

地
3
24月1日

290
● 2
22



海國圖志卷五十三

邵陽魏源輯

請造戰船疏

方能飛安
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。夷砲轟擊。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砲利。其鋒莫當。不知逆夷之砲固利。我軍之砲何嘗不利。但夷船在水。進退左右。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卽放砲轟之隨來隨剿既可省力卽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卽風色或轉逆風不利攻擊則游奕趨避沿海港汊皆我內地可以寄棹而夷船

不能也。戰船定係兩旁有木架高下兩層遇賊卽用綿絮漁網浸海水掛之賊砲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卽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砲不能下及夷船底面雖有銅片包裹而船上之篷席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

海國圖志卷五十三
將士在船四圍皆水不比在岸之一人先逃衆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寧波諸處以及後之失守等處皆海港以內之地非卽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砲所

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繫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卽以戰船阻截放砲擊之逆夷之糧食無從而給烟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蹏
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强于在岸之數十萬
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。又况逆夷聞修戰船。諒必心驚膽喪。不俯首求款。卽望風而潰。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。卽以此船巡洋緝盜。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 祁墳

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。惟在籍卽中潘仕成捐造之船。極其堅實。駕駛演放。砲手已臻嫺熟。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。總以造船製砲爲要。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寔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砲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即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為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即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脩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即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

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。應改造者亦即一律停止。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。廣西留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。將可造大船堅寔木料。俟體察寔在可用。卽分別咨取。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。跟隨大船作爲羽

翼。常川駕駛操練。將來舊式師船。每年停造之數漸多。卽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。臣等查驗木料堅寔。尙堪應用。惟船隻尙小。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。再船內放砲取準一節。查夷船桅上造有桅盤。用中等木椿鑲做。形似半筐。其

上可容十餘人。桅上所用大砲，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，不能懸放大砲。係在所造船內，用砲架安置，演放轟擊。其砲架圖說，先已進呈。俟下次采到木料，卽全仿夷船桅盤之式，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。

造船工價難符例價疏

靖逆將軍
奕山等

查軍營器械必須整齊，鎗砲必須堅利，方足以壯軍威，辦理防堵善後。砲械尤須製造精良。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砲，砲身愈重，則膛口愈寬，砲子則須加大加重，適與膛口配合，方能轟擊有準。又恐砲子過重，不能及遠。查夷人所用大砲，子多有通心，亦有空心者。今倣照製造，庶幾模大質輕。

可期攻堅致遠。又將空心砲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砲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砲子再舊式砲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砲子可比應請俟各樣砲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砲廣東自軍興以來至今已陸續鑄造銅鐵大小砲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砲鳥鎗其鎗砲鑄造精良別有自來火鳥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藤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砲架笨滯艱澀施轉不能如意且係尋常雜木木性鬆脆一經砲發震動榫縫開裂既

難取準又不能再行施放况從前所用砲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砲斷非舊式砲架所能運動卽五六百斤各砲架亦須堅實利用現係揀選至堅至重之檣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扯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砲之轟擊有準全在砲架得力未便因工料昂貴卽爲遷就除

一萬餘斤之大砲架。尙須籌議製辦外。其已經製造之大小砲。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。又有照夷船內所用砲架。分爲兩層者。費用計復不貲。謹將各砲架式樣繪繕圖說四分。並另繕砲架價值銀數清單。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。砲子必皆滾落。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。砲子到脊。滑不能住。皆從兩旁滾入水中。且小舟高不過一尺。木驢高不過三尺。大砲自六七尺以上。飛過不能擊及。可操必勝之權等語。現在逆裔凶惡。全恃

炮火我兵于避砲之法不可不博採衆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
所陳禦砲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砲
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砲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

使快船以子母砲演放二百步外兩層俱透五百斤
砲中之連船俱覆春間在燕塘製造護船擋牌以大木
爲架用籐笆二層棉胎二層牛皮三層用一千斤大砲
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砲止則爲
營植牌時牌尖向後斜立火箭擡砲俱可自上溜過陸
戰尙屬可用該給事中又稱水戰則以牛皮木驢置于

小舟之上而尖其脊。砲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。惟船上不用木鹽。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。卽反船赶上。拋擲火彈火砲。得勢則鉤船而上。不得勢仍覆舟荷之而行。大砲下擊。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。嗣後如有捐貲製造戰船砲位者。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

海國圖志卷五十三 仿造戰船議
戰船自必早爲籌畫。安密辦理。惟此項船隻。無論大小。總以堅固適用爲主。並能于中間安放砲位。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。圍艦。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。並著文豐留心訪察。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

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鉤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遊艇則回軍轉陣蒙

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圍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繒八漿等船似亦大同

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倣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

成捐造船一隻倣照夷船作法木料板片極其堅實船底全用銅片包裹以防虫蛀現已調撥水師營弁兵駕駛逐日演放大砲臣等親往白鵝潭督令操練砲手已臻嫻熟轟擊甚爲得力現在潘仕成績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船夷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觀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砲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砲利因我師船不能遠涉外洋與之交戰是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貲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砲位三層可安大砲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洋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爲接仗而設大巡船載砲七十餘門中巡船載砲四十餘門小巡船載砲二十餘門其裝兵船則僅有砲十門八門及四門二門不等係爲夷兵居住及裝載火食之用

水師提督吳建勲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爲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戣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二丈七尺五寸徑一尺鐵鑄大小四門拋泊時隨宜用之

共重五千六百斤。繫鐵練大小三條其重一萬九千斤。船底骨並頭尾鰲舵俱用銅片包裹其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其計重一萬六千餘斤。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。桅用礁木。底板內板俱用梨木。舵柱舵牙繳關心俱用槓木。舳柱繳關盤砲架俱用呂宋格木。頭鰲橫柴曲手俱用樟木。艙面用紅羅木。其餘多用油松或杉木。船頭安砲一位。船尾左右安砲二位。

上層左右共安砲二十二位。下層左右共安砲二十四位。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。另有官艙爲弁兵棲止處所。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。

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其開砲門二十五個各安一二千斤大砲大桅之前爲繳關用以盤絞蓬索大桅之後中間爲火藥櫃兩旁爲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柁柱用櫨木桅夾橫柴拱腰艤柱曲手用樟木艤板上下用梨木中有

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其開砲門二十五個各安一二千斤大砲大桅之前爲繳關用以盤絞蓬索大桅之後中間爲火藥櫃兩旁爲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柁柱用櫨木桅夾橫柴拱腰艤柱曲手用樟木艤板上下用梨木中有

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。船內兩旁安掛腰二百四十四條。又于舢板內安舢柱一百七十四條。排比極密。以拒砲子。鐵釘俱加長加密。自長一尺九寸至五六寸不等。其用鐵一萬五千餘斤。此船約可容二百人。共用工料銀八十餘兩。另有圖一張進呈。

批駁所大使長慶承造水輪戰船一隻。船身長六丈七尺。艙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。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。艙底安曲手灣繞。共三十四對。以樟木爲之。水輪用梨木。橈木。舵用櫟木。桷木。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

其安大砲十二位。二千斤至八百斤不等。其船上牆板砲窻等處。用生牛皮爲障。毛竹爲屏。架以籐屨。夾以棉胎。以避砲火。交戰之際。更罩罟網六層。并棕片布屨爲軟障。用時以水灌濕。庶可禦敵。以壯軍心。其蓬索平時以藥浸製。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。

在籍刑部卽中。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。船帮用洋油木。板夾拱腰。其厚一尺三寸。船內櫃口龍并櫃陣共一百一十五條。通用洋杪木。油木。椽。梨。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

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囉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礬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傍安大砲二十位船尾安砲二位自二千斤至三四千斤不等櫃頂棚面兩旁安砲十八位自一千斤至數百斤不等仍可分列子母砲數十桿船頭砲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八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舢板及左右護板俱用杉木柚木舢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其安

大砲十五位自二千斤至八百斤不等砲位之上設護板砲手在下藉以遮蔽護板上密排子母砲三十六位與大砲相間連環施放上層艙面留馘口二處與下層相通以便砲手人等出入下層左右設槳六十四枝槳眼間設子母砲及小銅砲以備近攻打槳者與放砲者各有專司且各有避砲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炮二層三十四位長十二丈一種花旗船圖三桅與英夷船同炮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若八九尺餘更加寬長亦可形如大西瓜扁式兩邊安炮兵在蓬內打仗不見敵人炮火

有胆進攻木料要十分堅厚使炮子打不動頭尾兩邊各設槳三四枝或設車輪激水更爲穩捷炮眼上一層設木欄欄如女牆式排列鎗炮欄上設木拱蓬厚二尺頂有井口以透烟氣一種安南國大師船圖船身約長十四丈寬若二丈一二尺艙深一丈餘船頭與尾均平絞纜用絞盤船底艚厚五寸餘水離艚厚七寸餘艚邊一尺餘以堅木爲之艚外全排六寸寬厚木枋以撞炮艚內通櫓藏火藥艙安大炮後正中兩邊夾以水櫃相離二尺不至潮濕用木桶裝貯不用瓦器凡兩桅桅凡

三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砲一位兩旁配小炮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傍高與棹槳人頭齊船頭安千斤炮一位兩艚船尾各安子母炮配槳兵二十餘名把

花一名司炮數名鎗兵數名每船約用三十餘人船身長三丈餘寬七八尺。榜用堅木厚約二寸。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艙裝車輪二輛每輪六齒齒與船底相平車心六角車艙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艙肚濶五尺船邊護木維船一尺一寸頭尾用木蓬中用竹蓬船蓬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砲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闌入內地。

海國圖志卷五十三終

海國圖志卷五十四

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拆視又於丁君守存處見一圖但有在內機具與前圖相表裏故會通其意爲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爲之下檻四根長短各二連成長方以爲

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。命爲支輪。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。爲直軸入後檻孔中。則兩輪可前後轉。以便左右也。輪在舟內。前輪二。命

爲飛輪。

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。而其旣動也。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。命爲行輪。輪舟雙環。連之以版。或八片。或十餘片。用以撥水如漿。然在舟外兩旁。轂孔亦方。

三曰柱。曲拐二。皆運之以柱。爲邊柱。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。所以同其下上之也。中柱稍短。

其下入於氣筭。氣筭頗粗。面有蓋。蓋心有管。恰套中柱下端。密而寬。寬以利柱之下上。密欲其不甚洩氣也。氣動中柱。則邊柱同動。而曲折運轉飛輪也。附

氣筭機具。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。上由丙入己。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。

即如入子孔內。戊為託版。以銅鐵為之。初疑太厚。或

中柱。中事件。丁君言在沸水熱氣中。皮難堅久。見風鎗中事件。亦銅鑲也。壬另一管上通丁。

下通癸。原稱癸為盤。不類。殆是筭也。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。戊下已足。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

曲折之轉。因柱下上。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濶七分長視飛輪

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

外樞略同內樞長視外輪徑稍盈則向內一折使足

畱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

五曰外輪套徑足畱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烟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，內之後氣簫則在架前橫梁之下，當是長管藏鍋內，從項下垂，將至鍋底一折橫行，至氣簫處，以遠滾氣入簫也。曲拐左近，下有垂管，安閉氣柄，想與氣簫相通，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，濶八寸，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，臥安船頭，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，然不能一擄便收，必解繩方無礙，則用銅圈者爲收摺如扇，以省手搦之煩耳。

十日破浪立版。舵版立舟底，高約及尺，厚二三分，前齊舟底，後殺於底者寸餘，另附木片，高稱之，濶約一寸，爲之舵，舵幹上入舟處有木套，形似碑，藏其機

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。

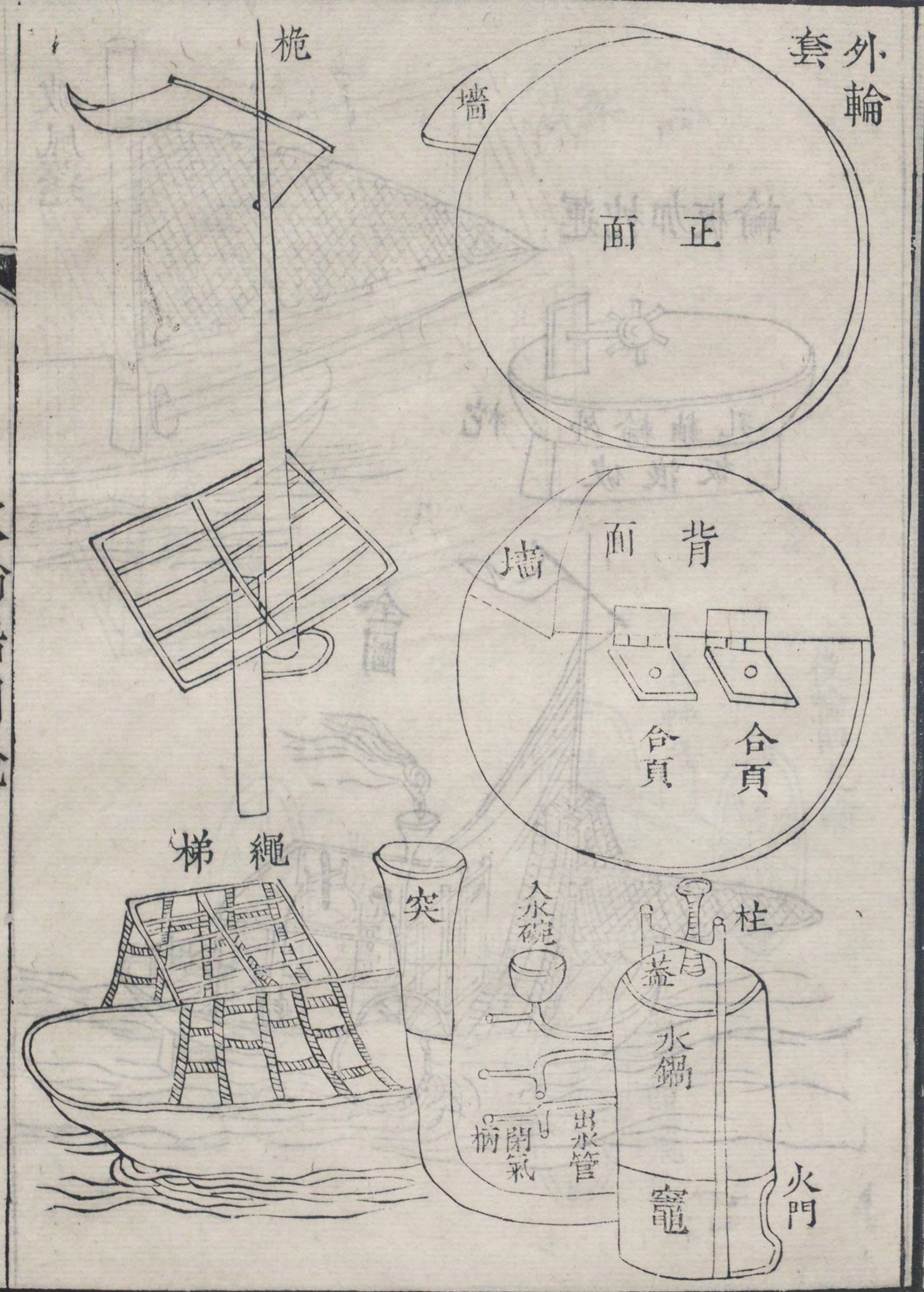
十一日全圖。原傳圖說言帆雖設而不用逆風日行二千里圖說甚畧俱不明了。晉江丁君拱辰演礮圖說云夾板船大順風日夜行六百里火輪船順逆風順逆流亦行六百里以表與脉較準一呼一吸爲時一秒二船皆行二丈一尺似屬徵實然一周八萬六千四百秒以二丈一尺乘之里法百八十除之得一千八里不合蓋所據推算尺度之殊不足異也至原

傳圖說帆設而不用則何必設又畫有法條實爲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殆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輪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氣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

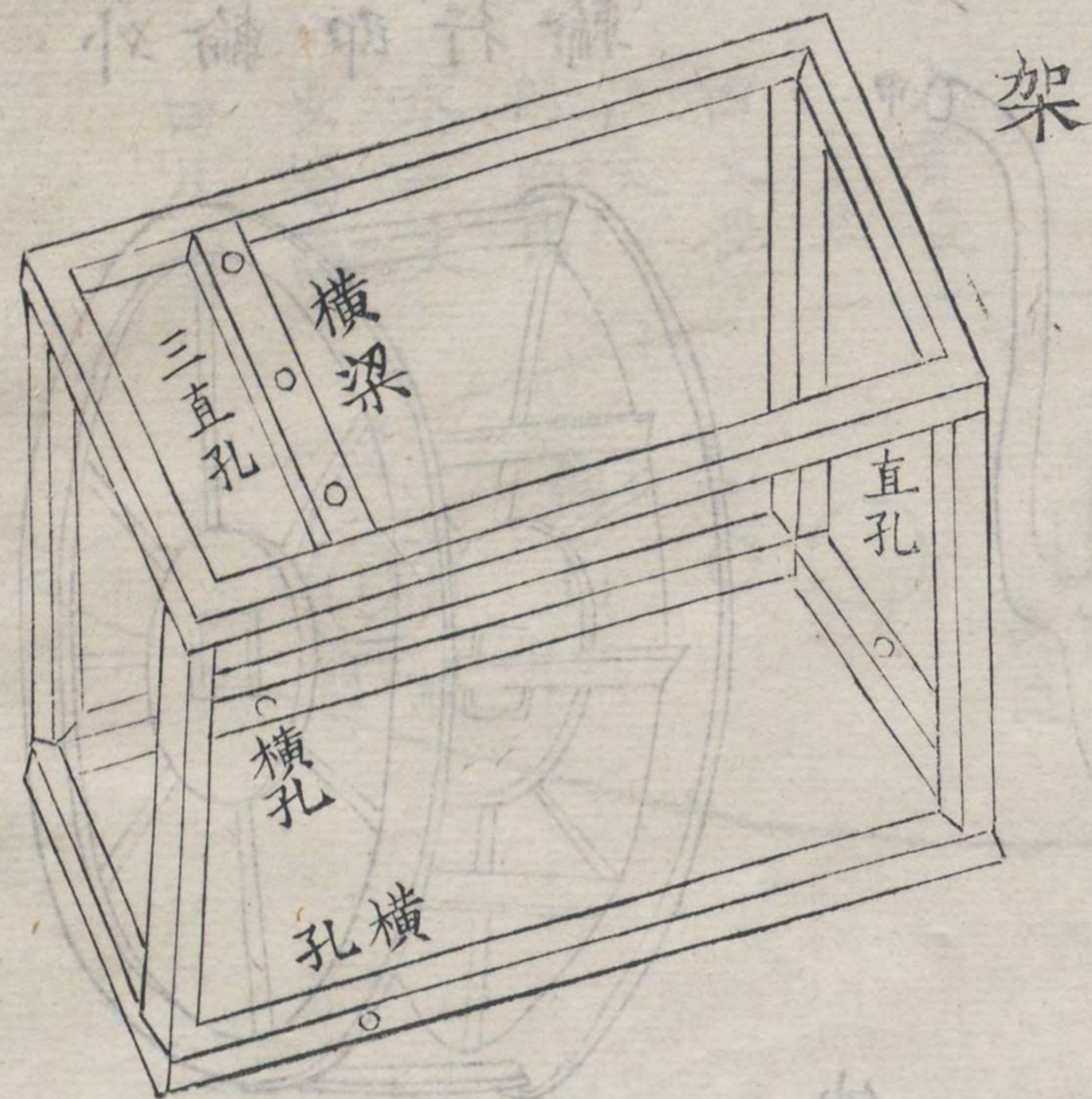
海國圖志 卷五十四

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

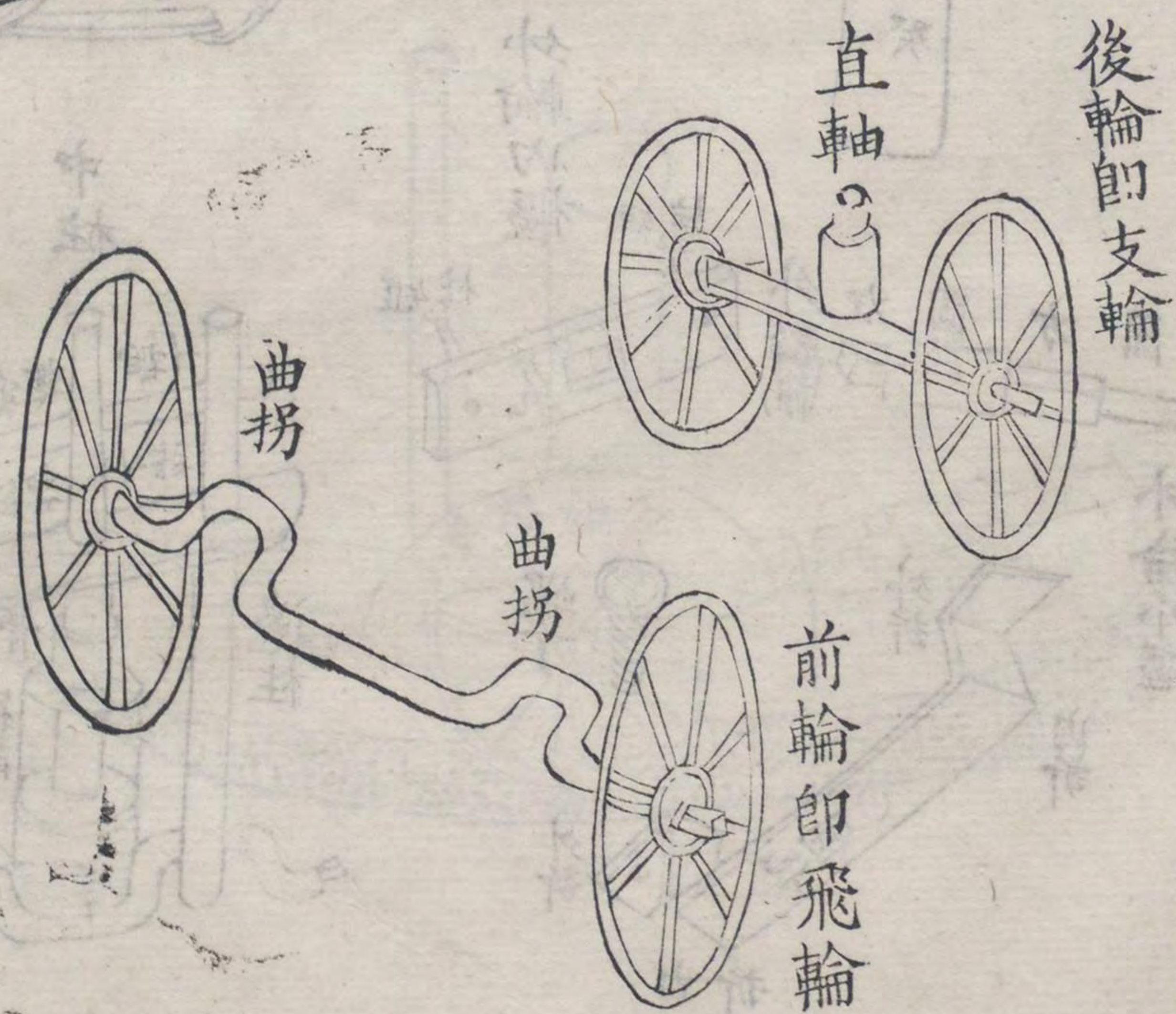
火輪船式



海國圖志 卷五十四 火輪船圖說

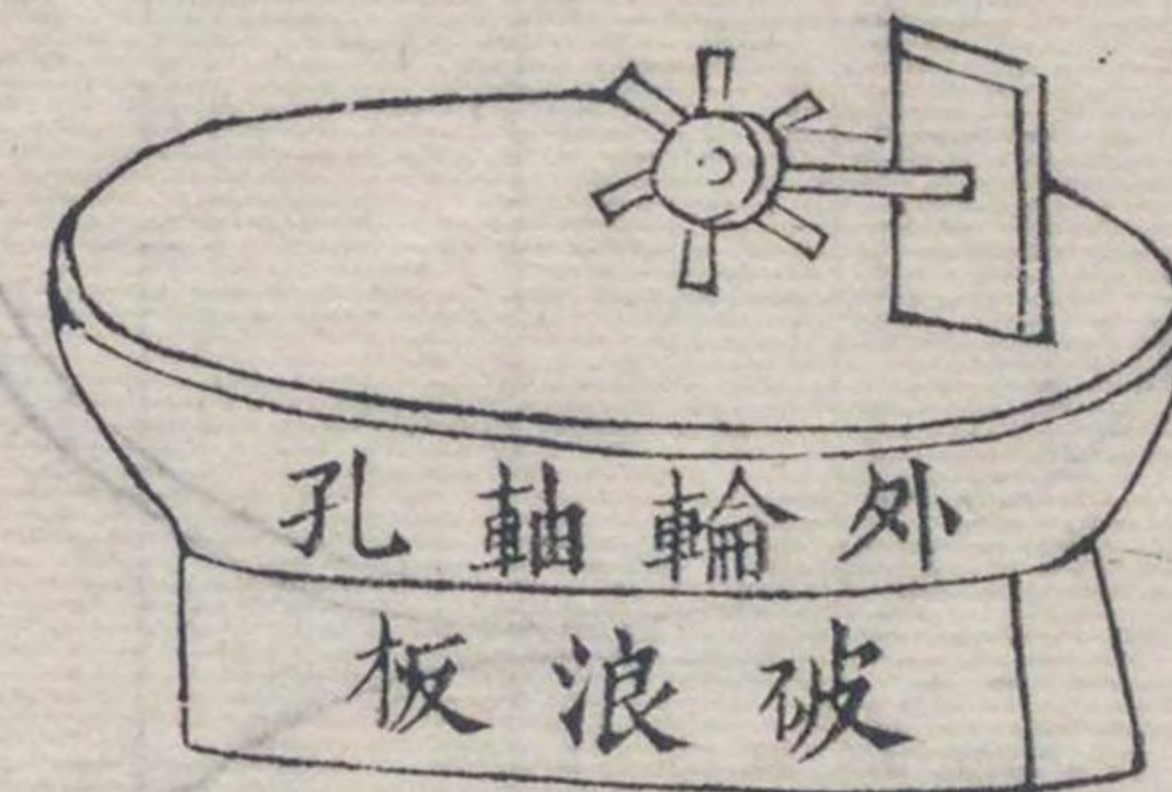


架

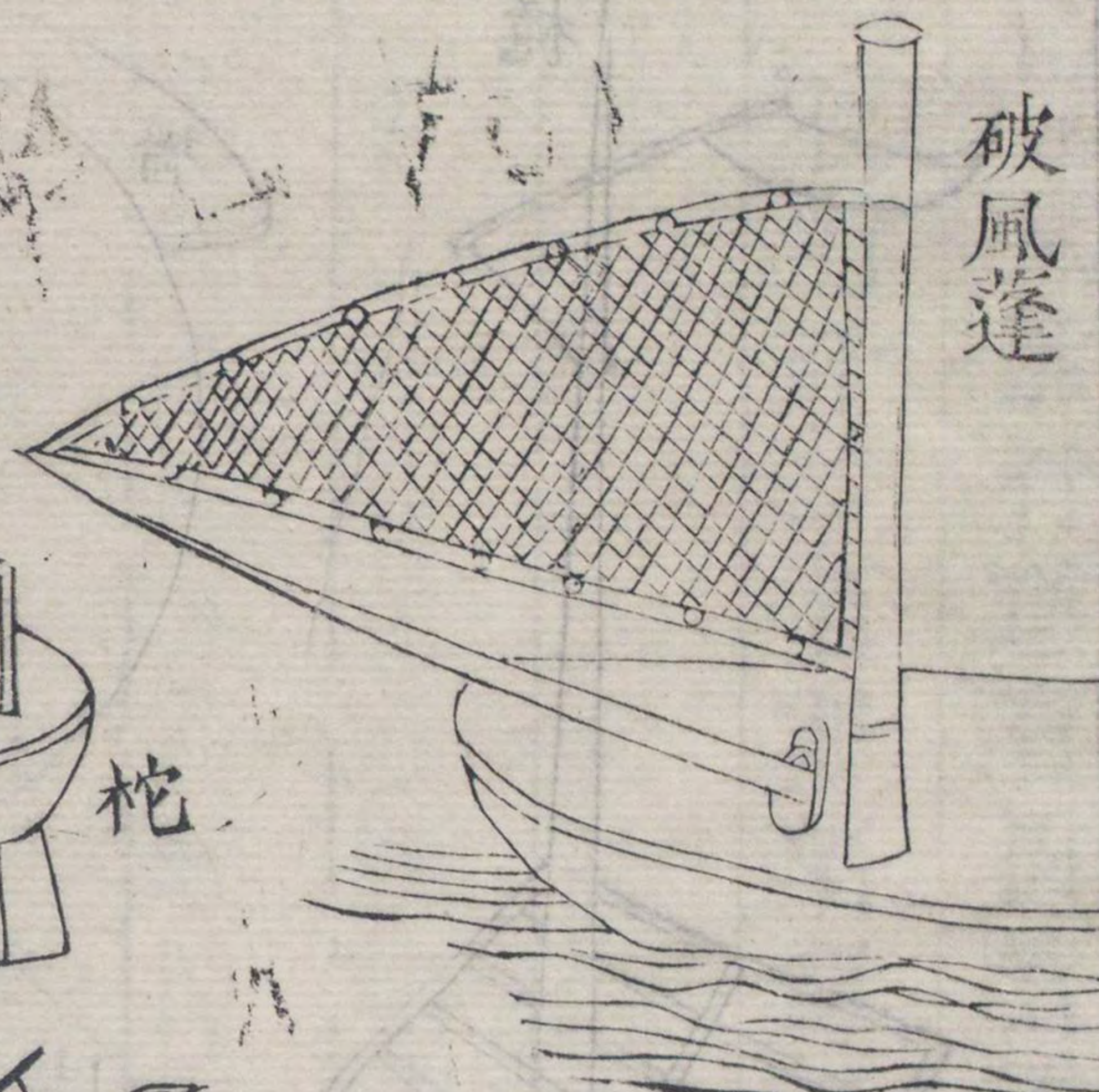


代有

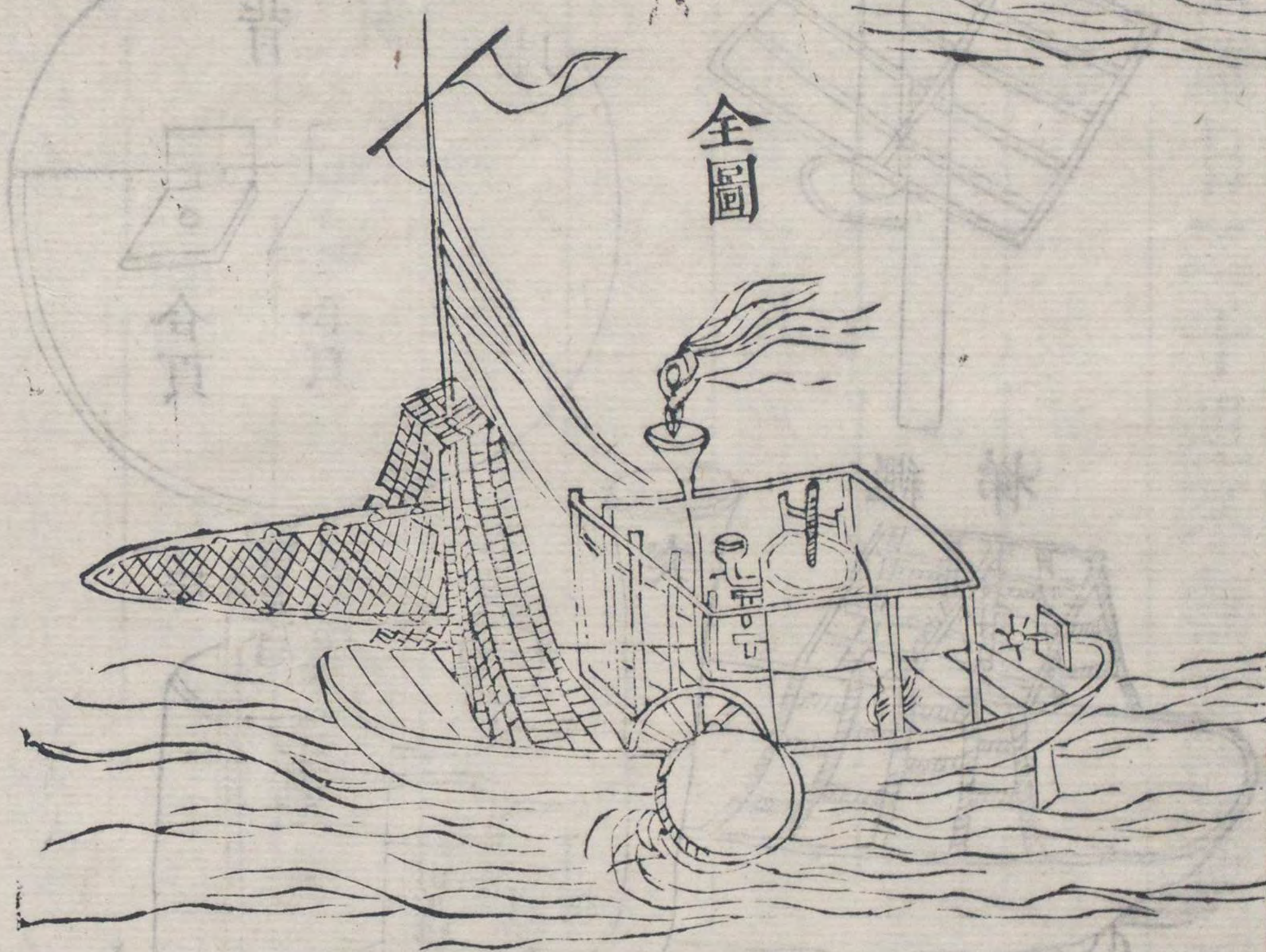
輪板加柁運



柁

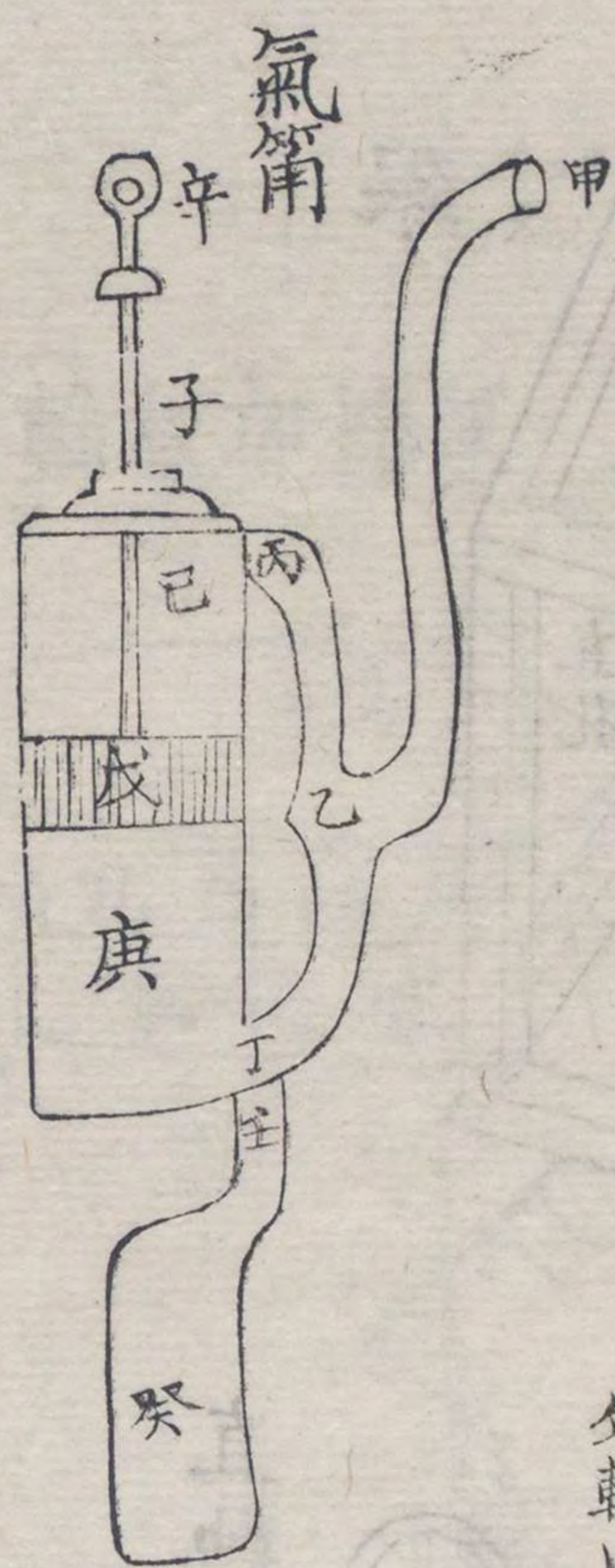
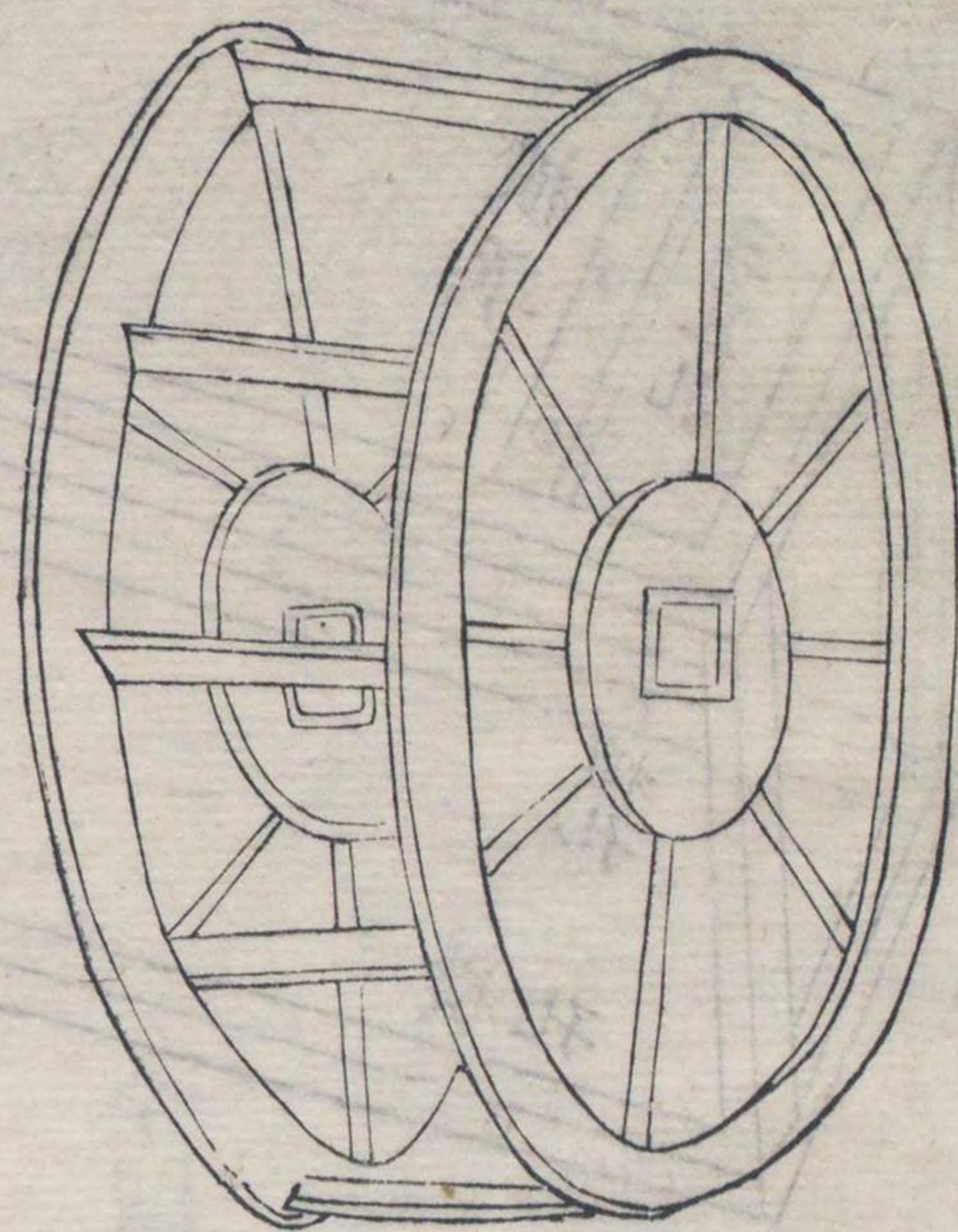


破風蓬

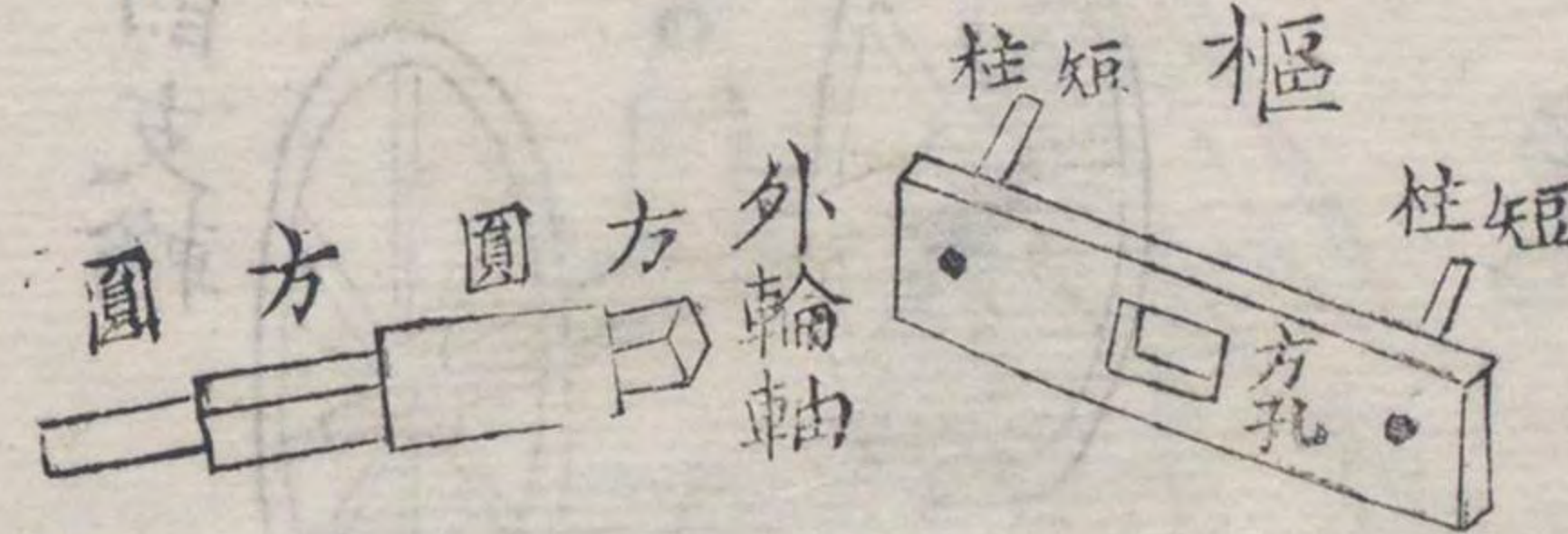


全圖

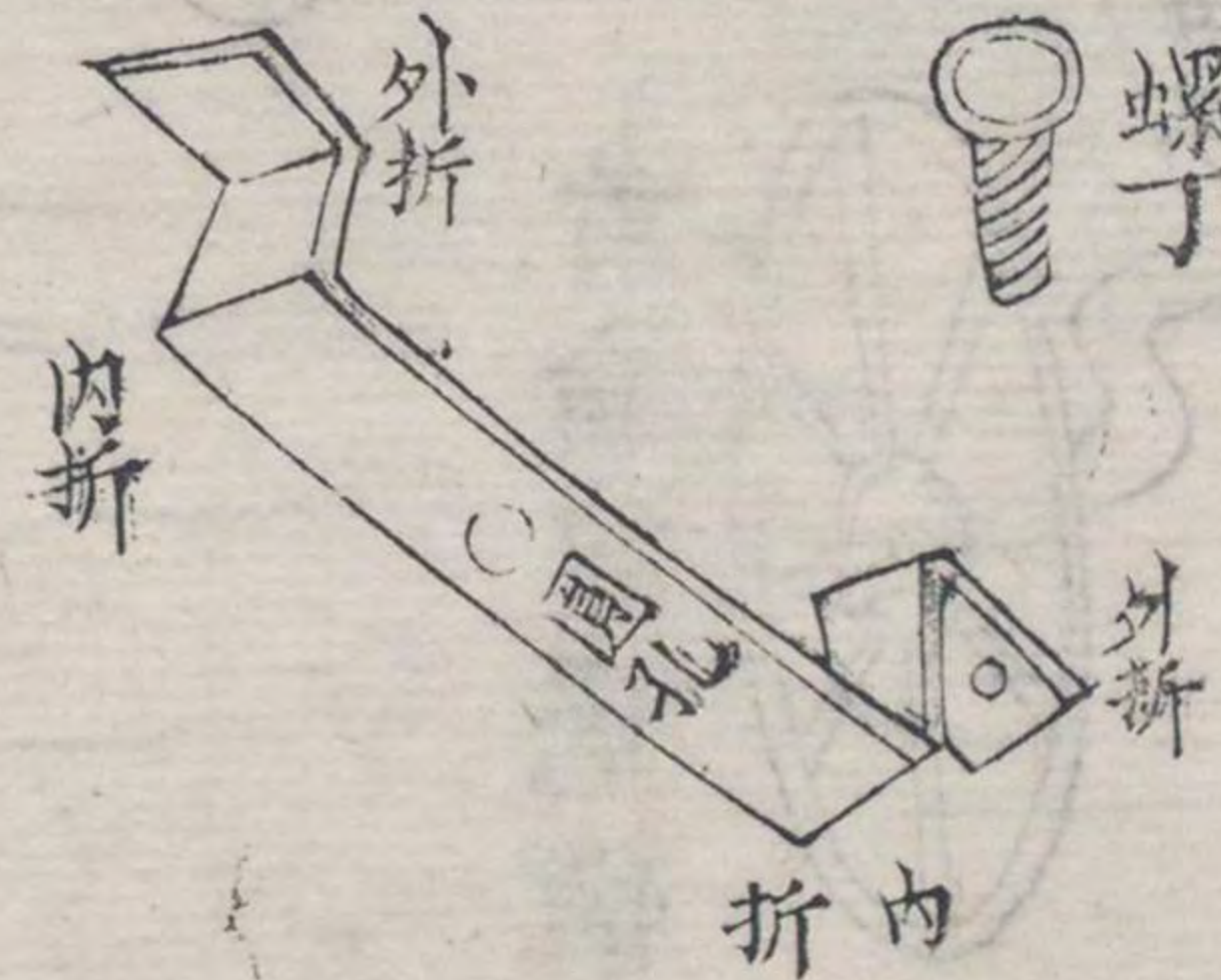
外輪即行輪



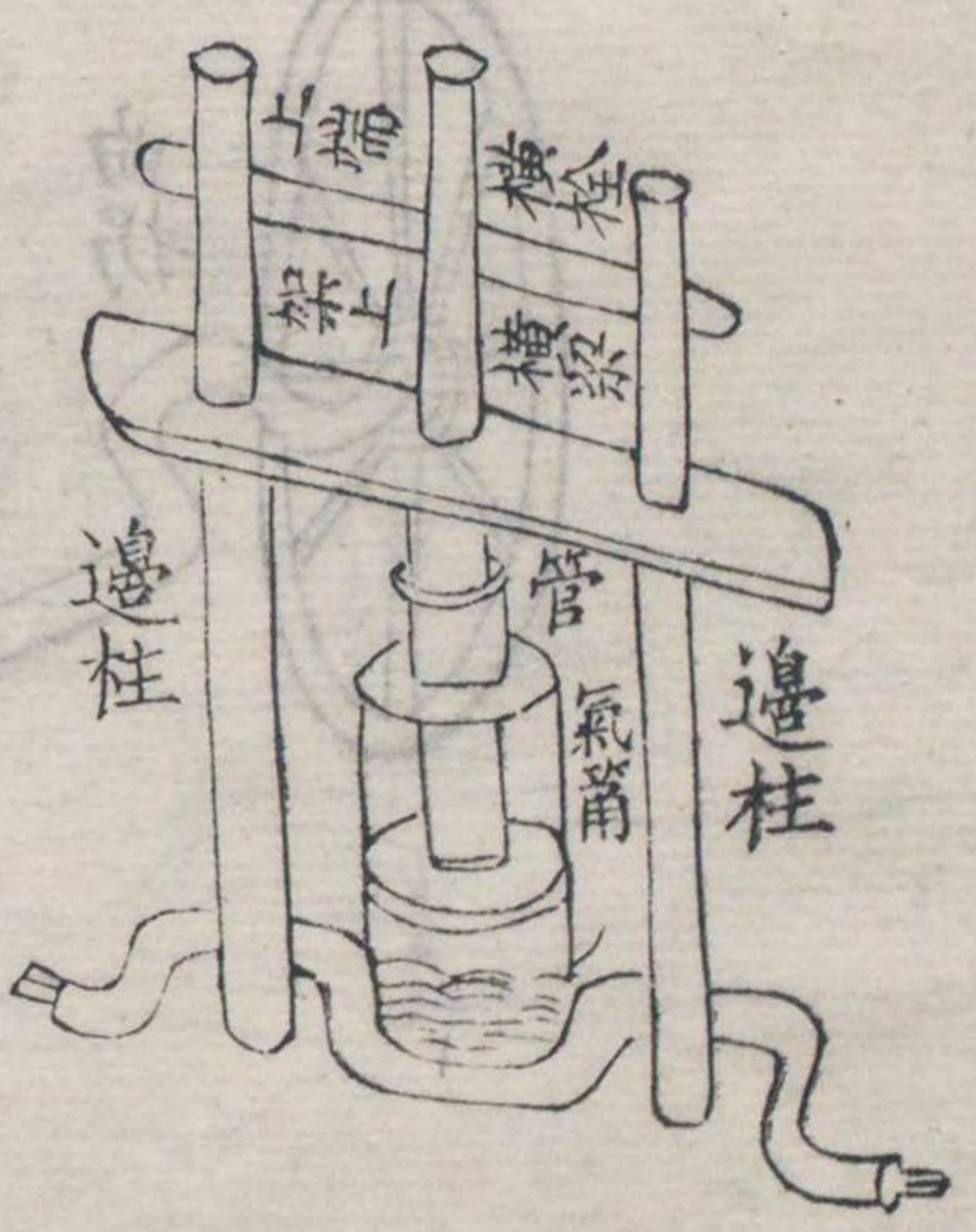
外輪內樞



外輪外樞

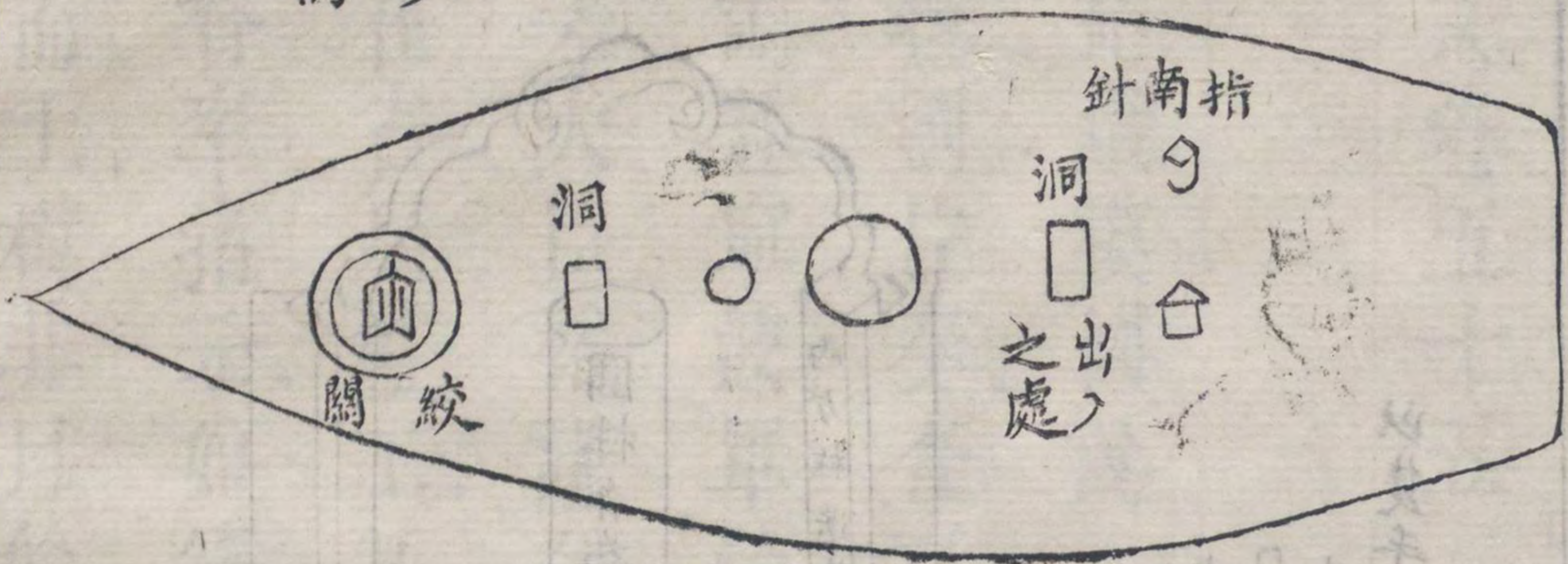


中柱

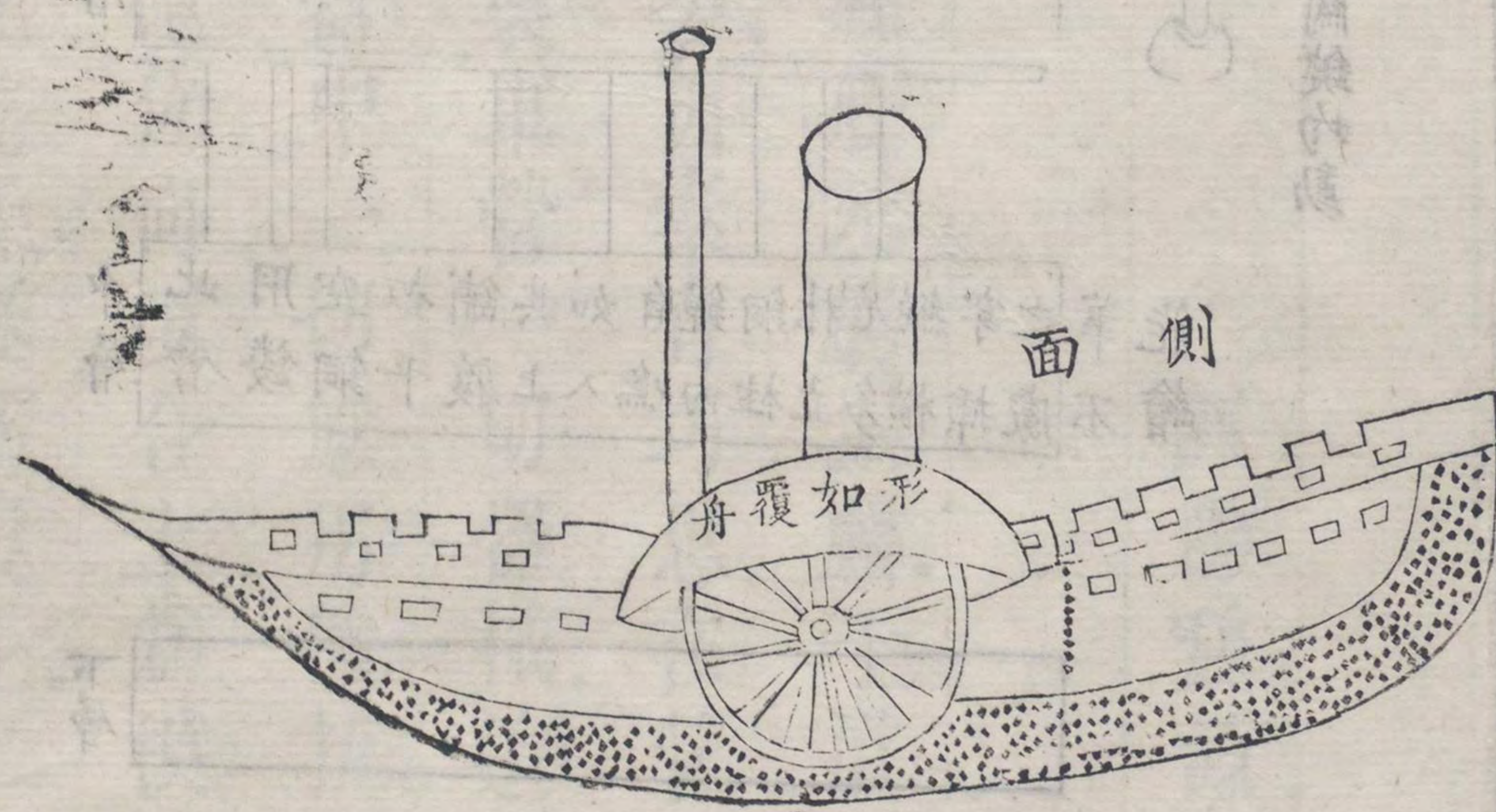


大者長
二十三
四丈徑
二丈
船面出
水一丈
女牆高
四尺

船面



側面



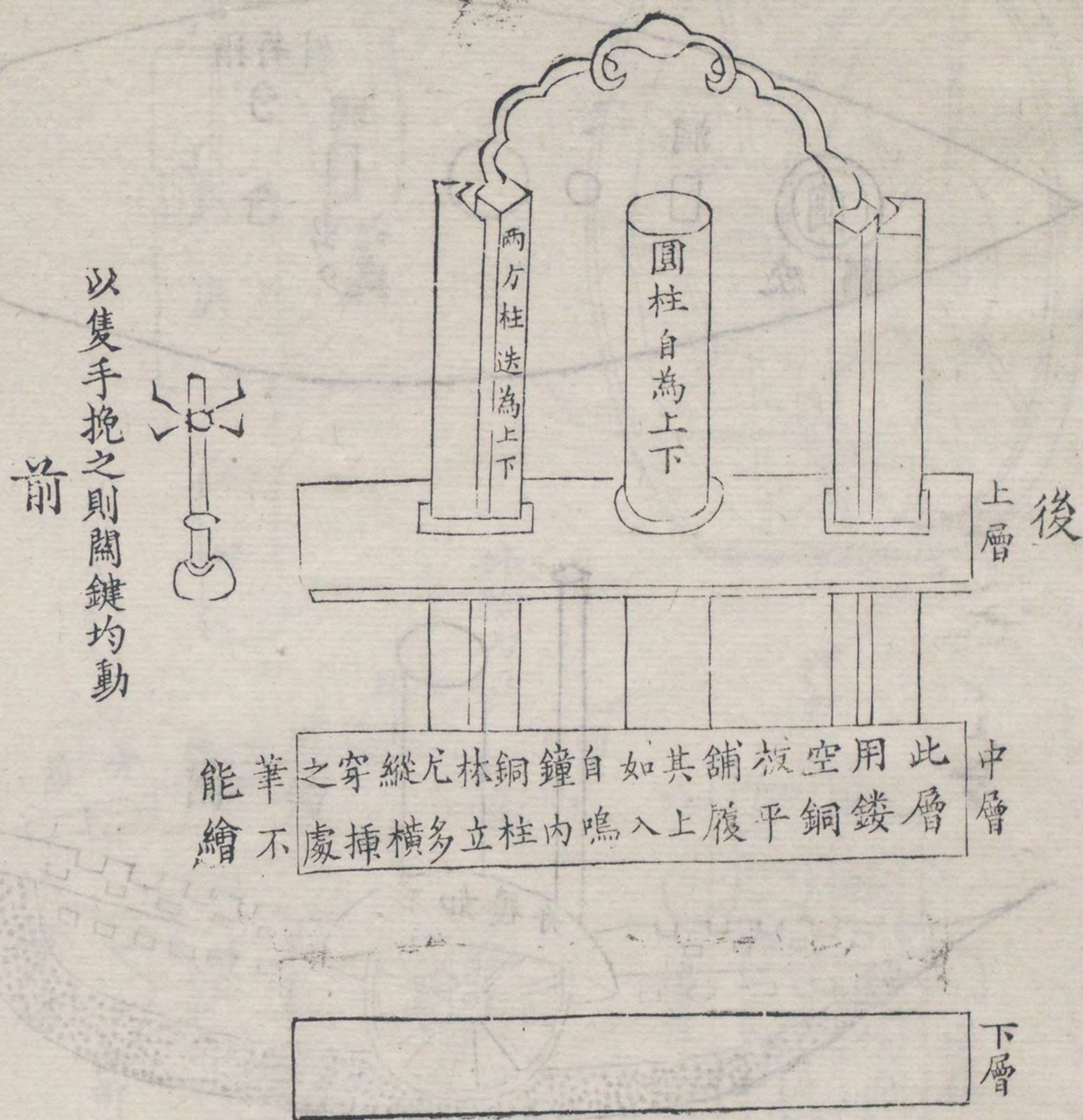
海國圖志卷五十五

鑄砲鐵模圖說

邵陽魏源輯

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寧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砲位向須合土爲模再行範金傾鑄而土模非月餘不能乾燥極爲費手上年冬間

鑄砲鐵模圖說



雨雪連綿模不能乾以致砲不能鑄該員真心苦索創爲鐵模試用與土模無異仍可源源鑄且事簡功倍所省工費尤多不特內地工匠等所未知并爲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卽鳥鎗之震落門盤露有沙眼亦因多加火藥之故况僅止四桿爲數無多可

否將該員應得處分俯予寬免奏

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爲各船嚮導出沒波濤維意所適人愈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聞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

右旋轉轟擊。授以繩墨。振麟得以師承其意。而如法以成。卽圖中磨盤架四輞車是也。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。內地泥模層層筍合。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。禾城龔士振縣丞。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輜
可以推挽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士振擬矧鐵模工匠駭爲河
漢旣而鑄造若干著有成效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衆論
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

視炮之大小約分爲幾節或四五六七節均可總以炮身之長短爲準長則約分多節不必拘定合土按各節式做成泥炮以爲心每節上下卯筭須極照合烘透接成一泥炮使無偏倚炮箱炮耳及照星花紋然後用土按節合成外模照鐵模本身外線做成車板於內面車鏤務令極圓烘透每節於徑線分爲兩瓣如合瓦式須極正極勻爲要傾鑄時從炮口一節起首先另做成圓平土托一塊亦烘極乾將炮口一節泥炮倒豎於托上次將外模一瓣亦豎於托上與所豎泥炮遙對務準中間留出空位即係鐵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

做成笋槽俾第二節之卯笋可以相屬

板上留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卯笋扣合俾無參差之弊復取

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

泥炮接於已鑄之第一節泥炮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

磚牆之真縫同式

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留出口字下腳使鐵汁自爲齒住

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炮之模惟將每節分爲三瓣餘法同

鐵模鑄炮法

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乾。節節相續。餘法皆與用泥模同。至傾足成炮後。立可按辦次序剝云。鐵模如脫笋壳狀露出炮身。凝結未透。尚屬全紅。設有不平處所。即用鐵絲帚鐵錘收拾。是以鑿洗之工可省。並可立出炮心。除淨泥胚。膛內卽天然光滑。亦不費鏟洗之工矣。

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礫廢器。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。以及舂泥打泥板之小工可省。所需惟做炮心之匠鑄炮之匠耳。如用匠四十名。每日可出炮三位。若趕辦二日相牽。可出九位。雖陰雨亦不能間阻。計算一炮之工。僅費數千文。是一炮較泥模已省至十餘倍矣。一鐵模用匠可限定工程也。蓋泥模須舂泥極熟。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。炮後可省修飾之工也。泥模鑄後。卽成瓦礫。嵌於炮身。須用多工細細鑿洗修飾。今鐵模所鑄。立刻出模。炮身自然乾淨。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。干膛心胎上。出之旣屬不易。洗之更費工程。無論如何鋤洗。總難一氣光滑。不若鐵模所鑄。旋鑄旋出。火氣不致內攻。膛胎出之旣易。復能天然光滑。上下如鏡。施放可以致遠。而無澀滯之弊。

一鐵模鑄炮。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。一見熾汁。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。今鐵模無濕氣可生。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
是待一炮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炮心不待天
時立可范鑄二三日炮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炮身重滯
搬運不易可將炮模攜帶隨地鼓
鑄尤為
便捷

按製炮法炮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

如一炮約定膛口空徑為一寸則炮牆近尾處應

厚一寸近耳處應厚七分五厘口邊應厚五分故

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炮體大而膛口亦大故可

用數十百觔封門之彈不然則炮體蠢然重滯炮

口窄不容權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牆薄有炸裂

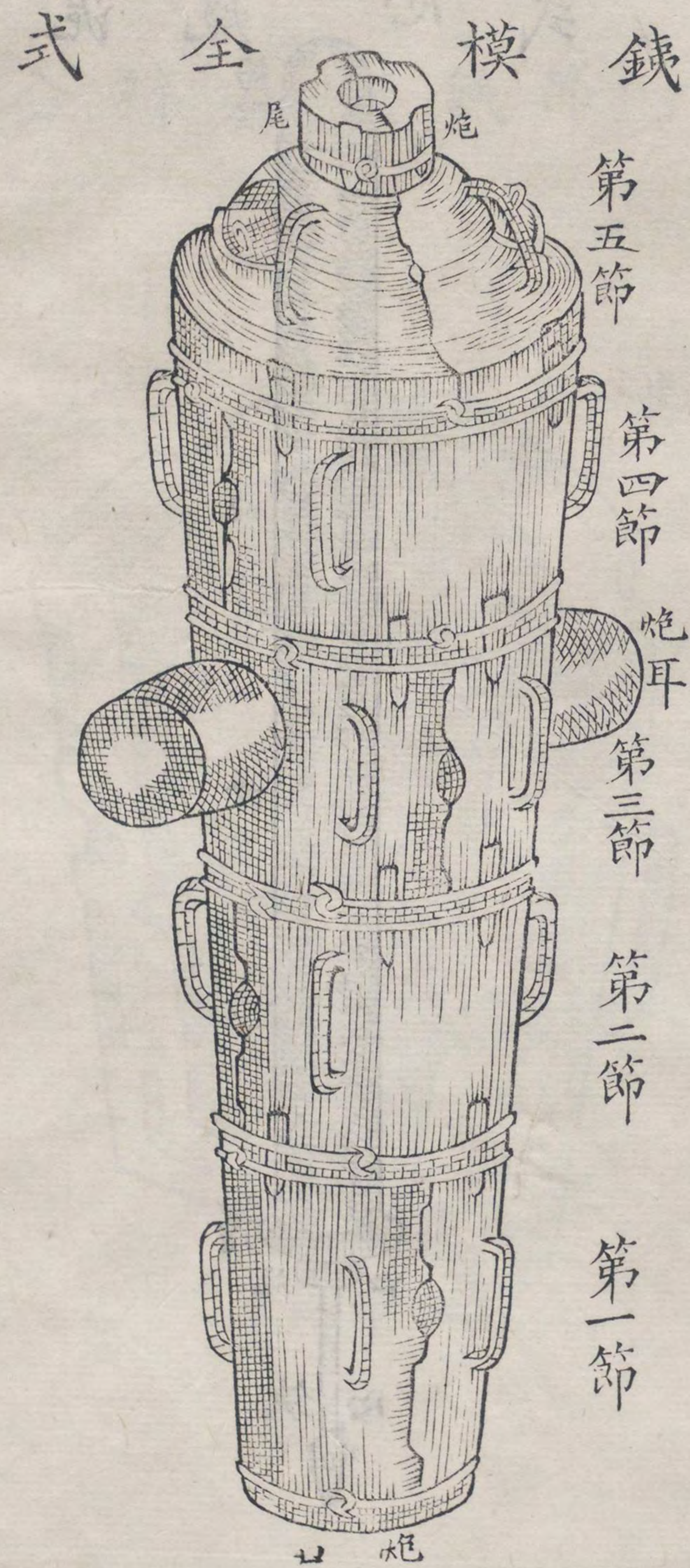
之虞蓋未細推耳即照空徑一寸推之近尾處厚

亦一寸計通徑爲三內減空徑容積得面積六百
八分三十一厘較空徑面積七十八分五十三厘
八十五毫〇〇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
爲至善也至位置炮耳前後有四六比例之法以
輕重計之不可以尺寸計爲至要自耳中心至炮口十居其
四二自尾珠至耳中心十居其五八再以炮體圍
圓定上下以耳之外圓線上切炮體之中線不特
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炮膛內須置藥膛藥
徑小於炮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
坐之虞此工匠最難措手處畧不經心爲其所誤
雖製作精細亦爲廢物矣開火門法銅鐵各異銅
比量極準以鑽開之鐵炮先用熟鐵纏絲打成
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卽成矣

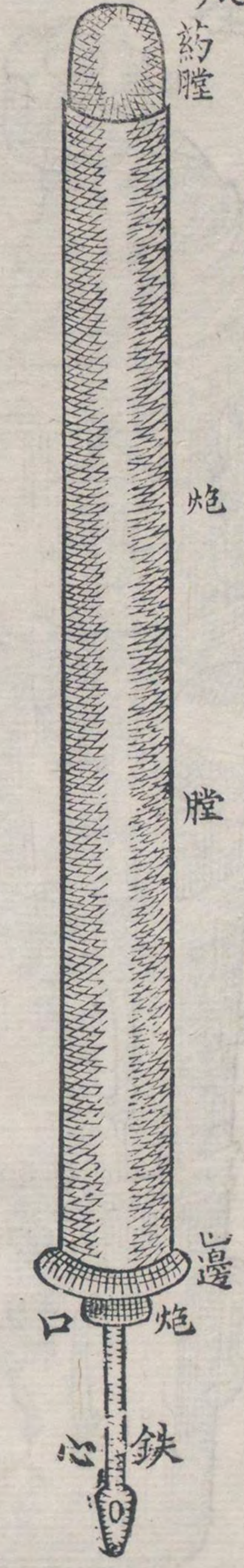
錢模全圖說

平。閭人曰：「庚子，梁與齊絕。」

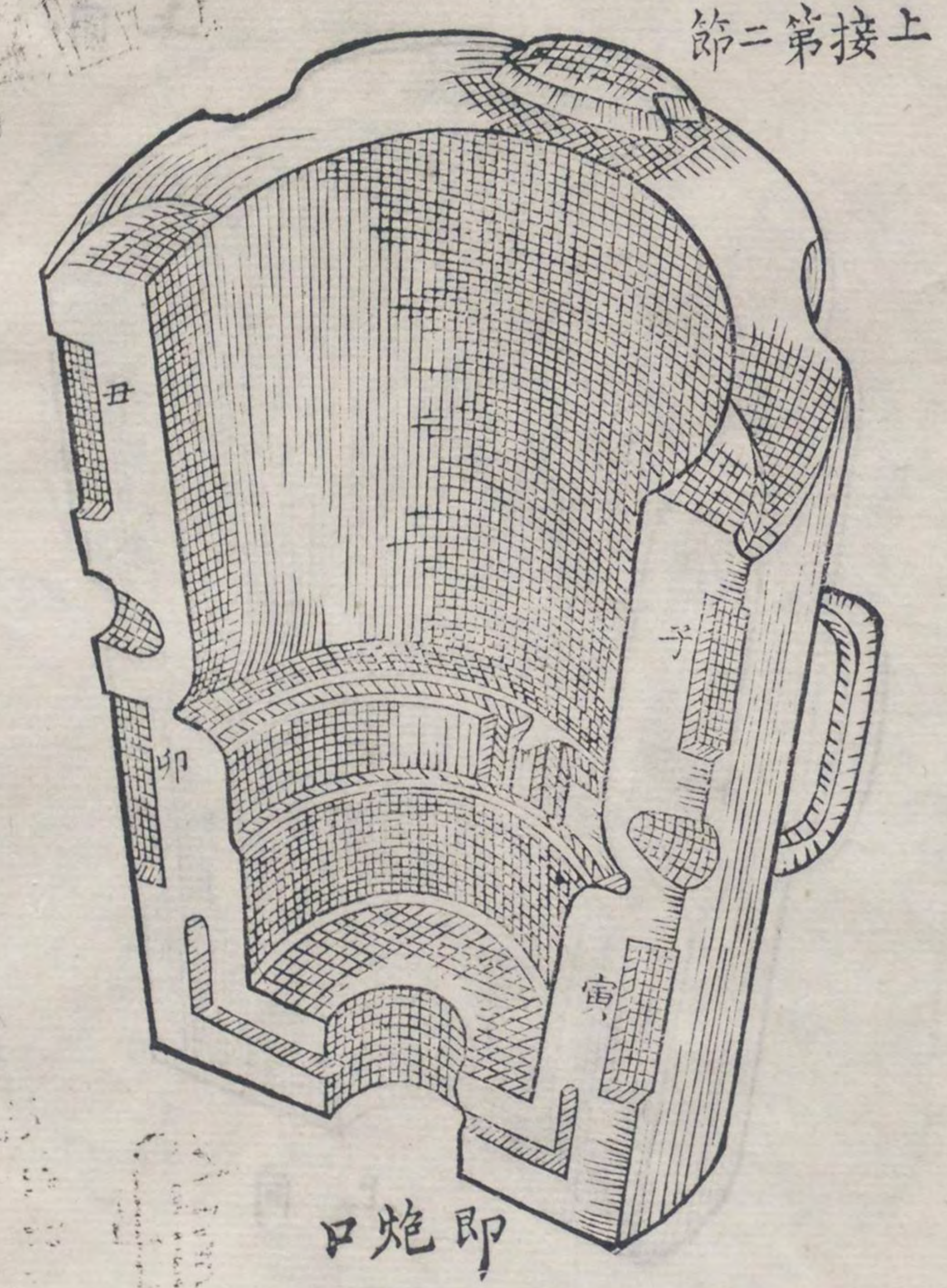


泥炮心式

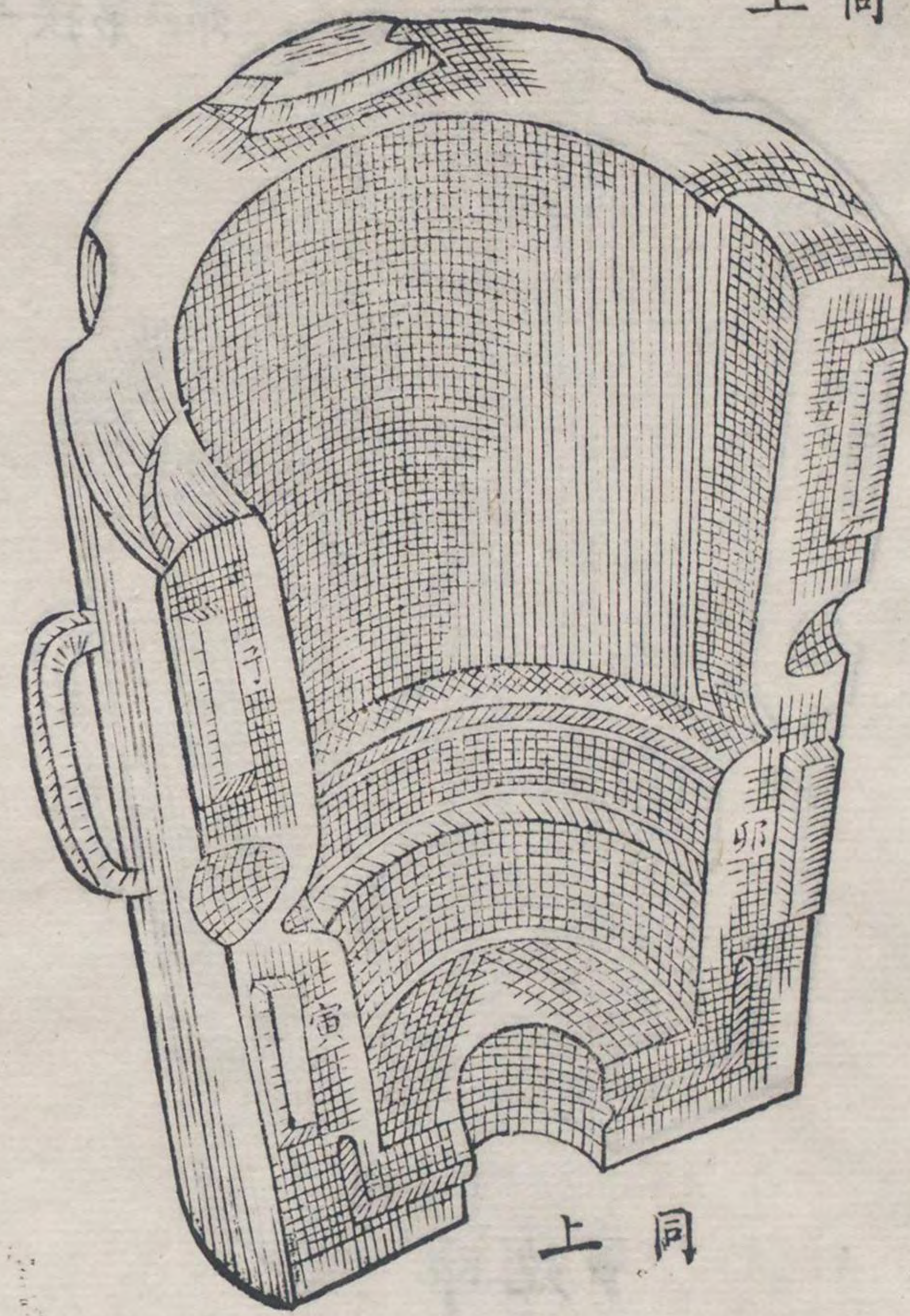
炮心與泥模所用同仍用各土按層製配



第一節錢模左辦分式



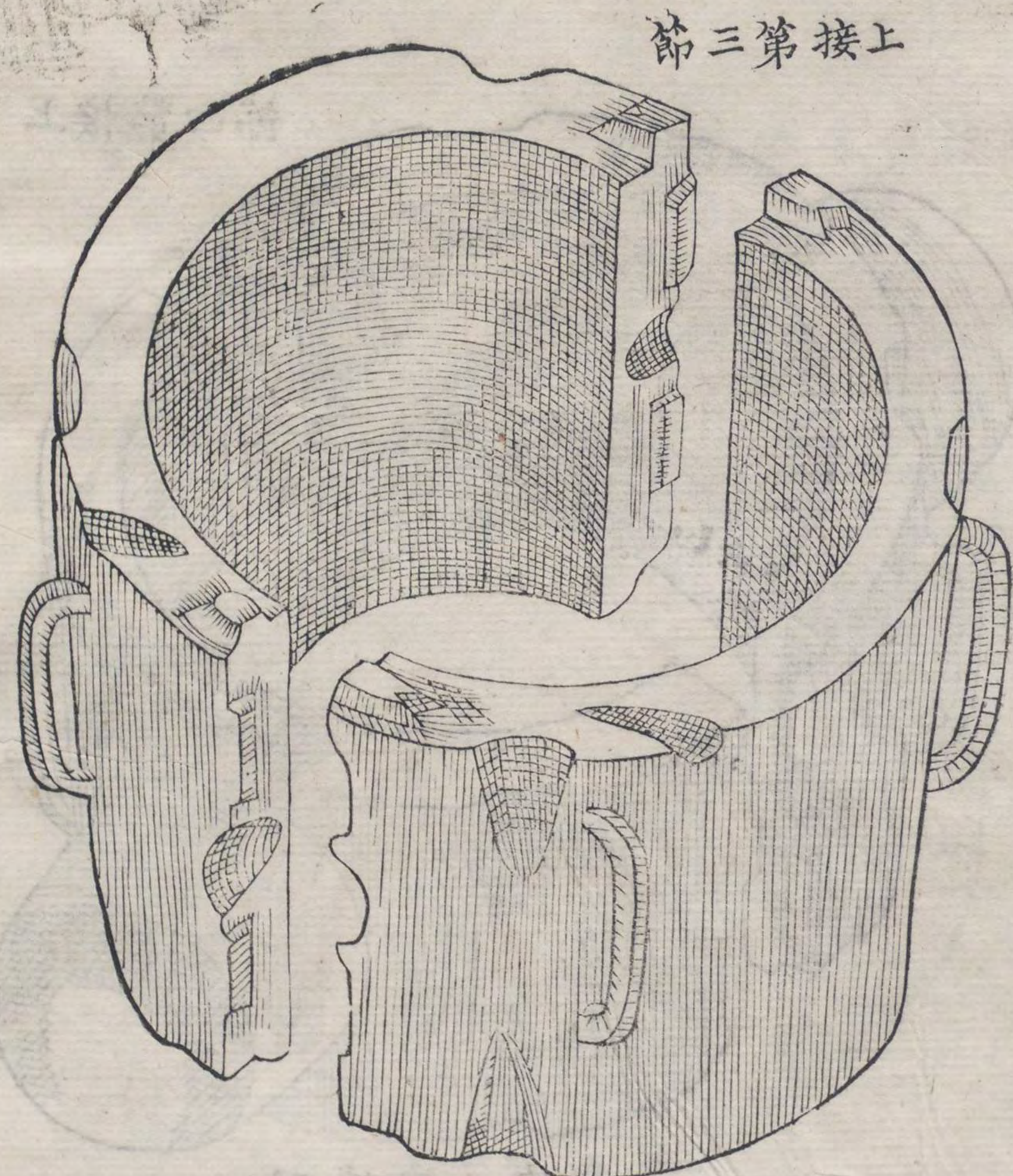
第一節鑄模右辨分式



上同

上同

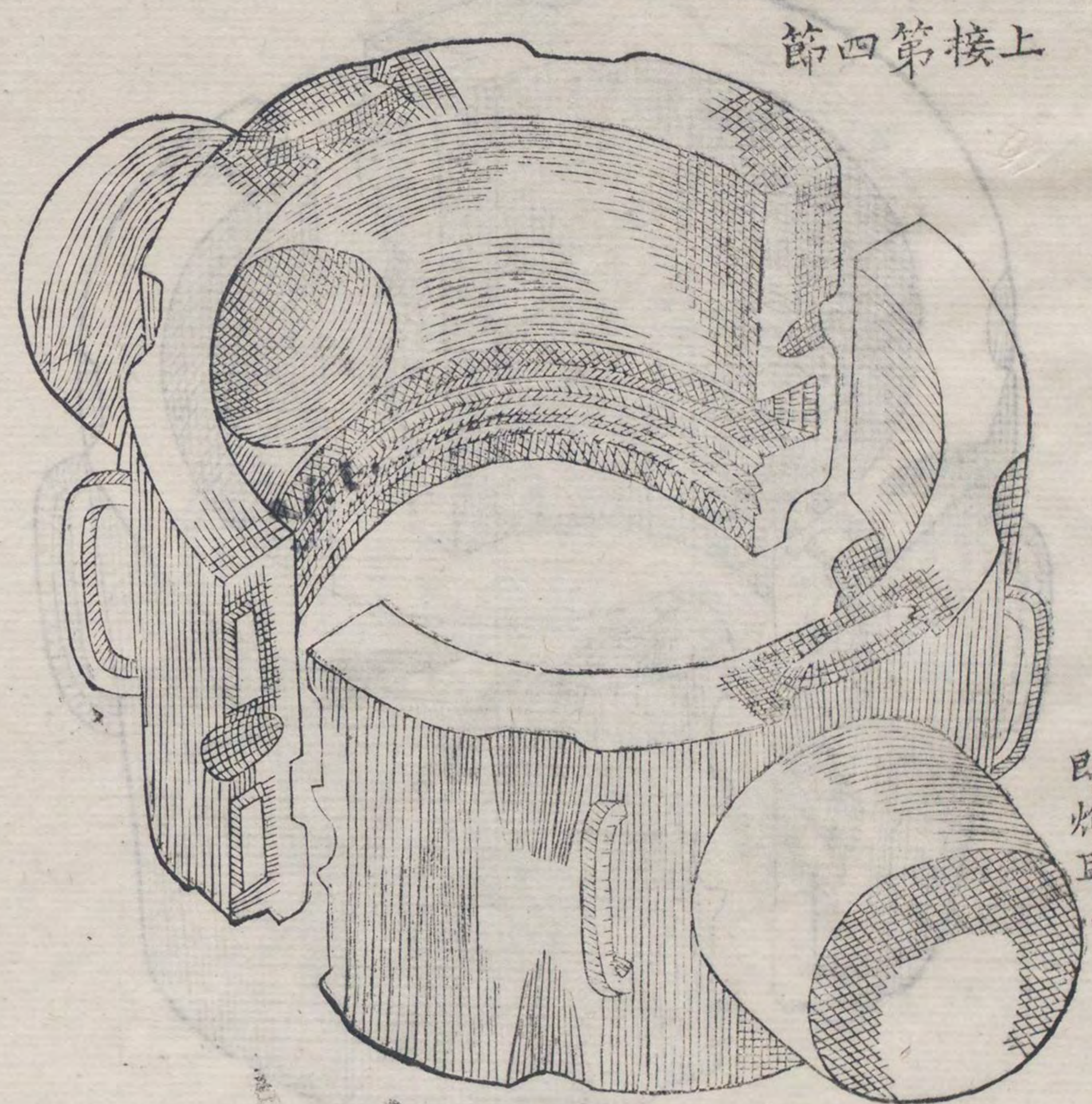
第二節鑄模式



節三第接上

節一第接下

第三節鑄模式



節四第接上

節二第接下

即炮耳

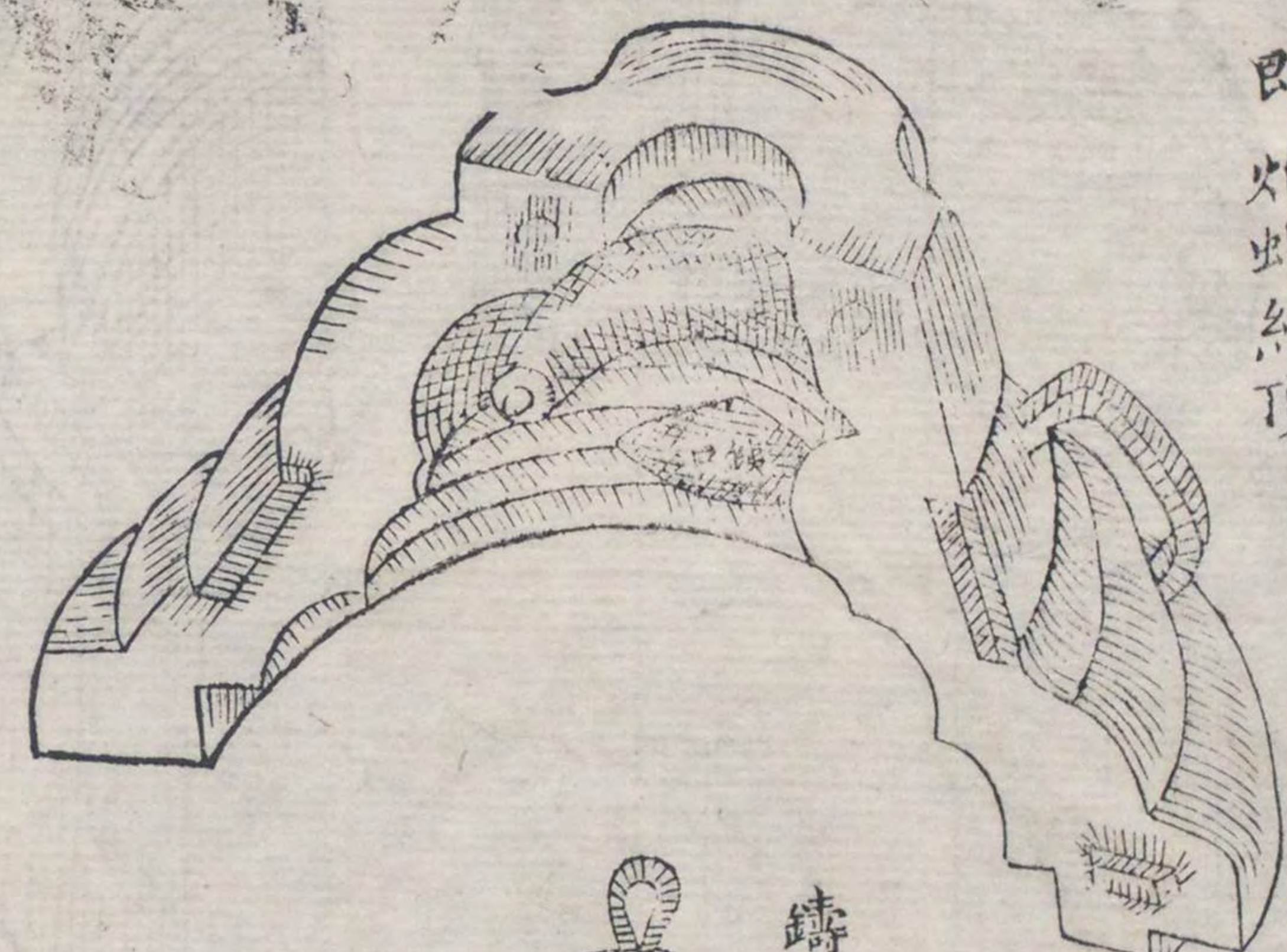
第四節鑄模式



節五第接上

節三第接下

第五節鑄模左辦分式



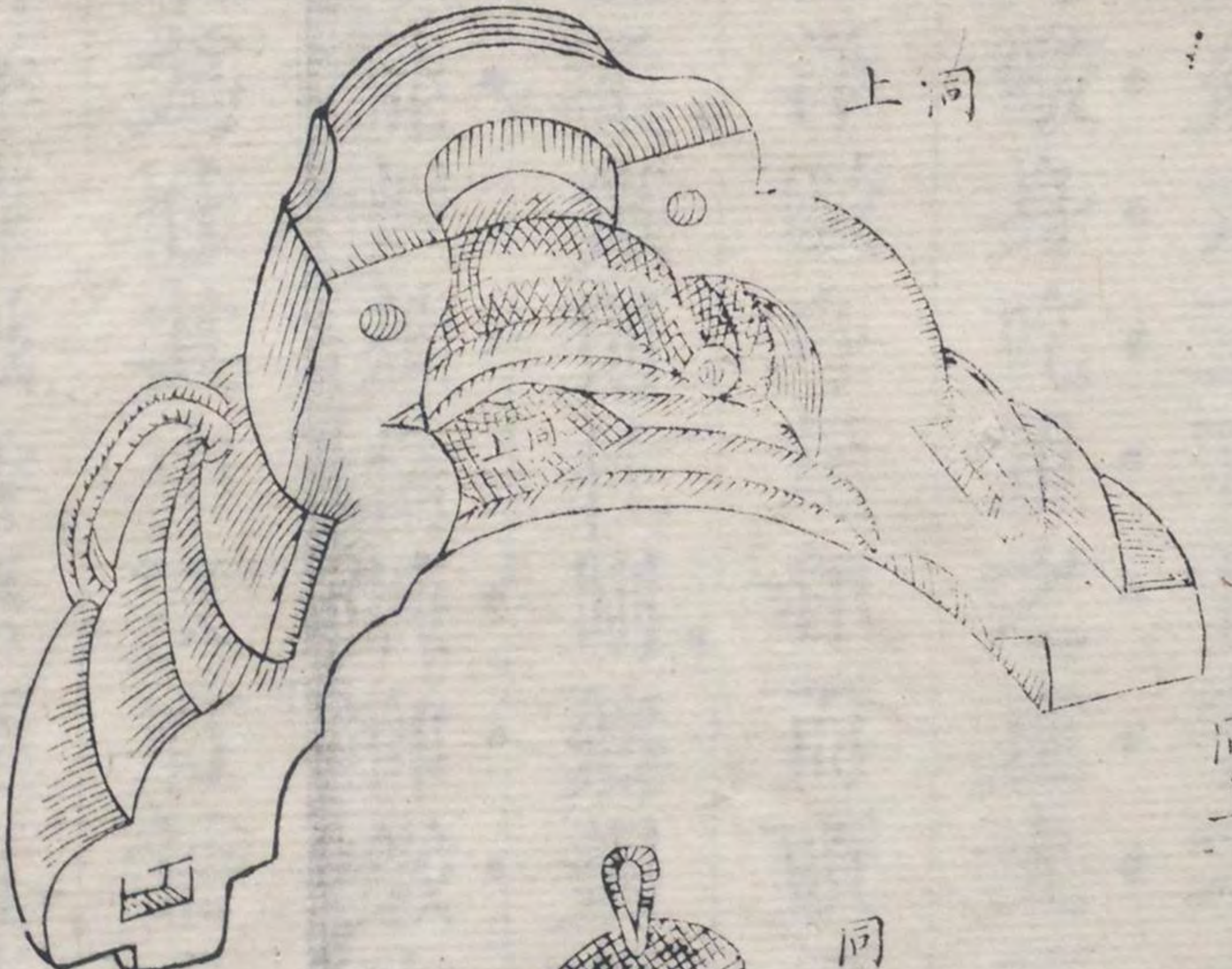
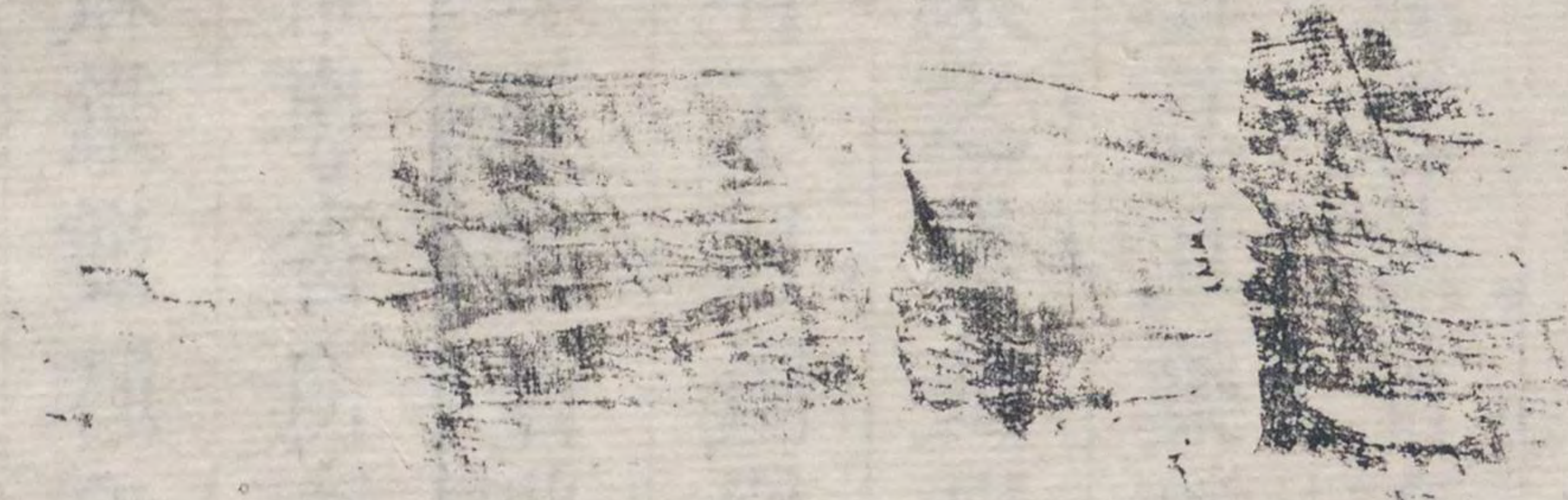
即炮螺絲頂



鑄口蓋

下接第四節

第五節鑄模右辦分式



同上

同上



同上

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鍊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卽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鍊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

合圍徑之數晒乾用火焙透外用烏煙擦之貫入生鐵藥腔內上用泥條頂住使破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間斷至滿爲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

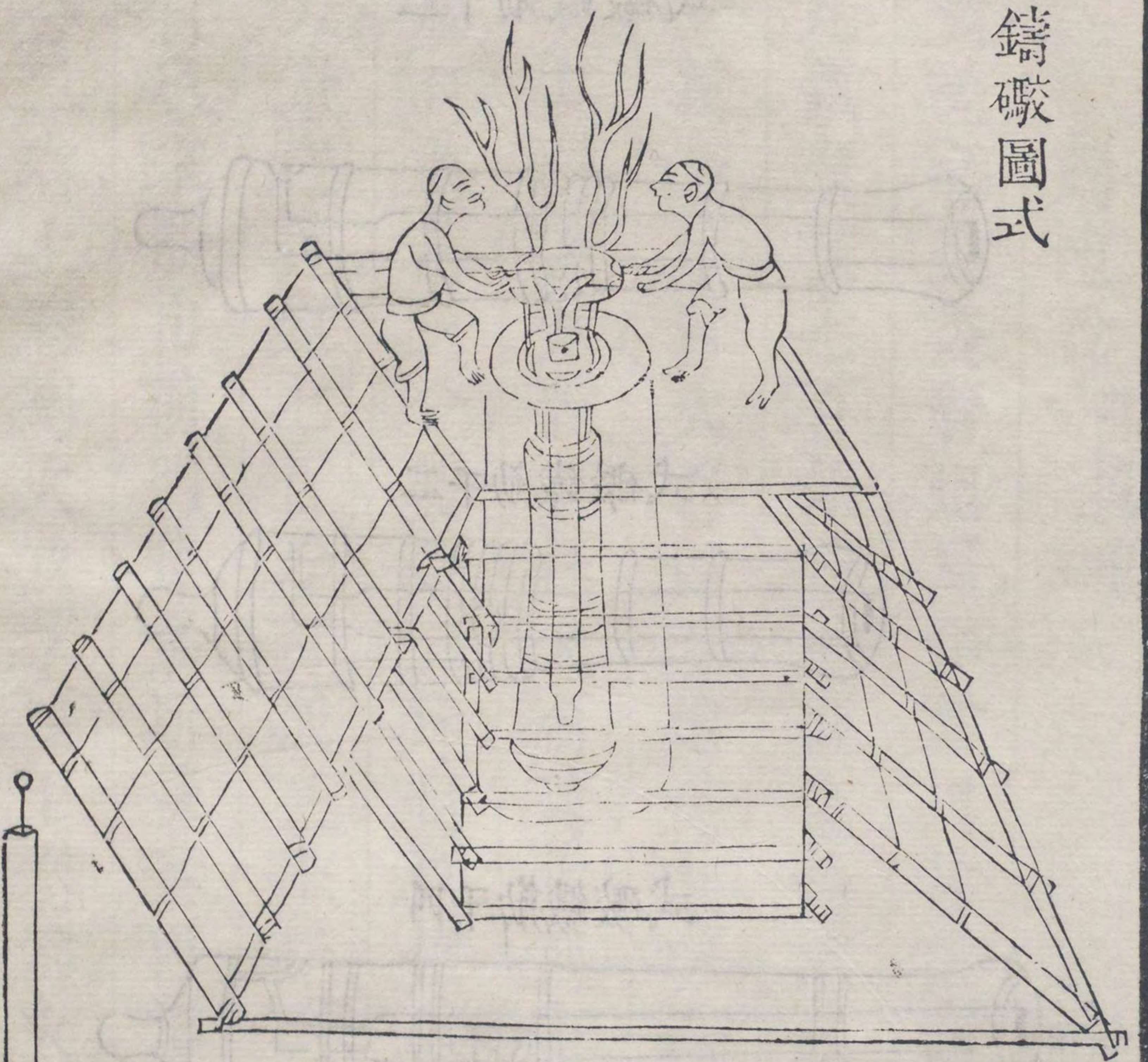
鑄礮彈法

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腔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爲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觔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

鑄礮圖式



礮心

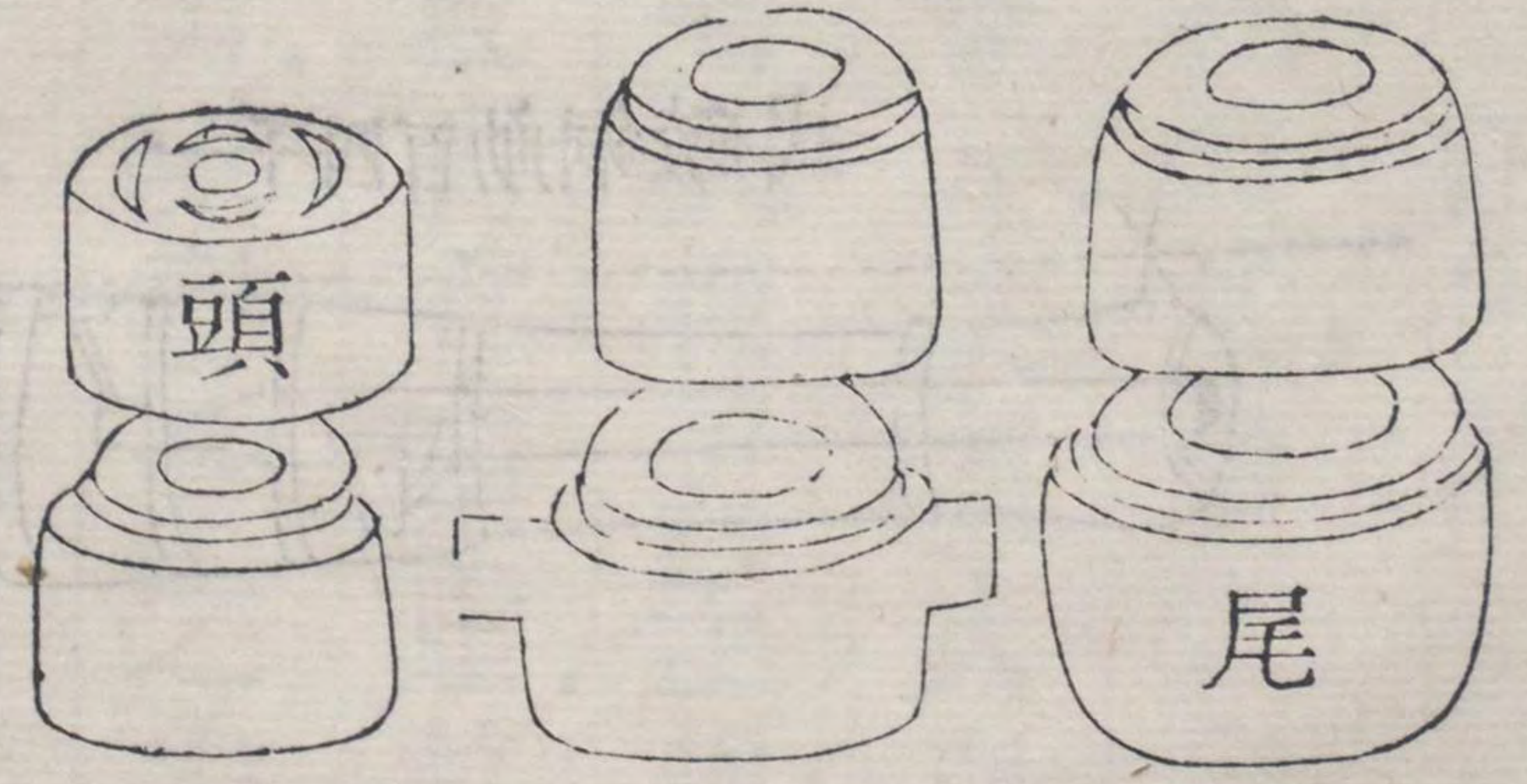
藥膛

引門

式模礮

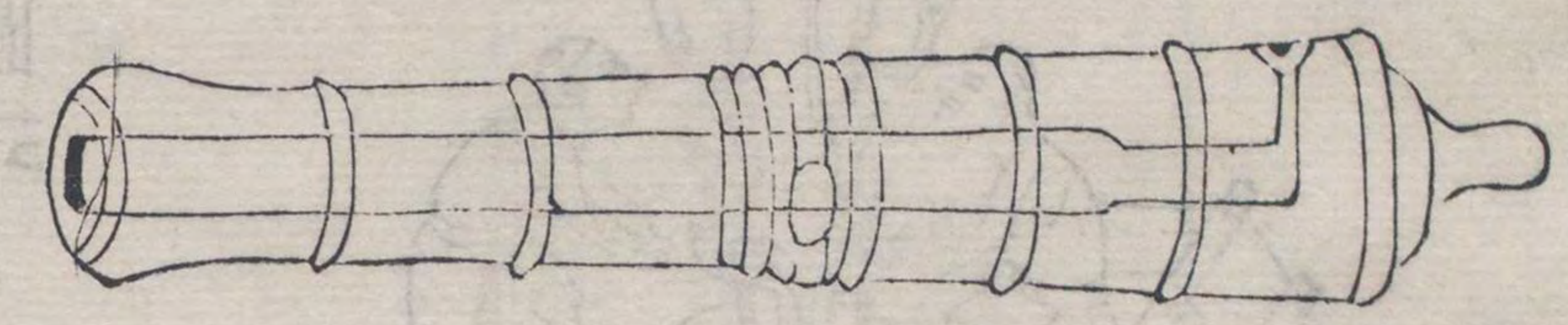
頭

尾

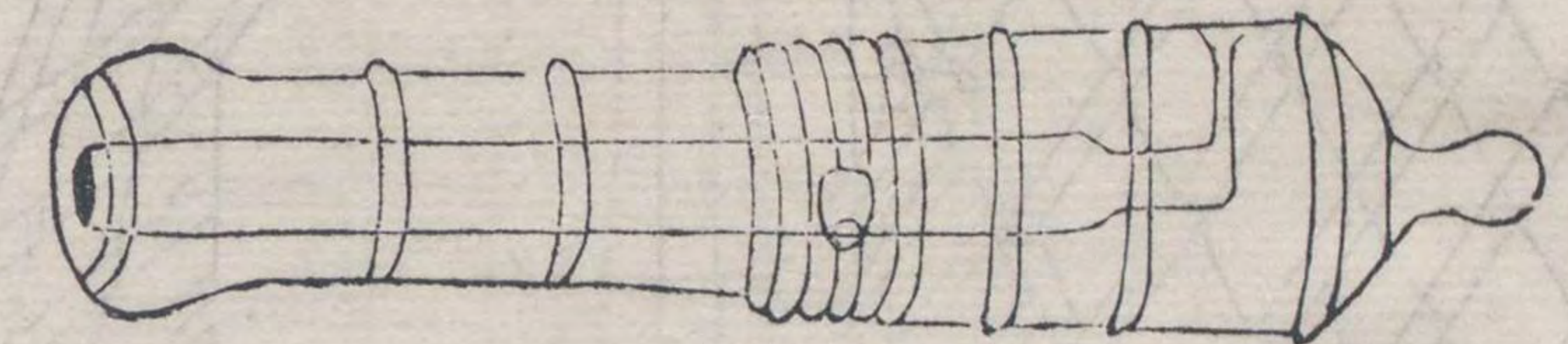


海國圖志卷五十五
仿鑄洋砲說

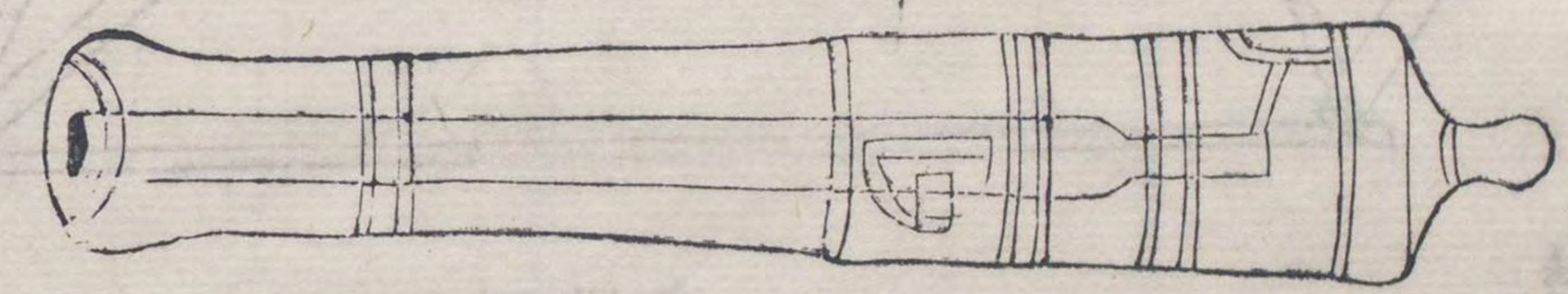
式礮鐵劬千三



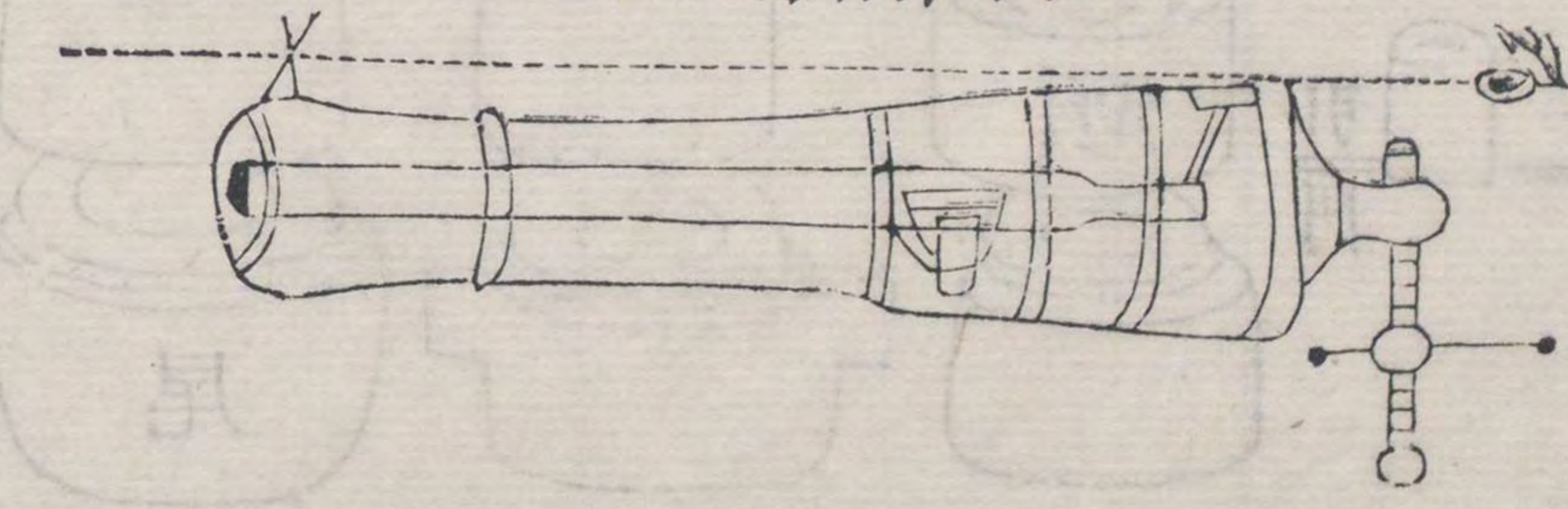
式礮鐵劬千二



式礮鐵劬千四



式礮銅劬百四千一



鑄砲說 附撞砲

餘姚 汪仲洋
知縣

欽差裕公委管炮局洋請以餘姚所獲炮爲式許之夷
炮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炮尾其勢漸增自火門以至炮
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其聲音之宏
力量之遠雖七百斤可抵三千斤礮用時林少穆制府
自粵來浙出前明焦曷所葺泰西湯若望造炮之法中
分二卷上卷爲火攻擊要下卷爲火攻祕要總名之曰

則克錄其論築臺砌審造模諸法似不若中國較爲簡便但以炮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墻厚一徑耳前墻厚七分五厘徑銃口墻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墻厚半徑銃口墻厚二分五厘徑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

蓋以銃前膛寬體輕故也。以其膛口極寬，故名象銃。象銃卽守銃也。又鍊鐵之法，鍊質粗疎，兼礪土性，必着實燒煮，化去土性，追盡鐵屎，鍊成熟鐵，庶得堅固。銅質精堅，具有銀氣，須先看驗純礪若何。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。按今用鍊必用大爐，非兩日夜不能追盡。鍊糞洋銅本已煉淨，只用小爐鎔之半日，卽能澆鑄。用鍊欲老用銅，欲嫩皆與之合。其鑄造各種奇彈以及提硝煉礮用炭，皆有一定準則。又放炮遠近

之法，凡炮側放只宜一度至四度，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，高六度可到二千一百五十步。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
儀服飾咸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
士練精神器胆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

得神器三昧用夷炮堆放觔兩尺寸按原炮加一倍自
二三四倍以至九倍均可照算先就夷炮用加一倍加
二倍之法作模試鑄可抵舊炮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炮一百
二十餘門除分撥定海外餘皆擺列港口炮臺又夷炮
架炮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炮進退林
制府云其在粵有磨盤炮架可以旋轉四應者龔縣丞
將炮架改爲兩層下層照常安輪上層中心以鍊椿貫

之炮耳以後仍列梯級雖四五千斤之炮只以一二
人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炮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炮臺層列
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
又曰銅炮光滑炮子及遠計千斤銅炮可當三千斤鑊
炮之用但銅炮一放則渾身熱透難以連疊施用而鑊
炮則一時不能紅透惟在鑄之精細光滑使與銅炮同
功則善矣

又曰木炮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鑊炮之式剝木心兩面合成
圓圍用鑊觚十三圈鑊圈外用毛竹包裹以麻繩絞
固裝藥斤許或裝大鑊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炮可連放數次每放
一次刷礮水一次卽所謂擡炮也或施於山谷之戰或
沙漠難運重炮之地似較鑊炮爲便利

附炸礮法

署陝甘總督
林則徐奏

臣前次奏明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鍊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行署督令識鑄虛其中而畱一孔此中半裝火藥雜以尖利鋸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塊與內貯之鍊稜皆可橫衝直撞穿肌卽透遇物卽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爲未有之奇是此種炸彈實爲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卽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

炸彈飛炮說

江蘇候補知府黃冕

一攻夷宜用炸彈飛砲方足制勝也伏查夷變以來歷見各省章奏虎門廈門寶山皆爲夷船飛礮所潰其礮彈所到復行炸出無數小彈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衆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炮炸彈之法內地罕見多駭爲神奇不知如何製造道光二十四五

年間剿番青海。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。所至輒焚。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。更為圓巧適用。曾經奏奉 硃批嘉獎在案。其彈橢圓。

有如鵝卵。其法以泥為外模。復以泥為中胎。其泥胎中先藏尖利錐刀。碎磁等件。復留上竅。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。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。衆皆潰駭。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。實為破敵奇器。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。則礮雖不可改造。而彈子易于得力。亦足以挽其弊。

一水陸戰砲重笨宜改製以小勝大之砲方能利用也。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砲亦難施用故無以禦海賊今日欲反其弊必須講求砲制使能以小受大以輕勝重以短及遠簡便靈動庶幾一砲抵數砲之用小砲同大砲之長足以收克捷實效飛砲炸彈固爲制敵奇器但大彈必大砲方能容受止可施于守城守砲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

用之效如欲以少勝多須講究小砲可容大彈之法因又精益求精別製捷勝小砲不用鑄造而用打造不用生鐵而用熟鐵方能使砲身薄而砲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煉逐漸旋繞成圓每五斤熟鐵方能煉成一斤堅剛光滑無比現已製成小砲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大彈可抵千二百斤砲之用重百六十斤者可容一斤十二兩大

彈可抵千斤砲之用。若再仿製三四百斤小砲，可受四五斤大彈，即可當二千餘斤之用。雖不能以一當十，竟可以一當五。且鐵經百煉，永無鑄造之炸裂。施用靈活，尤勝巨砲之笨重。彈子飛出，到遠四炸，又足以驚敵營而裂賊船。一人可以挽放，凡船皆可運載，即施之陸戰行陣，亦可進止自如。摧堅破衆，較之生鐵鑄成，身厚腔小之大砲，其用廣而效大，殆不可同年語。即較之抬砲，僅受彈子數兩者，亦得力十數倍。

再大砲惟用諸戰艦，而不便于陸戰。江浙軍營所製砲車砲架，亦止可施于沿海近岸，而西北平原列陣馳擊，尚非所宜。冕曾隨林制軍剿番青海，創製陸戰砲車，仿轎車式而略小，不用不箱而用生牛皮，以鐵架撐之，倒安威遠砲一位，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。一人點放，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，間以擡槍弓矢夾護左右。我軍既有憑恃，幟蔽。

心定膽壯敵軍莫能犯。夜間下營則以數百車環列向外。即成營盤。可代鹿角。歷來講求車戰者莫善于此。

樞機炮架新式圖說

浙江縣丞龔振麟

製法

一磨盤炮架須選極堅極燥之木爲之。

榆槐樟柳皆可。惟松杉楓不可。

用按炮規定俯仰分度數。梯鍊什件更宜渾堅。脗合。

其機巧在一樞心。

即圖中磨頭中心。

兩滑車。

即轆木所藏鍊輪。

配合。

時務須度取炮身輕重之中心。以轆木上承炮耳處。

爲準。則下佈樞心滑車爲犄角勢。使輕重持平。

此最要者。

總在炮耳之前後輕重相勻。不特運用輕捷。而施放時亦無坐跳之弊。

雖重至萬觔以

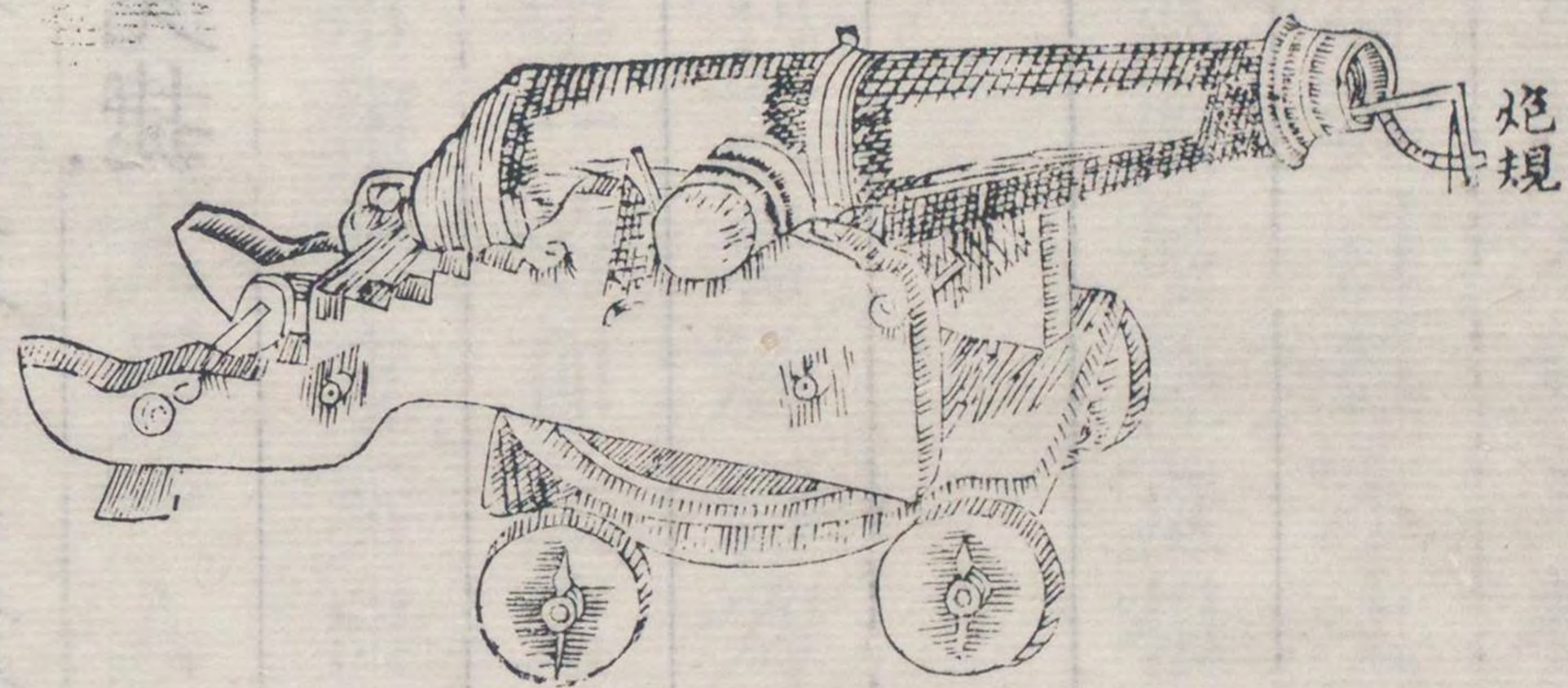
一人之力。即可旋轉輕捷。指揮如意。

一四輞炮車輟木車輪亦須堅燥木料其機巧在輪軸承輟木處視炮輕重之中心亦以輟木上承耳處為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

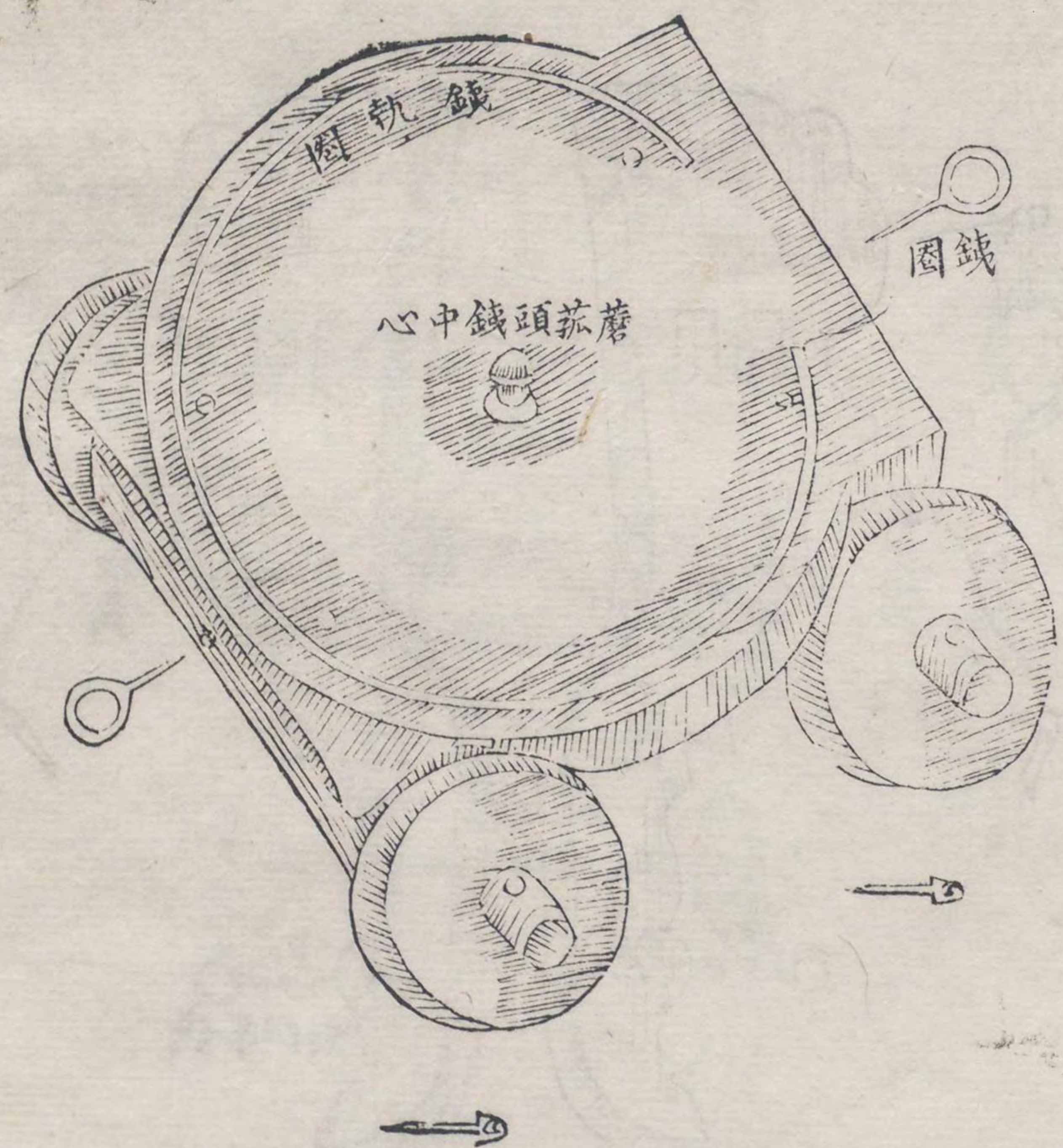
語云工欲善其事必先利其器神器爲克敵制勝之首務若置如磐石止擊一的卽敵適入於的中亦僅一擊而已焉望其指揮如意所向披靡耶今考重學引重法製成樞機二式界一人之力可以旋轉如圓隨向轟擊一磨盤爲戰艦爲敵臺爲城關攻守之具一四輞爲行陣爲隘口爲奇伏夾擊之具縱敵如潮湧靡不克捷

磨盤炮車全式

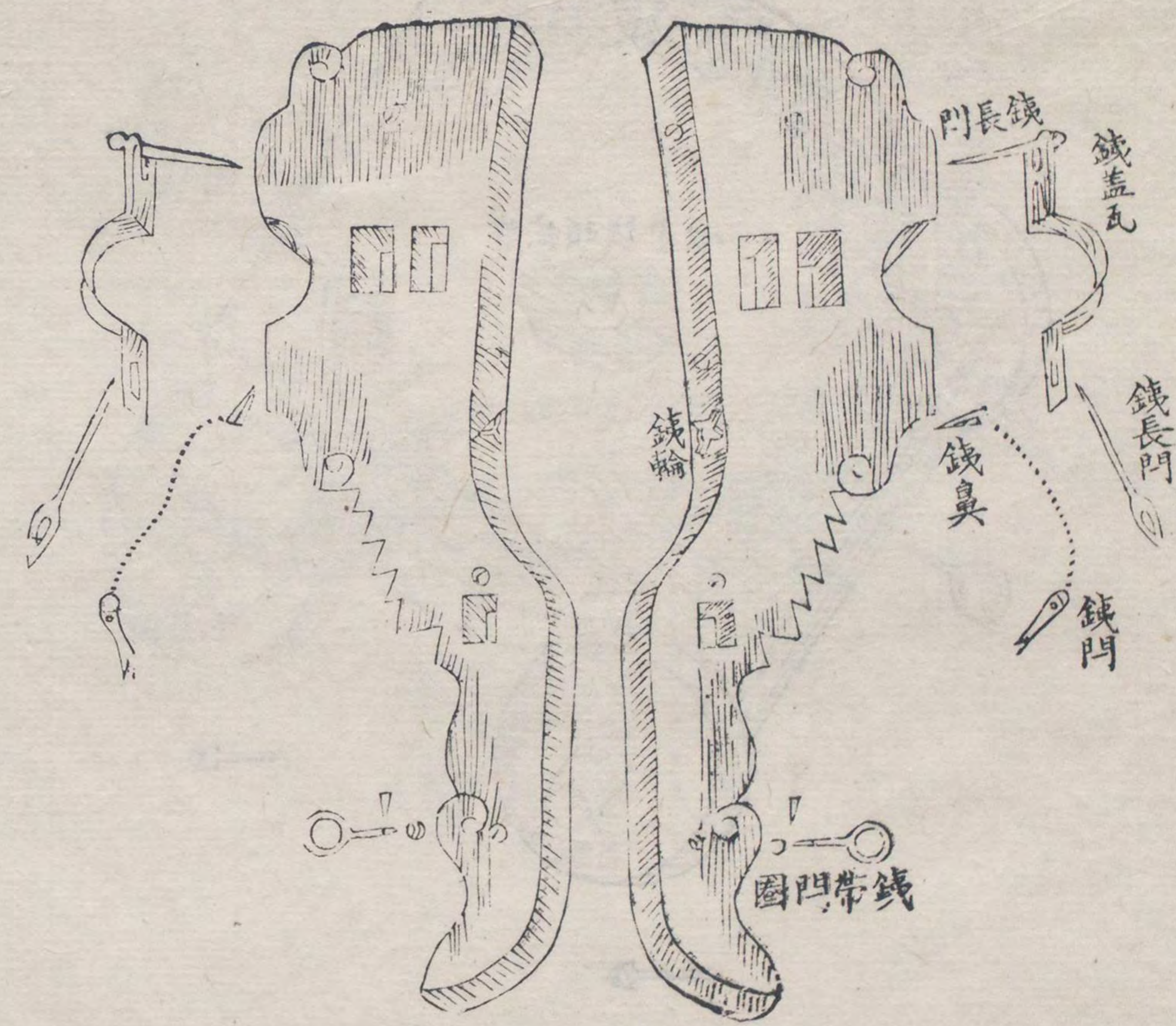
凡炮體千斤
以上至萬餘
斤者用此式



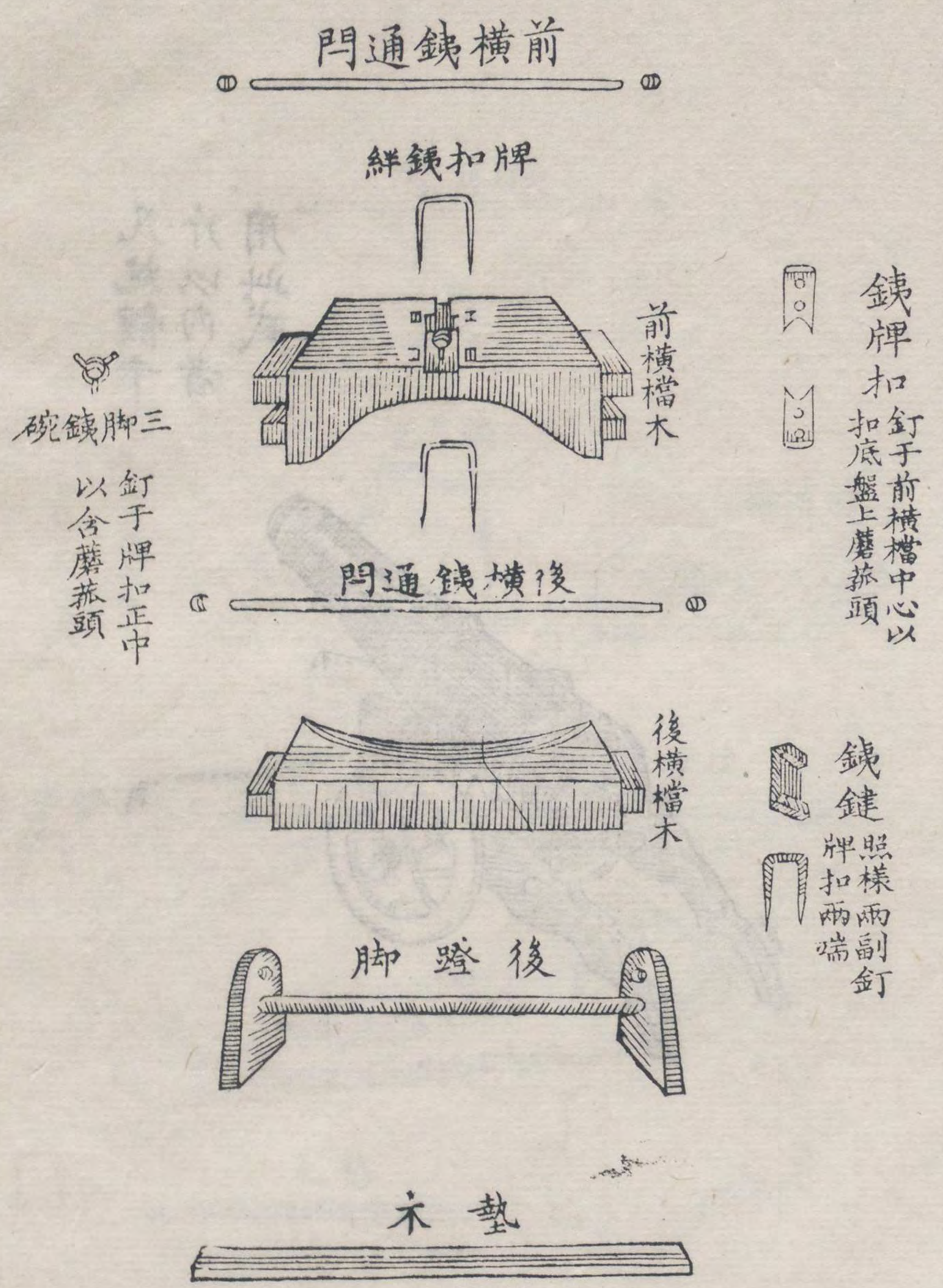
磨盤炮車底盤分式



磨盤炮車左右轆木分式

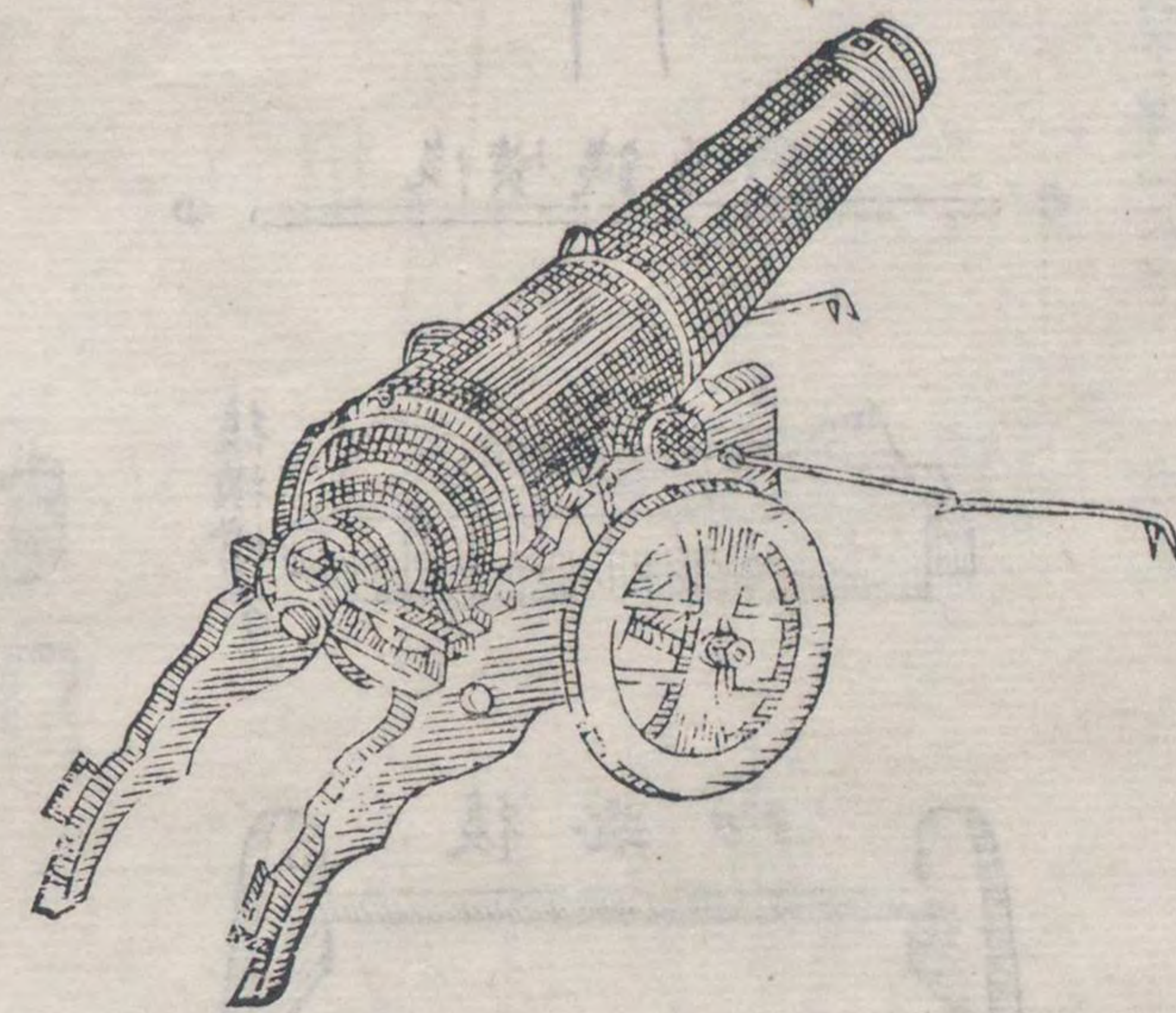


磨盤炮車橫檔及錢什件式

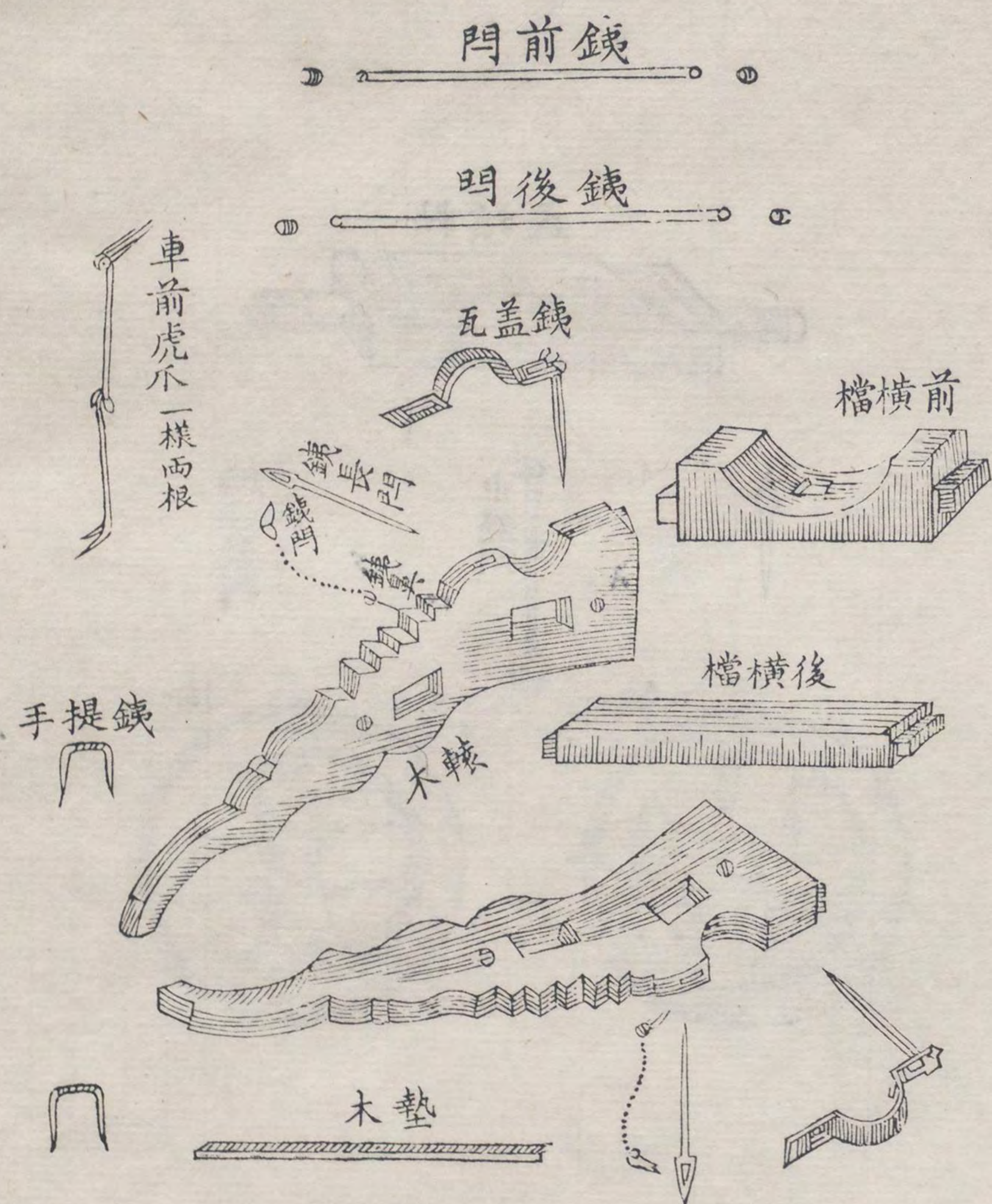


四軋炮車全式

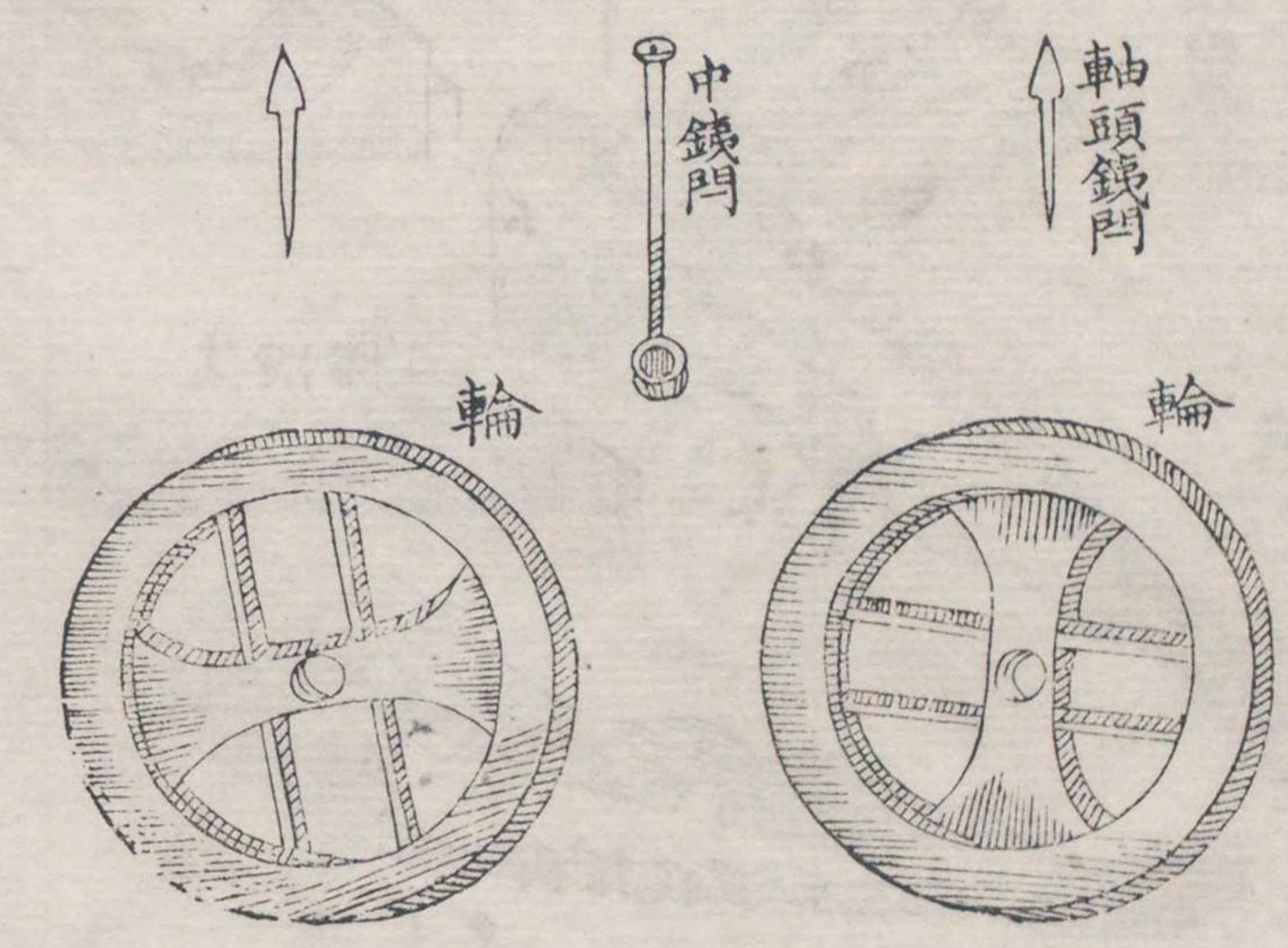
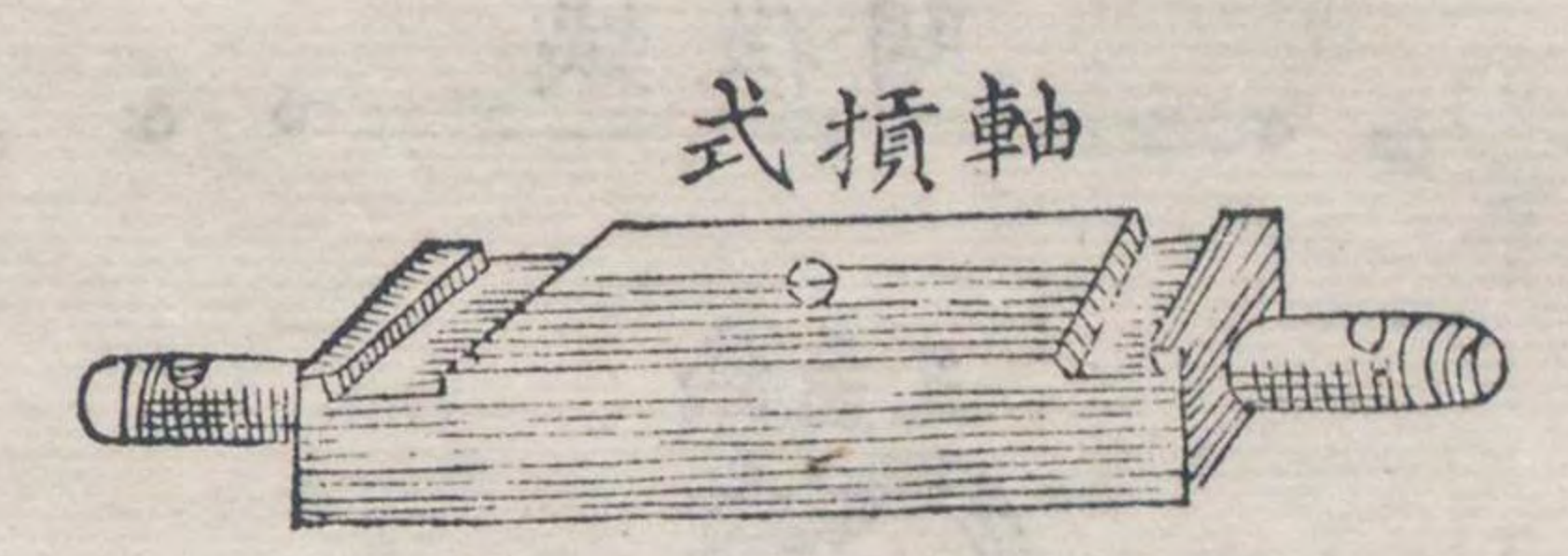
凡炮體千
斤以內者
用此式



四軋炮車分式及錢什件式

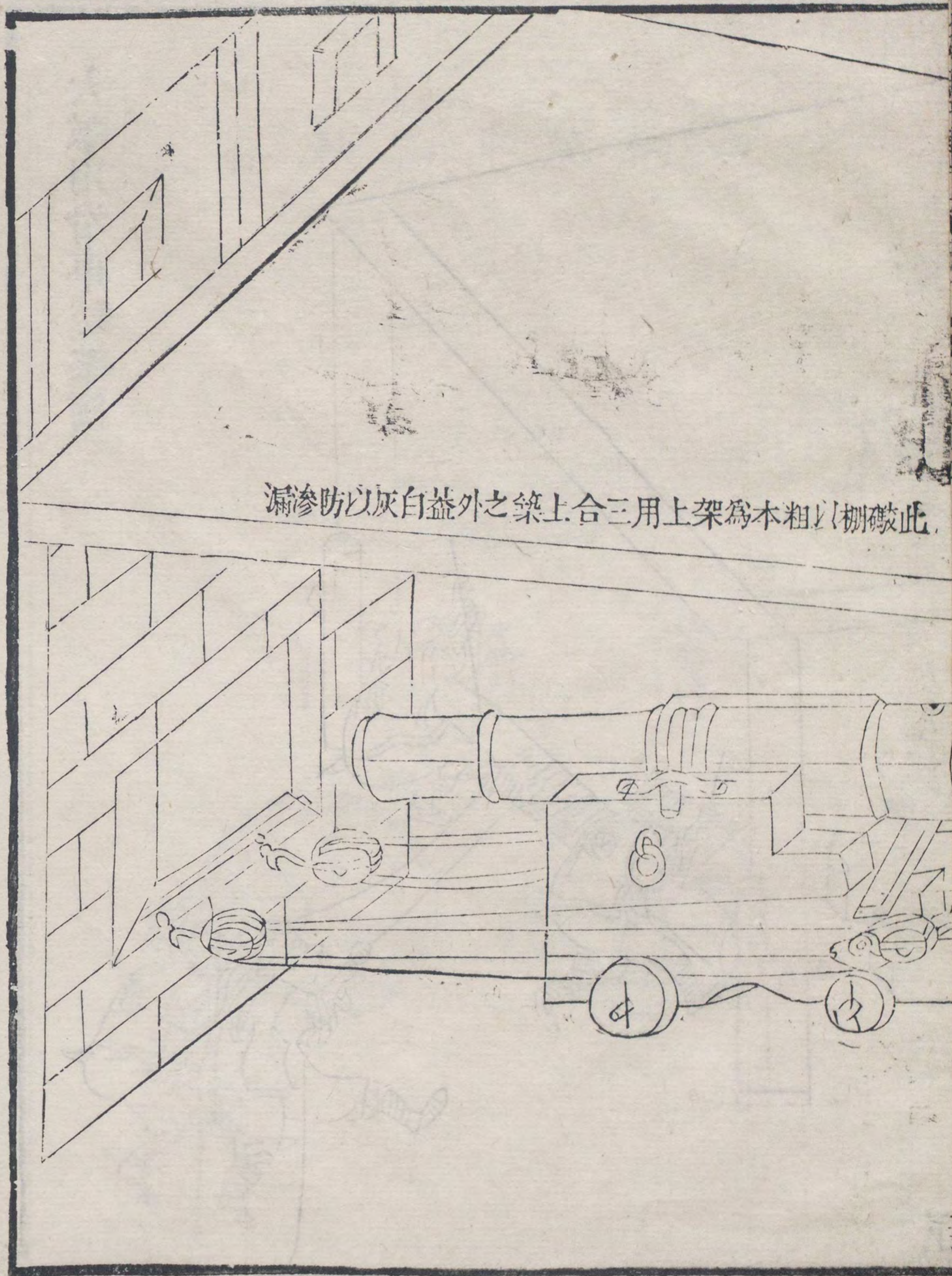


四輜炮車輪軸分式



大礮用滑車絞架圖





此礮以粗木為架用上三合築外蓋白灰以防滲漏

大礮須用滑車絞架圖說

福建監生
丁拱辰

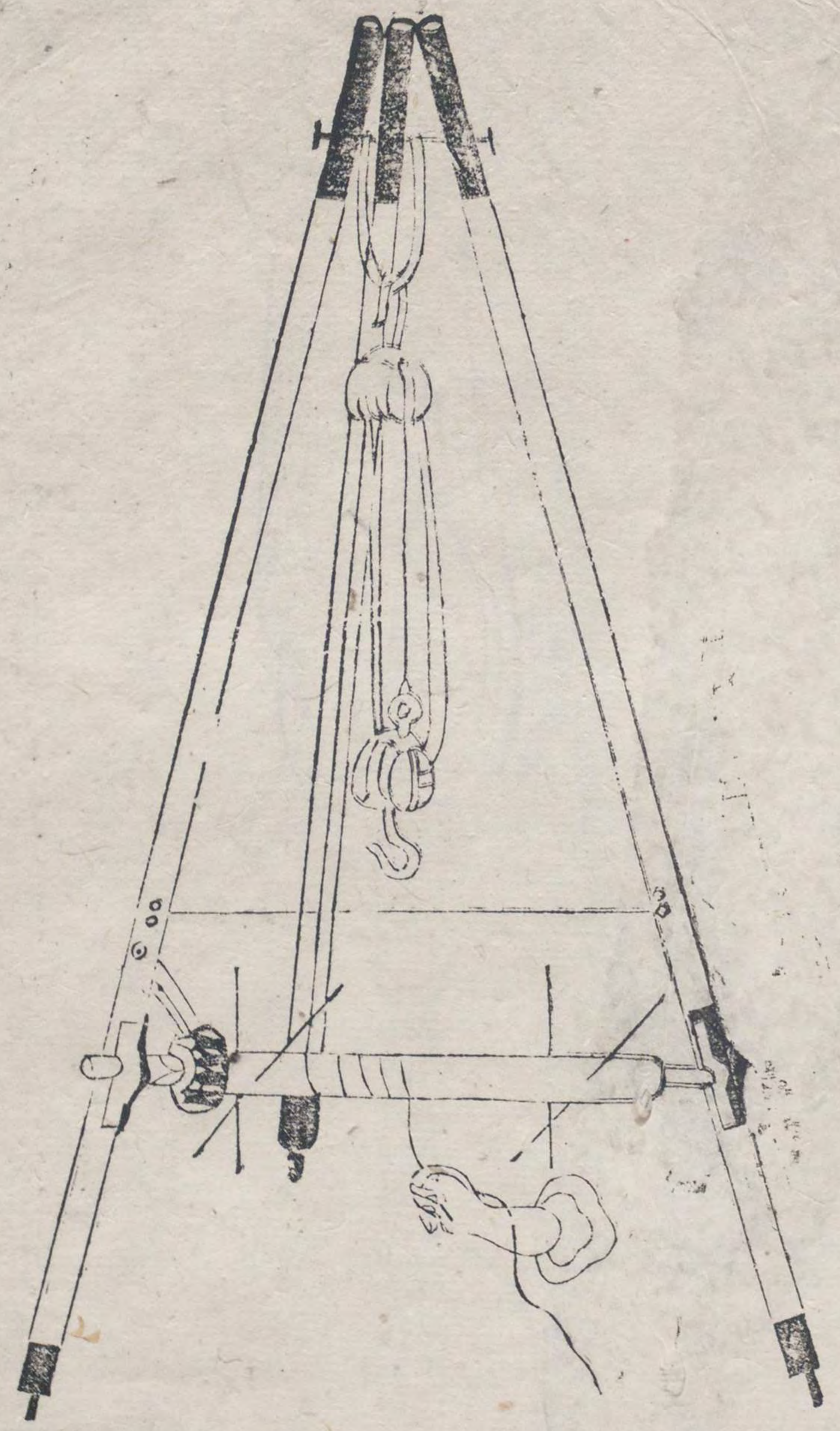
礮法貴乎精又貴神速便捷則單架之法不可不講如
 八千觔至萬觔之大礮其礮架須用堅本製就架之前
 後兩傍用粗鐵環各二箇前面礮門下用櫨木橫限一
 條鑲入石壁內上亦安粗鐵環二箇後面安絞架一具
 左右立二柱上架絞架橫木軸二柱之下亦安二鐵環
 另製滑車二對對前面左右各一對每對兩箇前滑車內
 連鑲二小輪後滑車內鑲一小輪俱釘用鐵環配用光
 滑油繩如欲推出將左右前滑車一對鈎在礮門橫限

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，用濕透礮刷子掃淨礮膛，然後下藥，用木棍送入膛內，次下彈子，又用紮就麻毯，如膛口大小塞入膛內，使藥不洩，彈出有力，裝畢再放，放畢如前法挽回。

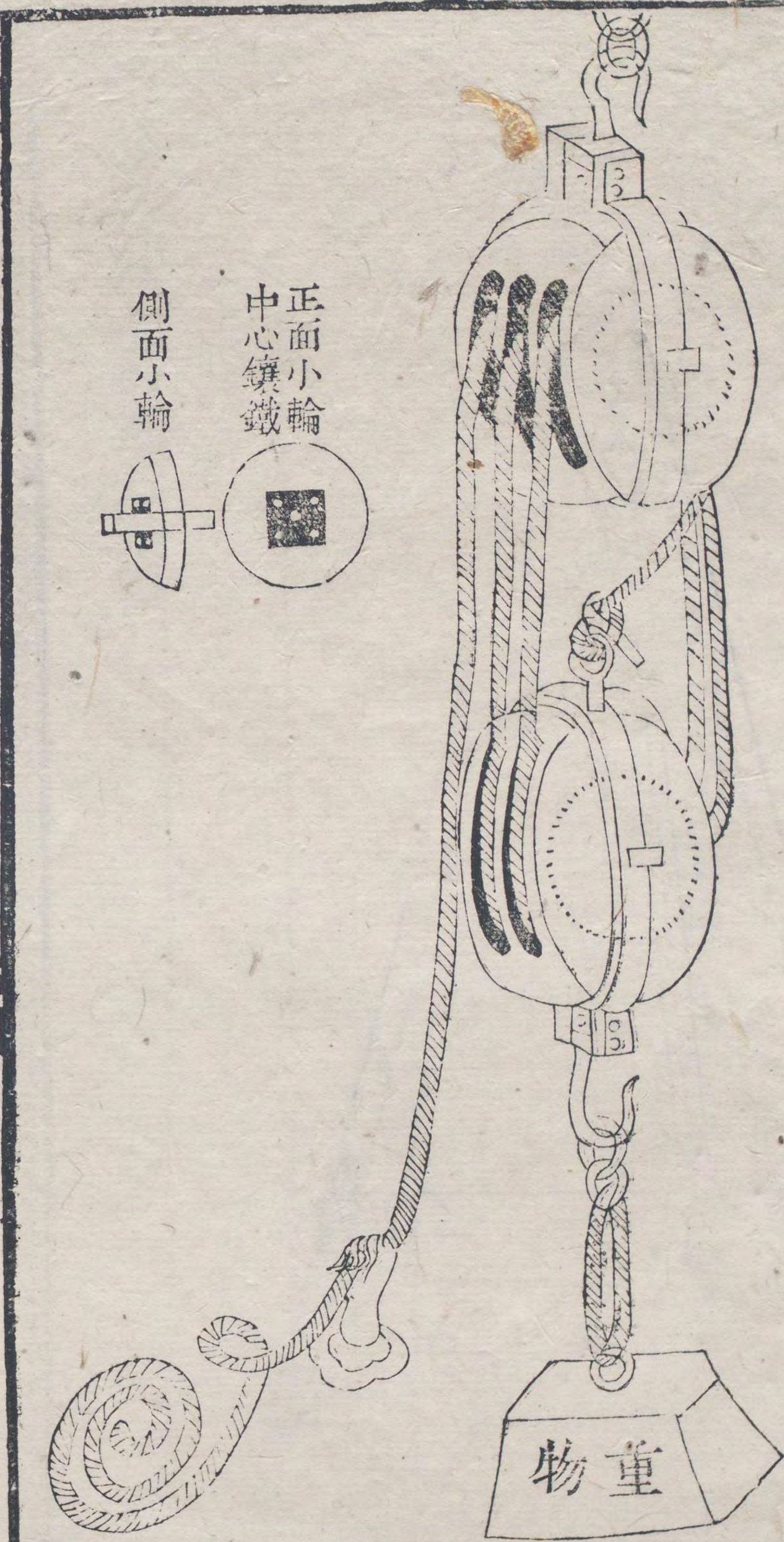
再裝連發四五礮後，須少停片刻，以防礮身透熱，其礮臺下石板須鋪平磨細，使其光滑，車輪行動無礙，方能輕便，大抵三二千觔之礮，只用滑車即可扯動，無須絞架，蓋用滑車一副，人力可省三分之二，譬如八千斤之礮架有四輪，按一人扯一百觔計之，須用八十人，如用滑車，只須二十四人，即可扯動，若再加用絞架，其省力加倍，只用八人絞之，便可輕輕行動，是用力省而成功多，如欲使礮高下左右，用堅木棍橈起墊之，擲之轉之，不過二三人之力足矣。至於戰船上礮，尤宜倣製車架。

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樯轉不特多用人力且重而難移而礮架時被樯動不無損壞究不若用滑車絞架之靈便得用也今繪圖於後

倣製西洋舉重滑車絞架圖



附大滑車圖



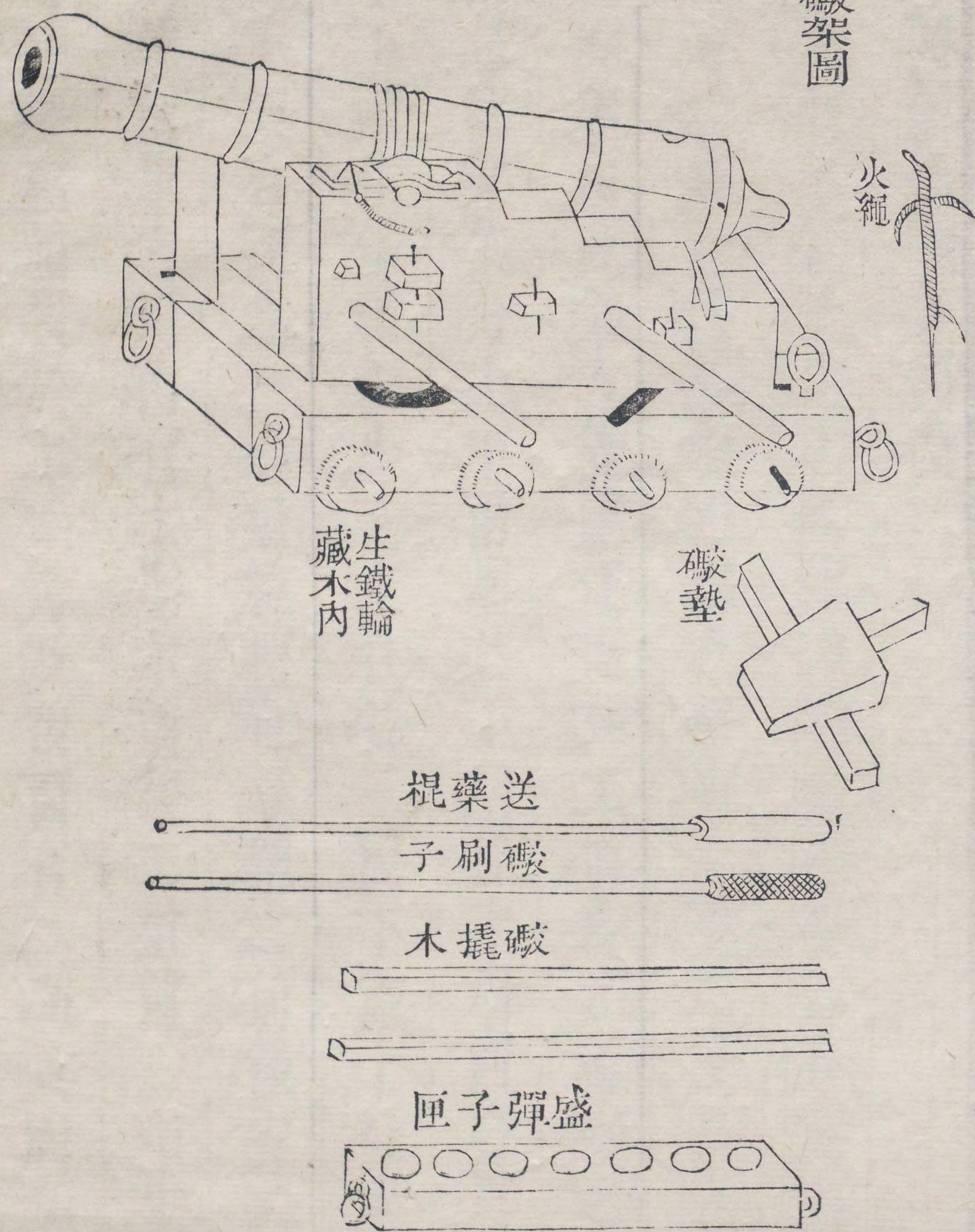
舉重大滑車絞架圖說

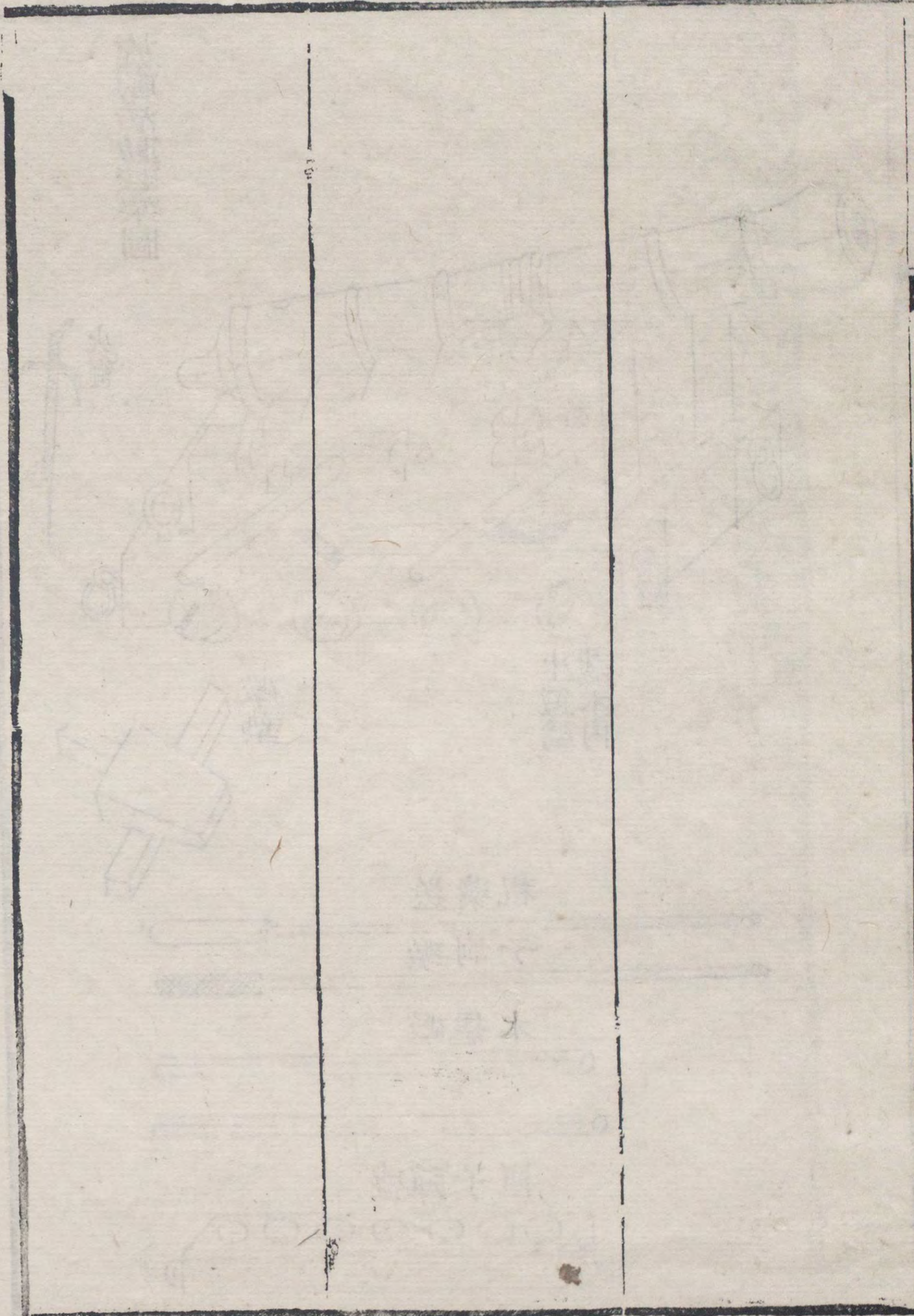
前圖所論用滑車絞架之法係就平地扯礮而言且礮架下又有四車輪轉旋故易於運動至若憑空舉重如大礮上架等類則其輕重懸殊與平地迥不相同尤須藉滑車絞架之力方可舉起是以兩器互相爲用其力更大單用則其力倍減大抵重物空懸有垂壓之勢滑車絞架並用則縱或脫手其繩必不能驟開免致下墜卽如粵省現製三萬斤大銅礮一位其質體甚重難以舉動曾令工匠倣西洋滑車絞架式製就一具如法舉

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，形如菊蕊，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象志，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
二聯絡下架合而爲一進退旋轉自易架之前後安二
鐵圈爲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

海國圖志卷三十三
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六箇加以架旁四孔插木棍推
挽之其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其
爲得用今繪圖於後

論車架舉重等第

丁拱辰

向者以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
柄其長二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斤合亦可用之如此則架上安礮用力十分之一可扯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扯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

五小輪用力三十斤六小輪用力二十五斤如扯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扯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扯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扯之繩又再用力十分之一

海國圖志卷五十五
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筭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二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車軸面徑一尺二寸亦用絞柄長七尺穿入窠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

清國圖志卷三十三

四

