己小弧丙己戊丁大弧
丙戊弧爲六十度而戊己戊丁兩弧
等其前兩正弦一爲己辛一爲丁庚
其較丁癸題言丁癸較與己壬壬丁
兩正弦各等 論曰試作一己子
線則丁己子成三邊等角形何也此
形中有子丁壬壬己子兩三角形此
兩角形等又何也子壬同腰而丁壬
壬己兩腰等則丁壬己壬兩直角亦
等而丁子子己兩底亦等子丁己子



己丁兩角亦等又丙戊弧既六十度
 其餘戊乙弧必三十度而乙甲戊角
 爲三十度角甲乙庚丁既平行甲戊
 線截二線於子卽內外角等而丁子
 戊角亦三十度戊子己角亦三十度
 是丁子己爲六十度角也丁與金己
 全子三角既等兩直角^{一之二}則共
 爲一百八十度於中減全子角六十
 度則丁己兩全角百二十度而此兩
 角既等卽各得六十度則此形之三
 角三邊俱等夫丁己子兩線等則
 己癸垂線所分之丁癸子癸兩直角

亦等而已癸同腰則丁癸與癸子必等丁癸爲丁子之半丁壬爲丁己之半全線等則所分必等是
丁癸與丁壬等與壬己亦等

系題兩弧各有其正半弦兩半弦至弧之點在六十度之左右而距度點等則前兩正半弦之較卽
後兩半弦 如圖丙己戊弧六十度丙己弧五十度己戊弧十度丙己之正半弦己辛先得七千

六百六十丙丁弧七十度丁戊弧亦十度丙丁弧之正半弦爲丁庚先得九千三百九十六今求丁
戊弧之半弦其法以己辛丁庚兩半弦相減得丁癸較一千七百三十六卽丁戊弧十度之丁壬半

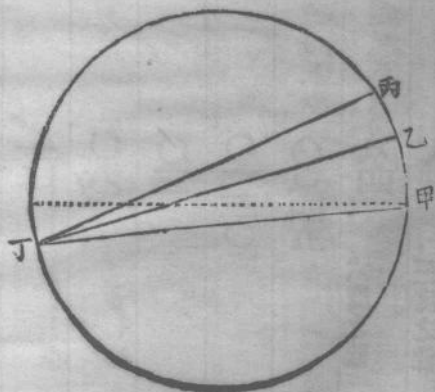
弦 此數半徑
設一萬

次系有六十度左右相離弧之正弦一率又有其原正弦一率而求其相對之彼正弦其法有二
以大求小一以小求大以大求小者用大弧之正弦與相離弧之正弦相減其較爲小弧之正弦

餘則稱餘倒則稱倒

以小求大者用相離弧之半弦加小弧之半弦卽大弧之半弦 如上丁壬離弧之正弦卽九度

與丁癸較等爲一千七百三十六丁庚大弦爲九千三百九十六相減得癸庚七千六百六十卽己



爲兩弧相減弧之正弦 如上甲

乙前弧二十度乙丙後十五度總三十五度其差五度甲乙弧之半弦爲三四二〇二〇一其餘弧甲丁之半弦爲九三九六九二六乙丙弧之半弦爲二五八八一九〇其餘弧乙丁之半弦爲九六五九二五八以甲乙半弦與丙丁餘弦之半乘得三三〇三六六〇三八七〇八五八以乙丙半弦與甲丁餘弦乘得二四三三二一〇二九九〇五七四〇以相加得五七三三七六三 以下滿半收爲一不滿去之

三七七六五九八以半徑爲法而一得五七三三五七六三卽三十五度弧之半弦若以相減則餘八七一五五七三九六五一八以半徑爲法而一得八七一五五七卽〇五度弧之半弦此題多羅

某所用全弦故說中云半弦而圖有數皆全弦然全與全半與半比例等則亦未有異也
有前六宗率爲資有後三要法爲具 資爲材料具如器械

卽可作大測全表

如用前法求得十二度弧之正半弦率而求其相通之他率

弧

度分

用法得半弦數

正弧

一二

二〇七九一一七

半之

〇六

一〇四五二八五

又半之

〇三

五二三三六〇

又半之

〇一三〇

二六一七六九

又半之

〇〇四五

一三〇八九六

其餘弧

八四

第 一九九四五二一九

六度之餘

八七

二度之餘

九九八六二九五

八八三〇 一度半之餘

九九九六五七三

八九一五 〇度四十五分之餘

九九九九一四三

弧

度分

用法得正弦數

半其餘八

十四度

四二

六六九一三〇六

半之

二二

三五八三六七九

又半之

十〇三〇

一八二二三五五

又半之

〇五一五

九一五〇一六

半其餘八

十七度

四三三〇

六八八三五四六

又半之

二二四五

三七〇五五七四

半其餘八

八〇三〇

四十四 十五

六九七七九〇五

又用前七率之餘弧而求其正弦

四八

四十二之餘

第一 七四三一四四八

六九

二十一之
餘

九三三五八〇四

七九三〇

十度半之
餘

九八三二五四九

八四四五

五度十五
分之餘

九九五八〇四九

四六三〇

四十三度
半之餘

七二五三七四四

六八一五

二十一四
十五分餘

九二八八〇九六

四五四五

四十四十
五分之餘

七一六三〇一九

又半前七率而求其正弦

二四

四十八之
半

四〇六七三六六

弧

度分

用法得正弦數

三四三〇

六十九之
半

五六六四〇六二

一七一五

三十四三
十分之半

二九六五四一六

三九四五

七十九三
十分之半

六三九四三九〇

二三一五 四十六三十分之半

三九四七四三九

又用前五率之餘弧而求其半弦

六六 二十四之餘

第
一九一三五四五五

五五三〇 三十四三十分之餘

八二四一二六二

七二四五 十七度十五分之餘

九五五〇一九九

五〇一五 三十九四十五分餘

七六八八四一八

六六四五 二十三度十五分餘

九一八七九一二

又半前五率而求其正弦

三三 六十六之半

五四四六三九〇

一六三〇 三十三之半

二八四〇一五三

〇八一五 一十六三十分之半

一四三四九二六

二七四五 五十五三十分之半

四六五六一四五

又用前四率之餘弧而求其正弦

五七

第三十二之餘

第一三八八六七〇六

弧

度分

用法得正弦數

七三三〇

十六度三十分之餘

第一九五八八一九七

八一四五

八度十五分之餘

九八九六五一四

六二二五

二十七度四十五分餘

八八四九八七六

又半前四率而求其正弦

二八三〇

五十七度之半

四七七一五八八

一四一五

二十八度三十分之半

二四六一五三三

三六四五

七十三度三十分之半

五九八三三四六

又用前三率之餘而求其正弦

六一三〇

二十八度三十分餘

第一八七八八一

七五四五

十四度十五分之餘

九六九二三〇九

五三一五

三十六度十五分餘

八〇一二五三八

又半前六十一度三十分而求其正弦

三〇四五

五一一二九三一

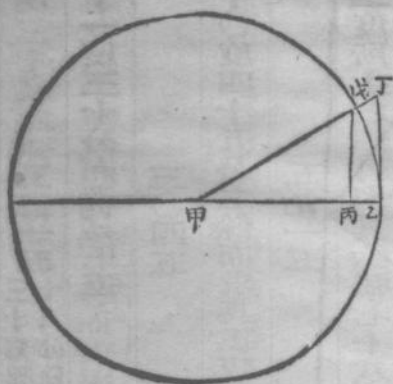
又用前三十〇度四十五分之餘而求其正弦

五九一五

第
一八五九四〇六四

以上皆十二度所生之率再用其餘弧七十八度推之亦如前法又十二度之弧爲前六宗率之十五邊形也其餘五形如三邊四邊五邊六邊十邊形亦如前法作此既畢卽大測表之大段全具矣何者首得者四十五分其次爲一度三十分又次爲二度一十五分如此常越四十五分而得一率乃至九十度皆然所少者其中之各第一以至四十四分也今欲求初度一分以至四十五分如何其法以四十五分弧之半弦一三〇八九六用第二第三法半之得二十二分三十秒之弧其半弦爲六五四四九又半前弧得一十一分一十五秒之弧其半弦爲三二七二四半夫二十二分三十

秒之前弧倍於一十一分十五秒之後弧而前半弦亦倍於後半弦蓋繇初度之弦與弧切近略似相合爲一線故也則用同比例法即三率法以二十二分三十秒之弧爲第一率以其半弦六五四四九爲第二率設十分之弧爲第三率而得第四率爲二九〇八八再用此法得一分之弧爲二九〇九弱既得一分卽用前法推之可至一十五分此外更用前三要法推之以至九十度



其求切線皆用三率法 以餘半

弦爲第一率以半弦爲第二率以半徑爲第三率而得第四率切線

如三十度之弧其餘半弦八六六〇

二五四爲第一率其半弦五〇〇〇

〇〇〇爲第二率半徑一〇〇〇〇

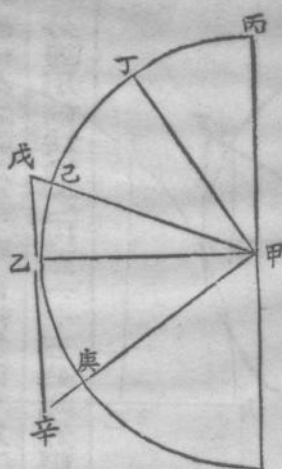
〇〇〇爲第三率則得第四率五七

七三五〇二

其求割線亦用三率法

以餘半弦爲第一率半徑爲第二率又爲第三率而得割線第四率

如前戊乙爲三十度之弧其餘半弦甲丙八六〇二五四爲第一率半徑甲戊一〇〇〇〇〇〇〇
〇爲第二率又以半徑甲乙爲第三率而得甲丁一一五四七〇〇五爲三十度弧之割線



其求割線之約法不用三率而用加

減法 如上乙己弧二十度其切

線爲乙戊餘弧爲己丙七十度半之

得己丁三十五度卽截乙庚弧與己

丁等次作乙辛切線得數以加乙戊

切線卽兩切線并爲戊乙辛切線與

甲戊割線等

其求矢法以餘半弦減半徑得小矢

如丙丁弧五十度餘弧甲丁四十度