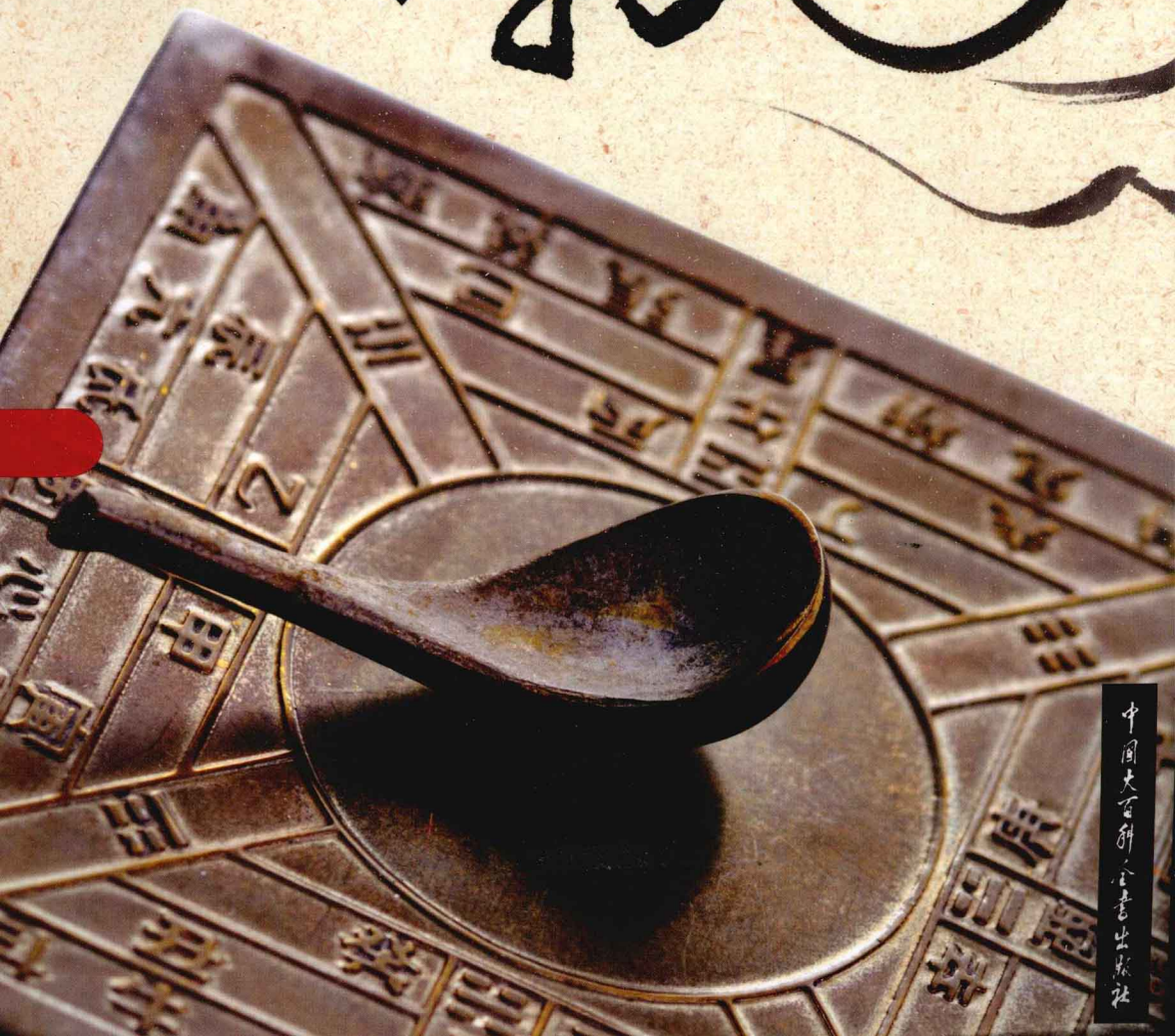


中华文化
百科丛书
科技

《中华文化百科丛书》编委会

天工开物



中国大百科全书出版社

中华文化百科丛书 · 科技
zhonghua wenhua baike congshu

天工开物



中国大百科全书出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

天工开物 / 《中华文化百科丛书》编委会编著. —北京:
中国大百科全书出版社, 2013. 2
(中华文化百科丛书)
ISBN 978-7-5000-9114-1

I. ①天… II. ①中… III. ①科学技术 - 技术史 - 中国
IV. ①N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 017882 号

丛书责编: 胡春玲
责任编辑: 马丽娜
技术编辑: 尤国宏 贾跃荣
责任印制: 乌 灵

中国大百科全书出版社出版发行
(北京阜成门北大街 17 号 邮政编码: 100037 电话: 010-88390790)

<http://www.ecph.com.cn>

新华书店经销

高教社 (天津) 印务有限公司印刷

开本: 720×1020 1/16 印张: 8 字数: 80 千字

2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 5000

ISBN 978-7-5000-9114-1

定价: 19.00 元

《中华文化百科丛书》编委会

主 编： 龚 莉

编 委：（按姓氏笔画顺序）

李玉莲 张宝军 陈 光 罗二虎

赵 焱 胡春玲 郭继艳 韩知更

蒋丽君 滕振微

《天工开物》

孙关龙 著

前言

中国是一个拥有五千年悠久历史的东方文明古国，在漫漫历史长河中，智慧的人们创造出了令人惊叹的文明、独具特色的中华文化。中华文化在长远的历史中不断沉淀、凝聚、升华，历久弥香，散发出独特的魅力。

《中华文化百科丛书》所选主题均经过精心甄选，呈现中华文化的精髓。丛书分10册：《思辨之光》是古代智慧的先哲们思想碰撞的火花；《九州方圆》是巍巍山岚渺渺河川华夏大地的浩大图卷；《神州记忆》是知古鉴今的故国记忆；《文物宝藏》是封存的历史遗迹宝藏的探寻；《民族风情》是中国共生同荣的各民族风采展现；《天工开物》是令人叹为观止的中国古代科技成就；《飞扬文字》是诗意文人们用生命写就的多彩华章；《艺术殿堂》是中国古代人们对美的不懈追求；《千年本草》

是中国神秘独特中医文化的诠释：《中华美食》是基于传统文化的舌尖上美食的诱惑。

本套丛书的根基是蕴藏着巨大知识宝藏的中国大百科全书资源库。这是丛书拥有精良品质的重要基础。我们请各学科的专家学者和资深编辑将这座知识宝藏中的“珍宝”挖掘出来，针对读者的需求，进行“擦拭”、“打磨”，并为内容选配了相当数量富有历史价值和欣赏价值的图片，达到图片和文字互为阐释的效果，形成主题突出、知识准确、文字简练、图文并茂的文化读本，以期让读者在轻松、愉悦的阅读中欣赏中华文化，领略其中魅力，获取其中营养。

本套丛书所展现的内容，虽然在浩渺的中华文明中只能算是吉光片羽，但我们希望这次尝试能够得到读者的认可，从而激励我们以更好更美的方式将更多的知识宝藏奉献给大家。

《中华文化百科丛书》编委会

2013年2月1日

| 目录 |

一 概述 / 1

二 远古萌芽 / 10

1. 石器制造 / 10
2. 火的使用 / 12
3. 陶器出现 / 14
4. 农业形成 / 17

三 上古奠基 / 20

1. 高超的冶金技术 / 21
2. 发达的建筑技术 / 25
3. 精美的丝织品 / 29
4. 先进的造船技术 / 34
5. 中国和世界第一部技术专著
——《考工记》 / 37
6. 算学奠基 / 38
7. 天学出现 / 42
8. 舆地学诞生 / 45
9. 农学问世 / 46
10. 中医学形成 / 49

四 中古高潮 / 51

1. 四大发明 / 52
2. 名瓷竞放争妍 / 62
3. 制图六体问世 / 66
4. 大运河的形成 / 67
5. 张衡 / 71
6. 祖冲之 / 73
7. 沈括 / 75
8. 郭守敬 / 78
9. 宋元数学四大家 / 82
10. 宋元农学四大家 / 85
11. 金元医学四大家 / 88

五 晚古绝唱 / 92

1. 十二平均律问世 / 93
2. 辉煌的航海事业和技术 / 95
3. 金碧宏伟的宫殿建筑 / 99
4. 享誉世界的园林技艺 / 103
5. 令人惊叹的万里长城 / 107
6. 李时珍《本草纲目》 / 110
7. 徐光启《农政全书》 / 111
8. 徐霞客《徐霞客游记》 / 114
9. 宋应星《天工开物》 / 117



一 概述

中国科学技术史是中华文明的重要组成部分，是中华民族认识、利用自然，以及协调文明与自然和谐发展的历史，也是为人类文明发展作出卓越贡献的历史。

现知中华民族远祖的最早的重要技术发明，是始于距今200多万年前的石器制造。在今安徽繁昌人字洞发现距今240万~200万年的石器，这是迄今中国和亚洲发现的最早的人类遗物，也是世界上现知发现最早的石器地点之一。在至今约50万年前，我们远祖又创造了一大技术发明——学会用火。北京周口店的北京猿人遗址用火的遗迹曾是世界上最早的人类用火标志。在随后的数十万年中，中华民族的远祖主要依



◇新石器时代的小麦(新疆孔雀河出土)

靠制造石器、学会用火这两大技术发明，以采集和狩猎的方式寄生于自然界的动植物之中，并逐步地从直立猿人进化为智人。

火的使用，促使制陶等技术的产生及农业的出现。在距今 1.2 万~1 万年前后，中华民族的远祖进入农业社会，中国与西亚、南美成为

世界农业的发源地。以后，我们的远祖以耕牧、建筑、纺织、舟船和冶金五类技术发明作为支撑技术，为农业文明的发展奠定基础。在距今 6000 年前后，中国的黄河和长江等流域与西亚的两河流域、北非的尼罗河流域、南亚的恒河和印度河



◇原始人类农耕图

流域，独立地发展成为人类四大文明的摇篮。随着城市的出现、锥形文字的产生及青铜器的诞生，中国进入文明时代。

春秋战国时期中国进入铁器牛耕时代，与稍后的秦、西汉所形成的上古后期，是中国古代科学技术大发展时期，也是中国古代科学技术奠基时期、形成范式时期。中国传统的天学、算学、舆地学（地理学）、农学、医学，以及建筑、冶金、丝绸等各门技术，都在此时期奠基，并形成各自的范式。这个时期，中国传统科学技术的水平相当高，以至于出现不少今人都难以释解的科技成果。



◇战国龙凤纹绣绢衾(局部)

西汉后期，汉武帝采纳董仲舒的“罢黜百家，独尊儒术”的建议，确立儒家的独尊地位。从此，除儒学以及道家、阴阳家外，其余各家基本被罢黜或全部被罢黜。而且，董仲舒以一整套神学世界观，把儒学引向宗教化，还把先秦的“天人合一”思想引向极端，建立系统的、由天主宰万物的天人

感应论，极大地抑制了中国古代科学技术的发展。这种阻碍和抑制，在中古时代由于封建社会处于上升时期而没有充分地显示出来，到了晚古时代则是完全地显露出来。

中古时期，自东汉到宋元，即公元初至14世纪中叶，是中国古代科学技术的黄金时期。期间基本上是持续地高潮发展，至宋元时期成为中国古代科学技术发展的最高峰时期。传统数学、天文历法、医学、农学、地理学以及建筑、冶金、陶瓷等多学科、多领域、全方位地达到前所未有的水平。如数学方面出现了宋元四大家（秦九韶、李冶、杨辉、朱世杰），在高次方程和高次方程组、高阶等差级数求和、联立一次同余式解法、“天元术”、“四元术”等方面，都取得领先世界数百年的辉煌成就。农学上也有宋元四大家（陈旉、孟祺、王桢、鲁明善），代表着当时中国农学的最高水平，也是当时世界农业发展最高水平的代表。医学上则有金元四大家（刘完素、张从正、李杲、朱震亨），代表金元时期四大医学学派，他们各自从临床经验出发，分别总结出一套医学理论，

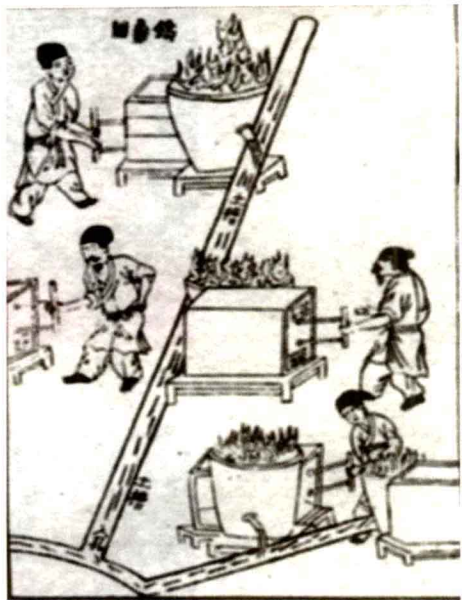
使我国的传统医学在理论上呈现前所未有的繁荣局面。从技术方面看，中国古代四大发明有火药、印刷术、指南针三项是在宋元时期达到广泛应用的成熟阶段的。宋元瓷器、建筑技术、冶金技术、丝绸生产等都达到中国历史上新的水平。此时期科技专家群星灿烂，除上述几组



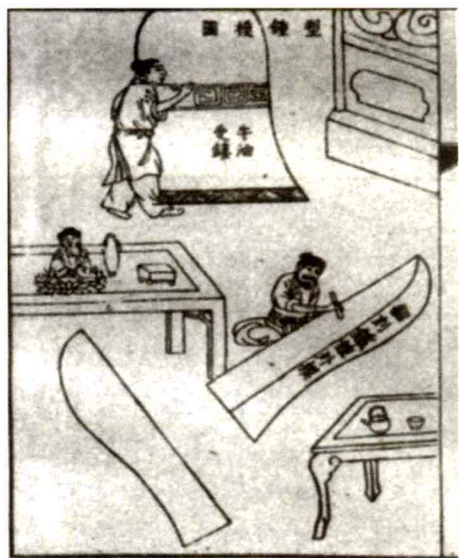
◇景德镇窑青花凤首扁壶（元）

四大家外，还有毕昇、苏颂、李诫、燕肃、王惟一、滑寿、黄道婆、郭守敬、朱思本、耶律楚材，以及中国古代科学技术史上最伟大的科学家沈括等。

晚古时期，是中国传统科学技术的绝唱时期。此时期中国的传统科学技术还在发展，尤其是明代末期出现一个难得的高潮，涌现出一批中国乃至世界著名的科技专家和专著，包括李时珍的《本草纲目》、徐光启的《农政全书》、徐霞客的《徐霞客游记》、宋应星的《天工开物》。然而，明末战争和清代统治者的政策扼杀了中国传统科学技术向近代科技滋长的机缘。几乎同时，经过文艺复兴洗礼的欧洲发生了科学革命，产生了一批伟大的科学家，包括波兰天文学家N. 哥白尼（提出太阳中心说），比利时医学家A. 维萨里（确立科学的人体解剖学），意大利天文学家和物理学家G. 伽利略（发明望远镜，发现惯性规律，建立自由落体定律），德国天文学家J. 开普勒（发现行星运动三大定律），W. 哈维（发现血液循环，奠定胚胎学），直至英国物理学家I. 牛顿的《自然哲学的数学原理》，提出物体三大运动规律，创立经典力



◇ 《天工开物》中的铸鼎图



◇ 《天工开物》中的塑钟模图



◇哥白尼



◇开普勒



◇伽利略



◇牛顿

学。中国科学技术在此阶段，确切地说在 16、17 世纪开始落后于西方。中国的近代科学是由西方传入的。

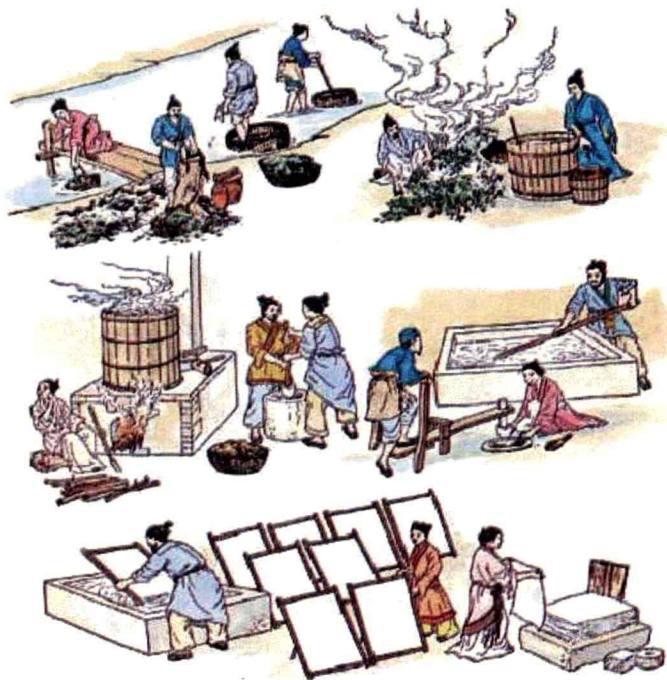
由上可见，中国的传统科学技术具有以下特点。①历史悠久，且连续不断。无论是远古时代制造石器或火的利用，还是农业技术的出现或文明的出现，中国都是最早的地区之一。而且，中华民族的先祖自 200 多万年以来，一直在中国这一片土地上生息、繁衍、进化，并最早迈开文明的步伐，直到 16、17 世纪，其传统科学技术的发展都没有间断。其他国家和地区则不同，包括古埃及、古巴比伦、古印度、古希

腊、古罗马、古阿拉伯等，其科学技术在历史上都有间断。

②着重整体论。中国传统科学技术着重整体论，而西方科学技术着重分析论。最典型的事例是中国自春秋战国以来对人类知识的分类，强调的是以《尔雅》为代表的本体论；古希腊对人类知识的分类，强调的是以亚里士多德为代表的分科论。

③崇尚生成论、有机论。中国古代科学技术强调整体性，在区域开发中强调天时、地利、人和的三才说，崇尚生成论、有机论，主张敬畏自然，用养结合，所以“四时之禁”在古代实行了2000多年，古代生物资源再生的基础一直维持在较高的状态。这种天人合一观、天人和谐观与西方天人对立观是很不相同的。

④富有实用性。中国古代以四大发明（造纸术、



◇四大发明之一——造纸术

印刷术、指南针、火药) 为代表技术体系相当发达。从古代的技术对世界历史进程的影响而言, 无论是在广度上, 还是在深度上, 可以说世界上很难有一个国家能与中国相比。但在古代科学理论上对世界的影响, 中国似难以与古希腊相比拟。即使是中国的天学、算学、医学、农学、舆地学等也都偏重实用。⑤成果辉煌。商殷时期已能铸造司母戊鼎之类的巨型青铜器; 当时城市手工业已至少具有青铜制造业、制陶业、骨角牙蚌制造业、玉石业、纺织业、酿酒业、建筑业、编织业、制革业、木漆业等 10 多个门类; 在郑州商城、安阳殷墟出土大量海贝、鲸鱼骨、海蚌、大龟和玉制器, 这些均非当地所产,



◇青铜方鼎(郑州商城遗址出土)



◇青铜偶方彝（安阳殷墟妇好墓出土）

其中玉产自远方的新疆，海贝、鲸鱼、大龟则出自遥远的南海和印度洋；甲骨文中已通行十进位，最大的数已至三万等。说明中国古代科学技术不但在 3 ~ 16 世纪领先于世界，而且之前的秦汉、春秋战国、西周殷商，至少已有数千年一直居于世界前列。据 1993 年出版的《中国科学技术典籍通汇》统计，中国历代科学技术古籍和其他古籍中以科学技术为主要内容的篇章总字数达 5700 多万字，这是世界任何国家都无法相比的一笔宝贵财富，中国是累积古代科学技术知识和文献最多的国家。中国也是古代科学技术发明创造最多的国家，据统计，公元前六世纪至公元 1500 年的 2000 多年中，中国的技术、工艺、发明成果约占全世界的 54%。