

古今律歷考
二



古今律歷考

(二十)

邢雲路輯

古今律厯考卷六十二

厯議

治厯沿革

甚矣厯之難言也。治厯明時。自黃帝堯舜。與三代之盛王。皆首重之。周秦之間。閏餘乖次。嗣是以後。遂失其傳。漢劉歆造三統厯。始立積年日法。爲推步之準。漢末。劉洪造乾象厯。始悟月行有遲速。極差有五度餘。晉姜岌造三紀厯。始悟以月食衝檢日宿度所在。宋何承天造元嘉厯。始悟朔望弦皆定大小餘及測景定氣。祖冲之造大明厯。始悟太陽有歲差之數。極星去不動處一度餘。北齊張子信。始悟日月交道有表裏。五星有遲疾。留逆盈縮。入氣加減。隋劉焯造皇極厯。始悟日非皆平行一度。二至後有盈縮。唐傅仁均造戊寅元厯。頗采舊儀。始用定制。李淳風造麟德厯。以古厯章。蔀元首分度不齊。始爲總法。用進朔以避晦晨月見。僧一行造大衍厯。始以朔有四大三小。定九服交食之異。徐昂造宣明厯。始悟日食有氣刻時三差。宋周琮造明天厯。始悟日月會合爲朔。併朔餘虛分爲日法。姚舜輔造紀元厯。始悟食甚泛餘差數。元至元庚辰。郭守敬。王恂。創造簡儀高表。憑其所測實數考正者。凡七事。一曰冬至。自丙子年立冬後。依每日測到晷景。逐日取對冬至前後日差。同者爲準。得丁丑年冬至在戊戌日夜半後八刻半。又定丁丑夏至在庚子日夜半後七十刻。又定戊寅冬至在癸卯日夜半後三十三刻。己卯冬至在戊申日夜半

後五十七刻。庚辰冬至在癸丑日夜半後八十一刻。遠近相符。前後應準。二曰歲餘。自大明厯以來。凡測景驗氣得冬至時刻真數者有六。用以相距。各得其時。合用歲餘。考驗四年。相符不差。仍自宋大明壬寅年。距至今。日八百一十年。每歲合得三百六十五日二十四刻二十五分。其二十五分。爲今厯歲餘合用之數。三曰日躔。用至元丁丑四月癸酉望月食。旣推求日躔得冬至日躔赤道箕宿十度。黃道箕宿九度。有奇。仍憑每日測到太陽躔度。或憑星測月。或憑月測日。或憑金木二星度測日。及月食衝。驗冬至日躔立術推算。起自丁丑正月。至己卯十二月。凡三年。共得一百二十四事。皆躔於箕。與日食相符。四曰月離。自丁丑以來至今。憑每日測到逐時太陰行度推算。變從黃道求入轉極遲疾并平行。得大明厯入轉後天。又因考驗交食。加大明厯三十刻。與天道合。五曰入交。自丁丑五月以來。憑每日測得太陰去極度。比擬黃道去極度。得月道交於黃道。仍依日食法度推求。皆有食分。得入交時刻。與大明厯所差不多。六曰二十八宿距度。自漢太初厯以來。距度不同。互有損益。大明厯則於度下餘分。附以太半少。皆私意牽就。未嘗實測其數。今新儀。皆細刻周天度分。每度爲三十六分。以距線代管。窺宿度餘分。並依實測。不以私意牽就。七曰日出入晝夜刻。大明厯。日出入晝夜刻。皆據汴京爲準。其刻數與大都不同。今更以本方北極出地高下。黃道出入內外度。立術推求。每日日出入晝夜刻。得夏至極長。日出寅正二刻。日入戌初二刻。晝六十二刻。夜三十八刻。冬至極短。日出辰初二刻。日入申正二刻。晝三十八刻。夜六十二刻。永爲定式。所創法凡五事。一曰太陽盈縮。用四正定氣。立爲升降限。依立招差。求得每日行分初末極差積度。比

古爲密二日月行遲疾古厯皆用二十八限今以萬分日之八百二十分爲一限凡析爲三百三十六限依垛疊招差求得轉分進退其遲疾度數逐時不同蓋前所未有三曰黃赤道差舊法以一百一度相減相乘今依算術句股弧矢方圖斜直所容求到度率積差差率與天道實脗合四曰黃赤道內外度據累年實測內外極度二十三度九十分以圖容方直矢接句股爲法求每日去極與所測相符五曰白道交周舊法黃道變推白道以斜求斜今用立渾比量得月與赤道正交距春秋二正黃赤道正交一十四度六十六分擬以爲法推逐月每交二十八宿度分於理爲盡總以日月實合時刻定晦而不用虛進法以躔離朓朒定交食其法視古皆密而又悉去諸厯積年月日法之傳會者一本天道自然之數可以施之永久而無弊厯成上之賜名授時至今欽天監用之不敢更易焉然其中間有未善併缺焉者宜修改見後。

厯年甲子

授時於古積年之法不用爲是而厯代甲子積年之數所距至元庚辰爲算者則有可紀也立成如左。

第一甲子黃帝元年積三千九百七十七年。

第二甲子黃帝六十一年積三千九百一十七年。

第三甲子少昊二十一年積三千八百五十七年。

第四甲子少昊八十一年積三千七百九十七年。

第五甲子。顓頊五十七年。積三千七百三十七年。
第六甲子。帝嚳三十九年。積三千六百七十七年。
第七甲子。帝堯二十一年。積三千六百一十七年。
第八甲子。帝舜九年。積三千五百五十七年。
第九甲子。夏禹八年。積三千四百九十七年。
第十甲子。仲康三年。積三千四百三十七年。
第十一甲子。寒浞十五年。積三千三百七十七年。
第十二甲子。帝槐四年。積三千三百一十七年。
第十三甲子。帝不降四年。積三千二百五十七年。
第十四甲子。帝廑五年。積三千一百九十七年。
第十五甲子。孔甲二十三年。積三千一百三十七年。
第十六甲子。桀二十二年。積三千〇百七十七年。
第十七甲子。太甲十七年。積三千〇百一十七年。
第十八甲子。太庚十五年。積二千九百五十七年。
第十九甲子。太戊二十一年。積二千八百九十七年。

第二十甲子仲丁六年積二千八百三十七年。
第二十一甲子祖辛十年積二千七百七十七年。
第二十二甲子祖丁二十九年積二千七百一十七年。
第二十三甲子盤庚二十五年積二千六百五十七年。
第二十四甲子武丁八年積二千五百九十七年。
第二十五甲子祖甲二年積二千五百三十七年。
第二十六甲子武乙二年積二千四百七十七年。
第二十七甲子紂十八年積二千四百一十七年。
第二十八甲子康王二年積二千三百五十七年。
第二十九甲子昭王三十六年積二千二百九十七年。
第三十甲子穆王四十五年積二千二百三十七年。
第三十一甲子孝王十三年積二千一百七十七年。
第三十二甲子共王五年積二千一百一十七年。
第三十三甲子幽王五年積二千〇百五十七年。
第三十四甲子桓王三年積一千九百九十七年。

第三十五甲子。惠王二十年。積一千九百三十七年。

第三十六甲子。定王十年。積一千八百七十七年。

第三十七甲子。景王八年。積一千八百一十七年。

第三十八甲子。敬王四十三年。積一千七百五十七年。

第三十九甲子。威烈王九年。積一千六百九十七年。

第四十甲子。顯王十二年。積一千六百三十七年。

第四十一甲子。赧王十八年。積一千五百七十七年。

第四十二甲子。秦始皇十年。積一千五百一十七年。

第四十三甲子。漢文帝三年。積一千四百五十七年。

第四十四甲子。武帝元狩六年。積一千三百九十七年。

第四十五甲子。宣帝五鳳元年。積一千三百三十七年。

第四十六甲子。平帝元始四年。積一千二百七十七年。

第四十七甲子。明帝永平七年。積一千二百一十七年。

第四十八甲子。安帝延光三年。積一千一百五十七年。

第四十九甲子。靈帝中平元年。積一千〇百九十七年。

第五十甲子。蜀后主延熙七年。積一千〇百三十七年。
第五十一甲子。晉惠帝永興元年。積九百七十七年。
第五十二甲子。哀帝興甯二年。積九百一十七年。
第五十三甲子。宋文帝元嘉元年。積八百五十七年。
第五十四甲子。齊武帝永明二年。積七百九十七年。
第五十五甲子。梁武帝大同十年。積七百三十七年。
第五十六甲子。隋文帝仁壽四年。積六百七十七年。
第五十七甲子。唐高宗麟德元年。積六百一十七年。
第五十八甲子。玄宗開元十二年。積五百五十七年。
第五十九甲子。德宗興元元年。積四百九十七年。
第六十甲子。武帝會昌四年。積四百三十七年。
第六十一甲子。昭宗天祐元年。積三百七十七年。
第六十二甲子。宋太祖乾德二年。積三百一十七年。
第六十三甲子。仁宗天聖二年。積二百五十七年。
第六十四甲子。神宗元豐七年。積一百九十七年。

第六十五甲子。高宗紹興十四年。積一百三十七年。

第六十六甲子。甯宗嘉太四年。積七十七年。

第六十七甲子。宋理宗景定五年。元世祖至元元年。積一十七年。

至元十七年庚辰歲冬至。上下距算爲積。

第六十八甲子。元泰定元年。積四十四年。

第六十九甲子。大明洪武十七年。積一百〇四年。

第七十甲子。正統九年。積一百六十四年。

第七十一甲子。弘治十七年。積二百二十四年。

第七十二甲子。嘉靖四十三年。積二百八十四年。

右積年。以至元十七年庚辰爲距。上推下推步之。自至元庚辰至萬厯己亥。積三百一十八年。以後每歲增一算。

古今律歷考卷六十三

麻議

驗氣

程子曰。麻法主於日。日一事正。則其餘可推。此格言也。故古之造麻者。惟候日晷進退。以驗陰陽消息之機。是爲麻本。舊法擇地平衍。設水準繩墨。植表其中。以度中晷。然表短促。尺寸之下。所爲分秒太少之數。未易分別。表長。則分寸稍長。所不便者。景虛而淡。難得實景。前人欲就虛景之中。考求真實。或設望筭。或置小表。或以木爲規。皆取表端日光下徹圭面。元郭守敬以銅爲表。高三十六尺。端挾以二龍。舉一橫梁。下至圭面。共四十尺。是爲八尺之表五。圭表刻爲尺寸。舊寸一。至是申而爲五釐。毫差易分。別創爲景符。以取實景。其制以銅葉博二寸。長加博之二。中穿一竅。若鍼芥然。以方闔爲趺。一端設爲機軸。令可開闔。櫓其一端。使其勢斜倚。北高南下。往來遷就於虛景之中。竅達日光。僅如米許。隱然見橫梁於其中。舊法以表端測晷所得者。日體上邊之景。茲以橫梁取之。實得中景。不容有毫末之差。地中八尺表景。冬至長一丈三尺有奇。夏至尺有五寸。元京師長表。冬至之景。七丈九尺八寸有奇。在八尺表。則一丈五尺九寸六分。夏至之景。一丈一尺七寸有奇。在八尺表。則二尺三寸四分。雖晷景長短。所在不同。而其景長爲冬至。景短爲夏至。則一也。惟是氣至時刻。考求不易。蓋至日氣正。則一歲氣節從而正矣。劉宋祖沖之。嘗取

至前後二十三、四日間。晷景折取其中。定爲冬至。且以日差比課。推定時刻。宋皇祐間。周琮則取立冬。立春二日之景。以爲去至既遠。日差頗多。易爲推考。紀元以後。諸曆爲法加詳。大抵不出沖之之法。守敬積日累月。實測中晷。自遠日以及近日。取前後日。率相埒者。參考同異。以取數多者。日差分寸。定擬二至時刻。最爲詳密。

歲餘歲差

天周之度。歲周之日。皆三百六十有五。而又有餘分。自今歲冬至。距來歲冬至。曆三百六十五日。而日行一周。凡四周。積千四百六十。則餘一日。析而四之。則四分之一也。然天之分常有餘。歲之分常不足。其數有不能齊者。惟其所差至微。前人初未覺知。迨漢末劉洪始覺。冬至後天。謂歲周餘分太強。乃作乾象曆。以歲餘二十五刻。命爲二千五百分。而減爲二千四百六十一分。有奇。至晉虞喜。宋何承天。祖沖之。謂歲當有差。因立歲差之法。其法損歲餘。益天周。其損益大率在二千四百四十分上下。強弱相減。因得日躔歲退之差。授時自劉宋大明壬寅以來。凡測景驗氣。得冬至時刻真數者。有六。取相距積日時刻。以相距之年除之。各得其時所用歲餘。復自大明壬寅距至元戊寅積日時刻。以相距之年除之。得每歲三百六十五日二十四分二十五秒。比大明曆減去一十一秒。定爲方今所用歲餘。餘七十五秒。用益所謂四分之一。共爲三百六十五度二十五分七十五秒。定爲天周。餘分強弱相減。餘一分五十秒。用除全度。得六十六年有奇。日卻一度。以六十六年除全度。適得一分五十秒。定爲歲差。復以堯典中星考之。其時冬至。

日在女虛之交及考之前史。漢元和二年冬至。日在斗二十一度。晉太元元年。退在斗十七度。宋元嘉十年。在斗十四度末。梁大同十年。在斗十二度。隋開皇十八年。猶在斗十二度。唐開元十二年。在斗九度半。今退在箕十度。取其距今之年。距今之度。較之多者七十餘年。少者不下五十年。輒差一度。宋慶元間。改統天厯。取大衍歲差率八十二年。及開元所距之差五十五年。折取其中。得六十七年。爲日卻行一度之差。然古今厯法。合於今則不能通於古。密於古又不能驗於今。惟授時厯。以之考古。則增歲餘而損歲差。以之推來。則增歲差而損歲餘。上推春秋以來冬至。往往皆合。仍以大衍宣明紀元。統天大明。并授時六厯。考驗春秋以來冬至疏密。凡四十九事。獨授時合十之七八。其中有不合者。或前代史官依時厯以書者。多非候景所得。併間有日度失行之故也。我國初洪武十七年。欽天監博士元統上言。一代之興。必有一代之厯。今厯雖以大統爲名。而積分猶踵授時之數。非所以重始敬正也。况授時厯法。以至元辛巳爲厯元。至洪武甲子。積一百四年。以厯法推之。得三億七千六百一十九萬九千七百七十五分。經云。大約七十年而差一度。每歲差一分五十秒。辛巳至今。年遠數盈。漸差天度。擬合脩改。臣今以洪武甲子歲前冬至爲大統厯厯元。推演得授時厯辛巳閏準分。二十四萬二千五十分。洪武甲子閏準分。一十八萬二千七十七分一十八秒。授時厯辛巳氣準分。五十五萬六百分。洪武甲子氣準分。五十五萬三百七十五分。授時厯辛巳轉準分。一十三萬二百五分。洪武甲子轉準分。二十萬九千六百九十分。授時厯辛巳交準分。二十六萬二千八百八十八分。洪武甲子交準分。一十一萬五千一百五十八分。上考下推。不用消長之法。

以合天道。蓋天道無端。惟數可以推其機。天道至妙。因數可以明其理。是理因數顯。數從理出。故理數可相倚。而不可相違也。書奏擢統爲監正。而監副李德芳上疏駁之。言至元辛巳爲厯元。上推往古。每百年長一日。下驗將來。每百年消一日。永久不可易也。今監正元統改作洪武甲子厯元。不用消長之法。考得春秋魯獻公十五年戊寅歲。距至元辛巳。二千一百六十三年。以辛巳爲厯元。依授時法。推得天正冬至在甲寅日夜子初三刻。與當時實測數相合。若以洪武甲子元。上距獻公戊寅歲。二千二百六十一年。依大統法。推得天正冬至在丁巳日午正三刻。比辛巳爲元。差四日六時五刻。當用至元辛巳爲元。及消長之法。方合天道。疏奏。元統復上疏爭言。臣所推甲子厯元。實與舊法相合。略無差謬。上曰。二統皆難憑。只驗七政交會行度。無差者爲是。自是欽天監造厯。以元統洪武甲子爲厯元。仍依舊法推算。不用捷法。夫二統之論不同如此。以余推之。獻公在春秋之前。非春秋時也。其十五年戊寅歲正月朔甲寅日冬至。以授時法推。冬至分五十日九十九刻。得甲寅日夜子初三刻冬至。以大統注推。冬至分五十五日五十三刻。得己未日午正三刻冬至。計甲寅時刻與己未時刻相較。大統後天四日五十四刻。是差四日六時。李德芳之言爲是。但查記載李德芳言。上下每百年消長一日。又言大統推獻公丁巳日冬至。夫以余推獻公己未冬至。非丁巳。百年消長一分。非一日。何德芳之異也。曰。德芳以消長法推二統時刻皆合。豈不辯丁巳與日字之誤。此必修史者誤書己未爲丁巳。併分字爲日字也。夫元統上言。昭代之厯。不宜襲舊。宜修改敬正。明理推數。以合天道。且上疏復爭。自謂略無差謬。乃其所改之厯。所推之數。閏氣轉交四准。則

皆授時之數。接年續之一無所改者也。但去其消長之法。而一無所改。乃謂隨時修改。以合天道。將誰欺乎。甚矣元統之謬妄也。

考古厯代歲差之數。晉虞喜以天體爲三百六十五度二十六分。乃四分之一有餘。歲策爲三百六十五日二十四分。乃四分之一不足。五十年差一度。宋何承天以歲差太速。改周天爲三百六十五度二十五分半。周歲爲三百六十五日二十四分半。百年差一度。祖沖之以四十五年差一度。隋劉焯以七十五年差一度。唐傅仁均以五十五年差一度。僧一行以八十三年差一度。自後諸厯各不同。宋厯多在七十五年上下。元授時以周天三百六十五度二十五分七十五秒。周歲三百六十五日二十四分二十五秒。百年差一度半。然則授時之法。乃六十六年三分年之二差一度。元統謂授時七十年差一度。亦非。

日躔

日一麗天。列宿俱熄。古人欲測躔度所在。必以昏旦夜半中星。衡考其所距。從考其所當。然昏旦夜半時刻未易得真。晉姜岌首以月食衡檢知日度所在。紀元厯復以太白誌其相距遠近。於昏後明前。驗定星度。因得日躔。授時用至元丁丑四月癸酉望月食既。推求得冬至日躔赤道箕宿十度。黃道九度有奇。仍自其年正月。至己卯歲終。三年之間。日測太陰及歲星太白相距度。定驗參考。皆躔箕宿。適與月食所衝允合。以金趙知微所修大明厯法推之。冬至猶躔斗初度三十六分六十四秒。比新測實差七十六分六十四秒。蓋箕本度十度四十分。箕末接斗初分數。日躔乃自斗而退於箕者。在大明猶躔斗初度三十六

分六十四秒。在至元丁丑。則退在箕十度。已過箕之所零四十分矣。以箕四十分。合斗初度三十六分六十四秒。共七十六分六十四秒。是大明曆較至元丁丑新測實差之數也。

日行盈縮

天本無度。以日行一度爲天一度。然日雖日行一度。而往來於黃道狹闊之間。損益有不同者。則盈縮生焉。冬至日行一度。強出赤道二十四度弱。自此日軌漸北。積八十八日九十一分。當春分前三日。交在赤道。實行九十一度三十一分。而適平。自後其盈日損。復行九十三日七十一分。當夏至之日。入赤道內二十四度弱。實行九十一度三十一分。日行一度弱。向之盈分盡損而無餘。自此日軌漸南。積九十三日七十一分。當秋分後三日。交在赤道。實行九十一度三十一分。而復平。自後其縮日損。行八十八日九十一分。出赤道外二十四度弱。實行九十一度三十一分。復當冬至。向之縮分盡損而無餘。盈縮均有損益。初爲益。末爲損。自冬至以及春分。春分以及夏至。日躔自北陸轉而西。西而南。於盈爲益。益極而損。損至於無餘。而縮。自夏至以及秋分。秋分以及冬至。日躔自南陸轉而東。東而北。於縮爲益。益極而損。損至於無餘。而復盈。盈初。縮末。俱八十八日九十一分。而行一象。縮初。盈末。俱九十三日七十一分。而行一象。盈縮極差。皆二度四十分。斯乃大都測暑所得之數也。若在天中。則無極差矣。

晝夜刻

日晝夜百刻。以十二辰分之。每辰得八刻三分刻之一。無間南北。所在皆同。春秋二分。日當赤道出入之。

中晝夜各五十刻。自春分以及夏至，日入赤道內，去極近，夜短而晝長。自秋分以及冬至，日出赤道外，去極遠，晝短而夜長。以地中揆之，長不過六十刻，短不過四十刻。地中以南，夏至，去日出入之所爲遠，其長有不及六十刻者。冬至，去日出入之所爲近，其短有不止四十刻者。地中以北，夏至，去日出入之所爲近，其長有不止六十刻者。冬至，去日出入之所爲遠，其短有不及四十刻者。授時大都偏北，冬至，日出辰初二刻，日入申正二刻，故晝刻三十八，夜刻六十二。夏至，日出寅正二刻，日入戌初二刻，故晝刻六十二，夜刻三十八。蓋地有南北，極有高低，日出入有早晏，所以九服皆不同耳。漏刻之法，挈壺氏掌之，其法以百刻分於晝夜，置箭壺內，刻以爲節，而浮之水，水漏而刻下，以紀晝夜昏明之數。日未出二刻半，天先明，爲晨分。日已入二刻半，天方暗，爲昏分。晝有朝，有禺，有中，有晡，有夕，夜有甲、乙、丙、丁、戊，昏旦有星中，每箭各有其數，所以分時代守，各隨其時而易其箭，刻乃定焉。若子半之交，則前四刻三分刻之一，屬前日，後四刻三分刻之一，屬當日。舊每時以初刻三分刻之一爲初初刻，而初一初二初三初四之四整刻繼之，以正刻三分刻之一爲正初初刻，而正一正二正三正四之四整刻繼之。至授時，則百刻總分爲九十六刻，凡八刻爲一時，而初初、正初，雖有其名，乃在空界有無間，亦覺簡便。

月行遲疾

日大月小，日上月下，而以下小掩上大，圓徑適相同，故日大月小皆一度，日日行一度，月日行十三度有奇。然月之行道有遠近出入之異，於此得疾徐之理，則遲疾生焉。麻法以入轉一周之日爲遲疾二麻，各