

刻幾何原本序

唐虞之世自羲和治歷暨司空
后稷工虞典樂五官者非度數
不為功周官六藝數與屋一焉
而五藝者不以度數從事亦不

徐光啓集

般墨之概



10912

214.92

127.2

121482
5

徐光

〔明〕徐光啓撰
王重民輯校

啓之

集

中華書局

上冊

徐 光 啓 集

全二冊

〔明〕徐光啓撰

王重民輯校

*

中華書局上海編輯所編輯

（上海紹興路7號）

中華書局出版

（北京復興門外翠微路2號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第17號

中華書局上海印刷廠印刷

新華書店上海發行所發行 各地新華書店經售

*

850×1168毫米 1/32·21 1/8 印張·3 插頁·353,000 字

1963年12月第1版

1963年12月上海第1次印刷

印數：1—3,000 定價：(9) 3.00 元

統一書號：10018·5132 63.12.滬型

序 言

王 重 民

——徐光啓致力科學研究的事蹟和他在我國科學史上的成就

徐光啓是我國古代傑出的科學家，也是古代遺留給我們科學譯著和文獻最豐富的科學家。他的重要科學譯著在過去三百多年間曾經翻刻翻印過多次，基本上都保存下來；至於一些遺文和小冊子，則由於當時沒有收集起來，時間久了，散佚的很多。今天我們研究徐光啓的科學思想和成就，時常感到文獻不足，現在我們編輯和出版徐光啓集的主要目的，就是爲了彌補這個缺陷。

這次新編成的徐光啓集十二卷，廣泛的搜羅了徐光啓的專門科學譯著以外的資料，凡奏疏、書牘、論、說、策、議、序、跋、記、贊等雜文二百另四篇，詩十四首，儘可能按照文體和年代分類編排，這樣，對於研究徐光啓的科學思想和科學成就的人，拿這部文集和他的專門科學譯著一起閱讀，就能得到不少的便利。

研究徐光啓的科學思想和成就，閱讀他的專門科學譯著當然是最主要的，若是沒有文集裏所搜羅的這些文獻互相參攷，互相補充，就不能看出徐光啓科學思想的全部發展過程，也不能看出他在科學成就上的全貌，所以在某種意義上來說，這個集子裏面的文獻，有時比他的專門科學譯著還重

要。我在這篇序言裏，擬略述徐光啓爲科學研究而奮鬥的事蹟和他在我國科學史上的重要成就和貢獻，同時也企圖反映出這些文獻在參攷上的重要意義。

徐光啓字子先，號玄扈，上海人。他不是出身於什麼世家大族，所以他的先世沒有譜系可攷。自從他的高祖竹軒遷居上海。今天我們全賴徐光啓所作他的祖父母和父母的四篇事略，才對於他家這一時期的歷史有文獻可稽。關於徐光啓個人的事蹟，雖說有他兒子徐驥作的文定公行實，還要依靠集子裏的許多文獻，才能更正確、更切實、更全面的看出：徐光啓是怎樣自幼鍛鍊出那樣的一個健康的身體、堅強的意志；是怎樣既能刻苦鑽研，又善於聯繫當時社會的實際，總是通過科學的試驗，測驗，研求客觀的科學真理；又怎樣在鬪爭中、改革中渡過了他光輝的爲科學「鞠躬盡瘁，死而後已」的一生。

徐家自從其先人竹軒遷居上海，受不過地方官役的剝削，到他的兒子徐珣（徐光啓的曾祖）「以役累中落，力耕於野」，變成了一個自食其力的農戶。這時候正當明朝的弘治正德年間（公元一四八八——一五二一），也正反映出當時上海地區的資本主義萌芽還未顯著，小土地所有者若能「力耕於野」，還是可以勉強生活的。隨着上海地區商業、手工業的發展，徐珣的兒子徐緒「棄去（農）爲買」，從此「家漸裕」。徐緒中年就死了，留下孤兒（徐思誠，即徐光啓的父親）寡婦，她不得不邀請外家和

姻家的尹俞二翁來支持商業的門戶，「拓產十倍府君時」。正當家庭經濟這樣發展的時候，倭寇的侵擾來到了上海。倭寇在上海焚燒劫掠，經過了四年（一五五三——七）之久，徐家婦孺都是避到外地過着「流移」的生活，在這四年中間，家中的「室廬貨產焚廢殆盡」。又由於縣裏籌備抵禦倭寇、保衛地方的武裝，徐思誠以不到二十歲的青年被推擇為「大戶」，「出入公府」，但這對徐家來說，是以土財主而被推擇，並不是有利的。

徐思誠在倭寇侵來的時候已經結婚，倭寇平定以後，尹俞二翁的兒子也結了婚，老寡母把家財分作三份，尹俞徐三家各得其一。不幸的是徐家分得的一份被盜竊，從此家庭生活陷入困境，並且逐漸惡化，而我們歷史上傑出的科學家徐光啓就是在這時候降生的。

徐光啓的幼年和少年時代，父親不得不「課農學圃自給」，祖母、母親都「早暮紡績，寒暑不輟」，後來他的夫人也是如此，全家都爲了生活而從事農業、手工業的生產。徐光啓不但受了一些實際教育，還時常從老祖母和父母聽一些倭寇怎樣劫掠人民和人民怎樣英勇抵抗倭寇的故事，這些都對徐光啓以後研究改良農業、手工業，研究練兵製造火器，是有着極實際極深刻的歷史淵源的。

徐光啓於一五八一年中了金山衛的秀才，一五九七年中了順天鄉試的舉人，一六〇四年方成進士。徐光啓是很有天才而又好學的人，經過了二十三年才中進士，在科第上不算順利。這是由於他一則爲家庭的貧窮所困，再則他喜愛科學，注重實際，善於作說明客觀的原則和理論的文字，而厭惡

八股文的內容空洞，所以不爲攷官所賞識。徐光啓自從中秀才（一五八一）以後，便在家鄉教學，有時也參加家庭中的農業生產勞動，以改善生活情況。但事與願違，家庭的經濟越來越窮困。一五八八年他到太平去應鄉試，與董其昌張鼎陳繼儒偕行，由於自己的盤費不足，到句容捨舟陸行。自己擔着行李，沿着江邊，冒着大雨，走在鋪滿着石卵的羊腸小道上，右江左蕩，咫尺莫辨，一失足就有性命的危險。而徐光啓的慈祥母親，却因給兒子湊盤費在家中絕糧，竟有一天沒有飯吃，僅從籬笆上摘下一個瓠瓢充飢。這位傑出的、意志堅強的科學家當着處境這樣的時候，也曾一度發生過「淡然功名」的念頭。可是一轉瞬間，力圖奮發，擔簦前進。這次攷試又失敗了，徐光啓從此更深刻的認識了貧窮人家的苦處，從而得到的啓發與教育，是更要刻苦節儉，所以他以後做了高官，仍然是「自奉無異寒賤」，專志科學研究，不置田產，成爲天下清官的榜樣。

一五八八年以後的家庭經濟情況仍然沒有好轉，徐光啓自己嘗用「貧甚」兩個字來形容。一五九二年他的母親由於勞累過度而逝世了。一五九六年他在趙鳳字家教私館，並且隨他到了廣西的潯州，在路過韶州時，認識了在韶州的西洋傳教士郭居靜，初次聽到了西洋的學說。次年（一五九七）春，赴北京的順天鄉試，他的試卷已被閱卷官攆斥，幸主攷官是有實學的焦竑，從被攆斥的落卷中看到了徐光啓的試卷，大加賞識，把他拔置第一名。

徐光啓中了舉人以後，束脩的收入較多，生活和科學研究的條件也可以稍稍改善，他雖說仍然

是過着教書的生活，但學生的程度較高，他和學生住在一起，終日「咀嚼詩書之英華，斟酌文章之醇醪」，唱歌彈琴，生活的非常快樂，學問的進步是很快的。

徐光啓在這一段漫長的時間之內，過着教讀生活，致力科名，不能不花費一些時間練習八股文，但他並不是甘心願意，而是出於不得已；他希望專心致志的是在科學研究方面。這個時代正當我國科學家對於古典科學作總結性的編著時期，朱櫛（周定王）的救荒本草，李時珍的本草綱目，邢雲路的古今律曆攷都已出版，對於農學、算學的資料也由徐光啓李之藻開始搜輯。這都對徐光啓的科學研究提供了不少的便利條件。但徐光啓由於他所出身的家庭，所處的地區和時代，他所獲得的科學知識，除了依賴書本以外，多是從自己的切身經驗中和從老農老圃訪問諮詢中得來的。他自己嘗說：「余生財富之地，感慨人窮。且少小游學，經行萬里，隨事諮詢，頗有本末」（農政全書卷三十八），這就使他能夠對於祖國的古典科學資料，與當時社會的實際需要結合起來，進一步研究、充實並豐富了些科學知識的內容。

上海在長江三角地帶，由於資本主義的萌芽較早，手工業（主要是棉紡手工業）比較發達，農業需要有進一步的提高，才能供應棉紡、絲紡、麻紡等手工業的需要，所以東南三角地帶，對於澆河築塘、開發水田成了一時的風氣。一六〇三年，徐光啓給上海邑侯劉一燝寫了一篇量算河工及測驗地勢法，這說明徐光啓對於我國舊有的實用算學知識（測量學）已經非常豐富。並且在這一（一六

○三）他又在南京認識了利瑪竇，對於西洋科學知識，也知道了一個大概輪廓。因此，我們可以估計，徐光啓的科學知識，到此已經達到了一個相當完備和充實的程度。次年（一六〇四）他中了進士，生活和學習的條件大大改善，他的科學研究，也就因此更向前突進了一步。從此，他一方面從利瑪竇學習並翻譯西洋的科學書籍，吸取其中有用的地方以補充中國舊有的不足；另一方面，自己漸有力量設置農業栽培試驗園和自己所需要的簡略儀器，在博訪諮詢以外，進而通過試驗，以提高自己的科學研究。徐光啓所以能够建成新的科學思想體系，使他自己的科學研究帶有近代科學的傾向，主要就在這個地方。

徐光啓在致力科名的二十三年（一五八一——一六〇四）中間，他的科學知識達到了一個相當完備、相當充實的程度，並且爲進一步提高打好基礎。徐光啓的前途是遠大的，他的奮鬥是艱苦的。

一六〇四年徐光啓中進士的時候已經是四十二歲，對於中國的學術思想和古典科學都有了豐富的知識，這就使他得以在今後直到他死的二十九年（一六〇四——一六三三）服官的全部過程當中，逐漸改善生活、改善科學研究的條件，並繼續鑽研，使自己成爲一個傑出的科學家，在我國科學史上做出了新的成就和貢獻。

徐光啓在政治上表現出愛國愛民敢於抵抗外族入侵的堅強意志和清白劬動作風，但他是孤立

的，是軟弱的，是時起時衰，沒有能够實行他的軍事和政治主張，總的說來是失敗的。他在科學研究中，表現了刻苦鑽研，努力不息，尊客觀，重實驗，善於與當時的社會實際相聯繫，在我國科學原有的基礎上，吸取了西洋科學中有用的部份，企圖把我國科學提高到一個新的水平，是數十年如一日，死而後已的。他在政治上雖然時衰時起，而在失勢的時候便有更多的時間從事科學研究；在得勢的時候便想用他的科學研究成果，富國強兵，給全國人民謀福利，總的說來是成功的。茲爲敘述方便，依據他的政治活動和科學研究工作，在這二十九年當中，分爲六個階段，闡述如下：

第一階段（一六〇四——一六一〇） 凡六年。包括他在翰林院學習的三年和在家守制的三年。

一六〇四年徐光啓中了進士，被選爲庶吉士，在翰林院學習。他於是把學習科舉攻試的八股文等「悉棄去」，把主要精力轉移到科學研究上來，「習天文、兵法、屯鹽、水利諸策，旁及工藝數事，學務可施於用者」。封建統治階級給他機會深造，是要他爲封建政治服務，所以在翰林院的主要功課是作館課。徐光啓却利用作館課的時間學習時務，在館課中揭露當時政治上和軍事上的腐朽情況，並且提出自己的改革方法，如編入是集卷一中的擬上安邊禦虜疏、擬緩舉三殿及朝門工程疏、處置宗祿查核邊餉議，都充滿着這樣的精神。同時他還利用館課剩餘的時間，向利瑪竇學習西洋科學，翻譯西洋科學書籍。一六〇七年春天散館，徐光啓陞任翰林院的檢討，兩個月以後，他的父親死了，按照當時的制度，必須回家守制三年。因此，他又能有更多的時間繼續研究科學，並向傳教士學習西洋

科學。

徐光啓在家守制的三年，主要是利用自己農業家庭環境，深入的研究農業科學。他爲了試種並推廣對於廣大人民有利益的高產作物和某些從外地輸入的新品種，在家裏開闢了一個小規模的試驗園，園地不足時，便利用他父親的墳地。如一六〇八年江南大水，人民饑餓；這時候，甘藷已從海外傳到了福建，他認爲那是一種荒年可以救饑的高產作物，把從福建得來的種子在試驗園裏試種，結果是「生且蕃，無異彼土」，就想大力宣傳和推廣，後來寫成了一本叫做甘藷疏的小冊子，表達出他研究科學是爲勞苦人民生活着想的目的。

在這一段時間之內，徐光啓的系統科學思想有所發展。他認爲富國強兵必須從「根本之計」做起，即是「務農貴粟」。爲了實現這一政策，要首先解決的有宗祿問題，漕河水利問題，鹽筴問題，屯田問題，邊餉問題，器勝（改良兵器）問題，這就需要解決很多的科學技術問題；而要解決這些科學技術問題就必須以「度數爲之宗」。所以這一時期之內，他翻譯了幾何原本，編譯了測量法義、測量異同、勾股義等科學著作。

第二階段（一六一〇——一六一八）凡七年零十個月。從一六一〇年十二月十五日服闋後回到北京繼續做翰林院檢討，到一六一八年五月九日又回到北京。

徐光啓在這一段漫長的歲月中，到一六一七年二月六日才陞了左春坊左贊善，中間雖說曾經派

過幾次差事，如一六一一年做內府司禮監書堂教習，一六一三年做會試的同攷官，一六一七年到寧夏冊封慶王，都是些臨時性的文職，還沒有擔任政府的實際行政工作。又由於他爲了天主教士在華居留和在明王朝的政府裏立定脚跟，屢次借着修曆和翻譯西洋書籍爲名，替他們宣傳，招來了一部份朝野士大夫的反對和攻擊，在這一問題上徐光啓有些觀點和態度是不對的。因此他不得不在一六一三年十月十一日到一六一六年七月三日，和一六一七年冊封慶王回來，到一六一八年五月九日，兩次到天津屯田。所以在這一段時期之內，徐光啓得以仍有兩年零十個月的時間，在天津作他的農業科學研究和試驗，就是在北京服官的四年多的時間之內，也還有充分的光陰翻譯西洋科學書籍。此外，還應該指出的是他借着冊封慶王的機會，得對西北的農田水利作了一次旅行攷查，因此興起了開發西北農田水利的念頭和計劃。所以總的說來，徐光啓在第二階段內，科學研究工作仍然是第一階段的繼續和發展。

徐光啓在一六一二年譯成了泰西水法六卷。他翻譯的時候，是在中國原有水利灌溉方法和工具的基礎上，選擇其中對中國適用的，或者確屬於先進方法的，經過製器和試驗，才編譯到書內去的。一六一三年他在告病（即遭人反對而向政府請病假）以前，本來是想回到上海，在郊區開闢一個較大的「有田、有屋、有池」的試驗園，後來在天津發見了適宜的地區，告病後就到天津開闢水田，試驗在北方種稻，並試用新的水法。又在宅旁開闢了一個小試驗園，種植花草、藥草和新的農作物（如

甘藷)樹木(如烏臼)等。在稻田和試驗園裏，進行施肥、接種以及把藥物製成薔薇露等種種科學試驗，每次試驗的成功與失敗，還都作了一些試驗紀錄。有些試驗紀錄手稿流傳下來，如「糞壅規則」等，有的後來編入在農政全書之內。

徐光啓在這一階段內對於農業的科學研究更深入了，有名的農政全書的素材已經搜輯起來，並且擬名為種藝書。

第三階段(一六一八——一六二二) 凡三年半。即從一六一八年五月九日徐光啓消了病假，從天津回到左春坊左贊善兼翰林院檢討的職務，到一六二一年九、十月間又告病回到天津。在這一階段的時間之內，徐光啓爲愛國主義和民族主義思想所驅迫，擔任了政府練兵和保衛京師的軍事職務，提出了他的軍事學上的戰略和策略，雖說沒有成功，但充分表現出了他的軍事才能和堅強意志。

如前所述，徐光啓在年幼的時候，常從他的祖母和父母聽到一些倭寇的侵擾和上海人民英勇抗倭的故事，因此，他在研究科學的同時，也注意了軍事學。他給他的老師焦竑寫信，給當時的皇帝上疏，都說到他年幼的時候，「感憤倭奴蹂踐，梓里丘墟，因而誦讀之暇，稍習兵家言」。又說他二十年來，「每爲人言富強之術」，「富國必以本業，強國必以正兵」。「本業」就是發展農業，在這以前的時期他那樣着重的研究農業科學，就是爲了「富國」。從一六一八年五月滿洲軍隊在東北邊境上發動了指向關內的侵犯戰爭，一六一九年三、四月間楊鎬帥領的援遼軍四路喪師，徐光啓針對着當時情勢，提

出了「強國必以正兵」的戰略。徐光啓早就看清了明王朝腐敗透頂的邊防軍，和發往前線沒有經過選練的兵士，如「擔雪填井」，白白把自己的軍需火器送給敵人。他指出：這樣的戰策正是鼂錯所說的「四予敵」，但必須扭轉這一局勢，要做到如管仲所說的「八無敵」，就需要選練出一支可靠的「正兵」（他也叫「得勝兵」）。他說「用兵之要，全在選練」，「選須實選，練須實練」，因為選練不徹底，正兵不強，還是不能打退敵人的侵犯。可是，一些鼠目寸光的人指出：「時事方艱，無暇選練」，徐光啓駁斥他們說「正惟無暇，故宜亟圖」！徐光啓對於他的強兵之計，和抵抗滿洲軍的戰略是堅信不移的。

一六一九年九月十五日，徐光啓被任命為詹事府少詹事兼河南道監察御史管理練兵事務，從此，他為練出一支「得勝兵」做出了詳細的選練條格和計劃，直到一六二〇年四月二十日才發到了一點餉械，徐光啓就親到通州和昌平，按照他的選練條格，「逐名點選，覈其年貌，程其勇力」，「逐一辨析，逐一勸勉，自朝至暮，手口並作」，勉強選出了四、六五五名兵丁，沒有達到他所期望的數目。但這給選練新兵做出了新的條格和新的榜樣。後來由於兵餉沒有來源，而各方面的掣肘又無法應付，剛剛開始選練，政府又要把新兵開往前方作戰，叫徐光啓沒法完成他的計劃。一六二一年三月三日徐光啓獲准了請假，又回到天津。

徐光啓到天津不久，清兵攻下瀋陽遼陽等重要城鎮，有人建議要他再回到政府。徐光啓寫信給

朋友，指出關鍵問題是在肯不肯實行他的選練得勝兵的方略，他個人回去不回去不重要。他回到北京以後，給皇帝上疏，也說「臣自知自量，則身非可用，而言或可用」，這就鮮明的指出：他的正確戰略是十分重要的，只要國家採用了正確的戰略，就能取得最後勝利，他自己的用與不用是無關重要的。徐光啓在這些地方，都表現出了他的科學的軍事學思想，和真摯的愛國主義精神。

在這次練兵的實際經驗中，徐光啓給我們留下了兩部軍事的著作：一是他手訂的徐氏庖言，一是他練兵的選練條格（見慎守要錄卷七，可惜經韓霖刪改過，原本沒有了）。

第四階段（一六二一——一六二八）凡七年。從一六二一年九、十月間請假赴天津，到一六二八年八月二十二日回到北京朝見新皇帝朱由檢。在這一階段的時間之內，徐光啓用他主要時間繼續研究農業科學，並且編成了農政全書的初稿。

徐光啓這次請假的原因，固然是由於他的練兵計劃不能實現，也是由於閩黨已經開始專權，他的練兵計劃更沒有實現的希望。他在請假以後，閩黨還是想利用他，所以在一六二四年二月五日提陞他做「禮部右侍郎兼翰林院侍讀學士協理詹事府事兼纂修神宗實錄副總裁」，徐光啓不肯到任，三個月以後，閩黨還算寬待他，叫皇帝下了一個「冠帶閒住」的命令。

徐光啓爲了研究農業上的選種、施肥、嫁接和南種北移、北種南移等科學試驗，在上海、天津、北京都有自己的小試驗園。一六二一年請假以後，即逗留在天津、北京之間，繼續他的農業科學研

究。一六二四年接到「冠帶閒住」的命令以後，北方是不好居住下去了，大概就在這時候回到了上海的老家。一六二五年他寫給王無近的信說：「田居似適，而疾不除，即欲沈酣典籍，栽蒔花藥，亦靡膂力。」徐光啓在練兵計劃失敗以後，眼看着敵人的侵犯愈深入，心情不可能舒暢，再說年歲已老，「疾不除」，亦靡膂力，當是事實；可是「沈酣典籍，栽蒔花藥」，應該是他的日常生活，是這一期內最主要的工作。徐光啓的七世孫如璋，在校刻農政全書的跋文裏面說：「農書之成，實在天啓五年以後，崇禎元年之前。其時公方以禮部右侍郎被阉黨劾罷閒住」，是極其正確的。

早在一六一九年，徐光啓在寫給焦竑的信中，就有「種藝書未及加廣」的話。這說明一六一九年以前，徐光啓在天津兩次屯田的過程中，雖說作了不少的農業科學試驗紀錄，可是沒有加入他的古典農書資料集（即種藝書的原始稿）裏面去。後來回到北京，忙於練兵，更沒有時間「加廣」。而在一六二一——四年間，在天津北京逗留的期間，可能又做了一些新紀錄，但還是沒有增入種藝書裏面去。現在回到了上海老家，一面種田作試驗，同時把過去若干年來博訪諮詢的筆記，和在試驗中所做的科學紀錄，都「加廣」到種藝書的舊稿之內（即插入古典農書學說的行間或後面）。經過這次這樣的編纂，就基本上作成了現在農政全書的樣子。陳子龍的修訂，在章節和體例上沒有大變化；但應該指出的，農政全書這個書名，不是徐光啓自己所定，應該是由陳子龍等規定下來的。

徐光啓在編纂農政全書的同時，還是緊密的窺測着政治上和軍事上的變化，爲了檢查並攻驗自

己練兵的計劃和思想的正確與否，時常在自己的奏疏上作些評語和紀錄，大約在一六二七——八年間，閹黨已經惡貫滿盈，快要失敗的時候，徐光啓把自己的奏疏和批語刻成徐氏庖言，向外傳播，一則爲了愛國愛民，期望自己的練兵計劃還有被採納的機會；再則借以揭露閹黨誣陷正人君子，以加速它在政治上的失敗。

第五階段（一六二八——一六三二） 凡四年零十個月。從一六二八年八月二十二日徐光啓到北京朝見新皇帝朱由檢，到一六三二年六月二十日以禮部尚書兼東閣大學士，入閣參預機務。這是徐光啓又一次在政治和軍事上的活動時期。他的主要活動內容是從守城製器入手，逐漸又提出了一個新的練兵計劃；在科學研究方面，則主要是領導了修正曆法的工作。

一六二七年十月二十日朱由檢卽皇帝位，十二月十三日殺魏忠賢。次年（一六二八）三月十日召徐光啓起補原職（禮部右侍郎兼翰林院侍讀學士協理詹事府事）。一六二九年五月，命徐光啓陞禮部左侍郎，回部管事，從此，他擔任了管理禮部事務的實際行政工作。不久，有六月二十一日の日食，欽天監推算刻數不對，朱由檢因此想修正曆法。這一工作應由禮部負責，而且又是徐光啓蓄志已久的工作，所以他對這一工作的計劃，在禮部諮詢了各方面的意見，提出了修正曆法的原則和工作綱領。九月一日，朱由檢下令決定修曆，並由徐光啓督領。

欽天監的大統曆法推算日月食的刻數不對是早就發見了的。自從一六一〇年十二月十五日的