

中外科学家发明家丛书

徐光启



中国国际广播出版社

44.655
XGE
志53B7

中外科学家发明家丛书

徐光启

居新宇 编著

目 录

- | | |
|-------------------|------|
| 一、家世与成长 | (1) |
| 二、漫漫科举路 | (4) |
| 三、翻译《几何原本》 | (11) |
| 四、从事农学试验与研究 | (14) |
| 五、通州练兵 | (23) |
| 六、编写《农政全书》 | (29) |
| 七、出将入相 | (34) |
| 八、督修新历 | 40 |
| 九、风范长存 | 40 |

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以极大的希望，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，言不胜言。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、张蒲都中了举人，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授挫呢？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，中国就停止了对日贸易。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，另拔盐课及税金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，又可蒸熟吃，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，