



海國圖志

卷八十四
之八十七

ル 1
3176
22



門
號3176
卷冊22



海國圖志卷八十四

邵陽魏源輯

請造戰船疏

方熊飛安
慶府監生

英夷犯順，荼毒生靈，所以猖獗日盛者，以我軍徒守於岸，無戰船與之水戰耳。海口城市居民稠密，綿亘數里，防守弁兵叢集，海岸夷礮轟擊，不必審準，發無不中，房屋傾頽，兵民傷斃，無膽者相率而逃，有勇者不免於死。於是議者動謂逆夷船堅礮利，其鋒莫當，不知逆夷之礮固利，我軍之礮何嘗不利，但夷船在水，進退左右，四

海國圖志 卷八十四 仿造戰船議

海國圖志卷之十四
面皆能自如我軍只有退後一路其餘三面皆受其制蓋在岸者其勢聚聚則易於中在水者其勢散散則難於中此勝負所由分也夫邊疆有警則戰場在陸沿海有警則戰場在水我軍若有戰船散布水面夷船不過三四十隻其來必乘風濤之便不能一時俱到乘其大幫未至纔到數船即放礮轟之隨來隨剿既可省力即使大幫全至我軍但能預先提向上風壓而擊之則火彈火箭火罐固可因風施爲即風色或轉逆風不利攻擊則游奔趨避沿海港汊皆我內地可以寄旋而夷船

不能也戰船定係兩旁有木架高下兩層遇賊即用綿絮漁網浸海水掛之賊礮雖猛以柔制剛以水尅火不能爲害夷船高大如山體勢笨重非風不行海上亦有數日無風者昏夜暗令善水者數人乘無風時伏其舵後用斧鋸斷其繫舵巨纜舵必上仰而不得力一遇風作其船自覆即不覆亦不能動此時若用漁船連環堆載火薪油硝夜往焚之漁船低小夷礮不能下及夷船底面雖有銅片包裹而船上之篷蓆繩索一燒船亦坐困此時再以戰船逼之殆如釜中之魚將焉逃哉而且

海國圖志 卷八十四
將士在船四圍皆水不比在岸之一人先逃眾即相率而潰也既絕逃生之念自萌敢死之心此時勇氣百倍何患攻之不力戰之無功愚昧之見各海口用戰船數十隻雇漁人之素習風濤慣駛船舵者以充水勇在船訓練每船以百人爲斷以武弁數人領之巡防海洋自是有備無患之勝算何也各處沿海城市如前此所失之鎮海甯波諸處以及後之失守等處皆海港以內之地非即海濱其距海濱或百餘里如天津之距海濱百二十餘里是也至近亦有數十里皆非海船之夷礮所

能及惟逆夷知無戰船以襲其後故敢直入內港攻陷城池搶奪無忌若有戰船散寄外洋彼必不敢直入港內而懼戰船之截擊港口斷其歸路矣則港內地方何至有失守之虞不但此也凡有漢奸與逆夷通水米販煙土者即以戰船阻截放礮擊之逆夷之糧食無從而給煙土無從而賣財物無從而掠水戰無從而勝計窮勢蹙坐而待斃矣此一勞永逸之道而議者概不及此蓋因承平日久額設之戰船例價甚輕監造者不肯賠累板薄釘稀一遇風濤顛播必至破壞不堪適用若得

新造戰船每船必需萬金方能堅實修造計百萬金恐
耗經費故隱忍不言不思逆夷之患何時能休軍餉之
需伊於胡底以防守無益之費作造船練兵之資當時
之所費相當後日之所省甚大如曰造船必待時日之
久緩不及急則一面修造戰船一面僱大商船以應之
且雇大漁船以助之但能善乘風潮亦可出奇制勝至
戰船成則無慮矣請以地勢之所宜酌爲船數之多寡
而詳定之奉天津粵之虎門閩之廈門皆最大海口
也各宜二十隻浙之定海宜十五隻其乍浦宜十隻以

爲策應江蘇之崇明宜十五隻其上海宜十隻以爲策
應福建之福州山東之登州二處海口最狹防守猶易
各宜十隻凡十處共船百五十隻無事各巡海口一有
警報福州廈門相近可以互援江蘇浙江可以互調赴
援山東天津奉天亦可以互調赴援外洋乘風乘潮行
船瞬息千里應敵者相與暫阻於前赴敵者不難隨蹴
於後我軍前後夾攻逆夷腹背受敵將見守無不堅戰
無不勝是在水之百五十戰船遠強于在岸之數十萬
雄兵尙何逆夷之足云况戰船一造卽操必勝之權有

明徵矣。前此李提督之以三十隻船破粵東艇賊三百餘船，又破台灣巨盜蔡牽八百餘船，及姚總督之破鄭芝龍，皆以船滅賊，以少勝多。又況逆夷間修戰船，諒必心驚膽喪，不俯首求款，即望風而潰，不戰而自遁矣。豈非策之最上者哉！戰船之修，宜及此時，亡羊補牢，三年蓄艾，未爲遲也。迨夷匪盪平，即以此船巡洋緝盜，武備張而不弛，遐方畏而胥懷，長治久安，在此一舉。

覆奏仿造夷式兵船疏

兩廣總督祁煥

九月二十五日奉 上諭奕山等奏製造戰船一摺，據稱快蟹拖風撈繒八槳等船，僅可用於江河港汊，新造之船亦止備內河緝捕，難以禦敵，惟在籍郎中潘仕成捐造之船，極其堅實，駕駛演放，礮手已臻嫺熟，轟擊甚爲得力，並仿照米利堅國兵船製造船樣一隻，現擬酌照英夷中等兵船式樣製造，並將年分例修師船，暫停節費，爲改造大船之用，各等語。朕思防海事宜，總以造船製礮爲要，各省修造戰船，竟同具文，以致臨時不

能適用深堪憤恨此次所造各船自不致拘守舊式有名無實據奏停造例修師船改造戰船所辦甚合朕意均著照議辦理惟海船大礮係屬懸放火藥發時勢必向後坐掣如何得有準頭現該督等奏業已嫻熟得力著將如何施放之處再行詳晰具奏所進圖說各五件著再繕就三分咨交江蘇福建浙江督撫本日已有旨諭令各就該省洋面情形詳加履勘何者合用奏請製造並將原件發給訥爾經額轉交托渾布閱看如果合用將來均需粵省製造分運各省據奏潘仕成所捐之

船堅實得力以後製造船隻卽著該員一手經理斷不許令官吏涉手仍致草率偷減所需工價准其官爲給發並不必限以時日俾得從容監製務盡所長等因欽此臣等遵卽傳到該員潘仕成恭宣諭旨該員感

激天恩情詞踴躍自願墊發銀兩交木商購備船料由該員監工製造盡心竭力務使一船得一船之用旋據稟稱卽行先發銀十萬兩交木商出海約可購船料十餘分等情臣等查此項經費銀兩仍須由官給還前經靖逆將軍奕山會同臣等奏明擬將粵東現屆拆

海國圖志卷之十四
造年分例修師船暫停製造惟每年節省爲數無多隨後再行籌款奏辦等因在案茲督同各司道等覆行詳查所有屆限應行大修小修各項師船原因雖有損壞尙堪修理若一概不修是以有用之船全歸廢棄而各海口額定船隻短少太多難資巡緝是已屆小修大修船隻似仍應照例修理其屆限應行拆造船隻係全照價製造即可全行停止合計各廠每年應行拆造師船多者十餘隻少者八九隻間有三四隻者其師船有米艇及撈繒等項之殊米艇又有大中小之別每隻例價

自一千六百餘兩至四千三百餘兩不等就十年以來比較經費若每歲節省約計三萬兩上下不等此外別有遭風損壞師船事出不虞不在尋常歲修之例每年難以核定亦擬將應修者仍行估修應改造者亦卽一律停止以歸節省惟每歲節省銀兩無多不敷改造大船之用查本省外省士民援照豫工新例在廣東藩庫報捐前於具奏辦理夷務用過銀兩數目摺內聲明有已上兌銀十七萬兩統應歸入軍需項內備支嗣後陸續報捐截至九月底止計共捐銀四十五萬餘兩現在

軍務既定，可無意外之需。廣西畱防兵丁一千五百餘名，已全數撤令歸伍。水陸各勇亦經分別裁撤，止存六千餘名。每月不過用銀五六萬兩。此後壯勇尚可再行裁汰，更可節省。所有造船之費，即可在報捐銀兩內動用。其一切製造事宜，統由潘仕成一手經理，毋許官吏涉手，仍欽遵前奉諭旨。咨商兩湖四川督_臣將可造大船堅實木料，俟體察實在可用，即分別咨取一併發交潘仕成監製。俟造就三十隻後，是否足用，再行酌量辦理。並另造小號戰船三四十隻，跟隨大船作為羽翼。

常用駕駛操練。將來舊式師船，每年停造之數漸多，即將此項新船補撥各海口。平時可資巡緝，有事調備不虞。似於海防有裨。至前奉諭旨，飭令粵海關監督_臣傳諭洋商設法購買夷船。已據洋商伍秉鑑、潘正

煒稟稱：捐買米利堅呂宋夷船各一隻，_臣等查驗木料堅實，尚堪應用。惟船隻尚小，且亦畧舊。現仍督飭洋商隨時察訪購辦。謹將船隻圖說各五件，遵旨照繕。移咨江蘇、福建、浙江各省備查。再船內放礮，取準一節。查夷船桅上造有桅盤，用中等木椿鑲做，形似半筐。其

海國圖志卷八十四
上可容十餘人，桅上所用大礮，係用繩懸拽起，安置桅盤之上。現在潘仕成所造之船，船身係照夷船製造，其桅篷則仍是內地式樣。船上止有桅杆，並無桅盤，不能懸放大礮。現在所造船內，用礮架安置，演放轟擊，其礮架圖說先已進呈。俟下次采到木料，即全仿夷船桅盤之式，一律製造。前又有造就夷船小樣一具，業經奕山攜帶回京，豫備進呈。

造礮工價難符例價疏

靖逆將軍奕山等

查軍營器械必須整齊，鎗礮必須堅利，方足以壯軍威。辦理防堵善後，礮械尤須製造精良。粵東舊存軍械及各兵丁隨帶軍裝，本不敷用，且損爛遺失，均應隨時添補。惟時值急需，工價物料倍昂於平日，若照例價核發，斷難備辦。且此次新鑄三千斤以上各大礮，礮身愈重，則膛口愈寬，礮子則須加大加重，適與膛口配合，方能轟擊有準。又恐礮子過重，不能及遠。查夷人所用大礮子，多有通心，亦有空心者，今倣照製造，庶幾模大質輕。

海國圖志卷之十四
可期攻堅致遠，又將空心礮子分作兩開，鍊成熟鐵，中係鐵練，約長尺許，用時將鐵練收入空心，仍舊扣合，無異尋常礮子，一經轟擊出口，則兩半飛舞，形如蝴蝶，擊中夷船桅索，卽行鈎掛焚燒，名爲蝴蝶礮子，再舊式礮子合縫處，總有線痕一道，橫梗中央，轟擊時不無窒礙，現在飭匠鑄造，務須磨光無線，此等名目做法，例所不載，其工料價值，亦非尋常所鑄礮子可比，應請俟各樣礮子鑄成後，核明銅鐵斤重數目，彙同軍裝器械各項，援照浙江奏案，於例價外酌加四成，俾工料可期堅固。

而製辦不致棘手，事竣一律造銷，再英夷猖獗，全恃火器猛烈，我軍亦須多添鎗礮，廣東自興軍以來，至今已陸續鑄造銅鐵大小礮千餘位，自數百斤至八千斤及萬餘斤不等，並有各國夷人護貨來粵，帶有大礮烏鎗，其鎗礮鑄造精良，別有自來火烏鎗，推動機關，卽能燃放，無需火繩，較爲靈便，當飭洋商及紳士軍民，廣爲購買，而價值亦較昂貴，應請按照購買製造實價，確切造具細冊核銷，至鉛丸火繩軍營需用甚多，查乾隆五十七年，工部奏明各省備辦鉛丸，不准另開耗鉛火工，其

火繩一項常年操演所用令兵丁自備以歸節省倘遇另案軍需動用該督撫預行奏明均照京城製造藥鉛火繩工料辦理奉旨依議欽遵在案今英夷滋事各兵勇操練巡防需用藥鉛火繩等項爲數不少製造鉛丸不無火耗未便責令自備應請照奏定章程均照京城製造工料辦理但廣東產麻較少火繩向用榕樹皮成造用之已久毋庸更張應仍按麻火各繩分別例價核銷又查從前舊式礮架笨滯艱澀旋轉不能如意且係尋常雜木木性鬆脆一經礮發震動榫縫開裂既

難取準又不能再行施放況從前所用礮位數百斤及一千斤上下者居多此次添鑄二三千斤至一萬斤以上大礮斷非舊式礮架所能運動卽五六百斤各礮架亦須堅實利用現係揀選至堅至重之櫨木及油椎等木裝作兩層上層四小鐵輪中貫鐵心如磨盤式以便旋轉下加兩大木輪四全鐵輪以憑揸運中間着力處所加用鐵條外包鐵皮其木輪釘以鐵瓦所用工料價值較之從前製造相去懸殊而運用較靈查大礮之轟擊有準全在礮架得力未便因工料昂貴卽爲遷就除

一萬餘斤之大礮架，尚須籌議製辦外，其已經製造之大小礮，計架一千五百餘座，內有照舊用式樣，另換工料者，有平底兩層四輪，中用磨盤心者，有照夷式四輪兩旁加用滑車，以便牽拉進退者，又有照夷船內所用礮架，分爲兩層者，費用計復不貲，謹將各礮架式樣，繪繕圖說四分，並另繕礮架價值銀數清單，先行恭呈

御覽

水勇小舟攻擊情形疏

將軍奕山等

道光二十一年八月二十八日奉

上諭給事中朱

成烈奏拒礮之法，以牛革兩片聯而爲一，使尖其脊，如蛤之開，負於背後，高出於首，賊如開礮，則羣伏于地，牛革上窄下寬，礮子必皆滾落，此陸戰之法。若與水戰，則以木驢置于小舟之上，亦以牛革爲之，如船篷式，而尖其脊，礮子到脊，滑不能往，皆從兩旁滾入水中，且小舟高不過一尺，木驢高不過三尺，大礮自六七尺以上，飛過不能擊及，可操必勝之權等語。現在逆醜凶惡，全恃

礮火我兵于避礮之法不可不博採眾論加意講求著該將軍參贊及沿海各將軍督撫體察情形該給事中
所陳禦礮之法是否可行據實具奏將此各諭令知之
臣等當卽如法用牛革雙層上窄下寬製就蛤形傍設
二環在內左右分執以便開合起伏于常操時用擡礮
遙試鑼鳴卽伏可躲避惟兩手持牌不能執持鎗械又
不能遮身後之人夷人炸礮落地始行轟裂四擊毒火
滿地卽使牌可護身不能前進夷人闖至徒手亦不能
殺賊至木驢載以小船加牛皮三層臣等親放至海面

使快蟹船以子母礮演放二百步外兩層俱透五百斤
礮中之連船俱覆春間在燕塘製造護船攔牌以大木
爲架用籐笆二層棉胎二層牛皮三層用一千斤大礮
在三百步外試之中皆洞徹詳細體察情形以此禦夷
皆不得力惟粵省現製長牌下綴雙輪以籐爲托以棉
絮厚鋪其上幔以牛皮覆以濕被牌上畱孔以紅糖鹽
水灌透永不乾燥以二人執之在前行則護礮止則爲
營植牌時牌尖向後斜立火箭擡礮俱可自上溜過陸
戰尙屬可用該給事中又稱水戰則以牛皮木驢置于

海國圖志 卷之十四
小舟之上而尖其脊礮子到脊滑不能住等語該給事中意在以小勝大以卑避高誠不易之論粵中水勇亦用此法惟船上不用木驢係用八人以槳盪扒龍小艇旋轉如飛駛進賊船卽覆舟下水以首戴之而行一近賊船卽反船超上拋擲火彈火礮得勢則鈎船而上不得勢仍覆舟荷之而行大礮下擊子必落水且人在水中萬不能中但此等人非真習水性者不能驅使陸續廣爲招徠現在僅得二百餘人隨火船出沒或可乘間制勝

製造出洋戰船疏

靖逆將軍奕山等

道光二十二年六月十四日奉

上諭前據奕山奏

廣東會捐造大號兵船一隻頗能駕駛出洋可見木料人工隨地皆有急公好義正不乏人嗣後如有捐賞製造戰船礮位者該督撫查明保奏朕必照海疆捐輸人員從優鼓勵欽此又七月十五日奉 上諭沿海向備戰船原以爲巡哨禦侮之需近來各省多半廢弛不能適用是以海氛不靜禦寇無資廣東爲沿海首要之區必應先行整頓前經降 旨諭令該省製造大號

海國圖志卷之十四
戰船自必早爲籌畫，妥密辦理，惟此項船隻，無論大小，總以堅固適用爲主，並能于中間安放礮位，若僅依向來水師戰船修造，仍屬有名無實，著該將軍等極力講求，雇覓工匠，迅將各樣大小戰船，趕緊製造，其式樣如何，著先行繪圖貼說馳奏呈覽，如木料不能堅實，製造不能如法，將來經朕派員查出，惟奕山等是問，倘一時不克湊集，如有可購買之處，著卽先行設法購買，欽此。又七月十六日奉 上諭：前因海疆防禦，首重戰船，降旨飭令粵省酌籌製造，並將方熊飛原呈

鈔給閱看，茲復據金應麟奏請飭多備船隻，其造舟之法，如子母舟、聯環舟及樓船、走舸、鬪艦、海鵲、游艇、蒙衝，並三層船、兩頭船、悶頭釘船、皮船等項，式樣不一，著奕山等悉心體訪，查明該少卿摺內所奏各船，究以何項船隻最爲得力，卽購備堅實木料，趕緊製造，並將擬造船式繪圖貼說具奏，其該省洋商內，如有深悉造船之法，及力能設法購買夷船者，並著文豐畱心訪察，加以激勸，原摺著鈔給閱看，將此諭知奕山、祁墳等知之，欽此。臣等伏查該少卿金應麟具奏各項船隻，俱係徵諸

海國圖志 卷八十四
載籍所論不爲無稽，惟是造舟之法，貴因時以通變，尤貴因地以制宜。往往有宜于古而不宜于今，宜于江而不宜于海者。該少卿奏稱川廣之船，足以制江閩粵之船，可以防海，原非專指粵東一省而言。而臣等體察粵東現在情形，自應專于講求防海禦敵之船，以期得力。若如該少卿所稱子母舟一項，遇敵卽鈎其舟，母船縱火，與彼俱焚，伏兵開子船歸，聯環舟一項，分爲兩舟，中連以環，遇敵縱火，前環旣解，後舟卽回，二者但可爲焚燒敵船之用。又如走舸，輕若飛鷗，游艇則回軍轉陣，蒙

衝則開掣掉空，矢石難破，四者但可爲掩襲敵舟之用。至于樓船，則建樓三重，可馳車馬，鬪艦則百二十步以木爲城，但質體笨重，昔人已慮其陡起暴風，人力難制。又如三層船，首尾造暗艙，以通上下，中層鋪刀板釘板，以設機關，兩頭船兩頭製柁，遇東風則西馳，遇南風則北馳，以及悶頭釘船，狀如板片，人在艙底，每多掩蔽，水拍船上，亦不沉沒，皮船用生牛馬皮竹木緣之，狀如箱形，以竿繫木，相輔而行。以上各項船隻式樣不一，現在粵東省河內，如快蟹拖風及撈繪八槳等船，似亦大同

小異，然悉心體察，僅可用之于江河港汊，若施之于茫茫大海，則亦未見其盡善也。匪特此也，卽如粵東自上年造船以來，紳士許祥光等捐造船二隻，左右設槳六十四枝，輕捷便利，若駛往大洋，又苦于不能盪槳，批驗所大使長慶承造船一隻，仿照昔人兩頭船之法，兩頭製舵，中設兩輪以激水，左右設槳三十六枝，以上三船僅可備內河緝捕之用。廣州府知府易長華承造船一隻，較之例造大號米艇，工價加倍，雖可駕駛出洋，但木料板片未能一律堅緻，亦難禦敵。惟查上年紳士潘仕

成捐造船一隻，仿照夷船作法，木料板片極其堅實，船底全用銅片包裹，以防虫蛙。現已調撥水師營弁兵駕駛，逐日演放大礮，臣等親往白鵞潭督令操練，礮手已臻嫻熟，轟擊甚爲得力。現在潘仕成續又造成新船一隻，照舊船加長，工料亦仍舊堅固，尙有未造成二隻，與此船同式，督工趕辦，約九月內亦可造竣。本年夏間，有米利堅國兵船二隻，護送夷貨，駛至黃埔，該夷船人告知通事等云：伊外國兵船結實長大，如天朝官員想上船看視，儘管來看等語。維時南韶連總兵馬殿甲

署督糧道西拉本赴東路一帶稽查壯勇與提督吳建勳等登其兵船該兵頭呈獻小三板船一隻伊國地理圖一冊隨優加賞賚以示懷柔當卽逐細察看該兵船分上下兩層安設大礮四十餘位均有滑車演放推挽極爲純熟其尤靈便處中間大桅及頭尾桅均三截蓬亦如之設值風暴卽將上截桅蓬落下較之我船桅係整枝尤覺適用譬如北風若行船自南而北卽係頂風謂之折戣我船遲笨戣駛行似梭織夷船轉蓬靈便戣駛畧偏風而行我船向用木碇棕繩若遇急流巨浸下

碇不能抓地該夷船碇純用鐵造尤爲得力隨覓巧匠照該船形勢製造船樣一隻臣等公同閱看悉心籌畫逆夷恃其船堅礮利因我師船不能遠涉外洋與之交戰所以肆行無忌監生方熊飛所稱額設戰船例價甚輕監造者不肯賠累以致板薄釘稀難禦風浪係屬實在情形而該少卿所稱造舟之法寬以歲月持以實心無惜重費無拘文法數語尤屬中肯此時如講求最爲得力之船必須倣照夷船式樣庶堪與該夷對敵惟最大夷船礮位三層可安大礮七十餘位船身長十七八

丈亦覺製造維艱茲擬就其中等兵船式樣如法製造並將官紳等造成各項船隻分別繪圖貼說恭呈御覽至採辦木料上年委員赴欽州一帶購買據稟洋面不靖安南木商不肯出海無從購辦查堅實木料出產于外洋者居多現在設法招商採辦並傳諭粵海關監督文豐曉諭洋商購買夷船茲據該監督呈稱轉據外商稟稱現在黃埔夷船俱係載貨來粵仍須原船載貨回國未肯出售俟探聽進埔之船如有堅固願售者再行設法購買等語至現在潘仕成造成戰船一隻核

實估價計銀一萬九千兩該監督情願捐廉陸續發給無須動用帑項各等情理合一併奏 聞再查製造戰船既取其工堅料實斷不能吝惜重價必須先造大號戰船三十隻再造小號船三四十隻既可爲大船羽翼又可資洋面緝捕所費實屬不貲臣等公商擬將粵東現屆拆造年分例修師船暫停製造以冀節省經費爲改造大船之用每年節省爲數無多容隨後籌出款項再爲奏明辦理

又道光二十二年五月靖逆將軍奕山奏查逆夷

巡船有大中小三等專為接仗而設大巡船載礮七十餘門中巡船載礮四十餘門小巡船載礮二十餘門其裝兵船則僅有礮十門八門及四門二門不等係為夷兵居住及裝載火食之用

水師提督吳建勳擬仿照夷船製造戰船式計長十三丈寬二丈九尺深丈八尺木料堅實間或購自外洋船底骨長十丈七尺底板內板計兩層底板厚四寸內板厚三寸五分頭桅二桅俱長六丈三桅長五丈七尺每桅分為三截視風之大小隨時續之使長卸之使短大可駛風行走風篷用布亦分四層張掛如遇頂風折舵收駛便捷船底板之內內板之外共安橫柴一百五十四道曲手一百五十四對舳柱一百零八條舵條長三丈七尺五寸徑一尺鐵鏡大小四門拋泊時隨宜用之

海國圖志 卷八十四
共重五千六百斤，繫鐵鍊大小三條，共重一萬九千斤。船底骨並頭尾龍舵，俱用銅片包裹，共銅片重一萬三千餘斤。另用生銅釘一千四百餘斤，銅柱鈎環不在此內。鐵釘自一尺三寸長，至五寸二分不等，共計重一萬六千餘斤。此外鐵板鐵箍及鈎環之類，約計用鐵一萬餘斤。船底骨用洋杉木，桅用雜木，底板內板俱用梨木。舵柱舵牙繳關心俱用櫨木，舳柱繳關盤礮架俱用呂宋格木，頭龍橫柴曲手俱用樟木，艙面用紅羅木。其餘多用油松或杉木，船頭安礮一位，船尾左右安礮二位。

上層左右，共安礮二十二位，下層左右，共安礮二十四位，各重二三千斤不等。船內設水櫃四個，米艙二個，器械艙二個，火藥艙一個，鍊艙二個。另有官艙為弁兵棲止處所，此船約可容三百餘人。所用工料銀兩，將來造成，方能核計。另有圖一張，進呈。

		<p>廣州府知府易長華承造師船長一十三丈寬二丈六尺深一丈零五寸較大米艇加長三丈五尺加寬五尺四寸加深一尺二寸船底及舢板俱厚三寸較米艇加厚一寸大桅長八丈七尺頭桅長七丈五尺三桅長三丈二尺船頭并兩旁及船尾共開礮門二十五個各安一二千斤大礮大桅之前為繳關用以盤絞蓬索大桅之後中間為火藥櫃兩旁為淡水艙木料俱選用堅實間有採于廣西購自番舶者繳關風壇舵柱用櫨木桅夾橫柴拱腰舢柱曲手用樟木舢板上下用梨木中有</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

廣州府知府易長華承造師船長一十三丈寬二丈六尺深一丈零五寸較大米艇加長三丈五尺加寬五尺四寸加深一尺二寸船底及舢板俱厚三寸較米艇加厚一寸大桅長八丈七尺頭桅長七丈五尺三桅長三丈二尺船頭并兩旁及船尾共開礮門二十五個各安一二千斤大礮大桅之前為繳關用以盤絞蓬索大桅之後中間為火藥櫃兩旁為淡水艙木料俱選用堅實間有採于廣西購自番舶者繳關風壇舵柱用櫨木桅夾橫柴拱腰舢柱曲手用樟木舢板上下用梨木中有

杉木戰棚板用紅羅木大桅頭桅用洋木大橈二橈三橈俱用咖嚨呢木其餘均用杉木船頭兩旁安舢板以便探水船外兩旁各安水蛇五道其內安大曲手五對中曲手二十一對以固船身船內兩旁安拱腰二百四十四條又于舢板內安舢柱一百七十四條排比極密以拒礮子鐵釘俱加長加密自長一尺九寸至五六寸不等共用鐵一萬五千餘斤此船約可容二百人共用工料銀八千餘兩另有圖一張進呈

批驗所大使長慶承造水輪戰船一隻船身長六丈七尺船面至船底深四尺三寸頭尖連陽橋寬五尺三寸中連陽橋寬二丈兩頭安舵兩旁分設槳三十六把中腰安水輪兩個制如車輪內有機關用十人腳踏旋轉輪之周圍安長木板十二片如車輪之輻用以劈水巴杆二道以西桅杉木四根爲之各長三丈每道安布篷一架船底安曲手灣繞共三十四對以樟木爲之水輪用梨木橈木舵用榿木柄木其餘多用杉木鐵釘自長九寸至三四寸不等約共用鐵三千餘斤兩頭及兩旁

共安大礮十二位，二千斤至八百斤不等。其船上牆板礮窗等處，用生牛皮爲障，毛竹爲屏，架以籐屈，夾以棉胎，以避礮火。交戰之際，更罩罟網六層，并棕片布屈爲軟障，用時以水灌溼，庶可禦敵。以壯軍心。其篷索平時以藥浸製，再于船中暗設火器藥煙，臨陣旋轉旋放。此船約可容百餘人，共用工料銀七千兩。另有圖一張進呈

在籍刑部郎中潘仕成新造戰船一隻，船身長十三丈三尺六寸，底骨長十丈零八尺，面寬二丈九尺四寸，高深二丈一尺五寸，底骨用洋梢木圍大六尺，徑二尺，船底橫柴八十餘度，俱大六寸，厚六寸，兩邊拱腰共計三百三十餘度，俱厚七寸，大五六寸，上下曲手共一百六十餘隻，俱用樟木梨木。船底用柳州杉板，厚三寸，船幫用洋油木板夾拱腰，共厚一尺三寸。船內櫃口龍并櫃陣共一百一十五條，通用洋杪木油木椽，俱大八寸厚六寸，櫃板用紅羅木，厚二寸半。船內外橫筋共三十

海國圖志 卷八十四
二度大一尺二寸至八九寸不等大桅長八丈七尺中間甲口圍大八尺四寸徑二尺七寸用洋來吧嘛木頭桅長七丈五尺中間甲口圍大六尺六寸徑二尺一寸用洋來杪木舵碇俱用咖嚨呢木船底用銅片包裹連釘片共用銅六千七百餘斤鐵釘長二尺短至五寸不等共計用鐵二萬四千餘斤另鐵鑊二門及鐵條鐵馬鐵勾以拘船身風帆三架俱用洋來礮布計長四百餘丈船艙分三層下層壓石約深三尺餘二層間檔板十六度俱用紅蘿木厚二寸半中藏水櫃三個火藥櫃三

個彈子櫃二個中層兩旁安大礮二十位船尾安礮二位自二千斤至三四千斤不等櫃頂棚面兩旁安礮十八位自一千斤至數百斤不等仍可分列子母礮數十桿船頭礮位隨宜安放此船可容三百餘人共用工料銀一萬九千兩尚有未造成戰船二隻亦照此式製造約九月杪可以完竣
另有圖一張進 呈



在籍戶部員外郎許祥光等捐造戰船二隻，船身長九丈九尺，及十丈不等，均寬一丈六尺，高深一丈三尺，大桅長五丈六尺，頭桅長四丈二尺，三桅長二丈三尺，船底以西桅杉木爲之，厚三寸，底骨用足油松木，舳板及左右護板俱用杉木，柚木，舳板厚八寸，護板厚三寸半，艙內橫柴共一百二十根，用樟梨等木，曲手共二百四十條，用樟木，柁碇用櫨木，桅夾風壇俱用大樟木，火藥櫃外用鐵片包裹，鐵釘自長九寸半至長數寸不等，共用鐵九千八百餘斤，中分二層，上層頭尾并兩旁共安

大礮十五位，自二千斤至八百斤不等，礮位之上設護板，礮手在下，籍以遮蔽，護板上密排子母礮三十六位，與大礮相間，連環施放。上層艙面，留厥口二處，與下層相通，以便礮手人等出入。下層左右設槳六十四枝，槳眼間設子母礮及小銅礮，以備近攻。打槳者與放礮者各有專司，且各有避礮之處。有風駛帆，無風打槳。每大戰船一隻，用此船二隻，前後策應。船內共設水勇一百七十四名，其船喫水僅三尺。遇淺水亦駕駛如常。此船工料每隻約用銀五千餘兩，另有圖一張進呈。

安南戰船說

餘姚縣知縣 汪仲洋

前兩廣制府林公到鎮海，論及戰船，檢篋中繪存圖式以授，計凡八種。而安南船居其半。一種廣東水師營快蟹艇圖，計兩桅，每面用槳二十枝。一種知沙碧船圖，計三桅，有頭鼻，與英夷船同。礮二層，三十四位，長十二丈。一種花旗船圖，三桅與英夷船同。礮二層，二十八位。一種安南國魚船圖，此船一名戰船，用在布梭大頭三板船後，長約八丈餘，寬約八九尺餘，更加寬長亦可。形如大西瓜扁式，兩邊安礮，兵在蓬內打仗，不見敵人礮火。

有膽進攻木料要十分堅厚使礮子打不動頭尾兩邊各設槳三四枝或設車輪激水更爲穩捷礮眼上一層設木欄欄如女牆式排列鎗礮欄上設木拱蓬厚二尺頂有井口以透煙氣一種安南國大師船圖船身約長十四丈寬約二丈一二尺船深一丈餘船頭與尾均平絞纜用絞盤船底船厚五寸餘水離船厚七寸餘船邊一尺餘以堅木爲之船外企排六寸寬厚木枋以擋礮船內通攔藏火藥船安大礮後正中兩邊夾以水櫃相離二尺不至潮溼用木桶裝貯不用瓦器凡兩桅桅凡

二段以筍接豎式與暎夷相同此船較魚船更鉅皆安南之大船也一種安南布梭船形如夷船小三板式長約三丈寬六尺兩旁每面設槳十餘枝頭尾各安熟鐵大子母礮一位兩旁配小礮四位鎗兵二十餘名兩頭用舵首尾不分隨意棹走一種安南大頭三板船圖此與布梭船當先夾攻其船頭須十分堅厚外加八字槳以生牛皮數層蓋之且船頭高於船尾二尺彈子擊來傷不着船中之人船兩旁高與掉槳人頭齊船頭安千斤礮一位兩旁船尾各安子母礮配槳兵二十餘名把

海國圖志 卷八十四
柁一名司礮數名鎗兵數名每船約用三十餘人船身長三丈餘寬七八尺艖用堅木厚約二寸此船及梭船越南謂明太祖用小船破陳友諒大船之法英吉利來侵越南賴此等船勝之以其不借風潮而能運動如飛也一種車輪船圖前後各艖裝車輪二輛每輪六齒齒與船底相平車心六角車艖長三尺船內兩人齊肩把條用力攀轉則輪齒激水其走如飛或用腳踏轉如車水一般船身長一丈七尺五寸船艖肚闊五尺船邊護木離船一尺一寸頭尾用木篷中用竹篷船篷至底高

六尺餘一半入水如船輕用石壓之蓋船底入水一尺則輪齒亦入水一尺也按以上安南船凡四種其布梭船大頭三板船長僅三丈操楫飛行進退惟意實與軋船相似而無軋船之名誠能仿安南之四種若大師船魚船造三分之一布梭船大頭三板船造三分之二工料務求堅實鎗礮咸爲預備揀選善沒水之勇健不時操練分布粵之虎門閩之廈門浙之鎮海乍浦吳之上海北直之天津隨英夷所到之處長短大小相衛但於海口內洋攻之彼何能肆行無忌闖入內地

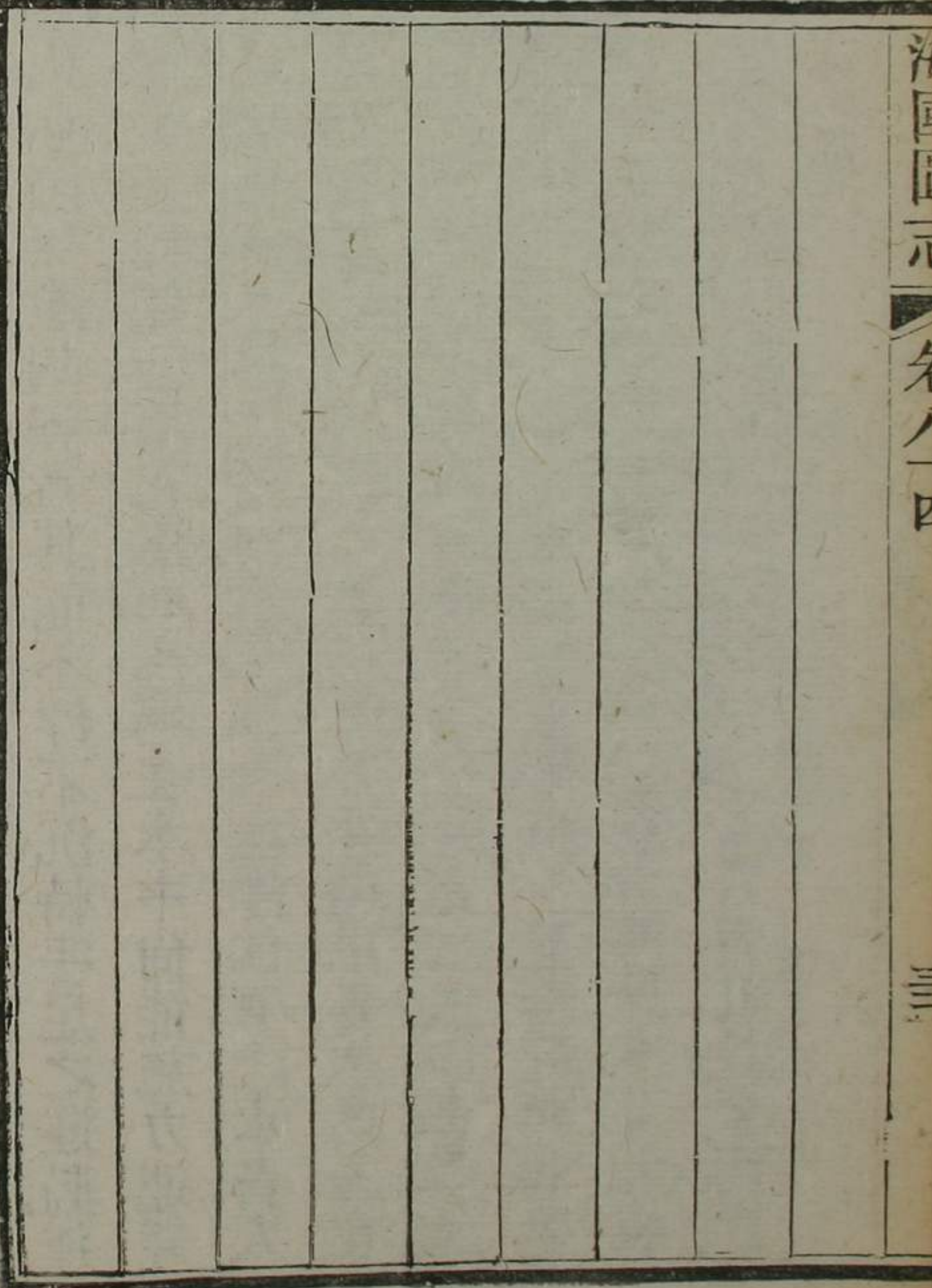
瀛環志畧曰英吉利兵船極大者安炮一百二十門次一百次九十次七十四次六十中等者安炮四十四次三十六次二十八小者安炮二十次十次六其船大者三桅長十五六丈次者二桅長約十丈船形平直兩舢高六七尺船腹入水深者三丈餘淺者兩丈餘小者丈餘包以銅片厚一二分防蟻蟲蝕船也船底有三龍骨正中者高三尺許平而直兩旁者相距尺許低於中龍骨尺許船底厚約七八尺表裏兩層故謂之夾板釘極密以銅爲之長尺許舵甚小在中龍骨之尾長與中龍

骨齊桅三節在根者圍約三尺餘長約十丈入船腹者三丈餘直抵龍骨在外者七丈餘中一節圍約尺餘長約二三丈上一節圍不及尺長止丈餘每節相接處有木架可坐數人持儀器審方向又可懸炮擊遠帆分三幅以布爲之卷舒極速繩索密如蛛網兩旁有繩梯用以登桅船首有桅長二三丈其勢斜立亦施篷以兜風謂之頭鼻砲位少者一層多者兩層至三層上一層在船面下兩層於船旁開砲洞人在船腹其船行大洋中不畏風浪其篷關捩靈巧能收八面之風惟入水過深

海國圖志卷八十四
最畏礁石一閣淺即立敗矣船料皆番木或黃色或赤
黑色皆極堅紉船之內外時時拭滌皆極光澤繩索拭
以油使其柔紉隔數日輒重拭之

萬曆中汪鉉鑿舟沈敵之說自來以為奇策謂募善水
之人伏船底用利斧鑿孔其船立沈又聞善水之人能
伏水底七晝夜能於水中食餅餌兼操作嘗以詢之竇
提軍彪振提軍云此技余少時嘗學之未成也而知其梗
概凡人入海必先閉目否則為鹹水所侵目且盲必閉
氣否則流隨吸入傳瞬而腹彭亨年少力壯者閉氣稍

久亦斷無逾刻許者其能不浮不沉恃手足之運動運
動少停則隨波湧出水面斷無在水中尙能施力運斧
之理且海水波浪最勁愈深愈勁能浮江河之水者入
海水則敗能浮內港之水者入大洋則敗善水之人在
大洋落水得片板可不死若徒手浮沉大浪中力盡氣
微亦未有不死者此技即使至精斷不能化其身為魚
鱉世俗耳食資談柄則可喜施之實事則愚矣又守備
吳金魁水師勇士殺海賊無算為亦嘗習此技余問之
賊傷斃得旨優卹
亦云然



海國圖志卷八十五

邵陽魏源輯

火輪船圖說 歙縣鄭復光

曩見傳鈔火輪圖說不能通曉嗣見小樣船僅五六尺其機具在內者未折視又於丁君守存處見一圖俱有在內機具與前圖相表裏故會通其意為之圖說其尺寸就小樣船約之質多用銅大船未必盡然會心之士必毋泥執

一曰架 銅為之下檻四根長短各二連成長方以為

底上梁四根亦如之四角各豎一柱而架成矣其近前梁處加一橫梁從上直穿三圓孔中一旁二其後檻居中亦從上穿一圓孔其旁兩長檻當橫梁之下各有圓孔則橫穿之架之大小稱船之艙

二曰輪 後輪二命為支輪緣其小於前輪取其支架令平可陸行以抵舟也形似車輪兩輪共軸軸端圓而軸中豎短柱一柱端亦圓為直軸入後檻孔中則兩輪可前後轉以便左右也輪在舟內 前輪二命為飛輪名見奇器圖說緣輪體重而形圓一周之重如一故

其未動也似多一重而其既動也則多一力所謂已似無用而能以其重助人力者也輪心孔方軸圓而樵方輪隨軸轉者也軸近樵處各作一曲拐曲拐外貫旁檻橫孔乃安輪輪在檻外而舟內 外輪二命為行輪輪舟雙環連之以版或八片或十餘片用以撥水如槳然在舟外兩旁轂孔亦方

三曰柱 曲拐二皆運之以柱為邊柱下端各作圓孔以受曲拐上貫橫梁兩邊孔另有中柱貫橫梁中孔三柱上齊連以橫栓所以同其下上之中柱稍短

其下入於氣筒，氣筒頗粗，面有蓋，蓋心有管，恰套中柱下端，密而寬，寬以利柱之上下，密欲其不甚洩氣也。氣動中柱，則邊柱同動，而曲拐運轉飛輪也。附

氣筒機具，得自丁君傳來之圖，甲乙為總管，藏在鍋內，氣從甲下行至乙，則分而為二，上由丙入，已下由

丁入，庚乙內有舌，如門扇，軸安左邊。如風箱中事件氣從乙

入，為舌所礙，不能兩管並進，必尋隙而行，辛為鐵條

即如入于孔內，戊為託版，以銅鐵為之。初疑太厚，或夾皮如水礮

中事件，丁君言在沸水熱氣中，皮難堅久，見風鎗中事件亦銅鐵也。王另一管，上通丁

下通癸，原稱癸為盤，不類，殆是筒也。內氣化水，則入於此，癸外當另有盤貯冷水，癸浸其內，氣過盛，使化水，不致毀裂機器也。氣尋隙行，假令隙在丙，舌必下而掩丁，氣全入己，則戊為之下矣。戊下己足，氣來不止，必尋隙入丁，舌自上而掩丙，氣全入庚，則戊為之上矣。夫己庚相等，則勢均力齊，因子稍洩氣，癸能化水，自生呼吸，所以下上甚速，靈動微妙，不可思議，但曲拐之轉，因柱上下，可左可右，而飛輪一動，重助其勢，則左之必左，右之必右，自有順無逆矣。

四曰外軸，內樞軸內端方而外圓，連內方處圓之入船幫，連外圓處方之入輪轂，方端入內樞，圓端入外樞。內樞銅版一片，厚一分，闊七八分，長視飛輪內徑稍殺，中作方孔，以受軸內端，版片兩端各立短柱，入飛輪兩輻之間，輻動則撥短柱，而軸隨之轉矣。外樞畧同內樞，長視外輪，徑稍盈，則向內一折，使足函外軸，又向外一折，各作兩孔，用兩螺丁以固於船幫，中心作圓孔，以受軸外端，所以管輪而利軸轉也。五曰外輪套，徑足函外輪而止，內外兩層，外爲正面。

全圓之內爲背面，半圓之連合以牆，亦半圓而止，所以圍外輪，束水使上，不旁傾也。半圓徑邊安兩合頁，用螺丁固於船幫牆上。

六曰鍋竈，鍋下安竈，後開火門，鍋邊起牆，高及架，上有蓋，立兩柱夾之，柱端安橫梁，中開孔，以螺丁固其蓋，前有竈突，高過於架，以出煙，鍋近上口，旁有一管，橫曲上出，其端如碗，以入水，碗底管旁橫一柄，命爲閉氣柄，右推則開以入水，左推則閉不洩氣，稍下復次第安兩管，爲出水管，皆橫曲下垂，有閉氣柄，蓋爲斟

酌水之多寡設也。鍋竈切近，內之後氣筒，則在架前橫梁之下，當是長管藏鍋內，從頂下垂，將至鍋底，一折橫行，至氣筒處，以遠滾氣入筒也。曲拐左近，下有垂管，安閉氣柄，想與氣筒相通，蓋欲洩氣以泊舟，兼爲氣化以出水也。

七日桅。兩截參差相接，下截高過船艙，端作長方柵欄架，長約尺半，闊八寸，上可棲人，以窺遠用礮也。

八日繩梯。上結柵架，下結船邊。

九日破風三角帆。有木如桅，卧安船頭，長四五尺，突

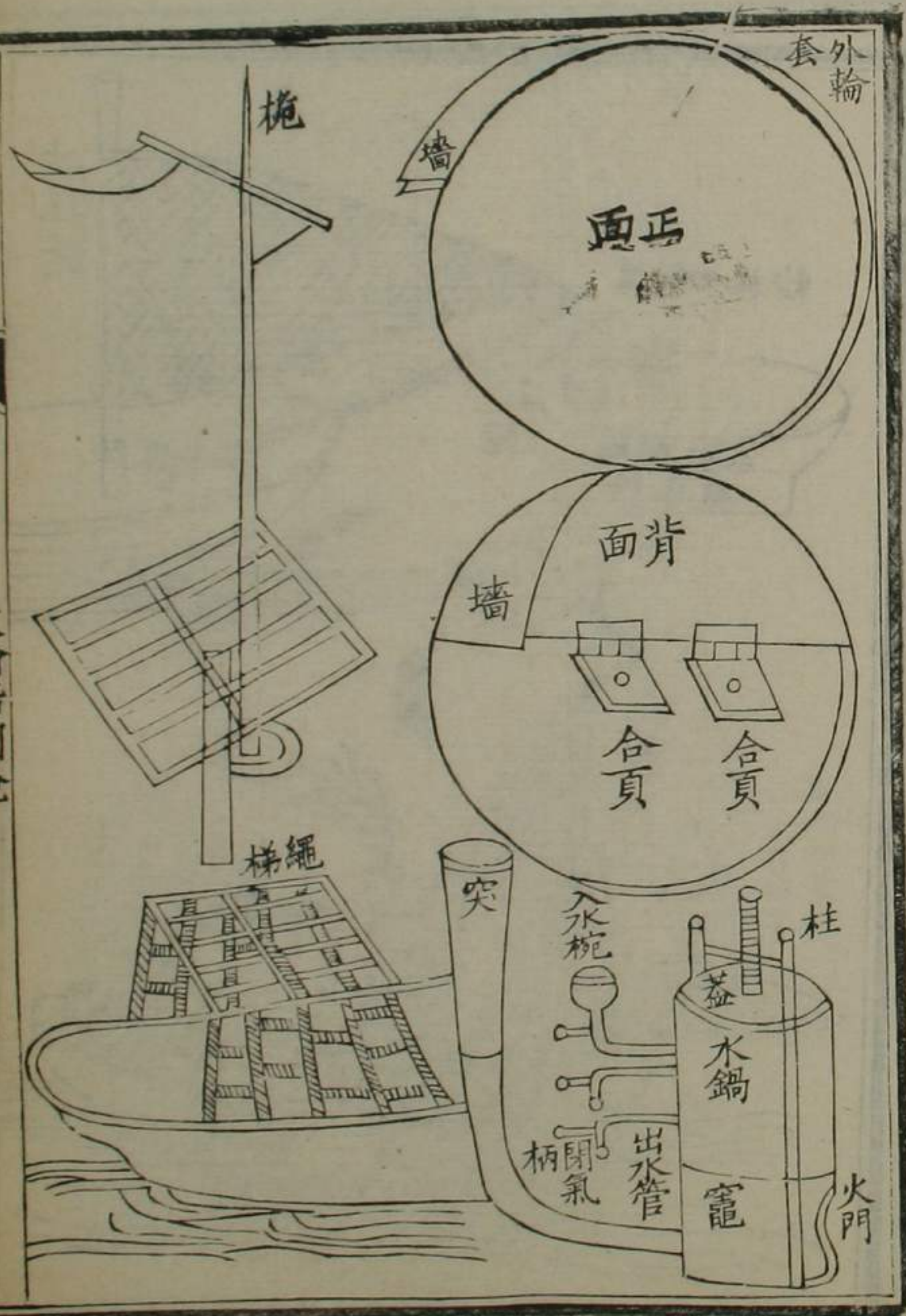
出船頭者三四尺，端繫兩繩，一附木繫於桅根，一斜迤而上，繫下截桅上，成三角形，畧合勾四股三之度，布作三角帆，斜邊及下邊，安銅圈無算，套兩繩上，逆風張之以破風，不逆則收之，然不能一將便收，必解繩方無礙，則用銅圈者爲收摺如扇，以省手揲之煩耳。

十日破浪立版。版立舟底，高約及尺，厚二三寸，前齊舟底，後殺於底者寸餘，另附木片，高稱之，闊約一寸，爲之舵，舵幹上入舟處有木套，形似碑，藏其機

海國圖志卷八十五
於內高及胸上端橫出一軸，軸端有加版輪。名出奇器圖說
順撥則舵左，逆撥則舵右。

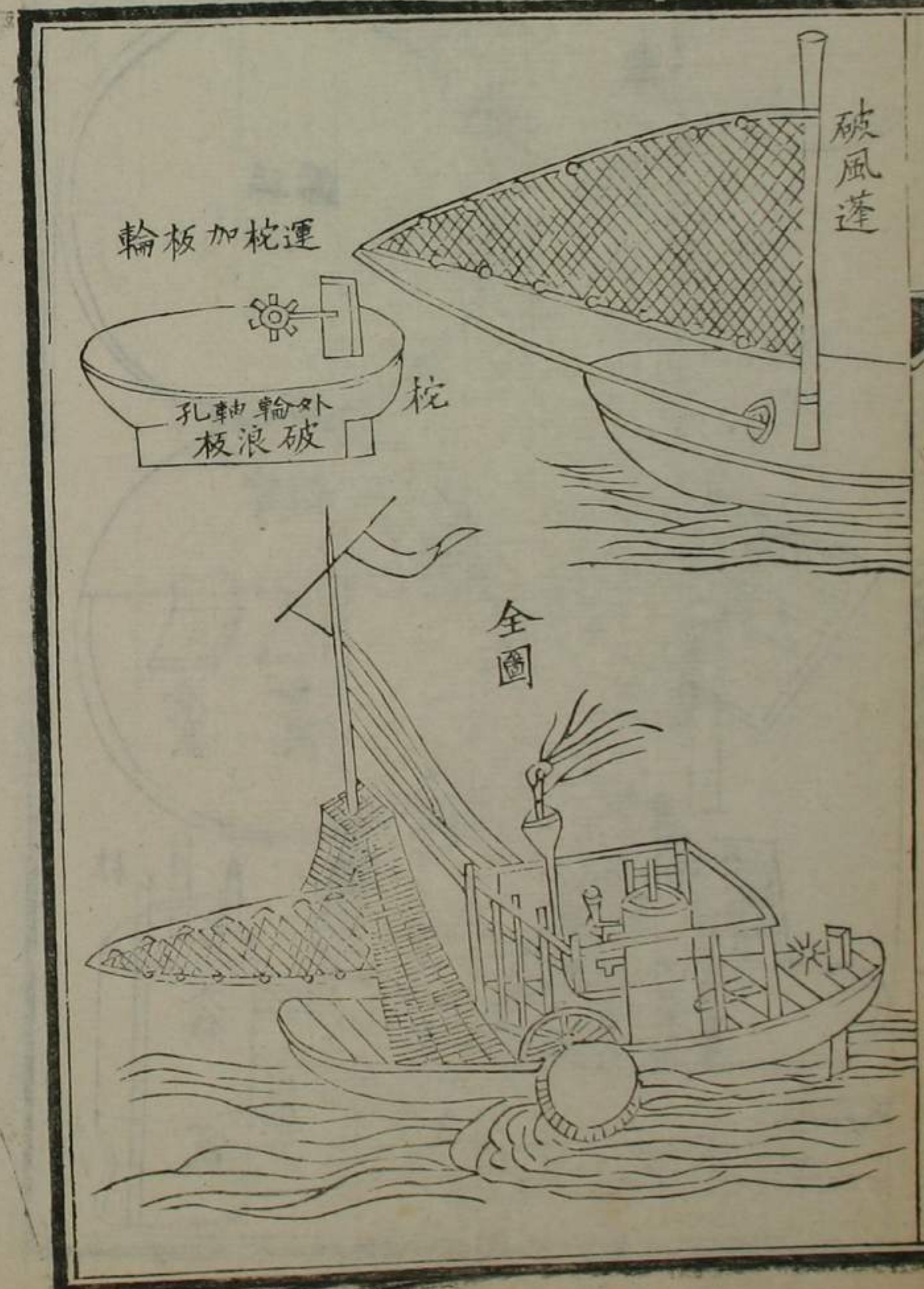
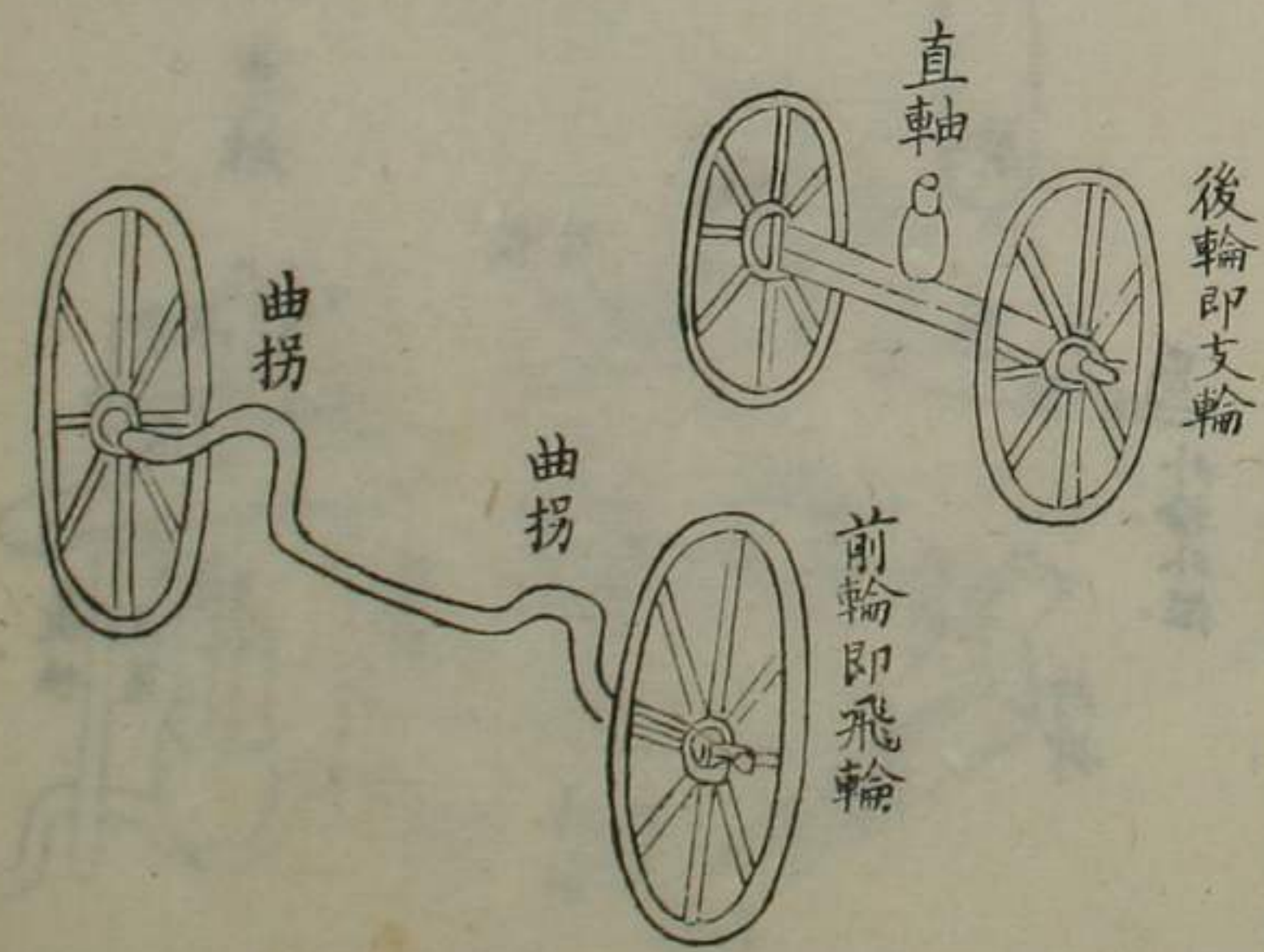
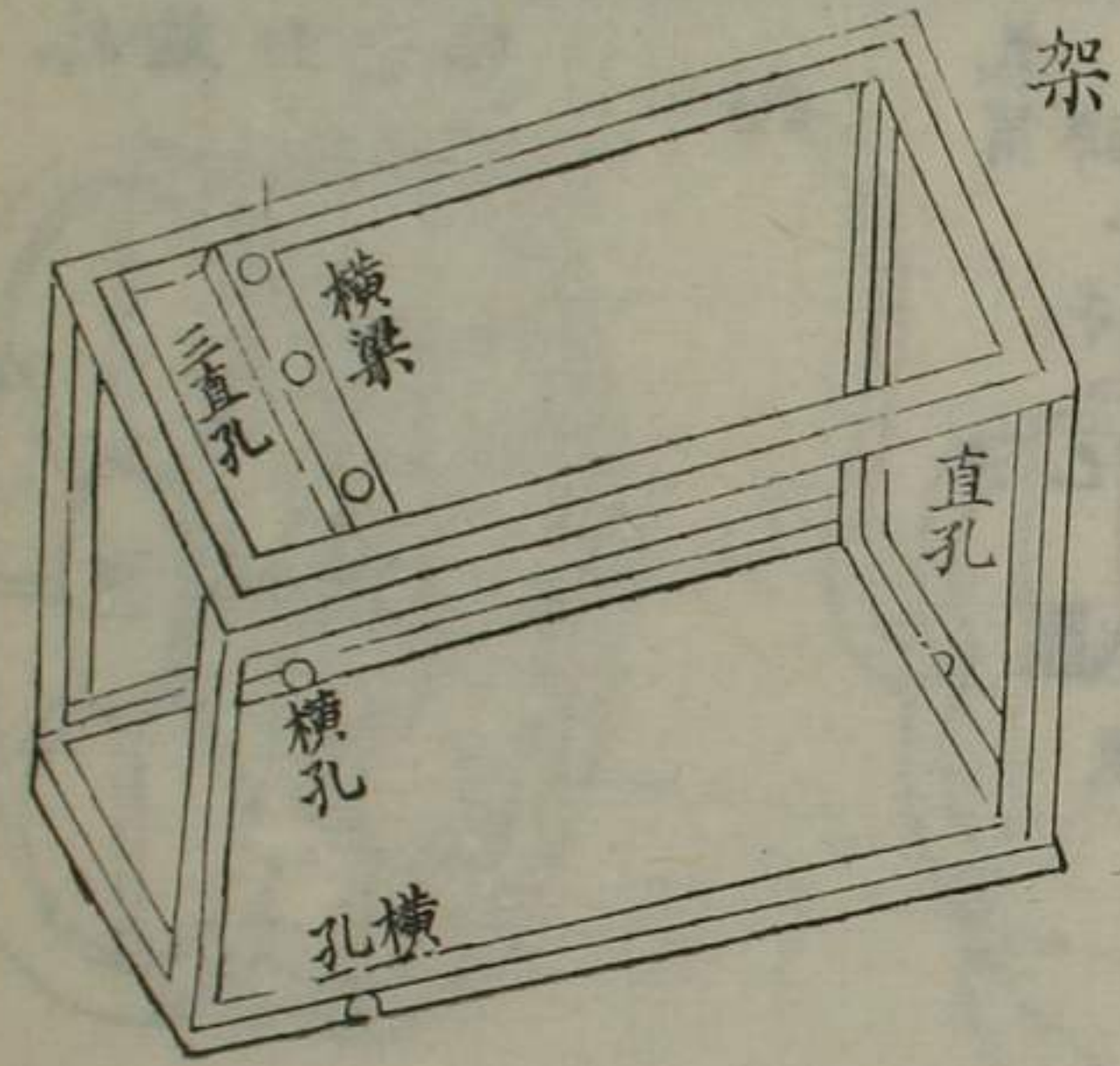
十一日全圖。原傳圖說言帆雖設而不用，逆風日行二千里，圖說甚畧，俱不明了。晉江丁君拱辰演礮圖說云：夾板船大順風，日夜行六百里；火輪船順逆風，順逆流亦行六百里。以表與脈較準，一呼一吸為時一秒，二船皆行二丈一尺，似屬徵實。然一周八萬六千四百秒，以二丈一尺乘之，里法百八十除之，得一千八百不合。蓋所據推算尺度之殊，不足異也。至原

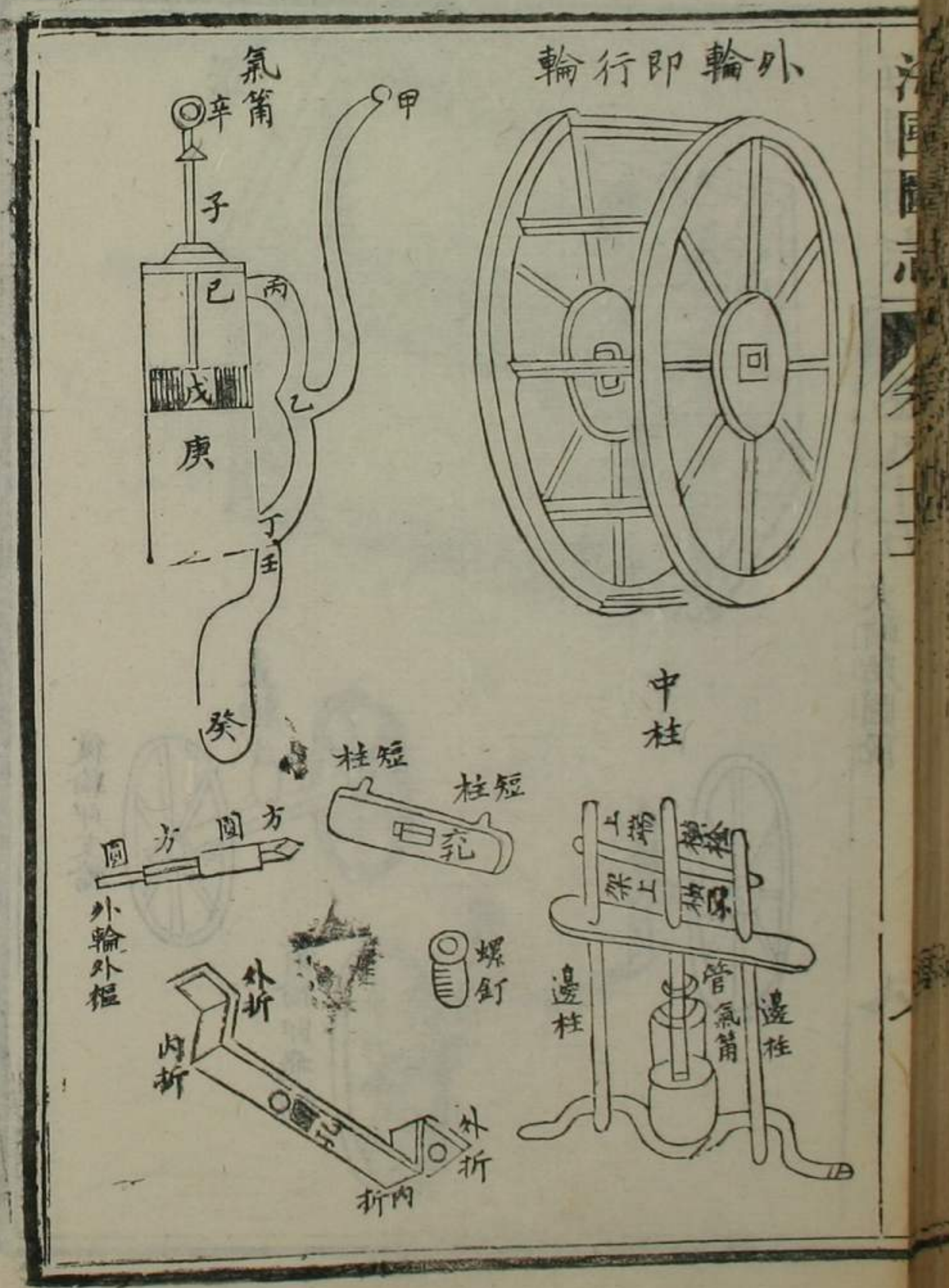
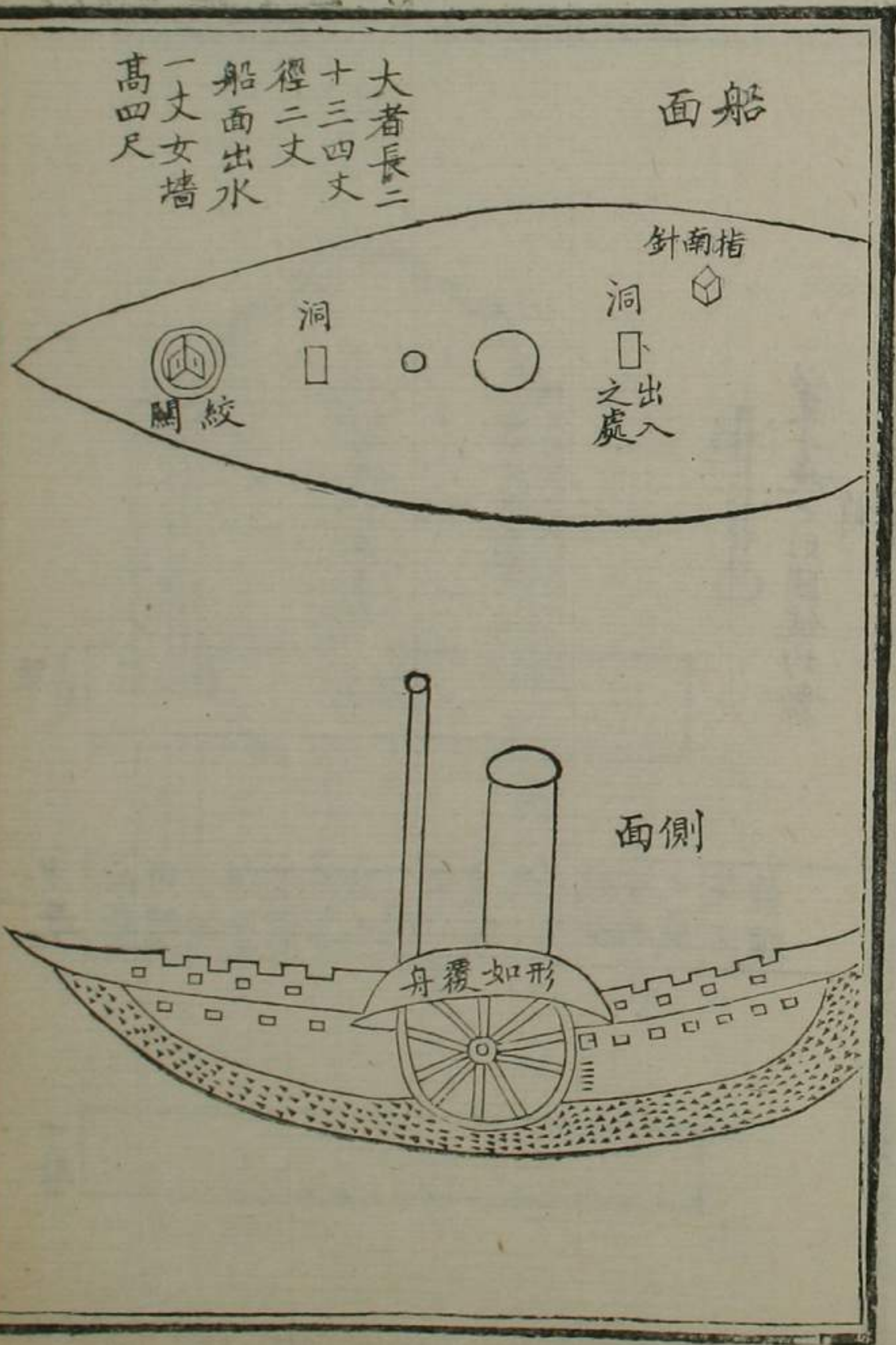
傳圖說，帆設而不用，則何必設？又書有法條，實為無用，皆不足據。或謂風力可以飛石移山，並其逆風能行者亦疑之。不知飛石移山之風，順風且不可行，逆風豈真謂此？始謂尋常逆風，他舟袖手，此可徑進。風若稍順，則熄火張帆，未嘗廢帆不用也。其巧在三角帆以破風，立版以破浪，行船巧在輪，運輸巧在曲拐。若夫風浪之力，所以大者氣法也；水火之力，亦氣法也。分風擘浪，則彼氣之力失勢；火熾水沸，則此氣之力得勢。彼失此得，其加減比例，誠有不可擬議者。則

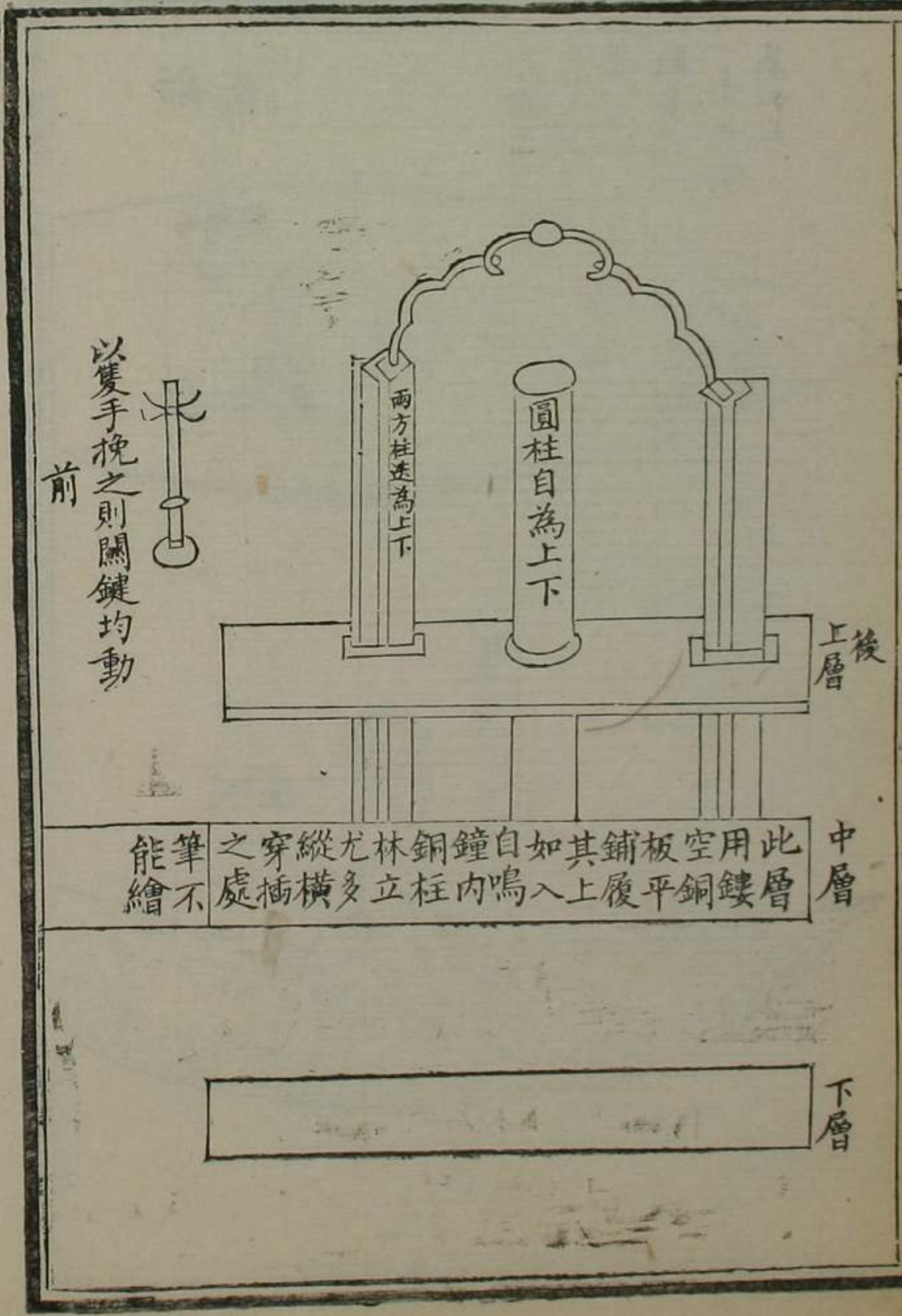


火輪船式

逆風能行，理有固然。雖日二千里，不無誇張。或謂晝夜行千二百里者，近是。







火輪舟車圖說

西洋人

子作火爐，上開煙窗，丑為火罐，寅位開小洞，蓋以鐵版，上灣裝一卯管，與辰桶連，辰桶下裝巳戌酉二管，巳管通午桶，未竿之底，致氣推上，酉管通午桶，未竿之上，致氣推下，惟戌管獨灣，通出氣之亥管，又辰桶中裝小申桶，高低視辰桶之半，而無底板，長短約可罩住，或巳戌或酉戌二管，故丑罐水滾至極，氣從丑上卯入辰，過巳至午，則未竿必升上，未竿升而申竿必下，未申竿頭裝曲柄，各繫轉輪竿，上下不止，輪即轆轤，不住，舟車之利。

海國圖志 卷八十五
莫便於此。又卯管當半裝機關鈕，如關之則水氣不通，辰桶而未申竿卽不運動，舟車可立止不行，其寅位鐵版之輕重，約以丑罐中水氣之加減五分之一，假如水氣得五十斤，則鐵版當用四十斤，氣滿丑時罐隨氣可升降，若無此鐵，恐罐有迸裂之憂也。昔未作此器時，牛馬之外，最捷莫如明駝，日行千里，由今視之，則瞠乎後矣。有心濟世者，曷勿倣式爲之。

其丁筒內之戊號鐵片，既水氣蒸激如此，其動甚快，激上迫下，則辛號用一條鐵，連合戊號鐵片，上出筒外，合着機關，辛號鐵條，就感動在外之機關，雖此條但上下感動，而因此牽制於別項活竅，則周圍輪機，無不轉動也。

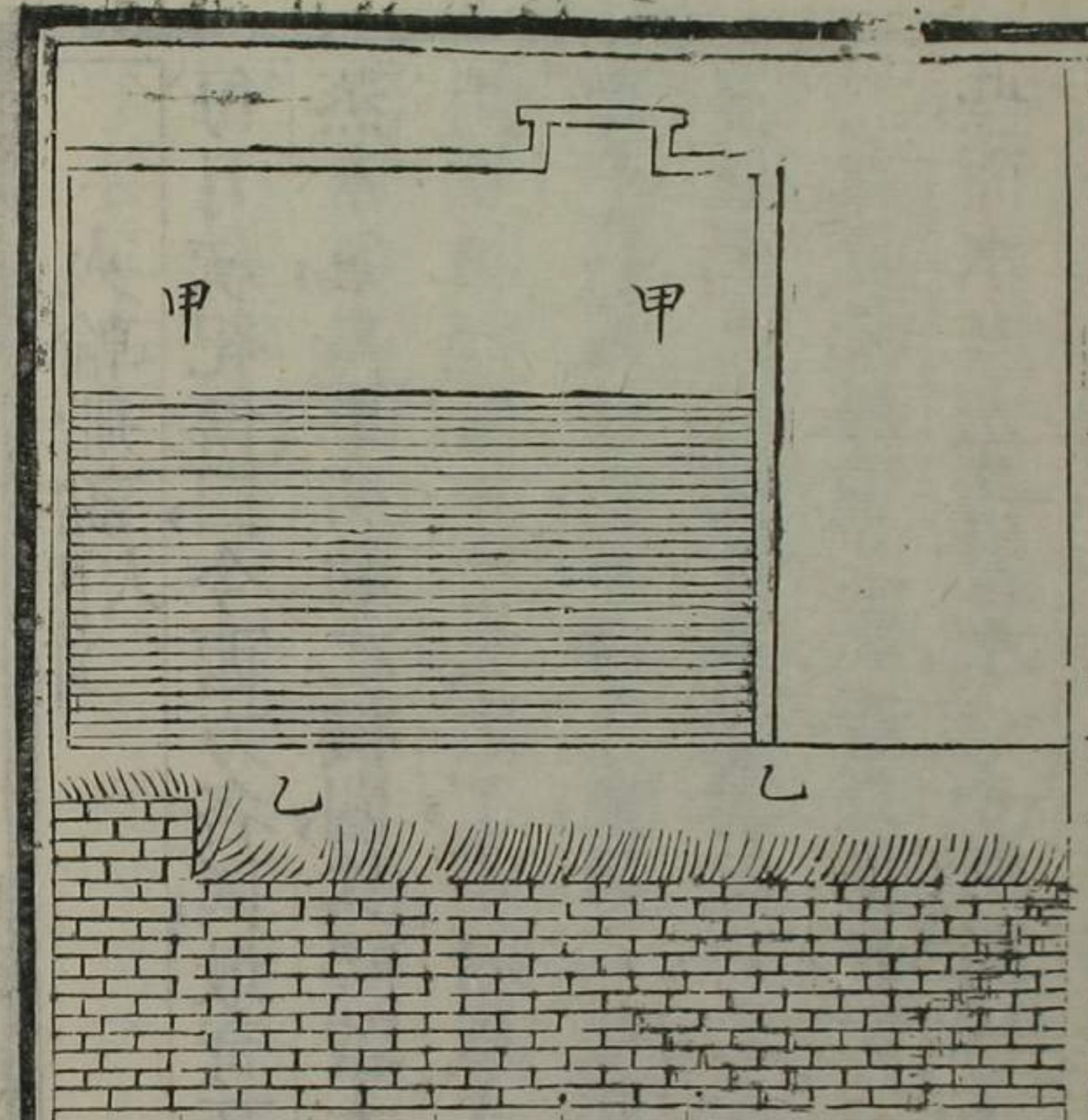
又曰，火輪船自英國寄信至印度，由地中海行走，二月可到，若用常船，則雖走地中海捷路，亦須三四月方到，其方便可見矣。惟此船費銀甚多，公司今要罷之，各商情願捐銀，仍照此法辦理也。此船由英國京城起程，駛

入地中海、地中海東南有一地、在南海之間、如腰帶之形、相連亞西亞及亞非利加之地、海舟在此、要改般三日之陸路、過至紅海、另用炊氣船接進印度海、直至孟買後、可由陸路轉寄孟雅刺各處矣、但此等火船、只可在外洋闊河駕駛、宜慎用於小河窄港、緣斯船中艙之底、火煮兩銅鍋沸水、待水之沸氣、蒸入機竅內、則機關自動、機動則能使船旁兩輪、棹水轉動不停、其行如飛、恐有迎面小艇、狹港相遇、則有翻傾之害、故中國可行于長江大河、難行於舟艇聚密之小港也。

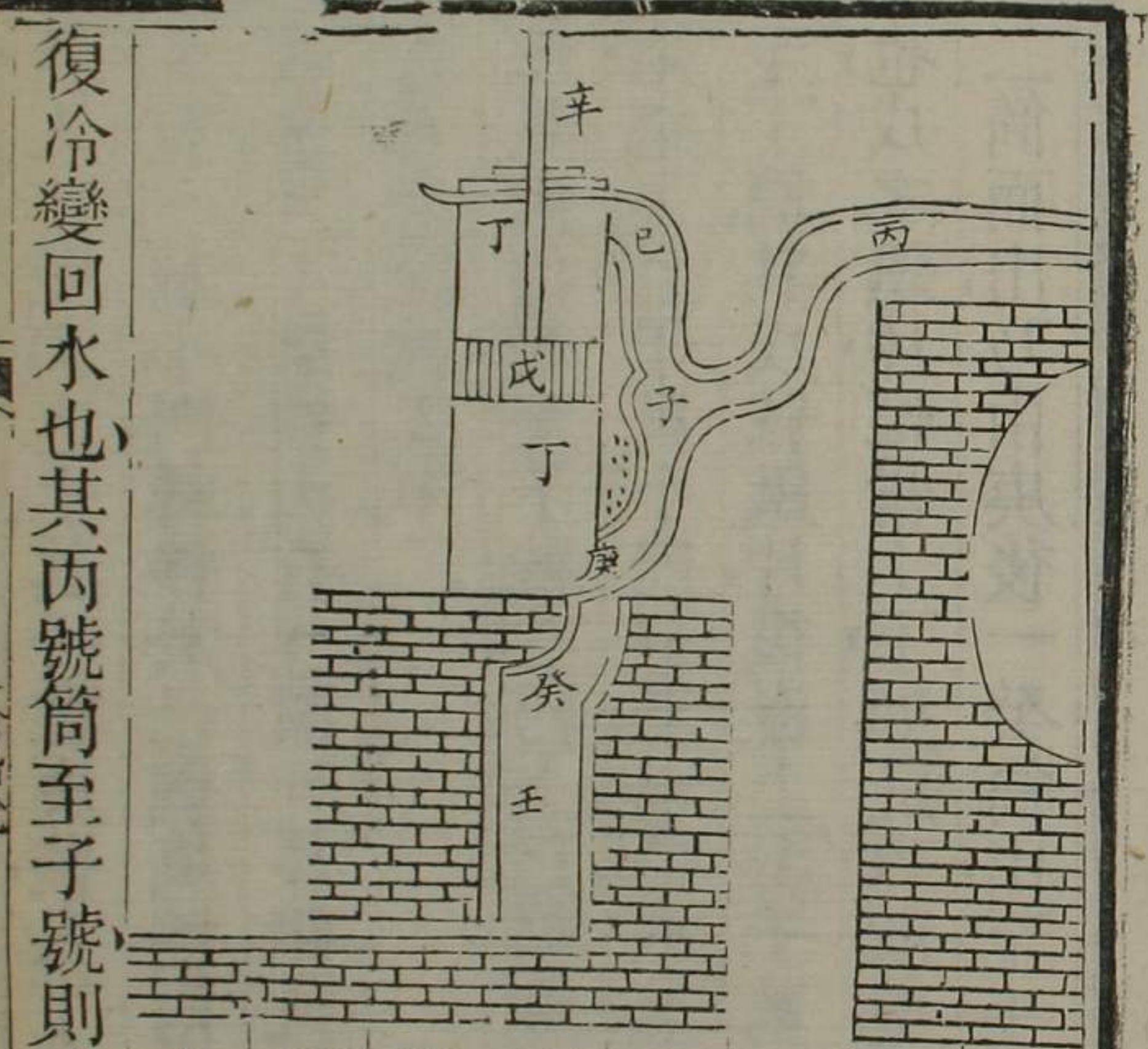
火輪船說 西洋人

每月統紀傳曰、今西方各國、最奇巧有益之事、乃是火蒸水氣、舟車所動之機關、其勢若大風之無可當也、或用為推船推車、至大之工、不藉風水人力、行走如飛、或用之造成布匹、妙細之業、無不能為、甚為可奇可讚、至其感動之理、却非難明、蓋萬物之內、多被熱氣布漲成之、雖鐵條厚實之物、性亦如此、近火烘熱、則必漲大一些、而水力尤甚、蓋水一分煮到極沸、則變為氣、須千分百分之地、纔可容載之、茲若將一罐以水斟滿、而將蓋

封之致氣不能出則水到沸時其罐必迸裂是水布漲



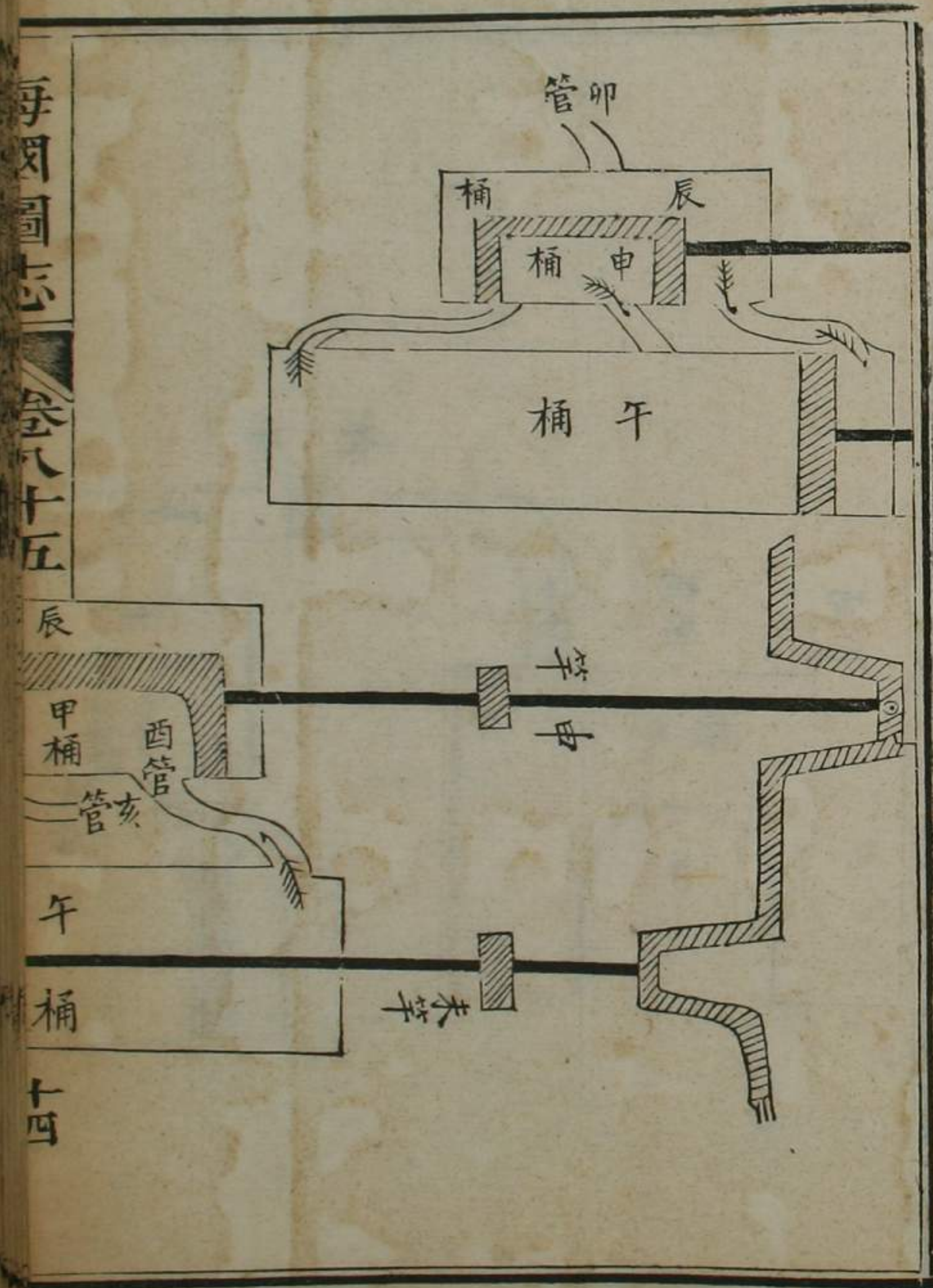
之力可見矣今以
 蒸水之氣感動機
 關即是此理也讀
 者看上畫圖可明
 此理其甲號者乃
 是大鐵罐用時必
 斟滿以水在下乙
 號是火爐炎火甚

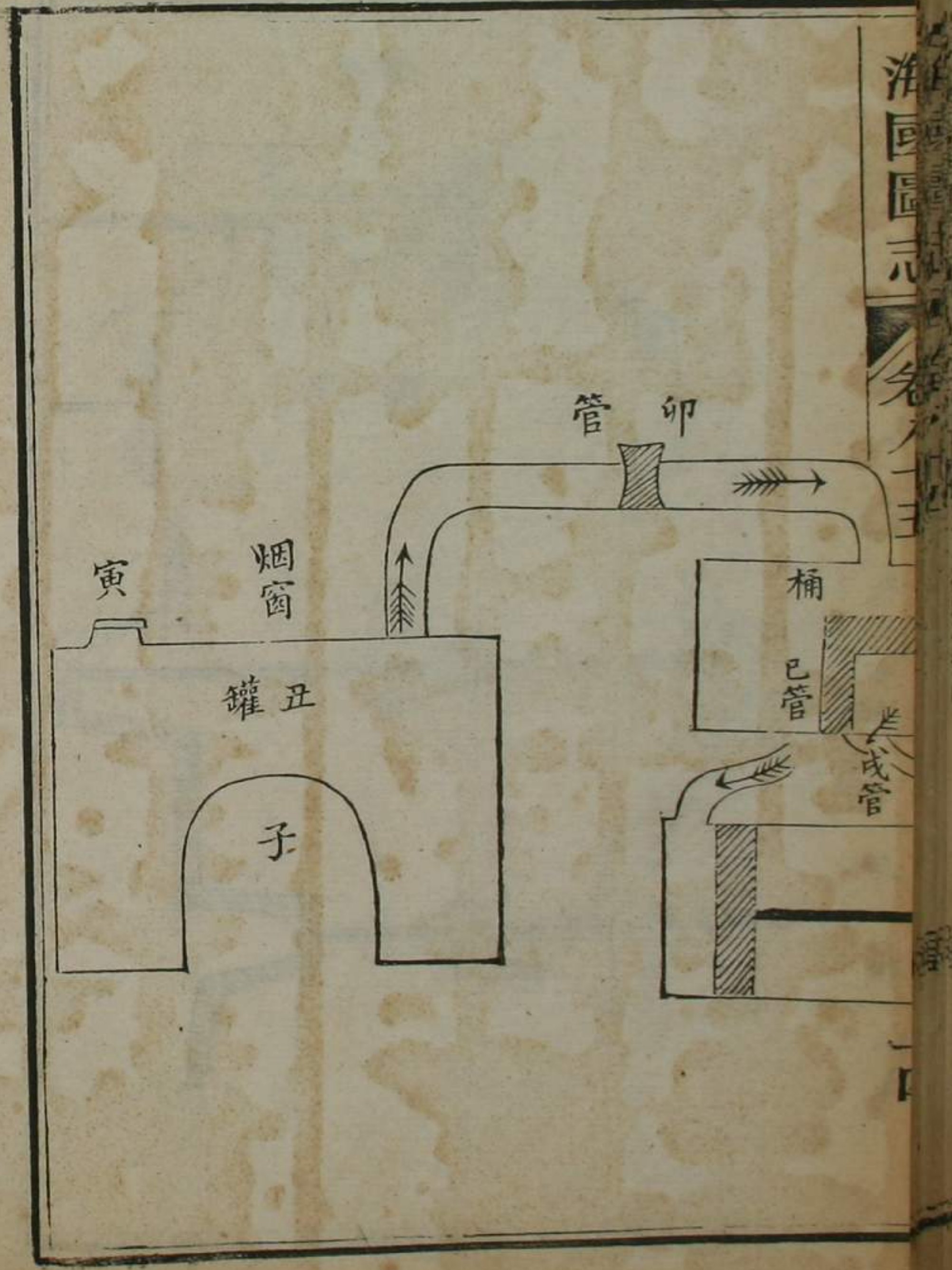


復冷變回水也其丙號筒至子號則分爲二其一在已
 有變氣罐內獨有
 丙號一筒爲水氣
 所出氣過此筒則
 別至丁號大筒此
 筒上下皆塞惟有
 癸號小筒水氣由
 之進至壬號大盤

號入丁號筒之上，其一在庚號入丁號筒之下，在子號
又有一扇小門，轉移於己號庚號兩小筒之間，此通則
彼塞，又丁號筒內有戊號一片銅或鐵，密合其筒內，
而可在筒內上下。

水氣由丙筒至子號小門，上己筒進丁筒，其戊號鐵片
則迫下，且子號小門封塞，己筒水氣則必由庚筒下進
至丁筒，其戊號鐵片復激上，至子號小門，則封塞庚筒
也，戊之鐵片恒常上下，如此致所進之氣不復由己庚
二筒而出，乃由庚後一癸筒出，至壬處復變水矣。





海國圖志卷八十六

邵陽魏源輯

鑄礮鐵模圖說

浙江巡撫劉片奏查嘉興縣縣丞龔振麟于道光二十
 年六月調赴甯波軍營差委因素有巧思在營製造輪
 船前欽差大臣裕謙令督製軍營一切器械迨九月間
 臣復令在省局監工凡軍器中一切應用機括之物皆
 係該員督率指示如鑄造礮位向須合土為模再行范
 金傾鑄而土模非月餘不能乾燥極為費手上年冬間

雨雪連綿，模不能乾，以致礮不能鑄。該員冥心苦索，創為鐵模，試用與土模無異，仍可源源鑄鑄，且事簡功倍，所省工費尤多。不特內地工匠等所未知，并為西洋夷法所未有。其運施之靈，用心之細，寔屬不可多得。現在揚威將軍已照會臣將該員先行記功，以示鼓勵。茲查出該員監造鳥鎗，亦有不能合用，功罪不能相掩。是以臣聲請一併交議。但其在局數月，監造之器不計其數，且多靈巧堅固，洵屬勞績懋著。即鳥鎗之震落門盤，露有沙眼，亦因多加火藥之故，況僅止四桿，為數無多，可

否將該員應得處分，俯予寬免，奉

旨准行

庚子夏，英夷犯順，侵入舟山。其時振麟備職禾中，奉檄赴甬東，見逆帆林立，中有船以筒貯火，以輪擊水，測沙線，探形勢，為各船嚮導。出沒波濤，維意所適，人僉驚其異，而神其資力于火也。振麟心有所會，欲仿其製，而以人易火，遂鳩工製成小式，而試于湖，亦迅捷焉。中丞劉公開製船事，令依前式造巨艦，越月而成，駛海甚便。中丞又以礮架舊式重滯，僅能直擊，與林少穆制府共相籌畫，擬數千觔重器置於上，界一人之力，使之俯仰左

海國圖志卷之六
右旋轉轟擊授以繩墨振麟得以師承其意而如法以成卽圖中磨盤架四輪車是也辛丑秋八月蛟門失事省城添局製造授振麟以鑄礮事鑄礮向以合土爲模經旬累月一模始成一鑄卽廢不可復用當軍書旁午緩難濟急且時入冬令雨雪連綿製尤不易嘗謀一勞永逸之計殫思竭慮擬以鐵易土爲模而苦無成法遂以私臆創造模成後鼓鑄便捷旋蒙入告並以所呈圖說刊訂成書移咨沿海同人紛索遂復校刊是編敘而存之以誌一時之知遇云爾龔振麟自序

礮始於范蠡然飛石擊人非火攻也元人得西洋礮轟取襄陽後不甚著前明中官鄭和造大舶征服西洋諸國招徠粵東通市於是中國有佛郎機礮兵家者言蓋缺如也惟泰西湯若望火攻擊要祕要兩卷專講礮法頗爲詳備然其建爐造模之繁難甚於內地內地泥模層層筒合雖較湯法簡便泥以水合非一月不能乾透若值冬令雨雪陰寒晴霽絕少則非三兩月不能乾透且一鑄之後隨卽毀之當軍興緊迫之際何能咄嗟而辦禾城龔振麟縣丞精於泰西算法故製造軍械皆能

覃思極巧，神明乎規矩之外。如造夷船式，礮車用四輞，可以推拽進退。車上另用磨盤木四面旋轉，皆堪施放。辛丑夏，英夷犯順，予從事鎮海糧臺，兼管礮局，甚慮製造之艱，緩與商變通之法。振麟擬製鐵模，工匠駭為河漢。既而鑄造若干，著有成法，其法至簡，其用最便。一工收數百工之利，一礮省數十倍之費。且旋鑄旋出，不延時日，無瑕無疵，自然光滑，事半功倍，利用無窮。闢眾論之異軌，開千古之法門，其有裨於國家武備者，豈淺鮮哉。道光癸卯四月上浣，東牟鹿澤長識。

製鐵模法

視礮之大小，約分為幾節，或四五六七節，均可。總以礮節不必拘定，合土按各節式，做成泥礮以為心。每節上下卯烘透，接成一泥礮，使無偏倚。礮箍礮耳及照星花紋，然起線處悉照式完備。後用土按節合成外模。照鐵模本身外線，做成車板於內面，車鏟務令極圓。烘透後，每節於徑線分為兩瓣。如合瓦式，須極正極勻為要。傾鑄時，從礮口一節起首，先另做成圓平土托一塊。亦烘極乾。將礮口一節泥礮倒豎於托上，次將外模一瓣亦豎於托上，與所豎泥礮遙對務準。中間畱出空位，即係礮模地步。覆用熟泥補平烘透。與兩

邊瓣縫相平直再將次一瓣合成一節用兩鐵箍箍緊另用烘透之泥圓板一塊周圍與節周相等覆於一節之上圓板與節相合須先做成筭槽俾第二節之卯筭可以相屬板上畱出鑄口范鐵傾鑄成一節之一瓣亦待冰透即將先立之一瓣輕輕退開除淨所補之泥仍舊合好箍緊每瓣相合之縫際須做小復取卯筭扣合俾無參差之弊泥圓板覆上范鐵傾鑄則一節合瓦式成矣且緩出模仍然安置不動待冰透取去上覆泥圓板將第二節之泥礮接於已鑄之第一節泥礮上次將外模一瓣續於已鑄之第一節外模上亦如前法用泥補好烘透再加

次一瓣接合用箍箍好上覆泥圓板按次傾鑄凡各節層層悉如前法次第傾成務使相屬各節兩瓣相合之縫須令錯落如砌磚牆之真凡每節之一瓣須用口字樣熟鐵鈕二個相對嵌入使安放有準須於未鑄之先反嵌於外模裏面畱出口字下腳使鐵汁自為齒住以上各節鑄完即將內外泥胚去淨磨光聽用用後放於乾燥處所不可近潮氣雖用至數百次完好如初永無弊矣若鑄四千斤以上至萬斤礮之模惟將每節分為三瓣餘法同

鐵模鑄礮法

先將每瓣內面用細稻壳灰和細沙泥調水用帚薄薄

刷勻如粉牆狀次用上等極細密煤調水刷之兩瓣相
合如合瓦形用鐵箍箍緊烘熱節節相續餘法皆與用泥模
同至傾足成礮後立可按辦次序剝去鐵模如脫笋壳狀露
出礮身凝結未透尙屬全紅設有不平處所卽用鐵絲
帚鐵錘收拾是以鑿洗之工可省並可立出礮心除淨
泥胚膛內卽天然光滑亦不費銹洗之工矣

鐵模利效

一鐵模用一工之費而收數百工之利也始造時仍先
用土分段合成較泥模工料加至二倍既成之後一

勞永逸雖傾鑄數百次愈久愈熟非若泥模一鑄卽
成瓦礮廢器是以兩泥模之工之用而作數百次之
工之用也

一鐵模用匠之省無算也改用鐵模則泥模之工料以
及春泥打泥板之小工可省所需惟做礮心之匠鑄
礮之匠耳如用匠四十名每日可出礮三位若趕辦
二日相牽可出九位雖陰雨亦不能閒阻計算一礮
之工僅費數千文是一礮較泥模已省至十餘倍矣
一鐵模用匠可限定工程也蓋泥模須春泥極熟打泥

板待曝乾作模，又須層層用炭烘透，工匠藉辭拖延，時日督催嚴則傾鑄時，故使瑕疵叢生，而諉于督催。過嚴泥未春熟，模未乾透之故，使督者無從置辭，而鐵模則永無此弊，故可定限刻期而成。

一鐵模鑄成，礮後可省修飾之工也。泥模鑄後，卽成瓦礮，嵌於礮身，須用多工細細鑿洗修飾。今鐵模所鑄，立刻出模，礮身自然乾淨，絲毫不加修飾，則修飾之工省矣。

一鐵模所鑄，可省洗膛之工也。泥模所鑄，非兩三日不能冰透，使火氣內攻，鎔汁浸潤于膛心胎上，出之既屬不易，洗之更費工程。無論如何銼洗，總難一氣光滑，不若鐵模所鑄，旋鑄旋出，火氣不致內攻，膛胎出之既易，復能天然光滑，上下如鏡，施放可以致遠，而無澀滯之弊。

一鐵模鑄礮，可無蜂窩之弊也。泥模雖費用炭火烘足，外面乾透，而土性自潤，一見熱汁，則潮氣自生，是以騰沸不已，卽生蜂窩，不能堅結，渾然施放可虞。今鐵模無溼氣可生，無騰沸之事，則蜂窩不起矣。

一鐵模可經久收藏以備歲修之用也泥模不特一用即廢且開工後必須待至一月左右始能范金傾鑄是待一礮之成已須經月之久今鐵模既成目下傾鑄收利無算足用後仍復完善如初可以收藏以備歲時添補修改之用其時祇須置鑪做礮心不待天時立可范鑄二三日礮即成就用畢復可收藏垂之永久利用無窮焉如軍行塞外道路修阻礮身重滯搬運不易可將礮模攜帶隨地鼓鑄尤為便捷

按製礮法礮之一身厚薄輕重均有一定準則故

西法有比例推算之說要皆以膛口空徑為則譬如一礮約定膛口空徑為一寸則礮墻近尾處應厚一寸近耳處應厚七分五厘口邊應厚五分故自外觀之口耳之圓徑及耳之長俱應一寸比例相生作為定率推步是以礮體大而膛口亦大故可用數十百觔封門之彈不然則礮體蠢然重滯礮口窄不容拳徒有數千觔之名雖食藥多而子力不稱安望其致遠乎若謂前法膛大墻薄有炸裂之虞蓋未細推耳即照空徑一寸推之近尾處厚

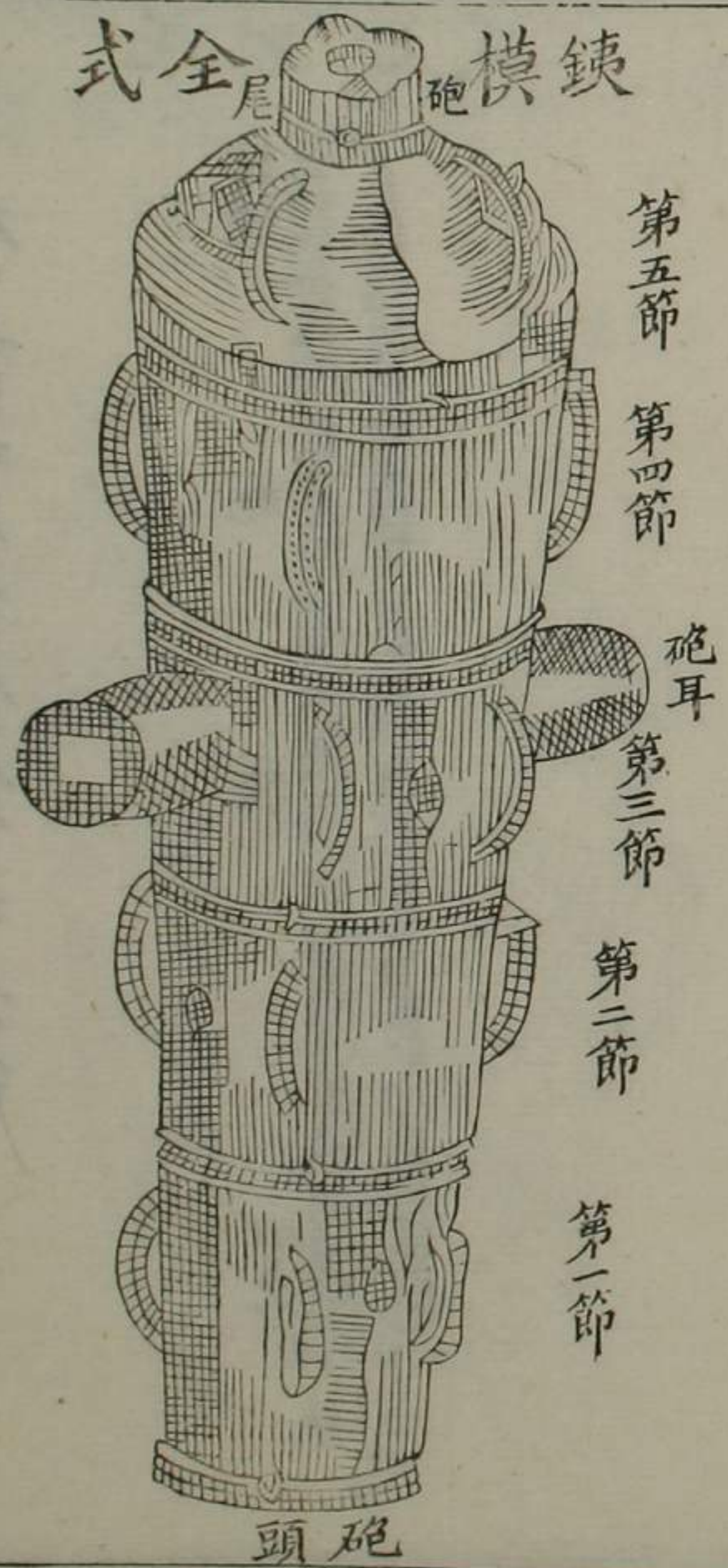
亦一寸計通徑為三內減空徑容積得面積六寸
八分三十一厘較空徑面積七十八分五十三
八十五毫。較空徑面積厘九十八毫。已
 大至八倍矣以八倍之力束之而尙炸裂必是鐵
 料不善豈可諉之於厚薄間耶似比例相生之法
 為至善也至位置礮耳前後有四六比例之法以
 輕重計之不可以寸尺自耳中心至礮口十居其
 四二自尾珠至耳中心十居其五八再以礮體圍
 圓定上下以耳之外圓線上切礮體之中線不特
 運用輕捷俯仰如意更無縱跳傾欹之弊

又藥膛火門亦有一定之法礮膛內須置藥膛藥
徑小於礮膛底圓口微敞如茶盃裏面底形所重
徑二分許圓萬不開火門須于緊挨藥膛之極底處則無後
可平坐之虞此工匠最難措手處畧不經心為其所誤
 雖製作精細亦為廢物矣開火門法銅鐵各異銅
礮于鑄成後用尺內外
比量極準以鑽開之。鐵礮先用熟鐵纏絲打成
 火門管聽用俟鑄時安穩泥心胎之際將火門管
 置于心胎尖上極正極準
 而後范金傾鑄即成矣

鑊模全圖說

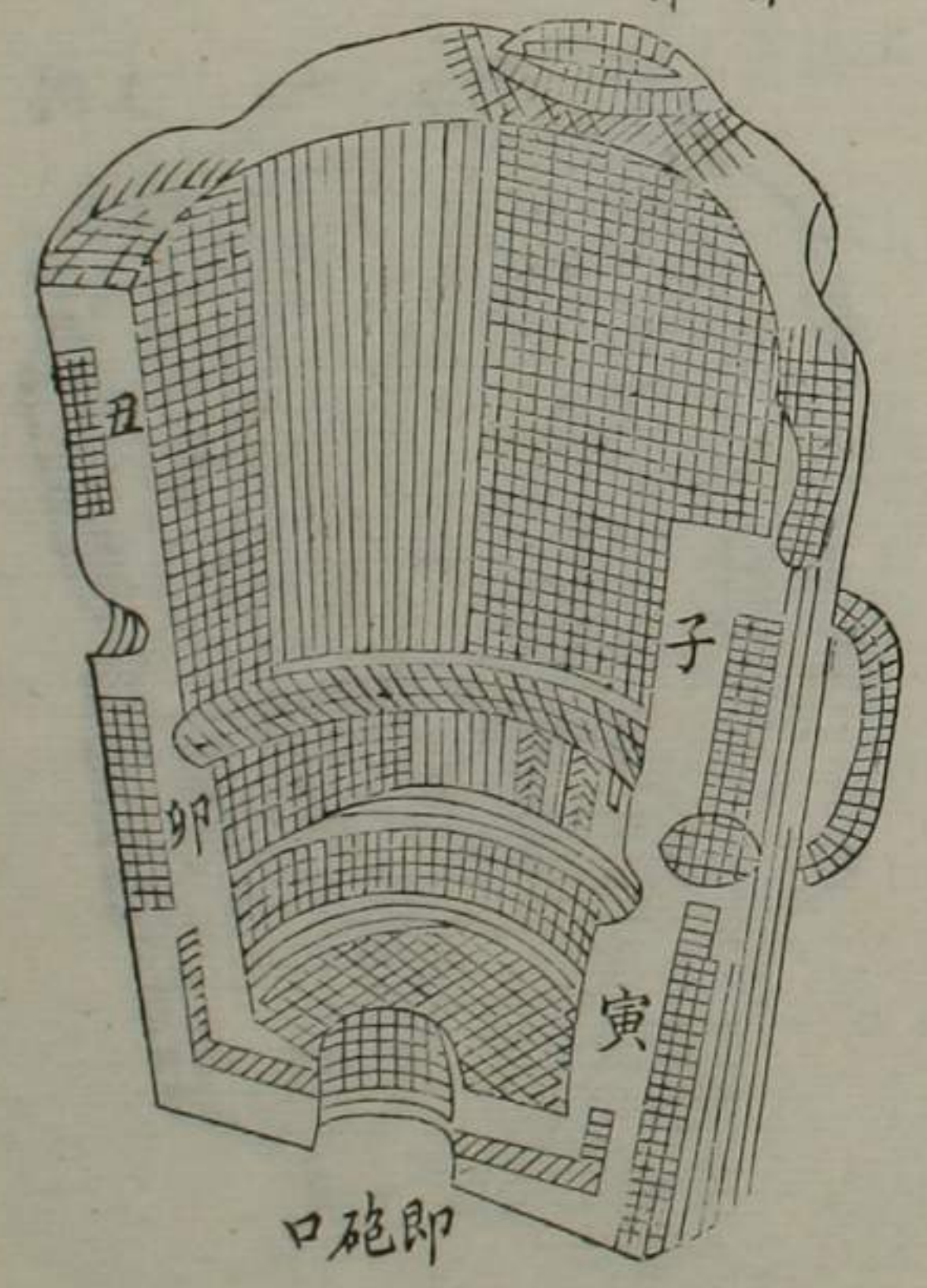
此圖說鑊模之全圖也。鑊模者，鑄鐵之模也。其形如模，其用如鑊。其法以鐵水灌之，則成鑊。其用之於鑄鐵，最為神妙。其法之詳，見於前卷。此圖說之全圖，乃鑊模之全圖也。其形如模，其用如鑊。其法以鐵水灌之，則成鑊。其用之於鑄鐵，最為神妙。其法之詳，見於前卷。此圖說之全圖，乃鑊模之全圖也。

鑊模全式

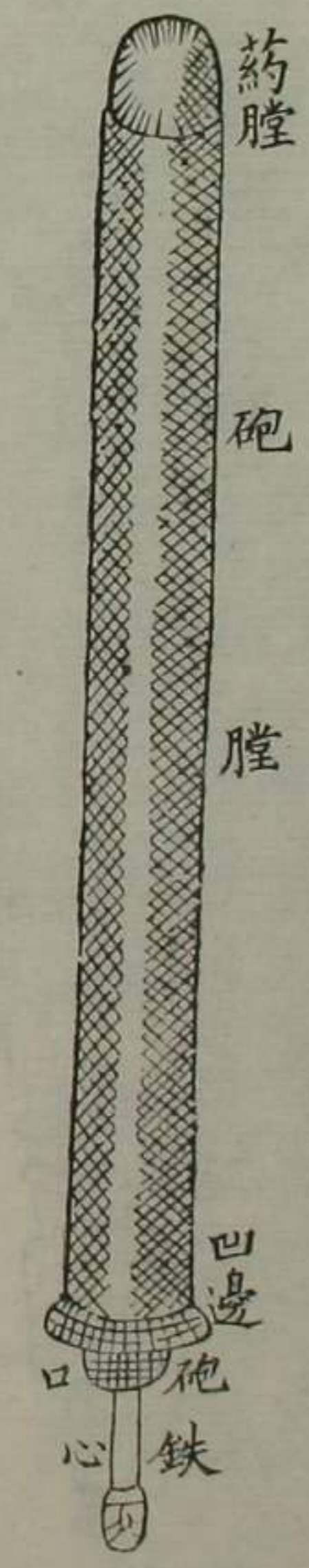


第一節鑄模左辦分勢

上接第二節

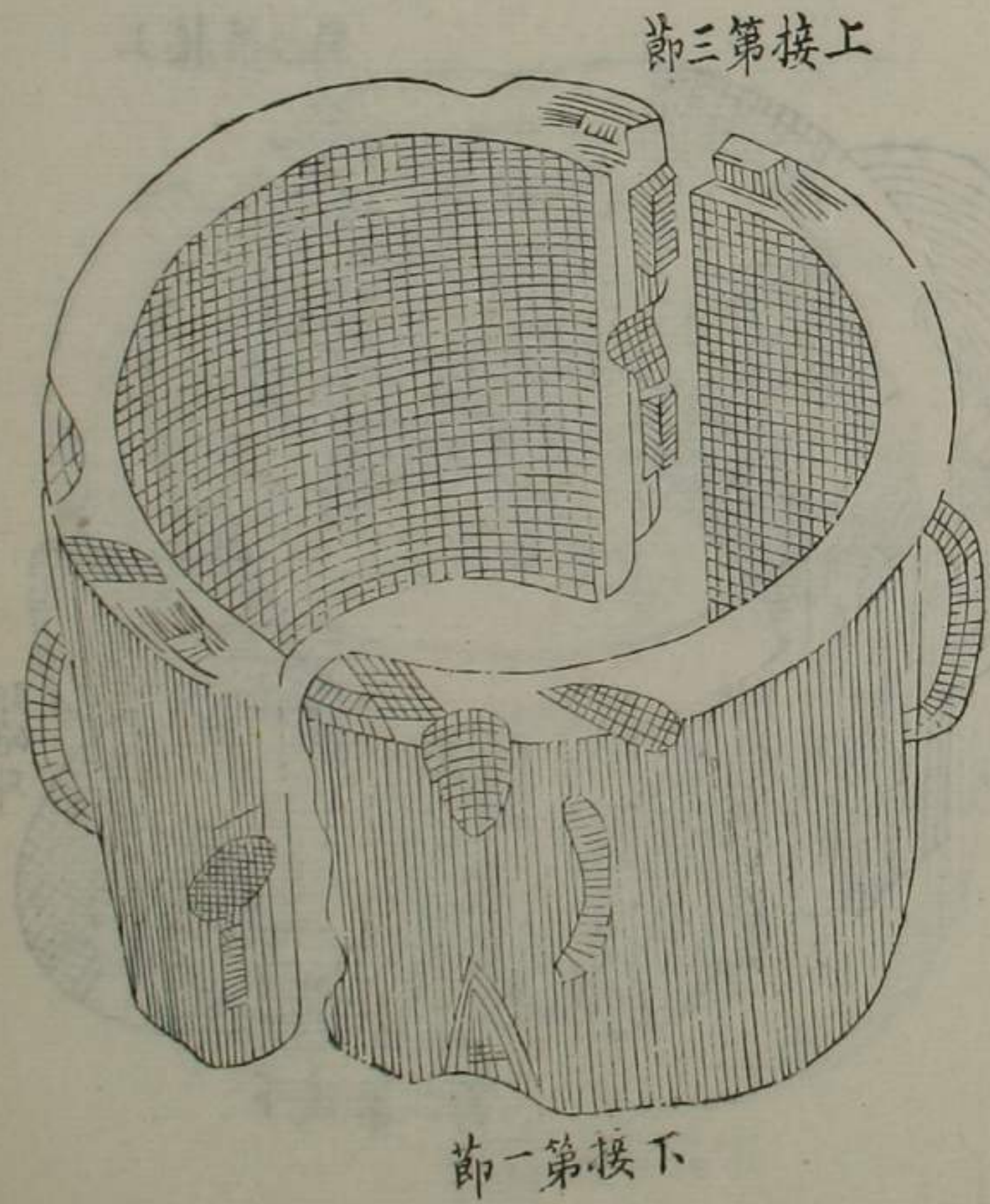


泥礮心式

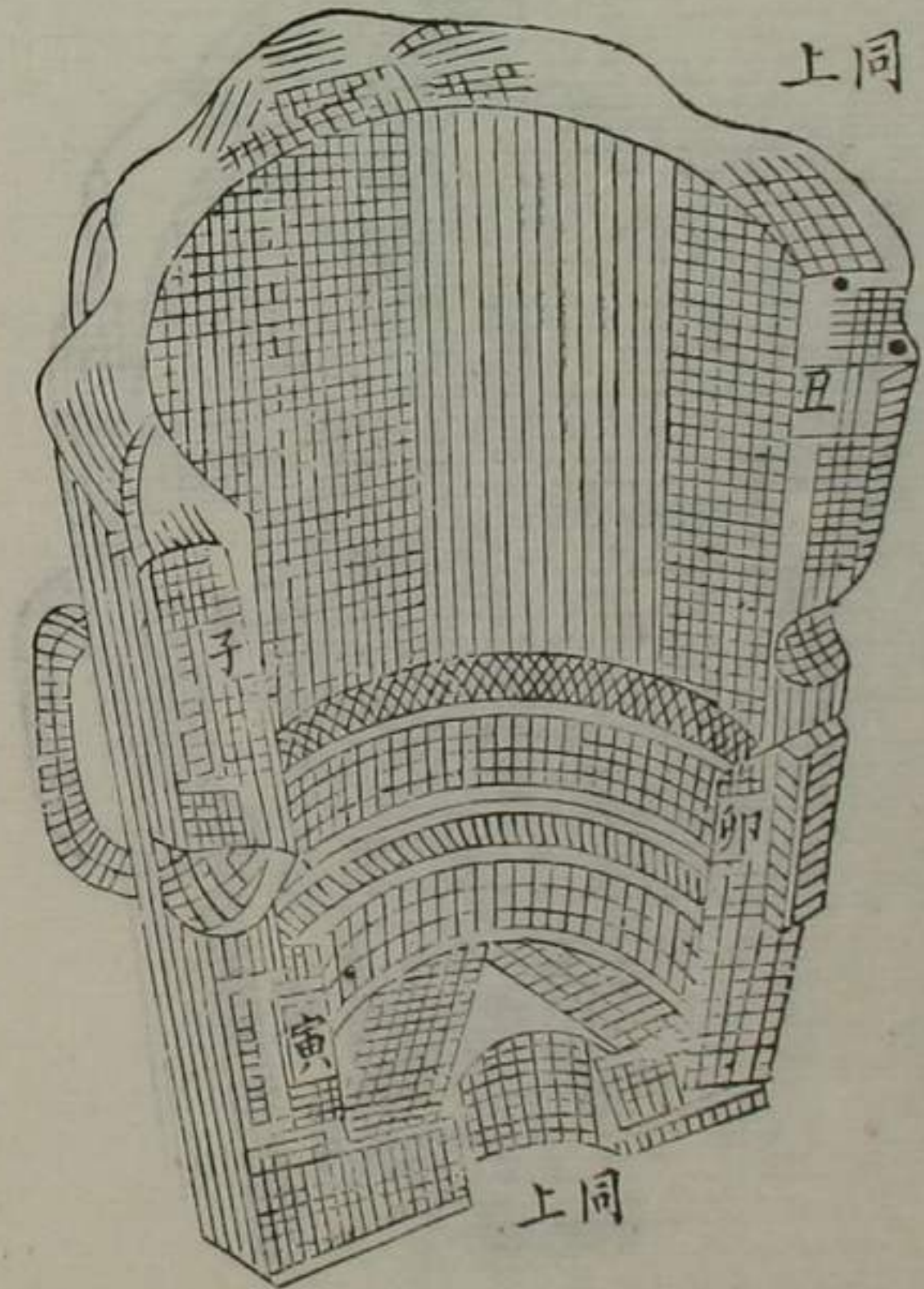


砲心與泥模所用同仍用各土按層製配

式模鑊節二第

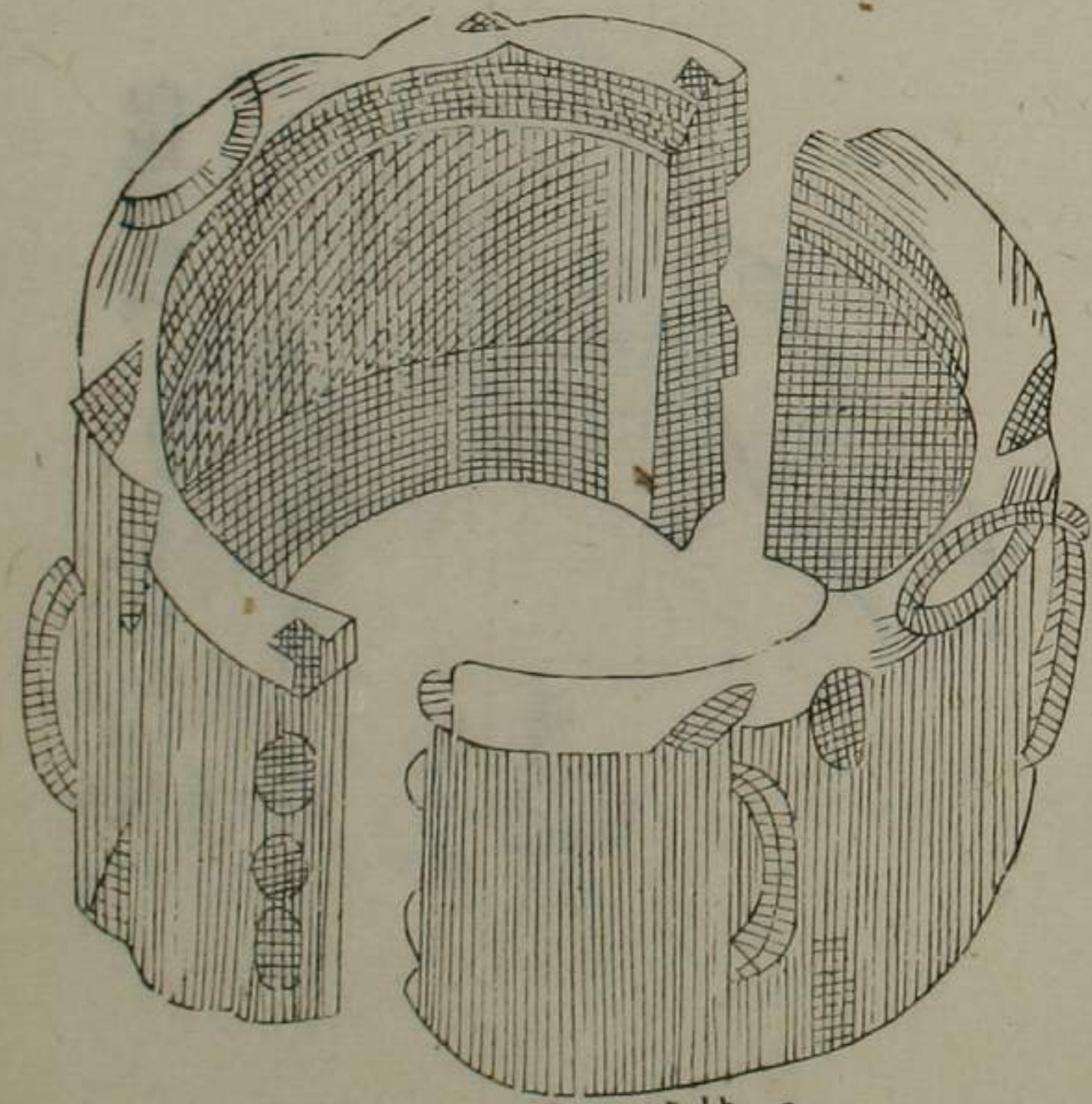


式分辦右模鑊節一第



式模鑊節四第

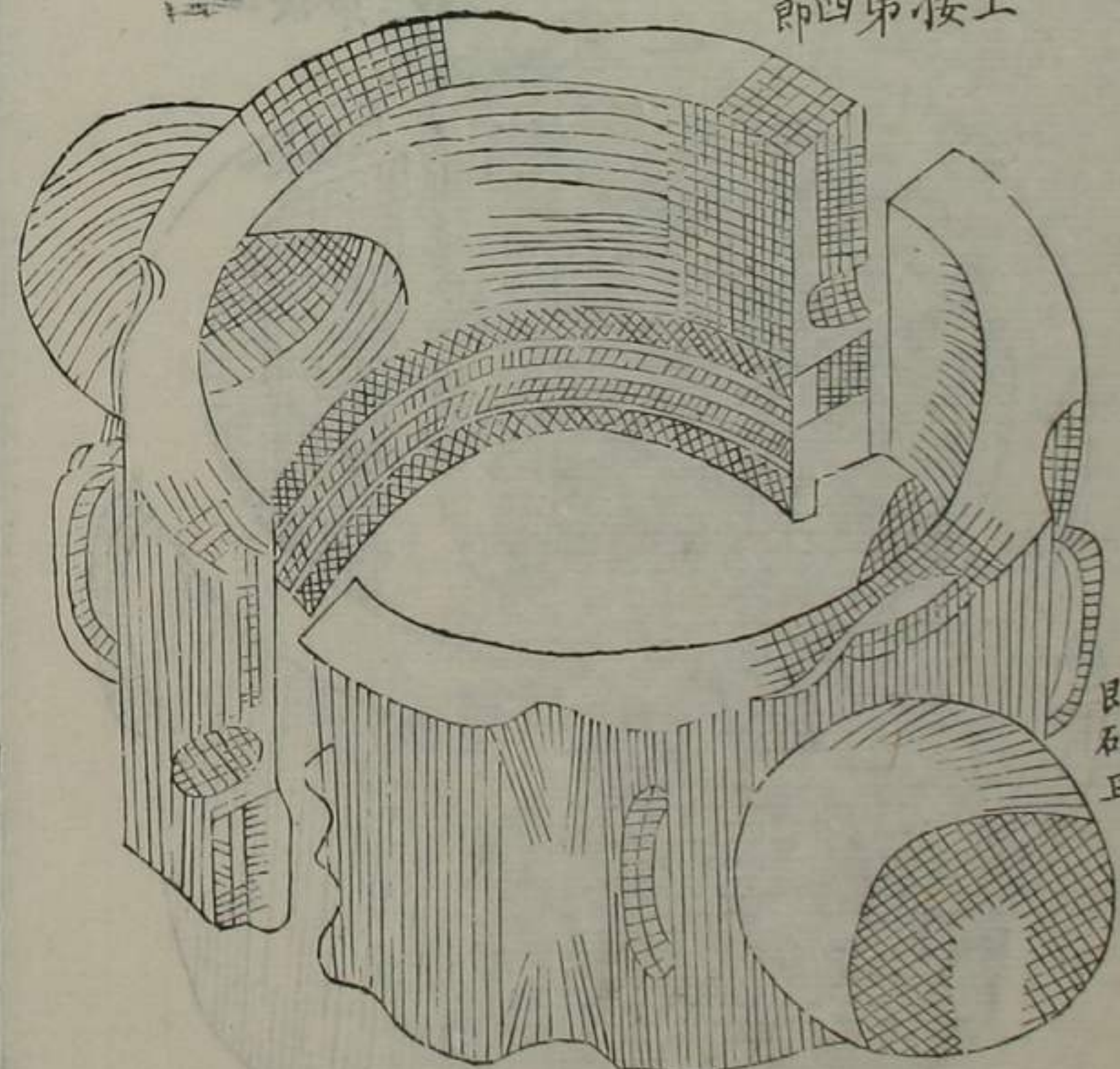
節五第接上



節三第接下

式模鑊節三第

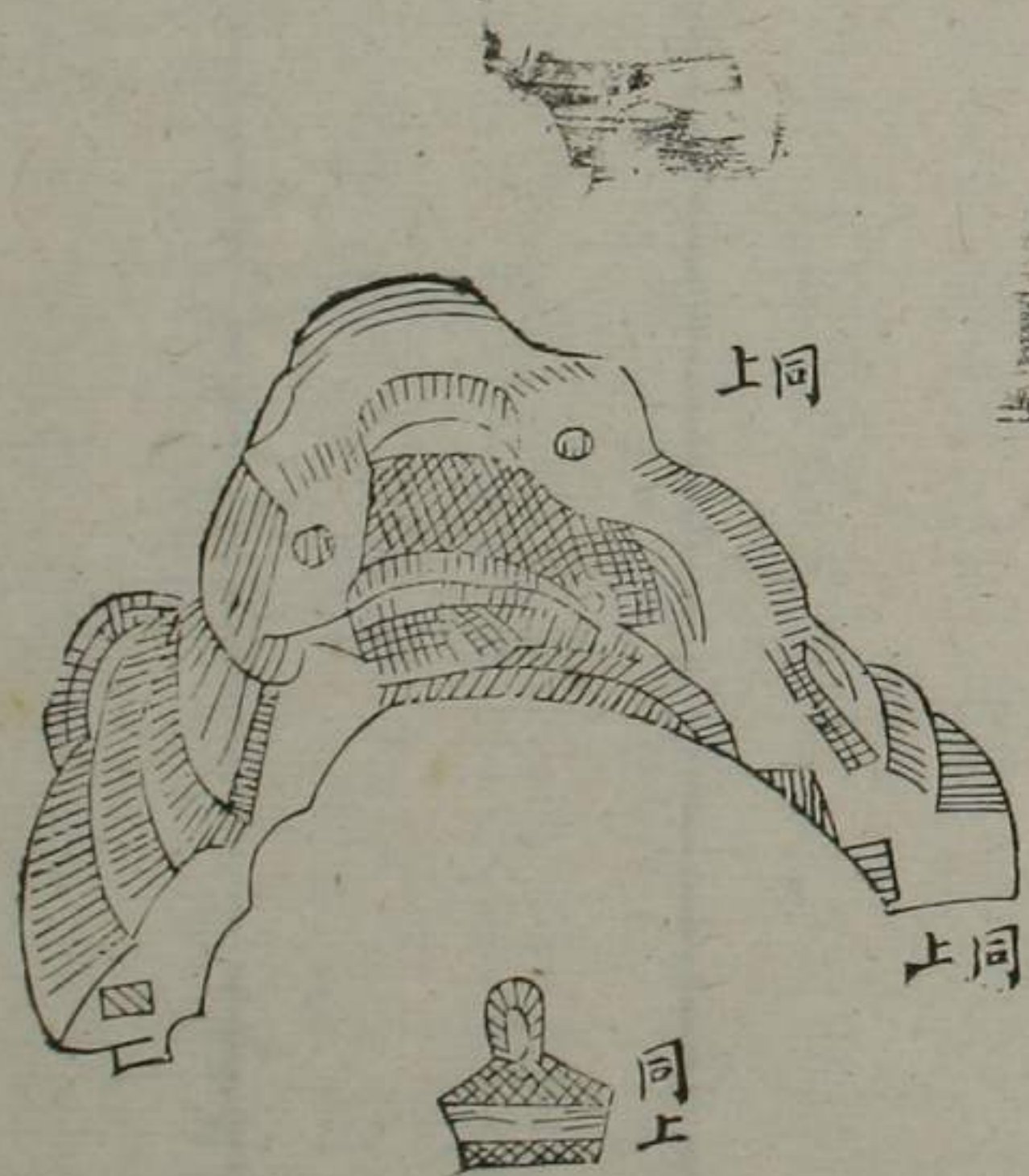
節四第接上



即砲耳

節二第接下

第五節鑄模右瓣分式



第五節鑄模左瓣分式



鑄造洋礮圖說

福建監生
丁拱辰著

西洋鑄礮之法首在煅鍊之工而圍徑之大小長短又須俱合算法且藥膛爲礮身吃重之處尤須堅厚得力方無炸裂之患是以西洋礮身尾粗而頭細至于銅鐵之性各有不同銅則性柔鐵則性剛鑄銅礮則工本甚鉅鑄鐵礮較爲省費果能煅煉精純卽鐵亦勝於銅各省之鐵惟粵省所產者爲佳其中又有荒山及新舊黑麻鐵洋麻鐵數種所謂洋麻鐵者係產自外洋其荒山鐵者係在荒山採礦煉成新片鐵也又從而煅之謂之

新黑蔴尖鍋鐵此鐵性較純鑄礮匠工初只用三成而用荒山新片鐵七成合鎔鑄成礮位多有蜂窩後經改新黑蔴尖鍋鐵加至八成取其堅實配以荒山新片鐵二成或以新黑蔴尖鍋鐵七成配以洋蔴鐵三成加工煅煉鑄成質體內外一律光潤始無蜂窩之患至於頭尾之粗細藥膛之大小亦須配造合式其礮耳安置更要合宜轟震可期穩固耳若偏前礮發則礮身後仰耳若偏後則礮頭下覆要在輕重衡平置耳自宜微後又須偏下不宜過高方爲合法其泥模務須焙乾否則火

氣下激水氣上蒸水氣大則蜂窩亦多蜂窩多則有炸裂之患故須礮口朝上灌鑄則後尾之鐵較爲堅實其安引門更要得法若引門直大則火氣透洩發火必遲偏前則必後坐其孔必須自後微斜前透入藥膛底不可分毫向前烘藥一燃礮即發出而不動搖至於礮膛爲礮身之主宰而受藥之處貴乎圓堅方免滯滯須按圍徑大小另鑄一生鐵藥膛其引門用熟鐵打就貫入膛底將鐵心先用青蔴或籐皮裹住後用泥滾圓晒乾先上沙漿次用白土泥漿敷上用木矩板限住轉圓俱

海國圖志 卷之二十一
合圍徑之數晒乾用火焙透外用烏煙擦之貫入生鐵藥膛內上用泥條頂住使礮心居中不移將泥模逐層安上其合縫處用泥蓋護又用鐵箍束住使其不脫用火燒紅俟冷時內用烏煙擦之周圍用乾土春實築之以固其模鑄時其鐵水務須鎔煉純熟去淨渣滓接續傾鑄不宜延緩閒斷至滿為度俟過三四日火氣稍退將土撤卸去其模則礮形自露矣更俟冷透卸下取出礮心再用炭火燒過俾鐵性一律純熟然後令工匠打磨礮身務要內外光滑鑽通引門刻鑄字號試驗演放

響亮穩固即可合用今繪圖式以備參考

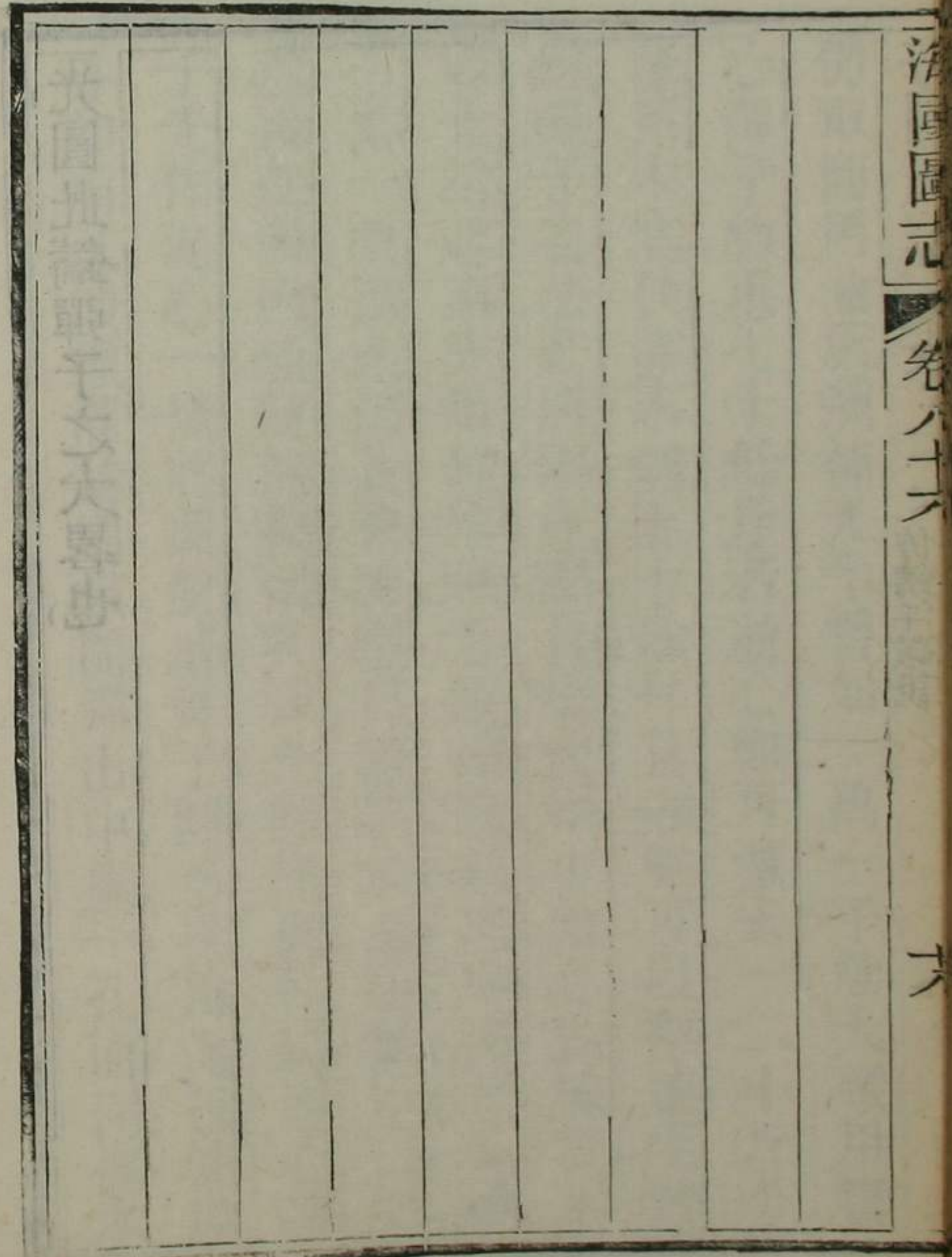
鑄礮彈法 丁拱辰

凡鑄礮彈無論大小務要取其光圓堅實圍徑尺寸須合膛口不宜過大過小大則藥力閉塞恐有滯滯小則藥力洩氣彈出無力而彈子又有數種如實心及通心等類大抵三五千斤小礮可用實心彈子若八千觔至萬餘觔之大礮近則實心彈子亦可用遠則彈子重大恐難得力又不若用通心彈子較為輕捷所謂通心者係彈子中心上下鑄時即通一圓孔用木塞住兩頭外

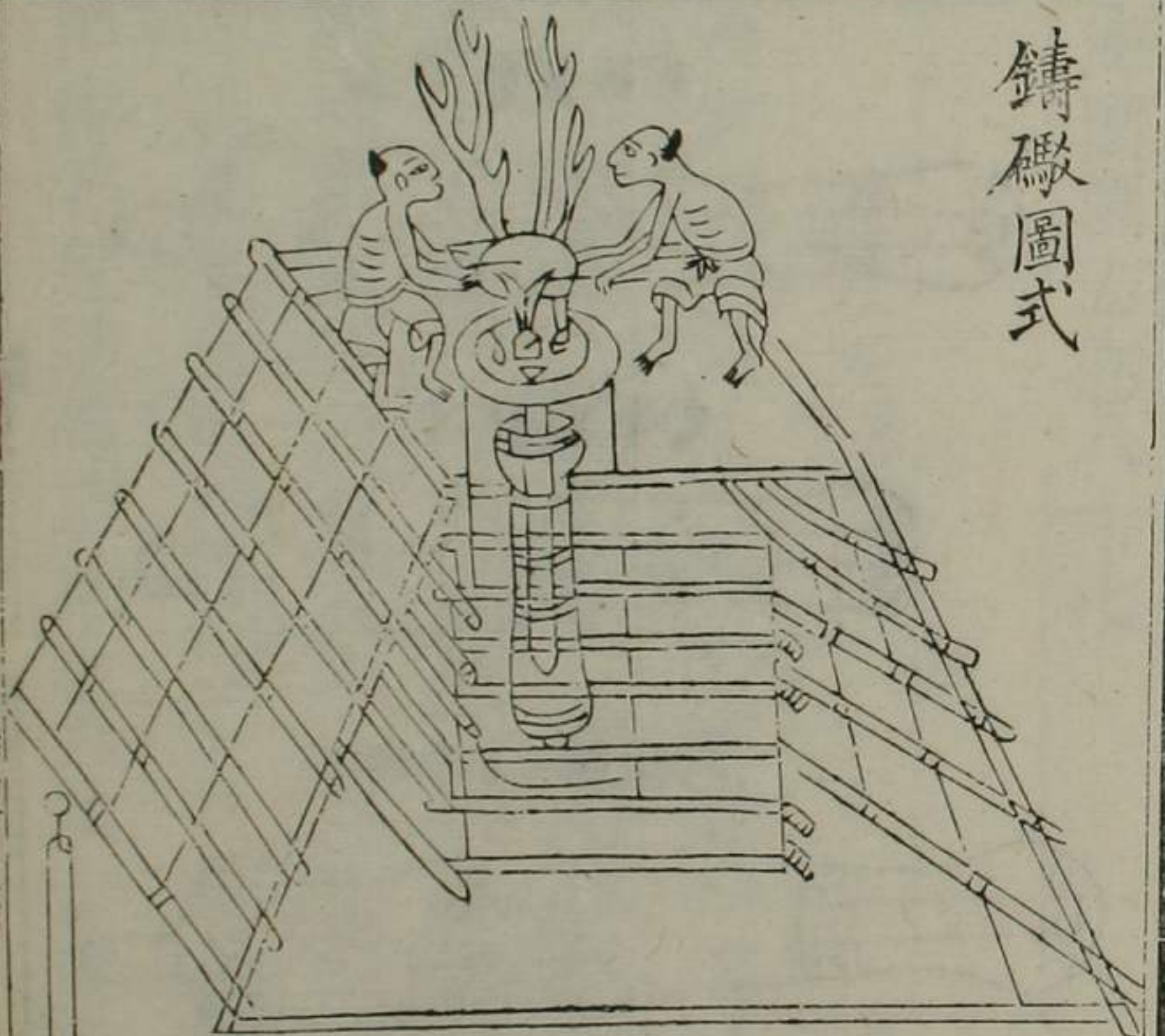
仍取圓用油灰彌補光平譬如一萬一千觔大礮用實心彈子約重七十餘斤若通心即可減去一二十斤分量用木塞住亦不過五十餘斤其體輕可以擊遠至於鑄彈子之法若用兩模配合鑄出則中腰必露線痕不能光滑必須先用蠟作彈形圍徑取圓再用泥包外模上畱一眼用火焙其模則蠟自鎔瀉而出而模中自空然後從眼內傾鑄開模則其彈光圓無痕若鑄通心彈子先作泥心一條將蠟配成彈子圓形再用泥包外模亦如前法洩蠟灌鑄則模開彈出中虛一孔而圍徑亦

光圓此鑄彈子之大畧也

大圖五輪船千之大界也



鑄礮圖式



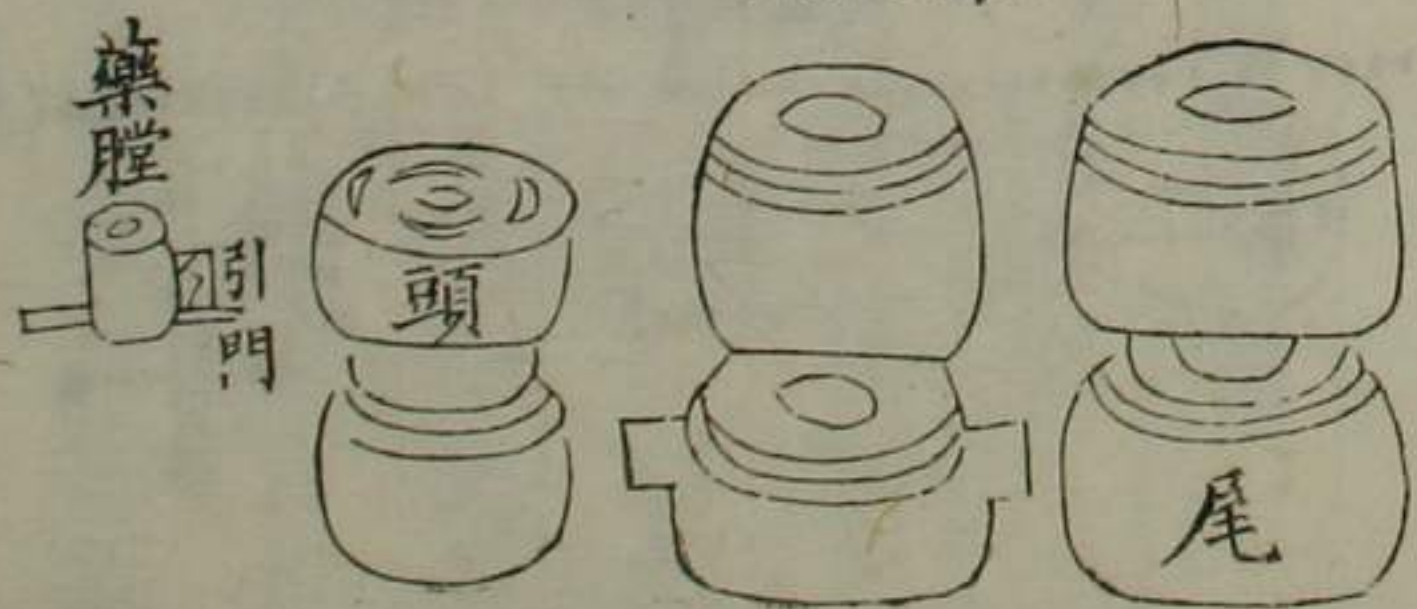
海國圖志

卷八十六

鑄礮圖式

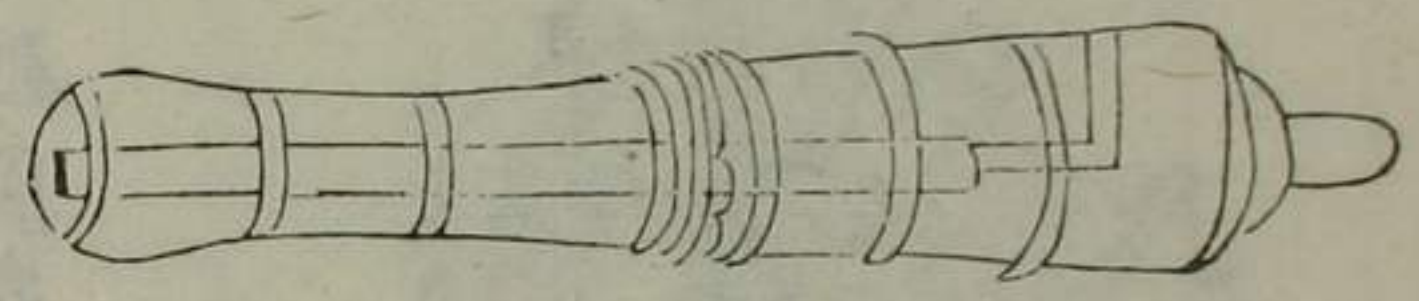
七

礮模式

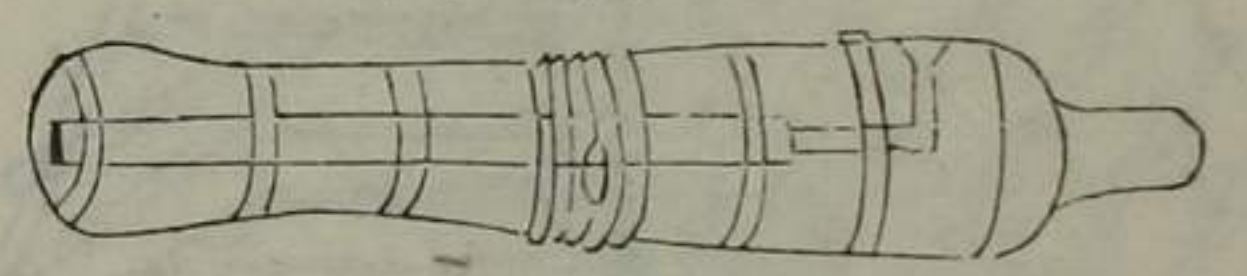


礮心

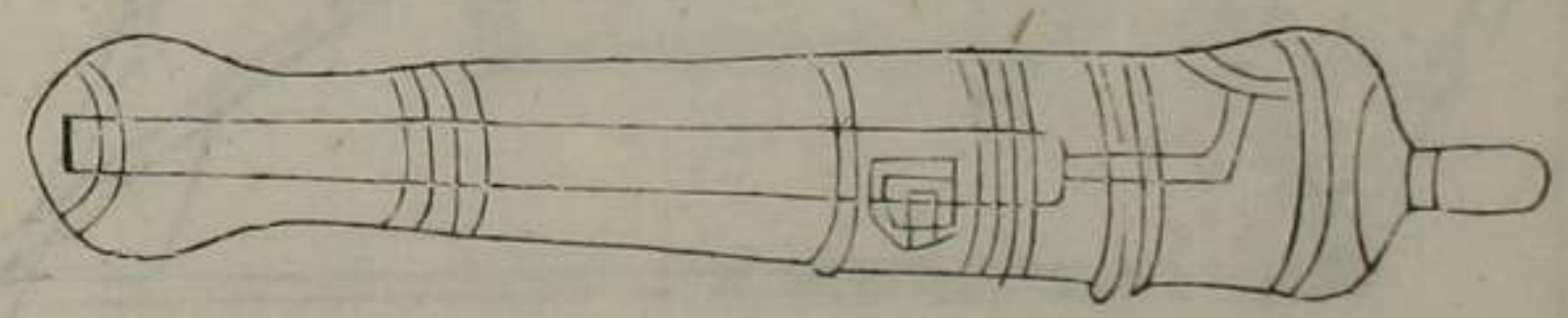
式礮鐵助千三



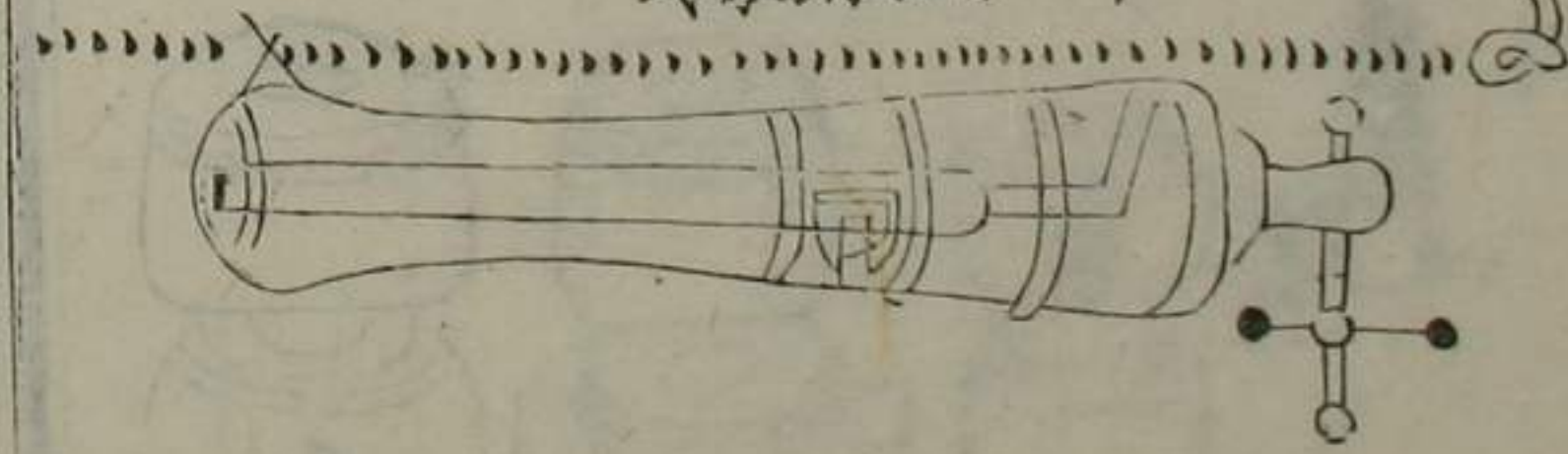
式礮鐵助千二



式礮鐵助千四



式礮銅助百四千一



海國圖志卷八十七

邵陽魏源輯

鑄礮說附臺礮

餘姚縣 汪仲洋 知縣

夷礮鐵質重七百餘斤用銅仿鑄重九百餘斤其製火門一段最厚自火門以至礮尾其勢漸增自火門以至礮口其勢漸減膛口極大而薄火門下一段內有藥膛較膛口收縮三分裝藥二斤封口鐵彈七斤雖七百斤可抵三千斤礮用時林少穆來浙出前明焦勗所葺泰西湯若望造礮之法分火攻挈要祕要二卷總名之曰

則克錄其論築臺砌窑造模諸法似不若中國較爲簡便。但以礮模乾透爲主。而其確不可易者。如鑄銃分戰攻守三等銃身之上下長短厚薄各有所宜。其言曰西洋鑄大銃必依一定真傳。比照度數推例其法。不以尺寸爲則。只以銃口空徑爲則。蓋各銃異制。尺寸不同。惟銃口空徑則是就銃論銃。比例推類。自無差誤。戰銃空徑三寸起至四寸止。身長從火門至銃口三十三徑。火門前銃牆厚一徑。耳前牆厚七分五厘。銃口牆厚半徑。銃底厚一徑。尾珠在外。其珠之長大各得一徑。銃耳

之長大俱各一徑。火門至耳際得十三徑。耳得一徑。耳前之銃口徑得十九徑。此係四六比例之法。火門距耳得十分之四。帶耳至銃口得十分之六。此戰銃之制也。守銃一名象銃。口下空徑五寸。火門前裝藥處空徑二寸五分。身長從火門至銃口八徑。膛內裝藥窄處得二徑。藥前寬處得六徑。裝藥牆厚半徑。銃口牆厚二分五厘。銃底厚一徑。尾珠銃耳長大各六分徑。火門至耳際二徑。耳得六分徑。耳前至銃口得五徑四分。此係四分比例之法。謂火門距耳得一分。帶耳至銃口得三分。

海國圖志卷八十一
蓋以銃前膛寬體輕故也。以其膛口極寬，故名彖銃。彖銃卽守銃也。又鍊鐵之法，鐵質粗疎，兼襍土性，必着實燒煮，化去土性，追盡鐵屎，煉成熟鐵，庶得堅固。銅質精堅，具有銀氣，須先看驗純襍若何。如法參兌上好碗錫少許，用尋常爐座，將銅鎔成清汁，以錫參入化勻，傾成薄片，聽候燒入大爐鑄造。按今用鐵必用大爐，非兩日夜不能追盡鐵糞。洋銅本已煉淨，只用小爐鎔之，半日卽能澆鑄。用鐵欲老，用銅欲嫩，皆與之合。其鑄造各種奇彈，以及提硝煉磺用炭，皆有一定準則。又放礮近遠

之法，凡礮倒放只宜一度至四度，仰放自一度以至六度。蓋銃用彈三四斤重者，平度擊放可到四百步，仰高一度可到八百步，高二度可到一千四百步，高三度可到一千八百步，高四度可到二千步，高五度可到二千一百步，高六度可到一千一百五十步。若高七度從上墜落，則反近矣。諸凡放銃，以此例推。西洋教練火器之制，有學教官教授各藝，朝夕演習，十日一考，立簿冊註。三進者賞，退者罰，原等者免，再次原等者責，五次原等者逐回改業。限期以一季爲度，必欲造成一應器械，飯

食悉資官給亦無廩糧學成方許教官開送武官處試演十發而僅中五六者止稱通藝回學再習十發不差一者稱爲成藝收入營內厚給廩糧衣甲卽名武士禮儀服飾威旌異之百發不差一者始爲精藝給廩旌異超等優示其教官之責卽以所教武士之技藝精粗多寡以爲升降又根本至要則在智謀良臣平日博選壯士練精神器膽壯心齊審機應變自能戰勝守固而攻克矣否則空有其器付託非人適以資敵其書約二三萬言此其肯綮也予得此書後與龔縣丞互相起發頗

得神器三昧用夷礮堆放觔兩尺寸按原礮加一倍自二三四倍以至九倍均可照算先就夷礮用加一倍加二倍之法作模試鑄可抵舊礮五千斤八千斤之用計自開鑄以迄八月二十五日以前共鑄大小銅礮一百二十餘門除分撥定海外餘皆擺列港口礮臺又夷礮架礮耳以後架若層梯而下以便演放時測量遠近高下以爲仰放平放尺寸架下有四輪可以拽礮進退林制府云其在粵有磨盤礮架可以旋轉四應者龔縣丞將礮架改爲兩層下層照常安輪下層中心以鐵椿貫

海國圖志 卷八十一
之礮耳以後仍列梯級雖四五千斤之礮只以一二八撥之即可隨意所向予以英夷慣於奇正相生水陸夾攻應移港口內有餘之礮兼防間道來襲督帥以兵不足倚恐其委而資敵也詎知英夷覘知港口礮臺層列但以虛聲攻擊而別用奇兵由招寶山金雞山後攻入鎮海不守而所鑄神器及架俱爲夷人所有豈不惜哉又曰銅礮光滑礮子及遠計千斤銅礮可當三千斤鐵礮之用但銅礮一放則渾身熱透難以連疊施用而鐵礮則一時不能紅透惟在鑄之精細光滑使與銅礮同

功則善矣

又曰木礮用堅木爲之長丈二尺膛三寸外圍口厚三寸底厚五寸形式一切如鐵礮之式剗木心兩面合成圓圍用鐵觚十三圈鐵圈外再用毛竹包裹以麻繩絞固裝藥斤許或裝大鐵彈一枚或裝鐵條十餘皆可共重百餘斤四人六人皆可擡放每礮可連放數次每放一次刷礮水一次卽所謂擡礮也或施於山谷之戰或沙漠難運重礮之地似較鐵礮爲便利

此項善美
 又曰本國所製天敵之具之二只雖三不似圖口張三
 中如製正... 五時木心兩面合...
 此項善美

附炸礮法

署陝甘總督林則徐奏

臣前次奏時仿照洋礮之法製備應用等因謹已捐資集匠將現有之礮位先造轉輪車架以利推運而便旋轉又封口礮子一項向來俱用實鐵彈於致遠攻堅已屬得力但一礮只斃一賊多亦不過數賊而止臣曾見洋礮有空心彈子之法名為炸彈因密授匠人做法即在臣行署督令試鑄虛其中而畱一孔此中半裝火藥雜以尖利鐵稜仍將其孔塞住納於礮口將孔向外一經放出其火力能到之處彈子即必炸開彈內之藥用

礮較多，可以橫擊一二百步，其彈子炸成碎鐵，與內地之鐵稜，皆可橫衝直撞，穿肌即透，遇物即鑽，一礮可抵十數礮之用。近日鑄成試放，已向遠處裂開，附近民人觀者如堵，不知所用何法，而竟詫為未有之奇。是此種炸彈，實為行軍利用，現就礮口尺寸，多製土模，鑄造應用，其前派遊巡將弁，疊據稟報，自舊臘下半月至今，各於沿山隘口，逐加搜捕，實已全無賊蹤，即荒僻山梁，積雪深厚之處，亦無人馬行跡。臣復密加查訪，均屬相符。據兵民僉稱，總因礮火猛烈，賊番聞風遠遁。

炸彈飛礮輕礮說

江蘇候補知府黃冕

一攻夷宜用炸彈飛礮，方足制勝也。伏查夷變以來，歷見各省章奏，虎門、廈門、寶山，皆為夷船飛礮所潰，其礮彈所到，復行炸烈，飛擊火光四射，我軍士多望風膽裂，其實夷船亦不盡飛礮，大抵攻堅城、沈敵船，則用實心之彈，驚敵陣、潰敵眾，則用空心之炸彈。而內地大礮，則惟有實心鐵彈，故止能透一線洞一孔，而無益于行陣變化之用。有正無奇，非善策也。惟飛礮炸彈之法，內地罕見，多駭為神奇，不知如何製造。道光二十四五年

海國圖志卷八十一
間，剿番青海，曾隨林制軍講求火器，師心創鑄，居然造成。曾經演試，其彈炸裂，飛擊遠到，邊方聚觀，無不駭異。且其彈渾成鑄就，較之洋夷飛彈，用兩瓣合成者，更爲圓巧適用。曾經奏奉 硃批嘉獎在案。其彈橢圓，有如鵝卵，其法以泥爲外模，復以泥爲中胎，其泥胎中先藏尖利錐刀、碎磁等件，復置上竅，以便鑄成之後，去泥入硝磺，入毒藥，大約二斤之彈，須空五六兩，六七斤之彈，須空一斤有奇，餘以類推。裝藥填實之後，仍與實心彈同重，則以橢補圓之故也。渾圓之彈，輕而寡力，故放

出不能及遠，惟橢圓力重，到遠始炸也。其入藥宜磺多而硝少，以硝性直出，磺性橫出也。彈皮不宜過厚，亦不宜過薄，厚則藥力不能炸，薄則藥先炸而不能及遠也。彈所到處，其彈皮固炸裂四散，而彈心之尖銳錐刀，亦復橫穿直透，且毒烟所及，人皆暈倒，火光所射，眾皆潰駭。數彈落營，而闔營皆亂。一彈入船，而全船可破，聲如霹靂，勢如鬼神，實爲破敵奇器。伏查近年辦理善後以來，所造防江大礮，身笨膛小，雖七八千斤，不過抵三四千斤之用，不若將此炸彈多造，裝入配用，則礮雖不可

海國圖志 卷之十七
改造而彈子易于得力亦足以挽其弊
一水陸戰礮重笨扛礮受子無多宜改製以小受大之
輕礮方能利用也竊查整頓水師之要總以船礮爲先
而內地江船斷不能如海船之堅大至于海運沙船雖
係行海亦非戰艦卽一二千觔之礮亦難施用而擡礮
之力量遠近又僅與擡銃等故無以禦海賊今日欲反
其弊必須講求礮制使能以小受大以輕勝重以短及
遠簡便靈動庶幾一礮抵數礮之用小礮同大礮之長
足以收克捷實效飛礮炸彈固爲制敵奇器但大彈必

大礮方能容受止可施于守城守礮臺而不能施諸戰
陣可施于大海船而不可施于中號小船猶未足徵利
用之效因又講究小礮可容大彈之法不用鑄造而用
打造不用生鐵而用熟鐵方能使礮身薄而礮膛寬緣
生鐵鑄成每多蜂窩澁體不能光滑難于剗磨故彈子
施放不能迅利至熟鐵則不可鑄而但可打造其打造
之法用鐵條燒鎔百鍊逐漸旋繞成圓每五斤熟鐵方
能煉成一斤堅剛光滑無比初次製成小礮二位一重
二百斤一重一百六十斤二百斤者可容二斤有零之

海國圖志 卷之十一
大彈可抵千二百斤礮之用，重百六十斤者，可容一斤十二兩大彈，可抵千斤礮之用，雖不能以一當十，已可以一當五。因又精益求精，再仿製百二十斤小礮一位，百斤小礮一位。以上小礮現存江南城守營而其膛可受大彈，仍與前兩礮等，竟可以一當十矣。礮愈輕，工愈精，力愈大。力大則其架必須稍大，或壓以沙袋，庶放礮時架不揚起。鐵經百煉，永無鑄造之炸裂。施用靈活，尤勝巨礮之笨重。彈子飛出，到遠四炸，又足以驚敵營而裂賊船。一人可以挽放，兩人可以扛擡。小車小船，皆可運載。即施之陸戰，行陣亦可，進止自如。

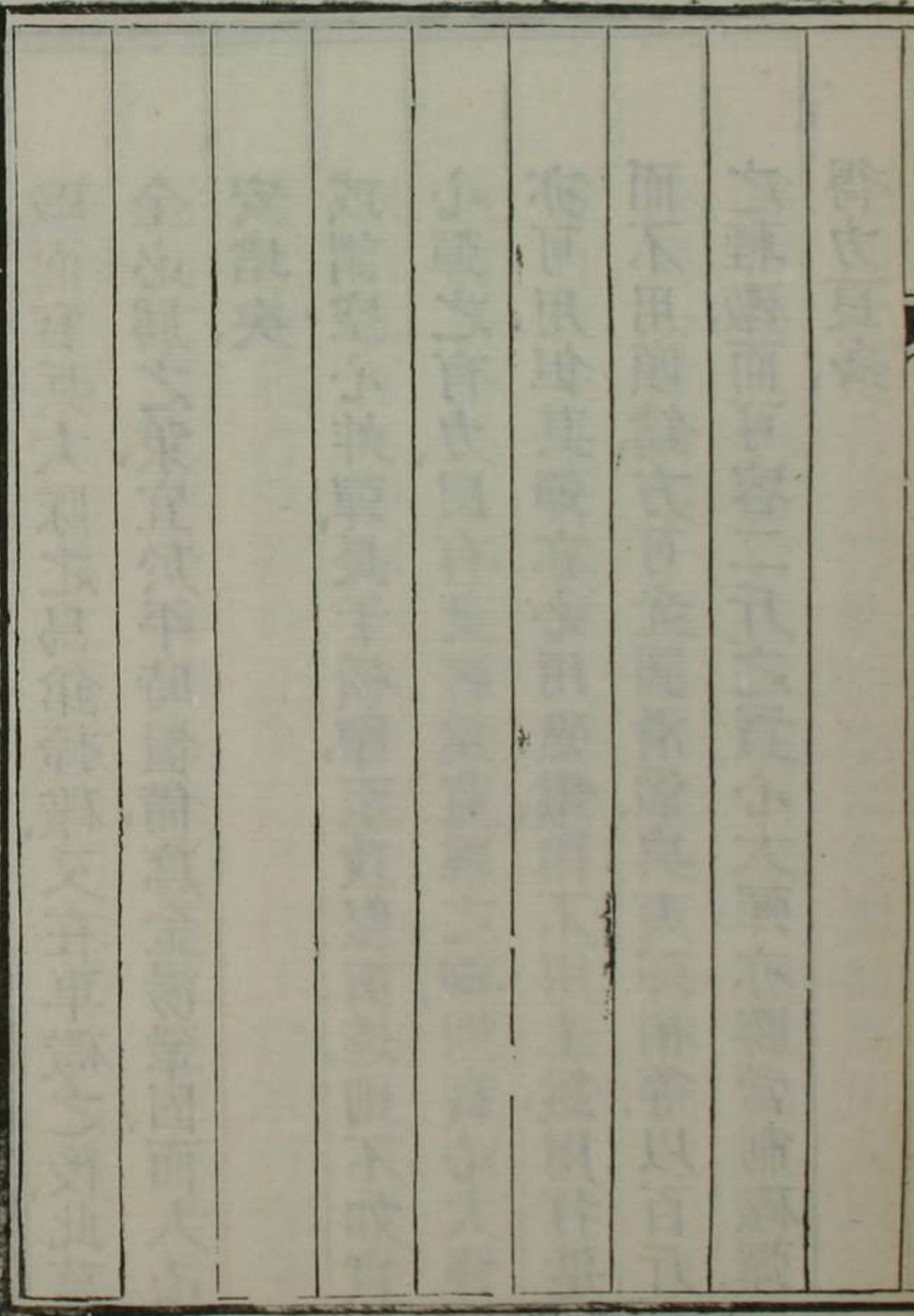
摧堅破眾，較之生鐵鑄成，身厚腔小之大礮，其用廣而效大，殆不可同年語。即較之抬礮，僅受彈子數兩者，亦得力十數倍。

再大礮惟用諸戰艦，而不便於陸戰。現在江浙所製礮車礮架，亦止可施于沿海，近岸而西，北平原列陣馳擊，尚非所宜。曩曾隨林制軍勦番青海，創製陸戰礮車，仿轎車式而畧小，不用木箱，而用生牛皮，以鐵架撐之，倒安威遠礮一位，內用抽屜，分藏火藥炸彈，其箱內可放衣械行糧，駕以一馬，雖

沙陸之地皆可長驅而進，臨敵則卸馬用人，以後爲前，兩人倒推而進，連環開放，一如排鎗之用地，狹列小陣，前環十餘車，地廣列大陣，前環數十車，數百車，連環施放，間以擡鎗弓矢，夾護左右，我軍既有憑恃障蔽，心定膽壯，敵軍莫能犯，夜間下營，則以數百車環列向外，卽成營盤，可代鹿角，歷來講求車戰者莫善於此，東南各省不能車行者無所用之，若天津沿海陸路，伏地雷數層，迎敵於前，遙列車礮於地雷之後，敵至則先點地雷，後開車

礮，而官兵大隊之鳥鎗擡礮，又在車礮之後，此萬全必勝之策，宜於平時置備，庶金湯鞏固，而人心安堵矣。

或謂空心炸彈長于橫擊，至攻堅直透，則不如實心彈之有力，曰有此輕鐵寬腔之礮，則實心大彈亦可用，但其彈亦必用熟鐵，而不用生鐵，用打造而不用傾鑄，方可光圓滑溜，與夷彈相等，以百斤之輕礮，而可容二斤之實心大彈，亦勝營制礮彈，得力良多。



樞機礮架新式圖說

浙江縣丞 龔振麟

製法

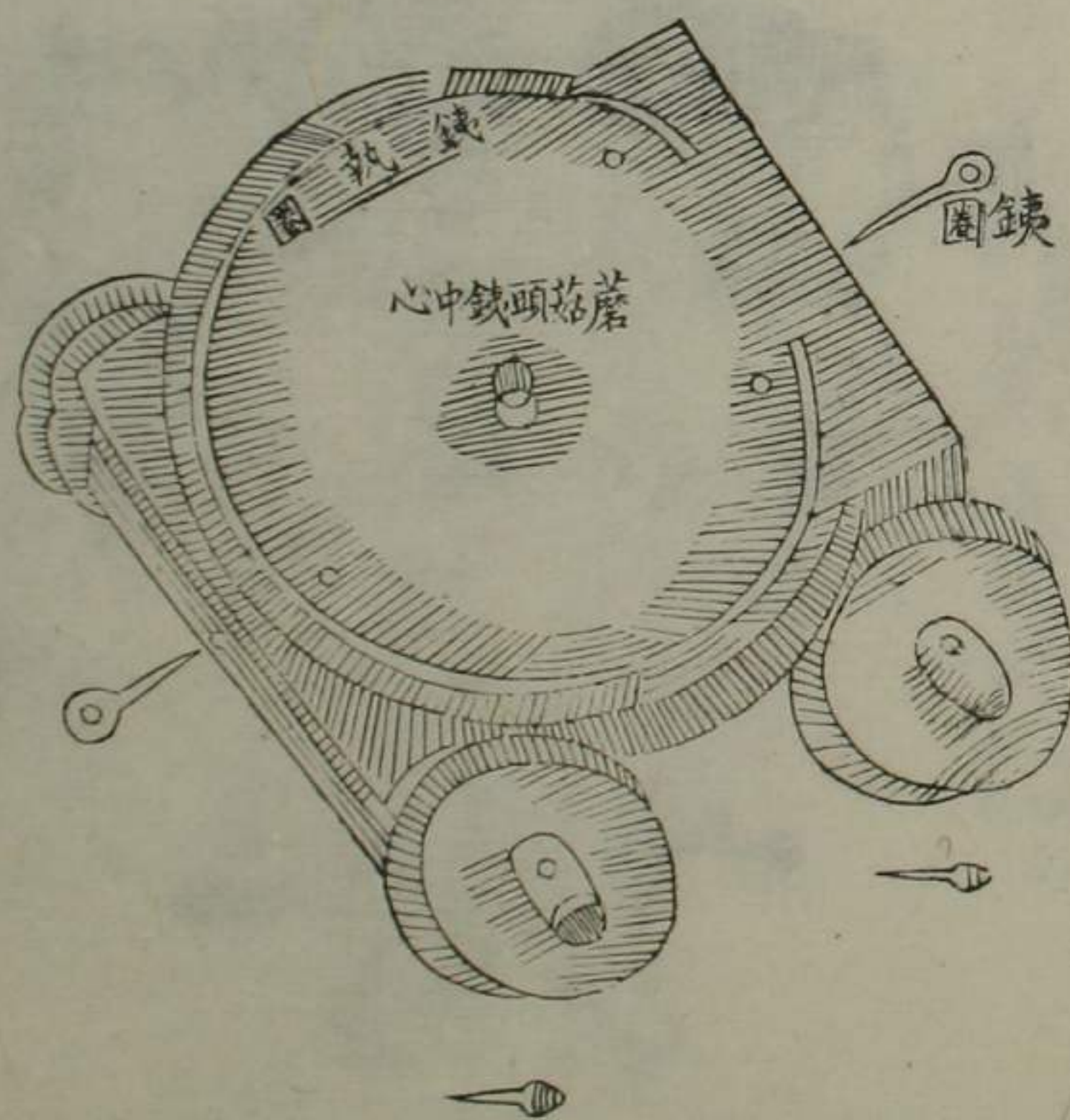
一磨盤礮架須選極堅極燥之木為之。榆槐樟柳皆可，惟松杉極不可。
 用按礮規定俯仰分度數，梯鐵什件更宜渾堅脗合。
 其機巧在一樞心。即圖中磨盤頭中心。兩滑車。即轆木所藏鐵輪。配合時務須度取礮身輕重之中心，以轆木上承礮耳處為準，則下佈樞心滑車為犄角勢，使輕重持平。此最總在礮耳之前後輕重相勻，不特運用輕捷而施放時亦無坐跳之弊。雖重至萬觔，以一人之力，即可旋轉輕捷，指揮如意。

一四輛礮車，轅木車輪，亦須堅燥木料，其機巧在輪軸承轅木處，視礮輕重之中心，亦以轅木上承下處爲準，俾推挽行走，及停輪施放，頭尾輕重相適，無欹斜之弊，運用始能輕捷。

語云：工欲善其事，必先利其器。神器爲克敵制勝之首務，若置如磐石，止擊一敵，卽敵適入於中，亦僅一擊而已。焉望其指揮如意，所向披靡耶？今考重學引重法，製成樞機二式，畀一人之力，可以旋轉如圓，隨向轟擊。一磨盤爲戰艦，爲敵臺，爲城。

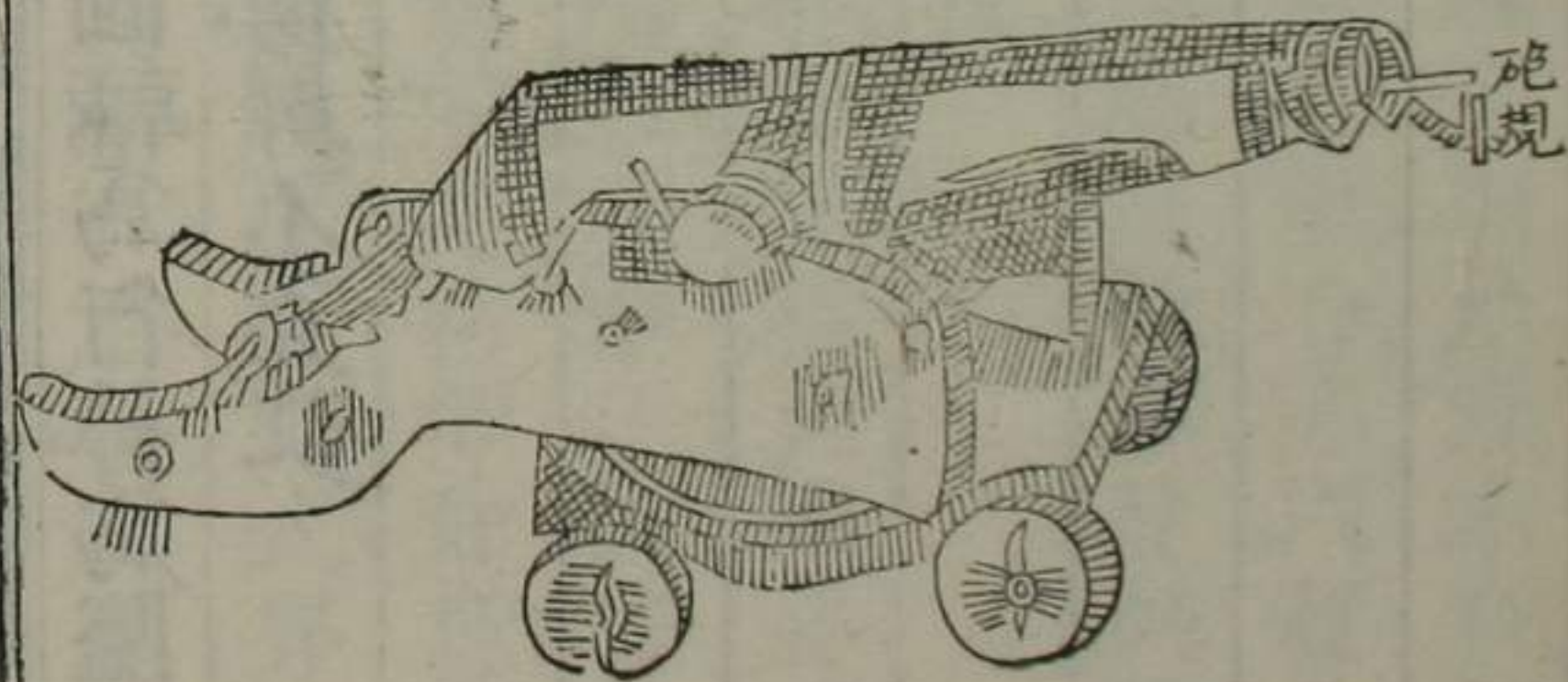
關攻守之具，一四輛爲行陣，爲隘口，爲奇仗夾擊之具，縱敵如潮湧，靡不克捷。

磨盤車底盤分式



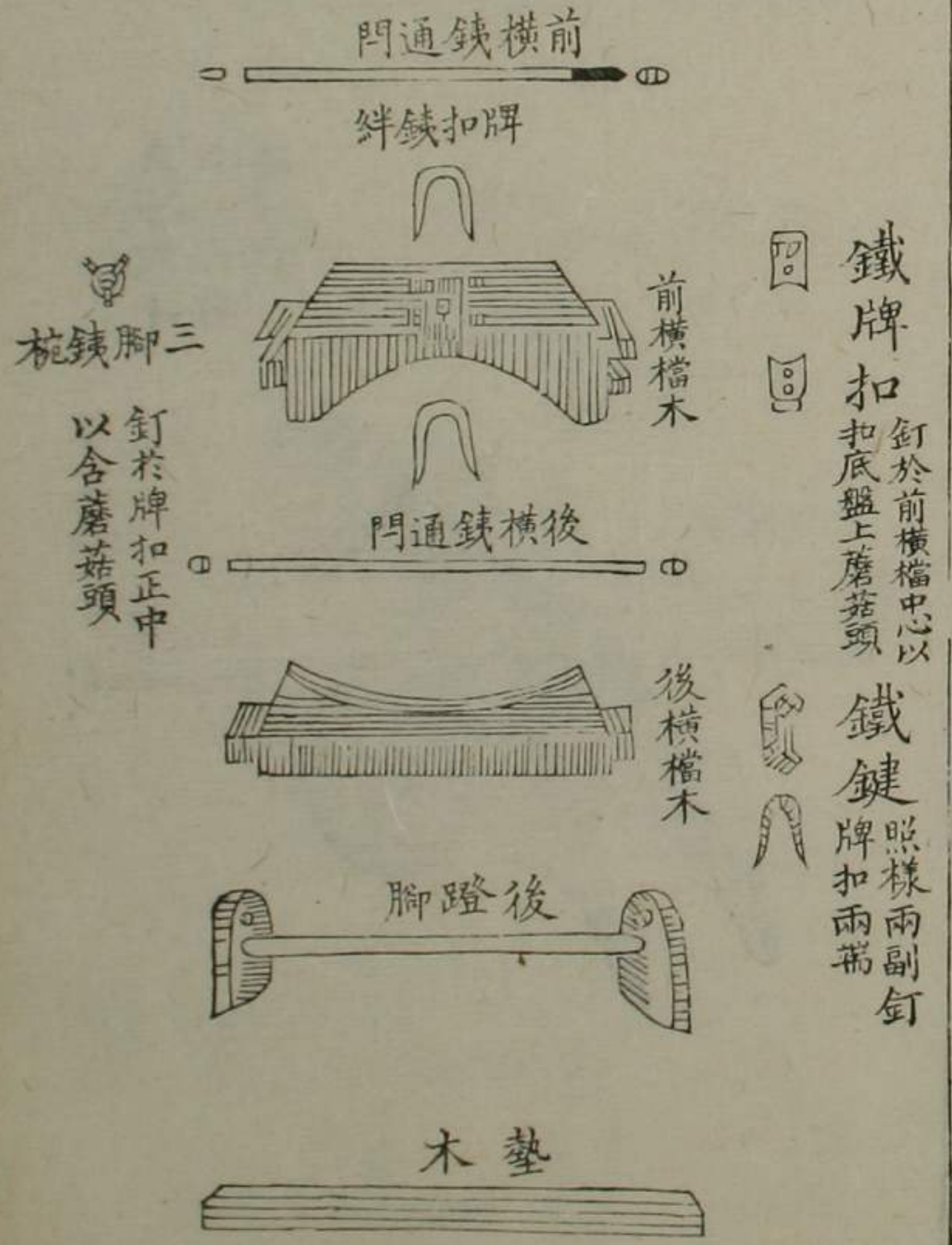
磨盤車全式

凡礮體千斤以上至萬餘斤者用此

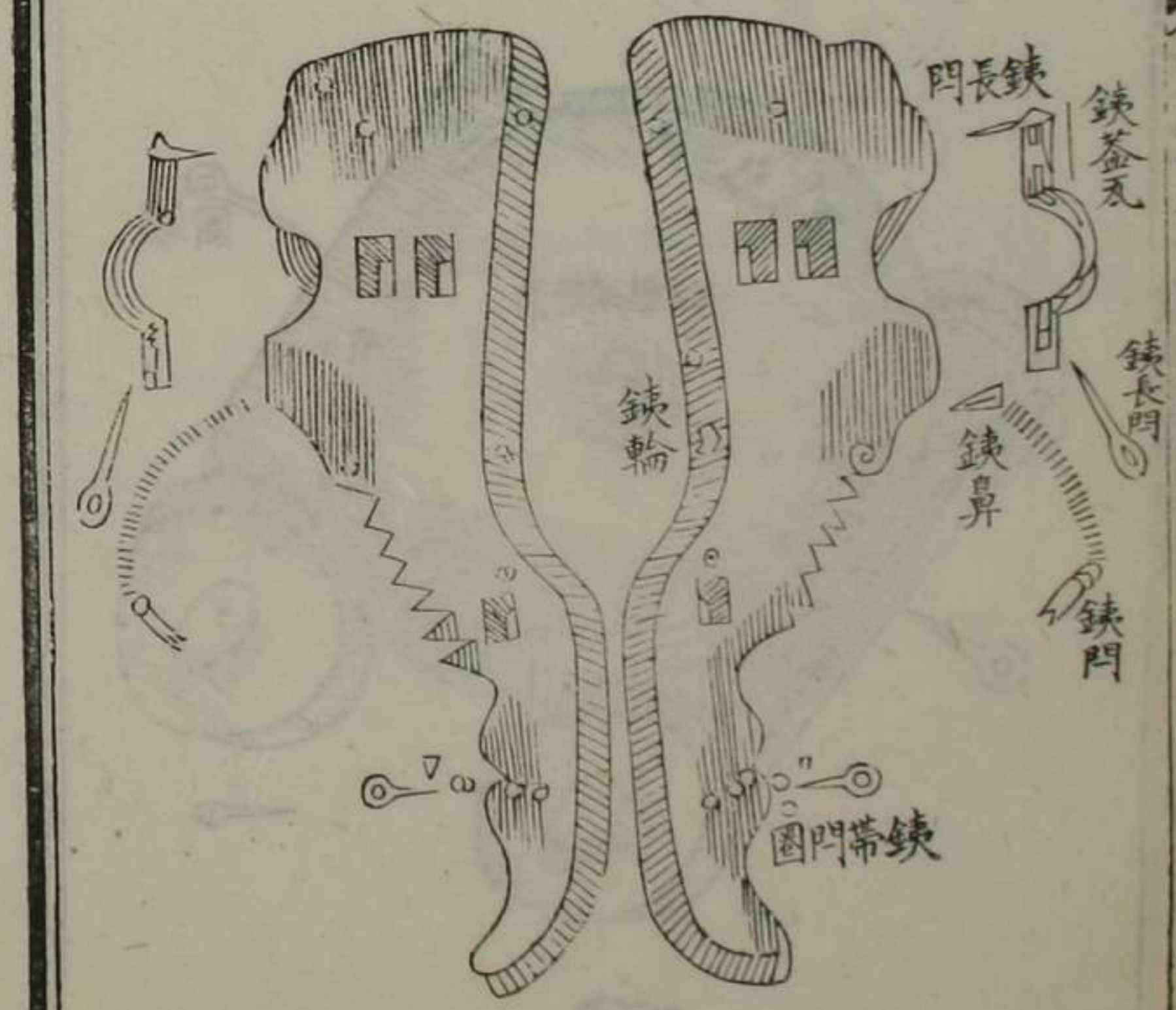


海國圖志 卷八十七 礮車礮架圖說

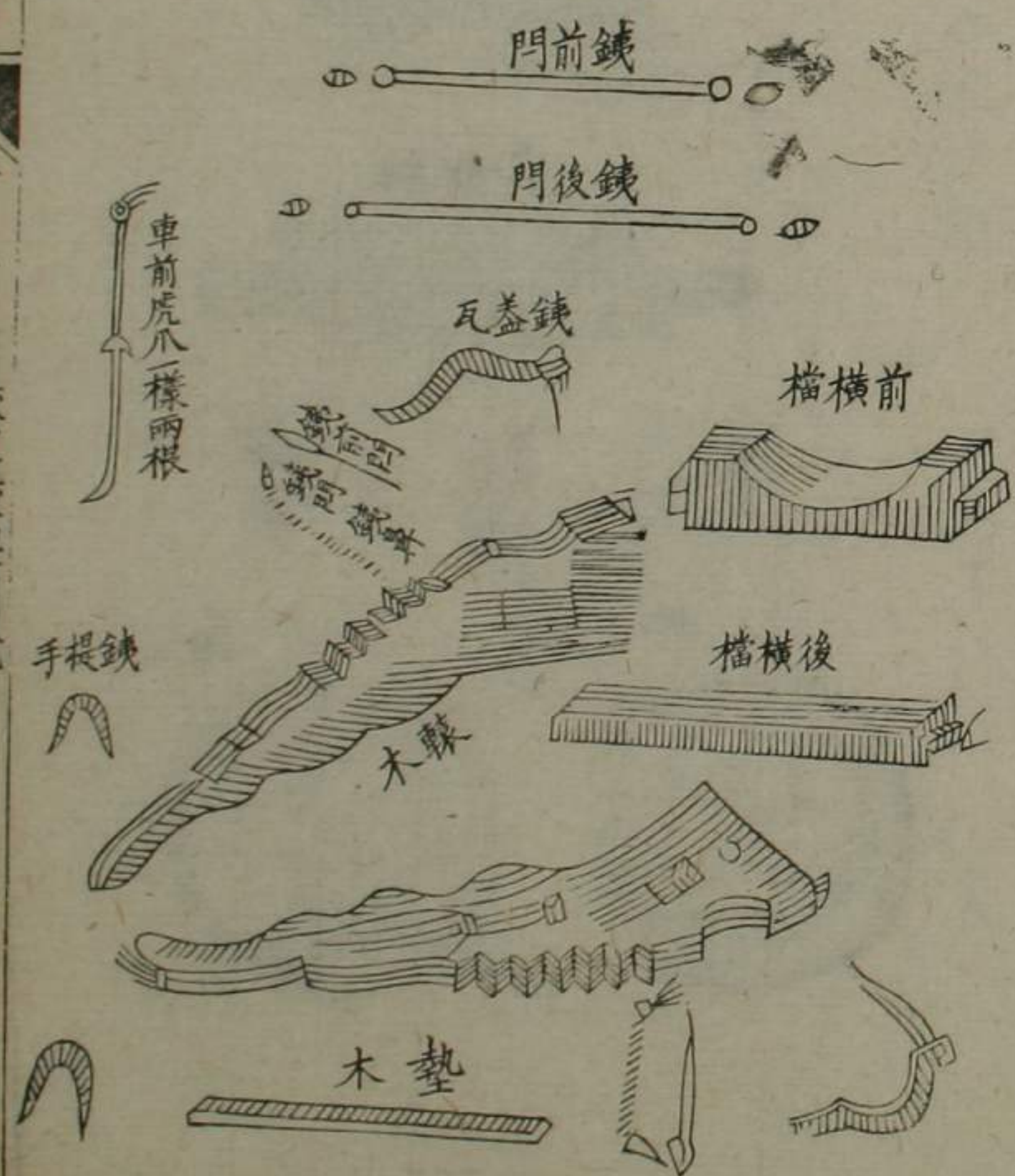
磨盤礮車橫檔及什件式



磨盤礮車左右轉木分式

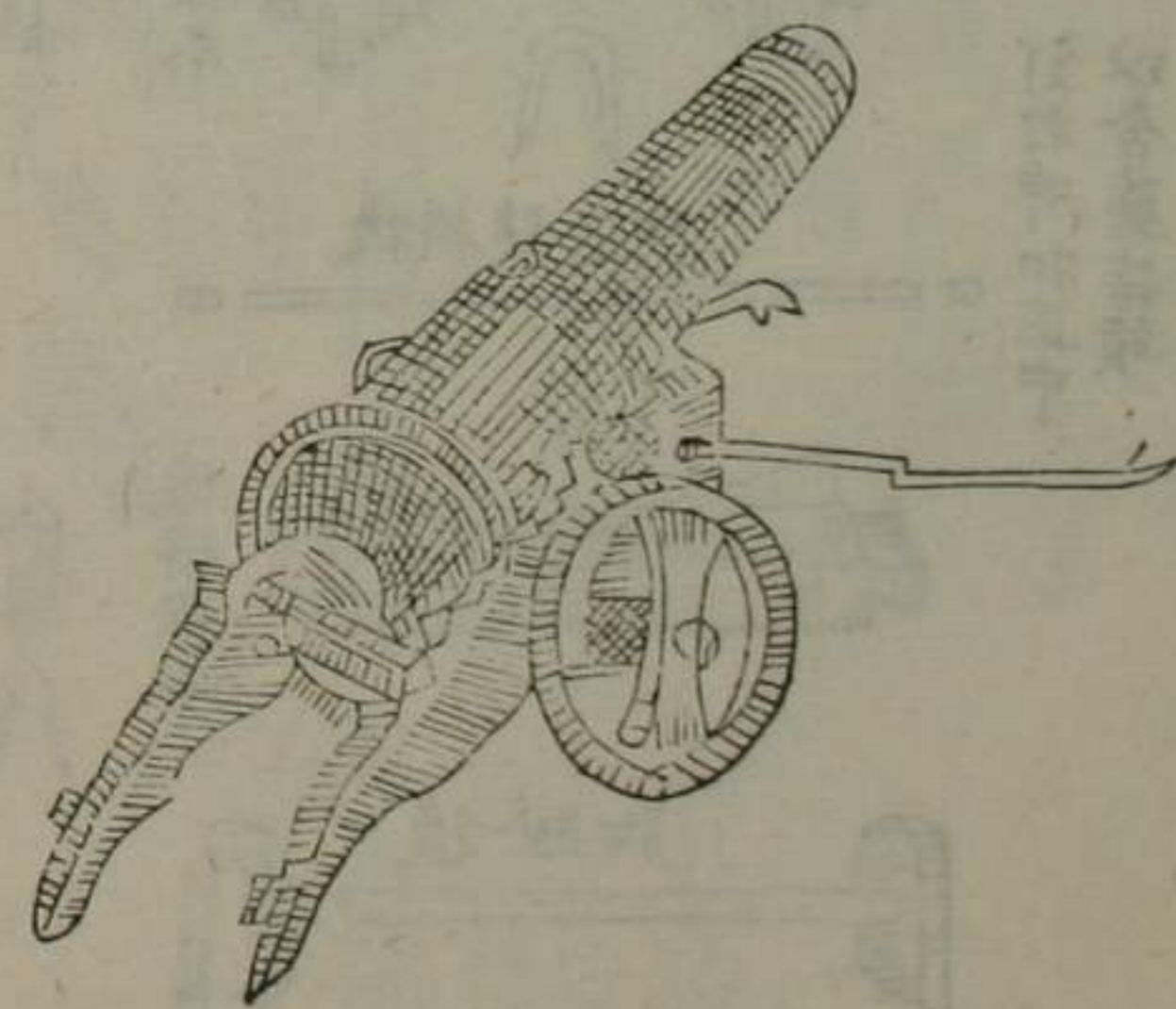


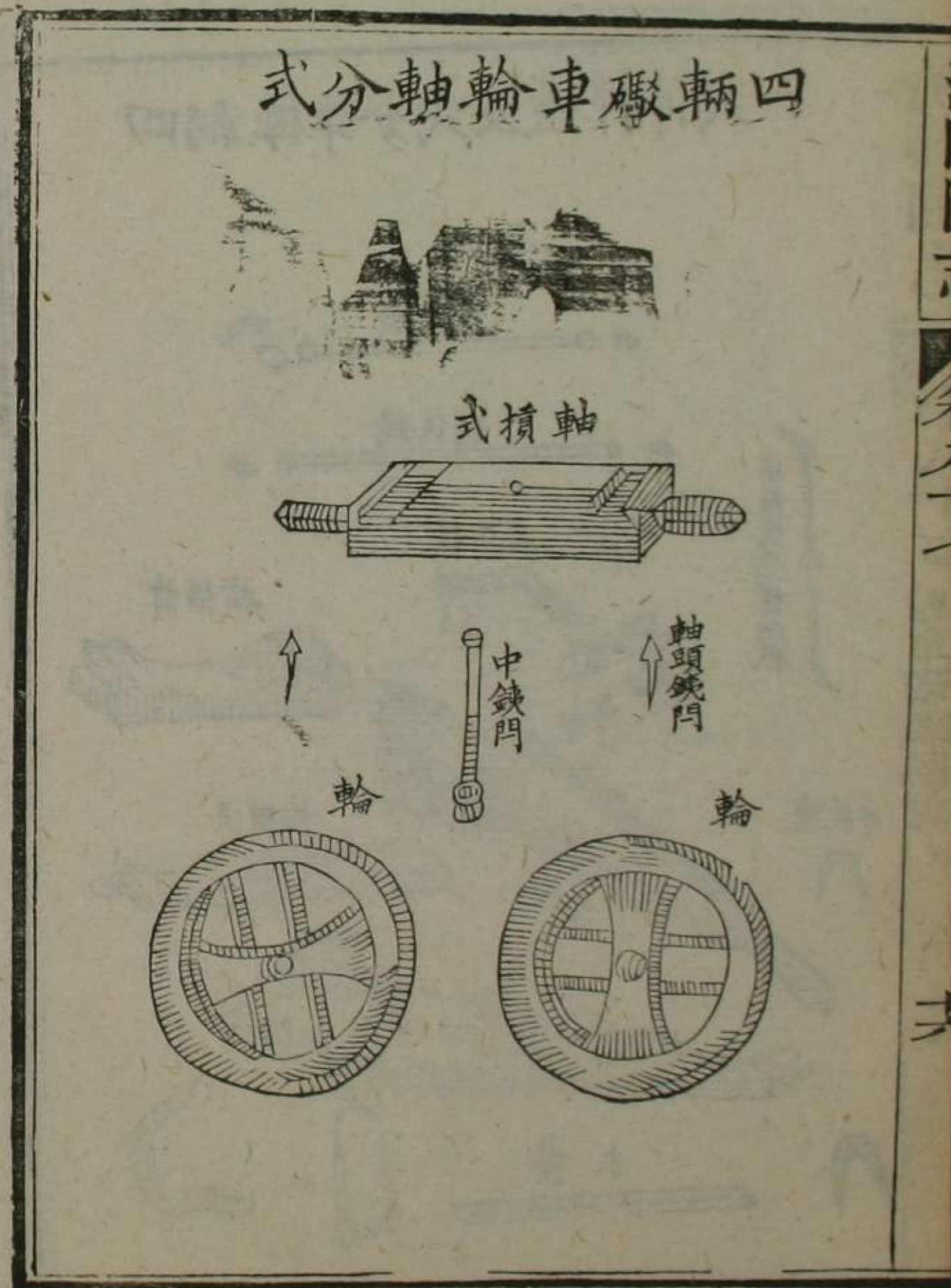
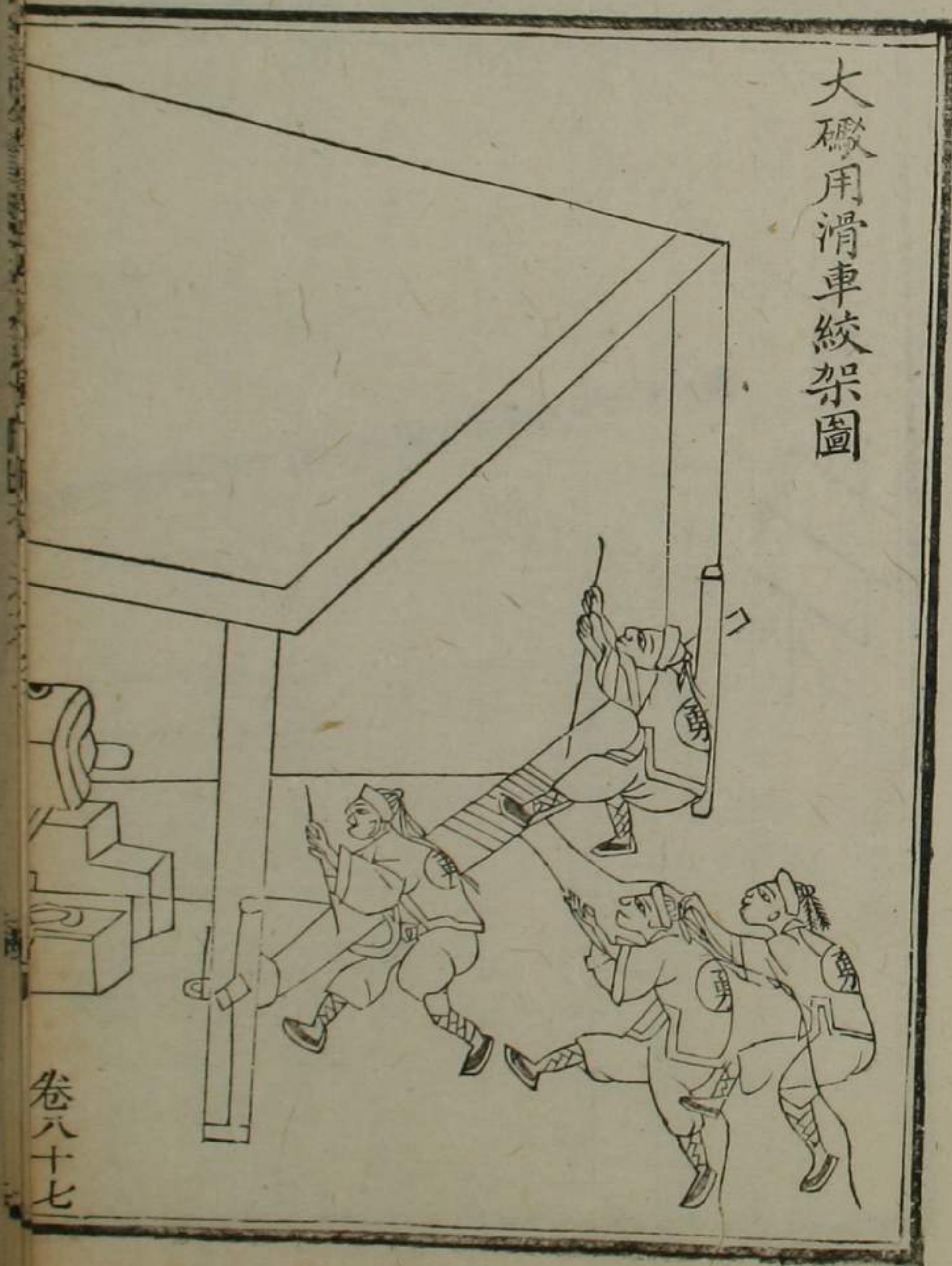
式什鐵及式分車礮輛四

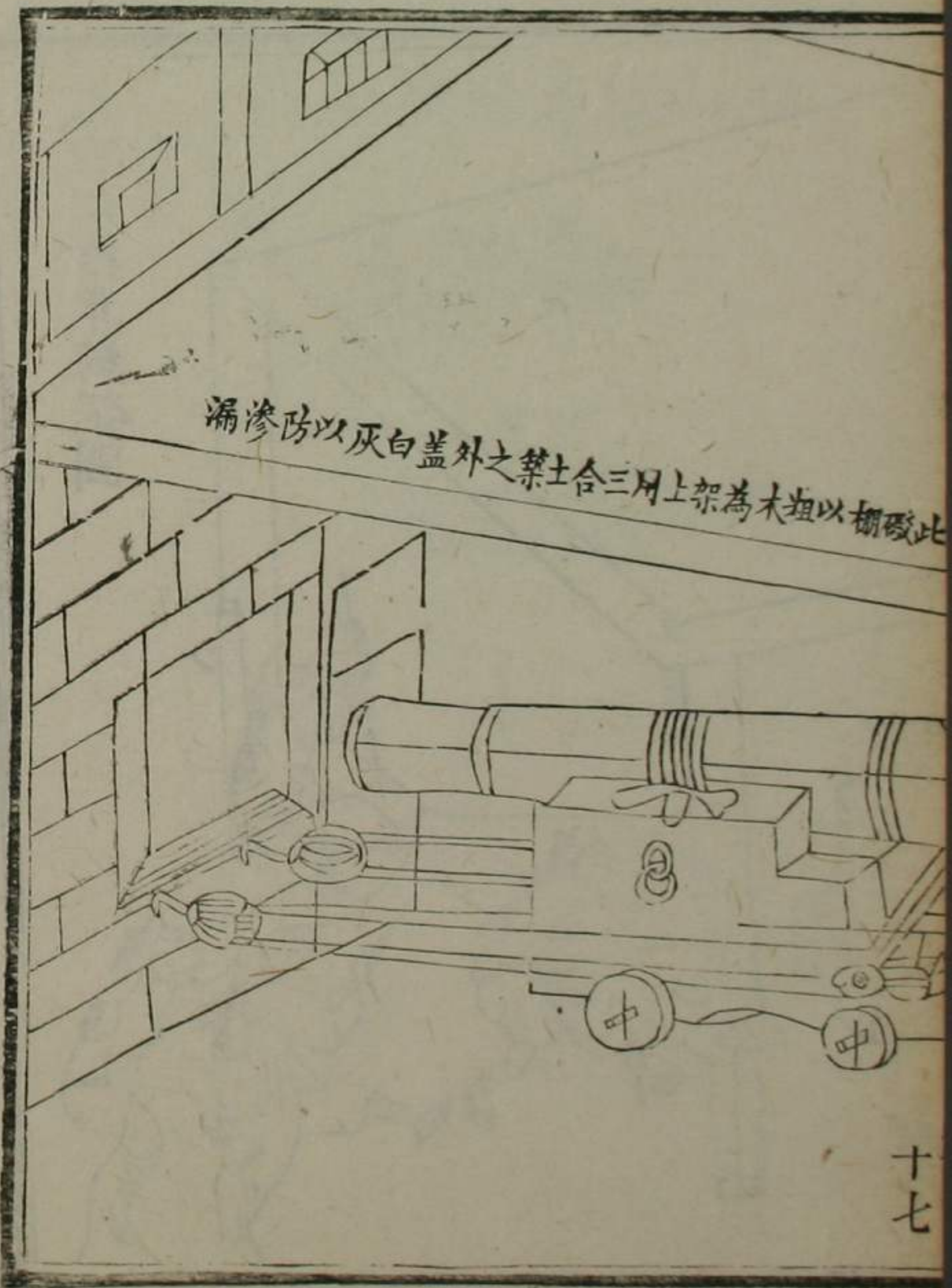


式全車礮輛四

凡礮體千
斤以內者
用此式







大礮須用滑車絞架圖說

福建監生
丁拱辰

礮法貴乎精又貴神速便捷則單架之法不可不講如
 八千觔至萬觔之大礮其礮架須用堅木製就架之前
 後兩傍用粗鐵環各二箇前面礮門下用櫨木橫限一
 條鑲入石壁內上亦安粗鐵環二箇後面安絞架一具
 左右立二柱上架絞架橫木軸二柱之下亦安二鐵環
 另製滑車二對前面左右各一對每對兩箇前滑車內
 連鑲二小輪後滑車內鑲一小輪俱釘用鐵環配用光
 滑油繩如欲推出將左右前滑車一對鈎在礮門橫限

上二圈內，後滑車一對，鉤在礮架後環內，然後將二繩引於絞架之上，繞之以手用力絞轉，則礮自然前進矣。務使礮頭伸出礮眼之外，方可施放，否則恐轟震礮牆。如欲挽回，將後滑車鉤在礮後木柱二圈內，前滑車鉤在礮架前面鐵環內，前後互易而用，將前滑車二繩引於絞架之上，繞之如前，用力絞轉，則礮自挽回矣。將礮門掩閉，用溼透礮刷子掃淨礮膛，然後下藥，用木棍送入膛內，次下彈子，又用紫就麻毬，如膛口大小塞入膛內，使藥不四洩，彈出有力，裝畢再放，放畢如前法挽回。

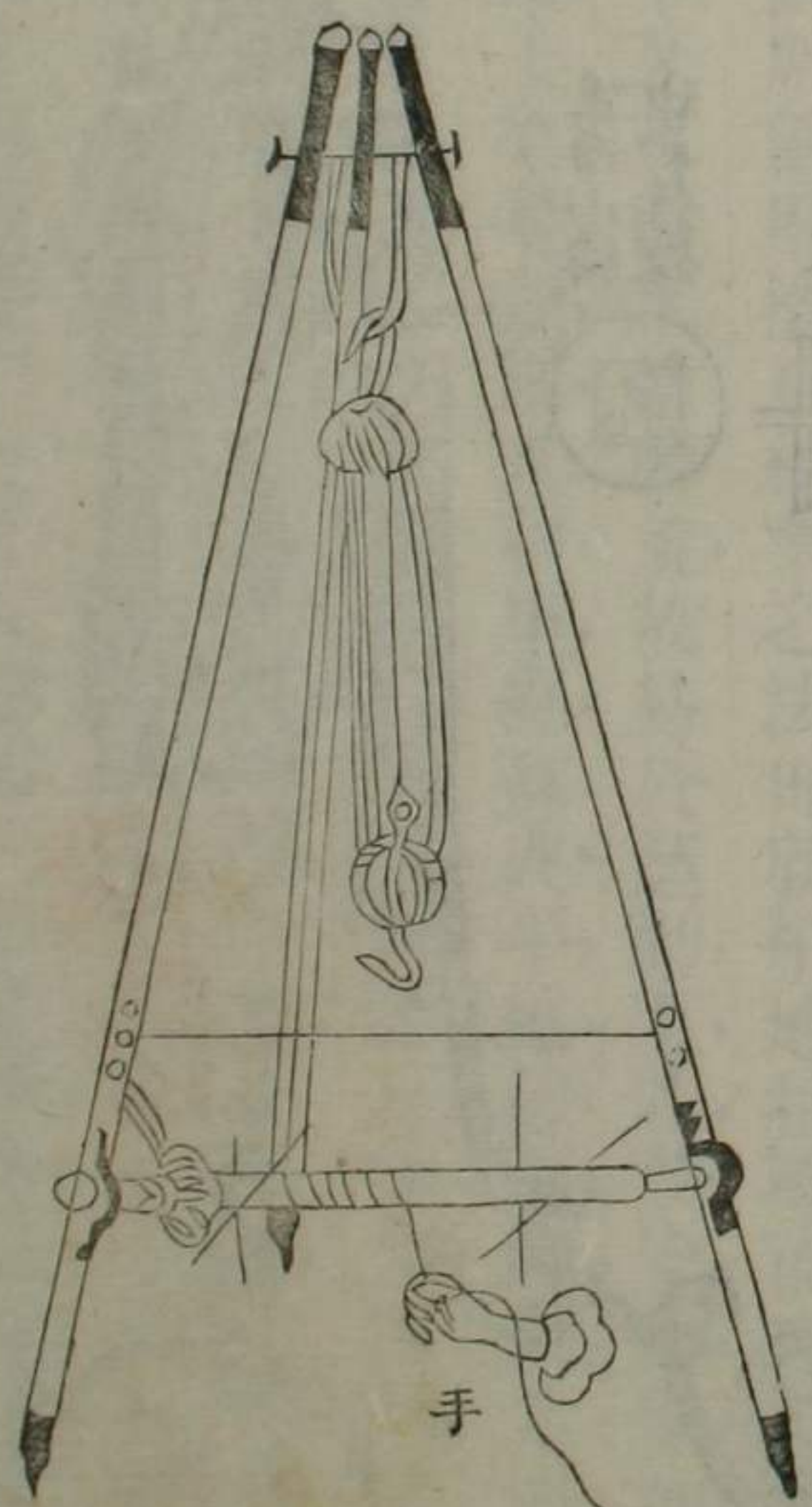
再裝連發四五礮後，須少停片刻，以防礮身透熱，其礮臺下石板須鋪平磨細，使其光滑，滑車輪行動無礙，方能輕便。大抵三二千觔之礮，只用滑車即可扯動，無須絞架。蓋用滑車一副，人力可省三分之二，譬如八千斤之礮架，有四輪，按一人扯一百斤計之，須用八十人，如用滑車，只須二十四人，即可扯動。若再加用絞架，其省力加倍，只用八人絞之，便可輕輕行動，是用力省而成功多。如欲使礮高下，左右用堅木棍撬起，墊之挪之轉之，不過二三人之力足矣。至於戰船上礮，尤宜倣製車架。

海國圖志 卷八十一
 現在粵省內河各臺均經安用滑車絞架其新修戰船亦俱安設滑車演放甚為得法若僅以木棍撬轉不特多用人力且重而難移而礮架時被撬動不無損壞究不若用滑車絞架之靈便得用也今繪圖於後

此圖係滑車絞架之圖其法係用一木棍貫穿於滑車之軸心處其木棍之兩端各繫一繩一繩繫於礮架之軸心一繩繫於船身之木柱上其法係將滑車之繩繞於礮架之軸心及船身之木柱上其法係將滑車之繩繞於礮架之軸心及船身之木柱上其法係將滑車之繩繞於礮架之軸心及船身之木柱上

原上高洋圖

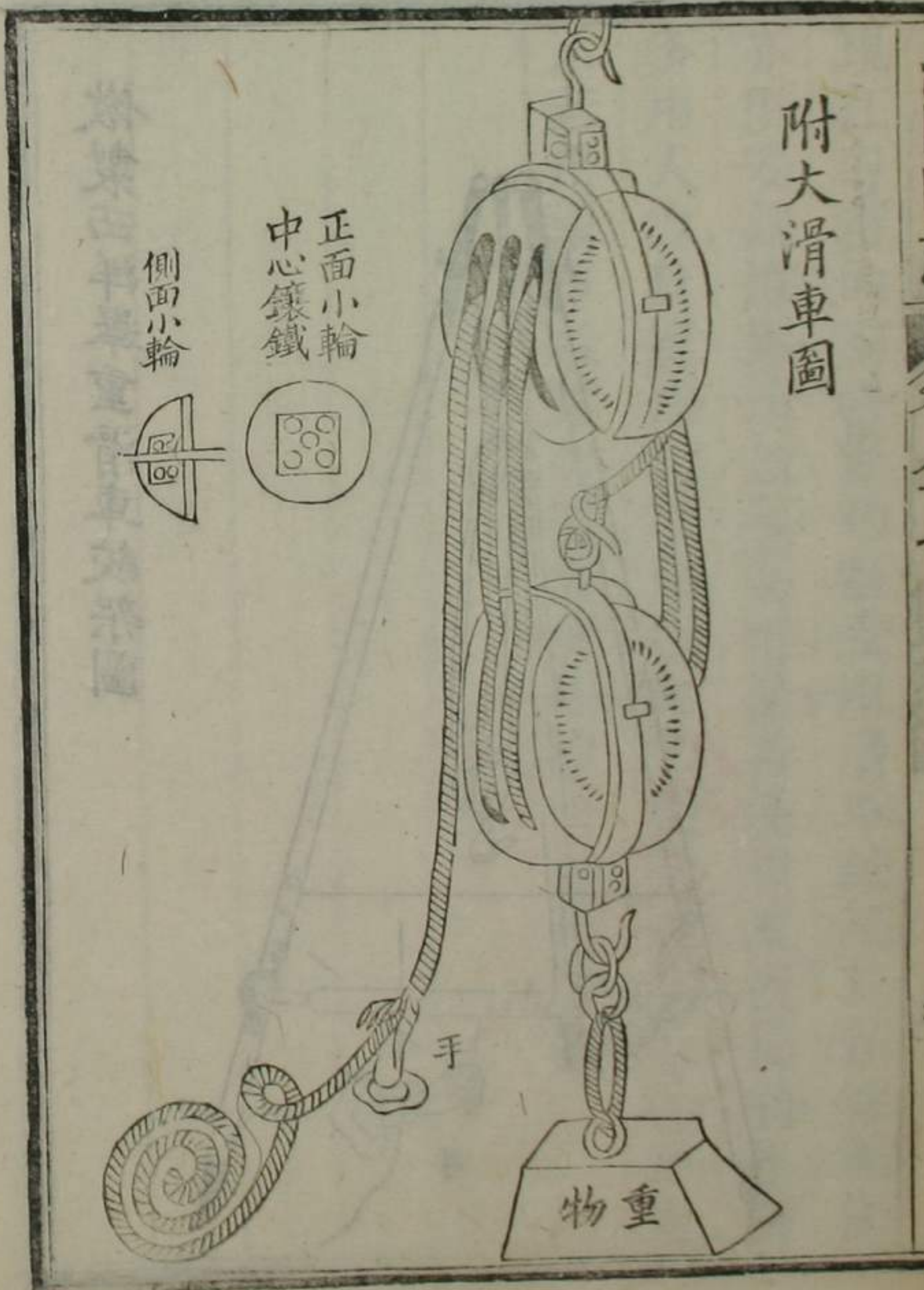
做製西洋舉重滑車絞架圖



海國圖志 卷八十一 滑車絞架圖

三

附大滑車圖



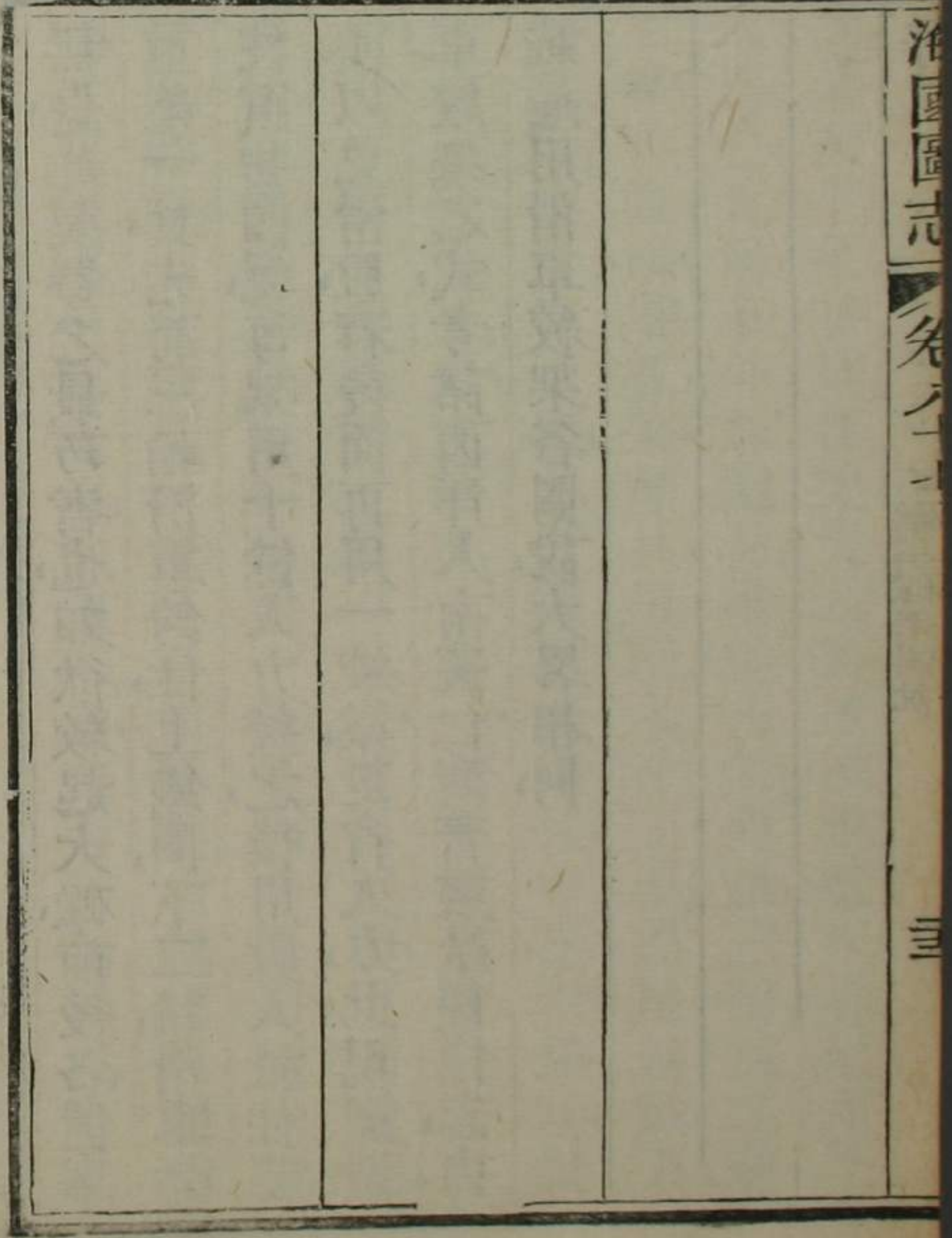
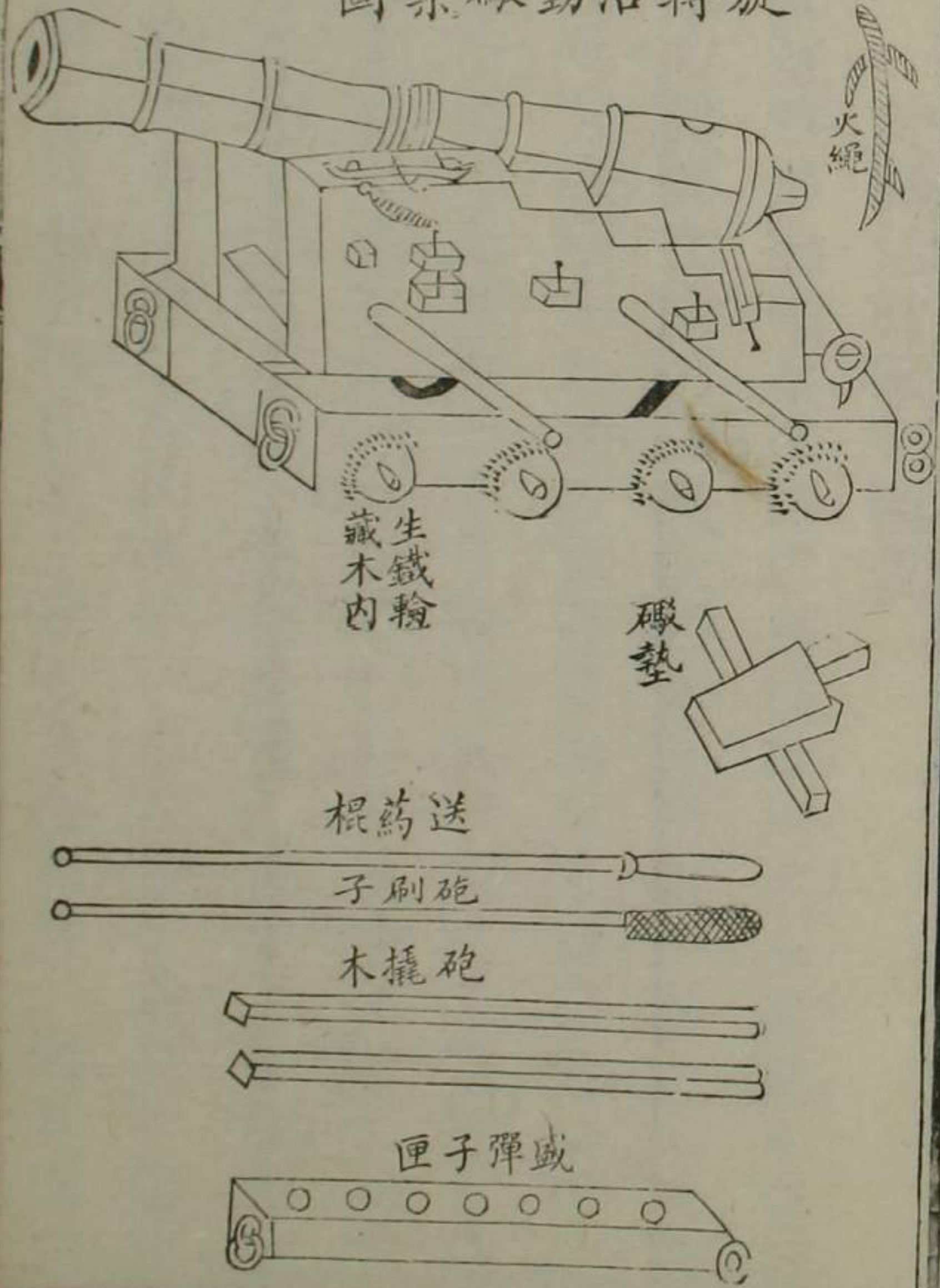
舉重大滑車絞架圖說

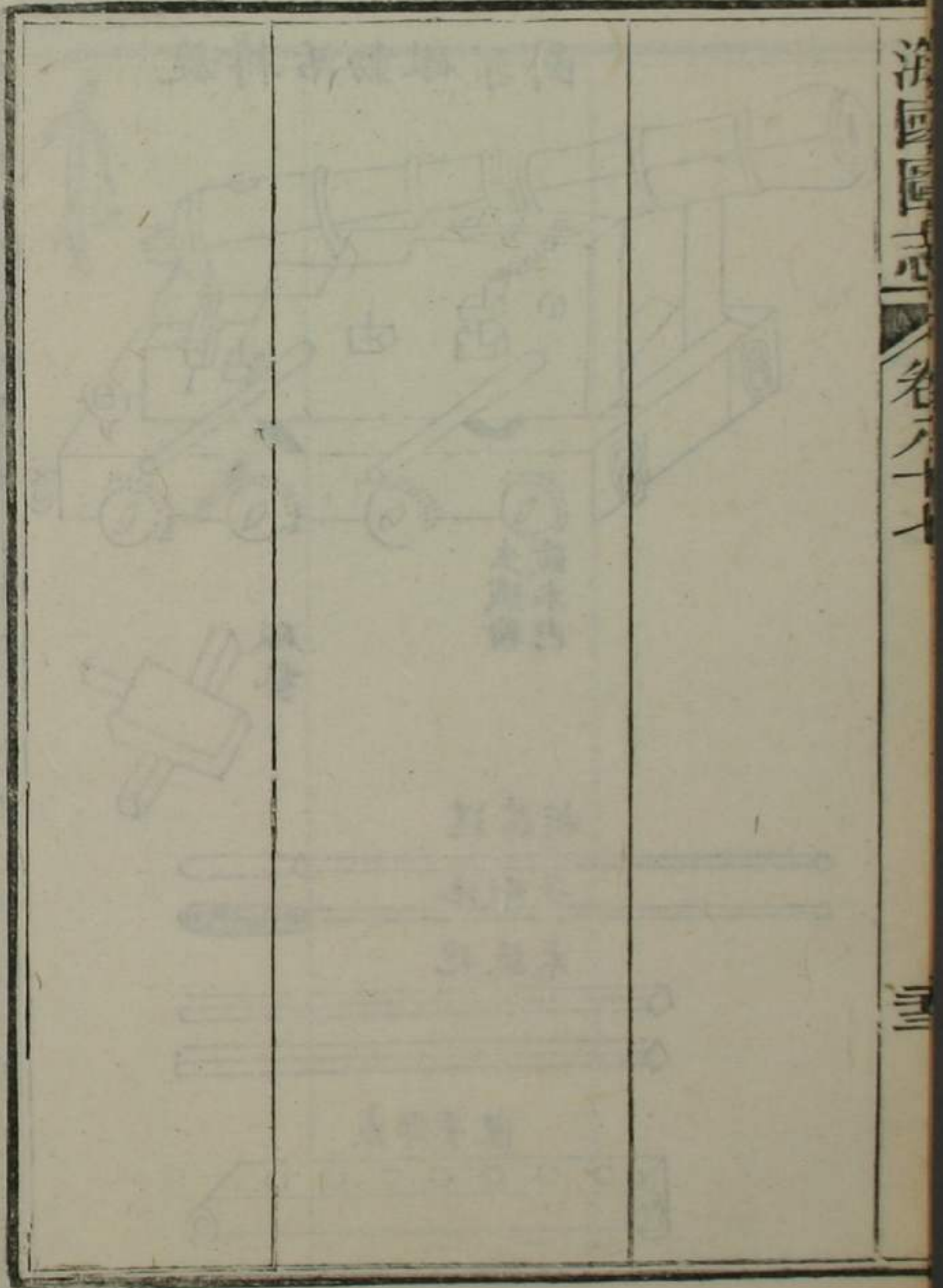
前圖所論用滑車絞架之法，係就平地扯礮而言。且礮架下又有四車輪轉旋，故易於運動。至若憑空舉重，如大礮上架等類，則其輕重懸殊，與平地迥不相同。尤須藉滑車絞架之力，方可舉起。是以兩器互相為用，其力更大。單用則其力倍減，大抵重物空懸，有垂壓之勢。滑車絞架並用，則縱或脫手，其繩必不能驟開，免致下墜。即如粵省現製三萬斤大銅礮一位，其質體甚重，難以舉動。曾令工匠倣西洋滑車絞架式，製就一具。如法舉

起挪動上架甚爲便捷。大凡製造滑車絞架，必須用堅木爲之。大滑車外加鐵箍，復加粗鈎，內鑲三輪，或二輪不等。又製舉重絞架，每具用堅木柱三根，頭尾包鐵，下安鐵錐，使著地不移。上貫鐵橫梁，箍住中懸一鐵環，使三柱上合而下分支撐。左二右一，如鼎足而立。其左柱二根，中間用橫鐵條一道以限之，使其穩固。下安絞架橫軸，以便運動。旁附鐵齒輪一箇，形如菊蓋，外圓內方，貫入軸端。上垂鐵尺一條，其形如鑿軸，順轉則無礙輪行。若逆轉則格住輪齒，軸便不動。繩力不懈，使其有進

無退。此製器之最巧者也。如欲絞起大礮，前後各置舉重架一具。先將三輪滑車鈎住，上鐵圈，下二輪。滑車鈎住重物圍繩。每架用十餘人力絞之。後用數人扯住繩頭，以免滑脫。若後面再用一絞架，更省人力。此現製滑車絞架之式。考諸西洋人南懷仁所著靈臺儀像志，內載運用滑車絞架各圖說，大畧相同。

旋轉活動礮架圖





旋轉活動礮架圖說

此旋轉活動礮架，又謂之磨盤架，用堅木製就，凡交接著力緊要之處，皆鑲鐵板以固之。所有一萬二千斤八千斤大礮，須用此架，方能靈便。而其工價較鉅，視礮之大小，酌量配架。架分上下兩層，其下層比上層四旁畧大，上架下藏生鐵轆轤小輪，左右各三箇，下露十分之二，聯絡下架，合而為一，進退旋轉自易。架之前後，安二鐵圈，為施滑車之用，內有十字木，前後二道，前一道安鐵磨心，須要堅粗，貫於上架，旁及後面有二溝，其周圍

下鑲鐵板以利輪行，此二溝皆承上架，轆轤鐵輪得以左右旋轉。上架前有橫鐵枝一道，橫木四道貫緊，旁加大釘貫下之，使堅固不脫。其前橫木二道，上下相加，中心鐵板包固，中有一孔對入下軸，如磨之有樞而旋轉之。全在兩旁轆轤鐵輪三箇，加以架旁四孔，插木棍推挽之，故覺靈便如萬斤，八千斤大礮，只用四人可推旋轉，左右甚不費力。現在粵省礮臺各大礮，均製此架，甚為得用。今繪圖於後。

論車架舉重等第

丁拱辰

向者所製礮架，木脆而輪細，不堪演放，兼且遲重難移，匠人惟知有輪必轉，大小則一，殊不知輪大則輕快，小則重滯，有天淵之差也。試言乎舟上絞車，中安一枝絞柄，其長三尺，以絞重物，如重一千斤，手自絞柄之末，用力絞之，得一百斤之力，原有定額，若移而至一尺五寸之處，其用力必當三百斤，再移而至於一尺，則甚重，或至五寸，則任出多力而不動矣。以此比輪，形異而法同，今之礮架製輪，必當配合，庶得輕快便捷，如架長六尺

者按十分之三折之配輪徑一尺八寸架長四尺者配輪一尺二寸餘可做此內外加鑲鐵箍如恐大木難求二三片合亦可用之如此則架上安礮用力十分之一可擗之行若用銅鐵製輪又再加輕每百斤用力三斤八兩而已又如製滑車之法如圖做製一對上輪比下輪遞小酌量繩之大小而留其竅以穿繩以不壓下繩爲度每個內藏小輪三個逐竅如式穿絡藤繩擗物如單用小輪一百斤之物用力四十七斤二小輪用力四十斤三小輪用力三十六斤四小輪用力三十三斤

五六輪用力三十斤六小輪用力二十五斤如擗萬斤亦依此算法假如大礮一位重八千斤落架用力八百斤再用滑車一對內藏六小輪止用二百斤力擗之又再加絞架一個絞之得用力二十斤絞架之上安二絞柄其一插入軸中上下對分長與絞輪之全徑等旁安撥柄長與絞輪半徑均若手對撥柄撥之或對絞柄絞之又或對絞輪擗之此三者力均十分之一另上一枝絞柄上出軸心過半而手由柄木絞之則倍輕若由後復用一絞架糾纏手中所擗之繩又再用力十分之一

海國圖志卷之十一
聞者不之信。觀於時辰鐘機械內藏大小四五輪，下懸銅葫蘆，重至七八斤，逐輪牽連，遞相減力。至擺尺之際，以一小箴阻之，可止七八斤之力。於此可知也。又如撬物之木柄，長七尺，撬物百斤，過物至地平之上，一尺二寸，手對二尺之處舉之，用力一百斤，舉至三尺，用力五十六斤，四尺，用力三十八斤，五尺，用力二十九斤，六尺，用力二十四斤，七尺，用力二十斤。又如挨磨輪軸，面徑一尺二寸，亦用絞柄，長七尺，穿入竅中，一尺二寸，手對二尺之處挨之，用力一百斤，對四尺挨之，用力三十八

斤，其輕重等第，與撬柄同。今將移大礮之高低，用六尺之撬柄，其輕重與六小輪滑車等。二者取便，皆可擇之。至於滑車之用，不但輕快，兼且敏捷。觀象臺儀器重數千斤，窺測星辰，轉運不容以稍緩，皆恃滑車功力。不然夜測星辰，四分之久，星已移度，而測礮猶測星辰，不容稍遲，獨八千斤礮位，非滑車不能便捷利用，小者可免耳。

海國圖志卷之十一
三

海國圖志卷之十一	三
----------	---

