

曉庵新法





法 新 庵 曉

撰 闡 錫 王

大

中華民國二十五年十二月初版

曉 庵 新 法

撰 者

王 錫 闡

發 行 人

王 雲 五
上海河南路

印 刷 所

商 務 印 書 館
上海河南路

發 行 所

商 務 印 書 館
上海及各埠

王 雲 五 主 編

叢 書 集 成 初 編

（本書校對者 楊靜定 葉安）

四庫全書提要

曉菴新法六卷。國朝王錫闡撰。錫闡字寅旭。號餘不。又號曉菴。又號天同一生。吳江人。是書前一卷述勾股割圓諸法。後五卷皆推步七政交食凌犯之術。觀其自序。蓋成於明之末年。故以崇禎元年戊辰爲歷元。以南京應天府爲里差之元。其分周天爲三百八十四。更以分弧爲逐限。以加減爲從消。創立新名。雖頗涉臆撰。然其時徐光啓等纂修新法。聚訟盈庭。錫闡獨閉戶著書。潛心測算。務求精符天象。不屑屑於門戶之分。鈕琇觚賸稱其精究推步。兼通中西之學。遇天色晴霽。輒登屋臥鵲吻間。仰察星象。竟夕不寐。蓋亦覃思測驗之士。梅文鼎勿菴歷算書記曰。從來言交食。只有食甚分數。未及其邊。惟王寅旭則以日月圓體分爲三百六十度。而論其食甚時所虧之邊。凡幾何度。今爲推演其法。頗爲精確。又稱近代歷學以吳江爲最。識解在青州之上云云。按。青州。謂薛鳳祚。鳳祚。益都人。爲青州屬邑故也。其推挹錫闡甚至。迨康熙中。御製數理精蘊。亦多採錫闡之說。蓋其書雖疏密互見。而其合者不可廢也。書中於法有未備者。每稱別見補遺。然此本止於六卷。實無所謂補遺者。意其有佚篇歟。

自序

炎帝八節。歷之始也。而其書不傳。黃帝、顓頊、虞、夏、殷、周、魯七歷。先儒謂其僞作。今七歷具存。大指與漢歷相似。而章帝氣朔未覩其真。其爲漢人所托無疑。太初三統。法雖疏遠。而創始之功不可泯也。劉洪、姜岌、次第闡明。何祖、專力表圭。益稱精切。自此南北歷家。率能好學深思。多所推論。皆非淺近所及。唐歷大衍稍親。然開元甲子當食不食。一行乃爲諛詞以自解。何如因差以求合乎。至宋而歷分兩途。有儒家之歷。有歷家之歷。儒者不知歷數。而援虛理以立說。術士不知歷理。而爲定法以驗天。天經地緯。躔離遠合之原。概未有得也。國初。元統造大統歷。因郭守敬遺法。增損不及百一。豈以守敬之術果能度越前人乎。守敬治歷。首重測日。余嘗取其表景。反復布算。前後牴牾。餘所剏改。多非密率。在當日已有失食失推之咎。況乎遺籍散亡。法意無徵。兼之年遠數盈。達天漸遠。安可因循不變耶。元氏藝不逮郭。在廷諸臣又不逮元。卒使昭代大典。踵陋襲譌。雖有李德芳爭之。然德芳不能推理。而株守陳言。無以相勝。誠可嘆也。近代端清世子、鄭善夫、邢雲鷺、魏文魁。皆有論述。要亦不越守敬範圍。至如陳壤撫拾九執之餘津。冷逢震墨守元會之畸見。又何足以言歷乎。萬歷季年。西人利氏來歸。頗工歷算。崇禎初。命禮臣徐光啓譯其書。有歷指爲法原。歷表爲法數。書百餘卷。數年而成。遂盛行於世。言歷者莫不奉爲俎豆。吾謂西歷善矣。然以爲測候精詳。可也。以爲深知法意。未可也。循其理而求通。可也。安其誤而不辨。不可也。姑舉其概。二分者。

春秋平氣之中。二正者。日道南北之中也。大統以平氣授人時。以盈縮定日躔。法非謬也。西人既用定氣。則分正爲一。因譏中歷節氣差至二日。夫中歷歲差數強。盈縮過多。惡得無差。然二日之異。乃分正殊科。非不知日行之朧胸而致誤也。歷指直以拂己而譏之。不知法意一也。諸家造歷。必有積年日法。多寡任意。牽合由人。守敬去積年而起自辛巳。屏日法而斷以萬分。識誠卓也。西歷命日之時。以二十四命時之分。以六十通計。一日爲分一千四百四十。是復用日法矣。至於刻法。彼所無也。近始每時四分之。爲一日之刻九十有六。彼先求度而後日。尙未覺其繁。施之中歷。則窒矣。反謂中歷百刻不適於用。何也。且日食時差法之九十六。與日刻之九十六何與乎。而援以爲據。不知法意二也。天體渾淪。初無度分可指。昔人因一日日躔命爲一度。日有疾徐。斷以平行數。本順天。不可損益。西人去周天五度有奇。斂爲三百六十。不過取便割圓。豈真天道固然。而黨同伐異。必曰日度爲非。詎知三百六十尙非弦弧之捷徑乎。不知法意三也。上古眞閏恒于歲終。蓋歷術疏闊。計歲以眞閏也。中古法日趨密。始計月以置閏。而閏於積終。故舉中氣以定月。而月無中氣者卽爲閏。大統專用平氣。置閏必得其月。新法改用定氣。致一月有兩中氣之時。一歲有兩可閏之月。若辛丑酉歷者。不亦斡乎。夫月無平中氣者。乃爲積餘之終。無定中氣者。非其月也。不能虛衷深考。而以鹵莽之習。侈支離之學。是以歸餘之後。氣尙在晦。季冬中氣已入仲冬。首春中氣將歸臘杪。不得已而退朔一日。以塞人望。亦見其技之窮矣。不知法意四也。天正日躔。本起子半。後因歲差。自丑及寅。若夫合神之說。乃星命家猥言。明理者所不道。西人自命歷宗。何至反爲所惑。而天正日

躔定起丑初乎。況十二次舍命名。悉依星象。如隨節氣遞遷。雖子午不妨易地。而元枵鳥味亦無定位耶。不知法意五也。歲實消長。昉于統天。郭氏用之。而未知所以當用。元氏去之。而未知所以當去。西人知以日行高卑求之。而未知以二道遠近求之。得其一而遺其一。當辨者一也。歲差不齊。必緣天運緩促。今欲歸之偶差。豈前此諸家皆妄作乎。黃白異距。生交行之進退。黃赤異距。生歲差之屈伸。其理一也。歷指已明於月。何蔽乎日。當辨者二也。日躔盈縮最高幹運。古今不同。揆之臆見。必有定數。不唯日躔。月星亦應同理。但行遲差微。非畢生歲月所可測度。西人每謂數千年傳人不乏。何以亦無定論。當辨者三也。日月去人時分遠近。眇徑因分大小。則遠近大小宜爲相似之比例。西法日則遠近差多而眇徑差少。月則遠近差少而眇徑差多。因數求理。難可相通。當辨者四也。日食變差。機在交分。西歷名交角。日軌交分與月高交分不同。月高交于本道。與交於黃道者又不同。歷指不詳其理。歷表不著其數。豈黃道一術足窮日食之變乎。當辨者五也。中限左右。日月眇差時或一東一西。交廣以南。日月視差時或一南一北。此爲眇差異向。與眇差同向者加減迥別。歷指豈以非所常遇。故置不講耶。萬一遇之。則學者何從立算。當辨者六也。日光射物。必有虛景。虛景者。光徑與實徑之所生也。開虛恒縮。理不出此。西人不知日有光徑。僅以實徑求開虛。及至步推不符天驗。復酌損徑分以希偶合。當辨者七也。月蝕定望。唯食甚爲然。虧復四限。距望有差。日食稍離中限。卽食甚已非定朔。至於虧復。相去尤遠。西歷乃言交食必在朔望。不用朧朧次差。西歷名次均加減。過矣。當辨者八也。歲填。熒惑。以本天爲全數。日行規爲歲輪。太白。辰星。以日行規爲全數。本天爲

歲輪。歷指又名伏見輪。故測其遲速留退而知其去地遠近。考於歷指。數不盡合。當辨者九也。熒惑用日行高卑變歲輪大小。理未悖也。用自行高卑變歲輪大小。則悖矣。太白交周不過二百餘日。辰星交周不過八十餘日。歷指皆與歲周相近。法雖巧。非也。當辨者十也。語云。步歷甚難。辨歷甚易。蓋言象緯森羅。得失無所遁也。據彼所述。亦未嘗自信無差。五星經度或失二十餘分。西法二十分。躔離表驗或失數分。交食值此。當失以刻計。凌犯值此。當失以日計矣。故立法不久。違錯頗多。余於歷說已辨一二。乃癸卯七月望食。當既不既。與夫失食失推者何異乎。且譯書之初。本言取西歷之材質。歸大統之型範。不謂盡墮成憲而專用西法。如今日者也。余故兼采中西。去其疵類。參以己意。著歷法六篇。會通若干事。考正若干事。表明若干事。增葺若干事。立法若干事。舊法雖舛。而未可遽廢者。兩存之。理雖可知。而非上下千年不得其數者。闕之。雖得其數。而遠引古測。未經目信者。別見補遺。而正文仍襲其故。爲目百幾十有幾。爲文萬有千言。非敢妄云窺其堂奧。庶幾初學之津梁也。或曰。子雲稱洛下爲聖人。識者非之。嗣是名歷代興。業愈精而差愈見。徒供人之彈射。子今法成。而彈射者至矣。曰。培岡阜者易爲高。浚溪谷者易爲深。夫歷二千年來。差愈見。而法愈密。非後人知勝於古也。增修易善耳。或者以吾法爲標的。則吾學明矣。庸何傷。昭陽單闕菊花開日。曉菴王錫闡自序。

曉菴新法目錄

卷一

句股

割圓

變率

通率

卷二

法數度法 日法

黃道諸數天周 內外準 歲差 列宿距星黃道經緯 赤道辰次附

日躔諸數歲周 歷周

月離諸數月周 轉交

氣朔定名四孟節氣 中氣 四仲節氣 中氣 四季節氣 中氣 朔望弦 一氣三候

歲星諸數合 轉交

熒惑諸數合 轉交

曉菴新法 目錄

曉菴新法 目錄

填星諸數合轉交

太白諸數合轉交

辰星諸數合轉交

遠近中準

視徑中準日月五星

晨夕隱見昏明伏見中準

里差

諸應歷元黃道赤道日躔月離歲星熒惑填星太白辰星里差

卷三

氣朔氣候平朔弦望盈虛日躔入歷月離交轉

五星平合交轉

通率日度平行分初末限

躔離定度眺膈次行月離眺膈定差歲填熒惑後準五星眺膈次差行定度

氣朔定日四正定朔弦望五星定合退望

內外緯度月離正交度月五星交定度黃道內外度月離緯度五星緯度

經緯變度兩道差 有黃道經緯求赤道經緯 距日定度

躔離宿度黃道宿度 赤道宿度 赤道上黃道宿度

躔離辰次赤道 黃道

九服里差南北里差 東西里差

命日大餘 小餘

卷四

晝夜永短赤道日周 升降差 晝夜分 日出入分 昏明分

五星遠近補 遠近定分

月星光體盈虧徑體準分 光體汎加分 光體次加分 光體定分

視徑日月徑分 五星徑分 闇虛

月星伏見赤道離日月周 伏見準度 升降較 定伏見

極交分

卷五

氣差

視差分 午位黃赤道 黃道午中差 黃道中限 黃道中限高 黃道高度極交分 日月高度極交分 月星高交黃道

晨昏日月徑晨昏徑差 晨昏徑分

月體光魄定向汎向 次向 定向

變差附 赤道 黃道

卷六

日食南北較差 東西較差 食甚定時 日食分秒 初虧復圓 既內 金環 日食方位 帶食 帶食方位

太白食日帶食 帶食方位 東西南北較差 中食定時 食日淺深 出入二限 日中黑子 太白食日方位

凌犯主客 次緯 次距 定距 平距 定緯 定行較分 時差法 定合 陰陽歷 順逆度 晨昏徑分 正合

升降 昏旦隱見

交會辰次 赤道宿度 黃道宿度 辰次

曉菴新法卷一

清 吳江王錫闡撰

勾股

置四方形。從兩隅斜分之。損半。爲三邊之形。形之兩邊。從橫相遇。其隅中矩。曰勾股。橫爲勾。從爲股。

舊法。短爲勾。長爲股。今不論長短。但以從橫爲定。斜行。以兩端屬於勾股之端者。曰弦。

此爲勾股之弦。與割圓法中全正較三弦異理。

勾股各爲幕。

自因曰幕。

相從平方開之。得弦數。弦爲幕。

勾股兩幕相從。卽弦幕。

以勾幕消弦幕。爲股幕。

卽股自因數。

股幕消弦幕。爲勾幕。

卽勾自因數。

各以平方開之。得勾股之數。

假如勾數三。股數四。勾數自因得九。爲勾幕。股數自因得一十六。爲股幕。兩幕相從。得二十五。爲弦幕。平方開之。得五。爲弦數。餘倣此。

割圓

置全圓四分之。曰象限。

日度九十一度少強。爻限九十六爻。平限九十限。

六分之。曰紀限。

日度六十一度弱。爻限六十四爻。平限六十限。

十分之。曰專限。

日度三十六度半強。爻限三十八爻四十策。平限三十六限。

參分象限之一。曰辰限。

日度三十度半弱。爻限三十二爻。平限三十限。

四分紀限之一。曰氣限。

當辰限之半。日度一十五度少弱。爻限一十六爻。平限一十五限。

參分專限之二、曰髀限。

日度二十四度強、爰限二十五爰六十策、平限二十四限。

三百八十四分圓周之一、曰爰限。

全周三百八十四爰、其一爰當日度之九十五分有奇、平限之九十三分太。

三百六十分圓周之一、曰平限。

全周三百六十限、其一限當日度之一度一分半弱、爰限之一爰又三十分爰之二。

以歲周分圓周、曰度限。

亦曰日度、全周三百六十五度少弱、其一度當爰限之一爰五策有奇、平限之九十八分半強。

割圓周之一、曰正弧。

卽用弧、隨所用大小、不拘度分。

正弧與象限之較、曰較弧。

置象限內減正弧、得較弧。

弧之對邊、與兩端屬於弧之兩端者、曰全弦、全弦之半、爲其半弧之正弦。

正弦亦曰正半弦、旣得正弦、復置半弧爲正弧。

正弦與半徑、爲勾弦求股、爲較弧之正弦、亦爲正弧之較弦、較弦損半徑、爲矢、矢與正弦爲勾股、得全弦。

置半徑內減較弦得矢。矢爲勾。正弦爲股。勾股求弦得正弧全弦。半之又爲半弧之正弦。用此法可以遞損半弧求其正弦。圖之全徑爲半周全弦。

二度。

半徑爲象限正弦。亦爲紀限全弦。

一度。

自爲勾股得象限全弦。

一度自因倍爲實。平方開之得一度四十一分四十二秒一十三微半強。卽象限全弦。全徑爲冪。四分去一。

三度。

平方開之得倍紀全弦。

倍紀當日度之一百二十一度太弱。爻限之一百二十八爻。半限之一百二十限。其全弦得一度七十三分二十秒五十微太強。三分之爲紀限正弦。

八十六分六十秒二十五微半弱。

四分全徑之一爲勾。

· 五十分。

半徑爲股。求弦。去勾。爲專限全弦。

六十一分八十秒三十四微弱。

其冪與半徑之冪相從。平方開之。得倍專全弦。

倍專當日度之七十三度強。爻限之七十六爻八十策。平限之七十二限。其全弦得一度一十七分五

十五秒七十微半強。

半之。爲專限正弦。

五十八分七十七秒八十五微少強。

紀限專限正弦相損爲股。

兩正弦數俱見上。相損。存二十七分八十二秒四十微弱。

較弦相損爲勾。

紀限較弦五十分。專限較弦八十分九十秒一十七微弱。相損。存三十分九十秒一十七微弱。

得髀限全弦。

勾股求弦。得四十一分五十八秒二十三微半弱。卽髀限全弦。