

● 中华全景百卷书

巨著系列

66

中国古代 科技名著

刘树勇 王士平 马艳平

● 首都师范大学出版社

中华



中华全景百卷书

○巨著系列○中国古代科技名著

刘树勇 王士平 李艳平 编
首都师范大学出版社

《中华全景百卷书》

编 委 会

顾问：徐惟诚 袁宝华 于友先 任继愈

苏 星

总编委会主任：李志坚

总编委会副主任：何卓新 孙向东

总编委：范西峰 董蕴琦 李学谦 李 伟

朱述新 母庚才 李建华

编委：(按姓氏笔划排序)

丁晓山	于振华	马艳平	王 红	王 伟
王 勉	王士平	王尔琪	王奇治	王品璋
王恩铭	王寅诚	王骊岭	石建英	卢云亭
田人隆	申先甲	刘 达	刘 彪	刘文彪
刘克明	刘树勇	刘振礼	刘俊华	刘峻骧
刘森财	成绥台	孙玉琴	孙彦钊	邢东风
李元华	李明伟	吕品田	吕金陵	朱立南
朱祖希	朱筱新	朱莱茵	朱深深	伍国栋
华林甫	向世陵	杨菊花	吴舜龄	宋志明
宋剑霞	忻汝平	汪家兴	张 正	张亚立
张兆裕	张则正	张鹏志	陈晓莉	陈绥祥

陆道中	武 力	武玉宇	赵艳霞	罗静文
周 亮	周育德	金启凤	金奇康	金德年
金德厚	宗 时	空 宇	郑玉辉	郑进保
泽 昌	胡 洁	胡振宇	郝 旭	春 晖
钟 玉	郭文杰	郭积燕	郭素娟	袁济喜
夏继果	徐兆仁	徐庆全	钱 冶	浦善新
唐 忠	梁占军	涂新峰	黄同华	曹革成
蒋 超	葛晨虹	鲁 葳	焦国成	曾令真
谢 军	鄢爱红	裴仁君	熊晓正	戴瑞丰

※

※

※

总策划·总编辑：朱新民

执行总编辑：傅亿伸

副总编辑：贺耀敏 恽鹏举 刘占昌

装帧设计：王 晖 尚云波

编辑人员：任自斌 董凤举 曹革成

孙建庆 徐庆全

主旋律的音符

(总 序)

中华民族是富有爱国主义光荣传统的民族。在我国历史上,爱国主义历来是激励和鼓舞人民团结奋斗的一面伟大旗帜,是推动祖国社会历史前进的一种巨大力量,是各族人民共同的精神支柱。在新的历史条件下,继承和发扬爱国主义传统,对于振奋民族精神,凝聚全民族力量,为中华民族的振兴而奋斗,有着十分重要的意义。

江泽民等党和国家领导人多次强调,中共中央关于《爱国主义教育实施纲要》明确指出,在使爱国主义、集体主义、社会主义思想“成为全社会的主旋律”。爱国主义教育在社会主义意识形态中所处的重要地位,要求人们从确立社会“主旋律”的高度认识其重要性,把它作为社会主义精神文明建设的基础工程,作为引导人们确立正确理想、信念、人生观和价值观的共同基础。

《中华全景百卷书》是根据《爱国主义教育实施纲要》的精神而策划的。这是一套综合性强、品味高的爱国主义教育普及读物，是一所浓缩的爱国主义图书馆。它由 100 卷分 10 个系列构成。在明理、知事、动情、养成的四个环节上，用 100 幅色彩斑斓的图画，全景式地勾勒出祖国的古往今来和大好河山；用 100 个韵味浑厚的音符，合奏出爱国主义的主旋律。

《中华全景百卷书》是在北京市新闻出版局的指导下，由北京科技期刊出版集团总体策划，由 100 名专家分卷撰写而成，经首都出版界的共同努力，在建国 45 周年之际，呈现在广大读者面前。《中华全景百卷书》异彩纷呈，正所谓开卷有益。读了它，人们会感到做为中国人的自豪和骄傲；读了它，人们会感到做为当今中国人的使命与责任。

古人云：知天下事，读五车书。

我们说：读百卷书，激爱国情！

目 录

上篇 导读语：中国古代科技发展概况（代序）	(1)
下篇 名著介绍	(14)
考工记	(14)
墨经	(20)
山海经	(26)
周髀算经	(33)
九章算术	(37)
抱朴子	(44)
水经注	(48)
齐民要术	(52)
梦溪笔谈	(58)
营造法式	(66)
数书九章	(71)
授时历	(75)
天工开物	(79)
农政全书	(87)

上篇 导读语： 中国古代科技发展概况

中国——作为人类文明发源地之一，已有几千年的历史了，灿烂的古代文化一直为世人所瞩目。在很长的一段时间内，中国古代的科学技术一直保持着世界前列的位置。不仅出现了许多优秀的科学家和创造发明家，而且保留下来许多珍贵的科技典籍。这是一笔重要的遗产，我们这些后代子孙应认真加以研究和借鉴。

到现在为止，我们至少可以确证，在 170 万年前，中华民族就在华夏大地上生息、繁衍和劳动。我们的先民在从事采集和渔猎的同时，较早地知道利用火和保存火种的技术，并且相继发明了弓箭和陶器，发现了许多草药的作用和某些行星的运行规律，特别是关于养蚕缫丝的技术，在世界范围内产生了重要的影响。但是，总的来说，原始社会时期的生产力水平还是很低的，科学技术发展极为缓慢。

大约到了夏代,中国开始进入奴隶社会,商周时期达到全盛时期,创造出灿烂的“青铜文化”。当时陶器烧制技术的发展为青铜的冶铸技术发展提供了条件,而由于青铜工具的使用,对推动当时农业和手业发展产生了很大的作用。同时,由于农业发展的需要,历法的精度要求提高了,这又促进了天文学和数学的产生和发展。

春秋战国时代,社会正处于奴隶制度向封建制度转化的大变革时期。这一时期,生产力变革的重要标志是铁器的推广。铁器的使用使农业和手工业的工具质量有很大的改进,进而提高了农业和手工业的生产效率。此外,当时科学技术发展得较快,这与思想上解放和学术上“百家争鸣”的社会背景密切相关。特别是象墨家和名家对科学技术的研究与争论,既大大促进了科学问题的探索,也大大促进了科学技术成果和学术思想的交流。这些为中国古代科技体系的建立奠定了基础。

这一时期,技术进步主要表现在冶铁术的产生与发展;水利工程有闻名世界的都江堰工程,它设计合理,形成了一个兼有灌溉、防洪、调节水量作用的体系,至今仍在发挥着重要作用,并使四川盆地成为名副其实的“天府之国”;技术专著《考工记》的完成,不仅反映着手工业分工细密化,而且

体现着手工业技术的科学化和规范化。

生产的进步不仅促进了技术的发展和经济的发展,而且也促使人们对各种实践经验加以总结和概括,进而导致科学的产生和发展。《墨经》一书的诞生反映着墨子学派对自然科学的初步研究成果。另外,随着人们活动范围的扩大,地理学和地质学知识不断地积累着,也出现了象《山海经》、《禹贡》和《管子·地员》之类的科学书籍。天文学的进步更为显著。借助观测和定量计算,对古代历法体系的形成和发展奠定了基础。

秦始皇兼并天下,建立了秦王朝。这是中国历史上第一个中央集权的封建王朝。由于它对人民的残酷统治,导致农民大起义,最终推翻了秦王朝,建立起汉朝。到汉武帝时期,朝廷采取了一系列措施,进一步加强了中央集权统治。国家对盐、铁和酒进行官营,对冶铁术发展极为有利,象炒钢和百炼钢,以及古代球墨铸铁技术都居世界领先的地位。冶铁技术的发展使生产工具和兵器的铁器化迅速实现,满足了手工业、农业和国防建设的需要。

汉武帝也很重视农业的发展,他曾派遣赵过普及三脚耒车,并大力推广“代田法”;汉成帝时,朝廷又大力推广“区种法”。这些都大大促进了农

业生产技术进步。汉代农学研究水平也很高,这集中表现在《汜胜之书》之中。此书主要反映陕西关中地区的农作经验和发明创造,且就一般农学理论研究来看,该书基本上奠定了古代农业传统的作物栽培理论的基础。

天文学研究上,秦代的颛顼历成为统一的历法,汉武帝时编制出更好的太初历,东汉晚期的乾象历的许多数据已更为精确。汉代历法已形成体系,并为后代提供了一种框架。汉代天文观测也达到极高的水平,并且留下了丰富的记录,如关于太阳黑子、日食、彗星、新星、超新星爆发的记录,对现代天文学的研究仍有很大的价值。天文学研究成就还体现在人们关于宇宙结构和演化的理论研究,最为著名的是盖天说、浑天说和宣夜说。《周髀算经》是盖天说研究的代表作。汉代还有很多著名的天文学家,其中最为突出的是东汉的张衡。张衡提倡浑天说,并且研制出演示仪器——水运浑象。张衡还创制了候风地动仪,用以测定地震的方位和发生的时间。

汉代的数学研究成就集中体现在《九章算术》上。从内容上看,它包含了初等数学中的算术、几何和代数问题的研究成果。此书对后世数学研究产生了巨大的影响,是后来数学家学习和研究

的主要内容之一。《九章算术》标志着中国古代数学体系的建成。

20 世纪 70 年代湖南长沙马王堆汉墓出土的大量文物体现了汉代科技水平的发展高度。如地图的绘制、丝织品都是世所罕见的。

汉代技术发展上最为有名的还要算是东汉蔡伦发明的造纸术。它被誉为中国古代四大发明之首,对世界文明的发展做出巨大的贡献。另外,作为四大发明之一的指南针也是汉代人做出的,它被记录在东汉王充的名著《论衡》之中。

随着“丝绸之路”的开拓,中国与中亚的交往日见频繁,这大大地促进了中外之间科技文化的交流。由此可见,中国古代的四大学科——天、算、农、医(另有专书讨论)——均已形成中国自己独特的体系。

三国两晋南北朝时期,国家出现南北对峙的动荡局面。但是,这一时期科技发展却仍旧持续着,出现了一大批杰出的科学家,对古代科技体系的充实和科技水平的提高做出了重要的贡献。

农学研究的突出成就是北魏的贾思勰,他的名著《齐民要术》是我国现存最早的一部完整的农书,对后世农学研究影响很大。《齐民要术》反映的是北方农业生产技术的内容,而反映南方地区农

学研究的著作还有《南方草木状》和《竹谱》等。

数学研究也有明显的进步,这主要集中在刘徽对《九章算术》的研究成果,他提出了著名的“割圆术”;还有祖冲之利用“割圆术”对圆周率的计算,他的计算结果为 $3.1415926 \sim 3.1415927$ 之间,并且用两个分数表示: $\frac{22}{7}$ (约率)和 $\frac{355}{113}$ (密率)。西方达到这样的水平是1000多年之后的事情了。

天文学研究的重要成就有虞喜提出的“岁差”概念,张子信发现太阳视运动的不均匀性,陈卓绘制的星图是中国古代星图中星数最多的星图,并且使我国古代星象体制趋于完备和定型。

地学研究中,裴秀对地图学的贡献集中体现在提出的“制图六体”中;酈道元的“水经注”则是我国古代的地理学名著。

炼丹术是人们企求长生而炼制丹药的迷信活动,它是一门伪科学。但是,炼丹家在他们的实践活动中,发现了物质变化的一些规律,这对药物学和化学的发展都有重要意义。东汉时,魏伯阳的《周易参同契》是世界上最早的炼丹术著作。晋代葛洪是最著名的炼丹家,他的名著《抱朴子·内篇》多涉炼丹的理论。南朝的陶弘景也是一位成就

很高的药学家炼丹家。他们的活动对后世影响很大。

这一时期,建筑技术的进步也很明显,突出成就就是佛教建筑,其中最著名的是嵩岳寺塔,至今已有1400多年了。另外,石窟建筑较为普遍,其中最著名的云冈石窟、麦积山石窟、敦煌石窟,龙门石窟等。

机械制造方面的重要发明家是魏国的马钧,他曾改进了织机(绡机),发明了灌溉机械——龙骨水车。这种水车曾是世界最好的提水工具之一。马钧的最大发明还是指南车和记里鼓车,这些机械都有较为复杂的齿轮系统。此后,祖冲之也对指南车的结构作了改进。

南北朝时期,政权更迭较快,少数民族入主中原,中原地区的人员则南迁开发新的地区。这种民族大迁徙和大融合有利于科技文化的传播和交流,有利于提高整个中华民族的科技文化水平。

杨坚建立的隋朝是个短命王朝,接着就是李渊父子建立的唐朝。唐朝迎来了中国封建王朝的盛世。这一时期,中国科学技术仍在继续发展着。

隋唐五代时期的铸造技术有了较大的提高,现存最早的沧州铁狮子就铸于五代时期。城市建设规模很大,最有名的就是隋代著名建筑学家宇文

文愷。他主持大兴城的设计和建设工作，唐代长安城又在此基础上进行了改进。从唐代佛教建筑上可以看出，我国古代木结构建筑技术已趋于成熟。桥梁建筑中，现存最早的大型石拱桥——安济桥（俗称赵州桥）则是隋唐桥梁的代表，它在世界桥梁史上占有重要的地位。

由于唐代“丝绸之路”加强了中外的贸易和文化交流，这使地理学研究取得了很大的进展。唐朝宰相贾耽主持绘制出《海内华夷图》。唐玄奘继东晋名僧法显到印度取经归国后，撰写了《大唐西域记》一书，这是一本著名的历史地理方面的重要文献。

隋代，为了加强对南方地区的统治和从南方运粮至北方，开凿了一条南起余杭（今杭州）北达涿郡（今北京），全长达 4000～5000 里的大运河，沟通海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系，是世界水利史上的伟大工程之一。

唐代很重视数学教育，在科举考试中设立了明算科。唐朝廷也很重视历法的改进，先后 8 次修订历法，其中最为有名的是僧一行编订的大衍历。在大衍历编制过程中，僧一行和南宫说改进了浑象和浑天仪，并进行了大规模的大地测量活动；同时，僧一行为了提高历法的精度，继隋代天文学家

刘焯之后从数学上进行改进。

唐代朝廷酷好炼丹术，以求长生不老，甚至以身试丹，结果使 5 位皇帝死于丹药。尽管代价非常昂贵，炼丹术的发展还是为化学积累了不少的知识，其中中国四大发明之一——火药就是从丹房中创造出来的。

中国古代科技经过三国到五代时期的发展终于迎来的另一个黄金时期——宋元时期。

宋代经济发展较为稳定，城市商业活动很广泛，手工业的规模和分工都较以前有了很大发展，这些都为科学技术的发展提供了物质基础。同时，朝廷也鼓励科技发明和创造，并对此给予一定的奖励

宋元时期，军事活动较为频繁，军事手工业部门的发展历来受到政府的重视。从众多的宋代兵书中可见，宋代的兵器种类很多，同时防护装备也受到重视。曾公亮编著《武经总要》一书就列举了种类繁多的兵器，其中炮车、楼船是很引人注意的。而最引人注意的还是宋元时期的火器，这是火药发明之后在军事技术上的重要应用。在《武经总要》中就记录了三个火药配方。用火药提供动力的火炮在战争中发挥了极大的威力。

为了满足航海的需要，指南针的形制得到的

很大的改进。沈括在《梦溪笔谈》中就记录了四种形制。宋元时期的许多新航线开辟与指南针的应用是分不开的。

唐代发明的雕版印刷术在宋代获得很大的发展。在杭州有许多雕版良匠。加上纸墨也很讲究，这使得宋版书在印刷史上占据重要的地位，也是后代收藏家十分珍爱的藏品。

除了雕版印刷之外，平民毕升还发明了（泥）活字印刷术，这也是印刷史上的一项伟大创举。元代王祯还创制了木活字，也大大提高了印刷的速度。

宋元时期的农学研究也有重要的成果，陈旉的《农书》和王祯的《农书》是继《齐民要术》之后的另外两部农学著作。

宋元数学研究集中体现在“宋元四大家”上，这就是秦元韶和他的《数书九章》，李冶（或李治）和他的《测圆海镜》、《益古演段》，杨辉和他的《详解九章算法》等，朱世杰和他的《四元玉鉴》。当时已掌握了高次开方法，著名的有“贾宪三角”（西方称为“巴斯加三角”）、天元术（一元高次方程）、四元术（多元高次方程组）、隙积术（等差级数）、大衍术（求解一次同余组）等。

宋元天文学发展达到了中国古代天文学的高