

談天

山容齋

下

二叔5

1613

3





二切5  
1613  
3

談天卷六

英國侯失勒勒原本

海甯 李善蘭

冊述

英國偉烈亞力口譯

大日本

福田泉

訓正

恆星新理

恆星散布天空何用耶或云用以照夜與月同功則但更生一小月若今月一千分之一已遠勝諸星矣或云裝嚴天空以為美觀或云令測天者易定方位說雖近是然謂造物主之大旨不過爾爾恐未必然夫天空如是其大也諸星如是其多也安知非別有動植諸物生于其中耶行星俱受日

兵部  
印

三好  
藏書

同治  
周

談天

卷六

恆星新理

一



光恒星不藉日而自發光安知非各自爲日而別有諸行星繞之耶凡此雖不能懸斷而要不可云無是理焉

恆星雖甚遠然亦有攝力之理與我諸行星相同此非臆說也諸恆星中或有光變明變暗有一定周時甚者其光消盡而復生此類星名曰變星如天囷第十三星萬歷二十四年法必修覺其爲變星大率十一年中明暗十二次其周時三百三十一日十五小時七分其最明之時約半月時或與二等大星相若乃漸暗約三月而目不能見約五月而復見乃漸明約三月而復最明

但每次最明光分非恒同其變大變小亦無一定次第每二次最明相距之時亦無定近代阿及蘭特詳攷測簿知一切有定期八十八周而復初周時之最長最短差至二十五日最明時之光分變大變小意亦有一定又赫佛流言此星自康熙十一至十五年俱不見道光十九年八月二十八日爲最明大于天囷第一星與五車第三星等又大陵第五星最明時若二等星歷二日十三小時二刻忽漸暗約三小時半而僅若四等星歷一刻乃漸明歷三小時半復如初其周時爲二日二十小時三刻三分五十八秒五乾隆四十七年歌特歷格



初測得其數自此至今屢有人測之覺其周時漸小阿  
及蘭特亥師賜密特三人俱言其變無一定比例而其  
比例恆變速意後當復變遲若干周而復初必有一定  
也今未能測定又造父第一星亦有明暗自暗變明一  
日十四小時自明變暗三日十九小時其周時爲五日  
八小時三刻二分三十九秒五最明時爲三四等最暗  
時爲五等歌特歷格于乾隆四十九年始測之自此至  
今屢測俱同又漸臺第二星歌特歷格亦于乾隆四十  
九年始測之其周時六日九小時至十一小時言人人  
殊其光自明至暗有大變阿及蘭特復細測之謂其周

時實十二日二十一小時三刻八分十秒每周之變有  
二次最明二次最暗二最明俱爲三四等而二最暗一  
爲四三等一爲四五等其周時每次不等亦須久而復  
初自乾隆四十九年後其周時恆變大而變大之比例  
漸小至道光二十年而止自此至今恆變小準阿及蘭  
特所推此星最暗之限在道光二十五年十二月初五  
日戊初三刻十分五十三秒又天桴第一星必哥得于  
乾隆四十九年測知爲變星其周時爲七日四小時十  
三分五十三秒其漸變明歷五十七小時漸變暗歷一  
百十五小時最明爲四三等最暗爲五等上諸星俱已



細測確知其周時及光分之變此外有略知其周時及光分變而未細測者列于後

星	周時	變等	測者	測年
大陵第五	二日八六七三	二至四	歌特歷格	乾隆四十七
畢宿第八	四日 <small>強弱未定</small>	四至五	伯生特利	道光二十八
造父第一	五日三六六四	三四至五	歌特歷格	乾隆四十九
天杼第一	七日一七六三	三四至四五	必哥得	乾隆四十九
鬼宿變星 <small>嘉慶五年表赤經一百二十八度七分二十秒距極七十度十五分</small>	九日〇一五	七八至十	欣特	道光二十八
井宿第七	十日二	四三至四五	賜密特	道光二十七
漸臺第二	十二日九一一九	三四至四五	歌特歷格	乾隆四十九
帝座	六十三日 <small>強弱未定</small>	三至四	候失勒維廉	嘉慶元年
天弁變星 <small>嘉慶六年表赤經二百七十九度十五分距極九十五度五十七分</small>	七十一日二〇〇	五至〇	必哥得	乾隆六十
柱第一	二百五十日 <small>強弱未定</small>	三至四	亥師	道光二十六
天囷第十三	三百三十一日六三二至〇	七至〇	法必修	萬曆二十四
市垣鄭變星 <small>道光八年表赤經二百三十六度四十一分十五秒距極七十四度二十分三十秒</small>	三百三十五日 <small>強弱未定</small>	七至〇	哈爾定	道光六

輦道變星	三百九十六日八七五	六至十一	格跋	康熙二十六
張宿變星	四百九十四日 <small>強弱未定</small>	四至十	馬拉題	康熙四十三
滕蛇變星	五六年	三至六	侯失勒維廉	乾隆四十七
天津變星	十八年 <small>強弱未定</small>	六至〇	然孫	萬曆二十八
軒轅變星	多年	六至〇	高黑	乾隆四十七
狗西三	多年	三至六	好里	康熙十五
靈臺第一	多年	六至〇	門他那力	康熙六
輦道第四	多年	四五至五六	侯失勒	道光二十二
屏變星 <small>道光二十年表赤經一百八十八度四十五分距極八十二度八分</small>	一百四十五日	六七至〇	哈爾定	嘉慶十九
貫索變星	十月半	六至〇	必哥得	乾隆六十
婁宿變星	五年	六至八	必亞齊	嘉慶三
海山第二	不等	一至四	不直勒	道光七
參宿第四	不等	一至二	侯失勒	道光十六
天樞	數年	一二至二	侯失勒	道光二十六
搖光	數年	一二至二	侯失勒	道光二十六
帝	二三年	二至二三	斯得路佛	道光十八
王良第四	二百二十五日	二至二三	侯失勒	道光十八



星宿第一

二十九年三十日

二三五三

侯失勒

道光十七

雷電變星

道光二十七年表赤經三百四十四度四十分四十三秒距極八十七度三十分

未知

八至〇

欣特

道光二十八

積薪第一變星

道光二十八年表赤經一百三十三度三十八分四十八秒距極六十六度十一分五十六秒

未知

九至〇

欣特

道光二十八

積薪第二變星

道光二十八年表赤經一百十五度三十分四十九秒距極六十五度五十三分二十九秒

未知

九至〇

欣特

道光二十八

虛梁變星

道光二十八年表赤經三百三十五度四十分四十四秒距極一百零四度四十分

未知

七八至〇

龍格

道光二十八

氏宿變星

道光二十八年表赤經二百一十一度九分五十分四十四秒距極一百零一度四十五分二十五秒

未知

八至九十

書馬赫

道光二十八

天權

多年

二至二三

衆云

此外欣特又測得四星俱從八九等漸暗至〇其方位  
 一赤經二十五度三十六分距極八十一度九分三十  
 九秒一赤經七十二度四十分三十秒距極八十二度  
 六分三十六秒此道光二十六年表一赤經一百三十  
 度四十七分距極八十六度十一分一赤經三百三十  
 二度二分三十五秒距極八十二度五十九分二十四

秒此嘉慶五年表凡變星意必有暗體繞行其變暗乃  
 暗體蔽之也欣特言有數星光分變暗時模糊若霧恐  
 有雲如行星環繞之又變星之色紅者居多云斯得路  
 佛言有雙星赤經三百零八度三十分距極七十七度  
 五十四分亦變星也而武士師密言軒轅尙有二星變  
 明暗一自六等至〇周時七十八日一自五等至十等  
 周時三百十一日二十三小時不知憑何人所測也又  
 必亞齊言近角宿二星又近帝座一星俱為變星又欣  
 特于道光三十年測得九旂間一星赤經七十二度五  
 十七分四十三秒五距極一百零二度二分四秒色如



血賜密特于道光二十九年十二月測之為六等星至三十年十一月而不見則亦變星也

此表中有星光分最明最暗時其等不定或周時不等與前所論天因第十三星相似葛西厄言輦道變星康熙三十八年至四十年當最明時亦不易見又天弁變星當最暗時或日能見之或不見其最明時等亦不定又必哥得所測貫索變星阿及蘭特言其明暗相去甚微目不能辨而每隔數年忽大變暗至不見又參宿第四星于道光十六至二十年其變顯然二十至二十八年不甚可辨二十八年後其變又顯然

古今史志所載客星亦變星類也但其見時甚暫而不見之時甚久意其復見必有一定之時古今測望僅一見而未再見故未能知蓋其周時甚長也漢元朔四年有客星見日中不隱依巴谷因此創作恒星表又晉太元十四年近河鼓第二星有客星見歷二旬明如金星而隱又石晉開運二年元至元元年明隆慶六年皆有客星俱在王良造父之間攷其年數相距略同恐即一星也約三百十二年或一百五十六年而一見在隆慶時其見甚驟非由小漸大其見之夜第谷由化學館歸路見村人群聚望一星第谷亦望之見明如天狼半時



前尙未有也。于是逐夜測之。其光分漸大。過于木星。正午不隱。歷一月漸小。至萬歷二年春始隱。而萬歷三十二年亦有客星見于天市垣。明與前星同。至明年秋始隱。又康熙九年安得林見近漸臺。有一三等星隱而復見。歷二年其光數次大變。後隱不復見。又道光二十八年三月二十五日欣特見近天市垣。宋有一五等星。其赤經二百五十二度四十五分二十二秒五。距極一百零二度三十九分十四秒。此處星俱最小。欣特所常測。知初二日以前無大如九十等之星。攷古表此處亦無星。此星見後光漸減。未幾而隱。其色紅。或因高度少。蒙

氣厚故耳。

南半球海山第二星。其光分之變。見于測簿者可異焉。康熙十六年好里測爲四等星。乾隆十六年拉該勒測爲二等星。嘉慶十六至二十年俱爲四等星。道光二年至六年又爲二等星。七年正月初六日卜直勒見其變大爲一等星。與十字架第四星等明。復漸暗。爲二等星。盡十七年冬至。十八年春復變大爲一等大星。略與南門第二星等明。惟不及天狼老人。後復漸小。然仍爲一等。至二十三年春又變大明。過老人。惟少遜于天狼耳。凡變星俱有一定周時。其漸明漸暗俱有法。而此星若



任意變大小歷測數百年未有一定之次第其忽明忽暗究屬何理設有動植諸物藉其光熱而生必甚不便也此非妄論蓋意諸恒星皆爲太陽俱有行星繞之而行星上必生諸物也証以察地家言知亘古以前我地球有大變化非海陸變遷所可比蓋日之光熱若有變地質必隨之而變故知此星所屬諸行星上之物必大不安也

馬端臨文獻通攷所載客星意大半是彗然其中亦有真客星如云漢熹平二年十月癸亥客星出南門中五色至後年六月消此必客星也又宋大中祥符四年正

月丁丑客星見南斗魁前意即西史五年所見者西史言在南半球歷二月最明其經緯度與馬氏所載合又漢元光元年六月客星見于房或即依巴谷所見之星也凡客星見于記載及測簿者恆近天河又俱在東半周中西半周末嘗有也

攷歷代恆星表參以新測則知有多星古有今無其故或由表誤或誤以行星爲恆星亦有恆星實隱者蓋變星也變星之理雖未能全知然此事無須諸器人人可以目驗之候失勒維廉作恆星表詳每星光分若干爲考變星者之助云



恆星中多雙星，尤可爲攝力之証。何謂雙星？目視之爲一星，以遠鏡測之，則爲甚相近之二星。若統天空止有二三星如是，則或偶然耳。今甚多，且或二星大小略等，此必有相聯屬之理焉。如北河第二星，以大力遠鏡測之，爲兩三等星，相距五秒。三等星不多，故相距甚近，非偶然。况有多星皆如是，則更非偶然矣。乾隆三十二年，有密者勒者，曾推昴宿六星甚相近，合偶然與否，以相等之一千五百星，推得當如是相近與不當之比，若一與五十萬之比。斯得路佛設雙星相距四秒，以本國所見七等以上諸星，推其當如是與不當之比，若一與九

千五百七十八之比。此時已得雙星九十一，後測得更多，且有二合者，再推當三合與不當之比，若一與十七萬三千五百二十四之比。而三合星已得其四，相距最遠三十二秒。一爲伐第二星，一參旗第九星，一近四瀆，一水位第四星。故知諸星必有相聯屬之理，非偶然矣。又南門第二星及鶴翼皆爲雙星，相距十五秒。而鶴翼爲兩七等星，其當不當之比，爲一與九千五百七十八。南門第二星爲兩二等星，統天空二等星不過五六七，則其當不當之比例當更大。又此二星各有自行，若非相屬，則久必相離矣。古測不知其爲雙星，乾隆十六年



拉該勒用約九倍力之遠鏡測之始知設一星行一星  
 不行此時當相離六分而仍如故故知其相聯屬也  
 侯失勒維廉作雙星表共五百相距最遠不滿三十二  
 秒斯得路佛用精器測所得之數五倍之後人屢測所  
 得益多然必尚有未測得者斯得路佛依其相距遠近  
 分爲八類第一類不過一秒第二類一秒至二秒第三  
 類二秒至四秒第四類四秒至八秒第五類八秒至十  
 二秒第六類十二秒至十六秒第七類十六秒至二十  
 四秒第八類二十四秒至三十二秒又依其光分大小  
 分爲二大類以八二五等已上諸星爲顯雙星中等遠

鏡能見之以下諸星爲微雙星非最精遠鏡不能見也  
 欲測第幾類星當用若干力遠鏡今每類取數顯星爲  
 例列于後依其類測之可攷遠鏡之力

第一類 ○至一秒	
賈索第五	庫樓第六
天紀第一	騎官第三
列肆第一	天紀第一雙星
文昌第三	天市垣雙星
羽林軍雙星	酒旗第三
南門第一雙星	豐宿雙星
閣道第一	小斗第一
賈索第一雙星	三台第六
第三類 二秒至四秒	參宿第一雙星
外屏第七	參宿第二雙星
青邱第一	天囷第八
恒星新理	軒轅第十二
左更第一	王良第五
少彌	畢宿雙星
外屏雙星	左攝提第三
河鼓第二雙星	河鼓第二雙星
參宿第二雙星	參宿第二雙星

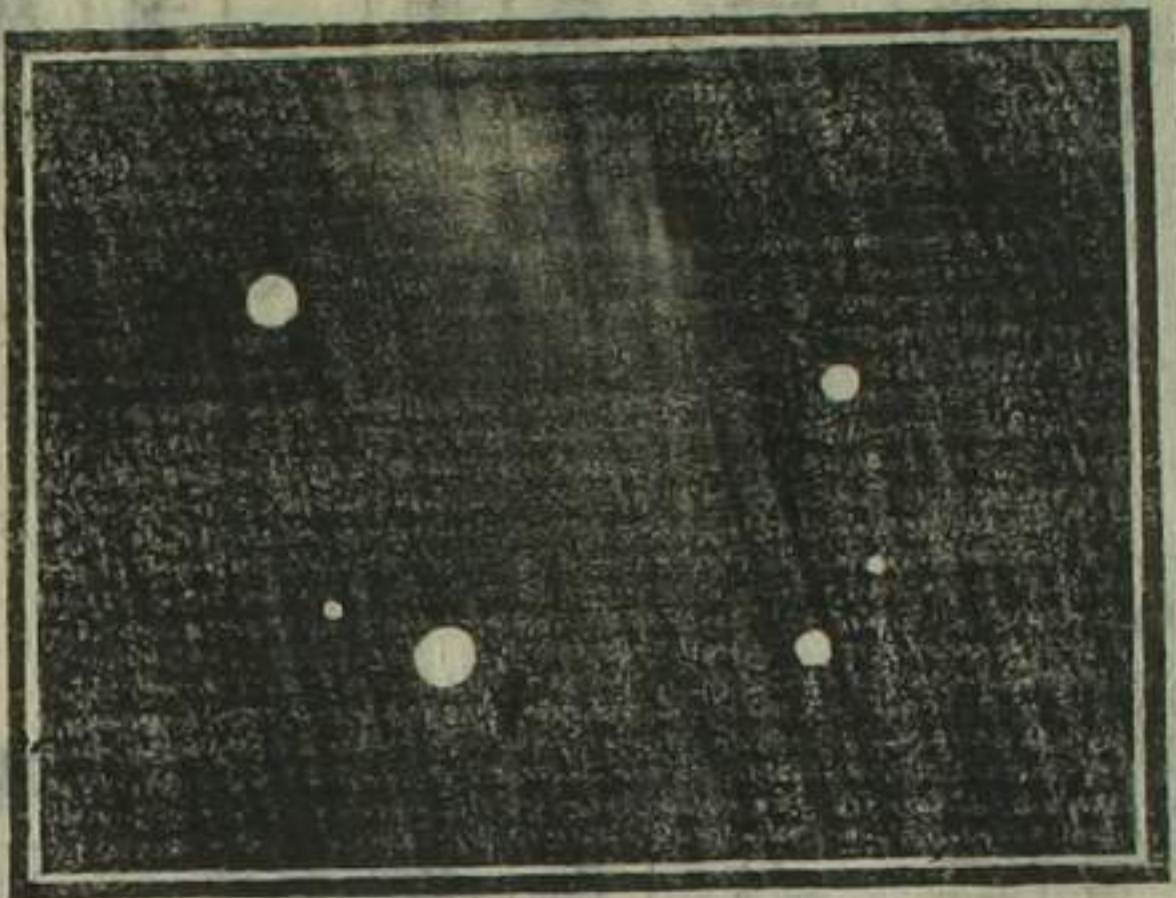


驚第八	左垣上相	天市垣秦	梗河第一
天厨第三	柳宿第五	墳墓第一	參宿第一
右垣次將	天大將軍雙星	軍井第二	天樞第一雙星
天狼西三	女床第三	騰蛇第十一	大角雙星
第四類 四秒至八秒			
十字架第四	帝座	北河第二	天鐔第二
貫索第二雙星	火鳥第三	天柱雙星	紫宿第一
白第一	左攝提西四	天鈎第六	左攝提第二
牛宿第五	老人雙星	五車第一雙星	九斿第一
宦者第一雙星	九斿第一雙星	九斿第二雙星	天紀第二雙星
第五類 八秒至十二秒			
參宿第七	婁宿第二	匏瓜第二	海石雙星
王良第三	九州殊口第二	伐第三	天園第八
常陳雙星			
第六類 十二秒至十六秒			
南門第二	王腰	房宿第四	飛魚第四
積卒第一	開陽	天槍第一	闕邱雙星

鶴翼			
第七類 十六秒至二十四秒			
常陳第一	女宿第一	外屏第三	天市垣徐
龍第一	礪石第三	耶位第二雙星	紫微左垣雙星
宦者第二雙星			
第八類 二十四秒至三十二秒			
市垣魏	輦道第二	軒轅西二十四	天樞第二雙星
天柱雙星	女史	輦道變星	軒轅西二十三
恆星又有合三二星四星多星者畧列數星于左			
壁宿第二	織女第二	水位第四	伐第二
七公第六	心宿二合星	闕邱三合星	內階三合星
右壁宿第二星七公第六星騎官第八星用尋常大力			
遠鏡測之見為雙星用最精大力遠鏡測之見其副星			
又分為二星共三星又織女第二星為雙雙星蓋用尋			

談天 卷六 恆星新理 十一





常鏡測見為雙星用精鏡測之見其二星又各分為二星其一相距二秒半其一相距三秒又水位第四星心宿三合星闕邱三合星內階三合星測見其正星為密雙星略遠有一小副星而伐第二星有四明星其等為四為六為七為八作四不等邊形其對角線之最長為二十一秒四又有副星二甚微而近非極精遠鏡不能見也其狀如圖

雙星中有正星明大而副星極微者畧列數星於左

鬼宿雙星 牛宿第二之次星 波斯第二 織女第一 天皇大帝  
 虛宿第一 平第一 三台第一 南門第二雙星 積薪

天船第七 右攝提第二 亢宿第三 天園雙星 五車第二雙星

侯失勒維廉欲密測諸雙星相與之方位細驗其視差恐其有一定變法也乾隆四十四年至四十九年所用遠鏡力益大于前乃作雙星表蓋有此表知每星方位可據以測視差也然維廉亦因此測得每星相距有一定變法且又得一事為古人所未發者蓋測得雙星有相距變有方位變同趨一方向而動因知恆星必有本行否則太陽與諸恆星俱直行故測得視差大于黃道視差可據為法假如日與雙星俱行而日星不相屬則視其道必直而用平速行故但取雙星之一星為本點



觀餘一星必行于直線測之即知所行之方向矣又得  
一事凡雙星不相聯屬則有如上文所言而有相聯屬  
者則二星以攝力相加必相環繞或共繞其公重心則  
取一星爲本點餘一星必行于曲線以繞本星星之行  
甚緩非久測不能知故歷二十五年至嘉慶八年始能  
辨其非直線而實爲曲線也自此至明年維廉著書二  
通以寄公會大略言諸星中有相與環繞者名曰聯星  
與他雙星異他雙星視之雖甚近其距地遠近實懸絕  
也而聯星距地略等其較不能大于相繞道之半徑書  
中所舉聯星約五六十其聯線易位所過之度大小不

等其中有甚明晰其相環繞可不疑者若干星曰北河  
第一星左垣上相三台第六星宦者第一雙星貫索第  
一雙星貫索西八星左攝提西四星王良第二星軒轅  
第十二星天紀第一星天津第二星七公第六星織女  
第二之四星第二之五星列肆第一星天棓第一雙星  
墳墓第一星此諸星中已有略推定其環繞周時者如  
北河第一星爲三百三十四年左垣上相爲七百零八  
年軒轅第十二星爲一千二百年云云準此則奈端所  
悟得攝力之理不獨日與行星爲然且推之恆星無不  
然矣其後薩芝理始推得三台第六星之環繞行橢圓



道五十八年二五而一周測其行法一一相合而因格  
 用新術推得宦者第一雙星之環繞亦行橢圓道七十  
 四年而一周又梅特勒所推得者最多欣特師密及約  
 翰亦各推得數星今俱列于後

星名	視半長徑	兩心差	交點方位
星名	秒	度分	度分
帝座星	一八九	〇四四四四	三九二六
水三三三	一〇八八	〇三三七六	二四一八
三三三	一二九二	〇二三四八	一一二八
三三三	三八五七	〇四一六四	九五二二
三三三	三二七八	〇三七七七	九七四七
三三三	二四一七	〇四一三五	九八五二
三三三	二四三九	〇四三二四	九五五〇
三三三	〇八五七	〇六四三三	一三五
三三三	四三二八	〇四三〇七	一四七
三三三	四三九二	〇四六六七	一三七
三三三	四一九二	〇四四三八	一二六
三三三	一二五五	〇四四九八	一五
三三三	二五六〇	〇五九三七	三五九
三三三	一八一	〇六〇六七	二四
三三三	三五八〇	〇八七九五	五
三三三	八〇八六	〇七五八二	五八
三三三	七〇〇八	〇七九七二	二三
三三三	六三〇〇	〇二四〇五	一一
三三三	三九一八	〇六九九八	二五
三三三	五一九四	〇七二五六	二一
三三三	三二一八	〇八四〇一	一一七
三三三	一五〇〇	〇九五〇〇	八六
三三三	一二五四	〇四四八二	三四

表中第四行指雙星道面  
 交天殼點之方向自正北  
 轉東計之第六行指此二  
 面之交角第五行指雙星  
 道交點距半點之度其酒  
 旗第三星左攝提西四星  
 南門第二星諸根數俱尚  
 有可疑七公第六之次星  
 亦未審定因此諸星用本  
 道之最小弧線所推不能  
 詳細也

星名	年	年	度分	度分	度分
梅特勒	九五三	三一四六八	五〇	五三	二六二
梅特勒	二〇二六	四三二四六	七一	八二	二六一
梅特勒	三四〇	五八九一〇	六三	一七	二六六
薩隆	二二二八	五八二六二	五〇	四〇	一三一
侯失勒	二一七六	六〇七二〇	五六	六	一三四
梅特勒	二一四七	六一四四四	五四	五六	一三〇
維拉維	二一八九	六一五七六	五二	四九	一二八
維拉維	二九七九	八二五三三	四六	三三	一八五
因格	一一九一	七三三八二	四六	二五	一二五
侯失勒	一一〇九	八〇三四〇	四八	五	一四五
梅特勒	一七七六	九二八七〇	六四	五	一四二
梅特勒	一七四四	九四七六五	三五	三一	三七
侯失勒	一四九一	一一七一四	八〇	五	一〇〇
欣特	一一九〇	一七八七〇	四六	二三	二四三
侯失勒	一六四六	一八二一三	二二	三六	三三四
侯失勒	五八六	二五二六六	七〇	三	九七
梅特勒	六三九三	二二二一四	七〇	五八	八七
欣特	三二八九	六三二二七	四三	一四	三五六
梅特勒	六六三	六〇八四五	二九	二九	六四
欣特	六五一	七三六八八	二五	三九	六九
欣特	二五三	六四九七二	四六	五七	一〇三
雅各	一五三	七七	四七	五六	二九
維拉維	一〇五一	三六三五七	四三	四三	一〇四

第八行年之小餘從天正  
 冬至後計之

右諸星俱經精測其中左垣上相係三等星其二星太  
 小畧等而有微變斯得路佛言有時此星大于彼星有  
 時相等有時彼星大于此星康熙間已知其為二星時  
 相距約六七秒乾隆四十五年侯失勒維廉測得五秒



六六漸相近，至道光十六年而合爲一。雖最精遠鏡測之亦然，惟波羅略一千倍力之遠鏡，覺兩頭有大小之狀。斯得路佛測其長濶之比，推得兩心距爲〇秒二二。其後復分爲二，至二十九年相距二秒。此聯星之距數變，聯線之行度亦變。乾隆四十八年一年行半度，弱道光十年增至五度，十四年二十度，十五年四十度，十六年中最大，其率至七十餘度，乃每五日行一度也。準動重學理，凡一體以攝力相環繞，無論行何曲線，亦無論或真道或視道，其速率與距恆有反比例，故此星測簿俱與此理合。初康熙五十七年白拉里以子午儀測此

星聯線之方向，記于簿，與角宿第一左垣次相二星之聯線平行。今憑此推得其繞行之道，係橢圓，依其道推至道光二十六年冬，與所測一一密合。三台第六星依梅特勒之根數推之，亦然。又天紀第一星，自測知爲聯星後，見其相繞行已二周，見大星掩小星二次。貫索西八星，水位第四星，三台第六星，各見其行一周餘。宦者第一雙星，左垣上相，見其行大半周，然則恒星亦有攝力，更無可疑矣。

梅特勒自言所測諸聯星之相繞，其天籟聯星之道，不合橢圓，亦非誤測，不知何故。余意此其正星亦係聯星。



故副星之行別有攝動耳蓋凡正星爲聯星副星因攝動其道必生變有長差短差也

恒星各爲日則聯星之相繞是二日相繞也恐其日所屬亦有行星及月但其體小而遠故我不能見然意必甚近本星否則爲餘一星所攝必離本道矣

南門第二星鶴翼星俱爲第六類顯雙星已測得其地道半徑視差又測得鶴翼二星之相距其中數爲十五秒五自乾隆四十六年測至今其距之差僅半秒其聯線方向之變約五十度故其道必畧近平圓道之面約正交視線其周時約近五百年而其地道半徑視差爲

○秒三四八即星中所見地道之視半徑也故二星相距中數與地道半徑比若十五秒五與○秒三四八比即四十四五四與一比是二星相繞之道甚大于海王道設其周時恰爲五百年依奈端所設公題及刻白爾第三例推之我太陽積與二星之共積比若一與○三五三比二積相去不甚懸絕也南門第二星自道光二年後二星相距數以平速變小每年約半秒而其聯線之方向略不變然則其道之面展廣之約當過地又預推咸豐十七年二星最近幾相掩然未能定其橢圓之根數但知其半長徑必大于十二秒或甚大未可知而



地道半徑視差爲○秒九一三設其半長徑僅爲十二秒亦必爲十三一五倍地道半徑故其橢圓道必不小于土星道或恐大于天王道也諸聯星中此兩星距地最近相繞之視弧亦最大其雙星之光俱畧等其色俱近橘黃而副星之色更深天空諸曜之質各不同此兩星恐或一類焉

諸聯星之正星其色恆或紅或橘黃而副星之色恆或青或綠準光學理凡目爲有色之光所眩則視無色之光必成本色之餘色如鬼宿雙星正星之色黃副星之色青又如天大將軍第一星正星之色紅副星之色微

綠是也若有有色之星光微而無色之星光大則不變如王良第三星大者白小者紫則不可云二星之色恆爲正餘也設有行星附此種聯星則日日見光必不同如一日爲紅一日爲綠或一日爲白一日爲暗是也獨星之色有紅如血者從未見爲青爲綠惟小星與大星俱方有此種色也

恆星俱有自行初好里于康熙五十六年測恆星方位上攷多祿某依漢元光五年依巴谷測數所作表其中天狼大角畢宿第五星較已測俱差而北一爲二十分一爲二十二分一爲三十三分古今相距一千八百四



十七年以黃赤道交角之變論之設諸星不動今當差而南一爲十分一爲十四分一無差故知此三星自行向南一爲三十七分一爲四十二分一爲三十三分其差皆合理則非表之誤矣又攷梁天監八年正月三十日希臘國雅典所測畢宿第五星爲月掩復見之時知其方位在月道上亦與自行之理合設當時星之緯度與今時同其掩不當如此也况星體甚大居空中無力令常靜能不生動乎蓋諸星互相攝其力雖甚遠而小且相敵而相消然歷久其敵力之較必積而大則不能不動矣近代天文家以聯星証之如鶴翼星二星相距

約十五秒五十年來略不變其方位移四分二十三秒每年自行五秒三是此二星恒行其道之狀未知數百年視之恒如以平速行直線也又以獨星証之如波斯第七星其方位每年移七秒七四閣道第四旁星每年移三秒七四也又有多星其移之數小于此俱確然無可疑焉恒星旣自行則亦有變不可云恆矣然行分甚微非數百年積之不能見故不易名仍曰恒星也天文家或言太陽係恒星之一以公理論之恒星旣自行則太陽亦當自行此說甚是設太陽與諸恒星之行同一方向而遲速各不等則凡遲于太陽者在太陽前



必見其背此方向諸平行線之合點而行在太陽後必見其向此諸平行線之餘一合點而行速于太陽者則反是若詳知諸星之自行準上理可測太陽之自行法諸星同方向行而遲速不等者此如衆塵浮行氣中因風而移知此方能測太陽行

乾隆四十八年侯失勒維廉依上條理測得諸平行線之合點近天市垣趙星其赤經二百六十度三十四分距極六十三度四十二分乾隆五十年表是年百勒伏亦推得平行線之合點距極度分略與前合而赤經差二十七度此後天算日精測得恒星每年有行分者更多知

恒星之自行益真天學最精深者凡四家俱推明此事一曰阿及蘭特取二十一星每年行一秒強者推日與諸星平行線之合點赤經二百五十六度二十五分距極五十一度二十三分又取五十星每年行○秒五至一秒者推得合點之赤經二百五十五度十分距極五十一度二十六分又取三百十九星每年行○秒一至○秒五者推得合點之赤經二百六十一度十一分距極五十九度二分二曰倫大勒取一百四十七星之行推得合點之赤經二百五十二度五十三分距極七十五度三十四分三曰斯得路佛細攷三百九十二星推



得合點之赤經二百六十一度二十二分距極六十二度二十四分三家所推俱乾隆五十五年之合點也約取其中數爲赤經二百五十九度九分距極五十五度二十二分然所測皆北半球之星四曰迦羅畏于道光二十六年作文一通宣告英國博物公會論南半球諸星平行所向合點也其大略言準拉該勒乾隆十六十七二年在好望角所測及閏孫于道光九年至十三年在三厄里那島所測又恆特孫于道光十十一兩年在好望角所測其中有八十一星前三家所未用者取以相比勘推得乾隆五十五年諸平行線之合點赤經二百六十度一分距極五十五度三十七分與北半球所測之中數相差無幾則信而有徵矣

細推日與恆星諸平行線之合點其法甚繁不能詳載今畧述其理之源凡天文諸要事恆因奇零數推得蓋事之已知者依法推之恆有小奇零不合此小奇零即他事之端倪如推太陽每年一周有小奇零不合爲歲差之端倪已詳知歲差之根如法推之仍有小奇零不合爲光行差尖錐動之端倪已知光行差尖錐動之根如法推之仍有不合乃恆星與太陽自行之端倪也凡測天與所推有小奇零不合必精心思其故合此不合



遞減小以至於無未至于無必更思其故也既思得一  
故當攷此故能生此差否又攷生此差之最大其力若  
干今太陽自行之故能生前不合之差二一方向一速  
率也然可見者不過小奇零憑以推得太陽自行之根  
察其與恆星自行之數密合否若不能盡合而所餘之  
差更微此更微差若不可解當以偶然法推之法用幾  
何中最小平方術即可得所求根數與當得之數或無  
大差法詳別書前條諸幾何家推日與恆星之合點亦用上  
法推日自行之方向與速率當準諸恆星速率之比例  
蓋日行必攷諸恆星距日遠近察其每年行差之不同

而知也然惟二三星能知其距日確數餘俱不能不足  
以定公理故此必用設數之法其法有二一依諸星之  
大小明暗分若干類每類星之距日俱設爲略等二依  
諸星之自行分分類以最速者爲最近斯得路佛用第  
一法阿及蘭特用第二法考第二法有不便事二準視  
學星之行不能知其實行但知其視行一也恆星視行  
生于日之自行者因距日線及距諸平行線合點之度  
而異蓋距合點度之正弦與此視行有比例二也每星  
須知此二事乃可考而第一事無從知故不能不多用  
若干星取其大率冀其或消去也第二事當先設諸恆



星之距地俱等，推得其全行，乃各以太陽行所得諸星之視行減之，視其餘數，用以分諸類，此法測望甚費功，然亦不甚可憑。第一法，但言星愈明愈近，其分類較易也。

斯得路佛推得，設人在第一等星望太陽，一歲之行率爲○秒三三九二，而其父言此類星之地道半徑視差約爲○秒二○九，然則一歲太陽行與地道半徑比，若一六二三與一比，是每歲太陽率諸行星彗星在空中行四億四千五百八十五萬四千里，計每日當行一百二十二萬餘里，視地行速率大四分之一也。

前條所推太陽自行其數，合否其行果平速否，其道或係直線，或係曲線，非後世天學家累代精測不能定也。今但能于天空作一弧線，當作日道，以表諸星攝力令日所行之方向耳。案舊測天狼與南河第三星俱覺不行直線，疑其繞一無光之體，若聯星然。近世彼得攷天狼之周，爲五十年○九三，其橢圓道之兩心差爲○七九九四。當乾隆五十六年四五八過最卑點，俱與今測合意。太陽或亦有如是之行，而其所憑之理與前測與推所定之諸法皆不相涉。天學諸家有言，天河與諸恒星及太陽聯爲一體而旋轉，同繞天河面內之一點，因



諸星互相攝，故不因離心力散飛空中。近梅特勒定其所繞之點，在昴宿中，顧此點離天河平面至二十六度，則未可深信。蓋所繞之點，疑必在天河面內也。此當取天河中諸等星，雖最小等，不遺擇其易測者，測其經度距極度，即能知天河果自轉否。惟望南北各地星臺用心測此事，如是三、四十年，方能定也。

日若果自行，且與他星之行不相涉，則必有日行視差。日行光行差，設恒星行而日不行，則星但有實行，日亦行，則星并有視行，而不知星日之距，則實行視行混而爲一，不可分，是視差不能定日行也。日行則視諸星必

有光行差，最大爲五秒，故諸星方位皆依過星及合點之諸大圈而移，其移多少之比，若星距合點度正弦之比。但其移往而不復，若日恒以平速直行，則無從知設久後日行之方向速率變，則其移位之方向大小亦隨之而變，雖可知，然與星之實行相雜，而難分，是光行差亦不能定日行也。

合光行及星自行二事，測聯星環繞必生差。假如二星相繞之面與視線成直角，又設其周時爲萬日，若日與聯星之重心皆定于空中，則歷一周時，二星必仍至原度。若聯星之重心離日，以平速直行，退後每日過十分



地道半徑之一則歷一萬日距我之數必增一千個地道半徑光行到我必遲五十七日故星雖已至原度然我視之尚不在原度再加五十七日始見其至原度是其視周時爲一萬零五十七日也若其重心進前則反是

談天卷六終

門生小林正友校

談天附表

諸恆星常例等及光理等表

北半球

星名	常例等	光理等	星名	常例等	光理等
大角	〇七七	一〇一八	五車第二	一〇	一四
織女第一	一〇	一四	南河第三	一〇	一四
參宿第四	一〇	一四三	畢宿第五	一	一五
河鼓第二	一二八	一六九	北河第三	一六	二〇
軒轅第十四	一六	二〇	天津第四	一九〇	二三一
北河第二	一九四	二三五	玉衡	一九五	二三六
天樞	一九六	二三七	天船第三	二〇七	二四八
搖光	二一八	二五九	參宿第五	二一八	二五九
五車第五	二二八	二六九	勾陳第一	二二八	二六九
軒轅第十二	二三四	二七五	婁宿第三	二四〇	二八一
開陽	二四三	二八四	奎宿第九	二四五	二八六



五車第三	二四八	二八九	天大將軍第一	二五〇	二九一
天策	二五二	二九三	壁宿第二	二五四	二九五
王良第四	二五七	二九八	井宿第三	二五九	三〇〇
大陵第五 <small>變星</small>	二六二	三〇三	危宿第三	二六二	三〇三
天棓第四	二六二	三〇三	五帝座第一	二六三	三〇四
候	二六三	三〇四	王良第一	二六三	三〇四
天津第一	二六三	三〇四	室宿第一	二六五	三〇六
宿宿第二	二六五	三〇六	貫索第一	二六九	三一〇
天璣	二七一	三一二	天璇	二七七	三一八
梗河第一	二八〇	三二一	天津第九	二八八	三二九
天鈞第五	二九〇	三三一	天市垣蜀	二九二	三三三
太微垣右上相	二九四	三三五	河鼓第三	二九八	三三九
閣道第三	二九九	三四〇	右攝提第一	三〇一	三四二
少宰	三〇二	三四三	天樞第二	三〇六	三四七
婁宿第一	三〇九	三五〇	壁宿第一	三一	三五二
太微左垣次將	三一四	三五五	五車第四	三一七	三五八
市垣河中	三一八	三五九	常陳第一	三二二	三六三

宗正第一	三二二	三六四	天津第二	三二四	三六五
卷舌第二	三二六	三六七	昂宿第一	三二六	三六七
卷舌第四	三二七	三六八	天紀第一	三二八	三六九
五車第一	三二九	三七〇	太子	三三〇	三七一
離宮第四	三三一	三七二	市垣吳越	三三二	三七三
鶴味	三三三	三七四	天船第二	三三四	三七五
三台第四	三三五	三七六	天大將軍第九	三三五	三七六
天船第五	三三六	三七七	太尊	三三六	三七七
柱第一 <small>變星</small>	三三七	三七八	豺腹	三三九	三八〇
上弼	三四〇	三八一	女牀第一	三四一	三八二
南河第二	三四一	三八二	天廡第一	三四二	三八三
天厨第一	三四二	三八三	井宿第一	三四二	三八三
招搖	三四三	三八四	井宿第五	三四三	三八四
市垣魏	三四四	三八五	天樽第二	三四四	三八五
參旗第六	三四五	三八六	王腰	三四五	三八六
文昌第四	三四五	三八六	三台第一	三四六	三八七
柱第三	三四六	三八七	漸臺第三	三四七	三八八



鉞	三四八	三八九	王膝	三四八	三八九
三台第二	三四九	三九〇	閣道第二	三四九	三九〇
天桴第二	三五〇	三九一			

### 南半球

星名	常例等	光理等	星名	常例等	光理等
天狼	〇〇八	〇四九	海山第二 <small>彗星</small>	〇五九	一〇〇
老人	〇一九	〇七〇	南門第二	〇五九	一〇〇
參宿第七	〇八二	一二三	河堤 <small>天姥</small>	一〇九	一五〇
馬腹第三	一〇七	一五八	十字架第四	一二	一六
心宿第二	一二	一六	角宿第一	一三八	一七九
北落師門	一五四	一九五	十字架第三	一五七	一九八
鶴第一	一六六	二〇七	十字架第一	一七三	二一四
參宿第二	一八四	二二五	弧矢第七	一八六	二二七
尾宿第八	一八七	二二八	參宿第一	二〇一	二四二
南船第五	二〇三	二四四	天社第一	二〇八	二四九
海石第一	二一八	二五九	三角形第二	二二三	二六四

狗國第一	二二六	二六七	尾宿第五	二二九	二七〇
星宿第一	二三〇	二七一	弧矢第一	二三二	二七三
孔雀第十四	二三三	二七四	鶴第三	二三六	二七七
斗宿第四	二四一	二八二	天社西七	二四二	二八三
土司空	二四六	二八七	天記	二四六	二八七
庫樓第三	二五四	二九五	軍市第一	二五八	二九九
參宿第六	二五六	三〇〇	參宿第三	二六一	三〇二
庫樓第六	二六八	三〇九	尾宿第二	二七一	三一二
弧矢西五	二七二	三一三	火鳥第五	二七八	三一九
弧矢第四	二八〇	三二一	騎官西十三	二八二	三二三
箕宿第三	二八二	三二三	弧矢第二	二八五	三二六
虛宿第一	二八五	三二六	房宿第三	二八六	三二七
天市垣宋	二八九	三三〇	軫宿第一	二九〇	三三一
尾宿第七	二九一	三三二	庫樓第二	二九一	三三二
弧矢第六	二九四	三三五	軫宿第四	二九五	三三六
房宿第四	二九六	三三七	庫樓第一	二九六	三三七
天市垣韓	二九七	三三八	危宿第一	二九七	三三八



諸行  
星根  
數表

弧矢第九	二九八	三三九	庫樓第八	二九九	三四〇
厠第一	三〇〇	三四一	天市垣梁	三〇〇	三四一
斗宿第六	三〇一	三四二	天江第一	三〇五	三四六
底宿第四	三〇七	三四八	左垣上相	三〇八	三四九
馬尾第五	三〇八	三四九	箕宿第二	三一〇	三五二
氏宿第一	三一〇	三五三	斗宿第二	三一三	三五四
騎官第六	三一四	三五五	丈人第一	三一五	三五六
庫樓柱第十	三二〇	三六一	壘壁陣第四	三二〇	三六一
軫宿第三	三二二	三六三	玉井第二	三二六	三六七
南船第三	三二六	三六七	蛇尾第九	三二七	三六八
軫宿第二	三二八	三六九	木杵第三	三三一	三七二
鳥喙第一	三三二	三七三	牛宿第一	三三二	三七三
觜	三三二	三七三	房宿第一	三三五	三七六
厠第二	三三五	三七六	騎官第三	三三六	三七七
尾宿第九	三三七	三七八	伐第三	三三七	三七八
木杵第二	三四〇	三八一	建星第三	三四〇	三八一
蜜蜂第一	三四三	三八四	蛇首第一	三四四	三八五

諸行星根數表

名體	數中日距	恆星周太陽日數	兩心差
日	〇三七八〇九八一	八七九六九二五八〇	一為徑半長
星水	〇七二三三三一六	二二四七〇〇七八六九	〇二〇五五—四九
星金	一〇〇〇〇〇〇〇〇	三六五二五六三六一二	〇〇〇六八六〇七
地	一五二三六九二三	六八六九七九六四五八	〇〇一六七八三六
星火	二二〇一六八七〇	一一九三二四九	〇〇九三三〇七〇
女花	二二三四八七七〇	一一三〇三一四八	〇一五六五五七〇
女勝	二三六一〇八一〇	一一三二五一四七	〇二一七九二二〇
女火	二三八五〇八九九	一一三四五四〇三	〇〇八九五六九四
女虹	二三八六八九七〇	一一三四六九四〇	〇二三二二二三六
女慧	二四二六一一三〇	一一三八〇一八四	〇一二二八二二一
女釋	二四四六五一七〇	一一三九七七一九	〇二〇〇五五八二
女處	二五七七〇四七〇	一一五一〇九五	〇〇九六三九九五
女嚴	二五七八三六五〇	一一五一〇九五	〇一八八〇五八六
女傅	二五八四九〇五〇	一一五一〇九五	〇一一一五六二〇
女和	二六七〇八三七〇	一一五九四二九六	〇一六七八五三〇
天后	二七六八〇五一〇	一一六八二二二五	〇二五四八八四七
女穀	二七七二八五八〇	一一六八二二二五	〇〇七六六五二三
女武	三一二〇八九〇〇	一一六八二二二五	〇二三九八一五〇
女醫	五二〇二七七六〇	二〇二〇七六一	〇〇八九二四六一
星木	九五三八七八六一	四三三二五八四八二二	〇〇四八一六二一
星土	一九一八二三九〇〇	一〇七五九二一九八一七四	〇〇五六一五〇五
天王	三〇〇三六八〇〇〇	三〇六八六八二〇八二九六	〇〇四六六七九四
王海		六〇一二六七〇〇〇〇〇	〇〇〇八七一九五

心宿第三 三四四 三八五  
 平第一 三四六 三八七  
 心宿第一 三五〇 三九一  
 柳宿第六 三四五 三八六  
 三角形第三 三四六 三八七  
 老人西二 三五〇 三九一

炎天

付表

四



右水星金星地火星木星土星天王諸道之根本  
 于倍律表亦與特浪勃表同俱體拉白拉瑟之法  
 也天王海王諸根未能定蓋近測得海王天王諸  
 根當因之大改然海王諸根尙未甚明則天王諸

時轉自	率密疎質	數里徑體	數母積質
時分			一數子
六〇七 四八	〇·二五	二五五〇〇〇〇	—
二四 五	一·一	九一〇〇	四八六五七五—
二三 二一	〇·九二	二二六〇〇	四〇一八三九
二四	一·〇〇	二二九二〇	三八九五五一
三四 三七	〇·九五	一一九〇〇	二六八〇三三七
		廿二〇	—
		二五〇	—
		四七〇	—
九 五六	〇·二四	二五二〇〇〇	一〇四七·八七一
一〇 二九	〇·一四	二二八九〇〇	三五〇·一六〇〇
九 三〇	〇·二四	九九八〇〇	二四九〇五
	〇·一四	一一〇〇〇〇	一八七八〇

時元地各	車距或經元	度經點卑	度經點交正	角道黃交
地 年 月 日 時	度 分 秒	度 分 秒	度 分 秒	度 分 秒
敦倫 一八〇— — — 〇	經一六六 〇 四八六	七四 二一 四六九	四五 五七 三〇九	七 〇 九一
敦倫 一八〇— — — 〇	經 一 三三 三	一八 四三 五三一	七四 五四 一〇九	三 二二 二八五
敦倫 一八〇— — — 〇	經一〇〇 三九 二〇二	九九 三〇 五		
敦倫 一八〇— — — 〇	經 六四 二二 五五五	三三 二二 三六六	四八 〇 三五	一 五一 六一
聖伯 一八四八 — — 〇	距 三五 四八 七	三三 〇 四〇八	一〇 一八 一二	五 五三 四八
聖伯 一八五〇 — 〇 〇	距 四〇 二二 一五	三〇 一五六 三一九	二三五 二八 二五三	八 二二 一五三
聖伯 一八五〇 — 九 〇	距二二五 四四 一八八	二五〇 四六 三二二	一〇三 二二 三一六	七 八 二九七
聖伯 一八五〇 三 三一 〇	距一九〇 一五 三四八	四一 二四 一六一	二五九 四二 四七六	五 二八 一四
聖伯 一八五一 六 四 〇	距一八三 三九 四五七	七一 三三 一〇九	六八 二八 五七七	五 三五 五四七
聖伯 一八四七 七 一〇 〇	距二七五 一三 三〇	一四 四九 二二九	一三八 三〇 三二五	四 四七 一八
敦倫 一八五〇 五 一一 〇	距二八 一 三四 二三四	三一七 〇 四二七	一二五 一 三二一	四 三六 四四一
聖伯 一八四六 — — 〇	距三一八 四五 三三	一三五 二〇 四七	一四一 二五 一四六	五 一九 二二七
聖伯 一八五〇 — 二 〇	距二九 一 一四 二四	一一五 二八 四〇三	四三 三七 七一	一五 五五 四四九
聖伯 一八五一 七 一 十	距 五五 四 四九七	一七九 一〇 一八三	八六 五一 二八七	九 五 四七
聖伯 一八五〇 四 八 〇	距一二四 三一 一〇八	五四 二四 一二八	一七〇 五四 四五六	一三 三 二二一
聖伯 一八五〇 九 二五 〇	距二一九 六 二九五	一四七 四六 一二四	八〇 四八 四六六	一〇 三七 四四
聖伯 一八五〇 八 二二 〇	距二一七 三一 一〇六	一一二 二一 四八五	一七二 四三 五九七	三四 三七 三三一
敦倫 一八四九 六 六 〇	距三四四 五七 三八五	二二一 二二 四九九	二八七 五二 二五二	三 四七 一四二
敦倫 一八〇— — — 〇	經一一 二 一五 二二	一 八 三四六	九八 二六 一八九	一 一八 五一三
敦倫 一八〇— — — 〇	經一三五 二〇 六五	八九 九 二九八	一一一 五六 三七四	二 二九 三五七
敦倫 一八〇— — — 〇	經一七七 四八 二二	一六七 三一 一六一	七二 五九 三五三	〇 四六 二八四
敦倫 一八四八 — — 〇	經三三〇 四四 四一八	四七 一二 五六七	一三〇 五 一一	一 四六 五九



根亦未能改故此表仍用舊根聊脩用耳諸質積  
 乃因格廣推諸家之說所定者中惟海王為庇爾  
 思因本特與拉斯拉測海王月而定其質之疎密  
 率則漢孫所定火女天后穀女武女諸根乃因格  
 推道光末年諸星所在而定其餘花女白倫諾所  
 推勝女維拉鎖所推虹女書白所推慧女華弗所  
 推穉女路得所推處女迦林所推嚴女傅女達唵  
 所推和女伏格爾與龍格所推醫女散底泥所推  
 諸小行星之根後測恐尚須大改也和女測有青  
 色及淡星氣包嚴女醫女二道當相交點處相距

不過千分地道半徑之六推二星會于交點約在  
 近年也勝女嚴女有明暗之變意必自轉且亦有  
 黑斑達唵言諸小行星道之兩心差與交角有相  
 關之理兩心差愈大則交角亦愈大云

已知諸月根數表 距數皆準本星赤道半徑元時以嘉慶五年十一月十八日為準其時皆用平太陽日

太陰根數表

距地中數	五十九半徑九六四三五〇〇〇	平恒星周	二十七日三二一六六一四一八
平太陽周	二十九日五三〇五八八七一五	兩心差	〇〇五四八四四二〇〇
交點平周	六千七百九十三日三九一〇八〇	高點平周	三千二百三十二日五七五三四三
元時交點平經度	十三度五十三分十七秒七	元時卑點平經度	二百六十六度十分七秒五
交角中數	五度八分四十七秒九	元時月平經度	一百十八度十七分八秒三
質積 <small>地質</small>	〇〇〇一一三九九	徑	六千二百二十六里
質疎密率 <small>以地率</small>	〇五六五七		



表數根月諸王天

角交點交	時元交正與點卑過	數中距	周星恒	月
年	月	日	時	分
一	一	一	一	一
二	二	二	二	二
三	三	三	三	三
四	四	四	四	四
五	五	五	五	五
六	六	六	六	六
七	七	七	七	七
八	八	八	八	八
九	九	九	九	九
十	十	十	十	十

諸月道之面交黃  
道角俱約七十八  
度五十八分嘉慶  
三年正交經度一  
百六十五度二十  
分其道俱略近平  
圓其行皆左旋

海王諸月  
根數已測  
定者惟一  
月其周時  
約五日二  
十小時五  
十分四十  
五秒距數  
約十二倍  
本星半徑

表數根月諸星木

積質	面于退交之赤交定面交各	數距中	周星恒	月
年	分秒	分秒	日	時
一七三二八	六	六〇四八五三	一	一八
二二二三五	一五	九六二三四七	三	一三
八八四九七	五二	一五三五〇二四	七	三
四二六五九	二四四	二六九九八三五	一六	一六

變動相小第測差之二第  
也時與且四第不兩兩第  
有攝因甚三能心月第

表數根月諸星土

度經點卑	差心兩	經度之平	元時	元根	數距中	周星恒	名月
度分秒		度分秒	年	年		日時分秒	
五四	〇〇四	二五六五八四八	五十五	三三六〇七	二二三七二二九	麻密	一
四二	〇〇二	六七四一三六	六十	四三一二五	一八五三六七	拉起安	二
九五	〇〇二	三一三四四	六十	五三三九六	一二一八二五七	提特	三
二五六三八	〇〇二	三五三四四	六十	六八三九八	二一七四一八九	泥屋弟	四
	〇〇二	一三七二一	二四	九五五二八	四一二二五〇八	亞利	五
	〇〇二	二六九三七	四八	二一四五〇	一五二二四一二五二	單低	六
	〇〇二	二六九三七	四八	二八	二二一二	廉伯希	七
	〇〇二	二六九三七	四八	六四三五九〇	七五七五三四〇四	都比雅	八

凡經度自光環與  
黃道交點起第八  
月與光環之交角  
約為光環與土道  
交角之半餘七月  
之道俱略近光環  
面低單之長徑順  
行每年三十分二  
十八秒希伯廉乃  
道光二十八年八  
月二十一號拉斯  
拉在英國里味不  
本特在米利堅堪  
比日同夜所測得  
其中距數及周時  
大半出于意度又  
迎得因格拉斯松  
皆言土星之光環  
除尋常遠鏡所見  
諸黑帶外尚有諸  
黑線界之







壹部

三