

欽定大清會典圖

欽定大清會典圖卷一百六

武備十六 帷森三

新槍營鑲黃旗旗圖

新槍營鑲黃旗旗圖一 小旗

新槍營鑲黃旗旗圖二 紅旗新槍營鑲黃旗藍旗附見

新槍營正黃旗旗圖

新槍營正黃旗旗圖一 小旗

新槍營正黃旗旗圖二 紅旗新槍營正黃旗藍旗附見

新槍營正白旗旗圖

新槍營正白旗旗圖一 小旗

新槍營正白旗旗圖二

紅旗附見新

槍營正白旗藍

陳槍營鑲黃旗轟圖

陳槍營鑲黃旗旗圖一

小虎旗

陳槍營鑲黃旗旗圖二

紅旗附見陳

槍營鑲黃旗藍

陳槍營正黃旗轟圖

陳槍營正黃旗旗圖一

小虎旗

陳槍營正黃旗旗圖二

紅旗附見陳

槍營正黃旗藍

陳槍營正白旗轟圖

陳槍營正白旗旗圖一

小虎旗

陳槍營正白旗旗圖二

紅旗附見陳

槍營正白旗藍

內務府朝鮮佐領大門纛圖

內務府朝鮮佐領旗圖 小虎旗

駐防纛圖 將軍都統副都統用

綠營纛圖 直省督撫提鎮用

綠營旗圖 什長用

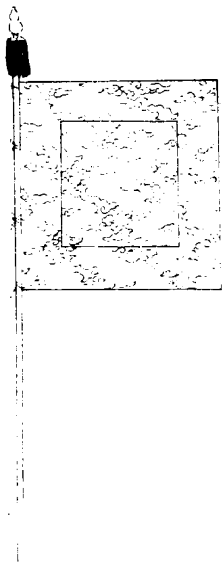
綠營大帥旗圖

王命旗牌圖

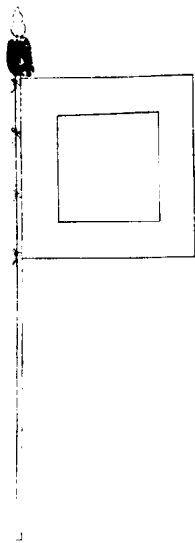
駐防令旗圖 將軍都統副都統用

綠營令旗圖 直省督撫提鎮用

新槍營鑲黃旗纛圖



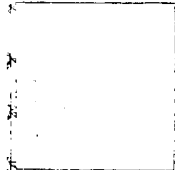
新槍營鑲黃旗旗圖 一 小旗



新槍營鑲黃旗旗圖二

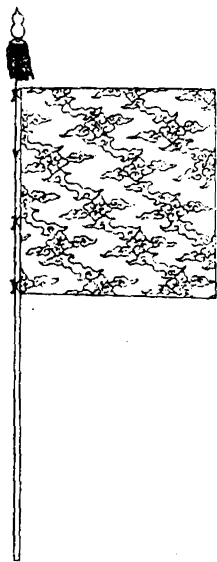
紅旗
附見

新槍營鑲黃旗藍

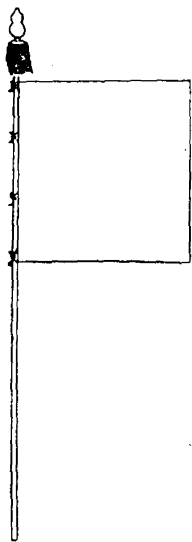


內務府三旗有新槍營陳槍營之目。新槍營鑲黃旗大纛方三尺六寸中用黃雲緞方二尺二寸。緣紅雲緞周闊七寸。不施繪繡杆以竹繫束。藤長九尺圍三寸。首冠鍍銀鐵頂壺盧形。注黑旄小旗方二尺中用黃緞方一尺二寸。緣紅網周闊四寸。紅旗用紅網。藍旗用藍網。方一尺八寸。均不施繪繡杆。長五尺五寸圍二寸五分。頂與纛同。

新槍營正黃旗森圖



新槍營正黃旗圖
一小旗



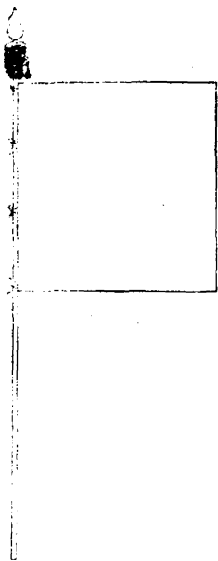
新槍營正黃旗旗圖二

紅旗折槍營正黃旗藍



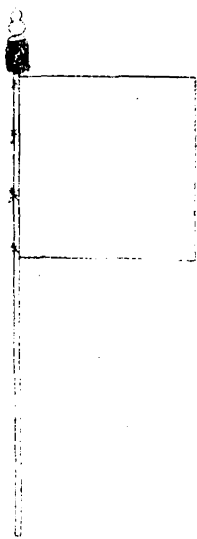
新槍營正黃旗大纛用黃雲緞方三尺六寸不
施繪繡杆頂如鑲黃旗大纛之制小旗用黃綢
方二尺紅旗用紅綢藍旗用藍綢各方一尺八
寸均不施繪繡杆頂俱如鑲黃旗小旗之制

新槍營正白旗轟圖



新槍營正白旗旗圖一

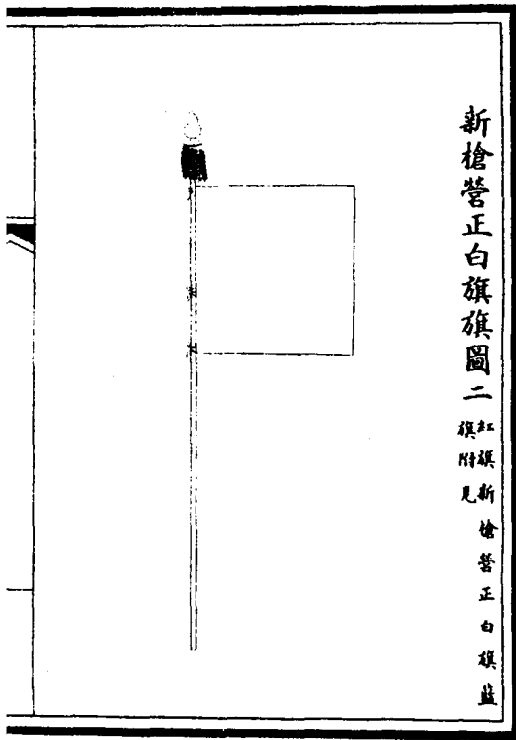
小旗



新槍營正白旗旗圖二

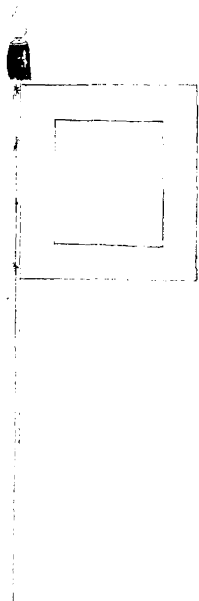
紅旗
附見

新槍營正白旗

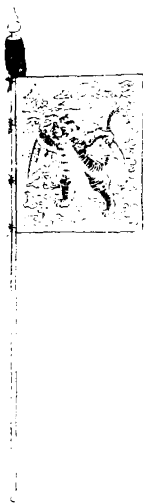


新槍管正白旗大纛用素網方三尺六寸不施
繪繡杆頂如鑲黃旗大纛之制小旗用素網方
二尺紅旗用紅網藍旗用藍網方一尺八寸均
不施繪繡杆頂俱如鑲黃旗小旗之制

陳槍營鑲黃旗轟圖



陳槍營鑲黃旗旗圖一 小虎旗



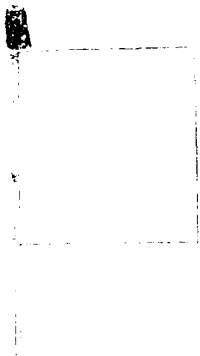
陳槍營鑲黃旗旗圖二

紅旗
附旗
見陳槍營鑲黃旗
藍



陳槍營鑲黃旗大纛。纛徑四尺二寸。旂徑四尺。中用黃綢。緣以紅綢。不施繪繡。杆以竹。繫朱束。藤。長一丈二尺二寸。首冠鐵壺盧頂。注黑旄。小虎旗用黃雲緞。纛徑一尺七寸。旂徑一尺四寸。繪雲虎。紅旗用紅綢。藍旗用藍綢。纛徑皆二尺三寸。旂徑一尺六寸。不施繪繡。杆皆長五尺五寸。餘與纛同。

陳槍營正黃旗轟圖



陳槍營正黃旗旗圖一
小虎旗



陳槍營正黃旗旗圖二

旗紅
附旗
見陳

槍營正黃旗
藍



字

號

字

號

字

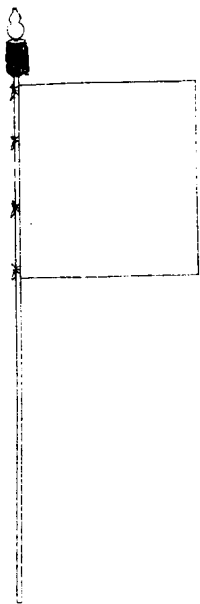
號

字

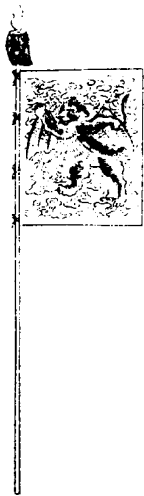
號

陳槍營正黃旗大纛用黃綢。繆徑四尺二寸。旂
徑四尺。不施繪繡。杆頂如鑲黃旗大纛之制。小
虎旗。紅旗。藍旗。俱如鑲黃旗之制。

陳槍營正白旗森圖



陳槍營正白旗旗圖一
小虎旗



陳槍營正白旗旗圖二

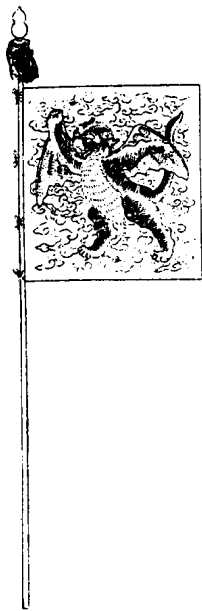
紅旗
附旗
見

陳槍營正白旗藍



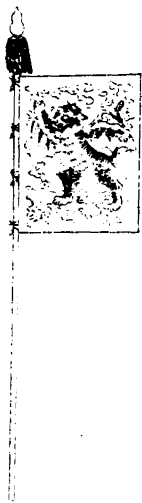
陳槍營正白旗大纛用素綢。絳徑四尺二寸。旂
徑四尺。不施繪繡。杆頂如鑲黃旗大纛之制。小
虎旗。紅旗。藍旗。俱如鑲黃旗之制。

內務府朝鮮佐領大門毒絲圖



內務府朝鮮佐領旗圖

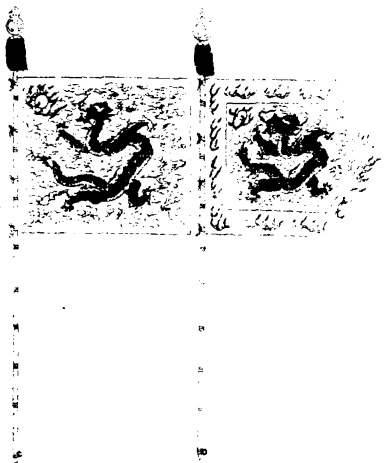
小虎旗



內務府朝鮮佐領大門纛小虎旗俱用黃雲緞
繪雲虎纛絛徑四尺二寸旂徑四尺杆以竹製
朱束藤長一丈二尺二寸首冠鐵壺盧頂注黑
旒小虎旗絛徑一尺七寸旂徑一尺四寸杆長
五尺五分頂如纛制

駐防彝圖

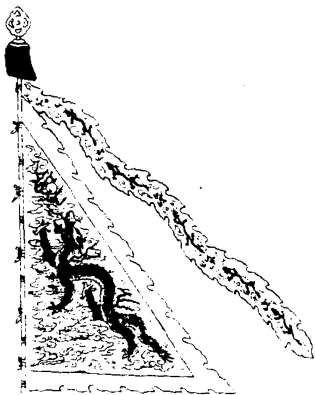
將軍都統副都統用



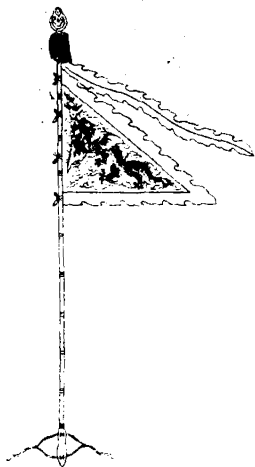
駐防將軍都統副都統叢

盛京綏遠城江甯西安伊犁將軍察哈爾都統熱
河都統京口副都統皆用鑲黃吉林杭州福州
甯夏將軍山海關青州察哈爾右翼副都統皆
用正黃黑龍江荊州成都廣州將軍涼州察哈
爾左翼副都統皆用正白俱如八旗都統叢之
制

綠營森圖 直省督撫提鎮用



綠營旗圖 什長用



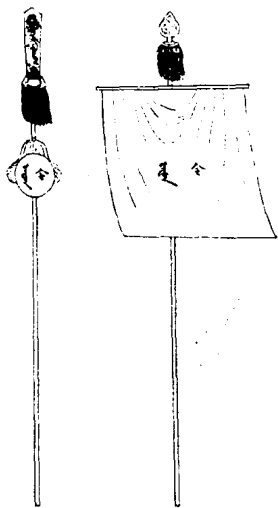
綠營督撫提鎮勳什長旗皆用綠緞斜幅銷金
雲蟒或飛熊旂及斜徑皆為火燄形加綠緞影
帶亦為火燄形銷金雲蟒杆以竹槩朱束藤首
冠釵花鐵頂承以圓革注朱旒勳綵徑八尺旂
徑五尺八寸斜徑一丈影帶長一丈五寸闊六
寸五分杆長一丈四尺圍四寸六分末鐵鐔長
四寸旁施鐵環穿革植之什長旗綵徑二尺三
寸六分旂徑二尺九寸六分影帶長四尺闊四
寸杆長六尺九寸圍二寸一分

綠營大帥旗圖



綠營大帥旗用黃布正幅書帥字漢文。繆徑一丈八寸。旂徑一丈四尺。杆以竹。髻朱束藤長一丈六尺。圍四寸六分。首冠木壺盧頂加藍布影帶。剡角長一丈五尺。闊一尺。演武廳將軍懸之。

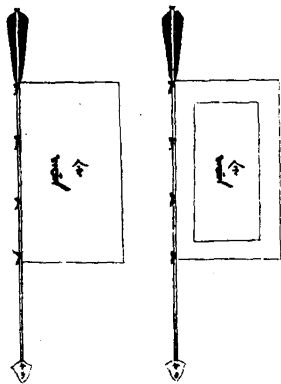
王命旗牌圖



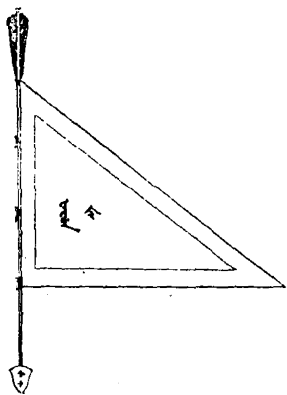
王命旗牌。旗用藍緞。方二尺六寸。中銷金。令字清漢文。鈐以兵部印。杆木質。髹朱。注朱旄。長八尺。牌板木為之。髹朱。圓徑七寸五分。上刻蓮葉形。髹綠。中鐫令字清漢文。懸於槍上。槍以榆木為之。長八尺。鐵頂冒木。髹黃。繪龍。亦注朱旄。牌及槍旁俱鐫令字第若干號。清漢文。塗金。凡

頒給經略十二。總督掛印總兵官十。巡撫提督八。總兵官五。

駐防令旗圖 將軍都統副都統用



綠營令旗圖 直省督撫提鎮用



駐防將軍都統副都統令旗用緞各從素色皆正幅銷金令字及注銜皆清漢文。綵徑一尺五寸五分。旂徑九寸五分。貫以令箭。箭長三尺。髻朱。阜鵬羽。上括下鏃。鏃面鍍銀。令字分十二辰。皆清漢文。綠營督撫提鎮令旗用黃緞。斜幅。綵徑一尺八寸。旂徑二尺四寸。餘俱如駐防令旗之制。

欽定大清會典圖卷一百七

天文一天體

天地渾圓圖

天九重圖

黃赤道圖一

黃赤道圖二

黃赤距緯圖

南北真綫圖一

南北真綫圖二

南北真綫圖三

南北真綫圖四

北極高度圖

地半徑差圖一

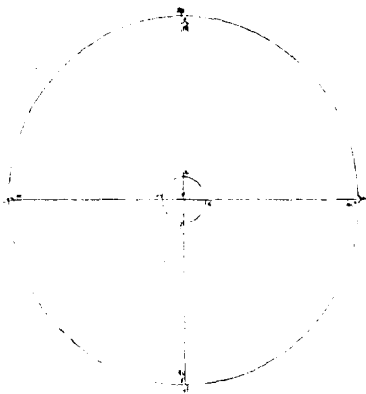
地半徑差圖二

地半徑差圖三

清蒙氣差圖一

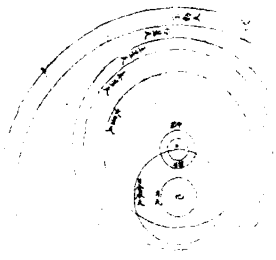
清蒙氣差圖二

天地渾圓圖



天統地外地居天中其體皆渾圓圓周皆三百六十度半周皆一百八十度又半之皆九十度為一象限如坎震離兌為天周震離兌為半周震離為一象限子卯午酉為地周卯午酉為半周卯午為一象限甲為地心卯午酉子為地面地面二百里適當一度人居地面隨所處以天頂為上如居午者以離為上震為東兌為西居酉則以兌為上而離為東坎為西矣居于則以坎為上而兌為東震為西矣居卯則以震為上而坎為東離為西矣

天九重圖



圓則九重

西人復有十二重天之說。宋動天。上曰至靜不動天。下曰南北歲差。

天曰東西歲差。天象考成前編采之。

肇於楚詞。天間至西人

乃詳徵之。距地最近者為月天。其外為日天。

為水星天。為金星天。其外為火星天。其外為

木星天。其外為土星天。是為七政。其外為恆

星天。七政與恆星皆右旋。自西而東。其行度

遲速不同。以去地有遠近。占度有廣狹也。凡

為所掩食者。必在上而掩之。食之者必在下。月體能蔽日。光而日為之食。是日近月也。月能

掩食五星。而月與五星又能掩食恆星。是五星

遠於月而近於恆星也。五星又互相掩食。是五

星各有遠近也。又宗動天。罕諸天。左旋。其行甚

速。故近宗動天者。左旋速而右移之。差遲。又以

其周徑大而分度闊則其差又遠是故恆星六
七十年而始差一度近動天也然以周徑計之
此所差之一度以視月天將以周計矣漸遠宗
動天則左旋較遠而右移之差轉速又以其周
徑小而分度狹則其差又速是故月天一日東
移十三四度者近地而遠動天也然以周徑計
之此所差之十三四度以
最外為宗動天每日
視日知而不能成一度知

左旋一周自東而西挈七政恆星亦每日左旋

一周

黃恆星與宗動相較。而歲差生焉。太陽與
恆星相會。而歲實生焉。黃道與赤道出入。

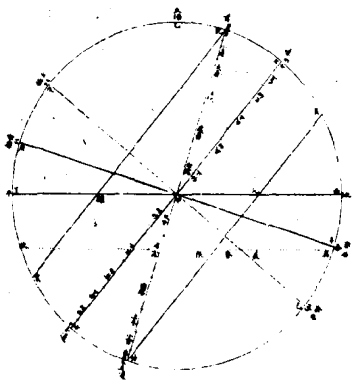
而節氣生焉。太陽與太陽相環。而朔望盈虛生
焉。黃道與赤道交錯。而薄蝕生焉。五星與太陽
離合。而遠辰順逆生焉。地心與
宗動天。恆星天。
諸國之心不同。而地心與

七政本天皆以地為心。金水即以日天為天。其

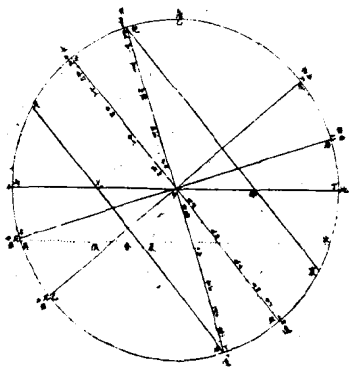
行以日為心。繞日而行。星經所云。金水二星附

日而行也。水在內，金在外，金水二星有合日，無
衝日。火、木、土三星則有合日，有衝日。其本天則
繞乎日與地之外，就合伏與退望兩界視之，亦
以日為心。

黄赤道圖一



黃赤道圖二



宗動天之樞為南北極。如戊如己。即赤極兩極之中。為赤道。如壬癸。太陽行道之樞為黃極。如庚如辛。兩極之中。為黃道。如乾坤。即太陽所行道。黃赤兩極相距二十三度二十七分。如戊庚。弧己辛。黃道赤道相距最大者與之等。如乾。

壬。弧坤癸。弧是為黃赤大距。

後圖詳

京師北極出地三十九度五十五分。後圖詳如戊丁。弧南極入地亦三十九度五十五分。如丙己。弧赤道距天頂與之等。如壬乙。弧赤道每日一周。左旋十二時所從生也。勻分赤道每一宮為一。

時以日出地平上最中處為午正日入地平下
最中處為子正交於地平處為卯正酉正黃道
每歲一周右旋二十四氣所從生也勻分黃道
每一十五度為一氣黃道與赤道斜交適當交
處為春秋分如甲春分後出赤道北至夏至而
極北如第二圖之甲乾弧北距天頂一十六度
二十六分如乾乙弧夏至後漸近南至秋分而
與赤道交如第一圖之乾甲弧秋分後出赤道
南至冬至而極南如第一圖之甲坤弧冬至後
漸近北至春分而與赤道交如第二圖之坤甲

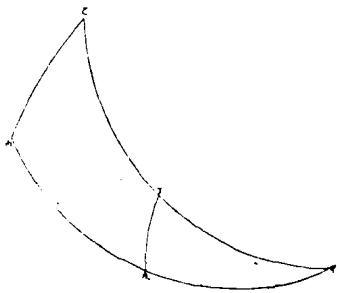
弧黃道自南迪北自北迪南赤道每日左旋挈黃道而亦左旋則每日太陽所在者成一左旋圈惟春秋分與赤道合如至夏至則成震乾乾震一圈至冬至則成坤艮艮坤一圈此圈與赤道平行而相距等謂之距等圈夏至太陽行於震乾乾震圈出地平上者多如離乾故晝長入地平下者少如離震故夜短冬至太陽行於坤艮艮坤圈出地平上者少如兌艮故晝短入地平下者多如兌坤故夜長又太陽在地平下一十八度地平上即有光為蒙影限即晨昏限如

巽坎日出當此限為晨限日入當此限為昏限

晝夜永短蒙影刻
分二圖詳中星黃道赤道地平各有經緯度

黃赤道以東西為經南北狹而中腰當黃赤道
處最闊以南北為緯南北圈小中腰當黃赤道
處圈最大地平以天頂為樞四圍為經度當地
平最闊至天頂漸狹上下為緯度當地平圈最
大至天頂圈漸小地球經緯度與赤道應月五
星各有經緯度合兩曜相較其經緯不相合者
皆為升度差

黃赤距緯圖



黃道斜交赤道而出其內外其相距最遠之度
即二至太陽距赤道之緯度古今不同我

朝凡更數測康熙以前用西人第谷之說第谷所測在明

隆萬時而漢時多祿某則為二十三度五十一
分三十秒較第谷為多我朝順治中刻白簡
則為二十三度三十分後利所理噶西尼又改
為二十三度二十九分俱較第谷為少其前後
多少之故或謂諸家所用家氣差地半徑差各
有不同故所定距離亦異然合中西考之第谷
以前未知有家氣差而多祿某與古為近至郭
守敬則與第谷相若而去多祿某則有十數分
之多康熙中所用家氣差地半徑差俱仍地谷
之舊與刻白簡噶西尼等所用之數不同而所
測大距又相去不遠由此觀之黃赤距離為二
古今齊有不同非由於所用差數之異

十三度三十一分三十秒五十二年癸巳測得

二十三度二十九分三十秒。乾隆甲子。測得二

十三度二十九分。道光甲辰。測得二十三度二

十七分。康熙癸巳。距乾隆甲子。三十一年。大距差三十秒。歲差一分。乾隆甲子。距道光甲辰。百年。大距差九秒。微弱。道光甲辰。距今光緒丁

亥。四十二年。臺官無新測。以中比例求之。大距當為二十三度二十六分八秒。蓋東西歲差

甲辰以前用五十一秒。以後用五十二秒。前歲差一秒。九微弱。則後歲差當一秒一十三微強。

故四十二年共如圖甲乙為黃道一象限。甲丙

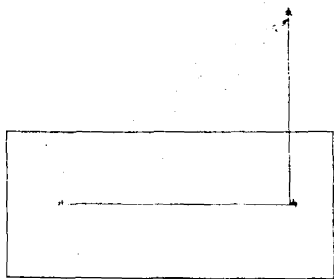
為赤道一象限。甲為春分。乙為夏至。乙丙為大

距二十三度二十七分。即甲角之度。設丁點為

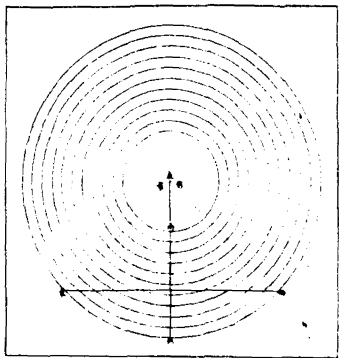
立夏。距甲春分四十五度。求丁戊距緯若干。則

用甲丁戊正弧三角形此形戊為直角有甲角
乙丙大距度二十三度二十七分有甲丁黃道
四十五度則以半徑為一率乙丙大距分正弦
為二率甲丁黃道四十五度之正弦為三率求
得四率丁戊正弦檢表得一十六度二十分三
十六秒為立夏之距緯度其立春立秋立冬之
距緯以及逐度逐分之距緯以此例求之無不
得矣

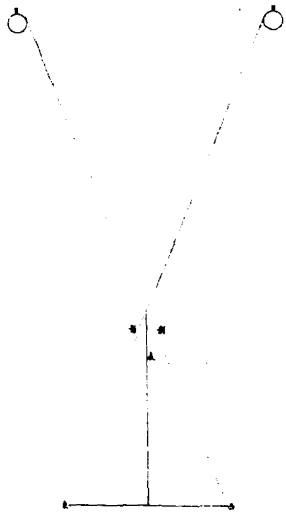
南北真綫圖一



南北真綫圖二



南北真綫圖三



南北真綫圖四

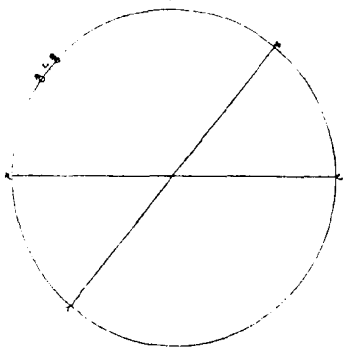


辨方正位。疇人首務。蓋必先定南北。然後可
以候中。星步日躔。然南北雖若易知。而立綫
定向。必毫釐不失。乃得其真。指南鍼亦有所
偏。不可為準。其所偏。又隨地不同。故欲得南
北之真綫者。以測量星日為主。法當先求午
正。不拘何日。植表取影。自午前至午後。視表
末影所至。隨作點為識。次取與表心最近之
一點。為午正表影。乃太陽出地最高之度。依
此點向表心作直綫。即南北綫。如第一圖。又
法用方案令極平。作圓數層。植表於圓心。以

取日影。凡影切圓上者，作點識之。視午前午
後兩點同在一圓上者，作直綫聯之。即東西綫。
取其中向圓心作垂綫，即南北綫。如第二圖。又
法：植表取日影，別用儀器測得午前日軌高度。
作點於影末。又測得午後日軌高度，與午前等。
亦作點於影末。乃以兩點作直綫聯之。即東西
綫。取東西綫之正中，向表作垂綫，即南北綫。如
第三圖。又法：於冬至日前後，用儀器測向陳第
五星。初昏時，此星在北極之西。候其漸轉而西。
至不復西而止。至五更後，此星在北極之東。候

其漸轉而東。至不復東而止。兩表視線之正中。即南北綫。如第四圖。蓋句陳第五星。冬至日酉時在極西。卯時在極東。他星則離極太遠。故止取此星。可以得東西之準。他時非不可測。但或日永夜短。卯酉二時星不可見。故必於冬至日前後測之也。

北極高度圖



北極為天之樞紐居其所而不移其出地有高下者以人所居之地南北不同也故寒暑進退晝夜永短因之而異焉蓋日躔出入赤道定諸節氣而北極出地之度即赤道距天頂之度儻高度差至一分則春秋分必差一時而冬夏至必差一二日日躔既差則月離五星之經緯無不謬矣故測北極出地之高下最宜精密授時術測得

京師北極出地四十度七十五分以周天三百六十度每度六十分約之為四十度九分五十一

抄新法算書

京師北極出地三十九度五十五分。此通率也。如圖甲為天頂。乙為北極。丙丁為赤道。戊己為地平。庚為句陳大星。法於冬至日前後用儀器測句陳大星出地之度。酉時此星在北極之上。候其漸轉而高。至不復高而止。為最高之度。卯時此星在北極之下。候其漸轉而卑。至不復卑而止。為最卑之度。乃以所測最高最卑之度折中取之。即北極出地之度也。蓋北極無星。其高卑不可得而見。故取星之環繞北極上下者測之。

惟句陳大星冬至酉時在最高卯時在最卑。可
以得高卑之準也。

又案北極出地理差之所生也。

梅文鼎曰：里差亦曰視差。自漢

及晉未有知之者也。北齊張子信始測。又道有表裏。此方不見食者。人在月外必反見食。宣明本之為氣。刻時三差。而大衍有九。故測食定。尋漏法。元人四海測驗二十七所。而近世改運。已航海數萬里。以身所經山海之程。則北極為南北差。測月食為東西差。里差之說。至是而確。蓋合數千年之積測。以定歲差。合數萬里之貫驗。以定里差。然皆定於唐虞之時。古之聖人以日之所在。不可以目視。而器窺也。故為鳥火虛昴之中星。以紀之。此萬世求歲差之根數也。又以日之出入發斂。不可以一方之所見為定也。故為耦夷昧谷南交朔方之宅。以分候之。此萬世求里差之法也。

其高偏度。易地殊觀。自

京而北二百里而極高一度自

京而南二百里而極卑一度是為南北里差一日

地平緯差又曰高弧

江水曰極高度皆以測影測星定各以本方極高度

之正切	七	京師	八	二	六	六	二	七	七	一	六	一	七	五	六
七	山	西	七	八	二	四	朝	鮮	七	七	一	六	一	七	五
四	六	九	二	河	南	六	九	六	九	三	陝	西	六	八	一
南	六	二	六	四	九	四	川	五	九	三	三	湖	廣	五	九
口	九	三	浙	江	五	八	四	八	江	西	五	四	五	六	七
雲	南	四	六	八	四	三	廣	東	四	三	七	九	一	與	黃
距	度	正	切	四	三	四	六	四	日	來	半	徑	十	萬	除
赤	道	度	之	正	法	得	二	至	日	出	入	卯	百	前	後
度	以	一	度	變	時	之	四	分	加	減	卯	百	正	初	刻
刻	分	八	時	自											

京而東一度而時遲四分自

京而西一度而時早四分是為東西里差一日地

平經差

江永曰偏東西度蓋屢測月食時刻定之節氣近于半東西可差一日則朔望

任亦也而月大小惟據天府時刻定者尊京師也各省交食時刻則以東西偏度定之東

西經度惟南海外當赤道之下者里數如之中

國當赤道之北則里數漸少愈近北則愈少如

圓球上作距等距近者大近頂者小至頂則

成一點矣各省相距東西相望或正或斜欲求

其里數皆可以弧三角法算之法用各省北極

高度減象儀其餘為距地北極度如求京師

與五分為一邊或京相去之里數京師距地北極五

度五分為一邊偏度七度一十五分為所夾之角兩

邊相併凡十八度一十四分為總弧餘弦一四

二二兩邊相減一度一十五分存弧餘弦九

凡九四二併之一〇一三七四折半五〇六八

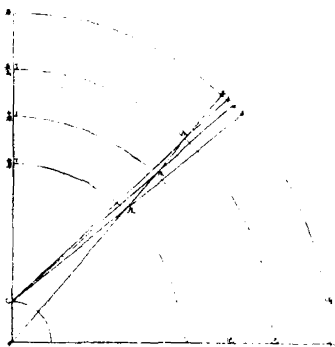
七與角之夫八〇〇相乘為實半徑十萬為法

餘之四五為對弧存弧兩矢較以較加存弧

夫五八為四六三即所求對弧夫以夫過半徑為餘位凡九五三七查表五度三十一分以五度三十一分化為里得一十三百八十里而為威京距京師針望之實里數考之行程一十四百四十五里蓋人跡紆曲多六十五里也他省算經度里數倣此此由人居地面隨在所見不同者也明史天文志雖列北極高偏度然略而不詳我

朝於各省及蒙古回部金川皆實測得之若夫星土之文見於周禮雜出於左傳國語諸書其說茫昧不可究窮今不取用一以高偏度為率數萬里版圖瞭如指掌豈區區分野所能盡耶

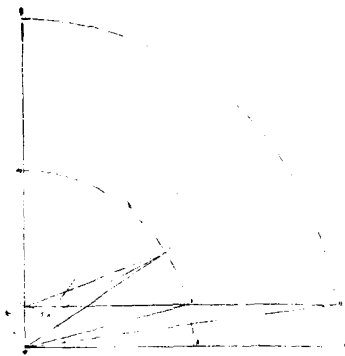
地半徑差圖一



地半徑差圖二



地半徑差圖三



恆星七曜出地高度有視高實高之分從地面
測量為視高從地心立算為實高人居地面視
高恆小於實高有時大於實高者清蒙氣所為也恆星天最高

距地最遠地半徑甚微無視高實高之差若七
曜諸天皆有地半徑差欲求太陽之實高必先
求地半徑差欲求地半徑差必先求地半徑與
日天半徑之比例康熙乙未丙申間臺官於兩
處同時分測求得地半徑與日天半徑之比例
最高為一與一千一百六十二中距為一與一
千一百四十二最卑為一與一千一百二十一

最大差最高為二分五十四秒。中距為三分最
卑為三分七秒。此厯象考成前編所用之數也。
乾隆初纂修後編用西人噶西尼康熙十一年
所測之數。案噶西尼謂恆星無地半徑差。若以
日與恆星相較則可得其準。而日星不能兩見。
是測日不如測五星也。土木二星在日上去地
尤遠。地半徑差甚微。金水二星雖有時在日下。
其行繞日逼近日光均屬難測。惟火星衝日時。
其距地較太陽為近。則太陽地半徑差必小於
火星地半徑差。乃於秋分後同時分測求得火

星在地平上最大地半徑差為二十五秒。比例
得太陽在中距時地平上最大地半徑差為一
十秒。因求得在最高為九秒五十微。在最卑為
一十秒一十微。其地半徑與日天半徑之比例
中距為一與二萬零六百二十六。最高為一與
二萬零九百七十五。最卑為一與二萬零二百
七十七。與前編所測懸殊。然一則本實測以徑
求。一則借火星以比例說。各有當法。可並存。如
第一圖。甲為地心。乙為地面。甲乙為地半徑。乙
丙為地平。丁戊己為太陽。庚辛壬癸為恆星。

天戊為太陽。從地面乙測之。當恆星天於壬。其視高為壬乙丙角。若從地心甲計之。則見太陽於戊者。當恆星天於辛。其實高為辛甲癸角。此兩高之差為乙戊甲角。即地半徑之差。其時時不同者。太陽距地平近。差角大。漸高。則漸小。而太陽在本天。又有高卑。高則距地心遠。其差角小。卑則距地心近。其差角大。乃立最高中距最卑三限。太陽在夏至前後行最高。二分。為率。如前後行中距。冬至前後行最卑。如

第二圖甲為地心。乙子俱為地面。戊為太陽。在

最高限之點。

乙處所測高弧七十三度十六分。二十三微子處所測高弧九十九度。

六分二十一
秒四十八微

寅為赤道庚為乙處天頂寅庚弧

為乙處赤道距天頂三十九度五十九分三十秒

丑為子處天頂寅丑弧為子處赤道距天頂二

十三度十分法以兩處赤道距天頂相減得庚

丑弧十六度四十九分三十秒即庚甲丑角於

一象限內減乙處太陽高弧餘一十六度四十

三分五十九秒三十七微為庚乙戊角於子處

太陽高弧內減一象限

過象限者
用其餘

餘六分二十

一秒四十八微即戊子丑角

戊在天
頂在北

先用乙甲

子三角形此形有甲角

兩處赤道
距天頂相減之餘

有乙甲

及于甲邊

俱地半徑

命為一千萬。乃以甲角半之。取

其正弦之倍數。為乙于邊。甲角與半周相減。餘

半之得八十一度三十五分一十五秒。為乙角。

亦即于角。次用乙戊于三角形。此形有乙于邊。

有戊乙于角八十一度四十分四十五秒二十

三微。

半周內減甲乙于角及庚戊角餘為戊乙于角

有戊子乙角九

十八度一十八分二十三秒一十二微。

半周內減甲于

乙角及戊子丑角餘為戊子乙角

即有乙戊子角五十一秒二

十五微。

半周內減乙角于角餘戊角

求得戊于邊一一六一

三二二三八三九。次用戊子甲三角形。此形有

戊子邊有子甲邊

地半徑一千萬

有戊子甲之外角六

分二十一秒四十八微

即戊子丑角

求得戊甲邊一

一六二二六四二五一二為太陽在本天最高

時距地心之遠以地半徑較之其比例如一與

一千一百六十二

同以一千萬約之乘其餘

未用乙戊甲三

角形乙甲邊為一戊甲邊為一六二戊乙甲

之外角一十六度四十三分五十九秒三十七

微

即戊乙戊角

求得乙戊甲角五十一秒五微為最

高限太陽高七十三度一十六分之地半徑差

以加視高七十三度十六分二十三微得七十

三度一十六分五十一秒二十八微為實高又
用此法求得太陽在中距時高五十三度三分
三十八秒之地半徑差為一分四十八秒三十
二微地半徑與太陽距地心若一與一千一百
四十二又求得在最卑時地半徑與太陽距地
心若一與一千一百二十一由是以求三限逐
度之差如第三圖乙丁二點俱為地面丙戊己
庚為火星本天子午綫辛丑寅為太陽本天子
午綫甲為地心丙為乙處天頂戊為丁處天頂
己為火星乙丙角為乙處所測火星視距天

頂

五十九度四十分一十五秒

較之實距天頂之己甲丙角

低一乙己甲角

即乙處地半徑差角

己丁戊角為丁處所

測火星視距天頂

一十五度四十七分五秒

較之實距天頂

之己甲戊角低一丁己甲角

即丁處地半徑差角

而丙差

角之較為丁己乙角

測得十五秒

既得差角之較於

以求地平上最大差甲壬乙角試將己乙綫引

長至癸自甲作甲癸垂綫成甲癸乙角直角形

癸為直角乙角與己乙丙為對角甲癸為地半

徑差乙己甲角正弦

甲己為地半徑故

甲乙地半徑即最

大差甲壬乙角正弦

甲壬為地半徑故

以弧三角術言之

乙角正弦與甲癸之比。同於癸直角正弦一千萬與甲乙之比。又將己丁綫引長至子。自甲作甲子垂綫。成甲子丁角直角形。子為直角。丁角與己丁戊為對角。甲子為地半徑。差丁己甲角正弦。甲丁與甲乙等。亦為最大差。甲壬乙角正弦。以弧三角術言之。丁角正弦與甲子之比。同於子直角正弦一千萬與甲丁之比。夫兩視距天頂之正弦與兩地半徑差正弦之比。既皆同與一千萬與最大差正弦之比。則兩視距天頂正弦之較。與兩地半徑差正弦之較之比。亦必

同於一千萬與最大差正弦之比。則以兩視距
天頂正弦之較為一率。兩地半徑差之較乙丁角。

一十五秒為二率。

地半徑差角甚小。即以弧綫為比例。

一千萬為

三率。求得四率二十五秒。

小餘三七。

即甲壬乙角為

火星在地平上最大之地半徑差。火星距地。

甲壬

與太陽距地。

甲壬

之比。原同於一百與二百六十

六。試以甲壬乙形言之。乙角正弦為一率。甲壬

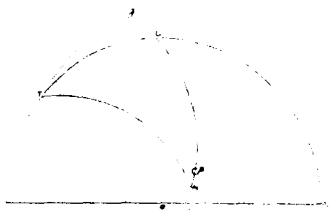
為二率。壬角正弦為三率。甲乙為四率。又以甲

丑乙形言之。甲丑為一率。乙角正弦為二率。甲

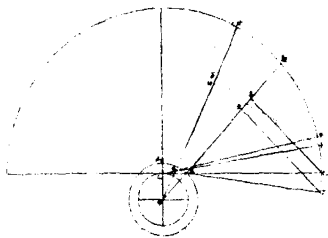
乙為三率。丑角正弦為四率。彼之一率四率。既

同於此之二率三率則彼之二率三率與此之
一率四率必有比例則以甲丑二六六為一率
甲壬一為二率壬角正弦二十五秒三小餘
為三率求得四率九秒五小餘進為一十秒為丑
角度即太陽在地平上最大之地半徑差也

清蒙氣差圖一



清蒙氣差圖二



後秦姜炭曰。日初出地。有游氣。厭日光。又曰。地氣上升。蒙蒙四合。宋沈括曰。煙氣塵空。變坐不常。入濁出濁之節。日日不同。此即今所謂蒙氣差。然未以之入歷也。明萬歷間。西人第谷始發之。謂清蒙氣者。地中游氣。時時上騰。其質輕微。不能隔礙人目。卻能映小為大。升卑為高。日月在地球上。比於中天則大。星座在地平上。比於中天則廣。此映小為大也。定望時。地在日月之間。人在地面。無兩見之理。而恆得兩見。或日未西沒而已見。月食於東。日已東出而尚見。月食於西。此升卑為高也。又曰。清蒙之氣。有厚薄。有高下。氣盛則厚而高。氣微則薄而

下而升像之高下亦因之而殊其所以有厚薄
有高下者地勢殊也若海若江湖水氣多則清
蒙氣必厚且高也乾隆中監臣戴進賢應考西
史第谷所定地平上蒙氣差表其門人刻白爾
謂夫之稍大然未定確數至噶西尼始改正焉
其說謂蒙氣繞乎地球之周日月星照乎蒙氣
之外人在地面為蒙氣所映必能視之使高而
日月星之光綫入乎蒙氣之中必反折之使下
故光綫與視線在蒙氣之內則合而為一蒙氣
之外則歧而為二此二綫所交之角即為蒙氣

差角第谷已悟其理。然猶未有算術。噶西尼反覆精求。謂視線與光綫所歧雖有不同而相合則有定處。自地心過所合處作綫抵圍周。則此綫即為蒙氣之割綫。視線與割綫成一角。光綫與割綫亦成一角。二角相減。即得蒙氣差角。爰於北極出地高四十度處。屢加精測。得地平上最大差為三十二分一十九秒。蒙氣之厚為地半徑千萬分之六千零九十五。視線角與光綫角正弦之比例。常如一千萬與一千萬零二千八百四十一。用是以推逐度之蒙氣差。至八十

九度尚有一秒。驗諸實測。較第谷為密矣。歷象考成前編用第谷說。後編用噶西尼說。今各為圖以顯之。如第一圖用第谷說也。甲為地心。乙為天頂。丙為太陽。丁為北極。乙戊為子午規。乙丙已為高弧。丙已為太陽實高弧。庚已為視高

弧。設太陽高一十度三十四分四十二秒。距正午八十三度。地平經度於時日盤降婁宮三度三十六分。距赤道北一十一度二十六分。今用丁乙丙斜弧三角形。

此形有北極至天頂之丁乙弧五十度零三十四秒。有太陽距北極之丁丙弧八十八度三十四

分。以距緯一度二十六分減象限九十度得之。有丁乙丙角九十七

度。

乙角八十三度。為太陽距正午之度。與半周相減。即得丁乙丙角。

求太陽

實距天頂之乙丙弧。法以乙丙弧引長。從丁作丁辛垂弧。兩弧相交於辛。為直角。遂成丁辛乙丁辛丙兩正弧三角形。先用丁辛乙正弧三角。形以半徑一千萬。與乙角八十三度之正弦九。九二五四六二之比。同於乙丁弧五十度零三十秒之正弦七六六一三七九。與丁辛弧之正弦七六〇四二七三之比。得丁辛弧四十九度三十分零七秒。又以半徑一千萬。與乙角八十三度之餘弦一二一八六九三之比。同於乙丁

弧五十度零三十秒之正切一一九二一〇五
六。與乙辛弧之正切一四五二八一之一之比。得
乙辛弧八度一十五分五十八秒。次用丁辛丙
正弧三角形。以丁丙弧八十八度三十四分之
正弦九九九六八七一。與丁辛弧四十九度三
十分零七秒之正弦七六〇四二七三之比。同
於半徑一千萬。與丙角正弦七六〇六六五三
之比。得丙角四十九度三十一分二十二秒。又
以丙角四十九度三十一分二十二秒之正切
一一七一七九二七。與半徑一千萬之比。同於

丁辛弧四十九度三十分零七秒之正切一
七〇九三〇二。與辛丙弧之正弦九九九二六
三九之比。得辛丙弧八十七度四十八分零五
秒。於辛丙弧內減去乙辛弧八度一十五分五
十八秒。餘乙丙弧七十九度三十二分零七秒。
為太陽實距天頂之度。以乙丙弧與乙己弧九
十度相減。餘丙己弧一十度二十七分五十三
秒。為太陽之實高。乃以實高與視高一十度三
十四分四十二秒相減。餘六分四十九秒。加地
半徑差二分五十七秒。得九分四十六秒。為地

平上一十度三十五分之蒙氣差。如第二圖。用
噶西尼說也。甲為地心。乙為地面。乙甲為地半
徑一千萬。丙乙為蒙氣之厚六千零九十五。丁
為太陽。仿月星照於蒙氣之戊。人自地面乙視之。
則見日於戊者。當本天之己。己戊乙為視綫。丁
戊乙為光綫。視綫常高。光綫常卑。視綫常直。光
綫常折。在戊點蒙氣之內。則光綫與視綫合。同
為戊乙。出乎戊點之外。則視綫己戊。光綫丁戊。
歧而為二。故己戊丁角。為蒙氣差角。試自地心
甲出綫過戊點至庚。則庚甲即為地平上蒙氣

之割綫。已戊庚角為視綫與割綫所成之角。丁

戊庚角為光綫與割綫所成之角。而已戊丁蒙

氣差角。即為兩角之較。於是用甲乙戊直角三

角形。以甲戊一 六 九五 係地半徑加蒙氣厚之數

為一率。甲乙一千萬 地半徑 為二率。乙角正弦一

千萬為三率。求得四率九九九三九 八 七 小餘一

為戊角 即已戊庚角。正弦檢表得八十八度 小餘百

二以已戊丁蒙氣差角加之。得八十八度三十

二分一十九秒 小餘四。即丁戊庚角。其正弦為九

九九六七四八 小餘二。夫視綫角之正弦已辛為

九九九三九

八

七小餘

光綫角之正弦丁壬為

九九九六七四八

二小餘

若設己辛為一千萬則

丁壬必為一

二八四一

此兩角正弦之

比例也。既得兩弦之比例。而蒙氣差之戊角。與
視綫交蒙氣割綫之戊角。同。以在地平為最大。
漸近天頂則差漸小。二者常相因。而逐度之蒙
氣差。皆可以兩弦比例而推。如求地平上高二
十度癸己弧之蒙氣差。則癸辰乙為視綫。子辰
乙為光綫。丑辰甲為地平上二十度蒙氣之割
綫。辰乙內角為七十度。癸辰丑角為視綫與割

綫所成之角。其正弦為癸寅。子辰丑角為光綫
與割綫所成之角。其正弦為子卯。先用甲辰乙
三角形求得辰角六十九度五十四分一十五
秒。小餘五五。即癸辰丑角又以一千萬為一率。一

二八四一為二率。癸寅為三率。求得四率

子卯。檢表得子辰丑角六十九度五十六分五

十五秒。小餘九二。兩角相減。餘癸辰子角二分四十

秒。小餘三七。為地平上二十度之蒙氣差。而逐度之

差視此矣。