

天文算學纂要

天文算學纂要卷十五

北極經緯度里表

地圓圖說

北極經緯度分全表說

附偏東偏西里數算法並地面高遠表

盛京三府

州五廳三縣十四城六同知一場一

吉林一府

州一廳五縣一城九山一

黑龍江

廳一城十打牲處一

直隸十一府

直隸州六廳四州十六縣一百二十五又廳三關三日二旗四場八

江蘇八府

直隸州三廳二州三縣六十二

安徽八府

直隸州五州四縣五十一

江西十三府

直隸州一廳二州一縣七十五

浙江十一府

直隸廳一廳二州一縣七十五

福建十一府

直隸州二廳三港一縣六十七社
三岔一門一

湖北十府

直隸州一州七縣六十

湖南九府

直隸州四廳四州三縣六十四

河南九府

直隸州四廳二州六縣九十七鎮一

山東十府

直隸州二州九縣九十六

山西九府

直隸州十廳七州六縣八十五鄉一
關口各一旗四

陝西七府 直隸州五廳八州五縣七十三

甘肅八府 直隸州二廳四州六縣四十七

新疆一府 直隸州四直廳六縣九城一
又伊犁等處城鎮十一

四川十二府 直隸州八直隸廳一州十二廳十
一縣一百十二衛三井一爐一

廣東九府 直隸州四廳五州七縣七十七

廣西十一府 直隸州二廳二州十六土州二十
四縣五十土縣一增鎮西府關二

雲南十四府 直隸州三廳五州二十七縣三十
九外廳十一關十

貴州十三府 直隸州一廳五州十三縣三十三

蒙古各回部 八十九

兩金川各土司 十三

青海 旗三

西藏 城四

屬藩各國 城四

通商各國 城二十三

四川十二城 一總一百二十二衛五共一十二城

遼東一城 又中堅等處城十一

甘肅八城 五城川二城四城六城四十五

刺西十城 自嘉州王鳳久王王城上十二

地圓圖說

太陽每日東出西沒。晨昏晝夜。十有二時。而爲一日。每年南來北往。春夏秋冬。二十四氣。乃成一歲。天體渾圓。地亦如之。正居中央。語云天圓地方。是論天地性情。非指形體言也。按周髀云。赤道之下。一年兩春。夏。春秋二分。太陽俱經其地。其地常熱。故冬有長春之草。北極之下。晝夜爲一年。自春分至秋分。太陽盤行於天。故長熱。自秋分至春分。繞地而下。待春分方見日。其冬極冷。故夏有不釋之冰。是地圓之理畢具。但未會明言人行地圓之面如何耳。今西人東來。曲折九萬里。經赤道之下。過大

浪山。見南極出地三十六度。彼親臨倒立之地。並不
知以爲下也。地形之圓。又何疑焉。故各地晝夜長短。
南北不同。南方北極低。冬晝長。數刻。北方北極高。冬晝短。數刻。夏晝反是。春夏秋冬。
彼此絕異。其天與地形之大小。不因後圖較量。識者
辨之。

象數公論。地圓九萬里。其半徑一萬四千三百一十
八里零。太陽去地高一千一百四十二箇半徑。恒星
又高太陽天一十二倍。此天與地相較之數然也。此卽

橫黍尺每度二百五十里之數。又按

御製曆象考成推步日月地比例大小高遠里數畧。

地球周圍七萬二千里。

縱黍尺一度二百里。

其半徑一萬一千

四百五十九里有零。

太陽之體大於地五倍。又百分之七。大於月十九倍。小弱地大於月三倍七分有零。

太陽體徑計里之大十一萬六千一百九十五里有零。太陽之高。中距時距地心一千一百四十二倍。地半徑計里之高一千三百零八萬六千三百五十六里有零。太陰體徑計里之大六千一百八十七里有

零。太陰之中。中距時距地心。五十六倍地半徑。又百
 分之七十二。計里之高。六十四萬九千九百六十三
 里。有零。



太陽大
 於地五
 倍零七
 大於月
 十九倍
 之形。

太陰

太陰如地
 此之小
 即小於
 日徑十
 九倍之
 形。



地球如此之
 大。即大於月
 三倍七分有
 零。又小於日
 五倍零七分
 之形。

以上日月地大小高下。比例約畧。若太陽最高時。又

高中距二十倍地之半徑。卑亦如之。太陰最高時。又高

二倍地之半徑。卑時又卑地之半徑二倍有零。

北極經緯度分全表說

大小高下畧

北極天之樞紐。居其所而不移。地處天中。四面皆人所居。其東西南北不同。故出地有高下。而地平經緯黃赤高下。亦因之各異。蓋地體渾圓。周九萬里。橫黍尺。若

縱黍尺。則七萬二千里。按周天三百六十度。每度當地上二百

五十里。縱黍尺。每度二百里。北行二百五十里。則極高一度。南

行二百五十里。則極低一度。儻不按里差推測。將七

政躔離之經緯。無不謬矣。仰測之術。古疎今密。近代

算家始有里差之名。然僅以道里遠近約略取之。終

非密率。我

聖祖仁皇帝欽若授時。法堯四宅。於康熙庚寅辛卯間。命臺

官分測各省及外藩之北極高度。一名定緯。東西偏度。一名

經度。量畫輿圖。經緯井然。允足爲萬世測算圭臬。近齊

梅麓撰北極高度表。以備測時之用。因東西相距高度皆同。故但依定緯衍表。不及經度。又意取簡捷。故州縣度分。及度下分秒未及細列。茲謹遵全圖。按其經緯。先列府州縣高度若干度分秒。次列東西偏度若干度分秒。定緯依齊表所列。增入各州縣度數。經度。則以京師爲中綫。直東行二百五十里。爲偏東一

度。直西行二百五十里。爲偏西一度。橫季尺。於月食遲

早取之。各州縣經緯。俱以城中爲準。若墟落稍遠。則

按里通之。定緯則東西同。而南減北加。經度則南北同。而東西有加減矣。每度六十

分。當地上四里六分里之一。里三百六十弓。六分里一百二十弓。衍成

全表。庶幾恒星之隱現。南行二百五十里。則南星多見一度。北行反是。朦景

之多少。愈北則朦景刻分多。愈南則朦景刻分少。晝夜之永短。極高則晝夜永短。極低則晝夜永長。

差多。極低則晝夜永長。極高則晝夜永短。節氣之早晚。偏東則節氣遲。偏西則節氣早。七曜之

出沒。偏東則諸曜早見。偏西則諸曜遲見。交食之淺深先後。日食隨地各異。月食

天下皆同。但人限有晝夜。或見或不見。偏東則後見。偏西則先見。皆可推測而知。不

僅爲驗時所資矣。推步家或有取於此乎。

以上本張作楠說

用表之法。橫看直推。如京師順天府大興縣。橫看北

極高三十九度五十五分。定爲中綫。則無偏東度分。

又如江蘇江甯府上元縣。橫看北極高三十二度零

四分。偏度東二度十八分。惟北極緯度。南北爲緯。東西爲經。在

京師之南。低大興縣北極七度五十一分。按縱黍尺

一度二百里。一度內分六十分。每分當三里三分三。是此相

距七度五十一分。直長一千五百七十里。其上元縣

在京師偏東二度一十八分。爲經度。若按每度二百

里之數計有四百四十里。但赤道經度又有濶狹之分。里數之別。當在地球赤道南北初度未分之際。每度應有二百里之數。其在赤道南北二三度外。度數漸狹。里數漸少。直至南北極九十度樞紐處。卽無經度里數。中國在赤道北。高二三四五六七十度內。故偏東偏西一度。細算計差減半度之多。如北極十五度偏東偏西一度。應五十六分二十秒。偏一度。應五十六分二十秒。偏一度。應五十四分三十秒。偏一度。應五十二分三十秒。偏一度。應五十分二十秒。偏一度。應四十八分三十秒。偏一度。應四十六分三十秒。偏一度。應四十四分三十秒。偏一度。應四十二分三十秒。偏一度。應四十度。

偏一度應_{四十五分}四十五度偏一度應_{四十二分}

五十度偏一度應_{三十八分}五十五度偏一度應_{三十三分}

四十分_{二秒}六十度偏一度應_{二十九分}此外北極高七

十度偏一度應_{三十分}八十度偏一度應_{二十分}

九十度即北極樞紐則無偏度里數按此推算之法

即以半徑一千萬為一率通弦北極高度_{八綫對數表餘弦}

為二率偏東偏西度分_{八綫對數表正切}為三率先以二率

餘弦加三率正切除去一率通弦求得四率正弦檢

表為偏度實在度分再以每度二百里每三分十里

每分三里三分三計之。卽是偏度里數。如江蘇上元縣。北極高

三十二度四分。八綫對數表餘弦。九九二八一〇四爲二率。

又以偏東二度十八分。八綫對數表正切。八六〇三八三八

爲三率。卽以二率餘弦。相加三率正切。除去一率通

弦。一〇〇〇〇〇〇〇求得四率正弦。八五三一九

九二。檢表爲一度五十七分強。按每度二百里。每分三里

三分三。每之數乘之。是爲偏京師東三百八十九里

有零。較之偏東二度十八分。每度二百里。原應四百

四十里之數。內中算少五十一里弱。皆由北極在赤

道北三十二度四分之遠。度數漸狹。故有差減也。此
外各省偏度里數。均以北極高度餘弦爲二率。偏度
正切爲三率。通弦爲一率。卽以二三率相加。一率除
之。求得四率正弦度分。再以一度二百里計之。得數
立成。推算亦簡便也。