

热历史

从《射雕英雄传》看中国古代的算学成就

□郑豪

《射雕英雄传》第29章“黑沼隐女”，描写了一位原为大理国皇妃、后隐居黑沼的女子——瑛姑（刘瑛）。瑛姑绰号“神算子”，多年来独自隐居茅舍，潜心钻研各种算题。瑛姑的故事虽然出自小说家的向壁虚构，却从一个侧面巧妙地反映了中国古代算学的成就。书中的这一段描写，不失为了解中国古代算学成就的一个入口。

据《射雕英雄传》描写，郭靖和黄蓉两人走进堂中，“只见当前一张长桌，上面放着七盏油灯，排成天罡北斗之形。地下蹲着一个头发花白的女子，身披麻衫，凝目瞧着地下一根根的无数竹片”。这些竹片“长约四寸，阔约二分，知是计数用的算子”。这里的“算子”，即是中国古代的记数工具——算筹。

“算”，在中国古代有3种写法：算、筭、𠬪。筭，《说文解字》解释为“长六寸，计历数者。言常弄乃不误也”。算是一个会意字，由“竹”和“弄”两部分组成，指的是一种六寸长的竹制计算工具。算，《说文解字》解释为“数(shù)也。从竹从具，读若算”。算也是一个会意字，由“竹”和“具”两部分组成。段玉裁注解道：“从竹者，谓必用算以计也；从具者，具数也。”也就是从计算工具演变为应用的过程。𠬪字较为晚出，由两个“示”字合并而成。《说文解字》解释说：“明视以算之。”关于“示”，许慎又解释说：“垂象，见吉凶，所以示人也。从二。三垂，日月星也。观乎天文，以察时变。示，神事也。”也就是把上天的某种征象显示出来的意思。

“算”字的3种写法，是我们理解中国古代算学成就的一把钥匙。其一，它表明竹制的算筹是中国古代的记数工具。这与古希腊的做法截然不同。古希腊使用小石子记数，古希腊语的“碎石”后来演变为拉丁语中的Calculus，也就是今日英文Calculation一词的词源。其二，“算”同“𠬪”，后者从示，有着象神的含义，表明计算一事可由神明来验证。在某种意义上，中国古代的算学也是一种“通天”之学，但与古希腊毕达哥拉斯所说的“万物皆数”又有所区别。其三，算筹记数，使用十进位值制，便于计算。五以下的数目，直接用几根筹表示；五以上的数目，则用一根筹放在上面，余下的每一根筹表示一。表示数目，又有纵式和横式两种形式。表示多位数时，则要使各位数目的筹式纵横相间。数字有空位时，则不放算筹（中国古代没有表示数字0的符号）。这种同一数码在不同位置（数位）产生不同位置值（也叫权）的制度，被称作“位值制”。算筹记数采用十进位值制，既较古巴比伦人的六十进制为优，又较古印度人的十进位值制要早（迟至6世纪末），可以说是中国古代算学取得辉煌成就的重要基础之一。

宋朝以前，中国长期使用算筹计算，称为“筹算”。宋朝以后，算盘计算逐渐得到推广和运用，称为“珠算”。明朝以后，筹算才被珠算所替代。如今中小学数学教学常用的笔算，实际上是来自西方系统的舶来



▲临猗县临晋县衙景区展出的算盘

记者 刘亚 摄



品，迟至1910年代才逐渐得到广泛的应用。筹算长期在计算中占据主要地位，应与古人的生活习惯有关。古人席地而坐，就地布毡，使用算筹十分方便。宋朝以后，垂足坐的起居方式逐步推广，这时筹算就显得不够方便了，与桌案相适应的珠算自然应运而生。

关于算筹的形制大小，《射雕英雄传》说“长约四寸，阔约二分”，实际上这是被改进后的样子。《汉书·律历志》：“算法用竹，径一分，长六寸，二百七十一枚而成六觚，为一握。”这里的“一分”应为“三分”之误。可见汉代以“长六寸、阔三分”为算筹的标准形制。汉代一尺约为23.1厘米，六寸为13.86厘米，三分为0.693厘米。北周甄鸾《数术记遗》：“积算，今之常算是也。以竹为之。长四寸以效四时，方三分以象三才。”其后《隋书·律历志》也说：“其算用竹，广二分，长三寸。”隋代一尺约为29.5厘米，四寸为11.8厘米，三寸为8.85厘米，三分为0.885厘米。算筹的长度逐渐改得短小，自然更便于运用与携带。至于“四时”与“三才”之说，则是天人交感观念在算数之学中又一反映。

《射雕英雄传》中还涉及九宫图（幻方）问题。最先出现的是“三阶幻方”——九宫图，即将1至9这9个数字排成3列，每行、每列、每条对角线上的3个数字之和都等于15。黄蓉给出的答案是：“九宫之义，法以灵龟，二四为肩，六八为足，左三右七，戴九履一，五居中央。”实际上，这一解答渊源有自，并非出自黄蓉的原创。

中国最早的“幻方”，被称作“洛书”，与“河图”并称。相传洛河中浮出神龟，背驮“洛书”，献给大禹。大禹依此治水成功，划分天下为九州。又依此定九章大法，治理社会，此即《尚书·洪范》之原本。《易·系辞上》：

“河出图，洛出书，圣人则之。”由此河图洛书成为中华文化之源，亦成为治理天下的基本依据。这是中国古代算学与神明之事相关联的又一例证。汉代把洛书的图形数字称为“九宫算”，又称为“纵横图”。北周甄鸾在《数术记遗》中对“九宫算”的图形数字做过总结，形成了黄蓉所说的四字歌诀。这个歌诀，实际上反映了三阶幻方的基本形式。

在《续古摘奇算法》一书中，杨辉最早对纵横图及其构成规律做出了探讨。该书分为上下两卷，下卷摘引各类算书中的“奇题”进行研究（故名之），上卷则专门讨论20个纵横图。第一为河图，第二为洛书，接着是四四、五五、六六、衍数、易数图各2个，九九、百子图各1个，最后有“攒九”幻圆和“聚五”“聚六”“聚八”“八阵”“连环”异形幻圆。

关于三阶幻方生成方法与布局的口诀，杨辉的说法更胜一筹：“九子斜排，上下对易。左右相更，四维挺出。戴九履一，左三右七。二四为肩，六八为足。”后四句指的就是“洛书”。把1到9这9个数按顺序斜排，然后“上下对易”，将1和9对调，接着“左右相更”，将7和3互换，最后“四维挺出”，将四面中间的数2、4、6、8向外挺出。前四句则道出了三阶乃至任何奇阶幻方的构造程序。“洛书”的图案不过是三阶幻方最为常见的一种形式。实际上，要使纵、横、斜三线上的三个数相加为15，只能推算出8种可能。要使三阶幻方成立，就只能把5放在中间的方格，将1、3、7、9放在靠边的四个方格，将2、4、6、8放在四角的方格。这就是三阶幻方的基本形式，只有1种。通过方阵的旋转与映射，可以得到8种变幻，但它们都是同构的。

时至今日，幻方可以推广到广义幻方、幻体、双随机矩阵等方面，在生产生活中得到了广泛应用，不仅运用于实验设计、纺织、工艺美术、程序设计、航运、建筑设计等领域，而且还与目前大热的人工智能深度结合。此外，幻方横、竖、纵都分布平衡的特性，对保持社会乃至生态的平衡不无启示意义。由此看来，古人认为河图洛书包含了治国理政的基本原理，并非无稽之谈，而是蕴含着中华民族对数理与时空观念的深刻思考。纵横图对实际的生活应用问题没有帮助，杨辉专门列出一卷讨论纵横图的做法虽然有些独特，但仔细想来，它又是对宏观层面的天人关系与治国纲领的一种反映，并非纯粹逻辑推理与演绎的结果。（《光明日报》）

生活史

古驿道路政设施

古代驿道沿途有不少以某某铺、某某驿命名的地方，如汉阳铺、抄手铺、剑门驿、龙泉驿等。铺、驿站设有驿丞、管理、文书、兽医、公馆、厨师等，既解决护树、护路和沿途邮传、治安问题，又解决了往来行人吃、住、行的问题，其功能与今天的养路段、路政部门、交警部门及高速公路服务区等的职能职责差不多。据不完全统计，清代时仅广元与陕西交界处至绵阳这一段古道上就有56铺、14驿站，形成古蜀道一套完整的路政交通、军事治安、邮传等一元化体系。

拦马墙就是在驿道险要处为防备跑马官差跌落悬崖而砌成的墙，可谓最早的路政安保设施。饮马槽又叫饮马池，是在大青石上开凿的可移动性水槽或固定性的水槽，专为往来马匹提供饮用水源，与当今加油站的功能大同小异。青石板路面一般宽2米~3米，最宽处达到5米，路面平整，沟渠畅通，千百年路面很少垮塌。古驿道管理人员在光滑的石板路上开设了防滑带，并在容易塌方处和阶梯石中间加有“门坎石”，一方面使路基石板稳固，另一方面使“木牛”（鸡公车）易于减速刹车，保证了行人行路安全。

古道两旁，古人大多会植树护路。驿道树具有多方面的作用：一是以树记里，起里程碑的作用；二是植树表道，起路标作用；三是便于修理栈道，就近伐树取材；四是保护道路，防止雨水冲刷路基；五是为行人提供行路方便，遮荫避暑。（《华西都市报》）



▲临猗县博物馆“商祖猗顿”展区“古人往饮马槽倒水、放置草料喂马”泥塑 记者 刘亚 摄

史海钩沉

梅兰芳蓄须明志

1937年，七七事变爆发。不久，上海在“八一三”淞沪抗战失败后沦入日寇之手。刚刚结束了长沙演出回到上海的梅兰芳，心里充满了悲愤和忧虑。曾两度访问日本、深受日本人民喜爱的梅兰芳，成了侵略者表现所谓“亲善”的目标之一。对于日军做出的种种伪善行径，梅兰芳心知肚明，也深知自己的处境。他一面拒绝日方的种种邀请，一面暗地里委托朋友来联系赴香港利舞台演出的事，希望能借此避开日军的骚扰。

1938年，梅兰芳率团在香港演出40多天后，剧团返回上海，而梅兰芳住进了位于香港半山干德道8号的一套公寓里，过起了隐居生活。梅兰芳在香港干德道一住就是4年。居港早期，他还演出了《梁红玉》《抗金兵》《生死恨》等剧目，鼓舞人们的抗敌救国热忱，激励抗战斗志。

日军占据香港后，为了避免成为日军展示伪善的工具，梅兰芳毅然决定不再登台唱戏。在紧张的局势下，平素里极其注重形象的梅兰芳照常刮脸，可是却不剃胡子了。在著名梅派艺术研究家许姬传、许源来所撰写的《忆艺术大师梅兰芳》中，记录了有关梅兰芳的一段回忆：“他指指上唇，严肃地回答说‘别小瞧这一小撮胡子，不久的将来，可能会有用处。日本人假定蛮不讲理，硬要我出来唱戏，那么，坐牢、杀头，也只好由他。’”（《北京日报》）



▲夏县宇达青铜文化产业园「梅兰芳」雕塑 记者 刘亚 摄