

各省西學課藝匯海

丙

時務新策卷十三

測算

算學致用論 粵自河游神馬圖開八卦之先落出靈龜書備九時之用所謂象而後有滋滋而後有數也是以帝皇御世陰陽研六卷之精交帝嗣基氣胡啟一元之秘翠鳩受錄元宮漸剖手天苞白早呈周廣哀咸歸乎地紀官稽少辟命五正以分司紀述高辛序三辰而著眾軒轅纂統益明星氣之占顯頌桑權更纂重鑒之業幹支分配推策于潛龍律呂均調協和聲于鳴鳳算明隸首為九數之權輿蓋造容成實三家之聲始業精推步兼資稽牧之傳察度離經分隸義儀之屬溯自皇初逮于中古天算之學星日為昭矣迨乎旁羅厥象四時首定于唐都仰察璇衡七政並齊于虞陞義和分測星壽永短之差章亥周行步記廣輪之異治垂神禹握司股以程功術受商高創圓方而立法巫咸甘石觀象法之攸分焉相傳章亦職司之各判三代而下六朝以還時憲屢更術元各立邊更承太初之法崖路僅存孟堅引三統之舊規模粗具續漢書于紹統術列諸家修晉志于淳風辨羅諸說借端著策惟大行之爭持取數張弦獨授時之首冠大抵初承舊法各選精思精測驗之日精故推求之漸密觀夫制傳落下爻創造乎渾儀錯諸佐公猶代垂夫刻漏日行光道知宿度之宜備月食對衡識日躔之所在劉洪乾象斗分始覺其太強虞喜安天歲差遂因而立法晦朔並望何承天課定餘分伏逆遲留張子信推明緯度類皆鈎深索隱造極詣微代不乏人僕雖更數耳夫咸周設教常懸保氏之規亥漢開基賴繫史官之掌鄭經分留李唐並重乎六科祀典初領趙宋兼崇乎五學莫不垂諸令典布在科條欽惟我 聖朝道崇稽古治本右文學究天人功參造化聰明獨重朔河洛以探源理數兼該貫中西而合撰天山底定新羅呈地理之圖月窟來賓上館肆天文之業六儀並設詳瞭望于臺官四率相求極探研于博士滿輪應召由續學以參微節署諱經合曉人而列傳一時珥筆簪毫之士懷鉛握槊之流靡不並習九章兼明八緯或謂窮探奧妙洞究淵微無非儒者之業長究運專門之世守然而刊偽正謬訂歷鉛握槊之流靡不並習九章兼明八緯或謂窮探奧妙洞究淵微無非儒者之業長究運專門之世守然而刊偽正謬訂杜氏春秋據元而攷正物宜紀候詳稽夏正之篇器尚致工審訂冬官之記他若名存夕替微古義于秦書術著重差微遺言于劉序縱橫定位早詳孫子之遺經正負無人更見松庭之算例招差煥登郭邢臺斯仲猶存隄籓會國沈存中筆譚偶及豈若榮陳答問附周解而難通唐顧貽書讀天元而難解者哉若夫中西雖判理法無殊惟異地之同符如開門之合轍即如天間設問嘗徵數禮之篇地動星形屢見緯書之說構國立法稽故訓于靈均蒙氣有差證前聞于善友以及附呈旬股實為三角之宗度著派強能駁八線之用對數之說原比例之相連代數之權亦四元之遞行固不僅借根方之捷法悉本天元一之遺規也已且夫準繩規矩聖人既竭其心思度量權衡聖世咸遵其軌則以故兵刑錢穀頭屑周知禮樂文章

數相等因如積常不受除故以此通之也兩數既等即消為一行得開方式若立二元者既有兩如積相消而得一式矣然
式中又有兩元之和數或數數則兩元仍不可知故必更求兩如積相消而得又一式乃以此二式相消得開方式其法以
所得一式左右列之以右式最左一行偏乘左方以左式最左一行偏乘右式則二式之最左一行必相同而相消必盡獲
方程之互乘對減必減去最上一層也知其必盡故不必乘亦不必減所以省算也如是屢乘屢消以消至一行止為開方
式若兩式中行數彼此大者若干倍者可以約率求之不必互乘蓋互乘可以齊同今此既小於彼若干倍則像若
干倍之即與彼齊同矣遇兩式之行數不同如左式三行右式止二行者即以右式移左一行消之其能移左者如以地元
一偏乘之也遇層數高下不同者亦然如右式有數在太上一層左式太下一層斯有數可令右式降而從之或以左式升
而從之其能任意升降者如以天元一偏除之或偏乘之也若立三元則可任意升降而不可任意左右蓋地人兩元互相
牽制也必消去人或地元乃可任移左右也立四元則牽制更多升降左右均所不能必消去天元或物元乃可升降消
去人或地元乃可左右也故三元四元之法遇行數層數不齊者必用刪消法取之則消之理因各式之數既正負相當
則任以一數乘之或除之其相當固不變即其數任分為二各自乘相減所得盡相當不變也故三元法遇各式行數多少
不齊即將少行之式直刪為二各自乘而相消則數本為元者可增而為面體即多乘方可與多行之式相消矣四元法遇
各式行數層數均不齊者則直刪一式使少行增為多行又橫刪一式使少層增為多層亦可與多行之式相消矣至其
法天物相乘地人相乘得數皆紀于夾鏈中式中有此則視其由何數相乘而得者即以其數除而去之若不受除則乘他
法以齊之凡此皆不外通分齊同之義而能盡相消之用者也 正負相當等校無數乘之除之或自乘開方或刪乘相消
必仍相當而等手無數作者以此釋相消之理良由于四元代數實微純熟故能語必破的

揚子雲難益天八事以通渾天說 嗚呼測天之法渺矣深矣非造其精微不能明其底蘊矣古之言天者有宣夜有穹天有
方天有安天有軒天有步天惟蓋天渾天最古蓋天者後世不能悟其理度至哀微渾天者歷家皆能造其精遂成美備關
蓋天以宗渾天固不獨揚子雲也而子雲更難蓋天以通渾天所謂八事者一曰日之東行德黃道畫中規牽牛距北極北
百一十度東昇距北極南七十度并百八十度周之徑一二十八宿周天當五百四十度今三百六十度何也二曰春秋分
之日出在卯入在酉而蓋滿五十刻即天蓋轉夜當倍晝今夜亦五十刻何也三曰日入而星見日出而不見即斗下見日
六月北斗亦當見六月不見六月今夜當見何也四曰以蓋圖視天河起斗而東入狼孤間曲如輪今視天河直如繩何也
五曰周天二十八宿以蓋圖視天星見者當少不見者當多今見與不見等何出入無冬夏而兩宿十四星常見不以日長
短故見有多少何也六曰大至高地也地至卑也日託天而旋可謂至高極人目可奪水與景不可奪今從高山上以水望日
日出水下景上行何也七曰視物近則大遠則小今日與北斗近我而小遠我而大何也八曰視蓋極與車輻間近紅轂即
密蓋遠蓋顯今北極為天紅轂二十八宿為天極輻以星度度天南方次地星間當數倍今交密何也凡此八事蓋天動多

遠矣若渾天可倣往咸宜故楊子不能已於言也雖然楊子亦第泥其迹而未深思其理耳試詳說之今天蓋天渾天寓於平面旁觀與仰測殊致斜望與正視異觀形有埒如度有密疏非研索窮究其理不明不明故能造其器亦即不能盡其用若渾天其制渾圓其度分勻故其理易明即其器易盡楊子所由難蓋天以通渾天也不知蓋天渾天一而二而一者也以其體而論則渾天之體肖天體之渾圓故能得其情然欲詳測經緯深究度數必須寫於平面是為蓋天如象然蓋天則繪像也渾天則塑像也總一天即總一周天之度豈有二法難之者第泥其迹而不深思其理無當也且以今觀之中西法源流同矣而中法即渾天之制西法即蓋天之遺中西既無所殊渾蓋又何所異故觀其合西法之處而知蓋天之理固無難也如蓋天即周髀其言七衡也曰北極之下不生萬物北極左右夏有不釋之冰中衡左右冬有不死之草五緯一歲再執凡北極之左右物有朝生暮殺此即西法以地緯度分寒燠五帶晝夜長短各處不同之說也其說固與天道甚合而無庸難也其言晝夜也曰日行極北北方日中南方夜半日行極東東方日中西方夜半日行極南南方日中北方夜半日行極西西方日中東方夜半晝夜易處和四時相及此又西人地有經度以論時刻早晚之法也實無差謬而無庸難也利瑪竇所撰測量法義多出蓋天法中其書言言器即蓋天之矩次言景景有倒正即蓋天之仰矩覆矩卧矩次設十五題以明測望高深廣遠之法即蓋天之知高知遠知深是蓋天之包蘊甚廣而又何難也西洋簡平儀以平圓測渾圓是亦蓋天中之一器也其法一歲中日道發南欽北之行可知寒暑進退之節晝夜永短之故可以用太陽高度測各地北極出地即可用北極出地求太陽逐日之高度推極其變而置赤道為天頂即知其地方之一年兩度暑寒而三百六四中夜晝皆平若北極為天頂即知其地之能以半年為晝半年為夜而物有朝生暮殺凡蓋天所言皆可知之然則簡平之準仰蓋天之準也而更無難也蓋天之制雖弗詳據梅氏所論則既地如覆盤當有國突隆起之形天如蓋笠必為圓均曲抱之象其制當為半渾圓而空其中則於高明下覆之形體相似矣乃於其中按經緯度數以為周天星宿皆兜轉而曲肖矣是則必北極為中心赤道邊際其赤道以外漸欲漸窄赤道以南星宿並取其距赤道遠近求其經緯度數而圖之至於南距赤道甚遠不可見星之處亦可空之於是兩器相合即周星象俱全備而無遺矣以故不知者因其極南無星遂妄謂其周不合而無南極也今泰西所畫星自赤道中分為兩即此制也而猶無難也是知楊子第泥其迹而未能深思其理遂覺蓋天之無當西人能探其微而蓋天之善乃始著至渾天之法亦歷代所相沿在精於天算者原視渾天蓋天為一律初不區而二之也學者苟參以酌之合而觀之以蓋天為體即以渾天為用則可毫釐不爽秒忽無差豈必存入土出奴之見哉

勾股測算本於大學製矩之道論論曰作祿者其唯聖人乎探萬事之源濟萬物之用通萬變之竊知山如顯知近知遠是道也何道也製矩之道也昔先聖垂經格致誠正修齊治平並解窮神達化精微元理而乃進取諸經於庶民亦知範圍而不過曲成而不遺道無虧此也常備更區而後周髀宣夜代有傳人夕禁重差權輿絕軌海島一術斯道大光三角八幾廢儀咸備測算至此美矣茂矣歲以加矣事有同倫物有同形知彼知已用胡弗勝遇白守其黑觀面如其心是之謂製矩之

情何異哉此句與前句同算皆以此句與前句同小同此大相異也此句與前句同兩角相文兩線相比一從一機各異其義蓋高必自卑行遠必自邇是之謂累矩之理又物結綯行比得四半圓此謂出算之原句廣以三股修以四五日徑過道在折標推而行約而取是之謂累矩之體僅以望高直以正繩臥以知遠覆以測深可以靜可以動可以橫可以縱是之謂累矩之用強夫取正孤背取側曲線直線兩不相合通之以割圓陰之以實測是之謂累矩之濫印窮無極跟臂精絕旁望遠道山黃而有僂察千仞谷窺而深非累矩以通之則斯道窮矣夫笨者五常之本末六藝之綱紀窮道德之理究性命之源立規矩準方角謹法度約尺寸剖毫厘析毫末應億載而不朽施八極而無疆於乎聖人所以治國平天下不外乎累矩也句股之用本大學索博如此條畢小儒動謂算博士於虐害又惡得而知之

周牌經與面法平張三角相近說 周牌之法以直邊求直邊復以直邊求張邊平三角之法以張度求直邊張三角之法以張度求張邊其質同而異異而同也故曰相近何言之周牌經之測器純乎用矩如平矩則以正繩與倍矩則以望高矣度矩則以測深矣非矩則以知遠矣環矩則以爲圓矣合規則以爲方矣夫用矩測望即句股相求法也此以直邊求直邊之說一也其測天也表長八尺夏至之日晷一尺六寸又曰正南半里句一尺五寸正北千里句一尺七寸夫南北千里皆遙也而一尺五寸一尺七寸亦遙此以直邊求直邊之說二也其立算也以圓圖一尺應天一度游在於八尺之上故知牽牛八度夫表尺爲直數而天度則張度也此以直邊求張邊之說三也何言乎相近夫平張三角皆由割圓八線而生而周牌則伸圓之周而爲勾展方之周而爲股勾股與三角其義相近者其說更有五句股以邊求邊蓋多以正角立法是未嘗舍角而求邊也三角以角求邊然以三邊三角互求亦未嘗舍邊而求角也其相近者一勾股以三邊相比例三角亦以三邊相比例有時勾股難而三角易者有時三角難而勾股易者其相近者二勾股方中爲圓者謂之圓方圓中爲方者謂之方圓三角則有容圓容方之立算其相近者三三角於邊角外尚有八線是以相求其立法不爲不密而勾股則三邊之外尚有各線線足以互考其立法未始爲疎其相近者四三角類八線爲用勾股爲表於矩度而爲用其相近者五繩之說古言天者三家曰周牌曰宣夜曰渾天其言天體者雖殊其所以言天算者類皆相近故勾股三角之法尚並行於世

西法測量繪圖即晉裴秀制圖六體解 華面增地之法雖殊而以周天張度爲宗則一也周張者西法則以周天三百六十五度立算華法今古不同晉時則以周天三百六十五度又四分度之一華面史數雖異而理則從同晉裴秀之制圖十體也一曰分率分率者所以辨廣輪之度也以地球圖周凡萬里分爲三百六十五度經緯縱橫各如其數試就濱海七省而論譬如經度以京師順天爲正線則盛京之奉天偏東七度十三分直線之保定偏西三十五分三秒江蘇之江甯偏西二度一十八分江西之南昌偏西三十七分浙江之杭州偏東三度三十九分三秒福建之福州偏東三度山東之濟南偏東四十一分廣東之廣州偏西三度三十三分以緯度而言盛京之奉天北線四十一度五十一分四秒江蘇之江甯北線三十二度四分江西之南昌北線二十八度三十八度三十七分浙江之杭州北線三十度一十七分福建之福州二十六度三分山東之

濟南北緯三十六度四十五分三秒廣東之廣州北緯二十三度一十一分此各省經緯之大畧中法則經緯以京師為正線面法經緯則以倫敦為正線其實皆同故晉書云有圖象而無分率則無以審遠近之是者此也一曰準望準望者所以正彼此之體也其所望者以日月五星及各恒星為準試以南北二省論之譬如北京順天與福建福州北緯京師北緯三十九度五十五分其冬至太陽高以二十七度三十一分為午線又以東西二省論之或京奉天府承德縣經緯偏東七度一十三分甘肅甘州府高臺縣經緯偏西一十六度一十一分兩地午線距度實一十六度四十四分承德縣之午正實高臺之已正三刻六分五十五秒反是以太陽為準望亦可知其地之經緯至於以五里或陸路為準望無不同此其法則見於經書者不勝枚舉其面法見於面書者則以航海通書為最詳其實則中西若合符節故晉書云有分率而無準望則得於一隅必失於他方者此也一曰道里道里者所以定所由之數而西法既以分度計道里又以分度之外更計道里因歐西與國分天文地學同兵航海諸家惟航海家所用地圖與諸家微有不同因航海只論方向遠近不論面積大小而諸家則須面積兼求立方積設如由浙江處州府雲和縣至福建福州之閩縣同在一經度也雲和縣北緯二十八度六分閩縣北緯二十六度三分其距度二度九分以距度論相距實七百二十五里以路程言之實千有餘里故必以道里稍距度之窮故晉書云有準望而無道里則施之山海隔絕之地不能相通者此也四曰高下五曰方邪六曰迂直三者因地制宜所以較夷險之異同一山也無線之銳角愈大則斜度愈平而底線愈舒垂線之銳角愈小則斜度愈直而底線愈欽同一方田也割線正則為方周之徑而短割線斜則為圓弧客方之徑而長同一路也循矢線則路通循弧周則路遠夫高下異體方邪異勢迂直異形中西繪圖家無不同茲立法故晉書云有道里而無高下方邪迂直之數則徑路之數必與遠近之實相違者此也

測繪輿圖說

地輿以東西為經南北為緯與天度相應故測地者必先定其經緯焉測經之法定一處為正度中線或用月

食時或用四小星掩食木星時兩地互測得其時差化為度分知兩地相距里數測緯之法或用太陽午正高或或用恒星正午高或測北極高度極高下度極不可見以勾陳大星最高最下之度比測之而北極在本地出地度俱可得而知矣至於測之之器用勾股者以矩度用三角者以儀器矩度之算或百分或五十分或百二十分或極心在角或極心在中半置測廣遠豎立測高深測定之復以倒直二影及斜距分與底線互相乘除而高廣遠通得焉儀器之式或全圖或半圖或象限或平或豎同於矩度測得度分查八線表以並切割線及半徑數與底線互相乘除而高廣遠通亦得焉象之直影之度即八線之餘切倒影之度即八線之正切矩度儀器無二理也若夫繪圖之法有合地球繪之者有繪一洲一國者有繪一郡一邑者繪全球之式實南北極為子午經線平分球面經度三百六十中間畫大圈為赤道南北距極漸近其度漸狹又自赤道距二極為距等圈各九十度為緯度某圖在經緯某度依圖繪之其式有三一以子午圈為國界令正東點或正西點合於地心如自正東或正西來直視之謂之正式一以赤道為國界令北極或南極點合在地心如自北極或南極來直視

視之謂之平式一以地平為國界令天頂合於地心如人在赤道之或南或北天頂參直處視之謂之斜式此三式者俱繪
全球之說也若繪一國一洲之圖因其地之方位先定中線中國以順天府為中線英國以格令同次為中線法國以巴黎
斯為中線美國以華盛頓為中線畫五洲者俱以中線為準歐洲在緯北三十度七十度之間以五十五度為中線故畫法
先以規尖定緯度立中經為垂線以對角分微尺度之為圓錐法因其地體與圓球相似故也亞細亞在中國西三十一度
半為中經線其地在緯北五度及十度之間故圓錐與球面交於二十五度及六十度其錐尖在北極以上十二度五十
八秒次作經線查緯北二十五度經度漸次按分微尺向左右度之各與錐尖處作直線其圓乃成阿非利加地當赤道以
赤道為中界赤道南北以緯度作直線赤道處經緯之相距等至緯北南十度經度漸次按分微尺度之聯作曲線因其地
中寬而上下狹也北阿美利加在緯北五度八十度之間而緯北三十度以下甚窄故繪法作圓錐尖於北極以上十度二
十分三十四秒而於三十度六十度兩處割繪之然後合以窄處之形其法較準繪南阿美利加者仿此凡繪各國之法可
得而推矣此繪各洲之說也至繪一州一邑之圖先測定本處北極出地度及偏於本國本省東西幾度乃於兩處量定一
底線測左右前後附近之村莊山嶺得其距離推得里數又以所推得之數屢測屢推漸漸遠即得若干正方形若干長
方形若干勾股形若干等邊形若干不等邊形用各法推之得各形之積里然後合成一圖凡其山嶺崎嶇水道迂曲概行
折算以平地直徑為準無不各肖其真形而合其本位焉此繪州縣之說也總之繪一郡一邑之圖易繪一洲一國之圖難
繪全球之圖則尤難蓋地球橢圓形於紙上展作平面而欲合其圓體故其法甚繁若一洲一國較全球為簡而其境內
橫互亦數萬里或數千里其地或在赤道間或在二至道或在兩極旁各省其形而繪之則亦未見為易也至一洲一縣雖
形體亦各不同而其地較小則繪在紙上無異平面佈置亦易周則尚便於推測耳善學者取數理精蘊測量諸法及近日
緯天測地繪地法原等書熟讀而融貫之則本理以制器憑器以用法因法以生巧易者固易難者亦不難爾

日月行星全徑體積表

地一行星也天文家謂大等行星凡八以日為心行各一道一曰水星不常見近日也二曰金星行

日地間而少遠於水三即地也四曰火星四者在木星道內故曰內行星此外曰外行星五曰木星與地行軌道同心六曰
土星金木水火土舊稱五緯七曰天王星測自乾隆四十六年二月十九日八曰海王星測自道光二十六年八月四者小
於地者水金火也餘大於地而罔非小於日也皆繞日皆繞地也行皆有光而皆借日光也行星之月木四土八天王測有
六月海王已測其一而地之一月非繞地是與地繞日也日體不變大小而冬至後十日視徑三十二分三十五秒六夏至
後十日視徑三十一分二十一秒月小於日六千萬倍自光居日三十萬之一而人視月與日等而大於月之行星轉若
與月等非他日遠則視小星愈遠則視愈小此之謂視差也非曉變難言視徑欲知視徑先測實徑測平圓之實徑易測
橢圓之實徑難測橢圓地者屢矣自西曆一千八百一十一年一德人布魯斯測得地球橢圓之實徑長四萬一千一百
四十二里二極徑二萬一千一百一十一里五十三里三十三里三十三里三十三里三十三里三十三里三十三里三十三里
後測赤道長徑四萬一千一百一十一里

十五萬八千五百五十三尺二極短徑四千一百二十四萬八千九百二十四尺長徑約大於短徑五里有半其兩端一在西經二百有二度二分一在東經七十七度五十五分短徑兩端一在西經十二度五分一在東經一百六十七度五十五分南北極對徑四千一百一十一萬六千尺中數也亦廣數也如算微弱大差此蓋地之實徑二萬三千里居日徑一百十一有半之一而月之實徑居地徑一萬之二千七百二十九地之體積六兆三千五百三十九億一千五百九十九萬立方里以萬小於日一百三十八萬四千四百七十二倍大於月一千八百六十一萬五千五百二十八倍行星大小可比較也述日月行星全徑體積表

日	月	地	木星	金星	水星	火星	土星	天王星	海王星
實徑二百五十六千二百二萬三千	五萬里	六十里	二萬三千	二萬二千九百	九千二百	一萬三千	二萬五千	五萬三千	三萬三千
視徑	五萬里	五十里	千里	六百里	里	一百里	千里	里	里
體積	大于一地	小于一地	六六六三千	大于一地	與地等	居地五之	居地二十	大于一地	大于一地
大于一地	小于一地	六六六三千	大于一地	與地等	居地五之	居地二十	大于一地	大于一地	大于一地
百三十八萬倍	小一百三十三千二百九	微弱	二	居地二十一	倍	十二倍	小于一地	天王	海王
萬四千四	地四十九億一千九百居	居	居	居	居	居	居	居	居
百七廿二	八倍居	五百九十九日一千一	七萬立方百之一	六升萬倍	六升萬倍	六升萬倍	六升萬倍	六升萬倍	六升萬倍

地日半徑距數表

凡言距數大率指半徑言亦曰心地徑以二萬三千里為中數則半徑為一萬一千五百里

西天竺經云日之實道亦非平圓地居橢圓之心凡經緯道入兩極長短異者五兩心差為三其間率為橢圓之長徑亦非在日道中心是以地心日心距離數有兩心差譬如中距為十萬里則兩心差為一千六百七十九中距即半長徑也兩心差約六十萬半長徑之一而心差與地半徑比若〇〇比日半徑較地半徑增一百一十一倍即增一百二十七萬六千五百里也多於月地距四百倍初測日與星約二億七千萬里有奇後推為二億六千萬里有奇諸行星金木連地水近日距離可參較也述日地半徑驟數表格致錄云火星距日百三十九萬英里即一萬三千九百萬里合數不若李說之確能可類推者也

距地二萬三千	日
九百八十	月
徑六十餘地半	木屋
徑與地赤道	金星
和道二億七千	水星
五百萬里	火星
地千餘之距	土星
四百萬里	天王星
	海王星

四倍地半	徑約二約六十九萬	徑六千餘四五百六	里	十	星	金星	水星	火星	土星	天王星	海王星
十二五五二二	道半徑	七千三百三十三	七千三百三十三	八十一萬八千一百	五萬六千九百	六萬三千九百	六萬三千九百	六萬三千九百	六萬三千九百	六萬三千九百	六萬三千九百

地	木星	金星	水星	火星	土星	天王星	海王星
二億七千四百萬二	一億九千八百四十四倍	一億三千廿六億一二十有廿	一億三千廿六億一二十有廿	一億三千廿六億一二十有廿	一億三千廿六億一二十有廿	一億三千廿六億一二十有廿	一億三千廿六億一二十有廿
三百萬里	八百萬里	七百里	日半徑	九萬里	千六百萬	六倍日半	八十二億
九千一百	里微弱	一億有四百微弱	里	重	徑五十二三千八百	億五千九萬里	百萬里

度數圖數方數表 度長短曰度度遠近曰里里者度之精也二百里為一度三百六十度為周天即大周也亦曰圖數算學家度圖強又謂之圖數合四象限言也象限云者直角也九十度也亦即九十度也以三百六十度為三百六十強是謂之圖數凡百行一度應四分時是六十分時行十五度一千四百四十分時行一百二十時一行一周天天度即依地體而定而地面方積有方數亦曰平方數一行十方寸為一尺十行一百方寸為一方尺三百二十四萬方尺為方里即五百四十畝也述度數圖數方數表

度數	圖數	方數
寸十分	分六十秒	方尺一百方寸
尺十寸	度六十分	方步二十五方尺
步五尺	宮三十度	方丈四方步
丈二步	象九十九度	分六方丈
里百八十八丈	象九十九度	畝十分
度二百里	象九十九度	頃百畝
度三百六十度	象九十九度	方里五百四十畝

天空說 謂天蓋空難者曰晉天文志天轉如磨日月東行而天牽之以西豈無據乎增會者輒謂天載星轉此于恆星環繞之象似亦近是而實測以日月及諸行星之理則大不然蓋無不有歲差章動差也是以天算家有地轉之定論即可無疑於天空之定論古非無言天空者而知言則解即如晉隋志曰晝夜惟漢秘書郎却胡記師傳云天丁無質日月取星自然則算

浮生虛空之中其行須氣感康中虞喜作安天論光曜列布各自運行蓄洪機之曰苟辰宿不麗于天可吉無稚川可謂知言之選就言而論却虞未為非也而葛不以為是葛未為是也而晉隋志不以為非千百年來無論定者請仍証之舊說內經岐伯曰地太虛之中也按太虛謂列子天積氣耳無處出氣若屈伸呼吸莊子天門者無有也鶡冠子天者神也地者形也類此可為宣夜家之說之証或問天氣有盡界乎曰難言也量地面氣居海面氣重八之一難地新高漸清而輕以風雨表測之萬千尺氣輕三十之一高萬有六百尺輕三之一高萬八千尺輕二之一一鵬野以愈輕愈薄高如地徑百之一所謂蒙氣者即氣之變光生差也和蒙氣層出不窮理已極薄不克生物作無氣論可而較雲厚十之八按厚薄所謂蒙氣者即氣之變光生差也和蒙氣層出不

七政高下說

問日月五星行天而有高下說始西乎曰否楚辭天問圖則九重後漢崔駰傳九乾注謂天晉陶侃傳天門九重蓋廣雅九同漢魏志九關九關九門之月在下故日而食者有里差而非恆星最上于地最遠何以月與五星皆掩食恆星也而非月最下何以能掩食五星也而非五星在恆星之下月之上距地各有遠近何以五星各掩也日大乎月月小乎恆星而視日月大乎恆星非以高下分遠近歟近地者月也漸遠之星由水而金而日而火而木而土而

恆星

地動說 說地主動非自西始雖諸子亦能道之如列子曰運轉亡已天地密移曉覺之哉莊子曰天其運乎地其處乎日月其爭乎所乎執主張是孰細雖是親居無事推而行是意者其有機械而不得已邪意者其轉運而不能自止邪尸子曰地右闢而起昂畢鶡冠子曰地循理以作進而證之春秋元命苞曰地所以右轉者氣濁精少舍陰而起運故轉迎天

佐其道又曰陰右動注動而東也由西轉東之西說基此矣尚書攷靈曜曰地有四游冬至地上北而西三萬里夏至地下南而東復三萬里春秋分則其中矣地恆動不止人不知譬如人在大舟中閉牖而坐舟行不覺也張華博物志亦引之岸動舟不覺動之西說又拓此矣或疑違經請與言易坤至靜以應言也不然何言靜又言動與承天時行之指即萬世中外之宗也地學動而有定者二一為轉不變向一為南北之極不變方位近中國為北極遠為南極而從古至今之緯度固有一變所謂得主有常非與西說天算學之法資本動重學之理何以言之謂地厚豈無盡界否則日月奚由出乎界盡則浮空中不難於動而難于不動一也凡物等重必變如地不動赤道陸必消蝕成正圓非橢圓矣橢圓由動二也凡重物有離心力生攝力恆向地心一名地心力亦名向心力有直加有遞加非後何學難輔重學而離心力由地動而生居向心力二百八十九分之一三也陸居四之一而水居四之三三也地動何以不洩亦猶盛水之器綽聽而轉其四邊水欲起離不能有力阻之四也欲明地動而人不顧之理亦有重學五也地亦一行星六也天動地不動之舊說按之日月行星其理不符七也而地動有二一為一日自轉一周一為環日一年一周又何以言之日既自轉一周凡二十七日六小時二刻六分又一周天凡三百六十五日四分日之一非地日一轉何以朝見日東夕見日西也赤道北恒北風南恒南風謂之恆風

非地轉日一何以北軌東北風南軌東南風而赤道氣至地面北軌西南風南軌西北風也惜一星于地平若千度非地日一轉何以明日復然也知斯三證所謂尖錐動者夫矣疑曷言地環日一年一周也其道橢圓其行自西而東一日而時異一年而日月又異地背日半面為夜向日半面為晝晝夜平分則春秋分時也中國居赤道北當赤道北向日時中國新燠紐紐而赤道南向日時中國新寒寒極若春若秋地斜向日然則四時非地動無以成也譬之二九環行天空必繞重心日大于地百三十八萬四千四百七十二倍地繞重心即繞日也凡物行之遲速與加力之大小為算學平圓率而繞行之道軌為橢圓日力吸地視此地小於日故速于日而日轉若不動孝善蘭叙談天曰證以距日立方與圓時平方之比例及恆星之光行差地道半徑視差而地之繞日並信證以彗星軌道彗星相繞多合橢圓而地與日之橢圓益倍善蘭算學西人所自崇弗如者也其主地動說如此而或疑何與雲龍惜其疑不釋則天算幾何動重學諸書皆不克播敘述諸學釋例而未逮也軌舉淺近大要而撮經籍說以導之

地球運行說

中法言曰動而地不動西法言地動而日不動又謂地動天是說也人常疑之而要其所論亦未始不精天之

分九重也地為心月天最近曰天金星天水星天次之火星天土星天恒星天宗動天次之此時憲之本法曠何以日月天之本輪以地心為心五星天之本輪又以日心為心也蓋時憲不說地球運行之率故分而為二而五星之從日則一也西人測凡星皆有弦望因而知凡星皆借日之光凡星皆借日之光則日為衆陽之宗是宜不動日不動則地球不得運行而動矣試以法推之亦極之不動以為黃極之不動曰天之本輪以為地球之本輪則地與日可以互易矣月天近於地故以地心為心金星水星近於日故以日天為天今地日既易其位則日不動可刪曰天之本輪而以金星之均輪升為金星之本輪地球既動則宜加地球之本輪而以月天之本輪降為月天之均輪則月與金星又可以互易矣故月或入乎地球本輪之中或出乎地球本輪之外日食月食依然如故是理有可通而法無或背猶算數之因乘而法實可以互易也此地球運行之說也西人所譯之書類多簡奧近見測物總論一書所譯士其論天也曰為心次曰水星天金星天月星天火星天木星天土星天恒星天宗動天以地與月而概名之曰星則其義愈顯然矣西人疑地之為星而因疑月之為地以遠鏡測之僅見似山海之形而不見人物願月之說可弗論而地球之運行要可以信也說者謂緯書論地已有四遊河圖考靈曜皆引而不發然細按之究有未合亦如借根方出於天元一西譯故云東來法而實不同於天元也然則緯書四遊之說其視此較

地球地動

參高雲麟戴德孫費德宗王恭壽文地球之說始自西人其證有四以為天下至平者水至廣者海今試於海岸

用遠鏡遙覓去舟必先見舟隱見桅隱若窺來舟則先見桅後見舟艦夫舟大桅小人所知也大者易見小者難見又人所知也今乃反之蓋由舟浮水面為地之圖處所蔽故桅難小轉先見耳其證一也又當明武宗時西洋葡亞有人由西駛行過大西洋亞墨利加洋西太平洋南洋印度洋小西洋仍回大西洋葡亞若地形不圓何能自西往自東還乎其證

二也又赤道北則見北極不見南極赤道南則見南極不見北極若地非渾圓觀星者安有南北之異其證三也又地影蔽月則月缺惟地體圓則闕處之缺月者亦圓若地形方則影亦方矣其證四也中國古書雖未明言地球而周髀所載測日景之法與授時所載測月蝕之法實已隱具其理徒以西法言之其可證地圓者四端之外亦尚有三焉一則證以地心之吸力按西洋測地之士言地中含有地氣能吸引一切萬物故土石泥沙層層相麗然地心吸物之力其勢必屬圓相若若地形為方則地體四方之直線與四角之斜線度數不等吸力安能均乎乎二則證以赤道溫道寒道晝夜之長短赤道正當日下日光僅能及其半面故四時晝夜均平溫道以斜面受日光其經度由廣漸狹故道日則晝長夜短遠日則晝短夜長而近赤道與近寒道處其晝夜之長短亦差有異若二寒道則其形如倚其經度則由狹而至於無故其晝夜長短之差迥異溫道近二極處至有以半年為晝夜者蓋由近日則日光能照其全故半年皆晝遠日則日光僅及溫道故半年皆夜此時刻所由分也使地非如球何以由廣漸狹由平漸倚乎三則證以天地自然之氣如吹水成泡其形皆圓作風氣機方者易毀蓋天形既圓則下降之氣其聚於中心者亦圓氣之聚於中心者既圓則重濁之氣而為地者安得而不圓曾子曰如天圓而地方則是四角之不揜也此以圓之說之最古者若夫尚書考靈曜所云地有四海又與西人天靜地動之說不謀而合然則地球之說豈獨西人知之哉春秋元命苞云天左旋地右動尚書考靈曜云地恆動不止而人不知譬如人在大舟中閉牖而坐舟行不覺也河圖括地象云天左旋地右動起於牽牛地右動起於畢尸子云天左舒而起於牽牛地右開而起於昂白虎通云天左旋地右周並言地動之明證夫惟圓故能動地球經度自北而南分為五帶其第一帶在晝長晝短三圈之內此帶日輪常行頂上為熱帶第三三帶在北極圈與南極圈之內日輪上照半年為寒帶第四五帶在北極晝長二圈之間與南極二圈之間日輪不遠不近為溫帶凡人居赤道之下則終歲之晝夜相均或居赤道以北則夏至之晝漸有十二時之晝有一月之晝有三月之晝居北海之下則有半年之晝往南亦然此據天球以定地球也若專論地球分大地為五大洲第一亞西亞洲第二歐羅巴洲第三利未亞洲第四亞墨利加洲第五墨瓦爾尼洲其餘小洲無數總以五大洲洲該之若論地球之形體兩頭狹而中寬如橄欖然蓋橢圓非渾圓也天之分九重地地心為心五星天之本輪又以日心為心也蓋時憲不設地球運行之率故分而為二而五星之從日則一也西人測星皆有弦望因而知凡星皆借日之光凡星皆借日之光則日為眾陽之宗是宜不動日不動則地球不得不運行而動矣蓋橢圓之不動以為橢圓之不動日天之本輪以為地球之本輪則地與日可以互易矣月天近於地故以地心為心金水星近於日故以日天為天今地日既易其位則日不動可刪日天之本輪而以金水星之均輪升為金水星之本輪地球既動則宜加地球之本輪而以月天之本輪降為月天之均輪則月與金水又可以互易矣故月或入乎地球本輪之中或出乎地球本輪之外日食月食皆然如故是理有可通而法無或背猶算數之因乘而法實可以互易也試以水注圓器而急旋之則見其中沙土諸物居心者

不易其處近邊者隨水而旋於是遲速洄旋各有其行指攪皆水中一沙土也所不動者惟日耳且以繞日之行道言之水金道在地球道之內水曆八十七日零而繞日一周金曆二百二十四日零而繞日一周木土火在地球道之外火六百八十七日而繞日一周木十二年弱土廿九年餘而繞日一周地球之道界於金與火之間故周天之時繞於金而速於火若謂日行而地不行則日體甚大何以周天之時反速於土火乎此地行而非日行之明證也

風性表說 蓋天地間者皆空氣也氣之所動風即隨之蓋地球外皆空氣包羅空氣者合養氣淡氣而言即中國所謂天地氤氲之氣也地球隨氣而轉氣為流質一略有撼動即傳之各處俱不能定而成風矣西曆一千六百四十三年意大利人利未利者始造一器測空氣之壓力而得其數其法用玻璃管長約四十三寸徑十分寸之二至十分寸之四先用吹火筒其管之一端即將水銀用小漏斗灌入管中再用杯子亦實以水銀乃將指按其管之上口而倒置水銀杯中則管之口在水銀中而指可放去其管內之水銀必有數分落至杯中而所留存之水銀不能落下其高約三十寸名曰水銀柱此水銀柱所受空氣壓力之重正與不用管之水銀柱壓於水銀面之重相等惟因空氣之壓力時有更變故水銀在管中亦時升時降隨之而變觀水銀之升降即知空氣壓力之數是為泰西風性表之祖厥後製造日精益求新異有用之航海者有用之開礦者有用之測潮汐者其式不同而其利則一非特可以知風井可以卜雨其用法一以水銀為準設表之水銀上升加速則知天色不定設水銀升空氣燥夏日減熱則知將有北風俟雨已下天乃定晴設水銀升空氣濕且減熱則知將有風雨自北來設水銀停空氣燥冷熱得中則知天必久晴如忽然速降則將風雨大作設水銀降空氣加濕且加熱則知有風雨自南來設水銀降時以前數日天晴而暖則知將有雨且有風西人於此屢驗不爽可謂精於格致矣愚按風之所生因空氣之有冷熱空氣熱則漲而上升即有他處冷氣來補其虛隨神隨升循環不已風有二種自熱處吹向冷處者為高層之風自冷處吹向熱處者為近地面之風熱帶內氣候常熱故氣漲而升南北兩極氣候常冷故風向熱帶吹來至赤道相遇而令仍復上升分向二極蓋由兩極吹向赤道之風名曰恒風亦謂之貿易風上自赤道流向二極下自二極流向赤道遂生上下二潮上潮時若無他故則北半球恒風南半球恒風北風下潮時若無他故則北半球恒風南半球恒風南風而因地球每日自轉風亦隨地而轉下潮近赤道地球緯度之速漸大風不能追及一若退行者也北半球乃變為東北風南半球乃變為東南風赤道左右三十度內恒如此若夫颶風為空氣流行旋轉所致其旋轉之圈甚大有徑二三千哩者海船遇之最危險按颶風起處多在熱帶內凡近海島其勢尤猛惟近赤道則反無此風其旋轉之勢在北半球者皆右旋在南半球者皆左旋愈近中樞則風力愈大若已在中樞之內則反覺無風考地球常起颶風處有三一在西印度羣島西北一在中國東南洋間一在印度洋東北其風有定候略最熱時為多近來行海者皆能避之即或猝不及備亦能知風之所旋而駛出颶道皆風性表之力也水銀得空氣以為升降空氣之升降由於地球之冷熱冷熱不同風即因之而起人在空氣之中猶魚在水中人四圍受空氣所壓故能骨肉停勻若一離空氣則百脈俱張氣喘欲絕今試問人於

問室四面無空氣呼吸而風亦為之不通人必易於致病故監獄之中每多瘦斃西人有空氣箱之製抽出空氣則納以鳥獸而立斃燦以火藥而無光皆其證也而空氣之壓力惟水銀足以驗之故風性表一以水銀為準耳古者有相風之器而無占風之術如相傳黃帝有相風鳥能知四時之候又相家擊雞羽於槿尾或鴉毛等物以驗風楚人謂之五兩文選占五兩之動靜是也今泰西之測風器即其遺義又有所謂自記測風器者能將風之方向與壓力在紙上自記之如欲查某年某日某時之風何如則易於稽考蓋置諸在高屋之上而另有儀器在室中記其方向與壓力以備歷年比較而可豫為之防最為有益之用蓋風性表能於風未動之先知其風之所從起測風器能於風既定之後記其風之所由來二者固並行不悖也爰因風性表而論及之

問千歲日至可坐而致試以時憲術上推唐宋上元庚辰年天正冬至日躔何宿何度歲星何宮何度具著於篇孟子曰苟求其故千歲日至可坐而致為千古麻家聞不傳之秘自漢以後造曆者七十餘家疎密互見大抵未能精於求故耳

聖清龍興創造時憲錄西人之巧算入大統之型模美矣善矣歲以加矣茲用其術推唐宋上元庚辰年天正各至其日躔歲星宿度宮度可得而詳焉

唐武德三年上元庚辰年前天正冬至距康熙元甲子一千零六十五年減一年乘歲周三百六十五日二千四百二十一分小餘八七五得中積分三十八萬八千六百一十七日六千八百七十五分減氣應七日六千五百六十三分小餘七四九二六得通積分三十八萬八千六百一十一日零三百一十一分滿紀法六十去之餘五十日零三百一十一分轉與紀法六十相減餘九日九千六百八十九分從初日甲子起算至九日為癸酉以一二四乘其餘分得一千三百九十五分以六除之得二十三小時一刻從初時子正起算得癸酉日夜子初一刻為平冬至乃以積年乘每歲最卑平行得十八度零四分四十一秒置最卑應七度十分十秒十微減積年最卑得其年最卑行十一宮十九度零五分三十秒以減平行得引數初宮十度零五十四分三十秒正弦一八九二四乘本輪半徑三之二本天平徑除之得對角之邊三三九一三倍之得六七八二六又以餘弦九八一九三乘本輪半徑三之二本天平徑除之得對角之邊一七五九六九以減本天平徑得九八二四零三二為一率倍數之邊為二率本天平徑為三率求得四率六九零四一查切線表得均數二十三分四十五秒加於平行以日法通之每日平行除之得五百七十九分以時刻收之得九小時二刻七分以減平冬至得本日未初二刻八分為天正定冬至以積年乘歲差得十五度零四分二十四秒減麻元宿銀五度五十分日躔斗宿九度十四分二十四秒推歲星宮度以光緒六年庚辰天正冬至平行二宮二十度四十分為根上推武德三年距一千二百六十年以六十年歲星平行餘分一千三百十分用二十一乘之得二萬七千五百十分六歸之得四百五十八度三十分收作十五宮八度三十分減十二宮餘三宮八度三十分置二宮二十度四十分加全周減之得十一宮十二度十分為武德三年天正冬至歲

星平行度又以六十年最高行五十八分以二十一乘之得一千二百十八分以度收之得二十度十八分以減於光緒六
 年高行九宮十三度零一分餘八宮二十二度四十三分三十分為武德三年歲星最高行以減於武德三年歲星平行度得二宮
 一十九度二十七分為引數初均減五度十八分三十分中分二十二分初實行十一宮六度五十一分三十分秒置日躔減
 之得距日初宮二十三度零八分三十分秒次均減三度三十三分較分十七分如差六分實次均加三度三十九分得本道實
 行十一宮十度三十分三十分秒於歲差十五度零四分二十四秒內減縣元宿鈴尾十度五十四分得尾四度十分二十四
 秒八十一宮寅加十度三十分三十分秒得歲星實行尾十四度四十分五十四秒又以五緯推算法推之歲星距同治甲子
 十五大周天大雪心四加周差十五度得尾十一小寒尾二加周差十五度得箕二亦推得是日躔十一宮寅尾宿十四度
 唐貞元十六年上元庚辰年前天正冬至距康熙元甲子八百八十五年減一年乘歲周得中積分三十二萬二千八百
 七十四日零九三三五減氣應七日六五六三得通積分三十二萬二千八百六十六日四三七四五滿紀法六十去之餘
 六日四三七四五轉與紀法相減餘五十三日五千六百二十五分從初日甲子起算至五十三日為丁巳以一四四乘其
 餘分得八百一十分以六除之得十三小時二刻從初時子正起算得丁巳日未初二刻為平冬至以積年乘每歲最年平
 行得十五度零一分十一秒置最年應減積年最卑得其年最年行十一宮二十二度零九分以減平行得引數初宮七度
 五十一分如前法求得對角之邊二六五〇〇倍之得五三〇二〇對餘角之邊一七七五二五減半徑得九八二四七
 五切線五三八四七均數十七分五十六秒如於平行減時分七小時一刻一分得本日卯正初刻十四分為天正冬至至
 以積年乘歲差得十二度三十一分二十四秒減縣元宿鈴五度五十分分日躔斗宿六度四十一分二十四秒推歲星當度
 以武德三年平行分加一百八十年平行餘分二宮五度三十分分得一宮十七度四十分分為貞元十六年天正冬至歲星平
 行度又以一百八十年高行二度五十四分加於武德三年高行得八宮二十五度三十七分為貞元十六年天正冬至歲
 星最高行如法推得引數四宮二十二度零三分初均減三度二十九分中分五十二分三十分秒初實行一宮十四度十一
 分距日十宮十五度四十九分次均減六度二十九分較分三十二分加差二十八分實次均減六度五十七分本道實行一
 宮零七度十四分於歲差十二度三十一分內減縣元宿鈴女七度二十三分得女五度零八分八一宮子加七度十四分
 減女十一度四十一分得歲星實行虛初度四十一分又以五緯推算法推之歲星距光緒戊寅十三大周天大雪午三加
 周差十三度為女八度末限小寒女一加周差十三度為虛二度中限亦推得是日躔一宮子虛宿初度
 宋太平興國五年上元庚辰年前天正冬至距康熙元甲子七百零五年減一年乘歲周得中積分二十五萬七千一百
 三十日零五減氣應得通積分二十五萬七千一百二十二日八四三六滿紀法六十去之餘二十二日八四三六轉與紀
 法相減餘三十七日一千五百六十四分從初日甲子起算至三十七日為辛丑以一四四乘其餘分得二百二十五分以
 六除之得三小時三刻從初時子正起算得辛丑日寅初三刻為平冬至乃以積年乘每歲最年平行得十一度五十七分

四十一秒置最卑應減積年最卑得其年最卑行十一宮二十五度十二分三十秒以減平行得引數初宮四度四十七分三十秒如前法求得對角之邊一四九七〇倍之得二九九四〇對餘角之邊一七八五七三減半徑得九八二一四二七切線三〇四八四均數十分零二十八秒如於平行減時分四小時一刻得庚子日夜子初二刻為天正定冬至以積年乘歲差得九度五十八分二十四秒減麻元宿鈴五度五十分日躔斗宿四度零八分二十四秒推歲星宮度以貞元十六年平行度加六十五度三十分得三宮二十三度十分為太平興國五年天正冬至歲星最高行如法推得引數六宮二十四度三十九度五十四分得八宮二十八度三十一分為太平興國五年天正冬至歲星最高行如法推得引數六宮二十四度三十九分初均加二度二十三分中分五十六分四十三秒初實行三宮二十五度三十三分距日八宮零四度二十七分次均十度十五分較分一度零三分加差五十九分實次均減十一度十四分本道實行三宮十四度十九分於歲差九度五十八分內減麻元宿鈴壁四度四十八分得壁五度十分入三宮戌加十四度十九分減壁十三度十七分得歲星實行奎六度十二分又以五緯推算法推之歲星距光緒壬辰十一大周天大雪壁七加周差十一度得奎五小寒壁八加周差十一度得奎六亦推得是日躔三宮戌奎宿六度

宋紹興三十年上元庚辰年前天正冬至距康熙元甲子五百二十五年減一年乘歲周得中積分一十九萬一千三百八十六日九零六二五減氣應得通積分一十九萬一千三百七十九日二四九九滿紀法六十去之餘三十九日二四九九轉與紀法相減得二十日七千五百零一分從初日甲子起算至二十日為甲申以一二四四乘其餘分得一千零八十分以六除之得十八小時從初時子正起算得甲申日酉正初刻為平冬至以積年乘每歲最卑平行得八度五十四分十一秒置最卑應減積年最卑得最卑行十一宮二十八度十六分以減平行得引數初宮一度四十四分如前法求得對角之邊五五九八倍之得一一九六對餘角之邊一七九一一九減半徑得九八二〇八八一切線一一四〇〇均數三分五十五秒如於平行減時分一小時二刻五十分得本日申正一刻十分為天正定冬至以積年乘歲差得七度二十五分二十四秒減麻元宿鈴五度五十分日躔斗一度三十五分二十四秒又推歲星用前法推得天正冬至至平行五宮二十八度四十分高行九宮零一度二十五分引數八宮二十七度十五分初均加五度二十七分中分二十八分三十秒初實行六宮零四度零七分距日五宮二十五度五十三分次均五十六分較分六分三十秒加差三分實次均加五十九分本道實行六宮零五度零六分於歲差七度二十五分內減麻元宿鈴并初度五十五分得并六度三十分入六宮未加五度六分得歲星實行并十一度三十六分又以五緯推算法推之歲星距光緒丙午九大周天大雪并五加周差九度得并十四小寒并一加周差九度得并十度亦推得是日躔六宮未并宿十一度未限

問中歷至授時而法始密大統悉本授時與回歷並行尚不及回歷之精時憲參用西法起軼前代行之數百年始有微差其異同得失可得而言歟 歷法古疏今密良以天之高星辰之遠纖忽之差豈能灼見有遜千百年始得端倪後人因立新