

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中国古代科学家传记(下)


E-BOOK
内网资料 非卖品

郭 守 敬

陈 美 东

郭守敬 字若思。顺德邢台（今河北邢台）人。元太宗三年（1231年）生；延 三年（1316年）卒。天文学、水利工程学。

郭守敬出生在一个殷实的家庭，从小跟随祖父郭荣长大，得到良好的教育。郭荣不但通晓《五经》，而且精通数学和水利之学，这对郭守敬产生了很大的影响。约1246年，郭守敬得到一幅拓印的北宋燕肃的莲花漏图，依图他能将这一计时仪器的原理讲得十分清楚。他还曾依据古图用竹篾扎制成浑仪，并积土为台，用扎制的浑仪进行恒星观测。这些都显露出年轻的郭守敬对天文观测的浓厚兴趣，和在仪器制作方面的才华。

约1247年，郭荣把郭守敬送到他的老朋友刘秉忠处学习深造。刘秉忠是当时著名的学者，深通天文、数学、地理等学问，这时正在磁州西紫金山（今河北武安），与另两位学识渊博的学者张文谦、张易一起读书并研讨学术，参与其间的还有一位少年朋友，名叫王恂，他比郭守敬小四五岁，也是才华出众。郭守敬与这些良师益友朝夕相处，经过数年的共同学习和钻研，学问大有长进，尤其是在天算历法方面打下了坚实的基础。这些人后来先后出仕元廷，张文谦、张易，特别是王恂又都是参与制定授时历的重要人物，他们此时的聚会，很可能已经对历法改革的问题进行了初步讨论。

约1250年，郭守敬返回家乡。1251年，受张文谦等人的邀请，他在邢台参与了一项河道疏浚的规划工作，妥善地设计了其中的关键工程，已在水利工程上崭露头角。此后数年中，他一直在家潜心学习与研究，不断增长自己的学识。

1260年，应张文谦的邀请，郭守敬到大名（今河北大名一带）任职，协助处理有关政务。其间，他考察了该地区的水利状况以及地形水势，多有心得。他还曾仿制成燕肃的莲花漏，以供城市计时之用。

1262年，张文谦正式将郭守敬推荐给忽必烈。晋见时，郭守敬依据多年对水利的考察与思考，向忽必烈提出了兴修6项水利工程的建议，受到了忽必烈的重视和赞赏，被授予提举诸路河渠的职务。自此到1276年的10余年中，郭守敬一直在水利部门任职，先后升任副河渠使（1263）、都水少监（1265）、都水监（1271）、工部郎中（1276）等职，分管以至全面负责全国河渠、水利的治理工作。其间，他先后完成了修复西夏古渠、兴修北京地区若干水利设施、黄河下游诸水系的整治等重要工程。

1276年，忽必烈诏令编制新历法，为此设立了专门机构太史局，并任命王恂和郭守敬二人为主要负责人，先后参与改历工作的还有张文谦、张

易、许衡、杨公懿等人，他们各尽所能，分工合作，终于在 1280 年编成了新历法，即著名的授时历。在 4 年的编历过程中，郭守敬共创制了简仪、高表等 17 种天文仪器，并主持开展了一系列卓有成效的天文观测工作，他还积极参与对前代历法的研究和新历法的编修，为授时历的制定做出了重大贡献。其间于 1279 年，忽必烈改太史局为太史院，诏令王恂为太史令，郭守敬为同知太史院事，共同负责太史院这一规模宏大的皇家天文台的筹建工作，郭守敬为太史院的规划和建设付出了大量心血。

1281 年，授时历颁行天下，但由于时间紧迫，授时历所采用的天文数据、天文表格以及推算方法都还未经缜密的考定，只是一堆未经整理的草稿。到 1282 年，编制授时历的主要参与者王恂、许衡、张易先后去世，张文谦、杨公懿则隐退还乡，因此，完成定稿的工作全部落在了郭守敬身上。又经过约 4 年的艰辛努力，郭守敬撰成了《推步》7 卷，《立成》2 卷，《历议拟稿》3 卷，《转神选择》2 卷和《上中下三历注式》12 卷，共 5 种 26 卷，圆满地完成了这项任务。

1286 年，郭守敬升任太史令，继续进行天文历法的研究工作。又先后完成了一批重要的天文历法著作：《时候笺注》2 卷，《修改源流》1 卷，《仪象法式》2 卷，《二至晷景考》20 卷，《五星细行考》50 卷，《古今交食考》1 卷，《新测二十八舍杂座诸星入宿去极》1 卷，《新测无名诸星》1 卷，《月离考》1 卷，共 9 种 79 卷。其中有对日、月、五星运动以及二至晷影、交食等的详细考证，有关于历法改革源流的论述，有关于天文仪器制造方法、尺度的详细说明，有恒星位置测量的最新成果，它们是郭守敬对 1276 年以来，特别是新近的天文历法工作进行的总结。这些与前述 5 种 26 卷合计 14 种 105 卷，构成了一个十分严密、完整的天文历法巨著。

1291 年，郭守敬又向忽必烈提出了兴修 10 余处水利工程的新建议，其中以修建通惠河工程最为重要。同年，忽必烈复置都水监这一统理全国水利的机构，命郭守敬兼职主管其事。1293 年，通惠河通航，郭守敬又被任命兼提调通惠河漕运事。

1294 年，由于在天文历法以及水利工程上的杰出贡献，郭守敬被任命为昭文馆大学士，并兼管太史院的工作。这一年，他制成了七宝灯漏和木牛流马。次年，他又制成柜香漏、屏风香漏、行漏等计时仪器。1298 年，他还制成了灵台水浑运浑天漏，并曾对京郊的一项水利工程提出重要的建议。后又曾试图仿制张衡地动仪，可惜未获成功。

1303 年，郭守敬请求退休，但没有得到批准，一直到 1316 年，卒于任上。

纵观郭守敬的一生，他对科学技术的贡献是令人赞叹不已的。在 31 岁以前，是他勤奋学习、增长才干并在天文和水利方面初露锋芒的时期。31 岁至 45 岁和 60 岁至 62 岁这两个阶段，他在水利工程方面大显身手，

前后向朝廷提出了兴修 20 多项水利工程的建议，治理了大大小小数百处河渠泊堰工程，其中有不少是高质量的水利工程，在中国古代水利史上写下了光辉的一页。46 岁至 59 岁和 63 岁至 67 岁这两个阶段，他在天文历法领域大放异彩，在天文仪器制造、天文观测和历法编算诸方面都硕果累累，在中国古代天文学史上写下了辉煌的篇章。史籍没有关于郭守敬在去世前 10 多年时间里的科技活动的记载，这可能是他的科技活动的休止期，一个创造欲望如此炽热的科学家为什么突然中止了他的求索，至今仍是一个谜。

郭守敬一生中创制的天文仪器不少于 22 种，其中有 17 种是他在参与编制授时历的数年中创制的，它们分别是：

简仪 这是一种崭新的测量天体位置的仪器，它是为克服传统浑仪环圈繁多、众环圈同心安置在技术上的困难以及运转不够灵活等弊病而精心设计的。它由两组彼此独立的仪器组合而成，第一组由赤经环、赤道环和百刻环组成，其中赤道环和百刻环重叠安置，二者之间平放四个圆筒形的短铜棍，这是世界上滚筒轴承的最早利用，可使赤道环灵活地沿固定的百刻环转动；第二组由阴纬环和地平环组成。赤经环（或阴纬环）垂直安置于赤道环（或地平环）的环心之上，均可绕环心自由转动，采取的是环圈垂直安置法。两组仪器又均以线照准替代传统窥管的小孔照准法。第一组仪器是赤道坐标装置，可用于测量天体的去极度（沿赤经环）、入宿度（沿赤道环）和地方真太阳时（沿百刻环），这是世界上最早的大赤道仪；第二组仪器是地平坐标装置，可用于测量天体的地平高度（沿阴纬环）和地平方位角（沿地平环），这与近现代的地平经纬仪相当。这两组仪器具有统一的底座，又相距甚近，二者错落有致，浑然一体。这就是著名的简仪，它设计新颖、合理，结构严整、牢固，功能多样，应用灵便。

候极仪 它安置在简仪赤经环转轴的顶端，是一与赤道环遥相平行的小环圈。用它观测北极星，令北极星在该小环圈内运转，运转的圆心即天北极的方向，使赤经环转轴沿此方向安置。所以，它是使简仪的赤道坐标装置校正到正确位置上的重要仪器。由于它与简仪组装在一起，也可视作简仪的一个构件。

立运仪 即简仪上的地平坐标装置。

高表 这是为提高晷影测量的精度而设计的，传统的圭表表高一般为 8 尺，郭守敬将表高增至 4 丈，圭长亦相应增加。在北京，郭守敬先以木为表，后又以铜铸表，表端均为一悬空的横梁。而在河南登封县，郭守敬建造了城墙式高表，系以砖砌为台，其中起高表作用的是台面正中的垂直凹槽，横梁置于凹槽的顶端，横梁的中轴与圭面垂直距离为 4 丈，圭面自南向北延伸，圭面中轴线两侧开有两条平行的水槽，用于校正圭面处于水平面上。这一设计既十分别致，又十分合理和科学。

景符 这是依小孔成象原理设计成的测影器具，它由一个 2 寸见方的

框子和一片 4 寸长、2 寸宽的铜叶组成，铜叶的一边用枢纽与框子的一边连接，可随意转动，铜叶的中间开一小孔。测影时将景符在圭面上移动，令铜叶面与阳光垂直，又令高表横梁的影子正好平分米粒大小的太阳像圆面，此时横梁影子所指处，就是 4 丈高表的影长。从理论上讲，高表比 8 尺表增长 5 倍，其测影精度应提高 5 倍，但由于表高影淡，在圭面上很难看清楚横梁的影子，景符的创造，则使影子清晰可见，所以，景符是保证高表测影精度得以提高的关键性器具。

窥几 其形制类似于几案，在几面的正中开一长方形的缺口，与缺口相垂直装有两根中间带有刀口的小木条。夜间观测时，将窥几置于高表圭面上，沿南北方向移动，观测者位于窥几下，通过缺口移动几面上的两根小木条，令它们的刀口分别与高表横梁的上、下边缘同所观测的天体处于一条直线上。然后，在几面上取这两根小木条所处位置的中点，由铅垂线读取圭面上的圭长值，再用一定的数学方法便可求出天体南中天时的地平高度值。

仰仪 它是一铜制的中空半球，宛如一铜釜，直径约 10 尺，釜口向上，平放嵌入砖砌的台座中。取一根小木条让其一端架在釜口的正南边缘上，另一端附一铜片，中间开孔，令小孔正与半球心相重合。又取一根较短的小木条，令与前一根小木条垂直，两端分别平放在釜口的东南和西南边缘。通过釜口正南点和半球心在釜内壁作一大圆，由正南点向下沿该大圆弧 40.75 度（北京北极出地高度）处取一点，以此点为极心，在釜内壁绘出一极坐标网格，这就是与北京相应的赤道坐标网格。观测时，令太阳光通过铜片小孔，成象在釜内壁上，由网格可以直接读取太阳的赤纬值和地方真太阳时刻。若遇日食，食相可以连续在釜内壁成象，由此可以测定日食的初亏、食甚、复圆等的时刻和方位，以及食分的大小等等。

赤道式日晷和星晷定时仪 前者可用于测量地方真太阳时，而后者是一种星盘，可用于测量天体的高度，也可用于测定时间。

浑天象 这是一种天球仪，在一圆球面上缀有众恒星，并绘有黄、赤道和可随时移动的白道。圆球半隐半现于一方柜内外，圆球的南北两极出入方柜顶面各 40.75 度，柜内设有机械装置，使圆球自动随天球同步旋转，能自动演示日月星辰的运动。证理仪和日月食仪它们是分别用于演示日、月运动状况和日月交食原理的仪器。

玲珑仪 这是一中空的圆球，圆球用半透明的材料制成。在圆球面上绘有纵横交错的赤道坐标网格，网格的交叉点均凿有小孔；又绘有星官的位置，亦凿出小孔。圆球在机械装置的驱动下，可绕极轴自动旋转，且与天体的转动同步。人居于圆球中心观测太阳或月亮，可以由坐标网格直接读得它们的赤道坐标值，即玲珑仪可用于测量日、月的位置，同时它又相当于假天仪，具有演示天象的功能。

正方案 它是一块 4 尺见方的木板，以木板正中为圆心画 19 个同心

圆，半径各差1寸，最外圆边缘分划成 $365\frac{1}{4}$ 度。将正方案平置，在圆心上安插一根小棒，标出自日出到日没棒影依次与这些同心圆的交点，取棒影出入同一个圆的两个交点连线的中点，这些中点的轨迹即为当地的正南北方向。若将正方案沿正南北方向竖直安置，则可用于测量当地的北极出地高度，其原理与唐代一行创制的复矩相同。

丸表、悬正仪和座正仪 它们分别是用于测量地方真太阳时的天球仪式日晷，以及校正仪器的竖轴处于铅直方向和校正仪器的底座处于水平方向的仪器。

上述 17 种仪器是郭守敬为新编历法的需要，或为太史院设计制造的，其中前 9 种和后 4 种为观测用仪器，玲珑仪为观测、演示并用的仪器，其余则为演示用仪器。

七宝灯漏 这是一种大型自动报时的仪器。灯漏通高 17 尺，作球状，共分四层，每层分别置神象、四象、木人等，它们或依时刻隐现，或依时刻跳跃、鸣叫、鸣钟、打鼓、敲钲、击铙等等，以丰富多彩的音象形式来报时。

水浑运浑天漏 这是一种自动演示日月星辰运行状况的仪器，它较浑天象具有更复杂的结构和更多的演示功能，它们与七宝灯漏一样，都是以漏壶的流水为原动力，通过复杂的齿轮系统等的传动，达到与天同步、自动运行的成效的。

柜香漏、屏风香漏和行漏 它们都是计时用的仪器，前二者是供皇室日常使用的，很可能是以点燃更香的形式来计时的，更香则被巧妙地安置在立柜或屏风之中。后者是供皇帝出行时使用的，大约是一种小型的、便携式漏壶。

以上 5 种仪器是郭守敬晚年创作的，其中 4 种与计时有关，有 3 种是使计时仪器实用化和小型化的尝试。统观郭守敬一生所创制的仪器，大都具有构思巧妙、设计科学、结构合理和功能多样等特点，它们又共同组成了一个完善的天文仪器系列，较好地满足了与天文历法有关的各种需求。

应用新创制的有关天文仪器，郭守敬组织进行了大量的天文测量工作，取得了一系列重要的实测成果。围绕新历法历元的设置，郭守敬就进行了十分精细的、众多的测量工作，得到了所谓“七应”值，它们分别是：

气应 实测历元年（1280）冬至时刻与其前甲子日夜半之间的时距。该值是郭守敬经过 3 年多对日影长度的实测后，应用其中 98 次测量结果计算而得的。郭守敬发展和完善了祖冲之、周琮等人的冬至时刻算法，他取冬至前后对称时日及该时日前或后一日的三个影长值合为一组，依祖冲之法推得一个冬至时刻值，由于测影结果颇丰，郭守敬可以得到多组影长值（并不局限于冬至前后数日，或立春、立秋前后的影长），求得多个冬至时刻值，他再从中选择出现频率最高的数值作为确实的冬至时刻值。由之，他得到 1280 年 12 月 14.06 日为冬至时刻，这正与理论值密合，其精

度是令人惊叹的。这是郭守敬的从高表和景符的设计制造到计算方法的新发展等一系列创造性活动结出的硕果。

转应 实测历元年冬至时刻与其前月亮过近地点时刻的时距。这是郭守敬经过 3 年多对月亮运动迟疾变化的实测后推算出的，其值为 1280 年 11 月 30.87 日，与理论值之差为 0.15 日，它是历代同类测量的最佳值之一。

闰应 实测历元年十一月平朔时刻与冬至时刻间的时距。郭守敬在对前代交食时刻等记录的研究所推得的定朔时刻的基础上，给出该值为 1280 年 1 月 23.88 日，误差在 0.1 日左右。

交应 实测历元年冬至时刻与其前月亮过黄白降交点时刻间的时距。郭守敬是在测量日、月去极度的变化状况以后推算出该值的，观测工作前后历时 3 年余。其结果为 1280 年 11 月 18.04 日，误差为 0.34 日。

周应 实测历元年冬至时刻太阳所在宿度与赤道虚宿六度之间的度距。对此，郭守敬主要采用后秦姜岌发明的月食冲法，同时他也采用了北宋姚舜辅首创的测量黎明或黄昏时金星与太阳的度距，及当时金星所在恒星间的位置，进而推定冬至太阳所在宿度的方法，而且他还增添月亮和木星作为观测对象，然后再仿照姚舜辅法进行推算。这些工作也历时 3 年，最后郭守敬确定该值为 315.1075 度，即实测历元年冬至时刻太阳在赤道箕宿 10 度，其误差为 0.22 度，这一精度在历代历法中是比较高的。

合应 实测历元年冬至时刻与其前五星平合时刻之间的时距。它们是在测量五星晨见东方时刻等大量资料的基础上得到的。依郭守敬所给值可以推知，1280 年冬至前后木、火、土、金和水星平合时的平黄经分别为 153.73° ， 214.06° ， 252.69° ， 60.60° 和 220.96° ，它们的误差分别为 0.51° ， 0.73° ， 0.36° ， 0.02° 和 10.34° ，除水星误差较大外，其余四星平黄经的测算均达到了较高的精度水平。

历应 这是同实测历元年冬至时刻与五星过近日点时刻间的时距有关的数据，它们是从五星运动迟疾变化的大量观测资料中分析归纳而得的。依之可以推知，郭守敬测算得木、火、土、金和水星在实测历元年时的近日点黄经分别为 5.60° ， 316.99° ， 78.28° ， 258.21° 和 67.44° ，它们的误差分别是 2.80° ， 5.84° ， 0.73° ， 136.72° 和 1.16° 。其中，除火星外（历代对火星近日点黄经测量的误差均达百余度），木、土和火三星近日点黄经的测算精度是历史上同类测量的较佳值，而水星则为最佳值。

这就是说“七应”值实际上是指 15 种天文数据与历元年冬至时刻（或冬至点）间的时距（或度距），它们都以大量的观测资料为依据，构成了一系列相关的历法问题计算的起算点群组，为以实测历元替代传统历法的上元积年法的构想准备了必要的条件。从“七应”的精度看，大多数为历代同类测量的佳值或最佳值，这说明郭守敬的天文观测工作是相当精细的，它使上述构想成功地得到实现。

郭守敬所进行的天文观测工作还有以下几项：

他曾对北京每日太阳出入时刻和昼夜时间长短作了十分认真的测算。在授时历中，郭守敬给出了一个昼夜漏刻数值表，它是以冬至或夏至为起点，每隔一黄道度列出一个昼夜时间值，这较前代各历法以二十四节气为准列出二十四个昼夜时间值的传统表格远为精细，而且研究表明，郭守敬新数值表的误差为 0.7 分钟，精度也远高于前代各历法。

授时历的月离表是将一个近点月分为 336 段，分别给出相应的月亮实行度，这比前代各历法的月离表以一日为一段（约 27 段）也来得精细，这当然是郭守敬进行实测的新结果。

对二十八宿距度，郭守敬也重新作了测量，其平均误差为 0.075° ，是历代同类测量精度最高的。不仅如此，他还对全天恒星的位置进行了测定。据研究发现：北京图书馆存明抄本《天文汇抄》中的《三垣列舍入宿去极集》一书，保存了郭守敬当年对恒星位置观测的部分成果。该书中的星图共绘有 267 个星官，1375 颗恒星，其中有 739 颗恒星标有入宿度和去极度的具体数值。将这些数值与 1280 年的理论值比较，入宿度和去极度的偶然误差分别为 $15.68'$ 和 $13.50'$ 。仅就 739 颗星而言，其数量也比著名的北宋皇极星表多一倍以上，且精度也相当高。它是当时世界上最优秀的星表之一。

郭守敬还组织了全国范围的天文测量工作，他共选择了 27 个观测点，无论从测点的数量还是其分布范围都超过唐代一行的同类工作。测量的内容仍是北极出地高度、冬夏至晷影长度和昼夜漏刻长度等，其目的也是为九服晷漏、食差等的计算提供必要的实测数据。据研究，其中观测地点可考的 20 处北极出地高度值的平均误差为 0.35° ，而郭守敬亲自负责观测的北京、河南登封等 3 处的北极出地高度的平均误差仅为 0.23° ，由此看来，这次测量的精度也高于前人。

考察授时历所采用的其他一系列天文数据和天文表格，其精度大多数也都是较高的，这是郭守敬善于吸收前人已有的研究成果，同时也程度不同地进行了实测验证的结果。如对回归年长度值，授时历取 365.2425 日，显然这是沿用了杨忠辅统天历（1198）的数据，也毋庸置疑的是，郭守敬为此做了大量的实测和认真的考订工作，而该值是前代历法中精度最高的，所以，郭守敬的抉择是明智的，其实测和考订工作也是成功的。又如，关于回归年长度古大今小的消长法，郭守敬则接受了杨忠辅的思想，并对之作出了进一步的表述。当然，郭守敬的部分抉择并不妥善，如赤道岁差值，郭守敬取 66.67 年差 1 度，这是误差较大的一个数据。

授时历对一些计算方法作了重大的创新。如在计算太阳、月亮和五星运动不均匀性改正时创用了三次差内插法；对黄、赤道宿度变换和白、赤道宿度变换以及太阳视赤纬计算法，创用了类似球面三角法的数学方法，等等。此外，以万分法替代传统历法的日法，也是授时历令计算便捷的重

要措施之一。这些都在数学方法的完善化和历法问题计算的精确化上做出了重大贡献。当然，这方面的进展主要应归功于王恂，但是郭守敬也为此付出了心血。

由于郭守敬等人的共同努力，使授时历成为我国古代最优秀的一部历法，它前后行用了 364 年，是我国古代颁用时间最长的一部历法。作为这部历法的主要筹划者，一大批天文数据与天文表格的测算者，和最后编审定稿者，郭守敬的贡献是出类拔萃的。

郭守敬的科学技术才华还突出地表现在水利工程方面。在他设计、实施的众多水利工程中，有农田水利工程、航运工程和兼有这双重功能的工程，无论是哪一类型的工程，郭守敬都是从实地勘探地形和水文入手，然后提出合理的整体设计方案，并大力组织实施，使之达到预期的目的。

1262 年，郭守敬在晋见忽必烈时提出的 6 项水利工程的建议中，有 5 项是关于华北地区农田灌溉的工程，这是他在前数年对这一地区的水文、地势作认真的考察之后提出的。这些工程的基本设计思想之一，是利用黄河各支流、或黄河的不同河段之间水位的高度差，在诸支流或不同河段间开渠引水，从而构成自流灌溉的水利网络，使万余顷农田得到了灌溉。此中，有的工程还可以起分流的作用，有的还可以行船，便利交通。另有一项是关于完善北京漕运的工程，郭守敬建议引京城西北玉泉山下的泉水进城，以解决京城到通州（今北京通县）旧漕运河水源不足、通行不畅的问题。他又建议开凿自通州直达杨村（今天津西北的武清）的新运河段，以克服原运河段曲折、远绕的弊病，使大运河更加通畅。

1264 年，郭守敬视察西夏（今宁夏回族自治区一带）古渠，发现古渠的总体设计基本合理，便组织人力疏浚渠道，重整水坝、水闸等设施，用了不到一年时间，便使可以灌溉农田 9 万余顷的古渠重新发挥效益。在从西夏回京时，郭守敬沿黄河而下，一路细心视察，发现自中兴州（今银川东南）到东胜（今内蒙古自治区托克托）一段黄河可以用于漕运，又发现查泊兀郎海（今乌梁素海）一带广布古渠，只要加以修理，便可用于农田灌溉。这些反映了郭守敬实事求是的科学态度和认真负责的精神。

1265 年，郭守敬回到京师后，又提出了修复横亘京西平原的金口河的建议，即从麻峪村（今石景山附近）引永定河水经西山金口东流，直抵京城。为预防永定河水泛滥，郭守敬设计了关键的金口工程，即在金口西岸修筑一条较宽大的溢洪道，并引洪水往西南流回永定河中。这项工程兴修以后的 30 余年中，对西山木材物产的东运和京西农田的灌溉起了良好的作用。

1275 年，郭守敬在考察今河北、山东、江苏等地区水道交通状况和实地测量黄、淮河下游地形的基础上，提出了建立一个庞大的交通网络的实施方案，他共设计、修筑了五条河渠干线，使卫河、马颊河、大运河、御

河、汶水、泗水、微山湖、山阳湖和梁山泊等水系、湖泊彼此连通，建立了以东平（今山东东平）为枢纽，西连卫州（今河南辉县），东达山东中、南部，南迄徐州、吕梁的黄河下游一带，北接大运河直达杨村的水上交通网。这既可使通讯便捷，又使这一广大地区彼此接济，并使徐州到京师之间的漕运畅通。这一项工程气势恢弘，不但具有科学意义，而且为忽必烈统一中国的事业创造了有利条件，具有军事和政治意义。

在郭守敬一生治理的数量众多的水利工程中，通惠河工程的设计和实施，最为脍炙人口。它是为解决通州至京城间繁忙的漕运任务而修建的。1291年，郭守敬作了仔细的实地勘察和设计工作，1292年动工兴修，1293年全线通航，完满地达到了预期的目标。该工程的关键有二：一是引水工程。郭守敬选定昌平区白浮村的神山泉作为起点，先引水西行，再沿西山东麓南折，再转向东南方向注入瓮山泊，沿线筑堰，将沿途众多、丰沛的泉水、溪流以及双塔河、榆河上游的部分河水截流汇入瓮山泊中。这一迂回曲折的引水路线是依据沿途地势的起伏变化选定的，其长度约25公里，起、终点的高度差约12米，基本保证流水平稳通畅，而且施工可省时省力，这就是著名的白浮堰工程。它解决了通惠河所必需的充足和清冽的水源供给问题。二是漕运航道工程的设计。自瓮山泊东南引水到紫竹院，西从紫竹院到通州高丽庄之间约25公里长的渠道便是漕运的航道，其起、终点的高度差约20米。依据沿途水位落差较大且大小不一的实际情况，郭守敬提出了闸坝、斗门系统的设计方案，自紫竹院到文明门一段，落差较大，每经数里便设置一闸坝、斗门系统，计3处；自文明门到高丽庄一段，落差相对小些，每经约十里一设，计7处，总共设置10处。每一处闸坝、斗门之间又依据不同情况，相距一里或百步不等，在闸坝和斗门上都有供船舶进出的通道口。漕船自高丽庄而来，过第一处斗门后，关闭斗门，同时将原先关闭的闸坝开启，令水涨船高，使漕船能平稳地通过闸坝西行，这样，漕船便可随各处闸坝、斗门系统有节奏的启闭，顺利地沿渠道拾级而上，抵达目的地。质言之，通惠河工程从选线、布局到闸坝、斗门系统的设置和应用，都反映了科学性、合理性和实用有效的原则，这些也正是郭守敬水利工程设计思想和实践的总特色。

实地勘测有关地区的地形、水文，对某些地区（如黄河中下游地区等）进行大面积的水准测量，并绘制成地形图，是郭守敬为设计和实施水利工程而进行的基础性工作，这不但为水利工程的科学性等提供了客观依据，而且，郭守敬还从中总结出一些科学概念和定量化的计算方法。如他指出经由北京入海的潮白河的流速，较经由开封的长江的流速小，而北京距海近，开封离海远，由此，郭守敬推断出北京相对于海平面的高度要低于开封的结论。这是世界上最早提出的以海平面作为衡量各地水平高度的统一标准，即海拔高度的概念，同时又是正确地应用了这一概念的最初事例。又如，1298年，郭守敬在参议北京西北郊铁幡竿渠的设计时，创用了依据

山洪流量等水文情况与渠道宽窄、深浅之间定量关系的计算方法，把经验科学化和数量化了。

把科学结论和技术设计建立在实践的基础上，这是郭守敬科学思想的精髓之一，在水利科学上是如此，在历算科学上也是如此。他认为历法之根本在于测验，而测验的利器则是各种天文仪器，这是他在接受改造历法任务伊始就提出的指导思想。随后，他倾心于新天文仪器的创制，全力开展各项天文观测工作，一丝不苟地贯彻这一思想。历法必须接受天象的检验，这种检验不但需有时间的深度，而且还需有广泛的内容，这是郭守敬重视实践思想的又一重要侧面。他认为历法既要能有验于今，还要能通于古，而且要全面地加以检验，即对日、月、五星之行，晷影、漏刻长短，气朔之早晚，日月食的初亏、食甚和复圆时刻，恒星宿度之广狭，等等，均需一一详加推验。为此，他勤奋地观测，尤其重视以第一手资料作为判断的准绳，他又详尽地收集前人的观测成果，也作为检验的客观依据。凡吻合者从之，不合时就谨慎地修改有关的天文数据、天文表格及计算方法，直至最大限度地与所掌握的直接和间接的观测资料相符合为止。所谓合与不合，郭守敬提出了较前人高得多的精度标准。如对于交食时刻，他规定以“同刻者为密合，相较一刻为亲，二刻为次亲，三刻为疏，四刻为疏远”（《元史·历志》），他推验刘宋以来45次月食亏初、食甚、复圆的时刻记录，其结果是密合者18，亲者18，次亲者9，平均误差约一刻。可见，郭守敬的观测及检验工作在深度、广度和精度上都超越了前人的同类工作，从而把授时历建立在深厚坚实的实践基础之上。

郭守敬重视继承和吸收前人已有的成果，但却不是泥古不化，在他的思想中，包含着强烈的改革进取精神。他坚信今胜于古，以为前人的历算工作只是“为法略备”，均有待改进；又以为前人的观测工作“或有未密”，并不一味盲从。“法之不密，在所必更”，数之不精，遵从新测。在授时历中，郭守敬等人所作的诸多方法上的创新和数据、表格上的更动，就是在这种思想指导下进行的。在天文仪器的创制上，郭守敬也是在总结、吸取中国传统和阿拉伯天文仪器制做的已有经验和成果的基础上，有所发明与发展的。他相信只要“能精思密索，心与理会，则前人述作之外，未必无所增益”。这些改革与创新，固然都是以实践为前提，但也必须有钻研的精神和理论上的勇气。对于那些根深蒂固和过时的传统思想与方法，理论上的勇气更显重要，授时历废弃上元积年法和日法，而以实测历元法和万分法取代之，正反映了郭守敬等人“至理所在，奚恤乎人言”（《元史·历志》）的科学勇气。

郭守敬一方面以他出众的天资、勤奋和科学的思维方法，扎扎实实地在科学技术的园地中不懈地耕耘；另一方面又以他强烈的集体意识、谦和以及出色的组织管理能力，使一个庞大的科学集体协调有效地运转。所以，

郭守敬不但是一位多才多艺的、杰出的科学家，还是一位出类拔萃的科技组织管理专家。

文 献

原始文献

[1] (元) 苏天爵：元文类·卷十七、五十，四库全书·集部总集类，台湾商务印书馆，1986。

[2] (明) 宋濂等：元史·郭守敬传，中华书局，1976。

[3] (明) 宋濂等：元史·历志，中华书局，1976。

[4] (明) 宋濂等：元史·天文志，中华书局，1976。

研究文献

[5] 内清：宋代 星宿，东方学报(京都)第8册，1936。[6] 钱宝琮：授时历法略论，见《钱宝琮科学史论文集》，科学出版社，1983。[7] 李俨：中算家的内插法研究，科学出版社，1957。

[8] 潘鼐、向英：郭守敬，上海人民出版社，1980。

[9] 薄树人：试探有关郭守敬仪器的几个悬案，自然科学史研究，1 (1982)，4，第320—326页。

[10] 苏天钧：郭守敬与大都水利工程，自然科学史研究，2 (1983)，1，第66—71页。[11] 陈美东：我国古代对五星近日点黄经及其进动值的测算，自然科学史研究，4 (1985)，2，第131—143页。

[12] 陈美东：回回历法中若干天文数据之研究，自然科学史研究，5 (1986)，1，第11—21页。

[13] 陈鹰：《天文汇抄》星表与郭守敬的恒星观测工作，自然科学史研究，5 (1986)，4，第331—340页。

[14] 陈美东、张培瑜：月离表初探，自然科学史研究。6 (1987)，2，第135—146页。[15] 陈美东：授时历的七应及其精度，见《纪念元代杰出科学家郭守敬诞生775周年学术讨论会论文集》，河北省邢台市郭守敬纪念馆，1987。[16] 陈美东、李东生：中国古代昼夜漏刻长度的算法，自然科学史研究，9 (1990)，1，第47—61页。

黄 道 婆

赵 翰 生

黄道婆松江乌泥泾（今上海县）人。约南宋末年（13世纪中叶）生；元初（14世纪初）卒。纺织技术。

关于黄道婆的生平事迹，宋、元两史均无记载，仅在元末人的《笔记》里略有反映。根据这些反映可知她少年时期曾背井离乡，远客崖州（今海南崖县），在那里向黎族人民学习了先进的棉纺织技术，熟悉并掌握了当地全部制棉工具的构造及操作技术。她于元贞年间（1295—1296）自崖州返回故乡，回乡后把在崖州学到的关于轧棉车、弹棉椎弓、纺车、织机的制造和使用方法结合内地的纺织工艺加以改造，而后传授给乡人，改变了家乡棉纺织生产的落后状况，对当时当地棉纺织业的发展和棉植业在松江一带的普及，起了很大的推动作用。为了缅怀黄道婆在纺织方面的贡献，在她死后，当地人民决定把她奉祀为纺织之神，并公推一赵姓乡宦为首，为之建立祠院，于至元三年（1334）正式建立。此祠建成后不久即遭战火毁坏，在至元二十七年（1362）由一张姓乡宦重新建造，其香火一直绵延不断。元代诗人王逢曾作诗一首以记之“前闻黄四娘，后称宋五嫂，道婆异流辈，不肯崖州老。崖州布被五色纛，组雾织元灿花草，片帆惊海得风归，干轴乌泾夺天造。天孙慢司巧，仅解作牛衣，邹母真乃贤，训儿喻断机。道婆遗爱在桑梓，道婆有志覆赤子。荒哉唐元万乘君，终长衾共昆弟。赵翁立祠兵火毁，张翁慨然继绝祠。我歌落叶秋声里，薄功厚享当愧死”。现在上海市南区犹有一座奉祠黄道婆的先棉祠。上海豫园内有一座跋织亭，系清咸丰时布业公所所建，亦为供奉黄道婆之所。封建社会，非达官贵人，是很少有资格建立专祠的，但黄道婆这一名不见经传的劳动妇女，竟有专祠三四处之多。由此可见自元以来松江一带人民对她的尊敬和怀念是如何的深厚。中华人民共和国成立后，上海人民为表彰黄道婆的功绩，于1957年在东湾区为她修建墓园，立碑纪念。

中国古代虽然很早就开始种植和利用棉花，但在宋朝以前，棉织业主要分布在新疆、云南、闽广等地区。宋元时期，由于社会经济的不断发展，棉织业才在全国其他地区逐渐普及。宋元之际的海南岛是中国主要植棉地区之一，当地的黎族人民早已创造出包括轧、弹、纺、织、染等一整套棉纺织生产工具和生产技术，其所织造的“花被”、“纛布”、“黎幕”等产品均极精致而深受人们欢迎。据记载，在黄道婆离乡前，乌泥泾一带土地硠瘠，人民贫困，棉植业甚落后，棉纺织技术亦极原始远不如崖州。因为没有踏车、椎弓，只是用手剥剖棉粒，以小弓子拼弹净棉，轧棉、弹棉的功效和质量非常差。黄道婆的归来，特别是她传授了新机具、新技术后，

棉织业在当地得到了迅速的发展，人民生活也因此得到改善。到元末时，松江地区以此为生者达千余家。可以说黄道婆改革的棉纺织技术对松江一带棉纺织业的迅速发展起了决定性的推动作用。

黄道婆在棉纺织技术上的贡献，是她为了适应当时生产的需要，而提出了一套融合黎族先进棉纺织方法和内地固有的纺织工艺于一炉的完整的新技术，其最重要的是捍、弹、纺、织四项。“捍”是指轧棉去粒。黄道婆以黎族的踏车为基础，创造出一种揽车，取代了过去用手剖剥棉粒的笨重方法。揽车的主要结构为一对辘轴，即一根直径较小的铁轴，配合一根直径较大的木轴。将棉粒喂入二轴之间，利用这二根直径不等、速度不等、回转方向相反的辘轴相互辗轧，使棉粒和棉纤维分离。它较之以手剥粒不仅省力，而且能大大提高效率。“弹”是指有开松除杂之效的弹棉工序。黄道婆把原来弹力较小的线弦小弓，改制成强而有力的绳弦大弓，把手拔弦弹棉，改为以弹椎击弦开棉。这种改动使所弹之棉更轻更松，为后面的纺纱、织造工序提高质量创造了条件。“纺”是指纺纱。在黄道婆之前，松江一带用于纺棉的纺车都是手摇单锭纺车，纺纱效率极低，兼之其车的原动轮较大，纺锭的转速较快，纺纱时棉纱往往因牵伸不及或捻度过高而易于崩断，黄道婆针对这种情况，将此纺车的原有结构进行了几处大胆的改动。一是增加纱锭，使其纱锭多至三枚，并将手摇改为脚踏；二是改变其原动轮的轮径，使之适当缩小，从而既提高了功效，又解决了棉纱断条问题。经她改进的这种三锭脚踏纺车，由于性能良好很快就得到推广，并且一直被人们采用，甚至到了600年后的今天，仍行用于一些偏远地区。三锭脚踏纺车是纺织技术史上的一项重大发明，是当时世界上最先进的纺纱机械，它比欧洲出现的类似纺车早了几个世纪。“织”是指织布。黄道婆把江南先进的丝麻织作技术运用到棉织业中，并吸收了黎族人民棉织技术的优点，总结出一套错纱、配色、综线、挈花的工艺。她与家乡妇女运用这套工艺织制的被、裙、带、手巾等产品，由于上面的折枝、团凤、棋局、图案字等纹饰，如同画的一样鲜艳，具有独特的风格，因而风行一时。所织“乌泥泾被”更是驰名全国的产品。当时的上海、太仓等县都加以仿效，棉纺织生产呈现了空前盛况，因而后来的乌泥泾以及其所在的松江一带，遂成为全国棉植业的中心，赢得了“松郡棉布，衣被天下”的声誉。

黄道婆生活在中国纺织业以丝、麻为主要原料转变为以棉花为主要原料的时代里，她适应了时代要求，推动了这个重要转变，为棉花在全国范围的推广和棉织业技术水平的提高做出了不可磨灭的功绩。她那善于学习，勇于革新，毫无保留地传授技术的精神，一直铭记在人民心中。清代上海县一处黄道婆专祠碑文所记：“天怜沪民，乃遣黄婆，浮海来臻。沪非谷土，不得治法，棉种空树。惟婆先知，制为奇器，教民治之。踏车去核，继以椎弓。花茸条滑，乃引纺车。以足助手，一引三纱。错纱为织，灿如文绮，风行郡国。昔苦饥寒，今乐腹果。……”此碑文表达了人民对

这位伟大的纺织技术革新家的崇高赞颂。

文 献

原始文献

[1] (元)陶宗仪：辍耕录，陶氏影元刊本，1925。[2] (元)王逢：梧溪集，《知不足斋丛书》本，1798。研究文献

[3] (清)包世臣：齐民四术，同治年间刊本。[4]李仁溥：中国古代纺织史稿，岳麓书社，1983。

薛景石

赵翰生

薛景石字叔矩。河中万泉（今山西万荣）人。生卒年不详，生活于13世纪中期。机械制造、手工工艺。

薛景石的生平事迹，在封建社会编修的正史和地方志中找不到任何资料，仅能通过他的籍贯和段成己为《梓人遗志》写的序开展研究。

宋代万泉的薛姓，是当地的望族，薛景石可能即是出生于这个宗族。他早年虽受过较好的教育，具有一定的知识水平，但家境并不是很好，也未尝踏上宦途，只是一介平民。他自幼就喜爱机械制造技术，并选择它作为自己的终身职业，他以景石为名，以叔矩为字，可能即是出于这一选择。“景石”二字无疑与《庄子》：“郢人垩鼻，匠石之”的典故有关；工匠制器，离不开规矩，所以又字叔矩。他一生之中都有哪些亲友，曾和哪些人有过接触，绝大部分已不可考。现知的仅有段成己一家。成己稷山（今山西稷山）人，亦生于金末元初，少与其兄克己齐名，皆以文学创作著称，时号二妙。入元后，偕隐于龙门山（今山西河津）。万泉与稷山、龙门比邻，景石与二段谊属大同乡，且皆宅心淡泊，有较密切的来往，故段成己为其书作序。景石在他的机械设计和制造生涯中，相当重视“典章”和器械的“形制”，他曾经用心钻研历代官私手工业传习图谱中许多机械的造型和结构，并能结合旧法和他自己的设计思想，自行设计在当时社会生活中具有特殊用途的木质器具和专供手工生产需要的复杂木质机械。凡是经他之手制造的机具大多是异常精致，既无愧于前人，而又有所创新。对景石其人以及他所制做的器具，段成己曾在《梓人遗志》的序中作过恰当的概括：“有是石者，夙习是业，而有智思，其所制不失古法，而间出新意，砉断余暇，求器图之所起，参以时制，而为之图。”

薛景石生活在13世纪中期，这时蒙古统治下的北方地区处于一种相对稳定时期，遭战火破坏的社会生产已经得到恢复和发展，科学技术和手工业亦因能满足统治者的物质享受而得到重视。当时手工业工匠受到比农民优厚得多的待遇，在一定程度上刺激了工匠生产积极性，使手工业得到了较其他行业更加突出的发展。万泉的所在地恰处于当时耕织业比较发达的黄河流域，手工业生产更是呈现出一片繁荣景象，这些都为景石整理、总结各种机械的制造方法和编写《梓人遗志》提供了必要条件。

《梓人遗志》是景石的代表作，也是当时在机械研究方面具有突出地位的学术论著。在他之前不久，曾刊行过一本讲木工技术的书《梓人功造法》（姜氏代刊，原著者不详，已佚），内容相当疏略，远较他的书逊色。

景石在撰写《梓人遗志》时态度十分严谨，他在论述每一种机械时，

都认真查考有关资料，比照当时仍在使用的实物，明确其结构变化和各部位的规格大小，然后落笔，真实地反映出那些机械原有的面貌和优点，否则绝不写入。这部书是在元中统二年（1261）定稿，但由于封建统治者对科学技术的偏见，不可能将这本书作出应有的介绍，因此这本重要的技术著作在元代似乎始终未得到刊印，仅以稿本或个别传抄本面世，流传不广。及至明代，知者益少，只剩一本入藏于明之内府。我们现在能够见到的，是载于《永乐大典》卷18245“匠”字部的摘抄本，即据是本过录，不过早非完璧。原书内容十分丰富，共收有标准的专用机械和器具110种。现存抄本仅有其中“车制”和“织具”两部分的14种机械。其余的俱已亡佚。

《梓人遗志》一书具有很高的历史价值和学术价值，通过现存部分看，它至少在三个方面很有意义。

（1）编写方法科学。景石在叙述每一类别机械的制造方法时，都是先写与其有关的“叙事”，亦即对那一类机械总的说明和历史沿革的评述；再写“用材”，亦即那一类机械所有部件的规格尺寸和装配方法；再写“功限”，亦即制造那一类机械需用的时间。特别应予指出的是为了便于读者阅读、理解、仿造，书中绘有大量机械图，既有总体装配图又有各部位的零件图。如将其所绘的图与“用材”说明对照之后，即可顺利地安装起来，可以说《梓人遗志》已具有现代制图学的一些概念。

（2）保存下许多重要资料。书中“织具”部分所载罗机子是早已失传的中国古代织制结构复杂通体绞结罗的织机之唯一记载；所载“立机子”是盛行于中国古代部分地区的竖立式织机之最详细记载，也是现存这种织机的唯一材料；所载“华机子”则是研究古代提花机时不可缺少的重要文献；所载“白踏碁子”（绞综的一种）、“斫刀”（兼有织筘和织梭两种功能的工具）、“文杆”（制织显花织物的辅助工具）等工具，均系这些工具的最早记载，亦颇为重要。另外，《梓人遗志》对纺织机具结构的介绍比之同时期及以后的《农书》、《农桑辑要》、《天工开物》、《农政全书》等书的有关部分，要详尽具体得多。

（3）是研究金朝礼制的参考文献。书中“车制”部分收录的“亭子车”、“五明坐车子”、“平等楼子车”和《金史·舆服志》所记金朝皇后专用的一些车相似，极有可能就是金朝的遗制，至少在形式上有许多相同之处。《金志》虽提到金后所有车的名称，却无其形制的详细描述，通过景石这一部分的叙述，对于我们探讨金之车制，是大有帮助的。

景石是个重义轻利的人。在封建社会里，各工匠对自己掌握的技术，一般都加以保密，惟恐别人知道，所制机具也有所不同，给机具的生产、维修带来很大不便。而景石却颇为不同，他不但将自己掌握的技术广传于人，还主张对各种机具加以规范化，以利于维修和使用，他写《梓人遗志》的目的，就是基于这个原因。段成己《序》中所言足以说明景石在这一方面的态度和努力。“夫工人器，以利言也，技苟有过人，惟恐人之我若，

而分其利，常人之情也。观景石之法，分布晓析，不啻面命提耳而诲之者，其用心焉何如”。这种精神，在古代工匠之中是难能可贵的。

文 献

原始文献

[1]（元）薛景石：梓人遗志，见《永乐大典》卷一八二四五，中华书局影印本，1986。

研究文献

[2]何 修、冯文瑞：万泉县志，台湾成文出版社影印民国6年石印本。

[3]上海纺织科学院：纺织史话，上海纺织科技出版社，1978。

赵友钦

刘钝

赵友钦一说赵敬，字子恭（或子公），一说字敬夫，自号缘督。鄱阳（今江西波阳）人。南宋末年生；元初卒。天文学、数学、物理学。

赵友钦为宋室汉王之后，宋亡后隐遁自晦，“习天官遁甲钤式诸书，欲以事功自奋。”他曾在江西德兴居留，后移往浙江龙游（今衢县、金华），在龙游东之鸡鸣山麓定居并从事天文学研究。后来他在龙游的芝山遇见扶风道士石得之，“自是视世事若漠然”。又曾“往东海上独居十年。注《周易》数万言”。他常骑一青骡，携一书童来往于衢婺山水之间。时人很少了解他的思想和行为，惟有一个叫付立的学者对他敬服万分。他的弟子朱暉是龙游人。他的赘婿范 是北宋名臣范仲淹之后。赵友钦死后，葬于龙游鸡鸣山。

赵友钦的传世著作是《革象新书》，原书共5卷，主要讨论天文学问题，也涉及数学和光学。书中称“岁策加减法自至元辛已行之至今”，可知其写成于1281年之后。赵氏生前曾将此书授予弟子朱暉，后者又续传给同里门人章 。章氏恐此书年久泯灭，遂请金华学者宋濂作序并自加整理刊行。明代王 对原书作了删润，将其编为2卷，自后元刊本反鲜为人知。清代乾隆年间四库馆臣从《永乐大典》中录出原本《革象新书》，连同王 删本一道收入《四库全书》。除此之外，赵友钦尚有兵家、神仙、释老、天文方面的著作多部，其有名目可考的有《金丹正理》、《金丹问难》、《盟天录》、《仙佛同源》、《三教同源》、《推步立成》等。

《革象新书》目次为：“天道左旋”、“日至之景”、“岁序终始”、“闰定四时”、“天周岁终”、“历法改革”、“星分棋布”、“日道岁差”、“黄道损益”（以上为卷一）、“积年日法”、“元会运世”、“气朔没灭”、“日月盈缩”、“月有九行”、“时分百刻”、“昼夜短长”、“气积寒暑”、“天地正中”、“地域远近”（以上为卷二）、“月体半明”、“日月薄食”、“目轮分视”、“五纬距合（以上为卷三）、“盖天舛理”、“浑仪制度”、“经星定躔”、“横度去极”、“占景知交”、“偏远准则”（以上为卷四）、“小罅光景”、“勾股测天”、“乾象周髀”（以上为卷五）。王 删定本的卷末还提到“天文图”，但图、文今已不存。清初梅文鼎曾目睹赵氏石刻星图，并将此事记入他为胞弟梅文所撰的《中西经星同异考》之序文中。由上述目录可知，赵友钦的意图在于对中国古代天文学的理论及方法给出一个较系统的介绍。

在“经星定躔”一节，赵友钦提出了一种新的测量两颗恒星赤经之差的方法。他使用一套特制的漏壶，控制水的流量，使浮箭在一定的时间内

移动一定的格数。另在一木架上依南北方向放置两条平行的木条，其间留有一道窄缝，此缝隙正中恰好对准当地的子午线。观测者候于架下，当某星出现于缝隙中央时即发呼声，另一人即记下漏壶中浮箭的指数；由两星过隙浮箭刻数之差就可算出它们的赤经差来。这种利用两颗恒星上中天的时刻差来求其赤经差的方法，与近代子午线观测的原理是完全一致的。“横度去极”一节则介绍了一种测量去极度或赤纬的方法，其设计比较复杂，却仅适于在地球赤道上使用。这一方法的主导思想是力图把人在天中下的观测转化成人天中的观测：即先在东西方向上观测赤道恒星在不同视天顶距时到中天所需的恒星时刻，从而算出真天顶距，再将此读数刻在原来标识天顶距读数的位置上，这样在子午方向上观测时就可以直接读出真天顶距的读数。这也是一种子午观测法。

“乾象周髀”中讨论了圆周率问题。赵友钦首先历数了古代各家所取值，认为 $\frac{355}{113}$ 最为精密。接着他由直径为千寸的圆内接正方形算起，利用勾股定理，依次算出圆内接正8、16、32……16384边形的边长，而圆内接正16384边形的周长“三千一百四十一寸五分九厘二毫有奇，即是千寸之围也”。“以一百一十三乘之，果得三百五十五尺”，从而验证了

$\frac{355}{113}$ 的精确性。关于这一算法的原理，赵友钦说：“围自四角之方增为八角曲圆为第一次，若第二次则求为曲十六，若第三次则求为曲三十二，若第四次则求为曲六十四。加一次，则曲必倍。至十二次则为曲一万六千三百八十四。其初之小方，渐加渐展，渐满渐实。角数愈多而其为方者不复为方而为圆矣。故自一、二次求之以至一十二次，可谓极其精密，若节节求之，虽至千万次，其数终不穷。”这是刘徽之后中国数学家关于极限思想的又一个较完整的文字表述。

《革象新书》中最为精彩的一节是关于光学实验的“小罅光景”。赵友钦首先通过观察日光通过壁间小孔所成的象，指出其大小及形状并不依小孔的大小（在一定程度内）及形状而变，只是其浓淡程度（即照度）不同而已；他也指出随着象屏的移近（远），象逐渐变小（大）变浓（淡）；同时他还观察到日食时通过壁间小孔而成的象与食分保持一致。然后，他提出了一个利用楼房和人工光源来模拟自然景观的大型实验，对光的直线传播、小孔成象、照度与光强及距离的关系等问题进行了周密而系统的研究。他的实验步骤如下：在一所空楼内的地面上挖两个直径为4尺多的圆井，左边的井深8尺，右边的井深4尺，另外备一4尺高的桌子置于左边井中。再取两块直径4尺的圆板，其上各自密布蜡烛千余支，点燃后作为光源置于右井井底和左井桌面上。又在井口各置一圆盖，左盖中心开一寸见方的小孔，右盖中心开一半寸见方的小孔。“于是观其楼板之下有二圆景，周径所较甚不多，却有一浓一淡之殊”，即说明光源、小孔及象屏距离固定时，照度与孔径有关；至于象的形状，赵友钦解释道：“烛在阱

心者，方景直射在楼板之中。烛在南边者，方景斜射在楼板之北。烛在北边者，方景斜射在楼板之南。至若东西亦然。其四旁之景斜射而不直者，缘四旁直上之光障碍而不得出，从旁达中之光，惟有斜穿出窍而已。阱内既已斜穿，窍外止得偏射，偏中之景干数交错。周遍叠砌，则总成一景而圆。”这里明确地表达了光线直线传播及小孔成倒象的见解。

随后他熄灭右井中东半面的蜡烛，此时在右边的楼板上看到一个缺少西半部的半圆形状的影子。他又灭去左井中靠外布列的大部分蜡烛，只留下中心部分稀疏布列的二三十支烛光，此时在左边的楼板上可看到一个非常淡的圆象，但细看则“各自点点不相粘附”。然后他仅留下一支点燃的蜡烛，楼板上则“只有一景而方”。这一组实验模拟了“小景随日月亏食”和“大景随空罅之象”的现象，也隐含着照度与光源强度的关系。

赵友钦又将两片大板悬挂在楼板之下作为象屏，也就是通过改变象距来研究象的变化。他发现，随着象距的减小，象变小而加浓。对此他的解释是：“烛光斜射愈远，则所至愈偏，则距中之数愈多。围旁皆斜射，所以愈偏则周径愈广”；“景之周径虽广，烛之光焰不增，如是则千景展开而重叠者薄，所以愈广则愈淡，亦如水多则味减也”。前一句仍然基于光的直线传播这一事实，后一句则隐含着照度与象距之间的关系。

接着他又撤掉两片悬板并取出左井中的桌子，将点燃的蜡烛置于8尺深的井底，同时也点燃右井4尺深底部的蜡烛。这时候楼板上左边的象较右边的象为小，至于浓淡程度则无明显差异。对此他解释道：“窍与烛相远，则斜射之光敛而稍直。光皆敛直，则景不得不狭；景狭则色当浓，烛远则光必薄，是以难于加浓也。”也就是说随着物距变大（小），象变小（大），照度则不好判定。

综合以上几个步骤，赵友钦总结道：“景之远近在窍外，烛之远近在窍内。凡景近窍者狭，景远窍者广。烛远窍者景亦狭，烛近窍者景亦广。景广则淡，景狭则浓。烛虽近而光衰者，景亦淡；烛虽远而光盛者，景亦浓。由是察之，烛也、光也、窍也、景也，四者消长胜负皆所当论者也。”这就是他所得到的物距、象距、光源强度和孔径与象的大小浓淡的制约关系。通过实验，赵友钦也对大孔成象作了观察和研究，提出了“大景随空之象”的正确结论。

赵友钦是中国古代一位颇有特色的科学家，他既重视理论研究，又重视实验方法。他“著《革象新书》发明授时历之蕴”，书中既有严格的数学论证，又有生动形象的类比说明。例如他用一个黑漆球悬于檐下，从不同的角度去看它得到不同的视象，以此来说明“月体半明”即月相的成因，其方法简单易行，其文字通俗易懂。他的光学实验构思慎密，设计精巧，在整个中世纪科学史上亦属罕见，其方法论上的意义更应引起研究者的充分重视。

文 献

原始文献

[1] (元)赵友钦：革象新书，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。[2] (元)赵友钦著、王 删定：重修革象新书，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。

研究文献

- [3] (清)阮元等：畴人传·卷二十八，商务印书馆重印本，1955。
[4] 柯劭 等：新元史·卷二百四十一，上海开明书店影印，1935。[5] 钱宝琮主编：中国数学史，科学出版社，1964。
[6] 薄树人：中国古代的恒星观察，见《科学史集刊》第3集，科学出版社，1960。[7] 银河：我国十四世纪科学家赵友钦的光学实验，物理通报，1956，4，第201—204页。
[8] 王锦光：赵友钦及其光学研究，见《科技史文集》第12辑，上海科学技术出版社，1984。

朱世杰

杜石然

朱世杰字汉卿，号松庭。北京附近人。生卒年不详，生活于13—14世纪。数学。

关于朱世杰的生平，流传下来的资料甚少，仅能从赵城、莫若、祖颐等人为他的著作《算学启蒙》和《四元玉鉴》所写的序言中找到一些线索。这些序言均称“燕山松庭朱君”、“燕山朱汉卿先生”。在《四元玉鉴》每卷之首也均署名为“寓燕松庭朱世杰汉卿编述”，可见他的籍贯当在现在的北京或其附近。莫若序中有“燕山松庭朱先生以数学名家周游湖海二十余年矣。四方之来学者日众，先生遂发明《九章》之妙，以淑后学，为书三卷……名曰《四元玉鉴》”，祖颐后序中亦有：“汉卿，名世杰，松庭其自号也。周流四方，复游广陵，踵门而学者云集……。”这两篇序均写于元大德七年（1303），以莫若序中所说的“以数学名家周游湖海二十余年矣”来推算，朱世杰从事数学教学和数学研究的年代当在13世纪末和14世纪初。

1234年蒙古联宋灭金之后，又经过40余年，至1276年才攻占了南宋的都城临安，1279年南宋灭亡。

朱世杰的青少年时代，大约相当于蒙古军灭金之后。但早在灭金之前，蒙古军队便已攻占了金的中都（今北京，是1215年攻占的）。元世祖忽必烈继位之后，为便于对中原地区的攻略，便迁都于此地，改称燕京，后又改称为大都。到13世纪60年代，燕京不只是重要的政治中心，同时也是重要的文化中心。

忽必烈为了巩固元朝的统治，网罗了一大批汉族的知识分子作为智囊团。其中有以编制《授时历》闻名的王恂（1235—1281）郭守敬（1231—1316）以及编制历法的倡导者和主持者刘秉忠（1216—1274）、张文谦（1216—1283）、许衡（1209—1281）等人。这个集团中的人物，对数学和历法都很精通。他们未入朝之前，曾隐居于河北南部的武安紫金山中。受到忽必烈礼聘的，还有李冶（1192—1279），他也是一位著名的数学家。

就当时的数学发展情况而论，在13世纪中叶，在河北南部和山西南部地区，出现了一个以“天元术”（一种带有中国古代数学特点的代数学）为代表的数学研究中心。按祖颐在“《四元玉鉴》后序中叙述天元术发展情况时所说：“平阳（今山西临汾）蒋周撰《益古》，博陆（今河北蠡县）李文一撰《照胆》，鹿泉（今河北获鹿）石信道撰《铃经》，平水（今山西新绛）刘汝谐撰《如积释锁》，绛人（今山西新绛）元裕细草之，后人始知有天元也。平阳李德载因撰《两仪群英集臻》兼有地元，霍山（今山

西临汾)邢先生颂不高弟刘大鉴润夫撰《乾坤括囊》未仅有人元二问。吾友燕山朱汉卿先生演数有年,探三才之蹟,索《九章》之隐,按天地人物成立四元……。”这段序文叙述出朱世杰学术上的师承关系。毫无疑问,他较好地继承了当时北方数学的主要成就。当时的北方,正处于天元术逐渐发展成为二元、三元术的重要时期,正是朱世杰把这一成就拓展为四元术的。

朱世杰除继承和发展了北方的数学成就之外,还吸收了当时南方的数学成就——各种日用、商用数学和口诀、歌诀等。本来,在元灭南宋之前,南北之间的数学交流是比较少的。朱世杰“周流四方,复游广陵(今扬州)”应是在1276年元军对南宋的大规模军事行动结束之后。朱世杰在经过长期游学、讲学之后,终于在1299年和1303年在扬州刊刻了他的两部数学著作——《算学启蒙》和《四元玉鉴》。

隋唐以来,中原地区经济中心和文化中心逐渐南移。长江中下游一带,五代十国时期就比较稳定,北宋时期也有较大发展。随着金兵入侵和宋王朝的南迁,江南地区的农业、手工业、商业和城市建设等都有较大发展。在这样的社会条件下,中国数学中自晚唐以来不断发展的简化筹算的趋势有了进一步的发展,日用数学和商用数学更加普及。南宋时杨辉的著作可以作为这一倾向的代表,而朱世杰所著的《算学启蒙》,则是这一倾向的继承和发展。

当然,以所取得的成就而论,《四元玉鉴》是远超《算学启蒙》的。清代罗士琳在评论朱世杰的数学成就时说:“汉卿在宋元间,与秦道古(九韶)、李仁卿(冶)可称鼎足而三。道古正负开方,仁卿天元如积,皆足上下千古,汉卿又兼包众有,充类尽量,神而明之,尤超越乎秦李之上”(罗士琳编《畴人传·续编·朱世杰条》)。清代另一位数学家王鉴也说:“朱松庭先生兼秦李之所长,成一家之著作”(王鉴《算学启蒙述义·自序》)。此外,朱世杰还继承发展了日用、商用数学。由此可见,朱世杰可以被看作是中国宋元时期数学发展的总结性人物,是宋元数学的代表,是中国以筹算为主要计算工具的古代数学发展的顶峰。

朱世杰的数学著作,如前所述,有《算学启蒙》、《四元玉鉴》二种,下面略加评介。

1. 《算学启蒙》

《算学启蒙》全书共3卷,分为20门,收入了259个数学问题。全书由浅入深,从整数的四则运算直至开高次方、天元术等,包括了当时已有的数学各方面内容,形成了一个较完备的体系,可用作教材,它确实是一部较好的启蒙数学书。

在全书之首，朱世杰首先给出了 18 条常用的数学歌诀和各种常用的数学常数。其中包括：乘法九九歌诀、除法九归歌诀（与后来的珠算归除口诀完全相同）、斤两化零歌诀（“一退六二五”之类）、筹算记数法则、大小数名称、度量衡换算、面积单位、正负数的四则运算法则、开方法等等。值得指出的是，朱世杰在这里，也是在中国数学史上首次记述了正负数的乘除运算法则。朱世杰把上述这些歌诀和数学常数等，作为“总括”而列在全书之首，这种写作的方式，在中国古算书中并不多见。

《算学启蒙》正文分上、中、下三卷。

卷上：共分为 8 门，收有数学问题 113 个，其内容为：乘数为一位数的乘法、乘数首位数为一的乘法、多位数乘法、首位除数为一的除法、多位除数的除法、各种比例问题（包括计算利息、税收等等）。

其中“库司解税门”第 7 问题记有“今有税务法则三十贯纳税一贯”，同门第 10、11 两问中均载有“两务税”等，都是当时实际施行的税制。朱世杰在书中的自注中也常写有“而今有之”、“而今市舶司有之”等等，可见书中的各种数据大都来自当时的社会实际。因此，书中提到的物价（包括地价）、水稻单位面积产量等，对了解元代社会的经济情况也是有用的。

卷中：共 7 门，71 问。内容有各种田亩面积、仓窖容积、工程土方、复杂的比例计算等等。

卷下：共 5 门，75 问。内容包括各种分数计算、垛积问题、盈不足算法、一次方程解法、天元术等等。

这样，《算学启蒙》全书从简单的四则运算入手，一直讲述到当时数学的重要成就——天元术（高次方程的数值解法），为阅读《四元玉鉴》作了必要的准备，给出了各种预备知识。清代罗士琳说《算学启蒙》“似浅实深”，又说《算学启蒙》、《四元玉鉴》二书“相为表里”，这些话都是不错的。

《算学启蒙》出版后不久即流传至朝鲜和日本。在朝鲜的李朝时期，《算学启蒙》和《详明算法》、《杨辉算法》一道被作为李朝选仕（算官）的基本书籍。在日本收藏有一部首尾残缺、未注明年代的《算学启蒙》，与此书一起，同时也藏有一部宣德八年（即李朝世宗十五年，1433）朝鲜庆州府刻版的《杨辉算法》。从版刻形式等方面来辨识，两部书是相同的，从而有人推断这部《算学启蒙》也是 1433 年朝鲜庆州府刻本。这可能要算是当今世界上最早的传世刻本。在《李朝实录》中也记有世宗本人曾向当时的副提学郑麟趾学习《算学启蒙》的史料。

《算学启蒙》传入日本的时间也已不可考，是久田玄哲在京都的一个寺院中发现了这部书，之后他的学生土师道云进行了翻刻（日本万治元年，1658，京都）。宽文 12 年（1672）又在江户（今东京）出版了星野实宣注解的《新编算学启蒙注解》3 卷，元禄三年（1690）还出版了著名的和算家建部贤弘注释的《算学启蒙谚解大成》7 卷。《算学启蒙》对日本和算

的发展有较大的影响。

《算学启蒙》一书在朝鲜和日本虽屡有翻刻，但明末以来，在中国国内却失传了。清末道光年间罗士琳重新翻刻《四元玉鉴》时，《算学启蒙》尚无着落。后来罗士琳“闻朝鲜以是书为算科取士”，请人在北京找到顺治十七年（1660）朝鲜全州府尹金抬振所刻的翻刻本，1839年在扬州重新刊印出版。这个本子，后来成为中国现存各种版本的母本。清代对《算学启蒙》进行注释的有王鉴所著《算学启蒙述义》（1884）和徐凤诰所著《算学启蒙通释》（1887）。

2. 《四元玉鉴》

与《算学启蒙》相比，《四元玉鉴》则可以说是朱世杰阐述自己多年研究成果的一部力作。全书共分3卷，24门，288问。书中所有问题都与求解方程或求解方程组有关，其中

四元的问题（需设立四个未知数者）有7问（“四象朝元”6问，“假令四草”1问）；

三元者13问（“三才变通”11问，“或问歌象”和“假令四草”各1问）；

二元者36问（“两仪合辙”12问，“左右逢元”21问，“或问歌象”2问，“假令四草”1问）；

一元者232问（其余各问皆为一元）。

可见，四元术——多元高次方程组的解法是《四元玉鉴》的主要内容，也是全书的主要成就。

《四元玉鉴》中的另一项突出的成就是关于高阶等差级数的求和问题。在此基础上，朱世杰还进一步解决了高次差的招差法问题。

《四元玉鉴》一书的流传和《算学启蒙》一样，也曾几经波折。这部1303年初版的著作，在15和16两个世纪都还可以找到它流传的线索。吴敬所著《九章算法比类大全》（1450）中的一些算题，和《四元玉鉴》中的算题完全相同或部分相同。顾应祥在其所著《孤矢算术》序言（1552）中写道：“孤矢一术，古今算法载着绝少，……《四元玉鉴》所载数条。”周述学所著《神道大编历宗算会》卷三之首曾引用了《四元玉鉴》书首的各种图式，书中有些算题也与《四元玉鉴》相同，卷十四作为“算会圣贤”列有“松庭《四元玉鉴》”。可见顾周二人都曾读到过《四元玉鉴》。清初黄虞稷（1618—1683）《千顷堂书目》记有“《四元玉鉴》二卷”。卷数不符。梅成《赤水遗珍》（1761）中曾引用过《四元玉鉴》中的两个题目，可见清初时此书尚未失传。

乾隆三十七年（1772）开《四库全书》馆时，虽然挖掘出不少古代数学典籍，但朱世杰的著作并未被收入。阮元、李锐等人编纂《畴人传》时

(1799)也尚未发现《四元玉鉴》。但不久之后阮元即在浙江访得此书，呈入《四库全书》，并把抄本交李锐核算（未校完），后由何元锡按此抄本刻印。这是1303年《四元玉鉴》初版以来的第一个重刻本。《四元玉鉴》被重新“发现”之后，引起了当时许多学者的注意，如李锐（1768—1817）、沈钦裴（1829年写有《四元玉鉴》序）、徐有壬（1800—1860）、罗士琳（1789—1853）、戴煦（1805—1860）等人，都进行过研究。其中，以沈钦裴和罗士琳二人的工作最为突出。

1839年罗士琳经多年研究之后，出版了他所著的《四元玉鉴细草》一书，影响广泛。罗氏对《四元玉鉴》进行了校改并对书中每一问题都作了细草。但是他对此书关键问题（四元消法和级数求和）的理解，尚有需进一步研究者。与罗士琳同时，沈钦裴也对《四元玉鉴》作了精心的研究，每题也作了细草，经对比，沈氏《细草》比罗氏《细草》要更符合朱世杰原意。沈氏《细草》仅有两种抄本传世（其中一种是全本），现均收藏于北京图书馆。

清代数学家李善兰曾著有《四元解》（1845），但此书是作者以己意解四元方程组，对了解朱世杰原意帮助不大。其后陈棠著《四元消法简易草》（1899），卷末附有“假令四草”的“补正草”，对理解朱世杰四元术是有帮助的。

日本数学史家三上义夫在其所著《中国及日本数学之发展》（The development of mathematics in China and Japan, 1913）一书中将《四元玉鉴》介绍至国外。其后康南兹（E.L.Konantz）和赫师慎（L.Van Heé）分别把《四元玉鉴》中的“假令四草”译为英法两种文字。1977年华裔新西兰人谢元祚（J.Hoe）将《四元玉鉴》全文译成法文，并写了关于《四元玉鉴》的论文。

朱世杰的数学成就可简述如下：

1. 四元术

四元术是在天元术基础上逐渐发展而成的。天元术是一元高次方程列方程的方法。天元术开头处总要有“立天元一为 $x \times x$ ”之类的话，这相当于现代初等代数学中的“设未知数 x 为 $x \times x$ ”。四元术是多元高次方程列方程和解方程的方法，未知数最多时可至四个。四元术开头处总要有“立天元一为 $x \times x$ ，地元一为 $y \times y$ ，人元一为 $z \times z$ ，物元一为 $u \times u$ ”，即相当于现代的“设 x, y, z, u 为 $x \times x, y \times y, z \times z, u \times u$ ”。天元术是用一个竖列的筹式依次表示未知数（ x ）的各次幂的系数的，而四元术则是天元术的推广。按莫若为《四元玉鉴》所写的序言所记述，四元式则是“其法以元气居中，立天元一于下，地元一于左，人元一于右，物元一于上，阴阳升降，

进退左右，互通变化，错综无穷”，此即在中间摆入常数项（元气居中），常数项下依次列入 x 各次幂的系数，左边列 y, y^2, y^3, \dots 各项系数，右边为 z, z^2, z^3, \dots 各项系数，上边为 u, u^2, u^3, \dots 各项系数，而把 $xy, yz, zu, \dots, x^2y, y^2z, z^2u, \dots$ 各项系数依次置入相应位置中（如图 1）。例如： $x + y + z + u = 0$ ，即可以下列筹式表示（如图 2）。而 $(x + y + z + u)^2 = A$ ，即可以图 3 所示之筹式表示之，即将

| | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|--------|-------|--------|----------|----------|----------|
| y^4u^4 | y^3u^3 | y^2u^4 | yu^4 | u^4 | zu^4 | z^2u^4 | z^3u^4 | z^4u^4 |
| y^4u^3 | y^3u^3 | y^2u^3 | yu^3 | u^3 | zu^3 | z^2u^3 | z^3u^3 | z^4u^3 |
| y^4u^2 | y^3u^2 | y^2u^2 | yu^2 | u^2 | zu^2 | z^2u^2 | z^3u^2 | z^4u^2 |
| y^4u | y^3u | y^2u | yu | u | zu | z^2u | z^3u | z^4u |
| y^4 | y^3 | y^2 | y | 无 | z | z^2 | z^3 | z^4 |
| xy^4 | xy^3 | xy^2 | xy | x | xz | xz^2 | xz^3 | xz^4 |
| x^2y^4 | x^2y^3 | x^2y^2 | x^2y | x^2 | x^2z | x^2z^2 | x^2z^3 | x^2z^4 |
| x^3y^4 | x^3y^3 | x^3y^2 | x^3y | x^3 | x^3z | x^3z^2 | x^3z^3 | x^3z^4 |
| x^4y^4 | x^4y^3 | x^4y^2 | x^4y | x^4 | x^4z | x^4z^2 | x^4z^3 | x^4z^4 |

图 1

| | | |
|---|---|---|
| | 1 | |
| 1 | 0 | 1 |
| | 1 | |

图 2

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | |
| | | | 1 | | | | |
| | | 2 | | 2 | | | |
| | 1 | | 2 | A | 2 | 1 | |
| | | 2 | | | 2 | | |
| | | | 1 | | | | |
| | | | | | | | |

图 3

$$(X+Y+Z+U)^2 = X^2 + Y^2 + Z^2 + U^2 + 2XY + 2XZ + 2XU + 2YZ + 2YU + 2ZU$$

中的 $2xy, 2yz, \dots$ 等记入相应的格子中，而将不相邻的两个未知数的乘积如 $2xu, 2yz$ 的系数记入夹缝处，以示区别。图 3 即是《四元玉鉴》书首给出的“四元自乘演段之图”（为了方便，我们用现代通用的阿拉伯数码代替了原图中的算筹）。如此记写的四元式，既可表示一个多项式，也可以表示一个方程。

四元式的四则运算如下进行。

(1) 加、减：使两个四元式的常数项对准常数项，之后再将相应位置上的两个系数相加、减即可。

(2) 乘：

1) 以未知数的整次幂乘另一四元式，如以 x, x^2, x^3, \dots 乘四元式，则等于以该项系数乘整个四元式各项再将整个四元式下降，以 x 乘则下降一格， x^2 乘则下降二格。以 y 的各次幂乘则向左移，以 z 乘则右移，以 u 乘则上升。

2)二个四元式相乘 :以甲式中每项乘乙式各项 ,再将乘得之各式相加。

(3)除 (仅限于用未知数的整次幂来除) :等于以该项系数除四元式各项系数之后,整个四元式再上、下、左、右移动。上述四则运算也就是莫若《四元玉鉴》序言中所说的“ 阴阳升降,进退左右,互通变化,错综无穷”。在当时中国数学尚缺少数学符号的情况下,朱世杰利用中国古代的算筹能够进行如此复杂的运算,实属难能可贵。

朱世杰四元术精彩之处还在于消去法,即将多元高次方程组依次消元,最后只余下一个未知数,从而解决了整个方程组的求解问题。其步骤可简述如下:

1)二元二行式的消法

例如“假令四草”中“三才运元”一问,最后得出如下图的两个二元二行式,这相当于求解

| | | | |
|----|-----|----|------|
| 7 | -6太 | 13 | -14太 |
| 3 | -7 | 11 | -13 |
| -1 | -3 | 5 | -15 |
| | 1 | -2 | -5 |
| | | | 2 |

$$\begin{cases} (7+3z-z^2)x+(-6-7z-3z^2+z^3)=0, \\ (13+11z+5z^2-2z^3)x+(-14-13z-15z^2-5z^3+2z^4)=0; \end{cases}$$

或将其写成更一般的形式

$$\begin{cases} A_1x+A_0=0, \\ B_1x+B_0=0, \end{cases}$$

其中 A_0, B_1 和 A_1, B_0 分别等于算筹图式中的“内二行”和“外二行”,都是只含 z 而不含 x 的多项式。朱世杰解决这些二元二行式的消去法即是“内二行相乘、外二行相乘,相消”。也就是

$$F(z)=A_0B_1-A_1B_0=0。$$

此时 $F(z)$ 只含 z , 不含其他未知数。解之,即可得出 z 之值,代入上式任何一式中,再解一次只含 x 的方程即可求出 x 。

2)二元多行式的消法

不论行数多少,例如3行,则可归结为

$$\begin{cases} A_2x^2+A_1x+A_0=0, & (1) \\ B_2x^2+B_1x+B_0=0. & (2) \end{cases}$$

以 A_2 乘 (2) 式中 B_2x^2 以外各项,再以 B_2 乘 (1) 式中 A_2x^2 以外各项,相消得

$$C_1x+C_0=0. \quad (3)$$

以 x 乘 (3) 式各项再与 (1) 或 (2) 联立,消去 x^2 项,可得

$$D_1x+D_0=0. \quad (4)$$

(3), (4) 两式已是二元二行式,依前所述即可求解。

3) 三元式和四元式消法

如在三元方程组中（如下列二式）欲消去 y ：

$$\begin{cases} A_2y^2 + A_1y + A_0 = 0, & (5) \\ B_2y^2 + B_1y + B_0 = 0, & (6) \end{cases}$$

式中诸 A_i, B_i 均只含 x, z 不含 y 。（5），（6）式稍作变化即有

$$(A_2y + A_1)y + A_0 = 0, \quad (7)$$

$$(B_2y + B_1)y + B_0 = 0. \quad (8)$$

以 A_0, B_0 与二式括号中多项式交互相乘，相消得

$$C_1y + C_0 = 0. \quad (9)$$

（9）式再与（7），（8）式中任何一式联立，相消之后可得

$$D_1y + D_0 = 0. \quad (10)$$

（9），（10）联立再消去 y ，最后得

$$E = 0, \quad (11)$$

E 中即只含 x, z 。再另取一组三元式，依法相消得

$$F = 0. \quad (12)$$

（11），（12）只含两个未知数，可依前法联立，再消去一个未知数，即可得出一个只含一个未知数的方程，消去法步骤即告完成。

以上乃是利用现代数学符号化简之后进行介绍的，实际上整个运算步骤都是用中国古代所特有的计算工具算筹列成筹式进行的，虽然繁复，但条理明晰，步骤井然。它不但是中国古代筹算代数学的最高成就，而且在全世界，在 13—14 世纪之际，也是最高的成就。显而易见，在一个平面上摆列筹式，未知数不能超过四元，这也是失世杰四元术的局限所在。

在欧洲，直到 18 世纪，继法国的 . 贝祖 (Bézout, 1779) 之后又有英国的 J. J. 西尔维斯特 (Sylvester, 1840) 和 A. 凯莱 (Cayley, 1852) 等人应用近代方法对消去法进行了较全面的研究。

2. 高阶等差级数求和

在中国古代，自宋代起便有了关于高阶等差级数求和研究的问题。在沈括（1031—1095）和杨辉的著作（1261—1275）中，都有各种垛积问题，这些垛积问题有一些就是高阶等差级数问题。另外，在历法计算过程中，特别是在计算太阳在黄道上的精确位置时，要用到内插法。在宋代历法中，已经考虑并用到三次差的内插法。这也是一种高阶等差级数的求和问题。

朱世杰在《四元玉鉴》中又把这一问题的研究进一步深化。据研究，朱世杰已经掌握了如下一串三角垛的公式，即
菱草垛

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \sum_{r=1}^n r = \frac{1}{2!} n(n+1),$$

三角垛

$$\begin{aligned} 1+3+6+10+\dots &= \sum_{r=1}^n \frac{1}{2}r(r+1) \\ &= \frac{1}{3!}n(n+1)(n+2), \quad (\text{又称“落一形垛”}) \end{aligned}$$

撒星形垛

$$\begin{aligned} 1+4+10+20+\dots &= \sum_{r=1}^n \frac{1}{3}r(r+1)(r+2) \\ &= \frac{1}{4!}n(n+1)(n+2)(n+3), \quad (\text{又称“三角落一形垛”}) \end{aligned}$$

三角撒星形垛

$$\begin{aligned} 1+5+15+\dots &= \sum_{r=1}^n \frac{1}{4}r(r+1)(r+2)(r+3) \\ &= \frac{1}{5!}n(n+1)(n+2)(n+3)(n+4), \\ & \quad (\text{又称“撒星更落一形垛”}) \end{aligned}$$

三角撒星更落一形垛

$$\begin{aligned} 1+6+21+\dots &= \sum_{r=1}^n \frac{1}{5}r(r+1)(r+2)(r+3)(r+4) \\ &= \frac{1}{6!}n(n+1)(n+2)(n+3)(n+4)(n+5). \end{aligned}$$

从中不难看出前垛的求和结果恰好是后垛的一般项，即前垛的各层累计的和刚好是后垛中的一层，因此朱世杰常把后一种垛积称为前一垛积的“落一形垛”。这串公式可用一个公式来表达，即

$$\begin{aligned} \sum_{r=1}^n \frac{1}{p!}r(r+1)(r+2)\dots(r+p-1) \\ = \frac{1}{(p+1)!}n(n+1)(n+2)\dots(n+p). \end{aligned} \quad (\text{A})$$

当 $p=1, 2, 3, 4, 5$ 时，(A) 式就是上述五个公式。

除 (A) 式之外，朱世杰还已掌握了

$$\begin{aligned} \sum_{r=1}^n \frac{1}{p!}r(r+1)(r+2)\dots(r+p-1) \cdot r \\ = \frac{1}{(p+2)!}n(n+1)(n+2)\dots(n+p)[(p+1)n+1]. \end{aligned} \quad (\text{B})$$

当 $p=1$ 时称为四角垛，即

$$\sum r \cdot r = \frac{1}{3!}n(n+1)(2n+1);$$

当 $p=2$ 时称为岚峰形垛，即

$$\sum \frac{1}{3!} r(r+1) \cdot r = \frac{1}{4!} n(n+1)(n+2)(3n+1);$$

当 $P=3$ 时称为三角岚峰形垛，即

$$\begin{aligned} \sum \frac{1}{3!} r(r+1)(r+2) \cdot r \\ = \frac{1}{5!} n(n+1)(n+2)(n+3)(4n+1)。 \end{aligned}$$

当然，《四元玉鉴》中也还有一些其他类型的垛积问题。

由于朱世杰已经掌握了公式(A)，掌握了一串三角垛公式，这使他有可能会超越前人，提出高次招插法公式，从而有可能解决任何一类高阶等差级数的求和问题。《四元玉鉴》“如象招数”门最后一问中提出了一个需用四次差（即四次差相等，五次差等于0）的招差问题。如以现代符号记述，以 $\Delta^1, \Delta^2, \Delta^3, \Delta^4$ 表示一差、二差、三差和四差，朱世杰相当于给出了招插公式：

$$\begin{aligned} f(n) = n\Delta^1 + \frac{1}{2!} n(n-1)\Delta^2 + \frac{1}{3!} n(n-1)(n-2)\Delta^3 \\ + \frac{1}{4!} n(n-1)(n-2)(n-3)\Delta^4。 \end{aligned}$$

这是一个有关计算招兵人数的问题。朱世杰的解法是“求兵者：今招为上积，又今招减一为菱草底子积为二积，又今招减二为三角底子积为三积，又今招减三为三角落一积为下积，以各差乘各积，四位并之，即招兵数也”，所描述的刚好就是上述公式。

因为朱世杰指出了上述公式各项的系数，刚好依次是一串三角垛的“积”，从这一点出发不难推断朱世杰是可以将其推广至任意高次的高阶等差级数和招差问题上去的。

在西方，是 J. 格雷戈里 (Gregory, 1638—1675) 最先对招插法进行了研究，直到牛顿的著作 (1676, 1678) 中才出现了关于招插术的一般公式。当然牛顿的公式采取了近代数学的形式，而且用途广泛，但朱世杰的首创之功也是不可泯灭的。

朱世杰在数学方面的贡献并不局限于上述两点，例如《算学启蒙》中所列各种歌诀、口诀（包括除法口诀）均已十分齐备，这为计算工具由筹算到珠算的过渡创造了条件。但四元术和高阶等差级数求和问题两方面的成就，仍显得十分突出，由于这两方面成就的出现，使到高度发展了的宋元时期的中国数学，更放异彩。

清代数学家王鉴说，朱世杰“兼秦（九韶）、李（冶）之所长”，罗士琳也说他是“尤超越乎秦、李之上”。清代末年还有人评论说“中法以《四元玉鉴》为诣极之书”。20世纪美国著名的科学史家 G. 萨顿 (Sarton, 1884—1956) 评价朱世杰是“汉民族的，他所生存的时代的，同时也是贯穿古今的一位最杰出的数学家”，说《四元玉鉴》“是中国数学著作中最

重要的一部，同时也是中世纪最杰出的数学著作之一”。如此之高的评价，朱世杰和他的著作都是当之无愧的。

文 献

原始文献

[1] (元)朱世杰：算学启蒙，朝鲜翻刻本，见罗士琳《观我生室汇稿》，1843。

[2] (元)朱世杰撰，(清)沈钦裴细草：四元玉鉴，清末抄本。

[3] (元)朱世杰撰，(清)罗士琳细草：四元玉鉴细草，见罗士琳《观我生室汇稿》，1843。

研究文献

[4] 杜石然：朱世杰研究，见钱宝琮等《宋元数学史论文集》，科学出版社，1966。

[5] 钱宝琮主编：中国数学史，科学出版社，1964。

[6] 李俨、杜石然：中国古代数学简史·下册，中华书局，1964。

王 祜

郭 文 韬

王祜字伯善。山东东平人。元代初年（1271年前后）生；元代中后期（1330年前后）卒。农学、农业机械。

王祜的家乡，在元初已是封建文人荟萃的地方。早在窝阔台时代，万户严实就曾经在东平“兴学养士”，当时的名士，如李昶、王磐、徐士隆、李谦等都曾在东平先后设帐授徒，培养了一批为封建王朝服务的人才，著名的有徐琰、申屠致远、孟祺等人。其中孟祺在元世祖至元七年（1270）曾任山东西道劝农副使，曾参与编写过《农桑辑要》一书。王祜可能受其影响而开始接触农学，他在《王祜农书》中曾引用许多《农桑辑要》的资料。

王祜在元成宗元贞元年（1295）任宣州旌德县（今安徽旌德）县尹（县官），任职6年，后于元成宗大德四年（1300）调任信州永丰县（今江西广丰）县尹。他在县尹任内，为老百姓办过不少好事。据《旌德县志》记载，他在县尹任内，一直过着极为俭朴的生活，从未搜括过民财。不仅如此，他还捐出自己的部分薪俸，办学校、建坛庙、修桥梁、兴办了不少造福于民的公共事业。此外，他还兼施医药，救济穷苦有病的人，深受当地人民的称赞。王祜不仅是廉洁奉公的县官，而且是劝农兴桑、积极发展农业生产的农学家。他认为作为地方官，如果不熟悉农业生产，不懂得农业知识，就难尽到劝导农桑的责任。他不仅搜罗以前的历代农书，孜孜研读，而且经常注意观察各地的农事操作和农业机具，从而为他撰写农书奠定了坚实基础。他对那些只知鱼肉百姓的贪官污吏进行了无情的抨击：这些人自己都不懂“农作之事”，“安能劝人”。他们常以劝农为借口，前呼后拥地下乡敲诈勒索，名为“爱民”，实是害民。他还说，这些当官的只以“骄奢为事”，从来不想一想所享用的一寸丝、一口饭都出自“野夫田妇之手”，他们横征暴敛，尽力搜括民脂民膏来养肥自己。他的言行充满了对穷苦人民寄予的深切同情。

王祜是中国古代著名的四大农学家之一，同汉代的 胜之、后魏的贾思勰、明代的徐光启齐名。《王祜农书》在中国农学史上占有极其重要的地位。他继承了前人在农学研究上所取得的成果，总结了元朝以前农业生产实践的丰富经验，全面系统地解释了广义农业生产所包括的内容和范围。

中国先秦的农书，只在《吕氏春秋》中保存了一些片断；汉代的《胜之书》只残存了3700字，已经无法见到它的全貌。后魏的《齐民要术》虽然具有农业全书的性质，但在整体性和系统性上不如《王祜农书》，它

在总论方面，只有“耕田”和“收种”两篇，在粪田和灌溉等方面都没有专篇论述。至于“农器图谱”就更是缺如了。南宋的《陈农书》虽然在理论体系方面有重要发展，但是囿于地区的局限性，只提及了南方地区的水稻种植、耕牛和蚕桑，尚不具备农业全书的性质。早于《王祯农书》40年成书的《农桑辑要》是元初官撰的农书，主要摘录元代以前农书的资料编辑而成，新的创造较少，并且主要是适应北方需要的农书。

《王祯农书》有两种版本，一种是37集本，包括“农桑通诀”6集、“百谷谱”11集、“农器图谱”20集。一种是22卷本，包括“农桑通诀”6卷、“谷谱”4卷、“农器图谱”12卷。两种本子的内容大体相同，只是后者将谷谱由11集并为4卷、将农器图谱由20集并为12卷。全书约13.6万字，插图281幅。

《王祯农书》的突出特点有四：

一是比较全面系统地论述了广义的农业。《王祯农书》中的“农桑通诀”部分，可以说是农业总论。它比较全面和系统地论述了广义农业的内容和范围。开头以“农事起本”、“牛耕起本”、“蚕事起本”为题，叙述了农事和蚕桑的起源，将王祯所处时代的农业同历史的农业联系起来，把元代的农业作为历史农业的一部分，使它成为承前启后、继往开来的纽带。接下来以“顺天之时、因地之宜、存乎其人”这一“三才”理论为指导思想，全面而系统地论述了狭义农业的各个方面。首先，它以“授时”和“地利”两篇探讨了农业生产客观环境的复杂性和规律性，强调了农业生产中“时宜”和“地宜”的重要性。在尊重天时、地利等自然规律的前提下，全面系统地阐述了人事的各个方面，其中包括垦耕、耙劳、播种、锄治、粪壤、灌溉、收获等专篇，概述了农业种植中的各项问题。“农桑通诀”还分列了“种植”、“畜养”、“蚕缫”等专篇，阐述林、牧、副、渔等广义农业各个方面的内容。它还以“孝弟力田”、“劝助”、“蓄积”等篇，宣扬了封建官府的重农思想和劝农措施。读完“农桑通诀”之后，使人们对广义农业的内容和范围，以及农业生产中客观规律性和主观能动性的各个方面，都能有个清晰明了的认识。这是《王祯农书》的一大特色。

二是兼论南北农业，对南北农业的异同进行了分析和比较。《王祯农书》之前的几部重要农书，如《胜之书》、《齐民要术》、《农桑辑要》等，都是总结北方农业生产经验的著作，《陈农书》又是专论南方农业的，只有《王祯农书》才是兼论南方和北方农业的。它对南北农业技术以及农具的异同、功能等，进行了深入细致的分析和比较，这是它的又一重要特色。王祯成长在我国古代经济文化比较发达的黄河下游齐鲁之地，后又长期在南方作地方官，这种条件使他对我国北方和南方的农业生产都比较熟悉，所以他能从全国范围对农业生产进行全面系统的阐述。

三是有比较完备的“农器图谱”。在《王祯农书》以前，论述农具的

书有唐代陆龟蒙的《耒耜经》，其中所介绍的农具以江东犁为主，兼及耙、砺、碓等几种水田耕作农具，没有图。南宋曾之谨的《农器谱》（该书已经失传）所收的农具，不仅数量不及王祯的“农器图谱”多，而且也没有图。在《王祯农书》以后的重要农书，如《农政全书》、《授时通考》等，虽然也有“农器图谱”，但是它们多抄自《王祯农书》，没有增加多少新内容。由此可见，《王祯农书》中的“农器图谱”是王祯在古农书中的一大创造。它约占全书篇幅的4/5，插图200多幅，涉及的农具达105种，可说是丰富多采，洋洋大观，别开生面。

四是在“百谷谱”中对植物性状的描述。《王祯农书》中的“百谷谱”，是分论各种作物栽培的。其中包括谷属、薯属、蔬属、果属、竹木、杂类等内容。这一部分同其他古农书比较，多了植物性状的描述，这也是《王祯农书》的一项创举。如谷属中的梁秫，就有“其禾，茎叶似粟，其粒比粟差大，其穗带毛芒”的描述；谷属中的蜀黍，有“茎高丈余，穗大如帚，其粒黑如漆、如蛤眼”的描述；薯属中的冬瓜，有“其实生苗蔓下，大者如斗而更长，皮厚而有毛，初生正青绿，经霜则白如涂粉，其中肉及子亦白”的描述；薯属中的芋，有“叶如荷，长而不圆，茎微紫，乾之亦中空，根白，亦有紫者，其大如升，食之味甘，旁生子甚多，拔之则连茹而起”的描述；薯属中的芡，有“叶如荷，皱而有刺，花开向日，花下结实”的描述；蔬属中的薤，有“叶似韭而阔，本丰而白深”的描述；蔬属中的韭，有“丛生、丰本、叶青、细而长、近根处白”的描述。

王祯在农学上的主要贡献有下列几方面：

1. 在贯彻“时宜”和“地宜”原则方面有新的创造

王祯为了在农业生产中贯彻“时宜”原则，创制了“授时指掌活法之图”，对历法和授时问题作了简明总结。同时，他还指出：要不依历书所载月份，而用节气定月，这样就可以正确代表季节性变化；其次图中所列各月农事，只适用于一个地区，其他地区应当按照纬度和其他因素来变更。如果各地都能斟酌当地的具体情况制定这样一个农事月历，对在农业生产中贯彻“时宜”原则将会有重要帮助。为了在农业生产中贯彻“地宜”原则，王祯创制了一幅《全国农业情况图》。这幅图是根据全国各地的风土和农产知识绘制的，它能帮助人们辨别各地不同的土壤，以便遵循“地宜”原则，实行因土种植和因土施肥。

2. 对自后魏以来我国南北精耕细作的优良传统经验进行了新的总结

(1) 在北方旱地耕作中强调深耕细耙。王祯认为只有“深耕易耨”才

能“岁可常稔”。他不仅认为“犁深为功”，而且强调“耙熟为全功”。又说：“耙劳之功不至，而望禾稼之秀茂实粟难矣。”他还总结了先浅耕灭茬，然后再细耕多耙的新经验。（2）对北方旱地和南方水田的耕作体系作了新的概括。王祯把北方旱地的耕作体系概括为“耕、耙、劳”。所谓“其耕种陆地者，犁而耙之，欲其土细，再犁再耙，后用劳，乃无遗功也”；所谓“犁耕既毕，则有耙劳，耙有渠疏之义，劳有盖磨之功”等，都是对北方旱地翻耕法耕作体系的概括。与此同时，王祯对南方水田的耕作体系概括为“耕、耙、耖”。即所谓“南方水田，转毕则耙，耙毕则耖，故不用劳”。

（3）总结了北方旱地实行套耕的新经验。王祯提出“所耕地内，先并耕两犁，皆内向，合一陇谓之浮，自浮为始，向外缴耕，终此一段，谓之一缴，一缴之外，又间作一缴，耕毕，于三缴之间，歇下一缴，却自外缴耕至中心，作一，盖三缴中成一也。其余欲耕平原，率皆仿此”。这是王祯对北方旱地采行内外套翻法，减少开闭垄，提高耕作质量这一新经验的总结，从而将北方旱地的耕作水平推向一个新的阶段。

（4）总结了南方稻田旱作“开作沟”的新经验。南方向有“水乡泽国”之称，因此，南方稻田在收稻之后复种旱作时，“最忌水湿”，这是实行稻麦两熟的一大障碍。经过长期探索，大约在元代，人们才开创了“开作沟”、整地排水的经验。王祯在他的《农书》中首先总结了 this 经验：“高田早熟、八月燥耕而之，以种二麦。其法：起为，两之间，自成一畎，一段耕毕，以锄横截其，泄利其水，谓之腰沟，二麦既收，然后平沟畎，蓄水深耕，俗谓之再熟田也。”这一经验总结，为南方稻田实行稻麦两熟、夺取稻麦双丰收，做出了重要贡献，至今仍然是南方稻区夺取二熟高产的关键措施之一。

（5）强调“秋耕为主，春耕为辅”的原则。北方旱地有春旱多风，夏秋多雨的气候特点，为了适应这个气候特点，以便保墒防旱。王祯引用《韩氏直说》中总结的经验：“凡地除种麦外，并宜秋耕。秋耕之地、荒草自少，极省锄功，如牛力不及，不能尽秋耕者，除种粟地外，其余黍豆等地，春耕亦可。”提出了秋耕为主，春耕为辅的原则。

3. 开辟“粪壤”和“灌溉”专篇，将增肥和灌水摆上农业增产的重要地位

在王祯以前的重要农书中，大都没把增肥和灌溉放在重要地位，如《胜之书》和《齐民要术》中的农业总论部分都没有谈到增肥和灌溉问题，只是在各论部分中才谈到，可见肥水问题在农业增产中仍然没占有举足轻重的地位。及至南宋的《陈农书》虽列有“粪田之宜”专篇，却重在理论阐述，实践性较差。《王祯农书》不仅将“粪壤”和“灌溉”摆在“农

桑通诀”这个总论的重要位置上，而且在理论上和实践上都有新发展。

(1) 粪壤理论的新发展。自然土壤和农业土壤的本质区别，在于自然土壤只具有自然肥力，而农业土壤不仅具有自然肥力，并且具有人工肥力，而“粪田”则是人工肥力的主要内容。由此可见，“粪壤”二字的深刻含义，就在于它表达了“农业土壤”的本质特征。正象王祯所说的：“田有良薄、土有肥磽，耕农之事、粪壤为急。粪壤者，所以变薄田为良田，化磽土为肥土也。”王祯还继承和发扬了《陈农书》中提出的“地力常新”理论，他指出：“所有之田，岁岁种之，土敝气衰，生物不遂，为农者，必储粪朽以粪之，则地力常新壮，而收获不减。”王祯还首先阐发了施肥是化无用为有用的思想，他说：“夫埽除之猥，腐朽之物，人视之而轻乎，田得之为膏润，唯务本者知之。”

(2) 广辟肥源的新努力。要增施粪肥，必须广辟肥源。王祯提到的肥源有苗粪、草粪、火粪、大粪、小便、泥粪、旧墙土、草木灰、糠秕、谷壳、腐草、败叶、泔水、马蹄羊角灰、沃鱼水、沟泥水、淘米水、禽兽毛羽亲肌之物等，比以前农书中提到的肥源大为增加。王祯不仅特别重视绿肥的应用，而且称栽培绿肥为“苗粪”，称野生绿肥为“草粪”，首次对它们进行了区分。

(3) 积肥沤粪的新措施。为了增积粪肥，王祯提出了设置常年积肥车的新措施。他说：“农圃之家，欲要计置粪壤，须用一人一牛或驴，驾双轮小车一辆，诸处搬运积粪，月日既久，积少成多，施之种艺稼穡倍收。”为使粪肥腐熟，提高肥效，王祯提出了田头沤粪的主张：“南方治田之家，常于田头置砖槛窖，熟而后用之，其田甚美。北方农家亦宜效此，利可十倍。”

(4) 对农田灌溉的新认识。王祯在“农桑通诀”中专辟“灌溉篇”，把农田灌溉摆在重要地位。他通过追溯古代治水和修筑沟洫的情况，说明兴修农田水利是我国自古以来的优良传统；通过列举古代水利工程的遗迹，以及难以数计的中小型水利工程，说明“兴废修坏”是发展农田水利的重要途径；又介绍了多种引水方法，指出各种地势引水灌溉的方法；并总结了围田和圩田的经验，指出南方“水乡泽国”兴水利、除水害的途径。王祯在“农器图谱·灌溉门”中还介绍了翻车、筒车、牛转翻车、水转翻车、高转筒车、水转高车、戽斗、刮车、桔槔、辘轳等水利灌溉的工具和器械，以及水栅、水闸、陂塘、水塘的效用和做法。并且指出，这些设施不但可以灌溉农田，而且“又得通济舟楫，转激碾”，陂塘“又可畜鱼鳖，栽种菱藕之类”，实现水的综合利用，做到灌溉、航运、水力、水产的结合。

4. 专辟“田制门”系统总结了几种特殊的土地利用经验

(1) 区田法的重要变化。《王祯农书》中所载的区田法，与《 胜之书》中所载相比较，有三个重要变化：其一，《 胜之书》中所载的区田法有带状区田和方形区田两种方式，而《王祯农书》中所载的区田法只有方形区田一种方式。其二，《 胜之》所说的方形区田有上、中、下三种方式，而王祯的方形区田已简化为一种方式，并将 胜之时 6 至 9 寸见方的小区改为 1 尺半见方的大区；同时缩小区间的距离，扩大了土地利用面积。其三，元代的区田增加了间套复种的内容。

(2) 对南方几种特殊土地利用经验的系统总结。由于女真铁骑的南侵，宋代中原人民不堪战乱的侵扰，大量南迁，“建炎之后，江、浙、湖、湘、闽、广，西北流寓之人遍满”。由于人多地少的矛盾非常突出，迫使人们开展了“与水争田”和“与山争地”的斗争。因此，自宋代以后，在南方各地出现了围田、圩田、柜田、涂田、架田、沙田、梯田等几种特殊的土地利用方式。及至元代，王祯在他的《农书》里首次系统地总结了这些特殊的土地利用经验。这是王祯在农学上的重要贡献之一。

5. 积极宣传和推广新创制的农业机具，促进农业生产的发展

《王祯农书》中的“农器图谱”在古农书中是一项创举。它所收集的 105 种农具都采用图文并重的形式，对它们的发展历史、形制和操作方法都作了详细介绍，特别是对新创制的农具作了大力宣传和推广，这对促进农业生产的发展起到了重要作用。以下着重介绍宋、元间新创制，并载入“农器图谱”的农业机具。

(1) 新创制的耕耘器具。 刀，是开荒时走在犁的前面，用以割除芦苇，清除障碍，提高工效的工具。铁搭，适应南方水田土壤的耕垦工具，一般具有六齿或四齿。秧马，能行于泥中，便于水田作业的工具。耘荡，适于水田中耕除草的耕耘工具。耘爪，用竹管加上铁尖套在手指上，用以耘田的工具。耨锄，华北平原用于畜力耕耘的器具，一天可耘田 20 亩，工效很高。铧锄，用于中耕除草的工具，由于它没有两刃角，在锄草时不易伤禾苗。粪耨，在耨车上附加施种肥的装置，用以施种肥。瓠种，在瓠上安木柄，瓠下安木嘴，用于垄畔播种的工具。砵车，在耨车后边配上石制砵车，能沿耨脚所开的沟进行镇压，能使种土相亲，有利于发芽出苗。

(2) 新创制的收获农具。推镰，这种用木做成横架及长柄，并安上小轮进行收割的农具，比一般的镰刀可提高工效好几倍。麦绰，是将长镰形的麦钎装置在一个簸箕形的麦绰上面，在木柄和轴上系以绳索，一手执绳、一手执轴，收割麦子既整齐又快。在麦绰的后面带着 4 个小轮的麦笼及拖耙。使用这种收割器，一天的收割量比用其他工具多几倍，并且很适合在较大的地块上工作。其他如收割水稻的钹，割麦穗的捋刀，割谷穗的鉴刀等，对提高收割工效也起了重要作用。

(3) 新创制的灌溉机具。在《王祯农书》“农器图谱”中，可以看到7种新创制的灌溉机械。

翻车，即龙骨车，是往高处提水的工具。水转翻车，其制与人踏翻车相同。于流水岸边掘一狭堑，置车于内，车之踏轴外端做一竖轮，竖轮之旁架木立轴，置二卧轮，其上轮适于车头竖轮辐支相间，乃撇水傍激，下轮即转，则上轮随拨车头竖轮，而翻车随转，倒水上岸，这是水力翻车。牛转翻车，在无流水处用之。下轮置于车傍岸上，用牛拽转轮轴，则翻车随转。这种翻车的工效大于人力翻车一倍。驴转筒车，就是水转筒车，但于转轴外端别造竖轮，竖轮之侧，岸上复置卧轮，与前牛转翻车之制无异。这种水车适于在“临坎井”或“积水渊潭”处使用。高转筒车，其高以10丈为准，如田高岸深，或田在山上，皆可及之。水转高车，遇有流水岸侧，欲用高水，可用此车，其车亦高转筒车之制，但于下轮轴端别作竖轮，傍用卧轮拨之。刮车，是上水轮，其轮高可5尺，辐头阔止6寸，如水陂下田，可用此具。

这几种水车的原动力：翻车和刮车用人力；水转翻车、水转高车和高转筒车用水力；牛转翻车和驴转翻车用畜力。可见在元代不仅已利用人力、畜力以及水力进行灌溉，更为难得的是，这一时期已经较广泛地利用机械原理，特别是对齿轮轮系的利用。

(4) 新创制的农产加工机械。《王祯农书》“农器图谱”中记载的连二水磨、水转连磨、水击面罗、水轮三事等，都是元代新创制的高效率的农产加工机械。如水转连磨“或作碓碾，日得谷食，可给千家”。水轮三事，用一台机械可以发挥磨、砻、碾的作用。

以上这些创造和革新，反映了我国古代劳动人民的智慧和在生产斗争中所取得的伟大成就。“农器图谱”用图文并茂的形式，积极宣传和推广这些新创制的农业机具，促进了当时农业生产的发展。

6. 在发展林、牧、副、渔各业方面做出重大贡献

(1) 在发展林业方面，“农桑通诀·种植篇”首先通过介绍历史上发展林业的成功经验，阐述了发展林业是“利博”和“兴国”的大事，不可缓。王祯将其发展重点放在栽桑、种果和材木等几方面。关于栽桑，王祯介绍了桑树的种类、性质、繁殖，以及施肥、修剪等管理方法；在种植材木和果树方面，王祯介绍了前人种植材木和果树的“明效”，以及移栽树木的方法，并着重介绍了桑树和果树的六种嫁接方法：即身接、根接、皮接、枝接、靛接、搭接。王祯在“百谷谱·果属”中介绍了梨、桃、李、梅、杏、柰、林檎、枣、栗、柿、荔枝、龙眼、橄榄、石榴、桔、柑、橙、银杏等南北果树的栽培方法。在“百谷谱·竹木”中则介绍了竹、松、杉、柏、桧、榆、柳、柞、楝、楮等林木的栽培管理方法，为发展林业生产提

供了技术经验。

(2) 在发展牧业方面，“农桑通诀·畜养篇”总结了养马、牛、羊、猪、鸡、鹅、鸭的经验。在养马方面，王祯继承和发扬了“食有三刍，饮有三时”的经验。在养牛方面，王祯认为“养牛，必有爱重之心”，然后才能“视牛之饥渴，犹己之饥渴；视牛之困苦羸瘠，犹己之困苦羸瘠；视牛之疫病若己之有疾；视牛之孕育若己之有子也”。如果能这样，牛就一定蕃盛，还怕什么田地荒芜呢？王祯认为要养好牛，就要在“勿犯寒暑”、“勿使太劳”、“时其饥饱”、“节其作息”等方面下功夫。同时要准备充足的饲料，并及时为牛治病。在养猪方面，王祯总结了不少新经验，其一，是江南水地可以“取萍藻及近水诸物”作饲料；其二，是江北陆地，可种马齿；其三，是占山皆用橡食、或食药苗；其四，开创了发酵饲料，即“用之时，铡切，以泔糟等水，浸于大槛中，令酸黄或拌麸糠杂饲之”。在养鸡、鸭、鹅方面，王祯也总结了一些新经验。

在养蚕、养鱼、养蜂方面，王祯在“农桑通诀·畜养·蚕缲”中总结了养蚕、养鱼、养蜂的经验。如养蚕，王祯总结了择种收种、保存蚕种、饲养管理、调节室温、分抬簇蚕等经验。在养鱼和养蜂方面，王祯也继承和发展了前人著作中所总结的养殖方法。

7. 在其他方面的贡献

王祯博学多识，才华横溢，不仅是一位出色的农学家，而且是一位精巧的机械设计制造家和印刷技术的革新家，还是一位诗人。王祯在机械设计上颇有造诣。他设计和绘制了大量比较复杂的农业机具图，并对一些早已失传的机械，多方征求研究，使其复原，有的还进行了改造。如东汉时南阳太守杜诗发明炼铁用的“水排”鼓风技术，到元代时已经失传，王祯经过长期反复研究，终于搞清了“水排”的构造原理，并绘制成图，载入“农器图谱”中。在复原过程中，他还把原来用皮囊鼓风，改为类似风箱的木扇鼓风。这既节省了费用，减轻了劳动强度，又提高了冶炼技术。这项复制和改革在我国古代冶铁史上有重大意义。

王祯在印刷技术上的革新，对我国乃至世界文化的发展做出了可贵的贡献。北宋时毕昇发明的胶泥活字印刷术，是我国古代的四大发明之一，但这项发明直到元代尚未得到推广，当时仍在大量使用雕板印刷术。这种方法不但费工费时，而且所刻雕板一旦印刷完毕大多废弃无用。王祯为了使他的农书早日出版，便在毕昇胶泥活字印刷术的基础上，进行木活字印刷的试验研究，终于取得成功。这一方法既节省人力和时间，又可提高印刷效率。转轮排字法，是王祯的另一发明。他发现木活字在拣字过程中，几万个木活字一字排开，人们穿梭来往很不方便，于是他就设计制造了转轮排字盘，从而为提高拣字效率和减轻劳动强度创造了条件。

文 献

原始文献

- [1] (元)王祯：农书，农业出版社 1963。
- [2] 王毓瑚注：王祯农书，农业出版社，1981。研究文献
- [3] 万国鼎：王祯和农书，中华书局，1962。
- [4] 中国科学院山东分院历史研究所：山东古代三大农学家，山东人民出版社，1962。
- [5] 西北农学院古农学研究室：中国古代农业科学家小传，陕西科学技术出版社，1984。

朱 思 本

郑 锡 煌

朱思本 字本初，号贞一。江西临川（今江西抚州）人。元至元十年（1273年）生；卒年不详[一说元统元年（1333年）卒，一说至正十年（1350年）卒]。地理学。

朱思本的祖父，以科举入仕，于南宋末年任淮阴宰。他的父亲，虽为县令之子，但青年时代恰是宋灭元立，朝代更替。因对新的统治者有不满情绪，没有走科举入仕的道路，靠坐吃山空度日，家道因此中落。朱思本出生在这个南宋臣民的破落之家，生活贫苦，自小“早奉父母”为家分忧。祖辈丰富的藏书，为他“予幼读书”提供了方便，从小“家学有所从”，受到良好的教育。8岁时随父亲到信州（今江西上饶）龙虎山拜见家族姻亲、道教徒张留孙，14岁时再次去信州，从张留孙真人学道于龙虎山中。龙虎山是道教正一教派的中心，在江南一带有广泛影响。朱思本在此地潜心读书，卷不释手，冬春之夜“读书由乙至丙以为常”，“嗜圣经史传、诸子百家，若饥渴然”。由于他勤奋好学，博览群书，方法得当，不久便成为龙虎山有相当文化素养的道士。他在正一教中的地位随之不断上升。

元朝政府执行“凡前代所以为民事神者，有举无废”的兼收并蓄的宗教政策，道教颇受朝廷重视。正一道教的天师多次恩受皇帝的礼遇。三十六代天师张宗演曾应召入觐，受命主领江南道教，徒弟张留孙同期随行进京。他俩留居大都（今北京）时，受到元世祖忽必烈的信任，张留孙被封为上卿，赐宝剑。至元十五年（1278），又被授为玄教宗师，赐银印。大德三年（1299），朱思本奉玄教大宗师之命来到大都，协助张留孙等处理道教事务，成为得力助手。朱思本在大都居留时间，曾多次奉旨代皇帝祭祀嵩、衡等名山。至治元年（1321），朱思本离开大都，前往杭州出任玄妙观住持提点。不久，调任龙兴路（今南昌）玉隆万寿宫住持。同年十二月（1322年1月）玄教大宗师病逝，他去大都为张留孙吊唁治丧。至治二年（1322）初返回龙兴玉隆万寿宫，看到宫内“十一大曜、十一真君殿、祖师堂，摧剥弗治，位置非据”的破旧情况，于泰定二年（1325）与玄教大宗师吴全节一起倡议，筹措资金，修缮殿堂。朱思本在玉隆万寿宫任住持长达10年之久。至顺元年（1330）他58岁时再次进大都，小住半年余。次年（1331）五月二十八日自通州（今北京通县）登舟南归江西。此后，再没有离开玉隆万寿宫，直至去世。

朱思本之所以不走仕途而入道门，虽然与家庭的破落有关，但更重要的原因还是由于朝代更迭、对现实不满所致。开元十二年（1275），朱思本4岁时家乡抚州被元军占领。翌年初，宋帝上表降元。祖辈、父辈成为

南宋遗民，宋亡之痛笼罩着这个家庭。父亲对元统治者的不满情绪，以及不仕元的做法，对朱思本产生重要影响。在他离开龙虎山去大都时赋诗曰：“胡为舍此去，乃与尘俗萦，人生有行役，岂必皆蝇营。”抒发他不巴结权贵，不追求权势，不做蝇营狗苟般的人的“厌世溷浊”的心情。他在《孤儿篇》、《御河》、《广陵行》等诗篇中，还记述“平时忧国心，愿睹斯民康”的情思，倾注他对人民疾苦的深切同情，表达对欺压百姓的官吏的不满和仇恨。因其诗文精深，受到范、吴宽等文学大家的推崇，称誉他“盖六朝庾（信）、鲍（照），而唐太白之流”。仁宗朝（1312—1320）的中书平章政事李孟，很欣赏朱思本的才学，多次劝他返儒入仕，为朝廷效力，都被婉言拒绝。

朱思本身为道教法师，却不信星相之说，他在《答族孙好谦书》中一针见血地揭露星相者揣度人意媚悦于人，以图利其身的伎俩。他不相信自然界的风雨雷电是神的使然，认为：“雷者，阴阳之气，磅礴奋激，固天地之怒气也。”可见，朱思本初具朴素的唯物主义思想。在这种思想指导下，他比较注重实地调查，比较尊重客观事实。毫无疑问，这是他在地理学上能做出重要成就的原因之一。可是，由于受出身和历史的局限，晚年终于滑入迷信歧路，相信相师沈无庵对他所算的命，信起占卜星相了。

由于职务上的关系，朱思本一生得以周游半个中国。他的游踪主要有两个阶段：第一阶段，大德初年离开龙虎山后直往浙江，登会稽山观览风光，后向西折入湖南，纵游洞庭湖及其周围一些地方。继而北上，经湖北的江陵、襄樊等地，至淮河流域、泗水流域。在中原腹地辗转游览，去了陕西东部、山西、河南，以及山东汶、泗、沂、沭诸河流域，最北到达河北、辽宁一带，而后进入京都。沿途各地他很留意考察当地的山川风俗，民生休戚，时政得失。甚至自然界的雨潮风雷现象，昆虫草木变异，他也都留心观察。第二阶段，至大四年（1311）至延七年（1320），奉旨代祀名山大川。朱思本这次南下，先到河南，祀祭了中岳嵩山及其道观寺庙。接着去稍南一些的桐柏山，尔后继续南下，到达南岳衡山的祝融峰，祀祭完毕，进入广东，直至沿海一带。前后两次周游，足迹遍及今天的河北、山西、山东、河南、安徽、江苏、浙江、江西、湖北、湖南、广东等省，几乎走遍中国半壁河山。

朱思本奉诏代祀名山的同时，接受了中朝大夫交给他“质诸藩府，博采群言，随地为图”的任务。于是，他利用一切机会，沿途进行广泛的实地考察，每到一地不耻下问，“讯遗黎，寻古迹，考郡邑之因革，核山河之名实”。还详细检阅了濬阳、安陆刻石的禹迹图，建安混一六合郡邑图。从而掌握了大量的第一手资料，获得了丰富的地理知识。另一方面，他利用职务的便利，常到中央有关部门和地方政府的有关机构，查阅前人的地理著述、地方档案材料以及总志、方志中的地理资料。仔细阅读《水经注》、《通典》、《元和郡县志》、《元丰九域志》、《元一统志》。“参考古

今，量校远近”，将书本知识和实地考察所得资料，加以筛选，去伪存真，“河山错，城连径属，旁通正出，布置曲折，靡不精到”。至于“涨海之东南，沙漠之西北，诸蕃异域”的情况，虽然可以从入朝使节或出使归来的士大夫中了解到一些，但却无法核实。所以，这些“言之者既不能详，详者又未可信”的材料，宁缺勿滥，体现了朱思本从严求实的严谨态度。

朱思本在利用前人知识的基础上，结合自己实地调查所得资料，经过10年艰辛努力和充分准备，先把全国分为若干个局部，依计里画方之法绘制若干局部分图，然后将这些局部的分图拼合为长宽各7尺的大图。据《广舆图·朱思本自序》记载，对“诸蕃异域”的地理情况，因“辽绝罕稽”，“详者又未可信”，“故于斯编，姑用阙如”。由此可知，朱思本的“舆地图”是一幅以中国为主体，不包括或只包括很少一部分诸蕃异域的中国舆地总图。图成之后，刊石于上清之三华院。因图幅甚大，不便流传和保存，图和图碑均已失传。

计里画方是中国古代绘制地图使用的重要方法。此法始于何时，说法不一。有说始于宋代，有说始于西晋，还有说始于西周。虽然对计里画方的起始时间尚无定论，但在西方的经纬网法未传入我国之前，它是中国古代绘制地图的较好方法，却无异议。在元代以前的传世地图中，将若干条横竖线构成互相垂直的方格直接绘入图中的例子，十分少见。足见此法并未被广泛使用，成为强弩之末，甚至有被湮没的危险。朱思本“舆地图”被罗洪先缩绘增广并大量刊行之后，计里画方法为之一振，在社会上产生广泛的影响。《广舆图》不仅成为当时官方绘制新图的主要蓝本，而且也为民间绘图者所效仿，流传甚广，形成了主要以《广舆图》为模式的朱思本系统的地图。它支配着明清地图绘制达200多年。

“舆地图”是书本知识和实地考察相结合的产物，内容和图形轮廓比较准确。但是，他的考察是在代祀名山大川时进行的，偏重山川位置分布的记载，对郡县乡镇的方位距离注意不够，所以，图中“山川悉，而郡县则非”，此乃“舆地图”的特点之一。特点之二，系统地使用几何符号，表示自然地理、人文地理等内容。过去普遍认为，我国古代地图系统地使用几何符号表示地理内容，始于明代罗洪先的《广舆图》（以下简称罗图），实则不然。因为旅顺博物馆收藏的“杨子器跋‘舆地图’”（以下简称杨图），也有20多种符号，与罗图大体相当。而杨图的成图时间较罗图至少早40年。所以，始于罗图之说，显然不能成立。但也不是始于杨图。罗、杨二图都有本于朱思本的“舆地图”。因此，系统地用几何符号表示各类地理内容，实际上开始于朱氏“舆地图”。特点之三，“舆地图”最早将星宿海及由西南方向流入该海的水道（即喀喇渠）绘作黄河的河源。在此之前，由于受《禹贡》“积石导河”思想的影响，几乎所有的地图都把积石山绘作黄河河源。朱思本从八里吉思家里得到帝师所藏图书中关于“（黄河源头）水从地涌出如井，其井百余，东北流百余里，汇为大泽，曰火敦

淖尔”的记述，知道了从西南方向流入星宿海的水道才是黄河河源的最新资料。无疑这个记载是都实河源考察的重要成果。朱思本果敢地引用了这个最新成果，在我国地图史上第一次将星宿海及从西南方向流来的水道，绘作黄河河源。于河源的表示上，取得了突破性的进展。

朱思本不仅是一位承先启后、起衰振微的地图学家，同时还是有重要贡献的地理学家。他根据社会发展的需要，吸收了大量前人的知识和当时的新资料，以元代政区为框架，编撰了全国总志《九域志》80卷。今仅存序言和残本8卷。序言说：“万国九州……自开辟以来，其间建置沿革，混合瓜分，世异代殊，不可枚数。所以志疆宇者，往往校勘少疏，使漏遗弥广，思本窃有慨焉。因取《元和郡县志》以及《太平寰宇》、《方輿胜览》、天官輿地诸书，详加检校，思欲辑理一书，以附诸君子之后。……窃惟我皇元肇运，自世祖龙飞漠北，定鼎燕南，虽为辽金旧部，自圣朝混一区宇，奠安黎庶，为亿万年不拔之鸿基。况幽冀之域，在《禹贡》惟州之首，盖深有合于邃古皇图之制焉。矧历代以还，自嬴秦破九州为郡县，中古之下，迄而不改，遂使九州之域，仅仅徒有其名，几乎漫遗湮没。暇日因取郡笈，参考异同，条分理析。一以《禹贡》九州为准的，乃以州县属府，府属都省，以都省分隶九州焉。九州既分，然后系以星宿，画为疆宇，并系前代帝王之建置，寇盗之僭窃，悉加详载。使开卷者于千百年区宇混合瓜分者，了然如睹诸掌。书成，凡得八十卷，题曰《九域志》。”是书内容较为丰富，在方志学发展史上，占有一定的地位。

此外，朱思本在地理方面还有一些零星论著。《贞一斋杂著》中收录有“西江释”、“北海释”、“八番释”、“和宁释”等有关水名、地名的考释文章。他将潘昂霄的梵文（有人认为不是梵文而是藏文）著作《河源志》和帝师收藏的梵文图书，译为汉文，被收入《元史·地理志》中，成为今天研究黄河河源认识史、勘察史的宝贵史料。

文 献

原始文献

[1]（元）朱思本：贞一斋杂著，丛书堂钞本，清代。

[2]（明）罗洪先：广輿图·朱思本自序，嘉靖刻本。

[3]（清）许有壬：朱本初北行稿·序，见《至正集》，石印乾隆刻本，1911。研究文献

[4]王庸：中国地图史纲，三联书店，1958。

[5]中国科学院自然科学史研究所地学史组：中国古代地理学史，科学出版社，1984。

[6]（元）柳贯：柳侍制文集，张和欧阳薄刻本，1463。

[7]邱树森：朱思本和他的“輿地图”，元史及北方民族史研究集刊，

1982, 6, 第 19 页。

[8] 黄长椿：朱思本及其“舆地图”，江西师范学院学报（哲学社会科学版），1983, 3, 第 61 页。

[9] 郑锡煌：关于杨子器跋“舆地图”的管见，自然科学史研究，3（1984），1, 第 52 页。

[10] 贾玉江、刘启俊：再探黄河源，人民画报，1979, 5, 第 4—9 页。

[11] 翟忠义：中国地理学家，山东教育出版社，1989。

危亦林

于文忠

危亦林 字达斋。江西南丰人。南宋景炎二年（1277年）生；元至正七年（1347年）卒。中医学、正骨学。

危亦林先祖自抚州迁至南丰，世代业医。其高祖危云仙曾游学东京（宋都城开封），遇汉代医家董奉 25 世孙，授以大方脉医方，归家后医业益兴；其伯祖危子美先后在临江刘氏、新城陈氏、杭州田氏门下学医，精于妇人科与正骨金镞科；其父危碧崖得传黎川周氏小儿科；其伯父危熙载从学于福建汀州路程氏及南丰县周氏，于眼科及癩瘵病的治疗积有丰富经验；至危亦林，则专攻外科及咽喉口齿科。

危亦林自幼颖悟好学，在家学的熏陶下，博览大量医书，及长，尤擅长正骨科；对内、妇、儿、眼科等也颇多经验。因其医学造诣深邃，又兼家学渊源，医术高明，故誉满杏林。他曾任南丰州官医副提领，后晋升为太医院教授。危亦林积多年之临床实践，深感医方浩如烟海，“卒有所索，目不能周”，从天历初（约 1328）开始，便以元代医学 13 科为依据，遵古方并参以家学及其个人临证经验，经过 10 年朝夕不懈的努力，终于在元至元三年完成了内容宏博的综合性医学著作《世医得效方》19 卷，复经南丰州太医院披阅，刊于元至正五年（1345），清《四库全书》本又增附了孙思邈《养生方》节文一卷，自此有 20 卷本流传于世。《世医得效方》最先著录于明焦《国史经籍志》中。此书主要内容包括：1—10 卷为大方脉杂病科；11—13 卷为小方脉科；14—15 卷为产科兼妇人杂病科；17 卷为口齿兼咽喉科；18—19 卷为正骨兼金镞科和疮疡科。全书共设子目 280 多项，内容丰富广博，多载前人所未发之秘传，且取材严谨，层次清晰，纲举目张，博而见约。所收历代及家传秘方，多切于实用，有些则兼述危氏本人习用的经验，对后世临床应用颇有启迪、借鉴之处。危氏的代表性学术成就，比较集中地体现在第 18 卷的正骨兼金镞科。该书详述正骨理论及各种整复手法的应用原则，次对四肢常见骨折、关节脱位以及跌打损伤的症状、诊断、治疗方法、夹缚固定等，作了系统而详尽的论述。所述治疗肩关节脱位的舂杵法与架梯法，在中医正骨技术的发展中起到承先启后的作用，后一方法一直是骨科临床治疗陈旧性肩关节脱位所沿用的传统方法之一。要特别提到的是，在骨科治疗上最为棘手的脊椎骨骨折，危氏成功地创用了以俯卧位双足悬吊复位法，这是正骨史上运用过伸复位原则治疗压缩性脊柱骨折的首次尝试。与此类似的治疗方法，直到 20 世纪初才见到英国骨科医生 F·戴维斯（Davis）有所报道。《世医得效方》所记载的正骨经验，反映了金元时期正骨技术的发展水平，更标志着该历史时期正

骨临床的巨大进步，据此也足以窥视我国元代正骨技术水平之一斑。

危氏另一值得称道的学术成就是全身麻醉药的临床应用。他在继承前人经验的基础上，翔实而具体地记述了曼陀罗和草乌用酒调服，少量多次给药的全身麻醉方法。危氏这一麻醉方法可使患者进入“醉酒”状态，如果未能达到预期麻醉标准，可再少许添药。他强调在应用这种麻醉技术时，必须根据患者的年龄、体质强弱、有无出血等具体情况，灵活掌握用药剂量。这种以“递增”方式进行麻醉的给药方法，对减少因一次性用药过量而导致的麻醉意外有极为重要的临床意义，它与现代医学全身麻醉的给药原则基本相符。危氏的这种全身麻醉术，比日本人华冈青州在1805年所应用的类似麻醉方法约早4个多世纪。

危氏之所以在正骨、麻醉方面有如此卓著的学术成就，与金元时期医学水平的空前发展，特别是蒙古少数民族入主中原之后在创伤外科方面所积累的丰富经验密切相关，同时也与元代政府所采取的多种民族医学共存政策有利于汉、蒙、藏、回等民族医学广泛交流的社会背景分不开。危氏在正骨、创伤方面的学术成就。对后世骨科技术的进步产生了深远的影响，受到后世医家的好评。以《世医得效方》作为该书的名称，形象地反映了该书的实质与内容。元南丰州官医提领陈志把该书喻为“千方易得，一效难求”；元太医院评价该书是“广览医经，深明脉理，药有君臣佐使之辨，方按古今南北之宜，议论详明，证治精审”；明代医家李梴称危氏之书是“学益备，技益工，所治者亦众”。明清时期一些正骨文献，亦曾多次引用危氏的医论与方法。这都足以证明危亦林在中医正骨方面的卓越贡献及其著述对后世正骨学术的深远影响。他是我国古代当之无愧的正骨专家。

文 献

原始文献

[1] (元)危亦林：世医得效方，元刊本。

研究文献

[2] (清)焦 ：国史经籍志，粤雅堂丛书清刊本。

[3] 李梴：医学入门，锦章书局石印本，1941。

[4] 李经纬等：中医人物辞典，上海辞书出版社，1988。

[5] L.贝纳著，朱通伯译：骨折疗法，上海科学技术出版社，1958。

[6] 杜石然等：中国科学技术史稿，科学出版社，1982。

[7] 韦以宗：中国骨科技术史，上海科学技术出版社，1982。

周 达 观

唐 锡 仁

周达观 自号草庭逸民。浙江温州永嘉人。生卒年不详，活动于 13 世纪末。地理学。

元成宗元贞元年（1295），周达观奉命随使团赴真腊（今柬埔寨）访问。第二年（1296）二月离开宁波，二十日自温州港登舟启航，取南偏西南方向，利用东北风，经福建、广东沿海，费时 25 天，于三月十五日到了占婆（今越南中南部），又经半月，抵达著名的湄公河口。自此转舟内河，逆水逆风（西南风）进入柬埔寨。他在到达柬埔寨后，便南北纵行，到了今磅清杨、洞里萨湖、暹粒、吴哥等地。周达观在柬埔寨居留了一年多，大德元年（1297）六月由吴哥启程，仍循海道返国。回国后，他根据亲身经历，写有《真腊风土记》一书。

在《真腊风土记》中，周达观以猎奇的眼光和敏锐的观察力，记录了柬埔寨 13 世纪末叶各方面的事物。此书文字简练，只有 8 千多字，内容包括很广，分了 41 项。其中的“总叙”、“城廓”、“正朔时序”、“耕种”、“山川”、“出产”、“贸易”、“草木”、“飞鸟”、“走兽”、“蔬菜”、“鱼龙”、“蚕桑”等项，则与地理有密切关系。例如“耕种”一项中写道：“大抵一岁中，可三四番收种。盖四时常如五六月天，且不识霜雪故也。其地半年有雨，半年绝无。自四月至九月，每日下雨，午后方下。淡水洋中水痕高可七八丈，巨树尽没，仅留一杪耳。人家滨水而居者，皆移入山后。十月至三月，点雨皆无，洋中仅可通小舟，深处不过三五尺，人家又复移下，耕种者指至何时稻熟，是时水可淹至何处，随其地而播种之。……又有一等野田，不种常生，水高至一丈，而稻亦与之俱高。……”这段短短的文字，扼要地描述了柬埔寨盆地的气候、水文、土地利用、耕种收获、水旱季移居以及浮稻的特殊生长情况。柬埔寨位于中南半岛，属热带季风气候，降雨主要靠西南季风，雨季开始于五月，到十月底结束，午后多热雷雨；从十一月到翌年四月为旱季，干燥少雨。文中所述：“四时常如五六月天，且不识霜雪”，一年“可三四番收种”，“半年有雨，半年绝无”，“每日下雨，午后方下”。还说洞里萨湖雨季涨水时，“巨树尽没，仅留一杪”；旱季湖水退落时“仅可通小舟”，居民特别是渔民跟着水涨“移入山后”和水退而下移，形成季节性移居。这些气候水文和耕作特点的描述，不仅是当时情况的正确反映，而且现今还依然如此，没有任何改变。

《真腊风土记》是通过实地游历而写成的，这样的著作在元代是不多见的，因而也是最为可信和宝贵的了。它不仅是元代的一部重要域外地理

著作，有一定的地理价值，而且由于它有丰富的历史记载，可以弥补柬埔寨正史的残缺，对研究柬埔寨历史还具有重要的意义。由于柬埔寨关于 13 世纪的文字记载甚少，因此过去和现在研究柬埔寨历史文化的学者，几乎没有例外都要利用这本书中的史料，特别是其中关于故都吴哥的记载，非常受人重视。可以说《真腊风土记》是研究柬埔寨吴哥极盛时代的珍贵历史文献，周达观也就成了柬埔寨很多人所知晓的一位历史人物。

文 献

原始文献

[1] (元)周达观：真腊风土记，夏鼐校注本，中华书局，1981。研究文献

[2]夏鼐：校注者序言，见《真腊风土记》，中华书局，1981。

[3]陈正祥：《真腊风土记》研究，香港中文大学，1975。

朱震亨

赵璞珊

朱震亨 字彦修，号丹溪。婺州（今浙江金华）义乌人。元至元十八年十一月二十八日（1282年1月9日）生；至正十八年六月二十四日（1358年7月30日）卒。中医学。

朱震亨自幼好学，天资敏慧，稍长，在乡习儒。后从许谦学习程朱理学，颇有所获。继因许谦卧病，劝朱震亨从医。朱氏认为作为一个儒士，如果精通医学，可以更直接造福于社会，故放弃科举，开始以医为业。他先后游历江、浙一带，访求名医。在武林（今杭州），听说南宋理宗宝年间寺人罗知悌，人称“太无先生”，精于医学，师承金代刘完素弟子荆山浮图，并旁通张从正、李杲二家学说，乃多次拜谒，甚至不怕责骂，终得投其门下。罗氏告以学医必须精读《素问》、《难经》。世间常见之病多为湿热、相火（肝胆之火）之原因，而这每每为医家所忽视。还指出：汉代张仲景著作论述外感病最详，而金代李东垣著作又详于内伤脾胃学说。作为医生，如果只通一家学说是不够的，必须对外感、内伤两方面理论有全面理解才行。罗氏还对北宋末年开始流传的《太平惠民和剂局方》提出批评。认为“区区陈裴（指《局方》校定人陈师文、裴宗元）之学，泥之且杀人”。这些话对朱震亨医学思想有很大启示。他深入研究了刘完素、张从正、李杲各家学说，反对泥守《局方》的世风。他还运用理学中的太极之理，贯穿《内经》旨义，创造性地发挥了“阳有余阴不足论”，“相火论”，“气、血、痰、郁”学说。他还在治疗上发扬“滋阴清热”主张，形成个人医学特色。不仅治愈许谦的风疾，还为乡里许多患者解除了病痛。他医德高尚，待人谦恭，淡泊名利，医名很大。

朱震亨一生著作甚丰，手著医书主要有《局方发挥》、《格致余论》、《本草衍义补遗》、《伤寒论辨》和《外科精要发挥》等。现仅存前三书，而以《格致余论》、《局方发挥》为其代表作。经门人整理的著作尚有《丹溪心法》及《附余》、《脉因证治》和《金匱钩玄》等。其他一些著作，如《丹溪手镜》一书，清钱曾在《读书敏求记》中称是朱氏“耄年所作”，未知其依据。《产宝百问》五卷，署朱氏撰，日本丹波元胤在《医籍考》中谓“可疑”。至明清书目中尚有《丹溪活幼心法》、《治痘要法》、《丹溪秘方要诀》、《丹溪医案》、《丹溪集》和《朱氏传方》等，这些书籍现多不存，无法知其内容。其他如《素问纠略》、《丹溪治法心要》和《丹溪脉诀指掌》等书，则为托名朱氏之作。

朱震亨的主要医学成就反映在如下几方面：

1. 反对泥守《局方》

北宋政府曾编撰《和剂局方》5卷，21门，收297方。该书证、法、方、药、制法具备，颇便应用。至南宋绍兴时（1131—1162），又增补绍兴、宝、淳年间方，改称《太平惠民和剂局方》，分10卷，14门，收788方。使之内容更加丰富，流传至广，甚至形成“官府守之以法，医门传之以业，病者持之以立命，世人习之以成俗”的局面。无论民间还是医生，治病时按证套用成方，不知用药加减化裁，这种拘泥不化的医风，客观上阻碍了中医因时、因地、因人辨证施治的优良传统。为此，朱震亨撰著《局方发挥》，对这种情况进行了激烈的批评。他指出：古人“以神、圣、工、巧言医”，又强调“医者，意也。”说明医生必须具备高明的医术、高尚的医德，临诊时要掌握据证用药、因人施治的本领。治疗疾病如同对待敌人的大将，又如同操桨划船的舟人，要善于临机应变。如果只拘守《局方》的有限方剂去应付无限变化的疾病，就如同“刻舟求剑”、“按图索骥”，即使偶然有效，也只能是侥幸于万一。且由于人的体质、年龄、形志、脏腑器官、病程长短、接受药物的能力等各有不同，加之地域及四时的分别、某经用某药、君臣佐使、药量轻重、正治或反治等方面均有差异，都需综合考虑，才能收到对证用药之效。而《局方》则只在各方之后，条述证候，列出药物分两、修制方法，并没有临症施治、变通化裁的论述。这样，使一方通治多种疾病，表面看立法简便，而实际上中医辨证施治的灵活性则很难体现。以《局方》所列至宝丹、灵宝丹而论，均谓治中风不语、中风语涩。但是从分别病因和疾病程度看，则有很大不同。如中风不语，有失音不语、舌强不语、神昏不语、口噤不语等区别。中风语涩，有舌纵语涩、舌麻语涩的分别，病情有很大差异。又如治大肠便秘，也有风热、风虚的区别。其他证候无不尽然，没有一方可以通治的道理。

一个好的医生治病，必须寻找病因，分别病邪的虚、实、轻、重，再按标、本、缓、急进行施治。这些议论，对于两宋以来流行200多年的《局方》的权威性，无疑是一次很大的冲击。《局方发挥》一书，虽然篇章不大，但论述严谨，辨理精透，使中医辨证施治思想重新得到发扬，对元以后医风有很大影响。

2. 倡导“阳有余、阴不足”论

朱震亨在《格致余论》中所阐发的“阳有余、阴不足”论，正是源于宋朝理学思想。北宋理学家程颢、程颐在《濂洛关闽性理集解》卷二中曾说：“天地阴阳之运，升降盈虚，未尝暂息，阳常盈，阴常虚，一盈一虚，参差不齐，而万变生焉！”朱氏受这一思想启发，认为人之始生和成长，都和天地之气有关，他说：“人受天地之气以生，天之阳气为气，地之阴

气为血，故气常有余，血常不足。”他通过分析天地、日月、阴阳的状况，综合人的生、长、壮、老、死的生命发展规律，认为人体生理和病理同样是包含阳有余和阴不足的两方面含义。生理上“阳有余”是相对阴精而言，人体的阳气先成而后绝。“阴不足”指人体阴精（主要是肾阴）难成而易衰。人的一生只有30年是视、听、言、动的最旺盛时期，如男女分别在30岁和20岁时始议嫁娶，而女子49岁经断，男子60岁精绝，就只是30年的光景。病理上“阳有余”指各类因素，尤其是饮食、情欲等，极易引动相火为病（相火与君火相对而言，君火即心火，相火寄位于命门、肝、胆、三焦诸脏）。“阴不足”指人体阴精，在发病过程中，极易亏损。为此，朱氏认为保持阴精的旺盛极为重要。他提醒人们要注意清心寡欲，茹淡节食，保持阴精不伤。还指出16岁以下少年穿衣不要过暖，因“下体主阴，得寒凉则阴易长，得温暖则阴暗消”。至于老年人，六七十岁以后，精血本已枯耗，脾胃虚弱，平居无事已容易产生多痰、便秘等热实之证，因此更需禁忌酒、肉、油腻、辛辣之物以及色欲之劳，这样才能“保全天和”。

3. “相火论”的提出及其对火热理论的发展

朱震亨的“相火论”是在“阳有余，阴不足”论的认识基础上产生的，也可以说这是他在医学病理方面的见解。朱氏认为“凡动皆属火”，火内阴而外阳，人体阴精在发病过程中，极易亏损，各类因素均易致相火妄动，耗伤阴精。情志、色欲、饮食过度，都易激起脏腑之火，煎熬真阴。阴损则易伤元气而生病。因此，从这一意义上说，“相火”是“元气之贼”。妄动的相火，又与君火（心火）密切相联。相火即寄位于肝肾阴分。如“君火不妄动，相火惟有禀命守位而已”。朱氏的“相火论”与前代医家认识相比已有发展。如金刘完素根据《素问·至真要大论》认为百病之生，皆由风、寒、暑、湿、燥、热六气所致，六气皆可化火，强调外在因素。金张从正又持火邪之说。元李杲从火对元气的耗伤角度出发，认为“火与元气不两立”，强调内在因素的致病性。朱震亨吸收各家之说，在“相火”理论上作了创造性的发挥。

对于相火的种种特性，朱氏还根据程朱理学思想和自己的临床体会，提出了一系列防治措施。在养生预防方面，他提出：因“火之体动，动易而静难”，故应遵循理学某些思想以防相火妄动。如谓“儒者立教，曰正心、收心、养心，皆所以防此火之动于妄也。医者立教，恬淡虚无，精神内守，亦所以遏此火之动于妄也”，就是采用周敦颐之言“圣人定之以中正仁义而主静”及朱熹之言“必使道心常为一身之主，而人心每听命焉”的强调治心方法。故在疾病治疗上，朱氏侧重滋阴以降火，滋阴为本，降火为标。如“大补阴丸”一方，就是采用黄柏、知母降阴火，熟地、龟板

等补肾水。另外，他还认为一些药物如甘草、白术、地黄、泽泻、五味子、天门冬之类，均为味厚补阴药物，用于虚者补气最有功效。同时，他还提倡平日食用“自然冲和之味”，如谷、蔬、菜、果，收取补阴之功，这一思想对后世很有启发。

由于朱震亨对相火的生理、病理特性在理论上较全面的阐述，并在临床应用上针对性地提出了治疗方法，使金元时期的火热理论又有了明显进步，从而确定了“滋阴”学说的学术地位。

4. 杂病证治的特色

朱震亨在杂病的临证治疗上也有自己的特点。他根据明代医家王纶《明医杂著》关于“丹溪治病不出乎气血痰郁”之说，提出用药大法有三，即属于气之病用四君子汤，血之病用四物汤，痰之病用二陈汤。久病属郁，治方有越鞠丸。气、血、痰三病，多兼郁证，郁久可以生病，病久亦可生郁，误药杂乱亦可成郁。因此，气病兼郁，要用四君子汤加开郁药。血病、痰病治法相同。

对于气与血之病，朱氏指出，不能混同，如体虚之病，要分明气虚、血虚。若参、芪之属，治气虚最宜，倘血虚用之，则使阴血虚耗，反而增病。对于气血之作用，朱氏指出：“人以气为主”，“阳（气）宜降，血（阴）宜升，一升一降，无有偏胜，是谓平人。”表明气与血关系至为密切，必须善于调摄。根据前述观点，说明朱氏在气血痰郁四方面的论述很有特点，他能区分标本，辨证用药，为后世所推崇。

综上所述，丹溪学说诞生于元代中期，兴盛于元代后期及明代，无论在医学界还是社会上都产生了广泛影响。许多著名学者如宋濂、戴良等，对丹溪学说都充分肯定，认为可与金代三大医家刘完素、张从正、李杲并列，这也就是以后所提的“金元四大家”。

朱震亨的许多弟子，后来都成为著名医家。如赵以德（良仁）师承朱氏学说，著有《金匱方衍义》，对杂病颇有发挥；戴思恭（原礼）补著其师《金匱钩玄》，自著《推求师意》、《证治要诀》等书，不但总结了丹溪学说，并加以阐发，为世人所重；王履（安道）著有《溯洄集》，他结合张仲景的《内经》要旨，发扬了朱氏学说，使丹溪学说兴盛一时。明清时代，医家刘纯、徐用纯、王纶、虞搏、程钟龄等亦多吸收朱氏学说，特别是朱氏重视的“滋阴”学说，对后世医家影响至巨。

朱震亨的学说不仅在国内受到医家重视，同时也受到日本医家重视。1487年（明宪宗成化二十三年），日本医家田代三喜曾在我国留居12年，专攻李杲和朱震亨医学，返国后成为倡导李、朱学说的日本医学著名人物。其弟子曲直濂道三撰著的《启迪集》8卷，对朱氏学亦颇多阐发。

文 献

原始文献

- [1] (元)朱震亨：格致余论，江苏科学技术出版社，1985。
- [2] (元)朱震亨：局方发挥，上海受古书店石印本。
- [3] (元)朱震亨：本草衍义补遗，《丹溪心法附余》本，中医研究院

藏。

- [4] (元)朱震亨：金匱钩玄，人民卫生出版社，1980。
- [5] (元)朱震亨：丹溪心法，上海科学技术出版社，1959。

研究文献

- [6] (明)戴原礼：证治要诀，《丛书集成》本，商务印书馆，1935。
- [7] (明)戴原礼：推求师意，江苏科学技术出版社，1985。
- [8] (宋)太医局：太平惠民和剂局方，人民卫生出版社，1959。
- [9] (清)张伯行：濂洛关闽性理集解，带月楼本，1715。
- [10]钱曾：读书敏求记，书目文献出版社，1984。
- [11]丹波元胤：医籍考，人民卫生出版社，1959。

贾 鲁

程 鹏 举

贾鲁 字友恒。泽州高平（今山西高平）人。元大德元年（1297年）生；至正十三年五月十六日（1353年6月17日）卒于濠州（今安徽凤阳东北临淮关）。水利。

贾鲁自幼有远大志向。长成后，谋略过人。延祐、至治年间（1314—1323），两次中举。泰定（1324—1328）初，任东平路儒学教授，后任潞城县尹，又升户部主事，未及上任，服父丧回籍。后被起用为太医院都事。时诏修宋辽金三史，又调任宋史局官。书成后，迁燕南山东道奉使宣抚幕官。官员考绩中名列第一，又调任中书省检校官。上书指出当时富户兼并贫民及流亡人口，致使国家租赋收入流失之弊。不久任监察御史，提出御史奏事应直接呈给皇帝，而不应经过其他官员。后升任都事。调任山北道廉访副使。又被召回任工部郎中，提出关于工程建设的19项建议。至正九年（1349）受命主持山东、河南等处行都水监。至正十二年（1352）升任中书左丞。次年病卒。

贾鲁生平事迹，以治黄工程最为突出，而尤以堵塞黄河白茅决口工程脍炙人口。至正四年（1344）五月，黄河在今山东曹县白茅堤决口，数年未治。其间贾鲁任山东道奉使宣抚首领官，曾巡行遭受水灾的郡县。至正九年二月任行都水使者，奉旨勘河。他“循行河道，考察地形，往复数千里”，对河患情况有所了解。当年五月，决口之水东北注沛县，冲入大运河，危及漕运和盐场。是年冬，复出为丞相的脱脱亲自负责治河，集群臣合议治河方案。贾鲁将自己此前往返查勘所得，绘图报告，提出两个方案：一是就决口以下新河道北岸筑堤，限制决河横流，工程量较小；一是堵塞决口，同时疏浚下游河道，挽河回故道，工大费多。脱脱决定采用后者。四月，贾鲁受命以工部尚书总治河防使总领治河事宜，开始了黄河治理史上著名的“贾鲁治河”。

治河工程包括疏浚河道、修筑堤防和堵塞决口三大部分。征发民夫15万人，军队2万人。七月份完成开河工程，共疏浚、开挖河道280里54步，同时修缮了原河道两岸堤防。计从归德府（治今河南商丘）的哈只口到徐州300余里间，修补缺口107处，大修北岸自白茅至今安徽砀山间堤防共250多里。八月，为挽河入旧河道，开始了最艰巨的黄陵冈堵口工程。由于工程在汛期进行，这在河工史上是绝无仅有的。要顺利地将大流量的河水逼入旧河道，就必须采用非同寻常的手段。贾鲁首先在决口上下旧河道上修筑刺水堤（导水堤）三道，西堤长12里130步，另两堤共长14里70步。将主溜挑离龙门，以减轻合龙工程的压力。又在决口处修南北两道

截河大堤，北堤长 10 里余，南堤长 9 里余。在截河大堤缩窄决口口门的基础上，从决口两端相向进占堵口。到农历八月二十九日（9 月 19 日），进入决河的水量仍然比进入旧河道的水量多一倍。所剩口门仍宽 400 余步，中间水深 3 丈多。如不尽早堵塞口门，已疏浚的旧河道因水量较少很可能重新淤塞，致使前功尽弃。贾鲁当机立断，于农历九月七日（9 月 27 日），将大船 27 艘逆流排开，用粗麻索、竹缆捆绑大桅杆和长桩将各船坚实地连接起来。再用麻绳及竹缆将船体周身捆绑，使其牢不可破，成为一个船体方阵。在船阵前抛下大铁锚，又用长七八百尺的竹索，将船阵系在深埋两岸的大木桩上。在船舱底部铺一层梢料，而后装满碎石，再将船舱用木板封闭。船面上，在主桅杆下半部置横木三道，横木前置放竹篱笆夹草和碎石，横木后再用木桩支撑，组成“水帘桅”。而后每船配备身手敏捷的水工二人，各执斧凿，以击鼓为号，一齐动手将船凿沉。石船入水，顿时阻遏水势，借助石船为基础，不分昼夜，追压埽工，一气将龙口缩小至一二十步。此时水势猛疾，埽基撼动，“观者股栗”，多以为难以堵合。贾鲁镇定自若，从容指挥，于农历十一月十一日（11 月 30 日）终于合龙。随后又修船堤四道，护卫堵口埽堤。

这次大规模堵口工程，所用料物计大木桩 27000 根，榆柳杂料 66.6 万根，连根树木 3600 株，秸料杂草 733.5 万束，竹竿 62.5 万根，苇席 17.2 万张，碎石 2000 船，大小绳索 57000 根，沉大船 120 艘，用铁缆 32 根，铁锚 334 个，竹蔑 15 万斤，大石 3000 块，铁砧 14200 块，大铁钉 33232 根。全部工程费用为中统钞 1845626 锭。

早在讨论治河方案之时，工部尚书成遵和大司农秃鲁约反对堵口恢复旧道，认为“若聚二十万众于此地，恐他日之忧又有重于河患者”，即担心民夫有变。后红巾军果然借至正十年（1350）起流传的“石人一只眼，挑动黄河天下反”的童谣，在黄陵冈预埋独眼石人，并在石人被民工挖出后举行起义。因而有人认为是贾鲁的治黄工程劳民动众，逼使农民起义。

元末明初人叶子奇在其《草木子》一书中，对贾鲁作了严厉的批评，认为贾鲁是一个好大喜功、沽名钓誉的人，但他批评贾鲁所列举的 3 条理由难以成立。公正地说，贾鲁能“竭其心思智计之巧，乘其精神胆气之壮，不惜劬瘁，不畏讥评”，大胆创新，一举堵合泛滥 7 年之久的决口，不愧为一位杰出的治河工程专家。后人有“贾鲁修黄河，恩多怨亦多，百年千载后，恩在怨消磨。”的诗篇，可称是对贾鲁治河比较客观的评价。

文 献

原始文献

[1]（元）欧阳玄：至正河防记，《水利珍本丛书》本，中国水利工程学会，1936。

[2] (明)宋濂等：元史·顺帝纪、脱脱传、贾鲁传、成遵传，《二十五史》本，开明书店，1935。

研究文献

[3]柯劭 ：新元史·贾鲁传，《二十五史》本，开明书店，1935。

[4]邱树森：元代河患与贾鲁治河，见《元史论丛》，中华书局，1986。

鲁明善

曾雄生

鲁明善 以父字为姓，名铁柱，字明善。高昌（今新疆吐鲁番东约 20 余公里的哈拉和卓堡）人。生卒年不详，生活于元代后期。农学。

鲁明善是维吾尔族人。父亲伽鲁纳答思，是元代著名的翻译家、外交家和学者，通晓印度、中亚、汉、藏等多种语言文字，曾经作为外交使者到过许多国家，也接待过许多外国使臣。待人接物处处表现了宽厚、机智、廉洁的作风。元世祖时，他由西域进入大都（今北京）从事翻译佛经的工作，并担任过皇太子的师傅。他历事世祖、成宗、武宗、仁宗四朝，做过禁卫领行人，官至开府仪同三司大司徒。位居显赫，深得朝廷器重。鲁明善长期跟随父亲居住在汉族地区，深受汉族文化的影响，读过曾子、子思的书，治过圣贤之学；取鲁明善为姓名，亦足见受儒家文化影响之深。再从其所写的《农桑衣食撮要》一书来看，无疑是位汉族文化素养很高的人。

鲁明善受父辈的恩荫，曾在朝廷里为皇帝主持文史工作。后来又以奉议大夫的名义被派到江西行省辅佐狱讼之事。延 元年（1314）被任命为中顺大夫安丰路（今安徽寿县）达鲁花赤。第二年（1315）改授亚中大夫太平路总管。后又在池州府、衡阳、桂阳、靖州等地任职。

鲁明善一生历任很多官职，所谓“执笔抽筒于天子左右，亦为外宰相属，连领六郡，五为监，一为守”。虽然每次任期都不长，但政绩显赫，声振朝野。所管辖的人民对他深表怀念，为之树碑立传。他重视抓农业生产，每到一处或“讲学劝农”，或“复葺农桑为书以教人”，或“修农书，亲劝耕稼”。《农桑衣食撮要》就是在延 元年（1314）他出监安丰路时撰写并刊刻的，以后又在至顺元年（1330）再刊于学宫。鲁明善的一生是在元朝后期度过的。元朝是由落后的游牧民族用武力侵略而建立起来的一个大帝国，在征服和统治的过程中，它一方面破坏了周围的农业文明，一方面又为先进的农业文明所同化。蒙古族进入中原以后，占农田为牧场，甚至采取消灭汉人的办法来扩展牧地。在元世祖忽必烈定都北京后，统治者开始认识到农业生产的重要性，中统元年（1260）设劝农官，第二年设劝农司，至元七年（1270）设司农司，专掌农桑水利，同年又颁布农桑之制 14 条。司农司成立以后，搜集整理并摘录历代农书，编成《农桑辑要》，于至元十年（1273）颁行天下。由于政府对农业的重视，私人撰写农书的风气也随之兴起，在元王朝不到百年的统治期内，见于后人提到的农书就有十几种之多。鲁明善继承了周秦以来的重农思想，在农书再版“自序”中写道：“农桑，衣食之本。务农则衣食足，衣食足则民可教以礼义，民可教以礼义则国家天下可久安长治也。”又道：“苟为民者人习其业，则

生财足食之道，仰事俯育之资，将随取而随足，庶乎教可行而民安于下矣，固久安长治之策也。其可以农圃细事而忽之哉？”

重农是中国历朝列代的一贯政策，劝农也是各级官吏的主要任务之一。北宋以前就有许多劝农诗和劝农文等劝农文告，然而很多都是官样文章，搞形式主义。南宋时这种作风稍有改变，劝农文中的技术内容增多。但总的说来，元以前的劝农效果并不理想。王禎对此做过总结，他说：“今长官皆以‘劝农’署衔，农作之事，已犹未知，安能劝人？借曰劝农，比及命驾出郊，先为文移，使各社各乡预相告报，期会赉敛，只为烦扰耳。”要劝农，必须知农作之事，有见于此，王禎于1313年写成《农书》，就在《农书》成书后的第二年，鲁明善编印了《农桑衣食撮要》，其目的就在于“庶牧民者知所劝也”。

《农桑衣食撮要》又称为《农桑撮要》，从书名和内容来说都与司农司撰写的《农桑辑要》有相同之处。首先这两部农书都继承了《齐民要术》的传统，皆为百科性、综合性农书，内容涉及农业生产和农村生活的各方面。《齐民要术》号称“起自耕农，终于醯醢，资生之业，靡不毕书”，而《农桑衣食撮要》则“凡天时地利之宜，种植敛藏之法，纤悉无遗，具在是书”。全书总共11000余字，所载农事有208条，主要内容包括气象、物候、农田、水利、作物栽培（如谷物、块根作物、油料作物、纤维作物、绿肥作物、药材、染料作物、香料作物、饮料作物等）、蔬菜栽培、瓜类栽培、果树栽培、竹木栽培、栽桑养蚕、畜禽饲养、养蜂采蜜、贮藏加工等。其次，这两本书中蚕桑都占有相当重要的地位。《齐民要术》中只有“种桑柘”一篇，养蚕只是此篇的附录。《农桑辑要》中栽桑、养蚕各占一卷，篇幅和条数上几乎占全书的1/3。《农桑撮要》中蚕桑也占有1/5的条数，两书名中“桑”与“农”并列，也反映了对蚕桑的重视，体现了元代农书的特色。第三，《农桑辑要》中一些新添的内容在《农桑撮要》中也有反映。《辑要》在摘录前代农书的同时，还添加了一些新的内容，据统计共38项，占全书的6.6%。这些内容大多被改编收入《撮要》之中，如种苧麻、木棉、西瓜、萝卜、菠菜、银杏、松、桧、皂荚、梔子，以及取漆、养蜂等。

然而，《农桑衣食撮要》与《农桑辑要》也有许多不同之处。首先，在体裁上，有鉴于过去的“务农之书，或繁或简，田畴之人，往往多不能悉；有司点视虽频，劳而寡效”，《农桑衣食撮要》采用了古已有之的“月令”体，因此，明代有人将此书改名为《养民月宜》。虽然《农桑辑要》之后所附“岁用杂事”一节亦属月令体，但内容十分简略，仅相当于《撮要》的目录，而《撮要》不仅列出每月该做的事，而且在每件事下面还写明该怎么做，语言通俗易懂，切实可行。清《四库全书总目提要》对此作了中肯的评价：“明善此书，分十二月令，件系条列，简明易晓，使种艺敛藏之节，开卷了然，盖以阴补《农桑辑要》所未备，亦可谓能以民事讲

求实用者矣。”其次，在内容上也有新的增加。鲁明善为了写作农书，曾与同事们一起商量，还访问了许多有经验的老人，这使得他的农书中有许多新经验、新技术。如关于小麦的播种期、播种量，《齐民要术》等农书中虽有记载，但时过境迁已不适用，而当时的《农桑辑要》中也没记载。鲁明善便在书中补上了这条，他在“八月，种大麦小麦”一项中写道：“白露节后逢上戊日，每亩种子三升；中戊日，每亩种子五升；下戊日，每亩种子七升。”把播种量与播种期联系起来，播种期越早，播种量越小。关于木瓜的移栽期，鲁明善一反春间移栽的陈规，提出“秋社前后移栽之，次年便结子，胜如春间栽”。把栽木瓜安排在8月份进行。关于树木的移栽，长期以来流传着这样的农谚“移树无时，莫教树知，多留宿土，记取南枝”。鲁明善在继承的基础之上加以发挥，提出“宜宽深开掘，用少粪水和土成泥浆。根有宿土者，栽于泥中，候水吃定，次日方用土覆盖。根无宿土者，深栽于泥中，轻提起树根与地平，则根舒畅，易得活。3—4日后方可用水浇灌。上半月移栽则多实。宜爱护，勿令动摇”。为了提高果树产量，鲁明善还记载了“骗树”法，即“树芽未生之时，于根傍掘土，须要宽深，寻纂心钉地根截去，留四边乱根勿动，却用土覆盖，筑令实，则结果肥大，胜插接者，谓之骗树”。像这样的新技术、新经验书中还有许多，如蔬菜栽培方面，类似于现代温室催芽阳床育苗移植法；植物保护方面的“防沙雾伤麦”法等。值得注意的是鲁明善作为维吾尔族的农学家，还介绍了一些少数民族的生产技术和经验，如收羊种，防治羊的疥疮、口鼻疮、茧蹄等病症，种葡萄技术，制造酪，酥油、干酪的方法等。又由于鲁明善所在的安徽寿县在淮河以南，接近长江流域，因此，对于江南地区的重要特产，如鸡头（即芡实）、菱、藕、茭笋、茈菰（慈菇）、竹笋、鳊鱼等，均在书中作了介绍。而最能体现南方特色的莫过于种稻。鲁明善对浸稻种和插稻秧等作了总结，标志着传统水稻栽培技术的成熟。以插稻秧为例，他在书中写道：“拔秧时，轻手拔出，就水洗根去泥，约80—90根作一小束，却于犁熟水田内插栽。每4—5根为一丛，约离5—6寸插一丛。脚不宜频那（挪），舒手只插六丛，却那（挪）一遍；再插六丛，再那（挪）一遍。逐旋插去，务要窠行整直。”这种插秧方法到现在还没有任何改动，说明传统的插秧方法在元代已定型。除了增加新内容外，还删除了一些旧内容，与东汉月令体农书《四民月令》相比，关于礼俗的条文几乎全去掉，买卖的行为全没有，也没有提到纺织。这就使得全书的内容更加精炼集中，也体现了作者“农桑，衣食之本”的思想。

总之，《农桑衣食撮要》是一部比较好的农书，在农学史上享有较高的地位。月令体农书起源于先秦的《夏小正》，以后历代都有类似的著作，如《吕氏春秋·十二纪》和《礼记·月令》等。但它们偏重于物候，《四民月令》原本早已不传，现只有几种辑本，《隋唐·经籍志》中的《田家历》、唐代韦行规的《保生月录》等也没有流传下来；宋代的《十二月纂

要》、《四时栽种记》和邓御夫的《农历》也同样失传；宋末元初的《四时类要》除《农桑辑要》所引的那些片断和“岁用杂事”一节以外，也见不到了。因此，《农桑衣食撮要》是继唐末《四时纂要》保存至今比较完备的一部月令体农书。明清以来这类农书不少，但能与《撮要》相提并论的只有丁宜曾的《农圃便览》。

鲁明善为人慈祥，为官清廉。平日喜抚琴作书，除《农桑衣食撮要》外，还撰有《琴谱》8卷。

文 献

原始文献

[1] (元) 鲁明善著、王毓瑚校注：《农桑衣食撮要》，农业出版社，1962。

[2] (元) 成功允：太平路鲁总管德政碑，见李迪主编《中国少数民族科技史研究》第三辑，内蒙古人民出版社，1988。

[3] (元) 虞集：靖州路达鲁花赤鲁公神道碑，见李迪主编《中国少数民族科技史研究》第三辑，内蒙古人民出版社，1988。

[4] (明) 宋濂：元史·卷一百三十四，迦鲁纳答思传，二十五史本，中华书局，1976。

[5] (元) 司农司撰，石声汉校注：《农桑辑要校注》，农业出版社，1982。

[6] (元) 王祜撰，王毓瑚校：王祜农书，农业出版社，1981。

研究文献

[7] 万国鼎：鲁明善《农桑撮要》——附论《种艺必用》及《种艺必用补遗》，中国农报，1962，9，第33页。

[8] 阎崇年：维吾尔族农学家鲁明善，中央民族学院学报，1978，2，第50页转第19页。

[9] 魏良：鲁明善和《农桑撮要》，新疆大学学报（社会科学版），1979，1—2，第145—149页。

忽 思 慧

万 芳

忽思慧 一译和斯辉。元代人，籍贯、生卒年不详。中医学。

忽思慧是蒙古族人，其生平事迹史书未载。据其代表作《饮膳正要》序言与进书表得知，他于元延至天历年间（1314—1329）曾任宫廷饮膳太医。

成吉思汗（元世祖）建元朝后，拓疆日广，形成历史上版图空前辽阔的国家。疆域的扩大，必然促进国内外及各民族之间的文化交流，其中包括医药卫生与饮食烹调方面，因此食疗与营养学较前均有所发展。此外元朝十分注意宫廷饮食卫生，仿照古食医之制，设置掌执饮膳太医。饮膳太医须将每日所用标注于历，详加记录。忽思慧任此职，积累了丰富的食疗营养方面的资料，且亲侍进用奇珍异馐，具有长期的实践经验。以上两方面的有利因素，为他编撰《饮膳正要》创造了条件。忽思慧的主要贡献在于食疗营养方面，集中反映在其所著《饮膳正要》一书中。此书于元天历三年（1330）初刻问世，后曾流传日本。我国明清两朝多次翻印，明景泰七年（1456）代宗亲自为之作序。由于屡遭兵燹洗劫，此书散佚不少，现存主要版本有明经厂刊大字本（仅残存卷二）、《四部丛刊》本、《国学基本丛书》本、《万有文库》本等。1982年内蒙古人民出版社出版胡和录翻译的蒙文本。1986年人民卫生出版社出版刘玉书的此书点校本。《饮膳正要》集元代食疗营养之大成，其学术特点表现在诸多方面。

《饮膳正要》共计3卷。卷一载养生避忌、妊娠食忌、乳母食忌、饮酒避忌、聚珍异馐等。其聚珍异馐记录94种珍奇食品之制作方法。卷二载诸般汤煎56种，神仙服食24种，食疗诸病方61则，以及四时所宜、五味偏走、服药食忌、食物利害、食物相反、食物中、禽兽变异等。卷三系食物本草，收载米谷品31种，兽品31种，禽品17种，鱼品22种，果品39种，菜品46种，料物（即调味品）28种，共计214种。每种食品均详述性味、毒性、功用、过食之危害及烹调方法。书中尚附插图20多幅，图文并茂，形式活泼。

此书选收者皆朝野食品之精粹，且食、养、医并重。如生地黄鸡可治腰背疼痛、骨髓虚损、不能久立、身重气乏、盗汗少食、时复吐利等证；鲫鱼羹治脾胃虚弱，泄痢久不瘥。它们既是鲜美可口的佳肴，又是强壮体质、延年益寿、预防和治疗疾病的良药。作者配方尤以羊品为主料，以“聚珍异馐”为例，有55方突出羊肉用量，有的方用一脚子，最多者用三脚子，而其他药量仅占羊肉的十分之几。并且还选用羊心、肝、肺、肚、肠、髓、脑、头、尾、胸、肋、胫、蹄、皮、血、乳、酪等。古代有关羊肉的记载

颇多，汉张仲景《伤寒杂病论》有当归生姜羊肉汤，唐孙思邈用羊肉于产后补虚，创制了数则方剂。金李东垣记载用人参补气，羊肉补形，将人参与羊肉相提并论。可见羊肉之功用历来受到医学青睐。作者汇聚前人成就，更有所补充发挥。而且，蒙族肉食以羊为多，此书重视羊品，是因为其聚美食与药疗为一体，既体现食医并重，又突出了鲜明的民族特色。全书方剂除“神枕方”用乌头、藜芦、石及“调色料物”回回青之外，内服者基本不用矿物药与毒性药，充分体现其“于本草内选无毒，无相反，可久食，补益药味，与饮食相宜”之组方宗旨。

作者对前人本草未载之品，根据实践经验均予以补充。如炒狼汤条中云：“古本草不载狼肉，今云性热，治虚弱。”卷三更详载狼肉、狼喉嗉皮、狼皮、狼尾、狼牙之功用与主治。又云“治小便不通，鸡子黄一枚生用”。亦为以前本草所未收。此书内容丰富，颇为后世医家所重视，影响深远。明代李时珍撰写《本草纲目》时就吸收了其中不少内容，如在羊条下有5则食疗方引自于此。又本书收录了各色茶叶名称、产地，如金字茶，范殿帅茶等，亦可补史书之缺。关于蒸馏酒，此书记载亦属最早。书中提到“阿刺吉酒”，其味甘辣，大热，有大毒，主消冷坚积，去寒气。由好酒蒸熬，取露而成。在此之前，蒸馏酒制造工艺及其性味、功效、主治等均未见诸文献记载。明李时珍《本草纲目》有关蒸馏酒之论述与此书大体一致。

重视饮食保健也是此书的特点之一，主张食疗而勿犯禁忌，旨在防患于未然。书中提出了一系列禁忌措施，包括饮食、养生、饮酒禁忌，妊娠、乳母食忌等。他强调先饥而食，食勿令饱；先渴而饮，饮勿令过。食欲数而少，不欲顿而多。饱餐之后避免立即卧床睡眠，夜不可多食。莫吃空心茶，少食申（时）后粥。宜烂煮面，软煮肉，少饮酒，独自宿。这些虽属经验之谈，仍可借鉴，于自我保健不乏积极意义。书中还指出不食不洁食物或变质之物，如浆老饭馊不可食，生料色臭不可用，诸肉臭败不可食之类，对防止病从口入颇有成效。此外尚列举18种食物中毒及其解救方法，有些一直沿用至今。

元代出现空前大一统局面，外国与我国少数民族地区医药饮食亦有传入内地的情况，此书广泛吸收外来经验，为研究食疗史以及中外交流史提供了可贵的史料。如八儿不汤，系指一种西天茶饭，西天指天竺，即今之印度。搠罗脱困，系畏兀儿茶饭，“畏兀儿”现译“维吾尔”，指今之新疆。还有回回豆子、赤赤哈纳等均由本书首次收录。书中所列诸种食品，均详述制作方法，烹调细则，对于研究烹饪技术发展史也是一份不可多得的材料。

忽思慧是历史上颇有成就的食疗营养学家，其著作《饮膳正要》系医学史上有名的营养学著作。它的问世，丰富了食疗本草的内容，为饮食营养与医药学的发展做出不可磨灭的贡献。

文 献

原始文献

[1] (元) 忽思慧撰, 胡和录译: 饮膳正要(蒙文), 内蒙古人民出版社, 1982。

[2] (元) 忽思慧撰, 刘玉书点校: 饮膳正要, 人民卫生出版社, 1986。

研究文献

[3] 方春阳等: 评我国古代营养学专著, 中医杂志, 1982, 12, 第 70 页。

汪大渊

张平

汪大渊 字焕章。江西南昌人。约元至大四年（1311年）生；卒年不详，活动于14世纪上半叶。地理学。

汪大渊的生平不详，他可能是一个从事海外贸易的船商。在他撰写的《岛夷志略》的自序中只说“少年尝附舶以浮于海”。张翥序中也只言汪大渊“冠年尝两附舶东西洋”。后人对他的生平有很多考证。苏继在总结前人成果的基础上进一步考证认为，汪氏生于元武宗至大四年（1311），元顺帝至顺元年（1330）冬从泉州港出发，开始第一次海上航行，历时5年，到元顺帝元统二年（1334）夏秋间返国，航行范围以印度洋区域为主。元顺帝至元三年（1337）冬，再一次由泉州出发，进行第二次海上航行，历时3年。在至元五年（1339）夏秋间返国，航行区域主要是南洋诸地。汪大渊两次出海航行，游历南洋诸岛及印度洋沿岸各地，行程最远达东非海岸，游历之广远，是前此留有姓名的我国航海家中无可匹比的，在清代中叶之前，可居前列。元顺帝至正九年（1349），他写成《岛夷志略》一书。全书共100条，除最后一条“异闻类聚”系得之于传闻或其他书籍外，其余99条，“皆亲所游历，耳目所亲见”的地方，材料多可证实。《四库全书总目提要》认为：“诸史外国列传秉笔之人，皆未尝身历其地，即赵汝适《诸蕃志》之类亦多得于市舶之口传。大渊此书，则皆亲历而手记之，究非空谈无征者比。”这是本书最可贵处之一。

《岛夷志略》在体例上仿周去非的《岭外代答》和赵汝适的《诸蕃志》等书，择重要地方立以条目，分条记述各地山川、习俗、景观、物产、贸易、趣闻等项。书中涉及的地域东起澎湖和文老古，西至阿拉伯和东非海岸，对南洋群岛及印度洋沿岸国家、地区及港口记载尤多。所列举的国家或地区共计99条，所载外国地名达220个。此书记载的地域范围之广，是在此之前后的诸史和各类专著中无可比拟的。许多地方，如罗卫、罗斛等国，在正史中没有记载，这有补于正史。周达观的《真腊风土记》，为随元使访问所得的第一手资料，内容比较详赅，但记述的范围仅限于一国。就是后来马欢的《瀛涯胜览》也只谈到20个国家及所属地区，叙事虽更详细，但涉及的地域却远不如《岛夷志略》所述之广。

《岛夷志略》在内容上对许多地方的记载较诸史外国列传、《岭外代答》与《诸蕃志》更为翔实，就是和同时期的西方地理著述相比，也可得到同样结论。如书中记层摇罗“国居大食之西南，崖无林，地多卤，田瘠谷少，故多种薯以代粮食，每货贩于其地者，若有谷米，与之取易，其利甚薄，……民事网罟，取禽兽为食，煮海为盐，酿蔗浆为酒。有酋长。地

产红檀、紫蔗、象齿、龙涎、生金、鸭嘴、胆矾。贸易之货用牙箱、花银、五色缎之属”。据后人考证层摇罗就是今日非洲东岸的桑给巴尔（Zanzibar）。据《宋史·层檀传》记载，早在宋代，层檀国（即桑给巴尔）的使者就曾两度访问中国，一次在熙宁四年（1071），一次在元丰六年（1083），但中国人中对桑给巴尔有较详的地理认识的当首推汪大渊。把《岛夷志略》中有关层摇罗的记载和《马可·波罗游记》所载僧祇拔儿岛相比，会觉得前者的可贵。

《岛夷志略》中最早使用“东洋”和“西洋”两个地域概念，汪大渊大概是以印度分界。书中还保存了不少重要的历史地理资料，如书中澎湖（今琉球）条指出“地隶泉州晋江县，至元间立巡检司”。

《岛夷志略》是唐宋以来对南洋、印度洋地理知识的总结和发展，它上承周去非的《岭外代答》和赵汝适的《诸蕃志》，下启马欢的《瀛涯胜览》、费信的《星槎胜览》和巩珍的《西洋蕃国志》，也是研究元代的海外贸易、中外关系及这一时期亚、非地区历史的珍贵资料。书中部分条目已被译为德、法、英等国文学。但此书的研究有待于进一步发展。由于书中条目次序非尽依地域排列，更无任何海路图示，再加所载委港小镇，久湮无遗，研究此书十分困难。书中讲的各国各地相当现今何地，学者迄今持论纷纭，进而影响到此书的流传和利用。

文 献

原始文献

[1]（元）汪大渊撰，苏继 校释：《岛夷志略校释》，中华书局，1981。

[2]（元）汪大渊撰，藤田丰八校注：《岛夷志略校注》，文殿阁庄，1936年据国学丛刻本重印。

研究文献

[3]中国科学院自然科学史研究所地学史组主编：《中国古代地理学史》，科学出版社，1984。

[4]侯仁之主编：《中国古代地理学简史》，科学出版社，1962。

[5]冯承钧：《中国南洋交通史》，商务印书馆，1937。

[6]张星 编注，朱杰勤校订：《中西交通史料汇编》，中华书局，1979。

[7]张俊彦：《古代中国与西亚非洲的海上往来》，海洋出版社，1986。

[8]靳生禾：《中国历史地理文献概论》，山西人民出版社，1987。

[9]张铁生：《中非交通史初探》，三联书店，1965。

滑 寿

廖 果

滑寿 字伯仁，号撷宁生。许州襄城（今属河南）人。生于仪真（今江苏仪征），生年不详；明洪武年间（1368—1398年）卒于浙江余姚。医学。

滑寿家世代为襄城望门贵族。元初，他的祖父、父亲都在江南做官，自襄城徙居仪真，滑寿就出生在那里。后来又徙居余姚。据《浙江通志》载，按滑氏家谱，滑寿本姓刘，是明代开国功臣刘基（字伯温）的哥哥。刘基建功立业后，曾到余姚访问滑寿，劝他出仕，但滑寿无意做官。滑寿的子孙散居余姚、武林（今浙江杭州）一带，而以武林为最盛。子孙中也有继承家业的，如孙子滑志庸即业医。

滑寿幼年生性聪明，思维敏捷。他曾跟随韩说学习儒家典籍，每天可诵记千余言。学习勤奋努力，学业甚优，善于作文赋诗。他的文章往往有独到见解，又富文采，而诗风雅健，尤其擅长写作古乐府风格的诗歌。滑寿青年时曾应乡试，后来放弃科举，转习医术，他博览医籍，访求名师。当时京口（今江苏镇江）名医王居中客居仪真行医，医名昭著，滑寿数次拜见他，请求跟随学医，终获应允。王氏非常重视与推崇《素问》、《难经》这两部古典医籍，他要求滑寿认真学好这两部书。滑寿在钻研过程中，不但领悟确切，并能在融汇贯通的基础上，不盲从师说古训，敢于提出自己的独到见解。王氏对他这种善于学习的精神大加赞赏，认为在这方面学生超过了自己，并且预言滑寿将在医业上有所成就。滑寿整日勤奋学习，广泛研究，借鉴前代著名医家张仲景、刘完素、李杲等的医药理论与经验，并将其运用到临证实践中，取得了很好的疗效。以后，滑寿又向东平（今山东东平）名医高洞阳学习针灸，在针灸理论与方法上都有较深的造诣。元末兵乱，民不安居，滑寿应旧友陈性中、王叔雨等人的邀请，挈家徙居浙江，迁住余姚，并往来行医于鄞（今浙江宁波）、越（今浙江绍兴）一带。他精于诊断与方药，疗效很高，救治了很多疑难病患者。所到之处，人们争相求治，甚而以能得其诊视一决死生为无憾，当时浙江一带没有不知晓“撷宁生”医名的。元亡后，滑寿更无意仕途，借医隐身晦名。他对道家养生之道很有研究，当时人刘仁本“与滑伯仁炼药”诗中称他为“老仙”。直到70多岁时，滑寿还显得容颜年轻，行步轻捷。滑寿的门人弟子曾将其行医事迹与医疗经验加以整理刊行。

滑寿在学术上十分重视《素问》和《难经》。在钻研过程中，他感到《素问》内容虽详，但因流传日久，篇目结构有些混乱无绪，于是他将全书内容经过选择，分门类，按专题分成12类进行摘抄，集成《读素问钞》

一书。在历代医家研究《素问》的方法上，先对其内容删繁提要，再以类相从，重行编排，是以滑寿为首倡的。《难经》对《内经》医学理论的辨析虽博，但他感到有不少疏漏与错误，于是根据《内经》探求其义旨，并加以校正注释，撰成《难经本义》一书，释义精辟，颇多发挥，是卓有影响的《难经》注本。

滑寿精于针灸学。他认为，古人治病大都依靠针灸，很少采用药物、汤液。但自方药盛行以来，针灸逐渐被人忽视，连经络、俞穴亦为医家所不知。他指出，不明经络则不知邪之所在，不辨俞穴更无法运用针灸。因此，他在经络、俞穴的考订方面下了很大功夫，并做出了重要贡献。其主要学术思想与成就有二：一是倡导十四经脉说。经络系统有十二经脉和奇经八脉，由于十二经脉为经络系统的主体，故历来为医家所偏重。滑寿在深入研究经络理论的基础上，认为奇经八脉中的任、督二脉，一在前、一在后，分行腹背中央，各有专门的俞穴，和其他奇经不同，应与十二经脉相提并论而成为十四经。二是考辨俞穴。滑寿在《内经》的基础上，把十四经穴逐一循经作了考证和训释，计通考俞穴 657 个，辨其阴阳之往来，推其骨孔之所驻会，并纠正了前代医籍中某些经穴排列次序的差误及经脉循行走向错误等缺点。十四经脉说从此得到后世医家的重视与赞同，全身俞穴和经络的关系也从此完全固定下来，这是滑寿对经络学说的重要贡献。近代著名中医学家承淡安先生认为，针灸得盛于元，应是滑氏之功。滑寿在针灸学术上的成就，发展了经络学说，扩大了经络理论在临证上的应用，对明清医家具有重要影响，在针灸学发展史上具有较为重要的地位。

滑寿是元明之际著名的临证医学家，他在长期的医疗实践中积累了十分丰富的医疗经验。明代朱右根据滑氏门人弟子编辑的资料写成一篇《撝宁生传》，传记中记载了滑寿的临证医案 40 余例。这些医案包括内、妇、儿等各科疾病，大多是疑难病证，均取得良效，反映其医术之高超。滑寿十分重视医学理论对临证实践的指导作用，既精通《内经》、《难经》、《伤寒论》等经典医籍，又广采博收，善于汲取历代医家之长，对金元时期的著名医家李杲、刘完素、张从正等人的学说尤有较深的研究，并结合临证实践加以应用发挥。正因为这样，滑寿在临证中精于辨证，诊断确切；治疗中有胆有识，得心应手。如一孕妇患痢疾，滑寿认为应采用消滞导气的治则，众医担心有损于胎儿而加以反对，但滑氏根据《素问》有关理论，力排众议，结果病愈而足月顺产。又如两名患者，一为妇女不孕，一为男子鼻衄，滑氏认为病机都属积热，采用了下积化瘀的相同治则，这是“异病同治”原则的体现。凡此，反映了他在治疗原则上的全面掌握与灵活运用。滑寿在临证中所用的方剂，既有桃仁承气汤、真武汤、小柴胡汤、大承气汤、四逆汤、理中汤等经方，也有李杲的滋肾丸、补中益气汤、清暑益气汤，刘完素的防风通圣散，及张从正的三和散等著名时方，还有他自拟的混沌汤、祛顺丸等经验方。滑寿用药不失温补，尤其擅用附子，一方

中最多用至 6 枚或 1 两，这在一般医家中是不常见的。他对剂型的应用也很灵活，除汤剂外，还常用丸剂，如治老年癯闭、疟疾，均用丸剂以图缓攻。连药剂服法他也很注意，如治阴盛格阳证，采用温热之剂真武汤冷服的方法，紧扣病机。滑寿在临证中的治疗方法也是多样的，除了内服汤剂外，如用灸法治妇女寒疝与小儿泄泻，用辛热药物捣糊为膏治伤寒汗后体虚、背寒等，均体现了治疗中的圆机活法。滑寿还是元明时期重要的脉学名家，对脉学理论及应用颇有发挥。他认为业医者当先明脉理，著有脉学专著《诊家枢要》一书。他所归纳总结的“举”（轻手切脉，相当于浮取法）、“按”（重手切脉，相当于沉取法）、“寻”（不轻不重，介于浮取、沉取之间的中取法）三种切脉方法，为后世医家所重视和效法，并沿用下来。

滑寿一生著书 10 余种，包括经典医籍的整理注释与诊断、本草、方剂、针灸、内科、外科各科医著及综合性普及医书等，几乎遍及了中医学的基本领域，其中流传至今较为重要的医学著述有下述 4 部。

《十四经发挥》一书，是滑寿有感于当时一些医家忽视针灸学的倾向，加之《内经》所述经脉俞穴理论文字简古，学者不易理解而作。他在深入研究《内经》的基础上，汇集《素问》“骨空”诸论和《灵枢·本输篇》的有关论述，训其字义，释其名物，疏其本旨，正其句读，撰成此书。全书共 3 卷，卷上名“手足阴阳流注篇”，统论经脉循行的规律；卷中名“十四经脉气所发篇”，按照十二经脉和督脉、任脉的顺序分别记述了各经经穴歌诀，相络属脏腑的机能，经脉循行径路与所属经穴部位，及经脉主病等。以上两篇正文部分均按元代人忽泰必列所撰《金兰循经》（今佚），滑氏则作了详细的注释和补充发挥，如补记说明了各经所属经穴，又如补充了督脉主病为冲疝、女子不孕、癯、痔、遗溺、嗑干等。卷下名《奇经八脉篇》，主要参考《素问》、《难经》、《甲乙经》及《圣济总录》等书，对奇经八脉的循行、主病及所属经穴部位等作了较系统的记述。书中有附图 16 幅，即十四经的经穴分图与正背面骨度分寸图。全书纲举目张，文字简要，既注释以解疑，又绘图以示意，对经穴分布则缀以歌括，是一部较好的针灸学专著，明代医家吕复称此书为医门之司南。此书不仅在国内被看作是学习针灸的范本，后来并流传日本，被日本医学视为“习医之根本”，学针灸者几至人手一册。此书刊于 1341 年，在明代除复刻本外，又经薛铠校正后收入《薛氏医案二十四种》中，此外还有日本八田泰兴氏译本及 1956 年承淡安氏校注本。

《诊家枢要》1 卷，约成书于 1359 年。在此书题词中，滑寿认为，五代时人高阳生在其所编撰的《王叔和脉诀》中所提出的脉学“七表、八里、九道”之说，过于穿凿附会，使脉学晦涩不明。全书首论脉象大旨及辨脉法，包括左右手配脏腑部位、五脉平脉、四时平脉、三部所主、诊脉之道等内容；继之分析浮、沉、迟、数、虚、实、洪、微、弦、缓、滑、涩、

长、短、大、小、紧、弱、动、伏、促、结、芤、革、濡、牢、散、细、代等 29 种脉象与主病，而以浮沉、迟数、滑涩 6 脉为纲；后述妇人及小儿脉法。全书内容详尽，论述扼要，颇多独到见解，是学习脉诊的重要参考书。此书有明“松菊堂”抄本与清周学海评注本（收入《周氏医学丛书》中），1958 年上海卫生出版社出有影印本。

《读素问钞》共 3 卷，滑寿选录《素问》中的重要内容，分为脏象、经度、脉候、病能、摄生、论治、色脉、针刺、阴阳、标本、运气及汇萃等 12 类，并作了简要注释。全书结构清楚，一目了然。在分类研究《素问》的各家中，滑寿的分类方法基本上起到了提要钩玄的作用，受到后世医家的重视，如明代著名医家张介宾编写《类经》，其分类基本上仿照此书。明代医家汪机认为滑氏对《素问》有精深的研究，并为此书补入唐代医家王冰对《素问》的注文，兼附个人的见解，名《续素问钞》，收入《汪氏医学丛书》中，刊行于 1519 年。后来明代官吏丁瓚又为之补注，并将滑寿的《诊家枢要》1 卷附于后，名为《素问钞补正》，亦曾风行一时。

滑氏在研读《难经》原著后，病其编次错乱、文字缺漏；而历代注本又多不能阐发其本义者，遂编撰《难经本义》一书，全书分上、下两卷。首列“汇考”一篇，论书之名义源流，其中引有苏东坡、朱晦庵、项平庵、柳道传、欧阳原功、虞伯生诸氏学说；次列“阙疑总类”一篇，记脱文误字；又次“图说”一篇，附图 11 幅，都不入卷数。正文篇首各列“经言”文字，然后据《素问》、《灵枢》逐一考订，并融会张仲景、王叔和、李东垣、杨玄操等 10 余家之说，尤能结合个人见解，予以诠释。凡荣卫部位、脏腑脉法、经络俞穴及病机、诊断、治疗等，均予辨误考证。全书辩论精确，考证详审，并有重要发挥，故在《难经》注本中影响较大，600 余年来，一直受到医家的推重。此书刊行于 1366 年，1956 年有排印本。此外，滑寿还著有《本草发挥》1 卷、《本草韵会》、《脉诀》1 卷、《伤寒例钞》3 卷、《医韵》、《揠宁生要方》1 卷、《医学引毂》1 卷、《滑氏方脉》、《揠宁生补泻心要》1 卷、《医学蠢子书》5 卷、《痔痿篇》、《正人明堂图》等书，可惜均已失传。

作为一代名医，滑寿为人谦虚好学，无同门相忌之心。当时江西医家黄子厚医术精良，滑氏与其结识后，虚心学习，汲取他的医疗经验并运用于临证实践中，获得了很好的疗效。他还向门人弟子赞述黄氏的行医事迹。滑寿一心一意以救治病人为己任，不分亲疏，有求必应，不避风雨寒暑；对病人一视同仁，无论贫富，全力救治，不计较报酬。当时名士朱右、吕复、戴良、丁鹤年、宋濂等，均与滑寿交好，对滑氏的品德、医术十分推崇。宋濂等为他的著述作序，朱右为他写传，戴良在“滑伯仁象赞”中则称他既为隐身俟命之老儒，又为一代良医。滑寿擅长作诗，但传世作品极少，在《明诗纪事》中存有他挽当时文士唐肃的七绝诗二首。

文 献

原始文献

[1] (元)滑寿撰·承淡安校注：十四经发挥，上海卫生出版社，1956。

[2] (元)滑寿编注，(清)汪机续注：读素问钞，《汪氏医学丛书》本，1519。

[3] (元)滑寿：难经本义，商务印书馆铅印本，1956。

[4] (元)滑寿撰，周学海评注：诊家枢要，《周氏医学丛书》本，上海卫生出版社，1958。

[5] (明)朱右：攷宁生传，见李濂辑《医史》，明正德年间刻本。

研究文献

[6] (清)张廷玉等：明史·方伎列传，中华书局，1974。

[7]丹波元胤：中国医籍考，人民卫生出版社，1983。

[8]陈梦雷等：古今图书集成·医部全录·医术名流列传，人民卫生出版社，1962。

[9]陈梦赉：中国历代名医传·滑寿，科学普及出版社，1987。

戴 思 恭

朱 建 平

戴思恭 字原礼，一作元礼，以字行。婺州浦江（今浙江诸暨）人。元泰定元年（1324年）生；明永乐三年十一月二十一日（1405年12月12日）卒。中医学。

戴思恭的祖父戴暄，父亲戴尧，皆以儒学相承，为浦江望族。思恭天资聪敏，幼年习儒，读书必求微言奥义，为文务求切合实用。旁涉星象、堪舆、风鉴之术，尤嗜医书，志在济世活人。当时，邻县义乌朱丹溪医学大行。少年的思恭随父到义乌，拜丹溪为师。丹溪见其颖悟绝伦，“尽以医术授之”。思恭刻苦钻研，深得先生医术之精髓，遂以医鸣世。当时大学士宋濂称其医术之妙，非一时诸人可及。萧山医家楼英亦佩服思恭“才思敏捷，好学能文”，“以兄事之，亦以师礼之也”。

洪武十九年（1386）三月，明太祖朱元璋遣使召思恭诊治，刻日奏功。太祖器重其才，授他为太医院御医。四太子朱棣患瘕、三太子晋王朱邁患未疾，先后经思恭医治而愈。洪武二十五年（1392）七月，太祖欲命他“领太医院事”，他借口年老多病辞去，遂授其阶迪功郎御职医，遇风雨免其朝见。洪武三十一年（1398）太祖患病，隔不多时，出御右顺门，将诊病不当的侍医交付狱司，独抚慰思恭说：“汝仁义人也，毋恐！”同年五月，太祖病亡，惠帝继位，将诸侍医治罪，独擢思恭为奉政大夫太医院使。永乐初（1403）曾四次以老不仕为由辞归，成祖朱棣赐诰命，乃退居乡里。次年十月，成祖召他，因病未就。永乐三年（1405）四月，派安车接进京师，且免其跪拜，安置官舍中，有特召始进见皇帝。同年十月十五日复辞归。临行时，成祖诏谕：“朕复召汝，汝其来也”，赐金，并派员护送。思恭返归，即祭拜丹溪墓。不久病发而逝。

思恭娶诸暨杨氏为妻，生二子，名戴儒、戴俨，皆先思恭而卒。平生与宋濂、楼英、僧缙西绪等交往甚契。

思恭学有渊源，业有师授。其师朱丹溪先从朱熹四传弟子许谦研习理学，后又师武林（今杭州）罗天益学医，罗天益则学医于荆山浮屠，而荆山浮屠是金代著名医学家刘完素的学生。在丹溪众多的学生中，唯戴氏父子最得其传。思恭还能采摭前代张仲景、张从正、李杲等医家要旨，“触而伸之，类而长之，精研覃思，明体适用”，“以之治疗诸病，往往奇验”。例如，他的从叔仲章，六月患大热，面赤，口谵语，肤发红斑。他医用大承气汤治疗，而热愈盛。他诊脉发现两脉皆浮虚无力，认为不是真热。援引张从正“当解表而勿攻里”之说，用附子干姜人参白术诸药煎煮，冷服，大汗而愈。又如，苏州某妇产后病惊，身翩翩然如升浮云之上，举目则室庐旋运，不能站稳。他医用补虚法治疗。思恭诊视后，认为是产后瘀血内

积所致。遂用下法，去其积血一斗而愈。如此验案甚多。撰有《证治要诀》、《证治要诀类方》、《类证用药》（一卷，已佚）、《推求师意》，并校补丹溪先生《金匱钩玄》。其著述多以朱丹溪学术思想为本，参以诸家学说，结合临证实践，寓理论于证治，均有发挥。在理论方面，对丹溪的“阳常有余，阴常不足”论，阐述其所未尽；在杂病的辩证论治方面，对气血痰郁之治亦多阐发。

丹溪撰《金匱钩玄》，重视气血痰郁，善治杂证，且以补阴为宗。后经思恭校补，于元正十八年（1358）刊行，共3卷。书中标明“戴云”，即思恭按语，亦多精确明晰，使内容更为丰富。如“六郁”，戴云：“郁者，结聚而不得发越也。当升者不得升，当降者不得降，当变化者不得变化也。此为传化失常，六郁之病见矣。”然后，分别论述了气、湿、痰、热、血、食郁的症脉，弥补了丹溪所论之不足。书末附有“火岂君相五志俱有论”、“气属阳动作火论”、“血属阴难成易亏论”、“滞下辩论”、“三消之痰燥热胜阴论”、“泄泻从湿治有多法论”6篇医论，均为思恭所撰。刘完素倡“火热论”、李东垣创“气虚阴火论”、朱丹溪提出“阴虚生火论”，从不同角度探讨“火”的病理。思恭在这些学说的基础上，提出火之为病，无脏不有的观点。认为人在气交之中，“多动少静”，“凡动皆属火”，火之为病，其害甚大，其变甚速，其势甚彰，其死甚暴。指出大怒则火起于肝，饱则火起于胃，房劳则火起于肾，悲哀动中则火起于肺，心为君主，自焚则死。在丹溪“阳常有余，阴常不足”的理论基础上，思恭使气血盛衰的病机统于阴阳之变，更突出“气化火，血易亏”的观点，认为在正常情况下，气可化生万物，变则为火，可以败乱生机。人在气交之中，多动少静，故阳气最易滋长，阴血最易损耗，发展成为“气血盛衰论”，并对后人汪机的“营卫论”有一定影响。

思恭有遗稿失落民间。嘉靖甲午（1534）为祁门（今属安徽）汪机所见，谓“观其中之所语，皆本丹溪先生之意，门人弟子推求其意而发其所未发”，并题名《推求师意》。并由汪氏门人陈楠校刊，编入《汪石山医书八种》。这是一本医论医话集，两卷，分杂病、小儿、妇人三门，共论述了58种病证的病因病理、脉证和治法等，附验案若干则。此书传丹溪之学而有思恭自己的发挥。如丹溪对杂病的辩证论治，重在气、血、痰、郁，其中尤以痰、郁为主，故对于痰证郁证的病因病机和辩证论治，思恭作了详细的推求。如主张“郁病多在中焦”。认为六淫七情，劳役妄动，致脏气有虚实克胜之变。四脏一有不平，则中气不得其和而先郁，更因饮食失节，停积痰饮，寒湿不通而脾胃自受，所以中焦致郁者多。治疗用药主张升降兼用。用苍术一药，强健脾胃，开发水谷之气，取其升散解郁；用香附一药，取其下气最速，降气解郁。二药一升一降，气行而郁散。用抚芎一药，可直达三焦，使生发之气，上至头目，下抵血海，疏通阴阳，为气血之使。如此细推详究，这在历代医著中实不多见。又如，思恭把丹溪“阳

有余阴不足论”单指阳火和阴精的关系发展为泛论气血的盛衰，颇为独到。《四库全书提要》评《推求师意》说：“震亨（丹溪）以补阴为主，世言直补真水者，实由此开其端。书中议论，大率皆本此意。然俗医不善学震亨者，往往矫枉过直，反致以寒凉杀人。此书独能委曲圆融，俾学者得其意，而不滋流弊，亦可谓有功震亨者矣！”

《证治要诀》12卷。思恭以朱丹溪学说为本，集《内经》、《难经》、《伤寒论》直至宋元名医22家的学术经验，参以作者自己的心得，论述了多种内科杂病兼及疮疡、妇科、五官科等病症诊治。书分诸中、诸伤等12门，分门列证，先论病因，再述病源，辨证施治。于临证时检阅十分方便。王肯堂《证治准绳》就是仿此而作。书中所载诊治经验，十分宝贵。如卷八载：“三消久而小便不臭反作甜，气在溺桶中滚涌，其病为重”。近人研究表明，糖尿病患者细菌感染复发时，其小便会产生“气尿”，病情加重。可见，如果在古代不进行认真、细致的观察，是不可能发现并详加描述的。书中最早提出寒热发作有期是疟疾的主症，并与类似疾病相区别。另撰《证治要诀类方》4卷。胡“序”说，“味其论断，出新意于法度之中；推测病源，著奇见于理趣之极。观其随病加减之妙，不特药之咸精，抑亦治疗之有据，诚医门之规矩准绳也。”

思恭为人诚实谨慎，且有仁义之心。晋王旧病复发而死，太祖大怒，要治晋王府诸侍医的罪。思恭在旁从容直谏道：“臣前奉命视王疾，启王曰：‘今即愈，但毒在膏肓，恐复作不可疗也’今果然矣。”说明不是侍医的过错，诸侍医因此得免一死。他“位总医流，名扬四海，有正谊不谋利，明道不计功之心，惟以活人为念”。太祖称其“仁义之人”，辽简王大书“仁义”二字赐他。临终前，他给后辈留下“积善守法”的遗嘱，教育后代要做好事，守国法。

文 献

[1]（元）朱震亨撰，戴思恭校补：金匱钩玄，人民卫生出版社点校本，1980。

[2]（明）戴思恭撰，汪机编：推求师意，江苏科学技术出版社点校本，1984。

[3]（明）戴思恭：秘传证治要诀及类方，商务印书馆重印本，1955。

[4]（清）张廷玉等：明史·方伎·戴思恭传，中华书局，1974。

[5]（明）李濂：医史·戴元礼补传，抄本。

[6]（明）王汝玉：太医院使戴公墓志铭，见李濂《医史》卷七附。

[7]（明）宋濂：送戴元礼还浦阳序，见（清）黄琳《脉确》，中医古籍出版社，据广陵鹤来轩藏清抄本影印，1981，第79—83页。

楼 英

蔡景峰

楼英 字全善，一名公爽。萧山(今浙江萧山)人。元至顺三年(1334年)生；明建文二年(1400年)卒。中医学。

楼英出身在读书人家庭，自幼即读书识字。据载7岁开始读《黄帝内经》，自称“上自内经，下至历代。圣贤书传，及诸家名方，昼读夜思，废食忘寝者，三十余载”。学习勤奋，锲而不舍，这是他成功的关键。他与当时名医戴原礼交往密切，戴氏是金元四大名医家之一的朱丹溪的门徒。楼英对朱丹溪的医术也深表敬佩，并潜心钻研，曾声言“私淑丹溪之学”。广搜博采，使其学问大增，长期实践，使他的医术更臻高明。他还深研《周易》中的哲理，因而融汇贯通，尤其精通阴阳五行学说和运气学说在医学上的应用。在他45岁那年，奉召进京为明太祖朱元璋治病，疗效显著。朱元璋召他到太医院任太医，楼英坚辞不就，回家从事著书立说，最后著成《医学纲目》40卷，流传于世。

《医学纲目》实际上是一项庞大的医学文献学工作。楼英对各种医书下了极大的功夫，消化吸收，融汇贯通，然后根据自己的心得体会，分门别类，进行整理。即所谓“分病析法而类聚之。分病为门……大纲著矣”，然后，在每一门类之下，“析法为标。标各撮阴阳脏腑之要于其条上，而众目彰矣”。这也就是楼英的著作取名《医学纲目》的意图。全书分成40卷，卷下再分成9部，即阴阳脏腑部、肝胆部、心小肠部、脾胃部、肺大肠部、肾膀胱部、伤寒部、妇人部及小儿部，最末一卷为运气部。以这9部为纲，将人体各种常见病证约600多种按所属部类分段叙述。每一种病证均以论说开始，摘录从《黄帝内经》直到当时有代表性医家，尤其是宋、金、元各代著名医家的医论、有效验方，按其所属性质归入上述各部类之下，进行整理和论述。每一段摘录，他都注明其原始出处，这对于后世研究病证的病因、病理、证候、治则、方药，都能获得一个较完整的概念。如肾膀胱部之下，述腰痛、寒厥、热厥、痿厥、耳聋、耳鸣、牙齿痛、齿摇、牙蛀、发落、欠嚏、欠伸、梦遗、白、恐等病证，读者只要按所属脏腑，找出病症，即可温习到自《内经》以下各家对该证的论述和治疗方剂。在摘引资料的同时，楼英间或有所发挥，加以评注，其中亦不乏精辟的见解。

中医学自唐宋以来，出现大量的经典著作及方剂，对此，初学者常常无所适从。楼英说这是“其道博，其义深，其书浩翰”。医家对这浩如烟海的大量文献，花了很大的精力进行总结整理，但一般都未能进行概括性的总结。宋代官方所修《圣济总录》，虽然完整，但卷帙浩繁，多达200

卷，一般读者难予问津。同时代徐春甫的《古今医统大全》，也多达 100 卷，且分类粗糙而笼统。相比之下，《医学纲目》在实用性和可检索性方面，较之其他几部医学文献书更胜一筹，可以说是我国古代中医界一部简明的百科全书式的著作。

近现代中医诊病的纲领称为“八纲”，即阴阳、表里、寒热、虚实。一般认为八纲是清代医家程钟龄在《医学心悟》中首先提出来的。现在看来，最早提及这八纲的，当是楼英的《医学纲目》。他在自序中提到：“千变万化之病态，皆不出乎阴阳五行……表里也……虚实也……寒热也，皆一阴阳也”。他认为医生只要掌握这些纲领性的原则，则“医之能事毕矣！”他的这一论述，完全概括了中医诊断疾病的重要纲领，为后世所遵循。

文 献

原始文献

[1]（明）楼英：《医学纲目》，世界书局铅印本，1937。

研究文献

[2]谢仲墨等：明代医学家楼英事略，中医杂志，1962，9，第 30 页。

[3]（清）嵇曾筠等：浙江通志，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。

宋 礼

程 鹏 举

宋礼 字大本。河南永宁（今洛宁）人。生年不详；明永乐二十年七月（1422年8月）卒于北京。水利。

宋礼父宋彬，知仪陇县，有惠政。宋礼以明经出身入国子监（中国封建时代最高学府）学习。因才能出众，洪武年间（1368—1398）被选拔任山西按察司佥事，执法严明。后因故降职为户部主事。建文（1399—1402）初年，又被推荐任陕西按察佥事，又降职为刑部员外郎。明成祖先棣即位，命宋礼署礼部事，因办事干练升为礼部侍郎。永乐二年（1404）拜工部尚书，直到永乐二十年去世。

自担任工部尚书后，宋礼多次主持了治水工程。其中最著名的是开浚会通河。会通河是大运河的一段，开于元代至元十三年至二十六年（1276—1289）。当时称济州（今山东济宁）到须城（今山东东平）安山镇一段为济州河，安山到临清一段为会通河，明代则总称为会通河。它沟通汶、泗与卫河，使南方粮食可以直接水运到通州（今北京通县）。到至元二十九年（1292）又开成通惠河，从杭州到北京的京杭大运河才全线开通。

会通河开成后，由于水源不足，运道始终不畅，所以元代粮食主要还是靠海运，走运河的大约只占十分之一。明洪武二十四年（1391），黄河在原武（今郑州北30公里黄河北岸）决口，淤塞安山以北的运河河道。永乐初年朱棣建都北京，漕运和元代前期类似，走海运或水、陆运结合。但海运损失很大，河运则由淮河、黄河到河南阳武，陆运170里，再装船由卫河北上，民夫困苦不堪。于是济宁同知潘叔正于永乐九年（1411）上疏请重开会通河。宋礼和刑部侍郎金纯、都督周长受命前往。从二月底至六月初，开挖从济宁到临清的河道长385里，深1.3丈，宽3.2丈。

河虽疏浚完成，但水源不足的问题仍然存在。经过调查，宋礼认为要解决这个老问题，必须更有效地利用汶河的水量接济运河。元代在汶河上修有 城坝，遏汶水至济宁入运河，南北分流济运。但济宁以北地势较高，水浅难行。宋礼采纳汶上老人白英的建议，在整修了 城坝以后，又在该坝以西新修戴村坝，拦汶水西南流至南旺入运河，再南北分流济运。由于南旺是会通河段的最高点，比济宁高约3丈，因此南北分流都较顺畅。两坝互相配合，可以提高水源补充的保证率。宋礼又根据河道情况，设置闸门控制水流。南旺以北至临清，设闸17座；以南至沛县沽头，设闸21座。为了利用安山湖水接济运河，宋礼对安山镇上下的运河进行了部分改道。从汶上袁家口起新开河道，沿安山湖东岸至寿张县的沙湾接旧运河。

全部工程征发民夫30万，捐免租税110万石，历时约100天，基本解

决了运河水源问题。在宋礼所建工程基础上，成化十七年（1481）建立南旺南北二闸，南闸名柳林，北闸名十里，节制分水量。到弘治十六年（1503），南旺分水完全取代了 城分水，成为保证运河畅通的重要枢纽。

永乐十年，宋礼巡视卫河水患，回京陈述治理方案后，又提出减少海运、增加河运的建议。他指出海船多风险，主管官员为完成任务，往往超量敛派，百姓困扰。海船一艘需水手百人，可运粮千石。用相同的费用，可以建 20 艘载粮 200 石的河船。每船用水手 10 人，20 艘共可运 4000 石，要节省得多。因此可将镇江、凤阳、淮安、扬州、兖州的大部分漕粮改由河运，海运可改为三年两运。不久，平江伯陈 主持漕运工作，完成了江淮之间运河的整修工程，建立漕运管理制度，运河条件大为改善。永乐十三年（1415），海运就完全停止了。

完成会通河工程后，宋礼还曾入四川采办增修北京城所需的木料。负责过江西的司法事务。永乐十七年回北京，身体已很虚弱，特准免于上朝。

宋礼为人性情刚直，对下属管束很严。因此办事虽迅速，却得罪不少人。他为官清廉，死后家无余财。由于宋礼在京杭运河恢复重建中贡献巨大，在南旺湖上还建有宋公祠。

文 献

原始文献

[1]（清）张廷玉等：明史·宋礼传，《二十五史》本，上海古籍出版社，1986。

[2]（明）焦 ：国朝献征录，明万历刻本。

研究文献

[3]周魁一等：中国水利史稿·下册，水利电力出版社，1989。

朱

罗桂环

朱濠州钟离（今安徽凤阳）人。约元至正二十一年（1361年）生；明洪熙元年（1425年）卒于河南开封。方剂学、植物学。

朱是明朝开国皇帝明太祖朱元璋（1328—1398）的第五个儿子，明成祖朱棣（1360—1424）的胞弟。他的母亲马皇后是历史上一位贤慧的女性，对子女要求严格，尤其注重对小儿子朱的管教。这与朱后来的成长可能有某种关系。洪武三年（1370），他被封为吴王，驻守凤阳。洪武十一年（1378）改封为周王，十四年（1381）到开封任职。少年时的朱好学多材，有远大的抱负，常想着做一番轰轰烈烈的事业，以传名后世。他政治上比较开明，到开封以后，执行恢复农业生产的经济政策，兴修水利，减租减税，发放种子，做了一些有益于生产发展的事。

青年时期朱就对医药很有兴趣，认为医药可以救死扶伤，延年益寿。他组织一些学者编撰过《保生余录》方书两卷，随后着手方剂学巨著普剂方的编著工作。洪武二十三年（1389），他被流放到云南。在这期间，朱对民间的疾苦了解增多，看到当地居民生活环境不好，得病的人很多，缺医少药的情况非常严重。于是他组织本府的良医李恒等编写了方便实用、“家传应效”的《袖珍方》一书。洪武二十四年（1391）年底，朱回到开封。他深知编著方书和救荒著作对于民众的重要意义和迫切性，并利用自己特有的政治和经济地位，在开封组织了一批学有专长的学者，如刘醇、滕硕、李恒、瞿佑等，作为研究工作的骨干；召集了一些技法高明的画工和其他方面的辅助人员，组成一个集体。大量收集各种图书资料，打下了“开封周邸图书甲他藩”的坚实基础。又设立了专门的植物园，种植从民间调查得知的各种野生可食植物，进行观察实验。不难看出他是一个出色的科研工作的领导者和参加者。尽管他在建文初（1399）再被流放到云南一次，但他从未间断有关方剂学和救荒植物的研究工作。15世纪初，由他亲自订定，滕硕和刘醇协助编写的《普剂方》编成。永乐四年（1406），朱在本草学上别开生面的《救荒本草》一书刊行。后来，朱还作了《元宫词》百章。

朱组织和参与编写的科技著作共4种，分别是《保生余录》、《袖珍方》、《普济方》和《救荒本草》。《保生余录》，全书两卷。《袖珍方》全书四卷，3000多方，其中有些还是周府自制的。这部著作编著严谨，“因疾授方，对方以授药”。总结历代医家用方经验，“条方类别，详切明备，便于应用。《袖珍方》仅在明代就被翻刻了十余次，可见受医家重视的程度。它的发行，对我国西南边陲医药事业的发展做出了巨大的贡献。

《普济方》是被认为“采摭繁富，编次详析，自古经方更无赅备于是者”（《四库全书提要》）的巨著。全书共 168 卷。其中有方脉总论、运气、脏腑、身形、诸疾、妇人、婴儿、针灸、本草共 100 余门，计 1960 论，2175 类，61739 个药方，239 图。对于所述病症均有论有方，保存了大量明以前失散的文献，为后代学者提供了丰富的研究资料。李时珍的《本草纲目》引用其中的方剂就特别多。当然，该书也存有不少重复 牾的地方。

在所有著作中，《救荒本草》可能是成就最突出的。如果说《普济方》重在整理综合前人的成就，则《救荒本草》是以开拓新领域见长。在我国封建社会各朝各代，大体上都是赋税繁重，灾害频繁，劳动人民生活很苦，常用草根树皮果腹。元代又加上民族压迫极其严重，到明初战乱刚停时，人民尚未得到休养生息，生活更苦，吃糠咽菜成为常事。劳动人民在长期食用野生植物的过程中，积累了不少经验性的知识，急待加以总结和提高。另一方面，我国自古药食同源，本草学的发展也为对野生植物的认识和利用提供了不少有用的资料和方法。朱 和他周围的学者们，正是以这些知识为基础进行《救荒本草》的编著的。但《救荒本草》具有资源调查性质，其编纂仅以食用植物为限，这一点又与传统本草有所区别。可以说，《救荒本草》作为一种记载食用野生植物的专书，是从传统本草学中分化出来的产物，同时也是我国本草学从药物学向应用植物学发展的一个标志。

《救荒本草》全书两卷，共记述植物 414 种，其中近三分之二是以前的本草书中所没有记载过的。与传统本草著作不同，朱 的描述来自直接的观察，不作繁琐的考证，只用简洁通俗的语言将植物形态等表述出来。描述一种植物，即附一插图，图文配合相当紧凑。就形式而言，很有区域被子植物志的意味。特别值得重视的是这部书的图比以往本草著作中的都准确、真实。所以无论是从普及植物学知识，还是便利民众寻找食物，都具有重要意义。

由于作者有实验植物园，可以随时对植物进行细致的观察。所以，《救荒本草》在植物描述方面具有较高水平，能抓住植物的一些主要特征。如花基数、叶脉、花序等。此外还使用了一些易为学者和民众接受，能够简洁、确切地描述出植物特征的植物学术语。对植物学的发展有重要作用。

在这本书中，朱 记载了一些新颖的消除某些食用植物毒性的方法。基于经典本草书中豆可以解毒的说法，他想出用豆叶与有毒植物商陆（*Phylotacca acinoca*）同蒸以消其毒性的制备法。在讲述白屈菜的食用时，他别出心裁地设计了用细土与煮熟的植物体同浸，然后再淘洗以除去其中有毒物质。有人认为近代植物化学领域中吸附分离法的应用，可能始于《救荒本草》。

朱 的《救荒本草》不仅在救荒方面起了巨大的作用，而且由于开创了野生食用植物的研究，在国内外产生了深远的影响。这部书在明代翻刻了几次，还有不少文人学者纷起仿效，形成了一个研究野生可食植物的流

派。明代本草学家李时珍认为《救荒本草》“颇详明可据”。在其著作《本草纲目》中，不仅引用了其中的材料，而且还吸收了它描述植物的先进方法。明代徐光启编撰的《农政全书》将《救荒本草》全文收载。清代重要类书《古今图书集成》中“草木典”的许多图文也引自《救荒本草》。尤其值得注意的是，清代吴其 在撰写《植物名实图考》这部重要的植物学著作时，不但效法朱 通过实际调查和收集实物的方法来取得第一手资料，而且直接引用了《救荒本草》中的大量图文。从这些事实看，朱 的著作对我国明清时代的学术界，确曾产生了巨大的影响。

17 世纪末，《救荒本草》传到了日本。它以其内容实用，记事适切，绘图精致的鲜明优点，博得日本学者的青睐和强烈关注。享保元年（1716），江户中期的重要本草学家松 恕庵（玄达成章，1668—1746），从《农政全书》中析出《救荒本草》，专门对之进行训点和日名考订，而后在京都、滕野九郎兵卫等地刊行，书名是《周宪王救荒本草》。全书 14 卷，目录一卷，收植物 413 种，宽政十一年（1799），著名本草学家小野兰山（职博，1729—1810）得到了嘉靖四年版的《救荒本草》后，据之为蓝本对松 本进行正误补遗，出了名为《校正救荒本草、救荒野谱并同补遗》的第二版，收载植物种数为 414 种。天保十三年（1842）小野的孙子蕙 （职孝，卒于 1853 年）写成平易简明的《救荒本草启蒙》14 卷，共四册刊行。

《救荒本草》的广为传播，引起了当时日本学者的巨大兴趣，不仅研究文献非常多，而且还出现一些类似的著作。如佐佐木朴庵天保年间的《救荒植物数十种》、《救荒略》、馆饥的《荒年食粮志》等。除此之外，朱 种植物于植物园以便观察记录的方法也给日本的本草学界及后来的植物学发展带来了深刻的影响。如岩崎常正见《救荒本草》在日本翻刻后，许多本草学家对其中植物存在不少疑问。他决心弄清楚这些问题，亲自到山野考察采集，几年工夫盆栽园培植物 2000 余种，根据实物把每种植物的形状临摹下来，编辑成书。他不但弄清楚了以往本草学家一直未明的一些问题，写成研究《救荒本草》很有成就的著作——《救荒本草通解》，而且还在此基础上持续努力，最终写成了当时植物学上最有价值，彩色图说 2000 余种植物的《本草图谱》。岩崎还于 1828 年创立了本草学会，把应用博物学提高到一个崭新的阶段。正如上野益三所说：“《救荒本草》对植物产地、特征、记载简洁，绘图准确，有《本草纲目》等书所无的内容，这无疑对本草学的博物学化有很大的影响。”

日本科学史界认为宇田川榕 所著的《植学启原》是植物学从有用植物学脱离出来而成为“纯正植物学”的教科书，这本书较详尽地指导了后来的植物学，功业很大。日本近代植物学奠基人牧野富太郎研究认为，宇田在翻译这本西方植物学著作时也曾受益于《救荒本草》。其中一些果实分类术语是采自《救荒本草》的。事实表明，《救荒本草》对当时日本的救荒和植物学的发展都起过重要作用。

《救荒本草》这部著作以自己出色的植物学成就，赢得了当代国际学术界的重视和高度评价。1881年，俄国植物学家E. 贝勒(Bretschneider, 1833—1901)在《中国植物志》(Botanicum Sinicum)一书中，曾对其中的176种植物进行学名鉴定，并认为其中的木刻图早于西方近70年。20世纪30年代，美国学者W. T. 施温高(Swingle)认为《救荒本草》是世界上已知最早并仍然是当时最好的研究救荒食用植物的专著。他还认为中国人对救荒植物的关注，促成了中国今天拥有大量的栽培植物，它的数量很可能是欧洲的10倍和美国的20倍。到了40年代，英国药物学家伊博恩(B. E. Read, 1887—1949)对书中的植物进行了大量的研究工作，写了一部题为《救荒本草中所列的饥荒食物》(Famine food listed in the Chiu Huang Pen Ts' ao)的专著。列出了书中358种植物的汉名、已知学名、英文名称、化学成分和在其他国家食用的情况。美国植物学家H. S. 里德(Reed)在《植物学简史》(A short history of the plant sciences)中指出，朱的书是中国早期植物学一部杰出的著作，是东方植物认识和驯化史上一个重要的知识来源。美国科学史家G. 萨顿(Sarton, 1884—1956)在《科学史导论》(Introduction to the history of science)一书中，对朱的工作给予很高的评价。他认为朱是一位有成就的学者，他的植物园是中世纪的杰出成就，他的《救荒本草》可能是中世纪最卓越的本草书。英国的中国科技史专家李约瑟(Joseph Needham)等认为，朱等人的工作是中国人在人道主义方面的一个很大贡献。朱既是一个伟大的开拓者，也是一个伟大的人道主义者。

作为一个锦衣玉食的藩王，朱为什么会做这些方剂学和救荒方面的研究呢？这主要有两个原因。其一，朱是一个很有才华而不满当时政治，时有“异谋”的人。他曾三次有“不轨”行为，除两次被贬往云南外，永乐十八年(1420)还曾因谋反被传讯。他之所以大力编写刊行这些以“保生”、“普济”、“救荒”为宗旨的医药书籍，表面上看不过是由于目睹当时哀鸿遍野、民不聊生的惨状，意在“救国救民”，实际上这是他争取民心的一种方法，是为政治目的服务的。其次，做些有影响的好事以流芳后世。他在永乐十三年(1415)重刊《袖珍方序》中写道：“吾尝三复思之，惟为善迹，有益于世，千载不磨。”虽然他没有谋反成功，像他四哥朱那样当上皇帝，但立功留名后世的目的还是达到了。

文 献

原始文献

[1] (明)朱：救荒本草，中华书局上海编辑所影印明嘉靖四年刊本，1959。

[2] (明)朱：魁本袖珍方大全，1505。

[3] (明)朱 : 普济方, 人民卫生出版社, 1959。

[4] (清)张廷玉等: 明史·诸王传, 中华书局, 1974。

研究文献

[5] 罗桂环: 朱 和他的《救荒本草》, 自然科学史研究, 4(1985), 2, 第189—194页。

[6] 罗桂环: 《救荒本草》在日本的传播, 中华医史杂志, 15(1985), 1, 第60—62页。

[7] 丹波元胤: 中国医籍考, 人民卫生出版社, 1956。

[8] 天野元之助: 明代 救荒作物著述考, 东洋学报, 47(1961), 1, 第32—59页。

[9] Joseph Needham & Lu Gwei-djen, The esculentist movement in mediaeval Chinese botany studies on wild emergency food plants, Archives Internationales d' Histoire des Sciences, 1968. 64—85, pp. 225—248.

[10] G. Sarton, Introduction to the history of science, Vol. III, New York, 1948, pp. 223, 1170, 1176, 1218, 1645, 1646, 1647.

郑 和

杨 文 衡

郑和 原名马和，世称三保太监。云南昆阳（今晋宁）人。明洪武四年（1371年）生；宣德八年（1433年）卒。地理学。

郑和是回族人，其远祖既不姓郑，也不姓马，而是西域天方国（今沙特阿拉伯麦加）的王族，北宋时移居中国。郑和四世祖赛典赤·赡思丁从成吉思汗西征有功，为都招讨大元帅，授上柱国左丞相。元世祖忽必烈即位，拜中书平章政事。至元十年（1274）迁云南行省平章政事，治滇六年，卒封“咸阳王”。郑和祖父察儿米的纳始封滇阳侯，郑和的父亲米里金袭封滇阳侯，住家昆阳，并改用汉姓马氏。郑和的祖父、父亲谨守西域人的伊斯兰教信仰，去麦加朝圣，朝圣归来即被尊称为“哈只”，因此，郑和父亲又叫马哈只。马哈只有两男四女，长子叫马文铭，次子马和。

马和自幼有材志，洪武十五年（1382），11岁的马和被傅友德的部下俘入军中。第二年，马和父亲病死。洪武十七年（1384）马和随军至南京，后从征漠北、辽东等地。洪武二十三年（1390），燕王朱棣奉命督师北伐，傅友德的军队受燕王节制，马和于此时入燕王府当了太监。建文元年（1399），朱棣发动靖难之变，战于雄县、州（今任丘）等地，并取得了胜利，为朱棣当皇帝打下了基础。在这次战争中，马和立了战功。四年后，朱棣当了皇帝，追叙部下功劳，想起了马和在州战斗中的出色表现，决定用赐姓的办法予以表彰。永乐二年（1404）正月初一日，朱棣亲笔写了一个斗大的郑字，赐马和姓郑，于是马和改名为郑和，并选为内官监太监。郑和信奉伊斯兰教，也信奉佛教和天妃。永乐三年（1405）五月，朱棣任命郑和为总兵太监，率领27000多人的船队第一次下西洋。我国明代，把文莱以西的海洋称为西洋，文莱以东的海洋称为东洋。下西洋就是航行到文莱以西，今印度洋沿岸的国家。到过的地方有占城（今越南南部）、暹罗（今泰国）、爪哇、旧港（今巨港）、满刺加（今马六甲）、哑鲁（今苏门答腊岛的西北）、苏门答腊、那姑儿（今苏门答腊岛的北面）、黎代（今苏门答腊岛西北）、南渤里（今苏门答腊岛西北）、榜葛刺（今孟加拉）、锡兰（今斯里兰卡）、裸形、溜山（今马尔代夫）、柯枝（今印度柯钦）、古里（今印度科泽科特）、忽鲁谟斯（今霍尔木兹）、祖法儿（今佐法尔）、天方（今麦加）、阿丹（今亚丁）。永乐五年（1407），郑和自西洋回国途中，在旧港捉拿海盗陈祖义，为各国人民的友好交往扫清了道路。永乐五年夏天郑和回国，冬天又第二次下西洋，至永乐七年（1409）夏天回国。经过的地方跟第一次差不多，只有少数地点不同。永乐七年冬天，郑和第三次下西洋，到过的地方有占城、灵山、昆仑山、宾童龙（今

越南南部)、真腊(今柬埔寨)、暹罗、假里马丁(在加里曼丹与邦加之间)、交兰山(今加里曼丹西岸)、爪哇、旧港、重迦逻(今爪哇泗水)、吉里地闷(今帝汶岛)、满刺加、麻逸冻(今印尼比利顿岛)、彭坑(今马来西亚彭亨)、东西竺(在马来半岛东南岸)、龙牙加邈(在苏门答腊岛西岸)、九州山(在苏门答腊)、哑噜(即阿鲁)、淡洋(在苏门答腊)、苏门答腊、花面王(即那姑儿)、龙屿(苏门答腊西北)、翠岚屿(今尼可巴列岛北面的岛屿)、锡兰山、溜山洋、大葛兰(今印度卡利卡特北)、柯枝、榜葛刺、卜刺哇(今布腊瓦)、竹步(今朱巴)、木骨都束(今摩加迪沙)、阿丹、刺撒(今红海岸边的拉萨)、佐法儿、忽鲁谟斯、天方、琉球、三岛(今菲律宾群岛)、渤泥(在加里曼丹岛上)、苏禄(今苏禄群岛)。这次郑和的航线向东已到琉球群岛和菲律宾群岛,向西已超越波斯湾、阿拉伯海、亚丁湾、红海的范围,直达东非沿海。永乐九年(1411)夏天郑和回国。经过两年多的整休后,永乐十一年(1413)冬郑和第四次下西洋。一支分由锡兰别罗里至溜山,再由溜山横渡印度洋到非洲东岸的木骨都束、卜刺哇、麻林等地,再南下到比刺(今莫桑比克港)、孙刺(今莫桑比克的索法拉港)。这是郑和七下西洋中航程最远的一次,标志着郑和的航海活动达到了高潮。永乐十三年(1415)夏,郑和回国。永乐十五年(1417)冬,郑和第五次下西洋,前后花了一年半的时间,于永乐十七年(1419)夏回国。这次航行,郑和船队遇到大风暴袭击,部分船只被暴风卷走,飘到班卒儿国(今苏门答腊岛南边)。班卒儿国强迫飘来的官兵当奴隶,爪哇国人珍班听到此事赶紧用黄金将这些官兵赎回。等第二年郑和返航时把他们交给郑和,重返船队。永乐十九年(1421)春,郑和第六次下西洋,第二年夏回国。此后停顿8年,中间换了两个皇帝。洪熙元年(1425)二月,明仁宗朱高炽任命郑和为南京守备。宣德六年(1431)冬,郑和按明宣宗朱瞻基的命令作第七次下西洋的航行,也是最后一次海上航行。此时郑和已经61岁。宣德八年(1433)伟大的航海家郑和在归国途中,于西洋古里去世,终年63岁。他过了28年的航海生活,为祖国立了大功,最后以身殉职。

郑和七下西洋,在我国航海史上是空前的壮举,在世界航海史上也是伟大的航海先驱。郑和七下西洋的成功,表明当时我国造船技术、航海技术都处于世界领先地位。除此之外,郑和七下西洋还对中国古代地理学做出了两项重大的贡献。

1. 《郑和航海图》与《针位篇》

《郑和航海图》现存《武备志》中,全称是《自宝船厂开船从龙江关出水直抵外国诸番图》。图上表现的针路、航程、地理等内容,与郑和船队最后一次下西洋的情况相符合。这是我国最早的针路海图,在中国地图

学史上独占鳌头。自太仓去忽鲁谟斯，共载针路 56 条，由忽鲁谟斯回太仓，有针路 53 条。还绘有沿海岸的山峰、河流、港湾、居民点和岛礁沙滩。在某些地方还绘有城垣、官署、庙宇、宝塔、桥梁等。这些地理内容与航海有密切关系，有的可作陆标导航，港湾可供船只停泊，而礁石沙滩在航行时需要回避。图中收录地名 500 多个，其中外国地名约占 3/5 弱，超过《岭外代答》、《诸番志》和《岛夷志略》。这说明，郑和远航使我国对东非地理的认识较前有了进步。郑和以前，人们对我国西沙群岛、南沙群岛、东沙群岛和中沙群岛的认识不很明确，未能作出区别，常常笼统地称呼“长沙、石塘数万里”或“千里长沙、万里石塘”。《郑和航海图》则作了明确的区别：“石塘”指西沙群岛；“万生（里）石塘屿”指南沙群岛；“石星石塘”指东沙群岛和中沙群岛。在画法上也有区别：“石塘”与“万里石塘屿”均作岛礁状，而“石星石塘”以小圈与略大圈交替表示，很可能反映水中的暗沙。可见，郑和航行也促进了人们对我国南海诸岛的深入认识。

《针位篇》是郑和航行时详细记录航程中罗盘针所指方位的书，相当于一本航海手册，很有用，可惜早已失传。

2. 郑和随行人员的地理著作

郑和随行人员的地理著作一共 4 种，现存 3 种，即马欢的《瀛涯胜览》，费信的《星槎胜览》和巩珍的《西洋番国志》。匡愚的《华夷胜览》已佚。

《瀛涯胜览》写于 1416 年，作者马欢随郑和三次下西洋，充当翻译。在航海过程中，作者“采摭各国人物之丑美，壤俗之异同，与夫土产之别，疆域之制，编次成帙”。全书采用分国叙述的方式，国与国之间，一般记有航行的走向和日程。所记国家一共 20 个。记述内容有地理位置、气候、民族、宗教、风俗、物产、服装、住房、商品交易、货币、文化、刑法、历法等。作者不仅记载各国地理，而且也记载郑和的活动情况和华侨状况。

《星槎胜览》写于 1436 年，作者费信随郑和四次下西洋。此书分前后两集，前集为亲览目识的 22 国，后集也是 22 国，但资料来自传闻。记述内容有郑和的活动情况、航行路线、日程及各国的地理位置、风俗民情、物产、气候、历法、房屋建筑、语言文字、宗教、民族、货币、贸易、神话等。

《西洋番国志》写于 1434 年，作者巩珍随郑和下过西洋，书中记述了 20 个国家的地理情况，先后次序和文字内容与《瀛涯胜览》大致相同。书的卷首收有永乐至宣德敕书三通，是研究郑和下西洋的重要材料。巩珍写的序言也很有价值，讲了下西洋时曾用牵星过洋术，用水罗盘定向，提到火长的职责是领执“针经图式”。提到宝船的巨大，蓬、帆、锚、舵要二百人才能举动。提到下洋时如何积储淡水。这些都是研究 15 世纪中国航

海史的重要资料。

《华夷胜览》的作者匡愚曾三次随郑和下西洋。他用业余时间留心观察西洋各国的山川形胜，逐一加以记录，绘成图册，使《华夷胜览》图文并茂。书和图均已佚，今仅存张洪写的序文。由序文得知此书记载交趾、占城、爪哇、三佛齐、满刺加、苏门答腊、锡兰、暹罗、孛尼等国的地理形胜、风俗、物产、人物等方面的情况，读后使人感到“万水千山，其景无穷”。

郑和下西洋的航海活动比意大利人C·哥伦布(Columbus)于1492年到达美洲早87年，比葡萄牙人V·da伽马(Gama)于1497年到达印度加里库特(今印度卡利卡特)早92年。郑和航海前后延续28年，这点欧洲任何航海家都不能与之相比。

从船队规模来说，郑和庞大的船队在当时世界上无与伦比。大型宝船长44丈4尺，阔18丈，是当时世界上最大的海船。像这样巨大的宝船，郑和通常拥有60余艘。再加上中小船只，共有200余艘，人员达27000多人。再看哥伦布，第一次横渡大西洋时，只有3只船，最大的长63英尺(合6丈左右)，人员只有88人。第二次也只有17只帆船，2000人左右。再从郑和船队与各国交往关系看，郑和七下西洋都是与各国和平友好交往，除了几次自卫战争外，从不侵扰别国。在贸易中，平等交易，坚守信约，从不强买强卖。而哥伦布则是另一番景象，所到之处，在那里建立殖民地，迫使当地居民纳贡。他给当地印地安人玻璃碎片，甚至什么也不给，就把印第安人的一切东西抢到手，据为己有。他还带了一批经过专门训练的巨犬，用以追捕黑人，做人口买卖赚钱。两相对比，不难看出，郑和的名字是中国人民与西洋各国人民深厚友谊的象征。西洋各国人民通过各种方式和形式来纪念郑和，表达他们对郑和的崇敬与爱戴。在马六甲有三宝山，山下有三宝井，井旁有三宝亭，亭内有郑和神像。爪哇有一座城市叫三宝垄，附近的狮头山上有三宝洞，洞中有郑和像，洞前建三宝公庙。三宝洞前不远有三宝墩。像这种纪念性的地名或建筑物，其他国家还有。

从经济文化方面来看，郑和下西洋促进了中国与西洋各国经济文化交流。中国的出口物资主要有青花瓷器、麝香、烧珠、樟脑、橘子、大黄、茶叶、漆器、雨伞、湖丝、金、银、铁鼎、铁制工具和农具、铜钱、绸缎、水银、黑铅、生铜、荒丝等。而从外国输入的物资有10类185种。其中五金类17种，香料类22种，珍宝类23种，动物21种，布疋51种，用品类8种，药品类22种，颜料类8种，食品类3种，木材3种。由此可见，输入的物资大部分是人民生活必需品，特别是布匹的品种最多，反映了当时中国棉花生产量少，满足不了国内市场需求。

郑和七下西洋，是世界航海史上的伟大事件，而郑和则是伟大的航海家。

文 献

原始文献

- [1] 向达整理：郑和航海图，中华书局，1982。
- [2] （明）马欢著，冯承钧校注：瀛涯胜览，中华书局，1955。
- [3] （明）费信著，冯承钧校注：星槎胜览，中华书局，1954。
- [4] （明）巩珍著，向达校注：西洋番国志，中华书局，1982。研究

文献

- [5] 中国航海史研究会：郑和下西洋论文集，人民交通出版社，1985。
- [6] 张维华主编：郑和下西洋，人民交通出版社，1985。
- [7] 束世徵：郑和南征记，青年出版社，1941。
- [8] 郑鹤声、郑一均：郑和下西洋资料汇编·上册，齐鲁书社，1980。
- [9] 沈福伟：关于郑和的家世和生平，见《中华文史论丛》第4辑，上海古籍出版社，1984。
- [10] 中国航海史研究会：郑和研究资料选编，人民交通出版社，1985。

吴 敬

孔 国 平

吴敬 字信民，号主一翁。浙江仁和（今杭州）人。生卒年不详，生活于 15 世纪。数学。

吴敬生活的时代，数学研究处于低潮，在宋元时期蓬勃发展的天元术已销声匿迹。但由于明朝海内外贸易兴盛，商业数学得到空前发展。吴敬曾担任浙江布政使司的幕府，掌握全省田赋和税收的会计工作。他是浙江一带有名的数学家，对当地的商业活动又十分熟悉，因此许多官吏“皆礼遇而信托之”，请他解决商业中的各种数学问题，这些问题成为他数学研究的重要内容。他在此基础上花了 10 余年时间，于 1450 年写成一部杰出的应用数学著作——《九章算法比类大全》（下简称《大全》）。这是他在研究《九章算术》等经典著作的基础上，总结各种应用数学知识而完成的。

《大全》共 10 卷，1329 题。卷首列举了大数记法、小数记法、度量衡、整数及分数四则运算的法则、名词解释等，并给出 100 多个例题。卷 1 到卷 9 是 1000 多个应用题的解法汇编。各卷名称和顺序与《九章算术》基本相同，即方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈、方程、勾股。每卷的最初几个问题主要引自杨辉《详解九章算法》、也有刘徽《海岛算经》和王孝通《缉古算经》中的问题，称为“古问”；然后是大量结合当时生产、生活实际的应用题，称为“比类”。卷 10 专论开方，包括开平方、开立方、开高次方以及二次、三次方程的解法。

《大全》一书有两个显著特点。第一，吴敬是把各种应用题按“九章”名义分类的。他认为一切应用问题都是《九章算术》中问题的演变，解题方法在原则上也与《九章算术》一致。他这样有意提倡古代经典著作，对后来的学者起了示范的作用。例如，程大位的《算法统宗》便以“九章”名义对应用题进行分类。第二，《大全》中有不少与商业资本有关的应用题，如价格、税务、利息、合伙经营、就物抽分（以货物作价抵偿运费或加工费）等，反映了资本主义萌芽时期商品经济的发展。

《大全》没有继承宋元的数学成就，但该书通俗易懂，而且密切联系实际，所以有较大的实用价值，深受群众欢迎。另外，中国传统数学向来用筹算而不用笔算，该书首次介绍了从阿拉伯国家传入的笔算乘法，吴敬称之为“写算”，后来程大位称之为“铺地锦”。具体方法是：根据相乘两数的位数画好方格，然后按同一方向画出方格的对角线。计算时先将被乘数和乘数分别写在方格的上方和右方，再用右数依次乘上数各位，并把乘积的十位数写于相应的对角线之上，个位数写于对角线之下，最后按对

角线斜行相加，便得乘积。例如 $306\ 984 \times 260\ 375 = 79\ 930\ 959\ 000$ 便写成下图的样子。

写算图

文 献

原始文献

[1] (明) 吴敬：九章算法比类大全，明刊本，1488。

研究文献

[2] 钱宝琮主编：中国数学史，科学出版社，1964。

[3] 李迪：中国数学史简编，辽宁人民出版社，1984。

贝 琳

陈 久 金

贝琳 字宗器，号竹溪拙叟。江南上元（今江苏江宁）人。约明永乐十八年（1420年）生；弘治三年（1490年）卒。天文学。

贝琳幼习儒学，兼通天官之学。明正统、景泰年间（1436—1456）曾在军队中服役。天顺年间（1457—1464）因通天象且占候有功，被推荐入钦天监工作。成化年间（1465—1487），上疏陈述变革图治六事，被提升为钦天监监副，成化八年（1472）转南京钦天监副。他于成化六年（1470年）受命编译《七政推步》，十三年（1477）完成。《开有益斋读书志》说：“琳以天文起家，次鹏、次仁，次鹵、次尚质、次元楨，七世以天文与明相终始。”即以后其子孙一直在明钦天监工作约200年之久。

《七政推步》是一部译载伊斯兰天文学的书。根据目前所掌握的文献，伊斯兰天文学传入中国的历史可上推至宋初回人马依泽父子在宋司天监的工作。元代有扎马鲁丁编纂的万年历。元明二代，回回历都一直与官方的授时历并用。洪武年间（1368—1398），明朝政府曾组织马沙亦黑等人翻译《回回历法》，大约完成于洪武十七年（1384），从此中国开始有了汉译《回回历法》。贝琳在《七政推步·跋》中阐述编修《七政推步》的原因时说：虽明初已将“土盘译为汉算”，但“岁久湮没”。《四库全书总目提要》也说：“明初译汉之后，传习颇寡。故无所校讎，脱尤甚。”由于汉译《回回历法》仍有失传的可能，所以贝琳才决心重新编译回回历。

贝琳《七政推步》的贡献主要有以下4个方面。

（1）重新整理编译了《回回历法》，加进一些注释，并补充了某些原稿中所没有的内容。就历法的数据和内容来说，《七政推步》与《回回历法》完全一致，仅在文字上进行了整理和加工。例如，在《回回历法》释七曜和宫日中，仅给出七曜的序名和十二宫的宫名及各宫日数，但在《七政推步》中，同时还给出七曜和十二月名的本音名号。经查对，这些名号属于波斯文。又例如《回回历法》仅介绍回历本身宫分、月分闰日的求法，而《七政推步》还介绍了中国闰月的求法。

（2）《七政推步》增加了10份历算表。《回回历法》给出了29份立成表，以供计算中查找，可以免除许多重复的计算。但是，钦天监回回历官在应用中发现还要做许多重复的工作，故又增加了10份算表。贝琳将其增补在《七政推步》之中，它们是：日五星中行总年、零年、月份、日分立成；日躔交十二宫初日立成；太阴经度总年、零年，月份、日躔交十二宫初、日分立成。

（3）刊载了第一份中西星名对照表。在《七政推步》中载有《黄道南

北各像内外星经纬度立成》表，表中有 277 颗恒星的中西名称、黄经、黄纬和星等。这是有史以来人们为中西星名对译工作所作的第一次尝试，它对于中西天文学的交流无疑起到了十分积极的促进作用。在明初马哈麻等人译的明《天文书》“说杂星性情”中曾介绍了星分六等的概念，这是西方星等概念在中国的初次出现。同时还介绍了 20 个星座计 30 颗恒星的黄经、黄纬。大量地刊载恒星的星等也首先开始于《七政推步》。这些恒星都集中于黄道附近的 15 个星座：双鱼、白羊、海兽、金牛、人、阴阳、巨蟹、狮子、双女、天秤、天蝎、人蛇、人马、磨羯、宝瓶。其中人、人蛇、海兽三座是现代西方星座中所没有的。

(4) 刊载了 13 幅采用黄道坐标的星图。《七政推步》中所载的 13 幅黄道坐标星图的画法，在中国是首次出现。这些星图属于沿黄道附近的分区图，它们包括毕、井、鬼、轩辕、太微、角、亢、氐、房、心、斗、建星、牛、垒壁阵 14 个星座，其中房、心二宿合为一图。其画法通常是以黄经、黄纬为纵横坐标，以黄道为中轴的横线，1 度 1 格，黄纬包括南北各 10 度的范围。这些星图具有阿拉伯天文学的特点，无疑是钦天监中回回天文学家所作。这 13 幅图统称为“凌犯入宿图”，所以其为星占服务的目的是清楚的。用它可以方便地预报月亮五星与各恒星凌犯的状况。

文 献

原始文献

[1] (明) 贝琳：七政推步，《四库全书》珍本。

[2] (明) 马沙亦黑：回回历法，见《明史·历志》，中华书局，1974。

研究文献

[3] (清) 阮元等：畴人传，商务印书馆，1935。

[4] 中国天文学史整理研究小组：中国天文学史，科学出版社，1981。

[5] (清) 顾观光：武陵山人遗书·回回历解，同治年间刻本。

邝

洪光住

邝 字廷瑞。山东任邱（今属河北）人。生卒年不详，生活于明代中期。农学、食品科学。

邝 自幼聪明好学，德才兼备，世称能者。据同治时《苏州府志》记载，邝 弘治年间（1488—1505）中进士，曾任吴县知县，官至河南右参政。邝 初到吴县当官时，当地的“华林团”企图占领吴县。邝 毫无畏惧，率领家人及随从人员，指挥城防兵及民众固守城堡，终于击退来犯者。随后，他又组织力量搜捕“华林团”成员，稳定了社会秩序，受到民众的称赞。

在任吴县知县期间，邝 为民众做了许多好事，例如打击各种犯罪活动、捣毁妓院、加强祠堂管制、兴办学校等。他因重视农业生产、关心人民生活，曾搜集许多农业生产技术知识、食品加工生产技术、简单医疗护理方法以及农家用具制造修理技艺等，写成了《便民图纂》一书。为了做到“便民”，他将宋朝傅汶光的《耕织图》配入“吴歌”，使吴人便于记忆运用。例如“下壅条”载：“稻禾全靠粪浇根，豆饼河泥下得匀。要利还须着本做，多收还是本多人”等。正因如此，郑振铎曾在《漫步书林》中说：“邝 的这部书很有用，但不多见……这部书的全部内容都可以说是适合于农民们日常应用的，与《居家必用》至少有半部是为士大夫们所适用的不同。我想，虽然其中不免有迷信禁忌之语，但大体上是便民的。”关于水稻的栽培，他从耕垦、治秧田起，到施肥、准备种子、插秧、除草、收割、贮藏、舂米等，都有全面简明的叙述。从科技应用角度来看，邝 的著述是很成功的。其主要成就如下：

第一，《便民图纂》中有丰富的农业生产科技知识。例如在“耕获”、“蚕桑”、“收养”、“树艺”等篇之中，他对粮食、油料、纤维品、蔬菜、瓜果……的栽培，没有像《齐民要术》那样将瓜果、花木排斥在农业耕作范围之外。特别是果树的栽培、嫁接、治虫、采果等方面的知识，对后世有较深的影响。

第二，《便民图纂》中有食品“制造类”专章，其中关于酒、醋、酱、乳制品、脯腊、腌渍、烹调、晒干鲜食物和食物贮藏等的论述，科技内容相当丰富，不但理清了元朝“三部农书”的紊乱叙述，而且还作了许多补充，尤其是在食物贮藏方面创新甚多，很可宝贵。

第三，《便民图纂》中收集了治病的食疗药方 250 剂，分内科、外科、妇科和儿科，有风、寒、湿、暑等 13 门。这些食疗药方大部分是根据宋朝、元朝和明朝医书集成的，虽然这些药方不如现代完美，但在当时广大农村

医药短缺的情况下，它具有宝贵的实用价值和“便民”意义。

第四，《便民图纂》中有“制造类下”专章，它是专门介绍各种日用品制造、使用、保管等知识的“小百科辞典”。不管是人们的衣食住行，还是劳务娱乐及精神修养，它都有所论及，有着明显的便民作用。

第五，《便民图纂》中有“杂占类”专章，内容是气象预测。这些材料的来源有三：一是根据《田家五行》这部小书的内容整理的；二是根据他自己的研究和经验进行补充的；三是根据收集到的江南农民的实践经验。虽然有些材料存在着某些附合之辞，但从气象学的角度讲，它是气象学发展的基础知识，是科学研究的第一手资料，只要经过认真整理分类，其应用价值还是很高的。

邝 《便民图纂》上的“耕织图”很宝贵。首先，这 30 幅插图出自名刻家傅汶光、李桢、李援、曾中、罗 等诸位之手；其次，这些插图真实地反映了当时人们的社会生活情况；再次，这些插图及所附的诗词，对当今从事开荒种地的人们来说，仍然具有参考意义。

文 献

原始文献

[1] (明)邝 : 便民图纂, 万历年间刻本。

[2] (明)邝 撰, 石声汉等校注: 便民图纂, 农业出版社, 1959。

马 一 龙

曾 雄 生

马一龙 字负图，号孟河。江苏溧阳人。生卒年不详，约生活于 15 世纪。农学。

马一龙出身于官僚家庭，其父马性鲁曾任云南寻甸（今寻甸自治县）知府，因瘴气病死任上。从此家境贫困，曾一度依靠表兄的帮助度日。明嘉靖二十六年（1457）马一龙考中进士，被选授为南京国子监司业。因母亲年老多病，他辞官回到故里溧阳，但生活依旧清贫。为摆脱贫困，他召集了当地的一些老农来商量对策。

早从正统（1436—1449）至天顺（1457—1464）年间开始，溧阳地区的农民因不堪繁重的赋税剥削，多弃地外流或弃农经商，留下了大量的荒地。马一龙认为这些荒地不仅可以耕作，而且可以致富，他决心把“力田养母”做为自己平生最大的志愿。于是便招募农民进行垦种，采用分成制的办法，把田里收获的一半给佣工，一年之后，荒芜的土地全部得到开垦，并取得了好收成。

马一龙在雇工垦种的过程中，亲自和佣工一起参加劳动，往来于阡陌之间。他发现佣工所做虽是农活，却不懂得农事道理。当时的人们都不愿务农而去谋求商业利润，结果导致事倍功半，十室九空。对此他深感忧虑，便根据自己的农事经验写下了《农说》一书。此书篇幅很小，书中文辞过于深奥，总的说来，多为理论性内容。

马一龙继承了传统的重农思想和三才理论。他针对当时社会弃农经商的实际情况，阐述了君、民、食、农、力的关系，得出了“农为治本，食乃民天”的结论，再次强调了农业的重要性，并提出“力足以胜天”的口号。值得注意的是，他在强调人力的同时，非常重视知识（也即智力）的作用，他说：“知不力者，虽劳无功”。他认为一个好的农夫，必须智力和体力兼备，所谓“上农者，智、力并至”。用他的话来说，智，主要表现在“深于农理”，即深知农业道理。力，即“勤于农事”。智力的作用主要表现在知时（即天时）、知土（即土性）和知其所宜（即农作物）3个方面，他说：“合天时、地脉、物性之宜，而无所差失，则事半而功倍矣。知其不可先乎？”马一龙把知识的重要性放在首位，这较前代农学家又有了进步，是对“三才”理论的发展。

马一龙说：“知时为上，知土次之。知其所宜，用其不可弃。知其所宜，避其不可为”。他用阴阳、气的学说详细地阐述了天时、地脉与农业生产三者之间的关系。

根据“阳主发生，阴主敛息”的原理，马一龙提出了“畜阳”之说，

认为“繁殖之道，惟欲阳含土中，运而不息；阴乘其外，谨毖而不出”。为了畜阳，他提出一项整地措施，即整地的早晚，应做到“冬耕宜早，春耕宜迟；云早，其在冬至之前；云迟，其在春分之后”。对整地的深浅，他要求“启原（地势高的田）宜深，启隰（地势低的田）宜浅”，“九寸为深，三寸为浅”，“深以接其生气，浅以就其天阳”。在整地的质量方面，他不仅要求“翻抄数过”，使“田无不耕之土，则土无不毛之病”。消灭“缩科”现象，而且要求“细熟平整”，“旋抄旋耙，旋耙旋耨”。

根据阴阳辩证原理，马一龙还提出了防止作物“疯长”的办法，他说：“今有上农，土地饶，粪多而力勤，其苗勃然兴之矣。其后徒有美颖，而无实粟，俗名肥。此正不知抑损其过而精者耳。其法何？以断其浮根，剪其附叶，去田中积污以燥裂其肤理则抑矣。”这种抑制根系和叶片增长来防止作物徒长的办法今天仍在使用，但这仅是治标。为此，马一龙又进一步提出了固本的办法。

作物发生徒长往往是由于追肥不当而引起。古人认为生物的生长与地气有关。马一龙就这样说过：“草木之生，其命在土，生成化变，不离土气。”在此之前，人们就认识到“土敞则草木不长，气衰则生物不遂”。当土敞气衰发生之时，一般都采用增施追肥的办法来补救，用马一龙的话说，即“将衰而沃之，助其力也”。然而，“滋其衰者，过滋或至于不能胜而病矣”，也就是追肥的多少很难把握[到明朝末年湖州涟川沈氏才发现了看苗色下接力（即追肥）的办法]。因此，马一龙提出了“滋源”、“固本”的办法，从根本上来防止徒长的发生。他说：“沃莫妙于滋源，壮须求其固本”。滋源即强调使用基肥。“固本者要令其根深入土中。法：在禾苗初旺之时，断去浮面丝根，略燥根下土皮，俾顶根直生向下，则根深而气壮，可以任其土力之发生，实颖实粟矣。”这实际上是对传统的耘田烤田技术做了理论上的说明。

马一龙还继承了前人关于作物病虫害的气候生成学说，认为病虫害的发生与天时有关系，提出了灌水、长牵、疏齿披拂及石灰桐油布叶的防治方法。从生物生长与“气”的关系出发，他还对传统的浸种育秧方法提出了批判，认为这种方法“胎中受病”、“祖气不足”。为此，他提出了两种育秧方法，一是在冬至以后，于地势高的地方选择一块苗圃，治熟，布上种子，盖上疏草，防止鸟雀，培上草木灰，浇上水，至清明，又浇上肥水，促使发芽，然后除草施肥，促进生长。二是用草包裹种子，悬挂在有风的屋檐下，春季后放在深水汪中，不要使它接近泥土，半个月后布种生芽。这种方法与《齐民要术》所记载的，而且至今仍沿用的传统浸种方法有所不同。马一龙提出的方法虽然没有得到推广，却值得研究和总结。

在对农业生产的天时、土性、人力、种谷等做了全面的论述之后，马一龙集中地讲述了水稻栽培，特别是水稻移栽和田间管理。他认为水稻移栽的意义在于“二土之气，交并于一苗，生气积盛矣。”移栽时要求纵横

成列，以便于耘荡。密度应根据土壤的肥瘠来确定，肥田密植要合理，瘠田不可以密植，一般每亩在 7200 棵到 10000 棵以上。他认为耘荡要早，以防患于未然，“与其滋蔓而难图，孰若先务予决去”。他还提出了看苗色耘荡说，“多苗新土，黄色转青，乃用耘荡”。他认为，耘荡虽以去草，实以固苗。因为田里的浮泥容易产生横根，而浮泥下的土层又坚实，顶根又扎不下去。顶根入土不深，横根又长在泥面上，则作物所得到的土壤肥力不多，长得尽管茂盛，抽穗却不多。耘荡的功效在于抑制横根生长，促进顶根入土，以吸收更多的养分，提高每株的穗数和粒数。可见，这里所说的固苗是固本的具体化。

总的说来，马一龙的《农说》不外乎“畜阳”、“足气”、“固本”等项，它的成就和弱点都表现在这上面。即《农说》是古代农书中不可多得的一篇纯理论性专著。但其大道理太多，充满了理学家的气息，又往往借题抒怀，不太切合农业实际。从农学史来说，马一龙的农学理论也并无开拓之功，但他将前代的农学理论作了进一步的阐述，使之具有系统性和完整性，却是难能可贵的。

文 献

[1]（明）徐光启撰、石声汉校注：农政全书校注，上海古籍出版社，1979。

[2]桑润生：马一龙与《农说》，农业考古，1981，2，第 154—155 页。

薛 己

余瀛鳌 万 芳

薛己字新甫。江苏吴县（今江苏苏州）人。明成化二十三年（1487年）生；万历三十八年（1559年）卒。中医学。

薛己出身于医门，其父薛铠精于诊疗，尤长于儿科。曾任南京太医院医士，后为院使。撰有《保婴撮要》传世，并将元代滑寿所撰《十四经发挥》予以校刊。薛己少承庭训，传父医业。学习勤勉，进取心强，其学术经验以精博著称于时。正德初年（1506）任南京太医院院士，后晋升为太医院御医，正德十五年（1520）授太医院院判。嘉靖九年（1530）以奉政大夫、南京太医院院使致仕归里，继续在家乡为民众诊病。在业医过程中，薛己初为疡医（包括外科和皮肤科），后数十年于临床实践中对各科（内、外、妇、儿、骨伤、眼、口齿等）均有较深的造诣，可以说是临床上的一位多面手。

作为明代中叶的名医，薛己撰写或整理了较多的医著，对后世有相当广泛的影响。其自撰者，包括《内科摘要》、《外科枢要》、《疡机要》（麻风病专著），《女科撮要》、《正体类要》（骨伤科专著）及《口齿类要》等多种临床学科著作。《内科摘要》论述多种内科杂病，其中又以脾肾亏损病证为主，兼及其他脏腑病证，附有薛氏所治二百余例医案。《外科枢要》以介绍疮疡诊候、辨证及人体各部疮疡（共30余种）之症状和治疗为主，附有医案及治疗方剂。《疡机要》详述麻风病之本症、变症、兼症及类似病证的辨证治疗，附有较多的医案及方药介绍。《女科撮要》论述经、带、胎、产多种病证，并介绍部分妇科杂病及妇女常见之外科病（乳岩、乳痛、阴疮等），结合医案阐述治法。未有附方并加注。《正体类要》一书，薛氏列述骨伤科病证主治大法及扑伤、坠跌、金伤及汤火伤三类共64种病证的医案，并介绍伤科常用方剂。此书为我国现存较早的骨伤科专著。《口齿类要》介绍茧唇、口疮、齿痛、舌证、喉痹、喉间杂症等12类口齿咽喉病证的辨证、验案及方剂。

此外，经薛己校订、补充、注释或改写的著作又有多种。前面提到其父薛铠所撰之《保婴撮要》，现传本系经薛己予以补撰、整理，内容较原著更为丰富，切于实用；另有《保婴金镜录》一书，撰者不详，内容侧重于儿科诊断及儿科常用方，薛氏予以整理、加注后刊行。妇科则有《校注妇人良方》。在此之前，宋代陈自明曾撰《妇人大全良方》，这是我国较早的妇产科综合性名著，内容非常丰富。薛己将此书予以删节或增补，其增补内容以校注和医案为主。此校注本实际上是一部新的妇科著作，刊行后其影响竟超出陈氏原著之上。另有《外科精要》（陈自明原著）、《伤

寒全镜录》（舌诊专著，元代杜本撰），《明医杂著》（明代王纶著）、《本草发挥》（明代徐彦纯撰）等书，薛氏均予校订后刊行。

薛氏著述影响较大，在他逝世后，明代吴 辑《薛氏医案（24种）》，其中以薛己著作为主，并有自宋迄明其他名医著作多种，另有《薛氏医案（16种）》、《薛氏医案（9种）》等版本。必须指出的是，后人将薛氏内科医案予以集编出版单行本《薛氏医案》者，现有明刻本及日刻本，此单行本与丛书本不宜混淆。

作为一位临床医学的多面手，薛氏能在前贤理论、经验的基础上，博取而不泥学；善于独立思考，并能畅抒个人的学术见解。于临床各科中，薛氏的外科独具特色。在明代以前，外科著作论痈疽治法，以“托里内消”论较为盛行。薛氏认为痈疽、疮疖均有气血壅滞之病理，辨证当察其表里、虚实及早治疗。不少患者可用内消（薛氏所谓“即托里之意”）法，若“毒气已结，勿泥此内消之法，当辨脓之有无、深浅……”，再定治法，较符合临床实际。对于外科疮疡之“五善七恶”说，前人有见四恶即属“不治”之论，薛己对此则持异议，并提出疮疡恶证在治疗上“法当纯补胃气”。

薛己推崇《内经》“治病必求于本”的思想。对于脏腑学说，尤侧重于脾肾。他说：“真精合而人生，是人亦借脾土以王（旺）。”其脾胃学说渊源于金代李东垣，调治脾胃亦以甘温益中、补土培元为主；另一方面，薛氏十分重视肾及命门学说，以其内涵真阴、真阳，“气血阴阳，皆其所论”。临床上善于应用张仲景之八味肾气丸和钱仲阳之六味地黄丸，认为此二方是直补真阴、真阳之要剂。此说对后世之温补学派颇具影响。如明代赵献可（《医贯》为其代表作）在薛氏重视肾与命门、擅用八味肾气丸和六味地黄丸的基础上，进一步阐论命门学说。他将命门比喻为走马灯，提出命门之火为“性命之火”。《医贯》一书载述“水火阴阳之辨”，也是对薛氏理论的进一步阐发。但清代《四库全书总目·薛氏医案》批评赵献可执薛氏成法，以六味、八味通治各病，未免“胶柱鼓瑟”，容易产生流弊。清代徐大椿亦曾以此归咎于薛。《四库全书总目》明确指出：“其实非（薛）己本旨，不能以李斯之故，归罪荀卿也。”这种观点对学医者如何学习前人学术经验，有重要的参考价值。

文 献

原始文献

[1]（明）薛己等：薛氏医案（二十四种），大成书局，1921—1926。

研究文献

[2]中医研究院：中医大辞典·医史文献分册，人民卫生出版社，1981。

[3]沈仲圭：薛己临床经验简述，江苏中医，1962，3，第31—33页。

万 全

廖 果

万全 字事，号密斋。豫章（今江西南昌）人。明弘治元年（1488年）生于黄州府罗田（今湖北罗田）；约万历七年（1579年）以前卒。医学。

万全出身于世医家庭。祖父万杏坡，以儿科著名于世，尤善治痘疹，但早卒。父万筐，字恭叔，号菊轩，也精于儿科，著有《痘疹心要》。成化庚子（1480）万筐客居罗田，娶陈氏为妻。其时万筐医术大行，远近闻名，一时有“万氏小儿科”之称。万全自幼聪明，万筐认为儿子为可塑之材，即命他从罗田巨儒张玉泉、胡柳溪攻读儒学和律历、史纲之学。万全颇得其传，后补诸生。其后万全科举不第，即随父学医。其父常为他就儿科学术等解疑释难，万全受教获益良多。万筐去世后，为不使家传无继，万全遂改业医，苦攻医术。他学医本于《素问》、《难经》，深研《脉经》，攻读本草，参以张仲景、刘完素、李杲、朱彦修诸家之书，探玄钩隐，颇得其趣，并潜心家学，重点研究痘疹，终于成为著名医家。

万全长于儿科证治，其医学成就亦以儿科最为突出。在小儿生理病理方面，万全发挥了宋代著名儿科医家钱乙“五脏辨证”理论和元代著名医家朱彦修“五脏有余不足”之说，认为小儿气血未定，易寒易热；肠胃软脆，易饥易饱；小儿肝常有余，脾常不足，心常有余，肺常不足，肾常不足。又本于宋代医家陈言的“三因致病说”，指出小儿疾病多由衣之厚薄、乳之多少及客忤中恶、坠仆折伤等三因所致。在诊断上，因小儿口不能言，故观形、察色、辨因至关重要。治疗上他强调但取其平，补泻勿过，主张无病不可服药；攻补当慎，注意攻补兼用，不可偏攻偏补；用药则宜平和，忌用巴豆、牵牛一类攻伐之品，勿多用金石类药物。万全重视调补脾胃，指出若胃气壮实，则身体安宁；若脾胃虚弱以至胃气既败，则五脏俱损，百病蜂起，故认为调理脾胃乃医中之王道。在方药特点上，其治疗方剂多简便实用，如其儿科“秘传十三方”[琥珀抱龙丸、凉惊丸、胃苓丸、养脾丸、胡麻丸、神芎丸、玉夜丸、茱萸内消丸、香连丸、雄黄解毒丸、至圣保命丹、一粒丹、截疟丹（又名斩鬼丹）]，均经长期临证检验，多有卓效。他喜用丸散之剂，常以汤剂煎煮与丸散同服，或用汤剂冲服丸散，并善于运用引经药，还注意药剂的服法。除药剂治疗外，他还提倡和运用推拿等治法。万全十分重视婴幼儿的合理护养。提出婴儿初生时，要小心断脐护脐。断脐之法，可以火燎而断之，或以剪断之，再以火烙，这种方法，对于预防感染特别是致命的破伤风感染十分有效。他强调婴幼儿在衣食方面要调母乳、节饮食，并提出“若要小儿安，常受三分饥与寒”的经验之谈。

麻、痘、惊、疳向称儿科四大证，万全对之均有精深研究，并颇多重要发挥。宋明以来，痘疹流行猖獗，危害甚大，颇引起儿科医家的注意，有关著作渐多，经验各有特点。万全在其所撰《痘疹心法》、《片玉痘疹》等书中，总结了家传及自己的丰富实践经验，较为全面地论述了痘疹的证治，被医家奉为痘疹家的正法，在痘疹接种法普及以前，对痘疹证治产生了较大影响。对于麻疹治疗，他主张专以肺为主，长于透发。对于小儿惊风，他记述了急、慢惊风的病因各有3种，并观察到瘫痪、失语等惊风的后遗症。他认为疳证虽有五脏之不同，其实皆脾胃之病，且前代儿科书论疳证头绪太多，法无可取，宜执简驭繁，若从虚实来分，则疳为虚证。万全在儿科领域中取得了不少成就，其儿科学术思想对后世影响较大。万氏儿科的理论和经验，对中医儿科的发展起了较重要的作用。

万全在妇科、养生学等方面也有一定成就，其学术思想颇有独到之处。他对妇产科诸疾的证治具有较丰富的临证经验，其调经专以理气补心脾为主；胎产专以清气补脾为主；产后专以大补气血行滞为主。这些学术思想迄今对妇产科临床仍有指导意义。万全综合前人对养生的认识，提出寡欲、慎动、法时、却疾为养生四要，并作了透彻的论说。他还认为不知保身、病不早治、治不择医、喜峻药攻、信巫不信医等为养生五失，应引以为鉴戒。他所介绍的数十种强身延年之方大多中正平和，宜于多服久服。万全对方剂学的发展也做出了一定的贡献。他根据三代世医的经验，总结出了100多首家传验方并公之于世，其中如牛黄清心丸、安虫丸等方，一直为后世医家所采用。

万全一生著述甚丰，达20余种。其中10种合为《万密斋医学全书》（又作《万密斋医书十种》），共108卷。计有《保命歌括》35卷、《伤寒摘锦》2卷、《养生四要》5卷、《万氏女科》3卷、《幼科发挥》2卷、《片玉新书》5卷、《育婴秘诀》4卷、《痘疹心法》23卷、《片玉痘疹》13卷、《广嗣纪要》16卷。其中儿科著述占半数以上，《幼科发挥》为其代表作。其他医著尚有《素问浅解》、《伤寒蠡测》、《本草拾珠》、《广嗣精要》3卷、《幼科指南》、《痘疹格致要论》5卷、《痘疹启微》、《痘疹碎金赋》等。近年还搜集到以前从未刊行于世的墨本《万氏秘传外科心法》与《万氏家传点点金》两部佚著。万氏医学著述为其家传与个人临证医疗经验的汇集，内容丰富，切于实用。数百年来，流传甚广，明代医家王肯堂、张介宾、武之望及清代医家沈金鳌等，在其所著医书中都有不少万氏医著的引文，而清代儿科名医陈复正的《幼幼集成》所选录的万氏痘疹专论，竟占全书三分之一的篇幅。万氏医著还流传到日本、朝鲜及东南亚一些国家，并有一定影响。如日本著名汉方医家汤本求真的《皇汉医学》和丹波元坚的《杂病广要》，及朝鲜名医许浚编撰的《东医宝鉴》等书，均不同程度地引用了万氏医著的内容。明清以来，万氏医著经30余家书社及私刻家反复刊行，版本与刊行量甚多。新中国成立后，湖北麻城县卫生

协会于 1958 年刊印了《片玉心书》；1959 年，人民卫生出版社出版了《幼科发挥》，先后两次印行。1979 年，罗田县组织专人搜集、整理万氏医著，现已由湖北科学技术出版社出版发行了包括《万密斋医学全书》与《外科心法》、《点点经》、《幼科指南》等 13 种。此外在日本，尚有田边会英堂等于 1728 年刻印的《痘疹心法》、《痘疹格致要论》等万氏医著版本。

文 献

原始文献

- [1] (明) 万全：万密斋医学全书，胡略刻本，1724。
- [2] (明) 万全：幼科发挥，人民卫生出版社，1957。
- [3] (明) 万全：万氏女科，京都篆云斋刻本，1863。
- [4] (清) 陈梦雷等编：古今图书集成·医部全录·医术名流列传，人民卫生出版社，1962。

研究文献

- [5] 丹波之胤：中国医籍考，人民卫生出版社，1983。
- [6] 张志远主编：中国历代名医百家传，人民卫生出版社，1988。

郑 若 曾

曹 婉 如

郑若曾 字伯鲁，号开阳。江苏昆山人。明弘治十六年（1503年）生；隆庆四年（1570年）卒。地图学、军事学。

郑若曾出身于一个书香之家，他的曾祖、祖父和父亲都是很有学问的人。他自幼受到良好的家庭教育。年长又得到魏校、王守仁、湛若水等名师的教诲，常与归有光、唐顺之、茅坤等学者交往，一起探讨学问。他注重实学，凡天文、地理、地图、军事和政治等无不认真研究，而对科举做官，不感兴趣。

明嘉靖（1522—1566）中期之后，中国东南沿海受到倭寇的严重侵扰，郑若曾的家乡自然也不例外。嘉靖三十一年（1552）倭寇猖狂进犯，人们都以看不到有关海防的图籍为憾事。郑若曾的好友唐顺之曾对他说，应该有所著述，不要再让后人抱怨我们。郑若曾于是收集有关资料，编绘了沿海地图12幅，并附文字说明。后来郡守王道行刊刻了此图并送呈总督胡宗宪。胡宗宪看到后十分赞赏，即请郑若曾为幕僚。郑若曾也得以充分发挥他在政治、军事和地学方面的才能。他一面为抵抗倭寇出谋献策，一面继续收集资料，编撰《筹海图编》。嘉靖四十年（1561）稿成，胡宗宪为之厘订、写序，翌年（1562）付梓。

郑若曾因平倭寇有功，朝廷封他官爵，他不接受。晚年仍潜心于著述。他的著作很多，主要有：《郑开阳杂著》、《筹海图编》、《江南经略》、《四图论》和《尚书集义》等。《郑开阳杂著》是郑若曾的五世孙郑起泓等于清康熙时编辑的，收入了郑若曾的《万里海防图论》2卷和《江防图说》、《日本图纂》、《朝鲜图说》、《安南图说》、《琉球图说》、《海防一览图》、《海运图说》、《黄河图议》、《苏松浮赋议》各1卷。其中除《苏松浮赋议》外，都是以地图为主的论著。

郑若曾在学术上的重要贡献在于撰著海防图籍，即编纂《筹海图编》和编绘“万里海防图”。

《筹海图编》的作者是郑若曾，但在《明史·艺文志》、《四库全书总目》和有些目录书中都作胡宗宪撰。这是因为胡宗宪之孙胡灯和曾孙胡维极于天启年间（1621—1627）重校的《筹海图编》，将原题“昆山郑若曾辑”改为“胡宗宪辑议”，并作了某些改动的缘故。康熙三十二年（1693）郑若曾的五世孙郑起泓等重刻《筹海图编》时，又作了必要的更正和说明。

《筹海图编》13卷，是第一部全面论述中国海防的图籍。其内容十分丰富，计有图（包括地图、舰船、武器图等）172幅，文字约30余万。主要论述中国沿海的地理形势、倭寇的情况、明代的海防策略、海防设置、

选兵择将、治军原则以及当时的武器装备等等。此书对后来海防著作的影响极大。

郑若曾十分重视地图，他在《筹海图编·凡例》中说：“不按图籍不可以知 塞，不审形势不可以施方略。”为使人们了解和筹划沿海防务，他不只一次地编绘海防地图，或称“万里海防图”。此图有 12 幅的和 72 幅的两种。12 幅的“万里海防图”见于《郑开阳杂著》收入的《海防一览图》，图的第一幅于图名之下注有“原图每方百里”；另外还有注记“嘉靖辛酉年浙江巡抚胡宗宪序，昆山郑若曾编摹”和“原大图详悉，兹采其概以图之”等语。说明图为郑若曾于嘉靖四十年（1561）编绘，图上有画方，并且在此之前还绘有内容更详细的大图，即注记所称“原大图”。这“原大图”可能就是胡宗宪第一次看到的郑若曾编绘的沿海地图 12 幅。今以中国第一历史档案馆收藏的万历三十三年（1605）徐必达识的彩绘摹本“乾坤一统海防全图”与之比较，二者不仅图形基本相同，而且 12 幅图中的岛屿和地名在“乾坤一统海防全图”中基本都有。“乾坤一统海防全图”纵 170 厘米，横 605 厘米，所绘的山、川和地名等，确实比 12 幅的“万里海防图”详悉得多，而且图上有画方，徐必达写的识文中也提到郑若曾。所以此图应是“原大图”的摹本。郑若曾编绘的“原大图”，可称之为 12 幅的详本“万里海防图”。原图虽已亡佚，但“乾坤一统海防全图”的传世，弥补了这一损失。

72 幅的“万里海防图”见于《筹海图编》卷一的“沿海山沙图”。它是由广东沿海图 11 幅、福建 9 幅、浙江 21 幅、直隶 8 幅、山东 18 幅和辽东 5 幅组成。这 72 幅图再加日本图 3 幅和图论 35 篇即为《郑开阳杂著》收入的《万里海防图论》2 卷。

不论 12 幅或 72 幅的“万里海防图”，所绘中国沿海地区都自今广西钦州南龙门港西南的海域，向东再向北，直到辽宁的鸭绿江。图幅为“一”字展开式，自右至左展开。《筹海图编·凡例》写道：“今略仿元儒朱思本及近日念 罗公洪先《广舆图》计里画方之法”，可知原图均有画方，而《筹海图编》刻本和《四库全书》本《郑开阳杂著》等均将画方略去。值得注意的是，图上海的位置都居上方，陆地居下。这是由于作者采用中国绘画以“远景为上，近景为下”的原则布局的。图上所绘沿海地区的山川、海湾、港口、岛屿、礁石以及设置的堡、塞、营、卫、所、烽墩等，都很详悉，是流传至今而时代较早的详尽的海防地图。图的绘制以海居上方，很有特色。它是中国海防图的代表作，也是研究明代地图的重要图籍，在中国地图学发展史上占有一定地位。

文 献

原始文献

[1] (明)郑若曾：筹海图编，1562。

[2] (明)郑若曾：郑开阳杂著，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。

研究文献

[3] 王庸：中国地理图籍丛考，商务印书馆，1956。

[4] 范中义：筹海图编浅说，解放军出版社，1987。

[5] (清)永 等：四库全书总目·史部；地理类提要，中华书局，1965。

罗 洪 先

任 金 城

罗洪先字达夫，号念庵。江西吉水人。明弘治十七年十月十四日（1504年11月14日）生；嘉靖四十三年八月十五日（1564年9月19日）卒。地理学。

罗洪先出身于一个宦宦家庭。父亲罗循，是一个颇有声望的进士，曾任过镇江和淮安知府、徐州兵备副使等职。因曾抗拒宦官刘瑾，在当时以颇有风节著称。罗洪先在少年时就勤奋好学。15岁时，得王守仁的《传习录》，就“手抄而读之，昼夜不置”，因此非常崇奉王守仁“知行合一”的思想。后来又拜同邑学者李中为师。这些都为他以后的处世为人以及学术著述奠定了基础。

嘉靖八年（1529），他25岁，考中状元，并授翰林院修撰。这在科举取仕的时代，当然是值得庆贺的大事，但是他对此却看得非常淡薄，他说：“儒者事业有大于此者。此三年一人安足喜也！”不久就因病请求告归。至嘉靖十一年（1532）病愈后赴任。不久因父母丧又罢去。至嘉靖十八年（1539），召拜左春坊左赞善，充任经筵讲官。次年冬，与司谏唐顺之、校书赵时春联名上疏，请皇太子出御文华殿，受群臣朝贺。当时嘉靖常常因病不能处理朝政，但是却讳言太子临朝事。因此见罗洪先等人疏后大怒，曰“是料朕必不起也”。遂除三人名。从此他隐居山村，辟石莲洞，作正学堂，潜心读书其间。后来他的好友唐顺之应召为兵部主事，欲邀他一起为官，权臣严嵩也以同乡关系拟起用他，他都力辞不受，并表示“愿毕志林壑”。他为人正直，从来不为利所动。曾经有富人，以万金求他选墓地，他拒不受，并厉声说：“君不闻志士不忘沟壑邪？”当时士大夫们都以为他是受佛家思想影响，才不重功名，不入仕途的。其实他是主张经世致用，并按王守仁“知行合一”精神而身体力行的人。他主张“儒者学在经世，而无欲为本。惟无欲然后出而经世，识精而力钜”。因此他被贬为民后仍然关心国家安危和民间疾苦，对人才、吏事、国计民情留心查访。当时地方田赋有很多流弊，经过他精心体察，提出“尽丈邑中田，计亩而税”的建议，使税收趋向合理。有一年家乡遭灾，他上书郡县，得粟数十石，都赈给灾民。有一次闽广流寇入吉安，当地官员束手无策，于是他献策守严而战力，寇遂遁去。

当时明王朝正处在内外交困之中，北方有外族的侵扰，沿海有倭寇的窜犯，他以不能直接报效国家而不安。便以搜集国家图籍，研习治国安邦本领为己任。史书上称他是“甘淡泊，炼寒暑，跃马挽强，考图观史，自天文地志、礼乐典章、河渠边塞、战阵攻守、下逮阴阳算数，靡不精究”。

但是他在学术上最大的成就主要表现在地图学方面。他编撰的《广舆图》是我国历史上第一部综合性地图集，在我国地图学发展史上起着承前启后的作用，在国内外都有很大影响。

罗洪先曾任过翰林院修撰和给皇帝讲授经书的讲官，使他有办法能够遍观天下图籍和掌握国家文献资料。但是他对当时的图籍很不满意，在他提到编绘《广舆图》的经过时说：“尝遍观天下图籍，虽极详尽，其疏密失准，远近错误，百篇而一，莫之能易也。访求三年，偶得朱思本图，其图有计里画方之法，而形实自是有据，从而分合，东西相侔，不至背舛。于是悉所见闻，增其未备，因广其图至于数十。……山中无力佣书，积十余寒暑而后成。”可见《广舆图》是在元代朱思本《舆地图》的基础上，增补其他元明以来的地图资料编纂而成的，也是罗洪先贬职后在山村极艰苦的条件下，积 10 多年的心血而完成的。罗洪先在编撰《广舆图》过程中，在形式上，内容上和制图方法上都有很多创新之处。

在形式上，他把长广 7 尺的《舆地图》改编成分幅地图集的形式。我国以往的地图多以规模庞大著称，但是由于这些地图不易保存，所以除了少数刻在碑石上的以外，都没有流传下来。罗洪先则把整幅大地图缩小分幅，改成书本的形式，这就大大改善了地图的保存、使用和刊印条件，使地图的雕版印刷和广泛流传成为可能，是地图学发展史上的一大进步。

从内容上看，《广舆图》变单幅为多幅，是我国第一部综合性地图集。罗洪先把当时见到的各种地图根据需要编辑到统一的图集之中，构成一个内容更加丰富而系统的整体，从而能起到单幅地图所起不到的作用。它从内容结构上可分为以下四部分。

第一部分是政区图，包括“舆地总图一”和“两直隶十三布政司图十六”。这是朱思本图的基本部分，也是整个图集的基础。这种以行政区划分幅的方法，一直为以后的中外地图集广泛采用。

第二部分是边防图，包括“九边图十一”和“洮河、松潘、建昌、麻阳、虔镇诸边图五”。明代对北方边防非常重视，因此关于边防的地图也大量出现，罗洪先考虑到当时政治和军事上的需要，编制了北方的九边图和西北、西南的少数民族地区图作为图集的重要组成部分。明代后期的地图和图志往往也包括边防图和边防部分，这一点也多受《广舆图》的影响。

第三部分是专题地图，包括“黄河图三”、“漕河图三”、“海运图二”。这一组地图篇幅虽然不多，但是它却反映了罗洪先对黄河水利、漕运和海运事业的重视程度，以及在专题地图制作方面的成就，代表了地图发展的新方向。

第四部分是邻国和周边地区图，包括朝鲜、朔漠、安南、西域及东南海夷图、西南海夷图、四夷总图等（1561 年以后的刻本中又增加了日本和琉球两图）。这充分反映了当时对世界的认识程度。

以上四部分共有地图 40 余幅，每幅地图之后还附有表解和文字说明。

这样就形成了一个既有全国总图又有地方分图；既有政治军事形势又有自然经济的内容；既包括国内又包括国外；既有地图又有图表和文字说明，实在是一部内容丰富、体例严谨的综合地图集。在 16 世纪中叶，能够编绘出这样一部实用性和科学性相结合的综合地图集，不仅在我国是空前的，而且当时在世界上也是很少有的。

在制图方法上，一方面他继承发扬了计里画方的制图方法，同时还制定了标准图例，在地图符号的系统化、科学化方面向前跨进了一大步。

关于计里画方的方法在我国虽然有着极悠久的历史，但是长期以来坚持运用这一方法的制图学家和地图作品并不很多，大量存在的则是山水画式的地图，所以这一古老的制图法到了明初已经很少运用。例如明代官方文献《大明一统志》中的地图，以及嘉靖初年桂萼进呈的《大明一统舆图》（又称《皇明舆图》）都没有画方。朱思本图是元代运用计里画方方法绘制的珍贵地图。罗洪先访求三年才偶然得到朱思本图，对图中的画方非常赞赏。所以罗洪先在改编朱图的同时也把画方之法继承下来，并加以完善和发展。现在我们从《广舆图》中的 40 多幅地图来看，都采用了严格的画方。其中总图每方 500 里，分省图每方 100 里。“九边图”和各种专题地图是由罗洪先增入的，他也根据图幅和地区范围的大小，经过认真的计算，分别采用每方 40 里、100 里、200 里、400 里和 500 里等不同的比例尺，从而保证了各图都有一定的数学基础，使地图的精度较高。正是由于《广舆图》的继承、发展和推广，使濒临绝迹的古老的计里画方制图方法又恢复了青春。明清之际计里画方地图的大量出现，可以说多源于《广舆图》。

在地图中应用各种符号来表示不同的地理要素的方法，在我国也有着极悠久的历史。但是以往地图中的符号多不规范，更没有标准图例。罗洪先在这方面的贡献则表现在：一是把以往杂乱繁琐的象形符号改为简明扼要的几何符号；二是把少数零散的符号改为一整套系列化的符号。例如在《广舆图》中仅代表不同职能居民点的符号就有府、州、县、驿、卫、所、屯、堡、城、营、站、关、寨、宣慰司、宣抚、安抚、长官等 17 个之多；三是制定了统一的标准图例。当然罗洪先的这些图例符号在朱思本的地图中是否已经存在，因朱图早已失传尚不能完全肯定。但是像《广舆图》这样在整个图集的 40 多幅地图中，都严格地采用统一的标准图例的做法则是罗洪先的首创无疑。由于运用了这些标准图例符号，这就使《广舆图》摆脱了以往地图上出现大量文字注记和象形图画的局面，保证了图面的清晰程度和单位面积上地理要素负载量的增加。这不能不说是我国制图技术上的一个重大进步。

由于《广舆图》是集元明以来优秀地图之大成而编绘的一部综合地图集，所以通过《广舆图》也保存了元明以来一些失传的重要地图，这是《广舆图》的重要历史贡献。

首先是保存了朱思本的《舆地图》，这是朱思本周游天下，考覆地理，

竭 10 年之力而成的一幅重要地图。但是到了明嘉靖年间已经非常罕见了。所以罗洪先在《广舆图序》中说：“访求三年，偶得朱思本图……。”又说：“其所为画方之法，则巧思者不逮也。然考郡史，不戴姓名，其图亦不多见，岂所谓本之则无矣乎？呜呼！又安知吾之诸图之不为长物也。”可见朱图当时已很罕见，而罗洪先也考虑到地图不易流传的问题，所以才把《舆地图》改编成分省地图集的形式，使朱图才得以间接流传至今，为我们保存了元代这一珍贵地图文献。

此外比较重要的地图还有李泽民的《声教广被图》和清 的《混一疆理图》。关于李泽民和清 的事迹，中国文献记载很少。从朝鲜权近的一篇地图跋文中得知“吴门李泽民《声教广被图》颇为详备，而历代帝王国都沿革，则天台僧清 《混一疆理图》备载焉”。建文元年（1399）明惠帝登极时，朝鲜贺使金士衡将这两幅地图带往朝鲜。至建文四年（1402）命李荟更加详校合为一图，又由权近增加了朝鲜和日本地图，合成新图名《混一疆理历代国都之图》。现在李泽民和清 的图早已失传，只能从朝鲜李荟和权近改编的《混一疆理历代国都之图》中略见其概要。其实罗洪先在编绘《广舆图》时，李泽民的《声教广被图》还见流传，罗洪先还曾直接参考过李图。以《广舆图》中的“东南海夷图”、“西南海夷图”与权近的《混一疆理历代国都之图》对照，可以看出两图的轮廓基本相似。不过以往都认为《广舆图》中的域外部分也都来源于朱思本图，这是错误的。因为朱思本的原序中说：“……至若涨海之东南，沙漠之西北，诸蕃异域，虽朝贡时至，而辽绝罕稽，言之者即不能详，详者又未必可信，故于斯类，姑用阙如。”可见朱图主要绘的是中国内地，而不包括“诸蕃异域”部分。因此可以证明《广舆图》的域外部分，至少是“东南海夷图”和“西南海夷图”、“西域图”等图幅曾参考过李泽民的《声教广被图》和清 的《混一疆理图》。现在这两幅地图已经失传，但是它们的大致内容则在《广舆图》中保存了下来。《广舆图》关于边疆部分参考过的地图，据文献记载共 14 种，有《大明一统图志》，朱思本、李泽民《舆地图》，许西峪的《九边小图》，吴云泉的《九边志》，先大夫的《辽东、蓟州图》，浦东牟、钱维阳的《西关》二图，李侍御的《宣府图志》，京本《云中图》，新本《宣大图》，唐荆川的《大同三关图》，唐渔石的《三边四镇图》，杨虞坡、徐斌的《水图》等。除《大明一统图志》和许西峪（许论）的《九边小图》有单行本外，其余多不见流传。《广舆图》中的九边图和诸边图，都参考过这些图籍，并把它们的精华部分保留在图内。其他如黄河图、漕运图、海运图等专题地图，以及大量文字资料究竟参考、吸收了哪些图籍，还大有进一步研究和挖掘的必要。由于《广舆图》内容十分丰富，适应了当时政治形势的需要。自从明嘉靖三十四年（1555）前后初刻本问世以来，受到了普遍重视，先后翻刻达七八次之多。据目前所知，除初刻本外，尚有嘉靖三十七年（1558）南京十三道监察御史重刊本，嘉靖四十年（1561）

胡松刻本，嘉靖四十三年（1564）吴季源刻本，嘉靖四十五年（1566）韩君恩刻本，隆庆六年（1572）遂初书房刻本，万历七年（1579）钱岱刻本，清嘉庆四年（1799）章学濂刻本等。因此流传甚广，影响也非常深远。

《广舆图》开创了我国编制综合性地图集的先河，明嘉靖以后，直到清初《皇舆全览图》问世以前，国内出版的一些地图集多受《广舆图》的影响。例如万历年间汪作舟刊行的《广舆考》几乎和《广舆图》完全相似。崇祯年间陈组绶的《皇明职方地图》也只是根据《广舆图》的体例略加增改。其他如程道生的《舆地图考》，吴学俨等人的《地图综要》，潘光祖的《舆图备考》等，也多取材于《广舆图》，仅文字说明有所增加。直到清初顾祖禹的《读史方舆纪要》中的附图“舆图要览”，也还是以《广舆图》为基础。

《广舆图》不仅在国内受到高度重视，在国际上也有着重要影响。17世纪中叶，由外国传教士卫匡国（M.Martini）在欧洲出版的第一本《中国新图志》（NovusAtlasSinensis）就是以《广舆图》为蓝本的，著名的荷兰《布拉厄大地图集》（Johan Blaeu LeGrandAtlas）的亚洲部分也是以《广舆图》为基础而绘制的，所以不少欧洲地理学家对《广舆图》都极为称颂，甚至可以说一直到17世纪末叶，欧洲出版地图中的中国部分都以罗洪先的《广舆图》为依据，可见其影响之深远。

罗洪先一生虽曾三次入朝为官，但是都不逾岁而归。因此他绝大多数时间是在家乡山村度过的，他的主要贡献和著述也是在家乡完成的。他去世后，至隆庆初年追赠他为奉仪大夫、光禄寺少卿，谥文恭。主要著作有《广舆图》和《念庵罗先生文集》等。

文 献

原始文献

[1]（明）罗洪先：广舆图，章学濂刻本，1799。

[2]（明）罗洪先：念庵罗先生文集，1723。

[3]（明）徐阶：罗公墓志铭，见《世经堂集》第十八卷，明万历刻本。

[4]（清）张廷玉等：明史·罗洪先传，中华书局，1989。

研究文献

[5]王庸：中国地图史纲，三联书店，1958。

[6]李约瑟：中国科学技术史。第5卷第1分册，科学出版社，1976。

[7]WalterFuchs：The“MongolAtlas”ofChinabyChuSsuPenandtheKuang-Y-Tu，北京辅仁大学，1946。

高 武

朱建平

高武字梅孤。四明（今浙江宁波）人。生卒年不详，生活于16世纪。中医学、针灸学。

高武生卒年代不详，大约生活在16世纪。他少年颇有奇才，爱好读书。天文、律吕、兵法、骑射，皆娴熟精通，文武双全。嘉靖时（1522—1560）中武举，北上历览边塞关隘。以后向上献策，未被采纳，于是返归，隐居乡里，从事医学研究。晚年医术专精，治病疗效斐然。尤其擅长针灸，曾感叹当时针灸乏术，误治太多，乃亲手监铸针灸铜人，一男、一女、一童，以试穴位，再推之于人，所验不差毫发，惜未传世。撰有《射学指南》、《律吕辨》、《痘疹正宗》、《针灸大成》、《针灸节要》和《针灸聚英》等书。存后世两种。

高武行医之初，和当时多数医生一样，只知用药，不知针灸。临证时遇到的一些疾病，单靠服药并不能治好；而欲改用针灸，却又束手无策，自愧技穷。他从实践中悟出：医生治病犹如两军对垒作战。懂得攻守奇正，量敌而应者，才是良将；懂得针、灸、药三法，因病而施者，才是良医。针对当时重药物而轻针灸的弊端，指出：“针、灸、药三者得兼，而后可与言医。”为了纠正时弊，改变多数针灸书内容粗疏的现象，他认为“不溯其源，则昧夫古人立法之善”，决心从探索针灸渊源开始。1519年，他将《内经》、《难经》有关针灸的经文，删繁撮要，编辑成《针灸节要》（又名《针灸素难要旨》、《针灸要旨》）3卷，1537年刊行。该书卷1首列九针图，继辑《难经》有关补泻、针刺深浅、并荣俞经合主病以及经脉各论等经文18节，每节援引滑寿《难经本义》为注。卷二（上）辑录《内经》有关用针方宜、五刺应五脏、九刺应九变、十二刺应十二经等36节，主论针灸的基本理论。卷二（下）采《内经》文57节，以病证分目，如五乱刺、热、疟、腰痛、周痹等，并详述治法。其末节专述灸法。卷3论12经脉、奇经八脉主并同身尺寸与经脉长短等10节。这是一本供针灸医生学习的颇有参考价值的医经节本。历来节录《内经》的书籍，往往详于医理而略于针灸。此书着重于《内经》针灸专题的研究，在这一方面其贡献和影响仅次于现存最早的针灸专著《针灸甲乙经》。

高武认为既知针灸之源，还须知其流，“不究其流，则不知后世变法之弊”。于是穷究明以前《铜人》、《明堂》、《子午》和龚氏《流注》诸家之说，集其论述和歌赋，并参入己见，于嘉靖己丑（1529）撰成《针灸聚英》（又名《针灸聚英发挥》）4卷，1537年刊行。该书卷一论五脏六腑，仰伏人尺寸，手足阴阳流注，十二经脉、奇经八脉及其所属经穴的

循行及主病，并附有经脉经穴图；卷二为骑竹马法、四花穴、灸癆穴、窦氏八穴、子午流注等各家取穴方法；卷三为煮针、火针、温针、折针、艾炷、灸疮、禁忌等针灸法；卷四为多种经穴的要穴歌、经脉歌、针灸临床主治经穴的歌赋、针灸补泻手法歌及针灸禁忌歌等，最后用问答体叙述了针灸治疗的若干问题。卷首“集用书目”简介了明代以前《子午经》、《存真图》、《金兰循经》等 16 种主要针灸学著作。因“诸书于《素问》、《难经》多异少同。今取其同，议其异，故以《聚英》名。”此外，书中还选用《伤寒论》、《神应经》、《卫生宝鉴》、《医经小学》以及部分本草书，当时所存的针灸书籍几乎都有所精选。在金元四大家中，主要选录了“东垣针法”。可谓针灸精华汇粹，内容极为丰富。他还以按语的形式阐发己见，常有新意。如言黄帝所著《明堂针灸图》是“后人所依托者”；称颂东垣针法“引伸触类、应用不穷”，“深得《素问》之旨”；对于子午流注针法，批评后人应用时“泥其图而不详其说”。还严肃地指出《素问》遗篇用针念“咒法，非《素问》意……未足信。”在人神禁忌中指出：“人神尻神，后世术家之言，素难未有也，何足信哉！”这些见解，对破除当时掺入针灸学中的一些唯心主义和封建迷信思想起到积极的作用。另外，《针灸聚英》选编的针灸歌赋达 80 多首，有基础、临床，有针刺、灸疗，大大方便了初学者记诵。该书的内容和编辑方法给后世针灸文献汇编性著作提供了楷模。如杨继洲在编撰名著《针灸大成》时就借鉴了此书的成功经验。《针灸聚英》刊行之后，对于纠正重药物轻针灸的时弊以及针灸书粗疏混乱现象，起到良好的作用。后来，它流传到日本，内容未变而被扩为 8 卷，如宽永十七年（1640）、正保二年（1645）等复刻本，对日本的针灸学发展产生一定的影响。

文 献

原始文献

- [1]（明）高武：针灸聚英，上海科学技术出版社，1961。
- [2]（明）高武：针灸节要，上海书店影印本，1986。研究文献
- [3] 鄞县通志，台北成文出版社据 1935 年铅印本影印，1975。

黄 省 曾

曾 雄 生

黄省曾字勉之，号五岳山人。江苏吴县（今苏州）人。生卒年不详，生活于明代中期。农学、地学。

黄省曾幼年时喜欢古代散文和辞赋，对词书《尔雅》颇有研究。明嘉靖辛卯（1531）参加乡试，名列榜首，中举人。后因进士不第，便放弃了科举之路，转攻古代诗词和绘画。当时南都参赞乔白岩坐镇金陵（今南京），他聘请黄省曾前往纂写《游诸山记》一书。黄省曾一日游览，一日著撰。后来黄省曾又转学于会稽王文成（阳明）的门下，著有《会稽问道录》。最后关门谢客，过起了隐居生活。

黄省曾是个诗人，但却“好谭经济”。黄省曾的故里吴县是经济发达的渔米之乡，也是主要的蚕桑生产中心。发达的农业孕育着发达的农学，相传越国大夫范蠡（陶朱公）曾著有《养鱼法》一书，历来被视为渔业的经典；唐代陆龟蒙对当时江东一带的耕作农具、耕作技术、捕鱼工具和捕鱼方法均作过总结；宋代陈旉撰著的《农书》，则对江南的稻作技术和蚕桑生产技术作了完整的阐述。明代江南的农业在商品经济的推动下有了新的发展。明初，为了加强明与海外各国的联系，促进海外贸易，从永乐三年（1405）到宣德八年（1433）的28年间，派郑和等率船队先后7次下西洋，收集了大量海外诸国的地理资料，为后来黄省曾从事地学写作奠定了基础。明中叶以后，丝织业的发展，促进了蚕桑等生产的发展；人口，特别是非农业人口的增加，对食物的需求，也促进了粮食（如水稻、芋艿等）和渔业等的发展；城镇化的发展和有闲阶级重返自然的精神需求，又促进了花卉种植的发展。农业的全面发展促进了农学的全面发展。黄省曾则是一个在农学的许多方面均有建树的人。

黄省曾的农学著作主要有：《稻品》（又称《理生玉镜稻品》）1卷、《蚕经》（又称《养蚕经》）1卷、《种鱼经》（又称《养鱼经》、《鱼经》）1卷、《艺菊书》（又称《艺菊谱》）1卷，此四书合称为《农圃四书》。此外，还有《芋经》（又称《种芋法》）1卷、《兽经》1卷。地学著作则有《西洋朝贡典录》3卷。

《稻品》是一本水稻品种志。此书的写作与《姑苏志》的编纂有关。先是弘治年间（1488—1505）吴宽、张习、都穆等人发起纂修《姑苏志》，因未告完成，仅存遗稿。后来王鏊、杜启、祝允明、蔡羽、文征明等人在此基础上，重新修订，完成了这部方志的写作。黄省曾的《稻品》则是在《姑苏志》“土产”部分的基础上加以增补而成。它是一部脱胎于方志，而又独立于方志的水稻品种专志。《稻品》先对稻（ ）、糯（秈）、

(粳)、 等概念作了解释，然后列举了 34 个水稻品种的性状、播种期、成熟期、经济价值以及别名等等。

作为《姑苏志》的补充，《稻品》所载品种自然是以苏州地方品种为主，但书中还记载了周围其他地方的一些品种，其中毗陵（今江苏常州）3 个、太平（今安徽当涂）6 个、闽 2 个、松江（今上海松江）8 个、四明（今浙江宁波）3 个、湖州 5 个。这些品种大多在苏州一带也有种植，只不过在不同地区有不同名称而已，《稻品》也一一加以记录。如师姑，四明谓之矮白；早白稻松江谓之小白，四明谓之红白；晚白又谓芦花白，松江谓之大白；胭脂糯，太平谓之朱砂糯；赶陈糯，太平谓之雀不觉，亦谓之糯；芦黄糯，湖州谓之泥里变、瞒官糯，松江谓之冷粒糯。《稻品》记载水稻品种性状时注意到籽粒、质地、外形、稃芒、株秆，抗逆性、产量、品质等因子。还记载了每个品种的播种和成熟月份。据统计，成熟期在 10 月的有 2 个，9 月有 9 个，8 月有 5 个，7 月有 4 个，6 月有 3 个。生育期在 150 天左右的有 5 个，120 天左右的 9 个，100 天左右，80 天左右、60 天左右的各 1 个，90 天左右的 3 个。可以看出《稻品》中的品种以中晚型为主。从性状和生育期来看，明代苏州等地的品种与宋代基本上是一致的。

《稻品》是现存最早的一部完整的水稻品种专志。中国历史上最早记载水稻品种的是晋代郭义恭的《广志》（共记载了 12 个品种），但《广志》早已失传，其所载品种还保留在北魏贾思勰的《齐民要术》之中。《齐民要术》是最早记载水稻品种的农书，一共是 24 个品种，然而对于品种生育期和性状等都未作记载，只能算是一个品种名录，不足以称品种志。到宋代才出现了第一部水稻志，这便是曾安止的《禾谱》，所记为江西泰和县之水稻品种，尽管其中有些品种也见于江浙一带，但这本书后来失传了，只有部分内容还保存在曾氏家谱之中。宋代苏湖一带本是中国稻作最发达的地区，却没有留下一部关于水稻品种的专著，只是在一些地方志，如淳《玉峰志》、宝《琴川志》、嘉泰《吴兴志》、淳熙《新安志》等书中，有水稻品种的记载。此外，范成大在《劳 耕，并序》中也记载了“吴中米品”8 个。但这些记载都未为赅备。《稻品》乃是独立于方志之外最早的完整的水稻品种专志。其后，清代李彦章写出了一本《江南催耕课稻编》，与之相呼应，不过和黄省曾的《稻品》相比，晚了约 300 年。

《蚕经》是一本关于苏杭一带种桑养蚕的专书。主要包括艺桑、宫宇、器具、种连、育饲、登簇、择茧、缲拍、戒宜等九部分。除“艺桑”外，其余 8 部分多是关于养蚕，故此书名为《蚕经》。“艺桑”部分主要介绍了地桑、条桑品种，嫁桑、接桑方法，桑园管理，桑牛防治，桑下种蔬，预测桑叶贵贱等等内容。“宫宇”即蚕室，蚕室的设置要求安静保暖，防止潮湿。“器具”即有关种桑养蚕的工具，有桑刀、方筐、圆箔、火箱等项。“种连”即蚕种的繁殖，包括选种、浸种和浴种。“育饲”必须使用干叶，雨中所采桑叶必须擦干或吹干。“登簇”即上簇。“择茧”要求茧

细丝长而莹白，否则淘汰。“繰拍”即繰丝。“戒宜”即养蚕的注意事项。

黄省曾的《蚕经》是第一本关于江南地区栽桑养蚕的专书。宋代秦观《蚕书》1卷，所记乃兖（山东）人的养蚕技术，与吴中养蚕有所不同。宋元时的农书，如《陈农书》、《农桑辑要》、《王祯农书》、《农桑撮要》等都记载了丰富的种桑养蚕技术。《蚕经》的部分内容即引自这些农书，但这些书都不是蚕桑专书。《蚕经》之后有关蚕桑的专著很多，据统计达180种，而其中又以江南为盛。虽然《蚕经》所载养蚕技术与其前后有关农书相比较，并没有特别的贡献。然而，江南地区写作蚕桑专书则是从《蚕经》开始的。

《芋经》是一本关于种芋的专著，包括“名”、“食忌”、“艺法”、“事”等4章，大部分是汇录古书中有关芋的记载。如“名”一章就引用了《说文》、《广雅》、《广志》、《唐本书》等书中有关芋名及其种类的记载。“食忌”一章，则是有关食芋时的注意事项，以及防止野芋中毒。“事”一章，引述了食芋救饥的一些历史事实。值得注意的是，“艺法”一章，除汇录了《胜之书》、《齐民要术》、《崔》、《家政法》、《务本新书》、《物类相感志》等书的种芋法以外，还叙述了当时种芋的方法，主要包括选种藏种、整地育秧、栽种塘土等。这些方法多有发明，如为了防止芋种冻害，提出了窖藏越冬法；又如塘土，即在芋棵行间挖土壅在芋根上，使根上土壤保护疏松，以便结出圆而大的芋头。

芋艿是中国古代的一种重要的农作物，许多农书中虽有关于芋的文字，但黄省曾的《芋经》是第一部，也是惟一的一部种芋专书。

《鱼经》是一部关于养鱼的专书。全书共分3个部分，“一之种”介绍了几种鱼类的繁殖方法。这几种鱼是鲤鱼、鳊鱼、鱼、草鱼（鲩鱼）、白鲢、鳙鱼等。繁殖方法可以归结为两种：产卵孵化和取苗（秧）池养。使用的饲料有鸡、鸭蛋黄，或大麦之麸，或炒大豆之末。值得注意的是对鳙鱼的养殖，鳙鱼本是一种海洋鱼类，生活在海水和河水交界处。长江口的松江人在潮泥地上开挖池子，待春季涨潮的时候，捕捉一寸来长的鳙鱼鱼秧，放入池中进行人工养殖，至秋季鳙鱼就有一尺长左右。这是海鱼淡水养殖的最早记载，标志着中国海产养殖的发达。“二之法”介绍了养鱼的方法，着重于在凿池和喂食两个方面。黄省曾认为，凿鱼池必须要有两个，这样做的好处有3点，可以蓄水，卖的时候可以去大而存小，还可以解泛。鱼池不可以沤麻，不可以投放碱水、石灰，还要避免鸽粪，不宜太深，深则水寒而鱼难长，但池之正北，应挖得特别深，以便鱼儿集中，三面有阳光则鱼易长。池中应设置洲岛，让鱼环绕运转，使鱼生长迅速。池旁种芭蕉，芭蕉上的露水可以解泛；种楝树，楝子落入池中可以喂鱼；搭上葡萄架，可以免除鸟粪；池岸四周种上芙蓉，可以避免水獭。鱼的食物有蟋蟀、嫩芽、秆子、鸡、鸭蛋黄，不可用水草。喂鱼要一日两次，定时定量，鱼小时喂草必须细嫩，冬季可以不喂。这些都是很好的经验。“三

之江海诸品”介绍了江河湖海中 19 种主要的鱼类，且多属鱼中珍品，有鲟、鳊、鲈（松江四鳃）、鱖、鲟、石首、白鱼、鳊（鲂鱼）、银鱼、鲢鱼、（刀鱼）、子、鳊、鲫（鲃鱼）、虾虎、土附之鱼，鱼、针口之鱼、河豚（斑鱼）。其中有些本属同一种类，如鱖鱼即鱼，鱼也属石首鱼类之一种。中国较早的《陶朱公养鱼法》和《昭明子钓种生鱼鳖》等书都已失传，或仅存辑本，后世所谓渔书又多记海错或鱼品，间或记有捕鱼之法，但对于养鱼之法则很少记载。只有《鱼经》是一本集养鱼和鱼品为一体的渔书，故为一本较为难得的养鱼专书。

《艺菊书》是一部种菊专书。全书包括贮土、留种、分秧、登盆、理缙、护养等六目。本书着重于种艺之法，与以记载花品为主的宋代菊谱不同，其价值也就在于此。

《西洋朝贡典录》是一本记载西洋地理的著作。全书分上、中、下 3 卷，始自占城，终于天方，记载了西洋 23 个国家和地区的方域、山川、道里、土风、物产、朝贡等情况。每国（或地区）后面都附有“论”。黄省曾写作此书的动机是出于历史的责任感。明代随着国力的增强，自郑和下西洋后与许多国家都建立了联系。黄省曾认为，如果不加以记述，这些事将湮没无闻。因此，便搜集了一些随郑和下西洋的随员的著作，如《星槎胜览》、《瀛涯胜览》、《针位》等书，按照典要的体例，使用规范化的语言，走访前辈父老，核查文献书籍，前后 7 次修改，于明正德庚辰（1520）前后完成了本书的写作。《西洋朝贡典录》是研究明初远洋交通的重要资料，书中大部分国家和地区都有针位的记载，针位又称为针路。明代以后，为了适应航海的需要，对于各地路程远近、方向、海上的风云气候、海流、潮汐涨退、各地方的沙线水道、礁岩隐现、停泊处所的水的深浅以及海底情况都要熟悉，这样就出现了不少相当于现代航海指南一类的书，总名为针经。据明张燮《东西洋考》称“舶人归有航海针经”。黄省曾书中所载针位，取材于《针位》一书，此书已失传。据考证很可能就是郑和下西洋时舟师所用的，或其后整理出来的“针簿”。《西洋朝贡典录》部分地保留了《针位》中有关航路的记载，是研究明初远洋交通十分重要的资料。

《西洋朝贡典录》可以考证明代的一些海外地名，并纠正过去记载的错误。《西洋朝贡典录》还可以用来校正今本《瀛涯》、《星槎》书中不少的文字错误和脱文。因为《典录》所据的《瀛涯》和《星槎》版本较早，与现今通行本稍有出入，三书互校可以发现各自的一些错误。然而，《典录》所采用的多是第二或第三手资料，作者对海外地理并不熟悉，虽然力求严谨，也难免出现一些张冠李戴的错误。

《典录》作为一本关于海外各国风土的书，在当时并不多见。就是掌管全国图书的秘书省也没有这类藏书，掌管外事工作的礼部也不过有些朝廷聘书、名册、礼品之类。因此，《典录》问世以后，很快受到人们的注意。黄省曾的同乡，《姑苏志》的作者王鏊，对此就有过很高的评价；黄

省曾的同乡友人、书法家祝允明曾为《典录》作过“叙”，对此书的内容及写作方法，以及黄省曾的成就，均作了高度评价。

除农学和地学以外，黄省曾在医学和生物学方面也有一定的造诣。他曾得到过李空同的医学全集，还为托名汉代高阳人许负的“相法十六篇”作序，表明他对马的外形学也有一定的了解。他还写过《兽经》1卷，搜集了古代辞书、神话传说、博物志、史书等文献中有关动物的名称、掌故等项内容，并涉及到动物的分类、生态习性、役用价值、肉用价值等方面，是一本古代的动物学书籍。总之，黄省曾的科学成就是多方面的，其特点之一是对“名”学的重视，强调“名”和“品”，这与他从小精通《尔雅》是分不开的。

文 献

原始文献

[1] (明)黄省曾：稻品，《夷门广牍》本，上海涵芬楼影印明万历刊本，1940。

[2] (明)黄省曾：种鱼经，版本同上。

[3] (明)黄省曾：艺菊书，版本同上。

[4] (明)黄省曾：芋经，版本同上。

[5] (明)黄省曾：兽经，版本同上。

[6] (明)黄省曾：蚕经，《百陵学山》本，上海涵芬楼影印明刻本，1940。

[7] (明)黄省曾撰，谢方校：西洋朝贡典录，中华书局，1982。

研究文献

[8] 加藤繁著，吴杰译：中国稻作的发展——特别是品种的发展，见《中国经济史考证》第3卷，商务印书馆，1973。

[9] 中国科学院自然科学史研究所地学史组主编：中国古代地理学史，科学出版社，1984。

[10] 祝允明：西洋朝贡典录叙，见《怀星堂集》，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。

[11] 马欢撰，冯承钧校注：瀛涯胜览校注，中华书局，1955。[12] 费信撰，冯承钧校注：星槎胜览校注，中华书局，1954。

李 时 珍

蔡 景 峰

李时珍 字东璧，号濒湖。蕲州(今湖北蕲春)人，明正德十三年(1518年)生；万历二十一年(1593年)卒。中药学、中医学、生物学。

李时珍祖辈家世已不可考。父亲李言闻，字子郁，号月池，是当地名医，享有盛誉，不仅精通医道，且有不少医学著述，其中可考者有《四诊发明》8卷，《人参传》2卷、《艾叶传》(或称《蕲艾传》)1卷，还有《痘疹证治》、《四言举要》等多种。李时珍有一兄一姐。

李时珍受家庭环境的熏陶，加之他自幼体弱多病，经常由父亲亲自调治，因此对医药很有兴趣。然而，父亲却希望儿子进入仕途，改换门庭。因而李时珍从5岁开始，就学习儒家各种必读的经典，《四书》、《五经》无所不读。嘉靖十年(1531)，李时珍13岁，由父亲陪同到黄州府(今湖北黄冈)参加科举考试，中了秀才。其后，曾三次赴武昌参加乡试，但未获成功。科举场上失利，使他决心从事医药事业，从此专心致志于医药。他一边实践，一边研究，积累了相当丰富的经验。他高明的医术在当地赢得很高的信誉，还曾治愈蕲州富顺王、武昌楚王之子的病，因而声名大振。在他27岁左右时，被推荐到京城太医院任职。

尽管在太医院任职期间的境况不尽如人意，但他却有机会浏览学习一些在民间难得的珍本善本医药书籍，获得了大量宝贵的资料。通过多年的临证实践，李时珍发现历史上本草著作中存在着许多错误和混乱的内容，而治病救人主要依赖药物，这是人命关天的大事，他下定决心重新编纂一部全面的、内容丰富的本草书。因此，他在太医院任职一年后，即辞职返回故里，从事他毕生为之奋斗的本草学著作。通过10年读书钻研兼临证实践，借助太医院任职期间取得的大量珍贵资料，以及其后遍访全国各地药材产地的实地调查，还亲自进行各种医药原理的试验，前后花费约30年时间，参考了800余种文献材料，三次彻底修订原稿，终于在1578年前后写成不朽的《本草纲目》。李时珍的科学思想、学术成就基本上都体现在这部巨著中。除了《本草纲目》以外，他生平还著有《奇经八脉考》、《濒湖脉学》以及《命门考》、《濒湖集简方》、《濒湖医案》等书。

李时珍生活在封建经济高度发展的明朝时期，当时社会生产力进一步发展，农业、手工业也达到相当高的水平，资本主义已经开始萌芽。中外的商业贸易、文化医药往来日益频繁，空前发展。郑和作为我国的和平使者，七次到南洋、南亚、中东直至非洲30多个国家，从而输入相当多域外物产，其中就有众多的药物。这些对于医药学，尤其是药物学的发展，提出了新的要求，原有的一些药物学著作已不能满足需要。这些都成为李

时珍在本草学方面取得突出成就的客观条件及社会背景。

1. 在药物学方面的成就

李时珍在药物学方面的成就，集中体现在《本草纲目》一书中。首先表现在药物学丰富的内容上。中国古代本草学研究的对象，从一开始就是自然界现实存在的各种物质，包括动物、植物及矿物，它的博物学性质是十分明显的。汉代的《神农本草经》为现存最早的一部本草学著作，载药 367 种；以后随着时间的推移，经验的积累，内容逐渐增加。南北朝时期，陶弘景的《本草经集注》载药 760 种，增加一倍，唐代苏敬主编的《新修本草》载药 850 种（一说 844 种），宋代的《开宝本草》载药 1082 种，苏颂的《图经本草》载药 730 种，而影响最大的唐慎微《经史证类备急本草》，已增至 1746 种。李时珍汇集其前代各种本草书中所载药物 1518 种，主要取自《神农本草经》、《本草经集注》、《本草拾遗》、《开宝本草》、《本草图经》及《嘉 本草》，新增 374 种，使总记载药物数达 1892 种，成为我国古代本草史上记载药物最多的一部著作。《本草纲目》是一部内容极丰富的博物学著作。王世贞在序中誉之为“性理之精微，格物之通典”。其编著思想，是受印度耆婆及唐代孙思邈的世间万物无不可以为药思想的影响，认为本草之书，不厌详尽，虽冷僻的也不能遗漏。

《本草纲目》的分类学是比较先进合理的。全书分为 16 部，60 类。传统上，本草学有两大分类系统，一是《神农本草经》的上、中、下三品分类法，以药物的作用性质进行归纳，这种方法较原始、粗犷。另一种方法是按药物基原的自然性质来分类。从南北朝陶弘景的《本草经集注》开始，采用这种方法，其后的本草著作多采用后一种分类法，但大多数仍是两种方法相结合，即每一类自然药物，再分上、中、下品叙述。如《本草经集注》共分为 7 大类，各类又分 3 品；《新修本草》分为 9 类，仍各分 3 品；《经史证类备急本草》分为 10 类，也加入 3 品分类法。《本草纲目》的分类方法是划时代的。全书共分为 16 部，60 类。植物药计有草、谷、菜、果、木 5 部，下分山草、芳草、隰草、毒草、蔓草、水草、石草、苔类、杂草，麻麦稻，稷粟、菽豆、造酿，荤辛、柔滑、菜、水菜、芝类，五果、山果、夷果、味果、水果类，香木、乔木、灌木、寓木、苞木、杂木类。动物药计有虫部、鳞部、介部、禽部、兽部、下分卵生、化生、湿生，龙、蛇、鱼、无鳞鱼，龟鳖、蚌蛤，水禽、原禽、林禽、山禽类，畜、兽、鼠、寓怪类，还有人部。矿物药包括水、火、土、金石等部，此外，还有服器部。全书以部为纲，以类为目；每一种药则又以正名、余名为目；同属一种药物基原的基原本体为纲，附属于基原的其他部位，则称为目。《本草纲目》正是在如此严密的分类原则下，有条不紊地排列起来的。这个纲目分类法，就生物学而言，在当时是很先进的，已具有与

现代科学双名法相同的性质。著名的中国科技史学家鲁桂珍曾把它与欧洲林奈的分类法相提并论。

《本草纲目》开拓并厘定了我国古代药物学著作的标准体例和结构。李时珍把这个体例定为释名、集解、辨疑、正误、修治、气味、主治、发明与附方等项目。这可以说是我国古代药物学著作中最完备的一种标准格式。其中，释名一项注明该药物最早的出处，并对这一药物名称的缘由及意义进行了解释，扭转了一些药物名称上的混乱状态。如寒号虫曾有过十来种异名，如、独春、城旦等。李时珍认为，此鸟到冬季羽毛皆落，犹如雏，忍受寒冷而号叫，正名应为寒号虫。书中对各种似是而非的论点，作了详尽的辨析，尽管这些辨析并非完全正确无误，但其学术价值是肯定的。李时珍以其渊博的阅历，先引述了历代对某一药物的论述，随后提出他自己独特的见解，内容涉及多学科、多方位的系统研究。这一部分可以说是《本草纲目》一书的主要精华所在。对历代医药学家的有关论述，《本草纲目》并非原封不动地照搬原文，而是有选择性地加以引述，这些内容有的是与他本人见解相一致的，有些则是与他的观点相左的，也引来作为商讨的对象。这样，《本草纲目》的这一部分内容就成为对每一种药物的文献综述，极便于科学研究的进行，这在我国本草学史可以说是一个空前的创举。尽管比李时珍略早一些的、由刘文泰主编的《本草品汇精要》的论述体例，包括名、苗、地、时、收、用、质、色、味、性、气、臭、主、行、助、反、制、治、合治、禁、代、忌、解、廋等这些更为详尽的项目，但由于这部作品只在宫庭供极少数人观阅，并未曾流通，且其内容的实用性、资料性也远逊于《本草纲目》，其科学价值与实用价值也就无法相比。在发明一项之下，李时珍列述了该药的各种医疗功用，主要是他个人用药的心得而为历代医家所忽视或未曾涉及的内容，也有纠正前人误用的新见解，对医药学的实际临床应用颇有推动作用。《本草纲目》最后还收集大量的方剂。全书共罗列 11096 首方剂，其中多数系李时珍亲自实践收集或以往医药方书所不载者，约有 8 千多首。作者出于实用目的，以方剂的病证为纲，进行归纳，这就大有利于临床实际工作中的寻检。李时珍对方剂的筛选，以实际经验为依据，大力删去荒诞不经的古今方剂。如对杏仁一药，指出它有一定治疗作用，保留其治病之精华内容；同时指出，并非久服之药，批驳了古代服杏丹方之荒诞说法。李时珍一方面把药物与方剂紧密结合，提倡实用的观点；另一方面又依药组方，以病附方。这些观点在本草学史上也是划时代的。

2. 在医学方面的成就

李时珍不仅是一位药学家，也是一位医学家。在医学上，从基础理论到临床，都在前人基础上有新的发展。

脉学在中医学中是极受重视的。自晋代王叔和著《脉经》后，五代高阳生著成《脉诀》，以其通俗易懂、便于记诵而广为传播，但因其中谬误也不少。李时珍继承了正统的脉学，博采历代各家之长，对经义大加发挥，如他指出，切脉独取寸口，是以此候五脏之气，而不是切按五脏六腑经脉之体，阐发透辟。他在《脉经》24脉的基础上，又增述了3种脉，使中医脉象增至27种，即浮、沉、迟、数、滑、涩、虚、实、长、短、洪、微、紧、缓、芤、弦、革、牢、濡、弱、散、细、伏、动、促、结、代。他用朗朗上口、易于记诵的七言诗句写成“体状诗”，对每一种脉象做了形象的描述，如说浮脉“浮脉唯从肉上行，如循榆荚似毛轻，三秋得命知无恙，久病逢之却可惊”，短短四句把浮脉的脉位、脉象、临床意义表述得很清晰。他还用“相类诗”、“主病诗”，把同一类的各种脉加以归纳，对其在诊断病证方面的意图加以阐发。这就是他的《濒湖脉学》的全部内容，虽然篇幅不多，但在中医脉学发展史上却有重要地位，已经成为学习脉学的必读著作。

李时珍对经络学说也有其独特的贡献。中医经络学说，在最古的《黄帝内经》中已经具备，但主要是十二正经，而对其他经脉，即冲脉、任脉、督脉、带脉、阴、阳、阴维、阳维等8条脉的循行路线、生理及病理特点，或者语焉不详，或者比较混乱，或不够全面。李时珍对此进行了长期的研究，重新厘定这8条经脉的循行途径，认为其功能是二维调和营卫，二调和阴阳，揭示了这8条经脉病机辨证的基本情况及规律，并著成《奇经八脉考》，从而使中医学的经络学说成为系统的、完整的独特理论体系的组成部分，至今仍在中医学学术上占据重要的地位。

李时珍在中医脏象学说方面，也做出了独特的贡献。历来，中医对三焦、命门这些脏象的具体内容一直有所争论，一千多年没有一致的结论。李时珍通过长期研究，提出自己的见解，认为三焦是人体元气的别使，而命门则是三焦的本原。一个是物质实体，一个是无形之功用。命门是有形之物，位于两肾之间，七节之旁，非脂非肉，外有白膜包裹，外形类似胡桃；而三焦则是一种无形的功用，是为命门行使其生理机能的。他还写成《命门考》、《命门三焦客难》（后佚）。在他的上述学术观点的影响下，其后对命门的研究形成了高潮，出现肾间命门学说的学术派别，大大繁荣了临证中医学学术的发展。此外，李时珍还对人脑的功能进行了论述。传统上，中医把人的精神思维活动归于心，认为心为“君主之官”；对脑，从《黄帝内经》以降，尚无人把它与精神活动相联系。李时珍首次提出“脑为元神之府”，这是近代西洋医学大量输入我国之前，中医首次提出人脑主宰精神的观点，其后才引起明末清初中医界对脑在人体中重要作用的重视。

李时珍在临证实践方面，由于他深谙医理，对中药学的全部内容了如指掌，因而他的临证疗效相当理想，不仅著《濒湖医案》、《濒湖集简方》

等方书医案专著，还在《本草纲目》中列入大量治验医案，阐明医药理论，成为我国早期著名医案专集著作。

李时珍还是我国若干医疗技术发明的最早记录者。其中有重要意义的，如用冰块外敷臃中降温的物理疗法，治疗高热病证的辅助疗法；蒸汽消毒法，即把瘟疫病患者衣物于甑上蒸过以防传染他人；用猪尿泡与翎管相连及葱管吹盐入尿道的导尿术等等。他还首次记载了铅中毒、汞中毒、一氧化碳（煤气）中毒、肝吸虫病，烟薰、空气消毒等多种临床方面的医疗技术。

李时珍根据辩证论治以指导临证方面，既能遵照传统的理论，又机动灵活，不拘泥于一些迂腐的教条，在医理方面也有重要的发挥。他强调要重视病人体质、辨别病因病机，药证要相当，而不能死板套用。他还强调药物与食物并重，列举大量食疗治病的方剂，充分体现中医重视脾胃功能的特点。

3. 生物学方面的贡献

《本草纲目》一书记载植物药 1181 种，动物药 462 种，共计 1643 种，占该书全部药物 86.8%。李时珍通过对这些动植物药物基原各方面的研究，对动物、植物以至于整个生物界的一些客观规律，都有一定的认识，达到了同时代这一学科的最高水平。李时珍提出了科学的生物学分类方法，以及由此而产生的有关生物进化论的思想萌芽。他总的思想是“析族区类，振纲分目”。他的“区类”，也即生物分类方法，已经从本草学原始的主观的描述阶段进入客观的自然分类阶段。李时珍对各种植物的根、茎、叶、花、果实、种子进行了十分细致的观察，并做了分析和比较。他不仅认识植物营养器官上的明显特征，还周密地观察了植物的花和果实等生殖器官的构造，也注意了同类植物的细致差别，从而抓住了各植物之间的客观联系。据此将一千多种植物按其自然科属关系进行分类，这种分类方法基本上符合现代植物学分类的初步要求。他的动物分类方法，比植物的分类更进一步。他把 400 多种动物分成 5 种 17 类。如禽部中的原禽类，共列 23 种动物，其中的鸡、雉、雉、雉、鸡、白鹇、鹧鸪、竹鸡、英鸡、秧鸡、鹑、等 12 种禽，除秧鸡外，都是属鸡形目雉科的陆禽，十分接近现代动物学的分类。李时珍把全部动物分成虫、鳞、介、禽、兽，最后是人。这个分类方法的指导思想是基于动物有一个“从微至巨”、“从贱至贵”的发展过程，这也就是我们所说的生物进化论思想的雏型，因可以说他在当时已经具有进化论思想的萌芽。

4. 其他自然科学方面的成就

李时珍在其他自然科学方面的成就，包括矿物、化学、天文、气象、地学以及物候学等多方面。《本草纲目》中所记载的矿物药，包括金石部、水部、土部等，共计 265 种，对许多矿物质的品种、地域分布、性状等，都有较详细的记载，其中有的已经涉及某些物质的化学构成，如指出胆矾乃铜的“精液”，石油中有雄硫气，还有丹砂色黄黑，不堪入药，但可以炼取水银，等等。对于自然界的一些气象变化，他已有较正确的认识，如雨是“地气升为云，天气降为雨”，对露、霜、冰、雪的成因，都有正确的描述。在化学方面，书中记有人工制作醋酸铜的方法，从草木灰中提取碱的方法，用植物蓝制成蓝靛染料的方法，以及利用一些植物提制金属元素的方法等。在物候学方面，书中记载的植物与动物物候学方面的资料，都十分丰富，为现代物候学研究提供了宝贵的素材。

李时珍的代表作《本草纲目》在 16 世纪末梓刻行世以后，在国内产生了巨大的影响，这部 190 万字的巨著先后翻刻印刷达 50 多个版次。在《本草纲目》的促进和启发下，陆续出现了清代汪昂的《本草备要》，赵学敏的《本草纲目拾遗》，卢之颐的《本草乘雅半偈》，刘若金的《本草述》，沈李龙的《食物本草会纂》，张璐的《本草逢源》等等，直至近现代，还有不少本草学著作如《中药大辞典》等，也都离不开《本草纲目》这一基本著作的影响。还有直接整理、摘编该书的全部或某一部分的，诸如莫的《本草纲目摘要》，蒋居祉的《本草择要纲目》，林起龙的《本草纲目必读》，何镇的《本草纲目类纂必读》以及曹菊 的《本草纲目万方类编》等。《本草纲目》对于植物学的发展，起到了促进作用。重要代表作如吴其浚的《植物名实图考》及其《长编》，其分类法可以说完全取材于《本草纲目》，而刘灏等的《广群芳谱》，也大量引述《本草纲目》的内容。李时珍在中国医学发展史上，其脉学影响相当大。后世评论家认为他在这方面超过了前人，大大普及了脉学知识，提高了医学临证学的质量，直至近现代，他的《濒湖脉学》仍被视为最重要的教科书。在他的影响下，不下 10 种新的脉学著作又开始问世，其中重要的有明末李中梓的《诊家正眼》，清初李延 的《脉诀汇辨》，沈金鳌的《诸脉主病诗》，周学霆的《三指禅》等。李时珍在脏象中关于“脑为元神之府”的论断，为清朝汪昂及王清任所继承，有了进一步的认识。李时珍的医名燥于一时，被同时代医家、文化名人吴哲、刘浴德等誉为名医，他们的医药学著作作为《仙医二家入室指南》。李时珍临证用药处方的方法，亦即“脏腑虚实标本用药式”，被后代著名医家如龚居中、赵术堂等录入自己的著作中作为临证用药依据；有人认为周学海的《周氏医学丛书》中张元素的“用药式”，也应是李时珍的原作，周氏误为张氏之作，广为传播，也足见其影响之广。李时珍重视民间医药经验的思想，对后来产生一定影响，如赵学敏所著以民间医术为内容的《串雅》，便保存了大量民间的简便廉验的临证经验和

方法。

李时珍的伟大科学成就，不仅在国内，而且在国外也有深远的影响。早在《本草纲目》著成不久，1607年，该书就传入日本，并为江户幕府德川家康所得，人称“御手泽本”，这是该书的江西刻本传入日本之始，而金陵版及其他版本也随后陆续传入，从18世纪初开始至19世纪中叶，几乎不少于10次。其中，稀世珍本金陵本于1875年被呈给明治天皇，成为“内阁文库藏本”。随着该书的输入，在日本陆续兴起学习、讲授、研究和翻译《本草纲目》的热潮。据研究，在日本的翻刻本，亦即“和刻本”，从1637—1714年，就有八种之多。还出现了不同的研究学术派别。如早期的曲直濂玄朔（又称曲直濂道三）、林道春、稻生宣义、小野兰山、贝原笏信等，有的讲授《本草纲目》，讲稿由弟子或后代整理成书；有的结合个人经验和体会，以及日本的具体情况重新撰著。仅1612—1856年这段期间，就写出新的本草著作共计30种，其中较有影响的著作有《大和本草》、《本草纲目启蒙》、《本草图谱》等。除了日本以外，《本草纲目》还流传到琉球、朝鲜和越南。在越南曾出现过《本草纲目》的摘录本。在朝鲜，从18世纪开始，就有《本草纲目》流入。在三部主要朝鲜经典医著《济众新编》、《乡药集成方》和《东医宝鉴》中，《本草纲目》的内容都有所反映。李时珍在临证方面的宝贵经验，在19世纪后半叶的黄度渊的《附方便览》中，也有较集中的体现。李时珍在西欧科学界也有重大的影响，其中，《本草纲目》是主要的。据考证，欧洲的大英博物馆、巴黎的国民图书馆、德国柏林的旧普鲁士国立图书馆、巴黎的自然史博物馆，都藏有不同刻版本的《本草纲目》；欧洲最早出现的节译本是J. B. 杜哈德(du Halde) 在《中华帝国全志》(1735)第三卷中所编的“节录《本草纲目》”，这部分后来还译成英文、德文。19世纪初期，法国人J. P. A. 勒姆塞(Rémusat) 由于用拉丁文介绍包括《本草纲目》在内的中国本草学而获得巴黎大学博士学位。自此，李时珍及其《本草纲目》就在欧洲日益受到科学界的注意。在英国，生物进化论奠基人C. 达尔文(Darwin) 在其著作中曾多次直接或间接引用李时珍关于鸡、金鱼等动物在家养下的变异及人工选择的材料，还把《本草纲目》包括在古代“中国百科全书”之中。在俄国，包括A. A. 塔塔里诺夫() 等人在内，都曾撰文介绍李时珍及其《本草纲目》，有人称他是中国自然科学界卓越的作家。近代，欧美仍然对李时珍给予极高的评价。如法国医史学家P. 胡亚(Huard) 与黄明(M. Wong) 在50年代介绍过李时珍的传记；英国著名中国科技史专家李约瑟(J. Needham) 称李时珍为“中国博物学家中的‘无冕之王’”；鲁桂珍(Lu Gwei - Djen) 则称他为“中国最伟大的博物学家”。70年代美国出版的《科学家传记辞典》(Dictionary of Scientific Biography) 中，李时珍的传记与世界各国著名科学家并列，这是由美国N. 席文(Sivin) 撰写，他认为李时珍的著作已经被现代科学所利用。

除了《本草纲目》之外，李时珍的《濒湖脉学》和《奇经八脉考》在国外也颇有影响。如德国人 Fr. 许宝德 (H. botter) 在 1929 年就用德文译出《濒湖脉学》，上述和刻本《本草纲目》有些都附有李时珍的这两种著作。

李时珍是生活在封建时代的自然科学家。由于他在变革自然的过程中，采取唯物主义的态度，客观地、科学地，实事求是地对待自然界的一切事物，为后人研究自然树立一个光辉的榜样。

李时珍坚持反映自然本来面目的唯物主义原则。在研究自然界时，他从本草学的角度出发，认为“天下无弃物”，因而广收博采，充分利用自然之物，为人类健康服务。他既看到自然界事物的多样性，也看到它们的复杂性，从而在一定程度上了解到自然界的辩证关系。他批判服食成仙的邪说，同时指出有利健康的物品客观存在，有不少可供药用。对于一般常识之外的自然现象，他抱客观的态度进行研究，从而得出“理外之事容或有之，未可便指为谬也”。这就有赖于变革者“得其肯綮，而执其枢机焉”。他以唯物主义的态度批判了方士的谎言；批判封建统治阶级腐朽的邪说，认为人总是会死的，人死后一切化为乌有，并无灵魂，也无天堂地狱，那种死后还要用大量珍宝陪葬，反而招致暴尸盗宝，不如“速朽归虚”更为合理而自然。有力地批判了唯心主义的腐朽思想。

他坚持用辩证的观点来对待自然。他观察到自然界的物质(包括药物)因所处的地域的不同、时间的变化和推移，其治疗性能也随之发生变化，即他所说的药有“隐于古而显于今者”、“古今药物兴废不同……安知异时不为要药……乎？”他这种历史地对待药物学的问题，明确地把时空观念引入药物学的范畴。李时珍十分重视实践的重要性。他不仅向书本、向有实践经验的人请教，以取得间接经验，更重要的是他常常躬亲实践。他曾多次批评“贵耳贱目”的错误态度。他亲采各种各类的动、植、矿物标本，进行比较分析，观其异同，验其效应，以做结论。他还亲自内服、外用一些药物，以体验其药性，以取得第一性资料，所以他所取得的结论具有较高的科学性和可靠性。

李时珍在工作中，善于采用多学科的综合研究方法，并运用各种逻辑思维方法，分析、演绎、归纳、类比、仔细观察，从而在复杂的自然现象中窥得自然界的奥秘。更可贵的是，他具有人定胜天的积极思想，他不仅充分地研究、利用自然，还大胆地在本草学范围内改造自然，使药物能依照人类的需要得到改造，即“达造化之权”，在古代科学道路上达到相当的高度。

文 献

原始文献

- [1] (明)李时珍：本草纲目，人民卫生出版社校点本，1977。
- [2] (明)李时珍：濒湖脉学，扫叶山房刊本，1879。
- [3] (明)李时珍：奇经八脉考，锦章书局铅印本，1955。

研究文献

- [4] 中国药学会药学史学会：李时珍研究论文集，湖北科学技术出版社，1985。
- [5] 湖北省中医药研究院医史文献研究室：李时珍医学钩玄，广东科学技术出版社，1988。
- [6] 蔡景峰：试论李时珍及其在科学上的成就，见《科学史集刊》第7集，科学出版社，1964。
- [7] C .Darwin :Thedescentofman ,A .L .BurtCoNewYork ,1871 .[8] JosephNeedham : ScienceandcivilizationinChina , Vol . v , Cambri-dge University Press , 1974 .
- [9] C . C . Gillispie ed : Dictionary of scientificbiography , Charlesscri-bner ' s Sons , 1973 .
- [10] 李裕等：李时珍和他的科学贡献，湖北科学技术出版社，1985。

徐春甫

万芳

徐春甫 字汝元，号东皋（又号思敏、思鹤）。徽州祁门（今安徽祁门）人。明正德十五年（1520年）生；万历二十四年（1596年）卒。中医学。

徐春甫家世代习儒，他少年从太学生叶光山攻举子业，聪颖勤奋，少通儒学。既而多病，师从邑名医汪宦，以医为业。徐氏酷爱藏书，不惜遍历坊肆间，访文献大家求之。嗜读医书，日夕揣摩，探索医学之赜隐，一方一药，必穷其要领而后乃用。且精于诊治，不捷出以为奇，不亟效以为快。徐春甫曾寓居京师，因其医技高超，求治者甚众，即使显贵亦不能旦夕致之。后入太医院，授任医官。

隆庆二年（1568），徐春甫于直隶顺天府（今北京）发起组织了我国历史上最早的医学组织——一体堂宅仁医会。其所著《医学入门捷要六书》以相当的篇幅记载了这一医会当时的一些情况：仁乃爱人无私之意，医为仁术，得友且能辅仁，故宅仁以为会，这即是“一体堂宅仁医会”名称之原由。“宅仁医会”之会友均为当时游学、肄业或供职京都之名医。徐春甫为其起草了《一体堂宅仁医会录》申明医会宗旨。该会以穷探《内经》精义，研究张仲景、刘完素、李东垣、朱震亨诸大家学说为己任，以广智识，为临床治病服务。希望会友共同学习，提高医术，精益求精。深戒徇私谋利之弊，克己行仁，为病者解除痛苦。技术公开，不凭一技之长坑人利己。会友之间善相劝，过相规，患难相济。其组织会款有22项：诚意、明理、格致、审证、规鉴、恒德、力学、讲学、辨脉、处方、存心、体仁、忘利、自重、法天、医学之大、戒贪鄙、恤贫、自得、知人、医箴、避晦疾。综其大意有三：一者于治学。徐氏认为学问始于诚意，当以纯一不二的态度，摒除一切杂念，持之以恒，方能通达古今之书，得其精微。主张隆师亲友讲习，讨论以广博识，反对有所短则自掩而耻问于人之治学态度。二者于治病。徐氏指出脉为元气之苗，死生吉凶之先见，故四诊以辨脉为要。辨证务须详询始病与今病，标病与本病，以及饮食好恶、动履强弱、表里寒热等。治疗则内伤规李杲，外感规张机，热病规刘完素，杂病规朱彦修，博取众家之长。三者倡医德。徐氏素以存心济人为务，不计酬利，于会款中亦着意强调。谓医为人之司命，当视人之疾犹己一体，究其医治之理，乃尽厥心。与病者计较功利非所学之本体。贫者尤当尽心施剂，急救其疾苦，富人鄙吝不知重命者，倘若信任医者，亦宜竭仁心以援之。

徐春甫一生孜孜不倦，著作颇多，据《中国医籍考》载有：《内经要旨》、《古今医统大全》、《妇科心镜》、《蠡斯广育》、《幼幼汇集》、

《痘疹泄秘》、《医学入门捷要六书》。晚年尚著《医学未然金鉴》。其中以《古今医统大全》（1556）后世流传广泛，影响甚大。此书系作者数十载寻求医理，竭尽心力，哀辑而成。书凡100卷，采摭书目280余种。远稽古哲，近述名流，兼以阐发己论。合群书而不遗，析诸方而不紊，舍非取是，类聚条分，内容包括历代医家传略、《内经》要旨、名家医论、脉候、运气、经穴、针灸、各科疾病诊治、历代医案、验方、本草、制药、通用诸方、养生等，极其丰富。现将此书之特色略述如下。

医之精髓奥窍，《内经》一书备之，徐春甫以《内经》为万世医学之鼻祖。借“操舟必资于本而射者必以彀”之比喻，说明良医务须研习《内经》。其书名曰医统，意在明《内经》之旨，正炎黄之统。书中以作者所注《内经要旨》冠于百卷之首，以此为全书之宏纲大法，指导临床辨证论治。可见徐氏于《内经》格外重视。在治病方面，他主张医生应兼通针灸和药物，力求全面掌握医疗技术。《古今医统大全》中列专卷论针灸，阐发《内经》有关观点，并具体述说针与灸诸种手法及其临症应用。在论述各科病证中，其治法包括针灸与诸多外治方法。徐春甫处方用药不离于古，不泥于古，以病为务，应证裁方，根据病情灵活加减调配药物。如在论述四物汤时他指出，四物唯妇人血病用之，然兼脾胃虚弱者亦难用，方中芍药味酸性寒伐杀生气；生地甘滞凝膈塞胸，于脾胃虚者益加损弱而血脉不行。当先用四君子汤培土实脾，待脾胃功能稍健，合用二方为八物汤服之方为适宜。对于李东垣脾胃观徐氏最为推崇。他认为百病皆脾胃衰而生，主虚则客邪不退。指出《伤寒论》小柴胡汤人参、甘草寓有固脾胃以充中气之意，以防脾胃稍虚邪乘而入里。又言凡治病胃气实者攻之则去，胃气虚者不可攻之，攻则胃气益弱不能行其药力而病必不除。其治病多注意顾护中洲。如妇科崩漏之证，徐氏制定大补气血、养脾升固之治疗大法，从脾胃着眼调摄气血。于带下一证认为多由脾胃湿热所致，始拟调胃健脾、清热渗湿为要则；久至脾胃渐弱者，以人参黄芪汤、补中益气汤培补中气，兼以升提固摄。痘疹乃幼科之急重病证，徐氏治以解表、攻里、托里、养胃、调摄五法，其中三法强调充胃气实中洲，且以补中益气汤为托里主方，取得显著疗效。徐春甫活用东垣之法，左右逢源，有所发挥。妇幼之疾，复杂多变，徐氏于此二科经验颇为丰富。对于妊妇，他重视气血、血热、情欲三者与胎元的缜密关系，谓血气清和，无火煎烁，则胎自安，若情志欲望过之，气血皆燔，脏腑不宁，胎息不安，易致坠胎。又言小儿如水上波、草头露，脏腑脆嫩，血气未足，肌体不密，精神未备。诊察以面色与指纹为关键。小儿常病伤于饱，乳哺之法务当谨慎。他告诫人们：四时欲得小儿安，常要一分饥与寒。提倡小儿“见风日，得土气”，以户外锻炼强健素质。此外，在养生、老年保养及疾病防治方面书中也有论述，养生从保元、食欲、起居、护持、怡情、节欲等方面引古发新。老年患病注重药饵食疗，书中《老老余篇》载药粥40余种，甚为完备。

《古今医统大全》尚存日刻本，它在日本还有一定影响。

文 献

原始文献

[1] (明)徐春甫：古今医统大全，明刻本。

研究文献

[2] 徐焘：徐春甫与《古今医统大全》，石山医苑，1985，1，第13页。

[3] 项长生：我国历史上最早的医学组织——宅仁医会，中华医史杂志，1981，3，第144页。

潘季驯

郭涛

潘季驯 字时良，号印川。浙江乌程（今湖州）人。明正德十六年三月六日（1521年4月23日）生；万历二十三年三月三日（1595年4月12日）卒。水利学、治河工程学。

潘季驯出身在一个世代书香的家庭。潘氏共四兄弟，季驯排行第四。他生活的年代，正是明王朝走向衰落的时期，宦官专权，国力衰微，河患频繁，民不聊生。潘季驯目睹灾难深重的现实，忧国忧民之心渐渐滋长，渴望自己能干一番报国效民的事业。他30岁中进士，先后在江西、河南、广东等地做地方官。由于为官清廉，他离开广东时，老百姓遮道挽留。

明代前期，黄河下游河道十分紊乱，主流迁徙不定，或者北冲张秋运道，或者南夺淮、泗入海。永乐九年（1411），重新疏浚会通河（京杭大运河山东段）后，朝廷把保证京杭运河畅通作为治理黄河方针，采取了“北堵南疏”、“分流杀势”的方略。到嘉靖末年，黄河下游在徐州以上向东南分岔一度达13支之多，灾害十分严重。正是在这种背景下，从嘉靖末年开，经隆庆到万历，他奉三朝简命，四次出任总理河道，主持治理黄河、淮河、运河、前后历时27年。潘季驯主持治河后，改变了前期专事分流的方略，提出并实行了束水攻沙的一系列主张和措施，经治理，黄河发生了根本的转变，使摆动不定的黄河主槽逐渐固定下来，形成了相对稳定行水达300年之久的明清河槽。

嘉靖四十四年（1565）七月，黄河在江苏沛县决口，沛县南北的运河被泥沙淤塞200余里。十一月，朝廷任命潘季驯总理河道。他提出“开导上源，疏浚下流”的治理方案，但朝廷只同意疏浚下流。在他的主持下，用不到一年的时间，挑挖了南阳至留城的新河140余里，疏浚了留城以南至境山（今徐州北）旧河53里。次年十一月，潘季驯因母亲去世，回籍守制。

隆庆三年（1569）七月，黄河又在沛县决口，次年七月又决邳州（今江苏睢宁古邳镇）。八月，朝廷再次任命潘季驯总理河道。他提出“加修堤岸”和“塞决开渠”两项方针。并认为，根本之计在于“筑近堤以束河流，筑遥堤以防溃决”，初步产生了利用双重堤防实现束水攻沙的设想。限于条件，当时只修筑了徐州至邳州两岸缕堤（近河堤）。隆庆五年十二月，由于在治河方针上不同意当权者的意见，潘季驯被人借故弹劾罢官。

万历四年（1576）八月，黄河在徐州决口，次年又决崔镇（今属江苏泗阳）等处。当时张居正在朝廷主事，起用潘季驯。万历六年二月，第三次任命潘季驯总理河道，兼管漕运，并提督军务。潘季驯在对黄、淮、运

三河进行实地查勘之后，总结前两次治河的经验教训，并认真研究了历代治河的积极成果，他在给朝廷的奏疏《两河经略疏》中，系统提出了“束水攻沙”、“蓄清刷黄”的治河理论及其具体的工程措施：（1）在清口地区，不准淮河水从洪泽湖东泄，只准尽出清口。这样，既可以蓄淮水之清以刷黄水之浑，又有助于消除淮南和泗州以上的水患。实现这一目标的工程措施，是搞好洪泽湖水利枢纽，重点在坚筑高家堰。这是治理黄淮两河的关键。（2）在徐州至淮安河段，不准黄河决口分流，只许由河堤上的滚水坝宣泄异常暴涨的洪水。这样，既可以实现束水攻沙的目的，又可以避免河道决口漫流之患。实现这一目标的主要工程措施是高筑徐州以下黄河两岸遥堤，约拦水势；并在崔镇等处适当位置修建减水坝，分杀异常洪水；修筑归仁大堤，既逼睢水、邳家湖等清水汇入黄河，以助冲刷泥沙，又防止黄河水南射泗州。（3）在宝应、高邮、邵伯等淮南诸湖地区，严防湖水泛滥。这样，既可以维持运河畅通，又可以使高、宝、兴、盐诸邑免受涝灾。实现这一目标的主要工程措施，是修宝应堤、西土堤，加固邵伯堤等。（4）在南旺一带京杭运河翻越山东地垒的最高点，节制湖、泉之水走泄。这样，可以集中利用南旺分水岭及运河两边的水量，以利运船通行。实现这一目标的工程措施，是修坎河大坝、何家坝，拦截汶河水入南旺诸湖；修南旺东西湖、马踏湖、蜀山湖、马场湖、安山湖等五湖界堤，以便储蓄汶、泗河水；同时隔一定距离或在关键位置修建斗门、闸坝，控制运河用水。（5）在黄河与运河交接处的茶城、清口等地，严防黄河洪水倒灌、泥沙淤运河。实现这一目标的工程措施，是增建或改建船闸，并严格启闭制度。

潘季驯按照上述总体规划，在不到两年的时间里，对黄河、运河和淮河进行了大规模整治，共筑土堤 102268 丈，砌石堤 3375 丈，开挖河道二条，堵塞决口 139 处，建滚水坝 4 座，挑浚运河淤浅 11564 丈，栽护堤柳 832200 株，同时比原计划节省工程经费白银 24 万两。《明史·河渠志》记载说，经过潘季驯这次治理，黄河、淮河、运河出现了“流连数年，河道无大患”的局面。由于治河成功，潘季驯声名大振，被升为工部尚书兼都察院右副都御史。万历八年（1580）六月，被任命为南京兵部尚书，参赞军机事务。万历十一年正月，奉调进京任刑部尚书。在此期间，他始终关注和思考着河道的治理。他积极向吏部推荐称职的治河官员并在信中说：我以治河为命，虽然离任，但好像还生活在河边，思想总离不开黄河。张居正死后，政治风云突变。万历十二年，潘季驯因“党庇张居正”罪被削职为民。

潘季驯革职后，堤防修守日渐松弛。万历十三年（1585），河患又起。万历十六年五月，朝廷第四次任命 68 岁高龄的潘季驯出任总理河道大臣。潘季驯一上任，首先花了两个月时间对黄河、淮河、运河的堤防、闸坝普遍作了一次详细调查。在实际查勘的基础上，提出了全面整治江苏、山东、

河南三省河防工程的详细计划。他坚持并发展了三任总河时的主张，更加重视堤防的建设，并且提出了利用黄河本身冲淤规律实行“淤滩固堤”的方案，为治理多沙河流又提供了一条新的思路，进一步完善了“束水攻沙”的理论和措施。在此期间，他加紧对治河经验的理论总结，加紧对堤防修守制度的建设。万历十六年八月，他上疏朝廷，提出加强堤防修守的八项措施。次年，提出保证黄河安全渡汛的“四防二守”制度。万历十八年，他积一生治河心血并融汇了前人治河的丰富经验，写成了极为重要的治河专著《河防一览》。由于长期积劳成疾，万历十八年以后，潘季驯一直是抱病巡河，以舟代步。当时他已是70高龄，按明朝制度即可退休。但因无人接替，朝廷始终不准他离任。万历十九年九月，泗州大水，浸及明朝祖陵。潘季驯仍以病危之躯亲赴泗州巡视水势灾情。翌年正月，潘季驯终于被解除总理河道职务。离任前，他写了一份题为《条陈熟视河情疏》的重要报告。他在报告中除了系统阐述束水攻沙等基本理论外，着重提出治河一定要熟悉河情水势，尊重客观规律，要从地形地势出发，要始终不懈地加强堤防的修守。他认为在当时条件下，“治河之法别无奇谋秘计，全在束水归槽。而束水归槽也无奇谋秘计，只有坚筑堤防”。离任第二年，潘季驯便得了风瘫。万历二十三年（1595），这位在中国河工史上写下光辉篇章的治河专家悄然谢世。

潘季驯在长期治河实践中，吸取前人成果，总结新的经验，逐步形成了“以河治河，以水攻沙”的治理黄河总方略，核心在强调治沙，基本工程措施则是筑堤固槽，以堤治河，遥堤防洪，缕堤攻沙，减水坝泄洪。这样，不仅改变了明代前期在治黄思想中占主导地位的“分流”方略，而且改变了历代在治黄实践中只重治水、不重治沙的片面倾向。他的主要贡献是：（1）把治沙提到治黄方略的高度，实现了治黄战略的重要转变；（2）提出并实践了解决黄河泥沙问题的三条措施，即束水攻沙、蓄清刷黄、淤滩固堤；（3）系统总结、完善了堤防修守的一整套制度和措施。

潘季驯的治理黄河思想与实践有几个显著特征。首先，他紧紧抓住黄河沙多水少、年内分布极不平衡的水文特点，使治理方略与措施建立在对黄河规律的正确认识的基础上。潘季驯以前，治河方针总是以治水为单一目标。而潘季驯则认为不能把黄河问题同一般清水河流等同来看，不能完全采用适于清水河流的方法来治黄。他在《河议辨惑》中答复一些人的责难时说：黄河自“兰州以下水少沙多”，这是黄河的特殊性。他反复强调：“黄河最浊，以斗计之，沙居其六。”基于这种认识，潘季驯反对黄河分流，认为“分流诚能杀势，然可行于清水之河，非所行于黄河也。”

第二，潘季驯主张利用水沙关系的自然规律来刷深河槽，达到治河的目的。束水攻沙、蓄清刷黄、淤滩固堤的思想都体现了这一点。明代中叶，黄河泥沙问题的严重性已经被越来越多的人认识。但是，解决泥沙问题的途径，见解却极不一致。当时比较普遍的意见，是主张用人力挑浚或用原

始的疏沙船疏浚。但潘季驯却主张利用自然力。他认为，黄河泥沙“不知几千万斛，……纵使其能挑而尽之，堤之不筑，水复旁溢，沙复停塞，可胜挑乎？”如果以水刷沙，则“如汤沃雪”。而要利用水力刷沙，就必须坚筑堤防。“筑堤束水，以水攻沙，水不奔溢于两旁，则必直刷乎河底，一定之理，必然之势”。这就是著名的“束水攻沙”论。他阐述了利用堤防约束水流、提高流速从而增大挟沙能力的道理：“黄河斗水，沙居其六。以四升之水载六升之沙，非极迅溜湍急，则必淤阻。”而“堤固，则水不泛滥而自然归槽。归槽，则水不上溢而自然下刷。沙之所以涤，渠之所以深，河之所以导而入海，皆相因而至矣”。潘季驯不仅主张通过筑堤束水来提高冲刷泥沙的能力，而且提出利用清水注入黄河，稀释浑水，从而提高水流的挟沙能力。他说，黄河和淮河，一浊一清，“俨若泾渭”。“且所借以敌黄而刷清口者，全淮也”。如果失去淮河清水的稀释、冲刷作用，而“止余浊流（黄河）一股，海口必塞”。潘季驯又进一步提出利用黄河大水挟大沙的特点，淤滩固堤。他建议，在黄河汛期将缕堤适当位置开口放水入滩地。“水进则沙随而入，沙淤则地随而高”。他设想，“二、三年间，地高于河，即有涨漫之水，岂能乘高攻实乎？缕堤有无，不足较矣。”他试图以淤高的滩地来代替原有的缕堤，并保护遥堤。他称这是“与其以人培堤，孰若用河自培之为易哉！至于人夫桩料，岁省尤为不诚为上策”。潘季驯解决泥沙问题的思想虽也有其局限，“束水攻沙”尚未能解决黄河下游河床的淤积，但这一思想却闪耀着科学的光辉。

第三，潘季驯强调治河要有整体观念，要有统筹规划。他说：“治河之法，当观其全。”他面对的是黄河、淮河、运河三者交叉的复杂格局，因而他的主张和措施总是把三者视为一个整体：既看到三者各自的区别，更重视彼此的联系和制约。他的这一思想，首先反映在他的《两河经略疏》中，以后又不断进行阐述和发展。他把治河与治漕、治河与治淮、治河、淮与治海口、兴利与除害、上游与下游等多种关系联系起来，通盘考虑，统一规划。在此基础上提出了总体规划思想，这就是：“通漕于河，则治河即以治漕；会河于淮，则治淮即以治河；会河淮而同入于海，则治河淮即以治海。”这一思想表明，16世纪时期的中国跨流域规划思想已具有相当高的水平。

第四，潘季驯始终强调从河情地势出发，从当时的政治经济条件和科学技术水平出发来确定治河方针和方法。他在垂暮之年，即将告别河工之际，这样阐述了自己治河方略的实践源泉：“臣自嘉靖四十四年以河事君父者，凡四伍矣。壮于斯，老于斯，朝于斯，暮于斯。或采之輿情，或得之目击，或稽之以往，或验之将来。水有性，拂之不可；河有防，弛之不可；地有定形，强之不可；治有正理，凿之不可。”所谓“采之輿情”就是作调查研究；所谓“得之目击”就是作实地考察；所谓“稽之以往”就是吸取前人的成果；所谓“验之将来”就是通过实践来检验自己的主张和

措施。他的经验集中到一点，就是治河必须从实际出发，从客观规律出发，而不能凭空臆度，穿凿附会。

潘季驯的主要著作有《总理河漕奏疏》14卷，《宸断大工录》10卷，《河防一览》14卷等。其他河工著作还有《潘司空奏议》，《河防榷》，《两河经略》，《两河管见》等，但内容大多重复。另有《留余堂尺牘》等书信集，内容也有不少与治河有关。

潘季驯关于治河的理论 and 措施，首先直接反映在他给朝廷的河工奏疏中。这些奏疏多达200余道，是潘季驯四次担任总河、长期治河实践及研究的呕心沥血的结晶。奏疏内容包罗万象，从堤工技术到治河行政，从总体规划到一闸、一坝、一条制度的规定，几乎所有重要河工问题的解决过程，都反映在他的奏疏中。这些奏疏被后人编辑成《总理河漕奏疏》14卷。万历八年，潘季驯的僚属曾把部分河工奏疏和别人给潘季驯的赠言汇编成集共10卷，取名《宸断大工录》，这是潘季驯的第一部治河书。后来，他以《宸断大工录》为基础进行补充删改，辑成《河防一览》14卷。此书最集中、最清楚地体现了潘季驯的主要治河思想和措施，它的流传和影响也最为广泛。清代第一任河道总督杨方兴曾评价说：“司河者略能记诵其《河防一览》中一二语，其所设施，便出人一头地。（潘）公之功其旷世而难泯，公之名虽千载亦不灭矣。”《河防一览》约29万字，精选了41道治河奏疏，其中首任和二任时期的奏疏一道也未收入。由此可知，潘季驯认为三任总河以后的奏疏更能代表他的全面主张。《河防一览》全书内容包括：皇帝给潘季驯的诏书、黄河图说、治水思想、河防工程的关键地点、修守章程、潘季驯本人奏疏、黄河源与黄河决口、古今治河重要文献辑录等8个部分。它既全面继承了前人治河的主要成果，又系统总结了潘季驯长期治河的新经验。它既是束水攻沙论的主要代表作，又是中国16世纪河工水平、水利科学技术水平的重要标志。对此后300年的河工实践起着指导性作用。

潘季驯最常说的名言，就是“未经身历，不敢妄言”。这充分体现了他尊重实际的作风。这种作风势必与天神观冲突。所以他说，把治河成败“归天归神误事最大”。他说，所谓“神”，就是“水性”。人掌握了水性，“天心”也会顺应人意。如果治河想靠上天保佑，神灵相助，人的力量就无从发挥了。他还反对迷信书本和古人经验。他非常推崇孟子的一句名言：“尽信书不如无书。”潘季驯这种朴素的唯物主义和人定胜天的思想，是他治河能获得重大成就的思想基础。在潘季驯治河300年之后，国际水利界曾对治理黄河下游的方略进行过一些讨论。但是令人惊讶的是，具有现代科学知识的西方水利专家所提出的种种治黄方案，并没有超出潘季驯早已论述过的原则。20世纪30年代，德国著名水利专家H·恩格斯（Engels）教授对潘季驯的双重堤防作了高度评价，他认为：“潘氏分清遥堤之用为防溃，而缕堤之用为束水，为治导河流的一种方法，此点非常

合理。”这说明潘季驯在世界河工史上也是一位杰出人物。

文 献

原始文献

- [1] (明)潘季驯：总理河漕奏疏，清初抄本。
- [2] (明)潘季驯：河防一览，水利珍本丛书本，1936。
- [3] (明)潘季驯：宸断大工录，清初抄本，北京图书馆藏。
- [4] (明)潘季驯：留余堂尺牘，清初抄本，北京图书馆藏。
- [5] (明)王锡爵：潘司空墓志铭，见《行水金鉴》，商务印书馆，1936。
- [6] (清)张廷玉等：明史·河渠志，中华书局，1974。

研究文献

- [7] 岑仲勉：黄河变迁史，中华书局，1955。
- [8] 沈怡：潘季驯治河，见《黄河问题讨论集》，台湾，1971。
- [9] 张含英：明清治河概论，水利电力出版社，1984。
- [10] 郭涛：潘季驯，水利电力出版社，1985。

杨 济 时

朱 建 平

杨济时字继洲。三衢（今浙江衢州）人。约明嘉靖元年（1522年）生；约泰昌元年（1620年）卒。中医学、针灸学。

杨济时出身于医学世家。祖父曾任太医院御医，撰有《集验医方》进呈，帝命刊行天下。济时幼年习儒，博学能文，但科举屡次挫折，遂弃文而学医。他认真攻读许多家藏的医学秘籍，积年累月，寒暑不辍，颇有心得。精于针灸，兼通内、外、妇、幼各科。嘉靖时（1522—1566），经选试，至北京太医院任侍御医。隆庆二年（1568）任职于圣济殿太医院。万历年间（1573-1619）仍任医官。40年间，除了太医院，他还遍历福建建宁（今建瓯）、河北磁州（今磁县）、北京通州（今通县）、江苏扬州、河南汤阴、山东汉上及山西平阳（今临汾）等地，访贤治病，博采众长。因医术高超而饮誉朝野。

鉴于当时古今针灸书籍众说纷纭，杨济时乃参合指归，汇同考异，编成《玄机秘要》（又称《卫生针灸玄机秘要》）。1580年，过扬州，治愈黄缙庵儿子面疾，黄出资将此书刊印。书分天、地、人三卷，分图析类，述针药调摄之法。万历年间山西监察御史赵文炳患痿痹之疾，屡治无效，后请杨济时，三针而愈。济时遂出其《玄机秘要》，赵欲以刊行。济时认为诸家之说欠全，又广求群书，采录《素问》、《难经》、《神应经》、《古今医统》、《乾坤生意》、《医学入门》、《医经小学》、《针灸经》、《针灸聚英》、《针灸捷要》、《小儿按摩》等32部明以前有关针灸的著述，并按太医院针灸铜人像，绘制穴位图。晋阳人靳贤受赵文炳之托，帮他选集校正，撰成《针灸大成》（又称《琼瑶神书》，《四库全书》作《针灸大全》，乾隆二年会稽章延圭刊本作《针灸集成》），赵文炳作序，于万历二十九年（1601）刊行。

《针灸大成》共10卷：卷一首载仰、伏人周身总穴图，次述针道源流，再集录并诠释《内经》、《难经》关于针灸的经文；卷二、三为针灸歌赋，其中有流传甚广的《标幽赋》、《金针赋》、《通玄指要赋》、《马丹阳天星十二穴治杂病歌》以及杨氏家传经验《胜玉歌》等；卷四是历代各家补泻手法，有《内经》、《难经》、《神应经》、南丰李氏、四明高氏以及三衢杨氏等补泻，杨氏补泻书中记载的“烧山火”、“透天凉”、“苍龙摆尾”、“赤凤摇头”等，为临床广泛采用，还记录了针灸禁歌等；卷五为井荣俞原经合、子午流注、灵龟八法等；卷六、七详论脏腑、经络和俞穴，共录359个穴位，其中单穴51个，双穴308个，比宋代《铜人俞穴针灸图经》、元代《十四经发挥》增加了5个穴位，并对许多穴位的名称、

体表定位、取穴方法、进针深浅、主治功能等详加考订；卷八论述了诸风、伤寒、痰喘咳嗽等 23 门，包括内、外、妇、儿、五官科疾病的针灸治疗；卷九首载治症总要，次述东垣针治、名医治法和各家灸法，后附杨氏医案 31 则；卷十录陈氏《小儿按摩经》。

杨济时认为，治学“不溯其源，则无以得古人立法之意；不穷其流，则何以知后世变法之弊”，从基础理论，到辨证施治，无不本自《内经》、《难经》。在《针灸大成》中，杨氏《玄机秘要》的内容，如《兰江赋》、《胜玉歌》、《治症总要》、《医案》、《策》以及《标幽赋》、《通玄指要赋》的详尽注释，反映了杨济时源自岐黄而又有创新的学术思想及其成就。杨氏讲究辨证施治，他认为：“治法因乎人，不因乎数；变通随乎证，不随乎法；定穴主乎心，不主乎奇正之陈迹”，“用针之法，要在识其通变，捷而能明”，如他治两例肩臂痛不举，一例为痰在经络，针药结合治之；一例痰火炽盛，针灸相配治之。临床治病，立方严谨，选穴精练，如《胜玉歌》就以 60 多个穴位治疗 50 多种病症。《医案》中，选穴多在 2—6 个，如许鸿宇患两腿风，日夜痛不能止，卧床经月，针环跳、绝骨穴，随针而愈。《治症总要》例举 151 种证治选穴，常有两组处方，一为主方，一为备用方，“前穴未效，复刺后穴”。还提出针刺先后次序：“先刺主症之穴，随病左右上下所在，取诸应穴”，“以不病者为主，病者为应。”十分重视针刺手法，他在前人基础上，复加悉心研究，总结出“十二字诀”，即爪切、持针、口温、进针、指循、爪撮、退针、搓针、捻针、留针、摇针、拔针等 12 种手法。后来又进一步归纳成揣、爪、搓、弹、摇、扞、循、捻 8 法，更为切合实用。清《医宗金鉴·刺灸心法》认为，“十二字诀”简明切要，易诵易学，予以收载。透穴针法首见于金元窦汉卿《玉龙歌》，但仅二则，杨济时则大大加以发展，计有印堂透左右攒竹、地仓透颊车等 14 法。并首创大补大泻手法，用来治疗阴阳俱虚或俱实的病证。第一次详细论述了“烧山火”、“透天凉”手法的具体操作。此外，还阐明《马丹阳天星十二穴治杂病歌》中“截”法和“担”法的含义，分属补法和泻法。济时强调“用针之法，候气为先”，首先提出“宁失其穴，勿失其经；宁失其时，勿失其气”等学术主张，对针灸临床都有很大的指导意义。

当时，由于“业针法之不精，传授之不得其诀”等原因，致使“诸家之术惟以药，而于针灸则并而弃之”。赵文炳作《针灸大成·序》亦说：“邇来针法绝传，殊为可惜。”于是，杨济时发愤编摩，集明以前针灸学之精华，对针灸学作了一次较大的总结。虽然该书资料庞杂，编次欠当，但其中阐述并广泛搜集过去有关针灸文献，材料颇为丰富，对穴位考证较详，起到了承前启后的作用，为针灸学者所必读。《针灸大成》自刊行以来，已有 50 多种版本。其翻刻次数之多，流传之广，影响之大，声誉之高，都是罕见的。其书不但对针灸学的整理和发展起了很大作用，而且还保存了许多古代针灸家的学术精髓；不仅在国内流传很广，而且还译成德、日、

法等文，传到国外，对推动国际针灸学的发展起了较大的作用。

杨济时作为一代针灸大家，并不排斥其他疗法。他认为“其致病也，既有不同，而其治之，亦不容一律，故药与针灸不可缺一者也”，视病情需要，或针或灸，或针灸同施，或针药按摩结合。他也不贬低同道，凡遇奇证痼疾，常与同僚徐东皋、何鹤松相推荐。其医德与医术一样受人称颂。

文 献

[1] (明)杨济时撰，黑龙江省祖国医药研究所校释：针灸大成校释，人民卫生出版社，1984。

[2] (明)王国光：卫生针灸玄机秘要·序，见《针灸大成校释》，人民卫生出版社，1984。

喻仁 喻杰

易华

喻仁 字本元，别号曲川。喻杰字本亨，别号月川。庐州府六安州(今安徽六安)人。喻氏兄弟大约生活在明代嘉靖(1522—1566年)到万历(1573—1620年)年间。兽医学、畜牧学。

关于喻氏兄弟生平和事迹的资料很有限。1988年为纪念《元亨疗马集》付梓380周年，在安徽六安举行了一次全国性的学术纪念会，与会学者对《元亨疗马集》进行了多方面的研究，但都遗憾地表示喻氏兄弟的生平待考。关于喻仁、喻杰的生平，我们只能根据他们的传世之作《元亨疗马集》作些推测。《元亨疗马集》大量引用了古典文献，并常用诗、歌和赋的形式来表现。由此可见作者熟读古书，有一定的文学修养。其次，《元亨疗马集》收集了大量民间兽医经验，以及不少的发挥和创见，可以推断喻氏兄弟是民间兽医。他们在“上进铜马表”中也提到“近世有西河子舆，亦明相法。子舆传西河仪长孺……臣援尝师事子阿，受相马骨法，考之于行事，辄有验效。臣愚，以为传闻不如亲见，视影不如察形”。本元、本亨是亲兄弟，长期合作，“究师皇、歧伯之经，泄伯乐、宁戚之秘，针砭治疗，应手而愈”。他们继承先辈之业，收集民间的经验，并且和自己的实践紧密地结合，将中国传统兽医学推向一个新的高峰。

中国传统科学发展到明代，出现了一种总结的潮流。明万历年间是商品经济比较发达的时代，生产的发展和经济的繁荣为科学技术的进步创造了条件。《本草纲目》、《农政全书》、《天工开物》相继完成，它们分别是集药物学、农学、手工业技术大成之作。《元亨疗马集》也具有类似的特点。

畜牧兽医在中国有着悠久的历史。甲骨文中就包含了不少这方面的知识。古代相畜兽医专书一般著录在“子部·农家”项下，可是失传的多，保存的少。兽医书籍一般在民间流传，传抄的人随抄随改，后刻印的兽医书，比以前的著作大都有一定程度的发展或改进，因此，新书一出，旧书就可能随时失传，直到《元亨疗马集》的出现才改变了这种局面。《元亨疗马集》收录了明以前的农书和主要畜牧兽医著作，包括《齐民要术》、《四时纂要》、《痊骥通玄论》、《司牧安骥集》的主要内容。这部总结性的兽医经典著作，奠定了传统中国兽医学的基础。明清以后，它被多次翻刻，广为传播。

喻氏兄弟写作《元亨疗马集》的有利历史背景是当时安徽的养马业特别发达。明太祖朱元璋出身于安徽凤阳，非常重视养马事业。据《滁州志》卷五记载：“明在内地养马计有十四监所，其中在安徽境内有五监三十三

群。”随着畜牧业的繁荣，畜牧兽医专业书籍也就不断涌现。《元亨疗马集》只不过是其中最优秀的一部。

《元亨疗马集》原名《疗马集》，题为“直隶庐州府六安州喻仁、喻杰合著”。万历戊申年（1608）丁宾为之作序，题名《元亨疗马集》，正式梓行。后来又加进了《疗牛集》和《驼经》，称之为《元亨疗马牛驼经集》或《元亨马牛驼经大全》。《元亨疗马集》丁序本分春夏秋冬4卷，有图112幅，赋3篇，歌150首，药方300余个。乾隆元年（1736）由许鏊作序的许序本，由马经6卷，牛经上下卷，驼经1卷组成。随后不久，六安州著名兽医郭怀西对《元亨疗马集》进行了全面的改编和注解。经安徽省畜牧兽医研究所发现并收集成套出版，名为《新刻注释马牛驼经大全集》。郭怀西“细检先贤古籍，要语秘诀，奇针治法，奥义良方，一一注明。其间有未备者详之，颠倒者顺之，残缺者补之，讹谬者正之，失次者序之”（郭自序）。20世纪60年代，中国农业科学院中兽医研究所主编校正出版了《元亨疗马牛驼经全集》，现已重印10多次，20多万册，是最流行的版本。

《元亨疗马集》是中国传统兽医学成熟的标志。中兽医与中医是相伴发展的。《周礼》中就将食医、疾医、疡医、兽医相提并论。但是，中医在汉代就有了严谨的理论体系和一整套的诊治方法，而中兽医一直处于零乱状态，直到《元亨疗马集》才形成自己相对独立的体系。此书“内容广泛详尽，尤以马经部分，首论畜牧各章，次论脏腑生理、病理以及诊断之学，其中如脉色论、八证论、疮黄论、起卧入手论等篇，医理精深，独成学派；复考伯乐明堂针灸火烙之术，总汇药性、经验良方之篇，皆实践之精华；而七十二症更据经按典，指出病原、病状、论断生死转归与阐述调适之法、戒忌之点，理明义精，更为生产之所需要”。《元亨疗马集》理、法、方、药俱全，不仅奠定了中兽医学的基础，也体现了中兽医学发展的最高水平。

中兽医的理论有相当一部分是从中医中借用过来的。“阴阳寒热表里虚实”为“八纲”，在《内经》和《伤寒论》中已被确立为中医的理论基础。八纲辨证是中医的核心内容。喻氏兄弟在此基础上提出了“八证论”。寒热虚实表里与中医基本相同，不同处在于他们大胆地用“正邪”取代“阴阳”。阴阳学被视为中医的总纲，喻氏兄弟用“正邪”来取代“阴阳”，不仅是他们有独到的勇气，也是时代发展的必然。金元四大家已对阴阳学说有所怀疑和突破，明清温病学派的兴起，突破了阴阳学说的束缚。喻氏兄弟用八证论来代替八纲辨证，反映了他们的理论造诣达到了时代的高度。

《元亨疗马集》的另一特点是通俗易懂。为了便于群众学习和应用，他们创作了许多歌诀并配有精美的插图。例如“寒证论”歌曰：“寒气多因冷气侵，为缘阳不胜其阴。系拴詹苍因风袭，牧放郊荒被雨淋。腥酸邪

物凝于胃，天寒冷水脏中停。回头覩腹蹄跑地，伸腰摆尾颤伶竞。鼻寒耳冷蹇唇笑，肠中虚气响雷鸣。除湿健脾三圣散，乾姜木朴酒盐葱；同煎三沸温和灌，自然痛可得安宁。”病因、病理、诊断、治疗都说得很清楚，让人易懂易记。

据目前已知，《元亨疗马集》的版本已达 60 多种。现全国高等、中等农业院校的中兽医教材基本上沿用了该书的理法方药体系。日本、朝鲜等国早就有该书的选译本刊行。《元亨疗马集》是不朽的古代中国科技名著之一，其作者喻本元、喻本亨因此名垂青史。

文 献

原始文献

[1] (明)喻仁、喻杰：元亨疗马集，手抄丁宾题序本，南京农业遗产宝藏。

[2] 郭怀西编注：新刻注释马牛驼经大全集，农业出版社，1983。

[3] 中兽医研究所重编校正：元亨疗马牛驼经全集，农业出版社，1963。

研究文献

[4] 金重冶：《元亨疗马疗牛集》出版的时代背景，农业考古，1988，1，第 335-336 页

[5] 王铭农：《元亨疗马集》的成就及明代的牧政，农业考古，1988，1，第 340—346 页。

[6] 石声汉：中国古代农书评介，农业出版社，1980。

[7] 西北农学院农史室：中国古代农业科学家小传，陕西科学技术出版社，1984。

程大位

李兆华

程大位 字汝思，号宾渠。安徽休宁人。明嘉靖十二年四月十日（1533年5月3日）生；明万历三十四年八月十七日（1606年9月18日）卒。数学、珠算。

程大位少时读书广泛，对数学、诗文、书法颇感兴趣。20岁左右开始经商生涯，历遍长江中下游地区。其间广泛收集古今数学著作与民间算法，遇有疑义则请教问难，从而积累了丰富的数学知识。40岁左右回到家乡，致力于数学研究。明神宗万历六年（1578），内阁首辅张居正（1535—1582）下令全国清丈土地以推行一条鞭法。他可能参加了万历九年（1581）休宁地区的土地丈量。60岁时，根据多年的收集、研究与实践所得，完成了《新编直指算法统宗》17卷及首篇1卷（1592）的编写。6年后，又将该书删繁就简编成《算法纂要》4卷（1598）。

《算法统宗》，以《九章算术》体例为宗，冠以珠算知识，附以难题杂法，内容广泛。卷一至卷二介绍数学常识与珠算知识。卷三至卷十二依次分列方田、粟布、衰分、少广、分田截积、商功、均输、盈、方程、勾股等10类传统算法，构成全书主体。卷十三至卷十七为各类算题与杂法。未附“算经源流”一篇，开列北宋元丰七年（1084）至明万历戊子（1588）间51种算学书名。该书各卷间有新意。卷三的自制丈量步车作为一种量田工具较弓先进；卷四的截两成斤算法利用算盘可以逢十五进一的特点给出斤下带两的加法颇为简便；卷六的珠算归除开立方法为此法的最早记载；卷六与卷七中的珠算各种带从开方法皆为同类算法的最早记载。该书在概念与公式方面的错误应当指出下列各点。卷三“带分母用约分法”节，对命分的理解有误；卷六“带从开平方法歌”节，由勾股积、勾弦差（股弦差）求勾股弦各数误用二次方程；卷七“弧矢图”节，所用弧矢公式有误；卷八“筑堤歌”节，所用堤积公式误；卷十二“较求勾股弦共歌”节，开门去阙题应求弦而误求股；卷十二末题测海岛高远公式误。

该书诸多材料引自他书。查证确凿者有杨辉《田亩比类乘除捷法》（1275）、《续古摘奇算法》（1275），顾应祥（1483—1565）《勾股算术》（1533）、《弧矢算术》（1552）等四种。此外，某些材料与安止斋《详明算法》（日本今传据明洪武癸丑江西刊本之朝鲜铜活字本）、吴敬《九章详注比类算法大全》（1450）的内容相同或相近。例如，卷六演段根源开方图解等内容出自杨书，卷八错误的堤积公式与安书同，卷七错误的弧矢公式与吴书同，卷三的方圆论说出自顾书。

明代数学的突出成就是珠算的完善与普及。从这个意义上看，《算法

《算法统宗》是明代数学水平的代表。程大位之前的珠算书，今传仅有徐心鲁《盘珠算法》2卷（1573）、柯尚迁《数学通轨》（1578）、余《一鸿算法》（1584）、朱载堉（1536—1611）《算学新说》（1584）等四种。前三种内容浅显，后一种为音律而作，均非系统的数学著作。《算法统宗》以《九章算术》的体例、系统的珠算知识对明末乃至清代的珠算普及与传统数学的研究产生深刻的影响。此外，当时商业、手工业的发展对实用算术（包括珠算、写算及指算等算法）的需要，万历年间清丈土地的情况，象数学对数学的影响等在该书中亦有所反映。这些内容可视为经济史料、科学思想史料予以探讨。

《算法统宗》的版本甚多，至今尚无确切统计。今传有17卷5集本、17卷4集本、12卷本、13卷本以及各种增删改编本。其中以康熙五十五年程光坤等翻刻17卷4集本为善。日本今传延宝三年（1675）汤浅市郎17卷5集旁训本等版本。

文 献

原始文献

[1]（明）程大位：新编直指算法统宗，1716。

[2]（明）程大位：算法纂要，1598。

研究文献

[3]阮元：程大位传，见《畴人传》卷三十一，商务印书馆，1955。

[4]武田楠雄：算法统宗成立过程，科学史研究，1954，28，29。

[5]严敦杰：明清数学史中的两个论题——程大位和梅文鼎，安徽历史学报，1957，1，第48—52页。

[6]钱宝琮：中国数学史，科学出版社，1964。

[7]仲田纪夫：算法统宗 日本数学教育 原点的意义，琦玉大学纪要（教育），1981，30。

[8]李迪：国内收藏的明刊本与抄本《算法统宗》与《算法纂要》，见《中国数学史论文集》（二），山东教育出版社，1986。

[9]李培业：算法纂要校释，安徽教育出版社，1986。

[10]严敦杰、梅荣照：程大位及其数学著作，见《明清数学史论文集》，江苏教育出版社，1990。

[11]李兆华：《算法统宗》试探，自然科学史研究，9（1990），4，第308—317页。[12]梅荣照、李兆华：算法统宗校释，安徽教育出版社，1990。

朱 载

戴 念 祖

朱载 字伯勤，号句曲山人，自号狂生、山阳酒狂仙客，谥号端清。明嘉靖十五年（1536年）生于怀庆府（今河南沁阳）；万历三十九年四月七日（1611年5月18日）卒。物理学、天文学、数学。

朱载 是明朝开国皇帝朱元璋的九世孙，郑恭王朱厚烷之子。郑王封地在怀庆府，即今河南省沁阳县。朱载 11岁时，册封为郑王世子。

据顺治年间编的《河南通志》载，朱载 从小喜欢音乐、数学，聪敏过人，“无师授，辄能累黍定黄钟，演为象法、算经、审律、制器，音协节和，妙有神解”。朱载 自述道：“余少嗜音律，长而益得其趣。”又云其弱冠之时“数学之旨颇得其要”。

然而，嘉靖二十九年（1550），刚刚15岁的朱载 却经历了家族内争嫡夺爵的巨大痛苦。他因而从王子降为平民。事件的发生纯属世宗帝的昏庸。

朱载 的父亲、郑王朱厚烷“自少至老，布衣蔬食”，且笃信儒家教义。他与好道教、奢侈至极的世宗帝在观念上有分歧。嘉靖二十七年（1548），他上书规谏世宗帝，世宗朱厚 不听劝告，反责厚烷有意毁谤。值此时，厚烷的叔伯夺爵心切，乘机诬告厚烷有叛逆罪。于是，世宗帝将朱厚烷削爵，禁锢于祖籍安徽凤阳。

《明史·诸王列传》载，“世子载 笃学有至性，痛父非罪见系，筑土室宫门外，席藁独处者十九年”。即从嘉靖二十九年到隆庆二年（1568）的19年间，朱载 离开王府殿堂后，专心攻读、研究学问。嘉靖三十九年（1560），他写成了音乐上的大型处女作《瑟谱》一书，是书署名“山阳酒狂仙客”，自号“狂生”。在他“席藁独处”的岁月里，他还写了许多歌词，对当时的社会现实作了揭露和诅咒。他借孔圣人之口，骂钱、骂势、骂各种吃人的“鬼”。其言行与其号相吻合。他在《醒世词·平生愿》中写道：“再休提无钱，再休提无权，一笔都勾断。”“种几亩薄田，栖茅屋半间，就是咱平生愿。”

世宗帝卒，穆宗帝朱载 登基。在改朝换代、大赦天下之时，隆庆元年（1567）复郑王朱厚烷爵位，并复载 世子冠带。

万历十九年（1591），朱厚烷卒。按理，载 当嗣爵位。然而，他从万历十九年到三十四年（1606）累疏恳辞，要让出国爵。经过这15年7次奏疏之后，终于获准。谁也料想不到，他将爵位让给当年诬告他父亲有叛逆罪的族叔家系之中。一个封建时代的王子，如此高风亮节，令人肃然起敬！他19年受难，15年让爵，是一个真正的人，伟大的人。

自 1560 年《瑟谱》成书到 1581 年，经过 20 年的努力，朱载堉终于完成了《律学新说》、《算学新说》、《历学新说》、《乐学新说》、《律吕精义》等书的初稿，在科学和音乐学上作出了许多重要发现。流传至今的著作约 60 余卷上百万字，其中大部分收集在《乐律全书》之中。这些著作涉及音律学、数学和珠算、天文历法、计量学、物理学、音乐学、乐器制造、乐谱和舞谱、文学、绘画等丰富内容。从 1595 到 1606 年，朱载堉又用了 10 年时间，全力从事雕版、印刷自己的著作。这些雕版印书即是我们现在还能读到的《乐律全书》。

由于雕版印书的劳累和让爵年间的是非缠绕，朱载堉从 1606 年起宿疾举发、连年未瘳。让出国爵后，他迁居怀庆府城外，自称道人。晚年务益著书，过着纯学者式生活。

朱载堉的学术成就主要表现在以下几方面。

1. 创建十二平均律

朱载堉处在我国的资本主义初次萌发于坚实的封建土壤的时代，当时的城市发展，促使音乐、戏剧、舞蹈、说唱和器乐等整个艺术的空前繁荣。这个时代要求解决音乐上的旋宫理论和统一音高标准。顺应了时代的需要，朱载堉涉足了自然科学和艺术科学的广泛领域，攀上了一个又一个科学高峰。

创建十二平均律，并在数学上找到解决它的方法，是朱载堉在科学和音乐文化上的伟大成就之一，其时间要比获得同一成果的欧洲数学家 S. 斯蒂文 (Stevin) 约早 20 年。

在朱载堉之前的近千年间，无论中外，人们都在探索音乐上的旋宫问题。但是，基于三分损益法或五度相生法，连续进行 12 次运算之后，并不能返相为宫。解决这个问题成了摆在人们面前的最难的科学和音乐学的课题之一。我们现在知道，在一个八度内设定 12 个半音，建起 12 个相等音高的“梯级”，问题就全部解决了。可是，在朱载堉的时代，要产生这样的科学概念并非容易，更何况当时还没有求解等比数列的数学方法。

上述设想也就是我们今天所说的十二平均律，因为在一个八度内 12 个半音的音高相等。在音乐理论上解决旋宫问题的必然而且唯一的结果是发现十二平均律。朱载堉称它为“新法密率”。他彻底探查了前人走过的各种道路，自己又经过反复实验和摸索，终于使他领悟到从数理上旋宫的可能性，并找到了解决它的科学方法。

朱载堉设定清黄钟的弦长为 1 尺，低八度的黄钟弦长为 2 尺。也就是，他按照中国传统，以弦线长度的比例 2 为八度音高的数值。他摒弃了历代惯用的三分损益法，而是将八度音程的弦长比开 12 次方，得到 $\sqrt[12]{2} = 1.059463\dots$ 。朱载堉称这个数值为“密率”。或“应钟律数”。然后，他

又将八度值 2 除以“密率”，累除 12 次。这就得到了相应于平均律中八度内 12 个半音的音高数值。因此，朱载堉的“新法密率”实际上就是以 2 为公比的等比数列。

朱载堉以文字叙述的方式将十二平均律的计算方法表述为

$$T_n / T_{n+1} = \sqrt[12]{2}, (n = 0, 1, 2, \dots, 12)$$

当 $n=0$ 时， T_0 为黄钟；当 $n=1$ 时， T_1 为大吕；……当 $n=12$ 时， T_{12} 为清黄钟。在《算说新说》、《律吕精义·内篇·不用三分损益第三》中，朱载堉明白无误地表述了这个公式。他按照音高顺序，将倍、正、半共 36 律的计算方法全都列出来了。其中的数字都是 25 位数，而今天的袖珍电子计算器也只有十位数。可见他作学问的认真和所费劳动之巨。

朱载堉将十二平均律定义为：

“创立新法，置一尺为实，以密率除之，凡十二遍。”

“十二律黄钟为始，应钟为终，终而复始，循环无端。……是故各律皆以黄钟……为实，皆以应钟倍律数 1.059463……为法除之，即得其次律也。”（省略号为 25 位数字）

欧美国家近年出版的《新格罗夫音乐和音乐家辞典》和《物理学辞典》分别将十二平均律定义为：“这个最简单的方法是要为半音选择一个正确的比例，然后把它运用十二次。”“平均律的半音音阶在一个八度中有十三个音，任何相邻两音之间的音程是 $\sqrt[12]{2}$ 。”朱载堉的概述和今天的观点何其相似乃尔！

朱载堉还将他的平均律数值运用到管上，提出了适合我国传统律管的管口校正公式，并创制了我国历史上第一套按平均律发音的律管。他使十三支管的长度和平均律各律数值相对应，并使各律管的内径随音高递增而递减。其递减式为

$$d_n / \sqrt[24]{2} = d_{n+1}, (n = 0, 1, 2, \dots, 12)$$

其中 d 为管内径。两个相邻律管的内径之比为 $\sqrt[24]{2}$ 。这就是他的闻名的“异径管律”。由于当管长与弦长一致时，管音决不会与弦音相同，因而必须对管口作校正。朱载堉冲破历代“同径管律”的束缚，采用缩小管径的方法以达到校正管口的目的。其相邻两律管径的比例数是可以今天的数理声学推导出来的。中国的四大发明传到欧洲后，经过改良、发展而日新月异。惟有朱载堉创建的十二平均律，直到现在，人们只要照抄、照用其计算结果，而不必自己再费心。

2. 在数学和天文历法上的成就

朱载堉的数学工作除在《律学新说》、《律吕精义》中有所反映外，他还著有几种数学著作：《算学新说》、《嘉量算经》和《圆方勾股图解》等。他清楚地认识到数学的重要性，把它比喻为创建新理论的“羽翼”。

虽然他在圆周率的计算方面不如祖冲之、刘徽精确，但他在数学上仍是有所建树的一位科学家。

朱载堉在创建十二平均律的同时，也是世界上第一个正确的解答等比数列的人。在西方，数学家斯泰芬于 1585—1605 年之间作出了同样的成果，但比朱载堉晚了 5—25 年。

已知平均律中相差八度（数值为 2）的首尾两个音的音高或弦长，要以等比数列的方法计算其他十一个音，除了前述找出公比数之外，还可以直接求解。在这样的一个等比数列中，设首项即倍黄钟为 2，末项即正黄钟为 1，项数为 12，如表 1。朱载堉在《律吕精义·内篇》中先解出了第 7 项（蕤宾），即该等比数列的中项，其值为 $\sqrt{2}$ 。对其他各项，他在《算学新说》中写道：

“以黄钟正律乘蕤宾正律得平方积……，开平方所得，即夹钟正律。”
（省略号为 25 位数字，以下同。）

“以黄钟正律乘蕤宾倍律得平方积……，开平方所得，即南吕倍律。”

“置夹钟正律以黄钟再乘，得立方积……，开立方所得，即大吕正律。”

“置南吕倍律以黄钟再乘，得立方积……，开立方所得，即应钟倍律。”

上引文中所谓“再乘”，即乘两次。第一段引文说明，由表 1 中第 1，7 两项而求第 4 项；第二段引文说明，由第 7，13 项而求第 10 项。这些是求解等比中项的方法。第三段引文说明，由 1，4 项求第 2 项；第四段引文说明，由 10，13 项求第 12 项。这些是在由四项构成的等比数列中，已知首、末两项而求第二、三项的方法。朱载堉虽仅列举了这几个求解法，实际上是给出了求解任一等比数列的最基本方法，其他各项均可依此类推。

为了统一历代音高标准，朱载堉不仅深入研究了度量衡史，考察了历代尺度的变化，而且以珠算演示了九进位和十进位的小数

表 1 朱载堉关于等比数列各项的计算方法

| | | | | | | | |
|------|------------|--|----|----------------------------|----|--|----|
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 律名 | 倍黄钟 | 大吕 | 太簇 | 夹钟 | 姑洗 | 仲吕 | |
| 计算方法 | 2 | $\sqrt[3]{2 \times \sqrt{2 \times 2^2}}$ | | $\sqrt{2 \times \sqrt{2}}$ | | | |
| 序号 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 律名 | 蕤宾 | 林钟 | 夷则 | 南吕 | 无射 | 应钟 | 黄钟 |
| 计算方法 | $\sqrt{2}$ | | | $\sqrt{1 \times \sqrt{2}}$ | | $\sqrt{\sqrt{1 \times \sqrt{2 \times 1^2}}}$ | |
| 方法 | | | | | | | |

从 2 号到 12 号皆为倍律，表中省略了倍字；从 1 号到 12 号也可以皆为正律，则 13 号为半黄钟。

换算方法。翻开《律学新说》的前几页，人们很难读懂其中有关“横黍尺”和“纵黍尺”的文字。其实，就是九进尺和十进尺的相互换算问题。例如，他计算了横黍尺（十进尺）9.43874寸等于纵黍尺（九进尺）8.44067寸；或者，以尺为单位，可以写为 $0.943874 = (0.844067)$ ，。读者不妨自己试算一下，此不赘述。

朱载堉在列举了不同进位数的大量的换算之后，还归纳出九进位数和十进位数的换算口诀。不同进位制的相互换算问题，一般认为是从德国数学家G.W.莱布尼兹（Leibniz）于1701年发现二进制开始的。而朱载堉早在他前百余年就发现了不同进位数的换算方法。

值得指出的是，朱载堉是用当时先进的数学工具算盘进行大量的音律计算的。他的著作中，经常写道：置某数“在位”。就是将某数拨到算盘的某位上。他还指出，进行开方计算并要列出25位数时，必需特制一个有81档位的大算盘。他还详细地叙述了算盘开方的程序及口诀。朱载堉的平均律创建于1567—1581年间，可见此时他已娴熟地运用珠算开方了。他是我国珠算开方的首创者。

在天文历法方面，明代处于发展中的停滞时期。朱载堉在无师传授的情况下，以自己不倦的学习和探索精神，做出了某些超越前人的成就。他编制了两种历法：“黄钟历”和“圣寿万年历”。通过比较授时历和大统历的差异，根据先秦时期太阳位置的记载，他以大量的计算得到了回归年长度每年消长0.00000175日的精确值。该值的精确度超过了南宋杨忠辅和元代郭守敬。由此他还建立了回归年长度古今变化的新公式，使该课题的研究迈进了一大步。

朱载堉还善于利用旧仪器进行新测量实验。元代郭守敬曾发明用以测定南北方向的“正方案”仪器。朱载堉却用它测得北京地理纬度为 $40^{\circ}16'$ ；测得北京地磁偏角为 $4^{\circ}48'$ 。这是我国历史上留下的第一个有关地磁偏角的定量记载，为研究地磁轴的历史变迁提供了极为宝贵的数据。

值得注意的是，朱载堉制作了一些简易的模具以演示天象。他在《律历融通》中写道：“尝造泥丸，中穿一索，外以粉涂之，悬于暗室中。以灯照其侧，则半明半暗；照其前则全明，照其后则全暗，此弦望晦朔之象也。方照其后，时若少偏，则虽不见粉丸之光，而犹见灯光；若不偏，则灯光反为粉丸所掩，此日食之象也。方照其前，时若少偏，则背灯而观之，全见粉丸之光；若不偏，则其光反为灯景所蔽，此月食之象也。”

宋代沈括、元代赵友钦都曾以黑球演示月食和月象变化，朱载堉在此基础上作了进一步发展。以此模具演示日食，是朱载堉首创。在《律历融通》中，他先后以三段文字描述了以泥丸演示天象变化。一个赤球，代表日；一个白球，代表月；一个黑球，代表地。通过演示实验，他认为：（1）日食随观察地点之不同会有不同的食分；（2）他在解释这一现象时，得出

了“日大而月小”的科学结论；(3)更有意思的是，他以三个球演示日月食，可能表述了朱载堉心目中的一种新的天地结构观。因为，这样的三个球贯穿一索中的转动变化，令人惊讶地想到近代演示天体运动的中学教学仪器交食仪。在西方传教士将近代科学带入中国之前出现的这三个球体，是值得学术界重视的。

朱载堉的科学贡献远不止这些。他是我国封建社会晚期一位最有创造性的学者。他兼涉自然科学和艺术科学两大领域。他谱写了大量乐谱和充满激情的歌词，制造了不少乐器，特别是制造了世界上第一件按平均律发音的弦乐器（弦准）和定音器（律管），谱写了十二平均律的曲子。他还探讨了乐器的发音规律和物理机制，研究了乐器史、音乐史。他还是一个舞蹈设计家和理论家，是我国历史上舞谱的集大成者。他的舞谱比匈牙利舞蹈家R·冯·拉班（von Laban）创作的舞谱要早300多年。

朱载堉是我国古代社会末期和近代社会出现前夜的一颗科学和艺术巨星，是明代一位百科全书式的学者。在专业分工精细的今天，很难有一个学者能像朱载堉当年所做的那样，同时在科学和艺术两大学术领域做出那么多居世界之首的成就。

3. 在国内外的影响

在封建社会的中国，伟大的创造、悲惨的命运，比比皆是。朱载堉及其创建的十二平均律就是一例。

在十二平均律的诞生过程中朱载堉确实愁过于喜。三分损益法的传统习惯如此顽固，以致听朱载堉陈述平均律的人几乎都以为是荒谬绝伦。朱载堉只好将自己的创见藏于胸，缄于口，迟迟不敢见诸文字。

朱载堉将他的雕版著作呈进朝廷后，却被打入冷宫。《明史·乐志》载，“未及实行”。这颗科学和音乐艺术的明珠，就这样被埋在知识荒漠的王宫殿堂里。

尽管朱载堉一再强调，他的新理论“盖二千余年之所未有”，但在他创建新理论的一个半世纪后，还招致康熙帝和乾隆帝的一场围剿。在他们组织编纂的《御制律吕正义》及其《后编》中，以连篇累牍的文字历数十二平均律的“十大罪状”，将它统统斥之为“臆说”，诬蔑朱载堉“好为新奇”。

在皇家权威的影响下，18世纪的中国几乎没人敢说平均律的好处。近代乐律家陈沚（1810—1882）是个典型，他明知十二平均律的优越，但他主张三分损益的“古法诚不必改”。

大概只有一个乐律家是朱载堉的知音知己。这就是18世纪的江永（1681—1762）。当他在77岁第一次读到朱载堉的《乐律全书》时，“悚然惊，跃然喜”，“是以一见而屈服也”。此后不到一年，他就完成了《律

吕阐微》一书。在书中表达了对朱载堉的敬仰，并对康熙、乾隆帝的谬论予以反驳，同时，还修正了朱载堉著作中的个别错误。

实际上，朱载堉的平均律远不止影响了江永一人。在民间传播其理论者大有人在。就是持反对态度的康熙帝和乾隆帝，也在他们的著作中引用朱载堉的研究成果。

朱载堉的理论传到欧洲后，成了智慧的启迪，受到人们的高度赞扬。

一般认为，欧洲对十二平均律作出数理阐述的有两个人：一是荷兰数学家、工程师斯蒂文；一是法国科学家 M·默森（Mer - senne）。

斯蒂文在 1585—1605 年的某一年完成解等比数列的同时，也提出了十二平均律的数学解。显然在时间上比朱载堉晚几年至几十年。他将写好的论文寄给他的一位朋友，希望听到这位有实践经验的音乐家的意见，可是这位朋友随便浏览一遍后就把它搁置一旁，从此再不过问。而斯蒂文自己对此论文也不十分关心。看来，这个伟大发现的发现者本人和第一个读者都可能认为这篇论文并没有多少真正的学术价值，他们都不像朱载堉那样了解自己发现的巨大意义。这样，斯蒂文的手稿直到 1884 年被人重新发现后才得以发表。

继斯蒂文之后默森于 1636 年对平均律作出了和朱载堉完全一样的数学表示式，比朱载堉至少晚了 55 年。后来，对欧洲音乐艺术起影响的是默森的理论。直到 18 世纪前半叶，德国作曲家 J·S·巴赫（Bach）分别于 1722 年和 1744 年创作了上下两卷《平均律钢琴曲集》，证明十二平均律的合理性和优越性。此后，十二平均律在理论和实践两方面才被人们普遍接受，而巴赫的钢琴曲就成了划时代的作品。

令人奇怪的是，如此巨大地影响了当代音乐艺术的数理理论，在欧洲近一个世纪来却被认为其“起源是模糊的”，更有人认为它是想当然的东西。科学史家通过大量的分析考察，才找到它的起源正是在中国。李约瑟博士说，“平心而论，在过去的三百年间，欧洲及近代音乐确实有可能曾受到中国的一篇数学杰作的有力影响。”他以大量的文化交流史的事实，认为斯蒂文在仿造中国帆车的同时，也得知了朱载堉有关的音律理论。他还称颂朱载堉为“文艺复兴时代的人”。从 1582 年利玛窦（M·Ricci）来华以后，不少传教士曾旅行河南，到过郑王封地。1629—1634 年编纂《崇祯历书》时，参与编纂的传教士完全可能而且应当读过朱载堉的《乐律全书》，他们中不仅可以以书信形式将消息寄往欧洲，而且在其往返欧洲时也可能将朱载堉的著作带回欧洲。斯蒂文、J·开普勒（KePler）、伽利略（Galileo）、默森都有可能得到来自中国的平均律解法的学术信息。在一大批传教士争先恐后地向欧洲报道有关中国文化的通讯中，朱载堉的理论一旦在欧洲广为传播，就谁也不会再去理睬这个伟大创举的真正来源了。中国的发明、发现传到西方后，类似的遭遇是不乏前例的。

18—19 世纪时，“王子载堉”的名字传遍了欧洲学术界。有人说他是

“耶稣降生前一千五百年”的人物，有人又将春秋战国时期中国就有的七声音阶说成是“王子载 的发明”。这些正误皆有、真假相掺的传说，表明朱载 在欧洲已被当成“神话”人物而加以崇敬了。德国伟大的物理学家 H. von 亥姆霍兹 (Helmholtz) 在其《论音感》巨著中写道：“在中国人中，据说有一个王子叫载 的，他在旧派音乐家的大反对中，倡导七声音阶。把八度分成十二个半音以及变调的方法，也是这个有天才和技巧的国家发明的。”

人们可以说，没有十二平均律的数理理论，就不会有今天丰富的音乐艺术生活。现在，人们可以在日常生活、在音乐文化中不时地感受到朱载 这位 400 年前诞生的科学和艺术巨星的光辉。

文 献

原始文献

[1] (明) 朱载 : 乐律全书，明刻本。

研究文献

[2] 刘复：十二等律的发明者朱载 ，见《庆祝蔡元培先生六十五岁论文集》上册，国立中央研究院历史语言研究所集刊外编第一种，北平，1933。

[3] 杨荫浏：平均律算解，燕京学报，1937，21，第 2—60 页。

[4] 戴念祖：朱载 ——明代的科学和艺术巨星，人民出版社，1986。

[5] 戴念祖：朱载 卒日考，自然科学史研究，6 (1987) ，3，第 203 - - 205 页。

徐 贞 明

程 鹏 举

徐贞明字伯继，号孺东（一说字孺东）。江西贵溪人。生年不详；明万历十八年（1590年）卒。水利。

徐贞明父徐九思，入《明史·循吏传》。曾任句容知县、工部主事。执法严明，为人正直，有惠政。先后任句容令9年，有人称“其纯白之行，惠利之政，当为天下第一”。他还曾参与运河治理工程，一次因工程紧急，没有亲自迎接视事的工部尚书赵文华，赵很不满。后来赵与吏部尚书吴鹏合谋，趁徐九思迁为高州知州之际，以年老为名让其致仕还乡。徐九思居家22年，85岁时卒。句容百姓在茅山建有徐九思祠。

徐贞明是隆庆五年（1571）进士，任浙江山阴县知县。“甫下车，即板舆行农田间，悉得民所疾苦”。他主持修建了长50多里的挡潮堤，“有益于民甚大且久”。万历三年（1575）七月征为工科给事中，离任之时，“送者万人，自邑门而达于江”，沿途哭拜者不绝。不久，因前往狱中探望御史傅应楨，贬为太平府（治今广西崇左）知事。后升任湖广汉阳府推官。不久丁忧回籍。万历十一年任浙江处州知府。万历十三年（1585）又升为兵部主事、尚宝司丞。同年九月，徐贞明以尚宝少卿兼监察御史领垦田使的身分，主持京畿一带的农田水利开发工程。次年因浮议鹄起而罢。不久徐贞明乞假归田，万历十八年卒。

早在初任工科给事中之时，徐贞明就曾上疏，提出开发京畿水利的建议。他针对南粮北运的情况，指出：自古以来，西北（指今华北地区，下同）一直是号称富强之地，难道就不能做到粮食自给并保证军队的要求？粮食从东南地区长途运输，每运一石到京城常常要花好几石的成本。这些都是民脂民膏，长此以往，东南势必困顿。加上运道时有不畅，更是令人担心。而陕西、河南一带，旧渠、废堰处处可见。山东则多泉水，都可引而成田。京城附近，河流泉源也为数不少，足以供给灌溉。关键是北方人不习水利，而常常苦于水害。实际上，水害难除正是因为水利未兴。水聚之则为害，散之则为利。现在顺天（治今北京）、真定（治今河北正定）、河间（治今河北河间）三郡大片农田半为沼泽，就是因为上游15条河流只有猫儿湾一处出口，泄流不畅所致。如在上游开浚渠道，引走一部分水量，下游多开支河，畅其去路。地面最低处，留下作为蓄水之地，较高处则仿效南方圩田制度。这样一来，水利兴，水害自除。另外永平滦州（今河北滦县）至沧州、庆云（今河北庆云北10公里），近海地带遍地生长芦苇，实际都是肥沃的好地。元代虞集就曾在京东滨海地区，开垦稻田。现在如能仿照虞集的办法，首先开垦这一地区。俟有成效后，再推广到河南、山

东、陕西等地。就可减少或者免除东南的漕运，国计就永无短绌了。

疏上后，工部尚书郭朝宾认为水田劳民，请缓议，此事被搁置。徐贞明选派几位能干下属，历时两月，考察了永平一带滨海靠山土地，证实了计划的可行性后，欲再上疏请求先进行试验之际，遭贬太平。贬谪期间，他撰写了《潞水客谈》一文，全篇仅约 5700 字，以对话的方式，进一步阐述了开发西北水利的设想。他提出 13 条理由，说明开发西北水利是当时最大最急的国家大计。主要内容如下。

(1) 雨旱虽是天然因素，但人却可以设法控制水的蓄泄，以备不时。目前西北地区旱则赤地千里，涝则洪流万顷，完全是寄命于天，实不可恃；

(2) 都城在北方，供给却全靠东南，决非长久之计；

(3) 东南漕运，常常耗费几石粮食才能运抵北京一石，民力疲惫。西北如能有一石收入，东南就可以省下几石的耗费。于国于民，都有大利；

(4) 开发西北水利，多开沟渠引水，可以减少各河的水量，减轻河患；

(5) 刘六、刘七起事，因为大量流民加入而声势浩大。开发水利可以使百姓安居乐业，消除一大隐患；

(6) 东南人多地少，西北则相反。如多招东南百姓来西北开垦荒地，可以两全其美；

(7) 有利于边防。

他指出：经过实地考察，发现各地泉源众多，引水容易，可以营造大片水田的地方比比皆是。前次上疏虽未被采纳，但已有多位官员赞同这一建议。相信以后如有人重提此议，必定能得以实施。

最后徐贞明还建议：商人从南方运米至北方出售，获利是十之三。如果由政府颁布政策，规定如在北方种植水稻售给官府，收购价格和南方运来的一样。这样一来，商人必定愿意省去长途运输之烦，而在北方开垦水田。逐渐发展，可收潜移默化之功，而国家又不必花任何投资。

兵部尚书（后任大司马）谭纶读该文后非常赞同，说自己“历塞上久，知其必可行”。不久顺天巡抚张国彦、副使顾养谦在蓟州、永平、丰润、玉田等处试行，都颇见成效。

万历十三年徐贞明重返京城任职，御史苏瓚、徐待力陈徐贞明之说可行，给事中王敬民也专疏推荐。苏瓚并建议将治水、垦田两项任务一并由徐贞明负责。明神宗同意并升徐贞明为少卿，颁旨令其与各地方官共同勘议。徐贞明于是周历京东各州县，勘查水土情况，提出若干措施上报。户部尚书毕锵等人也很赞同，根据徐贞明的报告归纳了 6 条措施，主要有：以垦田成绩考察各郡县官员，由徐贞明负责考核举报；适宜种稻的土地逐渐改种水稻，不宜种稻则仍其旧，不求速成；招募南方人，给发衣食农具，求以一教十之效；垦田百亩以上，即算祖业，可以入当地籍；卓有成效者，可充任乡村各级组织负责人；当地民夫只负责疏浚河道等事，而垦田则募专工。得到神宗同意。

九月，神宗命徐贞明以监察御史领垦田使，有阻挠垦田者即举报治罪。徐贞明先到永平，招募南方人实施垦田。到次年三月，已垦田达 39 000 多亩。他还遍勘诸河源委，拟进行大规模疏浚。他不避艰苦，“晓夕栉风沐雨，崎岖泥泞藁莽中者，手不停指挥，口不停画诺。而露处招提古庙，饥饿者为常”。就在这时，一些宦官和王公贵族，由于自己霸占了大批田产，害怕水田兴办后，自己的田产难以牟利。于是大肆活动，纷言水田不便。神宗惑于流言蜚语，开始犹豫。御史王之栋又上疏说水田必不可成。神宗终于决定停止垦田。徐贞明愤懑不已，不久就请假回乡。

元代虞集于泰定年间（1324—1328）曾建议在滨海地区建立军屯，种植水稻，未被采纳。到至正十三年（1353）因农民起义，南粮无法北运时，丞相脱脱才赶紧实施虞集建议，但为时已晚。徐贞明从接受历史教训、防患于未然观点出发，建议开发北方水利。他身体力行，又有周密的调查和规划，却因为少数达官贵人的阻挠半途而废，“论者惜之”。清代雍正年间畿辅水利又曾大规模进行，但因北方气象、水文条件不同于南方，只在水源丰富的地区得到推广。

文 献

[1]（明）徐贞明：潞水客谈，《丛书集成》本，商务印书馆，1936。

[2]（清）张廷玉等：明史·徐贞明传，《二十五史》本，上海古籍出版社，1986。

[3]（明）张元汴：张阳和先生不二斋文选，1603。

[4]（明）萧彦、王致祥：掖垣人鉴，万历年间刊本。

王 士 性

杨 文 衡

王士性 字恒叔，号太初，又号元白道人。浙江临海人。明嘉靖二十五年（1546年）生；万历二十六年（1598年）卒。地理学。

王士性是王宗沐的从子，小时候家境贫穷，但他好学上进，王宗沐爱他像亲生儿子。万历五年（1577）王士性考中进士，即派他任朗陵（今河南确山）令，有政绩。不久考选礼科给事中，首陈天下大计，因此出了名。万历十三年（1585）母亲去世，回家守丧三年，不能做官。万历十六年（1588）复官，迁吏科给事中，不久因触犯皇帝忌讳，被派往外地做官。先后任四川参议、广西参议、云南副宪、山东参议等。后又历太仆少卿，官终鸿胪卿。任官地区有北京、南京、河南、四川、广西、贵州、云南、山东等地。著有《五岳游草》12卷，《广游记》2卷，《广志绎》6卷。他在地理学上的成就主要有4项。

1．卓越的自然区划

王士性在《五岳游草》卷十一中，把当时中国东南部划分为14个自然区，并概述每个自然区的基本特点。这14个自然区是：晋中、关中、蜀中、楚、江右、两广、闽、滇、贵竹（今贵州）、中原、山东、两浙、南都（今南京）、北都（今北京）。王士性的这个自然区划跟《山海经》的“五方”和《禹贡》的“九州”类似，都是以自然山川地形或风俗习惯为依据来划分自然区。但王士性的区划划分得更详细，更合理，范围也更广。比如，《禹贡》不涉及两广、闽、滇、贵州和两浙，地域不及王士性区划广；王氏区划则将《禹贡》的兖、豫、徐三州合并为中原，而把冀州分为北京与晋中，荆州分为楚、江右，这样处理，从地形上看更合理。这说明，王士性的自然区划比《山海经》、《禹贡》有明显的进步，是我国古代一个卓越的自然区划。

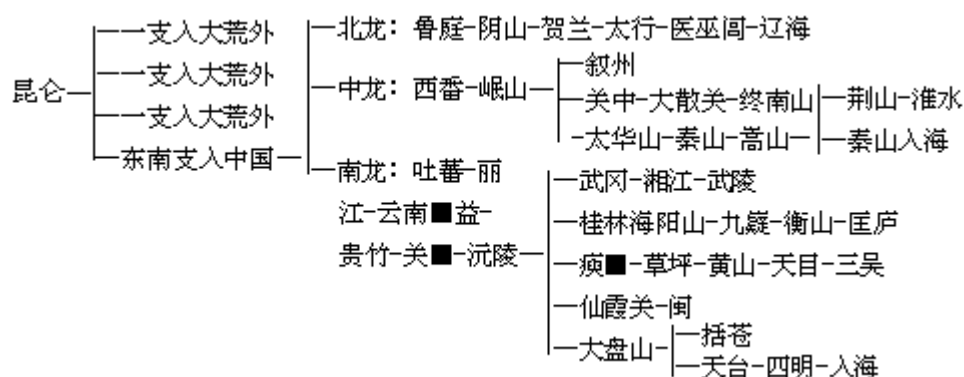
2．山脉分布系列的完整化和系统化

山脉分布系列的概念在我国出现很早，成书于战国时期的《禹贡》和《山海经》，都有山脉分布系列概念。《禹贡》有四列山脉说；《山海经》有五大山系说；唐代僧一行提出山河两戒说，即两大山系说；唐末五代杨益又提出四派说；宋代朱熹有三大龙说，即三支山系说。最后，明朝万历十九年（1591）王士性在上述山系学说基础上，提出了一个详细的三大龙

说（具体内容见表 1）。它发展了中国的山系学说，并使之完整化。

应该指出，王士性讲的山脉分布系列，跟现代地理学讲的山脉系列概念不完全相同。王士性划分山系的根据是“以水为断”，“惟问水则知山”。而现代地理学则是以地质构造、地质时代来划分山系，必须是同构造、同时代的才能说是同一山系。不过，古代的山系学说仍有它的积极作用和价值，它把复杂的山脉分布条理化，规律化，便于人们掌握。有些山系跟现在划分的山系几乎一致，更是难能可贵。

表 1 王士性三大龙说简表



3. 对区域地理学的贡献

王士性的区域地理观念很强，善于抓住各地的地理特点和区域差异。这方面的论述主要体现在他晚年写的地理笔记《广志绎》中。全书名为 6 卷，实际上只有 5 卷，因为第 6 卷“四夷辑”有目无书。第 1 卷“方輿崖略”论述全国的地理情况，如历代疆域沿革，各地赋税差别，物产差异，国家储备的地区差异，人材的地区差异，江、河水量差异及其原因，边关分布及边备等。其中不少论述非常精彩。第 2 至第 5 卷分论各地区的地理，仍然突出各地的地区差异。王士性在人文地理学方面的成就，胜过徐霞客。

4. 旅行考察的成就

王士性特别喜欢旅游，“少怀向子平之志，足迹欲遍五岳”。长大成人后，利用到各地做官的机会，顺道旅游，只有少数是专程旅游。游过的地方有浙江、河南、江苏、安徽、江西、湖北、湖南、北京、山东、陕西、四川、广西、广东、云南、山西、河北、贵州等 17 个省、市、自治区。足迹不仅遍五岳，而且踏遍了大半个中国。游踪之广，与徐霞客不相上下。主要的旅游活动是在万历五年（1577）他中进士以后，尤其是万历九年（1581）至万历十九年（1591），这 10 年是他旅游的高峰时期。他把旅游各地的见闻，写成《五岳游草》、《广游记》和《广志绎》。他的游记虽

然没有徐霞客的多，但文笔很好。潘耒称赞他是“下笔言语妙天下。……盖天下之宦而能游，游而能载之文笔如先生者，古今亦无几人”。王士性的游记多历史典故，地理内容不如《徐霞客游记》那么突出和丰富。但有些地理描述和论述也相当精彩。如四川盐井、油井和峨眉山佛光的描述，关于自然区划和山脉系列的论述，都是作者亲自考察的成果，有较高的历史价值和科学价值。他晚年写的地理笔记《广志绎》，更是他通过旅游考察而获得的地理知识成果。他是明朝很有成就的旅行家和地理学家。

文 献

原始文献

- [1]（明）王士性：五岳游草，康熙年间刊本。
- [2]（明）王士性：广志绎，中华书局，1981。
- [3]（清）张廷玉：明史·王士性传，中华书局，1974。
- [4]（清）张联元：台州府志·王士性传，1722。

研究文献

- [5]杨文衡：论王士性的地理学成就，自然科学史研究，9（1990），1，第91—97页。
- [6]谭其骧：与徐霞客差相同时的杰出地理学家——王士性，见。《纪念徐霞客论文集》，广西人民出版社，1987。

黄 成

曾 敬 民

黄成 字大成，号平沙。安徽新安（今安徽黄山）人。生卒年不详，约生活于明隆庆（1567—1572）前后。手工业工艺。

黄成是明隆庆前后的一位著名油漆匠师。由于在封建时代的中国，科学技术被视为雕虫小技，油漆工匠更被看作社会末流，所以《明史》没有给黄成立传，他的生平事迹早已湮没无闻。仅在明代高濂的《遵生八笺》中找到关于黄成的籍贯、在世年代及其技艺的非常简略的记载。高濂在该书卷十四《燕闲清赏笺》中说：“穆宗时，新安黄平沙造剔红，可比园厂，花果人物之妙，刀法圆活清朗。奈何庸匠 利，效法颇多，悉皆低下，较之往日一合三千文值，今亦无矣，何能得佳。”据此可知，黄成是安徽新安人。而他所著的《髹饰录》题为“平沙黄成大成著”，“平沙”是当时安徽新安的一个乡镇，故人又称他为“黄平沙”。

黄成在明穆宗隆庆时所造的剔红漆器可以和专造皇家御用漆器的北京果园厂的剔红作品媲美。由于他的作品精良，所以价格昂贵。清代吴騫在《尖阳丛笔》卷五中说：“明隆庆时，新安黄平沙造剔红，一合三千文。”当时，三千文钱约可购买上等机布六匹，相当于雇工一年有余的工钱。作品的高昂价格反映了他高超的技术水平。而“花果人物之妙，刀法圆活清朗”，又足以说明他掌握了熟练的技巧，形成了自己的独特风格。黄成不仅有剔红一艺之长，对于油漆技术的各门皆所专擅，因此被誉为“一时名匠，精明古今之髹法”。后世工匠“效法颇多”，可见他的影响之大。

黄成不仅精通油漆技术，而且颇通文墨。他所著的《髹饰录》是现存唯一的古代漆工专著，书中系统地总结了前人和他自己的经验，较全面地叙述了有关油漆工艺的各个方面。此书在明天启五年（1625）又经嘉兴西塘的杨明（号清仲）为它逐条加注，并撰写了序言，使这部著作内容臻于丰富翔实，价值也更高。可是这样一部重要的科技著作，在当时并未得到应有的重视。《四库全书》未收此书，地方志也不见记载，更无人关心刊刻。然而，这本书在日本流传了300多年。该书被日本人视如珍宝，对日本油漆技术的发展产生了深远的影响。在这300多年中，我国却很少有人知道，“遂使绝学就湮，奇书失野”。直到1926年，《髹饰录》才受到我国学者朱启钤的注意。他向日本人大村西崖要到了副本，并对该书体例加以整理，又撰写了序言，才刊印行世。

《髹饰录》分乾、坤两集，共18章，186条。其主要内容可分为两大类：第一、二、十七、十八等章讲漆器制做方法；第三至十六章讲漆器的分类及各类中的不同品种，有时也因叙述品种而涉及它们的做法。据目前

初步的研究，《髹饰录》的价值主要在于以下几个方面：

(1)《髹饰录》是研究漆工史的重要文献。研究明代漆工艺，或是探索更早的漆工史，它都有重大的参考价值。例如关于剔红，黄成说：“唐制多印板刻平锦朱色，雕法古拙可赏；复有陷地黄锦者。宋元之制，藏锋清楚，隐起圆滑，纤细精致。”过去的学者一般都认为剔红漆器起始于宋代，很少知道唐代已有剔红。唐代有剔红漆器，见于日本人大村西崖的《中国美术史》（1901），而大村西崖的话又是根据黄成的记载而来。

(2)《髹饰录》为我国漆器建立了一套命名与分类的标准。漆器品种繁多，如果没有一套命名与分类的标准，就会显得杂乱无章。譬如现在的博物馆中陈列的漆器，统称为“雕漆”，可是从漆工的技术上说，这个名称涵义极广。若依《髹饰录》划分，雕漆中包括了剔镏类、戗划类和款刻类的不同；而在剔镏类中，又有剔红、剔犀等等；戗划类又分戗金、戗彩等等；款刻类包括款彩与螺等等；将这些漆器笼统称为“雕漆”，就不能表明各种漆器的特点。若按照黄成所订的标准来命名，那么给人的概念就会清楚得多。黄成所订立的分类标准很简单，第一个标准是籍阴阳属性来归类，“质为阴，文为阳”。凡漆器朴素无纹的称质，属阴；有花的称文，属阳。而“文亦有阴阳”，例如，描饰为阳，因为“其象凸”；雕镏为阴，因为“其象凹”。第二个标准是根据制造技术方面来分类的，例如，描饰类的，都是用笔画花的漆器；戗划类的，都是用刀刻划花纹的漆器。黄成这一比较合理的分类，为漆器的研究者开辟了方便的途径。

(3)《髹饰录》提供的宝贵材料对当前继承和发展中国传统油漆工艺有重要的借鉴作用。该书是一部记述漆工技术最完备的著作，内容涉及制造漆器的原料、工具、方法、品种与形态等各方面。尤其是第十七章，详述了合缝、捎当、布漆、垸漆、糙漆等6个生产过程。各种漆器不问最后文饰如何，都必须经过这几道工序。这些都是漆工必须掌握的基本知识，也是今天继承传统工艺应当重视的法则。《髹饰录》还蕴含着关于漆器的形态和制作方法的大量宝贵材料，有待我们去研究并加以利用。

黄成在书中还强调漆匠要有严肃认真的工作态度；反对粗制滥造和违反操作规程；反对技术保密和“独巧不传”；反对造假古董，用以牟利欺人。如仿古器，他主张有款可以照摹，但应另加一款项“某姓名仿造”。黄成的这种严格要求自己，重视质量，实事求是，一丝不苟的科学精神，也是值得我们学习的。

文 献

原始文献

[1]（明）黄成撰，（明）杨明注：髹饰录，托跋廛丛刻本，1927。

研究文献

[2]王世襄：髹饰录解说，文物出版社，1983。

[3]索予明：髹饰录解说，（台北）商务印书馆，1974。

[4]王世襄：髹饰录——我国现存唯一的漆工专著，文物参考资料，1957，7，第14—17页。

王 肯 堂

伊 广 谦

王肯堂 字宇泰，一字损仲，号损庵，又号念西居士。镇江府金坛（今江苏金坛）人。明嘉靖二十八年（1549年）生；万历四十一年（1613年）卒。中医学。

王肯堂出身于官宦之家，祖父王皋官至兵部主事，父王樵任右都御史，赠太子少保。王肯堂少时即喜欢阅读医书，涉猎了《素问》、《难经》、《金匱要略》、《甲乙经》等中医经典著作。因母亲有病未遇良医而锐志学医，渐精医术，曾治好其妹濒于垂危的乳疡症，在乡里颇负医名。万历十七年（1589）考取进士，选庶吉士，授翰林检讨。因职务之便，得以广泛浏览馆阁中收藏的医学秘籍。万历二十年（1592），因上书抗倭被降职，于是称病返回故里。家居14年，钻研医学，深造有得，陆续编撰并刊刻了《证治准绳》、《郁冈斋笔麈》等著作，以医术闻名于世。万历三十四年（1606）重被起用，任南京行人司副，后官至福建布政使司右参政。他与万历年间来华的西方传教士利玛窦（M. Ricci）等交游密切，接受了一些西方天文、历法知识。

王肯堂在医学上的贡献，主要是他编辑了《证治准绳》一书。这是一部具有医学全书性质的巨著，共44卷，历时11年（1597—1608）完成。由于这部书对疾病的证候和治法叙述详细，意在使不明医理的人也可作为准绳，“因证检书而得治法”，故名《证治准绳》；又因其包括杂病、类方、伤寒、疡医、幼科、女科等六科，故亦名《六科准绳》。其编写方法是按证分类辑录历代医家有关证治方面的论述，立论平正，不偏执一家，内容丰富而有条理。其中《杂病证治准绳》8卷，分13门，主要论述中风、水肿、痰饮、眩晕、黄疸、咯血、腹泻、癩、狂、痫、疔风等内科病证，及目痛、雀盲等证的证治。书中对多种精神神经疾病所做的认真观察和真实记述，被认为是全书最有价值的部分；卷七“目”部几乎将今日肉眼所能检知的症状记载无遗，所述眼科“五轮八廓”说，被认为是历代医籍中“叙述最精”者。《杂病证治类方》8卷，分类辑录诸家及王肯堂经验方2925首，可谓集明以前杂病用方之大成。《伤寒证治准绳》8卷，总结了明以前诸家的成就，以证归类，重新编排张仲景《伤寒论》条文。《疡医证治准绳》6卷，广集历代外科名医方论，共辑外科成方1170余首，并最早逐一记述人体骨骼的名称和形状。《幼科证治准绳》9卷，重视天花和麻疹的防治，对各种症候的观察也更趋精细。《女科证治准绳》5卷，以宋陈自明《妇人大全良方》为蓝本，广集张仲景、孙思邈、薛己、戴思恭等50余位医家的论述和方药，足以代表17世纪时中国妇产科的知识水平。

其后武之望的《济阴纲目》、阎纯玺的《胎产心法》、汪嘉谟的《胎产辑萃》等书，都是以《女科证治准绳》为蓝本加以改编而成。由于《证治准绳》采摭繁富，记述详尽，条理分明，详而有要，故深受医家欢迎，以致有“三百年来承学之士奉《六科准绳》为宝山玉海”之说。流传甚广，明以来多次翻刻，有近20种版本，并被收入清代御纂《四库全书》。

其他著作尚有《医镜》4卷，为医学入门书，分述各科病证，提要钩玄，令读者一览而知辨证用药。《郁冈斋笔麈》4卷，笔记著作，涉及诗文、书画、天文、历法、名物、禅理等。医药内容约占十之三四，有不少独到见解。后人择取这部分内容，编为《郁冈斋医学笔麈》2卷。《灵台要览》2卷，是其读书心得，扼要记述中风、疟、痰、喘、泻、水肿等42证的证候和治法。《医学穷源集》6卷，医案著作，按年代运气分类。又曾辑刻《古今医统正脉全书》，收辑上自《内经》下迄明陶华《伤寒明理续论》历朝有代表性医著44种，是一部对后世颇有影响的大型医学丛书。此外尚撰有《论语义府》、《尚书要旨》、《律例笺释》等书。

王肯堂是一位主要依靠自学取得成功的医学家，他一生无棋酒之好，孜孜不倦、锲而不舍地从事医学研究和著述。他受范仲淹“不为良相，愿为良医”思想的影响，以治病救人为己任，还在青年时期求诊者即已应接不暇。他不仅医术高明，而且医德高尚。对那些其他医生束手无策的重病患者，凡来求诊无不立应，毫无厌烦之意。他在编撰《证治准绳》时不怀偏见，兼收并蓄诸家之长；他从临床实际出发，周密精细地观察疾病证候；在比较忽视解剖学的明代，他最早详细而又比较准确地记述人体骨骼解剖；他在中国医生中最早接受西方的天文、历算知识，都体现出他在学术上的严谨态度和开明作风。

文 献

原始文献

[1] (明)王肯堂：证治准绳，上海科学技术出版社，1959。

[2] (明)王肯堂：医镜，日本皇都书铺唐本室宗兵卫等翻刻魏里香雪林本，1714。

[3] (明)王肯堂：郁冈斋笔麈，北平图书馆据明万历刻本铅印，1930。

[4] (明)王肯堂：肯堂医论灵兰要览，北京市中国书店影印，1986。

[5] (明)王肯堂：医学穷源集，汤世质刊本，1808。

[6] (清)张廷玉等：明史·王樵传，中华书局，1974。

研究文献

[7]李涛：明代医学的成就，医学史与保健组织，1957，1，第43—63页。

[8]王重民：王肯堂传附论肯堂与利玛窦关系，医史杂志，1951，2，

第 41—42 页。

[9]刘元：明代医学家王肯堂的生平和著作，中医杂志，1961，1，第 67—70 页。

[10]郭霭春：中国分省医籍考，天津科学技术出版社，1984，第 506—507 页。

赵士楨

王兆春

赵士楨 字常吉，号后湖。乐清（今属浙江）人。约明嘉靖三十二年（1553年）生；约万历三十九年（1611年）卒。火器。

赵士楨的祖父赵性鲁，官至大理寺副，博学多才，工诗词，精书法，曾参加修订《大明会典》。赵士楨自幼受祖父熏陶，亦擅长书法，于万历六年（1578）被授为鸿胪寺主簿，任职18年后，受召入直文华殿，至万历二十四年（1596）晋升中书舍人，又过10余年后病故。

赵士楨从小生长海滨，少经倭患，深受被侵扰之苦，因此关心国家前途，注意研究军事及火器技术书籍，留心访求神器，向当时《火攻大全》的作者请教，从抗倭名将戚继光、胡宗宪的部下处了解倭寇所用火器的情况，认识到火器在战争中的作用，并同在抗倭作战中屡立战功的将领林芳声、叶子高等，朝夕探求学问，研讨火器。万历二十四年，当他在温州同乡游击将军陈寅处见到外国传入的火绳枪后，即仿求因进贡而留居北京的土耳其掌管火器的官员朵思麻，见到了朵思麻收藏的噜密（Rum，又作鲁迷，在今土耳其境内）铳，并详细学习了该铳的制造和使用方法，经过精心研究后，仿制成比同期欧洲火绳枪威力大，比日本火绳枪轻巧灵敏的噜密铳，于万历二十六年（1598）进献朝廷。由于此枪安有良好机械回弹性的枪机，具有扣机即发，射毕即自动弹起的特点，因而被军工部门大量仿制，装备明军使用。之后，赵士楨又在此基础上，历经艰难困苦，勤奋钻研，不惜自解私囊，散金结客，募工制造，先后制成各具特色的火绳枪等十多种火器。其中单管火绳枪（明代称鸟枪）有轻便灵巧的西洋铳，安于战车上的鹰扬铳，能安放子铳进行连续发射的掣电铳，集轻便、快捷、平稳三个特点于一身的三长铳，镞与铳合一的镞铳，铍与铳合一的铍铳；双管火绳枪有震叠铳；五管火绳枪有迅雷铳；还有滑槽式古代火箭发射装置“火箭溜”。上述各种火绳枪的创制，把明代后期单兵枪的研制推进到了一个新的发展阶段。“火箭溜”的创制，保证了火箭能沿目标方向飞行，颇与近代火箭导轨的作用相类似，是我国古代火箭发射技术的一大飞跃。

赵士楨在研制上述各种火器的过程中，还以不同的文体，撰写成《神器谱》、《神器杂说》、《神器谱或问》、《恭进神器疏》、《防虏车铳议》、《铳图》、《倭情屯田议》等研制和使用火器的论著，《玄览堂丛书》第85、86册集纳了这些论著的万历刊本。此外还有其他一些刊本。1974年，日本古典研究会发行的《和刻本明清资料集》第六集中，以《神器谱》为名，比较集中全面地集纳了赵士楨的主要论著。其中第一卷刊印了万历二十六年和三十年的两篇《恭进神器疏》、《防虏备倭车铳议》等7篇奏

稿、皇帝的八道圣旨和两道题复等文献；第二卷名为《原铳》，分上、中、下三部分，刊有噜密铳、掣电铳、迅雷铳等 10 多种火绳枪，以及各种火器的图形和文字说明；第三卷是《车图》，内有鹰扬车、冲锋火车、车牌的构造和阵法，以及各种火箭的制造使用之法；第四卷是《说铳》69 条（《玄览堂丛书》作《神器杂说》31 条），用条文形式阐述了各种火器的地位、作用和制造、使用的许多问题；第五卷是《神器谱或问》55 条（《玄览堂丛书》为 44 条），以设问与作答的形式，对各种火器的制造、使用的许多问题，作了补充性的叙述。5 卷共有 6 万余字，附图 200 余幅，是赵士桢关于火器制造与使用所获成果的结晶，具有鲜明的时代特色和许多独到之处。

《神器谱》各卷，全面系统地反映了赵士桢关于火器制造与使用的理论。在明代中期东有倭寇侵掠、北有游牧民族袭扰的严峻军事形势下，赵士桢从战略的高度出发，建议朝廷大力发展火器制造，认为这是抗倭寇、挫凶锋、张国威的长治久安之计。为了保证所制火器的质量和毁杀威力，赵士桢从四个方面进行深入的研究，取得了显著的成就。首先，他选用福建等南方各地的上好木炭作燃料，炼出色泽光亮、质地坚韧的钢材，作为制造枪炮管的原料，避免了北方用煤冶炼的钢材，因含硫磷过多而使枪炮管容易脆裂的弊病。其次，采用向熔炉内灑洒稻草屑的多次脱碳法，炼成含碳量适当的可制枪炮管的优质钢材。其三，要求火药配制者要根据各地天气晴朗、阴雨、凉爽、郁蒸的不同，分别确定火药中硝硫炭的组配比率，配制成适应当地使用的火药，以保证火药的毁杀威力。这是赵士桢对提高古代火药配制科学性所做出的独特贡献。其四，选用技精艺熟、不辞劳苦的工匠进行制造，以便造成质量精良的火器。

为了使精良的火器充分发挥作用，他反对滥造滥用，提出造器用器统一的主张，要求造器者必知用器之法，用器者必知造器之理，这样才能运用自如，临战无患。为此，他要求统兵将领必须善于指挥部队使用各种火器，必须善于因时、因地、因我、因敌、因众、因寡、因动、因静而不断改变使用火器的方式，切不可拘泥死板；在使用火器时要做到势险节短，使人猝不及防；阖 张弛，使人莫知其妙；虚虚实实，使人莫测端倪；险地、易地，都能操射自如。只有这样，才能使用火器战胜强敌。

上述成果表明，赵士桢不愧是我国明代万历年间杰出的火器研制家，他一生辛勤，刻意研制火器，钻研理论，以至“竟成锻癖……似醉若痴”，“千金坐散而不顾”，“备极劳苦而不辞，不惜以蒲柳孱弱之躯，……孳孳”，“恒穷年而罔恤”，可以说他是一位具有献身精神和爱国主义思想的火器研制家。由于他创制的火器，都是“韬铃奇正，再观古人兵器，触类变通，加以妙悟”而成，所以都具有鲜明的时代特色。他的《神器谱》等论著，是继戚继光的《纪效新书》、《练兵实纪》之后，关于火器制造与使用理论的水平更高、科学性更强的著作，是在理论与实践的结合上，

把明代后期火绳枪的研制，推进到一个新的发展阶段的标志，对明末清初火器的发展产生了积极的影响。如果说戚继光是一位熟谙火器制造使用的戎马倥偬的军事家，那么赵士桢则是一位精通战略战术的火器研制家。

文 献

原始文献

[1]（明）沈德符：万历野获编·卷二十三·金华二名士，清道光年间刊本。

[2]（明）赵士桢：神器谱，《玄览堂丛书》第85、86册，影印本，1941。

研究文献

[3]杜婉言：赵士桢及其《神器谱》初探，中国史研究，1985，4，第59—73页。

[4]洪震寰：赵士桢——明代杰出的火器研制家，自然科学史研究，2（1983），1，第89—96d页。

陈 实 功

李 经 纬

陈实功 字毓仁，号若虚。东海崇川（江苏南通）人。明嘉靖三十四年（1555年）生于江苏南通市西门将军巷；崇祯九年（1636年）卒于故居。中医学、外科学。

陈实功少年时期即开始习医。他随师一面精研医理和道德修养，一面临症实地观察诊断和治疗技术等。在此阶段，他还师事文学家兼医学家李沧溟，李先生关于“医之别内外也，治外较难于治内。何者？内之症或不及外，外之症则必根于其内也”的一席话使他深受启迪，并成为他数十年习医诊疗的座右铭。陈实功对先古名医确论之书，或内或外，均手不释卷，一一参明，融汇贯通，并力求“印之在心，慧之于目”。他还广泛阅读古今前贤书籍及近时名公新刊医理、词说，以至成为一名既通文学、儒理、哲学，又精医理的外科学者。他在改变过去外科只重技巧不深研医理的落后状况，以及发展外科方面起到重要的作用。

集中反映陈实功学术思想与学术成就的代表作品，是他40余年的医术结晶《外科正宗》。全书4卷，现存有1617年之首刻本，先后刊刻十余次。1785年，经张鹭翼重订析为12卷本，名《重订外科正宗》，先后刊刻近20次。1860年，徐灵胎批注之12卷本，又得先后刊刻石印者20余次。

在陈实功之前，中医外科虽也有若干著作流传，但对外科疾病之医理却研究得比较少。不少外科医生往往仍然偏于技巧而乏医学修养。陈实功正是在这样的学术背景下，吸取前辈关于“外之症则必根于其内”的教导，在攻读外科疾病诊断、治疗等方面书籍时，特别重视钻研外科疾病的学理。因此，《外科正宗》在许多外科疾病的病因、诊断、治疗方法、医疗技术、医案记录、护理以及其有关科学依据和学理等方面，都明显地超过前人。这是中国外科学史上一部承前启后的重要著作，不仅使明代外科学的发展达到新水平，对明以后外科学的发展也有深远的影响。

陈实功在发展中医外科学方面的贡献十分突出，现分述如下。

他撰著的《外科正宗》，系统论述了外科疾病150余条，素有“列证详，论治精”之赞誉。例如现代医学之阑尾炎，中国古代医学家称之为肠痈。他在描述肠痈的三大病因时指出：男子暴急奔走，可引致消化道传送食饮糟粕不能舒利畅达，使浊气、败血壅塞肠道不出而成；妇人患肠痈则多由于产后体虚多卧，多不起坐运动等，以致肠内容物长期停滞而引发；饥饱劳伤、担负搬运重物、醉饱生冷并进、肠胃道功能减低运化不通以及其他因素，均可引起肠内容物凝滞。陈实功不但能正确地描述诱发阑尾炎的病因，还绘制了肠痈图，确定出肠痈的体表部位。这说明他对外科疾病的认识水平较先辈们有所提高。

骨关节结核在古代是比较多见的，由于发病部位和临床表现证候不同，医学家们采用的命名也有许多不同，如发于膝关节因其证候酷似鹤膝，故命名为鹤膝风；以其好发部位而命名者称之为附骨疽；以其发病后坏死骨不断由疮口出者，命名为多骨疽；以形象命名的前臂骨结核为蜈蚣串等等。陈实功认为这类疾病在病因、临床症状和治疗方法上十分相似，虽然在其著作中仍然沿用原来的病名，但在论述和治疗大法上已作了合理的安排。它把鹤膝风（膝关节结核）附于附骨疽（前臂、下腿骨结核）条下，在治法上以参见、互见的方式，对这些疾病类同的症状、病因、相似的预后、有区别的诊断要领，以及基本一致的治疗用药和方法等进行了有关的论述。他还指出，这类疾病的保守治疗只能“渐渐取效”，“俱不效者，终成痼疾”。也指明骨关节结核在当时是难治愈的。

在癌肿方面，陈实功论述的癌肿有乳岩（乳腺癌），翻花疮（皮肤癌等）、蜚唇（唇癌）。对颈部、鼻咽以及内脏等癌肿转移至颈淋巴等出现的恶液质，陈氏命名为失荣。他对这类恶性肿瘤均作了比较科学的论述。例如，“不痛不痒，渐渐而大”、“溃烂深者如岩穴、凸者若泛莲”，或谓“空似岩穴，边肿若泛莲”，“若菌无苦，无痛，揩损每流鲜血”，“坚硬如石，推之不移，按之不动”，“形容瘦削”等是对癌肿症状及特征体表形态的描述。在论述病因和病因与预后关系时指出，忧郁、心所愿不志以及炙 刺激等因素在发病上的重要意义。他认为失荣症是因先得后失、始富终贫、六欲不随所致，指出：中年以后无夫之妇得此症者“死更尤速”。他的这些见解，使中国医学对癌肿的认识明显提高了一步，一些论述至今还有其科学的价值。必须指出，他虽认为癌肿是不治之症，却还是总结了许多治疗药物和手术方法，并客观地指出，虽不能获全愈，而不夭折速死者，诚缓命药也。

化脓性感染是最为常见的一类外科病症，它包括痈、疽、疔、疔等等。对此，如何正确诊断和确定科学的治疗方法，历来存在着保守与非保守的争论。保守者对待已化脓的感染主张用药助其自溃排脓，反对手术切开。非保守者则主张在用药提高患者抵抗力的同时，手术切开排脓引流。陈实功是后一观点的积极倡导者，他以大量的成功病例，赢得了许多外科学家的赞许。陈实功在痈疽治法总论中明确指出：内有脓而不得排出体外者，即应手术切开。若有顽肉腐肌，更当用剪刀剪除，并叙述了不同部位应当切开之深浅、大小等等，并认为“此举世自然之良规也”。陈氏关于切开引流的原则、时机和方法是科学的，至今仍有其指导意义。关于处理深部脓腔，他强调背部蜂窝组织炎由于误治或治不得法而成大疮者，在包扎时必须用绢帛4—5层压垫，再用绷缚带扎紧，以力求压缩脓腔，促进脓腔愈合，避免形成窦道。陈氏还要求外科病人必须得到良好的护理。例如，局部一定要保温，冬要温床暖室，夏宜几净窗明。他还破除传统习俗，大胆提出“饮食何须戒口”。已往人们均视鱼、肉、蛋、禽之类为“发物”，

认为食用不但对化脓性感染不利，反而会刺激痈、疽等疮疡，使预后更加严重。陈实功主张“但所喜者，便可与之，以接补营养”，这可以视之为外科医疗护理上的一次革新。

陈实功在一般化脓性感染的诊断、治疗、护理方面极少保守思想，他倡导的许多革新和创造，大大提高了痈、疽、疮、疡的治愈率，扩大了传统外科的治疗范围，而且继承发扬了中断失传近千年的外科手术疗法。从某种意义上说，使中医外科学有了现代外科学的雏型。

在鼻息肉手术摘除及有关器械的设计制造方面，陈实功首先论述了鼻痔（即鼻息肉）的形成、症状、发展过程以及一般的治疗原则等，并叙述了初起时的药物治疗方法和方剂（包括内服药和外用药），这一直是一种有效的治疗方法。对长期保守治疗而无明显效果者，陈氏创造了外科手术疗法，即“取鼻痔秘法”。此法是先用药散向鼻腔连吹两次进行局部麻醉，次则用细铜箸（铜筷子）二根，箸头各钻一小孔，用丝线穿孔内，使两铜箸相连距离五分许，然后以穿丝线一头直入鼻息肉根部，将两箸线绞紧鼻痔根部即向下一拔，其痔自然拔落，再用预先制好的止血药吹入鼻内，伤口出血即止。陈氏所创制的鼻息肉摘除器械和手术方法与现代的手术器械、方法相比较，在原理和基本要求上是完全一致的。

对于刎颈自杀之抢救，陈实功强调：自刎者乃迅速之变，必须尽早抢救，不可迟延。其方法是急用丝线缝合刀口，敷上桃花散止血消炎，用绵纸4—5层盖住伤口，并以长绷带缠绕颈部使头能抬起。绷带扎紧后，即令患者仰卧高枕，枕置脑后以促伤口紧合不开为宜。衣、被和房间要温暖，待呼吸从口鼻通后，即喂以人参粥汤等流质饮食。3日后换药，再如以上包扎2日，以后可用软绢蘸消毒药水洗伤处，换用消炎止痛生肌的药膏，以药棉薄盖，再用长4寸、宽2寸的膏药粘贴伤口及其周围健康皮肉处，再用绷带绢条围缠三转，用线缝绢头使不脱落，每两日换药一次。陈氏指出，他所抢救的十余刎颈者，单纯气管切断者，40日即愈；气管与食管均断者，须百日方可痊愈。由此可知，陈实功吻合食管、气管的外科手术已达到很高水平。

下颌关节脱臼的复位手法在唐代已有记述，也取得较好的治疗效果。但是，其手术方法步骤尚较简单。陈实功的整复固定手法已达到与现代基本相当的水平。他认为下颌关节脱臼的病因是“气虚”不能收束关。整复时令患者平身正坐，医生用两手托住患者下颌，左右两拇指伸入口内，捺两侧臼齿上，用力端紧下颌骨，并向前下方向捺开下颌关节，然后向脑后送上，脱位之下颌骨即复原位，再用绢条兜下颌于头顶约一小时许，去之即愈。

陈实功记述误吞针、铁、骨刺哽塞咽喉治疗技术虽不是首创，但较前代有所发展，使之更加丰富，仅举两例说明。一法是用乱麻筋一团，揉搓成龙眼大，以线穿系之，留一线头在外，以热汤浸湿，使麻团柔软，急

吞下咽，顷刻慢慢拉出，其针、铁钉、骨刺等多能刺入麻团中同出。如异物不出，可再吞再拉，以出为止。一法是用乌龙针，即用细铁丝烧软双头，用黄蜡作丸（龙眼大），裹铁丝头上，外用丝绵裹之，推入咽下，针、铁钉、骨刺等可自然顺势推下进入胃肠，然后服用含纤维多的食物、蔬菜以促其从大便排出。一是从口腔取出，一是推入胃肠从大便排出，虽然还比较原始，但其用心、原理和治愈率等在当时还是高水平的。

陈实功所论述的脱疽，相当于现代医学之血栓闭塞性脉管炎。这种病至今在各国都还没有一个理想的治疗方法。中医学在两千年前虽早已有所认识，但也没有较理想的治法。《内经》有“急斩之，不则死”的论断，但未作急斩的方法叙述，截去趾、指、肢的方法实际上失传了。唐代孙思邈也只原则指出：在肉则割，在指则切。从文献看，陈实功是继承前人先进思想，总结出根据病情进行保守治疗或手术截趾（指）方法的主要代表。陈氏通过大量病例总结认为：脱疽多生手足，且以足趾为多，其发病严重者皮犹煮熟红枣，黑气漫漫相传，五趾传遍则上至脚面，疼痛如烫泼火燃。在手术截趾方法和步骤上虽然尚不详尽，但强调要早期手术的原则，确系科学的创见。陈氏的手术方法是用头发十余根，在患趾的近心关节处缠扎十余圈，并渐紧之，勿使毒气攻延良肉。继用麻药作饼放在坏死趾上，加艾灸至肉枯疮毒死为度。次日，病趾当尽黑，再用利刀寻至病趾与健康关节间缝中，将患趾徐顺取下（即关节离断手术），术毕用止血药敷之，以止伤口流血。术后根据不同情况予以不同的治疗。陈实功有着丰富的截趾手术经验，并作了较长期的预后观察。他指出：如果手术早，治疗中无并发症，有30—40%的患者可以治愈。

陈实功治疗外科疑难重症每获奇效，深为乡里、医学界所赞颂。万历进士、主管皇室膳食官员、词作家范凤翼，称赞陈氏医理精良，慷慨仁爱，在40余年医疗生涯中，从不张言祸病危以伤人心，不以故作高貌傲岸以难人之请，不以夸耀紧急以钩人之贿，不厚求拜谢以殖己之私。陈实功年老时，积生平经验与心得体会，编撰《外科正宗》一书，于万历丁巳（1617）七月成书之时，已是须鬓皆白。官员顾比部等，更嘉其有益于世，各褒以言，冠于其书之首。

陈实功一生，因医术高明，日久随着诊金收入的增加，家境也逐渐富裕，他以其诊金收入投向社会公益活动，例如，用于赈济穷苦病人的柴米油盐，为无依无靠之死者购置薄棺以埋葬，还不惜千金建祠堂以纪念医圣和先代良医。有的巨富、高官往往以重金酬谢他尽心诊治，陈氏每每谢绝。一次，苏州抚军慕天颜（后曾任江苏巡抚）之太夫人，患疽病（搭背）垂危，经陈氏数日治愈，遂以重金酬之，陈氏辞而不受，惟言“通州通济桥年久失修，通行甚难……”。慕天颜知陈实功之心意，当即许诺，只数月已叠石成桥矣！更于西门将军巷建报功祠，赠一长匾“医德长存”。用以报陈氏救母不忘之恩德。《通州直志》载有“通济桥明天启元年（1621），

陈实功易石”。

陈实功一生理头外科学的钻研，为人恬淡潇洒，意境高雅，十分重视学术和道德修养。他仅留后世的一首题为《山后闲步》诗：“游山不问径，历险自攀跻。憩足坐危石，探奇走曲溪。鸟声村落外，树影夕阳西。席地兴长啸，烟霞满袖携。”或可视之为陈氏对自己的生动写照。

文 献

原始文献

[1]（明）陈实功：外科正宗，人民卫生出版社据 1631 年刻本影印，1956。

研究文献

[2]李经纬：中国古代外科成就，见《科学史集刊》第 5 集，科学出版社，1963。

[3]李经纬等：发展外科学的杰出医家——陈实功，见《中医史话文选》，人民卫生出版社，1981。

徐光启

杜石然

徐光启 字子先，号玄扈。上海人。明嘉靖四十一年（1562年）生于南直隶松江府上海县（今上海市）；崇祯六年（1633年）卒于北京。天文学、数学、农学。

徐光启出身在一个由经营商业转归为经营农业的家庭。

明中叶以来，长江中下游地区，以农业和手工业为主的商品经济得到较明显的发展。在这种社会环境下，个人和家庭在社会中的地位，升降起伏，变化比较大。徐光启的家，从其曾祖父时起，在六七十年间，曾三次较大的起伏。而徐光启则刚好是诞生在家道第三次中落后的谷底，家境不能算好。但这个家庭对农业和手工业、商业的生产活动是熟悉的。

徐光启的父亲弃商归农，为人“博识强记，于阴阳、医术、星相、占候、二氏之书，多所通综，每为人陈说讲解，亦娓娓终日”。而徐光启的母亲“性勤事，早暮纺绩，寒暑不辍”。“每语丧乱事（指倭寇入侵），极详委，当日吏将所措置，以何故成败，应当若何，多中机要”（见徐光启所写“先考事略”，“先妣事略”）。如此的家庭和父母，对徐光启后来钻研科学技术、重农兵、尚实践、毕生唯勤唯俭、安贫若素等等都有良好的影响。

青少年时代的徐光启，聪敏好学，活泼矫健，当时人们说他“章句、帖括、声律、书法均臻佳妙”，喜欢雪天登城，在龙华寺读书时喜登塔顶，“与鹤争处，俯而喜”。万历九年（1581）中秀才，“便以天下为己任。为文钩深抉奇，意义自畅”，他曾说过“文宜得气之先，造理之极，方足炳辉千古”。这是由神童到才子的形象。

万历九年中秀才后，因家境关系，徐光启开始在家乡教书。加之连年自然灾害，他参加举人考试又屡试不中，这期间，他备受辛苦。

大约是在万历二十一年（1593），徐光启受聘去韶州任教，二年后又转移至浔州。徐光启在韶州见到了传教士郭居静（L. Cat-taneo）。这是徐光启与传教士的第一次接触。

万历二十五年（1597），徐光启由广西入京应试，本已落选，但却被主考官焦（1540—1620）于落第卷中检出并拔置为第一名。现在看来，徐、焦二人都主张文章学问应该“益于德，利于行，济于事”，或许在经世致用思想上的一致，徐光启才被焦赏识并被拔置第一的。但不久焦被劾丢官，转年徐光启参加会试也未能考中进士。他便又回到家乡课馆教书，同时涉猎古今，尤其注意当代问题。

万历三十一年（1603），徐光启在南京接受洗礼，加入天主教。徐光

启生活的晚明时期，正值西方耶稣会士纷纷来华之机，经过长期试探，传教士们认为通过传播科学知识，可以达到更好地传播宗教的效果。徐光启也认为传教士所传播的学问“略有三种，大者修身事天，小者格物穷理……而余乃亟传其小者”（刻《几何原本》序）。徐光启还认为“其教必可以补儒易佛，而其绪余更有一种格物穷理之学”（《泰西水法》序）。徐光启是明末参加天主教的重要人物之一，对引进西方科学技术起了较大的作用。

万历三十二年（1604）徐光启迎来了他一生中的重大转折，这一年春帙，他考中进士，开始步入仕途。徐光启20岁时中秀才，36岁中举人，考中进士时已是43岁，为科举功名共用去了23年时间。

徐光启在未中进士之前，曾长期辗转苦读，在破万卷书、行万里路之后，深知流行于明中叶以后的陆王心学，主张禅静顿悟、反对经世致用，实为误国害民。有人记述徐光启当时的变化说：“（他）尝学声律、工楷隶，及是悉弃去，（专）习天文、兵法、屯、盐、水利诸策，旁及工艺数学，务可施用于世者。”还有人记述说“公初筮仕入馆职，即身任天下，讲求治道，博极群书，要诸体用。诗赋书法，素所善也，既谓雕虫不足学，悉屏不为，专以神明治历律兵农，穷天人指趣。”（邹漪《启祯野乘·徐文定传》、张溥为徐光启《农政全书》所写序言）徐光启思想上的如此转变，使他的后半生走上了积极主张经世致用、崇尚实学的道路。徐光启是明末清初学术界、思想界兴起的实学思潮中的一位有力的鼓吹者、推动者。

徐光启考中进士后即被考选为翰林院庶吉士，入翰林馆学习，在馆所撰课艺，如《拟上安边御敌疏》、《拟缓举三殿及朝门工程疏》、《处置宗禄边饷议》、《漕河议》等，表现了徐光启忧国忧民的思虑和渊博的治国安邦的谋略，大都是一些切实可行的方案，与那些空泛不实、纸上谈兵的时文是不可同日而语的。万历三十五年（1607）散馆，授翰林院检讨，不久丧父，返乡守制。

前此在万历三十四年秋，徐光启即与传教士利玛窦（M. Ricci）合作翻译西方数学名著《几何原本》的前六卷（初版于1607年），还译了《测量法义》。这是西方科学著作译为中文的开始。利玛窦是明末来华传教士中最为著名的一位。在因父丧回上海守制三年期间，徐光启又对上述两部译作进行了修改。守制期间，他还进行了农事试验，为救灾救荒，他引种并推广了甘薯，撰写了《甘薯疏》。

徐光启于万历三十八年（1610）守制期满，回京复职，此后除几次临时性差事之外，一直担任较为闲散的翰林院检讨。和当时一般文人官吏热衷于笔墨应酬不同，徐光启则是用较多的时间进行天文、算法、农学、水利等科学技术研究，从事了不少这方面的翻译和写作。在写给亲戚的信中徐光启自述道：“昨岁偶以多言之故，谬用历法见推……惟欲遂以此毕力，并应酬文墨一切进除矣。何者？今世作文集至千百万言者非乏，而为我所

为者无一有。历虽无切于用，未必更无用于今之诗文也。况弟辈所为之历算之学，渐次推广，更有百千有用之学出焉。如今岁偶尔讲求数种用水之法，试一为之，颇觉于民事为便……弟年来百端俱废者，大半为此事所夺。”（《徐光启集·致老亲家书》）其中的“用水之法”，指的是万历四十年（1612）与传教士熊三拔（S. de Ursis）合译的《泰西水法》，书中介绍了西洋的水利工程作法和各种水利机械。在此期间，徐光启还与传教士合作再次校订了《几何原本》并出版了第二版。同时他还为李之藻与利玛窦合译的《同文算指》（此书介绍了西方的笔算数学）、熊三拔编著的介绍天文仪器的《简平仪说》等书写了序言。这些序言表达了徐光启对传入的西方科技知识的看法。

向传教士学习科技知识的同时，徐光启对他们的传教活动也进行了协助，帮他们刊刻宗教书籍，对传教士的活动也有所庇护。徐光启的这许多行为，多被朝臣误解，加上与其他官员的一些意见不合，因此他辞去工作，在天津购置土地，种植水稻、花卉、药材等。万历四十一年至四十六年（1613—1618）间，他在天津从事农事试验，其余时间则多是往来于京津之间。这期间，徐光启写成“粪壅规则”（施肥方法），并写成他后来的农学方面巨著《农政全书》的编写提纲。

万历四十六年（1618）北方后金（即后来的清）军队进攻，边事紧急，经人介绍推荐，明廷召徐光启于病中。徐光启在写给焦 的信中写道：“国无武备，为日久矣，一朝衅起，遂不可支。启才职事皆不宜兵戎之役，而义无坐视，以负国恩与师门之教”，他不但自己力疾赴命，同时还感召别人放弃安适生活，共赴国难。至天启三年（1621）的三年多时间里，徐光启从事选兵、练兵的工作。这时他虽已年近60，而保国守土的爱国忠心，昭昭可鉴，不让壮年。

万历四十七年（1619），徐光启以詹事府少詹事兼河南道监察御史的新官衔督练新军。他主张“用兵之道，全在选练”，“选需实选，练需实练”。这期间他写了各种军事方面的奏疏、条令、阵法等等，后来大都由他自选编入《徐氏庖言》一书之中。但是由于财政拮据、议臣掣肘等原因，练兵计划并不顺利，徐光启也因操劳过度，于天启元年（1621）三月上疏回天津“养病”，六月辽东兵败，又奉召入京，但终因制造兵器和练兵计划不能如愿，十二月再次辞归天津。

不久，明朝廷由于魏忠贤阉党擅权专政，政局黑暗。为广树党羽，笼络人心，阉党曾拟委任徐光启为礼部右侍郎兼翰林院侍读学士协理詹事府事的官职，但徐光启不肯就任，引起阉党不满，被劾，皇帝命他“冠带闲住”，于是他回到上海（1624）。在上海“闲住”期间，他进行《农政全书》的写作（1625—1628）。徐光启自编的军事论集《徐氏庖言》，也是此时刊刻出版的。天启五年（1625）阉党弹劾徐光启练兵为“孟浪无对”、“骗官盗饷”、“误国欺君”等等，《徐氏庖言》的出版正是对这些不实

之词的回答。

崇祯帝即位，杀魏忠贤，阉党事败。崇祯元年（1628），徐光启官复原职，八月，充日讲官，经筵讲官，为天子师。崇祯二年，他又升为礼部左侍郎，三年升礼部尚书，已是朝廷重臣。

这期间，徐光启对垦荒、练兵、盐政等方面都多所建白，但其主要精力则是用于修改历法。前此自从与传教士接触之后徐光启即留心天文历法。万历四十年（1612）就有人推荐由徐光启督修改历，未成。至此崇祯二年（1629）五月朔日食，徐光启依西法推算，其结果较钦天监为密，九月，朝廷决心改历，令徐光启主持。徐光启从编译西方天文历法书籍入手，同时制造仪器，精心观测，自崇祯四年（1631）起，分五次进呈所编译的图书著作。这就是著名的《崇祯历书》，全书共46种，137卷。别人亲见并记述了他的这段生活，说他“扫室端坐，下笔不休，一榻无帷……冬不炉，夏不扇……推算纬度，味爽细书，迄夜半乃罢。”（张溥为《农政全书》所写的序）这时，徐光启已70岁了，但其研究热情不减，亲自实践，目测笔书，融汇中西，不愧为一代科学家的风范。

崇祯五年（1632）六月，徐光启以礼部尚书兼东阁大学士入阁，参予机要。“每日入值，手不停挥，百尔焦劳”，“归寓夜中，篝灯详绎，理其大纲，订其细节”，这正是他宰相兼科学家繁忙生活的写照。如此繁忙，不久，他就病倒了。这年十一月，加徐光启为太子少保。

崇祯六年（1633）八月，再加徐光启太子太保、文渊阁大学士兼礼部尚书，至此，他已是位极人臣了。十一月病危，仍奋力写作“力疾依榻，犹捉管了历书”，并嘱家属“速缮成《农书》进呈，以毕吾志”，可谓为科学研究，直至最后。十一月七日，一代哲人逝世，终年72岁，谥文定，墓地现存于上海徐家汇徐墓公园。

徐光启的科学成就可以分为天文历法、数学、农学、军事等方面：

1. 天文历法

徐光启在天文学上的成就主要是主持历法的修订和《崇祯历书》的编译。

编制历法，在中国古代乃是关系到“授民以时”的大事，为历代王朝所重视。由于中国古代数学历来重视实际计算并以此见长，历来重视和历法编制之间的关系，因此与世界上其他国家和地区相比，中国古代历法准确的程度是比较高的。但是到了明末，却明显地呈现出落后的状态。一方面是由于西欧的天文学此时有了飞速的进步，另一方面则是明王朝长期执行不准私习天文，严禁民间研制历法政策的结果。明沈德符《万历野获编》所说“国初学天文有历禁，习历者遣戍，造历者殊死”，指的就是此事。

明代施行的《大统历》，实际上就是元代《授时历》的继续，日久天长，已严重不准。据《明史·历志》记载，自成化年间开始（1481）陆续有人建议修改历法，但建议者不是被治罪便是以“古法未可轻变”，“祖制不可改”为由遭到拒绝。万历三十八年（1610）十一月朔日食，司天监再次预报错误，朝廷决定由徐光启与传教士等共同翻译西法，供邢云路修改历法时参考，但不久又不了了之。直至崇祯二年五月朔日食，徐光启以西法推算最为精密，礼部奏请开设历局，以徐光启督修历法，改历工作终于走上正轨，但此时距明朝覆亡已为时不远，改历工作在明代实际并未完成。中国的天文历法，由先进演变为落后，明王朝实负有不可推卸之责任。

当时协助徐光启进行修改历法的中国人有李之藻（1565—1630）、李天经（1579—1659）等，外国传教士有龙华民（N. Longobardi）、庞迪峨（D. Pantoja）、熊三拔（S. de Ursis）、阳玛诺（E. Diaz）、艾儒略（J. Aleni）、邓玉函（J. Terrenze）、汤若望（J. A. S. von Bell）等。

徐光启在天文历法方面的成就，主要集中于《崇祯历书》的编译和为改革历法所写的各种疏奏之中。《崇祯历书》的编译，自崇祯四年（1631）起直至十一年（1638），始克完成。全书46种，137卷，是分五次进呈的。前三次乃是徐光启亲自进呈（23种，75卷），后二次都是徐光启死后由李天经进呈的。其中第四次还是徐光启亲手订正（13种，30卷），第五次则是徐氏“手订及半”最后由李天经完成的（10种，32卷）。

徐光启“释义演文，讲究润色，校勘试验”，负责《崇祯历书》全书的总编工作。此外还亲自参加了其中《测天约说》、《大测》、《日缠历指》、《测量全义》、《日缠表》等书的具体编译工作。

《崇祯历书》采用的是第谷（Tycho）体系。这个体系认为地球仍是太阳系的中心，日、月和诸恒星均作绕地运动，而五星则作绕日运动。这比传教士刚刚到达中国时由利玛窦所介绍的托勒玫（Ptolemy）体系稍有进步，但对当时西方已经出现的更为科学的哥白尼（Copernicus）体系，传教士则未予介绍。《崇祯历书》仍然用本轮、均轮等一套相互关联的圆运动来描述、计算日、月、五星的疾、迟、顺、逆、留、合等现象。对当时西方已有的更为先进的行星三大定律（开普勒三定律），传教士也未予介绍。尽管如此，按西法推算的日月食精确程度已较中国传统的《大统历》为高。此外《崇祯历书》还引入了大地为球形的思想、大地经纬度的计算及球面三角法，区别了太阳近（远）地点和冬（夏）至点的不同，采用了蒙气差修正数值。

2. 数学

徐光启在数学方面的成就，概括地说，有三个方面，即（1）论述了中

国数学在明代落后的原因；（2）论述了数学应用的广泛性；（3）翻译并出版了《几何原本》。

中国古代数学源远流长，至汉代形成了以《九章算术》为代表的体系，至宋元时期达到发展的高峰，在高次方程和方程组的解法、一次同余式解法、高阶等差级数和高次内插法等方面都取得了辉煌的成就，较西方同类结果要早出数百年之久。但进入明朝以后，宋元数学的许多成果却几乎全都后继无人，逐渐衰废。对这种落后局面的形成原因，徐光启曾有十分精辟的分析。他说：“算术之学特废于近代数百年间耳。废之缘有二。其一为名理之儒士苴天下实事；其一为妖妄之术谬言数有神理，能知往藏来，靡所不效。卒于神者无一效，而实者亡一存，往昔圣人所以制世利用之大法，曾不能得之士大夫间，而术业政事，尽逊于古初远矣。”（“刻《同文算指》序”）

“名理之儒士苴天下实事”，对宋元数学在明代的衰废原因，可谓一语道破。

徐光启在一次关于修改历法的疏奏中，详细论述了数学应用的广泛性。他一共提出了十个方面（“度数旁通十事”），即（1）天文历法；（2）水利工程；（3）音律，（4）兵器兵法及军事工程；（5）会计理财；（6）各种建筑工程；（7）机械制造；（8）舆地测量；（9）医药；（10）制造钟漏等计时器。除第9条可能还需进一步探讨之外，其他各条，可以说把数学应用的广泛性，讲述得十分完备。在300余年前，徐光启就能达到如此的认识，实属难能可贵。徐光启还曾建议开展这些方面的分科研究。如果每个学科都设置相应的机构，那将形成一个相当可观的“科学院”。

徐光启在数学方面的最大贡献当推《几何原本》的翻译。《几何原本》是古希腊数学家欧几里得（Euclid）在总结前人成果的基础上于公元前3世纪编成的。这部世界古代的数学名著，以严密的逻辑推理的形式，由公理、公设、定义出发，用一系列定理的方式，把初等几何学知识整理成一个完备的体系。《几何原本》经过历代数学家，特别是中世纪阿拉伯数学家们的注释，经阿拉伯数学家之手再传入欧洲，对文艺复兴以后近代科学的兴起，产生了很大的影响。许多学者认为《几何原本》所代表的逻辑推理方法，再加上科学实验，是世界近代科学产生和发展的重要前提。换言之，《几何原本》的近代意义不单单是数学方面的，更主要的乃是思想方法方面的。徐光启就正确的指出：“此书为益，能令学理者祛其浮气，练其精心，学事者资其定法，发其巧思，故举世无一人不当学。……能精此书者，无一事不可精，好学此书者，无一事不可学。”（《徐光启集·几何原本杂议》）直到20世纪初，中国废科举、兴学校，以《几何原本》内容为主要内容的初等几何学方才成为中等学校必修科目，实现了300年前徐光启“无一人不当学”的预言。

《几何原本》由公理、公设出发给出一整套定理体系的叙述方法，和

中国古代数学著作的叙述方法相去甚远。徐光启作为首先接触到这一严密逻辑体系的人，却能对此提出较明确的认识。他说：“此书有四不必：不必疑、不必揣、不必试、不必改；有四不可得：欲脱之不可得，欲驳之不可得，欲减之不可得，欲前后更置之不可得。”他还说：“（此书）有三至、三能：似至晦，实至明，故能以其明明他物之至晦；似至繁，实至简，故能以其简简他物之至繁；似至难，实至易，故能以其易易他物之至难。”他最后说：“易生于简，简生于明，综其妙，在明而已。”（同上）徐光启提出《几何原本》的突出特点在于其体系的自明性。这种认识是十分深刻的。

3. 农学

徐光启出身农家，自幼即对农事极为关心。他的家乡地处东南沿海，水灾和风灾频繁，这使他很早就对救灾救荒感兴趣，并且讲究排灌水利建设。步入仕途之后，又利用在家守制、赋闲等各种时间，在北京、天津和上海等地设置试验田，亲自进行各种农业技术实验。

徐光启一生关于农学方面的著作甚多，计有《农政全书》（大约完成于1525—1528年间，死后经陈子龙改编出版于1639年）、《甘薯疏》（1608）、《农遗杂疏》（1612，现传本已残）、《农书草稿》（又名《北耕录》）、《泰西水法》（与熊三拔共译，1612）等等。徐光启对农书的著述与他对天文历法的著述相比，从卷帙来看，数量虽不那样多，但花费时间之长、用功之勤，实皆有过之而无不及。

其中，《农政全书》又堪称代表。此书是徐光启死后，经陈子龙删改（大约删者十之三，增者十之二）后成书的。《农政全书》共分12门（农本、四制、农事、水利、农器、树艺、蚕桑、蚕桑广类、种植、牧养、制造、荒政），60卷，70余万言。书中大部分篇幅，是分类引录了古代的有关农事的文献和明朝当时的文献；徐光启自己撰写的文字大约有6万字。正如陈子龙所说，《农政全书》是“杂采众家”又“兼出独见”的著作，而时人对徐氏自著的文字评价甚高：“人间或一引先生独得之言，则皆令人拍案叫绝。”（刘献廷《广阳杂记》）

《农政全书》主要包括农政思想和农业技术两大方面，而农政思想约占全书一半以上的篇幅。徐光启的农政思想主要表现在以下几个方面：

（1）用垦荒和开发水利的方法来力图发展北方的农业生产。我国古代自魏晋以来，全国的政治中心常在北方而粮食的供给、农业的中心又常在南方，每年需耗资亿万来进行漕运，实现南粮北调。时至明末，漕运已成为政府较大的弊政之一。徐光启主张用发展北方农业生产的方法来解决这一问题（垦荒、水利、移民等）。与此同时，在《农政全书》中，徐光启也用了四卷的篇幅来讲述东南（尤指太湖）地区的水利、淤淀和湖垦。他

还对棉花在东南地区的种植、推广进行了不少研究。

(2) 备荒、救荒等荒政，是徐光启农政思想的又一重要内容。他提出了“预弭为上，有备为中，赈济为下”的以预防为主（即指“浚河筑堤、宽民力、祛民害”）的方针。

徐光启在农业技术方面，也有很多贡献：

(1) 破除了中国古代农学中的“唯风土论”思想。“风”指的气候条件，“土”指土壤等地理条件，“唯风土论”主张：作物宜于在某地种植与否，一切决定于风土，而且一经判定则永世不变。徐光启举出不少例证，说明通过试验可以使过去被判为不适宜的作物得到推广种植。徐光启的有风土论但不唯风土论的思想，发展了中国古代农学的风土论思想，推进了农业技术的发展。

(2) 进一步提高了南方的旱作技术，例如种麦避水湿、与蚕豆轮作等增产技术。他还指出了棉、豆、油菜等旱作技术的改进意见，特别是对长江三角洲地区棉田耕作管理技术，提出了“精拣核（选种）、早下种、深根短干、稀稞肥壅”的十四字诀。

(3) 推广甘薯种植，总结栽培经验。

(4) 总结蝗虫虫灾的发生规律和治蝗的方法。

4. 军事技术

徐光启不仅是一位天文历算学家、农学家，同时也是一位军事家。在他幼年时期，其家乡一带屡遭倭寇蹂躏，因而从早年起即关心兵事。他在写给焦 的一封信中说：“（光启）少尝感愤倭奴蹂践，梓里丘墟，因而诵读之暇稍习兵家言。时时窃念国势衰弱，十倍宋季，每为人言富强之术：富国必以本业，强国必以正兵。”（《徐光启集·复太史焦师座》）以农业为富国之本，以正兵为强国之本，徐光启正是基于这样的认识，一贯重视军事科学技术的研究。

早在刚刚被选考为翰林院庶吉士时，徐光启便在《拟上安边御虏疏》中提出了“设险阻、整车马、备器械、造将帅、练戎卒、严节制、信赏罚”，但他认为这些都不过是“世俗之常谈，国家之功令”，他这篇御敌疏的中心内容则是“于数者之中，更有两言焉。曰求精，曰责实。……苟求其精，则远略巧心之士相于讲求，经岁而未尽；苟责其实，则忠公忧国之臣所为太息流涕者，十倍于贾谊而未已也”。“求精”和“责实”是徐光启军事思想的核心。

徐光启还大力宣扬管仲“八无敌”（材料、工艺、武器、选兵、军队的政教素质、练兵、情报、指挥）和晁错的“四预敌”（器械不利、选兵不当、将不知兵、君不择将）。做到“八无敌”即可无敌于天下，如果是“四预敌”则兵无不败。据此他提出了“极求真材以备用”，“极造实用

器械以备中外守战”，“极行选练精兵以保全胜”，“极造都城万年台（台）以为永永无虞之计”，“极遣使臣监护朝鲜以联外势”（《徐光启集·辽左阡危已甚疏》）。这些办法和措施，都是“八无敌”、“四预敌”思想与“求精”、“责实”精神相结合的产物。

在上述这些办法和措施中，徐光启尤其注重对士兵的选练，他提出了“选需实选，练需实练”的主张。万历四十八年（1620）二月开始，徐光启受命在通州、昌平等地督练新军。在此期间他撰写了《选练百字诀》、《选练条格》、《练艺条格》、《束伍条格》、《形名条格》（列阵方法）、《火攻要略》（火炮要略）、《制火药法》等等。这些“条格”，实际上乃是徐光启撰写的各种条令和法典，也是我国近代较早的一批条令和法典。

《选练百字诀》和《选练条格》等等，体现了徐光启“实选”、“实练”的责实精神。

除此之外，徐光启还特别注重制器，非常关心武器的制造，尤其是火炮的制造。管状火器本是中国的发明创造，但时至明代末年，制造火器的技术已逐渐落后，由于边防的需要，急需引进火炮制造技术。为此，徐光启曾多方建议，不断上疏。徐光启还对火器在实践中的运用，对火器与城市防御，火器与攻城，火器与步、骑兵种的配合等各个方面都有所探求。实际上，徐光启可以称得上是中国军事技术史上提出火炮在战争中应用理论的第一个人。

文 献

原始文献

- [1]崇祯历书，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。
- [2]（明）徐光启：农政全书，平露堂初刻本，1639。
- [3]石声汉：《农政全书》校注，上海古籍出版社，1979。
- [4]李林编：徐文定公集，上海慈母堂，1896。
- [5]徐允希编：徐文定公集（重订本），上海慈母堂，1909。
- [6]徐宗泽编：徐文定公集（三编本），上海徐顺六印刷所，1933。
- [7]上海文物保管委员会编：徐光启手迹，中华书局 1962。
- [8]王重民辑：徐光启集，中华书局，1963。
- [9]徐光启译著集，上海古籍出版社，1983。
- [10]（清）张廷玉等：明史·徐光启传，中华书局，1974。

研究文献

- [11]严敦杰：徐光启，见中国科学院自然科学史研究室编《中国古代科学家》，科学出版社，1959。
- [12]中国科学院自然科学史研究室编：徐光启纪念论文集，中华书局，

1963。

[13]梁家勉：徐光启年谱，上海古籍出版社，1981。

[14]杜石然：徐光启，见《明清实学思潮史》卷中，齐鲁书社，1989。

张景岳

赵璞珊

张景岳 名介宾，字会卿，别号通一子。会稽山阴（今属浙江）人。明嘉靖四十二年（1563年）生；崇祯十三年（1640年）卒。中医学。

张景岳 14岁时，随父游历京师（今北京），拜名医金英（号梦石）为师，学医数年，尽得所传。同时，他还研读了不少文史典籍，特别是《周易》以及天文、历法等方面的书，学识日渐渊博。壮年，曾投笔从戎，东出榆关（今山海关），遍历我国东北许多地方，并渡鸭绿江，远至朝鲜。后卸职返回京师，专研医学。当时他医誉很大，明黄宗羲所撰《张景岳传》称：“谒病者辐辏其门，沿边大帅皆遣金币致之。”（见《南雷文定》前集·卷一）。1620年，返回会稽，继续埋头医学著述，20年后，这位辛勤的医学家，终其天年，时78岁。

张景岳从中年开始著述，用数十年精力先后写成《类经》32卷，《类经图翼》11卷，《类经附翼》4卷，《景岳全书》64卷。这几部书规模之大，内容之丰富，为明一代医家论著中所罕见。此外，尚有晚年所著《质疑录》1卷。

《类经》是张氏研读《内经》的主要撰著。该书融汇了作者多年研究《内经》的心得，他将《素问》、《灵枢》重新编次，以“《灵枢》启《素问》之微，《素问》发《灵枢》之秘”，相为演绎，前后40余年，数次易稿，才告完成。该书分为摄生、阴阳、藏象等12类，包括360余章节。清周中孚《郑堂读书记》称赞“其书辨疑发隐，补缺正讹……靡不殚精极微，丝毫不漏”。可见该书之谨严和详尽。

《类经图翼》用图解方法介绍祖国医学运气、经络学说等。《类经附翼》除论述“易理”之学对于医学的重要性以及应用问题外，还在“求正录”篇章中阐发了“三焦包络命门辨”、“大宝论”和“真阴论”等理论见解，概括了张景岳著名的命门阴阳学说。

《景岳全书》是全面阐述中国医学理论（包括理法方药）的著作。它的显著特点在于张景岳依据自己的医学认识和医疗实践，论述了温补命门阴阳的医学主张，对金、元以来盛行的刘河间、李东垣、朱丹溪各家学说提出了不同见解，对促进中国医学发展具有一定的意义。

《质疑录》包括45论，内容多针对金、元各家医学理论进行探讨。王琦跋称：“其书于古名家若刘（完素）、李（杲）、朱（震亨）、张（从正）辈，所言稍有偏著，必加辨正，盖恐后之不善读者，守其一说，未得化裁之用，夫好与前人洗垢索瘢哉！”表明张景岳做学问严肃认真的态度，对于学术，他既能在前人成就基础上探研真理，发现问题，阐明自己的见解；同时，又能随自己学识的逐步提高充实，补充和修正自己的论点，

务求观点正确，体现了作者良好的治学精神。

张景岳对祖国医学理论有许多创造性的发挥，归纳起来，他的医学思想有如下特点。

首先是阐发医易同源的思想。张景岳深入研究过《内经》，中年以后又接受了《周易》的哲学观点，并把它应用到中国医学理论（按：《周易》原是中国古代一部观察自然和社会现象的书籍，具有丰富的哲学内容，它包含着古代辩证法思想，尤其“系辞”所论述的“阴”、“阳”部分。表明两种相反性质的力量是自然和社会现象一切变化的源泉，对后世学者有很大的影响）。张景岳依据《周易》“太极生两仪，动而生阳，静而生阴”的道理，认为天地之道，以阴阳二气而造化万物；人生之理，以阴阳二气而长养百骸，即自然和人的造化生成都可以用阴、阳二气来认识，可谓“天人一理，一此阴阳”，“医易同源，同此变化”。

中国古典医学著作《内经》也全面运用了阴阳学说，对古代医疗实践作了总结性的论述。张景岳认为，追本溯源，《周易》所具有的哲学观念，可以很好概括解释中国医学理论的全部内容，因此，他以数十年精力研究《内经》之后，于《类经附翼》第一卷中，以全卷篇幅论述医与易的关系。一再说明：“虽阴阳已备于《内经》，而变化莫大乎《周易》”。还说：“易之为书，一言一字皆藏医学之指南；一象一爻，咸寓尊生之心鉴……。”由此可见，张景岳对于《周易》哲学思想用于阐明中国医学理论的高度评价。

张景岳认为：按照“系辞”所言，天地、阴阳、刚柔、动静变化，如果结合医学上人的性理神机，病情病治观察，可以从错综复杂的关系中求得纲领。概括起来可分如下数点：

（1）阴阳互根。“阳为阴之偶，阴为阳之基”，阳中有阴，阴中有阳，互为其根。故张景岳指出，医家能理解这一理论便能明白阴阳气血都有其基础，通过这一点，可以正确判断人的形体气质状况程度。

（2）动静之妙。张景岳认为，静是动的基础，动又是静的一种机转，天下万物万事，都出乎一动一静。因此，“动”过极，应制之以静，阴盛者，可以阳胜之，即动和静是相对的，是一种相互制约的关系，可以互相调整。结合疾病而言，动与静的微妙关系也是存在的，医生在治疗过程中，诊脉用药，都需要在动与静方面加以考虑。在观察病人声色，用药时的药性气味，要掌握刚柔相济的原则。

（3）盛衰之理。“微者甚之基，盛者衰之渐”，物态的变化每是渐进的。但是，“物极谓之变”，在过极状态下，阴可变为阳，阳可变为阴。疾病的变化具有同样的道理，阴证、阳证，在一定条件下也可以转化。故张景岳在这里告诫医者，临床治病切不可轻视始生之病，如果忽视初起的小病，就可以造成“积羽可以沉舟”的结果，使疾病发展到难以收拾的地步。

(4) 神机倚伏。“神为机为主，机为神之使”。这是指一个人的精神有主导方面，“机”是指客观存在的一种力量转换，二者互相依赖。通常情况下，神有所主，机有所从；神有所决，机有所断。张景岳的真意也在于告诫医者，治病要掌握病者的神机，不要为疾病表面现象所迷惑，要在疾病的进退、疾徐、轻重方面多加考虑。

(5) 常变之用。“常者易之体，变者易之用”。这是指人体禀赋，属阴属阳各有不同，如果发生疾病寒热，而连带脉象也会出现浮沉现象，所以这里还存在一种“常”与“变”的道理。张氏指出：“常者易以知，变者应难识。”就是说“常”是容易认识的，而“变”就难掌握了。作为医生如果通“常”知“变”，灵活运用治疗方法，就可以解除病者的痛苦。

张景岳运用“医易同源”的思想，更好地说明了中国医学有关人体的生理、病理、诊断、治疗等方面的理论问题和应掌握的变化规律。因此，他认为探讨中医的一些本质问题，易理知识都是不可缺少的。所以他又说：“易具医之理，医得易之用”，两者如果运用适当，就有“这一寻之木，转万斛之舟”的可能。

其次，倡命门阴阳学说。命门学说源出于《难经》，“三十六难”称：“肾有两者，非皆肾也，左者为肾，右者为命门”。又称：“命门者，精神之所舍，元气之所系。男子以藏精，女子以系胞。”张景岳怀疑这种说法的正确性，他提出：“右肾为命门，男子以藏精，则左肾将藏何物乎？女子以系胞，则胞果何如而独系右肾乎？”。由于命门具有关系生命的根本性，因此，张景岳在经过一系列的研究后，创造性地论述了自己对命门的意见，即命门阴阳学说。

张景岳认为命门位置应“居于两肾之中，即人身之太极”。命门和肾正如易坎卦（☵）所表示的一样，上下断者属阴，代表两肾（左属水，右属火），中间一横属阳，代表命门，故称“肾两者坎外之偶也，命门一者坎中之奇也，一以统两，两以包一”。命门总主两肾，为“水火之府”，“阴阳之宅”，在这里实际表明了命门与肾的密切关系。命门有生化作用，是命门之根本，具有生生不息的功能。命门之火，谓之元气（真阳）；命门之水，谓之元精（真阴），二者“阳先阴后，阳施阴受”，“先天因气以化形”，是阳生阴的规律；“后天因形以化气”，是阴生阳的规律。因此他又说：“先天之气也，神由气化，而气本乎天，所以发生吾身者，即真阳之气也，形以精成，而精生于气。所以成立吾身者，即真阴之气也。”是故“物之生也生于阳，物之成也成于阴”。真阴、真阳是“造化之源”，“生命之本”。

阳主气，阳主生。张景岳指出：易 64 卦，皆以阳喻君子，说明“阳气之德”。又《内经》亦称：“凡阴阳之要，阳密乃固。”表明“阴”之所倚恃的主要是“阳”。所以张景岳又说：“万物之生由乎阳，万物之死亦由乎阳，非阳能死物也，阳来则生，阳去则死。”由此推论：“人是小乾

坤，得阳则生，失阳则死。阳衰者，则亡阳之渐也，恃强者即致衰之兆也。”人的性命元元根本，在乎真阳的保持，故又喻称：“天之大宝只此一丸红日，人之大宝只此一息真阳。”因此，保生重命，命门真阳的不伤是极为重要的。

阴藏精，阴主杀。人之五脏、五液皆归于精，五精统于肾，肾之精室即为命门真阴之府，精藏于此。张景岳指出：凡真阴伤，“伤则失守而阴虚，阴虚则无气（指阳气不能保持），无气则死矣。”因此，命门真阴的保持，同真阳一样也具有同等重要的意义。

总之，治病当求其本，脏腑精气统归于命门。真阴、真阳均需保持不伤。故张氏称：“五液充则形体赖而强壮，五气治则营卫赖以和调，此命门之水火，即十二脏之化源。”若“命门亏损，则五脏六腑皆失所恃，而阴阳病变无所不至”。他极力提倡命门阴阳的重要性由此可见。

再次，立甘温固本大法。张景岳提倡命门学说，说明人体一切生理、病理现象都与命门阴阳是否协调与平衡有关。这种观点在临床实践方面的运用体现在：“凡欲治病者，必以形体为主；欲治形者，必以精血为先。”因此，张景岳命门学说结合虚损证候更可说明问题。在治疗方面他认为：“形不足者，温之以气；精不足者，补之以味。”因为气为精之母，精为气之根。明·王应震诗称：“一点真阳寄坎宫，固根须用味甘温。”可以很好说明张景岳的医学主张，归纳起来，可称甘温固本。

张景岳继承和发扬了祖国医学“阴平阳秘”的固有原则，运用扶阳与滋阴兼顾的方法治疗阴阳虚损证。张景岳提出：“善补阳者，必于阴中求阳，则阳得阴助而生化无穷；善补阴者，必于阳中求阴，则阴得阳升而泉源不竭。”这种在临床上“阴阳互济”方法的运用，在当时各派学说互相竞争的历史条件下，确实有其特色。

《景岳全书》中“新方八阵”、“补阵”所列的左、右归饮，左、右归丸就是体现景岳医学见解具有代表性的几首方剂。前人用药有“欲速者用汤……甚缓者用丸”的说法。景岳的左、右归饮，左、右归丸，一作煎剂，一作丸剂也是针对病情缓急而区分的。按性质而言，基本上是两类方剂。依据命门水火之说，左阴右阳之理，左归为壮水之剂，右归为益火之剂，其方剂组成如下：

左归饮：熟地、山萸、山药、枸杞、炙草、茯苓。

右归饮：熟地、山萸、山药、枸杞、炙草、制附子、肉桂、杜仲。

左归丸：熟地、山萸、山药、枸杞、菟丝子、鹿胶、龟胶、川牛夕。

右归丸：熟地、山萸、山药、枸杞、菟丝子、鹿胶、附子、肉桂、杜仲、当归。

这几首方剂，很明显是在六味和八味丸基础上化裁而来的，其中去除渗利和血的丹皮、泽泻等药物，而代之以菟丝、枸杞、杜仲、牛夕、当归、附子、鹿胶、龟胶等养阴扶阳功能的药物。左归饮治命门阴衰阳胜；右归

饮治命门阳衰阴胜。前者如真阴既虚而阳证迭现者，此为主方；后者如阴盛格阳、真寒假热等证，此为主方。左归丸治精髓内竭，意在峻补真阴；右归丸治先天禀衰或劳伤过度，意在温壮元阳。两方均以熟地为君，左归丸佐以龟鹿胶、牛夕引药下行，以达补髓填精益阴之旨；右归丸以桂附八味之旨，而配以当归养血，取其“补中有动，行中有补”（按当归功能养血、活血），益火以涵阴。

需要着重说明的是，熟地是张景岳最为重视的药物。他认为该药阴中有阳，可以大补血衰，滋培肾水，为补血要药。左、右归饮，左、右归丸都以熟地为主药，这是因为它和人参补气有一阴一阳相为表里的作用，此外，凡真阴亏损，阴虚神散及阴虚火升，阴虚燥动，阴虚刚急，阴虚而水邪泛滥，阴虚而真气散失者，熟地具有缓、降、聚、静的功能。如阴虚精血俱损，熟地还有温厚肠胃的作用，如和散剂在一起，它有发汗的作用，所谓“以汗化于血，无阴不作汗”。重用熟地和与其他温剂在一起服用，还有回阳作用等。张景岳归纳熟地作用如此之广，所以喜使用熟地，因而人们对他有“张熟地”之称。

金、元、明各代是我国医学理论相当发展的时代，各家学说纷纭，张景岳的命门阴阳论述了他对各家的不同见解。他认为刘完素阐发的“火”、“热”学说，治病以寒凉药物为主，有“不辨虚实，不察盛衰，悉以实火言病”的缺点。他指出，如果疾病确属“实火”，固宜治以寒凉；假如元气已虚，仍旧施用寒凉药物，则必然致人于死地。同时，一般而论，虚火疾病每多于实火疾病，提倡寒凉药物不免要伤害命门元气，这是违背“阴平阳秘”原则的。对于朱震亨“阳有余，阴不足”之说。张景岳认为：“丹溪但知精血皆属阴，故曰阴常不足，而不知所以生精血者，先由此阳气，倘精血之不足，又安能阳气之有余？”在这里，张景岳依据他对命门阴阳的认识，以为精血之所以生，是由于人体的阳气充实和旺盛，如果精血不足，阳气虚弱的结果，而绝不是阳气有余所产生的现象。此外，张景岳还指出朱震亨所论“凡动皆属火”，“火起于妄，煎熬真阴”的观点是错误的，因此“滋阴降火”之说不能成立。

张景岳对李杲所倡“脾胃为养生之本”也提出不同的看法。他虽然承认脾胃的重要，但是他更强调命门的作用，并把命门与脾胃认为是先天与后天的相需关系。他说：“人之始生，本乎精血之原（先天），人之既生，由乎水谷之养（后天）。精血之司在命门，水谷之司在脾胃。”表明脾胃为水谷之海，须有先天的培育，命门为精血之海，必须有后天的资养。

他还指出：“脾胃以中州之土，非火不能生……命门之阳气在下，正为脾胃之母”。故人体消长盈亏，“脾胃之化”与“饮食之能与不能”都与元阳之气有着密切关系。故又称：“先天真一之气……自下而生，与后天胃气相接而化，此实生生之本也。”因此，张景岳认为：照顾命门水火，比加强脾胃更为重要。所谓“花萼之荣在根底，釜灶之用在柴薪”。可说

明命门与脾胃的关系。

张景岳对明代薛己所倡命门学说主张用张仲景八味丸和钱乙六味丸，也表示不同意见。他认为二方茯苓、泽泻渗利太过，未免减去补力，奏功为难。

综观上述，张景岳医学理论是建立在《内经》及前人学说基础上的，具有明显创新特色，对中国医学的发展有一定贡献。但是也有一些医家，如清姚球托名叶天士所著的《景岳全书发挥》、陈修园所著的《景岳新方砭》、章虚谷著的《医门棒喝》等，认为张景岳学说有忽略六气之邪，以及用药偏涉温补之不足。

文 献

原始文献

- [1]（明）张景岳：类经，人民卫生出版社影印，1957。
- [2]（明）张景岳：类经图翼，人民卫生出版社影印，1957。
- [3]（明）张景岳：类经附翼，人民卫生出版社影印，1957。
- [4]（明）张景岳：景岳全书，上海卫生出版社影印，1958。
- [5]（明）张景岳：质疑录，江苏科学技术出版社，1985。

研究文献

- [6]（清）黄宗羲：南雷文集，四部丛刊初编，1929。
- [7]（清）叶桂：景岳全书发挥，千顷堂石印本，1936。

屠本

刘昌芝

屠本 字田叔，号豳叟。浙江鄞县（今宁波）人。生卒年不详，主要活动于明万历年间（1573—1620年）。海洋动物学、植物学。

屠本 出身于书香门第。曾以父荫任太常寺典簿、礼部郎中、两淮运司同知，后移福建任盐运司同知。他鄙视名利，廉洁自持，好读书，到老仍勤学不辍。屠本 曾说：“吾于书饥以当食，渴以当饮，欠身以当枕，愁及以当鼓吹。”

明中叶以后，由于商品经济发展和资本主义萌芽的影响，中国有一些知识分子，由于深入实际考察和研究，在科学技术方面取得较重大的成就。屠本 就是其中之一。他通过调查研究，著有《闽中海错疏》、《海味索引》、《闽中荔枝谱》、《野菜笺》、《离骚草木疏补》等书。内容涉及植物、动物、园艺等广阔领域。

《闽中海错疏》主要记载福建沿海一带的海产动物，是中国较早的海产动物志。有《艺海珠尘》本、《学津讨源》本、《珠丛别录》本、《明辨斋》本、《丛书集成》本，福建省图书馆藏有《万历刻本》，《海味索引》记载海产动物16种，它是作者为订正张九峻为海味作赞、颂、铭、解16品中的错误而作的，内容不及《闽中海错疏》所记的丰富，有《说郭续本》。《野菜笺》1卷，记载屠本 家乡四明（今浙江宁波）的野生植物。

《闽中荔枝谱》见《千顷堂书目》著录，作8卷。此书也是屠本 在福建做官时写的，华南农业大学图书馆藏有此书的万历二十五年（1597）刻本，其书名是《闽中荔枝通谱》，全书为4卷，并附蔡襄《荔枝谱》1卷，徐《荔枝谱》3卷，合为8卷。《闽中荔枝谱》主要记载福建地区荔枝品种、习性以及栽培和加工等。

屠本 的代表著《闽中海错疏》是作者入闽之后，应太常少卿余寅之请撰写的，成书于明万历丙申（1596）。全书分为3卷，上、中两卷为鳞部，下卷为介部，又有自序和附录各一篇。此书共记载福建沿海海产动物200多种（包括少数淡水种类），以海产经济鱼类为主，有中国著名的大黄鱼、小黄鱼、带鱼、乌贼4大海产珍品，以及驰名的对虾、鲳、鳓、（中华青鳞鱼）等海产动物。《闽中海错疏》记载的鱼类除同种异名外，计有鲫鱼、真鲷、方头鱼、鲯鱼等80多种，分别属于鲤科、鲷科、鲟科40个科，及鲤形目、鲈形目、鲻形目等20个目。所记载的两栖类动物有蟾蜍（黑眶蟾蜍）、雨蛙（中国雨蛙）、虾蟆（泽蛙）、水鸡（虎纹蛙）、石鳞（棘胸蛙）、黄（沼蛙）等10种，分属于蟾蜍科、雨蛙科、蛙科3科。此外，还记有软体动物的贝类，节肢动物的虾类，以及少数龟、鳖等，

还有福建常见的外省海产燕窝、海粉等。应该指出的是，书中有些记载是前人不曾提到的。如“海胆”一名，过去曾被认为来自日本，其实日本是引自此书。（一种名贵的金色小沙丁鱼），明以前不见于记载，屠本却对它作了描述。福建地处浙粤之间，有些海产动物是相似的，所以屠本

对福建海产动物的描述，多用浙东沿海所产的加以比较，因此，《闽中海错疏》可视为中国早期的海产动物志或海产动物专著。屠本通过对海产动物的研究，获得了许多海洋动物形态生态知识。例如，他形象地描述方头（方头鱼）头略呈方形；虎鲨（狭纹虎鲨）头目凹而身有虎纹的形态特点；对过腊（真鲷）、珠蚶（橄榄蚶）、丝蚶（结蚶）等海产动物形态的描述也很具体。根据所描述的特点可以鉴定到种。与福建地区现生种类基本相符。在生态习性方面，屠本明确记载了泥螺的生长、繁殖情况，“春三月初生，极细如米，壳软，味美。至四月初旬稍大，至五月肉大，脂膏满腹。以梅雨中取者为梅螺，可久藏，酒浸一两宿，膏溢壳外，莹若水晶。秋月取者，肉硬膏少，味不及春”。据张玺说，这种贝类动物7—9月产卵，秋后所采是产过卵的个体，所以肉硬膏少，味不及春。当年孵出的螺个体小，肉眼不易看见，第二年春季长到谷粒大小，到5—6月开始繁殖。从屠本对泥螺自然繁殖的描述来看，反映出他对泥螺的生态习性已有清晰的认识。他还观察到鱼（棱鲛）在深冬时卵巢和精巢充满腹腔，以及性腺成熟和产卵。到春天鱼排精产卵后，即体瘦而无味。这种对鱼生殖期的认识，在养鲛业上有参考价值。对过腊的食性、冬季入港和第二年春天出海的洄游规律的记载和认识，与现今福建地区过腊的渔期相合。书中对某些海产动物的内部器官也有叙述。如指出“鱼腹内有黄褐色质（肝脏），有卵黄，有黑如乌墨（墨囊），有白粒如大麦（卵）”。以上都说明在16世纪时，中国人对海洋动物的观察和认识已达到较高的水平。

明代淡水养殖业已相当发达，在《闽中海错疏》中也包含一些有关的资料。如记载肉食性的鳢鱼（即乌鱼）时说：“凡鳢一尾，入人家池塘，食小鱼殆尽，人每恶而逐之。”指出在池塘放养鱼之前必须清除池塘中的乌鱼。书中还介绍了福建地区饲养草鱼和鲢鱼的方法：农历二月从鱼苗养起，先到小池，稍长后移到“塘”，到一尺左右再移到广池，用青草喂养，九月起水。随着鱼的成长而更换鱼池，当年可从鱼苗养成商品鱼。草、鲢混养时，鳢鱼必须清除的经验，在今天仍有其现实意义，也反映了明代池塘养鱼的进步。

屠本在《闽中海错疏》中将性状相近的种类放在一起，例如，把棘鬣（真鲷）、赤鬣（黄鲷）、方头（方头鱼）、乌颊（黑鲷）、鲂等连续排列，虾蟆（泽蛙）、蟾蜍（黑眶蟾蜍）、雨蛙（中国雨蛙）、石鳞（棘胸蛙）、青（黑斑蛙）等连续排列，等等。以上分别相当于现代动物分类上的鱼类、两栖类。屠本又把大类中性状更接近的水生动物排列在一

起。例如，在鱼类中，把银鱼（尖头银鱼）、面条（白肌银鱼）、浆（短尾新银鱼）排列在一起，现在知道它们属于银鱼科；在两栖类中，把石鳞、青、黄（沼蛙）、水鸡等排列在一起，现在知道它们都属于蛙科。屠本峻把海产动物分成不同的大类，在大类中再分小类，这种排列方法在一定程度上揭示了动物的自然类群，反映了它们之间的亲缘关系。由此可见这位16世纪的中国生物学家已向自然分类方向迈出了一步。这些不同的大类和小类，相当于现代生物学中的科属各阶元，其中包含着科和属甚至种的概念。而同时代的欧洲博物学家，对动物名的记述是按拉丁字母顺序排列，或按药用的性质和用途来分类的，还看不到自然分类的端倪。显然，屠本峻在《闽中海错疏》中采用的动物分类法，在当时是比较先进的。

在明以前，中国的动物学知识主要散见于医药学、农学著作中，还没有形成一门独立的、系统的科学。在这样的历史条件下，屠本峻能写出一部含有自然分类概念的海产动物志或海产专著，在中国和世界上都是最早的，它在生物学史上具有重大意义。

《海味索引》1卷是屠本峻为订正前人的错误而作的。例如，书中指出鲤鱼和鲑鱼是两种不同的鱼类，将它们视为一种鱼类是错误的。又说青瘠鱼不是青鲫鱼。“江瑶柱为蟹类皆信伪传”。石蛸又名佛手蚶，不是蛤而是蚶类。这些纠谬正误的工作，为研究我国海洋动物和开发海洋资源，提供了可贵的科学史料。

除动物学方面的成就外，屠本峻在植物学方面也做过一些调查研究，著有《野菜笺》一书。此书是以文学小品形式写的，记载了他的家乡鄞县常见的野生植物22种。如描述植物形态，说百合“似莲有根如蒜”；又“甬芋青青，田芋软，田家籍作凶年饭”，基本上反映了芋的形态和备荒的用途。关于植物的生活习性，屠本峻写道：“四明有菜名雪里（蕪），头昔蓄珍莫比雪深，诸菜冻欲死，此菜青青蕪尤美。”雪里蕪是芥菜类中叶用芥菜的一个变种，叶色绿，耐寒力强，在南方冬季具有露地越冬的习性，记载与实际情况相符。“香椿生无花，叶娇枝嫩成杈”，“嚼之竟日香齿牙”，并要在香椿开花前摘取其嫩芽，形象地描述了香椿的生长发育和用途。还描述了落花生的生长情况和蔓生习性。对萱、薇、蕨、芫荽等野生植物的生物学特性和用途也作了描述。

屠本峻在海洋动物学和植物学上能有所成就，不是偶然的。首先他重视调查研究，不以辑录古籍资料为主。因而他描述的动植物，多数能说明其形态、生活习性等，使读者能辨认其种类。《四库全书提要》说它“辨别名类，一览了然，颇有益于多识”，这一评价是公允的。其次以亲自观察、调查为重点，取得直接的实物资料，故能辨别前人对动植物认识的谬误，不以讹传讹。《海味索引》一书就最有力地反映了这一点。此外，屠本峻对前人的经验和知识颇为尊重，在《闽中海错疏》等著作中，引用了许多前人有关动植物知识的文献，但他在吸取前人科学知识时是审慎的。

总之，屠本 在生物学史上占有重要的地位。

文 献

原始文献

- [1] (明)屠本 撰，徐 补疏：闽中海错疏，《学津讨原》本，1805。
- [2] (明)屠本 ：海味索引，宛委山堂刻本，1647。
- [3] (明)屠本 ：野菜笺，宛委山堂刻本，1647。
- [4] (明)曹溶：明人小传·第一册，稿本未刊（北京图书馆藏）。

研究文献

- [5]陈桢等：关于中国生物学史，科学普及出版社，1958。
- [6]刘昌芝：《闽中海错疏》中的鱼类研究，见《科技史文集》第4集，上海科学技术出版社，1980。
- [7]刘昌芝：我国现存最早的水产动物志——《闽中海错疏》，自然科学史研究，1（1982），4，第333—338页。

李之藻

韩琦

李之藻 字振之，又字我存，号存园寄叟、凉庵居士。浙江杭州人。明嘉靖四十四年（1565年）生；崇祯三年（1630年）卒。数学、天文学、地理学。

李之藻，出身于武官家庭，明万历二十二年（1594）中举人，二十六年成进士。历任南京工部营缮司员外郎、工部分司、开州知州、南京太仆寺少卿、敕理河道工部郎中等职。

1604年，始交传教士利玛窦（M. Ricci, 1552—1610），得以阅览《坤舆万国全图》，乃知中国在世界上的位置，由此对西方科学产生了浓厚的兴趣。李之藻首先刊刻了《坤舆万国全图》，并自撰序文，刻成后，印刷多本，遍赠友人，在当时影响很大。此后近10年间，他对西学（尤其是科学方面）造诣日深。他与利玛窦、罗雅谷（J. Rho, 1593—1638）等编译的科学著作有：《浑盖通宪图说》、《圆容较义》、《经天该》、《同文算指》、《历指》、《测量全义》、《比例规解》、《日躔表》等约10种，使明代落后的数学、天文学转入一个新的时期。

《浑盖通宪图说》是他编译介绍的第一部西方科学著作，该书原本为利玛窦之师C·克拉维乌斯（Clavius, 1537—1612）的Astrolabium，主要介绍星盘的原理。《同文算指》主要是根据丁先生的《实用算术概论》（Epitome arithmeticae Practicae, 1585）与程大位的《算法统宗》编成的，这是介绍欧洲笔算的第一部著作，对后世算术有一定的影响。它分“前编”、“通编”、“别编”三部分。“前编”主要论述整数和分数的四则运算；“通编”涉及比例、盈不足、级数、多元一次方程组、开方与带从开平方等；“别编”只有截圆弦算一节，有抄本传世。《同文算指》介绍的笔算，与现今的算法十分相近，清代人对它比较重视。李之藻还与徐光启、罗雅谷合译了《比例规解》，据研究，这本书是根据伽利略（Galileo）的著作译成的。

《寰有诠》是他与葡萄牙耶稣会士傅 际（F. Furtado, 1587—1653）合译的，据葡萄牙科英布拉大学的教材“Commentarii co-Ilegii conimbricensis S. I, inquatvorlibrosdecoeloaristotelisstagiritae”一书译成，这是亚里士多德《论天》一书的注释本，内容涉及西方宗教与宇宙论，也介绍一些新的天文发现。还提到了C·哥伦布（Columbus）发现新大陆之事，与艾儒略（J. Aleni, 1582—1649）《职方外记》的介绍几乎同时。这部书在明末清初曾有一定的影响。

除了上述科学著作以外，值得一提的是《名理探》的翻译（它也是根

据上述科英布拉大学教材之一译成的)，这是第一部介绍西方逻辑学的著作，主要是亚里士多德学说的疏解，对三段论的解释尤为详尽，是明末译作中最有价值者，惜对后世影响不大。

1629年，李之藻经徐光启推荐，奉旨到历局参与编译历书，至1630年去世，不到一年的时间内译书多种，工作极其辛勤。

他曾将当时传入的西洋著作，编成《天学初函》20种，分为器编、理编二部分，前者主要为科学著作，后者多涉及宗教，此丛书在明末流传较广，对清代也有一定影响。

和徐光启一样，李之藻也是明末介绍西方科学、开启民智的先行者。他对西方新的学说总是孜孜以求，当别人尚沉浸在对西洋商品的叹赏中时，他已卓有远见地翻译起西洋新书来，每当耶稣会士带来西洋书籍，他总是急欲了解其内容，表现了极大的求知欲望，与他同时代的耶稣会士，对他也大为赞赏。

李之藻支持和保护耶稣会士，与徐光启、杨廷筠一起，被称为明末天主教的三大柱石。

文 献

原始文献

[1] (明)李之藻：《天学初函》，台湾学生书局影印，1978。

[2] 傅际译义，(明)李之藻达辞：《寰有诠》，刊本，藏于巴黎国民图书馆。

研究文献

[3] A. Semedo :

The history of that great and renowned monarchy of China, London, 1655.

[4] 方豪：《李之藻研究》，台湾商务印书馆，1966。

茅元仪

潘吉星

茅元仪 字止生，号石民。浙江归安（今浙江吴兴）人。约明隆庆四年（1570年）生；约崇祯十年（1637年）卒。军事技术、火器技术、航海术、制图学。

茅元仪祖父茅坤（1512—1601），字顺甫，号鹿门，明嘉靖（1538）进士，文武双全，官至吏部主事，又任广西兵备佥事、北直隶大名（今河北大名）兵备副使。时倭寇屡犯沿海各省，浙江总督胡宗宪延请茅坤于其幕府与筹兵事，奏请为福建兵备副使，未果。茅坤又是明中叶散文家，提倡唐宋古文，编《唐宋八大家文钞》，盛行海内，著《白华楼藏稿》、《茅鹿门集》。茅坤有三子，其次子（此即茅元仪之父）茅国缙（1541—？），字荐卿，号二岑，明万历（1583）进士，历官监察御史、南京工部郎中，著《晋史删》。元仪出身于将门，自幼受父祖家学，少好谈兵，科举应试不第，遂研习韬略、海防，涉猎文史，博览群书。万历（1573—1619）末年清兵南下，茅元仪从军。明天启二年（1622）抗清名将孙承宗（1563—1638）任兵部尚书、蓟辽经略，在关数年练兵屯田颇有建树，茅元仪乃投承宗幕下，后承宗为阉奸魏忠贤排挤去职。崇祯二年（1629）清兵逼进京师，朝廷起用孙承宗督师守通州（今北京通县），再移镇山海关，收复永平、迁安、滦州、遵化等城池。茅元仪此时因佐孙承宗获战捷有功，升至副总兵官，成为这位督师大学士的得力副将。崇祯三年茅元仪受命率水军驻守觉华岛（位于今辽宁兴城南12里海中），因部下哗变而被遣戍于福建漳浦。次年孙承宗亦罢官归高阳（今河北）故里，清兵来攻，率家人抗战，城破殉国。及京师再告急，茅元仪于福建请募死勤王，为庸奸所忌。他忧国，又不能展其志，乃悲愤纵酒而卒，时在崇祯十年（1637）前后，约享年68岁。

茅元仪博学多才，文武兼备，所著有《嘉靖大政类编》、《早巢事迹考》、《艺话甲编》、《西峰谈话》、《福堂寺贝余》、《石民四十集》及《武备志》等书。其中以《武备志》最为重要，是茅元仪晚年之作，他之所以列入科学家行列，就因他是这部优秀军事科学巨著的作者。此书成于天启元年（1621）。早在万历年间他科举失意后，便决定研究军事韬略，并着手编写此书。据康熙《江宁府志》（1668）载，崇祯元年（1628）三月他寓居南京时曾将该书进呈，崇祯帝称其“该博”。全书共240卷，广采历代兵书及史书2000余种，分为五大部分：（1）《兵诀评》18卷，收《孙子》、《吴子》等9家兵书；（2）《战略考》31卷，收集历代用兵得失事例，供后人借鉴，起自春秋，终于元代；（3）《阵练制》41卷，

载历代兵家所用战阵图、教练士卒及训练刀枪拳棒技艺等法；(4)《军资乘》55卷，论军事后勤供应、立营、行军、旌旗、军械、战船、火器、屯田、水利、河漕、医药、马匹等；(5)《占度载》96卷，叙述奇门六壬、方舆、海防、江防、航海等事。《武备志》一书资料丰富、内容广泛、体系严谨、图文并茂，除讨论纯军事问题外，还含有科学技术、体育、交通运输等内容，是继宋人曾公亮主编的《武经总要》(1044)之后的又一集大成式的军事百科全书，为中外所罕见。此书于明末抗击清兵时已见诸实际应用，亦为各镇将士所参考，并由崇祯帝朱批后发至各镇所。

清王朝建立后，茅元仪曾因是抗清将领，且《武备志》中有反清思想，此书遂被列为禁书遭焚毁，这限制了它在清代中期(18世纪)以前的流通。鉴于该书资料珍贵，有重大实用价值，社会上仍暗自流通明刊本或清抄本。至乾隆时始解禁，道光年间再刊行木活字本，从此又大行于世。从科学技术角度来看，《武备志》中《军资乘》及《占度载》两部分最引人入胜。因《军资乘》关于军械、战船、火药、火器、水利、漕运、医药及马匹等卷都与科学技术直接有关，而《占度载》有关方舆、海防、江防及航海各卷则涉及地理学、地图学、航运技术及火器使用等内容。茅元仪编此书除摘引前人著述外，还写出大量评论及己见，补充新的实际资料，此书是他创造性学术研究的产物。他引古籍资料目的是为提供证据，展示他作为杰出军事指挥官和战略家的军事思想。历史上像他这样博学的将才并不多见，他书中所述各种火器，多为战场上所见，绝非纸上谈兵。他对各种火器了如指掌，是名符其实的火器专家。

《军资乘》火攻篇卷119—134总题为《火器图说》，其主要内容可分为以下8个方面：(1)火药理论及制造技术，各种类型火药配方，包括烟火药、毒火药、逆风火药、发射药、炸药、慢火药、喷火药等。(2)各种火炮，诸如佛朗机、威远炮、百子连珠炮、虎蹲炮、铜发等。(3)火铳及鸟铳，包括子母百弹铳(十管铳)、五雷神铳(附瞄准器的五管铳)、五排火枪等。(4)各种火箭，包括单飞火箭、大火箭、火笼箭(集束火箭)、百虎齐奔箭(同时齐发百枚火箭)、一窝蜂箭、往复火箭、二级火箭及火箭飞弹等。(5)各种喷火筒，包括毒药喷筒、满天喷筒、钻穴飞砂神雾筒等。(6)火球类包括各种炸弹、烟雾弹、毒气弹、火球等。(7)各种火器战车，如火柜攻敌车(下架枪、上装火箭)、万全车、火箭车，这类战车可同时点放不同火器。(8)水雷及地雷，如水底龙王炮、渡水神机炮、地雷连炮、合打炮、竹炸炮、自犯炮、万阵地雷炮、钢轮伏火柜等。书中详细叙述了上述火器构造、制作材料、部件尺寸、火器性能及用法，同时给出火器总图及部件详图。除宋元火器外，所介绍的多是明代发展起来的火器及从外国引进的火器，如佛朗机、鸟铳等。在中国古代兵书中关于火药及火器的记述，都没有《武备志》详细具体。它反映了传统火器技术的最高水平。

《武备志》除对火药、火器制造技术作出系统总结外，还含有其他领域的科学知识。如《占度载》卷 240 所载《郑和航海图》，是中国现存最系统而完备的古代海图。其中绘出了郑和 15 世纪出使西洋各国时庞大舰队的航程，所经地点的名称、方位、地形，以及以南京为起点，途经南海、印度洋沿岸各国至非洲东海岸的航线等。它不但是航海术的宝贵记载，也是研究中西交通史的重要资料。

《武备志》不但在中国受到好评，还流传到国外。早在 17 世纪它就传到日本，宽文十四年（1664）大阪书商河内屋喜兵卫根据明刊本翻刻了日本版，由鹤饲信之（字石斋）标点并加和文训读。从此该书成为江户时代日本学者广泛引用的参考书。和刻本发行时，中国原刻本于 18 世纪陆续通过中国商船运往长崎，再由此转至各地，日本读者对此书最感兴趣的也是其中火药、火器及航海术方面的内容。科学史家薮内清认为《武备志》所载“牵星术”，是以指南针测定恒星高度，再定海上位置。他由此推定当时已掌握了经度及纬度的测定法。18 世纪时，此书还引起欧洲人的注意，旅居北京的法国耶稣会士钱德明（J. J. M. Amiot, 1718—1793）于 1782 年用法文写的《中国兵法论》（*Art militaire des Chinois*），发表于《北京耶稣会士关于中国历史、科学、技术、风俗、习惯纪要》中，简称《中国纪要》（*Mémoires concernant les Chinois*）之卷八。在这以前，钱德明还以单行本于 1772 年在巴黎出版。此书主要取材于《武备志》、《武经总要》及《火龙经》（14 世纪）等书。他指出，欧洲应用火器之前很久，中国人就掌握了火药及火器技术。他还转载了《武备志》中火箭、喷火筒、火球等火器插图及火箭、火炮、五色火药的配方及制法，认为对当时法国军队有用。《中国兵法论》引《武备志》的内容后又译成英文。《武备志》现已成为中外学者研究火药、火器技术史的必读之书，受到高度评价。美国学者富录特（L. C. Goodrich, 1894—1986）把《武备志》与《天工开物》（1637）及《三才图会》（1609）并称为明末刊行的 3 部杰出的插图本百科全书。

文 献

原始文献

[1]（明）茅元仪：武备志，原刻本，1621。

研究文献

[2]（清）张廷玉：明史·第十册，《二十五史》本，上海古籍出版社，1986。

[3]潘吉星：中国火箭技术史稿，科学出版社，1987。

王 徵

张 柏 春

王徵 字良甫，号葵心，自号了一道人，圣名斐理伯（Philippe）。陕西泾阳人。明隆庆五年四月十九日（1571年5月12日）生；崇祯十七年三月四日（1644年4月10日）卒。机械学。

王徵的父亲王应选，长于经学和算学，在乡里教书，著有《算数歌诀》等。母亲张氏是奉议大夫张鉴的妹妹。张鉴是名儒，曾任河东运司。王徵从小受父亲和舅舅的教诲，好学不倦。15岁时已初露文才。万历十四年（1586）补博士弟子员。翌年，入邑痒读书，立志以天下为己任。万历二十二年（1594）考中举人。此后有九次进京考进士，都未考中。当时，外国传教士利玛窦（M. Ricci）、庞迪我（D. de Pantoja）等正在北京，与中国学者徐光启、李之藻等探讨西方科学。大约在万历四十三年（1615）冬或次年春，王徵进京考进士时，先后与庞迪我等人相识，后来加入了耶稣会。这期间，他对古时的各种机械和奇巧之人很感兴趣，经常卧思坐想璇玑、指南车、木牛流马、连弩等机械的制造方法，“一似痴人”，以致误了其他学业。天启二年（1622），中进士。

天启三年（1623），王徵读了传教士艾儒略（J. Aleni）所著的《职方外纪》，从中了解到很多以前没听到和没看到过的奇人和奇器，对西方机械产生了极大的兴趣。不久，他出任广平府推官，任职期间主持修建清河闸，可灌溉农田千顷。后来辽东军情告急，当局委派他练兵。他一再推辞，未获准。于是，依照其舅张鉴所著的八阵合变图和诸家兵法写成《兵约》一书，其后因继母丧事而去职。天启五年（1625），他在家服丧时，传教士金尼阁（N. Trigault）在山西绛州。他邀金尼阁到陕西传教。金尼阁以所著《西儒耳目资》一书教他拉丁文。该书用拉丁字母注汉音，对当时来华的外国人读中文很有帮助。天启六年（1626）服丧期满后到北京，与龙华民（N. Longobardi）、邓玉函（J. Terrenz）、汤若望（J. A. S. von Bell）等交友，阅读和翻译机械工程书籍。天启七年（1627），补扬州府推官。由于他秉公办事，执法严正，不屈从权势，被誉为“关西二劲”之一。崇祯四年（1631），经登莱巡抚孙元化推荐，他于七月出任山东按察司佥事，监辽海军务。同年闰十一月，登州参将孔有德叛变，登州陷落，他只身逃回。崇祯六年（1633）二月，论罪发配戍边，不久，遇赦归家。崇祯七年（1634），他在家乡创办“仁会”，以救饥、衣裸、施诊、葬死、舍旅、赎虏、饮渴七项工作为急务。崇祯九年（1636），追忆往事，写成《两理略》4卷。崇祯十六年（1643），李自成攻占陕西，派人征召，他拒赴。翌年，李自成攻占北京，崇祯自杀，他绝食七日而卒。

王徵中举之后，除了在乡间著书、务农以外，还研制各种机械。受利玛窦等由西方输入的自鸣钟等机械的影响，他曾创制虹吸、鹤饮、轮壶、代耕、自转磨、“自行车”等。为代替人力和畜力，他设法用水力、风力或重力作为机械的动力。轮壶就是一种以重力为动力的计时器，上边的“十字微机”能“左推右阻”，使齿轮运转变慢并防止倒转，相当于现代钟表的擒纵器。“自行车”是利用所载货物的重力，通过齿轮系，驱动车轮旋转。他曾制成“能自行三丈”的小样，并推测“若作大者，可行三里”。自转磨的动力和传动原理与“自行车”相同。刘仙洲先生指出，为了保证“自行车”和自转磨的连续工作，必须一次又一次地把作为动力源的重物升高。所以，这两种机械“在机构上似乎说得通，实际上恐怕不能应用”。王徵还曾指导工匠制造了可由一人启闭的活水闸和用机械启闭的闸，又设计了自动启闭的活闸、千步弩、十矢连弩、袖弩、生火机、拒马刀、活揭竿等。后来，他将自己在机械方面的研究成果加以整理，写成《新制诸器图说》，内分：（1）引水之器，包括虹吸、鹤饮；（2）转之器，分轮激、风动、自转；（3）自行车；（4）轮壶；（5）代耕；（6）连弩。崇祯十三年（1640），他对《诸器图说》作了增订，内容比原版丰富得多。可惜其中的图已佚。

明末，西方传教士带来一些科技书籍和仪器，如龙华民、邓玉函、汤若望就带来7千余部书籍，其中关于机械的书不下千种，记载了多种西方机械。天启六年（1626），王徵与他们相识后，向他们请教《职方外纪》中的机械知识。后来，他们把自己带来的机械方面的书推荐给他。他阅后“心花开爽”，并发现“间有数制”与自己的设想相合。他虽学过拉丁文，但仍看不懂全文全义。于是，请邓玉函帮助译成中文。邓玉函先指导他学习必要的计算、测量和几何知识。数日之后，已掌握梗概。然后，由邓玉函口授，王徵笔译并绘图，选择机械学的基本知识和有关民生日用、国家急需、简便精妙的机械装置，编译成《远西奇器图说录最》3卷，与《新制诸器图说》1卷一起于天启七年（1627）刻印于扬州，清代修《四库全书》时，著录于子部谱录类。

《奇器图说》首次较系统地介绍西方机械知识，第一卷为重解，叙述重力、比重、重心、浮力等力学知识；第二卷为器解，叙述简单机械的原理、构造和应用，如杠杆、斜面、天平、滑轮、齿轮、螺纹等；第三卷为图说，有54幅图，叙述各种机械的构造和应用，如起重机械、汲水机械、粮食加工机械、锯木机械等。书中介绍了曲柄连杆、链轮、行轮、星轮、齿轮系、蜗轮蜗杆、棘轮、飞轮等机构，以及人力、畜力、风力、重力的应用技术。该书编排方法科学，先讲原理，再讲应用，图中人物一律改为中国人，容易理解。但在具体内容组织和校刻方面有些混乱和错误。据惠泽霖（H. Verhaeren）考证，该译著的第一、二卷多取材于S. 斯蒂文（Stevin）《数学记录》（*Hypomnemata mathematica*, 1608）的下册和比

维斯 (Vitruvius) 《建筑术》 (De Architectura, 1567) 的第十章, 第三卷多取自拉莫里 (Ramelli) 《论各种工艺机械》 (Le diverse et arti-ficious machine, 1588)。

王徵运用西方机械知识, 结合中国传统技术, 制造或设计了不少实用机械, 如龙尾车、恒升、榨油活机、螺丝转梯、运石机器等。然而, 他所介绍的西方机械在中国传播范围很小, 并没起到它们在欧洲的那种作用, 只是少数机械在部分地区被仿制。

王徵一生著述很多, 除《诸器图说》和《奇器图说》二书外, 还著有近 60 种书, 如《额辣洛亚牖造诸器图说》、《藏器图说小稿》、《学庸书解》、《西书释译》、《西洋音诀》等。

王徵做事尽职尽责, 总求无愧于心, 曾书一联自警: “头上青天, 在在明威真可畏。眼前赤子, 人人痛痒总相关。” 他为官不作威, 不图声誉, 一味实做, 不顾世法、官套、时尚。在“君子不器”的时代, 读书人重道轻艺。他既重道又重艺, 认为: “学原不问精粗, 总期有济于世, 亦不问中西, 总期不违于天。” 这在当时是十分难得的。

文 献

原始文献

[1] 邓玉函口授, (明) 王徵译绘: 远西奇器图说录最三卷附新制诸器图说, 嘉庆年间刊本。

研究文献

[2] 宋伯胤: 王徵先生年谱, 上智编译馆馆刊, 3 (1948), 2, 第 68—77 页; 3 (1948), 3—4 合期, 第 141—144 页。

[3] 刘仙洲: 王徵与我国第一部机械工程学, 机械工程学报, 6 (1958), 3, 第 148—162 页。

[4] 惠泽霖 (H. Verhaeren) 著, 景明译: 王徵与所译奇器图说, 上智编译馆馆刊, 2 (1947), 1, 第 26—33 页。

[5] 李宣义: 王徵所制奇器辑佚, 上智编译馆馆刊, 3 (1948), 3—4 合期, 第 139—141 页。

[6] 志勤: 关于明代科学家王徵的遗著和资料目录三种, 西北历史资料, 1981, 2, 第 106—117 页。

[7] 郭永芳: 王徵与所译《远西奇器图说》, 见《科技史文集》第 12 辑, 上海科学技术出版社, 1984。

邢云路

胡铁珠

邢云路 字士登。安肃（今河北徐水）人。生卒年不详，活跃于 16 世纪 80 年代至 17 世纪 20 年代。天文学。

邢云路活动的明代后期，中国的古典天文学在经历了两百多年的停顿之后正面临一个新的发展时期。据史籍记载，万历八年（1580），邢云路中进士，其后曾任临汾令。万历二十三年（1595）在任河南按察使司佥事时，他发现当时行用的大统历与天象实测不合，因而奏请改历。他的奏疏受到钦天监官员的攻击，礼部侍郎范谦推举他主持改历，也无结果。几年后，邢云路升陕西按察司副使。稍后他以历法未竟其志，乃具疏告归，居家四载。1607 年，邢云路完成《古今律历考》72 卷，指陈古今历法得失，并在书中提出：“太阳为万象之宗，居君父之位，掌发敛之权；星月借其光，辰宿宣其气。故诸数一禀于太阳，而星月之往来，皆太阳一气之牵系也。”在这里，他从中国传统历法计算所包括的日、月、五星运动和日月食的计算都与太阳有关，即“诸数一禀于太阳”，推论出了支配行星运动的气的来源是太阳的结论，这种思想可以认为是一种太阳引力的原始概念。万历三十六年戊申（1608），邢云路任陕西按察使时，曾在兰州建造历史上最高的木制六丈高表，并以这一高表测量日影，算得这一年立春时刻与钦天监所推不同，于是写成《戊申立春考证》1 卷。书中提出一回归年长度为 365.242190 日，同现代理论计算值只差 2.3 秒，这一精确度在当时属世界先进水平。万历三十八年（1610），邢云路应召入京，参加改历工作。万历四十四年（1616），献《七政真数》，论述推算历法的方法。天启元年（1621），又以古今交食数例，指出授时历的不足。

邢云路一生参加了两次改历运动（1595，1610），虽然这两次改历均未实现，但却使历法必须改革的主张更加深入人心。邢云路也因此而成为明末复兴天文学的重要人物之一。由于历史条件所限，他著作中的内容基本上都是对传统的重复，不过，他提出的精确的回归年长度值和朴素的行星运动受太阳引力支配的思想，在中国天文学史上一直得到较高的评价。

文 献

原始文献

- [1]（明）邢云路：戊申立春考证，中华书局，1985。
- [2]（明）邢云路：古今律历考，中华书局，1985。
- [3]（清）张廷玉等：明史·历志，中华书局，1974。

研究文献

[4]刘鸿书等：中国方志丛书·河北省徐水县新志，台北成文出版社影印本，1976。

[5]（清）阮元：邢云路，见《畴人传》卷三十一，商务印书馆，1935。

[6]薄树人：中国古代关于控制行星运动的力的思想，中国博物馆馆刊，1989，12，第4—11页。

赵 献 可

万 芳

赵献可 字养葵，号医巫闾子。鄞县（今浙江宁波）人。生卒年不详，约生活于明万历、崇祯年间（1573—1644年）。中医学。

赵献可少年颖敏，好学博识，于《易经》之学颇有造诣。曾游学陕西、山西、河北等地。潜心研究医经典籍，所著敢发前人言所未言，具有进取创新精神。其治学推崇张仲景、李东垣、薛己。治病每每应手而效，喜用六味、八味二方，以医名著于世。其子贞观，亦精医。赵氏一生著述颇丰，据载有《内经抄》、《素问注》、《经络考》、《正脉论》、《二一例》、《邯郸遗稿》、《医贯》等，惜今多已佚失，仅《邯郸遗稿》、《医贯》存世。其《医贯》一书阐述“命门”之说，甚为完整，于后世影响深远，褒贬不一。现将其学说源流与主要观点分述如下。

命门之名，见诸《灵枢·根结篇》，历代诸家对命门的部位与作用各有所论，颇不一致。赵献可根据《素问·刺禁论》“七节之旁，中有小心”之观点，提出了一个较为系统的命门学说。指出命门于人身之中，对脐附脊骨，位于两肾之间。在命门两旁，又有两小窍，右为相火，左为真水，此一水一火，俱属无形之气。赵氏认为命门的作用是极其重要的。谓心非真君，命门乃主宰十二官之真君真主，并譬人身如走马灯，火旺则动速，火微则动缓，火熄则寂然不动，生动形象地说明命门之火是人体一切生命活动之原动力。由于受宋理学家周敦颐的熏陶，他的命门学说也渗透着《太极图说》的某些观点。古代哲学认为“太极”是无形的一元之气，由太极动而生阳，静而生阴，分出先天无形的元阴、元阳，从而化生后天有形的阴阳，赵献可将命门喻为 人身之太极，主宰人身之先天与后天。指出命门为“主宰先天之体”，有“流行后天之用”。主宰先天者系指人体先天无形水、火之气即真水与相火，由命门主宰，无形之水即元精，无形之火既元气（亦称真火、真阳），而主宰者命门即为无神，由此体现人身先天之精、气、神。所谓“流行后天之用”，系指无形之相火与真水于命门作用下流行周身，它们周流不息，相偶不离。否则，滞则病，息则死。赵氏所处时代，寒凉之弊盛行，医者对阴虚火旺者习用知母、黄柏，于阳虚火衰之假阳证亦多误用苦寒直折，赵献可有鉴于此，深为感叹。强调“火不可水灭，药不可寒攻”。其立足命门学说，力倡温补为主，是明代温补派中有代表性的医家。他的温补观点与同时代人张景岳有不少相似之处，但用药则与张氏自制大补阴煎，左、右归饮不同。认为命门君主之火，乃水中之火，火之有余是因为水之不足，不可去火，只当补水以配火，壮水之主以镇阳光，六味丸熟地、山萸、山药、丹皮、泽泻、茯苓，皆濡润之品，

故阴虚火动之证主以六味丸壮水；火之不足是因为水之有余，不必泻水，只可水中补火，益火之源以消阴翳，八味丸中肉桂、附子，为辛润之物，故阳虚火衰者主以八味丸益火。赵氏于此二方格外重视，应用非常广泛，并在书中反复阐释。他反对在这两方中杂加脾胃药及寒凉药，提出人参是脾经药，引不得肾经。黄柏、知母系苦寒之品，不能沃无形之火却反伐脾胃。主张二方中不可减去泽泻。在《医贯》一书中，赵氏论述了中风、伤寒、温病、郁证、血证、痰证、喘证、消渴、中满、泻利、二便不通、遗精、中暑伤暑、疟疾、痢疾以及眼目、耳、口齿、咽喉疾患等诸多疾病之证治，在辨析发病原因、病机变化时，赵氏认为真阴不足、真阳虚衰是疾病不可忽视的重要因素，在前述治疗思想的指导下，他结合病情推衍出了一系列治则治方。他的观点不少为后世所称道效法，也招来了后人的贬斥。

《医贯》撰于明万历四十五年（1617），从它的初刻本算起，前后曾刻印近20次，50年代后人民卫生出版社又出版了排印本。可见《医贯》在后世流传甚广。清初宗赵氏之说者有高鼓峰、吕晚村、董废翁诸人，他们临证亦从调补真阴真阳着手，多用八味丸、六味丸主治疾病。清陈士铎著《石室秘录》，论述命门，以赵氏命门学说为基础，归纳精要，为世人所重。近现代人们从理论探讨、实验研究、临床应用等三方面对命门学说进行了新的研究：从理论上推测其在人体所处位置；探讨它的生理功能；追溯这一学说的源流。有人认为命门功能同于肾阳；有人主张命门即指元气，不是实物脏器；有人提出命门生理作用突出在阳气方面，但亦不可忽略真阴，阴阳相互依存，相生相长，才能水火既济。通过反复实验，有人得出结论：命门不是一个脏器，而是一个系统，它通过内分泌系统、植物神经系统，以及环磷酸腺苷代谢、蛋白质合成、免疫调节等诸方面，对人体起着调节作用。在临床应用方面，人们以肾命乃人生之本为依据，辨证论治，采用众多种调整命门水火滋补肾脏的方法，广泛用于治疗各科疾病。尤其在治疗慢性疾病方面疗效显著。此外，在益肾养生、以培养命门之火为主防治老年疾病方面也取得积极成效。然而对《医贯》一书也有持否定观点者，最为突出的是清代徐灵胎著专书《医贯砭》对它大加抨击。他指责赵献可心非真君，命门乃主宰十二官之真君真主的观点为邪根之说，反对滥用六味、八味丸。认为疾病当审寒热虚实而分别治之，不可过于强调养火补虚。有关伤寒、温病的诊治徐氏也持有与赵献可相对立的观点。徐灵胎于《医贯》几乎逐段逐句地驳斥，其中并非全为无理，然言辞过激，实有谩骂之嫌，难怪《四库提要》亦批评他“肆言辱詈，一字一句，索垢求瘢，有伤雅道”。《医贯砭》的问世，使《医贯》流传受到一定影响。

赵献可的另一部存世著作《邯郸遗稿》，系妇科专书。它以《史记》载扁鹊“过邯郸，闻贵妇人，即为带下医”而名之，寓意甚深。此书是赵氏晚年之作，所述经、带、胎、产，要言不繁。其论妇科证治亦以补命门真阴真阳为要法。于安胎保产方面，独有见地。指出胎茎之系于脾，犹钟

之系于梁，若栋梁不固，栋梁必挠。谓安胎先固两肾，肾中和缓，始脾有生气，不必拘以黄芩、白术安胎。是书记载了一些赵氏经验方及有效单方，其中不乏可取之处。《邯郸遗稿》前人对它评价甚高，惜其传本鲜见，《中国医籍考》仅列书名，《中医图书联合目录》未予收录。1982年浙江中医杂志第4期至第10期将其全文连载，使其得以传播于世，实为幸哉！

文 献

原始文献

- [1]（明）赵献可：医贯，人民卫生出版社，1959。
- [2]（明）赵献可：邯郸遗稿，浙江中医杂志，1982，4—10期。

研究文献

- [3]（清）徐大椿：徐大椿医书全集，人民卫生出版社，1988。
- [4]姜春华：赵养葵的学术思想，浙江中医药，1979，2，第35页。
- [5]陈熏裕：赵献可的益肾养生观窥见，江苏中医杂志，1985，6，第12页。
- [6]张觉人：略述赵献可治疗老年病的学术思想，浙江中医学院学报，1983，1，第38页。
- [7]程昭：命门学说研究与临床应用[综述]，新疆中医药，1986，2，第18页。

吴又可

洪武婁

吴又可 名有性。吴县（今江苏）人。生卒年不详，约生活于 16 世纪 80 年代至 17 世纪 60 年代。中医学。

吴又可所处的明末时期，人民生活极度贫困，社会上瘟疫不断流行。在永乐六年（1408）到崇祯十六年（1643）这两百多年间，发生瘟疫大流行就达 19 次之多，劳动人民死亡不计其数。这一严酷的现实，对医学提出进一步发展防治瘟疫病的要求。

当时医学界对传染性疫病的处理措施，大多数医家仍然遵循古法，拘泥于张仲景《伤寒论》的理、法、方、药，而忽略了温疫病的特点。吴又可通过长期医疗实践，特别是亲眼看到当时一些医者照搬古老的方法来治疗流行性温疫病，疗效欠佳，甚至有许多人不是死于病，而是死于医生的误治，十分痛心。他提出了“墨守古法不合今病”的革新思想，并对温疫病进行了全面研究，在病原学、传染途径和方式、流行的特点、治疗原则等方面，提出了新的观点，并于 1642 年著成《温疫论》一书。此外，还有《伤寒实录》（已佚）和《温疫合璧》等书，其中《温疫论》是他的代表作。

《温疫论》是论述温疫即急性传染病的专著，在温疫证方面有其独到的见解。

关于传染病病原病因，历代有时气、伏气、瘴气等不同学说，多数医家认为，传染病病因乃是感受外界风、寒、暑、湿、燥、火六气，在气候异常急骤变化下，即“非其时而有其气”所致，即中医所谓“六淫”致病。吴又可对这种观点持怀疑态度。他认为温疫病不是什么风、寒、暑、湿所伤，而是由于感染了自然界中的一种异气。外界气候变化是自然界的正常现象，并不一定致病于人。在这种认识的基础上，吴又可提出了“戾气”，进而又发展为“杂气”的新学说。戾气是指发病急骤，病情重笃，症状相似，传染性强的致病因素；杂气则是指病源多种多样，并可导致多种不同的病证。

关于杂气，吴又可在《温疫论》中专辟一节详细论述杂气的性质，“杂气无形可求，无象可见，况无声复无臭”。当时医界大多把大麻风、痛风、历节风、疔风等视为风邪所致，把疔疽、痛疽、流注、流火、丹毒、痘疹之类，视为火邪所致，他认为这是不恰当的。他指出：这些病证都是同一类病因即杂气所致。还进一步说明杂气的种类很多，“为病种种，难以枚举”。他例举了发颐、大头瘟、咽痛、虾蟆瘟、疔、痢、痘疮、斑疹等等，都是杂气所为，而其病情有轻重不同，则与杂气毒力的强弱有关，严重者

“顷刻而亡”。杂气致病可因地域、季节、时间而有轻重不同，患者也有多有少，有时“遍于一方”，有时“患者稀少”。

更难能可贵的是，吴又可指出了杂病对特定的脏器和经络的亲合力。杂气虽然“为病种种”，但却是某种杂气侵犯某一经络或某一脏器，可以“专发为某病”。吴又可还观察到杂气的另一个特点，即所谓“气所伤不同”，某种杂气可致某种动物发病，而不致其他种动物发病。如“牛病而羊不病，鸡病而鸭不病，人病而禽兽不病”。这是由于“其气各异”，也即对各种动物的致病杂气各不相同。

吴又可不但认为杂气可致内科某些疾病，还提出杂气与外科某些感染性疾患有关。他说，疔疮、发背、痈疽、流注、流火、丹毒和发斑、痘疹等，不是“心病”所致，而是杂气所造成的，对《内经》关于“诸病痒疮皆属于心”的理论提出异议。他认为一切外感热病，如果没有病因可查，大都由于感受杂气所致。

吴又可对于疫病流行的认识，较前人有了很大进步。他提出伤寒是感受寒邪，自毫毛腠理而入，中于脉络，自表入里，自阳至阴依次发展；而疫病是感染一种戾、杂气而致病。温疫存在于四时，常年不断，只要疫气存在，“无论老少强弱，触之者即病”。病邪伏于膜原，即侵入的部位不在脏腑，也不在经络，而是在夹脊之内，离肌表不远，接近于胃，是表里交界的地方，称为半表半里。吴又可的“膜原”说，创造性地将《内经》的膜原说理论应用于温疫病，这与他长期对温疫病的观察和研究不无关系。他还提出温疫的传染途径，指出“凡人口鼻之气，通乎天气”，“邪从口鼻而入”。说明温疫病是经空气传染和接触两种传染途径传播的。关于疫病流行特点，他认为有大流行和散在流行两种情况。这个认识较古人只有大流行才算是疫病流行，也大大提高了一步。

吴又可还注意到了人体抵抗力在发病过程中所起的重要作用。他认为在同一环境中，尽管接触的邪气相同，但结果却有别。他说：“其感之深者，中而即发，感之浅者，邪不胜正，未能顿发，或遇饥饱劳碌，忧思气怒，正气被伤，邪气始得张溢。”

在温疫病的治疗方面，吴又可也有较深的造诣。他根据“邪在膜原”的理论，创制了达原饮的治疗方剂。达原饮是治疗温热病的首选方，在临床应用本方时，根据温热病的传变和病情变比，加以化裁。如温热病兼有胁痛、耳聋、寒热、呕吐、口苦等症状，是热邪影响于少阳经所致，可在本方的基础上加柴胡；如兼有腰背颈项痛者，是邪热影响于太阳经，可在本方中加羌活；如兼有目痛、眉棱骨痛、眼眶痛、鼻中干燥、失眠等症状，则是热邪影响于阳明经，可在达原饮方中加葛根。并根据发病的迟速、轻重等情况，灵活加减化裁。

对温热病的治疗，吴又可强调以驱邪为主。他指出：“客邪贵乎早逐，”“邪不去则病不愈”，重用攻下法。同时告诫医者用攻下法时，“要谅人

之虚实，度邪之轻重，察病之缓急，揣邪气离膜原之多寡”。即根据辨证论治的治疗原则，要灵活运用攻下法。他还详细论述了温疫病各种变证及其治疗，汗吐下各种适应证及禁忌证。还附有不少典型病案，以便在诊治温疫病时有所参考。

吴又可是明清时代湿病学说的先驱。在他创立的温热病学的影响下，许多医家纷纷研究疫病，著书立说。如余师愚《疫疹一得》、戴北山《广温疫论》、刘松峰《说疫》、陈耕道《疫痧草》、熊立品《治疫全书》等都是吴又可的温热病学的基础上，有所发挥。他们对吴又可的评价是：“独出心裁，未引古经一语”。“议论宏阔，实发前人所未发”，高度赞扬了吴又可的创新精神。《温疫论》问世后不久，还传至日本，影响国外。

由于历史条件的限制，《温疫论》在论述疾病方面，不可能十分全面，如疫病的预防措施，就几乎没有涉及，而且治疗的内容不够丰富，过分强调攻法。

文 献

原始文献

[1]（明）吴又可撰，浙江省中医研究所评注：温疫论，人民卫生出版社，1977。研究文献

[2]张志远：中国历代名医百家传，人民卫生出版社，1988。

[3]蔡景峰：温病学家吴又可，健康报，1963年6月12日。

[4]史常永：试论传染病学家吴又可及其戾气学说，医学史与保健组织，1958，4，第310—314页。

计 成

孙 剑

计成 字无否（读 f u），号否（读 p ）道人。吴江（今江苏吴江）人。明万历十年（1582 年）生；崇祯八年（1635 年）以后行踪不详。建筑学。

计成出身于具有浓厚书画艺术风气的吴江计姓家族。他自小学画，擅长山水。《园冶·自序》称：“不佞少以绘名，性好搜奇，最喜关同、荆浩笔意，每宗之。”荆浩、关同是唐末五代开一代新风的山水画大师，擅写北方景物，构图多以雄壮的巨峰为主，进而扩展山川、地势、树木花草，配以行旅、渔舟，点缀寺庙、山居等等，展现一种恢弘的大自然风貌，这对计成后来的造园思想有重大影响。计成也工诗文，阮大铖有《计无否理石兼阅其诗》，并评论说计成“所为诗画，甚如其人”。可惜诗已不传。计成中岁以前，“业游”燕楚，大约 40 岁左右时，回到江苏镇江。有一次偶然戏做石壁一座，观者俱称“俨然佳山也”，从此传出名声，随后便以造园叠山声誉鹊起，名驰江南。他从一个诗人画士，正式改行，为人造园叠山，所建第一座名园是常州吴玄的东第园，这一作品使他一举成名。接着为汪士衡造寤园，获得更大成功，有与东第园并驰南北江之誉。在建造寤园之时，他又利用工作之余，总结建造经验，撰写了《园冶》一书，成为传世名作。崇祯五年（1632），他完成了寤园的建造，一年之后又到扬州，为好友郑元勋建造影园。同时，将早已完成，又无力印行的《园冶》稿，拿到阮大铖那里代刊。崇祯八年（1635）前后，影园建成，《园冶》刊布，当时正值“时事纷纷”，太平军进逼安徽，不几年明亡，从此计成的行踪消失，已无从查考。

计成生前在大江南北主持建造的著名园林共有三处，即东第园、寤园、影园。此外，有假山若干。

东第园主吴玄，万历二十六年（1598）进士，历任河南南阳府儒学教授，刑部本科等职，为明末魏党官僚，在士林中声名不传。他在常州城东（今常州旧城城里东水门内水华桥北）得到元朝温相（元温国罕达，曾任集庆军节度使）故园十五亩，打算十亩为宅，五亩为园。当时计成以偶造假山闻名，吴玄便招他来造园。计成勘察地形的“基形最高，而穷其源最深，乔木参天，虬枝拂地”，故主张掇石而高，搜土而下，令乔木参差山腰，蟠根嵌石，并依水而下，构亭台错落池面，采用“篆壑区廊”可获意外之效。建成之后，吴玄十分高兴，自诩为江南之胜，惟己独收。东第园建成之后，他接着为汪士衡建造寤园。汪士衡是计成造园叠山事业发展过程中一位重要人物。但其事迹已多不可考。寤园在仪真新济桥，建造于崇

祯四五年间，其景点主要有“篆云廊”、湛阁、灵岩、荆山亭、扈冶堂等处。

影园是计成建造的第三座名园，也是所知最后一处，成就最高。主人郑元勋崇祯十六年（1643）进士，工诗画，为计成好友。影园始建于崇祯七年，第二年建成，据考在扬州城西南隅，与城墙仅一水之隔（今荷花池以北，西门桥之南）。影园的设计建造基本上是《园冶》理论的再实践，即使门窗洞口形制，墙地装饰，也大多按《园冶》成例选用，它十分美妙地体现了计成“巧于因借，精在体宜”的造园思想。据郑元勋《影园自记》描述，其地无山，却前后夹水，隔水同峦，蜿蜒起伏，尽作山势。“环四面，抑万屯，荷千余顷，萑苇生之。水清而多鱼，渔棹往来不绝。……升高处望之，迷楼、平山皆在项背；江南诸山，历历青来”。地在柳影、水影、山影之间。根据这种地形特点，影园的设计布局，以点状分布，景点不多，因山因水，朴实无华，疏朗淡泊，融于环境，雅洁小巧，亲切宜人，其因借之法，妙及造化之功。郑元勋在《园冶·题词》中给了很高评价，书画名家董其昌书赠“影园”二字，影园一时成为江南名构，被公推为扬州第一名园。现可考见有玉勾草堂、半浮阁、淡烟疏雨庭院及读书楼、翠亭、一字斋、媚幽阁等景点。崇祯十七年（1644）明亡，郑元勋在动乱中，被人误杀。入清以后，郑元勋家世衰微，影园也随之荒芜，到康熙年间已是旧址依稀，衰草接城头了。

计成除建造这三处名园外，别的小造作已不可考。

计成在建筑学领域最为重要的贡献，是他将自己的造园经验，进行理论化的加工提炼，留下了世界上第一部系统研究造园理论著作——《园冶》。

《园冶》成书于崇祯四年（1631）计成建造寤园时，初名《园牧》，因当时名流曹元甫阅后十分赞赏，改题为《园冶》，即园林的设计建造之意。崇祯七年阮大铖找计成叠山，在阮大铖的资助下，《园冶》得以刊刻，并于次年完成。原刊本前有阮叙、郑元勋题词及“自序”，后附“自识”。《园冶》刊布后，因与阮大铖的关系，在清代被列为禁书，只见录于李笠翁《闲情偶寄》，崇祯原刊本只在日本内阁文库等地有全帙，国内还未发现。

《园冶》共分3卷，首列兴造论、园说，随后分相地、立基、屋宇、装折；第二卷为栏杆；第三卷分门窗、墙垣、铺地、掇山、选石、借景六篇。其行文多以骈四骊六形式，具有骈散兼行或骈体散文小品化风格，是一部充满古典文学形式的科技著作，有些地方比较晦涩难懂。

“兴造论”与“园说”是全书之纲，阐述造园之意义。强调造园重在表现意境，而“虽由人作，宛自天开”为最高境界，这是对中国古典园林艺术特征的总概括。“相地”、“立基”相辅而行，根据不同的山村地、城市地、村庄地、郊野地、傍宅地及江湖地等不同地形特点，进行与自然

环境相统一的设计。第二卷栏杆及第三卷“屋宇”等论述园林建筑的具体内容形式要服从造园要求，不能孤离独行。山、石是中国园林的重要内容。计成专列“掇山”“选石”，阐述自己造园叠山理论，其中掇山是世人公认的精华所在，他将掇山又分为园山、厅山、楼山、阁山、书房山、池山、内室山、峭壁山、山石池、金鱼缸、峰、峦、洞、涧、曲水、瀑布等节，叙述其桩木理论，掇山途径，讲究因地制宜，因材致用。“选石”依自己所用，据杜绶《云林石谱》列出十六种，指明产地，辨别石性，供掇山造景使用。“借景”是中国园林艺术的传统表现手法，计成认为是“林园之最要者”。并指出可以有“远借、邻借、仰借、俯借、应时而借”等等，依其主体人的不同心境情状，会获取不同的感受，这是他极高明的地方。

《园冶》进行的理论概括，是以“巧于因借，精在体宜”为原则，以山水为自己变化的丰富内涵，力求创造“虽由人作，宛自天开”的境界，获取其天然之趣。这种天人一体，情趣自然的思想是《园冶》所蕴含的基本内核。只有建筑、绿化、山石、水池等都以自然的存在为依归进行布局建构，才能创造自然谐和、含蓄、深邃、变化所体现的别有天地的趣味，取得一种幽静、雅致、闲逸的情调与风格。这一思想影响深远，成为世界园林艺术中别具一格的中国园林学思想的重要组成部分。

由于《园冶》所达到的理论高度，是基于计成个人的造园实践与思想水平，就不可能从整体上对中国造园实践理论进行概括，不可能全面总结当时社会的造园艺术实践成就。比如对园林生命所系的“理水”及各种水景的处理，就几乎没有论述，所列“屋宇”，也未提及“舫”等等。

计成前半生过着游历生活，后来虽为人造园，声誉卓著，但还是“以造园叠山技艺传食朱门”的一介寒士。因造园与刊布《园冶》，与向为士林不齿的阮大铖有一段来往，虽为互相利用，但对计成来说，内心也极酸楚，不免长叹“生人之时也，不遇时也”。据他说刊刻《园冶》，只不过是“欲示长生、长吉，但觅梨栗而已”。《园冶》中也时时流露出他草野疏遇，涉身丘壑，那种不得已的痛苦、伤感、凄凉情调，或许正因为此，他想要在人间建造“乐园”，寻找一个安慰灵魂的场所吧。

文 献

原始文献

[1](明)计成著，陈植注释：《园冶注释》，中国建筑工业出版社，1988。

研究文献

[2]曹汛：《计成研究》，见《建筑师》第13集，中国建筑工业出版社，1982。

[3]童隽：《江南园林志》，中国工业出版社，1963。

[4]吴肇钊：计成与影园兴造，见《建筑师》第23集，中国建筑工业出版社，1986。

[5]赵立瀛：试论《园冶》的造园思想、意境和手法，见《建筑师》第13集，中国建筑工业出版社，1982。

[6]喻维国：重读《园冶》随笔，见《建筑师》第13集，中国建筑工业出版社，1982。

徐 霞 客

唐 锡 仁

徐霞客 名弘祖，字振之，号霞客。南直隶江阴（今江苏江阴）人。明万历十四年十一月二十七日（1587年1月5日）生；崇祯十四年一月二十七日（1641年3月8日）卒。地理学。

徐霞客出身书香门第的地主家庭，先世科举成名，有很深的家学渊源，祖传万卷楼留下不少藏书，对他博览群书是十分有利的条件。徐霞客天资聪慧，幼时入读私塾，文章和诗虽然写得很好，但和一般人不同，对诵读经书，科举应试之事不感兴趣，他喜欢读历史、地理和游记一类书籍，从而产生了旅行考察的愿望。他的爱好得到了父母的理解和支持。

父亲徐有勉是一个洁身自好的隐居之士，在明末政治腐败、内外危机深重的情况下，无意功名利禄，厌恶官僚权贵，而喜欢自然山水，“为园自隐”，居家治圃为乐。徐有勉逝世后，母亲管理家业，她是个目光远大、能力很强的妇女，她常鼓励徐霞客：“志在四方，男子事也。……岂令儿以藩中雉、辕下驹坐困为？”在她的开导下，徐霞客走上了旅行考察祖国山川的道路。当徐霞客第一次出游时，她亲手准备行装，还仿古做了一顶远游冠，以壮行色。

徐霞客生活在明代末年，对过去舆地著作脱离实际十分不满，他说：“昔人志星官舆地，多以承袭附会，即江河二经，山脉三条，自记载以来，俱囿于中国一方，未测浩衍，遂欲为昆仑海外之游。”“山川面目，多为图经志籍所蒙。”可见他已深感实地考察与扩大地理视野的重要，而决心广游四方，用野外调查的新知识来厘订错误，

徐霞客旅行路线图

改造传统地理学的研究。

徐霞客自20岁（1607）游太湖开始，到54岁（1640）从云南抱病回家为止，前后30余年经常出游野外，其行踪遍及现在的江苏、浙江、安徽、江西、福建、广东、山东、河南、河北、山西、陕西、湖北、湖南、广西、贵州、云南等16个省和自治区（见徐霞客旅行路线图）。早期他因老母在堂，每次出游时间不长，所去地方多是当时佛教或道教所在的名山圣地和国内著名风景区，如泰山、天台山、雁荡山、白岳山、黄山、武夷山、九华山、庐山、嵩山、华山、太和山、罗浮山、盘山、五台山、恒山等。通过游历，写下了名山游记17篇。后期的西南各省之行，是徐霞客一生中出游时间最长的一次。崇祯九年（1636）九月他从江苏江阴出发，经浙江、江西、湖南、广西、贵州，于崇祯十二年（1639）四月到达云南西部的腾

冲。他在游记中详细记载了所到各地的自然地理和人文地理的情况，特别是对岩溶地貌的分布、类型和特点作了广泛的考察与描述，使这方面的认识达到了当时世界的最高水平，为地理学的发展做出了卓越贡献。

徐霞客在 30 多年的旅行考察中，登山探洞，溯江寻源，出入各种险恶环境，表现了一个旅行探险家不畏险阻、不辞劳瘁、勇于探索的可贵精神。在石灰岩地区，他常攀援在危崖峭壁之上，爬行于迂回黑暗的洞中。如崇祯十年（1637）五月十三日，他肩梯束炬游广西青珠洞，入内“西行四五丈，有窍南入，甚隘，悉去衣赤体，伏地蛇伸以进”。同年六月二十八日游广西融水县真仙岩，进入后洞时，见石下横卧一条巨蛇，徐霞客为探明深处情况，不顾危险，从蛇上跨越而入，又跨越而出。在山川地理的考察中，徐霞客经常冒雨踏雪，不为冰雪泥泞所阻，如万历四十四年（1616）二月游黄山，风雪交加，上山石级为积雪所填平，由下而上，“级愈峻，雪愈深，其阴处冻雪成冰，坚滑不容着趾”。他“持杖凿冰，得一孔置前趾，再凿一孔，以移后趾”，就这样登上了黄山主峰。又如崇祯十年（1637）在广西融水县雨中探洞，顶踵淋漓，路滑难行，左右觅路不得，毫不气馁，经过四误四返，终于找到了铁旗岩的洞口。徐霞客爬山涉水，不避艰险，有时甚至冒着生命危险。如崇祯十一年（1638）四月一日行至贵州大马尾河，水势暴涨，“乃解衣泅水而渡”。崇祯十二年（1639）三月十二日游云南点苍山下的清碧溪，“为石滑足，与水俱下，倾注潭中，水及其项”。

在明王朝的统治面临覆亡的时期，徐霞客出游各地，特别是边远地区，旅途很不安全，多次遇盗绝粮，崇祯十年（1637）二月十一日，由湘江舟行至湖南南部的新塘过夜，晚间群盗喊杀入舟，他在乱刀交戟之下，赤身其间，虽幸免受伤，但旅资全部被劫，所带家藏书籍和友人信札，有的捣入江底，有的随舟焚毁，身边仅余一裤一袜，亦火伤水湿。在如此严重挫折面前，有人劝他返家重来，他坚定回答：“吾荷一锄来，何处不可埋吾骨耶？”断然拒绝规劝，决定就地求助友人筹借盘费，立下字据，以家中田租偿还，继续踏上了西行的旅程。湘江遭劫后，徐霞客经过多方努力借来的路费为数不多，生活相当困难，惟恐再失，把钱藏在盐筒里，但在西行途中又接连被窃，在挫折面前，徐霞客不悲观，不退缩，以惊人的毅力克服了困难。

徐霞客通过长期而艰苦的旅行考察，写下了一部内容丰富的游记著作《徐霞客游记》，对所经各地的山脉、河流、岩石、地貌、气象、生物、物产、交通、工农业生产、商业贸易、城乡聚落、风俗习惯等情况、都有详细记载，体现了他实地考察成果的丰富多采。

1. 岩溶地貌（喀斯特地貌）

徐霞客在地理学上最突出的成就之一，是对岩溶地貌的考察和研究。

广西、贵州和云南三省有厚层石灰岩的连续分布，面积达 50 万平方公里，地处热带、亚热带，高温多雨，岩溶地貌发育最为典型。徐霞客于 1636—1640 年在这个地区作了广泛考察，对岩溶地貌的分布、类型、特征和成因都进行了详细的记录和分析研究。游记中记载了峰林、孤峰、石芽、溶沟、落水洞、漏斗、竖井、岩溶盆地、岩溶洼地、岩溶天窗、盲谷、干谷、天生桥、岩溶湖、岩溶泉、穿山、溶帽山、溶洞、石笋、石柱、地下河、地下湖、洞穴瀑布等 20 多种岩溶地貌的特征，将它们定名和分类。如广西和贵州有很发达的石芽、溶沟地貌，徐霞客对它的描述是：“石骨，如万刀攒侧，不堪着足。”“石齿如锯，凹凸不平，横锋竖锷，莫可投足。”他形象地称“石芽”、“溶沟”这种地貌为“石齿”。关于岩溶天窗，记载江西永新县的梅田洞，“中有一穴直透山顶，天光直落洞底，日影斜射上层，仰而望之，若有仙灵游戏其上”。又记载广西三里的韦龟洞，“其西即洞门，门北向，初入甚隘而黑，西南下数步……顶有悬空之穴，天光倒映，正坠其中”。关于峰林地貌，徐霞客用石山或石峰来称呼，他描写广西漓江两岸的峰林说：“碧崖之南，隔江石峰排列而起，横障南天，上分危岫。”以优美的笔调赞美阳朔周围的峰林为“晓月漾波，奇峰环棹”，“县（阳朔）之四围，攒作碧莲玉笋世界矣”。峰林在中国的西南地区分布甚广，徐霞客在全面考察了这个地区后指出：从云南罗平县至湖南道县之间为峰林的分布区。他的这一看法与近代地貌学者的调查基本相符。但是他也观察到在这个广大区域内，地貌并非完全一样，例如柳江沿岸就和桂林、阳朔有很大的差别。崇祯十年（1637）徐霞客从柳州向西北行的路途中，便将这种地区间地貌类型变化的特点，观察和描写得十分清楚：“自柳州府西北，两岸山土石间出，土山迤邐间，忽石峰数十，挺立成队，峭削森罗，或隐或现，所异于阳朔、桂林者，彼则四顾皆石峰，无一土山相杂，此则如锥处囊中，犹觉有脱颖之异耳。”在对比分析各地岩溶地貌的差异后，徐霞客还将西南三省分为三大区，即云南高原南部、贵州高原南部和广西盆地，这既和现代地貌学的分类基本相符，也有地貌区划的思想，是难能可贵的。

溶洞的发育是石灰岩地貌的主要特征之一。徐霞客在旅途中对探查洞穴十分注意。根据统计，《徐霞客游记》中记载的石灰岩溶洞有 288 个，徐霞客亲自入内考察的有 250 个。在考察中，他对洞的形状、大小、深浅和洞口朝向都有或详或略的记载。洞中情况如洞穴生物、洞穴堆积物、洞穴水文、洞穴利用等都有认真的观察和记述。对有些大的洞穴，为了深入研究其内部情况，他还几次入内反复观察，如桂林七星岩是一个大而复杂的洞穴体系，他于 1637 年曾两次前来考察，作了详细的记录。1953 年中国科学院地理研究所的科学工作者对七星岩进行了实地勘测，他们发现徐霞客当年踏勘过的 15 个洞口，至今大部分还可以找到，他们测绘的七星岩平面图和素描图，也都证实了徐霞客观察与描述的准确性。320 多年前，

徐霞客凭目测步量得到如此准确的结果，是十分惊人的。

水在岩溶地貌的形成中起着重要作用。徐霞客通过观察地表水与地下水对石灰岩的溶解作用，而对某些岩溶现象的成因和发育作出了正确的解释。例如他指出溶洞中的钟乳石与石笋的形成，是由于石灰岩中的水不断滴下后，经过蒸发，由碳酸钙凝结而成；此外，他认为落水洞是由水的溶蚀和冲刷所成；地下河的顶棚陷落后，在地表能造成漏斗和峡谷。他的这些认识来自实际的观察。

徐霞客是中国古代系统研究岩溶地貌的先驱，也是世界上岩溶学和洞穴学的先驱者。他在石灰岩地区进行了大规模的考察，生动而准确地描述了岩溶地貌的特征，取得了无与伦比的成就，在地理学史上应该享有崇高的历史地位，他的游记著作应该是世界上研究岩溶地貌最早的宝贵文献。

2. 河流水文

徐霞客在大量描述地貌的同时，对各地河流的分布和水文特征也有很详细的记述。游记中记载了江、河、溪、渚、涧等大小河流 500 多条，有发源地、流域面积、流速、含沙量和侵蚀作用等水文情况的描述。

长江是中国最长的河流，它的源流问题，历来引起人们的重视。成书于公元前 3 世纪的《禹贡》有“岷山导江”的记载，意即长江发源于岷山。《禹贡》是儒家经典，受到封建统治者的推崇，它的经文是不容怀疑的，因此历史上虽然有人已认识到长江的正源应该是金沙江，但也不敢出来否定《禹贡》的“岷山导江”说。徐霞客因家住长江入海附近的江阴，自小看见长江江面宽阔，江水滚滚东流，引起了研究它的上源的兴趣。年长之后，旅行黄河南北，看见黄河“河流如带，其阔不及长江三分之一”，又使他产生了为什么长江源短，而黄河源长的疑问。他带着这些问题，在 1636—1637 年的考察中，经过调查研究，写下了《江源考》的论文。他在文中指出：《禹贡》说长江的源头出于岷山，而实际上不在岷山；岷江流入长江，不一定就是长江的江源，这正如渭水流入黄河不一定是黄河的河源一样；如果把长江上游的大渡河、岷江和金沙江进行比较，岷江没有大渡河长，而大渡河又没有金沙江长，所以推断江源，应当从金沙江开始。在当时封建理学的统治下，徐霞客摆脱经书的束缚，敢言前人所不敢言，理直气壮指出金沙江是长江的上源，使流传 1000 多年的谬误得到了纠正。

通过长期的野外考察，徐霞客对河流的侵蚀作用也有正确的观察记述。如在湖南茶陵的云麓山记载：“大溪自北来，直逼山下，环绕山峡，两旁石崖水啮成矶。”在广西扶绥对右江和左江的侵蚀情况作了描述，说右江“江流击山，山削成壁”，说左江“江流自南冲涌而来，狮石首扼其锐，迎流剝骨，遂成狰狞之状”。由这些实例可以看到，徐霞客已认识到河流侵蚀两岸山岭，把山岭侵蚀成为崖壁和岬角。河流的侵蚀作用，在徐

霞客的笔下已成为塑造地表形态的动力之一。

河流侵蚀力量的大小与流速有关，而流速又与河床比降有关。徐霞客于崇祯元年（1628）考察福建的宁洋溪（今九龙江）和建溪后，对比这两条河流发源地的高程与流程，得出了比降与流速的关系。他说：“宁洋之溪，悬溜迅急，十倍建溪，盖浦城至闽安入海，八百余里；宁洋至海澄入海，止三百余里；程愈迫，则流愈急。况梨岭下至延平，不及五百里，而延平上至马岭，不及四百而峻，是二岭之高伯仲也。其高既均，而入海则减，雷轰入地之险，宜咏于此。”徐霞客的这段论述是很科学的，他用基准面和发源地高程相近似的两条河流相比较，认识到河床比降大小与河源距海远近有关，发源地高度相等的河流，流程愈短则比降愈大，流速愈大，河流的侵蚀力量也因之愈大。

3. 植物地理

徐霞客的植物知识相当丰富，他在书中记载了150多种植物，并对植物与地理环境的关系作了很多观察，取得了规律性的认识。

海拔高度增加，气温相应降低，风速加大，故植物随高度的变化而有所不同。徐霞客攀登浙江天台山之后写道：“循路登绝顶，荒草靡靡，山高风冽，草上结霜高寸许，而四山迴映，琪花玉树，玲珑弥望。岭角山花盛开，顶上反不吐色，盖为高寒所勒耳。”后来游云南的棋盘山时又看到：“顶间无高松巨木，即丛草亦不甚茂，盖高寒之故也。”这些记载表明徐霞客对海拔高度影响植物的分布和开花日期，已有了明确的认识。

纬度对植物花期和分布的影响，徐霞客也有观察记载。崇祯十二年一月三日（1639年2月5日），他看到云南鸡足山上的杏花、桃花已开放，花朵繁茂。24天后，他北上丽江，发现丽江地区的“杏花始残，桃犹初放，盖愈北而寒也”。也就是说同一个时期，地理纬度高的地方比地理纬度低的地方气温低，所以桃、杏的开花日期也晚些。由于纬度的影响，植物分布有一定界限，这种现象徐霞客在广西的南丹观察到了，他写道：“龙眼树至此无”，而在南丹的东南约90公里的德胜则“多”。

高山上的气温低，风大，不仅影响植物的分布，而且也使植物的形态发生变化。这种现象徐霞客也有观察描述。如他攀登安徽黄山的天都峰时写道：“其松犹有曲挺纵横者，柏虽大干如臂，无不平贴石上如苔藓然。”

《徐霞客游记》中还记有很多实例，反映了地形对植物分布的影响，如记载山西恒山的北坡树木茂密，长达50里，而南坡都是野草，没有林木；在考察云南的点苍山时指出：“顶皆烧茅流土，复棘翳，惟顶坳间，时丛木一区，棘翳随之。”

4. 火山与地热

崇祯十二年（1639）徐霞客来到云南西部的腾冲，考察了附近的火山遗迹。他怀着极大的兴趣攀登打鹰山，描述了山上的火山口、火口湖，并看到“山顶之石，色赭赤而质轻浮，状如蜂房，为浮沫结成者，虽大至合抱，而两指可携，然其质仍坚，真灰之余也”。这里说的是打鹰山上的浮石，他对浮石的形状、质地的描述，不但很正确，而且认为浮石是由火山喷发物所形成，这种解释也是合乎科学道理的。徐霞客关于浮石的描述和解释，可能是历史上的最早记载。

地下热水是一种天然能源。徐霞客在云南考察和记载了 18 个地方有地下热水，按水温可分为温泉、热水泉、沸泉三类，其中温泉 12 处，热水泉和沸泉各 3 处。他对地下热水作了很多逼真而生动的描述，如在腾冲的硫磺塘观察沸泉时写道：“水从下沸腾，作滚涌之状，沸泡大如弹丸，百枚齐跃而有声，其中高且尺余。”1982 年作者到这里考察时测得水温 98℃，说明徐霞客当时的描述是真实的。他的游记中还记载了当时人们利用地下热水的情况，其中最普遍的是用来淋浴治病，其次是从地下热水中提取硫磺、硝等矿物资源。当年徐霞客在腾冲硫磺塘看到的采磺技术，至今仍然在使用。他所记载的这项技术，是迄今为止见之文献的最早记载。他所描述的硫磺塘一带大量热泉、沸泉的活动情景，非常细致动人，使读者感到似乎身临其境。近 10 多年来许多地质地理工作者来这里考察，证明《徐霞客游记》所述翔实，并参照书中的有关记载，作出了 300 多年来这里的地下热水的压力、温度与流量都无衰减的结论，可以放心开发利用。

5. 人文地理

徐霞客每到一地，除描述当地的自然情况外，还很注意人和环境之间的关系，观察人们改造和利用地理环境的各种活动，记录了大量人文地理的资料。手工业方面，《徐霞客游记》中有造纸、采矿、榨油、煎盐、开采大理石等的记述，其中采矿业记载最多，记有金、银、铜、锡、铅、煤、硫磺等 10 多种矿物资源的产地 20 余处，有些矿是开采和冶炼结合起来，规模很大。农业方面，关于农作物的种类、生长分布、地区差异、农田水利、耕作制度等均有记载。商业贸易活动，有城乡的集市、商人的贩运和物价贵贱等情况的记载，特别是对湖南商人将鱼苗运往广西，云南和广西的客商将锡、铜运往外省的盛况，徐霞客作了重点记述。至于边境地区少数民族与缅甸进行贸易或者以物易物的情况，在他的游记中也有反映。交通运输方面，除对水上的舟船航运、陆上的马骡驼运以及重要城市间的交通干道有不少记述外，最有特色的是在云南、贵州的高山峡谷之中，少数民族人民建造藤桥、铁索桥以沟通往来的情况。此外，在他的游记中还有以牦牛、大象作为运输工具的记载，今天除在云南西双版纳还有少数野象

外，其他地方已见不到象了，至于养象作为运输工具的更是不存在了，徐霞客的记载对研究象在中国的分布和有关问题是很有价值的。城乡聚落方面，记录了大量居民点，大如杭州、衡阳、桂林和昆明等城市，小至广大农村的村镇，有地理位置、规模大小和形态特征的记载。广西、贵州和云南三省是少数民族聚居地区，游记对 10 多个少数民族的生产情况、衣食住行、民族语言，特别是衣服装饰、发型和各种节日的风俗习惯，都有很生动的介绍。徐霞客爱山爱水，但他的目光绝不仅仅停留在山河水石之间，而对各地的文化古迹，也倾注了极大热情，作了大量的描述记载，构成了文化景观的重要一环和旅游地理的重要内容。《徐霞客游记》中还有关于政治地理、历史地理等方面的内容，总之，人文地理现象的观察记述，构成了《徐霞客游记》中很丰富和不可分割的一部分。

徐霞客对地理学做出了卓越贡献，在地理学史上写下了光辉的一页。他能成为一个杰出的旅行家和地理学家，与他具有正确的地理研究方法是密不可分的，这主要表现在以下四个方面：

第一，徐霞客重视实地考察，不迷信书本上已有的记载，注意把书本知识和实地考察结合起来，用实地考察的第一手资料去纠正舆地史籍承袭附会的各种错误。如万历四十六年（1618）徐霞客攀登黄山之后，指出莲花峰“独出诸峰上”，“即天都峰亦俯首矣”，纠正了历来认为天都峰居各峰之首的错误观点。徐霞客晚年在到达西南边陲之后，写了《盘江考》和《江源考》两篇论文，对西南地区水系源流作了系统记述，澄清了不少问题，如大胆否定了流行长久的《禹贡》的“岷山导江”说，肯定和证实了前人关于金沙江是长江上源的正确记载。他通过在云南、贵州的考察，还首先辨明了碧溪江是漾濞河下流，枯柯河是流入潞江而不是流入澜沧江，正确指出北盘江之水发源于曲靖东山，认识到澜沧江、礼社江、潞江各自独流入海，纠正了《明一统志》有关记载的错误。在广西的旅途中，他由都结经把定，发现官府厅堂所挂地图中隆安县地理位置的错误，而深有感触地指出：“非躬至，则郡图犹不足凭也。”由于徐霞客通过实地考察发现了史书图籍中的很多错误，积累了丰富的知识，从而坚信实地考察是得到切实可靠的地理知识的重要方法。

第二，运用描述记载方法。从古到今，描述记载的方法在地理著作中被广泛应用，徐霞客在他的游记中也充分运用了这种方法。但与以往相比，它具有两个特点：其一，以清新简练的文字，记载自然景物，其中生动活泼的形象描述，尤引人注目，如描述岩溶地貌的特征时有“铮铮骨立”的石山，“如出水青莲，亭亭直立”的峰林，“旋涡成潭，如釜之仰”的落水洞，都是十分形象化的文字。在探查桂林七星岩后，描述洞内情况说：“其中有弄球之狮，卷鼻之象，长颈盎背之骆驼；有土冢之祭，则猪鬣鹅掌，罗列于前；有罗汉之燕，则金盞银台，排列于下。其高处有山神，长尺许，飞坐悬崖；其深处有佛象，仅七寸，端居半壁菩萨之侧，禅榻一龛，

正可趺跏而坐。”他以丰富的想象力，给洞中形态万千的钟乳奇景，塑造了各种形神兼备的名字或神话故事，使本来死寂的山洞岩石，闪烁着生命的光芒和神奇的色彩。他的描述不仅使人兴致勃勃，而且对今天在岩溶地区开发这类旅游资源来说，也是充满了吸引力的。其二，徐霞客对许多自然现象，很注意定量化的数字描述。例如他行经怒江时记所见大树“本高二丈，大十围”。在云南鸡足山悉檀寺描述虎头兰，“其叶皆阔寸五分，长二尺而柔，花一穗有二十朵；长二尺五者，花朵大二三寸，瓣阔共五六分”。需要着重谈到的是，徐霞客考察岩溶洞穴，不仅记其瑰丽雄奇的景观，而且对很多洞穴的形态都有高、深、阔的数字描述。如探查广西潯州府（今桂平县）三清岩后写道：“其岩西向，横开大穴，阔十余丈，高不过二丈，深不过五丈。”此外，他描述瀑布常常有落差的数字，观察江河流经山峡时，也往往记有下切深度的数字。如记云南棋盘山宝珠寺的瀑布说：“悬崖三级下，深可十五六丈”；在北盘江的铁索桥附近描写其陡崖峡谷说：“东西两崖，相距不过十五丈，而高且三十丈，水奔腾于下，其深不可测。”徐霞客在没有任何仪器装备的条件下，依靠目测步量，取得这么多的数据，说明他十分重视描述的科学性，努力使自己描述的对象建立在有科学数据的基础上。

第三，徐霞客在野外考察中，对自然景观不仅描述具体细致，而且进行比较分析，找出异同，加以归纳。如在湖南、广西、贵州、云南的广大石灰岩地区考察后，对所见岩溶地貌的类型、分布以及各地之间的差异作了大量的分析对比。他在书中明确指出峰林地形的分布西起云南的罗平，东北止于湖南的道州（今道县）。并通过比较，认识到各地峰林地形是有差别的，例如从湖南的祁阳开始，峰林地形即起变化，“过祁阳，突兀之势以次渐露，至此（指冷水滩）而随地涌出矣”。进入广西，各地的差异更为显著，阳朔、桂林一带，“四顾皆石峰，无一土山相杂”；阳朔、佛力司以南，石山分布渐少，至柳州石山土山相间，到了贵县则以土山为主了。他在具体地观察、比较各地的峰林地形之后，还在总体差异上，对广西、贵州、云南三省的岩溶特征和类型，进行了比较分析：“粤西之山，有纯石者，有间石者，各自分行独挺，不相混杂。滇南之山，皆土峰缭绕，间有缀石，亦十不一二，故环洼为多。黔南之山，则介于二者之间，独以逼耸见奇。滇山惟多土，故多壅流成海，而流多浑浊，惟抚仙湖最清。粤山惟石，故多穿穴之流，而水悉澄清。而黔流亦介于二者之间。”关于广西、贵州、云南三省岩溶地貌在总体差异上的这些对比分析，是很精辟的，与实际情况大致相符。此外，徐霞客在岩洞形态结构和河谷特征方面，作了很多具体的比较研究，深化了对这些问题的认识；他还用比较法揭示了山地、平原对植被生长差异的影响。

第四，动手采集标本，甚至描绘图样。徐霞客所采的标本有植物和岩石两类，据初步统计，采植物标本 17 次，其中采枝叶 4 次，花 6 次，茎 4

次，果实 3 次。崇祯十年（1637）在桂林宝积山上，他见“有百合花一枝，五萼甚钜，连根折之，肩而下山”，采了根茎叶花的完整标本。崇祯十二年（1639）在云南点苍山见到一种龙女树，徐霞客记述了生态情况，采下了枝叶的标本，他说：“树从根分挺三四大株，各高三四丈，叶长二寸半，阔半之，而绿润有光，花白，大于玉兰，亦木莲之类，而异其名，时花亦已谢，止存数朵在树杪，而高不可折，余仅拆其空枝以行。”崇祯十一年（1638）徐霞客在广西三里听了陆参戎介绍云南的大理蝴蝶泉后，便于次年慕名而去。他在游记中写道：“泉上大树，当四月初，即发花如蛱蝶，须翅栩然，与生蝶无异；又有真蝶万千，自树颠倒悬而下，及于泉面，缤纷络绎，五色焕然，……过五月乃已。”徐霞客到达这里是三月十一日，时间太早，树未开花，蛱蝶也没来。为了研究这个问题，他便“折其枝，图其叶而行”。这说明不仅采了标本，还绘了图。除了植物标本外，徐霞客还采了一些岩石标本。崇祯十二年（1639）在云南保山附近的水帘洞考察时，看见一种石树，“其大拱把，其长丈余，其中树干已腐，而石肤之结于外者，厚可五分，中空如巨竹之筒而无节，击之声甚清越”。这种石树现在也叫树根管钟乳石，是由碳酸钙凝结而成，较难见到。由于石树太长携带不便，徐霞客只断其三尺带走。当他细加保护带着石树离开水帘洞后，走到西边不远的地方，又发现一洞穴，入内观察，琳琅满目，他又击取了钟乳石的标本。崇祯十一年（1638）徐霞客在广西三里的白崖堡下洞中考察时，把注意力集中到某些特殊沉积形态上，而发现和采取了鹅管、穴盾和石枝三种标本。关于鹅管他作了这样的描述：“折得石乳数十条，俱长六七寸，中空如管，外白如晶，天成白玉搔头也。”

徐霞客在旅行考察中克服各种困难采集的这些植物和岩石标本，是十分珍贵的，反映了一个自然科学研究者重试验的精神。去世前他的朋友陈函辉去探望时，见他“置怪石于榻前，摩挲相对”，他家乡的《梧媵徐氏宗谱》卷五十三也说：“先生病足息游，憩榻上，日陈滇中所携大理石、奇树虬根等于前。”这些怪石、奇树虬根为当时人们所不理解，其实就是我们今天所说的岩石、植物标本。

综上所述，明末的地理学家徐霞客，在资本主义萌芽的影响下，勇敢地冲破科举制度的束缚，终生不入仕途，专心致志于大自然的探索，向承袭附会的地理书籍提出了有力的挑战，为地理学的研究开辟了新方向，在岩溶地貌，植物地理、水文地理、人文地理等多方面取得了卓越成就，特别是岩溶地貌的考察研究尤为突出。19 世纪以前西方只有少数研究者对局部岩溶区域和某些岩溶现象作过观察和解释，而徐霞客却在 17 世纪 30 年代即对热带、亚热带的岩溶现象作了大范围、多数量的考察和较为系统的描述，并对岩溶现象的成因和地理分布，提出了明确的科学观点，这是当时西方学者所未曾达到过的。至于他为获得上述巨大成就而应用的研究方法，也被近代地理学家所继承，今天仍不失为地理学研究的重要手段。徐

霞客把自己的一生奉献给了地理考察事业，他是一个具有坚强意志、充满冒险和探索精神的伟大学者。

文 献

原始文献

[1]（明）徐弘祖撰，褚绍唐、吴应寿整理：《徐霞客游记》，上海古籍出版社，1980。研究文献

[2]任美锷：《徐霞客游记选释》，见《中国古代地理名著选读》，科学出版社，1959。

[3]侯仁之：《徐霞客和〈徐霞客游记〉》，《社会科学战线》，1980，1，第173—179页。

[4]唐锡仁、杨文衡：《徐霞客及其游记研究》，中国社会科学出版社，1987。

宋应星

潘吉星

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）卒。手工业技术、农学、物理学、化学、生物学、哲学、经济学、文学。

16—17世纪是中国封建社会的末期，由于商品经济的发展，资本主义生产方式有了萌发，史学家把这个时期称为“天崩地解”的时代，认为这个时代的思想家具有“别开生面”的特色。这时不仅启蒙社会思潮兴起，还兴起了启蒙科学思潮。李时珍、徐光启、宋应星和王夫之等人都是在这一时代应运而出的代表人物。

宋应星出身于书香世家。其曾祖宋景（1476—1547）弘治十八年（1505）进士，历任山东参政、山西左布政使、南京工部尚书转兵部尚书，进京师都察院左都御史（正二品），卒赠太子少保、吏部尚书，谥庄靖，是明代中期重要阁臣。他为官清廉，曾推行“一条鞭法”的改革政策，史称其“有古大臣风”，对宋族后代有很大影响。宋应星祖父承庆（1522—1547）为宋景的第三子，少有大才，志竟进取，邑庠生（秀才），青年夭卒，未酬其志。遗一孤子国霖（1547—1629），即宋应星之父。宋国霖少孤，在母顾氏和叔和庆（1524—1611）照养下成人，少补诸生，在庠40年，一生为秀才，未出仕。宋国霖有4子，长子应（1578—1646）、次子应鼎（1582—1629）、三子应星、幼子应晶（1590—？）。其中应升与应星为魏氏（1555—1632）所生。自宋景至宋承庆一代时，宋家犹鼎盛，但至宋国霖时家境渐以萧条。

奉新地处江西南昌府境内，明代这里文风很盛。宋应星幼时与兄应升同在叔祖宋和庆开办的家塾中就读。宋和庆是隆庆三年（1569）进士，授浙江安吉州同知，进广西柳州府通判，未几辞官归里，在本乡兴办教育事业。宋应星在家塾中初投师于族叔宋国祚，继而就学于新建举人邓良知（1558—1638）。宋应星自幼聪明强记，“数岁能韵语”（作诗），有过目不忘之才，很得老师及长辈喜爱。稍长，考入本县县学为庠生，熟读经史及诸子百家，他在程颐-程颢、周敦颐、朱熹及张载这宋代四大家中，独推张载的关学，从中接受了唯物主义自然观。他对天文学、声学、农学及工艺制造之学有很大兴趣，曾熟读过李时珍的《本草纲目》（1596）等书。此外，还喜欢音乐、作诗。他常与同窗好友赴本县风景名胜处郊游，相互催诗，相互激励，纵谈天下事。万历四十三年（1615）宋应星与兄应升赴省城南昌参加乙卯科乡试。在一万多名考生中，29岁的宋应星考取全省第三名举人，其兄名列第六。奉新诸生中只有他们兄弟中举，故称“奉新二

宋”。

乡试的成功使宋氏弟兄受到鼓舞，当年秋他们便前往京师（今北京）应次年丙辰科会试，但却名落孙山。他们决定下次再试，为了作好应试准备，宋应升、宋应星等人前往江西九江府古老的白鹿洞书院进修，当时任洞主的是有名学者舒曰敬（1558—1636）。舒曰敬字元直，号碣石，南昌人，万历二十年（1592）进士，是个有成就的教育家，“一时名公巨卿皆出其门下”。万历四十七年（1619）是神宗在位时最后一次会试之年，宋应星弟兄与江西其他考生齐会京师，但二兄弟仍未及第。此后，他们于天启及崇祯初年再试，均告失败，从此遂绝科举之念。崇祯四年（1631）宋应升由吏部铨选任浙江桐乡县令，宋应星回乡服待老母。崇祯八年（1635）宋应星任本省袁州府分宜县学教谕，教授生员，是未入流的教职人员。该年其兄宋应升调任广东肇庆府恩平县令，因有政绩，被诰封为文林郎。宋应星在分宜县任教4年，这是他一生中的重要阶段，因为所有主要著作都发表于此期间。

崇祯十一年（1638）宋应星在分宜任期满，考列优等，旋升任福建汀州府推官（正八品），为省观察使下的属官，掌管一府刑狱，俗称刑厅，亦称司理。他任期未滿，于崇祯十三年（1640）辞官归里，十六年（1643）又出任南直隶凤阳府亳州（今安徽阜阳地区）知州（正五品），然此时已值明亡前夕。宋应星赴任后，州内因战乱破坏，连升堂处所都无，官员多出走。他几经努力重建，使之初具规模，又捐资在城内建立书院。崇祯十七年甲申（1644）初，宋应星辞官返回奉新。当年三月，李自成大军攻占京师，明亡。四月，清兵入关，建都北京，宋应星成为亡国之民。甲申年五月，福王在南京建立南明政权，为弘光元年。南明时，宋应星被荐授滁和兵巡道及南瑞兵巡道（是介于省及府州之间的地区长官），但宋应星均辞而不就。明亡前，宋应升已升任广州知府，明亡后亦无意恋官，遂挂冠归里。

宋应星弟兄寄希望于南明，但此政权由阉奸阮大铖、马士英把持，排斥忠良，政权迅即灭亡。清兵南下取江西，宋应升于1646年服毒殉国。清朝建立后，宋应星一直过着隐居生活，在贫困中度过晚年，拒不出仕，大约卒于康熙五年（1666），享年80。卒后遗有二子，长子士慧字静生，次子士意字诚生，二人均有文才，人称“双玉”。宋应星生前教导子孙，一不要科举，二不要做官，子孙皆能奉父祖遗训，在家乡安心耕读。至清嘉庆年（1796—1820），他的后代都成为贫苦农民。

宋应星一生适值明末乱世，阶级矛盾和民族矛盾尖锐，明政权又相当腐败，社会经济状况愈益恶化。他年轻时曾想通过科举入仕途径，施展其济国济民的政治抱负，但多次会试的失利，使他目睹考场与官场弊端丛生的黑暗现象，终与科举决裂而转向实学。他在会试途中，对南北各地的农业和手工业生产作了大规模科学考察，收集了丰富的科学资料。在这万里

行程中他还作了广泛的社会调查，对明末社会作了剖析。这都为他日后撰写有关著作提供了素材。所以他虽历尽艰辛跋涉几十万里行程而未得中功名，但却获得极其珍贵的科学技术知识和社会见闻。更重要的是他在思想上的觉醒使他成为对封建主义和中世纪学术传统持批判态度的思想家和科学家。

宋应星才大学博，著作和研究领域涉及自然科学及人文科学的不同学科，是一位百科全书式的学者。他的作品可分为以下四大类：（1）属于自然科学和技术科学方面的有《天工开物》、《观象》、《乐律》等；（2）属于人文科学方面的有《野议》、《画音归正》、《杂色文》、《春秋戎狄解》等；（3）介于上述两大领域之间的有《原耗》、《卮言十种》等；（4）属于文学创作的有《思怜诗》、《美利笺》等。总共有十几种。这些著作都成于明末或明清之际，由于社会动乱，再加上作者有强烈的反清思想，故为清统治者所不容，所以他的大部分作品已散失。现在保留下来的有《天工开物》、《野议》、《思怜诗》、《论气》和《谈天》5种，而后两种是《卮言十种》中残存下来的。

《天工开物》是宋应星主要代表作，此书于崇祯十年（1637）由友人涂绍（约1582—1645）资助刊刻。《天工开物》共3卷18章，计有《乃粒》、《乃服》、《彰施》、《粹精》、《作咸》、《甘嗜》、《陶埴》、《冶铸》、《舟车》、《锤锻》、《燔石》、《膏液》、《杀青》、《五金》、《佳兵》、《丹青》、《曲》及《珠玉》等章，所叙述的内容涉及农业及工业近30个生产部门的技术。

《天工开物》所述几乎包括了社会全部生产领域，各章先后顺序的安排是根据“贵五谷而贱金玉”的原则作出的。宋应星把与人民衣食有关的农业各章置于全书之首，其次是有关工业各章，而以不切国计民生的珠玉一章垫后，体现了作者重农、重工和注重实学的思想。

上卷有6章，多与农业有关，《乃粒》主要论述稻、麦以及黍、稷、粱、粟、麻、菽（豆类）等粮食作物的种植、栽培技术及有关生产工具，包括各种水利灌溉机械，并对以江西为代表的南方水稻的栽培技术介绍得特别详细。《乃服》包括养蚕、缫丝、丝织、棉纺、麻纺和毛纺等生产技术，以及工具、设备、操作要点，特别着重于浙江嘉兴、湖州地区养蚕的先进技术及丝纺、棉纺，给出了大提花机的结构图。《彰施》介绍各种植物染料和染色技术，详于靛蓝的种植和蓝靛的提取以及从红花提取染料的过程，还涉及诸色染料的配色及媒染方法。《粹精》叙述稻、麦等的收割、脱粒及磨粉等农作物加工技术及工具，偏重介绍稻谷加工所用的风车、水碓、石碾、土碓、木碓及制面粉的磨、罗等。《作咸》论述海盐、池盐、井盐等盐产地及制盐技术，尤详于海盐及井盐。《甘嗜》主要叙述甘蔗种植、制糖技术及工具，同时论及蜂蜜及饴饧（麦芽糖）。以上是上卷各章内容概要，每章所述内容不是平铺并列，而是有主有次，选择重要产品为

研究重点，突出介绍先进地区的生产技术。因此全书每章各节都主次分明。

中卷有 7 章，多为工业技术。《陶埏》叙述房屋建筑所用砖瓦及日常生活所用陶器、瓷器（白瓷、青瓷）的制造技术及工具，着重介绍江西景德镇生产民用白瓷的技术，从原料配制、造坯、过釉到入窑烧结，都给以说明。《冶铸》是论述中国传统铸造技术最详细的记录，着重叙述铜钟、铁锅和铜钱的铸造技术及设备，包括失蜡、实模及无模铸造等三种基本方法。《舟车》首先用数据标明船舶和车辆结构构件及用材，同时说明各种船、车驾驶方法，详细介绍了大运河上航行的运粮船“漕船”，是有关交通工具的专章。《锤锻》系统叙述了铁器和铜器锻造工艺，从万斤大铁锚到纤细绣花针都在讨论范围之内，其中还有各种生产工具如斧、凿、锄、锯等的制造，以及焊接、金属热处理等加工工艺。《燔石》论述烧制石灰、采煤、烧制矾石、硫黄及砒石的技术，对煤的分类、采掘、井下安全作业均有论述。《膏液》介绍 16 种油料植物子实的产油率、油的性状、用途，以及用压榨法及水代法提制油脂的技术及工具，还谈及柏皮油制法及用柏油制蜡烛的技术。《杀青》论述纸的种类、原料及用途，详细论述了造竹纸及皮纸的全套工艺技术及设备。

下卷包括 5 章，也属工业技术。《五金》论述金、银、铜、铁、锡、铅、锌等金属矿开采、洗选、冶炼和分离技术，还有灌钢、各种铜合金的冶炼以及珍贵的生产设备图。这一章记载了不少中国人民的创造发明，如以煤炼铁、用活塞风箱鼓风、直接将生铁炒成熟铁、以生铁与熟铁合炼成钢等等。《佳兵》涉及弓箭、弩、干等冷武器及火药、火器的制造技术，包括火炮、地雷、水雷、鸟铳和万人敌（旋转型火箭弹）等武器。《丹青》主要叙述以松烟及油烟制墨及供作颜料用的银朱（硫化汞）的制造技术，产品均为文房用具。《曲》记述酒母、药用神曲及丹曲（红曲）所用原料、配比、制造技术及产品用途，其中红曲具有特殊性能，是宋朝之后才开始出现的新品种。《珠玉》则叙述在南海采珠，在新疆和田地区采玉，在井下采取宝石的方法以及加工技术，兼及玛瑙、水晶及琉璃等。全书除文字叙述外，还有 123 幅插图，展示工农业各有关生产过程。除个别章节引用前人著述外，书中绝大部分内容都是作者在南北各地科学调查的资料。在叙述生产过程具体技术的同时，作者还用“穷究试验”的研究方法对所述技术给以理论上的解释。这同一般的技术调查报告有所不同。

《天工开物》的可贵之处在于，书中记述了工农业生产中许多先进的科技成果，用技术数据给以定量的解说，同时提出一系列理论概念，这就使该书成为一部科学技术的完整著作。例如在农业方面，《乃粒》章指出水稻育秧后 30 日即拔起分栽，一亩秧田可移栽 25 亩，即秧田与本田之比为 1：25。又说早稻食水三斗、晚稻食水五斗，失水即枯。这些技术数据对农业生产有指导作用，是育秧、插秧、灌溉的理论基础，在以前的农书中未曾有过记载。该章还论述作物与环境的关系，以及外界环境变迁对作

物物种变异的影响，指出通过人工选择可培育出抗旱的旱稻，并介绍了以砒霜为农药拌种、以石灰中和酸性土壤等可贵的技术成就。《甘嗜》章主要介绍将水稻育秧法移植到甘蔗种植中，实行甘蔗移栽这种新技术。《粹精》章所述的江西水碓，以水力为能源，通过立式主轴带动各机件，同时具有灌田、脱粒及磨面3种功能，是17世纪世界上先进的农用机械。《乃服》章所介绍蚕的变异现象，与19世纪英国学者达尔文所述几乎相同，他提出将一化性蚕与二化性蚕，黄茧蚕与白茧蚕人工杂交，可培育出具有双亲优点的杂种蚕，通过蚕浴、排除病蚕实行人工淘汰，可使健蚕发育成长等，这都符合科学原理。《五金》所述将炼铁炉与炒铁炉串联使用，可实现从生铁直接炼成熟铁连续生产过程。他改进的用生铁及熟铁合炼成钢的设备原理，成为近代马丁炉的始祖。他在论述金、银、铜的单位体积内重量时，已有了比重的概念。他对金属锌（“倭铅”）的冶炼工艺的论述，是世界上最早的文字记载。对铜、锌以不同比例配合炼出具有不同性能的合金黄铜的论述，都具有世界性的生产指导意义。《燔石》章所论及的竖井采煤在井下安装巨竹筒以排除瓦斯和巷道支护的技术，以及烧砒石时的安全措施，都值得称道。

宋应星以“天工开物”命名其书，实际上是以此展现一种具有普遍意义的科学思想。它强调自然力（天工）与人工的配合、自然界的行为与人类活动的协调，通过技术从自然资源中开发产物，以显出人的主观能动性。《膏液》章指出：“草木之实，其中蕴藏膏液（油脂）而不能自流。假媒水火、凭借木石（木榨与石磨），而后倾注而出焉。此人巧聪明，……”正体现了“天工开物”的思想内涵。简言之，这一思想的核心意义是以“天工”补“人工”开万物，或借助于自然力和人力的协调，通过技术从自然界中开发万物。日本学者三枝博音（1892—1963）在解释“天工开物”思想时写道：“‘天工’是与人类行为对适的自然界的行。‘开物’是根据人类生存利益将自然界中包含的种种物由人类加工出来。在欧洲人的技术书中，恐怕没有这类书名的著作。技术确实是自然界与人类协调的产物，它是人类与自然界之间赖以沟通的桥梁。只有很好地理解了技术，才能懂得利用‘天工’的同时再用‘人工’开物”。这种“天工开物”思想像红线坐标那样贯穿于宋应星的整个书中。

《天工开物》是对中国古代农业和工业生产技术系统而全面的总结，在科学史中首开先例，其所述范围之广为以往任何著作所不及，足可与西方文艺复兴时期G·阿格里科拉（Agricola）撰写的《矿冶全书》（*De re metallica*, 1556）这本技术经典相媲美。此书出版后，很快便在福建由书商杨素卿于清初刊行第二版，并被清代官刻大型著作《古今图书集成》（1725）及《授时通考》（1737）广泛摘引。虽然18世纪后半叶《天工开物》因有反清思想而一度遭到厄运，但仍成为当时许多学者的参考书。此书于17世纪末传入日本，1771年大阪出现了和刻本，从此成为江户时代

(1608—1868)日本各界广为重视的读物,刺激了“开物之学”的兴起。20世纪时,此书又被译成现代日语,至今畅销。18世纪《天工开物》还传到朝鲜,成为李朝(1392—1910)后期实学派学者参引的著作。1830—1840年间,《天工开物》中的《丹青》、《五金》、《乃服》、《彰施》及《杀青》等章还被摘译成法文,接着转译成英文、德文。《乃服》中的养蚕部分被译成意大利文和俄文。达尔文读过这部分内容,曾作过转引。1869年,《天工开物》有关工业各章的法文摘译,又被集中收入“中华帝国工业之今昔”(Industries anciennes et modernes de L'Empire Chinois),刊于巴黎。1964年,有关农业的前四章被译成德文。1966年,《天工开物》全书被译成英文,在美国出版。目前,这部书已成为世界科学经典著作在各国流传,并受到高度评价。法国学者S.儒莲(Julien)称此书为“技术百科全书”,日本学者三枝博音称其为“中国有代表性的技术书”,英国学者李约瑟(Joseph Needham)把《天工开物》作者宋应星称为“中国的阿格里科拉”和“中国的狄德罗”。可见这部书在世界科学史中也占有重要地位。

宋应星的另一代表作是《野议》,成书于崇祯九年(1636)。这是他的政论集,集中反映了他的政治思想和经济思想。全书万言,计有《世运》、《进身》、《民财》、《士气》、《屯田》、《催科》、《军饷》、《练兵》、《学政》、《盐政》、《风俗》及《乱萌》等12议。作者写此书的目的是为了挽救明末社会所面临的政治及经济危机,提出一系列改革措施,期望社会由乱而治,使国家转危为安,从而体现了这位科学家关心国家前途和民族命运的爱国思想。这部作品也可看成是宋应星希望崇祯皇帝实行变法的万言奏议。从各议内容来看,所述主要涉及以下5个方面:(1)指出各级政权机构人事制度及国家教育事业的重要性。为加强国家政权建设,他揭露和批判了当时制度的弊端及官吏的腐败,提出革新吏政及学政的方案。(2)鉴于当时“民穷财尽”的经济局面,他揭露了财政、税收等经济政策的失误,提出革新方案及生财之道。(3)谈用兵、练兵及筹措军饷的方法,揭露了军政上的弊病。(4)要求在社会上移风易俗,振作人的精神面貌,提高官兵的士气。(5)分析明末农民起义的经过和动因,指出与安民政策有关。总之,宋应星主张减免对人民的横征暴敛,呼吁罢除军界、政界中的贪官污吏,代之以廉洁奉公、一心为国的清官。使工农能获温饱、商人能有利可图,贫士有获得科举人仕的机会,各阶层的人都能各安其业。然后,全面发展农业、工业和商业,养兵练武,则国运或可有救。书中有许多精辟思想,如宋应星认为社会财富是劳动创造的,增加社会财富意味着要大力发展农业和工业,提供丰富的劳动产品。他的这一财富观是对经济学原理的天才贡献。

《思怜诗》是宋应星于崇祯九年(1636)撰写的一本诗集,内有《思美诗》10首及《怜愚诗》42首,共52首,均为七言。该书主要反映了诗

人的人生观或人生哲学，以文学形式表达他对人生价值和意义等问题的看法。为此，他在诗中塑造了两大类典型人物，分别予以褒美与讥讽。他继承了唐代大诗人白居易（772—846）倡导的新乐府运动的诗论传统，主张写诗应揭露时政弊端、反映社会现实并给人以启迪与教化。《思美诗》中塑造了应当效法的一些贤人的形象：（1）身处乱世而洁身自励，不同流合污；（2）精忠报国，以造福百姓为做人根本；（3）德才兼备而识时务，以其思想、著作及实际行动唤起世人觉醒；（4）不图名利，一心为国尽忠、为民尽孝，必要时可牺牲一切。这样的人虽难得，但必千古流芳。《怜愚诗》塑造了应当讽刺和鞭挞的一些愚人的形象：（1）争权夺位，结党营私，祸国殃民；（2）贪婪无厌，聚敛财宝，剥削人民；（3）沽名钓誉，妄想世代富贵，死后还求美；（4）迷信神佛及巫术，不相信人是自己命运的主宰。宋应星在诗中用对比的方式展示人生追求的目标应当是什么和怎样做人的道理。他的诗既有艺术性，又有哲理性。

《论气》是一部自然哲学著作，成书于崇祯十年（1637），分为《形气》、《气声》、《水火》、《水尘》、《水风归藏》及《寒热》等篇章。宋应星继承了宋代哲学家张载（1020—1077）的元气论并予以发展，形成了他的唯物主义一元论自然观哲学体系。他认为宇宙万物最原始的物质本原是“气”，由“气”而化“形”，形复返于气。介于形、气之间还有个物质层次是水火二气。他将元气论与新五行说结合

起来，用“二气五行之说”来解释万物构成的机制。由元气形成水火二气，再由水火形成土，水火通过土形成金木有形之物，然后再逐步演变成万物。根据宋应星的理论，万物生成和演化图景可以下式表示：

他的这一理论比王充、张载的元气论更为深化与绵密，也比当时西方用亚里士多德的四元素说（土火水气）解释万物生成更加具体。因为宋应星在气与万物之间引入了一些过渡的物质层次，而不是由气直接构成万物。他还进而讨论土石五金的“生化之理”，从中引出了物质在变化前后“未尝增”与“未尝减”的物质守恒思想。宋应星还指出动物体内所含物质成分与植物所含的是同类，而植物是摄取土中无生命养料与水而生长的，从而论证了有机界与无机界之间在物质构成上的统一性。他的唯物主义自然观是建立在他所掌握的丰富科学技术知识的基础上的。

宋应星在《论气》的《气声篇》中还专门讨论自然科学中的声学问题，其中包括影响声调的各种条件、声速、声音的传播媒介和决定声强的因素等问题。谈到声音发生原理时，他指出“两气相轧”及“以形破气”引起气动而成声，以不同形式破气便有各种声音。声之产生在于破气、轧气时所引起的气的“微芒之间一动”，用现在的话说就是空气的振动。破气、逼气动作缓急（速度）与劲懦（力量）可决定声音大小。他还指出传播声

音的介质是空气，又以炮声为例，指出单位时间内炮声所到达的距离为炮弹所及距离的10倍。关于声的传播方式，他认为就像以石击水所成的水波那样扩散，以波的形式在空气中传播。可见他已有了关于声波的初步理论概念。他的这些思想为此后声学理论发展指出了正确方向。当时，欧洲关于声的传播媒介到底是空气，还是以太微粒或物质微粒，还在争论不休。直到17世纪德国学者O.盖里克(vonGuericke)以抽气机作传声实验后，才证明声的传播介质是空气，而且声波的概念是在这以后很久才建立起来。宋应星研究声学时虽没有西方科学家掌握的一些较好的实验手段，但他在理论方面却提出了较先进的思维模式。

宋应星对天文学素有兴趣，他的《观象》卷本想放在《天工开物》内同时发表，但临梓删去。现存只有《谈天》(1637)卷，主要是说日。当他登山东泰山观日时酝酿了一种思想：“以今日之日为昨日之日，刻舟求剑之义。”他认为太阳不但沿其轨道周行不已，且其自身也在不断变化之中，从而提出“今日之日非昨日之日”这个有重要意义的哲学命题。他修正了张载提出的“日月之形，万古不变”之说，批判了汉儒董仲舒所谓“天不变，道亦不变”的形而上学观点。宋应星这一“日日新”的思想后由王夫之所发挥。日食、月食本是自然现象，与人间的社会活动没有任何关系。然而古代的“天人感应”说认为，日、月食及其他异常自然现象是国政失纲、人君昏暗的象征，故上天以此作为警告。宋儒朱熹(1130—1200)注《诗经·小雅·十月之交》“日有食之”时，按天人感应说写道：“然王者修德行政，用贤去奸，能使阳盛，足以胜阴。……则日月之行虽或当食，而月常避日，……所以当食而不食也。”宋应星针对这种错误观点批评说：“朱注以王者政修，月常避日，日当食而不食，其视月也太僂(随便)。”他以古代日食观测资料与古史作了对比，证明天人感应说是毫无根据的。过去人们对他的科技著作研究得较多，其实宋应星是作为科学家兼思想家而载入史册的。随着对他在人文科学方面著作的深入研究，他作为思想家的历史地位将会被普遍确认。

文 献

原始文献

[1](明)宋应星：《天工开物》，据明崇祯十年(1637)原刻本影印，中华书局，1959。

[2](明)宋应星：《野议、思怜诗、论气、谈天四种》，原刻本，1636—1637。

研究文献

[3](明)宋应星：《方玉堂全集》，原刻本，1638。

[4]宋立权、宋育德：《新吴雅溪宋氏宗谱》，奉新雅敦睦堂木刻本，1934。

[5]潘吉星：明代科学家宋应星，科学出版社，1981。

[6]潘吉星：宋应星评传，南京大学出版社，1990。

李中梓

余瀛鳌 陶晓华

李中梓 字士材，号念莪，又号尽凡居士。南汇（今属上海）人。明万历十六年（1588年）生；清顺治十二年（1655年）卒。中医学。

李中梓出身于宦宦家庭，其曾祖父为地方武官，于抗击倭寇侵袭中不幸牺牲，祖父亦为仕族，父亲曾中进士，亦为武官。李中梓初习儒，乡试为诸生，但进一步科举则失利。后因体弱多病究心于医，以自学为主。在理论上，以《内经》为基础，博览汉唐以后名著；受东汉张仲景和金代张元素等人的著述影响较为显著。李中梓以儒通医，治学严谨，注重由博返约。他从医近50年，临床经验丰富，于疑难诸证之诊疗，辨治精细，常能出奇制胜，获取良效。

在业医过程中，李中梓与较多的名医交友善，包括早于他的王宇泰、施沛、喻昌等名医及晚于他的秦昌遇等时贤，能不抱门户之见，相互切磋交流，从中吸取诸家之长。

在数十年临床工作中，他先后撰写多种著作，包括《内经知要》、《医宗必读》、《雷公炮制药性解》、《伤寒括要》、《颐生微论》及由李氏手著而其门人所辑之《士材三书》等，影响广泛的为前三种和《士材三书》。

《内经知要》2卷：作者鉴于《内经》原著卷帙较多，内容不够集中，文字又较为精深难读，遂选录此书之重要内容予以归类，分为道生、阴阳、色诊、脉诊、脏象、经络、治则、病能八类。所辑《内经》原文均标示篇名，李氏结合基础理论和临床心得加注阐释；笔叙简要，深入浅出，条理清晰，成为《内经》分类选辑本中之名著。此书初刊于崇祯十五年（1642），后于清代乾隆二十九年（1764）复由清代名医薛生白予以重校加按，成为后世之通行本。刻本很多，建国后出版影印本及秦伯未之浅解本。

《医宗必读》10卷：此书为明代著名的临床门径书，其医论部分介绍医学源流、学医方法及有关医学理论探析，并附《内经》所述人体骨度、部位及脏腑图说；次论中医诊法（以脉学为主）；又次为《本草征要》，选录李时珍《本草纲目》部分药物，旁采诸家本草学说，结合己见，予以注释；其后以介绍内科杂病为主，分述33种常见病证之因、证、治疗，这是此书的主体部分。其特色在于病机分析以《内经》理论为基础，述理精要、中肯，选方实用有效，并附有案例，可资临证参阅。此书刊于崇祯十年（1637），刊本达40余种之多（包括旧刻本），是李氏的临床代表作。

《士材三书》：这是李中梓所撰，由其门人尤乘整理、增补，包括《诊家正眼》、《本草通玄》、《病机沙篆》三种著作。《诊家正眼》撰于明

末，主要是一部脉学专著。李氏论脉，学术上宗法《内经》、《难经》理论，广引明以前诸家脉学理论及个人见解予以注按、发挥，并能通过考核、对比前贤所论以阐释脉象；他对明以前广泛流传之高阳生《脉诀》在学术上予以辨误，未附脉学总论。《本草通玄》为内容简要之药物著作，李氏按药物之不同部类，收选 341 种，力求临床实用，未附用药机要等内容。

《病机沙篆》撰于晚年，此书分列中风、虚劳、噎膈等十二种病证，介绍诸病之病因、病机、证治及处方，内容突出病机之阐释，论方俱备，以论为主，颇多新的见解。整理者尤乘于书末，附其手著《寿世青编》。此丛书初刊于康熙六年（1667），刊本达 20 余种，影响较为深广。

除上述著作外，李氏另编有《雷公炮制药性解》，亦较风行；另有《伤寒括要》，刊于清代顺治六年（1649），《颐生微论》（综合性医书）撰于崇祯十五年（1642）等。《颐生微论》为李氏早期著作，有数种明刻本和日刻本，后由其门人沈朗仲予以校订、删补，改名《删补颐生微论》。

作为明代晚期的医学家，李中梓是一位声誉卓著并有一定国际影响的人物。他的著作说理精要，深入浅出，深受广大读者和后世医家的推崇，其著述刊刻后的风行盛况，反映了他是祖国医学的重要作家，可称是我国在医学普及方面较早做出贡献的人物。

在医学理论方面，李中梓以《内经》为宗，并受薛己、张介宾、王宇泰等名医的学术影响。他善于归纳、总结前人的学术精要，参以个人的读书心得和临证经验予以举要、赅括、发挥。如他在《医宗必读》卷一中所阐述之“肾为先天之本，脾为后天之本”、“气血俱要，而补气在补血之先；阳阴并需，而养阳在滋阴之上”等为后世医家所遵循。他在内科杂病方面的阐述，尤为清代迄今多种医著所引述，其医案亦被收入《续名医类案》等医案名著中。

在勤于著述的同时，李中梓又善于教学。其侄李延 得其亲授；门人有沈朗仲、尤乘、董宏度、郭佩兰等；清代名医马元仪为其再传弟子（沈朗仲门人），尤怡为其三传弟子（马元仪门人），均负盛誉，后世或有称之为“李士材学派”者。

文 献

原始文献

- [1]（明）李中梓：内经知要，人民卫生出版社影印本，1956。
- [2]（明）李中梓：伤寒括要，《珍本医书集成》本，世界书局，1936。
- [3]（明）李中梓：医宗必读，上海卫生出版社，1957。
- [4]（明）李中梓：士材三书，上海江左书林刻本，1887。研究文献
- [5]中医研究院：中医大辞典·医史文献分册，人民卫生出版社，1981。
- [6]李经纬等：中国医学百科全书·医学史，上海科学技术出版社，

1987.

薛凤祚

胡铁珠

薛凤祚 字仪甫。山东益都金岭镇（今山东淄博）人。明万历二十八年（1600年）生；清康熙十九年（1680年）卒。天文学、数学。

薛凤祚出身于书香门第。其父薛近洙为明万历年间进士，被授中书舍人，后来因为感愤于明宦官魏忠贤专断国政，辞官回乡，专门从事经学方面的研究与著述。薛凤祚少承家学，曾投师于孙奇逢、鹿善继门下。著有《圣学心传》。后来因他认为王阳明的学说只重修炼心性而不能致用，便转而学习各种实用科学。薛凤祚起初向当时的学者魏文魁学习中国传统的天文历算方法，1652—1653年前后又至南京，向波兰传教士穆尼阁（Smogulecki）学习西方新法，并协同穆尼阁翻译了西方天文历算等方面的著述。此后，薛凤祚将当时各家历算方法和有关实用科学方面的知识以及他会通中西所编写的天文著作汇编成《历学会通》，此书于1664年刊行。薛凤祚因之主要以其天文历算方面的工作而闻名于世。

据记载，薛凤祚对兵法也颇为精通。明末天下大乱，他曾亲自训练乡兵，修商山堡自固，无论战阵之方，还是攻守之具，都能出新意于古法之外。

1676年，河道总督王光裕慕名聘请薛凤祚佐治黄河、大运河，薛凤祚考察河漕利弊，撰成《两河清汇》8卷，提出了独到的治河见解。

薛凤祚学问广博，其最重要的著述当推近60卷的《历学会通》。此书分正集、致用、考验三大部分，内容大致可划分为两方面，其一为天文历法，其二为天文历法之外的各学科知识。

《历学会通》的天文历法部分包括考验28卷，收有五种历法，分别称为旧中法、新中法、西域回回历、今西法和新西法。其中旧中法6卷为元授时历、亦即明大统历；新中法1卷是授自魏文魁的东局历法；西域回回历1卷是自元代起与传统历法并用的回历；今西法选要5卷选自《崇祯历书》；新西法选要15卷则为传自穆尼阁的《天步真原》，其内除天体运动计算外还有占验的内容。

天文历法部分所包含的另一重要内容是薛凤祚会通中西所作的历法，它在12卷的正集中占有9卷，其中太阳、太阴经纬法原、五星经纬法原、交食法原各卷，分别是关于日、月、五星及日、月食的计算方法；太阳、太阴并四余、五星立成、交食表各卷为上述计算所用表格及数据；经星经纬性情卷给出了以十二次划分的全天较亮恒星的黄、赤道坐标和星等；此外还有中历及辨日食诸法异同各1卷。研究表明，正集中的天文学理论主

要取自穆尼阁的《天步真原》，而薛凤祚对其所作的较为重要的变动就是以中国传统的 100 分为 1 度的划分法取代了西方的 60 进制制。

在正集及《天步真原》中，最引人注意的是五星部分所采用的宇宙模式。不同于明末清初《崇祯历书》中介绍的托勒玫 (Ptolemy) 本轮、均轮地心体系和第谷 (Tycho Brahe) 的行星绕日，日绕地球运行的宇宙图形，它在计算行星经度时，使用了独立于行星运动轨道的日地圆，这一模式具有 N. 哥白尼 (Copernicus) 日心体系的特点。进一步的分析表明，该模式采用了日心说的计算过程，但又在保持原日心说图形中日地相互间角度不变的同时，做出了地球在中心，太阳绕地球转动的说明。这一变动导致最后求得的行星视经度不是相对于地球、而是相对日地轨道上与太阳相距 180° 的一点，如此结果显然是有悖常理的。考虑到穆尼阁曾简单地向中国学者透露过日心说，他本人也比较倾向于接受这一学说，而当时的教会是反对传播哥白尼宇宙理论的，那么采用这种日地位置变动的图形就能得到较为合理的解释。由此可以推论，《历学会通》中所采纳的五星计算图形与哥白尼的日心体系有着一种渊源关系，从这一点上说，它比《崇祯历书》前进了一步。不过由于书中介绍过于简略，致使内容难以被人理解，又由于其中对太阳绕地球运动的说明，使它很容易仅被人们当作另一种地心体系因而在当时未能产生很大影响。

《历学会通》天文历法之外的各学科知识主要包括在致用部分及正集的另一三卷中，涉及数学、力学、水利、火器、兵法、乐律、医学及占验等方面。数学部分有传自穆尼阁的《比例对数表》、《比例四线新表》、《三角算法》、《正弦》各 1 卷，其中前两卷分别是 1 至 2 万的常用对数及三角函数对数表，薛凤祚在纂录后者时将度分改成了中国传统的百进制制。这是对数方法在中国的首次介绍。另据研究，《三角算法》中所介绍的平面三角与球面三角法比《崇祯历书》介绍的更为完整。平面三角多是配合对数计算，球面三角除《崇祯历书》中所介绍的正弦与余弦定理外，还有半角公式、半弧公式及德氏比例式等。《历学会通》中的力学、水利、火器及兵法内容，分别收载在中外重学部 1 卷、中外水法部 1 卷、火法部 1 卷和中外师学部 2 卷之中，它们有一个共同的特点，就是所介绍的知识在当时都是较为新颖的。此外其他各卷还有：乐律 1 卷，与占验有关的命理 1 卷、选择 2 卷、中法占验 4 卷，及与医学有关的各卷。

文 献

原始文献

- [1] (清) 薛凤祚：历学会通·正集；历学会通·致用，清初刊本。
- [2] (清) 薛凤祚：天学会通，清刊本。
- [3] (清) 薛凤祚：两河清汇，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书

馆影印，1986。

[4] (明) 徐光启等：新法算书，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。

研究文献

[5] N. Copernicus ; On the revolutions , London , MacMillan Pr . , 1978。

[6] 钱宝琮：中国数学史，科学出版社，1964。

傅 山

蔡 景 峰

傅山 字青主，号公它、朱衣道人、啬庐等。山西阳曲（今太原）人。明万历三十五年（1607年）生；清康熙二十三年（1684年）卒。中医学、妇产科学。

傅山生于明末的书香门第，祖父是进士，父亲为贡生。傅山自幼广读群书，14岁中秀才，深受当时山西督学文太清、袁继咸等人的器重和赏识。崇祯年间，政治腐败，政客倾轧加剧。袁继咸受政敌的诬陷下狱，傅山为其入京奔走营救，使袁得以获释。明王朝复灭以后，傅山深受儒家正统思想的影响，积极参与反清复明的政治活动，于顺治十一年（1654）因此而被捕入狱。出狱后即托志于写作，擅诗词杂文，尤工于画，然而他在医学上更是远近闻名。入清以后，家境日趋衰落，傅山遂以医为生。他在一份“行医招贴”上自称“儒医”，善治男女杂症，兼理内伤外感，“不发空言，见诸实效”。在所有临证各科中，他尤精于治妇女疾病。著有《傅青主女科》和《傅青主男科》。其男科并非现代的“男性学”，而是一般的杂病内外科，包括传染性疾病等伤寒科目在内。

傅山的主要成就是在妇产科方面。他的《傅青主女科》篇幅虽然不大，全书2卷10门，却包括了妇产科带下、月经、妊娠、生理和病理产科80证，83个方子。他临证的特点，是辨证细致认真，主张全面分析病情，观察患者各种表现，根据这些观察所取得的资料，全面分析，从而判断病情。傅山临证时一般不诊脉，这在中医传统诊断法中是少见的，也与古人“四诊合参”的见解是相违背的。但是它体现了傅山“谈症不落古人窠臼，制方不失古人准绳”的风格。他认为，一般而论，症候表现在诊断中具有决定意义，傅山舍脉而从证，具有自己突出的特色。那么，傅山并非不通脉理，相反，他对脉学有深入的研究，只是在关键时刻，他才采取脉证互参的诊断方法。例如，他指出妇女心情不畅者，嫉妒者，常导致不孕，此时，患者可能没有任何症状可兹判断病情，则必须依脉判断。他指出，此种不孕妇人与常人脉象不同，正常妇女，脉象必然“心脉流利而滑，脾脉舒徐而和，肾脉旺大而鼓指”，而心情抑郁之妇女，其三部脉也必然出现郁脉，亦即心、肝、肾三部脉皆郁。傅山强调一般没有其他症候可资依据，只有舍证从脉，足见他在临证中的灵活性。

傅山对妇女的生理和病理，正常生育与病态生育，都有深入的研究。如对妇女不育症，他提出各种各样的原因，其中有身体过度消瘦、过度肥胖、精神抑郁嫉忌、犯有与结核病相似的骨蒸夜热等多种因素，并且深入分析了这些病因导致不孕的机制，相当中肯。如指出肥胖不孕者，其体内

脂肪积聚，必满遮隔子宫不能受精，对妒嫉不孕，则指出因精神因素导致体内与生育有关的任、带诸脉不通，阻塞胞胎之门等等，都是十分合乎情理的。对于妇女的生理变异，他也有细致的观察。如妇人月经，数月一行，如果没有其他任何症状，而经期期间一切表现又与正常妇人无异，他指出这种状态并非病态，而是一种生理现象。

傅山所著“产后篇”两卷，专门论述产后妇女的调理。他认为人体患病，皆起于“气血之衰，脾胃之虚”，而产后此种虚衰尤甚。对产后各种疑难杂症，均立有法则，以便于遵循。

《傅青主女科》是一部妇产科学的手册，简明、扼要、实用，在中医妇人著作中，占有重要的地位。自道光年间付梓以后，短短不到一个世纪里，翻刻版本达40多种，可见它的价值！由于傅山医术高明，尤对女科有突出贡献，受到人民的尊敬，誉为“仙医”、“神医”。他所拟的方剂如完带汤、引精止血汤、固本止崩汤、两地汤、通乳丹等，至今仍为一些临床家所采用。

傅山具有儒家正统思想，终生坚持不为清廷服务。由于他的声誉及博学，曾被荐为康熙帝的博学鸿儒，但他坚拒不受，朝廷强行肩舆入京，他仍住在旅邸称病。最后，清廷只好赐他为“内阁中书舍人”放归故里。对于患者，他则是认真负责，曾说过：“凡歪好胡混文章子，从他妄行，不过出丑惹笑。若医药之道，偶尔撞着一遭，即得意以为圣人复出，不易吾言，留其说于人间，为害不小。处一得意之方，亦须一味味千锤百炼。”“鹵莽应接，正非医王救济本旨。”其中可能也含有政治影射的味道，但由此也可见他对医药实事求是的态度。

文 献

原始文献

[1]（明）傅山：傅青主男科，北京市中国书店，1985。

[2]（明）傅山：傅青主女科，北京市中国书店，1985。

[3]（明）傅山：霜红龕文，岳麓书社，1986。

研究文献

[4]何高民：傅青主医学著作考，山西中医研究所，1962。

[5]蔡景峰：《傅青主女科》非伪书辨，见《科技史文集》第14辑，上海科学技术出版社，1985。

方以智

金秋鹏

方以智 字密之，号曼公，自号有龙眠患者、宓山子、无可、药游老人等数十个。明万历三十九年(1611年)生于安徽桐城；清康熙十年(1671年)卒于江西万安。物理学。

方以智一生的政治生涯曲折坎坷。早年怀才不遇，与东林党和复社的人士交友，受到阉党阮大铖的排挤。他不满时政，对明末政治的黑暗、腐败感到深恶痛绝；他又企望明王朝不致倾覆，反对农民起义，反对清兵入关。他于崇祯十三年(1640)中进士，历官翰林院简讨、工部观政，充定王、永王讲官。1644年明亡后，他先后流亡于浙江、福建、广东、广西，支持抗清斗争。清顺治七年(1650)，他出家为僧，过着苦行僧和学问僧的生活。康熙十年因受广东反清事件的牵连，他在庐陵(今江西吉安)被捕，在押送广东途中病逝于万安惶恐滩舟上。

虽然方以智在政治上郁郁不得志，但他在学术方面却成就卓然，是明末清初一位杰出的思想家、哲学家和科学家。

方以智出身于一个士大夫家庭。他的曾祖父、祖父、外祖父和父亲都是当时的官绅和名士，在医学、天算、地理、军事等领域中都有很深的家学渊源，对于易学的研究更是数代相承。方以智少承家训，受到父祖们的熏陶，养成了好学求进的习惯。他6岁时就知文史，7岁至15岁随父宦游，到过四川嘉定、福建霞浦、河北、北京等地，游历了不少名山大川，对大自然产生了浓厚的兴趣。从此，览胜探奇，在大自然中陶冶性情，探讨其中奥秘，成为他生活中的一项重要活动。

在青年时代，方以智博采众艺，纵览群书，在哲学、文学、音韵学、训诂、历史、天文、数学、医学、美术、军事等领域都有所涉猎，而且还接受到一定的西方自然科学知识，从而奠定了他广博的学术基础。终其一生，他坚持为学，并撰写有一百多种著作，其中，有《医学》、《医学会通》、《明堂图说》、《内经经脉》、《医集》等医学著作。《医学》、《医集》二书已佚，其余三种亦仅存手抄本。《医学会通》和《内经经脉》为论述医理、脉理、药性以及医方的著作，反映了方以智以易学会通医学的思想。《通雅》一书是他集大成性的代表作，从1637年动笔至1666年出版，花了30年的心血。全书55卷，内容为“考证名物象数、训诂声音”，包括有天文、历法、月令、农时、地理、器物、植物、动物方面的记述。《物理小识》则是他在自然科学方面的代表作。

《物理小识》一书的书稿写成于崇祯十六年(1643)，清初他流亡广东时又重行修改。该书原附于方以智重要著作《通雅》之后，康熙三年

(1664)单独印刷行世。除卷首“总论”外，全书分为12卷，包括天类、历类；风雷雨类、地类、占候类；人身类；医药类上医药；医药类下药；饮食类、衣服类；金石类；器用类；草木类(上、下)；鸟兽类(上、下)；鬼神方术类、异事类等。从上引的12卷目录中，可以看到《物理小识》一书内容极其丰富。上至天文，下至地理、动植物、医药、人类以及人们的日常器用等无所不包，而且古今中外兼收并容，是一部百科全书式的著作。其中，有关自然科学的内容达近千条。

在西方学说的影响下，方以智在中国首先把知识分为自然科学(“物理”)、人文科学(“宰理”)和哲学(“物之至理”)三类。据统计，在《物理小识》中约有5%的篇幅的资料来源于当时传教士的著述，其中有54处引自艾儒略(J. Aleni)的地理著作《职方外纪》。但他对西方的学说并不是简单地照搬复述，而是持批判地吸取的态度，具有自己独立的见解。他既注意吸取当时西方先进的科学知识，又对西方哲学和神学进行批判。同时，他重视整理和归纳中国传统的科学遗产，又反对泥古，认为研究古代是为了今日所用。方以智的这一治学精神，贯穿于他的《物理小识》一书中。

在自然观方面，方以智继承了气一元化的传统理论，认为“气”充盈于宇宙万物之中，“充一切虚，贯一切实”，世上没有“离气之质”，一切事物都是由气所构成。他还批判了西学中那种一切归于意识的唯心论自然观。

在天文学方面，方以智结合中国传统的天文学和当时传教士传入的西方天文学，介绍了地心学说、九重天说、黄赤道、岁差、星宿、日月食、历法等知识。对其中的一些问题，他提出了自己的见解。如利玛窦(M. Ricci)等人认为，太阳半径为地球半径的160多倍，而太阳距地球只有1600多万里，方以智指出这是错误的，因为据此计算(定地球圆周长约9万里)，太阳的直径就将近有日地距离的1/3，这显然是不可能的。为此，方以智提出了“光肥影瘦”的理论，即人眼所见的太阳圆面比实际的发光体要大。这个理论是有一定科学道理的。

在物理学方面，《物理小识》中的记述涉及力、光、声、热、磁等分支，内容包括比重、表面张力、杠杆原理、螺旋原理、光的反射和折射、光学仪器、大气光现象、透镜、声音的反射、隔音效应、磁偏角随地域的变化、金属传热等问题。其中，有些记述在当时世界上还是先进的。如所记述的有棱宝石、三棱水晶能把光分成五色，并指出这与五色彩虹同理，比牛顿的分光实验早30多年。

在人体生理学方面，方以智引用汤若望(J. A. S. von Bell)《主制群征》的记述，介绍了关于人体骨骼、肌肉的种类等知识，但剔除了汤若望书中那些上帝造物的宗教内容。

在认识论方面，方以智也有独到的见解。他认为人是“学而后知”的，

不可能生而知之，并提出了“学天地”，“辨物则”的认识原则。他强调要探索和认识事物的规律，指出只有辨识事物的运动、发展规律，才能真正地认识事物的本来面目。正是在这一认识论思想的指导下，方以智重视对自然现象的探讨，重视自然规律，因而能在自然科学、哲学和人文科学等领域中有所贡献。

文 献

原始文献

[1]（明）方以智：物理小识，商务印书馆，1937。

[2]（明）方以智：通雅，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。研究文献

[3]任道斌：方以智年谱，安徽教育出版社，1985。

[4]任道斌：方以智著述知见录，书目文献出版社，1985。

[5]冒怀辛、金隆德：方以智，见辛冠洁等主编《中国古代著名哲学家评传》第3卷下册，齐鲁书社，1981。

张履祥

曾雄生

张履祥 字念夫，一字考夫，号杨园。浙江桐乡人。明万历三十九年（1611年）生；清康熙十三年（1674年）卒。农学。

明王朝自万历之后国势衰颓，内忧外患日甚一日，终于在崇祯末年爆发了李自成领导的农民起义，推翻了明朝的统治。张氏家族也随之衰落。张家原本是桐乡望族，祖父和父亲在当地都小有名气，尤其是张履祥的祖父酷爱学问，举凡经史、传记、医卜杂家，无不通晓。因不善理家，家道开始中衰。其父在他7岁时就离开了人世，留下幼子弱母，守田度日，处境艰难。在母亲沈氏的教导下，张履祥从小立志读书，15岁即补县诸生，做了秀才。后虽屡试举人，但终以落第作罢，遂在乡间教书。崇祯末年，他拜致仕御史刘宗周为师，此人对他的影响很大。刘宗周的老师是吴康斋，吴设帐授徒时，隐居乡间，率弟子亲自种田。张履祥对此欣然神往。他的学生陈克鉴在《补农书》“引”中写道：“昔吴康斋先生讲濂、洛、关、闽之学，而隐于农，率弟子以躬耕。先生慕而效之。”

1644年，清兵入关，占据北京。刘宗周自杀。张履祥闻知痛哭。次年，清兵攻陷浙江。他和徐敬可、何商隐等加入了以吕留良为代表的反清复明的行列。到清顺治四年（1647），清王朝统治局势已定，他便与徐、何等人决心隐居终身。

张履祥的隐居生活是以教书为主，另有40余亩田地雇人耕种。他在教学之余，也亲自动手干些农活，还经常向老农请教和讨论问题。农忙季节，他或是亲自监督雇工劳动，检查成绩；或是穿草鞋、戴草帽，送饭到田间。他最擅长的农活是修剪桑树，连有经验的老农也比不过他。实践使他在农业生产技术和经营管理方面积累了相当丰富的经验。他在《补农书》“跋”中说：“予学稼数年，咨访得失，颇识其端。”

顺治十五年（1658）张履祥过隐居生活已整整10年。在此期间，他得到了一本《沈氏农书》。据张履祥说，沈氏是距桐乡不远的湖州涟川人氏，《农书》作于崇祯末年。全书分“逐月事宜”、“运田地法”、“蚕务、六畜附”、“家常日用”等部分。书中介绍了一整套生产技术和经营管理技术，但这并非是沈氏的首创，早在沈氏之前约半个世纪，乌镇人李乐曾纂修过一本《乌青志》，其中就总结了当地农民干田、施肥、育秧等水稻生产技术，这些技术为沈氏所借鉴，并在实践中加以补充。正因为《沈氏农书》记载的是当地农民长期积累起来行之有效的经验，所以张履祥对此书大加赞赏，他在《农书》“跋”中指出：“按此书大约出于涟川沈氏，而成于崇祯之末年，正与吾乡土宜不远。其艺谷、栽桑、育蚕、畜牧诸事，

俱有法度，甚或老农蚕妇之所未谙者。首列月令，深得授时赴功之义。以次条列事力，纤悉委尽，心计周矣。”他亲自抄录了《沈氏农书》，与家人共同研读，并奉为种桑治田的最高准则。

张履祥在顺治十五年（1658）七月抄完《农书》，八月又在徐敬可的吩咐下，将自己亲身经历过的，及与老农所讨论过的农事经验写了出来，这便是《补农书》。现在通行的《补农书》一般分为上下两卷，上卷是《沈氏农书》，下卷是张履祥的《补农书》。这是自宋代陈旉《农书》之后，又一本关于南方稻区的农书。

《补农书》和《陈旉农书》的基本内容相同，也为水稻、蚕桑和家畜饲养等3个方面。宋代以后，随着经济重心的南移，杭嘉湖地区成为全国的蚕桑业中心，这种经济格局在《农书》中得到了反映。《陈旉农书》中水稻占有三分之二的篇幅，沈氏笔下水稻的比重则有所下降，但仍居首位，而张履祥《补农书》中，蚕桑已取代水稻名列前茅。家畜饲养变化虽不明显，但经营目的却大不一样，在陈旉和沈氏看来，养牛、猪、羊等，不过是为了给种植业提供动力和肥源，充当配角而已，而张履祥饲养动物在很大程度上是供给市场，如对蚕、鱼、鸡、鹅等的经营，无不以市场为导向。这种变化与商品经济的发展是分不开的。

商品经济的发展不仅改变了原有的农业生产结构，而且也促进了粮食生产的发展和耕作技术的提高。稻麦二熟制就是在宋代以后的江南地区发展起来的。但是由于没有相应配套的整地技术，稻麦二作之间在季节上存在一些矛盾。宋代只有早田才能种上二麦。元代发明了“开沟作沟”的办法，为解决二作之间的矛盾提供了一条途径。在此基础上，沈氏指出：“垦麦稜（即 ），惟干田最好，如烂田，须垦过几日，待稜背干燥，方可沈种。倘时候已迟，先浸种发芽，以候稜干，切不可带湿踏实。”张履祥又作了进一步的补充，提出了“（即 ）燥、土疏、沟深”，关键在于“早”的要求，他说：“况种麦又有几善，垦沟揪沟，便于早，早则脱水而 燥，力暇而沟深，沟益深则土益厚；早则经霜雪而土疏，麦根深而胜壅，根益深则苗益肥，收成必倍。 燥、土疏、沟深，又为将来种稻之利。”又说：“垦沟揪沟亦宜早，俗谓：‘冬至垦为金沟，大寒前垦为银沟，立春后垦为水沟。’揪至两遍更好，沟深则稜土厚而脱水尽，田底亦愈熟故也。”这些要求使得宋元以启的“开沟作沟”技术发展得非常完备的程度。

为了解决稻麦二作的矛盾，延长麦子的生育期，《补农书》中还较早地记载了小麦移栽技术。沈氏说：“若八月初先下麦种，候冬垦田移种，每颗十五、六根，照式浇两次，又撒牛壅，揪沟盖之，则秆壮麦粗，倍获厚收。”张履祥说：“中秋前下麦子于高地，获稻毕，移秧于田，使备秋气。”小麦移栽技术首见于明万历三十九年（1611）的浙江《崇德县志》。崇德与桐乡是近邻，小麦移栽技术很可能就是在这一带最先使用的。这表明古人在解决稻麦二作的季节矛盾方面，又探索出一条新的途径。

张履祥在农业技术方面所取得的主要成就还在于蚕桑方面，这与他重视蚕桑是分不开的。张履祥发明了松棚式木架养蚕法。此法预先做一个像松棚似的木架，宽度和径深均为1.45丈，架的高度以超过桑树为准，上面编织细竹作盖，像桑树栽在屋中一样。或一天移动一下，或2—3天移动一下，得据饲蚕的多少而定，桑架早晚可避露水，晴天可遮蔽太阳，阴天可防止雨水，使桑叶保持干鲜。在4月份的农忙季节，使用这种方法既省人工，又可预防蚕病，对于提高茧丝的质量和产量都很有意义。他还总结了桑树压条的繁殖方法，他说治地必宜压桑秧。因为桑秧由自己培育，容易选择，而根茎枝枝相似，随起随种，棵棵能活，还可以节省一项买树苗的开支。而且买来的树苗，100枝只能活40—50枝。压桑秧的方法：要用新填过土的桑地，或者是在水旁的地埂上，冬天挑上一次稻秆泥。采桑叶的时候，就得留好准备压桑的枝条，使它靠近地面，等叶头向上新条长出，就埋入土中。黄梅时浇一次粪，如果用羊圈里的粪铺上更好。农历六月浇一次，八月又浇一次，就可以同母株分离，自己长出新根，每分地可压得桑秧数百枝，叶又不少，获利多而又不费力。每年压上3—5分地就可供本家使用。压桑法是长期以来桑农所普遍采用的一种繁殖方法。另外，他还发明了用爆竹药塞入蛀虫洞内，引火点燃，虫闻到药味即死的治桑虫方法，这种方法可以防止因捉虫而损伤桑树。

作为农学家，张履祥的成就还在于他提出了一套农业经营管理技术。他认为雇人代作，做工太马虎，不尽人意，如果自己不搞好管理，与耕种石板田差不多。因此，他非常注重管理。

张履祥和沈氏在农业管理方面有个共同点，就是讲究经济效益。“吃不穷、穿不穷，算计不到一世穷”，古代农家都遵循的教训，沈氏和张履祥表现得非常突出，这与商品经济的发展有关。他们很会精打细算，例如仔细计算过养鸡、鸭、鹅的收支情况，对于每种家禽的饲料用量、生长速度、产蛋量、市场价格等等都了如指掌，正是基于这种计算，张履祥提出，“多畜鸡，不如多畜鹅”，“雌鸡之利稍厚于雄鸡”。养家禽如此，经营其他生产也不例外，张履祥对种桑和种稻的投入（人力、肥水等）和产出（产量，价格等）都作过仔细计算，得出了“蚕桑利厚”，“多种田不如多治地”的结论，打破了中国传统农业中五谷、桑麻、六畜的格局，也是对“重农贵粟”、“食为政首”等传统观念的一大挑战。

把蚕桑放在首位不仅是张履祥讲究经济效益的体现，也是他强调因地制宜，多种经营的反映，两者又是相辅相成的。他抄录沈氏《农书》，正是因为涟川与桐乡“土宜不远”，可资借鉴，他补《农书》正是考虑到沈氏所著与桐乡“或未尽合”。他说：“土壤不同，事力各异，”又说“农事随乡”。这些充分体现了他因地制宜的思想。在种植方面，他认为在桐乡多种田不如多治地；在养殖方面，他又针对桐乡的自然条件，说：“吾地无山，不能畜牛，亦不能多畜羊。又无大水泽，不能多畜鸭，少养也须

人看管。惟鹅、鸡可畜。然多畜鸡，不如多畜鹅。”针对桐乡多小水池的特点，他提出：“若以湖州畜鱼之法，而尽力于吾地之池，取草既便，鱼价复高，又无溃溢之患，损瘠之忧，为利不已多乎。”所有这些都为桐乡农业生产的发展指明了方向。

在因地制宜的思想指导下，张履祥主张多种经营。他自己的10余亩田和几亩地除了种稻栽桑以外，还种了蔬菜、药材，养了鸡、鹅、羊、猪等。他的好友邬行素死后，留下老母、幼子，瘠田10亩，池一方。为了维持一家老小的生活，他帮助邬家做了规划，考虑到邬家缺少劳力，田地地势又高，不利于种稻，就提出种桑3亩，桑下冬可种菜，四旁可种豆芋；种豆3亩，豆起则种麦，若能种麻更善；种竹2亩，用竹或笋换米；种果2亩，如梅、李、枣、桔之类，可以换米。有宜肥宜瘠，亦有宜燥宜湿，宜肥者树下仍可种瓜蔬，宜湿者在低处种植；池畜鱼，池中的肥土可上竹地，剩下还可壅桑；畜羊五六头。这个旱涝保收的规划集中体现了他因地制宜、多种经营的思想。在多种经营的实践过程中，他积累了丰富的种植和养殖经验，如梅豆、麻、苧、芋、萝卜、甘菊、芋艿、百合、山药、白扁豆等的种植方法，以及鱼、鹅、鸡等的养殖方法，有些是桐乡特产，是其他古农书中所未涉及的。这就丰富了古代农学的内容。

多种经营必须依靠人来完成。张履祥非常讲求用人之道，他说：“种田无良农，犹授职无良士也。”他认为，对良农的访求选择，全在平时，选择自己所了解的人，人无全好，亦无全不好，好坏大致可分为4等，不要求全责备，要唯才是用。在佃户受田之日，要到佃户家去，熟悉他的邻居，考察他的勤惰，计好他家的人口。要认真选择勤劳而善良、家里人多而能同心协力的人家，把田租给他，同时要注意改善雇工的生活。沈氏对于雇工的劳动量和伙食供给曾做过详细的规定。张履祥则提出按劳取酬的办法，把劳动的忙闲、勤惰、难易区别开来，给予不同的工钱和伙食，奖勤罚懒。应给的应及时给足份量，不要因小失大。沈氏把宽恤租户，不致退佃作为经营家业的第二件要紧事。张履祥说：“劳苦不知恤，疾痛不相关，最是失人心之大处。”提出收租之日，则注意优待，遇有灾难还要加以抚恤。总之，彼此感情要融洽得像一家人一样。张履祥的用人之道自然是从本阶级利益出发的，然而对于调动人的积极性确可以取得一定的作用，即使是进行现代化生产管理的今天，也有值得借鉴之处。

张履祥生于明末清初，改朝换代使他失去了从政的机会。他隐居乡间，教书、务农，始于无奈，终于自觉。这在农者不学、学者不农的古代是最难能可贵的，也是他成为农学家的原因之一。他抛弃了“以耕为耻”的观念，说：“近世以耕为耻，只缘制科文艺取士，故竞趋浮末，遂至耻非所耻耳，若汉世孝悌力田为科，人即以为荣矣，夫耕则无游惰之患。”他认为，“耕与读又不可偏废，读而废耕，饥寒交至，耕而废读，礼义遂亡。

又不可虚有其名而无其实，耕焉而田畴就荒，读焉而诗书义塞。”他说：“人须有恒业，无恒业之人，始于丧其本心，终于丧其身，然择术不可不慎，除耕读二事，无一可为者。”他要求自己的子孙，“只守农士家风，求为可继，惟此而已。”他说：“无财非贫，忘稼穡为穷，无官非贱，废诗书为贱，治生无他道，只务本节用一语。”他生活俭朴，平日布衣素食，不是祭祀不杀猪宰羊，没有客来则不吃肉。张履祥极为勤奋，在耕读两方面都取得较大成就。他的著述甚多，其中《杨园全集》行世。

文 献

原始文献：

[1]（清）张履祥：杨园先生全集，江苏书局，1871。

[2]（清）张履祥辑补，陈恒力校释，王达参校、增订：补农书校释（增订本），农业出版社，1983。

研究文献

[3]陈恒力、王达：补农书研究，中华书局，1958。

[4]中国农业遗产研究室：中国农学史（初稿）下册，科学出版社，1984。

[5]游修龄：《沈氏农书》和《乌青志》，中国科技史料 10（1989），1，第 80—84 页。

陈 司 成

万 芳

陈司成 字九韶。浙江海宁州（今浙江海宁）人。生卒年不详，生活于明代后期。中医学。

陈氏祖上八世为医。陈司成自少习儒，鲜知医理。20岁左右与友人一起赴试，友人狎妓染病，归而病卧，不敢彰言，私请司成治之，陈司成求之先人医书，又遍检各家秘方，竟治愈友人之疾。后因家境清贫，弃学业医，他注重学习前贤医书，于老人、带下、婴儿三科靡不博涉，多有心得。他行医于三吴一带达20年，其间梅毒之疾，为害深重，使人成废，且殃及后代，陈司成甚为怜悯，遂细察气运、天时、病原、传染及患者嗜好，潜心钻研此病证治，并不断总结积累治疗经验，成为我国历史上最早的梅毒病专家。他的代表著作《霉疮秘录》系中国医学史上第一部论述梅毒病的专书。

《霉疮秘录》刊于明崇祯五年（1632），现存明清刻本数种，尚有日刻本若干种。全书包括凡例、总说、或问、治验、方法、宜忌等部分。陈司成有关梅毒病的学术成就主要反映于此书。他认为梅毒之病始于广东，由此蔓延各地。其传染途径不独限于交媾相传，禀赋薄弱之人，或于人市登圃，或与患者接触交谈，偶中毒气，不拘老幼，或即病，或不即病而惨痛周身。梅毒之毒可遗患后代，其生儿多天，或初生无皮，或月内生疮等等，书中记载了早期先天梅毒之症状。他提出的亲戚不同居、饮食不同器、置身于静室待愈等若干隔离措施，对预防此病颇有意义。陈氏叙述此病的发病过程甚为具体，提示了梅毒于人体内传播的复杂性、广泛性与多样性。指出一旦感其毒，酷烈非常，入髓沦肌，流经走络，或中于阴，或中于阳，或伏于内，或见于外，或攻脏腑，或巡孔窍。有始终只在一经者，有越经而传者，有间经而传者，形症多端。书中按脏腑经脉分类阐述症状、治法、方药、服药与饮食宜忌。如毒中肾经始生下疳，继而骨痛，疮生于耳内、阴囊、头顶背脊，形如烂桠名曰阳霉疮。对此病以补真汤益正气，兼服壬字化毒丸治其标；毒中肝经先发便毒，嗣作筋疼，疮生于耳项、胁肋，形如砂仁，俗以砂仁疮名之，以养荣汤益正气，兼服甲字化毒丸治其标；毒中脾经疮生于发际，口唇边或肛门处，形如鼓钉，俗以广痘名之，以保脾饮益正气，兼服戊字化毒丸治其标；毒中肺经疮生于腋下、胸膛、面颊，形如花朵，俗以棉花疮名之，治以益卫散扶正气，兼服庚字化毒丸治其标；毒中心经疮生于肩臂、两手，紫黑酷似杨梅，俗以杨梅疮名之，以安神散益正气，兼服丙字化毒丸治其标。于结毒之证，亦分别以汤药和丸药治之，并配合多种外治方法如熨烙、熏洗、膏药外贴等随症治疗。此书收集病案

29 则，均为典型案例，包括各期梅毒。关于梅疮治疗，他已注意到内服轻粉可导致汞中毒，提倡用生生乳。生生乳是用煅炼矾石（砷）和以云母石、硝石、朱砂液、晋矾、绿矾、食盐、枯矾及青盐，经高温烧炼而成，其制作方法书中予以记载，颇为详细。此外，他也反对用生砒，以防中毒。主张明察经脉，辨证论治，以攻邪补元为治疗此病之要则。根据作者记录，他所制定的一系列方剂具有显著成效，可使耳聋者复响，体怯者复壮，阳痿者复长。对于治疗不彻底的危害，陈氏强调一分之毒，可遗十分之患，治疗不彻底可有骨节酸痛，并能传染妻室导致后代先天梅毒。由于梅疮属传染性疾病，当时人们对它十分恐惧，未病之人亦服败毒等药，欲取之预防，结果反而导致元气内虚，外邪易于侵入为患；而初病患者，又速求病痊，不究标本，乱投汤剂，以致真元耗削，药毒蓄积体内，变症杂出。陈氏鉴于上述情况，反复告诫不可妄用药物，否则后患无穷。陈氏所论对于患者、医家及世人均不无裨益。

陈司成在梅毒病方面做出的贡献是卓越的。他的著作系统论述梅毒见症与治疗，其中诸多见解在当时可谓首创，有些被后世科学证实是正确的。他用丹砂、雄黄等含砷药物治疗此病，在世界医学史上也堪称先进。于后世性病治疗学的发展颇有影响。

文 献

原始文献

[1]（明）陈司成：霉疮秘录，清刻本。

研究文献

[2]杨国亮：我国十七世纪梅毒学家陈司成的贡献，中华皮肤科杂志，1956，4，第 273 页。

陈 子

刘 昌 芝

陈 子 一名扶摇，自号西湖花隐翁。籍贯不详。约明万历四十年（1612年）生；卒年不详。园艺学。

陈 子一生喜读书，爱好栽花。据花说堂刻本张国泰原序说，陈 子是在明亡以后，不愿做清朝官吏的高士，退归田园，从事花草果木的栽培和研究，并兼授徒为业。晚年，他对社会风尚表示不满，认为一些人不是在商界投机图利，就是投身宦海争取官职，对种植生产一无所知。这些在《花镜·自序》里有充分的反映。他为使人了解花卉种植的方法，通过向花农、花友调查访问，并结合对历代花谱的研究，于清康熙二十七年（1688）写成《花镜》一书。全书分6卷，卷一“花历新栽”中，除占验和占候外，授时部分，共分十项，列举各种观赏植物栽培的逐月行事。卷二“课花十八法”，包括课花大略，辨花性情法，种植位置法，接换神奇法，扦插易生法，移花转垛法，浇灌得宜法，培壅可否法，治诸虫蠹法，变花摧花法，整顿删科法等等内容。主要记述观赏植物栽培原理和管理方法，是全书的精华。卷三、卷四、卷五，着重叙述花木的名称、形态、生活习性、产地、用途及栽培。卷六附记了一些观赏动物。

《花镜》与历代农书以粮食作物、蔬菜为主要内容不同。此书仅限于观赏植物及果树栽培。对前人经验有较多科学的总结和精辟的见解。它是我国较早的一部园艺专著。

《花镜》中记载了丰富的遗传育种知识，“课花大略”中说：“生草木之天地既殊，则草木之性情焉得不异？故北方属水性冷，产北者自耐严寒；南方属火性燥；产南者不惧炎威，理势然也”。指出植物种类不同则本性不同，适于生长的地区也有所不同。还进一步指出如能了解和掌握植物的特性，顺着植物的本性，使植物所要求的生活条件得到满足，也可以在不同的地方栽培人们所需要的植物，即“在花主园丁，能审其燥湿，避其寒暑，使各顺其性，虽遐方异域，南北易地，人力亦可以夺天功”。

在“接换神奇法”中，陈 子说：“凡木之必须接换，实有至理存焉。花小者可大，瓣单者可重，色红者可紫，实小者可巨，酸苦者可甜，臭恶者可馥，是人力可以回天，惟在接换之得其传耳”。这些论述，虽然有些夸大之处，但说明通过嫁接可以改良花木品质；可以定向的培育出人类所需要的植物。人定胜天的思想在园艺生产中得到进一步发展。

关于接穗的选择，王祯在《农书》中记载：“凡接枝条，必择其美。宜用宿条向阳者，气壮而易茂。”陈 子对此加以发展而阐述道：“其接枝亦须择其佳种；已生实一、二年，有旺气者过 乃善。”“凡接须取向

南近下枝，用之则着子多。”明确指出除要选择佳种外，还要选择已结过果一二年并且是向南近下的丰产枝条。反映出作者不仅认识植物生长发育的阶段性和认识到选择丰产强壮枝条在生产上的重要意义。

对选择在育种工作中的重要性，作者于谈到桃树育种时说：“取佳种熟桃，连肉埋入土中，尖头向上。”强调实生繁殖必须选择佳种，播种时尖头向上，才易发芽。《花镜》对我国古代育种的成绩，有较具体的记述，如指出牡丹为花中之王，北地最多。共记载了牡丹 131 个品种、芍药 88 个品种、兰花 35 个品种、梅花 21 个品种、莲花 22 个品种、菊花 152 个品种、荔枝 75 个品种等。此外还描述了金鱼的许多品种，表明我国古代选育出的植物和动物品种之多。

《花镜》在进一步总结扦插时说：“不外宜阴忌日四字。”其意是扦插要选择阴凉的地方，避免阳光直射，这样可使水分不致失去平衡，保证植株成活。在种植期的问题上，陈子认为只要提高管理技术，随时可以移栽种植，不受季节的限制，并举例说：“浙南蒔花为业者，则不然，无花不种，无木不移……虽非其时，亦可以植，皆因转埭得法。”运用优良的栽培技术，可以控制植物的生长和发育，使其合乎人类的需要。

“变花摧花法”是阐明促成栽培和抑制栽培原理的。如欲使牡丹、梅花早日开放，可在地窖密室作好保温设备等。“培养可否法”对各种有机肥的收集、施用方法，叙述翔实。反映出不同花木与土壤肥瘠的关系。“整枝删科法”，介绍整枝修剪的方法；要剪去沥水条（下垂枝）、刺身条（内向枝）、骈枝条（平行枝）、冗杂条（重迭条）、枯朽条（枯枝）。“治诸虫法”，则是介绍对害虫的防除法等。以上宝贵经验，许多至今仍有其实用价值。《花镜》堪称我国古代园艺学的一份珍贵遗产。

《花镜》的版本有善成堂镌木刻本，日本花说堂重刻本，文德堂木刻本，锦章图书局石印本，大美书局铅印书，沈鹤记书局石印本，中华书局铅印本等。

文 献

原始文献

- [1]（清）陈子：花镜，中华书局铅印本，1956。研究文献
- [2]（清）陈子撰，伊钦恒校注：花镜，农业出版社，1980。
- [3] 裕洵：《花镜》研究，农业出版社，1959。

汪 昂

余瀛鳌 蔡永敏

汪昂 字 庵。安徽休宁人。明万历四十三年（1615年）生；约清康熙三十七年（1698年）卒。中医学。

汪昂出身于较富有的家庭，早年习儒，明末为县诸生。爱好诗文，涉猎诸子百家，著有《庵诗文集》。他本欲通过科举步入仕途，因蹉跎世变，未能如愿。在他而立之年，明亡清兴，社会动荡，平民百姓饱尝动乱之苦，患病者甚多，而通医者少。汪氏遂放弃科举仕途，矢志习医。由于缺乏明师指导，主要借助儒学，勤苦自励，探索学医门径。他泛览博取，上自岐黄、仲景等医学典籍，下迄后世诸家，探研学术义理，吸取其精粹内涵。在治学过程中，对《黄帝内经》及历代医方、本草著作，致意尤深。经过40余年的努力，终于成为我国医学史上一位颇多建树的医药学家。他所撰医著为祖国医药知识的普及做出了重大贡献。汪昂在青壮年时期，因避战乱，由休宁迁居括苍（今浙江丽水），以医药济世。生平勤于著述，年过八十仍伏案编撰，直到晚年。编写了不少传世名著。在他的影响下，其弟汪桓、其子汪瑞、侄女汪惟宠等，均参与校订其部分著作。可以说，他们为汪昂医著的刊行和流传，起到辅佐作用。

汪昂在学医过程中，深感《素问》、《灵枢》“理至渊深，包举弘博”，为医家必读之经典。然篇卷浩繁，文字古奥，病症脉候、针灸方药，错见杂出；“又随问条答，不便观览”。虽然历代有不少医家对《黄帝内经》（包括《素问》和《灵枢经》）进行整理、编次、校订或注释，但大多内容繁杂，重点欠明，不便于掌握内容要领。他对元代滑寿于《读素问钞》中将《素问》中不同内容分12项予以摘抄的编撰法，较为赞赏，乃仿其方式，选录《素问》、《灵枢》主要内容（不包括针灸）加以条析，分为脏象、经络、病机、脉要、诊候、运气、审治、生死、杂论等9篇，酌取各家学说予以简注，编成《素问灵枢类纂约注》2卷，于康熙二十八年（1689）序而刊行。他认为《素问》治兼诸法，文字重于说理；《灵枢》偏重于针灸、经络，有相当一部分内容体现于术数。因此，所辑各篇原文以《素问》为主，《灵枢》为副，但对精要内涵，大致予以赅括。为了便于读者查阅，所引《内经》原文，均注明出处，不致相互参错。虽于《内经》原篇有所删节，但段落依旧，前后条贯，并无割裂原文之弊，较之滑寿《读素问钞》，别具特色。原著经过汪氏重新分类编次，增强了系统性。其中的注文多辑自唐代王冰、明代马莒、吴昆和清代张志聪等诸家研注《内经》的著述，并能结合个人学习《内经》的心得，畅抒己见。他在该书序言中谈他如何

编纂此书时说：“或节其繁芜，或辨其谬误，或畅其文义，或详其未悉，或置为阙疑。”立论多较允当，力求阐发《内经》奥旨蕴义。由于他编写过程中注意精选《内经》原文（多系学术价值较明显，或对临床具有指导意义的内容），且分类有序，注释较为语简义明，浅显扼要，故此书在《内经》节注本中颇有影响，后世甚至有将它作为《内经》教材者。以上大致反映了汪氏在医学理论方面的造诣和著述成就。

汪昂在普及本草学、方剂学著述方面，尤有突出的贡献，对后世的影响相当广泛。本草学自《神农本草经》（约成书于汉代）问世以后，历代著作相当丰富。明代李时珍《本草纲目》广收博引，论述精博、全面，载药达 1892 种，对本草学的研究提高，做出了巨大贡献。但是该书篇卷浩繁，备而不要，难以尽读，不便于初学入门。而《本草蒙筌》、《药性歌赋》等书又拘于文字对偶，阙略尚多，要而不备。再者，上述几种本草著作，只言某药治某病，而未说明主治之所以然，即或偶有解释药性者，也大多辨析不详，文字表述不够明晰、流畅，影响到本草学知识的普及。面对这种现状，汪昂决心在“备”、“要”二字上下功夫，编撰一部以介绍药性、主治为主的普及性的本草专书。他潜心研究历代本草，博采诸家学说，以李时珍《本草纲目》和明代缪希雍《本草经疏》二书为主，删繁就简，由博返约，取常用药 400 余种，约于康熙二十年（1681）辑成《本草备要》一书。十年后，他又增补 60 余种，名为《增补本草备要》，于康熙三十三年（1694）刊行于世，但后世仍沿用旧名《本草备要》。全书共分 8 卷，卷首列“药性总义”一篇，概述药物的四气五味、升降浮沉、配伍、归经、功用、禁忌及炮制大要。后将 470 余种药物分为草部、木部、果部、谷菜部、金石水土部、禽兽部、鳞介鱼虫部和人部，分类介绍。每药先辨其气、味、形、色，次述其所入经络、功能及主治。以“十剂”宣、通、补、泻冠于首，以土产、修治、畏恶附于后，并对不少药物注明毒性、服法、饮食宜忌、采药时间、异名、功效及真伪鉴别等。另有附图 400 余幅。此书体裁新颖，颇具特色，选药精要，对临床最常用药物几乎赅括无遗，并且文字明晰流畅，便于记诵。

汪氏论药，注意引录本草名著精要之说予以综括。在学术观点方面，师古而不泥古，并能折衷前贤论述而多有创见。如书中既有 18 反、19 畏之内容，又据临床实践提出异议，而不拘执于前人“相反相畏”之说；其于药性，虽列百家之言，然必参以己见，判断其曲直是非。此书虽为本草专著，为了更切于临床参考，论药之时，必参之以论证，并将药性结合病证或病因相互阐发，亦将中医之生理、病理、诊断、治疗学的理论与药物学内容熔为一炉，以辨证论治的原则贯穿始终，使读者有规可循，遣药变通有法，既明理义，又切合实用。因此，该书自刊行后流传甚广，刊本达 60 余种之多，其中最早为康熙三十三年（1694）刻本，另有 1729 年日刻本等。由于此书论述浅显，释理明畅易懂，对普及本草学知识影响很大，

也可以说是国内第一部普及性本草名著。

清代以前，历代医学家编撰的方书不少。在医方分类、方剂理论等方面亦有所阐发，但于方解方面着力不多。金成无己《伤寒明理论》对制方之理虽有论及，但所述医方只 20 首。明代吴昆著《医方考》，其注解医方虽较成氏有所增加，但多限于个人识见，其方义述理或不够详明，收方范围亦欠广。汪昂认为，医者知有方，亦当知方之解。否则“执死方以治活病，其不至于误世殃人者几希……”。有鉴于此，他在撰写《本草备要》的同时，又仿照宋代陈言《三因极一病证方论》及吴昆《医方考》遗意，广收博采，集录诸家之说，于康熙二十一年（1682）著成《医方集解》一书相辅而行，互资为用。此书共 3 卷，选收方剂近 700 首（包括正方与附方），按功能分为补养、发表、涌吐、攻里、表里、和解、理气、理血、祛风、祛寒、清暑、利湿、润燥、泻火、除痰、消导、收涩、杀虫、明目、痲疹、经产计 21 门。各门之首，均简要阐述其功能、适应证及主治病证的病因病机。各方名之下，简注功效及方剂出处，次列主治病证、方药组成，再次方义解释及附方加减等，并对各方所治病证的病源、脉候、脏腑、经络以及治法，无不备录。书后尚附“救急良方”一章，记载了 20 余种意外或暴发危证的抢救方法，以备仓猝之需。书后附《勿药元诠》1 卷，以简要、流畅之笔叙，晓示读者防病养生之大要。汪昂所辑诸方，多为临床所常用的历代名方，大多属于药味精炼、药性平和，方效可靠者。其选方范围，博取于历代医书；选方宗旨，以理法精当、实用有效为原则，大多属名医创用之方，亦有出自名不见经传的医家效验之方，体现了其选方较为客观、求实的态度。书中所载述的一些后世常用名方（如百合固金汤、金锁固精丸等），由于原始文献已散佚不存，幸赖汪昂收载而得以传世。在方剂分类上，汪氏参考“十剂”说，按功能分类并予以扩充，又揉合前贤的见解，创立了将方剂学按病因和治法予以综合归纳的分类方法。这种方剂分类法较为完善，便于临床应用，并使方剂学成为一门不依附于本草学或病证学的独立学科。读者可以从中了解同类方剂的有关内容，便于据病选方；同时也避免了同一方剂的重复出现。这不仅在当时是一个创举，对后世也产生了巨大的影响。在汪昂以后的方剂学专著（如吴仪洛《成方切用》、张秉成《成方便读》等），大多沿袭此法进行分类，甚至目前出版的《方剂学》教材，也基本沿用汪昂的医方分类法。在对待各方的方解方面，汪氏汇古今数十位医家之学术精髓，上自《内经》、《伤寒杂病论》，下迄金元四大家和明代、清初诸贤之论，均予选录，博览约取，附以己见，阐发立方蕴旨。他释方着意于“辨证论方”，“虽名方解，而病源脉候、脏腑经络、药性治法，罔不毕备”，释方与临床密切结合，从而使理、法、方、药相应贯通，为后世方书之释方树立了规范。《医方集解》由于有以上特点，问世之后，流传甚广，对后世影响很大，长期以来深受广大读者的欢迎，成为中医门径书中之重要著作。刊本多达 50 余种，现存最早为康

熙二十一年（1682）刻本。

在《医方集解》刊行之后，通过 10 余年的实践，汪昂编撰了一部使读者能在较短时期内学习并掌握临床常用方剂的著作《汤头歌诀》，遂于康熙三十三年（1694）刊行问世。此书选常用方剂 300 余首，编成流畅易读的七言歌诀 200 余首，并在每方之下附有简注，以补方歌因音韵限制或过简之不足。汪氏此编的特点在于粗分门类（按功能分 20 门，类似《集解》），便于检索；且“歌不限方，方不限句；药味药引，俱令周明；……并示古人用药触类旁通之妙，便于取裁”。此书受到初学者的欢迎，流传甚广，对后世方剂学之教与学有很大影响。刊本达 30 余种之多。后人多有仿此体例而编写方歌，或予续补，或改编，或增注，或作白话解，多不胜数。至今学习中医者，尚多以此书作为入门读物。

汪昂的治学观点较为纯正、客观，他既重视阐扬《内经》等经典医籍之蕴旨，对汉唐以降之方药著作及临床名著亦均所探究，还善于接受新的科学知识。明末清初，西方医学随传教士渐入我国，汪昂对此采取比较开明的态度。他认为西医虽不明气化之理，但对人体形态方面的论述较为确凿；并认为前贤所说“脑为元神之府”、“灵机记忆在脑”之说亦颇可取。他在《本草备要》辛夷条下说：“吾乡金正希先生尝语余曰：人之记性，皆在脑中。……昂思今人每记忆往事，必闭目上瞪而思索之，此即凝神于脑之意也。”汪昂在学术思想上崇古而不泥古，乐于接受西方医学知识，即医不分中西，当择善而从，对后世之“中西汇通派”在学术上产生了一定的影响。

此外，汪昂对养生学亦颇有研究。他所编撰之《勿药元诠》、《寿人经》等养生学著作，简要介绍历代养生要言，并阐述导引、气功、摄养等防病健身方法和对一些常见疾病的预防，以及饮食、起居等方面应注意的问题。汪昂从壮年业医至耄耋之年，精勤不倦，矢志普及，著述不息，在《本草备要》自序中可以明确地看到署有“休宁八十老人”字样。

“利物利人”、“有禅世道”是汪昂一生追求的目标。他立志以医济世拯疾，为祖国医学的继承与发展做出了重要贡献。难能可贵的是，汪昂为古代名医中自学成才的医药学家，谦虚好学，实事求是，“知之为知之，不知为不知”。他在《医方集解》凡例中说：“余不业岐黄，又学无师授，寡见鲜闻，尤称固陋，安能尽洞古人立方之本意哉。”这种谦虚、求实的态度，值得大家学习。汪昂的主要贡献，体现于他丰富的医学著述，除上述多种外，另有《脉诀歌》等手著，总计近 10 种之多。汪氏的学术影响及其对后世学习医药方剂学所起的积极作用，是我国医学发展史上屈指可数的重要人物。

文 献

原始文献

- [1] (清)汪昂纂辑：素问灵枢类纂约注，紫文阁，1880。
- [2] (清)汪昂：本草备要，人民卫生出版社，1966。
- [3] (清)汪昂：医方集解，上海科学技术出版社，1979。
- [4] (清)汪昂：汤头歌诀，上海卫生出版社，1956。

研究文献

- [5] 马仁智：汪昂对中医学普及的贡献，江苏中医杂志，1987，4，第38页。
- [6] 肖衍初：试论《医方集解》的学术特点及贡献，广西中医药，1984，6，第1页。
- [7] 张志远主编：中国历代名医百家传，人民卫生出版社，1988。
- [8] 李矢禾等：历代名医传略，黑龙江科学技术出版社，1985。
- [9] 葛廉夫：古今名医言行录，春先堂，1931。
- [10] 中医研究院、北京图书馆编辑：中医图书联合目录，北京图书馆出版，1961。

雷发达（样式雷）

孙 剑

样式雷 又名样子雷、样房雷，是清代巧匠雷氏世家的俗称。雷氏世家先后 7 代，其中 9 人具有重要影响。建筑学。

雷氏世家祖居江西，为江右巨族，子孙散居江西、江苏等地。自明代以来，雷氏作为营造工匠，世代传授其业。清康熙时雷发达与堂兄发宣被召募赴北京，参加皇家园林建筑工程，即为雷氏北迁，形成“样式雷”一门的开始。雷发达应当是“样式雷”世家的始祖。

雷发达，字明所。明代南康建昌（今江西永修）人。明万历四十七年（1619）生；清康熙三十二年（1693）卒于金陵（今南京）。

雷发达召募入京后，现在只知道：康熙中叶营建三大殿，发达以南匠供役其间。具体情况不详。据北京图书馆善本部藏同治四年初，雷金玉玄孙雷景修所立“雷金玉碑记”及有关资料证明，康熙时有关太和殿的修建及重修工程，雷发达都不可能参加。以前有关雷发达太和殿上梁的传闻与佳话，并不可靠。后来他一直活到 70 岁“解役”。但其活动还不清楚。

在“样式雷”世家的形成中雷发达长子雷金玉则具有重要地位。“样式雷”在清代声名显世以雷金玉为肇始，雷氏世家族谱也以雷金玉为迁京的祖先。

雷金玉，字良生。顺治十六年（1659）生；雍正七年（1729）卒。

雷金玉入仕以监生考授州同。康熙二十八年（1689）雷发达“解役”，雷金玉继承父业，任营造所长班。后投充内务府包衣旗，供役圆明园楠木作、样式房掌案。康熙年间，在海淀修建清代第一座规模宏大的皇家园林——畅春园，由包衣工匠营造。雷金玉领楠木作工程。当正殿上梁时，康熙帝亲临上梁典礼，雷金玉大显身手，使上梁得以顺利完成，受到康熙皇帝召见，赐掌内务府总理钦工处，赏七品官，食七品俸。后来他参加雍正朝圆明园的再建工程，任楠木作样式房掌案，带领样式房样子匠进行设计（画样）、制模（烫样），圆满地完成了工程的设计施工，受到雍正皇帝重视。他七十寿辰，雍正命太子书赐“古稀”二字匾。第二年去世，又蒙皇恩赏赐盘费，奉旨归葬江苏。

雷金玉六娶，生子五人，当雷金玉归葬南国，其他四子随灵南归，出生才三日的雷声 随母留居北京，成为“样式雷”世家的又一位传人。

雷声 ，字藻亭。雍正七年（1729）生于北京；乾隆五十七年（1792）卒。

雷声 幼，留居北京，由母张氏抚养，但不久样式房掌案被同僚攘夺。后张氏抱声 到工部泣诉，才“恩准以声 嗣业”。雷声 承值内廷正值

乾隆中叶大兴土木之际，但各类记载对声 一生遭遇及事迹述及甚少。

雷声 长子家玮、次子家玺、幼子家瑞三人，重操先祖事业，并力合作，才使样式雷世家再次繁昌。

雷家玮，字席珍。乾隆二十三年(1758)生于北京；道光二十五年(1845)卒。雷家玺，字国贤。乾隆二十九年(1764)生于北京；道光五年(1825)元宵节猝死。雷家瑞，字征祥。乾隆三十五年(1770)生于北京；道光十年(1830)卒。

乾隆南巡，沿途各省，修建行宫。雷家玮奉派查办外省各路行宫及堤工等工程，以及淮内盐务、私开官地等事。事迹不详。乾隆五十七年(1792)，雷家玺承办万寿山、玉泉山、香山园庭工程及热河避暑山庄的修建。中途又赴办昌陵工程。随后又主持圆明园楠木作事，直到猝然去世。雷家瑞因兄家玺赴办昌陵工程，他便接替圆明园掌案，在样式房料理一切官事，后因内务府苏大人添派为样式房掌案头目。嘉庆时营造南苑工程，家瑞又主持楠木作内 硬木装修，并赴南京采办紫檀、红木、檀香等名贵材料，并经手在南京雕镂完毕。返回北京后又主持“料木归公安拢”，竣工后辞归回家。

家玮、家玺、家瑞兄弟三人，生当乾嘉盛世，先后“继武供事于乾嘉两朝工役繁兴之世”，不仅参加并主持过当时主要皇家园陵的建造活动，而且还承办其他庆贺典礼工程，如宫中年例灯彩以及西厂焰火，乾隆八十万寿典景楼台等，颇负盛名。

到雷家玺三子雷景修一代，国运日衰，样式雷几代经营过的著名园林建筑圆明园被焚毁。雷景修及其后代就在这样的时世中继续着祖先的事业。

雷景修，字先文，号白璧（一为字白璧，号先文），又号鸣远。嘉庆八年(1803)生于北京；同治五年(1866)卒。

雷景修 16 岁时就随父亲在圆明园样式房学习“世传差务”。父亲家玺突然辞世后，因他年纪较小，又差务繁重，恐办理失当，按照遗嘱，将掌案名目请伙伴郭九承办十余年。“雷景修墓碑”云，于道光己酉年，即道光二十九年(1849)“正回”自办。雷景修生逢乱世，土木兴造远不如前代，直到咸丰八年(1858)才因“遵旨筹饷例报捐，恩赏九品职衔”。后才因营建定陵，受清室器重，在同治二年(1863)封“诰授奉政大夫之职”。去世后，因后代之功，又于光绪六年(1875)受敕赠“通奉大夫、赐之诰命，为二品封典”。咸丰十年(1860)，圆明园罹难兵火。设于其中的档房关闭后，便移居西直门内东观音寺。在这里雷景修搜集承接保存了大量设计图纸及模型。《样式雷考》云：“景修一生中工作最勤，家中裒集图稿、烫样模型甚多，筑室三楹为储藏之所，经营生理，积货数十万。”其中一部分今天仍可看到。

雷景修的儿孙又赶上同治朝园陵重修或扩建等工程，“样式雷”世家

又一次引起时人注目。

雷思起，字永荣，号禹门。道光六年（1826）生于北京；光绪二年（1876）卒。雷景修第三子。

雷思起同治四年以定陵工程之功，以监生赏盐大使衔。后来众议修复圆明园，他进呈图样，与其子廷昌受同治帝召见五次。具体不详。

雷廷昌，字辅臣，又字恩绶。道光二十五年（1845）生于北京；光绪三十三年（1907）卒。

光绪朝先后有几次较大规模的皇家园陵建筑活动。光绪三年惠陵金券合拢，隆恩殿上梁，当时供职样式房的雷廷昌有功，以候造大理寿丞列保赏加员外郎衔。随后又参加建造普祥、普陀二陵及修筑三海，筹办万寿山庆典工程，朝野关注，“样式雷”世家最后一次令朝官侧目。

随着清王朝的灭亡，样式雷世家也随之零落。至20世纪20—30年代，因生活所迫，雷氏后代陆续将先辈的遗物出售，散于国内外。据云有《雷氏大成族谱》传世，但自20—30年代以后，再无人见得，而其后代的下落，经查找，也无线索。

在清代皇家宫廷、园林、陵墓的建造活动中，自康熙中叶以后近二个半世纪的时间里，样式雷氏世代在样式房或楠木作主持工程的进行。在进行某项建筑工程之前，按惯例要由“样式房”联合其他相关机构，提出完整详细的设计方案。雷氏家族是制作纸硬样模型及小木作装修雕刻（楠木作设计）的世业专家。雷氏在主持样式房、楠木作工作时，将这些技术运用于建筑设计，从而在皇家建筑的设计与营造以及器服典礼工程的设计方案中，表现出了高度的建筑设计艺术成就。

清代大量兴建苑囿，最为著名的有承德避暑山庄和北京西郊的三山五园。这些建造活动与样式雷氏是分不开的。关于雷发达，现已知道的不多了，到后代雷金玉手中，参加畅春园，圆明园工程，大显身手，赢得了时人赞誉。“万园之园”——圆明园工程，前后经营一百多年，自雷金玉之后，雷家玮主持对圆明园东路的设计与施工；雷思起同治时又主持了重建的设计工作。这些活动成为享有世界声誉的圆明园工程的重要组成部分。

雷家玮兄弟三人主持万寿山颐和园、玉泉山静明园、香山静宜园的设计工作，为雷氏世家增添了新的光彩。三园以三山为主体设计布局、组景，使水体、建筑、道路、树木花草，构成天然之境，与江南园林风格迥异，趣味别具。热河避暑山庄，也以自然山岭多处为主体布局借景，只有五分之一平地，如意洲、万树园的设置更是匠心独具。现在众人皆知的北海及中、南海，初建于辽代，经元、明经营，到清代，亭馆楼阁，随意设置，已不协调。光绪年间由雷廷昌主持再度重修，扩大设计，适添景致，基本上形成今天的布局。

样式雷氏在清中后期，又常负责陵寝工程的设计。雷家玺设计嘉庆昌陵，雷思起设计咸丰定陵，雷廷昌设计同治惠陵及慈安太后陵、慈禧太后

陵，并成功地解决了难度很大的地下宫殿主室——金券合拢等问题，达到了很高技术水平。

样式雷世家最为重要的贡献不仅表现在其设计成果的最后现实化，而更主要地体现在其设计过程本身——图样的绘制、模型的制作方面。大规模的群体建筑，必然需要一种多人能够识别遵循的整体设计图、甚至构造模型，以表达用语言文字难以表述的情况。在我国这一过程虽出现很久了，就目前所知战国时就有了建筑总平面图，隋代已出现了模型设计，并逐渐形成了一种专门技术。但到建筑设计高手样式雷手中，又有了更大的改进，现在遗留下来的实物，充分说明了这一技术在清代的发展。这批遗物图样大多藏于北京图书馆善本部，烫样主要在故宫博物院，少量散见于清华大学等处。其时代是道光、咸丰、同治几朝。

皇家工程，需先选好地址，由算房丈量，内廷提出建筑要求，最后由样式房总体设计，确定轴线，绘制地盘样（平面图）以及透视图、平面透视图、局部平面图、局部放大图等分图，由粗图到精图，才算设计图完成。雷氏图样的设计过程清楚地反映了这一特点，已与现代设计十分相似。而在平面图中绘制个别建筑物的透视图，是雷氏创造性地运用互相结合之法，更精确地表现个别情况的手段。当设计精图确定后，又绘制准确的地盘尺寸样，以反映复杂关系、谐调空间布局，估工估料。雷氏在这方面显示了高度的技巧，或从庭院陈设到山石、树木、水池、船坞、花坛，或从地下宫殿的明楼隧道，到地室、石床、金井，均按比例进行安排，用像硬纸板一样的东西做成模型，并使某此部件能够拆卸，便于观看内部结构。此外雷氏的设计还注重建筑位置的科学性与环境的谐调性，既使二者巧妙配合，又显示中国建筑群的变化布局艺术。样式雷在清代 200 多年的建筑活动中留下了永存的纪念。

样式雷世家生平事迹简表

| 姓名 | 世系 | 生卒年 | 职衔 | 主要事迹 |
|-----|---------------|--|---------------------------|-------------------------------------|
| 雷发达 | 雷氏召募入京 | 明万历 47 年 - 清康熙 32 年 (1619-1693 年) | 营造所长班 | 康熙中叶营建三殿 |
| 雷金玉 | 发达长子有雷氏北迁支祖之称 | 顺治 16 年 - 雍正 7 年 (1659-1729 年) | 营造所长班, 样式房掌案, 七品 | 畅春园、雍正圆明园工程 |
| 雷声 | 金玉幼子 | 雍正 7 年 - 乾隆 57 年 (1729-1792 年) | 不详 | 不详 |
| 雷家玮 | 声 长子 | 乾隆 23 年 - 道光 25 年 (1758-1845 年) | 样式房掌案 | 乾隆中奉派查办外省各路行官及堤工等事。 |
| 雷家玺 | 声 次子 | 乾隆 29 年 - 道光 5 年 (1764-1825 年) | 样式房掌案 | 承办万寿山、玉泉山、香山园庭工程及热河避暑山庄, 昌陵、圆明园楠木作事 |
| 雷家瑞 | 声 幼子 | 乾隆 35 年 - 道光 10 年 (1770-1830 年) | 样式房掌案 | 参加圆明园工程, 主持南苑工程楠木作 |
| 雷景修 | 家玺三子 | 嘉庆 8 年 - 同治 5 年 (1803-1866 年) | 样式房掌案, 封奉政大夫, 通奉大夫, 为二品封典 | 参加圆明园工程 |
| 雷思起 | 景修三子 | 道光 6 年 - 光绪 2 年 (1826-1876 年) | 以监生赏盐大使 | 参办定陵工程 |
| 雷廷昌 | 思起长子 | 道光 25 年 - 光绪 33 年 (1845-1907 年) | 大理寺丞列保加员外郎 | 惠陵金券合扰、隆恩殿上梁, 普祥、普陀二陵, 三海, 万寿山庆典工程等 |

文 献

原始文献

[1] 北平图书馆藏样式雷藏圆明园及内庭陵寝府第图籍总目, 国立北平图书馆馆刊, 7 (1933), 3 - 4, 第 127 - 146 页。

[2] 雷金玉碑记、雷金玉妻张氏碑志、雷景修墓碑, 北京图书馆善本部藏。

[3] 雷金兆: 雷氏迁居金陵述, 北晨画刊, 6 (1935), 9, 第 44 页。

[4] 雷氏同族争工的短札, 北晨画刊, 6 (1935), 9, 等 45 页。

研究文献

[5] 朱启铃辑, 梁启雄校补: 哲匠录·雷发达(附朱启铃: 样式雷考), 中国营造学社汇刊, 4 (1934), 1, 第 84-89 页。

[6] 刘敦桢: 同治重修圆明园史料, 中国营造学社汇刊, 4 (1933-1934), 2, 3-4, 第 121-171 页。

[7] 单士元: 宫廷建筑巧匠——样式雷, 建筑学报, 1963, 2, 第 22-23

页。[8]王其亨、项惠泉：“样式雷”世家新证，故宫博物院院刊，1987，2，第52-57页。

王 锡 阐

江 晓 原

王锡阐 字寅旭，号晓庵（又写作晓 ），又字昭冥（肇敏），号余不，别号天同一生。江苏吴江人。明崇祯元年六月二十三日（1628年7月23日）生；清康熙二十一年九月十八日（1682年10月18日）卒。天文学。

王锡阐出身于贫寒之家。其父王培真，母亲庄氏。从王锡阐被过继给一位没有子嗣的叔父这一点来推测，他似乎不会是家中的长子。此外，对于他的家庭以及他本人早年的生活情况，现在几乎一无所知。关于他受教育的情况，同样未留下史料，只知道他的天文学和数学知识是出自自学。

王锡阐 17 岁那年（1644），大明王朝的末日来临。这年三月，李自成率军进入北京，崇祯皇帝自缢身亡。四月李自成在山海关被吴三桂和满清的联军击败。五月一日清军攻入北京，标志着满清王朝正式君临中国大地，改年号为顺治元年。面对这一系列巨变，王锡阐和许多传统的读书人一样，显然在心理上缺乏足够的准备来承受。王锡阐作出的反应是自杀殉国。他先是投河，但遇救未死；接着他进行绝食，虽然七天之后在父母强迫之下不得不重新进食，但故国之思，亡国之痛，从此伴随了他的一生。他拒绝从事科举以求仕进，终身以明朝遗民自居。成为清初东南遗民圈子中的重要人物。

关于王锡阐此后的生活和活动，今天只能从下面两个来源推测出大致轮廓：一是他与遗民圈子中许多著名人物的交游，二是他留下的著作中所署的一些日期。

王锡阐一直过着贫困凄凉的生活，身后也无子女。当时他的朋友们描述他的形象是：“瘦面露齿”，“性狷介不与俗谐。著古衣冠独来独往。用篆体作楷书，人多不能识”。所谓“不与俗谐”，也可能是明朝遗民们的曲笔，意指他绝意仕进，拒绝与清政权合作。

清初最著名的遗民学者之一顾炎武，长王锡阐 15 岁。顾对王锡阐非常钦佩，他曾作有《广师》一文，列出朋友中有过己之处者 10 人，而王锡阐居其首：“学究天人，确乎不拔，吾不如王寅旭。”顾又有诗《太原寄王高士锡阐》，其中有句云：“知交尽四海，岂必无英彦？贵此金石情，出处同一贯。”可见二人交情甚深。

王锡阐与潘耒兄弟极友善，曾客居潘家数年之久。耒因参与私修《明史》，死于清政府的文字狱。当时潘耒方 17 岁，王锡阐视之如幼弟。后来潘耒出仕清政权，王锡阐大不以为然，曾多次去信加以责备和劝告，用词严厉，但潘耒并未记恨，王锡阐去世后，潘耒为之收集遗稿，并作序，备极推崇。

王锡阐晚年曾和吕留良、张履祥等一起讲授濂洛之学，即北宋周敦颐和二程的哲学，属于清初很流行的程朱学派一路。

王锡阐曾与清初著名文学家朱彝尊有交往。他们二人曾一同披阅过南怀仁(F. Verbiest)《灵台仪象志》的一个校刊本，他们看过的这两册书至今仍保存在北京图书馆，上面记有此事。王锡阐又曾与当时另一位著名遗民学者万斯大一起研讨天文历法。万以研究经学著称，又因于1664年毅然收葬抗清英雄张煌言被俘就义后的遗骨而受到时人称道。王锡阐对万斯大颇为尊崇，曾表示愿意追随他致力于改革历法。

王锡阐一生几乎未出过远门。他虽与上述以哲学、文学名世的诸学者颇有来往，却从未会晤过当时大有名望的两位天文学家——梅文鼎和薛凤祚。这三位天文学家曾在相当长的一段时期内同时从事天文学活动。当时曾有“南王北薛”之语，将王与薛并称，但梅文鼎认为王在薛之上，他还为未能及早认识王锡阐而抱憾。而阮元在《畴人传》(1799)一书中则提出了“王氏精而核，梅氏博而大”的评语。王、薛二人曾有书信来往。

王锡阐写过一篇寓言式的自传《天同一生传》，这篇自传对于了解王锡阐的生平事迹虽无很大的直接帮助，但可以从中看出他的思想感情和政治倾向：“天同一生者，帝休氏之民也。治《诗》、《易》、《春秋》，明律历象数。……帝休氏衰，乃隐处海曲。冬夏褐，日中末，意恒泊如。惟好适野，怅然南望，辄至悲歎。人咸目为狂生，生曰：我所病者，未能狂耳！因自命‘希狂’，号天同一生。”所谓“天同一生”到底是什么意思，王锡阐不肯明说。考虑到当时的政治背景，南明政权直到王锡阐33岁那年(1661)才最后灭亡，而台湾郑成功抗清政权更坚持到王锡阐去世之后一年(1683)，则自传中“怅然南望，辄至悲歎”，“我所病者，未能狂耳”等语显然是他亡国之痛的表现。

1. 对中西天文学的研究与观点

明末由徐光启主持，招集来华耶稣会士编撰成《崇祯历书》这一巨著，系统介绍欧洲古典天文学。入清后康熙帝热爱自然科学，尤好西洋天文数学，大力提倡，一时士大夫研究西方天文历法成为风尚，为前代所未有。清政府又从一开始就用耶稣会士主持钦天监，并以《西洋新法历书》的名称颁行《崇祯历书》的删改本，即所谓新法，风靡一时。但满清以异族而入主中国，又在历法这一象征封建统治权的重大问题上引用更远的异族及其整套学说和方法，这在中国传统知识分子，特别是当时明朝的遗民们看来，是十足的“用夷变夏”，很难接受。作为明朝遗民的一员，从感情上来说，王锡阐对西方天文学有很强烈的厌恶之感。

在这样的心情之下，王锡阐发愤研究天文历法，从20多岁起，数十年勤奋不辍。由于对中国传统天文历法和西方天文学都作过较为深入的研

究，王锡阐的意见尽管不无错误之处，但毕竟比较言之有据，与一般的泛泛之谈和盲目排外者有很大不同。

王锡阐研究所得的第一个重要观点是：西法也有不完善之处，而中法未必不善。他认为中国传统天文学方法未必不如西方，只是掌握运用不得其人。他又认为西法对中法的错误批评，是由于未能深知中法的精义（法意），他在《晓庵新法》自序中列举出西法“不知法意”的例子5条，依次为平气注历、时制、周天度分划法、无中气之月置闰和岁初太阳位置，为中法辩护。又指出西法有“当辩者”10点，依次为回归年长度变化、岁差、月球及行星的拱线运动、日月视直径、白道、日月视差、交食半影计算、交食时刻、五星小轮模型、水星和金星公转周期10个问题，以证明西法本身并非尽善尽美。在《五星行度解》中，他又有西法六误之说，是针对《崇祯历书》中行星运动理论不完备而提出的批评。总的来说，王锡阐关于西法并不完善的结论是正确的。《崇祯历书》中的西方天文学，没有超出J. 开普勒（Kepler）发现行星运动三定律之前的欧洲天文学水平，其中行星运动理论之不完备尤为明显。但王锡阐为中法所作的辩护，则大多是错误的，比如他坚持认为中国古代将周天划分为 $365\frac{1}{4}$ 度的传统方法比西方的 360° 更好。此外，对于中、西法的优劣，他还有过一些感情用事的议论。

王锡阐的第二个重要观点是：西法源于中法。这个观点别的遗民学者提出得更早，但因王锡阐天文学造诣较他们更高，且兼通中、西之法，所以他的论述对此说传播的作用很大。王锡阐在《历策》中说：“今者西历所矜胜者不过数端，畴人子弟孩于创闻，学士大夫喜其瑰异，互相夸耀，以为古所未有。孰知此数端者悉具旧法之中，而非彼所独得乎！”对此他举出了5条例证。但他的这些例证只是表明中国传统天文学用代数方法也能达到与西法同样的功用（至于两者的精确程度之差别他未提到），并不表明两者方法上相同。最后他的结论是：“西人窃取其意，岂能越其范围？”这显然是错误的。

王锡阐述看出了古代印度历法与欧洲天文学的渊源关系。他指出：“西历源于《九执》，而测候稍精，但《九执》仅有成法，不言立法之故，故使西人得以掠其绪余，簧鼓天下。兹亦不必求诸隐深，举其浅显易见之粗迹，无非蹈袭剽窃之左券：即如岁、月、日、时、宫闰、月闰、最高、最卑、次轮、引数、黄道九十度限、月离二三均数、五纬中分较分之属，无一不本《九执》。”《九执历》是唐瞿昙悉达编译的印度天文学著作，其中有不少希腊天文学的内容，王锡阐能看出它与欧洲天文学同一渊源，是有道理的，但他把两者的先后关系弄颠倒了。这与梅文鼎看出西法与伊斯兰天文学的渊源关系而断定西法源出回历，是同一性质的误解。

王锡阐虽然在感情上非常不喜欢西法，但作为一个严肃的天文学家，他并不因此而主张一概排斥西法，而是认为应该中西兼采。在王锡阐心目

中，理想的历法是仍旧使用中国古代传统的结构框架，同时采用一些西方天文学的技术性成果，比如较为精确的数据之类。王锡阐最重要的天文学著作《晓庵新法》正是这一主张的具体实施。

2. 《晓庵新法》和《五星行度解》及其他著作

《晓庵新法》全书共6卷，成书于1663年秋。这是王锡阐最系统、最全面、也是他自己最重视的天文学力作。在自序中，王锡阐对于当年徐光启表示要“彼方之材质，入大统之型模”，而实际上最终修成的《崇祯历书》却完全未采用传统模式这一事实感到遗憾：“且译书之初，本言取西历之材质，归大统之型范，不谓尽堕成宪而专用西法如今日者也！”为此他决心在《晓庵新法》中来实践他自己的主张。

《晓庵新法》第一卷讲述天文学计算中需要的三角学知识，定义了正弦、余弦、正切等函数，本质上和现代完全一样，不过他纯用文字表述。第二卷列出天文数据，其中有些是基本数据，大部分则是导出常数。又给出二十八宿的跨度黄经和距星黄纬。第三卷兼用中西法推求朔、望、节气时刻及日、月、五大行星的位置。第四卷研究昼夜长短、晨昏蒙影、月亮和内行星的位相，以及日、月、五大行星的视直径。

第五卷非常重要。先讨论时差和视差，再进而给出确定日心和月心连线的方法，称为“月体光魄定向”，这是王锡阐首创的方法。

第六卷先讨论了交食，其中对初亏、复圆方位角的计算与“月体光魄定向”一样。随后用相似方法研究金星凌日，给出了推算方法。又讨论了“凌犯”，即月掩恒星、月掩行星、行星掩恒星、行星互掩等各种情况。对金星凌日和“凌犯”的计算，皆为王锡阐首次引入，在前代的历法著作中未曾有过。

《晓庵新法》虽在计算中采用了西方的三角学知识，但并未使用西方的小轮几何体系，也未建立宇宙模型。按照中国古典历法的传统，历法不必涉及宇宙模型问题。要预推天体视位置，也未必非建立宇宙模型不可，更不是非用小轮几何体系不可。

《晓庵新法》在“月体光魄定向”、金星凌日、“凌犯”等计算方法中表现出很大的创造才能，但也有其不足之处。例如，第二卷给出数据达263个，其中大部分是导出数据，但对于如何导出则未作任何说明；而以下四卷中的各种计算都从这些数据出发，结果最后推得的任何表达式都无法直接看出其天文学意义。又如，后四卷中出现的新数据，包括计算过程中的中间值在内，各有专名，竟达590个之多，其中还有同名异义、同义异名等情况。这些都使读者在理解其内容时面临巨大困难。王锡阐因为刻意要“归大统之型范”，所以在《晓庵新法》中不采用任何图示。他又对古人“详于法而不著其理，理具法中，好学深思者自能力索而得之也”的

传统十分倾慕，以至使《晓庵新法》成为中国古典天文学著作中最难解读的一部。

王锡阐在《晓庵新法》中，通过对历元和“里差之元”这两个问题的技术处理，隐晦地寄托了他的故国之思。他采用崇祯元年（1628）作为历元，这年又正是他本人诞生之年。由于王锡阐在各种场合都拒绝使用清朝年号，他选择历元的用意是容易理解的。他又选择南京作为“里差之元”，而南京既不是他生活的地方，从天文学或地理学上来说也没有任何特殊之处。但南京是明朝的旧都，明成祖定都北京后，南京仍一直保留着全套中央机构，号为留都，而南明的弘光政权也建都于此。王锡阐的用意，也只能从故国之思这方面来理解。

王锡阐虽然在《晓庵新法》中尽力“归大统之型范”，但实际上他对西方天文学方法也是有很深造诣的。1673年他完成了另一部重要著作《五星行度解》。从天文学发展史的角度来看，《五星行度解》的重要性显然在《晓庵新法》之上。《五星行度解》是为改进和完善西法中的行星运动理论而作，完全采用西方的小轮几何体系，有示意图6幅，全书非常明白易懂。

《五星行度解》不分卷。在此书中，王锡阐首先建立了他自己的宇宙模型，这模型与《崇祯历书》中采用的第谷（Tycho Brahe）模型稍有不同：“五星本天皆在日天之内，但五星皆居本天之周，太阳独居本天之心，少偏其上，随本天运旋成日行规。此规本无实体，故三星出入无碍；若五星本天则各为实体。”王锡阐主张本天皆为实体，这与古希腊亚里士多德（Aristotle）的水晶球宇宙模型颇为相似，他还引用《楚辞·天问》中“圜则九重，孰营度之”的话来证明“七政异天之说，古必有之”。

王锡阐接着又对行星运动的物理机制进行了讨论。他试图用磁引力来说明行星环绕太阳所作的运动。他的这些说法是受了开普勒关于天体磁引力思想的启发。

按照西法一贯的定义，所谓“本天”皆指天体（或本轮的中心）在其上运动的圆周，而王锡阐提出的“太阳本天”，太阳并不在其圆周上运动，则已是与五星本天性质不同的另一概念。实际上，对推算五星视运动而言，这个“太阳本天”并不起丝毫作用，起作用的是“日行规”，实即第谷的太阳轨道。

王锡阐的宇宙模型还有一个新特点：“五星之中，土、木、火皆左旋。”即和天体的周日视运动同方向。他由此推出一组计算行星视黄经的公式。这个说法在当时很新颖，引起一些人士的注意。当然我们今天知道，这里王锡阐是错的。

王锡阐在《五星行度解》中对“水内行星”的讨论非常值得注意：“日中常有黑子，未详其故。因疑水星本天之内尚有多星，各星本天层叠包裹，近日而止。但诸星天周愈小，去日愈近，故常伏不见，唯退合时星在日下，

星体着日中如黑子耳。”他认为内行星凌日可以解释太阳黑子。这种想法当时在欧洲也有，比如伽利略（Galileo）在《关于两大世界体系的对话》一书中就提到过。王锡阐作为历史最早明确提出“水内行星”猜测的人之一，是值得一提的。

王锡阐的其他天文学著作主要有：《历说》5篇（约1659年），《历策》（约1668年后），《日月左右旋问答》（1673），《推步交朔序》（1681），《测日小记序》（1681），以及《大统历法启蒙》（1663年后）和载有24份天文表的《历表》3册。

王锡阐还有一些已经佚失的天文学著述：《西历启蒙》是简述西方天文学纲要的；《历稿》是用中国传统历法推算的年历；《圜解》是讨论几何学的；《三辰晷志》是为自己设计制造的一架天文观测仪器所写的说明书。

王锡阐致友人书信中，有四封论及天文历法问题，依次为：1668年《贻青州薛贻甫书》，1672年10月5日《答四明万充宗》，1673年9月11日《答朱长孺书》，1681年《答嘉兴徐圃臣》。

拒不仕清，隐居治学，是当时明朝遗民中普遍的风气。王锡阐也不例外。他除了研究天文历法之外，也有志于其他方面的著述。他曾打算写《续唐书》，但是“修而未竟”，遗稿也未留存。在潘耒等人私修《明史》的活动中，王锡阐曾承担撰写“十表”的工作。但十表遗稿，今天未见留存。王锡阐还写过一些诗文辞赋，他的诗被认为刻深文简，质以理胜，谈不到太高的文学水平。这些作品今天仍保存下一部分。

3. 天文观测

王锡阐以观测勤勉著称。在他去世前一年（1681），他自己在《推步交朔序》中说：“每遇交会必以所步所测课较疏密，疾病寒暑无间。变周改应，增损经纬迟疾诸率，于兹三十年所。”在观测理论上，他已达到较高的认识水平。

在与《推步交朔序》同年写成的《测日小记序》中，王锡阐回顾了自己的天文观测。他指出除了要有熟练的观测者和精密的仪器之外，还必须善于使用仪器；而即使如此也还不够：“一器而使两人测之，所见必殊，则其心目不能一也；一人而用两器测之，所见必殊，则其工巧不能齐也。”这表明王锡阐对于仪器的系统误差（工巧不齐）和观测中的人差（心目不一）都已有了较为正确的概念。

从各种情况来看，王锡阐的观测精度，因条件所限，不可能达到很高。王锡阐一生贫困，不可能拥有诸如私人天文台、大直径测角仪器、精密時計等设备，也不能雇用助手。他无子女，而且死后历学竟无传人，表明他没有这方面的门人弟子可充助手。他曾“创造一晷，可兼测日、月、星”，

取名“三辰晷”，但这至多只是一架小型仪器，而且实用价值有多大还值得怀疑，因为关于他的天文观测活动留下的唯一一条记载是：“每遇天色晴霁，辄登屋卧鸱吻间仰察星象，竟夕不寐”，即在旧式瓦房的人字型屋顶上作目视观测。

影响观测精度最重要的因素之一是计时精度。王锡阐在《测日小记序》中谈到观测交食的食分、时刻时，认为“半刻半分之差，要非躁率之人，粗疏之器所可得也”，表明“半刻”（按中国古代百刻制，则为 7^m12^s ）的精度在他已是不易达到的佳境。可知他始终缺乏精密的時計。

天文观测的精度，直接影响到理论模型的先进程度，因为由后者推算出的理论值必须与实际观测值吻合才行。而王锡阐对于自己的理论与实测之间的吻合程度，始终是不满意的。例如，1681年9月12日发生日食，事先王锡阐和徐发（圃臣）等民间天文学家各自作了推算，至期进行了一次“五家法同测”，即用五种不同方案推算，待日食发生时作观测以验证哪种方案所得最吻合。结果王锡阐所推最接近实测，但他自己事后却感叹道：“及至实测，虽疏近不同，而求其纤微无爽者，卒未之睹也。”

4. 在天文学史上的地位

王锡阐因矢忠故国而在明朝遗民圈子里受到很大尊敬，他的天文学造诣则使遗民们引为自豪。但更值得重视的是天文学界同行对他的评价，这可以引梅文鼎的论述作为代表：“近世历学以吴江（王锡阐）为最，识解在青州（薛凤祚）上，惜乎不能早知其人，与之极论此事。稼堂（潘耒）屡相期订，欲尽致王书，嘱余为之图注，以发其义类，而皆成虚约，生平之一憾事也。”

王锡阐在清代天文学界的名声地位不及梅文鼎，这与王锡阐一生贫病，中年去世，而梅文鼎得享高寿，又得到康熙帝的特殊礼遇，有很大关系。但王锡阐的天文学成就在清代还是得到承认的。1722年，号称“御定”的《历象考成》中采用了王锡阐的“月体光魄定向”方法。1772年，《四库全书》子部天文算法类收入《晓庵新法》，这件事在那个时代被认为是“草泽之书得以上备天禄石渠之藏，此真艺林之异数，学士之殊荣”。

王锡阐在《五星行度解》中对第谷宇宙模型以及《崇祯历书》中的行星运动理论所作的改进尝试，开启了清代天文学一个新的研究方向。此后梅文鼎、杨文言、江永等人的同类工作，或多或少都受到王锡阐工作的影响和启发。不过由于各种条件的限制，这一方向上的研究基本上未取得什么重要成果。

天文学上的“西学中原”说，发端于明朝遗民学者，而王锡阐是真正对中西天文学都有了解的天文学家中提倡此说的第一人。他作为清代最杰出的天文学家之一，大力论证、宣传“西学中原”说，在客观上对清代天

文学的发展产生了非常消极的作用。他与梅文鼎同为清代天文学界“会通中西”的大师，但他们在很大程度上使论证“西学中源”成了“会通中西”的主旋律，却未向赶上、超过西方天文学这一方向去努力。

王锡阐的《晓庵新法》是中国历史上最后一部传统历法。在欧洲天文学方法和体系已被清代天文学界普遍接受的情况下，王锡阐异调独弹，来实践“归大统之型范”的主张，带有很强的复古主义倾向。另一方面，由于《晓庵新法》隐晦难懂，从天文学的角度对此书进行真正深入的研究探索，至今仍是一项尚待完成的课题。

文 献

原始文献

[1] (清)王锡阐：《晓庵新法》，商务印书馆，1936。

[2] (清)王锡阐：《五星行度解》，商务印书馆，1939。

[3] (清)王锡阐：《历说》，见《松陵文录》卷一，1874。

[4] (清)王锡阐：《历策》，见《松陵文录》卷一，1874。

[5] (清)王锡阐：《日月左右旋问答、推步交朔序、测日小记序、大统历法启蒙、历表》，见《木犀轩丛书》，光绪年间。

[6] (清)王锡阐：《天同一生传》，见《松陵文录》卷十七，1874。

研究文献

[7] (清)王济：《王晓庵先生墓志》，见《松陵文录》卷十六，1874。

[8] (清)潘耒：《晓庵遗书序》，见《遂初堂集》卷六。

[9] (清)张履：《修王晓庵先生墓记》，见《松陵文录》卷十五，1874。

[10] 席泽宗：《试论王锡阐的天文工作》，见《科学史集刊》第6集，科学出版社，1963。

[11] 江晓原：《王锡阐及其〈晓庵新法〉》，《中国科技史料》，7(1986)，6，第48—51页。

[12] 江晓原：《王锡阐的生平、思想和天文学活动》，《自然辩证法通讯》，11(1989)，4，第53—62页。

朱 彝 尊

洪 光 住

朱彝尊 字锡、号竹垞，又号醞舫，晚称小长庐钓鱼师。浙江秀水（今嘉兴）人。明崇祯二年（1629年）生；清康熙四十八年（1709年）卒。饮食文化、食品科学。朱彝尊出身于相门家庭，其曾祖朱国祚是明朝万历进士，明光宗时又晋升为礼部尚书兼东阁大学士，为人素行清慎，能持大体，人称长者。朱彝尊的父亲虽不出名，但为人正直，品德高尚，对子女要求甚严。在优越的家庭条件下，朱彝尊及其胞弟朱彝鉴自幼养成了勤奋好学的习惯，博览群书，早岁能文。朱彝尊于清康熙中举博学鸿儒科授检讨，为清代著名文学家兼食品科学研究家。朱彝鉴则成为清朝著名的书画家。

清代著名文字学家陈维崧对朱彝尊的影响很大，他们互相学习和促进。两人都是擅长诗词古文的文学家，都是奉命参加纂修《明史》的作者，又是同窗好友。所不同的是，朱彝尊还对饮食文化和食品科学有较深较多的研究，著书《食宪鸿秘》及《日下旧闻考》等。

他在康熙（1662—1722）年间写成了《食宪鸿秘》一书，全书分上、下卷。在上卷中有“食宪总论”一篇，从内容看，作者的主要成就之一是，他把我国古代的饮食“宜忌”作了系统的总结，并且在许多食品科技问题上，进行了科技理论叙述。一个有身分的人，在封建王朝鼎盛时期，能够在“君子远庖厨”的警戒线上突破封锁，钻研饮食不怕他人耻笑，把我国古代的食品生产实践与经验加以总结，并且把它提高到科学领域来认识，这是非常难能可贵的进步。在营养学史上也是一项大贡献。

在《食宪鸿秘》中，作者所著录的内容范围非常广泛，有饼之属、饭之属、粉之属、饵之属、肉之属、鱼之属、禽之属、蔬之属、酱之属等等。书中共著录了400多种饮料、调味品、点心和菜肴等，内容相当丰富。特别是，他最早记录了中外闻名的江苏太仓糟油的生产工艺方法两种，为我国后来生产发展提供了宝贵的科学依据。

在“酱之属”中，作者较早地记录了我国腐乳的生产工艺方法两种，糟腐乳的生产工艺方法一种。腐乳是我国劳动人民发明的食品，始录于明朝李日华的《蓬栲夜话》中，但是没有记载生产工艺的详细内容，所以朱彝尊的记录是很宝贵的。腐乳营养丰富，味道鲜美，现在常见的品种已经很多，它是我国人民利用微生物的发酵作用生产的美味，在食品科技史上也是一项不小的贡献。

在“肉之属”当中，朱彝尊最先记录了浙江金华火腿的详细生产工艺方法。相传金华火腿的生产始于南宋，发明人是抗金英雄宗泽（1059—1128）。宗泽是浙江婺州（今金华）义乌人，为了大量贮藏腌猪肉以便犒

劳将士，为了防止腐败，保持火腿色美味佳，他不辞辛苦同人民一道研究，结果创制了金华火腿。上叙虽说是传言，但是数百年来，该地区火腿业的厅堂里都挂宗泽像，奉宗泽为创制火腿鼻祖之事则是真。现在，世界各国几乎都有生产火腿的厂家，但是其风味和特点都不如金华火腿优美。据研究认为，其根本原因在于原料猪（金华猪，又名两头乌）的特殊饲养和高深的传统制法。因此有人说，既然自古以来“金华火腿”的制法基本上都是按照朱彝尊的记录完成的，那么《食宪鸿秘》中的“金华火腿法”，自然也就更加珍贵。

文 献

原始文献

- [1]（清）张廷玉等：明史·朱国祚传，中华书局，1975。
- [2]（清）朱彝尊：日下旧文考，北京出版社，1987。
- [3]（清）朱彝尊：食宪鸿秘，中国商业出版社，1985。
- [4]（清）李化楠：醒园录，中国商业出版社，1984。

研究文献

- [5]洪光住：中国豆腐，中国商业出版社，1987。
- [6]洪光住：中国食品科技史稿，中国商业出版社，1984。
- [7]龚润龙：金华火腿，科学普及出版社，1987。

顾 祖 禹

唐 锡 仁

顾祖禹 字景范，学者称宛溪先生。江苏无锡人。明崇祯四年（1631年）生；清康熙三十一年（1692年）卒。地理学。

顾祖禹的先世曾任明朝官吏，高祖顾大栋在嘉靖年间做了光禄丞，曾祖顾文耀在万历年间以光禄大官正奉使九边。他们都关心国家的疆域形势，“好谈边徼利病”（《读史方輿纪要·总序》），这对顾祖禹日后治学著述、注重军事地理的研究，有一定的影响。当然，关系密切、影响最大的还是他的父亲顾柔谦。祖业传至顾柔谦时，虽然门第中落，但顾柔谦秉承家学，从少年开始，便聪颖好学，爱读史地书籍，成年后，熟谙经史，学识广博。他“深慨科举之学，不足裨益当世，慨然欲举一朝之典故，讨论成书”（同上书）。明亡之后，以遗老自命，率子祖禹躬耕于虞山之野。后来，因为心情不快，加之贫困，得了重病。临终前，他对祖禹说：过去一些人认为明《一统志》是本好书，可是我却认为它对古今战守、攻取之要，论述得不详细。对于山川条列，又写得割裂失伦，源流不备。谆嘱儿子要“掇拾遗言，网罗旧典，发舒志意，昭示来兹”。日后顾祖禹牢记父亲的遗言，发愤读书，隐居不仕，立志著述，“远追《禹贡》、《职方》之纪，近考《春秋》历代之文，旁及稗官野乘之说，参订百家之志”（同上书）。从29岁起，一日不辍，到50岁时写成了《读史方輿纪要》这一巨著。

《读史方輿纪要》共130卷，280余万字。第1卷至第9卷是概述历代州域形势；第10卷至第123卷是以明代二京（直隶，江南）、十三布政司（山东，山西，河南，陕西，四川，湖广，江西，浙江，福建，广东，广西，云南，贵州）的行政区域为单位，分别就其历史沿革和地理形势进行叙述，共114卷；第124卷至129卷是历代地理书中关于河流的记载；第130卷是史书中关于各地星宿分野的记载。顾祖禹在书中重点讲了全国的州域形势、山川险隘、关塞攻守等情况，大量引证历史事实，并推论成败得失。从他对地理条件的论述，可以看得出他已具有了“人地相关论”的观点。他认为山川形势固然对军事上的战守攻取有重要作用，但无论何等地利天险，都只是胜败得失的从属条件，起决定作用的是人的因素。对此，他论述道：“夫地利亦何常有之哉？函关、剑阁，天下之险地也。秦人用函关，却六国而有余；迨其末也，拒群盗而不足。诸葛武侯出剑阁，震秦陇，规三辅；刘禅有剑阁，而成都不能保也。故金城汤池，不得其人以守之，曾不及培之邱，泛滥之水。得其人，即枯木朽株，皆可以为敌难。是故九折之阪，羊肠之径，不在邛峡之道，太行之山。无景之溪，千

寻之壑，不在岷江之峡，洞庭之津。及肩之墙，有时百仞之城不能也。渐车之沓，有时天堑之险不能及也。知求地利于崇山深谷、名城大都，而不知地利即在指掌之际。乌足于言地利哉？”（同上书）顾祖禹在这段论述中，以大量的历史事件为依据，说明地利与人为的关系是辩证的，这种观点在古代地理学史上是至为宝贵的。

顾祖禹潜心著述，以大半生的精力写出《读史方輿纪要》这样卷帙浩繁的著作，除了前述的家庭影响外，还有两个方面的原因。一是明亡之后，他痛心于明统治者对全国山川形势险要惘然莫知，以致用兵失败，王朝覆灭，他写这本书希望有助于反清复明的大业。该书的序言中这样写道：“凡吾所以为此书者，亦重望夫世之先知之也；不先知之，而以惘然无所适从者，任天下之事，举宗庙社稷之重，一旦束手而界之他人。此先君子所为愤痛呼号，扼腕以至于死也。”二是在翻阅群书中，他对过去的輿地著作很不满意。在该书的“凡例”中这样写道：“余尝读《元和志》，善其敷陈时事，条列兵戎，然考古无乃太疏。《寰宇记》自谓远轶贾（耽）李（吉甫）之上，而引据不经，指陈多误。纪山川稍备，求其攻守利害则已迂；《广记》考核有余，而于形势险要则未尽晰也。《胜览》以下，皆偏于词章之学，于民物远犹无当焉。国家著作之材，虽接踵而出，大都取裁于乐史、祝穆之间，求其越而上之者盖鲜也。”

顾祖禹是我国明末清初的著名历史地理学家，《读史方輿纪要》是他的传世之作，该书广征博引，内容丰富，贯通古今，考订精详，给后人研究古代军事史和军事地理提供了大量的可贵材料，对于今天我们研究历史地理仍有一定的参考价值。

文 献

- [1]（清）顾祖禹：《读史方輿纪要》，中华书局，1955。

靳 辅

程 鹏 举

靳辅 字紫垣。辽阳人。明崇祯六年（1633年）生；清康熙三十一年十一月十九日（1692年12月26日）卒于淮安。水利。

靳辅祖籍济南历城镇，始祖靳清于明洪武年间（1368—1398）戍守辽阳，从此定居。靳辅9岁丧母。父靳应选，官至通政使司右参议。顺治九年（1652），19岁的靳辅以官学生选入翰林院为编修。顺治十五年，靳辅任内阁中书，不久又改任兵部员外郎。康熙元年（1662）迁郎中。康熙七年，迁通政使司右通政。次年，升任国史院学士，并任《世祖章皇帝实录》副总裁官。康熙九年十月，改任内阁学士。康熙十年六月，外任安徽巡抚。

在任安徽巡抚期间，靳辅巡视各地，制定了一些安抚流民的措施，数千户流民返归故里。奏请免除了临淮、灵璧二县虚报4600多顷垦田应交的田赋，为两县百姓减轻一大负担。对最为贫困的凤阳地区，他提出了募民开荒、给本劝垦、六年升科的三条针对性措施。靳辅在奏疏中说：要使一地大治，首先必须使百姓生活有靠。这不能光靠申请救济和免租，而应该根据具体情况教给百姓生财之道。凤阳地方比苏州、松江两府大一倍，但赋税却不到苏、松的十分之一。虽然地力有肥瘠不同，但无论如何，也不应该有这么大的差距。原因在于苏、松两府沟洫纵横，水利搞得很好。而长江以北，旧日沟洫早已不知所在，稍有雨旱就会成灾。建议广泛推行沟田法，仿古代井田制但要简单得多。以10亩为1段，每20段之外挖一大沟，宽1丈2尺，深7尺5寸，挖沟之土在沟旁堆成宽1丈8尺的道路，使路高于田5尺，田又高于沟底7尺5寸。这样就可以不虞水旱，还可缓和下游水势，增加赋税，克服隐占土地不交租赋等弊病。

奏疏经过部议，得到批准试行时，吴三桂、耿精忠举兵起事，进攻江西。毗邻安徽的饶州（治今波阳）归降吴等，靳辅受命加强兵备。他经过大力筹备，兵威大振，并设计擒斩盘据歙县的大盗宋标。康熙十五年（1676），户部、兵部因军需浩繁，要求各地裁减驿站经费。靳辅上疏建议：要节省经费，首先要革除不必要的支出。在外大臣除军机要务派专人呈递奏报外，其他公务应满三件时再派人入京，即一人多任，以减少人数。押运粮饷、武器有沿途军队保护，只要派一位部差就足够了。同时应该严禁公出官员从驿站索要财物。这样安徽一省每年就可节省驿站经费10万两以上，全国就不下百余万两。靳辅的建议得到批准，成为定例。当年安徽就节省贡脚银、驿站银共24万6千余两。受到康熙皇帝褒扬，并于康熙十五年（1676）加兵部尚书衔。

康熙十六年（1677）三月，靳辅被任命为河道总督。在他的主持下，

黄、淮、运河治理工程于康熙二十二年（1683）底完工。黄河回归故道，淮河出流顺畅，漕运也畅通无阻。但以后在治理下河（洪泽湖大堤高家堰以东的低洼地区）的问题上与康熙皇帝及直隶总督于成龙意见不合，于多方联合，终于使靳辅于二十七年三月被革职。

革职后靳辅在治河方面仍得到康熙信任，多次受命勘视河工。三十一年二月重任河道总督，十一月卒于官署。

靳辅在治河活动中，得到幕客陈潢的协助最大。陈潢比靳辅小4岁，康熙十年（1671）与靳辅相识，互为知己，被靳辅聘为幕客。此后跟随靳辅先赴安徽，后协助治河，为靳辅筹划了一系列的重大工程措施。

由于明末的战乱，黄、淮、运河管理废弛，河工多年不修，几乎岁岁成灾。清廷立足稳定以后，虽然不断有工程，但都是头痛医头，脚痛医脚，未能扭转治河的被动局面。康熙十五年（1676），黄淮并涨，高家堰大堤决口34处，运河河堤也决口30多处，淮安、扬州两府7县被淹，漕运被迫中断。靳辅上任后，与陈潢费时两个多月亲自勘察，足迹遍及徐州以下黄河两岸和附近的运河河道，对黄、淮、运交汇地区的情形了然于心。经过周密的筹划，靳辅奏上《河道败坏已极疏》和《经理河工八疏》，提出了先下游、后上游，疏堵结合的全面治理方案。

靳辅、陈潢的治河思想，以明代潘季驯“坚筑堤防”、“束水攻沙”的理论为基础。在两疏中，靳辅首先指出运道大坏的根本原因是以前的治河只着眼于运河通漕，持治河服从治运的错误方针。对运道有碍的决口全力堵塞，而一时无碍运道的决口往往迁延时日。但黄河多沙，决口分水使水流变缓，泥沙淤积增加，造成河道愈来愈坏、运道随之梗塞的后果。当时黄河入海口淤高，黄河倒灌洪泽湖，淮河则涓滴不出清口（淮河先入洪泽湖，由清口通黄河）。靳辅认为必须通盘考虑，视河道运道为一体，进行全面治理，才能长治久安。然后他提出应采取以下8项措施：

（1）先疏浚黄河清江浦（今淮阴）以下经云梯关入海的旧道，使水有去路。疏浚时，可以在距水3丈之外，两旁各挖一道面宽8丈、底宽2丈、深1.2丈的引河，与旧河身形成“川”字形。这样河水下注冲入引河时，中间宽3丈的未挖部分在三河夹攻之下，很容易冲刷掉，旧河与引河合而为一，宽达40丈，大致就可恢复到原有状况。引河挖出的土用来培筑堤岸，可一举两得。

（2）开挑清口烂泥浅，疏通淮水入黄之路，收引淮刷黄之效。

（3）在堵筑高家堰（洪泽湖东南大堤）各决口之前，先要修好其残存的堤段，否则很可能旧口刚堵，又决新口。高家堰临湖边坡原来都过于陡立，应改为平缓的坦坡，风浪无所施其力，不易冲溃。

（4）开通淮水出路并修好坦坡以后，堵筑高家堰全部决口，逼淮水由清口入黄。堵口中原用埽工主要是草料，难以经久，可改用蒲包装土堵口，费省工固。

(5) 高家堰修筑坚固，再挑挖清口到清水潭（位于高邮县北）的 230 里运河河道。挖出之土用于培修运河东西两堤，其中易遭水冲的西堤要修成坦坡。

(6) 修堤后，淮安、扬州涸出的农田应征收治河费，过往淮扬的商船也适当征收浚河费。

(7) 裁去职责重复的管河机构和河官冗员，以专责成。

(8) 改原来夫役守堤为军兵守堤。平时种柳种草，培修堤堰。每月定期乘浚船，以铁扫帚爬刷河底淤沙，减缓淤积。共设河兵 5860 人，建浚船 296 艘。

靳辅的规划，预算约需工费银 215.8 万两。廷议（由议政王大臣会商军国大事）认为军事未了，工程所需人夫又很多，应暂缓实施。但康熙被靳辅的规划所打动，让靳辅针对廷议提出的问题，对原规划再加完善。于是靳辅再次进行实地考察，认为黄、运形势严峻，治河规划“断断难以缓议”。又奏上《敬陈经理河工八疏》。除坚持原议外，更建议将黄河河道疏浚范围往上游延伸到徐州，并在两岸加筑用以束水的缕堤。他还建议在疏浚工程中广泛采用独轮车，这样可减一半人夫。与此同时，靳辅已经组织挑挖了清口烂泥浅，堵合了黄运河上的一些小决口，并加紧堵塞高家堰其他 30 多处决口。康熙十七年（1678）一月他的计划被批准实行，直接拨发工费银 250 多万两。治理工程全面展开。

黄河上，从清江浦至海口段的疏浚和该段内决口的堵塞工程于当年十一月完工，主流两边各挑引河长 95400 丈。第二年春，开始恢复并增筑宿迁附近南岸归仁堤，长 6300 余丈，受洪水影响，到康熙二十年三月才完工。到康熙二十二年（1683），终于将黄河两岸大小决口全部堵塞，黄河复归故道。

洪泽湖一带，高家堰坦坡和 30 多处决口堵口工程于康熙十七年（1678）九月结束。十一月开始堵塞翟家坝大工，第二年五月竣工。与此同时，靳辅将南运口改移到离清口较远的七里闸，使黄水不容易内灌运河。

从长江北岸江都（今扬州）到黄河南岸清河（今淮阴）300 多里的运河河道，进行了大规模的挑浚，堵塞运河堤决口 32 处并加增筑。其中的清水潭决口宽 300 多丈，决口处水深达七八丈，决后 10 余年间历经三任河臣，用去工费 57 万多两，仍未能堵合。水流迅急，漕船极易出事。靳辅总结经验，采取迂回战术。先堵合高家堰各决口，减少清水潭来水，再从离两坝头各五六十丈远的地方开始，筑月堤沿水较浅处进占堵合，终于获得成功，仅用银 9 万多两。康熙特地赐名为永安河，堤为永安堤。这些工程到康熙十八年（1679）初也都完成。

康熙十九年初，靳辅开始皂河工程。原来漕船出清口后，沿黄河上溯约 200 里，再经由宿迁骆马湖北上，湖中水浅难行。靳辅利用宿迁西北皂河集的 40 里旧河道，加以挑浚，又开新河 3000 丈至黄河北岸张家庄，连

接 河和黄河，使漕船北上不再经过骆马湖，大大方便了航运。

康熙十七年靳辅上报规划时，曾保证在三年内完工。由于康熙十九、二十两年正好都是大水年，阻碍了工程的进行。康熙二十年二月，因三年期限已到。靳辅上疏自请处分，被革职并令戴罪督修。恰好黄河上杨家庄、徐家湾、萧家渡等处于康熙二十、二十一年先后决口，引起康熙的不满。这时，候补布政使崔维雅奏呈《河防刍议》和《两河治略》二书以及有关治河 24 事，完全否定靳辅的治绩和规划，建议全部毁弃靳辅所建黄河上减水闸坝，重定治河规划。康熙特派大臣实地查勘，并和靳、崔一起讨论。二人进行了激烈辩论，崔虽被驳得一败涂地，但仍固执己见，钦差大臣也难以定论。康熙在看过靳辅反驳崔的奏疏后，坦白地承认：起初看到崔的建议，觉得还有可取之处。但读过靳辅的回奏后，才发现崔的建议毫无用处。他将靳辅召回北京，当面询问，靳辅坚持原议。康熙在严厉批评靳辅对几次决口负有责任后，还是决定让靳辅按原规划继续进行治理工程。到康熙二十二年四月，萧家渡决口堵合，靳辅的治河规划终告完成。

康熙二十三年十月，康熙南巡，对河工成就非常满意。在山东召见靳辅，慰问有加，赐以手书的《阅河堤诗》。又命靳辅将治河经验编纂成书，以便后人借鉴，还亲自定名为《治河书》。

自此以后，靳辅除继续善后工程外，最重要的是开辟避开黄河航运之险的中河工程。当时漕船出清口后，要上溯黄河 200 里才能进皂河北上。靳辅在陈潢的建议下，决定从骆马湖开始，在北岸的遥、缕二堤之间开新河名中河，由清口斜对岸仲家庄通黄河。这样，漕船一出清口，只需溯黄河数里就可由中河北上，不再受黄河风涛的威胁。工程从康熙二十五年开始，直到康熙二十七年初才完成。

靳辅在黄淮运治理上取得巨大成就的同时，在治理下河问题上和康熙本人以及直隶总督于成龙发生了矛盾。下河地区位于江淮之间运河段以东，由于地势低洼，内水入海不畅，加以运河上的减水坝在汛期经常要放水保漕运，使灾害更加严重。康熙南巡时曾发表意见，认为下河地区原有入海故道，只要加以疏通就可以根治。负责下河治理的于成龙一心奉承康熙旨意，主张疏浚海口。靳辅在这个问题上没有盲从，经过调查，他指出：下河地区地卑于海，疏浚海口反而会使海潮内侵，危害更大。应该沿海筑堤阻挡潮水。以后他又提出可以在运河东堤以东再筑大堤一道，将运河减出的水排入黄河，减少下河地区的来水。但这些方案都未得到康熙同意。

靳辅堵筑黄、运等堤决口后，原来被淹的大片农田得以涸出。为补充河工经费，靳辅、陈潢商议：只按原来照章纳赋的田亩数交还原主，其余农田都作为屯田，收入用于河工。由于豪强大户往往都有大量农田不照章纳赋，这一方法将大大损害他们的利益，因而群起反对。加上具体经办人员有勒索现象，百姓意见也很大。于成龙利用这一时机，联合大臣多人群起攻讦。攻击靳辅治河劳而无功、河道大坏；借口屯田，盘剥百姓；违抗

皇帝旨意，肆意阻挠开浚下河海口等。靳辅虽然面见康熙，陈述于等陷害排挤事实，仍于康熙二十七年三月经廷议被革职。陈潢更在削职后被捕，冤死狱中。

不久，康熙派人查勘中河情况，回报中河内商船络绎不绝，极为通畅。而漕运总督慕天颜不仅不允许堵塞骆马湖支河以增加中河水源，而且勒令行走中河的漕船全部退回。康熙不禁大怒，命令提审慕天颜，追查主使人。慕供出于成龙，于也承认了主使慕天颜与靳辅作对和无中生有攻击靳辅的事实。靳辅蒙冤至此才真相大白。

康熙二十八年一月，靳辅随康熙南巡，建议加筑遥堤以防河决影响中河航运。三月，康熙谕令吏部：淮安百姓众口称誉靳辅治河有功，念念不忘。而且“浚河深通，筑堤坚固，实心任事，劳绩昭然”，应恢复原品级。

靳辅居家3年，康熙3次命其视察河工并曾面询治河事宜。康熙三十一年二月，河督王新命因勒取库银被罢职。康熙命靳辅再任总河，靳辅以年老多病推辞，未得同意。当时陕西发生灾荒，康熙命靳辅负责将截留的20万石漕粮运往山西蒲州贮存，以备赈济之用。靳辅圆满完成了任务，康熙再次褒扬他实心任事。此时，靳辅因劳累已发病。十月，靳辅还上疏建议加筑中河遥堤、增建闸门和放淤固堤等。又披沥直陈，叙述陈潢随自己多年，很多重要工程措施都出自他的筹划，却不幸蒙冤去世，应为正名。并请求恢复受自己连累的熊一潇、达奇纳、赵吉士等人职务。得到康熙的同意。他又上疏，说明自己病情加剧，要求辞官。十一月十九日靳辅在官署去世。康熙得知，“临轩叹息”。评价他“排众议而不挠，竭精勤以自效”，“有大建树于国家”。

靳辅治河，解除了千百万百姓遭受的洪涝灾害，促进了社会安定。由于他对运河这一交通命脉作了大的改建，在以后较长时间内确保了运输畅通。

靳辅撰有《治河方略》（即前述《治河书》）和《靳文襄公奏疏》，反映了他的治河思想及治理过程。靳辅的治河思想受陈潢影响，继承潘季驯“坚筑堤防”、“束水攻沙”理论，但也有与潘不同的看法。在学习潘季驯逼准入黄、以清刷浑的同时，沿高家堰增筑减水坝，以削减淮河洪峰。又在黄河南岸大修减水坝，一方面削减黄河洪峰，另一方面减下的水沿途澄清后，又汇入洪泽湖以借清刷浑。对于海口的积沙，潘季驯认为可以听由河水自行冲刷，靳辅则认为治水必须从下而上，“下流疏通，则上流自不饱涨”。他还接受陈潢提出的流量概念，用以规划减水坝工程。

但靳辅、陈潢的治河工程，也有不尽人意之处。首先是没有考虑减少黄河泥沙来源的问题，对徐州以上河南黄河修防也不够注意。另外，和潘季驯一样，未能解决好淮水出路问题，使下河地区成为实际上的分蓄洪区，长年饱受内涝之苦。

靳辅的人品，在和陈潢的关系上得到反映。陈潢不过是一介布衣，靳

辅完全可以毫不费力地将全部功劳归于自己。但他“非仅居功蔽贤之念不忍萌，即引嫌避忌之私亦不敢计”。康熙二十三年，康熙巡视河工，靳辅就曾介绍陈潢的情况。康熙二十六年，靳辅在奏疏中，谈及自己万一故去，继任河臣一定要让陈潢辅佐。得到廷议同意，并使陈潢得任佾事。临终前一个月，更毫不讳言“凡臣所经营，皆潢之计议，”将陈潢的功劳置于自己之上。为自己的一生标上了值得称道的休止符。

文 献

原始文献

[1] (清)靳辅：治河方略，嘉庆四年（1799）刻本。

[2] (清)靳治豫辑：靳文襄公奏疏，嘉庆年间刊本。

研究文献

[3] 赵尔巽等：清史稿·靳辅传，《二十五史》本，上海古籍出版社，1986。

[4] 钱仪吉：碑传集，《清代碑传全集》本，上海古籍出版社，1987。

[5] 清实录，中华书局影印本，1986。

[6] (清)张霭生：河防述言，《治河方略》本，嘉庆四年（1799）刻本。

[7] 王永谦：靳辅治河述论，见《清史论丛》第6辑，中华书局，1985。

[8] (清)国史馆：清史列传，中华书局，1987。

梅文鼎

刘钝

梅文鼎 字定九，号勿庵。安徽宣城（今宣州）人。明崇祯六年二月七日（1633年3月16日）生；清康熙六十年（1721年）卒。数学、天文学。

梅文鼎生于宣城一个名门望族家庭，其远祖可早溯至北宋学者梅尧臣，其曾祖梅守玉、祖父梅瑞祚均为明代地方官吏，其父梅士昌于明亡之后隐居耕读，除经史外，亦广泛涉猎阴阳、律历等书。梅文鼎少年时代从父亲和私塾先生罗王宾那里学到了一些天文知识。康熙元年（1662），梅文鼎从师自号竹冠道士的宣城籍逸民倪正学习大统历法，同年撰成他的第一部天文学著作《历学骈枝》。

成年以后，梅文鼎曾数度到金陵（今南京）访师会友。他与施闰章、蔡、黄虞稷、方中通、方中履、潘耒、顾昭、马德称、杜知耕、孔兴泰、袁士龙、揭暄、游艺等学者都有交往，并与方以智、薛凤祚等人通信。康熙十年（1671），方以智临终前曾来函索看其所著象数之书，可见此时他已具有一定的学术声名。康熙十四年（1675），梅文鼎在金陵购得《崇祯历书》一部分，同时又在顾昭家抄得穆尼阁（J. N. Smogolenski, 1611—1656, 1648年来华）的《天步真原》和薛凤祚的《天学会通》等书，开始系统地钻研当时传入的西方天文、数学知识。康熙十九年（1680），梅文鼎将他撰成的九部数学著作合编成《中西算学通》初编，由蔡作序并出资刊刻（仅刊出六种）。

康熙二十八年（1689），梅文鼎来到北京，在太学李光地家中教馆。李本人及子钟伦、弟鼎征、门人陈万策等皆拜文鼎为师学习历算。在京期间，他又受太学徐乾学等人之邀，以布衣身分参与《明史·历志》的纂写工作。他的学术交游也更加广泛，先后结交的京都名流有朱彝尊、阎若璩、万斯同、刘献廷、陆陇其、徐善、黄百家等。本来他北京之行的主要目的是会见比利时传教士南怀仁（F. Verbiest, 1623—1688, 1659年来华）并与其切磋学术，没料到南氏已在他北上的途中逝去。到京后，他曾与当时在康熙身边讲授西方科学的传教士安多（A. Thomas, 1644—1709）晤谈历算。康熙二十九年（1690），梅文鼎接受李光地的建议，将其天文历法方面的研究心得，以问答形式写成《历学疑问》一书，数年后该书由李光地作序并出资刊刻。康熙三十二年（1693），梅文鼎离京南归。

康熙四十一年（1702），康熙读到李光地进呈的《历学疑问》，对梅文鼎的议论非常欣赏。康熙四十四年（1705）夏，康熙在南巡的归途召见梅文鼎，连续三日在御舟中与梅文鼎谈论天文、数学，并亲书“绩学参微”

四字表彰梅的工作。后来康熙敕修《律历渊源》，特意召来梅文鼎之孙成任汇编官。关于音律学的《律吕正义》完稿之后，康熙还特嘱梅成寄一部给梅文鼎指正。

梅文鼎的晚年，主要在家著书，间或外出访书会友。康熙三十八年（1699），他曾专程前往福建访书，得《古历列星距度》等珍贵抄本。当年同里施彦恪撰“征刻梅氏历算全书启”时，梅文鼎已著天文、数学书籍共80种。康熙四十九年（1710），梅文鼎到吴门（今苏州）与陈厚耀、杨作枚、秦二南讨论数学。康熙五十六年（1717），84岁高龄的梅文鼎还到金陵与年希尧讨论比例规问题，署名年希尧的《测算刀圭》一书大多出自梅文鼎笔下。次年，魏荔彤在金陵设馆，延致梅文鼎订正所著，准备输资刊刻《梅氏历算全书》。各地学者敬慕梅文鼎的学问，张雍敬、刘湘、毛乾乾、李 等人也都曾专程到梅氏家中问学。

康熙六十年（1721），梅文鼎辞世于宣城家中，康熙命江宁织造曹营地监葬。

梅文鼎妻陈氏，早年即逝。弟文鼎、文 ，子以燕，孙 成、 成，曾孙多人都通晓天文、数学。

梅文鼎从事学术活动的年代，正值清代康熙年间。康熙帝玄烨是中国历史上绝无仅有的一位热心科学的皇帝，他在宫廷的亲躬西学与梅文鼎在民间对中西历算的会通，汇成了清初天文、数学研究的高潮。在中国近代科学史上，梅文鼎是一个承前启后的人物。在他前面，有明末传统天文数学的衰颓和西方科学的输入；在他之后，则有清中叶乾嘉学派对包括天文、数学在内的传统学术的复兴，因而他的天文、数学研究在今日看来具有浓厚的启蒙色彩。

徐光启本人将《几何原本》、《崇祯历书》等著作为代表的西方天文数学知识积极引进到中国，但是长期以来并未被中国的广大知识分子所接受；况且这些著作大多“取径迂 ，波澜阔运，枝叶扶陈，读者每难卒业。又奉耶稣为教，与士大夫闻里龃龉”。另一方面，以杨光先为代表的守旧分子抱着“宁可使中夏无好历法，不可使中夏有西洋人”的狭隘的民族主义偏见，挑起了一场长达10年之久的“历讼”，这场风波直到梅文鼎开始从事科学活动之初才平息下去。

梅文鼎毕生殚精著述，“其论算之文务在显明，不辞劳拙，往往以平易之语解极难之法，浅近之言达至深之理，使读其书者不待详求而又可晓然”。他生前手订的《勿庵历算书目》中列有天文学著作62种，数学著作26种。他去世后两年，由魏荔彤出资刊刻的《梅勿庵先生历算全书》问世，全书收有他的天文、数学著作共29种74卷。梅文鼎晚年虽曾一度参与该书的编辑，但其主要工作实由后辈学者杨作枚担任。后来梅成嫌这一刊本排列欠妥校讎不精，遂组织族人将其祖的遗作重新整理，以《梅氏丛书

辑要》为名刊刻发行。这两部丛书都保存了梅文鼎的主要天文、数学著作；相比之下，《梅氏丛书辑要》在卷次安排的顺序上更合理一些，其子目依次为：《笔算》5卷（附《方田通法》、《古算器考》）、《筹算》2卷、《度算释例》2卷、《少广拾遗》1卷、《方程论》6卷、《勾股举隅》1卷、《几何通解》1卷、《平三角举要》5卷、《方圆幂积》1卷、《几何补编》4卷、《弧三角举要》5卷、《环中黍尺》5卷、《堑堵测量》2卷、《历学骈枝》5卷、《历学疑问》3卷、《历学疑问补》2卷、《交食》4卷、《七政》2卷、《五星管见》1卷、《揆日纪要》1卷、《恒星纪要》1卷、《历学答问》1卷、《杂著》1卷，另有附录2卷系梅 成的作品。

中国古代以历法构成天文学的核心，梅文鼎对传统天文学的研究就是围绕着历法沿革这条线索进行的。他感到明代邢云路所著的《古今律历考》对“古历之源流得失未能明也”，因而自撰《古今历法通考》58卷，内分历沿革本纪、年表、列传、历志、法沿革表、法原、法器、图等，显然包括了他所掌握的全部传统天文学材料。可惜这部巨著未能出版，但是从他自撰的提要中可以看出这部书的规模和主旨：“故不读耶律文正之庚午元历不知授时之五星，不读统天历不知授时之岁实消长，不考王朴之钦天历不知斜升正降之理，不考宣明历不知气刻时三差，非一行之大衍历无以知岁自为岁、天自为天，非淳风之麟德历不能用定朔，非何承天、祖冲之、刘焯诸历无以知岁差，非张子信无以知交道表里、日行盈缩，非姜发不知以月蚀检日躔，非刘洪之乾象历不知日月迟疾，然非落下闳、射姓等肇启其端，虽有善悟之人无自而生其智矣。”

梅文鼎研究古历的重点是在元代授时历和明代大统历这两部历法上，其代表作有《历学骈枝》、《堑堵测量》、《平立定三差详说》等。他在《历学骈枝》中辩证授时、大统之同异、开辟了后代学者通过大统历来解读授时历的研究途径。他指出两历在法原、立成、推步等方面皆一脉相承；至于历元，大统虚用洪武甲子（1384），其实推算仍用授时的至元辛巳（1281）；他推崇授时历采用前代杨忠辅的岁实消长法，认为大统历弃而不用是一退步；他指出并分析了两部历法在月行迟疾、日食开方等方面数据上的差异及原因。在这部书中，他又论述日、月不等速运动对合朔时刻的影响，校正了大统历中有关交食问题的错误数据，并用几何方法阐明了授时历中计算日、月食食限辰刻的原理。对于授时历中的两项杰出数学成就，即相当于球面三角纳皮尔公式的黄赤坐标换算法和相当于三阶等差数列内插公式的招差法，梅文鼎分别在《堑堵测量》和《平立定三差详说》中给出了详细阐释。梅文鼎对这两部历法的若干研究成果，也体现在《明史·历志》中。梅 成说：“《历志》半系先祖之稿”，对比定稿的《明史·历志》和梅文鼎自撰的“明史历志拟稿”以及“历志赘言”这两部书目提要，可知梅文鼎确系《明史·历志》的主要编纂者。

梅文鼎对中国古代数学的研究当以《方程论》为最早。他在没有见到

《九章算术》“方程”章的情况下，通过明代程大位、吴敬等人的著作对这一课题进行了全面的研究。他写作此书的一个强烈动机是民族自尊心，因为关于多元线性方程组的知识，确系当时所谓的西学中所缺匮的。书成后他曾寄示方中通并赋诗言志，诗前写道：“方子精西学，愚病西儒排古算，著《方程论》，谓虽利氏（指利玛窦）无以难，故欲质之方子。”在这部书中，他还在中国数学史上首次提出将传统的“九数”划分为“算术”和“量法”这两大类的新颖思想：前者包括粟米、衰分、均输、盈，而以方程为极至；后者包括方田、少广、商功，而极于勾股。“方程于算术，犹勾股之于量法，皆最精之事，不易明也。”除此之外，他又作《方田通法》介绍传统的田亩计算捷法，作《少广拾遗》论述传统的开方图（即二项式定理系数表），作《古算器考》探讨中国筹算和珠算历史。

梅文鼎认为中国古代的勾股术就是西学中的几何，《勾股举隅》和《几何通解》两书集中反映了他的这一观点。《勾股举隅》首先用图验法证明“弦实兼勾实股实”之理，是刘徽、赵爽之后中国数学家留下的对勾股定理的最早证明。书中又用图验法说明传统勾股和较术中的各种公式，并首创了已知勾股较与弦和和、勾股较与弦和较、勾股积与弦和和（或弦和较）、勾股积与弦较和（或弦较较），求其他元素的这四种类型问题的算法。《几何通解》的副题为“以勾股解《几何原本》之根”，全书从《几何原本》中择出15个命题以勾股和较术来会通，目的是宣扬“几何不言勾股，然其理并勾股也”。

梅文鼎对当时传入的西方天文学知识并不一味盲从，而是采取了“平心观理”、“义取适用”的态度。对于前辈学者王锡阐和薛凤祚，尽管时人常以“南王北薛”并论，梅文鼎却认为“近代历学以吴江（指王锡阐）为最，识解在青州（指薛凤祚）以上”。究其原因，大概是王锡阐对《崇祯历书》所抱的批判性地学习态度与他自己的思想更为合拍。梅文鼎在《历学疑问》中介绍了西方古典天文学中的小轮学说和偏心圆理论，但对用这种模型来统一地说明行星运行规律表示怀疑。他在《五星管见》中提出了一种旨在调合托勒玫（Ptolemy）和第谷（Tycho Brahe）两种体系的“围日圆象”说，使行星运动理论模型和谐自洽的目标得以实现。他的《交食》和《七政》分别介绍推算日、月食法和推算日、月、五星位置法，都是在《崇祯历书》有关方法的基础上加以系统化和进一步解说的成果。

梅文鼎在《恒星纪要》中把散见于《崇祯历书》及其他书籍中的有关西方星表作了系统的整理。其“记星数”卷首所列“大西儒测算，凡可见可状之星一千二十二”，即指托勒玫《天文学大成》（Almagest）中的星表。其“诸名星赤道经纬度加减表”、“二十八宿距星黄、赤二道经纬表”，皆注明为壬子年度的数据，当系来自南怀仁的《灵台仪象志》（1672）。其“康熙戊辰（1688）各宿距星所入各宫度分”，则是他本人在前表的基础上按岁差原理推得的结果。该书又介绍南方星座，并将《历法西传》、

《历引》、《天经或问》、《恒星历指》、《赤道南北两总星图》、《天学会通》以及汉、晋、隋等天文志所载的恒星总数作了比较。

梅文鼎对伊斯兰天文学也有所涉猎。他在《历学疑问》中有三节专论回回历五星行度，比较回历中行星的本轮运行与传统天文学中顺、留、逆等状态的一致性，具有深刻的见地。他又作《回回历补注》，对明洪武十五年（1382）李 等人翻译的《回回历法》进行了研究。他在回族友人马德称处见到明天顺年间钦天监正贝琳所刻《西域天文书》，内有“杂星三十之占，然未译中土星名”，于是“以岁差度考之，得其二十余”。这一星表实际上是波斯天文学家阔识牙耳（Kushyar）在托勒玫星表的基础上制成的。梅文鼎的考证与薛凤祚、袁士龙等人的结果不谋而合。

对于西方传入的各种计算方法和工具，梅文鼎也都悉心研究并加以介绍和改造。《笔算》中接受了明末李之藻等人《同文算指》一书引进的写算方法，但顾及“我之文字既直”，遂“易横为直以便中土”。《筹算》介绍明末传入的纳皮尔筹的制度原理及用法，同时将直筹横读改为横筹直读，同样是为了适应当时学人的读写习惯。《度算》则介绍伽利略（Galileo）的比例规，通过算例阐释《崇祯历书》中罗雅谷（J. Rho, 1593—1638, 1624年来华）所撰《比例规解》，并订正罗书中伪误之处。梅文鼎还写过介绍对数的作品《比例数解》，可惜未能传世。

梅文鼎的时代，《几何原本》仅有前6卷译本，他在《测量全义》、《大测》等书透露的线索的启发下，对《几何原本》前6卷以后的有关内容进行了探索，许多成果都被收入他的《几何补编》一书之中：他研究了曾经构成J.开普勒（Kepler）宇宙图景之基础的正多面体及球体的互容问题，通过演算订正了《测量全义》中正二十面体数据之误，并介绍和研究了两种阿基米德（Archimedes）半正多面体。关于这两种半正多面体，他分别命名为“方灯”和“圆灯”，并自称系从民间制作的灯笼中得到启发。历史上，仅有极少数几个数学家研究过这种立体。在《几何补编》中，他又引进了球体内容等径相切小球问题，并指出其解法与正、半正多面体构造的关系。梅文鼎的《方圆幂积》讨论了球体与圆柱、球台及球扇形等立体的关系，其中运用的一个命题很接近于关于旋转体的古尔丁（Guldin）定理。

在当时传入的西方科学知识中，最难为中国学子所接受的恐怕要属三角学了，其缘由是中国古代较忽视一般角的概念，“未有予立算数以尽勾股之变者”。而《崇祯历书》、《天学会通》诸书中所介绍的有关内容“举例不全且多错谬”，“作图草率，往往不与法相应，缺误处竟若残碑断碣，弧三角遂成秘密藏矣”。梅文鼎的《平三角举要》和《弧三角举要》皆由定义到各种定理和公式，再由各种算式到举例说明，是由中国人撰写的第一套三角学教科书。《平三角举要》中介绍了平面三角的正弦定理、正切定理和半角定理。《弧三角举要》中首先介绍球面几何的若干性质，接着

又先后介绍球面直角三角形的公式解法、球面三角的正弦定理和余弦定理，书中还介绍了球面三角中的多种变换，包括利用对称、互余、互补等关系构成新三角形的“次形法”和化普通三角形为直角三角形的“垂弧法”。梅文鼎的《环中黍尺》是一部以投影原理来图解球面三角问题的专著，其卷二“三极通机”以图解法解决黄、赤、地平三种坐标的换算，其原理与托勒玫的“曷捺楞马”（Ana lemma）法不谋而合。

除了著书立说之外，梅文鼎也十分注意对古籍文献的搜集与整理，“凡遇古人旧法，虽片纸如拱璧焉”。他曾亲睹《九章算术》南宋刻本的首卷，整理过现已成了孤本的数学珍籍《西镜录》和《圆解》，对郭守敬的《授时历草》以及阐释大统历法的《台官通轨》等书作过系统研究，他也亲见元代赵友钦的石刻星图并留下了宝贵记载。梅文鼎对“测算之图与器，一见即得要领”，“西洋简平、浑盖、比例规尺诸仪器书不尽言，以意推广为之，皆中规矩”。他又自制璇玑尺、揆日器、侧望仪、仰观仪、月道仪和浑盖新仪等多种天文仪器，从《勿庵历算书目》所撰提要来看，这些仪器的形制原理都与简平仪或浑盖仪这两类星盘有关。

梅文鼎在生前，就被同代人称为“中华算学无有过之者”。及至清代中叶，他又被乾嘉学派的学者赞誉为“历算第一名家”，“国朝算学第一”。就整个清代天文数学来说，这些评价似乎有些过高，因为就在他去世后不久，中国的天文与数学都发生了许多他在著述中所不及料到的变化。然而若将梅文鼎的科学活动放在整个清代学术思潮的大舞台上加以审视，就会发现他确实占据着极其重要的位置。近人梁启超说：“我国科学最昌明者，惟天文算法。至清而尤盛，凡治经者多兼通之，其开山之祖，则宣城梅文鼎也。”可以说是一语道破了梅文鼎被人推崇的原因。

梅文鼎生性淡泊，“无时人裘马之习”，“不欲自炫其长以与人竞”。他在妻子故去后，“遂不复娶，日夜枕籍诗书以自娱。他中年虽然也曾数度参加乡试，但是后来终于认识到科举制度的危害：“学士家务，进取以章句帖括，语及数度辄若其繁难，又无与于弋获之利，身为计臣、职司、都水授之推算，不知横纵者十人而九也。”1678年乡试前夕，他还日夜研读“泰西历象书”，随行的族人将此书偷藏起来后，他竟“艷然曰：‘余不卒业是书，中怵怵若有所亡，文于何有？’”。他毕生致力于科学研究，反对讖纬迷信。他在撰写的“阳宅九宫书题辞”和“《虎口余生录》书后”二文嘲讽了对风水的迷信，认为“九星飞白”乃是“自误误人，贻害万世”。

在数学思想上，梅文鼎强调实践的作用。他在“中西算学通序”中说：“数学者征之于实，实则不易，不易则庸，庸则中，中则放之四海九洲而准。”正因为如此，对于中西之争，他能够基本持中平公正的态度：“且夫数者所以合理也，历者所以顺天也。法有可采何论东西，理所当明何分

新旧。”梅文鼎是在天文、数学领域里，最早认真地实践中西会通的学者之一。

梅文鼎是一个心理状态相当复杂的人物。他生于明代遗民之家而又承受清朝皇帝的礼遇，潜心钻研西学却又担心从而会“奉耶稣”、“弃儒先”。这种矛盾的境遇和心理促使他成为“西学中源”说的积极鼓吹者。在天文学领域，他宣传“地球五带”说即《周髀算经》之“七衡六间”说，“地圆”说即《黄帝内经·素问》之“地之为下”，“本轮均轮”说即《楚辞·天问》之“圜则九重”，“浑盖通宪”即古盖天法等等。他所虚构的“中土历法传入西国之由”还被载入《明史·历志》，成为清代钦定的观点。在数学领域，他的“西学中源”说集中在论证“几何即勾股”之上。“谁知欧罗言，乃与《周髀》同”。由于他错误地认为《周髀算经》成书于周公时代，又加上对西方数学的历史缺乏了解，所以武断地认为西方的几何学就是中国的勾股术。由于时代和历史的原因，这种与事实不相符的“西学中源”说在清代曾广为流传，并成了延缓西学深入传播的一个重要心理因素和封建统治者维护其王道尊严的思想武器，梅文鼎应该对此承担相当大的责任。梅文鼎的这一错误与其卓越学识的不和谐，乃是当时整个中华民族、整个中国社会在西方科技文明的冲击下所面临的两难境地的集中反映。

从明万历到清康熙的一百几十年时间里，中国知识界对待西方传入的科学知识大致有三种不同的态度：一种以杨光先为代表，他们在反对西方天主教文化的同时也一概排斥传教士带来的科学知识，这种将婴儿连同污水一道泼出门的做法遭到了彻底的失败；第二种当以徐光启为代表，他们努力学习和引进西学，对于推动中国传统科技与西方近代科技的融合起到了巨大的作用，但是他们对利用天主教文化来“补儒易佛”的设想是脱离实际的，加上对传统科学缺乏足够的认识，因而他们的理想终因失去社会基础而不能成功；第三种就是梅文鼎所代表的那种“去中西之见，以平心观理”的态度。尽管梅文鼎的思想有着上述的那种历史局限性，但他毕生致力于阐发西学要旨，弘扬中学精华，并以其独特的方式实践中西之学的“会通”，对于一个具有悠久的历史文明和早已形成自己独特的天文、数学体系的民族来说，梅文鼎的方式是多数知识分子能够接受并且实际上采纳了的一种学习西学的方式。正因为此，他的工作得到了后人的承认与尊敬。

文 献

原始文献

[1]（清）梅文鼎撰，魏荔彤编：梅勿庵先生历算全书，兼济堂刊本，1723。

[2] (清)梅文鼎撰,梅成编:梅氏丛书辑要,承学堂刊本,1759。
[3] (清)梅文鼎撰,梅成编:绩学堂诗文钞,承学堂刊本,1757。
[4] (清)梅文鼎撰,梅成校:勿庵历算书目,《知不足斋丛书》本,1939。

[5] (清)毛际可:梅先生传,勿庵历算书目·卷末,《知不足斋丛书》本,1939。

[6] (清)方苞:梅徵君墓表,见《方望溪先生全集》卷十二,四部丛刊本,1929。

研究文献

[7] (清)阮元等:梅文鼎传,见《畴人传》,上海玗衡堂刊本,1896。

[8] 李俨:梅文鼎年谱,清华学报,2(1925),2,第609—634页;修订稿载于李俨撰:中算史论丛,第3集,科学出版社,1995。

[9] 钱宝琮:梅勿庵先生年谱,国立浙江大学季刊,1(1932),1,第11—44页。

[10] 商鸿逵:梅定九年谱,中法大学月刊,2(1932),1第19—42页。

[11] 李俨:梅文鼎的生平及其著作目录,安徽历史学报,1957,1,第93—94页。

[12] 严敦杰:明清数学史中的两个论题——程大位和梅文鼎,安徽历史学报,1957,1,第48—52页。

[13] 沈康身:梅文鼎在立体几何上的几点创见,杭州大学学报(自然科学报),1962,1,第1—7页。

[14] 沈康身:球面三角形的梅文鼎图解法,数学通报,1965,5,第47—52页。

[15] 本敬造:梅文鼎算学,(日文)东方学报,1970,4,第491—518页。

[16] 本敬造:梅文鼎数学研究,(日文)东方学报,1973,44,第233—279页。

[17] J·C·Martzloff,Recherchessur l'OeuvreMathematique de Mei We-nding,Paris,1981。

[18] 梅荣照:略论梅文鼎的方程论,见《科技史文集》第8辑,上海科学技术出版社,1982。

[19] 刘钝:清初历算大师梅文鼎,自然辩证法通讯,8(1986),1,第52—64页。

[20] 刘钝:托勒玫的曷捺楞马与梅文鼎的三极通机,自然科学史研究,5(1986),1,第68—75页。

[21] 刘钝、川原秀城:梅文鼎故里考察散记,(日文)数学史研究,1988年,第116号,第48—52页。

[22]严敦杰：梅文鼎的数学和天文学工作，自然科学史研究，8(1989)，2，第99—107页。

[23]刘钝：梅文鼎的若干几何学贡献，见《明清数学史论文集》，江苏教育出版社，1990。

陈 潢

杨 文 衡

陈潢 字天一，号省斋。浙江钱塘（今杭州）人。明崇祯十年（1637年）生；清康熙二十七年（1688年）卒。水利学。

陈潢幼年聪颖，有抑强扶弱，“经世致用之志”。长大后，好读经世书，尤其注意研究农田水利方面的学问。因受当时社会风气和家庭的影响，曾热中科举。由于“连试不遇”，因而逐渐淡薄功名，不强求科举作官的事。他为人正直恬淡，慷慨好施，“喜与名士交，性慷爽，一言投契，挥手千金勿吝。”当他经世的志愿无法实现时，只好出外漫游，寻找出路。康熙十年（1671）他北上京师，希望遇到知己。可是结果却是“困无所遇”，饱含忧愤离开北京。途经邯郸吕翁祠时，为了排解心中郁闷，便挥笔在墙上题了一首七言诗：“四十年中公与侯，虽然是梦也风流；我今落魄邯郸道，要替先生借枕头。”此诗被路过这里的靳辅看见了，非常赞赏，同情作者，觉得此人不同寻常，有抱负。他见诗文墨迹未干，估计作者不会走远，于是派人寻找，终于查访到了陈潢的下落。两人相遇，一见如故，结为好友。此时靳辅由武英殿学士升授安徽巡抚，按惯例，凡州县以上的外官又兼刑名钱谷责任者，都要聘请幕客，协同料理事务。靳辅离京前，曾留心访求，但未得中意的人。见到陈潢后，立即聘请他为幕客，同往安徽任内。陈潢随靳辅治皖6年，出了不少好主意。有一年天旱，陈潢建议兴修水利，开辟荒田，使数千家流离失所的农民纷纷来归。由于靳辅治皖有功，康熙十六年（1677）三月升任河道总督。靳辅面对“河道大坏”的局面，心里对河道总督一职有点畏惧。在陈潢劝说下，靳辅才打消了顾虑，两人“矢志同心，勉协力”，共赴治河第一线。

陈潢辅助靳辅治河前后达10年之久，大的规划措施都出自陈潢。由于陈潢长期关心并研究治河，所以上任之初就胸有成竹地向靳辅提了5项建议：第一，治河要实事求是，要按流水规律办事，切不可投机取巧，矫揉造作，任意粉饰。要从实际出发，因地制宜制定治理措施。第二，要搞调查研究，根据实际情况作规划。为此，两人同去黄淮地区实地考察，观看黄淮形势及各个决口的受灾情况。经过两个多月的考察，他们找出了河道蔽坏的理由和补救办法，作出了切实可行的规划。第三，任用贤能，不用“膏泽紈之子”，不用“躁进趋利之徒”。陈潢既坚持任人为贤的标准，又考虑靳辅处理人事问题的难处，希望他在录用人时“必先究其素履，验其材力，审其邪正，择可录者保之而升之于公，然后亲为验视而录之，而试之。以事试而不称，即黜之，并究保者。试而称事，由细而巨，历委以试之，于是堪大任者出矣”。总之，在用人问题上，从一开始就要慎重挑

选，严加考核，然后赏罚分明，即可见到用人的成效。第四，作好预算。陈潢提出，要放开手脚作预算，该花的钱要舍得花。如果当花的钱舍不得花，将会使工程草率行事，质量不高，容易败坏。即使修理也不容易，还得重来。这样花钱更多，谈不上节约。因此，作预算时，宁留有余地，不要抠得太紧，影响工程费用，以致因小失大。第五，工程措施与工程管理得当。陈潢主张，平时的工作是合流去淤，去淤的办法是筑堤与疏浚河道。陈潢还提出了一套以军法管理工程的办法，便于防守抢救。这些建议靳辅均予以采纳。

陈潢有关治河的著作大多散失，后人收集的《天一遗书》原稿也不见传世，只有杨象济的《天一遗书》抄本现藏北京图书馆。陈潢同里张霭生根据陈潢的《河防摘要》一书，编成《河防述言》12篇，而《河防摘要》失传。陈潢还“采辑列朝言河诸书，上述国史之文，下褒诸家之集，综核源流之异同，参考政治之得失”，写成《历代河防统纂》28卷6门1600余条，“为自来以河事为专家言者所未睹”。还写了《治河策》，已失传。《天一遗书》、《河防述言》保存了陈潢部分治河理论和工程技术知识，内容相当丰富，是水利学史方面的重要文献，至今仍有参考价值。

像陈潢这样杰出的水利专家，理应受到人们的景仰和崇敬。然而在封建制度下，他不仅没有受到应有的尊重和重用，而且在晚年竟蒙受不白之冤，忧愤而死。原因是陈潢治河后期，在黄河下游两岸推广屯垦计划，遭到上层封建官吏及当地豪强地主的联合反对。他们在皇帝面前诬告陈潢屯田扰民。康熙皇帝听信谗言，不理睬陈潢的申辩，下令削去陈潢官衔，解京监候。陈潢一向磊落刚直，哪能忍受这等冤屈。结果到北京不久即含冤积郁而死，时年52岁。

陈潢协助靳辅治河不仅“黄淮故道次第修复”，而且“漕运大通”，出现了清初以来少见的好局面。其成就主要有5项：

(1) 堵塞了黄河北岸杨家庄决口。当时黄河有好几处决口，而以杨家庄决口最大，河水几乎全部由决口流出，北流入海，原来的河道严重淤塞，运河也被堵塞，漕运不通。宿迁以东黄河北岸的民田皆成泽国。面对这种形势，陈潢提出的治理方案是不要急于堵塞这个大决口，先从下游着手，堵塞小决口，疏导黄河南岸，让淮河从清口流入黄河。这样可以借淮水冲刷黄河下游淤浅的河道，为水复故道开辟道路。然后又在决口上游从南岸开一引河，把河水的一半引入故道，减小决口的水势。这些工作完成后，才正式着手堵塞杨家庄决口。堵塞的办法是制做巨型埽，“一埽之大如陵阜，约值千金”。再调几百民工牵引推滚，投置决口。头两次堵塞没有成功，第三次才堵住，河水入故道。

(2) 疏通骆马湖漕运。康熙十七年（1678）冬，骆马湖运河口淤断，漕运不通，危急异常。为了疏通漕运，陈潢建议将北运河口从皂河下移至张家庄，由张家庄运口北上，可以避免黄河数百年北灌之患。

(3) 疏通南运河口漕运。南运河口自明朝以来漕船俱出甘罗城口之天妃闸，起初，闸口逼近黄河，河水浊流倒灌比北运河口更加严重，致使淮安一带运河淤塞，每年冬季必大兴工役挑浚方可通漕。陈潢建议，南运口改进太平坝，以免河水内灌。即使遇上黄强淮弱的年份，间有倒灌也不碍事，待黄河水退后，淮水会马上将淤泥冲走，不至淤浅，漕运也不受阻滞。陈潢的这个建议，每年可省民力财用数万。

(4) 疏通清水潭漕运。高邮北面的清水潭，也是漕运必经之地。由于淮水东溃，将数十里长的堤防冲决，湍急的水流又将平地冲成深渊。漕船过此常被漂泊，漕运受阻，必须整修。以前曾使用经费 100 万也没有修好。陈潢经过详细勘察后，建议废弃旧口，移筑堤工于湖内，估计只需经费 10 万。陈潢的建议一提出，监司以下的官员都不敢接受任务，只好由陈潢亲自组织指挥。他先将越城一带接高家堰的堤修好，以障淮水北行，尽出清口以敌黄河水，而清水潭上游的水势也会减缓，减退，便于施工。陈潢考虑到，如果在潭中深处筑堤，不易成功。他改在潭的四周筑堤，这样水浅易成。有人认为，在潭中施工甚险，必须用竹蔑载石沉入潭中或以舟载铁沉之。陈潢认为不必如此，只须用土筑堤就行。于是指挥民工就近岸浅处渐次运土筑两堤于水中，约筑半里许，将堤的两头坝住，将水戽干，即在两堤之中挖土继续筑堤。这样，不仅筑堤取土不远，而且在两堤之中开挖了新河。又筑半里许，继续按上述方法做坝戽水，挖土接堤。连续如此，清水潭数十里之间，竟成长堤二道，运河船只来往其间，永无漂涨之患。其河即名曰永安河。

(5) 修筑中河保漕运。北运河口改至张家庄后，虽然可以避免黄河倒灌之患，然而漕船自淮出清口，溯黄河而上尚有 180 里之遥。重载逆水难行，而黄河水流湍急比徐州以东更甚。每只船过黄河，需增雇纤夫 20 余人，而日行不过二三十里。一旦遇暴风水涨，不可避免会有漂泊之患。浅洲淤沙更有碍航行。为了解决漕运安全，陈潢建议在宿迁以下修筑黄河北岸遥堤，并将修遥堤取土方的地方，有计划地连接起来，成为一条施工中可以利用的运料小河道。然后在小河的基础上挖深开宽，成了一条全长 180 里的水渠，这就是中河，可通漕运。漕船出清口止于黄河，行 20 里过清河县即进仲家庄闸走中河。中河水缓流平，漕船行驶安稳。人们称此工程“利国便民”，有“百世之利”。

在治河过程中，陈潢不论在理论上或在工程技术上都有许多发明创造。如：1) 在潘季驯“以堤束水，以水攻沙”的治河理论基础上，创设“缕堤”和“遥堤”。“缕堤”能使河水小时合水，加快流速，更好地刷沙。“遥堤”能在河水大时阻挡洪水，防止堤溃成灾。2) 利用“以水攻沙”的道理，发明了“开引堵决法”，即在河道决口下面、故道淤积的地方反筑一堰，截其微流，使河底涸出，并开浚深沟数道。同时在决口上游相度地形，开一引河，直通故道。把决口上游引河口打开，激流直注引河，再趋

故道，循数道深沟冲刷河床，使决口不堵自灭。3) 发明放淤固堤法，即在河堤不够牢固的地段，建设涵洞，引黄河水灌注。再在月堤下建涵洞，使清水流出月堤外，堤里洼地不久淤成平陆，几乎与黄河水面相平。这样不仅堤根牢固，而且每年取土也容易。4) 发明了测水法，即测量流速和流量的方法，具体做法是：“以水流迅则如急行人，日可行二百里；水流徐则如缓行人，日可行七八十里。即用土方法，以水纵横1丈，高1丈为1方，计此河能行几方。”他用行人速度推算流速，用测量法算出河床的宽度与流水的深度，这三项相乘的积，就是流量。知道了流量，他在设计施工时，就能更准确地设计工程大小，避免浪费。5) 发明了“减水坝”，即在河床狭窄的地方，也就是堤坝承受河水冲击力量最大的地方，开渠引水，调节水的流量，然后再把水引入河面较宽的正河中去，“使暴涨随减，不致伤堤”。

文 献

原始文献

[1] (清)陈潢：天一遗书，杨象济抄本

[2] (清)张霭生：河防述言，《青照堂丛书》本次编，1835。研究文献

[3] 候仁之：陈潢——清代杰出的治河专家，见《科学史集刊》第2集，科学出版社，1959。

[4] 李鸿彬：清代杰出的治河专家——陈潢，见《清史研究集》第1辑，中国人民大学出版社，1980。

[5] (清)魏 ：钱塘县志·卷二十四·人物，1718。[6] (清)陆懋勋：杭州府志·卷一百三十五·仕绩四，缩印本，1925。[7] (清)陈文述：颐道堂文钞·卷九·家天一先生传，1828。

爱新觉罗·玄烨

潘吉星

爱新觉罗·玄烨 北京人。清顺治十一年三月十八日（1654年5月4日）生；康熙六十一年十一月十三日（1722年12月20日）卒。天文学、数学、地学、农学、医学、制图学。

玄烨作为满族科学家与历史上其他科技人物不同之处，是皇子出身，本人后来又成为皇帝。其父福临是清朝第一个皇帝，即清世祖。其母佟妃为清开国功臣辽东汉人佟养真的孙女。福临有八子，其中皇太子、四子、六子及八子都早死，独皇三子玄烨体格健壮，聪明强记，五岁开始读书，非常勤奋。顺治十八年（1661）福临死，遗诏令皇三子玄烨继位，命索尼、苏克萨哈、遏必隆及鳌拜四大臣辅政。玄烨8岁即帝位，改明年为康熙元年。康熙六年（1667）玄烨14岁时将专横跋扈的辅政大臣鳌拜铲除，开始亲政。他是中国历史上著名的君主之一，作为清代第二个皇帝，于1662—1722年君临天下达61年，为有清268年的封建统治奠定了基础。他励精图治，文武兼备，而又博学多才。论武，他精通韬略，善于用兵，多次率大军亲征各地，战必胜攻必取，又长于骑射，武艺高强，能力挽强弓、箭不虚发，会使用各种武器，包括火器在内。论文，他自幼爱好读书，通晓文史以及科学技术。他经常召见文人学士与科学家，与之讨论各种学术问题，发起编纂一些大部头科学著作，更从西洋人学习近代各门科学。他在日里万机之暇，努力研究天文学、数学、地学、农学和医药学及解剖学。《康熙几暇格物编》一书便是他的心得之作。他学贯古今，兼通中西，在科学技术方面的造诣为中外所公认。像玄烨这样帝王出身的科学家，在历史上确是凤毛麟角。

玄烨研究科学，是出于政务上的需要。因为他亲政后不久，首先要处理的问题之一是历法之争，这是一桩科学官司。在封建社会中历法是朝政大事，历法制定依赖于天象观测及天文学、数学知识。中国古代天文学、数学素称发达，但明中叶以后却落后于西方先进国家，突出表现在修历过程中。元、明以来沿用的《授时历》和《回回历》，因年久失修，误差越来越大。钦天监所报天象预测屡屡失验，因有改历之议。崇祯二年（1629）明廷设历局专治历法，以科学家徐光启主其事，并举李之藻以及西洋人龙华民（N. Longobardi）、汤若望（J. A. S. von Bell）等供事历局，参以西洋新法修历，七年（1634）告成，名为《崇祯历书》。它继承了传统历法形式，又吸取西洋新法，较先前诸历确有改进，但未及通行而明亡。清代建立后正需要一部较好历法，乃由汤若望重修，名为《时宪历》。实际上是据《崇祯历书》改编的，顺治二年（1645）颁行天下。围绕改历问题，

清初多次发生争议。顺治末（1660）杨光先以《时宪历》封面有“依西洋新法”字样，指控汤若望“窃正朔之权予西洋”。礼部乃将此改为“礼部奏准”而了结此事。玄烨即位后三年（1664）杨光先再上书控汤若望“谋反”，当时主持朝政的鳌拜拟治汤若望等钦天监官死罪。次年，杨光先任钦天监监正，他请废《时宪历》，复用《授时历》，旋又用回回科吴明为监副，又参用《回回历》。这两种历法均不及西洋新法完善，使用时一再出错。杨光先本不通历算，又不肯吸收外来文化，鼓吹“宁可使中夏无好历法，不可使中夏有西洋人”，其保守程度可想而知。至康熙八年（1669），西洋人南怀仁（F. Verbiest）上书称吴明推算历法有误，康熙八年闰十二月应为九年正月，并指出其所以致误之理，因而历法之争又起。

玄烨亲政后，举朝百官无一通历法者，难辨争议双方是非，奏请皇上裁决。玄烨采取一种聪明的办法，决定让实践充当裁判。他下令争议双方“预测正午日影所止之处，测验合与不合”。又传谕诸大臣共赴北京观象台，检验争议双方所推立春和雨水时刻、月亮、火星、木星的位置等项目的准确度。结果证明南怀仁预测与仪器所指逐款皆符，而吴明逐款皆误。于是玄烨宣布他赞成西洋新法，令南怀仁等治理历法，将杨光先革职。这次历法之争使玄烨思想上受到很大震动。他鉴于在历法争讼中朝臣多不解此道，却催促他作出决断，而不明天文历算，焉能断此是非，因下决心“凡万几余暇，即专志于天文历法二十余年，所以知其大概，不至于混乱也”。他不但发奋钻研中国传统科学，还钻研西洋科学。1669年他令南怀仁督造钦天监用天文仪器纪限仪、地平经纬仪、赤道经纬仪、黄道经纬仪及天球仪等，配置于观象台，并写成《新制灵台仪象志》介绍仪器构造及用法。玄烨则谕南怀仁进讲这批仪器和以前献给他和先帝顺治的一些仪器原理及用法，1673—1674年再进讲几何学、静力学及天文学。1688年玄烨在乾清宫接受法国教士张诚（J. Gerbillion）、白晋（J. Bouvet）等献上的带有望远镜的四分象限仪、数学仪器、水平仪、天文钟及化学试剂，置于宫中。次年又召徐日（T. Percyra）、张诚、白晋、安多（A. Thomas），要求他们每日轮班至养心殿讲授西学。玄烨很快就掌握了这些仪器原理及用法，并于宫内外亲自实际应用。

玄烨所研究的内容包括欧洲著名天文学家 J.D. 卡西尼（Ca-ssini）及 P. 拉伊尔（de la Hire）观测日月食的新方法。他用带有望远镜仪器等在野外作地形测量，实测山的高度及任何两点间距离。他用四分象限仪实测正午时的太阳高度，进而求出当地北极出地高度。他还用日晷的测量结果通过计算得出某日正午日影长度，其结果与随行的张诚所测完全一致，使满朝大臣惊叹不已。这时他主要兴趣集中于天文学、天体观测、大地测量及实用几何学。他用法国科学院学者新发明的观测行星的天文仪器，经常在宫内坚持观测。1690年2月28日（夏历二月初一），玄烨与张诚分别预测到这天应有日食。于是率内院大臣同往观象台观察，果然应验。他还把

掌握的科学知识传授给皇太子及其他臣僚，使他们也对此发生兴趣。他每次外巡，除政务外，也借此作科学考察，随行人员携大批仪器前往，以备使用。1689年，他南巡江宁府，根据当地北极出地高度研究老人星(Carina)出没问题，怀疑《辽史·穆宗纪》关于在辽都临潢(热河境内)观测到老人星的记载的可靠性，从而纠正这一讹误。他还下令重新修订《西洋新法历书》，自1714年始，至1722年成，题为《历象考成》，共42卷，这是一部新的历法专著。康熙年间，中国学者对天文历法的研究是相当活跃的，这是与玄烨的提倡分不开的。

玄烨还系统研究了数学。1690年研究欧几里得几何学，用数学仪器运算，又研习代数学，所用教材是法国数学家P.巴蒂(Pardies)编著的《实用及理论几何学》。他能熟练地将数学原理用于实践，如测量复杂形状的面积及谷物体积等，事先的理论测算与事后的实际丈量没有误差。玄烨除用西洋仪器测算外，还用中国的算盘运算，比安多用西法求出的数值还快。他的才智使西洋人也为之折服。他勤于政务，每天上朝处理军政大事，回宫后又研习科学，经常挑灯夜读不倦。后来他又下令将为他进讲的数学著作由满文译成汉文装订成帙，由他亲自审订、作序，因成53卷的巨著《数理精蕴》。此书出版后，使中国数学研究又出现较为活跃的局面。玄烨还喜欢与天文历算专家作学术讨论，且知人善用。1705年他在德州与梅文鼎长谈历算问题，后又与泰州进士陈厚耀谈数学，召其入宫内任职，采纳其“请定步算诸书以惠天下”之奏议。因梅文鼎年事已高，遂召其孙梅成入宫，赐举人衔，充蒙养斋汇纂官，会同陆厚耀、何国宗及明安图等编纂天文历算诸书。先后编成《历象考成》42卷、《律吕正义》5卷、《数理精蕴》53卷，合称《律历渊源》共100卷，1723年出版。在这过程中陈厚耀、梅成尝从玄烨学借根法(开方法)、代数学、测影法等，诸皇子也成为他的数学学生。畅春园的蒙养斋成为他的科学沙龙，这里聚集中西人士与皇上研讨各种科学问题，研究编纂大型科学著作。

约1690年玄烨身体偶感不适，因此对医学发生兴趣。他要求白晋、张诚等用西洋医学讲述致病原因及药物用法，并与他们讨论脉学。这使教士们向欧洲通讯中介绍中国脉学。玄烨还研究了消化、营养及血液循环学说，并与中医理论作了比较。同年，他还下令在宫内建立化学实验室，以巴黎皇家实验室主任M.拉沙(Charras)的《皇家药典》(1674)为参考，用西法制药。玄烨亲自观看操作过程。他还将药物赐给皇子、内大臣甚至侍卫。1693年他患疟疾，服御医药无效，再服西药金鸡纳(cinchona)即奎宁而奏效。由此他带头提倡此药，使之在中国普及开来。种痘法是中国发明的，但当时有人还不习惯于种痘，玄烨于是强令全面施行，他事后回忆说：“朕坚意为之，遂全此千万人之生者。”这种断然措施是完全正确的。他在研究西医病理学时，自然会涉及生理解剖学，因而由白晋及另一法国人巴多明(D. Parrenin)进讲法国科学院院士G. 韦尔内(duVerney)的解

剖学著作及丹麦解剖学家 T·巴托林 (Bartholin) 的论著。玄烨还将其中插图与宫内所藏标有经络的铜人模型作了对比，发现中西关于静脉的描述略同，但铜人模型没有动脉及血管。此时他已掌握了 W·哈维 (Harvey) 的血液循环学说。他下令将这方面的材料整理成书，分藏北京文渊阁、畅春园及热河避暑山庄，允许其他人入库查阅。

玄烨自幼留心地学及制图学。他在这方面有丰富的知识和阅历，每到一处都作实地考察。当他行军至北部沙漠，见其中有螺蚌壳，因悟此地上古时为泽国，水退而雍沙耳。关于磁偏角，宋人沈括已有发现，但玄烨比沈括更进一步指出各地偏角都有不同，且偏度大小亦不固定。他还指出，用指南针虽不能定正南，但可通过测量日影而定，因一天之内日至正南，影必最短。当然用偏角校正磁针亦可定出正南。他在地学方面的最大功业，是厘定并实施用西法在全国范围内进行大规模测绘工作，这是世界测绘史上的重大事件。1690 年与沙皇俄国签订尼布楚条约后，他想了解俄国使团来华所经路线，但打开西方地图一看，他发现关于亚洲及中国部分简略不详、标绘粗漏。于是他决定用科学方法对中国版图进行一次实际测绘。这时他已掌握了实用几何学及大地测量学知识，在南北巡视时又实测过各地经纬度，积累了实际经验，有资格担任这次大规模测绘的决策者。1708—1716 年他派出中西人士组成的测绘队伍分路至各地，以 641 处作为测量网点在全国完成三角测量。1717 年各路测绘队齐集京师，再进行汇总。经玄烨审定后，绘制成《皇舆全览图》及各省分图。在这次科学测绘中统一了长度单位，但发现子午线 1° 的长度南北不同，证实了地球为扁球形。这样大规模测绘在欧洲从未做过，可谓空前壮举。其后很长一段时间，世界各国东方地图的绘制，大都以《皇舆全览图》为依据，只作微小修正，因而此图具有世界影响。

玄烨在用兵平定“三藩”之乱、统一祖国和防备北部边患的过程中，对火器技术相当注意。1674 年他下令南怀仁“尽心竭力，绎思制炮妙法”，此后两年间铸成大炮 120 门，玄烨率百官亲临京郊卢沟桥炮场观看燃放。1680 年再铸造大炮 320 门于同地试炮，谕八旗炮手 240 名随去，“学习正对星斗之法”。玄烨放下皇帝架子，再诣现场观看，旋于卢沟桥炮场对炮手及南怀仁等给予赏赐，授南怀仁工部右侍郎衔。南怀仁因进呈《神威图说》，“谨备理论二十六，图解四十四”，从此清代正规军以此重型火器更新装备。玄烨更出己意，下令铸造他所设计的供骑兵使用的小型铜质野战炮及轻型三脚炮架。这是他在亲征准噶尔的战役中总结实战经验后构思出来的实用火器。传谕各骑兵练习使用。康熙中期以后，战事较少，史称“盛世”。火器技术用作娱乐表演。玄烨这时在宫内外亲自点燃复杂的烟火，与民同欢，大概也是他设计出的。据张诚记载，1690 年 1 月 12 日夜，在畅春园看到由皇上点燃第一支火箭，飞出后引燃另一架烟火，这架烟火中又飞出第二支火箭，再触发第二架烟火，它射出第三支火箭。几架烟火

犹如机器，连环发射，顿时空中光焰耀目，犹如流星点点，使西洋人赞叹不已。

玄烨还是一位农学专家。他曾在丰泽园（今中南海）内辟几亩水田，亲自种稻。一次他在田内发现有一颗稻提前两个月早熟，且茎秆高大，遂留种。待次年种下，仍是早熟，从此生生不已。由他亲自培育出的优秀稻种，称为“御稻米”。他“四十年来内膳所进，皆此米也”。米色微红，气香，又早熟，后在南方推广，可一年两熟。玄烨的这一贡献被英国生物学家达尔文（Darwin）所称赞，达尔文写道：“甚至皇帝还自己亲手进行选择，因为据说“御（稻）米”是往昔康熙皇帝在一块田地里注意到的，于是被保存下来了，并且在御花园中进行栽培，此后由于这是能够在长城以北生长的唯一种类，所以变成为有价值的了”。玄烨还根据宋人楼《耕织图诗》，参照当时资料著成《御制耕织图》（1690），收载耕图及织图各23幅，他对每图各赋一诗，反映中国古代农业耕具及纺织技术情况，图绘精美，诗句通俗，并在国内外广为流传。玄烨还发起臣僚将明人王象晋著30卷的《群芳谱》加以扩充改编，1708年编成《广群芳谱》100卷，由他亲自写序，表示他提倡研究植物学。

玄烨一生既是杰出的政治家，又是出色的科学家。他是继明末徐光启之后，在清初认真钻研并引进西洋科学的有识之士，对传统科学亦极精通。作为一国之君，他对清初科学技术发展和人才培养起了重要作用。他所涉猎的学科有天文学、数学、物理学、化学、医学、地学、农学、测量学、铸炮术，还研究过乐理学、逻辑学及拉丁文。他还是诗人和书法家。他主持一系列大型科学著作的编纂，实施《皇舆全览图》的测绘，付出诸多心力。他研究科学始终贯穿着求实精神，注重观察、测量、实地调查与实际应用。他是一位百科全书式的学者，受到中外敬仰。作为日理万机的帝王，居然能在科学上获如此成就，确实难能可贵。

文 献

原始文献

[1]（清）玄烨：康熙几暇格物编，清末石印本。

研究文献

[2]潘吉星：康熙帝与西洋科学，自然科学史研究，3（1984），2，第177—188页。

[3]闻性真：康熙与自然科学，见《明清史国际学术讨论会论文集》，天津人民出版社，1982。

图理琛

唐锡仁

图理琛 字瑶圃，姓阿颜觉罗。满洲正黄旗人。清康熙六年（1667年）生；乾隆五年（1740年）卒。地理学。

图理琛的一生主要在清朝政府中担任各种官职。少时，他在体弱多病的情况下，习读了满、汉两种语言文字。18岁时，即康熙二十四年（1685），通过例监廷试，被选取为翻译纲目，在朝廷任满、汉文字的翻译工作，开始步入仕途。次年，由监生考授内阁中书。康熙三十六年（1697），转中书科掌印中书。不久升内阁侍读。康熙四十二年（1703），充礼部牛羊群总管。康熙四十四年（1705），以缺牲畜被控革职，居家七年多。康熙五十一年（1712）四月，受康熙皇帝的委派，去伏尔加河下游地区的土尔扈特进行慰问。五月自京师（今北京）启程，康熙五十四年（1715）三月还京，被授兵部员外郎。

在图理琛一生的活动中，以1712—1715年间出行土尔扈特最有意义。他实地考察了今蒙古高原、西伯利亚、乌拉尔山地以至伏尔加河下游一带，并对出行情况作了详细记载，成为我国古代著名的旅行家之一。

康熙五十一年（1712）五月二十日，图理琛奉命自京师启程出行土尔扈特，和他同去的还有舒哥米斯、噶扎尔、米丘等人。行6日出张家口，穿越蒙古高原。七月下旬到达俄国边境楚库柏兴（今色楞格斯克），在此交涉通行事，而逗留了五个月。康熙五十二年正月十六日自楚库柏兴出发，十八日至乌的柏兴（今乌兰乌德），二十一日至柏海儿湖（今贝加尔湖）东南岸之博索尔斯科（今博亚尔斯克），二十二日通过贝加尔湖上的冰行大道，到达西岸的果落乌斯那（今大哥洛乌斯特洛耶）。二十五日至厄尔口城（今伊尔库次克），在此因候昂噶拉河（今安加拉河）冰解和修整船只，至五月四日始登舟启航，顺安加拉河水行19日，二十三日至伊聂谢柏兴（今叶尼塞斯克），闰五月二日至麻科斯科（今马克夫斯科耶）。自此由揭的河（今克特河），经那里穆柏兴（今纳雷姆），转入鄂布河（今鄂毕河），于闰五月二十四日至苏尔呼忒柏兴（今苏尔古特），二十九日至萨马尔斯科（今汉特曼西斯克）。六月初由鄂毕河转舟额尔齐斯河，二十二日至狄穆演斯科（今迭米杨斯科耶），在额尔齐斯河又逆行六百余里，于七月四日至托波儿（今托博尔斯克）。十二日由此继续乘舟，转入托波尔河（今托博尔河），二十三日至图敏（今秋明）。在图敏溯土拉河（今图腊河）到雅班沁（今图林斯克）后，舍舟陆行，于八月中旬越过南乌拉尔山，八月二十五日至索里喀穆斯科（今索利卡姆斯克）。在此候冻，至十月二日才启程，经黑林诺付（今基洛夫），二十一日至喀山。三十日从

喀山出发，沿佛尔格河（今伏尔加河），途经赛斯兰（今司兹兰），于十一月十八日至萨拉托夫（今萨拉托夫）。这时，俄罗斯国差人通知土尔扈特阿玉奇汗，图理琛就在此等候阿玉奇汗的迎接。康熙五十二年四月上旬，阿玉奇汗差部下来迎，图理琛等五月二十日由萨拉托夫启程，于六月一日到达土尔扈特阿玉奇汗游牧地方，向阿玉奇汗递交了谕旨后，于六月十四日辞行返回。康熙五十四年三月二十七日回到京师（见旅行路线图）。

图理琛回到京师后，将奉差往返诸事上奏皇帝，得到了康熙的褒奖。康熙令他将所写材料付梓成书，书名《异域录》，用满、汉两种文字刊行。汉文刊本有雍正元年（1723）十月图理琛的自述，满文刊本有雍正元年十一月图理琛的序。这两种刊本都是现今罕见的刊本。《异域录》文字简洁，不到3万字，分上、中、下三卷，扼要地记述了图理琛等人这次出行所经各地的山川地势、道路远近以及风俗物产等情况。全书除对蒙古有少量的记载外，绝大部分的篇幅都是关于沙俄情况的观察记述，是我国第一本介绍有关俄国区域地理情况的书籍。它的内容是来自旅途的实际观察，着重自然景观的描述，很少奇闻异事的叙述。如他在经过乌拉尔山时记载：“在费耶尔和土尔斯科城之西北，其间二百余里，山不甚大，沿途皆林藪，有马尾松、果松、杉、松、杨、桦、樱、刺玫，山巅岭上，随处流泉，地甚泥泞。上岭五里许，下岭十里许。自岭东流出者，谓之土拉河；岭西流出者，谓之托波儿河，俱向东南流，过图敏地方，土拉河归入托波儿河，复向东北流，至托波儿相对地方，归入厄尔齐斯河。又自山阴流出者，谓之喀穆河，其大似色楞格河，水色赤，流急，自东北向西南而流，至喀山相对地方，归入佛尔格河。”这段文字，不仅记载了翻越乌拉尔山脉时所见地形、植被情况，并且还谈到了山脉东西两侧的河流及其水文情况。

在《异域录》的卷首，图理琛还附有他绘的俄罗斯地图。这幅地图虽然简单，却把俄罗斯的方舆形势明晰地表示了出来，成为我国旅行家通过实地游历所绘成的第一幅关于俄国的地图。

《异域录》自雍正元年（1723）以满、汉两种文字刊印后，在学者们的重视下，不断有各种版本刊行于世，如四库全书本、昭代丛书本、借月山房汇钞本、泽古斋重钞本、指海本、小方壶舆地丛钞本、朔方备乘本等。在国外也引起了欧洲学者的注目，先后被译成多种文字，在欧洲出版传播。根据高迪爱（H.Cordier）的《西人论中国书目》所载：《异域录》在1726年译成法文，1744年译成瑞典文，1788年译成俄文，1821年译成英文，且于这年再次译成法文，还作了注释。

图理琛的俄罗斯之行，跋涉路程三万多里，夏苦泥淖蚊蝇，冬苦严寒冰雪，他以勇敢顽强的精神，战胜了困难。他的事迹在我国旅行探险史上，写下了光辉的一页。他是我国历史上第一个通过西伯利亚与乌拉尔山，最后到达伏尔加河下游、黑海北部地区并留下游记著作的旅行家。图理琛的旅行和著作，在历史上起了丰富我国人民关于俄罗斯地理知识的作用。今

天，《异域录》一书还可以作为我们研究俄罗斯历史地理、18世纪早期中俄关系和土尔扈特的可贵参考文献。

文 献

原始文献

[1] (清)图理琛：《异域录》，满、汉文本，1723。

[2] 钦定八旗通志·卷一五二·人物志三二、大臣传一八，清内府刻本。

研究文献

[3] 赵尔巽：《清史稿·列传七十》，中华书局，1977。

[4] 唐锡仁：《图理琛与《异域录》》，见《科学史集刊》第10集，地质出版社，1982。

叶 天 士

余 瀛 鳌 陶 晓 华

叶天士 名桂，字天士，号香岩，晚号上津老人，以字行。江苏吴县（今苏州）人。清康熙六年（1667年）生；乾隆十一年（1746年）卒。中医学。

叶天士出身于世医家庭。祖父叶紫帆（一作子蕃），精于医，尤擅长儿科，治病不分贫富，务在全活。父亲叶阳生，名朝采，亦以医闻名，所治病证较广泛；兼工书画，喜好吟诗，又善于鼓琴，轻财好施。惜享年不永，年未半百而病逝。叶天士自幼聪颖勤奋，白天向老师习读经典、诗词赋及经史子集，课后又随父学医。14岁时父亲去世，他继续向其父门人朱某学医并应诊。未及数年，叶氏之名超过其师，年未弱冠已远近闻名，求医者络绎不绝。叶氏博取诸家之长，信守古训“三人行必有我师”，故凡诊疗上有特色的人，不论尊卑，均向之请教或拜师。在他整个学医、行医过程中，前后拜师达17人之多。甚至对原来相恶甚深的同时代名医薛雪，在确认对方诊疗有过人之处后，亦能捐弃前嫌，登门求教。这种刻苦钻研、取长补短的学习态度，使他成为清代最著名的临床医学家。

金元以来，对热性病特别是温热病证的临床研究不断取得进展，产生了各种不同的学说。“医之门户分于金元”，金代张元素提出“古方今病不相能”的观点，主张化裁古方，广寻药源；刘完素认为“六气皆从火化”，对于热病擅长用寒凉方药，世称“寒凉派”；朱震亨分析人体往往是“阳常有余，阴常不足”，故在治法上突出养阴生津，也称“养阴派”。这些医学观点对叶天士的影响很大，加上当时温热病的流行极广，促使他对温热病进行深入研究。他在《素问·热论》及张仲景、刘完素、吴又可等前贤医著的基础上，结合个人长期的经验心得，为后世留下《温热论》、《临证指南医案》（前者由叶氏口授，门人顾景文笔录而成；后者由门人华岫云等哀集编注）等名著，这是我们今天寻绎其学术思想的重要资料。现就叶氏这两部代表作分述如下。

1. 《温热论》

《温热论》作为温病之学术论著，全书词简意深，论析精辟，说理透彻，是中医温病学中一篇具有高度概括、提纲挈领的重要代表作。它对温热病的发生与发展，诊断与治疗，以及预后的顺逆，从原则到具体，提出了一套完整的理法方药，在温病学说中起到了承先启后、继往开来的作用。后世不少医家，深受其影响，至今在中医急症治疗上具有重要指导意义。

其论述的主要内容有下述两方面。

(1) 创立卫气营血辩证大法

叶氏将温热病的传变规律归纳为卫、气、营、血四个病期，这是对温病辨证、区分病程阶段的重大贡献。他提出诊治温病“卫之后方言气，营之后方言血”，并确立治疗大法，所谓“在卫汗之可也，到气才可清气，入营犹可透热转气……，入血就恐耗血动血，直须凉血散血”。其卫气营血的具体论治内容可概括如下：

叶氏指出：“温邪上受，首先犯肺。”温邪袭卫，首先见到肺经病证，临床表现发热、微恶寒、头痛、咳嗽、口渴、有汗或无汗、苔薄、脉浮等，治疗当用辛凉轻剂。在此基础上，根据不同的病理，适当调整治法。卫分之邪的传变，大致有两条途径：一则由卫分顺传入气分，一则“逆传心包”，出现高热、昏迷、谵语等证。

温邪，在卫分得不到外解时，则渐次传入气分。其主要症状为壮热、汗出、烦躁、渴饮、脉大，或腹满便结、苔黄、脉沉实；或见身热起伏、缠绵日久、胸痞脘闷、苔腻、脉濡等。叶氏的所谓气分病证，热势最盛，治疗时当须突出清法，兼以护液生津（或加润肠通下之品）、轻清宣泄。而叶氏于湿温滞留三焦；温邪挟湿内停，气机郁滞；湿温所致之阳明腑实证，以及伤寒与湿温如何正确运用下法等内容，均有精辟的分析。

叶氏认为，温邪入营，营分受热，往往隐现斑疹；热扰神明则心神不安，烦躁不宁。若挟痰热，每易昏厥、肢体痉挛；阴液耗灼，则舌色红绛。在治疗方面，如初传营分，而气分之邪未尽，舌质红绛，每兼黄白苔，可用清气透营法；舌纯绛鲜色，为包络受病，宜用醒窍法；如神志昏愤，则须加牛黄丸、至宝丹之类以开其闭。

病邪从营分深陷血分，病情趋于危重，因邪热炎灼，往往逼血妄行而见耗血动血诸证；阴液消涸，引动肝风，以致痉厥谵妄；若热邪与瘀伤宿血相搏，每变为如狂、发狂之证。叶氏指出邪陷血分，当以凉血散血为治疗大法，再根据风动、挟瘀等情况，斟酌相应治疗措施。

(2) 察舌、验齿、辨斑疹白

对温热病的病邪部位、津液存亡、病情轻重以及预后转归等情况，叶氏常通过察舌、验齿等进行辨析。他在这方面的丰富经验，体现了他对温病诊断学方面的独特建树，为后世所重视并沿用。

以察舌苔为例，若舌苔薄白，外感风寒；舌苔薄白而干，邪虽在卫，而肺津已伤；苔白厚而干燥，属胃燥气伤；白苔粘腻，吐出浊厚涎沫，口味甜，为脾瘴病，乃湿热气聚所致；白苔绛底，为湿遏热伏；舌白如粉而滑，舌质紫绛，属湿邪入膜原，主病情凶险。

黄苔不甚厚而滑者，热未伤津，仍可清热透表；苔虽薄黄而干，属邪去而伤津；苔黄而浊，脘腹疼痛者，可用苦泄之法；苔黄而滑，为无形湿热中有虚象；腹胀满疼痛，苔黄如沉香色、灰黄色、老黄色，或中有断纹，

均当用下法治疗。

温邪入营，舌色必绛。初传营分，绛舌中尚兼黄白苔，是气分之邪未尽；舌独中心绛干者，为胃热心营受灼；舌尖绛独干，系心火上炎；纯绛鲜色者，乃包络受病；绛舌中心干者，为心胃火燔，劫灼津液；若烦渴烦热，舌心干，四边色红，中心或黄或白，乃上焦气热烁津。他如湿邪熏蒸、痰邪蒙蔽心包，痰阻舌根、内风掀扰，火邪劫营，热毒乘心，肾阴干涸等病理，其舌诊均有不同的见证，为确立治法提供重要的依据。

至于验齿，叶氏认为在诊察温热病中具有重要意义。他说：“看舌之后，亦须验齿。齿为肾之余，龈为胃之络，热邪不燥胃津，必耗肾液。”对温邪的劫灼阴液，有一定临床诊断价值。因胃、肾二经之血，均上走于齿及龈，故病深动血，结瓣于上，阳血色紫，紫如干漆；阴血色黄，黄如酱瓣。他如胃热甚、心火上炎、风痰阻络、肾热津劫等，牙关或牙齿均有不同的见证。

在温病发展过程中，斑疹常现于胸背和两胁间，点大而在皮肤之上者为斑，或云头隐隐、或琐碎小粒者为疹。前者多属血分，后者多属气分。均为邪气外露之象，宜见而不宜多。色泽方面，大抵红者属胃热，紫者属热极，黑者为胃烂。若色紫而小点，属心包热；点大而紫，为胃中热；黑而光亮，乃热胜毒盛，依法治之尚可救；黑而晦暗，预后不良。在透发斑疹过程中，如神情清爽，为外解里和之征象；如出现神昏，每属正不胜邪，或“内隐为患”，或“胃津内涸”所致。

对于白的望诊，叶氏亦有独到的临床心得。他认为“白小粒，如水晶色者”，为湿热伤肺，邪虽出而气液枯，须用甘药补之。如“白如枯骨者多凶，为气液竭也”。这些宝贵经验，倍受后世医家所推崇。

另外，在《温热论》中，叶氏对妇人温病，分胎前、产后、经水适来、适断等疾患，提出了具体证治。清代名医章虚谷高度评价《温热论》，说此书“不独为后学指南，而实补仲景书之残缺，厥功大矣。”（《医门棒喝·叶天士温热论》）

2. 《临证指南医案》

叶天士是清代具有代表性的临床医学家，除上述温病学术临床的贡献外，他在诊治疾病方面的医疗经验，较集中地以医案形式反映于《临证指南医案》（10卷本）一书。此书以介绍内科杂病和温热病医案为主，另有叶氏诊治妇、儿、五官科等病证的案例。在古代个人医案著作中最负盛名，刊本达数十种之多。叶氏的方治特色，在此书中有鲜明的反映，他既善于灵活运用张仲景之经方，尤擅用时方，在朱丹溪杂病证治基础上，又有了较大的发展，成为后世研究时方临床应用的名著，较完善地体现了叶氏在临床医学方面的重要建树。现据《临证指南医案》，将叶氏学术择要条举

如下，以见一斑。

(1) 阐发脾升胃降，创立胃阴学说

金代李东垣《脾胃论》对叶氏学术思想有很大的影响，他将脾胃视为人体之“砥柱”。在《临证指南医案》中他援引东垣甘温的方剂治疗气虚阳陷的病案较多。但是东垣论脾胃，重在阳气的升发，而未详及脾胃之阴；元代朱丹溪提示“脾土之阴”，但实际上是将脾胃合一而论；明代多种医著对“脾阴”有所载述，而较少论及“胃阴”。叶氏倡言胃阴，使脾胃学说有了新的发展。

叶氏认为脾胃虽同属中土，但两者不能混为一谈，治脾可宗东垣甘温升发，治胃则宜甘凉通降。脾胃分治，确是叶氏的创见。他治胃所用的通降法，系指用“甘平或甘凉濡润以养胃阴”，“津液来复，使之通降”。显然，甘凉育养胃阴的方法，适用于“脾阳不亏，胃有燥火”的病证。

(2) 提出调补奇经八脉学说

叶氏十分重视奇经辨证，在个人实践的基础上，发展了奇经八脉的辨证论治法则。在生理上，他认为奇经有收摄精气，调节正经气血以及继续、护卫、包举形体的作用；在病理上，凡肝、肾、脾、胃之病，久虚不复，必延及奇经；在辨证上，奇经之病须分虚实；治疗上，常须“通”、“补”兼施。

奇经的虚证，如久年不孕、月经不调，是肝肾、冲任受损。奇经病常伴有阳虚症状，如下部清冷为奇经阳虚；如伴有显著烦躁，则为奇经阴虚。奇经实证，大都由奇经气血阻痹造成。如男子病疝、女子月经不调、痛经、产后腹痛、恶露淋漓等。奇经病证的治疗，叶氏认为，凡奇经实证，用苦辛芳香以缓通脉络，疏达宣痹；虚证须用补法，主张用血肉有情之品进行填补，以壮奇经；对于虚中挟实的病证，往往用通补兼施的方法。

(3) 关于“久病入络说”

叶氏认为，凡寒、暑、劳形、阳气受损、嗔怒动肝、七情郁结等，均能造成气血阻滞而伤人经络。“视为气结在经”，症状表现为胀痛无形；“久则血伤入络”，由气钝而致血滞、络脉痹塞、败血瘀留而成为症积、疔母、内疝，痛势沉着，局部或现硬块等证。有关络病的治疗，叶氏主张以辛润通络为基础，药用新绛、旋复、青葱、当归、桃仁、柏子仁等；如见阴寒之证，则佐以肉桂、桂枝、茴香等辛温通络之品；如络病日深，则非峻攻可效，须用虫类辛咸之品，以搜剔络邪，并常服丸剂缓缓见功。

(4) 理虚大法

叶氏在虚损的辨证方面，综合《难经》五脏之损及《金匱》论虚劳等内容，以上损、中损、下损为经，伤阴、伤阳为纬，提纲挈领地分别论治。在治虚过程中，叶氏十分重视正气。在上、中、下损方面，于中、下之损尤为重视，主张培中（脾胃）、填下（肝肾），并据患者“阴阳偏胜”的情况，予以调治。

叶氏治虚劳，重视用甘药培中。对虚损久病患者，无论上损及下，或下损及上，均以护养脾胃为关键，因人身之精气源于水谷，故叶氏治中损，着意于恢复胃气。他推崇《内经》甘药理虚的法则，根据病证伤阳、伤阴的不同而分别使用甘温、甘寒之剂。此外，叶氏还重视食养，提出“食物自适者即胃喜为补”的观点，借以辅助药力，恢复胃气。叶氏在治疗虚损时也常顾及肾脏，通过培育下焦，可以“栽培生气”，他主张取质重味厚、填补滋养的血肉有情之品以培补体内精血。治疗下损，既避免用温燥的肉桂、附子，又不宜用苦寒的知母、黄柏，这也是他理虚大法中的用药特色之一。

（5）阳化内风

阳化内风是指“身中阳气之动变”而导致“内风动越”的一种病理现象，亦即“肝阳化风”。临床表现为眩晕、头胀、耳鸣、心悸、失眠、肢麻、斜、咽喉不利、肢体痿、猝厥、癩等症。叶氏在《指南》中风门中即有专论，他在前人论述的基础上，将中风的主要病机归纳为由“阳化内风”所致，充实和提高了祖国医学的内风病机学说。

（6）最先描述了腥红热的舌象

在《指南·疫病门》朱某的脉案上，写着“今喉痛，丹疹，舌如 ”。这一“ ”字，形象地表述了舌面光剥、舌色殷红的特征。

此外，叶氏对于血证、痿证、产后病、儿科病、老年病均有丰富的临床经验。

叶天士一生忙于诊务，无暇著书立说，只是把自己的医疗经验随时口授给他的学生，故其著作均由学生整理而成。除上述《温热论》、《临证指南医案》外，还有《未刻本叶氏医案》（门人周仲升抄录）、《叶案存真》（叶桂玄孙叶万青藏）、《徐洄溪先生手批叶天士先生方案真本》、《种福堂公选良方》（华岫云拾叶案之遗而成）、《眉寿堂方案存真》（吴人郭维 纂辑）、《叶香岩方案》（即《南阳医案》，何廉臣藏本）等多种，这些医案已成为研究叶氏学术思想的珍贵资料。以叶氏为题名的著作还有《幼科心法》、《本事方释义》、《景岳全书发挥》（一作姚球撰）、《幼科要略》、《医效秘传》（或认为系伪托之作）、《本草经解要》（一作《本草经解》，系姚球撰，托名叶桂）等。叶天士学术思想对后世影响极为深远，如清代著名医家吴塘、王孟英、章虚谷等，都是在叶氏理论影响下对温病学理论做出了新的贡献。如吴塘在看到叶天士《临证指南医案》中治疗温热病的种种方法后，颇为折服，认为此书持论平和，立法精细。于是，他采取历代各家之说，宗叶天士之法，取其精微，结合自己的体会，写成《温病条辨》一书。该书创立三焦辨证学说，与叶天士卫气营血辨证理论相得益彰。书中很多方剂实际上是取自叶氏《临证指南医案》一书，将叶氏医案中的温病治疗方，另加方名，成为温病临床治疗中的名方而广泛流传，效验卓著。

叶天士的一生，在祖国医学的灿烂长河中留下了光辉的足迹。总结其治学特点，就是广访名师，博取众长，虚怀若谷，不耻下问，加上刻苦钻研，终成一代名家。他在医学上的突出贡献是：创立了温病的辨治体系；较完整地介绍他个人的学术临床经验，为后世时方应用提供了丰富的经验、方药和医案。他曾告诫子女说：“医可为而不可为，必天资敏悟，读万卷书，而后可借术以济世。不然，鲜有不杀人者。是以药饵为刀刃也，吾死，子孙慎勿轻言医。”这个遗嘱，强调了医者责任感和高超医术的重要性，反映了他严谨的治学态度和崇高的人道主义精神，对后世很有教育意义。

文 献

原始文献

[1] (清)王孟英：温病经纬·叶香岩外感温热篇，人民卫生出版社，1956。

[2] (清)叶天士著，徐灵胎评：临证指南医案，上海人民出版社，1976。

研究文献

[3]赵尔巽等：清史稿·第46册，中华书局，1977。

[4]裘沛然等：中医历代各家学说，上海科学技术出版社，1984。

[5]李士禾等：历代名医传略，黑龙江科学技术出版社，1985。

[6]陈梦赉：中国历代名医传，科学普及出版社，1987。

[7]曾时新等：名医治学录，广东科学技术出版社，1981。

[8]李经纬等：中医人物词典，上海辞书出版社，1988。

[9]林功铮：一代名医叶天士，中华医史杂志，14(1984)，2，第82—84页。

年希尧

刘钝

年希尧字允恭。广宁(今辽宁北镇)人。清康熙初年生;乾隆三年(1738年)卒。数学。

年希尧先祖有功于清廷,隶属汉军镶黄旗。年希尧父遐龄,自笔帖式进而授兵、刑、工等部职,最终做到湖广巡抚。年希尧兄夔尧为进士出身,以战功卓著升为川陕总督兼抚远大将军。

年希尧本人也是自笔帖式仕进,累擢至工部侍郎、江宁布政使、广东巡抚。雍正三年(1725),年夔尧以“欺罔”、“残忍”、“僭越”等罪名被夺官下狱,不久自裁身亡,年氏族人多遭株连。年遐龄、年希尧父子虽免于刑罚,却也一度失官。复官之后,年希尧先后担任内务府总管、左都御史等职。雍正十三年(1735),再次被人弹劾除职,从此结束了宦海生涯,三年后故去。

在工部和内务府供职期间,年希尧结识了担任清廷宫廷画师的意大利人郎士宁(J. Castiglione, 1688—1766),对其所介绍的西方透视学原理和画法十分感兴趣。雍正七年(1729),年氏出版了中国历史上第一部介绍透视学的专著《视学》。他在初版序言中写道:“曩岁即留心视学……迨后获与泰西郎学士数相晤对,即能以西诀作中土绘事。”数年后年希尧对此初版又作了增订,于雍正十三年(1735)出版了《视学》的修订本。在再版序言中他写道:“视学之造诣无尽也。予究心于此者三十年矣……先是粗理其端绪,刊图问世终不免于肤浅”,于是“苦思力索,补绘五十余图,并为图说以益之。”由此可见,《视学》一书凝聚了年希尧半生的心血,郎士宁对此书的产生也有很大的关系。

在欧洲,自15世纪以来,早期文艺复兴时代的艺术家们就开始认真地考虑绘画与数学的关系,其中心问题是如何“几何上精确地”把三维的现实世界表现在二维的画面之上。经过L.B.阿尔伯蒂(Alberti)、P.della 弗兰切斯卡(Francesca)、A.迪勒(Dürer)等人的持续努力,透视学终于从一门经验的艺术演变成一门精密的科学。文艺复兴盛期的欧洲画家们已普遍掌握了运用透视原理绘制景物和涂盖阴影的技法,但是直到18世纪,系统的透视学专著尚未问世。在中国,古代的工匠和画师们也掌握了一些透视学的知识,但是也从未有人予以研究和整理过。年希尧学贯中西,又得以供职内府并与郎士宁等西洋画家切磋交流,他的《视学》成了一部中西合璧式的作品。

《视学》全书不分卷,共计149页,为木刻雕板,存留至今的修订本的装帧、制版、印刷俱极为精致。书中绘图精确逼真,入画题材既包括各

种西方古典的柱式——爱奥尼亚式、科林斯式、混合式以及叠柱，又有中国式的殿宇牌楼及各种器物；前者不大可能出自年希尧亲笔。书中所使用的术语，有些已被沿用至今，例如“视平线”（horizontal line）、“地平线”（groundline）等；有些则与今日不同，如书中称“灭点”（vanishing point）为“乱点”、称“视点”（point of sight）为“目”等。

关于透视原理及其源流，年希尧在书中写道：“研究其源流，凡仰阳合复，歪斜倒置，下观高视等线法，莫不由一点而生。迨细究一点之理，又非泰西所有而中土所无者。凡目之视物，近者大，远者小，理有固然。即如五岳最大，自远视之，愈远愈小，然必小至一星之点而已。”又写道：“万物能小如一点，一点亦能生万物，因其从一点而生，故名曰头点（center of vision）”；“从点而出者成线，从线而出者成物”；“远五尺者若干大，远一丈者若干大，则用点割之，谓曰离点（point of distance）。”依透视法作画，“使观之者，如历阶级，如入门户，如升堂奥，而不知其为画”。

《视学》以图例附说明的形式来阐述透视原理，图例由浅而入深，文字说明简洁通俗。对于一般立体图形，年希尧均以二视图来表示其尺寸形状，再依透视原理作出其底面的次透视图，然后决定各特征点上的高，最后画出整体的透视图来。对此程序，年氏写道：“先作底，次作正面，后作侧面，四围尺寸俱备则全体不烦废心而定也。”书中所介绍的透视方法丰富多样，从技法上来说，主要介绍了量点法和截距法；从透视角度来说，书中以大量篇幅介绍了平行透视，但也对成角透视作了分析；从视平线的位置来说，书中还着力介绍了仰望透视法。此外，对于轴测图上中心光源阴影的处理，也有专例说明。这些都是透视学中的基本课题。

除了《视学》之外，还有多种数学著作与年希尧有关。康熙五十六年（1717），年希尧在金陵（今南京）任江宁布政使时，曾与名数学家梅文鼎晤谈数学。当年梅氏已84岁高龄，年希尧将其延致署中，主要向他请教比例规的算法及原理。年希尧还为梅氏早年所撰《度算释例》作序，并出资刊刻了梅氏的《度算释例》和《方程论》二书。第二年，年希尧出版了《测算刀圭》。该书共3卷，卷一为三角法摘要，卷二为八线真数表，卷三为八线假数表。其中卷一有“此一形《历书》遗之，予所补也，详《堑堵测量》”、卷首“自序”录入梅氏《绩学堂文钞》内，因而《测算刀圭》可能出自梅文鼎之笔。年氏另有《面体比例便览》1卷和《对数广运》1卷，分别介绍各种规则立体之间的比例关系和对数。《畴人传》还提到“对数表”和“万数平立方表”两种数表为年希尧所编制。《八旗经籍文钞》的作者则以为《算法纂要总纲》为年氏所撰。

文 献

原始文献

- [1] (清)年希尧：视学，1735。
- [2] (清)年希尧：测算刀圭，抄本，中国科学院自然科学史研究所藏。
- [3] (清)年希尧：面体比例便览，《古今算学丛书》本，1898。

研究文献

- [4] 赵尔巽：清史稿·卷二九五，中华书局，1977。
- [5] (清)阮元等：畴人传·卷四十，商务印书馆重印本，1955。
- [6] 沈康身：界画、视学和透视学，见《科技史文集》第8辑，上海科学技术出版社，1982。
- [7] 沈康身：从视学看十八世纪东西方透视学知识的交融和影响，自然科学史研究，4(1985)，3，第258—266页。

梅 成

刘 钝

梅 成 字玉汝，号循斋，又号柳下居士。安徽宣城（今宣州）人。清康熙二十年四月二日（1681年5月19日）生；乾隆二十八年十月十六日（1763年11月20日）卒。数学、天文学。

梅 成的祖父是清初著名的天文学家 and 数学家梅文鼎。他的父亲梅以燕也精通历算，可惜英年早逝。梅 成青年时代主要跟随祖父学习，据他自己说：“余小子自幼侍先徵君，南北东西，未离函丈，稍能窃取绪余。”康熙四十一年（1702）梅文鼎撰《勿庵历算书目》，卷首已题“孙 成玉汝校正”，其时梅 成才21岁。康熙四十三年（1704），梅文鼎著《平立定三差详说》，“爰命孙 成衍为垛积之图”，这时他也不过23岁。在梅文鼎的著作中，还可以发现梅 成的辅助性工作：《揆日纪要》中“诸方各节气加时太阳距地平高度表”，乃“依弧三角推算，……余孙 成所步也”；《日差原理》一书的提要称：“余因其（指 成）说而复思焉，然后知交食章表之非缺，而不需二表也，……至理人人可知，而执成见者昧之，童乌九岁能与太玄，于兹信益。”可见梅文鼎对梅 成的才能赞赏倍至。

康熙四十四年（1705），康熙皇帝召见梅文鼎，对其历算成就予以褒奖。康熙随后对人说：“历象算法朕最关心，此学今鲜知者，如文鼎真仅见也。其人亦雅，惜乎老矣。”康熙五十一年（1712），康熙诏修《律历渊源》，命梅 成到北京皇廷内蒙养斋参与编纂工作。次年梅 成被赐以举人头衔，并充任蒙养斋汇编官。康熙五十四年（1715），他又被赐以进士头衔及北京宅第，直到后来充任《律历渊源》总裁和翰林院编修。在此期间，他会同陈厚耀、何国宗、明安图等人编纂《律历渊源》这一大型律历算法书籍，并参与国史馆纂修《明史·历志》和清代《时宪志》的工作。康熙六十年（1721），《律历渊源》100卷全部告成，内中《历象考成》42卷，《律吕正义》5卷，《数理精蕴》53卷。梅 成于是请假归省，适值祖父病重，他在家侍候逾月，直到梅文鼎去世。

乾隆初年，梅 成任顺天府丞。乾隆四年（1739）供职于光禄寺，当年撰成“兼济堂历算书刊谬”。乾隆七年（1742），他担任主编之一的《历象考成后编》告成，当时他任鸿胪寺卿。乾隆十年（1745）任官通政司右通政，后迁至都察院左都御史，直到乾隆十八年（1753）因年事高而结束宦海生涯。

梅 成晚年主要在宣城故里编辑整理祖父的遗稿和其他天文、数学著作。乾隆二十二年（1757）将程大位的《算法统宗》重加校勘，删其繁芜，

补其缺遗，正其讹谬，增其注解，辑成《增删算法统宗》11卷。乾隆二十六年（1761），由他编辑的《梅氏丛书辑要》共62卷完成。该书前60卷为梅文鼎的著作，附录2卷《赤水遗珍》和《操缦卮言》则为他本人所自撰，其中《操缦卮言》一书之后有“甲子春分识”字样，由此知这一书稿早成于乾隆九年（1744）。他又为梅文鼎整理遗诗佚文，于乾隆二十二年（1757）编成《绩学堂诗文钞》刊行。

梅成不满意魏荔彤延请杨作枚编辑的《梅勿庵先生历算全书》，作“兼济堂历算书刊谬”，一一指出其命名之谬、凡例之谬、目录序次之谬、算法诸书之谬。其“目录序次之谬”称：“目录分为法原、法数、历学、算学四类，亦不的确，如以三角、勾股等书为法原列于前，以笔算、筹算等书为算学列于后，独不想三角、勾股能离算法以立议乎？苟不明乘除开方而能读勾股之书乎？”因而他率同族人编辑《梅氏丛书辑要》，“以历居算后”；“算学必自乘除开方始”，故依次排列《笔算》、《筹算》、《度算》、《少广拾遗》；“既知乘除开方，则《方程（论）》、《勾股（举隅）》可得而言矣”；“又次之《几何通解》者，勾股之神妙也；《三角举要》者，勾股之变通也”；以上皆“测面之术也，而《方圆幂积》及《几何补编》则皆测体之学”；再以下为《弧三角举要》、《环中黍尺》、《堑堵测量》，“皆为测天之用算也而通于历矣”，这样就由算术、代数、平面几何、平面三角、立体几何过渡到与历学关系最为密切的球面三角。“至于历书，《历学骈枝》为授时历法，先人从学之权舆也，故居首”；以下依次为“论说”之书《历学疑问》和《历学疑问补》，“致用”之书《交食》、《七政》、《五星管见》、《揆日纪要》、《恒星纪要》等；最后的《杂著》乃“古今中西历算之说互见错陈，不可类附，故另为卷而终焉”。从这一目次安排中，可以看出他对当时人们所了解的天文、数学知识具有一个全面的、符合逻辑与历史发展的认识。

《数理精蕴》上编5卷“立纲明体”，下编40卷“分条致用”，分为首、线、面、体、末五部论述各种数学问题，另有表4种8卷。该书主要内容是介绍明末以来传入的西方数学，其中也有不少中国古代问题，但也多以西法立算。由于这一巨著以康熙名义御制，并由中外学者集体编定，所以很难确定梅成的劳动在其中占了多大的比例。他在《增删算法统宗》卷一中开列了一个“国朝算学书目”，其《数理精蕴》条即自题“康熙己亥（1719）翰林梅成等编”；《数理精蕴》为康熙敕编，梅成本人若不是担负最主要的责任和参与实际撰写工作，是不可能这样书写的。他在《赤水遗珍》中又提到：“有勾股积及股弦和较求勾股，向无其法，昔在蒙养斋汇编《数理精蕴》，苦思力索，知其须用带纵立方，因立法四条，载入体部中”，这里指的是《数理精蕴》下编体部卷24所附勾股法四条。设直角三角形的勾、股、弦分别为 a 、 b 、 c ，他的四条公式相当于：（1）已知 $ab/2$ 和 $(c-a)$ ，则 $a^3+(c-a)a^2/2=a^2b^2/2(c-a)$ ；（2）已知 $ab/2$

和 $(c+a)$, 则 $-a^3+(c+a)a^2/2=a^2b^2/2(c+a)$; (3) 已知 $ab/2$ 和 $(c-b)$, 则 $b^3+(c-b)b^2/2=a^2b^2/2(c-b)$; (4) 已知 $ab/2$ 和 $(c+b)$, 则 $-b^3+(c+b)b^2/2=a^2b^2/2(c+b)$ 。以上诸式中, (1) 与 (3) , (2) 与 (4) 本质上是相同的。(1) 式早已为唐代王孝通所知, 但当时梅成并未读到王孝通的《缉古算经》; (4) 式为梅成的弟子丁维烈所发明, 梅成并将其记入《增删算法统宗》和《赤水遗珍》之中。梅成的贡献是在《数理精蕴》中对上述四式都用“图验法”进行了证明。

《历象考成》是在梅成等人主持下, 由钦天监监内外人员合作编纂成的。它的基础是汤若望 (J. Adam, 1591—1666, 1622 年来华) 等人删改的《西洋新法历书》, 全书仍采用明末来华耶稣会士所介绍的第谷 (Tycho Brahe) 体系。与《西洋新法历书》相比, 《历象考成》更正了前者中图、表不合的错误, 又据实测修改了一些数据, 如将黄赤交角由前者的 $23^{\circ} 31' 32''$ 改为更精确的 $23^{\circ} 29' 30''$ 。除此之外, 《历象考成》在计算太阳时差时将太阳不在赤道上运动及其视运动不均匀性的这两方面影响加以区别, 在计算日食三差时以白道为根本的做法, 也都较《西洋新法历书》更为科学。至于采用划分月面的方法来计算月食方位, 显然是采纳了王锡阐在《晓庵新法》中提出, 复经梅文鼎在《交食》中发展的意见; 而两卷关于弧三角的论述, 则是依据梅文鼎的《弧三角举要》所写成的。《历象考成后编》系对《历象考成》的补充, 它彻底抛弃了托勒玫 (Ptolemy) 的小轮体系, 而代之以地心体系的 J. 开普勒 (Kepler) 定律来阐述行星运动规律。此外, 它还增加了关于视差、蒙气差的较详细理论并修正了有关数值, 在日食计算中考虑了大气对地球半径值的影响等。

《赤水遗珍》汇集了梅成的数学研究心得, 内中共有 15 篇数学札记。“测北极出地简法”记载了法国天主教士颜家乐 (C. Maigrot, 1652—1730, 1681 年来华) 介绍的一种以恒星高度及时角定地理纬度的方法, 清末李善兰在《天算或问》中曾对此术详加讨论并推广。“授时历立天元一求矢术”引用据称是元代郭守敬之遗作的《授时历草》, 并用借根方法 (即设未知数以立方方程解方程的方法) 来阐释授时历中的割圆求矢术, 成为后人了解郭守敬数学方法的重要线索。《赤水遗珍》中最为珍贵的内容是“求周径密率捷法”和“求弦矢捷法”, 梅成统称为“西士杜德美法”, 正是它们揭开了清代数学家对无穷级数研究的序幕。法国传教士杜德美 (P. Jartoux, 1668—1720, 1701 年来华) 曾参与康熙组织的测绘全国地图的工作, 他向身边的中国学者介绍了三个无穷级数公式, 梅成的上述两文正是以汉文介绍这些公式的最早文献, 用现代符号来表示, 它们相当于:

$$(1) = 3 + \frac{3 \cdot 1^2}{4 \cdot 2!} + \frac{3 \cdot 1^2 \cdot 3^2}{4^2 \cdot 5!} + \frac{3 \cdot 1^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2}{4^3 \cdot 7!} + \dots$$

$$(2) r \cdot \sin \frac{a}{r} = a - \frac{a^3}{3! r^2} + \frac{a^5}{5! r^4} - \frac{a^7}{7! r^6} + \dots$$

$$(3) r \cdot \text{vers} \frac{a}{r} = \frac{a^2}{2! r} - \frac{a^4}{4! r^3} + \frac{a^6}{6! r^5} - \dots$$

其中(1)为I.牛顿(Newton)于1676年所创,(2)、(3)为J.格雷戈里(Gregory)于1667年所创,它们属于微积分学早期发展中的成果。在中国,先后有明安图、董诚、孔广森、丁取忠、项名达、徐有壬、戴煦、李善兰、邹伯奇、夏鸾翔等清代数学家致力于无穷级数的研究,他们全都独立于西方的解析方法,利用传统数学中的比例、弧矢、垛积、招差等知识,在各类幂级数展开式的研究中取得了引人注目的成果,这一系列研究的源头正是梅成首先介绍的“杜氏三术”。

《操缦卮言》是梅成关于天文学研究的短文集,共收录了他的18篇论文或书信,其中不乏真知灼见。“明史馆呈总裁”显然是他任翰林院编修时写给上级的一封建议书,其中提到“《明史·历志》半系先祖之稿,但屡经改窜,非复原本”,具体建议是将《天文志》与《历志》分开,而在《天文志》中,删去“月犯恒星”等“天行之常”和“五星犯月入月”等“必无之事”。他力主在《历志》中用图示说明立法之原,在“上国史馆副总裁书”、“《时宪志》用图论”中都予以强调,他的这一观点最终被采纳到定稿的《明史·历志》与清代《时宪志》中。“仪象论”一文对元、明两代天文仪器的形制作了细致描绘,同时对乾隆年间西方教士销毁元代简仪、仰仪等珍贵仪器表示了强烈的不满。

梅成的学术思想深受其祖父梅文鼎的影响。一方面,他能够坚持“数学者征之于实”的正确立场,其突出表现是在编辑《增删算法统宗》时大胆地删去了被历代统治者尊为数学之源的河图洛书,认为“图书之大用在画卦叙畴,凡阴阳术数之书,莫不援以为重。今发明九章,毋庸效尤,故去之”。另一方面,他也是梅文鼎和康熙所阐发的“西学中源”说的信奉者,他的“天元一即借根方解”重复了康熙所散布的“阿尔热八达”(又译“阿尔朱巴尔”,“阿尔热巴拉”,即代数学Algebra的音译)即东来法的神话,说当时西人所谓“借根方法”,就是中国古代数学家使用的天元术,庆幸“远人慕化,复得故物”。这一错误的说法竟使许多后来的学者信以为真,助长了“西学中源”说的高涨。

由于身处宦海,梅成的学术思想难免蒙上政治色彩,这使他在对待西学的问题上往往表现出主观和粗暴的态度。对于元代天文仪器被毁,他就断言是“西人欲借技术以行其教,故将尽灭古法,使后世无所考,彼益得以居奇,其心叵测”。他与江永的交往更能说明问题。江永私淑梅文鼎,作书名《翼梅》,但多本西学言历算。乾隆五年(1740),江永在北京见

到当时供职光禄寺的梅成，谈及自己著书的目的在于与梅氏为羽翼，梅成当时很高兴。以后俩人频繁交往，次年秋江永南归，他亲书一联相赠，其内容是：“殚精已入欧罗室，用夏还思亚圣言”。江永体会到这是“循斋先生微意”，“恐永主张西学太过，欲以中夏羲和之道为主也”。若干年后，梅成读到江永书中有关对梅文鼎行星运动理论的评论，武断地认为江永对梅文鼎“吹毛求疵，尽心力以肆其诋毁”，对西人“谄而附之”，是“入室操戈，复授敌人以柄而助之攻”。这段故事被清代中叶的许多学者援引，意在警告后之学者治学不可废“夷夏大防”，用夏还思亚圣言”也成了一些学者学习西学的紧箍咒。梅成是梅文鼎所开创的清学历算派的承继者，同时由于供奉内廷的关系，他得以将这一主要起源于民间并与前代历法和传统历算有着密切渊源的学术思想融合进以皇帝御制名义颁行，并体现出西方科学成就的钦定天文-数学系统之中，从而影响了清代中期中国天文学和数学的发展。

文 献

原始文献

[1]（清）梅文鼎、梅成撰，梅成编：梅氏丛书辑要，颐园刊本，1761。

[2]（明）程大位原著，（清）梅成增删：增删算法统宗，江南制造局本，1877。

[3]（清）梅成撰：兼济堂历算书刊谬，中国科学院自然科学史研究所藏，日本内阁文库影抄本。

研究文献

[4]（清）阮元等：畴人传·卷三十九，江南制造局刊本，1877。

[5]（清）玄烨敕编：数理精蕴，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，第799—801册，1986。

[6]（清）玄烨敕编：历象考成，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，第790，791册，1986。

[7]（清）弘历敕编：历象考成后编，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，第792册，1986。

[8]严敦杰：清代数学家梅成在数学史上的贡献，安徽史学通讯，1959，3，第1—5页。

唐 英

周 嘉 华

唐英 字俊公，又字叔子，晚年自号蜗寄居士。关东沈阳人，隶汉军正白旗。清康熙二十一年五月五日（1682年6月10日）生；乾隆二十一年（1756年）下半年卒。陶瓷工艺。

唐英6岁起在乡塾读书，康熙三十六年（1697），他年仅16岁即开始供役于养心殿，即宫廷的手工艺品作坊。长达26年的工作使他熟悉了许多手工艺品的制作工艺，成为养心殿里的能人，深得雍正皇帝的信任。雍正元年（1723）授予内务府员外郎。雍正四年朝廷开始派遣官员到景德镇督理陶务。同年八月任命内务府总管年希尧督理淮安报闸关，遥领御器厂总理。第二年正月年希尧到景德镇视察，三月二日返淮安。唐英作为年希尧的助手，于当年十月以内务府员外郎兼驻厂协理陶务的身分在御器厂直接负责烧造瓷器，年希尧只是管理御器的拣选运送。唐英一直在御窑署监督陶务，为内务府造办处召募能工巧匠，成绩显著。乾隆二年（1737），唐英奉命接任年希尧的淮安关使，遥领总理陶务之职。乾隆三年十一月两淮盐官三保接淮安关之事务，唐英则专司烧造瓷器。乾隆四年（1739），唐英调任江洲（今九江）钞关，仍兼管陶务。乾隆八年（1743）十一月唐英将九江关务交九江知府暂管，亲自到景德镇御器厂协助老格料理御器厂的生产并暂办御瓷的烧造。乾隆十四年（1749）冬他奉命移理粤海关，时隔二年他又复调九江钞关，兼理陶务。乾隆二十一年九江关任满，唐英奏请退职。解任后不久卒。唐英死后，陶务由江西巡抚主办，再未任命驻厂陶务专官。

唐英后半生有近30年的岁月管理陶务，除了每年为御器厂烧瓷筹集资金和监督御器的烧制外，他身体力行，刻苦钻研，对中国制瓷工艺的发展做出了突出的贡献。根据《陶录》卷五“唐窑”下说：“公深谙土脉火性，慎选诸料，所造俱精莹纯全。又仿肖古名窑诸器，无不媲美；仿各种名釉，无不巧合，萃工呈能，无不盛备；又新制洋紫、法青、抹银、彩水墨、洋乌金、珐琅画法、洋彩乌金、黑地白花、黑地描金、天蓝、窑变等釉色器皿。土则白壤而填，体则厚薄惟臑。厂窑至此，集大成矣。”在造型和装饰方法上，据《陶成纪事碑记》说：“自宋大观，明永乐、宣德、成化、嘉靖、万历诸官窑及哥窑、定窑、钧窑、龙泉窑、宜兴窑、西洋、东洋诸器，皆有仿制。”在釉色上计有：“白粉青、大绿、米色、玫瑰紫、海棠红、茄皮紫、梅粉青、驴肝、马肺、天蓝、霁红、霁青、鳝鱼黄、蛇皮绿、油绿、欧红、欧蓝、月白、翡翠、乌金、紫金诸种；又有浇黄、浇紫、浇绿、填白、描金、青花、水墨、五彩、锥花、拱花、抹金、抹银诸名。”

仿古创新的诸色瓷釉计 57 种。可以说它充分反映了乾隆时期制瓷的高超水平。

唐英不仅监督烧造了精美绝伦的瓷器，而且对景德镇的制瓷工艺进行了科学的总结。雍正八年（1730）唐英编成《陶成图》。乾隆八年（1743）唐英又将它按造瓷顺序逐项加以说明，并请当时的名画家孙祜、周鲲、丁观鹏等绘图，书法家戴临书写，完成了他的名著《陶冶图编次》，进呈乾隆皇帝阅览。这本书共有图 20 幅，图文并茂，对采石、制泥、淘炼泥土、炼灰、配釉、吹釉、成坯入窑、烧窑、洋彩、束草装桶等工序进行了科学形象的记载。唐英的这部主要著作全文只有 4500 字，却是非常重要的历史文献，并流传到欧洲。乾隆元年（1736），唐英完成了《陶成纪事》，并汇集了《瓷务事宜示谕稿》，刻其序于石。在这一碑记中，他记叙了制瓷经费、工匠、解额、胪列诸色釉瓷。乾隆三年，唐英的幕僚顾栋高编订了唐英的诗文《陶人心语》，乾隆五年唐英为这一诗集写了自叙。同年唐英还为重修的《浮梁县志》作序。乾隆十八年（1753）《陶人心语》续集完成，总共 19 卷。《陶人心语》为后人了解当时景德镇的制瓷工艺和陶瓷生产提供了珍贵的资料。唐英不仅是一位陶瓷工艺家，还是位编写剧本的作家，其剧本流传至今，为人称颂。

据《瓷务事宜示谕稿》说，唐英初到御窑时，对物料、火候、古今瓷式，茫然不知。但是他“萃精会神，苦心竭力，与工匠同其食息者三年”。仅用了 3 年时间，他对物料、火候、生 变化之理，虽不敢谓全知，但也颇有得于抽添变通之道。他身为封建官僚，能与工匠同其食息者 3 年，这是难能可贵的。在《陶人心语》中他说自己能苦心戮力，由“向之唯诺于工匠之意旨”的外行，变成了“今可出其意旨唯诺夫工匠矣”的内行，这在封建官僚中也是少见的。唐英在管理景德镇的陶务中，执行了雍正皇帝的口谕“工匠疾苦亦宜恤，商户交易宜平”，在一定程度上减轻了对工匠和商户的压榨，提高了景德镇制瓷工人的积极性，使他们的聪明才智得到了充分发挥，促进了景德镇瓷业的繁荣。景德镇陶瓷工艺在乾隆年间成为黄金时代，应以唐英之功为最大。

文 献

原始文献

- [1]（清）浮梁县志·陶政，重修本，1783。
- [2]（清）唐英：陶人心语；陶人心语续编，乾隆年间刻本。
- [3]中央档案馆明清档案部有关清代皇档。

研究文献

- [4]（清）蓝浦：景德镇陶录，翼经堂本，1815。
- [5]（清）朱琰：陶说，鲍廷博刻本，1774。

[6] 《景德镇陶瓷》1982年第2期，纪念唐英诞生三百周年专辑。

杨

范楚玉

杨 字双山。陕西兴平人。清康熙二十六年（1687年）生；乾隆五十年（1785年）（一说乾隆五十九年）卒。农学。

杨 为一介布衣，《清史稿》无传，《续修陕西通志》和《重修兴平县志》等着重记述他在家乡推广桑蚕及其学术上的成就，较少涉及其他方面。故其家庭情况知之甚少。杨 少年时，正值明、清之际的哲学家，与孙奇逢、黄宗羲并称“三大儒”的李（字中孚，号二曲）主讲关中学院。他就去周至拜师门下，颇得其师理学心传，尤其是李 重视实学和“经世宰物以为用”的见解对他深有影响。

杨 一生绝大部分时间是在家乡设馆教学，致力农桑，从事著述度过的。刘芳《豳风广义序》说：“双山杨子……赋资聪慧，才略性成，自髫年即抛时文，矢志经济，博学好问，凡天文、音律、医、政治，靡不备览。”杨 生活的时代，正当清王朝康熙、雍正和乾隆的所谓“盛世”年间。这时，清王朝政权已基本巩固，专制统治处于相对稳定阶段，对知识分子实行高压和笼络的两手政策。在大兴文字狱的同时，又大力提倡科举考试，因而大多数知识分子都热衷于钻研如何做好“八股”时文，通过科举考试，以进入仕途。杨 却与当时很多知识分子所走的道路不同，矢志于“经世致用”之学。他一生大部分时间都在探索自然与人生，研究伦理和实业。杨 的学术成就，在当世评价即很高。一代关中名士刘古愚（刘光贲）说他的学问可与北宋著名理学家、“关学”的创始人张载媲美；说他注重实际，不拘泥成法，博览群书，而“不为书所愚”。张元际在《补印知本提纲》中说他做学问“别有心契”，“创造词义多与前圣未合”，然而“其书俱从造化定理靠实推求，并非无本之谈”。

杨 设馆教学，先后从学弟子达数百人，撰著讲学用的讲义《知本提纲》，向学生演说儒家修身、齐家、治国、平天下“四业”的道理时，强调“夫欲修四业之全，宜先知农务之要”；在《豳风广义·弁言》中则说：“农书为治平四者之首”。因此，他一生着力于农桑的研究。清初，关中地区既不种棉、麻，也不种桑养蚕，只种粮食作物。因而这里的老百姓有食无衣，每年都要卖掉一半以上的口粮到外省去换布，结果是衣食皆缺，生活艰难。杨 见此情景，思索着要为解决家乡人们衣着问题，寻找一条新途径。他曾试种棉和 麻，但“殫思竭虑，未得其善”。试种虽未成功，但他却是第一个把棉花引种到陕西西部的人。其后，读《诗经·豳风·七月》，受到启发。他认为，《豳风》中所指“豳地”，即 州（今陕西庆）、长武（今陕西三水）等处。古代陕西能够种桑养蚕，现代也应该能

种养。于是决心要重兴“ 风”，恢复陕西的蚕桑事业。他根据历史和事实，强调农桑并重和南北各地都宜栽桑养蚕，并博考各种蚕书，博采众长，又访问各地栽桑养蚕的经验，亲自试验，寻找出了在陕西行之有效的方法。并将积累了 13 年的经验，写出了一本蚕桑专书——《豳风广义》。兴平、周至、户县一带的乡民，互相仿效传习，都大获其利，但省县当局对此事置若罔闻。为了在更大范围内较快地推广发展蚕桑，乾隆六年（1741），他上条陈给当时陕西布政使帅念祖，请求由省府出面倡导，又把《豳风广义》一并附上。杨 在条陈中，不仅从历史到现实陈述了推广桑蚕的利益，可以“广开财源，以佐积贮，裕国辅治，以厚民生”等，而且提出了切实可行的推广蚕桑“八策”，建议用“规劝”和“课税”的办法巩固发展蚕桑业；要有赏有罚，凡栽桑百棵以上者可以得不同等级奖励。至于桑籽、树苗、灌溉等重要措施，官府也要有统一筹划，与民方便。杨 的条陈得到帅念祖的支持，下令各府、州、县大力推广蚕桑。不到 10 年，陕西关中、陕南，甚至陕北很多地方蚕业很快发展起来。为加强蚕桑业，在省城和凤翔、三原等地区还设立了蚕局和蚕馆，负责推广和作具体的技术指导。雍正三年（1725）的春天，有一次他出游终南山，“见榭橡满坡，知其有用，特买沂水（今山东境内）茧种，令布其间”，也取得了成功。柞蚕首次开始在关中地区大量放养。

“农非一端，耕桑树畜四者备，而农道全也”。这是杨 对“农”的理解，包含着大农业的宝贵思想。除蚕桑外，他对耕作、树艺、畜牧等也有很深的研究与实践。他“更思秦中园圃久废，树艺失法，追仿素封之意”，建立“养素园”，作为树艺、园圃和畜牧的研究和实践基地。养素园大约在雍正六至八年间（1728—1730）建立。园周围栽种桑树和用材树木，园内间套种各种果树、蔬菜和药材；园中央凿一口大井，安装有水车，供抗旱浇园之用。园内盖有房舍，设学馆，藏图书，“储学育才”，同时，养素园又是杨 从事农事研究试验和学术著述的场所，他“身亲其事，验证成说，弃虚华之词，求落实之处，获得实效，即笔文于书”。

杨 生平著作计有《知本提纲》、《论蚕桑要法》各 10 卷，《经国五政纲目》8 卷，《豳风广义》4 卷，《修齐直指》1 卷。《经国五政纲目》和《论蚕桑要法》两书未见。现存只有《知本提纲》、《豳风广义》和《修齐直指》。张元际《补印知本提纲序》说：《知本提纲·农则》为杨 “一生之最得力，又恐未详也，作《修齐直指》申言农，《豳风广义》专言桑”。

《知本提纲》约成书于乾隆三年（1738）之前，比官修的《授时通考》略早。全书 10 卷，分 14 章，其中的“修业章”有一部分专讲农业生产技术。据杨 说，这书是给初学之人读的，所以文字写得较通俗易懂。又为了便于背诵起见，正文很少。详细说明全在注解，所以注文的人数远远多于正文。注文是杨 的学生郑士铎在其指导之下写的。书前有杨 的序，作于乾隆十二年（1747），书也是在这一年付刻的。光绪三十年（1804）

张元际又用原刻版补印过一次。书中有关农业部分，近人王毓瑚将之编入《秦晋农言》中印行过。《知本提纲·农则》一开始为总论，论述农业的地位、功能等传统重农思想，最后说：知识分子也必须关心农业生产，“士民不分”，同时强调“在学校不可一日不讲”。杨 把农学知识纳入中国传统教育的教学内容，定为学生必修的“四业”（农、工、礼、乐）之首，实为士、农结合的教育措施的开创。“前论”之后接着是“耕稼一条”，主要为谷物生产技术，包括耕道、布（播）种、移栽、耘锄、天时、园圃、土壤、灌溉；“桑蚕一则”，包括栽桑和养蚕；“树艺一条”，主要讲树木、果、蔬、花、药和竹类等的栽种、压分、接博；“畜牧一条”论述牛、马、猪、羊、鹅、鸭、鱼和蜜蜂等的繁殖和饲养；“后论”则再次强调农业之重要，说：“耕夫、织女，治天下之人也；耒耜、机、杼，治天下之具也。”总观《知本提纲·农则》的最大特点，是作者尝试从中国传统哲学之一的“阴阳五行”说中去寻求农学理论，把“金、木、水、火、土”改为“天、地、水、火、气”；自立新义，认为“天、地、水、火”为“原本至纯……一而不分”的材体，称做“四有”或“四精”；“气”既是一种材体，又发挥着联贯四精结合成新体的作用，四精中天、火属阳，地、水属阴，阴阳各半，借气的作用，交互相会，和谐流通，生化万物。杨 把经他所修改了的“阴阳五行”运动变化，作为解释宇宙间一切事物生长化育的理论根据，也用之作为论述作物的生长发育和农业技术的基本原理。《农则》所述农、桑、树、畜等农业生产各部门的技术原理和技术方法，自成体系，反映出明清之际，关中地区的农业生产概貌和农业科学技术状况，确可视为出色的农学著作。

《豳风广义》成书于乾隆五年（1740），由巨兆文、史德溥二人为之校订文字，然后捐资付刻，乾隆七年（1742）刻成。此为宁一堂刻本，有陕西巡抚帅念祖的序，还有杨 同乡刘芳的序和其门人巨兆文的跋。以后陕西、河南、山东都重刻过。后来又有《关中丛书本》。1962年，农业出版社出版了郑宗元和郑辟疆的校勘本。全书分上、中、下三部分。卷之上，着重论述桑树的地宜、栽桑、种桑和盘桑条法、压条、分桑法、栽地桑法、修科树法、接桑法等；卷之中，记述了养蚕器具等的准备和各种蚕具，以及择种、浴种、初蚕下蚁、饲养、上簇、摘茧、蒸茧，直至缫丝；卷之下，第一部分谈蚕丝的织 和机械，此外，还附有养柎蚕法；第二部分为畜牧，主要是家畜、家禽的饲养和疾病治疗的方法；还有一些关于园艺方面的论述。这本书的特点是处处从陕西关中地区的条件和实用出发，例如特别介绍了杨 在当地发现的一个桑树优良品种，比优良的南桑还好。书中还把中国古今南北的情况进行了分析比较，总结出陕西地方养蚕的适宜时间在谷雨前三四天。为便于广泛宣传，书中附图很多，所讲内容都是本于经验，切实有据，不作空谈，而且文字浅明易懂。书前杨 写给当地政府的陈条，列举北方可以种桑养蚕的道理四条，字里行间洋溢着他对开拓当地民间生

产领域的热情。

杨 觉得《知本提纲》分量过大，童蒙不易记诵，于是把修身、齐家部分提纲挈领地缩写成《修齐直指》一书，于乾隆四十一年（1776）刻印。清末，经刘光（古愚）作评，用《修齐直指评》的题名付刻，得以流传下来。有《柏经正堂刻本》、《烟霞草堂遗书续刻本》和《关中丛书》本。近人王毓瑚编的《区种十种》中也有节录。这本书，由杨 的门人临潼齐倬做注解。书中讲到“五常”，有“以此树艺，无不畅茂；以此畜牧，无不蕃息……”等数句，其下注文阐述耕种、养畜、育蚕等的原则后，又进一步申论耕、桑、树、畜的具体技术，有颇为详尽的发挥。从农学观点说，很有价值。

杨 虽为 200 多年前的一个知识分子，但其处世的品德即使是在今天至少也有两方面要予以肯定。其一是在从事农桑技术的总结研究方面，重亲自试验，不轻信传闻。他说：“农桑著述颇多，但知文者多未亲身经历，亲身经历者多不知文。所以多略而不详，繁而不要，用之多无实效，总由耳闻而未尝身试也。”他开辟养素园，在园中“凡种桑、养蚕、畜牧、粪田之事都精心探讨，躬亲验习”。“区田”是一项古老的农业技术，历代不乏人探讨，明、清时因人口增加较快，不少人再度提出发展这种古老农艺，以提高单位面积产量。为摸清区田的功效，杨 就带领学生，专门用区田法种了一亩麦子，一切严格按照区田法的要求去做，结果在一亩地上收到了一千斤麦子。再如，古书上记载的一种桑树无性繁殖法，杨 在自己试验地里如法培育，结果没有一根成活。于是他经过多年试验，改变培育方法，终于获得成功，他总结经验说：“腊月里埋条春栽”和“九月盘栽”成活率最高。其二是在处人处事上，杨 务实际，反对虚华，他说：“凡我学人，莫读虚华不实之书，须求落实；经济之典，不徒玩味其理，又必身亲其事。”尚书陈宏谋，乾隆年间抚陕，听说杨 之成就，“学为实学，业为实业”，就邀他到省里，研讨学问，讨论实业，并“代为纳粟入太学，手题堂额楹联，以旌其居”。一时名声雀噪，达官显宦慕名求见者，门庭为塞。然而，杨 不为虚荣所动，只是尽力辅助省里倡议栽树、植桑、养蚕，无聊的应酬一概谢绝。杨 热心助人，服务乡梓，反对旧俗，也是深感人心的。为解决家乡人的穿着问题，他从种桑开始，经过 13 年的辛苦试验示范，才取得成效。本村距城镇较远，贸易不便，影响乡人生产，他就相地集众建立集市。农村缺医少药，杨 即探索脉理，熟习针灸，“尝针里人肠胃之疮……疗久弃之痿症，起数载之沉痾”，他还精于兽医，“邻牛误吞钉，先生开一方，药仅常品，钉应时下，医者不解”。他主张简化繁琐的封建礼仪，改革社会弊俗，“尝约先儒礼论酌立丧祭仪式，又疾女子裹足为弊俗，请禁未果，皆自行于家”。杨 平生嗜好读书，临终时遗嘱家人，不要为他棺殓穴葬，把遗体安放在养素园内他晚年藏书读书之处明经洞的石床上，用生前喜好的书籍覆盖，然后在明经洞内砖墙砌隔。杨

去世后，道光帝（1821—1850）曾手谕褒嘉，命祀乡贤祠。光绪二十年（1894）兴平知县杨宜瀚筹建专祠，定每年农历四月四日为祭祀日。自此纪念仪式年年不绝，一直延续至1958年。

文 献

原始文献

- [1]（清）杨 ：知本提纲，崇本斋刻本，1747。
- [2]（清）杨 ：豳风广义，农业出版社，1962。
- [3]（清）杨 ：修齐直指，财政经济出版社（区种十种本），1955。

研究文献

- [4]王毓瑚：中国农学书录，农业出版社，1964。
- [5]李凤岐：关中农学家——杨 ，见《农史研究》第8集，农业出版社，1989。

徐大椿

傅芳

徐大椿 又名大业，字灵胎，晚年号洄溪道人。江苏吴江人。清康熙三十二年五月十五日（1693年6月18日）生；乾隆三十六年十二月四日（1772年1月8日）卒。中医学。

徐大椿家原为有声望的世家大族。祖父名 ，康熙年间任翰林检讨，参加纂修《明史》工作。大椿青年时习儒，为诸生。凡天文地理、音乐武术均有研究。20岁时从学于周意庭先生，是年通过县试，后因故被革除生员资格。其时他的三弟患痞症，使他有时间与名医讲论医学并研制药剂，后四弟、五弟又相继病故，他的父亲也悲悼成疾，乃发奋研读医书。自《内经》以至元明医家著作，皆广求博采，精心钻研，50年间，经他批阅之书约千余卷，泛览之书达万余卷，可见其治学之勤。在临床中，治疗效果也好，因而医名鹊起，甚至怪症痼疾，亦多效验，远近慕名前来求治者很多。乾隆二十五年（1760），文华殿大学士蒋文恪患病，高宗召其入都为蒋诊治。徐氏检查后直言蒋氏的病已无药可救，高宗欣赏他的朴诚，欲留他在京工作，经再三恳求，才得返回故里，后隐居于吴山眉泉。乾隆三十六年十月又被召入京，其时徐氏正病卧在床，病稍愈，即由其子徐 陪同前往，抵京三日后病逝。乃诏赐白金，赠儒林郎职。

徐氏生当康、乾盛世。其时，统治者为控制人们思想，一方面设科举、办学堂、兴八股以宣扬正统儒家思想；另一方面又大兴文字狱，对有碍清统治者之思想、言论严加控制和防范，限制言论、创作、出版的自由，故考据学盛行，此风亦严重影响医学界。徐氏鄙视这种以八股制艺求取功名利禄的道路，在他入学后的一次岁试时，因发泄这种厌恶情绪，而被学史开除。从此他摆脱了科举束缚，专心于医学的研究及古典医著的考证，旁及天文、历算、史地、音乐、武技、水利等。如在雍正二年修浚塘河，以及乾隆二十七年泄太湖下流时，政府曾采用徐氏建议，省工且有成效。

徐大椿治学态度严谨，主张“凡读书议论，必审其所以然之故，……方不为邪说所误”（《医学源流论·邪说陷溺论》）。针对当时医界受明末温补学派影响，医生崇尚薛己、赵养葵、张景岳等温补说，用补成风，并有执一二个温补方而通治百病者，因而著《医贯砭》予以评责，虽然不免有矫枉过正之言，但对纠正滥用温补之弊是有益的。他认为学习医学必须从源到流，重视理论学习，提倡先熟读《内经》、《本草经》、《伤寒论》等经典，以明经脉脏腑、药性之理及制方之义，然后博览《千金》、《外台》以下各书，以取长补短，才不至为后世偏杂驳乱之书所惑。他更提倡在理论上力求“全体明”，于临床主张“精思历试”，重视理论联系

实际，并据此以撰“治人必考其验否论”之篇；他在《医学源流论·诊脉决生死论说》中说：“病名有万，而脉之象不过数十种，……何能诊脉而即知何病？此皆推测偶中，以此欺人也。”反映了他实事求是之精神。

在学术上，他提出“五脏之真精”是“元气之分体”，“元气之根本所在”在“命门”之说，阐明了元气与命门、脏腑的关系，他又将元气与生命的关系比喻为薪与火，置薪于火，薪尽火也灭。40岁以前，人体是元气渐盛；40岁以后，元气日减，故他治病很注意顾护元气。他说：“若夫有疾病而保全之法何如？盖元气虽自有所在，然实与脏腑相连属者也。……故人之身，无处不宜谨护，而药不可轻试也。若夫预防之道，惟上工能虑在病前，不使其势已横而莫救，使元气克全，则自能邪于外。若邪盛为害，则乘元气未动，与之背城而一决，勿使后事生悔，此神而明之术也”，可见徐氏采用祛邪安正和补气养正之法来顾护元气，是对扶正法之发挥。徐氏主张识病求因，他在《兰台轨范·序》中强调“欲治病者，必先识病之名；能识病名，而后求其病之所由生，……然后考其治之之法，一病必有主方，一方必有主药”，从而批评了“自宋以还，无非阴阳气血，寒热补泻，诸肤廓笼统之谈”。

在用药方面，徐氏反对机械套用“药物归经”说，认为“以某药为能治某经之病则可，以某药为独治某经则不可；谓某经之病当用某药则可；谓某药不复入他经则不可”。“不知经络而用药，其失也泛，必无捷效；执经络而用药，其失也泥，反能致害”，凡此，均切合实用的原则。此外，他还主张用药宜清淡，治病方法不应单用汤药，反对标新立异，应以针、砭、熨、引、按摩诸法配合，这在临床上有积极意义。

徐氏也是医学史上敢于直言不讳评述古代医家得失的第一人。但徐氏过于尊经崇古，如其说“言必本于圣经，治必遵乎古法”等，在一定程度上限制了他本身学术的发展，也影响了当时医学的发展，他迷信鬼神、占卜等，并且崇信服石说亦为后世所诟评。徐氏所撰医学著作有7种：《难经经释》2卷（1727），《神农本草经百种录》1卷（1736），《医贯砭》2卷（1741），《医学源流论》2卷（1757），《伤寒论类方》1卷（1759），《兰台轨范》8卷（1764），《慎疾刍言》（又名《医砭》）1卷（1769）。评注前人的著述则有《外科正宗》、《评叶氏临证指南》；徐氏经治案例，由后人整理而成的医案著作1种，即《洄溪医案》；另有未刊稿本《管见集》。后人辑刊或托名为徐氏撰著的医书如《内经诠释》，《杂病证治》，《女科医案》等共16种。医学丛书则有徐氏医书三种、六种、八种、十六种等八种（其中包括1988年人民卫生出版社出版之《徐大椿医书全集》点校本）。非医学著作有《乐府传声》、《道德经》等10种。其中文学著作《洄溪道情》颇受读者称誉；而其《时文叹》一篇，揭露八股文的弊端，亦为世所赞赏。

文 献

原始文献

[1] (清)徐大椿医书全集,人民卫生出版社,1988。

研究文献

[2]谢诵穆:徐灵胎评传,现代中医,1934,1—6。

[3]宋大仁:徐灵胎先生象传(附年表),江苏中医,1958,1,第27—28页。

[4]宋大仁:清代伟大医学家徐灵胎的一生,江苏中医,1963,11,第30—34页。

[5]姜春华:对徐灵胎学术思想的评价,上海中医药杂志,1964,3,第36—41页。

[6]杨春波:试论徐大椿的医学成就,哈尔滨中医,1964,6,第38—44页。

[7]龚士澄:徐大椿学术初探,辽宁中医杂志,1980,9,第22—25页。

[8]黄煌:针砭时弊,发皇古义——徐灵胎医学思想剖析,上海中医药杂志,1984,4,第38—39页。

[9]邹正和:徐大椿著作真伪考,中医杂志,1985,4,第76—77页。

明安图

何绍庚

明安图 字静庵。蒙古正白旗人。生年不详；约清乾隆二十九年(1764年)卒。数学、天文学。

明安图，蒙古族，少年时为官学生，后被选拔进入钦天监专门学习天文、历法和数学，受到良好的科学训练。当时康熙皇帝热衷于学习和研究科学技术，经常请传教士介绍西方科学知识，有时还亲自向皇家子弟讲授。因此，明安图也常有机会以官学生身分入宫听讲。他的学生陈际新曾说道：“明静庵先生自童年亲受数学于圣祖仁皇帝，至老不倦。”他勤奋学习，刻苦钻研，成绩突出，因而得到康熙皇帝的赏识。康熙五十一年(1712)夏，康熙偕皇太后至承德避暑山庄避暑，有一批著名科学家(如梅成、陈厚耀、何国宗等)随行，明安图是随行人员中唯一列名的官学生。在驻地，君臣之间如同师生一样就天文数学问题进行问答。官学生结业后，他毕生从事天文工作，曾任钦天监时宪科五官正近40年，主要负责推算日月五星运行，编订时宪书(民用历书)，以及主持时宪书满蒙文本的翻译等。乾隆十七年(1752)擢兵部郎中留任钦天监五官正。乾隆二十四年(1759)，升任钦天监监正。乾隆二十八年十一月(1763年12月)，钦天监进呈皇帝批阅的题本不见明安图署名，可能在此前后，他已因病离职。

明安图在数学上有很高造诣，特别是对三角函数和反三角函数的幂级数展开式问题进行过深入研究，做出了杰出贡献，著有《割圆密率捷法》一书。这部数学专著共4卷：卷一“步法”，罗列出所得到的各无穷级数公式；卷二“用法”，系各公式在数学和天文学上的应用；卷三、四为“法解”，阐述各公式的证明方法。他的成果可用现代数学符号表示成下列九个公式：

(1) 圆径求周

$$= 3 \left\{ 1 + \frac{1^2}{4 \cdot 3!} + \frac{1^2 \cdot 3^2}{4^2 \cdot 5!} + \frac{1^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2}{4^3 \cdot 7!} + \dots \right\};$$

图1 弦矢关系示意图

(2) 弧背求正弦图1 弦矢关系示意图

$$r \sin \frac{a}{r} = a - \frac{a^3}{3! r^2} + \frac{a^5}{5! r^4} - \frac{a^7}{7! r^6} + \dots;$$

(3) 弧背求正矢

$$r \text{vers} \frac{a}{r} = \frac{a^2}{2! r} - \frac{a^4}{4! r^3} + \frac{a^6}{6! r^5} - \dots;$$

(4) 弧背求通弦

$$c = 2a - \frac{(2a)^3}{4 \cdot 3! r^2} + \frac{(2a)^5}{4^2 \cdot 5! r^4} - \frac{(2a)^7}{4^3 \cdot 7! r^6} + \dots;$$

(5) 弧背求矢

$$b = \frac{(2a)^2}{4 \cdot 2! r} - \frac{(2a)^4}{4^2 \cdot 4! r^3} + \frac{(2a)^6}{4^3 \cdot 6! r^5} - \dots;$$

(6) 通弦求弧背

$$2a = c + \frac{c^3}{4 \cdot 3! r^2} + \frac{3^2 c^5}{4^2 \cdot 5! r^4} + \frac{3^2 \cdot 5^2 c^7}{4^3 \cdot 7! r^6} + \dots;$$

(7) 正弦求弧背

$$a = r \sin \frac{a}{r} + \frac{(r \sin \frac{a}{r})^3}{3! r^2} + \frac{1^2 \cdot 3^2 \cdot (r \sin \frac{a}{r})^5}{5! r^4} + \dots;$$

(8) 正矢求弧背

$$a^2 = 2 \left\{ r \frac{2r \text{vers} \frac{a}{r}}{2!} + \frac{1^2 (2r \text{vers} \frac{a}{r})^2}{4!} + \frac{1^2 \cdot 2^2 (2r \text{vers} \frac{a}{r})^3}{6! r} + \dots \right\};$$

(9) 矢求弧背

$$(2a)^2 = 2 \left\{ r \cdot \frac{8b}{2!} + \frac{(8b)^2}{4 \cdot 4!} + \frac{1^2 \cdot 2^2 \cdot (8b)^3}{4^2 \cdot 6! r} + \dots \right\}。$$

如图 1，式中 r 为圆半径， c 为 AD 弦长， a 为 AC 弧长， $2a$ 为 AD 弧长， b 为 BC 中矢长。在公式 (1) 至 (9) 中，主要的是五个公式，即 (1)，

(2)，(3)，(7)，(8)。如分别以弧度 $x = \frac{a}{r}$ 或 $x = \sin \frac{a}{r}$ ， $x = 2\text{vers} \frac{a}{r}$

表示，则公式 (2)，(3)，(7)，(8) 即可化为现在通用的三角函数幂级数展开式：

$$\sin x = x - \frac{1}{3!} x^3 + \frac{1}{5!} x^5 - \frac{1}{7!} x^7 + \dots,$$

$$\text{vers} x = \frac{1}{2!} x^2 - \frac{1}{4!} x^4 + \frac{1}{6!} x^6 - \dots,$$

$$\arcsin x = 1 + \frac{1}{3!} x^3 + \frac{1^2 \cdot 3^2}{5!} x^5 + \frac{1^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2}{7!} x^7 + \dots,$$

$$\left(\text{arcvers} \frac{x}{2} \right)^2 = 2 \left\{ \frac{1}{2!} x + \frac{1^2}{4!} x^2 + \frac{1^2 \cdot 2^2}{6!} x^3 + \frac{1^2 \cdot 2^2 \cdot 3^2}{8!} x^4 + \dots \right\}。$$

在清代相当长的一段时间里，上述九个公式曾被称为“杜氏九术”，这是不恰当的。其中原委几经周折才为人们所了解。实际上， $\sin x$ 的无穷级数表达式，即公式 (1)，是牛顿发现的，正弦和正矢的幂级数展开式，即公式 (2) 和 (3) 是英国数学家 J. 格雷戈里 (Gregory, 1638—1675) 发

现的。清初，法国传教士杜德美（P. Ja-rtoux，1668—1720）来华，把这三个公式介绍给中国学者。著名数学家梅文鼎之孙梅 成将其收入《梅氏丛书辑要》的附录《赤水遗珍》，并分别称为“求周径密率捷法”和“求弦矢捷法”。这三个公式是西方数学中较新的成果，它以与中国传统数学截然不同的形式和内容，为计算圆周率和三角函数值提供了新的算法，向中国数学界展示了一个新的广阔的领域，因而受到许多中国数学家的欢迎和重视。另一方面，杜德美虽然传入了这些公式，但他并没有给出证明，没有介绍公式的推导方法，所以给当时的数学工作者掌握和运用这些知识带来一定的困难。显而易见，只有几个孤零零的公式，并不能使人信服，更不能反映这种方法的实质，正如有人所说的“特未详立法之根，学者恒苦莫抉其旨”，甚至还有人产生了怀疑和误解，指责这种方法只不过是“巧合”。当时一些优秀数学家出于理论和实践的需要，并不满足于盲目引用片断的公式，而是想方设法积极了解这些公式成立的道理，探索它们的证明方法，力求真正理解外国的先进成果，使之变成自己手中运用自如的工具，这也正是明安图深入研究无穷级数问题的起因。

明安图青年时代曾与梅 成一起工作，并且很可能与杜德美有所接触，因此他很早就知道了杜德美传入的三个公式。在钦天监的繁忙工作之余，他致力于研究这些公式的证明方法。经过 30 余年的不懈努力，他融会贯通了中国传统数学知识与刚刚传入的西方数学知识，圆满地证明了公式（1），（2），（3），同时还得到另外六个公式。明安图在推导这些公式的过程中，创立了割圆连比例法和级数回求法这两种重要的数学方法。割圆连比例法的中心思想是把任意弧 n 等分，根据相似三角形对应边成比例的关系，得出一系列比例关系式，求出相应折线的长度，然后用折线逼近圆弧，从折线与弦矢的关系导出弧与弦矢的关系（见图 2）。具体运算的着眼点则在于推算无穷级数各项系数。级数回求相当于级数反演，是求反函数展开式的一种有效方法。他的工作在数学原理方面体现了曲直互通思想，及从有限到无穷的认识上的飞跃。他所独立得到的六个公式中，有些也是比较先进的。例如，牛顿在 1666 年通过无穷级数逐项积分的方法，推导出 $\arcsin x$ 的幂级数展开式，而在 1669 年又用级数回求法给出这一公式。日本数学家建部贤弘（Katahiro Takebe），在 1722 年采用与明安图不同的分析方法得到了同一公式。关于反正矢平方的幂级数展开式，是 1737 年 L. 欧拉（Euler）在给伯努利（Bernoulli）的一封信中提出的，但直到 1817 年这一公式才由另外的人公开发表。明安图发现公式（7），在时间上要比牛顿和建部贤弘晚些，发现公式（8），则几乎与欧拉同时，而正式发表的时间却要早些。

图 2 割圆连比例法示意图

明安图的数学成就总结在《割圆密率捷法》一书中。这部书在他生前

只完成一部分，他在晚年病危时，将手稿交给小儿子明新，并转嘱他的学生陈际新说：“此‘割圆密率捷法’也。内圆径求周，弧背求弦，求矢三法，本泰西杜德美氏所著，实古今所未有也。亟欲公诸同志，惜仅有其法而未详其义，恐人有金针不度之疑。予积解有年，未能卒业。汝与同学者务续成之，则予志也。”后来，陈际新、张肱和明新遵从明安图的遗愿和他生前的指点，于乾隆三十九年（1774）将《割圆密率捷法》整理成书。然而遗憾的是，这部书稿却为“某氏所秘，未经刊布”，它的收藏者张敦仁甚至不肯出示给著名数学家汪莱，因而未能及时发挥应有的作用。后来汪莱和董诚等虽然看到原稿抄本，但却笼统地冠以“杜氏九术”的名称。直到1821年罗士琳从戴敦元处影抄原本，1839年岑建功将其刊刻行世，人们才了解到这是明安图的成果，《割圆密率捷法》才得以广泛流传。在中国数学史上，清代的无穷级数研究是一个相当活跃的领域，可说是人才辈出，成果累累。溯本求源，明安图的创始之功无疑应该给予充分的肯定。从研究内容和数学方法上来说，诸如董诚、项名达、戴煦、徐有壬、李善兰等数学名家，都受到了他的影响。中国学者在这一领域运用具有传统数学特色的方法，基本上解决了三角函数、对数等初等函数的幂级数展开式问题，其中包含了某些微积分思想的萌芽，从而为顺利接受R.笛卡儿（Descartes）、牛顿、G.W.莱布尼茨（Leibniz）创立的解析几何、微积分等近代数学知识，推动中国数学从常量数学到变量数学，从初等数学到高等数学的发展，奠定了重要的思想基础。我国著名数学史家李俨曾指出：“明安图以三十年之精思，始撰成《割圆密率捷法》，以解析九术，并由连比例三角形入手。此数与形的结合，堪与笛卡儿创解析几何媲美。”日本数学史家三上义夫亦曾指出：“圆理发达为最紧要之事件，可比西洋定积分，其算法则始于所谓杜氏九术。”

在天文学方面，明安图参加编纂了三部重要的天文学著作。康熙五十二年（1712），康熙皇帝发起编撰《律历渊源》100卷。这部巨著包括《数理精蕴》、《历象考成》和《律吕正义》三部书，系统地整理和总结了我国传统的天文历法和数学成就，也吸取了当时传入中国的西方天文学知识，可说是一部数学、天文和音律方面的百科全书。《律历渊源》于康熙六十一年（1722）完成。明安图担任其中《历象考成》一书的考测工作。他的任务主要是对于书中的理论和数据进行实际考察和检验计算。该书分上下两篇，共42卷，采用西方古典天文学的第谷（Tycho Brahe, 1546—1601）体系，这在当时的世界上已不先进。其主要成就是在实测方面。例如用实测数据改进了当时传入我国的第谷体系的黄赤交角数据；推算时差，考虑到太阳在黄道上运动的影响和太阳运动不均匀性两个因素而分别列表，等等。这些成就都是经过实测得来的，因而是与担任考测工作的明安图分不开的。乾隆二年（1737）至乾隆七年（1742），明安图参加编写《历象考成后编》，担任副总裁和汇编，是这部书的主要作者之一。《历

象考成后编》共 10 卷，采取 J.D. 卡西尼 (Cassini, 1625—1712) 的椭圆学说，应用了行星运动的椭圆定律和面积定律，在天文观测上引进更为精确的视差和蒙气差，等等。这些内容比起《历象考成》来，有了很大的进步。其中用来推算日、月运行的“日躔”和“月离”二表，原来附在《历象考成》之后，由于没有解释和推导，以至后来钦天监里只有明安图和两名传教士能够懂得和使用，因此在《历象考成后编》里做了详细的说明。乾隆九年 (1744) 至乾隆十七年 (1752) 编撰《仪象考成》，明安图担任推算工作。《仪象考成》共 32 卷，前两卷介绍新制造的大型天文仪器玑衡抚辰仪的性能和用法，后 30 卷是星表。据研究，《仪象考成》星表是以 1725 年美国修订再版的 J. 弗拉姆斯蒂德 (Flamsteed, 1646—1719) 星表为底本，在实测和推算的基础上编成的。星表共载录 3083 颗星，比过去的记载增加了 1600 多颗。有的星是经过验证之后采用了弗氏星表的数据，再加上岁差修正值；有的则是用自己测定的数据。整个星表达到了当时的世界先进水平。编撰《仪象考成》的数学计算特别是编制星表的计算任务十分繁重，其中凝聚了明安图的大量心血。

明安图在地图测绘方面也有重要贡献。他曾两次亲赴新疆地区参加地图测绘工作。康熙时期，清政府组织了一次大规模的大地测量，并据以绘制成著名的《皇舆全览图》。但当时未能对我国新疆西部进行实测。乾隆时期，清政府又先后两次派人到西北地区继续进行测量。第一次在乾隆二十一年 (1756) 二月开始，十月结束。这次测量由何国宗主持，明安图随同前往。测量队从巴里坤开始分南北两路展开，完成了天山北路及天山南路一小部分地区的测量。第二次在乾隆二十四年 (1759) 五月开始，由明安图主持，经过近一年的时间，完成了天山南路的测量。测量中一般采用天文测量和三角测量两种方法，根据太阳午正高弧决定地理纬度，根据月食差时推算地理经度，但在测量经度时较多采用三角测量法。经过这两次测量，获得了哈密以西至巴尔喀什湖以东以南广大地区 90 多个点 (不完全统计) 的测量资料，所测得的绝对位置虽有不精确之处，但其相对位置比较精确。经过实地测量和调查研究，对于当地的山川险易，道路远近，历史沿革，掌握了大量的第一手资料，并且将该地区的节气时刻载入了当时的时宪书。至此，对于我国新疆地区的疆界、地域情况有了更加清楚的了解。《乾隆内府舆图》就是在《皇舆全览图》和这两次实地测量的基础上绘制而成的，并成为此后相当长一段时间内我国编绘地图的蓝本。

文 献

原始文献

[1] (清) 明安图：割圆密率捷法，岑氏刊本，1839。

研究文献

- [2] (清) 罗士琳：畴人传续编·卷四十八，商务印书馆重印本，1955。
- [3] (清) 左潜：缀术释明，《白芙堂算学丛书》本，1876。
- [4] 李俨：明清算家的割圆术研究，见《中算史论丛》第3集，科学出版社，1955，第252—518页。
- [5] 钱宝琮主编：中国数学史，科学出版社，1964，第301—312页。
- [6] 钱宝琮：中国算书中之周率研究，见《钱宝琮科学史论文选集》，科学出版社，1983。
- [7] 严敦杰：明安图，见中国科学院自然科学史研究室编《中国古代科学家》修订本，科学出版社，1963。
- [8] 李迪：蒙古族科学家明安图，内蒙古人民出版社，1978。
- [9] 史筠：蒙古族科学家明安图，内蒙古大学学报(社会科学版)，1963，1，第53—88页。
- [10] 史筠：明安图在钦天监五十余年工作记略，内蒙古大学学报(社会科学版)，1963，1，第89—101页。
- [11] 何绍庚：明安图的级数回求法，自然科学史研究，3(1984)，2，第209—216页。
- [12] 何绍庚：清代无穷级数研究中的一个关键问题，自然科学史研究，8(1989)，3，第205—214页。
- [13] 三上 夫：清朝时代 割圆术 发运 考察，东洋学报，81(1930)，3与4。
- [14] 川原秀城：中国 无限小解析，京都大学人文科学研究所研究报告，1989，第223—316页。
- [15] C. Jami：
Les méthodes rapides pour la trigonométrie et le rapport précis du
cercle. Institut des Hautes études chinoises, Collège de France,
DeBoccard, 1990。

齐 召 南

程 鹏 举

齐召南 字次风，号琼台，晚年号息园。浙江天台人。清康熙四十二年（1703年）生；乾隆三十三年五月二十三日（1768年7月7日）卒。史学、地理学。

齐家世居天台，齐召南曾祖齐之仲、祖父齐仁龙、父齐鼐均为官。齐召南自幼聪慧过人，被称为神童。16岁时，受教于名士何世（康熙进士，累官至直隶总督）。雍正七年（1729）乡试，中副贡生。乾隆元年（1736），以博学鸿词受荐参加御试，获二等第八名，入为翰林院庶吉士。乾隆八年（1743），经大考升任右中允，任日讲起居注官、侍读学士。乾隆十三年，又在大考中获一等第一名，升为内阁学士上书房行走，又迁礼部侍郎。其间先后任《大清一统志》、《大清会典》、《明鉴纲目》、《续文献通考》等书的纂修官及副总裁官，并受命勘定通礼。

齐召南学识渊博，为一时名士。何世多次称赞年轻时的齐召南为“我朝奇士”。他悟性极高，记忆力惊人。史载其读书一目十行，且终生不忘。曾向人借阅稀见书籍8册，次日即归还主人，说已读完。主人不信，抽取一二册询问，齐召南竟回答得一字不差，主人大惊。又传说齐召南眼力也异于常人，瞳孔小而有神，在山上能看清一二十里外船夫的衣着。他面貌清癯，身材不高，衣着简朴，有如普通村民。入翰林院后，很得清高宗乾隆的器重。一次，有人进献古铜镜一面，齐召南从铜镜的款式、铭文等为乾隆一一分析，头头是道。乾隆大喜，称赞齐召南不愧是博学鸿词之士。齐召南的地理知识也极为广博，当时前往边疆地区的使臣往往都先到齐召南家，询问当地情况。齐召南则赠手稿一份，注明沿途驿站情况、道里远近等等。十四年四月二十九日（1749年6月13日），齐召南在圆明园内因马受惊摔下，头部撞及大石，颅骨破裂，伤势垂危。乾隆派蒙古医救治，并频频遣人探视。蒙医采用土方，用新鲜牛脑敷在头骨破裂处。齐召南卧床3个多月，伤势才稍有好转，但步履蹒跚，手不能握笔，连以前的许多事情也记不清了。于是齐召南在这年冬天请求辞职回乡，乾隆虽再三挽留，最后还是同意了。

回到天台后，齐召南曾主持戴山、敷文、万松等书院，同时一心从事撰著。后乾隆四次南巡，齐召南前往迎驾，乾隆每次都加召见，询问病况，并以诗相唱和，赏赐颇丰。乾隆三十二年（1767），由于族人齐周华刊刻涉嫌谋逆书籍，被判磔刑，其亲戚子侄被处死的共10人之多。齐召南也以隐徇之罪被捕，解往北京。本应籍没（家人为奴，家产充公），后乾隆下令仅予革职，并没收部分家产。齐召南遭此变故，心境郁闷，归途中染上

重病，回天台不久即病故。

齐召南一生著述颇丰。《大清一统志》中的江南、山东、江苏、安徽、福建、云南等省及外藩、属国部分，以及《明鉴纲目》中的前纪二卷和神宗、光宗、嘉宗三朝内容，都由齐召南撰辑。此外有《尚书礼记春秋三传考证》、《史记功臣侯表》5卷、《考证汉书》百卷、《后汉书·郡国志》5卷、《隋书·律历天文》5卷、《旧唐书·律历天文》2卷、《史汉功臣侯第考》1卷、《历代帝王年表》13卷、《后汉功卿表》1卷以及《宋史目录》等。

齐召南最为重要的著作，是被称作“清代《水经》”的《水道提纲》。《水经》是三国魏时的佚名作，叙述了全国范围内主要河流的经行，但很简略，只有7000多字。南北朝时酈道元加以注释，内容扩充到30万字，成为历史地理学方面的不朽名著。但《水经注》由于历史的原因，对南方水道及边远地区的水道叙述得很简单，错误较多。而且时过1000多年，水道也有很大变化。因此齐召南决定另行撰写一部更为详尽的著作。他利用参与编修《大清一统志》的便利条件，参考大量地方志以及康熙末年绘制的《皇舆全览图》。由于当时正处于“康乾盛世”，在最高统治者的提倡下，各地编纂地方志蔚然成风，是中国历史上修志的顶峰时期，因而齐召南能够获得最新的舆地资料，于乾隆二十六年（1761）完成《水道提纲》28卷。此书不仅内容全面，而且相当准确，达到了齐召南自己提出的“务使源委了然，展卷即得”的要求。

《水道提纲》记载范围包括当时的全部国土，各卷内容依次是：海，盛京诸水，京畿诸水，运河及山东诸水，黄河及青海、甘肃不入河诸水，入河巨川，淮河及入淮巨川，南运河，长江，入江巨川，江南运河及太湖入海港浦，浙江、浙东入海诸水，闽江及西南至广东潮州府水，粤江（珠江流域）及西南至合浦入海诸水，云南诸水，西藏诸水，漠北阿尔泰山以南诸水，黑龙江，入黑龙江巨川，海自黑龙江口以南诸水及朝鲜国诸水，塞北各蒙古诸水，西域诸水。为了体现著作的现实性，齐召南将地方志原记载中的穿凿附会及繁杂文字一概删去，涉及的山水城镇都采用当时的地名，稍微提及一些古代情况。

《水道提纲》中，从东北的鄂霍次克海往南，渤海、东海直到南海，沿岸的城镇、关隘、河流入海口、岛屿等都有叙述，第一次把中国18世纪时的海岸线清晰地勾画了出来。它系统、正确地记述了18世纪中叶全国范围内水道的源流分合，如它确认的黄河源头与现代相同，肯定了长江的正源是金沙江，而不是岷江。这些都奠定了《水道提纲》在历史地理研究中的重要地位。

齐召南恪守传统封建礼教，乾隆南巡召见时，曾问他天台、雁荡两山风光如何，他回答不曾去过。乾隆又问他两山近在咫尺，为何不去？齐召南答以山势高峻、溪流险急，臣有老母，孝子不登高、不临深，是以不往。

齐召南还念念不忘乾隆对他的知遇之恩，临终之时，不提家事，仅说：“滨于死者二，皆赖圣主得以生全。生生世世，宜如何图报也。”体现出浓厚的忠君思想。

文 献

原始文献

- [1]（清）齐召南：水道提纲，1761。
- [2]（清）齐召南：大清一统志，《四库全书》本，1764。研究文献
- [3]赵尔巽等：清史稿·齐召南传，《二十五史》本，上海古籍出版社，1986。
- [4]清史列传（作者不详），中华书局，1987。
- [5]蔡冠洛：清代七百名人传，世界书局，1937。
- [6]钱仪吉：碑传集，《清代碑传全集》本，上海古籍出版社，1987。

赵学敏

蔡景峰

赵学敏 字恕轩，号依吉。钱塘（今浙江杭州）人。清康熙五十八年（1719年）生；嘉庆十年（1805年）卒。中医学、药学。

赵学敏的父亲是清代官吏，曾任地方总管盐务的官职，因有功而迁升福建永春司马、尤溪知县等职。赵学敏从小习儒，学习各种经史典籍。还请人在家教授医学经典著作，如《黄帝内经》、《难经》、《伤寒论》等。在家中庭院里有一取名养素园的药圃，种植各种草药植物。赵学敏对医药逐渐产生兴趣，不仅白天攻读，夜里还继续学习。为避免父亲斥责，他把灯火藏在帐帷中，日久之后，竟将帐帷熏黑。由于用眼过度患了严重的眼疾。这些都没有动摇他学习医药的决心，他长年读书写笔记，以后编成《医林集腋》16卷。

赵学敏在医药学上的成就主要有两方面。

1. 在药学方面，著有《本草纲目拾遗》

明代李时珍的《本草纲目》虽然收罗广博，但经过200多年的实践，药学有了不少新的发展，况且《本草纲目》也远非十全十美。赵学敏通过广泛收集经史百家、地方志书、笔记等各种文献约600余种所载关于药学的资料，加上自己所采集到的标本及实践经验，大量补充了药物的新知识。在药物的分类方面，他在《本草纲目》16个分部的基础上，又增加了花部、藤部，成为18个分部，使之更臻完善。他的《本草纲目拾遗》共收载药物921种，其中716种是《本草纲目》未曾收入的。这些药物中，有相当数量是由国外输入的外来药，有些还是他亲自登上外国船只进行实际调查所得的材料。他首次提到的刀创水，类似红汞或碘酒；金鸡纳（即奎宁），指出此物无形状可考，来自西洋，可以治妇人难产，治“发摆子”，亦即疟疾；镪水，性猛烈，能蚀五金等。类似这样的西药载入传统的本草著作，开创了中西药汇合的先例。

赵学敏在《本草纲目拾遗》中，对巨著《本草纲目》正误计34条，其中有的是补充李时珍之不足，提出新的材料，有的则明确地指出其错误。他详细地叙述了《本草纲目》未提及的射罔的炮制，所述方法和步骤十分详尽；补充了关于天竺黄的采撮拾取以供药用的史料；对莽草这一当时用来毒鱼的有毒植物的特征，也补充了沈括提供的史料。对于《本草纲目》中混乱的品种，进行了鉴别，其中包括消石和朴消，盐矾和番矾，山慈姑

和石蒜，金锁匙和马蹄细辛，罗勒和兰香，菟葵和天葵，陆英和蒴，牡丹皮和鼠姑，角蒿和茵陈，大腹子和大腹槟榔，红瑶柱和海镜，稷和粱等等。他还指出贝母有川贝母和象贝母之不同，大枣则南北互异，纠正了所谓铅粉无毒、上池水必须是树白中水，食茱萸可供食用等错误或片面的提法。他以发展的眼光，明确地指出，自然界的物种是愈来愈多，愈来愈复杂的。例如白术已经繁殖出鸡腿术、狮子术等新品种。在他的著作中新列入的外来药物很多，包括镏水、倭硫黄、西洋参、东洋参、香草、阿勃参、西国米、阿迷酒、吕宋果等等，体现出中西药兼收的倾向。

2. 在医学方面，对中医走方医经验进行系统总结

走方医又称方草泽医。走方医生在旧社会被认为是非正统、没有理论的低等医生，为一般医学界所鄙视。赵学敏却很重视走方医在治疗疾病中所发挥的重要作用，认为他们各有专长，而且奏效迅捷，方法简便。他曾与一位同宗赵柏云切磋讨论，学习赵柏云的走方医经验，并总结了走方医丰富多采的医疗措施，加以提炼升华，编成较有系统的医药著作《串雅》。该书分成内编与外编。内篇是记载走方医常用的治疗方法，包括截、顶、串、禁四类。截是指用断然措施，使疾病过程立即中止；顶是指所用的药物的作用是上行的，也就是通过催吐的方法，来治疗疾病；串则相反，指药物的作用方向下行，也就是泻下的方法；而禁法则是指阻止疾病过程继续发展，也含有禁方不外传，亦即秘方的意思。在每一类治法之下，又分成总治、内治、外治、杂治等不同治法。一般来说，内治多为内服药，外治则是外敷或局部疗法，总治则是比较正规的各种各类治疗方剂。这些治疗方剂，多数是结构较简单、行之有效的验方，未见于经典著作。如治疗头痛等症，如果用得恰当，确有很好的疗效。

赵学敏在《串雅》一书中，对其他临床各科，还记载了相当多的有效经验方，其中包括外科手术、五官疾病，还有一些奇异怪症，如书中记载的几种外科麻醉药，是中药麻醉的有效方法，具有明显的中医特点。所用各种治疗寄生虫病、体表虫咬、螫伤、除灭体外寄生虫、辟邪等等方法，收罗相当丰富，具有明显的走方医特色。在外篇中，赵学敏收集的各种外治方法，包括熏法、贴法、针刺、灸法、蒸法、洗法、熨法、吸法等，有不少是简便易行的验方、效方，其中有很多至今仍是临床所常用的，包括紫金锭、蟾酥丸、犀黄丸、琼玉膏等，而鸡子灸、桑木灸、麻叶灸、碗灸等等，都是一般针灸著作所不备的，是走方医对针灸疗法的新创造。在该书“伪品门”中，还载有假橡皮膏治外伤跌打、止血治疮，也十分有效。此外，在“奇病门”中记载了一些在当时被认为是比较奇特的病症，如男子乳肿，类似于现代男性乳房肿瘤，截肠怪病则是直肠或肛管脱垂等，都具有一定的科学意义。赵学敏还注意到药物的炮制方法，如法制青皮、芽

莱、乌龙胆、枳实、桃仁、灵砂、雄黄等，为一般本草书所不载。

赵学敏所追求的，是他自己所说的“三字诀”，即“贱、验、便”，认为凡是在治疗疾病中，能遵守这三字的主要精神的，才是医道中之杰出者，他的群众观点及医疗品德，是值得称颂的。因此，尽管他的著作并无高深的医疗理论，然而，由于其实用价值而长期流行不衰。

文 献

原始文献

[1]（清）赵学敏：本草纲目拾遗，人民卫生出版社，1983。

[2]（清）赵学敏：串雅内篇，人民卫生出版社，1956。

[3]（清）赵学敏：串雅外篇，人民卫生出版社，1960。

研究文献

[4]余瀛鳌：赵学敏在医药学上的主要成就，新医药学杂志，1978，11，第62—64页。

魏之

蔡景峰

魏之 字玉璜，号柳州。钱塘（今浙江杭州）人。清康熙六十一年（1722年）生；乾隆三十七年（1772年）卒。中医学。

魏之 出身于世医家庭，家境清贫。年少时，父母双亡，无力入学就读，就在家乡市街的手工业作坊里做工，后来转到一家当铺任职，在将近20年的时间里，他白天在店堂里劳动，入夜，挑灯读书。为了避免打扰同屋的人，他索性将油灯放在帐幕内，坐在床上阅读，直到灯油耗尽为止。他把父亲遗留的医书，全部精读记诵，并请教其他名医，终于豁然开通。从此，他开始为人诊病，经过数十年的经验积累，打下了深厚的根底。

魏之 对明代江 的《名医类案》进行了研究，认为以医案的形式来阐发医理很有价值。该书流传到当时，已经历200多年的时间，由于传刻抄录，错误不少，有的已残缺不全。于是，他对《名医类案》进行了较全面的重订，有的还加上按语，使该书内容较为系统和科学。同时他还仿照江 原书的体例，结合个人数十年的临证心得作了增补，编著成《续名医类案》，于1770年刻行。除《续名医类案》外，魏之 还著有《柳州医话》，此书实际上是魏氏的医学论述，散见于《续名医类案》中，由清代医家王士雄加以搜集整理，并有少许阐发而成。魏之 的医学成就及学术思想主要体现在这两部著作之中。

《续名医类案》原著60卷，今本已整理为36卷，345门。全书涉及临床各个方面，包括医学理论、诊断、内、外、妇、儿、五官、正骨、传染病、精神病等各科的治疗经验，所列方剂也多数效验确实。书是根据《名医类案》成书后200多年来的上百名医家临床验案所著成，另外还集有《名医类案》所遗漏未收的明以前的医家验案。

魏之 在临证医学方面思想敏锐，常有独创见解。他敢于从学术上批判前代医家的错误见解，树立新说，就是对医中之圣张仲景的不足之处，他也敢于提出自己的不同见解。如指出“伤寒阳明邪结，发为狂热”一证，他就不同意用峻下的方法，认为这种热邪结于内，仍然是一种宿食，不宜用下法，而只能用吐法。他在治疗各种病症时，一再强调由于时间的变迁、个体体质不同，人的禀赋有厚薄，不能一成不变地机械治疗疾病，而需要灵活掌握，随机活变。作为一个医学家，他如实地提出：即便像伤寒这样复杂多变的病证，并不是所有治愈的病例都应归功于医者。他实事求是地指出：此证虽非小恙，但只要患者元气平和，便可不药自愈，那种无真知而邀功请赏的人，最能误人。在全部医案中，他罗列各种各样的奇症、重症、变症，对千变万化的疾病，从不同角度给后人以启发。他正确地指出，

凡暴发病症，包括中风、中气、中寒、暴厥等等，都禁止喧闹移动，因为这样容易断绝人体之气，而气断则必终不救。他还指出，治疗小儿，由于诊脉不易，最有效的诊断方法是按诊虚里穴，也就是左乳下的心尖部位，如果跳动剧烈，则不宜用攻伐峻烈之剂，因为它表明这种小儿先天不足，元气虚弱，峻攻必然不能耐受。他指出这是自古以来中医界所未曾发掘的一个奥妙，是十分珍贵的小儿诊断及预后吉凶的征兆。

魏之 极力评谏慎用张景岳提倡的滋补肾命的做法。他指出，张景岳治疗阴虚伤寒燥渴，用凉水又加桂附，以致形成坏证而不救；又评其误用辛温解散治阴虚痰结等等，都是针对张景岳这一学派滥用温补之偏的，在当时都可以说是击中时弊的见解。

魏之 指出，肝病有在家族中相传的倾向，认为凡父母有肝病者，其子女也大多有肝病。表明他当时已认识到肝疾的传染性及其遗传倾向，这也是相当正确的。他所自拟的方剂“一贯煎”，不仅在当时有一定影响，至今也是临床上治疗肝病的常用方剂。

魏之 的学术成就，对后世也有一定的影响。他在整理江 著作的基础上，又单独著成《续名医类案》，可以说开创了我国医学上收集多人医案、以病为纲的体例。其后，清代至民国不断有这种体例的医案著作出版，这对于我国医学总结经验教训，繁荣发展临证医学，是有其促进作用的。清《四库全书提要》认为该书内容丰富，但又过于芜杂，是其不足。清末著名医家王士雄则十分称赞魏氏医术高超，见地非凡，除辑订发挥该书、多所赞誉而外，还将书中所载魏氏医论、附方录成一册，名为《柳州医话》。尽管《续名医类案》中也存在一些谬误，迷信怪诞之说也非绝无仅有，但从总的方面看，他在中医临证学方面的成就还是相当大的，在中医学术上有较大的影响。

文 献

- [1]（清）魏之 ；续名医类案，人民卫生出版社影印本，1957。
- [2]（清）魏之 ；柳州医话，《中国医学大成》本，大东书局，1937。
- [3]（明）江 ；名医类案，人民卫生出版社影印本，1957。

戴 震

郭书春

戴震 字东原，一字慎修。安徽休宁（今属黄山市）人。清雍正元年十二月二十四日（1724年1月19日）生，乾隆四十二年五月二十七日（1777年7月2日）卒于北京。数学、天文学、地理学、工程技术。

戴震近世先祖皆不曾入仕，到其父戴弁，家境已属清寒。皖南山清水秀，人多地少，民多以经商为生。戴震幼时便随父往返于皖、赣、浙，了解到人民的疾苦。9岁入塾，聪慧异常，过目成诵，且喜疑善问。后研习《说文解字》、《尔雅》，至十六七岁，于《十三经》之经，注无不能背诵，且凡读书，每字必求其义，为后来的学术成就打下坚实基础。19岁遇江永（1681—1762）。江永治经数十年，精于《三礼》、步算、钟律、声韵、地理，博综淹贯，岿然大师。戴震一见倾心，遂师事之。戴震受江永的品格学术影响极大。1744年，著《策算》。次年，著《六书论》3卷，发挥了江永的见解。1746年，著《考工记图注》2卷。《考工记》是一部记载先秦礼乐诸器及宫室、车舆、剑戟等制作规程的著作，后因《周礼·冬官》散佚，遂以充冬官，历来学者苦于此书难读，戴震为之绘图、说明，并订正了前人的错误。此书一出，被纪昀、齐召南等视为奇书。时家境日蹙，以至于不得不每日从面铺买点面屑充饥，然戴震处之坦然，闭户成《屈原赋注》。1755年，戴氏豪强仗势倚财侵占其祖坟，并贿赂县令，欲加迫害，戴震遂避难入都，寄于歙县会馆，行李衣服无有，有时甚至粥不继，然著述不辍，完成《勾股割圆记》3卷。他名重京师，纪昀、钱大昕、秦蕙田等大学者争相结交，叩其学，听其言，观其书，莫不击节叹赏。秦氏邀至府第，听戴震讲观象授时，并以《勾股割圆记》作为《古今算法大全》的范本。次年，礼部尚书高邮王安国闻戴震名，请他教授其子，这就是后来的大学者、皖派重要人物王念孙。1757年，戴震南还，在扬州会见了当时经学大师、吴派经学奠基人惠栋（1697—1758）。此后寄居于扬州，忙于撰著。1762年，中举人，时年40岁。次年起到1772年，五次入都会试，不第。此期间是他学术与创作最活跃时期。他继续从事文字、考据、声韵等方面研究。著有《声韵考》4卷（1766）等，确立了韵类正转旁转之例，著《原善》3卷（1763），《孟子字义疏证》3卷（1766），系统阐发了他的唯物主义世界观和认识论，梁启超谓此两书“语极简而义极丰”。又应方恪敏之聘修《直隶河渠书》，未成，方去世，接任者为不懂学术傲视学者之官僚，戴震遂辞职入都。1772、1773年主讲于浙江金华书院。他自1765年起，开始研究北魏酈道元的《水经注》，三次校勘，直到1774年在《四库全书》馆最后校正完毕。乾隆三十八年（1773）乾隆皇帝爱新觉罗弘历

决定开办《四库全书》馆，诏纪昀、陆 熊为总纂修官，由纪昀等举荐戴震为纂修官，负责经部及子部天文算法类图书的整理校勘。1775 年第六次会试不第，乾隆命戴震与当年贡士一体殿试，赐同进士出身，授翰林院庶吉士。戴震在《四库全书》馆工作四年，最大的贡献是从《永乐大典》辑录出《九章算术》、《周髀算经》、《海岛算经》、《孙子算经》、《五曹算经》、《五经算术》、《夏侯阳算经》，收集到《张丘建算经》、《缉古算经》、《数术记遗》等久已散失的汉唐算经，并加校勘。今天所流传的各版本汉唐算经除宋版及其影钞影印版外，大都是戴震的校本或以其为底本。此外经他亲手校订的古籍还有《仪礼释官》、《仪礼集释》、《仪礼识误》、《大戴礼记》、《项氏家说》、《蒙斋中庸讲义》、《水经注》、《孟子赵注》、《孟子音义》、《方言》等。诸书提要也多出自戴震之手。长期颠沛贫寒的生活，心力交瘁的学术研究工作使戴震未老先衰，1776 年患足病，未介意，直至双脚不能行走，在病榻上仍勤奋工作，继续校勘古籍。病势加重后，还手批段玉裁《六书音韵表》，并为之作序。于临终前十余日，作《声类表》9 卷，五日而成，是为戴震最后一部著作。乾隆四十二年（1777）五月二十七日，因庸医误用药，溘然长逝。友人挽之曰：“《孟子》之功，不在禹下。明德之后，必有达人。”自著书二三十部，整理校勘古籍 20 余部，文集若干卷，儿女亲家孔继涵刻《戴氏遗书》，弟子段玉裁刻《戴东原集》。

戴震体貌厚重，性端严。数十年“立身则曰不苟，待人则曰无憾”。颠沛流离， 粥几不继，而著述不止。他做学问既不揆击前人而自我吹嘘，也不依附昔儒以附骥尾，而反对株守先儒，因此，凡事必求甚解，凡文章必求本知源。初入塾，便诘难朱熹距孔、曾几二千年何以知孔子之言而曾子述之之事，塾师誉为“此非常儿”，传为佳话。戴震先是认为“天下有义理之源，有考核之源，有文章之源，吾于三者皆庶得其源”，进而认为“义理即考核、文章之源”。做学问力求合义理、考据、文章为一事。他主张作学问务在精，“学贵精不贵博，吾之学不务博也”。又说“知得十件，而都不到地，不如知得一件，却到地也”。戴震学高天下，而不好为人师。他 30 余岁时，有人倾心于他，欲奉为师，他婉言谢绝。认为，“古之所谓友，盖分师之半”，主张“交相师，以求十分之见”。1766 年，段玉裁以札问安，自称弟子，戴震坚持以友相称，退回来札，直至三年后在山西，始勉强以段为弟子。

戴震是清代著名哲学家、考据学家。梁启超说，戴震“为前清学者第一人”，他的学术虽有多方面，“然足以不朽的全在他的哲学”，“其哲学发二千年所未发”。戴震的哲学思想集中体现在《孟子字义疏证》、《原善》等著作中。18 世纪，西方的天文、数学等自然科学知识已大量传入中国，戴震融会中西，自然科学知识渊博，同时继承了中国传统哲学思想中的积极成分，尤其是明末清初王夫之、顾炎武、颜元等的思想，通过阐述

性、道、理、气这些中国哲学的基本概念，阐发了他的世界观和认识论。他以“球悬空中，大气举之”的宇宙图象取代宋儒的太极图，思想为之解放。他说：“人之血气心知本乎阴阳五行者，性也”，认为人的躯体和精神来源于阴阳及水、火、木、金、土五种元素，即所谓性，提出了人性自然论。他认为“耳目百体之所欲，血气资之以养者，原于天地之化者也。故在天为天道，在人为性，而见于日用事为为人道”。他指出《周易·系辞》形而上的“道”是未形成质以前的“气”，形而下的“器”是形成质以后的“物”。而“道，犹行也；气化流行，生生不息，是故为道”。肯定了世界是气的变化过程，气的内容是阴阳五行，是道的实体，而道就是运动，是气的流行，坚持了世界的本质是物质的，而物质是运动的一元论观点，否定了超自然的先验的“道”的存在。戴震认为“理者，察之而几微必区以别之名也，是故谓之分理，在物之质曰肌理，曰腠理，曰文理，得其分则有条而不紊，谓之条理”，进而提出道主统、理主分的观点，道反映了物质运动的总规律，理反映了具体规律，从而批驳了程朱理学的“理一分殊”的观点。针对程朱理学“理具于心”的观点，戴震提出“事物之理，必就事物剖析至微而后理得”，坚持了较正确的反映论。针对程朱哲学“存天理灭人欲”的说教，戴震认为凡有血气心知，于是有欲，能辨声色臭味，有欲而有情，有喜怒哀乐之分，有性而有巧智，能分是非善恶。关于理与欲的关系，他指出“理也者情之不爽失也，未有情不得而理得者也”，“今以情之不爽失为理，是理者存乎欲者也”，鲜明地提出“理存于欲”的命题。他认为人的欲念是人类生存、社会发展的动力，“凡事皆有于欲，无欲则无为矣。有欲而后有为，有为而归于至当不可易之谓理，无欲无为，又焉有理”。主张君子之治天下，就是要善于协调民情人欲，使人各得其情，各遂其欲，勿悖于道义。他斥责程朱的“理欲之辨，适成忍而杀人之具”，指出“后儒以理杀人”，与“酷吏以法杀人”同样可恶，而且“人死于法，犹有怜之者；死于理，其谁怜之？”戴震把中国的唯物主义哲学推向一个新的阶段。

清政府大兴文字狱及倡导考据的文化专制主义政策不仅使戴震这样的先进知识分子打着疏证《孟子》的旗号阐述自己的学说，批评程朱理学，而且也造就了以从事古籍整理和考据为主的乾嘉学派。该学派又通称为汉学。汉学主要有两派：以吴县惠栋为首的吴派和以戴震为首的皖派。皖派较吴派稍晚。两派并非对立，而是互相影响，互为师友。然与吴派求其近汉，好博而尊闻，鲜下己见不同；皖派求其近实，综形名，任裁断，上溯古义，而断以己之律令。戴震考据学的功夫十分深。段玉裁说他“凡故训、音声、算数、天文、地理、制度、名物、人事之善恶是非，以及阴阳、气化、道德、性命，莫不究乎其实”。他认为治经必先识字，历来认为六书是六种造字法，戴震认为象形、指事、会意、形声四书为造字法，转注、假借二书为用字法，所谓四体二用。他进而提出转注就是互训。这种观点

影响极大。他精通古音，从分析《广韵》入手，创造了古韵九类二十五部之说，并将阴阳相配，提出对转的理论。“治经先考字义”，是戴震以至皖派字义学的出发点。戴震一反宋儒理学家不讲训诂，不释字义，凿臆空说的弊病，主张考察字的本义、古义。他认识到字的形、音、义是一个统一体，义寄于形，又寓于声，提出因声知义的理论，总结出义由声出、声同义别、声义各别三种情况，以及“疑于义者以声求之，疑于声者以义正之”的原则。戴震这些理论对校勘学也有重大意义。他见到的《尚书·尧典》有“光被四表”一语，便根据《孔传》、《尔雅》、《说文》以声求之，断定光系栲之误，栲通横，认为应作“横被四表”，后来许多学者查到了多处“横被四表”的用法及栲、横相通的例子，共服戴震的真知灼见。事实上，戴震及其学派的校勘学正是建立在识文字、通训诂、明声假等深邃的语言文字学造诣上的。同时，戴震主张博搜证佐。他不囿于汉儒旧见、旧解，不泥于古书，旨在经过精核考证，校正古籍中的错讹。我国校勘学尽管已有几千年的历史，可是到戴震与乾嘉学派才为其建立了科学的方法，成为科学的理论，影响极大。

梁启超把清代通历算者分成三类人，一是奉职于钦天监的台官，率多下驷，唯明安图等少数人有成就。一是经师，因治经史有待于算学，以算学为其副业。一是专门算学家，如焦循、汪莱、李锐等。经师大率借算以解经史，于算学本身无甚发明，而戴震等是例外。戴震在数学与自然科学上的贡献是多方面的。他的数学著作有《策算》与《勾股割圆记》。策算即明末传入中国的讷白尔算筹，《策算》讨论用讷白尔算筹进行乘除、开平方的方法，其方法与梅文鼎同。乘除以《周易》、《汉书》等经史中的有关计算题为例。开平方以《论语》、《考工记》中的有关计算题为例。明末，西方三角学传入中国，清梅文鼎、江永等曾撰书阐释。戴震《勾股割圆记》三篇，上篇言三角八线和平面三角形解法，中篇言球面直角三角形解法，下篇言球面斜三角形解法，凡55图，49术，2000余字。内容大体与梅氏所言同，然文字简括，术语又不取约定俗成者，十分难读。后人将他所著算书的风格与梅文鼎相比较，云“勿庵之书唯恐人不解，东原之书唯恐人能解”，不是没有道理的。戴震数学上的最大贡献为入《四库全书》馆搜集、校勘汉唐古算经。由于明朝数学落后，《九章算术》等宋元以前的著名算经大多散佚，偶有存者，流入藏书家手中，明初《永乐大典》虽分类抄录，数学家也难以读到。乾隆三十八年（1773），戴震从《永乐大典》辑录出《九章算术》，使久佚的这一中国古代最重要之数学名著得以成完帙。由于《永乐大典》中之《九章算术》舛误较多，图已佚，戴震又对之进行了校勘、注释、补图，并撰提要，成为《四库全书》、《武英殿聚珍版》的母本。后来，他又参考汲古阁影宋本，先后整理了屈曾发、孔继涵刻本的母本。他的校勘、注释、补图大多十分得体，表现出他对中国古算的极深功底，对恢复古籍的原貌，帮助人们理解《九章算术》和刘徽、

李淳风的本意，作用巨大。当然，他的辑录比较粗疏，校勘中也有师心自用，凿空妄断，把不误文字改错之处，给《九章算术》带来不应有的损失。但总的来说，他的功大于过，倘不是他的辑录，我们至今读不到完整的《九章算术》。接着他又辑录搜集到《周髀算经》、《海岛算经》等其他九部汉唐算经，加以校勘，并考证出《周髀算经》的部分内容非周六艺之遗文，《孙子算经》非孙武子之作品，《数术记遗》非汉徐岳所作，拨乱反正，纠正了千百年的错误看法。戴震对中国传统天文学有深刻造诣，并通晓已经传进的西法。1755年刑部尚书秦蕙田纂修《五礼通考》，请戴震撰《观象授时》14卷，为古今天文历法分类集成之书，引用了十三经及各家注疏及子部诸书涉天文历法者、诸史书之天文志、律历志，以及《西洋新法算书》、《大清会典》和李光地、梅文鼎、江永诸说。戴震根据西洋新法甄别古代诸说，立说较以前清楚。戴震又著《释天》4卷，借六经以释天文。卷一论黄赤道极；卷二论岁差；卷三论里差；卷四论历法应随时测验，亦为治经而作，后来与《勾股刻图记》合为《原象》。他的天文著作尚有《迎日推策记》、《九道八行说》、《续天文略》等。戴震堪称地学大师。他用10年时间三次校勘地学名著北魏酈道元的《水经注》。传本《水经注》经注混淆，错讹颇多，不可卒读。戴震总结出区别经、注的三条准则，得此三例，经、注千年之互讹，遂迎刃而解，如庖丁解牛。又补脱漏字2128个，删衍字1448个，改正舛误字3715个，对恢复这一珍贵文献做出了重大贡献。他还著《直隶河渠书》（未完）、《汾州府志》等若干地理学著作。他的著作改变了过去地理学著作以郡县为主，以山川附于郡县描述地理沿革及地理地貌的传统，而是以山川走向为主，以郡县依附山川。他还善于绘制地图，纠正了若干错误。戴震于机械、建筑、铸造都有深刻见解，著有《自转车记》、《考工记图注》、《明堂考》等著作。戴震知识淹博，学贯中西，对后世产生了巨大影响。

文 献

原始文献

[1]（清）戴震：原善，见《戴震集》，上海古籍出版社，1980。

[2]（清）戴震：孟子字义疏证。见《戴震集》，上海古籍出版社，1980。

[3]（清）《戴震文集》，中华书局，1980。

[4]（清）戴震：周髀算经提要，文渊阁《四库全书》本，台湾商务印书馆影印，1986。

[5]（清）戴震：九章算术提要，版本同上。

[6]（清）戴震：海岛算经提要，版本同上。

[7]（清）戴震：孙子算经提要，版本同上。

[8]（清）戴震：夏侯阳算经提要，版本同上。

[9] (清)戴震：数术记遗提要，版本同上。

研究文献

[10] (清)段玉裁：戴东原先生年谱，[3]之附录。

[11] (清)洪榜：戴先生行状，[3]之附录。

[12] (清)钱大昕：戴先生震传，[3]之附录。

[13]梁启超：中国近三百年学术史，北京市中国书店，1985。

[14]侯外庐：中国思想通史·第五卷，人民出版社，1956。

[15]钱宝琮：戴震算学天文著作考，见《钱宝琮科学史论文选集》，科学出版社，1983。

[16]钱宝琮校点：算经十书，中华书局，1963。

[17]祁龙威等：戴震，江苏古籍出版社，1984。

[18]戴震研究会：戴震学术思想论稿，安徽人民出版社，1987。

郭大昌

程鹏举

郭大昌 字禹修。江苏山阳（今江苏淮安）南乡高良涧（今洪泽）人。清乾隆七年（1742年）生；嘉庆二十年（1815年）卒于清江浦（今淮阴）。水利。

郭大昌祖父、父亲皆不仕，他本人在16岁时，入河库道当贴书，历时3年，学习工程核算、料物管理方面的知识。由于他聪明好学，很快超过了老师。尤其对水情、溜势的变化有突出的观察能力；被提拔参与管理工作。河库道嘉谟极器重郭大昌，遇事多听取他的建议。后嘉谟升任漕运总督，打算让郭大昌随同前往。淮扬道提出黄淮两河正值多事之时，向嘉谟请求留郭大昌助理河工。郭大昌从此客居河道署，后因事与南河总督吴嗣爵不和，于乾隆三十九年（1774）七月迁居清江浦的五圣庙。郭大昌文化不高，性情刚直，不愿与当时贪污成风的河道官员们同流合污。虽然主管河道官员往往在事情紧急时找他求教，但因郭大昌不徇私情，工费预算往往接近实际需要量，治河官吏难以中饱私囊，因而郭大昌始终不得重用。岁月磋砣，老年时的郭大昌“赤颧披颐，髯长七八寸，连鬓皆苍白”。《中衢一勺》的作者包世臣与郭大昌认识后，被他在河工方面的渊博学识所吸引，多次随郭大昌考察河道情形，并屡次上陈郭的治理意见。在考察过程中郭大昌将自己的河工知识及治理经验等向包世臣悉心传授，并由包世臣记载于《中衢一勺》一书中。74岁那年，郭大昌因风痹症去世。

郭大昌一生未脱离黄、淮、运河道的治理活动，尤其在主持重大堵口工程中屡有重要建树。乾隆三十九年八月十九日（1774年9月24日），黄河在老坝口（在今淮阴市东北2.5公里）决口，口门一夜冲阔至125丈，洪水冲入运河。淮安、宝应、高邮、扬州四城，官民皆乘屋避灾，总督吴嗣爵手足无措，而且钦差大臣即将来决口处所视察。吴无奈之下，虽然与郭大昌反目不久，还是亲至五圣庙再三致歉，请郭大昌出来主持堵口。郭问吴有何要求，吴提出最好工费不超过50万两，50天内完工。郭大昌则提出只需20天，工费不超过10万两，条件是要派文武汛官各一人在工所维持秩序，此外不许任何官员到场，工料也应由他随时调取。吴嗣爵索性将图章交给郭大昌，又命令库房只要见郭大昌片纸只字即给发工费料物。郭大昌如期完工，工费料物总共只合银10.2万两。后来包世臣闻说此事，曾去河督公署查阅原档，工期银数均实，不由更为钦佩。

嘉庆元年（1796）黄河在丰县（今江苏丰县）决口，负责堵口的官员申报工费120万两。南河总督觉得过多，打算减掉一半，找郭大昌商量。郭大昌认为再减一半也足够了，总督面有难色，郭大昌毫不客气地说：15

万两用来堵口，另外 15 万两你和其他官员分掉，还嫌少吗？河督大怒。从此，郭大昌决意不再与南河官员共事。

嘉庆十三年（1808）二月，因治河官拟改黄河下游从射阳湖或灌河口入海，将使淮河下游受极大的威胁。郭大昌邀包世臣一同勘察黄淮下游河湖状况，请包世臣在朝廷使臣到来时陈明利害，包世臣欣然同意。他们携带潘季驯、靳辅的有关著作和抄录的雍正初至嘉庆二年间历年治河奏案，历时两个月，勘察了上起徐州、下至射阳湖一带的黄、淮、运、湖形势。其间每至一地，郭大昌便为包世臣指点水性地势，现场总结前人的经验教训。回清江浦后，包世臣撰文二篇阐述心得。使臣长麟见到包世臣文稿，深为钦佩，在到达清江浦的次日即会见包世臣。包世臣于是把勘察所得一一陈明，指出不需改道，只要在清口筑盖坝助淮水入黄，并修缮以下黄河两岸堤防即可。长麟采纳此建议上奏，奉旨允行。不料此时马港口决口，不少官员提出即以决河为黄河入海河道。此后近 3 年任水泛滥，百姓不堪其苦，赴京呈控，马慧裕奉命视察。起初马慧裕听了河道官员言论，倾向于不堵马港口。郭大昌让灾民们乘小船千余艘，引导马慧裕座船前往口门。行不数里，马的座船即搁浅。马慧裕见马港口决河如此浅涩，自然不可能作为黄河的下泄河道，于是奏请按长麟等二人原方案修堤筑坝，并于嘉庆十五年（1810）冬完工。但因主管官员偷工减料，堤防高宽不到原奏的一半，结果在第二年三月即被冲溃一口，河官又不许堵筑，到五月运河又决口。百龄于此时受命任两江总督，上任伊始，便请已享有善于治水之名的包世臣议事。包世臣先见了郭大昌，郭告诉包世臣：黄河上游李家楼已决口，溃水半个月将到洪泽湖，再过 10 天洪泽湖必然蓄满。然而洪泽湖出口不畅，形势危急。请务必向百龄阐明情况，坚持加长盖坝助洪泽湖水入黄并坚筑下游长堤使黄河畅泄入海的方案，以保证运河两岸百万生命的安全。包世臣见百龄后，力陈利害，说服百龄按郭大昌建议行事。加长盖坝，果然收到了黄、淮水流畅泄，运河水位有所下降的明显效果。

嘉庆十八年（1813），郭大昌与包世臣最后一次行视清口以下大堤。嘱托包世臣说：现在黄、淮、运工程，虽然没有完全按照我的建议办，但 10 多年内不会有大事。可是目前又有人建议多开减坝，分泄黄河、淮河，如果实行，10 年之内高家堰拦淮大堤将不可守。我是看不到了，今后你在有关官员面前，一定要多多进言，杜绝这一隐患。

郭大昌的岳父王全一，也是一位精于水利工程的老河工。在河工技术上，对郭大昌有一定的影响。

郭大昌虽然一生不得志，且由于文化程度不高，也无著作传世。但在当地老百姓心目中有很高的威望。包世臣在和他勘察黄、淮、运、湖的过程中，亲眼见到的百姓为郭大昌立的牌位即不下二三十处。他不愿趋炎附势，以至不能尽施其才能。包世臣感叹说：大禹之后数千年才有潘季驯，潘之后百年有陈潢，陈之后百年才有郭大昌。陈潢被重用，然而还未充分

发挥。郭大昌则只能偶试锋芒，竟不见用，太可惜了。

文 献

[1]（清）包世臣：中衢一勺，商务印书馆，1939。

陈修园

傅芳

陈修园 名念祖，字修园，号良有、慎修，以字行。福建长乐人。清乾隆十八年（1753年）生；道光三年（1823年）卒于榕城（今福建福州）。中医学。

陈修园幼年丧父，家境贫寒，由博学通医的祖父陈居廊抚养。陈修园7岁能背诵经文，14岁读完《四书》、《五经》，并兼习医学。19岁举秀才，20岁开始在乡里悬壶济世，兼课生徒。后为求深造，又负笈赴榕城鳌峰书院，受业于孟超然，攻经史，研岐黄，并开始撰写《伤寒论浅注》。以后行医于福州南台，并传授医学于族侄定中等。乾隆五十七年（1792）中举，后北上会试，不第而留寓京师。适值光禄寺卿伊朝栋患中风，昏迷不醒，手足不举，群医束手，陈氏投以大剂而治愈，于是名闻燕京，求医者盈门。岭南名士二戴（戴均元、戴衢亨）赞誉陈氏为当时第一儒医。军机大臣和坤病足痿，亦经陈氏施治而愈。和氏欲强留其于馆中，并允荐陈为太医院院使引诱之，陈氏固辞弗就。是年秋，托病南归故乡，出任长乐吴航书院山长，既教学生以《四书》、《五经》之儒学，亦授以《灵枢》、《素问》等医学。两年后又赴泉州任清源书院讲习，师事名医蔡宗玉先生。1800年又上京会试，蒙恩赐赴保阳，次年任威县知县，后曾赴保阳、高阳等地救灾，继升同知知州，一度曾代理正定府知府。在任时能善体民情，不事鞭撻，遇事善断，颇有贤声。如1801年在威县时，得知直隶妇女多患“阴挺”（子宫下垂），为之研制内服外敷方，救治甚多。恒山夏雨成灾，陈氏奉旨勘探灾情，发现当地温症流行，误于医而死者甚多，乃按辨证分型，制成丸药三种，遍施城乡百姓，并告以对证选服法，治人甚众。尚于公余采方108首，编为歌括，付梓刊印，使医家能按法治疗，救人无数。其时，陈氏个人却因积劳成疾，得寒厥证而诸医束手，当他夜半神志略清时，自拟一方，服药两剂得愈。次年，直隶省制台熊谦病中风，陈氏处以黄芪五物汤常服，并以补肾养肝之丸调理得痊，深为熊氏所嘉许。是年，陈氏之《新方八阵砭》（原名《景岳新方砭》）付梓；入秋，陈母病逝，遂回籍守庐。他所著《时方妙用》和《时方歌括》各四卷亦于此时刊行问世。继而并在榕城刻印《医学三字经》、《神农本草经读》等书。

1808年陈氏又晋京补阙，仍赴保阳供职。公余取《伤寒论》原文重予注释，又以韵文体编撰《长沙方歌括》。为了纠正当时庸医误药杀人之弊，陈氏又著《医学实在易》，以引导学医者入门。

1810年秋，陈氏在高阳救灾时，遇天津尹丁攀龙来访。陈氏见丁氏面色黧黑，脸肿鼻青，遂告称：你患有水饮病挟肝气，如马上治疗可愈，若

拖延至 20 日后，则病危殆，即使庐医扁鹊也难挽回。丁氏怪其言而不信，后果发病，虽延陈氏诊治仍无效。

1819 年，陈氏已 67 岁，倦于宦海浮沉，遂以年老乞归乡里。返闽后，住在榕城嵩山井上草堂，各地趋前求教者日众。他亲自教授《内经》、《伤寒论》、《金匱要略》等典籍，兼论各家学术之长，循循善诱，诲人不倦。生平勤于著述，于医学普及尤有突出贡献。1823 年因右胁部生一疮疡，久治无效而逝于榕城，终年 71 岁。后归葬于长乐眉溪村前山麓。

陈氏虽曾为官多年，但他在医学方面的成就大于政绩。陈氏生当清代乾嘉盛世，其时朝廷提倡八股文，又大兴文字狱以限制异说，考据学风充斥于典籍之编修。当时医界受此风气影响，也出现了以注释、疏证经典作为医著之重点。陈修园的思想 and 著述也体现了这一特点。但在他的论著中，还是敢于表述个人见解的，如他在《医学实在易》中有一处提及“御纂《医宗金鉴》云‘中风客忤便闭里实者，仲景用备急丸’，可知无汗表实者不当用备急丸通里，当用还魂汤以通表也”，就是一例。

陈修园在学术上受张隐庵、高士宗的影响较大，注重古代经典的学习和研究，故有人指责他“尊经泥古”。实际上，陈氏尊经是实，但不泥古。因在当时，陈氏的不少同道，不重视中医经典著作的研究和学习，临证之际理法不明，片面追求时髦方剂，殊多流弊。有鉴于此，陈氏认为：“医道之不明也，皆由于讲方而不穷经之故。”所以他苦心研究《内经》、《难经》、《伤寒杂病论》、《神农本草经》等著作，认为“理不本于《内经》；法未熟于仲景，纵有偶中，亦非不易矩矱”（《医学三字经》源流第一下注），遂撰著以补偏救弊。至今，《内经》、《伤寒论》等仍是学中医者必读之经典，陈氏之尊重经典无可厚非，而这种通过经典著作之学习以掌握治病之理法，从而指导临床，对提高学术水平无疑是有帮助的。尽管陈氏尊古，但他对后世各家的长处也并不是取一概否定的态度，如他的《医学从众录》一书，就是集各家精华发挥而成；他曾批评过金代医家李杲用药驳杂，但又认为李氏之“惟以脾胃为重，故亦可取”；他对李时珍的《本草纲目》持批评态度，但又推崇李时珍的《濒湖脉学》为脉诊最佳之作。而陈氏的《时方妙用》、《时方歌括》两书中收载的 108 方，也大多是唐宋以来的时方，并在加减应用方面，则有所创新或阐发独到的见解，如治疟用小柴胡汤加常山，就是他灵活变通，并非泥古的一个例子。他还说，有能读薛立斋、王金坛、赵养葵、张景岳、张石顽、李时珍、李士材，喻嘉言八家之书即为不凡之士，尚可与言。盖此八家虽未能合《内经》之旨，仲师之法，而书中独得之妙，亦复不少。说明他虽尊古，但也适当吸取各家之长。

陈氏对医学的突出贡献在于普及。清代除《医宗金鉴》为法定的医学教科书外，陈修园医书 16 种可算是中医的自学丛书。我国长江以南以这些书自学或传授者不少。因而其著作多畅销，不少书商甚至把其他医家的著

作编入，以谋取厚利，如另有陈修园医书 18 种、21 种、24 种、32 种、48 种，乃至 72 种等，可见其影响之一斑。陈氏的医书包括从基础到临床，以《内经》、《神农本草经》为基础，以《伤寒论》、《金匱要略》为中心，并有医学入门著作《医学三字经》、《医学实在易》、《时方歌括》、《时方妙用》等，灌注了陈氏的心法和经验，且大都用通俗浅显的文句，赋以韵脚，或作歌赋，便于习诵。而其内容又都深入浅出，切于实用，有利于自学，因而对医学的普及教育有推动作用。他的医学弟子达 20 余人，也是他育才树人的结果。他在教学方面，强调“入门正则始终皆正；入门错则始终皆错”，以及“惟其熟而已，熟则生巧，自有左右逢源之妙”（《医学从众录》）的教学思想。

陈修园治学严谨，所撰《伤寒论浅注》、《金匱要略浅注》两书，稿均三易，寝馈数十年弗倦，因而《清史稿·艺术列传》陈氏评传中称誉他的著述“多有发明，世称善本”。在他病危时还不忘著述，曾对其子陈元犀说：我数年所著之书尚未完备，即霍乱吐泻二条亦须重补，应录取仲景理中汤、孙思邈治中汤，以正群言之失等。这种认真负责的精神，值得后学钦佩和学习。

在学术观点上，陈修园在研究《伤寒论》方面，是继张志聪、张锡驹之后最有影响的一家维护旧论派，即认为王叔和编次《伤寒论》是有功千古的，反对方有执等的错简说。在具体研究上，陈氏将六经辨证采取分经审证论治法，有纲举目张之用。如将太阳证分为太阳经证、腑证和变证三类，而其小注和原文可以连读，也可以分读，使经旨更为明畅，并编以歌括，便于后学记忆习诵，因而对《伤寒论》的学习和理解很有帮助。在临床上，陈氏治杂病重温补脾肾，不喜寒凉滋阴，也有其特色。《时方妙用》中治痢证就体现了这一见解。他说：“寒凉之药不可久服，人人俱知也，惟滋阴降火及不凉不温之品，最是误人。……余素不喜寒凉，姑以寒凉方之不可弃者列”，他认为，如滋肾丸、四生丸、清燥救肺汤等，虽寒凉，且能培补生气，为痢门不可少之方，但也只能权用。而其言保元方、六君子汤、五味异功散、归脾汤等则“补虚退热，进食除疾，止血极验”；附子理中汤、近效术附汤等等，有“益精气，扶元气，补火以致水之妙”，前类方属甘温补脾，后类方甘温补肾，可见陈氏之重脾肾，善温补。

陈修园在为官期间，仍热爱中医事业，关心百姓疾苦，如在《伤寒论浅注》（跋语）中说，“文章报国，尚挟时命而行，而能为良医者，随在可以活人”；又在《医学实在易》（凡例）中说：“昔贤为秀才时即以天下苍生为己任，余于辛酉孟夏（1801 年），试令畿辅……因思补缺尚无定期，三十余年从事于医，若能以此道公之于人，亦可以起 札而福苍生，盖以有待不若无待也。”故在为官时常以医术济人，特别在恒山救灾时，还制药施方于百姓、医生，以救温疟，在直隶时研制方药以治妇女“阴挺”。但陈氏也有封建文人的陋习，自视甚高，所撰医书中每多诟责前代医家之

句，此种陋习自不足取；他好骂人，但也好学人，能择善而从，则为其优点。如他骂得最多的是张景岳，有《景岳新方砭》一书，但其治咳嗽，却以景岳的六安煎为治外感咳嗽第一方。据说陈氏在 40 岁以后，日益谦虚。

陈修园的著作有《灵素节要浅注》12 卷、《金匱要略浅注》10 卷、《金匱方歌括》6 卷、《伤寒论浅注》6 卷、《长沙方歌括》6 卷、《医学实在易》8 卷、《医学从众录》8 卷、《女科要旨》4 卷、《神农本草经读》4 卷、《医学三字经》4 卷、《时方妙用》4 卷、《时方歌括》2 卷、《景岳新方砭》4 卷、《伤寒真方歌括》6 卷、《伤寒医诀串解》、《十药神书注解》1 卷等 16 种，合刊为《南雅堂医书全集》，清代以后多次重刻，有版本 20 余种。

文 献

原始文献

[1]（清）陈修园：南雅堂医书全集，文奎堂刻本，1865。

研究文献

[2]赵尔巽等：清史稿·第 46 册，中华书局，1977，第 13872 页。

[3]宋大仁：清代名医陈修园传略，中医杂志，1955，5，第 55—56 页。

[4]陈国清：清代名医陈修园，医学史与保健组织，1957，1，第 40—42 页。

[5]林亦歧：长乐陈修园先生年表，新中医药，1957，12，第 41—48 页。

[6]邓铁涛：试论陈修园，新中医，1979，2，第 20—22 页。

[7]王履康：陈修园小传，福建医药杂志，1980，6，第 25—29 页。

[8]黄永融：杰出的中医学大家陈修园，福建医药杂志，1980，6，第 30—33 页。

[9]叶锦先：试论陈修园其人其术，江苏中医杂志，1982，6，第 4—6 页。

[10]谭日强等：陈修园学术思想之研讨，福建中医药，1985，1，第 6—9 页。

[11]施仲安：清末杰出的中医教育家——陈修园，福建中医药，1985，1，第 9—11 页。

[12]傅瘦生：对陈修园学术的研究与评价，福建中医药，1986，6，第 2—5 页。

吴 瑭

王 致 谱

吴瑭 字鞠通。江苏淮阴人。约清乾隆二十三年（1758年）生于淮阴县；道光十六年（1836年）卒。医学。

吴鞠通在少年时苦读诗书，希望通过考试中举步入仕途。在他 19 岁时，其父患病，求医诊治无效而死，这件事深深地触动了他的心灵，于是立志学医。几年以后，他的侄儿又身患传染病，遍请当地名医诊治无效，最后高烧并周身发黄而死。当时他初学医术，深深地感到，要治病救人必须医疗技艺精通，从此更加刻苦学习。其时在江苏一带，苏州叶天士以擅长治疗外感热病而享有盛名，叶氏的学术思想对他影响很大。吴鞠通 26 岁到北京，在参与抄写检校《四库全书》时，有机会广览医籍，其中吴又可的《温疫论》使他深受启发。清乾隆五十八年（1793），北京急性传染病流行。他运用 10 余年临床经验，并且结合医疗实践钻研医学理论，对吴又可、叶天士诸家治疗外感热病经验学有心得，因此在这次瘟疫流行时救治了无数患者，临床疗效较为满意。这时他决心着手撰写一部温病学专著。在此后的 5 年时间里，他参阅历代医学文献，结合自己的实践经验，总结吴又可、叶天士等温病学家的学术思想，建立了以三焦辨证为纲的温病学说体系，在清嘉庆三年（1798）完成他的代表作《温病条辨》，全书 6 卷。此书刊行问世之后，受到医界重视，曾翻刻 50 余次，传播广泛。吴氏著作还有《医医病书》2 卷（1831）。另有《解产难》、《解儿难》各 1 卷，附于《温病条辨》之末，亦曾刊印单行本。他的医疗经验经过后人整理辑成《吴鞠通先生医案》5 卷。

吴鞠通《温病条辨》的完成及其学术成就的取得是有其学术背景的。从 17 世纪中叶，即我国明朝末年间，瘟疫流行猖獗。江苏医学家吴又可通过精细的观察指出，瘟疫乃是感染天地间之厉气（也叫戾气），戾气是肉眼不能观察到的一种传染疾病的病原体。此说为温病作为一门专门学问打下了基础。明崇祯十五年（1642）吴又可写成《温疫论》。到了 18 世纪 30 年代，温病学科又进入另一境界，以叶天士为代表的江南一带医学家积累了丰富的治疗温病的经验，形成一个学派。他的治疗方药被江浙医家奉为指南。吴鞠通就生活在孕育温病学说体系的江南之地，自然秉承了叶派的学术体系；同时吴鞠通也吸取前辈临证经验。在临证用药方面，对温病初起，多用轻清的“薄剂”，这一点叶、吴两家风格一脉相承。对外感热病使用薄剂，是吴医（指以苏州为中心的江浙医生）一贯的思想，例如马、张璐、周禹载等都善用轻清之剂，均有不少临证心得。吴鞠通的临床治疗经验和用药特色，源于其前辈医家。《温病条辨》书中阐明的以三焦

为纲的温病学理论，是以吴医为核心江南温病学家学术精华的总结，同时，承继了宋元以降各家对伤寒、温病之论。叶天士在《临证指南》暑病门一个医案中曾说：“仲景伤寒，先分六经；河间温热，究三焦”，虽然河间书中并无温病与三焦之说，但叶氏之语概括了刘河间之意。直到14世纪，我国元末明初时，王履才明确提出温热病和伤寒在症候与治法上都有不同的特点，从此寒、温分立。王履认为伤寒为寒邪直伤三阴，故可用辛热之药；而温热病则邪由内而达外，故禁用温热药。如果误用发汗治之则可发生变症。温热病之邪“自内达外”是王履的创见，治法上主张用寒凉和攻下。到了17,18世纪，我国明末至清朝，由于许多传染病如霍乱、鼠疫、猩红热、白喉等流行猖獗，其症凶险，因而温病成为威胁当时人群的主要疾病，与此相应，研究温病治法，攻克温病就成了医学界的首要课题。吴又可《瘟疫论》倡“厉气由口鼻而入”之说，指出温邪入膜原以至胃府；它有别于伤寒，伤寒是由表而入，所以治法不同。杨栗山（晚年行医于江苏溧水一带）著《寒温条辨》，推崇刘河间、吴又可。喻嘉言（晚年流寓江苏常熟）为温病提出三个纲领（即以“冬伤于寒”，“冬不藏精”以及既伤于寒，又不藏精为例），他以三焦为温病发病的主要部位。喻氏还阐述“秋燥”症，增加了温病学的内容。苏州名医叶天士在前人的基础上大大地丰富了温病治疗经验，并倡“温邪上受，首先犯肺，逆传心包”之说。他提出温邪所侵犯部位是气、血、营、卫，而三焦则为它们的通道。杨栗山明确指出，温病是由口鼻入三焦。清代江苏医家对温病理论不断在实践中总结，以叶天士为首的温病学派其学术思想体系日趋成熟。在此基础上，吴鞠通吸取众说，进行比较系统地整理。

吴鞠通的学术成就，集中体现在他的代表作《温病条辨》一书之中。首先，吴鞠通认为：伤寒与温病，有水火之分。寒病之原，原于水；温病之原，原于火。伤寒病之寒邪，是水之气，而膀胱者水之腑，寒邪先伤足太阳膀胱经；温热病之温邪，是火之气，而肺者金之脏，温邪先伤手太阴肺经，这便是伤寒与温病病机的最根本区别。由于吴氏是以这种分辨阴阳水火的理论作为温病学说的主导思想，故采用三焦辨证纲领以别于伤寒六经分证。吴氏所著《温病条辨》前三卷即按上、中、下三焦立篇目。上焦列治法58条，方48首；中焦列治法102条，方91首；下焦列治法78条，方64首。他把风温、温热、湿温、温疫、秋燥等病，都分为上、中、下三焦来论述。吴鞠通的三焦辨证纲领是他的学术思想的核心。他认为：上焦为温病初期症状（类似于呼吸系统病变）；中焦以邪入胃府为中心（类似于消化系统病变）；下焦则以温病后期以及误治产生变症为主（相当于机体抵抗力减退而形成的虚弱症候）。在吴鞠通之前，叶天士提出温邪首先犯肺，逆传心包，而肺、心包属上焦。叶、吴两家学术一脉相承，卫气营血辨证和三焦辨证相辅相成，互为羽翼。吴鞠通概括其学术思想特点而有别于伤寒者，谓“伤寒论六经，由表入里，由浅及深，横看；本论论三

焦，由上及下，亦由浅入深， “竖看”。六经为横指伤寒系寒邪自横侵袭，由表入里，而温病于此有别，因而治法殊异。在此，吴鞠通囊括了宋元以降关于寒、温之争，综合了王履、吴又可、杨栗山、喻嘉言、叶天士诸家有关伤寒、湿病治法应予分家的主导思想。吴鞠通的《温病条辨》建立了以三焦辨证为纲的温病学说体系，书中论述精辟，系统而有条理。温病学经历了宋元以降长时间的开拓、探索，经过清代湿病学说诸家的临床实践摸索和研究，积累了丰富的知识；吴鞠通在前人基础上整理总结，完成了温病学说体系的建树。对此，吴氏自己曾作客观的评价：“诸贤如木工钻研已至九分，塘特透此一分。”由于吴氏最后作这“一分”的努力，使之圆满贯通，其功劳不可磨灭。《温病条辨》对后世医家如王孟英等有较大影响。从医学发展史的眼光来看，温病学说至此总结出卫气营血与三焦辨证，它所论述的是传染病学总论而已，随着人们对传染病斗争的经验日益丰富，医学将向攻克各个传染病、探索疾病预防治疗方法的方向发展。

吴鞠通对医学的贡献，还表现在他对温病治疗上的建树。后世医家认为，吴氏《温病条辨》为治温病必读之书，中心在于其甘润以救阴液的治法。吴鞠通用加减复脉汤作为甘润存津治法。复脉汤又名炙甘草汤，原是张仲景用以治疗伤于寒邪而心气、阴液俱伤的方剂，吴氏化裁为治疗阴液耗伤的温病，减去原方中辛温阳药，加上和阴之品（如白芍）而成为加减复脉汤这张名方。同时吴氏还有一甲复脉、二甲复脉、三甲复脉汤等一系列方剂，用咸寒甘润之法，治疗湿病而致阴虚不能潜阳，肝风内动，即将发生痉厥等危重病情。吴氏创制的名方银翘散、桑菊饮，广泛应用于临床。查叶天士散存的医案，其中常用豆卷、连翘、银花、桑叶等药，吴鞠通创制上述汤方是在叶氏临床经验的基础上发展的。吴氏指出：对于温热病，“治上焦如羽（象羽毛），非轻不举也”，他和叶天士都善长用轻清“薄剂”治病。

吴氏治学审慎，精益求精，为人谦逊，为医界所重。

文 献

原始文献

[1]（清）吴塘：温病条辨，向心堂藏板，1813。研究文献

[2]范行准：中国医学史略·第九章，中医古籍出版社，1986。

阮 元

傅祚华

阮元 字伯元，号云台，亦号芸台。江苏仪征人。清乾隆二十九年一月二十日（1764年2月21日）生于扬州；道光二十九年十月十三日（1849年11月27日）卒于仪征。数学、天文学。

阮元的祖父阮玉堂为康熙年间武进士，曾任湖南九溪营、河南卫辉营参将。父阮承信，字得中，号湘圃，国子监生。阮元出生时家境并不很好。10岁之前即三度迁居。曾经“雨水积潦，屋壁倾坏，家中书籍湿烂殆尽”。5岁时跟母亲林氏学识字，6岁就读塾学，9岁起先后师从当地名儒乔书酉、李晴山。

阮元乾隆四十九年（21岁）中秀才，乾隆五十一年中举人，乾隆五十四年中进士，随后入翰林院参与编定书画、校勘石经。以后数任学职：山东、浙江学政，经筵讲官、兼管国子监算学，翰林院侍讲，兼国史馆总辑，会试副总裁、总裁等。也多次领封疆：浙江、河南、江西巡抚，湖广、漕运、两广、云贵总督。最后以体仁阁大学士、经筵讲官致仕。后加太傅衔。卒谥文达。阮元有四子：长子阮长生，曾官直隶清河道，精钟鼎大小篆，著有《后汉洛阳宫室图考》；次子阮福，曾官甘肃平凉府知府，著有《孝经义疏》、《历代帝王年表》；三子阮祐，四子阮厚。

阮元是乾嘉学派的重要人物。他“淹贯群书，长于考证”，曾著《性命古训》、《论语孟子论仁篇》等，推阐古圣贤训世之意。“论学宗旨在实事求是”。然而更重要的还在他的文章之外。李元度《国朝先正事略》认为：“一代之兴，必有耆庞魁垒之臣……以经术文章主持风会。而其人又必聪明早达，扬历中外，兼享大年，其名位著述足以牟冕群材，其力尤足提倡后学。若仪征相国真其人哉！”阮元在浙江建诂经精舍。既讲授经史和文字、训诂、音韵之学，也讲授天文、地理和算学。“不十年上，舍士致身通显及撰述成一家言者不可殫数”。到广东，则建学海堂。培养人才，可谓热心。梁启超在《清代学术概论》中谈朴学时说：“……阮元之流，本以经师致身通显，任封疆，有力养士，所至提倡，隐然兹学之护法神也。”就朴学而言是如此，对于天文、数学，也是如此。

阮元大力罗致学者，编书刊印。本人也亲自动手。他在《定香亭笔谈》中说：“余无狗马丝竹之好，又不能饮，惟日与书史相近，手批笔抹，虽似繁剧，终不似著书之沉思殫精。”这在他那样地位的人中还是难得的。以他的名义编纂的书籍，从经籍训诂到吉金石刻，以至天文、历算、地理。范围很广，数量很大。著名的如《经籍纂诂》116卷，《十三经校勘记》243卷，《皇清经解》1400卷。也有不少当时学者的天文、数学著作赖他

之力得以出版，如钱大昕研究中国古代历法的《三统术衍》和介绍哥白尼学说的《地球图说》、孔广森的《少广正负术内外篇》、焦循的《里堂学算记》、李锐的《李氏算学遗书》等。

阮元乾隆五十二年初次参加会试不中，留住京师时，曾撰《考工记车制图解》，对古代车辆的制造，有独到的见解。又曾撰《诗补笺说略》，考证《诗·小雅》中所述“十月之交，朔日辛卯”日食的具体年代，赞同梁虞 等人“周幽王六年”（公元前 776 年）的说法，反对“厉王在位时”的说法。文后有细草。任漕运总督时，曾创立测算船舶运粮数量的新方法，据称比旧法节省一半工作量。撰有《粮艘盘粮尺算捷法》，颁行各省。

阮元主编，李锐、周治平参与编纂的《畴人传》，是一部著名的述评天文、数学家活动的传记集。全书 46 卷，269 篇，列叙中国上起三皇五帝时代，下迄嘉庆初年去世的天文历法家、数学家 275 人，西洋天文学家、数学家和来华传教士 41 人。传记一般是在姓名、字号、籍贯、科举出身和主要官职之后以主要篇幅介绍传主有关于文学、数学的“议论行事”。有天文、数学著作的，不论存佚，都列出名目，并录其序言、凡例，记其摘要。书中搜集整理了丰富的天文数学史料。各篇传记之后，多有阮元撰写的“论”，对人物的思想和工作进行评说，或对学术的源流沿革进行分析。阮元自订的宗旨是“综算氏之大名，纪步天之正轨”。因而，《畴人传》堪称中国最早的一部科学史著作。

阮元在《畴人传》中坚决屏弃星占学和术数的迷信货色，表现出严肃的科学态度。在一系列传后论中，阮元提倡继承前代成果，不断创新，批判泥古守旧的保守派，又主张“择取西说之长”，赞扬引进西方科学的徐光启，抨击抱残守缺的杨光先之流。这些是《畴人传》具有进步意义的一面。阮元在书中宣扬“西学东源说”，则表现出狭隘性和历史的局限。他在书中介绍哥白尼学说后，做有贬低性评论，被一些研究者批评为保守。

文 献

原始文献

- [1]（清）阮元：研经室集，文选楼刻本，1823。
- [2]（清）阮元：皇清经解，广东学海堂刻本，1829。
- [3]（清）阮元：定香亭笔谈，扬州琅 仙馆，1800。
- [4]（清）阮元主编：畴人传，国学基本丛书，商务印书馆，1925。
- [5]（清）张 纂辑，阮福续编：雷塘庵主弟子记，琅 仙馆，清道光年间。

研究文献

- [6]（清）诸可宝：畴人传三编·阮元传，1886。
- [7]（清）李元度：国朝先正事略·卷二十一，循陔草堂，1866。

[8]徐世昌辑：清儒学案·卷一百二十一至一百二十三，天津，1938。

[9]傅祚华：《畴人传》研究，见梅荣照主编《明清数学史论文集》，江苏教育出版社，1990。

汪 莱

刘 钝

汪莱 字孝婴，号衡斋。安徽歙县人。清乾隆三十三年八月十七日(1768年9月27日)生于安徽歙县澹淇(今占汜)，嘉庆十八年十一月十二日(1813年12月4日)卒于安徽石埭(今太平)。数学。

汪莱祖上以“诗书继世，孝友传家”为训，其父汪昌早年失亲，家道中落，但博览群书，能诗善文，曾中过举，但未曾为官，撰有《静山堂诗文集》。汪莱秉承父学，6岁能诗，14岁入庠。汪莱幼时，歙县水、旱灾害不断，他除了攻读课业外，也常参加劳动，帮助家庭维持生计。家中常常一天只能吃上一顿饭，他就掘草根剥树皮充腹。乾隆五十三年(1788)，汪昌去世。这年冬天，刚过20岁的汪莱只身来到苏州，在葑门外设馆谋生。

汪莱在苏州课馆三年，得以结识著名学者焦循，并开始研读天文、数学著作。他读的书有梅文鼎的《历算全书》和康熙敕编的《数理精蕴》等。乾隆五十七年(1792)，汪莱回归故里，在家中自制浑天、简平等仪器并用它们来观测天象。同年撰成讨论第谷(Tycho Brahe)宇宙模型的“覆载通几”和关于非十整进制算术的“参两算经”。嘉庆元年(1796)，汪莱在歙县与同乡学友巴树谷讨论五星伏见及黄赤交变，进而涉及到球面三角的计算问题，汪莱将讨论的结果连同数年前在苏州写就的数篇论稿加以整理，成“弧三角形”书稿一卷。汪莱的另一同乡学友江玉曾向他请教以勾弦和及内容正方形边长求诸数的算法；嘉庆三年(1798)春夜，他与巴树谷“雨窗破寂，复拈此题，略言其趣”，又成“勾股形”书稿一卷。同年，巴树谷将这两卷书稿合刻，取名《衡斋算学》，这就是汪莱数学著作的最早刊本。同年秋天，汪莱赴南京乡试不中，巴树谷适有失子之伤，二人移其情于数学问题，“演得三千言”，这就是后来成了《衡斋算学》第三册的“平圆形”。稿成之后汪莱曾手抄一部寄给焦循。嘉庆四年(1799)，汪莱的亲戚汪应墉欲在游学途中“构难题数端往诘算学博士”，汪莱为他写了又一篇名为“弧三角形”的论文，连同旧著《递兼数理》合为一册，“以广赠算师”，这就是《衡斋算学》第四册。

嘉庆六年(1801)，汪莱由歙县至扬州，在翰林秦恩复家教馆。秦氏所居五笥仙馆藏书颇丰，他家中也常有学者名流聚会或造访，汪莱在此读到了宋元算家秦九韶、李冶的著作，并得以与张敦仁、江藩、钱献之等学者相识。在与江藩共同讨论秦、李著作的基础上，撰成有关方程根之个数的《衡斋算学》第五册。同年秋天，汪莱离开扬州赴六安，途中写成论述弧矢关系的《衡斋算学》第六册。年底，汪延麟在扬州为他刊刻了六卷本的《衡斋算学》。

汪莱与李锐的第一次会面大约在嘉庆五年（1800）。汪莱于《衡斋算学》第五册书成后，曾分别送寄张敦仁和焦循，张氏“疑之，谓其过苦”；焦氏则将书稿示于李锐，李氏于嘉庆七年（1802）读后叹为“是卷穷幽极微，真算氏之最也”，遂作跋文一篇，文中将汪莱书中的诸例予以概括，并称“计余与孝婴别已二载”。嘉庆八年（1803），汪莱自六安返扬州，风闻李锐对其第五册算书有所讥评，遂到焦循家中问询，焦乃出示李锐所撰跋文，汪莱阅后欣然说道：“尚之固不我非也。”同时汪莱也指出了李锐所概括的第二例尚有语病。嘉庆九年（1804），张敦仁官任扬州知府，李锐应召来当他的幕宾。其时汪莱、焦循、凌廷堪、沈钦裴等人都在扬州，彼此切磋学问，十分热闹。汪莱则进一步钻研代数方程理论，撰成《衡斋算学》第七册。至此，汪莱的主要数学著作都已完成。

嘉庆十年（1805），夏銓来到歙县任新安训导，到任后四处访贤。这年夏天，汪莱回乡，听说夏銓来找过他，立即前往谒见，两人“一见称莫逆，与语终日”，汪莱告辞后夏銓“目送之，曰‘此天下奇才也。’”一月后，汪莱经夏銓举荐参加岁试，成为廪生，后又被举荐为优行督学。夏銓又先后令门生胡培、长子夏、四子夏燮向汪莱学习数学。同年，汪莱在歙县读到阐述明代大统历法的《大统锦灵经》，作读书记一篇。嘉庆十一年（1806），汪莱再次去扬州课馆，当时焦循也在城中设馆，两人经常往来讨论数学问题。这年夏天，两江总督奉旨测量黄河新、旧入海口之商程，遂请汪莱主持完成了测算任务。嘉庆十二年（1807），汪莱在歙县参加考试，以优行第一的成绩考取了八旗官学教习。

到北京后，汪莱被选入国史馆参与纂修天文、时宪二志的工作。在此期间，他曾读到明安图的遗稿《割圆密率捷法》，对数年前自己在第六册算书中对杜德美（P. Jartoux, 1668—1720）术的指摘有所检讨。国史馆的任务完成后，汪莱被派往石埭县任训导。

嘉庆十六年（1811），汪莱任石埭教谕，同年将其第七册算书单独付梓。诸生员中有喜爱数学者，他都予以教诲。在石埭任上三年，汪莱过着廉洁克己的生活。与外界学术交往的中断和自己的数学成果不能为当时所谓考据学家们所承认，使他心情十分沉郁，加上贫病袭扰，最终卒于任上。汪莱死后，家中萧然，囊无余资，石埭百姓出资送其归葬故里，埋于歙县梅岭之将军打坐坞。

汪莱去世时，长子光恒才3岁，次子光谦不足周月。汪光恒长大后有志继承父学，撰有《小恒算说》4卷，可惜早卒。

汪莱生于清中乾嘉时代，其时学术风气以复古为宗旨，以考据相标榜。汪莱的家乡歙县，是清代皖派朴学的重要阵地。汪莱早年慕其同乡江永、戴震、金榜、程瑶田之学，“力通径史百家及推步历算之术”。及至青壮年，又长年寄居于苏、扬等当时的经济、文化中心，得以接触焦循、李锐等吴派朴学在天文、数学领域的杰出代表。皖、吴两派朴学大师虽然都提

倡籍历算以明经，但在对待当时所谓西学的态度上是有所区别的。这一点，可以从钱大昕致戴震的一封信中看出端倪，信中直言不讳地批评戴震的老师江永“大率祖欧罗巴之说”，最终“则为西人所用而已”，进而诘问戴震：“当今学贯天下者莫如足下，而独推江无异辞，岂少习于江而特为之延誉耶？”在清朝政府对外采取闭关政策，对内大兴文字狱的政治气候下，这一指摘就显得更加咄咄逼人。汪莱本是一介寒儒，对于超出学术之外的纷争没有兴趣；但是由于他的出身和他在著作中习用所谓西学的数学表达方式，他的数学成就往往得不到时人的理解与赏识。

汪莱生前，《衡斋算学》已出过三种刊本，但是都不是足本。他去世后，夏銮十分关心他的遗作，嘱咐长子夏 与胡培 加以搜集整理，后成《衡斋遗书》9卷，但未能付梓。咸丰四年（1854），夏銮四子夏燮调任鄱阳（今江西波阳）知县，即从胡培 后人处访得《衡斋遗书》稿本，连同《衡斋算学》7册一道，刊成《衡斋算学遗书》合刻本，汪莱的孙子汪廷栋参加了该书的校勘工作。《衡斋遗书》包括“覆载通几”1卷，“参两算经”1卷，“乐律逢源”1卷，“考定磬氏倨勾令鼓旁线中悬而悬居线右解”1卷、“校正九章算术及戴氏订讹”1卷、“今有录”1卷，以及《衡斋文集》3卷；《衡斋文集》中也收有多篇关于天文或数学的论文。

《衡斋算学》第一册和第四册之前半部分都是讨论球面三角形解法的。当时传入的三角学，皆以与圆有关的线段来定义三角函数，所以又称“割圆八线”。这种定义应用于钝角或更大的角度，势必引起符号判断或一值对应多角的混乱，这在当时是一个相当麻烦的问题。梅文鼎、江永、戴震、焦循都曾著书讨论，然而系统的论述却始于汪莱。在第一册算书中，汪莱罗列了“弧角比例锐钝大小知不知”33条、“正弧三角锐钝大小相从”9条以及“平三角形边角比例锐钝知不知”5条，它们都是关于判断三角形是否存在唯一解的问题。举例来说，汪莱称：“原所知角锐，对边小，又所知角锐，审又所知角小于原所知角则所求对边小，若大于原所知角则不能定。”就是说，已知球面三角形ABC中的两个锐角A、B以及一对边a，求另一对边b。若 $B < A$ ，则 $b < a$ 且唯一确定；若 $B > A$ ，则 $b > a$ 但不唯一确定，这就是“不知”或“不能定”。第四册算书的前半部分罗列出“弧三角形有无定限”40条，则全是仅有一解的球面三角问题。其中有些条目不包括在第一册算书之内，例如他论述了球面三角形的以下性质：若 $a + b > c$ ，则 $c < 2 - (a + b)$ ；若 $a + b < c$ ，则 $c < (a + b)$ ； $c > |a - b|$ 等等。除此之外，第一册算书还专门论述了解球面三角形的“垂弧法”、“次形法”和“以量代算法”，这些内容基本上都是对梅文鼎《弧三角举要》的进一步阐释；但是汪莱的“量角度新法”利用极三角实现球面投影图内半周角度的“以量代算”，系对梅氏《环中黍尺》中球面三角图解法的一个发展。

《衡斋算学》第二册专门讨论已知勾股积与勾弦和求其他元素的勾股

和较术问题。梅成在《数理精蕴》和《增删算法统宗》中曾提出过如下方法：设勾股形面积为 A ，勾弦和为 K ，则解三次方程

$$x^3 - \frac{K}{2}x^2 + \frac{4A^2}{2K} = 0,$$

得 x 为勾。但是汪莱认为此题应有两个答案，“若问者暗执一形，则对者交盲两数”，遂另创“有两积相等、两勾弦和相等，求两勾股形各数”一法，其法须解三次方程

$$y^3 + Ky^2 - \frac{(4A)^2}{K} = 0,$$

得其正根 y 为两勾弦较的几何平均数，再解二次方程

$$z^2 - (K - y)z + y^2 = 0,$$

得二正根就是两个勾弦较。对于这一结果，当时的一些学者不能理解，认为汪莱的算法不如梅成的简捷。其实这一工作中已蕴涵着对高次方程正根个数的探索，它与第一、四册算书中对球面三角形“知不知”的讨论一起，构成了汪莱方程论研究的先导。

汪莱最重要的数学贡献是他在方程论方面的工作。在研读秦九韶、李冶算书的时候，汪莱发现其中有些算题不只有一个解，而秦、李专以一数为答案，是“以不可知为知”，于是著《衡斋算学》第五册，罗列出三次以下各类方程共 96 个，逐一考察其“知不知”。这里的“知”与“不知”，与第一册算书一脉相承，即指方程是否仅有一个正根。汪莱所使用的术语，则沿用《数理精蕴》所介绍的“借根方法”，例如，他称：“有几真数，多几根积，与几二乘方积相等……可知”，即是说方程

$$ax^3 - cx - d = 0$$

仅有一个正根；又称：“有几真数，多几二乘方积，与几根积相等……不可知”，即是说方程

$$ax^3 - cx + d = 0$$

不是仅有一个正根。这一工作后来启发了李锐对方程论的兴趣，汪、李二人在方程论领域的讨论极大地丰富了清代代数学研究的内容。在第五册算书中，汪莱还就三次方程

$$ax^3 - cx + d = 0$$

讨论了根与系数的关系。他指出，该方程如果有三个正根 x_1 ， x_2 和 x_3 ，则

$$x_1 + x_2 + x_3 = \frac{b}{a}, \quad x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_3 = \frac{c}{a},$$

$$x_1x_2x_3 = \frac{d}{a},$$

这是 F. 韦达 (Viète) 定理的一个特例。在《衡斋算学》第七册中，汪莱进一步钻研代数方程论，他首先指出：如果高次方程可以分解成若干个一次方程，那么这些一次方程的正根就是原方程的正根。其次，他又专门讨论三项方程

$x^m=px^n+q=0$ ($m > n$ 且均为正整数, p, q 为正数)

存在正根的充分条件, 他在书中列举了 18 个例子, 由中可总结出上述方程有正根的条件为

$$q \leq \frac{(m-n)p}{m} \cdot \left(\frac{np}{m}\right)^{\frac{n}{m-n}}.$$

《衡斋算学》第三、六册, 分别讨论“有全弧通弦求五分之一弧通弦”和“有全弧通弦求三分之一弧通弦”, 即已知半径和弦长, 求该弦所对应弧的部分之弦长问题。设以 r, a 分别表示半径、弦长, a_5 和 a_3 则分别表示“五分之一弧通弦”和“三分之一弧通弦”, 汪莱证得

$$\frac{1}{5}a = \frac{a}{5r^4} + a_5 - \frac{a_5^3}{r^2} \quad \text{和} \quad a = 3a_3 - \frac{a_3^3}{r^2},$$

当时汪莱尚未见到明安图的《割圆密率捷法》, 因此矜为创获; 及至见到明氏遗稿抄本, 遂有悔少作之意。但汪莱所使用的几何方法, 实为董方立《割圆连比例图解》、项名达《象数一原》等书推求分弧通弦与全弧通弦关系之工作的先驱。

《衡斋算学》第四册之后半部分名为“递兼数理”; “递兼”就是组合。中国古代数学中虽然不乏组合学的思想和材料, 但是明确提出类似于今日的组合之定义并对组合性质予以讨论的则是汪莱的这篇“递兼数理”。他在开篇堂而皇之地宣称: “递兼之数, 古所未发, 今定推求之则。”他所推求的重要组合公式有:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m c_m^i &= 2^m - 1, \\ c_m^n &= c_m^{m-n}, \\ c_m^n &= \frac{m!}{n!(m-n)!}, \end{aligned}$$

在论证最后一个公式时, 汪莱借用了传统的垛积知识, 试以 C_m^2 为例, 他说: “以一物为主而兼它物得若干数, 至以又一物为主而兼它物即不复兼先为主之物, 故所得必少一数, 由此递少遂成三角堆形。”就是说: 从 m 个元素中每次取 2 个的组合数, 可以看作先确定 1 个元素后将其与其余元素相配, 得组合数为 $(m-1)$; 再取第二个元素与不包括第一个元素的其余元素相配, 得组合数 $(m-2)$; 依此类推, 组合数每次递少一数,

故得组合总数为 $\sum_{i=1}^{m-1} i$, 这就是一个(平)三角堆, 即公差为 1 的一阶等差级

数, 其和为 $\frac{1}{2}m(m-1)$ 。同理, $C_m^3, C_m^4, \dots, C_m^n$ 则分别对应一个

二乘、三乘、...、 $(n-1)$ 乘三角堆。一般三角堆的公式, 早已为朱世杰所知; 汪莱虽然没有读到朱氏的《四元玉鉴》, 他在“递兼数理”中也给出了“三角堆求积通法”, 从而建立起了“递兼”与“垛积”这两类组合问

题之间的联系。

汪莱青年时代所著的“叁两算径”，则是中国数学史上第一次系统探讨非十整进制算术的论文。内中列出了二至九进制的乘法表，以九进制为例，其相应的乘法口诀为：“八二一七、八三二六、八四三五、八五四四、八六五三、八七六二、八八七一……”，即 $8 \times 2=17$ ， $8 \times 3=26$ ， $8 \times 4=35$ ， $8 \times 5=44$ ， $8 \times 6=53$ ， $8 \times 7=62$ ， $8 \times 8=71$ ，…。关于二至九进制的除法，汪莱仅关心其商是整数或有限小数的情况，他称之为“法数合乃宜”；例如，对于九进制，满足上述条件的“法”仅有一个3，相应

的除法为： $\frac{1}{3}=0.3$ ， $\frac{2}{3}=0.6$ ， $\frac{3}{3}=1$ ，其余任何数为“法”来除九进制的

数，都不可能得到整数或有限小数的商。在该文的最后，汪莱还指出了非十整进制算术并非向壁虚构的事物，他举例说：“造律者，因欲三分损益为法，故立数于九。近代窥天者，因以日十二时为法，故立天数三百六十度。”

《衡斋遗书》中还有许多有关数学的论著。“覆载通几”主要是阐释第谷体系的行星及日月运动规律的天文学著作，但其中诸图都赖几何定理加以说明，附录“四边形算法”则是汪莱对梅文鼎《三角法举要》（即《平三角举要》）的增补之作。“考定髻氏倨勾令鼓旁线中悬而悬居线右解”，系汪莱与同乡学者程瑶田讨论髻折重心位置的一篇论文，文中运用了杠杆原理。“校正九章算术及戴氏订讹”对《九章算术》及戴震所作的校勘提出了若干条意见，其中许多见解与李潢的《九章算术细草图说》不谋而合。

《衡斋文集》中还收有汪莱为张敦仁《缉古算径细草》及焦循《加减乘除释》两书所写的序。其余如关于音律的“乐律逢源”，关于经解的“千乘之国解”、“书尧典敬致解”，关于记赞天文仪器的“一方仪铭”、“多漏铭”，关于音韵学的“三声论”、“七音论”，也都具有较高的学术价值。

汪莱才高志大，因此行为举止颇近狂放，这在青年时代表现尤为突出。他的挚友江玉自号近迂子，汪莱赠诗称他：“才过八斗何卓荣，胸罗五车犹下学。著书非孔复非庄，行己不清亦不浊。我亦乡闾肆志人，感子车裘义非薄。……兴来大叫鬼神惊，各陈悲壮泪纵横。仲尼尘埃子渊天，茫茫大道将奚寻？且于风潇雨晦常相忆，看取高山石上青松质。”从中也可看出汪莱自己的志向与情趣。他在30岁那年赴乡试不第，白云“抱璞而泣”。其得意门生夏 描述他的外貌为“长身玉立，须眉秀发”；描绘他的气质为“性喜饮，酒酣耳热，平生 磊不平之气，往往慷慨悲歌，声音激越。”

汪莱是一个多才多艺的学者。除了数学和天文外，他也精通经史、释老、音韵、乐律、金石、训诂。他曾著有《十三经注疏正误》、《说文声类》等书，可惜都未能传下来。在石埭任上时，他闻知乡间老媪掘得两件铭文汉釜，遂以有限的薪俸加以收购珍藏。他死后，家人数度靠典当这两

件铜器维持生计。与大多数的封建社会士子一样，他在事业和生活都不顺遂的情况下，也会产生遁世的幻想，就是在“抱璞而泣”的那一年，他写了一部“天地万物为灰为不净经”，经文中当然绝无“磊不平之气”了。他为焦循《加减乘除释》所写的序文则由《南华经》集萃而成，显示了一定的佛学修养。关于汪莱的超群记忆力，许多作者都留下了记载：夏 称他“读书过目辄记忆，《十三经注疏》几于能口举其辞”；焦循称他“天资敏绝，性能攻坚……目一二过，默识静会，已洞悉其本原”；罗士琳也承认他“超异绝伦”。

然而汪莱的个人经历却是充满坎坷的。他自幼家贫，早年丧父，家中常常无以治炊，以至以草根、树皮为食，屡次应试均未及第，最终贫病交加，以 45 岁的盛年告别了人世。在他生前，除了焦循、李锐和夏銮等少数人外，多数学者都不能理解他的学术成就。汪莱撰成第五册算书后请张敦仁指正，张氏不但讥为“过苦”，后来还将自己的著作《开方补记》及明安图遗稿有意对他保密。时人并称汪莱与焦循、李锐为“谈天三友”，阮元却以另一个学者凌廷堪来取代汪莱。第五册算书本是与江藩共同讨论后之作，江氏却因汪莱的观点与李锐略有不合而捕风捉影地说他们“遂如寇仇，终身不相见”，进而批评汪莱“过矣”。罗士琳指责他“矫枉过正，未免有失之于偏”。骆腾凤根本没有理解他考定方程正根的苦心，却影射他以“黯 之词以欺世”。种种事实表明，汪莱是被当时所谓正统的考据学家们拒之于门外的一个“异端”。究其社会历史原因，主要有两条：一是汪莱治学刻意求新；二是不介意本西法言算，而这两条正有悖于当时的风尚。

焦循应该说是最有资格评论汪莱的学者了，他说“孝婴之学深妙入微”，“所言皆人所未言与人所不能言”，此话或许道破了汪莱不为同代人理解的天机。至于本西法言算，正是尊奉“西学中源”说的乾、嘉两朝学子们的大忌，汪莱遭到冷遇甚至攻击也就不足为怪了。焦循在比较汪莱和李锐的学术风格时有一个十分精辟的论断：“今世精九数者，推孝婴及李尚之锐。尚之善言古人所已言，而阐发得其真；孝婴善言古人所未言，而引申得其间。尚之精实如诗之有少陵也；孝婴超异，如诗之有太白也。”把汪莱与诗仙李白相比，虽然不一定十分贴切，但也颇有助于说明汪莱在科学史上的位置，他是清代中叶最富有创造精神和独立人格的一位科学家。”

文 献

原始文献

- [1]（清）汪莱撰，夏 辑：衡斋算学，鄱阳县署刻本，1854。
- [2]（清）汪莱撰，夏 辑：衡斋遗书，鄱阳县署刻本，1854。

[3] (清) 胡培 : 石埭儒学训导汪先生行略, 抄本, 汪宜楷家藏。

[4] (清) 焦循 : 石埭儒学训导汪君孝婴别传, 抄本, 汪宜楷家藏。研究文献

[5] (清) 罗士琳 : 汪莱传论, 见《畴人传续》, 花雨楼刊本, 1882。

[6] 钱宝琮 : 汪莱衡斋算学评述, 见《钱宝琮科学史论文选集》, 科学出版社, 1983, 第 235-260 页。

[7] 李兆华 : 汪莱《递兼数理》、《参两算径》略论, 见吴文俊主编《中国数学史论文集》第 2 集, 山东教育出版社, 1986, 第 65-78 页。

[8] 汪宜楷 : 汪莱先生年谱, 徽州学学会第二届年会论文, 油印本, 1986。

王清任

洪武娉

王清任 字勋臣。直隶玉田(今河北玉田)人。清乾隆三十三年(1768年)生；道光十一年(1831年)卒。中医学。

王清任少年时尚武，曾为武庠生，纳粟得千总御。20岁开始行医，后到北京城开设“知一堂”药辅，一时颇负盛名。

他在学术上的成就主要有两个方面：一是对人体脏腑生理解剖的描叙；二是对各种瘀血症的治疗。

王清任在医学上的最大特点，是十分重视人体脏腑的功能和结构。他强调“业医诊病，当先明脏腑”，“著书不明脏腑，岂不是痴人说梦；治病不明脏腑，何异于盲子夜行”。他认为作为一名医者，如果不明人体内部脏腑的结构和功能，则不能称其为良医，指出脏腑解剖在医学发展中的重要意义。

王清任在潜心研究大量古医书后，发现古人关于脏腑的记述有一些错误和自相矛盾之处，由此产生了亲自观察人体脏腑结构的念头。在封建社会里，解剖尸体被视为大逆不道，要想进行人体解剖研究是根本不可能的。嘉庆二年(1797)，王清任游经滦州稻地镇时，正值当地流行小儿麻疹、痢疾，疫情严重，病亡小儿很多。当地有尸体不得掩埋的风俗，各处可见破腹露脏的儿尸。王清任得此良机，连续观察了10日。他将自己亲眼观察到的与古文献记载的相比较，发现古医书中所绘脏腑形图与他亲眼所见很不一致，脏腑数量的多寡亦不相符。他将亲眼所见脏腑的情况如实绘图，并根据自己多年的临床实践经验，于1830年完成了《医林改错》这部著作。

王清任在较深入了解人体腑器的正常解剖部位和结构的基础上，纠正了古人的一些错误。如古人认为肝是左三叶，右四叶。王清任指出：肝只有四叶，而且大面向上，后连于脊；肝为实体，与肠、胃、膀胱等中空有腔的内脏不同。同时他还指出胆附着于右肝第二叶。

王清任根据李时珍“脑为元神之府”，以及同时代金正希“人之记性皆在脑中”的观点，对人体脑髓的重要作用作了相当细致的论述，大胆提出人的灵机记性(思维活动)在于脑，而不在心的论说。他还详述了脑髓的生成过程，认为“饮食生气血，长肌肉，精汁之清者，化而为髓，由脊骨上行入脑，名曰脑髓”。他提出人的视觉、听觉、嗅觉、感觉、思维记忆都与脑有直接关系，指出人体“所听之声归于脑”，“所见之物归于脑”，“所闻香臭归于脑”，甚至语音、记忆、灵机等等功能，全是脑在主宰。在中医发展史上，系统地把感觉、思维等与脑的功能联系起来加以论述还是首次。

王清任在人体脏腑结构的其他方面还有一些新的见解。如他发现胃之内离津门（即幽门）之左一分远处，有一疙瘩，形大如枣，名曰“遮食”，乃为一种使食物不能随意流动的结构，这就是现代解剖学上的幽门括约肌。他还详细地描述了胃在腹腔中的位置，指出胃在腹，是平铺卧长，上口向脊，下口向右的结构。关于横膈膜的形状、功能，他指出膈膜薄如纸，是躯体“上下界物”，亦即胸腔和腹腔的分界物。膈膜上是心脏和肺脏，其余脏器都在其下。王清任对肺脏的观察，主要指出了肺管和肺组织结构，认为“肺管至肺分两叉，入肺两叶，直贯肺底，皆有节。管内所存皆轻浮白沫，如豆腐沫，有形无体”。他所描述的整个支气管系统的结构，在他的前代是没有过的。

基于他对人体脏腑解剖结构和人体气血学说理论的认识，王清任在临床方面也取得一定的成就。他认为：“治病之要诀是在明白气血，无论外感、内伤，要知初病伤人何物。”外邪所伤者，无非气血，故人体病皆气血失调的结果，而气血又有虚实和亏瘀之别。在这一思想的指导下，他结合前人的经验，创立了 30 余首活血化瘀的汤药方剂。

在祛瘀活血方中，他把疾病分成三种类型，分别设立三个汤头统治。通窍活血汤通治头面部及四肢血管血瘀症，其中包括头发脱落、眼疾、白癜风、紫癜风、牙疳、小儿疳证等 14 种病症。这些病证虽然症状不同，但都因瘀血而致，如脱发是皮里肉外血瘀；牙疳是血瘀牙床；小儿疳证是周身血管血瘀。血府逐瘀汤则是专门为逐血府瘀血而设计的，也是王清任在临床实践中应用最广泛的一个方剂。它能治疗人体受某种因素影响而发生血瘀所致的一切病证，亦即胸中血府血瘀之症，包括头痛、夜睡梦多、肝气痛、急燥、憋闷、干呕、夜热、呃逆、心里热、心跳、小儿夜啼等多种病证。膈下逐瘀汤则是用于五腹中瘀血所致的病证，包括腹中积块、久泻、腹痛、痞块等六种病证。其中当归、川芎、赤芍活血养血，用桃仁、红花、灵脂破血逐瘀，以消肿块，其祛瘀能力远较前两方为甚。

王清任创制的三首活血化瘀方剂，虽然都具有活血化瘀之功效，但又各有所长。如通窍活血汤着重在通窍活血；血府逐瘀汤着重祛瘀活血；膈下逐瘀汤着重逐瘀破结。王清任还立有少腹逐瘀汤方剂，多用于妇女，因为他认为妇女月经不调引起的不孕，皆系少腹瘀血所致。

在补气活血方面，王清任将补气与活血相结合用，在补气的同时给以活血药物。在补气方中，多重用黄芪，配红花、桃仁以活血。王清任的这一临床经验，是他学术思想的又一显著特点。他所创制的补气活血方剂有补阳还五汤、助阳止痒汤、足卫和荣汤、止泻调中汤等。这些方剂，经近代临床验证，确有较好疗效。

王清任是我国古代一位具有实践和创新精神的医学家。他重视人体脏腑结构在临床医学中的重要意义，崇尚实践。不迷信古人所述，敢于背叛封建礼教，通过亲自动手检查尸体去认识事物，并提出自己的见解，所以

在医学解剖学和方剂学上能有所建树。但是，王清任受当时历史条件所限，在脏腑结构的叙述上也有某些不当之处，如把卫总管（即主动脉）误认为是气管；认为心无血等等。

文 献

原始文献

[1]（清）王清任撰，陕西省中医研究院注释：医林改错，人民卫生出版社，1984。研究文献

[2]马堪温：祖国清代杰出的医学家王清任，见《科学史集刊》第6集，科学出版社，1963。

李 锐

刘 钝

李锐 又名向，字尚之，号四香。江苏元和（今苏州）人。清乾隆三十三年十二月八日（1769年1月15日）生，嘉庆二十二年六月三十日（1817年8月12日）卒。数学、天文学。

李锐先世居河南，祖父名 ，父名章 。李章 系乾隆十七年（1752）进士，曾任河南伊阳（今汝阳）知县，兵部主事等职。李锐“幼开敏，有过人之资，从书塾中捡得《算法统宗》，心通其义，遂为九章八线之学”。

乾隆五十三年（1788），李锐为元和县生员。次年钱大昕来主持紫阳书院，李锐遂受业其门。乾隆五十六年（1791），李锐从紫阳书院肄业，开始从钱大昕学习天文、数学。钱氏“始教以三角、八线、小轮、椭圆诸法，复引而进之于古”。钱氏撰成《三统术衍铃》之后，李锐曾为之作跋，文中称：“是术衍说词虽浅近，然循是而习之，一隅三反，则古今推步之源流不难一一会通其故也。”钱大昕“日以翻阅群书校雠为事，遇有疑义辄与锐商榷”，可见他们之间已不是简单的传道授业关系。在钱大昕门下，李锐又分别钻研了大统历法、回回历法，以及蒋友仁（M. Benoist，1715—1774）的《地球图说》等。同时，由于钱大昕的介绍，他开始与焦循通信讨论天文、数学问题。

乾隆六十年（1795），阮元任浙江学政，开始筹划编纂《畴人传》一事。李锐随后被邀至杭州，成为这一巨著的主笔。在此期间，他常往来于苏杭之间，并得以广泛接触江南各藏书名家所收珍籍和文澜阁四库全书的钞本，对中国古代天文、数学中的一些代表作品进行了研究。在数学方面，他先后校勘和整理了李冶的《测圆海镜》、《益古演段》、王孝通的《辑古算经》，以及秦九韶的《数书九章》，又于嘉庆三年（1798）撰成《弧矢算术细草》一书。在天文学方面，他先后对三统、四分、乾象、奉元、占天、淳 、会天、大明、大统等历法进行了疏解，其中前五种的书稿得以保存下来。嘉庆四年（1799）春读《宋书·律历志》，对其中周琮转述的何承天调日法有所悟，撰成《日法朔余强弱考》一书。同年秋天，《畴人传》一书编竣。在经学方面，他曾协助阮元校勘《周易》、《谷梁》及《孟子》，其成果已载入阮元编的《十三经注疏》之中；他又自撰《周易虞氏略例》、《召诰日名考》等。嘉庆五年（1800），李锐在苏州书肆购得梅文鼎手录《西镜录》一卷，钱大昕见到后作了一篇跋文，后来焦循又另抄了一卷，致使这部明清之际的数学珍籍得以留传下来。

在杭州期间，李锐与焦循同居于阮元署内之诚本堂，得以朝夕相处，“共论经史，穷天人消息之理”。大约此时，李锐通过焦循了解到汪莱的

工作。嘉庆五年（1800），李、汪得以初次见面。

汪莱于嘉庆六年（1801）授馆扬州，同年撰成《衡斋算学》第五册，议论秦九韶、李冶开方根之“可知”与“不可知”（即是否仅有一个正根），稿成后分别送寄张敦仁和焦循。前者似乎没有理解汪氏的意图，后者则于半年后将此书稿示李锐。李锐看罢叹为“穷幽极微，真算氏之最”（李锐，《衡斋算学》第五册跋），遂将汪稿中所列96条“可知”与“不可知”归纳为三例，于嘉庆七年八月九日（1802年9月5日）写成跋文一篇。汪莱于一年后在焦循的扬州家中见到此文，以后将其附入自己的《衡斋算学》第六册之中。

嘉庆十年（1805），李锐前往扬州，为太守张敦仁幕宾。此时焦循、汪莱、凌廷堪、沈钦裴等学者都在扬州，他们经常在一起切磋学问，其中李、焦、汪（一说李、焦、凌）三人被称为“谈天三友”。张敦仁先后撰成《缉古算经细草》、《求一算术》、《开方补记》等书，均请李锐予以校算。他觅得宋版《九章算术》（前五章）、《孙子算经》、《张丘建算经》等珍籍后，李锐也得以阅览并以微波榭本《算经十书》加以对校。大约同时，汪莱撰成《衡斋算学》第七册，议论三项高次方程正根之有无及其判别式，将他的方程论研究又向前推进了一大步。

嘉庆十一年（1806），李锐回到苏州。这一年他相继撰成了《勾股算术细草》、《磬折说》、《戈戟考》等著作，又为张敦仁复校《求一算术》。他又从某书商处借得梅文鼎亲批的《授时术草》加以摘抄。大约此时，李锐的生活处于相当困难的境地，不得不靠朋友们的周济度日。在北京任工部左侍郎的李潢闻知他的才学，也曾致函张敦仁，请“大兄老先生可少分清俸，以瞻其家，俾得悉心著书”。嘉庆十三年（1808），李锐撰成《方程新术草》，即将书稿寄给李潢。次年春天，李潢收到书稿后复函李锐，对此书及两年前经由张敦仁送来的《勾股算术细草》给予高度评价。

李锐生平曾多次参加科举考试，但始终没有成功。最后一次应试是在嘉庆十五年（1810），当时他正在南昌张敦仁府中。大概受到李潢的鼓励，同年三月赴京参加顺天府试，途中在苏州家里休息了半月，六月初抵达北京。这次应试虽然再次失败，他却得以与李潢这位神交已久的学者聚首畅谈。在京期间，他们曾频繁往来，主要是讨论双方都感兴趣的《九章算术》中的问题。李锐在李潢宅中还见到了阮元从《永乐大典》中摭录出的算书多种，其中包括杨辉的《续古摘奇算法》数条。在京期间，李锐还收得弟子黎应南等人。

李锐衰年仍然关念宋元算书的整理和自己所撰《开方说》一书的定稿。嘉庆十九年（1814），李锐得到一部散乱的《杨辉算法》，遂根据文义，重新排列整齐，成《乘除通变本末》、《田亩比类捷法》、《续古摘奇算法》共3种6卷。同年他开始向黎应南讲授《开方说》中的主要内容。阮元早年访得朱世杰的《四元玉鉴》并呈入四库，但一直无人问津。李锐通

过张敦仁见到抄本之后，于嘉庆二十一年（1816）对其中的“菱草形段”等问题作了注释，可惜体力不支，未能完成此书的全部校释工作。阮元为此叹道：“惜乎李君细草未成，遂无能读是书矣。”第二年夏天，李锐病情恶化，最终咯血而死。他在临终前曾一再嘱托黎应南将其尚未定稿的《开方说》下卷写好，黎氏乃“谨遵先生遗命，依法推衍”，于嘉庆二十四年（1819）将这部关于方程论的著作最终完成。

除了黎应南之外，李锐的学生还有郑锡缓、尹铁香、蒋廷桀、许云庵、万小廉、张辉祖、冯桂芬、吴子根等。李锐妻龚氏早亡，续娶张氏、章氏，皆无嗣。四娶薛氏，生子可玖，李锐歿时还在襁褓之中。李可玖聪颖好学，道光年间补为学生员，不幸于中年游皖江时因舟覆而淹死。

李锐生当清代乾嘉时代。这一时期，清政府对外采取了闭关政策，西洋科学知识不能再如明末清初那样大量地输入；同时，由于满族统治阶级对汉族知识分子采取高压政策，屡次掀起文字狱，遂使一般知识分子只好埋头于故纸堆中，在古代经籍中寻求学问的出路，这就是以考据和复古为特征的乾嘉学风兴起的时代背景。李锐的业师钱大昕，以及后来他所接触的阮元，都是乾嘉学派江浙圈子中的核心人物；至于他本人和焦循、汪莱、张敦仁、李潢、沈钦裴等，都是乾嘉学派在天文、数学领域中的杰出代表。

乾嘉学派虽然以复兴古学相标榜，但由于他们讲求考据的方法，用分析、归纳的逻辑推理来研究古代经籍，因而在学术上取得了超越前代的成就。在天文、数学领域，他们的成果也表现在两个方面：一是对古典天文、数学工作的整理与挖掘；二是运用较科学的研究方法，在某些经典课题上繁衍出新的成果。李锐在这两方面都做了杰出的工作。

李锐的主要著作，都被收集在《李氏算学遗书》之中。该书初刊于嘉庆年间，共18卷11种，其子目为：《召诰日名考》、《三统术注》、《四分术注》、《乾象术注》、《奉元术注》、《占天术注》、《日法朔余强弱考》、《方程新本草》、《勾股算术细草》、《弧矢算术细草》、《开方说》。此外，他还著有《测圆海镜细草》、《海岛算经细草》、《缉古算经细草》、《补宋金六家术》、《回回历元考》等书。

除了以上著作之外，他还是《畴人传》一书的设计者和主要执笔人。

《畴人传》以历法沿革为主线，以人为纲目，共录自远古至当时的中外历算家316人。其文体则分为“传”、“论”两部分：“传”主要由原始文献荟萃而成，“论”则是作者对传主的简短评语。这是中国历史上第一部专为科学家立传的著作，所收材料大体能反映中国古代天文、数学发展的面貌。作为该书名义上编者的阮元，提到其编纂过程时说自己“供职内外，公事频繁”，而“元和学生李锐暨台州学生周治平力居多”。类似的话他在为罗士琳《畴人传续》写的序言和应李锐子可玖写的“李尚之传”中也都一再重复。阮元以地方长官的身分办学刻书，冠其名出版的《经籍纂诂》、

《十三经注疏》，《皇清经解》等无不出自其幕宾之手，此情自可推衍到《畴人传》上。阮氏自称“本昧于天算”，又认定李锐“深于天文算术，江以南第一人也”，自然会将这部书的具体工作委托给这位精通天算的幕宾来干。从该书的具体内容来看，其中“张寿之”、“刘洪”、“马显”、“吴昭素”、“周琮”、“刘孝荣”、“卫朴”、“姚舜辅”、“蒋友仁”、“王孝通”、“李德卿”、“谭玉”、“杨级”、“耶律履”、“贝琳”等传都与李锐有关著作中的文字完全相同；“虞”、“王处讷”等传中还可可见“李尚之锐曰”等字样，因而华衡芳《学算笔谈》认为：“（《畴人传》）正传成于阮氏，实为元和李氏手笔。”

李锐对方程论的兴趣发轫于对李冶、秦九韶等宋元数学家著作的整理，但直接的导因却是汪莱对各类数字方程是否仅有一个正根的讨论。他在“衡斋算学第五册跋”中提出的三例本是对汪氏96条“可知”与“不可知”的归纳，其第一例相当于说系数序列有一次变号的方程只有一个正根，第三例相当于说系数序列有偶数次变号的方程不会只有一个正根。它们与16世纪意大利数学家G·卡尔达诺（Cardano）提出的两个命题极为相似。在《开方说》卷上之中，李锐则给出了更一般的陈述：“凡上负、下正，可开一数”，“上负、中正、下负，可开二数”，“上负、次正、次负、下正，可开三数或一数”，“上负、次正、次负、次正，下负，可开四数或二数”。推而广之，他的意思相当于说：（实系数）数字方程所具有的正根个数等于其系数符号序列的变化数或比此数少2（精确的陈述应为“少一个偶数”）。这一认识与R·笛卡儿（Descartes）于1637年提出的一条关于判断方程正根个数的符号法则是分轩轻的。除了关于方程正根个数判定的符号法则之外，《开方说》中还有其他许多重要成果：他将正根以外的适合方程的解称之为“无数”，指出“凡无数必两，无一无数者”；他在整数范围内讨论了二次方程和双二次方程无实根的判别条件；他引进了负根和重根的概念；充实完善了宋元算家关于诸如倍根变换、缩根变换、减根变换、负根变换之类的方程变形法；创造了先求出一根的首位再由变形方程续求其余位数字乃至其余根的“代开法”。这些内容标志着他在方程论领域的工作突破了中国古典代数学的窠臼，成为清代数学史上一个引人注目的理论成果。

李锐对天文历法的研究体现了强烈的数理倾向，其代表工作就是《日法朔余强弱考》中关于古代调日法的研究。调日法是中国古代天文学家以分数来渐近表示朔望月长度的一种数理方法，但是“元明以来畴人子弟罔识古义，竟无知其说者”。对于《宋书·律历志》中“宋世何承天更以四十九分之二十六为强率，十七分之九为弱率，于强弱之际以求日法”这一记载，李锐是元代以后第一个予以重视并给出了正确解释的学者。他指出：

分别以 $\frac{26}{49}$ 和 $\frac{9}{17}$ 为强、弱率，何承天将朔望月的奇零部分表示为

$\frac{26 \times 15 + 9 \times 1}{49 \times 15 + 17 \times 1} = \frac{399}{752}$ ，分母、分子则分别称为“日法”、“朔余”。以此

为契机，李锐又对古代 51 家历法所提供的数据进行考核，企图将每一历法的日法、朔余值表示成上述强、弱二率带权加成的形式，并以此来判断其与调日法有无关系。从现代数学的观点来看，这一设计是有问题的，因为位于 $\frac{26}{49}$ 和 $\frac{9}{17}$ 之间的任何一个分数实际上都可以表示成它们二者的带权加成

形式，而许多历法的数据恰好满足这一条件，但这些数据很可能与调日法无关。同时，由于精度所限和运算上的繁复，古代天文学家也不大可能全都用这种累乘累加的方法来确定日法和朔余。李锐大约感到了后一困难，他又创造了一种“以日法求强弱（数）”的方法，其目的仍然是把朔余与日法的比值表示为 $\frac{26}{49}$ 和 $\frac{9}{17}$ 的带权加成。若以 A 表示日法，x 和 y 分别表示

强、弱二数，李锐的“以日法求强、弱（数）”，相当于求解二元一次不定方程

$$49x + 17y = A。$$

其术文提供了一种依赖于求一术的简便算法，从而在中国数学史上第一次沟通了不定方程和同余式组理论之间的关系。

李锐对古代天文、数学资料非常重视，“每得一书，其有历数者必广搜博采，穷幽极微”。他对太初、三统、四分等历的上元积年数据进行核算后得出了三者一脉相承的结论；他据宋代王 《易学》考察五代以后诸历的岁实，解开了钱大昕关于《太乙统宗宝鉴》中数据来源的困惑；他在《回回历元考》中正确地指出关于回历积年的不同说法系由于存在着太阳、太阴两种纪年方式所致，这些都是有见地的结论。他在《勾股算术细草》中利用图验法夹证明勾股定理，在《方程新术草》中解释刘徽的方程新术，后来都被李潢采纳到其《九章算术细草图说》一书之中，成为后世学者了解刘徽思想的钥匙。他在北京参加考试后的第二天就“与云门（指李潢）先生书论合盖容圆”，据此可以断定李潢关于牟合方盖和祖 工作的解说中也有李锐贡献的意见。李锐对《算经十书》和宋元数学名著的整理也极大地激发了乾嘉时代学子们对中国传统数学的热情。

尽管在学术上取得了辉煌的成就，李锐的生活却经常处于贫困境地。他没有固定的经济来源，主要是为人家当幕宾，以维系家庭生活和从事学术活动的费用。他嗜书如命，但是由于自己买不起书，不得不靠借书和抄书来获得珍贵的资料。但是他却能够安贫乐道，在逆境中顽强地坚持天文和数学研究。他接到汪莱《衡斋算学》第五册时，正值妻亡子殇，而他本人独客西子湖畔苏小小墓侧，其状“酸楚不可言”。关于符号法则的最初

探索就是在这样的环境下开始的。李锐虽然长年周旋于达官显贵们之间，但他对名利并不十分介意：在阮元幕府时，“时有吴澹川刻《南野堂笔记》，尚之长揖乞其去己名”。四方学者“凡有诂者，锐悉详告无隐”。他的每部著作完成之后，都要先送给学术知己看，即使别人采纳了他的成果，他也不在乎。钱大昕、张敦仁、阮元、李潢等人的著作中就都有一些是李锐的研究心得。他热心扶植后学，总是把自己研究的最新成果教授给弟子们。他的《勾股算术细草》最初就是为许云庵、万小廉两人写的讲义；《开方说》则是在教授黎应南的过程中随时讲解随时修改完善的。

李锐的学术思想与乾嘉学派的宗旨密切相关。还在学徒期间，钱大昕就告诫他：“数为六艺之一，由艺以明道，儒者之学也。”从而使他认识到：“自世之学者卑无高论，习于数而不达于理，囿于今而不通乎古，于是儒林之实学，遂下同于方技，虽复运算如飞，下子不误，又何足贵乎！”（李锐，《三统术衍铃》跋）可见他早年学习历算的动机与其业师钱大昕一样，是服从于治经明道这一“儒林之实学”的大目标的。李锐认为“历学诚致治之要，为政之本”，在《三统术注》中，他对“伐桀”、“伐纣”、“摄政”、“获麟”等古史或传说的年代都从历法上作了考证。在读《尚书·召诰》时，针对江声、王鸣盛等人对郑玄注的怀疑，他“以纬候人数推知，上推下验，——符合”。另一方面，李锐从乾嘉学派的治学方法中汲取了科学的、合理的成分，并把它们运用在自己所处理的天文、数学题材上，从而取得了超越前人的成就，他在方程论和调日法方面的工作就是最好的例子。

清代中叶，乾嘉学派提倡的“朴学”是当时的显学，活动于江浙这一学术中心地区的李锐在当时就已享有很高的声名。钱大昕“生平未尝轻许人，独于锐则以为胜己”。阮元称其“天稟高明，潜心经史，以唐宋人诗文为雕虫小技不足观也”。罗士琳引当时人的说法，并称李锐、李潢为“南李北李”，又将李锐与焦循、汪莱并称为“谈天三友”。至于此三人的得失，罗氏认为汪莱失之于执，焦循失之于平，“唯尚之兼二子之长，不执不平，于实事中匪特求是，尤复求精”。可以说，李锐是乾嘉时代在天文、数学领域中影响最大的一位学者，他的研究成果在清代科学史上占有重要的一页。

文 献

原始文献

- [1]（清）李锐：李氏算学遗书·开方说，上海醉六堂刊本，1890。
- [2]（清）李锐：李氏算学遗书·日法朔余强弱考，上海醉六堂刊本，1890。
- [3]（清）阮元、李锐等：畴人传，花雨楼刊本，1882。

[4] (清)李锐：测圆海镜细草，《知不足斋丛书》本，1798。

[5] (清)李锐：观妙居日记，原稿本，北京图书馆藏。

[6] (清)阮元：李尚之传，研经室二集·卷四，文选楼刊本，道光年间。

研究文献

[7] (清)张星鉴：李尚之先生传，仰萧楼文集，1880。

[8] (清)罗士琳：李锐，见《畴人传续》卷五十，上海玗衡堂石印本，1896。

[9]郭世荣：李锐观妙居日记研究，文献，1986，2，第248—263页。

[10]严敦杰：李尚之年谱，见梅荣照主编《明清数学史论文集》，江苏教育出版社，1990。

[11]李继闵：关于调日法的数学原理，西北大学学报(自然科学版)，1985，12，第5—21页。

[12]刘钝：李锐、顾观光调日法工作述评，自然科学史研究，6(1987)，2，第147—156页。

[13]李继闵：再评清代学者的调日法研究，自然科学史研究，7(1988)，4，第335—345页。

[14]刘钝：李锐与笛卡儿符号法则，自然科学史研究，8(1989)，2，第127—137页。

包世臣

徐旺生

包世臣 又名世绳，字慎伯，号倦翁，又号小倦游阁外史。安徽泾县人。清乾隆四十年（1775年）生；咸丰五年（1855年）卒。农学、农业经济学。

包世臣的家乡安徽泾县是一个贫瘠的山区，家里十分清贫。幼年时，他一面跟随父亲读书，为“八比六韵”，一面种菜，了解农事。尽管十分清苦，他却很喜欢这种耕读生活。当时，中国封建社会已日见衰败之象，加之帝国主义的入侵和封建官僚的腐败，对他的震动极大。包世臣十二三岁就慨然有志为社会做些有益的事情，即使不扬名也毫不在意。18岁离家做塾师，其间读到明末清初倡导“经世致用”的大学者顾炎武的《日知录》的一部分，十分仰慕顾炎武的为人，顾的经世思想和他平时所思所想极为契合，因此，更坚定了他为天下国家谋利的决心。他的一生，便循着这条“经世致用”的道路前进。19岁游芜湖，受知于中江讲院程世淳，程非常赏识他的才能，荐于徽宁道宋榕，时值天久旱不雨，宋榕有意要见识一下包世臣的才学与志向，命其作诛旱魃文。由于包世臣平时念念不忘生民之疾苦，下笔立就，洋洋万言，博得宋榕的激赏，一时传为佳话。22—25岁负笈出游，入湖北、湖南、四川、浙江等地，发现当时地方官擅漕利，极为忧虑。26岁避暑浮玉山时曾出入苏州，多次指陈漕运利弊。27岁撰写成一部简明扼要的农书《郡县农政》。28岁作长文《海运南漕议》，这一年读完顾炎武《日知录》，更加钦佩顾炎武，并谓千百年来，学者当首推顾炎武。34岁中举人。此后几十年间主要游幕于江南一带，多次上书地方行政长官，指陈时弊，提出改革措施。48岁游幕于直隶承宣使署，对辖区水利十分关注，撰成《记直隶水道》一文。61岁以大挑一等知县任分江西，4年后任新喻县令，政绩斐然，但因锋芒太露，得罪权贵，一年后被排挤去官。晚年寓居南京，以卖文鬻字度日。

在长期坎坷的生活经历中，他曾以主要精力致力于研究农业技术和农业经济问题。生平著述很多，主要有《郡县农政》，是一位颇有远见的农学家。下面就从农业技术和农业经济两个方面加以介绍。

1. 撰写《郡县农政》

青年时代的包世臣，对种菜有浓厚的兴趣，常常把古书中的种菜方法，亲自运用到实践之中，看看哪些是对的，哪些是错的，进行比较鉴别，从中积累了相当丰富的农事经验，为日后的《郡县农政》的撰写打下了深厚

的基础。

青年以后，包世臣主要游幕于江南一带。他极为重视农业技术的运用，认为：“百亩之粪，上农食九人，下农食五人”，必须“生之务尽其道，而不敢使有或耗者也”。他认为地方官吏不仅要做到“礼”、“义”、“信”，而且要好好学农业技术，了解农事，然后运用这些技术指导农业生产。这些思想不仅要求“廉政”、“勤政”，而且要求“率政”，即施政有效。为了提高农业生产水平，他广泛收集古籍中农书资料，亲自深入农业第一线，加上早年的耕读经验，撰写了一部供官吏指导农业生产的农书——《郡县农政》。该书以实用为原则，剔除一切不实用的部分，尽量简明扼要、通俗易懂，在江淮一带成为实用价值较高的一部农书。

《郡县农政》共分七部分，依次为辨谷、任土、养种、作力、蚕桑、树植、畜牧等。“辨谷篇”讲作物品种的认识，包括稻、麦、黍、玉米、粟、豆类、芝麻和麻，其中稻、麦和豆属江淮一带主要种植作物，因而论述特别详尽。“任土篇”除讲耕作、灌溉、土壤、肥料外，还包括山地开垦及“区田”、“代田”等，其中区田的提倡可以利用江淮一带的零星小地以缓和耕地不足的矛盾。“养种篇”叙述作物选种育苗技术，包世臣对选种和培育壮苗特别重视，对江淮地区主要作物水稻的浸种、催芽、落谷、护秧等都有详尽记载。“作力篇”主要讲农作物栽培方法，除粮食作物外，还包括棉花、甘薯、各种蔬菜和少数经济作物等。内容详细，且体现地方特色。篇末附有农家种植历，按二十四节气，安排各个节令的农事活动，内容涉及农林牧副渔各业，可以视为一种小型节令型农书。“蚕桑篇”也很有特色，养蚕是江淮一带的主要副业，因此作者单独以一篇来介绍，几达全书的五分之一，内容包括从栽桑到缫丝的全部内容。说明包世臣十分注意发展地方传统产业，提倡多种经营。“畜牧篇”也是作者十分重视的内容，对牛、马、羊、猪、鸡以及鱼类都分别叙述，涉及到饲养、繁殖、育种和管理等。综观全书，有两大特点，一是短小精悍，二是通俗易懂，抓住重要和易于忽视的部分，体现了作者为天下人谋福利的良好初衷。

2. 农田水利和防洪救灾

包世臣十分关心与农业密切相关的水利事业。1801年，他游幕于直隶承宣使署时，对于署内架存各州县地图广加阅览，对于辖区水道走向、水量、水源、堤防现状以及潜在危害进行分析总结，撰成《记直隶水道》一文。内容涉及京津地区较大河流，计有漳河、滏阳河、滹沱河、滋河、沙河、唐河、猪龙河、易水、白沟河、桑干河、洋河、妨河、白河、蓟河、滦河等，指出漳河水最关利害，因其辖区较大，流被较广，宜特加注意。清王朝由于朝政腐败，江淮地区河堤长久失修，水患频繁。1804年南京发生水灾，1806年苏州发生水患，数年后南京又灾。他作为幕僚除积极从事

救灾外，还提出许多建议。1829年为治理水患，掌握黄淮水情，他坐船从山东临清出发、沿大运河南下往东昌、洛宁、宿迁到达扬州，考察了沿路的许多河流湖泊（包括马颊河、安山湖、马踏湖、南旺湖、蜀山湖、白马河、独山湖、昭阳湖、微山湖、骆马湖、高邮湖、邵伯湖等）的水位、水源、流向及防洪设施，针对存在的问题，提出建议。他在江西当幕僚时，反对盲目围湖造田。当时江西的圩田建设十分混乱，一个大圩中往往有数个小圩，单一的农户只顾自己的小圩，而辖区的官吏只知横征暴敛，不管修圩防洪，一到洪水季节，大圩一破，小圩全部被淹，“鱼米之乡尽成泽国”，但“田去粮在”，老百姓还得按田交粮。因此他在给江西巡抚陈玉生的信中谈到要治理江西，第一要务是处理好圩田建设中的防洪问题。

3. 重农思想

包世臣对农业生产有深刻的认识，他认为“生财者农”，“天下之富在农而已”，因而治理国家的根本便是抓好农业生产，“圣人治天下，使菽粟如水火，而民莫不仁”，“圣王治天下，至纤至悉，莫不出于以民食为本”，因此他提出“治平之枢在郡县，郡县之首在农桑”。18世纪后期由于封建王朝的腐败，江南地区灾害频仍，官吏贪赃枉法，两江总督辖区的盐务漕运弊端百出，人民负担日益加重，许多人认为当时主要政务便是水利，治河、盐务、漕运等，有人问他：“你认为治河、漕运、盐务都不是大政，那么是军事吗？”他回答道：“军事虽然重要，但还不是大政，能称得上大政的只有农业而已。”在这里，包世臣继承了古代一以贯之的重农思想。

他在提倡重农的同时，并不一味限制商业的发展，相反，他十分注意流通对于农业生产的作用，以防谷贱伤农，但是工商业的发展也是有一定限度的。当时江淮地区烟酒业比较发达，这是由于江淮一带工商业发达，能够吸收其他地区的粮食以缓解其发展多种经营所造成的缺粮额。但后来随着鸦片贸易的兴起和发展，造成硬通货白银大量外流，制钱贬值，使得国库空虚；同时鸦片的贸易又带动烤烟、酒肆大量发展，造成粮烟争地，粮酒争谷米的矛盾，这些丝毫不能认为是商品经济的正常发展的结果。因此，他指出不仅不能提倡，而要严加制止。他在1820年所著的《庚辰杂著二》中对烟酒鸦片的状况深感忧虑。他比林则徐上《禁烟奏折》（1838）早18年就指出鸦片的危害，提出禁止鸦片贸易。

包世臣的一生足迹遍布大半个中国，奔波所及无不以泽被苍生为第一要务，从不计较个人名利得失，仕途对于他来说只是一个更好地为百姓谋利的机会。他虽以儒者自居，却公然蔑视儒家一贯揭黜的反对言利的主张，一再声称自己是好言利，并说这不是什么缺点，而恰恰是一大优点，自己

平生所学大半在此。当他读到顾炎武《日知录》时，极力阐扬经世致用的主张，并力求付诸行动，在致力于乾嘉朴学精微考据的学术氛围中投入一颗不寻常的炸弹，使得冥冥于传统学术活动的士大夫蓦然警醒。他的思想影响了稍后一些的思想家，如魏源、龚自珍，虽然他没有后者尖锐犀利和集大成，但毕竟是有限的几个清醒者之一。包世臣不仅是一位农学家、农业经济学家，而且是一位思想十分敏锐的思想家。

文 献

原始文献

[1]（清）包世臣：齐民四术，重刊本，1888。

研究文献

[2]赵尔巽：清史稿·包世臣传，中华书局，1977。

[3]西北农学院古农学研究室编：中国古代农学家小传，陕西科学技术出版社，1984。

[4]赵靖、易梦虹主编：中国近代经济思想史，中华书局，1980。

栗毓美

程鹏举

栗毓美 字友梅，一字含辉（一作晖），号（一说字）朴园，又号箕山。山西浑源州（今浑源）人。清乾隆四十三年（1778年）生；道光二十年二月十七日（1840年3月20日）卒于河南郑州。水利。

栗毓美出身儒学世家，6岁时即能作对，使塾师惊讶不已。17岁时，师从戈仙舟，为州学生员。嘉庆五年（1800），被戈的后任莫宝斋选为辛酉科贡生。嘉庆七年（1802）在朝考中名列二等，分发河南，历任温县、孟县、安阳、河内（今沁阳）、西华等县知县，嘉庆二十年（1815）任宁陵知县。不久因父丧回籍，嘉庆二十四年（1819）复回河南，先后署淇县、修武知县。道光元年二月（1820）任武陟县知县。道光三年（1823）十月升任光州知州。四年（1824）升汝宁府知府。五年（1825）任开封府知府。九年（1829）正月，升任河南粮盐道。十月调任开（封）归（德）陈（州）许（州）道。十年（1830），任湖北按察使。十二年（1832）三月任河南布政使。十四年（1834）七月后受命护理巡抚。十五年（1835）五月，又改任河南山东河道总督，直到道光二十年病故。

栗毓美的主要活动，大都和治水有关。早年他曾想从事教育，朝考后以知县分发河南时，就打算呈请改任教职。莫宝斋对他说：县令官虽不大，要称职却很难。你才赋超出常人，如能将百姓的事情当作自己的事情，以研究学术的精神研究治理好一县的方法，贡献声名不是比从事学术更大更高吗？栗毓美才决意从政。任安阳县令时，曾重浚万金渠，百姓受惠不少。在宁陵县时，县遭水灾。他巡视四乡，大力兴办赈济。服丧回任不久，黄河在马营口决口，栗毓美受命勘视灾情，协办大工和放淤工程。道光元年，栗毓美任武陟县令，该县地处黄河、沁河之间，防御水灾是头等大事，栗毓美自此开始密切接触河防工程。不久沁河在韩村决口，他指出韩村堤防不顺河势，建议导沁河由漫口以下入故道，另筑新堤。因经费问题未能获准。任湖北按察使后，修订长江沿岸防汛保甲制度。道光十二年八月，在河南布政使任上时，黄河南岸祥符汛三十六堡堤，因滩地串沟水势直冲大堤，决口60余丈。恰值该工段未准备堵口料物，河官仓惶派人去相距很远的黑口工转运秸料。栗毓美认为远水救不了近火，建议先在决口上游修筑柳坝削弱水势。河官以为无济于事，栗毓美说：假如有重病人需要珍奇药材，要到很远的地方才能买到，是应该先用常用药救急，还是坐等好药运到？坚持先筑柳坝，结果筑到70多丈时，果然水势大减，决口得以堵合。接着又堵合连通黄河的两条串沟，直到此时，黑口的秸料还未运到。

栗毓美在河工技术上的最大成就，是采用并大力推广砖工（坝）。也

就是在险要堤段大量抛投砖块，取代以前的镶埽工程和抛石护堤。早在担任武陟县令时，栗毓美发现塌落的旧城砖经多年泥沙浸灌，凝结成堆，非常坚硬。而埽工以高粱杆等植物茎秆为主，容易朽烂，就曾有改埽工为砖工的设想。到任开归陈许道时，便带头捐款购置碎砖，于道光九年春在开封附近试办砖工。尚未完成，因调任湖北按察使而罢。道光十五年就任河道总督后，开始大规模实施砖坝工程。当时开封上下黄河北岸滩地（主流与大堤之间的空地）有不少串沟（从主流分入滩地的分支），有的顺堤脚而流，汛期对大堤威胁很大。当年八月，原武县九堡堤段北岸串沟分流达四成，下泄至阳武境重归主流，冲击大堤，岌岌可危。而沿堤已无土可取，也不可能沿途全部镶做埽工。栗毓美决定先在阳武十堡抛砌砖坝，挑水向外。砖坝伸出堤岸 10 余丈时，溜势也外移 10 余丈，而且砖坝上下都生成淤滩，水流不再冲击大堤。于是一鼓作气，沿堤抛投砖坝 60 多座，将串沟水势外逼 10 多丈到数十丈，保护了大堤的安全。砖坝工程首次大规模运用就获得了很好的效果。

栗毓美总结砖坝的优点是：埽工容易朽烂，堆储的防险秸料如两三年不用，也会腐烂，同时还有火烛之险。砖工则没有这些缺点。与碎石相比，由于石块大小不一，储存堆放时空隙大，每方石块的实际可用量相对减少。砖块则可以整齐堆放，不存空隙，而且每方单价要比石块便宜近一半。即一方石块工价可购两方砖块，而每抛一方砖块又可顶两方石块之用，效益悬殊。加以石料开采不易，经常跟不上工程的需要，砖工就更显示出优越性。在使用效果上，埽工由于挑流不得力，往往在埽段上下形成新险工，使得埽段加长，守护更难。而砖工只要在一定间隔抛投一座，就能将全河流程挑离堤岸，效果迥然不同。在当时河工经费捉襟见肘的情况下，这无疑是一种多快好省的创新。

栗毓美一心重视黄河修防，试行砖坝之初，不同意见很多，为证实砖工的效果，栗毓美往往在砖坝刚高出水面时，就不避危险，屹立坝头指挥施工。在任 5 年，黄河没有决口。道光二十年（1840）正月，由于管辖范围内的山东曹河厅防险料物短少，栗毓美受到降二级留任处分。次月，即病逝于巡工途中。谥号恭勤。由于他治绩斐然，灵柩远离河南时，百姓沿途哭拜，“千里不绝”。山东、河南不少州县还建祠纪念。

文 献

[1]赵尔巽等：清史稿·栗毓美传，《二十五史》本，上海古籍出版社，1986。

[2]缪荃孙：续碑传集，《清代碑传全集》本，上海古籍出版社，1987。

[3]蔡冠洛：清代七百名人传，世界书局，1937。

郑复光

林文照

郑复光字元甫，号浣香，又作浣、香。安徽歙县人。清乾隆四十五年（1780年）生；卒年不详。物理学。

郑复光监生出身（“少贡成均”），但于功名进取无甚成就。据《经学博采录》载，他于咸丰癸丑（1853）已达74岁高龄，仍健游北京。郑复光为人沉默寡言，好深思，从小偏爱科学技术，于数学、物理学和仪器制造等方面，都有独到之处。他善于融会贯通中西算术，常与当时数学名家李锐、汪莱、张敦仁等讨论天算问题。曾著《割圆弧积表》、《正弧六术通法图解》及《笔算说略》、《筹算说略》等书。1841年撰成《费隐与知录》一书，用科学原理解释那些为“世人惊骇以为灾祥奇怪之事”二百余则，内容包括天文、地理、气象、化学、物理等自然界和日常生活中的各类现象。

郑复光最突出的成就是在几何光学方面。年轻时曾在扬州见到一种叫做“取影灯戏”的光学装置，它是光线（灯光）经透镜组把预先画好的花鸟人物放大映射到壁上。由于好奇心的驱使，郑复光回家后便钻研此“取影灯戏”，进而钻研几何光学问题，长时间地进行系统的实验研究。后又到各地游历，如游粤、滇、陇、晋，并多次北游京师。在游历中，随时注意观察和搜集光学仪器，还向店肆手艺人请教光学仪器的制造方法。又亲到北京观象台实地了解天文仪器特别是窥筒望远镜（清初由传教士传入的西方早期天文望远镜）的使用情形。经过数十年的观察、实验和研究，终于在1835年前后归纳出一套具有独特形式的几何光学理论，著成《镜镜痴》一书，经修改后于1847年刊印行世。书名中的“痴”一词，原见于《颜氏家训》，意思是以痴夸炫于人；作者此处是用以表示自谦，因此其书名实有“光学管见”或“浅说”之义。

《镜镜痴》全书共5卷，约7万余字，计分“明原”、“类镜”、“释圆”、“述作”四个部分。

“明原”部分是论述光的直线传播和反射、折射现象，以及眼睛的光学功能，共有原色、原光、原景、原线、原目、原镜6篇。

“类镜”部分是扼要地分析几种反射镜和折射镜的质料和性能，侧重于介绍几种方形透镜的特性，分有镜资、镜质、镜色、镜形4篇。

“释圆”部分是专论圆形透镜的性质，系统地论述了光线通过凸、凹透镜和透镜组之后的成象原理，共有圆理、圆凸、圆凹、圆叠、圆率5篇。这一部分是全书的重点，郑复光的独特的研究成果，也主要表现在这一部分。如他提出了“顺收限”的概念，作了详细的分析、论述，还画出了光

路图。当时西方有关透镜的焦距概念及光路图等几何光学的理论均未传入，因此上述的光学理论，皆为郑复光的独创。实际上，郑复光所谓的“顺收限”就是透镜的焦距。

“述作”部分是专述当时光学仪器（或器具）的制做问题，包括做照景镜、眼镜、显微镜（实为放大镜）、取火镜、地灯镜、诸葛灯镜、取景镜、放字镜、三棱镜、多宝镜、柱镜、万花筒镜、透光镜、视日镜、测日食镜、测量高远仪镜、远镜（即望远镜）等 17 种，差不多把当时所知道的各种光学仪器（或器具）都涉及到了，特别是详细地介绍了当时中国尚较少见的望远镜、放大镜等光学仪器的使用原理及制造方法。

可以说，《镜镜 痴》一书是中国 19 世纪上半叶的一部重要的实用光学专著，其广度和深度代表了当时中国光学发展的水平。

郑复光还注意搜集并介绍西方的技术发展资料，在《镜镜 痴》书末附有“火轮图说”，这是中国近代介绍西方蒸汽机的最早史料之一。

郑复光生活在中国封建闭关自守时期，不能及时了解西方科学技术在 19 世纪初期的发展情况，科学研究无可借鉴，只能在孤立状态中摸索，困难很大。郑复光不为困难所阻，不满足于前人的成就，仅凭明末清初所传入的西方有限的光学知识，通过广泛的学习调查和反复的实验研究，终于取得了成功。在乾嘉时代的社会崇尚词章、大多数知识分子埋头故纸的情况下，郑复光坚持实践，坚持实验研究的科学探索精神，尤显得突出与可贵。

文 献

原始文献

- [1]（清）郑复光：镜镜 痴，中华书局影印本，1985。
- [2]（清）郑复光：费隐与知录，上海科学技术出版社，1985。
- [3]（清）桂文灿：经学博采录，光绪年间刊本。

研究文献

- [4]林文照：十九世纪前期我国一部重要的光学著作，见《科技史文集》第 12 辑，上海科学技术出版社，1984。

吴其

刘昌芝

吴其 字淪斋，别号雩娄农。河南固始人。清乾隆五十四年二月六日（1789年3月1日）生；道光二十六年十二月十一日（1847年1月27日）卒。植物学、矿物学。

吴其 出身于官僚家庭。父亲吴 ，见吴其彦曾任翰林、侍郎、顺天府（今北京）学政等官职。道光元年（1821）其父卒，道光五年（1825）母歿。他家的住宅称“官保第”。吴姓氏族是前清固始县“四大家族”之一。

吴其 从小好学，21岁时（1810）考中举人，28岁时（1817）考中状元，先后任翰林院修撰、礼部尚书、兵部侍郎等职。以后又出任湖北、江西学政、湖南、湖北、甘肃、浙江、广东、云南、贵州、福建、山西等省的巡抚或总督，还兼任过盐政等高级官员，所以说他“宦迹半天下”。吴其 不同于清代一般官吏，他对植物学与矿产学有深厚的造诣，著有《植物名实图考》、《植物名实图考长篇》、《滇南矿厂图略》和《滇行纪程集》等书，这些书都有很高的学术价值。

1. 在植物学上的成就

他首先编著的是《植物名实图考长篇》，全书22卷，约89万字。著录植物838种。分谷类、蔬类、山草、石草、 草、蔓草、水草、毒草、果类、木类等10余类，每类植物中又分许多种。吴其 辑录历代古籍中有关植物的资料时，重点收录各种植物的形态、产地、药性及用途等。书中著录或节录了一些花卉、果树用材植物的专谱，如《芍药谱》、《桐谱》、《菊谱》、《打枣谱》、《蚕书》、《茶经》、《牡丹谱》等。还辑录了中国南方、北方，包括国外引进的果树60多种。保存了大量植物学文献，其数量超过历代任何一种本草和植物学著作。它是研究植物学、生药学的重要文献。

吴其 在完成《植物名实图考长篇》的基础上，利用去各地巡视的机会，深入调查，广泛采集植物标本，绘制成图，并结合历代的有关文献进行研究，写出了著名的《植物名实图考》（1848）。本书是在他死后第二年由山西巡抚陆应谷校刊的。全书38卷，记载植物1714种，分谷、蔬、山草、 草、石草（包括苔藓）、水草（包括藻）、蔓草、芳草、毒草、群芳（包括寄生于一些木类的担子菌）、果、木等12类。这是一部专门记载植物，又集中反映其生物学特性的植物学专著，为吴其 在植物学方面

的重要研究成果。

《植物名实图考》记载的植物，多数是吴其 亲自观察和访问所得，因此这些描述都能反映该植物的形态及生态习性，使读者能辨认植物的种类。例如，他在九头狮子草下写道：“九头狮子草产湖南 麓山坡间，江苏庐山亦有之。丛生，数十本为一簇。附茎对叶，如凤仙花叶稍阔，色浓绿无齿。茎有节如牛膝。细根长须，秋时梢头一节间先发两片绿苞，宛如榆钱，大如指甲，攒簇极密，旋从苞中吐出两瓣粉红花……摘其茎插之即活。”准确描述了九头狮子草具有根细长须状，茎深绿色，有膨起的节，叶对生，花开于枝梢的叶腋，多数为聚伞状花序，花呈淡红紫色的形态，以及它的习性、繁殖方法。他又指出野芝麻丛生，方茎，四棱，对节生叶，绕节开花（轮伞花序）、唇形花冠的特点，而且对花萼，雄蕊着生方式，都有形象的描述。《植物名实图考》首次记载了蕨类植物生殖器官孢子囊，如卷十六石草类记剑丹叶“面绿背淡亦有金星如骨牌点”。“金星”（即孢子囊群）是蕨类植物共同的特征。又对鹅掌金星草、金交剪、飞刀剑、铁角凤尾草等蕨类植物的孢子囊也作了形象的描述。而且其附图都将“金星”绘出。说明对蕨类植物孢子囊的形态已有深入的观察和认识。由于吴其 的细致认真观察，考证分析，发现了本草著作或有关记载植物文献中的错误，以及经常出现同名异物、同物异名的混淆现象，并给予了纠正和补充。如李时珍在《本草纲目》中将五加科的通脱木与木通科的木通混为一种，同列入蔓草类，吴其 就把通脱木从蔓草中分出，列入山草类，纠正了李时珍的这一错误。他还在冬葵条中批评李时珍将当时人们已不喜食用的冬葵从菜部移入 草类是错误的，并指出冬葵为百菜之主，直至清代在江西、湖南民间仍栽培供食用，湖南称冬寒菜，江西称蕪菜，因而他又将冬葵列入菜部。以上数例表明，吴其 已突破历代本草学仅限于性味用途的描述，而着重于植物的形态、生态习性、产地及繁殖方式的描述，大大丰富了植物学的内容。

《植物名实图考》所附的 1800 多幅图，比历代本草著作中的图都要精确。我国本草书中有附图，开始于唐显庆四年（公元 659 年）成书的唐《新修本草》，原书在北宋间已散失。光绪十五年（1889）傅云龙在日本所影印的传抄自唐代的残存“卷子本”亦无图。以后苏颂的《本草图经》，今也不存。现存最早有附图的本草著作是宋唐慎微撰、曹孝忠校勘的《重修政和经史证类备用本草（北京图书馆藏金泰和甲子（1204）晦明轩刻本）。苏颂《本草图经》所载的植物附图，是由全国各路、府、州、监、县上呈朝廷的，图出于众人之手，文字说明由苏颂整理，有时误将同名异物的药用植物混为一种。唐慎微《证类本草》将《本草图经》的图全部照绘，并未核对实物。所以苏颂的舛误，并未得到订正。明代李时珍的《本草纲目》也附图有 1110 多幅，但李时珍足迹所至，仅有北京、湖南、江西、江苏、安徽等地，与吴其 足履大江南北十余省的情况是无法相比的。《植物名

实图考》中大部分图都是根据植物新鲜状态时绘制的，很多都能反映该植物的特征。如二十四卷毒草类，天南星、磨芋、由跋、半夏都是天南星科植物，外形十分相似，很易混淆。吴其 不仅用文字阐明彼此之间的差异；同时用了7幅插图，绘出各种植物的根、茎、叶、花、果实的异同。这些图把天南星科的特征，即肉穗花序外围以佛焰苞绘得十分逼真，人们很易识别。由于《植物名实图考》所绘的图精确，增补和订正了本草著作中的阙略和谬误，如藿香图突出了藿香叶对生，叶片卵形或三角形，基部圆形，顶端长尖，边具初锯齿，花序顶生等形态特点，而《本草纲目》中所绘的图，差异很大，令人难以识别。又《本草纲目》记载仙人掌草是凤尾草，但其附图并不准确，不像是凤尾草。而《植物名实图考》所绘的凤尾草图，清晰可辨，与文字相符。书中有的图是按照植株生长时的自然状态绘制的，如半夏有两幅图，一图未开花，另一图已开花，就是通过观察绘制的。吴其 重视图形在辨认植物种类时的重要作用。因而所绘的图精细、准确，对于研究植物鉴别种名具有较大的科学价值。

吴其 《植物名实图考》是继《南方草木状》之后的一部大型区域植物志。全书收录的植物1714种，比《南方草木状》多1600余种，也超过了历代本草著作，是历史上记载植物种类最多的著作。它涉及面广，有白蒿、地黄、麦门冬、茺蔚、何首乌、柴胡、紫参等药用植物；胡麻、稻、粱、黍、大豆、稷等粮食作物；林檎、橙、椰子、无花果、柑、梅、柿、柏、樟、白杨、 树、桦木等果树和用材植物等。从植物生态角度看，有水生、陆生、 生、石生等植物。从地理分布来看，这些植物遍及19个省，对江西、湖南、云南、山西、贵州等省植物的采集尤其丰富，云南等边远地区的植物资源首次得以记载，其中收录江西植物约400种，云南植物约370余种，湖南植物280种。

从植物学的发展来说，可以划分为若干阶段，从整体上看，其途径主要是由实用向纯科学方面发展。第一阶段即实用阶段，其历史较长，可以说从上古直到明清之际都属于这一阶段。植物学知识主要见于历代本草学著作、农学、园艺及蔬菜等著作中。随着人们对各种植物的认识愈来愈深刻，到明清时期已开始向第二阶段即科学研究的方向发展。吴其 《植物名实图考》的出现，正标志着这一重要阶段的开始，即从本草学的附庸，逐步走向独立的阶段，因而它在中国植物学史上占有重要地位。

《植物名实图考》的版本初次刊刻是在吴其 去世后的第二年，即清道光二十八年（1848）由山西巡抚陆应谷作序刊印的。以后翻刻的版本有清光绪六年（1880）山西浚文书局版本，1915年云南图书馆重印本，1919年山西官书局重印本，1919年商务印书馆铅印本，1957年商务印书馆校勘本和1963年中华书局重印本等。

《植物名实图考》的问世，推动了植物学、本草学的研究和发展。学术界对此书作了高度评价。德国人E·毕施奈德（Brelsch - neider）在所

著《中国植物学评论》(1870)中说其附图“刻绘极为精审”，“其精确者往可以鉴定科和目”，有些还可以鉴定到“种”。“欧美植物学者研究中国植物学必须一读《植物名实图考》”。所以毕施奈德还选了其中蜀黍、梁、薯蓣、苘麻、商陆、佛手柑、铁果树、椰子等8幅图重雕，用连史纸拓印，附在《中国植物学文献评论》一书末。并参照新鲜植株将根、茎、叶、花、果描绘出来，使人清楚地观察到该植物的形态特点。日本在明治维新以后，虽然提倡学习西方科学，但对具有科学价值的《植物名实图考》，仍然十分重视。明治十七年(1884)，日本初次重刻，伊藤圭介评论为“辨论精博，综古今众说，析异同，纠纆缪，皆凿凿有据。图写亦甚备，至其疑似难辨者，尤极详细精密”。以后日人松村任三编著《植物名汇》和牧野太郎著《日本植物图鉴》时，多数植物的中名是以《植物名实图考》一书为依据的。1919年商务印书馆在铅印《植物名实图考》时，西欧学者竞相争购。美国B.劳弗(Laufer)、F.D.米端(Merrill)和E.H.沃克(Walker)等人的著作对《植物名实图考》也有所援用和推重。世界上许多国家图书馆收藏此书。以上足以说明《植物名实图考》对世界学术界的影响。在国内，不但为药用植物、生药学研究打下了基础，对中国植物分类学的研究也有重要意义，许多现代植物分类学者考虑植物中名时，往往要参考它。如植物学家裴鉴、周太炎编著《中国药用植物志》时，引用了《植物名实图考》中的植物70多种。除根据该书的附图鉴别一些植物的科属乃至种名外，不少植物的中文定名也是以此书为依据的。现在我国植物分类研究中，以《植物名实图考》中名称为科名、属名的很多，如八角枫科(Alangiaceae)、水龙骨科(Polypodiaceae)、金莲花科(Tro-paeolaceae)、瓶尔小草科(Ophioglossaceae)、粟米草科(Molluginaceae)、大血藤科(Sargentodoxaceae),以及千张纸属(Orozylonvent.)、马甲子属(PaliurusMill)、画眉草属(Eragrostisbeauv)、山梅花属(Philadelphus L.)、小二仙草属(Haloragis forst)、千日红属(Qomphrena L.)等等。

《植物名实图考》也存在一些缺点和不足之处。由于受时代条件限制，吴其 的思想没有脱离封建士大夫阶层的范畴，反映在他的著作中，在描述植物形态、性味、用途时，往往加入一些陈腐议论，借题发挥他的政治见解以及修身处事的道理，这些又与植物本身毫无关系。对有些植物的认识也有错误，如把卫矛科的雷公藤误认为木兰科植物的莽草；将蓼科的虎杖误认为毛茛科的黄药子。又有的为一种植物而他却将之分为两类；甚至名称相同的条目前后重复。虽然据本书的大部分图可以鉴定植物，但也有一部分图转绘自《证类本草》、《救荒本草》及《本草纲目》等书，都未加考证。在植物种类上，也有一些常见的植物种类如竹叶、翘根、屈草、苹果未收录入书。这为当时科学水平所限，以及作者早逝而由不懂植物学的人进行校刊有关。然瑕不掩瑜，吴其 的《植物名实图考》在植物学上

所取得的成就仍是主要的，它是一部具有世界影响的专著。

2. 在矿物学上的成就

除植物学方面的贡献外，吴其 还对矿产进行了深入的调查和研究，并著有采矿方面的专著《滇南矿厂图略》。此书由他编纂，徐金生（东川府知府）绘辑。根据严中平《清代云南铜政考》序推测，此书成书于道光二十四至二十五年（1844—1845）间。主要介绍云南东川铜矿和其他矿产的一部著作。全书分上、下卷。上卷为《云南矿厂工器图略》，包括工器图 20 幅、次滇矿图略、下引第一、硃第二、硃之器第三、矿第四、炉第五、炉之器第六、罩第七、用第八等。书后附宋应星《天工开物》（节录五金第十四卷）、王崧《矿厂采炼篇》、倪慎枢《采铜炼铜记》、《铜政全书·咨 询各厂对》。下卷名《滇南矿厂舆程图略》，有全省图 1 幅，以及府、州厅图 21 幅，下为滇矿图略，其下再分各种矿产、运输等。

记述云南矿厂的书，比吴其 早的有成书于嘉庆四年（1799）由檀萃撰著的《滇海虞衡志·金石篇》和不知成书年代和撰著人的《铜政便览》八卷。在《滇南矿厂图略》成书 100 年之后，又有 1948 年严中平著的《云南铜政考》和 1948 年周钟岳总纂的《新修云南通志稿》。檀萃和周钟岳的著作仅记载铜矿。檀萃虽涉及其他矿种，但较简略。《新修云南通志稿》中矿产、矿物两类所记学名，与当时当地称谓不尽符合。所以详细记载清康熙至道光朝云南铜、银、金、锡、铅、铁等矿产的产地、产状、找矿、采矿、洗选以及开凿窿道所用的工具，矿井中的主要设备等，以吴其 的《滇南矿厂图略》最全面。当然是以介绍铜矿为主。吴其 在《滇南矿厂图略》中详细记录了云南铜矿的分布、铜矿床的情况和找矿、采矿技术。

关于铜矿的分布 从易门县的万宝厂到元江县的青龙厂，共 33 个厂。其中以汤丹、碌碌、宁台 3 个铜厂最大，产量又高。汤丹厂自明代开采，乾隆初产铜最多。有九龙箐厂、观音山厂、聚宝山厂等子厂。现在我国正在开采的六大铜矿山之一的云南东川铜矿，就仍以汤丹老窿为中心，进行深井开采。碌碌铜厂，在会泽县西，距郡 160 里，一名落雪山，亦属东川知府管辖。旧属四川，雍正四年（1726）改属云南时开采。有龙宝山厂、兴隆厂、多宝厂等子厂。汤丹厂与碌碌厂的铜，当时都是运送北京的。宁台厂，在顺宁东北 520 里，初为小厂，继获小泄厂、芦塘厂，发脉于永昌府的宝台山，产矿丰富，仍称宁台厂。上述汤丹、碌碌、宁台 3 个铜厂，在乾隆年间（1736—1795）所规定的年产额，都在 100 万斤以上，为当时其他各厂所不及。云南不仅产铜，也产银、金、锡、铅、铁等矿产。云南金银矿的开采，多数在乾隆四年（1739）以后，少数矿厂是开采铜矿时发现金、银而附带开采的。这些在其他书中不载或很简略，而《滇南矿厂图略》却作了详细记录，所记载的有金厂四、锡厂一、铅厂四、银厂二十五

等。

关于铜矿床的性状 《滇南矿厂图略》记载的滇铜，属“康滇地轴”铜矿区，此区铜矿分布广，规模大，矿床类型有多种。云南东川铜矿属于层状型铜矿，通常称为“东川式”，它是和海相沉积有关的铜矿床。书中记载汤丹铜矿是明代设厂的老矿，以乾隆时开采最盛。汤丹铜矿床的特点是：矿体呈扁豆体状，大的长达4000米，最厚处达450米；小的长数十米，厚约数米。汤丹矿区内围岩普遍破碎，整个扁豆体全部矿化，大矿体最大厚度超过百米，这就是倪慎枢、吴大雅所说的“堂矿”或“塘矿”。矿石构造以网状细脉为主，并有块状斑铜矿（即紫金锡）出现。

东川铜矿的矿石成分以辉铜矿（绿锡）、斑铜矿（紫金锡）和黄铜矿（石、黄金箔）为主。因黄铁矿含量少，一般不容易产生强烈的氧化作用。加上围岩是碳酸盐岩石，氧化后的硫酸铜溶液易与碳酸盐作用产生孔雀石（绿矿）及蓝铜矿（曾青），这是对次生富集作用不利的因素。尽管如此，东川铜矿通过漫长的地质时期，还是形成了深度很大而富集程度较差的次生硫化带。汤丹铜矿由于构造条件极有利于氧化作用，加上围岩破碎程度剧烈的特点，因此，形成了深达600米的氧化带。铜矿床中氧化富集带或次生硫化富集带中的矿石品位很高。具有重要的工业价值。如东川铜矿中的氧化带和次生硫化富集带的富集程度虽不高，但有的深达数百米，古代大量开采墨绿（孔雀石等）和锡（次生辉铜矿和次生斑同矿等）等两种高品位矿石，就分别产生于氧化带和次生硫化富集带中，这就是“东川式”铜矿在中国矿业开发史上曾经极盛一时的主要原因。

《滇南矿厂图略》中有关于云南铜矿石的记载，如说最好的矿石叫做“自来铜”，成分十溜（含铜量100%）的天然金属铜。其次是有待煎炼的矿砂，最上品是滇人称为“彻矿”即是“净矿”，又叫“火药酥”。颜色深黑，组织松脆，成分可达九溜以上（含铜量90%以上），它是名贵不易多得的矿石。属于“锡”类的矿石种类很多，其中的“白锡”、“紫锡”等含铜量都很高。书中还记载有“油锡”、“绿锡”、“烂头锡”等等含铜量较低的矿石。属于“绿矿”的矿石有“墨绿”、“黄胖绿”、“豆青绿”等各种名称，含铜量也较高。基本上反映了云南某些大铜矿的矿石分类和产状的实际情况。关于清代云南铜矿的采矿技术，在《滇南矿厂图略》中有较详细的记载。在地壳浅部的矿石，可以露天采掘；深部矿石，必须开凿窿道，进行系统的山地工程。吴其引倪慎枢《采铜炼铜记》说，铲草掘地深数尺，便获得矿砂一片的叫“草皮矿”（又叫鸡爪矿）。另一种易采如草皮而矿砂成窠，每穴不过数升数合的称“鸡窝矿”。“草皮矿”和“鸡窝矿”都是些风化残留矿石，只需露天采掘，就可全部采出。书中又说：凡临江外行的叫“奔江矿”，内行入山的叫“进山矿”。凡盘旋曲折，其势趋下的叫“磨盘矿”，其矿可采，但数年之后必有水患。上面说的奔江矿、进山矿、磨盘矿等都是埋藏较深的铜矿体，只是根据它

们赋成形态和空间位置有所不同，从而给予不同的名称。都必须经过开凿窿道，才能采出矿石。开凿窿道和洗选所用的工具有篷、座、风箱、风柜、摆夷楼梯、银炉罩子、扯风炉、斧、藤柄、凿子、木槌、木柄、铁槌、灯、竹龙、小风箱、门槛、簸箕、箝子、木拔条、铁拔条、铁撞等，均附有图。矿井中的主要设备、照明、通风、排水较前代无显著进步。

3. 吴其 的科学思想及研究方法

吴其 的科学思想，主要表现在他的科学研究方法中，如果对他读书、作学问的思想方法进行一些分析，不难看出吴其 所以取得伟大成就决不是偶然的。

吴其 十分重视实践，如他在编著《植物名实图考》的过程中，充分利用去各地巡视的条件，深入实地观察各种植物，采集标本，并绘出图谱，描述其形态和生长情况。有时因季节关系，某种标本未能采到，多年以后，他还耿耿于怀。例如卷六油头菜条下，他说：“余屡至，皆以深冬，山烧田菜，搜采少所得，至今耿耿。”卷二十二地不容条记载吴其 在湘中没采到它，后来到云南地区才找到。吴其 还将一些野生草本植物移栽盆中，观察其形态和生活习性等。他这种从实际出发的认真态度，在当时的学者中是难得的。

吴其 通过实践充分认识到科学知识的来源，也认识到社会底层的劳动人民，如“牧竖”、“老圃”、“老农”、“与台”（差役）等在科学实践中的作用。他的代表著述《植物名实图考》中记录了不少劳动人民的经验和丰富的植物知识。例如，他从“牧竖”那里了解到“薇”有结实和不结实两种。结实的豆可食，不结实的茎叶可食；同属十字花科的芜菁、萝卜在《名医别录》为一类，以后有人以根叶强别。吴其 说，《兼明书》不知其错误，为何不请教“老圃”？

吴其 也很重视前人经验，善于向书本学习。从1817年考取进士之后，凭借他曾担任各种官职的关系而阅读了大量藏书。在《植物名实图考》中，就引用了从古代到当时人的书中有关植物的文献800多种。另一方面，他在吸取前人知识时，态度又是审慎的，一是体现在注意对文献的考订、辨伪，不轻信盲从；二是不局限于文献记载，而重视实地调查的研究方法，他通过自己调查研究，对古书中不足之处，都给予纠正和补充，使书本知识与实际联系起来，如在甘草条中，指出郭景纯在注《尔雅》中所记甘草蔓生，叶似荷，似地黄的错误。并说其草不蔓生，不似荷，也与地黄不同类，有关错误都是传闻，或传写的讹误。

对于经过实地观察、访问，根据文献记载加以研究，仍然不清楚的问题，决不主观推测妄下结论。所以《植物名实图考》中出现了有图无文或无名，或只有图既无名又无文，或一物数图未加订证注释的情况。这也是

他“存信存疑”不逞臆见的思想反映。另外作者在转引文献时，不割裂原书文义，忠实于古文献原文。全部照录，注明出处。这些都反映了吴其治学方法的严谨。总之，吴其 能在植物学、采矿学方面取得较大成就，是与他的科学态度和实事求是的科学研究方法分不开的。吴其 作为 19 世纪的著名科学家是当之无愧的。

文 献

原始文献

- [1] (清) 吴其 : 植物名实图考, 1848。
- [2] (清) 吴其 : 滇南矿厂图略, 1844 或 1845。
- [3] (清) 李垣 : 国朝耆献类徵·卷二 四, 湘阴李氏家刻本, 1890。
- [4] (清) 国史馆 : 清史列传·卷三八, 中华书局, 1928。

研究文献

- [5] 周建人 : 《植物名实图考》在植物学史上的位置, 自然界, 1(1926), 4, 第 358—362 页。
- [6] 王筠默 : 吴其 和《植物名实图考》, 中华医史杂志, 1955, 4, 第 253—258 页。[7] Emil Bretschneider 著, 石声汉译 : 中国植物学文献评论, 商务印书馆。重印本, 1957。
- [8] 陈重明 : 吴其 和《植物名实图考》, 中华医史杂志, 1980, 2, 第 65—70 页。[9] 梁家勉 : 我国动植物志的出现及其发展, 见《科技史文集》第 4 辑, 上海科学技术出版社, 1980。
- [10] 李仲均、刘昌芝 : 吴其 在科学技术上的贡献, 见《科技史文集》第 14 辑, 上海科学技术出版社, 1985。
- [11] 黄胜白、陈重明 : 本草学, 南京工学院出版社, 1988。

项名达

何绍庚

项名达 原名万准，字步莱，号梅侣。钱塘（今浙江杭州）人。清乾隆五十四年（1789年）生；道光三十年元日（1850年2月12日）卒。数学。

项名达祖籍安徽歙县。他出身于一个比较重视文化素养的盐商家庭，自幼受到良好教育，广读博览，尤好历算。嘉庆二十一年（1816）成举人，考授国子监学正，道光六年（1826）成进士，改官知县，不就职。应考进士期间，曾在京盘桓数年，与友人研讨数学，后返居故里。道光十七年（1837）前，主讲苕南（余杭）。此后在杭州紫阳书院执教，并研究数学。道光二十六年（1846）冬，辞职还家，集中精力撰著书稿。他一生著作丰富，“文辞杂著，无虑数十卷”。1861年太平军攻占杭州时，旧居遇火焚毁，旧稿无存。他的数学著作虽也历经磨难，但还算幸运，终得以刊刻传世。项名达的主要数学著作有《象数一原》6卷（1849），《勾股六术》1卷（1825），《三角和较术》1卷（1843），《开诸乘方捷术》1卷（1845），后三种曾单刊亦曾合刻为《下学庵算术》印行。

《象数一原》是项名达的数学代表作，其主要内容是论述三角函数幂级数展开式问题。他撰写此书时已年老病重，仅写成“整分起度弦矢率论”、“半分起度弦矢率论”、“零分起度弦矢率论”（2卷）、“诸术通论”、“诸术明变”，共6卷，其中卷四和卷六未能完稿。友人戴煦遵从他的遗愿于咸丰七年（1857）将全书详加研诵，校补完成，并为“椭圆求周术”补作“图解”1卷，因此现传本《象数一原》共7卷。在这部著作中，项名达继承和发展董诚的方法，把割圆连比例、三角堆及推广的二项式定理系数表联系起来，成功地解决了董诚弦矢公式推导中的堆积何以有倍分无析分，倍分中弦率又何以有奇分无偶分等问题，创立了下列两个公式：设 C_n 和 C_m 分别为圆内某弧 c 的 n 倍和 m 倍弧长， v_n 和 v_m 分别为相应的中矢， r 为圆半径，则有

$$C_n = \frac{n}{m}c_m + \frac{n(m^2 - n^2)}{4 \cdot 3! m^3 r^2} c_m^3 + \frac{n(m^2 - n^2)(9m^2 - n^2)}{4^2 \cdot 5! m^5 r^4} c_m^5 + \dots,$$
$$v_n = \frac{n^2}{m^2} + \frac{n^2(m^2 - n^2)}{4! m^4 r} (2v_m)^2 + \frac{n^2(m^2 - n^2)(4m^2 - n^2)}{6! m^6 r^2} + (2v_m)^3 + \dots。$$

由这两个公式可推导出明安图的九个公式和董 诚的四个公式，其中包括正弦和反正弦的幂级数展开式，正矢和反正矢的幂级数展开式以及圆周率 的无穷级数表达式等。

项名达的另一项成就是得到求椭圆周长的公式

$$p = 2 a \left(1 - \frac{1}{2^2} e^2 - \frac{1^2 \cdot 3}{2^2 \cdot 4^2} e^4 - \frac{1^2 \cdot 3^2 \cdot 5}{2^2 \cdot 4^2 \cdot 6^2} e^6 - \dots \right),$$

式中P为椭圆周长，e为椭圆离心率， $e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$ ，a与b为椭圆半长轴与半短轴。这是中国在二次曲线研究方面最早的重要成果。他还据此推出圆周率倒数公式：

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{2^2} - \frac{1^2 \cdot 3}{2^2 \cdot 4^2} - \frac{1^2 \cdot 3^2 \cdot 5}{2^2 \cdot 4^2 \cdot 6^2} - \dots \right).$$

项名达与戴煦还共同讨论求二项式 n 次根的简法，在《开诸乘方捷术》中创立了逐次逼近法以及用来开 n 次方的递推公式

$$\frac{na_k^n}{(n-1)a_k^n + A} = \frac{a_k}{a_{k+1}}$$

(当 a_1^n 稍大于A时， $k = 1, 2, 3, \dots$)，

$$\frac{nA}{(n+1)A - a_k^n} = \frac{a_k}{a_{k+1}}$$

(当 a_1^n 稍小于A时， $k = 1, 2, 3, \dots$)。

按上述公式逐次求得的 a_{k+1} ，即为 $\sqrt[n]{A}$ 的准确到不同程度的近似值。他还提出了幂指数为 $\frac{1}{n}$ 的二项式定理，戴煦后来在此基础上发现有理指数幂二项式定理。《勾股六术》与《三角和较术》内容浅显易懂，是项名达为初学者撰写的数学入门书。在这两卷书中，对于勾股形、平面三角形及球面三角形的各边及其和、差的互求关系，做了较系统的分类与总结。

项名达在哲学思想上崇尚陆王心学，取法于罗洪先和罗汝芳，主静，甘淡泊，提倡致良知。他一生淡于功名利禄，乐于教授生徒，尤其醉心于研究数学，几乎达到了废寝忘食的地步。他的一位朋友形容他“时虽寒暑饥渴不暇顾，苟有得，则欣然意适，若无可喻于人”。在数学思想上，项名达主张中西术“须一体视之，不可有门户之见”。他认为研究数学最可贵的就是要有创造精神，要能够“推见本原，融会以通其变，竟古人未竟之绪，而发古人未发之藏耳”。从根本上说，他所追求的目标是具有一般性和抽象性的结果，这在推导二项展开式，弦矢公式及椭圆周长公式的思路和方法上都有所体现，并在不少方面接近了微积分学。他的关于多维几何体的想法，甚至可以说超越了所处的时代。项名达是一位学识渊博的学者，很受当时学术界，特别是数学界的敬重。他与许多数学家都相友善，尤其与戴煦是忘年交。他的学生夏鸾翔也是一位著名数学家。晚清时期最

负盛名的数学家如李善兰、华蘅芳等都曾对项名达的工作给予高度的评价。

文 献

原始文献

- [1] (清) 项名达：象数一原，上海赵氏《高斋丛刻》本，1888。[2] (清) 项名达：下学庵算术三种，1887。

研究文献

- [3] (清) 诸可宝：畴人传三编·卷三，商务印书馆重印本，1955。
[4] 汪远孙：国语发正·国语中·晋语四，见《皇清经解续编》南菁书院本。
[5] 李俨：明清算家的割圆术研究，见《中算史论丛》第3集，科学出版社，1955。
[6] 李俨：中算家的圆锥曲线说，同上。
[7] 钱宝琮主编：中国数学史，科学出版社，1964，第301—312页。
[8] 钱宝琮：中国算书中之周率研究，见《钱宝琮科学史论文选集》，科学出版社，1983。
[9] 何绍庚：项名达对二项展开式研究的贡献，自然科学史研究，1 (1982)，2，第104—114页。
[10] 何绍庚：椭圆求周术释义，见《科学史集刊》第11集，地质出版社，1984。
[11] 川原秀成：中国无限小解析，京都大学人文科学研究所研究报告，1989，第223—316页。

董 诚

李兆华

董 诚 字方立。江苏阳湖（今常州）人。清乾隆五十六年五月二十日（1791年6月21日）生；道光三年七月二十八日（1823年9月2日）卒。数学。

董 诚少时正值家道中落，常为衣食奔走。1817年，其兄董基诚中进士，董 诚随兄客居北京，境遇有所好转。1808年，董 诚始与同里张惠言之子张成孙共同研治经史、数学，历时二载。此后八九年便是“足迹半天下”的谋生生涯。所到之处，山川形势，采览所及，历历志之，学识得以长进。1811年，赴陕西途出凤台（今安徽寿县）与李兆洛相识。1814年，与其兄及张成孙同游青浦（今上海青浦县），历时一载。1815年，开始地理学的研究。1818年客居北京。是年，中顺天乡试。以后则屡试不第。居京之后，其主要精力已转向数学研究与著述。董 诚于贫困之中“特善深沉之思”，年华不永而才华出众。所撰游陕西成华山神庙赋一时传诵，数学、历法、地理等方面亦皆有作品传世。董基诚将其遗稿选编为《董方立遗书》9种16卷。今通行者有同治八年董方立之子贻清成都翻刻本等版本，计有《割圆连比例图解》3卷（1819），《椭圆求周术》1卷（1821），《斜弧三边求角补术》1卷（1821），《垛积求积术》1卷（1821），《三统术衍补》1卷，《水经注图说残稿》4卷（约1815年），《文甲集》2卷，《文乙集》2卷，《兰石词》1卷。

董 诚的主要成就在数学方面，《割圆连比例图解》3卷为其代表作。自法国人杜德美（p. Jartoux, 1668—1720）将 $\sin x$ 、 $\text{vers} x$ 等三个幂级数展开式传入中国之后，幂级数的研究遂成为中国数学一个相当活跃的研究领域。梅 成《赤水遗珍》最先记载杜氏三术。明安图另创六术并以《数理精蕴》下编卷十六介绍的连比例四率法为基本方法对九术予以推导。明氏的工作由其弟子陈际新于1774年整理成《割圆密率捷法》4卷并于1839年出版。出版之前，该书已有少数抄本流传而通常所能见到的只是梅氏所载三术。董 诚认为，梅氏所载“语焉不详，罕通其故”，欲另创通法，而“覃精累年，迄无所得”。其时，董 诚客居北京，常与秀水朱鸿讨论数学。1819年春，朱鸿以九术抄本出示董 诚，“九术之外，别无图说”。据此，董 诚“反复寻绎，究其立法之原”，成《割圆连比例图解》3卷。该书主要结果为“有通弦，求通弧加倍几分之通弦”，“有矢，求通弧加倍几分之矢”，“有通弦，求几分通弧之一通弦”，“有矢，求几分通弧之一矢”等四个展开式。用现代符号可记为

$$\begin{aligned}
l_{2n-1} &= (2n-1)l - \frac{(2n-1)[(2n-1)^2 - 1^2]}{3! 4r^2} l^3 \\
&\quad + \frac{(2n-1)[(2n-1)^2 - 1^2][(2n-1)^2 - 3^2]}{5! 4^2 r^4} l^5 - \dots, \\
b_{2n} &= \frac{n^2}{2!} (2b) - \frac{n^2(n^2 - 1^2)}{4! r} (2b)^2 + \\
&\quad + \frac{n^2(n^2 - 1^2)(n^2 - 2^2)}{6! r^2} (2b)^3 - \dots, \\
l &= \left(\frac{l_{2n-1}}{2n-1}\right) + \frac{[(2n-1)^2 - 1]}{3! 4r^2} \left(\frac{l_{2n-1}}{2n-1}\right)^3 + \\
&\quad + \frac{[(2n-1)^2 - 1][9(2n-1)^2 - 1]}{5! 4^2 r^4} \left(\frac{l_{2n-1}}{2n-1}\right)^5 + \dots, \\
b &= \frac{1}{2!} \left(\frac{2b_{2n}}{n^2}\right) + \frac{(n^2 - 1^2)}{4! r} \left(\frac{2b_{2n}}{n^2}\right)^2 + \\
&\quad + \frac{(n^2 - 1^2)(4n^2 - 1^2)}{6! r^2} \left(\frac{2b_{2n}}{n^2}\right)^3 + \dots,
\end{aligned}$$

其中 l 为通弦， l_{2n-1} 为倍分弦， b 为矢， b_{2n} 为倍分矢， r 为圆半径。董诚以连比例四率法并结合中国传统数学的垛积求积术求得前两式，又以级数回求法得后两式。

《割圆连比例图解》3卷在明安图的工作之后而在项名达与徐有壬的工作之前，有继往开来之功。董氏四术为明氏九术的“立法之原”，即由此四术可推得明氏九术。项名达《象数一原》（1843）将此四术精确化并概括为二术。徐有壬由此四术导出大小弦互求，大小矢互求四术，进而给出大小八线互求十八术，共二十二术，使得三角函数的幂级数展开式大体完备。

文 献

原始文献

[1]（清）董 诚：董方立遗书，成都重刊本，1869。

[2]（清）李兆洛：董方立传，见《养一斋文集续集》卷五，维风堂活字本，1843。

研究文献

[3]赵尔巽：清史稿·卷四八六·董 诚传，中华书局，1977。

[4]（清）罗士琳：畴人传续编·卷五十一·董 诚传，商务印书馆，1955。

[5]李俨：明清算家的割圆术研究（十六），见《中算史论丛》第3

集，科学出版社，1955。

[6]钱宝琮：中国数学史，科学出版社，1964。

[7]李兆华：董 诚的垛积术与割圆术评述，见《中国数学史论文集》
(三)，山东教育出版社， 1987。

魏 源

艾 素 珍

魏源 原名远达，号良图，字默深、墨生，又字汉士，法名菩萨戒弟子魏承贯。湖南人。清乾隆五十九年三月二十四日（1794年4月23日）生于湖南隆回；咸丰七年三月一日（1857年3月26日）卒于杭州东园僧舍。地理学。

魏源祖籍江西，元末移居湖南长沙，明永乐年间迁居至湖南邵阳。魏源的祖父孝立公（1732—1804）承其祖业，农商互补，家庭比较富裕。孝立公为人慷慨好施。魏源的父亲魏邦鲁（1768—1831）性慷慨，好读书和游览。历任江苏嘉定、吴江等地巡检，宝山水利主簿等职。魏源为其第二子。魏源幼年时，家道中落，生活十分困难。魏源自小爱读书。6岁进私塾。家贫，夜燃豆秸，母织子读。9岁，应县童子试，因以“腹内孕乾坤”对“杯中含太极”而使考官大为惊叹。14岁，参加县学入学考试，名列前茅，被称为神童之一。三年后，回乡教书，方圆百里，颇有文名。此后，随姚学 学宋儒之学，从刘逢禄学《公羊》。中年后，充任督抚幕府，广泛浏览并搜集前人著作，并和一些有经世致用思想的人士龚自珍、林则徐等相识而成至友，与他们一起研究一些社会问题。1822年，应顺天乡试，中举人第二名。后屡试未中，花钱捐“内阁中书舍人候补”，因此得以博览内阁藏书，熟悉历代掌故。1845年，中进士，先后任江苏东台、兴化知县，两淮盐运司海州分司运判，高邮州知州等职。1853年，因迟误驿报而被革职。后虽经保举复职，终无意仕途，入僧院参禅。

魏源生活在我国封建社会行将崩溃、外国列强接踵入侵的动荡年代。剧烈的社会变化对他的思想产生了深刻的影响。鸦片战争时，他坚决支持禁烟，并在浙江亲自参加抗英战斗。鸦片战争的失败，友人林则徐的贬谪，更激发了他的救国热情。他坚决主张变革，反对“闭关自守”，认为“变革愈尽，便民愈甚”。主张学习外国的先进科学技术，提出了“师夷之长技以制夷”的策略。他开辟了中国近代向西方追求真理的时代新风，为此后忧国忧民的志士指出了寻找救国救民道路的方向。

魏源作为地理学家的最突出贡献就是撰写了《海国图志》这一巨著。关于《海国图志》的写作目的，魏源在“自序”中写道：“是书何以作？为以夷攻夷而作，为以夷款夷而作，为师夷之长技以制夷而作。”可见，魏源决心为人们指明御侮图强之道、兴国安邦之策。

魏源的好友林则徐在广州主持禁烟时，曾组织译员，根据1836年伦敦出版的慕瑞（Murry）著《世界地理大全》（Cyclopaedia of geography）等书，编译成《四洲志》，介绍世界上一些国家的历史和地理情况。全书

约9万字。林则徐离粤以后，把多年收集的资料和《四洲志》的初稿交给魏源。魏源以《四洲志》为基础，大加增补，完成《海国图志》，初版（1842）50卷，近50万字；1847年增为60卷；1852年再增补成100卷，字数达90万字。这部著作，倾注了魏源10多年的心血。他参阅了大量的资料，主要有三类：其一，历代史志，主要有《明史》、《元史》、《宋史》、《梁书》等；其二，元明以来的域外地理志和国外闻见录，主要有周达观《真腊风土记》、谢清高《海录》、张燮《东西洋考》、黄衷《海语》、刘键《庭闻录》等；其三，外国人的著作，如艾儒略（J. Aleni）《职方外纪》、南怀仁（F. Verbiest）《坤舆图说》、理哲（R. Q. Way）《地球图说》等。注重吸收外国人的材料，是《海国图志》的特色之一，正如魏源所说：“何以异于昔人海图之书？曰，彼皆以中土人谈西洋，此则以西洋人谈西洋也。”

《海国图志》宏篇巨幅，内容非常丰富。它以介绍各国地理为主，但不局限于地理，广及历史、政治、技术等多方面，堪称一部世界知识百科全书。

《海国图志》是我国历史上较早系统介绍世界地理知识的名著。它的主要贡献是：其一，突破“中国是天下中心”的陈腐落后观念，代之以近代意义的世界观念。在地图的安排上，先地球全图，标明世界各国在地球上的位置；接着各洲总图；最后才是各国分图。这种层次分明的安排，完全突破“中土居大地之中”的旧观念，首先从整体位置上展现了世界分布，科学地反映了中国在世界上的位置和大小。卷五至卷七十，则通过对世界各国地理位置、历史沿革、政治、经济、文化等方面的介绍以及物力、人力、军力的对比，帮助人们打破旧的“世界”观念。第二，传播了近代地理知识。魏源在《海国图志·地球天文论》中，介绍了当时较为先进的世界知识，如地球形状、潮汐理论、雷电成因、地球经纬度、南北两极、四季成因等。这些内容是魏源根据传教士的论著编成的，但完全摒弃了其神学部分。这些丰富而新颖的地理知识，大大开阔了人们的眼界，改变了人们的宇宙观。第三，介绍了全新的世界地理知识。魏源清楚地认识到：“儒者著书，惟知九州以内，至于塞外诸蕃，则若疑若昧；荒外诸服，则若有若无。”《海国图志》引用了不少国人所鲜见的材料，又坚持“以夷人谈夷地”的原则，从而展现了当时中国学术界最为先进的世界地理知识。如书中所用香港英国公司绘制的地图，“在当时实为最详尽之世界地图”。正如梁启超在《中国近三百年学术史》中讲的：“中国士大夫稍有世界地理知识，实自此（指《海国图志》和《瀛环志略》）始。”

《海国图志》出版后，不仅在中国产生了重大影响，而且在世界上也有较大影响。《海国图志》曾传入俄国、英国、日本和朝鲜，并被译成日、英、俄等几种文字。而受《海国图志》影响最大的是日本。它是幕府末传入日本的书籍中最著名的，在日本的翻刻本达20多种。促进了日本对世界

的了解，对日本明治维新运动有一定影响。

魏源还是一位旅行家。他一生极喜游览名山大川，并写下了大量游山水的诗和游记。魏源“少年好远游，曾踞祝融之峰最上头”，并发愿“从此芒鞋踏九州，到处山水呈真面”。一生中若得空闲，便出游，足迹踏遍大半个中国。东到定海普陀山，南到香港、澳门，西到甘肃嘉峪关，西南到四川，东北到山海关。他曾游历了庐山、泰山、恒山、华山、衡山、嵩山、黄山、天台山、雁荡山、普陀山、天目山、武夷山、九华山、五台山、太行山、中条山、盘山、王屋山、九龙山等名山，常徘徊于江湖之间，北尽黄渭、龙门，南游西江、阳朔，西溯嘉陵、三峡。55岁时，还作了一次半年之久、行程8千里的漫游，遍历南中国7个省区。魏源自谓：“州有九，游其八；岳有五，登其四。”他不仅知“游山乐”，而且知“游山学”。在旅行中，他非常注意观览山川的形貌，并把它们进行对比。他在“衡岳吟”一诗中写道：“恒山如行，岱山如坐，华山如立，嵩山如卧，惟有南岳独如飞。”如果没有深入、细致的观察，是写不出如此生动的诗句的。

魏源的著作很多，内容也很丰富。除《海国图志》外，还有《元史新编》95卷，《圣武记》14卷，《屯防志》、《凤凰厅志》等。此外，还主编了《皇朝经世文编》120卷。

文 献

原始文献

- [1]（清）魏源：《海国图志》，邵阳急当务斋刊本，1880。
- [2]（清）魏源：《魏源集》，中华书局，1976。

研究文献

- [3]赵尔巽：《清史稿·魏源传》，中华书局，1977。
- [4]李柏荣：《魏源师友记》，岳麓书社，1983。
- [5]李瑚：《魏源诗文系年》，中华书局，1979。
- [6]李汉武：《魏源传》，湖南大学出版社，1988。

徐 继 畲

唐 锡 仁

徐继畲 字健男，号松龛。山西五台人。清乾隆五十九年（1794年）生；同治十二年（1873年）卒。地理学。

徐继畲自幼读书勤奋。成年后在清政府中担任过多种官职，其中以1836年至1852年的16年间，在广西、广东、福建三省担任盐运使、按察使、布政使和巡抚等职务最为重要。他在任职闽粤时，正是海疆多事之秋，目睹中国遭受西方海盗的侵略，表现了很高的爱国热情，进行过勇敢的斗争。《五台新志》卷四说他在1840年4月对“敌艘聚厦门……居民日数惊”的危急情况下，果断地采取了“连夜购大木为排桩，塞镇门各港，扼险固守”的坚定对策，保卫了厦门的安全。

徐继畲通过鸦片战争，特别是通过亲自同西方侵略者进行斗争以及在官府办理通商事务，认识到欧洲人的东来和西方海盗的入侵，是“古今一大变局”，不能再闭关自守了，主张放眼世界，介绍外国的知识。他久驻闽广，常和西方人打交道，从而得悉了不少外国情况，尤其是1843年从美国传教士雅裨理（A. David, 1804—1846）那里得到了地图册子，1844年又得到了比雅裨理的地图更为详细的地图二册和西方人写的汉字杂书数种，在此基础上，于鸦片战争后的第三年（1843），着手编写《瀛环志略》一书，以供国人系统了解世界地理，关心国际形势，谋求自立富强的参考。因此《五台新志》卷四赞扬他“为人器识深沉，行政务持大体，于通商事务，尤老成远虑，洞达时势，……，一念报国，死生以之”。

《瀛环志略》成书于1848年，全书20万字，分10卷，卷一至卷三为地球基本知识和亚洲各国概况，包括今东亚、东南亚、南亚、西亚地区的大部分国家；卷四至卷七为欧罗巴（欧洲），包括俄、英、法、意、荷、比、葡、奥等十余国；卷八为阿非利加（非洲）各国；卷九至卷十为亚墨利加（美洲），分北亚墨利加各国、北亚墨利加南境各国、南亚墨利加各国以及亚墨利加海湾群岛等。全书包括大约80个国家和地区，比较全面地介绍了当时世界各洲各国的疆界位置、山脉河流、地形气候、物产风俗、人种肤色、历史沿革等情况。对欧洲和亚洲叙述得最详，占全书三分之二的篇幅。在编写体例上，以洲为主体，先讲一洲的概况，每洲里往往视东西南北和海陆位置的不同情况，分区叙述；在各区之下，又按国分叙，有时一国之中，根据地理历史情况的差异，再分小区叙述。例如，对西班牙的地理情况就这样分区描述：“国有大山数叠，皆自东而西，横亘如垣，划分三土。北土山岭错杂，溪涧交流，中多腴壤，便于农作；中土高产，天时炎燥，雨水难得，民多以牧羊为业；南土山川秀发，风景清美，产各

项果实，羊马驴骡皆良。”（《瀛环志略》卷七“西班牙国”）对该国的气候也按这样的分区方法作了专门的叙述：“西班牙北境负比里牛斯大山，地气颇寒；南境临地中海，夏令酷热，赖海涤暑气；中土距海面一百四十四丈，为欧罗巴极高之地，四时多风，隆冬不炀火。”（同上）《瀛环志略》内容的这种编排，不仅系统地反映了世界各洲各国各地区的地理情况，便于读者接受这方面的知识，而且也反映出作者具有明显的区域地理观念。

徐继 所编撰的《瀛环志略》，同成书时间相近的《海国图志》一并列为我国最早自编的两部世界地理著作。而且由于《瀛环志略》对地理材料的整理和叙述，其系统性要比《海国图志》强，又由于《海国图志》的增补本出版于咸丰二年（1852），比《瀛环志略》稍晚些，书中引用了《瀛环志略》的内容，因此《瀛环志略》的地理学价值当在《海国图志》之上。《瀛环志略》问世后，由于适应了当时社会的需要，曾风行一时，广为流传，它的版本不下十种之多。

在鸦片战争后的困难条件下，徐继 广泛搜集资料，编成《瀛环志略》是相当不易的。他向社会奉献这部著作，扩大了当时人们的地理视野，使人们获得了比较全面而确切的世界地理知识，特别是在帝国主义向海外开拓殖民地，靠船坚炮利打开中国门户的时候，有力地揭露了帝国主义的侵略面目，这对配合当时我国人民的反帝斗争是很有意义的。

文 献

原始文献

[1]（清）徐继 ：瀛环志略，1848。

研究文献

[2]赵尔巽：清史稿·列传二 九，中华书局，1977。

[3]唐锡仁：徐继 与《瀛环志略》，自然科学史研究，2（1983），3，第258—261页。

徐有壬

李兆华

徐有壬 字君青，亦字钧卿。浙江乌程（今湖州）人。清嘉庆五年一月十八日（1800年2月11日）生；咸丰十年四月十三日（1860年6月2日）卒。数学。

徐有壬一生的主要活动在于仕途，并以镇压太平天国农民起义而终其一生。由于其父早亡，年轻时期，徐有壬寄居在北京的叔父家中多年。22岁，占宛平（今属北京）籍补博士弟子员。道光九年（1829）中进士。道光二十三年任四川成绵龙茂道。二十七年署四川按察使，不久，任四川按察使。三十年任云南布政使。咸丰三年（1853）三月任湖南布政使。五年四月回籍守制，七年服阙。八年十二月任江苏巡抚。十年四月十三日，太平天国军攻克苏州，徐有壬被杀，谥庄愍。

徐有壬对数学有浓厚的兴趣，与同时代的数学家亦有广泛的交往。居京期间曾师事钦天监博士同里陈杰并与沈钦裴、董诚及吴嘉善等人有学术联系。在湖南期间，于1854年与丁取忠（1810—1877）相识。回籍守制期间，于1855年与戴煦（1805—1860）相识。尤推重李善兰（1811—1882），两人经常邮递问难讨论数学，并于太平天国攻克苏州前不久邀请李善兰作其幕宾。徐有壬的数学与天文著作不少。未刊者6种9卷，今皆亡佚。计有《堆垛测圆》3卷，《圆率通考》1卷，《四元算式》1卷，《校正开元占经九执术》1卷，《古今积年解源》2卷，《强弱率通考》1卷。陆续刊行者由其侄徐震翰、侄孙徐树勋汇刻为《务民义斋算学》9种16卷，是为成都算学书局本。计有《测圆密率》3卷，《垛积招差》（又名《造各表简法》）1卷，《椭圆正术》1卷，《椭圆求周术》1卷，《截球解义》1卷，《弧三角拾遗》1卷，《表算日食三差》1卷，《朔食九服里差》3卷，《割圆八线缀术》4卷。其中最后一种由吴嘉善述草（1862）、左潜（？—1874）补草（1873）。今传徐氏各书皆未记成书年代，仅可考得第一种成于1837年之前，第三、六、七、八种成于1855年之前，第二种成于1855年之后，第四、五种成于1857年之后。

徐有壬的代表作是《割圆八线缀术》4卷（其中部分结果已见于《测圆密率》）。该书给出八线互求十二式，大小八线互求十八式，总列于卷四。自杜德美（P. Jartoux, 1668—1720）将 \sin 、 vers 的展开式传入中国之后，许多数学家以不同的方法进行了深入的研究并获得了大量结果。其中有些结果彼此相同。从八线互求的角度来看，杜氏弧求弦矢之后，明安图（1692？—1763？）首先给出弦矢求弧式，项名达（1789—1850）首先给出弦求割矢式，李善兰首先给出弧求割线及其反求式。在此基础上，

徐氏给出其余九式，如表 1 画 各项（表中杜、明、项、李分别指杜德美、明安图、项名达、李善兰）。

例如，徐氏给出的切求弦式为

$$r \sin \alpha = r t g \alpha - \frac{1 \cdot (r t g \alpha)^3}{2 r^2} + \frac{1 \cdot 3 (r t g \alpha)^5}{2 \cdot 4 r^4} - \dots$$

表 1

| | | | | | |
|-------|---|-----|----|-----|------|
| 求 \ 知 | | sin | tg | sec | vers |
| | | 杜 | | 李 | 杜 |
| sin | 明 | | | 项 | 项 |
| tg | | | | | |
| sec | 李 | | | | |
| vers | 明 | | | | |

九式的推导过程俱见该书卷二。又，由董 诚的有通弦求倍分弦、有矢求倍分矢四式可分别导出由 sin 求 $\sin n$ 、 $\sin \frac{\alpha}{n}$ ，由 vers 求 $\text{vers } n$ 、 $\text{vers} \frac{\alpha}{n}$ 四式。在此基础上，徐氏给出大小八线互求十八

表 2

| | | | | | | | | |
|-------|----------|-------------------------|--------------|------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------|
| 求 \ 知 | $\sin n$ | $\sin \frac{\alpha}{n}$ | tgn | $\text{tg} \frac{\alpha}{n}$ | secn | $\text{sec} \frac{\alpha}{n}$ | versn | $\text{vers} \frac{\alpha}{n}$ |
| sin | 董 | 董 | | | | | | |
| tg | | | | | | | | |
| sec | | | | | | | | |
| vers | | | | | | | 董 | 董 |

式，如表 2 画 各项（“董”指董 诚）。例如，徐氏给出小切求大弦式为

$$r \sin n \alpha = n (r t g \alpha) - \frac{(n^2 + 2) n (r t g \alpha)^3}{3 ! r^2} + \frac{(n^4 + 20 n^2 + 24) n (r t g \alpha)^5}{5 ! r^4} - \dots$$

各式推导见该书卷三。徐氏试图求出大小割线互求的其余十式，但未求得一般规律而不能立术（上表用空格表示）。徐氏称之为缀术的幂级数表示法是一个创新。缀术取义于“求式者连缀而下”。该法以汉字数目字一、二、三等等表示率数，以侧书的汉字数目字表示级数各项的分母，以暗码

表示分子，并按固定格式进行四则运算。例如，弦求矢式的缀术式为

其中侧书与暗码表示

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{2 \cdot 4}, \frac{2}{2 \cdot 4^2}, \frac{5}{2 \cdot 4^3},$$

而三、五、七、九分别表示由一率半径 r 、二率正弦 $r \sin \alpha$ 以连比例四率法所得三、五、七、九诸率，即

$$\frac{(r \sin \alpha)^2}{r}, \frac{(r \sin \alpha)^4}{r^3}, \frac{(r \sin \alpha)^6}{r^5}, \frac{(r \sin \alpha)^8}{r^7}。$$

故本缀术式为

$$r \text{vers} \alpha = \frac{(r \sin \alpha)^2}{2r} + \frac{(r \sin \alpha)^4}{2 \cdot 4r^3} + \frac{2(r \sin \alpha)^6}{2 \cdot 4^2 r^5} + \frac{5(r \sin \alpha)^8}{2 \cdot 4^3 r^7} + \dots。$$

化为现代形式为

$$\text{vers} \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{2} + \frac{\sin^4 \alpha}{2 \cdot 4} + \frac{2 \sin^6 \alpha}{2 \cdot 4^2} + \frac{5 \sin^8 \alpha}{2 \cdot 4^3} + \dots。$$

徐有壬《割圆八线缀术》4卷是三角函数幂级数展开式传入中国以来该项研究的一个比较系统的总结。所给八线互求十二式、大小八线互求十八式，使得三角函数展开式大体完备。所创半符号式的缀术使幂级数的表示得以简化，在微积分传入中国之前有积极作用并在中国数学史上产生一定的影响。

文 献

原始文献

- [1] (清) 徐有壬：务民义斋算学，成都算学书局刊本，光绪末年。
- [2] (清) 戴望：江苏巡抚徐公行状，见《续碑传集》卷八十六，1910。
- [3] (清) 陆心源：徐庄愍公别传，见《仪顾堂文集》卷十，1898。
- [4] (清) 杨昌 等：浙江忠义录·卷九·徐有壬传，浙江采访局刊本，1867。
- [5] (清) 郭嵩焘等：湖南褒忠录初稿，外纪一，徐有壬传，湖南褒总局活字本，1873。

研究文献

- [6] 尔巽：清史稿·卷三九五·徐有壬传，中华书局，1977。
- [7] (清) 诸可宝：畴人传三编·卷四·徐有壬传，商务印书馆，1955。
- [8] 李俨：明清算家的割圆术研究(二十)，见《中算史论丛》第3集，科学出版社，1955。
- [9] 钱宝琮主编：中国数学史，科学出版社，1964，第329页。
- [10] 沈康身：我国古代球体几何知识的演进，见《科技史文集》第8辑，上海科学技术出版社，1982。

龚 振 麟

华 觉 明

龚振麟 江苏长洲（今江苏吴县）人。清嘉庆年间（1796—1820年）生；卒年不详。造船及铸炮技术。

龚振麟和林则徐、魏源是同时代人，从政前为长洲县监生，有革新思想，好研习西学，对西方的算学、火器有一定研究。道光十九年（1839）任浙江省嘉兴县县丞。1840年鸦片战争爆发，帝国主义对中国的侵略，激起了中国人民的坚决抵抗。同年夏天，他奉调到宁波军营监制军械，尽职尽责，多有建树。英军入侵舟山时，龚振麟奉命去甬东，见到英军用蒸汽机驱动的火轮，他参考林则徐提供的《车轮船图》进行仿制，先用人力驱动叶轮，在湖中试航成功，后又制成更大的舰只，可在海洋中行驶。1841年春，林则徐因抗击英军侵略，被清廷革职，令其“带罪立功”。他来到浙江后，委派龚振麟把只能直击的旧式炮架改成能上下左右改变射击角度和方位的新式炮车。由于龚振麟平时注重学习科学技术，他监制的新炮车灵巧坚固，富有成效。1841年8月，英军入侵浙江省蛟门地区，清军再次失利，浙江省遂添设炮局，赶铸新炮，以应急需，仍委派龚振麟监制。

铸造火炮历来是用泥型。泥型制好后需长时间才能干透，从开工到出炮，需要一个月左右。那年冬天，雨雪连绵，泥型干不了，炮制不出来。龚振麟就创议用铁模（即铁范）铸造铁炮，在他主持下很快试制成功，大大加快了制炮的速度。由于铁模铸炮有很多优点，引起许多人的重视，龚振麟就写了《铸炮铁模图说》一书，于1842年刊印分发沿海各地区，求得推广，后由魏源收入他所编著的《海国图志》。

龚振麟在《铸炮铁模图说》中，详细地叙述了铁模铸炮的工艺过程和技术措施：

（1）首先按铁炮大小，分4—7节，作出泥炮。

（2）按泥炮节数分制铁模泥型，每节泥型分成两瓣，用车板旋制内面，使表面光洁，形状规整，然后烘干备用。泥型内放入预制的把手，浇注时和铁模铸成一体。

（3）用泥型翻铸铁模时，先将炮口那一节倒置在泥制平板上，用泥充填其中一瓣，烘干后，盖上泥制平板，将型箍紧，浇注后便得到第一节铁模的一瓣。然后除去填泥，又可如法铸得另一瓣铁模。这样逐节浇注，就可铸成层层榫合的整套铁模。

（4）用铁模铸造铁炮时，先在模的内表面刷上用细稻壳灰与细砂泥加水和成的涂料，再涂刷极细煤粉调制的第二层涂料，然后箍紧铁模，烘热、装配泥芯，浇入铁水。待凝固后，立即脱去铁模，趁炮身还是红热时，清

除毛刺，除净泥芯，得到成品。

中国是世界上最早使用金属型铸造的国家，早在战国时代就用铁范成批铸造生铁农具和工具。《铸炮铁模图说》所述铸造工艺是在传统金属型铸造技术的基础上发展、创新，才得以产生的。例如铁模各瓣之间和各节之间采用的定位方法，就是继承和发展了古代陶范和金属型的榫卯定位工艺措施。又如铁模把手分铸、采用双层涂料等，也是传统铸造的常规技艺。

龚振麟在《铸炮铁模图说》中，还总结了铁模铸炮的七个优点。其中讲到铁模的特点是一模多铸，成本低、工时少，“用一工之费而收数百工之利”，“用匠之省无算”；减少表面清理，镟铣内膛的工作量；铸型不含水分，少生气孔，用后收藏，维修方便，如果战时紧迫，能很快投产以应急需。所有这些，都讲得相当真切，符合实际；在一些主要技术问题上，和现代铸造学对金属型的认识是一致的。用黑色金属型铸造重数百斤至数千斤的大型铸件，困难很多，即使在现代亦非易事。龚振麟首创铁模铸炮，无疑是一个出色的技术成就。他所撰写的《铸炮铁模图说》一书堪称世界上最早系统论述金属型铸造的专著，只是由于清廷的腐败落后，这一技术才没能得到进一步的应用和提高。龚振麟的爱国主义思想和创新精神是值得后人敬慕和效仿的。

文 献

[1]（清）魏源：海国图志，1847。

[2]华觉明：关于金属型的札记三则·龚振麟和《铸炮铁模图说》，见《中国冶铸史论集》，文物出版社，1986。

戴 煦

李兆华

戴煦 字鄂士，号鹤墅，又号仲乙。浙江钱塘（今杭州）人。清嘉庆十年五月十四日（1805年6月11日）生；咸丰十年三月一日（1860年3月22日）卒。数学。

戴煦祖籍安徽休宁，明季迁居钱塘。其父戴道峻有子三人，戴煦为次子。其兄戴熙道光十二年（1832）进士，官至兵部右侍郎，文节。戴煦淡于进取，为人“狷介拔俗而平易近人”，时人称之为“知礼之君子”。戴煦读书兴趣非常广泛，数学、音律、文学、古文字、绘画、篆刻乃至堪舆无不精究，而以数学为其主要研究领域。15岁，入杭州府学，以后便绝意进取开始数学研究与著述。青年时期与同里谢家禾共同研治数学。1826年，完成《四元玉鉴细草》若干卷，项名达（1789—1850）读后即“命驾见过，引为忘年交”，遂成为终生的学术挚友。中年以后，戴煦进入了数学创作的兴旺时期。1837年，校刊谢家禾《谢堂算学三种》。自1845年至1852年，凡八易寒暑，共成数学著作4种9卷总名《求表捷术》。其间与项名达学术交往频繁，两人“共定开方捷术”。1845年、1846年，项氏分别为戴氏《对数简法》、《续对数简法》作序。戴煦一生的最后几年中，声名日著，已可与董诚（1791—1823）、项名达、李善兰（1811—1882）等人相提并论。1851年，与李善兰相识，互相讨论《对数探源》（1845）、《弧矢启秘》（1845）及未完稿《外切密率》等书的内容。1854年，英国教士艾约瑟（J. Edkins, 1823—1905）慕名求见，戴煦以“中外殊俗异礼”托故辞之。1855年，与徐有壬（1800—1860）相识。徐氏于1857年为《续对数简法》作跋。受项名达之嘱，戴氏于1857年为之校补《象数一原》6卷，并补《椭圆求周术图解》1卷，使成完璧。1860年3月19日，太平天国军攻克杭州，其兄戴熙于3月21日自尽。是夜，戴煦随兄自尽。著作有《重差图说》若干卷，《勾股和较集成》1卷，《四元玉鉴细草》若干卷，《割圆捷法》1卷，《庄子内篇顺文》1卷，《陶渊明集集注》10卷，《戴氏泉谱》6卷，《鹤墅诗文集》若干卷，《元空秘旨》1卷，均未刊行。《音分古义》2卷附1卷（1854），有光绪十二年刊本，《求表捷术》4种9卷，有粤雅堂丛书本等版本。

《求表捷术》4种9卷，计有《对数简法》2卷（1845）、《续对数简法》1卷（1846）、《外切密率》4卷（1852）、《假数测圆》2卷（1852），为戴煦的代表作。前二种论对数表造法，第三种论三角函数表造法，第四种论三角函数对数表造法。其中给出，指数为任意实数的二项式展开式，对数展开式及三角函数对数展开式。戴煦之前，造对数表的主要方法是《数

理精蕴》(1723)下编卷三十八给出的递次开方法。该法系由

$$\frac{a^{(1/2^n)} - 1}{\lg a^{(1/2^n)}} = \frac{1}{M} ,$$

或

$$\lg a = 2^n M(a^{(1/2^n)} - 1) \quad (*)$$

式中 M 称为对数根,今称为对数模。令 $a=10, n=54$, 即将 10 开平方 54 次, 其对数折半 54 次, 得 $M=0.4342944819$ 。于是, 对任意 $a > 0$ 由 (*) 求得 $\lg a$ 。这种方法的严重缺欠是开方运算浩繁。一般说来, 需要将 a 开平方十几次乃至几十次才能求得合乎造表要求的值 ($a^{(1/2^n)} - 1$)。诚如戴煦所说: “布算极繁, 甚至经旬累月而不能竟求一数。”有鉴于此, 戴氏与项名达共同研究给出

$$(1+x)^{\pm(1/n)}, \quad (1)$$

$$(1+x)^{\pm n} \quad (2)$$

的展开式, 其中 $|x| < 1$, n 为正整数。戴氏还进一步讨论了 n 有“奇零小余”的情形, 即由 (1), (2) 推论出

$$(1+x)^{\pm(q/p)}, \quad (3)$$

$$(1+x)^{\pm r} \quad (4)$$

的展开式, 其中 p, q 为正整数, r 为正无理数。这相当于给出

$$(1+x)^a = 1 + ax + \frac{a(a-1)}{2!} x^2 + \dots, \quad (5)$$

其中 $|x| < 1$, 为任意实数。戴煦又将 (*) 推广为

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a^{(1/2^n)} - 1}{\lg a^{(1/2^n)}} = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{(1+x)^a - 1}{\lg(1+x)^a} = \frac{1}{M} \quad (6)$$

进而由 (5), (6) 得到

$$\lg(1+x) = M(x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots), \quad (7)$$

$$\lg(1+x) = M[(\frac{x}{1+x}) + \frac{1}{2}(\frac{x}{1+x})^2 + \frac{1}{3}(\frac{x}{1+x})^3 + \dots], \quad (8)$$

其中 $|x| < 1$ 。在 (8) 式中令 $10^{1/2}=1.0746078=1+x$, 得 $M=0.43429448$ 。由此得对数表造法。戴煦又由 (7) 式及三角函数展开式

得到

$$\lg \sec \alpha = M(\frac{\alpha^2}{2!} + \frac{2\alpha^4}{4!} + \frac{16\alpha^6}{6!} + \frac{272\alpha^8}{8!} + \dots), \quad (9)$$

$$\lg \sin(\frac{\alpha}{2} - \alpha) = -M[\frac{(\frac{\alpha}{2} - \alpha)^2}{2!} + \frac{2(\frac{\alpha}{2} - \alpha)^4}{4!} + \frac{16(\frac{\alpha}{2} - \alpha)^6}{6!}$$

$$+ \frac{272(\frac{\alpha}{2} - \alpha)^8}{8!} + \dots] \quad (10)$$

戴氏指出，同样的方法由(8)式还可得 $\lg \sec \frac{\alpha}{2}$ ， $\lg \sin \left(\frac{\alpha}{2} - \beta \right)$ 的展开式各一。由此得三角函数对数表造法。此外，戴煦还引入假设对数即今之自然对数的概念并建立了它和常用对数的关系

$$\frac{1}{\lg(1+x)} = \frac{\ln 10}{\ln(1+x)} \quad (11)$$

由此，为对数表造法又辟新径。

戴煦的(5)至(11)式均属中国数学史上首创，代表了他所在时代中国数学研究水平的一个方面。戴煦之前，对数表造法虽已传入，但实用价值不高已如上述，三角函数对数表亦已传入，但精确性无法检验长期存疑。戴煦的工作从理论上彻底解决了这两个问题。

文 献

原始文献

- [1] (清)戴煦：求表捷术，粤雅堂丛书本，咸丰年间。
- [2] (清)项名达：象数一原，1888。
- [3] 曹籀：戴鹤墅传，见《碑传补集》卷三十二，燕大国学所印，1932。
- [4] (清)杨昌 等：戴熙传附煦，见《浙江忠义录》卷四，浙江采访局刊本，1867。
- [5] 杭州府志·卷一四七·戴煦传，光绪年间刊本。

研究文献

- [6] 赵尔巽：清史稿·卷四九三·戴煦传，中华书局，1977。
- [7] (清)诸可宝：畴人传三编·卷四·戴煦传，商务印书馆重印本，1955。
- [8] 李俨：对数的发明和东来(十)，见《中算史论丛》第3集，科学出版社，1955。
- [9] 钱宝琮主编：中国数学史，科学出版社，1964。
- [10] 李兆华：戴煦关于对数研究的贡献，自然科学史研究，4(1985)，4，第353—362页。

吴尚先

余瀛鳌 万芳

吴尚先 原名樽，又名安业，字师机、杖仙，别号潜玉居士。钱塘（今浙江杭州）人。清嘉庆十一年九月十二日（1806年10月21日）生；光绪十二年八月六日（1886年9月3日）卒。中医学。

吴尚先出生于文学世家。祖父吴锡麟，字圣征，乾隆年间进士，曾任编修官、祭酒，诗才超群，骈文清华明秀，名重一时。著有文集问世。父亲吴清鹏，字笏，嘉庆二十二年进士第三名，任编修官、顺天府府丞。后告归，主讲于乐仪书院。吴尚先幼承家学，道光十四年（1834）中举人。次年在京师，因病未参加应试，后八年客居广平（今河北广平）。自此他淡于功名，绝意仕途。后随父寓居扬州，平日除写诗赋文以外，兼学医为业。太平天国农民起义时，他和弟弟官业带着母亲避乱至江苏泰州，并在东北乡俞家垛开业行医。战争时期，药物来源缺乏，平民因病致死者颇多。加之那一带居地潮湿，疫疾流行，当地又有沤田农作的习惯，每值春播，农民涉水耕种，故痹证（风湿性关节炎等病）发病率很高；此外血吸虫病流行，鼓胀患者亦较多，并有不少其他病证。民众限于经济和医药条件，得不到良医的治疗。有鉴于此，吴尚先为了解除贫民病痛，结合当时情况，广泛采用外治方法，其中尤以薄贴（即膏药）治病特色鲜明，疗效卓著。他的外治法除广泛吸取前人著述中有关学术经验外，个人对此亦有很多变创、发明。其主治范围很广，治法大多简便、无痛苦，治疗后往往不妨碍劳作，且可解穷人无钱购药之难，因此深受劳动群众的欢迎。《理瀹骈文》序跋中曾记载，吴尚先使用膏药为人治病，开始人们心存疑虑（久病、重病者尤甚），以为膏药疗效不佳，登门求医者每天只有一二十人，但往往在数次治疗后，疾病竟获痊愈。由于民众广泛宣传，求治者越来越多，门庭若市，每日竟达数百人。长期丰富的临床实践，使他的外治方法日臻完善。同治三年（1864年），他将自己多年研习医学、治疗疾病之心得著书立说，撰成《理瀹骈文》一书。同治四年（1865）他重返扬州城设存济药局，以益乡民识字习文，并为之治疗疾病。吴尚先一生侍奉母亲非常孝顺。中年丧偶后未再娶妻，其子炳恒，孙男养和，均承其志，以行医为业。

吴氏大半生在民间行医，着眼于偏僻乡村，利济乡民。治病不限时间，随到随治；不以贫富分贵贱，愿为贫苦大众治病解难。并谆谆告诫，不可乘人之急，挟货居奇。吴氏认为他倡用的外治法，具有内治法无可比拟的特点，一是对于不能内服汤药或不愿服药的病人不致于坐以待毙，有法可医；二是外治法不经过脾胃，不影响消化功能，对其他脏腑也无伤害；三是外治多用于局部，即使辨证有误，一般不会产生危及生命的严重后果。

他强调医生修合膏药，切不可假乱真，以次充良。由此可见，对于生命攸关的疾病，吴氏取慎重的态度，诊疗时既严且细。为了深入研究外治法，他刻苦钻研古今中医理论，追溯中医外治法的历史，探研历代医家应用外治法的特点，从其著作中所摘引的历代医籍内容可以看出，上自《内经》、《伤寒论》等医经典籍，下迄各代临床名著，无不兼收并蓄，反映其博览群书，勤求古训的治学态度。但他不满足于古人所取得的成果，而是勇于探索，力求创新，并结合诊疗心得，开创了一系列外治方法，推进了临床治疗学的发展，后人称他为“外治之宗”。他所著《理瀹骈文》内容丰富而严谨，凡因个人临床体验不多，而书中予以收载之膏药方，均予注明。吴氏对外治法虽有精深的造诣，仍不失谦逊、辩证的态度，鼓励后学学习外治，不必拘泥于他的膏方，应取诸家之长，知常达变，灵活应用。他处于西方医学逐步传播到中国的历史时代，但没有采取一概排斥的态度，而是立足于中医学学术，亦取西医治法中的长处，故在《理瀹骈文》中也斟酌介绍了一些西医外治法。如在治吐血、衄血等症时指出：衄血，将头高枕，用冷水洒面或冷铁熨背脊；吐血，将头平枕，冷水洒面或冰块按胃上。大小肠、子宫出血，用水节射冷水入肛门、阴道，或用冰块塞之。书中还提到西方传入之输血法等。可见他具有实事求是、洋为中用的科学态度。此外，他的著作还吸收了一些少数民族医学的治疗方法，如用蒙古秘方健阳丹（回春丹）治疗伤寒阴症；采用铜钱于胸背四肢刮透，即于伤处用蛋滚擦之苗人秘法治疗发斑。由此反映了他不仅注重向古人学习，而且重视学习不同地域的医疗经验。总之，吴尚先具有良好的医德、医风和医术，深受当时民众和后世医家称颂。

吴尚先的主要贡献是外治法，它比较集中地反映于《理瀹骈文》中。此书初名《外治医说》，后因以骈文编撰，遂易名《理瀹骈文》。从此书跋文中载述可知，书名系借子华子“医者理也，药者瀹也”之句，以明外治亦有理之意。此书的刊行，经作者数次续增，前后易稿十余次，内容不断有所补充、订正。遂成为后世之通行本。1955年人民卫生出版社根据同治九年（1870）刊本出版了影印本。1984年人民卫生出版社又出版此书的赵辉贤注本。此注本以影印本为底本，以同治、光绪年间数种刊本予以互校，并予注释。

外治法历史悠久，吴氏在著述中首先回顾了外治法的发展历史。他指出早在《内经》中就有桂心渍酒以熨寒痹等外治法记载，这就是我国早期的膏药外治法；《伤寒杂病论》中则有火熏法发汗，冷水洒面劫热，猪胆汁、蜜煎导法通大便，菖蒲屑吹鼻孔中治尸厥气闭等等。以后又有了熨法、熨法治结胸痞气；黄连水洗胸、皮硝水熨胸、芫花水拍胸、石膏和雪水敷胸，蚯蚓和盐捣敷胸等，以治伤寒邪热传里。吐衄有井水法、搭法，蓄血有苏叶汤摩法等。并认为清代叶天士用平胃散炒熨治痢，用常山饮炒嗅治疟，变汤剂为外治，为后人提示治病的多种途径和方法。吴尚先遵循叶

天士等前贤有关学术理论，将内病外治的法则予以进一步充实提高，他总结历代医家使用膏药的经验，并加以改进，丰富其内涵，扩大了膏药外贴的主治范围。创制了数十种膏药方剂，成为倡用外治法广泛施治于各科疾病的先导。

吴尚先认为内服药与外贴膏药有“殊途同归”之妙。强调作为一个医生虽用外治，但不可不学《内经》、《伤寒论》、《金匱要略》以及其他中医名著，凡对学术、临床有所阐发者，均应吸取，并细心寻绎。他认为医生要掌握常法与变通治法，必当把握学理之精髓。外治与内治，理相通而法不同，外治法亦应以《内经》作为理论指导，审阴阳、察四时五行、求病机、度病情，进行辨证论治。处方用药，熬制膏方，也取内治大义以立法，如寒证内服温经散寒之品，外用亦选热性祛寒药物；热证内服清凉之品，外治亦需寒凉散热药物。

在《理澹骈文》一书中，吴氏详述膏药的熬制法，认为膏药的功效体现于拔、截二字，拔则毒出，截则邪断。膏与药既可单用，亦可配合使用，均应随病证灵活掌握。膏中之药，宜气味俱厚，以具有开窍透骨、通经走络之品（如姜、葱、韭、蒜、白芥子、花椒、蓖麻子等）为引，引领群药直达病所，开结行滞，气血流通则病自愈。又提出用补药尤宜血肉之物，如牛肉汤、猪肾丸、乌骨鸡丸之类。吴氏指出：外治以气血流通为补，不必迷信药补。膏药性热易效，性凉则稍次；攻邪易效，补虚稍次。热症可用热药，因病得热则行，热药引邪外出；虚症可用攻药，以去邪而不养患。根据寒热并用法则，吴氏又推衍出贴温膏，敷凉药；贴补膏，敷消药的治法。至于膏药的贴法，吴氏亦有丰富的经验和独到的见解。

《理澹骈文》共记载内科膏药方 94 首，妇科膏药方 13 首，儿科膏药 7 首，外科膏药方 20 首，五官科膏药方 3 首，总计 137 首。并重点阐述 21 首膏方。其中以清阳膏、散阴膏、金仙膏、行水膏、云台膏、催生膏尤为灵验。此外还有养心、清肺、健脾、滋阴、扶阳、通经、卫产等膏作为辅助，加上膏中敷药等多种变法，主治很多病证。书中详述诸种膏方与敷药配伍使用的方法、功效、临症加减、宜忌及注意事项。五大膏与催生膏各有其临床适应症，兹不赘述。

此书外治诸法的内容非常丰富，临床适用于各科病证。

火、热疗法：包括熏、烘、烙、熨、灸等法。

水疗法：根据病情决定用冷或热水疗法。有洗、漱、（药水喷浇）、煮（将患者头发、衣服放于药汤中煮）诸法。

嚏法：通过刺嚏起治疗作用。闻（嗅药味或煎药后嗅其蒸气）、（将药面吸入鼻孔或咽喉）。

点入法：局部点药，或将药水点患部，或滴眼耳。

外敷法：包括涂、敷贴及掩、罨（三者均是将药覆盖于患部。掩，药质较硬者，有掩护作用；罨，用醋、酒、酒糟等作赋形剂；罨，剂型中

含水分较多，可作冷、热罨敷）、扫（药液稀清，用毛笔或鸡翎扫涂患部）。

缠缚法：包括缚（药物缚在患部，较松动）、束（较牢紧）、缠（灵活地将藤类草药、软膏、膏药缠绕在指头、胫、股等部位）、扎等法。

填塞法：药物填塞于患部或耳鼻等孔穴。填、塞、栓法（将药物搓成细条柱状或钉状，插入患部，达到排脓、生肌、化结等效能）及肛门导法均为临床所常用。

坐法：把药物制成坐药置入肛门或阴道，或用布包做成椅垫，或煎汤坐浴熏浴。

枕睡法：将药物铺于床上或装入布袋做成枕头，患者卧躺或枕其上。

佩挂法：将药物随身佩带，或挂于床间摇篮里。

噙法：将药物在口中噙化，多用于治疗喉、舌、口齿疾患。

撒布法：将药粉掺撒于患部创口或撒于膏药上敷贴。

外治配合手法：（1）擦法：局部涂上药物再用搓、捺、摩手法。（2）拍法：局部涂药或酒类后用手拍打或用柳枝点火后抽打。（3）湿法：煎好药汤，布或手蘸后；于患部拍打。（4）顿法：布包药粉，患处顿扑。（5）刮法：用光滑的瓷器或金属硬币边缘，蘸油、酒、药水在选定部位刮之。（6）抹法：布蘸药液或酒醋抹于患部再配合揉捏。（7）踏法：足踏在药物上或于患部踩踏。

此外还有卧蒸法、夹握法、探喉取吐法、砭法、拔罐法等等。在论述外治法的同时，书中强调了外治的注意事项及禁忌。

吴尚先是中国医学史上卓有建树的医学家，他所总结和倡导的外治法及其名著《理瀹骈文》具有丰富而独特的内涵，为后人开辟了有关内病外治的广阔途径，并在中医临床治疗学的发展过程中，独树一帜，影响深远。他所介绍的外治法特别是多种膏贴，具有深入研究和广泛推广的价值。

文 献

原始文献

[1]（清）吴尚先：理瀹骈文，人民卫生出版社影印本，1955。

[2]（清）吴尚先撰，赵辉贤注释：理瀹骈文，人民卫生出版社，1984。

研究文献

[3]蒋麒由等：敢想敢做的薄贴专家吴尚先，浙江中医杂志，1958，8，第378页。

[4]李兴民：吴师机与《理瀹骈文》，浙江中医杂志，1980，3，第138页。

[5]江静波：介绍《理瀹骈文》，新中医药，1955，3，第102页。

[6]赵正山：吴师机的外治法简介，福建中医药，1963，2，第81页。

[7]赵辉贤：吴师机和他的《理瀹骈文》，浙江中医学院学报，1980，

1, 第 21 页。

[8] 阚服彬：清代名医吴师机年表，浙江中医杂志，1985，9，第 426 页。

[9] 耿鉴庭：纪念吴尚先先生诞生 180 周年逝世 100 周年，中华医史杂志，16（1986），3，第 129 页。

[10] 傅芳：突出中医特色，发扬外治疗法，中华医史杂志，16（1986），3，第 131 页。

王 士 雄

王 致 谱

王士雄 字孟英，幼字 龙，晚字梦隐，自号半痴山人、随息居士，堂号潜斋、归砚。浙江盐官(今浙江海宁县盐官镇)人。清嘉庆十三年(1808年)生于浙江杭州；同治七年(1868年)卒于秀水(今浙江嘉兴)濮院镇。医学。王士雄出身于医学世家。曾祖父王学权医术精湛，晚年时曾撰《医学随笔》总结毕生临证经验，书未脱稿即病故。祖父王国祥，父亲王升亦精于医，曾对《医学随笔》作辑注、增订。其父学识渊博，当时西洋医学关于人体解剖的知识初传入我国，他勇于吸取新知识，并对西医在我国传播持开明态度，这种学风自幼熏染王孟英。在王孟英14岁时，父亲病故，迫于生计，王氏起初在浙江金华一家店铺当伙计。但是，人生的挫折并没有动摇王孟英继承祖业，行医济世的志向，他白天工作，夜间阅读医书，早起晚睡，醉心于岐黄之术。他的书房题名“潜斋”，潜修学问，闭门读书。据说他因专心致志于钻研医学，心中摒弃杂务，以致不会理财，人笑其痴，所以自号“半痴山人”。几年之后，他因抢救一名垂危患者而显露身手，从此步入以行医为职业的生涯。起初，王孟英喜读《景岳全书》，临证也仿此书用温法，后经其母亲训诫，始改弦更张，承继《医学随笔》所载家传经验。王孟英的母亲深谙医理药性，他告诫儿子，对外感不可妄投温补，即内伤证，必求其所伤何病，而先治其伤，则病去而元气自复。这些医理王孟英深受启迪。当时正值战乱，疫病流行，王孟英留心于温病证治，颇有心得。他博采众家之说，又从六气之变，以及当时社会环境、人民体质以及地域特点出发，在继承寒凉学派经验的基础上加以发挥。他对温热病反对妄投温补，力倡凉润清解、甘寒养阴，对温病学有独到的见解。咸丰元年(1852)因太平天国农民起义军攻占浙江，王孟英一度从杭州避居上海。此时，他于行医之暇，潜心著述，完成一部温病学巨著——《温热经纬》。王孟英一生勤于著述，早在道光年间曾总结自己治疗霍乱的经验，撰写出《霍乱论》(1838)专著，至晚年又将其重订出版，更名为《随息居霍乱论》(1862)。王孟英将自己于1824—1857年间治病医案，依编年体例，汇编成《王氏医案》3集。又撰写一部《归砚集》(1857)，书中论述个人诊治心得及治验。晚年汇纂一部《随息居饮食谱》(1861)，此书为清代营养学名著。他还辑录、评注医书多种，如《潜斋简效方》、《四科简效方》、《汇刊经验方》等。他总结家传医学经验，将曾祖父书稿，又经祖父、父亲亲手增订的《医学随笔》加以整理，刊行于世，并改名为《重庆堂随笔》。这部著作贯注着王氏四代学术经验的结晶。

王孟英生活于清代著名湿病学家叶天士、吴鞠通之后，此时，中医湿病学说已趋成熟，而且各家著述较为丰富，这些都为王氏系统总结湿病学

说提供了良好的条件。王孟英集历代寒凉派和湿病学家之大成，并加以融会贯通，《温热经纬》是他的学术代表作。此书首先辑录了《内经》中有关伏气温热病条文，又录张仲景有关伏气温病篇、外感热病篇以及湿温、疫病等篇，集注《伤寒论》、《金匱要略》中有关温热病的论述；另一方面，书中汇集叶香岩《外感温热篇》、薛生白《湿热病篇》和余师愚《疫病篇》、陈平伯《外感温病篇》等清代温病诸家论述。此书以轩岐、仲景之文为经，叶、薛诸家为纬，征引吴鞠通、章虚谷、华岫云等人精辟的阐释，并有王氏加按语注明他的新见解，该书实为清代湿病学说的全面汇辑。王氏持论公允，不抱门户之见，学术上吸取各家之长，因而这部书成为我国温病学中很有影响的专著。书中阐明了王孟英对温病学的独到见解。王氏明辨六气，于暑气颇有发挥，认为暑为阳气，寒为阴气，而对“阳邪为热、阴邪为暑”的说法提出异议。对于“暑多挟湿”的说法，王氏认为应为暑多兼湿，暑与湿原是二气，暑令时湿盛，容易兼感二者，实非暑中必定有湿。王氏湿病辨证必须分“新感”与“伏气”，对新感温病，赞同叶氏卫气营血辨证。在治疗学上，王氏强调温为阳邪，最易耗伤阴液，他吸取叶天士、吴鞠通的学说，结合自己的临床经验，明确提出治湿病以保阴为第一要义。处方用药力纠妄投温补之偏，倡导用凉润清解、甘寒养阴之剂。王孟英的另一部学术著作《随息居霍乱论》是我国早期的传染病学专著，书中对霍乱病因辨证以寒热立论而偏于热，故好用寒药，力斥“姜附四逆”之类温燥之弊。王氏的医案、医论著作中亦不乏精辟见解，颇受医界同仁称道。例如诊断方面，擅长舌诊，能从舌质的绛紫、蓝等颜色鉴别邪之浅深；从舌苔的白、黄、黑等判断邪气的性质和病位。王氏在舌诊方面承继了叶天士为首的温病学家的经验。此外王孟英在选方用药方面的特色，是和他的家学渊源分不开的。

文 献

原始文献

- [1] (清)王士雄：温热经纬，人民卫生出版社影印本，1956。
- [2] (清)王士雄：潜斋医学丛书十四种，绍兴育新书局石印本，1918。
- [3] (清)王士雄：随息居饮食谱，江苏科学技术出版社，1983。

研究文献

- [4] 吴家清：荟萃温病学说的王士雄，见《中国历代名医学术经验荟萃丛书》，中国科学技术出版社，1988。

李善兰

王渝生

李善兰 原名心兰，字竟芳，号秋纫，别号壬叔。浙江海宁人。清嘉庆十五年十二月八日(1811年1月2日)生；光绪八年十月二十九日(1882年12月9日)卒于北京。数学、天文学、力学、植物学。

李善兰出身于读书世家，其先祖可上溯至南宋末年京都汴梁（今河南开封）人李伯翼。伯翼一生读书论道，不乐仕进。元初，其子李 举贤良方正，授朝请大夫嘉兴路总管府同知，全家定居海宁县硖石镇。500年来，传宗接代至17世孙，名叫李祖烈，号虚谷先生，治经学。祖烈初娶望海县知县许季溪的孙女为妻，不幸许氏早殇；继娶妻妹填房，又病故。后续弦崔氏，系名儒崔景远之女。崔氏生三子：心兰（善兰）、心梅、心葵，并一女。心梅亦通晓数学。李善兰早年在家乡娶妻许氏，无子；晚年在京纳妾米氏，仍未得子；乃过继外甥崔敬昌为嗣。敬昌字吟梅，曾任江海关文牒。李善兰自幼就读于私塾，受到了良好的家庭教育。他资禀颖异，勤奋好学，于所读之诗书，过目即能成诵。

9岁时，李善兰发现父亲的书架上有一本中国古代数学名著——《九章算术》，感到十分新奇有趣，从此迷上了数学。

14岁时，李善兰又靠自学读懂了欧几里得《几何原本》前六卷，这是明末徐光启（1562—1633）、利玛窦（M. Ricci, 1522—1610）合译的古希腊数学名著。欧氏几何严密的逻辑体系，清晰的数学推理，与偏重实用解法和计算技巧的中国古代传统数学思路迥异，自有它的特色和长处。李善兰在《九章算术》的基础上，又吸取了《几何原本》的新思想，这使他的数学造诣日趋精深。

几年后，作为州县的生员，李善兰到省府杭州参加乡试。因为他“于辞章训诂之学，虽皆涉猎，然好之总不及算学，故于算学用心极深”（李善兰《则古昔斋算学》自序），结果八股文章做得不好，落第。但他却毫不介意，而是利用在杭州的机会，留意搜寻各种数学书籍，买回了李冶的《测圆海镜》和戴震的《勾股割圆记》，仔细研读，使他的数学水平有了更大提高。

海盐人吴兆圻《读畴人书有感示李壬叔》诗中说：“众流汇一壑，雅志说算术。中西有派别，圆径穷密率。”“三统探汉法，余者难具悉。余方好兹学，心志穷专一。”许 祥《硖川诗续钞》注曰：“秋媵（吴兆圻）承思亭先生家学，于夕桀、重差之术尤精。同里李壬叔善兰师事之。”看来，李善兰曾拜吴兆圻为师，学习过数学。

李善兰在故里与蒋仁荣、崔德华等亲朋好友组织“鸳湖吟社”，常游

“东山别墅”，分韵唱和，其时曾利用相似勾股形对应边成比例的原理测算过东山的高度。他的经学老师陈奂在《师友渊源记》中说他“孰习九数之术，常立表线，用长短式依节候以测日景，便易稽考”。余在《白诗话》中说他“夜尝露坐山顶，以测象纬躔次”。至今李善兰的家乡还流传着他在新婚之夜探头于阁楼窗外观测星宿的故事。

1840年，鸦片战争爆发。帝国主义列强入侵中国的现实激发了李善兰科学救国的思想。他说：“呜呼！今欧罗巴各国日益强盛，为中国边患。推原其故，制器精也，推原制器之精，算学明也。”“异日（中国）人人习算，制器日精，以威海外各国，令震摄，奉朝贡。”（李善兰《重学》序）从此他在家乡刻苦从事数学研究工作。

1845年前后，李善兰在嘉兴陆费家设馆授徒，得以与江浙一带的学者（主要是数学家）顾观光（1799—1862）、张文虎（1808—1885）、汪曰楨（1813—1881）等人相识，他们经常在一起讨论数学问题。此间，李善兰有关于“尖锥术”的著作《方圆阐幽》、《弧矢启秘》、《对数探源》等问世。其后，又撰《四元解》、《麟德术解》等。

1851年，李善兰与著名数学家戴煦（1805—1860）相识。戴煦于1852年称：“去岁获交海昌壬叔李君，……缘出予未竟残稿请正，而壬叔颇赏予余弧与切割二线互求之术，再四促成，今岁又寄扎询及，遂谢绝繁冗，扃户抄录，阅月乃竟。嗟乎！友朋之助，曷可少哉？”（戴煦《外切密率》自序）李善兰与友人在学术上相互切磋，取长补短，他与数学家罗士琳（1774—1853）、徐有壬（1800—1860）也“邮递问难，常朝覆而夕又至”（崔敬昌《李壬叔征君传》）。

1852年夏，李善兰到上海墨海书馆，将自己的数学著作给来华的外国传教士展阅，受到伟烈亚力（A. Wylie, 1815—1887）等人的赞赏，从此开始了他与外国人合作翻译西方科学著作的生涯。

李善兰与伟烈亚力翻译的第一部书，是欧几里得《几何原本》后九卷。在译《几何原本》的同时，他又与艾约瑟（J. Edkins, 1823—1905）合译了《重学》20卷。其后，还与伟烈亚力合译了《谈天》18卷、《代数学》13卷、《代微积拾级》18卷，与韦廉臣（A. William-son, 1829—1890）合译了《植物学》8卷。以上几种书均于1857至1859年间由上海墨海书馆刊行。此外，他还与伟烈亚力、傅兰雅（J. Fryer）合译过《奈端数理》（即牛顿《自然哲学的数学原理》），可惜没有译完，未能刊行。

1860年，李善兰在江苏巡抚徐有壬幕下作幕宾。太平军占领苏州后，他留在那儿的行篋，包括各种著作手稿，散失以尽。从此他“绝意时事”，避乱上海，埋头从事数学研究，重新著书立说。其间，他与数学家吴嘉善、刘彝程等人都有过学术上的交往。

1861年秋，洋务派首领、两江总督曾国藩（1811—1872）在安徽筹建安庆军械所，并邀著名化学家徐寿（1811—1884）、数学家华蘅芳（1833

—1902)入幕。李善兰也于1862年被“聘入戎幄，兼主书局”。他一到安庆，就拿出“印行无几而板毁”于战火的《几何原本》等数学书籍请求曾国藩重印刊行，并推荐张文虎、张斯桂等人入幕。他们同住一处，经常进行学术讨论，积极参与洋务新政中有关科学技术方面的活动。

1864年夏，曾国藩攻陷太平天国首都天京（今南京），李善兰等也跟着到了南京。他再次向曾国藩提出刻印他所译所著的数学书籍，得到曾国藩的支持和资助，于是有1865年金陵刊本《几何原本》15卷和1867年金陵刊本《则古昔斋算学》24卷问世。与此同时（1866），在南京开办金陵机器局的李鸿章（1823—1901）也资助李善兰重刻《重学》20卷并附《圆锥曲线说》3卷出版。

1866年，在北京的京师同文馆内添设了天文算学馆，广东巡抚郭嵩焘（1817—1891）上疏举荐李善兰为天文算学总教习，但李善兰忙于在南京出书，到1868年才北上就任。从此他完全转向于数学教育和研究工作，直至1882年去世。其间所教授的学生“先后约百余人。口讲指画，十余年如一日。诸生以学有成效，或官外省，或使重洋”（崔敬昌《李壬叔征君传》），知名者有席淦、贵荣、熊方柏、陈寿田、胡玉麟、李逢春等。晚年，获得得意门生江槐庭、蔡锡勇二人，即致函华蘅芳，称“近日之事可喜者，无过于此，急欲告之阁下也”。这些人在传播近代科学特别是数学知识方面都起过重要作用。

李善兰到同文馆后，第二年（1869）即被“钦赐中书科中书”（从七品卿衔），1871年加内阁侍读衔，1874年升户部主事，加六品卿员外衔，1876年升员外郎（五品卿衔），1879年加四品卿衔，1882年授三品卿衔户部正郎、广东司行走、总理各国事务衙门章京。一时间，京师各“名公钜卿，皆折节与之交，声誉益噪”（蒋学坚《怀亭诗话》）。但他依然孜孜不倦从事同文馆教学工作，并埋头进行学术著述，1872年发表《考数根法》，1877年演算《代数难题》，1882年去世前几个月，“犹手著《级数勾股》二卷，老而勤学如此”（崔敬昌《李壬叔征君传》）。

李善兰在数学方面的研究成果主要见于其所著《则古昔斋算学》13种24卷和题为“《则古昔斋算学》十四”的《考数根法》。1867年刊行的《则古昔斋算学》收录他20多年来的各种天算著作，计有《方圆阐幽》1卷（1845）、《弧矢启秘》2卷（1845）、《对数探源》2卷（1845）、《垛积比类》4卷、《四元解》2卷（1845）、《麟德术解》3卷（1848）、《椭圆正术解》2卷、《椭圆新术》1卷、《椭圆拾遗》3卷、《火器真诀》1卷（1858）、《对数尖锥变法释》1卷、《级数回求》1卷、《天算或问》1卷。《考数根法》则发表于1872年的《中西闻见录》第二、三、四号上。李善兰的其他数学著述还有《测圆海镜解》、《测圆海镜图表》、《九容图表》、《粟布演草》、《同文馆算学课艺》和《同文馆珠算金》等多

种。

李善兰的数学成就主要有尖锥术、垛积术、素数论三个方面。

19 世纪 40 年代，在近代数学尚未自西方传入中国的条件下，李善兰异军突起，独辟蹊径，通过自己的刻苦钻研，从中国传统数学中垛积术和极限方法的基础上出发，大胆创新，发明尖锥术，具有解析几何的启蒙思想，得出了一些重要的积分公式，创立了二次平方根的幂级数展开式，各种三角函数、反三角函数和对数函数的幂级数展开式，这是李善兰也是 19 世纪中国数学界最重大的成就。李善兰认为：

“元数起于丝发而递增之而迭之则成平尖锥；

“平方数起于丝发而渐增之而迭之则成立尖锥；

“立方数起于丝发而渐增之变为面而迭之则成三乘尖锥；

“三乘方数起于丝发而渐增之变为面而迭之成三乘尖锥，……

“从此递推可至无穷。然则多一乘之尖锥皆少一乘方渐增渐迭而成也。”（李善兰《方圆阐幽》，以下引文同此）

因此，“诸乘方皆有尖锥”，“三乘以上尖锥之底皆方，惟上四面不作平体，而成凹形。乘愈多，则凹愈甚”（图 1）。

图 1 尖锥体

“尖锥之算法”，乃是“以高乘底为实，本乘方数加 1 为法，除之得尖锥积”。

又，“二乘以上尖锥所迭之面皆可变为线”，“诸尖锥既为平面，则可变为一尖锥”。

这样，对于一切自然数 n ，乘方数 x^n 都可用线段长表示，它们可以积迭成 n 乘尖锥面。这种尖锥面由相互垂直的底线、高线和凹向的尖锥曲线组成。乘数愈多（即幂次愈高），尖锥曲线其凹愈甚（图 2）。

图 2 尖锥面

图 3 方内圆外尖锥合积

图 4 正弦求弧背术（用圆内积）

在《方圆阐幽》中，李善兰取 $x^2=10^{-8}$ 及 $x^2=2 \times 10^{-8}$ ，用“分离无数法”归纳得出二项平方根展开式

$$\sqrt{1-x^2} = 1 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-3)!!}{(2n)!!} x^{2n}。$$

然后在四分之一单位圆内应用尖锥术计算以 x^{2n} 的系数 $\frac{(2n-3)!!}{(2n)!!}$

为底的诸 $2n$ 乘尖锥的合积（图 3），得

$$\frac{1}{4} = 1 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-3)!!}{(2n+1) \cdot (2n)!!}.$$

从而获得圆周率 的无穷级数值。

在《弧矢启秘》中，李善兰又用方内圆外的“截积”与尖锥合积的关系（图 4）得到“正弦求弧背”即反正弦的幂级数展开式

$$\alpha = \sin \alpha + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!!}{(2n+1) \cdot (2n)!!} \sin^{2n+1} \alpha.$$

然后用直除、还原等方法得到其他诸多三角函数和反三角函数的幂级数展开式

$$\alpha = \operatorname{tg} \alpha - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \alpha + \frac{1}{5} \operatorname{tg}^5 \alpha - \frac{1}{7} \operatorname{tg}^7 \alpha + \dots,$$

$$\alpha^2 = \sec^2 \alpha - \frac{6}{9} \sec^4 \alpha + \frac{46}{90} \sec^6 \alpha - \frac{44}{105} \sec^8 \alpha + \dots,$$

$$\alpha^2 = 2 \operatorname{vers} \alpha + \frac{1}{12} (2 \operatorname{vers} \alpha)^2 + \frac{1}{90} (2 \operatorname{vers} \alpha)^3 + \dots,$$

$$\sin \alpha = \alpha - \frac{1}{3!} \alpha^3 + \frac{1}{5!} \alpha^5 - \frac{1}{7!} \alpha^7 + \dots,$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \alpha + \frac{1}{3} \alpha^3 + \frac{2}{15} \alpha^5 + \frac{17}{315} \alpha^7 + \dots,$$

$$\sec \alpha = 1 + \frac{1}{2} \alpha^2 + \frac{5}{24} \alpha^4 + \frac{61}{720} \alpha^6 + \dots,$$

$$\operatorname{vers} \alpha = \frac{1}{2!} \alpha^2 - \frac{1}{4!} \alpha^4 + \frac{1}{6!} \alpha^6 - \frac{1}{8!} \alpha^8 + \dots,$$

其中正切、正割、反正切、反正割的幂级数展开式是在中国首次独立地得到的。

在《对数探源》中，李善兰列出了十条命题，从各个方面描述对数合尖锥曲线的性质。例如命题九：“凡两残积，此残积之高与彼残积之高，彼截线与此截线可相为比例。”（图 5）即是说， $x_1 y_1 = x_2 y_2$ ，或 $xy = c$ （这里 $c = bh$ 为常量）。然后，根据这些性质得出对数的幂级数展开式

$$\operatorname{I}g n = \operatorname{I}g (n-1) + \mu \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k \cdot n^k},$$

图 5 对数合尖锥曲线

式中的 μ 即李善兰所谓“诸尖锥定积之根” $\operatorname{l}g e$ ，亦即 $\frac{1}{\operatorname{I}n 10}$ 。

从以上可以看出，李善兰所创立的尖锥面，是一种处理代数问题的几何模型。它由互相垂直的底线、高线和凹向的尖锥曲线所围成。并且在考虑尖锥合积的问题时，也是使诸尖锥有共同方向的底线和高线。这样的底线和高线具有平面直角坐标系中的横、纵两个坐标的作用。

而且，这种尖锥面是由乘方数渐增渐迭而得。因此，尖锥曲线是由随同乘方数一起渐增渐迭的底线和高线所确定的点变动而成的轨迹。由于李善兰把每一条尖锥曲线看作是无穷幂级数中相应的项，这实际上就给出了这些尖锥曲线的代数表示式（以高线为 x 轴，底线为 y 轴）

$$\text{平尖锥 } y = \frac{b}{h}x \text{ (直线),}$$

$$\text{立尖锥 } y = \frac{b}{h^2}x^2 \text{ (抛物线),}$$

$$\text{三乘尖锥 } y = \frac{b}{h^3}x^3 \text{ (立方抛物线),}$$

.....

同样，

对数合尖锥 $y(h-x) = bh$ （等轴双曲线）。

若以底线为 x 轴，高线为 y 轴，则对数合尖锥曲线的方程为 $xy = bh$ （图 5）。

再则，李善兰的尖锥求积术，实质上就是幂函数的定积分公式

$$\int_0^h ax^n dx = \frac{ah^{n+1}}{n+1}$$

和逐项积分法则

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\int_0^h a_n x^n dx \right) = \int_0^h \left(\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n \right) dx。$$

特别值得一提的是，李善兰建立在尖锥术基础上的对数论独具特色，受到中外学者的一致赞誉。伟烈亚力说：“李善兰的对数论，使用了具有独创性的一连串方法，达到了如同圣文森特的 J. 格雷戈里 (Gregory, 1638—1675) 发明双曲线求积法时同样漂亮的结果”，“倘若李善兰生于 J. 纳皮尔 (Napier, 1550—1917)、H. 布里格斯 (Briggs, 1556—1631) 之时，则只此一端即可名闻于世” (A. Wylie, Chinese researches, 1897)。顾观光发觉李善兰求对数的方法比传教士带进来的方法高明、简捷，认为这是洋人“故为委曲繁重之算法以惑人视听”，因而大力表彰“中土李（善兰）、戴（煦）诸公又能入其室而发其藏”，大声疾呼“以告中土之受欺而不悟者”（顾观光《算余稿》）。

在李善兰尖锥术的基础上，解析几何思想和微积分方法的萌芽，是可以生根、长叶、开花、结果的。从这个意义上说，中国数学也可能以自己特殊的方式走上近代数学的道路。但是，几年之后，即 1852 年，李善兰便接触到了大量从西方传进来的近代数学，并参与了把解析几何和微积分学介绍进中国的翻译工作。从此，中国传统数学逐渐汇入世界数学发展的洪流中。

李善兰的另一杰出数学成就是垛积术，见于《则古昔斋算学》中的《垛积比类》。

在中国数学史上，北宋沈括（1031—1095）首创隙积术开垛积研究之

先河。元朱世杰《算学启蒙》(1299)、《四元玉鉴》(1303)中的垛积问题,分“落一”、“岚峰”两大类,其垛积公式分别为

$$\sum_{r=1}^n \binom{r+p-1}{p} = \binom{n+p}{p+1}$$

和

$$\sum_{r=1}^n r \binom{r+p-1}{p} = \frac{(p+1)n}{p+2} \binom{n+p}{p+1},$$

其中

$$\binom{m}{n} = \frac{m!}{(m-n)!n!}。$$

清陈世仁(1676—1722)、汪莱(1768—1813)、董诚(1791—1823)等人继续研究,有所成就。李善兰集前人之大成,发扬创新,撰《垛积比类》,“所述有表、有图、有法,分条别派,详细言之”,自成体系,别树一帜。除三角垛和三角变垛包含了朱世杰落一形和岚峰形两类垛积外,又创造了三角自乘垛和乘方垛两类新的垛积,其求和公式分别为

$$\sum_{r=1}^n \binom{r+p-1}{p}^2 = \sum_{q=0}^p \binom{p}{q}^2 \binom{n+2p-q}{2p+1}$$

和

$$\sum_{r=1}^n r^m = \sum_{k=0}^{m-1} L_k^{m-1} \binom{n+k}{m+1},$$

其中“李氏数”可作如下归纳定义:

$$L_k^m = (k+1)L_k^{m-1} + (m-k+1)L_{k-1}^{m-1},$$

并有性质

$$\sum_{k=0}^m L_k^m = (m+1)!。$$

三角自乘垛的中心,是被称做“李善兰恒等式”的组合公式

$$\binom{n+p}{p}^2 = \sum_{q=0}^p \binom{p}{q}^2 \binom{n+2p-q}{2p}。$$

该式驰名中外,自20世纪30年代以来不断引起数学界的广泛兴趣。我国数学家章用(1911—1939)、华罗庚(1910—1985)和匈牙利数学家图兰·帕尔(Turan Bal)等人都研究和证明过它。乘方垛积计算问题相当于求自然数的幂和公式,这在数学史上是一个古老的题目,同时又是通向微积分学最基本和最普遍的公式——幂函数的定积分公式的阶梯。李善兰把 $m-1$ 乘方垛积分解成 m 类共 $m!$ 个三角 m 变垛或者说是 m 类 $m!$ 个组合数之和,从而得出了自然数的 m 次幂和公式。更进一步,李善兰以 $m-1$ 乘方垛积迭成底为 b 、高为 h 的 m 乘尖锥,先有

$$V_{\text{垛}} = \sum_{r=1}^n b \left(\frac{r}{n}\right)^m \frac{h}{n} = \frac{bh}{n^{m+1}} \sum_{k=0}^{m-1} L_k^{m-1} \binom{n+k}{m+1}$$

$$= \frac{bh}{(m+1)!} \sum_{k=0}^{m-1} L_k^{m-1} \prod_{i=1}^m \left(1 + \frac{i-k}{n}\right).$$

然后取极限，即得 m 乘尖锥积为

$$V_{\text{锥}} = \lim_{n \rightarrow \infty} V_{\text{垛}} = \frac{bh}{(m+1)!} \sum_{k=0}^{m-1} L_k^{m-1} = \frac{bh}{m+1}.$$

这就是著名的尖锥求积术公式，它的确渊源于中国传统数学中的垛积术和极限方法。

李善兰的第三项重要数学成就是他在 1872 年发表的《考数根法》，这是我国素数论上最早的一篇论文。所谓数根，就是素数。考数根法，就是判别一个自然数是否为素数的方法。李善兰说，“任取一数，欲辨是数根否，古无法焉”，他“精思既久，得考之法四”，即“屡乘求一”法、“天元求一”法、“小数回环”法和“准根分级”法，用以对已给的数 N ，找出最小的指数 d ，使 $a^d - 1$ 能被 N 整除，这里 a 是与 N 互素的任何自然数。李善兰证明了著名的费马素数定理 (PFermat, 1640)，并且指出它的逆定理不真。亦即，若 $a^d - 1$ 能被 N 整除，而 N 是素数，则 $N - 1$ 能被 d 整除；但 d 能除尽 $N - 1$ ，未必 N 一定是素数。李善兰还进一步指出，若 N 非素数而 d 也能整除 $N - 1$ ，则 N 的因数必具 $kp + 1$ 的形式，内 p 为能除尽 d 的数， k 为自然数。只有任何具有 $kp + 1$ 形式的数都不能除尽 N 时， N 才肯定是素数。

除了上述尖锥术、垛积术和素数论以外，李善兰在其所著《麟德术解》、《测圆海镜解》、《四元解》和《椭圆正术解》中分别解释唐李淳风（公元 602—670 年）“麟德历”中的二次差内插法，金李冶（1192—1279）《测圆海镜》中的“天元术”，元朱世杰《四元玉鉴》中的高次方程组消元解法和清徐有壬《椭圆正术》中行星椭圆轨道运行问题的比例算法和对数算法。对于后者，李善兰还在《椭圆新术》中首次在我国用无穷级数法求解开普勒方程。他的《火器真诀》则提出别具一格的图解法，以量代算，是我国第一部精密科学意义上的弹道学著作。《级数回求》是通过几个特

殊的幂级数 $y = \sum_{i=1}^{\infty} f_i(x)$ ，以有限步骤经归纳方法反求幂级数 $x = \sum_{i=1}^{\infty} F_i(y)$ 。

《天算或问》以自问自答的形式解决了若干有关中国古代数理天文学中的问题，其中对外国传入的颜家乐利用恒星出地平到上中天的时间和上中天的地平高度求当地的地理纬度，李善兰改进了这一方面的适应性，使能选用任意恒星决定任一地方的纬度，这在中国测纬史上也占有一席之地。

李善兰是中国近代科学的先驱者和传播者。他在 19 世纪 50 年代，与伟烈亚力、艾约瑟、韦廉臣合作，翻译出版了以下关于数学、天文学、力学和植物学的西方科学著作：

《几何原本》(Elements, 古希腊欧几里得 (Euclid) 原著，约公元前 300 年；英国 I. 巴罗 (Barrow) 英译本，1660) 后九卷，与伟烈亚力

合译，韩应 刊本，1857；金陵书局，1865。

《代数学》(Elements of algebra, 英国 A. 德摩根 (De Morgan) 原著, 1835) 13 卷, 与伟烈亚力合译, 上海墨海书馆, 1859。

《代数积拾级》(Elements of analytical geometry and of differential and integral calculus, 即《解析几何与微积分初步》, 美国 E. 卢米斯 (Loomis) 原著, 1850) 18 卷, 与伟烈亚力合译, 上海墨海书馆, 1859。

《谈天》(Outlines of astronomy, 即《天文学纲要》, 英国 J. 赫歇尔 (Herschel) 原著, 1851; 第五版, 1858) 18 卷, 与伟烈亚力合译, 上海墨海书馆, 1859。

《重学》(An elementary treatise on mechanics 即《初等力学》, 英国 W. 胡威立 (Whewell) 原著) 20 卷附《圆锥曲线说》3 卷, 与艾约瑟合译, 钱氏活字版 (仅 17 卷), 1859; 金陵书局, 1866。

《植物学》(Elements of botany, 即《植物学基础》, 英国 J. 林德利 (Lindley) 原著) 8 卷, 与韦廉臣合译, 上海墨海书馆, 1858。

李善兰和伟烈亚力在徐光启和利玛窦于 1607 年翻译出版古希腊数学名著《几何原本》前六卷之后整整 250 年, “续徐、利二公未完之业”(李善兰《几何原本》序), 于 1857 年翻译出版了《几何原本》后九卷, 并在曾国藩的资助下, 于 1865 年刊行了十五卷足本《几何原本》, 对清末数学界产生了积极的影响。在翻译过程中, 李善兰对其底本“删芜正讹, 反复详审”, “以意匡补”, 多有发挥。如在卷十第 117 题中加按语讨论无理数的存在问题, 这是中国传统数学中从未有过的。《代数学》和《代微积拾级》则是符号代数学、解析几何学和微积分学第一次被介绍进中国, 对高等数学在中国的传播作出了开创性的贡献。

李善兰同伟烈亚力合译的《谈天》, 内容包括哥白尼日心地动学说、开普勒行星椭圆运动定律和牛顿万有引力定律等, 它使中国天文学界耳目为之一新, 近代天文知识开始在中国广为传播, 中国近代天文事业从此得到发展。从这种意义上讲, 李善兰和《谈天》在中国天文学发展史上的转折点地位堪与哥白尼和他的《天体运行论》相比。

李善兰同艾约瑟合译的《重学》, 是中国近代科学史上第一部包括运动学和动力学、刚体力学和流体力学在内的力学译著, 也是当时最重要、影响最大的物理学译著。其中关于牛顿运动三定律, 用动量的概念讨论物体的碰撞, 功能原理等, 都是首次在中国得以介绍。

李善兰同韦廉臣合译的《植物学》, 是我国最早介绍西方近代植物学的译著, 内容包括只有在显微镜下才能看到的植物内部组织构造, 在实验和观察的基础上所建立的有关植物体各器官组织的生理功能的理论, 以植物体本身形态构造特点为依据的科学的植物分类方法等。

这里应该特别提及的是, 在翻译过程中, 大量的近代科学名词, 其中

文译名都没有先例可供参考。本着对后人负责的精神，李善兰仔细琢磨，反复斟酌，十分贴切地创译了一大批科学名词，如代数学中的代数、函数、常数、变数、系数、已知数、未知数、方程式、单项式，多项式等，解析几何学中的原点、轴、圆锥曲线、抛物线、双曲线、渐近线、切线、法线、摆线、蚌线、螺线等，微积分学中的无穷、极限、曲率、歧点、微分、积分等；天文学中的历元、方位、视差、章动、自行、摄动、光行差、月行差、月角差、二均差、蒙气差、星等、变星、双星、三合星、本轮、均轮等；力学中的分力、合力、质点、刚体等；植物学中的植物、细胞、菊科、豆科、蔷薇科、杨柳科、芭蕉科等。一百多年过去了，这些科学名词不仅在我国流传下来，还飘洋过海，东渡日本等国，沿用至今而勿替。

李善兰在 19 世纪 50 年代中对西方近代科学中数学、物理、天文、生物等学科的翻译工作，加上 70 年代初徐寿对化学、华蘅芳对地学的翻译工作，20 年间，近代科学各大门类的先进知识都介绍进了中国，这为中国近代科学的发展奠定了坚实的理论基础，具有不可磨灭的历史意义。

李善兰的科学著译，洋洋大观，如前所述。特别是他的数学著述，“仰承汉唐，荟萃中外，取精用宏，兼综条贯”，“业畴人者，莫不家度一编，奉为圭臬”（汪煦《听雪轩诗存·序》）。而他的诗文，也颇具特色，有些还集中表现了他的爱国思想和科学精神。

李善兰白云“十三学吟诗”，15 岁时已有“膝下依依十五秋，光阴瞬息去难留，嗟余马齿徒加长，爆竹惊心岁已周”和“数声爆竹岁朝天，渐愧平与会讲年，一岁功程今日始，急须早著祖生鞭”的佳句。他年轻时写的《夏日田园杂兴》和《田家》等诗，如“提筐去采陌头桑，闭户看蚕日夜忙，得到丝成空费力，一身仍是布衣裳”，颇为体贴劳动人民的辛苦。

1842 年 5 月，英军攻陷江浙海防重镇乍浦。乍浦离李善兰的家乡硖石只有几十里的路程。他耳闻目睹侵略者烧杀淫掠的血腥罪行，满怀悲愤，奋笔疾书《乍浦行》一诗：“任寅四月夷船来，海塘不守城门开。官兵畏死作鼠窜，百姓号哭声如雷。夷人好杀攻用火，飞炮轰击千家灰。”“饱掠十日扬帆去，满城尸骨如山堆。朝廷养兵本卫民，临敌不战为何哉？”表达了他对侵略者的刻骨仇恨，对老百姓的深切同情，也表达了他对清政府临敌不战的强烈不满和他对敌主战的鲜明态度。

李善兰遗诗 200 余首，多数汇集于《听雪轩诗存》（汲 斋校本）中。而他的文章，见于汲 斋丛书所辑《则古昔斋文抄》和散见于《中西闻见录》等中的，计有序跋、书信、传记、杂文等数十篇。

在《谈天》序中，李善兰大力表彰哥白尼、开普勒、牛顿等人不断探索真理、“苟求其故”的科学态度，勇于批判乾嘉学派泰斗阮元（1764—1849）对哥白尼学说的攻击和钱大昕（1727—1804）对开普勒定律的实用主义观点，说阮、钱“未尝精心考察，而拘牵经义，妄生议论，甚无谓也”。

在《星命论》中，李善兰揭露“术士专以五行之生克判人一生之休咎”的荒诞无稽，其论透辟，发人深省。

李善兰生性落拓，跌宕不羁，潜心科学，淡于利禄。曾国藩等赏识他，“屡欲列之荐牍，皆力辞”。晚年他虽官居内阁高位，但从来没有离开过同文馆教学岗位，也没有中断过科学研究工作。他自署对联“小学略通书数，大隐不在山林”张贴门上，表明他仍然以在野之隐士自居，而不与贪官污吏者同流合污。

读书，著书，译书，教书，这就是李善兰一生的活动。作为中国近代科学的先驱者和传播者，人们将永远纪念他。

文 献

原始文献

- [1]（清）李善兰：则古昔斋算学，独山莫氏刊本，1867。
- [2]（清）李善兰：考数根法，中西闻见录·第二、三、四号，1872。
- [3]（清）李善兰等译：几何原本，韩应陛刊本，1857。
- [4]（清）李善兰等译：代数学，上海墨海书馆，1859。
- [5]（清）李善兰等译：代微积拾级，上海墨海书馆，1859。
- [6]（清）李善兰等译：谈天，上海墨海书馆，1859。
- [7]（清）李善兰等译：重学，钱氏刊本，1859。
- [8]（清）李善兰等译：植物学，上海墨海书馆，1858。
- [9]（清）李善兰：则古昔斋文抄，《汲 斋丛书》本（抄本），北京图书馆藏。
- [10]（清）李善兰：听雪轩诗存，汲 斋校本（抄本），北京图书馆藏。
- [11]苞溪李氏家乘，祠堂藏板，1890。

研究文献

- [12]周明群：李邹顾戴徐诸家对于对数之研究，清华学报，3（1926），2，第1247—1268页。
- [13]李俨：李善兰年谱，见李俨《中算史论丛》第4集，科学出版社，1955。
- [14]章用：垛积比类疏证，科学，23（1939），11，第647—663页。
- [15]严敦杰：中算家的素数论，数学通报，1954，4，第6—10页；1954，5，第12—15页。
- [16]F. J. Swetz：
The introduction of mathematics in higher education in China, 1865—1887, *Historia, Mathematica*, 1（1974），2，pp. 167—179。
- [17]李迪：十九世纪中国数学家李善兰，中国科技史料，3（1982），

3, 第 15—21 页。

[18]罗见今：《垛积比类》内容分析，内蒙古师范学院学报（自然科学版），1982，1，第 89—105 页。

[19]王渝生：李善兰的尖锥术，自然科学史研究，2（1983），3，第 266—288 页。

[20]王渝生：李善兰——中国近代科学的先驱者，自然辩证法通讯，5（1983），5，第 59—72 页。

丁守存

潘吉星

丁守存字心斋，号竹溪，晚年更号竹石山人。山东日照人。清嘉庆十七年二月十二日（1812年3月24日）生；约光绪十二年（1886年）卒。化学、机械制造。

丁守存之父丁焘（1781—1837），母秦氏（1779—1856）。日照丁氏在当地为望族，明清时曾多人中举人、进士。守存4岁起从父习字、读诗文，聪颖而又心灵手巧，幼时尝以土和泥塑成大字于壁，且凿厚冰刻字为碑，引起人们惊异。后从学于本族长辈，文思大进。道光三年（1823）日照遇灾，家计衰落。守存刻苦攻读，清道光八年（1828）17岁县试榜，道光十一年中本省举人（第19名），道光十五年中进士，于户部陕西司任职，并于琅琊书院讲学。丁守存学识渊博，除精经史外，兼通天文、历算及工艺制造，尤精于火器技术。道光二十年（1840）英国发动鸦片战争进犯沿海数省，丁守存愤然研制船炮以御敌。那时所谓力学、化学、光学、机械学等皆无专书，但他的自学心得颇与这些学科原理相暗合。当时的内阁大学士兼户部尚书卓秉恬视他为奇才，向朝廷推荐，命他陈方略、缮图说进呈，两次均蒙留中。道光帝亲召丁守存于宫中，并予嘉奖，问他是否愿赴浙江、广东军营，丁守存以母病为由辞而不赴，但他决心以其掌握的科学知识及技能报效国家。

道光二十二年（1842）五月，丁守存以户部主事衔奉旨随钦差大臣、工部尚书赛尚阿赴天津查办军火，监造地雷、火机等器。次年考取军机章京，成为军机大臣的助手，专门从事火器研究，并自行实验。道光二十五年（1845）四月，他用强水（硝酸）制火器引信时误伤手目，面部留下伤疤。道光二十九年他转任户部山东司主事，仍补军机章京，并出任广西乡试副考官，身兼文武二职。咸丰元年（1851）丁守存随钦差大臣赛尚阿赴广西办理军务，他与福建的火器专家丁拱辰（1800—1875）在桂林监造新式火炮、火箭、喷火筒等火器。次年丁守存升任户部员外郎，仍兼职军机处。咸丰三年他在山东办理团练，研制大小炮位、石炮等。一年后又迁任礼部精缮司郎中。同治三年（1864）丁守存任湖北督粮道兼按察使（正三品），先后在任9年，同治十三年因病辞官归里，从此不再出仕。自光绪元年（1875）起，只在河南大梁府（今开封）书院教授诸生。仅一年时间其学生中就有33人中举人，次年有5人中进士，34人中举人。光绪三年他辞教归里。

丁守存文武兼备，尤善长科学技术。清代道光年间（1821—1849）近代科学还未大规模介绍到中国，但他在力学、化学、光学和机械学方面潜

心研究，颇有心得。鸦片战争期间他出于爱国而研制火器，成绩斐然。1843年他据其化学实验及试验结果，写成《自来火铳造法》一书，其主要内容是研制雷管作为火器起爆装置。所用起爆药是雷酸银，他是中国化学史中最早实现雷酸银合成的人。其合成步骤是以青矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)及硝石制得硝酸，再蒸馏成浓硝酸（即丁守存所说的“强水”）。再将酒精反复蒸馏制得纯酒精（乙醇）。当乙醇与浓硝酸配成浓溶液后，将足纹银锤成薄片投入其中，随即发生剧烈化学反应。此时玻璃瓶内有“白霜坐底”，即生成不溶性白色雷酸银结晶。

将雷酸银结晶小心放入铜帽内，即成雷管。此雷管“一击则火出而铳响，其法始万全无弊”。从此改变了传统的纸药引信或火绳、火石引燃铳炮的方法。欧洲是于1831年首次用雷银、雷汞制成雷管，揭开了起爆技术史的新篇章，从事这项研究的人是德国J·李比希(Liebig, 1803—1874)及法国J·L·盖-吕萨克(Gay-Lussac, 1778—1850)。而丁守存从事这项研究，虽比欧洲学者晚十九年，但在中国科技史上却是个了不起的科学成就。

丁守存成功地研制出雷管后，很快就推广应用于火器制造及工业生产中。当时西方对雷管研制技术保密，丁守存的贡献在于他打破了外国技术封锁，自力更生地制成国产雷管。他的文章被收入魏源的《海国图志》第二版(1847)第57卷。此后，他又从事手棒雷、地雷等新式火器的研制。道光年间，山东的丁守存与福建的丁拱辰被并称“南北二丁”，同为中国杰出的火器专家。丁守存在造船方面亦有专长。晋江陈庆铺曾写道，守存究心武备，尝造轮船，省人力，不用火，驶海上可左可右，其技术惊人。由此可知他还是一位蒸气轮船制造专家。歙县物理学家郑复光在列举当时讲求制器之法的“聪明特绝之才”时，也将丁守存包括在其中，并称他从丁守存处获益良多。郑复光在《镜镜痴》(1846)卷五《火舟轮图说》中写道，早时见传抄《火轮图说》，不通其理，后在丁守存处见一图与此图相表里，经守存指点，乃会通其意。丁守存设计的轮船图样可从《镜镜痴》中得见其梗概。他在湖北任职期内，还开创以竹筒将江水注入闸中，民以为便，故沿江各省皆效行之。

除《海国图志》收有丁守存撰写的《详覆用地雷法》(1842)及《自来火铳造法》(1843)外，他还著有《新火器说》、《造化究原》、《丙丁秘》及有关轮船、天文、算法方面的作品，大部分都献给朝廷，传本少见。朝廷将其作品颁至各军械局，依式制造。其中《丙丁秘》属军事机密书，不传于外。《新火器说》今可见清末抄本。《造化究原》是关于自然科学及技术科学的一本专著，内有不少精辟见解，可惜从20世纪以来很难看到，仅能从刘云撰著的《格物中法》(1871)中看到部分引语。此外，丁守存晚年(1882)尚写成《编年自记》，此书是他的自传，今有刊本行世。

丁守存是清代道光年间屈指可数的一流科技专家。他有着强烈的爱国思想，为官廉洁，性至孝，遇乡民宗族邻里有困难者，则解囊相助。他在科学技术方面靠自学成才，晚年投身于教育事业。他一生取得的研究成果在当时被广泛应用，成为中国近代化学研究、火器及轮船制造的先驱者之一。

文 献

原始文献

[1] (清)丁守存：编年自记，清光绪年间（约1883年）刊本。

[2] (清)丁守存：自来火铳造法，见魏源《海国图志》卷五十七，1847，第1—7页。研究文献

[3] 赵尔巽等：清史稿·丁守存传，二十五史本，上海古籍出版社，1986。

[4] 潘吉星：论清代化学家丁守存的起爆药雷酸银合成，见《科技史文集》第15辑，上海科学技术出版社，1989，第58—67页。

徐 寿

曾 敬 民

徐寿 字雪村，号生元。江苏无锡人。清嘉庆二十三年一月二十二日（1818年2月26日）生；光绪十年八月六日（1884年9月24日）卒于上海。化学。

徐寿先世曾为无锡望族，到曾祖父徐士才时，家道衰落。祖父徐审法在乡里德高望重，除种田外，还兼理商务，家境渐趋好转。父亲徐文标，明理学，行坐不苟，27岁去世。当时徐寿仅5岁，刚刚略有好转的家境复趋衰落，只得依靠母亲宋氏节俭持家，赖以维持。徐寿17岁时，母亲因操劳过度，也溘然长逝。徐寿原配妻盛氏，生一子，名大吕。盛氏早卒，继娶韩氏，又生二子，名建寅和华封。

徐寿幼年失怙，青年丧母，家境清贫，养成他刻苦耐劳、勤奋上进、安贫若素、耿直敦朴的良好品德。他20岁时，就为自己写下了座右铭：“不二色，不谰语，接人以诚。”又说：“毋谈无稽之言，毋谈不经之语，毋谈星命风水，毋谈巫讖纤讳。”这在当时封建思想束缚下的年轻人中还是很难得的。

徐寿从小刻苦好学，在青少年时代也曾向往过科举仕进。他读过经史，喜爱书法，研究过诸子学说，并且参加过童生考试。尽管有着较为坚实的传统学问，但仍未能取得功名。他逐渐领悟到八股文章“无裨实用”，“溺于科举俗学”，并非自己的归宿。于是，决心抛弃八股制艺，“专研格物致知之学”，走上了与科学结缘，并为之奋斗终身的艰难之路。他与同乡华蘅芳等人“究察物理，推考格致”，对中国的古天算博物之书和明末清初耶稣会士的格致之学的译著，都加以研究。

当时介绍西方近代科技的书籍很少。徐寿为了探求新知识，约于1857年与华蘅芳一道赴上海，搜求书籍，访问同道。他在上海结识了正在墨海书馆工作的著名学者李善兰，并向李善兰讨教了一些学术问题。墨海书馆是外国传教士在中国最早设立的编译出版机构，隶属伦敦布道会。它主要印刷传道书籍，也出版少量西方科技著作。在上海，徐寿看到墨海书馆于1855年出版的《博物新编》一书，大为倾倒，仿佛觉得一下子从明末清初跨越了200年，猛然看到19世纪的科学新发现。该书由英国医生合信（B. Hobson）编著，介绍西方近代物理、化学等自然科学最基本的知识。全书分三集，其中第一集载有氧气、氢气、氮气、无机酸等化学知识和若干化学实验方法。这部书给徐寿以很大启迪，对他日后立志研究化学产生过重要影响。

自沪返乡后，他和华蘅芳就照该书进行研究试验，并又多次到上海访

学和购买书籍及物理、化学仪器。他们两人“目验手营，偶有疑难，互相讨论，必求涣然冰释而后已。知三棱镜之分七色也，求之不可得，乃用水晶印章磨成三角以验之；知枪弹之行抛物线，而徐寿疑其仰攻与俯击之矛盾也，乃设立远近多靶以测之”。徐寿家的经济状况原不佳，而食用又一向节俭，但为了购买实验仪器，即使花费多金，也在所不惜，“因是见者叹服，闻者心倾”。相传徐寿当时做化学实验用的瓶瓶罐罐，有一箩筐之多。

徐寿十分重视科学实验，“尝言格致之理，必藉器以显，而制器之学，原以格致为旨归”。所以他克服许多困难，自制了多种科学仪器，像指南针、象限仪，温度表以及其他一些物理、化学仪器。

1862年4月，在曾国藩的举荐下，徐寿到安庆军械所工作，与华蘅芳一起接受了试制轮船的任务。1867年，徐寿从安庆来到上海江南制造局工作，先在轮船厂就职，后来倡议并组织设立翻译馆，从此专事翻译西方科技著作和普及科技知识的工作，一直到去世。

徐寿在科学上的贡献主要有以下几个方面：

(1) 主持研制了我国第一艘以蒸汽为动力的轮船“黄鹄”号。鸦片战争后，林则徐、魏源、丁守存、丁拱辰、郑复光等对火轮船的制造作过一些研究，但都未能造出近代蒸汽轮船。1861年，曾国藩在安庆设立了制造军火的军械所后，就把制造火轮船一事提到了议事日程上，征聘徐寿、华蘅芳、吴嘉廉等6位科学家来所工作，目的是想由中国人自制蒸汽轮船。徐寿的造船知识，来自合信的《博物新编》一书。该书初集中有“热论”一章，其中介绍了蒸汽机和轮船的基本工作原理并有略图。徐寿制造轮船，得到了次子徐建寅的有力协作。徐寿父子和华蘅芳等人除根据合信的记载外，还曾到一艘停泊在长江的外国轮船上考察，仔细研究蒸汽机的工作情况，获得了第一手的感性知识。经过3个多月的反复研制，他们造出了轮船关键部件蒸汽机小样。这是中国科学家制造的第一台蒸汽轮机，在中国近代科技发展史上具有重要意义。曾国藩看了蒸汽样机后，在当天（同治元年七月初四）的日记中写道：“窃喜洋人之智巧我中国人也能为之，彼不能傲我以其所不知矣。”

蒸汽样机试制成功后，徐寿等人立即进行木质船体的试制工作。经过一年多的准备和制造，于1863年底制成一艘实验性的小型木质蒸汽轮船。可是，由于缺乏经验，所制轮机不能连续供给蒸汽，试航时小轮船只行驶一里左右就停止了。徐寿等人并不灰心，经反复研究，找出了问题的症结，修改了汽缸和船身的结构，使轮船可以连续行驶，时速达13里。木质小轮船虽“行驶迟钝，不甚得法”，但它的制成标志着中国近代造船业的开始。1864年，徐寿随军械所由安庆到南京。徐寿等人在前次试制轮船的经验基础上，继续研究改进，于1865年终于制成了一艘新的木质明轮船，这便是中国造船史上第一艘自制的实用性蒸汽轮船——“黄鹄”号。该船“载重

二十五吨，长五十五尺，高压引擎，单汽筒，直径一尺，长二尺；轮船的回转轴长十四尺，直径二又五分之二尺；锅炉长十一尺，直径二尺六寸；轮船有锅管四十九条，长八尺，直径二寸，船仓在回转轴后面，机器都集中在船的前半部”。据《清史稿·徐寿传》记载，“黄鹄”号航速达每小时 20 余里，“造器置机，皆出徐寿手制，不假西人”。1867 年徐寿父子到上海江南制造局工作后，继续进行汽机轮船的研制工作。据史载，他们所研制的轮船有“恬吉”（后改名“惠吉”）、“操江”、“测海”、“威靖”、“海安”、“驭远”、“澄庆”等号。其中“恬吉”号为制造局于 1868 年 8 月制成的第一艘兵轮。该船长十八丈五尺，宽二丈七尺二寸，程式新颖，制作精良。在吴淞口外近海试船后，又上驶至南京，时速上水行近 40 里，下水行 60 里。曾国藩乘船巡航后称该船“坚致灵便，可以涉历重洋”。“恬吉”号的锅炉、船壳均系自造，汽机是购买外国旧机经修整后配用的。在修整和装配过程中，徐寿仔细研究了外国汽机的构造，并参考了西方有关汽机方面的著作，对汽机原理有了进一步的认识。他和伟烈亚力（A. Wylie）合译的第一部译著《汽机发轫》，就是在这时期完成的。该书包括蒸汽机原理、锅炉构造、计算功率的数据、蒸汽机的操纵规程和注意事项等主要内容。该书于 1871 年刊行，成为我国第一本系统介绍蒸汽机的著作。

（2）最早把西方 19 世纪以来的近代化学知识系统地介绍到我国，并首创一套化学元素的中文名称。通过研制轮船的实践，徐寿进一步认识到，要引进外国的先进科技，就必须系统地介绍外国一些重要的科技著作。他“尝谓讲论格致而无成书可考，难以广传”，于是“倡议翻译西书，以求制造根本”。他到制造局后不久就向两江总督曾国藩条陈四事：一是采煤炼铁，二是自造大炮，三是操练轮船水师，四是翻译西书。实际上，徐寿上书的主要意图在于翻译西书。在徐寿积极倡议和亲自筹划下，江南制造局于 1868 年 6 月专设一译学馆，聘请傅兰雅（J. Fryer）、金楷理（C. T. Kreyer）、林乐知（Y. J. Allen）等著名外籍学者任翻译，专事翻译西方科技著作的工作。因徐寿等人不晓西文，其翻译工作是沿习自明末清初就已形成的“外人口授，中人笔达成文”的方法进行。徐寿先与伟烈亚力合作，继与傅兰雅合作。他们配合密切，翻译效率极高。根据目前已找到的资料，徐寿从 1867 年进制造局到 1884 年去世的 17 年中，共译书 20 多部，专论 9 篇，校阅书一部。徐寿最突出的贡献，是与英国学者傅兰雅合作，翻译了《化学鉴原》、《化学鉴原续编》、《化学鉴原补编》、《化学考质》、《化学求数》、《物体遇热改易记》等 6 部重要的化学著作，系统地介绍了近代无机化学、有机化学、物理化学、分析化学及工业化学知识，为中国近代化学和化学工业的产生和发展奠定了基础。

其中《化学鉴原》是根据 D. A. 威尔斯（Wells）撰的《化学原理及其应用》（Wells' principles and application of chemistry）的无机部分，

并增补一些新材料编译的，于 1871 年出版。威尔斯的这本书是当时美国流行的教科书，从 1858 年初版至 1868 年的 10 年中，已修订 10 多版。

在翻译过程中，徐寿和傅兰雅第一次提出了化学元素汉译名的原则。关于这个原则，《化学鉴原》卷一的第 29 节“华字命名”中说：“西国质名，字多音繁，翻译华文，不能尽叶。今惟以一字为原质之名。……原质之名，中华古昔已有者仍之，如金、银、铜、铁、铅、锡、汞、硫、磷、炭是也；……昔人所译而合宜者亦仍之，如养气、淡气、轻气是也；……此外尚有数十品，皆为从古所未知，或虽有其物而名阙如，而西书赅备无遗，译其意殊难简括，全译其音苦于繁冗，今取罗马文之首音，译一华字，首音不合，则用次音，并加偏旁以别其类，而读仍本音。”在这一原则之中，用单字表示元素之名和加偏旁以别其类的规定，显然是受到中国古代已有的铁、铜、硫等元素名称的启发而定的。徐寿和傅兰雅的重要贡献在于他们首创了以西文首音或次音译元素名的造字法。这样，不仅能够对已知的元素作出满意的命名，而且为以后新发现的元素译名提供了如法炮制的原则。虽然美国人嘉约翰 (J. G. Kerr) 和中国人何 然所译的《化学初阶》略早于《化学鉴原》出版 (二书都是在 1871 年出版的)，但《化学初阶》借用了徐寿、傅兰雅拟译的部分元素汉译名。所以，列出第一张中文化学元素表的人是徐寿和傅兰雅。在他们译定的 64 个元素汉名之中，有 44 个一直沿用至今。徐寿和傅兰雅在翻译《化学鉴原》等书的过程中，还编写了两部中西化学名称对照表：《化学材料中西名目表》、《西药大成中西名目表》，为中国近代化学学科的建立奠定了初步基础。

《化学鉴原续编》的内容是有机化学方面的知识；《化学鉴原补编》是一本关于无机化学和化学实验的书，介绍了几种主要元素的性质及其测定方法，其中已经论述到 1875 年发现的新元素镓 (Ga)。这两本书主要译自英国化学家 C. L. 浦陆山 (Bloxam) 所著的《无机及有机化学》

(Chemistry, inorganic and organic, with experiments and a comparison of equivalent and molecular formulae)。《化学考质》是一本定性分析著作，译自德国化学家 K. R. 弗雷森尼乌斯 (Fresenius) 所著的《定性分析导论》(Anleitung zur Qualitativen Chemischen Analyse) 一书的 1875 年英文版。《化学求数》是一本关于定量分析方面的书，译自弗雷森尼乌斯的《定量分析导论》(Anleitung zur Quantitativen Chemischen Analyse) 一书的 1876 年英文版。《物体遇热改易记》译自 G. 福斯特 (Foster) 所撰的“由热引起的体积变化”(Changes of volume produced by heat) [收在 H. 瓦特斯 (Watts) 所编《化学及其它有关学科辞典》(A dictionary of chemistry and allied branches of other science, 1875) 中]，主要介绍气、液、固体膨胀定律及其应用和膨胀系数的测定方法，是一部介绍物理化学初步知识的著作。徐寿和傅兰雅精心选译当时的化学名著，且译文流畅，科学概念较准确，被当时的学术界誉为善本。徐寿不仅

在国内很有声望，而且在国外也有一定的影响。当时日本人对徐寿的译本颇为赏识，专门选派了柳原前光等几位学者到江南制造局学习，“购载寿译本以归，今日本所译化学名词，大率仍袭寿本者为多，人以此服其精审。”

在徐寿所处的时代，翻译科学著作实际上是一种创造性的科学工作。他凭借自己丰富的科技知识和较高的中文素养，创造了许多科学名词，其中大部分至今仍沿用。

(3) 主持创办中国最早的科学教育机构之一——格致书院，并创办了中国最早的一种科技期刊《格致汇编》。

1874年3月5日，英国驻上海领事麦华陀(W. H. M. Medhurst)倡议创设格致书院，并拟定15条章程，确定创立宗旨和筹备事项。他还组织了一个由8人组成的创始董事会，中外各4人，即麦华陀、福弼士(F. B. Forbes)、伟烈亚力、傅兰雅、徐寿、徐建寅、唐廷枢、王荣和。徐寿对推动书院建成，功绩最大。他将原拟定的15条章程修改补充后，又重新拟定了6条作为格致书院章程。《章程》中规定每月拟定日期，轮流讲论格致一切，如天文、算法、制造、化学、地质等门类，书院专讲格致，不涉及传教。徐寿还两次主持起草上书北洋大臣李鸿章和南洋大臣李宗羲的禀文，以争取得到官方的支持。在得到南、北洋大臣支持后，徐寿与傅兰雅绘制建筑院舍图样，并作详细估价。他还四处筹集资金，购置各种科学仪器和教学设备。经过两年的积极筹备，书院的房舍终于在1875年落成，并于1876年6月22日正式开院。

由于最初几经费不足，格致书院直到1879年10月才正式招生，次年2月开始授课，设置的课程主要有：矿物、电务、测绘、工程、汽机、制造等，聘请中外学者来院授课或举行专题讲论。在教学过程中，书院既重视基础理论的传授，又重视科学实验。那些味同嚼蜡、颇为深奥的自然科学理论，几经演示，听者豁然开朗，课堂气氛也为之生动活跃。当时有一位名叫栾学谦的任课学者，曾写过一篇《格致书院教演化学记》，详细记载了格致书院教学的目的和使用的课本（主要是《化学鉴原》）、讲解方法以及做化学实验的情况等。

书院除了由徐寿主持入院学生的定期课艺以外，还举办定期科学讲座。例如，1877年6月29日，美国传教士狄考文(C. W. Mateer)来院讲电学原理，并作演示实验，听众达50多人。在格致书院的主讲授课人和主事人中，以徐寿和傅兰雅所做的贡献最大。格致书院从创办到停办，前后达40年，它不但开了中国近代科技教育的先河，培育了一批优秀的科技人才，系统地传播了近代科学知识，而且对我国兴办近代科学教育起了很好的示范作用，推动了我国近代科技教育事业的发展。后来在厦门创办的博文书院和在宁波创办的宁波格致书院，都是仿效上海格致书院的章程和规模相继建立的。

在创办格致书院的同时，1876年2月，徐寿和傅兰雅还刊行了中国最

早的科技期刊——《格致汇编》。由傅兰雅担任主编，徐寿具体负责主持刊物的集稿和编辑工作。徐寿亲自撰写了发刊词，宣布“此《汇编》之意，欲将西方格致之学广行于中华，令中土之人不无裨益。”《格致汇编》的前身是1872年在北京创刊的《中西见闻录》。《中西见闻录》是包括社会科学和部分自然科学在内的一种综合性期刊，而《格致汇编》则专载自然科学内容。《格致汇编》起初为月刊，后改为季刊。此刊断断续续办了16年，实际上发行只有7年，共出7卷60册。《格致汇编》的主要栏目包括论述、新闻、通讯三大类，内容十分广泛，凡西方科技新知、国人发明创造，几乎无所不及。创刊时每期印数为3000本，到1890年复刊后，印数增至4000本。据1880年4月统计，除对国外的新加坡和日本的神户、横滨发行外，国内主要销售于北京、上海、天津等70多处。从每期刊载的“答读者问”，也可看出此刊拥有大量的读者，激发了许多人学习科学的兴趣，在国内外产生了很大的影响。《格致汇编》为传播科学知识，交流技术工艺，做出了重要贡献。徐寿除了主持编辑工作外，还亲自为刊物撰写科技论文、新闻报道。他曾先后在刊物上发表了《论医学》、《汽机命名说》、《考证律吕说》等专题论文。

除了上述三项主要贡献外，徐寿还为中国近代其他一些民族工业的创立，在科技方面发挥了很大的作用。他在江南制造局期间，“于造枪炮、弹药等事多所发明，自制强水棉花药（即硝化纤维）、汞爆药（即雷汞），并为化学工业之先导，而塞银钱出海之漏卮，其有功于国计民生甚大。中国军械既赖以利用，不受西人居奇抑勒。”徐寿的家乡无锡一带历来有植桑育蚕的传统。自鸦片战争之后，“洋人入内地购买鲜茧，既违公约，兼夺民利”，致使“民生日蹙”。徐寿看到这种情况，就开辟了几十亩桑园，设计并建筑了烘茧炉，制造出新缫丝机器，示范并推广新技术，有力地抵制了洋商对鲜茧的掠夺性收购。在他的大力倡导下，无锡“民间养蚕岁增数倍，获利益丰。迄今两邑（当时无锡、金匱两县）之茧，每年价值三百余万元，皆该故绅（指徐寿）倡导之效也”。

由于徐寿的名气很大，山东、四川、湖北等地仿设机器局时，争相聘请徐寿去当指导，他因忙于译书，遂派他的儿子建寅、华封代行，并“皆首先擘画，或为购置应用机器，或代雇华洋工匠，遥为布置，成效以昭”，如“大冶煤铁矿、开平煤矿、漠河金矿经始之际，徐寿皆为擘划规制，购器选匠，资其力焉。”

徐寿不仅以其化学成就昭然于世，而且在其他许多学科也有贡献。在医学上，他与赵元益、傅兰雅合作翻译了《法律医学》一书，写有“论医学”专文，介绍了西方的法医知识和科学的治疗方法，并能临床施治。1869年，他曾亲自治愈了著名诗人吴大廷的肠秘病。在兵学上，徐寿也很有造诣，他翻译的《营城揭要》一书，介绍了作战时筑造城营的作图法；《测地绘图》一书，则叙述了测量地面、绘制地图的方法，包括测绘军事地图、

测绘经度纬度所需的数据表、照相印图技术等。对于音乐，徐寿也很有兴趣，专门写了“考证律吕说”一文，探索我国古代音乐的起源和乐器的演变及音谱原理。徐寿等译的《格致须知》、《西艺知新》、《宝藏兴焉》、《代数学》等书，更是广泛涉及到地理、物理、天文、数学、冶金学、植物等方面的内容以及各种工艺。

纵观徐寿的一生，他“敦尚节俭，衣食不求华美，居室但蔽风霜，悠然野外，辄怡怡自乐”；他“与人交游而宛同寒素，浑然敦朴，自奉俭约，而购备格致器物，多金不惜”；他一生“狷介，不求仕进，以布衣终”。他毕生致力于研究和普及传播西方先进的科学技术，为我国近代化学学科的建立奠定了基础，不愧是中国近代化学的先驱者。

文 献

原始文献

[1] 韦尔司原著，傅兰雅口译，（清）徐寿笔述：化学鉴原，江南制造局，1871。

[2] 蒲陆山原著，傅兰雅口译，（清）徐寿笔述：化学鉴原续编，江南制造局，1875。

[3] 蒲陆山原著，傅兰雅口译，（清）徐寿笔述：化学鉴原补编，江南制造局，1879。

[4] 富里西尼乌斯原著，傅兰雅口译，（清）徐寿笔述：化学考质，江南制造局，1883。

[5] 富里西尼乌斯原著，傅兰雅口译，（清）徐寿笔述：《化学求数》，江南制造局 1883。

[6] 瓦特斯辑，傅兰雅口译，（清）徐寿笔述：物体遇热改易记，江南制造局，1899。研究文献

[7] 袁翰青：徐寿——我国近代化学的启蒙者，见《中国化学史论文集》，三联书店，1956。

[8] 杨根：徐寿和中国近代化学史，科学技术文献出版社，1986。

[9] 李亚东：徐寿所译化学著作的原本，化学通报，1985，3，第 52—55 页。

邹伯奇

林文照

邹伯奇 字一鄂，又字特夫。广东南海人。清嘉庆二十四年（1819年）生；同治八年（1869年）卒。几何光学、测绘、天文、数学。

邹伯奇是清末科学家。他自幼习算，后熟读诸经义疏，遇名物制度，必穷昼夜探索。性喜钻研科学技术，注意会通中西，积极吸收西方先进的科学技术知识。对天文、数学、测绘等均有研究，尤精于光学、摄影技术和仪器制造。咸丰七年（1857）被聘为广州学海堂（由阮元建于1821年）学长，后又被聘为广雅书院教习。同治三年（1864），郭嵩焘于广州府学署设局测绘广东地图，伯奇应聘参加测绘。同治五年，京师同文馆增设天文、算学等科，郭嵩焘又推荐“官生员邹伯奇、李善兰赴同文馆差委”（《东华续录》卷五八），但伯奇没有到职。同治七年再次请他去同文馆，曾国藩也希望伯奇到自己幕府，他都谢绝了。只在广东家乡专心钻研学问。经常与夏鸾翔、吴嘉善、丁取忠、陈澧等学者来往，共同探讨学术问题。

邹伯奇的突出成就是在几何光学方面。曾撰成《格术补》一卷。这是在对沈括《梦溪笔谈》中所提出的“格术”问题进行实验研究并吸收前人知识的基础上写成的，是中国晚清几何光学的重要专著之一。《格术补》论述了透镜成象原理和成象公式。邹伯奇称透镜的焦距为日限或收光限，指出物与镜的距离、象（或称为“影”）与镜的距离及日限三者之间存在一定的数量关系，即“置日限尺寸自乘为实，以物距镜减日限为法除之，得影加远之数”；“或置日限尺寸为实，以物距镜乘之，物距镜减日限除之亦同”；“若先有影距镜数，与物距镜相乘，与物距镜相并为法除之，得此镜之日限”。这三段话叙述的实际上就是透镜成象公式。以第三种说法为例，设物距镜为 u ，影距镜为 v ，日限为 f ，则有 $\frac{vu}{v+u} = f$ ，亦即 $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$ ，就是透镜成象的高斯公式。邹伯奇在《格术补》中还讨论了透镜组的焦距、几种折射望远镜和反射望远镜（实即伽利略式望远镜、开普勒式望远镜、格雷戈里望远镜、卡塞格林望远镜）以及放大镜、显微镜的结构和原理，讨论了望远镜的视场、场镜、出射光瞳和渐晕等现象，并对眼睛和视觉的光学原理也作了介绍。

邹伯奇还是我国照相术的先驱。早在道光十五年（1835）他16岁时，因“客有以塔倒影献疑者”，导致他开始钻研格术问题。至25岁时，“因用镜取火，忽悟其能摄诸形色也，急闭窗，穴板验之”，终于制成了摄影之器。他说：“有一密室，惟前开小孔透光，则室外诸物尽倒影于后壁，……以似乎非平之中高镜安其孔，接净白纸，则形形色色毕肖焉。”然后他改“以木为箱，中张白纸或白色玻璃。前面开孔安筒，筒口安镜而进退之。

后面开窥孔，随意转移而观之。”（《邹徵君遗书·存稿·摄影之器记》）这种摄影之器，实质上是一种“取景器”，邹伯奇曾用它绘画景物。在此基础上，邹伯奇制成了我国第一台照相机，即把暗箱中的白色玻璃换成感光底片（以受光作用之一种药料涂于其表面的玻璃片），再在暗箱上装置光圈（校其收光）和快门（凸鉴口弹簧活动）就可以了。在一份关于照相原理的手稿中，邹伯奇对如何制作感光底片，如何拍摄，如何用显影水和“留形水”冲洗、晒板等等过程，都作了详细的介绍。邹伯奇自己就曾拍摄过多张相片。晚近还发现他所拍的五张照相玻璃底片，虽时隔百年，仍清晰可见。其中一张现藏于广州市博物馆，是邹伯奇本人的半身坐象：头戴瓜壳帽，身穿皮袄，戴圆形眼镜，右手拿书，左手执一烟袋，身右是一花架，上有花盆，背后是书橱和仪器柜。这是19世纪60年代以前中国人自拍的最早照片，弥足珍贵。

邹伯奇年轻时曾究心于地图的绘制，改我国传统的计里画方的地图绘制法为经纬线绘制法，于25岁时（1844）绘成《皇舆全图》一大册，包括总图1幅，分图66幅（刻版于1874年）。此种绘制地图法在当时中国是很先进的。

邹伯奇对古天文学的许多问题很感兴趣，撰写了10多篇论文，提出自己的见解。曾按岁差推定咸丰甲寅（1854）岁前冬至《恒星黄赤经纬表》2卷，绘成《赤道南恒星图》和《赤道北恒星图》两巨册，图各径丈余。又制造了一架天球仪，高约50厘米，制作精细，内容与赤道南北恒星图一致。邹伯奇为支持哥白尼学说，还制作了一架太阳系表演仪，太阳在中心，周围有八大行星。其中海王星是在1846年才发现的，而仪器上就有了。

邹伯奇曾著有《乘方捷术》3卷。第一卷讲乘方和开方，第二卷讲对数和对数简史，第三卷为前两卷内容的应用，卷末附有对数尺度表、十亿对数表等。还曾设计制造了对数尺和度算板。此板系“以量代算”，即利用比例法进行距离的测量。

邹伯奇一生著述颇丰。在他去世后，其后人将他的部分手稿如《学计一得》2卷、《补小尔雅释度量衡》1卷、《格术补》1卷、《对数尺记》1卷、《乘方捷术》3卷、《存稿》1卷、《赤道南北恒星图》2幅、《舆地全图》1册等，整理成《邹徵君遗书》，于同治十三年（1874）刊行于世。

文 献

原始文献

[1]（清）邹伯奇：邹徵君遗书，1874。

研究文献

[2]李迪、白尚恕：我国近代科学先驱邹伯奇，自然科学史研究，3

(1984), 4, 第 378—390 页。

[3] 骆正显：释邹伯奇《格术补》，中国科技史料，4(1983)，2，第 31—37 页。

何秋涛

张平

何秋涛 字愿船。福建光泽人。清道光四年（1824年）生；同治元年（1862年）卒于保定。地理学。

何秋涛出身于一个小官僚家庭。祖父长敦，曾任过直隶博野知县。父亲高华为国子监生。何秋涛和所有的封建社会知识分子一样，走“学优登仕”的传统道路，他一帆风顺地经过秀才、举人而登上科举的最高层次——进士。道光二十三年（1843）举于乡，逾年试礼部，为贡生，又逾年殿试，成进士，授官刑部主事。他倾心研究汉学，喜治经史之学，精通舆地。由于当时列强侵略日益猖狂，外患日深，他关心社会政治问题，十分注重边疆史地的研究，认为俄罗斯地居北徼，与中国接壤，应该有专书资考，以备国家缓急之用。因此他博采群籍，撰《北徼汇编》6卷，后又详加考订，增加图说、图表。由于此书对日益加深的边疆危机，作出积极反应，适应了当时社会的需要，而为朝野所推重。咸丰八年（1858），兵部尚书陈孚恩疏荐何秋涛通达时务，晓畅戎机，将其所著《北徼汇编》呈进。咸丰帝阅后，认为此书对于制度沿革、山川形势，考据详明，因赐名“朔方备乘”，晋升何秋涛官员外郎，懋勤殿行走。咸丰十年（1860），何秋涛主讲保定莲池书院，同治元年（1862）病逝任上。

《朔方备乘》一书凡例目录1卷，正文80卷。首列圣训御书12卷，次圣武述略6卷，考24卷，传6卷，纪事4卷，考订诸书15卷，辨正诸书5卷，表7卷，图说1卷。何秋涛把官私著述中有关北部边疆的史料，分类排比，并进行严密的考订。他以钦定之书及历代正史为据，参考图理琛的《异域录》，张鹏翮的《俄罗斯行程录》，方式济的《龙沙纪略》，松筠的《绥服纪略》，俞正燮的《俄罗斯佐领考》、《俄罗斯事辑》，张穆的《俄罗斯事补辑》，魏源的《海国图志》等书，以及西方传教士艾儒略（J. Aleni）的《职方外纪》，南怀仁（F. Verbiest）的《坤舆图说》等各家论述，和外国人在上海、广州所刊的诸书，考故实，订山川，辨是非，明利害，论述了汉魏隋唐至清道光间有关我国东北、蒙古、新疆至中亚、东欧、俄罗斯等地区的历史、地理情况，对元代北边诸王疆域界碑考证尤详，研究了汉、唐以来的中西交通和中俄关系。书中弘扬了唐、元和清初的功业，阐述了沙俄侵略我雅克萨地区以后的中俄关系和北徼形势，以激励清廷抵御外侮。这些在当时对巩固祖国边疆，防止帝国主义侵略有着十分重要的意义。

《朔方备乘》是何秋涛最重要的地理著作，也是清代关于边疆史地研究的重要代表作。它是今天人们研究中西交通史和中俄关系史的重要参考

资料。除《朔方备乘》外，何秋涛还采用原文加注释的体裁，编撰了《瀛寰志略辨正》一书，主要参考《四洲志》、《异域录》、《地理备考》、《海国闻见录》、《万国地理全图集》等书编成，用以补正徐继畲的《瀛寰志略》中的缺漏。其中《俄罗斯国》一节，是清代研究俄国地理的重要著作。此外，何秋涛还著有《王会篇笺释》、《校正元圣武亲征录》、《一镫精舍甲部稿》、《篆隶源流》，并参与编纂了《律例根源》一书。张穆所撰《蒙古游牧记》书稿，也由何秋涛整理补正后刊印。

文 献

原始文献

- [1]（清）何秋涛：朔方备乘，同治年间直隶官书局刊本。
- [2]（清）黄彭年：刑部员外郎何公墓表，见《陶楼文钞》卷七，1888。

研究文献

- [3]李文田：朔方备乘札记，《灵鹫阁丛书》本，1923。
- [4]瞿忠义：中国地理学家，山东教育出版社，1989。

华 蘅 芳

王 渝 生

华蘅芳 字畹香，号若汀。江苏常州金匱（今无锡）人。清道光十三年（1833年）生；光绪二十八年（1902年）卒。数学、地学。

华蘅芳出身于官宦人家，世居无锡惠山下。父亲华翼纶（？—1887）为举人，曾任江西永新县知县，后加同知、知府衔，诰封中宪大夫，官至四品。母亲孙兰轩，诰封恭人。弟华世芳（1854—1905）著有《近代畴人著述记》和《恒河沙馆算草》，曾任常州龙城书院山长和上海南洋公学总教习。妻邹佩兰（1834—1873）系广西巡抚邹鸣鹤之女。子华雷彝。

华蘅芳自幼不爱读四书五经，不会做八股文章。他自述道：“余七岁读《大学》章句，日不过四行，非百遍不能背诵。十四岁从师习时文，竟日仅作一讲，师阅之，涂抹殆尽。”而“于故书中检得坊本算法，心窃喜之，日夕展玩，尽通其义。”他的父亲见他嗜好数学，也就因势利导，每每回乡省亲，就给他买来一些古算书，使他在青少年时代就比较系统地学习了中国传统数学知识。

华蘅芳不仅博览算书，刻苦自学，还善于寻师访友，求教高明。他得悉家乡附近的无锡县有一位名叫徐寿（1811—1884）的人，“性好攻金之事，手制仪器甚多”，便登门造访。徐寿比华蘅芳年长15岁，素以“毋二色，毋妄语，接人以诚”为座右铭。两人见面，志趣相投，遂结忘年之交。华蘅芳还专程去上海拜访过正在墨海书馆翻译西方近代科学书籍的数学家李善兰（1811—1882），并同那里的著名学者容闳（1828—1912）和外国传教士伟烈亚力（A. Wylie, 1815—1887）、傅兰雅（J. Fryer, 1839—1928）等人相识。

1861年秋，洋务派首领、两江总督曾国藩（1811—1872）在安徽筹建一个试用机器生产的兵工厂——安庆军械所，委派江苏巡抚薛焕（1815—1880）邀请华蘅芳和徐寿参与其事。华蘅芳怀着满腔热忱，同徐寿一道于1862年初来到安庆军械所内军械分局，着手机动船只的研制工作。一方面，他们从墨海书馆合信（B. Hobson, 1816—1873）的《博物新编》中得到有关蒸气机方面的知识；另一方面，他们又到当时清政府所购买的外国轮船上实地观察汽机运转情况。经过3个月的努力，他们试制成功了一台船用汽机模型。接着，又在1863年底试制了一艘小型木质轮船。1884年，军械所由安庆迁往南京。华蘅芳和徐寿在试制小轮船取得经验的基础上，继续研究改进，终于在1865年造成了一艘新的木壳大轮船“黄鹄”号。这艘轮船，载重25吨，时速20余里，除回转轴、烟囱和锅炉所用的钢铁系国外进口以外，其他一切工具和设备，完全用国产原料自己加工制造。

其间，“推求动理，测算汽机”，华蘅芳“出力最多”。

1865年，曾国藩、李鸿章(1823—1901)于上海创办江南制造局，“建筑工厂，安置机器”，华蘅芳“经始其事，擘划周详”。后来，局里设龙华火药厂，专门配制火药，但每年要耗费大量白银从国外进口原料“强水”(硝酸)。华蘅芳为节省资金，主持试制硝酸，几经失败，最后终于成功。

为了传播近代科学知识，上海江南制造局于1868年开设翻译馆。在此以前，从1867年起，华蘅芳、徐寿就开始同外国人合作翻译西方近代科技书籍了。华蘅芳分工翻译有关数学、地学方面的书，徐寿则侧重于化学、汽机等方面。至1877年，华蘅芳与玛高温(D. J. Macgowan, 1814—1893)等人合译并刊行了《金石识别》、《地学浅释》等5种关于矿物、地质、军事和气象等方面的书。自1872年至1899年，华蘅芳又与傅兰雅合译并刊行了《代数术》、《微积溯源》、《决疑数学》等7种数学书籍。

1876年，徐寿、傅兰雅等人在上海邀集中西绅商捐资创办格致书院，延聘中外名人学士讲演科学知识，还设有博物院、藏书楼作为学生实习和阅览之所，已初步具有近代科学研究机关的性质。格致书院成立后，华蘅芳曾来此讲学。1879年还一度住进书院，不受薪水管理院务。

在译书和讲学的同时，华蘅芳还孜孜不倦地进行数学研究工作。1882年，他辑其旧日著述汇刻《行素轩算稿》问世。1893、1897年又两次增订，再版刊行。

1886年，李鸿章创办天津武备学堂。这是一所新型陆军学校，为清末北洋军阀培养了不少军事人员。1887年，华蘅芳曾到该处担任教习。

1892年，年届花甲的华蘅芳远涉湖北武昌，主讲两湖书院的数学课程。1893年，湖广总督张之洞(1837—1909)同湖北巡抚谭继洵在武昌建立新型的自强学堂，分方言(外语)、算学、格致(自然科学)、商务四科，第二年所设的算学一科也移至两湖书院由华蘅芳讲授。

1898年，65岁的华蘅芳回到家乡，执教于无锡实学堂。他晚年投身教育界，在数学普及和人才培养方面贡献殊多，成为晚清数学教育的一代宗师。

华蘅芳在数学方面的研究成果主要见于其所著《行素轩算稿》一书中。该书于1882年初版时收入《开方别术》1卷，《数根术解》1卷，《开方古义》2卷，《积较术》3卷，《学算笔谈》前六卷，计5种13卷。1893年续成《学算笔谈》后六卷，《算草丛存》前四卷(包括“抛物线说”、“平三角测量法”、“垛积演校”、“盈 广义”、“积较客难”、“诸乘方变法”、“台积术解”、“青朱出入图说”等八篇零星数学著作)。1897年再续《算草丛存》后四卷(包括“求乘法法”、“数根演古”、“循环小数考”、“算斋琐语”)，共计6种27卷。此外，华蘅芳的数学著作还有《算法须知》(1887年收入傅兰雅主编的《格致须知》中)和《西算

初阶》（1896年收入冯桂芬等辑的《西算新法丛书》中）。

华蘅芳的数学成就主要有开方术、积较术和数根术三方面。

在《开方别术》等著作中，华蘅芳提出求整系数高次方程的整数根的新方法——“数根开方法”，被李善兰评价为：“并诸商为一商，故无‘翻积’、‘益积’，不特生面独开，且较旧法简易十倍。”但是，诚如华蘅芳自己所说，“凡正负诸乘方其元之同数若非整数及分数者，则数根开方之术不能取”，即不能求方程的无理数根。

在《积较术》等著作中，华蘅芳讨论招差法在代数整多项式研究和垛积术中所起的作用。其中，“诸乘方正元积较表”和“和较还原表”分别定义了两种计数函数，与所谓第一、二种斯特林数

(the Stirling numbers of the first and second kind) 都有关系，从而给出一组乘方乘垛互反公式和若干组合恒等式，是为计数理论的中心问题，在组合数学和差分理论中都有一定的意义。

在《数根术解》等著作中，华蘅芳指出：“有单位之数根（即素数），即可求两位之数根；有两位之数根，即可求四位之数根。”他的具体方法是：“以单位之数根3, 5与7连乘，得105，以与两位之数求等（即公约数），其有等者可以等数约之，故非数根；其无等者除1之外俱不能度，故为数根。”此即今日之“筛法”，如是便得到两位数的素数21个。华蘅芳还指出，随着自然数的位数增加，素数的间隔愈稀，但素数的个数是无穷的。他用诸乘尖堆法证明了费马素数定理(P. Fermat, 1640)，与L. 欧拉(Euler, 1707—1783)证法相似。可惜他未能像李善兰《考数根法》中那样指出费马定理的逆定理不真。

华蘅芳的数学成就受到当时数学界的高度评价。李善兰赞他“独务精深”，“空前绝后”；吴嘉善誉他“独树一帜，卓然成家”。不过平心而论，华蘅芳的开方术、积较术、数根术，比起李善兰的尖锥术、垛积术、素数论来讲，当略有逊色。他的关于数学理论、数学思想和数学教育等方面的评论性著作《学算笔谈》则独具特色。

在《学算笔谈》中，华蘅芳指出：“一切算法，其初皆从算理而出。惟既得其法，则其理即寓于法之中，可以从法以得理，亦可舍理以用法。苟其法不误，则其理亦必不误也。”正确地阐述了数学理论与方法之间的辩证关系。他又说：“凡天文之高远，地域之广轮，居家而布帛粟菽，在官而兵河盐漕，以至儒者读书考证经史，商贾持筹权衡子母，算不待治于算，此又算之切于日用，斯须不可离者也。”对于数学应用的广泛性，其认识又是唯物的。对于数学教学和学习的方法，他有许多具体的论述，如“论看题之法”，“论取题之法”，等等。他对学生作数学习题的规定要求遵循的步骤为：“一必详载题目；二必解明算理；三必全写算式，与其简也宁繁；四必用格式影写，与其作草书宁可作正书。”这样的严格要求也颇中肯綮。

华蘅芳的《学算笔谈》在 19 世纪 90 年代被各地再版多次，作为许多学院和新式学堂的数学教材。如陕西刘光（1843—1903）于 1897 年序刻《学算笔谈》前六卷，为其主讲之味经书院的教本，湖南王先谦（1842—1917）主办、梁启超（1873—1929）主讲之长沙时务学堂算学课也习《学算笔谈》。

同华蘅芳的数学著述相比，他对西方近代科学包括近代数学的翻译工作有更大的成就和影响。

华蘅芳与 D. J. 玛高温（Macgowan）合译的第一部书，是《金石识别》12 卷，1869 年译成，1872 年上海江南制造局初刊。原著是美国著名地质学家和矿物学家 J. D. 代那（Dana, 1813—1895）的《矿物学手册》（Manual of mineralogy, 1848）。这是首次将近代矿物学和晶体物理学知识系统介绍到我国。译完《金石识别》之后，华蘅芳认为“金石与地学互相表里，地之层累不明，无从察金石之脉络”，于是再接再厉，仍与玛高温合作，译英国著名地质学家雷狭儿（即 C. 赖尔，Lyell, 1797—1875）的《地学浅释》（Elements of geology, 即《地质学纲要》，第 6 版，1865）38 卷，1871 年上海江南制造局初刊。这在中国最早介绍了赖尔的地质进化均变说和达尔文的生物进化论，对中国思想界产生过积极的影响。

此外，华蘅芳还同傅兰雅合译了比利时 V. 谢里哈（Schelli-ha）《防海新论》（A treatise on coast defence, 1868）18 卷，1871 年上海江南制造局初刊。此书联系战争实际介绍了水路攻守之法。他同金楷理（C. T. Kreyer）则合译了《御风要素》3 卷（1871 年上海江南制造局初刊）和《测候丛谈》4 卷（1877 年上海江南制造局初刊），分别介绍了海洋台风和大气现象及其变化的知识。译成未刊的还有《风雨表说》和《海用水雷法》。

在同外国人合作译书的过程中，华蘅芳发觉傅兰雅精于数学，又“深通中国语言文字”，于是决定继李善兰、伟烈亚力翻译《代数学》、《代微积拾级》之后，同傅兰雅合译西方近代数学书籍，以“补其所略”。20 余年间，出版了以下 7 种：

《代数术》（Algebra，英国人 W. 华莱士（Wallace）撰，原载《大英百科全书》第八版，1853）25 卷，1872 年初刊；

《微积溯源》（Fluxions，华莱士撰，同前）8 卷，1874 年初刊；

《三角数理》（A treatise on plane and spherical trigonometry，英国人 J. 海麻士（Hymers）撰，1858）12 卷，1878 年初刊；

《代数难题解法》（A companion to Wood's algebra，英国人 T. 伦德（Lund）撰，1878）16 卷，1879 年初刊；

《决疑数学》（Probabilities，英国人 T. 加洛韦（Galloway）撰，原载《大英百科全书》第八版，1853 Probabilities, chances or the theory of averages，英国人 R. E. 安德森（Anderson）撰，《钱伯斯（Chambers）

百科全书》新版，1860）10卷，1880年初刊；

《合数术》（即《代数总法》，Dual arithmetic，美国人O. 白尔尼（Byrne）撰，1863）11卷，1888年初刊；

《算式别解》（一作《算式解法》，Algebra made by easy，美国人E. J. 休斯敦（Houston）、A. E. 肯内利（Kennelly）合撰，1898）14卷，1899年初刊。

译成未刊者还有《相等算式理解》、《配数算法》等。

在上述各书中，华蘅芳介绍西方数学家的代数学、三角学、微积分学和概率论，所含数学知识比李善兰的书丰富得多，内容也比较新颖。如《决疑数学》是中国第一部编译的概率论著作，介绍了人口估测、人寿保险、预求定案准确率和统计邮政、医疗事业中某些平均数的方法，令人耳目一新；还详细叙述了西方概率论史，涉及著名数学家约30人，这就增进了中国数学界对西方数学界的认识 and 了解。《代数难题解法》和《算式别解》都是原书刚刚出版，第二年就译出刊行，及时反映了当时西方数学的水平。

在翻译技巧方面，华蘅芳主张“其文义但求明白晓畅，不失原书之真意”，后人称赞他“译书文辞朗畅，足兼信、达、雅三者之长”。他所译的关于数学、地学等方面的书都得以广泛的传播，在中国科学现代化的进程中起了启蒙的作用。

华蘅芳的一生，是勤奋读书、著书、译书、教书的一生。他“平生受各大吏知遇，币聘争先，未尝一涉宦途”，而“澹忘荣利，务崇敛抑”，“暮年归隐，惟以陶育后进为事”，“敝衣粗食，穷约终身”，体现了中国知识分子的传统美德。

华蘅芳的一生，还有一个显著的特点，那就是凡事须经“目验手营”的“实事实证”精神。早在青少年时代，他在家乡同徐寿一道研究光学时就动手把水晶图章磨制成长条三棱镜作过白光的分色实验，为验证弹道呈抛物线则在野外进行过实弹射击。中年时代，则在南京设计制造成功了我国第一艘以蒸气为动力的轮船，试制成功了硝酸。到了晚年，他曾在天津自制并放飞了我国航空史上的第一个氢气球，亲手操作过德国新式试弹速率电机。1889年他送表弟赵元益（1840—1902）出洋时，写下了“经过赤道知冬暖，渐露青山识地圆”的诗句，用生动的譬喻说明了科学知识来源于对自然现象的实际观察和科学归纳。我们知道，两千多年来，中国封建社会的学术传统一贯是重文轻理，重书本轻实践。科学技术及其有关知识，不是被视为三教九流、旁门左道，就是被视为雕虫小技、奇技淫巧，而为士大夫知识分子所不齿。自古“君子动口不动手”，“劳心者治人，劳力者治于人”，“玩物”被认为是“丧志”，脱离实际成了旧知识分子的通病。在这种社会风气下，主要是作为数学家的华蘅芳，却能崇尚实验，躬身实践，这无愧地代表了中国知识界冲破旧学术传统、投身于近代科学研

究新潮流的正确方向。

文 献

原始文献

- [1] (清)华蘅芳：行素轩算稿，梁 华氏刊本，1882。
- [2] (清)华蘅芳：算法须知，见傅兰雅主编《格致须知》，1887。
- [3] (清)华蘅芳：西算初阶，见冯绍芬等辑《西算新法丛书》，1896。
- [4] (清)华蘅芳：行素轩文存，清光绪年间抄本。
- [5] (清)华蘅芳：行素轩诗存，清光绪年间抄本。
- [6] (清)华翼纶等辑：华氏山桂公支宗谱，诒 堂版，1872。研究文

献

- [7]杨模：锡金四哲事实汇存，1910。
- [8]钱基博：华蘅芳传，江苏教育，4（1935），5、6合期，第394—404页。
- [9]李俨：华蘅芳年谱，学艺，18（1948），第27—32页，
- [10]王渝生：华蘅芳——中国近代科学的先行者和传播者，自然辩证法通讯，7（1985），2，第60—74页。

徐 建 寅

曾 敬 民

徐建寅 字仲虎。江苏无锡人。清道光二十五年一月二十九日（1845年3月7日）生；光绪二十七年二月十二日（1901年3月31日）卒于湖北汉阳。化学、物理学、军工技术、造船。

徐建寅是中国近代化学先驱者徐寿的次子。他出生在鸦片战争以后，当时中国正面临西方列强的军事、政治侵略和经济掠夺，一些具有进步思想的知识分子，如林则徐、魏源等主张向西方学习，提出“师夷之长技以制夷”的对策。在当时社会进步思想的影响和家学熏陶下，徐建寅在童年时就勤奋好学，善察隐微。从少年时起，就随父亲钻研科学书籍，进行科学实验，立志从事科技工作。17岁，随父入曾国藩幕府。18岁，又随父入安庆大营军械所，协助其父和华蘅芳等试制我国第一艘轮船“黄鹄”号。徐建寅才思敏捷，在设计和造船过程中帮助父亲解决了不少技术上的难点。

1867年，徐建寅随父亲到上海江南制造局继续建造轮船。他先后参加了“惠吉”、“操江”、“测海”、“澄庆”、“驭远”等轮船的建造工作。还参与制造枪炮、弹药、硫酸、硝酸、硝棉火药和雷汞等，并曾替代父亲出差四川等地，协助仿设机器局。1868年，江南制造局附设翻译馆，徐建寅又与英国人傅兰雅（J.Fryer）、金楷理（C.T.Kreyer）等合作翻译近代西方科技、军事等方面的著作。由于他的多方面才干，1873年被任命为江南制造局提调。

1874年，徐建寅奉调天津制造局督办造镪水。他亲自操作，很快造出了价廉物美的硫酸。次年，山东巡抚丁宝楨因赏识徐建寅的才能，将他调至山东总办山东机器局。徐建寅到任后，亲操规尺，绘图定造，亲自购置机器，办事效率极高。连英国人G.J.莫里逊（Morrison）也称赞说，山东机器局“全部系在中国人监督下装配起来的，没有雇用一个人。所有的机器都完美地转动着，没有丝毫震荡。这种良好的成果应归功于总办徐（建寅）。”

1879—1881年，徐建寅任驻德使馆二等参赞，赴德、英、法等国考察科学技术，订制铁甲战舰。他在欧洲参观了许多工厂和科研机构，不但了解到德国军队的编制和训练情况，还参观了德国议会，写成《欧游杂录》这部珍贵的科学技术史料。

1886年，徐建寅被曾国荃调往金陵，督办金陵机器局。在该局，他炼成铸钢，并仿照西方制造后膛抬枪，还仿西洋办法进行人事机构和工资改革。1889年，他代表曾国荃处理镇江教案，“以一人独当数国，据理辩论，

不亢不卑，未及三月，竟得和平结案”，深受曾国荃赏识。1890年，他被调赴湖北，会办湖北铁路局，勘探了大冶的煤矿。1895年，光绪帝特旨召见，派往天津、威海卫，调查甲午战事失败的原因。1896年，充任福建船政局提调。

1898年戊戌变法时，徐建寅被任命为新设立的农工商总局“督理”，“赏给三品卿衔，一切事件，准其随时具奏”。变法失败后，他借口“扫墓”回乡，从此放弃政治改革的念头，但他热爱科学技术的心却依然如故。1900年，他被张之洞调往武汉，先任湖北营务处暨教吏馆武总教习，后任汉阳钢药厂（即武汉兵工厂前身）总办。1901年3月31日因试制无烟火药失事，以身殉职。

徐建寅一生在中国近代科技史上的贡献主要有以下三个方面：

（1）他和傅兰雅等合作翻译了大批西方科技书籍，最早将西方近代分析化学、声学以及电学的基本知识，系统地介绍到中国。

徐建寅一生著译甚丰，据统计，他的译作共有25种，其中《运规约指》、《化学分原》、《器象显真》、《汽机新制》、《汽机必以》、《声学》、《电学》、《艺器记珠》、《谈天》、《水师操练》、《轮船布阵》、《格林炮操法》、《德国议院章程》、《德国合盟纪事本末》、《测地捷法》等15种已出版发行，其余10种，即《汽机尺寸》、《造船全法》、《摄铁器说》、《绘图船线》、《石板印法》、《造硫强水法》、《营城要说》、《炮与铁甲论》、《年代表》、《德国海军章程》，据文献记载已经译出，但未出版。他的著作有《兵法新书》、《欧游杂录》和《水雷录要》。另外，他在《格致汇编》上还发表论文9篇，译文1篇。

徐建寅和傅兰雅合译的许多科技书籍，反映了当时西方先进的科学技术水平。他们所选译的大部分著作是19世纪60年代欧美流行的科技名著。这些著作的汉译，对中国近代自然科学的一些学科的建立和发展起到一定的作用。现检其要者介绍如下：

《化学分原》是徐建寅和傅兰雅合译的一本化学著作，全书共2册8卷，附插图59幅，约8万字，1871年江南制造局出版。此书原本是1866年出版的一本欧洲化学名著，书名为《实用化学及分析化学导论》（An introduction to practical chemistry, including analysis），原作者是英国化学家J.E.包蒙（Bowman），后经英人蒲陆山（C.L.Bloxam）增订。《化学分原》一书的内容包括定性分析和定量分析两个方面，主要介绍定性和定量分析仪器的制作和使用方法、各种元素及其化合物的定性和定量分析方法。该书是我国出版最早的一本分析化学译著，也是中国近代化学奠基性著作之一。徐建寅和傅兰雅翻译此书时，既无英汉词典可查，又无旧译化学著作可供参考，许多化学名词术语都由他们新创译名，所以他们的翻译工作实际上是一项开创性工作。

《声学》和《电学》是徐建寅和傅兰雅合译的有关物理学方面的两部

名著。《声学》是我国最早翻译出版的声学专著，全书共 2 册 8 卷，出版于 1874 年，原著者是英国著名物理学家 J. 丁铎尔 (Tydall)。该书详细叙述了声学基本理论和实验内容，比较准确地介绍了许多物理概念，直到 20 世纪初，介绍到我国的声学知识基本上没有超过该书述及的范围。《电学》共 8 册 10 卷，出版于 1879 年。此书英文原本为 H.M. 诺德 (Nood) 编的《电学教科书》(The student's text of electricity)，该书叙述了电的发明史以及静电学、静磁学、生物电、化学电、热效应、磁效应、电磁感应、电热器、电报、电钟等基础知识和基本原理，比较全面系统地介绍了 19 世纪 60 年代以前的电学基本知识。《声学》和《电学》都是根据欧洲当时较新的版本译出的，徐建寅的翻译介绍工作，对我国近代物理学的形成和发展，起了重要的作用。

《远规约指》是徐建寅与傅兰雅合作翻译的第一本书。全书共 3 卷，插图 136 幅，约 3 万字。原本出版于 1855 年，原著者是英人白起德，内容为初等实用几何学，介绍了作各种几何图形的方法和求面积的公式。该书于 1868 年 5 月开始翻译，1870 年出版，是江南制造局最先译出的 3 本书（另两本是《汽机发轫》和《金石识别》）之一，也是该局出版书籍中销售最多的书之一，它是中国近代数学史上有一定影响的译著。

《谈天》一书的中译本出版于 1859 年，是由李善兰和英国人伟烈亚力 (A. Wylie) 合译的，原本是英国著名天文学家 J. 赫歇尔 (Herschel) 所著的《天文学纲要》(The outline of astronomy)。徐建寅于 1874 年将该书补充续译，增加了 1851—1871 年间天文学上的许多新发现和研究新成果。徐建寅续译的《谈天》问世后，曾对我国的知识界、思想界产生了深远的影响。

(2) 徐建寅首次对欧洲的近代工业进行了系统的考察，并将 19 世纪西欧各类工厂和科研单位的先进生产工艺和管理经验引入我国。

1879 年，徐建寅在山东机器局竣工后，以驻德国使馆二等参赞的名义出国考察。此次受命赴西洋考察的具体任务，一是向英、德等国商议订购铁甲军舰；二是考察欧洲各国各类工厂，重点是军火工厂。他是我国科技人员中第一个对西欧近代工业进行系统考察的人。

徐建寅于 1879 年 9 月 21 日搭“扬子”轮船由吴淞口出洋，1881 年 8 月回国。在这 2 年中，徐建寅一方面出色地完成了订购铁甲军舰的任务，另一方面对西欧工业进行了系统、全面的考察。他深入工厂、矿山，边参观、边记录，及时地撰写了 10 篇专论寄回国内，由《格致汇编》刊登。他还撰著了《欧游杂录》、《水雷录要》两书，介绍了西欧近代先进工艺技术、军工企业和管理制度等。根据《欧游杂录》记载，徐建寅考察了德国、法国和英国的工厂、矿山和作坊等共 80 多个，详细记录了各个工厂的规模、设备、生产技术、工艺过程和工厂管理情况，涉及 200 多项工艺技术。在这 80 多个单位中，制枪、炮、弹药、水雷等工厂有 17 个，造铁甲

战舰工厂 13 个，炼铁、炼钢、炼铜以及开采铜矿等单位共 13 个，制耐火砖、水泥、瓷器、皮革、染丝、印刷以及机器厂、电机厂、汽机厂等共 23 个，仪器厂（玻璃仪器、光学仪器、千里镜、气象仪器）及化工厂（制油烛、肥皂、香水、硫酸、硝酸、樟脑、硼砂、氯化铵、漂白粉、氯气等）共 13 个，公共设施和商务学堂、蜡像院等 10 个。此外，徐建寅还参观了柏林科学院、巴黎矿务院、博物院、基尔天文台等科研单位 10 余处。徐建寅所记录的许多先进的制造工艺，当时在我国还是空白。如制造水泥，我国当时还没有办工厂，徐建寅在《欧游杂录》中详细记录了水泥配方和成分分析数据。毫无疑问，《欧游杂录》所介绍的许多工艺技术，对我国近代工业的形成和发展起了很大的作用。

在国外考察期间，徐建寅还参观了德国的陆军操练，了解了德国的陆军兵制，访问了德国议院等，并抽暇译出《德国议院章程》和《德国合盟记事本末》两书，介绍德国的议院制度和德意志联邦的沿革和历史，同时表明他赞成维新派开议院、行宪政的政治主张。

（3）徐建寅是中国近代造船、制酸、军火等民族工业的创始人之一。

前文已经提到，徐建寅早年曾协助其父研制了我国第一艘轮船“黄鹄”号以及其他多种型号的轮船。其次子的岳父孙景康说：“时公（徐建寅）父方谋造‘黄鹄’轮船，苦无法程，日夜凝思，公屡出奇思以佐之，期年而船成，创从前之所未有，得公之助为不少也。”据此，徐建寅可算作我国近代造船工业创始人之一。又据《格致汇编》1876 年春季卷记载：“近知中国已有两处置铅房造硫强水，皆得其法，所造之强水，可与西国来者相比，难分轩轻矣。一在上海龙华火药局厂，系徐雪村创造之；一在天津火药厂，系徐仲虎造之。其两处所制之强水已足敷两厂之用，无须向西国购办矣。”可见徐氏父子又是我国近比制酸工业的创始人。

徐建寅在其一生的科学活动中，大部分从事兵工生产、管理、研究和考察。早在青年时代，他不仅是其父翻译西书的同道，也是徐寿从事我国近代军火工业研究和生产的得力助手。以后，他在山东机器局任内，主要的技术工作便是制造军火。在出使欧洲时，他特别注意军火工业的考察，除了写成《阅克鹿卜（现译克虏伯）厂造炮记》和《水雷外壳造法》两篇文章发回国以外，还将参观考察所得，写成《水雷录要》一书。1886 年在金陵制造局时，他又研制生产了“西式后膛抬枪”。1900 年，他被调至武汉，督办保安火药局兼办汉阳钢药厂，肩负起研制无烟火药的重任。徐建寅曾在翻译西书时接触和阅读了西方有关无烟火药制造的资料，在欧洲还考察过硝化纤维炸药的生产过程，所以他具备了承担这个重任的条件。他上任后，不顾个人安危，“日手杵臼，亲自研炼”。经过 3 个月的努力，到 1901 年春，无烟火药终于研制成功，经试验，“药力颇称充足”，质量“与外洋来之称善者，几无认辨”，“惟烧后稍有渣滓”。徐建寅十分高兴，“复殚精竭思，究加研炼，于二月初六日手自造成数磅，试验竟无渣

滓，即拟开机多造”。1901年3月31日，徐建寅在厂监工，亲临拌药房，不料机器突然炸裂，“屋瓦飞震，地坼十数丈”，血肉横飞，徐建寅和在场的16名工作人员，同时殒命。就这样，徐建寅成了中国创建近代军火工业的一名殉道者。虽然在中国研制出无烟火药的第一个人是在江南制造局工作的王世绉，制成的时间是1895年，但徐建寅在1910年的研制工作也是独立进行的，并且徐建寅在技术上的成就不在王世绉之下。所以，徐建寅也是中国无烟火药研制工作中的先驱者之一。

纵观徐建寅的一生，他不仅是多产的翻译家和著述家，而且是洋务运动中一位爱国的科学家。他为人“刚直，无少假饰”，他忧国忧民，不畏强暴，不甘落后，主张既要向西方学习，又不能崇洋媚外，要独立自主，奋发图强。他在引进西方先进科学技术的同时，又积极创办本国自己的民族工业，还不惜冒着生命危险去开拓前人未涉足的科技领域，并为此献身。他是中国近代科学的先驱者之一，为中国近代科学技术和近代民族工业的建立做出了不可磨灭的贡献。

文 献

原始文献

[1]蒲陆山原著，傅兰雅口译，（清）徐建寅笔述：化学分原，江南制造局出版，1871。

[2]J.J 铎尔原著，傅兰雅口译，（清）徐建寅笔述：声学，江南制造局出版，1874。

[3]M.H. 诺德原著，傅兰雅口译，（清）徐建寅笔述：电学，江南制造局出版，1879。

[4]（清）徐建寅：欧游杂录，见《走向世界丛书》，湖南人民出版社，1980。研究文献

[5]钟叔河：一个技术专家的脚步，见《走向世界丛书》（合订本），岳麓书社，1985，第619—646页。

[6]徐振亚：近代科学家徐建寅和他的译著，中国科技史料，10（1989），2，第20—27页。

[7]季鸿、王冶浩：我国清末爱国科学家徐建寅，自然科学史研究，4（1985），3，第284—294页。

唐宗海

盛维忠

唐宗海 字容川（一作蓉川）。四川彭县人。道光二十七年（1847年）生；光绪二十三年（1897年）卒。医学。

唐宗海少年读书，准备考科举，稍长即善书画，并精通《易经》。因其父亲多病而自学医学，攻读《内经》、《伤寒论》及历代其他名医著作，逐步掌握了医学知识。他常与登州（今山东蓬莱）张士骧、夔门（在今四川）张汉槎等切磋医理。由于医术精湛，名望很高，先后有数十人随他学医。光绪十五年（1889）中三甲第35名进士，授礼部主事，并应诏为慈禧太后治病。嗣后，迁居京、沪、粤等地，以行医为业。在沪之时，当地邓甚章先生遇到一例疑难病证，难以下药，延请唐宗海诊治，经他治疗后，患者很快痊愈。此举使上海医界为之震惊，邓甚章先生更是佩服，誉他为“津梁”。唐宗海暮年返回家乡，后在彭县故世。他的儿子唐祖鉴（字镜民）兼通医学，曾校刊唐宗海所撰《医易通论》一书。

唐宗海生活的晚清时期，正是西洋医学日渐盛行于我国之际。当时医界在西医传入的问题上反响不一，有的担心西医一旦扎根中国，中医可能受到排挤，故力主限制西医；有的认为中医理论缺乏科学性，主张以西代中。唐宗海认为：“西医剖视，只知层析，而不知经脉；只知形迹，而不知气化。与中国近医互有优劣。”两者理论体系和说理方法虽然不同，但根本原理是一致的。他指出，中医如要提高，就应该吸取西医的长处。倡言“损益乎古今”，“参酌乎中外”，主张“不存疆域异同之见，但求折衷归于一是”，以使医学能够“善无不备，美无不臻”。

他认为“内、难及仲景之书极为精确”，而“宋元以来尤多纰缪”，因此，在对《内经》、《伤寒论》、《金匱要略》等中医经典著作进行注解或补正时，多以西医的解剖、生理学知识来印证中医理论的正确性。他认为中医学中的经脉，与西医所称的“管”，实质是一致的；西医所说的胰液、胃液、胆汁等，在中医学中则称为“津液”；三焦就是人体腹腔内的大网膜，是气血水津的通道。在药物方面，他对中药的气味、归经、配伍等理论进行了探讨，用中药的气味和西药的实验理论解释中药的功用，指出中药的性味功能是在长期实践中总结出来的，与西药的实验研究并无根本区别。这些观点虽有不少牵强附会和错误之处，但在当时的历史条件下，他能大胆地引用西医知识来印证和解释中医理论，驳斥对中医学术的攻击，在我国医学发展史上是有积极作用的。后人在划分中医学派时，推他为中西医汇通派的代表人物之一。

在临床上，唐宗海擅长内科，尤其对各种出血病证很有研究。他从理

论上阐发了气血水火之间的关系，指出人体的一切生理活动，都是阴阳二气不断运动所形成的，阴阳就是水火，而水火又是气血生成的本源，“水即化气”，“气与水本属一家，治气即是治水，治水即是治气”；“火即化血”，“血与火原一家”，“治火即是治血”。而气血水火又是相互维系，运血者是气，守气者是血，所以在病理情况下，水病可以累血，血病也会累气，“气结则血凝，气虚则血脱，气迫则血走”。并结合临床实际，辨析出血的原因，阐明吐血、咳血分别是胃气不能下行、肺气不能清肃下降所造成的，咯血又是肾气不能潜纳的结果。在治疗上，他通过临床经验的总结，根据脏腑的生理功能和气血的特点，强调应该以调气和气为主要原则，还需分脏腑和标本先后。由于脾胃是血的生化之源，故治疗血证切不可忽视脾胃，而通过泻心火又可以止血，通过补肝就能补血。在具体措施上，他提出止血、消瘀、宁血、补血四个大法。认为在出血的时候，特别是急性大出血，“惟以止血为第一要法”。在血止以后，体内必有瘀血，如不及时祛除，就会出现许多变证，所以消瘀是第二要法。在血止瘀消之后，体内气血的循行还不能安谧平静，出血可能复发，必须及时安定气血，才能巩固疗效，故以宁血为第三要法。出血之后，因脱血原因，往往出现虚损的证候，所以把补虚列为第四要法。他的这些论述和系统的经验总结都有超越前人之处，充实、发展了中医学的气血理论，并为后人治疗出血病证开辟了新的途径。

唐宗海的著作有《血证论》8卷、《中西汇通医经精义》（又名《中西医判》、《中西医解》、《中西医学入门》）2卷、《本草问答》2卷、《伤寒论浅注补正》7卷、《金匱要略浅注补正》9卷，此五书合称“中西汇通医书五种”。另有《医学一见能》4卷、《痢症三字诀》、《医易通论》、《医易详解》各1卷，以及《医柄》、《六经方证中西通解》等。其中大部分著作都兼采中西两说，试图将中西医学理论互相融会贯通。尤以《血证论》流传最广，影响也大。这部著作是作者受杨西山《失血大法》的启发，结合本人对中医理论的研究与临床心得，前后历时11年写成的。书中对于气血之间的关系及出血病证的治疗方法作了精辟的论述，并且在方药的选用方面也有独到之处。对于“中西汇通医书五种”，《清朝续文献通考》中曾有评述：“近世医家，喜新者偏于西，泥古者偏于中，二者未将中外之书融会贯通、折衷至当……唐氏慨之，研精覃思，著此五书，执柯伐柯，取则不远。”

唐宗海治学非常严谨，提倡“好古而不迷信古人，博学而能取长舍短”，所以在学习前人经验时，经常有所补充、发挥。他很推崇金元时期著名医家李杲、朱震亨的学术见解；但又认为李杲偏重脾阳，忽视脾阴，有其不足，朱震亨多用寒凉也有局限性。此外，对清代医家黄元御、陈念祖等均有中肯的评论。他的广博见识为后人所称道。

文 献

原始文献

[1] (清)唐宗海：中西汇通医书五种，上海中国文学书局，1937。

研究文献

[2] 刘锦藻：清朝续文献通考，商务印书馆，1936。。

[3] 杨世权：唐宗海论血证治气，中医杂志，1983，6，第8—10页。

[4] 杨世权：唐宗海治血证重脾胃的学术思想，四川中医，1983，5，第52—54页。

[5] 宋知行：评唐宗海《本草问答》，湖北中医杂志，1984，5，第43—44页。。

[6] 吴念先：唐宗海论治骨伤科血证探讨，四川中医，1985，1，第14—15页。

[7] 唐章全：浅谈唐容川脾阴学说及其应用，四川中医，1986，2，第10—11页。

[8] 皋永利：唐宗海济世探血证，山东中医杂志，1986，6，第59—60页。

曹廷杰

杨文衡

曹廷杰 字彝卿。湖北枝江人。清道光三十年（1850年）生；民国十五年（1926年）卒。地理学。

曹廷杰少年时期有较好的家庭教育，20岁左右，已熟读了四书五经，兼读史地书籍。同治十三年（1874），由廪贡生考取汉文誊录，到国史馆当差，议叙双月选用州判。光绪九年（1883）离开国史馆，由吉林将军派往三姓靖边军后路营中，办理边务文案。十年，他广泛搜集东北史地资料，着手写《东北边防辑要》一书。十一年五月受命考察边防。五月底由三姓起程，经松花江徐尔固入俄国境，沿黑龙江至东北海口，考察了黑龙江下游地区，看到了永宁寺碑，并拓了拓片。然后溯江而上至海兰泡，又沿江而下至伯力，溯乌苏里江至兴凯湖，经红土岩，复由旱道至海参崴，再乘海船到岩杆河口，前后考察129天，往返路程16000余里。十一月回到吉林营中，十一—十二月间写成《西伯利亚东偏纪要》，绘图8幅。

光绪十二年（1886）六月，曹廷杰升为知县。《东北边防辑要》写成，并增加《征索伦》、《平罗刹》二篇，总辑为19篇。十三年二月任边务文案总理。夏，撰《东三省舆地图说》，并将《古迹考》收入此书中。十五年任山西省和顺县知县。十八年改任崞县知县。次年赴大同、阳高、天镇办理赈务。二十年因母亲去世回家守孝。第二年因吉林边防紧急，吉林将军速调曹廷杰到吉林，了解沙俄擅自派人到东北勘探铁路情况。曹廷杰经过跟踪考察，写成《查看俄员勘探铁路禀》一文。二十二年由黑龙江将军恩铭奏调曹廷杰试办呼兰木植山货税务，任呼兰木税总局总理。二十三年去都鲁河试办矿务。1907年，曹廷杰补吉林知府，并兼理府学。1910年他代理蒙务处协理。1919年返回湖北枝江县家居。1926年在上海病逝，终年77岁。

曹廷杰是清朝末年研究边疆地理的学者，他是中国近代史上第一个对黑龙江流域的民族、历史、地理、古迹、社会经济作全面调查的人。他研究边疆地理的目的是为了反抗帝俄对我国东北边境的侵略，为了筹边固边，具有较强的爱国主义思想和爱国主义精神。他的著作《东北边防辑要》、《西伯利亚东偏纪要》和《东三省舆地图说》为我国东北史地研究做出了很大贡献。

《东北边防辑要》是曹廷杰未去中、俄边界考察前于1884—1885年参考一些史地图书编写的。主要参考书有：《开国方略》、《大清一统志》、《皇朝通典》、《圣武记》、《方輿纪要》、《朔方备乘》、《登坛必究》等。它以大量的资料阐明明、清两代东北的疆域及其管辖情况，又从东北

古代战守险要、边界沿革等方面论证黑龙江流域自古以来就是中国的领土，从历史角度为当时抗俄斗争提供了许多可供借鉴的教益和依据。

《西伯利亚东偏纪要》是曹廷杰 1885 年考察中、俄边界的成果，可以说是《东北边防辑要》的续篇。前者偏重于现实的考察成果，后者偏重于历史文献的汇集整理。《西伯利亚东偏纪要》总共 118 条，在当时边防工作中有很大的现实价值。1886 年吉林将军即从书中摘录 85 条咨送军机处备查，又摘录 35 条送给皇帝御览。曹廷杰对永宁寺碑和奴儿干都司衙署所在地的考察，对永宁寺碑文的拓取和研究，为论证明代东北疆域提供了最有说服力的证据。书中第 64 条写道：“查庙尔上 250 余里，混同江（今松花江和黑龙江的下游）东岸特林地方，有石砬壁立江边，形若城阙，高 10 余丈，上有明碑二：一刻《敕建永宁寺记》，一刻《宣德六年（为八年之误）重建永宁寺记》，皆述太监亦失哈征服奴儿干海及海中苦夷事。论者咸谓明之东北边塞，尽于铁岭、开原，今以二碑证之，其说殊不足据。谨将二碑各拓呈一份。”他对奴儿干永宁寺碑文的拓取和研究，是“震惊当时学术界”的一大贡献。

《古迹考》一卷，是曹廷杰实地考察东北各地的成果。如黄龙府故址在今长春以北，上京会宁府故址在阿勒楚喀城西南，唐渤海大氏都城在今宁古塔城西。其他如咸平府、率宾府、显州、信州、五国诸处，自来历史家未能确指其地的地方，经曹氏一一考证得知确切地点。此卷后收入《东三省舆地图说》中。

《查看俄员勘探铁路禀》一文是曹廷杰 1895 年受命实地考察的成果。在文章中他分析了沙俄侵占东北的形势，揭露沙俄勘办铁路的目的是要侵占中国大片领土。建议清朝政府自行筹款修筑铁路，提出明立约章，自定铁路道轨规格；择要地设立炮台；俄人由我火车转输货物，按规章制度纳税；军械士兵不准入境。此外还要采取垦办矿务、练兵备战、裁革废政、效尤先进等励精图治、致富自强的措施。从这里可以看出曹廷杰的治边思想和策略是积极的，是一位具有爱国热情的政治思想家。

1887 年出版的《东三省舆地图说》，汇集了曹廷杰有关东北地理、考古、民族等方面的学术札记，内容丰富，专家们对它的评论是“此书精予考证，为讲辽东舆地必读之作”，“其所考证，多发前人所未发”。如关于得胜陀碑、完颜娄室碑、金上京、三姓、白城、韩州等问题的考述，都有他的新见解。

1886 年写的《条陈十六事》是曹廷杰提出来的有关筹边和巩固东北边防的建议，共 16 项。如黑龙江将军移驻爱辉，吉林将军移驻宁古塔，松花江制造轮船，吉林机器局制造军械，屯垦实边，开采金矿等。这些主张与《东北边防辑要》、《西伯利亚东偏纪要》中的思想完全一致。尽管清政府没有完全接受曹廷杰的一系列主张，但它的影响却是深远的。

曹廷杰一生瑕瑜互见。甲午战争前，学术上较有成就，政治思想上也

比较激进。甲午战争后，国势日衰，他感到灰心失望，便逐渐放弃了东北史地的研究。思想上转向妥协、退让，进而诋毁维新变法，歪曲辛亥革命，鼓吹帝制，宣扬封建礼教。尽管如此，他在东北史地研究中的突出贡献，还是应该肯定的。

文 献

原始文献

[1] (清)曹廷杰：曹廷杰集（上、下册），中华书局，1985。

研究文献

[2] 丛佩远、赵鸣岐：曹廷杰集·前言，中华书局，1985。

[3] 翟忠义：中国地理学家，山东教育出版社，1989。

邹代钧

张平

邹代钧 字甄伯，又字沅帆。湖南人。清咸丰四年（1854年）生于湖南新化（今湖南隆回境内）；光绪三十四年（1908年）卒于湖北武昌。地理学。

邹代钧出身于舆地世家。曾祖母吴瑚珊，自幼受其父独好舆地的影响，对天下方舆沿革，郡县四至有着浓厚的兴趣。吴氏嫁到邹家后，又给其六个儿子传授地学，常聚灰画禹贡山川地图教之。三子邹汉勋，潜心研究州域沿革形势，编纂过各种府志州志数百卷，在地图学理论和方法上也有很高的造诣，是清代著名的舆地学家，和魏源、左宗棠等人有交往。邹汉勋生二子，世繇、世诒。邹世诒，字子翼，修编《大清一统舆图》，绘制《直隶通志图》、《贵州通志图》、《湖北通志图》、《湖南通志图》等。邹代钧之父邹世繇，字子由，佐邹汉勋修《贵阳府志》。邹代钧生长在这样一个家庭环境中，从小濡染家学，致力于舆地学，贯通历代疆域沿革和地图测绘。光绪五年（1879），补县学博士弟子员。左宗棠督师酒泉，他前去求见，被其赏识，以参谋军事保县丞。光绪十二年（1886），经两江总督曾国荃的推荐，邹代钧作为随员随刘瑞芬出使英俄等国。他们乘船从上海出发，经东海、南海，出我国国境，西行过马六甲海峡，进印度洋，绕亚丁湾、红海，入地中海，至法国马赛，改乘火车、渡轮至英国伦敦。这一旅行路途十分遥远，途中见闻极广。邹代钧的旅行日记《西征纪程》，对沿途经过的国家和地区的天度、地势、疆域、山川、海洋、政教、历史、风俗、物产、时事等有详细的记述，这些资料有着重要的参考价值。

当时深重的民族危机和灾难，使一部分先进的知识分子向西方寻找救国救民的真理。邹代钧怀着“科学救国”的心愿，在外国期间，潜心学习和研究西方测绘地图新法。他是第一个到欧美学习和研究西方近代地图学的中国人。光绪十五年（1889），他从英俄返国，带回欧美诸国各种地理图册书籍。这时朝廷开馆续修《会典》，他上书建议兼采中西地图测绘法，说理精湛，立说周详，英国人傅兰雅（J. Fryer）读后十分佩服。会典馆总裁对此十分赞赏，推荐邹代钧担任会典馆纂修。光绪十七年（1891），湖北舆图局成立，邹代钧为该局总纂，主修湖北全省地图。在他的组织领导下，历时4年，于1894年完成测绘任务，绘制的湖北地图为当时各省舆图中最好的地图之一。后来他任湖北译书局海国地图编辑。

中日甲午战争中中国失败，被迫签订《马关条约》，割地赔款，全国上下饮恨不已。有识之士更加清醒地认识到民族的危亡，积极倡导经世之学，求富国强兵之法。在时代潮流推动下，在好友陈三立、汪康年、吴德

溥的大力支持帮助下，邹代钧个人出资，于光绪二十一年（1895）在武昌创办“译图公会”，光绪二十四年（1898）改名为“舆地学会”。该学会编译出版中外名图，以推进地理学的研究和普及地理教育。同年，陈宝箴由鄂藩擢湘抚，久闻邹代钧的才识，故向他咨询治理湖南的策略。邹代钧建议开采常宁水口山铅锌矿，平江黄金矿，以利富源，尔后建学堂，兴教育。陈宝箴对此大为赞许。1895年设立湖南矿务总局，任命邹代钧为该局提调，全面负责开矿之事。

戊戌变法，新学兴起。光绪二十三年（1897），各地纷纷创办报刊，设立新学会，创办新学堂。在湘抚陈宝箴和提学使江标的热心提倡下，湖南一时成为维新运动的中心。邹代钧也积极参加到这一运动中去。1897年创办的《湘学报》，邹代钧为舆地撰稿人。1898年邹代钧在当时最为著名的学会——湖南南学会为讲论会友，主讲舆地。戊戌变法失败，他辞去湖南矿务总局之职，应两湖总督张之洞之邀，主讲两湖书院。光绪二十八年（1902）入京，任编书局总纂兼学务处提调官。翌年任《钦定书经图说》纂修兼校对官。书成，升任分省补用直隶州知州。学部成立，补员外郎，迁参事厅行走，因病未就。光绪三十三年（1907），为京师大学堂（今北京大学）总教习，主讲舆地。不久病逝。

邹代钧是中国近代地图学的倡导者和奠基人之一。《上会典馆书》和《湖北测绘地图章程》是他关于地图理论和方法的代表作。文中不但论述了经纬度测量法、三角测量法、多种投影法、等高线法等西方先进的测绘理论，并且详细介绍了西方测绘工具的用法，这对摆脱中国千年以来的“计里画方”法，改进中国古代简陋的测绘工具有极为重要的推进作用。在他组织领导下进行的湖北省地图测绘，以先进的测绘理论为指导，引进西方测绘仪器，测量详实，精确度高。把《光绪湖北地记》中记载的所测68县经纬度数和今日所测的经纬度数（据《中国地名录》，国家测绘局测绘科学研究所，1983）相比，平均绝对差值经度为 $10^{\circ}52'$ ，纬度为 $5^{\circ}04'$ 。在绘图上采用圆锥投影法，并改进地图内容表示法，用晕法表示地貌，比传统的笔架式大大迈进了一步，这是地图符号从写景法向水平投影法的过渡，标志着地图符号科学化的开始。

邹代钧创办的中国近代地理学最早组织——舆地学会，致力于编译出版地图。自光绪二十三年（1897），首次出西伯利亚、中亚细亚地图94幅后，该组织共出版了中外总图分图千余幅，这些图有以下几大特点：

第一，取材于中外名图，原始资料都是最新测绘成果，在一定程度上反映了当时世界地图测绘水平。

舆地学会刊行的地图，除《湖北全省分图》是实测外，其他地图都是邹代钧和他的同仁根据已有的地图和其他编图资料在室内编辑而成的。对于编绘地图的取材，邹代钧在光绪二十九年（1903）刊行的“中外舆地全图”序言中提到，内地各图以胡林翼的《大清一统舆图》为底本而参考近

今所出的新图，如各省通志，本地州府州县地图等，以及德意志人所作的盛京、直隶、山东、山西、河南、陕西六省地学图，英吉利海部所作长江、白河、西江及中国沿海图，俄罗斯人所作东三省、蒙古、新疆地图，洪钧的中俄交界图，薛福成的中缅定界图，邓承修的中越定界图等等。外国图以德意志人所作手本图为底本，不详者再搜单幅补之，如西伯利亚、中亚细亚则用俄罗斯人所作的图，暹罗、缅甸、印度、波斯、阿富汗、俾路支、阿剌伯、澳大利亚、南非、加拿大则用英吉利人所作的图，越南则用法兰西人所作的图等等。编绘地图所根据的原始资料，是新地图水平的关键。取材于中外名图，这是邹代钧刊行的地图首推国内第一的重要原因。

第二，采用新法编制，对制图根据的各种材料均进行了仔细审核修订。

中国人绘制的国内地图，有些是计里画方绘法。邹代钧在编制时，根据经纬网和方里网之间的相互推算方法，将图上计里画方绘法转化为地图投影法。外国人绘制的地图，都以其本国文字注记，经纬度以其本国首都观象台的子午线为起始子午线，比例尺用其本国尺度。邹代钧在编译时，将外文译成汉文，经纬度改为以中国京都子午线为起始子午线，比例尺改用自制的中国舆地尺（1尺=0.308642米），使中国人读任何外国地图时，按图可得中国里数分率之准。此外，在译外国地图时，他还综合中外地图特点，详为图例和注记，以便辨识阅览，易为中国人接受。第三，采用多种投影法。

舆地学会译绘出版了许多外国人采用多种投影法制作的世界地图，从而把多种投影法引进到中国。

第四，采用彩色印刷。

舆地学会出版的地图在印刷上大有改进，大多采用新式烂铜制版法，画图于铜版上，用浓硫酸腐蚀后而成图版。然后用机器印刷。这个方法是邹代钧通过黄宪遵派人赴日本学习来的，并引进了西方的印刷机器。这样印刷出来的图，色彩鲜明美观，与传统的单色石印地图有着天壤之别。

舆地学会出版的地图，在清末民初流传十分广泛，如《中外舆地全国》是当时有影响的地图集。此图集共68幅图，首次刊行于光绪二十九年（1903），单色石印，光绪三十四年（1908）再版，彩色印刷。它是我国中等学校适用的最早地图集。图集上第一次出现人口等级表示法。它是后世编制中外地图集的主要参考资料，如光绪三十三年（1907），周世棠、孙海环编的《廿世绍中外大地图》1册，就是以此图集为基础编绘的。

邹代钧创办舆地学会，除发行股票的部分收入，其余经费均由他个人承担，为此他生前把所有财产均用于创办学会，出版地图，以至倾家荡产，“炊烟几绝”。他去世后，由于资金困难，舆地学会只好解散。

除在地图学上有很高成就外，邹代钧还撰写了大量的地理志和边防地理方面的地学专著。地理志主要著作有《光绪湖北地记》24卷，《蒙古地记》2卷，《日本地记》4卷，《安南、缅甸、暹罗、印度、阿富汗、俾路

支六国地记》8卷，《中外地理志略》等。这些地理志有两大特点，一是外国地理志占很大部分，按中国古代地理志的体例，对世界各国的地理位置、疆域、山川、人口、物产、政教和历史沿革等多方面情况作了论述，这对扩大当时人们的地理视野，使人们获得比较全面而确切的世界地理知识很有帮助。二是地理内容有明显的加强，与传统的地理志详于沿革，长于考证有所不同。他撰写的地理志于天度疆里，度里方位有确切测量数据，对各州县的山脉走向、河流流经地势和湖泊分布有翔实的记述。在外国地志中，还探索了一些地理现象的原因。

边防地理著作主要有《中俄界记》3卷，《中国海岸记》4卷，《西域沿革考》2卷等。当时中国出现了极端严重的边疆危机，这些边防地理著作非常适合当时的社会需要，曾广为流传，为世所推重。其中《中俄界记》一书尤为著名。邹代钧根据他随曾纪泽勘探中俄边界的亲身经历，加上广为搜集中外图籍，融会新旧约章而写成此书。书中对边界的山脉走向、河流分布有详细记述，度里方位有确切数字，用事实揭露了沙俄是何年何月用何种手段侵占了我国多少土地，翔实记载了中俄边界的变迁历史。同时还深刻剖析了50年来（1840—1886）中俄边界上我国领土丧失的原因，强调要加强边疆的防守，指出国民要了解边疆地理的重要性。这些研究工作很有意义，使人们认清沙俄的侵略本性，唤起民众关心国家的命运，积极投身到民族救亡工作中去，达到振兴国家的目的。今天，《中俄界记》一书仍有现实意义。

邹代钧怀着“科学救国”、“教育救国”的愿望，毕生致力于地理研究和地理教育事业。他“为翻印地图，倾家荡产，炊烟几绝”的精神，激励了后来人。如张相文和中国地学会的会友们，就是在邹代钧的精神鼓舞下，艰苦创业，开拓前进，才有20世纪30年代中国近代地理学的建立。

文 献

原始文献

[1]（清）邹代钧：湖北测绘地图章程，见邹永敷《邹氏地学源流记》，亚新舆地学社，1946。

[2]（清）邹代钧：汪康年师友书札（三），上海古籍出版社，1986。

[3]（清）邹代钧：中外舆地全图·序言，舆地学会刊行，1903。[4]（清）邹代钧：中俄界记，上海醉六堂刊行，1894。

研究文献

[5]邹永敷：邹氏地学源流记，亚新舆地学社，1946。

[6]钱基博、李肖聃：近百年湖南学风，岳麓书社，1985。

[7]文浩然：新化邹氏地学与武昌亚新地学社，见《湖北文史资料》第3期，湖北人民出版社，1981。

[8]葛 成：记清季地图学家邹代钧，《地理之友》创刊号，上海中华地理教育研究会，1948。

张锡纯

赵洪钧

张锡纯 字寿甫。直隶(今河北)盐山人。清咸丰十年二月八日(1860年2月29日)生;民国二十二年八月八日(1933年9月27日)卒于天津。中医学。

张锡纯先世原籍山东诸城,明初迁居直隶盐山边务里。家道小康,自曾祖始累代业儒,祖(字友三)、父彤元(字丹亭)均为庠生,以训蒙终其生。其家训教子孙,主张以儒学兼习医而益世润身。锡纯天资颖悟,遵家训,诵读之暇,游艺方书,后两赴秋闱不第,竟以医名于时。

张氏青壮年时代,中国处于内忧外患,殖民地化迅速加深,人民起义此伏彼起,满清统治风雨飘摇。他虽伏处草莽,亦渐知仅习旧学考科举,难以经世济民。1881年,补博士弟子员,首次赴北闱乡试落第,为慰藉父祖愿望,径赴天津正式入学。后即长期在乡间教私塾,至1893年方再次参加乡试。其间中医水平不断提高,常为人疏方治病,教学时文医兼授,弟子中日后有多人以医为业。1885年,他治愈邑中名医高鲁轩、毛仙阁束手的危重证,颇受二人称道,自此应诊几无虚日。然而,1911年前,仍以训蒙、教书为职业。第二次乡试后,张氏开始接触西医及其他西学。1904年,中国废科举,兴学校,张氏成为盐山县唯一可教代数和几何学的教员。

受时代思潮的影响,接触西学之后,张氏萌发了衷中参西的思想,遂潜心于医学。1900年前后十余年的读书、应诊过程,使他的学术思想趋于成熟。1909年,完成《医学衷中参西录》前三期初稿,此时他年近50,开始在《绍兴医药学报》发表文章,医名渐著于国内。

1912年,德州驻军统领黄华轩聘张氏为军医正,从此他开始了专业行医的生涯。任军医正期间,曾随军至武汉,后辗转于大名、广平、邯郸、邢台、德州等地,医术颇受部分军政要人重视。其著作渐为人知,传抄者日多,奉天袁澍滋(字霖普)阅后劝其呈内政部申请著作权。1918年,奉天天地新学社苏明阳等代为注册,奉天医学研究会高振铎等予以校正,由该社资助首次印行第一期。同年,奉天设近代中国第一家中医院——立达医院,聘张氏为院长。

《医学衷中参西录》第一期出版后迅速脱销,次年春再版,同时印行第二期。张氏方展其抱负,适值直奉战争爆发,不得已于1923年回关内于沧县开业。

1924年,张氏自费印行《医学衷中参西录》第三、四期,医界竞相,先后共印四版,作者声望雀起。1927年,前清道尹胡珍邀张氏赴天津为专馆教员(家庭教师)。1928年春,锡纯携眷至天津,于授徒的同时开业

行医。该年并印行其书第五期。

1928—1933年最后五年中，张氏之学术和事业达到高峰。他初至天津便组织中西汇通医社，应诊的同时传播学术。次年重订《医学衷中参西录》前三期，合编再版，共五次印刷方满足需求。1931年又出版该书第六期，计两次印刷。为迅速培养较多的高水平中西医汇通人才，他不顾73岁高龄，于1933年春创办四年制函授学院，亲订讲义，兼及教务，遂因劳瘁过度，至秋天一病不起。

张锡纯成名较晚，而桃李满天下。及门弟子如隆昌周禹锡，如皋陈爱棠、李慰农，通县高砚樵，祁阳王攻醒，深县张方舆，天津孙玉泉、李宝和，辽宁仲晓秋等均为一方名医。私淑其学问者不可胜计。当时国内名中医如汉口冉雪峰、嘉定张山雷、奉天刘冕堂、泰兴杨如侯、香山刘蔚楚、慈溪张生甫、绍兴何廉臣等均常与锡纯讨论学术，为声气相孚之挚友。近代影响较大的《中医杂志》多聘其为特邀撰稿人。

医著之外，张氏尚撰有《代数鉴源》、《易经图说》（未刊行），另有诗作《种菊轩诗草》，曾附编于《医学衷中参西录》第六期。

张锡纯原配王氏，有三子一女。1918年于奉天续配王氏，系安东人，曾留学日本，无所出。长子荫潮继父业，曾任京畿卫戍司令部军医官，1939年卒。次孙铭勋承祖业，行医于原籍，1954年将《医学衷中参西录》版权及遗稿献给国家，实现了其先祖的宏愿。

1957—1985年，河北省四次整理印行《医学衷中参西录》，总发行量约40万套，为近代任何一家之言的医著所不及。

著作名《医学衷中参西录》，诊所名“中西汇通医社”，二者最集中地表达了张锡纯的学术思想，也是当时有成就的中医学者的代表思想。衷中参西的目的是在汇通中西医的过程中发扬中医。

1. 中西医汇通和衷中参西

19世纪60年代，近代科学开始缓慢地、有系统的传入中国。张锡纯生长于穷乡僻壤，青年时代很难接触西学。他说自己：“年过三旬始见西人医书，颇喜其讲解新异，多出中医之外。后又十余年，于医学研究功深，乃知西医新异之理原多在中医包括之中，特古籍语意含浑，有赖后人阐发耳。”张氏编入其书的第一篇医论题为“论中医之理多包括西医之理沟通中西原非难事”，上述引文即出自此篇。至于汇通中西医何以要衷中参西，1909年他自序其书说：“今百事皆尚西法……吾儒生古人之后，当竟古人未竟之业。而不能与古为新，俾吾中华医学大放光明于全球之上，是吾儒之罪也。……斯编于西法非仅采其医理，恒有采其化学之理，运用于方药中者。斯乃合中西而融贯为一，又非若采用其药者，仅为记问之学也。”

参西显然是时势的需要，然张氏从学问和经历均领悟到中医尚多优势，沟通当以中医为主，即吸取西说发扬中医，使之放光明于全球。

甲午之战，中国惨败，国人上下震动。为求富强免危亡，知识界一致认为必须向日本学习，积极引进西学。1893年后，张氏绝意于功名，益加留心西学。1897年，他年近40，竟开始刻苦自学代数和几何，后又及物理、化学、生物学等，为全面参考西医学术建立了较厚实的基础。

衷中参西汇通中西医的思想使张氏找到了全新的治学观点和方法。

第一是抛弃崇古泥古、固步自封的观点，敢于创新，不全于故纸中求学问。他说：“吾人生古人之后，贵发古人所未发，不可以古人之才智囿我，实贵以古人之才智启我，然后医学有进步也。”类似观点在其书中随处可见。如他主张：“读《内经》之法，但于其可信之处精研有得，即能开无限法门，其不可信之处，或为后世伪托，付之不论可也。”对《伤寒杂病论》中的错误，他也主张伪托或错简说，认为“古经之中，犹不免伪作，至方术之书，其有伪作也原无足深讶。”张氏原最推崇《神农本草经》，因其中载石膏性微寒，是其特推崇石膏治寒温的文献依据。然而他说：“诸家本草皆不足信，可信者惟《本经》，然亦难尽信。”怎样发古人所未发，与古为新呢？当时在基本理论方面中医面临的主要问题是阴阳五行说与自然科学基本原理难通；脏象说与解剖生理难通；六气六淫说与微生物病因说难通；气化说与细胞说难通。张氏在前人的基础上对这些问题作了大量的汇通探讨。其中至今仍有参考价值者为他对心力衰竭与肾不纳气、脑充血与薄厥相通的看法。至于具体问题的中西互参则几乎见于其书的每一篇章。

从文献出发汇通中西医基本理论，并不足以解决当时的临床问题。这方面的与古为新主要得益于他的第二种观点和方法。

第二是反对空谈的观点，崇尚实验方法。

由实验求真理是近代自然科学的基本思想方法，是保证学术后来居上的方法论基础。衷中参西的实质便是在近代科学方法论指导下研究中医。张锡纯并无利用仪器进行实验室研究的条件，但是，他自觉地利用自己长时期多方面临证实践的条件，尽一切可能通过切身体会求知识，代表着中医界一代学术新风。

张氏的实践精神突出表现在两方面，一是对药物的切实研究，二是临床观察细致，病历记录详细可靠。

他以为，学医的“第一层功夫在识药性……仆学医时，凡药皆自尝试。”自我尝试仍不得真知，则求助于他人之体会。为了研究小茴香是否有毒，他不耻下问厨师。其他药物毒如巴豆、硫磺，峻如甘遂、细辛、麻黄、花椒等，均验之于己，而后施之于人。对市药的真伪，博咨周访，亲自监制，务得其真而后已。是以张氏用药之专、用量之重，为常人所不及。特别是他反复尝试，总结出莼肉救脱，参芪利尿，白矾化痰热，赭石通肠结，三

七消疮肿，水蛭散症瘕，硫黄治虚寒下利，蜈蚣、蝎子定风消毒等，大大发扬了古人学说，扩大了中药效用。他对生石膏、山萸肉、生山药的研究等，均明显超越前人。《医学衷中参西录》全书逾百万言，学者多感百读不厌，关键在于其内容多为生动详细的实践记录和总结，而绝少凿空臆说，其中张氏自拟方法约 300，古人成方或民间验方亦约 300，重要医论百余处，涉及中西医基础和临床大部分内容，几乎无一方、一药、一法、一论不结合临床治验进行说明。重要方法所附医案多达数十例，重要论点在几十年临证和著述中反复探讨，反复印证，不断深化。因此，张锡纯被尊称为医学实验派大师。

张氏全书载案逾千，轻浅之病或记载稍略。重病、久病或专示病案者，观察记载无不详细贴切，首尾完整，当时国内西医病案及论文也多不及其著述资料翔实。因此，西医学中医者，读其医案每能见中医之长，中医学者，读其书尤便于仿效运用，得中西汇通之真谛。文中以中医立论者，多能征诸实验；沟通中西者多发人深思。读其书者或不能尽服其理，但必不以为作者妄言欺人或故弄玄虚以凑篇幅。勤于实践，切身体会，仔细观察，随时记录，不断地整理提高。这是张氏的治学要旨。

2. 主要临床成就

张氏不善针灸和正骨，此外，于内、外、妇、儿、五官各科无不治效超群。其中富有创造性的成就主要有下述六个方面。

(1) 发扬生石膏治热病的功效。20 世纪 40 年代前，热病是威胁人类生命的主要疾病之一。张氏鉴于前人对石膏及有关方剂应用阐发不够，遂结合个人临床经验提高石膏在热病辨证论治中的可重复性。其说略谓，生石膏性微寒，凉而能散，透表解肌，善清上焦及中焦实热。外感病有实热者，放胆用之直胜金丹。然医家多误认为其性大寒而煨用。是变金丹为鸠毒。古方用生石膏者以大青龙汤、白虎汤最主要。此虽为重证而设，但禁忌颇多。若适当变通，则生石膏治热病有实热者无往不适。白虎汤变通适当尤能广泛应用，挽救危重证。其原则大约热盛脉实即原方加重石膏，以胜病为准。热实正虚宜原方加人参，或以山药代粳米或元参代知母。病危急患者又不耐服药，竟可单煎石膏或用鲜梨片和石膏末嚼服。

张氏阐发此说不厌其繁复，仅“石膏解”后所附医案即达 38 例。其中多系危重证，按西医诊断可知的病种有痢疾、疟疾、重症颌下脓肿、肺炎、产褥热、产后大出血、风湿热、猩红热等，同时伴昏迷、休克或全身衰竭者近半数。时过近一世纪，今日单用西法处理这些病例仍感棘手。但张氏当年每得心应手，故云：“愚临证四十余年，重用生石膏治愈之证当以数千计。有治一证用数斤者，有一证用至十余斤者。”

(2) 创升陷汤治大气下陷证。胸中大气下陷证是张氏发明的病证名。

其理论略谓“人之一身，自飞门至魄门一气主之”。“大气者，原以元气为根本，以水谷为养料，以胸中之地为宅窟也”。此气包举肺外，司呼吸之枢机。大气下陷最典型的症状即患者自觉气短不足以息，似喘非喘，诊关脉不实。其他见证变化多端。征之西医诊断，此证多属官能证，无可靠疗法，而升陷汤则有较好的疗效。在治法上，张氏此方属于金代李东垣补中益气法之变方。

(3)防治霍乱、鼠疫的贡献。当时西医对霍乱病长于预防而短于治疗。为此，张氏发明了治疗霍乱的急救回生丹及防治兼用的卫生防疫宝丹。查其药味及制法则系衷中参西的成果，而经济简便，效果又在中西医之上。1919—1920年，此两方曾在东北、河北、山东、河南大面积试用，据较可靠的报告分析，治愈数万人。

近代西医对鼠疫尤无可靠疗法，死亡率在90%以上。1921年，东北流行此病。张氏在奉天治两例均愈。后撰文“论鼠疫治法”博采中西理论及防治法深入探讨，对读者甚有启迪。

(4)中医为主治肠结。张氏所治者多属于机械性或动力性肠梗阻。古人有火承气等方法，但多禁忌，疗效亦不甚满意。张氏所创之法一为赭遂攻结汤，一为葱白熨法。前者集古方之长又有新意，后者为外治法，适于动力性梗阻。考其医案确系典型梗阻，而疗效甚好。近年中西医结合治疗肠梗阻，仍不出张氏方法的原则。

(5)抢救急证的发明。张氏长于治危急大证，上举贡献均与急证有关，其余发明尚多，仅再举两种。

1)重用萸肉救脱。脱症在西医称为休克，至今常见且难治。中医古方救脱以人参为主，但有禁忌；张氏以萸肉为主，基本无禁忌。其理论略谓萸肉味酸性温，大能收敛元气，且敛正气，不敛邪气。张氏所附医案中几乎包括各种休克，尤以大汗致脱为最有效。其法当紧急时急煎萸肉一味二两左右急服，病稍缓或以下脱为主则伍以人参、山药等。又生山药一味救脱之轻者亦效。

2)小青龙汤加减治外感痰喘。小青龙汤原适应证不以痰喘为主，后人有所发明用以治痰喘，但识见高超、效验卓著者当推张氏。外感痰喘即西医之哮喘性支气管炎或慢性支气管炎急性发作，多伴有严重呼吸困难或心力衰竭。张氏以为治此病重症惟小青龙汤加减最有效，并屡试不爽。加减原则中以有热重加生石膏最主要。为巩固疗效，张氏又拟从龙汤等以求根治，其法至今仍值得研究。

此外，张氏对各种大出血及先兆中风等急证的抢救亦多有发明。

张锡纯治急证敢于救患者于殒服在身，足示其学识与责任心均非寻常，亦可知其何以能享盛誉历久不衰。

(6)关于慢性顽症的重要发明。张氏之书治虚劳方列于首，内容十分丰富。其中出现最多的药物为生山药，张氏对此药的发明仅次于生石膏。

其余最有价值的发明即重用三七、鸡内金、水蛭等治症瘕积聚等慢性病。结核病在中医亦归入虚劳，张氏治结核病除继承前人活血化瘀法外，又多伍以生山药、黄芪、人参等补气药；而滋阴、宁嗽等法反居其次。今治结核以西药为主，若需中药配合仍以张氏法最可取。

张锡纯为人忠厚，志行高洁。其书自序中突出的心愿为“济世活人”。故张氏虽终生未直接参予政治，但仍于诗文中流露忧患意识。1924年，他自题其书《医学衷中参西录》第五期卷首云：“自命生平原不凡，良医良相总空谈。坎坷无碍胸怀阔，遭际常怜国运艰。忧世心从灰后热，活人理向静中参。轩歧奥理存灵素，化作甘霖洒大千。”诗中委婉地表达了未能医国的遗恨。

为济世活人计，张氏治医不计私利，凡有心得发明，必于医界公布。刊印书籍有赠送惯例，每难盈利。至于张氏对静坐吐纳术（当时特风行于学校）的体会，更多向医界提倡，以为不仅益于养生且利于治学。他的朋友和病人既有军国要人，也有城乡贫民，相处中均一视同等。又不置产业，日常业务仅足维持生计。1913年，黄河泛滥，有一灾区孤儿流落至大名，病饿垂危，张氏携至寓所救活，因不知姓氏里居，即收为义子，取名张俊升，成人后为其成家立业，使谋生于天津。张氏逝世前终于查清其为河南滑县卢姓，遂改名卢俊升，一时传为义举。

张氏治学虽多创论，然措词婉转，鲜直斥前人之非。与同道多友善，不好贬人贵己，中西医论争势若冰炭时，仍本其素志，撰文论中西医理相通，医界不宜作意气之争，人且以为系中庸之道。然张氏亦曾面斥误人致死的庸医为投井下石者，此虽激于愤慨，亦可见其忠厚至诚，对患者极端负责。其书屋名“志诚堂”，是揭其处世为学信条。

张锡纯终生勤俭，治学不辍。虽至晚年，每为人合药饵，必躬自监制；修订著作及复信答疑不肯假手他人。又力辟医不叩门之说，每遇疑难重证，辄辗转筹思，查考书籍，一旦有定见，虽昏夜立命车亲赴病家调治。或病在不治，亦勉尽人力，每救疗至殒服已具，不肯稍有懈怠。时人称之为一代大师，实当之无愧。

文 献

原始文献

[1]（清）张锡纯：医学衷中参西录，天津中西汇通医社，1931。

研究文献

[2]赵洪钧：近代中西医论争史，安徽科学技术出版社，1989。

[3]贾得道：中国医学史略，山西人民出版社，1978。

[4]任应秋：中医各家学说，上海科学技术出版社，1980。

[5]郑瀛洲等：张锡纯学术思想研究，中医古籍出版社，1990。

王 汝 淮

杨 文 衡

王汝淮 别号皖南。广东南海人。清同治九年（1870年）生；卒年不详。采矿学。

王汝淮于光绪十六年（1890）由广州同文馆调到京师同文馆学英文，光绪二十二年（1896）被派往英国伦敦专学矿务。光绪二十四年（1898），王汝淮学矿务取得了好成绩。回国后，先在工部任职，后到京师实业学堂任职。辛亥革命时（1911），躲避天津。1911年9月开始写《矿业真诠》，民国6年（1917）10月脱稿，用6年多时间完成了约50万字的专著。

王汝淮的学术贡献主要反映在《矿业真诠》中。他认为，中外开矿方法不同，收效相差很大。中国古代的采矿方法已经失传了很长时间，新的方法又没有发明，全靠拼人力盲目开挖。事前没有研究布置，因此成败得失也毫无把握。为了改变这一状况，他把在英国学习时老师讲课的内容，世界各地关于采矿学的文章，加上自己的亲自考察所得，汇集成一本书，使我国稍窥采矿学门径的人，不必去拜师求教，读此书即能了解采矿的基本方法。该书对西方近代地质学、矿物学、矿床学和采矿学作了介绍，有很高的实用价值。

《矿业真诠》13卷，每卷前面有内容提要。

第1卷讲矿产，有普通地质学的内容，也有矿物学和矿床学的内容，重点是围岩与矿产的关系，并阐述了金属矿产与非金属矿产的成因。如关于煤与地层的关系及其成因，他是这样写的：“夫煤之产也，多成自石炭系，全球皆然。英国三岛所得之煤，皆产自石炭系。但有一、二小煤线，则非出自该系者。美洲之煤，隶白垩系者尚属不少。新南威洛士地方所产之煤，更有成于三叠系者。夫煤之成也，地质家之论说不一，有以林木于生长之区，就地成煤者，有以林木搬运于他处，集合而成煤者。近今地质家则以煤由于植物分解而成者。”

第2卷讲采矿，实际内容是讲勘探方法。如：（1）偶然发现矿苗找矿；（2）分析地层关系找矿；（3）利用矿物共生关系找矿；（4）利用地面各种自然条件和社会历史条件进行勘探，比如地形，土壤颜色，受风化的露头，铁帽，天然泉流，矿泉，改变花草，兽穴，旧矿坑，废石堆，历史，地名，指示植物，霜雪先融等；（5）削石取样法；（6）打勘探井；（7）矿带光，中国称为鬼火。有这种现象的地域可能有某种矿床。

第3卷讲打钻，通过打钻，探明储量。又介绍打钻的具体方法，钻机构造，事故处理，取岩芯等。

第4卷讲采矿工具和手段，如挖矿的机器，开隧道的机器，矿石破碎

机器等。

第5卷讲矿井选址，矿井的形式和大小，矿井支护，排水等各项技术。

第6卷讲挖矿，包括露天开采和地下井巷开采。

第7卷讲撑架，详细介绍井巷支护方法，如木撑、砖撑、金属撑等。

第8卷讲灯光，介绍井下照明方法，如返光（反射太阳光），烛光，火炬，灯光，安全灯，灯心管，油壶，灯锁，灯火复燃，净灯，电灯等。

第9卷讲井巷中运输矿石的方法。如由竖窿或斜窿下坠，由筒或槽流下流，人工担负，无轮车载运，轮车载运等。在地面上运输矿石的方法有射筒，流管，担负，车辆，船只，空中索道等。运输动力有：人力，兽力，自动力——即蒸汽力、水力、空气力、电力等。

第10卷讲矿井中的通风方法，如天然通风，自作通风，炉火通风，机器通风等。

第11卷讲矿井中提升方法，如背负拉索，辘轳，滑车架，吊桶，吊箱，吊车等。

第12卷讲矿井中的排水方法。排水工具有过江龙，起水桶，抽水机等。

第13卷讲选矿技术和选矿工具。如手工淘洗，机器淘洗，手选，破碎机器，流水选矿，空气选矿，成液和蒸汽选矿，磁力选矿，沉淀选矿等。

《矿业真诠》是一部相当详细的采矿学著作，是中国人写的第一部采矿学教科书。此外，该书在科学译名上也有很大贡献。如果把此书的译名与《地学浅释》或《金石识别》中的译名对比，就可以知道，《矿业真诠》的译名比《地学浅释》有了很大进步。《地学浅释》、《金石识别》中的译名大部分是音译，这对中国读者来说，不仅佶屈聱牙，难以普及，而且不懂它的意义，读它如同读天书。而《矿业真诠》的译名全是义译，与中国习惯称呼一致，中国读者一看就懂，容易接受。如 Malachite，《金石识别》译为“麦米盖脱”，《矿业真诠》译为“孔雀石”，与今名一致。

《矿业真诠》的译名，能如此通俗易懂，作者是花了很多功夫的。王汝淮曾说过：“一名之立，往往苦思数日，总以文简意赅，不离其真为主。”可见作者对自己要求非常严格。作为中国近代采矿学创建人，王汝淮当之无愧。

文 献

[1]（清）王汝淮：矿业真诠，石印本，1915。

杜 亚 泉

曾 敬 民

杜亚泉 原名炜孙，字秋帆，笔名伧父、高劳等。浙江会稽（今浙江上虞）人。清同治十二年九月十四日（1873年11月3日）生；民国二十二年十月十九日（1933年12月6日）卒于浙江绍兴。化学、动物学、植物学。

杜亚泉出身于书香世家。他的父亲杜锡三望子成龙，要他习举业步仕途，以求功名。在父辈的教诲下，杜亚泉少时读书非常用功，废寝忘食，寒暑不辍。通过不懈的努力，他的古诗文及经学学得相当好，1889年他16岁时就中山阴县秀才。次年娶妻薛氏。他因乡下见闻 陋，进城求学，1894年春毕业于浙江省垣崇文书院。1891年和1894年两度参加乡试，但未及第。1895年参加经岁岁试，名列绍兴第一。甲午之秋，中日战耗传至内地，杜亚泉看到满清政府的腐败，列强瓜分中国的危险已迫在眉睫，他非常忧虑。时值秋试将临，他“见热心科名之士，辄忧喜狂遽，置国事若罔闻知。于是叹考据词章之汨人心性，而科举之误人身世也”。他毅然放弃科举，改学西洋科学，读李善兰、华蘅芳的数学著作。学习两年数学后，于1898年应绍兴中西学堂监督蔡元培之聘，任该校算学教员。那年正值主考官来绍兴，杜亚泉参加算学考试名列绍兴第一。自此以后，杜亚泉一边教算学，一边自修物理、化学及矿物学、植物学、动物学和日语。他购置了江南制造局傅兰雅（J. Fryer）、徐寿两人所译诸书，通过自学，不久就“得理化学之要领”，“能直译东籍（日文书籍）而无阻”。对于西方政治、经济、法律、哲学方面的书，他也广泛阅读。这些都为日后他撰写和编译科学书籍打下了良好的基础。在中西学堂任职期间，杜亚泉虽专攻数理化，但探讨哲理、针砭社会时弊之热诚，激不可遏。在学堂午餐、晚餐时，常与师生讨论各种社会问题，他和蔡元培等人因倾向于革新，以致受到校方警告。

1900年秋，杜亚泉为施展科学救国的远大抱负，离开故乡绍兴到上海，创办了“亚泉学馆”，招收学员传授理化知识，同时出版《亚泉杂志》。自此以后，他就以“亚泉”作为别号。对此，他曾对蔡元培说：“亚泉者，氩线之省写；氩为空气中最冷淡之原素，线则在几何学上为无面无体之形式；我以此自名，表示我为冷淡而不体面之人而已。”这显然是一种自谦的说法。

1901年，他又在上海设立普通学书室，编译和刊行介绍新知识、新科学的书籍。他所编《普通新历史》，当时颇受读者欢迎。同年10月创刊并主编《普通学报》月刊，内容有经学、史学、文学、算学、格致学、化学、

博物学、外语、学务等栏目，注重科学，兼载时事及政治。1902年，杜亚泉还主编过《中外算报》，这是专业性数学月刊，出版后对数学研究和教育都有重要的推动作用。同年夏天，浔溪公学发生学潮，杜亚泉、蔡元培等被邀前往调停，前校长辞职，由杜亚泉继任校长。1903年3月8日，绍兴同乡会在上海张园召开会议，决定设绍兴教育会，推举蔡元培、杜亚泉为庶务。同年杜亚泉返乡与亲朋好友在绍兴创办越郡公学，杜亚泉任理化博物教员。

1904年秋，应张元济（字菊生）、夏粹芳之招，杜亚泉入上海商务印书馆编译所任理化部主任。从此，他一面潜心著述，一面继续研究政治、法律、哲学、音韵、医药等学问，在此馆工作28年之久。1905年4月9日，蔡元培、杜亚泉等在上海“一品香”召开会议，协商创设理科通学所，议决设算学、理化和博物3科。同年8月20日，商务印书馆所设速成小学师范讲习所正式开学，杜亚泉担任教师。1906年秋，他同其叔杜海生东游日本，考察教育，购回数十种日本书籍。1908年，他曾为反抗清廷卖国借债，保卫沪杭甬铁路民办路权，花费了许多时间和精力，并在上海发起组织“浙江旅沪学会”和“旅沪绍兴同人恳亲会”。在一些学校执教和演讲时，他常说：“中国人应亟谋自给，倘长此被帝国主义剥削下去，结果必至不可设想。”并教育学生：“千万不要做买办。”1911年，绍兴七县旅沪同乡会成立，杜亚泉被选为议长，并连任数届。1912年，他到北京参加中华民国教育部召开的国音统一会，对注音字母的创制贡献颇多。从1912年起，杜亚泉任《东方杂志》主编达8年之久。他任主编后，不但重视新知识、新学说的介绍，对于世界形势、国家政象、社会演变和学术思想，也进行搜集编载，使该杂志面目一新，销量达一万份以上，打破历来杂志销量的记录。他用亚泉、伧父、高劳等笔名为该刊写过相当数量的文章，内容包括国际时事、政治、经济、哲学、教育、科学、文化、语言等。他曾与陈独秀、李大钊等人就东西文化问题展开过论战，发表了不少论述东西文化差异的文章，但他的想法与当时新文化运动是不合拍的。《东方杂志》能成为旧中国最负盛名的杂志，是与杜亚泉的努力分不开的。

1924年，他在上海设立新中华中学，并亲自任教，还不惜将自己的稿费等收入无偿捐赠给学校。1933年“一·二八”淞沪战争中，商务印书馆被日军飞机炸毁，杜亚泉在闸北的住处一同遭劫，他率全家回到绍兴乡下。因重建家园，债台高筑，然杜亚泉对社会之热心，并未因此受挫。1932年秋到1933年夏，他在乡间抨击豪强，革新教育。每周去绍兴县嵇山中学尽一次演讲义务。晚年在乡间仍刻苦学习，辛勤著述，与两个堂侄杜其堡和杜其尧组成一个名为“千秋社”的家庭编辑社，从事《小学自然科词书》的编写工作。他们仅用一年多的时间就完成了这部约90万字、收录自然科词汇2000余条的工具书。未等此书问世，杜亚泉竟于1933年12月6日因患肋膜炎医治无效，在故乡与世长辞，享年60周岁。

杜亚泉一生虽无卓越的创造和发明，但他是 19 世纪末和 20 世纪初将西方近代科学介绍到中国的先驱者之一，他所编译的书刊，对于推动中国科学的发展起过一定的作用。

他所创刊的《亚泉杂志》是中国人自办的最早的一种自然科学期刊。这份杂志“揭载格致、算、化、农、商、工艺诸科学”，共发行 10 期，刊载文章 39 篇，其中化学占 23 篇，数学 5 篇、物理 4 篇，其他如博物、火山、养蚕、地震方面共 7 篇，另有“算学问答”、“化学问题”等专栏。

《亚泉杂志》在某种意义上可以看作是中国第一部化学期刊。在全部 39 篇文章中，除了 6 篇是外来稿件外，其余 33 篇全是杜亚泉自己撰写或翻译的。1902 年顾燮光在增订再版徐维则《东西学书录》时，收录有亚泉杂志本《化学定性分析》、《化学原质新表》、《化学周期律》、《食物标准及食物各货化分表》等著作，说明《亚泉杂志》在介绍近代化学知识和化学理论方面起到一定作用。尽管郭嵩焘早在 1878 年 2 月 25 日的日记中就提到门捷列夫的元素周期律，但直到 1901 年 3 月 13 日出版的第 6 期《亚泉杂志》上，元素周期律才由虞和钦首次系统介绍给中国读者。此外，《亚泉杂志》还及时介绍了当时世界上新发现的化学元素，尤其是王琴希最早报道了镭、钋两放射性元素的发现，并为这些新发现的元素命名。杜亚泉不仅在《亚泉杂志》上发表过原子-分子论等理论性文章，而且介绍了“天气预报器”、“木器塞漏法”、“防腐及贮藏法”、“显影药水方”、“自来火工艺”等日用化学知识，激发了人们对科学的兴趣。

在商务印书馆任职期间，杜亚泉撰写和主编的书籍很多，向国内读者介绍了多方面的先进的科学知识。他在这方面比较突出的成就在于主编了 300 万字的《植物学大辞典》（1918）和 250 余万字的《动物学大辞典》（1932）。这两部著名的自然科学专业辞典，利用大量中国古籍和日文资料，融汇了中国古代科学成就和当时外来的科学知识，内容丰富，条例井然，图文并茂，是科学界的空前巨著，具有创始的作用。时至今日，这两部大辞典仍见于各大图书馆，具有一定的参考价值。杜亚泉编著或编译的书还有《化学工艺宝鉴》、《中外度量衡币比较表》、《盖氏对数表》、《高等植物分类学》、《下等植物分类学》、《动物学精义》、《动物新论》、《食物与卫生》等。他还参加了大型工具书《辞源》的编校工作。此外，他又撰写了大量的科普文章，对提高中华民族的科学文化水平做出了重要贡献。在介绍西方科学的同时，杜亚泉对中国传统科学既不盲从，也不一笔抹煞。例如，他认为中医、西医各有优缺点，指出中医“恐怕还有许多地方比西洋医药高深”，“中医医学把人体生理的现象和自然界的现象，贯通一气，这是最可注意的一点”。他对中医、西医采取的是实事求是的科学态度，提出：“现在学西医的，或是学中医的，应该把中国的医学，可以用科学说明的，就用科学的方法来说明，归纳到科学的范围以内；不能用科学说明的，从‘君子盖阙’之义，留着将来研究。”

除了引进西方科学知识外，杜亚泉还毕生热心于科学教育事业。他不仅创办了许多学校、学馆，并在许多学校任教，培养出一大批学生，而且还编写和编译了不少质量较高的教科书。他所著的《格致》、《矿物学》、《植物学》、《理化示教》、《理科》、《生理学》、《动物学》、《自然科学》等教科书，连清政府学部颁印的教科书也无法与之相比。他喜欢根据历史和哲理教导学生，曾编著《博史》和《人生哲学》，翻译叔本华的《处世哲学》，作为高级中学教科书。《小学自然科词书》是他遗留给社会和科技教育界的最后一部书。他为中国的近代科学普及和科学教育事业做出了很大贡献。

在社会科学方面，他曾与孟麻合编《各省咨议局章程笺释》，主张产销合作，救济农村，防止外货之充斥。在1900年《亚泉杂志》创刊号序文中，他阐述了科学技术决定政治和社会关系的观点。他提倡精神文明，颂扬东方思想。他认为人应该以理智支配欲望，为最高的理想；社会应该以西方科学与东方传统文化相结合，为最后的目标。所以从思想方面来说，杜亚泉不愧为中国启蒙时期的一个典型学者。

总之，杜亚泉不但对西方自然科学知识的介绍尽了最大努力，为中国的科学教育事业献出了毕生心血，而且在政治学、经济学、社会学、语言学、哲学、法律等方面，也致力于科学思想的灌输。因此在中国科学发展史中，杜亚泉是一个做出杰出贡献的人物。

文 献

原始文献

[1]杜亚泉主编：亚泉杂志，第1—10期，亚泉学馆编辑出版，商务印书馆代印，1900—1901。

[2]杜亚泉等：植物学大辞典，商务印书馆，1918。

[3]杜亚泉等：动物学大辞典，商务印书馆，1932。

[4]杜亚泉：格致，商务印书馆，1902。

[5]杜亚泉：理化示教，商务印书馆，1904。

[6]杜亚泉：矿物学，商务印书馆，1902。

[7]杜亚泉：化学工艺宝鉴，商务印书馆，1932。

[8]杜亚泉：下等植物分类学，商务印书馆，1933。

[9]杜亚泉：高等植物分类学，商务印书馆，1933。

[10]惠利惠撰，杜亚泉等译：动物学精义，长沙商务印书馆铅印，1939。

[11]蔡元培：杜亚泉传，见《绍兴县志资料》第1辑第2编第16册，绍兴修志委员会，1937。

研究文献

[12]谢振声：杜亚泉传略，中国科技史料，9（1988），3，第8—14

页。

恽铁樵

余瀛鳌 蔡永敏

恽铁樵 名树珏，别名冷风、焦木。江苏武进人。清光绪四年（1878年）生；民国二十四年（1935年）卒。医学。

恽铁樵出身于官吏家庭，父母早故。幼时依靠族人抚养，初习儒，学习勤勉；20世纪初，入南洋公学，于光绪三十二年（1906）毕业。1911年入商务印书馆任编译员；1912年，受聘主编《小说月报》，译述西方小说。1916年，恽氏因长子病故，而自己又体弱多病，遂矢志为医，曾问业于晚清名医汪莲石，恽氏悉心探究《内经》及汉代张仲景著述蕴义，旁参诸家学说、西医学理。意在取长补短，弘扬中医学术精华。年40余，始在上海市正式挂牌应诊，精于诊治，声誉卓著。当时由于国民党政府对中医采取排斥和取消的政策，恽氏积极参与抗争，撰文批驳种种谬论。特别是余云岫以偏激的西医学理诋毁《内经》，恽氏据理予以反击，笔锋犀利，为广大中医同道所拥戴。1933年创办铁樵函授医学事务所，为培育中医后继人才不遗余力，受业者达千余人之多。恽氏主张多读书，多临证，临床经验相当丰富，尤精于内科（伤寒、温病、杂病）和儿科。

恽铁樵作为先文后医学者，他撰写了较多的医学著作，集为《药医学丛书》。此丛书包括《论医集》、《医学平议》、《群经见智录》、《伤寒论研究》、《温病明理》、《热病学》、《生理新语》、《脉学发微》、《病理概论》、《病理各论》、《临证笔记》、《临证演讲录》、《金匱翼方选按》、《风劳臟病论》、《保赤心书》、《妇科大略》、《论药集》、《十二经穴病候撮要》、《神经系病理治疗》、《鳞爪集》、《伤寒论辑义按》、《药医案》。初刊于1928年，建国后亦曾数次出版排印本。

恽氏所撰医著，在民国时期具有较大的影响，现择其重要著作简介如下：

《群经见智录》：此书首论《内经》之发源、成书、读法及总提纲；次列扁鹊、仓公医案及有关张仲景《伤寒论》学术研究等内容。并针对余云岫《灵素商兑》（此书内容以攻讦《内经》学术理论为主），撰论予以批驳。

《伤寒论辑义按》：恽氏对日人丹波元简之《伤寒论辑义》有较深的研究。遂以此书为蓝本，将个人学习体会、临证心得，结合丹波氏注文，另写按语附于其后，并增补《伤寒论》其他注家（包括中日两国学者）的一些注文，书中联系西医生理、病理、药理理论，抒发个人学习《伤寒论》的见解，但其中有附会之论。

《温病明理》：此书着重辨析伤寒、温病之异，介绍中医温病之概念

及清吴鞠通创导之三焦辨证等专题，并对一些重要的温病学派及温病治法予以扼要论述。

《脉学发微》：恽氏于此书列述脉学概论、原理，提出“十字脉象”（大、小、浮、动、数、滑、沉、涩、弱、弦、微），参考前人对这些脉象的描述，结合个人心得予以阐释；并以临床经验为依据，分析促、结、代、浮、沉、迟、数诸脉。他用中西汇通之医学观点介绍脉理，其中或有联系欠当之处，仍不失为民国时期较有影响的脉学专著。

《药 医案》：此书集中反映恽氏临证案治经验，分伤寒、温病、时病等类。所介绍的医案不乏危重病例，从恽氏医案不难看出，他善于运用经方，适当选用后世方并善于灵活加减，理、法、方、药较为契合。值得提到的是，恽氏经治案例，不论成功与失败，均能以求实的态度予以记述，对临床医生很有参考价值。

恽氏治医，重视《内经》和张仲景学说，认为这是中医学术临床的根本。但由于他所处的历史时期，正是欧西医学东渐，有人试图将中医学术理论与之融会的年代，故在捍卫中医学术理论体系的同时，指出中医务须改进。至于如何改进？恽氏提出须先“发皇古义”，“不可舍本逐末”；但又主张“融会新知”，并提出“欲昌明中医学，自当沟通中西，取长补短”。认为中医应循之“轨道”，必须吸取西医之长，与之化合，以产生“新中医”。什么是“新中医”，恽氏的观点是“渐与古说相离，不中不西，亦中亦西”。这个观点，当时为不少学者所赞许。

自 20 世纪 20 年代始，中医界面临受歧视、被取消的危机，恽氏坚决与之抗争。他的学术思想的主流是既肯定中医的学术理论与经验，又不排斥与西医学说相汇合。对于经典医著所论，他潜心研习，又不泥于旧说，往往提出个人不同的见解，供读者思考、参阅。对于当时一些医生将西医病名生硬地套用于中医，恽氏亦持反对态度。他从不隐晦自己的观点，对中医同道，则提倡学术交流，各抒己见。其著述所阐论的学术思想及其在业医数十年的社会活动，反映了近世中医界为沟通中西医学所进行的努力探索。

在培养人才方面，恽氏亦有较大的贡献。这不只是反映于医学，早在主编《小说月报》的民国初，他就从外界来稿中，慧眼赏识像鲁迅这样的一代文豪，传为文坛佳话。在医学方面，除亲授门生外，恽氏创办了“铁樵函授医学事务所”，还组织编写了一整套较系统的函授教材，先后培养了千余人，学员遍及全国各省。须予指出的是，恽氏是我国较早实施函授教育的著名医家，故中医的近代教育发展史，恽氏可以说是一位影响深广、举足轻重的人物。

在恽氏的学生中，以陆渊雷、章巨膺等较负盛名。但陆氏的学术观点与恽氏或有不同之处，如陆渊雷曾参与为旧中央国医馆草拟“统一病名方案”，恽氏对此持不同见解，他提出中西医病名不能任意套用。章巨膺在

协助恽氏编写中医函授教材及整理《药 医学丛书》方面均有积极的贡献，深受恽氏青睐与器重。

文 献

原始文献

[1]（清）恽铁樵：药 医学丛书，上海新中国医学出版社，1949。

研究文献

[2]中医研究院编：中医大辞典·医史文献分册，人民卫生出版社，1981。

利 玛 竇

杨文衡

利玛竇 (Matteo Ricci) 字西泰，号清泰、西江、大西域山人、利山人、西泰子。意大利传教士。1552年10月6日生于意大利马切拉塔城；1610年5月11日卒于中国北京。数学、天文学、地理学。

利玛竇的父亲是官员，信奉天主教。利玛竇小时候很聪明，十多岁时，即有志于神学，进教会学校学习。父亲希望他学科学，于是送他去罗马求学。在罗马学院跟著名的数学教授C.克拉维斯 (Clavius) 神父学习数学和实证科学。19岁那年，他写信给父亲，提出想入耶稣会，深入研究教义，不愿结婚等想法。父亲收信后，拟前去劝阻他，可是还没有动身就病了，反复三次都是如此。父亲认为这是天主的旨意，只好打消劝阻的念头。并复信利玛竇，同意他入耶稣会。入会后利玛竇更加用功学习，不论是文科、理科还是道科（即神学）都取得了优异成绩，在拉丁文、哲学、数学、天文学、地理学方面，也打下了坚实的基础。在此基础上，他立志航海，到东方传教。他向耶稣会长请求，派他去东方传教。当时，非洲和东亚的航海与传教权都操在葡萄牙国王手中，利玛竇要想实现自己的理想，必须得到葡萄牙国王的批准。1577年5月18日利玛竇从罗马动身去葡萄牙首都里斯本，向葡萄牙国王提出了自己的请求，得到了批准和资助。1578年3月24日，他从里斯本出发，去印度的卧亚（今印度果阿）。1582年，由于罗明坚 (M. Ru-ggieri) 的请求，利玛竇从卧亚调往澳门。到澳门后，利玛竇开始学习汉语，并在范礼安 (A. Valignani) 指导下，了解中国的风土人情、国家制度和政府组织。1583年9月，罗明坚偕利玛竇由澳门抵达广东肇庆，受到知府王泮的接待。王泮听完他们说明来华的原因后，立即表示愿意做他们的保护人。4天之后，王泮又通知他们，总督已同意他们在肇庆盖房子。房子盖成后，总督在门口张贴布告，禁止任何人在此扰乱。王泮则赠两块匾额“仙花寺”与“西来净土”。在王泮影响下，肇庆其他官员纷纷与利玛竇交友。但当地老百姓不欢迎，称他们为“蕃鬼”，对他们扔石头。为了避免引起当地百姓的敌对情绪，利玛竇决定暂时不谈宗教，把主要精力放在士大夫身上。他用高酬金聘请当地有名望的学者介绍中国情况，讲解经书，又用西方科学技术、奇器、方物吸引中国人，博取他们的欢心。为了扩大影响，利玛竇又做了三件事：（1）把肇庆教会图书室公开，让人参观；（2）利用刻印世界地图宣传基督教；（3）展览各种天文仪器。作为笼络手段，利玛竇又把他自制的天文仪器赠送给当地官员。经过上述努力，使基督教间接地在肇庆地区传播，该地也成为利玛竇在中国内地的第一个立足点。1588年，新任总督刘继文下令赶走利玛竇。1589

年8月利玛窦迁到韶州（今韶关）南华寺。韶州官员对他很友好，使韶州成了他在中国内地的第二个立足点。1592年2月，利玛窦应瞿太素的邀请，访问南雄，宣传基督教教义，接收入教者。

1595年，兵部侍郎石某，带领利玛窦越大庾岭北上，到南昌、南京等地。此时的利玛窦不称僧，不穿袈裟，而是自称道人，全身儒装，头戴方巾，身穿童生服，见客时行秀才礼。

1598年9月，利玛窦第一次进入北京城，想争取明朝皇帝的支持。由于走的门路不对，没有成功，几个月后，返回南京。1600年，他再次来到北京，通过中官马堂向明神宗朱翊钧贡献方物，有大小自鸣钟两架、天主像、圣母像、天主经典、铁弦琴和万国图。这些方物中，神宗最喜爱的是自鸣钟。高兴之余，自然答应了利玛窦要求住在北京传教的请求。1601年1月，利玛窦在北京定居传教，直到1610年去世。

利玛窦立志在中国长久传教，从澳门到北京，他花了18个年头，走了一段艰苦的历程。从实践中他摸索出一条打开中国大门的路子，归纳起来有四个方面：（1）学习中国的语言文字，掌握基本的交往工具。经过多年努力，利玛窦不仅能说一口流利的汉语，而且能用中文书写文章、著作。

（2）深入了解中国的民情风俗，并尽量按中国的风俗习惯活动。最初，利玛窦以为和尚是中国人崇拜的，所以他削发为僧，披袈裟。实际上并非如此，和尚的装束不但不受人尊重，反而招来了麻烦。他及时吸取教训，改成儒者，头戴方巾，身穿童生服，自称“道人”，行秀才礼。这一招符合中国国情，受到中国人的尊重。（3）走上层路线，竭力拉拢和投靠上层统治者直至皇帝。他摸准了中国高级官僚的脾气，一旦发现外国货质量更好，就喜欢外来的东西有甚于自己的东西。因此，每到一地，便赠送或展览陈列当时中国没有或者比中国质量更好的西洋物品，打动那些官吏及皇帝的心，从而在中国统治阶级内部找到保护人，站稳脚跟。（4）利用传播西方科学技术，影响中国知识阶层。当时中国一些较有远见的知识分子，为了富国强兵，渴望学到传教士手里的科学技术。他们认为：“苟利于国，远近何论焉？”在交往过程中，这些知识分子成了利玛窦的好友、学生或信徒，成了利玛窦在中国传教的柱石。

利玛窦在传教过程中，促成了中西科学文化的交流，他本人也为中西科学文化交流做出了5个方面的贡献。

1. 数学

最先从利玛窦学数学的是瞿汝夔（字太素，礼部尚书瞿文懿公景淳长子），他资质聪明，幼读群书，但不求科举做官。父亲去世后，他携妻子周游各省，沉耽于炼金术，把家产花光了。当利玛窦定居韶州时，他正寓居南雄。听说利玛窦来韶州，他即赶去拜利玛窦为师，要求学炼丹术。后

来他才知道，利玛窦并不是别人传说的炼丹家。在利玛窦的劝导下，他转学西方科学。这是利玛窦来华后收下的第一个学习西方科学的学生。利玛窦先教他同文算法，后教浑盖图说，最后教欧几里得几何学。前后约两年，孜孜不倦，日以继夜。在学习过程中，瞿汝夔或用中国古代算经上的术语，或用自己新创的算术术语，将学到的数学知识译成通顺流畅的汉文，交朋友传阅。一年后，他译完《几何原本》（Element）第一册，但没有刊刻。可见，瞿汝夔是第一个接受并翻译西方笔算方法和欧几里得几何的人。万历三十四年（1606）利玛窦在北京与徐光启合作翻译《几何原本》前六卷，至万历三十五年译完付印。《几何原本》是公元前4至3世纪古希腊著名数学家欧几里得（Euclid）著的几何教本，共13卷，1—6卷为平面几何，7—10卷为数论，11—13卷为立体几何。利玛窦首次将它介绍到中国来。欧几里得在书中所表现的那种严格的定义、完整的结构、前后一贯的演绎法、不依赖于数例的纯几何证明以及作图可行性的要求等等，都是中国传统几何学所没有或者说相对缺少的。从具体内容上说，《几何原本》也出现了许多对中国学者来说是新鲜的课题。比如三角形的性质，两个三角形的全等，角，平行线，与圆有关的性质，一般三角形的相似，黄金分割等等，都是中国传统几何学未曾有的。因此，《几何原本》前六卷的翻译，就被当时中国人视为一桩大奇事，他们从未见过这样论证明显的书。这次翻译的《几何原本》用的是利玛窦的老师德国数学家克拉维斯的注释本，是利玛窦以前学习过的课本，由拉丁文译成中文。同年，两人又合作编著了《测量法义》，全书设15个题目，说明测量高深广远的方法。

在北京与利玛窦合作并听他讲授科学课程的学生还有李之藻。当利玛窦给他讲地球为圆形，有两极，天则有十天，太阳和星辰都大于地球时，他非常相信，成为利玛窦的莫逆之交，万历四十一年（1613），利玛窦与李之藻合作，翻译了《同文算指》，次年刊行。《同文算指》即利玛窦的老师克拉维斯著的《实用算术纲要》，是利玛窦以前学习的课本。全书10卷，分前编、通编、附别编。前编2卷，通编8卷。万历四十二年（1614）李之藻又刻印了《乾坤体义》，书中收有利玛窦的著作，也收有李之藻个人的著作。书分上下两册，共3卷，上卷《天地浑仪说》，附有《四元论》；中卷论日球大于地球，地球大于月球；下卷是《圆容较义》，讲述比较图形关系几何学，包括多边形、多边形与圆、锥体与棱柱体、正多面体、浑圆与正多面体等之间的关系。主要结论是周长相等时，任何多边形的面积都小于圆。同理，表面积相等时，球的体积最大。这些结论是公元前2世纪希腊数学家发现的，公元3世纪帕波斯（Pappus）进行整理，16世纪初在欧洲得到进一步发展，经利玛窦、李之藻的翻译传入我国。《乾坤体义》于万历三十六年（1608）编成。

2. 天文学

1584年前后，利玛窦刚进广州肇庆不久，即展览并制做各种天文仪器，如浑天仪、天球仪、日晷和地球仪等。其目的，一方面吸引当地人参观，一方面用作礼品分赠当地官员。这些仪器是用铜和铁制成的，对各层天作了说明，把地球表面的原来形状表示出来。又在铜板上描出或雕刻各种日晷。还向当地士大夫讲解基督教推算日历的方法。1595年利玛窦到南京后，除了继续制造上述各种天文仪器外，还制成了象限仪、纪限仪，并给观众讲解如何使用。

1601年利玛窦到北京后，在天主教堂陈列千里镜、地球仪、简平仪等天文仪器，又亲自用汉文写天文学著作或与李之藻合作翻译西方天文学著作，如《乾坤体义》、《经天该》等。书中介绍了西方的天文学知识，如地球是圆形的，日球（太阳）大于地球，地球大于月球，月球本身不发光，只是反射太阳光以及日食、月食的成因等。李之藻从利玛窦那里学习了西方天体数学后，写了一部用天体数学解释周髀、浑天、盖天学说的著作《浑盖通宪图说》2卷，万历三十五年（1607）刊行。

3. 地理学

在地理学中，最引人注目的是利玛窦带来的一幅世界地图，万历十一年（1583），当他在肇庆仙花寺内第一次展出时，便吸引了许多观众。这幅图和我国古代的地图完全不同，在此图上，中国不仅不画在中央，而且除中国以外还有许多大国。利玛窦一边给观众讲解，一边指点地图，说他出生在什么地方，由何处动身，经过了哪些国家才来到中国。听众听了都觉得新奇，没想到世界如此广大，有这么多国家。这幅图打开了中国人的眼界，使中国人第一次看到了整个世界的缩影。世界五大洲的知识也随这幅图传入中国。在这幅图上标有经纬度，画了东西两半球。陆地，海洋，南北极，赤道都画得比较清楚。文字说明在地图周围，对各地的自然环境、物产以及社会风貌都有所介绍。肇庆知府王泮看了这幅地图后，要利玛窦把这幅图上的外文译成中文，把中国移到图版正中，在肇庆刻印。利玛窦有数学、测绘学方面的修养，立即按王泮的要求把舆图放大，把中国移到图版正中，重标经纬，图名改为《山海舆地全图》，又增添了一些适合中国人的注释。这是用中文印刷的第一张世界地图。当王泮收到《山海舆地全图》时，叹为古今奇观，立即分送远近朋友。这幅图以后不断刻印，从万历十二年（1584）到万历三十六年（1608），刻印或摹绘达12次，流传颇广。图名除了《山海舆地全图》外，还有《山海舆地图》、《舆地全图》、《万国图志》、《坤舆万国全图》、《两仪玄览图》等。利玛窦的世界地图传进中国后，使中国人增添了一些新的地理知识，如大地球形说，地图投影，地球上五带的划分，地球上海陆分布，世界各地的名山大川以及世

界各国的国名和地名。

4. 其他物品的传入

根据记载，利玛窦送给中国皇帝的东西有油画天主像和圣母像二幅、大小自鸣钟两架、天主经一本、珍珠镶嵌十字架一座、《万国图志》一册、铁弦琴一张。此外送给其他官员或放在天主教堂展览的东西有西洋纸、西洋画、地球仪、千里镜、简平仪等。关于自鸣钟，明朝末年的《云间杂志》卷中说是“以铜为之”，“高广不过寸许”，可见小巧玲珑。中国当时即有人仿制，但“大于斗”，不如西洋造的小巧。

5. 利玛窦向欧洲介绍中国的科技文化

利玛窦在中国居住了 28 年，写了 16 种译著。其中流传最广、史料价值最大的是《中国札记》(Commentari della China)。此书是在利玛窦逝世前几年用意大利文写的，共 25 万字。利玛窦死后，此书手稿由法国耶稣会传教士金尼阁(N.Trigault)于 1614 年带回罗马。在旅途中，金尼阁将手稿译成拉丁文，加以润色并增加一些内容。1615 年在德国首次出版拉丁文本 5 卷，书名为《耶稣会士利玛窦神父的基督远征史，会务记录》。此后世界各国又有多种文字的译本。有的译本书名为《利玛窦中国札记》。1983 年中国中华书局根据美国 1953 年的英译本出了中译本，这是迄今为止关于利玛窦的最详细的中文文献。在这本书中，利玛窦记载了他在中国的见闻，从政治、经济、科学文化到民情风俗，都有客观实在的记录。他证明了契丹和中国是一个国家，介绍了中国丰富的物产，说茶这种饮料“是要品啜而不要大饮的，并且总是趁热喝。它的味道不很好，略带苦涩，但经常饮用却被认为是有益健康的”。又介绍了中国的漆，说涂上漆后，木头“光泽如镜，华彩夺目，并且摸上去非常光滑”。他是最早把中国茶叶和喝茶法以及中国漆介绍到欧洲的人。他还把孔子《四书》介绍到欧洲。自万历十九年(1591)开始，他花了 4 年时间，把《四书》译成拉丁文寄回意大利。他赞誉中国的天文学、数学和机械工艺的进步与发达。他还通过自己实地测量并参考中国历史地理资料，绘制了第一幅标有经纬度的中国地图，寄回欧洲。可见，利玛窦在中西科学文化交流中起了桥梁作用，做出了不可磨灭的贡献。

文 献

原始文献

[1]利玛窦：中国札记，中华书局，1983。

[2]利玛窦：坤舆万国全图，禹贡半月刊，5（1934），3—4（插页，影印）。

[3]利玛窦：两仪玄览图，明刻本，辽宁省博物馆藏。

[4]利玛窦：交友论，见《天学初函》，崇祯年间刻本。

研究文献

[5]罗光：利玛窦传，台湾学生书局，1979。

[6]方豪：中西交通史·下册，岳麓书社，1987。

[7]艾儒略（J. Aleni）撰，向达校：大西西泰利先生行迹，北京上智编译馆，1947。

[8]V. Cronin：Thewisemanfromthewest,1955.

[9]J. Spence：ThememorypalaceofMatteoRicci,1984.

邓玉函

王冰

邓玉函[Johann Terrenz (Schreck)] 字涵璞。瑞士传教士。1576 年生于德国康斯坦茨(今属瑞士);1630 年 5 月 11 日卒于中国北京。天文学、医学、力学、机械学。

邓玉函在青少年时代受到良好的教育,他聪颖过人,敏而好学。科学家 F.切西(Cesi)亲王等于 1603 年在罗马创立著名的灵采研究院,次年邓玉函加入该院。1611 年 4 月伽利略(Galileo)成为灵采研究院成立以后的第六名院士,5 月邓玉函随即成为该院第七名院士。他精于医学、博物学、哲学、数学,并且通晓德、英、法、葡、拉丁、希腊、希伯来、迦勒底等多种文字。1611 年 11 月 1 日加入耶稣会。邓玉函在来华之前已名满日耳曼,是明末来华传教士中学识最渊博的。

为了向教廷和耶稣会报告传教士在中国的活动情况,并请求准许用中文举行弥撒和翻译《圣经》等书,以得到教会更有力的支援,金尼阁(N.Trigault)奉命于 1613 年初由华返欧,1614 年底抵达罗马。金尼阁在罗马期间完成了他著名的拉丁文著作,此外还游历了意、法、德、比等国,募集捐款和赠给来华传教士和中国朝廷的大批精美礼品和图书。当时,邓玉函以医学家和数学家的身分随行,协助金尼阁募书。

1618 年 4 月 16 日邓玉函随金尼阁在里斯本登舟,启程东渡。同行赴中国传教的共有 22 位传教士,但仅有 8 人先后到达中国,其中有邓玉函、汤若望(J.A.S.vonBell)、罗雅谷(G.Rho)等。来华途中,传教士们每日下午有例行的学术活动,每周二、五下午邓玉函作数学讲演。邓玉函还与汤若望等一起观察天象、风向、海流及磁针指向,确定航船的位置及由船上所见的海岸和岛屿的位置,并将研究结果报告欧洲学术界。1619 年 7 月 22 日,金尼阁携 7000 余部欧洲图书等物与邓玉函等人抵达澳门。

邓玉函因病在澳门住了一年多。在此期间他曾行医,并曾解剖日本某神父的尸体,这是西方医学家在我国所作的最早的病理解剖。

1621 年,邓玉函先到嘉定学习汉语,后来到杭州传教。在杭州期间,曾住李之藻家,撰译成《泰西人身说概》2 卷。1626 年冬由邓玉函口授、王徵笔述,译成《远西奇器图说录最》3 卷,该书次年在北京刊行。

邓玉函之博学,不久即名声遐迩。当时,徐光启正奉诏修治历法,在北京宣武门天主堂东首善书院,设历局治历,参加者还有李之藻、李天经等。经徐光启奏请,1629 年 9 月朝廷诏邓玉函及龙华民(N.Longobardi)协助修历。邓玉函即参加《崇祯历书》的编纂工作,潜心治历。可惜未及编成,第二年他就因病逝世了。

邓玉函与同时代的欧洲科学家交往颇多，伽利略、J.开普勒(Kepler)等都是他的挚友。在欧洲时，他为来华作准备，非常希望知道当时欧洲的科学新成就，特别是了解伽利略推算日月食的新方法，因该方法比第谷(Tycho Brahe)的方法更精确，邓玉函打算比较这两种推算方法的准确性究竟相差多少。在金尼阁返欧期间，邓玉函与他曾多次会晤开普勒。来华之后，邓玉函仍常写信给他的朋友，提及希望能寄来开普勒、伽利略的著作之事。但是邓玉函未能从伽利略处获得帮助；开普勒在1630年1月发来的短筒中则决定协助他。可是不久，邓玉函就与世长辞了。

邓玉函在华仅短短9年的时间，然而他涉及的领域却是多方面的。邓玉函对博物学素有研究，他在灵采研究院时，曾诠释考订了一本记述墨西哥动植矿物的药物学名著。在来华航行途经卧亚、榜葛刺、满刺加、苏门答刺及安南南圻沿岸、澳门与中国沿海时，每到一处，邓玉函必采集异种动物、植物、矿石、鱼类、爬虫、昆虫等标本，绘制其图形，悉心研究。详为叙述。他还研究各地的气候人物。来华之后，亦行之不辍。后草成书两册(Plinius Indicus)，其中包括他对中国本草的部分研究。

邓玉函撰译的《泰西人身说概》这部书，是在我国最早介绍西方生理学、解剖学知识的书籍。该书上卷分述骨部、脆骨部、骨筋部、肉块筋部、皮部、亚特诺斯部、膏油部、肉细筋部、络部、脉部、细筋部、外面皮部、肉部、肉块部、血部；下卷采用问答体，分述总觉司、附录利西泰记法五则、目司、耳司、鼻司、舌司、四体觉司、行动及语言。全书论述了人体骨骼系统、肌肉系统、循环系统、神经系统、感觉系统等构造、生理与功能。该书译成后，初无刊本。10多年之后，1634年由毕拱辰为该书润定并作序，得以付梓印行。

邓玉函对中国科学的另一重要贡献是，由他口授、王徵译绘成《远西奇器图说录最》3卷。该书是我国第一部介绍西方力学和机械工程知识的著作。书的开始有凡例九则，说明研究机械工程所必须旁通的学问、译书时所用的18种参考书、必备的工具、图中说明所用的拉丁字母，以及所用物件名称、动力、作用、效益和绘图名称。第一卷61款，叙述力学基本知识及原理，包括地心引力、重心、各种几何图形重心的求法、重心与稳定性的关系、各种物体的比重、浮力等。第二卷92款，叙述各种简单机械的原理与计算，包括杠杆、滑轮、螺旋、斜面等一般知识。第三卷介绍各种实用机械，共54幅图说，包括起重11图，引重4图，转重2图，取水9图，转磨15图，解木4图，解石、转碓、书架、水日晷、代耕各1图，水铳4图。研究表明，该书的内容部分取材于欧洲著名自然科学家和工程师F.韦达(Viete, 旧译末多)、S.斯蒂文(Stevin, 旧译西门)、G.阿格里科拉(Agricola, 旧译耕田)和A.拉梅里(Rame - lli, 旧译刺墨里)的著作；同时，也有不少内容取自伽利略的著作《力学》(Le Meccaniche, 1600)和《论水中物体的性质》(Discorso...intorno alle cose che stanno

in su l'acqua, 1612)。总之，《远西奇器图说》汇总和介绍了当时西方力学和机械学的知识。

文 献

原始文献

[1] (明)徐光启、李天经等主修：崇祯历书，1634。(其中邓玉函参与撰著的有：大测 2 卷、测天约说 2 卷、黄赤道距度表 1 卷、割圆八线表 1 卷。)

[2]邓玉函撰、(明)毕拱辰译润：泰西人身说概，约 1635。

[3]邓玉函口授、(明)王徵译绘：远西奇器图说录最，1627。

[4]Epistolium ex regno Sinarum ad mathematicos europaeos missum, Sa-gan, 1630.

[5]Thesaurus rerum medicarum novae Hispaniae, Rome, 1630.

研究文献

[6]L.A.Pfister :

Notices Biographiques et bibliographiques sur les Jé - suites de l' Ancienne mission de Chine, 1552—1773, Chang - Hai, 1932. (中译本：费赖之著、冯承钧译，入华耶稣会士列传，商务印书馆，1938)。

[7]方豪：中国天主教史人物传，中华书局，1989。

[8]方豪：中西交通史，岳麓书社，1987。

汤若望

王冰

汤若望 (Johann Adam Schall von Bell) 字道末。德国传教士。1592年5月1日生于德国科隆；1666年8月15日卒于中国北京。天文历算。

汤若望出生在科隆一个信奉天主教的贵族家庭，少年时在当地耶稣会所设立的中学读书。1608年7月入罗马日耳曼学校，以优异成绩修满三年哲学课程。1611年10月21日加入耶稣会。两年之后汤若望见习修士期满，入罗马学院，进行四年的神学研究，同时旁及数学等学科的学习与研究。学习期间，1616年汤若望请求毕业后派到中国或东印度。1617年升为神父。

汤若望具备良好的科学素养，他与伽利略 (Galileo) 以及一起来华的耶稣会士邓玉函 (J. Terrenz) 和罗雅谷 (G. Rho) 同为著名的罗马灵采研究院院士。

1618年4月16日，金尼阁 (N. Trigault) 率赴中国传教的22位传教士在里斯本登舟启程，汤若望是其中之一人。途中，汤若望和邓玉函、罗雅谷等观察天象、风向、海流及磁针指向，确定航船的位置及由船上所见的海岸和岛屿的位置，并将研究结果报告欧洲学术界。

1619年7月15日汤若望等抵达澳门。1622年6月22日入中国内地，次年1月到北京。先在北京学习汉语，曾成功地预测三次月食，于是名声大振。1627年夏秋汤若望被派往陕西西安等地传教。后来的几年间，他十分注意研究取道陆路从欧洲赴中国的问题，同时也研究天文学。

明末由于应用《大统历》、《回回历》推算岁久日差，推历测象久已失验。徐光启奉诏督修历法。经徐光启上疏举荐，汤若望和罗雅谷于1630年奉诏赴北京，供事历局。他们译书撰表，制造仪器，测算交食躔度，讲教监局官生，参加《崇祯历书》的编纂工作，深得朝廷信任。他们采用西法推测日月食常应验无误，故崇祯帝知西法更为精确，欲据以改《大统历》，但未行而明朝亡。此外，汤若望于1636年奉旨设厂铸炮，两年铸成可发射40磅重炮弹的大炮20门。明末参与铸造大小火炮及传习火器的工作。他还筹办了一所相当规模的科学图书馆。

与此同时，汤若望积极传播天主教。他在宫中做弥撒，至明末，宫中已有妃嫔50人、太监40人、皇族140余人受洗入教。为谋求天主教的合法地位，1638年奏请崇祯赐“钦褒天学”四字，制匾分送各地天主堂悬挂。崇祯末年又赐“旌忠”、“崇义”金字匾额各一方。

1644年李自成入北京，汤若望等仍留钦天监工作。

清兵入京后，顺治元年五月汤若望即上疏摄政王多尔衮，请求保护天

文仪器及已刻《崇祯历书》书版。接着，摄政王命汤若望修正历法；命用新法正历，名为《时宪历》；又令汤若望等率钦天监官赴现象台测验日食。结果唯新法吻合，而《大统历》、《回回历》皆不符。于是敕令监局学习新法。又颁《顺治二年时宪书》，面题“依西洋新法”五字。同年十一月，授汤若望钦天监监正。汤若望多次奏疏辞谢，圣旨不准辞。最后经耶稣会总会及教皇裁决，认为可以容许汤若望接受钦天监监正职，因为接受该职务非常有利于基督教在中国的传播。于是汤若望始受该职，但当即声明他仅只负责钦天监和历书编纂的科学工作，而有关涉及迷信的吉凶时日之确定等则不能为之。

1646年，汤若望改订《崇祯历书》，更名为《西洋新法历书》进呈。顺治帝命监局官生学习之；且加汤若望太常寺少卿衔。顺治帝十分宠眷汤若望，与之叙谈，乐闻其言，敬称汤若望“玛法”（满语，神父之意）而不呼其名。1651年顺治亲政之后，对汤若望更礼遇有加，诰封汤若望为通议大夫。1653年赐汤若望太常寺卿，赐号“通玄教师”，以奖其勤劳。1657年加授通政使司通政使，晋一品封赠三代。1658年又授光禄大夫封号，恩赐祖先三代、一品封典。汤若望得到顺治帝的恩宠，官至显职，声誉日隆，这些极大地便利了传教士在华的活动，他们获准可分批到内地公开传教，国人入教信教者大增。

钦天监旧设回回科，汤若望用新法，久之，罢回回科不置。1657年前回回科秋官正吴明 首先上疏，诬汤若望推算错误。别疏又举汤若望舛谬三事：遗漏紫 ；颠倒觜参；颠倒罗计。顺治帝命内大臣及各部院大臣登观象台测验，以奏事诈妄议吴明 罪，援救得免。1660年新安卫官生杨光先又以《辟邪论》等攻击汤若望。

1664年4月，年已70多岁的汤若望猝患痿 ，口舌结塞。同年，杨光先又上疏参劾汤若望，叩阍进所著《摘谬论》、《选择议》，斥汤若望新法十谬等等。汤若望被罢黜褫爵，与耶稣会士南怀仁（F. Verbiest）等囚禁入狱。汤若望被控以邪说惑众、谰谋造反、历法荒谬等罪名，这年9月汤若望等受审，11月再次受审。汤若望因病不能自辩，由南怀仁为之代辩。但是，议政王等无视是非，1665年按早已定下的罪名议决汤若望等凌迟处死或处斩。这年4月，京师连日地震，宫中又发生火灾，汤若望案请太皇太后（顺治母后）懿旨定夺，太皇太后谕令开释。最后康熙帝下旨，念汤若望效力多年又复衰老，敕从宽免死。于是，清王朝建立后使用了20年的新法《时宪历》被废弃不用，复用《大统历》、《回回历》旧术。

汤若望获释出狱后，与南怀仁一起幽居北京。第二年，1666年8月15日，汤若望在北京病逝。经南怀仁的努力，1669年汤若望冤案得到彻底平反。

汤若望对中国科学有很大的贡献，他把西方天文学、光学、火器及矿冶等方面的知识介绍到中国，是明末清初最有影响的来华传教士之一。

明末，徐光启领导了修历治历工作，汤若望是参与此项工作的重要成员。他制造过许多天文仪器，如浑仪、天球仪、日晷、罗盘、望远镜等，这些观象仪器极大地便利了当时的天文观测，对于后来历法之争中天象的验证也起了重要作用。汤若望与邓玉函、罗雅谷译述撰订了许多天算历法方面的著作，它们大多在 1635 年前在北京刊行。汤若望在《崇祯历书》的编纂工作中做出了很大贡献，他的一些著述收入在该书之中。该书分法原（天文学理论）、法数（天文表）、法算（天文学计算中必需的数学知识）、法器（天文仪器知识）、会通（中西度量单位换算表）等基本五目；日躔、恒星、月离、日月交会、五纬星、五星交会等节次六目；其中有解、术、图、考、表、论等。书中采用第谷（Tycho Brahe）体系和几何学计算方法，同时亦述及伽利略在天文学上的新发现，这使得欧洲古典天文学知识得以在中国传播。清初，汤若望将 137 卷《崇祯历书》改编为 103 卷《西洋新法历书》，并据此制定了《时宪历》，其中的《新法历引》与《历法西传》，实为《崇祯历书》之提要。《历法西传》还简述了西方天文学的发展，它与《新法表异》同为汤若望入仕清廷后所作。

汤若望在参与治理历法之前曾著译《远镜说》（1626），这是我国出版的最早论述望远镜的专著。该书介绍了利用伽利略望远镜观察天空与地面的情形以及它的制法和用法等。该著作亦收入在《崇祯历书》中。

汤若望在明末时曾奉旨设厂监铸大炮，并讲演教练传习火器。他与焦勳辑译的《火攻挈要》3 卷，于 1643 年刊行。后有 1647 年《海山仙馆丛书》重刻本；1831 年扬州重刊本，更名为《则克录》。该书详述各式火器的制法。书中有“火攻挈要诸器图”40 幅；上卷为造铕、造弹、造铕车、狼机、鸟枪、火箭、喷筒、火、地雷各种方法，并述及制造尺量、比例、起重、运重、引重之机器、配料、造料、化铜之方法；中卷为制造、贮藏火药须知，试放新铕、装置各铕、运铕上台上山下山及火攻基本原理；下卷为西铕之攻法，铸铕应防诸弊，守城、海战及与炮战（火攻）有关事项。总之，该书论述了关于火器和火药的一些兵器技术和应用化学方面的知识。

汤若望还和李天经等翻译西方矿冶著作。他们以 G. 阿格里科拉（Agricola，旧译耕田）的《矿冶全书》（*De re Metallica*, Li - bri , Basêl, 1556）为底本，译述成中文译本《坤舆格致》4 卷，于 1643 年刻印于北京。可惜该书于明清之际佚失。

汤若望多才多艺。他通晓或熟悉德、拉丁、意、西、荷、葡等多种文字。他自制各种大小的天文仪器，如有长五尺的汉白玉制的地平日晷，也有为达官贵人便于携带的用象牙制的小型日晷。1640 年，他曾奉旨对内库收藏多年的利玛窦进呈明万历皇帝的一架“大西洋琴”进行修理和调音，并撰文解释之。在此之后，他曾设计构造起重机械，以致可将重达数万斤的大钟毫不费力地吊起悬挂。他设计制造过一条双桅帆船，供皇帝在禁城

北海游航和捕鱼。他还按欧洲文艺复兴后期的建筑式样设计了教堂，并设计过要塞的图样。

汤若望有很高的汉文造诣，精通汉文文献与民间日常语言。他也请在欧洲的朋友邮寄学术上重要的新刊物，并经常读书至深夜，以使自己的学识不致落伍。汤若望博通教义学、教会法律学与国家法律学、圣经学、教会史等，是一位虔诚而热心的传教士。关于汤若望任钦天监监正职及参与推算历法和制定历书的工作，在来华传教士中曾有很大争议，但他视数理天算工作作为一种帮助传教的手段。顺治年间，由于他的地位和影响，曾使龙华民（N. Longobardi）等免于狱累刑戮，其他赖以获全者，不可胜计。汤若望性情率直激烈，讪笑讥嘲常使人难堪，至晚年固执己见而不容异议，对于传教同人尤如此，但对于仆人又过于宽宏纵容，因此曾遭一些传教士的误解和攻击。晚年和临终曾作书，一一承认过错，并谓或有失德，概求宽恕。他以学识、勤勉和无私，受到人们的钦敬。

文 献

原始文献

[1]（明）徐光启、李天经等主修：崇祯历书，1634。（汤若望将137卷《崇祯历书》改编为103卷《西洋新法历书》，书中汤若望参与撰订的有：测天约说2卷、大测2卷、学历小辩1卷、浑天仪说5卷、比例规解1卷、筹算1卷、远镜说1卷、日躔历指1卷、日躔表2卷、月离历指4卷、月离表4卷、五纬历指9卷、五纬表十卷首1卷、恒星历指4卷、恒星表5卷、恒星出没表2卷、交食历指7卷、交食表9卷、古今交食考1卷、测食2卷、割圆八线表1卷、测量全义10卷、新法历引1卷、历法西传1卷、新法表异2卷等）

[2]汤若望口授、（明）焦勳述辑：火攻挈要，1643。

[3]J. Forested. :

Historica Narratio de Initio et Progressu Missionis Societatis Jesu apud Chineses, Vienne, 1665.

[4]J. Foresied. : Historica Relatio de Ortu

et Progressu fidei Orthodoxae in Regno Chinesensi, Ratisbonne, 1672.

研究文献

[5]赵尔巽等：清史稿，中华书局，1977。

[6]A. V. th : Johann Adam Schall von Bell S. J. :

Missionar in China, Kaiserlicher Astronom und Ratgeber am Hofe von Peking 1592—1666, K. In, 1933.（中译本：魏特著、杨丙辰译，汤若望传，商务印书馆，1949）。

[7]L. A. Pfister :

Notices biographiques et bibliographiques sur les J -suites de l' Ancienne mission de Chine, 1552—1773, Chang - Hai , 1932. (中译本 : 费赖之著、冯承钧译, 入华耶稣会士列传, 商务印书馆, 1938)

[8]方豪：中国天主教史人物传，中华书局，1989。

[9]方豪：中西交通史，岳麓书社，1987。

南怀仁

王冰

南怀仁 (Ferdinand Verbiest) 字勋卿，又字敦伯。比利时传教士。1623年10月29日生于比利时的皮特姆 (Pithem)；1688年1月28日卒于中国北京。天文历算。

南怀仁青少年时代曾在比利时布鲁日、科特里卡 (Kotrijk) 和勒芬学习。1641年入耶稣会。同年9月起任马林学院拉丁文兼修辞学教授5年。受耶稣会派遣，南怀仁于1654年到罗马，专攻神学，之后又到西班牙学习。他原打算到美洲传教，但后来被派到中国。

1656年，南怀仁等人一起从意大利热那亚启程来中国，船至地中海时为法国海盗所掳，赎出后继续航行，历经艰险，于1658年7月抵达澳门。次年，南怀仁入中国内地，被派往陕西传教。

南怀仁真正的传教生涯甚短。是时，汤若望 (J. A. S. von Bell) 在北京任钦天监监正已久，年老力衰，需人佐理。1660年5月南怀仁奉诏进京，协助汤若望修历治历。

1662年康熙即位。此时，清廷内守旧势力强大，发生了中国历史上有名的“历法之争”。1664年杨光先再次上疏参劾汤若望，汤若望被罢黜治罪，与南怀仁等被囚禁入狱。汤若望因猝患痿，口舌结塞，不能自辩，在审讯时由南怀仁为其申辩。当时，杨光先编其所著之书，名《不得已》，持旧说绳汤若望。南怀仁作《历法不得已辨》，逐条驳斥其历法上的错误。直到第二年4月，汤若望、南怀仁等才获释，幽居北京。杨光先、吴明攫取了钦天监监正、监副职，废尽新法而复用《大统历》、《回回历》旧法。

1668年，南怀仁上疏言所颁各法不合天象。康熙帝召南怀仁等与监官质辩。经过连续三天的实测，证明南怀仁的推算是正确的。接着，南怀仁劾吴明所造《康熙八年七政时宪书》舛谬，列册缴呈御览。于是康熙帝遣大学士等20人同赴观象台测验立春、雨水两节气及太阴、火、木二星躔度，其结果与南怀仁所言逐款皆合，而吴明所言逐款皆错。1669年南怀仁受命推算历法，并任钦天监监副。于是《大统历》、《回回历》旧法俱废，节气占候悉用新法同年，南怀仁劾杨光先诬陷汤若望，杨光先、吴明被革职查办，汤若望案彻底昭雪。

1674年，南怀仁擢升为钦天监监正。他绘图立说，撰《灵台仪象志》16卷。书成后，南怀仁加太常寺少卿衔。1678年9月，又撰《康熙永年历法》32卷，奉旨加通政使司通政使衔。

由于南怀仁治理历法的功绩，又因为康熙帝强烈的求知欲和钦羨西方

科学，到 17 世纪 70 年代中期，耶稣会士在中国的处境大为改善。康熙帝命南怀仁等教士轮班进讲西学，甚至寒暑不辍。他常与南怀仁研习欧几里得几何学及天文历算之学。1682 年南怀仁奉旨扈从巡幸关东，又奉命至盛京（今沈阳）测北极高度，测得比京师（今北京）高两度。翌年，南怀仁与闵明我（P.M.Grimaldi）随驾往北塞。

南怀仁在清廷接待外国来使时，常充任翻译。1676 年，俄国特使来华。时任钦天监监正的南怀仁担任清政府翻译。他为求得俄国应允开辟一条欧洲传教士从陆路来华的交通路线，向俄国特使提供了有关清政府的政治、财政、军事等机要情况以及测绘的中国地图。1686 年南怀仁再次与俄国人秘密接触，向他们提供军事情报。

南怀仁的官阶在来华西方教士中是最高的，职衔为“钦天监治理历法、加工部右侍郎、又加二级”。在他患病期间，康熙帝曾赐丸药令调养，并屡遣太医诊视。1688 年 1 月 28 日南怀仁在北京去世。康熙帝有旨从优恤典，又特谕赐银优恤，遣官读文致祭。在他去世将近一年后，康熙帝又遣官加祭，谥勤敏，此为在他前后数百年间来华的万余传教士中独享的殊荣。

南怀仁在华近 30 年，在中国传播了西方近代早期的科学知识。他在天文历法方面的贡献尤为突出。他协助治理历法，成为汤若望的重要助手。南怀仁初掌钦天监，即奏请征召通晓天文历算的传教士入钦天监共事。同时为便利天象观测，改造了观象台仪器，1673 年建成黄道经纬仪、赤道经纬仪、地平经仪、地平纬仪、纪限仪和天体仪。南怀仁在《灵台仪象志》中详细介绍了这 6 种天文仪器的制做原理、安装和使用方法。新仪器在制造和安装方面均优于我国以前的传统仪器，并且由于在刻度盘上使用了游标而提高了读数精度。书中还有占据大量篇幅的天文测量数据即全天星表，该星表是按《崇祯历书》（即《西洋新法历书》）中的星表归算编成的。康熙皇帝任命南怀仁治理历法，使废止了 5 年的新法《时宪历》又被采用。南怀仁据此推历，撰成《康熙永年历法》32 卷。永年历法表预推七政交食，将汤若望所著 200 年恒星表等推至数千年之后。

《灵台仪象志》一书的前四卷也较多地涉及西方近代早期的物理学知识。其中包括材料强度、物质比重、重心与稳定、简单机械、单摆等力学方面的知识，折射和色散等光学知识，以及温度计和湿度计等热学和气象学知识。此外，南怀仁还进行过蒸汽机车模型的试验：使锅炉中较高压力的蒸汽喷射在周围有叶片的轮子的叶片上，带动立轴转动，又通过齿轮传动使车前进。他的手稿（1681）6 年之后发表在德国的《欧洲天文界》（*Astronomia Europea*）杂志上。

1671 年，时工部建清孝陵（世祖顺治）大石牌坊，有重达数万至 10 余万斤的柱、坊等石料需运过卢沟桥。南怀仁等提出用西法滑车拉过，即“以绞架滑车数具运之，每架用十余人，共出数百斤之力，俄倾过桥，甚为轻便，并无损伤，且省护桥之费”。1672 年南怀仁又奉旨视察万泉庄河

道，测量绘图。

三藩之乱发生后，南怀仁先奉命修旧炮，后又奉命铸新炮。1674年夏，康熙谕试造炮一门，逾年炮成，试放有验。此后两年中南怀仁监铸大炮120门。1680年又督造神威火炮320门，次年完成，试放俱中鹄。1682年因制炮有功加工部右侍郎衔，之后又铸红衣大炮53门。他撰著了《神武图说》70卷，包括理论26卷、图解44卷，叙述铳炮的原理并附图。

南怀仁还著有数种地理学和地图学的著作，绘制有《地球全图》、《坤舆全图》等。他还译述了《穷理学》60卷，于1683年进呈御览，是为哲学著作。他曾为康熙皇帝编制过对数表，还写过关于音乐的短文。

南怀仁通晓拉丁、葡、俄、法、荷等多种文字，他的汉文和满文水平也很高。他曾把利玛窦(M. Ricci)、徐光启译的《几何原本》(Element)汉文本译成满文，还编有一部满文字典。据统计，南怀仁的汉文著作有39种。

文 献

原始文献

- [1]南怀仁：灵台仪象志，1674。
- [2]南怀仁：康熙永年历法，1678。
- [3]南怀仁：历法不得已辨，1669。
- [4]南怀仁：神武图说，1681。
- [5]南怀仁：坤舆图说，1672。

研究文献

- [6]赵尔巽等：清史稿，中华书局，1977。
- [7]L.A.Pfister：
NoticesbiographiquesetbibliographiquessurlesJé-suites del 'Anciennemissionde Chine, 1552—1773, Chang-Hai, 1932.
- [8]H Bosmans FerdinandVerbiest Directeurdel 'Observatoiredel Pe - king. Louvain, 1912。
- [9]方豪：中国天主教史人物传，中华书局，1989。
- [10]S.Couling:Encyclopaedia,Sinica,Shanghai, 1917。

白 晋

韩 琦

白晋 (Joachim Bouvet) 又作白进。法国传教士。1656年7月18日生于法国勒芒；1730年6月28日卒于中国北京。数学、地理学、化学、医学。

南怀仁 (F. Verbiest) 在华时，曾写信建议法国增派耶稣会士来华，这一要求得到法国方面的响应。在法国国王路易十四世 (Louis XIV) 的大臣 J. - B. 柯尔伯 (Colbert) 的热心支持下，白晋与洪若翰 (J. de Fontaney)、张诚 (J. F. Gerbillon) 等6名耶稣会士，携带大量天文仪器与书籍，于1685年3月离开欧洲，1688年初其中5名抵达北京。来华前，柯尔伯特特意安排洪若翰与法国天文学家 J. D. 卡西尼 (Cassini) 见面，他们来华的目的之一就是在中国进行科学考察活动，以配合当时法国在世界各地的大地测量。到达中国的5人中，以洪若翰为首，所进行的科学活动都各有分工，白晋负责考察自然史 (动物、植物) 与中国的医学。

白晋到达北京后，为康熙帝所留用，他的语言才能与科学素养深得康熙的赏识。他向康熙进呈天文仪器，并经常出入宫廷，为皇帝进讲几何学，并以满文编纂数学书，其中几何学采用了法国数学家 I. G. 巴蒂 (Pardies) 的《几何原本》(Eléments de géométrie où, par une méthode courte et aisée l'on peut apprendre ce qu'il faut savoir d'Euclide, d'Archimède, d'Appolonius et les plus belles inventions des anciens et des nouveaux géomètres, 1671)，北京北堂图书馆藏有此书的1678年与1683年两种版本。白晋与其他传教士进讲的数学书，后来被编入康熙御制的《数理精蕴》中。

1690年初，因健康原因，康熙对西方医学发生兴趣，于是命白晋、张诚在宫廷中建立实验室，以研制西药。试制过程中，白晋参考了法国皇家实验室主任的药典，三个月内，在他们的指导下，制造了多种丸、散、膏、丹，康熙对此抱有极大的兴趣，多次亲临观看。白晋又着手编译了一部人体解剖学书，这部书引用了法国医学家 G. J. du 韦尔内 (Verney) 的著作和其他皇家科学院院士的发现，但未译完，后由巴多明续成。这部书用满文写成，共分8卷，丹麦、法国均藏。

白晋还奉命参加了康熙年间全国范围内的大地测量。1708年，白晋和雷孝思 (J. B. Régis)、杜德美 (P. Jartoux) 测绘了长城的位置以及附近河道。几年后，其他传教士测绘了长城的西部，即今山西、陕西、甘肃等省，直抵哈密。

白晋在华期间，与法国科学院的科学家保持着通信联系，还与德国哲

学家、科学家 G.W.莱布尼茨 (Leibnitz) 频繁通信, 讨论《易经》中二进制的问题, 引起了莱布尼茨的极大兴趣。白晋给莱布尼茨的信现在还存近 10 封, 涉及的问题较为广泛, 他们讨论二进制的信件曾刊登在欧洲的科学刊物上, 引起了欧洲科学界的关注。

白晋在华的时间大多在北京度过, 其间曾奉康熙之命出使法国, 充当中法文化交流的使者, 在法国期间, 他写了《康熙帝传》献给路易十四, 沟通了康熙与路易十四的联系。从 1687 年抵达宁波至 1730 年卒于北京, 在华近 40 年。除在宫廷传授科学与外出进行大地测量外, 他还受康熙之命研究《易经》, 手稿今存法国, 在手稿中, 有一张“开方求廉率图”, 他阅读过明代数学家程大位的《算法统宗》。作为一个传教士, 他还写过有关教义的著作, 他的书有很多流传下来。

文 献

原始文献

[1]白晋著, 马绪祥译: 康熙帝传, 见《清史资料》第 1 辑, 1980。

研究文献

[2]张诚撰, 陈霞飞译: 张诚日记, 商务印书馆, 1973。

[3]方豪: 中国天主教史人物传·中册, 中华书局, 1988。

[4]L.Pfister: Notices biographiques et bibliographiques, sur les Jésuites de l'ancienne mission de Chine, 1552—1773, Chang-Hai, 1932.

[5]J. - C.Martzloff: Histoire des Mathématiques Chinoises, 1988.

[6]C.von Collani, P.Joachim Bouvet: Sein Leben und Sein Werk, 1985.

雷 孝 思

汪 前 进

雷孝思 (Joan - Baptiste Régis) , 字永维。法国传教士。1663 年生于法国 ; 1738 年卒于中国北京。测绘学。

雷孝思系中文姓名, 其名与字均出典于《诗经·大雅·下武》“永言孝思, 孝思维则”句。据《毛郑诗考证》: “孝思, 所思皆本乎孝也。”

雷孝思于康熙三十七年 (1698) 来华, 抵澳门后即到北京, 学习满文和汉文。他在中国所做的主要工作是具体领导和亲自参加康熙《皇舆全览图》的测绘。

由于政治和军事的需要, 康熙皇帝利用在华传教士的技术力量, 采用西方先进的测绘理论和方法, 发起和部署测绘全国范围的地图。而具体领导测绘的主要是雷孝思、白晋 (J.Bouvet) 和杜德美 (P.Jartoux) 。

康熙四十七年四月十六日 (1708 年 7 月 4 日), 康熙皇帝决定试测, 派雷孝思、白晋和杜德美测绘长城的位置, 进行约两个月后, 白晋患病, 雷与杜继续工作, 康熙四十七年十月二十九日 (1709 年 1 月 10 日) 测绘完毕。带回的地图长达 4.6 米, 此图不仅展示了长城依峙地形或雄踞高山之巅, 或深藏幽谷之底的迂回曲折形势, 而且标明了所有的山脉、约 300 个大小城门、全部堡垒 (包括那些虽距长城较远但纯系与附近堡垒互为犄角的军事据点)、长城两侧邻近各地的位置以及大小河流、津渡等。康熙见后大悦, 又增派费隐 (X. - E.Fridelli), 命他们测绘“满洲人的发祥地辽东省、与该省相隔图们江的朝鲜北界、称为鱼皮鞑子的鞑靼人的领地和额真鞑子的居住地区, 这些地区一直延伸到鞑靼地区最大的河流——鞑靼人称之为萨哈连乌拉、汉人称之为黑龙江——的入海口”[2]。测绘完后, 又受命测绘北直隶 (今北京部分地区、天津市和河北省) 各地, 康熙四十八年十一月十日 (1709 年 12 月 10 日) 开始, 次年六月二十五日 (1710 年 7 月 21 日) 结束, 康熙见地图精密异常, 益喜。康熙四十九年六月二十六日 (1710 年 7 月 22 日) 三人又奉康熙之命测绘萨哈连乌拉 (阿穆尔河) 沿岸新建官屯的地图, 这幅地图于康熙四十九年十月二十四日 (1710 年 12 月 14 日) 绘成, 范围包括齐齐哈尔、墨尔根及萨哈连乌拉和屯等行政区域在内。康熙五十年 (1711) 为加快进度, 兵分两路。雷孝思与新抵中国的麦大成 (J.F.Cordoso) 测绘山东省地图, 以后, 雷又与冯秉正

(J.F.M.A.deM.DeMaille) 和德玛诺 (R.Kenderer) 测绘河南、江南、浙江和福建各省地图。三人并于康熙五十三年三月五日 (1714 年 4 月 18 日) 至同年四月七日 (5 月 20 日) 测绘台湾西部地图。康熙五十四年 (1715) 雷孝思又抵达云南, 继续完成费隐和山遥瞻 (G.Bonjour) 未测完部分的测

绘工作。雷孝思测绘完成时，费隐病已痊愈，雷又同他一起测绘贵州省地图和湖广省的地图。康熙五十六年（1717）返回京城，全部分图由杜德美整理成全图。各省分图测绘完毕后，康熙又遣曾在蒙养斋从传教士学习数学与测量的喇嘛二人赴西宁、拉萨等地，测绘西藏及附近地区地图，图成，交雷孝思、杜德美重新审定。得自朝鲜宫中的朝鲜地图亦由雷、杜、费诸教士加以审核，制成新图，最后绘成包括长城内 15 省、东北地区、哈密地区和西藏等地区的地图——《皇舆全览图》。

《皇舆全览图》是中国第一部有文献可证的实测地图，它采用的是正弦曲线等面积伪圆柱投影（即“桑逊投影”），比例尺为 1：140 万。图成后曾被刻成铜版印刷，铜版今存。后来的《雍正十排图》和《乾隆十三排图》均是在此基础上增绘而成的。它们一直影响到清末民国初年的地图绘制。申报馆出版的《中华民国新地图》就曾利用过康熙时测量的数据和这部图。《皇舆全览图》的底图在绘成后不久就被传教士寄往欧洲，法国皇家首席地理学家 J.B.B.唐维尔（d'Anville）曾根据这些图绘成《中国新图册》（Nouvel Atlas de la China）在巴黎出版二次，在荷兰海牙出版一次，又收入 J.B.杜赫德（duHalde）的《中华帝国和蒙古地理、历史、编年史、政治与自然状况的概述》[1]一书中，成为当时及多年内欧洲出版的最好的中国地图集，并被广泛引用。

雷孝思在《皇舆全览图》测绘工作中的贡献除了具体测绘大部分地区地图外，更主要的有三点：

1. 参与制定测绘工作中统一的尺度和规划

雷孝思在给教会的信中说：“我们决心一切重新做起，在将要采用的方法和选择的观测点上，把以前的所有成果仅仅作为指南，我们要使所做的一切都使用统一的尺度和统一的规划。”[2]测量尺度是由康熙制定的，但是换算标准则是由雷孝思等人定出。雷又说：“托马斯神甫（Pere Thomas）在使用此尺时发现：1 度正好等于 200 里，每里为 180 丈，每丈为 10 尺。根据巴黎科学院的测试，每度的二十分之一合 2853 特瓦斯（Toise），而 1 特瓦斯等于 6 夏特来尺（Pied du Chatelet），这正好等于中国的 1800 丈，或 10 里。根据上述尺度计算，1 度等于我们的 20 长里（grandeliëue）[或叫海里（Lieümarine）]，也即等于中国的 200 里。”[2]另外据研究：绘制地图之前已经做好了投影、比例尺、分幅等方面的规定，这样才使分地测绘的地图在送回京城后能顺利地拼接。

2. 直接使用西方的天文大地和三角测量方法

明末西方天文大地测量方法传入中国后，徐光启等人曾利用部分方法

测定过少量地区的纬度。但是在这以后大规模地同时并用天文大地测量和三角测量两类方法，雷孝思等人还是头一次。雷孝思说：“我们亲自进行了一些月食观测”[2]，“在进行前所未有的最伟大的正规地理测绘中，首次运用三角测量法确定若干城市间的距离，然后以在远离北京的地点进行日食观测的结果加以比较，我们遵循着最可靠也是唯一切实可行的方法。”[2]所使用的方法属于天文大地类有日食法、月食法、木卫食法等。雷孝思在山东莱州府、诸城县、江南省江宁府、浙江省宁波府等地进行过天文大地测量，以定经度。

3. 发现地球为扁球体的证据

雷孝思说：“当我们于 1710 年从齐齐哈尔返回时，如前所述曾由北向南在纬度 47 度至 41 度之间的平原上测定了每度间的距离，雷孝思神甫和杜德美神甫发现，无论他们在测量中如何小心翼翼，各度之间总有差距，……至此，传教士们认为每度经线长度肯定是不等的，尽管几何学家还没有发现这一现象，仅有一些设想地球是扁球体的人作过推测。”[2]是雷孝思和杜德美等发现了“地球是扁球体”这一现象。由于雷孝思等人认为“如果不继续对更多的纬度间作精确无误的观测，就改变地球的数据是轻率的”，故此，他们“还是决定把所有的大圆，即各地的子午圈部作为是每度相等的，以便与普遍接受的地球是正圆球的观点相一致，而把这个问题的解决留给那些时间从容、机会适当的人。”[2]

雍正初年，雷孝思和费隐又曾奉命测绘陕西一些地区。另外，苏熙业（E.Souciet）在《对印度与中国数学、天文、地理、历史、物理之研究》（*Observations mathématiques, astronomiques, geo-graphiques, chronologiques, et physiques, tirées des anciens livres Chinoise ou faites nouvellement aux Indes et alaChine, par lesperes de la compagnie Jesuites redigees et publiees par le pere E.Souciet de la meme compagnie, 1729, Paris*）卷 1 中写道：“雷孝思神甫曾寄回法国一幅关于中国与黑海之间各国的地图。这幅图乃是根据鞑靼人和清廷官员的报告绘成的，……由雷孝思神甫寄来的地图是从宫廷中得到的……”[5]，由此表明，雷孝思还关心中亚地区的地图绘制。雷孝思为中国的测绘事业做出了重要贡献。

雷孝思曾译《易经》为拉丁文，称为“中国最古之书”。1834 年由 Mohl 印行。在巴黎国家图书馆存有拉丁文抄本（编号为 17240），书名为《易经注释第一部分评论》。

文 献

[1]J . B . DuHalde : Descriptiorgeographique , historique ,
chronologique , politique et physique de L ' Empire de la Chine et de
la tartarie Chi - noise.M.DCC.XXXV , Paris.

[2]J.B.杜赫德著，葛剑雄译：测绘中国地图纪事，见《历史地理》第
2辑，上海人民出版社，1982。

[3]汪前进：康熙铜板《皇舆全览图》投影种类新探，自然科学史研究，
10（1991），2，第186—194页。

[4]方豪：中国天主教史人物传，中华书局，1988。

[5]徐宗泽：明清间耶稣会士译著提要，中华书局，1949。

[6]J . F . 巴德利著，吴持哲等译：俄国·蒙古·中国，商务印书馆，
1981。

巴多明

韩琦

巴多明 (Dominique Parrenin) 法国传教士。1665 年生于法国杜城；1741 年卒于中国北京。医学。

1687 年，白晋 (J. Bouvet)、张诚 (J. F. Gerbillon) 等法国耶稣会士来到中国后，由于他们富有科学素养，又精通满、汉文字，康熙帝对他们非常欣赏，于是派白晋返回欧洲，增邀教士来华。1698 年，白晋与 10 名耶稣会士抵华，巴多明就是其中的一位。

巴多明凭借其语言天赋、外交才能与广泛的科学知识，博得了康熙的青睐，得以常侍御侧，因而有机会向康熙献策。如清初进行的全国大地测量即由他提议，这件事在今天看来仍是一项了不起的大工程。巴多明曾担任教廷、葡萄牙和俄国使臣的翻译，又在宫中教授拉丁文，培养外交人才。

康熙出于对西洋科学的兴趣，曾请张诚、白晋等人在宫中教授几何学知识，白晋还翻译了西方解剖学著作，但没有完成，后由巴多明继续。他根据的底本是法国著名外科医生 P. 迪奥尼 (Dionis) 的《人体解剖学》(L'Anatomie del'homme suivant la circulation du sang et les nouvelles découvertes, 1690)，其中的插图则取自 T. 巴托兰 (Bartholin) 的《解剖学》(Anatome quartum re-novata, 1677)，后者北堂图书馆藏。此书用满文译成，共分 8 卷，巴多明用五年功夫才完成。丹麦哥本哈根皇家图书馆与法国国立自然史博物馆均存有此书满文译本的稿本。在巴多明之前，明末来华的耶稣会士邓玉函 (J. Terrenz) 曾译《泰西人身说概》，这些解剖学书在中国均未引起足够重视。巴多明所译《人体解剖学》也秘置宫中，没有刊本问世，因此外界鲜有知之者。

1722 年，康熙去世。次年，雍正禁教，耶稣会士在华的传教活动受到了很大限制，这使巴多明有更多的时间对中国文化作深入地研究。从 1723 年起，他与法国科学院、俄国圣彼得堡科学院通信频繁，他的许多信件被发表在法国科学院的有关刊物上，并在法国科学界产生了一定的影响。

巴多明的科学活动，主要表现于对中国医学的研究。他认为，在《内经》时代，中国人已认识了血液循环的原理，他的看法引起了一些法国人的兴趣。巴多明认为，中医理论不够完善，但在实践中却较为有效。他对中国的本草学也进行了研究，并研读了李时珍的《本草纲目》。1723 年，巴多明在写给法国科学院的信中报告了大黄、冬虫夏草、三七、阿胶等中药的药性。其中冬虫夏草是法国科学家最感兴趣的，1726 年，有人专门对这种中国特产的药物进行了研究。巴多明对冬虫夏草的记载与法国人的研究，都早于中国医书，故弥足珍贵。后来在 J. B. 杜赫德 (du Halde) 的《中

《中华大帝国志》（1735）中也收录了上述中药，显然是根据巴多明的通信编写的。巴多明还就法国医界感兴趣的中国性病的起源、命名、特征及治疗方法作了研究，被收入 J.阿斯特吕克（Astruc）的一本关于性病的书中。阿斯特吕克的结论中包括了巴多明提供的信息：中国在 15 世纪已认识梅毒；性病的症状及控制方法；性病的预防方法，包括含汞疗法。

巴多明的通信内容，包括中国医学、历史、年代学等方面，不但引起了法国科学家的兴趣，甚至连 F.M.A.de 伏尔泰（Voltaire）这样的大思想家也从中汲取了有用的素材。伏尔泰在《路易十四时代》一书中曾这样评论巴多明：“皇上留在身边的几名教士中，有位名叫巴多明的神父。这位教士我曾备加赞扬。他素以学识渊博、练达世故著称，汉、满两种语言都说得很好。此人不仅作为通译，而且作为高明的数学家，都为皇上所不可缺少。正是他主要因对我国一位优秀哲学家就中国科学提出的若干学术疑难，作出周全审慎、颇富教益的答复，而闻名我国。”杜赫德《中华大帝国志》也吸收了巴多明的不少成果。他的通信丰富了西方特别是法国科学家对中医的认识。

1728—1740 年间，巴多明与法国科学院 D.德梅朗（deMairan）通信频繁，在一系列信件中，探讨了有关中国历史、文化与科学的问题，现存的一些信件，已足以显示他学识之渊博。1730 年 8 月，在给德梅朗的信中，专门讨论了中国科学落后的原因，认为对有专长的人才不够重视，缺少竞争，没有促使科学进步的远见，科举制只是一条追求荣华富贵之路，这些都是导致中国科学不发达的原因。他认为，要使科学兴旺发达，需要几代皇帝的支持。巴多明是西方较详细讨论中国科学落后原因的第一人。

文 献

原始文献

[1]Lettresédifiantesetcurieuses, 1819, Tom.10, Paris.

[2]I. & J.L.Vissièreed., Lettresédifiantes, etcurieusesdeChinepar-desmissionnairesjésuites (1702—1776), Paris.1979.

研究文献

[3]方豪：中国天主教史人物传·巴多明传（中册），中华书局，1988。

[4]L.Pfister：Noticesbiographiquesetbibliographiques, surlesJésuitesdel'AnciennemissiondeChine,1552—1773, Chang - Hai, 1932.

[5]J.B.duHalde：AdescriptionoftheempireofChinaandChinese - Tartary, London, Vol.1, 1738; Vol.2,1741.

[6]Histoire del'

Académie des sciences avec les mémoires de mathématique et
physique, 1726, pp.302—305.

[7]伏尔泰：路易十四时代，商务印书馆，1982。

[8]Yvonne Grover：La correspondance scientifique de P. Dominique Parrenin (1665—1741)，见

Actes du Colloque International de Sinologie, 1980.

[9]Dortous de Mairan：Lettres au R.P. Parrenin, 1770.

[10]T. Kue-hing Young：French Jesuits and the Manchu anatomy - how China missed the Vesalian Revolution, Canadian Medical Association Journal, CXI (September 21, 1974), pp.565—568.

杜 德 美

韩 琦

杜德美 (Pierre Jartoux) 法国传教士。1668 年生于法国昂布兰；1720 年卒于中国北京。数学、植物学、地理学。

杜德美 19 岁入耶稣会，对数学极感兴趣。他不仅精于数学，对力学、天文学也非常娴熟。继白晋 (J.Bouvet)、张诚 (J.F.Gerbillon) 等首批法国传教士之后，于 1701 年来华。那时，传教士正大有用武之地，杜德美恰逢其时。起初，他给一个皇子 (康熙之子) 讲解数学，在蒙养斋传授数学的西士中，亦有杜德美之名。由于杜德美表现出色，深得康熙帝的赏识。

继明末编纂《崇祯历书》之后，1708 年，又开始了一项规模更大、在科学上成绩也更卓越的伟业，那就是康熙年间全国范围内的大地测量，杜德美与雷孝思 (J.B.Régis)、白晋受命主持了这项工作。杜德美被派往测量辽东、北直隶一带长城的经纬点；后来又与费隐 (X.Fridelli)、山遥瞻 (G.Bonjour) 出长城直至哈密府的治所哈密，测量那一带的广大区域，1712 年 1 月返回北京。后来由于身体的原因，就留在北京。各省地图的拼接，赖杜德美集大成，1718 年全图告成。他曾向康熙建议，测量通过北京的子午线的长度。康熙年间，欧洲尚未进行如此大规模的测量。雷孝思与杜德美已发现不同纬度之间其经线长度上下不同，事实上证实了地球为扁圆形，这是地理学上的一大贡献。不久，法国地理学家 J.B.B.唐维尔 (d'Anville) 根据耶稣会士的康熙皇舆全览图，制作了一套更完善的中国地图，杜赫德 (J.B.duHalde)《中华大帝国志》(1735) 中的地图也吸收了耶稣会士的成果，这套地图直至 19 世纪末，在西方仍是有关中国地图的杰作。

在植物学方面，杜德美最为详细地描绘了人参的形态、药性、生长环境、分布区域，这是根据他在长白山一带进行大地测量时亲眼所见写成的，故远比 17 世纪耶稣会士的记述准确。他还服用过人参，认为很有疗效。1711 年，他把记述人参的信发往法国，被收入《耶稣会士通信集》，1713 年又被转载在英国皇家学会《哲学汇刊》上，引起了欧洲科学家的极大兴趣。

这封信的价值不仅在于描述的科学性，而且他由此推断，中国可能不一定是人参的唯一产地，和长白山地理纬度相近、环境相似的加拿大魁北克一带可能也出产人参。事隔 4 年，这一推断竟然得到了证实，而且西洋参的发现地正好在魁北克，发现者 J.F.拉菲托 (Lafitau) 是在读了杜德美的信后受到启发的。因此，杜德美在发现西洋参方面起了非常重要的作用。

在数学方面，杜德美传入了 I.牛顿 (Newton) 与 J.格雷戈里 (Gregory)

的三个无穷级数公式，这是西方数学中较新的成果。梅 成把杜德美的方法译入《赤水遗珍》中，作为《梅氏丛书辑要》的附录，称为“求周径密率捷法”和“求弦矢捷法”。这为计算圆周率和三角函数值提供了新的算法。由于杜德美只传入了三个无穷级数公式的结果，而没有介绍它们的推导过程与理论依据，这引起了蒙古族科学家明安图的兴趣。明安图《割圆密率捷法》对无穷级数展开式作了研究，创立了六个级数展开式公式。后来，董 诚《割圆连比例图解》，项名达《象数一原》对此也进行了研究。

杜德美在华期间，还进行了一系列天文观测，如 1708 年在陕西、1711 年在北京的月食观测，有的被载入欧洲的有关著作中。

1714 年，他在一封信中回顾了自己在 中国 13 年的生活：仅仅作为一个“工匠”，服务于皇上，或制造钟表，或测量长城，或教授数学，而没有做一点实际的传教工作。作为一个耶稣会士，对此他表示极为遗憾。但从他一生的工作来看，他个人的兴趣似乎全部在科学研究方面，而且也做出了贡献。

文 献

原始文献

[1] *Lettres édifiantes et curieuses*, 1819, Tom.10, Paris.

[2] *Philosophical transactions*, 1713, Vol.28.

研究文献

[3] (清)梅 成：梅氏丛书辑要·赤水遗珍，1874。

[4] 钱宝琮主编：中国数学史，科学出版社，1981。

[5] 方豪：中国天主教史人物传·中册，中华书局，1988。

[6] L. Pfister : *Notices biographiques et bibliographiques , sur les Jésuites-de l ' Anciennemission de , Chine , 1552—1773 , Chang - Hai , 1932.*

[7] A. Grosier : *A general description of China , London , 1788.*

戴进贤

韩琦

戴进贤 (Ignatius Kögler) 德国传教士。1680 年生于德国兰茨贝格；1746 年卒于中国北京。天文学、数学。

戴进贤 16 岁进耶稣会初修院，来华前在因戈尔施塔特大学教授数学与东方语言。1716 年到中国，应康熙之召，1717 年 1 月抵达北京，佐理历政。雍正三年 (1725) 授钦天监监正，九年，加礼部侍郎衔，为二品官。乾隆三年 (1738) 任耶稣会中国省区副会长。

戴进贤来华时，正值清廷对耶稣会士由宽容转为严厉之际，雍正元年的禁教令把大多数耶稣会士赶到了澳门，他凭借天文学的特长，得以留用清廷。他任职钦天监达 29 年之久，他的科学贡献包括两个方面：其一，向中国人介绍了西方天文学的新成就，编纂《黄道总星图》、《历象考成后编》与《仪象考成》；其二，在华进行了大量的天文观测，发回欧洲，并被欧洲科学界所利用。

《黄道总星图》是以黄极为中心，以外圈大圆为黄道的二幅南北恒星图，由戴进贤立法，意大利耶稣会士利白明 (F. B. Moggi) 镌为铜版，于雍正元年 (1723) 印行。此图以直线分为十二宫，边列宫名，节气随之，星分六等，它参考了南怀仁 (F. Verbiest) 的《灵台仪象志》，但又有补充，如三角形星座就比《灵台仪象志》多“南增三”、“南增四”二星，后来戴进贤主持编纂的《仪象考成》即收录了这二颗星，看来，在《仪象考成》成书之前，他已着手修订星图。在这二幅图内，还描绘了蛾眉相时的金星、太阳黑子、木星的条斑和四颗卫星、土星环与五颗卫星、火星的黑暗表面及月面图等现象，这包括了伽利略 (Galileo)、G. D. 卡西尼 (Cassini)、C. 惠更斯 (Huygens) 等人的天文发现。

明末编成的《崇祯历书》与康熙时编的《历象考成》，都采用了第谷 (Tycho Brahe) 的宇宙体系。自第谷之后的 200 年间，西方天文学在观测、理论方面已有长足的进步，雍正年间用第谷的方法推算日食已不太精确，于是有《历象考成》之作，以监正戴进贤、徐懋德 (A. Pereira) 与汉人梅成、何国宗，蒙古族人明安图等负责考测推算。乾隆七年 (1742) 书成，凡 10 卷。书中采用了 J. 开普勒 (Kepler)、I. 牛顿 (Newton)、卡西尼等人的成果。但《后编》采用了颠倒的开普勒椭圆面积定律，即以地球为中心，太阳沿椭圆轨道绕地球旋转。书中的日躔、月离表是根据意大利天文学家 N. 格拉马蒂奇 (Grammatici) 的著作编成的，该书参考了牛顿的理论。

1744 年，戴进贤奏请修订《灵台仪象志》，因此他又主持了《仪象考

成》的编纂，对“诸星纪数之阙者补之序之，紊者正之”。戴进贤根据天文观测，并参考了中国的古星图与西方的星图，因此纠正了原来星图的不少错误。乾隆十七年书成，已在戴进贤死后的第六年。他还指导了玑衡抚辰仪的制作，该仪分三重，最外即古之六合仪而不用地平圈，其内即古之三辰仪而不用黄道圈，再内即为四游仪。又编著图说，冠于《仪象考成》之首。

除上述天文著作外，戴进贤还著有《策算》，主要是对数表及用法，表 1722 年刻于北京，用法则刻于 1744 年。

戴进贤在华期间，进行了大量的天文观测，他与俄国、英国、法国科学院的许多科学家都保持着联系，他的观测成果也常为欧洲的天文学家所引用，同时，他也及时地吸取了欧洲天文学的新发现。北堂图书馆曾藏有戴进贤使用过的天文著作。他的信件保存于巴黎、慕尼黑、维也纳及里斯本的图书馆中。他天文观测之勤，科学素养之高，在来华耶稣会士中是少见的。

文 献

原始文献

- [1]戴进贤等：历象考成后编，1742。
- [2]戴进贤等：仪象考成，1752。
- [3]戴进贤：黄道总星图，1723。
- [4]戴进贤：策算，1722—1744。
- [5]I.K

gler:ScientiaeeclipsiumeximperioetcommercioSinarumillustratae, 1745 (第二部分)。

[6]A. H. vonHallerstein:Observationsastronomicaeabanno1717ad annum1752,1768(第1卷为戴进贤的观测报告)。

研究文献

- [7]方豪：中国天主教史人物传·下册，中华书局，1988。
- [8]L.Pfister :
Noticesbiographiquesetbibliographiques,surlesJésuitesde l' Ancienmissionde,Chine,1552-1773,Chang-Hai1932.
- [9]A.Gaubil:Correspondance de Pékin,1970.
- [10]E.Souciet:Observationsmathématiques, astronomiques, geographiqu-
es,chronologiques,etphysiques,tiréesdesancienslivreschinois ;
oufaites nouvellement aux Indes et a la Chine,Tom.1-3,1729-1732.

蒋友仁

胡铁珠

蒋友仁 (P. Michael Benoist) 字德翊。法国传教士。1715年10月8日生于法国欧坦;1774年10月23日卒于中国北京。天文学、地理学、建筑学。

蒋友仁早年曾在第戎学习,由父亲亲自辅导学业。他在青少年时代产生了赴外国传教的愿望,但受到父亲的强烈反对。1737年,蒋友仁从巴黎的圣叙尔皮斯神学院毕业,获得副祭职,随即赴南锡初修院,主修数学、天文学及物理学。几年后,蒋友仁提前毕业,被授予司铎职。其后3年中,他不顾各方面的阻挠,积极申请到中国传教,终获批准。在赴巴黎准备来华期间,法兰西学院院士德利尔(De Lisle)、德拉卡耶(De La Caille)和勒莫尼埃(Le-monnier)同意分担他在天文学方面的训练,并承诺与其保持联系。

1744年,蒋友仁乘船抵达澳门。1745年,他奉清乾隆皇帝之召,以数学家身分入京。此后蒋友仁勤奋地学习中文,仅一年便能阅读一般书籍,进行传教工作,后来还将《书经》译成了拉丁文。1747年,经西洋人郎世宁(J. Castiglione)的推荐,蒋友仁被乾隆皇帝委派参加修造圆明园之属园——长春园的“西洋楼”建筑群,主要负责其中人工喷泉的设计及施工指导。当年,第一个大水法“谐奇趣”即告完成。此后,他又指导续建了蓄水楼、养雀笼、黄花阵、海晏堂、远瀛观等多处水法工程。全部工程于1759年结束,前后长达12年。这些人工喷泉中,比较有名的有海晏堂前的“十二兽像喷水池”,池正中有喷水台一座,两边各六尊代表中国十二属相的兽面人身铜雕,每兽轮流喷水两小时,至正午则同时喷水注池中。这显然是一组中西合璧的设计。此外还有远瀛观大水法中的“十狗喷鹿”喷水池等,设计也都十分精巧别致。全国各处的喷水池用水均以地下铜管输送,水源以龙尾车(一种类似于水泵的机械装置)操纵,每放各水法时,巨响如山洪暴发,声闻数里,展现出中国宫廷里从古未有的奇景。

由于这一出色的工作,蒋友仁受到乾隆皇帝的宠信,经常为之解答各种问题。1760年,为回答乾隆皇帝关于地理方面的询问,蒋友仁进献了一幅精美的世界地图,名为“坤輿全图”。图高1.84米,长3.66米,分东西两半球,球径各1.4米,周围布置了说明文字和附有解说文字的插图,其中文字的内容绝大部分属于天文学,插图则完全是天文图。蒋友仁在“坤輿全图”中,首次正确地介绍了N.哥白尼(Copernicus)日心说的宇宙模式和J.开普勒(Kepler)的行星运动第一、第二定律,除此之外,还介绍了太阳黑子、太阳自转、月面结构、金星位相、四颗木星卫星和五颗土

星卫星的绕行周期、土星环、太阳系天体的自转和有关数据、彗星以椭圆轨道绕日运行、恒星是同太阳一样的发光体以及地球为椭圆形球体等内容。这些均为 17 世纪天文学家伽利略(Galileo)、C. 惠更斯(Huygens)和 G. D. 卡西尼(Cassini)等人及欧洲天文界的重大发现。

“坤舆全图”献给乾隆皇帝以后，一直被锁在深宫密室之中，三四十年以后才由当时参加过文字润色工作的钱大昕以《地球图说》为名加以出版。可是，钱大昕本人对哥白尼学说持的是实用主义态度，由他请来为《地球图说》作序的阮元在序文中对日心地动说横加批评，因此，《地球图说》虽然付印了，但哥白尼的学说却仍然没有传播开来。这种情形直至 19 世纪中叶李善兰等翻译的《谈天》一书出版之后才得以改变。

据《地球图说》和魏源的《海国图志》记载，1756 年，蒋友仁曾随何国宗参加了新疆地理经纬度、昼夜长短及节气的测量。约 1761 年前后，他奉命在康熙时期编制的《皇舆全览图》的基础上，增加乾隆时期新测绘的新疆、西藏材料编成《乾隆内府舆图》（也称《乾隆十三排地图》）。此图图幅所及，北至北冰洋，南抵印度洋，西至波罗的海、地中海和红海，采用了特殊的梯形投影法，比例尺为 1:140 万，是当时世界上最完备的亚洲大陆全图，也是有清一代编绘地图的重要依据之一。地图编成后，由蒋友仁负责制成 104 块铜版并印刷了 100 套。1925 年，这套铜版在北京故宫博物院文献馆清点故宫造办处存物时被发现，还曾重新印行。

约在 18 世纪 60 至 70 年代前后，蒋友仁受命管理法国教堂，负责法国传教会北京教区的教务，后因病卸任。他为宫廷所做的最后一件工作是，在 1773—1774 年将描绘清军平定准回两部战果的 16 幅“乾隆西征图”重版了 200 套，这套画是西方传教士所绘制并在巴黎制成铜版的。

蒋友仁对他自己在中国的活动有许多记录，并曾向法国政府提供各种关于中国情况的介绍，这些材料寄回法国，以《中华回忆录》之名刊行于世。此外，他的信件散见于教士书札

(Lettres édifiantes et curieuses, écrites des missions étrangères, par quelques missionnaires de la Compagnie de Jésus, Paris, 1713 - 1774.) 和《通报》(T'oung-pao)等书刊中。

文 献

原始文献

[1] 蒋友仁译：地球图说，文选楼丛书本，清乾隆年间刊本。研究文献

[2] 欧阳采薇译：西书所记圆明园中之西洋楼，国立北平图书馆馆刊 7 (1933)，第 3、4 号，第 29-43 页。

[3] 中国圆明园学会筹备委员会主编：圆明园，第 1 集，中国建筑工业出版社，1981。

[4]阮元：畴人传·卷四十六，商务印书馆，1935。

[5]席泽宗等：日心地动说在中国，中国科学，1973，3，第270—279页。

[6]卢良志：中国地图学史，测绘出版社，1984。

[7]金应春、丘富科：中国地图史话，科学出版社，1984。[8]魏源：海国图志·卷九十四。清光绪年间刊本。

[9]L. A. Pfister :

Notices biographiques et bibliographiques sur les jésuites de l'ancienne mission de Chine, 1552-1773, Chang-Hai, 1932.

伟烈亚力

王扬宗

伟烈亚力 (Alexander Wylie) 英国传教士。1815年4月6日生于英国伦敦；1887年2月6日卒于英国汉普斯特德。数学、天文学、中国科技史。

伟烈亚力祖籍苏格兰，1791年其父移居伦敦。他先后在苏格兰和伦敦上学，中学毕业后跟随一家具匠为学徒。他很早就对中国深感兴趣，借助于一本拉丁文的《汉语知识》和一部汉译《新约》，他无师自通，掌握了汉语的大概。1846年，英国伦敦会在华传教士理雅各 (J. Legge) 返英为本会在华出版机构物色人选，伟烈亚力毛遂自荐。理雅各对他的天才十分惊叹，立即接收他入会。经过半年印刷业务进修之后，随即被派往中国。1847年8月26日来华后，在上海主持伦敦会墨海书馆的出版事务。

受明末清初来华耶稣会士的影响，伟烈亚力认为宣传科学有利于传播基督教。他以利玛窦 (M. Ricci) 等人为榜样，准备翻译科学著作吸引中国知识分子。为此，在主持馆务之余，他广泛研读中国典籍，开始学习中国传统的天文数学。他说：“余自西土远来中国，以传耶稣之道为本，余则兼习艺能。”

1849年，墨海聘王韬译书，1852年，著名数学家李善兰应邀进馆。另外，张福僖、管嗣复、华蘅芳等人也或长或短在墨海从事译述。伟烈亚力主持下的墨海书馆，一时成为传播西方近代科学知识的重要处所。以他为主，包括传教士艾约瑟 (J. Edkins) 和韦廉臣 (A. Williamson) 在内的口译者，与李善兰等人合作，采用口译与笔述相配合的方式，翻译了包括数学、天文学、物理学、植物学等学科的著作。西方近代科学由此较系统地传入中国。其中，伟烈亚力与李善兰合译有《几何原本》后九卷 (1857)、《代数学》 (1859)、《代微积拾级》 (1859) 和《谈天》 (1859)；与王韬译有《重学浅说》 (1858)。此外，他还用中文著有《数学启蒙》 (1853)。

欧几里得 (Euclid) 经典名著《几何原本》，明末徐光启与利玛窦曾译出前六卷，其后九卷，“中国天算家愿见全书久矣”。李善兰到墨海即与伟烈亚力相约续成徐光启、利玛窦未竟之业，历四年而译竣。至此，这一几何学经典始以全璧流传中国。伟烈亚力自著的《数学启蒙》介绍英国流行的算术代数基础知识。他翻译的 A. 德摩根 (De Morgan) 的《代数学》 (Elements of algebra, 1835) 是近代符号代数学的第一部中文译本。E. 卢米斯 (Loomis) 的《代微积拾级》 (Elements of analytical geometry and of differential and integral calculus, 1850) 是最早而系统地介绍解析几何与微积分的数学译著。中国数学家由此开始了解高等数学。《谈

天》(The Outlines of astronomy, 1851)是英国著名天文学家 J. 赫歇尔(Herschel)的名著,它较全面系统地介绍了近代天文学知识,从此, N.哥白尼(Copernicus)、I. 牛顿(Newton)等人的学说在中国广为人知。这些近代科学知识的传入推进了中国近代科学的发展,传统的数学、天文学从此逐步遭到淘汰,近代科学源源传入中国并逐步确立其地位。

在译书的同时,伟烈亚力得到李善兰的帮助,研究中国天文算学,并把中国天文数学的成就介绍到西方。在《中国数学科学札记》(Jottings on the science of Chinese arithmetic, 1852- 1853)中,他论述了中国数学从《九章》到清末的历史发展。在西方人中,他最早研究代表中国古代数学最高成就的宋元数学,他敏锐地发现,贾宪的增乘开方法和秦九韶的正负开方术与英国数学家 W. G. 霍纳(Horner)1819年发表的所谓霍纳法基本相同。他的《中国文献中的日月食记录》(Eclipses recorded in Chinese works)统计了中国历史上的925次日食和574次月食记录。他还编制过《恒星表》(List of fixed stars, 1872)等。他是西方研究中国科技史的开拓者之一。

伟烈亚力通晓汉、满、蒙等多种文字,以他对中国文献的渊博知识闻名于当时的西方汉学界,著有《中国文献解题》(Notes on Chinese literature, 1867)等。

1860年,伟烈亚力回英国休假,1863年,他作为大英圣书公会的代理人返回中国。其后,他深入中国内地各省推销《圣经》。1868年,他应上海制造局之邀与徐寿翻译了 J. T 梅因(Main)著的《汽机发轫》(Manual of the steam engine),该书是最早的介绍蒸汽技术的专门译著。1875年,上海格致书院创办时,他为发起人之一。他强调科学应与宗教相结合,要求书院内收藏基督教书刊供人阅览。1877年,伟烈亚力以目疾回英。他于1848年在上海与一女传教士结婚,次年其妻病故,遗有一女,以后终生未再娶。

文 献

[1] A. Wylie: Chinese researches, Shanghai, 1897.

合 信

王 扬 宗

合信(Hobson, Benjamin) 英国传教士。1816年生于英国北安普敦郡的威弗德; 1873年卒于英国伦敦。医学。

合信毕业于伦敦的大学学院医科, 取得医生开业资格。1839年受伦敦布道会派遣携眷来华传教。他在澳门主持医师布道会的澳门医院。最初两年, 他主要学习语言, 诊治病人较少。以后, 接待病人日渐增多。1841年7月至1842年10月, 他的门诊病人达5265人次, 住院病人达433人次。在此期间, 合信还训练了两名中国助手。1843年6月, 合信到香港主持医师布道会医院。1845年秋, 他因夫人病重返英, 其夫人在将抵英国时病逝。1847年, 合信续娶马礼逊(R. Morrison, 第一个来华的新教传教士)之女为妻, 旋即携夫人返回香港。是年底, 合信辞去医师布道会之职, 由伦敦会派往广州行医和传教。1848年, 合信在广州西关外金利埠开设了惠爱医馆。仅在1850年, 他就诊治了25497人次, 其中有很多病人是吸鸦片者, 合信帮助他们戒烟。合信为人谦逊诚恳, 待人和蔼可亲, “有古君子风”, 而且医术高明, 治病“无不应手奏效”, 因此赢得了当地人民的信赖, 使惠爱医馆门庭若市, “合信氏之名遂遍粤东人士之口”。

合信认为, 中医还不及西医在希波克拉底(Hippocrates)时代所达到的水平。因此, 他在行医和传教的同时, 有意向中国人介绍西医知识; 为此, 他做了两方面的工作, 一是培养中国助手, 二是译述西医著作。他的助手和学生陈亚璜、陈亚泉、何敬文等都有精湛的医术, 可称是中国第一代西医。他编译了《博物新编》和《全体新论》。

1857年, 中英再次爆发战争, 惠爱医馆被焚, 合信避走上海, 旋即主持伦敦会在上海的仁济医馆。在此期间, 他以更大的热情从事译述, 同管嗣复合译有《西医略论》、《妇婴新说》和《内科新说》三种。1858年底, 合信因健康原因离开上海, 次年返回英国。

合信是近代来华传教士中较早以翻译著述知名的人。他编译了五种书, 其中四种是医书, 合称《西医五种》。这些译作不但在中国医学史上, 而且在中国近代科技史上产生了不可低估的影响。

合信深感中医“不明脏腑血脉之奥”, 于解剖学茫然无知, 他认为这是中医的最大缺陷之一, 因此他首先译介解剖学知识。《全体新论》(1851)是一部解剖学概要, 先论骨骼, 次述韧带、肌肉, 再及大脑、神经系统和五官, 然后论脏腑, 对血液循环有重点介绍, 最后论及泌尿器官等。全书简明扼要、图文并茂。西医解剖学虽早在明末清初就已经有耶稣会士译介, 但译本流传极少, 知者不多。《全体新论》刊行后, “远近翕然称之, 购

者不惮重价”。很快又出现多种翻刻本。《西医略论》（1857）详于外症，略于内症，共3卷，上卷总论病症，中卷分论各部病症，下卷专论方药。此书也配有详明的图解，极便实用。《妇婴新说》（1857）介绍西医妇产科和儿科的理论与方法。《内科新说》（1858）以脏腑为纲，备论头痛、癫狂、心肺病、胃病、肝胆病症、肾病、小肠病腹痛、泻泄、大便秘结等病症。书分二卷，上卷论病症，下卷载方剂药品。合信编译西医书，是采用由他口译，同时中国人笔述的方法进行的，他们对待译述十分认真，于身体、病症、方剂、药名等名目，大都用中医名称。合信说：“余著书之意，欲使泰西医学流传中土，故于字句同异、药剂轻重斟酌详审，不肯苟且误人。”他在临床上还使用部分中药，虽然很有限，却反映他对中医有一定的理解和采纳，并不是完全摒弃的。上述医书是近代介绍西医最早而且系统的著作，对西医在中国的传播起到了巨大的作用，其影响直至20世纪初。合信还把他译书时使用的医学术语汇成《医学英华字释》（1858）出版，这是最早的英汉医学术语词典。

合信最早着手编译的书并不是医学书，而是《博物新编》。此书共分三集，其中第二集《天文论略》于1849年刊行，介绍了哥白尼、牛顿学说，并提到1846年新发现的海王星；第三集为《鸟兽论略》，介绍不少中国人感到新奇的动物。这部书最重要的是第一集。此集分为地气论、热论、水质论、光论和电气论数篇。其中“地气论”中第一次介绍近代化学知识，如氢气、氧气的制法，硫酸、硝酸和盐酸的性质与制法等。“水质论”中还介绍了元素理论。“热论”篇中论述了蒸汽机的原理及其应用。《博物新编》是一部科学常识书，但它介绍的却是近代科学的常识，已远远地超越了明末清初耶稣会士介绍的科学知识的水平。时人评论说：“利玛窦诸人著格致书后，越有二百余年，此时内泰西格致大兴，而中国尚未知也。故一获此书，犹之忽过二百年而与此理相覩面。”许多人通过阅读此书而开始了解近代科学技术，一些人（如徐寿）还试验了书中的理化实验。《博物新编》启发、推动了近代科技知识在中国的输入和传播，它是中国近代科技史上最有影响的著作之一。

合信的医书和《博物新编》还流传到了日本，特别是后者，在日本有多种注解翻刻本，因而对近代科学在日本的传播也有一定贡献。

文 献

原始文献

- [1]合信、（清）陈修堂：全体新论，上海墨海书馆藏版，1857。
- [2]合信：博物新编，上海墨海书馆藏版，1855。
- [3]合信、（清）管嗣复：西医略论，上海仁济医馆藏版，1857。
- [4]合信、（清）管嗣复：妇婴新说，上海仁济医馆藏版，1858。

[5]合信、（清）管嗣复：内科新说，上海仁济医馆藏版，1858。

[6]B . Hobson:Medical vocabulary in English and Chinese, Shanghai , 1858 .

研究文献

[7]W . Lockhart : The medical missionary in China, London, 1861 , pp. 150-161 .

[8]K. Chimin Wong and Wu Lien-teh (王吉民与伍连德) :
History of Chinese medicine, Tientsin, 1936, pp. 182-185 ; 215-222 .

嘉 约 翰

蔡 景 峰

嘉约翰(Kerr, JohnGlasgow) 美国传教士。1824 年生于美国 ;1901 年卒于中国广州。医学。

鸦片战争以后，西方医学大规模传入中国。嘉约翰就是在这个浪潮中来中国传播基督教义和西方医学的。他在美国学成医学，后来加入教会，受美国北长老会派遣，于 1853 年来中国。开始在澳门行医，后来来到香港东华医院工作。当时，美国另一重要传教医士伯驾(P. Parker)，在广州与裨治文合办一眼科医院，他们都属于广州医务传教会。1855 年 5 月，伯驾回美国休养，嘉约翰受聘接替伯驾在院所担任的工作。1859 年初主持了博济医院开幕。1865 年接管广州金利埠医院，直到 1876 年才回美国休假。两年后，他再度来到广州从事医务工作。1887 年，被选为中华教会医学会第一任主席。1901 年 8 月因患痢疾在广州去世。他一生在华工作长达 48 年。

嘉约翰在近半个世纪的教会医事活动中，为西医在中国的传播做了大量的工作。近代的一些医史学家称他为“西方在中国传播医学的先驱”之一。他的医事活动是多方面的，大致可以分为以下几个方面。

1. 传播西方医学技术，推广接种牛痘

嘉约翰在 19 世纪中叶，参与了在我国开展种牛痘的活动。当时，我国主要是以种人痘为主，虽然牛痘术早已在 19 世纪初叶传入我国，但由于一般平民对此认识不足，习惯于用旧法接种。为了大力开展牛痘接种，嘉约翰特地从香港甚至英国购进新鲜痘苗。为保证接种的效果，他对每个接种者收取少量的押金，待 8 天后，受种人回来复查确实有效时，再退还押金。这样，牛痘术不仅在广州地区被普遍接受，而且在广东全省普遍开展起来。

2. 开办医院，开展医疗工作

这是嘉约翰在华工作的主要活动。他在替任伯驾的职务期间，将在美募集的 350 多美元用于购置外科器械。1860 年又用 1300 元改建了博济医院。医院设立 60 张病床，分成 7 个病房，将男女病人分开，医院门诊部每周开诊一次。同时，他又到佛山及肇庆两地开设诊所及门诊部，开展医疗工作。他还专门研究了梅毒的发病率和吸鸦片烟的发病率，大力宣传鸦片烟的危害，积极提倡戒烟，并提出设立专科门诊部的建议。他十分重视精神

病的防治，一再建议成立专门的精神病院。1890年，还亲自筹备设立精神病院，自任筹委会主席，后终因经费不足而停办。1891—1892年，他自费在广州购买地皮三英亩，以后又获得一些人的资助，于1894年开始修建“疯人院”，到1897年全部竣工。设30—40张病床，次年正式收住院病人。嘉约翰亲自为病人治疗，有不少精神病人治愈出院。他还用出版小册子的方式，大力宣传精神病人住院的重要意义。后来，他完全离开博济医院，专心治疗精神病人。他在这里任职直到逝世。

3. 开展医学教育

嘉约翰认为，必须培养中国人自己的医生，这是一项十分重要的工作。开始，嘉约翰只是在医院里招收少数学徒，让他们边学习，边协助医生工作。如在广州眼科医院工作时，就曾接收具有一定西医知识的开业医生进行培训。到1866年，他正式在医院里附设一所学校。这是在中国办西医学学校之始。当时在医院工作的中国第一位西医留学生黄宽，也参加了教学。这个医学学校里同时还教授一些中医知识，由一位名叫关杜亚（或叫邝阿托）的医生负责教授。约两年以后，嘉约翰开办正式的医学校，较大规模地培养医生。当时著名社会活动家，例如，著名的戊戌变法的六君子之一康广仁，就曾在这里学习医学长达三年。康广仁在他所办的《知新报》中，既宣传介绍西医知识，又借医学知识，宣传维新思想。伟大的资产阶级革命家孙中山，也曾于1886年在嘉约翰办的医学校中学习医学。到1894年前后，经这个医学学校培养的医生达200名左右，绝大多数毕业生后来都能开业行医。1897年，嘉约翰辞却他在广州的医疗工作及其他一些烦琐事务，专心从事教学，仅偶尔做一些较大的外科手术。

嘉约翰创办的医学校，开始设在博济医院，后来又改设在精神病院，以便于结合实际进行教学。1901年，嘉约翰又开办了广东女医学校，这在中国也是首创的，他还亲自负责最初的教学。这些学校教学都用广东话进行，在很大程度上保证了教学工作的顺利开展。

4. 编译西医著作，创办刊物，传播西医学

在办医院、开学堂的同时，嘉约翰还致力于医学著述，包括翻译西洋医学原著以及创办西洋医学期刊。在译著方面，从1859年译出《论发热与疝》一书之后，在20多年间，先后编译出西医医著20多种。这些著作包括医学基础学科和临床医学的各个方面。其中重要的有《化学原理》（亦译《化学初阶》）、《生理学手册》（又称《体用十章》）、《药物学手册》（《西药略释》）、英中注解《绷带术概要》（《裹扎新法》）、《救溺要义》、《皮肤病手册》（《皮肤新编》）、《症候学》、《论梅毒》（《花

柳指迷》)、《救护要义》、《眼病论说》(《眼科摘要》)、《外科手术手册》(《割症全书》)、《炎症论说》(《炎症略论》)、《发热论说》、《卫生概论》(《卫生要旨》)、《医学理论及实践手册》、《各种器官疾病论说》(《内科阐微》)等等。此外,早期的英国著名传教医士合信(B.Hobson)也是一个大量翻译介绍西洋医学的传教士,他的《全体新论》、《西医略论》等书曾经起到很大的普及西医知识的作用,其中有些书是委托嘉约翰代他印出的。1880年,嘉约翰在广州创办了《西医新报》,成为我国最早的正规西医期刊,可惜由于经费有限,仅办两年就被迫停刊了。

嘉约翰以一个传教医士的身分,从29岁来华开始,致力于传播西洋医学知识,为此贡献了毕生精力。他以自己的医学成就和献身精神,赢得我国人民的尊敬。

文 献

- [1]K.ChiminWongandWuLiente:
HistoryofChinesemedicine,Tientsin, 1936.
- [2]Lutz, JessieG.: ChinaandtheChristiancolleges, 1850—
1950,Ithaca, 1971.
- [3]项长声:传教士与近代中国,上海人民出版社1981。
- [4]Yuet-wahCheung:
MissionarymedicineinChina,UniversityPressofAmerica, 1988.

傅 兰 雅

王 扬 宗

傅兰雅 (John Fryer) 英国人。1839年8月6日生于英国肯特郡海德城；1928年7月2日卒于美国加利福尼亚州奥克兰城。数学、物理学、化学、近代工业技术。

傅兰雅出身于贫穷的牧师之家，从小向往中国。1861年自伦敦海格伯里师范学院毕业后，他接受英国圣公会的派遣，到该会所属的香港圣保罗书院任校长。两年后，北上京师任同文馆英文教习。又两年，转任上海英华学塾校长。在港、京、沪等地，他很快掌握了当地的方言，不久，即以其出色的汉语能力小有声名。傅兰雅虽受教会派遣，但对传教兴趣不大，因而时与圣公会矛盾。1868年5月，他辞去英华学塾之职，脱离教会，就上海制造局聘任，从事西方科技著作的翻译工作，转而为清政府效力。6月，制造局专设一翻译馆，徐寿、王德均、华蘅芳、徐建寅等与傅兰雅合作翻译。徐寿等人从引进科学知识与合作开办新式工矿企业的实际需要出发，制定了详细的翻译计划。傅兰雅向徐寿等人介绍西方科技情报，订购各种图书备翻译用。从1869年起，先后在翻译馆供职的口译人员还有金楷理 (C. T. Kreyer)、林乐知 (Y. J. Allen) 等。而傅兰雅一直是最主要的口译者，他口译的科技著作数量最多，内容也最重要。在洋务运动时期，江南制造局是当时最大的翻译科技著作的机构，该局译书大致代表了当时绝大多数中国人所能了解的西方科技知识的最高水平。而傅兰雅口译各书，又为该局译书的代表。

在制造局，傅兰雅口译的译著达113种，其中95种已刊，18种未刊。在已刊95种译著中，数学9种，物理4种，化学与化工12种，矿冶10种，机械工程9种，医学4种，农学3种，测绘地图5种，军事兵工15种，其他技术10种。这些大量的译著，有的是对有关学科的首次系统介绍，有的则为已翻译介绍过的学科提供了新的较好的译本。比如，《决疑数学》（据《大英百科全书》第八版有关条目等编译）是介绍概率论的第一个中译本；《代数术》和《微积溯源》（译自《大英百科全书》第八版中的“代数”与“流数”条）是比李善兰和伟烈亚力的有关译著内容更为丰富、译笔更为流畅的译作；J. 廷德尔 (Tyndall) 的《声学》 (Sound, 1869) 和 H. 诺德 (Noad) 的《电学》 (The student's textbook of electricity, 1867) 是最早，最全面系统介绍声学 and 电学知识的译著。他与徐寿翻译了多种化学著作，其中 D. A. 韦尔斯 (Wells) 的《化学鉴原》 (Wells's principle of chemistry, 1858) 是最早的无机化学译著之一，《化学鉴原续编》（译自 C. L. 布洛克萨姆 (Bloxxam) 著 Chemistry (1867)

的有机部分)是第一个有机化学中译本,《化学考质》和《化学求数》是根据德国分析化学大师K.R.弗雷泽纽斯(Fresenius)关于定性分析、定量分析的经典名著译出,内容十分丰富精深,加上介绍物理化学知识的《物体遇热改易记》,当时译出的化学书已较成系统,初具规模。傅兰雅与他人翻译的各种技术著作,除兵工外,在当时多属绝无仅有,独此一家。关于采煤、勘矿、开矿、冶金、铸造、机械原理、机械制图、蒸汽机技术、酸碱制造、电镀、照相、髹漆等众多领域,都有专门译著,其中以《西艺知新》丛书正续集、《宝藏兴焉》、《化学工艺》和《造船全书》等最为重要。医药学译著以《西药大成》和《法律医学》最巨,后者是第一部法医学译著。

在制造局译书的余暇,傅兰雅还以他个人的力量,积极传播科技知识。自1875年起,他积极参与了创建上海格致书院的事务。1876年,他编辑创办了第一种中文科技期刊《格致汇编》(1876-1892),该刊断续办了8年,它以通俗的语言,介绍各种科技知识,深受读者欢迎,清末曾一再重印,是当时最有影响的杂志之一。1895年,他在格致书院开办了算学班,并举办科技知识讲座。1885年,他还自办了一家科技书店“格致书室”。

1877年,傅兰雅应邀参加了基督教新教在华传教士组织的学校教科书委员会——益智书会。1879年,他被推举为该会总编辑,他声明不编宗教书。在他主持之下,该会编译了50余种科学教科书和数十种教学挂图,其中他编译了《格物图说》10种。他自编的《格致须知》27种科学入门书,也被该会推荐给教会学校使用。《格致须知》、《格物图说》和江南制造局译书,组成了由浅入深的科学译著系列,为当时中国人了解和学习科学知识提供了便利。此外,他还推动该会在统一科学术语的译名等方面做了大量工作。傅兰雅在制造局译书28年,1896年赴美任加利福尼亚大学首任东方语文教授。他的长子傅绍兰(J.R.Fryer)继他在制造局译书,但傅绍兰不久病逝。1897—1903年,傅兰雅每年返上海译书。后来,他捐资在上海开办了上海盲童学堂,他的幼子傅步兰(G.Fryer)担任校长。

傅兰雅不是传教士,但他以传教士传教布道一样的热忱和献身精神,向中国人介绍、宣传科技知识,以至被传教士们称为“传科学之教的教士”(a missionary of science)。他把他最好的年华献给了中国。他说:“半生心血……惟望中国多兴西法,推广格致,自强自富。”在洋务运动时期西方近代科技知识输入中国的历史进程中,没有任何外国人比他做得更多,甚至也很少有中国人比他做得更多。

文 献

- [1]A.A.Bennett:J.Fryer,见
The introduction of western science and technology into nineteenth-

century China, Cambridge, Mass., 1967.

