



# 关于明清时期的科学技术



# 一、天文与历法

西方科技传入中国后，引起中西学术之争，焦点是天文学。这迫使中国学者重新研究中国传统天文学的实际水平，不得不改变“详于法而不著其理”（见王锡阐《晓庵遗书·杂著篇》）的传统体系。许多人努力钻研天文历法理论，从宇宙结构等方面认识天文现象，从方法上使传统天文学得到更新。

明代行用的《大统历》源于元郭守敬《授时历》，到明末已历二百六十多年。屡次有人提出修改历法的建议，崇祯二年（一六二九年）开设历局，由徐光启主持用西洋法编制新历。徐认为用西洋法当先翻译西洋著作，先后推荐传教士龙华民、邓玉函、汤若望、罗雅谷等人入局译书。到崇祯六年徐光启去世前，据译书编成新法《历书》共一百零四卷。继任的李天经又编成三十二卷，合称为《崇祯历书》。内分基本五目，节次六目，合十一部。徐光启原意是要“镕西算以入大统之型模”（参见梅文鼎《历学疑问》），实际上是一部西洋历法。

《崇祯历书》的编订是官府组织的一次翻译、整理西天文历算学著作的活动，对西洋历算的介绍与传播有重要意义。《崇祯历书》与旧历不同处，汤若望总结为四十条，要点有三：一是天体结构理论不同。《崇祯历书》使用的是第谷的本轮、次轮说，认为日月恒星所在的本轮心沿天的（又称均轮）绕地运转，五星所在的心沿太阳所在的本轮运转（绕日运转），诸曜不同天运行，日、地不同心。由此引出历法中的日月高卑差、不同心差等参数。二是计算方法不同。西法用平三角、弧三角、椭圆法等计算，似中法只用勾股、圆法。三是观测仪器不同。新法使用象限仪、百游仪、望远镜等仪器，提高了观测的精度，加深了对天体结构的认识。如西法定恒星大小为六等；以银河为小星攒聚而成，不是云气...，都与望远镜的使用有关。以上三点都使西法的精度高于中法。还有一些虽与中法不同，但与精度无大关系的，如西法用黄道度数，分周天为三百六十度，一日为九十六刻等，均与中法不同。此后中国学者如王锡阐、梅文鼎，都通过《崇祯历书》学习西法历算。清朝建立后，改名为《时宪历》，行用了二百余年。



王锡阐（一六二八--一六八二年），字寅旭，号晓庵，吴江（今属江苏省）人。明亡后闭门不出，苦攻天文星历之学。主要著作有《历法》六卷，《历表》三卷，《大统历法启蒙》五卷，《杂著》一卷，合编为《晓庵遗书》。

王锡阐正统思想极强，反映到学术上是对西法不能给以实事求是的评价。他认为西法长处有五，当辨者（缺陷）有十，而长处是从中法窃取的，缺陷则导致了它测算的不精确性。但他与一般坚持排教护法的士大夫如杨光先、魏文奎辈不同，他把对西法的攻诘建立在对中、西法认真研究、理解的基础上，所以论西法缺点，常能中其肯綮。其次，他虽在总体上蔑视西法，却不忘西法长处，特别在涉及具体问题时，常表现出对西法的推崇。他的贡献除了阐明中西法的异同、渊源外，还在于他穷三十年精力，自制一部历法，世称“晓庵新法”。长处是既“以中法为型范”，又吸取了西法优点。徐光启曾有此心而无此力，王锡阐把它变成了现实。他的历书利用西学理论对中历的传统方法作了恰当解释，使中法道理大明于世，为清代学者研究古学，开辟了新路。在技术方面，如把日月分为三百六十度，以度分确定日月食复方位；为选择合适参数，“变周改应，增损经纬迟疾诸率”（《杂著·推步交朔序》），耗费了三十年精力。在他去世的前一年，曾以大统旧法、西法及自制法对测当年八月朔日食，结果与旧法相差悬殊，与西法所差甚微。

## 二、数学

明代商品经济发展，宋元间广泛使用的珠算法进一步普及，以解决应用题为特征的商业数学发展起来。西方数学传入后，在士大夫中引起了强烈反响。为了正确认识中西算学的异同，加速西算与中算的融合，清初梅文鼎与梅穀■成祖孙二人做出了重要贡献。

明代《九章》系统的数学著作首推吴敬《九章算法比类大全》，书成于景泰元年（一四五〇年）。它的格式除了开篇增加“乘除开方起例”，介绍有关算和数的基本知识外，完全象《九章》那样，按方田、粟米等九项分作九卷，每卷也由若干应用题组成，全书共有一三二九题（包括书首“起例”中的一九四题），比《九章》的二四六题增加了四点四倍多。其中一部分是从古算书中抄录来的，新增题目中如“就物抽分”、“合伙经营”等，多属于商业内容。

程大位著《算法统宗》，成书于万历二十年（一五九二年）。分十七卷，收录应用题五九五个。体例与《九章算法比类大全》相同，仍是属于旧算学系统的著作。它的特点是运算全部采用珠算法，包括开平方、立方。又加法用“上法诀”，减法用“退法诀”（如“一上一”，“一下五除四”；“一退一”，“一退十还九”等）；除法将法（除数）列在算盘右边，实（被除数）列在左边。珠算结构和算法的完善，反映了明代商业数学的水平，并传播于日本、朝鲜，南传东南亚各国。




梅文鼎（一六三三--一七二一年），字定九，宣州陵阳人。幼习儒业，二十七岁始学历算。此后辛勤研究，孜孜不倦，数十年如一日，写下大量的数学著作，名声渐盛。康熙皇帝南巡途中召见，谈论三日，亲书“积学参微”四字为赠。

梅文鼎始学历算时，距利玛窦来华已八十年左右。当时翻译的西洋历算书很多，如李之藻译《同文算指》、徐光启译的《几何原本》等。一些学者认为高出中算很多，另一些人又认为西学那些东西中国古已有之。梅文鼎通过自己的研究，对这一争议作出了回答。

梅文鼎著作约九十余种（阮元《畴人传》载八十八种，另有《天步真原订注》等四种），对算学的贡献表现在两个方面：一是深入研究、整理了古代算学遗产，使古算义理更加昌明，频于失传者也重现于世。如他的《方程论》、《勾股举隅》等就是这类著作。二是将西算中国化，更容易为中国士大夫接受，为中西算学的融合作了有益工作。如改西洋笔算的横行式为直行式，改直行式的西洋纳白尔算筹为横式（见《勿庵筹算》）等。在他的《平三角举要》、《几何通解》中，还用传统的勾股法证明《几何原本》中的习题。钱大昕说，梅文鼎“国朝算学第一”，在中国古代算学史中，梅文鼎的贡献是巨大的。

由于梅文鼎在算学方面的成就，康熙四十六年（一七〇七年）特准他的孙子梅■成入内廷读书。梅■成字玉汝，号循斋，又号柳下居士。入内廷后钦赐监生、举人，充蒙养斋汇编官，与陈厚耀、何国宗等人编纂《数理精蕴》、《历象考成》等书。另著有《增删算法统宗》、《操缦卮言》、《赤水遗珍》。

《数理精蕴》是据法国传教士张诚、白晋的遗稿修改而成，不仅是一部全面介绍西算的读物，也是一部全面总结清初中国算学知识的著作。书分上下两编。上编五卷，卷一为《数理原本》、《河图》、《洛书》、《周髀经解》，卷二至四为《几何原本》，但与欧几里德《几何原本》体例差异较大。与卷五的《算术原本》相对照可知，作者不是为了介绍欧氏原著，而是要把当时具有的几何知识加以分类著录。下编四十卷，其中《首部》二卷，介绍算学基本方法，如命位、加、减、因乘、归除、通分、约分等。虽然主要是西洋方法，却不照搬西算。如用中国数字，不用阿拉伯数字；约分用辗转相减法等。卷三至三十，分为《线部》、《面部》、《体部》，此外还有“垛堆”问题计算法。卷三十一至四十为末部，讨论“借根方”，即代数的有关问题。下编之后附“八线”等表，共四种，分为八卷。全书共五十三卷。书中没有介绍珠算，对西方的算筹

- 
- i 和比例尺却有详细介绍。这是我国第一部纯由数学图形和方法分类的数学著作，标志着传统的《九章算术》体系已全部更新了。



## 三、地理测绘

天文学和数学的发展，推动了地理测绘的进步。地理测绘也反过来促进了天文测量和数学应用的发展。

康熙帝在签订中俄尼布楚条约后，深感原有地图不准确的危害，决意进行全国性的地理测量。经过近二十年的准备，从康熙四十六年（一七〇七年）开始，前后经历十年，将关内的十五省与关外满、蒙地区测绘完毕，在法国教士杜德美的主持下，将测量结果绘成《皇舆全图》，于康熙五十七年进呈。这时天山战乱未平，西部测量仅到哈密。乾隆二十年（一七五五年）和二十四年，又两次派遣明安图、何国宗等到天山补测。二十六年将补测结果编绘成《西域图志》。法国教士蒋友人根据《皇舆全图》、《西域图志》，并参考俄、蒙文献，汇编成《皇舆全览图》，比例尺约为一比一百四十万，图幅比《皇舆全图》大一倍。包括的地区北到北冰洋，南到印度洋，西到波罗的海、地中海、红海，相当于一幅亚洲全图。

康、乾时的两次地理测量是兼用天文测量和大地三角测量两种方法进行的。天文测量是在待测地区选择适当数目的观测点，分别测出它们的经纬度数值作为基准点。康熙时的测量在直隶、





## 四、李时珍和《本草纲目》

李时珍（1518—1593），明代医学家和药学家。字东璧，号濒湖，蕲州（今湖北蕲春）人。世代行医。30岁左右被推荐到京城的太医院任职。他研究药学，重视临床实践。长期上山采药，深入民间，走遍大江南北，收集大量民间单方，同时参考历代医药及有关书籍800多种，对药物进行鉴别考证，系统地整理了我国16世纪以前丰富的医药学遗产，经27年（1578年）著成《本草纲目》。



李时珍



# 李时珍采药图





李时珍墓





## 《本草綱目》 书影

## 《本草綱目》

作者：李时珍

成书时间：明朝

内容：共收载药物1892种，新补入药物374种，附有药方11096首。全面总结了16世纪以前中国的医药学。

地位：是我国古代部头最大、内容最丰富的药物学巨著，成为世界医药学的重要文献。

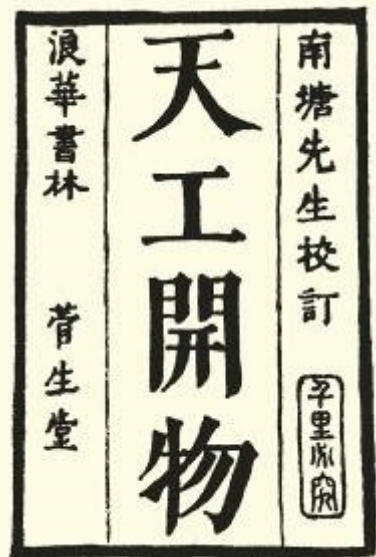


## 五、宋应星与《天工开物》



### 宋应星

字长庚。江西奉新人。明万历十五年(1587年)生；约清康熙五年(1666年)去世。著作涉及手工业技术、农学、物理学、化学、生物学、哲学、经济学、文学。



## 《天工开物》书影



## 《天工开物》插图

《天工开物》是明末科学家宋应星编著的，是一部总结中国古代尤其是明朝农业、手工业生产技术的著作，反映了明朝时期具有世界先进水平的许多生产技术和经验，对研究明代的科学技术和社会生产具有很高的价值。这部书现在已被译成多国文字，国外称它为“中国17世纪的工艺百科全书”。



## 《天工开物》插图



## 六、瘟疫学说与人痘接种术

《明史·五行志》记载，一四〇八至一六四四年间，各地发生的大瘟疫达二十六次之多。入境外国人士的增加，使中土从未有过的传染病也开始流行。中医的内科理论原是建立在《伤寒论》之上。瘟疫等传染病的流行，促使瘟疫学说得到发展。

在隋代巢元方《诸病源候论》里已记载瘟疫的传染性特征，宋元时引起较多人注意，开始与伤寒病区分开来。但瘟疫学说的真正奠基人是明初丹溪学派的医家王履（字安道，一三三二--一三九一）。他首先从论症、治法两方面对伤寒与瘟疫加以区别。明清之际吴有性（字又可）摆脱了“六气说”束缚，提出“戾气说”。认为瘟疫是戾气所致，由口鼻传入，与伤寒病因根本不同。著《瘟疫论》，进而指出戾气有不同类型，各能产生不同疫病。经过清代名医叶桂、薛雪、吴瑭、王士雄等人的努力，瘟疫学说逐渐建立起体系。

叶桂（一六六七--一七四六年）字天士，在《温热论》中总结了温病发病、传病的规律，依据感染程度不同分作卫、气、营、血四个阶段，按段施治。薛雪（一六八一--一七七〇）撰《湿热条辨》、吴瑭（约一七五八--一八三六）撰《瘟疫条辨》、王士雄（一八〇八--一八六六年）撰《瘟疫经纬》等，对瘟疫的病源、证候及治法都有所发挥，使瘟疫在理、法、方、药等方面都成了独立于《伤寒论》之外的专门学科。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/608056111065006061>