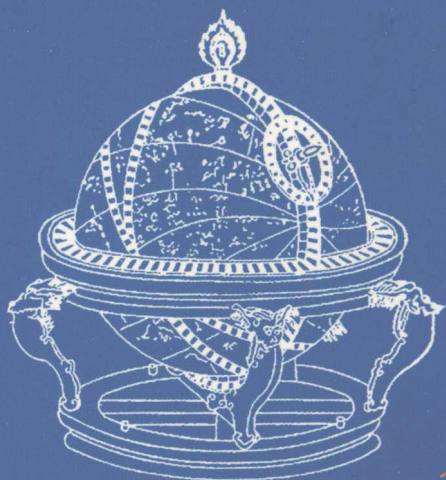


中国科技百科之一

与时俱进的 古代科技

主 编：李穆南



中国环境科学出版社
学苑音像出版社

J522
L214/34

中国科技百科之一

与时俱进的 古代科技

李穆南 主编

中国环境科学出版社
学苑音像出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

校园活动设计·中国科技百科/李穆南主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2005. 12

ISBN 7-80163-504-3

I. 校… II. 李… III. 校园活动—中国—科普
IV. J522

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 093527 号

**中国科技百科之一
与时俱进的古代科技**

主编 李穆南

中国环境科学出版社 出版发行
学苑音像出版社

北京一鑫印务有限公司
2006 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 850 × 1168 毫米 印张: 156 字数: 2800 千字

ISBN 7-80163-504-3
全二十册定价: 580.00 元

(ADD: 北京市朝阳区三间房邮局 10 号信箱)

P C: 100024 Tel: 010-65477339 010-65740218 (带 fax)

E-mail: webmaster@BTE-book.com Http: //www.BTE-book.com

《中国科技百科》

编委会

主 编:李 穆 南

副主编:李诗光 吴志樵 张林

编 委:(排名不分先后)

刘 平	刘 艳	王 超	王 岚
陈 艳	陈 科	司俊青	司小伟
张亚伟	张 浩	张国庆	张 桐
张晓冬	李诗光	李文海	李 涛
李丽华	李伟浩	李冬青	李 明
赵晓军	邵 军	肖 俊	周 梅
吴志樵			

前言

前言

中华民族具有悠久的历史 and 灿烂的文明，在数千年的发展历程中，曾经创造了许许多多辉煌的科学技术成就，在一个相当长的历史时期居于世界领先的地位，对人类文明作出了伟大的贡献。

夏以前、夏、商、西周（——公元前 771 年）

原始社会时，我国已有了农、牧业和原始手工业。进入奴隶社会以后，由于奴隶阶级的辛勤劳动，农牧业和手工业有了较大的发展。商代时，在农牧业生产的推动下，开始了对天文和数学的研究，制定了较好的历法，并已使用十进位记数法。商代青铜的冶炼和铸造技术达到了很高的水平。

春秋、战国（公元前 770 年——公元前 221 年）

春秋以来，随着冶铁手工业的发展和铁制工具的使用，社会生产力迅速提高。

战国时期，封建制生产关系在许多诸侯国逐渐代替奴隶制生产关系并日益发展，我国社会面貌发生巨大的变化。农业、牧业、水利、采矿、冶铁以及其他手工业等社会生产和科学技术出现了生气勃勃的发展局面。农业生产技术的发展

前 言

奠定了我国精耕细作的优良传统的基础；大规模的水利建设为我国农业生产的进一步提高创造了良好的条件；冶炼、铸造和机械制造技术的发展对生产力的提高起了重要的作用；以《内经》为代表的我国医学理论体系初步形成；天文学、地学、数学、物理学等方面也有很大发展；许多思想家、科学家得出了一些朴素的唯物主义自然观。

秦、汉（公元前 221 年——公元 220 年）

秦汉时期由于农业生产的需要，天文、历法、数学等方面有了很大的发展。《汜胜之书》，《周髀算经》、《九章算术》、《伤寒杂病论》等著作标志了我国农学、天文学、数学、医学等达到了新的水平。纺织、机械、冶金、建筑、造船等技术也有了较大的发展。造纸术的发明，是我国古代劳动人民对世界文明做出的重大贡献。

魏、晋、南北朝（公元 220 年——公元 589 年）

东汉末年的黄巾大起义消灭了一批豪强大地主，推动了三国时期社会生产力的发展。西晋统治阶级大量霸占农田，南北朝的门阀士族封山占水，他们残酷剥削农民，严重地阻碍社会生产力和科学技术的发展。西晋到南北朝爆发了一系列农民起义，沉重地打击了豪强大地主。南朝无神论者范缜高举“神灭论”的旗帜，与以梁武帝萧衍为首的佛教徒的“神不灭论”展开了激烈的斗争，坚持了形谢神灭的唯物主义观点。著名科学家贾思勰重视实践，系统地总结了劳动人民的生产经验，对我国农业科学作出了重大贡献。祖冲之勇于创新，在天文历法和数学上取得了杰出的成就。地学、医药学、冶炼、化学等也有重要进展。我国科学技术在斗争中继续前进。

前 言

隋、唐、五代（公元 589 年——公元 960 年）

隋唐的科学技术有很大发展，天文学、历法、地理学、医药学等方面以及农业、纺织、陶瓷、建筑、航海等技术都有了不少新的成就。火药和印刷术的发明是我国古代科学技术的重大成就，对世界文明的发展也做出了贡献。唯物主义思想家柳宗元、刘禹锡等人批判了有神论和天命论，发展了朴素的唯物主义自然观。

宋、辽、金、元（公元 960 年——公元 1368 年）

唐末黄巢领导的农民大起义沉重地打击了世家豪族势力，推动封建社会进一步发展。宋结束了五代十国的分裂局面，重新建立了统一的封建国家，社会经济得到了恢复和发展。宋、辽、金、元时期，土地兼并十分严重，阶级矛盾更趋尖锐。北宋中期，王安石实行变法。新法中的若干措施如农田水利法等，有助于社会生产力的发展，为科学技术的发展创造了一定的条件。指南针、活字印刷术和火药武器的发明，是宋代人民在科学技术上的重大贡献。进步科学家沈括在科学技术的许多领域都取得了卓越的成就。宋代在建筑、机械、矿冶、造船、纺织、制瓷技术等方面也取得了较大的进展，医药学的发展出现了新的局面。

明、清（鸦片战争以前）（公元 1368 年——公元 1840 年）

在元末农民大起义的推动下，明初的社会生产力有了一定的发展。清初农业、手工业生产有所恢复和发展。但是，随着封建制度日益腐朽没落，社会生产力和科学技术的发展也日趋迟缓。明代中叶以后出现的资本主义萌芽，由于受到封建制度的严重束缚而得不到进一步发展。我国古代科学技

前言

术的许多领域在世界上曾经长期处于领先的地位，但是进入明代中叶之后却逐渐落后了。

明清时期纺织、冶炼、制瓷、制糖、造纸、印刷、造船等手工业的规模和技术都有相当程度的发展。李时珍的《本草纲目》、徐光启的《农政全书》、宋应星的《天工开物》等著作系统地总结了我国古代农业、手工业技术以及医药学、生物学等方面的重要成就，达到了很高的水平。明代中叶以后，西方自然科学知识开始传入我国。

为了继承和发扬我国古代宝贵的科学遗产，《中国科技百科》丛书汇集了国内多家单位的研究人员进行编撰工作。全书分数学、物理、化学、天文、地学、农学、医学、生物学等共 20 卷，计 300 余万字。该书是一项全面系统的、宏大的学术工程和文化工程，是中国科学技术界的一部影响深远的著作。该书的出版，将弥补国内外关于中国科学技术史研究的不足，对于我们深入认识和理解祖先留给我们的宝贵的科学文化遗产，实现中华民族的伟大振兴具有重要的意义。

因本书规模较大，编写时间仓促，书中难免存在错误，敬请广大读者朋友们批评指正。

《中国科技百科》编委会
2006 年 4 月

目 录

先秦科技

考古学和远古历史	(3)
黄帝时代的发明和炎黄文化	(8)
禹夏文明	(12)
铜器和甲骨文明	(15)
革命、天命和天文学	(18)
西周的社会、科技和历史	(23)
铁器时代的技术革命	(28)
技术革命时代的社会革命	(33)
诸子百家	(37)

秦汉科技

万里长城	(53)
------------	--------

王朝起落中的技术	(55)
西通丝路	(63)
国家统一和思想统一	(66)
造纸术	(69)
退一步进两步的科学	(71)

三国两晋南北朝科技

长城的缺口	(83)
战乱时代的技术	(86)
历史夹缝中的科学	(90)

隋唐五代科技

腾跃的强龙	(97)
多民族帝国的开放	(99)
新地主和新气象	(102)
科举制	(105)
繁荣帝国的文化技术	(108)
国家学校中的科学	(112)
算学的总结和发展	(115)
占星术和天文学	(117)
备受朝廷重视的医学	(122)
炼丹术和炼丹炉中的发明	(124)

目 录

庞大帝国的地理知识	(128)
强龙弱尾	(130)

宋辽夏金科技

火药	(135)
航海和指南针	(138)
活字印刷术	(141)
纸币的发明	(144)
宋朝科学技术的全面发展	(146)
宋代的思想家	(157)
辽国兴衰中的技术	(161)
金的盛衰和科学技术	(163)
西北方的西夏科技	(166)

元朝科技

北方之马力,中原之技巧	(169)
下马治天下	(172)
与中亚交汇的学术	(176)

明朝科技

退步后的进步	(183)
重修长城和改进火器	(185)
皇家宫殿和私家花园	(189)
政治远航和海外贸易	(191)
经济、技术的进步和困境	(196)
思想的两极	(199)
旧知识和新知识	(204)

清朝科技

科学技术的发展和相对落后	(211)
传教士和西方的知识	(216)
乾嘉学派	(220)
在海洋的挑战面前	(222)

壹

先秦科技



考古学和远古历史

我们可以沿着两条线索来认识中华民族的远古历史。一条是考古学的线索，另一条是神话传说的线索。由于中国的历史悠久而相对连续完整，它的内容就显得比其他民族的历史更为丰富。无疑，考古学和神话传说的两条线索对于认识真实的中国远古历史来说具有相互补充的意义。

对中国土地上远古人类的现代考古学研究是从科学家裴文中（1904～1982）等考古学家们于1929年在北京周口店发现第一个北京猿人头盖骨开始的，这种研究尽管是实证的，但却是片断的，其结论经常被新的发现所补充、改写甚至推翻。神话传说尽管包含了想像的成分，却是产生于远古时代生活长河中的一朵不息的浪花，因而对中国远古历史也是不可回避的一部分。

考古学发现中国土地上的远古人类有：元谋人、蓝田人、北京人，以及马坝人、长阳人、丁村人、柳江人、资阳人、山顶洞人、河套人、峙峪人……

除了各种石器、骨器和木器等原始工具外，已发现的远古人类所掌握的一项最重要的技术是用火——这在170万年前的元谋人那里似乎就已经开始了。到了数万年前的河套人那里，这些体质上已具有现代人特征的人已经掌握了人工取火的方法。

接着是母系氏族繁荣时期的仰韶文化、马家窑文化和由母系氏族过渡到父系氏族时期的青莲岗文化、屈家岭文化、大汶口文化、龙山文化、良渚文化和齐家文化。这些文化的时间跨度约有 2000 年（前 4000 ~ 前 2000 左右）。在这一段时间里，古人慢慢掌握了制陶技术，并开始用赤铁矿和氧化锰在陶器上绘制各种美丽的彩色花纹、图案，以及朴素优美的图画。陕西半坡村出土的 6000 多年前的彩色陶瓶表明，属于仰韶文化的半坡人已经有了固定的住所，所谓“上古穴居而野处，后世圣人，易之以宫室，以待风雨”（《易传·系辞下》）。在物理学知识方面，半坡人已经了解到容器在盛水之后重心会发生变化。

原始纺织技术也是这个时期出现的，它从最初的手工编网编席发展而来，母系家族中的妇女们是最初的发明者。有了纺织技术，人们夏天可以穿着用葛藤、麻类植物的纤维编织成的麻衣和草鞋，冬天则穿着由动物毛皮缝成的皮衣和革履。原始的养蚕制丝技术也在这个时期出现。有了这些衣物，人们才可以“衣冠楚楚”。另外，这个时期的人们从结绳和刻契记事开始，过渡到了发明一些符号来记录或表示他们生活中的大事和思想。从这里，中华古老文明中的珍珠：古代世界最精美的陶瓷、最华贵柔美的丝绸锦缎、独一无二的成熟的象形方块字等等，便开始煜煜闪烁了。

从历史学的角度，我们对于神话中开天辟地的盘古、炼石补天的女娲不能多说什么，但是从父系氏族社会开始，传说中的历史便开始和以上考古学发现的历史迭接在一起。神话传说可能是对真实的人和事迹的理想化传颂。追随着神话的踪迹，我们就会进入真实的有文字记载的历史之中。

韩非子（约前 280 ~ 前 233）告诉我们的最早传说中的人物是构木为巢的圣人有巢氏，接着是钻燧取火的圣人燧人氏。这两个人物身上的想象成分太多了。

在接近真实历史的门坎上，我们最早遇到的是中国西部地区古代部落的宗神——神农氏炎帝。相传他出生在渭河的支流姜水，曾“斫木为耜，揉木为耒，耒耨之利，以教天下”（《易传·系辞下》），且“身自耕，妻亲织”（《淮南子·齐俗训》），并“尝百草水土甘苦”（《越绝书》）。可见这些西部人民最早开始农耕生活，他们在农耕技术方面要先人一步，可能最先发明原始的木犁、木铲、木锄，制陶技术也最发达，在以草为药方面也最有经验。据说炎帝的后裔发展成为四支部落，其中一支是后来到湖北一带烧山造田的烈山氏。另一支是曾治过水、并同东夷蚩尤在太行山之东打过一场战争的共工氏，后来协助武王伐纣而受封于齐的姜太公吕尚便是共工部落的后裔。在吕尚这位可信的历史人物身上便可找到神话传说同有据可考的历史的结合点（不过，关于武王伐纣的小说《封神演义》中的英雄们仍然保持了半神半人的形象，可见后人对这段遥远朦胧的历史依然要靠想像来补充）。当时西方的部落群曾将火和水作为氏族的神圣之物，炎帝在字面上有火的形象，说明这些人对掌握用火技术印象深刻，他们最初的农耕大概是从刀耕火种开始的，而水对干旱西部的农业命运攸关。显然，对于这样一个开始主要依靠农业和土地来生活的部落来说，在后来掌握了冶金技术之后，产生关于“金木水火土”的五行学说就是自然而然的了。

传说中中国淮河流域氏族部落的始祖是太皞，他是东部