

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中外科学家发明家丛书

徐光启



一、家世与成长

明末清初，中国在学术界和科学界出现了空前繁荣的局面，涌现出一大批卓越的哲学家、思想家和自然科学家。徐光启，就是这灿烂星群中的一颗耀眼的星辰。他为发展中华民族的科学技术事业孜孜不倦地奋斗了一生。

徐光启，字子先，号玄扈。公元1562年4月24日（明嘉靖四十三年三月二十一日）生于南直隶松江府上海县城内太卿坊（今上海市南市区乔家路）一座三开间的瓦房里。

徐光启的曾祖徐珣是一个贫困农户，到了祖父徐绪的时候，弃农经商，家庭逐渐富裕起来。但好景不长，徐绪中年早逝，留下妻子尹氏和6岁的儿子徐思诚，尹氏为了维持家计，请来她的侄子协助经商，不过几年，徐家产业不断扩展，成为富裕大户。徐思诚也在十七八岁时娶钱氏为妻。

就在徐思诚19岁那年，倭寇闯进我国东南沿海肆意烧杀抢掠，富裕的松江府人民也陷入了这场浩劫中。徐家为躲避灾祸，不得不离家避难。直至1556年，长江口和浙江一带的倭患渐平，徐家才结束了四年颠沛流离的逃难生活，回到了家乡。经过几年经营，家庭经济稍有恢复，但祸福无常，不久家中又遭盗窃，同时松江府发生严重的灾荒。天灾人祸，使徐家生活面临困境。在这艰辛的年头里，徐光启诞生了。

徐光启的降生，给这个逐渐衰落的家庭带来了莫大的喜悦，老祖母和父母更是对徐光启寄予极大的希望，所以取名为“光启”，期望他能光宗耀祖。尽管家境贫寒，但长辈还是千方百计供他上学念书。七岁那年，徐光启进入了家乡附近的龙华寺私塾馆读书。在同学当中，他聪颖而勤奋，功课出类拔萃，无论是章句、制义，还是声律、书法皆佳。有一次，徐光启到邻近的私塾学馆去玩，老师听说他很聪明，想考考他，于是就出了几道题目，徐光启不假思索、对答如流，使这位老师既惊奇又佩服。徐光启不仅学习努力，而且还是个懂事的孩子。由于家中经济日益拮据，徐思诚放弃了经商，索性在田间劳作。他的祖母与母亲也勤于纺织，日夜操劳，为的就是多积攒一些钱供徐光启上学。徐光启眼看父母辛勤劳作，疲于奔命，也常常帮家里做些力所能及的农活，或帮母亲做些家务，给父母沉重的心境以丝丝快慰。这使他从小就有一些粗浅的农业知识，同时培养了他的求实精神，为将来的科学研究打下了基础。

徐思诚喜欢纸上谈兵，家藏不少兵书。徐光启受父亲影响，幼年时也喜爱阅读兵书。母亲严氏认为“兵者不祥之物”，不愿意他接触这方面的知识，家中凡有画着兵刃的图像的书都被她藏了起来，但徐光启还是渐渐地对军事产生了兴趣。特别是对抗倭的故事，更是听得入迷。家乡有一位叫华锦的人，当年曾是一个海商，后来受抗倭将领胡宪宗派遣，前往勾结倭寇的海盗头目徐海营中刺探军情，还趁机说降了徐海。华锦解甲归乡后，常向孩子们绘声绘色地讲述平定倭患的惊险故事，徐光启经常被他的讲述深深吸引。所以，在他幼小的心灵中深深铭刻了对倭寇的仇恨，同时也培养了他对军事学的兴趣和对国家命运的关心。

严格的家庭教育，老祖母和双亲殷切的希望，耳濡目染，使徐光启从小志向不凡。有一次，几个同学在一起议论长大后的理想，有的说将来想成为富翁；有的说长大要当道士。因为嘉靖皇帝笃信道教，当地道士的社会地位很高。徐光启对他们的志向，不以为然。他表示志愿当大官，认为如论做人，

当立身行道，治国治民，提倡正义，反对邪恶，才不枉为人一世。少年时代的徐光启，就是怀有这样的远大抱负。

经过十多年刻苦勤奋的学习，终于有了小小的回报。1581年（万历九年）考取了金山卫的秀才，迈开了他走科举道路的第一步。这无疑给家境欠丰的徐家带来了福音。在封建社会里，读书人一旦考上了秀才便有了一定的社会地位，并可从县学中得到一些津贴以及获得教书的资格。徐光启回到家乡后，就开始了教书的生涯。也就在这一年，徐光启和本县读书人吴小溪之女结下了秦晋之好。这位夫人稍谙诗文，通晓事理，既勤俭能干，又孝顺公婆，相夫教子，还是生产能手。在以后的艰苦岁月中，她与徐光启风雨同舟，同甘共苦，成为他的贤内助，使他无内顾之忧。

徐光启在教授乡里子弟之余，也躬耕于野，以补贴家用。由于本地历年都有水旱灾害，人民生活受到很大影响，于是徐光启开始关心农田水利，他不断访问农家，开展对农学的研究。不久老祖母去世了，父母也已年过半百，家中又添了儿子徐骥，家境相当困苦。为了摆脱困境，他不得不走十分艰辛的科举之路。从秀才到进士，幸运者只需几年，而他却走了漫长的二十几年，这其中的辛酸、苦楚，言不胜数。如果说每一位有成就的科学家在其漫漫的人生之旅中都要身处逆境、艰苦磨炼的话，那么徐光启的这段坎坷就是最好的证明。

二、漫漫科举路

1588年（万历十六年），徐光启为了寻找出路，和同乡董其昌、张鼎、陈继儒一起到太平府（今安徽当涂）应乡试。他们由南运河转入长江再西上，到了句容，又沿着山间的羊肠小道蹒跚而行。没想到，天气骤变，下起了瓢泼大雨，并刮着风，小道艰险，一边是滚滚长江，一边是浩渺湖荡。前面的道路也因大雨而模糊不清，稍一不慎失足，就有生命危险。徐光启挑着沉重的行李，汗雨浹背，步履蹒跚。就在这样恶劣的环境中，他突然萌生了“淡然功名之志”的念头，但一想到临行前慈母的叮咛、贤妻的厚望，家境的贫困也等待他去改善，他只得鼓起勇气继续前行。就这样，他们步行了100多里，终于到达太平府，然而事与愿违，这次乡试发榜时，董其昌、张鼎都中了举人，徐光启却落第了。他当时的心情就可想而知了。

在以后的几次应试中，他又连续落第，榜上无名，其实他的学问丰赡，才华出众，知识渊博。他的朋友程嘉燧曾称他“少年以文章名，天下郡邑无不延领承慕”。但为什么他考试屡屡受挫呢？这是因为明朝科举考试采用的全是八股文，以此作为录取的标准。八股文只讲究华丽的辞藻和繁琐的格式，几乎无视思想内容。而徐光启的文章注重说情说理，切合实际，这就不符合八股文的要求。对这种八股取士，徐光启深为厌恶。以后想起应试的经历，他不禁自嘲道：“我辈爬了一生的烂路，甚可笑也。”

徐光启31岁那年，母亲去世了，他感到无比悲痛，暂时停止了教书。但是，贫困的生活迫使他要去挣钱来养家糊口。恰巧，有人聘请他去广东韶州（今韶关）教书，他便毅然离家南下了。徐光启到达韶州后，有一天在城里漫步，看到一幢西洋传教士的教堂。他出于好奇，敲门拜访。这时，从屋里走出一位身着儒服的西洋传教士，此人中国名字叫郭居静，字仰风，是意大利人。经过各自介绍，两人谈得很投机。从郭居静那里，徐光启第一次接触到了闻所未闻的西方文明，引起了他对世界大事的关心。

1596年（万历二十四年），徐光启应广西浔州（今桂平县）知府赵焕之聘，由韶州西行进入浔州，教授他的儿子赵公益。

从韶州到浔州府，千里迢迢，交通不便，许多地方荆棘丛生。他翻山越岭，长途跋涉，历尽艰险到了浔州府。

明朝末年，政治腐败，官场黑暗，到处盛行卖官鬻爵，一般的官僚地主可用钱为其子弟捐个监生，从而获得到北京参加乡试的资格。赵公益就是这样一个监生。他在徐光启的教授下，进步很快，成绩显著。赵焕要其子去北京参加乡试。徐光启听到这个消息，心里反复思量，他考上秀才已有20个年头，在这漫长的岁月里，他以教书为生，寄人篱下，碌碌无为，治国治民的抱负始终得不到施展的机会。经三思，他大胆地向赵焕提出陪赵公益进京应考的要求，还表示自己也想参加这场考试。赵焕念其教子有方之功，又是同乡，也就同意了徐光启的要求。

第二年春，徐光启和赵公益从浔州府出发到北京参加顺天府乡试。这次乡试的主考官是焦竑和全天叙，分考官是张五典。焦竑学问渊博，注重实学。在发榜的前两天，他感到阅卷官所选的卷子都很平庸，无一能取第一，非常失望。而张五典无意之中翻阅落选的试卷。当他看到徐光启的《舜之居深山之中》的文章时，感到此文从内容到文笔都与众不同，就推荐给焦竑。焦竑读罢，忍不住拍案叫绝，连连称奇道：“此名士大儒无疑也。”当即将徐光

启录取为头名，焦竑慧眼识英才，使徐光启一举成名，蜚声南北。

中举后的次年，徐光启参加礼部会试。焦竑由于在乡试中录取举人的标准与朝廷规定的以八股取士的祖制不同，因而受到弹劾，被贬到外地做官。于是，徐光启在礼部会试中又名落孙山了。官场的黑暗、考官的庸俗、仕途的坎坷，使徐光启百感交集。会试结束不久，徐光启就回到了阔别5年的家乡。中举后虽无官职，但有名，有地位，经济收入比以前也高些，他终于摆脱了中举前的贫困境地。

虽然礼部会试失败，但徐光启并没有心灰气馁。他暗暗下决心，总有一天要踏入仕途，施展平生治国治民的抱负。所以，在这段时间里，徐光启大量学习和吸收中国古代文化的精华，集中精力阅读那些记录古今政治得失的书籍，并开始注意西方文化。在大量阅读的同时，他结合自己从游历和生活中所获得的社会经验和生产知识，寻求使国家富强的理论和方法。他认为国家要富裕，必须重视农业生产；国家要强盛，必须有强大的军事力量。

1600年（万历二十八年），徐光启因事到南京，在这里他意外地结识了利玛窦。利玛窦是意大利人，而意大利当时为西方天主教的中心。利玛窦少年时颖异聪慧，曾在罗马学院读过5年大学，学习了天文学、数学、地理学、音乐理论等近代文化知识。由于16世纪西方爆发了宗教改革运动，许多国家和地区建立了新教。罗马天主教便发动了反改革运动。组织耶稣会与之分庭抗争。为了扩大天主教的影响，耶稣会便相继派人到世界各地活动，企图开辟新的教区，利玛窦就这样来到了中国。他是当时传教士中掌握近代科学知识最丰富的一个。利玛窦当时49岁，比徐光启大10岁，两人一见如故。徐光启倾慕利玛窦的见识与博学，利玛窦则仰慕徐光启的儒雅和才华。两人从天文到地理，谈得十分投机。利玛窦向徐光启介绍了一些西方天文、历法、算学、水利知识。利玛窦房中挂在墙壁上的那张《万国全图》吸引了徐光启，他向徐光启讲述了五大洲的地理位置，又解释说明地球是球形的，悬在空中，上下各方都有人。对徐光启来说，这一切都是见所未见、闻所未闻的！这令徐光启耳目一新，眼界大开，从而激发了他放眼世界、了解西方、寻求科学真理的愿望。

利玛窦在与徐光启的交谈中，乘机向他宣传了天主教教义。徐光启觉得天主教劝人为善，不是比佛教专讲鬼神，比儒教侈谈性理要有益于世吗？于是他对天主教产生了好感。在与利玛窦别后的几年中，徐光启与传教士郭居静、罗如望来往甚密，他常常听他们滔滔不绝地讲天主教教义，并读了他们赠送的《天主实义》和《天主十诫》等书，且常去教堂，因而受到感化。他想：西方科学那么先进者，能加入天主教，把西方科学翻译、介绍过来，该有多好啊！在传教士的一再邀请下，徐光启于1603年（万历31年）接受洗礼入教，取教名为“保禄”（Paul译音）。

1604年，京城又举行会试，徐光启这时已43岁。为了谋取功名，他风尘仆仆地踏上赴京考试的路程。中途在南京作短暂停留，拜访了罗如望，然后匆匆话别，乘船沿运河北上。这一年会试共录取311名进士，徐光启排列在第88名，派赴都察院观政，即在都察院做见习生。以20岁中秀才到43岁被录取为进士，徐光启在坎坷不平的科举道路上连续奋斗了23年才如愿以偿，跻身于仕林行列。

徐光启的老师黄体仁也同科考上进士，名次在徐光启之前，有资格进翰林院当庶吉士。翰林院，是培养高级官员之地。庶吉士，则类似于现代的研

究生，还需再读3年书。但黄体仁已年过花甲，自认“老矣，不足以辱馆选”。他认为徐光启正年富力强，才华出众，便推荐徐光启代替自己进翰林院。7月，徐光启通过考试被选为翰林院庶吉士。

能在翰林院学馆学习、深造，这是徐光启多年来的愿望。这时，徐光启已有了固定的薪俸，不必再为家庭经济操心了。徐光启平时除了完成教习布置的馆课以外，便集中精力学习经世致用之学，围绕“富国强兵”这个大题目，开展全面的科学研究，规划改革弊政的宏图，表现出了一个关心国计民生的爱国科学家的政治热情。进翰林院不久，徐光启就接连写出许许多多切中时弊、昌言经世的政治性论文。其中如《海防迂说》、《拟上安边御虏疏》、《处置宗禄查核边饷议》等。

《海防迂说》是针对倭患而写的。徐光启对倭寇的骚扰和破坏有着切身体会，特别是对倭寇给家乡带来的灾难更是难忘。他对有关倭寇的资料进行研究后，认为倭寇侵犯中国的根本原因是日本大封建主与寺院大地主支持这种海盗掠夺活动，不能把原因归之于中断贸易。原来，自从公元16世纪日本发动侵朝战争后，中国就停上了对日贸易。这时，西方商人从中国购买日本所需货物，转手卖给日本，使这些货物在日本变得昂贵起来。于是，倭寇便串通中国沿海的富商、海盗，进行走私活动，继而乘虚而入，掠劫沿海乡村，造成倭患。徐光启认为政府不恢复与日本的正当贸易关系，这种走私活动就不会终止。在文章最后他写道：“惟市而后可以靖倭，惟市而后可以知倭，惟市而后可以制倭，惟市而后可以谋倭。”也就是说，明朝政府只有继续同日本进行贸易，才可以“靖倭”、“知倭”、“制倭”、“谋倭”。应该说，徐光启的这些认识是很有见地的。

《拟上安边御虏疏》则是讨论北方边防问题的。15世纪以来。北方的鞑靼、瓦剌不断骚扰，成为明朝北方的边患。徐光启在文中对“虏情”和“时弊”进行了深刻分析。并提出了一套整顿军队的办法。在军事上必须量力而行，循序渐进，先求能够坚守，再求能够出击，第三再考虑大战。同时强大的国防必须建立在充足的物质基础上，所以徐光启认为边防的物资供应，主要靠屯田的办法解决，这就需要鼓励老百姓到边地开垦。徐光启撰写的这篇政论文，从最敏感的边防战事着手，规劝朝廷重视发展农业生产。为国家富强寻求万全之策。

《处置宗禄查核边饷议》主要是揭露明朝政府宗禄制度的弊病。“宗禄”是指皇族宗室所食俸禄。徐光启根据调查统计指出，整个皇族人数每30年增加一倍，到了万历三十二年吃宗禄的人数达到13万人之多，按这种发展趋势，他警告说，百年之后，食禄者将达百万人。如此庞大的不耕而食的寄生阶层，是一个沉重包袱。为养活他们，每年要支出千万石，超过了赋税收入，弄得国穷民贫，成为严重的社会问题。徐光启在文中作了透彻而精辟的分析，认为解决问题的出路只有一条，就是使这批皇族宗室成为自食其力的劳动者，让他们“自生粟帛而衣食之”。

徐光启在学馆中写了许多这样的文章，而课余时间却在孜孜不倦地致力于西方科学研究，同传教士利玛窦翻译《几何原本》。

三、翻译《几何原本》

徐光启和利玛窦在南京会面后，双方都留下了深刻的印象。利玛窦后来辗转去了北京。1604年，徐光启到北京应试完毕后，就打听到利玛窦的住处，登门造访。老友相见，分外亲热。双方叙说别后的情景，当利玛窦听说徐光启已加入天主教时，对徐光启更增添了一种特殊的感情。

徐光启进入翰林院后，与利玛窦接触的机会更多了。他常常到利玛窦的住所，向其请教。利玛窦热情地讲述西方的科学技术发展情况，徐光启被深深地吸引住了。在与利玛窦交谈的过程中，徐光启深感数学既是一门研究科学的工具，又是一把打开科学殿堂的钥匙，无论是观测天象、修订历法、建造水利、修筑房屋、制造机械等，不懂数学都是不行的。当徐光启向利玛窦提出翻译西文时，利玛窦唯恐影响他在中国的传教，婉言回绝，在徐光启的再三请求下，利玛窦终于同意了翻译《几何原本》。

《几何原本》是古希腊著名数学家欧几里得的杰作。在世界数学史上占有重要地位。徐光启与利玛窦翻译的文本是16世纪欧洲数学家克拉维注释的拉丁文本。全书共十五卷，前六卷为平面几何，卷七至卷十为数论，卷十一至卷十五为立体几何。《几何原本》内容是着重数学基本理论的讨论，被认为是数学书写形式与思维训练的经典著作，在欧洲各国长期作为标准的教科书，它所提出的公理法则问题也受到了历代数学家的注意和研究。

在翻译《几何原本》的过程中，是由利玛窦口头讲述，徐光启记录下来加以整理的。由于《几何原本》与我国古代传统的数学截然不同，一来命题中的名词、术语十分陌生；二来那种逻辑推理形式也在我国古代数学著作中找不到，所以翻译时困难重重。面对这些困难，徐光启没有退缩，他以对科学的严谨态度，废寝忘食地工作，对每一名词、术语的翻译都字斟句酌地推敲。他每天下午去利玛窦的住处，听他讲述，回家后再把记录下来的稿子加以整理、修改、润色，时常工作到深夜。紧张、单调而又清苦的翻译工作，终于使徐光启病倒了。但他躺在病床上，也未停止过翻译工作。有志者事竟成。经过5个月艰苦奋斗，三易其稿，《几何原本》1卷到6卷终于译出来了。他的译本，不仅文字通俗，而且无大错误。梁启超在《清代学术思想》中称赞徐光启翻译的《几何原本》是：“字字精金美玉，是千古不朽之作。”

《几何原本》中译本是我国科学史上传入的第一部系统的几何著作，而且书中所有的全新的演绎思维方法，在中国知识界还是首次介绍。所有这些成绩，凝聚了徐光启的多少心血啊！徐光启在翻译中创造的一套中文名词术语，如点、线、面、平面、曲线、钝角、锐角、三边形、平行线、外切等都十分贴切，至今还为我国现代数学所沿用。

徐光启为翻译《几何原本》所倾注的巨大热情，表现了这个博学的科学家独具慧眼。中国古代自宋朝以来，许多士大夫都蔑视科学技术，对中国的传统数学抱着一种傲慢的态度。徐光启从自己的科学实践中体会到，振兴科学需要普及、推广数学，必须提高人们的数学修养。他断言：“窃意百年之后必人人习之。”为此，他特地写了《几何原本杂议》，大声疾呼：“能精此书者，无一事不可精；好学此书者，无一事不可学。”

徐光启译完《几何原本》前6卷后，又根据利玛窦的口述整理翻译了《测量法义》，自己撰写了《测量异同》、《勾股义》。他将我国旧有的测量法与《测量法义》中的西法进行比较，推求同异，并用《几何原本》和《测量

法义》的基本定理来解释补充我国传统测量法的“义”，从而使古代数学不仅具有应用性，而且更具有严密的条理性和系统性。从《几何原本》到《勾股义》，徐光启把中国的数学科学向前推进了一步。徐光启所开创、翻译和介绍西方数学及其他科学的风气，在中国数学史、中国科技史上，都具有划时代的意义。

四、从事农学试验与研究

1607年（万历三十五年），徐光启的父亲在京去世，此时恰逢徐光启被朝廷授予翰林院检讨。按中国古代的礼制，父母去世，做官要解职守丧27个月。7月，徐光启告假扶柩南归，在家守制。

徐光启返乡后的第二年，江南连日大雨，江浙一带发生了大水灾，南京、镇江、苏州、松江、上海都为重灾区，农田、房屋被淹，灾民无以果腹。有的四处逃荒乞讨，有的面黄肌瘦，有的误食毒野菜而身亡……眼看这一幕幕悲惨的景象，忧国忧民的徐光启心急如焚。于是他立即建议明朝政府留税金5万，赈济苏州、松江、常州的饥民，另拨盐课及税金15万，赈济杭州、嘉兴、湖州的饥民。他的建议得到了明朝政府的同意，许多灾民暂时得救了。徐光启明白，这笔钱只能救燃眉之急，并没有根本解决问题。为了使百姓摆脱饥饿，他想寻找一种能帮助农民度荒的高产粮食作物，即使将来再遇灾害也不怕了。

正当徐光启为此而苦苦思索的时候，从福建来了一位客商，告诉他说福建出产一种叫甘薯的作物，不怕干旱，不怕台风，产量比稻麦高出几倍，能解决农民半年的口粮，徐光启听后，欣喜若狂，决心在上海地区试种。

甘薯，俗称番薯、山芋、地瓜，原产于中美洲，后来传入中南亚。几经周折后，由菲律宾传入我国福建、广东等地。甘薯适宜于热带和亚热带地区栽种，属于温带的上海，当时没有人试种过。

将甘薯从亚热带的岭南，移植到温带的长江下游，关键是要解决秧苗的安全越冬问题。徐光启经过几次试种失败，最终获得成功。秋收时，挖出的甘薯大如碗口，一亩收数十石，比稻谷产量不知高多少倍。收获的甘薯既可生吃，又可煮熟吃，还可以以切片晒干贮藏起来，或将其磨粉、制酒，用处很多。因此，徐光启倡议推广种植甘薯，说它是“农人之家，不可一岁不种，此实杂植中第一品，亦救荒第一义也。”

徐光启总结了前人和自己实践的经验，写了一篇《甘薯疏》。《甘薯疏》是中国最早关于甘薯栽培和加工利用的专著，对研究甘薯早期传播的历史，研究中国农业史，提供了重要的史料。《甘薯疏》问世后，流传极广，不但在国内广为流传，还传到日本、朝鲜等国。

徐光启经过试验，还得出北方也能种植甘薯的结论。他认为，北方利用地窖贮藏甘薯，比江南留种还要容易。18世纪中叶以后，黄河流域也普遍种植甘薯，证实了徐光启的科学预言。然而，当时人们囿于习惯势力，思想保守，不相信他的话，有的甚至讥笑他。徐光启并不以为然。事实证明，甘薯经过徐光启等人的大力推广，到清代，江苏、浙江、山东、安徽等地发生灾荒时，许多饥民就是靠甘薯来维持生计的。

徐光启在家乡还种植芜菁。芜菁，俗称大头菜，由于产量高，也是一种度荒作物。芜菁性喜冷凉，产于寒带、亚寒带。这之前的古代农书认为，芜菁只限于在北方种植，南方种芜菁，不出二三年就会变成菘菜，即白菜。徐光启对农书上说的不轻信盲从。这时，他在自己家园种植芜菁，头一年长出来的根块很小，像白菜一样。经过仔细观察，徐光启找到了症结所在。他指出古农书上所说“南人种芜菁变为菘”的来历，是由于芜菁根块大，而菘菜根块小。如果芜菁的根块小，就会被视为菘菜。要使芜菁的块变大，就要讲究栽培技术，第一是严格选种，第二是注意施肥。于是，徐光启又把自己的

试验成果加以总结，写成了《芜菁疏》。

甘薯北移成功，芜菁南移成功，在短短的二三年间所取得的这些成就，有力地驳斥了当时盛行的所谓任何地方生长的作物都是不可变动的保守观念。徐光启认为，有些人固守习惯和保守思想，动不动搬出“风土不宜”，反对农作物的推广交流，这种言论“大伤民事”，他恳切地劝告农民，切不可误信传闻。这表现了徐光启爱国利民、反对墨守成规，勇于探索的精神。

徐光启除了从事高产作物的研究外，他还着重于对经济作物的试验。棉花自宋末从两广、福建推广到长江中下游，经杰出的纺织技术专家黄道婆的革新以来，到了元末明初，长江中下游地区已成为全国著名的棉纺织品产区，棉纺技术的进步同时也促进了棉花种植业的发展。棉花，这是解决人民衣着问题的重要经济作物，所以徐光启把它作为一项重要的课题进行试验和研究，并撰写了《吉贝疏》，这是一篇总结当时植棉经验，提出进一步提高棉花增产措施的论文。在文中，他把栽培棉花的经验限为14个字的口诀：“精拣核，早下种，深根短干，稀料肥壅。”这些独到的见解，为发展我国棉花种植业提供了宝贵的经验。

徐光启在家乡种植农作物越来越多，他像辛勤的园丁一样，每天一清早就到农庄细心地观察，有时还把这些作物的生长情况一一记录下来，回到住处，又翻阅古代农书，把自己试验的结果与古农书的记载结合起来，精心总结其栽植经验、探索过程。他的大型农业科学著作——《农政全书》，这时已开始酝酿。由于试种品种繁多，他又利用父亲坟地四周的空隙，种植了数百棵女贞树。女贞树可取白蜡虫，能解决百姓的照明问题。乌臼也是一种重要的经济作物，它的种子可以榨油，其枝条也可作柴薪，一举两得。所以，他又大力倡导种植乌臼。乡里人因循守旧，不愿拔掉杨树种乌臼。徐光启便逢人就劝，说如果能听信他的劝告，种植乌臼，无论荒年还是丰年，必能补于生计！

正当徐光启在进行农业科学试验时，突然传来了利玛窦在京去世的噩耗，徐光启十分悲痛，1610年（万历三十八年），徐光启守制期满，回到北京继续做翰林院检讨。

徐光启在家守制3年间的农业实践，使他对农田水利的重要性，有了强烈的认识。当他看到农民在天旱时使用古代的桔槔之类落后工具打水灌田的情景，更是激发他介绍西方水利器械的愿望。

利玛窦在世时，曾将传教士熊三拔介绍给徐光启，并告诉他，熊三拔是研究西方水利科学的行家，以后有关水利问题，可以向熊三拔请教。如今，徐光启回到北京，利玛窦已经离开人世。于是，徐光启去拜访熊三拔。向他求教。但是，当徐光启提起介绍西方水利器械的事时，熊三拔却吞吞吐吐，推辞了半天。徐光启察言观色，看出熊三拔是因为生怕其他传教士说他不务正业。徐光启经过一再请求，反复解释后，他同意给徐光启讲述西方水利学原理和工程学知识。

徐光启根据熊三拔讲述的内容，结合我国原来的水利工具，选择其中适用的或者确实比我国先进的部分，边试制，边整理。撰写了《泰西水法》6卷。前4卷讲取水、蓄水方法。第5卷讲水质、水理，第6卷为图，绘述有关器具图式，卷前，徐光启写有《泰西水法序》，指出如果水利搞好，“富国足民，或者岁月见效。”徐光启与熊三拔等一起试制的水利器具建成后，在北京的许多人士见了啧啧称赞。有的特地雇了能工巧匠，前来学习制造水

利器具的方法。消息传开去，参观者门庭若市。

徐光启为学习和介绍西方先进的科学，视利玛窦、熊三拔等传教士为“师傅”，同他们友好往来，关系密切。他们朝夕相处，探讨学问，因此，招来朝廷中一些人的猜忌和不满，在他们掀起的驱逐传教士的声浪中，徐光启自然也被牵连进去了。

1616年（万历四十四年），南京礼部侍郎沈淮联合礼部郎中徐如珂、给事中晏文辉等，上疏要求驱逐在华的外国传教士，将为首者“依律究遣”，其余的“立限驱逐”。上疏中特别提到，如今天主教徒很多，士大夫中也有人信教，西洋传教士讲说天文、历法，是“妄为星官之说”以惑众。

徐光启是在一份邸报上看到沈淮等人的奏疏。他读着读着，越读越不是滋味，奏疏中提到的士大夫，虽没有指名道姓，但徐光启一看便知道这就是指他的。朝中接着又有大臣上疏，要求禁止天主教的传播，严行海禁。徐光启再也忍不住了，感到有必要把事实真相说清楚。于是他奋笔疾书，给万历皇帝上了《辨学章疏》。文章开宗明义写道：“我同传教士的交往，并非出于私利，而是为了把西方先进的科学知识介绍到中国来，造福于中国。”徐光启认为，天主教可以“补益王化，左右儒术，救正佛法”，力谏万历皇帝不应该排斥刚刚传入的天主教和西方的自然科学，驱逐传教士。徐光启的《辨学章疏》，对传教士有过分溢美之词，对天主教作了不恰当的赞扬。但徐光启在沈淮等人掀起的驱逐传教士的声浪中，不畏谗言，挺身而出，为传教士辩护。这表现了他为人正直、光明磊落的高尚品质，同时，也反映他处处着眼于维护和巩固明朝政权的统治，“灼见国家致盛治，保太平之策，无以过此！”

然而，沈淮连续三次上疏，强烈要求驱逐传教士。1617年（万历四十五年），皇帝正式下令，指名将一批传教士押解回国。出于正义，徐光启将一批未被指名的传教士藏匿起来。由于徐光启的保护，这些传教士得以继续留在中国内地。

这时期来华的传教士是不同于鸦片战争后来华的传教士，他们大多是虔诚的宗教信徒。他们在中国安分守己，不违法乱纪，尊重中国民族习俗，与中国官员、士大夫以及市民友好往来、和睦相处，或致力于传播西方科学技术知识；或热心于研究中国的政治、经济、文化，他们为中西文化交流做出了贡献。

万历末年，明朝的政治已腐败不堪，皇帝多年不上朝，朝中大权由宦官魏忠贤专横独断，他组成阉党，排斥异己，一批趋炎附势的官僚纷纷投靠魏忠贤。徐光启对官场的腐败黑暗看得一清二楚，并深恶痛绝，无心做官。他决定托病告假返乡进行农业科学试验。由于家乡的农庄都种满了农作物，没有发展的余地，难以进行大规模的农业试验。而北京不远处的房山、涑水和天津之间却有大片田野，很适合进行农业科学试验。更重要的是，从科学试验的角度说，留在北方进行农田水利试验，比回上海更有吸引力。在北方试种、推广水稻及其他南方高产粮食和经济作物，探索扭转南粮北调的可行性研究，是当时农业生产和农业科学研究中一个重要课题，也是徐光启多年来的宿愿。于是他在那里买了很多荒地，雇人在此开垦种植，其中垦殖时间较长的有三次，累计共有四五年之久。

在天津，徐光启把农业科学试验的重点放在试种水稻上。这儿从未有过水稻试种成功的先例。徐光启经过调查访问，发现以前水稻试种失败并不只

是这里的土质、气候不适应种植水稻，而是管理不当，这里的土地盐碱成份较多，当地农民不懂得引水灌田，用以洗掉土地里的盐碱成分，致使稻种长不出苗来，为了开展种植水稻的试验，徐光启特地从家乡请来几位富有种植水稻经验的老农。第一年试种时，每亩地用干大粪八石，结果稻秧疯长，水稻的茎长得很粗，根大如斗，就是抽不出穗来。这一年颗粒无收。徐光启并没有灰心，他与老农们一起认真分析失败原因。原来是种植时，干大粪用得过多，欲速则不达。因此第二年种植时，用麻饼代替干大粪作肥料，果然禾苗长势喜人。过了几个月，满田绿浪滚滚，稻花飘香。收获时，金灿灿的谷穗把徐光启的心乐得开了花。南稻北移终于成功了，辛勤的劳动终于换来了丰硕的成果。虽然每亩只收一石五斗，比南方的少些，但这一试验成功的意义却很大，破除了北方不能种植水稻的传统观念。

徐光启在天津种植的水稻，经过一代又一代的不断总结经验，后来培育出一种叫“小站稻”的良种。现在的“小站稻”颗粒晶莹如珠，食之味香粒粘，誉满全国。天津地区成为我国北方重要的产稻中心，这同当年徐光启辛勤劳动是分不开的。

水稻的试种成功。使徐光启倍受鼓舞。他一鼓作气，又播种了数百亩的小麦、豆类。栽桑养蚕，还试种了不少南方的花卉，如鸡冠、腊梅、芍药、牡丹、凌霄花等。他的花园四季常春、万紫千红、争妍斗芳。每每走进花园，他都有心旷神怡、宠辱皆忘之感。此外他还有计划地引种各种药用植物，并借鉴当年传教士讲述的经验，亲自从新鲜的药材中提炼药水。如麦门冬、何首乌、山药、贝母、甘枸杞、当归等都远稼到北方安家落户。

天津屯田，是徐光启直接参加农业科学实践的第二次比较集中的时期。上海和天津，一南一北，对江南水乡和华北平原这两个不同典型地区的实践，使他的视野更加宽阔，对农业科学规律的总结更具有普遍意义。在天津的这几年中，他早出晚归，手不离锄头、铁锹，直接参加田间劳动，同时博览中外古今农书，随时采询，然后把研究所得，写成了《宜垦令》、《北耕录》等农书，还录存了不少调查笔记。徐光启后来写《农政全书》，就是根据这些材料。通过上海、天津的农业实践，为他撰写《农政全书》作好了准备。

五、通州练兵

1618年（万历四十六年），因辽东前线的形势紧张，有人推荐徐光启，说他“夙知兵略”。万历皇帝急召徐光启入京。徐光启这时因中寒发疾，几乎起不了床。当他接到紧急诏令后，只好由轿夫抬着进京，复任原职。

原来，两年以来，长期居住在我国东北一带的女真族不断强盛起来，建州女真人努尔哈赤统一了女真各部，建立了后金政权。1618年，努尔哈赤举兵南下，攻陷明朝东北的抚顺、清河，并歼灭明兵万余。消息传来，朝野震惊。徐光启因军情紧急，也义无反顾，抱病入京。

返京后，徐光启忧国忧民之念，也更加强烈。他给老师焦竑写了一封信，表达了自己对国家前途的关切和实现“强国”、“富国”的心愿。长期以来，徐光启把自己的科学研究的重点放在农学上。眼下强敌压境，激烈的战争形势，使他把注意力转到军事学的研究上。

1619年，明朝政府派杨镐为辽东经略，率领40万大军，兵分四路出关，同后金军队展开了激战。后金集中兵力猛攻其中一路，接着又各个击破。40万大军顷刻瓦解，几乎全军覆没。

辽东战场上惨败的消息传来，京师大震。徐光启在杨镐出兵前，就反对四路出兵，认为“此法大谬”，断言杨镐兵败无疑。事实果然没有出乎徐光启的预料。他再也不能保持缄默了，连夜奋笔疾书，向万历皇帝上了《敷陈未议以殄凶酋疏》，指出这次战役失败，并不是敌人的计策特别高明，而是我方不知用兵。在这次战斗中，敌我兵员相等，杨镐却兵分四路，力量分散，互不支援，造成“彼以四攻一，我以一敌四”寡不敌众的被动局面。同时，他提出了解决的办法：选拔天下“勇、力、捷、技奇材异能之士”；精求“巧工利器”；赏罚分明。他恳切地向万历皇帝表示，“臣志图报国，于富强二策，考求谘度，盖亦有年。”

万历皇帝对徐光启的这些话视为耳边风，召他入京，又不让他过问抵抗后金的事。一个月后，徐光启看到朝廷对他的奏疏没有什么反应，忧心忡忡，坐立不安，又上了《兵非选练决难战守疏》，继续指出了练兵的重要性。但如同第一道奏疏一样，这一道奏疏也石沉大海。不久，前线传来开原失陷的消息，徐光启心如火焚，感愤益切，他再次上了《辽左阽危已甚疏》，大声疾呼，反复陈述后金的侵犯，国家已到了危亡关键时候，恳切祈请皇上迅速采纳他的主张。在这次疏中，徐光启提出了五条带根本性的建议：（1）亟求人才，不论出身地位，只要有文武才略或绝技巧工均可；（2）亟造兵器，务求在质与量上胜过敌方；（3）亟行选练精兵以保全胜；（4）亟造炮台以为永久无虞之计；（5）亟遣使臣同朝鲜交好，共同抵御后金。在这五项建议之前，都冠以“亟”字。“亟”是急迫之意，表现了徐光启忧国忧民的拳拳之心。

徐光启在3个多月的时间中，接连三次上疏，披肝沥胆，痛切陈词，爱国之心跃然纸上。在边防告急的形势下，徐光启的这些建议不能不引起人们的注意。许多有识之士都对徐光启投以钦佩、赞许的目光。著名的《武备志》的作者茅元仪读了徐光启的《辽左阽危已甚疏》后，倍加赞赏，说这些日子的上疏中，没有比徐光启的第三疏更为深切有益的。倘若朝廷能按照徐光启的奏疏行事，国家虽面临危难，也可以恢复太平。因为他说的“皆事事实，亦条条妥当。”建议万历皇帝“尽破资格”，授徐光启重职。吏部尚书赵焕、

工部给事祝耀祖等，也纷纷奏请朝廷任命徐光启募兵训练。

迫于外患的严重与朝中一些大臣的压力，万历皇帝于1619年9月8日（万历四十七年八月初二）下旨：“徐光启晓畅兵事，就着训练新兵，防御都城。”不久，又晋升徐光启为詹事府少詹事兼河南道监察御史，特命管理练兵事务。这样，徐光启便在北京城东的通州（今北京通县）设立新兵训练中心，着手练兵。

徐光启满怀希望，走马上任。练兵前他又上了《恭承新命谨陈急切事宜疏》，对练兵应办的急切事宜，提出了详细的强兵胜敌之计，认为若不这样，就不能“折劲敌之冲，保金汤之固”。他估计，皇帝对自己的练兵计划并不是真心诚意地支持。果然不出所料，在皇帝眼里，辽东战事是燃眉之急，对于练兵计划只是采取姑妄试之的态度，并未给予切实的支持。

选兵的工作很不顺利，按照徐光启的设想，新兵来源，必须先由各地依标准严格挑选后再送训。实际上各地送来的新兵大多是老弱病残和无赖闲汉。这样的乌合之众，不但不能增强战斗力，还会增加军队的负担。徐光启按照自己选兵标准逐名点选，勉强选出4000余人。

练兵需要粮饷、器械、车马。万历皇帝下令要户部、工部、兵部和太仆寺供给。但这四个衙门敷衍塞责，互相推托，谁也不肯认账。冷酷的现实，使徐光启一筹莫展。徐光启上了三次疏，向皇上陈说自己的尴尬处境，指出“兵非臣之所谓兵也，饷非臣之所谓饷也，器甲非臣所谓器甲也。瞻前顾后，展转回惶”。

幸好有指挥胡楫、中书杨之骈和河南领兵官丁吕试、陶尧臣相继慷慨解囊，捐出千百金，作为招选教师演习费用和供应新兵兵饷。然而，各地遣送来的新兵络绎不绝，而朝廷始终没有发给他们兵饷，新兵的衣食发生很大的困难。四川石柱司土官秦氏率兵3000到京城，向兵部要饷，兵部哄骗他们说：“兵饷都在通州徐光启处。”秦氏率部到了通州，向徐光启要兵饷，徐光启只好如实说明，他自己也正因为缺饷苦恼。这时浙江的新兵从天津开到通州求饷，因无法解决衣食，引起士兵的骚动。延绥游击盛以彰率领3000新兵到达通州，没有几天，口粮就吃完了，士兵饿着肚子。盛以彰到北京请饷，士兵知道盛入京，准备趁机哗变。徐光启知道这个消息后，为了顾全大局，把平时节衣缩食积蓄的银两取出，均分给士兵，制止了这场哗变。

1620年，徐光启在通州接到了万历皇去世的消息，39岁的太子朱常洛继位，这就是光宗。光宗登基不到一个月就死了。由其子15岁的朱由校继位，这就是熹宗，改年号“天启”。

徐光启的选兵、练兵的工作，十分艰巨，但他还是忠于职守，兢兢业业。每天起早摸黑在练兵场，一遍又一遍向新兵讲解“练艺条格”，做示范动作，有时汗流浹背，气喘吁吁，浑身酸痛。这时他已年过六旬，终于因为过度的疲劳，旧病复发了，他只觉得头晕目眩，站立不稳。由开始的一手指麻木，发展为左半部手脚麻木。他要求兵休，未获批准。徐光启只好带病来到昌平，又紧张地选了近一个月的新兵。1621年（天启元年），徐光启获准辞去练兵职务，回老家养病，因唯恐途中医药不便，就决定暂居天津调理，准备等身体稍好后回故乡。

这一年，后金军队加紧向关内进攻，4月攻破沈阳，接着又连陷辽河、辽阳以东70余城，辽东经略袁应泰战败自杀。危急的形势，又使人想起了徐光启，朝廷中有很多人提出再度起用他。消息传到徐光启耳里，他不禁暗暗

苦笑。他认为，局势至此，原意料中之事，决不是靠一个人之力所能扭转的。依然表示：“归楫已备，拟即日南行。”他决意南归，实出于无奈。

6月初，天启皇帝下旨，以紧急军务诏徐光启回京。徐光启病体未愈，又急如星火，返回北京。徐光启到京后，上疏重提练兵，进呈了《谨申一得以保万全疏》，对辽东战守的战略、战术、战备，作了全面的概括和分析，提出请光禄少卿李之藻仿制西洋火炮，还在通州练兵时，徐光启曾请李之藻去澳门购买火炮，李之藻立即同几个朋友筹集了一笔巨款，派学生张焘到澳门购买4门火炮，并聘请4位善于使用大炮的洋人及翻译人员随行。可是，当所买火炮刚运到江西广信地方，就得悉徐光启已辞去练兵的职务。李之藻担心火炮到京后，万一交给不可信赖之人，被敌人所获，如虎添翼，反受其害，就停止北运。到徐光启再度上任后，4门火炮才运到北京。但单靠这4门还不够，还要制造新炮。

徐光启制造新炮的计划，得到了兵部尚书崔景荣和工部尚书王佐的支持。兵部聘请两名在华传教士参加铸造新炮，工部决定先试造两座炮台。然而，铸造大炮和建造炮台需要一笔巨款。明朝政府在同后金作战中，已消耗了大量人力、财力，国库拿不出钱。所以，徐光启空忙了几个月，到头来两手空空，无所作为。

这时，徐光启的老对头，当年发起驱逐传教士的沈淮，又趁机起来对他攻击，徐光启感到痛心、失望，耳畔似乎响起“一人计不用，万里空萧条”的唐人诗句。天启二年秋，他便愤然告病辞职，又一次回到天津，安排部署那里的农田水利事宜。不久，他回到了家乡上海。

六、编写《农政全书》

徐光启怀着抑郁不得伸其志的悲愤，踏上南归的旅程，他准备在上海长期隐居。这时，朝中最有权势的太监魏忠贤知道徐光启学问渊博，很有声望。便想把徐光启拉拢过来，作为他的党羽。1624年（天启四年），魏忠贤上疏皇帝，任命徐光启为礼部右侍郎兼翰林院侍读学士、协理詹事府事、纂修《神宗实录》副总裁。行文到上海，催促徐光启前往赴任。富有正义感的徐光启对此丝毫不感兴趣，推托病体未愈，拖了一年多还不去上任。

魏忠贤一伙逐步形成阉党集团，在朝廷排斥异己，作威作富，激起朝野上下正直人士的公愤。东林党人御史杨涟和左光斗相继奋起揭发魏忠贤，上疏魏忠贤 24 大罪状。但是魏忠贤得到昏庸至极的天启皇帝的包庇，使这场斗争失败。杨涟、左光斗遭到诬陷，被捕致死。

在激烈纷繁的党派斗争中，徐光启始终保持中立的态度，他既不去阿谀奉承魏忠贤的阉党，也不去追随、参与在当时比较富有正义感的知识分子组织——东林党。他想两边都不得罪，不介入，在夹缝中求得安宁的日子。然而，严酷的社会现实粉碎了他的美梦。他终于被卷入到政治斗争的漩涡中。

徐光启对天启皇帝授予的官职迟迟不到任，这种消极的对抗，使魏忠贤一伙十分恼怒。他们指使御史智铤参奏徐光启，攻击徐光启在通州的练兵是误国欺君，并恶毒中伤徐光启表面上一片热情，忧国忧民，实质是骗取官职，偷盗兵饷，甚至诬陷徐光启将朝廷数万金钱，供个人享受，因此“越俎代庖”罪名尚小，“误国欺君其罪大”，要朝廷马上撤除徐光启的官职。糊涂、昏庸的天启皇帝听信谗言，以“招练无功”的罪名，给徐光启以“冠带闲住”（保留官衔，但不能任职）的处分。

对于智铤的恶意攻击，徐光启十分气愤。为了澄清事实真相，他写了一篇《疏辨》，对智铤的诬陷之词逐条驳斥。文章写好后，本想送到朝廷去，经过冷静的考虑，觉得魏忠贤及其阉党正气焰嚣张，不可一世，辩之无益，说之无用，就放进抽屉，没有呈上。

徐光启虽受到“冠带闲住”的处分，却使他能专心致志、全心致力撰写《农政全书》了。《农政全书》写于 1625—1628 年（天启五年至崇祯元年）之间。当时，此书还未定名，称为《农书》或《种艺书》。这本书的酝酿经历了很长时间，到这时才系统地进行增补、审订、批点、编排等工作。编写成稿后，没有立即付刻。1639 年（崇祯十二年），即徐光启去世后 6 年，全稿才由当时著名学者陈子龙等人编辑校刻出来，并定名为《农政全书》。

《农政全书》共 60 卷，征引文献 225 种，约六七十万字。全书分为农本、田制、农事、水利、农器、树艺、蚕桑、蚕桑广类、种植、牧养、制造、荒政共十二目，按其内容，大体上又可归为四类：

第一，富国安民农本思想的论述。把《农本》三卷放在卷首，即“富国必以本业”，引用经史典故、诸子杂论和明朝历代皇帝的农业政策，以体现本书的指导思想。徐光启主张，国家干预经济的办法，采取鼓励发展农业生产的政策，为富国强兵奠定基础，并提出把农业生产和农业劳动者作为立国的根本。徐光启以前的各种农书，很少有从国家政策的高度，从全国或从一个大的区域范围内，去研究垦殖、农田水利和抗御天灾之法。《农政全书》则从国家政策的高度，对农业生产的发展进行考察。

第二，水利问题。这部分共有九卷，讲述我国传统的水利经验和泰西水

利法，旨在说明水利与农业的关系。徐光启在水利方面注意的重点，又放在太湖流域和黄河流域中下游及京津一带。他继承了前人开垦和兴建水利的经验，提出“凡地得水皆可佃”的观点，驳斥了自宋代以来认为“黄河非人力可为”的保守论调。指出既然苏、松等江南六府兴修水利后，财赋收入可当天下之半，那么全国其他地区兴修水利，都可以像江南的苏、松六府那样富裕。根据中国的政治、经济、军事形势，他提出要开发北方，特别是在京津临近地区兴水利屯兵垦荒，这很有战略眼光。

第三，农林牧副渔的生产技术与经验。书中汇集了前人积累的科学技术知识，吸收了西方传教士介绍的西方科学，整理分析了自己调查和科学试验所得的材料，并使之融为一体。徐光启认为，农业生产技术是实现其农政思想的技术保证。在农业生产技术方面，徐光启非常重视致力于谋求高产、优质的农作物，特别是水稻、棉花和甘薯的推广，以解决粮食和衣着原料的供应。

第四，荒政问题。篇幅占全书的 1/3。它分析了蝗旱等灾荒，评述了历代王朝荒政的得失，辑录了周定王的《救荒本草》，并阐述了自己的荒政思想体系和内容，主要有三部分：1. 预防灾害的发生，消弥灾害于萌发之前。不能消除灾荒，则应防患于未然。减轻灾情。2. “宽民力，祛民害”，则是从政策方面兴利除弊，避免或减轻自然因素造成的灾荒，如廉政、轻徭、薄役，不许扰民。3. 在救灾时，要讲究实施方案与细则，做法上考虑缜密完备，不烦琐，不遗漏，讲究效率与实际效益，尤其注意防止救灾中枉法徇私，从中舞弊，损灾民以肥己等。徐光启还列举了认为在荒年可以用来充饥的野生植物，共有 414 种。凡是他亲口尝过的，都注明“亲自尝过”，这种勇于献身的探索精神，是令人钦佩的。

《农政全书》是徐光启长期实践和调查研究的结晶，他认识到，农业是衣食之源，国家富强之本，因而几乎用毕生精力钻研农业科学。他数十年如一日，考古论今，广谘博询，见人就请教，每到一个地方就调查，还边问边作笔记。一事一物，必定要问个水落石出方肯罢休。他不耻下问，确实做到了以农村为课堂，以老农为教师。陈子龙赞扬徐光启是“躬执耒耜之器，亲尝草木之味，随时采集，兼之访问，缀而成书”。《农政全书》被认为是我国古代篇幅最大的农业科学史中最完备的一部农业科学巨著，曾在国内外广泛流传。

七、出将入相

徐光启一生在政治上屡不得志，一直到崇祯年间，才逐渐受到重用，但已年近古稀，垂垂老矣。

1627年10月（天启七年九月），天启皇帝朱由校去世，他的弟弟朱由检继位，这就是思宗，第二年改元崇祯。

魏忠贤因在朝中作恶多端，树敌过多，思宗刚刚即位，就有人起来上疏弹劾，指出魏忠贤培植党羽，欺世盗名，陷害忠良，紊乱刑章等等罪状。于是，崇祯皇帝当机立断，在3个月内清除了魏忠贤及其党羽，同时启用受阉党迫害的大臣。

1628年（崇祯元年）初，崇祯下旨恢复了徐光启礼部侍郎兼翰林院侍读学士、协理詹事府事职务。到京后，又任命徐光启为日讲官、经筵讲官，也就是让徐光启充当崇祯皇帝的老师。

这时，辽东前线的形势有所缓和。天启皇帝驾崩前两个月，主持辽东前线军事的大将袁崇焕，在宁远，大败后金军队，并打死了努尔哈赤，后金军队不得不暂时停止向明朝进攻，使明朝获得了短暂的喘息。

崇祯皇帝对徐光启是尊重和信任的。一次，他召见徐光启和其他大臣，同他们谈论人才问题。皇帝问道：“用人何必专是甲科（进士）？乡试吏员中岂无人才？”在座的大臣默默无言，徐光启答道：“今之时文（八股文），直是无用。”“人才只要培养作兴，今皇上专以德行取人，制科学政一一有法，……不必借才于异代也。”皇帝听后，对徐光启颇为器重，给了他一个“太子宾客”的荣誉头衔，又任命他为筹修《熹宗实录》副总裁。

虽然魏忠贤一伙已经垮台，但徐光启并没有忘记三年前阉党智铤对他的诬陷，他认为有必要再次澄清事实真相，清除智铤诬告的影响，恢复自己的名誉。所以，他上了《再沥血诚辨明冤诬疏》，进一步申诉自己的通州、昌平练兵的主张。指出智铤诬告是受魏忠贤指使，是恶意的造谣中伤。

1629年（崇祯二年）二月，徐光启上疏提出练兵的计划，认为当务之急，应先抓练兵。只有训练出一支精兵，才能“战必胜，守也固”。他指出，11年来他所条陈的各种办法，包括练兵方法，采用西洋火炮等主张，如能付诸实现，可以“保胜”。他请求调拨给他5000或3000精兵，供给所需的各种军事装备，加以训练。可惜，崇祯皇帝刚愎自用，志大才疏，并未将徐光启的练兵计划放在心上，也没有派他去管军事。4月，崇祯皇帝升任徐光启为礼部左侍郎，主持礼部日常工作。6月，钦天监推算日食出了差错，只有徐光启根据西法作出的推算是正确的。崇祯皇帝要徐光启负责修历。从6月到11月的5个月间，徐光启为修历忙得不亦乐乎。

正在这时，努尔哈赤的儿子皇太极继承了其父地位，经过一段时间的养精蓄锐，率领大军绕过明军重兵驻守的山海关，进犯关内，围困蓟州，攻陷遵化、抚宁。不到半个月，后金兵就攻至北京的德胜门。北京危在旦夕，城中人心浮动。

1629年12月，崇祯皇帝召集大臣们商量对策。大臣们纷纷启奏，各抒己见。有人主张坚持守城待援，有人提出到城外扎营与敌决战。徐光启竭力主张坚持守城。他引用过去袁应泰坚守辽阳，大兵出城扎营，惨遭失败；袁崇焕坚守宁元用大炮歼敌万余名而获大捷的事实，说明敌强我弱形势下，坚持守城的重要性。他认为，现在守城有了火炮，敌人还未靠近城门，就可杀

敌，坐而取胜。在城外决战，胜负没有把握，不如守城为妥。崇祯皇帝权衡利弊，采纳了徐光启的主张，决定采取守城措施。

徐光启还建议，要加紧训练士兵。现在的军队纪律松懈，玩忽职守，士卒老弱，这样的队伍很难应敌。同时，他拟定了《城守条约》，就京师守城工作及应注意事项，作出具体规划，提议设立总指挥部，在京城城垣上严密布置士兵和火器。《城守条约》还特别鼓励城中勇力绝伦、武艺出众的人，以及擅长于制造火器、守城器械的能工巧匠，出来参加保卫京城的战斗。

徐光启还提出瓦解敌军的策略。敌人长途跋涉而来，粮草难以接济。虽然军队众多，但大多数士兵是被迫掳掠去剃发的汉人，这些人都盼望能逃脱归来。若不分青红皂白，一律杀以报功，必然断绝了他们的“归正之路”，坚定了他们“从贼”的决心，使后金的势力越来越壮大，他主张勿杀降俘，从政治上瓦解敌军。

召见结束后，崇祯皇帝下令让徐光启参与负责守城领导事务。在那些紧张的日日夜夜，徐光启以69岁的高龄奔走在操场上，城楼里，他一面抓守城士兵的训练，一面监制火炮和分配火药。

1630年（崇祯三年）初，皇太极率军进攻德胜门，徐光启指挥守城士兵向敌军开炮，炮弹准确落在敌群中，顿时火光冲天，震天动地，硝烟弥漫，敌兵死伤不少。皇太极知道京城百备，唯恐久攻不利，只好转到涿州、良乡一带骚扰。

正在这时，徐光启前几年购置的西洋大炮，已运至涿州。听说北京已被后金军队包围，便停留下来，就地参加涿州城的保卫战。敌军临近涿州，探听到涿州城配备有西洋大炮，便匆忙退兵长城以外，京城解危。徐光启因守城有功，升任为礼部尚书兼翰林院学士，接着又由正二品升为从一品。

为了提防敌人的再度进犯，有备无患，徐光启建议尽快制造西洋大炮，得到了崇祯皇帝的支持。除此之外，他还上疏，阐述了建设一支用西洋火炮、火枪武装起来的精锐火器营的设想。具体规划是15个营，60000人。其中每一营4000人，配备120辆双轮车，120辆炮车，60辆粮车，共计300辆。还有西洋火炮10门，中炮80门，鹰铳100门，鸟铳1200门。建议以登莱巡抚孙元化的部队作为精锐火器营的基本力量。孙元化，是嘉定县人，徐光启的学生，又是他的儿子徐骥的亲家，精通西洋炮法，曾协助袁崇焕筑台制炮，抵抗后金军。孙元化的手下，还有一批经过训练，善于使用西方火器的枪炮手。徐光启将希望寄托在这支部队上。

不料，就在徐光启展示他宏伟的军事计划时，发生了“吴桥兵变”，使徐光启建立精锐火器营的宏伟计划成了泡影。1632年（崇祯五年）初，后金军队攻关外大凌河，孙元化派部下孙有德率军增援，这支军队行至吴桥，发动兵变，回兵用诡计攻陷登州，孙元化被俘，城内西洋火炮、火器尽为孙有德所有。

孙有德的叛乱，使徐光启多年经营的精锐武器装备尽为后金所有，从而使双方军事力量的对比，发生了很大变化，对徐光启的打击是巨大的。从此他也不再谈兵事。然而，在政治上，徐光启却因此而得以受命入阁。

1632年6月，徐光启以礼部尚书兼东阁大学士，参预机务，充纂修《嘉宗实录》总裁。东阁大学士是一品官，掌管国家大事，地位相当于宰相。徐光启受命入阁，顿时门庭若市，贺客络绎不绝。徐光启对他们的馈送一一谢绝。新的任命，对他来说，并没有带来多大喜悦，而是有难言的苦衷。

这次入阁，是由于首辅周延儒的推荐。周延儒因善于迎合崇祯皇帝，才爬上了首辅的高位。次辅温体仁暗地里在等待时机，伺机篡夺周延儒的权力。孙元化任登莱巡抚是周延儒推荐的。孙元化后来逃回了北京，被崇祯皇帝逮捕下狱。温体仁以此为借口，对周延儒发起攻击，使他十分被动。周延儒想借重徐光启的声望，设法营救孙元化出狱。然而，徐光启虽进了内阁，但却没能救孙元化一命，孙元化被处死。而周延儒也最终被温体仁撵下台。接着，温体仁又指使党羽、刑部给事中陈赞化弹劾徐光启，说徐光启继承了周延儒的衣钵，是在朝的“周党”领袖。

徐光启又一次被卷入到党派斗争的漩涡之中，心中充满了极度的悲愤与痛苦。他不愿意蒙受这种不白之冤，向崇祯皇帝上了《衰病实深恳赐罢斥疏》，表白自己的无党无私，并恳求离职退休。崇祯皇帝性好猜疑，处处防范朝臣结党。徐光启的申辩意外地得到崇祯皇帝的赞赏。他慰劝徐光启对浮言狂语不必理睬，赞扬徐光启“忠诚勤恪，精力正优”，并晋升他为太子太保兼文渊阁大学士。徐光启对这些高官并不感兴趣，他看到朝中结党营私，争权夺利，互相倾轧，上疏要求辞免告退。崇祯皇帝批复：“不必逊辞”，要他继续任职。

徐光启在内阁中的地位在继续上升，但心情和健康状况却越来越坏。首辅温体仁，为人奸诈，难与共事。徐光启动辄受到掣肘，“郁郁无所建”。

八、督修新历

1629年6月（崇祯二月五日），发生了日食。钦天监的推算与日食前后均不符，崇祯把钦天监官员狠狠地训斥了一顿，说以后“如再错误，重治不饶”。当时使用的是明初编制的《大统历》。《大统历》则是直接沿用元代郭守敬制定的《授时历》。《授时历》在元代是世界最精密的历法之一。但长期没有修历，到了明末已使用了近350年，误差越来越大，所以推算日月食总是不准确。

徐光启向皇帝解释了推算出差错的原因，并介绍了西方历法，说他曾经运用西历推算日食时间，差错极小，崇祯听后，对西历产生了极大兴趣，决定参照西历改革《大统历》，修订新历书，并委任徐光启主持修历工作，同时设立修历局。

这时，徐光启已年近七旬，身体日益衰弱，记忆力每况愈下，修历又缺乏人才。他不顾年事已高，在强烈的事业心驱使下，到处求访遴选修历人才。他制定了一系列选拔人才的严格条件，主张“取人必求实干，造器必求实益”。他又建议崇祯皇帝下诏请一些具有丰富的天文历法知识的传教士如邓玉涵、龙华民、汤若望、罗雅谷等到京协助修历。

徐光启重用传教士，并与之切磋、配合，取长补短，把西方天文学理论翻译出来用之于修历上。因为西历不仅推算较为准确，而且还有严密的数学理论根据。徐光启引进西方科学，但并没有迷信西方科学。而是主张中西结合，吸取双方的精华，“会通归一”，创造出一部超胜西历和《大统历》的新历书。

徐光启对西历不是盲目地生硬照搬。西方天文学理论是否正确，一切都要经过他测试检验，以达到一义一法都有根有据。虽然他的身体一天不如一天，但仍同往年从事农业科学试验一样，凡事必经亲自试验。在修历的日子里，不管是凄风冷雨的秋夜，还是大雪纷飞的隆冬，他都要登上观象台，亲临指挥或亲自动手观察天象。记录、整理笔记、查找资料，几乎成了他生活的主旋律。在一次观测天象时，他不慎失足，跌下台去，腰、膝、腿多处受伤，不能动弹。稍作休息，便又带伤投入工作。他的这种忘我工作的精神使修历局人员非常感动。

然而在“祖宗之法不可变”这样一个闭关自守、夜郎自大的封建时代，引进西学，重修新历书，必然会遭到一些因循守旧势力的反对和非难。其中的代表人物为四川的冷守忠和河北的魏文魁。

冷守忠是一位老秀才，思想保守僵化，用一套神秘理论自制历法，指责徐光启采用西历修订《大统历》是违反祖宗之法。徐光启胸怀宽广，并未对冷守忠进行奚落和攻击，而是指出他的错误所在，并推算出崇祯四年四月十五日四川出现日食的时刻，请冷守忠把两人的预测进行比较，看谁的准确。实测的结果是冷守忠的预报相差很大，而徐光启的预测则非常精确。冷守忠在事实面前不得不心服口服。

魏文魁则是当时一位有名望的崇尚旧法的老天文学者，他把自己多年编制出来的历书《历测》、《历元》送到修历局来。徐光启仔细翻阅这部历书，发现其中谬误很多，推算方法十分陈旧。但是，徐光启也没有全盘否定魏文魁的研究成果，称他是“苦心力学之士”，指出其谬误之处，希望魏文魁进一步研究，若有疑义，可以讨论。但魏文魁顽固不化，强词夺理，摆起老资

格的架势，反驳徐光启。对此，徐光启感到好气又好笑。但他仍然耐心地同他摆事实、讲道理。

对于徐光启与冷守忠、魏文魁的争论，清代学者阮元曾经做过公正的评论，他指出：徐光启引进西历，研究天文、历法的学问耗尽了毕生心血，反复揣摩、测验、引申，得之有本，言之有理，他的见识造诣，是冷守忠和魏文魁所远远不及的。

1632年（崇祯五年）春，这部篇幅浩瀚、贯通中西的大型历书基本完成了。因为是在崇祯年间编写的，被称为《崇祯历书》。《崇祯历书》的编纂，奠定了我国以后300多年的天文历法的基础，为我国的天文学作出了不朽的贡献。徐光启把欧洲天文学介绍引入我国，使我国传统天文学开始吸引了一些先进的东西，如先进的度量制度以及“地球”、“地理经纬度”、“时差”等新的概念。这些西方科学知识和吸收使我国的科学技术工作开始进入中西结合的阶段。由于明末的政治动荡，新历法来不及颁布发行。直到1645年（清顺治二年）才由清政府公布施行。

九、风范长存

1633年（崇祯六年）春天，由于长期的辛勤工作，徐光启劳累过度，病倒了。

徐光启身居斗室，卧病在床。他自知病情严重，留给他的时间不多了，每当想到这些，他心如乱麻，痛苦至极，他还有许许多多的事要做啊！特别是《崇祯历书》的修订工作还未最后完成，需要有人来接替自己的工作。徐光启理想中的人选既要有精深的天文、历法知识，又要具有博取众长的的气量；既要有敢于采用西历的胆识，又要有兢兢业业献身于科学的精神。他经过缜密的考虑，又征求修历人的意见，最后，推荐原任山东布政司右参政李天经来接替自己。

徐光启利用生命中的最后的一点时间，将入阁以来撰写的有关国家大事的奏疏稿，辑成《纶扉奏草》；将有关观象、修历的疏稿，辑成《清台奏草》。特别使徐光启牵肠挂肚的是那些参加编定《崇祯历书》的修历人员的功绩。为了表彰修历人员，他由旁人代笔，给崇祯皇帝上了一道《治历已有成模恳祈恩叙疏》，说明修历人员“勤敏有加，劳瘁堪录”，建议皇上对他们论功行赏。但对他自己多年来废寝忘食，耗尽心力却避而不谈，反而谦逊地说：“臣才识疏庸，滥膺重任。”他想到的不是自己的功劳，而是默默无闻的修历人员的成果。

这年11月8日，一生不知劳累立下了丰功伟绩的徐光启安详地闭上了双眼，溘然长逝了，享年72岁。临终时，徐光启还深深以国家大事为念。他念念不忘的是用毕生精力撰写的《农政全书》的出版，是他晚年全力以赴的《崇祯历书》的定稿，是上疏表彰参预修历的有功人员。特别使他放心不下的，是辽东前线的战况。真是鞠躬尽瘁，死而后已。

徐光启自从中了进士后，历任过翰林院检讨、詹事府少詹事、监察御史、礼部左侍郎、礼部尚书兼东阁大学士，官衔越来越大，地位步步高升。像他这样的大官应该是有享不尽的荣华富贵了，但他却一生为官清廉，过着“冬不炉夏不扇”的清苦俭朴生活。他逝世后，在他简陋的住室中，只有一只陈旧的箱子，里面是几件破旧的衣服和一两银子。此外，便是大量的著作手稿。床铺上的垫被、破旧不堪，棉被中还有一个破洞。在老家上海，除了原有住宅和进行农业科学实验的农庄外，徐光启的遗产别无他有。难怪当时有人感叹：古往今来，廉仁雅博的大臣，很少能有与光启相比的啊！

徐光启把毕生的心血和精力都献给了我国科学技术的研究事业。鉴于他卓越的贡献，崇祯皇帝下令停朝3天，并赠徐光启为少保，谥号文定，特地为他赐祭，并派专使护柩回乡安葬。

徐光启是明代中国向西方追求科学和真理的先行者，是明末沟通中西文化交流的第一个重要人物。他第一个意识到中国在科学技术的许多方面已经落后，面对西方的挑战，响亮地提出了学习西方、赶超西方的主张。在宣传和介绍西方科学技术方面他有披荆斩棘的开创之功。徐光启忧国忧民，为改变祖国贫穷的面貌，他坚持不懈，刻苦追求。他好学不倦，即使身在高位，年愈古稀，仍然“目不停览，手不停笔”，为了中华民族的兴盛，为了科学技术的发展，徐光启毫无保留地贡献了自己的一生。

1903年，徐光启的墓地重加修葺，墓前石坊两边的对联，恰如其分的概括了徐光启的一生：

治历明农百世师，经天纬地；
出将入相一个臣，奋武揆文。

