

紅夷大砲與明清戰爭

滿洲人以一少數民族在極短時間征服大明帝國，當時的戰爭型態有何巨變？

撰文／黃一農

改行研究歷史之後，一直有兩個大問題縈繞在心，就是：滿洲人以一少數民族竟然能在極短時間征服大明帝國，當時的戰爭型態能否出現重大變化？又，鴉片戰爭時西方的堅船利砲逼得清廷毫無招架之力，兩方的具體戰力究竟差距多大？

明末，歐洲前膛裝填式的大砲首度傳入中國，這種被稱做「紅夷大砲」的無膛線新式火器，在1626年的寧遠大捷中鋒芒畢露，守城的明將袁崇煥以之重挫努爾哈赤的大軍，其中威力最強的那門砲，還因功被封為「安國全軍平遼靖虜大將軍」。然而，這種火砲何以能發揮強大威力，先前學界並不甚了然。

剛開始時，我以為關鍵應在西方的砲身設計和冶鑄技術之上。紅夷大砲具有管壁較厚、砲管由前至後漸粗、且倍徑（指點火孔至砲口的距離與火砲內徑之比例）較大等特點，故射程提高、殺傷力增強且較不易膛炸。此外，西洋火砲的砲管上多安有準星和照門，做為瞄準之用，兩旁並鑄有砲耳，便於架設在砲車之上，以調整射擊角度，操作相當方便。

但在花了三個月到大陸詳細調查

現存古砲後，我卻有了更深一層的理解。我在福建泉州海交史博物館見到一門紅夷型鐵砲（參見下圖），其上有銘文曰：「天啟四年仲冬，欽差福浙都督造。」雖然前半截已在1958年中共推動「大躍進」時被鋸去煉鋼，但仍可量得其內徑約為14公分，而在廈門的胡里山砲台，筆者亦見到同批鑄成的另一門砲，口



此門紅夷型鐵砲現存於福建，前半截在大躍進時被鋸去煉鋼。

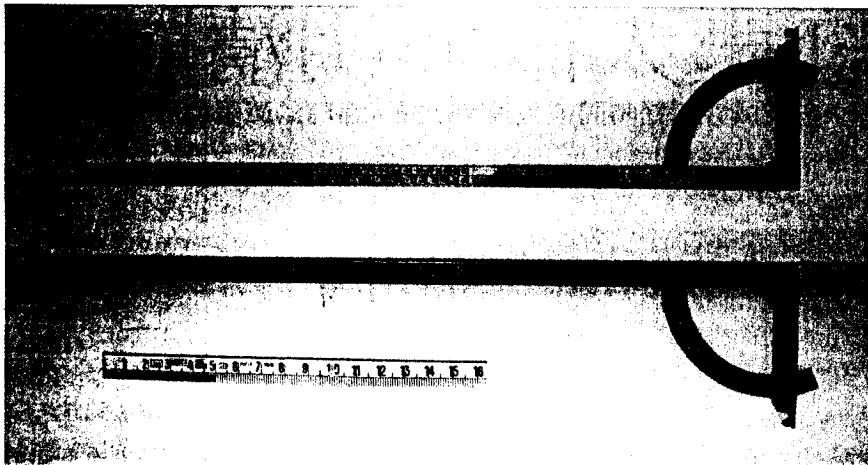
徑13.5公分、全長310公分。也就是說，在紅夷大砲傳華後不久，中國工匠就已然仿製，甚至量產，這應歸因於我們的鑄造和冶煉技術原就具備良好基礎所致。

然而，當時東西方在火砲的瞄準技術上卻有天壤之別。西方的科學家已經將火砲發射時所牽涉的數理知識，化約成一種被稱作「銃規」的簡單計算尺（參見下頁圖），來提升火砲的瞄準精度。銃規的長柄約

合31.5公分，柄上兩面共有三條非線性間距尺，分別供鐵、鉛或石彈之用，各銃尺在某一點上所刻劃的數值，與零點至該點距離的三次方成正比。操作時砲手先依砲彈材質擇取一條相對應的尺，次將該尺的零點對準砲管的內壁，再沿著砲口某一直徑方向讀出內壁另一端所交銃尺的刻劃，該值即為所應裝填的火藥重量。此與中國砲手傳統全憑經驗發射的方式，形成強烈對比。

西方火砲的瞄準技術雖然已在明末傳入中國，但幾乎完全掌握在天主教人士之手，而未能普及。此因教會中人視前述的銃規為秘學，故為維持其在統治階層的影響力，避免被敵人竊得相關知識，他們往往在著述中的一些關鍵之處（如銃尺的刻劃和用法等），有意地繪圖粗略或含混不詳。

1630年，孫元化獲授山東的登萊巡撫，成為天主教徒中首位擁有實際兵權的方面大員，他起用王徵、張燾等奉教官員或將領，並裝備大量的西洋火器，還聘請了澳門的葡萄牙軍事顧問。銃規的使用以及裝彈填藥技巧的掌握，想必都是當時這支軍隊所擁有的「特殊戰技」。



「筭桿」可以在發射砲彈時，用來計測應裝填之火藥重量，很早就由西方科學家發明。其柄上兩面共有三條非線性間距尺，可分別供發射鐵、鉛或石彈時使用。

但這支軍隊中的一部份卻於 1631 年在吳橋叛變，最後投降滿清。這支由孔有德率領的叛軍，不僅攜去大量鑄造精良的紅夷大砲，而且帶去全套鑄彈製藥的技術以及瞄準的知識與儀具，無怪乎皇太極會出瀋陽城十里，以兄弟抱見之禮來歡迎孔有德。

孔有德部的投降，協助滿人建立了一支以漢人為主體的砲兵部隊，經搭配

以滿人為主的八旗步騎兵後，在當時形成一支幾乎無堅不摧的勁旅，此一嶄新型態的軍隊編組，在滿清入主中原的許多戰役中，發揮了極大威力。

事實上，自寧遠之役後，我們可以發現中國戰場上的戰爭型態已發生革命性的改變，新式紅夷大砲的攻堅力與殺傷力，令其得以在城池的攻防戰中扮演舉足輕重的角色，中國傳統的城牆構造就不再具有足夠的防禦能力了。

明末傳入中國的操砲技術尚能與西方同步，然而，當清朝統一中國

之後，由於缺乏發展誘因，且不欲這種軍事知識普及，故對火砲的研發採取不鼓勵甚至禁止的態度，以致在鴉片戰爭之前的一個半世紀間，我們竟然見不到任何一本討論火砲的中文新著出現！

孔有德在吳橋之變後投降滿清，不僅攜去紅夷大砲，還帶去鑄彈製藥技術及瞄準儀具，無怪乎皇太極會出瀋陽城十里，以兄弟抱見之禮歡迎他。

相對地，十八世紀中葉歐洲製造火砲和彈藥的技術，已較為精密且規格化，如馬瑞茲（Jean Maritz）改用新發明的車床將金屬圓柱鑽空以製成砲管，此法可使砲身較模鑄法更加均勻對稱；稍後，法國皇家所有的武器製造廠中即裝置了相應的機械設備，而其他的歐洲國家也很快學會了此一技術。再加上十八世紀中葉時，羅賓斯（Benjamin Robins）和歐拉（Leonhard Euler）等科學家，成功地將空氣阻力的影響納入彈道的估算當中，促使火砲發射的準確度大幅提升。

十九世紀中葉，因機械製造精密度的提高，歐洲火砲所用的遊隙（指砲管內徑與砲彈直徑的差值）更減少到內徑的 1/42，如此一來，只要裝填較少的火藥就可達到較高的速度，且同時提高發射的準確性，再者，由於用藥量的減少，管壁即使變薄亦不致於膛炸，連帶也使得火砲的機動性大增。相對地，道光、咸豐之交，中國軍隊因「彈不圓正，口不直順」，常只能採用內徑的 1/10 至 1/5 為遊隙，此值連明末的水準均有所不逮，且如銃規等瞄準工具亦已失傳，如何能發揮火砲應有的威力？

相對於中國在砲學發展上的停滯不前，法國國王路易十四於 1690 年建立了全世界第一所砲兵學校，有系統地傳遞火砲的相關知識，並以

國家的力量有組織地加以研發改進，類似的機構隨即也被其他歐洲國家所仿設。

鴉片戰爭的敗戰，雖引發中國自明末以來另一波火砲專書的出版高潮，但初期各書中對火砲瞄準知識的了解，甚至還不及明清之際的水準，加上當時中、西方在砲管和砲彈鑄造精度上的明顯落差，無怪乎清朝軍隊在面對西方列強的武力時，毫無招架之力！

SA

黃一農 清華大學人文社會學院院長，國家講座教授。