

中外經世緒言

一函
八冊



中外經世緒言卷七

閩克鹿卜廠造炮記

鑄鋼料法用不含燐硫之生鐵及不含燐硫之鐵礦同置倒焰爐內掉之同於掉成熟鐵之法
雖掉時不及掉熟鐵之久故炭質尚留若干未去而所成為鋼在鑪內聚成團鈎出置於小鐵車
止運至汽推中打去其渣滓便成粗條即入雙軸間屢次軋之使成長條約六分乘紅熱淬入水
池中使脆而易斷取出在機器內斷之每段之長二寸餘運至鐵廠旁小庫存儲其各段之成色
不同觀其斷口之形色而知之有上等匠數名在此小庫內分揀之為各等將各等依數配搭另
加以機器廠內剗削下之鋼屑熟鐵屑生鐵屑核準分數共入火泥罐內每罐約一百磅罐加火
泥蓋蓋邊有三缺口蓋於罐上成三孔蓋與罐口闊之達及此三孔皆以鬆泥封密各罐皆同法
為之排列於大桌上及櫥內各罐儘齊運入鑄廠既入倒焰爐之中膛可容十二罐左端為烟通
右端連於磚砌之弓環如窰形內高六七尺闊五尺深六尺二旁及頂及背面皆以磚砌而前面
空露下架鐵條為爐柵高於底數寸一旁之中有三孔與倒焰爐之中膛相通爐柵上鋪木柴厚
尺許上堆枯煤至頂將木柴生火則枯煤亦漸燒其火焰皆由旁三孔通入中膛使罐漸熱此倒

煔爐之前相距七八尺另有地爐闊四尺餘長約十尺深約三尺餘下有爐柵柵下通隧道以進風上有鐵匣內砌火磚弓環為爐蓋爐旁上界有三孔入烟通先於此爐內柵上勻列火泥墊十二塊而以煤炭生火至爐內得白熟煤將燒盡時即將倒焰爐內已至紅熟之十二罐皆鉗出而置於地爐內火泥墊之上並將弓環窩內已至紅熟之枯煤速即扒出推入地爐內使罐與爐間盡皆塞滿將爐蓋蓋密待若干時地爐內之枯煤燒去大半全至白熟罐內之鋼必已全熔各爐同時為之故能同時全熔即將罐逐一鉗出置於抬槓以二人手抬一罐魚貫挨次前進傾入模內其模用鐵鑄成立埋於地中以鐵皮彎作槽中塗以泥烘乾至紅熟加於模之上口左右先加二槽再於每槽上加三槽各成十字形此三槽之旁二槽即以受罐中傾出之鋼汁而前一槽之端上再加三槽如此逐段加接每處以一罐傾入一罐已盡隨其後之罐立即挨前而傾入各處所受之鋼汁皆匯至模口之二總槽內而流入模中至滿而止其罐用過一次即擲去不能再用二次亦有出爐已碎而鋼已漏去大半者此做工匠有數百人皆粗工每日工食不過合三四百文耳每二十罐可成鋼一頓故欲鑄一整塊重五十頓者須用一千罐另備破破碎損漏須用地爐一百座

汽推打成砲形法前所鑄成之鋼塊待冷取出置鐵車上由鐵路運至汽推廠連車送入倒焰爐之中膛內其中膛無底而下有鐵路鐵車之上面鋪火磚送入即為爐底而以火磚及泥封密之中膛之兩旁皆有煤膛其火匯入中膛由彼端烟通放出經過鋼塊之周圍使成白熱即將車拉出以大起重架提起入汽推內打之使堅實因鋼質鎔時必發炭養二氣鑄成之後質內必多小孔如蜂窩其孔內絕無養氣不能生銹入汽推內大力打之各孔皆擠扁因孔內亦皆白熱故能粘合再打之至畧成炮形待冷運至機器廠鑽其內孔刺其外面鑽刺內外法先將外面刺成畧形次在另一刺床鑽其內孔再運回汽推廠入長倒焰爐內加熱至紅即熄其火留砲於爐內數日待緩冷退火使質之內外疏密均勻再運至機器廠細刺其外面套上鋼箍數層並套以耳箍再鑽光內膛至內徑大小適合再另在一機器扯成內膛來福槽在直刨牀鑿成容底之孔再刺藥膛使極準另在一機器磨光其來福槽之內配好底塞裝準照星望尺即為全成後更有所云刺砲外面之器與尋常刺床同式鑽砲內膛之器用橫牀並一端有刺軸亦如尋常刺床之式砲尾連夾於刺軸之鉗盤砲口靠於床中之枕架枕架之前有頂軸架其頂軸甚大內空以容鑽桿外有螺旋套以齒輪輪心孔有螺旋紋與頂軸外之螺旋紋相配輪外之齒與別齒輪相接另接長槽

軸運至刺軸同轉刺軸每轉一周頂軸即能伸出若干頂軸內所容之鑽桿為空管體厚三四分近砲口前亦有枕架托之鑽桿與頂軸相連用扁梢其近砲之端在對面作二長方孔每孔各鑲一刀刀口之闊畧大於管厚用小劈緊定此刀於方孔內鑽管外作闊槽二其深各為管厚之半以出鑽下之屑刺軸與砲體相連同轉頂軸與鑽管相連漸進即將砲內鑽成圓孔中心仍留圓條在管鑽之內鑽時以水節噴入肥皂水使滑潤而又解熱且可衝出鑽下之屑每鑽若干時將鑽管退出用長小鐵桿頭有扁鈎以扒盡其屑漸鑽而透至砲底即成內膛餘下一圓條在鑽管之內此鑽管長十餘尺造小砲所用也此造小砲之法已備砲固不一而所造之法亦不同又有造更大之砲者其器與前畧同而床則更長更大鑽管含連於頂軸架在床面之上能移動以長螺絲齒輪與刺軸相接使之漸移其鑽管與鑽小砲者同法而管體稍厚刺床之上有托架數具以托礮身每托架有三小輪下二上一則轉動時小輪轉而砲可不在枕內相磨故體雖重而滯力可極小刺造砲種耳種亦用尋常長短各刺床惟皆左右各有刀架用二刀同刺更準而速快抽剉砲管內膛束福槽之器前端有橫床後端有高架高架內容橫臥之大空管有齒輪可使旋轉將砲身定於大空管之中其橫床之上有定矮架架內有開輪輪心接軸桿與高架中之砲相

對軸桿之徑畧小於砲膛內徑桿之相對兩面作來福紋與砲膛內面欲抽之來福槽相合前端以轉頸連於活矮架活矮架在床面之上進退移動前面連有齒條在床間有齒輪與齒條相進退而抽桿亦隨之抽桿外之來福槽限制於開輪心孔之凸塊故抽桿進退必循來福紋旋轉其轉頸在活矮架內亦必旋轉抽桿之後端即在砲端作小頸四面各作一槽前深而後漸淺小頸外套空管四面各作方孔與內槽相對每孔內容一小刀外端鋒利內端稍斜而入槽內其小頸之端伸出於空管外者更小而作螺絲配以螺蓋墊平圈以托空管將螺蓋退旋套管即移後刀之內端漸移至槽之淺處而漸伸出抽桿退時套管自向前移刀之內端移至槽之深處即縮進而不刮壞膛內每抽一次四刀各將來福槽刮深一次至四槽已成即轉大空管所連之齒輪而使炮過若干再抽四槽至各槽全成然後刮磨光色澤鮮明自有工匠具在當將製就之炮即於抽成之後來福槽內尚須磨光將砲身權於二立架之上對砲兩端各有一立輪輪周有槽以大繩連圈二輪輪能左右旋轉繩圈之端連鐵圈柱此柱稍小於砲膛而長為徑之五倍二端有鈎與繩二端之眼相連外周有斜槽四與來福槽相配斜槽內有多少釘另用牛皮條闊同於來福槽外面塗膠與寶砂而嵌於斜槽內有多小孔與小釘相配入砲膛內使輪進退旋轉則繩圈拉

圓柱亦進退而牛皮條之寶砂即磨於槽內磨若干時即重換塗寶砂之牛皮條再磨之至極光而止

水雷外殼造法

水雷造法用上等鐵板厚約半分剪裁作摺扇形外面鍍錫圈成圓錐截形為其旁再剪成大小二圓塊燒紅熱夾入生鐵模中在大螺絲壓器內壓之令成以一而中亦彎凸或先模上以木錐置凸周圍打成摺再燒紅反過入凹模內用木推打成彎曲則不用螺絲壓器先將底邊與中皆撞成各孔鍍以錫用帽釘與旁圍釘連再將蓋邊與中亦撞成各孔而鍍以錫乘熱與旁圍配連用木推四面捶令配合在蓋邊已有之各孔內鑽其旁之孔而稍小於此各孔內絞成螺絲用螺釘旋連而水雷金壳皆成次用煤氣空氣相合由管中噴出成火噴於雷壳之接縫及釘孔處令熱稍敷以鹽強水用錫条錫其縫因已鍍錫故用錫極易錫粘也蓋水雷之作須輕浮力大故必用薄鐵板鐵板既薄若用整船其縫難免不漏故必用錫粘之法方可免水漏入鐵板之面先鍍錫其益有二一可免浸於水中有生銹之病二易於用錫錫連其鍍錫之法用生鐵鍋長丈餘門二尺餘深三尺餘厚一寸餘下燒火中鎔錫錫面加淡輕四線鎔如油鐵件先浸淡硫強水洗

去銹自淡輕四綠所蓋之處緩緩浸入銻中至全件沉沒少頃將淡輕四綠揩去露出極淨之銻面即將鐵件自此極淨面內緩緩提出而鍍成之銻面亦極光滑其生鐵鍋長大餘因廠中欲鍍長鐵也若專為水雷則長四尺已足用矣

火器

工欲善其事必先利其器況兵凶戰危生死存亡所繫者乎考泰西各國專用火攻其火器之制莫不改舊從新鎗極其靈礮極其猛●驟聞他國造一新船新械自顧微有不逮者則不惜重資極力講求○嘗聞西人云日本講求製造鎗礮之法日精彼能自出心裁製作奇器中國只知採買利式鎗礮依法製造不能自出心裁其執政識見國勢強弱於斯可見意謂製造之精即富強之券也蓋兩軍相角首資利器營中所用鎗礮宜歸一律無虞藥彈錯誤兵士相習熟則生巧不特所納藥彈悉與鎗礮相配且遠近準則先已了然敵至即發發必命中●有利器而訓練不得其人則有器與無器等○礮有大小中三等有守器有戰器有攻器其藥彈悉由後膛納入藥彈出路遠近適合環攻迭擊靈捷異常雖久用而不致炸裂其鎗之制度亦宜悉用新法每小時可連發數十響而鎗身無炙手之處如德國克鹿卜廠所製十二磅彈小鋼礮●此礮體輕則易於

運動質堅則經久如新礮彈合膛則綫路有準礮身長而有來復螺紋則命中及遠○開花彈●
彈煉雙層體外裹銅箍他彈僅炸四十餘片此彈可炸百數十片故開花生鐵彈生鐵子彈鐵
管彈散子彈皆不能出其右○為陸路山行之利器所製氣球小礮●彈配開花製各後膛式仿
捷鎗畧大而長既靈且便放平則擊敵騎側上則擊氣球故有是名與十二磅彈礮同功○為水
陸近攻之利器擊登非爾後膛礮●有螺絲紋可分兩截臨用裝合○格林礮●有五管十管排
成一字亦可排成圓式○為水陸專防之利器美礮發百十響而礮身不熱惟重而難運宜用於
守礮礮發數十響而礮身已熱不堪頻用惟輕而易運宜用於攻又為攻守分用之利器●按普
國所用軍火專恃墨迭兒魯士礮迥與別礮不同制度畧如六門鎗四周有八輪皆可旋轉每輪
納彈三十七枚一點鐘可施放八輪發彈三百九十六枚礮形不甚廣巨其用極為迅速八輪皆
可以螺絲嵌入不用之時即可卸置倘臨陣敗北即分散棄而棄之非如前膛鎗礮易於資敵也
○至於洋鎗從前皆用前膛自美國林明敦秘薄馬地尼後膛鎗出各國仿效之近有可而脫礮
新製極快馬鎗尤為心裁獨出●其彈子均由後膛旁孔納入膛下設木把手用右手把住扳手
再用左手推挽活木把手向前則彈子從鎗口而出向後則子壳由後膛而出自十二響至十七

響每分鐘可放百數十子其便捷輕利過於毛瑟鎗遠矣○他如俄之俾爾達鎗●或譯作白洛屯○為同治十一年新式其精兵多用之太來福鎗彈春以北之兵用之德國向用得來斯鎗勝法以後換用毛瑟但此鎗廢費較巨故雖通國精兵皆用此鎗而平時操練仍用得來斯此亦因時制宜之道也法之後膛鎗曰沙士鉢●或譯作薩司浦○始用紙捲子藥繼用銅壳底有小孔皆係刺針灼火今改用銅帽撞針又有一種曰格拉其鎗與毛瑟略同而膛徑稍寬機簧稍異用藥稍多以上數國皆各國利器也中國須擇善而從勿貪其價廉買人舊鎗或謂不宜用俄法等鎗宜用英之亨利馬梯尼及美之哈乞開司●現在如此利鈍隨時○蓋亨利馬梯尼機簧甚巧透力甚大哈乞開司鎗托之內有管能容五子其制既美其用更靈火藥約有數種曰餅藥棉藥炸藥體制既異功用亦殊而以德國栗色六角礮藥為最佳德國向用黑色餅藥後杜屯考礮創製栗色藥其用益精據德國海部官員歷年試驗知栗藥益於黑藥有數端一栗藥烟焰易散便於測望一栗藥既燃後其勢先緩後速彈路較平取準獨密一栗藥受燃其力雖猛而無轟裂之禍一新礮膛加長用藥加重若仍用黑藥必逾礮質所受漲力之量非惟來復線路易蝕且防炸裂之虞栗藥則漲力較小可保礮體即所儲之地苟不過於潮濕於藥無傷平時亦無轟發

之弊他國仿造均不如其精英人不惜十萬重資師其變易加減之法今英德復有無烟火藥尤為奇想天開●無烟則不致蔽目且近有新式吸氣開花礮擊登非一秒六百响墨先快礮一秒六十响○水雷則用棉花藥較火藥猛加數倍製藥之法必熟察五金八石之性剛柔相配利用有方倘或誤投其害莫測用藥之法不必熟算其錙銖分兩各適其宜而後彈無虛發夫鎗礮之用在乎善於測量高下方能命中及遠其所以遠能中者不但礮彈必合礮膛鎗彈必合鎗膛且大於膛口數分而能不傷膛口者由彈之外包以鉛皮火燃鉛化故彈出口不傷彈藥交乘故力足而能取準可謂人巧極而天工錯矣然心思愈用愈精有不可思議者普人嘉立新製一礮即以嘉立名之礮重五萬八千基老克藍約中國九萬七千八百七十五斤綑彈重七百四十四磅受藥一百一十四磅以九寸鐵當之力能洞穿礮身雖重礮架極靈不必竭數人之力上下轉徙無不如意英國阿姆斯脫郎廠武員孟格理符新製暗臺藏礮於地敵人無從窺礮彈不能及尤奇者礮身上下悉藉架中水力運動攻敵時撥動架上機括水力即送礮身聳出臺面可以圓轉自如四面環擊機括之後礮身即藉彈藥坐力退壓水汽徐徐而下復還架上其地先掘一坑以置礮而司礮人員亦藏其內距坑稍遠多築土堆坑東土西使敵疑惑開礮之頃烟微迷天不能

辨礮在何所又備小望臺一座高出臺面探視敵情測量準的平時操演如不用藥無坐力可借則礮身不能縮還復有小機一具內貯水力激而行之上下盤旋機極靈便且僅用二人司管礮面覆以銅蓋用防敵彈飛隔廠製新異足資海防英國曾仿造木質臺樣一座埋置海濱命鐵艦燃礮放之臺內亦升礮燃放如對敵狀示以臺之所在而鐵艦之礮始終如一彈命中船礮雖輕快其如此暗臺何籍謂此臺之法最宜於中國似宜先行仿造徐圖推廣之方該礮六寸口徑礮身重四墩彈重四磅用黃六角藥多至五十四磅可洞穿尺五寸厚之鐵甲彈子每秒僅行一千八百八十尺耳如須再遠亦可將礮身酌加長大曲折縱橫悉盡其妙此最精之新法也凡戰艦礮臺用礮排列須長短相間敵遠則用長礮敵近則用短礮隨機應變操縱無方然戰守之道亦有常變西人用礮不僅為可勝計亦必為可敗計其所築礮臺異常堅固四周設伏暗溝地雷距臺少許更築一臺純用短礮以便擊近使敵人不能登岸不得據臺如勢力不支則避伏臺後俟敵既登岸出盡擊或用暗機藥線引燃火藥房既入敵中忽然轟發二者皆可轉敗為勝雖然置砲固貴得宜發砲尤貴有準昔者英法攻俄俄之砲臺曰士徹鉢砲利人眾防衛周密且俄以高擊下英法以俯攻仰勢之順逆又復不同而英法卒以取勝者蓋砲臺在岸定物也取準自易戰

艦在水浮物也取較難故發而皆中者則必勝之機也火器既愈出愈精購辦宜慎之又慎自開辦海防各省採辦軍裝不知糜費幾何矣其勾通洋行加價報銷者果得精器猶可言也甚或外洋趕造不及即以舊貨裝飾混充則物既朽腐價復昂貴或先定者定價出貨後定者加價爭售遂以前定之貨騰與後定之人委員之受累軍營之誤事庸有既乎●余昔蒙 醇邸札委坐泥採辦神機營軍械嘗與承辦軍裝精於鎗砲洋人討論有年頗知其中良枯利弊並力杜浮冒等情故向瑞生洋行購辦之拿頓飛砲黎意鎗皆訂明不須經手費用不許絲毫浮開無以舊代新以少報多之弊迨癸未年冬蒙彭剛直公 奏調回粵當相軍營務處旋奉粵中大憲札委援臺在港租船購砲所查鎗砲價目亦據實開摺稟報並聲叙近來有人購他國不用之鎗砲刮垢磨光充作新造者又有經手串通洋商囑外國製造廠將發單浮開與經手分肥者乃通署表愚忱以期無負委任不料為採辦軍器裝官商所於是計圖陷害適上年與人合保楊桂軒為太古洋行買辦桂軒虧空銀十萬兩而忌余者遂唆令該行稟官勒余盡賠蒙剛直公方照軒軍門龔請人方伯王灼棠方伯暨江浙閩粵各友均願出貲代墊自顧清貧不敢累人且其所控不合情理所虧多為該行設機截行折閱所致故堅請勿墊即將始末情形函致英國該行總理之人轉

囑香港在事者乃得脫累竊思平日德薄才疎自應受此譴責然感剛直公及諸親友高誼終身不忘願與忠介者共勉之未敢以一蹶而遂改初心也因論軍械之事有感於懷附誌於此○宜由總理衙門奏派精明鎗礮並深於化學之員周歷各國各廠其火藥之性質彈子之重輕鎗礮之規模度數及一切火箭噴筒火罐地雷之巧妙務使悉心悉力探神髓而去皮毛尤要者在明試驗之法驗礮之法觀其角度●合砲膛砲耳中線以觀角度○察其垂線●合砲柱砲身以察垂線○演放時應換輕重之彈以驗擊力遠近用電火回鏡觀其螺紋抽後門環托觀其藥氣測以藥線表尺而知漲力若干速率若干重積力又若干驗鎗之法視其體質量其口徑準尺與鎗管中線是否平行既放後卸其後門機簧察其挺針是否堅厚驗其藥氣有無滲漏驗火藥之法烘之以定乾濕秤之以定輕重化而分之以定各種相宜之性既明試驗之法則採辦軍火不至橫受欺朦即派往各海疆自行開廠製造亦能標新領異獨運匠心所謂變化而神明之者此之謂也至督率工匠人員尤須公正庶指臂相使操縱自如若一一仰給於人他日有事之時局外執公法以相窘或受敵之賄絕我來源製則無工售則無路其將何以禦敵乎嘗聞馬江之戰我砲中法船其彈不炸法人剖而視之彈中無藥或煉藥不淨或攪雜泥沙以致藥力不足未能命

中及遠如不嚴定章程以專責成雖船堅砲利亦於事無濟宜責成營官凡所收火藥彈子不論各局自造抑買自外洋者俱要即時考驗佳否及督率砲手有事時必須逐一查驗炸彈有無裝藥庶免臨敵誤軍之弊且購藏之火器聞擱置年久從不啟視俟用時開視已朽鏽不堪矣更宜責成該管官按月一看按歲一修凡各兵弁所用鎗砲尤須動息不離時加磨洗●磨洗不可用粗沙若磨去鎗面之油更易生鏽矣○如有鏽壞立罪其人俾知警惕又聞各口砲臺近年多購用後膛機器砲蓋以油布間有數年不一察看者其中已有汗水積而生鏽機器一壞全砲不能用矣●各省所置鎗砲每年進出數目列明報部查核庶免鏽壞損失不知也○火藥局非盡設於荒僻之處其所藏火藥亦有久不開看成塊如泥亦無用矣軍械所之彈子發交營官間有箱內非彈子皆是沙泥凡此皆宜留心庶不至耗巨款而無實用攷泰西營制所存子藥定例三年一換出陳入新陳者用以打靶仍有餘存即售諸外人我國所買之洋鎗花樣甚多竟有以法之舊鎗改充德之毛瑟者經辦委員不識良楮貪其價廉可以取巧勢必隨其術中且聞中法之戰所用子藥亦不止三年之物凡各省所購鎗炮子藥及領自製造局者惟上憲一閱見其磨擦光亮而經手者又力陳其妙則信用無疑從無先交精於製造及軍營中善用鎗砲之員詳細試驗

故臨時潰敗雖其訓練不精亦諉咎於所用鎗砲子藥之不善其堅輕快利遠準皆不及人竟有
數響則機器不靈子殼難出數十響則炸裂傷人互相推諉無從質證凡經營軍械者均宜與營
官先行試驗而後收用毋貽後悔也近聞西人創有水底自行船毒烟開花砲空氣雷藥大砲機
器飛車●又名飛機自能飛行空際○猶恐放砲者虛發有英國武員獨出心裁思得一法不論
大砲小砲俱可使之百發百中其法在砲首加一千里鏡便能視遠如近又用一測量之表能算
定砲子落地之遠近從此或高或低或遠或近無不得心應手靈捷異常又新創禦彈戎衣●格
致家新製一物以之製成衣裳可以禦彈衝鋒陷陣亦可無傷云○機器兵其法用鋼鐵製造內
藏機器進退自由有似鐘表臨陣時將機開足每分鐘可放洋鎗四十餘彈而鐵兵腹藏各色藥
彈儘足敷用倘偶被擒去即能立時轟炸以傷敵人蓋其頭內預藏雷氣炸彈故也●火器精矣
而所用之人若非操練有素亦與無利器同因聞臨時所募之勇授以利器尚未操演純熟即驅
之戰以致所用鎗砲不能命中及遠且倉卒中竟有子不對藥鎗不配彈者○總之西人心思之
靈明制作之精微尚復日出不窮今 國家講求武備凡所用船械不自行製造皆仰給於人若
中外失和各國謹守公法不肯出售悔之何及宜亟興藝學並懸不次之賞求絕技之人庶幾有

恃無恐彼掩聰塞明不知外事日欲以弓矢刀矛制勝者惜不與之身悉行間一見彈雨鎗林之慘也

論守土以砲臺為重

我朝龍燭光天鑿扶地軸首冠百王超邁萬國義以征不諛信以篤元盟交際往來通權達變溯自海禁大開以後舉夫置兵艦以鎮國威修器械以資國用鑄砲藥以備軍需設電線以傳軍命開煤礦以備海防凡事之有裨於國家者無不次第具舉竭力講求精益求精日新月異以上副聖天子作育之休至於講求砲台之法力圖變捷之機則未見有以其說進者豈以海內砲台自有一定之法無事旁求合土為壘堅壁為台如是而已乎不知王公設險以守國員國過陵者莫如砲台智者度勢以相機攻取退守者亦莫如砲台且外侮之來莫國家於磐石安社稷於苞桑者亦莫如砲台雖年來各省大員亦有興築砲台之舉者而究未覩雷厲風行講求至法實事求是有所取資今者國事日亟旁求為旁午之謀臨渴掘井何補時艱雖然昔非今是前事後師關心時事者所當書紳以誌之也鯁生少賤親老因貧餬口覓食鄉閭東髮授書未諳山川之險阻填詞讀曲安知軍事之勤勞自夫挾硯北遊食寄軍門之下披圖攬勝方驚海務之繁文章八