

中国历史百科

张婷婷 主编 第三卷

民主与建设出版社



第三卷 张婷婷 主编



中国历史百科

民主与建设出版社



第三篇 历代科技

算筹的使用

算筹，是中国古代的一种计算工具。它是一种特殊的小棍，横截面呈圆形、方形或三角形，用木、骨、竹等材料制成。

早在春秋战国时期，算筹在中国已经普遍使用。春秋时的《孙子算经》，最早记录了算筹记数的规则。要表示数目，算筹有纵、横两种方式，从而十分明确地体现了十进位制记数法，充分显示了中国古代数学的辉煌成就。从《九章算术》的记载中可以看出，中国早在公元前6世纪就有了九九乘法表和分数。

到了秦汉时期，算筹有了进一步发展，对它的长短、粗细都有明确的规定。

哈雷彗星的首次记载

中国古代的天文学非常发达，对彗星的出没有着长期、精确的记录。早在春秋时期的鲁文公十四年（前613），中国就留下了世界上关于哈雷彗星的最早记录。根据《春秋》一书的记载，这一年秋七月，哈雷彗星进入了北斗。西方则迟至公元1世纪才留下了有关哈雷彗星的记录。此后，从秦王嬴政七年（前240）到清朝宣统二年（1910），哈雷彗星29次回归，中国都有完整的记录（也有一说，共记录了31次）。这些记录为我们今天研究哈雷彗星提供了宝贵的资料。

发明家鲁班

鲁班，本名公输般或公输班，生活在春秋战国之际。因为他是鲁国人，所以人们又称他为鲁班。《战国策》、《墨子》和《礼记》对他的事迹都有记载。

在传说中，他发明了钻、刨等木工工具。据说，他曾用木和竹片制成了一种飞鹊，可以连续在天上飞行3天，并为母亲制造了一辆木马车。

根据《墨子》一书的记载，楚惠王攻宋时，鲁班为其发明了云梯——一种克敌制胜的工具。云梯的发明，大大推进了中国古代战争技术。

因此，鲁班被历代工匠奉为祖师爷。

《甘石星经》

《甘石星经》由甘德和石申共同完成。他们二人在书中精密地记录了黄道附近120颗恒星的位置及其与北极的距离，这是世界上最古老的恒星表，比欧洲第一个恒星表——希腊伊巴谷的恒星表早约200年。书中二十八宿用“距离”（即赤经差）和“去极度”（赤纬的余弧）刻划，其余星用“入宿度”和“去极度”刻划，这也就是赤道坐标系。这一类星表把分为 $365\frac{1}{4}$ ，与四分历相合。

《甘石星经》对行星速度也有精密的测量计算，其后星系体系更为全面，影响深远。

吴王夫差开凿邗江

吴王夫差为了攻伐齐、晋，称霸中原，于公元前486年下令在邗（今江苏扬州市东）筑新城，又开凿邗江（又名邗沟、邗溟沟、渠水、中渚水），南引长江水，北过高邮西，然后折向东北入鄱阳湖，又从西北流经淮安往北与淮河相通。邗江的开通，使长江漕运直达淮河。邗江为我国最古老的运河，后隋代大运河仍利用其河道。

郑国渠的建成

郑国渠是秦代建造的一项水利灌溉工程。它是秦王政元年（前246）开始建造的。建造郑国渠的原因是秦国受韩国的游说，其目的是为了使秦国的国力被消耗掉。当时秦国接受了韩国的建议，让郑国负责这项工程的建设。

全长300多里的郑国渠，起自瓠口，引泾水到大荔东南，然后注入洛水，充分利用了地形环境，灌溉的效果。它的建成，可使4万余顷田地得益，并且大大地改善了盐碱地的土质。因此，关中土地更加肥沃。

都江堰水利枢纽

位于四川境内横跨长江两岸的都江堰，是中国古代伟大的水利建筑工程之一。它建于秦昭王五十六年，工程主事者是当时的蜀郡郡守李冰。

李冰经过认真而细致的实地勘察，把都江堰选址于灌县。由于水流湍急，他采取了以竹箴编笼装石沉底的方式，从而保证了堰基的牢固与坚实。以分水为主要功能的鱼嘴和以溢流排沙为主要功能的飞沙堰，以及以引水为主要功能的宝瓶口，构成了都江堰完整而高效的工程体系。时隔两千多年，都江堰依然造福着人民。

西门豹治邺

西门豹是战国时期魏的一位县令，当时就任于邺县。邺县地处赵国与魏国的交通要道上，地理位置和战略地位都很重要。当时邺县有一条漳河，经常水患肆虐，危害百姓。西门豹上任伊始，就立即革除了当地的“河伯娶妇”的恶习，戳穿了廷掾、三老等借“娶妇”为名掠取钱财的企图。继后，西门豹率邺县百姓新开了水渠十二条，把漳河水引来灌溉盐碱地，从而获得了高产，同时也消除了水患，百姓得以安居乐业。

西门豹治理邺县，同时率兵与燕国作战，将燕国占领的土地又重新夺了回来，促进了魏国国力的强盛。

地理学著作《禹贡》

《禹贡》托名大禹，作于战国时代，作者不详。它是中国历史上出现较早、影响很大的一部自然地理考察著作和原始的经济地理著作。

书中假托大禹治水经过，把中国东部按自然条件中的河流、山川和大海等分界，划分为九州，同时分别叙述每州的山脉、河流、薮泽、土壤、物产、交通、田赋、民族等情况。书中还有“导山”和“导水”两部分，对于山系和水系的描述明了、准确，对当时以黄河为中心的水系网络记述得井井有条，是宝贵的历史资料。

司南开始使用

《管子·地数》认为，地上有磁石的地方，地下有铜金矿藏。这是世界上关于磁石的最早记录之一。到战国末年，人们已知磁铁吸铁的磁性作用。《吕氏春秋·精通》已记磁石对铁有吸引力的现象。利用其指极性，人们发明了确定方位和南北的仪器——司南。司南形如汤匙，用磁石做成，底圆而滑，置于刻有方位之铜盘上，使用时，转动勺把，待其静止时，勺把指向南方。司南是世界上最早的指南仪器，后来发展成为指南针。

秦筑驰道

秦始皇二十七年（前220），秦始皇完成统一中国的大业的次年，为了控制广阔的国土特别是六国旧境，并便于政令、军情的传送和商旅车货的往来，下令在全国各地修筑驰道。筑道工程以秦都咸阳为中心向各地辐射，东至燕齐，南达吴楚，北抵九原，西通陇西，形成较为完整的交通网络。驰道宽50步，路基均用铁锤夯实，较为坚固，道中央宽3丈，为车马专用道路。驰道两旁辅以小径，为百姓行走之途。驰道的修成，极大地方便了整个国家的陆路交通，促进了全国的联系。

蔡伦发明造纸术

蔡伦（62～121年），字敬仲，桂阳（今湖南郴州）人，汉明帝永平十八年（75）入宫为宦。章帝章和元年（87）任尚方令，掌管宫廷手工作坊。和帝元兴元年（105）发明造纸术。据《后汉书·蔡伦传》记载，蔡伦发明造纸术之前，人们用丝织物书写记事。蔡伦把树皮、麻头、破布、鱼网等原料经过挫、捣、抄、烘等一系列工艺程序制成植物纤维纸。公元105年，蔡伦向汉和帝献纸，受到和帝赞誉，造纸术于是广为天下所知，蔡伦造的纸被称为“蔡侯纸”。安帝建光元年（121），蔡伦去世，葬在封地。

马钧发明翻车

马钧，字德衡，扶风（今陕西兴平）人，是我国古代科技史上最负盛名的机械发明家之一。马钧年幼时家境贫寒，因有口吃而不善言谈，但却精于巧思。后来他在魏国担任给事中的官职。马钧研制了用于农业灌溉的工具龙骨水车（翻车），轻便灵巧，儿童也能操作，可连续提水灌溉，功效较过去提高百倍。这种水车在我国沿用了一千多年，是水泵发明之前世界上最先进的提水器械。马钧被当时人称为“天下之名巧”。他的一系列发明为当时科技的进步作出了贡献。

祖冲之和圆周率

南朝宋孝武帝大明六年（公元462年），著名数学家、天文历算学家祖冲之在总结前人经验的基础上，经过自己的实际测量和精确运算，编制了一部历法——大明历，其最大创造性表现在将东晋虞喜发现的岁差现象引入了历法计算之中。大明历以365.2428日为回归年长，此后的700年间，这一年长值一直是最好的。祖冲之还在前人研究成果的基础上，推算出圆周率在3.1415926到3.1415927之间。他第一次将圆周率值精确地推算到小数点后第七位，比欧洲早1000多年。

贾思勰著成《齐民要术》

贾思勰，北魏农学家，青州齐郡益都（今山东寿平县）人，生平不详，曾任高阳太守，永熙二年至武定二年间（533~544）著成综合农书《齐民要术》。该书共10卷92篇，11万多字，内容极为丰富，涉及农、林、牧、副、渔等农业范畴。卷首有《序》和《杂说》各一篇。《齐民要术》系统总结了秦汉以来我国黄河流域的农业科学技术知识，其取材布局为后世的农学著作提供了可以遵循的范例。欧美学者称它“即使在世界范围内也是卓越的、杰出的、系统完整的农业科学理论与实践的巨著”。

僧一行首次实测子午线长度

僧一行（683~727），本名张遂，魏州昌乐人。唐代著名天文学家、佛学家，在编制《大衍历》和主持天文大地测量方面贡献卓著。唐代开元十二年（724），僧一行进行了世界上子午线（经线）1度弧长的第一次实测工作。经过实测，一行得出地面上南北相差351.27里，北极高度相差1度。我国古制1里等于300步，1步等于5尺，一尺等于24.525厘米，1周天等于365又 $1/4$ 度，据此可换算出北极高度变化1度，南北之间距离为129.22公里。僧一行这次测量比阿拉伯天文学家阿尔·花刺子密的实测早90年。

水运浑天仪

唐开元十三年（725）十月，僧一行和梁令瓚及诸术士合作，制成了水运浑天仪。浑天仪以铜铸造为球形，球形浑象内列满星宿，注水冲轮，使球形浑象旋转，自转一周为1日1夜。球形浑象外又安置2个圆环，环上缀日月。日标每昼夜回转一周，又沿黄道（太阳在天球中的视运动轨道）东行一度，365日沿黄道移动一周；月标每昼夜回转一周，27日半沿白道（月球在天球中的视运动轨道）移动一周，为1月。浑天仪全称为“水运浑天仪俯视图”，是后世天文钟的前身。

僧一行编成《大衍历》

唐开元年间，僧一行编撰了一部优秀的历法——《大衍历》。该历法有很好的实测基础，一部分测量资料来自黄道游仪的观测，另一部分来自全国多个观测点的极高、日影和距离的丈量。《大衍历》不但有历术7篇（步中朔术、发敛术、步日躔术、步月离术、步轨漏术、步交会术、步五星术），在历法的结构和内容上形成系统，而且还力图探讨历法原理，寻找历法本质，从哲学角度解释历法。它反映出唐代天文学家历算家与星占家为一身的特点，对传统的天文学体系作了进一步发展。

筒车的出现

唐朝时候，筒车开始出现并逐步得到使用。据《太平广记》记载，唐初人邓玄挺入寺行香，看到庙里僧人浇菜园用的是“以木筒相连，汲于井中”的水车。这里的筒车结构是将一串木斗挂在立齿轮上，在轮轴两端伸延部分装上供脚踏或手摇的装置。水轮由木制，轮上缚以小竹（木）筒作兜水工具，下端设置在流水之中，利用水流冲击轮子转动，这样就达到了提水的目的，使水为农业生产服务。刘禹锡在《机汲记》中所说的“机汲”是更为进步的一种筒车。

孙思邈与《千金方》

《千金要方》和《千金翼方》是唐朝著名医学家孙思邈的著作，孙思邈生于541年，被人称为“药王”。他的功绩主要表现在中医理论与养生学说的结合上，《千金方》对中药的选材和制作等方面都有较为详细而系统的记载。

《千金方》全书有82卷，其中目录2卷，《千金要方》、《千金翼方》各30卷，《千金髓方》20卷。在《千金方》中，孙思邈对医德也进行了系统的论述，他认为大医学家应该“先发大慈恻隐之心，誓愿普救众生之苦”，这一观点符合佛教精神，所以后人亦将孙思邈尊为“药王菩萨”。

沈括著《梦溪笔谈》

沈括，北宋著名科学家，被誉为中国古代科技史上的坐标。他以博学著称于世，在晚年，他写成了《梦溪笔谈》一书。全书共30卷，其中有关科学技术的条目占三分之一以上，涉及数学、天文历法、地理、地质、气象、物理、化学、冶金、兵器、水利、建筑、医药、动植物等广阔领域，荟萃了当时中国科学技术方面的最高成就，在世界科学技术发展史上享有重要地位。

喷火器用于战争

中国对石油的利用自西汉时就开始了。把石油应用到作战上则是南北朝的事。两种以铁筒喷射火油的“喷火器”在后梁年间被用于战争。到了北宋初年，人们对这种喷火器加以改进，它的主体结构是一个长方体的熟铜制作的油柜，以铜管与下端装有“火楼”的喷筒相连，使用时先把“火楼”中的引火药点燃，然后推拉筒朝油柜打气，使燃烧的石油高速喷出，其威力巨大，可以轻而易举地烧毁敌方的战舰和器械。同时，一种以小铜葫芦代替油柜的便于携带的喷火器也广泛地用于战场上。

毕昇与印刷术

毕昇生活在北宋庆历年间，尽管他的生平事迹无法考证，但有关他发明印刷术的记载，我们可以从《梦溪笔谈》中看到。毕昇以前的时代，人们采用雕版印刷，花费工时甚多，但效率很低。毕昇则以胶泥为材料，每字刻一印，然后用火把它焙烧坚硬。在排版时，采用两个铁框子，将活字排满框，然后把它放在事先放置松香、蜡和纸灰的铁板上压平，将蜡和松脂加热熔化后，活字就牢固地与铁框结合成一体，便可用于印刷，印刷完毕，拆下铁框后又可以重新排字。这样一来，省去了刻制雕版的过程，大大提高了工作效率。

罗盘应用于航海

罗盘是中国古代的发明，它被广泛地应用于航海。1098年至1100年，一些外国商船就开始用带有指南针的罗盘导航，中国关于指南针的发明与应用的记载在沈括的《梦溪笔谈》上可以找到。有人认为，中国用指南针导航是10世纪的事。在中国，指南针和罗盘还用于“堪舆”。而12~13世纪阿拉伯人所用的罗盘，也是从中国传过去的。自罗盘应用于航海之后，人们可以根据指南针的变化绘出海图。借助罗盘，达伽马远航到达印度。

苏颂与水运天象仪

苏颂是水运天象仪的发明者，他生活在宋代，是历史上著名的一位天文学家，水运天象仪是他在元祐七年（1092）发明的。水运天象仪以水力作动力，推动浑仪、报时浑象等机件，非常准确。

苏颂发明的水运天象仪与现代天文台有异曲同工之妙。放浑仪的小屋可以开启或关闭屋顶，浑仪上安放了一根望筒，可以起到望远镜的作用，为观察天象时提供方便。苏颂还设计了一种“假天仪”，其样式像个竹制的笼子，上面糊纸并按星图开孔透露光线。人们可以坐在黑暗的“笼子”里，操纵控制杆使“笼子”转动，能达到观察星体运行的效果。

南宋时期的突火枪

火药是中国古代的四大发明之一。在南宋，采用火药的武器有突火枪。它的原理与现代枪炮是一样的。

突火枪是在1259年发明的，它用坚实的竹管做枪筒，能发射一种弹丸。而在一个世纪之前的12世纪，就有人制作了可以喷射火焰的枪械；1232年，飞火枪也出现了，它是用十几层纸卷成枪筒，把铁渣、碎磁和火药装进去，然后绑在长矛前端，作战时先引发，杀伤对方，然后再举矛刺戳。南宋突火枪的出现，大大提高了兵士的战斗力。

赵友钦的光学研究

13世纪中叶，中国宋末元初的科学家赵友钦设计和进行了小孔成像实验。这是中国历史上规模最大、记载最详的物理实验，在世界上也是绝无仅有的。

赵友钦自号缘督，饶州鄱阳（今江西省波阳县）人。他做光学实验的情景在其著作《革象新书》上有记载。在实验中，赵友钦总结指出：物距、像距、光源和孔窍对像的大小和浓淡都有所影响。另外，他还注意到两个参数同时变化时的相长相消现象。

郭守敬与天文学

郭守敬（1231～1316），元代著名的天文学家、仪器制造家、水利专家和数学家。至元十六年（1279），他被元朝委任主持大都天文台工作。至元十三年（1276），元朝令他和王恂率南北日官数人负责新历的测验和推算工作。为了完成这项工作，郭守敬研制了许多新的天文仪器。

至元十六年（1279）春，朝廷在大都东城墙建起了当时世界上最完善的大都司天台，司天台拥有当时世界上极为先进的观测仪器。较为著名的是郭守敬发明的简仪，它是世界上第一台用一高一低两个支架支撑起极轴的赤道仪，也是世界上第一台集测赤道坐标和地平坐标于一体的多功能综合测量仪。此外，还有仰仪、玲珑仪等。据《元史》记载，郭守敬为该台设计制作的仪器有13件之多。

《授时历》

郭守敬、许衡和王恂等人于元代至元十七年（1280）编成的《授时历》在当时的世界历法中是最精确的。次年，忽必烈颁发了诏令，让《授时历》通行全国。

忽必烈诏令编修《授时历》，是他深受汉族文化影响的结果。郭守敬等人综合了自汉代以来的历法成果，并利用高表、简仪等仪器的测量结果来论证，甚至用日晷进行了27个地方的测算，确定了冬至日的准确时间。

他推算出365.2425日是一回归年的周期，并确定了黄道和赤道的位置，为《授时历》的编定打下了坚实的基础。《授时历》的编定用了4年时间，它的计算结果具有很高的精密度。

黄道婆革新纺织技术

黄道婆是松江府乌泥泾（今上海旧城西南孔里）人，她曾在崖州（海南岛最南的崖县）学到一些先进的纺织技术和棉花加工方法，返乡后她将技艺传授给家乡人民，这些技术开始在长江流域流行，促进了这一地区棉纺织业的发展。

长江下游地区开始并没有椎弓、踏车之类的纺织工具，全靠用手将棉籽除去，效率非常低。黄道婆就将捏、弹、纺、织等一整套制作工具的方法和织布的技艺悉心传授给当地人民。用她的方法织成的棉被，远近闻名，被誉为乌泥泾被。

文献上并没有详细记载黄道婆所传授的纺织工具，但根据王桢在《农书》中记载的一些资料来推测，可能是木棉弹弓、木棉缆车和木棉卷筵3种。

火药传入欧洲

13世纪中期，中国古代四大发明之一的火药随着蒙古西征而传入波斯、阿拉伯等地。13世纪末，制造火药和火药武器的方法由阿拉伯传入欧洲。

早在公元8世纪至9世纪，阿拉伯帝国就掌握了中国的炼丹术，同时，制造火药的药料硝石也进入阿拉伯帝国，阿拉伯人称之为“中国雷”，波斯人则叫“中国盐”。12世纪初，火药的制造方法由南宋通过海路传入阿拉伯。13世纪中叶，铁火罐内储火药的新式武器通过蒙古人传入俄罗斯，又从陆地传至波斯、阿拉伯，乃至整个欧洲。

《农政全书》

《农政全书》与后魏贾思勰的《齐民要术》、元官修的《农桑辑

要》、王祯的《农书》以及清代官修的《授时通考》并称为我国的“五大农书”，而它是篇幅最长、内容最丰富的农业书籍。

《农政全书》的作者是明末杰出的科学家、农学家徐光启。他于天启五年（1625）开始撰写，完成刊行的时间是崇祯十二年（1639）。直到徐光启逝世时，这部书才完成，是其心血之作。

《农政全书》共70多万字，60卷，分农本、田制、农事、水利、农器、树艺、蚕桑、蚕桑广类、种植、牧养、制造和荒政12目，系统全面地总结了当时农业生产的经验，较好地概括了我国几千年传统农业的特点，为后世农学的发展作出了贡献。

《天工开物》

《天工开物》是一部记录我国古代科技成就的重要著作，在国际科学著作中具有举足轻重的地位。

《天工开物》的作者是明朝的宋应星。这部书是他在任江西汾宜县教谕时编撰完成的。首次刊行时间为崇祯十年（1637），明朝末年第二次刊印。

《天工开物》分上、中、下三编，各18个类目，每类为1卷，涵盖了染色、粮食加工、谷类、制陶、造纸等中国古代工农业生产诸部门的生产技术，在书中配有120多幅插图，将古代各种器物的结构、形态、原理以及各种工艺的生产过程和工序直观而形象地描绘了出来。

《天工开物》是古代劳动人民的生产实践经验的记录和总结，并真实反映了当时中国的工艺技术水平。

地雷和水雷的使用

地雷是设置于地下或地面的爆炸性火器，杀伤力很大。中国早在明朝初年便开始使用地雷，并将其引入战争中。万历八年（1580），戚继光应用“钢轮发火”装置地雷，从而提高了地雷发火时机的可靠性和准确性。

地雷有十几种，制作的原料有铁、石、陶或瓷等。布设方式有单发地雷，也有“子母雷”等。

水雷和地雷的原理相同，惟一不同的是水雷是布设在水中的爆炸武器。在明代，水雷主要有水底龙王炮、混江龙、水底雷和济雷4种，其中最早出现的是水底雷。

火箭载人飞行的实验

在以前用弓弩发射火箭的基础上，明代有人发明了以火药为动力的火箭，即利用火箭燃烧向后喷射气体的反作用力进行发射。明代发明的火箭有单级和多级火箭，种类繁多，单级火箭有飞刀箭、飞枪箭等单发箭和百虎齐奔箭、一窝蜂等多发箭。

在火箭被广泛运用的基础上，明人万虎进行了火箭载人飞行实验。他把自己捆在椅子前面，在座椅后装了40多个当时最大的火箭，两手又分别持一个风筝，希望能加强上升的力量。这次试验以失败告终，但万虎成了世界上第一个试图利用火箭来飞行的人。

《崇祯历书》

万历年以后，明皇帝批准了礼部的改历方案，任命徐光启督修历法，设立历局。《崇祯历书》就是徐光启等人编撰完成的一部新的历法书籍。

《崇祯历书》的编撰工作历时5年，完成于明崇祯七年（1634）。它采用西方天文学的方法和成就，以欧洲天文学的体系为基础，将中国沿用多年的历制进行了改造。此后，西历在中国开始实行。

《崇祯历书》共137卷，分节次6目和基本5目。其中后5目为关于天文用表的法数、天文学计算中必备的数学知识法算、测量仪器和计算工具法器，以及中西度量单位换算法等有关天文学理论的知识。这一部分在本书中的篇幅最大，共40卷。此外，书中对世界著名的天文学家哥白尼、托勒密、开普勒的天文学著作进行了介绍。

朱载堉的十二平均律和异径管律

明代末年，朱载堉创立了十二平均律和异径管律，使中国的律学有了很大发展，彻底解决了自先秦以来探索十二旋宫问题的所有矛盾。

朱载堉是明代的乐律学家和历算家。他的十二平均律（又称新法密率）解决了古代乐律研究中“黄钟不能还原”的问题，也使任何调音上的音阶各级之间达到了音程关系的完全一致。他的异径管律认为不仅不同律管管径无法一致，即使是同一律管，其左右两分管径也难以一致，据此，他还提出了管口校正的新途径。

他的上述两项成就是16世纪声学的重大成就之一，对世界律学史和声学史的发展作出了重大贡献。

第三部
中国历史
文化文学