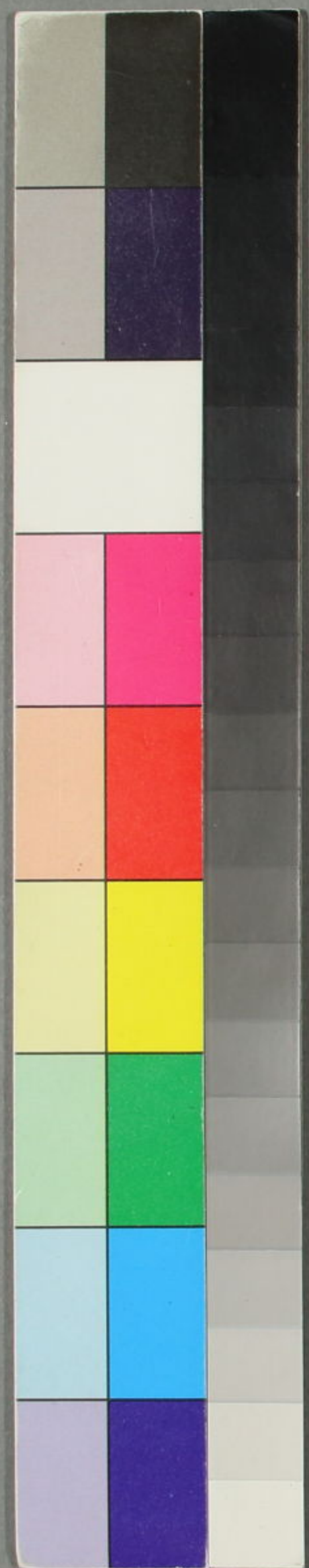


博物新編

三刻

壹集



明治七年甲戌二月三日

英國合信氏著

博物新編

三刻

全三冊

官許

福田氏藏梓



博物新編一集目錄

地氣論

氣機管  
養氣  
炭輕二氣  
輕氣球

風雨鐵  
輕氣  
礦強水  
物質物性

寒暑鐵  
淡氣  
硝強水

風論  
炭論  
鹽強水

熱論

三質遞變  
汽櫃  
輪撥

蒸汽櫃  
冷水櫃  
汽尺

火輪車  
火爐  
汽制

水甌  
脂

水質論

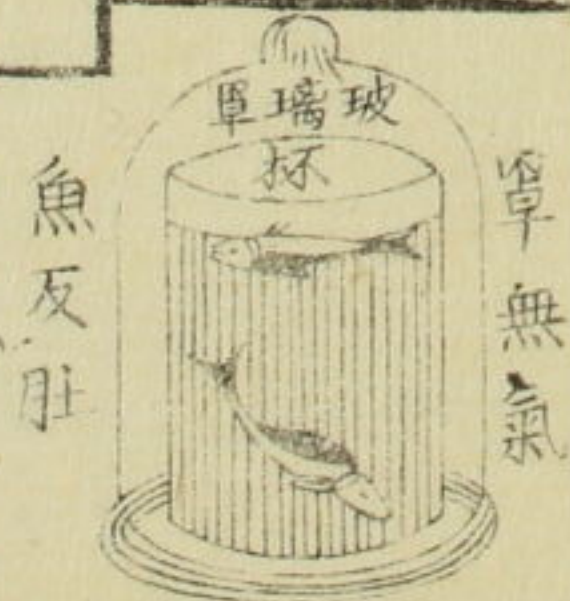
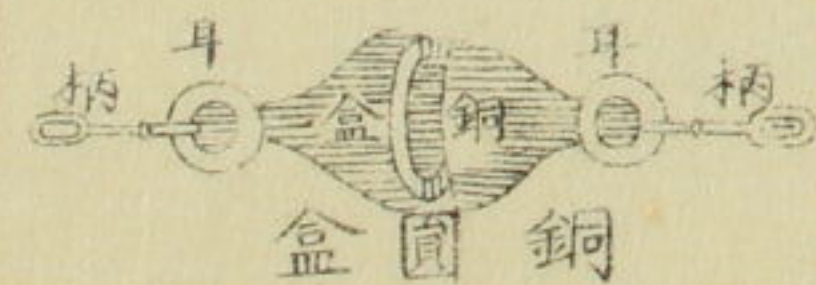
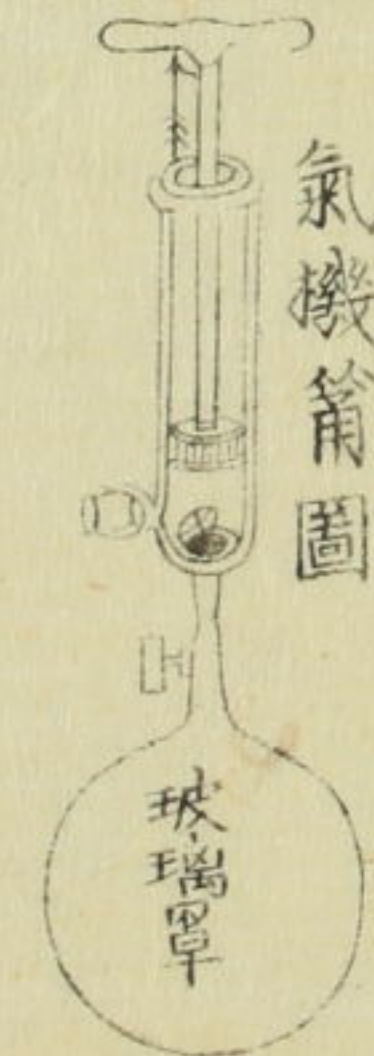
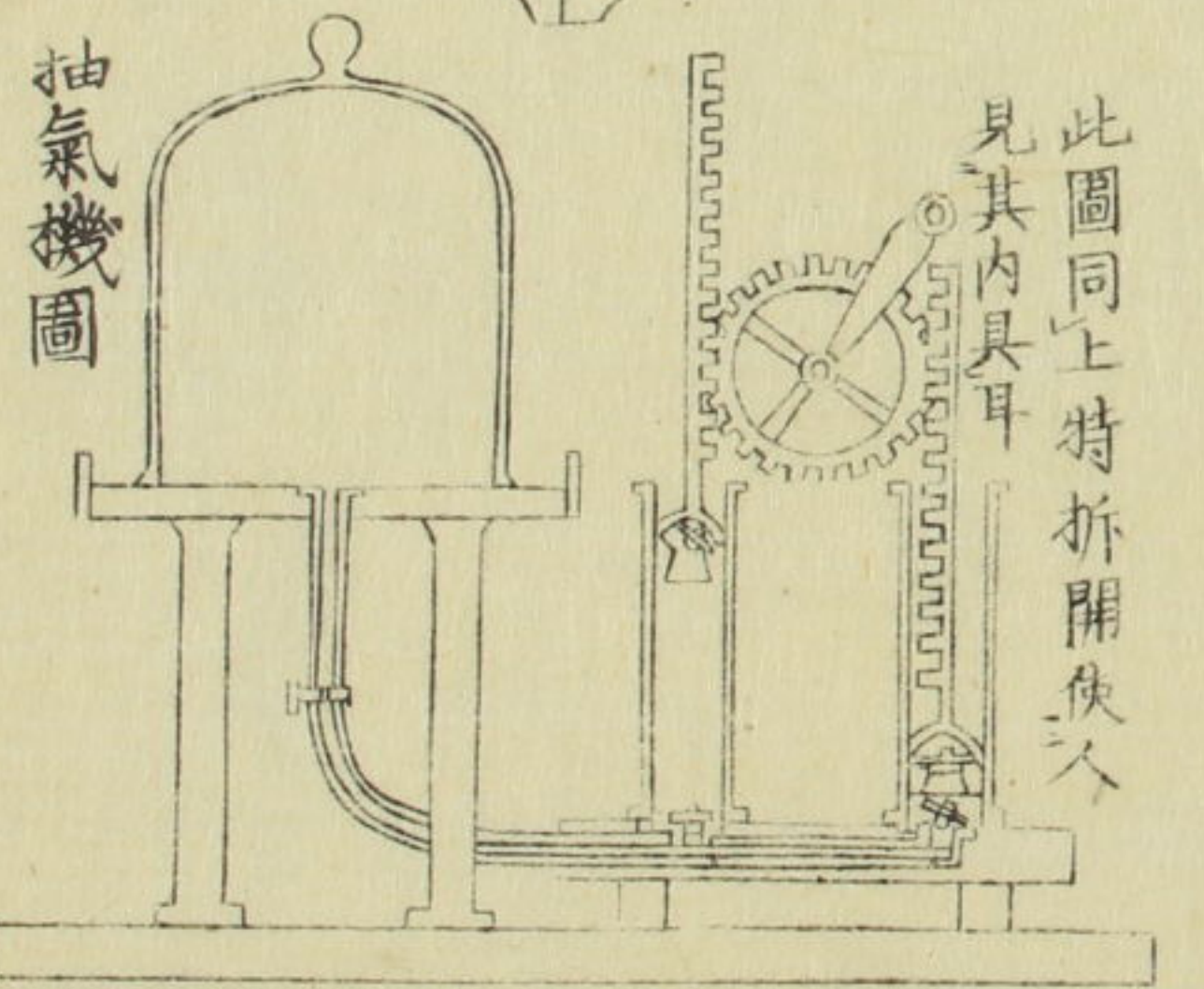
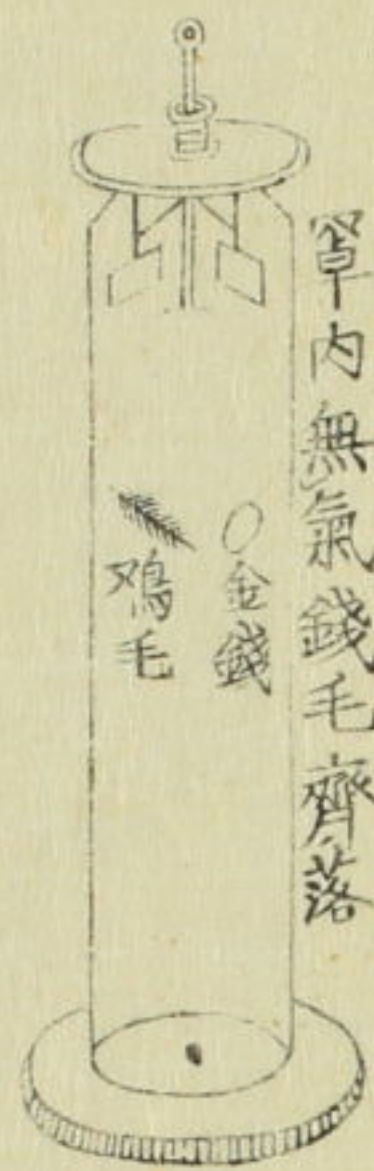
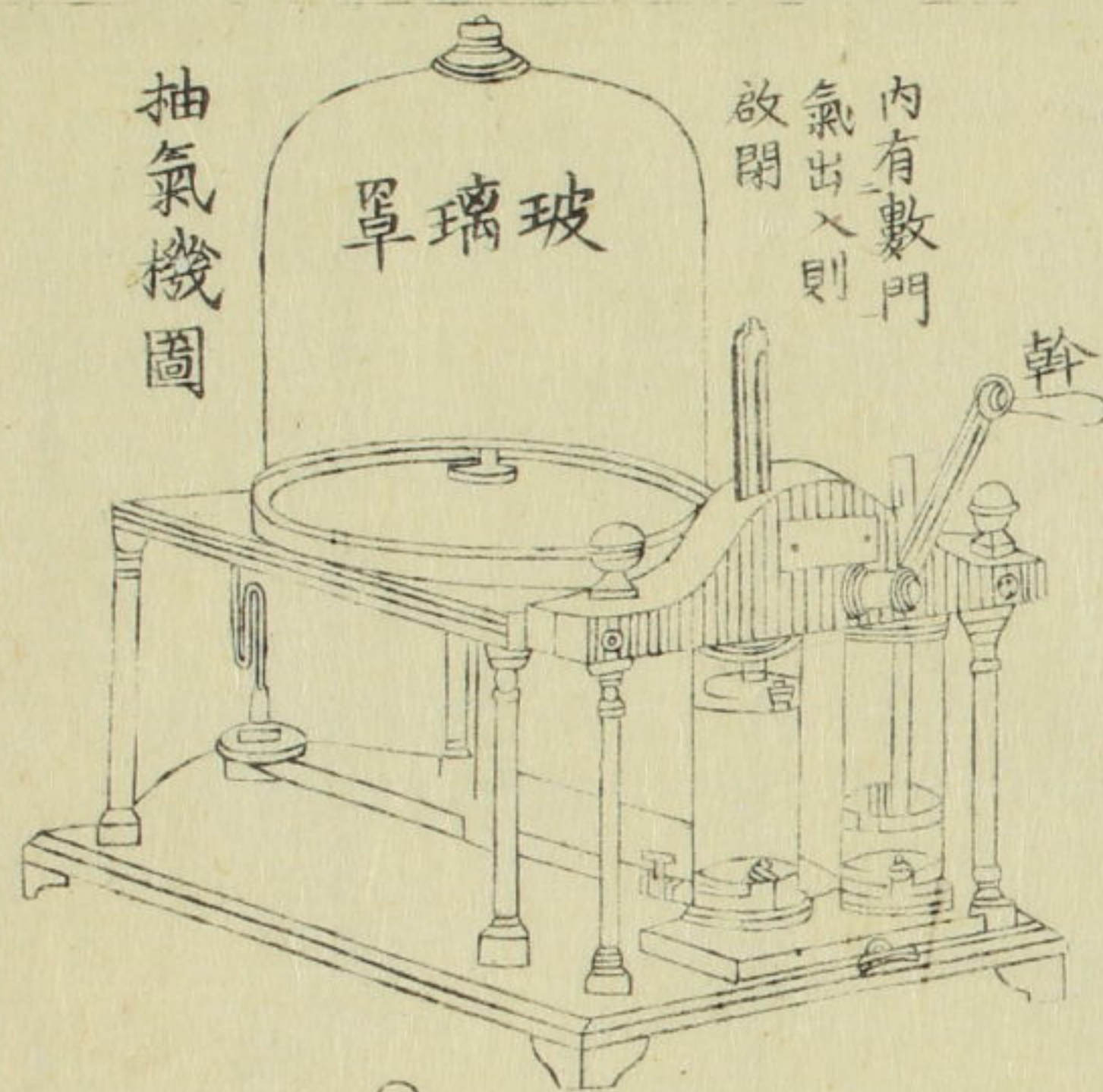
漕運  
出水

泳氣鐘

却水衣

海水

光論



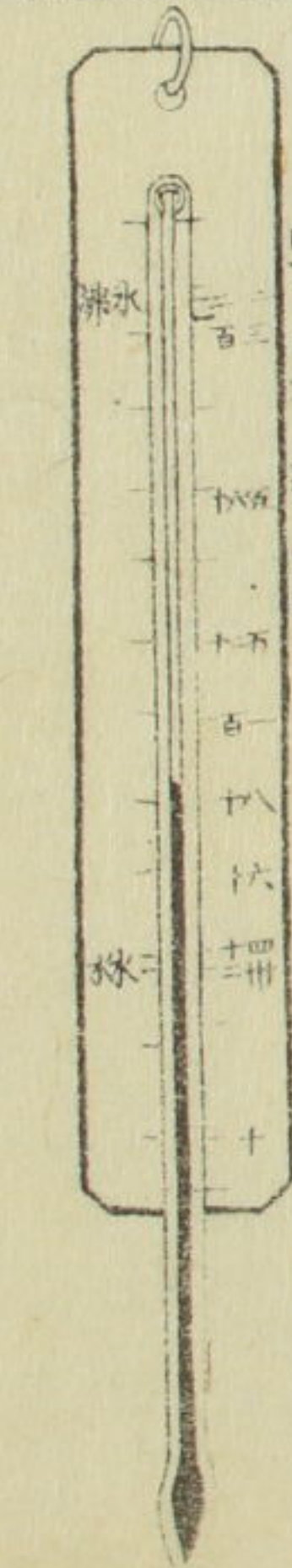
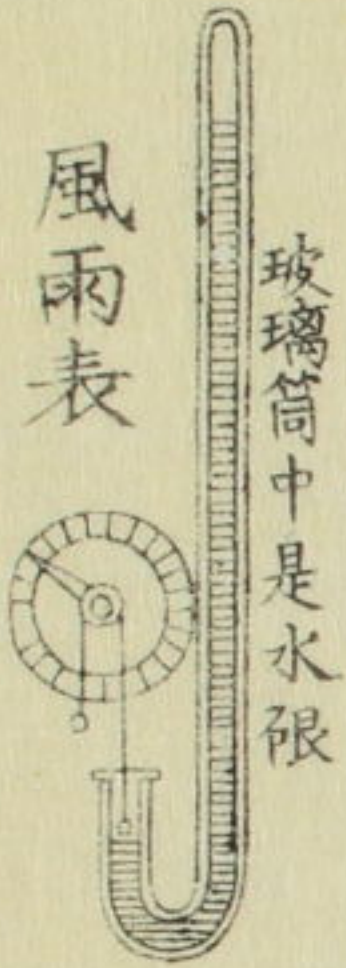
電氣論

空中巨人  
日暈月暈  
光分遠近

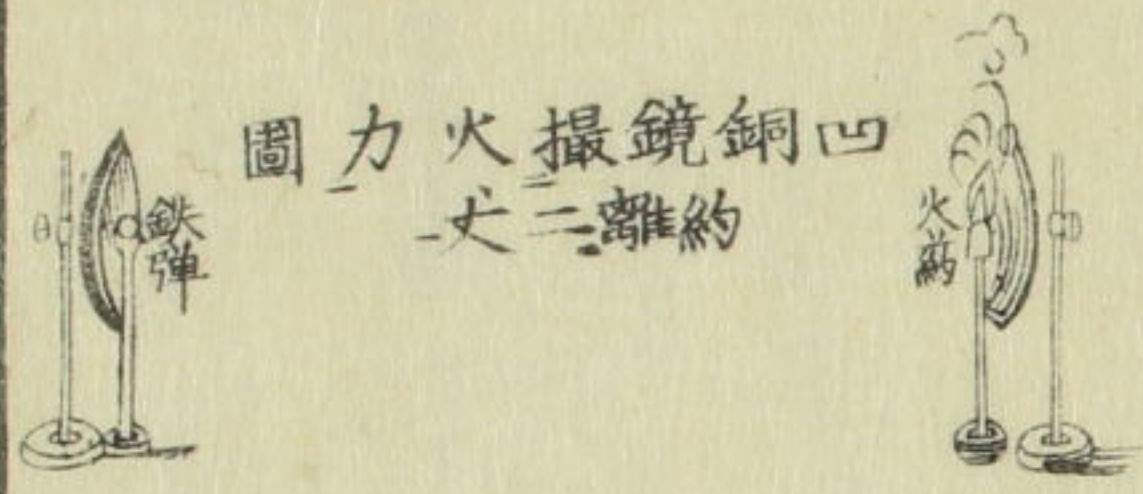
空中船像  
鹹電  
光

海市蜃樓  
光射之速  
燐光

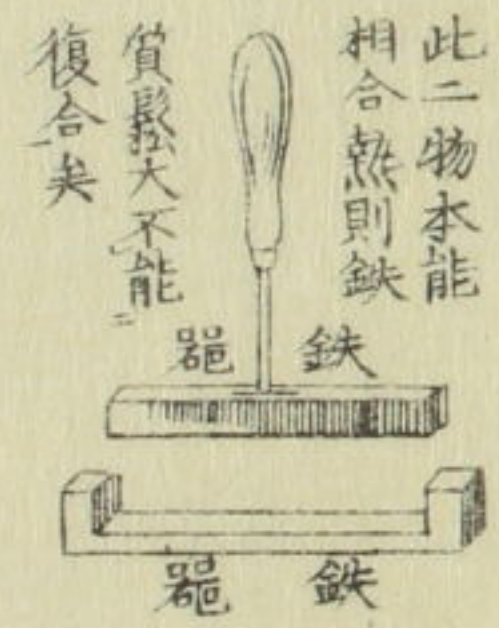
空橋  
光射斜直  
蟲光



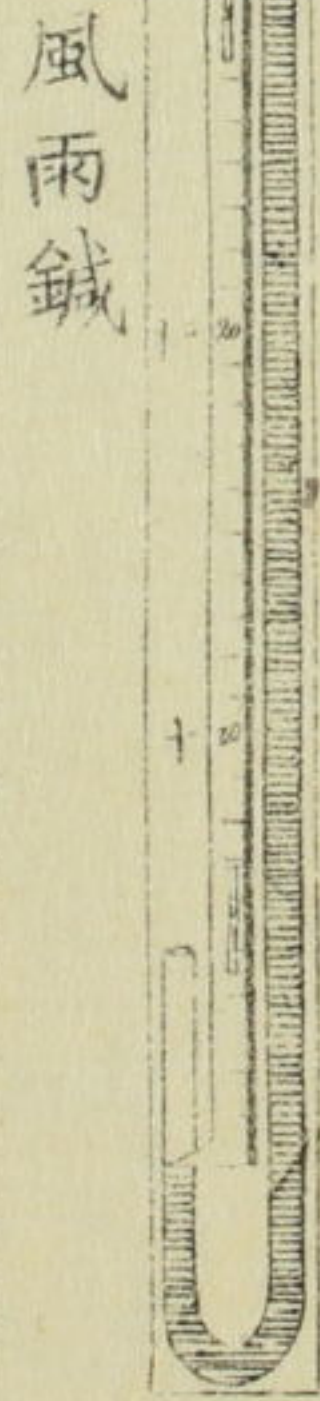
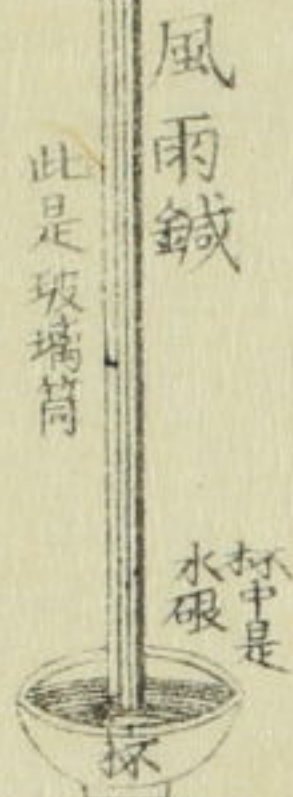
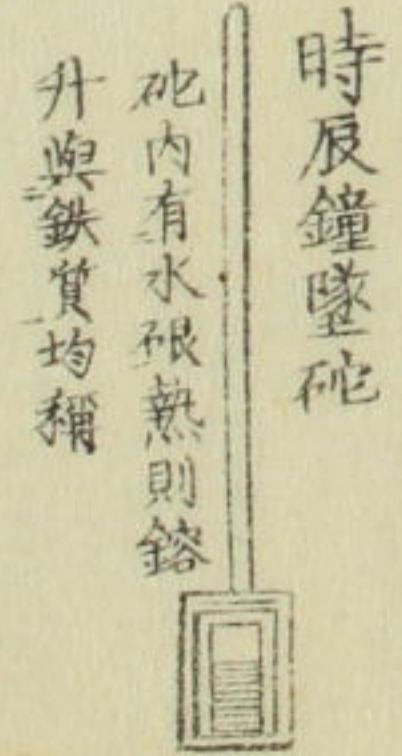
三 款 見 熱 論



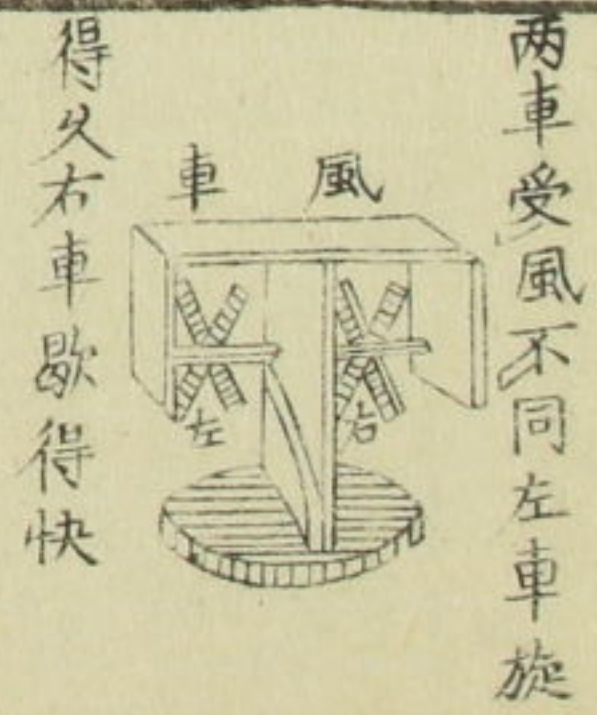
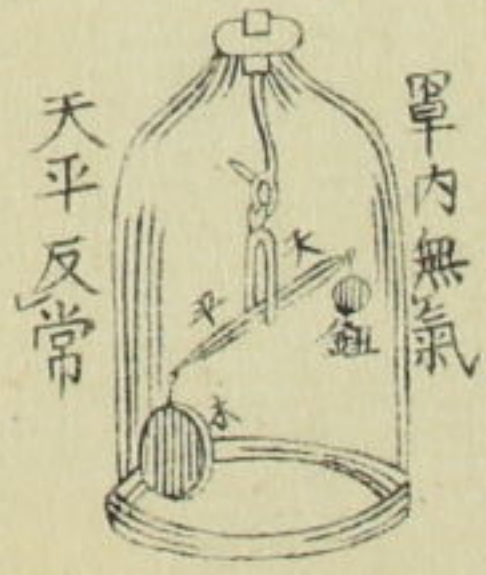
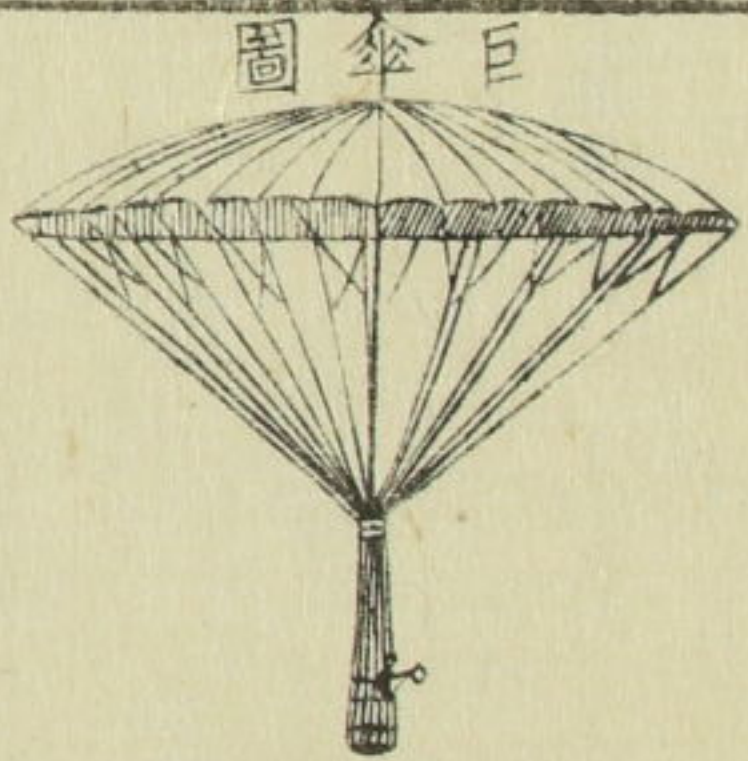
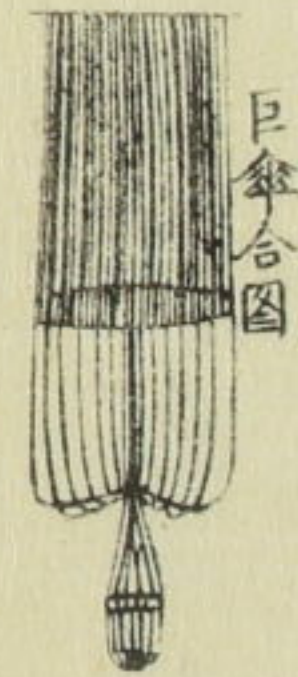
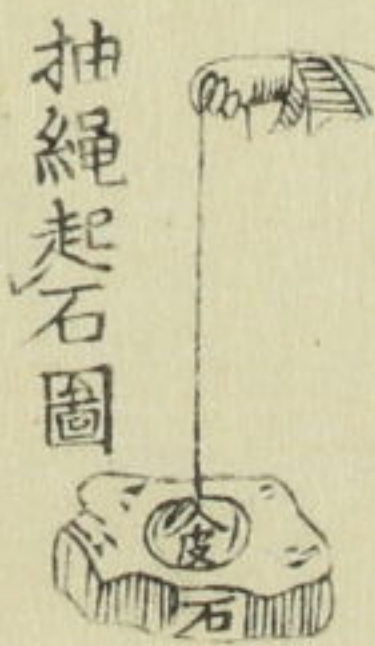
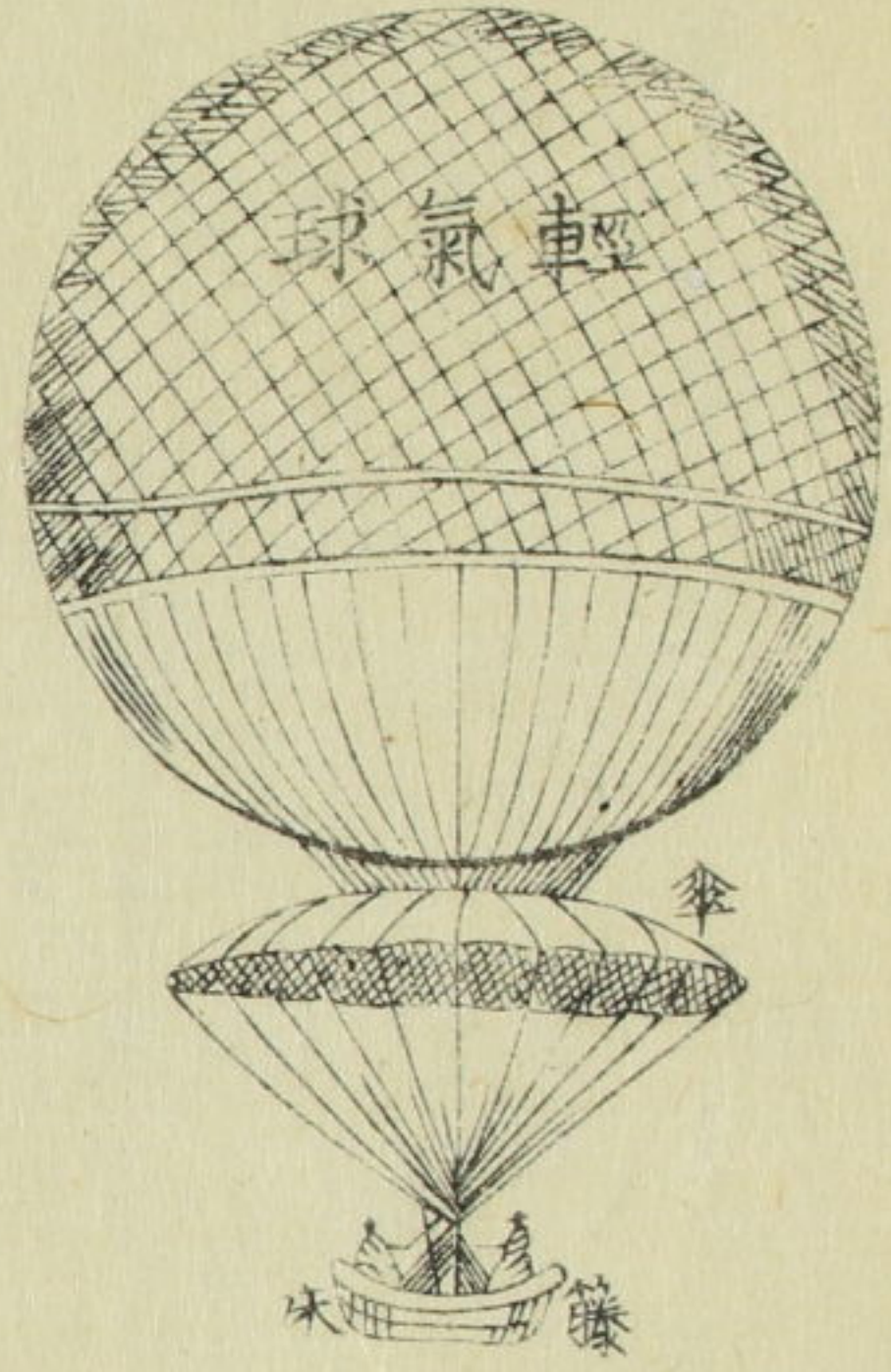
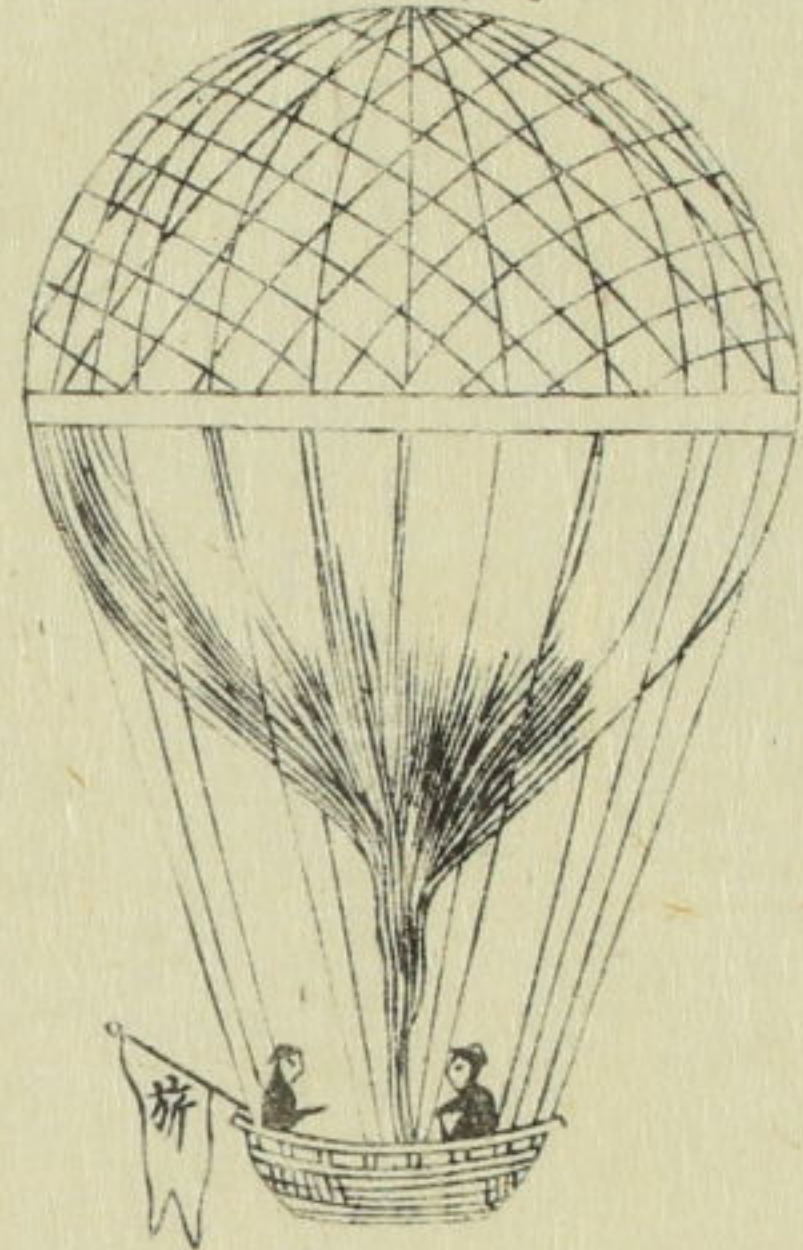
見 熱 論

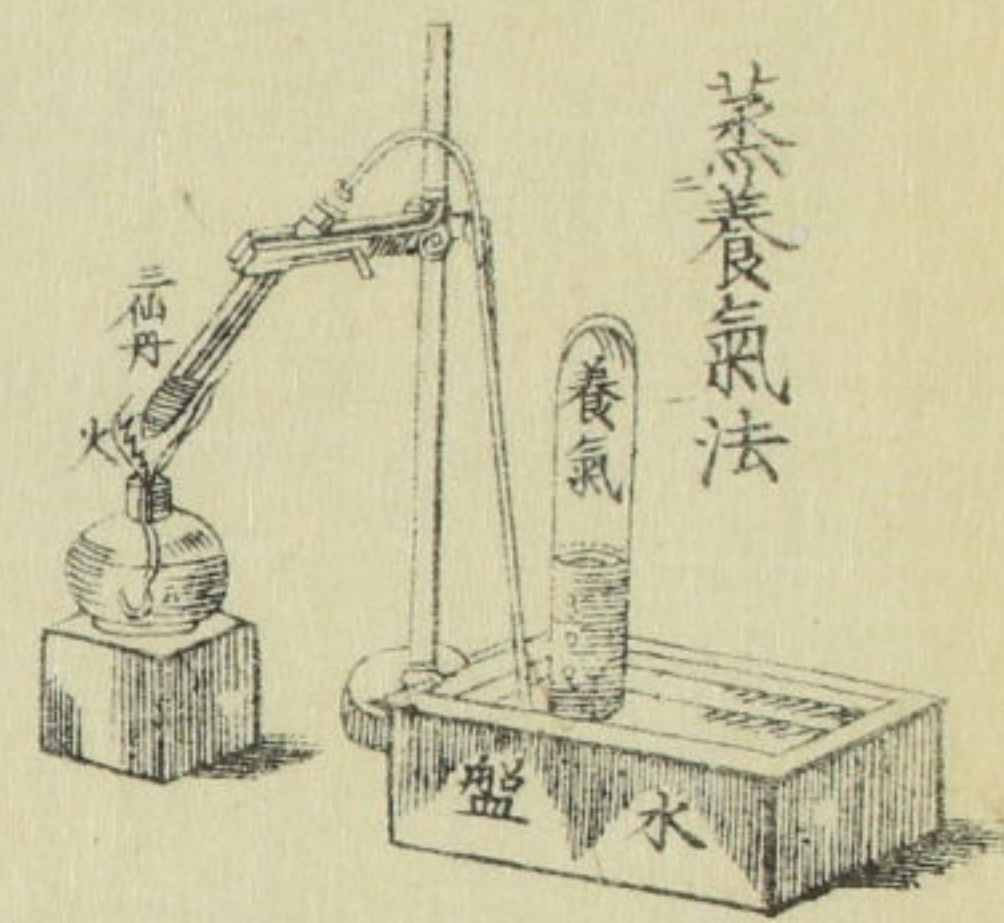


見 熱 論

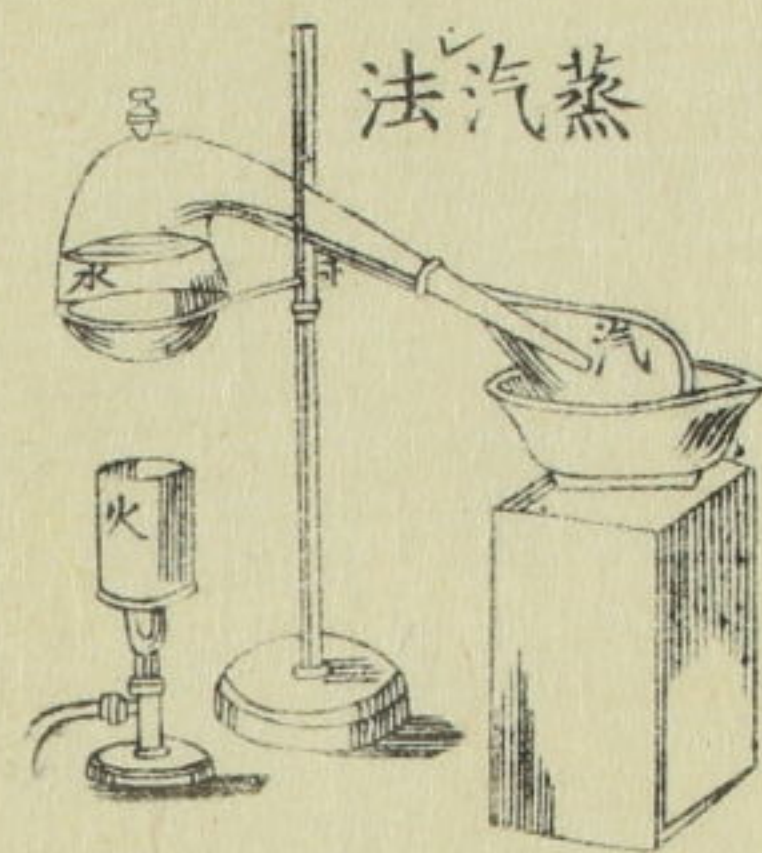


輕氣球圖





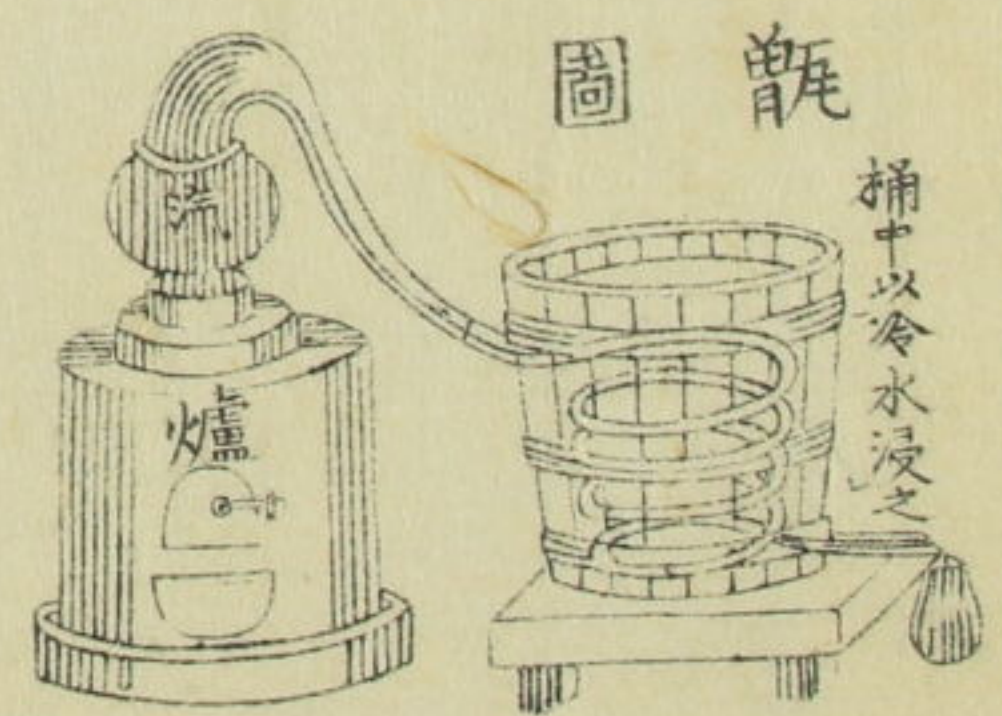
蒸養氣法



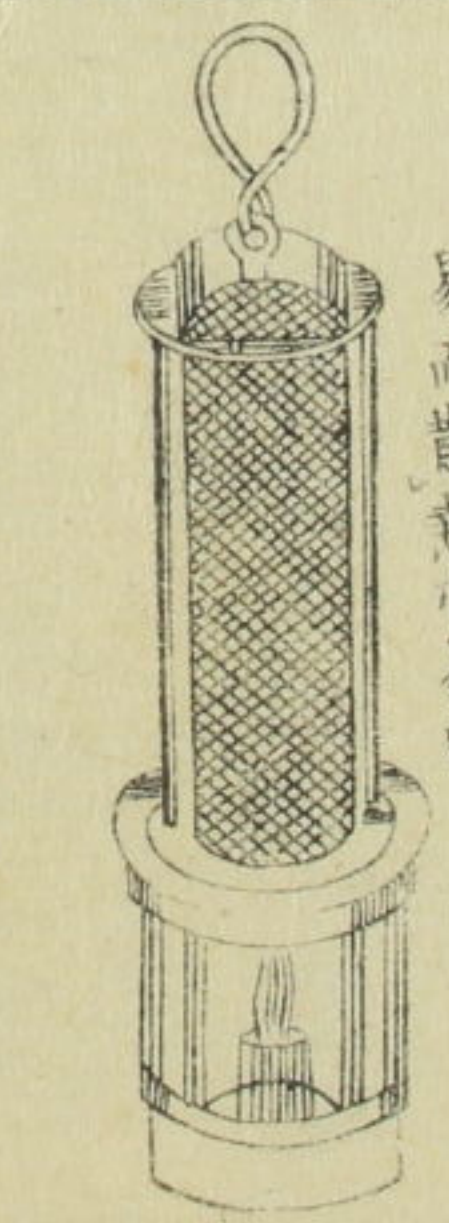
法汽蒸



取淡氣法



圖甌



煤窟燈籠圖

煤窟甚多炭氣遇火即焚  
燈籠須用鐵的因鐵接熱  
易而散熱亦易也

博物新編一集

英國醫士合信著

地氣論

大地體圓如橙、其外有氣以環遶之、如蛋白之包裹其黃也、自  
 地而上高約一百五十里、人物皆處其中、若魚類之在水、魚賴  
 水以長、人藉氣以生、魚不能離水、人不能離氣、其理相同、第其  
 為氣有數種、合而言之曰生氣、分而言之曰養氣、曰淡氣、曰濕  
 氣、曰炭氣、皆可以法較辨之、是氣雖無形、無味、其實乃地上一  
 物也、氣之為色、青而藍、凡晴空無雲、仰望蒼然者、乃氣之色、非  
 天之色、氣愈遠愈高、則其色愈藍、愈近愈薄、則其色愈淺、淺甚

則玲瓏不見時遙望遠山見藍影模糊亦氣之色如觀滄海水  
 深則色綠愈深則色蒼其理亦此耳顧其為氣與地上雜物之  
 氣不同蓋雜物之氣乃日蒸水漚而成生氣則肇自開闢有天  
 地即有是氣矣然是氣之力其勢甚重比如四方一寸番尺  
 八分番以十尺自地起上至氣盡處計其壓下之力勢重一十五  
 磅錢為一磅如以十五磅之物壓之人為氣所包羅而不覺  
 氣壓之重者却因上下週圍均同如水之渾浸身體人自不覺  
 其勢耳試將氣與水及水碾互較均以四方一寸為度水高三  
 十四尺以番尺計水碾高三十寸以番寸計氣高上至盡處三者其力悉  
 敵西國風雨鐵之製亦因較此而知也惟水之力人能散之而

上下內外誤

不能縮之氣之性人能散之使開復能逼之使縮風鎗之類是  
 也今將氣力之據畧言於後凡以兩物相並之處密貼無隙勿  
 使洩氣則兩物可以粘連不脫西國孩童用一牛皮大如手掌  
 以繩繫皮背以水濕皮底然後將皮底貼於石上以掌壓之務  
 使相粘之處外氣不能入則皮與石相連可以抽繩而起石或  
 用一茶盃以水滿之將一厚紙蓋於盃上用手略壓少頃使水  
 與紙相連無隙洩氣則倒持其盃水亦不出何也是因相貼之  
 處無氣而上下週圍被外氣所壓托故也今試用一小樽以日  
 曝出樽中之氣可使樽粘於唇舌之間或用一米筒以少紙焚  
 於筒中使火推出筒中之氣急將筒口附於身上軟肉之處則

筒粘於肉上亦即此理嘗有棺匠相戲使其伴人棺偃臥試將其蓋以掩之少選力拔其蓋不能起大懼無所措手遇有識者急令以鑽穿其數孔使外氣透入然後能移其蓋見其人昏迷僵臥良久方蘇蓋棺中生氣已被其人吸盡而呼出之氣內外冷熱輕重不同故其蓋為外氣所壓伏也。比如有玻璃盃兩個一大一小大者滿載以水然後倒持小者以盃口向水而內之則小盃之中水不能入是其內有氣拒水之故然近地面則其氣厚而力大去地漸高則氣漸薄而力減西域有人乘輕氣球以凌空者嘗攜兩樽至空際然後以木柱塞之至地時將一樽倒持人水水入樽中者半又將一樽與地面之氣互相較驟見

其質性無少差異特其力稍薄耳。

地上生氣中分數類比如以生氣一擔其內有養氣二十一斤、淡氣七十九斤、二氣常相調和頤養萬類養氣者中有養物其性濃烈故必有淡氣以淡之濃淡得宜方為中和之氣炭氣者其性有毒與炭同類一出于人之呼吸一出于火之焚燒在生氣中不過千分之一凡有血肉之類獨吸炭氣則死惟草木花卉則反藉炭氣為茂欲知其理者請看全體新論此書本館有刻若濕氣則以陰晴為多少不能以一例而定。

氣機筒

或稱為抽風之器

筒以銅為之形畧如水筒

粵東方言曰水筒

其法即中華風鎗抽風之

具而機巧過之。但風鎗抽氣使入，機筒抽氣使出，用法特相反耳。西國自有氣機筒之法，博物者日以測氣，漸知地氣之大用。嘗用一玻璃圓罩罩于桌上，以機筒抽出罩內之氣，內以鳥獸、鳥獸立弊，內以鱗介，鱗介漸死，內以花而花不開，內以火而火熄滅，內以鐘鼓擊撞無聲，內以磁石攝鐵無力，內以流螢而不見光，內以火藥而不焚，內以熟物而熱不能傳，內以杯水而水急化氣，然更有奇異于此者。凡欲秤氣質之輕重，驗氣性之舒縮，試氣勢之壓托，測氣力之功用，皆可以此法辨之。比如用玻璃樽一個，將氣機筒抽出樽內之氣，然後以戥秤驗，必較未抽氣之樽輕減數分，此秤氣之據也。若用樽以木栓塞固其

釋當作楚

口，放入玻璃罩裡，然後以機筒抽出罩內之氣，則木栓突然彈出。蓋因罩內空虛無氣，不能壓托木栓，故樽中之氣溢出，以散補其外也。又用一樽倒持其口，置之水面，水不能入，苟以機筒抽出樽中之氣，水即射入以盈其缺。凡猪羊膀胱有水則脹，無水則扁，人所同見。若放出其水，用線細繫其口，置之罩內，以銀錠壓之，然後用機筒抽出罩內之氣，則膀胱復脹，銀錠跌下，是膀胱之扁乃外氣壓之。若使外無氣壓，則其內畧有微氣，亦必舒散欲出，故重物亦不成力。此氣舒縮之據也。又將一金錢一鷄毛同置于玻璃罩頂，以機筒抽出罩內之氣，然後放之，則金錢與鷄毛一時齊下。蓋金錢體重，理應跌快，鷄毛體輕，理應跌



慢乃一時齊下者、因無外氣壓托之故、又用一鉛錘、其重二錢、用一木塊、亦重二錢、一置于天平盤左、一置于天平盤右、則二物必均重無偏、若將天秤置之罩內、然後以機筒抽出罩內之氣、則木塊必偏重下垂、何也、是因鉛錘體小、木塊體大、彼此受外氣壓託之力不同、若無氣可壓託、故體大者重、又以銅製一圓盒、必須上下均大、若橘柚之破邊、然盒之底面皆製一圓環耳柄、比如盒內直徑闊約六寸、則盒外每邊周圍皆有二十八寸、登方每一寸、登方應受外氣壓託之力一十五磅、今以二十八寸登方、登算應受氣力四百二十磅、以盒之體、其大不過如橘、若使內外有氣、雖孩童亦可隨意開合、若使以機筒抽出盒

其力相敵、其力書考之蓋使其力勝之文、蘇

內之氣、則勇夫亦不能開之、何也、蓋盒內空然無氣、而盒外每邊四百二十磅氣之力、得以壓之也、開之之法、必須以繩懸掛盒之上環、其下環則以四百二十磅之物墜之、務使其力相敵、方可開離、是一定之理焉、其初識是理之人、曾以銅製一大盒、直徑闊三尺、將機筒抽出其氣、持獻于王、王命二十馬繫而牽之、其盒亦不能開云、又燒一燭置于玻璃罩內、俟燭熄滅、烟必上騰、若抽出罩內之氣、烟亦下墜、又以四方玻璃確放于玻璃圓罩之內、以機筒抽出罩內之氣、則方確立即迸碎、若獨抽出方確之氣、方確亦自迸碎、彼二物均以玻璃為之、然方者碎而圓者存、何也、蓋方物四面着力、圓物旋轉自如、此化工之妙造、

凡日月星辰地球皆爲圓體亦此理也此氣勢壓托之據若以鼠雀放入罩裡以機筒抽出其氣鼠雀亦必喘死又以線繫蝴蝶懸于罩中則蝴蝶四圍飛撲將機筒抽出罩內之氣蝶雖振翅而不能飛復放氣入始能飛撲如常凡柑橙平菓之類摘下日久則皮壳縮縐若放入罩裡以機筒抽去其氣則橙菓復脹如新摘時緣菓外無氣而菓中本來之氣溢出故耳又魚類腹中皆有氣胞故能浮游水面若以杯水養魚一尾將杯放入罩裡然後抽出罩裡之氣則魚漸反肚向天是因杯外無氣而水中之氣散補于外令其內胞元氣欲出無路故內胞發脹異常魚苦不能當則無力而反肚矣此氣力功用之據

風雨鍼

風雨鍼者以玻璃製小筒大如筆管長約二尺五寸上塞下通筒中以平滑爲貴另製一圓甌人如茶盃先以頂淨水硯一兩水硯不淨即不應驗內于甌中再將玻璃筒實以水硯然後插入甌裡則筒中水硯與甌裡水硯相連豎而直之筒內水硯定必瀉下數寸自與地氣之力相稱乃將筒甌懸于板上畫刻度數以驗之視水硯高低爲風晴雷雨之候百不失一蓋地氣乃流動之物或輕或重或升或降隨時更改風雨鍼之能自行上落者實因筒內水硯之上空無氣入而甌中水硯能被外氣逼壓故隨其輕重以或升或降也然一升一降不過一寸四分西國風雨

水銀之例以三十度爲平和或風雨雷雪之時則有二十九度者或二十八度者或過三十度者各方氣候每日更變不同水銀升降亦小差異以地球而論在赤道之中水銀升降最少赤道迤南迤北水銀升降無常故驗雨驗風不能以例而定是在善用者之能隨地辨氣耳茲以西國較準之候畧列於左若在西國分十度數與中國不無少異也製造風雨錶必須測較中國之氣候因

一凡夏天水銀畧降必報風雨水銀大降不報大風必報大雨水銀降甚則主大颶水銀驟降多主甚雨或報大雷若酷暑之時水銀下降定有迅雷。

一凡春秋冬三季水銀驟降則報烈風或報大颶。

一凡冬天水銀上升必報暴冷冷極仍升則報釀雪雪時水銀下降則報雪消久旱水銀驟降必報雨雨時仍降則主颶。

一凡水銀下降必報有雨雨時水銀驟升則晴不久驟升而仍有雨方得久晴若天晴之時水銀畧降當有微雨降甚而慢不報大雨則報大風或升降不定則晴雨不時在風雨之後北風送爽天有漏光水銀漸上必大晴霽。

凡人攜風雨錶登山可知山之高數比如在山頂水銀低降一寸此山高平地千尺嘗有人乘輕氣球凌空水銀低降八寸以此推算殆高十二里矣西國有禮拜堂樓高四百尺風雨錶比平地常低四分蓋生氣離地漸遠其力漸薄不能如

在平地壓逼之重也。

風雨鍼之爲用其功甚大、海客農夫當以是爲至寶、場圃有善識風雨鍼之人、從無漂麥漚芽之事、海船有善識風雨鍼之客、從無檣折帆沉之慘、有某船駛行南洋、時日將夕、天色清明、空無纖翳、舟子唱晚、管絃甚樂、忽聞船主疾呼收帆、舟子領命而竊怪之、整頓甫畢、颶風大起、船蕩欲覆、幸無檣帆重累、以是獲免、實賴風雨鍼早報之力也、前數十年、葡萄牙國又名西洋地大震、屋宇盡行傾塌、附近鄰國亦皆震動、未震之前、風雨鍼降三寸之下、此爲最大之報兆矣。

寒暑鍼

寒暑鍼者、以玻璃爲筒、長數寸許、狀如筆管、上通下塞、下有圓胆、中貯水、硯其人水硯之法、先以燈火炙熱圓胆、則筒中之氣漸行散出、乃以指頭掩壓筒口、俟圓胆復冷、即將筒口蘸入水硯之中、然後移開指頭、水硯卽由筒口走入胆裡、務以滿至半筒爲止、再以燈火炙熱圓胆、令水硯受熱上升、升滿筒中、卽以吹筒向火吹鎔其口、如打銀匠以吹筒向火鎔銀之法、再俟筒體復冷、水硯復降如初、方可懸於板上、畫刻分寸、以驗寒暑、蓋水硯質性浮柔、遇熱則鎔而上升、遇冷必凝而下墜、以英國寒暑鍼分寸而論、佛蘭西國分寸不同、此係隨人心意而設、凡河水水結之時、水硯行至三十二分、行漸高、天時漸熱、若論粵省風氣、嚴寒行至四十分、盛暑行至九

十分英國風氣嚴寒行至二十餘分盛暑行至七十六分近赤  
度各國風氣爲最熱盛暑有行至百分者南極北極風氣爲最  
冷嚴寒有行至無分者以人身本熱而論九十六分爲平和一  
百十二分爲病熱以水質而論滾酒之熱一百七十六分滾水  
之熱二百一十二分滾水碾之熱六百分他如炕麵煨爐四百  
分焚物之熱一千分熱之最甚者也。

### 風論

地氣受日熱之蒸輕而上騰他處之氣流動以補其缺謂之日  
風如渌盤心之水盤旁水卽流動以填其空也其行有徐有疾  
日夜不停每兩點鐘一時爲一時辰而行六里者人物不覺水雲不動一

時而行三十里者和暢宜人水紋烟捲一時而行百里者松竹  
有聲一時而行百五十里者芙蓉颯水一時而行二百里者飛  
燕斜退一時而行二百五十里者人不耐吹一時而行三百里  
者蓬飛茅展帽落塵颺一時而行四百里者萬竅怒號海波瀾  
渚一時而行五百里者船沉屋爛樹拔桅傾一時而行六百里  
者草木皆摧鳥獸多死飛砂走石物無完膚此風勢之大畧隨  
在皆然者也若在赤道迤北三十度內四季常吹東北迤南二  
十七度內四季常吹東南恆年不易是因赤道永與日近其氣  
受日熱上升南北二方之氣時常流動以補其缺而地球向東  
左旋地氣乃輕淨之物不能隨地體速運故其氣斜向西而流

也、假使赤道之海、並無陸地阻隔、可以一帆順駛、轉地一週、今  
海客在赤道海之南北、名其風為恆信風、俗又呼為貿易風、皆以其四  
季不易之故、然其風在水面則然、若在陸地則不然、如中國指  
粵江浙印度國、緬甸國、暹羅國、越南國、皆在赤道迤北三十度  
之內、而暑天則吹南風、寒天則吹北風、何也、蓋赤道迤北多陸  
地、地面之氣熱于水面之氣、且夏季北極朝日、其地為尤熱、熱  
則氣輕而上升、故海風自南來、補其缺、若冬季則南極朝日、北  
極陰寒、故朔風自北而來、以補其空、至赤道四五度而止、此夏  
南冬北之原由也、海外諸島、地處赤道之中、自己至西、常吹海  
風、自戌至辰、常吹陸風、亦因晝日陸熱于水、故風從小至夜時

水熱于陸、故風從陸來、皆此理也。

養氣 又名生氣

養氣者、中有養物、人畜皆賴以活其命、無味無色、而性甚濃、火  
藉之而光、血得之而赤、乃生氣中之尤物、西人有數法以取之  
者、其一用一玻璃長筒、內三仙丹于其中、以火炙之、即有養氣  
升出、聚于筒內、試以生物、大有可觀。

輕氣 或名水母氣

輕氣生于水中、色味俱無、不能生養人物、試之以火、有熱而無  
光、其質為最輕、輕于生氣十四倍、每一百寸登方、其重三釐而  
已、西人製取之法、有二、其一用鐵筒一個、筒中實以鐵碎、炕之

以火便有濕汽走入筒中其濕汽之內原有養氣一分輕氣二分養氣遇熱即蝕入鐵質輕氣遇熱即透筒而出若接以樽確可以留而待用其一將大樽一箇貯以清水浸精錘數片鐵片亦可入磺強水解調之亦有輕氣升出西國輕氣球多以此法製造

淡氣

淡氣者淡然無用所以調淡生氣之濃者也功不足以養生力不足以燒火其取之之法以玻璃樽貯水少許浮之以盃燒片紙于盃中則養氣為火所化樽中只剩淡氣而已又法用銅筒一個實以銅碎炕如取輕氣之法亦有淡氣升出

炭氣

炭者何煙煤之質火燼之餘氣之最毒者也究其所自來乃養氣經用之後混毒氣于其中實養氣之無精英者其質為最重重于生氣二數倍其取之法用花石數片以清水浸于樽中調以鹽強水解見下篇自有炭氣升出或用石灰調磺強水亦有之凡人呼出之氣亦曰炭氣燒灰爐所出之氣亦曰炭氣密聚不通風皆足以殺人嘗有一老屋中有枯井甚深浚井之工入者輒死初疑為毒妖有博物者知其內有炭氣繩試以火火立熄滅遂設法內引生氣入者始無恙蓋久無居人其炭氣質重下墜不散故也西國之寶以金鋼石為至貴其體堅莫能陷然亦

炭氣蓋炭酸

清炭之凝質焉耳。

炭輕二氣

輕氣之性易燒炭氣之性光焰合二氣而焚之則火色清白而明勝於焚膏點蠟實用大而價廉以是西人有賣氣為生涯者近日英吉利佛蘭西花旗等國皆有賣氣之行行內設一大爐中貯煤炭四圍熾火以煬之煤炭受熱則氣上騰爐上設數銅筩引導其氣氣至筩口即以火點其端光明如數十燭以筩接筩可引數里凡城中道路皆引筩點氣以代燈火輝煌如晝幾疑不夜之城在彼貴家行店亦莫不接筩買氣用照房廊正是日暮不須傳蠟燭而輕煙已散人五侯家矣

礦強水 又名火礦油

製有二法一用瓦罌一個罌頸鑿以長玻璃筩內青礬于罌中以火煬之即有礦強水由玻璃筩滲出又法以鉛作一密爐爐底貯以清水焚硝磺于爐中使硝磺之氣重墜入水然後將水再行蒸煉一如蒸酒餼油之法務使水汽盡行升散則所存者是為礦強水矣其質如油以清而無色為貴味極酸辛力能傷肉爛物

硝強水 又名火硝油

製法用火硝一斤硫磺一斤同放于玻璃瓢內以炭火煬其瓢底即有硝磺汽由瓢帶而出接之以碟使汽冷凝為水是名火

硝恐礙談



硝油其性烈甚滴物即焦灼黃色力能溶化水砒

鹽強水

製法用清水生鹽同放于玻璃瓢中另用玻璃管貯蓄強水使其滲漬而落因入之太急恐飄體迸裂以慢火炕炙瓢底令其化汽升出冷而凝水者是也性味最烈可化五金

輕氣球

輕氣詳見上文其質十

輕氣球以綢緞為之大如厦屋飾以膠漆用大繩結縶纏其外球之下懸一巨傘傘之下懸一藤床大者可容二三人小者亦容一人床中備載風雨鐵寒暑鐵時辰錶千里鏡羅經沙袋餅食器具什物球之頂有窻球之足有門皆機巧活動特用以

放氣者臨用之時納金於氣行之商獨買輕氣氣商遂着伴以密桶運氣而至于是將氣放入球中務以球體將滿為度試球時先將巨纜繫在球脚試可乃斬纜以升漸升漸高直出浮雲之上俯視山川城郭莫不見人御風橫行頃刻百里英國有慣乘球者名曰琪連胆志最壯以霄漢為熟路雖婦孺亦識其名他凌空至高者一十三里住空至久者懸五時辰嘗于夜間縱球上升懸數百燈籠于藤床之下在地觀者如見德星聚空在球東望夜半即見日出而下視塵寰猶漆漆然暗深不測也又嘗乘疾風橫行雲遊三國懸五千里由英吉利越海而南過佛蘭西入口耳曼國亦數時耳以平常風勢而論大約一時辰可

博物志錄  
行一百里、或百二十里、大風吹送、有一時而行二百五十里者、亦有行至三百里者、間有順風吹去、忽然轉風吹回者、故球上必帶風雨、鉞以驗氣候、固所以防暴颶、亦所以測高下也、凡乘球之人、必須胆大心靈、精通算法、深明氣性、方無錯悞、蓋地面之氣、勢重而力厚、離地漸遠、則其力漸薄、不能壓托球體、而球中之氣、漸舒、愈舒愈脹、脹甚則裂、故是時必須開窗、畧洩球中之氣、方可無虞、大約球在空際、欲其升則撒去袋中之沙、欲其下則畧洩球中之氣、或升或下、皆可任意施為、但不能以原處起、而仍卜原處耳、然下至地時、必須拋鏡放碇、以止其勢、因球中猶有餘力、恐其下地面、縱橫飄轉、而為林木、牆石所擊、西

國于縱球之先、必預日傳字通知各處、招人聚看、凡欲登場觀者、每位或收洋銀半圓、或收二錢、愈出愈巧、實天下之奇觀、而世間之最險者也、惟其事雖涉險戲、仍屬有用、或藉以測風雲、雷雨、或藉以窺營探寨、或藉以察地繪圖、嘗有某甲乘球上升、初見地上有雨、上一二里則見雹、再上一二里則見雪、又上一二里則見日光、晴明空無纖翳、而下視層雲密佈、白如棉、海時見兩雲相觸、卽覺電閃雷轟、又上數里、則天地一色、無物可見、而其人則哆口全息、寒冷淒涼、頭腫耳聾、百般煩惱、莫可名狀、所帶飛禽小類、半已喘死、籠中是知上氣之力漸薄、而不足以養生矣、又有某乙乘球、攜白鴿飛禽于藤床中、藤床之下再懸

一傘傘下復懸一笠笠中載一小犬升至半空以刀割斷床下之傘小犬墜傘漸落漸低不意大風暴發犬傘乘風復起起至球畔小犬望主驚鳴似求援救後風息傘落犬固無恙又放白鴿鴿亦不敢飛動推之使下如石墜空將近地面乃能振翼旋飛可知上氣之薄亦不足乘毛羽之輕又有某丙身為裨將與敵對營而陣不知敵勢虛實遂乘球探望約以舞旗為號比至敵營敵兵望空發鎗高不能及某丙于空指揮軍兵望旗進擊大敗敵軍又有某甲與某乙同作一球于藤床下復懸一傘一笠甲在上層乙在下層升至空中高約四里特斷下層使之一上一下詎料下層傘不能開猛墜而落乙死如泥甲球亦卒然上升

起如箭急魂魄驚飛良久始定乃能放球慢落幸不至死又有某丙在空際割去氣球欲以傘乘風而下不意制傘之繩偶斷其一藤床偏墜左右擺簸某丙驚眩欲絕至地時昏不能語者數日此乃割傘之險人不樂觀然亦製作不精所致茲將球起之理畧言于後

西國氣球之始原以火氣上升若中國之孔明燈然但火氣之理不過升散球內之氣藉外氣以揚托之是其力有限而勢有盡也後博物者以此推測頓悟以重氣升輕氣必如水力之浮木遂專心作氣果得製取輕氣之法試與地氣相較兌輕于地氣者數倍于是因氣製球內輕氣于其中縱之使升竟飄然上

舉愈思愈精、初試以禽、再試以獸、皆能如法升降、然後試之以人、現製球之最大者、其中直徑闊約三丈五尺、以番尺計以四圍上下均算、共得二萬二千尺、若滿以生氣、其重一千六百磅、滿以輕氣、其重只得二百磅、以一千六百磅之力、必能升浮二百磅之輕、故能另載器具什物、若不開放球中之氣、任其自行消洩、可以畱空三日而後下焉。

物質物性論

世人以可見者爲物、以不能見者爲氣、孰知氣卽爲物、物卽爲氣、其理却有可憑信者、夫宇宙之內、由氣而化、成爲物、由物而復化爲氣、凡物成物敗、曾不能滅其質、但日力不及見人、自以

爲完盡耳、比如拾一山石、磨之使幼、雖極幼而微、亦不能盡其質、又如貯水一甌、滾之以火、雖極滾而乾、因變亦不能滅其質、推而類之、則人畜金木菓穀、亦莫不然、此固造化之道也、若考夫物之本性、不外二理、一爲牽合之性、一爲推拒之性、牽合推拒解見下牽合者、如金質牽合金質、漸成而爲金、水質牽合水質、聚成而爲水、牽引之力大、則其物力堅、牽引之力小、則其物力柔、計其極小之物、堅而韌者、莫如金箔、若以一金箔鍍一銀線、浸以硝酸、水則銀質鎔化、窺以顯鏡、便見一絕小金筒、柔而韌者、莫如蛛絲、一錢之重、可引長八百里、他如有生命之虫、其絕小者、合數千之多、不如一沙之大、然以顯微鏡窺驗、見每虫皆有身

首頭足臟腑、飲食行動一如牛象是為極微之物、其至大者無如日月地球眾星亦莫不具有牽引之性、月輪旋地、地力牽引月輪、則月輪循行不亂、月力牽引地球、則潮水隨月而長、地球旋日日力牽引地球、則地球圓運不息、或說地球若不為日力所引則必直行而去凡地上山水人物皆互相牽引其力、若在空中以墜砣吊繩而下、近山之處見墜砣必偏近于山、近屋之處見繩砣必畧近于屋、又凡洋船失水其船板桅纜初則逐浪漂流漸則聚浮一處、雖茫無涯岸亦必同聚海心、此乃牽引之據也、然究其牽引之力若物質平滑則牽引牢固、試以二玻璃片貼合一處勢必難于開離、却是何故、蓋世物之質雖極堅密平滑以顯微鏡看之

見其內外皆有小坳、大約坳愈小則牽引之力愈大、試于樹上摘脫一葉、則斷處必有水汁溢出、是因葉根內有小管故能牽引水質而使之上行也、若夫物質推拒之性則惟熱為然、熱性傳散故能使物推拒○凡世物之用不外動靜兩端、動之則行、靜之則止、既行而不能驟止、當止而不能驟行、亦物之原性也、夫馳車騁馬之時、車驟停則輪敗、馬驟止則蹄蹶、人物皆然、試將大炮向空彈擊、見其馮子初起甚捷、漸上漸慢慢極而落、漸落漸快、快極至地猶有餘力、故能旋滾撞觸、良久方休、是為動之本性、職其事者、度其性量其力、自能百發百中、中無不擊、西國有某甲巧識物性、動靜之奧、精擊刺、善射法、某乙置平果于甲

子頭上戲之曰、聞君善射、敢于百步外射取平果、不傷乃子頭  
平、某甲應弦射之、矢發貫果、其子猶嘻然勿覺、又有富人常乘  
駿馬、遨遊街市、好于人隊中馳馬、驚眾、會有諸馬性者、作牧語  
以喝之、馬聞驟止、富人覆跌馬前、市人皆噪然、又有貴公子、嘗  
駕小車出遊、策馬馳驅、自矜車疾、適與大輿撞、小車覆轍、公  
子翻踣車前、乃倚戈勢、具控于官、官廉得其情、謂之曰、小車撞  
大車、公子仆于前、大車撞小車、公子仆于後、罰使賠償、以脩大  
車、公子慚甚而歸、又有船主自誇其艤、嘗謂有水手上桅失足、  
適當風利帆急、傾跌船尾水中、聞者莫不竊笑、又有初識地球  
旋運之理、以爲乘輕氣球停空、可以環觀萬國、不知地面有生

氣籠絡眾類、地運而人物亦運、如車行而人亦行、船駛而人亦  
駛、蓋世物動性、其勢本直、附物而行者、其勢亦隨之而直、故坐  
舟車者、當止而行人必跌、後驟行而止人必仆、前因受附之物  
行、其所附之物不得、不行也、然物行動之遲速、又關乎地氣攔  
阻之故、有以長薄鋼條置于玻璃罩內、以機箭抽出其氣、經三  
晝夜、鋼條猶振動不休、若在罩外、其動不過半刻耳、凡作舟車  
箭炮鐘錶諸行動之器、皆宜熟考物之動性、果得其理、物無不  
妙、惟其動之之法、有難以言語形容者也







而成、騰空擊擊則爲電、西人能用物料以製之、或用機器以撮之、其行爲最捷、瞬息萬里、肉身熱者乃人畜魚虫血肉之本熱、其勢爲有限、其性爲無光、與日火電同理而不同功、化成熟者乃萬物變化而成、如腐木成菌、三質遞變、實質水質氣之類相擊熱者乃二物相擊而成、如鑽燧取火、敲石取火之類、共爲六熱、總論其性實能傳而不能滅、比如燒熱鐵一塊置之庭中、則左右物件必沾其熱、漸傳漸遠、漸遠漸微、務必傳勻而後已、如庭中有十物、以天干爲次第、甲物中有百分熱、必傳五十分于乙物、乙物得五十分、必傳二十五分于丙物、丙得二十五分、必以其半傳于丁、丁又以半傳于戊、戊又以半傳于己、勢必遞傳

以均、此爲熱之本性、歷以寒暑鍼較試而知之、又如以滾水一瓶中置一二冷物、少頃則冷物必與滾水同熱、此皆熱性相傳之據也、但各物之質剛柔不同、有易傳者、有難傳者、有傳久者、有傳暫者、若以一鐵球一石球同時放入火中、同時銷出置之水內、則鐵球先冷于石、何也、乃鐵性接熱易而出熱亦易也、又用鉛一兩、牛乳一兩、石粉一兩、三物同以火煮之、則鉛熱先于粉、粉先于乳、又同時取出、浸于三碗水中、則三水各不同熱、牛乳之水爲最、石粉之水次之、鉛水又次之、何也是、三物受熱多少各有不同故也、世物以五金傳熱爲最易、木石玻璃傳熱爲甚難、若以鉄柱與木柱同焚、人能把握木柱外端而不能持鉄

柱外端是為難傳易傳之據若服用之物、蚕絲傳熱為最易、其次為麻布、其次為棉布、其次為呢絨、皮裘傳熱為最難、狐皮貂獾為上、兔皮羊皮次之、雀茸又次之、故隆冬霜雪之候、服之可以禦寒、然人人知其功能禦寒、而不知其非特禦寒也、乃難傳熱也、何也、蓋人身本熱、常得寒暑、鍼九十六分、若隆冬嚴寒、天時地氣有冷至三四十餘分者、則皮膚身內之熱不能散之熱散傳于外、欲與天時地氣相均、故必須着難傳熱之服、以保護之、如熱茶之以棉笠罩護其壺、而不使茶之熱洩散于外也、如以為不然、試于隆冬嚴寒之時、赤身披掛金片重甲、厚裹數層、可覺身體溫暖乎、抑覺身體冰僵乎、夫金性易于傳熱、必不能使身體

本熱之無傳、是雖厚服千層、熱有去路也、惟棉毛傳熱為難、則皮膚本熱洩散不易、故外雖寒而內煖、茲更驗也、據以證之、凡嚴寒之時、以手摸鐵器則僵、以手摸羊毛則煖、其故何也、實因地上生氣甚冷、鐵質本熱已散傳于氣中、手一着鐵、鐵即攝傳手中之熱、以補其缺、則手上着處本熱不足、故覺寒冷異常、惟羊毛性難傳熱、雖使地氣極冷、亦不易傳于外、故本熱具在、可以着手不驚、蓋不須藉手之熱、以沾補其缺也、若以薄鐵一片呢絨一塊、同置于焮爐之中、畧歇少時、則手可以拈絨而手不能拈鐵、可知鐵與羊毛傳熱難易之據、又以一木片一鐵片同放紙上、以炭火乘之、則木片必先燒化、以鐵性易于接熱而

反燒遲何也蓋接熱易其出熱亦易火力未足燒其堅惟木質  
輕鬆而柔接熱難而出熱亦難接足自然燒其質是接熱固分  
難易而燒力尤別剛柔也以此推論是熱之爲性必傳若使不  
傳則人物永熱斷無消長之期矣然其力既能傳是雖無質無  
形仍爲宇宙間一物自當與冷不同天冷猶淡也熱猶味也淡  
本虛無有味則形之冷水虛無有熱則形之是冷無物而熱有  
物如淡無物而味有物也或疑熱乃地氣所變化果爾則有氣  
始有熱無氣則無熱矣西人嘗以氣機明氣論抽出瓶中之氣  
置熱物于瓶內其熱仍不增減便知熱與氣本屬兩物猶以味  
調水而水與味本屬兩物也或疑熱乃火中之氣果爾則有火

始有熱無火即無熱矣何以兩手搓擦則熱生腐物濕漚亦熱  
生火于何有螢火光虫不焚物鹹汐野燐不焚物熱于何有便  
知熱非火中之氣乃聚熱合光可燒物者始呼爲火耳顧知熱  
與光原各自成其爲物乎然光之爲物人能見之熱之爲物身  
能覺之二物在日則並行人所習見二物在器亦並行人多未  
悟二物在色亦並行人尤未悟凡世上器物瑩滑可墜者可以  
返照其熱比如庭中置一火爐爐口向南則爐中之光與熱勢  
必直射而南凡北面對爐而坐皆覺耳赤面熱者理也設有東  
面坐者使人持銅鏡向火斜照之則火熱必隨鏡光而轉射面  
東之客是熱與光在器並行之故又以銅鑄兩凹鏡圓大如鑑

闊約一尺八寸磨使瑩滑光可鑒物一懸東壁一懸西壁兩鏡  
相照約離二丈將熱水一確置於東鏡之前離鏡約數寸許以寒暑鍼  
置于西鏡之前亦離鏡數寸許則寒暑鍼自能隨熱水升降或於東鏡  
前置一燒紅鐵彈西鏡前置以火藥火藥立即焚燒此皆瑩物  
能返照外熱之據蓋光射直行熱性亦隨光直行光射返照熱  
性亦隨光返照凹鏡撮合光射成一尖樞熱亦隨光成一尖樞  
則尖樞之處聚熱甚盛故能足其焚燒之力猶如以凸玻璃照  
日日光透玻璃而下亦必撮合成一尖樞可於尖樞處立能取  
火但日熱能透玻璃火熱不透玻璃若以玻璃當中隔之則東  
鏡之熱即不能射于西鏡之前矣西國某港炮臺前曾用大鏡

撮取日熱燒彼敵船又五金工匠亦有用大鏡徑闊二尺四寸所映尖樞闊三分撮日代煤以鎔鐵錫等物此日火兩熱穿透所由分也凡竹  
夫人手燠爐錫煖婆錫茶壺之類皆以瑩滑為貴取其有返照  
之功自難傳散外熱耳物色亦然五色以黑色接熱為最多白  
色接熱為最少西人曾用五色呢絨蓋于雪上以日晒之其白  
色呢絨之下雪鏽甚少黑色呢絨之下其雪盡鏽綠色白可以  
返照其熱也故物之瑩而白者久視令人傷目焉若使天下之物盡皆白色則人人當有青盲之病化工使草木青蒼固所以護養人目也  
三質通變○三質為何虛質實質浮質也各氣為虛質堅物為  
實質水類為浮質天下萬類不外三質而三質皆有本熱在其

內虛質之熱爲最多、浮質次之、實質又次之、此是化工使然、但成物之後、人自不覺其熱、若必欲窮其究竟、必須毀敗其質、使變他物、方能測之、比如實質欲變浮質、必須以法加增實質之熱、浮質欲變虛質、再須加增浮質之熱、是實質添熱則爲浮、浮質添熱則爲虛、虛質減熱反爲浮、浮質減熱反爲實、此化工之妙理也、夫冰爲實質、水爲浮質、氣爲虛質、若欲以冰化水、必須使熱入冰、更欲以水化氣、再須以熱入水、是實質添熱變爲浮、浮質添熱變爲虛之據、或欲使氣復爲水、必須減少氣中之熱、如春寒則雨、至夜寒則露、落此皆地面濕氣上升、遇寒而化爲水也、凡日蒸湖海之水、上騰于空、夜間地面之氣寒冷、復凝爲水、故樹葉底而皆有水滴粘着、是之謂露、所以養草木之

生、又如蒸酒之汽上升、甌頂有冷水、糟飯濕汽至甌頂、卽化爲酒、亦皆此理、或欲使水復爲冰、更須減少水中之熱、如寒天河水凝冰、露結爲霜之類、是也、五金亦然、如鐵爲實質、加以火熱、鎔爲浮質、更加以熱、漸化爲氣、若當銑鏷之際、減去火熱、漸復實質、木石亦然、木爲實質、火熱燒之、半化爲氣、半化爲灰、再以火熱逼其灰、灰亦漸化之、氣石質亦然、燒以火熱、或化爲脂、或化爲灰、再添以熱、終化爲氣、若以水入石灰、則灰水相合、散出其熱、熱散之後、復爲實質、如石肉類亦然、肉死而加以熱、則肉化爲氣、若能不使熱入、不使洩氣、可以恆存不朽、義羅斯國地近北極、寒冷異常、冰雪四時不消、水銀凝結如錫、迤北之境多

冰山四面玲瓏瑩冷可畏嘗遇酷熱冰山崩陷中有死獸形狀  
古特其形如象而大于象骨肉鮮新熊羆爭聚食之邊卒馳報其王王使  
名臣往驗蓋二千年物也遂收其骨存諸內府至今傳為古器  
云凡寒天肉食可留旬日熱天肉食隔宿變穢亦即此理又凡  
賣冰之家必以木屑灰糠藏于密室送冰之時必用絨毡棉胎  
包裹方不消鏽亦取糠屑絨棉難傳外熱故耳

凡天下萬物各有本熱得之則長養生息失之則變化原質胎  
生者得熱則孕卵生者得熱則孵鴨不離蛋火焙亦出他如濕生化生亦  
莫不藉熱以成其生故花菓草木皆待春暖甲子冰雪雨水亦  
待春暖消長蓋因萬物得熱則其本體即行發大不論生物死

物皆同一理但物質堅實其大也少物質輕鬆其大也多人身  
肉性熱天則肌膚豐滿冷天則肌膚縐瘦竹木之質熱天則紋  
理潤密冷天則紋理疎縮金石亦然比如銅箱鉄盒燒熱其蓋  
則鬆銀線鉄尺燒紅其質則長水性亦然天冷則海乾池下煮  
滾則水溢湯瀆此皆得熱發大之據然得熱貴乎內外均平上  
下相稱方能不壞本質如烹水熬膠鏊下火力太烈以致膠水  
下熱上冷勢必轟然破甑水漿迸濺曾有熬骨膠者用銅鼎固  
封其口力鼓風箱以催火熱不知熱汽傳散欲出無由遂令銅  
鼎轟裂立殺數人又有鉄匠圍爐鑄炮坭模未乾傾瀉鉄汁爆  
然散激鉄匠數十駟死爐前斯人若識熱性汽勢之烈容有是

博物新編  
凡凍玻璃近火自裂，正因其外質受熱發大，致令牽逼內質之故。若熱玻璃入水自裂，乃因其外質減熱縮小，而內質仍然熱大，不能同時均稱，皆此理也。大地亦然，間有火山崩陷、海揚地震，實因地中有火，熱氣散出，故有石燼砂灰、飛蒙于附近之處。西人推算地中之熱，比如持寒暑錶入地四十五尺，則水硯升高一分；入地愈深，熱勢愈盛，深至三里，必熱于地面百分深至六里，熱如沸水；深至三十里，熱如鉄汁；深至百里，以中國萬里計物皆鎔。佛蘭西國鑿一深井入地一千七百九十四尺，以番閱七年成工汲出之水，熱于常水三十一分。以此推測，是地中之熱固可以數而算者。凡冬季嚴寒之時，昆虫鳥獸多入地成蟄。

皆爲避地面冷氣，特隱土中而接地熱，是化工使之自衛其生也。

或問地心與太陽皆是烈火，上蒸下炎，萬類當爲焦物，乃冬冷而夏熱，萬生得以晏然處其中，顧有說乎？曰：地球圍日側倚而行，三百六十五日爲一週。夏季北極朝日，南極向外，故赤道以北皆覺夏熱，冬季南極朝日，北極向外，故赤道以北皆覺冬寒。吾人俱居赤道以北，自覺冬冷而夏熱，永與南極不同。時四季暑往寒來，實因離日遠近之故耳。若地心之火，深隔百里，且土質傳熱爲最難，又何慮夫焦物乎？然日之爲功雖大，顧其熱間亦有害于人者。凡地土卑污，日蒸其氣，卽爲毒，感之多有疫癘。

之災、又凡炎夏天時、露行于赤日之下、每有腦疾血熱之病、是其害固由于日、而自保又在乎人也、或曰、熱之爲熱、土質難傳、吾知之矣、而水質接熱、各有多少不同、亦有據乎曰、水質與氣質固自不同、而水之爲質、亦各有不同、夫水質接熱、必滾而後化汽也、當水滾化汽之時、以寒暑鍼探之、其熱二百十二分、油酒亦水質也、酒滾其熱一百七十六分、油滾其熱三百一十六分、水滾其熱六百六十二分、各香油化汽、其熱不過數十分、凡搽薄荷香油、即覺皮肉寒涼、乃借攝木肉之熱以消化其質、殊非祛肉內之風也、是各物均爲水質、何以接熱變化各有不同乎、此因其稟賦之質有輕浮、故其受熱之量有多少、夫地氣壓下之重、其力勝于水、若水中不足一百

一十二分之熱、卽不能滾、西人嘗用清水半甌、以大玻璃罩密而蓋之、將氣機筒見上抽出水面之氣、使罩內無氣可壓、其水接熱七十二分、卽能上滾、又嘗烹茶于高山之上、水滾尤快于地面之時、皆因上氣之力漸薄、其壓下之勢亦少、遜矣、有糖商某公、生理最盛、每歲煮糖柴炭亦費數十萬金、其煮糖之法、火候過少、糖難滾而味劣、火候過多、糖滾急而底焦、因思水滾之熱二百十二分、糖滾之熱二百二十分、遂于糖房外設一氣車、臨煮糖時、車出房甌之氣、果得減火滾糖妙法、由是每歲多賺二十萬金、因而倍餉領牌、不許他人尤效、壟斷居奇數十年、幾與王侯將富、其糖名糖味、至今猶膾炙人口、云或曰、熱爲功大、



胡爲乎來、奚自而去、可得聞歟、曰、熱之爲用、散之則彌于空、聚之則藏于物、取之無禁、用之不竭、是造物主之無盡藏也、如火之爲熱、人能取之、而不知其來、滅之而不知其去、有野人散漁爲生、每積薪燕火以自溫、彼處獼猴、俟人散去、便炙其餘火、火盡即羣散而逃、雖旁有餘柴、曾無加柴添火之智、蓋天不欲其貽火之害也、造造而化、化有有而無、無溯自開闢以來、萬物均無增減、即如江海之水、日蒸則爲汽、爲雲、遇冷則爲雨、爲露、由雨露而復凝爲水、水性潤下、入土積爲泉、源泉混混、由江達滄海、由海出重洋、升降循環、曾不出離大地之外、古今絡繹、何有虧損涓滴之微、森森者如是、其他可類推矣。

蒸汽論

汽者、水受熱逼、上升爲氣之謂、飄揚于生氣之中、其性散而不聚、若以鐵器困束其質、其舒散之力、烈如火藥、愈束愈烈、無物可以當之、故西人用火蒸水、節取其汽、以代人力、凡火輪舟車之屬、亦皆賴此以運其輪焉、茲將其理畧言于後、○凡水登方一寸、受熱化汽之後、必須一千七百寸登方之位、始足容之、西人以玻璃製一方筒、內清水一寸于筒底、水面置以水塞、令其上落自如、勿使洩汽、然後以火滾之、水漸化汽、則水塞漸高、盡化爲汽、則水塞高至一千七百寸而止、此係以筒內徑攤算、若以冷水澆其筒外、使筒中之汽受冷、復凝爲水、水漸凝、則水塞漸低、低至原位、其水復仍如舊、可知一寸之水能化一千七百寸之汽、若

以一千七百寸之廣、逼壓而為三數十寸、則其發散之力為何  
如耶夫地氣壓下之勢、其力一十五磅、一十五磅乃中國十一斤  
也、三兩水足二百一十二分之熱、方能滾化為汽、凡言熱之分數  
皆以英國寒暑、鐵計是汽之本力、亦為一十五磅、使水加熱則汽力亦加、由此  
遞算、水熱二百五十分、汽力應為三十磅、水熱二百七十二分、  
汽力應為四十五磅、水熱二百九十分、汽力應為六十磅、汽質  
既能以鐵筒束之、使縮、汽力又能以火熱加之、使大、彼火輪舟  
車安得不快、駛如鳥飛、如魚躍乎、是故火輪船有二百力、三百  
力、一千力等號、二百力者、如駕一百馬之力、一千力者、如駕一  
千馬之力、英國火輪船之大者、自船至船、長約三百二十五尺、

闊約四十三尺、深約三十二尺、俱以番其快如駕一千二百馬  
力、每一時辰能行一百零六里、曾在英國駛行埃及國、一萬  
二百里只九日耳、李白之千里江陵、視此猶為慢程、  
火輪車。利於水者、既有火輪船之法、利於陸者、又有火輪車  
之奇、其法大同而小異、特水所以載舟、有水即能行船、故火輪  
船周遊列國、無往不利、惟陸路則有山川高下之險、火輪車必  
須藉鐵軌以引之、鐵軌者以土石砌、長路路上鑄鐵、均以荷  
車輪、平直如線、填坑谷、掘邱陵、山之大者、瑛隧道以透之、港之  
深者、建橋梁、或石以濟之、工程浩大、每一車路、動費數百萬金、  
且一路必置二鐵軌、一導以往、一導以回、令二車無相撞之虞、

身中禁止行人、不放牛馬、數里設一望臺、臺上懸旗爲晝號、懸燈爲夜號、車中人望旗燈爲安危、若前途有險、則懸紅燈、紅旗以警之、御者卽制汽勤輪以住、若視旗燈色白、則竟縱輪以過、疾行如飛、人在車上臺中者、彼此幾不能認面目、其絕快之車、每一時辰能行四百二十里、盡一晝夜共行五千零四十里、以萬里之路、只兩日之程、汽之爲用人矣、現在英京有五車路、通行四方郡邑、聞遇朝廷有事、報以電、見電論數刻、則舉國皆知、或欲召集籌謀、駕彼汽車、鎮口而諸臣畢觀、然而車行太疾、道路不無險阻、故平常定限、每時辰以行一百八十里起、至一百五十里止、凡過單邑通衢、例必停輪少頃、因以傳貨信而搭客

客不無少需時晷故也、其車式前輻爲汽、物備載煤水機器、御者坐之後、牽三數乘、分上中下三等、下等裝載貨物、中等平人坐之、其價爲稍廉、上等則狀若亭臺、書藉椅桌、器用畢具、鋪設華麗、坐臥安適、憲榻玲瓏、煤烟不到、其價爲最貴、車中人憑欄遠眺、所見山村景色、日數千里、時或深入隧道、昏黑如夜、少頃復光而已、透數里之深洞、山東之客、條而爲山西之人矣、車中不賭博、不嘍鬧、不穢語、不吸烟、犯例者罰、車價先收、後升實價、不二付貨計值、取盈不賒、不減、車期限時起發、逾刻不候、誠客商來往之最便、而貨物寄搭之就章者也、凡牛羊牲口鮮魚皆附火輪車茲將舟車之機器擇列于後、

汽機之勢有二一曰高機一曰低機高機器少而煤多其費冗大而行疾因水汽入櫃用畢即放而出之低機器多而煤少其行疾而不險蓋以汽作工復使汽為水可以節減煤柴故也凡高機之船花旗多用此法然一不謹慎每有甑裂殺人之患英國向有例禁車准用高機船只用低機故火輪以英船為最穩下所擇錄亦低機之器焉

水甑○甑以鐵為之方圓大小不一其形甑蓋與甑底相連密不洩汽其旁有小戶可容人人所以洗驗甑內其底亦有孔罅所以放水出海凡停泊之時例必開放甑中之水蓋之頂有汽甑一條中通而直橫屈向前所以通引水汽蓋之前有管一枝

一上一下下者插入水中上者離水數寸管之口均有幹鏽可開可閉所以驗水深淺時開上鏽管中噴汽開下鏽管中噴水是為得宜若兩管均為噴汽是知水淺即須添水以和之或兩管均為噴水知是水多又須減水以平之因水多而汽弱行緩水少防甑裂殺人甑之後有活厭一件常與汽力較合輕重比如其甑可束六百力其活厭亦有六百力以厭之若過六百力以上則活厭力不及壓自然展開以洩甑汽特為此者實恐汽力過度頓令甑體迸裂而人不及覺察也汽甑之側有管孔插鐵線一枝線之下端繫以平板浮於甑中水面水滿則內板浮高而鐵線亦高水下則木板浮低而鐵線亦低視鐵線高低為

甌水添減之度、鐵線上端、撐貼添水櫃門、若甌中水乾、則木板低浮、櫃門漸開、使水由添水甌人甌、添水甌者、在鐵線之後、小干汽甌者、有半、其甌在甌上、透蓋而人、所以添水人甌者、

汽櫃 ○櫃體圓而長、有甲乙兩機、皆能開合自如、櫃頂當中、貫鐵杵一條、杵之上端、連于橫幹、杵之下端、鑲鐵鍵一、鑲鐵鍵與櫃內圓徑、略合、可上可下、密不漏汽、狀如救火水櫛之心水汽從甲甌而人力推鐵鍵以上、則鐵杵橫幹均從而上、水汽從乙甌而人力推鐵鍵以下、則鐵杵橫幹亦隨而下、其法、上汽自甲甌入櫃、下汽從乙甌出槽、下汽由乙甌入櫃、上汽由甲甌出槽、互相出入、以推鐵鍵上下、

冷水櫃 ○櫃體圓長、小于汽櫃、其中有鐵杵鐵鍵、一如汽櫃之樣、但鐵杵繫于橫幹、次節、藉橫幹上落、以為抽引之機、抽引海中櫃中常載冷水、以浸汽槽、因汽槽透櫃而過、遇有冷水凍其漕體、則漕中水汽立凝為水、凝水之後、其勢尚熱、即由汽槽倒行而上、復彎于前、聚于添水櫃中、直與添水甌相接、熱水由是瀉入甌中、若添冷水下滾水之中、其滾必止、今用熱水添人、其法為尤妙其實甌內滾水、受熱化汽、由汽作工、工畢復化為水、由水復歸于甌、輪轉不竭、而未嘗有所耗散也、

火爐 ○爐在甌下、焚以煤炭、柴亦爐旁有鐵門、以通生氣、門開則火猛、門閉則火慢、火猛則甌水易乾、故甌水之面、浮以片木、

木上貫以鐵杆、透甌頂而出、復屈下與爐門相繫、比如甌水乾下、則浮木亦從而下、浮木漸下、必漸牽連鐵杆、鐵杆牽連爐門、則爐門漸閉而火慢、自不防有火炎水涸而甌裂之虞、又法以機架繫兩圓球、置之甌側、另有汽筒連于機架、汽出觸架、則兩球渾然旋轉、汽愈猛、則球轉愈急、卽有鐵線牽閉汽門、自然使水汽均得其宜。

脂輦。各機器樞紐關節甚多、以鐵鑽鐵輪轉、不息必致相擊成火、故每較之上、必製一銅甌、甌底穿數小孔、使其滲洩脂油、以滑之、卽御者脂軒之法、以火輪船而論、每日亦費油十餘斤、輪撥。以一鐵繫于橫幹右端、名曰鐵撥、橫幹與鐵撥相隨上

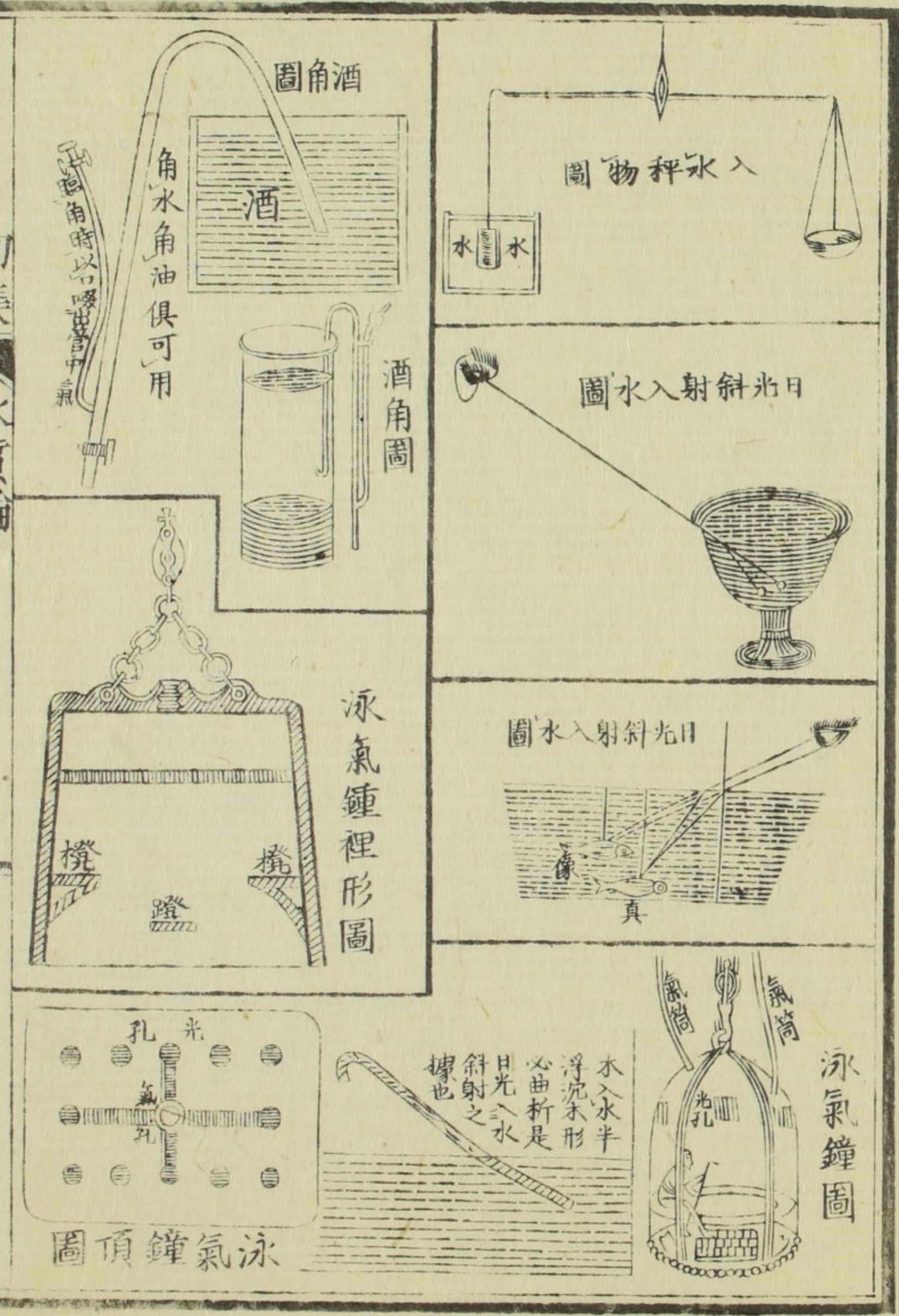
下、其輪齒旋轉之機、皆賴鐵撥以推動之也。

汽尺。以鐵製一彎筒、一端與甌汽相通、一端向外、灌水碾于彎中、插以木尺、刻以度數、若內汽猛甚、則水碾爲汽所推、由內漸移以出、漸出則木尺漸高、仿如銅漏、時尺報更之法、職其事者、每望尺以驗汽勢、猛弱大約尺過某度、是爲險報、必須畧洩甌中之汽焉。

汽制。汽筒之內、有一輾鎚、凡欲舟車停輪、卽以手扭其柄、則輾鎚乍闔、水汽卽改路、而由外筒出矣。

以上機器皆所以運動鐵輪、由此法而觸悟其心思、巧中生巧、有紡紗織布、藉火輪以代人力者、有以火輪耕田、漑水者、

有以火輪打銅鑄鐵者百工手藝多以此法代助人力一人而兼百人之工一日而收一月之利是皆取資乎汽汽之為功大矣哉然汽之來出于水而水之滾由于悔以西國火輪汽具晝夜不息日費燠以數千萬計智者遠慮各思設法以代之近有以火氣熱地氣令其舒縮以運輸撥者其法比水汽尤為便捷實功大而費廉現有一新船用此法以運輸撥者然尚未盡其法年後凡彼舟車機器當有用地氣而盡廢水汽者矣

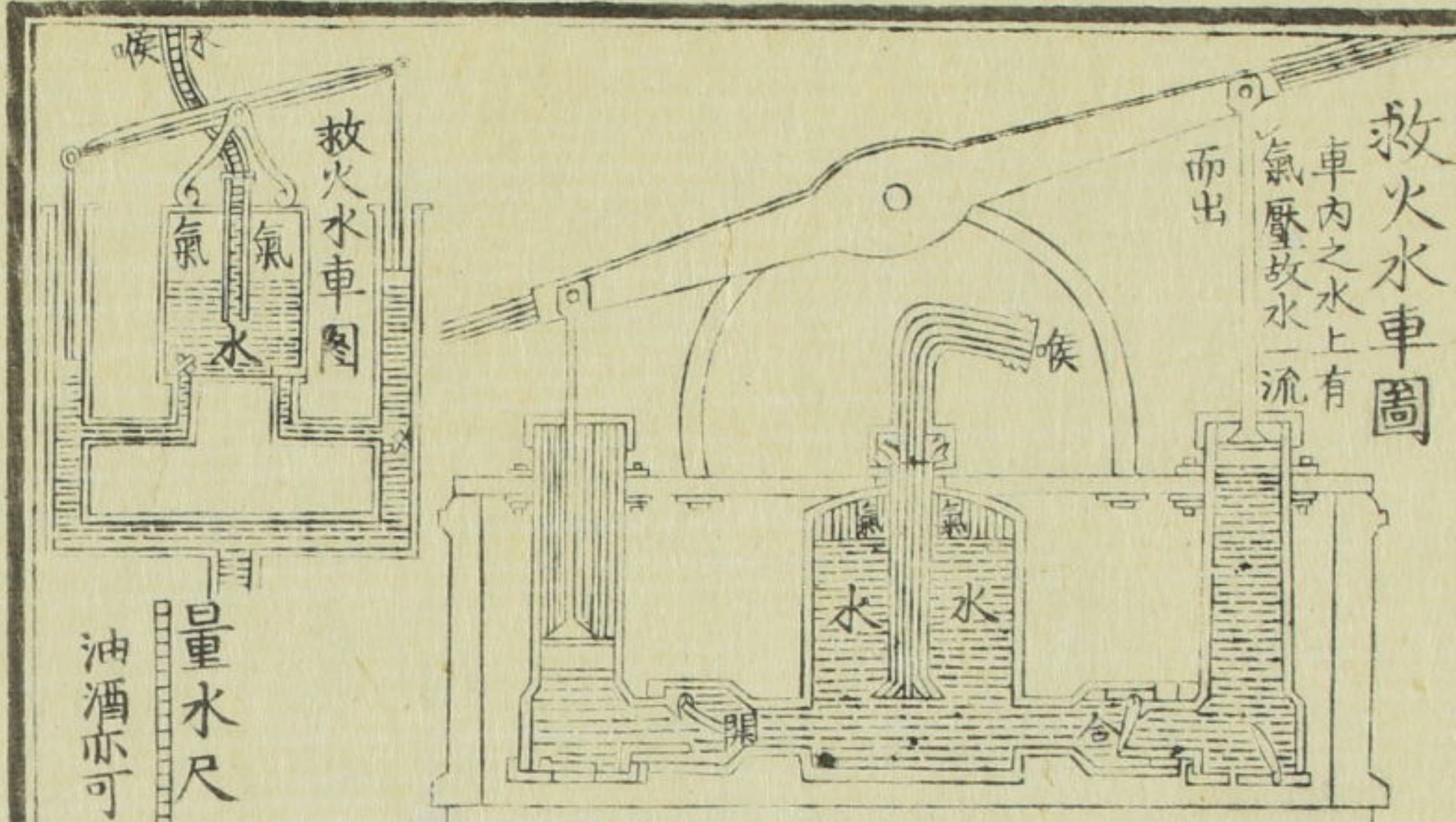


博物新編 初集 水質論

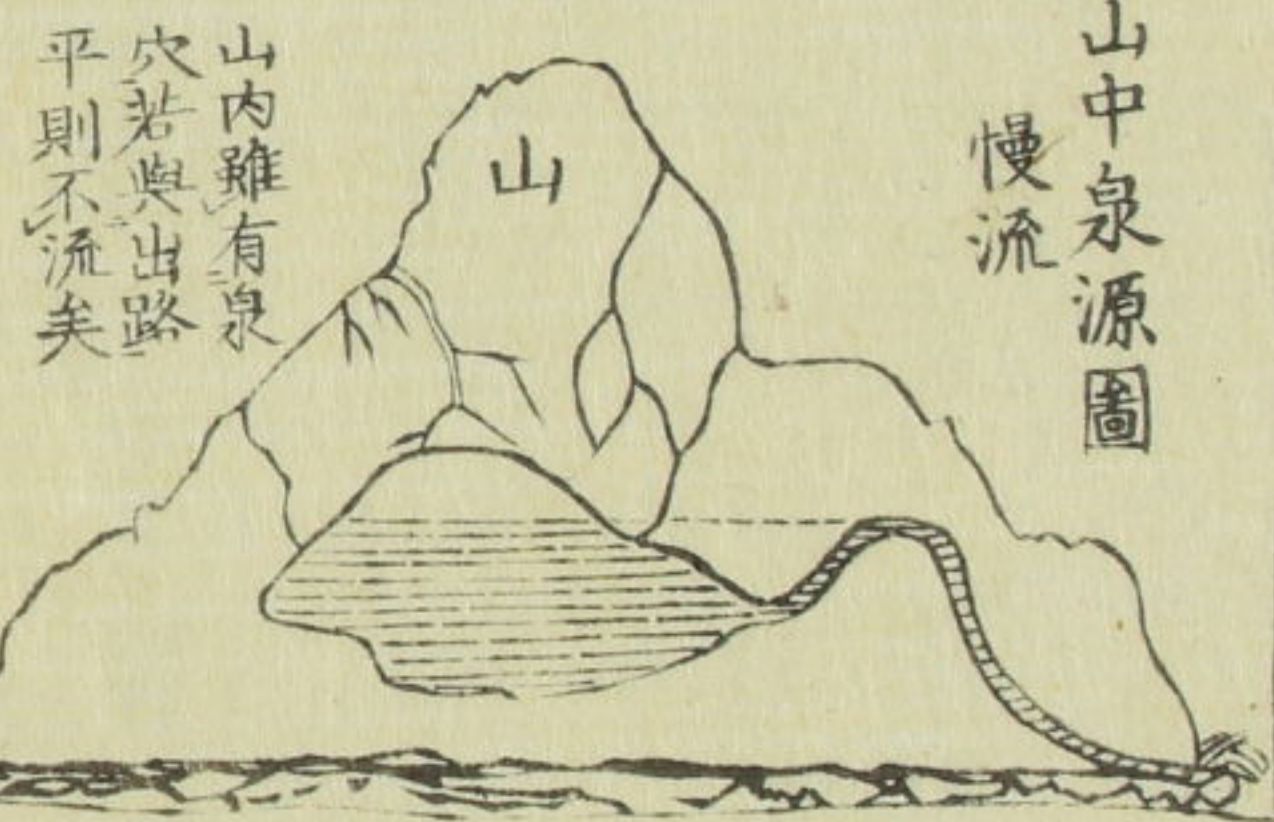




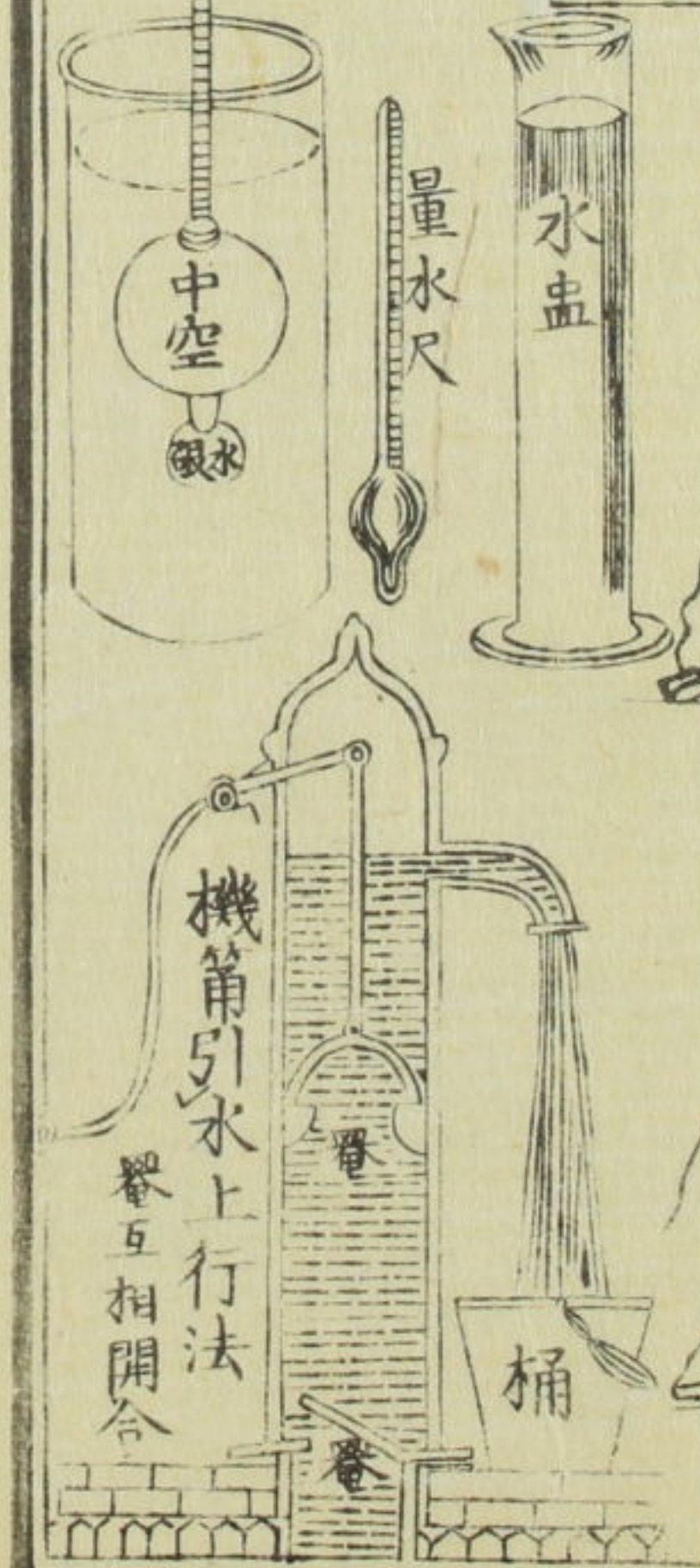
救火水車圖



山中泉源圖



山中伏泉圖



水質論

天下之物元質五十有六萬類皆由之以生造之不竭化之不滅是造物主之冥冥中材料也泰西博物者遇物必求其理遇理必窮其極見一物之內有數質會合而成者有十餘質會合而成者間有一質自成其為物者雖品物繁形然皆不出于五十六種之外如人身之質得五十六種之十四水質得五十六種之二鑽石為五十六種之一均能用法以分之何也蓋各質之能會合以成爲物皆因稟賦宇宙中和之熱故失熱則萬物不形成熱極則萬物敗其質熱亂則各質分其類如烈火能化物質電雷能分水質此其據也惟究其成物形體本性有三一

為堅性二為水性三為氣性氣性之理前文既已論之茲特論其水性之理焉。

水之為性浮而散者也其質乃二氣融會而成養氣為三分之一輕氣得三分之二以電機器即能分之見下電雷論其勢能均力

其壓下之力愈深愈重不論其闊其性為平流萬河之水必流于海因雖數千里皆能應動假如以鐵製一長筒遠連千里滿之以水試以物

壓其兩端動此則彼應動彼則此應有如堅物之能以兩端齊應也如以一長杉推其上端則下端亦進牽其下端則上端亦退雖萬里之長自一時而應然是之謂兩端齊應但

堅物之質必隨其自然之性不能使其上下齊端惟水質之性為平流不以遠近而易其性比如一筒之水長約數里其兩端

上下例必一線平均若此端水高三尺彼端亦必三尺或此端

筒窄容水少彼端筒闊容水多視兩端相較亦必一線平流如或以數筒插于盤中一方一圓一方一斜一圓注水于盤

然後視筒中水面亦必一線平流此乃水之浮性也惟其平流之性人皆見之而其均分之力人多不及知之者西人每製水

架以夾壓棉花紙料其法以厚鐵作一大櫃櫃中容大木柱一條使與櫃內吻合上落自如勿使洩水櫃頂四隅以鐵柱駕一

平板櫃之底通引一鐵筒彎屈于櫃外之側直出而上約與櫃體齊高注水于筒務以櫃與筒中皆浸滿為度然後放棉花各

物在木柱之上令人以鐵鍵塞入筒口努力壓之假如筒中徑

十物新編  
闊一寸、櫃中徑闊千寸、則筒鍵壓下之力百斤、其櫃中每寸之力亦百斤、其十萬斤之力因筒中水力可均分于櫃內之水、故木柱承水而起、將所夾之物密逼而實如鐵矣、是借少力以制多、用人之力、即如百人之力、皆賴水勢有均分之力也。

水質之重、與他物各自不同、譬如以一寸方平而論、黃金重于水十九倍、水碾重于水十三倍、鉛重十一倍、銀重十倍、銅重八倍、鐵重八倍、錫重七倍、玻璃三倍、石重兩倍半、鹽重二倍、血重一倍、乳重數分、尿重數分、凡物重于水者、入水即沉、若輕于水者、雖油酒黃蠟之類、亦必浮于水面、西國有驗酒尺、以定酒味、故酒家無假冒之弊、亦因較水而知也、有某王給兼金百兩、使

匠製一器皿、器成、並無減耗、王恐其假、而無法可驗、有識者告以較水試之、王遂以他金百兩、投于水盤、刻痕記水、然後易以金器、果見水痕高溢、頓知其中有夾銅、呼匠責之、匠亦拜服、蓋金質堅小、水痕必下、銅質鬆大、水痕必高、理所當然、又凡以釐戥秤物、得五錢六分、在水中秤之、必得三錢六分、可知水力之重、與地氣亦有不同、蓋一尺方平之水、秤得一百兩、一尺方平之氣、只得八錢而已。

漕運○驟馬之力、貨車皆藉以牽之、但陸牽為難、水牽為易、此如在陸能牽一敦之重、二千一百四十磅為一敦、在水可牽三十敦之多、西國出外經商人、搭火輪車、貨搭漕運馬、其法鑿地為平河、作平河之

法每一里低一寸，因水深數尺，闊僅能旋舵，深僅能載舟，然地  
地球之體圓故也。有高低偏陂，斷不能一路平夷，故有上漕下漕之別。當上下交  
界之處，以木間隔蓄其水，其法在下漕之頭，連設兩閘，約離十  
丈，其中名曰轉漕。兩閘之內，皆設機竇，一通上漕，一通下漕。凡  
運船由上漕至此，即開上漕之竇，俾水注入轉漕之中，使上漕  
與轉漕平流。然後開上閘，渡船入轉漕之裡，復將上閘塞閉，乃  
開下竇，以放轉漕之水。水漸低，則船亦漸低，低至下漕平流而  
後止。于是開放下閘，使船由轉漕平出下漕而去。乃將下閘復  
閉如初。此是由上渡下之法。若運船由下漕至此，暫開下閘，使  
船渡入轉漕之中，然後開上竇，以納上漕之水。水漸入轉漕，則

運船漸高，高至與上漕平流，乃開上閘，以出上漕而去。此是由  
下渡上之法。實藉轉漕以爲上落之機，每渡耗水無多，足以長  
年而不絕，法亦善矣。○又西國磨麵春粉，紡紗織布，多用水碓  
水磨水車水機之類。

人身肉質原重于水，但肺體輕鬆，故能與水相輕重。彼習于水  
勇于泅者，固不慮有馮河水厄之患。而家居不識游泳之子，亦  
當知其身之能與水質相浮也。夫人當失水沉船之際，必驚胆  
震手，忙足亂，落水之後，鼻疼眼花，耳鳴氣促，浮沉數四，血脉頓  
息，即不能救。故平時不習泅泳者，遇有水厄，落水即仰面向天，  
手足勿撐，身體勿動，暫忍辛苦，自然仰浮水面，斷不沉沒。雖覺

耳鳴必震、亦勿顧慮、但念鼻出水面、氣可呼吸、自不致死、任其隨流漂余、或當遇有救者、若于此時、爬手撐足、勢必愈動愈沉、蓋不諳泅泳之人、必不能強爬而使之浮也、有不信者、可于淺水之河、令人手托背脊、放于水面、自能仰浮身體、其口眼鼻三處皆凸然露出、惟覺耳內稍有不安耳、西國洋客、每帶浮木以備不虞、若有危急、即將浮水繫于胸前、自能浮泅水面、洋船有水手墮水、船主卽拋擲浮水以救之。

凡有鑊埕瓦器、其中滿水、投一爆竹、响發而瓦器乍裂、此爲水力均分之據、蓋炮响水熱化汽欲出、而瓦質不能箍束其力故也、凡卑巴木桶、插以竹筒、注水滿之、畧吹口氣于筒中、

桶亦驟裂、山崩之理亦然、實緣山骨中有水窖、無路可出、間遇風雨飄壓、入水之道、故驟然崩陷、誠無關於地運災祥之數、識理者自當明之。

泳氣鐘 泳潛行水中也

泳氣鐘以鐵鑄之、所以載人入水而作工者、凡水深三十四尺、可與地氣之方相敵、故以空盃倒覆入水、則盃空浸水中、緣盃內有氣、其力能與水力相敵、此水所以不能入也、泳氣鐘亦倣此法而爲之、取其水不能入、則人自可于水底作工、其鐘高約五尺、鐘口闊約八尺、鐘之頂開四窗以透光、嵌以玻璃密不洩水、鐘之旁設一機竅、氣出則開、水入則閉、鐘之內頂有數鉤所

以懸掛應用器物、鐘之內旁有兩凳、所以坐人、臨用時、先使工人坐于鐘內、然後在船旁以纜放鐘而下、或在水中、或在水底、以三十四尺而止、若過三十四尺、則水力大于氣力、水漸浸人、鐘裡又須添氣以敵之、務使氣力與水力相均、但鐘內咫尺之地、容氣不多、而工人在內呼吸、其氣易壞、若不更換新氣、工人必局死鐘中、其更換之法、船上人以氣機甯担攝空中之氣、放入桶裡、將繩繫桶、繩至鐘旁、每桶之底另設一皮筒、以出氣者、倘工人自覺呼吸不安、即將皮筒牽入鐘裡、拔去其塞、則桶中新氣、教然噴射、而鐘中壞氣、自由機竅散出、外矣、凡海水澄清、日光下照、雖在水底、亦可寫字、工人在鐘內欲傳言語、則扣

鐘以報之、言語多者、則書片板以浮之、船上人皆俯耳凝目、以俟于焉、西人採珠撈寶、建橋下石、皆賴乎此、彼慣習此技者、雖竟日亦不覺悶云。嘗有洋船失水、有以此法下海撈取財物、所得甚多、孜孜不捨、夜繼以燭、海底奇魚怪蟹、星光遙集、吮手嗅足、似欲吞噬、其人人恐、扣鐘甚急、舟下聞聲起之、魚蟹逐人而上、將至水面、紛然散去、自是不復有夜作焉。

知水衣

印度國有人樹膠汁甚多、採取製煉、可作器用、其實堅韌、水火不能傷、刀鋸不易入、條長一寸、引之可長尺餘、放之復縮如故、恆久不變、不壞、實無他物可比、粵俗呼為象皮、西人襪帶腰帶、

多以此物爲之、却水衣亦以此造、其衣自頭至足、密無縫隙、脫之儼然人壳、肥瘦皆合、穿着左右腋、各出一筒、以透生氣、兩目鑲玻璃、以透光、凡欲入海、作工、穿以此衣、則水不能入、腰纏鉛錠、足着鐵靴、則水不能浮、落至水底、即將腋下兩筒、搭入泳氣鐘裡、自有生氣、以通呼吸、可入水中、半日、動作如常、西國水戰、前用此法、以擊敵船、若網珊瑚、採珠寶、尤爲妙用、然間有淹死水中者、是因腋筒、紐屈、不能通氣故也。

### 海水論

地球之大、週圓九萬里、陸得四分之一、水居四分之三、小者爲河、大者爲海、茫無涯涘者爲洋、在東爲東洋、在西爲西洋、浪如

山湧、水天一色、遙望無垠、四方通連、可以週流、列國航海之客、隨處必繩探其底、有深三千尺者、四千尺者、更有五千尺者、若過五千尺以上、則無法可使測探、雖以重大之物、亦必爲水所沖激、其物遂隨水底斜流、以去、然據理推算、其至深之底、亦不出二十里之上、且其底並非坦如平陸、必有深淺高低之形、如山之有頂有谷、海中島嶼、卽爲水國山峯也、佛喇西有天文士、考測水勢、彼說若使海水多加四分之一、則平地全行淹浸、或少減四分之一、則大江變爲涌澗、小河盡成旱陸、雨雪露潮、不足滋長、則人民不生、草木焦枯矣、在大海之外、永有常流之水、自東而西、週年不易、所謂衆水朝東者、非是、其理蓋因地球向

東旋轉、水質浮游、不能隨地急運、故近赤道之海多轉而西流也。凡洋船往來、必藉風力、若使船近常流、適無風駛、每為常流所漂、多被擱石船壞。又有急湍數處、旋瀾激箭、險勢莫憑、鯨鯢悞人、亦不能出。正是山角旋風、海角旋流、皆為海客之憂矣。若論其壓下之勢、則在深而不在闊。每一寸登方之水深二尺、力一磅、深四尺、力二磅、深百尺、力五十磅、水愈深、則壓下之力愈大。若將一四方玻璃空樽、以木固塞其口、將繩緹入海中、落至百尺、樽立碎裂。又將一圓玻璃空樽、亦以木固塞其口、繩落二百五十尺之下、漸覺重墜異常、取出看之、見樽塞依然封固、而樽中水滿、何也。蓋海底之水、為上水所壓、伏其力尤大、而木塞

亦為水所逼縮、故水得以乘隙而入也。凡有船隻貨物、汎湧海中、若淹沒太深、必被上水所壓、其勢甚重。木為水壓、水斷無妙法、可以起撈之者。間有善泅舟子、入海太深、亦無力可以湧上、以是死者有之。相傳外洋漁父、皆在淺渚澄灘、以網釣魚、鯨鯢澗淵深極、魚類亦不能生云。○洋海之水、味苦而鹹、近赤道之海、為尤鹹、每二十四斤之中、定有生鹽一斤。西國博物者、考較其質、比如以五百分而論、水質得四百七十八分、生鹽得十三分、元明粉二分半、灰物一分、噉呢沙五分半。若以鹹淡分較其力、勢必海鹹力重、河淡力弱。洋船在淡河、重載貨物、一出鹹海、船底輕浮尺許、若在外洋、已覺船勢太重、一入淡河、船必沉溺。

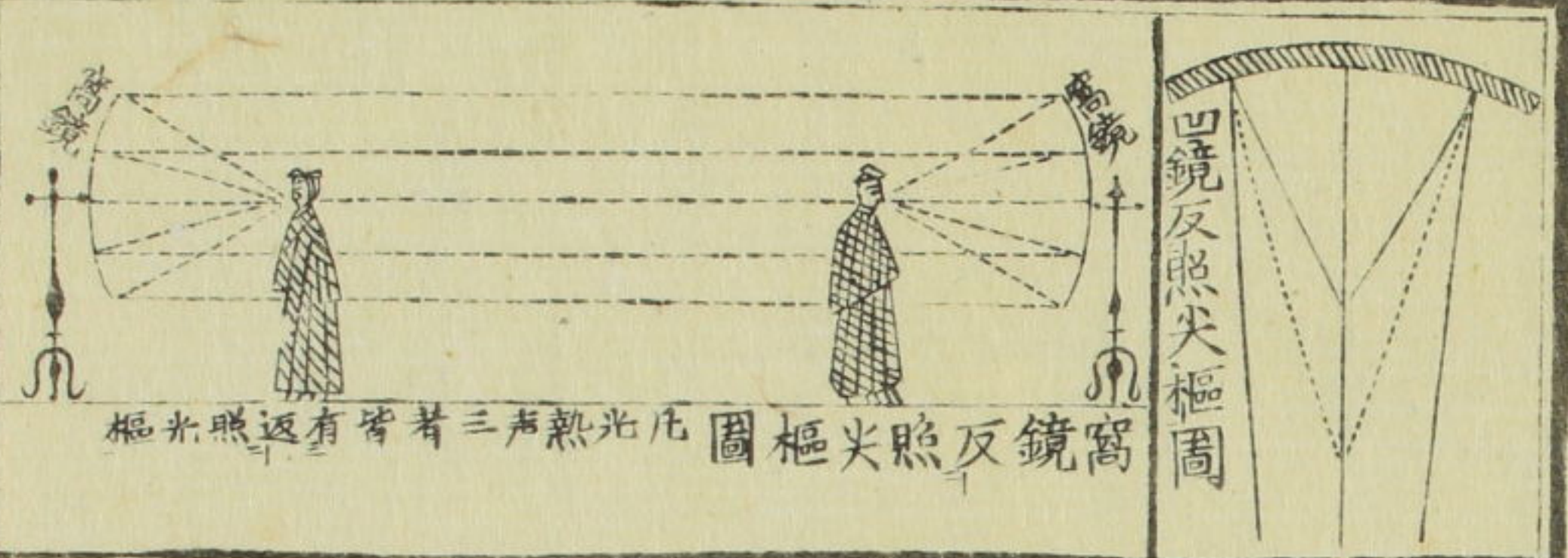


海客不可不知也。西方有大湖曰死海，其水為最鹹，大小水族皆不能生，其力為最重，砂礫可浮，人溺不沒，相傳古為蠻國，民類甚惡，激犯天怒，上帝以硫火滅之，夜間似聞鬼哭，土人目為魔地，好事者羣往覘伺，日落後，奇聲大作，如嘯如號，莫不悄悲，肅恐，跡之聲在樹間，至今相戒不敢夜宿于其處云云。

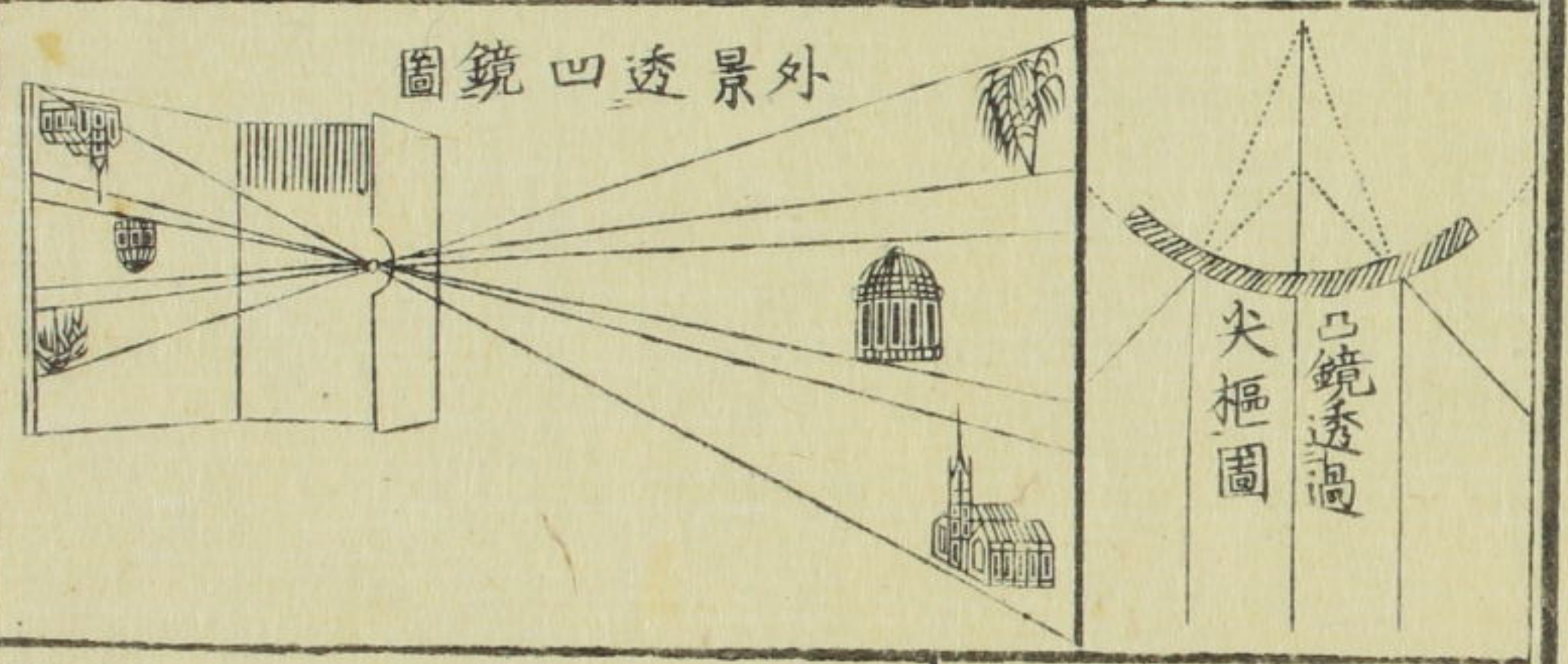
山水○水以源泉為最淡，以雨露為最潔，人民賴以飲之者，其汲取之法，脩綆轆轤，猶非善計。英國地上高亢，泉脉極深，井非百尺不見水，以是商賈有賣水之局，在附城高處鑿池蓄水，旱天水涸則以火輪車取淡河之水，以銅管遞引而下，每家分搭喉管，透地入室，大家三數管，小家一兩管，每管口端皆製幹鏽轉之，則開水出。

如注，却之即止，洗用不竭，一室之內，左右逢源，莫不家滋戶潤，歲底接水給值，路上絕無挑水之夫，而烟戶萬千，水無涸斷，西江之患利溥矣。又大家皆有圓廁，上設水管，下置圓窟，關揆巧妙，觸機自滌，亦以銅管透地引出，在通渠總匯而達于河，皆為水局職司其事，歲底給發工資，以是路無穢物，化臭腐為神奇，人皆有林逋不能之概，真屬大小兩便也。

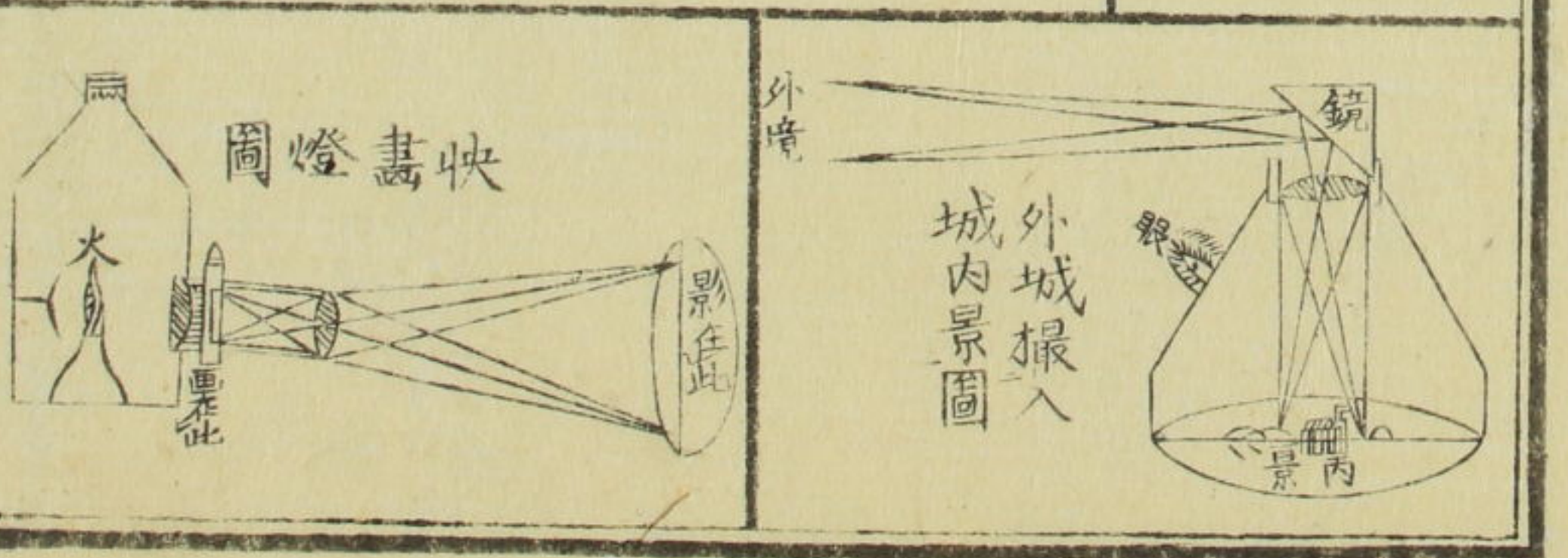
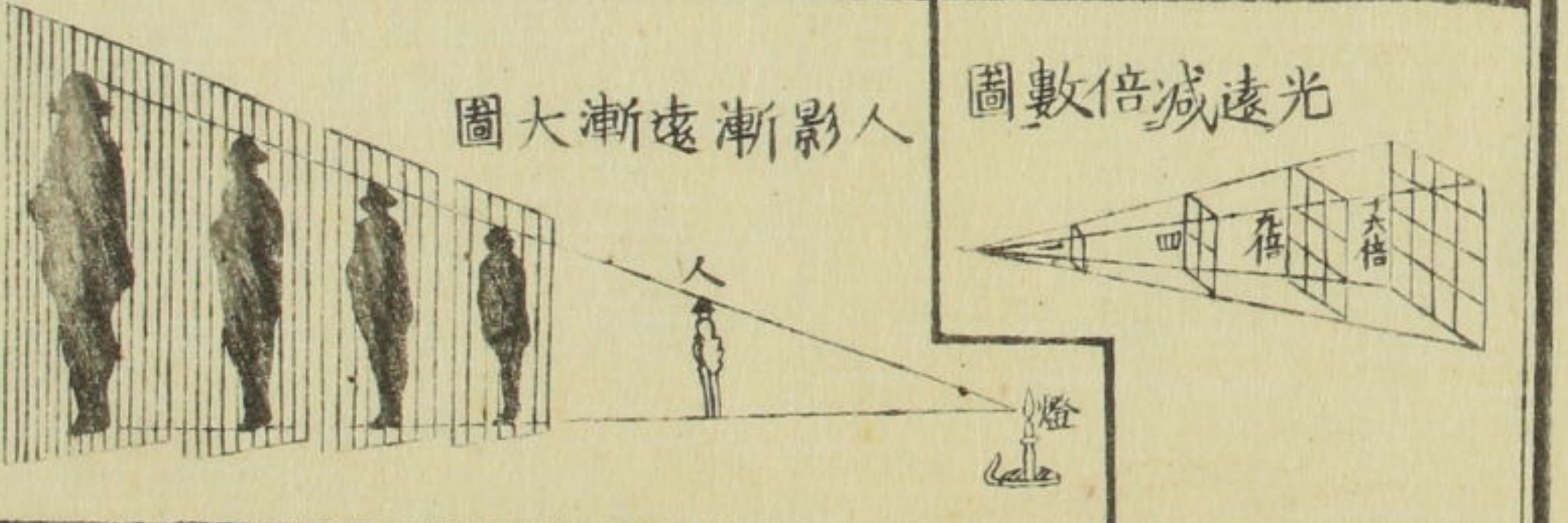
博物新編  
初集



光論

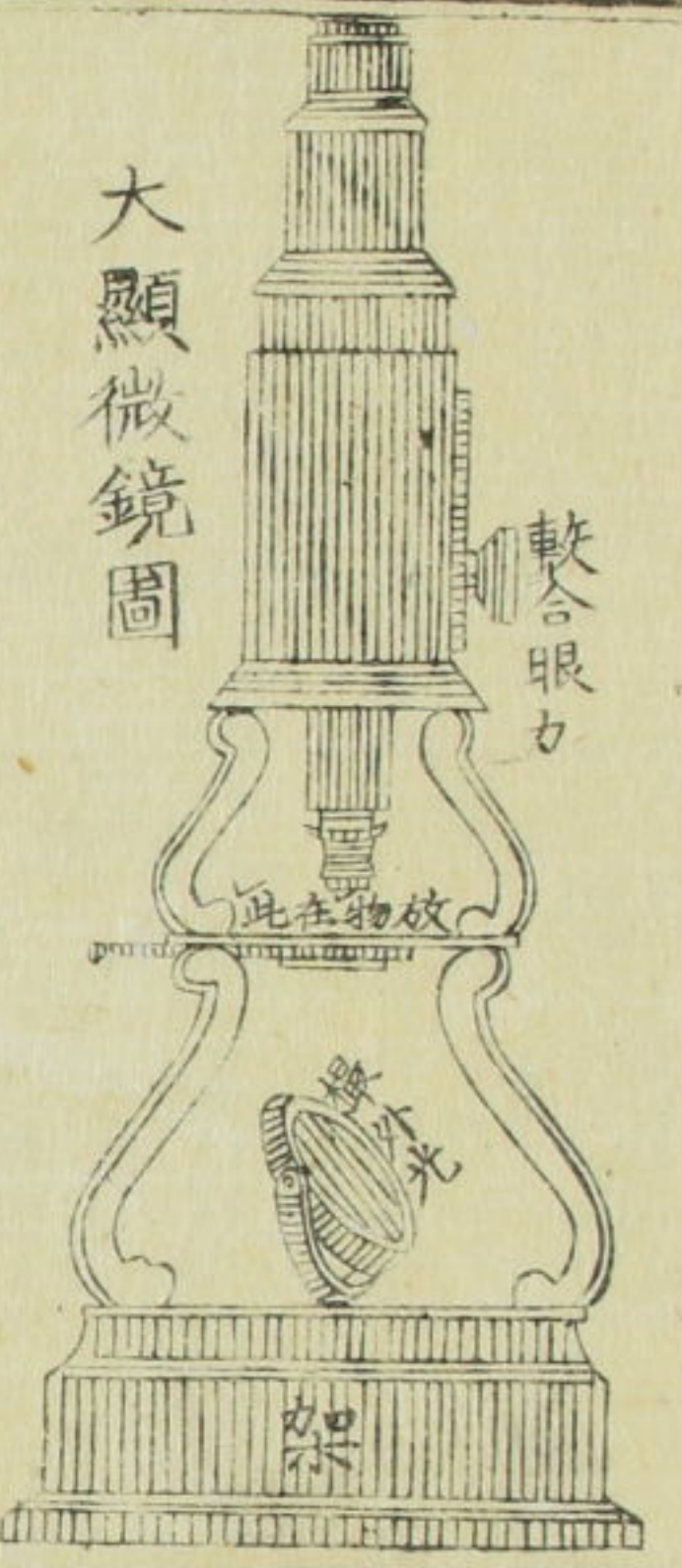


火

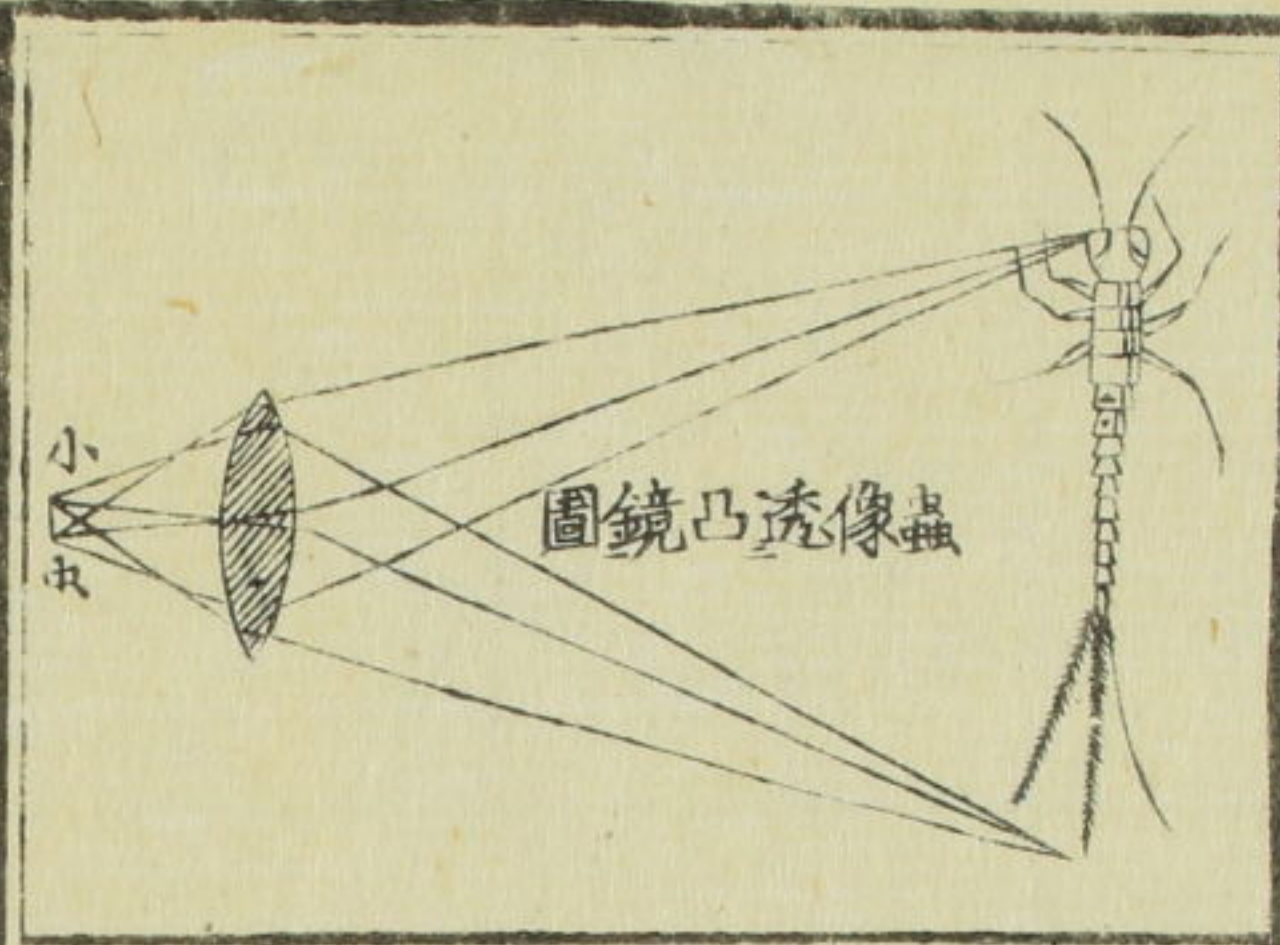


博物新編

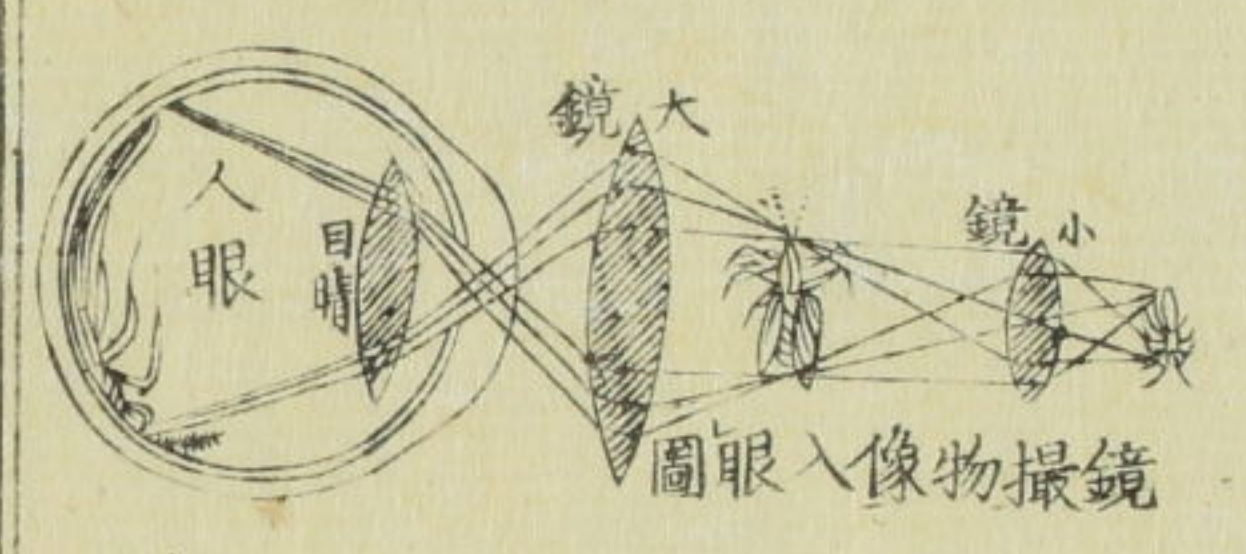




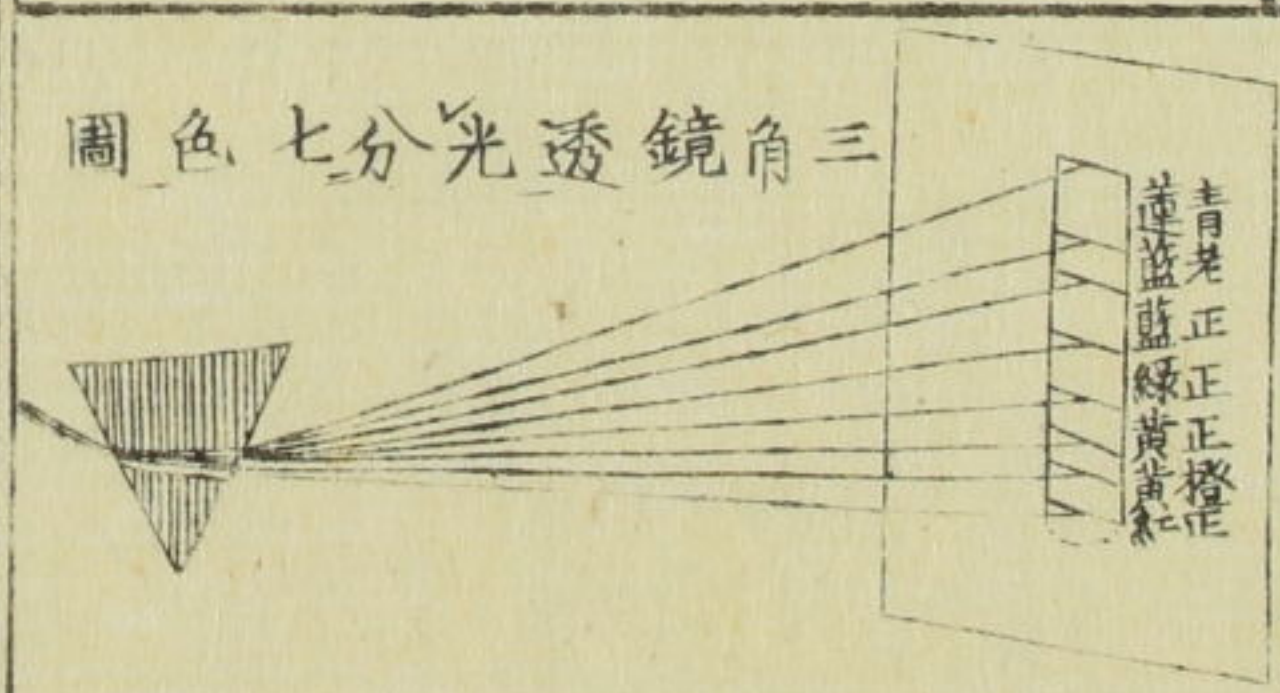
大顯微鏡圖



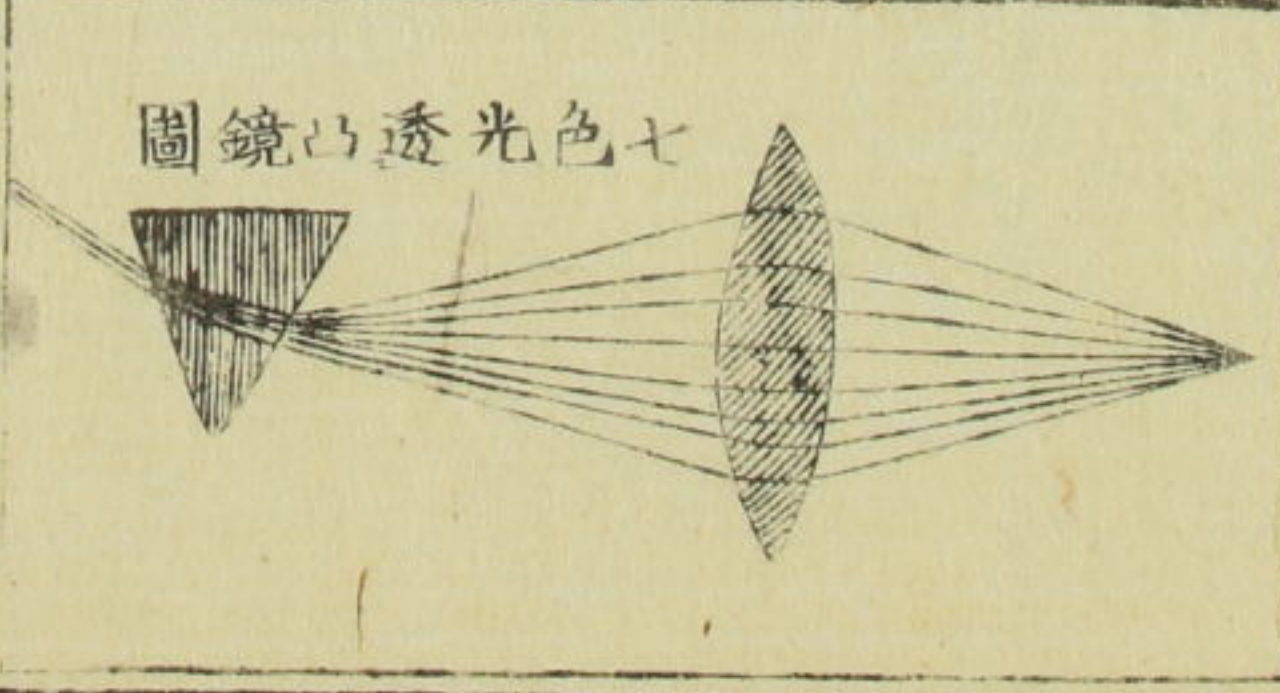
圖鏡凸透像蟲



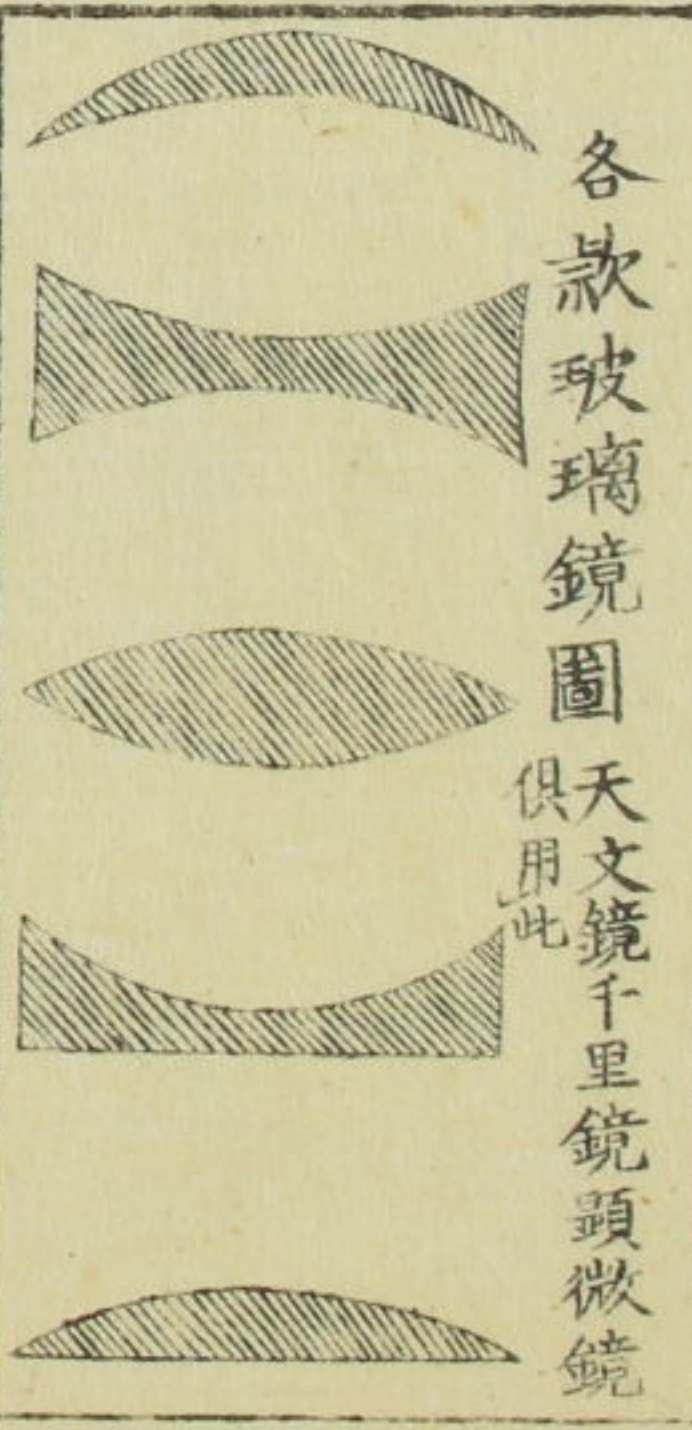
圖眼入像物撮鏡



圖色七分光透鏡角三



圖鏡凸透光色七



各款玻璃鏡圖 天文鏡千里鏡頭微鏡 俱用此

光論以光為物特借字而立說也

光與熱同理而不同物熱之為物人身百體皆能覺之光之為物萬生有目始能見之有萬物而不設光物亦不形其為物有光而不設日光自無用其為光照物必藉乎光用光必須乎日光目互相應用此造物之深意也西國博物之士推考其理遂悉光之為用亦為宇宙間一物於是分其性別其色詳其用一切顯微鏡千里鏡日鏡夜鏡眼鏡撮景鏡映畫鏡皆因其法而製焉其天文畫法物質物像並賴其器而得其精焉茲將其理畧言于後夫光之為物最為微薄其源有六一日日光二曰火光三曰燐光四曰鹹沙光五曰蟲光六曰電光六光以火日為

正光其性輕清無質其勢直射而捷惟透玻璃清水明物勢必  
曲折斜射而過若以凸玻璃照之光射透過即撮合成一尖樞  
此乃斜射之據也光之爲用凡照瑩滑潔白之物勢必返照光  
之爲色其數有七合則爲白分則紅爲橙黃爲正黃爲綠爲藍  
爲老藍爲青蓮若將一大房四圍封密獨留一小孔以一三面  
玻璃條塞之則光射透玻璃而入房中之壁光分七色其下正  
紅光其上橙黃光再上正黃光再上正綠光再上正藍光再上  
老藍光至上青蓮光試以寒暑鍼放在黃藍綠各光之中無甚  
變動試放入紅色光處鍼內水硯即行上升可見日熱寓于紅  
光之內矣又有染物顏料日晒即能變色者以之放在紅黃綠

則下紅上  
恐脫爲字

各光之中均不能變試放入青蓮光處其色頓化可知變色之  
方寓于青蓮光色中矣又以各色之物試之比如以墨放于綠  
光之中墨色亦綠放于紅光墨色亦紅放于黃光墨色亦黃又  
以紅石放于綠光之中石色變綠放于黃光石色亦黃放于紅  
光其石鮮艷異常由此類推是天下之物並皆無色不過借日  
光之色返照以爲色耳比如樹葉色綠而樹葉本來無色乃葉  
質專接日光之綠返其色于人目之中故見葉綠又如硯硃色  
紅而硯硃本來無色乃硃質專接日光之紅返其色于人目之  
中故見硃紅他如雜色之物乃雜接日光之色故見色雜白色  
之物不接日光盡將其色返照于人故見色白黑色之物盡接

日光不能返照故無色可見猶如以五色之物置之黑房是均無色可見也凡燐火螢火皆青色萬物照之色亦青亦同此理若夫日光之色種種皆備各隨物質之宜接之則爲色返之則爲白盡接則爲黑日光之妙妙無量焉○日光返照之理尤爲變幻凡蟬蜋海市蜃樓空船空橋日暈月暈日再午日數輪日落復十月重輪空中巨人等類皆爲日光返照並不關乎災祥神仙異兆如虹蜺月暈習見不奇海市巨人少見多怪其實皆同此理人特末之思耳夫明鏡照物萬像皆入鑑中明鏡照光光射必能返照以鏡接鏡可引百里是人所同知其見者惟地氣之性亦然凡日蒸江湖濕氣上升或爲嵐靄或爲雨霧遇風

卽散遇冷卽凝凝于空中如玻璃之壓水硯上可以照日月星辰之像下可以照山川林宇之景氣凝厚密則其像愈真氣凝參差則其景愈幻幾處分凝一物可照數影遠近相引萬里可至目前茲將西人目擊而有據者擇譯數條于後

空中巨人

某甲與某乙登山晚眺甲曳杖乙攜籃雲樹蒼茫夕陽繞嶺指顧間忽見空中有巨人二前者荷大物後者捉巨槌揚手踏足意似不良甲乙駭極踉蹌疾走巨人追逐數武而沒遍告村人莫知其怪有智勇者結隊登尋數日無跡一夕薄暮巨人復現數如其衆各皆注目視之頓悟乃已影也蓋雲氣冷凝于空日

光返照如壁受影甲乙方懼未暇詳察焉耳。  
 空中船像○某將軍者奉命往北極窮覓地址父子各駕一船  
 深入冰海或先或後父子相失駛尋數日兩不能遇忽見空中  
 有行船帆檣旗幟歷歷在目其子視之乃父船也遂依空船進  
 駛果與父所此乃空氣凝結上下相照之理。

海市蜃樓○華人以海市為蜃氣幻影以山市為神仙幻境若  
 果為蜃不應有于山若果為仙終有現乎夜何以不聞有燈燭  
 山市夜光海市而必現于無風有日之白晝乎是海之為市非  
 蜃山之為市非仙其實皆濕氣凝空日光返照所致也者故其  
 為像有城郭焉有村落焉有樓臺焉有林木焉有山川焉人馬

鷄犬無微不照由明而暗由暗而沒以湖海之氣為最多有數  
 見者有偶見者有向上者有向下者有相對者有相背者皆就  
 其地氣天時而然。

空橋○北極之地夜間多有幻光有現如長石橋者有現如弓  
 影者有一光環者有數光環者在冬至後夏至前有名北曉者  
 初起于天邊形如味爽漸升于天頂宛似光環蒙芒散射或隱  
 或現此乃地中能然之氣騰燒于上故也。

日暈月暈○地上之氣騰聚空中日光直射則為日暈月光直  
 射即成月暈近地則見大遠地則見小亦風雨之先象也日月  
 重見者乃空中濕氣凝結如鏡一鏡照一象十鏡照十象西國有

時見七理所必然無足深怪故重見之後相繼而下者非雨則日者。日再午者日側復中之謂乃浮雲遮掩真日下民不見其體是時當中適有濕氣明結遂按照日體之象仰而望之宛若正午在天心如懸鏡中庭雖左人右物其象亦必在中庭也日落復上皆同此理蓋所見者其象所不見者其體有某公閉門謝客擇人而會門門藏鏡遞傳外像有叩戶者公即窺鏡認客省却往返之疑彼客在門外而其象已達中庭矣。

虹霓○虹霓者乃空中雨氣映照日光而成形分七彩即日光之本色也朝西而暮東常與日相對照有現一道者有現兩道者三道四道亦間有之或以為龍形而分雌雄或以為神物能

吸飲食此皆滑稽之言君子勿道。

光射之速○地體之大外圍八萬七千二百里一晝夜輪轉一週快亦極矣若以飛鳥較之日夜不息亦須二十一日始能飛繞一週惟光射之速一瞬即能匝遍實無快物可比西國博物之上嘗以天文算法推計地球與日輪相去三萬三千二百五十萬里日光之來八瞥一百二十瞥即一到地面驟聞者必疑是怪誕之語孰知却有實據可憑信者乎夫地球圍日而行三百六十五日旋一週木星亦圍日而行四千三百八十日旋一週地球之外有一月輪木星之外有四月輪凡朔望圓缺虧蝕之理彼此皆同地球旋日軌道猶如麵工旋磨圓徑圓徑四面

均圓、軌道亦一體均圓、軌道之東離日三萬二千二百五十萬里、軌道之西之南之北亦然、天文士每當地球與木星行至日輪之東、即以大鏡窺測木星之月、輒見其月均有虧蝕、遂將其蝕既復圓時刻一一誌之、迨後木星在日輪之東、地球在日輪之西、又再以大鏡窺之、則見木星之月、虧蝕如時、而復光遂不如時、比昔同在日輪之東者、已遲十六晷呢矣、何也、蓋木星在日東、地球亦在日東、是相去一千四百兆里、若木星在日東、地球在日西、則相去更遠、實多六百六十三兆里、乃地球離日兩倍之數焉、夫以兩倍之數、便見其光遲十六晷呢、是一數而爲八晷呢、可知已矣、此以木星之月返照其光于人目而言、緣返

照之速、卽光行之速也。

光射斜直○光性本直射而行、惟透玻璃清水、明物勢必畧折、斜射而入、漁及蛋民、須識此理、凡澄江水靜、游魚可數、若下網于所見之處、必不得魚、因斜視水底之物、不能與眼界一線直、人在所見之象、必須斜離數寸、方是物之真位、尤須視深淺爲多少、欲知此理、可將一厚大銅錢、放下碗中、退行數步、直望碗內、務使錢爲碗邊遮掩、與眼恰不相見、然後令人注水、碗中初見錢邊、漸注漸見、注滿則全錢現矣、夫光射直行、則錢爲碗邊所隔、若碗中有水、光射至水、卽斜折而入、故能引現錢形、此一定之理也、大地之外、週圍有生氣包裹、高約一百五十里、日光



自天空直射一入氣內亦必折射而來凡吾人所見日月星辰  
決非本來定位應亦如水之視魚乎

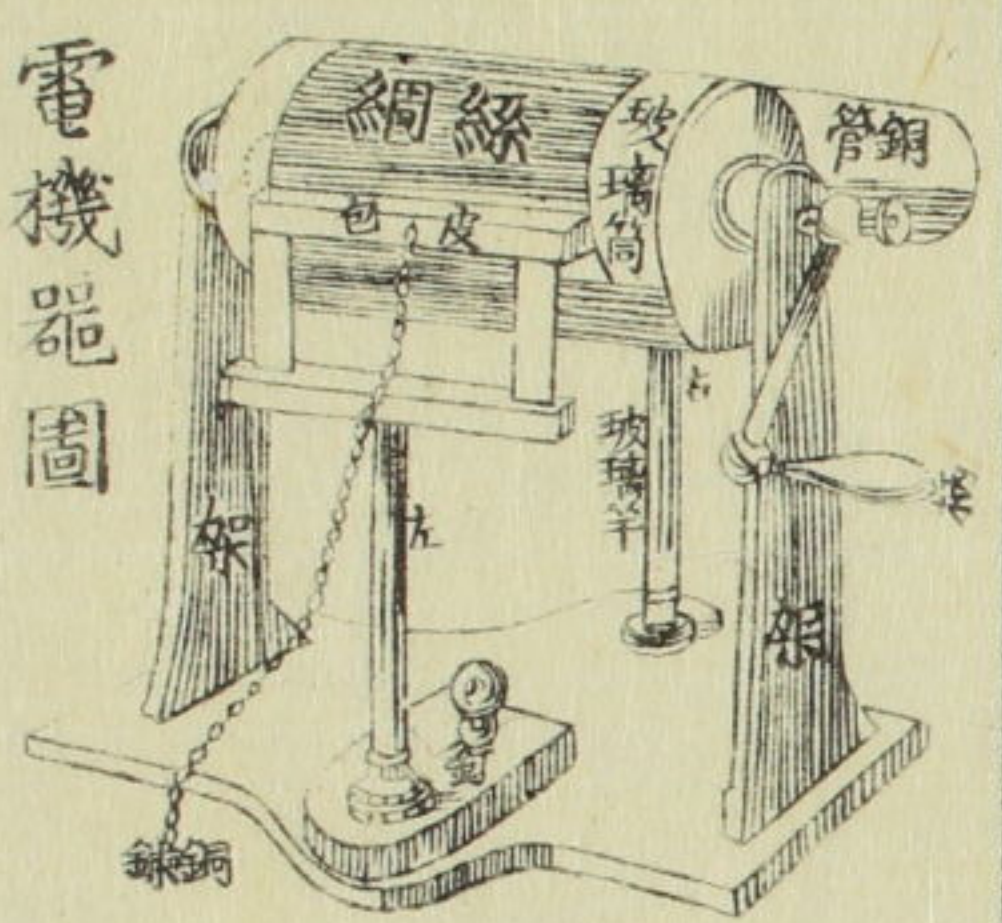
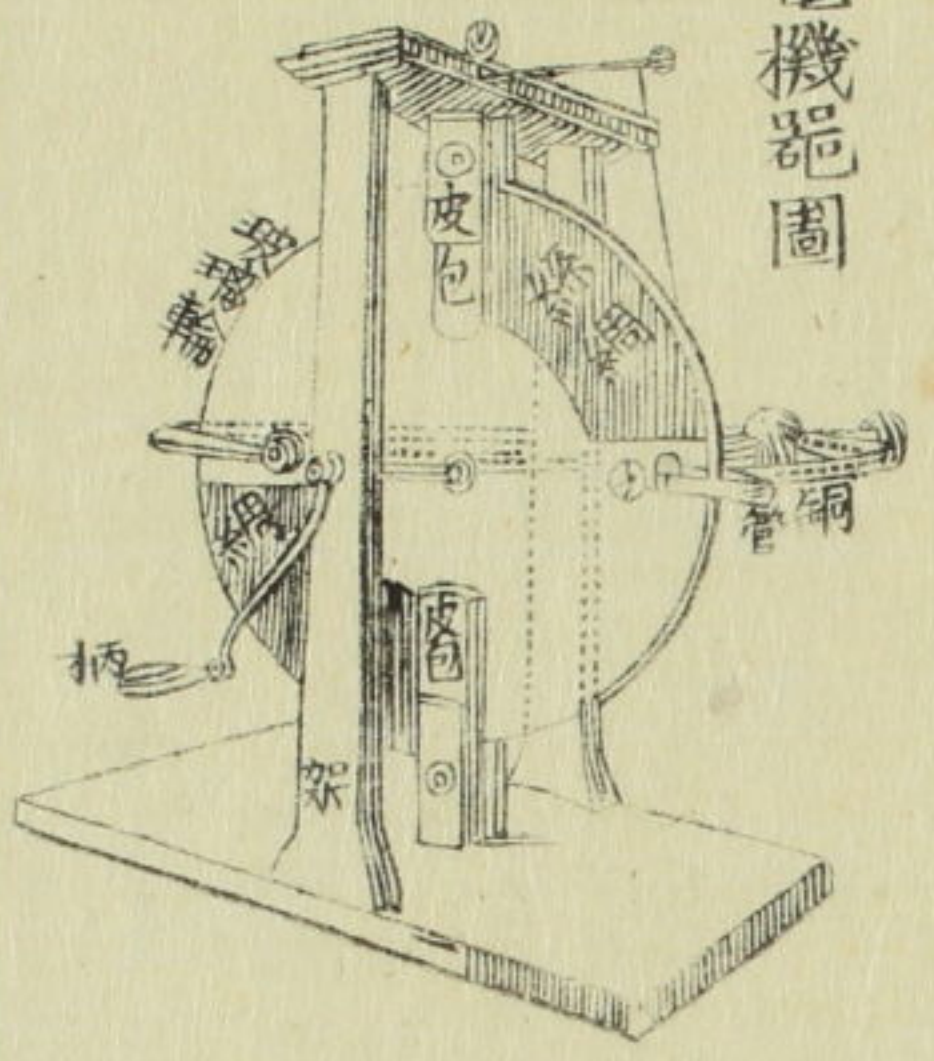
光分遠近○日之爲光彌散于宇宙之內近日則其光愈猛遠  
日則其光漸淡西人推算光隔一尺明減四倍光隔一尺明減  
九倍每尺以一二承算火光亦然大地離日三百三十二兆五  
億里尚且光明如是若得與日爲鄰不知光作何狀化工妙造  
匪夷所思

鹹汐光○洋海之水味鹹而苦中有光物擊之即發亮如螢青  
似硫磺火色黑夜蕩槩星點紛飛風起潮生浪花如爆夜半海  
防遙發炮彈凡激水走金蛇亦壯觀矣

磷光○凡叢葬塚壘之地與大林木陰濕之藪黑夜每出磷光  
華人謂爲鬼火其實惡有鬼哉不過腐尸霉葉受日熱蒸濕化  
腐爲氣而然耳此乃自焚之氣日間其爲色也青綠而慘照人  
照物皆作淡金色有一顆磷磷散爲千百顆者有長聲謾謾軍  
如松下風者亦足駭人耳目西國有好奇之士嘗于發磷處插  
物爲記日間往驗見其處有氣泡湧出微細如塵坐覘其側薄  
暮漸有光氣愈黑愈明行近捉之磷頓離人心尺人行亦行人  
止亦止竟莫能近遂極力追趕瞥然散滅而回視故所一顆依  
然頓悟其爲人氣所逼乃屏息慢步于其前內紙磷中不焚  
而膩若離自膠涎也者嗅之有腐氣又試內硝磺藥引始能觸

熱焚化焉、或說磷內有鬼面、鬼聲、斷無是理。  
 虫光○蟲類之光、皆為血液所生、其性有毒而無熱、玩之足以  
 爛肉、山居夜行之客、常須慎之。

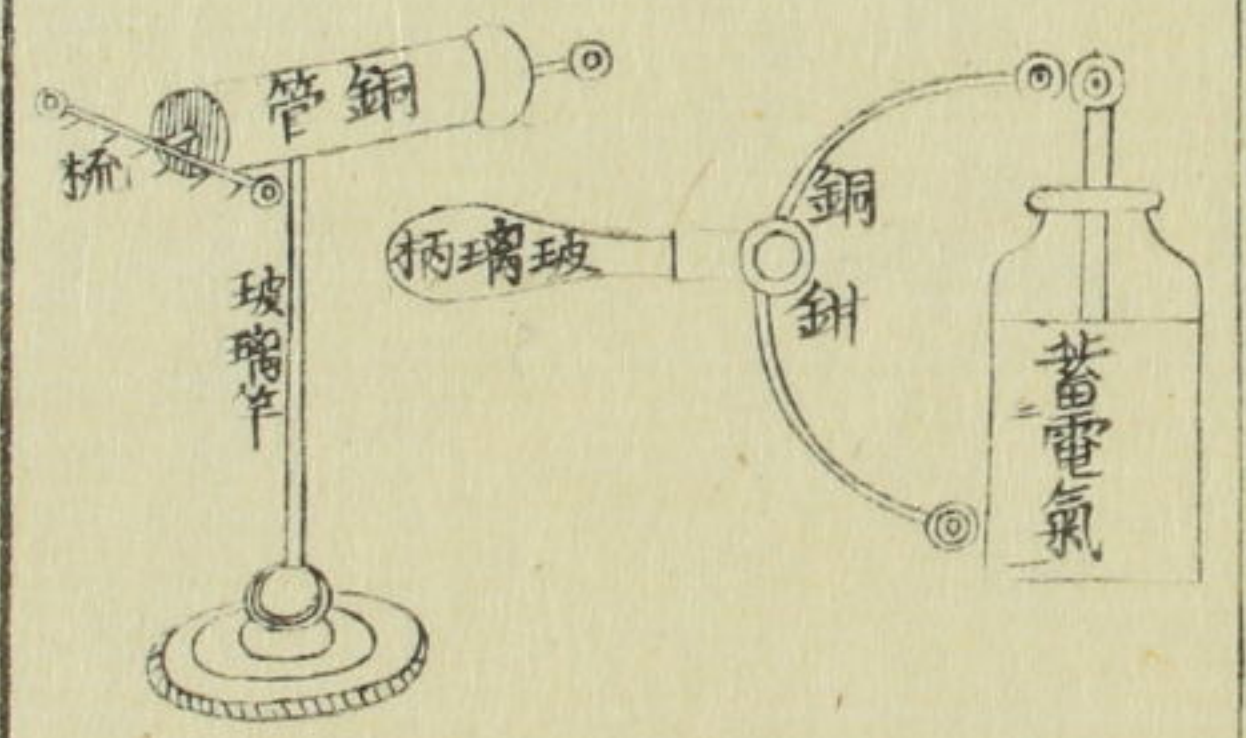
電機器圖



電機器圖

博物新編 初集 電氣論

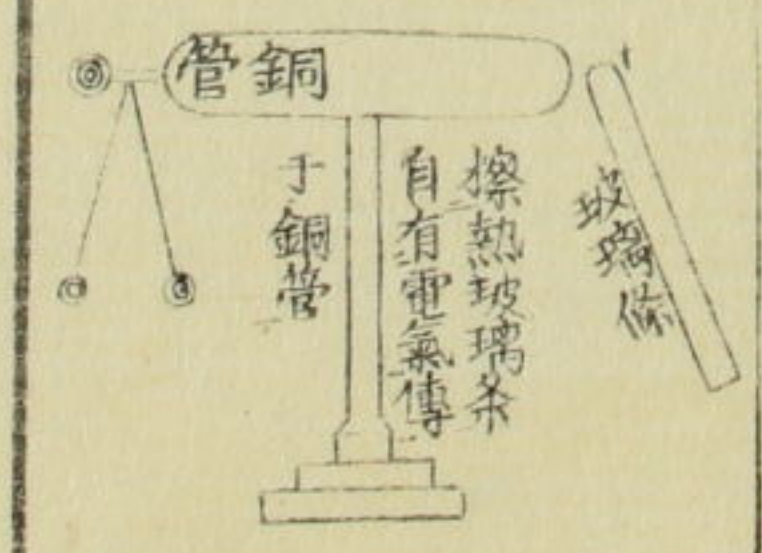
蓄電氣



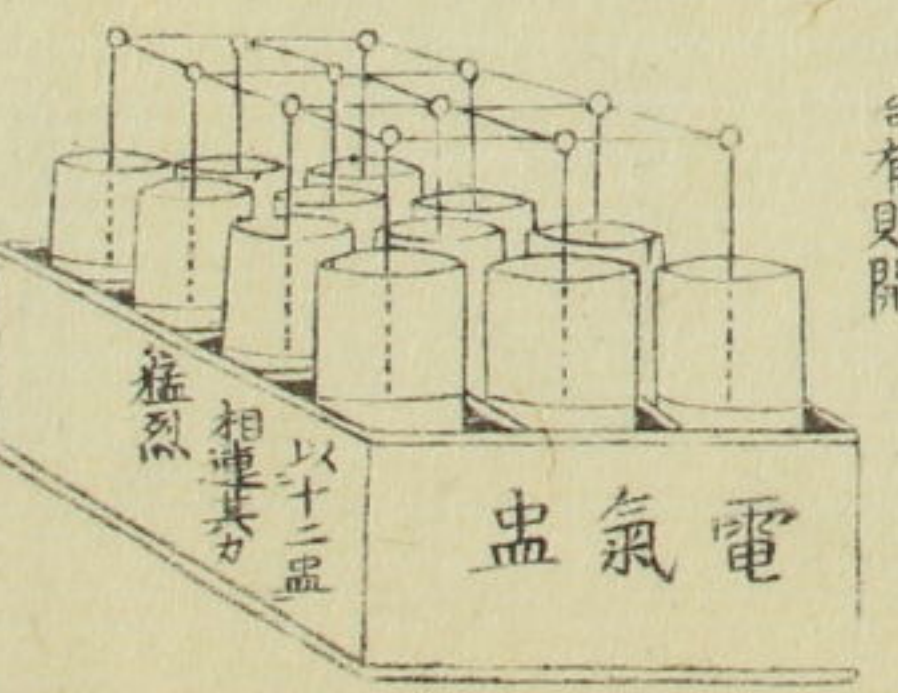
蓄電氣瓶



管銅



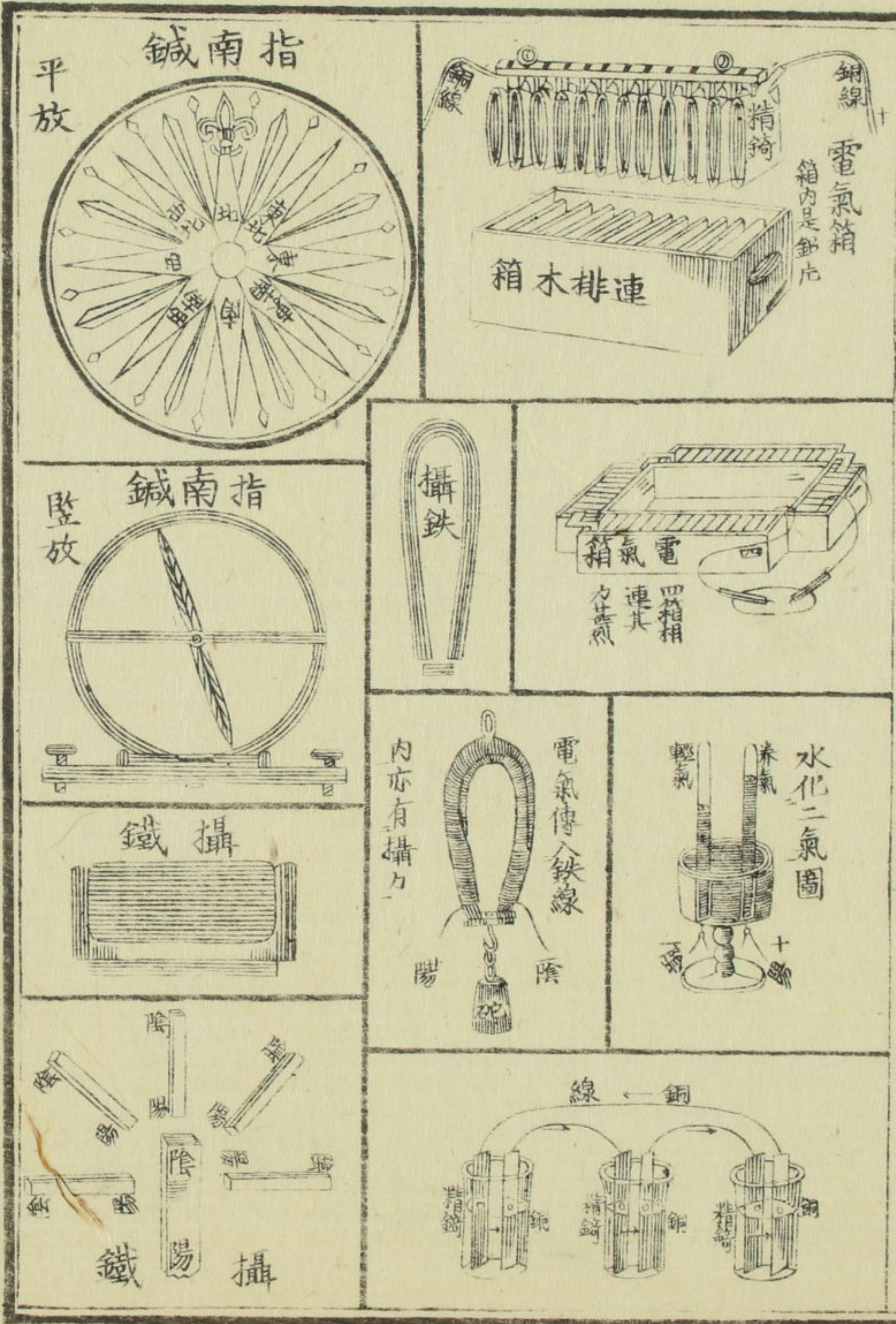
無電氣彈子  
 有則開



四百九

電氣論

大地之體有氣曰電。雜賦於流形之內，無物不有。無時不然。與生氣絕不同類。聚動則為電，為火，靜隱則散，藏於密，其本原之質內具陰陽二性。陰陽者非純得造化中庸之道，不偏不倚，無過不及。若器物之中，一為孤陰，一為獨陽，則陰者必合於陽者，陽者必合於陰者，務必彼此會合一氣調和。如天空二雲，一為電陰氣，一具電陽氣，二雲相近，勢必陰陽傳引，轟擊發聲，見火呼為電，聞聲呼為雷。此乃電氣陰陽不和之據也。然傳引雪氣各物不同，有易傳者，有難傳者。易傳者如五金、木、水、炭、汽、冰、雪之類，難傳者如琥珀、玻璃、紫梗、硫磺、松香、石、玉、絲、皮之類。凡易



傳之物一遇電氣瞬息可傳萬里若難傳之物雖隔玻璃小片亦不能過西人有作電氣之法理奇而用大有藉以傳通音信有藉以醫治瘋癲有藉以引燒火炮有藉以製作器物功難盡述其製之之法用清水一盃入礬強水少許強水又名火油其料分三等一為礬強水二為硝強水三為鹽強水詳見上文然後放一銅片一精錡精錡之質類似于白錫出自外國其中則精錡與水同化即有電氣發出若以鍍線與銅片相連電氣自傳于鍍線之間以鐵引鐵傳遞無窮試以物觸其端即有光點射物的然作響如指彈甲其一製一連排木箱每排左插一精錡右插一銅片中放礬強水少許其精錡為強水所蝕亦有電氣發出傳于銅片之中每排遞相交傳則首排精錡電

氣為減是名為陰未排銅片電氣為增是名為陽即于首末兩片各繫一銅線以手各執一線使其兩端相遇則有聲光透出令人遍體驚顛又法以玻璃盅連排數十每盅左置精錡右置白銅中內強水以銅線歷相傳引一如前法另于首尾兩盅各拖銅線于外其方比上法猛二十倍若兩端相值以尖炭引之光如烈日近看足以傷目或將至堅之物放于光中立即燒化金鋼石為至堅亦即燒化雖置水內亦然惟以繭絲裹其端電氣即不能過人手執之亦不防碍又法用一玻璃筒長約尺餘大七寸許中洞外圓兩頭作木樞含其口置于一樞有曲柄可搖動輪轉另立一玻璃柱柱上繫以皮包包後掛一銅鍊此鍊要拖至地所以引地

氣之電置貼玻璃筒左筒上蓋以絲綢使筒旋轉可與皮包相摩  
擦柱下立脚處作小推槽貫以旋釘令進退移動自如以為摩  
擦輕重之節又用一玻璃竿竿上鑲一橫銅管兩頭圓渾無稜  
全身光滑無疵旁設銅梳一張梳背着于銅管梳齒置向玻璃  
筒右相離分詐臨用時以精錡二分錫粉一分水硯六分合而  
鎔化俟冷成末調以猪油敷于皮包然後搖動玻璃筒即與皮  
包緊相摩擦則電氣隨之而過其玻璃之電氣為增是名為陽  
皮包之電氣為減是名為陰由是透入梳齒積聚于銅管之間  
蓋因梳齒尖銳電氣易以引入而玻璃竿不傳電氣所以銅管  
之電氣聚而不洩是為獨陽名曰大引又法以玻璃輪徑闊

二尺許厚約二三分上下夾以皮包包側鋪以絲綢中作樞柄  
以轉之則電氣聚于輪旁銅管其所聚之處亦曰大引若掛一  
鍊于大引上某甲以右手執之其皮包後之鍊某乙以左手執  
之某甲左手與某乙右手相觸電氣即從之而過聲光並出甲  
乙一時抽搐遍體酥麻若加以百人千人亦然或用一玻璃瓶  
以錫箔裡外裏貼裏瓶身蓋以木片用一銅竿自蓋插至瓶底  
竿上作一小銅球圓如金以大引之鍊接之則電氣由銅竿透  
入瓶內錫箔而其外為玻璃所隔電氣不能洩散故瓶內之錫  
為電氣之獨陽若人以一手執瓶外錫箔以一手觸銅竿上球  
即覺渾身顫搐蓋銅竿及瓶內之電氣為陽而瓶外裏錫之電

氣爲陰、內外陰陽、無由傳和、故藉人身以爲傳引之路也。如另製一銅鉗、鑲玻璃爲柄、鉗之兩端亦各有一銅球、以手把握鉗柄、令上球與瓶頂之球相觸、令下球與瓶外所裹之錫相觸、則瓶中電氣可由銅鉗傳出瓶外之錫、而其人不覺搖擲矣。此因製以玻璃故電氣不能透入而過是之謂電機器。西國有傀儡之戲、亦以電氣爲之者。其法用二銅版、上版連大引、下版安桌上、中置通紙人物數事、手舞足蹈、大有可觀。蓋因上版電氣欲由紙人傳入下版、或推或引、必令電氣上下均齊而後止。其推引之理、詳現下文。又有用一橫杆、掛于大引之下、杆之兩端以鍊懸兩銅鈴、杆之正中、以絲線爲貫、懸一銅鈴、鈴之內、以銅鍊引連于地、鈴之

側、另以絲線懸兩彈子以間之、電氣自大引傳落旁鈴、旁鈴攝引彈子、既引復推、傳于中鈴、由中鈴鍊于下、傳于地、彈子一推、一引、與鈴相觸、擊其聲叮叮然、如人搖鈴焉。又有立一銅架、一直幹四橫枝、各加卍字於其上、皆尖其端、令可旋轉。以大引之鍊、接于幹下、則電氣自大引來者、必由卍字尖端洩出、故卍字自行退轉、旋如孩子風車。若置之黑暗處、所每尖皆噴白光、火點燦若星、球然。此皆爲玩耍之具。未若通傳信息之爲要。且奇也。英吉利京與佛蘭西京、遠隔千餘里、自有製造電氣之法。兩國間、數刻卽通談、如覩面計、亦妙矣。其法在英京建一電氣局、佛京亦建一電氣局、局中各設一電機器、彼此以鐵線相傳。

自英國連至佛國、在陸則附于火輪車道、以絲棉等物纏繫之、百步立杆、每站設喉、以接線引、在海則約則繩沉于底、製樹津筒套而護之、歷久不銹、不壞其機器之側、設鐘鈴以報聲、機器之上、設羅輪以報字、羅輪者、斲滑木為圓板、環列二十六字母、西國文字獨用二十中鑿圓孔、容樞銜、鉞如時辰鐘錶之面、合鉞可隨電氣旋轉、又法以彎鐵作機、較藉電氣作點畫、亦為報字妙法、凡臨用之時、先使電氣撞鐘、為號聽者知有事、報遂執簡而往、隨鉞指寫、輯續成書、快如口授、近年泰西邦國、多于本轄郡部、遞設電氣機局、王事則省却驛傳之煩、商賈有速知貨價之利、一勞永逸、朝野賴之、予聞中國有隔壁敲語之法、誠

以此法施之、電氣機局、首傳取音、次傳取韻、合音韻二字以為反切、切出△字、卽扣鐘聲、斷其平仄、一扣為平、二扣為上、三扣為去、四扣為入、字字不離乎平上去入、聽者自能按鐘聲而知其所指矣、又法或刻字為羅輪、內層寫二十四音、外層寫二十二韻、中銜兩鉞、大鉞指韻、小鉞指音、另用一長鉞、指平上去入、其法更捷、此皆電氣傳信之計也、然尚有奇于此者、如華人以金木水火土為五行、謂萬物皆由之化生、以西人考究物類之元質、為數五十有六、五行原不足以盡之、卽如五行之內、亦有非為元質者、今舉一二畧言於後、夫土之為物、種色甚夥、隨在考之、每見多有一金一氣相合而成、試以石灰或礬石或青鹽

或驗等以水融化置之電氣陰陽一線之間必分其金在一邊  
分其氣在一邊令人一目瞭然  
胆礬之中有紅銅有酸料若以電氣二線試之亦各分爲一邊  
 又水質之中亦二氣相合而成若以玻璃筒貯水塞以木極入  
 電氣陽線于左入陰線于右筒內之水即化爲兩一多一寡一  
 向陽線一向陰線又法將一大玻璃盅底穿二穴各以寸銅而  
 貫塞之半入盅內半在盅外外半各有一孔一合陽線一合陰  
 線內半亦各有一孔均含短黃金一條另覓一小瓶並覆于盅  
 裡黃金條上貯水以清爲貴滿盅水即變氣隱聚于二瓶之內一分  
 向陽線二分向陰線而水茫然不見矣若以一蓋掩其瓶而反  
 之可以分貯二氣不散不壞後再以此法撮合一瓶之氣復能

此說恐非

黃恐白誤

成水如初又有用電氣製鍊字畫銅板之法其有舊樣者即以  
 白蠟印舊樣爲模若作新樣者即以白蠟捻成一版畫工用刀  
 筆劃刻山水人物于蠟版上畫成之後再以黑鉛屑薄糝劃痕  
 乃用鐵線一條長約二尺一端穿插蠟版一端穿繫精錡數片  
 復用清水兩盤一浸蠟版一浸精錡精錡之盤調以強礮水蠟  
 版之盤撒胆礬浸之精錡爲強水所化即有電氣發出由鐵線  
 傳遞于胆礬水中胆礬被電氣所逼礬質漸化即有紅銅結積  
 于蠟版上礬盡加礬水稠添水紅銅漸積漸多三數日後銅版  
 厚結二三分許取出刮去白蠟則銅版錚錚鏗然如爐鑄斐然  
 如割剝凹凸成章幾疑其有鬼斧神工之妙也又有某醫院時



值剖驗死者、試以電氣陰陽一線觸其筋絡、僵尸手撐足搐、突  
然起立、睜眼聳鼻、嚼齒張唇、狀貌倖惡、生徒皆掩面却走、再試  
以猪首牛頭、亦皆蠢動可畏、由此推論、可知地上萬物、皆有電  
氣在其內、特未得其法、則隱而不顯、人自不覺耳。  
夫電氣之性、有陰有陽、或推或引、其理甚奧、當其傳也、必引之  
使近、犯其性也、必推之使離、緣其為性、陽合陰為和、陽合陽為  
犯、陰合陽為和、陰合陰為犯、凡物無大小、必有電氣、電氣無大  
小、自具陰陽、故渾然一物、由陰而陽、必有陰陰相遇、由陽而陰、  
必有陽陽相遇、此所以有和必有犯、有近必有離也、然亦有陰  
陽各別、終近而不相離者、如五金傳引電氣、以鐵性為最易、蓋

鐵中元質、自能分傳電氣陰陽之性、故磁石亦能吸攝鐵物、實  
因磁石本質、分稟電氣陰陽之性、非如他物渾然稟受、且其中  
具有鐵質、是彼此均能分別電氣陰陽、所以一遇即能相引而  
不相犯、有不信者、可將琥珀片或玻璃條、用乾燥羊毛磨擦一  
邊、此磨擦處、便有電氣發出、即能攝吸毛髮棉花片紙及他輕  
物、仿如磁石吸鐵之力、但一吸即推、復吸復推、必致調和而後  
止、惟以紫梗與玻璃相較、紫梗推物、則玻璃吸物、玻璃推物、則  
紫梗吸物、勢必互相推吸、然皆不能分其孰陰孰陽、或以鐵針  
經磨磁石者、乘以木片浮放水中、定必一端向北、一端向南、蓋  
北屬陰、而南屬陽故也、凡羅盤指南鍼、亦為此理、指南鍼者、乃

用鋼柱一條、中分兩端、以一端磨取磁石陽氣、約磨十次、一則其勢指北、一端磨取磁石陰氣、則其勢指南、既磨之後、此鋼遂成吸鐵、其力尤勝磁石、嗣後有欲製造指南鍼者、便可以此鋼磨之、其氣永不消滅、蓋鋼之元質、未得磁石爲引、則電氣隱而不現、既得其引、便長顯而不能復收矣、鐵質則不然、氣至則吸、氣過即止、但製造吸鐵之初、其鋼宜彎而不宜直、因直鋼防其兩端走氣、若用彎鋼、須另以片鐵約束其口、使其氣環行不絕、可以久藏不變、最忌火燒水漬、或跌擲敲擊、或陰陽相犯、此蓄吸鐵之法也、凡以鐵條橫懸日久、自然一端向北、一端向南、遂成吸鐵、又以鐵條直懸日久、在赤道以南、則上端屬陽爲指南、下端屬陰爲指北、

亦成吸鐵、若在赤道以北者、反是、又以鐵錐擊鐵條、也有些小吸氣發出、此皆電氣陰陽之據也、致若電氣推引之理、卽以吸鐵便能試驗、凡以吸鐵一條、其後引鐵釘一枚、鐵釘之後、引小釘一枚、小釘之尾、引鐵針一枚、順其陰陽相引、故皆串行粘着、蓋針釘皆得吸鐵陰陽之氣使然、若將一釘驟行倒置、則眾釘立即推離、又法以吸鐵兩條相並、順其陰陽之性、則引、倒其陰陽之性、則推、又法、桌上置一吸鐵、以紙蓋之、糝鐵沙于紙上、當吸鐵兩端、鐵沙皆成旋文形、又法、中置吸鐵一條、四圍多置鐵針向之、近吸鐵兩旁之針皆直、其近兩端之針亦作旋文形、蓋吸鐵之端爲陰、則眾針相近之處必爲陽、其向外之端必爲

陰眾針以陰端犯陰端故相推而爲旋文形也又以木板兩片浮于水面一板置一呆鐵一板置一吸鐵人另執一吸鐵近之則呆鐵來執一呆鐵近之則吸鐵來若執吸鐵引吸鐵必須以陽端引陰端或以陰端引陽端方能粘攝如以陽近陽或以陰近陰必相推開此乃電氣推引之據西國航海之客莫不深識此理彼渡數萬里重洋綠水茫茫歷盡天涯海角而弗迷者亦憑羅盤一指南針而已凡船上鐵器多及雷震之時指南針每亂行第羅盤在赤道之時其針平指南北若離赤道迤北則其針漸敲于北漸北則漸敲漸低及抵北極其針敲極而直豎若由赤道迤南其針亦漸敲乎南及抵南極其針亦敲極而直豎故洋船羅盤必于針

旁墜鉛以稱其敲也惟究其敲之之理實因大地圓渾如球中有無量電氣攝吸山川人物使之不散不亂渾如宇宙間一大磁石北極爲真陰南極爲真陽且古不系卽如指南針小物亦當與地相陰陽不能以其指南遂實作爲陽端蓋地之南極爲真陽而鍼之本質應爲陰端方合陰陽相引之理

西人製電氣之初尙未知與天空雷電同性有博物者當密雲雷電時以麻線放一紙鳶線尾以鐵匙繫之見線上麻絲條條直豎試以指節觸其線端果有星火燦指遍體搖顛遂將機器較驗歷試不爽後有某公亦以紙鳶量度雷電欲知其氣勢幾何偶因失察竟被震死以是西國有避雷之法各于樓房屋背

插鐵針一枝，自針脚以鐵條引出牆外，直透入地，其鐵線之外，以玻璃護之，不使鐵線與牆壁粘着，不爾是欲避之，而反引之耳。使針尖攝引雷火，由鐵條而落，則人畜屋器，可免震擊之患。凡戰艦檣桅，亦用鐵線引使人水云云。

大洋之洲，有電氣魚，形如鰻鱻，或名木鱈。人若以手把捉魚，怒振尾，即有電氣發現，令人遍體驚顛，被藉此以自衛，飢蚊饑鱗，莫敢近焉。

