

洋学文庫
文庫8
C 125



理科必讀

氣海觀瀾

芳許園藏梓



氣海觀瀾序

晴侯氏曰

夫百學之難、靡難於讀書、而讀中華聖賢之書、固難、至西庠譯書之學、則為尤難、嘗閱歷經史、名公碩儒、註疏解義、條分縷析、每多異同、未能洞然、其難可知、譯書之學、如當年翻身毒、悠謬之經、則舍焉、今西庠之學科、各有其書、其事尚實、其文務精、其論醫、以為醫者、執外身生死之權者也、宜先留心理科、發明人性之本源、辯別外體百肢之殊、內臟諸質之驗、及萬病所以然、而後始施治、醫科之書、既難譯、至理科格

氣海見開序

物之論、為更難譯、何也、理科者、義理之大學、而諸科之摠領也、人以義理超於萬物、而為萬物之靈、不得不剖判分析萬物之理、為之辨其本末、原其性質、由其當然、以究其所以然、依顯測隱、由後推前、果能遵此學、則可以窮理、可以盡性、可以安身保命、故其論至精至微、簡中事物、稀覯創聞、彼既慣我未知者、亦難更僕數、而東方此學未明、譯家蒙昧、不知其難、輕訐謗譯、或例之稗乘齊諧、徒供華墨之笑傲、不省埋沒作者苦心、暗晦理學旨趣、譬猶食珍味而不知甘

美、獲下璞而等之砥砭也、不翅結寃地下、又遺孽後生、不如不譯之為勝也、故譯其難譯之書、而使人為不難讀之書者、自非知難之人、則為難能矣、我友青林宗者、能知其難、而能譯之者也、世雖有其人、所述氣海觀瀾者、就西庠理科撰中之一支、而拔其一二諸氣之文者也、人畜游泳氣海、而不知自進退動止、目覩耳聞、吸噓欠伸、性命之所關、以至草木金石之茂暢堆實、舟杭車輶、凡百之器用、無不被助於氣也、諸氣之變、波及諸科、人不得不留心理科者、為是故

也、則雖難譯之書、措諸難而可乎、此所以林宗之刻
苦攻其難而能述之也、此書一出、寓目者、必憬然覺
悟、可以發蒙、可以伏傲、可以解惑、防害安身保命、實
足與聖賢之書並傳也、豈可與野乘稗官無實用之
書同日而論哉、矧無復難讀之弊、而銓氣驗溫諸器
之製、不他五材、非狡獪妖變幻惑耳目者、余業已以
林宗為能知難之人、林宗之使余序其書者、亦以余
為知難之人而然乎、余何為其辭、

文政十年丁亥秋七月桂嶼桂國寧清遠撰

樂水書

氣海觀瀾

凡例

一曩予涉獵遠西理科書、譯述格物綜凡若干編、藏
于帳中、屬者童蒙求我、抄其說、氣性數十章、訂正
漫題、氣海觀瀾字、費資剗、以施同好、然是僅理
科中一班而已、實如殘闕、何若欲觀其梗槩、載在
綜凡、俟校讎竣業、將謀嗣出、
一理科者、物則之學、揆其形性、察其功用、徵諸器數、
覈諸測驗、審諦熟觀、以折諸實、故其所究也、莫一

有妄想臆裁、支離反覆、而不可詰者、與彼空理亡
藝、腐譚、抄要者、判非一轍、唯其言之於創聞創見、
乃或有駭異之、閱其耳目、又繙譯之業、一是承彼
以立言、曲從拗合、以通義、況予固淺劣、不嫻文、乃
或有杌隉不安、亦所不免也、庶幾覽者舊貫之外、
別作此見解、繙譯之義、祇得融會、

一 藝術家各有其家言、即其科目、詞、星、學、地、學、醫、也
數也、先輩往往譯之、如理科者、為諸家所兼通共
學、然其言僅僅稀見、是以初學繙其原本、特苦其

所創見、名目難處、無言可寓、予愚不自訾、有斯編
之舉、竊為子弟計、作弁髦耳、若有冒通達之閱、而
被裁正、尤為幸甚、

一 編中所謂物質、謂極微、萬有、謂體、摸、有定形、謂凝
體、觸、無常、嚮、謂流體、自然、運用、謂平均、謂引力、張
力之類、不可枚舉、皆是理科家言、覽者須注意、
一 分析術者、分析物體、以諦其交配、覈其質性之術
也、如理科、醫科等、特為斯進步之路、逕、闢、墾之田
地、西土傳之既尚矣、近世益精修之、編纂亦多見、

予別有選述備于考索

一時刻之數用平等時於理易會即晝夜二十四時
一時六十分一分六十秒是也予之所述理科醫
科地學諸編俱由此例若其里程秤數概依我邦
所通用否者註其所由

一舉圖為解當每章間挾之然今裝本省繁集置諸
卷端覽者其怒諸圖中諸器既有吾儕摸倣製造
者就便求之應有所獲

文政乙酉季冬

青地盈識

氣海觀瀾

目次

體性

引力

氣孔

溫質

雰圍

氣性

氣重

氣張

排氣

衰氣

氣種

窒氣

清氣

燃氣

水質

吸氣

光

音

越列吉的爾質

氣化

雨

霹靂

雪

硬氣

寒

色

風

氣融

雲

電雷

露

霜

冰

虹

水性

驗水

浮氣

暈

稱水

潮汐

氣海觀瀾

江戶

青地盈林宗述

體性

夫萬有之使我先為觸覺者以體有度分體有度分
 別彼與此而後我得知其為象為物測之法有點
 線面積點者度分中一小點即第一圖如甲無形
 線者長如乙面者濶如丙既有長濶未得成體積
 者厚如丁此初成體形之小大固無定限止彼此
 相比為小為大既有體則必有碍性彼此二體相

排不可容於一處。譬如砂粒在掌間，其膚不相接，如鏗中有氣，水不入之。又如疾走而耳起風，病眼而羞明，氣之與光，其質最么微，然猶有碍性，使我觸覺之。如此，是故體有度分，必有碍性，所以使我觸覺其為物為有也。若其有體，使我無觸覺，我將焉知為物為有。

物之為體，原質微細，集以成之，其質謂之極微。其至微至細之極，至不可復折，而後為一極微。故凡體分而折之，則千萬無限，如一箇木剖之，細細無筭。

一撮堊研之，粉粉不盡，色之深，水香之薰，氣極微之所分，足以觀焉。且極微雖極細微，不爽其質。野獸所過，遺臭其地，雖人不覺，田犬蹟之，覓其巢穴，可以知犬之嗅覺過於人。傳染疫毒之氣，藏於疊重衣被間，經久發之，新起其疾，無他於吸入，其極微焉。

體分則面倍，方寸骰子，初六面，截為八骰，得四十八面，又截為六十四骰，得三百八十四面，初六面則有六寸，次四十八面，則有一尺二寸，又次三百八

十四面則有二尺四寸以四倍於初凡面廣則受氣盪摩亦多故彈丸與鐵屑同量而丸射遠丸完面小障少為屑則反之由此理小兒比於大人氣歷之強又觸氣取冷亦多

引力

極微之為性欲相近相集自相附著此謂之引力萬有渾為粉塵耳謂引力有二道一為集之引力乃極微之相引也如水極微之引力譬如注水滿盃少高於

邊而不溢但少濡其邊則從此注出因濡之引水然又水油同注一桶拌之則水引水油引油互不相和穿桶以竹筒濡之以水則水注瀉濡之以油則油注瀉亦由其極微各有所引一為重之引力乃引他使之向已也如太陽地球諸曜之引力別有本論

引力又此謂重力凡百物莫不嚮地落落者即物之重力而為大地之引力夫地球之為體最大為質最多為力最強遠達日月是以地上之凡百雖各

有引性、小為大所引、莫不悉嚮地落、而以地心為底極、是可以觀地形、圓球滿面、敷置國土、海洋固無傾覆、莫物不落著於地之理焉。引力、謂使之者、重力、謂所使者、同一力也。

物之落地、準其自高至低、有遲速之度、降愈近地、而落勢愈速、譬初一秒時間落一十五尺、第二秒四十五尺、第三秒七十五尺、第四秒一百零五尺、乃為初秒落一十五尺、第二六十尺、第三百三十五尺、第四二百四十尺、其降近地、速力倍加如此、夫

輕重者不外於物之與地相引之度、體各有重、重各有中心、以其重之所平均處、為此中心、此有一銅丸、重心在其中心、若其丸半銅半銀、或半木半石、乃重心不在其中心、移在銀與石之畔、銀之與石、重於銅之與木、此以相半、則不得平均於其中、天也、凡體雖傾斜、重心直嚮其所止而安焉、故物撐其重心、則不傾落、人身之重心、在騰間直中處、每步撐之以立、負重者前屈、提重者伸手、同一理也。

氣孔

極微相集成體，非渾然實塞，其附接間必有孔隙，如水綿狀，莫物不有之，此謂之氣孔。如金銀質最緻密，孔最玄微，雖肉眼不可得而視，然其孔稠如篩眼，顯微鏡得以視之。夫物之成體，有斯氣孔，是以質有疎密，以異輕重，譬如鉛與木同量，鉛質密，孔細形小，木質疎，孔粗形大，所謂引力在質實處，不在孔隙，故欲附著物者，先填其孔，今實質相接，則引力見，取銅板平滑者二枚，少塗上蠟，以相附，則

固著，膠糊之用是而已。人身表皮氣孔最多，由此蒸發其廢液，或吸收他質，凡飲食之所養榮身體，終發泄於氣孔，概居其八分之五，其餘導泄之乎他道，以為常也。故若有妨障蒸發氣，尤為危害，草樹之葉，表有蒸發孔，裡有吸收孔，故取葉浮水，其裡面接水則傾沈，卵殼有氣孔，外氣襲入而敗之，若塗樹脂塞之，可以防腐。敗木器之為縮張破裂，由其氣孔有乾濕之變，可以類推。

温質

物性有引力、欲相引相附、謾任其性、將相引著為一
 堅塊耶、造物主別資一種性、常入萬體之氣孔、分
 排極微、使斯張擴分拆、遮其引著、此謂之温質、即
 火質也、其性主衝盪發越、正與引力相反、萬有引
 力之中、獨温質之參焉、冰渙而水可汲、沍融而土
 可鋤、若無火力、水則冰結、土則沍死、生活寢、運化
 歇、渾地舉、如一頑石耳、

温質者為精微流動質、常挽諸體、為張力之基、其在

諸體、多者與寡、寡者取多、互為平均、多者謂之取
 涼、寡者謂之得煖、又出此從彼、從物所導、但導之
 從、物有遲速多寡、如銅錫諸金、導之速且多、木與
 玻璃、導之遲、羽毛、導之寡、灰、殆不為導、綿絮絨毛、
 導温遲少、以造衣被、非受其温、能貯體中温、故為
 煖、如水液類、不以導之、但移温於上、則壓冷於下、
 又物相盪摩、則使温質、絞出於其體、
 温質鑽透氣孔、則分排張擴、其極微、試取銅球、箍以
 銅環、烘球於火、而後箍之、則球張而環不合、冷則

復故可以徵也。凡物之為體，其極微之引力能制溫質分排之力者，斯為凝固體。若其極微被溫質分排，輒離且輒相引，不以固著而保其狀者，斯為流動體。其為質最微鬆疎，滑於轉動，同情引溫，融為一體，所障易離，障去復合，易離其質，復合其力也。是故若木被火力鑽透，然不為流動，其極微各分離，水液去為烟氣，其餘燼為灰，是由其極微形質不同，各自分析，如灰無交於溫，如他粉末亦不為流動，其質絕與溫無干。

凝體有因火力分碎亦可鎔解，鉛為凝固冷塊，然火質鑽透其氣孔，初轉冷為煖，漸分排之，衝盪張擴，遂勝其引力，使此不能集結，於是其極微一一離析，自轉動於溫質中，此為鎔鉛，冰亦如斯，初為固形堅塊，然溫質入之化，為滴質流體，即水也。煮水則溫質益張擴之，變為氣狀，充張質，輕稀於氣，而張擴於水，至一千四百倍。

零圍

日月星曜之所懸，空漠大虛，至大至廣，不可極涯際。

而稀微之天氣充焉。此謂之氣海。地球為氣海中之一大體，亦有所自發之氣，周圍其外，此謂之零圍。如第二圖，零圍之低處，即是地面。人之所以生活，呼吸於其中之氣也。零圍之氣，擴於氣海，愈高愈疎，殆難定其度。或就晨昏分光，概為二十二萬四千四百尺，又或為二十萬零七千四百尺。比其氣於人之所在地上，為四百九十六分之疎。

氣性

氣者為微細流動質，晶晶不可視，能通光線，朗徹如

玻璃，不見自己極微之影。性亦有重，有張力，張擴之，可以稀疎，絞束之，可以稠厚。激為抗衡，流動更新。普入凡百氣孔，參其運化。資斯生活，是為其概。

氣重

氣之有重，以歷地。銓氣管可以驗之。如第三圖，玻璃細管長可三尺，上甲為底，下乙為口。去此內氣，充以水銀，別一小盂丙，亦盛水銀，指塞管口，倒之，插放於水銀盂中，乃管中水銀降出下口。然其過半止，在管中。如丁，此管中之水銀，準外氣之壓，而自

升降表氣重之幾何。夫水銀之重，倒口不出，因外氣遮之，是自零圍上際，下至水銀盂之氣重之所，歷也。今管中之水銀與外氣正，均其重，猶衡之平，故名爲銓氣管。管中之水銀，逢時氣之重，則高升，逢時氣之輕，則低降，亦可以驗氣之陰晴。今銓氣管之候，高二尺六寸，水銀之與水，比重爲十四倍，是以氣之壓水，當高至三十五尺。水之方尺，重爲六貫一百錢，三十五方尺之重，爲二百十五貫，乃氣之壓地方尺，有二百十五貫之重。

此有一人，其體爲十四方尺，面概算其氣之壓，爲三千貫之重。氣之壓體，如斯強大，然人不嘗覺之者，何？是由其體中脉管血液之內，莫氣所不充焉。內氣之與外氣，相抗平均，無偏勝，所以不覺也。凡自然作用於其平均，無以覺，至失其平均，則見其作用。譬如口內虛氣，則爲吸用之類。凡人身因斯氣之壓，血液健運，旁制過度，蒸發氣，以防疲弱。若大氣甚輕疎，反覺肢體弛緩。凡物亦因零圍氣之壓，得以制溫質之鑽透，分碎力，使其水液不蒸散飛。

騰盡而保諸各自體中焉。

零圍氣猶疊茵褥最下者其所壓特甚從下而上疊疊減其重愈高愈輕是故高山氣常輕疎銓氣管之候可以驗之於高山危塔上著見低降尋常造銓氣管如第四圖亦堪用。

氣張

氣有張力可以張擴又可以絞束氣性常欲自伸普透凡百氣孔使斯無空虛譬室中之氣除其一半則所遺一半之氣直自張擴充滿室內是因氣性

之所資之溫質存其中焉試取空胞紮其口烘諸火上則胞內僅存之氣直自張擴使胞膨脹次至破裂又取一小罍納水如第五圖水上丙僅存氣挿硝子管甲於罍口丁煉脂緊錮其隙置諸溫湯中乃罍中所閉丙之氣自張擴以壓其水水從管升上口乙噴出。

排氣

氣之為流動質當用喻筒法而得以排除其氣此有排氣鐘如第六圖玻璃鐘如甲中空為乙置鐘於

卓上敷濡軟皮緊合障閉外氣銅噏筒如丙噏子
 如丁噏筒下接細曲管如戊通于鐘中空乙以噏
 其氣噏筒側設一口如己有扇向上可啓曲管端
 又有扇如庚亦向上可啓下屈則闔上提噏子則
 筒中辛為氣虛鐘中乙之氣直乘其虛排管端庚
 扇而入之復下抽噏子則筒中辛之氣壓闔庚扇
 無所可入側嚮己口排其扇而外出如此數十百
 回鐘下漸次為虛此器之製更可加精巧今舉其
 簡易為式凡欲觀氣性必要此器

試置活物於排氣鐘下攘去其氣乃如狗猫鼠雀大
 抵一分時而斃蠅蝨蜂螽二分時而死歷一週時
 而再得氣蘇青蛙堪氣虛長於蝦蟇蛤蚧更堪久

哀氣

哀氣之器其機如排氣鐘而反其開闔用此哀氣致
 其稠厚至數十百倍如絞束然風銃亦哀氣之器
 放機射丸勢如火藥即氣之張力也

氣種

零圍氣者不啻交諸零氣蒸氣之自地升騰者氣之

原質亦不一其所常有者出於室氣與清氣相交
四分之室氣居三清氣居一以成一調和之氣是
為所宜生活之氣又有燃氣有硬氣共為氣中之
別種

室氣

室氣者為其性窒碍不可吸之殺氣單以斯氣火不
能燃然交於清氣則為宜生活之氣分析術有排
氣鐘下置杯水與熾炭以分室氣之法

清氣

清氣者又云生氣又云酸氣出於酸質與溫質生得
之蘇火得之燃能與物交為諸酸之原銅鐵之生
鏽亦因斯氣分析術有鎔硝石或銷鉛汞灰以分
清氣之法

清氣之與室氣三一和劑相交相制而使零圍氣適
宜於生類若單清氣則生類焮熱大過以至焚燒
又清氣常費於生類之呼吸耗於火燭之光燄然
草樹莖葉得太陽光線則蒸發清氣足以償其費
耗但草樹向夜蒸發硬氣不宜吸之是故人於夜

中久居林下或寢室多置花瓶樹瓶皆非所宜

燃氣

燃氣者又云硫氣質如硫黃可焚燒出於水質與溫質常蒸發於溝瀆泥濕有惡臭冬日屢看溝瀆冰中胎白色氣球秉燭火近照其上打破其冰則燃氣迸出斯氣輕於零圍氣三十分最高升騰且與零圍氣交不害人畜分析術有取鐵屑若亞鉛注以礬精以分燃氣之法

水質

燃氣好引清氣溫質嫌之以相合試取一硝子蠟納燃氣與清氣以火點之則兩氣互引急發爆聲而水生滴質流動體即水也由此知水之生於燃氣與清氣故分析術謂燃氣之原為水質夫既發明水之原於酸質與水質更極精巧分析之審其以酸質八十五分與水質十五分合為水又清氣與燃氣相合則發爆聲者理與火藥同火藥者和劑硝石硫黃木炭也夫硝石之酸即清氣所原之酸質也硝石之晶即燃氣所原之水質也硝石合束此

兩原質假硫黃及木炭而煨發之裝諸銃筒中以火點之由硫炭煨灼酸質則為清氣水質則為燃氣共變為流動氣狀其氣互引尤急且甚張擴遂以迸射斯所射之外氣中遽生虛隙外氣亦激盪奮發復返其處矣故知砲礮之於震動乃一去由火藥之迸射二來由外氣之奮激而所起也水質為火酒精液中之所具有是以俱有發燄性凡諸燃物盡資性於水質蠟油脂木等出於煤質與水質此得溫質而融解引清氣而發燄

硬氣

硬氣者出於煤質與清氣合性重常在低處窖井中殊多吸之則有害如窖井中下燭火則焰滅人入之則氣窒皆因此氣也煤質者為一種原質諸物之所具有其性甚好引清氣相合為硬氣分折術有取結麗土交礬精及水造硬氣之法麥酒中有硬氣若不罨閉則硬氣飛耗其酒氣脫逢暖特甚然加剝篤亞斯礮少許則再發越硬氣其酒復醇硬氣有防腐性木炭亦然是以炭末貯

肉勝於鹽藏熏肉亦耐久因烟中滿煤質匹燔其材為防朽腐同一理也

吸氣

氣之入肺而清淨血者何體中之血原自以水質充今所吸零圍之清氣入肺則與水質交以生水液化為水蒸氣呼出之又血中所具有之煤質與清氣相合而生硬氣併呼出之以吸以呼血管更清淨黯紫復鮮紅且由酸質與水質相和所起之溫以進其血之流動張擴是生活之所資於吸呼也

由此觀之所呼出之氣既多費耗清氣者而不宜人復吸之是故閉室中眾客集火燭多不可以久居焉每有使人昏眩之恐又燭光自暗為清氣缺乏之候

吸呼以與清氣於血起溫質於體故吸呼增則起熱減則起寒疾行則得溫睡眠則得冷

寒

寒準於氣中溫質減退之度而人之所覺也零圍氣溫增則張擴為輕疎溫減則引縮為重稠人身之

關斯運用尤為大與其生活尤為要何者固形部原有張力逢外氣寒則準於其度脉管引縮而增張力血液盪摩而起內溫以抗抵於外寒是以汗孔被寒狹窄猶奮力進蒸發氣若導諸他道如多利尿是也反此逢外氣溫則準於其度脉管伸張不須更擴血之運行亦自緩漫內溫從減以因循於外溫茲濟祈寒與酷暑身體常保適宜之溫而得中和矣然暑熱太甚則體中之張力委罷肢體倦慵寒燥反之每覺身體輕健因張力奮起然如

溫濕與寒濕共致體中張力之弛緩使蒸氣閉障生疾病實多矣又甚熱遽觸大寒則汗孔急閉使將發之蒸氣復返流於血中甚寒遽投大熱則脉管俄伸失其張力之平均亦不能催進蒸氣共為血液招腐敗之由

夏暑食熱物若浴溫湯發汗已甚而後得清涼者是由蒸氣多發則內溫從減之理然發汗已多內溫已減更喫冷物若睡眠取涼反得內寒之疾亦不少若夫夏日泉冷亦由水蒸氣多發而其溫質減

去之理

驗氣中溫質之增減，有驗溫管，取玻璃細管，納水銀若精液，沿其管旁刻度數，驗其升降，溫增則升，溫減則降，寒暖之度，可以測定，其記度之法，先取雪交硃砂者，比諸極寒，挿管於此，見管中之物降幾許，記為圈，次挿管於將冰水中，記為中，次又挿管於煮沸湯中，記為極熱，乃揆自圈至中，分為三十二度，從用此度，又揆上至極熱，分為二百十二度，或唯以沸湯與冰水之度，揆分八十度而用之，亦

得見第七圖

光

光者為精微流動質，其動射線尤迅速，太陽恒星火燄自發光者，此謂光體，受其光而得明者，此謂暗體，若太陽為氣海中最大光體，其光線透於零圍，明於地上，但光線之映於我眼，零圍氣為之中質，其用甚大，何者，太陽光線無所撓於零圍，則蒼天晝暗如夜乎，太陽唯懸於天之一方，人背之則無有明乎，又太陽之在於地平下，則無得視，晨昏分

光乎。夫晨昏分光，由霧圍之撓光線來，如第八圖見此太陽猶在於地平下，然霧圍為之，中質光線碎焉，撓向地來，子丑為地平線，寅卯為光線，太陽在於地平下，自寅所射於辰之光線，撓折於卯，斜入於巳眼，是以視太陽於卯巳之線，地平上午同此理，或有遠隔物景之高，現於氣中者，是因其所映於稀薄氣之物景，射諸稠厚氣中，而撓其光線之所起，如海市是也。

光之與溫，各為一質，太陽於霧圍上際氣疎之處乎，唯光而已，是故高山之頂，雖近於太陽，常寒掩雪，光線下入於霧圍之底，地面之稠厚氣中，而後與溫合，又光線反射於地面，而愈增溫，是故冬日太陽斜鋪於地上，則反射少，氣亦溫少，夏正反之，太陽近躔於我天頂，其光線正，反射於地上，起以暑熱，特見夏日行陌上，墀際者，光線反射之熱，為不可堪，或云光分於太陽，入霧圍中，而與溫合體，取火燧鏡，集太陽光線，乃其光點，可以燃木，可以鎔金，是稊火之與光，合為一矣。

色

色者原於光線，撓折而所起也。光線射於暗體而映於我眼，則直現諸色。凡體受光線而盡，反射之者為白，光線入於體而一分融解，一分反射，多少撓折者，起以諸色。又光線入於體而全融解，無以反射者為黑，故黑無色也。試取三稜玻璃，以受光線，現諸色於紙上，可以審其撓折反射多寡有數之理。如第九圖，其法穿小孔於暗室牖，由此通光線於玻璃，從此而映七色於紙上，即一赤二深黃三

淡黃四綠五石青六紫七紺是也。其光線撓折最少者為赤，撓折最多者為紺，其間色皆從其撓折多寡為各色。七色者物之原色，白為其本，以和七色，或以七色光線之角度，與音律之七調比較，考證色之與音同一理云。

色之於物，為不屬諸其體，而由光線之作用，然則光質之精微，猶雜沓。彼赤黃綠紫等之諸質者乎，是實不然。光固為單純質，然從其動之遲速與其體之疎密，不得無差等。諸色之有區別，則不亦宜乎。

黑吞其光，全不反射。是以黑衣為煖，白盡反射其光。是以冬日雪難融，然取雪盛盆，一掩以黑色，一掩以白色，當諸日暉，則掩白之雪未融，掩黑之雪先早融。是黑色之導溫之由。

綠為青黃相交色，映眼特緩和，為人所愛。雖夏日光線反射殊可畏，綠色滿野則眼好着之。冬日反此，晷影斜地，雖草黃雪白亦不害眼。造物之妙化，無意於斯乎。

音

音者為氣之所傳，夫物有起顫動，傳之於氣而入於耳，斯有以聽。音器之顫動，傳送於其周圍之氣，猶投石於水，其水之動，周圍重重規紋。至其動力之竭，音之顫動自近及遠。至其動力之竭，譬取薄濡胞貼之於盃邊，張如鼓，而撒接骨木子仁於其皮上，令人撞鐘於其側，乃鐘聲之顫動，傳之於胞皮。皮上子仁自飛躍，可以觀其氣之顫動。凡音之傳於氣，從其遠近，遲速有度。遠見伐木，斧既入木，後聞丁丁，遙見放煩，既見其火，而聞礮鳴，聞見遲速。

之有間、可知音之速力、不及光之速、音之速力、概每一秒時、為千尺餘、然風之順逆、氣之厚薄、亦差為斯遲速強弱、凡氣稠厚則張力強、音響激之亦強、是以凍寒之夜、堅冰之地、其響特強、若或氣鬆疎則音響弱、返響為傳音氣之反射、山林墀壁及雲、皆可以起反響、

風

氣之汎流、此謂之風、氣之與風、猶湖之與川、起於氣之推盪、雲圍中生斯推盪之原、或為由氣失平均、

而有偏勝、或為由海陸蒸氣之有稀稠不平、又或為由氣之變冷煖、舉為一理、夫雲圍氣亦從溫質之有增減、為稀為稠、是以此有重稠之氣、必嚮於彼、輕稀之氣、濟其平均、若近赤道之地、太陽之溫稀、換其氣已甚、其南北邊之稠厚氣、常嚮於赤道、濟其平均、是故距赤道南北三十度之地、常起南東又北東之風、云、又若為亞細亞、亞弗利加之一部、其風常自西起、是由其地沙漠、日暉反射已甚、以稀熱其氣、故西海上稠寒氣、嚮之濟其平均、可以

類推然風之來從各地海湖山嶽異其嚮背而變難以概說凡風之速力最迅疾亦不過於一時行二十里若二十四五里尋常勁風大抵為一時行六里之速

風性鑽透於諸體冷煖燥濕之功亦與氣一揆但因其所起之地與所挾之質各異流嚮而運其疾徐涼溫霽雨之機大抵寒燥與利於植物有利於人溫濕反之與利於人有利於植物南風草樹表皮緻密而為多液北風土液稠厚而不宜於種藝夏

時冷風害於果實凡所要於風清掃氣中之污濁使斯新爽活潑吹送海洋蒸氣之為雲者輸於陸地而降雨常鼓盪海湖防其鬱敗如航颿風磨之所必俟等何須稱贊

越列吉的爾

越列吉的爾者琥珀之謂也初由琥珀發明此性力因為其名是亦一種流動質而凡百體中莫不具斯質祇如氣火性在其引力之與張力相平均之中雖無以見之一失其平均則顯其作用也斯

為之質多者與寡寡者取多必得其平均而後止其作用唯行於體之外面譬有一銅丸不拘其中虛與實為力相同莫有多寡凡欲揮發此質而見其作用者在摩措其體而破其平均譬如取煉脂摩以猫皮則煉脂被奪其固有平均之質而為不足又取玻璃摩以絹布則玻璃加其固有之質而為有餘如斯不足者則欲補其缺有餘者則欲除其餘兩起其作用可以見也近之於桌上爛紙花則自飛躍暗處星星火出

凡物之於越列吉的爾質也直摩其體可以發之者謂之原體若琥珀硫黃瀝青玻璃絹帛等又不直摩之唯觸他既被揮發之體而可以增減其質者謂之導體若諸金水液活物等導體之性尤好引越列吉的爾質而且導之傳諸他體其試驗之器通名越列吉的爾世多玩之可就以審其製式焉近有意太里亞國瓦爾華人之所發明一器取銅與亞鉛各箇扁圓如錢重疊之法無以摩措而揮發斯質尤為妙矣亦可做製

氣融

溫質鑽透於凡百體分排衝盪其極微使夫蒸發於體外是以渾地之所簇生人獸禽蟲之衆多草樹花葉之繁滋海河山壑之深廣行潦鬱棲之卑微悉有蒸氣霽氣升騰于氣中霽圍中都容斯升發之氣然常清明澄而不見矇矓濁影者何唯因大氣融解之力而已但霽圍之融解蒸氣亦有適度過之與不融解並為雲霧狀懸於氣中喻諸水之融鹽其鹽水清澄者水力之適也若鹽過其度

水力不能融之則見水中未融鹽狀氣中溫質能進融解是故霽圍氣愈溫愈多融蒸氣夫如斯多容多融則氣質自為稠厚其氣球負幾何重銓氣管可以驗之霽圍氣重稠則其歷亦可以遮地所蒸發之氣是以銓氣管之候高則可俟清明若霽圍氣輕疎則融解之力少蒸氣集為雲霧且氣之歷亦輕不能遮地所蒸發之氣升騰者愈多愈增起雲霧遂為陰雨是以銓氣管之候低則可虞陰雨然銓氣管之候參諸風之燥濕可以占陰晴大

抵銓氣管之升降、風勁則降、是因風之損其壓力也、又急降則風漸降則雨、晝高而夜低則風若雨、晝降而夜仍不升則為雨、二三日續低而不多雨、後更升則將晴、已雨數時而仍降作霖、然當夜而升則可期晴、升而氣冷、是其氣稀薄、將自近傍加溫、升而氣煖、是其氣能融解、徐升、徐降、續晴、續雨、急升、急降、其氣不定、降甚則暴風雨、無之而靜、為地震之類、若人常諦察之、應自至精巧、或謂雨歇而行潦塗泥、速乾則因燥氣融解水濕、抵為好霽

之兆、

氣化

零園中容受諸種升發之氣、自有水土硫鹽之極微、彼之與此、交錯推盪、摩軋引衝、乃現諸般運化、於氣中、總謂之氣化、初茲升浮一種蒸氣、風吹移之、以與他霧氣相交、則發其作用、譬如燃氣之交於清氣、則以發燄、氣化之所常觀者、次條數種、

雲

雲、海陸所發之蒸氣、升騰浮游於氣中、聚束而不融

化者若逢上氣冷則愈重稠不能升于高際然其極微挾越列吉的爾質互相衝盪而遮其聚為雨是以或重雖垂地全不墜地有時濃厚之甚咫尺不辨謂之乾霧夫霧不外於雲之低垂者登高山者入雲中見衣濡水滴是為雲與霧同水蒸氣之懸於氣中者秋冬氣寒其力弱於融解蒸氣是故霧多浮於地上然得初晰之溫則張擴其霧使斯升騰于高際若猶溫質力不足融盡之則終日為氣中之陰霧暨太陽沒復再稠厚沈墜而作夜霧

此霧低垂離地僅數寸猶因其越列吉的爾質互相分衝遮其聚合以作霧狀凡雲輕疎則愈高重稠則愈低大抵其高自百二三十丈乃至五六百丈是故高山雲懸其半多又雲色即生於太陽光線之撓折雲態一任風力而已

雨

溫質分排張擴水極微而為氣狀輕疎之蒸氣升騰于氣中者逢上氣冷則不被融化既凝為雲漸次失溫漸益稠厚遂變其狀相聚相合復作重體滴

質所謂雨也。然雲有越列吉的爾質，其極微相分衝而不遠，容相聚，是以須與他蒸氣平均，其質而後得相聚，致雨。由此觀之，雖雲圍中懸雲常多幾許，輒不致雨驟，又雲滿終日不雨，俱由斯理。然冬雨氣暖，是蒸氣致雨，則其所離之溫質許多，傳諸下氣而得暖也。夏雨氣涼，是自上冷氣際所降之雨，其冷足以清涼，早際之熱，且冷滴墜地，將再蒸發之，則費斯溫質亦許多。由此其周圍氣之減溫，可以知也。又夏日水上，涼於陸居者，水蒸氣之多

費溫質，其周圍氣之所以致清涼也。

電雷

電起於雲中，越列吉的爾質之作用者也。夫蒸氣之升發於地，固負越列吉的爾質，既升騰于氣中，而不融化，斯為雲，則縮束，失其平均，何者？設初蒸氣之升，負地上千分之質，今逢上氣冷，則被縮束，其形之外面，減其三分，猶有初千分之質，較諸其形，則為有餘，當與他濟其平均，乃發其作用，而射電于一方之雲，譬如第十圖甲雲，下側傳其有餘于

乙雲上側不足者、乙雲下側亦欲傳其有餘、于他
不足者、若地上喬木高塔等當之者、為其電所射、
雲之與雲互與奪其質、得以平均則聚為雨降、夏
日蒸氣固多、出于地上、熱入于氣際、冷速縮束則
為雲、亦速失其平均、故數雷雨、冬日蒸氣固不如
夏多、地上之與氣際、其冷相比、雲中之質、失其平
均、不如夏甚、故雷電稀、夫雷鳴即越列吉的爾之
迸炸而與礮聲同、其音與雲反響、斯聞殷殷、電則
如火藥所射焚傷、尤可危懼、此測見電聞雷之間、

可知雷雲距地之遠近、譬如電之與雷、見之與聞、
其間脈搏五動、則為其距五千尺、可以數推、音與
參若越列吉的爾質之蒸氣、高升騰為雲、懸于輕
疎氣際、而發電光者、唯見其光、與雷電殊、

近世由越列吉的爾質而諦電雷之理、或倣其導子
之法、製避電線、設之于寺塔船檣、預防其不虞、其
法植鐵棹于塔檣上尖、此繫銅若鐵鏈、垂其端、至
于塔檣基外之水土、如第十一圖、雖有電射塔檣、
從鏈導子、而嚮水土落、不破塔檣、西土多驗、有利

云俗謂雷球為固形類者臆想而已

霹靂

兩風相逆吹一過一來其間所挾之雲與氣如輪如筒中空下窄如漏斗狀其所觸處攝去諸物折樹飛屋水亦為巨塊颺于氣中終作霹靂或降魚鼈等諸物有雨則謂之霖無水則謂之颺若又兩風正相逆而不旋迴其間之雲急為稠厚而降雨者謂之驟雨

露

夏秋霽暖其夜多露是晝日之溫雖水土之蒸氣多升融化之全氣中清明猶鹽水之澄暨太陽沒溫質從減融化之力亦衰然水土中負晝日之餘溫仍蒸發不止夜氣載令蒸氣稠厚而不升低如咫尺霧與眼為碍終墜露于地潤草樹防乾燥池湟湫澤特多斯蒸氣向夕如烟幃又有植物之蒸發氣乘夜氣冷稠厚而不升浮唯作露珠于花葉上或草樹之精油為太陽之溫所稀解蒸發者夜中墜地俗云甘露

雪

雲中之水極微，相集凝冰，作小膜狀，翩翩而降，為雪。如上說，蒸氣負越列吉的爾質，既為冰球，仍相引衝之勢，終作雪片花狀，故越列吉的爾質多者，花形愈美。夫雪色白，白不導溫，白以覆地，保土中溫，遮其傳于外寒，以防深沍。北寒之地多雪，亦知造化之非偶然。霰為兩滴之作冰塊。

霜

霜略與露似，但夜氣甚寒，則氣中所升化之水極微，

復為稠重，墜地就物，如薄冰如針芒。雖夜氣不見水霧，然地與物之上，常有霜者，是寒夜外暴之物，其冷甚於氣。氣中水霧凝著于此，猶煖室中眾客集處，雖無氣所見，從外冷處取玻璃器若鏡，置于室中，則玻璃鏡面見濡且曇，是煖室中水霧逢冷凝稠，可以見也。若冬寒之朝，煖室玻璃窗有細冰著之，亦即霜之類。

冰

水中失其溫質，唯水極微相聚凝固者為冰。冬時外

氣寒甚於水，水中溫質出則傳于外氣，於是水極微脫於溫質分排，擅其引力而相附著，終不能保其流動狀，變為固形堅冰。此取一酒鍾，盛雪與鹽，置諸微溫水中，雪融則與鹽合，固形變則為流動，然其微溫水不啻為融雪而費其溫質，猶失其流動而冰著于鍾下。若夫冰雪融時，傍氣反起寒者，氣中溫質多，費失于其融解之由。

造冰法，取玻璃薄管長六七寸，徑三分許，其半充水。

別取玻璃漏斗，注忽弗曼液。藥酒加綠名銳烈氣點滴

于水管上，要其液之沿流于管外，如是二三十分時，間管中水為冰，預抽撓曲銅線于管中，候其既冰後，引出之，便以見焉。忽弗曼液甚竄透精微之液，其質殆如蒸氣，輕稀而易風化，故能揮散發越水中溫質，令速蒸出於水，而後其水極微相附著，以造冰也。

水之為冰，或破裂其所貯之桶甌者，何是出於水中之氣與溫之所為焉。夫水之將冰，寒氣所觸之水面，先失其溫質，極微相附著，自外始固塞，乃內部

之溫質既所閉遮而不得出，冰極微仍且逼進，溫質終離於水而與氣合，奮力排抵冰極微，欲以破其圍，其勢至破裂，桶甌又冰之擴於水而輕於水，亦由此理。

浮氣

蒸氣中有硫氣、脂油氣等，此與清氣合則發燄光，此類有許多浮氣，高耀于氣中者為流星，其微細質，燃粘土質則墜，故又有隕星之名，其他火柱、火箭、火球、躍羊、火龍等數名，徒從所見之形而為名耳。

一種人畜之屍肉腐壞，蒸出脂油氣，偶交清氣而發燄者，低浮游于氣中，或光曳尾，夏時多見，墓地戰場有之，名以鬼燐，然是一種脂油之氣，暗處發光，如朽楊螢火之類，分析術蒸採於獸畜骨或尿，有名忽斯、忽略斯者，其質好引清氣而發燄，如彼燐火正是類也，斯質浮游于氣中，有人追之從其氣而進行，又先之從其氣而隨行，似彼有情庸俗，認為怪從，作妄說，實坐於不諦浮氣之性。

虹

虹者為浮氣中之美觀古言名天弓太陽之與雨足
 正相對光線反射撓折于雨滴猶三稜玻璃之現
 諸色太陽高于地平上則其攷短低則其攷長或
 光線再反射而現雙虹但外虹其色幽微如第十
 二圖或月光有見之謂漢人華所理與太陽光線同或
 海上風吹波濤水球飛騰與太陽相映一時見數
 小虹又或太陽光線反射于草葉上露滴有起小
 虹若沸泉噴水亦見虹色

一暈

日月之暈起於其光線撓折于氣中之霧翳是因上
 氣中有蒸氣難融化失其清明質故暈每為陰雨
 候取玻璃板噓氣濡之以視火燭則光有暈可以
 小喻大又日月之光反射于霧翳高見景于氣中
 有雙日雙月猶或見數景是亦與虹暈同理莫他
 於光線之撓折反射

水性

流動體之可點滴者水為之首如其原質前已說之
 性重與氣比如八百四十與一極微之形雖不可

視理當圓活不尖其質滑易轉動其動必得與地
心均平而止斯為水準其為水準是因其壓力周
嚮無所不至也其下歷者疊疊增重譬有一瓶水
假為六層如第十三圖其初第一層歷第二次第
一第二歷第三次第一第二第三歷第四次第一
第二第三第四歷第五次又次第一第二第三第四
第五歷第六終總六層歷其底若初有一斤重則
到底為七斤之重故準其高而歷相倍如斯下歷
亦側歷上歷也其側歷者譬一筒滿水如第十四

圖子為筒上邊丑為筒底置諸一平板上其筒穿
孔如一二三四五又假自筒之上下設攷即以筒
身為其直徑折半規也如斯筒孔第一與攷寅第
二與卯第三與辰第四與巳第五與午為攷之相
距度乃從其孔射水于板上第一孔射水至于板
上未第二射至于申第三射至于酉第四亦射至
于申第五射至于戌共倍於攷之相距度是側歷
之力也其上歷者譬長頸水箱如第十五圖其頸
甲乙其腹丙丁戊己注水滿之腹之水升于丙丁

上際而為水準，頸之水升于甲上際而為水準，若箱無丙丁，蓋障之，則其水當升于庚辛上際而與頸相均，是以腹之水，以至于庚辛上際之力，歷丙丁之蓋，猶丙丁為廣甲乙為高之水歟，又頸之水，猶庚辛戊己共滿之力歟，何者設為腹之濶六倍於頸，則腹有六分之質，頸唯其一分，然試就其腹升降其水，一分則頸之動六倍於腹，動者速力而與質相比，由此觀之，六分之速與一分之質，六分之質與一分之速，其為力則正相同。

測閘水之歷，譬有閘濶二十尺，閘外水高八尺，乃八乘二為百六十，再乘高半四，得六百四十，為其面廣，更乘六四，得四萬零九百六十，為其重數，然閘內水亦有幾何，筭之如前法，以其所得，除此於彼，則為外所歷之實數，然是計其重而已，若其速力，法為重數之暴，是閘之所以憚風波也，若閘之或如第十六圖，直如其二，則中央甲所撓尖如其三，則兩際乙丙所挫，唯二樣之間，如其三，不直不尖，丁線為其廣七分之一，則水歷應得平均矣，夫水

有斯壓力也。故導水管可引以致于高。小池可以
浮大船。唯有其深。不要水之多量。

稱水

凡物之形體相等而質實各殊者。比其輕重。而可以
品別。斯有輕重比例法。譬如金與銀。形等質殊。比
例之重。則如十九與十一是也。又稱之於流動質
中。以比例之。謂之稱水術。夫物之與水相比。而有
重焉。有輕焉。又有相等焉。故重焉者沈。輕焉者浮。
相等焉者。不浮不沈。懸于其中。其重焉者入水。壓

其形。所稱之水。而減其重。譬有鉛與牙。每塊各一
錢。水中稱之。鉛為六十分錢之五十四。又四分之
一。牙為六十分錢之二十九。乃鉛減六十分錢之
五。又四分之三。牙減六十分錢之三十一。今以其
減數除六十。其商為一一與一。又三分之二。乃鉛
與牙比。如三一與五。又四分之三。鉛重五倍於牙。
其輕焉者。不能排入水。故浮在其上。試投一箇木
球于滿水盂。其所溢出之水。則為其木球之重。其
相等焉者。入水。壓其形。所稱之水。而自失其重。相

與如一其重可與水底共稱人之裸體殆與水重相等是以入水不沈而易浮游諸流動質亦相比可以分輕重凡液質重者稱物於其中則減其重幾何多譬乳中減重百分則水中減九十七分故乳與水比如百與九十七往昔亞而希默得_ル始發明稱水之理由此驗知其王冠之為純金也否若由斯術可以_テ檢査諸金相混交之差數其秤如第十七圖比例表略

一錢為六十分	水銀	凝體	水中減數	比例重數	一錢為六十分	稱水重數	水中減數	比例重數
五十五又四分之二	鉛	銅	四又四分之二	十四	陀金密	五十二又二分之一	九又二分之一	六
五十四又四分之二	黃銅	錫	五又四分之二	十一	安質母硝	四十八	十二	五
五十三	生錫	鐵	七	八	爐甘石	四十八	十二	五
五十三	銀密		七	八	點質亞	四十七	十三	四又十三分之八
五十三			八	八	生安質母	四十五	十五	四
五十二又六分之一			八又二分之一	七又二分之一	鍊鋼	四十一	十九	三又十九分之二
五十一			八又六分之二	七	赤珊	三十九	二十一	二又十八分之八
五十一			九	六又九分之二	象牙	二十九	三十一	一又三分之二

流體

鉛重四百五十五分	稱數	減數	比例	鉛重四百五十五分	稱數	減數	比例
油綠礬	九百七十	七十六	五又七十分之七	水蒸餾	四百十五	四十	十一又八分之三
精硝石	三百九十七	五十八	七又二十分之三	醋	四百十五	三十九又四分之三	十一又八分之三
精綠礬	四百〇六	四十九	九又四分之二	乳	四百十五	三十九又二分之一	十一又八分之一
鹽水	四百〇八	四十七	九又四分之二	茶	四百十六	三十八又二分之一	十一又三分之一
精硝砂	四百〇九	四十六	九又四十分之四	酒精	四百二十	三十三又二分之一	十三又二分之一
尿	四百十三	四十一又二分之一	十一	煮水	四百二	三十一	十四又八分之三
水	四百十四	四十一	十一又四十分之四				
醋蒸餾	四百十四	四十一又二分之一	〇				

諸金與水之氣比例

金	水銀	鉛	銀	銅
一九六三六	一四〇一九	一一三四五	一〇五三五	八八四三
鐵	錫	石	水	氣
七八五二	七三二一	二〇〇〇	一〇〇〇	一十七分之三

驗水

水不拘於雨泉井川、透澄無臭味、無混交、斯為純清、然其交鹽酸土、鑛等質者、亦不顯於色味、唯可驗

查以證之。井水無鹽質殆希。有鹽質者。試融石鹼。起泡難和。點滴銷銀硝石酸液。則見濁色。有酸質者。亦與石鹼難和。有鉛質者。尤為危害。驗之。取細搗蠟殼。硫黃華各等分。入坩燒六時。下火候冷。収其灰。此末四錢。納壘中。注蒸餾水。溫者百二十八錢。振盪之。候底沈。傾取其上清。供用。欲驗水者。取此液少許。交其水。有鉛質。則見赭色。有鐵質。則見黯色。鐵質之水。利於人。鉛質甚毒。若欲淨好之法。取結麗土。拌攪其水。令底沈之。乃鉛質附其土。水

脫其毒。飲之無害。

潮汐

天體之有引力也。其尤顯著。如太陰之於地球。海潮為此升降。是以推步月躔。而可以揆之。太陰躔于其地之子午規。則其海潮升。故二十四時五十分。而潮汐二次。凡升以六時。降以六時。一升一降。更替無止。太陰東行日十三度。故至于子午規。日遲五十分。又地有自轉。海水為此所控。故太陰到于其子午規。潮不直升。有間漸進。朔望月行近地。潮

漲以大且朔太陰與太陽會故不特太陰之引力、太陽之引力亦相共與、但太陽比于太陰則其力少、譬太陰之引潮為六尺、太陽之引潮為二尺、朔則合斯兩力、潮漲特大、上下弦、月行遠地、潮漲以少、是所謂太汛小汛、大小汛之極、朔望上下弦之後、當三潮許、春秋二分之朔望、漲落特甚、見第十入圖、甲為太陽、丙丁戊己為地之寰海、月在丙上則其水為此所引、故丙與戊潮升、月移丁上則丙與戊潮降、丁與己潮漲、又旋至戊則同在丙時再

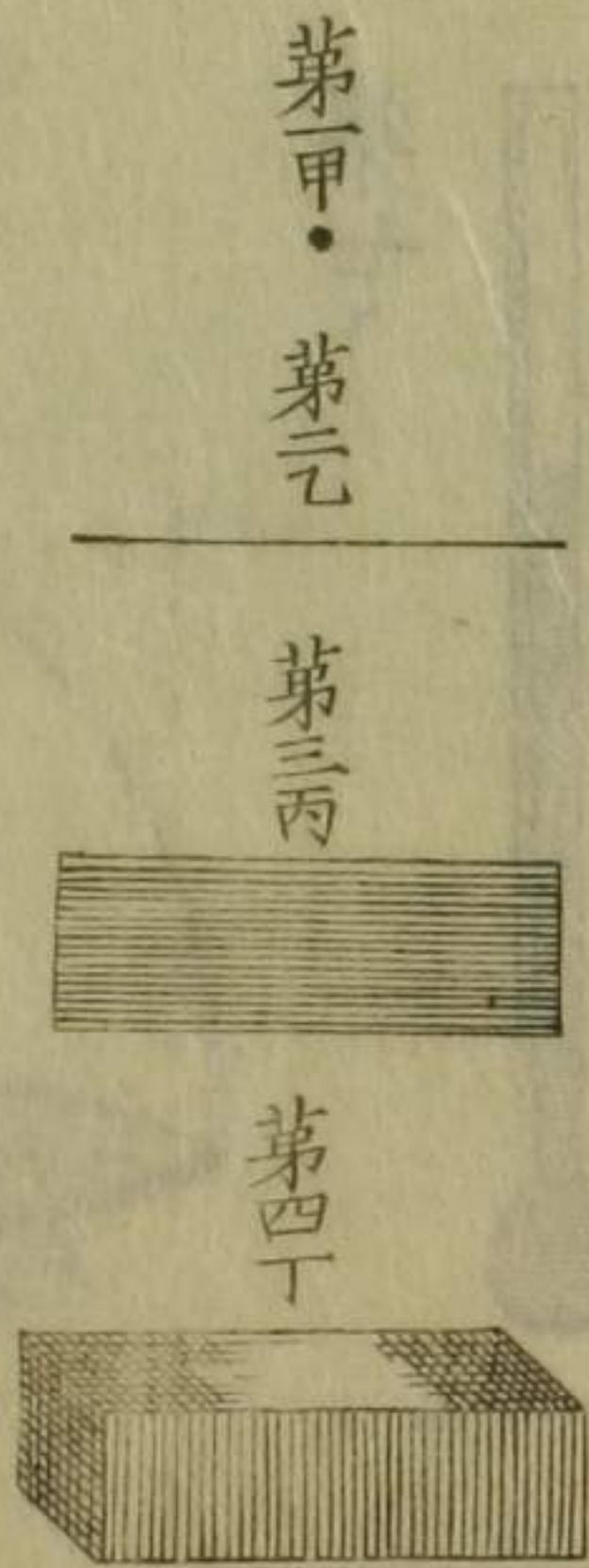
潮升、終轉至己則同在丁時再潮升、是每日之潮汐也、今以此圖丙與戊者猶天頂與合跗、太陰躔于我天頂而合跗之海共起、潮者何、夫太陰之引地、地亦引太陰、故寰海之水其重力不得直向地心、但斜向得卵圓形、如第十九圖、丙丁戊己為寰海如前圖、上有太陰引之、丙近太陰所引甚、於甲與戊丙則進、庚甲中心移乙、戊亦移、乙丁與己所縮至、辛與壬以成橢圓、如斯乙與癸之相距等于乙與庚之相距、是以戊與太陰相對處、其所引

正與丙直當太陰處相同凡水為太陰引而升于洋中則其濱涯潮退既而太陰自此轉移放其所引則潮返于其濱正是洋中與濱涯水之進退相反世俗謂月初出于東而潮抵滿者太陰轉移于我正子規而所放之水返于濱涯也若夫潮之升降為地方變非常格者此不論及

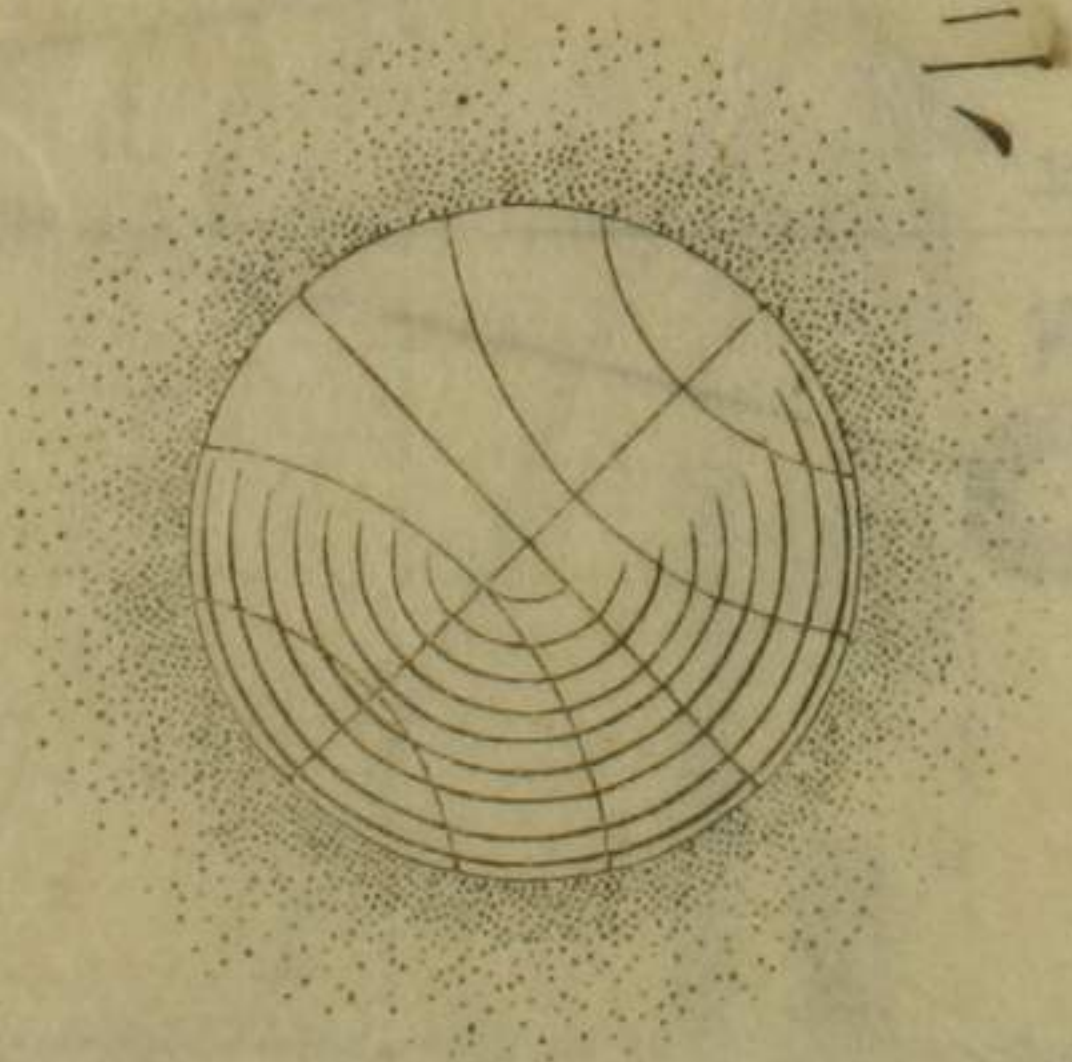
受業

篠田忠元順校

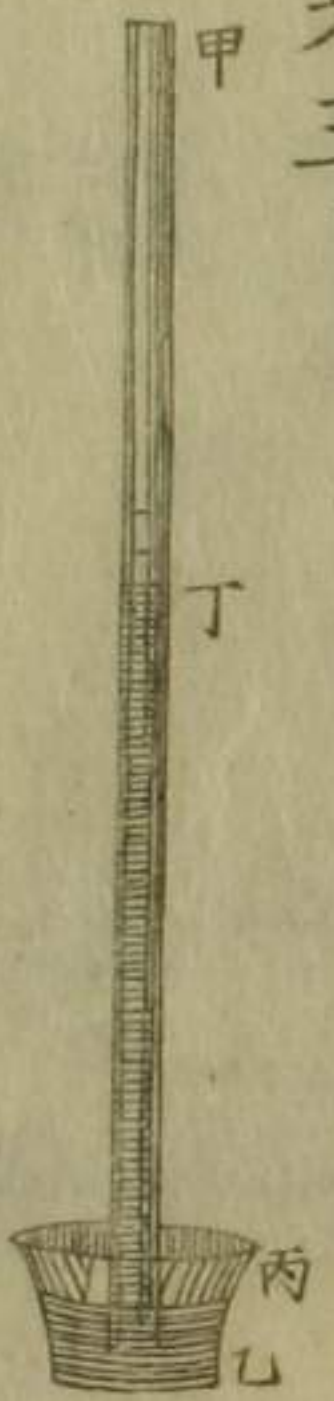
第一圖



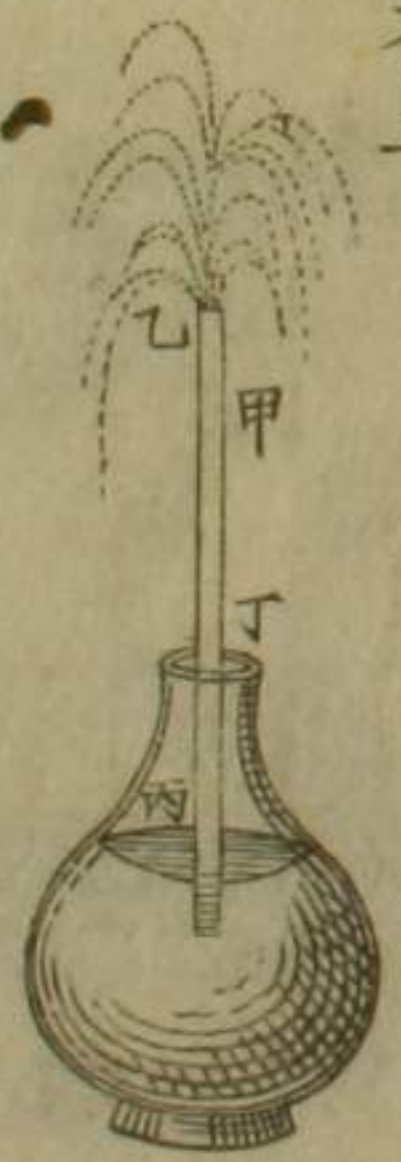
第二圖



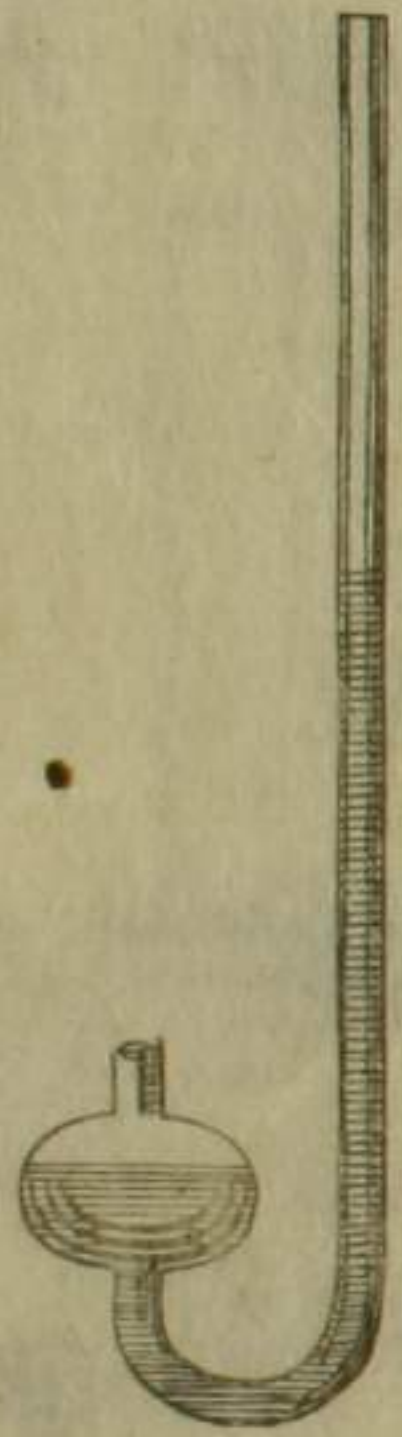
第三圖



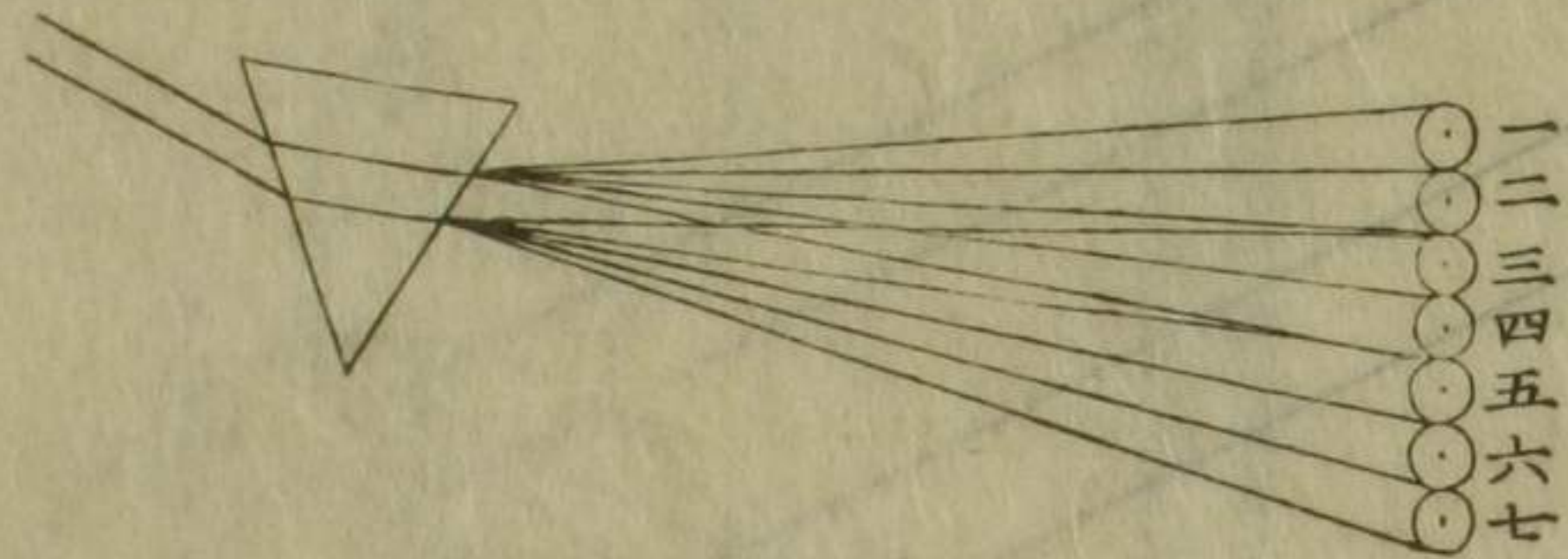
第五圖



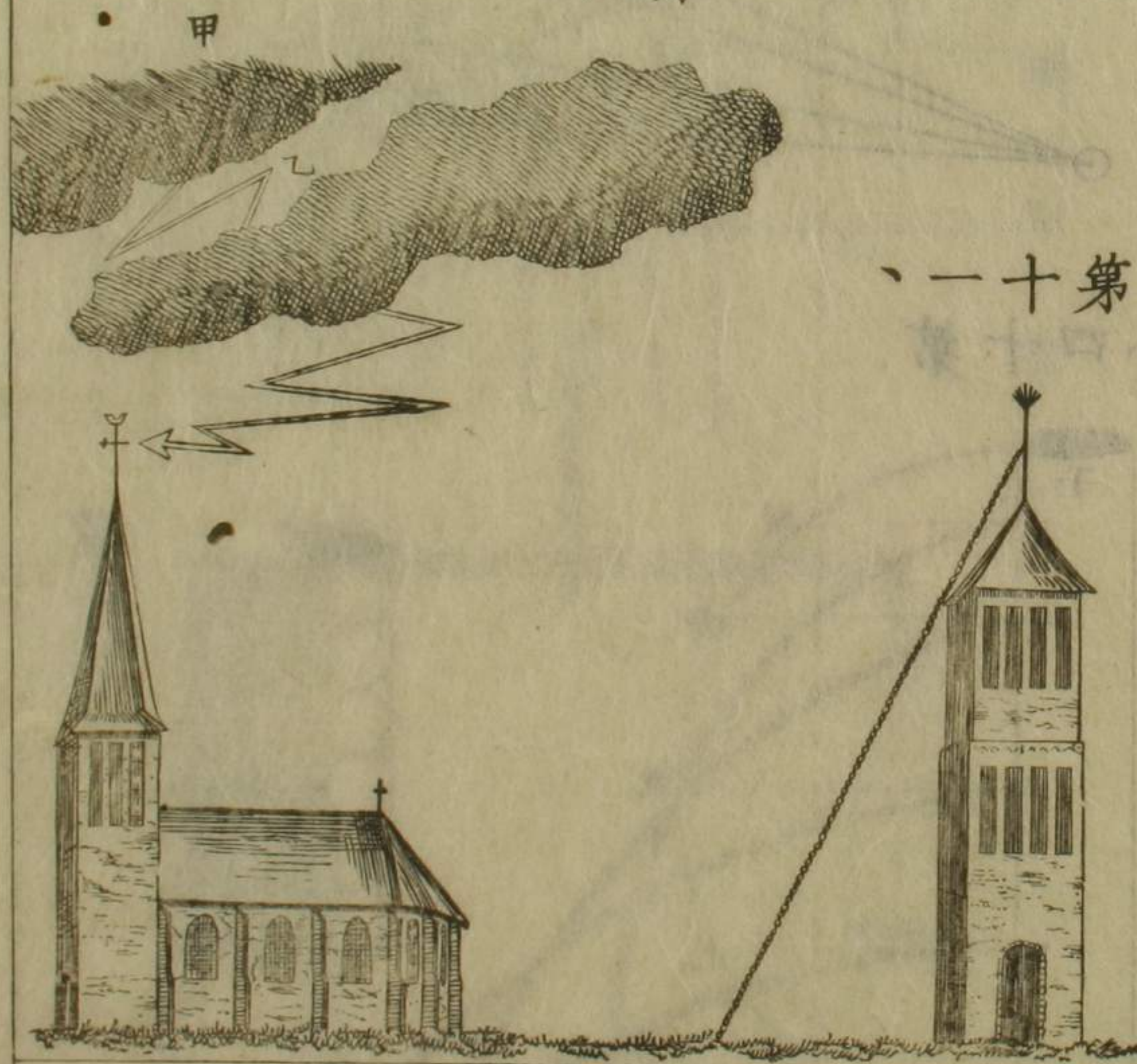
第四圖



第九第

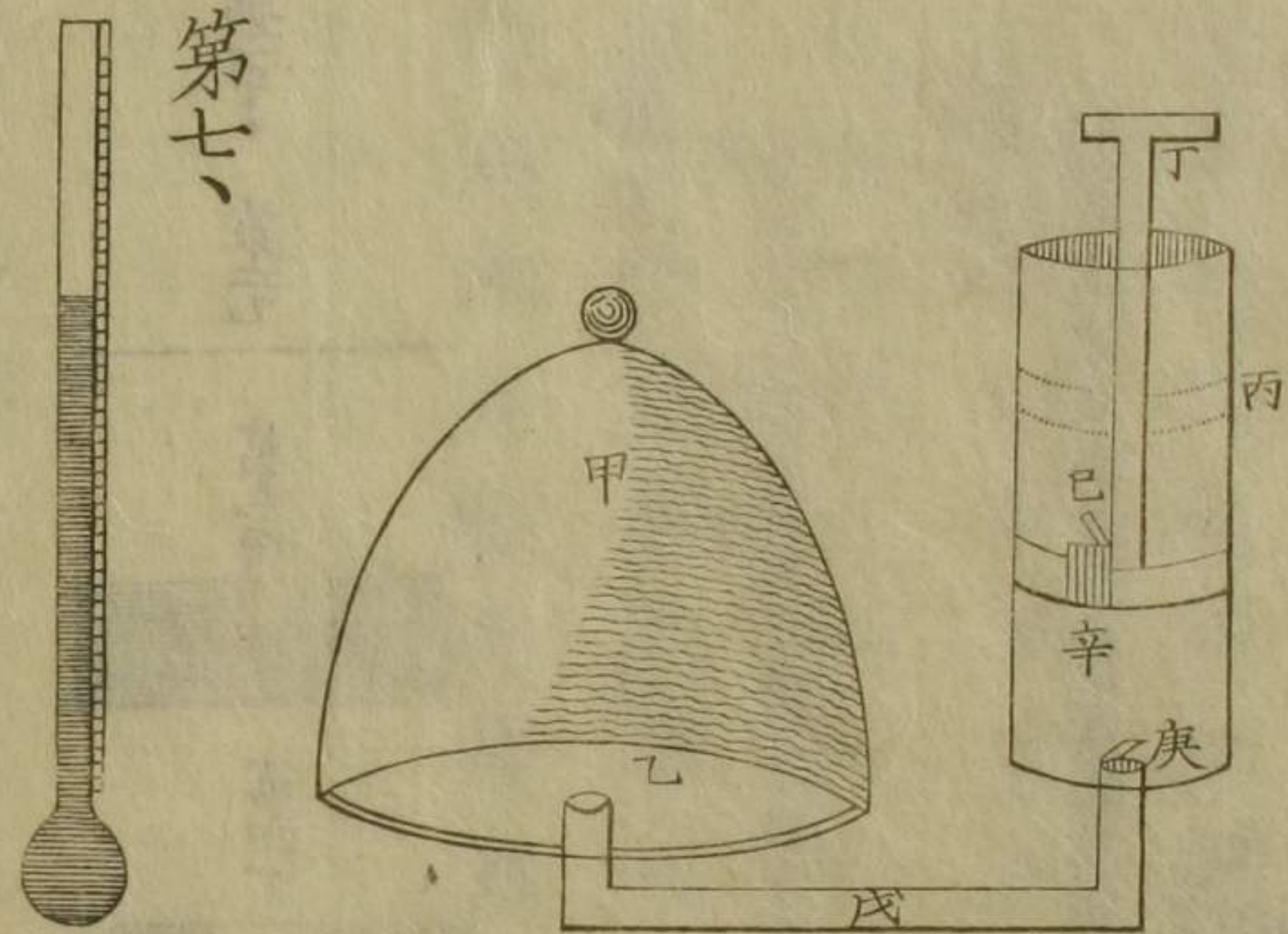


第十第



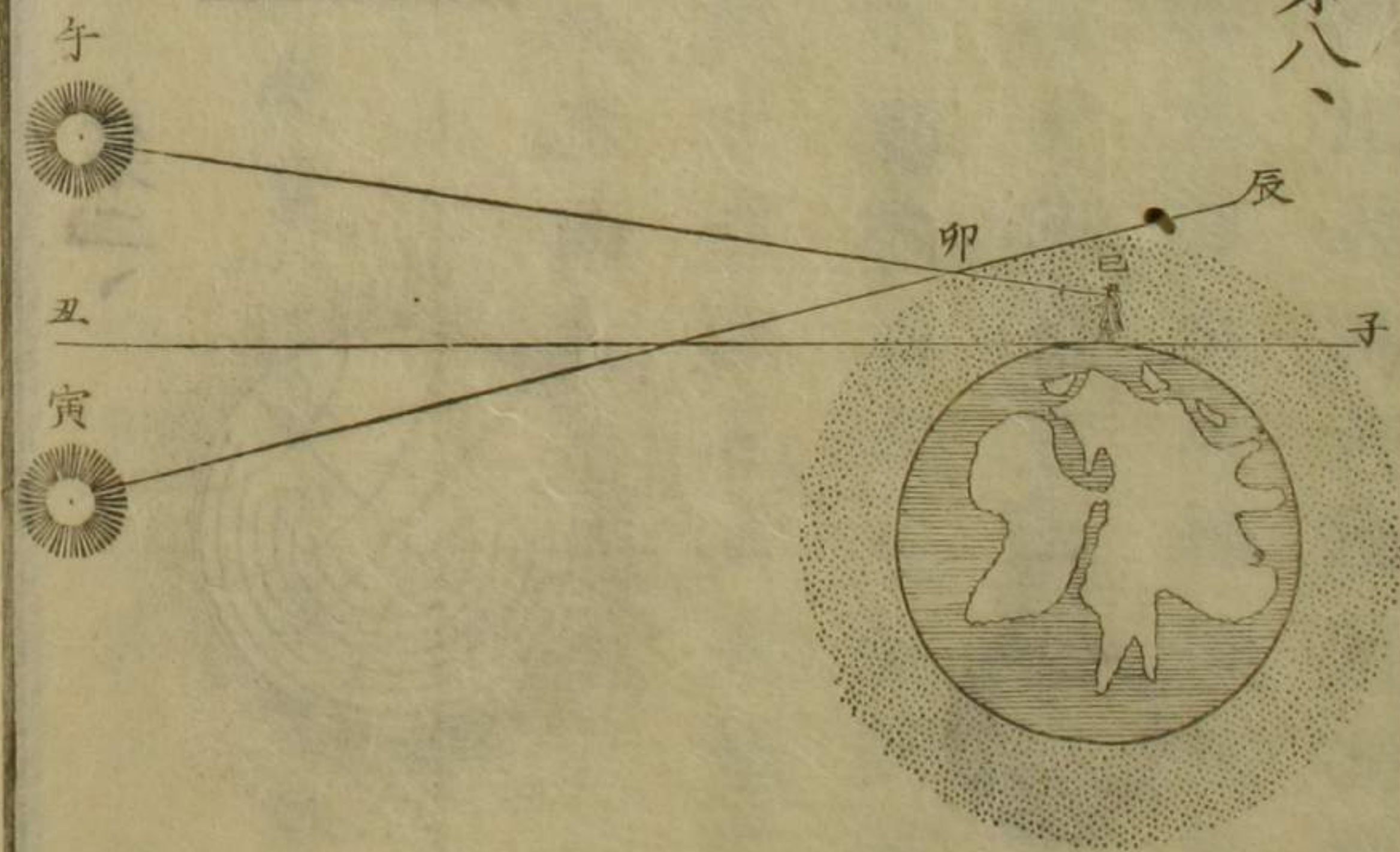
第十一第

第六第

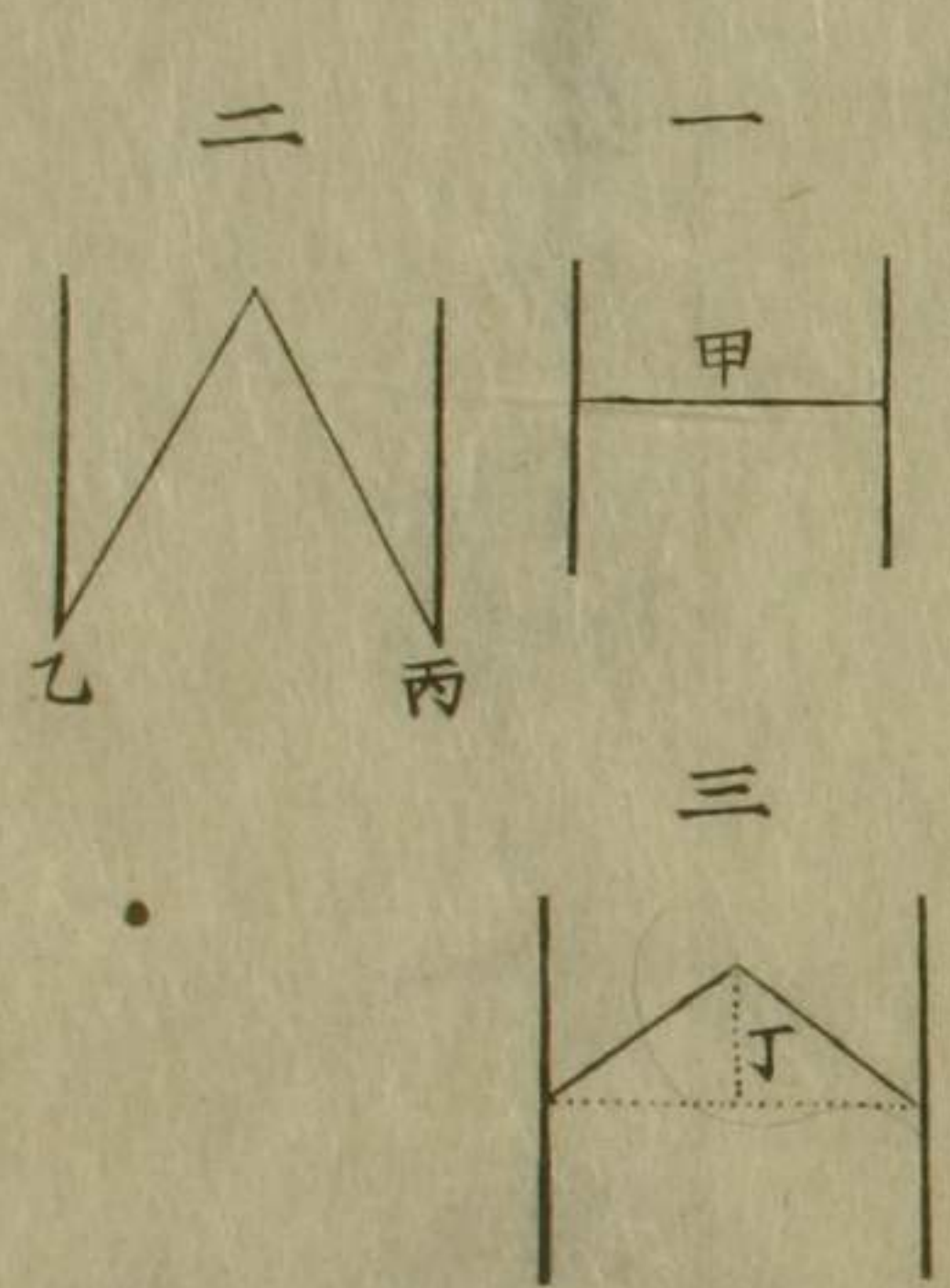


第七第

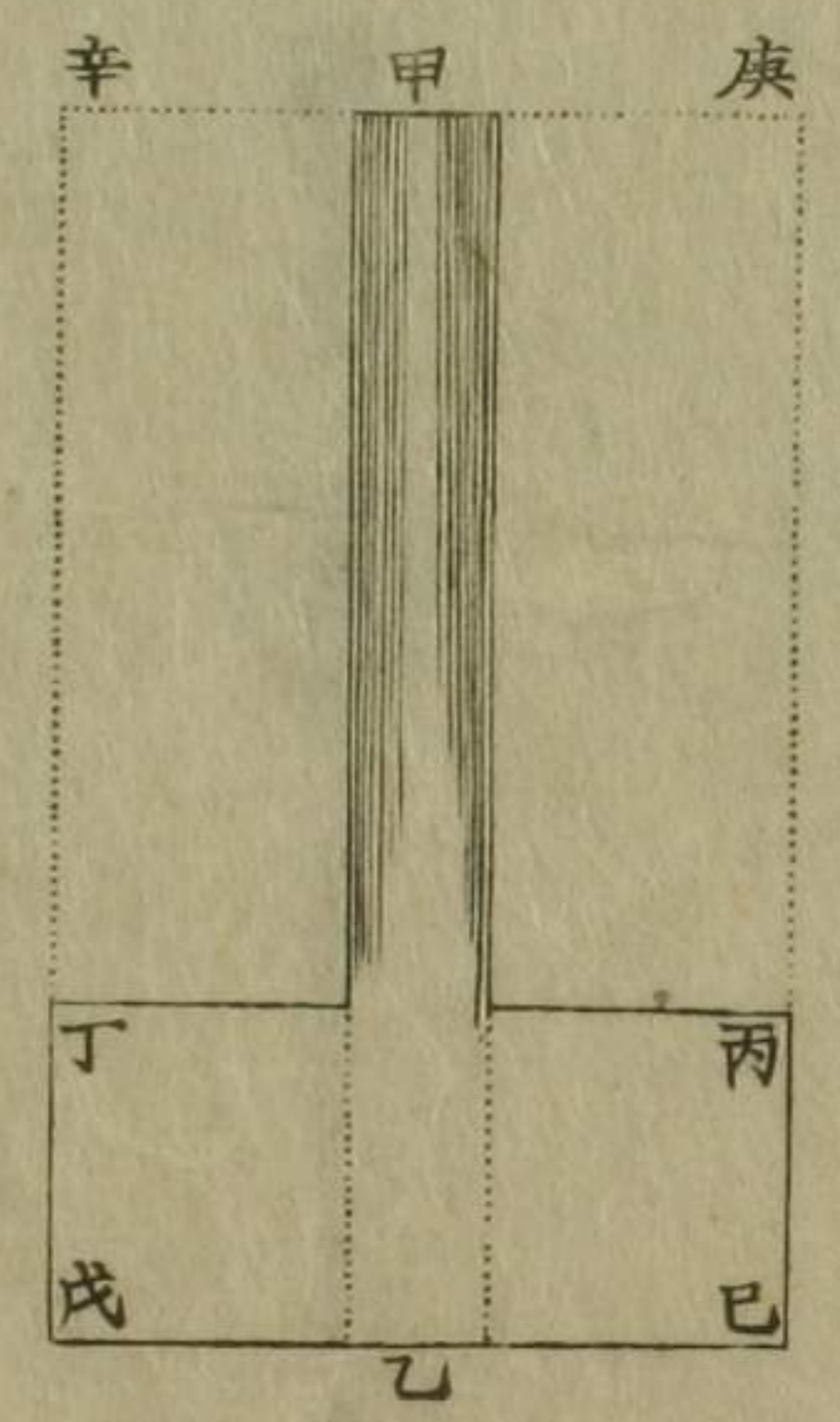
第八第



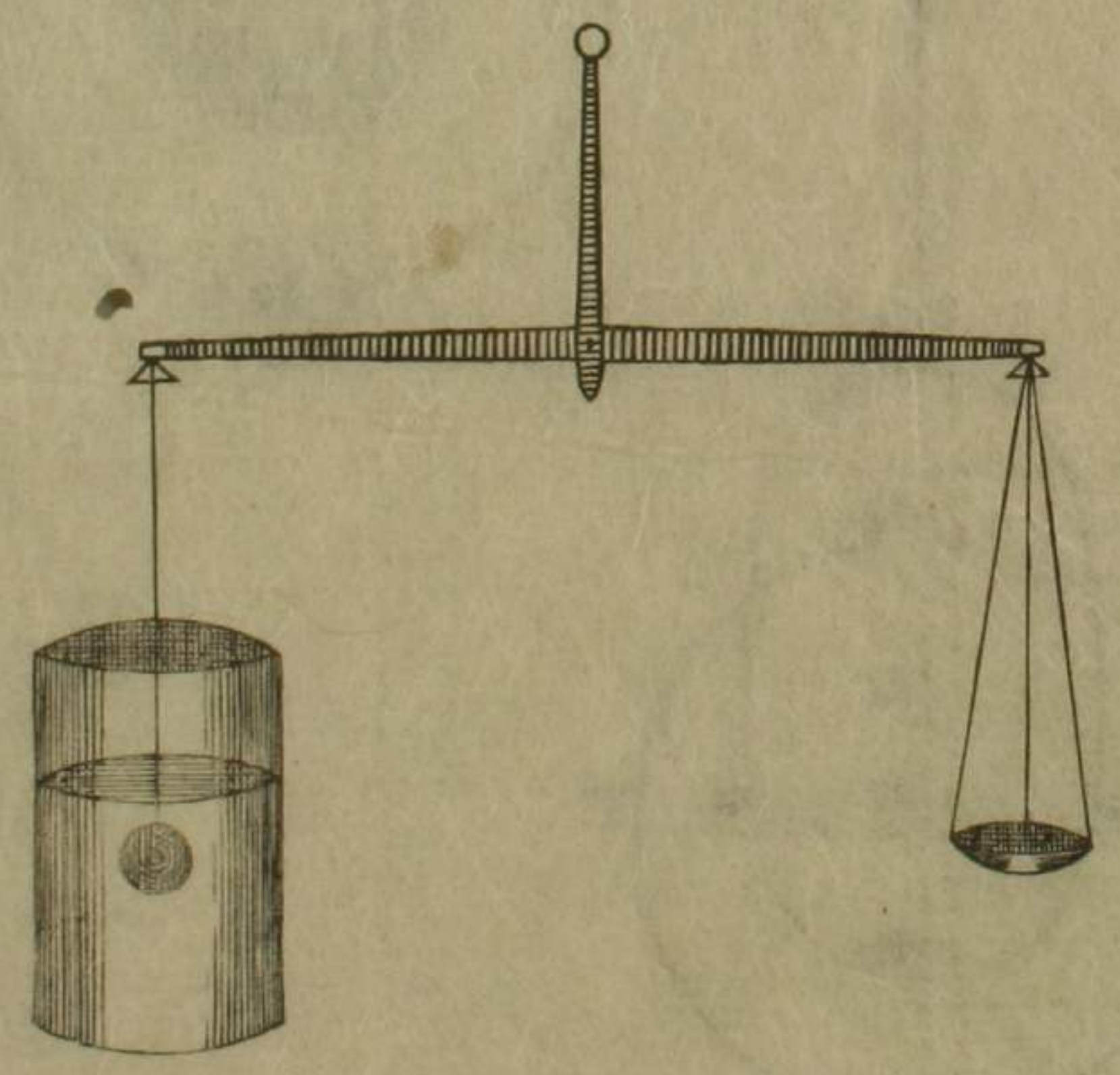
氣每見蜀



第十六



第十五

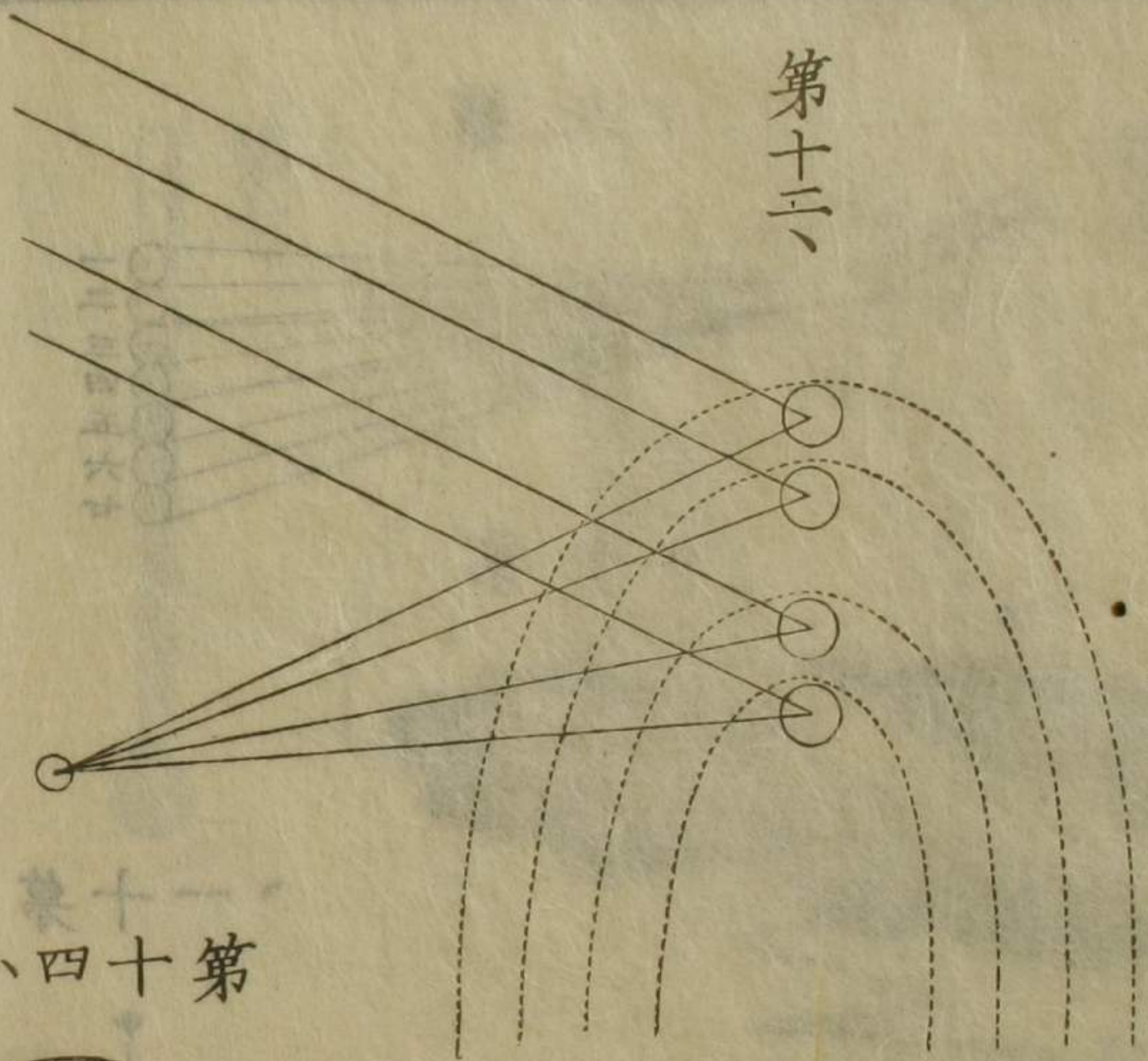


第十七

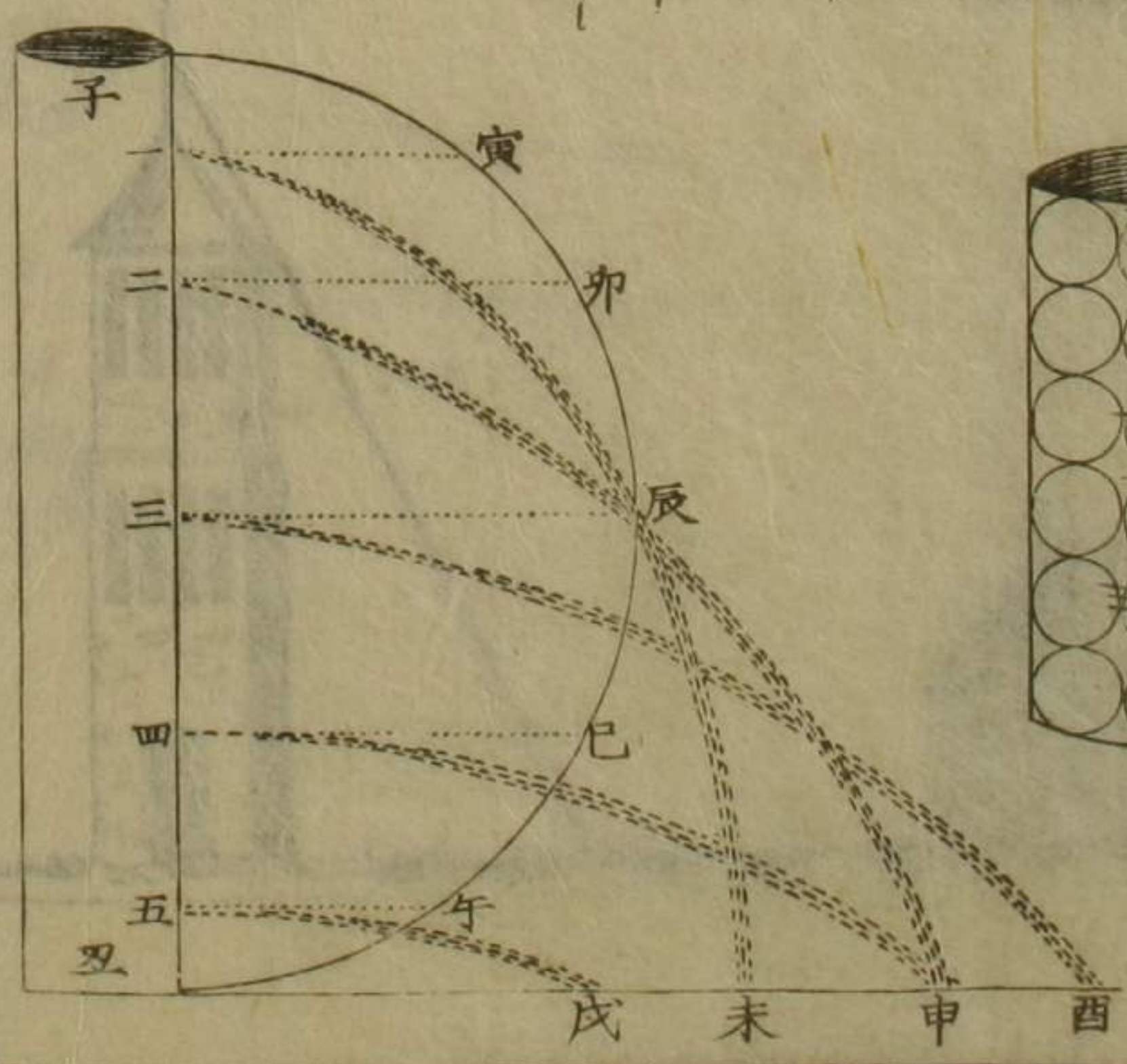
日三

氣每見蜀

第十二



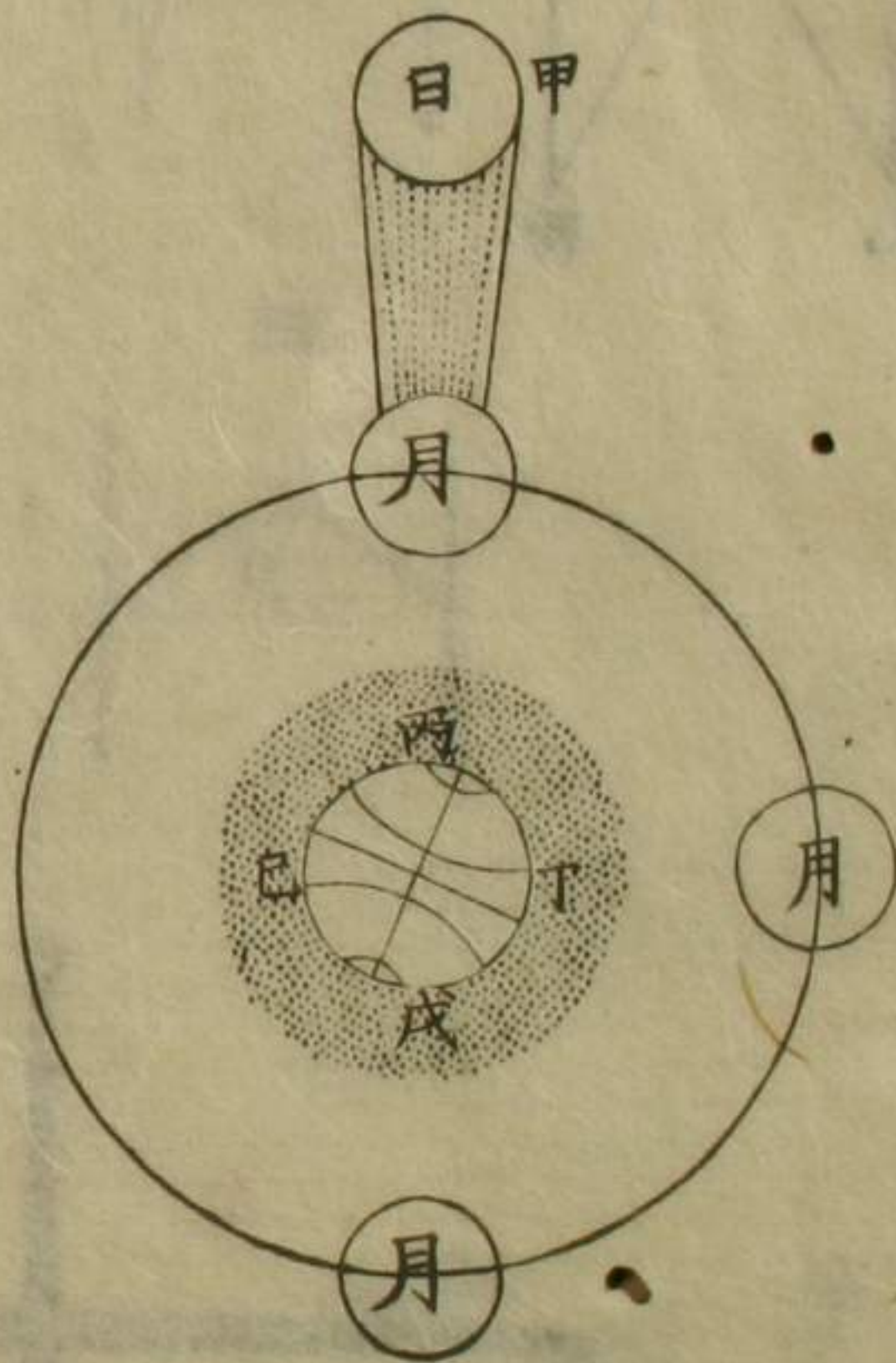
第十四



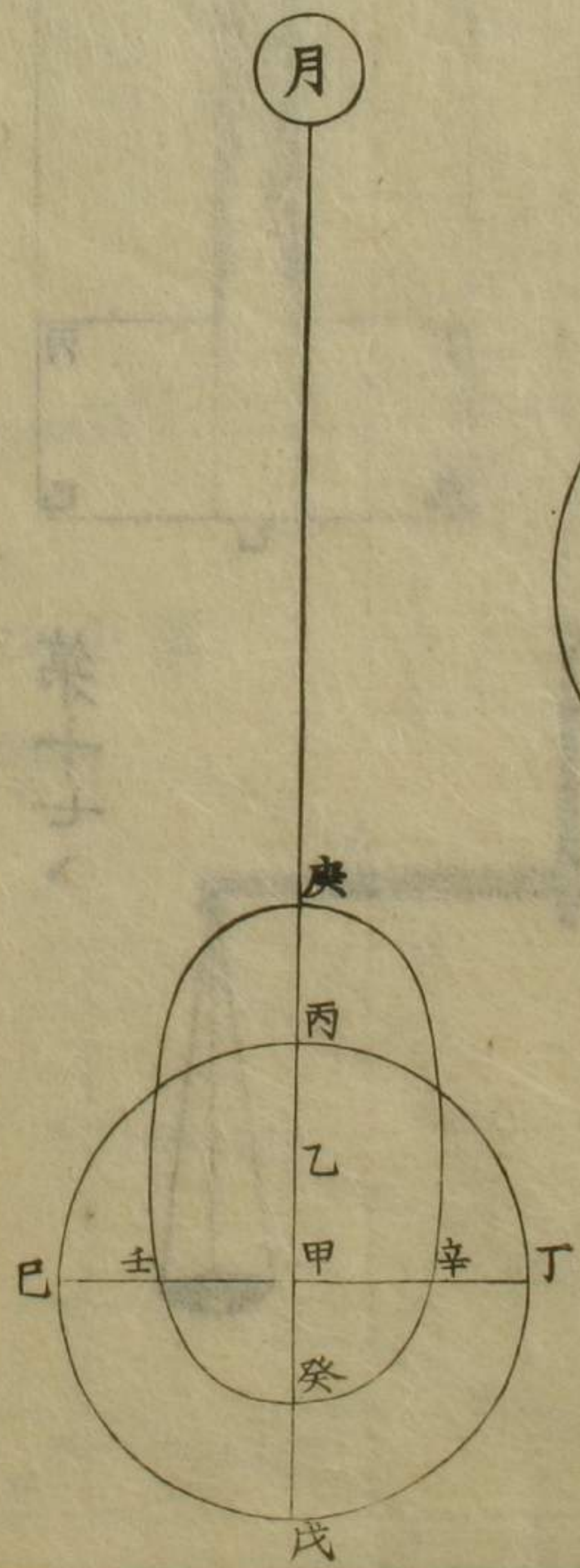
第十三

四二

第十八



第十九



瑪蜂臨寫

