

天文問答

天象巍巍舉星辰日月羅致包藏造化工允推上帝



大清光緒三十有一年

# 天文問答

西曆一千九百零五年

文才郁郁盡耳目心思研稽參考先後覺惟仰儒生



天文問答序

嘗考堯堦冀莢，朔茁望落，以驗時日，是渾噩之世，草昧未開，天特生靈草，爲時政之指迷，及曆象授時，羲和官之，相延數千年，後世宗之，而不謬者，是堯之功偉矣。然推步之法，各國皆有，今海禁既開，而西士之聯袂而至者，以談天爲最精，超電化聲光諸學而上之，至理深奧，未易會通，誠以自地而上者，皆天也，仰而觀之，日月之照臨，星辰之懸繫，雨露之滋潤，寒暑之代遷，千古一轍，雖婦人孺子，莫不知其爲天，細究之，空中方位，杳邈靡涯，其高何若，其大奚如，星辰循躔，日月繞道，何以不攝不離，恢恢大圜，誠有莫窮其理者矣。中國天文，實始於伏羲，尙書記曆象星辰，已爲推天度數之起點，三代時，太史職之，合占候紀載之事，而司以一人，每借天變，以儆人事，因有日食修德，月食修刑之說，好諛之主，見當食不食，及食不及，輒謂日月告誡，不行其道，倡率百僚而拜之者，其謬妄固不必言，而聖主賢君，明知其間躔度定數，數千百年，可推算而得，然亦不廢救護之義者，要以敬天勤民，實君人者之職，而遇災修省之意，究屬於事有裨，非謂有係降殃降祥之實也。昔伏羲作五行，傅班孟堅以下，踵其說，附會往事，曲証旁參，諸多謬妄，他若月窟姮娥，羿妻托跡，箕星煥彩，傅說寄身，以及德星之聚穎川，使星之向益州，客星之犯帝座，皆一一徵驗，屈指計之，毫釐不爽。

者何其妄也。夫星辰之麗天，爲上下四方，前古後今之所共仰，而人之一身，不啻太倉之一粟，乃執一人一時之事，以爲上應列宿，有是理乎？余觀中國步天之術，愈趨愈下，邪說異端，頗爲徵信，天象變而爲禍，星宿降而生人，庸夫俗子，稱道不衰，噫，誰爲挽澆風而綿墜緒哉？諺云：天爲一大天，人爲一小天，蓋人有身體，經絡爲之維繫，血脉爲之流行，手足臟腑，知覺運動，雖由腦筋，以神其用，定賴靈魂，以主其治，是一小天之說也。莫高非天，亦莫大非天，四時行，百物生，日月星辰，宏其煦育，雨露寒暑，沛其恩膏，孰主宰是，孰綱維是，非上帝無以治理，是一大天之說也。明乎此，卽可知天之所以爲天，而無他歧之惑矣。王君蓮溪，振鐸有年，嘗爲吾國固閉之深，知識之隘，而啓發情殷，去歲手輯地理一書，而各學堂，視爲枕秘，一時索購者，戶限爲穿，惟是俯察者，尤須仰瞻，分野定國，航海計程，自當洞明躔次，庶不失測量之道，是地理天文，相輔而行，廢一不可也。王君有鑒于此，復輯是編，仍取問答法，由淺入深，由近推遠，不失誘掖之資，并鑄精巧畫圖，學者卽書求之，如按圖索驥，其味深長，不致厭倦，則是書之出不第爲初學植基，作中流之砥柱，實爲一國人民，去其錮蔽，復其根源，立世道人心之大本，彼星氣風術之書，自見謬妄，必有鄙夷不足道也已，是爲序。

光緒二十八年壬寅菊秋

慈谿芷谷陳書紳序於上海英華書院



天文問答編輯大意

天文之學，列於端門，義蘊宏博，非寢饋其中者，不能究也。余也謏陋無知，未能參其萬一，敢漫云編輯哉。然墨守故步，方寸未安。新學方興，仰承誰屬。客歲之夏，草定地理問答，強顏問世，撫衷猶惴惴焉。是書之輯，攔筆者屢矣。爰念地理賴天文以明其理，天文假地理以廣其用。天文地理，相爲表裏。旣輯地理，自當復編天文。且因近來中國所有天文諸書，非失之淺，則失之深，非失之短，則失之長。欲求一易明易知者，不可得也。故余不揣鄙陋，廣採中西天文諸書，悉心參考，竭力推詳，仍以問答體筆之於書。續於地理問答之後，使學者不但稍通地理，亦能畧曉天文也。

問答課學，舊法也。邇來西國教育諸書，已少用之。但當中國維新之始，苟舍此法，實無爲學之捷徑。蓋於一問一答之際，儼若取天上諸曜，羅列目前，雖玄妙深奧之學，亦無不明白如話也。

天文之學，切要非常。如分野者，賴以定國。航海者，藉以計程。他如測經緯，畫畛域，定四時，明方位，曆授人事，巧代天工，參考精詳，新奇日出，妙義環生。凡常人目力所難窺，心思所難度者，皆可由天文而參其理，不第然也。明乎此學，可以不信異端，不受邪惑。如以星宿卜人吉凶，以鑼鼓救護日月等事，自然不受其

愚天文一書誠爲學者之寶鑑不可不讀也

是書特爲初學者而輯故文詞不尙富麗義理務期簡明猶恐學者如在大海撈針無從摸索故多列畫圖俾可就圖求說卽說證圖務使明曉暢達而後已也書中諸圖皆由著名之天文圖以照相法鑄爲銅板亦有借於各書會者更有諸天文書所未有爲余自行描摹適愜分際倩精於西法鏤刻之妙手刻以黃楊硬木復鑄銅模故書中諸圖皆羅羅清楚精雅合式得能成此美觀不第勞乃心力亦所費不資深望學者每遇一圖切勿草草一過務須細心觀玩若能展至眞處其式必當如何方能推明其理如初三四月牙向東二十六七月牙向西欲知其故若不思月地日在天空如何恐終歲勤讀亦無甚裨益也推考天文之學自知偉哉上帝大能所布蕩蕩乎民無能名夫上帝之全智鉅力大至無外小至無內罔不蒞臨罔不鑒察人雖至微無時不蒙其恩澤試觀地上萬物莫不備具人生其間渴飲饑食夏葛冬裘何者非上帝之所賜自當贊頌其深仁厚德有加無已而身受者反不知感激圖報可乎余輯是書欲學者遠窺空際知上帝之智能近察斯躬明吾身之微渺謹謹焉修身以事上帝無失秉彝之良不負上蒼之錫則善矣

光緒二十八年壬寅之秋

餘姚蓮溪氏王亨統謹識於淡然寄巢

天文問答目錄

聖約翰書院卜監院英文序

美華書館費太夫人英文詩

英文自序

英華書院陳先生華文序

編輯大意

第一章 天文開端

第二章 天空大勢

第三章 日會總論

第四章 太陽之光

第五章 太陽之熱

第六章 太陽之體

第七章 太陽黑斑

第八章 行星揭要

第九章 行星軌道

第十章 行星景况

第十一章 內外行星

第十二章 水星紀要

第十三章 金星舉隅

第十四章 地球畧說

第十五章 太陰提綱

第十六章 日蝕要理

第十七章 月蝕真言

第十八章 潮水淺說

第十九章 火星畧述

第二十章 紀小行星

第二十一章 木星節要

第二十二章 土星畧解

第二十三章 天王星說

第二十四章 海王星解

第二十五章 隕石瑣記

第二十六章 流星撮要

第二十七章 彗星紀畧

第二十八章 黃道光說

第二十九章 毗離二力

第三十章 歲差畧言

第三十一章 蒙氣差解

第三十二章 光行差說



第三十三章 視差舉要

第三十四章 恒星大旨

第三十五章 雙星說畧

第三十六章 星團畧論

第三十七章 星氣節錄

第三十八章 變星客星

第三十九章 天河指要

第四十章 北極恒星

第四十一章 南極恒星

第四十二章 春季恒星

第四十三章 夏季恒星

第四十四章 秋季恒星

第四十五章 冬季恒星

第四十六章 中國天文

第四十七章 星術指迷

第四十八章 日星來由

第四十九章 天文臺

第五十章 天文儀

第五十二章 恒星表

第五十三章 子午儀

第五十四章 顯微鏡

第五十五章 赤道儀

第五十六章 經緯儀

第五十七章 紀限儀

第五十八章 量日鏡

第五十九章 指南針

第六十章 度時器

通問報館陳先生跋

# 天文問答

## 第一章 天文開端

問世上最古之學問何也。

答世上最古之學問莫如天文。大抵自開闢之初，人即

知仰觀天象，考究星宿，但其學問皆粗而不精，且多臆度，其流傳至今者，雖多妄誕，然中於理者亦不少。

鏡 測 天 象



問大抵天文學始於何時。

答天文之始，遠不可考。於伊及與迦勒底古書中，有紀

年之曆，與今不甚異。耶穌前十九二十年，巴比倫

人已記彼處月蝕之象。中國唐堯時，推驗七政，猶在

耶穌前二千三百餘年。天文之學，當以此為最古也。

天文問答

第一章

天文開端

問何謂天文學。

答天文學者，天象之學也。其所考究者，乃天上諸曜之運動、位置、體質、高遠、相距、相吸、出沒、形像等事也。

問欲通天文學，宜先知何事。

答宜先知地理。因吾人所居之地，其圓如球，時常運行，乃日會中，八大行星之一也。人生自少而壯而老，無日不履於地，不戴乎天，即無日不見周天旋轉。一若眾星懸諸空球之中，球轉而眾星亦隨之而轉也。

問學天文者，何故宜先知地理。

答因人生於地上，惟地與人為最近。苟近者不知，則遠者何能知之。知地理為通天文之基。此博學家千古不磨之金言也。

問知地理，如何能助人通天文。

答欲求經緯，與星之大小、遠近、軌道、輕重等事，必須先知地之大小、軌道、輕重。如測量日之遠近，必先知地球半徑之長短，以之為底線，方能測定日之遠近也。

問天文學如何分層。

答分為三層。其下考各星所在之位，與其運行之度，為天字學。其上考各星互吸之力，與其行動之由，為天

制學，又其上考各星之體質，及其度量等爲天體學。

問 天文學有何大用。

答 大川有四，一視天象以定地球之經緯度，二視天象以明海道，苟航涉大洋，不以天象驗其方向，必至歧路浮沉，不知欲到之地何在，三視天象以定歲月，四視天象而知日蝕月蝕之實理，彗星流星之變態，至少見多怪，驚恐疑慮，致爲世俗妄誕所搖惑，得爲天地間有學問之人也。

問 天文問答之書如何。

答 天文之學，甚屬深奧，天文問答一書，以天象之奧義，精蘊，用問答體發明之，使由一問一答之間，而明天文之大概也。

第二章 天空大勢

問 吾人仰面舉目，見有何物。

答 天空，亦曰天球，即蒼穹也。

問 天空之形勢如何。

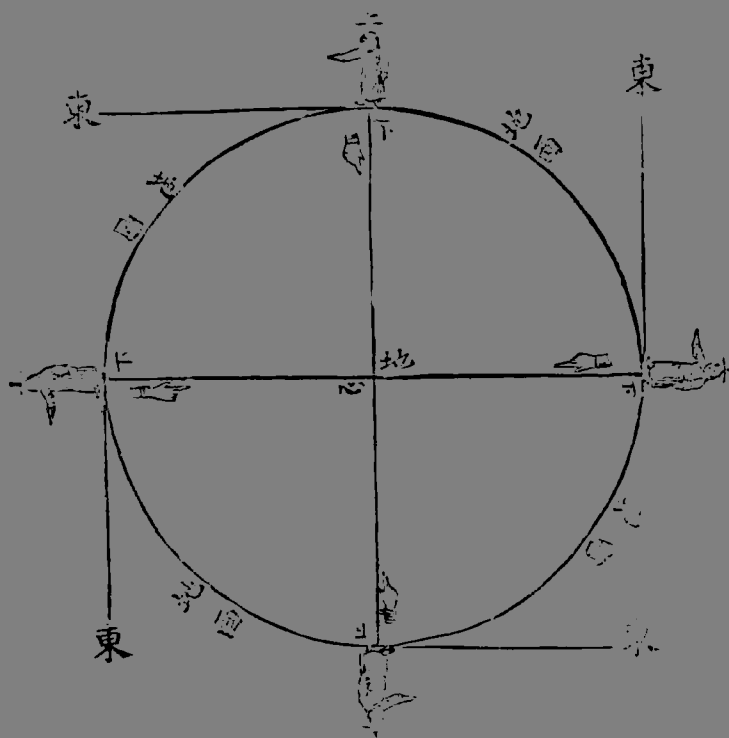
答 天空如中空之球，半居地平之上，半居地平之下。

問 天空分東西上下乎。

答 萬物之著於地者，可稱爲東西上下，以便人指示方

向有所底止，不致混淆，惟日月星辰之在天空者，不能指彼在東，此在西，彼在上，此在下，蓋地圓如球，萬物附麗，世所指之方位，即仰觀謂之上，俯察謂之下，日出謂之東，日入謂之西，天空則稱太虛，故無分於

天空不分東西上下



東西亦無分於上下也。

問 天空之大小如何。

答 天空之大小，不能測量，無法推算，即最著名算學士，亦不能算其萬一，蓋日與行星之體，前其軌道之夫



及彗星流星之多，在天空之中，不過如恒河之一沙而已。現於天空遠處，更有無數恒星，其體亦有大於太陽者，且彼此相隔，亦不祇萬億兆里，由是觀之，其大小如何，可得而知乎。

**問**天下紀時最準者何也。

**答**天上之諸曜也。因運行天空，毫無參差，如地之運行不停，故可用日月星以定時刻也。

**問**日間天空有何物。

**答**有太陽，早由東升，暮自西沒，髣髴一晝夜，環繞地球一轉也。

**問**夜間天空有何物。

**答**有月與眾星，規耀照臨，代日而明。

**問**日間天空亦有星乎。

**答**日間天空亦有星也，惟不能見之耳。若人在深井之底，或幽谷之中，亦能見星，日蝕之時，亦可見之。故天文士窺測眾星，不必定在夜中，亦能以天文鏡於日間窺見眾星也。

**問**日間何以不見眾星。

**答**因太陽之光甚烈，以致不見星光，一如燃燭於日光

之前，又如點燈於白月之下，雖有若無也。

**問**日間有星，夜間亦有太陽乎。

**答**夜間亦有太陽，惟人不能見之耳。

**問**夜見何以不見太陽。

**答**因地球轉運，一面向太陽，即得見之，至夜間則背太陽，即不能見之。如中國之晝，爲美國之夜，美國之晝，爲中國之夜，皆因地球環繞太陽，有向背之異耳。

**問**夜間觀天空之星如何。

**答**初見星不運動，俟仰觀畧久，則見眾星亦東出西沒，與太陽無異。

**問**天空眾星皆一式乎。

**答**不一式也，總之有行止二式。

**問**星之能行動者何名。

**答**行星，又名經星，皆環繞太陽而行。

**問**星之止而不行者何名。

**答**恒名，又名定星，乃恒居一處者也。

**問**行星有若干。

**答**總名八大行星，此外更有四百零一小行星。

**問**恒星有若干。

**問** 幾乎不能以數計之，但目力所能見者，約五六千之數，目之最佳者，或能見八九千之多，若以精巧之天文鏡窺之，可見千萬億兆之衆。

**問** 行星如何分等。

**答** 分二等，由日外推，而至地球，為內行星，由地球外推，而至海王星，為外行星。

**問** 恒星如何分等。

**答** 約分十六等，以最大者為第一等，此祇按人目所見之大小言之，非其體之真大小也。

**問** 天空眾星大小如何。

**答** 行星皆小於太陽，至於恒星之大小，不一而足，人視之雖為極小，實則甚大，其大如太陽者，比比皆是，其大於太陽者，亦屬不少。

**問** 天空眾星，人視之甚小，何故。

**答** 因眾星離地甚遠，故見之甚小也。

**問** 天空諸曜，遠近如何。

**答** 月最近地，日次之，星距地較遠，最遠者，直無數可言。

亦無法可算也。

**問** 天空諸曜，體質如何。

**答** 皆為金石之類所成，惟因極熱，故多為流質也。

**問** 天空諸曜，由何而來。

**答** 元始上帝造之，至今上帝轄之，億兆星辰，無數軌道，所以互古不變，歷久常新者，皆顯上帝極大智能也。

第三章 日會總論

**問** 人於地上，仰觀諸曜如何。

**答** 有恒止一處者，有時常運行者，非特日月之顯而易見，更有多星，亦運行於天空之中，即所謂行星是也。

**問** 日與諸行星，如何而成。

**答** 天文家言日與諸行星，未成形之先，皆屬星氣，星氣各有吸力，彼此相吸相合，其旋轉之勢，甚為迅速，熱光即隨之而發，且星氣之旋轉愈速，外層必漸有相離之勢，如車輪然，輪轉過速，必有塵土飛揚，其理一也。迨後星氣外結環形，其居中最大之環，遂成日球，繞日轉連之環，亦漸結而為諸行星矣。

**問** 行星在天空之何處。

**答** 行星括於日會之中，環日運行，不能出日會之外。

**問** 何謂日會。

**答** 行星環日運行，皆屬於日，故與日同會，集於天空之

一區其區即所謂日會也。

問屬日之行星如何排列。

答由日外推層層排列除小行星外盡列於黃帶之內。

問日與行星如何相屬。



在日具吸引之方也。

問日會內共有行星若干。

答共有八大行星與四百零一小行星此外有無行星。

天文士尙未測知也。

問日會可如何分之。

答屬日會者可分為七大端後畧言之。

問其一何也。

答一爲日居於日會之中恒在一處永不移動。

問其二何也。

答二爲行星乃由日外推一爲水星二爲金星三爲地球四爲火星五爲木星六爲土星七爲天王星八爲海王星此即所謂八大行星是也。

問其三何也。

答三爲小行星其數難定今已知者有四百零一星也。

問其四何也。

答四爲月今測知者除地球之月外已二十有二月也。

問其五何也。

答五爲流星即晚間所見飛行於天空之星也。

問其六何也。

不復各循軌道而行從可知日與行星相屬之故即

行星皆環日運行既藉日之光照復賴日之吸引使

日無此吸引之力則眾行星勢必飛散於太虛之中

不復各循軌道而行從可知日與行星相屬之故即



答六為彗星，屬於日會者，已測得十三，皆有長橢圓之軌道，按時行入會內。

問其七何也。

答七為黃道光，以上七條，下文逐條詳言，茲不細論。

問日會之形勢如何。

答欲明日會之形勢，須默會其所在之地位，無物支托，無物牽拉，而憑自然之理，運行於天空也。

問日與眾行星會集一處，持何定理。

答凡物莫不各具吸力，按吸力之總例，日吸眾星，眾星亦吸日，互相吸引，故不毗不離也。

問日居日會之中如何。

答日居日會之中，本體極大，其吸力遠勝於眾行星，能使眾行星環繞其體，運行空中，日會之有日，儼若軍中之有元帥也。

問諸行星如何運行。

答行諸星依其軸而自轉，循其軌而環日，凡有月者並其月同環日而運行也。

問日會內之彗星如何。

答其往來難定其時，並難定其地，仍為人心所不能測。

度者，彗星眾多，其有定時入日會者，約十有三也。問日會內之流星如何。

答流星縱橫天空，任意飛行，其速率出入意想之外，似無次第，疑其必有碰擊隕墜之虞。

問彗星流星究竟如何。

答彗星流星之行動，似難預料，然其行動之時刻，皆有定例，較人所造極精最巧之鐘表，更有準則，足證大造之宏工，惜人少智力以測之耳。

第四章 太陽之光

問世上之光，由何而來。

答世上之光，大抵皆由太陽而來。

問何謂太陽。

答太陽者，恒星之一，乃自明自熱之大火球，雖大於地一百四十萬倍，然在恒星中，或列為中等，諸行星得其吸力，能各循軌道，而不紊亂，且具感化之大能，動植各物，賴以發生長養，太陽之功，不綦偉乎。

問天文書中，以何為太陽之號。

答天文書中，以☉為太陽之號。

問太陽之光，較燭光如何。

答荷以五千五百六十三燭齊燃會集一處，隔日僅一尺之遙，其光觸目之大小，即等於太陽光之大小也。

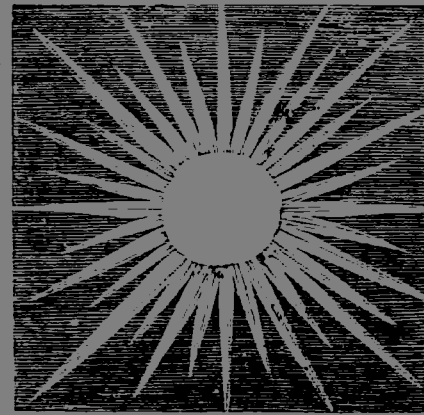
問太陽之光較月光如何。

答十五十六夜之月，為月光最明之時，以六十萬十五十六夜之月光會集一處，同時發亮，其大小即與天氣清朗時之日光相等也。

問太陽之光較輕養石灰燈如何。

答太陽之光極大，逾越吾人盡力所為之光萬萬倍，如燃輕養石灰燈於目前，非但不見發光，反在日面加一黑影，從此可知日光之明烈也。

太陽發光



問天文士謂太陽光係何色。

答天文士云，若能於他星觀太陽，必見太陽為一青色之大星，較織女星之色為尤甚，且在日面之中心，儼若真青，其四圍邊際之光，則為棕色。

問日面之光何以不一其色。

答大抵因光經過空氣，厚薄不同之故，且日之中心氣薄，日之邊際氣厚故也。

問入祇見日面紅光，不見青色何也。

答地球外面之氣，能阻太陽之青色，而透出紅光也。

問太陽光發射，快慢如何。

答光行之速，百倍他物，如太陽與地相離二億六千八百六十二萬里，太陽光至地，不過八分鐘而已，則光八分鐘，能行二億六千八百六十二萬里也。

問光與聲，快慢比較如何。

答若有人於數里之外放礮，光一發出，即至目前，但其聲必越數秒，而始至於耳，是光快而聲慢之證也。

問光行之快，更可以何事明之。

答電光發閃，目立見之，但聞雷聲，常遲至數秒，或數十秒不等，且有時目已見電光，其雷聲則耳終不之聞，此可知光之所射，實速於聲之所至也。

問太陽之光，甚是猛烈，天文士以何法窺之。

答必用黑色之鏡，或以玻璃在燭烟上薰黑之，不然必傷其目，如以天文鏡窺太陽，其光直射而下，竟可立瞽其目也。

第五章 太陽之熱

問地球上之熱由何而來

答由太陽而來亦因太陽之熱可分地上之寒暑如其光直射於地爲熱天斜射於地爲冷天

問太陽之熱可測量否

答古之天文士謂太陽之熱甚烈亦不能以表度之也

問太陽之熱如何

答設有十一丈厚之堅冰環繞地面而地於一年中所受之熱聚而加之卽能使堅冰融化無遺也

問天文士侯失勒約翰論太陽之熱曾有何言

答侯失勒約翰云如有一冰柱其徑一百三十里長六千萬里以之置於太陽之面於一秒鐘盡皆消化矣

問太陽之熱可以他物比之否

答人盡力所爲之熱終不能與之比較天文士云太陽三尺方之熱卽可與極大火爐十分鐘鎔煤二千斤之熱相同

問今之天文士謂太陽之熱如何

答耶穌後一千八百九十八年有精通天文之士謂太陽之熱在百度表上得六千二百餘度卽六十倍於

沸處自無生物可以近之矣

問地球受太陽之熱若干

答太陽雖極熱但熱射至地上較其原熱不過二十二億分之一因太陽之熱分布萬方散漫天空也

問太陽之熱如燒煤所成如何

答如太陽之熱借煤火而生則包裹太陽厚一丈六尺之煤於一點鐘內卽可盡成灰燼矣

問倘太陽爲煤質所成如何

答如太陽爲煤質所成祇四千六百年卽鎔化無餘矣

問太陽甚熱如火可以何法試之

答太陽離地雖有二億六千八百六十二萬里之遙但取凸鏡聚其光熱卽能燃物亦可銷金也

問太陽何故極熱

答太陽亦稱光球又曰火球其光中央極濃外則漸淡且純爲火焰時常升降發射故極熱也

問太陽之火焰升降如何

答火焰自日之中心發出不相聯續乃歧分爲無數火舌其升降如海中波浪掀湃高低不一其式在高處之火焰極爲燦爛因四周之氣少而且薄不能盡吸

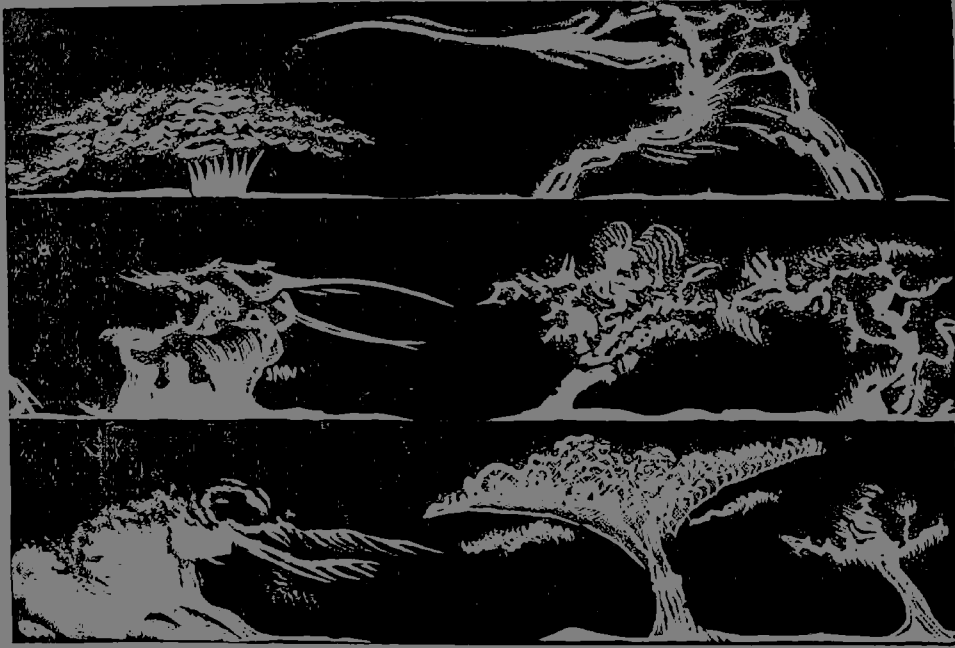


之在低處之火焰，稍發黑色，因有深厚之氣吸之也。

問火舌之大小如何。

答火舌之大者，長約三千里，闊約三百里也。

太陽之面之火焰



問萬物

受太

陽之

熱如

何。

答動植

諸物

受太

陽之

熱則

長大

化生

空氣

受太

第六章 太陽之體

問太陽之體如何。

答太陽之體有二，一曰太陽之視體，一曰太陽之真體。

問何謂太陽之視體。

答以人目觀太陽，所見之大小，即太陽之視體也。

問人目觀太陽，其大小如何。

答人觀太陽，寬闊約二三尺，猶如金輪，懸於天空，凡人

觀物，愈遠愈小，太陽離地甚遠，觀之猶有二三尺之

寬闊，若近之，其真體即可知矣。

問人目觀太陽，其大小有何不同。

答一年之中，於冬日視之稍大，夏日視之畧小。

問人目觀太陽，冬稍大，夏畧小，何也。

答因冬較夏近太陽約九百萬里，設將太陽之光面，取

其中數，均而言之，以千分爲定率，夏至時，其數不過

千分之九百六十七，冬至時，其數即有千分之一千

零三十四，此乃人目所視之大小也。

問何謂太陽之真體。

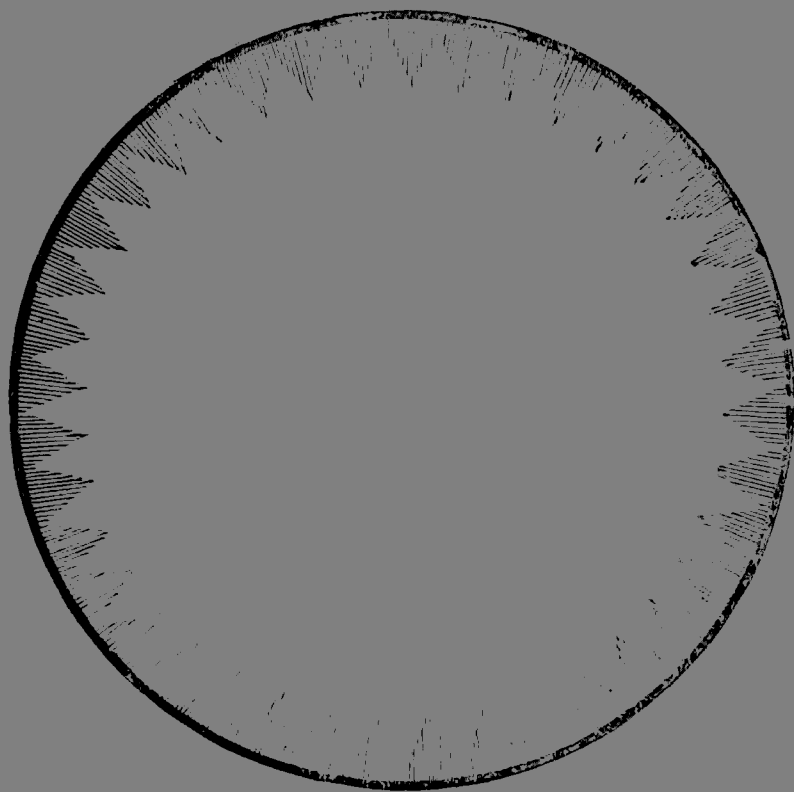
答太陽之真體，即太陽在其本位，所有之大小也。

問太陽之直徑約二百五十五萬七千七百五十二里

問如太陽為一大空球其大小如何

答其大小能將諸行星並彗星置於空球之中亦不見

太陽之大小



其體之增廣也

問太陽之積與地球之積相較如何

答太陽之積大於地球約一百四十萬倍即以一百四十萬地球并合為一方能與太陽之大小相等也

問太陽之體為何物所成

答天文士用分光鏡細測太陽知其體含有地球數種原質如養氣輕氣等氣類又有鈣鎂鈉鐵錳等金類惟其金類皆非定質因太陽化之為氣質也

問太陽之輕重如何

答太陽約重一千九百一十磅二千七百八十噸七千京墩(每墩重一千六百斤)

問邇來天文家測太陽之體如何分之

答細測太陽之體分為四

問第一何也

答一曰中心或係氣質所成必然稠密因四圍壓力甚大故也但其熱度極大不致成爲流質

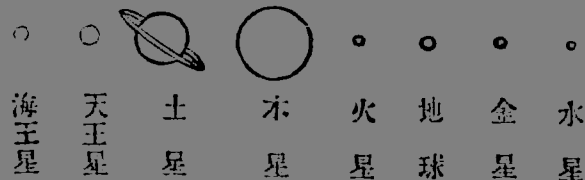
問第二何也

答二曰光罩約厚萬餘里即人目所視之日體也

問第三何也

答三曰色罩極其光明約為各類氣所成其中輕氣較多由本層發出光苗沖滲於外多帶紅色其發散之

行星之大小



速一秒約行四百五十里，更有遠至三十萬里者。

問第四何也。

答曰：圍罩觀之，不甚明朗，色類珍珠之白，溢於四圍，亦有十餘萬里之遙，在日全蝕時，即見繞日四圍，若有榮光之旒冕，甚為可觀。

問人目與天文鏡常見之體如何。

答：太陽之體，雖分為數層，而以天文鏡窺測之，與人目所常見者，不過光罩而已。餘者或於全日蝕見之，或用分光鏡見之。

問太陽具此大體何用。

答：因太陽具此大體，故能具有大力，使地球並屬日之諸曜，繞之運行，仍能安居其所，不離其位。果誰使之然乎，真令人悚懼恐惶，穆然於造化之大主也。

### 第七章 太陽黑斑

問人目何時稍能窺視太陽。

答：早晚二時，若午時必須用黑色玻璃，或平常玻璃，薰黑用之，即見太陽之面，光焰異常，團圓悅目也。

問小力之天文鏡窺測太陽如何。

答：見太陽顯有黑斑，其形狀無定，名曰日中黑斑，一名

日斑，亦曰日點。

問窺測太陽之天文鏡必須如何。

答：必須用黑色玻璃，不然必傷其目，或竟立瞽也。

問何時始知太陽有黑斑。

答：耶穌後八百零七年，人始知日面，畧有黑斑，但未能窺測真切。

窺測真切。

問何時方知太陽確有黑斑。

答：耶穌後一千六百年，天文鏡出，次年，曼里留用以窺測日面，竟得黑斑，甚為的確。

問太陽之面，常有黑斑否。

答：黑斑多寡無定，有時全

太陽黑斑



面皆無，然如此之時甚少，曾有天文士於十年之中，計一千九百八十二日，以天文鏡窺察日面，其無黑

斑之時，僅三百七十二日，有時窺見太陽之黑斑，約

有二百餘枚之多。

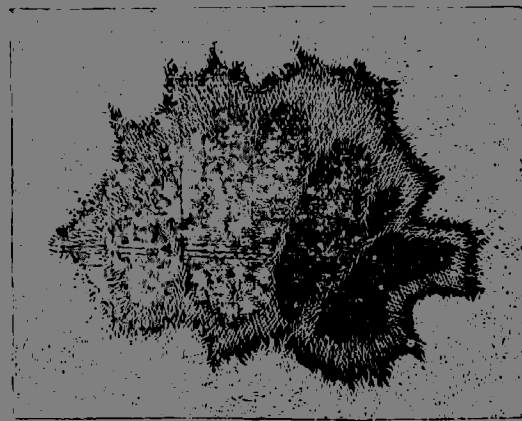
問黑斑之位次如何。

答：黑斑生於日面，並非各處皆有，其近日赤道南北各

八度之大帶內甚稀，惟八度至二十度二大帶內甚多，若三十度之外，則罕有之，而距日赤道各四十五度之處，古今所見者，惟三次而已。

**問** 黑斑在何處最大。

**答** 屬北帶者，大而且多，屬南帶者，小而且寡，且北帶自



十一度至十五度一

帶，所有者，最大且久。

**問** 黑斑之大小如何。

**答** 常有黑斑，較地之全

面尤大，有天文士施

雷德者，曾測量一斑

其徑約八萬七千里。

侯尖勒測量一斑，其

徑約十五萬里，耶穌後一千八百四十三年，日面現

出一斑，徑約二十二萬五千里，於七日內，雖不用天

文鏡，亦能日觀，一千八百五十八年，於日蝕時，顯出

一斑，徑約三十二萬四千里，一千八百九十二年，二

月初十日，日面顯出一斑，不用天文鏡，亦能見之，且

非一片，乃多斑相聚而成，長徑約四十二萬里，短徑

約三十萬里，如以地球置於其中，僅如以巨石投入火山之口耳。

**問** 黑斑之色如何。

**答** 黑斑之色，分爲二段，其色有此段較彼段尤黑者，名

曰闇虛，繞此段之外，其色畧淡者，名曰外虛。

**問** 闇虛外虛，其發顯如何。

**答** 二者或不同時而發，有時盡爲闇虛，而無外虛，有時

盡爲外虛，而無闇虛，闇虛之中，有深黑之處，卽爲中

心，且有時斑中顯有白線，橫過其中，一如橋梁。

**問** 黑斑行動否。

**答** 黑斑行動，日移位次，且不紊亂。

**問** 黑斑如何行動。

**答** 初現於日面之東，後漸西移，計十四日之久，至日之

西面，後則不見，過十四日，復現於東，其形雖畧有變

更，然尚可辨認，知爲前斑。

**問** 黑斑行動，遲速如何。

**答** 察其遲速，由東而西，直至日面之中，似乎日速一日，

及過中心，則較遲矣。

**問** 黑斑之形如何。

**問** 黑斑初現形如橢圓愈近日中其形畧圓及過中點又見橢形至於日西即與日東相若

**問** 黑斑在日而歷時幾何

**答** 天文士所見之黑斑有立刻崩碎者其式如人擲一冰塊四散分裂亦有繞日七八次之久始沒者亦有其時不足半點鐘即沒者侯失勒云彼曾見一斑甫一轉身即不見也且有有時分裂而有時并合者

**問** 黑斑之多寡歷時如何

**答** 考察黑斑有令人希奇難明者其所現之多寡約以十一年爲度隨時增減與地上之磁氣多寡聚散相類每以十一年爲始終

**問** 黑斑在十一年中盛衰如何

**答** 上五年半逐漸而盛下五年半逐漸而衰

**問** 黑斑與各行星有何關繫

**答** 有人謂黑斑之多寡與諸行星有關繫且有天文名家云水金二星距日較近關繫所生之黑斑木星體一亦多相關又云大行星與地日同行一直線時其斑必多若金木二星行於一面窺日面所現之斑較惟一金星時爲尤多也

**問** 黑斑與地球之北曉有何關繫

**答** 當黑斑盛時北曉之光大黑斑衰時北曉之光小

**問** 黑斑與年歲之豐歉有何關繫

**答** 黑斑每十一年必較多一次關繫日球之熱力說者謂日球之熱力少雲亦少且雨亦少收穫即因之而歉熱力多雲亦多且雨亦多收穫亦因之而豐消息雖微歷驗不爽也

**問** 黑斑與地上之電氣有何關繫

**答** 天文士云日而忽現一大黑斑其時地上之電光亂飛電機不靈電線不通電學家倘於此時設法以量電氣之多寡亦屬甚易也

**問** 黑斑亦有光否

**答** 黑斑係括日之外氣透至日體而現此形闊虛之深淺約六千里至一萬八千里其色雖黑但亦發光不過較日而爲暗耳

**問** 黑斑既亦有光在日面祇見黑形何也

**答** 黑斑雖亦有光但因日光較烈故祇見黑形如以極大極明之電燈置於日面其光雖大但爲日光激射其燈遂成爲一黑點也

問黑斑之光與日光大小如何

答設日面之光以千分爲率，黑斑闇虛之光不過千分之五百四十，外虛之光約千分之八百而已。

問黑斑發現之來由如何

答黑斑之來由，自日面光焰鼓動，奮力上騰，又有冷氣衝入日體，更有白熱之輕氣由深處上升，衝入色球，即在日面現出黑斑也。

第八章 行星揭要

問何爲行星

答凡體具球形，循其軌道繞日轉運之諸曜，卽行星也。

問諸行星宜如何討論之

答欲推求諸行星，可由日向外推論之，按諸行星所居之位次，距日之遠近，形體之大小，與年日之長短，晝夜之分別，並其寒暑天氣，月之多寡，與一切所能考察者，皆吾人所宜討論者也。

問行星有何分別

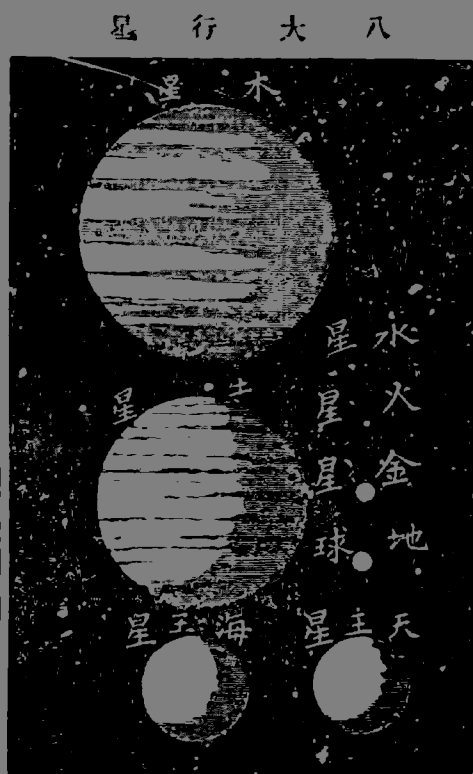
答行星有正副之別，正行星卽水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星是也，副行星卽其諸月是也，且副行星繞正行星而行，正行星又率副行星環太陽。

陽而轉，皆有一定之軌道。

問華人亦知有行星乎

答華人自古已知金、木、水、火、土、五行星，且以五星推參人生運氣流年，謂之五星命理，嗚呼！以天上之諸曜，妄參命運，甚爲可惜。

問諸行星離地甚遠，何能知之



答諸行星雖離地甚遠，但人可由上帝所賜之智慧，設

法考察，而知其景況形式，且考察諸曜，得見上帝創造之踪跡，證其用大智大能也。

問諸行星有何相同之處

答相同之處，大約有六。

問其一何也



答行星繞日方向皆同，由黃道北觀之，皆自西徂東也。

問其二何也。

答軌道皆爲橢圓，與正圓稍異。

問其三何也。

答軌道皆向黃道作垂角，但其角之大小不同，其相交之處有二，名曰交點，其軌道故分爲二，一在黃道之南，一在黃道之北。

問其四何也。

答行星皆係暗體，其所發之光，皆由日光返照。

問其五何也。

答行星皆於本軸旋轉，與地球旋轉無異，以天文鏡窺之，頗有實據，由此而推，可知行星皆按此定則，而有晝夜之分也。

問其六何也。

答按吸力定則，循軌道而行，至近日點，較速於遠日點。

問諸行星有何不同之處。

答設將諸行星，分爲二隊，以地球爲界，水金二星爲內隊，火木土天王海王五星爲外隊，由此即可見其不同之處有三。

問其一何也。

答內隊行星，皆無月，外隊行星，皆有之。

問其二何也。

答內隊行星之疎密，均言過於外隊約五倍。

問其三何也。

答內隊行星，於本軸運轉，較遲於外隊，故內隊之日長，外隊之日短，均言內隊之日，約十二時辰，外隊之日，不過五時辰也。

問行星共有若干，古今如何。

答古人所知者少，今人所知者多，其顯而易見，古人已知者有五，乃由日遞次外推，即水、金、火、木、土、五星，至天王海王二星，爲近百年來所尋得，金、火二星之間，有吾人所居之地球，亦列於行星之中，合以上七星，共爲八大行星，但於木、火二星之間，又有小行星，今所已知者，有四百零一星也。

問八行星中，何星最小。

答水星。

問八行星中，何星最大。

答木星。

問八行星中何星與地球大小髣髴

答金星

問八行星中何星較地球畧小

答水星火星

問八行星中何星較地球更大

答木星土星天王星海王星

問行星會合見於何國之書最先

答凡二行星或數行星會合一處實人所罕見稽古書

所記者以中國為最先

問中國何時記有行星會合

答顛頊高陽氏時火木土水四星會於一處今天文家

追溯考查誠有此事乃在耶穌前二千四百四十六

年二月二十八日其會合之躔次乃在雙魚星座內

十度與十八度之間

問諸行星在天空大小如何

答天空之大實難比擬相肖使人明曉今取譬畧言其

梗概設擇一寬廣極大之平原置一球於中間其徑

二尺以之比日由球之中心向外量至八丈二尺置

芥種一粒以比水星於十四丈二尺置豌豆一粒以

比金星於二十一丈五尺仍置豌豆一粒以比地球

於三十二丈七尺置胡椒一粒以比火星於五十至

六十丈之間布若許沙粒以比小行星於一百三十

餘丈置中等大小之橘一枚以比木星於一里零三

十五丈置小橘一枚以比土星於二里零四十四丈

置大櫻桃一粒以比天王星於三里零一百三十餘

丈置李子一枚以比海王星若再推而遠之至二萬

二千五百里可至最近恆星天空之大真不可言矣

第九章 行星軌道

問欲窺測行星宜先知何事

答必須先知其軌道如已知之其餘即可詳論矣

問諸行星之軌道何式

答諸行星之軌道皆為橢形非正圓也

問古人知諸行星之軌道如何

答古人皆言地居正中列宿諸曜皆行圓軌於一日之

中繞地環行一周

問古人圓軌之誤有何人更正之

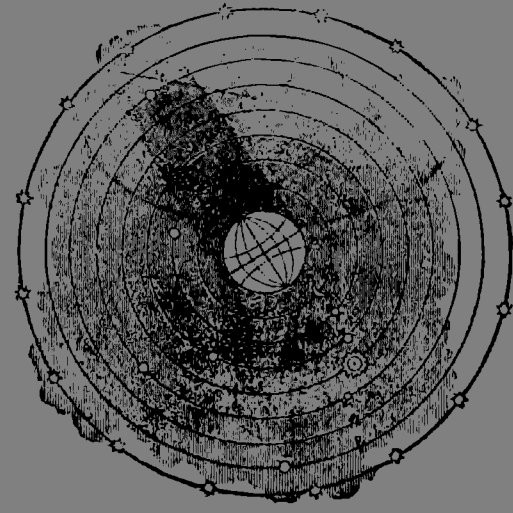
答刻白爾刻白爾初亦深信行星軌道為正圓也

問刻白爾如何推求行星軌道

圖刻白爾以當時最善之對數表推求火星軌道，驗火星按日應在何處，又以前人查看之位次，參對酌量，初則考對無訛，後於軌道之數處，見有乖謬，與表中所算者，差一度中之八分。

圖刻白爾欲明行星之軌道，如何考察，

圖歷八年之久，恒心推測，共用十九法，終無一法適當。



即悟若用圓圈

以證軌道，終必

無成，乃設橢圓

之法，以考察之，

並推求其理，遂

甚吻合。

圖刻白而畫橢圓

法如何。

答於乙乙二處，釘以二釘，用線繫於二釘之上，使之鬆

寬，用筆縮緊其線，隨線畫之，即成扁圓之形，所用之

線愈長，所畫之形愈扁，乙乙二點，即橢圓之二心也。

問刻白爾推求行星軌道之理，有何則例。

答刻白爾歷十七年之久，始得則例三條。

圖第一則例云何。

答凡行星繞日之軌道，皆為橢圓，日居橢圓之一中心。

圖第一則例如何得之。

圖刻白爾既揣得橢圓之形，即以之為行星之軌道，將

日置於正中之點，後考火星所行軌道，以驗其相合

與否，推究許久，仍有不合之處，乃將日置於橢圓之

一中心，復詳細考查，及

火星繞行一周，其順逆

遲留，無不適當，與表中

所推之數，亦無所乖謬，

由此行星軌道之真例，

可謂得之矣。

圖第二則例云何。

答自日之中心，設一長線

通至地之中心，若所歷

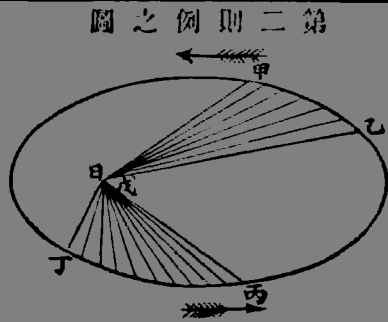
之時刻同，其所經之面積亦同。

圖第二則例如何得之。

圖刻白爾雖查得行星運行之軌道，但遲速不均，無法

可以測量，今既揣得軌道之真式，乃立意考察其不

均之故，乃復畫一橢圓，仍以火星之位，次屢相考對。每見火星至近日點，其行較速，至遠日點，其行較遲。至終察知其理，如圖由乙至甲，較由丁至丙，其行尤速。然二處雖遲速不一，若究帶徑，即由圖中之中心通至周圍之長線也，圖中戊甲戊乙戊丙戊丁皆足。所經之面積，則無不同。如甲戊乙之面積，與丁戊丙之面積，大小固無殊也。



第二則例之圖

問第三則例云何。

答行星繞日時刻之方，與其距日

遠近之三方，係正比例。如木星繞日時刻之方，比火星繞日時刻之方，係正比例。

方比火星繞日時刻之方，等於木星距日遠近之三方比火星距日遠近之三方。

問第三則例如何得之。

答刻白爾雖得以上二例，猶以為

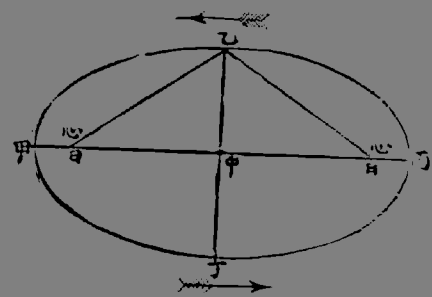
未足，更欲推測行星繞日之時刻，與距日之遠近，有關繫否。故將前人所查看推算者，一一校對，數次推詳，未得其效。後將本數方起下推，仍有舛錯。後又三方下推，始得其理。時在耶穌後一千六百十八年也。

問橢圓之理如何解之。

答如圖日日二點，為橢圓之二中心，甲丙為長徑，乙丁為短徑，中為正中，中甲為長徑之半徑，中乙為短徑

之半徑，中日與日甲之比例，其所得之數，即橢圓之

解橢圓之圖



大小，日甲為近日點，遠近之數。一名最日丙為遠日點，遠近之數。一名最

問行星軌道之式如何。

答設取二鐵環，壓之令扁，縛於一處，使二環交離若許作角，平者為黃道，試思行星循斜

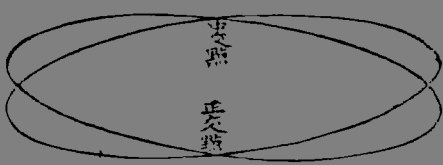
橢環而行，若至與黃道相交之點，過此必高越黃道之平面，此點名正交點。或云升交點，或云降交點。對面為中交點。或云升交點，或云降交點。

二點相連之直線，名為交點軸，交點之經度，乃循黃道自雄羊界初而起，向東計之。

問地球繞日軌道之形式如何。

答試思地之繞日，似在無涯之洋海，日地二球，其半體露於水外，洋海之平面，可比黃道之平面，天文家以此為

行星軌道之式



準，若人量地之高低，以洋海為準者同。如地理家量一山高過海面幾丈幾尺，亦如天文家量一星高過

黃道幾度幾分也。

問刻白爾得軌道之眞例如何。

答其心甚覺欣慰，且甚悚懼，喟然嘆曰：今而後知上帝創造天地，皆有定理，其獲分毫不爽也。

### 第十章 行星景况

問考察行星，多與地相仿，則行星亦有居民乎。

答欲答斯言，實無法可以指定，但知創造天地之上帝，造此地球，特爲人之居所也。

問上帝創造地球，特爲人之居所，有何憑據。

答地中蘊藏炭煤，可爲吾人養生之用，生長樹木，可爲居民取用之材，山藏五金，可爲人民造作之料，江河流通，可爲舟楫往來之路，平原寬廣，可爲五穀種植之地，且人之身體，與地球上之氣候光熱，甚爲合宜，此爲上帝創造地球，特爲吾人居所之憑據也。

問如諸行星，或有居民如何。

答若造物主，別置靈智之物，類於吾人者，居於其上，亦難確知，但吾儕所確知者，如諸行星，亦有居民，其養生之物，服用之器，與夫一切之景象，必與地球之上，大相逕庭，細究諸行星，即可畧知其梗概矣。

問諸行星與地球，有何大不同處。

答地球與諸行星，大不相同之處有三。

問其一何也。

答諸行星之光熱，與地球相較，有多至七倍者，亦有較少至千分之一者，此不同者一也。

問其二何也。

答諸行星吸力之輕重不同，有重於地球二倍半者，亦有不足一半者，此不同者二也。

問其三何也。

答諸行星之質，其疎密與地球不同，有密於地球五分之一者，亦有疎如塞木者，此不同者三也。

問諸行星之天氣冷熱，與地球比較如何。

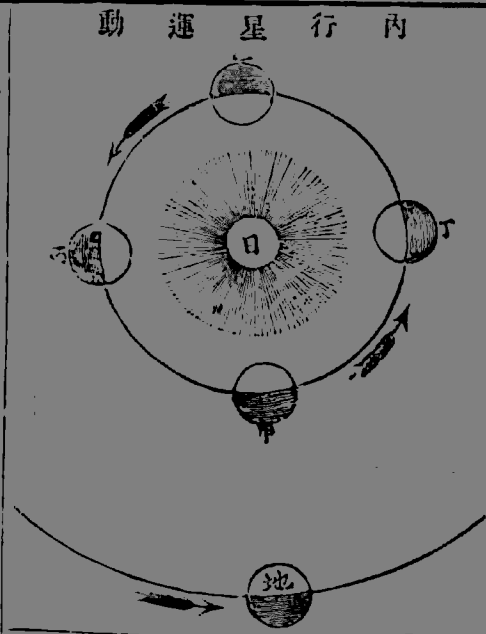
答所差者甚多，水星與海王星，其冷熱相差二十度，水星之上，世人不能當其熱，海王星之上，世人不能當其冷，水星若此之熱，海王星若彼之冷，不知全能全智之上帝，將何以改變其氣候地勢，有益於其上之居民，抑或上帝創造別具靈性之民，使與該處之氣候冷熱，甚爲合宜，亦未可知，雖不能指定行星之上，究竟有無居民，但有多故，使人推想，或極遠之恒星。

皆發光熱以養育生靈類於世人所居之地球也

第十一章 內外行星

問行星可如何分開

答可分爲二，一爲內行星，即水、金、二星，因其皆在地球軌道之內，二爲外行星，即火、木、土、天王、海王、五星，因皆在地球軌道之外。



問假使人能立於日面觀諸行星如何

答見諸行星運行天空其速率不一皆循黃道之十二

宮挨次運行

問假使人能立於行星觀諸行星如何

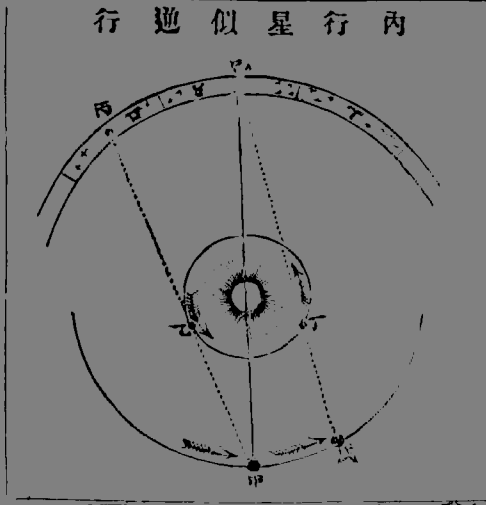
答見諸行星之行動大相改變但在日面所見者爲真動於行星上所見者爲視動若論其位次在日面所見者謂之日心位次在地面所見者謂之地心位次比如二人一在日一在地當金星在下合之時其二

處所見者卻係穹蒼之對面

問內行星之運動如何

答人在地上以觀內行星總不能見其與日爲對面雖距日極遠者亦不足九十度因其軌道在地球軌道之間故也

問內行星每繞日一周與日相合者幾次



答二次如圖星至甲在地日之中爲下合至乙日在中爲上合至丙丁二處乃距日極遠之處謂之長度

問內行星有晚星晨星之分何故

答自乙至甲星在日東下落必遲於日是爲晚星自甲至乙似在日西上升故先日而出是爲晨星

問內行星在上合之時何故不能見之

答因被日光掩蓋故不見也

問何謂行星過日

答內行星在下合時有時正由日面經過人見似有黑



點經過日而甚速，此即行星過日也。

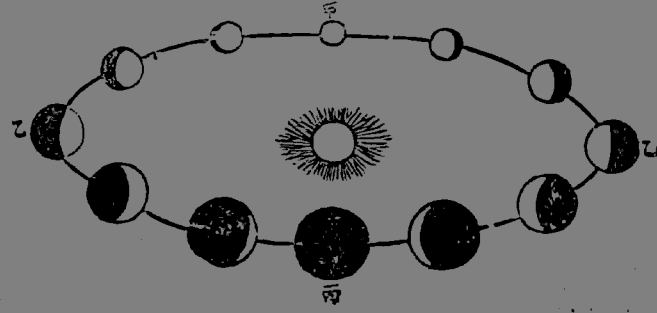
問內行星如何運行。

答內行星似乎逆行。

問內行星似乎逆行，其式如何。

答如圖，設地在甲，星在乙，地循軌道自甲至戊，星必自乙至丁，但因星之距日較地為近，其運行之率速，故乙丁弧較甲戊弧必長，且星在乙時，人在甲見之，非其真位次，似在黃道中之丙點，即雙子宿中，星行至丁，人在戊見之，似在黃道之己點，即金牛宿中，其前行人見為逆行者，約一宮之遠。

內行星盈虧之式



乙至丁，但因星之距日較地為近，其運行之率速，故乙丁弧較甲戊弧必長，且星在乙時，人在甲見之，非其真位次，似在黃道中之丙點，即雙子宿中，星行至丁，人在戊見之，似在黃道之己點，即金牛宿中，其前行人見為逆行者，約一宮之遠。

問設人能在日面觀內行星，其運動如何。

答始終前行，並無逆行之理。

問內行星環日運行之諸式如何。

答自地窺測內行星，亦有盈虧之式，似與月相仿。

天文問答

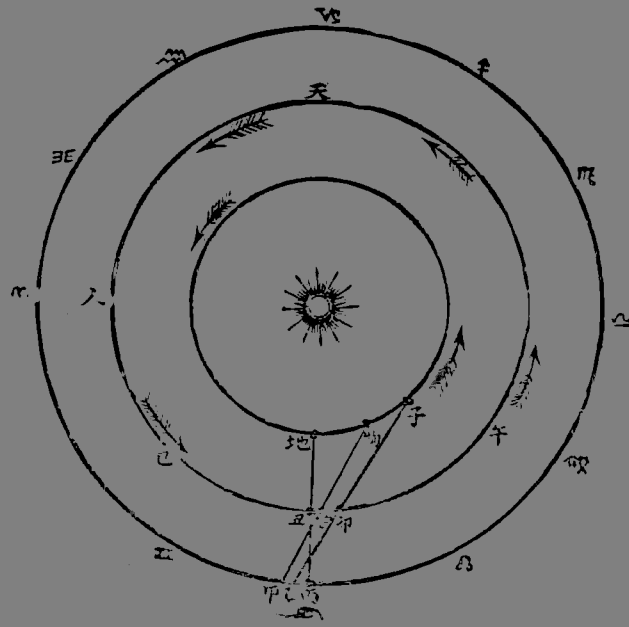
第十一章

內外行星

問何時人不得見內行星。

答在上合之時，星之光面，正照於地，但為日光掩蓋，人不能見之，故金水二星之全輪，時值上合，人不得見之，惟於將過不及時，以天文鏡窺測，庶能少見其體，顯出大半明輪。

外行星運動



問內行星至日東西二點如何，答顯出半輪光明，半輪黑暗，暗，問內行星至何處

現有蛾眉形。

問由日東西二點之下，近下合者，皆成蛾眉形。

問內行星至下合如何。

答時值下合，星向日之全面，與地相背，人不能見之。



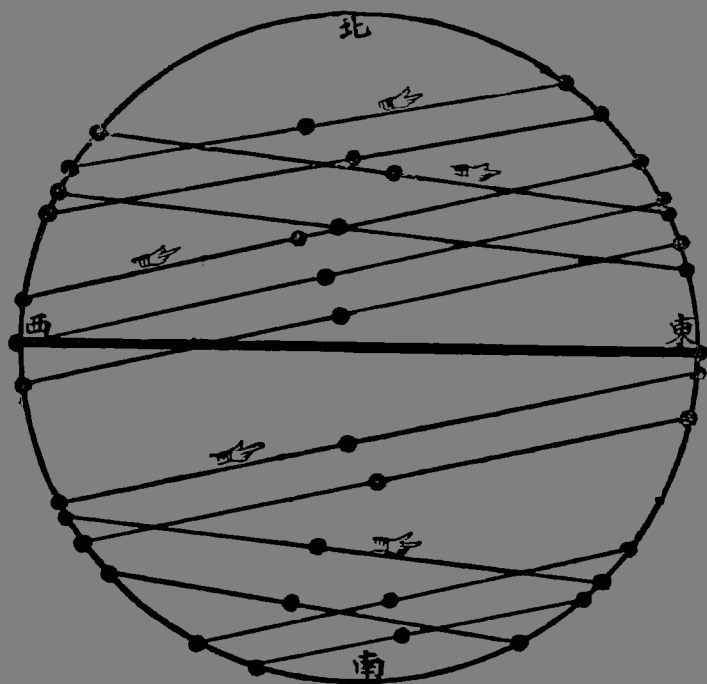
問水星如何行動。

答似由太陽之此面繞至太陽之彼面來往運行若鐘之擺往而復返。

問古天文家窺察水星如何。

答不知為一星視為二星故以二名名之。

水星經過日面



自地仰觀水星既距日較近故其光每被日光所掩為此難見也。

問何日最易見之。

天文問答

第十二章

水星紀要

問水星

何故

不易

見之

答水星

因離

太陽

甚近

故不

易見

之因

問水星可見之時莫若當長度最大之時此時水星若

居遠日點且適當冬季則易見之而其北黃緯度愈大則愈易見因自日沒至星沒歷時較久也。

問按傳言天文士柯佩尼庫考查列宿有見水星否。

答有數次欲尋覓之至終不見故於七十歲臨終時嘆為平生之遺憾。

問水星離太陽若干里。

答水星距太陽均言其遠近約一億零四百一十一萬里。

問水星行動快慢如何。

答因離日甚近其行甚速計每秒前行九十里假如人行亦能如此之快則由北京至廣東約一分時也。

問水星繞太陽一周歷若干時。

答八十七日二十三點十五分即水星一年也。

問水星自轉於本軸快慢如何。

答自轉於本軸約二十四點五分二十八秒一周故水星之日夜與地球畧同而年數較地球只四分之一。

問水星離地遠近如何。

答水星離地之遠近所差尤甚於下合時水星居地日之中當斯時欲知離地之遠近即以日地距減水日

距餘者是也。若欲得上合時之遠近，以二數相加，即得。但於斯二處，因其遠近不一，故其視體自異，其差有三倍，且其差以斯二點為最。

**問** 水星之大小如何。

**答** 水星之直徑約八千七百里，其大小約居地球二十分一，即二十水星湊合可成一地球。若湊足太陽之體，須以二千八百萬也。

**問** 水星之輕重如何。

**答** 八行星中，水星雖屬至小，然其質較重，比之土星尤重十倍。比之地球，則重四分之一。

**問** 水星之氣候如何。

**答** 因水星之軸，與其軌道倚斜尤甚，故氣候較他星異，並無定準之寒帶。

**問** 水星二極晝夜如何。

**答** 二極之處，有個半月向日為白晝，其熱如熱道，後個半月背日為黑夜，其冷如寒道。

**問** 水星之五帶如何。

**答** 水星之五帶混淆，不能若地球之五帶分清也。因每一道之天氣，於水星繞一周時，即遷移也。

**問** 水星之五帶，一年改移幾次。

**答** 若以吾人之年論之，一年之中，水星遷移八次。如果水星亦有居民，勢必與吾人不同，不然，誠難忍其天氣之變遷。有時太陽直照，其熱極甚，過一日之久，倏而變冷，其冷又極甚也。

**問** 水星軌道橢圓，其在近日點，與遠日點之時如何。

**答** 在近日點時，受日之光熱，較地大十倍。在遠日點時，受日之光熱，較地大四倍半。如均言其光熱，有地球之七倍。如此天氣，足能使水化而成氣也。

**問** 如能在水星上觀看如何。

**答** 因離太陽甚近，故若能於水星上觀之，較吾人所見者，約大七倍，誠為美觀。但其夜無月光之照臨耳。

**問** 以天文鏡窺水星之形如何。

**答** 苟用天文鏡窺水星，即見其形不一，如月之有明晦，初有蛾眉形，後增至半輪，漸至過半輪，又後為太陽之光所掩，而不能見。

**問** 水星之光有盈虧，可證其形如何。

**答** 足證水星為圓球。

**問** 水星之光，由何而來。

答所發之光非由本體而生乃日射之迴光也

第十三章 金星舉隅

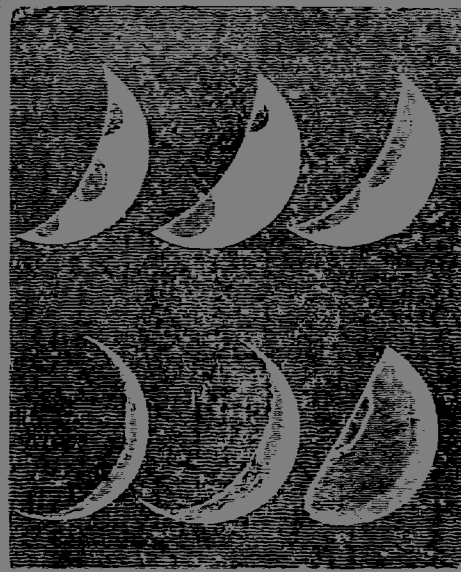
問金星在何處

答由太陽向外推第二行星為金星一名太白星

問金星之記號如何

答金星之記號如♀

金星向地之光面



問金星之光

如何

答此星較眾

星尤明

問金星出現

時與水星

相較如何

答出現之時與水星相若因其軌道較大故其往還運

動有四十八度較水星多二十度金星之軌道微橢

故動差亦微有時運動不過四十五度因此其早現

較水星早晚現較水星晚也

問金星如何現為晨星晚星

答自上合至下合時現出為晨星此時之金星名曰啟

明俗曰天亮曠白下合至上合時現出為晚星此時

之金星名曰長庚俗曰黃昏時即詩經所謂東有啟

明西有長庚是也其最明之時乃下合前後三十日

之時假此時金星至極卑之處即白晝亦能見之然

八年之中不過有一次因地球與金星須八年復歸

一方於此八年之中金星繞日已十三次矣

問金星距太陽若干里

答八行星中惟金星之軌道較圓均言其離太陽約一

億九千四百三十萬里

問金星繞太陽一周約若干日

答約二百二十四日十六點四十八分以此計之每秒

約行六十五里故金星一年為地之七個半月但繞

太陽後又與吾地合須五百八十四日水星與地合

用一周零二十八日但金星須繞兩個半周始赶上

地球方有一樣之合其故因金星之軌道長平較吾

地快六分之一惟水星所行較吾地快兩倍也

問金星於本軸自轉如何

答金星於本軸自轉為時二十三點十六分十九秒故

其日與地球無大異也

問金星離地遠近如何。

答於下合時推金星離地之遠近以二數相減於上合時即以二數相加與推水星同大抵離地約七千五百萬里。

問吾人見金星之光如何。

答其近時之光背乎吾人所居之地光面向吾人之時又為日光掩遮亦不得見其極明考吾人之所能見者不過為其光之四分之一耳。

問金星大小如何。

答直徑約長二萬二千三百里小於地球十分之一。

問金星氣候如何。

答因金星之軸極歪故氣候多與水星相似溫熱二道互相牽連兩極之天氣有冷熱更還之時。

問金星日夜如何。

答論其日夜之長短相差更多金星比地受太陽之光熱加倍但因其道稍扁故其氣候幾乎相均也。

問以天文鏡窺金星之形如何。

答金星既居於太陽地球之中故屬乎水星一類或者以此星繞其體外必有若雲之氣一層包括之因此

星過日而時天文家窺其有不甚明之光環繞其黑體實為有氣之證或其面亦有山也。

問金星外繞有若雲之氣有何證據。

答於此星現有蛾眉形時以所見之狀證之其據有三問其一何也。

答觀其蛾眉形之界限並無清明之邊使其明暗判分究其所以然之理苟非有天氣能將光色散入射至不明之處焉能現出濛亮之形必係有氣正如太陽當早晚時所現出之濛光形狀。

問其二何也。

答窺蛾眉形之邊有不齊整之勢大約因有山峰之影其面亦有似黑斑者揣係厚雲候失勒想人不能見金星之體所見者不過其外氣且其外無月。

問其三何也。

答日光圍之黑線有因本質而生者亦有因包地之天氣而生者復測金星之光圍與日相同惟氣所生之線尤黑故知其有氣包之也。

第十四章 地球畧說

問地球在何處。



答自太陽向外推，第三行星，即地球也。

問地球在天文書中，有何記號。

答在天文書中，以古或⊕為地球之記號。

問地球如何而成。

答人欲明地學之大畧，必先知地球，乃由漸而成，非頃刻間所能就，譬如五穀之種，其生也由芽而苗，由秀而實，地球之逐漸結成，亦類是也。

問地球列於行星，初學必以為如何。

答必以為奇，因思諸行星皆有光耀。



地球則為暗實之體，諸行星皆輕

浮天空，地球則為堅硬之物，諸行

星皆運行不息，地球則似塊然不

動，諸行星皆為細小之光點，地球則載華嶽而不重，

振河海而不洩，草木生之，禽獸居之，萬物載焉，寶藏

興焉，觀之似乎極大，孰知地球確為行星也。

問初學天文者，宜以地球為如何。

答必須知地球為八行星之一，受日之光，亦能返照，苟

能於他行星上視之，亦必如地球上視他行星，發有

亮光，且亦見其運行，以難臆度之速率，行於軌道，並

非定而不動，其在天空也，因有莫能觀摩之吸力，以權衡之，地球雖甚廣大，但在天空之中，直如太倉之一粟耳。

問地球之形像如何。

答地球乃渾圓之體，其式如球，但非正圓，其二極稍扁，故為一扁圓之體，狀如福橘。

問地球大小如何。

答地球南北直徑二萬三千六百九十七里，東西赤道直徑二萬三千七百七十五里，縱橫相去差七十八里，赤道周圍七萬四千六百九十七里，面積十七億七千三百萬方里，體積七兆零二百億立方里，其疎

密較水五倍半，全體分兩，約六十京六千九百兆噸。

問地球形狀如球，其面平否。

答地球之面，凹凸不平，狀如黃橘之皮。

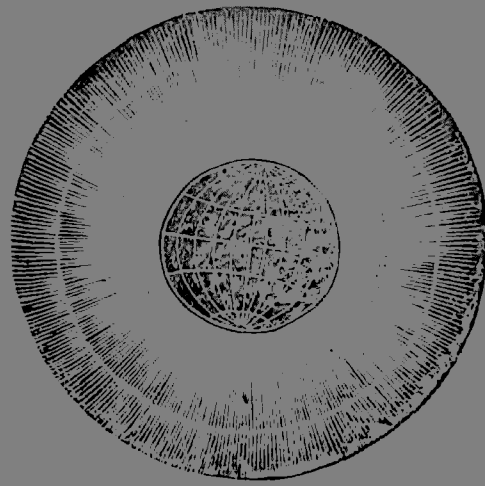
問地面不平之形，可以何法表明之。

答取徑長一尺三寸五分之球，黏以極薄之紙一層，以此陸地之高於海面，置一細微之沙粒，以此山峯，如黏一條厚紙，以比最高帶山，要畫極深之江河，如以指刮球之面，而有痕者然也。

問地球之上，有何圓形之物包裹。

答空氣，氣厚約二百里，若無此氣，則世間之生靈草木，不能生活，且近地之氣，更爲厚密，能生育萬物，倘出十餘里之上，則氣疎薄，萬物不能生育，漸高漸薄，直至無有而止。

地上視空氣色形



問空氣有形色否。

答空氣居吾人上，

下左右，散布萬

物之上，隱匿萬

物之中，本來無

形無色，但因積

累至二百里之

厚，自地上而遠

望之，始見其形圓穹，其色青蒼，常人以爲實有一物

在上，惟高不可捫耳，豈知實無他物，皆空氣也。

問空氣無形無色，可以何事明之。

答如早晨白霧迷漫，彼此對望，不見人物，近卽之，則白霧似乎前移，不見白霧，而不覺已在白霧之中，人視

問地爲圓球，有何證據。

答地爲圓球，可畧舉六據以證明之。

問其一何也。

答無論自地面何處起程，一直向前，必仍回至原處，且無論東西南北，任何方向，其所行之里數，亦幾相等，若地非圓形，必不能仍回原處，其所行之里數，亦必

多寡不同也。

問其二何也。

答凡平面視遠處之物，理

當見其大者，不能見其

小者，今自地面或海面，

視遠而小者，尙能見之，

近而大者，反不能見之，何也，皆因日之視線直行，不

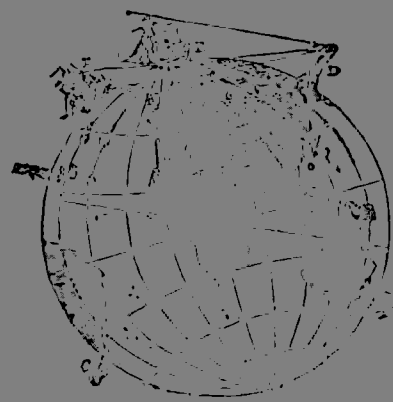
能如弧之彎曲也，故在平地視山，祇見山之巔，而不

見山之麓，自海岸觀船，祇見船之桅，而不見船之身，

問然則海面亦圓乎。

答海面亦圓，因海水包裹地面，地面圓，則海面亦圓，不然，由海岸觀船，必不至先見桅頂，後見船身也。

遠見桅頂



空氣亦如是也。

問其三何也。

**答**各物之影必如各物之形如月蝕實為地影所蔽月面之影見為圓形故知地亦必圓如球也

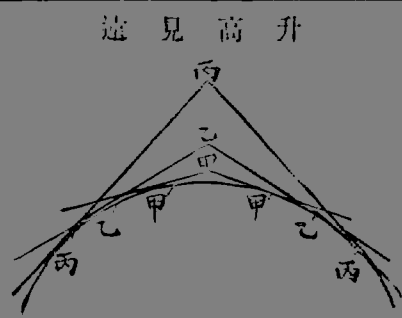
**問**其四何也

**答**越往北極見星愈高如地球非圓形必不能如是也

**問**其五何也

**答**自地面任何高處看天地平界恒如一大圈越升高

環顧天地平界亦愈廣因天地平界每一英里約差



六寸半若二英里乃二之方乘六寸半即二尺六寸三英里乃三之方乘六寸半即五尺八寸五分如是一物遠一英里高六寸半目視之即無所見若地非圓形各處天地平界何以皆如是也

**問**其六何也

**答**中國古語云天如雞卵地如卵黃地既如卵黃則形

圓可知此譬雖不甚的確亦足證地之圓也

**問**人在地球上欲知諸行星之運動宜先知何事

**答**必須先揣視動之理譬如人立橋上觀橋下之水每

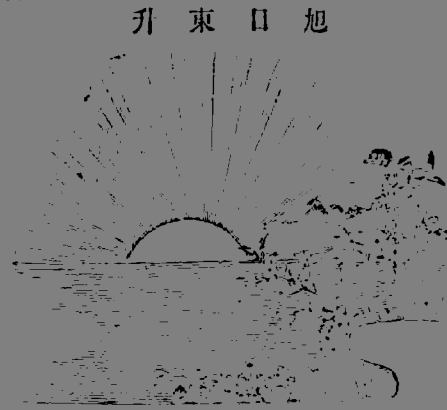
覺橋動而水反若不流又如人在舟中觀岸上之物每覺物動而舟儼然不行又如雲天觀月常見月行甚速而雲不動此等視動不可不先知也

**問**人在地球上如何

**答**人在地球上如居大舟行於空中外視諸曜運行不

止而反忘人所居之地球行動不已儼若以地球之

運動而移至諸曜也



**問**地球如何運動

**答**地球常自西向東運行使

地平界漸高於西邊之星

低於東邊之星然人之目

視地平界似乎不動故反

覺地球不動諸曜運行也

**問**因地球運行星日如何

**答**因地球運行即見星由西落而自東升日由東升而

自西落

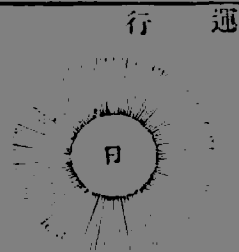
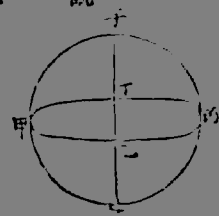
**問**人觀日早由東升暮自西落何故

**答**人見日東升實因地平界低下之故蓋天體左旋晝

夜互分也

問地球上觀日之行動如何

答如圖甲午丙子爲地球有子午線爲地之軸自西向東轉其半面向日之時如有人立於丁即見太陽在地邊初出後漸升高向西及自丁轉至甲見太陽在天頂即午時也自午後似漸落人至乙即見太陽落至西地平界即爲夜但人仍往前至丙乃爲半夜又前轉至丁太陽又在東地平界復爲一天



問地球何處不運動

答地而上各處皆有運動其快慢各處不同惟地之二極點並不運動因二極乃地球之樞紐也

問地球自轉之快慢如何

答在赤道其轉動之快慢每一小時約轉三千里考通過星嚙坡之緯線較通過黑龍江之緯線尤長兩處之遲速乃按兩處緯線之長短而分在星嚙坡每小時約轉三千里在黑龍江每小時約轉二千里在北

京每小時約轉二千三百里

問地球自轉既如此之速世人不知不覺何也

因繞地之氣與我等偕行且由地心有吸力牽制之故不知不覺也

問地球如偶然停止不轉如何

答設地球有偶然停止不轉之時則全球之人一時皆被摔滅所有房屋樹木石頭海岸皆拋置天空矣

問地球運行有何不同

答有每日旋轉一周每年運行一周之不同

問地球每日旋轉一周共歷若干時

答十二時辰即二十四點鐘乃一足日也

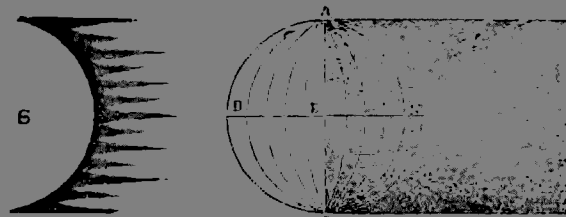
問地球每日如何旋轉

答地球每日自西向東旋轉一周其向日有光爲晝背日無光爲夜

問地球每年如何運行

答地球每年環繞太陽運行共歷三百六十五日零五點鐘四十九分即一足年也但西國之一年僅三百六十五日如是每年多五點鐘四十九分四年約多

向日爲晝背日爲夜

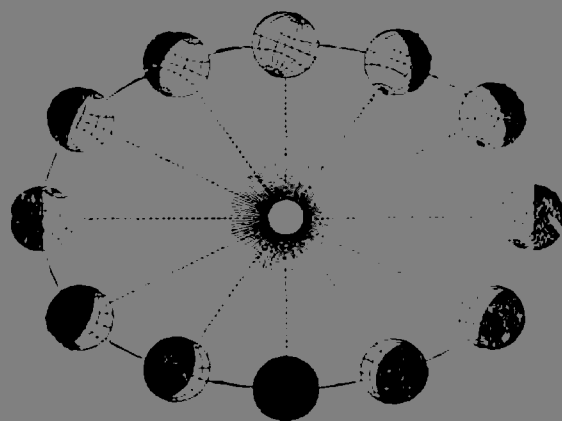


二十四點鐘，故西國四年有一閏日也。

問中國年如何。

答中國以月環繞地球十二次為一年，西國古時亦以此法定年，但月環繞地球十二次，未滿地球環繞太陽一次，故三年中必有一閏月也。

地球環繞太陽行



問地球環繞太陽，何處多有日光。

答赤道多有日光，故近

赤道則熱，遠赤道則

冷，常在日午時，日在

天頂，不能越二十三

度半之外，故赤道冬

至尚熱，與英國夏至

同，蓋地上暑熱，無如

為第二夏至，適為北方之秋分，仍漸迤南，越三月為第二冬至，適為北方之冬至，後日又漸迤北，而旋轉一周。

問地球旋轉，有一定之快慢，如再快少許則如何。

答如旋轉稍快，必使地上之時日短促，且因離中之力大，必使人之身體，更覺輕快，如地球自轉，其快用一點鐘二十四分，其離中之力，即能抵住地之吸力，如此凡物之赤道者，皆無分兩，若再加速，則地上之諸物，咸拋置半空中矣。

問地球運轉，何無快慢不合之弊。

答上帝已命地球，日復一日，年復一年，照常運轉，永不更改，聖經云，上帝自昔至今，直至永遠，不更易也。

問地球運轉甚速，視諸曜行動之遲速如何。

答吾人在地，仰觀蒼穹，若一空殼，安置諸星象於地球相對之各處，其真動不同，其視動亦不一，愈近二極之星，所行之圓軌愈小，而其視動愈遲，愈近赤道之星，所行之圓軌愈大，而其視動亦愈速。

問在地球之北極觀星如何。

答如吾人居於北極，星在吾人之首上，適直天頂點，觀

赤道者也。

問赤道氣候如何。

答赤道一年，有兩夏至與兩冬至，其第一夏至，適為北

方之春分，日在午正，上升天中，後漸迤北，越三月為

第一冬至，適為北方之夏至，繼而日漸迤南，越三月

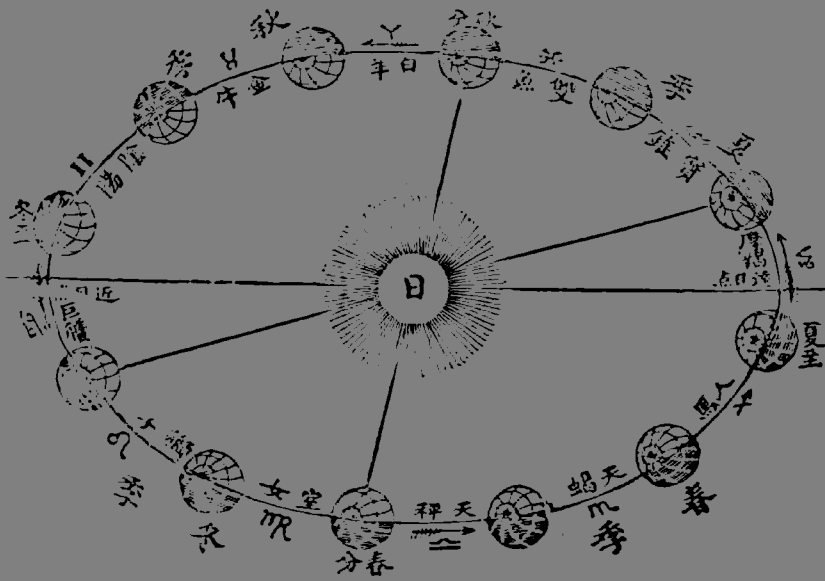


前行於黃道上矣。

問何謂黃帶。

答黃帶者，乃取其狀如帶，列於黃道兩面，其寬十六度。在天文中為最古者，中國印度伊及古時，皆論及之。

太陽每年之視行



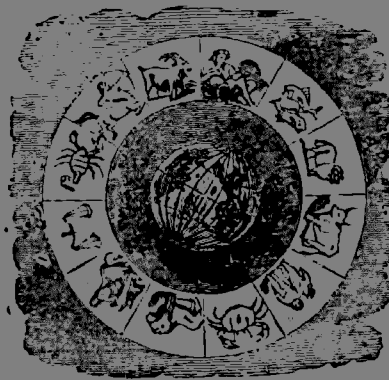
問黃帶如何分段。

答黃帶均分為十段，各段長三十度，名為一宮，每宮亦有名目，如中國稱為子、丑、寅、卯。

問黃帶十二宮之定號如何。

答一曰雄羊，其式如羊之有角，二曰金牛，其式如牛首，三曰雙子，亦名陰陽，其式如二人並立，四曰巨蟹，其式如蟹，五曰獅子，其式如獅，六曰室女，其式如女人，七曰天平，其式如天平，八曰天蠍，其式如蠍，九曰人馬，其式如箭，十曰山羊，其式如山羊，十一曰寶瓶，其式如流水，十二曰雙魚，其式如二魚同縛，是為黃帶十二宮也。

黃帶十二宮



問謂地在天秤星座何意。

答其意謂如人在日看地，當時若有人自地觀日，鬚髯日在白羊星座中。

如夏至時，地球入摩羯星座，日即入巨蟹星座，就常言而論，不過單指太陽之地位，即云春分在白羊，秋分在天秤，夏至在巨蟹，冬至在摩羯，其夏至秋分等字，咸指地上之四季，乃太陽在黃道之地位，非在地球軌道之地位也。

十二宮各有名目，並其定號。辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥，十二宮是也，西國古時亦分為十二宮，各有名目，並其定號。

問此十二宮之記號如何。

答此十二宮之記號如何，如夏至時，地球入摩羯星座，日即入巨蟹星座，就常言而論，不過單指太陽之地位，即云春分在白羊，秋分在天秤，夏至在巨蟹，冬至在摩羯，其夏至秋分等字，咸指地上之四季，乃太陽在黃道之地位，非在地球軌道之地位也。



**答**此十二宮之記號無非使學者易明人在太陽所見

之地位然學者莫忘此十二宮之記號皆屬乎黃道

即地球軌道展廣四圍通至天空之處

**問**夏日午時冬日午時見日如何

**答**夏日午時見日在天空極高之處冬日午時見日向

南地平界低下且夏季出現時長冬季較短夏季出

落之所在東西二點之北冬季在東西二點之南

**問**地球之軸與其軌道相交之角何名

**答**黃道交角其大小二十三度

有半

**問**地球繞行其軌道上其軸之

方向如何

**答**處處皆平行相同始終向北極星永不移動

**問**童子戲玩以圈拋滾其圈能轉而不倒實因其軸平

行又如人於高處向下拋一石塊或他物細觀其初

行方向如何至地仍如何皆因其軸平行不移又

如陀螺旋轉轉時不倒不轉即倒理亦同然吾人由

此可推想其理以明地球亦必若此

**問**太陽之光照地其光如何

**答**太陽之光射至地面各處其角正斜不同設地在天

秤星座或在白羊星座太陽之光即直射赤道上則

赤道兩旁愈遠其光射愈斜至二極則光射平過切

二極射去地面之光射既如此不同故使各處之光

熱多少各異按此可解寒熱二道所異之故

**問**地球改易方位日光射之角亦改易否

**答**光射之角亦必改易如地球在摩羯星座太陽在巨

蟹其光射直照至赤道北二十三度半且在北半球

時較在天秤星座尤直

**問**地人巨蟹星座太陽在摩羯星座其光如何

**答**其光直射於赤道南二十三度半且在南半球不若

北半球之斜但在北半球尤斜六月之內太陽屢在

地面改其光射之向按此可解明冬夏寒暑之別

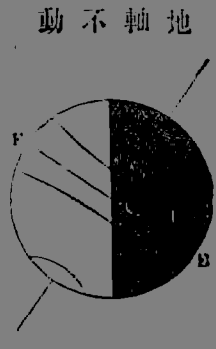
**問**何時地球上各處晝夜均為六時辰

**答**在春秋二分點時南北二半球之各半滿見光此時

地球各處之晝夜均為六時辰也

**問**何時南北半球光射相反

**答**南北二半球一時受光即有不均按地球之半面雖



永遠受日之光照，然除二分點時外，其所射之光，射於一時，即不同，若一面多見日光，其晝必長，其夜必短，設北半球見光多，則晝必長，當南半球則相反也。

問何時南北溫道之四季晝夜相反？

答：除春秋二分時晝夜均勻外，南溫道之四季，與晝夜之長短，與北溫道相反。

問在夏至時，即西歷六月二十一日，太陽行至何處？

答：太陽行至赤道北二十三度半，當斯時，設將直射之光，畫成一金色之道，繞地成圈，此圈必與地球所畫之北帶相合，而太陽出落之所，即在東西二點之北。

問何為最高點？

答：即上文所云東西二點之北也，蓋此時太陽上升天空，較他時尤高，故名此點為最高點，亦名至點。

問夏至時何故地上天時最長？

答：斯時北溫道之白晝較夜更長，因吾人居地面之北方，故於夏至時，為最長之日，然此時於南溫道則不然，景况亦必相反也。

問冬季時如何？

答：冬季時其日為年中最短之時，分晝夜之緯線，即越

過北極二十三度半，設亦將此光射於彼，能畫成一道，即為地之北圓線，此時於北極乃六月長之正午，在南極必為六月長之半夜也。

問秋分時地前行至何處？

答：地球行其軌道，至遠日點，即最高點，約西七月初一日，此為離太陽極遠之時，由此而往，必日近一日，且視太陽在半空，一日較低若許，直至秋分時，即西九月二十二日，當斯時太陽即在赤道上也。



問設於此時，能於地面畫一金色之道如何？

答：必是赤道，在北溫道是秋天，在南溫道是春天，且地上各地之晝夜均分，日出之時刻，約在早六點鐘，日落之時刻，約在晚六點鐘，且出落二點，適在東西二點，此即天赤道與地平界二圈，相垂之二點。

問冬至太陽經過何處？

答：太陽經過天赤道，漸向南地平界而移，及至冬至，即西臘月二十一日，其光射直照赤道南二十三度半，問設於此時，以日直射之光，於地面畫成一道如何？

**問**此道即與地上之南帶相合，而太陽出落在東西二點之最南，此點名曰最卑點。

**問**太陽至最卑點，天時如何。

**答**天時最短，若於南溫道，即是夏季，乃一年中最長之日，分晝夜之緯線，越過南極二十三度半。

**問**設於此時，以日之光射，畫成一道如何。

**答**此道即為地上之南圓線，此時為南極六月長之正午，為北極六月長之半夜，當此時太陽似乎又止住，停一二日之久，又返回，故名曰冬至。

**問**春分時地前行至何處。

**答**地球行其軌道，至近日點，約西臘月三十一日，此時太陽出落向北漸移，且於天空高處，此時晝一日較長一日，夜一日較短一夜，則西三月二十一日，太陽又至天赤道，行於春分點，適值赤道之上，而各地之晝夜皆同，此時北半球為春，而南半球實為秋耳。

**問**太陽何時又至最高點。

**答**一年周而復始，地球又前行其軌道，太陽仍漸向北而移，一日較高一日，其光射一日較多一日，直至西六月二十一日，又至最高點，又為夏至也。

**問**地球何時更近太陽。

**答**冬日更近太陽，冬較夏約近九百萬里。

**問**如此宜冬暖夏涼，何故不然。

**答**因冬日太陽光斜照於北溫道，故雖較近，而受日光較少，是以不熱，夏日太陽雖遠，其光直照，故甚熱也。

**問**南溫道熱於北溫道何故。

**答**南溫道之夏季，值地球在近日點，北溫道之夏季，值地球在遠日點，故南溫道夏季時，其太陽之光較北溫道之在遠日點時，較煖三十分之一。

**問**邇來有人考准南溫道之熱如何。

**答**於中正月時，太陽之熱，到一百八十度，差三十二度，即至沸點矣。

**問**有一船主謂奧斯達利亞最熱之時如何。

**答**最熱之時，若有自來火柴，偶然墜地，熱氣即能焚之。

**問**南溫道之冬季如何。

**答**較北溫道之冬季尤冷。

**問**夏至為極熱之日乎。

**答**夏季雖為極熱之時，然非熱在夏至之日也，其故因自夏至此，地面已被日光射熱，自此向後，書所受之

熱總多於夜所散之熱，故其熱仍漸加增也。

**問**冬至爲極冷之日乎？

**答**冬季雖爲甚冷之時，然非冷在冬至之日也。因自冬至以後，每日較冷，晝所受之熱不足補夜所散之熱，故仍一日冷於一日也。

**問**夏季長於冬季何故？

**答**太陽非在地球軌道之中心，乃在橢圓一中樞，故地球行其道，自春分至秋分，行過多半軌道，故夏季比冬較長。因地球在近日點，比在遠日點，其行動較快，故有長短之別。

**問**地球行動之遲速，亦不同乎？

**答**不同。自春分點至越過遠日點，日之吸力，使地球之行畧緩，由遠日點至秋分點，日之吸力，與地球所行之方向相順，使其行較速，自此至近日點，遲速皆同。

**問**在北極見太陽如何？

**答**見太陽似乎循天空地平界，用二十四點鐘繞一周，不見其出，亦不見其落，但見一日升高一日。

**問**在北極見太陽，在何處爲最高點？

**答**至夏至，高過地平界二十三度半，至此爲其最高點。

**問**至最高點，太陽前行之道如何？

**答**由此漸向下移，觀其道似細螺紋線，復過三月，又至地平界，乃在秋分。

**問**在秋分見太陽如何？

**答**此時彷彿有半輪露於海面，自此仍向下落，不久全體沉沒，惟見濛亮，再後濛亮亦不見矣。

**問**在北極見太陽，在何處爲最卑點？

**答**冬至太陽即低下地平界二十三度半，當此時即爲北極之半夜，乃在最卑點也。

**問**何時太陽復至原處？

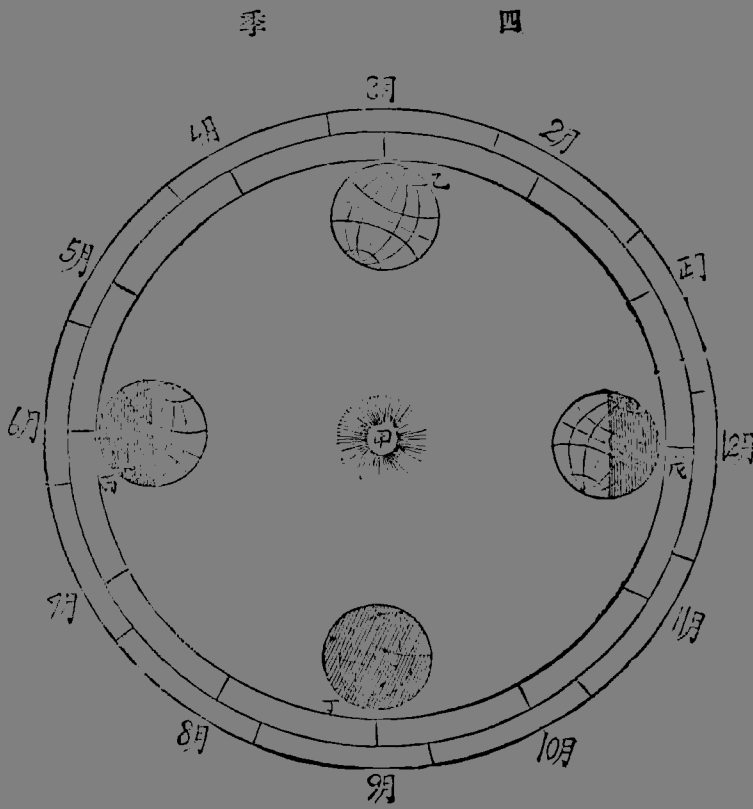
**答**由最卑點上升，漸見濛亮，又後露出地平界，即至春分。由此後上升，似行螺紋線之道，至天地平界，而北極有見日，此爲北極一年之形狀也。

**問**地球繞日旋轉，其方向如何？

**答**地球旋轉之時，本軸常指一定方向，雖每年繞日一周，而所指方向，仍舊不改。且地球繞日常依黃道而轉，故有北極見日，而南極不見日，南極見日，而北極不見日之時也。

**問**地球何以必繞日運行？

**答**其故因日吸引地球，令有向心之力，使之常欲向日而行，地球又自有離心之力，使之常欲離日而行，因有此二力相稱，故地球必環繞太陽運行，快慢合度，時日不亂也。



**問**向心力與離心力，可以何譬明之。

**答**以石一塊，用繩繫之，手握繩之一端，拋而轉之，則覺

石常欲向外，此離心力也，但因有繩繫之，不能向外，此向心力也，既有此二力，故石必環繞而行，地球繞

日，同此理也。

**問**地球環日運行，有何大益。

**答**地球環日，可藉此以分四季寒暑也。

**問**地球行至何處為冬。

**答**如甲為太陽，地球循軌道而行，向右運行至戊為冬。

冬季共八十九日零一點鐘。

**問**冬季日光如何。

**答**日光直照在晝短圈上，南寒帶內，常見日光，北寒帶

內，常為昏暗，竟有數十日不見太陽，其氣候極冷，赤道以北，溫熱兩帶內，晝短夜長，至冬至晝極短，後則漸長也。

**問**地球行至何處為春。

**答**地球行至乙為春，春季共九十二日零二十一點鐘。

**問**春季日光如何。

**答**日光直照在赤道，上地面各處，晝夜均勻，熱帶內極其炎熱，溫帶內氣候溫和，中國大半在溫帶內，故此時其覺溫和也。

**問**地球行至何處為夏。

**答**地球行至丙為夏，夏季共九十三日零十四點鐘。

問夏季日光如何。

答日光直照在晝長圈上，北寒帶內，常見日光，竟有數十日，太陽不沒，而氣候甚熱，赤道以北，溫熱二帶內，夜短晝長，至夏至，晝極長，後則漸短，惟南寒帶內，反成昏暗，亦有數十口，不見太陽也。

問地球行至何處為秋。

答地球行至丁為秋，秋季共八十九日零十八點鐘。

問秋季日光如何。

答日光直照在赤道上，各處晝夜均長，再過三月，地球復行至戊處，又為冬季，如此環行一周，即成一年，共歷三百六十五日零六點鐘。

問地球不環日運行，有何大害。

答地球如不環日運行，日光必恒照於一處，將見晝短處，常為晝短，晝長處，常為晝長，有光處，常見太陽，無光處，常為昏暗，則地球無四季之分，寒暑之別，萬物何能生長，人民焉得安居，今大造化工，使之四時行也，百物生也，然則戴高履厚者，可不心存感激，而讚美榮耀明明在上之上帝乎。

第十五章 太陰提綱

天文問答

第十四章

地球畧說

問何為太陰。

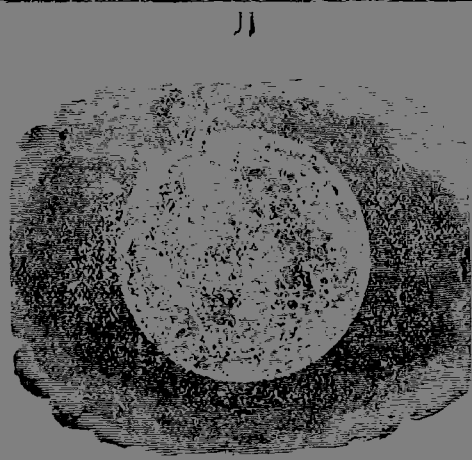
答太陰一名月，俗曰月亮，稱太陰者，乃太陽之對稱也。

問月在何處。

答月為環地球之副行星，其軌道亦橢形，地球居其中心，故月離地球之遠近，常有改移也。

問月在天文書，有何記號。

答以D為月之記號。



問人見月光如何。

答人見月光，次於日光，比眾星更為明亮，且常有盈虧之狀，遲早之分。

問月之近地點，與遠地點，相差幾何。

答二點相差，約九萬零六百八十里，最遠約七十三萬

一千五百里，最近約六十四萬零八百二十里。

問設以極速之火車，幾時可至太陰。

答一年可到，設有球大小如地，以三十枚連貫一行，即可由此以達月也。

第十五章

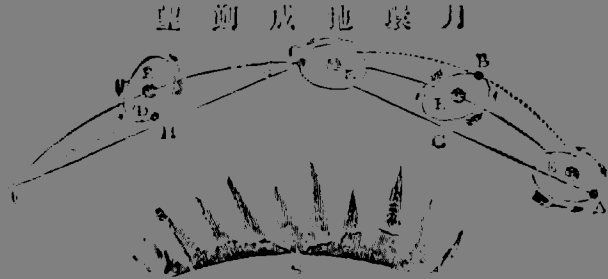
太陰提綱

三十九

閏月繞地球一次，共若干日。

答二十七、日零四時辰，但因地球亦前行，故又須多追二日，纔能至前次與太陽地相合之地位，故月常用之時，須二十九日半也。

閏何故有閏月。



答總計一年所有日數，地繞日一次，用三百六十五日六點，月繞地十

二次，用三百五十四日，二數相差

十有餘日，故以月定年，須加閏月

閏何謂月之真路。

答月之自動，與偕地之運動，二者兼

成，為月之真路。

閏二動當成之道如何。

答二動成一彎曲之線，每月過地之

軌道二次。

閏月每月轉於本軸幾次。

答月之一面，永向地球，故月轉於本軸，必每月一次。

閏月之大小如何。

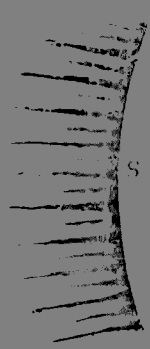
答月之直徑，長約六千二百四十六里，其體小於地球

五十倍，如以五月大之體，方能湊足成一地球。

閏月之視體如何。

答月之視體，約與太陽鬚，徑皆為半度，且有時微小，有時微小，此皆憑其離地之遠近也。

閏有時視之較大何故。



答因視體發光之故，所以視

之較大。

閏此理何以明之。

答可以二紙片，一黑一白，剪

成大小如一之圓形，而於

太陽光照中視之，白者似

乎較大，黑者則畧小也。

閏月在近地平界時，較他處

更大何故。

答實因錯看之故，非真大也。

閏此理何以明之。

答月近地平界之時，人可以地上他物比其大小，但在

天空，無物可以比之，故人易錯看其體之大小，設於

地平界時，人用手作圈，或用紙作筒視之，其大小無

異於在天空時也。

問如數人一同窺月，其言大小如何。

答各人所視之大小不同，有人云如五寸之碟，有人云如二三尺大之盤，必自相矛盾也。

問月光之大小如何。

答月光之大小，第有日光之六十萬分之一，設使滿天皆月，其所發之光，亦不能敵白晝之日光。

問古時天文家以月之熱如何。

答昔天文家以月面被太陽光直射，所照之處，其熱甚烈，當與沸水相同。

問今時天文家以為如何。

答今時天文家以為必不能若此，因推知月外無氣包括，而日光射至月面，其返照之光熱，因無氣護存之，勢皆散漫天空，故月面之熱，不可得而知也。

問月之熱，地上之人，得其幾何。

答自古至今，未有定論，有博學士云，月一線之光，其熱不過有日光二十八萬分之一，故人不覺其熱也。

問月之熱，如以極精微之寒暑表試之如何。

答能使表之水銀，升高一度之五千分之一，然如此微

熱，與吾人之天氣，無關於寒暖也。

問月之體如何。

答觀月之諸形式，可知其體實暗而無光也。

問月之光由何而來。

答借日光而返照也。

問月與日相合之時如何。

答人見月為極細之蛾眉形，於日初落時，見之於西方，俄頃即低於地平界，隱而不見，其實月之一面，被日光全照，人不過見其一邊耳，嗣後一日較寬一日，且離日每日遠十三度，而出落宜漸較遲，直至人能見其光面之一半。

問何時月光而最大。

答月繞地球，循軌前行，現出之光面，一日較大一日，直至月之十五日，行至太陽之正對面，其全光而盡向地球，當此時之半夜，月即經過彼處之午線，故斯時之月，可云出乎東，落乎西也。

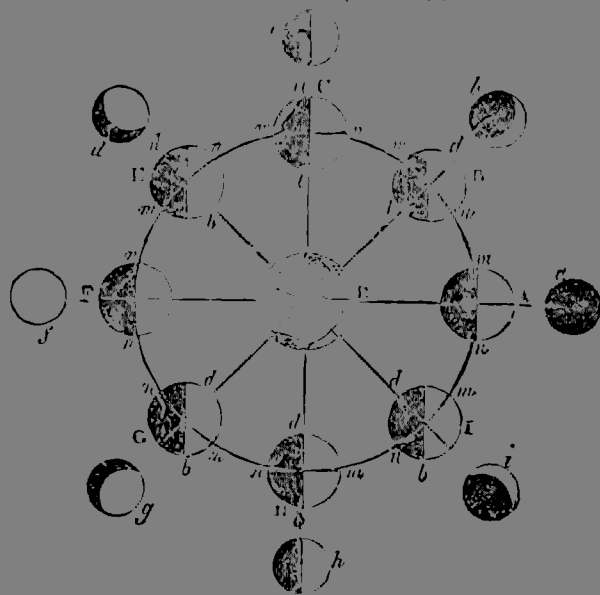
問月經過子午線後，其形式如何。

答月循軌道前行，仍現出諸形式，然與以前相反，其光面一日小一日，且出時每日亦較遲，早晨太陽已出



月仍在天之西方未落，望之如一片白雲，又漸小至半輪，而此半輪乃為前半月半輪之對面，仍至蛾眉形，但因其光面永向日，故於此時其二彎角向西，斯時太陽於東方始升，即能見月在東地平界，不久其光面仍與日相合。

月面盈虧



問月之盈虧如何

何

答初一不能見

初二三見如

一線蛾眉初

七八始見半

輪漸至於望

則圓輪畢見

二十二三亦

見半輪，後漸虧缺，至朔仍不見，是圖外環係入目所見之視形，內環係月體明暗之真形也。

問月如此行其軌道，共歷若干日

答由新月又至新月所用之工夫，須二十九日半

問月於冬日夜長之時如何

答其高近乎天頂，故於東西之地平界，出落之時較長，問月於夏日夜短之時如何

答其離天頂點遠，故於東西之地平界，出落之時較短

問時短時長，於四時之晝夜如何

答皆與四時之晝夜相合，由此可知造物主之智能也

問月於寒道白晝如何

答在彼當夏時，六月長之白日，而月出地平界，適當其

前後蛾眉形時

問月於寒帶黑夜如何

答在彼冬時，六月長之夜，月出地平界，正值有光之半

輪時

問月之光而於寒道向背如何

答在寒道內之白晝時，月之滿光面，總未向地，而在其

長夜時，其全光面每月向地

問月出每日約遲若干時

答天文家均言每日遲五十分之久，但有時不過遲半

點鐘，亦有遲一刻之久者

問月於近秋分時之月朔如何

答有數日出於太陽方落之時，故於此時，有數夜之久

月之光最明。

問何謂麥秋月。

答在英國麥秋之時，月光甚明，於收穫甚為合宜，故於英國，稱謂麥秋月。

問何謂獵戶月。

答麥秋月後，復過一月，月之光亦甚明，彼時天冷，於打獵者合宜，故彼等又稱為獵戶月。

問月何故如是。

答按月何故而若此，實因其軌道與地球之地平界，歪斜不同，且月在遠地點，較近地點，其行尤速也。

問何謂月掩星。

答月每月循軌道而行，屢掩眾星，謂之月掩星，此事於天文家，甚是有益，可憑此計算地球二處之絃度，相離之遠近。

問月有四季否。

答因月之軸，大概與其軌道相垂，故無四季之別。

問月之晝夜如何。

答有十五日之久，日光直射於月面，因體外無氣，故必烈熱，又有十五日之長，不見日光，又必極冷，故在月

上之一日，為地上之一月也。

問若人能在月面觀太陽如何。

答觀太陽如一極明之圓盤，見穹蒼玄黑，雖在正午，滿天亦必顯出星宿，亦無朦朧之時，太陽一出，即見光明，過十五日而成為夜，無傳音之氣，亦無風雲虹霓，且無藍色之穹蒼，於太陽出落，亦無紅光可觀，又無五色相連，可以悅目，不過黑白二者而已。

問人若能於月面黑夜

之時，觀地球如何。

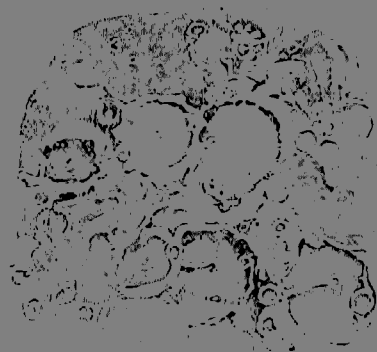
答月在黑夜，必見地球

面所照之光，如同天

上懸一明燈，運行於

天之眾星中。

月面



問俗謂月中有何物。

答有一仙人，名曰吳剛，天帝罰之砍樹，至樹砍倒，即可復其原位，但一斧砍下，似有深痕，至斧拔起，痕即漲滿，故終不能砍倒此樹，或云樹砍倒之日，即世界之末日，又云有一飯籃掛於樹上，又云月中有三足蟾蜍，乃后羿妻所化，此皆妄誕不經之言也。

問人以目力觀月之面如何

答以目觀月之面即能分出有明暗之處

問明者為何物

答據天文士云明者乃高山因受日光返照而發亮也

問暗者為何物

答暗者乃平原受山之影

問以天文鏡觀月如何

答月面似乎被火山之力將其面衝

裂在在皆有火山之口由此可知

月在當初有甚大之鼓盪

問月南之火山如何

答天文士名此火山曰太古山其頂

有白光百道四周分射其狀如一

球之極處繪出無數經線

問月面之上約有火山若干

答約有一千座天文家精心查考其高低業已量出其

狀如環故曰環山因其光如金銀所製之環也

問月面之火山其高低如何

答最高者約二千五百餘丈有日光斜照山上山影顯

出極其清爽一如立竿於日光之中亦有山峰孤聳在圓形之平原中者亦有數山相連長數百千里者

問月面之平原如何

答月面之平原俗稱為海昔天文家亦以為是水但細

加窺察見有高低不平

之勢必非海面

問月面最奇者為何物

答火山之口其形式若碗

且其中有尖形之小山

凸起

問火山之口大小如何

答火山口有直徑三百餘

里者四面高出似城壁

圍繞亦有火山窄而深

者其深有至十二里者在彼最深之火山口中不能見地與太陽

問天文家於考查月面如何

答可云月之全無一不知且所繪出之圖極為詳細

甚至較地圖尤詳

月中已滅之火山



月西南邊之火山



第十六章 日蝕要理

問何爲日蝕

答日本發光，有時爲物遮蔽，以致不見日光，是爲日蝕。

問何時有日蝕

答月循軌道，行至日與地球之中，日月地適爲一線貫

通，隨有日蝕。

問若月之軌道，與黃道同面，日蝕之事

如何

答每月必有一日蝕，但因月之軌道，與

黃道歪斜，非適值同交點，故不致每

月有日蝕也。

問日蝕有幾樣

答三樣，卽全蝕、分蝕、金錢蝕，是也。

問何謂全蝕

答月之黑影，射於地面，掩太陽之全體。

凡居於月之黑影所射之處者，卽見全蝕。

問見全蝕之地如何

答見全蝕之處，其地不廣，約寬一百四十英里。

問何爲分蝕

天文問答

第十六章

日蝕要理

答闔虛以外，仍有黑影，較闔虛畧明者，謂之外虛，凡在外虛居住之人，所見之幾分，謂之分蝕。

問見分蝕有何不同

答凡在赤道闔虛以北之人，皆見日之下邊被蝕，若在

赤道北，闔虛南，卽見日之上邊被蝕。

問何謂金錢蝕

答月至遠地點，其視體較日之視體微小，卽不能滿掩

日面，其四面露出光環，凡居闔虛之中者皆見之，謂

之金錢蝕。

問日蝕必在何時

答必在月朔。

問日蝕月必在何處

答月必係正在同交點，或近同交點。

問日蝕分全蝕、分蝕、金錢蝕，何故

答月距地遠近之里數，較其影短，必見全蝕，或分蝕，月

距地遠近之里數，較其影長，卽見分蝕，或金錢蝕。

問何處不能見日蝕

答何處不能見太陽，卽何處不能見日蝕也。

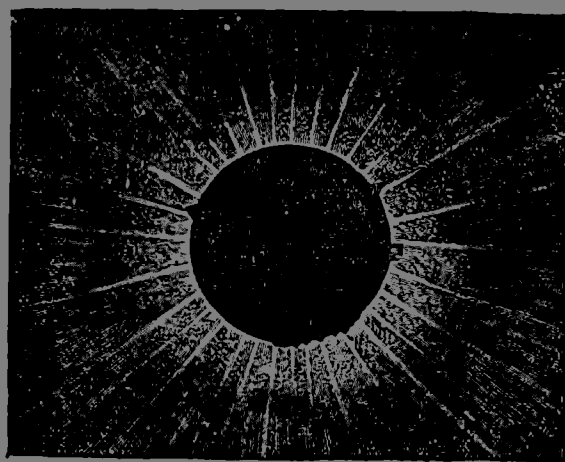
問見日蝕之時，各處不同，何也



日 分 蝕

**問**日光雖照地之半球，然半球不能同時皆見日蝕，因月之直徑較地之直徑短，其所射之影，不足括地之全面，惟日蝕時，地仍旋於本軸，故見日蝕之地，因此較寬，且不同也。

**問**日蝕之時，如月近正交點如何。



**答**地之南極必皆見日蝕。

見日蝕。

**問**日蝕之時，如月近地之中交點如何。

如何。

如何。

**答**地之北極必皆見日蝕。

見日蝕。

**問**全蝕最長之時刻若干。

刻若干。

**問**八分鐘。

**問**金錢蝕最長之時刻若干。

**答**十二分鐘。

**問**金錢蝕較全蝕尤長何故。

**答**實因月在遠地點，行其軌道，較近地點遲，全蝕最長。

之時，必月在近地點，月在遠日點者，因月之視體較大，日之視體較小也。

**問**何謂貝利珠。

**答**金錢蝕外圍初破時，或全蝕日之出入時，可測其邊有光珠，與黑隙迭相錯落，此珠曰貝利珠，因有貝利

者，先明其理，故名之，細核光點之故，蓋以月有高山

深谷，故月掩日體，其邊如鋸齒也。

**問**一年之中日蝕幾次。

**答**最多五次，最少二次。

**問**日蝕月影由何處入，何處出。

**答**日之初蝕，必由日之西邊，復

圓於日之東邊，可知月影由

西人而自東出也。

**問**天文家如何計算日蝕。

**答**天文家分日之直徑為十二分，要計日蝕之多寡，即

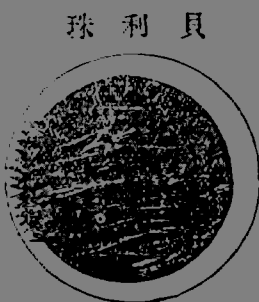
按其分言之，如云蝕六分，即日之面，被掩其半也。

**問**日全蝕有何預兆。

**答**未蝕之先，顯出幾端奇異之兆，令人悅目，如在太陽

周圍，顯出光環，式如冠冕，有深紅之火苗，沸騰於日

珠利貝



暗體之四圍設如能見日之窄邊其式如光明之珠連貫成串也。

問全蝕時日中火焰如何。

答時有極長絳色火焰發於日旁詳察之見有一重紅光與日面光球相離咫尺其中有一重極薄之白光以間隔之外重之紅光名曰色球能發絳色火焰。

問日全蝕時有何景象。

答天象黑暗行星恒星皆能目覩空中之鳥皆靜默歸巢凡物皆改其常色而顯為紅黃之色天氣下降草木含露足令人奇異畏懼也。

問何謂日冕。

答於日全蝕時見有光氣甚薄大而且廣環日四周此光氣即為日冕其光之原乃由受日光返照而來且日冕之光亦非純一有至長之光線射去極遠中有罅隙之處深而且黑直向日面。

問何謂色球。

答有光氣一層環日四周名曰色球其高約一萬五千里此色球發無數絳色之光上騰形甚奇異間有上騰至數萬里者推求絳色之火焰謂即猛火能燒毀

天文問答

第十六章

日蝕要理

至白之輕氣且此火焰突然而發見其變動甚速也。問昔日西人每遇日蝕如何。

答心中恐懼皆以為天神震怒不吉之兆也。

問今之西人於日蝕之事如何。

答深明其理且能預知何日何時何處可以見之雖然如此但因一時有如此之變易亦足使人敬畏也。

第十七章 月蝕真言

問月蝕何故。

答月蝕乃月經過地影地影蔽於月面而為月蝕。

問月蝕在何時。

答必在月望即在下合時也。因月之軌道與黃道有若干歪斜有一半在地影之上一半在地影之下故月非近同交點之時不能有月蝕也。

問月蝕之理如何。

答太陽之光為地影全掩而為闇虛而闇虛外有朦亮為外虛月先入外虛為初虧旋入闇虛此為全蝕之始後為全蝕繼而復至外虛末即復圓。

問月何故無金錢蝕。

答因地體較月體為大故月無金錢蝕但因月在同交

第十七章

月蝕真言

四十七

點上下兩處亦能入地之影故月蝕時露出月之一邊畧如分蝕

問月蝕自初虧至復圓最長歷若干時

答五點半鐘之久

問月有全蝕之時乎

答月之全蝕較日之全蝕更為罕有因月之最高點離

其最卑點不過十二度也

問吾人見月全蝕較日全蝕為多何故

答其故有二一每逢蝕時向

月之地半面皆能見之二

因地在軸運動此五點半

鐘之久足能使半球更多

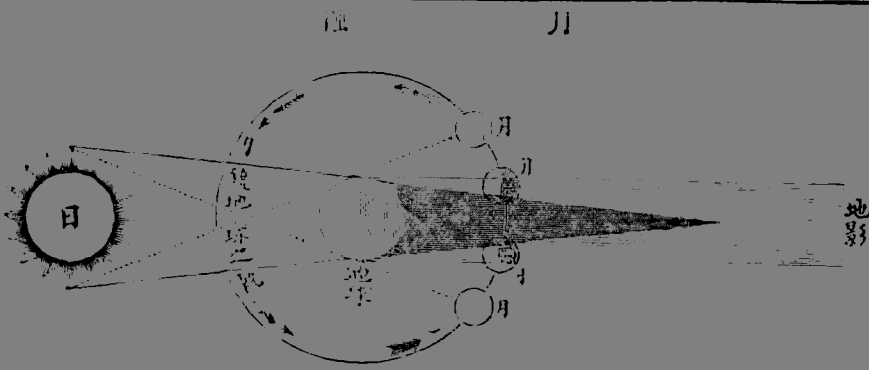
見之故有能見月之初虧

者有能見月虧圓之始終

者亦有能見月之終圓者

問月全蝕時仍見月而有紫光者何故

答此乃太陽之光射經過括地之氣被折射至彼處將



月而變為紫色但朦氣差之多寡色之深淺皆憑當時氣之厚薄也

第十八章 潮水淺說

問潮水何故

答潮乃大瀆自海面通至海底因月之吸力即隨月而

繞地球此為成潮之緣由

問每日潮水有幾次

答二次

問潮水二次如何分開

答朝潮曰潮晚潮曰汐二潮相隔十二點二十五分鐘

問潮漲退之勢如何

答洋海之水漲起衝動與海岸之砂石激成水沫歷六

點鐘之久即於海岸漸漸增高或淹沒凹地或小溪

變成巨河浩瀚澎湃其勢凶湧及至漲足旋又下退

惟退較漲微緩也

問何以知潮為月之吸力所致

答因潮之漲退恒隨月之運行故知潮為月所致後經

天文家牛頓以地與月之輕重遠近測算其事其理

正相符合毫無疑義

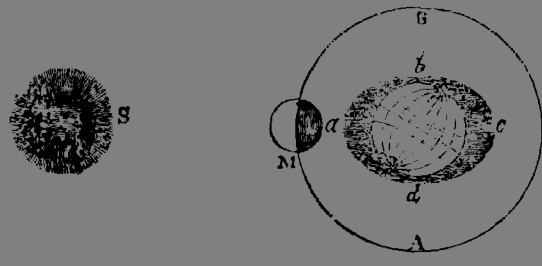
問以月之吸力大小如何

答月之吸力能使水向月高起五尺如五尺之高浪隨月而行自東而西也

問水向月高起背月如何

答背月之處水亦高起故晝夜有二潮月在上一潮月在下一潮

日 月 合 力 成 潮



問背月有潮其理何解

答設地球畫為水球分無數層次向月一層被吸高起數尺次層即被吸較少逐層遞少至最下一層向月挪移最少似落後而拽長因被吸不如他處之多而亦凸起也今地球雖非盡水而球面被大海所覆已有四分之三故儼有是理總之向月背月并成二潮係因兩處吸力大小之別

問地近海岸方見潮汐何也

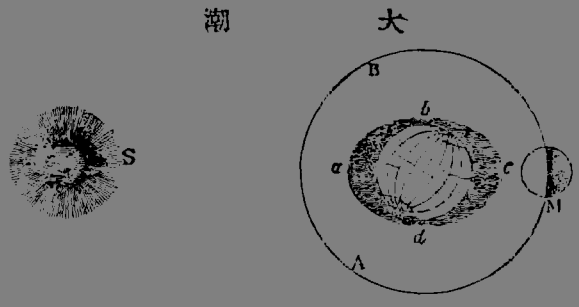
答因有岸以其高低也茫茫大澤一片汪洋其間微高數尺自難分辨况潮之起落非如水之揚波以洋

海數千萬里之水一時共起共落尤難覺察若海中有標竿目力即可分辨矣

問日亦吸水成潮否

答日星皆吸海水惟行星較小恒星較遠其吸力難以計算且四面均有多星其力相消故雖有若無惟日距地較恒星為近其體較行星為大故吸力可以計算向日之水應高二尺背日亦然與向月背月理同

潮



問日吸水成潮何以驗之

答以潮之大小可證也日月若不并行則晝夜應潮四次惟日所致之潮小而難見至日月並行一面或分行對面斯二潮歸并而更大矣朔望大潮職是故也潮逐日漸大漸小亦由於日月之分合也

問朔望大潮其理何解

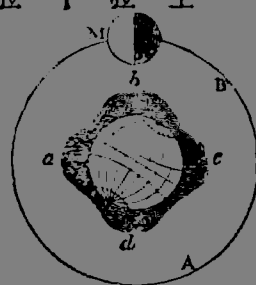
答即向月背月向日背日水均高起之故二潮相合為大潮如圖S為日M為月月之吸力令水凸起若干



月朔日月并行一面，因復加日之吸力，水必加高，此理易明。至月望，日在對面，則月正潮，與日背潮相合，故亦為大潮。

問上弦下弦，皆為小潮，其理何解。

答如圖S為日，A B C D為地面之水，M為月，朔望



上弦下弦而小潮

有大潮，由日之助月，以致兩潮相加，而為大潮。上下弦時，日橫在旁，差九十度，其力不但不助月，反分月勢，以致兩潮相減，故每月初八二十三，其潮最小。

問月吸海水成潮，較日吸海水尤大，何故。

答月比太陽離地近四百倍，故其力

甚大，如單論其吸力，月不過及太陽之一百二十分之一耳。

問潮行快慢如何。

答潮既向月背月，如浪凸起，亦必隨月而行，計一晝夜

有奇，應周行地球，是一時約行六千里矣。惟洋海之潮凸處，雖若前行，而水仍不易位，且凸處甚闊，潮高

不過數尺，故舟遇之不覺。至近岸淺處，催水前流，成為急溜，一時有行數十里者，亦有行百餘里者，就淺就深，因岸之形勢，而分快慢也。

問潮之高低如何。

答洋海大潮，不過七尺，小潮不過三尺。至近海之處，因岸畔曲折，不能直達，水勢相逼，遂至潮浪重疊，其高加倍，有時水被地勢收束，有高至數丈者。江海門戶，常有見之。浙江錢塘江大潮，即此故也。

問水受月之吸力，何故高起。

答因水較陸地疎，受月之吸力，即被攝起，惟離月較遠之處，受吸力亦較少，細揣其理，此而水高起，乃月吸水，欲使水離地，彼而水亦高起，乃地欲離水之故也。

問月吸水之效如何。

答月吸水之效，非立刻使水高起，亦須緩若許時，始能見其效。故潮之來，非正對月，須月過子午線若干時，潮水始至，若隨月之後而來也。

問潮有遲早何故。

答因月一日較一日，晚五十分之久，故上潮亦一日較晚五十分之久也。

問潮汐爲日月吸引而成若以天文之理言之如何

答潮汐甚微但觀成潮汐之圖水勢高大不過取之以

明斯理非實有如此高大學者當先會意焉蓋地之

直徑約二萬四千里二三寸之小圖要繪出地與潮

汐之形則潮汐大小不滿一絲非顯微鏡莫能見也

第十九章 火星畧述

問火星在何處

答自日向外推越過地球即爲火星乃外行星第一星一名熒惑

問火星在何處

答自日向外推越過地球即爲火星乃外行星第一星一名熒惑

問火星在何處

答自日向外推越過地球即爲火星乃外行星第一星一名熒惑

問火星在何處

答自日向外推越過地球即爲火星乃外行星第一星一名熒惑



問人以目視火星如何

答其紅如火其光直射無烟燦之形如以天文鏡窺之

如大白來火燈稱爲火星可謂適當其名

問火星之光比土星之光如何

答火星至近日點地至遠日點其光幾如土星之光

問火星離太陽若干里

答均遠約四億零九百二十萬里其軌道因爲橢圓故

在近日點比在遠日點較近七千八百萬里

問火星行動之遲速如何

答一秒鐘約行三十里

問火星之時日如何

答火星之時日比地球之時日稍長約三十七分鐘

問火星繞太陽一周用若干日

答用火星之日六百八十六日二十三點三十一分即地球之六百八十七日也

問火星自轉於本軸快慢如何

答二十四點三十七分二十三秒

問火星距地球遠近如何

答最近一億零二百六十五萬里至遠約增七倍

問火星之大小如何

答火星直徑長一萬二千一百里其體質較地球之體質爲七分之一其疎密較地球之疎密爲五分之四

問火星之五道如何

答火星顛日之光熱較地球不足一半其赤道與黃道

問火星之五道如何

答火星顛日之光熱較地球不足一半其赤道與黃道

歪斜二十七度，故火星之五道，與地球無甚懸殊也。

問 火星之四季如何。

答 火星之時日，與地球之時日，亦無甚異，惟其一年，幾如地球二年，故其四季，較地球之四季，幾長一倍。

問 火星之南北半球，冷熱如何。

答 在火星北半球夏季時，較南半球夏季時，距太陽遠

七千八百萬里，故南半球與北半球之冷熱，大相懸

殊，但因其每季既長七十餘日，故必能使其冷熱微補，其數微均若許。

問 有何物包括火星。

答 火星之外有氣，氣內亦有雲，包羅甚密，故星中之形勢，不能詳細窺測，惟其氣不及地氣之濃厚。

問 火星之外，更有何物。

答 火星之外，更有二月，一為外月，一為內月。

問 火星有月，何時查出。

答 火星之月，由美國瓦升盾天文臺天文士好里覓出，即在光緒三年七月間也。

問 火星之外月，環繞火星一周，歷若干時。

答 一日六點十八分之久，外月一名代某。

問 火星之外月，距火星若干里。

答 三萬六千九百里。

問 火星之內月，環繞火星一周，歷若干時。

答 七點零四十分之久，內月一名否布。

問 火星之內月，距火星若干里。

答 一萬零八百里。

問 火星之內月，轉運如何。

答 內月繞火星而行，比火星自轉尤快，故有時似起於西，落於東，並且一夜之間，顯出月之諸形。

問 二月大小如何。

答 二月之直徑，大約四十五里。

問 若能在火星上觀望如何。

答 觀地球與月，似光美之雙星，永離不遠，且顯出水金二星之諸形勢。

問 天文鏡觀火星如何。

答 天文鏡觀火星，察知其面容，顯與地相同之樣式，滿而有微紅之斑，或為陸地，或為洋海，其形不一也。

問 天文家詳推火星之面如何。

答 天文家詳細窺測，已畫出火星圖樣，比地圖尤准，各

處陸地與水，皆有定名，即以天文家之名名之。

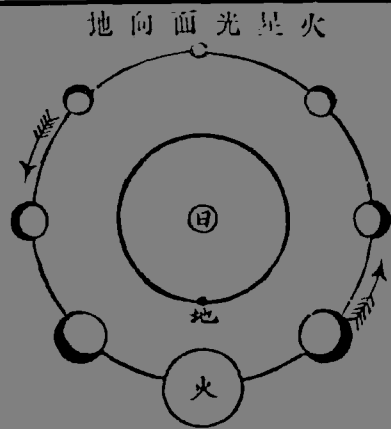
問 火星中水陸多寡如何。

答 陸居大半，水則少之。

問 火星內之洋海如何。

答 洋海多顯窄長之形，有義大利之天文家，以極精之

天文鏡，窺見火星之面，有許多細小之道，將洋海貫連，形同港河，若為人力開濬者也。



問 火星上之陸地洋海，與

地球上陸地洋海如何。

答 相反，因在地球上，每洲

不過如一大海島，在火

星上之各洋海，若陸地

中之大湖也。

問 火星上紅色之斑為何物。

答 侯失勒謂大概因其土微紅之故，別有天文士云，或

因天氣雲彩之故，又一天文士云，或者其上之草木，

發紅不發綠也。

問 地上見火星之光如何。

答 火星與日或合或衝，其向日之面，俱正向地，故類望

月，在他點其向日之面，非全向地，故視之畧虧，而其

所虧光面，多不過九分之一。

問 火星上之光，常有改變何故。

答 大概因括火星之雲，有厚有薄也。

問 天文家細窺火星，不見何物。

答 已見陸地與洋海，終未見其上有山嶺也。

問 火星之二極處，極明者為何物。

答 天文家皆以為積雪，後測其向日久則小，背日久則

大，其夏季比冬季積雪之處較少也。

第二十章 小行星說

問 火星之外，有何行星。

答 火星向外，似極寬廣，而無行星，前人皆未知其中有

星，近百年間，始有人測知其中，有無數小行星。

問 古時克培勒之言如何。

答 彼言大約其中有星，並有天文家證克氏之言為真，

惟未見有星也。

問 欲知火星外，必有小行星，天文家如何。

答 設天文會，有著名之天文士二十四人，以此事為己

問天文士何能知火星木星之中亦必有行星

答自水星至火星按次計之其離日愈遠其軌道相距亦愈遠因此測出一理外之一星較其內最近之一星距日約一倍半木星距火星亦宜倍半今木星距火星不從此理竟至三倍有奇故天文士知有行星居於其間則各軌道相距適均而無偏遠矣

問有何人始測得其中有星

答有義大利天文士比呵西者於耶穌後一千八百零一年正月初一日測知第一小行星

問比呵西如何測知第一小行星

答彼非特意窺測乃偶然見之即名之曰穀女星不久又測得一星嗣後尋出漸多至一千八百九十五年已測知四百零一星日後諒必更多也

問各小行星之軌道如何

答各小行星之軌道在火木二星之中各循其軌道而行遠近俱無衝擊之患

問有一天文家謂小行星約有若干

答有一天文家計算此等小星或應有十五萬餘之多

問小行星如是之多何以知之

問天文士力佛利亞計吸火星之力可及地四分之一

問小行星中最大者何名

答火女星有時其大如六等恆星此時目亦能見之其直徑約一千二百里

問第二小行星何名

答穀女星其直徑有六百里此星即第一覓出者也

問其餘小行星如何

答此等行星甚屬微小有數星測知之後二次再窺即不能見矣

問小行星上若能居人如何

答若有能行路之人每日可繞星一周種稼者可當作麥田用之

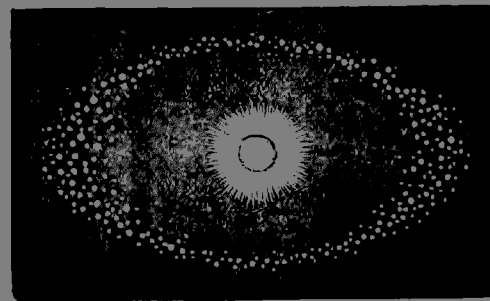
問小行星運行如何

答各循軌道環繞太陽其軌道與赤道歪斜亦不同也

問小行星距日遠近如何

答諸小行星距日最遠者名土李距日之平數為十一億五千六百六十萬里距日最近者名米度沙距日

小行星環日



之平數爲五億六千三百五十萬里。

問小星之來由如何。

答此等小星之來由，或謂乃一大星崩烈分析而成，此無數小星也。

問有何證可想見其理，使人可信其說。

答眾小星雖各按其軌道運行，然皆彼此相關，並非各能自主，其軌道雖層疊交雜，然動一星而諸星之軌道亦必偕動，可知彼此實有相關之理也。

問天文家如何定諸小行星之名。

答初天文家測知一星，卽以一名名之，後因小星甚多，不勝取名，卽另設一法以誌之，其法乃以小圈中寫號碼，如穀女星卽寫⊙，武女星卽寫⊙，餘皆仿此。

### 第二十一章 木星節要

問木星在何處。

答由小星向外推，離太陽有一至大之行星，卽木星，一名歲星。

問木星有何記號。

答天文書中，以♃爲木星之記號。

問人見木星之光如何。

答人見木星之光甚明，易與恒星分別，且以金星之光亦不能過之。

問木星離日若干里。

答距日十四億里，近日遠日二點，約差一億二千萬里。

問木星與他行星有何異。

答其體甚大，其光至明，其行極緩，此三大異也。

問環繞木星有何物。

答環繞木星，有四月，四月隨之而行，不啻若僕隨主也。

問木星運行，有何一定之地位。

答木星於黃道前行，每年行一宮，故今年見此星在何宮，卽可明年此時必在前一宮也。

問木星一分鐘行若干里。

答一千五百里，人雖見其運行甚緩，其實前行甚速也。

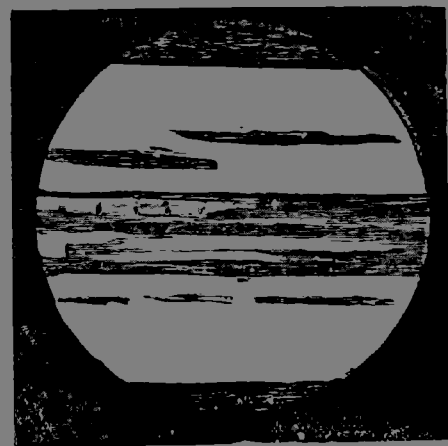
問木星本軸自轉一次，歷若干時。

答木星於本軸自轉，九點五十五分二十八秒。

問木星本軸自轉一次，歷若干時。

問木星於本軸自轉，九點五十五分二十八秒。

問木星於本軸自轉，九點五十五分二十八秒。



問木星繞日一周須若干時。

答十二年。

問木星因轉動甚速其體如何。

答其體比他行星爲尤扁其赤道之直徑較二極之直

徑長一萬五千里。

問木星距地遠近如何。

答每十三月木星與地相冲欲知其遠近將木星距日

之數於地日距相減至相合之時卽以此二數相加

問木星之大小如何。

答木星全徑約二十五萬里其體較地大一千三百倍

其餘行星彙爲一體不過抵木星五分之一如再大

一千倍其疎密率不過有地之四分之一。

問木星之晝夜如何。

答木星之軸與其軌道微歪故晝夜之長短無甚懸殊

晝夜約有五點鐘之久。

問木星之二極見太陽如何。

答六年之久見太陽六年之久不見太陽。

問木星之四季如何。

答四季無甚懸殊近赤道永夏溫道永春。

問木星受日之光如何。

答木星受日之光較地球不過二十七分之一。

問人若能在木星上而如何。

答景象甚佳能見諸天之形勢且五點之久天上月之

諸形勢卽一一歷觀也。

問木星之四月由何人測知之。

答憂里留時耶穌後一千六百零十年正月初八日。

問木星四月外更有月否。

答更有一月乃美國天文家白拿德用大力遠鏡測知

之時耶穌後一千八百九十二年十月初十日也。

問此月直徑若干里。

答約三百里。

問此月距木星若干里。

答距木星之中心三十二萬六千里離木星之而不過

二十一萬里也。

問此月繞木星一周歷若干時。

答十二點鐘故每日可環繞二次。

問此月如何方能見之。

答大力天文鏡方能見之平常所能見者四月而已。

問木星四月其地位如何

答常移地位一如鐘擺動搖有時兩邊各有二月有時

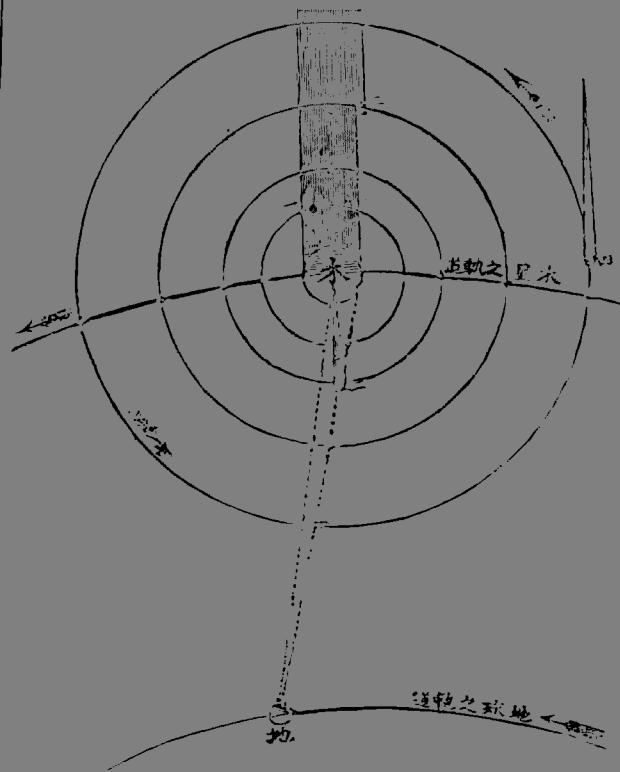
此邊有三彼邊惟一屢次或一或二有時不見亦有

三月同時不見者然四月同時不見乃為罕有

問四月之光如何

答以平常之天文鏡窺之其光與平常之恆星無異

木星之月蝕日蝕



問第一月大小如何

答第一月最近木星其視體如吾人之月相同距木星

七十八萬三千里其直徑六千九百里繞木星須一

日零十八點

天文問答

第二十一章 木星節要

問第二月大小如何

答距木星一百二十四萬五千里直徑六千三百里三

日十三點繞木星一周

問第三月大小如何

答距木星一百九十九萬二千里直徑一萬零四百里

七日零四點繞木星一周為五月中最大之月

問第四月大小如何

答距木星三百五十萬一千里直徑八千八百八十里

十六日十七點繞木星一周

問木星之月大小如何

答五月內之第三月其體較水星尤大除白氏所測知

之月外皆較小行星尤大在天中所佔之地其直線

約七百五十萬里

問木星之月其色如何

答其色不同第一第二微藍第三多黃第四微紅

問木星之月蝕何故

答木星乃一暗體無光之球故其體向半空射出一錐

形之黑影第一二三月之軌道與木星之軌道微斜每逢繞木星須經木星與太陽之中故必有日蝕亦

五十七



必經過木星之影，又必有月蝕，惟第四月之軌道，與木星之軌道為甚斜，故其蝕較少，有時分蝕而已。

問以天文鏡觀木星之月蝕如何。

答明見其入星之影中，即其初蝕，亦可見之，日蝕亦可見有黑斑，經過木星之面。

問觀圖如何為木星之月蝕。

答如圖第一月，在木星影中，乃為月蝕。

問觀圖如何為木星之日蝕。

答第二月經過木星，其影射至木星之上，乃為日蝕。

問觀圖地球上，見第三第四月如何。

答第三月雖未入木星影中，為月蝕，然地面不能見之，第四月則見之，甚是清爽也。

問木星之月，其運行如何。

答運行甚速，不然，木星之吸力，必將月吸至其面。

問人若居於木星之上，見日月蝕如何。

答木星繞日一周，即可見四千五百次月蝕，日蝕之數，亦相若也。

問光行之遲速，由何事知之。

耶穌後一千六百十七年，丹國有一天文士，名雷美

者，彼詳觀木星之月蝕，始悟光行須有時刻，非若古人所言，光行即時無間也。

問天文士雷美，詳觀月蝕如何。

答有時早一點，有時遲一點，皆憑木星距地之遠近也。

問見月蝕遲早何故。

答如圖地球在日與木星之中，必見月蝕早十六分三十六秒，地球在日地木星相冲之時，必遲十六分三十六秒，二處所差，即光行地軌道遠近之時刻也。

問由此可知光行之快慢如何。

答一秒之時，約行五十五萬八千里。

問以天文鏡詳窺木星，除五月外，又有何物。

答天文鏡觀木星，又見其體有灰色之帶，與赤道並行。

問灰色之帶與赤道並行何故。

答天文士詳細考查，意其為木星自轉所生之氣溜，如地上之貿易風然，但木星甚大，自轉亦速，故所生之氣溜，較地上之貿易風，廣而多焉。

問灰色之帶，其形如何。

答帶之寬窄，與其數目，時有改變，在赤道之經內者較明，有時多發紅色，有時帶之數目，寬者不過二三，亦

有同時可見十餘窄者且屢次有斑點顯露較其帶存留之時刻尤久

問斑點之久者如何

答耶穌後一千八百七十八年有一大紅斑點現於木星之南半球長二萬四千里寬六千里此紅斑至今尚能見之惟不若昔日之明晰耳

問近來天文家謂木星如何

答以木星必有厚雲包括此雲為光所不能透者並且其體極熱四周發出水氣其體仍未縮冷也

問天文士謂木星外之氣將來如何

答謂此氣後可化為洋海但其體極熱故其氣至今猶常聚於外面畧如雲霧而未成洋海也

第二十二章 土星畧解

問土星在何處

答自日向外推第六圈為土星一名填星乃諸行星之最奇者也

問土星在天文書中何有記號

答以下為土星之記號

問古人謂土星關係世人何事

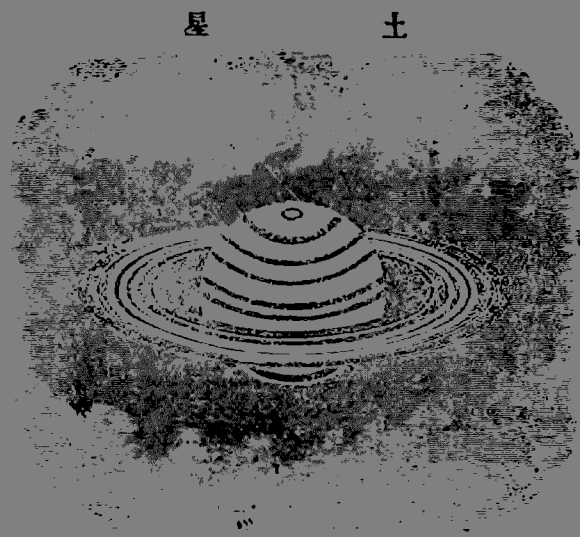
天文問答

第二十二章

土星畧解

答謂土星能令世人憂苦且古人所識祇五星計離日最遠者為土星因此時當未知天王海王二星也古人又云此五星者皆關係世人之吉凶其說與中國五星命理畧同

問土星之光如何



答其光黃白而無閃爍之形其體較木星雖小而光較木星微明也

問土星外有何物環繞

答有三層光環每環中又分數層合之為一皆有金色之光亦極明透美麗殊異大有可觀

問土星距日若千里

問土星距日若千里

答二十五億六千萬里若用火車由日至土星晝夜不停須行三千四百九十二年方到

問土星軌道如何。

答其軌道較木星稍扁，故在近日點比在遠日點近太陽三億里。

問土星一點能行幾里。

答六萬六千里，然由吾人第一夜視之，至第二夜復觀，仍不見改其地位也。

問土星之年如何。

答約有地球之三十年，即繞太陽一周時也。

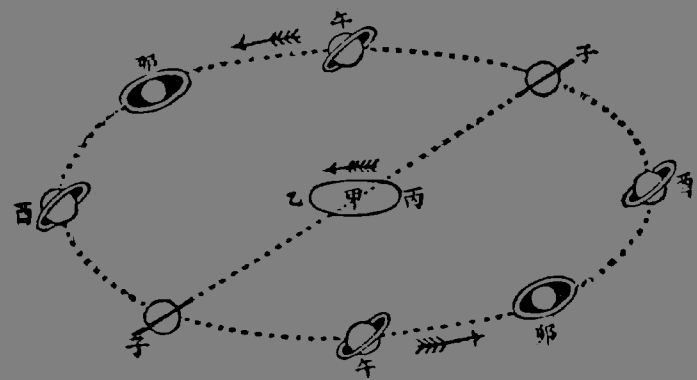
問土星在本軸自轉，歷時若干。

答約十五點零一刻之久，土星繞日一次，彼

問土星之光環，由何人測知。

答憂里留窺測土星，與他行星之形狀不同，因其天文鏡粗而不精，由彼所見者，如有二小球附於兩邊，助其體前行，雖由彼測知，然不能指為光環也。

土星環行



問土星之光環，由何人測知。

答以天文鏡窺之，見有氣包括，亦有灰色之帶，在赤道亦有明黃之帶，二極又有頗綠之暗斑。

問土星之光環，由何人測知。

答憂里留窺測土星，與他行星之形狀不同，因其天文鏡粗而不精，由彼所見者，如有二小球附於兩邊，助其體前行，雖由彼測知，然不能指為光環也。

問土星比地球大小如何。

答其直徑約二十一萬里，其體比地球大七百六十倍。

問土星之疎密如何。

體自轉，有二萬五千次也。

問 環里留與其友克培勒有何言。

答 環里留既窺見二小球，即謂其友克培勒云：土星之

體分三，有時二小球隱而不見。

問 環里留考察土星，至終能知二小球為光環否。

答 至臨終未知此二小球，乃為光環，其後之天文士，仍未能知其形狀，不過以為星體之兩邊有柄也。

問 三光環之形狀如何。

答 外層發灰色之光，中層畧明，較土星之本體，尤為光

彩，內環畧暗，且微帶紫色。

問 三光環更有何名。

答 中外二層，常名為明環，內層名為暗環。

問 三光環之體如何。

答 中外二層，非明透之體，有影射於土星之上，為其明證，內層明透，其樣式如在土星之面上，有一暗帶也。

問 外層光環大小如何。

答 徑長四十八萬六千里，寬二萬九千里。

問 中層光環大小如何。

答 徑長四十三萬二千九百里，寬四萬八千里。

問 內層光環大小如何。

答 徑長二十七萬六千里，寬二萬九千里。

問 三光環相隔若干里。

答 內中二環相連，界線無定，中外二環隔四千六百里。

問 土星與內層光環相隔若干里。

答 三萬里。

問 三層光環，寬厚若干里。

答 而寬約十萬六千里，厚約一百五十至三百里。

問 光環繞土星一周，歷時若干。

答 每次十點半鐘，且其向方，與土星之轉運同，土星之體，不正在光環之中，故運轉之際，乃甚合宜，不然，必墜於土星之上矣。

問 光環受太陽之光如何。

答 因光環之平面，與黃道歪斜，約二十八度，土星繞太

陽之時，其軸不改方向，有時太陽光射於光環之北

面，有時射於光環之南面，至二分點，不過光環之邊

受太陽之光，非大力天文鏡，不能窺見之。

問 光環不見之故有幾。

答 不見之故有三。

問 其一何也。

**答**因環而過日心日不能照其兩旁祇能照環之外邊邊既甚窄非最精天文鏡不能見之

**問**其二何也

**答**環而過地其向地者惟環之外邊非最精之天文鏡仍不能見之

**問**其三何也

**答**光而斜界於地日之間則映日之面背地故環不能見之環被隱之期即環面交地道之年也

**問**光環之全而能窺見否

**答**因土星之體常遮太陽之光故使人無論何時不能全見光環之面

**問**光環為何質

**答**天文家尚不能明曉大抵云為無數小月叢聚一處而成光環惜天文鏡之力不能分晰之

**問**土星之面全發亮否

**答**土星之面亦顯出有微明之暗帶然不若木星之清爽其暗帶皆近赤道

**問**土星之體大抵如何

**答**天文士大抵云其體乃一團流質其壳未硬為厚氣

包括若木星然

**問**土星光環之外又有何物環行

**答**有八月環行

**問**土星第一月大小如何

**答**距土星二十六萬二千四百里直徑三千里繞土星一周有一日之百分之九十四此月不甚明非大力

天文鏡不能見也

**問**土星第二月大小如何

**答**距土星五十六萬五千零四十五里直徑未計其數繞土星一周有一日零百分之三十七此月亦不甚

明非大力之天文鏡不能窺見也

**問**土星第三月大小如何

**答**距土星五十七萬三千七百四十四里直徑一千五百里繞土星一周有一日零百分之八十八分

**問**土星第四月大小如何

**答**距土星七十三萬七千六百二十八里直徑一千五百里繞土星一周有二日零百分之七十三分

**問**土星第五月大小如何

**答**距土星一百零三萬零二百四十二里直徑三千六

百里繞土星一周，有四日零百分之五十一分。

問土星第六月，大小如何。

答距土星二百三十八萬八千四百七十一里，直徑九千六百里，繞土星一周，有十五日零百分之九十四。此月在八月中為最大，其體比水星尤大。

問土星第七月，大小如何。

答距土星三百零一萬九千九百六十八里，直徑未計其數，繞土星一周，有二十一日零百分之二十九。

問土星第八月，大小如何。

答距土星六百九十四萬一千五百零五里，直徑六千四百里，繞土星一周，有七十九日零百分之三十三。其距土星較吾人之月，尤遠十倍，此月最奇，其光現於本星之西，比現於本星之東者，較明一倍，意者其兩邊返光之力，大小迥異也。

問土星與諸月在天所佔之地若干。

答一千三百五十萬里。

問觀土星赤道，凸而長何故。

答因土星自轉甚速，故赤道凸而長，南北極平而縮，其光亦以赤道為最明。

問吾人若能在土星之上，其景象如何。

答所常見天上之諸景象，必高乎吾人所見者萬倍，一有光環，若虹橫於天空，又有八月，各具形狀，挨次由天經過，或為圓形，或為半輪，或為蛾眉，觀其諸形，列於天空，使人悅目。

第二十三章 天王星解

問天王星在何處。

答由太陽向外推，第七圈上之行星，即天王星也。

問天王星在天文書中，有何記號。

答以♅為天王星之號。

問天王星何人何時始尋出之。

答耶穌後一千七百八十一年，三月十三日，晚十點餘時，有天文士侯失勒約翰尋出之。

問侯失勒約翰為何人。

答侯失勒維廉之子，維廉有妹曰加羅林，皆精天文，約翰初為樂師，一千七百七十四年，製大天文鏡，於是專究天文，其所著之書，即坊間所譯之譚天也。

問侯失勒約翰如何尋出天王星。

答是晚以大力天文鏡，窺測雙子星座內之恆星，於其

中尋得一小星，非先知有是星，乃得之偶然也。

問 侯失勒約翰既尋得是星如何。

答 心其奇之，即以力尤大之天文鏡細窺，見星體忽然

顯大如盤，此後每夜窺測，即查知其運動也。

問 侯失勒約翰，以此爲何等之星。

答 侯氏初以爲新來之一彗星，過數月之久，始知此星

亦爲日會內之一星，環日運行，當侯氏以前，已見過

十九次，因彼時天文鏡未精，故誤列於彗星之數也。

問 假使入口極明，慣於遠視，能見天王星否。

答 如知此星所在之定處，用目力細視，亦能見之，其不

明之故，因距地甚遠，設使其近如太陽，吾人觀其視

體，必較木星尤大兩倍。

問 天王星大小如何。

答 徑長約九萬二千二百里，其體大於地六十六倍。

問 天王星之疎密率如何。

答 約等於猶太國死海之水。

問 天王星之吸力如何。

答 吸力爲地球之十分之九。

問 天王星距太陽若千里。

答 約五十一億五千三百萬里，若用火車，由日至天王

星，晝夜不停，須行六千四百三十三年方到。

問 天王星繞太陽一周，歷時幾何。

答 八十四年有奇。

問 天王星得太陽光熱若干。

答 天王星得太陽之光熱，與

地球較之，不足千分之三

分，有人計算，若地球有三

月同時發光，其光即敵天

王星受太陽之光。

問 若有人能居天王星，其景

象如何。

答 祇見本土二星，其餘地球

金、水、火等星，皆不能見也。

問 天王星面上如何。

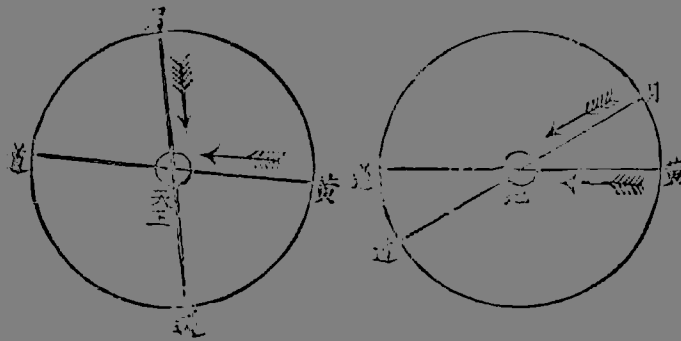
答 天文士從未確見其面之形狀，或有斑點，或有暗帶，

至今未經察知，因此星在其軸運動，無法可算也。

問 天王星外，有何物環行。

答 有六片，非大天文鏡不能見之，亦由侯氏尋出也。

天王星諸月逆行之理



問六月之運動如何

答其運自東逆行於西，異於他星之月，至遠之月，須五百零七日，有八時，環繞一周，至近之月，須五日十時四刻，環繞一周。

問逆行之理，如何明之。

答天王星月道之平面，與黃道作九十七度五十一分之二角，故見逆行，如地球月繞地之軌道，與黃道之交角小，故見月順行，如此角大至九十度，則月行不分順逆，如過九十度，順行即變逆行也。

第二十四章 海王星說

問海王星在何處。

答海王星乃日會中最遠之星，如防守之兵，在外巡行。

問海王星在天文書中，有何記號。

答以 $\text{\textcircled{H}}$ 為海王星之號。

問海王星日能見否。

答日不能見也，若以天文鏡觀之，如六等恒星。

問海王星如何查出。

答考查出海王星之故，因天王星之行動，屢不合天文家所推算之數，即悟他處有星，使之如此。

問海王星由何人算出。

答有二年幼之算學士，一為法國人，名力佛利亞，一為英國人，名亞但史，彼此不謀而同，將未見之星，算出其所在之位。

問二算學士，按何理算之。

答按天王星在其軌道之錯誤，必被未見之星體牽引，即以吸動之力如何，而推計其未見之星體，所在之地位，並其軌道。

問窺測他行星之行動如何。

答如觀土星，雖離地甚遠，行三十三度之久，其數仍不差毫釐，天王星則屢逆其所算之數也。

問亞但史何時算出是星。

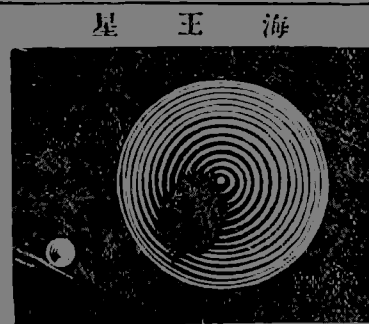
答亞氏以二年久之苦心，始算得其數，時在耶穌後一千八百四十五年也。

問亞但史算出是數如何。

答以所算之數，交國家天文臺之長，惜未照其數窺測。

問力佛利亞何時亦算出是數。

答耶穌後一千八百四十六年之夏，始算出之，即交格





致總會報明未知之星所在之地位。

問英國天文士因何窺測亞氏所算之星。

答因此時力氏之信傳至英國英國即以亞氏所算之數為真即命天文士按亞氏所推算者而窺測之果見一星但不知是否欲尋之星。

問一千八百四十六年之秋力氏如何。

答力氏信致德國星臺官嘉勒請代覓此星星臺官得信之下即於是年九月二十三日以大力天文鏡按所指之地位窺測立見所欲覓之星即星圖上未載之一明星也。

問德國星臺官所見之星與力氏所算者如何。

答覓出之地與力氏所算之位所差不足一度。

問因海王星英法二國天文士何國更為著名。

答法國之天文士因先將所推之數傳佈他國為此更得美譽也。

問海王星之大小如何。

答直徑約十一萬里其體大於地球約一百倍疎密率較天王星微小。

問海王星距太陽若干里。

答約八十億七千三百萬里若用火車由日至海王星晝夜不停須一萬零八百年方到。

問海王星繞太陽一周用若干日。

答一百六十五年。

問海王星一點鐘前行若干里。

答約三萬六千里。

問海王星受太陽光熱若何。

答受太陽之光熱約有地球千分之一。

問海王星外有幾月。

答一月月繞海王星一次五日二十一點之久因有此月繞行天文家方能計其體質也。

第二十五章 隕石瑣記

問何謂隕石。

答隕石一名天落石為飛星之一種大抵為鐵質所成墜落於地各國書籍皆有載之。

問何謂飛星。

答飛星即隕石流星之總名人仰首觀天每見光體其形如星流行天空或斜行或向地行者是也。

問隕石自天下降傷人及物否。

**答**要傷人物，耶穌前六百十六年，有一隕石自天下降，擊碎車子數輛，人十名。

**問**耶穌後一千六百二十年，有一隕石如何。

**答**是年有一鐵質所成之隕石，落於印度斜林特，傳言

當時皇帝即

用隕石造一

寶劍。

**問**耶穌後一千

七百九十五

年，有一隕石

如何。

**答**是石落時，為

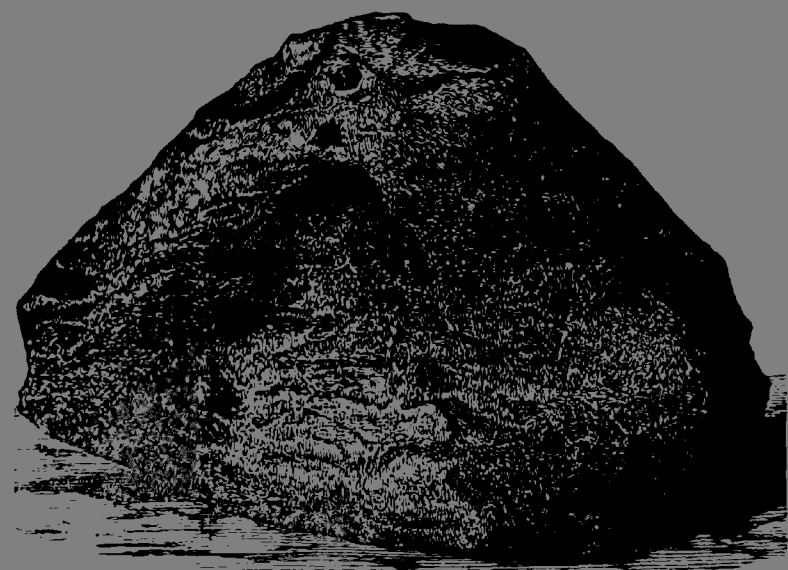
美國一田戶

所見，其落下

之處，與其所

立之地不遠，

其力甚猛，擊



石 隕

入磐石之中。

**問**耶穌後一千八百零七年，有一隕石如何。

**答**此年在美國北方，落下隕石甚多，一如冰雹，其中有一重者，約一百五十斤。

**問**耶穌後一千八百四十七年之隕石如何。

**答**波希米亞之包惱湖，忽聞二聲甚大，如爆藥驟轟，遂

見二火柱，下墜於地面，入地三尺餘，其重一三十斤，

一四十斤，其熱過六點後，方可以手摩拭，百分中九

十二為鐵，今存奧斯馬加之博學院。

**問**在南亞美利加有一隕石，大小如何。

**答**重約十五噸，斤為一千六百初落於地，其體發巨熱，使人不

能近前，冷時有行人以器擊之，欲帶之回家，至終其

器損壞，即碎屑亦不能得也。

**問**在中國亦有隕石否。

**答**隕石中國史記中，常有載之，今其石之存否，人鮮知

之，有人云，在濟南府歷城縣東有三塊，章邱縣龍山

有六塊，內中有一塊，約重六噸，幾為泥土掩沒，露出

者不過十分之一，今上海格致書院，所有之一小塊，

即此塊上鑿下之一小角也。

**問**有一天文女士，云隕石如何。

**答**彼云曾見一隕石，距地祇九十里而過，測其重約一

百三十十萬斤，其速率一秒行九十里。

問隕石爲何質。

答有鐵、錫、銅、鋳、鈦、鈷、鎂、養、硫、燐等質，約有二十四五種。

問隕石中之鐵如何。

答尋常之鐵，非經煅煉，幾不適用，而隕石中之鐵，則無事煅煉，自可製爲器用，如印度皇曾以之製寶劍也。

問考察隕石者宜如何。

答吾人能得此質，宜存歡欣之心，因由此可推知天上之諸體，其成體之質，大抵如此，但化合之法不同，蓋世無此化合也。

問每年所墜隕石約若干。

答每年所墜落之隕石，知者有限，不知者甚多，蓋有墜於洋海曠野等處，或白晝深夜，人不及見之，或云大約每年應有隕石六百塊。

問隕石之原質，與地上之原質如何。

答化學家常以法分之，知與地上原質無異，惟少而已。

問隕石之由來如何。

答隕石之由來，甚是難知，故其說不一，大約有四。

問其一何也。

答有以隕石係由包地之空氣，凝結而成，與雹相似，此說亦不確，如果天氣有成隕石之厚質，則隕石結成之後，何不正向下行，而多斜行乎。

問其二何也。

答有以隕石係由地而火山噴出，然火山噴出之物，不過每秒上升六里，且其噴出時，乃向直升，亦宜直落，然隕石多斜行，有一秒中行三十里，或五十里者，故此說亦不通。

問其三何也。

答有以隕石係由月中火山噴出者，後行至地，吸力較月吸力大之處，即向地而行，然月中火山，今已熄矣，安有噴出之物。

問其四何也。

答或謂含鐵質多之隕石，乃由日與恒星所噴出，如將隕石之鐵，設法置於吸空罩內，熱之則鐵即放輕，與炭養諸氣，夫鐵之所以具有此氣，蓋其原屬流質，浮於輕炭養諸氣之間，當其凝時，諸氣爲其所收故也。

問隕石究爲何物。

答隕石何以結成，何以行動，人皆不得詳知，惟知爲流

星之一類，天空既有無數之流星，隕石，則雖名為天空，而實非真空也。

第二十六章 流星摘要



問何謂流星。

答流星乃飛星

之一種，即澄

明之夜，天空

流行之星也。

問流星更有何

名。

答流星，一名奔

星，俗曰離窩

星，因離其所

居之地，北燕

土語謂之賊

星，不知所偷

何物，而名之

如此。

圓流星之形如何。

天文問答

第二十六章

流星摘要

答流星由天之極遠處飛過，人目即可見之，有歷時數秒者，有流行天空，後隨光尾者，更有一種光點，由此忽顯，飛行至彼處者，皆具球形之體。

問古之天文士，謂流星係何物所成。

答謂流星係附近地球之空氣，凝結所成也。

問今之天文士，考察流星如何。

答考察流星，非空氣凝結所成，乃與隕石同類，散布於

行星軌道，與太虛各處，其質漸聚，成爲無數大羣，或

成爲大環，錯雜無定，均繞太陽而行，若近地球，被地

球吸引，即墜於地面矣。

問有時天空發有巨聲，何故。

答因流星流行天空，有時崩裂，即發巨聲，一如大礮，其

分裂之碎塊，前行者有之，墜爲隕石者有之，更有仍

行於天空者，且有因熱化爲氣類，歸於鳥有者，又有

化爲灰燼，落於地而者。

問天空發聲之流星，何名。

答雷流星，因大流星迸裂後，聞之如放巨礮連鎗，且其

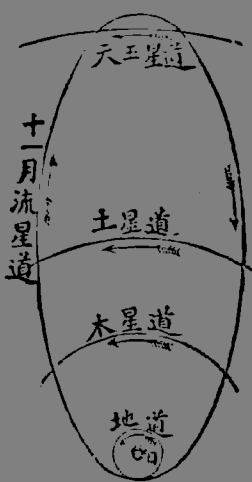
聲亦類雷聲，故曰雷流星，如耶穌後一千八百五十

九年，在美國牛遮西省南部，見有一大流星，近天之

頂光若閃電，雖日已出二點鐘，相距三百里，猶見其光，頃刻即聞其迸裂之聲，如千尊巨礮，一時而放，聲息之後，見有濃烟漲發，長者數里，厚約千尺，此等雷流星，載於史冊者，已八百有奇，其平常速率，每秒約行五十五里，速率極大者，則忽顯而忽隱也。

問 天文士計算每日流星之數若干。

十一月流星道



答 由每日均言之，

入吾人天氣中者，約有七百五十萬，若於夜黑天清之時，人目

亦能見之，此外又有無數微小之流星，若總其數，有四億之多。

問 流星一夜之中，多寡如何。

答 流星大抵自黃昏漸增，至於昧爽，約多於黃昏三倍，

且白晝亦有流星，惟不能見之，故一日之中，入於天氣者，約七百五十萬，此皆近地之流星也，以小力之

天文鏡窺之，約多四十倍，以大力天文鏡窺之，必然

更多，夫地行一日之弧，所見距地之流星，尚如是之

多，則全太虛之流星，真有不可臆度者矣。

問 流星何時最多見之。

答 約而言之，西四月初四至十一，十七至二十五，八月初九至十一，十月十五，十一月十三四，比他時更多。

問 一千八百六十六年十一月十三四兩夜，流星如何。

答 此時流星極多，如烟火亂飛，雨雪交紛，光滿天際，因地球循行其軌道，適至流星大環，按此大環，亦繞太陽，約三十三年一周，於一千九百年時，地球又過此

流星大環也。

問 流星羣之大者如何。

答 流星羣之大者，約長二十九億里，厚約十四萬里，地球過此羣，約須歷二三點鐘之久，流星至密之處，二

星相距，約百有餘里也。

問 流星之原由如何。

答 流星係圍繞太陽之小物，可謂微小之行星也。

問 流星之軌道如何。

答 流星之軌道，與地球軌道相交，如正在交點時，與地球齊至，必致相碰，惟因其甚小，故與地球無所阻礙，

流星之於地球，如小石之墜於大車，無所害也。

問流星近地之時如何。

答流星近地之時，必被地之吸力牽引至地，或者飛行地氣之上層，繞地而行，一如小月。

問流星快慢如何。

答西十月之流星，其速率每秒約七十餘里，但其方向與地球相逆，故流星入地之氣，每秒約行一百四十里之速，距地二百四十里，發熱最大，旋即生火。

問流星入地上之氣時如何。

答流星入地上之氣時，因有摩力阻之，即由此力化爲光熱，使人能見其視體。

問流星之視體如何。

答見流星之視體，皆憑其方向，與其體之大小，如其體小，在上層即變爲灰燼，不過現一光線而已，若其體大，或者可在高處前行，或者一直下落，愈行愈生熱，以至發出光明，後因體漲而崩裂，其碎塊或落於地，或仍前行，各隨其道。

問流星化爲灰燼，落於地上如何。

答每日落下之灰燼，如全落於地面，約足一百噸之數。

問流星之大小如何。

答小者全徑自一百至二百尺，大者全徑自一千至五六千尺不等。

問流星之全徑如何知之。

答流星飛行空中，極其迅速，難以細測，其所得之全徑，非實徑，乃光球徑也。

問流星如何運行。

答流星飛行天空，不能各隨其便，必須環日運行，在太虛之中，若造物主早定其所行之軌道也。

第二十七章 彗星紀畧

問何謂彗星。

答彗星者，即繞日轉之星氣也。

問天象中何星最奇。

答彗星最奇，因其忽現於天，後有長而發光之火尾也。

問彗星有何別名。

答一名長星，亦謂之孛，俗曰掃帚星，因像形也。

問彗星出現，何故使人悚懼。

答因彗星運行甚速，樣式不一，隱而忽現，現而忽隱，似無定則，令人難測，故見之者，無不恐懼也。

問每逢彗星出現，人以爲如何。

答每逢彗星出現人皆以為有刀兵水旱等災西國古

時亦有是說今則無之惟中國至今仍以為不吉

問彗星如何分段

答彗星之大而明者可分三段向日之一端畧其圓形

者曰彗頭背日之一端似一道長光者曰彗尾近頭

之中心發有亮光者曰中體

問彗星之形如何

答彗星不一其形有尾

者亦有無尾者且有

數尾者并有中無光

點不過為疎稀之白

光者然測其運行之



道並其前行之速皆可謂之彗星

問彗星出現有定處否

答彗星之遠有越過黃道外者故天空之大無論何處

皆可出現且其方向亦各不同

問彗星可見之時如何

答可見之時或數日或一年半載不等二三月者其常

耳蓋出現之久暫乃隨其密率與遠近及長度而變

問彗星之光如何

答彗星初顯時似乎不明之光點麗於穹蒼近日則光

明亮且尾亦漸放大伸長至近日點為最明之時後

則漸縮止息以至不見即天文鏡亦不能見之

問彗星漲縮何故

答當近日時彗頭恒縮遠日時恒漲其故因受日之冷

熱不等也近日則熱外層白漲而稀若空氣光即透

過而無返照故見為小至稍遠日因冷而縮體即加

密其光雖透亦有返照故見為大也

問彗星明暗之分安在

答彗星明暗之分皆憑地所在之地位也

問彗星明暗皆憑地所在之地位以何顯之

答如圖地球在丁彗星向近日點在辛較彗星在丙尤

明因地球在丁而辛較丙尤近地球自丁至向戌時

彗星即不甚明自己至庚則尤明

問彗星之數多寡若何

答克培勒云天上彗星之數當與海中之魚多寡相同

白耶穌後至今見於史記者計六百有奇據天文士

云白耶穌降世至今彗星之入於火星軌道者宜有

四千餘云。

問天文士推算日會內有彗星若干。

答約有一千七百五十萬，但其所能見者極少，因其體小，光亦不明，且有許多高過地平界，故不能見也。

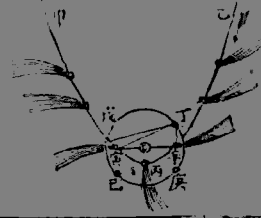
問彗星之軌道如何。

答彗星為屬日會內之星，亦歸吸力之理，然其軌道之形，與行星不同，但仍繞日而行也。

問彗星軌道與行星軌道何異。

答行星之軌道微扁，亦可云圓，故在遠日點，亦能見之。彗星之軌道，乃長而極扁，故彗星行於軌道之一段，吾人可以見之，餘則不能見也。

特明暗之位



問彗星軌道有何分別。

答如圖，有三樣之形，若軌道為橢圓線，雖離日甚遠，必仍回原處，若為拋物線，雙曲線，即不能回至原處，且愈行相離愈遠，至永不復見也。

問彗星之歸各軌道者約若干。

答彗星之道，已推測而知者，約二百五十，其道為拋物線，或橢率極大，而與拋物線無異者，計二百有五，其餘

天文問答

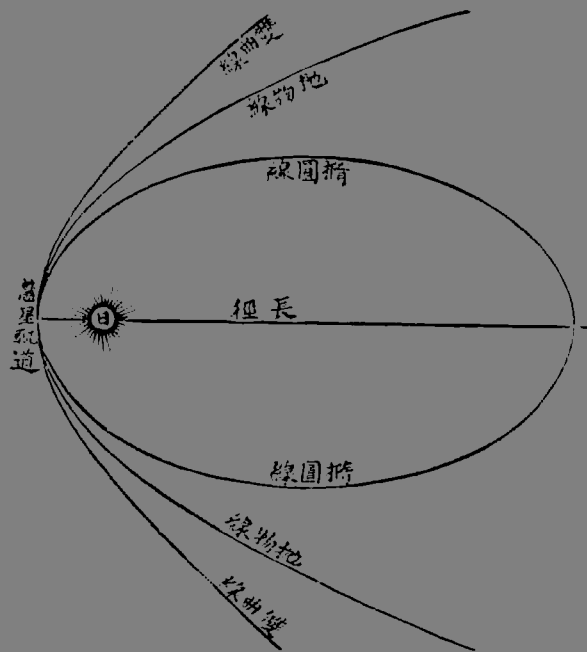
第二十七章 彗星紀要

道為雙曲線者有五，其道為橢圓形者有四十。

問彗星復回原處，可算計否。

答吾人所見彗星之軌道，既不甚大，故欲計其全軌，實係不易，欲究其地位，亦為甚難，但邇來天文家，以天文鏡所不能見之地位，亦能推算出之，如耶穌後一千八百四十四年所見之彗星，過十萬年，可以回至原處。

彗星軌道三種



九百三十九年，亦仍回原處。

問彗星距日，遠近如何。

答彗星在近日點時，距日最近，如耶穌後一千六百八十年，有一彗星，在近日點時，牛頓計其熱，較燒紅之

原處，一千七百七十四年，之彗星，過十二萬零

七十三



鐵熱二千倍於近日點時，一秒之久，前行八百二十里，一千八百二十三年，有一彗星，離日不過九萬里，因其吸力甚大，故繞日不過二點鐘之久也。

問彗星之體質如何。

答彗星雖大，其體質甚薄，而且極輕，其證有三。

問其一何也。

答時或彗近行星，或近行星之月，若受其吸力，彗星之道，因而改變，但行星與其月之軌道，仍如前焉，如一千七百七十年，有一彗星，與木星之月相近，並未亂月之軌道，但彗星之軌道，反為月所變，使彗星去而不返，因此彗宜五年一次，復回原處也。

問其二何也。

答全徑自十四萬至二十九萬之彗，屢至最小恒星與地之間，彗星雖掩恒星，但恒星之光，仍舊光明也。

問其三何也。

答彗星既入地道，而繞日旋轉，則宜如金星有盈虧之別，然終無如此之形，故知彗薄如雲，日光能透之，且彗之內外諸點，皆有返照之光，故不見盈虧也。

問彗星能遇地球否。

答彗星之道，既無定向，即難免不與地相遇，如一千七百七十年之彗，其道距地道，祇四百萬里，又一千八百六十四年之第一彗，其道距地道，約有月距地之三倍，若比乙拉彗，其道距地道，不足地與彗二半徑之合，由此而論，彗星與地，亦能相遇也。

問彗星與地相遇之事如何。

答相遇之事，須視彗之體質與速率如何，大抵彗之心，若無實體者，地之天氣，必能阻之，使不得行近地而也。

問地球如經過彗星所經之處如何。

答耶穌後一千八百六十年，地球經過彗星之尾，當時滿天有光明之霧，由此可知，設一物與彗星相碰，並無阻碍，天文士云，彗星大抵為塵與氣，成如烟縷然，彗星歸於虛而不實之物，故與地相碰，亦無傷礙，以其質極薄也。

問彗星較硬，碰地球如何。

答較硬之彗星，與地相碰，其速如砲子，諒不能不覺，如耶穌後一千八百五十八年，有一彗星，其體質約有地之七百分之一，如與地相碰，亦必知覺也。

問彗星之光由何而來

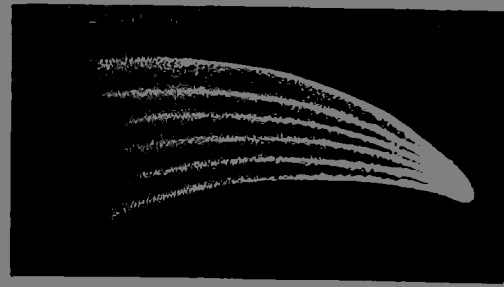
答不能確指，因未得真據也。或謂本身發光，或謂由日光射來而返照也。

問試舉彗星之在近日點者

答耶穌後一千八百四十三年，有一彗星，方過近日點，其尾放大，一日較長一日，至一千五百里之長，其尾愈大，其首愈小，至首縮盡，其尾極長。

嘉慶十六年，有一彗星如何

答是年即耶穌後一千八百十一年，現出一彗星，令人悅目可觀，其中心直徑有一千二百里，全首直徑足三十三萬六千里，其尾如摺扇形，長足三億三千六



百萬里，計此彗星之遠日點，乃一千五百億里，過三年必回原處。

問何謂數尾彗

答數尾彗者，不止一尾之彗也，如一千七百四十四年之彗，有六尾者是也。

問數尾彗之理何解

答其理因彗頭之氣，受日之阻力不均，多受者，疾行彗後，而成彗尾，幾正背日，少受者，徐行彗後，而與帶徑作角愈大，故又成一尾，餘可類推也。

問何謂無尾彗

答無尾彗者，即目力難見之彗，必須藉天文鏡以見之，如此之彗，少有可見之尾，惟值近日時，向日之徑偏長，畧帶橢形，其最明點，亦稍離中心，大抵無尾彗，非真無尾，祇因彗甚微，光極淡，而不能見耳，至其屢繞日轉，而不見有尾者，或因成尾之質，已被日驅盡也。

問天文士好里細考古時彗星之距度如何

答彼查得一彗星，現於明嘉靖十年，即一千五百三十一年，有一現於萬曆三十五年，即一千六百零七年，有一現於乾隆四十七年，即一千六百八十二年，詳細參考相隔之時，約皆七十五年，即以爲皆一彗星也，此彗由彼查出，故名之曰好里彗。

問天文士好里謂此彗星當於何時再現

答一千七百五十八年底，或一千七百五十九年初，應復回原處，而再顯現，惜好里未活到此時也。

問 天文士好里所言果應驗否。

答 諸天文士皆欲觀其言之有效與否，故甚留心，然先見者，乃德國之田戶，時在一千七百五十八年，耶穌

聖誕之晚也。好里彗之軌道見第三章口會圖

問 道光二十三年，現一彗星如何。

答 是年即一千八百四十三年，現出一彗星，其光甚明，

即白晝亦能見之，於近日點時，離太陽甚近，似乎摩太陽之面而過。

問 有一彗星，名因格者如何。

答 因格乃天文士之名，此彗星彼於一千八百十九年查出，故以其名名之，

此彗約三年零四月，復回原處。

問 查因格彗星，有何奇處。

答 算計每次常現之時，必早現二點半鐘，天文士細推此事，或因空中有極薄之氣摩阻之，以致減其離中

之力，使其軌道縮小，故每次出現，必早若干時也。格因

問 比乙拉彗如何。

答 比乙拉，乃奧國武弁之名，於一千八百二十六年，查

得一彗，即以其名名之，後人推其軌道，知與一千七百七十二年，一千八百零五年，所見兩彗之道同，周

時為六年零三分年之二，後於一千八百三十二年，一千八百四十六年，一千八百五十二年，此彗又出現，但自一千八百五十二年，至今未嘗再見。

問 比乙拉彗與地遠近如何。

答 彗地二道，相隔最近點，不足地與彗二半徑之合，而地每年於十一月三十日，必過此點，若地與彗同時過此點，必相衝撞，彗雖不大，但人見彗與地同向，即

慮或有危險，於一千八百三十二年，經過此點，安然無事者，因此彗比地早過一月故也。比乙拉彗之軌道見第三章口會圖

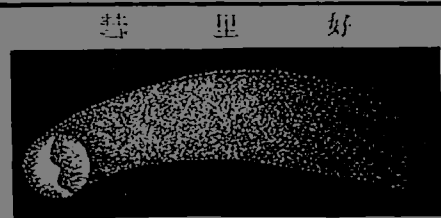
問 耶穌後一千八百五十八年之彗星如何。

答 是年即咸豐八年，是星當三月初顯時，無尾，推測離地約七億二千萬里，至七月間，其尾微現，至九月，其

尾伸長，至一億二千萬里，按人已見之彗星，推此為最明，約二千年，必能復回原處，是彗即多那底彗也。

問 光緒八年出現之彗星如何。

答 是年即一千八百八十二年，出一彗星，西名大彗，此彗星過近日點，其中心即放大，若頭等之恒星，其尾



好里彗

彗之軌道見第三章口會圖

長至一億八千萬里，至遠日點，比海王星距日猶遠六倍。由天文家計之，約八九百年之久，方回原處。

問近來天文士考查彗星如何。

答近來百年，彗星一學日精。一千七百年前，僅識六十二彗星，自一千八百零一年至今，又識二百三十五彗星，直四倍於前數。且前人惟知一彗星循軌道轉運，屆期復見，而今知有十三彗星，皆循行本軌，可預測其顯現之期，天文日精，未可限量也。

### 第二十八章 黃道光說

問何謂黃道光。

答天空發出一種希奇之光輝，相近黃道，名曰黃道光。

問黃道光何時可以見之。

答於日落之後，日出之先，可以見之。

問日落後，見黃道光如何。

答每於二三四數月間，當日初入時，近日落處，發出淡色之光，其形尖錐，式如天漢，勢同彗星，高過昴星。

問日出先，見黃道光如何。

答每至八九十數月間，當日未出時，在東方地平界，即可見之，形如圓錐，其底在天地平界。

問黃道光距日遠近如何。

答其尖距日自二十至九十餘度不等，其底寬自八至三十度，愈近日愈明而寬，愈遠日愈淡而錐。當距日長至九十餘度時，可知其尖至日，較日光尤遠也。

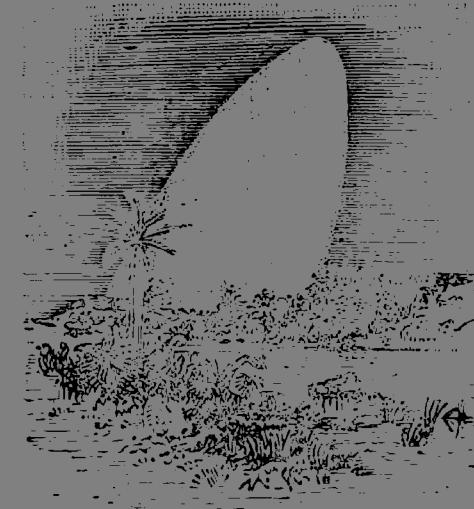
問如何方能見黃道光。

答不論日落之後，日出之先，必須天晴無雲，且無月光，方可見之。

問何時最易見黃道光。

答當黃道與天地平界作直角時，最易見之。

黃道光



問何處見黃道光最明。

答凡與北京同緯度處，春分以前，約二十日，見之於西方最明，秋分以後，約二十日，見之於東方最明。

問人見黃道光，多以爲何物。

答或以爲天河，或以爲天笑，因不知爲黃道光也。

問黃道光之色如何。

**問**黃道光之色清而且淡，近地平之色微紅，且能遮掩小恆星之光。

**問**在熱道見黃道光如何。

**答**在熱道四季皆能見之，亦能返照於對面，而發微亮，故有人云，在熱道可以東西同時見黃道光，因黃道光乃一大光環繞地球也。

**問**在南北溫道見黃道光，多在何處。

**答**在南北溫道見黃道光，多在春之薄暮，秋之昧爽。

**問**天文士考查黃道光如何。

**答**未得其實，以致所講者，各有不同也。

**問**天文士以黃道光為何物。

**答**皆以為繞日之大光環，非日落後，日出先，不能見之。

**問**黃道光之大光環，為何物所成。

**答**今之天文士，詳細考察，僉云流星之質，散布地球軌道之內，因為日光所照，即發此光，而成為大光環，即黃道光也。

第二十九章 毗離二力

**問**萬物各具何力。

**答**宇內萬物，雖極細微，各具吸力，故有彼此吸引之理。

**問**萬物因具吸引之力，則如何。

**答**因有吸引之力，故無論大小，皆有相向欲前之勢。

**問**吸引之力，其功用如何。

**答**吸引之力，能攝制日月諸曜，在天空運動，不至散漫。

**問**地球吸引之力如何。

**答**地球全體頗巨，設有物自球外下墜，計始墜之一秒鐘，其吸引之力，能吸物走十六尺一寸，若地體更大，則物之下墜，亦較速也。

**問**物之下墜，論輕重否。

**答**物之下墜，不論輕重，其速率皆同也。

**問**物之下墜，不論輕重，其理如何。

**答**設有二石，同時下墜，一重一斤，一重二十斤，其至地之時同，由此推之，以百斤之石二，一分為百，各重一斤，與完整百斤之石，同時下墜，其速率皆無異也。

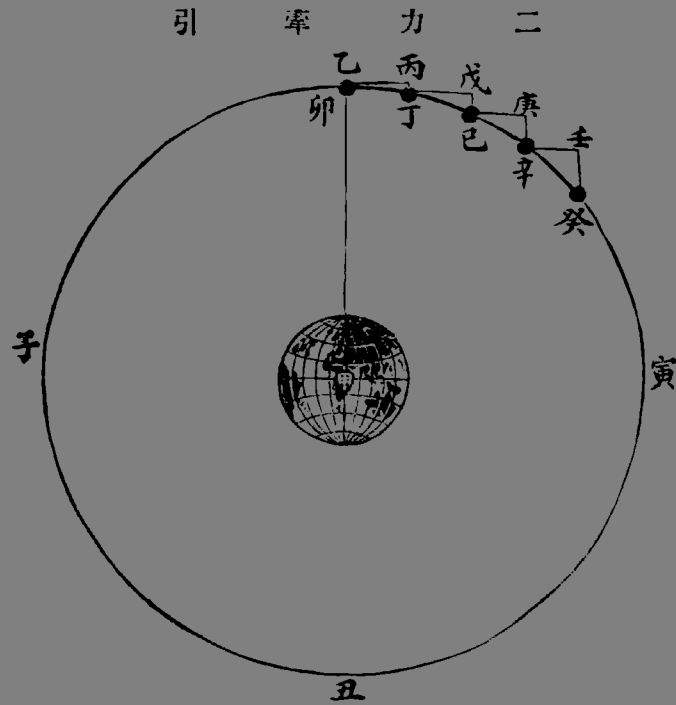
**問**吸引之力，論遠近否。

**答**吸引之力，近大遠小，且愈遠愈微，其大小按二物距離之平方數遞減，設有兩物相距一尺，其吸力計有四斤，若距二尺，則吸力較少四倍，蓋二尺之平方數合為四，故其力減四倍，由此而推，距一尺者，吸力四

斤，距二尺者，祇一斤也。

問物下墜之數，如何計之。

答物下墜愈近地愈速，按時刻之平方數計之，設有一物，其初墜一秒，能下墜六尺，二秒下墜二十四尺，三秒下墜五十四尺，四秒則至九十六尺之多。



問物爲

力衝

迫，若

無所

阻如

何。

答若無

所阻，

則隨

力直

行，設以石擊迫，使一秒行十尺，如無空氣阻之，亦無

吸力下牽，則是石隨力直行，每秒不止十尺，但因阻

於空氣，其力遂漸緩，且有吸力下牽，故成曲勢下墜。

問此理以星月運行驗之如何。

天文問答

第二十九章 毗離二力

答星之繞日，月之繞地，由二力使然，其一力使之前行，

一力使之下墜，二力相合，則不能直行，亦不能下墜，

乃循斜線而行，成爲曲線，周而復始，故運行不已也。

問此理以圖明之如何。

答如甲爲地，乙子丑寅爲月軌，乙甲爲地心吸力，月欲

由乙前行至丙，地力則欲吸令由乙至卯，二力相合，

則月不能直至丙，亦不能徑至卯，乃循乙丁斜線而

行，已辛癸諸點，亦皆如此，後成圈線，故循環不已也。

問行星何以能按軌道環繞太陽。

答亦持此二力，一爲向心力，吸引行星，一爲離心力，與

向心力直角相衝，倘無離心力，祇有向心力，則行星

必墜入太陽，有離心力，而無向心力，則行星必平離

太陽而去，惟向心力，與離心力，合而持之，斯行星方

能循其軌道，環繞太陽，而成橢圓之形。

問太陽有吸力，行星有離力，有何比喻，可明其理。

答試用一球，繫之以線，環而轉之，卽成圓環，轉時球不

落於手中，亦不拋行他處，此可表明二力之所以然。

問此比喻，如何以明太陽與行星之運行。

答以球比行星，轉球所成之圈，爲行星所行之軌道，執

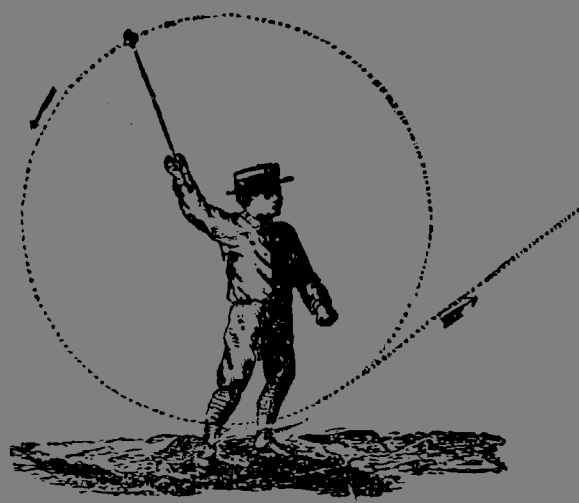
線之手爲太陽線爲太陽之吸力倘手釋線球即向外拋出可比行星離太陽之力今因二力合持之故能運行如常也

問若以球向天上擲何以即立落下

答因地球有吸力拽之使下下山易上山難亦因是也

問若地球無吸力地面諸物如何

答皆被地球旋轉之勢拋置天空被太陽之吸力吸入日中以致無物留於地面



表明吸力與離力之極

問何人先察出地球亦有吸力

答英國博士牛頓彼在花園坐於草地見蘋果自樹墜

下即思地球有吸力故蘋果下墜而不上擲後又察出地球繞日不致相離實緣日之吸力月繞地球不致相離實緣地球之吸力也

問何爲歲差

答歲差者即恒星之赤經度每歲所增之數也然恒星雖變其赤經度其赤緯度則如故也因黃道自古至今幾乎未變其所在也

問歲差何故

答經度乃自春分點向東而計諸恒星之經度每年加增其故必因天空之諸曜俱直向東行或因春分點每年向西退若謂天空諸曜不論大小遠近皆依相等之角率向東而行實與理不合然則歲差之故必因春分點向西退之故也

問春分點向西退何故

答春分點爲黃赤二大圈之一交點而黃道永不易位則春分點向西退必因赤道之向西轉也赤道既向西轉其北極亦必繞黃道之北極向西而轉焉

問春分點每年向西退若干

答每年向西退五十秒零十分之二其轉一周之數即以五十秒零十分之二分三百六十度即二萬五千八百年也

問歲差由何人查出

二千前希利尼天文士名希抱古者查出春分點循黃道向西而退其遲速每年五十秒零十分之二如在晝夜均分時吾人在赤道觀日即在地赤道之平面通過日之中心處記准其點第二年復觀即早五十秒零十分之二也

按時刻論即二十分二十秒工夫

問赤道既如此而轉北極能恒近一星否

答不能恒近一星現在之北極離北極星遠一度半後必前進要遠半度後不能再近必漸過去再過一

萬二千年織女一星即為吾人之

北極星如前四千五百年時紫微

垣右樞為北極星因星之赤經度

皆自春分度起向東順天赤道計之故歲差使星之

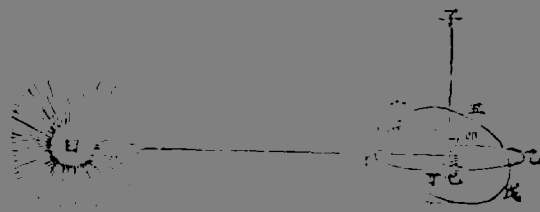
赤度經每年加五十秒零十分之二也

問欲明歲差之理有何三端宜先知之

答一地球非勻圓如球乃南北稍扁東西稍凸酷如橘

子二凡物受太陽吸力其多寡乃視遠近太陽如何

解明歲差之理



三吸力雖全體皆吸然推其理乃分吸成地之各微

點質如圖乃日地於冬至時之式丑為北極甲乙為

黃道之平面辰為地心辰子為黃道平面之垂線子

辰丑為黃道之交角若地球在此方向赤道之凸處

非直衝太陽日之吸力牽動寅處必較吸地之中心

力大因其較近故也其力之勢欲使寅牽至甲亦欲

戌升至乙辰所受之吸力比戌較大故其力之勢欲

使辰戌相離尤遠亦使戌升至乙至終必使辰丑作

垂線與辰子相合如地在軸不

轉則必有此結局也

問地軸旋轉可以何事明之

答可以陀螺旋轉之理明之然動

地球之力與動陀螺之力適為相反故其效亦必不

同如地不轉太陽之吸力必牽引赤道之凸處向下

使辰丑立起作垂線但因地球旋轉所見之效驗乃使

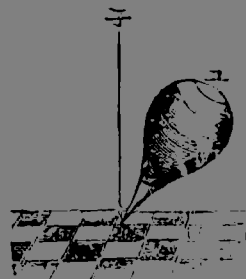
辰丑逆行繞辰子如圖辰丑為一旋轉之陀螺軸辰

子為垂線地之吸力有吸辰丑使之遠離辰子使陀

螺之首及地設陀螺螺不轉必然落地惟因陀螺轉行

故辰丑之向不改但緩緩環繞辰子

陀螺旋轉





問更有何事亦關繫歲差

答地極牽動十九年能成一曲度

問何謂牽動差

答日月二曜之赤緯度如永不改不第歲差可為恒數

即黃赤角亦幾為恒角而赤極繞黃極轉之道亦必為正圓但二緯度無時不改故歲差不均且赤極隔黃極畧相遠近此即牽動差也

問牽動差分何二端

答一曰日牽動差因日每歲二次

改其緯度自〇度至二十七度

半不等其差至大等於一零十

分之二秒二曰月牽動差

問月牽動差分何二端

答一曰月交點差因月之升交點與春分點相合月之

緯度至大與秋分點相合月之緯度至小且由至大後及至大約歷十九年其差至大等於九零十分之二

二秒二曰三旬差因月每繞地一周半月在赤道北

半月在赤道南此差甚小不過一秒十分之二

問牽動所成之形如何

答北極既依上二動繞黃極而行其行之圓非平圓亦非橢圓乃成浪紋之圓

問浪紋圓之浪數如何

答欲求其浪紋之數可以二萬五千八百年以十九除

之約得一千三百五十即月因易其交點所生之大浪且每浪又分十九浪即日所生之小浪再將此十九浪又各分十二浪即月每年所生之小浪則地北

極繞黃北極行之圈因日月之牽動差宜有一千三百五十乘十九又乘十二之浪紋也

第三十一章 蒙氣差解

問何為蒙氣差

答蒙氣差者乃光透過地球之氣被折而生之差也

問有一線之光自天際一星下射入地氣則如何

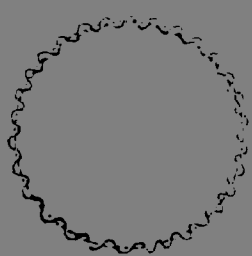
答星光下射之路必成稍曲之形故人目視此星所在之處必高於本星所在之處也

問一線之星光如何入地氣

答一線之光由星下射自氣質之薄者而透於厚者必被折而成稍曲之形入於人目

問地球上之空氣如何

牽動所成浪紋



**答**空氣包羅地球之上，此氣離地愈遠愈稀，大抵自地

而上升十二里，氣稀一半，再升十二里，又稀一半，每

升十二里，每稀一半，由是上推至二百里之高，則氣

幾歸於盡，無庸計其所差，再上而至無盡界處，皆為

空虛，其中之氣，謂之極精微氣，如有星光射入地氣，

其氣愈近地愈密，故其光線之形，亦愈曲也。

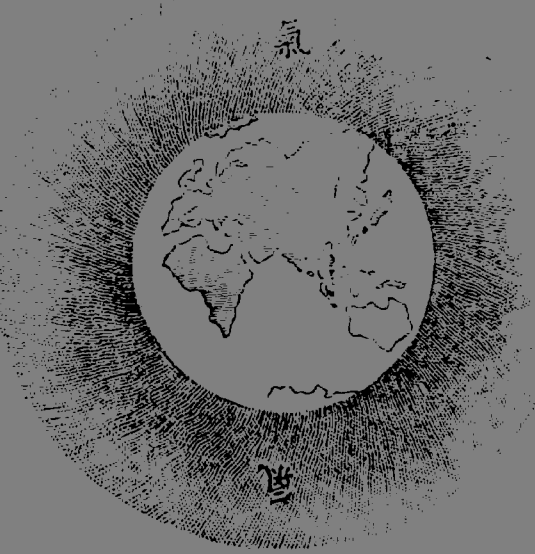
**問**蒙氣差按何學之理，計之。

**答**按光學之理，凡光線斜射，自輕入重，必近垂線而折，如甲乙為

一光線，斜過子丑諸層空氣，氣自上而下，既逐層漸

厚，則甲乙光入子層之乙點，必被折下彎，而有乙丙向，入丑層之丙點，又被折下彎，而有丙丁向，至入寅層之丁點，更被折下彎，及入人目，必有戊丁向，準光

氣包地球



學之理，光線入目之方向，即目視原物之方向，故人見甲點不在真處甲，反在視處甲矣。

**問**蒙氣差更可以何事表明之。

**答**置銀錢於盆底，人立盆旁，而遠視之，銀錢為盆口障蔽，目不能見，若注以清水，人就原處視之，銀錢畢現，一如銀錢自盆底上浮者然，此蒙氣差之明證也。

**問**銀錢除注水證蒙氣差外，更可以何法試之。

**答**法用厚玻璃，遮蓋銀錢之上，則銀錢雖在盆底，見之仍如注水之法無異也。

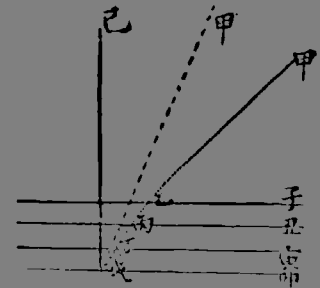
**問**由蒙氣差折光之理，得何要理。

**答**光線射過雙面凸鏡，即見光線斜折殊異，欲知斜折幾何，須視光線所出入處鏡形若何，且光射過之處，遂為鏡收集一處，而成光點，發為巨熱。

**問**光含有幾色。

**答**白光含七色，七色合之，而成白，此明證也。

解蒙氣差理



見錢上浮



問七色何名。

答一曰正紅，二曰橙黃，三曰正黃，四曰正綠，五曰正藍，六曰老藍，七曰青蓮。

問何法可以顯出光含七色。

答法用三稜玻璃，令透白光，即顯七色，如摺扇之形。

問七色中其蒙氣差如何。

答其蒙氣差亦異，如紅光似較有力，而透過三稜玻璃，見其斜折甚少，惟青蓮斜折較多。

問七色之外如何。

答七色之外，更有他光，如紅色之外，有熱氣之光，青蓮

之外，有化物力之光是也。

第三十二章 光行差說

問何謂光行差。

答入見一星在此處，究其本位，則不在此處，反在彼處，以地之運動甚速，其所差者，謂之光行差。

以下兩表光明行差



問光行差之理，可以何事表明之。

答如鞦韆為戲，上下搖移，升降無定，其升時，覺風迎面吹來，而降時，又覺風由背後吹過，一人於轉瞬間，凡幾升降，而風之或前或後，因以迭更，非風之無定也，實因人搖動之際，衝動前後之空氣，儼如風吹者然。

問光行差之理，更可以何事表明之。

答如下雨時，有人執織，定立一處，則見雨從上直落，若直執其織而疾趨，則雨斜下，而沾其身，故宜斜執其織，以避雨點，究之雨原直降，而斜者因趨之勢也。

問既有光行差，宜如何窺測天上諸曜。

答光線自天射至地上，人欲測之，宜視地運動之方向，將天文鏡稍前而窺之，始能接光入鏡也。

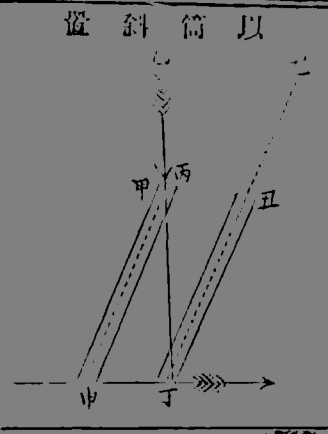
問光行差之理，又可以何事明之。

答以筒直豎不動，以一球自筒口直墜而下，則此球入於筒中，設以此筒置車上，車行至速，人欲入球筒中，須隨車行，而球方可直入筒內，不致旁撞，如以此筒

斜置之則球亦能隨之而斜落，然則星光射地，其體本直，因地運動頗速，故所見光線，儼如斜射而下也。固地之運行，非直行，乃旋轉也，則窺測星象者，宜如何？

**答** 測天者，如以天文鏡指測一星，須轉動以窺之，則見該星似運於一小橢圓，究之該星定而不移，若地球忽停不轉，則星立歸於小橢圓中心也。

固因有光行差，人觀太陽如何？



**答** 太陽距地約二億六千八百六十二萬里，光自太陽

至地，須需八分鐘，故人見

太陽，非自初觀之時，乃在八分鐘前之時，所居之位，

亦在八分鐘前之位，故吾人觀太陽，非在其實在之所，此光行差之實理也。

第三十三章 視差舉要

問何謂視差？

**答** 自地心視某曜之居所，為其真處，而自地面視之，則

為其視處，此一處相距天空之小弧，名曰視差，亦名地半徑差。

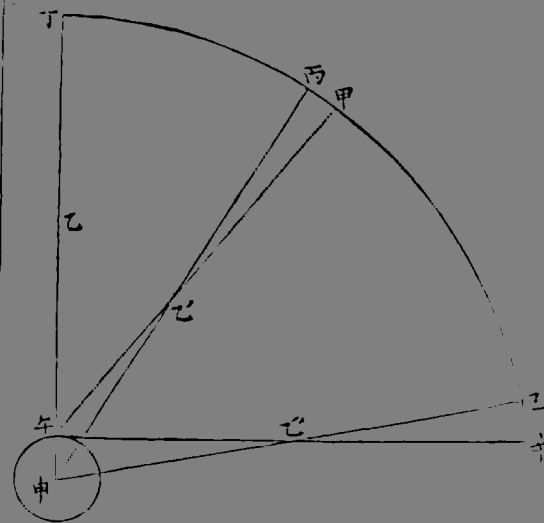
天文問答

第三十三章 視差舉要

固謂之理，如何解明之？

**答** 丁甲辛為天球之一弧，中為地心，測者在午，乙為月居天頂時，乙為月已過天頂若干時，而乙為月在天地平界時，月當在天頂，無論自午自申視之，如在天頂丁點，因申與午乙，皆係一直線，故月過天頂時，無視差，若在乙點，自午視之，有午乙甲向，自申視之，有

解明視差角



申乙丙向，故自午視之，有視差角丙乙，甲亦即午乙申角也，可知月距天頂愈遠，其視差角必愈大，而至

乙點，即距天頂九十度之點，其視差角為最大，名地半視差，即午乙申角，乃自月視地半徑所乘之角也。

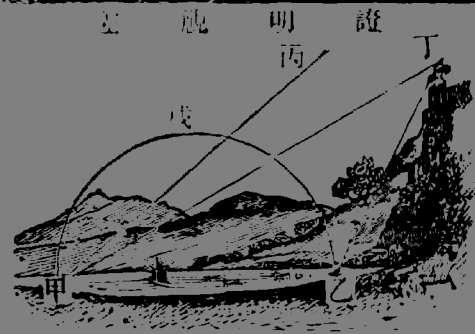
問細查視差角如何？

**答** 細查視差角，常令月之距天頂度加增，而高度減少，故有月之視高度，必加其視差，方得真高度，即日與

諸行星亦同此例，惟恒星則不然，距地甚遠，故也。

**問**視差之理，可以何事明之。

**答**試向窗舉一指，以左目觀之，則在窗之一邊，後閉左目，以右目視之，似乎移於窗之彼邊，將二目迭更啟閉，似乎其指在窗戶左右移動，以每目獨觀此指，其方向有視差也。



**問**視差淺近之理，以何明之。

**答**設有一星，在遠山之上，又有一樹，與山同一直徑，人於直徑處橫行而過，必始見樹移身後，而視星與山方向畧同，繼行稍遠，視山亦在身後，惟星仍止原處，皆因樹較山近於人，山較星亦

近於人，而星則極遠也。近人者，一過而不復見，以人能行，物不能行，故自近而遠，漸落人後，斯視差之淺者也。

**問**因有視差，量極遠之物，宜如何。

**答**如圖丁為塔尖，欲量塔之高，當計甲乙兩角差數幾何，並須知甲乙底線長短若干，則可量此塔之高，實

有若干丈也。

**問**塔遠近何異。

**答**如丁位之塔近，則甲乙兩角相較，大小差數多，塔遠則兩角差數少，且底線短則差數少，長則差數多，故欲量遠物，須長其底線方可。

**問**底線短如何。

**答**如甲乙底線短，不能量及丙位之星，以自甲位視此星，與自乙位視此星，其兩角之大小，差數無異，欲量此星若干遠，須長其底線，令此角大小之數相奇，方能量度。若欲量恒星，雖盡地球直徑為底線，亦不足量測之。惟於地球上，擇直徑之極遠者為底線，可量月與地距度若干。

**問**擇直徑極遠者為底線如何。

**答**地球自轉，一日一周，故可擇極長之直徑，以為底線。此所謂地轉之視差也。其視差之底線，即人在天文臺靜歷數時，計地之行度幾何，而定其線，用此法取擇底線，可得其最長者，願最長者，莫如赤道，其直徑蓋有二萬三千七百七十五里云。

**問**圖上之甲乙半圓為何。

此半圓可比地自轉至半球之理。測星者自晚六點

第三十四章 恒星大旨

鐘起至曉六點鐘止，計所測之星，其視差底線長二

問何為恒星。

萬餘里，前人測火星距地若干，即用此法。

答：天空之中，除日月行星彗星流星而外，尚有無數光

問：周歲視差最長之底線如何。

體大小明暗不等，而相與成方位，有一定之所，永不

答：此即地軌環繞太陽之直徑，以為底線，長約五億四

變亂，但據其相距之度考之，約百年間，皆不易其方

千八百萬里，如圖，日在中央，直線即地軌之直徑，設

位，故名曰恒星。

地六月時在己位，十二月時運至庚

問：恒星更有何名。

位，於兩處皆觀一星，則可知其有視

答：恒星一名定星，因其恒在一處，有一定不易之所也。

差否。

問：恒星之光如何。

問：恒星距地較太陽尤遠，何以知之。

答：有明暗大小之別，其中有光極微者，非真極微也，實

答：恒星距地甚遠，使祇用五億四千八

因其遠已甚，故見之如極微耳。

百萬里之底線，於兩處測視恒星，而

問：恒星之光何來。

甲乙兩角大小差數無異，則其底線

答：恒星之光非假日光，乃自具而固有者也。

尚覺太短，而視差自無，安能測量恒

問：恒星之光大小如何。

星，據此即知恒星距地球較太陽更

答：恒星之光有比日更大者，如天文士最倫爾推測天

遠數萬倍也。

狼星至地之光較日至地之光僅居七十一億分之一

問：恒星皆無視差乎。

一若其與日同近，則其至地之光比日之光有不可

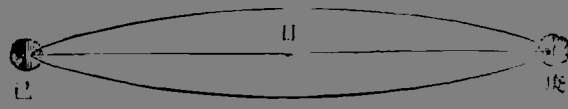
答：惟有數恒星，畧有視差，可量其距度，但恒星最近者

同年而語者，計天狼星之光比日光約大四十二倍，

名南門二，其距地較太陽尚遠二十二萬四千倍也。

北極星之光約大九十三倍，織女星之光約大六十

地球軌道之直徑



九倍，半人馬星之光，約大一零十分之九倍，此畧舉恒星之光，大於日光者也。

**問** 天文士以光之大小，分爲若干等？

**答** 分十六等，十八等，二十等不一，大抵分十六等者居多，乃以光之最大者爲第一等，其次爲第二等，又次爲第三等，第四等，又次爲第五等，第六等，至第六等，星光已甚微細，惟清朗之夜，始能見之，此外非天文鏡，不能見也。

**問** 每等約有恒星若干？

**答** 第一等約二十星，其光三年多，始能及地，第二等約三十四星，其光六年多，方能到地，第三等約一百四十一星，其光九年多，纔能及地，第四等約三百二十七星，其光十二年，方可到地，第五等約九百五十九星，其光二十多年，始能到地，第六等約四千四百二十四星，其光約三十六年，方能及地，第七等約一萬三千星，第八等約四萬星，第九等約十四萬二千星，自第一等至第九等，約二十萬星，若以三尺徑之透光鏡測之，約見一億星，鏡力愈大，所見之星愈多，故今所能見者，較往時何啻倍蓰，繼此而往，其能見者，

豈僅十六等，十八等，二十等已哉？

**問** 常人所見之恒星，約有若干？

**答** 常人所見者，約在六千至七千之間，然一時所見者，爲天球之一半，且第六等星，非天朗氣清之夜，不能窺見，又近天地平界之小星，亦不能見之，故一時所能見者，不過二千至三千之間也。

**問** 恒星之大小如何？

**答** 恒星大小不一，有較太陽尤大數千倍，或數萬倍者，人見恒星，甚是微小，因其距地，遠而又遠，無法算計，倘太陽亦如恒星，距地之遠，則太陽亦與恒星相似，或較恒星尤小，天文士測知織女一星，其體較太陽大五百餘萬倍，天津增二十九星，名測其直徑，約長六億里云。

**問** 恒星之冷熱如何？

**答** 恒星皆極熱，倍於窰內烈火，其熱與太陽鬚髮，故其體或爲流質，或爲氣質，尙無定議，蓋凡有體之物，由熱力之多寡，卽能變其形狀，如鐵，其質本堅，其性甚硬，若煉以火，卽化爲濃汁，久則成爲金色之氣，散漫空中，又如水滅其體內之熱，卽結爲冰，加其體內之

熟，即化為汽也。

問 恒星之多寡如何。

答 恒星甚多，實不可以數計之。大天文鏡所見者，約三億五千萬星。天文鏡愈出愈精，想將來不止此數也。

問 恒星之遠近如何。

恒 星 離 地 與 日 甚 遠 大 旨



答 恒星之遠近，令人不可思議。恒星之最近地者，曰天

狼星，計其距地最近之時，約一百三十六兆里，如彈

子一時辰，能飛行三千三百六十里，則七百萬年，亦

不能由地飛行至此星。恒星之最近日者，曰南門星，離日約七十兆里，以天文鏡窺之，不見其大者，蓋甚遠故也。

問 恒星之遠近，從何知之。

答 欲知恒星之遠近，可由光之飛行計之。按格致家云，一秒鐘光能飛行五十五萬八千里，以此核算，恒星之最近地者，其光必須數年之久，方能射至地上，亦有數千年之久，方能射至地上者。更有自開闢以來，其光從未射至地上者，從可知恒星之遠近，由其光之飛行，祇可知其一二也。

問 恒星之行動如何。

答 恒星乃有恒不動之星，故亦曰定星，但用極精之大天文鏡窺測之，見其方向，皆有變易，可知恒星亦是行動。邇來天文士，累年詳察，欲知其行動，果向何方，且欲測其行動遲速，究竟如何，想將來必能深悉也。

問 恒星行動之遲速如何。

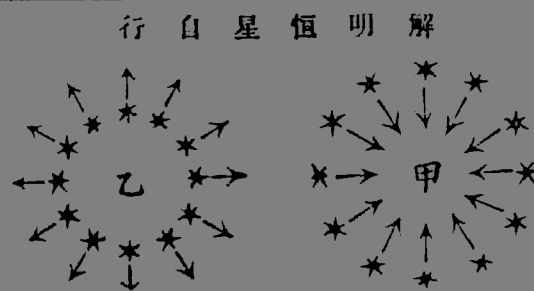
答 恒星自行最速者，即大熊星中一小星，每年約行七秒，其次每年約行六零十分之九秒，自行最速者，約有八星，皆在五九等之間，由前二千年至今，天狼星



已移其方位半度矣。

**問**天文士細測太陽如何。

**答**太陽係恒星之一，似亦恒居一處。但天文士細測推算，知太陽亦自行動，且率諸行星彗星等，旋繞昴星，約一千八百二十萬年一周，故見左右之星如退後。



在前之星如避易，在後之星如團聚，因其行動甚小，似不覺也。

**問**恒星自行何故。

**答**恒星自行之故，或以日不動而

恒星皆自行，或以日自行，因視

恒星，亦皆自行，然細測天球諸

曜，便知二說皆合，蓋日自行，故

恒星皆有因日自行所生之小

差，而恒星中之小差，亦有非因日所生，故知恒星之

自行，亦有因日而生，其非由日所生者，即真自行也。

**問**因日自行，遂視恒星亦自行，有何說以解明之。

**答**日率諸行星，運行於天空，吾人視之，不見其行，反見

諸恒星，皆有自行，譬如人過樹林，回視所離之處，樹

林漸密，向前視之，林木漸稀也。

**問**此說可繪圖表明之否。

**答**可。如圖甲為日所離之處，則後之諸曜，皆若向此點而聚，乙為日所向之處，則前之諸曜，皆若離此點而散。總之，恒星固有此行，惟速率不一，距地近者則速，遠者則較遲耳。

**問**恒星既如太陽而自行，則亦有星與之偕行乎。

**答**天文士謂恒星之方位，不但皆有行動，與太陽相似，且有幾顆星，與之偕行，亦與太陽鬚鬚，其行各循各類之方位也。

**問**恒星之光，有時閃爍何故。

**答**星光所以閃爍者，皆因諸層空氣，稠稀常更，光經之而被折故也，其說有二。

**問**其一何也。

**答**光之被折，聚散不同，聚而入目則光濃，散而入目則光淡，濃淡相間，故覺閃爍也。

**問**其二何也。

**答**光既被折，其光浪所行之路亦不等，有時相順，有時相逆，順逆無常，光之濃淡，亦因之無常，故覺閃爍。

**問**何謂星座。

問星在天空排列，皆有定所，其所在之位，即星座也。

問星座如何定之。

答：天空之星，分爲諸座，非出於自然之界限，乃古人隨意指示，便於記憶。今曆象家分天球爲南北兩半球，并黃道帶十二宿言之。

問在天球北半之大而要者何名。

答：仙女、天龍、仙王、天琴、飛馬、大熊、小熊、御夫、仙后、英仙、牧夫、獵犬、北冕、武仙、天鵝等是也。

問在天球南半之大而要者何名。

答：巨蛇、持蛇夫、大犬、小犬、鯨魚、獵戶、波江、南魚、半人馬等是也。

問在黃道帶之十二宿何名。

答：維羊一名白羊、金牛一名陰陽、雙子、巨蟹、獅子、室女、天秤、天蠍、

人馬、山羊、寶瓶、雙魚等是也。黃道帶所分之十二宮，亦同此名，蓋始分之時，宮與宿皆自春分點起，且皆相合，如維羊宿與維羊宮相合，金牛宿與金牛宮相合，而春分點每年退後五十零十分之二秒，至今退後約三十度，惟宮與之俱退，而宿如前，故今維羊宮與雙魚宿相合，而金牛宮反與維羊宿相合矣。

問人以目或天文鏡，窺在星座之恒星如何。

答：人以目或天文鏡，窺測恒星，所見者，乃恒星之視體，非恒星之真體也。

問恒星之真體，可得見乎。

答：恒星真體之大小，不可見也。因用天文鏡窺測行星，皆有視徑可量，且天文鏡之力愈大，行星之體，亦愈見其大。惟窺測恒星則不然，不第無視徑可量，且天文鏡之力愈加，恒星之體，反覺愈小，以是我儕所見恒星之體，非真體，乃視體也。

問我儕祇見恒星之視體，有何證據。

答：其證有二：一、恒星不隨天文鏡之力變大，二、恒星被月掩時，其光倏滅，若爲真體，何不若行星之由漸而滅乎。

問恒星散布天空，其功用如何。

答：上帝創造恒星，必有妙用。惜世人不能知之。今天文士云：或者恒星可以照夜，與月同功，或者恒星點綴天空，以壯瞻觀，較之一望無涯者，更爲可觀。或者以恒星有一定之方位，可令測天行船之人，易定方向，造物主經之營之，無非加惠於世人也。

問山恒星之大而眾且遠也，可知何事。

答山恒星之大而眾且遠也，使人多用腦力，悉心思索，竭力推測，知冥冥之中，必有一位智能之上帝，主持之，以此而顯其手段，大莫與京，人自當肅然恐懼，敬之而拜之也。

第三十五章 雙星說畧

問何謂雙星。

答天空諸曜，若以巨而精之天文鏡窺之，常見爲二，而以目與小天文鏡視之，仍見爲一，此等星名曰雙星。

問天文家古今皆知雙星否。

答當侯失勒維廉前，僅知有四，侯氏出，測知五百有餘，至今所知者，已有萬餘，比類而分之，則有二焉。

問其一何也。

答一爲視雙星，卽二星距地之遠近不同，而地與二星幾并一線，自地視之，則爲雙星，如圖甲乙二星相隔甚遠，然自地視之，若合爲一，惟如此者，不可多見也。

問其二何也。

答二爲眞雙星，又名連星，卽其二曜相距不遠，而皆環繞一公重心，如半人馬之甲星是也，迄今測知眞爲

雙星者，約有四百之多。

問雙星之等次如何。

答天文士斯得法，分雙星爲八等，二星相距，自未足一秒，至足一秒者，爲第一等，自一秒至二秒，爲第二等，自二秒至四秒，爲第三等，自四秒至八秒，爲第四等，自八秒至十二秒，爲第五等，自十二秒至十六秒，爲第六等，自十六秒至二十四秒，爲第七等，自二十四

雙星



問雙星之大小如何。

答測雙星之中，二曜幾乎相等者，約有三分之一，如雙子甲星，其二曜皆屬第三等星是也，餘者皆非平等，乃一正一副，如天狼星，正者屬第一等，副者屬第九等，其光之差，池懸殊，非超等天文鏡，不能窺測，因副星之光，爲正星所奪也。

問雙星之色如何。

答雙星之色，不同者居多，正星爲何色，副星則易顯其餘色，如天鵝之乙星，正爲黃，而副則爲藍矣，然亦不

盡如此，蓋二曜畧等者，則色相同，如雙子甲星，二曜皆白，即不等者，間有色異，而不為餘色者也。

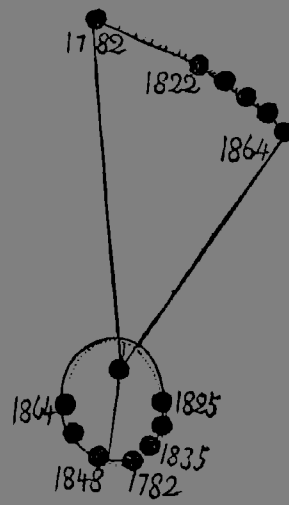
問何為三合星

答：天空中不但有二曜之連星，復有三曜之連星，名曰三合星。

問三合星最奇者何名

答：巨蟹己星，此星之三曜，一為第六等星，餘二星皆為第九等星，近

三合星所行之弧



正曜之副曜

繞公重心之

周時，為五十

八年，所行之

八年，所行之

橢圓，長徑為二秒，餘一副曜，歷六十二年，所行之弧

如圖，故知其周時，須數百年也。

問何星為四合星

答：織女星之東北，有一小星，目視為一，以小天文鏡視

之為二，以大天文鏡視之，又各分為二，成雙雙連星，

而為四合星，其繞公重心之周時，須數萬年也。

問何星為六合星

天文問答

第三十五章 雙星說畧

答：獵戶之辛星，為六合星也。

第三十六章 星團畧論

問何為星團

答：星團乃無數小星簇聚甚密，望之如一片白雲，測以大力天文鏡，能知為無數小星，而無法分晰之，謂之

星團。

問每一星團，有星若干

答：星之多寡，實難論定，有幾百幾千

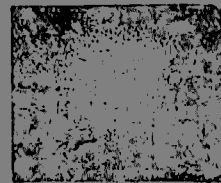
者，為一團者，亦有幾萬幾億為一團

者。

問人多識金牛所屬昴宿之星團如

何。

半人馬星團



答：就目視此星團，僅見五六星，測以小力天文鏡，則見

有一百八十星，若以大力天文鏡窺之，其星之數，則

更多矣。

問：天空中至大最明之星團何名。

答：南半天球之半人馬亢星，以目視之，如第四等星，實

為無數小星相聚而成，其面積約有月之三分之二，

四五月間，日落之後，於三十七緯度處，即可見之，且

第三十六章 星團畧論

九十三

必須乘時窺測，因暫出而即沒也。

問 巨蟹星座內，有一星團如何。

答 此星團每當朗澈之夜，以目力細觀，亦能見之，窺以小力天文鏡，則顆粒分明矣。

問 英仙及仙后二星座之間，有二星團如何。

答 此二星團極爲美觀，小力之天文鏡不能辨其顆粒，惟以大力之天文鏡窺之，其顆粒甚是清楚也。

問 北半天球之星團，在何處者，甚明而且雅觀。

答 北半天球之星團，其明而雅觀者，居武仙之星座，即徑度十六點鐘三十七分，北線三十六度四十一分。

清明之夜，亦能見之，以大天文鏡，雖能畧分其顆粒，然欲逐一分清，則憂憂乎其難之。

問 此星團之光如何。

答 其外胞之光甚淡，漸近中心，則漸明矣。

問 侯失勒維廉窺測此星團，謂有小星若干。

答 侯失勒維廉以大力天文鏡細測此星團，謂至少有一萬四千餘星。

問 星團以何理而成。

答 星團之諸星，既如此之密邇，意必彼此相吸，皆繞公

重心而運轉，一如行星環日，行星環日，尚有光耀可觀，而彼星團，乃衆日繞一日而轉，其光耀又何如哉。

第三十七章 星氣節錄

問 何謂星氣。

答 星氣亦爲無數小星，簇聚一處，較之星團，又爲微渺，望之如氣，以大極之天文鏡窺測，亦不能分其顆粒，祇見如氣，狀如白雲，而不易其位者，謂之星氣。

問 星氣之形狀如何。

答 星氣之形狀不一，有如球形者，有如球形而微扁者，亦有如橢圓形者，所最奇者，無一方正之形。

問 星氣依何理而成。

答 星氣依何理而成，最難考察，其理至深至奧，愈測愈奇，真難以言語形容之，因其有時突然更變，出人意料之外也。

問 古人以星氣爲何物。

答 星氣之光，愈近中心愈明，以小天文鏡窺之，狀如彗星，常星氣表未創之先，常混跡於彗星，故未諳天文者，常以爲彗星也。

問 星氣在天空如何。

答星氣散布天空，勢非平勻，有數處甚稀，幾至絕無，其最稀之處，約在天河之二極，有幾處極密，幾至接畔，其最密之處，在室女大獅大熊三星之座內也。



如此者，不知果為星氣，抑為距地極遠之星團，惟測其光圖，則可分為二類焉。

問其一何也。

答圖與恒星之圖相同者，雖不能分其星之顆粒，仍知

天文問答

第三十七章 星氣節錄

答大抵星氣

為距地極遠之星團，以最精至大之天文鏡窺之，亦不能分其顆粒，祇見其面，畧有微小光點，一如白雲。

其為恒星聚合而成也。

問其二何也。

答圖與燃氣之圖相同者，則知其真為星氣也。

問仙女星氣如何。

答形如橢圓之扁長，光若燭燄之在罩，以精大天文鏡窺之，長約一度半，闊約十五分，惟不能辨明顆粒，近其中心，見有光明之點，小若米粒，其光圖與恒星相同，與各氣之光圖異，實為距地極遠之星團也。

問獵戶星氣如何。

答此星氣於耶穌後一千六百五十九年，為海巨史所覓得，以平常天文鏡窺之，為數片白雲，相連而成，視其面積，較月大二倍，有奇，形如猛獸之頭，張口露牙，鼻如野豬，面上有小星散列，與星氣不連，察其光圖，不類恒星，而為星氣也。

問巨蟹星氣如何。

答此星氣距金牛星座之己星不遠，常見為橢形，以羅斯六尺寬之天文鏡窺之，知為星團，由團之中，現數小星，形如蟹腳，此即命名之義也。

問螺卷星氣如何。

此等星氣大而且明，多列於獵犬星座內，近大熊星

之尾末，以尋常天文鏡窺之，為雙星氣，二氣不等，相

距約有五份，以大力天文鏡視之，正星氣現出螺形

光道與副星氣相連，其星氣不能全分為星，然亦有

可分之處，其光圖與

恒星同，故意此星氣

亦為星團也。

問雙球星氣如何。

答於天河內，有小星座

名曰狐狸，其北端有

一星氣，式如二球，中

有光帶相連，長徑約

八分，光甚美麗，以大

天文鏡窺之，而上有

小星，然與星氣無涉。

大抵為天河之小星，其光圖與恒星迥異。

問圓形星氣如何。

答此種星氣少而且小，其中心大而明，距織女星不遠，

經度十八點四十九分，北緯三十二度五十三分，視

之甚微，因距地甚遠也。

問何謂行星氣。

答此等星氣之面，狀若行星，故名曰行星氣，其光通體

平勻，惟邊界稍形模糊，如霧夜之視行星，然此等星

氣，亦不多見，統天球不過二十有奇，以大天文鏡窺

之，有帶卷形，及他星氣之式，行星氣之最大者，近大

熊乙星。

問何謂雲星。

答恒星與星氣相連，即為星雲，氣多圓形，而恒星多裹

其中，氣之最大者，全徑不過數分而已，近外界有清

晰者，有漸暗而模糊者，其中之星，與他星無異，而所

連之氣，至今未能分為星也。

問何謂變星氣。

答星氣之光，有前明而後暗者，亦有前暗而後明者，名

曰變星氣，如近昴宿星座，有一星氣，於一千八百五

十九年，用三寸徑之天文鏡，即能見之，越三年後，雖

用極大之天文鏡，亦祇僅見而已。

問今之天文士，考察星氣如何。

答天文士，細心考究，盡力窺測，至今測明之星氣，列於

圓形星氣



表者，數約八千云。

第三十八章 變星客星

問何謂變星。

答循其周時，而易濃淡光之諸恒星，名曰變星。

問變星之最奇者何名。

答鯨魚之辰星也。

也。

問鯨魚星光暗如何。

如何。

答此星最明之時，約有半月。

其光與第二等星相似，後

則漸暗，逾兩

月，目力即不能見，至最暗時，與第九等星相同，再逾

六七月，復得見之，由此漸明，歷兩月復如初，由最明

再至最明，共歷三百三十有二日。

問鯨魚星之色如何。

答其色皎白，至最暗時，則變為深紅色。

問變星之次奇者何名。

答英仙之乙星。

問英仙星光暗如何。

答此星最明時，與第二等星相似，約歷六十一點鐘，忽

而漸暗，約三點半鐘時，其暗若第四等星，再歷二十

分時，後乃漸明，又歷三點半鐘，復如初，自暗至再暗，

歷時約二日二十點二十分。

問恒星中變星約有若干。

答約一百八十星。

問諸變星明暗如何。

答其光暗之周時不同，有僅二十點鐘一周者，又有數

十年始一周者，更有百年一周者，此外又有自古迄

今漸明者。

問變星之自古迄今，漸明漸暗者何名。

答御夫之甲星，漸明，天狼星，漸暗，然此二星，果為變星

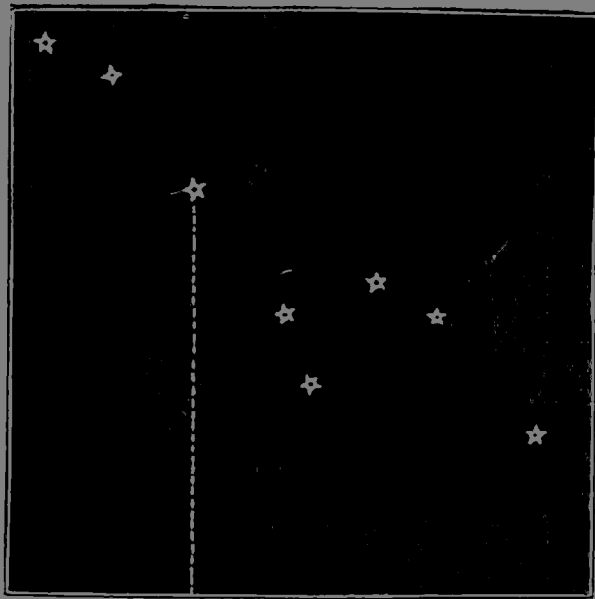
與否，尙未能深知焉。

問變星之故安在。

答變星之光，所以明暗互更者，未能深知，故其說不一。

今試舉四說言之。

星 魚 鯨





問其一何也。

答或謂此等恒星外，別有無本光之體，繞之而轉，如月之環地，暗體每逢行至星地之間，星之光即漸暗矣。

問其二何也。

答或謂此等恒星外，別有大星氣，繞之而轉，有時蔽變星之光，故有明暗之別也。

問其三何也。

答或謂此等恒星，非為球形，乃係扁圓形，其自轉向地面，有寬窄之別，而其光遂因之而變為明暗焉。

問其四何也。

答或謂此等恒星，皆為球形，而其面有明暗之處，其星自轉，自地視之，即成變星。

問太陽在恒星中如何。

答自遠處觀太陽，或亦可列於變星之內，因每十一年，日之黑斑最多，故自遠處視之，其光畧小，而如變星。

問何謂客星。

答忽現而速滅之星，謂之客星，亦變星之屬也。

問客星現隱之時如何。

答現時甚暫，隱時甚久，古今窺測，僅一見而無再見者。

故其時未克知也。

問客星之見於古今者如何。

答耶穌前一百三十四年，有客星晝現，耶穌後三百八十九年，近牽牛星，有客星忽現，光似金星，越二旬始隱，又一千五百七十二年，有客星現於仙后及英仙二星之間，初現時，光與天狼相等，漸久漸明，及明之至，雖午正亦能見之，歷一月，光漸變小，逾十六月而隱，侯失勒意此星亦為變星，約三百二十一年一周，一千六百零四年，於持蛇夫星座間，忽現一客星，光較木星尤大，歷二年始隱，一千八百四十八年，於此星座內，現一客星，光與第四等星同，約月餘即變暗矣。

問何謂天河。

答每當夏秋之際，晴朗無月之夜，仰觀天空，除諸恒星外，又見一道白光，淡如白雲，交錯簇聚於天球之南北一帶，即天河也。

問天河有何別名。

答中國名之曰銀漢，西國名之曰乳道，皆未深悉其理，故隨意名之也。



非真謂雨自銀河而下也。至昔人乘槎誤入天河，度之以理，萬無其事，其說更爲烏有子虛也。

問有人誤認天河爲何物。

答以天河爲白雲，因在天鵝、天蝠、持蛇夫三宿座內，各有甚暗之處，其外見有白光，故易誤認爲白雲也。

問近天河有何大星氣。

答金牛獵戶二大星氣。

問金牛大星氣形像如何。

答此大星氣以尋常天文鏡窺之，見係數片白雲，參差相連，難以明其形像如何。若窺以精大之天文鏡，即見其形如牛，故有金牛之名。其頭面有一第一等之大星，名曰畢宿，項上有數明星，名曰昴宿，皆光明煥耀，悅目可觀也。

問獵戶大星氣形像如何。

答此大星氣係天文士海巨史覓得，時在耶穌後一千六百五十九年，以尋常天文鏡窺測，見如白雲數片，列於穹蒼，聯綴一方，視其面積較月約大二倍有奇。其最明之處，形如猛獸之頭，張口舞牙，其鼻形如野豬，面上有小星不少，散列發光，與星氣不相連接，察

其光闕，不類恒星，而爲星氣。至其式自古至今，有無變更，亦難確定。因百年前，歷家所繪之圖，與近今所繪之圖，雖有不同，然難必是星氣改變之故。或爲天文鏡之力，有不齊耳。獵戶星氣中，有七大明星，即參宿也。與金牛星氣內之昴宿，遙遙相對。

問此二星氣，天文士錫以何等之佳名。

答獵戶擊金牛，因金牛舉首欲向天河行去，獵戶舉棍持盾欲逐之，不使越天河一步，其形容誠畢肖也。

問天文士謂天河如何。

答天文士測知太陽與行星彗星，以及所見之眾星，皆屬天河爲一羣類。

問天河有見有不見之時何也。

答天河既爲恒星叢集之區，凡地球行其軌道，雖去天河甚遠，有時正向天河，即能見之。有時方向相背，即不能見也。

問天文士侯失勒維廉細測天河如何。

答侯失勒維廉細測天河之外，更有無數小星，亦似天河，簇聚各處，微若淡白之雲，名曰星團星氣，又謂天河與太陽及行星彗星恒星，皆聯合爲一大星團，其

至明之處，即眾星密聚之處也。

問 侯失勒約翰推求天河如何。

答 侯失勒約翰繼父維廉之志推參天河，意度天河之狀，非圓非扁，儼若一環，其半面分裂。

問 天河南半較明何故。

答 太陽及行星約在恒星之中心，而畧偏南，故南半較北半微明也。

問 天河之形狀究竟如何。

答 天河之形狀，或為橢圓，或為圓圓，未能必定，約而言之，似應為圓圓，或別有高明之士能測天河，更有異形，未可知也。

### 第四十章 北極恒星

問 北極天之恒星最光明者何名。

答 北斗星為第二等之恒星也。

問 北斗星更有何名。

答 西人稱為大熊星，一名犁星，亦曰車星，別名大水杓星。詩經云：惟北有斗，不可以挹酒漿，謂其形狀如斗，惟不可取用也。

問 在晉志謂北斗星如何。

天文問答

第四十章

北極恒星

答 按晉志云：北斗七星，乃七政之樞機，陰陽之本，其

下四星為璇璣，亦曰魁，其上三星為玉衡，亦曰杓，而七星又各有其名：第一曰天樞，二曰璇，三曰璣，四曰權，五曰衡，六曰開陽，七曰瑤光也。

問 北斗星右有幾星。

答 有二星，天者名天樞，此二星同一直線，直指北極星。

問 細測北斗星如何。

答 細測北斗星，似有環繞北極星之勢，每日一周，故見其位與方向，恒有更變。

問 北斗星所向之處如何。

答 隨人所居之處而異，當秋夜初更時，在北極星與北地平之中，



大熊星

人所居之處愈南，北斗星即隱而不見，冬時在北極星之東，其柄指下，春時在北極星之上，居天之中，夏時在北極星之西，其柄指上，故可以此星定四時也。

問 小水杓星如何。

答 小水杓，一名勾陳一，即小熊宿也，憑目遠矚，一似天星，向北極星環繞，由北極星引北，天球諸曜，極其簡

便，倘背南仰觀，即見此星，畧與北斗星右近之二星，同一直線相對，故此二星，名為指星。

問近小水杓星，有何美麗之宿。

答加息阿比亞宿，其距北極星，與北斗星所距畧同。

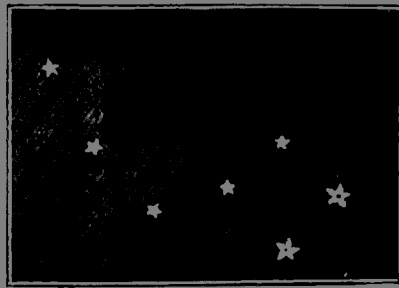
問加息阿比亞宿之形像如何。

答有最顯之明星五，并二小星，排列如椅，其中之二大星，名王良四，王良一。

問加息阿比亞宿之方位如何。

答此星當秋夜初更時居最高，冬在北極星之西，春在北極星之下，夏時在東北方。

加 息 阿 比 亞 星



問北斗與加息阿比亞之直線，如何分北極天。

答分北極天為兩半，左右更有大光明之星二，藉彼再分為兩半，而為四隅也。

問二大光明星何名。

答一曰小羊，即五車二，屬車夫宿，一曰威迦，即織女一，屬天琴宿，小羊星之左，有一副星，最易認識，西人欲

識此星之處，謂其形勢，有似小羊避大熊者然。

問北極天如何分為四隅。

答北斗與加息阿比亞之直線，并五車二與織女一之直線，分北極天為四隅，致測天者，有所把握，其式畧

為橢圓，北極星居乎其中。

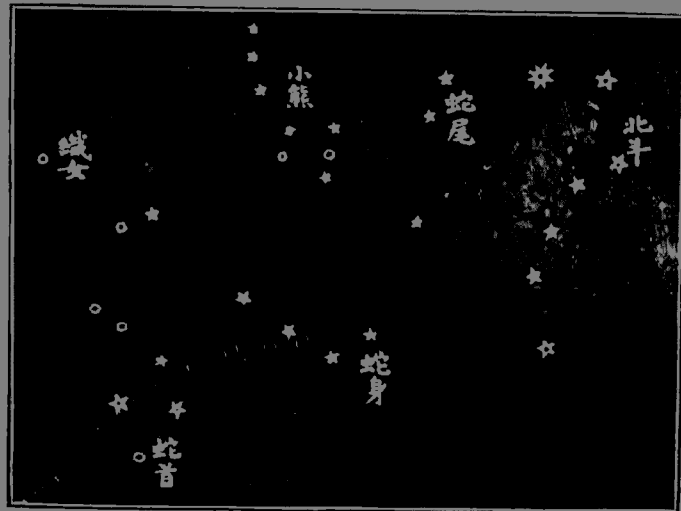
問北極星所屬之宿，何星據乎其巔。

答小熊星，其尾長而獨據乎其巔。

問北斗與織女

一之間有何宿。

天 龍 星



答有一宿名天龍，如盤旋屈曲之長蛇，首有四星，成爲四角，其式尖而俯，內最大之二星，名紫微垣右樞，與天樞三，其尾突出北斗星與小熊宿之間，惟首前之一星，乃屬別宿。

第四十一章 南極恒星

問設人向南而往，仰觀天空何如。

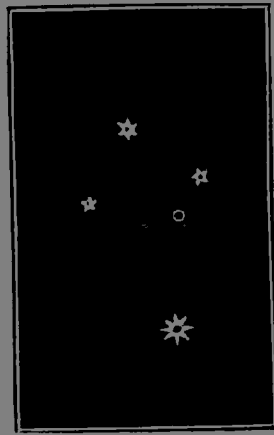
答愈南則見南方之星愈多，行至赤道，即見南極四周之諸星也。

問南極天最美麗之宿何名。

答十字架宿。

問十字架宿何意。

十字架星



答有大光明之四星，列

若十字體式，故以十

字架名之。

問十字架宿四大明星

何名。

答頂上一星，名十字架一，底下一星，較大名十字架二，

左右二星，名十字架三，十字架四。

問十字架宿約在何處。

答約在緯線一百五十度，凡居南方如廣東省等處，皆得見之。

問十字架宿之右，有何著名之宿。

答有三著名之宿，即天壇、孔雀、天鶴星也。

天文問答

第四十一章 南極恒星

問天壇宿如何。

答狀如天壇，其大星之名曰杵二，約在經度二百五十九度。

問孔雀宿如何。

答形如孔雀，其首有一大星，名孔雀十一，約在經度二百零二度。

問天鶴宿如何。

答像同白鶴，有一星，名鶴一，約在經度三百二十九度。

問天鶴宿左二十五度，南魚宿東南二十五度，有何宿。

答火鳥，西人稱鳳凰宿，其首有一星，名火鳥六，左翼上

有一星，名火鳥四，右翼上有二星，名火鳥九，火鳥十。

問密邇南極有何宿。

答有一水蛇宿，在首之一星，名蛇首一，約在經度三十度，在尾之一星，名蛇尾一，距南極僅十有二度。

問十字架宿之左，有何著名之宿。

答亞哥船，大而且美，內有一等之星二，一名老人，一名南船五，此宿乃在天狼星之東南。

第四十二章 春季恒星

問逐月詳察天空諸曜如何。

第四十二章 春季恒星 一百零三







答 加息阿比亞宿居最高，北斗星在北，居最卑，五車二、在東北，織女一在西北。

問 加息阿比亞宿之南，有何明星？

答 有五明星橫列，其式稍彎，左一星，名天船三，屬比爾

秋季恒星



息武宿中三星屬安多美大宿，最大者名壁宿二，右一星，名室宿二，屬飛馬宿，偏右之二星，下復加二星，成一大方，名飛馬宿大方，此四星中，上偏左之一星，屬安多美大宿，餘三星在飛馬之身上，名室宿一，室

宿二，壁宿一，下偏右之三星，在飛馬首與項上，又有兩行之星，乃在其前足。

問 飛馬宿之下有何宿？

答 寶瓶宿，計大星四，乃三等之星，最大者名危宿一。

問 寶瓶宿之下有何宿？

答 南魚宿，內有一等之星一，名爲北落師門。

問 飛馬宿之左有何宿？

答 雄羊宿，卽黃道帶之一宮，此宿向左，畧通至昴宿，最

大一星，名婁宿三。

問 雄羊宿與飛馬宿之間，有何宿？

答 雙魚宿，一帶彎曲散布，惟其星不甚光明也。

問 雄羊宿與雙魚宿之下，有一最光耀之宿何名？

答 鯨魚宿，內有一星，名藹藹增二，最可異者，乃爲變星，由二等遞變爲十二等，復由十二等漸變爲二等，其

變一周，時約三百三十二日。

第四十五章 冬季恒星

問 冬季見星如何？

答 仰觀眾星，見其每夜向西移動，而新星出自東方，斯

時五車二之星，見於天中。



二辰分定年月日時，然考查支干配時，實始於漢支干配年，實紀於商，常其時諒以支干定日也。

問太昊伏羲氏作甲曆定歲時在何時。

答在耶穌前二千八百五十二年。

問炎帝神農氏以何紀官。

答以四時所現之明星，以名官次，如春官爲大火，夏官爲鶉火，秋官爲西火，冬官爲北火，中官爲中火，所謂

火者，卽星也。然五火之中，今所能考者，不過有二，卽大火鶉火也。餘者實難指爲某曜，蓋彼時因一星所現之時不同，遂以爲二星，故其中未免錯訛，卽有講解者，惟以今之所知，附合古人之說耳。

問炎帝神農氏以火紀官，在何時。

答耶穌前二千七百三十七年。

問黃帝有熊氏於天文之事如何。

答置靈臺，以爲測候之所，立太史之官，掌天文曆數，命

鬼臾區占星氣，鬲扈授規，氏占日月星辰之象，命羲

和占日，常儀占月，車區占風，命大撓占斗剛，所建始

作甲子，又命容成作蓋天，以象周天之形，綜六術以

定氣運。

六術者卽蓋天占日常儀占月與區占星氣倫倫造律謀首作算數大撓作甲子 迎日推策造

十六神曆，積邪分以置閏。

問黃帝有熊氏立太史之官，以掌天文，在何時。

答耶穌前二千六百九十七年。

問顓頊高陽氏於天文如何。

答於耶穌前二千五百十三年，改作曆象，以建寅月爲

曆元，是歲正月朔旦立春，當斯時五星會於天，歷營

室。五星者卽四行星月會，集一處爲室天之宿名。

問唐堯於天文如何。

答於耶穌前二千三百五十七年，繼高陽氏而立，天文

之學，更爲明顯，命羲和作曆象，以授民時。

羲和之國也，堯四上古法未備，始爲曆象之制，而後世之測天儀實始於此。 並置閏法，定四時成

歲。集一年而天有餘度，歲有餘日，故又置閏法，卽今曆家所定之章法也。 分天體爲三百六十

度，四分度之一，加以閏月，以補歲差，定十九年七閏

則氣朔分齊，是爲一章，然仍有分秒之餘，至二十七

章爲會，三會爲統，三統爲元，積凡四千六百一十七

年，日月恰合，而無餘分，得十一月甲子朔子時半爲

冬至，則又爲曆元矣。

問論日蝕之事，何國最先。

答中國爲先，如書經所載辰弗集於房，在仲康元年，羲

和推測錯誤，命胤侯征之，其所載先於各國也。

問今之天文士推求此時日蝕如何。

答推求此時日蝕或在仲康五年，即耶穌前二千一百五十四年，而書中所載未免有誤耳，在中國紀載之



明相徐光啟義利瑪竇

日蝕其確而無誤者，則始於周幽王六年十月之日蝕，即耶穌前七百七十五年也。

問中國用何曆書。

答自古已有曆書，至明太祖取元授時為大統曆，改太

天文問答

第四十六章 中國天文

史院為欽天監兼置回回曆，惟承用積久，差誤實多也。

問西洋曆法有何人傳入中國。

答明神宗萬曆九年，即耶穌後一千五百八十一年，有義大利人利瑪竇至廣州香山澳，後入京貢方物，其人精推步之學，士大夫皆重之，自是而龐迪我、熊三拔、龍華民、鄧玉函等由西洋先後踵至，皆喜天文曆算。利瑪竇以三十八年四月卒，是年十一月朔日蝕，曆官推算多謬，五官正周子愚請譯迪我三拔所攜曆法諸書，以資采擇。南京太僕寺卿李之藻亦上西洋曆法，薦迪我等，惜此時庶務因循未暇也。

問中國曆法之謬何時欲思更正。

答明莊烈帝崇禎二年，即耶穌後一千六百二十九年，因是年五月朔，帝以日蝕失驗，欲罪臺官，禮部侍郎徐光啟言臺官測候本郭守敬法，元時嘗當蝕不蝕，無怪今日之失，宜及時修治，從之。

問中國何時始行西洋曆法。

答崇禎二年五月朔，日蝕失驗，禮部侍郎徐光啟即依西法推算，與大統回回互異，光啟法驗，擢本部尚書。

督修曆法，因請開局，舉之藻華民玉函，又徵日耳曼人湯若望、義大利人羅雅各，供事曆局，譯書演算，前後撰進曆書百卷，西法之行，自此始也。

問 大清於西洋曆法如何。



望 若 湯

答 清朝入關，即召湯若望為內院大學士，若望至京師，進所製星球、日晷、天文鏡，并輿地屏圖，請應用諸曆，依西洋新法推算。七月上言，敬授民時，全以節氣交宮，與太陽出入晝夜時刻為重。若節氣之時日不真，則太陽出入晝夜刻分俱謬矣。歷稽大統回回舊曆。

所用節氣，止泥夫古，且北直之節氣，春分秋分前後，俱差一二日，况諸方乎。新法之推太陽出入地平，則有此晝而彼夜，此入而彼出之理。若舊法以一處而概諸方，故種種錯訛，難以枚舉。此乃世祖章皇帝元年即耶穌後一千六百四十四年事也。

問 大清何時詔行新曆法。

答 世祖章皇帝二年，即耶穌後一千六百四十五年，因是年八月朔日蝕，先是六月湯若望上言，臣於明崇禎年間，曾用新法，製測量日月星晷，定時考驗諸器，連遭賊毀，臣擬另製進呈。今將本年八月朔日蝕，照新法推步，京師所見日蝕分秒，並起復方位，與各省所見不同之數，開列呈覽。及期命大學士馮銓、同若望赴臺測驗，與所算皆合。遂詔行用新法。至聖祖仁皇帝九年，即耶穌後一千六百七十年，以湯若望為欽天監正，自是時憲書用西曆新法，永為定制。若望官至一品，膺仙鶴補服，受恩可謂隆渥極矣。

問 中國天文之書如何。

答 自秦始皇焚書坑儒後，書籍散失，雖典冊所載，未免為後人臆度加增，且國家輕之，庶民去之，故天文之

學，少有專書，惟聖祖仁皇帝，聰明天亮，好學敏求，尤嗜天文，有御製曆象考成一書，誠爲中國天文書中之圭璧也。

#### 第四十七章 星術指迷

**問** 古人因何考察天文。

**答** 考察天文，欲長進學問，更欲於天文中，得悉人生過去未來之事也。

**問** 古人謂星宿與人有何相關。

**答** 古之博士，皆謂星宿與人之命運攸關，且深信不疑。  
**問** 中國星命之學，始於何時。

**答** 中國唐朝以前，無星命之學，蓋星命之說，始於古之迦勒底人，中國取其法，合以天干地支，附會相人之術，迦勒底，卽今之波斯國也。

**問** 迦勒底人於天文之學如何。

**答** 迦勒底人通曉天文，分一日爲二十四點鐘，並創造日晷，測度日影，且推測月蝕之期，並週始循環之則，定准十三年爲月蝕一周，由此復初，以爲準例。

**問** 迦勒底人稱考察天文者爲何。

**答** 星術士，顧名思義，卽知彼等非欲洞識天文之理，不

過爲推測吉凶起見也。

**問** 當時習醫者，必先通曉何學。

**答** 必先通曉星術，以爲理數相關，足爲醫學之一助。  
**問** 古時更有何國，亦好天文之學。

**答** 亞拉的甚好此學，中國欽天監所用之回回曆，乃由亞拉的傳來，亞拉伯人亦深信星命之說，且傳其術於外國也。

**問** 歐人於星術如何。

**答** 歐人於百餘年前，亦信星術，好談命理，因回教之天，文士崇信星術，以星學傳至西方各國，致該處之人，效法傳染，極其興盛，此等妄誕不經之說，不第愚夫愚婦，受其朦朧，卽淵博之文人學士，亦有誠心悅服者，今則深悉天文，不爲星術所惑矣。

**問** 星術一學，究有何益。

**答** 星術之學，雖不足憑信，但天文真學，蘊藏其中，得以傳至後世，激發人心，追求其理，致天文之奧義，世傳不替，此古時星術之功也。

**問** 星術大旨如何。

**答** 古時星術，附會天文之學，推求禍福吉凶，富貴壽殀，

以人之一身，分日月五星之部位言之，即可由其部位，而知人生之命運也。

問星術所指，顯而易見之部位為何。

答頭面與手掌是也。

問頭面部位如何。

答頭面可分日月五星，各等部位。如額為火星部位，鼻為土星部位，口為水星部位，左耳為金星部位，右耳為木星部位，二目為日月部位。若額角開闊飽滿，鼻準豐隆有肉，口大兩角向上，兩耳輪廓厚實，日光炯灼，以為五星相配，日月相稱，為大富大貴之相也。

問掌中部位如何。

答凡人手掌，亦按日月五星部位而成。觀於手掌，即知命運。如食指根盤即一，為木星部位，中指根盤即二，為土星部位，無名指根盤即三，為日神部位，小指根盤即四，為水星部位，金星部位，在水星部位之下，為五，火星部位，在水星部位之下，為六，月神部位，在火星部位之下，為七，一手之中，七政備焉。

問手掌部位，如何解說。

答如木星部位，墳起者，主奉真教，有大志，過高者，主驕

傲，好大喜功，崇信虛假，不墳起者，主侮慢真教，懶惰卑賤。土星部位，墳起者，主聰明精細，過高者，主靜默不言，多憂多愁，不墳起者，主時乖運蹇。金星部位，墳起者，主好美藝，文才聰明，過高者，主好財說謊，不墳起者，主拙笨。水星部位，墳起者，主好格致巧思，新法等，過高者，主說謊偷竊奸詐，不墳起者，主愚魯一生。火星部位，有二處，一在食指，木星部位之下，如墳起者，主勤敏勇敢，一在水星部位之下，如墳起者，主性燥胆大。日神部位，近於掌中，如墳起者，主好美麗安逸，過高者，主反覆無定見，不墳起者，主心冷意淡。月神部位，亦近掌中，如墳起者，主多幻想，有禮貌，工詩歌，過高者，主失望反覆率性等，不墳起者，愚魯粗率。此說西國盛行於百餘年之前，至今聖教廣行，真智充盈，皆不相信矣。

問何謂五星命理。

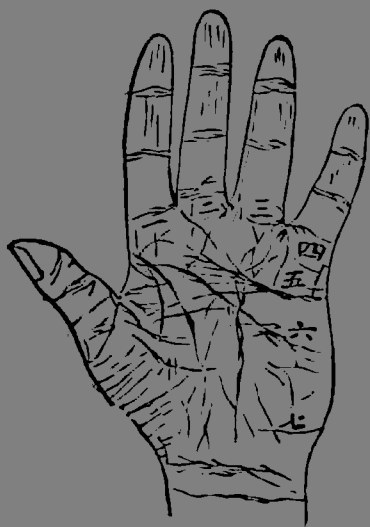
答五星者，即上文所言五行星也。一曰水星，二曰金星，三曰火星，四曰木星，五曰土星。星士以此五星，并一十二宮，二十八宿，配合八字，推參命運，竟以天為一大天，人為一小天，在人身亦有星宮之地位也。

問古人何故祇以五星推參命理

答因古人祇知有五行星，且以土星為離日最遠之行星，不知土星之外，更有天王星與海王星，亦不知吾人所居之地球，亦為一行星，如知之，恐有八星命理之說矣。

問星士之言可信否

答不可信也，因



掌 中 七 政

星辰之麗於天空，為上下四方，前後古今之所共仰，而人之一身，世之一事，不

啻太倉之一粟，九牛之一毫，乃執一人之事，以為上應列宿，斷無是理，故不論士農工商，如各盡其職，各安其分，上不愧於天，下不忤於人，小心翼翼，昭事上帝，則其生也安，其死也榮，何必信從星士之妄談哉。

問星士果能明白過去未來否

答諺云，天上有不測之風雲，人間有不料之禍福，六氣

天文問答

第四十七章

星術指迷

流行，一日數變，各國精通之天文士，亦只能測數日後之陰晴，不能知旬日後之氣候，彼自命為星士，而於天文，絲毫不知者，其能由星辰而知日後命運之窮通乎。

問博學士伊朔論星士有何言

答伊朔云，市有星士，斷人吉凶，甚是靈驗，誘惑多人，受其欺騙，聽其判斷，有一黠者，明知其妄，有意驚之曰：先生還在此推參命理乎，爾家中被賊劫盡，正在我尋爾矣，星士聞之，盡棄其物，向家飛跑，有一老人牽其手曰：勿忙勿忙，我要問爾，爾既知過去未來之事，何以斷不出自己家之事耶，於是星士始知其以此相戲，從可知星士之技矣。

問西書論星士有何言

答西書云，昔有一王，甚信星士之言，欲知其將來之命運，乃延星士推算之，星士推算良久，即謂王曰：此命不出十年必死，王聞之甚憂，因之棄國事於不問，常在御園悲哭，如是日久，寢食俱廢，有一不信星命之相臣，見王心神昏迷，欲思所以挽救之法，乃邀星士至王前，問之曰：爾能預知他人之命，及己之命乎，星



士答曰、人已之命、焉有不知之理、如我之命、尚可活

二十餘年、此言一出其口、相臣即以所佩之劍、立斬

星士之首、而謂王曰、王乎、星士之言、何其妄耶、信其

言者、何其愚耶、彼云我尚能活二十餘年、何死之日、

即在頃刻乎、王遂豁然於星命之學矣、

問星宿不關人之命運、則關繫何事、

答上帝創造星宿、使之點綴彼蒼、欲使世上之人、知其

全智大能、從而榮耀之、敬畏之、且欲人居地球之上、

不惟宜俯察地理、亦宜仰觀天文、用其心思、而詳細

考察天上之諸曜、庶可加增其腦力、而不從事於虛

無、如以星宿、妄參命運、則大悖造物主、創造之本意、

人豈可不加察哉、

第四十八章 日星來由

問日與星由何而來、

答日星乃上帝所創造、且管理之、又維持之、使各行其

道、各得其所、以彰造物主之大能大智、大德大榮、於

靡暨焉、

問日星肇造時如此、抑既造後、按公理而漸至如此、

答細推以上各章、可知日與眾星、皆一理以貫之、其據

有八、

問其一何也、

答行星所已知者、大小共四百有餘星、但皆自西向東、

繞日運轉、且其軌道、皆畧在一平面內、即日之赤道

平面也、

問其二何也、

答日自轉之方向、與諸行星繞日運轉之方向相同、

問其三何也、

答凡見所繞本軸自轉之行星、亦皆自西向東、與繞日

之方向相同、

問其四何也、

答凡所見繞本軸自轉之行星、其所具之力、亦皆自西

向東而轉、

問其五何也、

答凡大行星、與其諸月、其軌道之兩心差、皆屬甚微、小

行星軌道之兩心差、過四分之一者、惟有小行星七

而已、

問其六何也、

答大抵行星愈近日、其速率亦愈大、

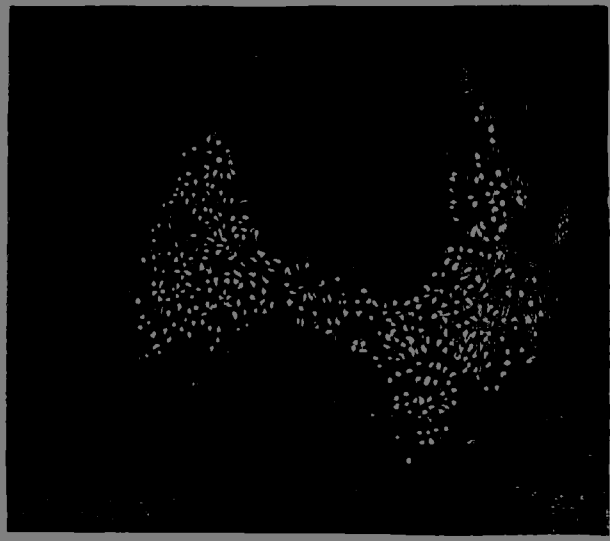
問其七何也。

答凡彗星之軌道大抵兩心差皆甚大而與黃道之交角爲自圈度至九十度不等。

問其八何也。

答諸行星常太初時皆甚熱如考察地球之外數層可知地球於太

大星氣



初時亦是甚

熱至今地心

尙具熱力甚

大即窺月之

山谷亦知必

係火力所成

如以光圖鏡

測天王海王

二星知其外面尙有微熱其餘行星亦可例知諸行星於太初時既如此之熱諒彼時其原質爲熱化散

而與日之原質相合成一大星氣且諸行星之軌道

既皆畧在黃道平面內則是大星氣亦必在此平面

內諸行星既皆繞日自西向東而轉則星氣亦必繞

本軸自西向東而轉也。

問星氣是常熱否。

答星氣之熱必漸發散熱散則涼涼則氣必較先時而稠稠則縮小小則自轉之速率必大。

問星氣速率既大其外層諸點如何。

答星氣速率既大其離心力漸勝毗中力其近外層之

諸點必漸離大星氣而成繞本星之一大氣環或爲

一小星氣此後大星氣仍必漸涼而又如是分之若

所分出之氣果爲環形則其熱亦必發散而漸涼涼

則必縮而爲愈密之小星氣各小星氣之速率不同

其速者必追及其遲者而并合之如是日久即漸漸

成爲行星矣。

問星氣外層諸點其離心力勝毗中力之理何以明之

答如車輪然輪轉過速必有塵土飛揚繞輪而轉而成

環形其理一也。

問成諸行星之體者爲何物。

答諸行星既爲大星氣外層之諸點并合而成即不但

繞大星氣之重心而轉且必自繞於本軸由是而論

諸行星於始成之時並非實體乃氣體耳。

問成諸行星之月者爲何物。

答諸行星當其熱初散之時亦必分出小氣環或小星氣亦漸縮小卽爲諸行星之月與大星氣之漸成行星同一理也夫諸行星之月多自西向東轉惟天王與海王之月係白東向西轉也。

問諸行星之小氣環皆能成行星之月乎。

答小氣環雖能成行星之月尙有成環而繞本星者如土星之光環是也。

問由此可知小行星如何而成。

答大星氣環之一環不相聚而成一大行星反分散而爲衆小行星則木星火星間之小行星其來由從可知矣。

問太陽由何物所成。

答諸行星旣爲大星氣所成則大星氣之餘者漸縮而成一大火球卽所謂太陽是也。

問彗星初時如何。

答當彗星初時意必不屬大星氣大抵爲日與諸行星行於空中所吸之小星氣因此其軌道與黃道之交角大小不定而其道之兩心差不必隨大星氣所成

之諸曜皆有小兩心差之軌道矣。

問日與諸行星如果爲星氣所成於理如何。

答若日與諸行星原爲星氣則日縮至與地道等大時其自轉之速率宜與地今繞日之速率相同縮至與金星軌道等大時其自轉之速率宜與金星今時繞日轉之速率相同餘可類推至諸行星所有之月亦宜同此例而數學家就日之速率推而廣之所得之數亦與之相同卽按今時日之速率計日倘其全徑與金星軌道之全徑等大則日自轉之速率必等於今時之金星繞日之速率如此則日與諸行星原爲大星氣更可信矣。

問考察日與諸曜宜知何事。

答若人生世上一千年亦不能洞悉其中奧妙僅知其大畧從可知上帝之大能及其大智乃無限量者也。

第四十九章 天文臺

問何謂天文臺。

答天文臺特爲觀天象所築內備各種考驗天象之圖畫與窺測星宿之要器如天球天文鏡恒星表子午儀子午環顯微鏡赤道儀地平經儀紀限儀量日鏡

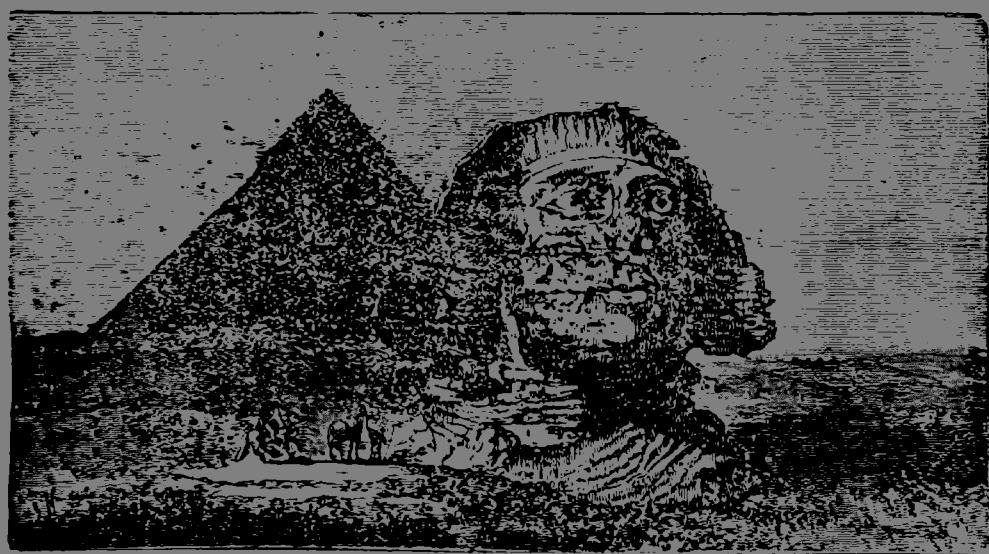
指南針并度時諸器等類

問古時有天文臺否

金

字

塔



答上古中西

皆有談天

之士然未

聞有天文

臺也

問中國何人

創築高臺

類乎天文

臺

答黃帝置靈

臺以為測

氣候之所

周文王亦

經營靈臺

朱子謂靈

臺所以望氣稜察災祥時觀游節勞佚春秋僖公五

年登臺書雲物此中國天文臺之濫觴也

問伊及人在何處觀天象

答伊及人通天文甚早或在金字塔或在廟宇仰觀天

象未聞有築臺之事

問天文臺始於何國之人

答天文臺始於亞拉伯之回教人因其深明天文時在

宋初築處在小亞西亞及埃及之京城也

問歐洲昔日有天文臺否

答歐洲初無天文臺離冠輩惟居私室俯察仰觀第一

天文臺築於日斯巴尼亞時在耶穌後一千一百九

十六年倡築者為回教人自一千七百六十年始於

二十年間印新書製新器為天文家山斗繼而中法

英德俄奧等京皆築天文臺矣

問中國天文臺倡於何人

答中國北京天文臺倡於天主教士利瑪竇南懷仁湯

若望等迄今世遠年湮一切儀器均經廢舊庚子歲

拳匪兆禍西兵平亂入京又將所遺舊器運至西洋

故窺星之具已泯滅無存今雖添置天文鏡地球儀

等器已費五六萬金然終嫌不備南省惟上海徐家

匯有天文臺歷有年所近歲於西余山添設一臺徐

家匯則改築新基規模較前洪廠近日又欲在膠州之青島建築天文臺兩湖總督亦欲在武昌或漢口築一天文臺他如杭州之育英書院登州之文會書館蘇州之東吳大學堂上海之聖約翰書院皆有天文臺惟規模不宏專學乏人甚為可惜望將來中國各大書院各大學堂皆建天文臺且多顯門學習考察之士庶幾天文之學悖然大興焉

問近百年來歐人於天文臺如何

答近百年間歐洲天文學大興築臺至一百七十座今普世約有三百座至高之天文臺在法國白山上高約十八丈此外馳名四極者尙有不少也

第五十章 天球儀

問何謂天球

答天文家以所測之星宿畫於紙上成星圖或畫於球面為天球其制與地圖地球畧同

問地球所上畫者為何

答地球上所畫者為地面所有之洲島海洋等實與地球真體相仿

問天球上所畫者為何

答天球上畫者乃星宿之度位天河之方向與黃道十二宮每宮有星座太陽每年似行此道一周行至何宮辨其星座即知為某月也

問天文士於天球上如何使人便於查星

答於天球上以色分出各星座之形狀如大熊等便於人查星之用

問天球何意

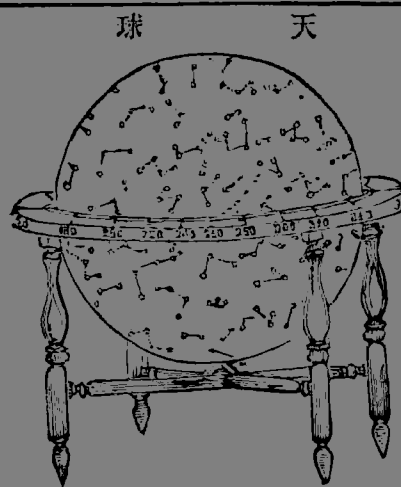
答天球之意非言天為大球各星在其外面乃謂人目似在球心向外而觀也

問何法可明天球之理

答川玻璃造一極大空球敷以黑漆當有星處刻去其漆以成大小之孔使之透光人在球心往外而觀即與觀天空遠近之星無異但難造如此大球以便人居其中心故畫於球之外面以明天球之大勢也

問天球以何物為之

答天球小樣或以銅為之或以木製之下托以架為學堂指授生徒所用使考察天象畧知諸曜之地位也



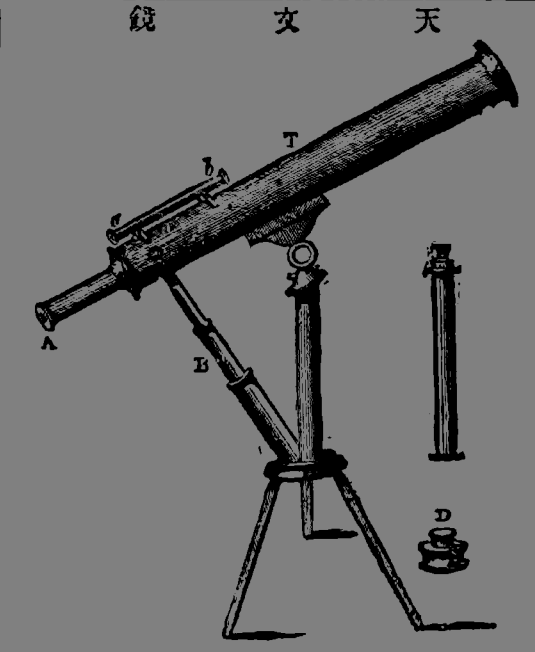
問中國天文臺上，有地球否。

答中國北京之天文臺，有一地球，以銅爲之，徑約一丈，極其精美，造於二百餘年之前，誠天文臺之要器也。

第五十一章 天文鏡

問人目視物如何。

答人目視物，稍遠即不能真切，因目力有限故也，如爲



近視，或爲老花，必須配以合式之眼鏡，視物始能清楚，但於最遠之處，其物雖大，仍

難大小看準，絲毫畢見，如行星恒星之在天空，則必須用天文鏡焉。

問天文鏡更有何名。

答天文鏡，一名遠鏡，取以測遠之意，俗曰千里鏡，意者

鏡力可及千里，詎知大力之天文鏡，其力不祇能及

千里也，亦曰窺天鏡，因此鏡可以窺測天象也。

問天文鏡之理，如何得之。

答天文鏡之理，得於耶穌後一千五百四十九年，且得於偶然，因是時有和蘭之幼童，其父以造眼鏡爲業，一日值父他往，即取眼鏡，玩弄嬉戲，先以凹鏡觀物，見物變小，繼以凸鏡視之，見物變大，又以凸鏡近日，凹鏡稍遠，合而觀之，則見物遠而小，又以凹鏡近日，凸鏡稍遠觀之，即見遠物忽在目前，且極清爽，甚爲驚奇，父歸告之，其父乃悟曰：此要理也，必有大用，即以一筒，兩端各置一鏡，不過以爲玩物，迨後曼里留變通其法，即成天文鏡，始合於用，但尙粗拙，不能及今日天文鏡之肩背焉。

問曼里留所造天文鏡如何。

答彼用鉛筒，於筒之兩端，各置一鏡，用以窺天，雖粗而不精，但能窺見月面之高山，山谷，平原，並極深之黑影，又能查出木星之四月，環木星而行，各有遠近合宜之軌道，遲速運轉之定時，且與木星一同繞日。

問近來之天文鏡如何。

答大抵以銅爲筒，中置二鏡，一爲目鏡，即近日之鏡，其

而凹，一為物鏡，即近物之鏡，其面凸，或有皆用凸鏡者，惟物鏡之凸，必須小於目鏡之凸，亦有一筒用三鏡者，其筒分為數節，可以伸縮，又用機器為架，可以轉運俯仰，便於窺察，誠天文必需之要器也。

問天文鏡分幾種。

答天文鏡分二種，一為透光天文鏡，一為回光天文鏡。

問透光天文鏡如何。

答透光天文鏡，合數重透光鏡，令射入之光，聚集一處。

問回光天文鏡如何。

答回光天文鏡，乃接光入至凹鏡，而令光返聚於一點。

此點謂之聚光點。

問透光鏡與回光鏡，二式孰善。

答各有所長，回光鏡易製價廉，雖極大者，不難造成，惟

鏡背鍍水銀，或鏡面敷銀，每致損壞，透光鏡其體必

整，鎔化鑄成，欲無瑕疵，實為難得，其大者百中選一，

尚出望外，且其質堅實，琢磨尤為不易，故每有售至

數十萬金者，洵可謂寶鏡焉。

問天文鏡觀日若何。

答日而黑子，人目亦能偶見之，若以天文鏡窺之，則歷

歷可辨，且能繪其形狀，計其多寡，又知日為火體，自轉如磨，因其甚熱，故金木水土四者，均不能成形，但窺日之天文鏡，其目鏡皆係黑質，否則必致光熱刺目，而竟立瞽也。

問天文鏡觀月如何。

答見月體若地球而小，上有高山，形如火山，而無火燄，

初七八月上弦時，目視之平似弓弦，以天文鏡窺之，

則如鋸齒，又知月面無湖海大澤，星光經過月輪，毫

無被折，更知月外無天氣包裹，推原其始，水火與氣，

常均有之，旋因體小，失熱較速，火滅而水與氣，潛入

體中，故不外露，如中國建築天文臺，備有天文鏡，則

五經通義所云，月中有兔與蟾蜍，西陽雜俎所云，月

中有桂，高五百丈，下有一人常砍之說，皆為妄談也。

問天文鏡觀行星如何。

答行星本體無光，藉日之光，返照發亮，故其光不能如

日之奪目，且距地較恆星近，故以天文鏡視之，甚是

真切，其大小可以測量，如火，木，土，天王，海王等星，目

視之，只有一星，以天文鏡窺之，皆有月隨之運行，土

星更有光環圍繞，火星之南北二極，有白光如雪返

照意其上有風霜雨雪如地球然金星二百二十五日運行一周有朔望之形狀如太陰之盈虧天文家早謂理所必有至以天文鏡窺之其言果驗

問天文鏡觀恒星如何

答恒星本體有光以天文鏡窺之光雖增明仍不能見其真體其大小不能測量惟須以太陽為測按星之遠近光之大小比例而得之至於天河目視之渾如白雲以天文鏡窺之皆為小星顆粒分明歷歷可數是皆天文鏡之功焉

問大天文鏡如何

答長數十尺架以高大之架架上配以能轉動之機器窺測星象時登架遙望人與鏡及架能一齊轉動隨星之運行而窺測之

問英國之大天文鏡如何

答英國巨卿羅斯者製一大回光鏡其凹鏡直徑有六尺之廣重約八千斤聚光點距凹鏡五十四尺重二萬二千四百斤若以此鏡測星較目所及有五百倍之遠

問天文鏡於天文學如何

天文問答

第五十一章 天文鏡

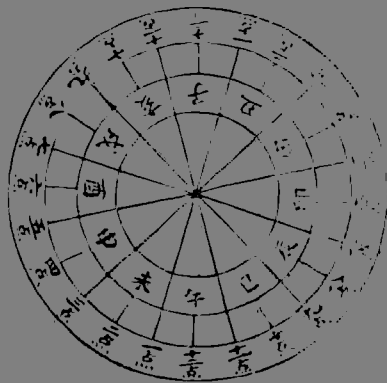
至奧之事何從窺測若大造之主默牖人心使悟天文鏡之理藉此以顯其化工且以擴人之心思皇矣上帝誠亦臨亦保哉

第五十二章 恒星表

問天文臺有何必需之要器

答恒星表乃天文臺中之一要器也

一分為日二十四點鐘



問恒星表與他表何異

答他表皆以日過午線時為準恒星表以春分點過午線時為準也

問春分點過午線時恒

星表之兩針如何

答此時恒星表之兩針宜指○點鐘○分○秒

問恒星表之日時如何

答自春分點過午線至其再過時為恒星日恒星日與恒星表皆分二十四點鐘而各曜之恒星時與經度即其過午線較春分點過午線所遲之時也

第五十二章 恒星表 一百二十一



問能製造極準之恒星表否。

答若製造鐘表者，能製造無差之恒星表，則自某曜過

午線，至其再過時，其擺應動八萬六千四百次，但此

等無差之表，非人手所能製造，故表雖至精，亦必須

時常對準，因此有日差與總差也。

問何謂日差。

答日差者，即表每日遲速之分秒也。

問何謂總差。

答總差者，即表數日共差之分秒也。

問日差總差，所差如何。

答如織女星，第一日過午時，表遲三十零百分秒之八

十四，第二日表遲三十一零百分秒之六十六，可知

此表日差為負百分秒之八十二，其第二日之總差

為負二十一零百分秒之六十六也。

問恒星表既有日差總差，能作準否。

答恒星表雖不能無差，但其差甚小，因日差若有大於

一秒者，製造者即置而不用矣。

第五十三章 子午儀

問子午儀何用。

答欲詳察諸曜之經度，必於其過午線時測之，故曆家

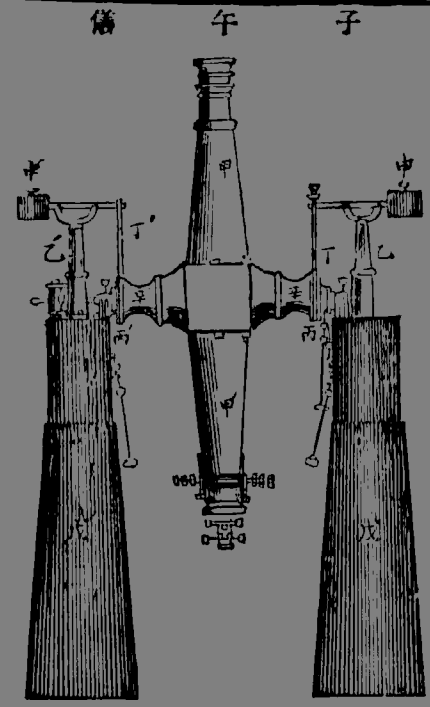
有子午儀也。

問置子午儀之方向如何。

答如圖辛辛為橫軸，正交橫軸之甲甲為天文鏡，此鏡

切勿令自動，惟隨橫軸而轉，而橫軸必與地面平行，

其兩端亦須有東西之正向，如是則天文鏡必指正



南北、令轉、一周、其視、軸所、指而、過之

諸點，皆居本處之子午面也。

問宜如何置子午儀。

答凡置是器之處，必須基址穩固，否則因寒暑之漲縮，

必有微差，不能歷久而不變也。

問基址如何，方為穩固。

答欲基址穩固，可於東西各立一石柱，如戊戌，其上各

有丁形之銅柱，如丙丙，為兩橫軸兩端之依槽。

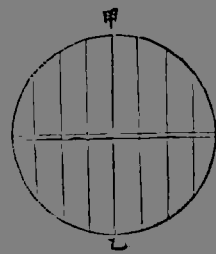
問橫軸左右如何。

答橫軸左端有螺絲一，能令左邊依槽可上可下，使橫軸而得其平，橫軸右端亦有螺絲一，能令此端可南可北，使天文鏡得正南北。

問何能使子午線對整無差。

答凡子午儀之大者，雖其初時對整無差，而壓橫軸兩端之依槽，歷久亦難不爽，故於二依槽外，又有乙與

測星過午線法



乙二銅柱，柱上各有橫槓，橫槓之內端，各繫一鈎，下垂而鈎定橫軸，如丁了橫槓之外，有原力申與申，可隨意內外移動，使天

文鏡少壓二依槽，似此對整無差，則橫軸必平，且有東西正向。

問橫軸之平否如何定之。

答橫軸之平與否，惟酒平可定之，法將酒平著於橫軸之上，視平中氣泡正中與否，如不正中，則轉左邊依槽之螺絲，令氣泡止於正中，再將酒平顛倒移視，設

氣泡離其正中，可再用螺絲對整，務令至於正中，似

此反若對整，直至氣泡常不離正中而止。

問以子午儀測星過午線之法如何。

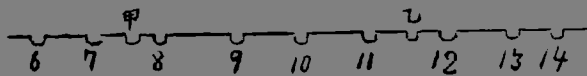
水銀杯



答過子午儀目件之光心，而正交其視軸作一直線，與地平平行，又作相距等遠之五線，或七線，

皆與所作之平線正交，如子午儀已對整極準，則甲乙豎線必與子午豎面相合，而某星過甲乙線時，即其過午線時也，於星將入目件視界，測者可記其何時傾聽鐘之擺，數視星過第一線，即知其時若干，星過各線，依次記之，視畢，以線之數，除諸時之總數，即得星過甲乙線之時，即其過午線之時也。

直 晝 小 空



問以子午儀測星過午線之法，有差否。

答以此法測星有二微差，一因所聽之秒，難免無差，二星過某線，若非整秒，測者因祇能約計為一秒之何分，有此二故，則差易生矣。

**答**今有一法，即於擺下置一銅杯，內貯水銀，令擺尖每動一次，必過水銀，旁置電池一具，一極連於水銀杯內，一極連於擺之繫處，由是擺入杯則電流通，出杯則電路斷，電池之外，又連一馬斯之機，電路通機即畫等長之直畫如1者，不過直畫中，界以相等之小空，此外又連一隔電機，可隨意使電路隔斷，於星過各線時，可斷其路，則所畫之直畫內，必有小空，視此小空之所在，則星過某線之時，可詳而知矣。

**問**欲測日與凡有視徑之諸曜如何。

**答**過午線時，必以其中心為準，法乃測某曜極西邊，至各豎線，及其極東邊，離各豎線之時，取其均數，即某曜中心過午線之時也。

**問**子午環何用。

**答**子午環乃對表與求諸曜之經度所用也。

**問**如何可求諸曜之緯度。

**答**若橫軸上置豎分環，則亦可用以求諸曜之緯度。

**問**其法如何。

**答**其法備徑約三尺之環，分三百六十度，每度又分五分，或二分之小截，每截可借副儀，或顯微鏡，再分至

秒，後將備環，使儀之橫軸過其中心，則環面與本處子午面相合也。

**問**環宜如何。

**答**環必須不能自動，惟可隨天文鏡而轉也。

**問**環外須置何物。

**答**環外置顯微鏡數枚，定而不動，可測環面之度分秒。

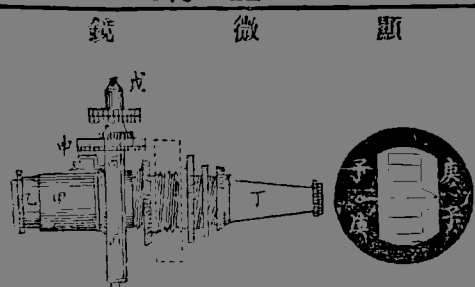
第五十四章 顯微鏡

**問**顯微鏡於天文中何用。

**答**分諸曜經緯度之秒數而用。

**問**顯微鏡如何造成。

**答**用一銅筒，內置三鏡，一在丁為物鏡，其餘二鏡在甲與乙，共成一正目件。



**問**顯微鏡物鏡與目件之公光心，置有何物。

**答**蛛絲分微尺。

**問**蛛絲分微尺如何。

**答**其尺乃一長方小匣，如丙丙，其一端有螺絲如戊，可令其匣裏外移動，匣之中有細線二，如庚庚與子子，斜交於中，鏡如對準，可於二線下，見豎環平分之小

截每小截約長五分

問如戊螺絲轉五周，蛛絲之交點如何。

答戊螺絲轉五周，蛛絲之交點，即過一截，於星每轉一周，蛛絲交點，即過豎環之一分。

問戊螺絲上有何物。

答定一銅環如申，勿令自動，其旁平分六十截，切其外旁有曲針如丑，可指所轉之分數，如轉戊螺絲一周，六十分之一，則蛛絲交點於豎環上，即行一秒矣。

問豎環上有顯微鏡若干。

答切豎環之邊，共有顯微鏡六枚，其相距之遠近均同。

問豎環之要點何名。

答緯度既自赤道向南度之，則其要點，即赤道點也。

問求赤道點之法如何。

答法令遠鏡豎起，物鏡下置一汞杯，則鏡內交線之像，由汞而返回，若遠鏡正上下，則像與物相合而不見，此時須將某顯微鏡下之中點記之，為環之天底點，距一百八十度之點，為其天頂點，距九十度之點，即地平點，既有此二點，則易求赤道點也。

第五十五章 赤道儀

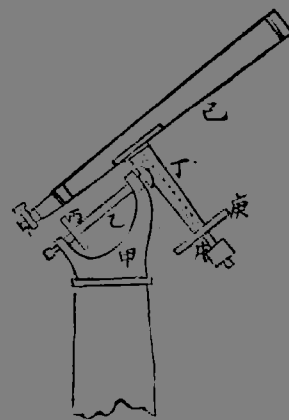
問赤道儀上之天文鏡如何。

答赤道儀上之天文鏡，與他天文鏡無異，惟安置之法，則不同，其式雖繁，而其理則一也。

問何謂赤道儀之經環。

答甲鐵架上，置可轉之鐵軸乙，而此軸與地之南北軸平行，故其所套之分環丙，與赤道平行，因此有東西之正向，是謂經環。

赤道儀



問何謂赤道儀之緯環。

答鐵軸之一端，有鐵筒丁，內套可轉之橫軸戊，戊之一端，有天文鏡己，近彼端有分環。

庚，其面與乙平行，因此有南北之正向，是為緯環。

問赤道儀下有何物。

答有一機關，使鐵軸西轉之速率，與地東轉之速率相等，天文鏡亦可隨之，以此測天空諸曜，有二便也，問其一何也。

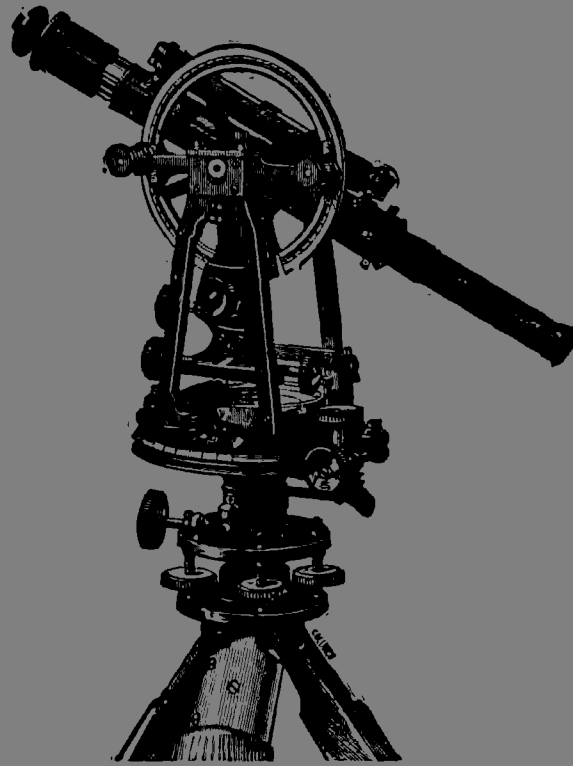
答如鏡指某星，歷時雖久而仍指之，使測天空之諸曜，不失所在，此一便也。

問其二何也。

答天文鏡既隨經緯二環而轉，即人不能見之星，其經緯若已知之，則按二環之度數，可使天文鏡指天空，同經同緯之點，而星即可見之，此二便也。

第五十六章 經緯儀

經緯儀



問何謂地平經儀。

答此器即常用之經緯儀，惟其式較大，用之較準也。

問地平經儀有何大用。

答上測天度經緯，下測地面高低，平測三角遠近，更可

測蒙氣差。

問天文家於地平經儀如何。

答天文家除測蒙氣差外，少用此器，因用以觀星不甚便也。

問地平經儀測星有何不便。

答因其所轉之圈，與地面平行，而星所行之道，與地面斜交，欲令星常不離目件之視界，則無法轉繞焉。

第五十七章 紀限儀

問紀限儀何用。

答此器與時辰表，為航海者所必需，亦可以之測二曜之距度，或一曜之高度。

問紀限儀憑何法造之。

答憑牛頓所悟光學之一題，即一光線，若返照二次，其首末二向之交角，必倍二回光面之交角。

問紀限之形式如何。

答如圖丁乙為一光線之原向，甲乙為二回光鏡，甲申為甲鏡所返照之回光線，將丁乙引長至申，又令甲乙二鏡之平面，相遇於己，如是丁申甲角，即倍於乙己甲角，其戊丙弧之每度，既倍於二物相距之度，則此弧雖為一圈之六分之一，然可分為一百二十度。

每度又均分六小截於○度之右須多分數截為餘

弧其人為二恒幅天為一木柄壬為活輻可隨意

轉動於活輻之一端有回光鏡乙名指鏡此鏡須在

戊丙弧之中心且正交活輻之平面活輻之下半有

顯微鏡辛可轉至指針午之尖指針之下有副儀每

小截可分至十秒活輻之下端有切螺絲庚可微移

指針使所測

二物之小像

在鏡內相切

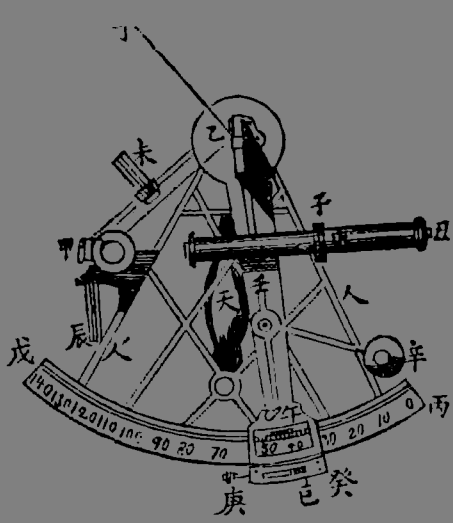
欲移幾度須

先開大螺絲

癸甲處又設

一鏡上半為

紀限儀



透光鏡下半為回光鏡可返照乙鏡所射之光此鏡亦必正交弧之平面若將指針定於○度則甲乙二鏡之面必平行於人恒幅上有銅環內函天文鏡丑其物鏡之光心有平行線二各距視軸等遠於辰未其光使不耀目也

以紀限儀如何由海面測日高度

於海面測日之高度可以右手持儀柄令天文鏡直

指天地平界左手移活輻令日下半截所作之小像

畧與天地平界相切即定螺絲癸復轉切螺絲庚至

二像恰相切遂視指針所指之度若干後則減蒙氣

差與地平降度復加日之視半徑所得之數若無儀

差即日中心之高度也若於陸地測之可用水銀一

杯為借地平令天文鏡視

日在水銀內之小像後按

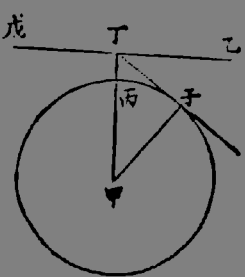
上法今日與借地平二小

像相切視指針為何度數

折半而減蒙氣差即日下

半截之高度也

平地降度之理



因何有地平降度

凡在海面測星之高度必令天地平界與某星二小

像相切然地既為圓形則人在船上所見之天地平

界線非視地平與真地平合一之大圈乃切地面入

人目之線轉一周所成之圈也如是則有地平降度

因地平降度之理如何解明之

如圖丙甲爲地半徑，丁丙爲人在海面上之尺數，戊丁乙爲過人目之平面，子爲天與海視相遇之一點，則乙丁子爲地平降度，卽等於丙甲子也。

問以紀限儀如何測二曜之距度。

答欲測日月二曜相距之度，可以左手持儀，令弧之平面過二曜，復令天文鏡正指月，右手移活輻，至日照於指鏡，由指鏡返照於甲鏡，則日之小像，必入天文鏡之視界，後按前法，令日月之小像相切，則指針所指之度，卽二曜相距之度也。

第五十八章 量日鏡

問何謂量日鏡。

答此鏡初用，不過爲測量日之視徑，故曰量日鏡，至今其用廣矣。

問量日鏡如何作法。

答其鏡作法，卽將物鏡平分爲二，天文鏡筒外加螺絲，使測者可隨意轉之，令二半鏡，或合爲一鏡，或相錯三四寸而爲二鏡。

問用量日鏡如何測量。

答測量時，先以二半鏡合一測之，則見所測之物，合爲

一像，復以二半鏡相錯測之，則見所測之物，散爲二像矣。

問二半鏡合一測量，如何解明之。

答如一圖，欲測甲乙二星之距度，先俾二半鏡合，再轉天文鏡筒，使甲乙所成之像，皆在物鏡平分線內。

問二半鏡相錯測量，如何解明之。

答如二圖，使二半鏡相錯，各半鏡必各有所成之像，甲與乙二像，因鏡漸錯而漸近，終必合一，如是知乙乙二像之距度，卽可知二星之距度也。

問如何可使二像相合。

答須預察螺絲每轉一周，鏡行幾分，後可視螺絲共轉幾周，二像方合，二星之距度可知矣。

第五十九章 指南針

問何謂指南針。

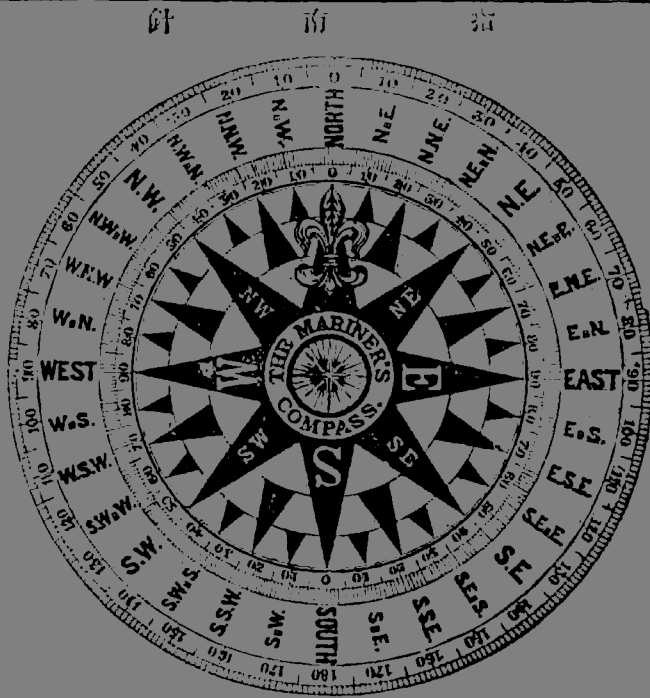
答指南針，卽羅經內之針，爲一小磁機，平放於樞軸之上，其針常指南北方者是也。

問指南針之制防於何國何人

答中國黃帝軒轅氏時在耶穌前二千六百三十四年

問指南針以何物為之

答指南針外面之圓盤乃用圓形堅厚之紙或堅潔之木為之周圍書明八方三十二位又畫成度數分秒



其中

間以

樞軸

托一

活針

此針

以鋼

鐵為

之尖

其兩

問指南針之上是何方

答正東正南正西正北東北東南西北西南是也

問指南針之下是何方

答北方即北斗星所居之所也

問指南針之右是何方

答東方即日出之所

問指南針之左是何方

答西方即日沒之區

問指南針何用

答可以指明南北凡行船或游覽或測地或開洞或定方位或量角度或測太陽出沒時之方向皆以此器為不可少也

第六十章 度時器

問何謂度時器

答度時器者即紀時之器因其器能指明何時也

問古時以何紀時

答古時無鐘表晝以日晷夜以銅壺滴漏等法

問日晷之制度如何

端其一端鍍以磁鐵恒指北方一端未鍍者恒指南方故人不問何方何地或陸或水可憑此器不至失迷路徑不知方向也

問何謂指南針之八方



**答**日晷大抵乃一圓盤，上紀方位，中有指南針、天柱等，與羅經鬚。

**問**日晷之用法如何？

**答**用時將器置於日光之下，對準南北方向，看柱影至何方位，即知為何時刻。如早晨見影正對卯酉方位，則知為卯正；午時見影正對子午方位，則知為午正。

傍晚見影正對酉卯方位，

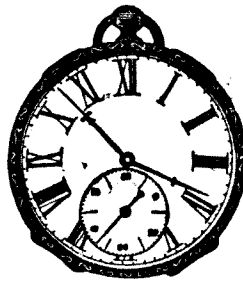
則知為酉正之類是也。

**問**銅壺滴漏之制度如何？

**答**以銅作壺，盛以清水，於若

干時中，滴水若干，此即以

表



水紀時之法也。

**問**今人以何紀時？

**答**今人以鐘表紀時，比日晷更便，較銅壺尤準，且便於在家行船。凡遠游者，恒帶數具，以求船所到處之經度等用，故此種器具，亦為天文器中之不可少者。

天文問答跋

揚子法言曰、通天地人謂之儒、是知讀書之士、未有不明天文、而可無愧爲儒之稱也、昔羲和羲仲、分命虞書、在營在奎、載詳月令、他如易經之首言乾健、周禮之先著天官、此皆古人所以先天時而後水土、首天道而次人事也、吾人優游覆載之中、烏可不識其遞嬗之妙乎、慨自疇人分散、羸火爲災、邪說繁興、專家莫續、故中國天文之學、雖已開端於數千年之前、終未能繼長增高、日求精進、而復間以虛誕之語、無稽之言、天象也、而云有關災異、人文也、而云上應列星、臆說百出、惑世誣民、延至今日、雖謂之無天文焉、可也、泰西各國、於天文一門、別有專家、引証確實、一切臆說、不能再逞、民智大開、國底富強、有由然也、近年朝廷改弦更張、明降詔旨、變科制、建學堂、以收賢俊、以儲人材、獨惜啟蒙諸書、向無善本、海內志士、莫不揜腕、王君蓮溪、餘姚文學士也、學深中外、道究天人、曾編蒙學捷徑、地理問答諸書、一時風行、未一歲已再版數四、誠所謂名無翼而能飛、亦有目所共賞者也、今復輯天文問答一書、計題六十章、插图百餘種、無罣漏、無躐等、批郤導窾、本末得宜、凡有關天文之謬論、均一一辨明、不惟啟蒙之寶筏、要亦救俗之良箴也、昨蒙見惠一冊、如獲拱璧、特跋數語、以誌欽佩、光緒二十八年臘月初旬、鎮江陳春生跋於申江之通問報館

# 告 廣 目 書 氏 王

## WANG HANG-T'ONG'S BOOKS.

Illustrated Chinese Primer, Vol. I. Section 1.	- - -	\$ .15
Illustrated Chinese Primer, Vol. I. Section 2.	- - -	.15
Illustrated Chinese Primer, Vol. II. Section 1.	- - -	.15
Illustrated Chinese Primer, Vol. II. Section 2.	- - -	.15
Illustrated Chinese First Reader	- - -	.20
Illustrated Chinese Second Reader	- - -	.25
Illustrated Chinese Third Reader	- - -	.28
Illustrated Chinese Fourth Reader	- - -	.30
A Primary Geography of Our Country	- - -	.15
English and Chinese Primer	- - -	.20
General Descriptive Geography, Vol. I.	- - -	.75
General Descriptive Geography, Vol. II.	- - -	.75
General Descriptive Astronomy	- - -	1.00
Geography of China, Vol. I.	- - -	.60
Geography of China, Vol. II.	- - -	.60

再版 中國近世地理誌下集	再版 中國近世地理誌上集	再版 新輯天文問答全集	士版 新輯地理問答下集	士版 新輯地理問答上集	初版 繪圖增廣華英初學	初版 繪圖蒙學本國地理誌	初版 繪圖蒙學課本肆集	再版 繪圖蒙學課本叁集	三版 繪圖蒙學課本貳集	三版 繪圖蒙學課本首集	三版 繪圖蒙學捷徑貳編下	三版 繪圖蒙學捷徑貳編上	四版 繪圖蒙學捷徑初編下	五版 繪圖蒙學捷徑初編上
六角	六角	一元	七角五分	七角五分	二角	一角五分	三角	二角八分	二角五分	二角	一角五分	一角五分	一角五分	一角五分



