

# 基隆市一般古物(阿姆斯特朗 後膛 8 吋炮)保存維護計畫

## 成果報告書

委託單位：基隆市文化局

受託單位：楊仁江建築師事務所

計畫主持人：楊仁江建築師

日期：中華民國 103 年 11 月 30 日

# 基隆市一般古物(阿姆斯特朗後膛 8 吋炮)保存維護計畫

## 目次

<b>第一章 緒論</b>	<b>1-1</b>
第一節 前言	1-1
第二節 古物基本資料	1-3
<b>第二章 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮本體之調查研究</b>	<b>2-1</b>
第一節 火炮沿革	2-1
第二節 阿姆斯特朗炮入主臺灣	2-14
第三節 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮成為基隆神社的獻納品	2-42
第四節 關於阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的寄附者	2-46
第五節 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮拆遷與一般古物的登錄	2-51
<b>第三章 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的構造分析</b>	<b>3-1</b>
第一節 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的構造	3-1
第二節 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮炮架的構造	3-9
<b>第四章 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮修復準則、修復技術、日常保養維護</b>	<b>4-1</b>
第一節 損壞內容	4-1
第二節 修復技術	4-14
第三節 修復內容與建議	4-18
第四節 日常保養維護	4-20
<b>第五章 周遭保存環境改善之分析</b>	<b>5-1</b>
第一節 基地環境	5-1
第二節 基地氣候	5-3
第三節 周遭保存環境改善之分析與對策	5-4

第六章	修復經費、日常保養維護經費之概估	6-1
第一節	修復經費之概估	6-1
第二節	日常保養維護經費之概估	6-5

## 建築測繪圖集

## 第一章 緒論

### 第一節 前言

戰爭是以擊敗敵人使其無力復抗而屈從我方意志為主要目的之威力作用。為有效摧毀敵方的有生力量，破壞敵方的軍事設施而有兵器的產生。兵器又分冷兵器與熱兵器，前者是指不用火藥、炸藥或核子、化學等能源為動力，而以人體的內外力量來擊敗或殲滅敵人的武器；後者是指利用火藥、炸藥或核子、化學等能源為動力來摧毀或殲滅敵人的武器。

熱兵器或稱火器，依管形射擊之管徑大小有輕重之別。凡管徑在 20mm (0.79") 以下者稱為輕兵器，多以銃或槍稱之，如：霰口銃、手槍、步槍、衝鋒槍、機槍等；管徑在 20mm 以上(含 20mm)者稱為重兵器，多以炮或火炮稱之，如：加農炮、榴彈炮、高射炮等。火炮屬於熱兵器，是以發射火藥做為動力而發射彈丸的管形射擊兵器，由於管徑在 20mm 以上，因此在分類上歸屬於重兵器。

火炮又因裝填炮子(炮彈)、炮藥的位置不同，而有前膛炮與後膛炮之分。前膛炮或稱前裝炮，是指由火炮炮膛的前端膛口裝填炮藥、炮子(炮彈)的火炮；後膛炮或稱後裝炮，是指由火炮炮膛的後端裝填炮子(炮彈)、炮藥的火炮。不論是前膛炮或是後膛炮，都是人類經濟、政治、社會、科技、文化與時空等面向交互影響下的產物，因此在人類的文明史、軍事史和軍事科技上都扮演著相當重要的角色。

本報告為 103 年 5 月 1 日基隆市文化局所公告案號 103KL25S 之「基隆市一般古物(阿姆斯特朗後膛 8 吋炮)保存維護計畫」標案，經本事務所得標後，依同年 5 月 29 日簽定之「基隆市一般古物(阿姆斯特朗後膛 8 吋炮)保存維護計畫」勞務採購契約(案號及契約號 103KL25S)執行之成果報告。



圖 1-01 位於基隆市中正區役政公園內的阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮

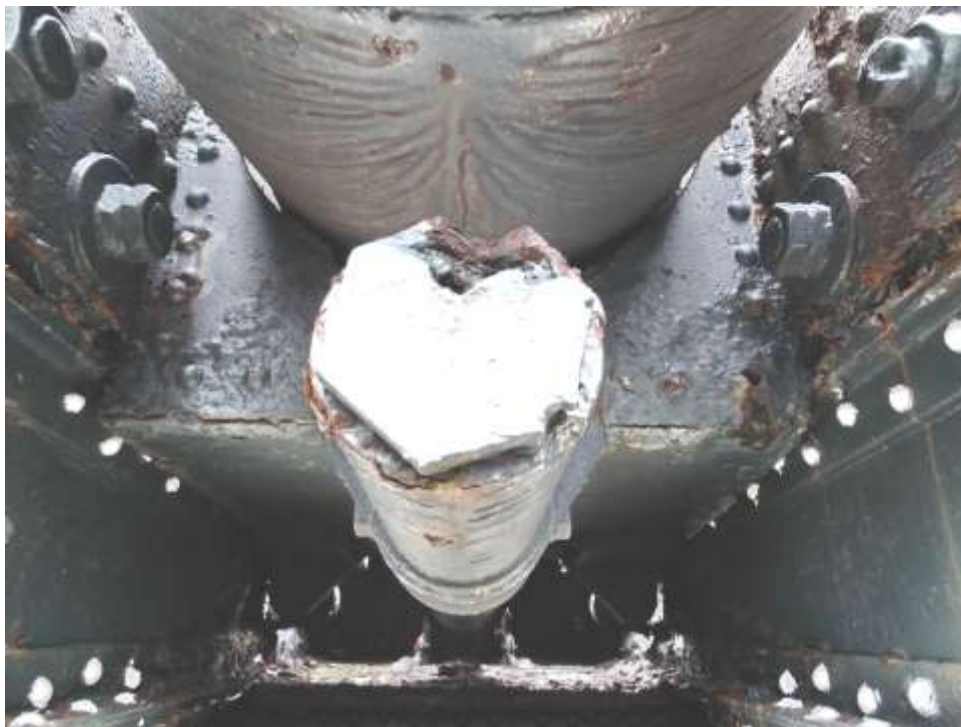


圖 1-02 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮炮體下方及炮架多已嚴重腐蝕

計畫之主要標的為「阿姆斯特朗後膛 8 吋炮」，該炮迄今仍然展示於基隆市中正區役政公園內(圖 1-01)，是截至目前基隆市文化局所登錄的 4 件古物之一，屬於「一般古物」的「生活及儀禮器物－兵器」類。由於炮膛口徑為 8"，在兵器分類上屬於重兵器中的後膛炮，由英國阿姆斯特朗廠製造。

本標的為全臺灣截至目前所存兵器類火炮炮體、炮架形式及構造最完整的真實火炮，文物價值極高。但因展示於室外，又位於林木茂密的役政公園內，長年受風吹雨打或人為的毀損等外在環境之影響，導致炮體下方及炮架各零件接合部分嚴重腐蝕(圖 1-02)、彎折、殘損。對於遊客可能會造成參觀上或安全上的障礙與傷害；對一般古物本體也將持續或加速破壞，甚至因炮架結構不支而傾倒。

因此，有必要對該火炮進行本體之調查研究、研訂修復準則、修復技術、日常保養維護細節。從而概估修復及日常保養維護經費，改善及分析周遭保存環境，並設置解說牌，以供遊客瞭解一般古物之價值所在。

## 第二節 古物基本資料

本標的根據文化部文化資產局所發布的「基隆市文化資產列表」網頁所載，其基本資料如下：

- 一、文物名稱：阿姆斯特朗後膛 8 吋炮
- 二、古蹟位置：基隆市中正區役政公園內
- 三、公告文號：府授文資貳字第 1010030154 號
- 四、公告日期：2012/03/27
- 五、文化資產類別：古物
- 六、級別：一般古物



七、種類：生活及儀禮器物--兵器

八、評定基準：具有歷史意義或能表現傳統、族群或地方文化特色

具有一定之時代特色、技術及流派

具有歷史、文化、藝術或科學價值

九、登錄理由：(一)後膛彈藥裝填方式 (近代火炮啟蒙的先驅，當時還是前膛炮的世界)

(二)後膛門門使用螺紋閉鎖 (當時螺紋是英國獨步全球的專利技術，阿姆斯特朗公司後來併購的惠氏公司(Whitworth)即是現在通用螺紋，惠氏螺紋的發明者)

(三)液壓減震系統 (倫敦鐵橋的升降液壓系統是由阿姆斯特朗公司設計製造)

(四)多層炮箍套疊抵抗大炮發射時的爆炸壓力，以降低膛炸的機率

(五)英國阿姆斯特朗公司與德國克魯伯公司在清國的軍火生意競爭

十、法令依據：符合古物分級登錄指定及廢止審查辦法第 2 條 1、3、6 款

筆者按：所謂「螺紋閉鎖」，軍用術語為「斷隔螺絲炮門(Interrupted Screw)」，惠氏公司應為愛斯維克，故稱「愛斯維克斷隔螺絲炮門(Interrupted Screw)」。「多層炮箍套疊」應稱為「層成炮身」，所以這種由多層套箍構成的火炮便稱為「層成炮(Hooped Gun)」。參見第三章第一節或解晉，《兵器設計及原理》，臺北：臺灣中華書局，1973，頁 17~21、37~43。

## 第二章 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮本體之調查研究

### 第一節 火炮沿革

#### 一、冷兵器：砲石與拋石

炮，是兵器的一種。在人類長期爭戰的歷史中，炮一直扮演著相當重要的角色。從冷兵器時期到熱兵器時期，由於科技水平的差異，炮的形式及功能的演變也有很大的不同。

在熱兵器出現以前，炮或稱「砲石」，656~660 年間(唐顯慶年間)李善為《文選》作註，認為：「砲石，今之拋石也」(註 01)。砲石既然是拋擲石頭，所以《廣韻》將它解釋為「機石」，也就是一種拋擲石彈用的戰具，相當於早期歐洲人用來攻城的拋石機，包括：以扭力擲石的石弩(Catapult)、以彈力拋石的弩炮(Ballista)、和以槓桿原理投石的拋石機(Trebuchet)(註 02)(圖 2-01)。

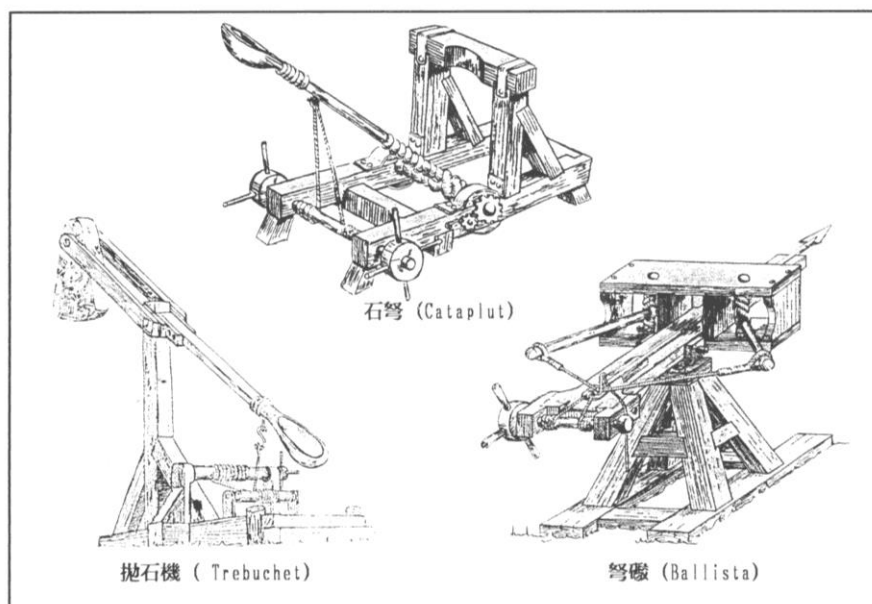


圖 2-01 初期的戰爭武器石弩、弩炮和拋石機 《戰爭武器》



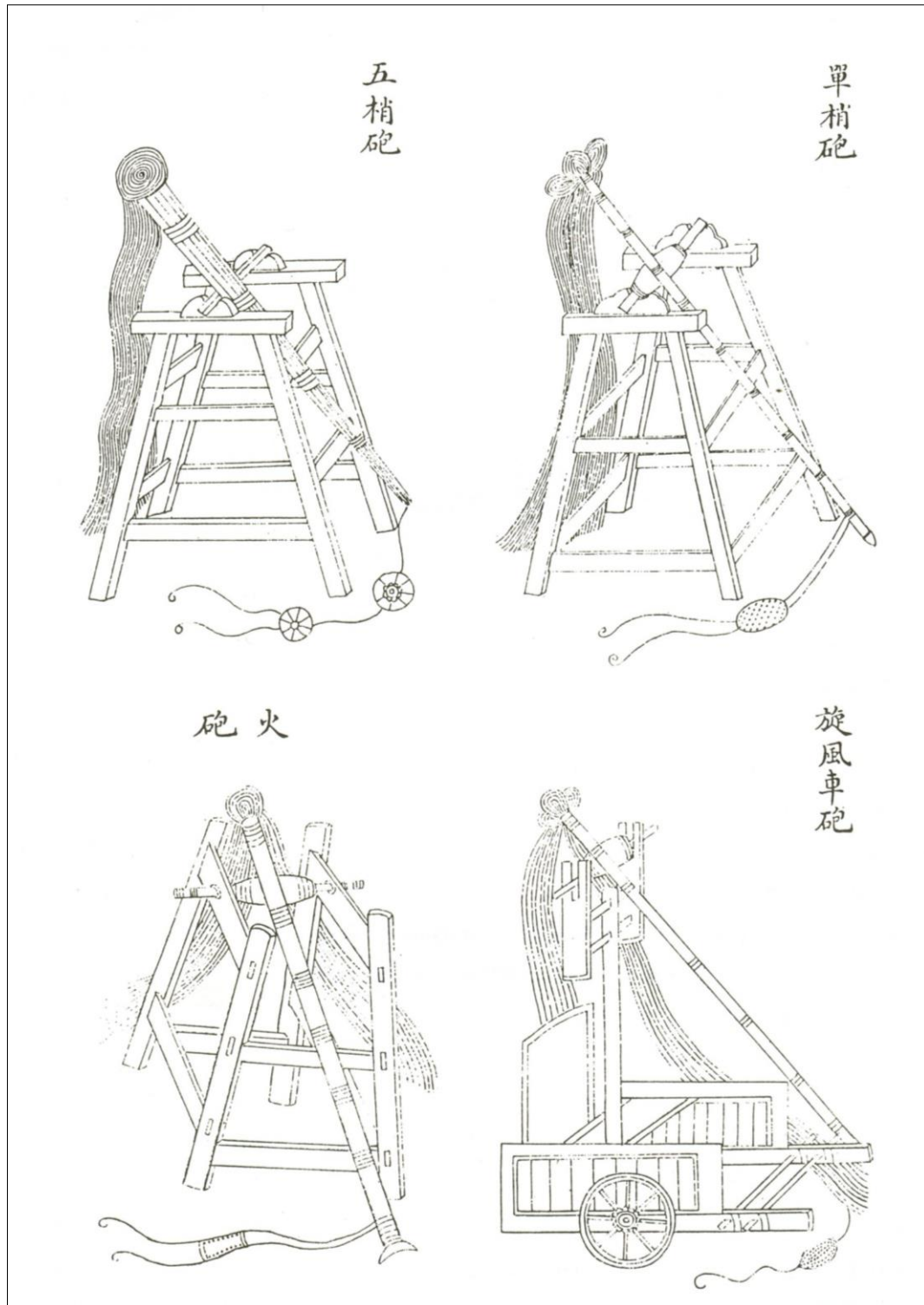


圖 2-02 《武經總要》中的五梢砲、單梢砲、砲火、旋風車砲都以「砲」為名

在中國，則指《三國志·魏書》中，袁曹官渡之戰，曹操使用「霹靂車」發出石彈擊毀袁紹軍隊的「櫓樓」，或 617 (隋大業 13) 年李密攻打洛陽時，「命護軍將軍田茂廣，造雲旛三百具，以機發石，為攻城械，號將軍砲」(註 03) 的「雲旛」或「將軍」。

1040 (宋康定元) 年，曾公亮撰述的《武經總要》，更將 16 種拋石機分別以「砲」為名，稱為「砲車、單梢砲、雙梢砲、五梢砲、七梢砲、旋風砲、虎蹲砲、旋風車砲、旋風五砲等」(註 04)(圖 2-02)。而在中國史上，將拋石機的威力發揮到巔峰的，要數 1271 (元至元 8) 年，元世祖向宗王伊兒汗阿八哈徵求製砲匠，伊兒汗派亦思馬因和阿老瓦丁前往元首都大都造砲，在 1273 (至元 10) 年迫使守將呂文煥投降的「襄陽砲」(又名回回砲)(註 05)。

## 二、管形火器的初現：突火槍到砲架的出現

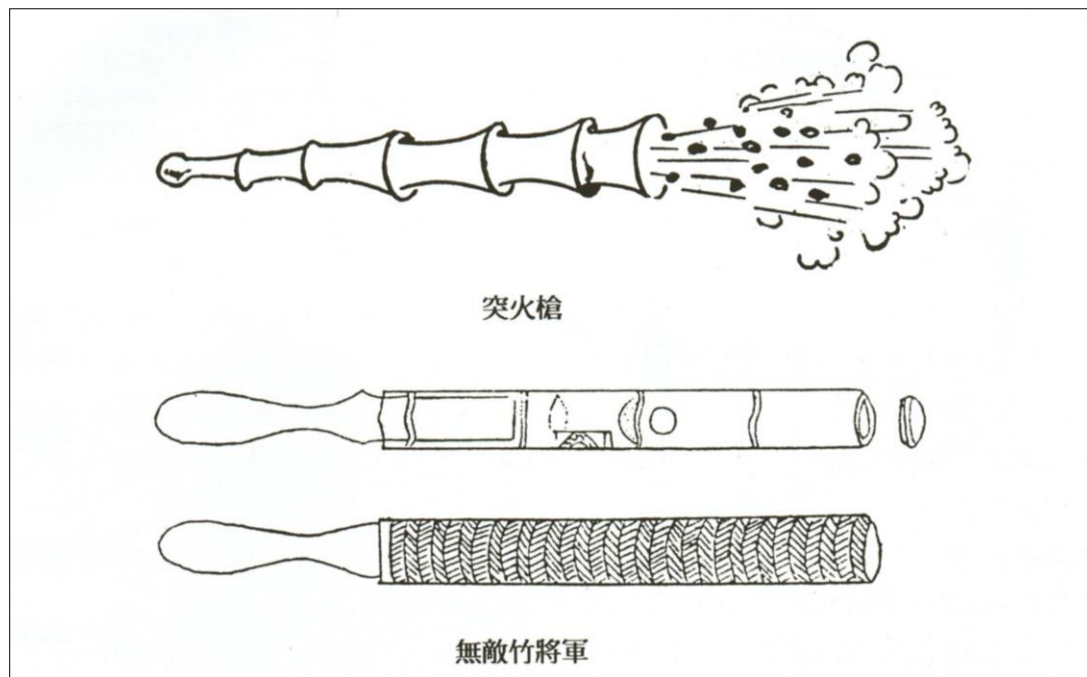


圖 2-03 宋代的突火槍及明代《武備志》中的無敵竹將軍



火藥發明以後，人們逐漸掌握了從煉丹家手裡探索出來的「仙丹」在燃燒、爆炸和拋射上的優越性，於是將它運用到兵器的改革上。進而透過紙糊成管的「霹靂砲」，竹、木成筒的突火槍、無敵竹將軍(圖 2-03)、「木佛朗機」及「抬砲」，到金屬鑄造的銅銃與鐵炮，終使管形的熱兵器也就是今天所謂的火炮，成為近代兵器的主流。

不過，對於火炮究竟是甚麼時候開始出現，至今仍然眾說紛紜。

聯勤兵工技術發展中心所編纂的《兵器發展史》以為：1215(宋嘉定 8)年蒙古軍攻汴梁時，「金人曾用火炮以却之」；而西班牙的安大路西亞軍也曾於 1247 年塞維亞(Seville)及尼布拉(Niebla) 之戰用摩爾人的火炮 scopettieri 作戰，是出現火炮最早的紀錄(註 06)。

英國烏理治皇家炮兵學院(Royal Artillery Institution)的威爾遜中尉(Lieut. A. W. Wilson, R.A.)在他所著的《炮的故事》(The Story of the Gun)中，則認為是住在法蘭德斯的日耳曼修道士柏托德·舒瓦茲(Berthold Schwarz)以發射火藥製成第一尊火炮，同時在甘特(Ghent)大量製造，其中一尊於 1314 年送到英格蘭，名為 Vasi 或 Pot de Fer，為最早，但截至目前為止並沒有實物發現，只有圖示說明為什麼叫 Pot de Fer (註 07)(圖 2-04)。



圖 2-04 西歐最早的火銃 Pot de Fer 圖繪

因此，北京中國歷史博物館內所藏 1332(元至順 3)年的「綏邊討寇銅火銃」(或稱盞口銅銃)，由於在銃身上鑄刻有銘文：「至順三年二月吉日 綏邊討寇軍 第參佰號馬山」等 3 行字，而被公認為是目前中國所留存最早的金屬火炮，也是世界上目前發現最早的金屬管形火炮實物(註 08)(圖 2-05)。

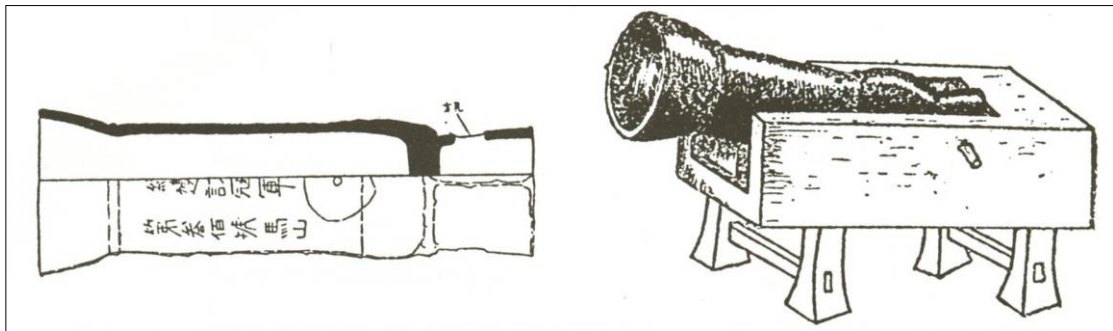


圖 2-05 北京中國歷史博物館所藏的「綏邊討寇銅火銃」是目前世界上發現最早的金屬管形火炮

金屬管形火炮隨著軍事科技及材料的發展不斷改進，使管形火炮從銅炮、鑄鐵炮、熟鐵炮到鋼炮成為 14 世紀以後用來提升膛壓、射程及威力等功能發展的主要導向。然而，炮彈與炮藥的裝填方法與炮手的操作位置，也成為火炮發展過程中的一大考量。

初期的銅銃，是從突火槍的基礎與外形做成前端有盞口或碗口的銃膛可以裝填彈藥與炮子，中央設藥室，後端有尾盞可以安長木柄，以利雙手握持及對準目標的單兵火銃。如：北京中國人民革命軍事博物館中收藏 1351(元至正 11)年鑄造的神飛火銃便是一例(註 09)(圖 2-06)。

然而當時的火銃，因人們不黯藥性，時有炸膛之虞，所以用長長的木柄來防止自己被炸傷，遠比用來握持瞄準更為重要。因此在這一時期的管形火器，都有長長的尾盞，以利單兵握持。直到火銃成為其他載體的兵器時，如何固定銃身以取代單兵握持，或廣泛的用在航海的船隻上，便成為當務之急。於是尾盞的功能

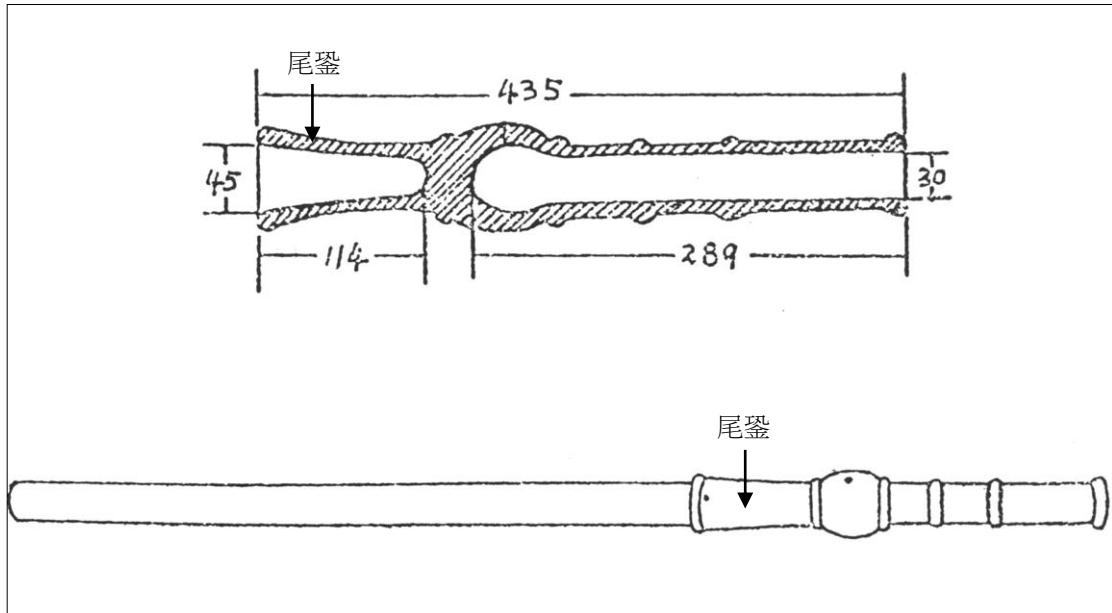


圖 2-06 北京中國人民革命軍事博物館中收藏 1351(元至正 11)年鑄造的神飛火銃後端有尾蓋可以安長木柄 《文物》1962 年第 3 期

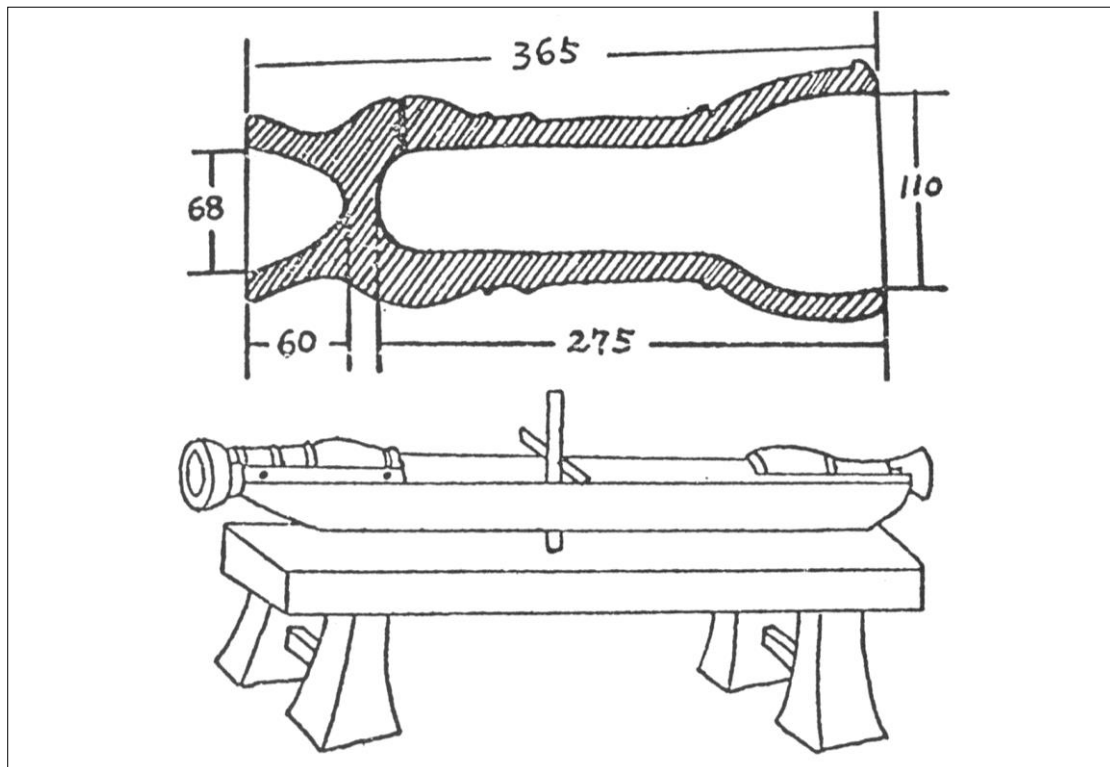


圖 2-07 尾蓋退化改用炮架支撐的明弘武 5 年造 42 號大碗口銃與炮架 《文物》1962 年第 3 期

逐漸退化與縮小，改在銃身重心兩側鑿孔後，以 Y 形托架支撐，再置於長板凳形的臺座上，這樣不但火銃可以定點固定，還可以上下俯仰、左右迴旋。陸地與海上兼用的新兵器由是而生(圖 2-07)。1606(明萬曆 34)年何汝賓在《兵錄》中提到：「碗口銃，用凳為架，上加活盤，以銃嵌入兩頭，打過一銃，又打一銃。放時，以銃口內銜大石彈，照準賊船底艙，平水面打去，以碎其船，最為便利」，正是最好的說明(註 10)。值得一提的是，這樣的演變，終於使管形火器與炮架結下不解之緣，進而在日後成為一個構造複雜的連體嬰。

明末至鴉片戰爭以前，鑄炮都用土模鑄造，「但因土模難製、費時太長、費工太多、不能多次使用、價格昂貴等缺陷」(註 11)，為了量產與節省工料，後來改用鐵模鑄造，並以泥炮心為陽模鑄造炮膛，但精緻度與平滑度仍然有限。

炮膛車鑽工程出現後(圖 2-08)，為使炮體旋轉勻稱以利車鑽，在近炮口處用圓環支承(如圖 2-08 丁戊)；在尾端用風力、水力或汽力旋動桿尾(如圖 2-08 甲乙)來鑽炮膛。為使桿尾能牢牢的銜定炮尾(如圖 2-08 乙丙)，於是尾蓋便被用來固定炮體以利炮軸旋轉的炮鈕所取代。加上重心位置上的支架軸逐漸變粗且向左右伸出，演變為可以將炮身固定在炮架上的炮耳，由是形成了近代前膛炮所常見的外形。

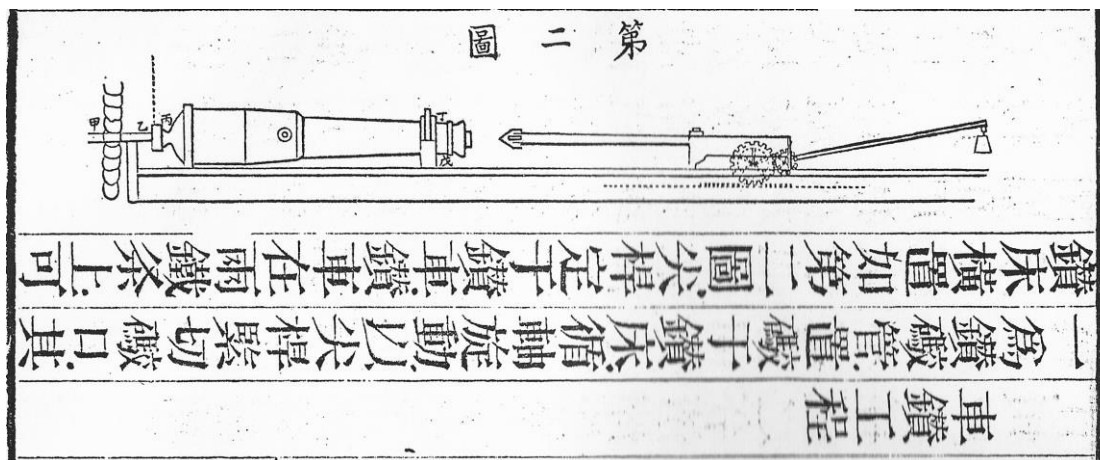


圖 2-08 炮膛車鑽工程圖 美國水師書院原書，美國金楷理口述、嘉興朱恩錫筆述《兵船礮法》



### 三、後膛炮的先驅：佛郎機

尾蓋消失的另一個貢獻，是使「由後膛裝炮子與炮藥」成為可能，且成為日後火炮的發展主幹。先是類似後膛炮(Breech-loading swivel gun)的兵器大約在 14 世紀便在歐洲出現，並在大航海時代中廣用於行船上，儘管裝炮位置及方法有些不同，但卻為火炮發展提供了全新的方向，這便是名噪一時的「佛郎機炮」。

佛郎機炮簡稱「佛郎機」，是中國人給它的譯名，源自 Folangji 或 Frankish gun。在英文稱為 Murderer，法文名為 Perrier à boîte，葡萄牙人稱為 Berços，西班牙人叫它 Versos。1514(明正德 9)年，第一艘葡萄牙船到達中國廣東沿海，並與商民互市。3 年後(1517)葡萄牙人占領廣東省東莞縣的屯門島，在島上圍起籬柵、建築房屋，並以佛郎機炮做為必要的防衛。由於「時肆剽掠，屠食嬰兒」，當時任巡道的汪鋐「親冒風濤，號召編民，率以大義，戰而克之」(註 12)，並奪獲佛郎機銃大小共二十餘副(註 13)。

由於汪鋐見識到「佛郎機凶狠無狀，惟持此銃與此船耳。銃之猛烈，自古兵器未有出其右者。用之御虜守城，最為便利」(註 14)。因此建議朝廷製造大型的「佛郎機砲」，並定名為「大將軍」以提供邊疆防務使用。根據《大明會典》記載，1523(嘉靖 2)年軍器局便造了大樣佛郎機銃共計 32 副，發各邊疆試用，成為中國火炮史上最早由政府統籌仿造外洋火炮的開端(註 15)，同時也成為抗倭名將戚繼光大量製造佛郎機銃及百子佛郎機來驅逐倭寇的有效利器(圖 2-09, 2-10)。

佛郎機的形式很多，種類複雜，各志書、兵書記載不同，例如《武備志》將佛郎機按長短分為一號、二號、三號、四號、五號等五型，而《大明會典》則按製造的重量分為大樣、中樣與小樣。

不論分類如何，佛郎機的形制都由母銃和若干子銃構成。母銃管身細長，口徑較一般火炮為小。銃身後段擴張成巨腹形；腹上開長形槽孔，稱為修孔，以

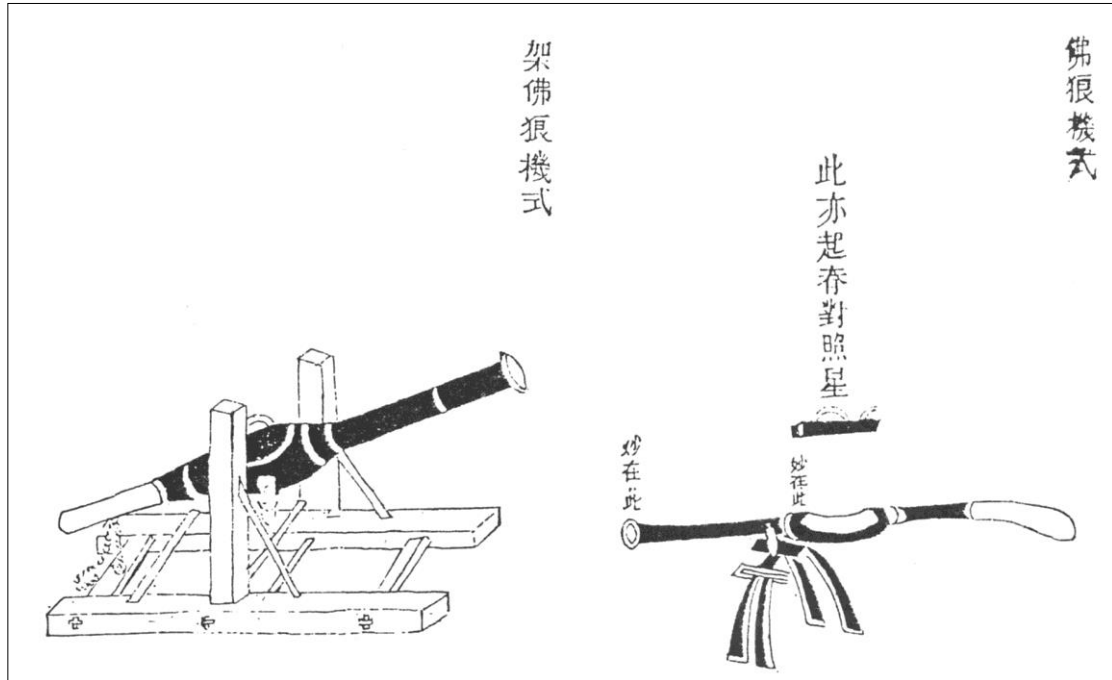


圖 2-09 茅元儀撰《武備志》中的佛郎機及百子佛郎機

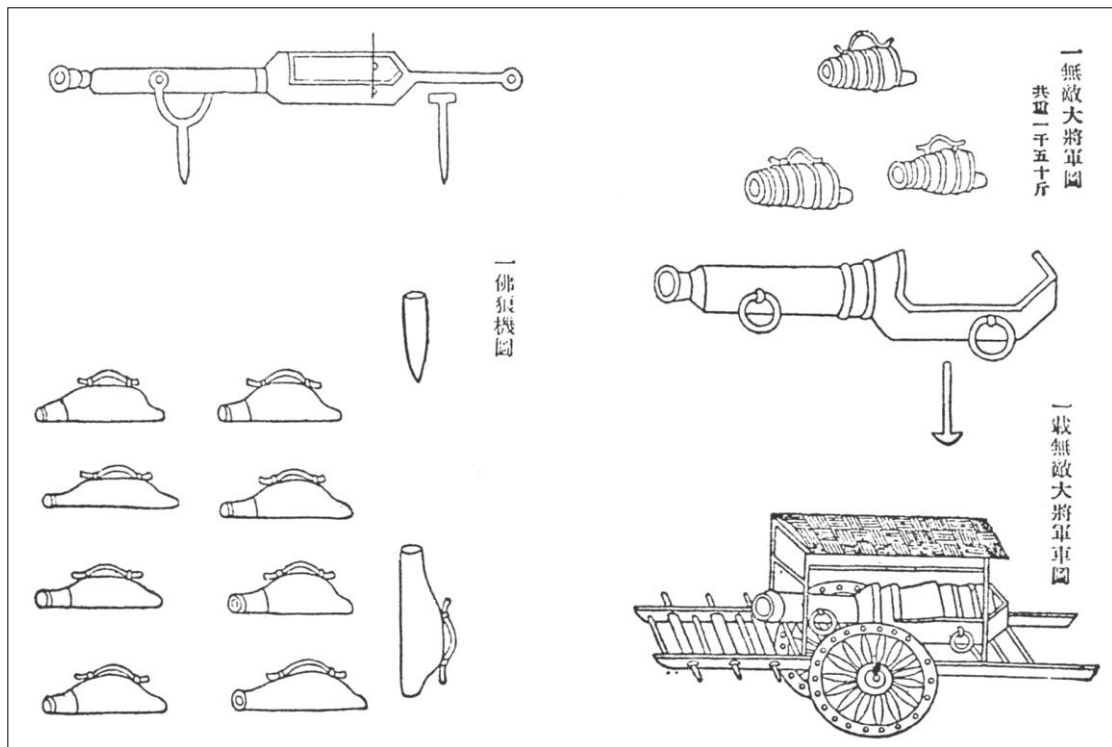


圖 2-10 戚繼光撰《練兵實紀雜集》中的佛郎機銃及無敵大將軍





便裝子銃。子銃形如小火銃，上有提把，也叫提銃或小銃。一尊母銃通常配有 3 至 9 個子銃，使用前子銃預先裝好炮子及炮藥，然後置入修孔，發射後取出再換一個，如此輪流裝填，依次演放，使火炮發射的速度大大地提升。加上炮口設有照星，與小銃提把合成一套簡便的瞄準具，命中率因而提高。從今天的觀點看，這便是後膛炮發展的雛形。

#### 四、紅夷炮進駐臺灣

與佛郎機炮造形完全不同，但威力更為強大的是荷蘭東印度公司成立後，為與中國通商而傳入中國的紅夷炮。根據《明史》記載，1601(明萬曆 29)年，荷蘭人「駕大艦、攜巨砲，直薄呂宋，呂宋人力拒之，則轉薄番山澳，澳中人數詰問，言欲通貢市，不敢為寇，當事難之，稅使李道即召其酋入城，遊處一月，不敢聞於朝，乃遣返。澳中人慮其登陸，謹防禦，始引去」(註 16)。這裡所謂的巨炮，誠如《明史》所說的：「二丈巨鐵砲，發之可洞裂石城，震數十里，世所稱紅夷砲，即其制也」(註 17)。炮長 2 丈，相當於公制的 6.22m，重約 3,000 斤(註 18)，明朝政府在天啟年間，特別賜給「大將軍」的封號，並派官致祭。

這種炮的樣式，與英國倫敦塔所藏的展品第 4 號，1544 年鑄造、長 7.315m 的 12 磅彈銅鑄紅夷炮相仿(圖 2-11)。據說該炮曾由都佛城堡 (Dover Castle) 的名炮手威廉·愛德烈(William Eldred)進行試射，用 18 磅藥、10 磅彈、兩度仰角，準確的擊中了 1,200 碼處的標靶，可見當時紅夷炮的威力(註 19)。

1618(明萬曆 46)年，努爾哈赤南侵，攻陷撫順，薩爾滸一戰，明軍潰敗。為了扭轉局勢，明廷重用徐光啟及李之藻，於 1621(天啟元)年趕造紅夷大炮。次年(1622)兩廣總督胡應臺也從澳門購得了英軍仿製的紅夷鐵鑄炮 11 尊。寧遠之戰，明朝軍隊終於以紅夷炮打退後金大軍，不僅使「封疆吐氣，關門無虞」，而且將

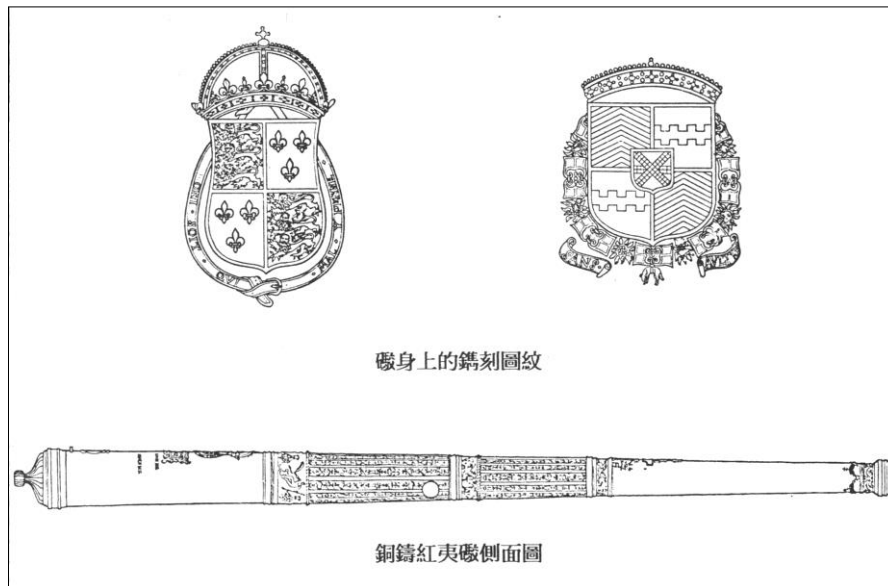


圖 2-11 倫敦塔展品第 4 號，1544 年鑄造、長 7.315m 的 12 磅彈銅鑄紅夷炮

努爾哈赤擊成重傷，不久便告死亡。紅夷炮的聲威大振，不僅享譽明廷，大量製造之聲此起彼落，對當時也有很大的影響(註 20)。

1622(天啟 2)年，荷蘭人在澎湖風櫃尾的蛇頭山上建築方形的城砦(今稱馬公風櫃尾荷蘭城堡)。裝炮 29 尊，其中除了兩尊是用青銅製的 18.5 斤卡豆炮(Cartouw)外，其他全是沙卡炮(Saecker)，這兩種炮都屬於當時所稱的紅夷炮。

城砦建成後，荷蘭人向中國要求通商，當局以退往臺灣方可准行，復經南居益、王夢熊等官軍武力驅趕，只得於 1624(天啟 4)年自澎湖拆城撤離轉占「臺窩灣」(今安平)，在一鯤身建四個稜堡構成的奧倫尼亞城(後改稱熱蘭遮城)，並將風櫃尾所拆卸下來的火炮移置於該稜堡上(註 21)，這些紅夷炮在某些程度上，都已具備了近代前膛火炮的基本特徵。除了火炮材料由銅、生鐵、鑄鐵到鋼的進步外，直到同治末年或光緒初年，「前奔後豐」的外形與構造都沒有太大的改變。

1840(清道光 20)年清英鴉片戰爭，在為時兩年兩個月的戰爭中，英國先後出動了軍艦 28 艘，其他各型船隻 80 餘艘，火炮 800 餘尊。結果清廷被迫於 1842(道



光 22)年簽訂《南京條約》，摧毀了中國歷來閉關自守的美夢，也使滿清政府開始體認到效法西方「船堅砲猛」的重要。

確實，就在十八、九世紀，西方的軍事工程也有了長足的進步。1779 年蘇格蘭卡隆公司(Carron Company of Falkirk in Scotland)研製成功一種輕型短小的火炮，名叫短炮(Carronade)(圖 2-12)；由於炮身短，前裝炮藥操作迅速，適合安置在空間狹窄的船艦上，成為短兵相接作戰時最優秀的武器。直到鴉片戰爭前，這種短炮已有 68 磅彈、42 磅彈、32 磅彈、24 磅彈、18 磅彈、12 磅彈等幾種款式(註 22)。

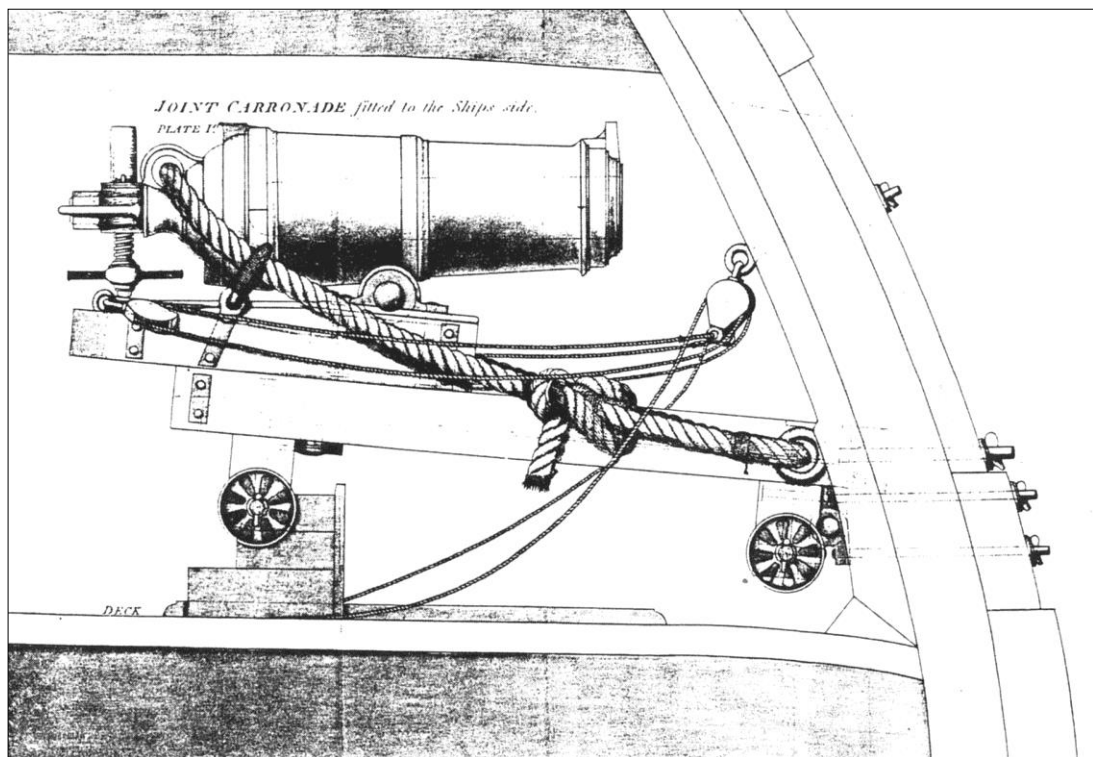


圖 2-12 1779 年蘇格蘭卡隆公司(Carron Company of Falkirk in Scotland)研製成功的短炮(Carronade)

## 五、球形彈與滑膛炮的沒落

1784 年英國的蕭本納中尉(Lieutenant Henry Shrapnel)發明了球形且裝有時間

引信的榴霰彈(亦稱子母彈)，可以在射出後到達預定目標，再爆炸成無數霰彈，造成威力強大的殺傷力，於 1803 年開始登場。1816 年巴伐利亞炮兵隊長萊辛巴哈(Captain Richenbach)研製成 7 條膛線可裝圓錐彈頭的銅質前膛線膛炮(圖 2-13)。

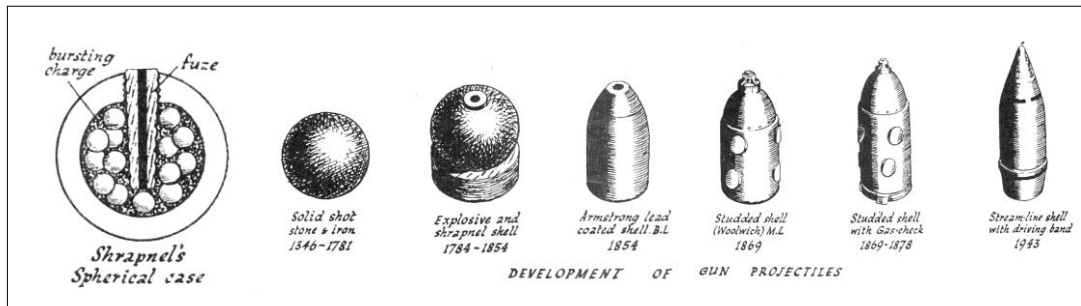


圖 2-13 1784 年 Lieutenant Henry Shrapnel)發明的球形榴霰彈(最左)及炮彈的發展(右 6 個)

1840 年瑞典人馬丁·凡·瓦倫道夫(Martin von Wahrendorff)完成了第一個有閉鎖機構(breech loader)的後膛線膛炮，薩丁尼亞少校喬凡尼·卡瓦利(Giovanni Cavalli)奉政府之命前往會同檢測，兩人並以瓦倫道夫所設計的尖長形包鉛炮彈進行試驗，結果證實相當成功，因此在 1854 年被瑞典陸軍所採用。同年，法國也以蘭卡斯特原理(Lancaster principle)為基礎製作線膛炮，並服役於克里米亞戰爭中。也在這一年，泰茵河畔的土木工程師阿姆斯特脫朗(Sir William George Armstrong, 1810~ 1900)製成閉鎖機構完善的後膛炮；次年又成功地發展出以鋼為內管，熟鐵為箍的層成炮身，使火炮威力大為提高(圖 2-14,2-15)。

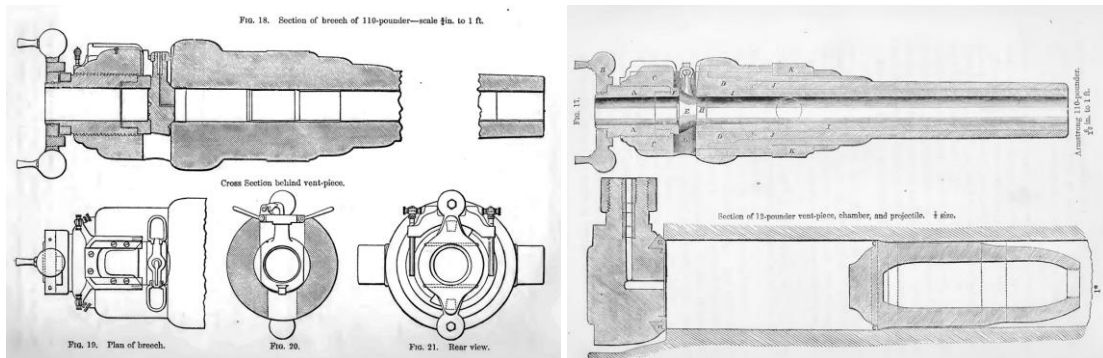


圖 2-14,2-15 阿姆斯特脫朗所研發閉鎖機構完善的 110 磅及 12 磅後膛炮



到了 1859~60 年代，火炮裝備進入進步最神速的階段，因為裝著長筒形炮彈的熟鐵製線膛後膛炮，終於取代了裝著圓彈的銅及鑄鐵製滑膛前膛炮(註 23)，也結束了軍事史上為期甚長的滑膛炮歷史。(所謂線膛炮乃是在炮膛內刻有右旋膛線的火炮，詳見第三章第一節)

## 第二節 阿姆斯脫朗炮入主臺灣

### 一、線膛炮與舊中國

1864 年普魯士採用克魯伯(Alfred Krupp,1812~1887)所研製的鋼炮。創立於 1820 年的克魯伯鋼廠發明以坩鍋鑄造大型鋼塊後，大口徑的鋼炮便成為火炮的尖兵，各國競相採用。1867 年被譽為「巨無霸」的大口徑克魯伯鋼炮在巴黎國

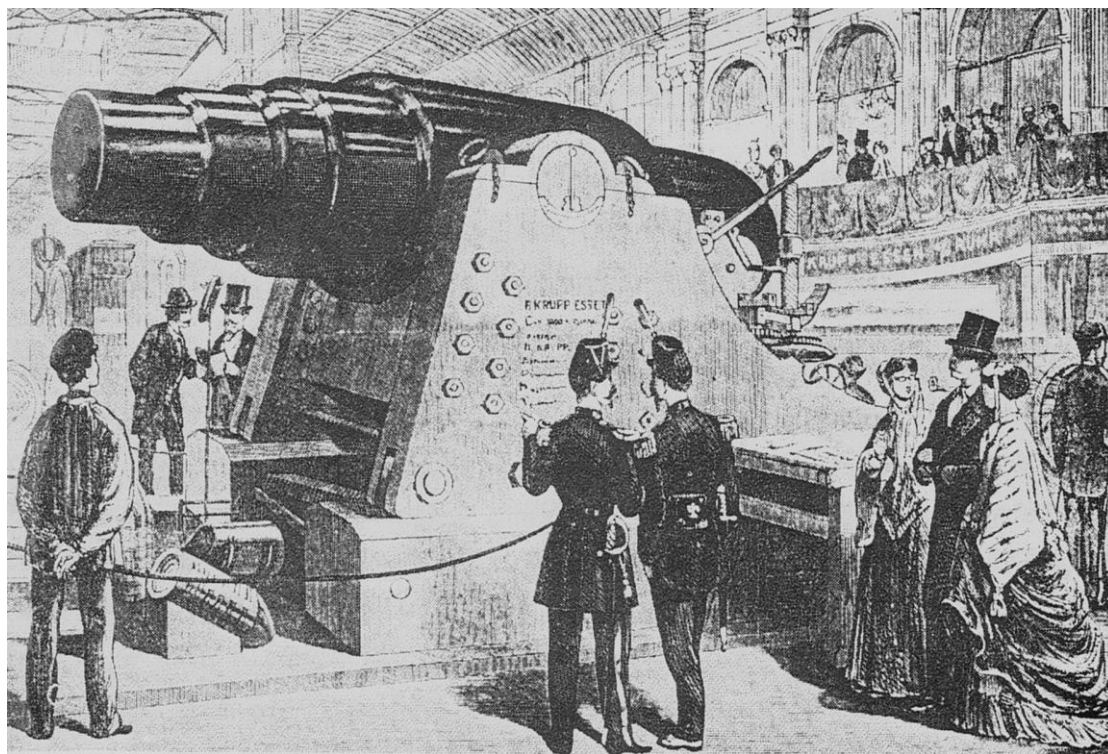


圖 2-16 1867 年被譽為「巨無霸」的大口徑克魯伯鋼炮在巴黎國際博覽會中展出情形

際博覽會中展出，並於 1870~71 年的普法戰爭中嶄露頭角(圖 2-16)。1873 年普魯士火炮加裝套筒及套箍，鎖栓式的閉鎖機成為當時最優越的炮門設計。

就在火炮如火如荼的發展時，中國也正處於內憂外患頻仍的時期，「師夷之長技以制夷」成為這一階段的要務，「中學為體，西學為用」成為軍事現代化的目標。當時的內憂外患有三端：

1. 1851(咸豐元)年太平天國起義：為了抵禦太平軍，清廷重新整編舊制的八旗與綠營，湘軍、楚軍與淮軍皆以洋槍、洋炮為主力，進行鎮壓。
2. 1858(咸豐 8)年的英法聯軍之役：促使專責解決外洋事務的「總理各國通商事務衙門」成立；分設南北洋大臣以及洋務運動的催生，使大量西洋火炮隨著洋務運動的白熾化而流入、購入與仿製。
3. 1871(同治 10)年的牡丹社事件：使日本於 1874(同治 13)年發兵臺灣，臺灣因而受到清廷的重視，導致這個海疆重鎮的海防及火炮配備邁向現代化。

面對東西方文化的衝擊，1861(咸豐 11)年洋務運動終於在恭親王奕訢、戶部左侍郎文祥及曾國藩、李鴻章、左宗棠等地方諸大吏的推波助瀾下催生。船堅炮猛及富國強兵政策的推行，使外強中乾的中國，給發展中的歐洲兵器尤其是火

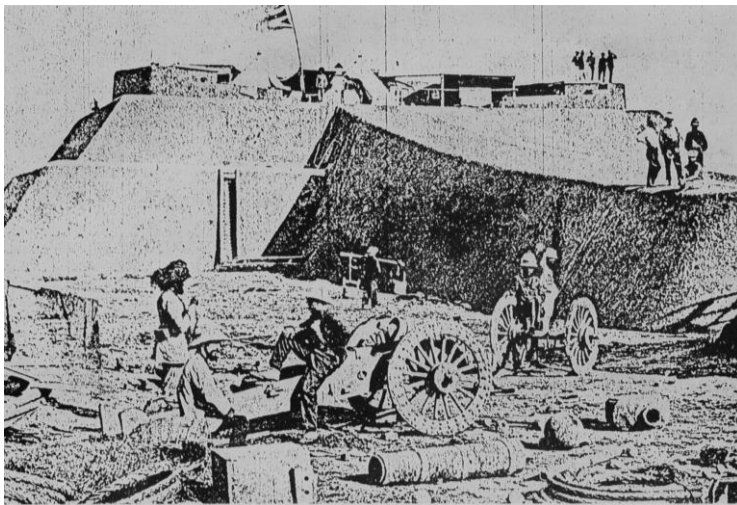


圖 2-17 1859~60 年英國陸軍以 9 磅及 12 磅彈炮攻打大沽口炮臺



炮，提供了最佳的銷路及最好的試驗場。例如：1859~60年，英國陸軍便以當時才發展出來的 9 磅及 12 磅彈阿姆斯特朗熟鐵後膛線膛炮來攻打大沽口炮臺(圖 2-17)，並證實其射程可以達 2,000~4,000m(註 24)。

## 二、克魯伯與阿姆斯特朗之議

炮是炮臺的主要配備，炮臺既師西法，炮式自然也用洋炮。當時世界各國火炮發展琳瑯滿目，對清廷而言，購買那一款或仿製哪一種火炮最為適宜，成為決策者抉擇上的重點。直隸總督李鴻章在〈籌議海防摺〉的「簡器」中，認為：

至砲位一項，英、德兩國新式最精。德國克鹿卜（即克魯伯，以下同）後門鋼砲擊敗法兵，尤為馳名。臣逐年購到克鹿卜大、小砲五十餘尊，分置大沽砲臺、天津防營。其最大者兩尊，口徑八寸，足抵前門砲口徑十一、二寸之子力。然每尊價約二萬元，苦於無力多購。或謂鋼砲過大，藥力過猛，用久或致損裂，故英國多用前門熟鐵來福長彈大砲，曰烏里治，曰阿墨斯得郎（即阿姆斯特朗，以下同），曰回德活特三家尤著。大者口徑十一寸至十五寸，身重至八萬觔以上，子彈重至六百磅，能打穿二十餘寸厚之鐵甲，惟起運維艱，價值尤貴，中國尚無購用者。陸路行仗小砲，則以德國克鹿卜四磅彈後門鋼砲，美國格林連珠砲為精捷。臣又各定購數十尊，以備游擊要需。目下滬、寧各局，只能仿造十二磅至六十八磅之圓彈銅鐵炸砲，淮軍習用已久，遠勝中國舊製，而不及西洋新式之精。仍擬仿造烏里治、阿墨斯得郎之式，籍以熟鐵，而機器未備，外國每造鎗砲，機器全副購價須數十萬金。再由洋購運鋼鐵等料，

殊太昂貴。須俟中土能用洋法自開煤鐵等礦，再添購大爐瀛錘  
壓水櫃等機器，仿製可期有成(註 25)。

既然英、普兩國的火炮最精，而普魯士火炮又在普法戰爭中通過了考驗，因此，由李鴻章經手的炮臺，大多採用克魯伯炮，在他給沈葆楨的信函便這樣說道：

日意格謂師船所用鎗炮，宜各省一律，極是正辦。滬船添購洋  
炮，專采布商克虜卜一家；敝處（指李鴻章）炮臺陸營大小砲  
，亦多用克虜卜，鎗則暫購英國士乃得、美國林明敦兩種，已  
覺子彈籌造不及，若參用多家，誠恐誤事(註 26)。

然而，就長年處理福州船政的沈葆楨而言，對火炮的選擇卻不像李鴻章那樣孤注一擲，而是斟酌各火炮的優缺點截長補短加以配用。譬如在 1873(同治 12)年的〈七號八號輪船出洋並以次下水酌改船式各情摺〉中，對於輪船配用英、普兩國的前、後膛大炮，他便認為：

揚武所用多英國之前膛砲，摧堅及遠，迥異尋常，而靈巧則不  
如飛雲所用之布國後膛砲。蓋前膛砲築藥、裝子、洗砲，均須  
人出艙外，身當砲口，既慮敵砲見傷，又防餘藥遺患。後膛砲  
則裝放之時，敵人無從望見，而內膛螺絲中，有無渣滓黏滯，  
從後窺之，便一目了然。惟打放數十次之後，即須暫停，否則  
恐其熱而炸裂。蓋靈巧與堅實互有短長，在熟知其性者，舍所  
短，而用所長，庶幾收其利，不受其害(註 27)。

沈葆楨從火炮操作性能上所做的考量和李鴻章在火炮體系劃一與補給問題上的權衡，對於日後船艦及炮臺上的火炮配備有決定性的影響，對於臺灣在外洋火炮引進的趨向上，更具挑戰性的意義。從科技史的觀點看，光緒年間清廷大吏在英、普火炮抉擇上所面臨的困境，與當時外洋軍事科技環境的急速變遷與戲劇





性的變化有著密不可分的關係。因此回溯克里米亞戰爭以後火炮的發展有助於我們對炮位選擇上的瞭解。

由律師轉業為工程師的阿姆斯脫朗，從報上得知克里米亞戰爭時，英國的 3 噸多重的 18 磅彈火炮，在泥濘的戰場上完全失去應有的機動性，激起了他研究火炮並研製新武器的動機。從父親冶鐵工廠的經驗中，使他認識了鑄鐵單層炮身的缺陷，而發明了利用套筒(套箍)加熱套緊內管以增加膛壓的「層成炮身」。套筒愈多，抗膛壓愈大，炮耳以後的炮身便愈粗壯。這種炮身加上他發展成功的閉鎖機構，以及可以和膛線密合的包鉛長彈，使得當時的後膛炮成為英國的行營利器。他的成就受到英國皇家的重視，不僅被封為爵士，同時受聘為烏理治兵工廠皇家火炮廠的線膛炮工程師；此外，他又獨力經營新堡火炮工廠，這便是後來專門替英國陸軍製造阿姆斯脫朗炮，並外銷世界各國的愛斯維克火炮公司。

普魯士方面，魯爾地區的鋼鐵師克魯伯，首度將炮匠不敢使用的鋼，應用到炮身上。在 1856 年為普魯士軍隊研製成 9cm 火炮，證明效果不錯以後，成為與英國阿姆斯脫朗廠同時稱霸世界的知名炮廠。他的側門式後膛鋼炮與阿姆斯脫朗的直門式後膛炮成為當時閉鎖機構的兩大主流(圖 2-18,2-19)。

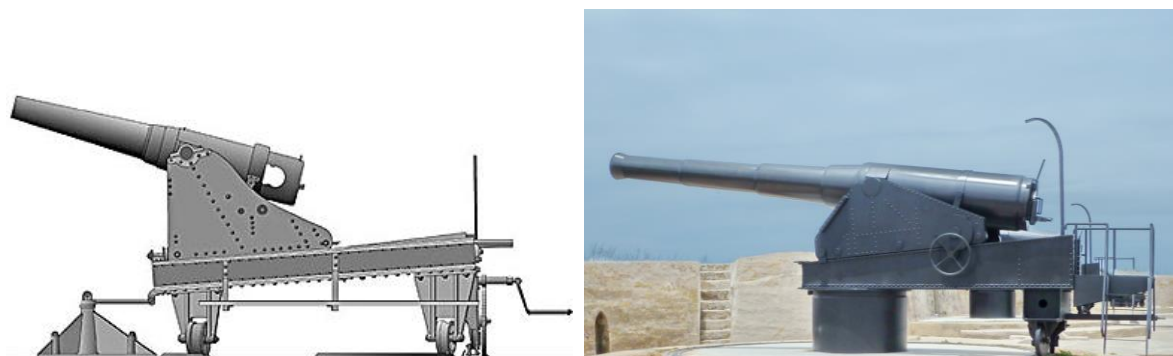


圖 2-18, 2-19 克魯伯後膛鋼炮(左) 與阿姆斯脫朗後膛鋼炮(右)之比較

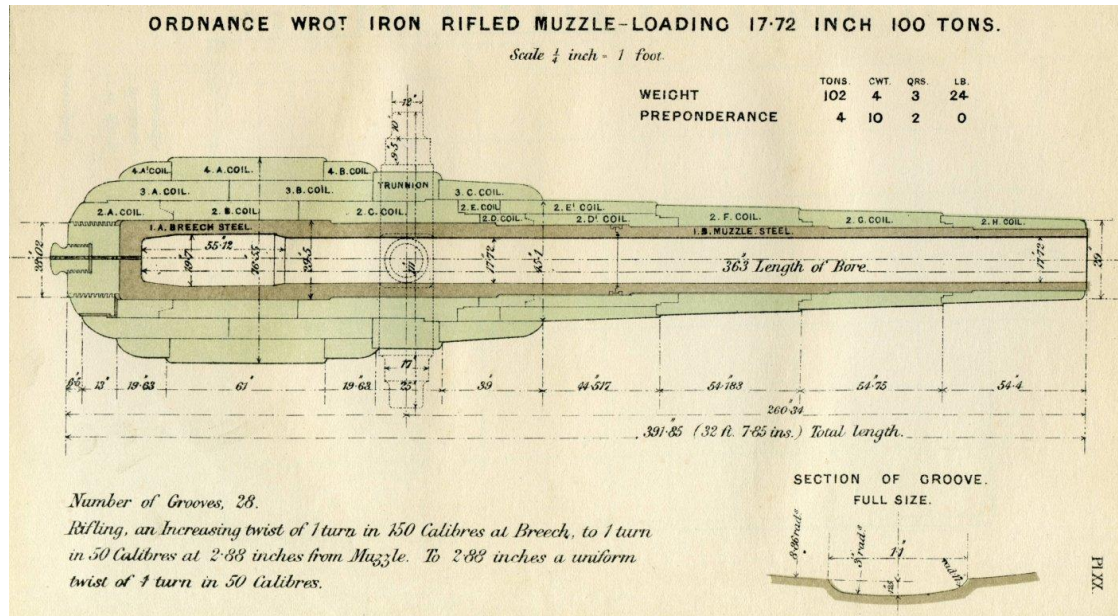


圖 2-20 100 噸、17.72 吋、28 條膛線的阿姆斯脫朗前膛巨炮設計圖

19 世紀的 60 年代英、法海軍相率採用鐵甲船替代舊式木船。火炮威力面臨嚴重的挑戰。為了容納更大的炮彈來轟穿鐵甲，後膛炮的閉鎖機曝露了嚴重的缺陷，而這一切卻可以從炮身簡潔的前膛炮上得到解決，於是碩大無朋的前膛線膛炮便成為當時火炮的主流。克魯伯在巴黎國際博覽會展示 1,000 磅彈的巨無霸前膛鋼炮(註 28)；英國烏理治炮廠不甘示弱，也在 1873 年鑄造了重 80 噸，彈重 1,648 磅，口徑 16 英吋的巨型火炮 (註 29)，其後更發展出 100 噸、17.72 吋、28 條膛線的前膛巨炮(圖 2-20)。

### 三、舊日軍犯臺與阿姆斯脫朗前膛炮進駐臺灣

從牡丹社事件日人犯臺到清法戰爭法軍攻臺短短 10 餘年間，是臺灣海防邁向重兵器的時期。所以犯臺，誠如兩江總督李宗義所說：「查沿海各島，大都土瘠產薄，惟臺灣一島，形勢雄勝，與福州、廈門相為犄角，東南俯瞰噶囉巴、呂宋，西南遙制越南、暹羅、緬甸、新加坡，北遏日本之路，東阻泰西之往來，時



為中國第一門戶，此倭人所以垂涎也。且其地物產豐富，有山木可採以成舟航，有煤鐵可開，以資製造。」(註 30)。

因此在 1874(同治 13)年，日本藉故琉球民被牡丹社生番所殺，以「剿番」為由發兵臺灣，進據南部的瑯嶠。這一事件激起了清廷朝野對臺灣海防的重視，也促使洋務運動出現比咸豐同治年間更為激烈的熱潮。

當時奉旨以「欽差辦理臺灣等處海防兼理各國事務大臣」名義來臺處理防務的沈葆楨，除了遵照清廷指示，採行以「理論」為主，「兵威」為後盾的消極因應措施外，更積極的著手水陸布防、修城垣、儲利器、設電線，築炮臺等事宜，以求從實質的防禦上達到制敵、驅敵的目的。在這些防務中，與火炮有關的措施包括：

1. 在臺郡小東門內，委同洋匠按照洋式，建造火藥局一所，以供貯存軍火。
2. 在臺郡小西門官地，建築軍裝局一所(註 31)。
3. 在澎湖添募新勇一營，由於洋式炮臺，一時建造不易，故先用巨筐裝沙土小石堆垛，暫作藩籬。並命張其光派人赴上海購買大鐵炮 10 尊(註 32)。
4. 在南澳山脊及南風澳構築炮臺(註 33)。
5. 建造臺南、旗後海口等 6 座炮臺(註 34)。
6. 建造俗稱億載金城的三鯤身炮臺(亦稱二鯤身炮臺)(註 35)。

牡丹社事件隨著清廷與日本雙方《中日北京專約》的履行而落幕。然而，承認日本的構釁為「保民義舉」，以及「琉球本為日本屬國」的條款，卻引起朝臣的義憤。總理衙門痛定思痛，飭令南北洋大臣、濱海沿江各督、撫、將軍等，就練兵、簡器、造船、籌餉、用人、持久等六條，逐加籌議，限於一個月內，提具確切可行的方案，做為日後治國圖強的目標(註 36)。

於是，當年丁日昌所提的〈海洋水師章程六條〉在李鴻章的修正下，成為當

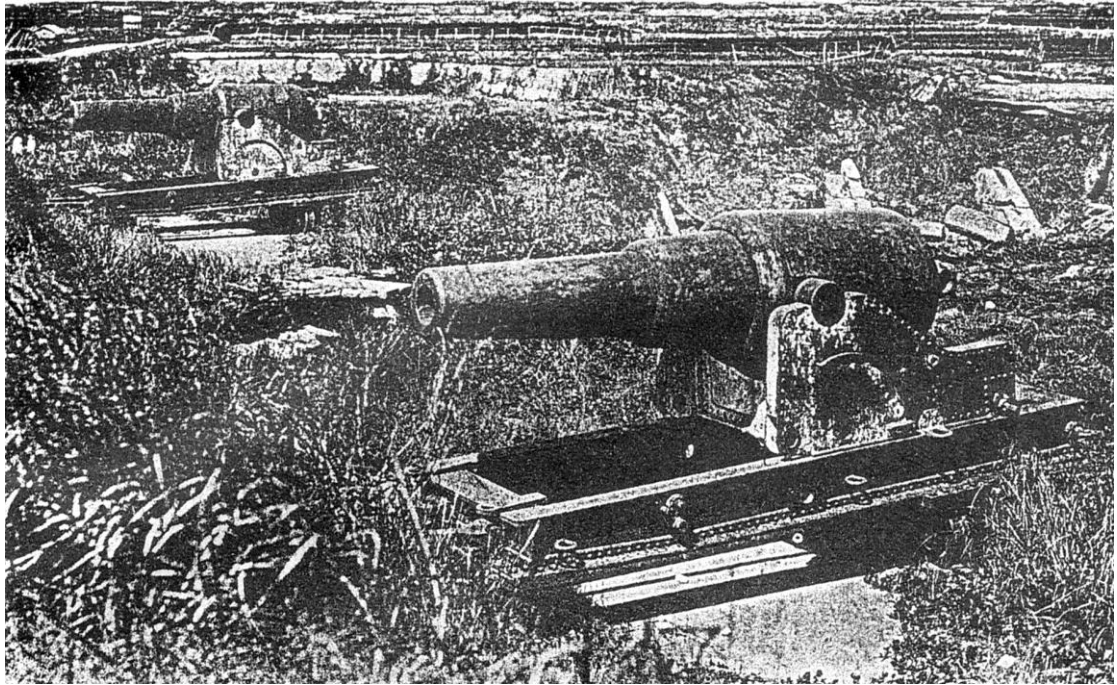


圖 2-21 18 噸阿姆斯特朗前膛線膛炮及其半圓磨心炮架

《臺灣寫真帖》

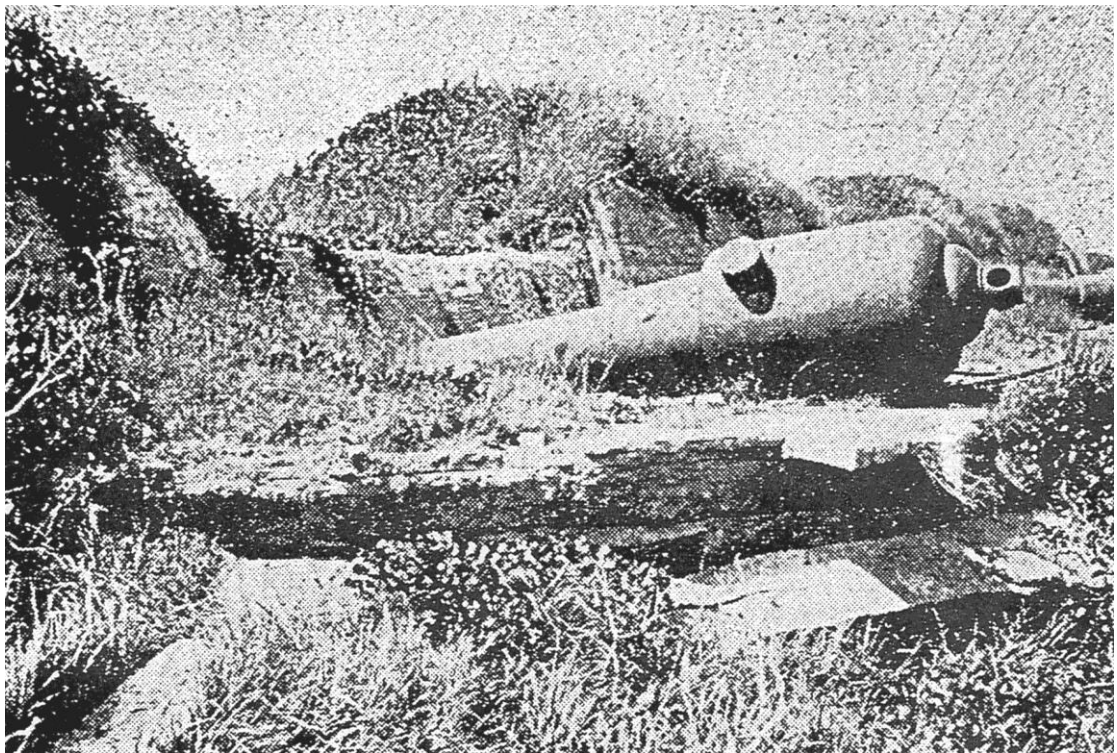


圖 2-22 已拆卸半圓磨心炮架的 18 噸阿姆斯特朗前膛線膛炮

《臺灣文化三百年紀念寫真帖》



時最具影響力的籌防對策(註 37)。各種不同類型的洋式炮臺以及新式火炮配備，便在安平三鯤身炮臺的率先興築下，在中國東南沿海及各江河口岸險要之處，一一仿倣設立，昂貴的造價換來的前膛炮，也一尊一尊的在海口炮臺及要塞架設起來。

三鯤身炮臺(今稱二鯤身炮臺或億載金城)位於臺南市安平區南塹 16 號，目前為國定古蹟。係由沈葆楨委託法將日意格(Prosper Giquel, 1837~1885)雇炮臺洋匠頭：帛爾陀及魯富 2 人，槍炮洋教習：都布阿、拉保德、蛤利孟、貝魯愛等 4 人，於 1874 年 9 月 5 日(同治 13 年 7 月 25 日)至安平海口勘查地勢，踩址繪圖。1874 年 10 月 23 日(同治 13 年 9 月 15 日)建造，1876(光緒 2)年 10 月完工的四稜郭式洋式炮臺，計安 18 噸阿姆斯特脫朗前膛線膛炮 5 尊、阿姆斯特脫朗前膛螺絲 40 磅鋼炮 4 尊、阿姆斯特脫朗後膛螺絲 20 磅鋼炮 4 尊(註 38)(圖 2-21,2-22)。

同一時期建造的還有打狗旗後炮臺及哨船頭炮臺(或稱雄鎮北門)，根據美國從軍記者戴維生的記載，也配用了 4 尊 7 吋 6.5 噸的阿姆斯特脫朗前膛線膛炮、兩尊 6 吋的阿姆斯特脫朗前膛線膛炮，不過規模都比三鯤身炮臺小得多(註 39)。

18 噸阿姆斯特脫朗前膛線膛炮，英國烏理治廠設計，1868 年開始生產。內徑 25.4 公分，外徑 48.3 公分，鋼質內管直徑 38 公分，外套熟鐵寬箍數層，成為層成炮身。炮身呈橄欖形，有箍兩道，炮身最大直徑 114.3 公分，炮身長 457.2 公分。炮膛長 369.6 公分，內有膛線 7 條。使用尖筒形 Palliser 彈頭或 Shrapnal 榴霰彈頭，重 181.4~186 公斤。Palliser 彈的膛速為每秒 416 公尺；Shrapnal 榴霰彈頭每秒 313 公尺，最大射程 5,500 公尺(註 40)。

按英製 18 噸式計有馬克 1 號和 2 號兩種，1 號套箍兩節，2 號套箍兩層 3 節；外型差別在炮尾，1 號呈穹圓形，2 號如鍋蓋之雙穹圓形(圖 2-23)。三鯤身炮臺所使用的是馬克 2 號。炮耳直徑 30.48 公分，長 19.7 公分。炮架用斯來定裝匡炮

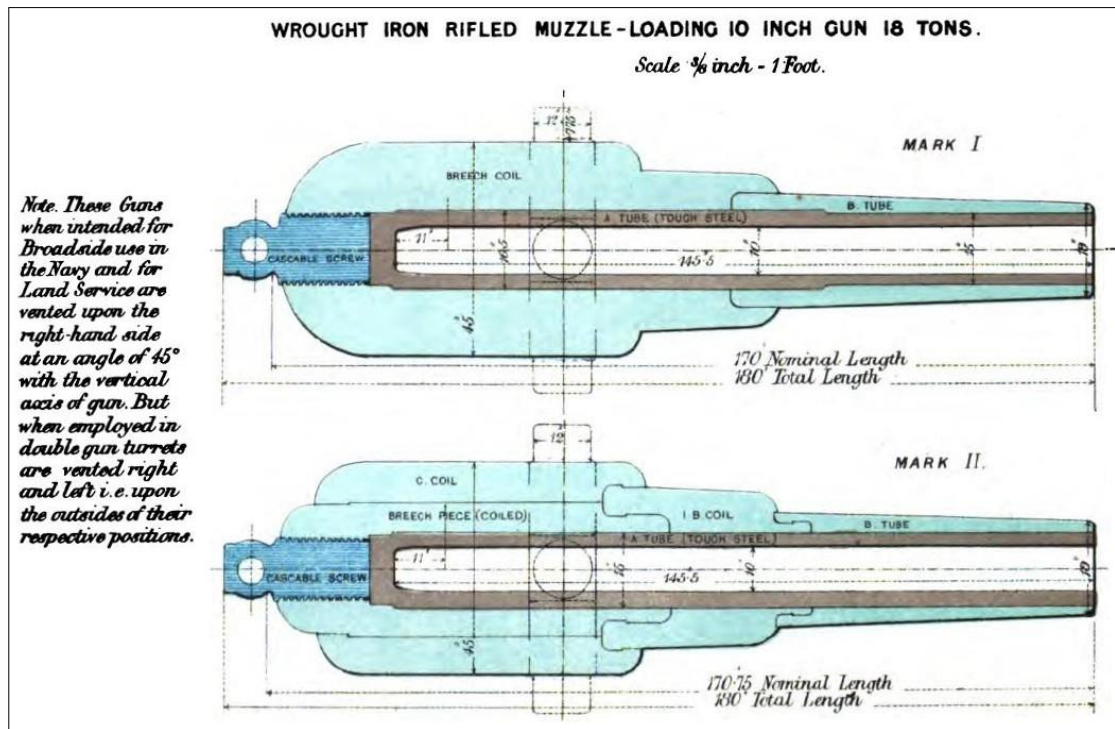


圖 2-23 英製 18 噸阿姆斯特朗前膛線膛炮有馬克 1 號和 2 號 億載金城所用的是馬克 2 號

架，為半圓磨心，磨心在正前端，直徑約 30 公分，由 Y 形架連接。就當年看，不論火炮或炮架都是規模最大，堪稱是當年臺灣最新、最大、最重的前膛線膛炮。

#### 四、清法戰爭與克魯伯炮被毀

1882(光緒 8)年 3 月，法軍率兵艦進據越南，清廷以越南為中國藩屬，藉詞剿辦土匪，出兵保護，引起法國強烈不滿。次年(1883)年 12 月清法交戰，當時的主要戰場有二：一是諒山，一是臺灣。臺灣一島孤懸中國東南海域，一旦有事外援難繼；而且北部雞籠盛產煤礦，具有兵艦燃料補給上的方便；滬尾為通商口岸，對兵餉後援有利。因此，法軍便以臺灣北部為據點，於 1884 年 4 月 13 日(光緒 10 年 3 月 18 日)，初抵雞籠，以不肯售煤為由，試圖挑釁，並測繪港口要塞及炮臺形勢。經歷過牡丹社之役教訓的清廷，早已認識臺灣在海疆地位的重要，



除了一面敕令臺灣道劉璈就北、中、南三路嚴加防守；一面派一等男劉銘傳以巡撫名義前往督辦臺灣軍務。劉銘傳於是年6月26日(閏5月4日)獲報，7月4日(12日)前往京師請訓，7月6日(14日)行抵天津，與李鴻章磋商臺防及調撥火炮裝備事宜。在7月8日(5月16日)發自天津的〈恭報自津起程日期並遵旨會商情形摺〉中提及：

現值法兵日急，亟應迅蒞臺疆。猥當畿輔戒嚴，舊部銘軍勢難分撥。……頗聞臺灣駐防之兵，數雖二萬，操練不力，機械不精，必待選將嚴操，方能禦侮。事機促迫，斷難倉猝圖功。連日會商北洋大臣李鴻章，深慮微臣臨難渡臺，孤身無助，既不克妥籌防務，且恐難控臺軍，商令記名提督劉盛休所部十營內選派教陸操者百人，教砲隊者三十人，教水雷者四人，都計一百三十四人，並派銘軍舊將提督王貴揚等十餘員，給帶毛瑟後門槍三千桿，配齊子彈，並請南洋大臣曾國荃由上海機器局籌撥前門砲十尊，另飭道員龔照瑗由上海製造局籌撥後門小砲二十尊、水雷數十具，併此數者，勉為目前基隆一口之防。此外仍留由臣速購砲槍，以期分佈。

又向朝廷申請籌撥40萬兩銀，做為傳聞中不合用的基隆、澎湖等砲臺修理、配砲費用：

抑臣更有請者，方今法勢鴉張，微臣至臺，自以設防練軍為急。澎湖、基隆各砲臺，聞皆不能合度，急須次第改修。槍砲尤須早辦。雖臨渴掘井，究勝亡羊補牢。此次路經上海，擬選妥實砲廠，訂購口徑一尺內外砲數十尊、後門槍數千桿，併計改修砲臺之費，統需四十萬兩。現值海防急迫之時，固應速籌舉

辦，即海疆事定，亦未可視為緩圖。

清廷立刻答應了請求，同時諭令劉銘傳到臺灣詳細查勘炮臺情形以後，是否需要改建再會商閩浙總督何璟等人妥慎籌辦(註 41)。

這年 7 月 16 日(5 月 24 日)劉銘傳到達基隆，首先花了數天時間查勘附近的炮臺形勢。發現基隆「舊有砲臺，勢居低下，且在口門以內，不能遠擊敵船」。因此決定在扼外海口門的岸麟墩、社寮兩山對峙的地方，各建炮臺一座，另建護營一座，以遏阻敵船進出；炮臺工程於 7 月 20 日(5 月 28 日)開工，日夜趕築，但因材料大多取自廈門，一時沒有輪船過海，所以無法立刻完工(註 42)。

8 月(6 月)初旬，劉銘傳趕往滬尾，督令署福建陸路提督孫開華趕造滬尾炮臺。這時由上海調撥的火炮也由德商萬利輪船運至滬尾，但因這批包括水雷在內的火炮是基隆口所用的，所以劉銘傳下令轉運基隆，不料為法軍阻止，無法卸船，只得再回滬尾。根據《法軍侵臺史 1884-1885》一書記載，這批軍火計 17 公分口徑火炮 19 尊及水雷若干(註 43)，相信當時如果能如願配置在基隆口，也許會使清法戰爭的戰局改觀。

這時傳出了京城清法議和破裂，停泊基隆口的法艦開始以火炮猛烈攻擊口門附近的炮臺，揭開了清法戰役臺灣戰場的序幕。結果使「當門一面，存洋砲五尊，敵軍由旁擊，砲即不能旁攻」的基隆炮臺，前壁盡壞，火藥房也被轟毀(註 44)。這座才建不久的新炮臺，根據戴維生所說，是位於基隆港東南方海濱，花了不少錢才建好的堅強堡壘(註 45)。炮臺上置新式克魯伯鋼炮 5 尊，早在 1880(光緒 6)年清俄伊犁問題時，便曾對遊弋臺灣北部的俄艦示威，使敵艦不敢輕易靠近；這次受法艦重擊，火炮全毀(圖 2-24,2-25)。

從日治時期留存的檔案照片看，這被毀的火炮，確為德製克魯伯鋼炮，側門式閉鎖機構清晰可見，轆板及裝匡炮架猶存，鋼板炮門損壞，炮管已斷，只留下



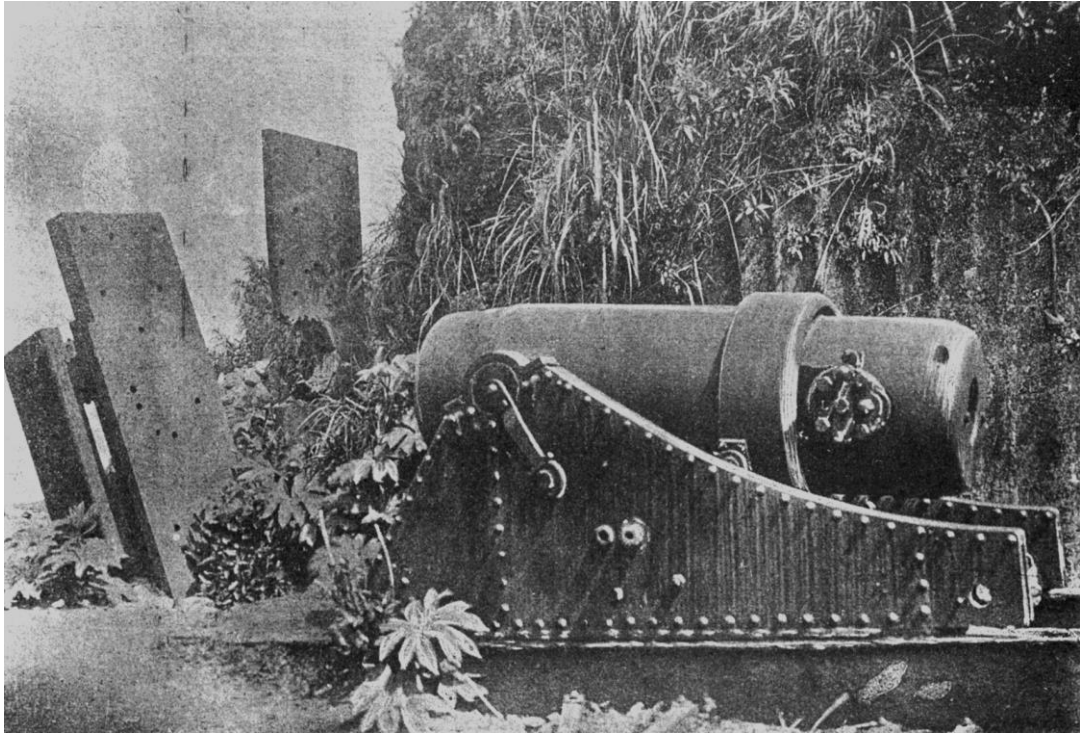


圖 2-24 基隆炮臺被法軍轟毀的 17 公分口徑克魯伯後膛炮 《臺灣志》

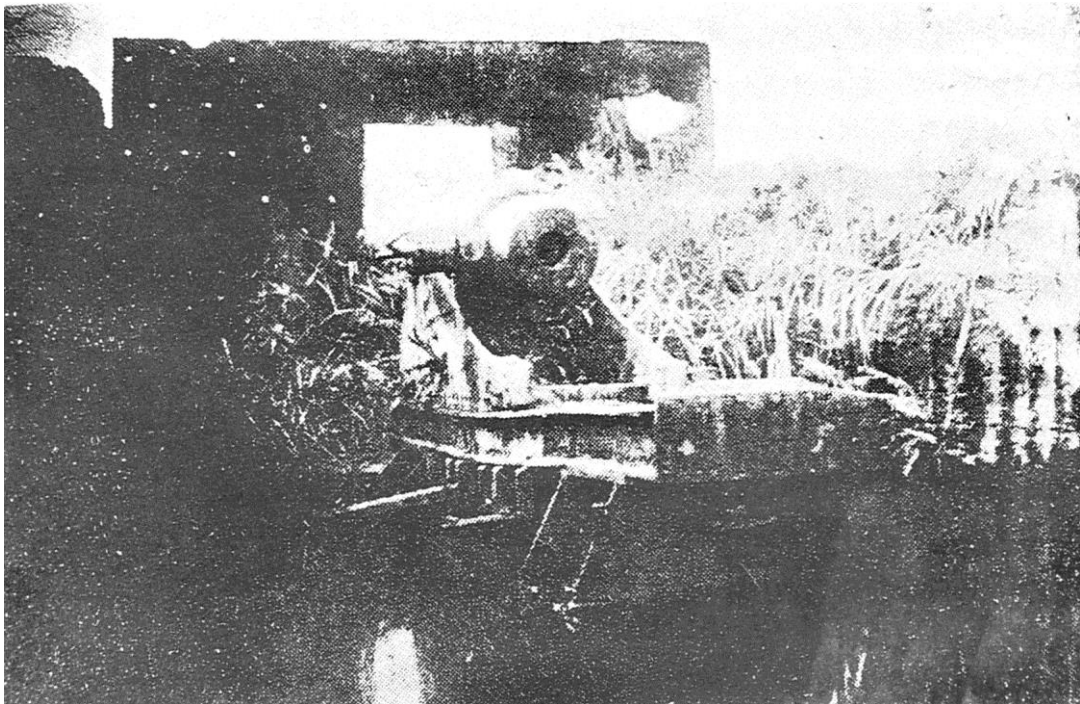


圖 2-25 基隆炮臺用來抵禦法軍的 17 公分口徑克魯伯後膛炮 *The island of Formosa Past and Present*

炮耳左右以後的炮尾部(註 46)。根據《法軍侵臺史 1884- 1885》的記載，這座炮臺是被法國旗艦上的 24 公分口徑巨炮所擊中。在這次戰鬥中法軍出動旗艦、炮艦、巡洋艦各 1 艘，配備包括：24 公分口徑火炮 6 尊、14 公分口徑火炮 25 尊、10 公分口徑火炮 18 尊。而法軍偵測到的清軍配備，除前述基隆炮臺外，另有：克里門炮臺 (Fort Clement) 18 公分口徑滑膛炮 4 尊；仙洞炮臺 (Fort Lutin) 18 公分口徑炮 3 尊；小炮臺 (Fortin) 18 公分口徑滑膛炮 3 尊。

開戰之初，炮臺火炮確曾發揮巨大威力，第一彈便命中旗艦，5 彈中有 3 彈貫穿鐵甲；旗艦上一尊 24 公分口徑火炮受重創(註 47)。然而，火炮配備及威力的懸殊，終於使劉銘傳不得不放棄炮臺，改用撤離海濱誘敵上岸的陸路戰法，這才將法軍狠狠擊退(註 48)，結束了第一回合的交鋒。

於基隆受挫的法軍，於 8 月 23 日(7 月 3 日)轉戰馬尾，擊沈了沈葆楨在船政時期所造的 7 艘輪船及兩艘美造炮艇，法人一手扶持經營的福州船廠，更受重創，沿海情勢緊張(註 49)。是月 29 日(9 日)，戰爭焦點第二度指向臺灣，先攻基隆，再犯滬尾。當時滬尾炮臺尚未建好，但敵船 5 艘近逼，只得應戰。

正當全力相持之際(指基隆方面)，忽報滬尾敵船 5 艘，直犯口門。滬臺新造，尚未完工，僅能安炮 3 尊，保護沈船塞口。「敵炮如雨，孫開華、劉朝祐飭張邦才等用火炮還攻。但因炮臺新壅泥沙，不能堅固，被炮即毀，陣亡炮勇十餘人，張邦才負傷亦重」(註 50)(圖 2-26)。

滬尾一戰，法軍在登陸後重挫潰逃，清軍獲格林炮一尊。但「營、臺俱為砲毀，軍士無立足之區，露宿抵防，暫救目前危急」(註 51)。

法軍既不得逞，便行封口策略，以斷外援及音訊；一面自基隆附近的暖暖、深澳、四腳亭、鯨魚坑、六堵、七堵、八堵等地進行陸路滲透，做為進軍臺北的第三波行動。幸經地方士紳捐資助防，勁旅援軍趕到，臺北府城才化險為夷。而

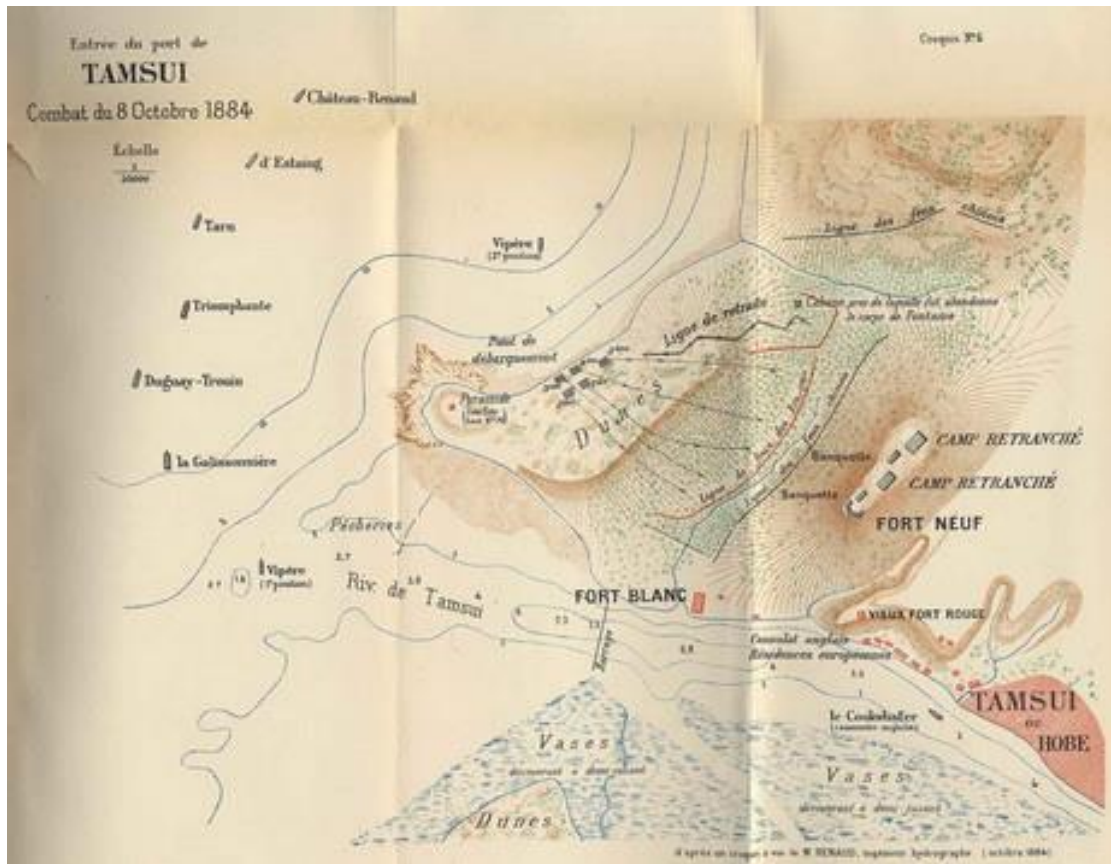


圖 2-26 1884 年 10 月 8 日法軍進攻滬尾圖

Croquis No.6 Garnot\_Tamsui\_combat

法軍也在深感攻克不易的情形下，轉占澎湖。澎湖守備不佳，不出數日全島俱陷。幸因清法和議成立，才於 1885(光緒 11)年宣佈停戰，7 月 22(6 月 11 日)法軍全數撤離。而法將孤拔(Anatole Amédée Prosper Courbet, 1827~1885)也在 1885(光緒 11)年 6 月 11 日(4 月 29 日)因病死於澎湖馬公他的座艦巡洋戰艦巴雅號(Bayard)旁(註 52)。6 月 23 日巴雅號載著遺體由馬公出發，8 月 25 日到達 Toulon，9 月 1 日安葬在他的故鄉 Abbeville 的公墓中。

## 五、清法戰爭善後與阿姆斯特脫朗後膛炮進駐臺灣

清法戰爭結束後，多數炮臺、炮位盡毀，為防範未然，劉銘傳乃積極籌辦善

後的「購炮築臺」防務事宜。計在澎湖、基隆、滬尾、安平、旗後五處海口建造 10 座炮臺，其中包括新造炮臺：澎湖有西嶼西臺、西嶼東臺、大城北炮臺、金龜頭炮臺等 4 座；滬尾有滬尾炮臺、關渡炮臺等 2 座；基隆有仙洞炮臺、社寮炮臺等 2 座；旗後有大坪山炮臺 1 座、修葺使用的有三鯤身炮臺 1 座。

新造的炮臺均仿洋式圖形，依《劉壯肅公奏議》光緒 14 (1888)年 7 月 8 日〈修造砲臺並槍砲廠急需外購機器物料片〉中所說，已於 1886 年 2 月(光緒 12 年正月)開工，計用鐵水泥 20 萬桶。並經炮臺監工洋人鮑恩士(Max E. Hecht Baons)及炮廠派來的總兵聞德勘驗合度。另外向英商怡和洋行(Jardine Matheson & Co.)購得英製阿姆斯特脫朗新式後膛鋼炮計 31 尊，「現澎湖運到大砲十七尊，其餘即由上海續運」(註 53)。換言之，31 尊後膛鋼炮及隨配炮彈架具等，於 1888 年 7 月(光緒 14 年 6 月)至次年 3 月(光緒 15 年 2 月)底陸續運到(註 54)。

1889 年 7 月 4 日(光緒 15 年 6 月 7 日)劉銘傳以〈買砲到防立案片〉向總理衙門報告：有關新式後膛鋼炮 31 尊及隨配炮彈架具等，已派出使英國大臣劉瑞芬勘驗，並咨呈總理衙門及海軍衙門在案。「臣於各海口應安砲位，先行酌度形勢，分別配支」。但因澎湖起砲碼頭，築造困難，所以只好跟英商議定，另外建造 2 隻屯船，負責將砲全部起吊上岸，加給規平銀 5,000 兩(註 55)。

這 31 尊火炮究竟包括那些口徑，如何配置到全臺灣的各炮臺上，劉銘傳的奏摺中沒有提及，不過在 1889 年 3 月 2 日駐淡水領事班德瑞(Fred S.A. Bourne)給英國外交部長巴特(Sir John Walsham Bart)的〈福爾摩沙軍備報告〉中，則有清楚的描述(圖 2-27~2-32)，茲翻譯全文如下：

1889 年 3 月 2 日 發自淡水

謹以此信向您報告，阿姆斯特脫朗公司方將完成送交澎湖、基隆與淡水的 31 尊大炮的作業。我已遞交一份報告副本給外交部及海軍司



令約翰·華爾湘·巴特部長。

附件：報告

1887 福爾摩沙政府與代表阿姆斯特朗公司的怡和洋行簽訂供應 31 尊大炮並送至澎湖、基隆與淡水的契約。大炮總金額為 600,000 兩 (130,000 英鎊) 已由上海支付，並與怡和洋行另定運至各炮臺下最高水位線的送達契約。

這些大炮的運送作業最後由 Pechili 商船於去年 8 月開始，至今年 1 月完成。茲將大炮內容敘述如下：

28 倍口徑的阿姆斯特朗後膛炮

12 吋	4 尊
10 吋	7 尊
8 吋	8 尊
7 吋	4 尊
6 吋	4 尊
5 吋	4 尊

31 尊

其分布如下：

最近由女傑號船長巴爾佛、反叛者號馬丁中校、金龜子號馬克斯威爾少校督造位於淡水港的新炮臺：

12 吋	1 尊
10 吋	1 尊
8 吋	2 尊

基隆港社寮炮臺及海關上方的新炮臺：

12 吋 1 尊

10 吋 1 尊

8 吋 4 尊

6 吋 2 尊

5 吋 2 尊

澎湖西嶼西炮臺：

12 吋 1 尊

10 吋 2 尊

澎湖西嶼東炮臺：

10 吋 1 尊

8 吋 1 尊

7 吋 1 尊

離南岸 1 哩的大山嶼中央(即拱北炮臺)：

8 吋 1 尊

7 吋 1 尊

6 吋 1 尊

媽宮港入口(即金龜頭炮臺)：

12 吋 1 尊

10 吋 1 尊

7 吋 1 尊

存於媽宮未指定：

10 吋 1 尊

7 吋 1 尊



6 吋            1 尊

5 吋            2 尊

據報澎湖的炮均已就定位，但這裡(指淡水)所有及基隆的仍閒置在海灘上。

以上由淡水領事於 1889 年 3 月 2 日報告。(註 56)

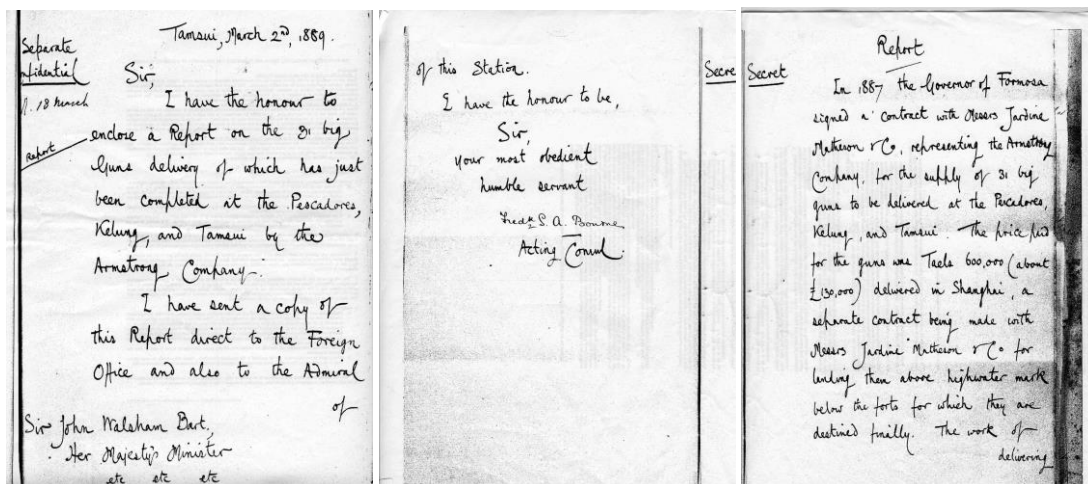


圖 2-27,2-28,2-29 駐淡水領事班德瑞給英國外交部長巴特的〈福爾摩沙軍備報告〉之 1,2,3

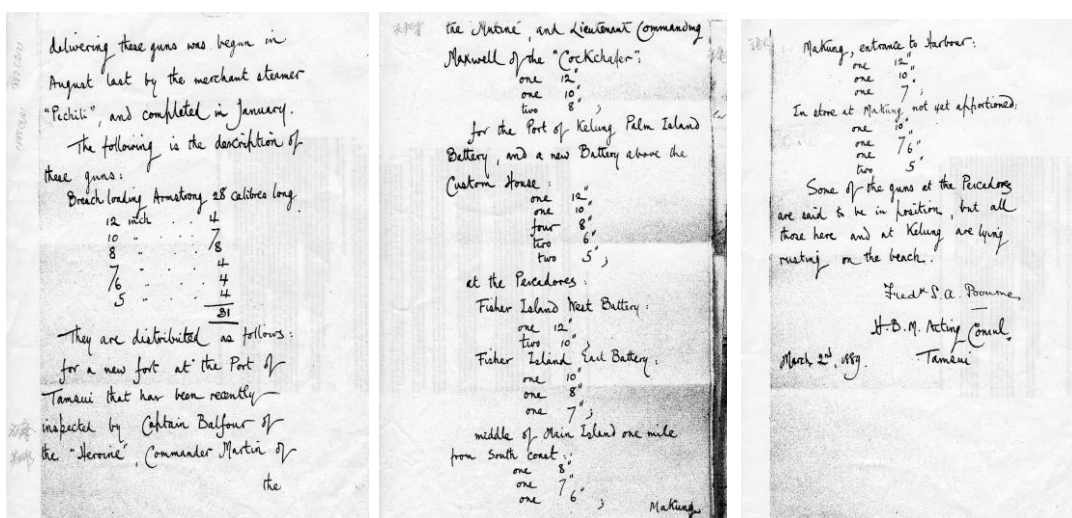


圖 2-30,2-31,2-32, 駐淡水領事班德瑞給英國外交部長巴特的〈福爾摩沙軍備報告〉之 4,5,6

文中，淡水港的新炮臺，即滬尾炮臺；海關上方的新炮臺，即基隆頂石閣炮臺及二沙灣炮臺；澎湖西嶼西炮臺，即西嶼西臺；西嶼東炮臺，即西嶼東臺；離南岸 1 哩的大山嶼中央，也就是大城北大炮臺(今拱北炮臺)、媽宮港口指的是金龜頭炮臺。

換言之，這 31 尊新式後膛鋼炮是配備在：滬尾炮臺、基隆社寮炮臺、基隆頂石閣炮臺、澎湖西嶼西臺、澎湖西嶼東臺、澎湖大城北大炮臺、澎湖媽金龜頭炮臺等 7 個炮臺上，只有澎湖的 17 尊還有 7 尊留在媽宮備用。

後來因為剩炮過多，所以在西嶼西炮臺原配備 12 吋 1 尊、10 吋 2 尊，追加 6 吋 1 尊。澎湖城完工後在城牆上的東角炮臺配備 5 吋 1 尊。清日戰爭前紗帽山上正在興築中的圓頂山炮臺原定配炮 3 尊，但因施工不及，只配 8 吋 1 尊，所以尚有 4 尊閒置。而在滬尾、基隆則 14 尊全部配備在炮臺上，不過截至 1889 年 3 月 2 日以前卻「仍閒置在海灘上」(註 57)。

值得注意的是這些火炮都是新式的阿姆斯特朗後膛線膛鋼炮，炮長全是「28 倍口徑」。由於交易總金額高達 600,000 兩(相當於 130,000 英鎊)又 5,000 兩，堪稱是當時臺灣最大的一批火炮交易。在 12 吋~5 吋的 6 種炮式中，數量最多的是阿姆斯特朗後膛 8 吋炮，計 8 尊，占總數的 1/4 強。分別配備在滬尾炮臺 2 尊、社寮炮臺 2 尊、頂石閣炮臺 1 尊、二沙灣炮臺 1 尊、西嶼東臺 1 尊、大城北大炮臺 1 尊(註 58)。

從 1889 年到 1895 年之間，為應戰爭需要，在各炮臺上的火炮配置做過多大的變化不得而知，不過文獻指出劉銘傳的「購炮築臺」防務是在澎湖、基隆、滬尾、安平、旗後五處海口建造 10 座炮臺。為什麼只有在基隆、滬尾及澎湖配炮？旗後的大坪山炮臺如何布局？三鯤身炮臺是否沿用前膛炮，還是另外配炮？清日戰爭前澎湖紗帽山上正在興築的圓頂山炮臺原定配炮 3 尊，後來只配 8 吋 1 尊(圖



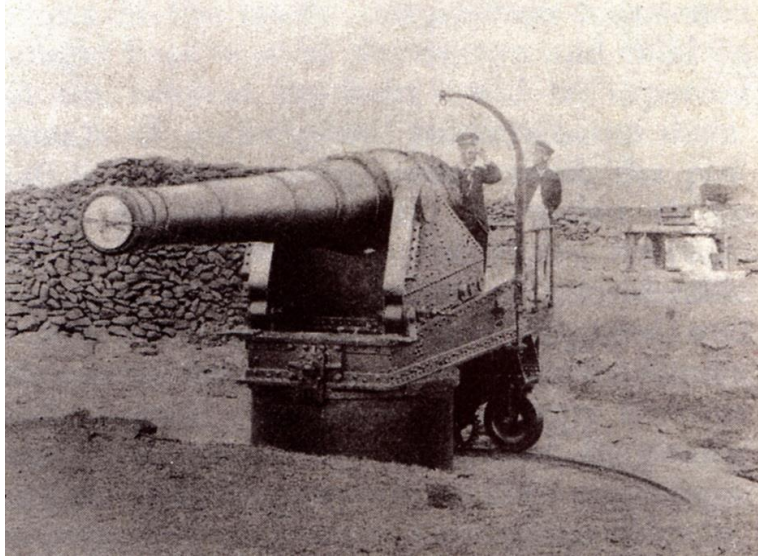


圖 2-33 澎湖紗帽山上正在興築的圓頂山炮臺只配 8 吋 1 尊 *The Island of Formosa Past and Present*

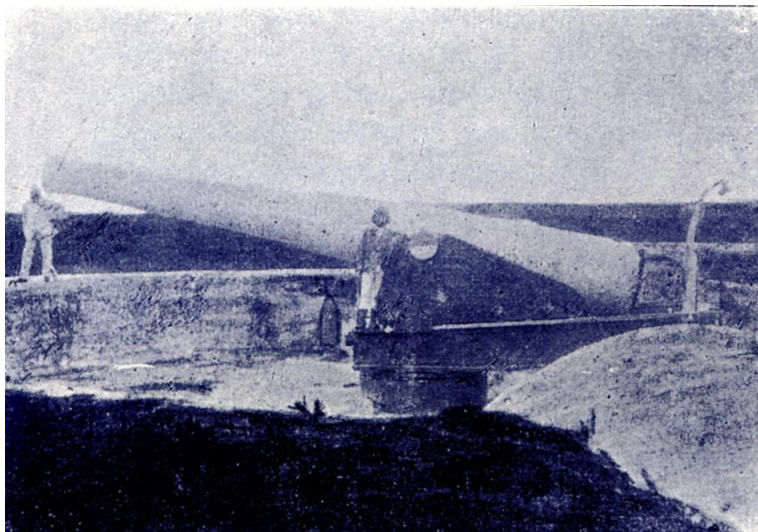


圖 2-34 滬尾炮臺上所配的阿姆斯特朗後膛 12 吋炮 *The Island of Formosa Past and Present*

2-33)，數量上顯然已超出原購的 8 尊。此外，美國從軍記者詹姆斯·戴維生(James W. Davidson)所著的《The Island of Formosa, Past and Present》中記載滬尾炮臺的配炮，除了阿姆斯特朗後膛 12 吋(圖 2-34)及 10 吋炮外，還有兩尊 8 吋克魯伯炮(註 59)。日本東洋文庫藏抄本《臺島灰劫》更記載了日治前夕全臺各炮位的炮位單，內容已有很大的差異，不過卻出現了不為人們知悉的關渡炮臺，配備的卻是

表 2-01 劉銘傳時期的配炮與《臺島灰劫》記載的配炮比較表 本研究室整理

項次	炮臺名稱	劉銘傳時期的配炮	《臺島灰劫》記載的配炮			
			守備位置	管帶姓名	炮位名稱	備註
1	社寮炮臺	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 8"炮 4 尊	基隆口	陳華廷	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 2 尊 阿姆斯脫朗後膛 8"炮 2 尊	* * *
2	頂石閣炮臺	阿姆斯脫朗後膛 6"炮 2 尊 阿姆斯脫朗後膛 5"炮 2 尊	基隆口	陳海珊	阿姆斯脫朗後膛 8"炮 1 尊 德國博洪 12cm 炮 2 尊	*
3	基隆小炮臺		基隆口	莊蓉江	阿姆斯脫朗後膛 8"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 6"炮 2 尊	* *
4	仙洞炮臺		基隆口	陳海珊	瓦瓦司後膛 4.5"炮 1 尊	
5	獅球嶺炮壘		基隆口	姚喜明	前膛 5"炮 2 尊	
6	紗帽嶺炮壘		基隆口	姚喜明兼	瓦瓦司後膛 4.5"炮 1 尊	南琛兵輪邊炮
7	滬尾炮臺	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 8"炮 2 尊	滬尾口	李德林	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 德國博洪後膛 12cm 炮 2 尊或德國 克魯伯後膛 8"炮 2 尊	* * 其中 1 尊炮 門已壞
8	關渡炮臺		滬尾口	林發	英國前膛 6"炮 2 尊	
9	蘇澳炮臺			沈□□	德國克魯伯後膛 21cm 炮 2 尊 瓦瓦司 6"炮 2 尊	
10	安平炮臺	阿姆斯脫朗前膛 10"炮 2 尊	安平口	沈□□	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 2 尊 阿姆斯脫朗後膛 8"炮 2 尊	* * *
11	旗後炮臺			萬□□	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 8"炮 2 尊	* * *
12	西嶼西臺	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 2 尊 阿姆斯脫朗後膛 6"炮 1 尊	澎湖口		阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 2 尊 阿姆斯脫朗後膛 6"炮 1 尊	* * *
13	西嶼東臺	阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 8"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 7"炮 1 尊	澎湖口		阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 8"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 7"炮 1 尊	* * *
14	大城北炮臺	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 6"炮 1 尊	澎湖口		阿姆斯脫朗後膛 8"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 7"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 6"炮 1 尊	* * *
15	金龜頭炮臺	阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 7"炮 1 尊	澎湖口		阿姆斯脫朗後膛 12"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 10"炮 1 尊 阿姆斯脫朗後膛 7"炮 1 尊	* * *

註：1. 有\*記號者為筆者加註，經研判為劉銘傳所購。

2. 炮位名稱均經筆者加以統一。

3. 滬尾炮臺的德國克魯伯後膛 8"炮 2 尊，係根據戴維生著《臺灣的過去與現在》一書所載。



英國前膛 6 吋炮兩尊，並指出「各炮能擊 360 度者，惟有滬尾炮臺阿姆斯特脫朗後膛 12 吋炮 1 尊而已，再各炮均不能擊平線，因滬炮臺之牆太高耳」(註 60)。這些都成了難解的謎題，值得另案探討，茲整理比較表如表 2-01，以供參考。

#### 六、清日戰爭與阿姆斯特脫朗後膛炮成為日軍的戰利品

清日甲午戰爭的結果，清廷戰敗，於 1895(明治 28)年 4 月 17 日簽定《馬關條約》，除賠償軍費 20,000 萬兩以外，更將臺灣及澎湖群島割讓給日本。同年 5 月 10 日，日本指派海軍大將樺山資紀為臺灣總督，指揮近衛師團及常備艦隊負責接收臺灣。但因臺灣島民反抗聲浪洶湧，只得於 6 月 2 日在基隆港外的橫濱丸上草草完成交割。

然而，駐遼東半島的第 2 軍近衛師團，早於 5 月 22 日由師團長北白川宮能久親王率領，自旅順向臺灣進發，5 月 29 日在澳底登陸。繼而攻占三貂嶺、九份、瑞芳、基隆、水返腳，6 月 7 日進據臺北城，10 天後舉行占有臺灣的總督府始政式。

不服的臺民，義軍反抗此起彼落，日軍一面南下平撫，一面由臺灣總督向大本營要求增派 3 個師團，以補南進軍編制之不足。大本營決定增派第 2 師團及後備 30 個中隊、臼炮中隊、工兵隊及要塞炮兵隊支援。這個要塞炮兵隊，便是同年 8 月 5 日以〈編制表送乙字第 3165 號〉公布的「臨時基隆、澎湖島堡壘團守備要塞炮兵隊」，也是日軍據有基隆及澎湖島要塞編制的嚆矢。當時基隆的編制，大致依接收的海正面永久防禦工事而配置(註 61)，包括戰鬥員 238 人，非戰鬥員 54 人，總計 292 人，分別布署在炮兵隊本部、社寮島炮臺、頂石閣炮臺及小炮臺(即二砂灣炮臺)，此外堡壘團長少佐及副官中尉還配備有馬各 1 匹。其員額編制如表 2-02。

表 2-02 「臨時基隆堡壘團守備要塞炮兵隊」編制表

《臺灣所在重炮兵聯隊史》

部隊炮臺名	將校職務數	戰鬥員		非戰鬥員		總計	
		人員	乘馬	人員	乘馬	人員	乘馬
炮兵隊本部	堡壘團長少佐 1、副官中尉 1	4	2	13		17	2
社寮島炮臺	炮臺長大尉 1、付長中尉 2	115		21		136	
頂石閣炮臺	炮臺長大尉 1、付長中尉 1	67		11		78	
小炮臺	炮臺長大(中)尉 1	52		9		61	
總計	8	238	2	54	0	292	2

這些基隆堡壘團炮兵隊的成員多來自日本赤間崎要塞炮兵第 4 聯隊，堡壘團團長由喜田精一少佐擔任，炮臺長為森豐、谷沢鎌太郎、西山才一等 3 位大尉。1895(明治 28)年 9 月 5 日下達臨時編成令，9 月 20 日完成編組，10 月 3 日從基隆上陸，在臺灣總督的指揮下進駐社寮島炮臺、頂石閣炮臺及小炮臺，並使用接收自清朝殘留的火炮。

根據臺灣總督府陸軍局工兵部的調查顯示，日軍占領基隆時，基隆港周圍只有社寮島炮臺、頂石閣炮臺、小炮臺、獅球嶺炮臺、仙洞炮臺等 5 座，其中據說只有獅球嶺炮臺及仙洞炮臺較具堡壘形式，其他都像是臨時構築的炮臺，所使用的火炮計有：12~21 公分口徑德製克魯伯後膛炮(日軍簡稱克式後裝炮，口徑以珊即公分表示)6 尊及 6~12 吋口徑英製阿姆斯特脫朗後膛炮(日軍簡稱安式後裝炮，口徑以吋表示)9 尊。其炮臺位置及配炮，如表 2-03(註 62)。值得注意的是，有關德製克魯伯後膛炮部分，並非劉銘傳所購的 31 尊阿姆斯特脫朗後膛炮。

至於澎湖方面，配備在西嶼西炮臺、西嶼東炮臺、天南炮臺、圓頂山炮臺、拱北炮臺及東角炮臺等 6 座炮臺上的火炮，全是屬於英製阿姆斯特脫朗後膛炮，口徑從 5 吋~12 吋，總計 15 尊，其炮臺位置及配炮，如表 2-04。



表 2-03 臺灣總督府內陸軍局工兵部清代基隆防禦設施調查表

《基隆要塞築城史》

炮臺	位置	克式後 裝 12 吋	克式前 裝 16 吋	克式後 裝 21 吋	安式後 裝 6 吋	安式後 裝 8 吋	安式後 裝 10 吋	安式後 裝 12 吋
社寮島炮臺	基隆港口東方西樓山島 內					2	2	1
頂石閣炮臺	基隆港口東岸西樓山島 南方約 1000m			2 無法射 擊		1		
小炮臺	頂石閣炮臺南方約 700m 的高地				2	1		
獅球嶺炮臺	基隆街西南方約 1500m 嶺上	1	2					
仙洞炮臺	基隆港口西岸市街西北 約 1500m 高地	1						

表 2-04 臺灣總督府內陸軍局工兵部清代澎湖防禦設施調查表

依《基隆要塞築城史》整理

炮臺	位置	安式後裝 5 吋	安式後裝 6 吋	安式後裝 7 吋	安式後裝 8 吋	安式後裝 10 吋	安式後裝 12 吋
西嶼西炮臺	漁翁島外塹		1			2	1
西嶼東炮臺	漁翁島內塹			1	1	1	
天南炮臺	馬公金龜頭			1		1	1
圓頂山炮臺	嵵裡圓頂山				1		
拱北炮臺	湖西大城北山		1	1	1		
東角炮臺	澎湖城東側	1					

換言之，劉銘傳所購的 31 尊火炮，到了舊日軍所能布署於炮臺上的只剩：

12 吋            3 尊(缺 1)

10 吋            6 尊(缺 1)

8 吋	7 尊(缺 1)
7 吋	3 尊(缺 1)
6 吋	4 尊
5 吋	1 尊(缺 3)
<hr/>	
24 尊(缺 7)	

這些殘缺的火炮因無法使用，而以廢炮交由陸軍部處分，做為兵器廠部品修復或用來提供申請做為奉納給神社的獻納品。目前已知其中 1 尊 5 吋炮獻給臺灣神社(如今成為國軍英雄館前的展示品)；1 尊 7 吋炮獻給澎湖神社(今已不存)，另 1 尊 8 吋炮獻給基隆神社(即本標的)。

1896(明治 29)年 2 月，臺灣總督向參謀總長提出基隆及澎湖島防禦整備及炮臺修築意見及經費 36 萬日圓，以便儘速著手改善基隆及澎湖島的防備。其中關於基隆港炮臺修築的意見如下：

1. 廢頂石閣炮臺及小炮臺。
2. 社寮島炮臺原設安式 12 吋炮 1 門、安式 10 吋炮 2 門、安式 8 吋炮 2 門，修築後改配安式 10 吋炮 5 門(2 門取自澎湖島、1 門取自淡水)，機關炮 4 門。
3. 社寮島炮臺東方約 500m 山頂，修築後安克式 21 珊加農炮 4 門(2 門取自頂石閣炮臺、2 門取自淡水)，機關炮 4 門。
4. 社寮島西對岸標高 123m 的山頂，修築後配安式 12 吋炮 4 門(2 門取自澎湖島、1 門取自淡水、1 門取自社寮島炮臺)，機關炮 6 門。
5. 機關炮由日本本土運送(註 63)。

換言之，除了不堪使用的火炮外，清代所配備在原有炮臺的火炮，已經因為兩大要塞的成立，做了乾坤大挪移，例如：原來在滬尾炮臺的阿姆斯特朗後膛



10 吋炮 1 尊移至社寮島炮臺、阿姆斯脫朗後膛 12 吋炮 1 尊移至社寮島西對岸標高 123m 山頂的炮臺，克魯伯後膛 21 公分炮移至社寮島炮臺東方約 500m 山頂的炮臺。

對於臺灣總督這個提案，參謀總長認為應該要從臺灣的整體防禦去考量，目前只能暫時按照既有的炮臺修築，火炮交換整備，並於 4 月在總督府軍務局預算中增撥 3 萬日圓。同年 6 月 25 日，基隆及澎湖島的防禦計畫書及預算案雖然出爐，但卻因財政因素而被刪減。

日本在東京成立專責炮臺業務的築城部之後，由築城部本部長再次提出基隆及澎湖島防禦計畫書圖、說明書及費用概算書，經陸軍大臣覆核，炮、工兵合同會議審議，參謀總長與陸軍大臣協議之後，確定基隆及澎湖島防禦計畫要領書，並於 1899(明治 32)年 1 月奉核。於是陸軍大臣便於同年 4 月 21 日命令築城部本部依序著手動工，完成後各堡壘炮臺的配炮整理如表 2-05(註 64)。

表 2-05 基隆及澎湖各堡壘炮臺配炮表 依《基隆要塞築城史》、《澎湖島要塞築城史》整理

名 稱	炮 種	名 稱	炮 種
基隆要塞		澎湖島要塞	
1. 木山堡壘	28 榴 6 尊	1. 大山堡壘	安式 28 口徑 10 吋加 4 尊
2. 大武崙堡壘	9 加 4 尊	2. 雞舞塢山堡壘	28 榴 6 尊
3. 白米甕堡壘	安式 28 口徑 8 吋加 4 尊	3. 西嶼東堡壘附屬炮臺	9 速加 4 尊
4. 槓子寮堡壘	28 榴 6 尊	4. 西嶼東堡壘	安式 28 口徑 12 吋加 4 尊
5. 社寮島炮臺	加式 30 口徑 27 加 4 尊	5. 拱北山第一炮臺	28 榴 6 尊
6. 深澳堡壘	12 加 6 尊	6. 拱北山第二炮臺	克式 15 加 6 尊
7. 萬人頭炮臺	9 速加 2 尊	7. 拱北山堡壘	15 白 4 尊
8. 八尺門炮臺	安式 28 口徑 8 吋加 3 尊	8. 天南炮臺	安式 28 口徑 10 吋加 2 尊
9. 牛稠(稠)頂炮臺	克式 25 口徑 21 加 4 尊	9. 天南臨時炮臺	9 速加 2 尊
10. 公山尾炮臺	安式 6 吋加 4 尊	10. 內垵社堡壘	克式 12 加 6 尊
以下空白		11. 西嶼西堡壘	28 榴 4 尊
		12. 西嶼西堡壘(新增)	28 榴 2 尊

這個配炮表很清楚的告訴我們，阿姆斯脫朗後膛炮被用在完成的兩個要塞的 6 座堡壘炮臺上又少了 5 吋 1 尊，也就用來服役的只有 23 尊。

另根據《基隆要塞築城史》及《澎湖島要塞築城史》在火炮不斷汰舊換新的結果，到了 1933(昭和 8)年，在兩要塞的配炮上，只剩西嶼東堡壘的 12 吋炮 4 尊、大山炮臺的 10 吋炮 4 尊、白米甕炮臺的 8 吋炮 4 尊、公山尾炮臺的 6 吋炮 4 尊，總計 16 尊(其中並不包含已不屬於軍管的神社獻納炮)。到了 1937(昭和 12)

表 2-06 劉銘傳所購 31 尊英製阿姆斯脫朗後膛炮留存數量變化表 本研究室整理

項次	內 容	炮式及數量(尊)	總數(尊)
1	1887 年劉銘傳訂購時	12 吋—4、10 吋—7、 8 吋—8、7 吋—4、 6 吋—4、5 吋—4	31
2	1889 年點交基隆要塞及澎湖島要塞	12 吋—4、10 吋—7、 8 吋—8、7 吋—4、 6 吋—4、5 吋—4	31
3.	《臺島灰劫》記載	12 吋—4、10 吋—7、 8 吋—8、7 吋—4、 6 吋—4、5 吋—4	31
4.	1895 年舊日軍接收清國火炮	12 吋—3、10 吋—6、 8 吋—7、7 吋—3、 6 吋—4、5 吋—1	24
5	1895 年配備在基隆要塞及澎湖島要塞含臺灣神社獻納炮(以括號表示)	12 吋—3、10 吋—6 8 吋—7、7 吋—3、 6 吋—4、5 吋—(1)	23(24)
6	1933 年要塞配炮含臺灣神社、澎湖神社、基隆神社獻納炮(以括號表示)	12 吋—4、10 吋—4、 8 吋—4(1)、7 吋—(1)、6 吋—4、5 吋—(1)	16(19)
7	1937 年要塞配炮含臺灣神社、澎湖神社、基隆神社獻納炮(以括號表示)	8 吋—4(1)、7 吋—(1)、5 吋—(1)	4(7)
8	1946 年國軍接收舊日軍火炮，含臺灣神社、基隆神社獻納炮(以括號表示)	8 吋—3(1)、5 吋—(1)	4(5)
9.	5 吋炮成為國軍英雄館前的展示品；8 吋炮於 1968 年改置中正公園	8 吋—(1)、5 吋—(1)	(2)





年，在兩要塞的配炮上，只剩下白米甕炮臺的 8 吋炮 4 尊。如果再查考 1946(民國 35)年《臺灣省軍事接收總報告書》的紀載，國軍接收舊日軍所留存的阿姆斯特脫朗後膛炮便只剩 3 尊了。因此到了 1968(民國 57)年只剩下 5 吋炮 1 尊、8 吋炮 1 尊便不足為奇了。茲就劉銘傳所購 31 尊炮的留存數量變化整理如表 2-06。

### 第三節 阿姆斯特脫朗後膛 8 吋炮成為基隆神社的獻納品

1932(昭和 7)年 12 月 15 日有帝國在鄉軍人會基隆分會的會員，包括：黃仁祥、蘇先致、顏窓吟、楊萬賜、劉猛仔、張進文、吳梓生等人，以寄附者身分，獻納「安式 8 吋加農重砲」1 尊，總金額相當於 30,000 日圓，全案記載於《基隆神社誌》頁 13「奉納物及寄附金」內。另在備考欄還記載：施工的廠商為「雲源鐵工所」，欄下還附所有寄附者名單包括：楊大輝(疑為楊火輝之誤)、葉水騫、簡秋金、顏國年、許梓桑、王塗盛等人(註 66)。

另外在頁 25~28 還有「加農砲相關事項」的奉納致辭，記明火炮獻納的由來。全文係由石工筒井竹一所撰，標題為「三、加農砲相關事項」(註 67)內容翻譯如下：

#### 1. 奉納致辭

本火炮曾做為我帝國南端鎖鑰的本島海岸砲，過去數十年一直藏匿其巨大身軀，日以繼夜瞄準波濤洶湧之外海，使我等得以安眠。一想到其功績，感謝之情便油然而生，不免心生惻隱，故此本分會請託軍部讓與此砲，將其安置於市民尊崇中心的本神社內，以使本砲之功績流傳後世，聊以普及國防思想。去年秋天一發表本計畫，便獲得市民廣大迴響及贊助，隨即於感激

中動工，於基隆要塞司令部指導之下，順利完成舊臘工程。於  
 皇紀二五九三年(譯註:1933年)建國之佳節舉行落成儀式，謹  
 此記錄工程概略及各位贊助者芳名，以垂後世。

昭和八年二月十一日

帝國在鄉軍人會基隆分會 謹記

文後還記載著由軍部撥下大炮的時間為 1932(昭和 7)年 9 月 13 日、裝炮工  
 事於同年 10 月 10 日開工、同年 12 月 16 日竣工，總工事費計「金貳千七百參拾  
 參圓七錢」。其中基隆在鄉軍人分會支出部分以及捐獻者名字及金額分別是 (註  
 68)(圖 2-35~2-40)：

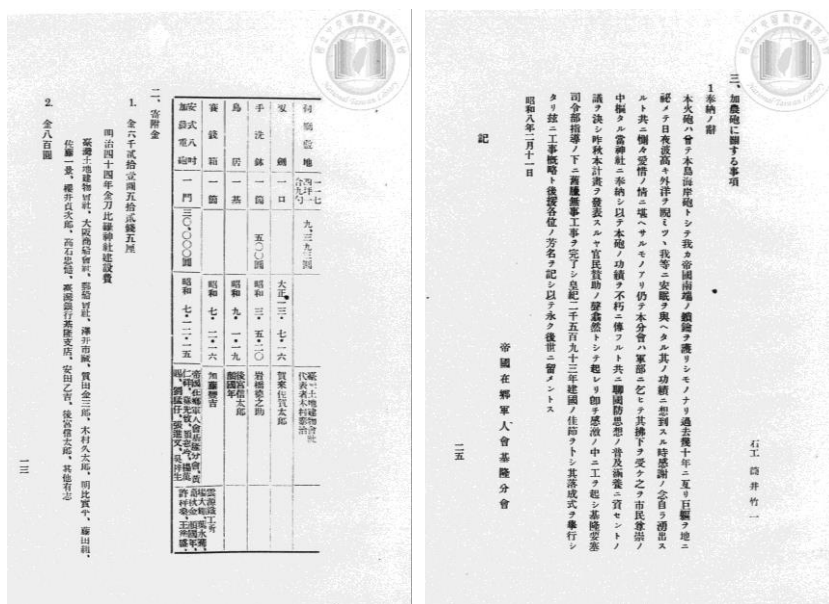


圖 2-35 《基隆神社誌》頁 13「奉納物及寄附金」圖 2-36 《基隆神社誌》頁 25「奉納致辭」

- |       |      |       |        |
|-------|------|-------|--------|
| 金壹百圓也 | 張進文殿 | 金壹百圓也 | 王塗盛殿   |
| 金壹百圓也 | 顏窓吟殿 | 金壹百圓也 | 楊大輝殿   |
| 金壹百圓也 | 葉水騫殿 | 金壹百圓也 | 雲源鐵工所殿 |
| 金壹百圓也 | 吳梓生殿 | 金壹百圓也 | 劉猛仔殿   |



金壹百圓也 顏國年殿 金壹百圓也 簡秋金殿  
 金壹百圓也 楊萬賜殿 金壹百圓也 蘇先致殿  
 金壹百圓也 黃仁祥殿 金壹百圓也 許梓桑殿

以上

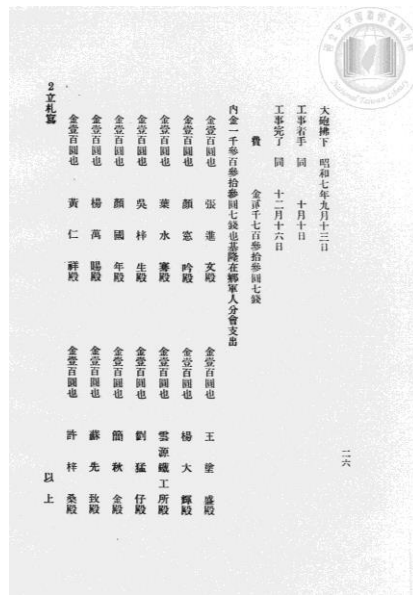
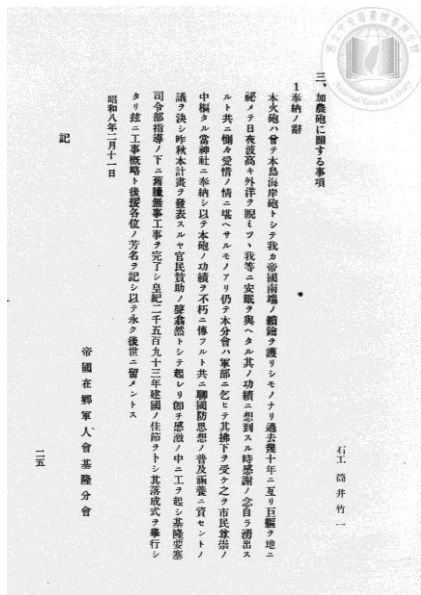


圖 2-37 《基隆神社誌》頁 25 「加農砲相關事項」 圖 2-38 《基隆神社誌》頁 26 「寄附者名單」

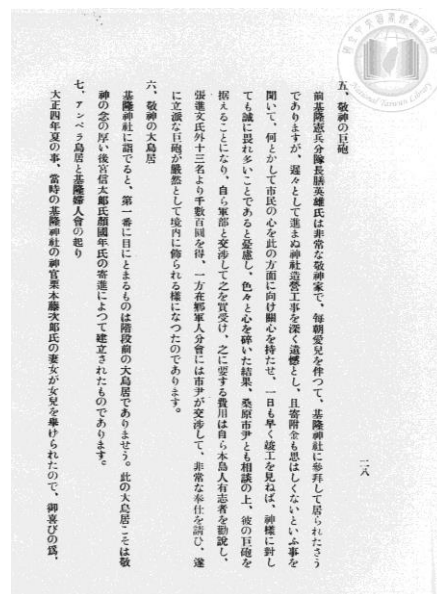
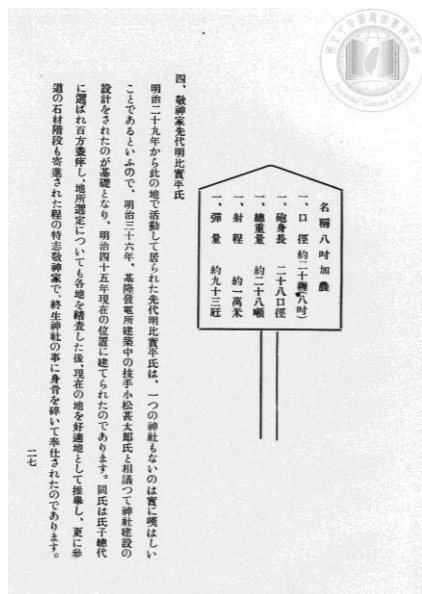


圖 2-39 《基隆神社誌》頁 27 「立札寫」 圖 2-40 《基隆神社誌》頁 28 「五、敬神的巨砲」

其後又有「立札寫」即解說木牌(註 69)，牌上的說明如下：

名稱八吋加農

一、口徑 約二十糎(八吋)

二、砲身長 二十八口徑

三、重量 約二十八噸

四、射程 約一萬米

五、彈重 約九十三磅

這個木牌提醒了一個重點，就是這尊「28 倍口徑」的火炮，證明了確是英國阿姆斯特朗後膛 8 吋炮，也就是清法戰爭之後，劉銘傳處理臺灣善後防務，而向怡和洋行所訂購的 31 尊火炮之一，因為在阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的規格中，只有這一批是「28 倍口徑」，且業經《澎湖島要塞築城史》日軍在臺灣所接收的火炮數量證實。

接著在「五、敬神的巨砲」中(註 70)又寫道：

前基隆憲兵分隊長膳英雄氏非常敬虔，每朝與愛子相伴參拜基隆神社。他對於遲遲未有進展的神社營造工程深感遺憾，且聽說捐獻金額不理想，便努力使市民關心此事；他擔心若不能早日完工便對不起神明，在他努力奔走之下，與桑原市長討論的結果，決定奉獻此一巨砲。他自行與軍部交涉並買下巨砲，所需費用則向有心的本島人募款，除張進文先生外還有十三位捐款，共募得一千數百圓。另一方面，市長則向在鄉軍人分會交涉，對其奉獻之精神深感欽佩，終於使這座壯觀的巨砲得以放置於神社境內。

1933(昭和 8)年 2 月 21 日，這尊後膛巨砲終於以獻納品的姿態與世人見面，



巨大的體形成為人們拍照的景點。也伴隨著神社的屹立，給參拜的遊客深厚的印象，一直存續到神社拆除之後(圖 2-41~2-42)。



圖 2-41 戰後的火炮外觀



圖 2-42 1970 年代所攝的拆遷前最後留影

#### 第四節 關於阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的寄附者

如前節所述，阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的寄附者計由：帝國在鄉軍人會基隆分會及雲源鐵工所兩大部分構成。根據《基隆神社誌》「第四 奉納物及寄附金」所列，除帝國在鄉軍人會基隆分會支出 1,333.7 圓外，另有與該會相關者黃仁祥、蘇先致、顏窓吟、楊萬賜、劉猛仔、張進文、吳梓生等 7 人各付金 100 圓；在備註欄另標明雲源鐵工所及楊大輝、葉水騫、簡秋金、顏國年、許梓桑、王塗盛等各付金 100 圓，總計 2,733.7 圓。茲就這些寄附者簡要說明如下：

帝國在鄉軍人會基隆分會是帝國在鄉軍人會在基隆的分支機構，其總會成立於 1910(明治 43)年 11 月 3 日，會址設在日本東京，直屬天皇和軍部領導，陸軍大臣和師團長分別監督總部和支部，分會也受團管區司令的監督。原有的會員都是舊日本陸軍的退役軍人；1914(大正 3)年 6 月以後，擴及海軍退役軍人。換言之這便是舊日本陸海軍退役軍人所組成的社團。由於陸海軍退役軍人分布在國內及當時海外的占領地與殖民地，因此在日本各地及朝鮮、中國東北、華北、臺灣

等地都設有支部或分會(註 71)。帝國在鄉軍人會基隆分會便是其中之一，設立時間當在 1932(昭和 7)年以前。在臺灣，曾於 1935(昭和 10)6 月 22 日在臺北建功神社前舉行帝國在鄉軍人全島大會，並發表團結一致的宣言，在鐵道旅館還有演講，據說還有千餘人參加(註 72)。

黃仁祥，實業家、瑞芳庄協議會員、也是資產家。1883(明治 16)年 5 月 4 日生於金瓜石，年幼時便有青出於藍更勝於藍的聲譽，曾修習漢學數年，造詣頗深，也精通日語。完成學業後他開始經營雜貨、米穀生意，在實業界開創屬於自己的一片天。在經營上，他發揮不屈不撓的精神，因此家運宛如旭日東升、越發昌大。1914~15(大正 3~4)年間，開始跨足煤炭業，一直經營到 1931(昭和 6)年；實施商法後，他籌組「樹梅礦產株式會社」，並被推舉為董事長。此外也經營勞動承包及雜貨業。其聲名不僅在瑞芳庄內，其實更聞名全島，為實業界不可多得的幹才。雜貨方面的營業額每年有二十多萬圓，勞動承包每年更超過百萬圓。他天性溫厚且富有仁心，投入社會慈善事業不遺餘力，是一位清白、熱心公益、品德高尚的人士(註 73)。

蘇先致，實業家，住臺北州基隆市高砂町 3 之 83。年幼時聰穎活潑、積極進取，完成學業後先從事金礦業，後參與採礦業，靠著奮鬥及天生做生意的頭腦與堅忍不拔的精神，克服好幾次工商業界的不景氣，大膽地在實業界闖出一片天而大放異彩。他之所以能建立在實業界的地位，完全是靠他天賦的實業家才能、自己的努力和精於策畫。天性溫厚、善於交際、熱心公益，是他的特點(註 74)。

顏窓吟，別號嘯嵐，生於 1884(明治 17)年 11 月 3 日，為顏火炎之三男，幼習漢學。本籍台北州基隆郡瑞芳庄，住臺北州基隆市雙葉町 3 之 83。1902(明治 35)年創立「雲泉商會」，1921(大正 10)年任瑞芳營林株式會社董事，1923(大正 12)年基隆炭礦株式會社董事，1927(昭和 2)年基隆商工用組合監事，1934(昭和



9)年基隆輕鐵株式會社常務董事,益興炭礦株式會社監察,1935(昭和 10)年基隆市會議員,株式會社禮和商行董事及株式會社雲泉商會董事,經營金礦炭礦業(註 75)。

楊萬賜,在媽祖宮口經營「楊義成家畜合資會社」並擔任社長之職。生平頗有見識,胸有成竹遠過常人,故參與會社公益非他家可比,老成世故、好善樂施,不讓人後。如:每年寄附同風會幼稚園千餘圓,實在令人感佩(註 76)。

劉猛仔,自少兢兢業業,承父業經營雜貨商兼營煤炭船運勞工仲介業務。為人篤實溫厚,勤勉節儉,深得理財之道,獲利頗豐。平日省吃儉用,不尚浮華,大有衣蔽緼袍之概(註 77)。

張進文,基隆市博愛醫院主任醫師,1923(大正 12)年自臺灣醫專畢業後,即在基隆炭礦醫務局就職,兼任郡下萬里庄之臺灣公醫勤務;也是臺北州仁濟院及臺灣婦人慈善會所經營之博愛團醫務室專屬醫師。平日為人篤厚,聲望極高(註 78)。

吳梓生,生平不詳。

雲源鐵工所,由大溪大地主游阿生創設,被稱為日治昭和時期基隆惟一的鐵工場,位於三沙灣蚵殼港庄,即今基隆定邦里基隆市安樂區安一路 100 巷。定邦里在清代及日治初期屬基隆堡下蚵殼港庄的一部分。1931(昭和 6)年改正町名,將蚵殼港庄分為觀音町、寶町、西町等三部分,定邦里為寶町的一部分。1952(民國 41)年合併保定、安邦 2 里,里名乃取 2 里其中一字,合稱為定邦里,1981(民國 70)年再與新興里合併成為現有的範圍。雲源鐵工所,以製造工、礦、船舶用具器具及機械修繕等而出名。二次世戰之後巷名曾一度取為雲源巷,可見其聲望(註 79)。

楊大輝,疑為楊火輝之誤。楊火輝,是實業界中白手起家的成功人士,1880(明

治 13)年 5 月 5 日生於臺北市西園町。幼時聰穎過人，鑽研漢學造詣頗深，雖懷大志卻不想一直讀書，年僅 13 歲便投身農業，在大倉組辛苦工作直到 16 歲。23 歲開始獨立自營，成為特定的官廳用品承辦商，之後轉到基隆米商「洽和」工作，深受老闆肯定。30 歲轉任公職，在和田組煤炭工作，之後承攬三井貨運所，在實業界逐漸嶄露頭角，成為鉅富。兼任基隆方面委員、觀音町委員等要職，為了社會公眾而盡一己之力，舉凡建造寺廟、救濟貧民等，均奉獻良多(註 80)。

葉水騫，實業家，州稅調查委員，1891(明治 24)年生於七星郡內湖庄，幼時才智出眾，知日語之重要而就讀公學校。稍長在當地洋雜貨商日用雜貨商學習如何營商。而成為市內哨船頭雜貨商葉泰發商店主人，富有陶朱之風，所營商業以薄利多銷特約輸入日本內地而致富。為人樸實、篤厚，深知進禮退義，救濟貧民，對公益事無不爭先恐後見善而為，擔任州稅調查委員、市財務委員、町委員、方面委員等尤為竭力(註 81)。

簡秋金，生平不詳。

顏國年，實業家，臺灣總督府評議會員。生於 1886(明治 19)年，鯤魚坑人。少書於家塾，受叔父顏正春之薰陶，溫厚篤實，有長者之風。兄顏雲年以礦業發跡，慧敏銳利，機智縱橫，而顏國年豁達大度，深慮遠謀。1923(大正 12)年，顏雲年去世，由顏國年繼承兄長遺業，使顏家家運穩如泰山。經常前往日本考察礦業；1924(大正 13)年夏，赴中國大陸，歷閩、浙、蘇、魯、燕、豫、晉及東北各省。1925(大正 14)年，渡美國，周遊世界而歸。因此，中外各國重要礦山的狀況，瞭如指掌。一次世戰以後，臺灣經濟低迷，在顏國年的苦心經營下，終能克復艱危，化險為夷，鞏固顏氏事業，進而成為臺灣實業界之巨擘，且有「礦山王」的美名。1927(昭和 2)年 9 月，被選為臺灣總督府評議會員，連續九載有餘，參與臺灣施政，其間曾兼任熱帶產業調查委員，先後獲佩綠綬褒章及佩紺綬褒章。曾





擔任基隆煤炭株式會社董事長、臺陽礦業株式會社社長、雲泉商會社長、合名會社義和商行社長、禮和商行社長、基隆輕鐵株式會社社長、瑞芳輕鐵株式會社社長、瑞芳營林株式會社社長等要職。1937(昭和 12)年去逝，年 52(註 82)。

許梓桑，字迺蘭，1874(明治 7)年 11 月 14 日生於基隆字新店，臺北州基隆市玉田町 3 之 59 番地。自幼鑽研漢學且以學問淵博聞名。稍長，受業於江呈輝，溫文儒雅，彬彬然有君子之風。日人治臺後，任職於基隆區衛庄長事務所為書記，治事精謹，獲佩紳章。年僅 29 歲便擔任區長，1921(大正 10)年行政區劃改制調任為基隆街助役。1928(昭和 3)年 11 月 17 日獲頒藍綬褒章。此後還擔任臺北州協議會員、街助役(按即副市、鄉、鎮長)、同風會長、基隆市教育委員、基隆市教育會評議員、公學校家長會長等公職，平生崇奉儒學及佛教，為基隆慶安宮管理人，倡建大竿林代天宮，提倡尊孔學說，改良風俗，頗著勞績，投入社會公眾事業的金額高達 14,000 圓多。晚年築迺園，構慶餘堂於玉田山腰，優游林泉，鼓吹詩學，為臺北瀛社中堅，吟稿合利詩社社長，大同吟社名譽社長，卒年 72(註 83)。

王塗盛，醫師、基隆市協議會員，住臺北州基隆市旭町 2 / 60 番地。1893(明治 26)年生於臺北大龍峒，幼時聰穎活潑且好學。1912(大正元)年進入總督府醫學校鑽研醫術。1917(大正 6)年以出類拔萃的成績畢業後，進入紅十字會醫院內科磨練，一年後轉任基隆醫院，後於新店街開設保生醫院；因醫技高超，廣獲好評。開業 15 年便累積數十萬元的不動產。由於精通造林事業，被稱為模範造林家。此外，他也率先投入社會公共事業，其善行廣受稱讚。1922(大正 11)年被選為基隆街協議會員；1924(大正 13)年被推舉為基隆市協議會員，1928(昭和 3)年列為日本紅十字會特別會員，另外還擔任校醫、衛生委員等要職(註 84)。

## 第五節 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮拆遷與一般古物的登錄

第二次世界大戰結束後，基隆神社在去除日本化的意識下，於 1968(民國 57)年執行拆除，1972(民國 61)年基隆神社位址改建為忠烈祠及中正公園，這尊火炮因為屬於兵器，基隆市政府無法管理，於是移入位於臺北的三軍大學代為保管(圖 2-43~2-46)，直到 1991(民國 80)年本案主持人受內政部之委託，進行《臺灣地區現存古礮之調查研究》訪視後，三軍大學才歸還給基隆市政府，而改置於役政公園(舊稱梅園)內的現址。



圖 2-43 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮在三軍大學校園內紀實之一

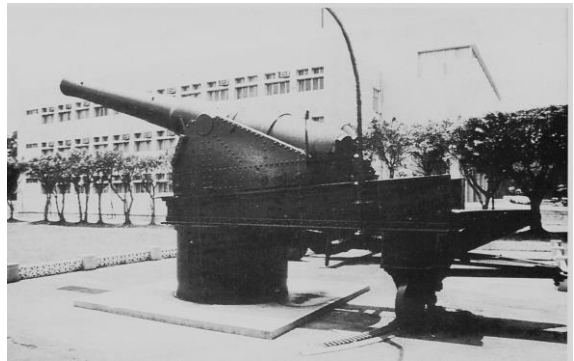


圖 2-44 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮在三軍大學校園內紀實之二

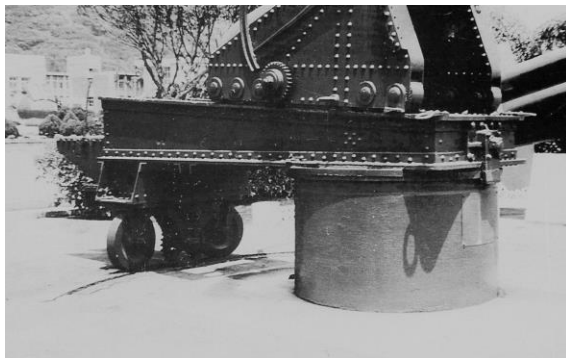


圖 2-45 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮在三軍大學校園內紀實之三

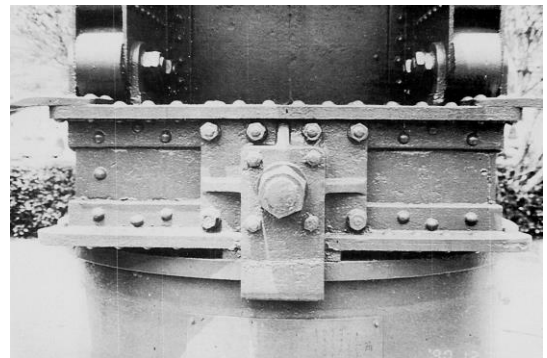


圖 2-46 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮在三軍大學校園內紀實之四



2011(民國 100)年 10 月 13 日，基隆市文化局以該炮具有古物之價值，乃以提報編號 100-10-002 文件，提出公有古物申報表送請「基隆市傳統藝術、民俗及有關文物、古物審議委員會」審議。該委員會於 2012(民國 101)年 2 月 22 日上午 9 時 30 分，召開 101 年度第一次會議，會中決議登錄為「一般古物」。同年 3 月 27 日基隆市政府以「府授文資貳字第 1010030154 號」正式公告為「一般古物」，屬於古物中之「生活及儀禮器物-兵器類」(註 85)(圖 2-47,2-48)。登錄理由及其價值詳第一章第二節。



圖 2-47 登錄為一般古物後的阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮在役政公園的實景



圖 2-48 登錄為一般古物後的阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮外觀

## 註 釋

01. 蕭統，《文選》卷 16，文津出版社，1987 年出版，頁 702。
02. 見克萊斯·庫克及約翰·史蒂芬：《戰爭武器》，頁 16~39。
03. 歐陽修，《新唐書》卷 84，〈李密傳〉，鼎文書局，1977)，頁 3680。
04. 曾公亮，《武經總要》前集卷 12，《文淵閣四庫全書》第 726 冊，（臺灣商務印書館發行）頁 39~56，總頁 415~423。
05. 《元史》卷 203，鼎文書局，1977，頁 4544；《新元史》卷 152，（臺灣開明書店，1974，頁 314，總頁 6912。
06. 聯勤兵工技術發展中心，《兵器發展史》，1969，頁 314。
07. Lieut. A. W. Wilson, R.A., *The Story of the Gun*, Royal Artillery Institution, Woolwich, 1985, pp.2.
- 08.. 王榮，〈元明火銃的裝置復原〉，《文物》第 3 期，北京文物出版社，1962，頁 41~43。
09. 同上註。
10. 詳見何汝賓·《兵錄》。
11. 王兆春，《中國火器史》，北京：軍事科學出版社，1991，頁 310。
12. 詳見，《廣州府志》卷 38。
13. 嚴從簡，《殊域周咨錄》卷 9。
14. 同上註。
15. 李東陽，《大明會典》卷 193，〈軍器軍裝二〉，東南書報社，1964，頁 1，總頁 2619。
16. 張廷玉，《明史》卷 325，〈和蘭〉，藝文印書館，年代不詳，頁 23~24，總



頁 3674。

17. 同上註，頁 27，總頁 3676。
18. 張廷玉，《明史》卷 92，〈兵四〉，藝文印書館，年代不詳，頁 11，總頁 992。
19. Blackmore, H.L., *The Armouries of the Tower of London, 1 Ordnance*, London: Her Majesty's Stationery Office, 1976, pp.48.
20. 《徐光啟集》，明文書局，1986 及《湯若望傳》第一冊，商務印書館，年代不詳。
21. 郭輝，《巴達維亞城日記》第一冊，臺灣省文獻委員會，1989，頁 17, 95。
22. 衛金遜·藍珊，《炮的發明》，州郡圖書公司，1987，頁 57~58。
23. Bailey, Jonathan B. A., *Field Artillery and Firepower*, pp.187.
24. 同上註。
25. 《李肅毅伯(鴻章)奏議》，近代中國史料叢刊第 18 輯，文海出版社，頁 1003~1005。
26. 李鴻章，〈復沈幼丹節帥〉，《洋務運動文獻彙編》中國學術名著第六輯，世界書局，1963，第 3 冊，頁 291。
27. 吳炳元，《沈文肅公(葆楨)政書》，近代中國史料叢刊第六輯，文海出版社，卷 4，頁 51，總頁 804。
28. 克萊斯·庫克及約翰·史蒂芬，《戰爭武器》，頁 79。
29. 吳相湘，《申報》第 10 冊，中國史學叢書第十七輯，學生書局印行，頁 5987。
30. 《同治甲戌日兵侵臺始末》第二冊，臺灣文獻叢刊第 38 種，臺灣銀行經濟研究室，1959，頁 264。
31. 沈葆楨，《福建臺灣奏摺》，臺灣文獻叢刊第 29 種，臺灣銀行經濟研究室，1959，頁 37。

32. 《同治甲戌日兵侵臺始末》第一冊，臺灣文獻叢刊第 38 種，臺灣銀行經濟研究室，1959，頁 64。
33. 羅大春，《臺灣海防並開山日記》，臺灣文獻叢刊第 308 種，臺灣銀行經濟研究室，1972，頁 16。
34. 〈咸豐十年十二月十四日欽差大臣恭親王奕訢大學士桂良戶部左侍郎文祥奏摺〉，《洋務運動文獻彙編》，世界書局，1963，第 3 冊，頁 9。
35. 見拙著，《二鯤身炮臺(億載金城)之調查研究與修護計劃》。
36. 同上註。
37. 同註 35。
38. 同註 35，頁 163~165。
39. Davidson, James W., *The island of Formosa Past and Present*, 1903, pp.213.
40. 同註 38。
41. 劉銘傳，《劉壯肅公奏議》，臺灣文獻叢刊第 27 種，臺灣經濟研究室，1958，頁 163~164。
42. 同上註，頁 165。
43. 卡爾諾，《法軍侵臺史 1884-1885》，頁 16。
44. 同註 41，頁 169。
45. 同註 39。
46. 這個岸邊炮臺位於基隆口，係由厚厚的混凝土壁及 20 公厘厚鋼板做成，鋼板上留有 5 個炮眼，每一個炮眼有 1 尊 17 公分口徑的克魯伯鋼炮，由於位於海灘，以平射為主，屬於平射式炮臺。
47. 同註 43，頁 17~18。
48. 〈敵陷基隆炮臺我軍復破敵營獲勝摺〉，見《劉壯肅公奏議》頁 168~169。



49. 林萱治，《福州馬尾港圖誌》，福建省地圖出版社，1984，頁 87~88。
50. 同註 41，頁 174。
51. 同註 41，頁 179。
52. Frémy, Reymond, and Basili, George., *De Nouveaux Noms sur la Mer*, 1994, pp.59~60.
53. 同註 41，頁 266~267。
54. 同註 41，頁 264。
55. 同註 51。
56. F.O.228，Armament of Formosa, Report on Heavy guns delivered by Armstrong Co.
57. 同上註。
58. 依 F.O.228 所載統計。
59. 依 Davidson, James W., *The island of Formosa Past and Present*, 1903, pp.285，即後來日軍移至社寮島炮臺東方約 500m 山頂的 21 公分口徑的火炮。
60. 曹永和總纂，《日據時期臺灣北部施政記實軍事篇》，臺北市：臺北市文獻委員會，頁 554~557。
61. 《臺灣所在重炮兵聯隊史》，臺灣所在重炮兵聯隊史編纂委員會，東京：千創株式會社，1999，頁 52~53，132~133。
62. 《基隆要塞築城史》，現代本邦築城史第二部第九卷，頁 5~6。
63. 依《基隆要塞築城史》，現代本邦築城史第二部第九卷，頁 9~10 整理。
64. 依《基隆要塞築城史》、《澎湖島要塞築城史》整理。
65. 依《澎湖島要塞築城史》頁 63 整理。
66. 基隆神社，《基隆神社誌》，1934，頁 13「奉納物及寄附金」。

67. 同上註，頁 25~28，「加農炮相關事項」的奉納致辭，記明火炮獻納的由來。  
全文係由石工筒井竹一所撰，標題為「三、加農炮相關事項」。
68. 同上註，頁 26。
69. 同上註，頁 27。
70. 同上註，頁 28「五、敬神的巨炮」。
71. 井上清，《日本帝國主義之形成》，人民出版社，1984，頁 289~290。
72. 緒方武歲，《臺灣大年表》，臺北；臺灣經世新報社，1938，頁 243。
73. 林進發，《臺灣官紳年鑑》，臺北：成文出版社有限公司，1999，頁 95。
74. 同上註，頁 125。
75. 同註 73，頁 159。
76. 簡萬火，《基隆誌》，「附錄 基隆重要人物」，基隆：基隆圖書出版協會，1931，  
頁 25。
77. 同上註，頁 19。
78. 同註 76，頁 22。
79. 同註 76，頁 70，另參見定邦里說明。
80. 同註 73，頁 161。
81. 同上註，頁 124，另見註 76，頁 12。
82. 鄭俊彬，《基隆市志》卷七 人物志 列傳篇，基隆：基隆市政府，2001，頁  
30~33；另同註 73，頁 106。
83. 同上註，頁 30~33；另同註 73，頁 123；同註 76，頁 1。
84. 同註 82，頁 30~33；另同註 73，頁 117；同註 76，頁 2。
85. 有關審議資料係由基隆市文化局提供。



### 第三章 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的構造分析

#### 第一節 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的構造

位於基隆市中正區役政公園內的阿姆斯特朗後膛 8 吋炮計由兩大部分構成：一、火炮，二、炮架。火炮是用來發射炮彈的主體，由炮口、炮膛、炮耳、彈室、藥室及炮門等構成(圖 3-01)。炮口是炮膛的出口，炮膛是用來抵抗膛壓，以防炸膛的炮體，也是提供炮彈滑行的內膛。早期的火炮沒有膛線，炮腔光滑，稱為滑膛炮。近代的花炮為使炮彈能繞炮軸迴動，以減低空氣的阻力，確保炮彈在飛行中的安定性，而有各種膛線的發明。炮耳用來將火炮穩定的架設在炮架上，以利俯仰之操作。炮門用來推送炮彈，並將炮腔鎖緊以利點火及發射。

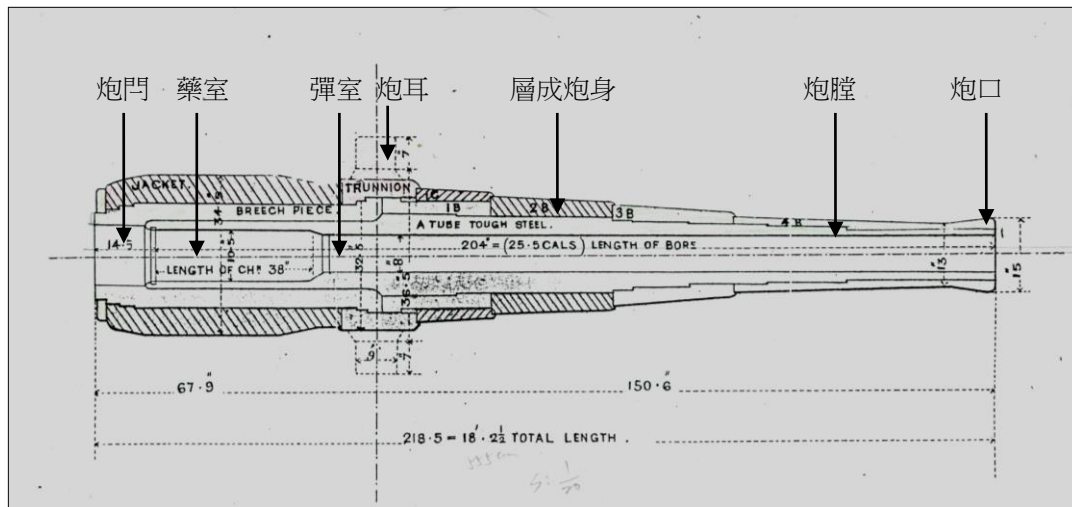


圖 3-01 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮各部分名稱示意圖

炮架是用來固定火炮以便調整方位及俯仰運作的機構，通常與炮臺胸牆的高度有關。平射炮的炮架較高，以使火炮炮軸超出胸牆高度；榴彈炮或過山炮的炮軸則低於胸牆，以便隱藏炮身，並做仰角發射。為使火炮發射後的後座力可以快速抵消，除炮架頂端的滑架做成上斜面，以便在其上滑行的轆架後座力消失後，



可以自由下滑至定位外，還做有油壓或水壓機以使回力更為迅速。應射角之需要，炮架通常有全圓磨心和半圓磨心之別；為操作的需要，在炮架下都設有滑輪及齒輪，輪下設有圓弧形的滑軌與齒軌，以供滑輪及齒輪運行之用(圖 3-02,3-03)。

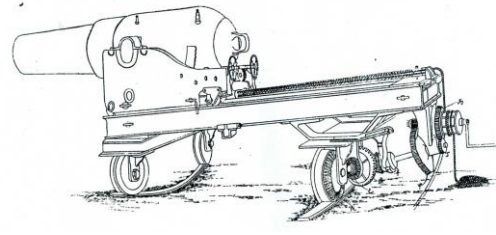
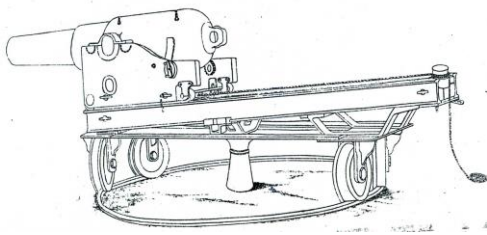


圖 3-02, 3-03 全圓磨心炮架(左)及半圓磨心炮架(右)

《礮乘新法圖》

茲將阿姆斯特脫朗後膛 8 吋炮的特殊構成分述如下：

#### 一、膛線

炮膛內所刻螺旋形凹槽的凹線稱為膛線(rifling grooves，或直譯為來福線)，因此有膛線的炮叫線膛炮或來福炮；如果炮膛內不刻膛線而保持光滑的，稱為光膛炮或滑膛炮。膛線與膛線之間有凸稜稱為陽線(land)，溝槽稱為陰線(groove)。膛線兩側中受彈丸旋轉的一側稱為導傳側(driving side)。為了使彈丸在炮管內繞炮軸旋轉，膛線的形狀多以簡單為主，以確保炮彈運行中之穩定與精準。膛線多做成向右旋的傾角，稱為纏角(twist angle)。膛線繞一周前進的距離稱為纏度(twist)。纏角與纏度始終保持一定的稱為齊纏度(constant twist)；纏角向前方逐漸增大，纏度相對減小的稱為漸速纏度(increasing twist)。纏度通常以口徑的倍數表示，如口徑的 20 倍、35 倍或 100 倍。

膛線按火炮的發展及斷面的形式而有許多種類，一般比較常見的有 4 類：1. 同心圓膛線：膛線底弧面與陽線同心，2. 單弧導傳膛線：膛線弧面為同心圓，但弧壁單邊成直稜，另一邊成曲稜，3. E.O.C.膛線：為愛斯維克火炮公司(Elswick

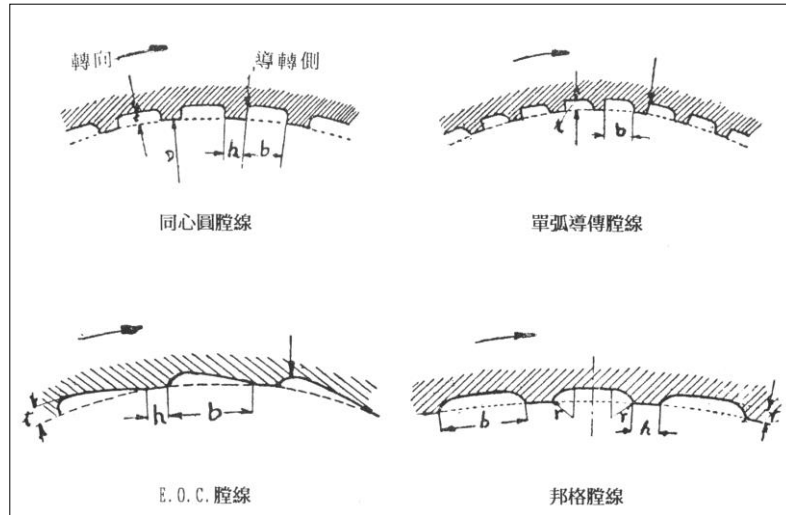


圖 3-04 常見的 4 類火炮膛線線繪圖 《兵器原理與設計》

Ordnance Company 簡稱 E.O.C.)所研發，膛線做成鉤形截面(hook section)，4. 邦格膛線：為法人 De Bange 所發明，膛線弧面不與陽線同心，弧壁稍作斜弧形的帶坡(band slope)，以方便彈帶之圓錐部分導入(圖 3-04)。

舊式阿姆斯特朗火炮多採用單弧導傳膛線，經過愛斯維克火炮公司改進後，將單弧導傳側改至左側，並將溝槽改為斜面而成 E.O.C.膛線，清法戰爭以後的阿姆斯特朗後膛炮(含本炮)多用這種形式。本火炮也用這種形式，計有膛線 23 條，採用漸速纏度，纏度為口徑的 150 倍，膛線長 13 呎 6 吋。

## 2. 炮管

火炮的管形部分稱為炮管(gun piece)，也叫做炮身，是構成炮的主體。炮管的長短稱為炮身長(length of the bore)，一般多以口徑的倍數比較之，本炮的炮身長為 17 呎 4.5 吋。

炮管較長的火炮稱為加農炮(cannon)。cannon 一字源自拉丁文 canna，意思是蘆葦桿或長管。加農炮的特徵是，炮管長度必須在 22 倍口徑以上，裝藥量和初速度一定，彈道曲線平直，所以又稱平射炮。



炮管較短的火炮稱為榴彈炮 (howitzer)，是利用較重的彈丸以及不同的裝藥量來變更射程，以達到破壞堅固防禦工事之火炮，由於彈道曲射，所以也稱為曲射炮。炮管長度約在 22 倍口徑至 14 倍口徑之間，口徑粗大的可達 39 吋以上。

炮管最短的火炮稱為臼炮(mortar)，是一種以固定的仰角(一般採用 45 度)射擊，並藉裝藥量的多寡，來改變射程的火炮，也屬於曲射炮的一種，炮管長度多在 14 倍口徑以下。16 世紀初葉，俄國曾鑄有世界最大的青銅臼炮，稱為「莫斯科臼炮」，口徑 36 吋，炮管長 18 呎，花崗石彈丸重約 2,000 磅(註 01)。

炮管長度 28 倍口徑的阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮，屬於平射加農炮。在阿姆斯脫朗火炮廠生產的各型火炮中並沒有 28 倍口徑的，換句話說，該廠所售予劉銘傳的 31 尊火炮，都以 28 倍口徑為主，應該是這一批火炮最大的特色。

炮管的最前端稱為炮口(muzzle)，最後端稱為炮尾(breech)。炮口外緣直徑較炮身略大，以增加口部強度的部分稱為炮口隆起部(swell of the muzzle)；炮口後方，炮身前段稱為炮口直後部(chase)。炮口近後部平直，外型如圓柱的，通常用在開花彈炮上，稱為直口炮。而外型凸起如柱礎的則稱為壺口炮(註 02)。炮尾前有與炮軸成斜角的孔洞通達炮管內的藥膛，稱為門眼，門眼四周突起方塊或圓盤稱為門眼臺。炮尾尾端突出一鈕，是在車炮身時用來固定尾端的端頭，稱為炮鈕。炮鈕側面鑿孔以利日後吊運炮身或安纜繩之用(註 03)。門眼、門眼臺與炮鈕全是前膛炮時期的產物，到了後膛炮時期因為擊發方式改變都已消失。

炮管的內部叫炮膛(bore)，炮膛內的直徑稱為口徑，如有膛線，以陽線的對徑為口徑。口徑的單位，在德國或日本用公分(cm)，日文舊譯「生的」，明治時期或稱做「珊」；法國用公厘(mm)，英美多用吋(inch)表示。

通炮膛中心的直線稱為炮軸或炮身軸(axis of the piece)；與炮軸垂直，位於炮身外側，接近炮身重心的圓柱狀突出物稱為炮耳(trunnion)，炮耳是用來將火



圖 3-05 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮右炮耳上有該公司的名字及所在位置的凹鑄字

炮安在炮架上，以固定炮身，或做上下俯仰的。使炮身俯仰的中心軸，稱為炮耳軸。

阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮的炮耳成筒形，靠炮身的接合部有略為凸出的方形炮耳座。炮耳的外端部靠圓周的部分有凹鑄的英文字跡：中央橫書「SIR GEORGE ARMSTRONG & Co.」，下緣則書「CASTLE ON TYNE」(圖 3-05)，表明這是由位於蘇格蘭泰茵河畔的阿姆斯脫朗公司所製造。

炮膛內有膛線的火炮稱為線膛炮(rifled gun)，沒有膛線而呈光滑表面的火炮稱為滑膛炮(smooth bore gun)。滑膛炮多由炮口裝入彈丸，稱為前膛炮或前裝炮(muzzle loading gun)，若裝炮之方式改由炮尾裝入，則稱為後膛炮或後裝炮(breech loading gun)。有膛線的前膛炮叫前膛線膛炮(muzzle loading rifled gun)，簡稱 MLR；有膛線的後膛炮叫後膛線膛炮(breech loading rifled gun)，簡稱 BLR。本阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮屬於後膛線膛炮「BLR gun」。



### 3. 炮體

當發炮時，炮藥在炮膛內引爆，產生極大的膛壓，膛壓必須由炮身完全承受，才能擠壓彈丸向前射出，如果炮身不能承受這些內力，便會炸膛(註 04)。因此如何加強炮體結構，來增強炮膛的初內力，乃是炮管設計上的重要課題。

炮體因構造的不同，可分為：單層炮、層成炮、纏絲炮、自緊炮。凡炮體由一個金屬管鑄成的，稱為單層炮(monoblock gun)，即日文所稱單肉炮，如：1855 年英國 68 磅鑄鐵炮，1860 年美國水師 11 吋格魯克蘭炮。

為增強炮管之初內力，在內管外加緊裝套管的雙層或多層的炮身稱為層成炮身(hooped gun)。早期的層成炮身套箍短而且多，因此也稱裝箍炮，如 1860 年阿姆斯脫朗 110 磅後膛炮便是。如果在單層炮管外緊纏 6.4 公厘、寬 1.5 公厘厚之鋼絲數層，再裝上套筒加以固定，便成為纏絲炮(wire gun)。利用強大之水壓力將炮膛預先施以材料永久變形，再套上套筒或套箍的炮體，稱為自緊炮(selfshrinking gun)。本阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮所採用的炮體是由阿姆斯脫朗公司所研發而成的層成炮身。

### 4. 炮門

後膛炮出現後，如何防止火藥瓦斯的外洩，便成為炮尾設計的重點；炮尾的閉鎖機構稱為炮門(breech mechanism)，日文稱為閉鎖機。早期古炮的炮門，多用推莖式，初現於 14 世紀，直到 19 世紀仍在使用的，如 1846 年瓦倫道夫後膛炮便是一例。中國舊炮佛朗機，多使用遊簧式；早期的阿姆斯脫朗後膛炮，則使用預壓式。這些炮門，在初期的功能上，都著重於炮尾的確實閉鎖，並防止炮膛內的瓦斯外洩。

19 世紀以後，炮門的功能轉趨複雜，不僅兼顧炮尾強度，防止早發，同時講求操作迅速、使用方便，於是炮門不僅由門體構成，還加上進退、保險、退筒、

發火等裝置。炮門依其發展約可分為 3 種：直式炮門、橫式炮門及偏心式炮門。

炮尾門體軸線與炮軸一致，門體呈圓錐形的，稱為直式炮門。為使炮門得以迅速開啟，一般都採用斷隔螺絲(interrupted screw)處理，斷隔螺絲的形式可分為：法式斷隔螺絲(French interrupted screw)、威林式斷隔螺絲(Welin interrupted Screw)、博福士斷隔螺絲(Bofors interrupted screw)以及愛斯維克斷隔螺絲(Elswick interrupted screw)等 4 種(圖 3-06)。

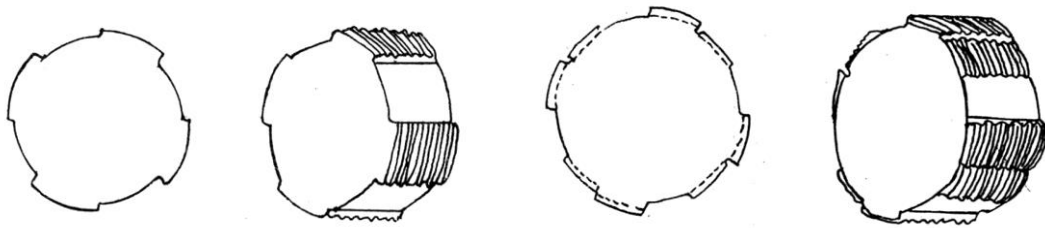


圖 3-06 愛斯維克斷隔螺絲(左)及威林式斷隔螺絲(右)示意圖

炮尾門體與炮軸直交，呈楔形橫向插入門室的，稱為橫式炮門。門體位於炮尾，但門軸與炮軸不一致，門體上有 U 字形裝填孔，利用偏心軸旋轉，當 U 字形裝填孔與彈室一致時，便是開啟，否則便為關閉的，稱為偏心門體。

一般的阿姆斯脫朗後膛炮都採用阿姆斯脫朗研發而成的愛斯維克斷隔螺絲直式炮門，不過，因炮口徑及炮式的差異會有構法上的差異(圖 3-07,08)。本阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮也採用愛斯維克斷隔螺絲直式炮門(圖 3-09,10)。

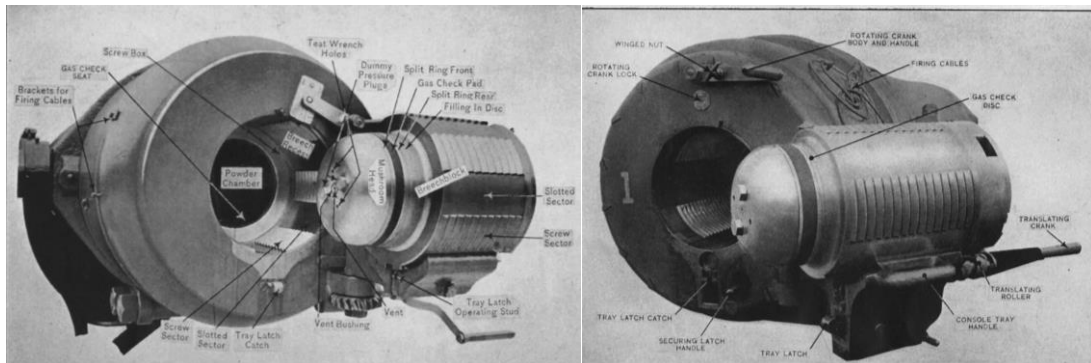


圖 3-07, 3-08 阿姆斯脫朗後膛 12 吋及 10 吋炮炮門詳細圖

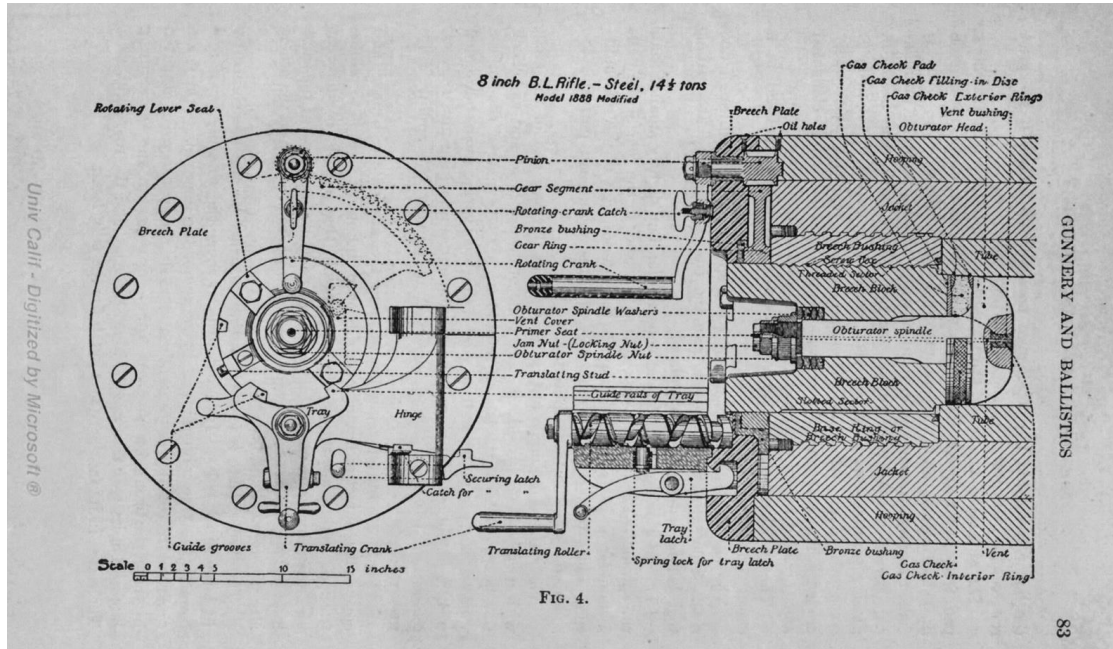


圖 3-09 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮炮門詳細圖

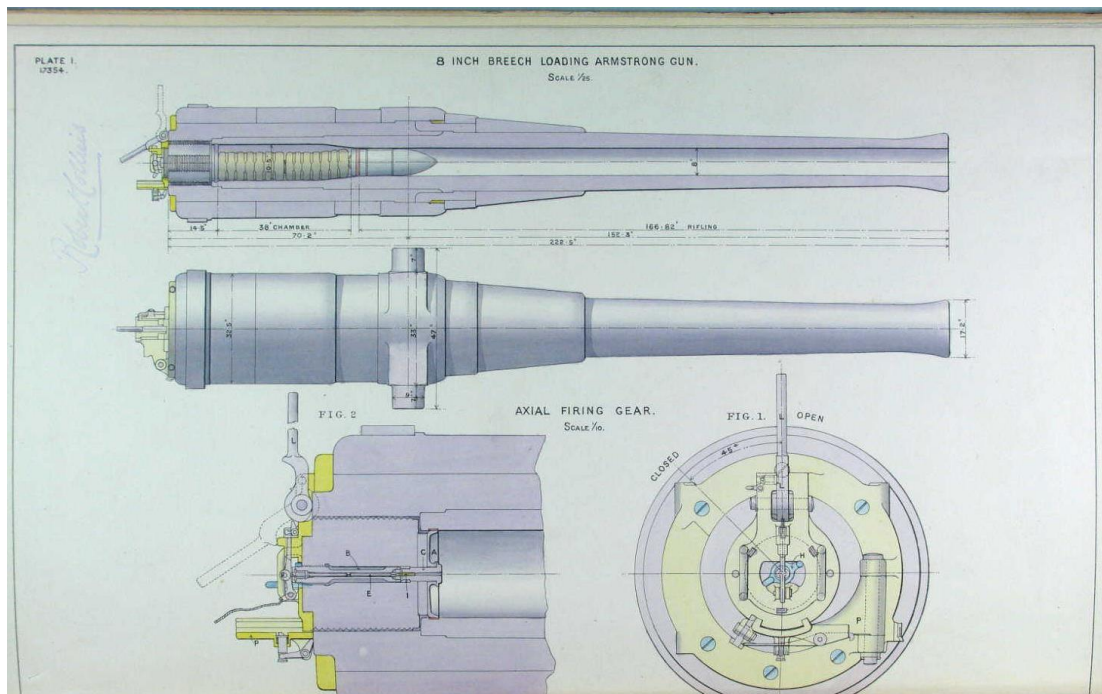


圖 3-10 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮炮門的另一形式詳細圖



## 第二節 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮炮架的構造

在近代戰爭中，炮與炮架是不可分的整體，如果有炮而無炮架，火炮便會失準，如果有炮架而無火炮，則成廢鐵，無法發揮戰力。由於火炮的發展日新月異，炮架的形式也格外多樣。

在太田成三所著的《兵器》一書中，將炮架分為圓錐臺炮架、車輪炮架、軌道炮架、炮塔炮架、穹窿炮架、架匡炮架、隱顯炮架、機械化炮架、高射炮架、潛水漸炮架、對戰車炮架等(註 05)。但在 1872(清同治 11)年美國水師書院原書，美國金楷理口譯，嘉興朱恩錫筆述，崇明李鳳苞刪潤的《兵船砲法》卷二中，對當時的炮架則說：

砲架之形式不一，而其致用不外另砲易於俯仰，易於旋轉，  
尤須易於退動(註 06)。

為支承火炮自重，抵抗發射時產生的後座力，一般炮身多用炮架定著，以利旋轉和俯仰。這種英文中稱為 gun mounting 或 gun carriage 的炮架，其形式及大小與火炮的尺寸、威力以及搬運方式有密切的關係。

所以《兵船砲法》把炮架分為 3 種：

一種彈用輪軸移動；一種用輪軸及墊，俾易滑動；一種用墊  
承炮架，墊有門樞，可連架轉動(註 07)。

但在 1937 年德國開始試驗無後座力炮，並於 1940 年正式啟用以前，火炮射擊時產生的極大後座力，必須由笨重無比的炮架承受由後座產生的動能。因此炮架設計，成為火炮精準與威力的重要課題。這時的炮架從外型上看，約可分為以下幾種形式：

一、炮架以大輪裝著，多用於野戰炮的，稱為裝輪炮架(wheeled gun carriage)，

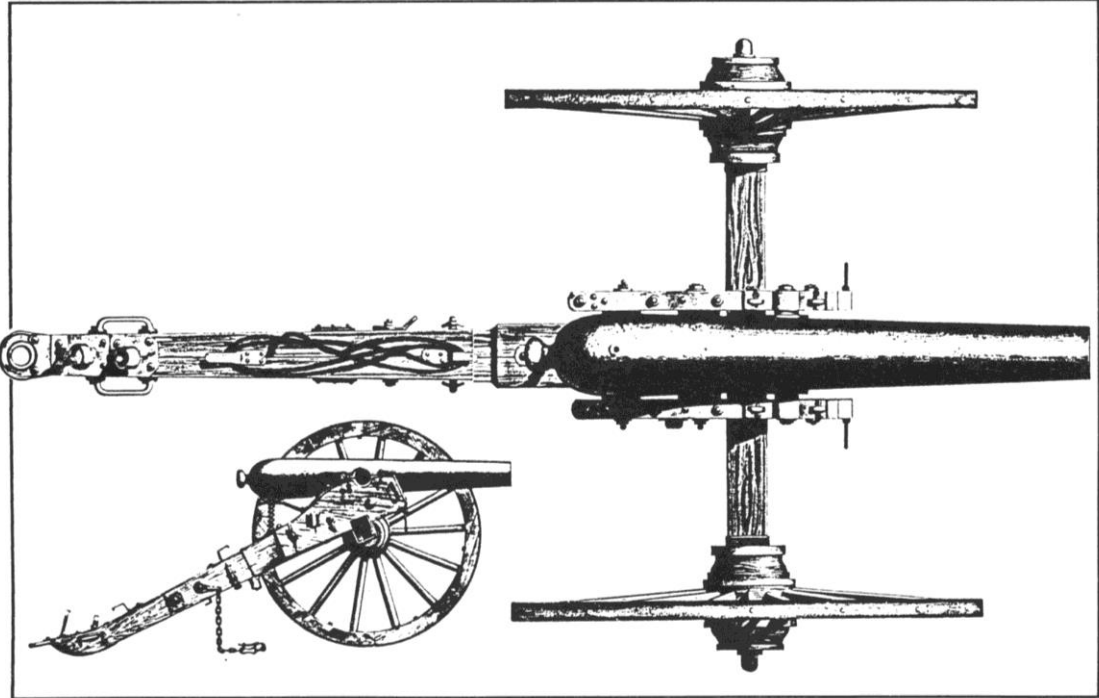


圖 3-11 以大輪裝著的車輪裝脫式炮架

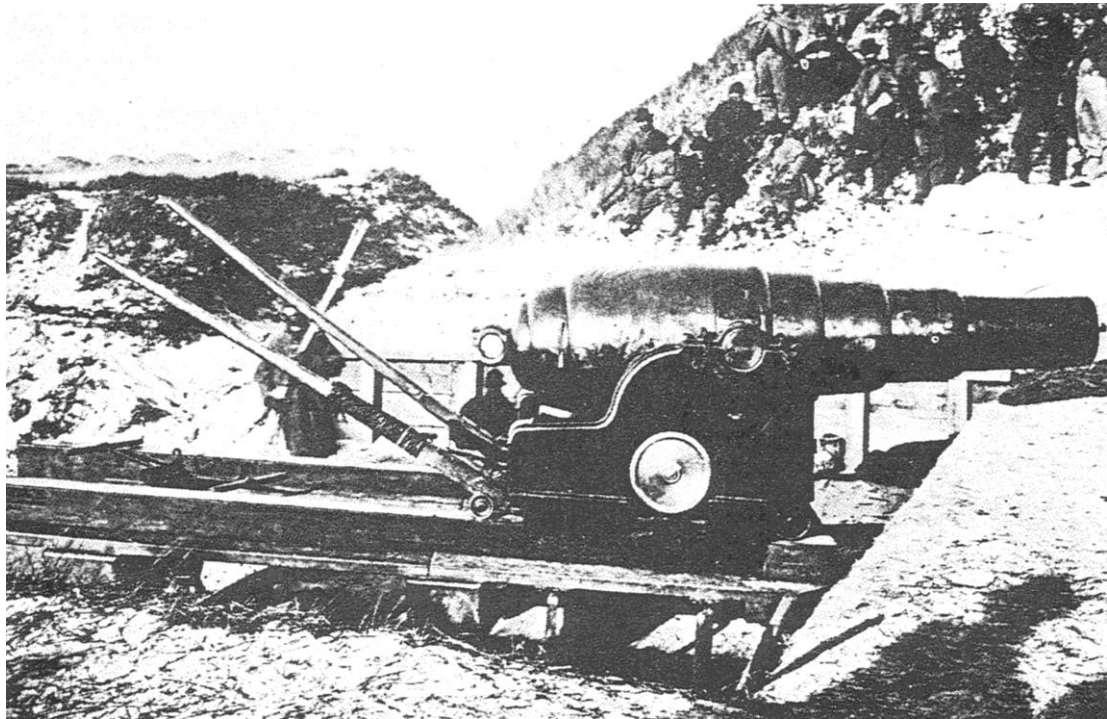


圖 3-12 美國南北戰爭時期北卡羅萊納州費雪炮臺使用的裝匣炮架及 150 磅前膛炮

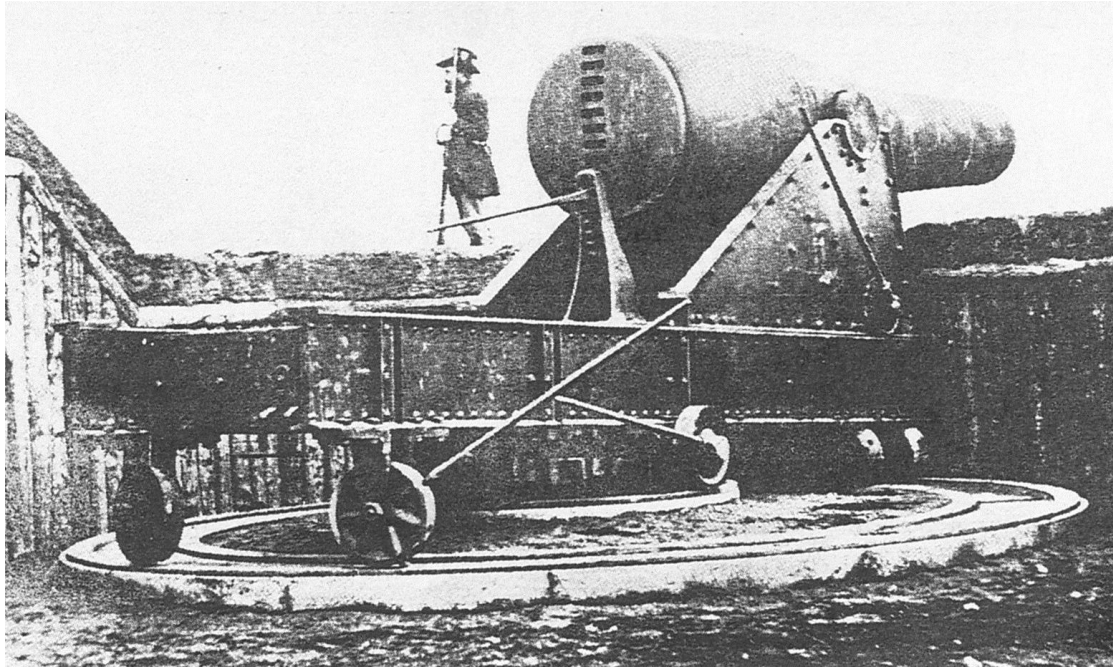


圖 3-13 美國南北戰爭中使用於毛里斯島上的支臺炮架及 15 吋徑巨炮

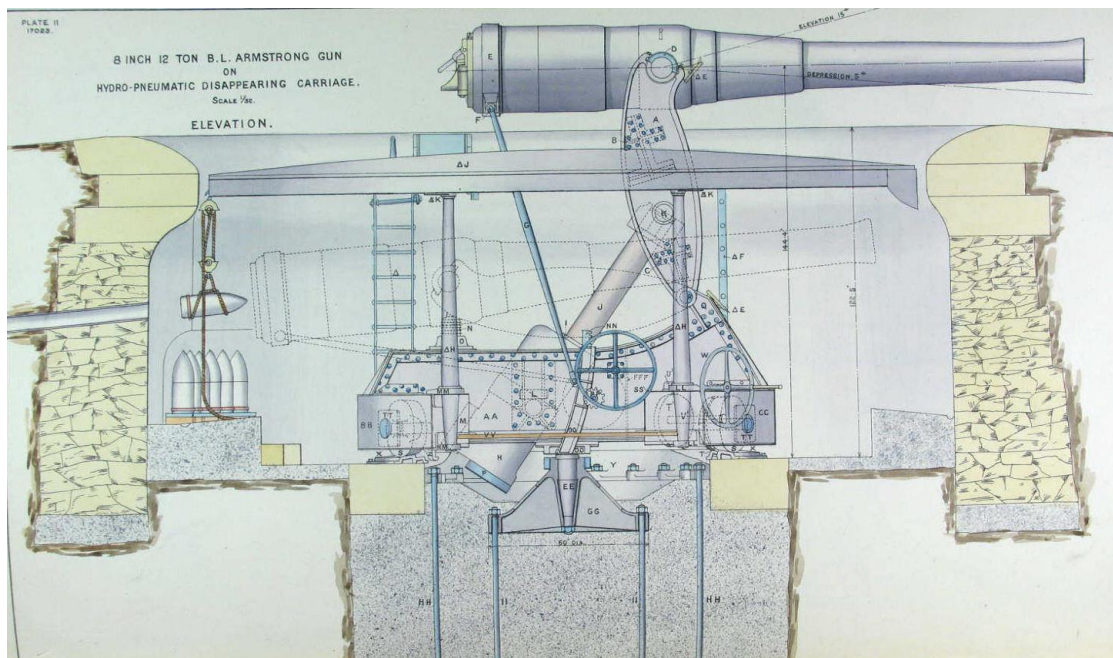


圖 3-14 芒克里夫隱顯炮架

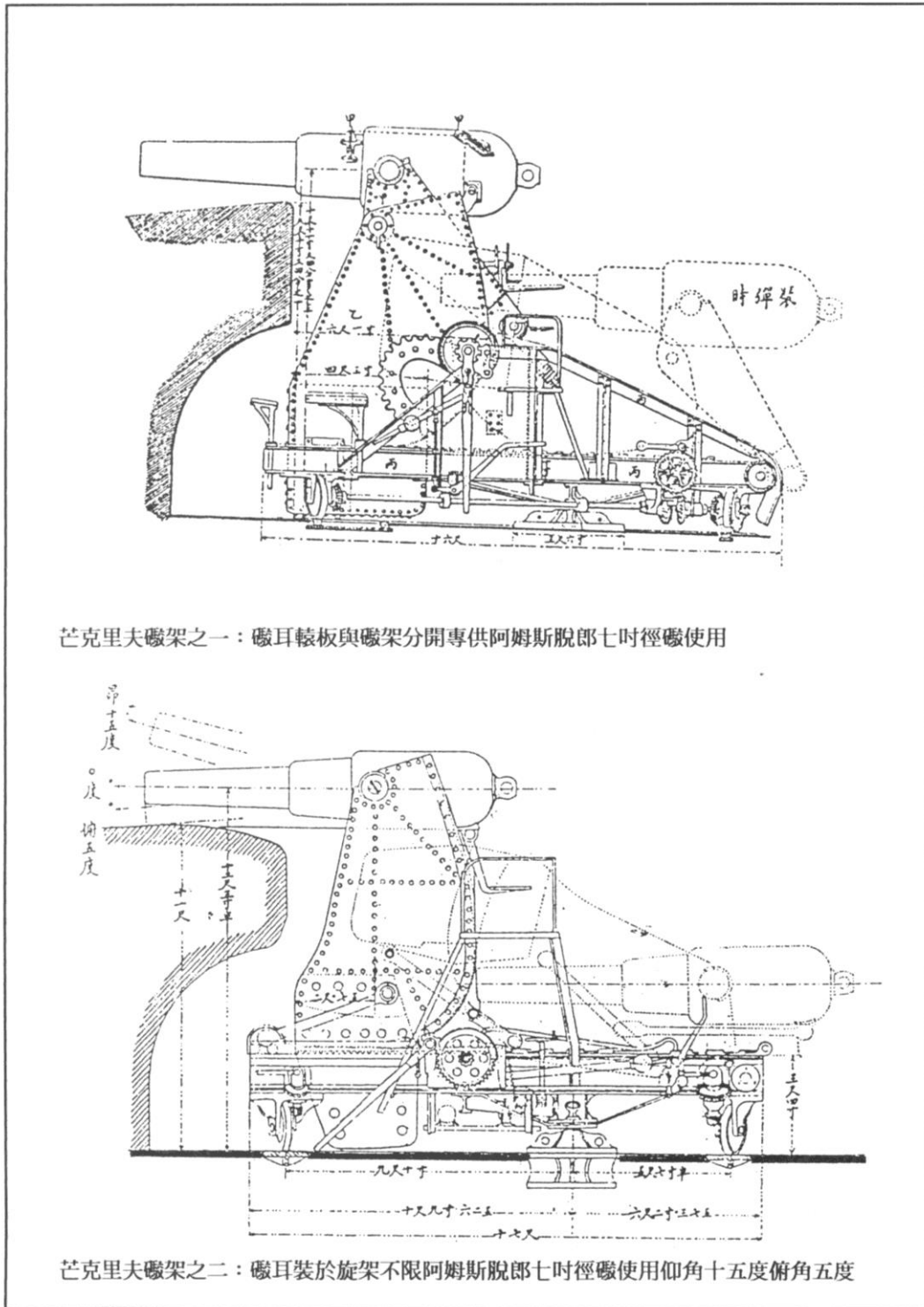


圖 3-15 芒克里夫隱顯炮架的操作方式線繪圖

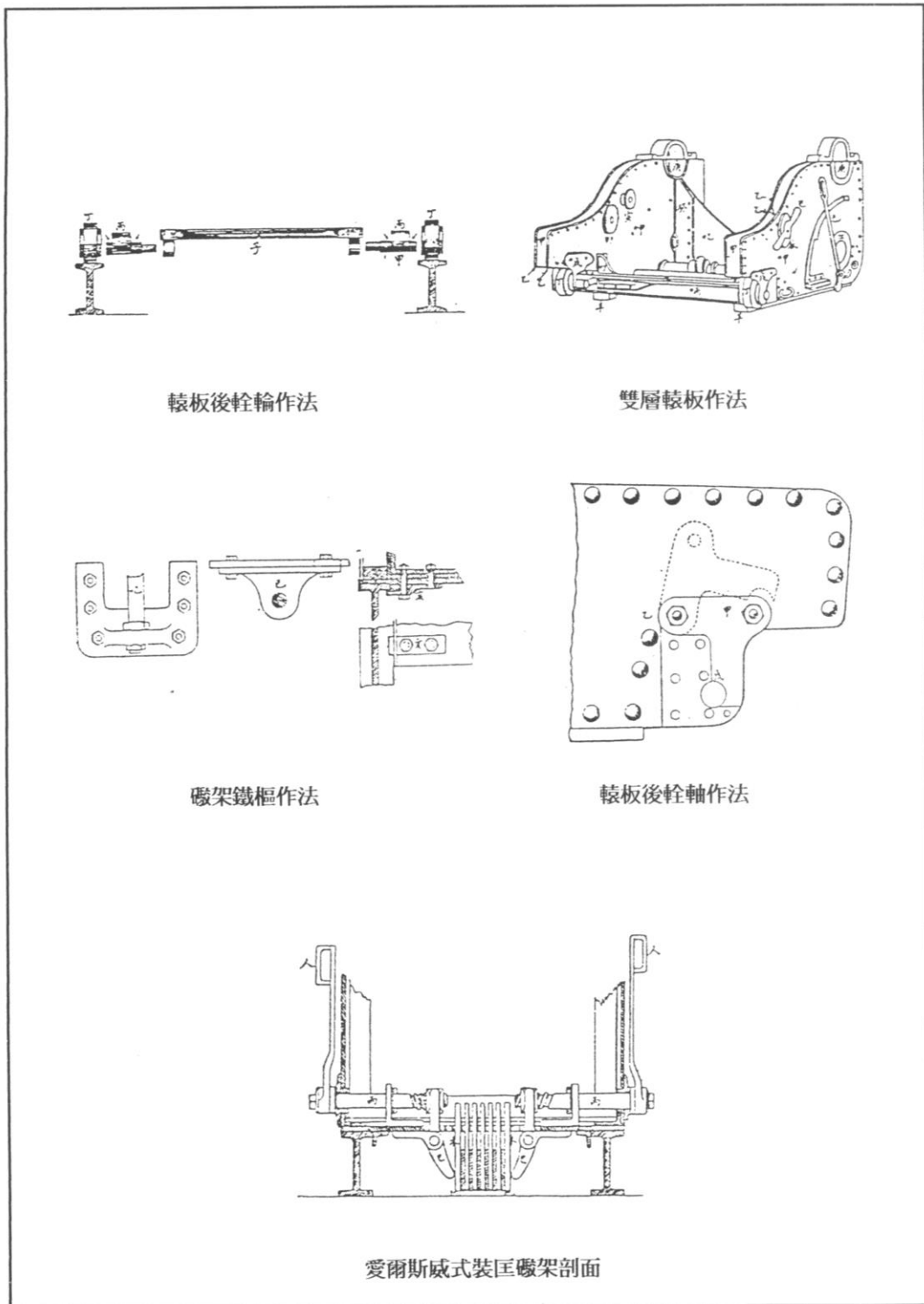
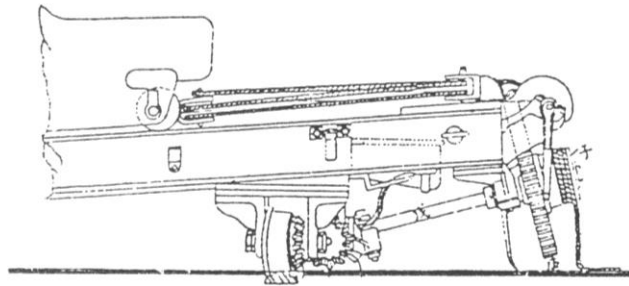
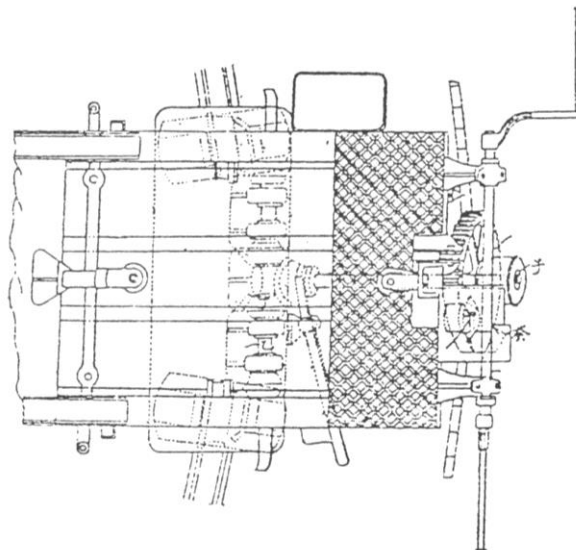


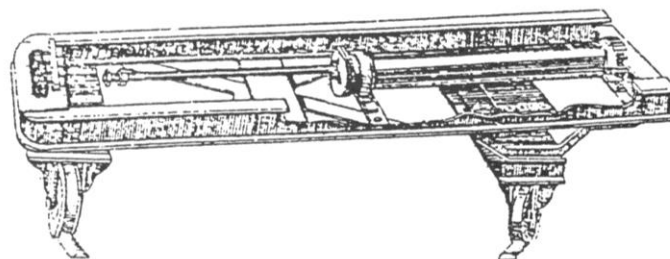
圖 3-16 愛爾斯威式裝匣礮架及轆板作法示意圖 《砲乘新法》



礮架後側的手控後輪傳動



使礮架輪在軌道上移轉的手控傳動機構



全圓式滑軌鐵礮架

圖 3-17 裝匡炮架細部作法圖 《砲乘新法》

裝輪炮架與炮身合稱為炮車，用於山地作戰的稱為山炮車，多採用單箭材式。如炮架採用 Y 形，稱為複箭材式炮架，大架張開的，稱為開腳式炮架，如大輪及炮體可以拆卸以利搬運者，稱為車輪裝脫式炮架(圖 3-11)。

二、炮固定於支臺上，能自由迴轉 360 度，稱為支臺炮架(pedestal gun mount)，多用於要塞炮或水師炮，常見的支臺為圓錐形(圖 3-13)。

三、為了防止敵炮的轟擊，將炮架安置於堅固的鐵甲塔內，只有部分炮身露出的，稱為炮塔炮架(turret)，多用於水師兵船。

四、炮身隱藏於胸牆後，只有射擊時才露出的，稱為隱顯炮架 (disappearing gun carriage)，最有名的實例是英國的芒克里夫炮架(圖 3-14,3-15)。

五、炮身置於轆架，當射擊時，炮身與轆架同時滑走於臺架上的，稱為裝匡炮架(chassis gun mount)，簡稱滑炮架，舊譯斯來定炮架(sliding gun mount)(圖 3-12,3-16,3-17)。

儘管 1854(清咸豐 4)年阿姆斯特朗研製完成後裝炮的閉鎖機，次年又以熟鐵為箍，鋼鐵為內管，製成了層成炮身，實現了炮身強度大為增加的美夢。1867(同治 6)年巴黎國際博覽會中，首先出現了以坩堝鑄造大型鋼塊，製造的大口徑克魯伯鋼炮。但構成火炮支承結構的炮架，因為不必抵抗強大的炮膛壓力，在材料的使用上，仍以木炮架和鐵炮架為主。

木炮架的主要材料為榆樹、檣樹、白楊樹、柚木和紅木等。鐵炮架則由生鐵和熟鐵製成。木炮架受潮容易腐爛，質地不如生鐵；但生鐵質脆，受不住重撞，如遇敵彈擊中碎裂後，碎片傷人，造成重大傷亡，因此多以熟鐵炮架為上選。美國官方曾就各種炮架臨床試驗，結果發現熟鐵炮架試發 4,000 次仍無損壞，因此早期炮臺及陸地營屯大多採用。

炮架製作的要訣，首重平穩、方便與經久耐用。所以《砲乘新法》論及營屯



炮架時，提到炮架要旨有三：

一欲其堅固而開放時能平穩；一欲其便於裝放；一欲其簡便而能經久。砲架或置於銜定地土之平臺，或裝於可移動之平臺；以此上三要旨，所重在砲架兼重平臺」(註 08)。

故木炮架有 3 種：射擊時火炮仍立於大輪上的稱為立炮架，舊譯康們斯坦定 (common standing)，造法與輪炮架相同，但用於最猛之火炮的後樺炮架，舊譯而律耶敲克(rearcheck)；以及滑炮架，舊譯斯來定 (sliding)；而鐵炮架則就滾輪(truck)之有無，分有輪炮架和無輪炮架。按轆板的製作方法分單層轆板炮架、雙層轆板炮架以及芒克里夫炮架等數種。

這些不同材質的炮架，不僅用於陸路營屯，在水師兵船上也有廣泛的運用；所不同的是，陸路營屯有較寬裕的地點，炮架的安裝與使用，比較不受空間的限制。水師兵船因受容量及操作的限制，必須嚴格縮減各火炮前後左右的運作範圍。

阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的炮架即屬於太田戌三所說的架匡炮架或《兵船炮法》所說的斯來定炮架(sliding gun mount)。不過，在臺灣所見的斯來定炮架作法卻與國外習見的形式有很大的不同。主要差異在於炮架特高，故前端必有筒形的磨心來支承梯形的滑架，後端則有滑輪及齒輪支架來使滑架底部保持水平。

由於磨心較高(通常為 1 公尺左右)，所以斯萊定炮架也相對的提高，以使炮口可以高過胸牆，加上滑架上的三角形雙轆板，足足將火炮架高到一人的高度以上，所以不但氣勢特別雄偉，即使是平射炮也有居高臨下的優勢(圖 3-18,3-19)。

只是當炮手操作時必須爬上操炮平臺，並利用彎勾形的吊炮桿、滑輪及纜索來將炮彈吊至炮尾定位後，才能使炮彈進入彈室。其優點是，不需要觀測所，便能由炮手直接目測目標進行高低俯昂及左右方位的調整；缺點則因站臺較高，炮手容易暴露在敵人的視界之內，使後膛炮隱藏炮手的功能盡失。不論如何，這種



炮架可以說是全世界獨一無二的特殊的形式。



圖 3-18 日軍占領澎湖圓頂山炮臺時的阿姆斯特朗後膛 8 吋炮及裝匡炮架 《臺灣歷史影像》

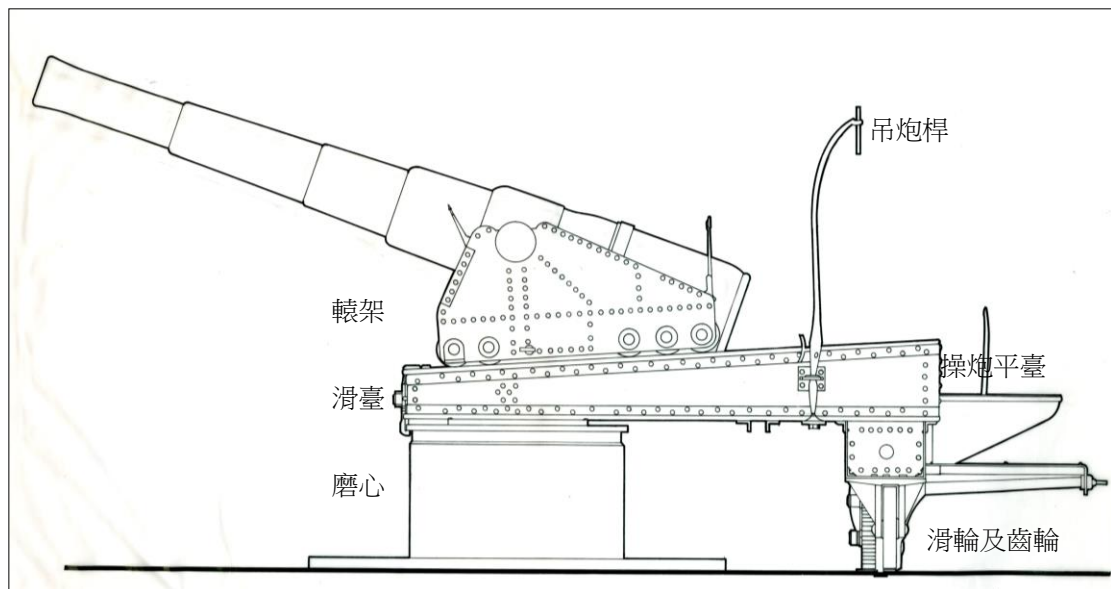


圖 3-19 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮裝匡炮架各部分名稱圖



## 註 釋

01. 《兵器發展史》，聯合勤務總司令部，1969，頁 239。
02. 美國水師書院原書，美國金楷理口譯，嘉興朱恩錫筆述，崇明李鳳苞刪潤，《兵船砲法》卷一，江南製造總局，1872 鉛版，頁 16。
03. 同上註，頁 13~15。
04. 關於炮身不能承受炮膛內之爆炸力而炸膛的情形，在清道光 15 年虎門炮臺製作新炮時，屢有發生。見關天培撰：《籌海初集》卷三，〈申明紀律整肅軍容親智操練稿〉，〈新鑄大砲鐵未提淨連炸八尊咨請核辦稿〉，〈砲兵黃英得因傷斃命加賞卹銀稿〉，〈新鑄大砲連炸十尊殘損三尊咨會參辦稿〉，〈添建砲臺工竣新砲炸裂嚴責賠造摺〉等。
05. 太田戌三，《兵器》，東京：誠文堂新光社，1937，頁 124~125。
06. 美國水師書院原書，美國金楷理口譯，嘉興朱恩錫筆述，崇明李鳳苞刪潤，《兵船砲法》卷二，江南製造總局，1872 鉛版，頁 1。
07. 同上註，頁 2。
08. 英國製造官局原書，慈谿舒高第口譯，海鹽鄭昌棧筆述，《砲乘新法》，卷二，頁 1。

## 第四章 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮修復準則、修復技術、日常保養維護

### 第一節 損壞內容

#### 一、損壞現況

根據現況勘查發現，本阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的損壞情形以鋼板腐蝕最為嚴重，其破壞之形成多來自雨水自頂端流入鋼材接合部縫隙或停留於底部的水平構材上造成保存環境惡化，或因戰爭服役所留下之殘損所致，茲條列說明如下：

#### (一) 因受保存環境之影響所產生之損壞

1. 炮耳腐蝕使表層及油漆爆裂，油漆塗刷過厚使刻文難以明辨。(圖 4-01、4-02)
2. 炮門卡死且左側有因戰爭損壞的缺口，開關及把手零件遺失。(圖 4-03、4-04)
3. 炮身下緣雨水下注造成炮體下線狀腐蝕嚴重。(圖 4-05、4-06)
4. 左右轆架下端腐蝕鎖死，滾輪與轆架間腐蝕嚴重使炮架鎖死(圖 4-07、4-08)
5. 轆架與磨心應力腐蝕嚴重，炮體下的轆架橫材腐蝕嚴重。(圖 4-09、4-10)
6. 操炮桿遮蓋腐蝕支板與固定架脫離，平臺下支架已無支撐力。(圖 4-11、4-12)
7. 滑輪上架孔蝕，操炮平臺下緣腐蝕。(圖 4-13、4-14)
8. 吊炮桿下段腐蝕嚴重已無固定力，有斷裂之虞，吊炮鍊已失。(圖 4-15、4-16)
9. 半圓周形的滑軌及齒軌已缺損三段，滑軌表面腐蝕斷裂。(圖 4-17、4-18)
10. 液壓避震器端部選擇性浸蝕，液壓避震器下撐架腐蝕嚴重。(圖 4-19、4-20)
11. 炮架與中央磨心接合應力腐蝕嚴重，轆架下端應力腐蝕嚴。(圖 4-21、4-22)
12. 齒輪連動組內部腐蝕，轆架上板腐蝕相當嚴重。(圖 4-25、4-26)

#### (二) 因戰爭服役所留下之損壞

1. 右轆架上有多處彈片炸傷痕跡，重新上漆後加寫與本炮無關的文字。(圖 4-23)
2. 左轆架及炮身上有多處彈片炸傷痕跡。(圖 4-24)



圖 4-01 炮耳腐蝕使表層及油漆爆裂



圖 4-02 炮耳油漆塗刷過厚使細膩刻文難以明辨



圖 4-03 炮門卡死且左側有因戰爭損壞的缺口



圖 4-04 炮門開關及把手零件遺失炮體上有孔蝕

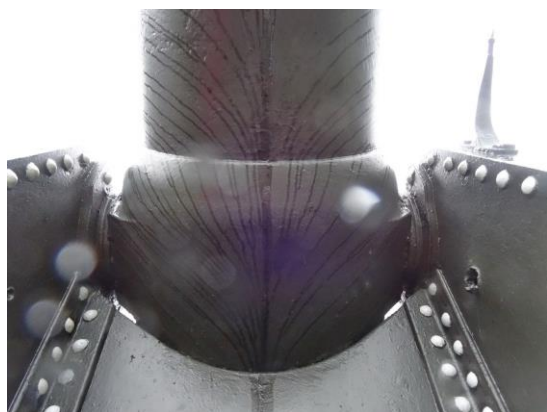


圖 4-05 炮身下緣雨水下注造成炮體下線狀腐蝕

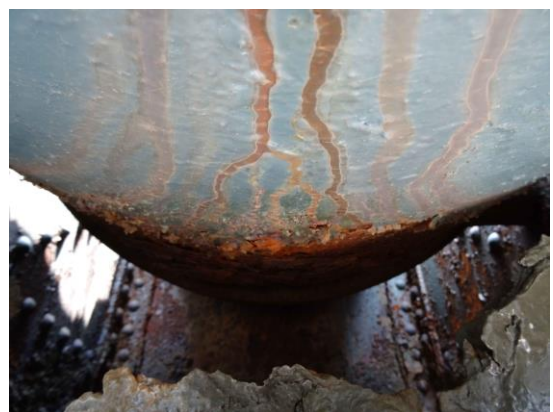


圖 4-06 炮體後緣線狀腐蝕嚴重

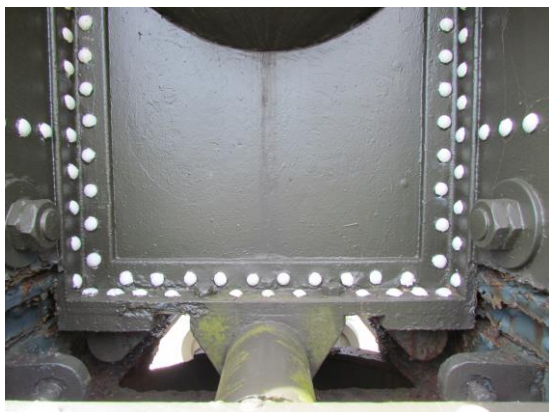


圖 4-07 左右轆架下端腐蝕鎖死



圖 4-08 滾輪與轆架間應力腐蝕嚴重使炮架鎖死



圖 4-09 轆架與磨心應力腐蝕嚴重部分殘斷



圖 4-10 炮體下的轆架橫材腐蝕嚴重



圖 4-11 操炮桿遮蓋腐蝕支板與固定架脫離

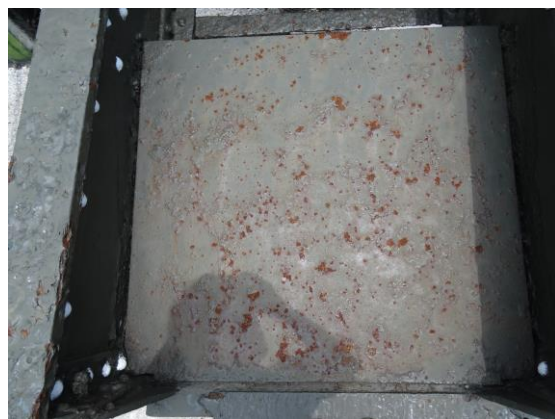


圖 4-12 平臺下支架孔蝕嚴重已無支撐力



圖 4-13 滑輪上架孔蝕



圖 4-14 操炮平臺下緣腐蝕



圖 4-15 吊炮桿下段腐蝕嚴重已無固定力



圖 4-16 整支吊炮桿腐蝕有斷裂之虞吊炮鍊已失



圖 4-17 半圓周形的滑軌及齒軌已缺損三段

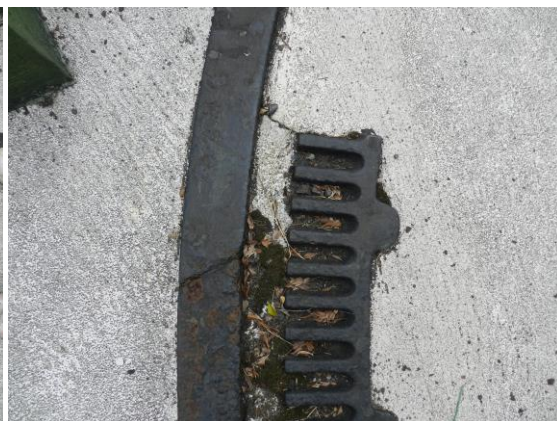


圖 4-18 滑軌表面腐蝕斷裂



圖 4-19 液壓避震器端部選擇性浸蝕



圖 4-20 液壓避震器下撐架腐蝕嚴重



圖 4-21 炮架與中央磨心接合應力腐蝕嚴重



圖 4-22 轆架下端應力腐蝕嚴重



圖 4-23 右轆架上有許多彈片炸傷痕跡，重新上漆後加寫與本炮無關的英文字



圖 4-24 左轆架及炮身上有許多彈片炸傷痕跡



圖 4-25 齒輪連動組內部腐蝕



圖 4-26 轉架上板腐蝕相當嚴重

## 二、腐蝕現象分析

從損壞現況可以歸納阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的破壞成因，主要來自外圍環境的潮氣與雨水，在長年浸潤的情況下所形成的腐蝕。有些屬於應力腐蝕的部分，如果不加以控制而持續下去，可能在失去支承力之後造成傾塌之危險。因此必須從一般鋼材的腐蝕的現象加以瞭解，才能克服這些持續性的侵害。

目前有關鋼材腐蝕方面的探討，多以橋樑或電力設施之腐蝕防治技術為基礎，因此以下將以交通部委託財團法人臺灣營建研究院所出版的《橋梁腐蝕防治技術手冊》及臺灣電力公司電力研究所出版劉培智所譯之《腐蝕的原因與防止》為參考加以說明。

### (一) 腐蝕的成因

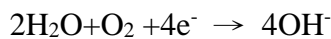
所謂腐蝕是指材料受到環境介質的化學、電化學或物理作用所產生的破壞現象。腐蝕的原理來自腐蝕熱力學、腐蝕動力學、物理冶金學與物理化學。腐蝕熱力學是由化學自由能與電化學位能的關連以描述腐蝕反應的自然現象，以決定反應進行之方向。腐蝕動力學則以化學反應動力論及電化學原理為基礎，推導出決定反應進行的速率。物理冶金學以腐蝕反應探討材料本身的成份、組織與微結構的影響。物理化學在探討腐蝕反應的界面現象、反應機制及其他基本性質。



金屬腐蝕的過程是一種電子轉移行為的電化學反應，也就是電流通過時所發生之化學反應。這種反應必須透過陽極、陰極、電解質、通路、電流等五項才會發生腐蝕行為，或者說就是將金屬氧化成離子游離析出後，變成金屬化合物的過程。以下將就鐵的反應過程加以說明：

1. 陽極：為發生氧化反應的電極，反應時將金屬離子化而釋放電子，其反應式為： $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$

2. 陰極：為發生還原反應的電極，即電流流入之接收點。其反應式為：



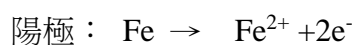
其中陽極和陰極可以是兩種不同的金屬，如：合金，也可以是相同金屬的不同部位。

3. 電解質：一般常見的電解質有：空氣、水、土壤、混凝土或其他可導電的液體。由於電解反應必須在濕腐蝕的狀況下進行，所以離子移動速率會比金屬氧化擴散作用快，因此金屬腐蝕的速率也會加快。一旦潮濕狀況改變，離子無法解離，而腐蝕也會終止。

4. 通路：由於氧化與還原作用都需電子移轉，因此，良好的導電通路環境便會使腐蝕速率加快。

5. 電流：兩極之間必須要有足夠的電動勢或電位差，做為離子化反應的驅動力，才會促使電子流動，使腐蝕產生。

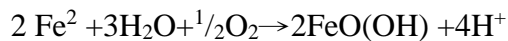
有了以上五個要件，在電解質中便會產生「濃差梯度」，使金屬兩極產生電位差，稱為「濃差電池」。大氣中的鐵所以會生銹 (rusting)，就是因為電解質中有不同的氧容量來產生濃差電池所致，其中富氧區為陽極，缺氧區為陰極(圖 4-27)。換句話說，鐵銹的生成可分為三個層次。最初是發生電化腐蝕：





陰極： $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$

其中二價鐵離子表層會被進一步氧化成為三價鐵離子：



$\text{FeO}(\text{OH})$ 是鐵銹的外層，主要成分為  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，外觀呈紅棕色。而內層為  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，可阻止氧及水分的滲入，略具保護作用，外觀呈墨綠色。其中還有一層  $\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，所以鐵銹實際上是由這三層組合而成(圖 4-28)。

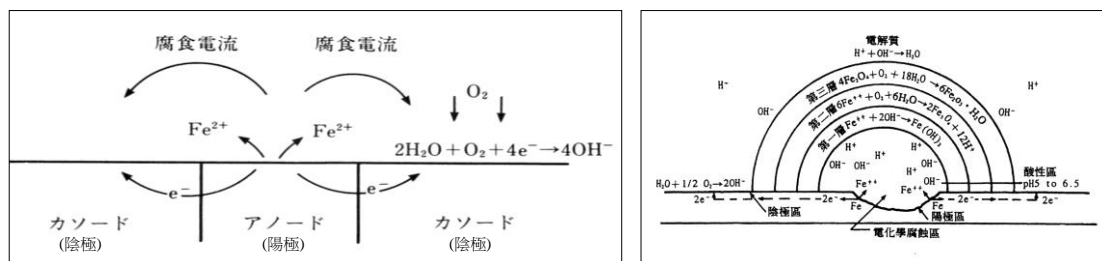


圖 4-27 濃差電池說明圖《海洋鋼構造物的防蝕》 圖 4-28 鐵銹的形成《橋梁腐蝕防治技術手冊》

## (二)腐蝕的樣態

從外觀上看，鋼鐵腐蝕的樣態一般可分為 8 類(圖 4-29)，茲說明如下：

1. 均勻腐蝕(uniform corrosion)：或稱全面腐蝕 (general corrosion)，指鋼鐵在大氣中因電化學反應，造成材料表面產生均勻且略有高低起伏的腐蝕物。是一般生活中，鋼鐵製材料或家具最為普遍的腐蝕狀態。
2. 二金屬腐蝕(two-metal corrosion)：或稱伽凡尼腐蝕(Galvanic corrosion)。當不同金屬接合時，由於電位不同，在電解質溶液中接觸，活性較大者成為比較容易腐蝕的陽極；而活性較小者成為抗蝕性較強的陰極。兩者間一旦形成一個封閉的電路，電流一流動便會產生腐蝕。兩種金屬的電位差愈大，腐蝕速率便愈快。

二金屬腐蝕的速率與大氣中的水分及鹽分有關。如濱海地區，大氣中的

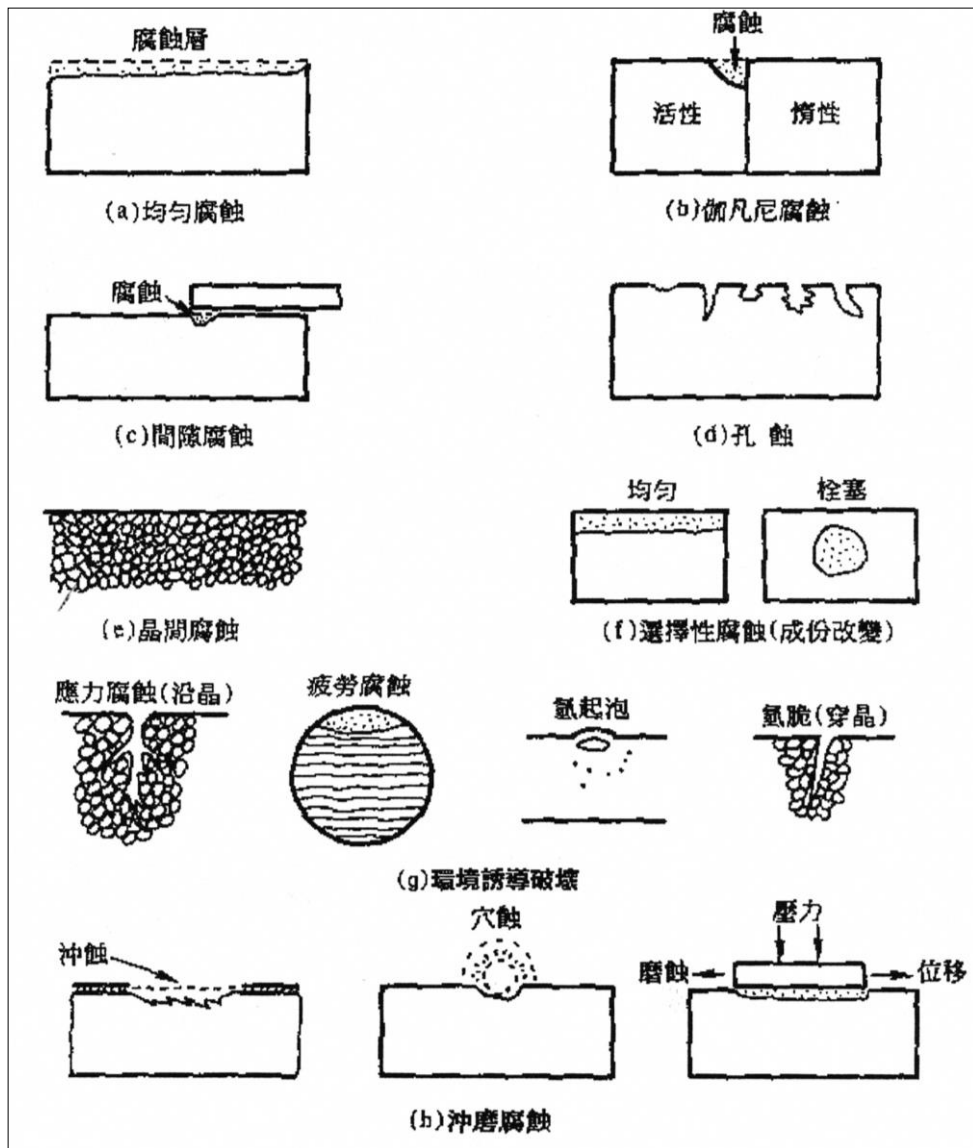


圖 4-29 8 類鋼鐵腐蝕樣態示意圖

《橋梁腐蝕防治技術手冊》

濕度及鹽分較高，腐蝕速率便較其他地區快。二金屬腐蝕也會發生在不同製程的相同金屬中，如：經過不同冷作加工的鋼材，因性質之差異而產生電流腐蝕。

雖然二金屬偶合常帶來意想不到的腐蝕，但也可以應用這個原理，利用陰極防蝕法使金屬成為二金屬偶合之陰極，來達到防蝕之目的。例如：鍍鋅



鋼之防蝕，就是因為鋅的活性較鋼為高，所以容易腐蝕，當鋼曝露在大氣中，以鋅當做二金屬偶合的犧牲陽極，鋼成為陰極便可獲得防蝕保護。相反地，錫的惰性較大，鍍錫的馬口鐵不易腐蝕。但一旦鍍錫表面破損，則鐵將成為二金屬偶合之陽極，反而會有加速腐蝕速率的反效果(圖 4-30)。

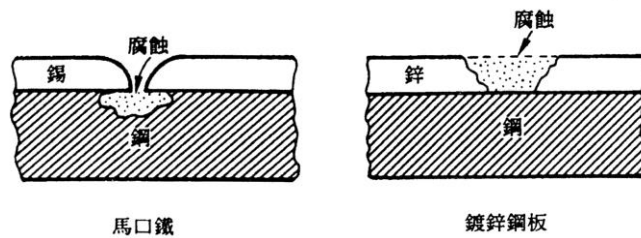


圖 4-30 馬口鐵及鍍鋅鋼板的二金屬腐蝕《橋梁腐蝕防治技術手冊》

3. 間隙腐蝕(crevice corrosion)：或稱濃差電池腐蝕(concentration cell corrosion)，是常見於金屬間隙地局部腐蝕。當水分在縫隙中滯留過久，以致缺氧而造成濃度差，產生金屬離子電池所致。有氧化膜抗蝕的金屬，一旦膜被高濃度的氯離子或氫離子破壞，直接與金屬作用腐蝕出更多金屬離子；金屬離子又引進更多的氯離子或氫離子，如此循環作用下，使間隙腐蝕快速增加。除非注重排水設計，避免死角積垢，或用焊接取代鉚釘或螺栓接合，否則很難阻止間隙腐蝕的發生。
4. 孔蝕(pitting)：由於氯離子，破壞材料表面，造成針孔或穿透腐蝕，並沿著重力方向滲透，稱為孔蝕。由於鹵素離子或氯離子對金屬有強烈的親和力，會穿透金屬表面的鈍化膜，促使金屬離子水解而使鈍化膜脫離。金屬失去鈍化作用後，會產生活性腐蝕反應。由於這種腐蝕並不是全面性的穿透鈍化膜，而是發生在某些特定的位置，使每一破損處都形成一個微陽極，破損面積愈小，電流密度愈大，而產生孔蝕。孔蝕的樣態深淺不一，其剖面詳如圖 4-31。孔蝕會伴隨間隙腐蝕產生，但間隙腐蝕卻不會伴隨孔蝕，兩者都是極端的局

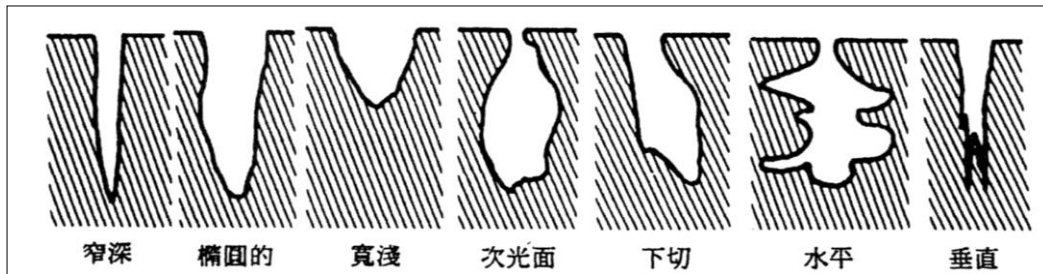


圖 4-31 孔蝕的各種樣態剖面圖

《橋梁腐蝕防治技術手冊》

部腐蝕，越鈍化的金屬越容易發生。但因孔蝕面積較小，不容易察覺，所以一旦發現事態嚴重，往往無法補救。

5. 晶界腐蝕( intergranular corrosion)：金屬由液態凝結為固態的過程中，常會形成交錯的結晶顆粒，這些晶體格子無法匹配而產生晶界 (grain boundary)。晶界有：熔點較低、能量高且富化學活性等特色。所以當金屬發生腐蝕時，自然先由晶界處局部腐蝕，使金屬喪失強度及延展性，尤其是焊道兩旁的焊材與母材交界處最容易引起這類腐蝕。
6. 選擇性浸蝕(selective leaching)：由兩種以上的元素所組合的合金，在腐蝕過程中，僅有其中一個元素被選擇性的萃取腐蝕而析出，導致合金成分改變，進而喪失原有特性，稱為選擇性浸蝕。一般來說，選擇性浸蝕都選擇合金中化學活性較大的元素析出腐蝕。
7. 應力腐蝕(stress corrosion)：當外加應力或內部殘留應力與特定腐蝕環境共同作用便會產生應力腐蝕。應力腐蝕常隨裂紋發生，且方向都與應力垂直，破裂痕跡沿晶界蔓延，所以又稱應力蝕裂(stress corrosion cracking)。  
造成應力腐蝕都是拉應力而不是壓應力。應力之來源可以是外力，也可以是殘留應力。殘留應力可能是來自冷作、焊接或熱處理作用後散熱不均勻所引起。而應力腐蝕不一定產生腐蝕物，但破壞時所承受之應力都小於抗拉強度，故往往造成災害。



8. 沖磨腐蝕(erosion corrosion)：是由於金屬與腐蝕環境相對運動時，產生相互的摩擦撞擊而造成的腐蝕。金屬腐蝕所產生的氧化物，如沈積或附著在金屬表面，則此氧化物將形成一層保護層。若保護層細緻緊密，則比金屬具有良好抗蝕能力，如不銹鋼表面之鈍化膜。相反地，有些結構鬆散多孔，則此金屬較易腐蝕，如鐵銹。腐蝕環境與金屬相對地快速運動，必然造成金屬表面磨損，使保護層除去，曝露出新的金屬面。然後新曝露之金屬面又重新受到腐蝕，如此不斷循環，而造成沖磨腐蝕。

### (三) 腐蝕環境分析

腐蝕是鋼鐵材料受環境影響所產生的破壞行為，其作用多來自許多不同環境的因子，茲分析如下：

1. 大氣：是最普遍而且最難避免的自然環境，因此和各種大氣接觸造成的腐蝕遠比其他環境因素多。大氣所以造成腐蝕主要是因為有 $O_2$ 、 $H_2O$ 和其他污染物的存在。因此在不同的地理環境造成的腐蝕速率也有差異，茲說明如下：
  - (1) 鄉村：鄉村的空氣清淨，少有污染。所以大部分的腐蝕源來自濕度、溫度與晨間結露。
  - (2) 城市：因為機動車輛較多，排放廢氣也多，主要有 $CO_2$ 、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、灰塵等酸性廢氣，加上酸雨的生成，對腐蝕速率影響很大。
  - (3) 海邊：海水含有鹽分，海風把略帶鹽分的水氣吹上岸，使 $NaCl$ 促使了腐蝕的惡化，愈靠近海岸鹽分愈濃，對鋼鐵的影響愈大。一般距海岸 25m 處的岸邊，對鋼鐵的腐蝕速率為距離 250m 處的 12 倍。
  - (4) 工業區：工業區排放的廢氣除 $CO_2$ 和 $SO_2$ 之外，還包含其他化學氣體，對腐蝕的影響大致和城市的廢氣相近。
  - (5) 熱帶區：溫度高腐蝕速率必然提高，但材料表面受陽光照射雖然溫度升高，

但水分也被快速蒸乾，腐蝕速率反而比在陰暗處緩和，所以濕氣才是造成腐蝕的必要條件。

- (6) 森林：森林沼澤地帶的大氣非常潮濕，加上生物的腐化，使腐蝕更為嚴重。彈殼的破裂就是一例，因為腐化物有銨基化合物，它是銅合金產生應力腐蝕破裂的必要環境。
  - (7) 沙漠：沙漠地區的大氣非常乾燥，因此對金屬少有腐蝕。鋼鐵在岸邊的腐蝕速率是沙漠的 400 到 500 倍，工業區則約為 50 到 100 倍。所以美軍在大戰後，常將多餘的武器如飛機、戰車等，暫時封存在沙漠地帶。
2. 水：水是僅次於大氣最常接觸的環境，造成腐蝕最大的因素，因為絕大部分的電化反應都在水電解液中進行。水分淡水和海水，與鋼材腐蝕的關係不同。影響淡水腐蝕的因素有：酸鹼值(pH 值)、含氧量和溫度。水的酸鹼值直接影響到氫離子的陰極還原反應。當 pH 值在 4 至 10 之間時，表面會形成一層多孔的氧化鐵，如使 pH 值維持在 9.5 左右，略具保護作用，腐蝕速率很低。當酸性低於 pH 值 4 時，氧化鐵開始被溶解。故腐蝕速率迅速上升。當 pH 值大於 10 時，表面形成了一層具鈍化性的二價氧化鐵，腐蝕速率因而降低。海水約含 3.4% 的氯化鈉，具微鹼性，pH 值約為 8，是一種很好的電解液，因含有氯離子所以腐蝕性很強，尤其是對鈍化金屬的孔蝕殺傷力最為顯著。海水的腐蝕受到含氧量、流速、溫度和微生物的影響。露出海平面的地方因為受到乾濕循環和海浪的沖擊，腐蝕最為嚴重。海底深處溫度低，含氧量少，腐蝕進行速率很慢。很多沉船經過數十年甚至數百年，被發現仍然完整地存在海底便是一例。
  3. 土壤：土壤本來就不是均質的，埋在地下的金屬就很容易產生濃差電池，使處在陽極的部分被腐蝕。最常遇到的就是金屬處在不同氧氣成份所造成的濃



差電池，富氧區成為陰極，缺氧區則成為陽極。

影響土壤的腐蝕性的因素很多，包括濕度、酸鹼值、透氣性、含氧量、鹽分、微生物和迷走電流等，因此在土壤中的腐蝕問題相當具區域特性。一般常見的地下腐蝕原因有：

1. 迷走電流：迷走電流的來源有直流電鐵軌、陰極防蝕、管線絕緣跳越、變電所、工廠電源等。
2. 濃差電流：穿越道路形成和回填土壤的氧濃差、土壤上下層的鹽分濃差、混凝土與土壤間界面的濃差等。
3. 二金屬偶合：連接處使用不同的金屬。
4. 酸性土壤：溫泉區、細菌繁殖之沼澤區以及化學工廠附近的土壤，由於酸性較重，故易造成腐蝕。
5. 混凝土：水泥的主要成份包括矽酸二鈣、矽酸三鈣和其他化合物。鋼筋混凝土的成份為水泥、砂、礫石、鋼材和添加物。水泥水化後生成  $\text{Ca(OH)}_2$ ，因此混凝土本身可以維持 pH 值在 12.5 至 13.5 之間，使鋼筋附近形成高鹼性之鈍化狀態而不至於腐蝕。

## 第二節 修復技術

透過腐蝕現象分析，使我們認識鋼材腐蝕的原理、成因、樣態以及所處環境的關係。因此，如何運用這些防蝕原理便成為修復技術的重要課題。一般而言，鋼材的防蝕工法約有：使用耐候性鋼料或合金工法、使用腐蝕抑制工法、電氣防蝕工法與腐蝕環境遮斷工法等 4 種。其中第一種工法，多用於製成前材料的選擇與考量，對於已具有文化資產價值的一般古物修復而言並不適用。因此僅就後 3



種工法加以說明。

### 一、腐蝕抑制工法

腐蝕環境之抑制，以瞭解鋼材各特殊部位的漏水、積水、濕氣凝結及結露現象，並就其發生部位與腐蝕源頭提出有效的改善辦法。從外在環境改善除濕、去氧、去硫化及去海鹽等的破壞，以抑制腐蝕之形成。換言之，防止腐蝕最根本的辦法就是給標的物一個乾淨無潮的環境。為達成這項任務，最根本的方式便是用空間被覆法將標的物與外界隔離，或者索性移入室內以恆溫恆濕條件保存。

然而，即使是隔絕了環境腐蝕源，但對於已形成的腐蝕現象，仍須先加以處理之後，才能降低惡化與損壞的持續進行。因此以下兩種工法便非常重要。

### 二、電氣防蝕工法(陰極防蝕工法)

腐蝕的原因，主要是由於鋼材表面產生局部的電位差形成，因此在鋼材表面發生腐蝕電位差處用外加電流的方式，來防止電位差的產生及腐蝕現象的形成。然而，這種工法施作的前題是，周遭必須有電傳導性高的電解質，因此對於土中或水中的鋼材防蝕特別有效，但對於在地面上的構造物，效果並不明顯。因為防蝕電流無法經由空氣流向未埋在土中的金屬表面，因此也就難以抑制電位差的成形。

### 三、腐蝕環境遮斷工法

以有機物或高分子材料做塗膜被覆，以隔絕氧氣、水分及其他腐蝕性物質之入侵，是目前鋼材防蝕最常採用也最直接的工法。其優點是施工容易、色彩選用自由，日後修補容易；缺點是塗膜有一定厚度及年限，經過一段時間後就會有劣化現象發生，因此必須加強日常維護與檢測，且在一定使用週期後，就必須重新進行維修塗裝。

防蝕塗料是應用不透氣絕緣塗膜與防銹顏料等雙層功能來保護鋼材。為達到



確實的防蝕效果，在塗裝前必須先將附著於鋼材表面的表漆及腐蝕性物質及可能破壞塗膜的因子徹底清除，因此表面處理成為修復成敗的關鍵。

更精確的說，表面處理就是將附著於鋼材表面的黑皮、鐵銹、污物及其他破壞塗膜的因子或腐蝕性物質予以清除的一項工作，它並可使鋼鐵表面具有適當的粗糙度，以增加塗膜的附著性。

表面處理的方法有噴砂、動力機具、手工具及化學藥品等，一般在處理標準上多依 SIS(Swedish Corrosion Institute)或 SSPC(Steel Structure Painting Council)，處理方式計分：0(未處理表面)、1(輕度處理表面)、2(中度處理表面)、2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>(近完成之處理表面)、3(完整之處理表面)等 5 級。

在防蝕效果上，處理的工具也會影響未來的防蝕效果。根據實驗證實，用噴砂處理後平均塗膜壽命約為 6 年；化學酸洗後平均塗膜壽命約為 4.6 年；手工具除銹後平均塗膜壽命約為 1.2 年。

至於影響防蝕效果的因素及權重，以表面處理的適當性及正確性占 49.5%；塗膜層數及厚度占 19.1%；塗料種類占 4.9%；其他如環境、氣候等因素占 26.5%。另根據英國的試驗指出，塗膜厚度愈大，防蝕耐久性愈佳，其標準為：

1. 鋼材表面粗糙度為 50 $\mu$ ，防蝕塗膜的厚度至少也要 50 $\mu$  以上。
2. 防蝕塗料至少要塗刷二次以上，以使粗糙表面平坦。
3. 維持 5 年至少需有 75 $\mu$ ~100 $\mu$  以上的膜厚。
4. 75 $\mu$  以上需用 2~3 次塗裝。
5. 100 $\mu$  以上需用 3~4 次塗裝。

既然表面處理的適當性及正確性占了整個成敗的 49.5%，以動力機具及手工具清理，也許是較保險的作法，因為它可以根據腐蝕程度的不同，來決定施作的工具、強度與範圍。問題在腐蝕程度的判定，施作工具的選用以及施作強度的拿

捏，便非有相當的經驗與豐富的專業技術不可。儘管這些都不成問題，但相當耗時及處理後附著面的精度，都將面臨相當大的考驗。

化學藥品處理法通常是以芳香族化合物及具高溶解力的脫漆劑，用毛刷塗抹在附著物的表層，待表層溶脹鼓起後，用手工具或高壓水去除殘劑及殘料。優點是可從逐層剝離中瞭解各時期的塗刷形式與內容，其缺點是價錢昂貴，費時費工，且只適用於可溶性漆類，此外還會產生對環保有害的殘料，必須加以回收，以免造成二次公害，目前古蹟修復多採用這種工法並以環保去漆劑處理。

噴砂(blast)或稱珠擊法，是利用細小的研磨砂材顆粒(如：金鋼砂、碳化矽、氧化鋁、玻璃珠、樹脂砂、塑膠砂等)對素材表面進行破壞性的處理方式，讓表面產生像顆粒化般的凹陷，形成霧面或侵蝕面，以達到除銹、去氧化層、消光、霧化等效果的工法。由於是屬於破壞性的處理方式，適用於各種製品的加工，但必須增加大量的砂成本，對文物的傷害性較大，且會產生大量的砂回收。

水刀除銹法，是新近使用的除漆、除銹工法，係以高壓水射流(水刀)設備及各類可調速旋轉噴嘴以調整水壓方式，進行表面處理施工，由於只用清水，不僅可洗淨表面，同時可將漆料碎片與廢水通過網篩過濾排除，是目前最省能、最環保的施工方法。不過因為採用濕式工法，必須將廢水清除並使表面完全乾燥後，才能進行相關的防蝕塗料的塗裝作業。

據上所述，阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的防蝕修復以腐蝕抑制工法及腐蝕環境遮斷工法並用最為適宜。前者以外加之空間結構排除風雨的直接侵蝕，同時以雙環弧形玻璃結構，利用迴旋進排風原理將濕氣帶走，以達到環境抑制的功能。

在炮架及火炮腐蝕的部分，以現地施工為基礎，利用腐蝕環境遮斷工法，先進行水刀除銹及去漆的表面處理後，再以 75 $\mu$ ~100 $\mu$  的塗膜經過 3~4 度的塗裝，使形成至少 5 年的防蝕環境。



### 第三節 修復內容與建議

一般古物的修復與古蹟及歷史建築的修復有很大的不同。古蹟及歷史建築多定著於土地上，以地緣關係為重，除非有不得已的因素，否則都有不可移動性的特質，且與當地的人文及地理環境有密切的關聯。在修復上自然必須考量周遭環境及歷史、人文、科技、社會與經濟等的共生關係。一般古物除非有明確的產出或定著位址，否則多半具有可移動性的特質。因此在修復上，便可因其保存環境與條件上的需要，決定是否就地維修或進廠維修；就地保存或易地保存。

本標的的阿姆斯特脫朗後膛 8 吋炮，原是劉銘傳在清法戰爭之後所購的 31 尊英製火炮之一。清日甲午之戰清廷戰敗，火炮被舊日軍接收，重新布置於基隆及澎湖島要塞上，或可能早因已損壞成為陸軍省的報廢兵器。1932(昭和 7)年由帝國在鄉軍人會基隆分會申請，立於基隆神社前。直到中正公園開闢，被移入三軍大學，最後再歸還基隆市政府由兵役課安置於役政公園內。

由於經過數度的遷移，受到清、日、我軍方的三度呵護，兩度置於室外公開展示，使出廠至今 128 年歷史的火炮，受到兵器保養式的保存與維護，也受到不同人為與自然環境的破壞，如今仍能完整保存下來，展現昔日雄風，著實不易。如今這尊歷經滄桑的火炮再度面臨嚴重腐蝕的狀況，修復上更應謹慎其事，修復上更應以具古(文)物修復資格之廠商(或機構)為主。茲提出修復建議如下：

- 一、 屬於歷史性的陳跡應該加以原樣保存：正因為歷經多次戰役，在戰爭服役期間所留下之損壞已成為身經百戰的印記，因此在不損及結構安全的情形下，對於炮體及炮架上的印記均應原樣保留，以發揮其歷史文化意義。
- 二、 屬於結構性的破壞，如其損壞已構成安全威脅者，如：轆架與磨心之接合部分，因已全部腐蝕斷裂必須切除重作並用支撐材加固。磨心圓筒中央為

- 無頂空心，其內鐵銹殘片及垃圾堆滿，應於清除後以鐵蓋封實，以防再滲水腐蝕。
- 三、為使表面處理符合防蝕塗料之要求，建議採用水刀除銹法除銹，但因腐蝕程度有別，施工前應先以不同之可調速旋轉噴嘴及水壓試作，並證實其有效且不傷害未腐蝕的材質後，才能全面施工。
  - 四、表面處理經完全乾燥後，進行防護塗刷，並以  $75\mu\sim 100\mu$  以上的塗膜在 3~4 度的塗裝下完成塗膜作業。
  - 五、腐蝕部分有逐漸擴大跡象者，宜用小面積水刀除銹後，再用防銹漆塗布。
  - 六、做為可以讓遊客登臺的操炮平臺，應從下部結構補強加固，修復後應以警示牌識禁止遊客攀爬。
  - 七、缺損部分除有功能性之考量者外，建議仍以防蝕處理後按殘跡保存為原則。
  - 八、炮膛雜物必須清理乾淨，膛線除銹後須塗防銹牛油保護，為防垃圾丟入，炮口內應以塑膠蓋封填，以防雨水滲入。
  - 九、為防止不必要的破壞，以現場修復並儘量維持原件之特色為原則。但為確保修復期間不受風雨侵擾，宜先搭蓋棚架後再進行防蝕修復工程。
  - 十、如為確保品質不受外在環境之影響，則以「駐廠維修」為原則，以減少腐蝕原因之生成，如修復後仍至於原地，則應儘量降低草地之覆蓋率，以免製造陰濕環境。
  - 十一、現有不銹鋼說明牌敲除，改以玻璃牆做為白色線繪之圖像與說明。內容應包括：阿姆斯特朗後膛 8 吋炮的由來、火炮特色、性能諸元、各部分構造圖解、一般古物特徵及年表等。
  - 十二、玻璃棚架為永久性建築，所有牆面以清玻璃為主，屋面以透明之抗 UV 中空 PS 板鋪設，尖頂需有透氣之太子樓，使空間產生透明性及氣體換氣之



流通性。

十三、為確保火炮環境之平衡，玻璃棚架適當位置應設置自動記錄之數位溫濕度計，將數據按時傳回管理單位，定期追蹤檢討。

#### 第四節 日常保養維護

進行管理維護之前應先對文物本體有清晰的認識，由於傳承的需要，應先擬定保存維護手冊，規範管理維護組織及運作，明訂日常保養及定期維修之時段與次數。尤其注意防盜、防災、保險與流浪狗或流浪漢出入。

日常保養應包括火炮四周的定期巡察，構件及古物外貌的檢視、周遭環境的整潔維護及玻璃棚架之擦拭等。由於火炮不同於其他古物，必須定期保養與擦拭，定期塗佈軍用之防蝕油，並應注意四周的排水與通風，尤其注意颱風及豪大雨前後的防護措施、勘查與舉報。

本火炮處於四周樹林綿密的環境，一般濕氣較重，為免快速腐蝕，每日擦拭是唯一的辦法。如因災害發生或有異狀時，應建立良好的通報系統，隨時通報古物管理單位處置。

正常情況下的管理維護，每日以環境清潔、玻璃擦拭、雜草清理、溫濕度計正常運作之觀察等為基本工作內容。每週之管理維護則以火炮擦拭、上油、檢視有無水分留駐現象，並應立刻擦拭並加以排除。每月之管理維護應呈報當月之參觀動態，由管理單位派員協助溫濕度計之調校，並檢討當月管理得失。

總之，兵器修復作業是一項高科技的作業，施作前，承商應對各腐蝕部位逐一檢視其樣態，確定為戰爭損壞或例行破壞，並應在材料科學及環境維護專家的指導下細心進行，以免有過猶不及的情況發生。

表 4-01 阿姆斯特朗後膛 8 吋炮日常保養維護檢查記錄表

項目	檢查重點	檢查結果	採取作法
火 炮 四 周 環 境 的 定 期 巡 察	1.排水系統是否通暢	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	2.樹葉是否滿地未清掃	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	3.玻璃棚架是否定期擦拭	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	4.玻璃棚架是否漏水	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	5.玻璃棚架是否裂縫產生	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	6.玻璃棚架是否污漬	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	7.玻璃棚架上文物解說內容是否清晰	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	8.玻璃棚架上文物解說內容是否遭受塗鴉	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	9.玻璃棚架通風是否保持通暢	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	10.溫濕度計是否正常運作	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	11.其他現象		
構 件 及 古 物 外 貌 的 檢 視	1.炮體及炮架是否擦拭	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	2.炮體及炮架是否有水漬現象	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	3.炮體及炮架是否有生鏽痕跡	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	4.炮體及炮架是否有表漆膨空、斑剝現象	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	5.炮體及炮架是否固定每週塗防蝕油	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	6.炮體及炮架是否遭受攀爬	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	7.炮體及炮架是否遭受塗鴉、刻痕	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
	8.其他現象	有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>	
檢查人簽章		管理人處置情形及簽章	

年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

## 第五章 周遭保存環境改善之分析

### 第一節 基地環境

本古物位於基隆市中正區西側，二沙灣炮臺南方，豐稔街旁的役政公園內。此地與該炮原始的坐落位置毫無關聯，只因 1991(民國 80)年三軍大學將炮歸還給基隆市政府，由於這尊火炮屬於兵器，所以交由兵役課代為管理，將它安置在基隆市二沙灣炮臺南側舊稱梅園的役政公園內(圖 5-01)，直到 2012(民國 101)年 3 月 27 日正式公告為「一般古物」後才歸由基隆市文化局管理。

與該炮一併展示於該公園內的還有 1950 年改製的海軍陸戰隊 LVT 兩棲戰車、1942 年研製的海軍 5 吋艦炮、1950 年研製 1967 年改良的 M48 A3(巴頓)戰車，都屬於年代較晚的除役兵器。兵器四周全為草皮及人工種植的灌木覆蓋，為便於民眾自由參觀，並鋪設有蜿蜒的雙石板步道。

公園東面與南面有樹葉茂密的喬木群環圍，樹種以榕樹及蒲葵為主。西側鄰接寬 8m 的道路有用人工灌注的成排水泥座椅，以與街道區隔。進入公園的北側鄰接寬 5m 的道路是入口的所在。除設有 1.5m 寬的入口踏階外，道路邊的兩側均用大理石材質的自然石排砌，自然石之後也有灌木綠籬隔離。

公園東側樹叢外，有前庭較寬的兩層樓鋼筋混凝土建築一座，長約 28.6m，寬約 16.34m，一樓挑高，四周沒有圍牆，做為停車空間使用；二樓有外牆封閉，室內做為市民日常活動的場所。公園東北側，也就是兩層鋼筋混凝土建築的正前方，有木造涼亭一座，長 16.14m，寬 8.69m，是供一般市民休憩的場所。

公園的標高約在 123.65m~128.37m 之間，地勢以西北角兩路交叉點最高，向南及東南傾斜。兵器展示部分標高約 126m 左右，阿姆斯特朗後膛 8 吋炮所在的位置標高約 126.3m。以長 6.02m、寬 4.36m 長方形的斬石子臺座立於直徑 11m





圖 5-01 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮所在的役政公園在基隆市區的位置(如箭頭所示)



圖 5-02 阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮在役政公園的位置

的紅色水泥圓盤上，四周除出入口外，有黃金榕綠籬環圍。立於長方形臺座上的阿姆斯特朗後膛 8 吋炮炮口朝北方，炮口淨高 3.2m，炮口至炮架最尾端水平長 8m。

公園外圍都是較高的山坡地，因樹林密布，使本園區從高空看來宛若平坦的盆地，也成為容易受海風及暴雨侵擾的平地，這種環境條件成為影響兵器展示與保存的主要因素。

## 第二節 基地氣候

阿姆斯特朗後膛 8 吋炮所在的基隆市，位於臺灣北部，北臨太平洋的東海，東、西、南三面環山，峰巒起伏，山勢由東南及西北向中央緩傾。除基隆港灣周圍及基隆河兩側有狹窄的平原外，其他地方都是丘陵地。

素有「雨港」之稱的基隆，在柯本的氣候分類中，屬於東北部夏季炎熱溫和氣候區。在桑士偉的氣候分類(臺灣分為東北區、北部區、西南區、南部區、東岸區、中部山區、西岸區和澎湖區等 8 個氣候區)，基隆屬於東北氣候區。夏季西南季風受山脈阻隔，氣候炎熱。冬季受東北季風及背山面海的影響，潮濕多雨。

根據氣象局 1971 年至 2000 年氣候平均數據的統計，全年平均高溫約 25.1℃，平均低溫約 20.0℃，其中以六、七、八月最熱，達 30.4℃~31.9℃。以一、二月最冷，約 13.7℃。全年降雨量 3,755mm，以七、八月最少，約在 150.4mm~212.8mm 之間。最多月份集中在十、十一月，約在 394.7mm~413.4mm 之間。年平均相對濕度 79.8%，其中以一~五月最高，約在 81.2%~83.6% 之間。年平均降雨日數 205.3 日，其中以十一~三月最多，約在 19.6 日~21.1 日之間。年平均日照時數 1,217.4 小時，以七、八月最多，約在 192.5 小時~203.0 小時之間(詳表 5-01)。



表 5-01 基隆（1971 年至 2000 年）氣候平均數據表

摘自維基百科「基隆市」

基隆（1971 年至 2000 年）氣候平均數據													
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均高溫 ℃(°F)	18.0 (64.4)	18.2 (64.8)	20.3 (68.5)	24.1 (75.4)	27.1 (80.8)	30.4 (86.7)	32.6 (90.7)	31.9 (89.4)	29.5 (85.1)	26.1 (79)	22.7 (72.9)	19.7 (67.5)	25.1 (77.2)
平均低溫 ℃(°F)	13.7 (56.7)	13.7 (56.7)	15.3 (59.5)	18.7 (65.7)	21.7 (71.1)	24.5 (76.1)	26.0 (78.8)	25.9 (78.6)	24.4 (75.9)	22.1 (71.8)	18.9 (66)	15.6 (60.1)	20.0 (68)
降雨 量 mm(英 寸)	335.8 (13.22)	399.0 (15.709)	332.3 (13.083)	240.9 (9.484)	296.1 (11.657)	286.7 (11.287)	150.4 (5.921)	212.8 (8.378)	360.8 (14.205)	413.4 (16.276)	394.7 (15.539)	332.1 (13.075)	3,755.0 (147.835)
相對濕度 (%)	81.2	82.5	83.6	81.6	81.7	79.6	75.1	76.7	78.6	79.2	79.0	78.5	79.8
平均降雨 日數(≥ 0.1 mm)	21.0	19.6	21.1	17.2	18.8	14.2	9.2	11.5	15.0	17.7	19.9	20.1	205.3
日照時數	54.5	48.0	65.6	83.4	90.3	125.4	203.0	192.5	149.1	94.3	58.7	52.6	1,217.4
來源：中央氣象局 2009-03-16													

### 第三節 周遭保存環境改善之分析與對策

由上節的氣象數據可以得知：基隆的年降雨日數有 205.3 日，全年降雨量 3,755mm，年平均相對濕度達 79.8%，且長達 5 個月之久。這種既潮濕又多雨的氣候，對金屬兵器的室外展示產生非常重大的影響。如果沒有適當的養護，很容易造成鋼材的腐蝕。因此，有必要對這種不利環境提出改善對策，以免造成一般古物的破壞。茲提出改善對策如下：

#### 第一案 原地保存法

為免因地點的更換，造成文物拆解、運送、組裝時的人為破壞與構件散失，

以及重新組裝的困難等因素，建議儘量以減少擾動，採用原地保存為原則。

原地保存的優點是能與其他兵器如：海軍陸戰隊 LVT 兩棲戰車、海軍 5 吋艦炮以及 M48 A3(巴頓)戰車，構成兵器公園展示群。現有的地物地貌不必有太大的更動與改變，只要就地整修便可以達成修復的使命，因此所花經費也最低。

其缺點是仍然和未修復前一樣，必須隨時接受風雨及潮氣的挑戰與考驗。以正常的維修情形看，必須做好日常管理及維護，才能保證維持 3~5 年的生命週期。但至少 3 年後就必須對新形成的自然損壞，重新加以檢視與修復。

如採用這個方案時，對四周的草地及灌木的布局必須重新加以調整。因為每年 205.3 日的降雨日數，常使草地濕潤，但來自太陽的輻射熱又將豐沛的水分蒸發(註 01)，加上風速及擾動，會加速鋼材的銹蝕。因此宜減少灌木綠籬的配置，降低草地的覆蓋率，增加硬鋪面，減少水氣蒸發量。但因此也失去了公園綠化的意義。

## 第二案 易地保存法

基於現況四周環境的缺陷以及所在位置與火炮的歷史關聯性，而採用易地保存的手法。易地的可行性來自幾個面向的考慮：

一、 移入有頂棚的室內，如火炮博物館或軍事博物館做室內展示及恆溫恆濕的管控。對一個稀有的一般古物而言，這是保存最好的選擇。不過，就目前基隆市區現有的博物館空間而言，要展示這樣大的文物，確有其實質上的困難。

不過目前位於基隆六堵工建路正在籌劃的亞太當代藝術園區，如能騰出一個室內空間，或利用九號倉庫及將設備的文化資產建材銀行的一部分做為展示空間，當有利於本古物的保存。只是要克服如何解體、修復、運輸與組裝，將是一大挑戰。



圖 5-03 曾配備有阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮 1 尊的二沙灣炮臺 《海洋臺灣》



圖 5-04 移至配備有阿姆斯脫朗後膛 8 吋炮 4 尊的白米甕炮臺並仿作火炮的構想圖

- 二、移入二沙灣炮臺，因為清代的二沙灣炮臺曾配備有阿姆斯特朗後膛 8 吋炮 1 尊、6 吋炮 2 尊(圖 5-03)，如將本火炮移入該炮臺，不僅離役政公園運送距離最近，同時也可以發揮國定古蹟的展示意義。不過二沙灣炮臺樹木更多、草地更茂，如缺乏頂蓋呵護，即便是能移到該處，也將面臨與目前在役政公園相同的保存困境。
- 三、移入白米甕炮臺內，因為日治時期，舊日軍曾在該炮臺配備了阿姆斯特朗後膛 8 吋炮 4 尊(圖 5-04)，如今一尊也不存。由於該處炮位清晰，炮臺上植栽不多，可發揮親臨實境的效果，只是這尊火炮並非該炮臺所有，而是安在基隆神社前的火炮，因此從文化與歷史的層面看，似乎很難讓人聯想其歷史意義，且不免有張冠李戴之嫌。

### 第三案 加頂棚的原地保存法

如果採用第一案，但其四周加雙重對錯透明玻璃牆，並在其上加有太子樓可以排氣的透明中空 PS 板頂棚，如此不但從橫向獲得防風的保護，由六根鋼柱撐起的頂棚又有防雨的功能，如此不但克服了原地保存法的缺陷，同時在雙重對錯的透明玻璃牆上，還可以做成連環圖畫式的解說看板。甚至，可以利用頂棚先蓋以做為修復的施工棚架，再在防雨的條件下進行修復，可謂一舉兩得。

此法以原有的 11m 圓形基座為基礎，立六根 20cm 直徑的鋼柱，其中夾 3 片 6mm+6mm 的清玻璃，其外 1.5m 寬處再做 3 片擋風玻璃，如此便得到光線可以穿透的頂棚空間，使文物得以有效的保存(圖 5-05, 06,07)。

### 註釋

01. 陳正祥，《氣候之分類與分區》，臺北市：國立臺灣大學農學院實驗林，1957，頁 16。

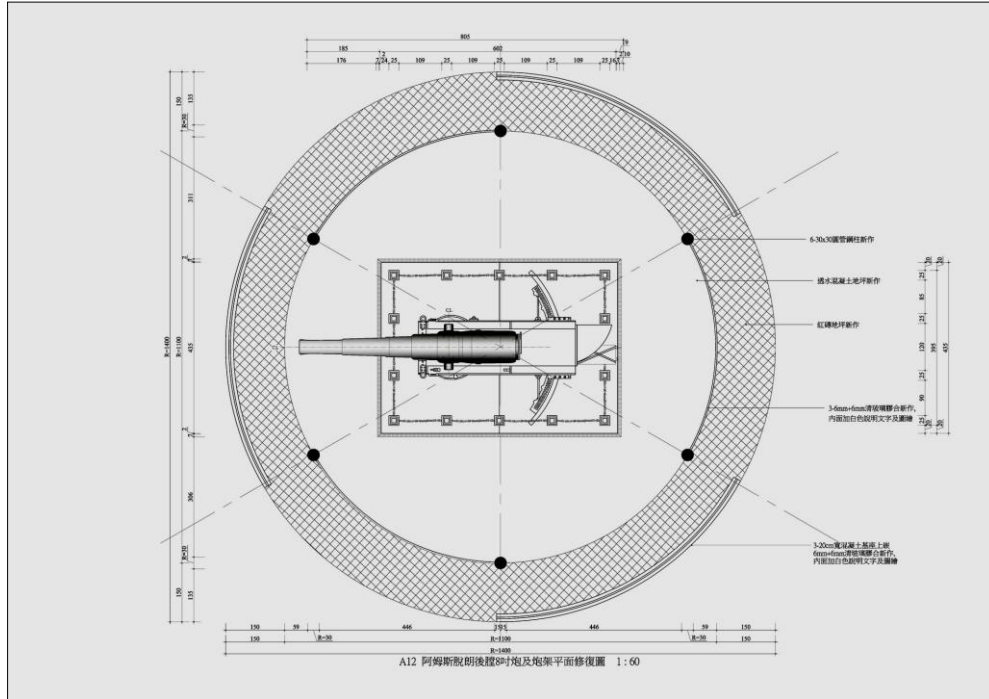


圖 5-05 以六柱圍成四周加雙重對錯透明玻璃牆的加頂棚的原地保存法示意圖



圖 5-06 加頂棚的原地保存法配置圖

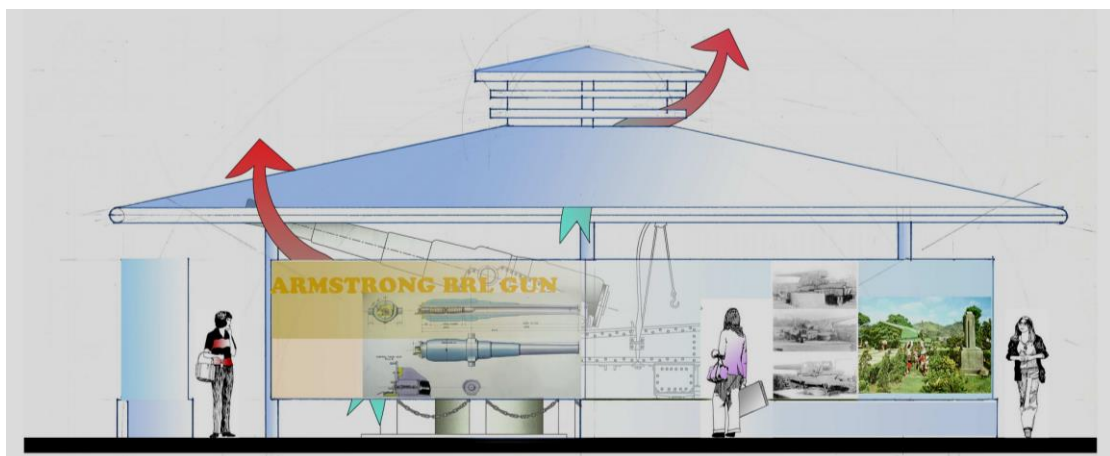
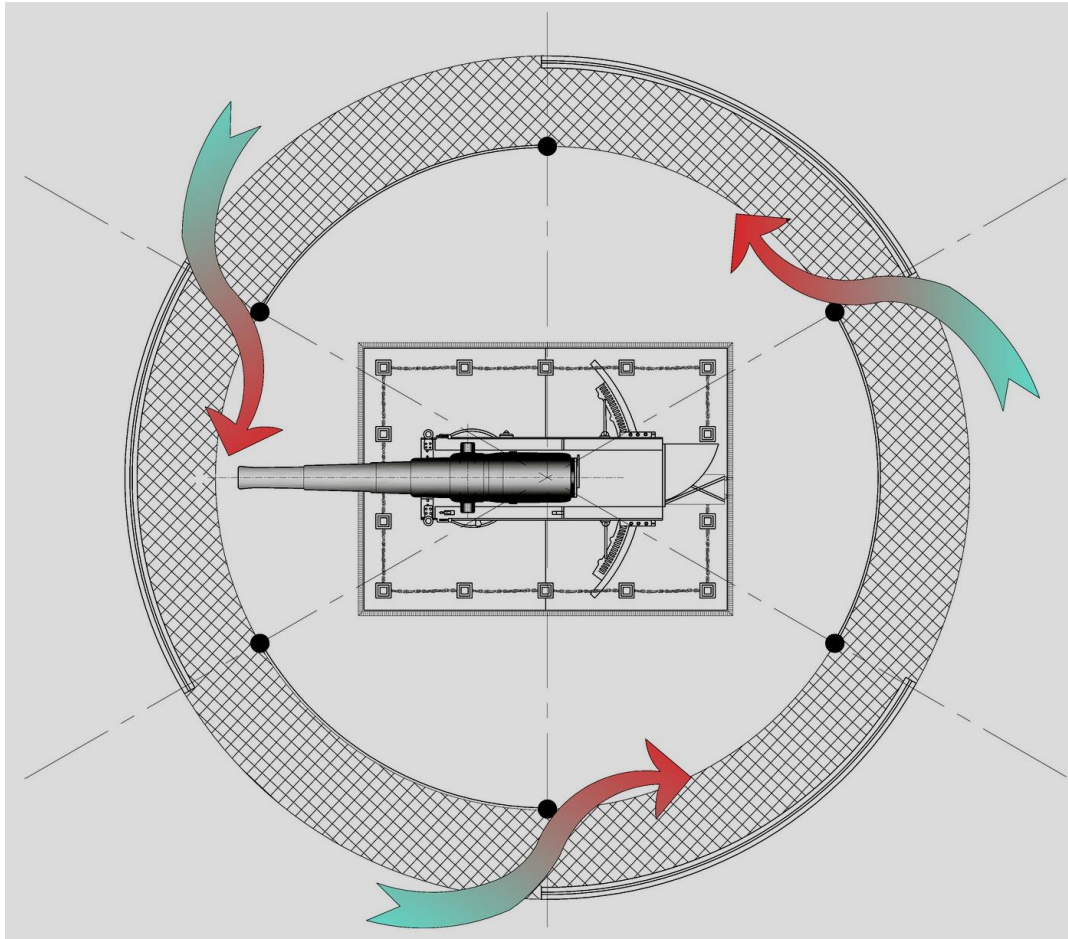


圖 5-07 加頂棚的原地保存法平面及立面構想圖(箭頭所示為冷熱空氣對流示意)



## 第六章 修復經費、日常保養維護經費之概估

## 第一節 修復經費之概估

## 一、原地保存法：炮體及炮架去漆、檢修、保護漆

表 6-01 原地保存法經費概算(原地維修)

2014.11 月／單位:新臺幣元

項次	工程項目	單位	數量	單價	總價	說明
壹	工程發包費					
一	炮體及炮架去漆、檢修、保護漆					
1	水刀除銹法	式	1	20,000.	20,000.	含試作
2	保護漆(二度)	加侖	10	3,820.	38,200.	
3	鋅粉底漆(二度)	加侖	10	3,570.	35,700.	
4	工作管架	組	10	1,200.	12,000.	
5	鋼材補修(含發電機、工料)	式	1	80,000.	80,000.	
6	安全圍籬及遮雨帆布(工作用)	M <sup>2</sup>	5	2,500	12,500.	
7	地面塑膠布(工作用)	M <sup>2</sup>	5	2,200	11,000.	
8	垃圾清除、環境修補、植栽修整	式	1	8,000.	8,000.	
二	古炮說明牌	座	1	165,000.	165,000.	古炮說明牌
	小計(A)				382,400.	
三	品質管理費	式	1	3,800.	3,800.	約A×1%
四	勞工安全衛生管理費	式	1	1,510.	1,510.	約A×0.4%
五	保險費(營造綜合保險費)	式	1	1,530.	1,530.	A×0.4%
六	營業稅	式	1	19,120.	19,120.	A×5%
七	廠商利潤	式	1	38,240.	38,240.	A×10%
	合計				446,600.	



表 6-02 原地保存法經費概算(進廠維修)

2014.11 月／單位:新臺幣元

項次	工 程 項 目	單位	數量	單價	總價	說明
壹	工程發包費					
一	炮體及炮架去漆、檢修、保護漆					
1	水刀除銹法	式	1	20,000.	20,000.	含試作
2	保護漆(二度)	加侖	10	3,820.	38,200.	
3	鋅粉底漆(二度)	加侖	10	3,570.	35,700.	
4	鋼材補修(含發電機、工料)	式	1	80,000.	80,000.	
5	吊運及安裝	趟	2	20,000.	40,000.	
6	環境及植栽修整	式	1	3,500.	3,500.	
二	古炮說明牌	座	1	165,000.	165,000.	古炮說明牌
	小計(A)				382,400.	
三	品質管理費	式	1	3,800.	3,800.	約A×1%
四	勞工安全衛生管理費	式	1	1,510.	1,510.	約A×0.4%
五	保險費(營造綜合保險費)	式	1	1,530.	1,530.	A×0.4%
六	營業稅	式	1	19,120.	19,120.	A×5%
七	廠商利潤	式	1	38,240.	38,240.	A×10%
	合計				446,600.	

## 二、加頂棚的原地保存法

表 6-03 加頂棚的原地保存法經費概算

2014.11 月／單位:新臺幣元

項次	項目	單位	數量	單價	總價	說明
壹	發包施工費					
一	工程費					
1	假設工程	式	1	50,000.	50,000.	
2	炮體及炮架銹蝕部分紀錄後除銹去漆保護漆	式	1	90,000.	90,000.	可配合採進廠維修
3	炮體及炮架加固修補	式	1	80,000.	80,000.	可配合採進廠維修
4	強化安全玻璃保護棚架(含施工製造圖)	座	1	5,800,000.	5,800,000.	
5	保護棚架施工時炮體保護措施	式	1	40,000.	40,000.	或採進場吊運及安裝
6	地坪修補	式	1	20,000.	20,000.	
7	環境植栽修整	式	1	5,000.	5,000.	
8	古炮說明文字製作	式	1	20,000.	20,000.	
	小計(A)				6,105,000.	
二	品質管理費	式	1	61,000.	61,000.	約A×1%
三	勞工安全衛生管理費	式	1	24,400.	24,400.	約A×0.4%
四	保險費(營造綜合保險費)	式	1	24,400.	24,400.	約A×0.4%
五	營業稅	式	1	305,250.	305,250.	A×5%
六	廠商利潤	式	1	427,350.	427,350.	約A×7%
	小計(B)				842,400.	
	工程發包費(A+B)				6,947,400.	



### 三、易地保存法：遷移至白米甕炮臺陳展

表 6-04 易地保存法經費概算

2014.11 月／單位:新臺幣元

項次	工程項目	單位	數量	單價	總價	說明
一	炮體及炮架銹蝕部分紀錄後 除銹去漆保護漆	式	1	90,000.	90,000.	可配合採進廠 維修
二	炮體及炮架加固修補	式	1	80,000.	80,000.	可配合採進廠 維修
三	炮體及炮架搬遷及安裝	式	1	20,000.	20,000.	
四	全區陳展工程					
1	電子導覽解說(二維條碼)全 區解說牌	座	1	250,000.	250,000.	
2	炮體及炮架安裝固定	座	1	150,000.	150,000.	
3	1:1 仿炮(實體含炮架及炮 架)	座	1	8,300,000.	8,300,000.	
4	1:1 仿炮(剖視含燈光效果及 炮架)	座	1	4,700,000.	4,700,000.	
5	銅製日兵模型(站姿、清潔維 護狀)	座	1	600,000.	600,000.	
6	混凝土炮彈模型(置室外)	顆	10	5,500.	55,000.	
7	GRC 炮彈模型	顆	12	6,800.	81,600.	
8	GRC 炮彈模型(剖視)	顆	2	12,000.	24,000.	

9	電源聲光設備	式	1	350,000.	350,000.	
10	觀測所投幣式望遠鏡	座	1	185,000.	185,000.	
11	機具搬運	式	1	270,000.	270,000.	
	小計(A)				15,155,600	
五	品質管理費	式	1	151,530.	151,530.	約A×1%
六	勞工安全衛生管理費	式	1	60,600.	60,600.	約A×0.4%
七	保險費(營造綜合保險費)	式	1	60,600.	60,600.	約A×0.4%
八	營業稅	式	1	757,780.	757,780.	A×5%
九	廠商利潤	式	1	1,060,890.	1,060,890.	約A×7%
	工程發包費				17,247,000.	

## 第二節 日常保養維護經費之概估

表 6-05 日常保養維護經費概算表

2014.11 月 / 單位:新臺幣元

項次	工 程 項 目	單位	數量	單價	總價	說明
1	炮體及炮架檢查	周/次	1	1,000.	1,000.	
2	防蝕油塗刷	周/次	1	3,000.	3,000.	
3	工作管架及地面保護措施	周/次	1	500.	500.	
4	工區內環境整理	周/次	1	500	500.	
5	損耗另料	周/次	1	500.	500.	
	合計				5,000.	

「基隆市一般古物(阿姆斯特朗後膛 8 吋砲)保存維護計畫」期末報告審查修正綜理表 141021

項次	審 查 委 員 意 見	修 正 情 形
一	<p>張委員崑振</p> <p>1.修復經費部分，三種處置方式間各項預算編列不一，請綜整，另以二、三項為優先考慮，長期則以遷移保存為佳。</p> <p>2. p2-22「日意格」為中國官員非法將，建議更正。</p> <p>3.p2-33「新砲台」為免誤解，建議更改為二沙灣砲台。</p> <p>4.第四章炮身各部分損害狀況，請以圖說詳細標示其狀況與位置。</p> <p>5.p4-16 修復原則建議更改為「修復內容建議」。</p> <p>6.第六章各項保存建議請輔助圖說說明。</p> <p>7. 1932 年奉納人士為本砲存在的重要關鍵，可就人物予以列傳說明。另，帝國在鄉軍人會基隆分會，亦可專節介紹，以增本案歷史特色。</p> <p>8.建議可提供未來修復廠商(或機構)所需具備之條件。</p> <p>9.建議列出火炮各時期數量異動之總表，以利比較說明。</p> <p>10.現存 8 吋砲於台灣及世界之存在價值評估。</p>	<p>已修正預算。</p> <p>確為法將，參見《影響中國現代化的一百位洋客》中第二節。</p> <p>已修正。</p> <p>已補充照片圖說於第四章及補繪建築圖。</p> <p>已修正。</p> <p>第六章移做第五章，已補充圖說。</p> <p>已增補於第二章第四節。</p> <p>已補充於第四章頁 18。</p> <p>已增補於第二章頁 41。</p> <p>詳第二章第五節。</p>
二	<p>張委員蔭昌</p> <p>1.文資局對修復預算還未核撥，應在本案中建議須優先處理，且有迫切需要的部分，預算可再切割成三部分（炮本身的維護）、（製作棚架）、（遷移至適合場所）。</p> <p>2. p4-16 何種表面處理，何種塗膜，如何檢測完全塗佈。</p> <p>3. p4-17 (c 項)，何謂“小心除鏽”，工匠如何判斷，那裡要小心，那裡不用小心；(j 項)，玻璃清潔的頻度，遊民野狗的佔用可能性。</p>	<p>已編列，詳第六章。</p> <p>已修正，詳第四章。</p> <p>已修正，詳第四章。</p>

「基隆市一般古物(阿姆斯特朗後膛 8 吋砲)保存維護計畫」期末報告審查修正綜理表 141021

項次	審 查 委 員 意 見	修 正 情 形
	<p>4. p4-19 日常保養維護檢查記錄表，雖有各項的規定，但無依循規範及輔助工具，例(1)無擦拭標準(以何種工具擦，擦到何種程度算合格。)，(2)通風標準(如何判斷通風)，(3)砲口處很高如何擦拭及檢查。</p> <p>5. p5-2 經費數字錯誤。</p> <p>6.對說明牌內容之建議：「處理台灣善後事宜」，易使遊客誤解為負面的想法；整個說明牌字數 184 字，描述清朝 55 字，佔 30%，日本 90 字，佔 49%，民國 32 字，佔 17%，火炮資料 45 字，佔 24%，主要內容以日本為主，整體看來以劉銘傳無奈的處理善後開始，後被日本接收使用至淘汰，再被日本後備軍人提為彰顯軍武的精神標的，放在基隆神社前，民國之後，歷經三軍大學及役政公園的擺放，此內容難以代表基隆市政府對古炮的文化傳承及責任。</p>	<p>已修正，詳第四章。</p> <p>已修正，詳第六章。</p> <p>已修正，並依約送文化局審核。</p>
三	<p>結論</p> <p>1.本案審查原則通過，請依上開委員意見修正。</p> <p>2.其中說明牌內容、設置位置、材質等請先送本局審核通過後再行製作，依契約於 11 月 30 日前完成。</p> <p>3.餘請依契約繼續執行相關事宜，於 11 月 30 日前完成成果報告書及相關電子檔各 3 份送本局。</p> <p>4.另經本案調查發現本炮已銹蝕嚴重，為保存珍貴文化資產，請本案執行單位於 11 月 30 日前擬訂完整之緊急維護強修計畫送本局，俾利向文化部爭取補助經費。</p>	<p>依會議結論辦理。</p> <p>依會議結論辦理。</p> <p>依會議結論辦理。</p> <p>依會議結論辦理。</p>



---

## 基隆市一般古物(阿姆斯特朗後膛 8 吋炮)保存維護計畫

委託單位：基隆市文化局

受託單位：楊仁江建築師事務所

通訊地址：新北市板橋區莊敬路 199 號二樓

連絡電話：02-22585087 02-22595086

出版日期：2014.11

---