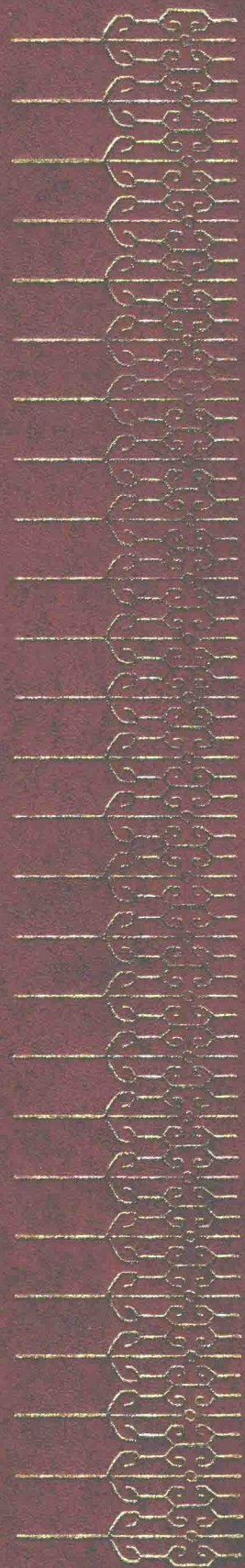


中華大典



近代大型工業企業總部

《近代大型工業企業總部》提要

自一八六〇年代主張「師夷長術以自強」的洋務運動興起之後，中國近代工業開始逐步建立起來。在曾國藩、李鴻章、左宗棠、張之洞等地方督撫的極力支持下，江南製造局、福州船政局、開平煤礦、上海機器織布局、湖北槍礮廠、漢冶萍公司等官督商辦企業先後創建，均是開風氣之先、冠絕一時的大型工業企業。雖然創建初始，企業自身的技術水平、管理模式、生產效率仍與西方有着較大差距，但畢竟邁出了最爲艱難的一步。尤爲難能可貴的是，張謇等開明士紳懷着實業報國的情懷，衝破重重阻礙，投身近代工業建設，創辦了大生等知名工業企業，在中國近代工業化的過程中，發揮了不可替代的重要作用。

本總部主要收錄晚清時期產業規模宏大、影響深遠且資料較爲豐富的大型工業企業的相關文獻。本總部下設《江南製造局部》《福州船政局部》《開平煤礦部》《上海機器織布局部》《湖北槍礮廠部》《漢冶萍公司部》和《大生紗廠部》。緯目包括論說、綜述、紀事、藝文、圖表，各部緯目根據收錄文獻的特點與內容進行設置，故而有所差異。

目錄

江南製造局部

論說 一二七一

綜述 一三〇〇

紀事 一三二六

藝文 一四四〇

圖表 一四四〇

福州船政局部

紀事 一六八九

開平煤礦部

論說 一九七九

紀事 一九九六

上海機器織布局部

綜述 二〇四五

紀事 二〇七七

藝文 二一五七

湖北槍礮廠部

綜述 二一五九

紀事 二一六七

圖表 二一九三

漢冶萍公司部

綜述 二一九九

大生紗廠部

紀事 二二四五

綜述 二五七一

紀事 二六一〇

江南製造局部

論說

魏允恭《江南製造局記》卷七《工程·槍件鉗工》 裝焊準星座每工十件，絞

彈腔每工十件，鏟準星粗胚每工十五件，裝準星每工四件，燒焊牌座每工四件，光磨槍管每工三件，裝配牌座每工四件，裝配準箍每工四件，槍件烘藍每工二十付，鏟改牌簧每工七件，光磨綫牌副座每工十一件，槍件發藍上色每工一件，校準槍枝每工五件，光磨機槽每工八件，裝配機管每工十件，裝配機槽每工二件，裝配扳機每工四件，光磨扣機每工十件，光磨彈倉邊綫每工八件，鏟改彈倉粗胚每工五件，裝配彈倉每工二件，鏟改小螺釘每工二十件，造彈挑蟠簧每工十六件，扣機蟠簧每工五十件，扳機架蟠簧每工四十件，停機鈕蟠簧每工五十件，彈袋鈎蟠簧每工五十件，刀帽蟠簧每工五十件，定箍組蟠簧每工五十件，鏟彈挑胚每工四件，光機管每工四件，光擊針每工八件，光鏟落彈釘每工二十五件，光磨停機組每工六件，裝配機管每工二件，裝配落彈釘、退彈鈎，每工三件，光磨上箍每工四十二件，光磨下箍每工十五件，光磨下箍簧每工十件，光磨下箍皮帶環每工七件，光磨環座每工七件，裝配皮帶環每工十件，鏟改鉄護每工二件，光磨槍探每工六件，鏟槍探槽每工十件，鏟改刀坯每工五件，鑽刀護手眼每工十六件，光刀每工五件，光鏟刀護手每工七件，鏟改刀柄頭每工二件，裝配刀刺每工二件，配刀柄木夾每工八件，鑽刀柄眼每工八件，光磨起子每工十件，光磨零件每工四十二件，擦機槽每工一百件，擦槍管每工一百件，擦彈倉每工十件，擦鉄護每工一百件，裝配零件每工二十付，配造下托每六十一件，裝配上托每六十四件，絞準槍腔每工十件，鋸改槍托粗坯每工三十件，鏟木片每工八十件。以上除鏟改各種車刀，配造各項車牀、刀架零件工程不計外，共計槍件正項鉗工，並雜工，九十餘道。用鉗匠並木匠、鐵匠等約二百人。有派一匠兼造數件工程者，亦有派數匠合造一件工程者，以多勻專牽算，每日配成新槍十二枝。自光緒三十一年正月，每禮拜配成新槍七十二枝。

魏允恭《江南製造局記》卷七《機器·機器九種釋要》 一滾牀，其刀式如兩

輪相夾，而中貫以軸。用時開動總輪，其刀即旋滾，於所車物之外面逐削，以至合度。其所滾之物，有一模型，附之其滾刀之內口，適如其模型。故每滾一物，必易其滾刀，其移動之法，為物架漸移，而刀架不動，其全機之形，為立體。

一洗牀，略如鑽牀之理，而其洗桿之刃為平頭，頭之平面有多齒，略如銼。用時開動總輪，其洗桿即旋轉，於所欲洗之物之某部，其異於鑽牀之。故以鑽牀，則鑽桿進退由淺而深，此則物架進退，而洗桿不能移動，且不能深入。其洗去之處，不過刨去一層，其洗桿之大小，亦隨物而更換，必使其與所欲洗去之某部合度。

一鋤牀，其理略同立體鉋牀。其所異者，刨刀之式，略同車刀，此則略同洗桿。其鋤法一上一下，雖無異於刨，而其所以上下之法，刨牀為曲拐搖桿，此為天平俯仰，刨牀用削外面，此則用切內膛也。其鋤刀架，可使鋤刀伸縮，但鋤物之時，刀架不動，而物架微動，以就之其刀，亦因物更換，且有精粗之別。

一直鑽牀，其鑽桿能上下，其上下之法，或以螺絲，或以桿壓，有單桿至多桿之別。大概大鑽皆單桿，小鑽有多桿，所以便於用也。假如於方寸之物，連鑽三小孔，甲大於乙，乙大於丙，而其差不甚殊，則用多桿之小鑽牀，裝就大中小三鑽頭，或一人，或兩人皆可就，此一部鑽牀，而畢其事。如無多桿鑽牀，則既畢甲孔之後，又須移至乙孔之器，多一器即多一番功夫，且多占一分地位，大鑽用力較巨，故不能多桿，其鑽刀亦視物而更換其式。

一橫鑽牀，其理同於直鑽，然直鑽所鑽之孔，小者多不過一二寸，大者多不過五六寸。橫鑽則可鑽孔至數尺，有單桿與雙桿之分，而其理無二。其進退之法，物架移動，而鑽架不動，其移動之機，或齒桿，或鍊錘，其鑽桿亦視物而更換，此機專以鑽槍管內膛，他物罕用之者。

一刨牀，其刀略如車刀，其刨桿之進退，以曲拐搖桿行之。其刨路之長短，視曲拐之大小為定，所以亂平面也。有單刨與雙刨之別，其理無異。不過雙刨，可以兩人同時工作，既省機器，又少占地位也。

一開齒牀，所以刻各種輪輻也。其轉動之遲速，有機輪制之。凡開齒刀之上下，能使適合，其齒之大小疏密，而無毫釐之誤，其刀以齒之大小深淺而更換。

一拔牀，所以拔槍桿內之來復綫也。其法與橫鑽之用相反，鑽牀旋而送入，此則旋而抽出，故名曰拔。其拔桿之一端，刻一長方孔，孔內置小刀一具，其刀之寬窄，與欲車之來復綫相等。其旋轉之周數，即為來復綫所繞之道數。其制

用弧弦式之齒尺，可以增損其所繞之路。

一車牀，其種類甚多，舊式有手執刀架者，而近式皆自行刀架。大約車軟鋼，每分時車行五十尺。車硬鋼，每分時止可三十六尺。其刀式甚多，各視所車之物體而定，其率本局已譯有車牀工程傳書，茲不贅述。

魏允恭《江南製造局記》卷七《攷驗·槍機比較略說》

查今所造毛瑟槍裝

子之法，勝於十三連發之呷啫士槍，哈乞開斯槍，及九連發舊式毛瑟等槍。呷啫士槍裝彈用一副筒，筒內有螺絲簧，裝時將十三彈，逐一由管右旁之門，直送入內，頭尾頂接，發數雖多，然忙迫之際，或手太猛，或簧力太硬，或失於計數而多納一彈，則往往碰動引火而非理轟發，甚為危險。九連發毛瑟槍亦然。哈乞開斯槍雖納彈於槍柄，而其弊亦同。又呷啫士槍既裝彈在前，則每放去一彈，其前段之重即減去若干，逐節遞輕，則左手手勢必有逐發遞高之弊。哈乞開斯槍彈裝於後，其弊乃相反，而逐發遞低。今造槍五彈平行，疊放於機管下層，用彈挑托至合宜之地位，而入彈膛能免此二病，美之。黎意槍，亦同此理。故德國一千九百零三年之新槍，不過略變其式，而未改其法。

查今所造毛瑟槍，其機管可以隨時取去，不必助以刀鉗等物。其裝入亦易，實乃行軍最宜之法。蓋當兩軍相接之際，或不得已而敗退，復不得已而棄其槍械，皆戰場中不可有，不必無之事。若以精利完全之器，委之敵人，則藉寇齎盜，莫此為甚。故西人於成槍之後，首先思如何可以去其槍之最要部分，使敗時委去，敵人得之，仍與廢槍無異。如呷啫士槍，及馬梯尼槍，黎意槍等，亦可折去其要件，然非用開螺釘等器不可。呷啫士槍用螺楔去其兩旁蓋板之螺釘，而撬出蓋板，方可取去紐機連打火針之二曲節。馬梯尼槍亦需用桿春去其邊上簧鎖，乃能取出其機。黎意亦需用刀撬出其壓拉殼鈎之蓋板，取去拉殼鈎，乃能退出機頭。舊式毛瑟，雖可不用刀件，然尚多一螺絲蓋，必旋去其蓋板，動開機，方能退出機頭，其裝上亦費事。快利槍退出雖易，而裝入尚難，亦不得為盡善。苦戰之際，安能得此閒暇，而此槍只用左手指壓住扣機，即可抽去機管，甚為便捷。故一千九百零三年之新槍，仍用其法。裝時，只將機管向內一春，即已入槽。

查今所造毛瑟槍之勝於快利槍，以彈子出膛時，坐力較輕。快利槍受坐力處，在機管後段，震力頗大。今造毛瑟受坐力處，在機頭，故放槍者，可以少受震動，既省力，而并易取準。故一千九百零三年之新槍，未改其理。

查今所造毛瑟槍之勝於黎意槍，以裝子法較佳。黎意槍雖亦五子平疊

裝入，可免以上所言各弊，然其彈未放完時，欲出其彈，必將子匣卸下再裝。其裝匣之法自下而上，尚覺多費時刻。今造毛瑟槍，其子匣作兩薄片之夾式，自上而下，納入護手弓之內，五彈放完，匣自墮地，放者即可納入第二個子匣，如此循環疊進，較為便利。然西人猶以護手弓為多設，而改去之。改法詳另條。

查西國造槍之法，恒有一人先發明造槍管槍彈之理，如管徑大小，螺紋條數，及子藥重率。而一人專思槍機，故往往槍件改去，而槍管槍彈不變。

查來復綫之深淺，視鉛彈與鋼彈為定。鉛彈性軟，易於擠密，故來復綫可深。鋼彈性硬，擠密較難，故來復綫宜淺。近見西報載，美國造一種新槍，來復綫更淺，而出彈更遠。推原其故，當必改來復綫之平槽，而為凹圓槽，擠彈更密。或於鋼彈之外，及包鉛殼一段，其擠入來復綫更易密，故也。

查毛瑟槍之放法，其機件較快利槍，多至兩次扭轉，似不甚便捷。快利槍機直抽直送，往來甚速。但其機不甚佳，以後如能加意攷察，參互其機件槍管，另成一式，則當更速矣。

查舊毛瑟槍之弊，另有一端，為不可不知者。其退殼鈎之所連簧，用以連機管頭者。遇兵丁不諳槍件之人，妄用手力，往往易於扭斷。蓋此件必歸直線，乃可抽出，或有下半節離其部位，則必至斷其簧。見近日所修之舊毛瑟槍，犯此弊者，十有八九也。

查今所造毛瑟之件，其退彈鈎，亦有弊病。必匠人焠火，及車槎之法，得其甚合之度，方可，否則有折斷，及鈎退彈殼不得力之患。故最新毛瑟，改去其式。

查今所造毛瑟之擊針盤簧太硬，用時恒覺費力。蓋不如是，則不能扭轉其機，尚不得為完全之器。故最新毛瑟，已將盤簧改軟矣。

查今所造毛瑟之護手弓彈挑裝彈法，雖較他槍為佳，然似太大，既增重，而復占地步。故最新毛瑟，改成兩片平疊，中夾折疊簧之彈托法，而改去護手弓，及彈挑。

查今所造毛瑟之望牌座，先皆焊連槍管之上。若連放至百出以後，槍管受熱甚大，焊藥必鎔漲，而望牌有搖動之弊，因而廠中有欲改去其法者。然此論尚非至理，蓋焊藥走動，係連放百出之故，使中有停止之時，則無此病矣。兩軍即當猛戰，亦無有連放百出，而不少停止之事，故其弊尚不為大，但欲其無病，須改用螺釘之法。

查今所造毛瑟槍，近日於槍管左手托槍處，添木護罩一件，以護手。使握槍

者，指着木而不着鐵，槍管熱時，持槍之人，不至因火熱所迫，而停放。然木護罩之裝，甚難，因其間適有望牌，必將望牌取去，乃能摘開護罩。今參仿最新毛瑟槍式，將望牌改狹，可以用手取去護罩，已造有成樣，備驗。

查今日以後，如欲仿造最新式之毛瑟槍，有最難者四端，一，改子鉤之簧至佳而至難造。二，彈托之三疊折簧，淬火甚難合度。不合度，必折式失力。三，其機管上有一套機一件，徑不及半寸之內膛，有此式，而非字式之凹槽三道，無此機器可以車成。若用模鑄成，亦仍需修光，非尋常車牀所能工作。四，其各機理法同，而形式異，其用工成件，更費於今造之槍。非有明文，無從專門試造。

又查英國馬克綴姆廠，有自放槍。其放法，第一器槍彈，用人力，其第二彈以後，則均藉槍子之坐力，以運動各機，至為精美。今廠中見有數尊自放礮，其理大同小異，然其中之機件及簧，至為難造。

查今所造槍有落彈釘，而黎意，快利皆無之。或云可以省去，殊不知快利，黎意之退子鉤，皆單鉤，其着力在一面，故單殼退至全出藥膛，而下子上行抵之，自能跳出。而毛瑟式係雙鉤，對面着力，無論退子至何地，永為扣住，非下子上行之抵力，所能令其跳出。故必有落彈釘，力推其尾之一邊，乃可躍然墜地。呔啫士，雖亦雙鉤，然其下子上行之力甚大，且其鉤之位置，為上下相對，而鉤頭甚窄，故下子上行之力，能令其鉤之一邊脫去。毛瑟槍之鉤，為左右相對，鉤頭甚寬，下子上行之力復小於呔啫士，故不能省去落彈釘。一千九百零三年之毛瑟槍，雖未嘗有落彈釘，而扣機頭之第一齒，長於舊式，而機管頭之直槽為通槽。退機時，扣機之齒能切入槽內，行至機管頭之前分許，仍以代落彈釘之用。

查今所造毛瑟之退子鉤式，比各槍較寬，是為退子鉤中最佳之法，不特黎意等槍之偏鉤所不及。即呔啫士之雙鉤，亦所不及。故新毛瑟，雖改去鉤制，而寬窄不改。凡單鉤遇彈殼之漲大者，往往有鉤之不出之弊。雙鉤固無此病，然鉤頭狹者，有時竟不免鉤斷彈殼。今鉤制從寬，可免此病。

查今所造毛瑟槍裝刀刺之法，從左邊嵌入，故為偏刃。當時以裝在正面，能礙通條之安置方向，故也。然偏刃之用，終不如正刃之用，力大而順手。故新毛瑟，將刀柄內膛車去一分，而從下面正插入槽，其通條正切入其刀柄內膛車去之空處。

查德槍與日本槍之別，其最關係者，為螺線及管徑管長。日槍口徑六密里

五，而分螺線八條，槍身亦長於德槍五十密里。故德槍於距一百密達之處，僅能擊鋼靶深五密里有奇，日槍可擊深鋼靶至六密里八。故知槍管口徑收小，螺線增多，管身增長，則繞力愈顯，漲力愈大，而彈子之飛路更直更遠，擊力亦更大，此近日槍制不以增大口徑為貴之明證。

查今所造毛瑟槍之望牌，初有副牌，近乃改去。其起牌之法，向後扳之至立直，然後移動其準繩，而號碼止牌葉上有，而牌座無之。最新式，則座上亦有號碼，且起牌為向前推動，其測法更佳。

近年，我國既用後膛槍，於是各營中，凡用後膛槍，皆有拆開各機之事。然其法，止可為深明槍機，及出自學堂之兵士而設。若招充之額兵，亦令如法為之，必有簧折鉤斷之病。如為習練取退時棄槍，及檢陣亡兵士之槍，令成無用之棄物，則止需習練將槍之機管全部抽去，易而且速，又不至傷及機簧蓋槍之機管全部為物不大衣袋中亦可容皮帶間亦可佩也。如必欲逐件拆出，而去其機簧，則諳熟槍機之人，至少亦必半分鐘之久，方能從容料理，恐我國兵士決然無此整暇耳。

查驗槍件，其中弊端不一。有最宜留意者，一為機管頭與後膛口之密合處，微有不合，則有漏火之弊。二為機管頭之頸，及機管內槽之密合處，微有不合，則易傷退子鉤。三為機管與後機管之兩斜面，如粗而毛，則滑力不易顯出。四為保險扭之長短，及其受轉動之凹處，微有不合，則失其功用。五為擊針尖之烽火，及車工火力之過不及，與中心之偏，及枉皆有害。六為蟠鎖之火力，以擊針簧為最要，保險扭簧，及碰機簧次之，過不及，皆失其命中。七為探插與木殼，及機槽凹凸相接之處，不合度，則多受震動力。八為槍管外面，如有不平直之處，能令目力測量不準。九為木殼木宜乾，不宜濕，因濕木為之不耐久，且難切合於槍體也。

魏允恭《江南製造局記》卷七《攷驗·槍機說》 機槽：上端作管形一如圖一，其內部有陰螺紋甲，所以接連槍管也。螺紋之後，有橫槽一周乙，以容機管甲伸二邊之凸體切入，使彈子出膛時，機管不為坐力所震而退也。機頭退離少許，即有漏火之患。槽之左右，各車去一分，與中段平如子仔，子以容機管頭之左右二凸體切入，仔以讓機管甲伸二邊之凸體抽退也。當開後膛時，機管旋轉，其甲伸離開乙槽，正與仔之平路相切。管之外，下面丙係一凸二凹，所以承探插也。探插甲處，與此相連，乙孔用螺釘連於彈倉，丙孔承槍探之末。管之後缺，其上作槽形，機管頭出

彈殼，及裝彈入膛之路也。再後以至中段，則上下皆缺，所以內彈入倉也。右口并缺，其邊以容機扭柄也。後段上缺下全，復作槽形，為機管全部作推路也。其左邊外有兩耳丁，耳各有小孔相對，以連扣機也。耳之前有二長方孔，戊戌，戊小而縱，戊大而橫，直通內部，以切入扣機之丙丁二齒也。下面有橢圓孔，己，亦通內部，以切入扳機頭也。其孔前有垂舌式之體庚，體孔之交，左右各有半圓式之小凹辛，兩凹相交處，壬，有小孔通之，所以銷連扳機架也。庚舌以制扳機橫也。尾之上面有直槽一道癸，以容機管尾甲之切入，使機管尾，不為扭柄旋轉時，所牽動而誤轉也。其下面有半圓形，體稍厚而開一孔，孔內有陰螺紋，所以貫螺釘也。此釘即有套管之通天螺絲，下連護弓，上連機槽，中套一管，而通過木托。其附件為通天螺絲，一套管一。

扳機：共分為三事一如圖一：第一事為，架前後各作夾式，共有六孔，兩兩相對，頭部夾式子，其兩孔所以銷連於機槽之王也。夾之下小管丑，內安蟠簧，正對於機槽庚舌，以凹凸力制全機之運動，使開機能上下以制擊針之發縱也。中段寅以安機開，其旁孔卯以銷連二物也。後端夾式辰，其兩孔以銷連扳手鈎也。第二事為，扳機開，納於扳機架之寅，而銷連之裝合全機時，其子面從機槽之橢圓孔己通入，當機管納彈於膛之後，扭柄旋回原位之時，此開正扣住後機管乙之凸體，使擊針仍然撐開，必以手鈎其機尾，此開與乙體相離，擊針乃突然推其彈之引火，而彈乃轟發也。第三事為，扳手，即扳機尾之下垂，於彈槍後端辛處者，其孔子以銷貫連於扳機架後端夾式之卯孔內，其丑處頂於機槽橢圓孔之後，以曲節為張弛，俯仰之法，使機開能離合於後機管也。其附件為小蟠簧，一等徑等長之銷三。

扣機：一如圖一甲處二缺，及其小孔子，所以連於機槽左邊之兩耳也。圓凹乙，以承蟠簧也。首部第一齒丙，從機槽之戊孔，通入內部，其厚正與機管機管頭甲甲二凸體之小直槽相等，使機管向後抽退之時，此齒切入其中，所以抵落彈釘，使向前也。其第二齒丁，從機槽之似孔通入，內部以扣其機管之凸體甲，使機管全部向後抽退，僅至適合之分，而不至脫出也。如欲取去機管，則以指按此機之戊處，使丙丁二齒退出少許，與機槽內部平，而機管即可抽去矣。其附件為小蟠簧，一銷一。

機管：全體作管形一如圖一，右有柄，以扭動全體也。管之中作滑膛，以容擊針，及其蟠簧也。管頭外有二凸體甲仲，當彈子入膛，機管旋復原位時，二體切

入機槽乙之橫槽內，使彈雖發坐力，而全機不能震動也。甲部有小直槽一道，其寬與扣機之丙齒等，使退機時，扣機之丙齒，適能行過其中，而切入機管頭之乙槽內，以抵落彈釘也。退機時，機管旋轉，而改其方向，甲槽與機管頭端之丑槽正相接。頭之內部，有小橫槽一周子而微缺，其邊口之一小分人，所以容機管頭小方形丁之插入旋轉，而扣住之也。尾端作斜缺口，如乙與後機管之斜段，正負相切，互以滑力，旋轉離接之，使擊針蟠簧發出凹凸力，而擊彈出火也。其一邊之小凹丑，以受停機扭半圓桿之開力也。

機管頭：全體略作管形，上寬下細，後端剖而為之。一如圖一頭部之徑與機管等，右邊缺處甲，以附退彈鈎也。頭部向左作月彎一道，如乙與退彈鈎，左右相輔，而鈎出彈殼也。彈殼後有槽一周鈎，適切入其間。左邊凸體丙，其後端有十字槽，所以安落彈釘也。頭端小孔子，落彈釘所出之路也。丙旁有小直槽一段丑，與機管甲部之直槽寬狹相等，使退子時，扣機丙齒直入其中，以抵落彈釘之十字尾，其釘頭即由子孔挺出，而擊彈殼離鈎也。頸下徑與機管內腔等，其一邊有小方齒丁，所以切入機管前段內部之小橫槽，使二事相連也。裝法以丁齒對機管頭部之小缺處而插入，插入而旋轉之，則齒入槽內而不脫。欲取出機頭，仍旋令丁齒對缺口而拔之。後段剖開之，所以夾輔擊針之乙部也。中心有孔戊，直通頭部，以出擊針尖也。【略】

停機扭：一如圖一甲為丙以執手也。乙為桿之後段正圓如柱外套蟠簧，其前作半圓形，如丙丙之子面凹處，正與機管圓體相合，納入後機管之上管內，其桿與柄相連之處，為機管尾所壓，而顯其簧力。當彈已入膛機，管柄旋歸原位之時，後機管為扳機開所扣住，機管與此機離開。丑處小凹正當此半圓桿頭之下，可以扭轉甲柄，使半圓桿之凸面頭開入丑處凹內，則後機管與機管為此桿所撐開，雖鈎動扳機擊針，仍不能。動欲其發彈，必將此機旋復原位，使擊針簧力仍歸於扳機開，乃可鈎動扳機尾，而發彈。因此而彈雖已裝，必不至非時誤發也。其附件為小蟠簧一。

機尾：一如圖一此機有三用，內螺紋甲以連擊針也。小凹乙以容停機扭柄尾之旋轉，兼以開住之，故外徑與機管徑相等也。小方齒丙，以嵌入機槽之後直槽癸，使後機管頭，及擊針能進退，而不能旋轉也。

以上為後膛機件全部，其理最繁，當其各事連合之時，各有專用補助抵制之功。其各部變動之法，略解如下。

一各件全開之時，機管頭切定後膛，而機管之頭部甲伸從機槽仔部，向右橫旋，而切入乙槽之內，機管與後機管之兩斜面交互切合。擊針之尖透出機管頭中孔半分許，為原式一機管柄左旋扭轉向上至足時，其甲伸二部已離開機槽，乙部而轉至仔部，與機管頭內部同一方向，機管及後機管之兩斜面，已交互移至高度，而兩相頂接擊針之尖，已退入機管頭內，為第一式。

一機管扭轉各事變動，而向後抽退至足時，其機管全部離開，機槽其一切位置，如上式而扣機之甲齒，切入機管頭內，及機管甲之直槽內，而丁齒扣住機管甲部之下，為第二式。一各件全開，而扳機未放之時，機管切定後膛機管之甲伸二部，旋入乙槽，如上式，而機管與後機管之兩斜面，雖正負相對，而尚未切合，擊針之尖退入機管頭之內，後機管之下面凸體，為扳機頭所扣住，為第三式。

參此三式，可知機管能轉動，而各件不能轉動，故機管能將後機管撐開。其各件所以不能轉動之故，因機管頭為機槽子部所制，擊針為機管頭頸下剖分處所制，後機管為擊針所制，機尾前連擊針後，又有小齒為機槽後段之直槽所制，故僅能直進直退，使各機俱完全其所作之事。

彈倉：全體略作弓形，故俗名護手弓，裝於木殼之下，以貯子彈袋也。如圖頭部有孔甲，所以貫釘而連於探插也。略後有凸式之三角體乙，其向前之一邊，三角式之一邊。有圓孔子直通內部，所以納起彈挑之機也。即起彈挑頭。以下直剖為二，至後段方合，以容各機及子匣也。其三角體後之內部，兩邊相連處丙，以制彈挑，使上托至適宜之地位也。丁孔兩邊相對，以銷連彈挑也。戊孔以銷連彈倉底板也。其內部之小斜槽二，相對天底板兩足所切入也。又其後刻而方之即子匣位也。其後有二小孔，兩邊相對庚，所以連子匣鈎也。其後端相連，而橫刻作橢圓形，上面有孔壬，以出扳機尾也。其附件為螺銷三，蟠簧二，通天螺釘一，底板一，其各件安設之法，視圖自明。

起彈挑：一如圖甲孔以貫銷也。乙處圓體，與簧機相抵制，而發挑力以逐一托彈入膛也。丙處作挑式，而圓凹其體，以合彈殼之圓凸面也。

起彈挑頭：一如圖甲處以抵彈挑之乙體也，柱以套簧也，尾孔丙上機時，貫銷也。上彈挑頭後，欲上彈挑，須用一活銷，銷住丙孔，使束住簧力，乃可上彈挑，否則簧力甚大，非一手所能兼及。

子匣鈎：一如圖甲處以鈎子匣，乙處以安簧也，上機時，乙面正對彈倉之後。丙

孔以貫銷也。欲起出彈匣，將機管抽開，用指從彈倉下面之橢圓孔內，力按此鈎之尾，則鈎頭鬆開而彈躍出。

探插：即通條插如圖其曲處，甲合於機槽之丙柄處，其頭部有孔乙，內有螺紋，所以貫釘而連於護手弓也，其直孔丙所以插條也。

槍筒：一如圖甲準星接合處也，乙望牌位也，尾端陽螺絲以連機槽也，管長二十九寸二分，彈膛及交界肩接處，長三寸二分，管內分螺紋四條，螺距與螺紋之寬相等。每十寸繞一周，共繞二周又一周十之六。管口內徑三百一十一釐，計德量七密里九。外徑四分七釐，半彈膛內徑四百七十釐，外徑一寸一分半，重三十五兩七錢八分。

望牌座：一如圖裝連槍筒之乙處，無機動之理，照星則桿連槍筒之甲處。

表尺：共分四事：一如圖一為，座用藥焊連槍筒之乙處，以承表尺及其簧也。一為，簧所以制表尺之俯仰其尾端一孔，所以貫釘而連於座也。一為，尺面刻號碼尾用銷貫於座上。左邊有齒一道，所以令箍齒之切入，以表定欲擊之度數也。一為，箍橫套於尺之外，可上下移動，左邊有橫齒適可，切入表尺，齒內而指出欲定之度數也。欲令箍行動，以手推動簧齒，使與尺上齒離開，自能或上或下，逐一移動。舊式有副表尺，一貫於尺銷之上。銷釘內，有小蟠一件，以制其俯仰，今改去矣。

木殼：一如圖其內部之各孔，各槽，適可以容槍之全事。其頭部有小孔，直貫至後端托柄之灣，以插通條也，頭端以套頭箍也，中段以套下箍也，尾二孔以銷連護鐵，使槍頓地時，不至傷及木殼尾也。下面有橢圓之凹形，以承背下環座也。

近又增木護罩一件，一如圖在表尺之一面，與木殼相輔，使執槍者，放槍時，不為火熱所逼，而至傷手也。

上箍：一如圖甲處以裝刀刺也，乙孔以貫螺釘，而連於木殼也，下箍一如圖一與上箍並為束連槍體，及木殼之用也。有簧一枝，首端之首，有齒以切入甲孔，使箍不能移動也。其後端，則連於木殼。以上三圖，無機動之理。總圖有之，分圖無。

刺刀：一如圖其尾有簧機，以扣住頭箍之甲處，使刀不能退出。欲去其刀，須以指按其子面之圓體，使扣機離開頭箍之槽，乃能取下也。其刀護手之一面作圈，與槍筒外徑等，所以套於槍筒之上，刀乃着力，可以擊刺也。以上五圖，均合總圖。內餘銷簧螺釘零件另表。

銷	簧	螺釘
扳機銷， 扳機頭銷， 頂頭銷， 箱組銷， 扳機架銷， 扣機銷， 望牌座橫銷， 刺刀木夾銷釘。	扳機簧， 擊針簧， 彈挑簧， 箱組簧， 望牌簧， 扣機簧， 停機組簧， 彈挑機簧， 扣刀簧， 下箱簧。	彈底板螺釘， 彈袋鈎螺釘， 扣刀螺釘， 表尺座螺釘， 起彈挑頭螺釘， 表尺板簧螺釘， 上下箱螺釘二， 彈倉後裝聯機槽螺釘，此釘外套一件， 彈倉前螺釘， 環座螺釘二， 托尾螺釘二。

魏允恭《江南製造局記》卷八《工程·十五生快礮工程次第並分別上中次三等工作攻略》 查造十五生快礮，鋼管鋼箱各料到齊，照圖樣尺寸點明，先將各

箱內徑車成，毫釐不得草率，次車外徑必留大二三分，以備再有車配地步，是項工作係用二等工人。至於鋼管必先上車床，較正其頭尾中三段，倘曲直無幾，均能合用，將三段約略車平，專裝上鑽內膛機器，鑽第一次是謂粗坯鑽畢，仍過原處車床，照圖樣分段，應先用何項箱，將其內膛尺寸，細心量準，依法車配，此係套上內箱之舉動。車事工竣，即裝下套礮缸處，箱已烘熱，即分段套上，俟其礮身無熱，仍起上過原處車床，又照圖分段，取所用之箱，量準車配，照前裝下套礮處分套外箱，此數事告竣，該礮之根基立矣。以上工作非上等等者，不能為之，且車是礮外徑礮尾螺絲，並火藥膛位拔來復綫，及刨礮尾螺絲分數，又車配是礮螺塞及銅鉸鏈，以上數種，均係上等工作。鉗工鑄配螺絲塞各件，一律裝成全套合式，開闢靈便，能適用於此項工作，亦非上等等者不克勝任。是礮工竣，外徑仍要打磨光潔，略無疵病，此則用三等工匠為之，可也。隨是礮所用之大小件，無論車刨鑽，及鑄用上等作者，十居其六二等等者，十居其三三等等者，十居其一再礮架所用各件，務照圖樣，先行一律劃綫，分別車刨，鑽。三項工程，其中最宜細意攷究者，乃退力筭也。礮架各件，專用鋼銅兩種，其工程則上等等作者，十居其五二等等者，十居其三三等等者，十居其二裝配是架，全副合式，造架之人，亦係上等等

匠。至二等工匠祇打磨一切，照圖鑄配成件而已。至於拔鑽眼位，或鉸螺絲，或鑿鑄架邊等處之工作，則不必定須上中等工匠矣。

魏允恭《江南製造局記》卷八《機器·汽機攻略》 查礮廠八十馬力汽機，係平臥雙汽筒康邦機器，汽筒連於架座之上，汽罩砌於汽筒之旁，平面挺桿，行動於架面鍵，鋪之內。鍵鋪蓋條用螺絲釘連於架座搖桿後端，與挺鍵之鍵相接。其前端接拐軸，以搖動，由拐兩心輪套於大軸運動。全廠皮帶雖號八十馬力，其實有五百馬力，又三十馬力汽機亦係平臥雙汽筒，與八十馬力相似。惟關汽門之處，多一遮板，而無康邦機器下有四輪，可以行動，並連汽爐一具，每屆年終修理八十馬力汽機，始行開用。

以上汽機：機床，及起重架，汽錘，汽爐，平台，虎鉗等，約合規銀九十一萬四千兩。

魏允恭《江南製造局記》卷八《攻驗·雜記四則》 漲力。漲力者，火藥所化之氣之力，開放礮時所利用者也。漲力大，則推力大，速度亦大，然此力增長過快，恐子彈不能得藥之全力，且或於礮體有損，亦用藥時，不能不審酌者也。今日礮管加長，子彈加重，故藥餅遂有七孔一孔之分，黑藥栗藥之別，皆取其燃燒少慢，以逐漸增加漲力也。至進而用無煙繩藥，則益臻美善矣。漲力既足，壓子彈循來復綫宛轉而前，則為推力，子彈出口按中心綫飛行，如箭鏃之赴的，則為速度，以至坐力退力震動，力莫不由漲力所生也。量漲力器具有二，一羅德曼，一銅柱。

退力。夫礮之不能無退力也。鑄礮者，所無如何也。各種臺礮，類用退力，密筭以抵制此力。至陸路過山小礮，取其靈便，不復加用此筭，一經施放，遂有連礮架退二三密達者，矣西人病之，或製鑄板輪鉤，或用三角坡墊，其法不一，即本局廠員亦曾用鋼夾箝住兩輪之議，可見講求此事，中外皆同。然至今日，東西各廠，大都皆用密筭矣。

量礮機器。外洋各廠，莫不有量礮機器。前德人哈卜門查勘廠中，亦以為言。今舉西廠所用此項各機器，名目列下，曰回光鏡，曰醃燈，所以照礮管也。曰礮管準，曰量徑尺，曰星表，曰準桿，曰鋼劈，所以量管周膛徑大小長短，以及微差也。曰礮耳環，曰礮耳尺，曰礮耳準，曰礮耳桿，所以量礮耳周徑，及耳軸綫，與礮軸綫成直角否也。曰準板，所以量礮體外形各段尺寸也。曰量門眼桿上嵌軟粉，所以量門眼，恰在好處否也。曰量臺尺，量表尺等臺。曰量礮，口二器，曰叉規，量外徑用。曰門眼準，曰鋼絲鉤，所以量門眼之周也。曰半規尺，所以量

門眼之斜度也。曰洗桿，曰量彈圈，曰壓水綫，此試礮時水器。曰探爬上綴六齒，所以爬試礮管中缺損也。曰礮準尺，此量礮之器。曰彈準尺，此量彈之器。曰印子，曰大小徑規，曰方矩，皆量礮時所用，共二十八件。

阿姆斯脫郎。按英國最著礮廠有二，一麥克信，即馬克新。一阿姆斯脫郎。麥克信善鑄小礮者也，其五生七，三生七，行軍水師各礮，每分鐘自二十餘響，至三十餘響，固為靈巧無匹。若所造小口輕機，以及雙管，三管，四管，五管，各種自放礮，每分鐘放至六百出，尤為飛行絕迹，駕格林諸小礮而上之矣。阿姆斯脫郎則以精製大礮著，其礮之最巨者，能容藥至二百磅，裝一噸半，至兩噸重之彈，其魄力雄厚。如此故昔人評伊廠之礮，曰碩大無朋，可以得其梗概矣。

魏允恭《江南製造局記》卷八《攻驗·用礮要法》一，審察礮體。查大小後膛礮，皆用純鋼製造，內管外箍束而成。管外鋼箍最後之處，大礮則有礮門螺絲，小礮則有礮門門子，均為裝進子藥時，開關所需。而礮門內，又有鋼鎖針，使之擊火，或拉火，或另用電機發火，以然藥礮門之旁插有表尺，礮耳之上豎有眇頭。同一直綫，即為眇準之要器，不宜偏倚阻滯。所有大小零件，礮架，器具，均須時時擦抹，勿積塵垢，略加油膩，以滋潤之。施放之後，來復綫膛藥煤，急須用肥皂水，加意洗滌，稍有渣滓於其間，則極易發鏽，逐漸增積。放礮之時，亦能因此損傷內管，或致轟裂。各礮以配足藥數為限，使彈子有攻堅致遠之功。如用藥過限外，恐致礮管受傷，臨時不能再放，貽誤非淺。故平時練準，不妨減藥二成，如四生七口徑礮配足無煙藥一兩七錢半，練準時儘可照限八折，其餘各礮均可類推。近聞歐軍以操演大礮，每放子藥一出，計需銀自數十兩，至數百兩不等，糜費甚鉅。於是定一省藥之法，每尊大礮另造一小礮管，或槍管納入大礮膛內，以為操礮放響之用，不第子藥省費，更可省礮內體之磨擦云。至於礮表所限擊遠若干碼數，或若干密達數，係就礮之大小，用藥之多寡，使彈子至此有準而言，若用盡表度，彈子往前無物阻當，尚不止所限之數也。

一，慎重子藥。查開花彈，係生鐵鑄成，體長而薄，心空而脆。用時，入滿小粒炸藥，以炸開塊數，多者為佳。彈體內外不可有鏽，免炸藥入。時與之磨動，發火甚險。銅引火，亦名碰火大礮。每安於彈頂，快礮多安於彈底，安引火之門，不拘在彈之上下，均宜潔淨，旋安緊密，免致藥火透入，先在礮膛內炸開，損傷來復綫，是為最要。實心彈，亦係生鐵鑄成，為平時練準擊靶之用。硬質彈，頂尖體厚，堅韌如鋼心，內亦入炸藥，專擊硬物，復能炸開傷人。更有一種羣子

彈，以鐵皮作甌，貯小鉛丸百有餘顆，一出礮口橫掃無餘，最為利器。礮藥各有不同，如放小礮應用小礮藥，大礮擊靶應用栗色藥餅，或單孔黑藥餅。若無藥餅時，則用試準藥力之石子藥，惟須視礮之大小分別頭，二三號藥，相配取用，以法蘭絨，或粗棉綢裹之快礮，用無煙藥，或條，或塊，亦視礮之大小斟酌配用。另以細粒黑藥錢許，用薄布包裹，先置底下，以為引燃大礮，亦於近底一層置七孔黑藥餅六七枚，接引然火，再於銅殼之底，安一擊火，或電火燃放。凡藥務要稱量極準，切勿過於礮表限數之外。若未經如法製造之黑色土藥，萬不可用。前聞省有二十八生的後膛大礮，初次施放而轟炸，想係用藥過於限數，或誤用不合式之土藥所致。可知子藥所以利用，而危險即伏於其中，不可不加重慎重也。平日收存子彈，須豎置架上，不宜層疊平置，方免壓壞。銅箍不堪應用，而庫藏之處，亦須乾爽通風，否則彈必沾潮發鏽，藥必變性減力，此又不可不知。

一，檢查礮表。查各項礮表，均為子彈擊物所用。若能嫺熟，既知物距礮之遠近，檢得礮表應用之度分如數，升起表尺，眇準即放，不至就延時刻，實放礮定準之捷法也。按表內之距礮碼數，昂表度分彈歷秒數，均從華文體例，自右而左，橫推直看，即可檢查其中數目。設有物距礮二千四百碼，以七生六口徑礮之子彈擊之，應檢距礮行內二千四百碼相對隔行之昂表度分為十，五一，當用表尺十度五十一分。若物距礮三千五百密達，以十二生口徑礮之子彈擊之，配用石子藥十二磅，應檢三千五百密達，與藥十二磅行內，相對之昂表度分為五，二〇，即用表尺五度二十分。若用柯達無煙藥四磅半，則檢三千五百密達，與無煙藥行內，相對之昂表度分為四，五，即用表尺四度零五分。其餘各礮皆倣此法，檢表查看距數，昂表便能合式。其彈歷秒，即彈行所歷之時候，秒數也。每碼合三英尺，每密達合三十九英寸。又百分寸之三十七，每度作六十分，每秒作一百分，每磅合中砵十二兩，每噸二千二百四十磅合中砵一千六百八十觔，七生六口徑礮之表尺，旁註洋字，一至二十，即自一度至二十度之數目，字每度有六綫，每綫十分，共六十分，為一度十二生口徑礮之表尺，左旁註度數一至十五，即自一度至十五度，每度分數同上。右旁註密達數，五百至七千六百，即自五百密達，至七千六百密達之數，尺巔之橫表，以中〇之綫為正，左右各二度，如子彈擊物偏差過多，即旋兩端之小輪，畧改移橫表之向，以俟子彈正行無所偏倚，而擊及其物也。四生七口徑快礮之始速率，一秒時彈行八百三十九尺。五生七口徑快礮之始速率，一秒時彈行一千一百五十尺。七生六口徑快礮之始速率，一秒時彈行

八百五十三尺。十二生口徑快礮之始速率，一秒時彈行二千零八十八尺。十五生口徑快礮之始速率，一秒時彈行二千二百尺。

魏允恭《江南製造局記》卷八《攷驗·十五生船臺快礮定率》

實心彈：百磅。

開花彈：九十七磅半。

彈長：徑：二十一寸。五寸九分六釐。

喫足藥：石子無煙藥三十磅，十三磅。

彈納藥：三磅。

銅殼：二十九磅。

引火：電、擊火。

表昂：十五度二十分。

速率：二千二百尺。

命中：八千四百密達。

致遠：八英里。

攻堅：鐵甲十三寸。

漲力：二十八噸。

料質：全鋼。

身、架重：七噸。七噸。

火、坐高：六十四寸。六十四寸。

魏允恭《江南製造局記》卷八《攷驗·十五生船臺快礮說》 礮身。

查礮廠礮料，皆由本局鋼廠鍊成。含炭每百分三八，堅力每方寸面積，自三十八噸，至四十四噸，伸長力每百分英二寸之二十至二十二。小礮用汽錘錘就，大礮用壓機壓成。壓法用大元鉗鉗緊十五噸之鋼塊，用四十噸力起重機吊起，進於倒鐵加熱爐，俟其發白亮之色，即由起重機吊出，進於二千噸水力壓機之中，開用一千馬力汽機，運動水力，達於二千噸水力壓機之汽鼓內，另開水門之機，則二千噸壓機錘，即能隨意上下，鋼塊展轉壓機之中，四面錘壓，漸就模範，再燒再壓，即成大礮鋼管胚料。鋼管壓成，再車外徑鑽穿內膛，則該礮基礎已立。管外各箍，亦由一段整鋼壓成，壓法同上，俟其車鑽工竣，再行節節鋸斷。惟退力一箍，則係翻沙鋼所造。翻沙之法，用兩生鐵格箱，以鐵條為骨，填築泥沙，將木模印入，近模一層鋪以洋沙，裝進烘沙房烘乾，合緊兩箱，以鋼水澆之，

即成退力箍，及退力箍礮架牆等件。此法自光緒二十三年始精，前此不能造也。按十五生大礮套箍三層，如第一圖，甲為鋼管，乙至丙係外箍第一層，丁至戊係第二層，已退力箍係第三層，層層貼束，惟恐不固。放時受藥漲力，內層擠緊，外層伸縮，隨之以助內層之力，可免炸裂之虞。漲力坐後，有彈簧油缸抵之，礮身約退十寸許。

礮身口徑六英寸，即德尺十五生的密達，身長四十一倍，合英尺二十尺九寸二分。前外徑十寸，半後外徑二十二寸，來復綫二十八條，綫長十七尺四寸，寬四分，深四釐，紋轉三百零四度，藥膛長三十一寸六分，分徑七寸，所有彈藥表昂，攻堅致遠，以及漲力速率，火高坐高，另表列後。

查鋼管前為綫膛，後為藥膛。兩膛相交處，後膛略坡以容彈。後銅箍，謂之坡。膛有後膛，而無前坡，又謂坡徑子彈膛。總之，內膛大小，坡徑，平徑，皆有定式。螺綫陰底，陽面，淺深，寬狹，繞力，角度，均與礮準相關，工程極為細密。西廠各礮管外有用箍者，有加管者，有用箍，并加管者。現在新造之法，且有用鋼絲繩捆裹者。今礮廠此礮內，惟一管外套八箍。套箍之法，穴地為缸，將鋼管倒豎缸中，先套第四箍，次將礮口朝上，套第三箍、第二箍、第一箍。次層外箍，套法亦如之。各箍套畢，始套退力箍，如第二圖，套箍之時，箍燒熱至五百度，俟箍漲大，立時套上，再用噴水機圍繞箍外噴水，機頭直豎，管中水如雨注，俾箍速冷，免管受傷，並能令管與箍，收異常緊密之效。彼其工程，次第另說於後。第四箍前用鋼圈，按螺絲鋼圈，係就箍身，車成長二寸。鈐固鋼管尾節。螺絲與螺塞相配，前後互插去三方，每方六度。按：鋼管外徑第二節放大九絲，第三四節放大一釐三及一釐四，尾內箍外徑放大二釐六，中內箍外徑放大二釐五，前內箍外徑放大二釐二，後段放大二釐四，又退力箍右膛為銅鉸鏈耳，下節魚尾式，為退力拖板距箍中綫下八寸起，規十六寸，至魚尾下三十二寸圓式。

礮塞。

查礮門名目不一，有用單長方體者，有用圓底長方體者，有用螺絲從後門入者。按礮廠各礮，小礮用門以柄司其起落，大礮用塞以柄管其出入。十五生礮塞前後螺絲，按三百六十度，各分六方，以與後膛相合。如第三圖。按：砲塞平面螺絲，長三寸三分一寸。五牙尖頭螺絲，長五寸七分。頂上螺絲，車平三分，距螺絲平面一寸三分，有螺絲頭。前有針管孔道，嵌一螺蓋，按：即火門眼螺絲蓋。以便損壞更換。後孔較大，係容納鉸鏈銅塞。按：即銅鉸鏈塞頭。銅塞中孔，亦針管所由進退也。

砲塞用法有三，甲開閉，乙施放，丙進出彈殼。

甲開閉零件，曰銅鉸鏈，曰銅鉸鏈銷，曰保險鎖，曰拖板，曰銅套心，曰拖梗，曰拖梗左右銷，曰門柄，如第四至十三等圖。查銅鉸鏈緊貼砲塞，子爲高管，丑爲塞頭，寅爲銷槽。子套入砲箍，按：即退力箍右腔。丑套入砲塞，砲塞主線距右九度。按：砲塞上面左邊螺絲爲主線。有保險一銷，銷脚插入寅槽，自由運動，高管之底爲門柄銷眼，銷眼之左爲拖板槽，拖板內鑲拖梗，拖梗右銷穿入門柄，舉連屬於銅鉸鏈。又砲塞主線距左六度，開一長槽，中鑲銅套，銅套或進或退，一聽命於銅套心。此爲開關砲塞，最要之件。平時拖梗潛伏板下，一拉門柄，則拖梗挺出，拖板乘勢右進，帶動銅套，砲塞左轉，業已離縫，向右再推，則砲門大開矣。次將門柄左拉，往前一送，則拖梗右退，拖板亦退銅套下，逼砲塞右轉，陽面陰底，兩兩貼合，而關嚴矣。又按砲塞左轉，保險鎖闌入塞右，短槽以嚴制砲塞。按：保險鎖藏銅鉸鏈內。必俟關時，砲身抵進鎖角，鎖始躍出，然後砲塞轉動自由，此亦開合最要機關也。按：拖梗右銷內孔，藏半分徑銅絲，蟠鎖上有螺絲蓋頭，又有活落彈鎖銷一隻，下有七分徑螺絲母一隻，另橫銷一隻，又門柄有生根螺絲銷一隻，螺絲母一隻，上下鎖銷二隻。乙施放有二，一用電火，用電零件曰電箱，曰電綫，曰護手弓，曰護手弓零件，曰護手弓銅架，曰過電銅座，曰過電鋼螺絲接頭，曰過電大小銅銷，大銷鑲入銅座，小銷鑲入鋼螺絲接頭。曰電綫鋼夾，曰搭電鋼機，曰火針象皮套，曰火針銅管鋼管，曰火針皮墊，曰電綫鋼夾。查護手弓下有銅片，銅托中有黑象皮，座上有銅鎖。鎖之一端，用銅釘穿過皮座，銅片直貫銅托，前孔一端有象皮，蓋用銅釘銷入，元頂朝下，象皮座面亦露釘頭，兩釘隔斷，先以一綫由電箱接於銅托前孔，復以一綫由銅托後孔接於銅座大銷，再由小銷接綫於砲尾鋼機。另以一綫，由電箱接於砲牆銅夾，一路備置銅銷銅釘，及象皮圈套，所以增長電力，俾循電路，而行放時，一拉護手弓，則兩釘相碰，按：即銅鎖黑象皮蓋，及黑象皮座，釘頭相對之兩釘。銅托前孔之電，過於後孔，由銅座鋼機而傳於火門針管，衝過針孔與金絲引信，遇火即燃。發電箱用乾濕兩電，濕電尤爲力大，法以白鉛，白金入水，化成在水內者，爲陽片，陰片在水外者，爲陽極，陰極電生於陽片，傳於陰片，達於陽極而過，所連之電綫，復循回綫而歸陰極，前所用接電銅夾，即備回電之用也。護手弓以下各件，如第十四至二十八等圖。按：護手弓黑象皮座面兩旁有銅螺釘兩隻，此釘緊制下面銅托，底距前二寸五分半，又有螺釘二隻，此釘上緊制搭電銅鎖下緊制過電銅片面，上起三周圓綫，中間兩眼各旋入二分徑螺釘，銅托有搭電綫螺絲眼二箇，象皮座

有橫銷二隻，護手弓，有制頭螺絲，有穿弓橫銷眼，過電大銷面上，開槽嵌鈎鎖一條，頂面有一拉手，內平面一端有七分徑螺絲，一端鑲黑象皮，一長圈內置白銅一塊，接電螺絲眼鑲黑象皮一圓圈，中有銅絲蟠鎖一條，小銷接電螺絲，同後面鑲黑象皮一圓，並銅心一根。蓋面厚一分內有銅絲彈鎖抵制，鋼機內搭電銷，中節聳凸一肩，兩端均套黑象皮，管橫頭搭電螺絲，內嵌過電銅套，火門針內象皮套，象皮墊皆係隔電所用。一用擊火，擊火零件，曰火針，曰火針拉柄，曰火針外套管，曰彈鎖，曰彈鎖蓋，曰拉火保險鎖。查針管左面隆起一節，前陡後坡，保險機鎖從鉸鏈身左貫入騎制楞前，是時管已退後，鎖蓋擠緊彈鎖，厚蓄其力，放時將銷一拉，針管藉鎖力猛竄，銅引發火，則子彈出口矣。次將針管拉退，保險鎖越過斜坡，仍制陡面，以備第二次裝放。蓋有此銷，則火針待時而動，不至妄發，可免意外。故曰保險銷彈鎖以下各件，如第二十九至四十一等圖。按：火針外套管第三節內，刻一寸二分徑孔，以籠套彈鎖鎖蓋，第三節起公綫二條針脚螺絲長五分，加羊眼一箇，外加母螺絲二隻，又圓螺絲母一隻，拉柄一端扳針脚螺絲母用，一端扳伸縮圈底螺絲母，用拉火鎖套半分圓鋼絲蟠鎖，並壓制彈鎖螺絲套一隻，外套拉手環螺絲母一隻。

丙進出彈殼零件，曰進彈銅托，曰銅托銷，曰銅托尾螺絲，曰撥銅殼心，曰括頭鉸鏈，曰撥銅殼橫心蓋，曰蟠鎖。查銅托之用，爲保全砲尾螺絲而設。托有元頂，進退於銅鉸鏈底高下之槽。砲塞關時，頂入高槽，則托尾垂下，砲門洞開。托頂轉入低槽，則托身昂起，進彈出殼，舉由於此。撥殼之件，用一長銷，即撥銅殼心。由砲身嵌入膛底，緊靠於銅殼底邊，而砲外一節，則套入括頭，括頭上鉸鏈，則橫銷生脚之所。銷即撥銅殼橫心。橫銷第二節，鑲入退力箍，頂着銅鉸鏈，高管外加一蓋，中置蟠鎖。砲門一開，銅管逼橫銷前竄，由括頭帶轉，長銷則子殼跳出，砲門既閉，橫銷藉彈鎖之力，乘勢退回。長銷頭上之月牙綫，又緊靠於銅殼底邊矣。此與小砲撥殼鋼機，靈動無異。銅托以下各件，如第四十二至四十九等圖。按：撥銅殼心長十六寸六分，第一節車三層月牙綫，與銅殼邊同第五節車成六角，係套入括頭，用括頭鉸鏈一銷，外加羊眼橫心蓋，有螺絲二隻。

謹案：安銅帽於彈殼底，以撞針擊火，不再用引火管引火。觀管等件，俾免洩氣受損，此砲廠各砲最擅優勝處。

退力箍。上面兩節套砲身爲上箍，下面裝彈簧油缸爲下箍。

查退力箍爲抵制該砲坐力而設。如第五十一圖，上箍前節兩旁，各凸出四寸十之五，爲該砲兩耳，安攔於砲架兩牆，以便砲身昂俯。中綫與砲軸綫同高，左耳中綫針對齒弧片，子丑兩眼之圓綫，按：即高低齒輪板眼。爲該砲低昂取準最

要之處。豪釐千里，不得差錯。從左耳中綫起，規斜下四十九寸一分爲準。寅爲吊鉤銷眼，在前節上面隆起方塊，又起圓面爲該砲輕重適中之地，鑲入吊鉤銷子，可吊起全砲各件。銷眼中綫，亦與耳中綫同。卯辰爲表尺架銷眼，在兩耳中心螺眼前後，下箭形式，前扁後圓，前彈鎖爲彈鎖窟後置油缸，爲油缸殼缸殼左旁，上下隆起兩圓面中亘一筋，此兩圓面中心眼，即齒弧片兩眼也。又箭腰縱橫四筋，則爲油箱底座，油箱置於其上，用螺釘釘固，斯皆關係重要，餘後詳下箭。彈鎖窟零件，曰彈鎖，曰鋼筒，曰銅套，曰壓鎖螺絲心，曰壓鎖蓋，曰彈鎖外蓋，曰螺絲桿，曰保險圈。查鋼筒底座下抵油缸口，鑲銅套彈鎖籠罩。其外螺絲心，從壓鎖蓋中孔貫入銅套，屢轉屢壓，壓至鎖蓋，距鋼筒口十三寸許爲度。兩螺絲桿，則由彈鎖外蓋穿入砲尾退力箍，按：即退力箍下節左右兩眼。以備拉鎖縮退之用。各件安畢，然後嵌置保險圈，保險圈在彈鎖窟口。油缸殼零件曰油缸，曰鋼心，曰銅心，曰銅銷，曰螺絲蓋。鋼心零件，曰螺絲母，曰鋼圈銅圈，曰皮碗皮墊。油缸外零件，曰油箱，曰銅管，曰進油螺絲，曰脈油螺絲，曰放油螺絲。查鋼心係一長桿，一端加螺母，螺圈生脚於退力箍，按：即退力箍下節居中的一眼。與拉鎖螺桿並列一端，連有鉤盤，直抵缸底，缸底銅心。按：油缸底凸出一寸三分，中有一螺絲孔，鋼心第二節嵌入此孔，餘套鋼心。貫入鋼心中孔，缸右銅銷套鉤盤槽內，爲缸油通過之路。缸口銅圈皮碗圍繞鋼心，所以防油滲漏。子彈出口，則鋼心隨砲管退後。拉鎖螺桿，亦退缸油，由銅銷一帶斜坡繞出。鉤盤前面鋼心，亦有旁孔，令油透過銅心。該砲坐力一止，則彈鎖伸直，鉤盤乘鎖力回轉，油爲所逼，改由油箱轉入油缸，有冷氣自銅心噴出，蓋油缸之用，所以抵禦藥力也。彈鎖之用，所以拉回砲位也。兩物柔猛異質，交相裨助，俾砲管一退一進，如電光掣過，未由諦視計，不過千分刹那之一，其神妙如此。按油缸用蜜油，冬冷不凍，故俗呼不凍油，或稱油，或稱蜜，其實一物，西人則謂之格里采。而零彈鎖油缸，及上箭各件，如第五十至七十四等圖。按：吊鉤銷子有羊眼一隻，開口銷一隻，其環係一寸半，圓鋼鑄成缸殼底兩眼，前一眼緊制銅銷用，後一眼放出缸油用，缸殼右旁起一肩，角中有螺眼，即脈油螺絲眼，彈鎖窟銅套有鍋釘四隻，鋼心螺絲母有橫銷一隻，鉤盤嵌一銅圈缸口有絆梗，兩螺絲銅圈銅銷有鋼螺絲一隻，油箱銅螺絲蓋蓋上面有進油螺絲眼，有螺絲小銅蓋一隻，箱內螺絲銅管一根，通入油缸內，上箭前後兩節鑲銅圈三段頂面銅油盅三隻，中間凹腔銅蓋周回螺釘二十二隻，兩箭後遮板銅皮旋鎖螺絲八隻，下箭左右起筋四條。

謹案：砲廠各船臺砲，皆有此抵力箭，洵稱精善。然西廠之用此箭也，不獨

船臺，並用之於行營快砲矣。其箭或安於移斗，或藏於砲卧，或套於砲身。較之坡墊輪鉤，巧拙天壤，新奇日出，並有去油質而專用彈鎖者，如馬克新之自放砲，羅登飛之機器砲，莫不各出心裁，馳騁大陸。倘亦所謂盡火器之能，事極彈鎖之妙用也乎。

眇準儀器。

查眇準儀器有三：一表尺準星，按表尺名目，有鬆表尺，有緊表尺，有三角昂表尺。其佐眇者，有表桿，有稜鋒板，有前後搖尺，種類雖殊，用法則一。查十五生大砲表尺有二，一砲臺表尺，一兵船表尺。砲臺之表尺，爲三角式，背面平角，左右斜平角，與眇準者，對左右刻碼數。右碼自五百至八千，左碼自二百至九千。每碼合三英尺。尺背面刻度數一至十五，豎桿頭上爲望牌架，架嵌銅片，即橫表尺，尺有吸兒推移左右，一至十五爲敵船駛行英里數，下面敵船駛行方向，望牌上有缺口，中有綫眼，綫眼下有箭頭，對準吸兒，則眇得之綫，與砲軸綫平行。望牌架橫置，螺棍兩端各套銅輪。轉動銅輪，則望牌可移左移右。石子藥，則用豎桿右碼。無煙藥，則用豎桿左碼。子出口偏差，則移望牌，或左，或右，豎桿脚有銅套管，管置銅鎖，外加螺柄銅輪以升降表尺。銅管置表尺架後孔準星。插表尺架前孔架側面隆起處，則罩砲耳。固以兩銷即退力箭，卯辰兩眼是也。查準星子爲星尖，丑爲銅套，中有十字鋼絲，寅爲銅套梗，卯爲鋼圈，辰爲起落銅套鋼圈，圈梗中節開一銷槽，起落銷插脚其間，以求嵌入架孔，不再搖動。十字鋼絲，即望牌綫眼所由定眇也。恐眇缺口未準，於此加眇以昭慎重。從望牌缺口，至星尖所眇一直之虛綫，爲該砲準綫。表尺分數爲準綫千分之一，用於兵船者，其橫豎尺同，惟望牌準星異。查兵船望牌兩牆對峙，橫攔一字，鋼絲無所謂缺口綫眼，至能移左移右，則與上同。其準星較長，而瘦矗立架座，亦能移左移右。架有螺棍銅輪，與望牌架同背面銅螺釘一隻，兩旁移用架嵌銅片吸兒，左右五至十五，爲本船每句鐘駛行英里數。架脚鋼圈銅套，與砲臺準星同，眇法由一字鋼絲，直眇星尖，以視準否。本船移動，則旋出螺釘推星尖左右，以便隨時定眇。以上砲臺表尺，兵船表尺等件，如第七十五至九十一等圖。按：表尺銅套管內三角式三角下平面中間彈鎖槽一條，管右邊一彎頭斜下螺柄，上面套銅螺絲，蓋柄頭鑲以銅輪，輪心凸高一分處有橫銷一隻，豎表尺左右嵌白銅二條，即刻碼數處底鑲黃銅三角式。頂面用銅小螺絲蓋制，望牌架嵌銅片處兩端有螺絲二隻，架右邊斜下三百六十度之一度，望牌中間旋左右母螺絲螺棍一寸六牙三箇，頭銅輪中間有圓鋼銷一隻，準星十字鋼絲銅

套上面有螺絲一隻，銅套梗第三節頂面開槽鑲銅銷一隻，有一分徑螺絲緊制此銷梗中節，銅圈開二分寬槽一條，起落銅套下面留銷一隻，以套入此槽銅圈。有橫銷一隻。

一高低搖器零件，曰銅搖輪，曰角尺齒輪，曰角尺銅齒輪，曰螺絲，曰螺絲銷，曰鋼齒輪，曰齒輪心，曰月牙寬緊銅齒輪，曰齒弧片即齒輪板，曰分度銅板，按：此板嵌齒弧片砲架左牆兩處。如第九十二至一百零三等圖。查砲架左牆，距砲耳心中綫後，有形如橫寫品字之腔，中置高低左右齒輪，外覆以銅罩。惟露出搖桿搖輪，及其套管，其間部署，次第詳敘。砲架左牆，按高低角尺齒輪桿生脚於品字左腔桿，前段橫露罩面，鑲以搖輪，搖柄齒輪之，次為角尺銅齒輪，銅齒輪桿，即螺絲銷，螺紋盤繞其上，腔有銷座即螺銷，轉動之所。品字右腔內置月牙寬緊銅齒輪，外置與齒弧銜接之鋼齒輪，皆連屬於齒輪心。輪心第五節旋鬆緊母螺絲，可以隨時鬆緊，故名齒弧片嵌退力箭，子丑二處銅罩分甲乙等綫。齒輪銅罩甲乙丙丁戊綫詳後附註。戊綫處，矗立一桿，曰靠身銅桿，為眇準者抵力之用。眇時一搖輪柄，則角尺齒輪轉，角尺銅齒輪亦轉。右腔內之寬緊，銅齒輪與銷座之螺絲，及右腔外之鋼齒輪，與退力箭之齒弧片，亦莫不交轉，砲口因之昂俯。柄後搖，則砲口昂。柄前搖，則砲口俯。昂則遠擊，俯則近擊，昂度至十五度，降度至七度。輪轉得力與否，惟齒輪心螺母是視，緊則得力，鬆則否。此用時，所宜加之意者。月牙輪鋼銅板等件，則所以防砲震時，受其傷損而設也。餘敘於後。按：高低銅搖輪輪槽四根，搖柄第三節，外套一黃銅管，有蓋面羊眼一隻，為制銅管用角尺齒輪與桿相連。齒凡十二桿，中後段相接之，肩下有扁銷一隻。角尺齒輪，齒凡十六距，輪底高七分半，有一四分徑螺絲，高低螺絲一寸六分二牙。中孔凸起方銷二條，又搖左右螺絲，與此相同。所異者，彼係左牙，此則右牙耳。螺絲銷，第一節本身創出方銷一條，第三節兩旁有方槽二條，鋼齒輪齒。凡十一齒下有二分徑開口銷一隻，輪內徑兩旁有槽二條。齒輪心第一節，留二銷第四節，留四銷第七節，頂頭一孔內刻空三分，深係存油用，銅油盅一隻，有三分徑螺絲蓋頭月牙齒輪、齒輪。凡十六輪後面，有圓槽一週，輪前面有尖式圓槽一條，寬緊鋼銅板腔邊槽四條，鋼板五片，每片內槽四條，鋼板五片，邊銷四隻，每片兩面有油槽二週，蓋面鋼板一片，槽四條，同上。又生鋼彈鎖板一片，鬆緊母螺絲前段螺絲深一寸六牙。又母螺絲一隻，一寸八牙，齒弧片距砲耳中綫四十九寸一分。齒凡十四，上下有兩螺絲，銷眼板邊分二十二度，每度六分，板後面刻空三處，有橫銷二隻。又按：圖齒輪銅罩面上高低角尺齒輪眼為甲綫，牆內轉灣之角尺齒輪眼為乙綫，套月牙寬緊齒輪眼為丙綫，搖左右直管眼為丁綫，靠身直管眼為戊綫。

一左右搖器零件，曰銅搖輪，曰鋼搖桿，曰角尺齒輪甲輪，曰角尺齒輪乙輪，曰橫搖桿，曰搖桿銅架，曰螺絲，曰週轉銅齒輪，曰中心銅桿，曰鋼心螺絲，曰磨

盤鋼罩，曰磨盤鋼座，曰腳輪銅心，曰盤磨滾輪鋼圈，如第一百零四至一百二十三等圖。查角尺甲輪鋼桿，由下直挺而上，鑲以輪柄，與高低輪柄，係一橫一豎。乙輪較大，裝於品字下腔。乙輪齒與甲輪齒交橫搖桿，自腔底斜挺而出，橫亘於磨盤。鋼罩在週轉銅齒輪右側桿一端，嵌入乙輪，中孔一端盤繞螺絲，螺絲與週轉齒輪齒交鋼罩下，為磨盤鋼座，座有銕路一週鋼罩，亦倒懸銕路一週，為二十四腳輪軌道週轉輪鋼桿，由鋼罩中孔穿入，上鑲螺頂，下套鋼圈，鋼圈旁孔即腳輪插脚之所。一搖輪柄，則甲乙兩輪轉，橫桿與週轉輪亦轉，單底腳輪相率而大轉，砲口因隨之左右。按：砲口橫移架牆等件，與之俱移，較升降特形笨重。用脚輪者，所以使之便利，而行其所無事也。週轉輪嵌銅板鋼板，以防震損，與月牙輪同。鋼心螺絲鬆緊，亦同。餘敘於後。按：左右鋼搖桿上套搖輪，下套角尺齒輪甲輪。甲輪齒凡十二內孔開一銷槽。乙輪齒凡三十六輪，身後面起筋八條，橫搖桿後節方槽二條，平面中有螺孔。蓋面下有方銷一隻，搖桿鋼架前後兩耳，中為左右螺絲腔，架上銅遮板一片，螺絲四隻，週轉齒輪齒凡五十四，與左右螺絲牙同寬，緊鋼銅板腔邊槽四條，輪擋六根，擋面起筋一條。擋內六孔扇面式輪底外，銅墊有四銷，上面有槽二週，寬緊銅板五片，邊凸四銷，兩面油槽二週，鋼板五片，孔內凸起四銷，蓋面鋼板一片，四銷同上。板面油槽一條，又生鋼彈鎖板一片，中心鋼桿外面開槽四條，頂面螺孔一寸八牙鋼心螺絲牙同磨盤鋼罩中鑲鋼套罩面距邊左右兩孔有銅遮板二片，螺絲六隻，罩之直面，有加油眼，左右兩箇，蓋面銅片嵌螺絲一隻，磨盤鋼座下面有筋六條，餘皆空洞。底邊週轉二十四眼，有螺絲螺絲母各二十四隻，脚輪二十四箇，脚輪銅心二十四根，有六角螺絲母一隻，開口銷一隻，又方銷一隻，前面對準方銷。有螺眼一箇，螺眼對面有加油眼一箇，此眼穿過銅心滾輪鋼圈，週轉二十四眼，靠身鋼桿有工字式灣頭，頂上橫銷一隻，上面鑲木套，以象皮管裝入。

謹案：西砲眇準儀器，有用起落螺者，有用齒輪齒弧移斗並起落螺者。起落螺有二：一單起落螺一隻，起落螺移斗者，攔於砲架，所以便橫移也。今砲廠大砲，類用齒輪、齒弧，以昂俯左右。至過山小砲，則一律用起落螺法，以螺棍旋入螺套，旁置一銷，嵌進砲體，並保險門銅輪一轉，則螺棍隨意升降，砲口因之俯仰，極稱靈便，與西砲異曲同工云。按：螺套外有陽螺紋套，鋼螺絲母內轉輪套於螺套上，螺套升降一度，螺棍則升降二度，此所謂雙起落螺也。

砲架零件。

查砲架零件，曰左牆右牆，曰齒輪銅罩，曰鋼罩鋼座見上，曰前後鉤板，曰生銕底座，曰螺絲壓板，曰內外遮板，曰內遮板護鋼，曰遮板蓋，曰吊砲遮板鉤，曰內遮板鉤，如第一百二十四至一百三十八等圖。按：高低齒輪，高低角尺齒輪，左右