

“選須實選、練須實練”：徐光啟練兵史論

肖清和 *

摘要 自1618年後金向大明宣戰以後，徐光啟就積極上疏請求練兵。從1619年到1633年，徐光啟的練兵實踐前後經歷了三個階段。第一個階段是萬曆末年，徐光啟在通州、昌平訓練新兵，前後共練新兵五千多人，輸送到寧遠等地守邊；第二個階段是泰昌、天啟時期，徐光啟積極引用西洋大炮，並派人遠赴澳門募兵，為寧遠大捷作出積極貢獻；第三個階段是崇禎時期，徐光啟的門生孫元化在登州練兵，初步形成了一支裝備火器的新式營制軍隊，最終卻因吳橋兵變而遭受滅頂之災。本文結合相關史料，對徐光啟練兵的過程、原因、目的及影響進行深入梳理，以期全面展現徐光啟為了挽救大明王朝而作出的努力與貢獻。

關鍵詞 徐光啟；練兵；火炮；實學

引言

萬曆末年，後金崛起，於萬曆四十六年（1618年）以“七大恨”名義向大明宣戰，並於次年春在薩爾滸大敗明軍，引發朝野震驚。有關遼東戰事、練兵防守的奏摺紛至沓來，而萬曆皇帝仍深居宮中，對於這些奏摺一律留中不報。萬曆四十七年（1619年），方從哲上疏稱遼東經略熊廷弼極言遼東潰敗之形、人心離散之狀，希望萬曆皇帝一亟發帑金、二亟下徐光啟練兵，此奏疏留中不報；¹同年，徐光啟向萬曆皇帝上疏十條建議，其中第六條即為選練、第七條為軍資，此疏亦不報；²徐光啟其後再次催促萬曆皇帝批覆十條建議，仍不報。³萬曆四十八年（1620年），方從哲的奏疏稱“若少詹事徐光啟既付以練軍之任，乃敕書未發，受事無期”，⁴表明萬曆皇帝已同意徐光啟練兵，但未發敕書。二月辛未，“給少詹事兼管理練軍事務徐光啟敕書”；⁵四月，徐光啟開始練兵，並向皇帝上疏練兵所見“士馬孱弱、器械朽銳”之狀。⁶

目前，學界有關徐光啟的研究成果主要聚焦於他的思想、信仰以及西學知識等方面，⁷對於其練兵的過程、原因、目的及影響，尚未有學者進行系統的梳理與研究。本文通過整合徐光啟奏疏、《明實錄》、明人文集、明代檔案等多方資料，以時間為軸線，詳盡梳理徐光啟的練兵歷程、火炮的引入，以及其門生孫元化在登州的練兵活動等事跡，並嘗試剖析徐光啟練兵的原因、目的以及其所帶來的影響。

一、萬曆末年練兵

徐光啟自請練兵是因為他對兵法頗為熟知。徐光啟從小留心於兵法，原因主要有二。其一是受其父徐思誠的影響。據徐光啟〈先考事略〉記載，徐思誠“早歲值倭警，邑推擇大戶給軍興，時出入公府”；⁸“少遭兵燹，出入危城中，所識諸名將奇士，所習聞諸戰守方略甚備”；⁹“先君子少涉喪亂，喜言兵”。¹⁰在徐思誠的影響下，幼年徐光啟也喜讀兵書。其二是徐光啟成長於上海，當地在嘉靖時期遭受倭患，因此，青少年時期的徐光啟對於兵法、軍事，以及農田、水利等方面的學問非常關注。萬曆三十一年（1603年）受洗入教之後，徐光

* 肖清和，北京大學哲學系長聘副教授。

啟跟隨傳教士利瑪竇（Matteo Ricci）等人學習了不少西方科學知識，既有幾何等數學知識，又有測量、水利、農業、火炮、曆法等應用科學。早年的徐光啟關心國家大事，很早就提出“遼左三策”，以圖徹底解決遼東邊患。¹¹他多年來一直逢人訴說富國強兵之旨，卻被人當作迂腐、狂妄之言。¹²

萬曆四十七年三月二十日，時任左春坊左贊善兼翰林院檢討的徐光啟上奏〈敷陳末議以殄兇酋疏〉。他在奏疏中表示，儘管他身為文官，本不應過問軍旅之事，但是時局窘迫，不得不言；加之，其自幼生長於海濱，因歷倭亂而“時覽兵傳”，故對兵法頗有造詣。徐光啟提出管仲的“八無敵”、晁錯的“四予敵”值得借鑑。他強調“戡定禍亂，不免用兵；用兵之要，全在選練”，且“選須實選，練須實練”。徐光啟認為要想取得對抗後金的軍事優勢，必須在三個方面取得進步：良將、精兵、利器。他對於自己的建議非常自信，曾言：“儻臣策盡用，不能尅期見效，臣甘伏輕言罔上之罪。”¹³這份奏疏中的觀點在前一年徐光啟致焦竑的書信中已有體現，其在信中提出：“富國必以本業，強國必以正兵。”¹⁴可謂振聵發聵、擲地有聲。

同年，熊廷弼取代楊鎬任遼東經略，曾致信徐光啟，請教戰守事宜。徐光啟在〈復熊芝岡經略〉中主張用火器守城：

中間惟火器最急，若得大小足備，兵將練習，寇至之日，乘城抵敵，殲其二三陣，必嚙指退矣。¹⁵

他建議熊廷弼“據城為固，敵終無奈我何也”，並主張用南兵守城，¹⁶此即徐光啟後來所主張的戰略——堅壁清野，憑堅城，用火器。

四月初五日，徐光啟又上〈兵非選練決難戰守疏〉。在此疏中，徐光啟依然強調選練精兵良將的重要性，又提出要用朝鮮對後金進行牽制。徐光啟認為“必須選募海內奇材，速赴

京師”，並且要“精加練習”，以之作為後備力量，既可以內壯京營，又可以外援遼左。¹⁷徐光啟在奏疏中對如何選人（兵、將、匠）進行了詳細說明。他對於選練兵將、器械、工匠都有自己的看法，而且切實可行。他認為如果朝廷付諸實踐，對於後金的戰事應會有所裨益。

徐光啟非常關心後金戰事，對於遼東局勢不僅憂心忡忡，而且急切希望自己的建議得到施行，從而扭轉局勢。然而，從三月下旬上疏以來，徐光啟的建議並未得到施行。六月二十八日，徐光啟稱自己對於遼東情勢“感憤益切”且“憂心如噎”，因此又特地上疏提出五條具體建議：

亟求真材以備急用……亟造實用器械以備中外戰守……亟行選練精兵以保全勝……亟造都城萬年臺以為永永無虞之計……亟遣使臣監護朝鮮以聯外勢……¹⁸

徐光啟的建議仍然以人才、器械為先，即軍事理論中的人才與武器裝備。對於人才與裝備的強調，一直是徐光啟有關後金奏疏中的核心內容。他反覆申論各類人才對於戰爭的重要性，建議朝廷博訪各類文武人才，並送吏部、兵部，“各隨相應職事”。¹⁹除此之外，徐光啟還建議博求各類名工名器，製造盔甲、刀劍等軍事裝備，務求精密堅固，從而使得明軍在人才、武器方面優於後金。他認為，選用人才、製造武器，都必須要突破常規，不能因循守舊，以求實效。他相信以中國之大、人數之眾，勢必能選出精兵、良將，也能造出優良盔甲、刀劍，關鍵在於是否切實施行。

萬曆四十六年後金宣戰以後，徐光啟一直在思考如何取得對後金的戰爭勝利。他“展轉揆度，意緒萬端”，“而獨以選練一事再疏塵瀆者”，認為“誠思千籌百計，總以精兵為根本”。²⁰換言之，徐光啟認為決定戰爭勝負的關鍵還是在選練。如果沒有選練，那麼就沒有精兵；若沒有精兵，即使有良將、奇謀、利器、

文史研究



圖1. [明]何汝賓輯：《兵錄》卷13〈飛彪銃式〉，明崇禎元年（1628年）刊本，頁14。（圖片來源：Public domain, via National Archives of Japan Digital Archive <www.digital.archives.go.jp/item/4430382>。）

外援等都沒有用。此外，戰爭涉及到戰、守兩個方面。徐光啟認為在守城方面，“獨有鑄造大砲，建立敵台一節，可保無虞”。²¹即其所謂的“憑堅城，用火砲”。此思想被其門生孫元化採用，並在協助袁崇煥守寧遠時發揮了積極作用。徐光啟在疏中詳細介紹了如何造台，這個敵台實際上是用石頭將都城四面圍起來，台分三層，每層安置大砲，下層用極大銃炮，中層、上層依次減少。敵台直徑數丈。如果遇到敵人圍城，可以伺機施放大砲，“一時殲滅”。敵台還可以依據地形，改變形狀，如三角三層

的空心式樣等；²²又可在城內建置大台五六座，用於防守。²³

徐光啟認為巨砲只宜防守，但鳥銃、佛郎機等火炮可以用於遼左。此時，徐光啟對於火炮等先進武器裝備有了新的擔心與顧慮，即無精兵、良將，即使裝備這些新式火器，也可能改變不了戰爭局勢，反而可能為敵所有，成為敵人進攻的武器。因此，無論是戰是守，或是改進火器，最重要還是選練人才，“總以精兵為根本者也”。徐光啟的擔憂並非杞人憂天，明軍在撫順、清河、開原之戰失敗，“三路之戰，一時盡以藉寇”。²⁴後來徐光啟門生孫元化訓練的孔有德、耿仲明等人投降後金，更讓後金如虎添翼。此外，徐光啟對城外結營以待敵至的方法有所保留，他認為明軍在邊腹兵馬“皆非奴敵”，因此主動求戰可能不利於戰事。他提出要堅壁清野，從而使“賊退無所掠”，而“進必被殲”，因此即使守在遼東，“賊必不敢驀越數城，長驅深入”。²⁵

除此之外，徐光啟還提議派遣使臣監護朝鮮，從而對後金形成牽制之勢。他還注意到後金欲與朝鮮通好，已結“要盟偽約”。徐光啟“自薦，願當此任”，²⁶後來即被派往朝鮮，但因為“受事以來，百不應手。叩闥不聞，將伯無助”，聯合朝鮮的計劃最終沒有成功，正如其所謂：“無濟於事，而空負祥金躍冶之譏。”徐光啟因此“憤懣成疾”，只好“旦暮上章乞骸矣”。²⁷

七月二十四日，吏部等衙門奏請讓徐光啟監護朝鮮，但萬曆皇帝採納祝耀祖的建議，“不依遠差，著在京用”；八月初二日，萬曆帝令吏部擬升徐光啟職銜；九月九日，聖旨令徐光啟升詹事府少詹事兼河南道監察御史，管理練兵事務；十五日，徐光啟回奏萬曆帝說自己針對遼東屢上奏疏，並非為“媒進之階也”。徐光啟還是迫切希望萬曆皇帝早下聖旨，“先將一二急切事宜”，“作速施行”。徐光啟在此奏疏中，就選練新兵作詳細部署，包括降賜旗

牌、火牌、建造營房、選任副貳、訪選將領、設定兵士等級、選兵標準、籌措軍餉、徵求器物、勸義民間輸財助餉，等等。徐光啟自三月以來，已經訪得“中外名將”若干，均推薦給復任遼東經略的熊廷弼使用。徐光啟又向兵部推薦天津遊擊錢世楨、京營參將王光有，又薦舉禮部儀制清吏司郎中須之彥為京卿，作為徐光啟練兵之副貳。徐光啟還希望戶部有專員負責餉務，又需一二員臣僚作為其練兵之贊畫。²⁸

可以看出，徐光啟對於練兵一事已安排妥當，計劃周密，只等朝廷下旨即可施行。然而，當時政治不清、黨爭不斷，各個部門互相掣肘，徐光啟練兵一事也只能望洋興嘆。九月二十五日，徐光啟向萬曆皇帝上奏疏，請求下旨，“速命廷臣從長計議”。徐光啟的龐大練兵計劃也不得不縮減，變成挑選精壯 20,000 人，於京營左右安置訓練。他要求工部支給器甲、車輛、材料等費用四十餘萬兩，戶部支給糧餉五十餘萬兩。但是，戶部、工部均稱“此餉毫無措處”。換言之，對於徐光啟練兵至關重要的經費毫無着落。此外，兵部還將各地所募集的 60,000 民兵分駐三處，卻將一切教練事宜交由徐光啟承擔。徐光啟稱：“此則臣力所必不能勝，亦今日所必不能辦。”兵部此舉似有意給徐光啟製造障礙。徐光啟請求萬曆皇帝立刻勅下戶部、工部、兵部，會同九卿科道，妥善處理營房、馬匹、器械、兵餉等問題，並命廷臣三人，各設副貳、餉司、贊畫，方可施行練兵計劃。他認為這些所練之兵只可用於近畿防守，而要與後金戰鬥之兵又遠非此可比。²⁹可見，徐光啟的練兵計劃在遭遇現實種種困境之後，不僅改變了原初的設想，而且目標也發生了改變。正因如此，徐光啟的練兵計劃對於日益嚴峻的遼東局勢來說，似無關緊要，因“遼東為急，都城為緩”。³⁰

十月初五日，徐光啟再上奏疏，要求解決練兵經費問題。徐光啟提出：“費薄，故器不堅好；餉薄，故兵無選銳。”換言之，如果沒有經費，所謂的練兵計劃就無法付諸實施，更

不會有所成效，“財不足，費不厚，欲求精兵利器”，“必不可得也”。徐光啟希望對兵士、器械進行大幅度的升級、改造與更新，實際上已經初步具備了建立新軍的想法，但訓練新軍、升級裝備都需要經費的支持。如果沒有經費支持，敷衍了事，則三年五年，兵士亦復如常、器械亦復如舊，那麼還不如不練。徐光啟反覆申說：“欲作一事，必須金錢。”³¹他希望萬曆皇帝“速賜電決”，勅下戶部給予餉銀，工部給予盔甲、器械等，還要求練兵之餉與遼東軍餉分開。

徐光啟的練兵計劃不僅受到戶部等部門的限制，而且還遭受彈劾。山西參政徐如翰即在奏章中指責徐光啟的練兵計劃，他的主要批評有兩點。首先是徐光啟在奏章中稱“經目經口，日閱二三百人”，徐如翰將此理解為每日訓練二三百人，必然導致“後閱未竟，前閱已忘”。其次是徐如翰認為徐光啟練兵需用料百萬金，不僅用費過多，而且所練之兵“止可分守”。徐光啟對此一一作了回應，他認為徐如翰並未完全理解“日閱二三百人”之含義，此“閱”並非指訓練，而是簡選、面試以及登記造冊。對於耗費過多的問題，徐光啟則認為此費用是根據具體情況計算而得，而且徐光啟也認為 60,000 民兵過多，應有所精減。³²徐如翰的奏疏反映出徐光啟的練兵計劃並非得到所有人的支持。

實際上，除了徐光啟之外，還有多位官員前後上疏呼籲練兵，如兵科都給事中梁問孟曾上疏，提出要提防後金入侵，要求練兵馬、整器械，整頓將領剋扣侵貪之風。³³南京湖廣道御史陳堂上疏，建議修險隘、練兵馬、整器械、開屯田等。延綏巡撫張守中上疏，提出練兵必先擇將。³⁴兵部尚書譚綸上疏，提出要設險、練兵、積餉、儲器。³⁵延綏巡撫朱守約上備邊五事，其一即為重大將以便練兵。³⁶遼東總督梁夢龍等條陳本鎮事宜，其一亦謂議練兵。³⁷兵科都給事中張鼎思等上疏提出補練兵馬，並造火器。³⁸巡按直隸御史徐鳴鶴條陳邊務，首

文史研究

先即要簡練兵馬、器械，修戰守之具。³⁹ 總督陝西三邊兵部右侍郎邵光先等上邊計八事，其三即為嚴選練以重勸懲。⁴⁰ 因此，練兵實際上是當時的官員，尤其是守邊官員向朝廷建議的重要內容。換言之，練兵是解決後金戰事以及鎮壓農民起義的重要舉措之一，也是不少士大夫官員的共識。

萬曆庚申（萬曆四十八年，1620 年）四月初一，徐光啟再上〈東事緊急練習防禦疏〉。在此疏中，徐光啟提及該年二月二十三日，其領命練兵，但練兵所需“百無一備”，自己“赤身徒手”，“各衙門無不罄懸”，“巧婦而無米之炊”。直到三月十八日，徐光啟才從兵部領取向太僕寺所借銀 2,000 兩，十九日領取戶部銀三百四十餘兩，戶部又補還助餉銀 6,000 兩。徐光啟又收到山西營所請盔甲、軍火、器械，但僅有鳥銃可以用；其餘火器只能用作號炮，盔甲只能用於穿戴，而無任何戰鬥力可言。徐光啟於三月二十日親到通州，所見士兵“半雜老弱，身無完衣，面有飢色”。器械裝備亦非常簡陋，僅有 300 名弓箭完備，其中鈍刀數十把、小銃數十門。徐光啟檢點完畢，發現這些士兵雖然會“常操之法”，但對於軍火、器械、車輛、馬匹等“皆所未諳”。由此可見，徐光啟練兵是在非常糟糕的情況下進行的：一方面各衙門互相掣肘，另一方面兵源不足，素質不高。徐光啟想要在此基礎上訓練出一支裝備精良、善於戰鬥的新式軍隊可謂困難重重。因此，徐光啟對練兵克敵非常不樂觀，認為“若據今所有，便欲克敵制勝，揆之理勢，萬不可得”。⁴¹

然而，即使是在這種情況下，兵部仍向萬曆皇帝建議讓徐光啟所練新兵，與總兵王學書、畢應武的營兵，立即開赴啟用，“搯要防守”。此疏讓徐光啟大感驚愕。他認為這些新兵人多羸弱，盔甲、器械未精，更無車營、大炮、甲馬，操練未久，不堪使用。徐光啟認為如果要使用新兵，需要滿足兩個先決條件。其一，必須對新兵進行挑選，剔除羸弱，並且更新器械裝備；其二，必須讓兵部多方籌措，厚給餉銀，

以搜羅人才，並多發料價，以廣造器甲及車營、騎營，等等。總而言之，他認為自己連續上疏練兵的核心在於“捐財鳩工，制器選士”。徐光啟認為如果能滿足他所提出的條件，而他不能練出新兵，有所成效，則甘願受罰。面對當前的情況，若以這些新兵禦敵，“至危至險，不卜可知”。⁴²

二、泰昌、天啟時期引入火炮

泰昌元年（1620 年）八月二十日，徐光啟上疏建議裁撤其所在的練兵衙門。徐光啟練兵嚴格遵守其一開始所提的標準：選須實選，練須實練。他剔除新兵中的老弱之人，只取強壯者。這些新兵原先是為了餉銀而來，因此他建議朝廷妥善處理。同時，對於所設衙門，徐光啟認為應該與兵數對應。徐光啟練兵時設有總兵三員，“提衡其間”，後減為二員。他認為現在只有新兵三四千，因此只宜設一二員參遊守把即可；而總兵以及徐光啟所在衙門均可裁撤。他稱此舉是為了節省開支，“非敢推諉”。⁴³ 同年十月，熊廷弼被彈劾解任遼東經略，朝廷起用袁應泰。

徐光啟此時建議裁撤練兵衙門，與之前要求選人增餉的急切願望迥異，這種變化可能源於他對當時局勢的觀察。徐光啟此前認為遼東局勢非常危急，因此其“敢冒昧擔承”；而現在“遼事稍有次第，人情安堵”，⁴⁴ 因此一切事宜應該按照常規進行。從另一方面來看，徐光啟在練兵過程中的經歷可能讓他對練兵之事心灰意冷，再加上黨爭愈演愈烈，這或許是他主動要求裁撤衙門的一個重要因素。

十月十六日，此時熹宗已即位，徐光啟上〈巡歷已周實陳事勢兵情疏〉。據此疏，徐光啟三月練兵以來，從山東、陝西、河南三營徵集而來的民兵約有 10,600 名。後因逃兵以及選取援遼上等民兵之外，實際只有 6,837 名，後新收民兵、教師、家丁等 839 名，分別駐紮在通州、昌平的三個營地。據徐光啟觀察，“七千五百人中，略能荷戈者不過二千”，

“求其真堪教練成為精銳者，不過一二百人而已”。⁴⁵ 因此，據徐光啟的練兵實踐，真正選出具有戰鬥力的新兵是非常困難的。當然，可用的器械、盔甲、火器等裝備也極為有限。

更令徐光啟意想不到的，這些徵集而來的民兵，實際上並未抱着為國盡忠之心，而是為了餉銀而加入兵營。徐光啟在八月的奏疏中已提到這個問題，顯然，彼時的他還未意識到這個問題的嚴重性。實際上，這與募兵制有關。募兵制是用餉銀等物質獎勵作為軍事動員的核心要素，而以金錢利益為誘因徵召而來的士兵，其在戰鬥力、意志力以及忠誠度方面，無疑均存在問題。徐光啟意識到，這些新兵意在餉銀，而且認為兩年之後即被更替，是故無心訓練。他指出，這些士兵每天都期待着兩年的期限到來，然後拿到餉銀回家了事。而如今，募集之初的承諾並未兌現，這些士兵日日來告，甚至“全營來告”，要求“速給安家銀兩”。徐光啟感到自己兩年來訓練新兵的心血“盡付東流”。⁴⁶ 另一方面，募兵制的另一個缺點也逐漸暴露出來。當時，地方官為了勸誘老百姓當兵，開出了一些福利待遇，如厚給安家銀兩、兩年更替、只守城不援遼東等。徐光啟認為這些地方官“苟且塞責”，所徵召的士兵“太半老弱”，甚至雜以“疲癯殘疾者”。當這些新兵沒有收到安家銀兩時，自然會消極怠工。因此他深感練兵難，而留兵亦難。他認為必須厚給餉銀，讓這些新兵無後顧之憂，從而“使之安心練習，奮勇敢奮”。徐光啟擔心，如果餉銀不能跟上，恐怕他日會有“丘山之損”。⁴⁷ 晚明因為缺餉所導致的兵變並不鮮見，他的擔心並非空穴來風。

同年十月，工科右給事中惠世揚在奏疏中彈劾劉國縉“虛軍冒實糧”，而徐光啟雖然“素負經濟”，但“當事處置失宜”，“人且贅員視之”。⁴⁸ 惠世揚，字仰我，萬曆丁未（萬曆三十五年，1607年）進士，東林黨人，曾與楊漣在九月參與移宮案，有定策之功。惠世揚在此疏中，指責徐光啟處置失宜，對其練兵人事安排有所批評。

十一月初三日，兵部才對徐光啟八月二十日所上之〈統馭事宜疏〉作出回應。兵部署部事、刑部尚書黃克纘在奏疏中基本上同意了徐光啟的建議，將通州、昌平的新兵進行簡選，在原先的七千多人中淘汰老弱，減至三四千人。同時，每人增餉銀四錢，減去安家銀。黃克纘也同意徐光啟的建議，不設置總兵，但三營士兵來自山東、陝西、河南不同地方，宜各設一守備。按照黃克纘的設想，通州、昌平的3,000新兵為後備、機動力量，既可以1,000守董家等關隘，又可以3,000合永平、山海新兵等。⁴⁹ 初八日，奉旨依議。

十一月初十日，徐光啟再上〈酌處民兵事宜疏〉，請求朝廷對淘汰民兵及其後續事宜早下決斷，並請朝廷同意由其本人自行“酌量處畫”。徐光啟建議在淘汰老弱、發還原籍時給予盤費；將昌平的河南民兵合併到通州，免除往來廚傳之費；有些民兵已給安家銀兩不必追回；對於逃兵則要追回餉銀；對於地方簡選民兵中的瀆職者與稱職者分別予以處理；等等。徐光啟希望自行處理，是因為在練兵過程中事無巨細都要請示朝廷，並等候部議，作為練兵主導者的徐光啟許可權不足，非常不利於練兵的有效展開。徐光啟練兵衙門所錄人員的糧餉都是從通州糧廳“出入捐助”，而製造器械、修合火藥的費用，“皆借房棲止，輾轉挪移”。⁵⁰ 此亦反映出徐光啟的練兵衙門之窘境。

十五日，徐光啟又上疏控辭，要求朝廷及早決定，以免生變。徐光啟考慮到當時已到了十一月，如果要淘汰老弱民兵，應及早發放回籍，因為天寒地凍、雨雪連綿，如果趨之就道，有“祁寒之嗟”，於心不忍；而留之過歲，則有“糜費之實”。⁵¹

十二月十一日，徐光啟上疏請求致仕。徐光啟在疏中提到通州的新兵已經完成簡選工作，原先有兵五千七百餘人，淘汰老弱近一半。對於淘汰的士兵，根據路程遠近，給予盤費；剩下的士兵，願意守邊、援遼者分別給予不同餉銀。徐光啟的工作富有成效，通過加餉，這

文史研究

些新兵“皆欣欣有壯往之勢矣”。然而，徐光啟在昌平簡選之時舊疾復發。他在簡選時親力親為，對於這五千多人均一一過目、面試，“逐一辨析，逐一勤勉”，淘汰老弱；而對於強壯勇敢、武藝嫺熟者亦非全部保留，若為人“詐偽奸猾、專為營蠹、造言搖惑”者，即使強壯也要淘汰，並追回安家銀兩。⁵²這一要求與戚繼光類似。由此可見，徐光啟請求致仕，一方面是因為連日親自簡選士兵過於勞累，而所謂的練兵活動已告一段落；另一方面，他可能意識到閹黨上台，政治上可能會有較大變動。此外，其父徐思誠臨終之前告誡他“激流中應勇退”，或許是其上疏致仕的另一個重要原因。十五日，“上命光啟力疾竣事”，不准辭；⁵³十九日，徐光啟前往昌平簡選新兵。

徐光啟從萬曆四十七年（1619年）三月開始，連續上疏請求練兵，但真正開始練兵是在翌年三四月，而到八月時，徐光啟上疏請求裁撤練兵衙門。換言之，徐光啟練兵的時間不到半年。從八月開始，徐光啟提議將老弱新兵進

行淘汰，直到1621年初才徹底完成。最終，徐光啟為明王朝訓練出四千多名新兵。

天啟元年（1621年）正月二十一日，徐光啟上〈簡兵事竣疏〉，對之前選兵與後續安排進行了總結。根據徐光啟的奏疏，新兵共存4,755名，由倪寵統領訓練，每月加銀四錢，米照舊六斗。此外，徐光啟的練兵衙門原募選教師120名，內丁42名；兵部原發練兵指揮宋純臣內丁100名；副總兵倪寵內丁80名，共計342名，比於民兵，應稍從優厚。⁵⁴二月十一日，奉聖旨，“徐光啟屢以病請，准回籍調理”。⁵⁵《明實錄》載：“少詹事徐光啟以疾請告，許之。”⁵⁶

二月二十五日，已經致仕的徐光啟上疏將泰昌元年（1620年）練兵時的兵餉收支進行詳細說明。兵餉的主要來源是戶部所撥銀兩以及新帝登基時所賞的內帑，而支出主要用於發放新兵的餉銀及被淘汰士兵的盤費等（見表一）。⁵⁷

表一． 徐光啟〈謝皇賞疏〉所載泰昌元年兵餉收支（單位：兩）

日期	收入	支出	
九月二十一日	戶部：7,729	士兵：7,437	7,651.5
		解到逃兵：82.5	
		軍官：134	
十一月初四日	內庫：15,634	盤費：3,058.54	12,988.54
		士兵：9,380	
		教師：64	
		軍官：486	
十一月初四日 (同日)	內庫：15,634	士兵：9,510	10,048
		軍官：473	
		盤費：65	
總計	38,997	30,688.04	

資料來源：〔明〕徐光啟：〈謝皇賞疏〉，朱維鈺、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，頁204-205。

二月二十七日，徐光啟再次上疏對練兵時所用的兵馬、錢糧、器械等進行了說明，以備查考。根據該奏疏，徐光啟在不到半年時間內選得新兵 7,925 人，後經簡選，所留新兵為 4,755 人。這些新兵的裝備有鳥銃 2,000 門，簡選後減為 1,000 門；湧珠炮 100 位；漁鼓炮 40 位；銅佛郎機 40 位；縫子炮 200 位。另外，還有三眼槍 600 杆、旗槍 1,000 杆、大梢弓 1,800 張、大箭 54,000 枝。⁵⁸ 由此可見，在徐光啟的新兵營中，火器裝備的比例較高。

然而，遼東戰事再起。三月十三日，後金兵取瀋陽，總兵官尤世功等戰死。總兵官陳策等援遼軍隊，敗於渾河；三月二十日，後金陷遼陽，經略袁應泰殉國；二十五日，京師戒嚴。⁵⁹ 在此之前，袁應泰在永平治水時曾派親吏向徐光啟諮詢“守禦之策”。袁應泰“深相憑信”，“遼陽之行，意謂足可依仗”，最後卻“俄然變計，城陷身亡”。⁶⁰ 所謂“變計”是指袁應泰未聽從徐光啟的對策“憑堅城，用火炮”。同月，朝廷起用舊經略熊廷弼。⁶¹ 四月初三日，湖廣道御史方震孺上疏，建議少詹事徐光啟尚駐天津，即刻取回，以製火器、修敵台。換言之，二月已經致仕的徐光啟仍留在天津。方震孺還建議由徐光啟負責勘測通州至山海關的地形，並據地形設城、設堡，或可埋伏、結營等。⁶² 方震孺的奏疏表明官員對於京畿一帶的防守非常重視，而後金對京師的威脅迫在眉睫。方震孺還建議在通州、天津增設巡撫，永平、密雲、薊州、通州增設兵備道。他的建議被朝廷採納，《明實錄》載：“四月丙子（初五），召還少詹事徐光啟。”⁶³

四月己卯（初八日），改新升廣東布政使司右參政李之藻為光祿寺少卿，管工部都水司郎中事。李之藻與徐光啟同對西學抱有濃厚興趣。李之藻從廣東調回任京官，主要是因為其知火器。四月十九日，李之藻即上〈制勝務須西銃疏〉。

徐光啟、李之藻對於西學中的火炮非常重視。1620 年，徐光啟練兵時曾囑咐時任廣東



圖 2. [明] 何汝賓輯：《兵錄》卷 12〈佛狼機圖式〉，明崇禎元年（1628 年）刊本，頁 5。（圖片來源：Public domain, via National Archives of Japan Digital Archive <www.digital.archives.go.jp/item/4430381>。）

布政使司右參政的李之藻購買西洋火炮，以便仿鑄及教演。李之藻、楊廷筠為此捐貲並派門人張燾前往澳門購買火炮。在澳門商人的幫助下，張燾購買到四門西洋大炮，並攜銃師四人與通事六人於同年十月返回廣東。此時，湯若望（Johann Adam Schall von Bell）亦一併進入內地。然而，當時徐光啟的練兵業已完畢，於是這四門西銃暫停入京，而銃師亦回澳門。但李之藻建議，因遼事緊迫，應遣張燾攜西銃從廣信入京，並派人前往廣東招徠“善能製造點放”之“夷目諸人”。⁶⁴

四月十六日，被召回的徐光啟從天津返京，十八日到達北京，二十六日陞見。同日，徐光

文史研究

啟上疏力陳遼東防守要務。與之前的觀點相一致，徐光啟認為對後金的戰事當以防守為主，不可浪戰。此時，徐光啟的軍事思想可以總結為：戰勝守固，必藉強兵；欲得強兵，必須堅甲利器，實選實練。⁶⁵然而，選練新兵、更新裝備，不僅周期長，而且花費巨大，對於迫在眉睫的遼東戰事來說，顯然不是最佳的對策。因此，徐光啟提出“堅壁清野，憑堅城，用火器”。具體來說，對於廣寧以東一帶大城，徐光啟認為：

只宜堅壁清野，整備大小火器，待其來攻，憑城擊打。一城堅守，必不敢驀越長驅；數城堅守，自然引退。關以西只合料簡大銃，製造火藥，陸續運發。再用厚餉招募精兵、能守城放炮者，令至廣寧、前屯、寧遠諸城，助之為守。⁶⁶

徐光啟強調不可以隨意出城，尤其不可將火炮列於城濠之外，“糊塗浪戰”。⁶⁷然而，他對於自己的復任不甚樂觀，“奉旨卻還，然終無濟於事，不容於人，非久復當歸矣”。⁶⁸

徐光啟贊同李之藻的奏疏，⁶⁹他同樣建議多造火炮，並建立敵台，“以臺護銃，以銃護城，以城護民”。⁷⁰徐光啟所提出的“銃城”構想，來自利瑪竇，並得到刑部尚書黃克纘、浙江按察使陳亮采、刑部侍郎鄒元標等人的贊同。實際上，早在萬曆四十七年三月、六月的奏疏中，徐光啟就已經提出要修築敵台、製造火炮。李之藻在同年五月、六月亦上疏對如何堅壁清野、守城，以及如何造敵台進行了詳細說明。⁷¹此時，李之藻已被命為調度十六門城樓軍器。

四月二十九日，朝廷令徐光啟“果有勝籌明驗，仍另行具奏”；五月初九日，徐光啟上疏，將之前有關奏疏中的選兵、器械內容再次抄錄上報。⁷²該奏疏的部分內容來自萬曆四十七年九月十五日的奏疏：把士兵按照能力、技藝等標準分成隊兵、鋒兵、壯士、上士四等，分別給予不同的待遇；器械方面，則對盔甲、刀劍、

槍銃提出新的標準。⁷³徐光啟的核心觀點仍是強調兵、器在於精利而不在於多，主張用厚餉養精兵，多造火器。他還建議有關遼東的奏疏邸報不得傳抄。《明實錄》載此月“禁發抄軍機”。⁷⁴其時，徐光啟在奏疏中流露出較為悲觀的情緒。徐光啟認為如果是三年之前，按照他的建議去選人、練兵、造器、守城，“可以必勝”；而現在的後金非三月以前，亦非三年以前，“今日之奴，蜂蠆耳。一失策，必且化為豺狼，再失策，必且化為虎豹”。徐光啟認為大明的失敗不僅在於士兵之失亡、金錢之耗散、土地之淪胥，更為嚴重的是“罄中外之大小火器而盡予之耳”。⁷⁵很顯然，徐光啟所關注的是先進的火器裝備被後金俘獲，使得後金的戰鬥力快速提升。這也是徐光啟悲觀的根本原因。後金不僅在士兵方面優於大明，現在在武器裝備方面也優於大明；而明王朝想在短期內改變這種不利的局面，變得非常困難。因此，徐光啟認為明王朝現在即使有精兵利器，勝負之數猶未可定，更何況當時處於“兵未精，器未利”的狀態。⁷⁶

同日，徐光啟又上〈臺銃事宜疏〉，基本上呼應李之藻建議造敵台的奏疏。徐光啟建議徵召類似於李之藻這樣對於度數有所了解的人士來造城，同時建議訪求利瑪竇的門人——實際上就是當時在華的傳教士，如畢方濟（Francesco Sambiasi）、陽瑪諾（Emmanuel Diza, Junior）等人，來幫助造城造銃。徐光啟指出，非常時期必須要“大破常格”，如果因循守舊，差之毫釐，通歸無用，不如不造；同時，也要捨得花費投入。他希望朝廷能發內帑，先從重城開始，次及都城。具體造法在李之藻的奏疏中已有詳細申述。朝廷對此的回應頗為積極，命“徐光啟仍議委任，以畢其用”。⁷⁷

五月十二日、十五日，徐光啟連上兩道奏章。此時的熹宗朝風雨欲來，閹黨正在崛起。此前，御史郭如楚、丘兆麟的彈劾奏疏均涉及到徐光啟。徐光啟在疏中頗多自謙自抑，並要求褫奪練兵時所加官銜。徐光啟無奈地說道：“職內之事，既以掣肘而難前；職外之言，又以

越俎而自禁。”⁷⁸ 可想而知，在這種情況下，徐光啟雖然抱有一顆赤忱之心，但其練兵報國之志恐怕難以實現。十九日，聖旨下：“徐光啟召還議用，不得因人言自阻。”⁷⁹

正如徐光啟預料，其上疏提議的建敵台、造火銃，經兵部合議後被指“興作甚煩，經費無出”，工部亦稱“敵臺工料銀兩”，“該部實無所出”。⁸⁰ 對此，徐光啟深感痛心，其戰、守之策終無採用。徐光啟最重要的建議是改進武器裝備，多造火銃。他認為，守城必須造敵台，用大大小小火銃；出戰則亦必用大大小小火銃，載以炮車，雜以戰車，又須用堅甲利器，厚餉精兵，與火銃相互配合。徐光啟強調，火銃、敵台、堅甲利兵三者缺一不可。為此，他提議繼續採購、仿造西洋火銃。⁸¹

同年五月，徐光啟在致李之藻的書信中指出：“有實用，須數倍工價不足惜；無實用者，雖毫釐亦妄費也。”⁸² 換言之，在軍事方面，徐光啟秉持其一貫的實用、科學之立場，主張使用試驗、驗證的方法來看是否有用。此時，與傳教士交好的王佐任工部尚書⁸³ 主持修鑄火炮，李之藻“佐之”。徐光啟欲請發內帑助之。他認為此舉是萬世之計，而金石不毀，千年常在。徐光啟預料“明主所不靳也”。⁸⁴

七月，徐光啟致信楊廷筠。信中提及他在本年五月所上奏疏建議造台、備銃、守城一事，有人認為此舉是“假此塞責”，亦有人認為他“不宜有言”，因為關外之當事者“自有成畫”。徐光啟認為，雖然後者有一定的道理，但“實未盡”。當時的要務仍以火器為第一義；而造台守城，是為固本，只有固本，封疆之臣方可一心一意，直前進取。⁸⁵

八月，徐光啟在致王佐的信中提到自己“累被指摘，上章乞歸”。隨着熹宗朝時局的變化，徐光啟深感危機重重，因此上疏請求致仕。《明實錄》中也有類似記載：“（八月）少詹事兼侍讀學士徐光啟屢疏引疾，許之，仍俟病痊起用。”⁸⁶ 儘管如此，徐光啟仍關注造台之事，

他在信中提及已造成敵台模型，並與李之藻估計所需工料。他還提議與王佐、李之藻等一起勘察外城，以便更好設計、建造敵台。⁸⁷

十二月，徐光啟派孫學詩赴澳門購買的四門火炮由廣信府抵達北京，朝廷下旨，“仍令赴廣取紅夷銅銃，及選募慣造慣放夷商赴京”。⁸⁸ 同年，徐光啟在致胡季仍（應為胡公甯⁸⁹）的信中仍強調：

方今事勢，實須真才。真才必須實學。一切用世之事，深宜究心。而兵事尤亟，務須好學深思，心知其意，久久當自得之。若急而究圖，雖高才博覽，未易窺其閫奧也。⁹⁰

同年，徐光啟作〈陽明先生批武經序〉，倡明兵學；又作《兵機要訣》《選練條格》，確定選人、練兵的要訣與法度。從中可以看出，他試圖建立一支新型有效的營制隊伍。⁹¹ 同時，徐光啟非常強調更新武器裝備，提出“方今制敵利器，火器第一”。⁹²

天啟二年（1622年）正月，太常寺少卿董應舉上疏。他在疏中深感遼東戰事緊急，應勅“朝臣舉邊才，自監司守令孝廉義俠，各舉所知，以備擢用”。⁹³ 董應舉還推薦召回徐光啟、楊漣、呂純如“即馳至京，以資其用”。董應舉，字崇相，號見龍，與焦竑、曹學佺、李嗣玄等交善。董應舉推薦徐光啟顯然帶有一定的人際關係因素，⁹⁴ 但閹黨並未認可董應舉的推薦，聖旨指“徐光啟、楊漣且不必起”，而“呂純如著即取來用”。⁹⁵ 呂純如在崇禎初年即被列入“交結近侍又次等論徒三年輸贖為民者”（閹黨）之列。⁹⁶

同一年，徐光啟致信吳中偉。吳中偉，號生白，浙江海鹽人，萬曆戊戌（萬曆二十六年，1598年）進士。⁹⁷ 時吳中偉任廣東左布政，故徐光啟稱其為方伯。徐光啟在信中指出，正是因為遼東主事者不用他的對策，導致如今潰敗之局，“東方之役，制閹者委棄芻蕘，以至於

文史研究

此。假令早用弟言，左提右挈，則事竣久矣”。其在信中還提到吳中偉曾幫忙購置之前解到北京的四門西洋大炮，並對此表示感謝，認為“此殲夷滅虜第一神器，但其用法尚須講究耳”。⁹⁸

此年二月，徐光啟門生舉人孫元化受吏部給事中、嘉定同鄉侯震陽舉薦，獲任經略衙門贊畫軍需，主要任務是建造炮台：

急宜留用，炤法建制一臺，既就各臺齊築，推之山海薊門各關隘，各行建築，以成金湯之固。⁹⁹

二月初五日，孫元化上〈防守京城揭〉；初七日，又上〈並防邊關揭〉。¹⁰⁰其核心內容與徐光啟一脈相承，“如出一口”，¹⁰¹主張造台、製銃，並教授射擊要領：

相度要害，置成數臺；鼓勵豪傑，練成萬騎；鳩集工料，造成百銃。而後翼以鳥銃、弓矢一萬，短刀、盔甲各一萬，車牌各一千，長短鎗各五千。¹⁰²

孫元化認為此舉“半年內可固都城，一年之後可巡邊邑”。¹⁰³四月十四日，孫元化此時奉命協守山海關，撰〈上王經臺清營設險呈〉，提出造銃台“以扼要害”。同月二十二日，孫元化又撰〈議三道關外造臺呈〉，提出從山海關到一片石，根據地形變化以造銃台。¹⁰⁴五月初六日，孫元化再上〈上王經臺乞定三道關山寨銃臺揭帖〉。¹⁰⁵八月十一日，孫元化又上〈銃臺圖說〉。¹⁰⁶九月，孫元化任兵部司務。督師孫承宗在奏疏中稱“兵部司務孫元化相度北山南海，設奇兵於高深之間”。¹⁰⁷同年十月，廣寧兵敗，熊廷弼下獄。孫元化協助袁崇煥守寧遠。十二月，孫承宗讓孫元化“管軍器、火藥”。¹⁰⁸

天啟三年（1623年）十二月，《明實錄》載：“升少詹事黃立極、徐光啟為禮部右侍郎，充纂修副總裁。”天啟四年（1624年）正月，《明實錄》載：“以黃立極、徐光啟實錄副總裁。”此兩次晉升，乃依附閹黨的魏廣微為籠

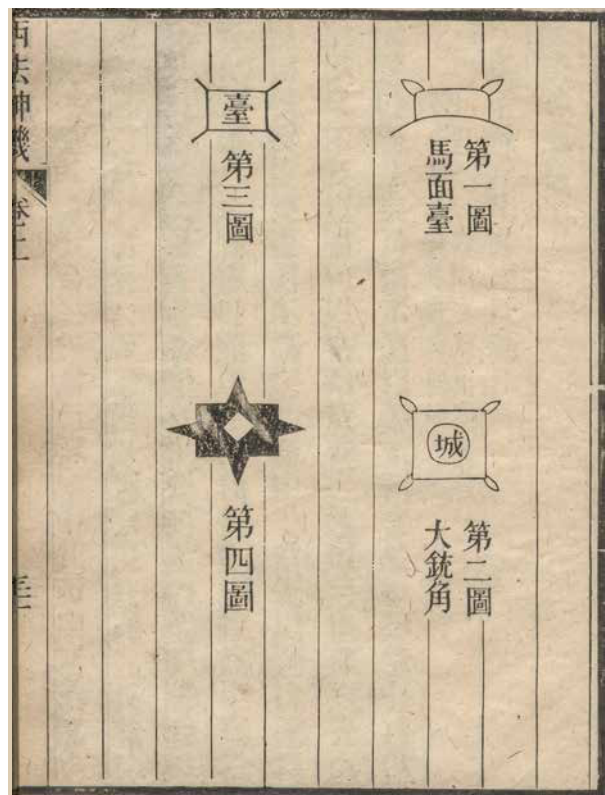


圖3. [明]孫元化：《西法神機》卷上〈銃臺圖說〉，復刻本，頁32。（圖片來源：CC-BY-SA, via Max Planck Institute for the History of Science <echo.mpiwg-berlin.mpg.de/MPIWG:3YN478NP>。）

絡人心所作的舉動。徐光啟以“逆焰方張，落落無出山志”，不赴任。¹⁰⁹同年，楊漣、左光斗等人被迫害至死。

天啟五年（1625年）五月，對於徐光啟拒絕赴任之事，閹黨開始反攻倒算。智鉅因附魏忠賢以舉人擢升貴州道試御史，其於二十三日上疏攻擊徐光啟，指責徐光啟“練兵孟浪，誤國欺君”。疏中稱徐光啟一味迂腐：

百端蹊徑，躁心功利之場，無裨國家之用，至練兵一事孟浪無對，至今相傳，笑破縉紳之口。¹¹⁰

他又稱徐光啟“滿腹機械，無非騙官盜餉之謀”。¹¹¹旨下：“徐光啟招練無功，著冠帶閒

住。”¹¹² 九月，熊廷弼被殺，傳首九邊。袁崇煥採納孫元化的建議，改建寧遠炮台，“憑堅城，用火炮”。

天啟六年（1626 年）正月，後金攻寧遠。已任兵部主事的孫元化上疏建議用西洋台銃。孫元化的建議是設台放銃，“若用之平地，萬一不守，反藉寇兵”。¹¹³ 袁崇煥採納了徐光啟、孫元化等人的建議，“兵不利野戰，只有憑堅城用大炮一策”。後來，努爾哈赤受炮傷，於第二年（1627 年）去世，明軍取得寧遠大捷。徐光啟在奏疏中提及：

天啟六年，用之卻敵，自正月二十四日至二十七日，殺一萬七千餘人。奴酋失志，憤懣數月而歿。¹¹⁴

可以發現，雖然徐光啟被彈劾、免職，但其造台、鑄炮、守城的軍事思想不僅被其門生孫元化所繼承，也在幫助袁崇煥協防寧遠的時候發揮了積極作用。二月，御史張文熙奏請工部多儲火藥，並請兵部主事孫元化製造西洋台銃，“正宜專委，以試其長”。旨下，“西洋炮即如法多製，以資防禦”。¹¹⁵ 孫元化上疏解釋造西洋炮“不必多者有二，不能多者亦有二”。¹¹⁶ 據其疏，徐光啟練兵時已購置 4 門西洋火炮，後李之藻又進 26 門，其中調往山海關 11 門；炸裂 1 門，剩下留守京城者有 18 門。旨下，令孫元化速往寧遠，協助袁崇煥“料理造銃建臺之策”。¹¹⁷ 三月，升兵部主事孫元化為遼東軍前贊畫。¹¹⁸ 四月，袁崇煥上疏請餉犒軍，在疏中稱讚孫元化“識慧兩精”，是其“所賴命而就正者”之一。¹¹⁹ 兵部尚書王永光題請為寧遠大捷敘功，孫元化等“陞任各加一級，仍並賞賚”。¹²⁰

同年，徐光啟對於閹黨的彈劾進行了反駁。在致李君敘的信中，徐光啟提起上疏練兵的原因是“一時效命之誠，不能自禁”，雖然“言而不用”，但“吾志則盡矣”。對於彈劾的奏疏，徐光啟認為“多不必辯”，“獨有一二語不辯不明”。¹²¹ 徐光啟後上〈再瀝血誠辨明冤

誣疏〉，對練兵之事進行了申辯，並以火炮在寧遠大捷中所發揮的積極作用反駁之。¹²²

天啟七年（1627 年），徐光啟在回覆蘇伯潤（即蘇琰¹²³）的信中表示，自己練兵的遺產只剩下幾尊大炮留在邊城：

片言不用，一事無成，僅得一二大炮置之邊城。又得同志堅持獨斷，徼兩年破虜固圉之效耳。¹²⁴

此可謂徐光啟練兵實踐之最終總結。

三、崇禎初年孫元化練兵

崇禎元年（1628 年）正月二十二日，徐光啟起復為禮部右侍郎，兼詹事府詹事；孫元化起為兵部武選司員外郎。¹²⁵ 七月，崇禎皇帝召見袁崇煥，袁崇煥稱五年可復遼東。八月，徐光啟入京朝見。

此年，兵部派人赴澳門“取人取銃”。澳門推舉公沙·的西勞（Gonçalo Teixeira Corrêa）、伯多祿（Pedro Pinto）、金荅（Pedro de Quintal）、魯未略（Rui Melo），及工匠等 32 人，攜大鐵銃 7 門、大銅銃 3 門、鷹嘴銃 30 門，於崇禎二年（1629 年）二月內，由廣河進發；十月內到達濟寧。此時，後金已入大安，破遵化。在兵部官差催促下，公沙等人捨舟從陸。十一月二十三日，公沙等一行人到達涿州；十二月初一日，行至琉璃河，忽聞警報，知良鄉已破，只好回轉涿州。公沙會同傳教士陸若漢（Joannes Rodriguez Tçuzzu）、都司孫學詩、知州陸燧，以及太學士馮銓等商議守城。¹²⁶

崇禎二年十月，清兵入大安口，大舉臨邊；二十八日圍薊州。十一月初一日，京師戒嚴。¹²⁷ 同月初四日，崇禎皇帝召見徐光啟，詢問禦敵方略。徐光啟回奏此年正月已上疏陳言兵事。¹²⁸ 他仍然強調要有“精兵利器”，方堪戰守。徐光啟稱，如果此年正月就能按照其所建議的方

文史研究

式練兵，此時已有精兵三五千，那麼他願意領兵擊賊。¹²⁹ 至於守城或於城外紮營，徐光啟的建議仍與之前相一致，即“憑堅城，用火炮”。徐光啟認為“只憑城用炮，自足盡賊”，而“廷弼不聽，袁應泰繼之，亦然。後大兵出城，拒河而守，望敵潰散，火器皆為敵有”，但“袁崇煥守寧遠，不出一兵，殲敵萬眾，二者相去遠矣”。¹³⁰

十六日，崇禎諭襄城伯李守錡協理京戎，兵部尚書李邦華、右侍郎劉之綸經理守禦事宜，並特命徐光啟、李建泰指揮訓練。¹³¹ 二十八日，崇禎皇帝召見群臣，徐光啟自請帶兵擊寇。徐光啟所設想的車營全部裝備火器，人數約三五千，裝備大銃8門，中銃200門，鳥銃3,000門，同時需有“精好盔甲”。¹³² 其時，徐光啟所購買的西洋大炮即將運到京城，他建議讓龍華民（Niccolò Longobardi）等傳教士幫助守城。¹³³ 在練兵方面，徐光啟提出要選精兵萬人，副以力兵萬人，分為五營，並“盡法訓練”。訓練時間為兩個月，訓練內容是先習大小鳥銃，以及本來武藝。至於守城，則需要造大小炮台，先於城台兩旁各造一銳角台，防守城門；內城西北，外城西南，各造一台。¹³⁴

十二月初，徐光啟仍為停滯在涿州的西洋火炮上疏，並自請帶兵前往辦理此事。由於西洋火炮遲遲未到，徐光啟提議設立車營，裝備大小火器三四種。徐光啟提議用二號西洋銃五六十位，又須新造大鳥銃二三千門。此車營既可以赴涿州迎西洋大炮，又可以禦敵。¹³⁵ 二十二日，徐光啟在〈破虜之策甚近甚易疏〉中建議援兵不宜輕戰，宜盡習鳥銃；讓慣用者為教師。同時，又宜糾工急造大號鳥銃，至少需要千門；又需中銃二三百門，試驗裝架，以補鳥銃之闕；亦又需大小車三四百輛。¹³⁶

崇禎三年（1630年）正月初二日，徐光啟上〈醜虜暫東綢繆宜亟謹述初言以備戰守疏〉。徐光啟在此疏中提出了五條建議，包括建造銃台、多造銃器、教演大銃、區畫戰兵、精造軍

需。當中的一些建議在多年前就已提出，如建造銃台早在萬曆四十七年（1619年）就已提出，但“孤立寡援”，“蹉跎至今”，“事乃中止”。¹³⁷ 他依然強調火器的重要性，同時提醒要注意保密，提防造銃之法被後金竊取。此外，徐光啟對車營的構想又有新的補充，即“所立車營，必為四應之陣”，包括重車、銃車、盾車以及拒馬。¹³⁸ 此時，孫元化協助孫承宗駐防山海關，守城官兵約一萬三千餘名，紅夷大炮五十門，滅虜炮二千餘門。¹³⁹

正月二十二日，徐光啟再上〈西洋神器既見其益宜盡其用疏〉。可以發現，崇禎時期的遼東局勢越發嚴峻，加上農民起義如火如荼，徐光啟的疏中很少再提到訓練新兵的內容。徐光啟很可能意識到想要在這種情況下訓練出一支裝備火器的新式軍隊，不啻於癡人說夢。因此，徐光啟建議使用短期就能見效的西洋火炮。實際上，這也是徐光啟多年來一直主張的守城策略——“憑堅城，用火炮”。徐光啟敏銳地觀察到：“東事以來，可以克敵制勝者，獨有神威大炮一器而已。”徐光啟舉了三個例子予以證明：首先是寧遠大捷，其次是京師守衛戰，再次是涿州阻截。徐光啟建議給予捐餉者虛銜以資鼓勵。徐光啟提起其在通州練兵時，中書楊之驊、指揮胡楫共捐餉4,000兩，徐光啟建議各加虛銜二級，而兵部竟格不予，那些南來捐助之人，“荷囊返矣”。¹⁴⁰ 徐光啟還建議在潞安、揚州開局鑄造火炮。二月初三日，聖旨下，徐光啟開局的建議被崇禎皇帝否決，但允許傳教士留在京城製造、教演火炮，並令徐光啟協商酌行。¹⁴¹

二月份，葡萄牙銃師公沙·的西勞以及陸若漢攜帶火炮抵達北京。¹⁴² 二月十一日，徐光啟上疏報請於本月十五日由葡萄牙銃師開始教演火炮。他計劃使用協理尚書閔夢得之贓款一千二百餘兩鑄造鷹嘴銃；並讓陳有功率100名營軍於宣武門外教場進行演練；又讓兵部職方司郎中郭士奇兼管錢糧出納等事宜。十四日奉旨依議。¹⁴³ 然而，三月十五日，貯存在雲間會館的火藥庫失火，郭士奇燒傷；十八日，徐

光啟上疏請罪。¹⁴⁴

四月初二日，徐光啟奏疏中提到計劃從廣東解來斑鳩銃 200 門，又新造 200 門，訓練兵丁 100 名。實際上，廣東斑鳩銃未到，且又缺原材料、缺人，只造了 30 門。¹⁴⁵ 徐光啟在同一年度的奏疏又提及新造鷹嘴銃 41 門、鳥銃 65 門，又造鳥銃三百餘門，但未完工。在缺人、缺錢、缺原材料的情況下，徐光啟鑄造了一百多門火器，並派發給士兵日夜操演。¹⁴⁶ 正如徐光啟所謂：“臣奉旨製銃，匠役極少，成就最艱。”¹⁴⁷

同年四五月間，徐光啟上〈聞風憤激直獻芻蕘疏〉，建議由他與陸若漢赴澳門募兵：

臣願與之星夜遄發，疾馳至彼，以便揀選將卒，試驗銃炮，議處錢糧，調停中外，分撥運次，催償驛遞，秋高馬肥，茲事已就，數年國恥，一朝可雪也。¹⁴⁸

然而，徐光啟未免過於樂觀。

六月二十四日，孫元化被升為右僉都御史，巡撫登萊、東江等處。七月九日，孫元化上疏以病辭。孫元化之所以辭任，是因為內廷向以為登萊為虛撫、東島為虛兵，“戶部不給全餉，工部不給軍需，兵部不給馬匹”。¹⁴⁹ 因此，孫元化想要有所作為，實難也。後聖旨下，不准辭。儘管如此，孫元化還向崇禎帝提出建議，其核心內容即為製炮築台，同時“委心西洋人”。¹⁵⁰

七月二十九日，孫元化在奏疏中提到：

去冬，部檄調臣用西炮入援，臣依西法製護炮器物全付參將黃龍，授以用法，分以教師。¹⁵¹

換言之，此前孫元化已依據西法鑄造火炮，並教授火炮用法。八月，徐光啟奉旨監炮，並先以樣炮二具呈覽。崇禎帝“嘉其任事精勤，命

速行儻完並進”。¹⁵² 九月，徐光啟就火炮的重量與火藥之間的關係上疏建言獻策，並提及有人建議於山西設局造炮；¹⁵³ 同月，崇禎帝因“徐光啟製炮有功，賞銀二十兩、紵絲一表裡”。¹⁵⁴

崇禎四年（1631 年）三月初九日，業已七秩的徐光啟上疏乞休。此疏又帶有自責之意。因崇禎三年，徐光啟自請與陸若漢赴澳門，但被崇禎皇帝下旨留在北京，而讓中書姜雲龍前往澳門。¹⁵⁵ 姜雲龍被盧兆龍彈劾“於錢糧染指”，徐光啟為之辯護，“伏惟聖明垂慈”。十二日，奉聖旨，不准辭。¹⁵⁶

據此年二月二十二日禮科給事中盧兆龍的奏疏，孫元化有意在登州引入澳門的外國銃師，以及西方火炮。盧兆龍認為登萊有“數萬貔貅盡可訓練，何必借力於遠人？盔甲、槍牌必有給造，安在重惜此火器”。盧兆龍主要是反對向澳門募兵，“停止調夷，乃樞臣疏請皇上睿裁，滿朝眾議僉同”。他反對的原因基於兩點：一是澳夷蓄謀不軌、反戈相向；二是澳夷要脅數萬金錢。最終，“元化必欲撓成命而終調之”。¹⁵⁷

此年夏秋之間，朝廷有關用海撤海無定議，韓霖認為登撫宜調關門。¹⁵⁸ 此前，孫元化亦認為應將登萊海防歸於山東巡撫，但因劉興治亂，故於崇禎三年復設登萊巡撫（崇禎二年撤）。孫元化就任後，則以恢復金、復、蓋、海州四衛為己任，並對後金形成牽制之勢。

此年六月後，陸若漢、公沙·的西勞等葡萄牙銃師由北京至登州協助孫元化。¹⁵⁹ 八月，崇禎帝殺袁崇煥；十月十五日，徐光啟上疏，針對遼東戰事提出四條建議，即宜以戰而為守，宜聚不宜散，宜精不宜多，先步而緩騎。這些建議並非此時新創，而是與徐光啟之前的建議一致，如“堅壁清野、守城第一”，“寧少而精、無多而弱”，等等。徐光啟強調應優先發展車營步兵，“多備火器，精其器甲，卒皆絕技絕力之士”；¹⁶⁰ 又提出“無惜財”，即精兵必須厚餉。實際上，這些內容早已提過，

文史研究

但很顯然朝廷並沒有完全付諸實踐。正如其奏章所云：

臣自東事以來，累次建言，皆以實選實練、精卒利兵、車營火器為本，不意荏苒至今，未獲施用。而賊反用之，以至師徒撓敗。甚而西洋大炮我所首稱長技前無橫敵者，並得而有之也，豈可不為之深計乎？¹⁶¹

儘管如此，此時的徐光啟仍然嘗試訓練一支新式車營軍隊。根據徐光啟的構想，新式車營軍隊的每一營用雙輪車 120 輛，炮車 120 輛，糧車 60 輛，共 300 輛；同時裝備西洋大炮 16 位，中炮 80 位，鷹銃 100 門，鳥銃 1,200 門，戰士 2,000 人，隊兵 2,000 人。如果練成 15 營，則有 60,000 人。¹⁶² 徐光啟提及，若速召孫元化於登州，令統兵以來，可成一營。換言之，此時的孫元化已經在登州訓練新式車營，約有 4,000 人。¹⁶³ 徐光啟還建議將登州、旅順之兵暫駐近畿，由孫元化經營聯絡、分配。他又提出速召孫元化、王徵於登州，令先發見兵，並差官星夜伴送公沙·的西勞前來北京。除了推薦孫元化、王徵之外，徐光啟還推薦了朱大典、王肇生、郭士奇，以及熊文燦等人。

此時，徐光啟還在督修曆法。從崇禎二年七月開始，¹⁶⁴ 到崇禎六年（1633 年）去世之前，徐光啟先後進呈各類曆書 60 卷，還對各類參與修曆人員上疏請功，¹⁶⁵ 又推薦李天經接替其督修之職。崇禎六年十月初七日，徐光啟在任上去世。徐氏為了挽救大明王朝付出了畢生心血。

可惜的是，完全繼承了徐光啟練兵思想的孫元化，¹⁶⁶ 在崇禎四年（1631 年）閏十一月遭遇滅頂之災。其時，清軍圍攻大凌河，兵部尚書熊明遇要求孫元化派兵援助明軍。孫元化命參將孔有德等 3,200 人從海上赴關外。¹⁶⁷ 因遇颶風，孔有德改從陸路。¹⁶⁸ 閏十一月二十八日，孔有德等人至吳橋發動兵變，破陵縣、臨邑等地。孫元化認為“遼人可用”，力主招撫，認

為“撫事已定”，¹⁶⁹ “檄郡縣不許截殺”。¹⁷⁰ 十二月十七日（1632 年 2 月 6 日），孔有德破青州；二十二日，孔有德攻登州。公沙·的西勞等 12 名葡萄牙銃師戰死。¹⁷¹

崇禎五年（1632 年）正月初三日，因張燾部下遼兵反叛，孔有德陷登州，孫元化被執，自刎未果；¹⁷² 初四日，總兵張可大自經死；二月十二日，孫元化被逮下獄；¹⁷³ 七月二十三日，孫元化、張燾被處斬，宋光蘭、王徵充軍，熊明遇解任聽勘，劉宇烈被拿解至京。¹⁷⁴ 崇禎六年四月十七日，孔有德、耿仲明由蓋州降清。¹⁷⁵ 孔有德陷登州時獲紅夷大炮二十餘門，西洋炮三百具，其他火器甲仗不可勝數。¹⁷⁶ 這些武器裝備隨孔有德一併為大清所有。¹⁷⁷ 據徐從治記載，孔有德叛軍在攻萊州時，使用了西洋大炮及紅夷大炮，並修造銃台。徐從治謂叛軍“悍而有法”，又謂“大炮所擊，裂柱壞垣，如轟雷震耳”，“自古及今，未有用紅夷炮攻城如此酷烈者，則皆孫火東所遺賊也”。¹⁷⁸ 《平叛記》謂孫元化“朝夕訓練，養成精銳”，¹⁷⁹ 又謂“城中（登州）諸賊，最善守城，事事有法”。¹⁸⁰ 謝三賓則謂：

自孫元化為巡撫，元化既在遼久，每言遼人可用，於是多以遼人補位，朝夕訓練，養成精銳。¹⁸¹

從中可以窺見孫元化練兵效果之一斑。

吳橋兵變後，彈劾孫元化的奏疏如雪片一般飛到崇禎皇帝面前。¹⁸² 此前，崇禎帝就因為孫元化未能堅定禁海而對其多有疑慮。¹⁸³ 這些彈劾的奏疏多指責孫元化任登萊巡撫期間碌碌無為、管理無方、冒兵糜餉、養虎為患、引賊入室等。山東巡按王道純直指孫元化為“逆賊”，主剿與主撫兩派勢同水火。熊明遇、劉宇烈、余大成、孫元化、張國臣等人主撫，而畢自嚴、王道純¹⁸⁴、徐從治、謝璉、朱萬年等人主剿，其中就涉及到晚明時期的劇烈黨爭，¹⁸⁵ 最終卻導致孫元化被殺，徐光啟、孫元化、王徵等人所苦心孤詣經營的練兵、造炮計劃付之

東流。尤其是投降後金的孔有德等人憑藉孫元化等人引入的火炮為大清打下了半壁江山。歸莊在〈孫中丞傳〉後喟歎曰：“此可為國家不愛惜人才之戒也！”¹⁸⁶

餘論

徐光啟從 1618 年開始連續上疏請求練兵，至 1620 年練成新兵五千餘人。徐光啟練兵計劃並未完全付諸實踐，原因是未能更新裝備。他的門生孫元化在登州的練兵活動，實際上是其練兵計劃之繼續，可惜因吳橋兵變而化為烏有。徐光啟雖然練兵計劃未成，但他引入的西洋火炮在與後金的戰爭中發揮了積極作用，可惜裝備新式火器的孔有德、耿仲明等孫元化所訓練的新兵營，在兵變後投降了清軍，變成了敵人的利器，令人感到唏噓不已。

徐光啟為了挽救大明王朝做了三件非常重要的事情：訓練新兵、引入火炮、修改曆法。其中，比較成功的當為後兩者，但真正發揮作用乃在清初。火炮在清初繼續發揮軍事作用，而《崇禎曆書》變成《時憲曆》，為新王朝的改正朔提供了依據。在這三件事情中，均可以見到西方傳教士的身影，如陸若漢、羅雅谷、湯若望，等等；而與之相關的士大夫均是天主教徒或持友好態度之士大夫，如李之藻、韓霖、韓雲、孫元化、王徵、張燾、李天經、黃克績，等等。因此，正如李之藻所提出的“以夷制夷”策略，徐光啟積極引入西學的目的就是要利用當時西方較為先進的軍事科學為大明王朝服務。

同時，建立在“實用性”的基礎上，徐光啟也希望為西方傳教士以及天主教尋找到在中國社會生存、發展之“合法性”。徐光啟建議赴澳門募兵時，禮科給事中盧兆龍在彈劾的奏疏中提到：

禮臣徐光啟夙擅談兵，臣嘉其志素負清望，臣重其人，而今忽取夷人入京，豈子儀借回紇之兵，但與夷人說天主也。¹⁸⁷

盧兆龍的指控並非空穴來風，其對徐光啟之目的洞若觀火，只不過他只看到了容留傳教士的一面，而沒有看到取其技藝的另一面。實際上，對於徐光啟而言，天主教以及西方科技都是實用的，都可以為大明王朝所用：前者屬於人心層面，後者則屬於技術層面。在〈辦學章疏〉以及〈經筵講義〉中，我們都可以看到徐光啟強調敬畏之心的重要性，只有敬畏才可以不爭，而不爭才可以實現修齊治平、協和萬邦、天下大治。¹⁸⁸

在第二道彈劾奏疏中，盧兆龍辯稱其不知“世間有天主一教”，也不知唐朝景教碑；即使有景教碑，也並非堯舜之“聖揆”。盧兆龍稱讚江統、韓愈，認為“委信遠夷而主盟邪教，以貽釁無窮也”。盧兆龍認為“夷人不可用，非言火炮不可用”，¹⁸⁹他並不反對西方科技可以為我所用，但是夷人，尤其是夷人所信的天主教不可以引入中國。此觀點與清初的取器摒理、晚清的中體西用可謂不謀而合，也反映出不少儒家士大夫的心態。

當時的儒家士大夫針對西學的態度大抵可以分成三類：極端保守主義、一般保守主義、開明主義。極端保守主義者對西方宗教、科技全然拒絕，如林啟陸所謂：“區區一銃能為國家萬年計乎？”¹⁹⁰許大受所謂：“縱巧亦何益於身心？”¹⁹¹楊光先還提出：“寧可使中夏無好曆法，也不可使中夏有西洋人。”¹⁹²一般保守主義者則傾向於取器摒理，節取其技藝，而摒棄其宗教，如盧兆龍，又如熊明遇、方以智、梅文鼎等士大夫；而開明主義者，則是指那些對西方宗教、科學都相容並包之士大夫，如徐光啟、李之藻、楊廷筠等三柱石，還有王徵、孫元化等信徒，以及李天經等友教士大夫。事實證明，開放、寬容的心態有利於東西科學、技術與文化之間的傳播與交流，而極端的保守主義不僅不利於文化交流，而且對於國家、民族來說是有百害而無一利。在此意義上來說，徐光啟練兵之過程可為歷史之鑑也。

文史研究

註釋：

1. 《明神宗實錄》卷 586，萬曆四十七年九月，《明實錄》第 11 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962 年，頁 11216。
2. 《明神宗實錄》卷 586，萬曆四十七年九月，《明實錄》第 11 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962 年，頁 11231-11232。
3. 《明神宗實錄》卷 586，萬曆四十七年九月，《明實錄》第 11 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962 年，頁 11238。
4. 《明神宗實錄》卷 591，萬曆四十八年二月，《明實錄》第 11 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962 年，頁 11332。
5. 《明神宗實錄》卷 591，萬曆四十八年二月，《明實錄》第 11 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962 年，頁 11338。
6. 《明神宗實錄》卷 593，萬曆四十八年四月，《明實錄》第 11 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962 年，頁 11373。
7. 如上海市徐匯區文化局編《徐光啟與〈幾何原本〉》（上海：上海交通大學出版社，2011 年），此書是徐匯區文化局所舉辦的“紀念徐光啟暨《幾何原本》翻譯出版四百周年國際學術研討會”論文集，收錄了朱維錚、卓新平、張隆溪、杜鼎克、李天綱、黃一農、江曉原等學者有關徐光啟的研究成果，其他成果可參見鍾鳴旦（Nicolas Standaert）、杜鼎克（Adrian Dudink）的中文基督教文獻資料庫（Chinese Christian Texts Database）。目前，關於明末火炮研究的成果較多，如黃一農：〈天主教徒孫元化與明末傳華的西洋火炮〉，《“中研院”歷史語言研究所集刊》，第 67 期（1996），頁 911-966；朱亞非：〈徐光啟與明末西洋大炮的輸入〉，《明清史論稿》，濟南：山東友誼出版社，1998 年，頁 107-120；董少新、黃一農：〈崇禎年間招募葡兵新考〉，《歷史研究》，第 5 期（2009），頁 65-86；雷環捷、朱路遙：〈明末科技與宗教的互動——徐光啟引進紅夷大炮事略述評〉，張慶熊、徐以驊主編：《基督教學術（第 15 輯）》，上海：三聯書店，2016 年，頁 343-359；馬楚堅：〈西洋大炮隨傳教士之引進及其對明清態勢的改變〉，《明清人物史論析》，南昌：江西高校出版社，1996 年，頁 488-566。最新成果有黃一農的《紅夷大炮與明清戰爭》（成都：四川人民出版社，2022 年），該書收錄了作者有關紅夷大炮、孫元化等多篇文章，此前已在不同的期刊上刊載過。
8. [明] 徐光啟：〈先考事略〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 369。
9. [明] 徐光啟：〈先考事略〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 369-370。
10. [明] 徐光啟：〈先妣事略〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 371。
11. [明] 徐光啟：〈復呂益軒中丞〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 240。
12. [明] 徐光啟：〈復太史焦座師〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 237-238。
13. [明] 徐光啟：〈敷陳末議以殄兇酋疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 149-151。
14. [明] 徐光啟：〈復太史焦座師〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 237。
15. [明] 徐光啟：〈復熊芝岡經略〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 244。
16. [明] 徐光啟：〈復熊芝岡經略（又）〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 245。
17. [明] 徐光啟：〈兵非選練決難戰守疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 154。
18. [明] 徐光啟：〈遼左阡危已甚疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 158-164。
19. [明] 徐光啟：〈遼左阡危已甚疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 158。
20. [明] 徐光啟：〈遼左阡危已甚疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 160。
21. [明] 徐光啟：〈遼左阡危已甚疏〉，朱維錚、李天綱主編：

- 《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁161。
22. 徐光啟、李之藻、孫元化、韓霖所介紹的西方銃台，主要是在十五、十六世紀歐洲興起的棱堡。此棱堡是在圓形炮台的基礎上形成，主要採用多邊形，以增強防守。
23. [明] 徐光啟：〈遼左阨危已甚疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁162。
24. [明] 徐光啟：〈遼左阨危已甚疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁162。
25. [明] 徐光啟：〈遼左阨危已甚疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁163。
26. [明] 徐光啟：〈遼左阨危已甚疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁164。
27. [明] 徐光啟：〈復黃憲副穀城先生〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁246。
28. [明] 徐光啟：〈恭承新命謹陳急切事宜疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁167-170。
29. [明] 徐光啟：〈兵事百不相應疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁177-179。
30. [明] 徐光啟：〈時事極迫極窘疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁182。
31. [明] 徐光啟：〈時事極迫極窘疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁182。
32. [明] 徐光啟：〈剖析事理仍祈罷斥疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁185。
33. 《明神宗實錄》卷2，隆慶六年六月，《明實錄》第11冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁38。
34. 《明神宗實錄》卷3，隆慶六年七月，《明實錄》第11冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁128。
35. 《明神宗實錄》卷37，萬曆三年四月，《明實錄》第11冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁865。
36. 《明神宗實錄》卷52，萬曆四年七月，《明實錄》第11冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁1219。
37. 《明神宗實錄》卷89，萬曆七年七月，《明實錄》第11冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁1846。
38. 《明神宗實錄》卷133，萬曆十一年二月，《明實錄》第11冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁2481。
39. 《明神宗實錄》卷139，萬曆十一年七月，《明實錄》第11冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁2593。
40. 《明神宗實錄》卷158，萬曆十三年二月，《明實錄》第11冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁2905。
41. [明] 徐光啟：〈東事緊急練習防禦疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁189。
42. [明] 徐光啟：〈東事緊急練習防禦疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁189-190。
43. [明] 徐光啟：〈統馭事宜疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁191-192。
44. [明] 徐光啟：〈統馭事宜疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁191-192。
45. [明] 徐光啟：〈巡曆已周實陳事勢兵情疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁193-194。
46. [明] 徐光啟：〈巡曆已周實陳事勢兵情疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁195。
47. [明] 徐光啟：〈巡曆已周實陳事勢兵情疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁196。
48. 《明熹宗實錄》卷2，泰昌元年十月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁116。
49. 《明熹宗實錄》卷3，泰昌元年十一月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁137。
50. [明] 徐光啟：〈酌處民兵事宜疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁199。
51. [明] 徐光啟：〈巡歷控辭疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐

文史研究

- 光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁200。
52. [明] 徐光啟：〈簡兵將竣遺疾乞休疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁201。
53. 《明熹宗實錄》卷4，泰昌元年十二月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁199。
54. [明] 徐光啟：〈簡兵事竣疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁203。
55. [明] 徐光啟：〈謹陳任內事理疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁206。
56. 《明熹宗實錄》卷6，天啟元年二月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁290。
57. 表一中的九月二十一日兵餉支出實際總和應為7,653.5兩，此處保留徐光啟原文所載的支出總數；同理，最後支出總計應為30,690.04兩。特此說明。
58. [明] 徐光啟：〈謹陳任內事理疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁207-209。
59. 《明史》卷22〈本紀第二十二·熹宗〉，北京：中華書局，2000年，頁198。
60. [明] 韓霖輯：〈守圉全書〉卷1〈酌古篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁446。
61. “起舊經略熊廷弼為兵部右侍郎添注，馬上差人守催前來任事。”參見《明熹宗實錄》卷8，天啟元年三月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁402。
62. 《明熹宗實錄》卷9，天啟元年四月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁425。
63. 《明熹宗實錄》卷9，天啟元年四月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁435。
64. [明] 李之藻：〈制勝務須西銃疏〉，鄭誠輯校：《李之藻集》，北京：中華書局，2018年，頁29。
65. [明] 徐光啟：〈謹申一得必保萬全疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁211。
66. [明] 徐光啟：〈謹申一得必保萬全疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁211。
67. 韓霖也有類似觀點：“古之善用兵者，謀定而後戰。若勝負不可知，寧堅壁清野，養銳蓄威，以保萬全。”參見[明]韓霖輯：《守圉全書》卷1〈酌古篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁450。
68. [明] 徐光啟：〈復大司馬張座師〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁249。
69. 徐光啟致鹿善繼的信中也指出：“東事披猖……欲言者為光祿李我存丈一疏，乃當今萬勝之著。”參見[明]徐光啟：〈致鹿善繼（三）〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁330。
70. [明] 徐光啟：〈謹申一得必保萬全疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁212。
71. [明] 李之藻：〈謹循職掌議處城守軍需以固根本疏〉，鄭誠輯校：《李之藻集》，北京：中華書局，2018年，頁30-42。
72. [明] 徐光啟：〈申明初意錄呈原疏疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁214。
73. [明] 徐光啟：〈恭承新命謹陳急切事宜疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁167。
74. 《明熹宗實錄》卷9，天啟元年四月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁428。
75. [明] 徐光啟：〈申明初意錄呈原疏疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁216。
76. [明] 徐光啟：〈申明初意錄呈原疏疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁217。
77. 《明熹宗實錄》卷10，天啟元年五月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁504。
78. [明] 徐光啟：〈仰承恩命量力知難疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁221。
79. 《明熹宗實錄》卷10，天啟元年五月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁528-529。
80. [明] 徐光啟：〈略陳臺銃事宜並申愚見疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁223。

81. [明] 徐光啟：〈略陳臺銃事宜並申愚見疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁224。
82. [明] 徐光啟：〈與李我存太僕〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁247。
83. 王佐任江西右布政時已與利瑪竇有交往。參見（意）利瑪竇著，文錚譯：《耶穌會與天主教進入中國史》，北京：商務印書館，2014年，頁210。
84. [明] 徐光啟：〈與李我存太僕〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁248。
85. [明] 徐光啟：〈與楊淇園京兆〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁251。
86. 《明熹宗實錄》卷13，天啟元年八月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁657。
87. [明] 徐光啟：〈與王泰蒙大司空〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁252。
88. 《明熹宗實錄》卷17，天啟元年十二月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁867。
89. 孔貞時有〈胡季仍畫竹言題辭〉謂其與胡季仍同籍，參見[明] 孔貞時：《在魯齋文集》卷2，收入沈乃文主編：《明別集叢刊（第五輯）》第41冊，合肥：黃山書社，2016年，頁116。胡公胄，字季仍，號問欽，籍貫浙江德清，為胡友信（字成之，號思泉）之孫，萬曆三十四年（1606年）舉人，萬曆四十一年（1613年）進士，授松江府教授，後任南刑部。因此，徐光啟稱其為“胡季仍比部”。
90. [明] 徐光啟：〈與胡季仍比部〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁253。
91. 參見朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊〈選練條格·點校說明〉，上海：上海古籍出版社，2010年，頁287。
92. [明] 徐光啟：〈兵法條格〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第3冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁295。
93. 《明熹宗實錄》卷18，天啟二年正月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁942。
94. 參見[明] 曹學佺：《曹學佺集》第1冊，南京：江蘇古籍出版社，2003年，頁31。董應舉應李嗣玄之請，為其父撰寫墓誌銘，並撰有祭文。
95. 《明熹宗實錄》卷18，天啟二年正月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁943。
96. 《明史》卷360〈列傳·第一百九十四〉，北京：中華書局，2000年，頁5257。
97. [明] 沈胤芳：〈吳中偉神道碑銘〉，收入上海圖書館、陳建華、王鶴鳴主編：《中國家譜資料選編》第4冊，上海：上海古籍出版社，2013年，頁239-244。吳中偉與憨山德清有所交往，見《憨山老人夢遊集》。
98. [明] 徐光啟：〈與吳生白方伯〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁254。
99. 《明熹宗實錄》卷19，天啟二年二月，《明實錄》第13冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966年，頁991。
100. 按韓霖所言，此二揭應在孫元化入兵部之前而向當道者投遞的，此二揭是孫元化“發軔之始也”。參見[明] 韓霖輯：《守圉全書》卷1〈酌古篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會編：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁453。
101. 語出韓霖，參見[明] 韓霖輯：《守圉全書》卷1〈酌古篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會編：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁453。
102. [明] 孫元化：〈防守京城揭〉，載[明] 韓霖輯：《守圉全書》卷1〈酌古篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會編：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁451。
103. [明] 孫元化：〈防守京城揭〉，載[明] 韓霖輯：《守圉全書》卷1〈酌古篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會編：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁452。
104. [明] 孫元化：〈議三道關外造臺呈〉，載[明] 韓霖輯：《守圉全書》卷2〈設險篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會編：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁515。
105. [明] 孫元化：〈上王經臺乞定三道關山寨臺揭〉，載[明] 韓霖輯：《守圉全書》卷2〈設險篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會編：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁516。
106. [明] 孫元化：〈銃臺圖說〉，載[明] 韓霖輯：《守圉全書》卷2〈設險篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會編：《四庫禁燬書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁499。

文史研究

107. 《明熹宗實錄》卷 26，天啟二年九月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 1316。
108. 《明熹宗實錄》卷 29，天啟二年十二月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 1444。
109. 朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 10 冊〈增補徐光啟年譜〉，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 267。
110. [明] 徐光啟：〈疏辯〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 258。
111. [明] 徐光啟：〈疏辯〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 263。
112. 《明熹宗實錄》卷 59，天啟五年五月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 2772。
113. 《明熹宗實錄》卷 67，天啟六年正月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 3203。
114. 湯開建：《委黎多〈報效始末疏〉箋正》，廣州：廣東人民出版社，2004 年，頁 220。
115. 《明熹宗實錄》卷 68，天啟六年二月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 3231。
116. 《明熹宗實錄》卷 68，天啟六年二月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 3270。
117. 《明熹宗實錄》卷 68，天啟六年二月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 3270-3271。
118. 《明熹宗實錄》卷 69，天啟六年三月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 3312。
119. 《明熹宗實錄》卷 70，天啟六年四月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 3395。
120. 《明熹宗實錄》卷 70，天啟六年四月，《明實錄》第 13 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1966 年，頁 3405。
121. [明] 徐光啟：〈與李君敘柱史〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 257。
122. [明] 徐光啟：〈疏辯〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 259。
123. 〈增補徐光啟年譜〉謂蘇伯潤為蘇述，不確。參見朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 10 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 282。蘇琰，字伯潤，福建晉江人，萬曆四十一年（1613 年）進士，授行人，擢御史。罷歸復起，巡按貴州。
124. [明] 徐光啟：〈復蘇伯潤柱史〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 3 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 257-258。
125. [明] 歸莊：〈孫中丞傳〉，載《江東志》卷 8，收入上海市地方志辦公室編：《上海鄉鎮舊志叢書》第 14 冊，上海：上海社科院出版社，2006 年，頁 156。
126. [明] 韓霖輯：《守圉全書》卷 1〈酌古篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會：《四庫禁燬書叢刊·補編》第 32 冊，北京：北京出版社，2005 年，頁 480。
127. 《崇禎長編》卷 28，崇禎二年十一月，《明實錄·附錄》第 4 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967 年，頁 1557。
128. 此疏上於崇禎二年正月十八日，在《徐光啟全集》中未見，被收入《崇禎長編》卷 17，崇禎二年正月，《明實錄·附錄》第 4 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967 年，頁 974-977。
129. [明] 徐光啟：〈記崇禎二年十一月初四日平臺召對事〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 102。
130. [明] 徐光啟：〈記崇禎二年十一月初四日平臺召對事〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 103。
131. 《崇禎實錄》卷 2，《明實錄·附錄》第 2 冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962 年，頁 69。
132. [明] 徐光啟：〈記崇禎二年十一月二十八日平臺召對事〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 104。
133. [明] 徐光啟：〈守城條議〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 107。
134. [明] 徐光啟：〈續行事宜〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 110。
135. [明] 徐光啟：〈再陳一得以裨廟勝疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 113。
136. [明] 徐光啟：〈破虜之策甚近甚易疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 114-115。
137. [明] 徐光啟：〈醜虜暫東網繆宜亟謹述初言以備戰守疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 117。
138. [明] 徐光啟：〈醜虜暫東網繆宜亟謹述初言以備戰守疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第 9 冊，上海：上海古籍出版社，2010 年，頁 119。

139. 《崇禎長編》卷30，崇禎三年正月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁1658。
140. [明] 徐光啟：〈西洋神器既見其益宜盡其用疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁120-121。
141. [明] 徐光啟：〈西洋神器既見其益宜盡其用疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁122。
142. 湯開建：《委黎多〈報效始末疏〉箋正》，廣州：廣東人民出版社，2004年，頁184。
143. [明] 徐光啟：〈恭報教演日期疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁123。
144. [明] 徐光啟：〈藥局失火疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁124。
145. [明] 徐光啟：〈鎮臣驟求製銃謹據職掌疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁125。
146. [明] 徐光啟：〈欽奉明旨謹陳愚見疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁127。
147. [明] 徐光啟：〈聞風憤激直獻芻蕘疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁131。
148. [明] 徐光啟：〈聞風憤激直獻芻蕘疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁131。《崇禎長編》載崇禎三年四月，“徐光啟奏遣中書姜雲龍同掌教陸若漢、通官徐西滿等祇領勘合，前往廣東香山澳置辦火器，及取善炮西洋人赴京應用”。參見《崇禎長編》卷33，崇禎三年四月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁1957。
149. 《崇禎長編》卷36，崇禎三年七月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁2186。
150. [明] 張世偉：〈登撫初陽孫公墓誌銘〉，《自廣齋集》卷12，收入《四庫禁毀書叢刊·集部》第162冊，北京：北京出版社，2005年，頁369。
151. [明] 梁廷棟、[明] 孫元化：〈兵部尚書梁廷棟等為登萊巡撫孫元化謝恩委命並陳防禦情形事題行稿〉（崇禎三年七月二十九日），收入中國第一歷史檔案館、遼寧省檔案館編：《中國明朝檔案總匯》第84冊，桂林：廣西師範大學出版社，2001年，頁487。
152. 《崇禎長編》卷37，崇禎三年八月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁2283。
153. [明] 徐光啟：〈欽奉聖旨復奏疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁134。
154. 《崇禎長編》卷38，崇禎三年九月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁2307。
155. 《崇禎長編》卷33，崇禎三年四月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁1957。
156. [明] 徐光啟：〈遵例引年懇乞休致疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁136。盧兆龍的奏疏在崇禎三年十二月，指姜雲龍染指錢糧，夷人僅得其半，而“半為雲龍瓜分”。參見《崇禎長編》卷41，崇禎三年四月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁2474。
157. 《崇禎長編》卷43，崇禎三年十二月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁2597-2598。
158. [明] 韓霖輯：《守圉全書》卷1〈酌古篇〉，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會：《四庫禁毀書叢刊·補編》第32冊，北京：北京出版社，2005年，頁453。
159. 湯開建：《委黎多〈報效始末疏〉箋正》，廣州：廣東人民出版社，2004年，頁198。
160. [明] 徐光啟：〈處不得不戰之勢宜求必戰必勝之策疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁139。
161. [明] 徐光啟：〈欽奉明旨敷陳愚見疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁140。
162. [明] 徐光啟：〈欽奉明旨敷陳愚見疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁141。
163. 兵部尚書梁廷棟謂孫元化“更定營制”，有眾八千。參見《崇禎長編》卷40，崇禎三年十一月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁2391。
164. [明] 徐光啟：〈禮部為奉旨修改曆法開列事宜乞裁疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁157。
165. [明] 徐光啟：〈治曆已有成模懇祈恩敘疏〉，朱維錚、李

文史研究

- 天網主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁246。
166. 歸莊言孫元化師從徐光啟，“盡得其術而制兵器尤精”。參見[明]歸莊：〈孫中丞傳〉，載《江東志》卷8，收入上海市地方志辦公室編：《上海鄉鎮舊志叢書》第14冊，上海：上海社科院出版社，2006年，頁153。
167. 《崇禎長編》卷52，崇禎四年十一月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁3030。《崇禎實錄》謂“三千人”，參見《崇禎實錄》卷4，《明實錄·附錄》第2冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁140。
168. 《崇禎實錄》卷4，《明實錄·附錄》第2冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁140。
169. 《崇禎實錄》卷4，《明實錄·附錄》第2冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁142。
170. [明]毛霽：《平叛記》，收入羅振玉編：《殷禮在斯堂叢書》，北京：東方學會，1928年，頁2b。
171. 湯開建：《委黎多〈報效始末疏〉箋正》，廣州：廣東人民出版社，2004年，頁199-200。
172. [明]歸莊：〈孫中丞傳〉，載《江東志》卷8，收入上海市地方志辦公室編：《上海鄉鎮舊志叢書》第14冊，上海：上海社科院出版社，2006年，頁160。
173. [明]劉僑：〈錦衣衛掌衛事（劉僑）為遵旨差官拿解犯官孫元化等員來京事題本〉（崇禎五年二月十二日），收入中國第一歷史檔案館、遼寧省檔案館編：《中國明朝檔案總匯》第84冊，桂林：廣西師範大學出版社，2001年，頁39-40。
174. 《崇禎長編》卷61，崇禎五年七月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁3513；《平叛記》記為八月初一日，參見[明]毛霽：《平叛記》，收入羅振玉編：《殷禮在斯堂叢書》，北京：東方學會，1928年，頁58。
175. 《崇禎實錄》卷6，《明實錄·附錄》第2冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1962年，頁169。
176. 《崇禎長編》卷55，崇禎五年正月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁3186。
177. 參見王榮國主編：《遼寧省圖書館藏遼寧歷史圖鑑》，瀋陽：瀋陽出版社，2008年，頁127。
178. [明]徐從治撰：《徐忠烈公集》卷2，收入四庫禁燬書叢刊編纂委員會：《四庫禁燬書叢刊·補編》第70冊，北京：北京出版社，2005年，頁657。
179. [明]毛霽：《平叛記》，收入羅振玉編：《殷禮在斯堂叢書》，北京：東方學會，1928年，頁5。
180. [明]毛霽：《平叛記》，收入羅振玉編：《殷禮在斯堂叢書》，北京：東方學會，1928年，頁134。
181. [明]毛霽：《平叛記》，收入羅振玉編：《殷禮在斯堂叢書》，北京：東方學會，1928年，頁5a。
182. 先後彈劾孫元化的有：戶科給事中呂黃鐘（先後兩次）、江西道試御史劉宗祥、陝西道試御史余應桂（先後三次）、山西道試御史衛景瑗、吏科給事中熊開元、廣東道試御史宋賢、廣西道試御史蕭奕輔、兵科給事中汪始亨、貴州道試御史丘民仰、戶科給事中朱國棟、山東巡按王道純、山東道試御史黨崇雅、刑科給事中吳執御、兵科給事中李夢辰、兵部主事華允誠（似為余大成辯護）等人。孫元化被正法後，繼續彈劾因孫元化牽連之熊明遇、劉宇烈、周延儒的有：廣西道試御史趙繼鼎、原任兵科給事中孫三傑（先後四次）、山東道試御史劉令譽、山東道試御史禹好善、雲南道御史趙振業、南京山東道御史尹明翼等人。
183. 孫元化謂：“禁海須撤島，用島便不能禁海。”崇禎帝懷疑孫元化“不肯實心任事”。參見《崇禎長編》卷52，崇禎四年十一月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁3059。
184. 但崇禎帝認為王道純曾派屈宜揚赴賊營，因此不可謂“專剿破撫”。參見《崇禎長編》卷66，崇禎五年十二月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁3807。
185. 有學者認為是溫體仁與周延儒之間的派系鬥爭使然，溫體仁主剿，周延儒、徐光啟等主撫。參見劉耘華：《依天立義：清代前中期江南文人應對天主教文化研究》，上海：上海古籍出版社，2014年，頁6-7。
186. [明]歸莊：〈孫中丞傳〉，載《江東志》卷8，收入上海市地方志辦公室編：《上海鄉鎮舊志叢書》第14冊，上海：上海社科院出版社，2006年，頁161。
187. [明]盧兆龍：〈盧兆龍王者有必勝之兵疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁429。此疏亦載於《崇禎長編》卷34，崇禎三年五月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁2053-2057。
188. [明]徐光啟：〈辦學章疏〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁249-254；[明]徐光啟：〈經筵講義（大學一章）〉，朱維錚、李天綱主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁366。
189. [明]盧兆龍：〈盧兆龍反對徐保祿第二疏〉，朱維錚、李

天網主編：《徐光啟全集》第9冊，上海：上海古籍出版社，2010年，頁431-432。此疏亦載於《崇禎長編》卷35，崇禎三年六月，《明實錄·附錄》第4冊，台北：“中研院”歷史語言研究所，1967年，頁2092-2095。

190. [明] 林啟陸：〈誅夷論略〉，收入 [明] 徐昌治編，夏瑰琦點校：《聖朝破邪集》卷6，香港：建道神學院，1996年，頁285。
191. [明] 許大受：〈聖朝佐辟〉，收入 [明] 徐昌治編，夏瑰琦點校：《聖朝破邪集》卷4，香港：建道神學院，1996年，頁147。
192. [清] 楊光先：〈日食天象驗〉，收入 [清] 楊光先撰，陳占山校註：《不得已》卷下，合肥：黃山書社，2000年，頁78。

