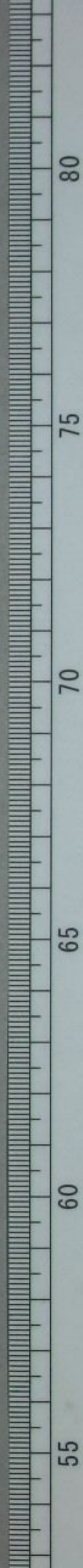


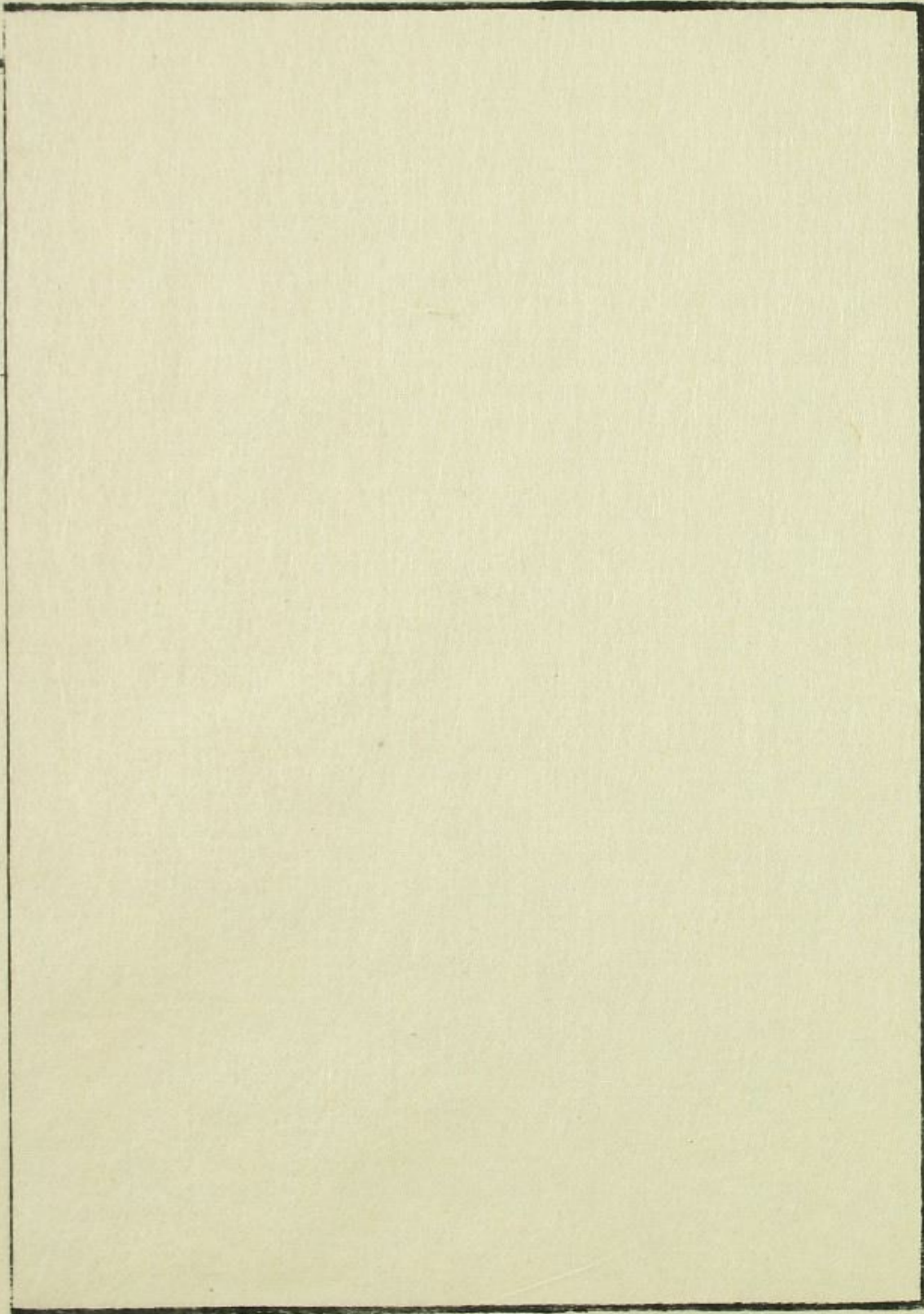
新製靈臺儀象志

四

特別
二五
2683
4



1901.11.11. 119



= 5
2683
4

010188081369



新製靈臺儀象志卷之四

治理曆法極西南懷仁纂著

右監副劉蘊德筆受
春官正孫有本
秋官正徐 瑚 詳受

驗氣說

氣者四元行之一蓋天之於地有上中下三域
上域近火近火常熱下域近水土水土常為
太陽所射故氣煖也中域上遠於天下遠於
地故零也然則名域之界由何而分今姑以
極峻之山盡三界以喻之山之巔為上域風
雨之所不至者也故其氣極清而人與物不
可居焉其下為中域霜雪必雨凝結也又其
下則為下域而其寒煖之分又有輕重厚薄

之不同焉若南北二極之下因遠太陽則上
下之煖處薄中之寒處厚若亦道之下因近
太陽則上下之煖處厚中之寒處薄以是知
氣域之不齊也

四元行之中惟氣行為最易變以氣在天地之
間上依星辰異照下依上水異指其星辰各
有德性而資育萬物者也然各曜又因相會
相對之勢而變異其情則其効遂因之而亦
異且氣甚微甚煩易受諸天之變諸効之染

也但其所為易變者難以分別而大槩則自
冷熱乾濕而來然能驗其為然者則全賴人
觸覺之官蓋人之五官所司惟觸司頑鈍而
不能顯証其氣細微之變其觸司所以能覺
有賴一身絲絡所
通之何以言之如有外熱故伐吾身而身內
之奔熱與之相等則觸司必不之覺也惟外
來之熱有過不及於吾身之熱而人之觸司
方能辯其熱之強弱也故仁特造一器而籍
視司即五司之最靈者以補足觸司之所不

及焉其器之屬有三一作法一用法一劾驗
之所以然所謂作法者用琉璃器如甲乙丙
下置本板架如心圖上迷甲與下管乙丙丁
相通大小長短有一定之則木架隨管長短
分三層以象天地間元氣之三域下管之小
半以地水平為準其上大半兩邊各分十度
其所盡之度分俱不均分必須與天氣寒熱
加減之勢相應故其度分離地平線上下迤
遠若干則其大小應加減亦若干假如冬月

在本球內之天氣加厚而其從前所占八寸
之地自收斂而歸於二寸之地若五日內如
皆八分之冷則球內之氣第一日加厚一寸
第二日不及一寸第三日不過五分第四五
日加至三分而不動矣若六日內八分之冷
氣與此相同而其加厚之寸分每日不同蓋
冷熱之驗有所必然者故候氣之其自與之
相應而以冷熱之度大小平分相對之至
於用之法頗多總歸于一卽所謂辯冷熱之

分是也冷熱者天地萬變之所起造化之功
所由成也今姑舉其用之有四以驗之一測
天氣一測地氣一測人物氣一測月星等之
氣先以測天氣言之天之氣晝夜無間而無
不變易在卯酉子午時其氣之升降不同器
內之水亦應之如卯時太陽上地平天氣加
熱而升午時氣更熱而更升疏在乙
庚管之水亦然酉時太陽下地平而天氣降
子時更降在管之水隨之而歸於地平如明

日較今日天氣熱冷若干而在管之水因而
升降亦若干蓋晝夜如此而周年每節氣日
亦如此是以冬氣與春氣又春氣與夏秋等
氣彼此相比固管之水升降度分若干可以
推其冷熱若干又今年之節氣於次年之節
氣彼此相比亦然欲辯東西南北等風之氣
何如則以此管對之風熱則水必升風冷則
水必降據如影響毫不爽焉又以測地氣者
言之九山谷房屋上下左右之地氣其清濁

輕重乾濕諸理卽以冷熱之分而大略可推焉蓋九此諸氣之理或從冷熱而生或因他有而起則冷熱隨之元行之輕而且微以其所染外氣易入人物而薰染之由是推知人物之智愚強弱病否諸理皆感受於其各地之氣而有所異焉今欲辨其各地之氣何如則置此器於地內少頃視水之外降可以別其地氣之冷熱矣又以測人物之氣者言之譬有兩人干此其齒同欲分別其氣質何如

則使之各摩上球甲至刻之一二分六十分卽定分秒之一法有本論大視水外降若干則兩約以脈一之至可當一人之氣質分矣醫者用是法可定病之輕重進退亦可以別藥材花草等香味力氣以定其性之濕蕪平冷其用無窮也又以測太陽金木等星之情氣者言之或曰天星之光下照必同帶熱氣今欲辨之則用此器而對太陽之光則乙庚之水必退分數而向地平若有他物遠隔其光則水必上地平而歸原數

故知太陽之光全屬冷氣測金木等星之情
氣皆倭此佩星光愈微則所用測器心愈大
矣又以升降之所以然者言之夫水之升降
為熱冷之效同矣然其故何也蓋如上球甲
一觸外來熱氣則內所舍之氣稀微舒放奮
力充塞則球隘既無所容又無隙漏可出勢
必逼左管之水從地平而下至下右管之水
從地平而上至戊矣此熱之理所必然也若
冷之理則及是蓋冷氣於凡所透之物收斂

凝固如本球甲一觸外來之冷氣則內所舍
之氣必收斂左管之水欲實其虛故不得不
強之而上升矣總之天下之物皆貫通聯屬
必相濟而後能相保此空虛之所以必欲其
實也今甲丁之氣既被外冷而收斂則原占
之所較前必小假如前占甲丁之所而自收
斂之後不遇甲己其設丁丙水不上以至己
則己丁之管盡無氣而空矣然物性既不容
空則丁丙之水勢不得不強升以補之假使

塞管之口而不使通外氣則甲丁內氣為外
冷所逼勢必收斂凝固雖甲丁之器為銅鐵
所成必自破裂而受外氣以補盈其空闕矣
又自外來之氣甚熱而內氣必欲舒放無隙
可出則甲丁既無所容亦必自破裂而奮出
矣

測氣燥濕之分

夫燥氣之性於九物之所入即收斂而固結之
濕氣之性反是欲察天氣燥濕之變而萬物

中惟鳥獸之筋皮顯而易見故借其筋弦以
為測器規圓一百法曰用新造鹿筋弦長約二
尺厚一分以相槓之行兩陸之以道氣之明
架空中橫收之上截架內繫夾之下截以長
表穿之表之下安地平盤令表中心即筋弦
垂線正對地平中心本表以龍魚之形為飾
驗法曰天氣燥則龍表左轉氣濕則龍表右
轉氣之燥濕加減若干則表左右轉亦加減
若干其加減之度數則於地平盤上之左右

邊明畫之而其器備矣其地平盤上面畀分
左右各畫十度而濶狹不等為燥濕之數左
為燥氣之畀右為濕氣之畀其度各有闊狹
者蓋天氣收斂其筋弦有鬆緊之分故其度
有大小以應之譬如人用力緊紐一物初用
八分之力其物可旋繞一周再用八分之力
物繞不及一周復再用八分之力而物繞則
僅半周矣其用力同而施繞不同夫天氣加
減燥濕之氣收斂筋弦之理亦有然者凡欲

分別東西南北各方之風氣或上下左右各
房屋之氣燥濕何如以此器驗之無不可也
夫氣之有厚薄也踈密也輕重也加減而適
相為焉何以明其然邪今以氣白然所在之
地為七十分之一分而設言之假如有氣於
北其自然所在之地止能盈寸若用法以強
之則此一寸之氣託放而盈七十寸之地又
有氣於此其自然所在之地則盈七十寸若
用法以強之而即掣斂於一寸之地此諸氣

厚薄輕重之力與諸測法也其強之法與器
詳見水法之本論

測天諸氣之法於蒙氣之差所係為最大其
差加減之於高度則其所測之合天與否可
定也其測法并其差表具載日躔曆指諸書
中但蒙氣差細微之處極繁不過數分秒耳
今姑舉他體通廣之差并其測法差表以明
其理而推廣夫儀器之用法夫通廣之體有
二一光明易為透微一難透微皆申本體各

有厚薄之分厚薄有加減則其所通光之差
亦因之而有加減又凡其所差以天頂線為
主其頂線則立於光所初入之地夫日月諸
星之光若從易逆光之體而難入通光之體
則其所透之光必向頂線而凝聚矣若從難
通光之體而入易通光之體則其所透之光
必離頂線而漁散矣十見一三假如丙丁為水
盈之盤於其底而置一錢而錢所并之象與
太陽之升光同一理也其象交水盤之邊而

初人空明之氣若立項線如壬丙已則明見其象不依直線而射於乙必更離於壬丙已項線而偏射於辛因從難透之水體又易透之氣體故也又該觀空明之地如辛有光而以項線壬丙已從本盤之底已至立水面丙立有直表而辛光之一道照至於丙點其光道與表影不依直線而射戊地必依曲線向壬丙已項線而偏於甲因從易透空明之氣體入難透之水體故也其測法用兩象限儀

一在水面上一正對於水面下見四百而以水中表影所射之底數對比於水外日高之度數假如東而壬辛為半球空影其東而全徑於地平線平行其壬東辛而兩象限儀各平分九十度兩象限儀相對同宰於壬辛頂線軸上而任意左右轉移以對於太陽之高度次半球形用水盈之地平東西之線令齊而甲乙窺衡表對於太陽之高度別半徑辛乙表端之影水中所對射之度數為氣水高

下差之度數矣若不用日光則目依窺衡表
 甲乙線水中所窺對之度數為氣水差之度
 數也今照比例法列為六等之表以明三等
 體所通光之差各體立氣水等差二表見於
 後篇今約舉數端以解之
 水差者光既從空明之氣而入透於水則其
 水中所射之高度北左空明氣之高度所差
 若干度分也四見一百假如太陽空明處距天
 頂線八十度而其射光一道徑過半徑表端

甲若圓球形之器內無水測其光道與表影
 在圓器內依徑線正射八十度矣若充其水
 齊邊測其光道止射五十度矣因而通氣通
 水之光道差三十度為其玻璃差者則光或
 一物象同從空明之器透玻璃離於徑線近遠
 之差色見上氣水差之圖而以下線為直徑
 線以水盈之圓球形為玻璃球形也凡玻璃
 望遠顯微等鏡其所以發現物象近遠大小
 暗明正斜之象端皆可從此差之理而明之

詳見本論

水氣差者則光或物象從水中射出而射空
明之氣其所以射光之線水內氣內各離項
線近遠不同之差也假如射光之道其在水
內離項線五十度其在空明氣內離本項線
六十五度兩差十五度則此推表之度數準
合於儀器之所測矣試於大盃內照氣水差
表製劣節氣線日晷盃中注水與表端齊則
大陽之光照表其表影盃底正對於本日節

氣線及時刻纖毫不爽也若盃內無水則表
影與本節氣線不對而大謬矣其照日節氣
線日晷依常法空明氣中製之則表端與本
節氣線難免有過不及之差今依氣水差表
製之豈有表影與其所測之高度不相合者
哉

諸曜出入地平蒙氣廣度差表

諸曜出入地平必在蒙氣之中故其出入之廣
度有加有減分北加而南減多寡不等依
各地北極之高度多寡不第也今依蒙氣之
高差最大者三十四分而推其出入廣度之
差分悉照各方極之出地之高度訓表如左

| 極高 | 蒙度 | 氣分 | 差秒 | 極高 | 蒙度 | 氣分 | 差秒 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 四 | 〇 | 二〇 | 二二 | 八三 | 〇 | 六二 | 三四 |
| 六 | 〇 | 三 | 二二 | 〇四 | | 八二 | 三四 |
| 八 | 〇 | 四 | 四三 | 二四 | | 〇三 | 三五 |
| 〇一 | 〇 | 六 | 〇〇 | 四四 | | 三三 | 七一 |
| 二一 | | 七 | 五一 | 六四 | | 五三 | 四四 |
| 四一 | | 八 | 三三 | 八四 | | 八三 | 八〇 |
| 六一 | | 九 | 〇五 | 〇五 | | 〇四 | 二三 |
| 八一 | | 一一 | 七〇 | 一五 | | 二四 | 二二 |
| 〇二 | | 一二 | 五二 | 二五 | | 四四 | 二二 |
| 二二 | | 一三 | 〇五 | 三五 | | 六四 | 二〇 |
| 四二 | | 一五 | 七一 | 四五 | | 七四 | 二五 |
| 六二 | | 一六 | 五四 | 五五 | | 九四 | 二四 |
| 八二 | | 一八 | 二一 | 六五 | | 一五 | 二三 |
| 〇三 | | 一九 | 〇四 | 七五 | | 三五 | 二二 |
| 二三 | | 二一 | 四二 | 八五 | | 五五 | 二一 |
| 四三 | | 二二 | 〇一 | 九五 | | 七五 | 三〇 |
| 六三 | | 二四 | 六五 | 〇六 | | 八五 | 五五 |

氣水等差表

氣水差者即光及物象從氣入水而斜透水內高度之內也所謂水氣差者即光從水入氣而斜透則氣內高度之差也氣玻璃差及水玻璃差等俱倣此皆以光離大頂之遠近為主假如太陽離天頂線四十度氣水差表內相對為三十度其相差者乃十度也水氣差表內相對之度為五十一度其差則十一度也氣玻璃差表內相對之度為二十五度則所差為十五度也其餘倣此

| 頂距 | | | 頂距 | | | 分度 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 分 | 度 | 度天 | 分 | 度 | 度天 | 分 | 度 |
| 二一 | 〇五 | 一八 | 一五 | 二四 | 一六 | 一四 | 〇三 |
| 三二 | 〇五 | 二八 | 三二 | 三四 | 二六 | 二二 | 一三 |
| 二三 | 〇五 | 三八 | 三五 | 三四 | 三六 | 二 | 二三 |
| 一四 | 〇五 | 四八 | 一二 | 四四 | 四六 | 二四 | 二三 |
| 八四 | 〇五 | 三八 | 〇五 | 四四 | 五六 | 二二 | 三三 |
| 四五 | 〇五 | 六八 | 七一 | 五四 | 六六 | 二 | 四三 |
| 八五 | 〇五 | 七八 | 四四 | 五四 | 七六 | 一四 | 四三 |
| 一 | 一五 | 八八 | 〇一 | 六四 | 八六 | 九一 | 九三 |
| 三 | 一五 | 九八 | 四三 | 六四 | 九六 | 七五 | 五三 |
| 〇 | 〇 | 〇九 | 八五 | 六四 | 〇七 | 五三 | 六三 |
| | | | 一二 | 七四 | 一七 | 二一 | 七三 |
| | | | 三四 | 七四 | 二七 | 七四 | 七三 |
| | | | 三 | 八四 | 三七 | 四二 | 八三 |
| | | | 三二 | 八四 | 四七 | 〇 | 九三 |
| | | | 三四 | 八四 | 五七 | 九三 | 九三 |
| | | | 一 | 九四 | 六七 | 九 | 〇四 |
| | | | 七一 | 九四 | 七七 | 三四 | 〇四 |
| | | | 三三 | 九四 | 八七 | 七一 | 一四 |
| | | | 七四 | 九四 | 九七 | 九四 | 一四 |
| | | | 〇 | 〇五 | 〇八 | 一二 | 三四 |

| 頂距 | | | 頂距 | | | 分度 | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 分 | 度 | 度天 | 分 | 度 | 度天 | 分 | 度 |
| 一四 | 一一 | 六一 | 一二 | 六四 | 〇 | 一 | 一二 |
| 二四 | 七五 | 六一 | 二二 | 三三 | 一 | 二 | 一二 |
| 三四 | 二四 | 七一 | 三二 | 〇二 | 二 | 三 | 一二 |
| 四四 | 七二 | 八一 | 四二 | 七 | 三 | 四 | 一二 |
| 五四 | 二一 | 九一 | 五二 | 四五 | 三 | 五 | 一二 |
| 六四 | 六五 | 九一 | 六二 | 〇四 | 四 | 六 | 一二 |
| 七四 | 〇四 | 〇二 | 七二 | 七二 | 五 | 七 | 一二 |
| 八四 | 五二 | 一二 | 八二 | 三一 | 六 | 八 | 一二 |
| 九四 | 〇一 | 二二 | 九二 | 〇 | 七 | 九 | 一二 |
| 〇五 | 〇五 | 二二 | 〇三 | 六四 | 七 | 〇 | 一二 |
| 一五 | 八三 | 三二 | 一三 | 二三 | 八 | 一 | 一二 |
| 二五 | 一二 | 四二 | 二三 | 八一 | 九 | 二 | 一二 |
| 三五 | 四 | 五二 | 三三 | 四 | 〇 | 一 | 一二 |
| 四五 | 七四 | 五二 | 四三 | 〇五 | 〇 | 一 | 一二 |
| 五五 | 〇三 | 六二 | 五三 | 六三 | 一 | 一 | 一二 |
| 六五 | 三一 | 七二 | 六三 | 二二 | 二 | 一 | 一二 |
| 七五 | 五五 | 七二 | 七三 | 九 | 三 | 一 | 一二 |
| 八五 | 七三 | 八二 | 八三 | 五五 | 三 | 一 | 一二 |
| 九五 | 九一 | 九二 | 九三 | 〇四 | 四 | 一 | 一二 |
| 〇五 | 〇 | 〇三 | 〇四 | 五二 | 五 | 一 | 一二 |

氣水差全表

氣水差全表

不同之地氣無不一之春分
二每年太陽一交亦道便為春分則春分萬
年如一永不改變若地氣至春分時各國每
年改變不同設欲以地氣測春分則春分年
年不同矣

三春分只有一日春分前後幾日地氣乾濕
冷熱大概相同難以分別況春分等節氣只
在本日一刻之間本日自朝至暮地氣亦大
概如一又難以分別何可就地氣以測定春

分在某日某時刻乎

四地氣本乎地勢或傍山或近江湖常有變
換又有風雨雲霧皆能變易地氣春分之日
全憑太陽交亦道度距地甚遠與地何涉豈
可以多變之地氣測驗不變之春分也

測中域雲高度之法

假如空際有雲象是圖一百其一端為甲兩人各
 用象限儀一從乙處一從丁處從丙處測其
 高度因于甲乙丁三角形內得其三角并乙
 丁線之步數故照法推知甲乙線今以甲戊
 線為從雲而下之垂線甲乙戊三角形內既
 得甲乙線而甲戊乙為直角則依勾股法之
 理推如甲戊線之步數而可得雲之高度矣
 虹霓諸類之高度與雲象諸測法皆儀此其

測中域雲高度之法

測筭字新星等另有本論若測雷起處距地
近遠等則以測時刻分秒之壘球儀可推而
知也詳見別集

測空際異色并虹霓珥暈諸象

格物家論色之異有二一真實一幻妄何謂真
實蓋從寒熱燥濕四元行之情相交而生然
必雜體可見而純體不可見也何謂幻妄蓋
從光照物體退返之勢而生雖易顯者亦易
渙散夫二者亦各分上等正相反者有二純
白純黑是也又中等者有三黃紅青是也由
是五等彼此相交相變而各色生矣十一
姑以名色玻璃相交映之勢言之十一密室

中戶牖皆閉勢令幽暗或戶或牖微開一隙其大小與玻璃相稱而以通日光隙內置各色玻璃用潔白紙對之其日光透射玻璃玻璃所映之色必映于紙上如隙內並置玻璃兩片一黃色一紅色者則紙上必現黃金之色矣如並置兩片一黃一青者則紙上必現綠色矣如並置兩片一紅一青者則紙上必現紫色矣餘倣此若以銅圓柱鏡對于通日光之隙則周圍返照之光而五彩虹霓之象

俱顯矣至于各色明麗深淺濃淡之加減則隨其圓柱鏡之光有斜正返照之勢而生焉蓋圓柱鏡返照之日光愈斜則其所映之光愈昏而其色之變異遂去日之原光愈遠矣若夫真實之色別有闡發今止乾幻妄之色而論之大凡有形象者皆申質模作為四者而成諸異色也其質者即空際之氣也氣必稍厚而密方可成色其僕者即光也光道愈密則各色必愈明麗矣其作者即太陽與射

光之星月也其為者即六合品彙之全而萬
有之差也其色之異者或申夫氣質之厚薄
或申夫光輝之追退或由夫空際之異勢蓋
允光照空際之體厚則其所生之色必深而
里若體稍薄而濕則其色必青若又稍薄則
其色必紅若體薄甚則其色青綠若體精而
稍厚色則為黃矣即日月星辰之異色多為
空際之所映射而致正如火焰之異色由烟
氣熏灼而成耳

夫空際彩色之異從雲氣之厚薄而生前論
已悉之矣今更借玻璃之五多以明之如三
稜角玻璃從每角起至割角向止則玻璃之
體漸次加原一見一百甲乙戊己為三稜角玻
璃分三等厚薄之界線因而所見彩色約分
三等焉如香曰色紅花色天青色是也其餘
諸色從此三色交映而生蓋太陽之光斜透
玻璃必多混雜其玻璃厚薄若干則日光混
雜亦若干而其所現彩色濃淡即若干矣如

玻璃上層甲乙較他層更薄日光易透故其所映之光稍混而彩色與原光相近其所現之色淺淡如杏圓色是也玻璃下層戊己較他層厚甚日光難透故其所映之光朦混而彩色與原光相遠其所現之色深濃如天青色是也玻璃中層在厚薄之間故人目透視之日光其彩色乃在青黃之中如紅花色是也然則日光之濃淡昏明無不從玻璃之厚薄而生也審比則玻璃所現之彩色與虹霓

之彩色其理固無異矣又虹霓本然之妙及其所以然之奇為衆象首原夫虹霓乃潤雲被日對照而成多色之弧也蓋雲者虹之質而雲之潤乃所以必成其虹質之勢也一被日對照而虹乃由之以成矣夫雲非當其化兩則不能生虹而雲非承日光則虹無由而成又日光非正對則虹又無由而成故虹之是也必朝西而暮東亦或東北也日弧者虹形之曲也日多色者別虹干諸色他弧他象

也次曰同時多虹可成假如日當午東西
方各有雲氣日光照之遂成虹矣但因人目
限于一方止見其一而不能并見其他其假
便一方而有二雲日光照之其一正對者變
虹矣而其迴光照及相近之雲之二變而為
虹矣又由此雲所照之日光退傳至于他雲
又三變而為虹矣若論其色之奇三變不如
其二變二變不如其初變蓋初所變之虹則
受日光之正照而二變與三所變之虹不過

受斜退之光已其虹色雖多約分為三上如
香圓色也中如青草色也下如紅花色也然
其所以不同之故由于雲之厚薄異勢故雲
之上白而且薄接日之照則現黃色中之體
厚則現綠色其下充厚則現紅色矣至若雲
之厚薄之異由于氣之勢異也氣之輕且薄
者騰愈高接日光愈深其迴光愈弱所生之
色愈輕淡矣氣之濁且厚者騰愈下日光愈
淺其迴光愈強所生之色愈濃深矣至言二

變之虹較之初變之虹色雖同而序相反上
反為紅中綠自若而下者反黃矣 次曰日
月暈虹霓等象皆為圓形其所以然者乃由
日光斜透之勢耳凡現虹霓之時皆太陽所
映彩色故碧落之雲無不變現但人目止見
一圓弧之異色因其斜透圓弧之光道皆離
太陽及離人目有一定之遠近故其如鷄鷄
之頸孔雀之翎向日空中雖發多色人目旁
見之必有一定之近遠若或過或不及則異

色俱不見矣天文象常測得虹霓之半徑為
四十五度日暈半徑為二十二度半如甲為
日乙為人目丙丁為日暈中心為庚過中心
之光道甲庚乙為日暈之軛也太陽所透周
圍之光道各離日暈之中軸二十二度半而
北度數以內以外之光道乙日皆不得見其
所映之彩色矣月暈日珥及日月旁氣之象
其彩其形皆倣此凡此類通光並生雜色之
雲氣比之取火之玻璃鏡如太陽之透玻璃

鏡近遠無不射其光但其聚光聚大之處在
圓光之中離玻璃後面有一定之近遠人目
所見雲內彩色之處亦在過不及之中其
允從原光所生之彩色皆為次光之類比之
原光猶燈光之比日光焉然燈光白日淡而
不顯夜則大顯五彩之光亦然暗地則大顯
者是各發其所以映之異色也夫太陽在地
平之上終日照耀四方無不斜透空際之雲
氣而映成多色矣允異色于白日不顯至晨

會倍覺分明職此故耳

水之周遠千地同為圓形已詳於別集矣並見地

測水法

水之周遠千地同為圓形已詳於別集矣並見地

國今略舉測水平之器與其法而言之夫水平人人之所知也然水平之理及測法之極致則取水平者皆有所不知焉如五六丈之遠以取平難見其謬若至數十丈或數里之遠井具測法俱窮矣且測法之準與不準所係為甚鉅蓋國家之大工如排澹河渠為與利防患計者不越于此夫水之通塞分於

水之周遠千地同為圓形已詳於別集矣

毫末之高厚其說別詳於引水法論蓋水平
之與地平有異所謂地平者乃地上一線與
過地中心之垂線為直角也其線兩端距地
中心迤遠不同而與地平無礙三是一百甲丙
戊丁為地水球甲乙線之兩端甲與乙去地
中心戊迤遠不同但其本線與垂線甲戊作
直角實為地平線也所謂地平線者必其兩
端去地中心迤遠無二如上圖內辛壬線是
也今姑舉數題以明其測法

第一題

測定兩地同在水平線上下若干法日取其平
器安于兩地互相距度數之中四見一百假如
測戊己兩處同在戊己水平線中否則取平
儀安于丁而從本儀左右之兩端表窺測兩
處從右表窺向左處從左表窺向右處若測
戊丁兩處而儀器止安于一端如丁則以丁
戊線為水平線而大悞矣若照此線引水從
丁至戊則其水必從戊向丁倒流矣蓋測定

高法以垂線為至而垂線以地平中心為定向不拘何物之垂線在地面上若干則其本物之為高處亦若干今戊癸線為戊高之垂線丁戌兩處所差之高度則戊癸線也戊丁兩處互相距愈遠其差愈多右有測山之高而每有所悞者多右干此見一百五圖乙丙為高山在地面上古用象限儀從遠處戊測其高以目所窺壬處為山頂而以其在地平戊己線上之垂線壬己為山之高但山之高則以

測山之法

其向地中心之垂線乙丙丁為左而以其在地面上乙丙垂線為本山之高其測法在測量山垂之論內詳之今姑以測地近遠法內所列測高遠表可推而定焉夫定水平法原係細微之法若儀之安法或窺法有分秒之差而以測高低則大謬矣假如一處相距百步而安取平儀或窺法之誤不過一分之數重而其水平線遂差至四五尺有餘也若測兩處高低之差其兩處相距倘不甚遠則干

測山之法

其適中處安儀而依法以測之卽可以取定
其平矣若相距甚遠須于相距處均畫數方
而于每方之居中安儀測定左右各至之高
低然後將所測定各方左右兩處之高低摠
歸于一而相比之則可以定其相距之高低
矣測大海江河泉井等水之深淺輕重鹹淡
若干各有本法本器另有本論詳之

垂線球儀

垂線球何昉乎蓋迄今數十年以來遠西之曆
學名家時創新意而曲盡其測驗之法者也
故凡時刻之分秒纖微天行毫末之差數靡
不干是而可悉焉不寧惟是舉天下運動之
疾如空際之雷响諸類也弓所發之矢也銃
所激之彈也皆可以測而推之也其器較諸
儀為最簡而其為用則甚便云

測法三題

第一題測日月之全徑十見九百此題甚有保
 於推測曆理益允定二曜之大小及交食之
 分秒地影之廣狹與太陽太陽距地之遠近
 四時并每月各有不同以至日月與本天有
 最高最早之處天約皆用加減表等算法而
 定也今以垂線球可測而定之法曰安定三
 角形線十見五百對天正南北之線測候項以
 二人如甲人測候至日月體之西弧與南北
 三角形線及窺日相參直次乙人放垂球而

數其往來之秒至本曜之東弧與角線并窺
 目相參直彼時若本曜行赤道線則以本表
 查時刻之分秒而變通于天度之分秒即得
 本徑之分秒矣若本曜雜于赤道之內外則
 定其緯度與赤道平行圈相距之度分若干
 而以本圈之分秒與相應赤道之分秒相對
 則通變之以求其分秒即得矣見大小圈度
 相應表

第二題測天上不拘何兩星相距赤道經度之

分秒 法曰照前題測候此兩星與上三角
形線相參直而兩中間允有壅球往來之分
秒照前法變度數之分秒允二星密近用他
儀測候難得其相距之分秒用北壅線儀則
一仰觀而即得矣

第三題允壅物隕墜所行之丈尺并求其所須
時刻之分秒者再加之比例其比例以不平
分之數而明之如一三五七九十一等 假
如有壅物于此自高墜下若第一秒內下行

一丈則第二秒內行三丈第三秒內行五丈
第五秒內行七丈後行前行相并如第一秒
之行一丈第二秒之行三丈則并之為四丈
又第三秒之行五丈并子第二秒之行四丈
則共得九丈又有八寸之壅線球於此其一
往一來而相應則十微也設有物之重八兩
者自高墜下則五十微內下行一丈其遍加
倣此今依此比例之數列表如左

| | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|------------------|
| 行重 丈物 數 | 行重 丈物 數 | 應 微 | 相 殺 | 線 球 行 單 | 八 寸 壘 |
| 一 四 九 六 五 | 一 三 五 七 九 | 〇 五 〇 四 〇 三 〇 二 〇 一 | 〇 一 二 三 四 | 五 〇 五 〇 五 | 一 一 二 二 |

不平分數 一三五七九

用法

手握垂球不怠不緩任意離之千頂線見六十四圖

假如甲自甲至乙乃釋乎放之則球之中心

恒當天頂一圍線之中自上下往來而離頂

線其左右則作圍線弧如甲乙丙而其圍之

中心在千軸之中心如戊此圍弧短小如將

盡時即照前法提球而放之令往東一日相

繼以定時刻分秒之準則焉但初放時其圍

弧不可太過大略在四千五度之內又從而

提之不可等球往來全盡如將盡則又提球而放之各有定規學者習而熟之無所施而不可也今約舉數題以解之

第一題允壘球一來一往之單行其相應之時刻分秒皆相等又允壘球往來之雙行其相應之時刻分秒亦相等所謂單行者即壘球之一往或一來也 假若從甲至乙為一往之單行從乙至甲為一來之單行從甲至乙并從乙回至甲即往來之雙行也解曰若用

測分秒之赤道大儀或細微沙漏水漏或本人脉息之數而對比之夫壘球往來之數必觀其大弧之往來與小弧之往來論時刻之分秒皆相等也又大弧之往來疾小弧之往來遲遲疾不同而其所歷時刻之秒大弧小弧皆相同也又試依正南北安定三角形線而暗夜測候不拘為何星而交切之一交切則放壘球而數其往來至他星正交之時則記其數若干

兩星相距愈遠其測法愈準

次夜又測候前

兩星交三角形線之時又放球如前而記其
 往來之數此兩夜中就其往來之弧大小各
 有不同究之次夜所記之數必與前一夜所
 記之數相同也如法三夜連測之其從角宿
 交切本三角形線至大角星交切之則兩間
 球之往來皆至三千二百十二之數蓋莫準
 於此也

第二題有兩壅線球除壅線長短不等其餘相
 等其短者之尺寸與長者之尺寸如長者住

來之方數比短者千相等時刻往來之方數
 假如兩壅線球甲乙甲球之壅線長一尺
 乙球之壅線長二尺試觀甲球往來八十五
 次之時則乙球必往來六十次耳然六十之
 方數即三千六百與八十五之方數即七千
 二百如一與二夫八十五之方數雖水為七
 千二百二十五而其與前方數有微差原從
 壅線往來之摠數而生若論其細分即無差
 矣蓋壅線一往一來各有細分但離以分別

之又設若乙球之壘線長三尺甲球之壘線仍一尺則甲球六十次往來之時乙球之往來必一百零四次而其方數即一萬〇千八百十六與三千六百約如三與一也

第三題有兩壘線球甲乙除壘線長短不等其餘相等以甲球往來之數求乙球往來之數法曰甲球往來之方數與其壘線長之尺寸分厘相乘而所得之高數與乙球壘線長之尺寸分厘歸之又歸除之高數依開方法

取其根蓋根數多寡若干則乙球之往來多寡若干

第四題以壘線球之往來求相應之時刻分秒法曰以其準定分秒之日晷法如赤道大儀或以兩星相距定分秒之度數照前第一題交切南北線求某壘線球往來之總數相應大上分秒之總數幾何然後以三率法推定本球每一往一來相應之分秒幾何依此法會製壘線球推定其一往一來相應天上

一秒六十次往來正對一分所以一刻內有九百往來四刻內其三十六百往來之數第五題以某壅線球相應之分秒求他不拘大小壅球相應之分秒纖微等法日照第三題用比例法其一往一來相應三十微其往來之雙行相應一秒因而上第四題所定之壅球六十次往來之時此壅球往來一百二十次又更加細微亦會另製小壅線球推定其一往一來相應天上十微所以六次往來

對一秒六十往來對十秒三百六十往來對一分若以之定自鳴鐘雖歷二三月之久不調其輪牌而分秒無差待此器至中夏之時自詳言其用法

第六題凡求時刻之分秒如無諸儀參測其細微則隨時隨處而以本身之脈息可推而知也蓋人當氣血平和之時其一息大率應時刻分之一秒如當測時切脈而自數其息則以其定秒推之而以球之往來較之假如

球每一往一來為一秒而其六十次之往來
為一分當彼六十次往來之時若已之脈息
亦至六十次則每一息代秒用之若有過不
及之差則用比例法假如球六十次往來之
時數已之脈息至六十八次則一次為比例
之兵率因得三十四脈息相應三十秒十七
脈息相應十五秒餘倣此蓋六十八與三十
四如六十與三十又六十八與十七如六十
與十五同一比例之理也

第七題擬天以下之疾行比而推天以上之疾
行 迄今有測量名家依前定秒微諸法會
驗放小鏡時千三秒內其彈行一百八十二
丈之遠設使此彈常飛行空中而不斷則必
閱十一年零一百一十八日而其所行不能
盡太陽一日所行之度也照此推算別六十
秒即一分內行三十六百四十丈之遠而六
十分即四刻內行二十一萬八千四百丈之
遠若九十六刻即一日內行五百二十四萬

一千六百交之遠今以丈數歸之里數凡一里既為一百一十六丈則前所計交數其為二萬四千二百六十六里一百四十六丈也然地球每一度為二百五十里算之則天下週圍共九萬里而鏡之彈一日止行二萬四千二百六十七里矣若行至九萬里之遠則必須三日零六十八刻有餘曆學公論曰地球之全徑其在干太陽天之全徑者如一與一千一百四十二之比例今週與週如徑與徑

之比例則太陽天週圍之里數包地週圍之里數一千一百四十二倍也若照前所擬鏡彈行空三日而不斷則必須四千二百三十三日即十一年零一百一十八日始行盡干太陽天一日內所行一週之里數矣又恆星天全徑與太陽天全徑如十二與一則恆星天一週包日天一週十二倍也故夫鏡彈以行盡太陽天之數推之則必須一百三十九年零八十四日始行盡干恆星二日所行之

里數矣然凡此天行之疾則又有何所比擬哉

作法假如四六^四庚辛為銅橫條釘穩于橫木梁上今毫不動搃壬丁戊己為粗銅耳中安銅軸而軸長徑線下戊須與地平線平行軸中繫垂線球其球隨本橫軸轉動恒當甲丙過天頂一圈線之中往來而不離於左右其軸之長徑與在球之徑相等以使自此軸中心至球之中心比測而定在線長短之尺寸分

厘其在線為小圈相連之銅鎖其在線之長短其重之分兩又在球之分兩皆須預知而準定便毫不差失而器於是乎全已

皇朝通志
卷之四
禮儀志
一

