博物新編 集

博物新編一集目錄

空中巨人
日暈月暈
光分遠近

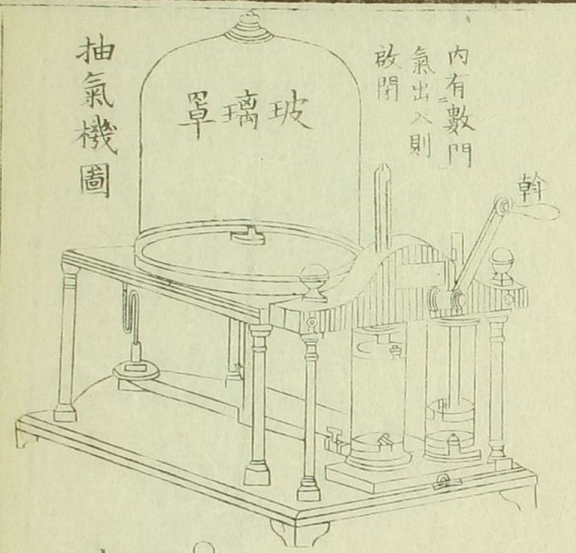
空中船像
虹霓
鹹汐光

海市蜃樓
光射之速
燐光

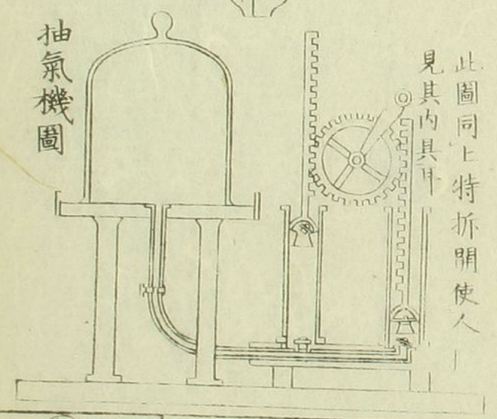
空橋
光射斜直
蟲光

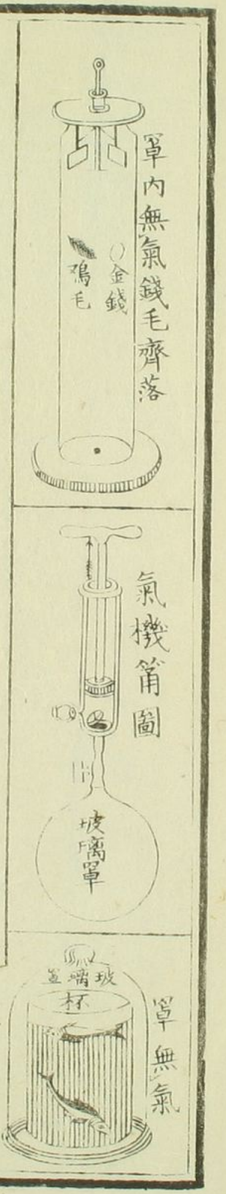
電氣論

抽氣機圖

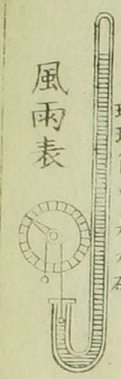


抽氣機圖

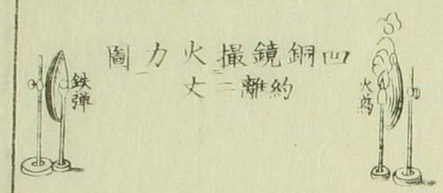




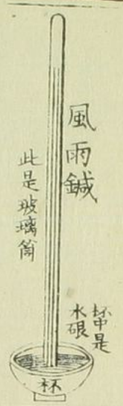
風雨表



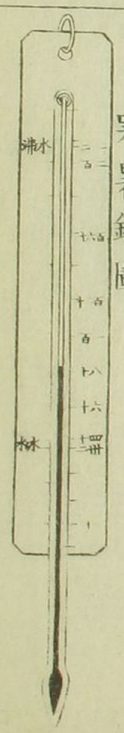
三歇見熱論



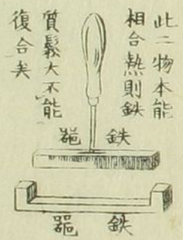
風雨鍼



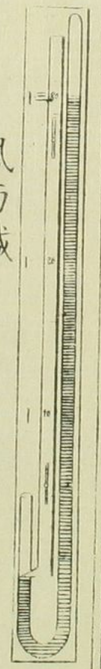
寒暑鍼圖



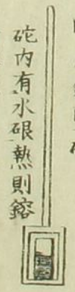
見熱論



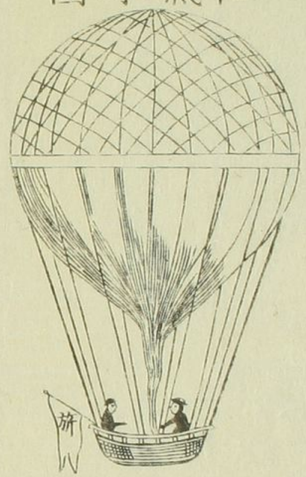
風雨鍼



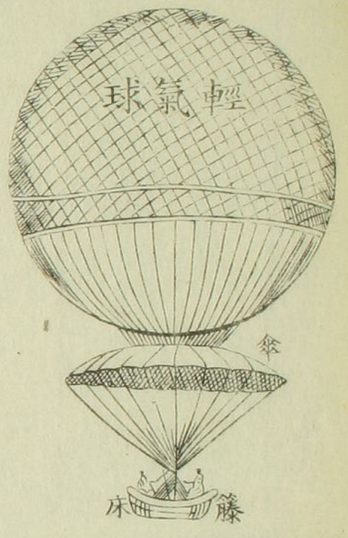
見熱論



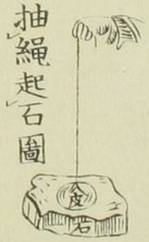
輕氣球圖



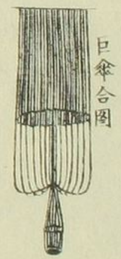
輕氣球



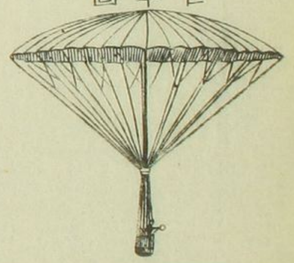
抽繩起石圖



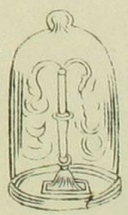
巨傘合圖



巨傘圖

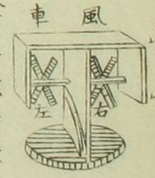


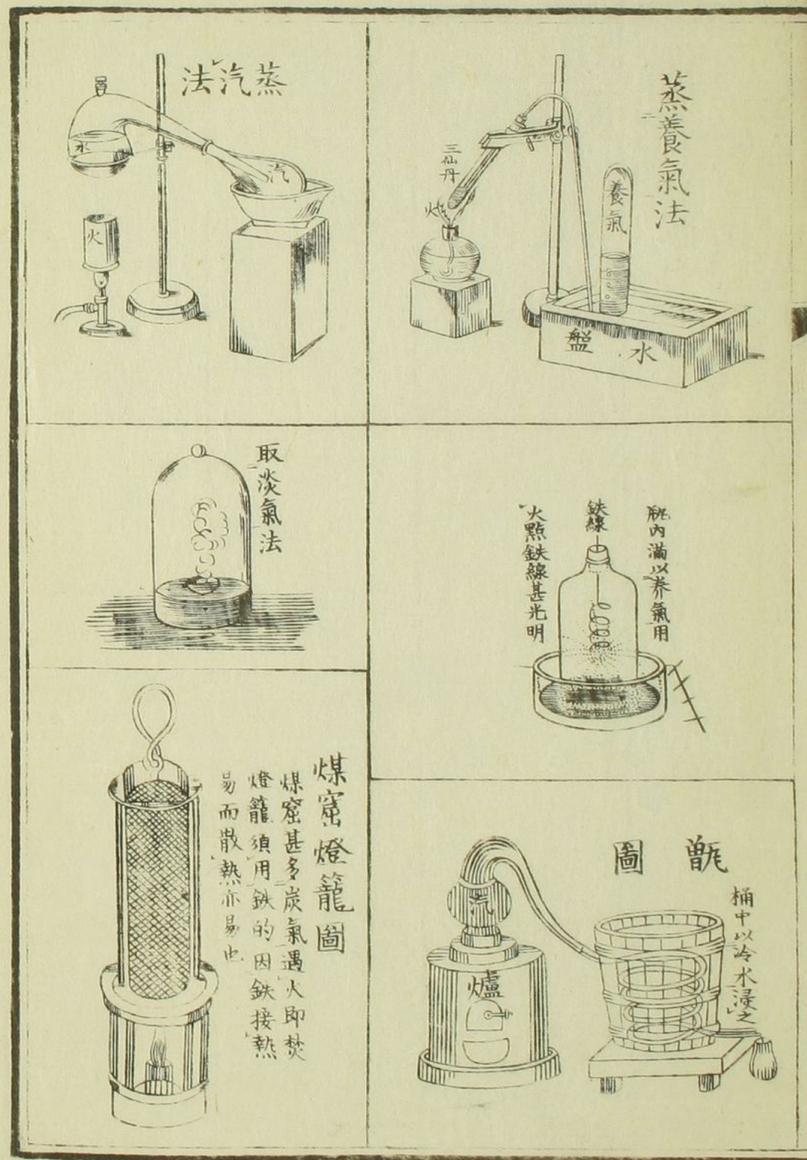
燭烟下墜圖



罩內無氣天平反常

兩車受風不同左車旋得久右車歇得快





昼ハ別ニナシ氣ノ動搖ナリ

北五里ニアタル

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、第其爲氣有數種、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、氣之爲色青而藍、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、顧其爲氣、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（番人一寸唐尺八分、番以二寸爲一尺）自地起上至氣盡處、計其壓下之力、勢重一十五磅（一十兩六錢爲一磅）、如以十五磅之物壓之、人爲氣所包羅、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、試將氣與水及水銀互較、均以四方一寸爲度、水高三十四尺（以番尺計）、水銀高三十寸（以番寸計）、氣高上至盡處、者其力悉敵、西國風雨鍼之製、亦因較此而知也、惟水之力、人能散之、而

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人掌、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、以口噓出樽中之氣、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

筒粘於內上、亦卽此理。嘗有棺匠相戲、使其伴入棺偃臥、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、故其蓋爲外氣所壓伏也。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、然後以木桎塞之、至地時、將一樽倒持入水、水入樽中者半、又將一樽與地面之氣互相較驗、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、方爲中和之氣。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、則反藉炭氣爲茂、欲知其理者、請看全體新論。此書本館有刻。若濕氣則以陰晴爲多少、不能以一例而定。

氣機筩 或稱爲抽風之器。

筩以銅爲之、形畧如水筩、粤東方言曰水櫃。其法卽中華風鎗抽風之

弊當作豬

具而機巧過之但風鎗抽氣使入機筩抽氣使出用法特相反耳西國自有氣機筩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筩抽出罩內之氣內以鳥獸鳥獸立斃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熱內以熱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筩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一樽以木桎塞固其口放入玻璃罩裡然後以機筩抽出罩內之氣則木桎突然彈出蓋因罩內空虛無氣不能壓托木桎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筩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綑繫其口置之罩內以銀錠壓之然後用機筩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筩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、又用一鉛鈕、其重二錢、用一木塊、亦重二錢、一置于天平盤左、一置于天秤盤右、則二物必均重無偏、若將天秤置之罩內、然後以機筩抽出罩內之氣、則木塊必偏重下垂、何也是因鉛鈕體小木塊體大、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托之力一十五磅、今以二十八寸登方疊算、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、若使以機筩抽出盒內之氣、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、將機筩抽出其氣、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、又以四方玻璃罐放于玻璃圓罩之內、以機筩抽出罩內之氣、則方罐立即迸碎、若獨抽出方罐之氣、方罐亦自迸碎、彼二物均以玻璃爲之、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、

其力相敵、嫌洋書考之、蓋使其力勝之之意

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殼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

風雨鍼者以玻璃製一小筩大如筆管長約二尺五寸上塞下通筩中以平滑爲貴另製一圓甌大如茶盃先以頂淨水碌一兩水碌不淨即不應驗內于甌中再將玻璃筩實以水碌然後插入甌裡則筩中水碌與甌裡水碌相連豎而直之筩內水碌定必瀉下數寸自與地氣之力相稱乃將筩甌懸于板上畫刻度數以驗之視水碌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筩內水碌之上空無氣入而甌中水碌能被外氣逼壓故隨其輕重以或升或降也然一升一降不過二寸四分西國風雨

鍼之例、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、水碶升降亦小差異、以地球而論、在赤道之中、水碶升降最少、赤道迤南迤北、水碶升降無常、故驗雨驗風、不能以一例而定、是在善用者之能隨地辨氣耳、茲以西國較準之候、畧列於左、若在中國製造風雨鍼、必須測較中國之氣候、因西國分寸度數與中國不無少異也、

一凡夏天水碶畧降、必報風雨、水碶大降、不報大風、必報大雨、水碶降甚、則主大颶、水碶驟降、多主甚雨、或報大雷、若酷暑之時、水碶下降、定有迅雷。

一凡春秋冬三季、水碶驟降、則報烈風、或報大颶。

一凡冬天、水碶上升、必報暴冷、冷極仍升、則報釀雪、雪時水碶下降、則報雪消、久旱水碶驟降、必報雨、雨時仍降、則主颶。

一凡水碶下降、必報有雨、雨時水碶驟升、則晴不久、驟升而仍有雨、方得久晴、若天晴之時、水碶畧降、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、水碶漸上、必大晴霽。

凡人攜風雨鍼登山、可知山之高數、比如在山頂、水碶低降一寸、此山高平地千尺、嘗有人乘輕氣球凌空、水碶低降八寸、以此推算、殆高一十二里矣、西國有禮拜堂、樓高四百尺、風雨鍼比平地常低四分、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、中貯水碌、其入水碌之法、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、卽將筒口蘸入水碌之中、然後移開指頭、水碌卽由筒口走入胆裡、務以滿至半筒爲止、再以燈火炙熱圓胆、令水碌受熱上升、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、水碌復降如初、方可懸於板上、畫刻分寸、以驗寒暑、蓋水碌質性浮柔、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、此係隨人心意測較、凡河冰水結之時、水碌行至三十二分、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、滚酒之熱一百七十六分、滚水之熱二百一十二分、滚水碌之熱六百分、他如炕麵煽爐四百分、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、謂之曰風、如渠盤心之水、盤旁水即流動以塡其空也、其行有徐有疾、日夜不停、一時每兩點鐘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、芙蓉颭水、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、海波溯涛、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、地氣乃輕浮之物、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、名其風爲恒信風（俗又呼爲貿易風）、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（指閩粵江浙諸南省）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、其地爲尤熱、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、朔風不過南半球也）、此夏南冬北之原由也、海外諸島、地處赤道之中、自巳至酉、常吹海風、自戌至辰、常吹陸風、亦因晝日陸熱于水、故風從水至、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、其一用一玻璃長筩、內三仙丹、于其中以火炙之、即有養氣升出、聚于筩內、試以生物入有可觀、

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、其質爲最輕、輕于生氣十四倍、每一百寸、登方、其重三釐、而巳西人製取之法、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、即蝕入鉄質、輕氣遇熱、即透筒而出、若接以樽礶、可以留而待用、其一將大樽一箇、貯以清水、浸精鋼數片（鉄片亦可）入、橫强水（解見下篇）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、則養氣爲火所化、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、其質爲最重、重于生氣三數倍、其取之之法、用花石數片、以清水浸于樽中、調以鹽强水（解見下篇）自有炭氣升出、或用石灰、調磺强水亦有之、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、浚井之工人者、輒死、初疑爲毒妖、有博物者知其內有炭氣、絕試以火、火立熄滅、遂設法內引生氣、人者始無恙、蓋久無居人、其炭氣質重、下墜不散、故也、西國之寶、以金鋼石爲至貴、其體堅莫能陷、然亦

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、以是西人有賣氣爲生涯者、近日英吉利佛囑西花旗等國、皆有賣氣之行、行內設一大爐、中貯煤炭、四圍熾火、以煻之、煤炭受熱、則氣上騰、爐上設數銅筩引導其氣、氣至筩口、卽以火點其端、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、而輕煙已散入五侯家矣。

磺强水 又名火磺油

製有二法、一用瓦甖一個、甖頸鑲以長玻璃筩、內青礬于甖中、以火煻之、卽有磺强水由玻璃筩滲出、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、如蒸酒甑油之法、務使水汽盡行升散、則所存者是爲磺强水矣、其質如油、以清而無色爲貴、味極酸辛、力能傷肉爛物、

硝强水 又名火硝油

製法用火硝一斤、硫磺一斤、同放于玻璃瓢內、以炭火炕其瓢底、卽有硝磺汽由瓢蒂而出、接之以礶、使汽冷凝爲水、是名火

硝油、其性烈甚、滴物卽焦灼黃色、力能溶化水硃、

鹽强水

製法用清水生鹽同放于玻璃瓢中、另用玻璃管貯蓄磺强水、使其滲漬而落、因人之太急恐瓢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 輕氣詳見上文其質十四倍輕于地氣故名

輕氣球以綢緞爲之、大如廈屋、飾以膠漆、用大繩結網、纏罩其外、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、床中備載風雨鍼寒暑鍼時辰錶千里鏡羅經沙袋餅食器具什物、球之頂有窗、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、務以球體將滿爲度、試球時、先將巨纜繫住球脚、試可、乃斬纜、以升漸升漸高、直出浮雲之上、俯視山川城郭、賈不見人、御風橫行、頃刻百里、英國有慣乘球者、名曰琪連、胆志最壯、以霄漢爲熟路、難婦稱亦識其名、他凌空至高者、一十三里、住空至久者、歷五時辰、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、夜半卽見日出、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、歷五千里、由英吉利越海而南、過佛蘭西、入日耳曼國、亦數時耳、以平常風勢而論、大約一時辰可

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、故球上必帶風雨鍼以驗氣候、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、故是時必須開窻、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、皆可任意施爲、但不能以原處起而仍下于原處耳、然下至地時、必須拋鐃放碇以止其勢、因球中猶有餘力、恐其于地而縱橫飄轉、而爲林木牆石所擊、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、而其人則哆口喘息、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、將近地而乃能振翼旋飛、可知上氣之薄、亦不足乘毛羽之輕、又有某丙身爲神將、與敵對營而陣、不知敵勢虛實、遂乘球探望、約以舞旗爲號、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、甲球亦奚然上升、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、可以留空三日而後下焉。

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、但目力不及見、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、又如貯水一甑、滚之以火、雖極滚而乾、因變爲氣、亦不能滅其質、推而類之、則人畜金木菓穀、亦莫不然、此因造化之道也、若考夫物之本性、不外二理、一爲牽合之性、一爲推拒之性、牽合推拒解見下文、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、浸以硝强水、則銀質鎔化、窺以顯鏡、便見一絕小金筒、柔而韌者莫如蛛絲、二錢之重、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

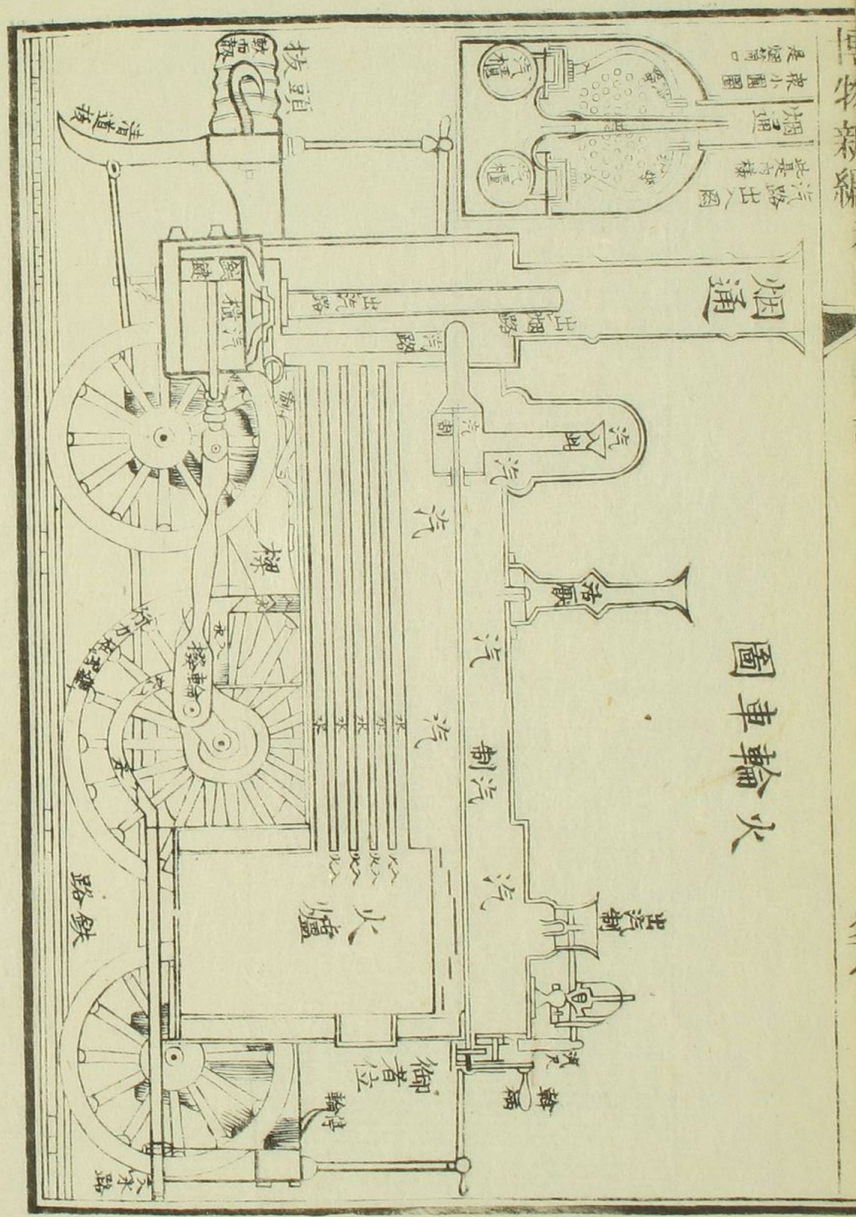
首頭足臟腑、飲食行動、一如牛象、是爲極微之物、其全大者無如日月地球衆星、亦莫不具有牽引之性、月輪旋地、地力牽引月輪、則月輪循行不亂、月力牽引地球、則潮水隨月而長、地球旋日、日力牽引地球、則地球圜運不息、或說地球若不爲日力所引則必直行而去、凡地上山水人物、皆互相牽引其力、若在空中、以墜砣吊絕而下、近山之處、見墜砣必偏近于山、近屋之處、見絕砣必畧近于屋、又凡洋舶失水、其船板桅纜、初則逐浪漂流、漸則聚浮一處、雖茫無涯岸、亦必同聚海心、此乃牽引之據也、然究其牽引之力、若物質平滑、則牽引牢固、試以二玻璃片貼合一處、勢必難于開離、却是何故、蓋世物之質、雖極堅密平滑、以顯微鏡看之、

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、若大物質推扯之性、則惟熱爲然、熱性傳數故能使物推扯、參看熱論、便知其理○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、中驟停則輪敗、馬驟止則蹄蹶、人物皆然、試將大炮向空彈擊、見其碼子初起甚捷、漸漸慢慢、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、是爲動之本性、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、乎某甲應弦射之、矢發貫果、其子猶嘻然勿覺、又有富人常乘駿馬、遨遊街市、好于人隊中馳馬驚衆、會有諳馬性者、仆牧語以喝之、馬聞驟止、富人覆跌馬前、市人皆噱然、又有貴公子、嘗駕小車出遊、策馬馳驅、自矜車疾、適與大輿撞捶、小車覆轍、公子翻踣車前、乃倚攷勢、具控于官、官廉得其情、謂之曰、小車捶大車、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、又有船主自誇其艇、嘗謂有水手上桅失足、適當風利帆急、傾跌舶尾水中、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、終衆類、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、以機筩抽出其氣、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

火輪機圖
機架面束圖
汽筩
汽槽圖
汽槽
汽尺圖
汽水
火輪車圖
煤水車
客車



火輪車圖

（熱有大用而無形質謂之熱論物者特借字以立說耳）

熱乃世上最要之物萬類皆賴以生發者、使地無熱、人類不成其爲人物、產不成其爲物、但其爲用無形無質、而見慣渾閒、人自不察其理耳、西國博物之士、推窮其故、分爲六等、一曰日熱、二曰火熱、三曰電氣熱、四曰內身熱、五曰化成熱、六曰相擊熱、六熱出處、各有不同、而其功用則一也、日熱者、其熱來自太陽、與光並行而不悖、光射所至、熱卽隨之、其勢能透清水玻璃、其功能長養生類、萬物是用、爲最鉅、火熱者、其熱起于焚燒之氣、與光並起、而不能並射、（燈光所及、熱不隨之、）其數爲無量、其力能爐物、然不能透玻璃清水之中、是勢爲最鉅、電氣熱者、乃地與氣感發

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熱者乃萬物變化而成如腐木成菌三質遞變實質水質氣質解現下文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滚水一瓶中置一二冷物少頃則冷物必與滚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鉗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

柱外端是爲難傳易傳之據若服用之物蚕絲傳熱爲最易其次爲麻布其次爲棉布其次爲呢絨皮裘傳熱爲最難狐皮貂獺爲上兎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爲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煖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爲難則皮膚本熱洩散不易故外雖寒而內煖茲更驗他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于一着鐵鐵卽攝傳于中之熱以補其缺則手上着處本熱不足故覺疼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鉄一片呢絨一塊同置于煨爐之中畧欽少時則于可以拈絨而手不能拈鉄可知鉄與羊毛傳熱難易之據又以一木片一鉄片同放紙上以炭火乘之則木片必先燒化以鉄性易于接熱而

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夫冷猶淡也熱猶味也淡本虛無有味則形之冷本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卽無熱矣西人嘗以氣機筩（現氣論）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卽無熱矣何以兩手搓擦則熱生腐物濕溷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鑒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鑼

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、將熱水一罐、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、手燻爐、錫煖婆、錫茶壺之類、皆以瑩滑爲貴、取其有返照之功、自難傳散外熱耳、物色亦然、五色以黑色接熱爲最多、白色接熱爲最少、西人曾用五色呢絨、蓋于雪上、以日晒之、其白色呢絨之下雪鎔甚少、黑色呢絨之下其雪盡鎔、緣色白可以返照其熱也、故物之瑩而白者、久覩令人傷目焉、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、

三質遞變○三質爲何、虛質、實質、浮質也、各氣爲虛質、堅物爲實質、水類爲浮質、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、凡日蒸溯海之水上騰于空、夜間地面之氣寒冷、復凝爲水、故樹葉底面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、甑頂有冷水、糟飯濕汽至甑頂、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、若當鉄鎔之際、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、若能不使熱人、不使洩氣、可以恢存不朽、峩羅斯國地近北極、寒冷異常、冰雪四時不消、水碗凝結如錫、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、至今傳爲古器云、凡寒天肉食可留旬日、熱天肉食隔宿變穢、亦卽此理、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、方不消鎔、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、鳴不能蛋火燒亦出他如濕生化生、亦莫不藉熱以成其生、故花果草木、皆待春煖甲孚、冰雪雨水、亦待春暖消長、蓋因萬物得熱則其本體卽行發大、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、煮滚則水溢湯漬、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、鑊下火力太烈、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、駢死爐前、斯人若識熱性汽勢之烈、容有是

乎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鍼入地四十五尺則水銀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（以中國里計）萬物皆鎔佛囉西國鑿一深井入地一千七百九十四尺（以番尺計）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圜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汚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、每有腦痰血熱之病、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、必滚而後化汽也、當水滚化汽之時、以寒暑鍼探之、其熱二百十二分、油酒亦水質也、酒滚其熱一百七十六分、油滚其熱三百一十六分、水碾滚其熱六百六十二分、各香油化汽、其熱不過數十分、凡搽薄荷香油、卽覺皮肉寒涼、乃借攝本肉之熱以消化其質、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、若水中不足二百

一十二分之熱、卽不能滚、西人嘗用清水半甑、以大玻璃罩密而蓋之、將氣機筒見上文抽出水面之氣、使罩內無氣可壓其水、接熱七十二分、卽能上滚、又嘗烹茶于高山之上、水滚尤快于地面之時、皆因上氣之力漸薄、其壓下之勢亦少、遂矣、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、糖難滚、而味劣、火候過多、糖滚急而底焦、因思水滚之熱二百十二分、糖滚之熱二百一十分、遂于糖房外設一氣車、臨煮糖時、車出房甑之氣、果得減火滚糖妙法、由是每歲多贏二十萬金、因而倍餉領牌、不許他人尤效、壟斷居奇、數十年、幾與王侯拚富、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畋漁爲生每積薪熱火以自溫彼處獼猴俟人散去便炙其餘火火盡卽羣散而逃雖旁有餘柴會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卽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人工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淼淼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木塞令其上落自如勿使洩汽然後以火滾之水漸化汽則木塞漸高盡化爲汽則木塞高至一千七百寸而止此係以筒內徑難算若以冷水澆其筒外使筒中之汽受冷復凝爲水水漸凝則木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、逼壓而爲三數十寸、則其發散之力爲何如耶、夫地氣壓下之勢、其力一十五磅、一十一兩六錢爲一磅、十五磅乃中國十一斤三兩也、水足二百一十二分之熱、方能滚化爲汽、凡言熱之分數皆以英國寒暑鍼計算、是汽之本力、亦爲一十五磅、使水加熱、則汽力亦加、由此遞算、水熱二百五十分、汽力應爲三十磅、水熱二百七十二分、汽力應爲四十五磅、水熱二百九十分、汽力應爲六十磅、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、二百力者如駕二百馬之力、一千力者如駕一千馬之力、英國火輪船之大者自艏至艏長約三百二十五尺、闊約四十三尺、深約三十二尺、（俱以番尺計）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、歷一萬二百里、只九日耳、李白之千里江陵、視此猶爲慢程、

火輪車○利于水者既有火輪船之法、利于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、鐵軌者以上石砌一長路、路上鑄鐵埒以銜車輪、平直如線、塡坑谷、掘邱陵、山之大者、穿隧道以透之、港之深者、建橋梁（或鉄或石）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、

埒中禁止行人不放牛馬數里設一望臺臺上豎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勒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事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大矣現在英京有五車路通行四方郡邑間遇朝廷有事報以電信（見電論）數刻則衆國皆知或欲召集籌謀駕彼汽車鎭日而諸臣畢覲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二百五十里止凡過埠邑通衢例必停輪少頃因以傳貨信而搭賓

客不無少需時晷故也其車式前輛爲汽勒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窗牖玲瓏煤烟不到其價爲最貴車中人憑欄遠眺所見山村境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倏而爲山西之人矣車中不賭博不嚷鬧不穢語不吸烟犯例者罰車價先收後升實價不二付貨計値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、其費尤大而行疾、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、復使汽爲水、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、故火輪以英船爲最穩、下所擇錄、亦低機之器焉、

水甑○甑以鐵爲之、方圓大小不一、其形甑蓋與甑底相連、密不洩汽、其旁有小戶、可容人入、所以洗驗甑內、其底亦有孔、所以放水出海、凡停泊之時、例必開放甑中之水、是時水隨汽出、亦藉以洗滌甑內、蓋之頂有汽筩、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、均有斡鍇、可開可閉、所以驗水深淺、時開上鍇、管中噴汽、開下鍇、管中噴水、是爲得宜、若兩管均爲噴汽、是知水淺、即須添水以和之、或兩管均爲噴水、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、特爲此者、實恐汽力過度、頓令甑體迸裂、而人不及覺察也、汽筩之側有管孔、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、爲

甑水添減之度、鐵線上端、撑貼添水櫃門、若甑中水乾、則木板低浮、櫃門漸開、使水由添水筩入甑、添水筩者、在鐵線之後、小于汽筩者有半、其筩在甑上、透蓋而入、所以添水入甑者。

汽櫃○櫃體圓而長、有甲乙兩機罨、皆能開合自如、櫃頂當中、貫鐵杵一條、杵之上端、連于横幹、杵之下端、鑲鐵鍵一鍱、鐵鍵與櫃內圓徑脗合、可上可下、密不漏汽、狀如救火水櫃之心、水汽從甲罨而入、力推鐵鍵以上、則鐵杵横幹均從而上、水汽從乙罨而入、力推鐵鍵以下、則鐵杵横幹亦隨而下、其法上汽自甲罨入櫃、下汽從乙罨出漕、下汽由乙罨入櫃、上汽由甲罨出漕、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、但鐵杵繫于横幹次節、藉横幹上落以爲抽引之機、抽引海中冷水、櫃中常載冷水、以浸汽漕、因汽漕透櫃而過、遇有冷水凍其漕體、則漕中水汽立凝爲水、凝水之後、其勢尚熱、卽由汽漕倒行而上、復彎于前、聚于添水櫃中、直與添水筩相接、熱水由是瀉入甑中、若添冷水于滚水之中、其滚必止、今用熱水添入、其法爲尤妙、其實甑內滚水、受熱化汽、由汽作工、工畢復化爲水、由水復歸于甑、輪轉不竭、而未嘗有所耗散也。

火爐○爐在甑下、焚以煔炭、柴亦可、爐旁有鐵門、以通生氣、門開則火猛、門閉則火慢、火猛則甑水易乾、故甑水之面、浮以片木、

木上貫以鐵杆、透甑頂而出、復屈下與爐門相繫、比如甑水乾下、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甑裂之虞、又法以機架繫兩圓球、置之甑側、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、自然使火汽均得其宜。

脂輥○各機器樞紐關捩甚多、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、

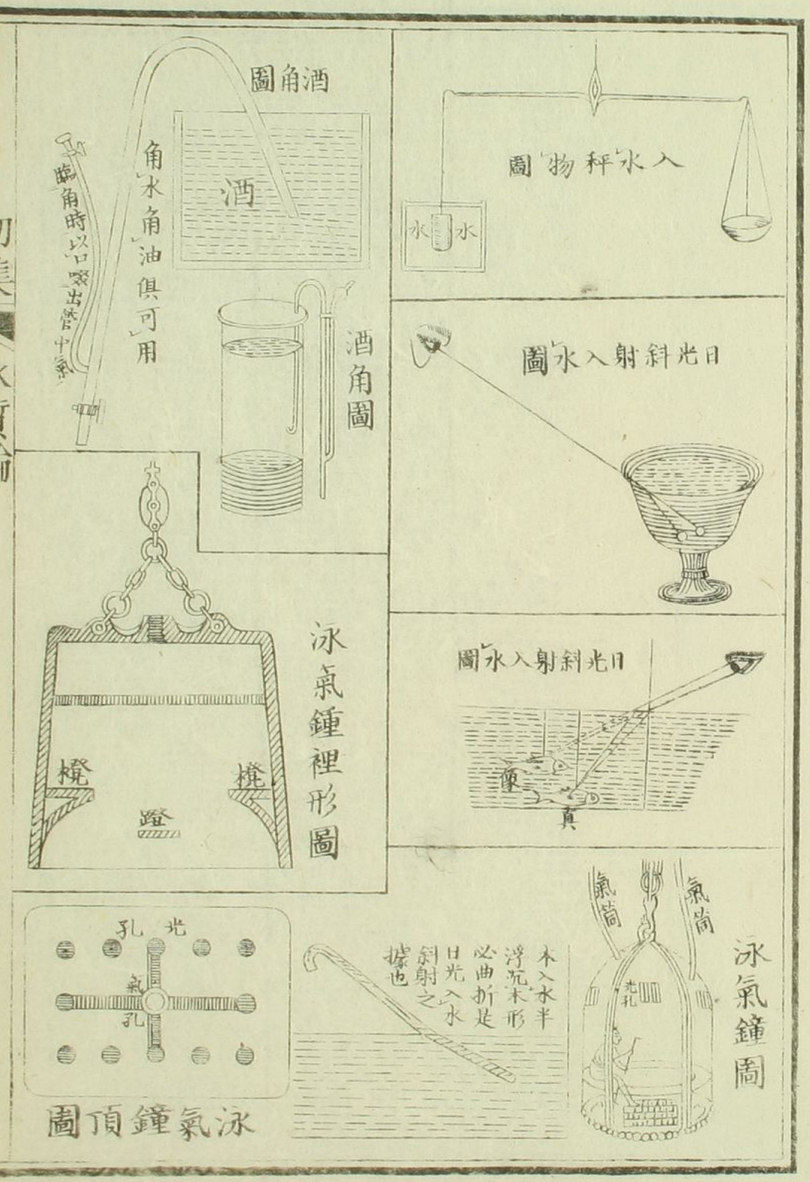
輪撥○以一鐵繫于橫幹右端、名曰鐵撥、橫幹與鐵撥相隨上下、其輪齒旋轉之機、皆賴鐵撥以推動之也、

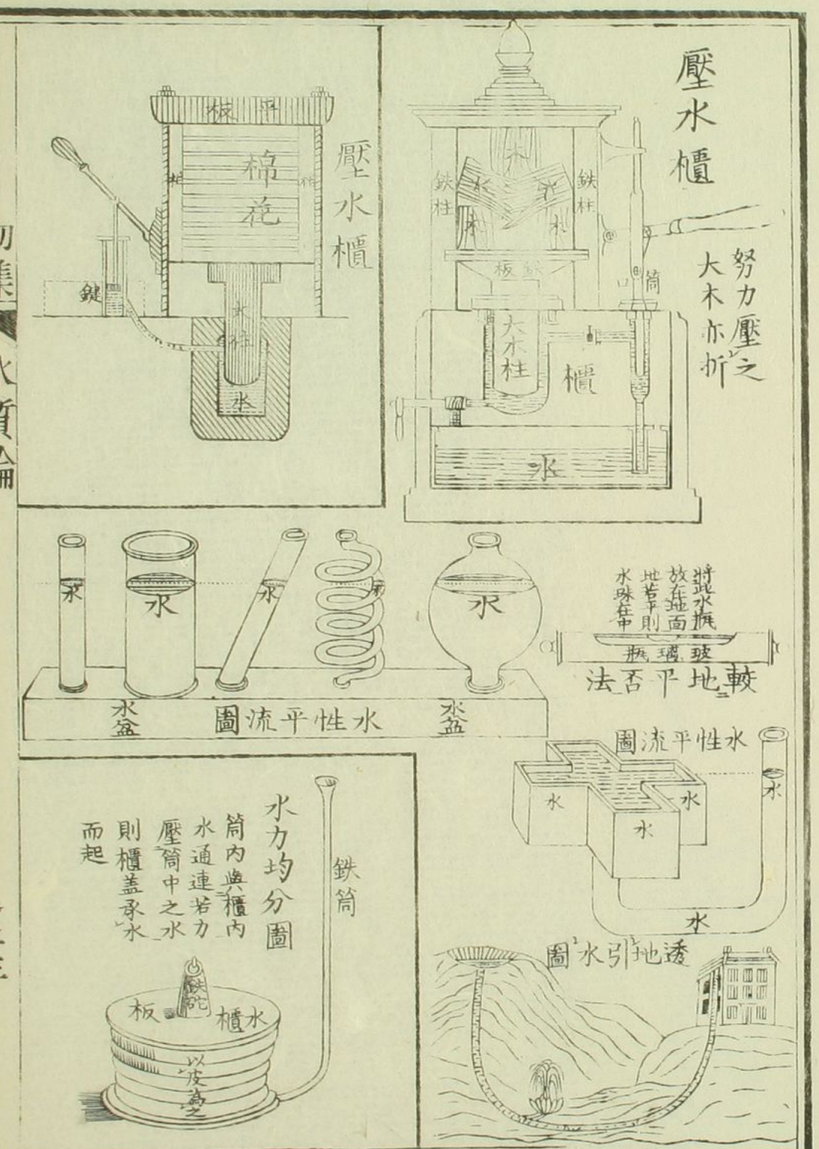
汽尺○以鐵製一彎筒、一端與甑汽相通、一端向外、灌水硍于彎中、插以木尺、刻以度數、若內汽猛甚、則水硍爲汽所推、由內漸移以出、漸出則木尺漸高、仿如銅漏時尺報更之法、職其事者、每望尺以驗汽勢猛弱、大約尺過某度、是爲險報、必須罨洩甑中之汽焉。

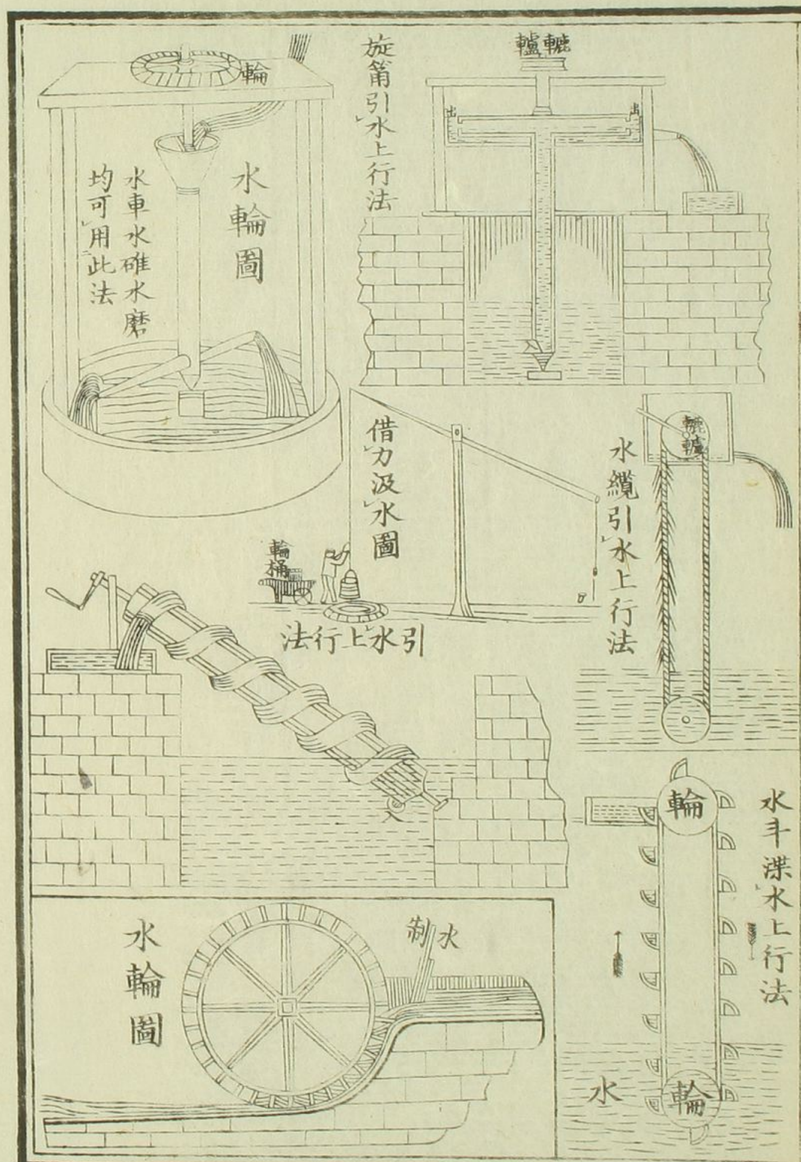
汽制○汽筒之內、有一輾錦、凡欲舟車停輪、卽以手扭其柄、則輾錦乍闔、水汽卽改路而由外筒出矣、

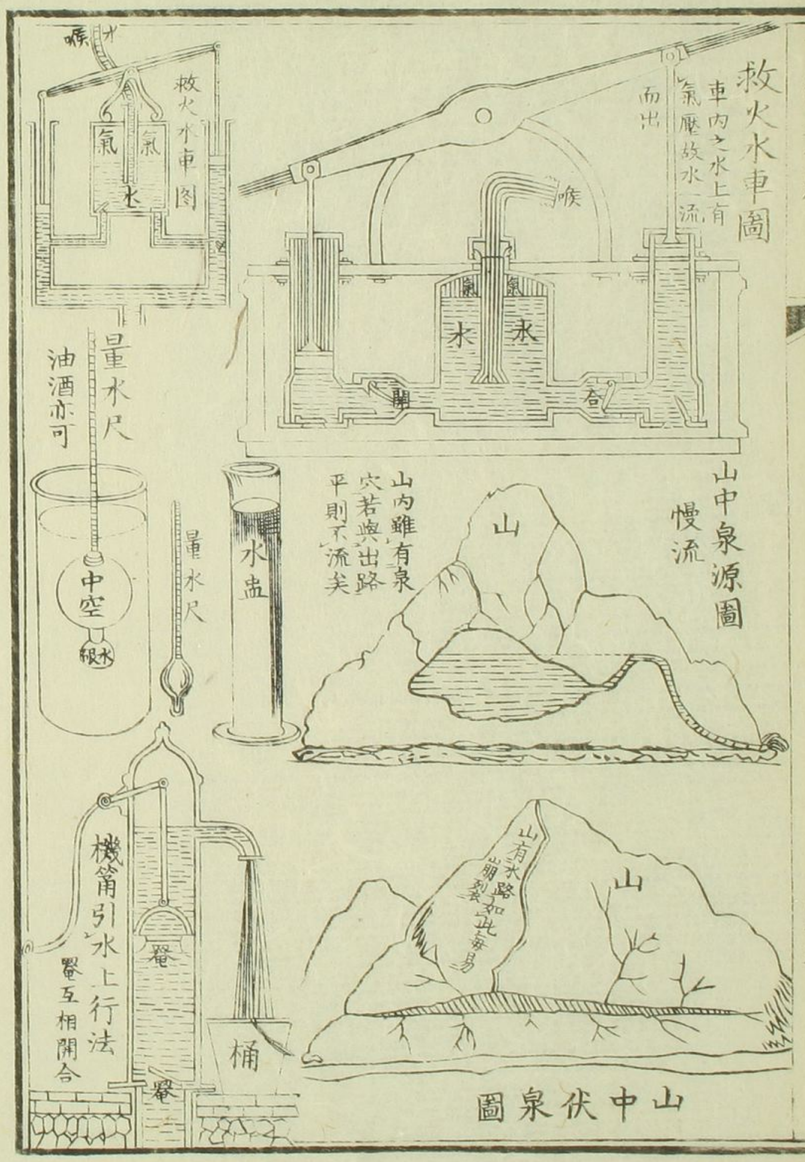
以上機器、皆所以運動鐵輪、由此法而觸悟其心思、巧中生巧、有紡紗織布舂米輪以代人力者、有以火輪耕田渫水者、

有以火輪打鋼鑄鐵者、白工手藝、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、汽之爲功大矣哉、然汽之來由于水、而水之滾由于煨、以西國火輪汽具、晝夜不息、日費煨以數千萬計、智者遠慮、各思設法以代之、近有以火炙熱地氣、令其舒縮以運輪撥者、其法比水汽尤爲便捷、實功大而費廉、現有新船用地氣以運十數輪撥者、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、




壓水櫃
棉花
壓水櫃
鍵
水
鐵柱
鐵柱
板
筒
大水柱
櫃
水
努力壓之
大木亦折
水
水
水
水
水盆
水盆
水性平流圖
將此水瓶故在地面瓶若平則水珠在中
玻璃瓶
較地平否法
水性平流圖
水力均分圖
筒內與櫃內水通連若力壓筒中之水則櫃蓋承水而起
鐵筒
板
水櫃
以皮為之
透地引水圖


輪
水輪圖
水車水碓水磨均可用此法
旋筩引水上行法
轆轤
借力汲水圖
輪轆
水纜引水上行法
引水上行法
水輪圖
制水
水
輪
輪
水手渫水上行法



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為物、皆因稟賦宇宙中和之熱、故失熱則萬物不成形、熱極則萬物敗其質、熱氣則各質分其類、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

爲堅性、二爲水性、三爲氣性、氣性之理、前文既已論之、茲特論其水性之理焉。

水之爲性、浮而散者也、其質乃二氣融會而成、養氣爲三分之一、輕氣得三分之二、以電機器卽能分之（見下電論）其勢能均力、其壓下之力、愈深愈重、不論其闊、其性爲平流、（萬河之水、必流于海、因地高海低、欲平其流也）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、（如以一長梭推其上端、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、惟水質之性爲平流、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、一大一小、一斜一曲、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、使與櫃內照合、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、爲度、然後放棉花各物在木柱之上、令人以鐵鍵塞入筒口、（中）努力壓之、假如筒中徑

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（共十萬斤之力）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、用一人之力、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、水銀重于水十三倍、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○騾馬之力、貨車皆藉以牽之、但陸牽爲難、水牽爲易、比如在陸能牽一敦之重、（二千一百四十磅爲一敦）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、其法鑿地爲平河（作平河之

法每一里低一寸四地球之體圓故也水深數尺闊僅能旋舵深僅能載舟然地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閘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○又西國磨麵舂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心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撑身體勿動暫忍辛苦自然仰浮水面斷不沉沒雖覺

耳鳴心震、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、必不能强爬而使之浮也、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、卽將浮木繫于胸前、自能浮泅水面、洋船有水手墮水、船上卽拋擲浮木以救之、

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、誠無關于地運災祥之數、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、可與地氣之力相敵、故以空盂倒覆入水、則盂空浸水中、緣盂內有氣、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、密不漏水、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、然後在船旁以纜放縋而下、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、水漸浸入鐘裡、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、船上人以氣機筩扭攝空中之氣、放入桶裡、將繩繫桶縋至鐘旁、每桶之底、另設一皮筩以出氣者、倘工人自覺呼吸不安、即將皮筩牽入鐘裡、拔去其塞、則桶中新氣敎然噴射、而鐘中壞氣自由機竅散出于外矣、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守焉、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、海底奇魚怪鱉、望光遙集、吮手嗅足、似欲吞噬、其人大恐、扣鐘甚急、舟子聞聲起之、魚鱉逐人而上、將至水面、紛然散去、自是不復有夜作焉

印水衣

印度國有大樹、膠汁甚多、採取製煉、可作器用、其質堅韌、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、粵俗呼爲象皮、西人纏帶腰帶、

多以此物爲之、卽水衣亦以此造、其衣自頭至足密無縫隙、脫之儼然人壳、肥瘦皆合、穿着左右腋下各出一筒以透生氣、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、卽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鑿敵船、若綢珊瑚探珠寶尤爲妙用、然間有淹死水中者、是因腋筒紐扁不能通氣故也

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、佛嘴西有天文上考測水勢、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、則大江變爲涌涸、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

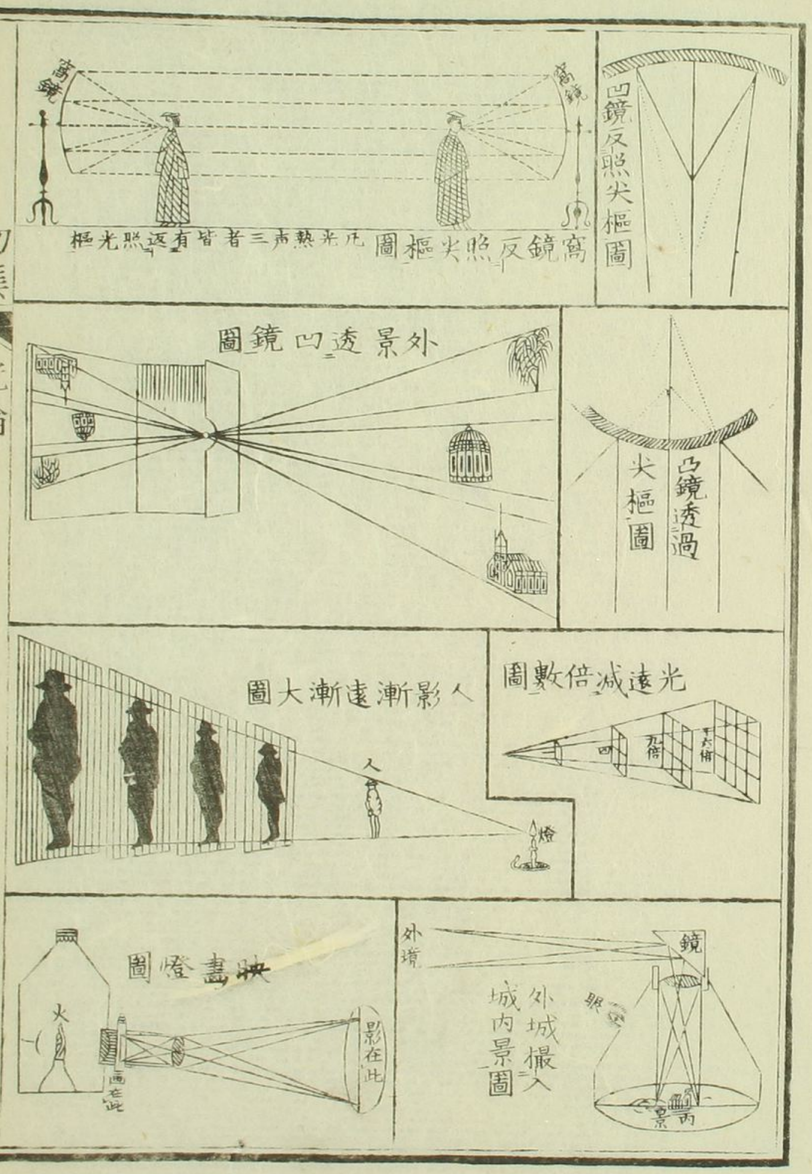
東旋轉、水質浮游、不能隨地急運、故近赤道之海、多轉而西流也、凡洋舶往來、必藉風力、若使船近常流、適無風駛、每爲常流所漂、多被擱石船壞、又有急湍數處、旋瀾激箭、險勢莫測、鯨鯢悞人、亦不能出、正是山角旋風、海角旋流、皆爲海客之憂矣、若論其壓下之勢、則在深而不在闊、每一寸登方之水深一尺、力一磅、深四尺、力二磅、深百尺、力五十磅、水愈深則壓下之力愈大、若將一四方玻璃空樽、以木固塞其口、將繩繩入海中、落至百尺、樽立碎裂、又將一圓玻璃空樽、亦以木固塞其口、繩落二百五十尺之下、漸覺重墜異常、取出看之、見樽塞依然封固、而樽中水滿、何也、蓋海底之水爲上水所壓伏、其力尤大、而木塞亦爲水所逼縮、故水得以乘隙而入也、凡有船隻貨物、沉溺海中、若淹沒太深、必破上水所壓、其勢甚重、（木爲水壓、水盡浸入木中、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、相傳外洋漁叉、皆在淺渚澄灘、以網釣魚鱉、緣潭淵深極、魚類亦不能生云。）洋海之水味苦而鹹、近赤道之海爲尤鹹、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、

噴呢沙五分半

若以鹹淡分較其力勢、必海鹹力重、河淡力弱、洋舶在淡河重載貨物、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、

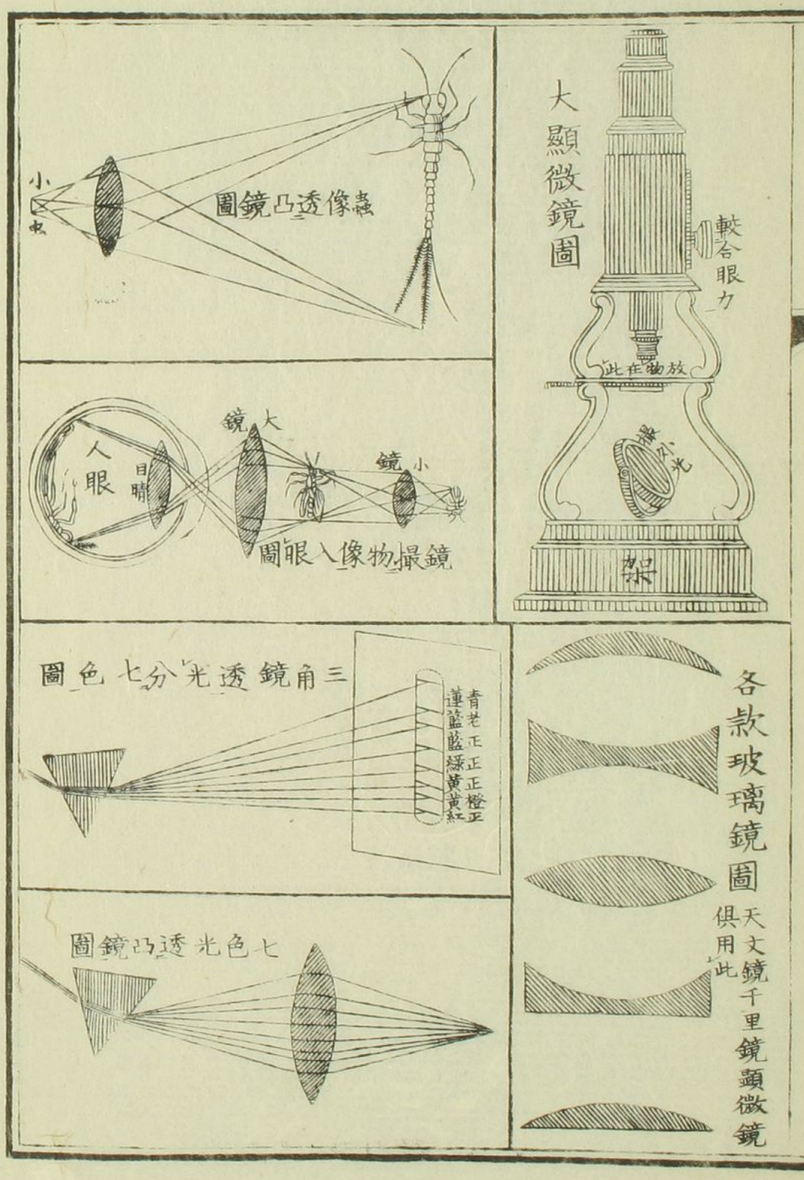
海客不可不知也西方有大湖曰死海其水爲最鹹大小水族皆不能生其力爲最重砂礫可浮人溺不沒相傳古爲蠻國民類甚惡激犯天怒上帝以硫火滅之夜聞似聞鬼哭土人目爲魔地好事者羣往覘伺日落後奇聲大作如嘯如號莫不悄悲肅恐跡之聲在樹間至今相戒不敢夜宿于其處云云

山水○水以源泉爲最淡以雨露爲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（天旱水涸則以火輪車取淡河之水）以銅筩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斡鏇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按水給值路上絕無挑水之夫而烟戶萬千永無涸鮒西江之患利洵溥矣又大家皆有圊廁上設水管下道圊廁關捩巧妙觸機自滌亦以銅筩透地引出在通渠總滙而達于河皆爲水局職司其事歲底給發工資以是路無穢物化臭腐爲神奇人皆有林逋不能之概貞屬大小兩便也


凹鏡反照尖樞圖
凸鏡反照尖樞圖
凡光熱声三者皆有透照光樞
外景透凹鏡圖
凸鏡透過尖樞圖
人影漸遠漸大圖
光遠減倍數圖
映畫燈圖
火
畫在此
影在此
外城撮入城内景圖
鏡
眼
外境
内景

光論以光爲物、特借字而立說耳、

光與熱、同理而不同物、熱之爲物、人身百體皆能覺之、光之爲物、萬生有目始能見之、有萬物而不設光、物亦不形其爲物、有光而不設目、光自無用、其爲光、照物必藉乎光、用光必須乎目、光目互相應用、此造物之深意也、西國博物之士、推考其理、遂悉光之爲用、亦爲宇宙間一物、於是分其性別、其色詳其用、一切顯微鏡、千里鏡、目鏡、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、夫光之爲物、最爲微薄、其源有六、一曰日光、一曰火光、三曰燐光、四曰鹹汐光、五曰蟲光、六曰電光、六光以火日爲



則下紅上恐脫爲字

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、卽撮合成一尖樞、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、鍼內水硯卽行上升、可見日熱寓于紅光之內矣。又有染物顏料、日晒卽能變色者、以之放在紅黃綠各光之中、均不能變、試放入青蓮光處、其色頓化、可知變色之力、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、又如硃砂色紅、而硃砂本來無色、乃砂質專接日光之紅、返其色于人目之中、故見砂紅、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蜃蜄海市蜃樓空船空橋日暈月暈日再午白數輪白落復生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蜄月暈習見不奇海市巨人少見多怪其實皆同此理人特未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霞或爲雨霧遇風

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眞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日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巘指顧間忽見空中有巨人二前者荷大物後者捉巨挺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、

罕入冰海、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、果抵父所、此乃空氣凝結、上下相照之理。

海市蜃樓○華人以海市爲蜃氣幻影、以山市爲神仙幻境、若

果爲蜃、不應有于山、若果爲仙、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、是海之爲市井

蜃山之爲市井仙、其實皆濕氣凝空、日光返照所致也者、故其

爲像、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、以湖海之氣爲最多、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、形如昧爽、漸升于天頂、宛似光環、豪芒散射、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、日光直射則爲日暈、月光直

射卽成月暈、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、西國有一

時見七日者。理所必然、無足深怪、故重見之後、相繼而下者、非雨則雪焉。日再午者、日側復中之謂、乃浮雲遮掩眞日、下民不見其體、是時當中適有濕氣明結、遂接照日體之象、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、公卽窺鏡認客、省卻往返之疑、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、卽日光之本色也。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、或以爲龍形而分雌雄、或以爲神物能吸飲食、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、一瞬卽能匝遍、實無快物可比、西國博物之士、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、八晷昵（一百二十晷昵爲一時辰）卽到地面、驟聞者必疑是怪誕之語、孰知卻有實據可憑信者乎、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、離日三萬三千二百五十萬里、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、卽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、此昔同在日輪之東者、已遲十六暋昵矣、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、便見其光遲十六暋昵、是一數而爲八暋昵、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、漁叉蛋民、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、不能與眼界一線直入、在所見之象、必須斜離數寸方是物之眞位、尤須視深淺爲多少、欲知此理、可將一厚大銅錢、放于碗中、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。

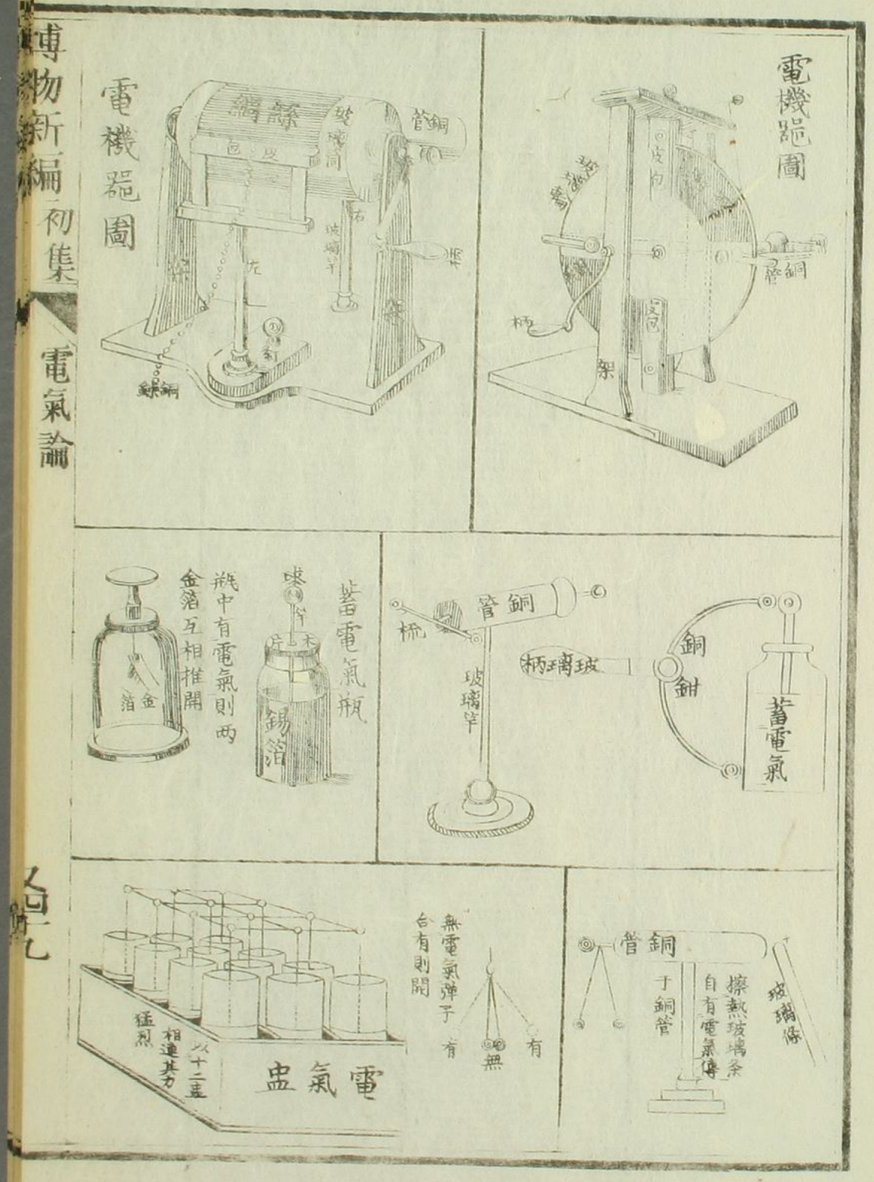
光分遠近○日之爲光、彌散于宇宙之內、近日則其光愈猛、遠日則其光漸淡、西人推算光隔一尺明減四倍、光隔二尺明減九倍、每尺以一三承算、火光亦然、大地離日三百三十二兆五億里、尚且光明如是、若得與日爲鄰、不知光作何狀、化工妙造、匪夷所思。

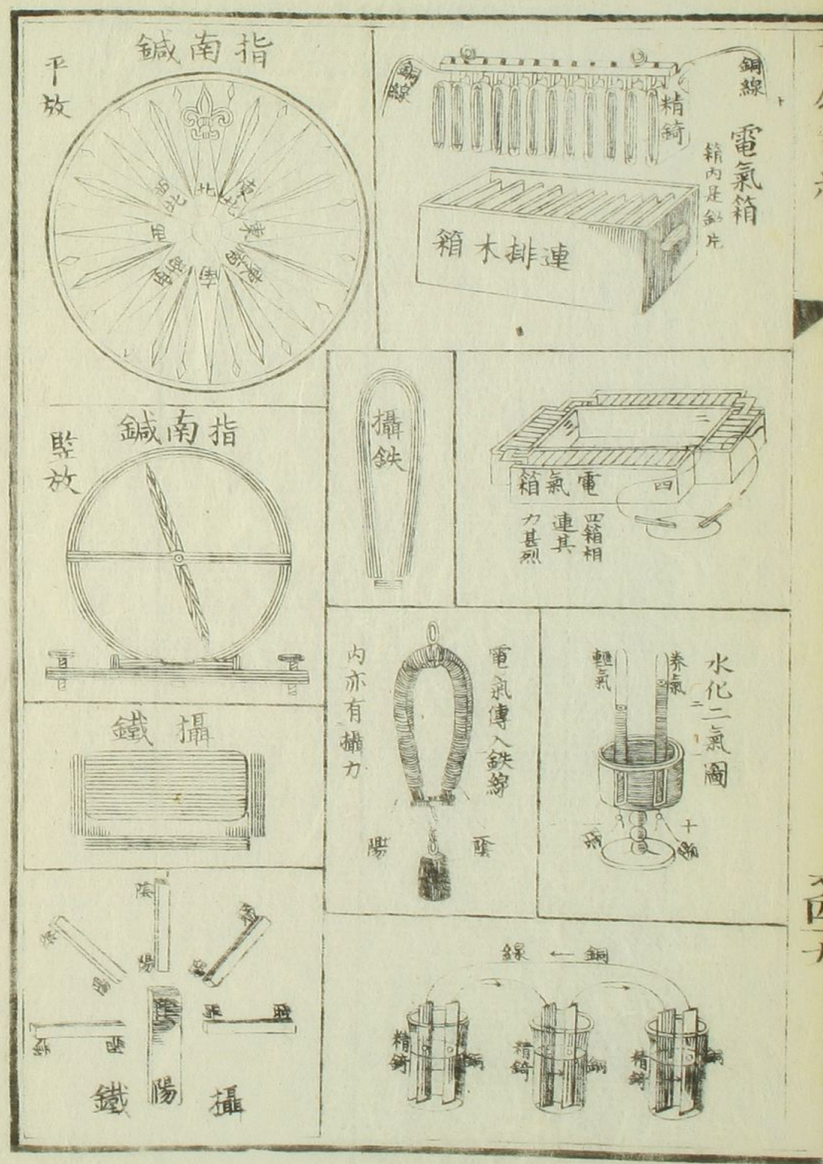
鹹汐光○洋海之水、味鹹而苦、中有光物、擊之即發亮如螢、青似硫磺、火色黑夜蕩槳、星點紛飛、風起潮生、浪花如爆、夜半海防遙發炮、彈丸激水走金蛇、亦壯觀矣。

燐光○凡叢葬塚纍之地、與夫林木陰濕之處、黑夜每出燐光、華人謂爲鬼火、其實惡有鬼哉、不過腐尸霉葉、受日熱蒸漚、化腐爲氣而然耳（此乃自焚之氣、日間亦有人自不見耳）其爲色也、青綠而慘、照人照物、皆作淡金色、有一顆燐、散爲千百顆者、有長聲謖謖渾如松下風者、亦足駭人耳目、西國有好奇之士、嘗于發燐處、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、燐頓離人咫尺、人行亦行、人止亦止、竟莫能近、遂極力追赶、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、彳亍而前、內紙燐中、不焚而膩、若離自膠漆也、者嗅之有腐氣、又試內硝磺藥引、始能觸

熱焚化焉、或說燐內有鬼面鬼聲、斷無是理。

虫光○蟲類之光、皆爲血液所生、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、聚動則爲電爲火、靜隱則散藏於密、其本原之質內具陰陽二性、陰陽者牝牡雌雄之義、得造化中庸之道、不偏不倚、無過不及、若器物之中、一爲孤陰、一爲獨陽、則陰者必合於陽者、陽者必合于陰者、務必彼此會合、一氣調和、如天空二雲、一爲電陰氣、一具電陽氣、二雲相近、勢必陰陽傳引轟擊發聲、見火呼爲電、聞聲呼爲雷、此乃電氣陰陽不和之據也、然傳引電氣、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、有藉以醫治瘋癱、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、入磺强水少許、强水又名火油、其料分三等、一爲强水、二爲硝强水、三爲鹽强水、詳見十文、然後放一銅片、一精錡、精錡之質類似銅、出自外國、于其中、則精錡與水同化、即有電氣發出、若以鐵線與銅片相連、電氣自傳于鐵線之間、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、中放磺强水少許、其精錡爲强水所蝕、亦有電氣發出、傳于銅片之中、每排遞相交傳、則首排精錡電氣爲減、是名爲陰、末排銅片電氣爲增、是名爲陽、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、令人遍體驚顫、又法、以玻璃盅連排數十、每盅左置精錡、右置白銅、中內强水、以銅線歷相傳引、如前法、另于首尾兩盅各拖銅線于外、其力比上法猛二十倍、若兩端相他、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、金鋼石爲至堅、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、亦不防礙、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、置于架上、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

之電氣置貼玻璃筒左、筒上蓋以絲綢、使筒旋轉、可與皮包相摩擦、柱下立脚處、作小推漕、貫以旋釘、令進退移動自如、以爲摩擦輕重之節、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、相離分許、臨用時、以精錡二分、錫粉一分、水銀六分、合而鎔化、俟冷成末、調以猪油、敷于皮包、然後搖動玻璃筒、卽與皮包緊相摩擦、則電氣隨之而過、其玻璃之電氣爲增、是名爲陽、皮包之電氣爲減、是名爲陰、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、是爲獨陽、名曰大引、又法、以一玻璃輪、徑闊二尺許、厚約二三分、上下夾以皮包、包側鋪以絲紬、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、電氣卽從之而過、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、以錫箔裡外裹貼、裹瓶身之半、蓋以木片、用一銅竿自蓋插至瓶底、竿上作一小銅球、圓如金頂樣、以大引之鍊接之、則電氣由銅竿透入瓶內錫箔、而其外爲玻璃所隔、電氣不能洩散、故瓶內之錫爲電氣之獨陽、若人以一手執瓶外錫箔、以一手觸銅竿上球、卽覺渾身顫搐、蓋銅竿及瓶內之電氣爲陽、而瓶外裹錫之電

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、而其人不覺搖搦矣、（此因鉗柄製以玻璃、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（以乾爲貴）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、由中鈴鍊子下傳于地、彈子一推一引、與鈴相觸擊、其聲玎玎然、如人搖鈴焉、又有立一銅架、一直幹四橫枝、各加屯字於其上、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、必由屯字尖端洩出、故屯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、英吉利京與佛囉西京遠隔千餘里、自有製造電氣之法、兩國聞問、數刻即通、談如覿面、討亦妙矣、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、以絲棉等物纏紮之、百步立杆、每站設喉、以接綜引、在海（此海約闊百里）則縋沉于底、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（西國文字獨用二十六字母疊切成文）中鑿圓孔、容樞銜鍼、如時辰鐘錶之面、令鍼可隨電氣旋轉、又法以彎鐵作機、較諸電氣作點畫、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、隨鍼指寫、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、上事則省却驛傳之煩、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、切則△字即扣鐘聲斷其平仄、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、外層寫三十二韻、中銜兩鍼、大鍼指韻、小鍼指音、另用一長鍼指平上去入、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、即如五行之內、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

或鹼等、以水融化、置之電氣陰陽二線之間、必分其金在一邊、分其氣在一邊、令入一目瞭然、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、塞以木柱、入電氣陽線于左、入陰線于右、筒內之水、卽化爲兩、一多一寡、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、一含陽線、一含陰線、內半亦各有一孔、均含短黃金一條、另覔二小瓶、並覆于盅裡、黃金條上貯水、以清貴滿盅、水卽變氣、隱聚于二瓶之內、一分向陽線、一分向陰線、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、後再以此法撮合二瓶之氣、復能

此說恐非

費恐白誤

成水如初、又有用電氣製鍊字畫銅板之法、其有舊樣者、卽以白蠟印舊樣爲模、若作新樣者、卽以白蠟捻成一版、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、長約一尺、一端穿插蠟版、一端穿繫精鈎數片、復用清水兩盤、一浸蠟版、一浸精鈎、精鈎之盤、調以强磺水、蠟版之盤、撒胆礬浸之、精鈎爲强水所化、卽有電氣發出、由鐵線傳遞于胆礬水中、胆礬被電氣所逼、礬質漸化、卽有紅銅結積于蠟版上、礬盡加礬、水涸添水、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、斐然如剞劂、凹凸成章、幾疑其有鬼斧神工之妙也、又有某醫院、時

値剖驗死者、試以電氣陰陽二線觸其筋絡、僵尸手撑足搐、突然起立、睜眼聳鼻、嚙齒張唇、狀貌猙惡、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、緣其爲性、陽合陰爲和、陽合陽爲犯、陰合陽爲和、陰合陰爲犯、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、以鐵性爲最易、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、彷如磁石吸鐵之力、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、亦爲此理、指南鍼者、乃

用鋼柱一條、中分兩端、以一端磨取磁石陽氣、約磨一十次、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、鉄質則不然、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、凡以一鐵條、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、又以鐵鎚鎚擊鐵條也、有些小吸氣發出、此皆電氣陰陽之據也、致若電氣推引之理、即以吸鐵便能試驗、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、衆針以陰端犯陰端、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、緣水茫茫、歷盡天涯海角、而弗迷者、亦憑羅盤一指南針而已、凡船上鉄器多及雷震之時、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、則其針漸敧于北、漸北則漸敧漸低、及抵北極、其針敧極而直豎、若由赤道迤南、其針亦漸敧乎南、及抵南極、其針亦敧極而直豎、故洋舶羅盤、必于針

旁墜鉛以稱其敧也、惟究其敧之之理、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、北極爲眞陰、南極爲眞陽、豆占不紊、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、蓋地之南極爲眞陽、而鍼之本質應爲陰端、方合陰陽相引之理。

西人製電氣之初、尚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、果有星火爍指、遍體搐顫、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、自針脚以鐵條引出墻外、直透入地、其鐵線之外、以玻璃護之、不使鐵線與墻壁粘着、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入水云云。

大洋之洲有電氣魚、形如鰻鱔、或名本勺鮎、人若以手把捉魚、怒振尾、即有電氣發現、令人遍體驚顫、彼藉此以自衛、飢蛟饞鱷、莫敢近焉。

博物新編一集終

博物新編

集