

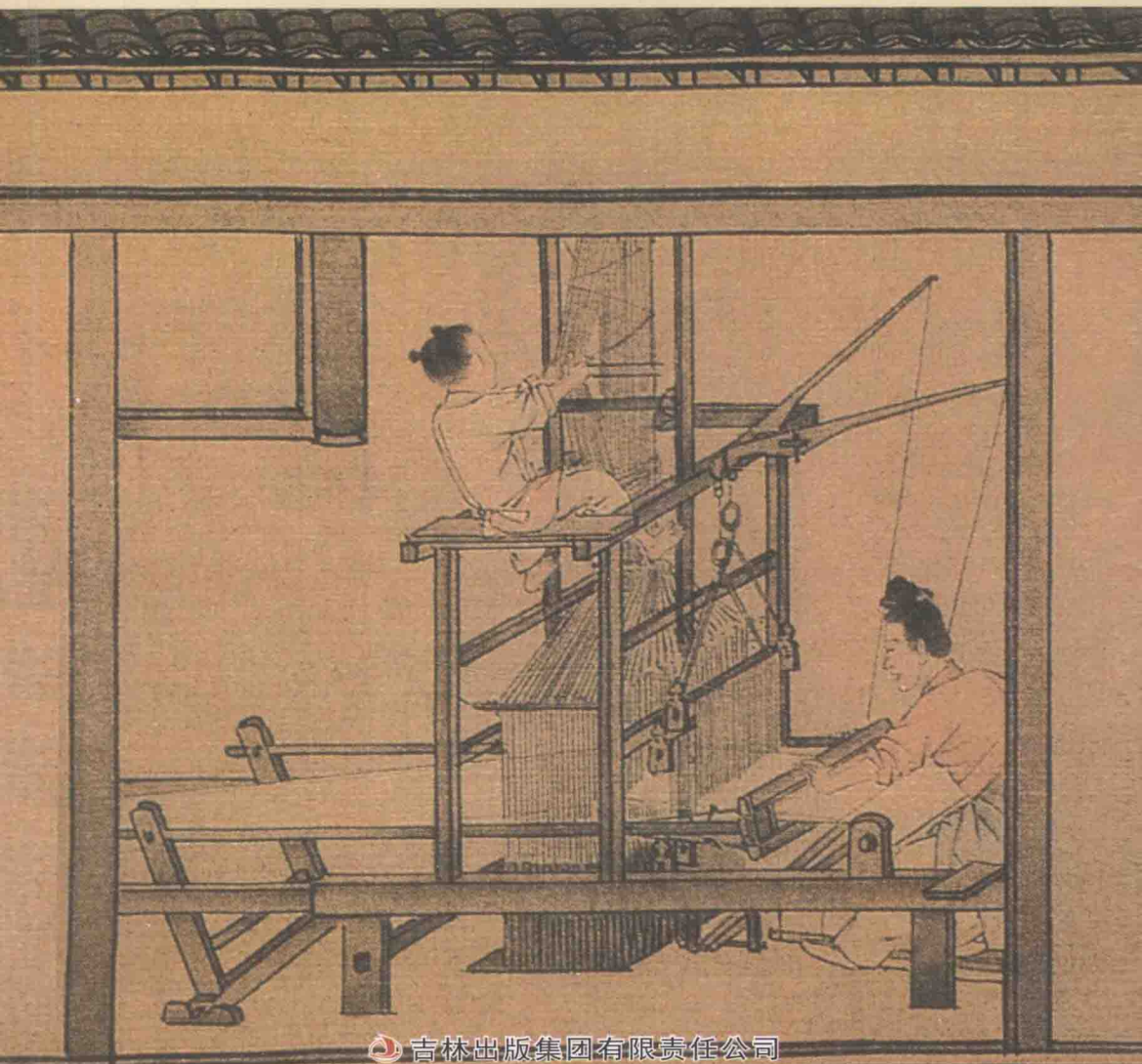
中国历史知识读本

Si da fa ming de Gu xiang

四大发明的故乡

中华科技

张少鹏 ◎ 编写



吉林出版集团有限责任公司

花 挽

四大发明的故乡

——中华科技

张少鹏 编写

吉林出版集团有限责任公司

图书在版编目 (CIP) 数据

四大发明的故乡——中华科技/张少鹏编写. —长春: 吉林出版集团有限责任公司, 2012. 9

ISBN 978-7-5534-0474-5

I. ①四… II. ①张… III. ①自然科学史—中国—古代 IV. ①N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 215806 号

四大发明的故乡——中华科技

编 写 张少鹏

策 划 刘 野

责任编辑 祖 航 李 昊

责任校对 息 望

封面设计 贝 尔

开 本 710mm × 1000mm 1/16

字 数 120 千字

印 张 12

版 次 2012 年 10 月第 1 版

印 次 2012 年 10 月第 2 次印刷

出 版 吉林出版集团有限责任公司

发 行 吉林出版集团有限责任公司

地 址 长春市人民大街 4646 号

邮编: 130021

电 话 总编办: 0431 - 85618719

发行科: 0431 - 85618720

邮 箱 SXWH00110@163.com

印 刷 北京中振源印务有限公司

ISBN 978-7-5534-0474-5

定价 29.80 元

版权所有 翻印必究

本书编委会

主 编：金 强 周卫华 于永玉
编 委：陈余齐 高阶顺 高志强 李国芳
魏 巍 张少鹏 郭 鑫 张萌萌
卢冬林 刘 佳 权 娜 石欢欢
时利英 曾 令 杨春枝

前 言

中国是世界四大文明古国之一。中华民族拥有世界唯一没有中断的文明。中华民族的史前历史和世界其他民族一样也经历过漫长的洪荒时代（母系氏族阶段），而从黄帝时代开始，至今最少也有五千年之久了。

中国人有文字记载的历史可追溯到 3000 年之前，甲骨文的发现可为确证。而从公元前 841 年西周共和时期开始，中国的信史记录就一天也没有中断，也为世界各民族所钦羡。浩如烟海的历史典籍不但是前人留给中华子孙的宝贵遗产，也是中华民族为世界文化作出的巨大贡献。

现在的中华民族是由 56 个兄弟民族组成的。这 56 个民族是在中华 5000 年历史过程中经过不断地融合逐步形成的。现在的汉族实际上是由古代华夏族和许多少数民族融合而成的。历史上和现存的许多少数民族也都认为华夏族是自己的祖先，如匈奴出于夏、羌出于姜氏、鲜卑出于黄帝、氐出于夏时的有扈氏，这都是史有所据的。

5000 年的历史是中华各民族共同进步的历史。

中国地域辽阔，幅员广大，有陆地面积 960 万平方千米，海域面积 300 多万平方千米。中华民族世代代在这片土地上繁衍生息，不但创造了辉煌的历史，也影响了整个世界。

中国的文化和经济在历史上曾长期领先于世界，但从近代开始却经历了备受欺凌、丧权辱国的百年之痛。

前事不忘，后事之师。以史为鉴，可以明得失。中国人不会忘记

历史。尤其是在改革开放以后的今天，学习历史，继承中华民族的光荣传统，铭记中华民族的深刻历史教训，是每一个中华儿女奋发向上的基础。

由于水平所限，本书限于篇幅，难免挂一漏万，还望广大读者批评指正。

编者

2012 年 5 月

目 录

制造

- 中国四大发明之造纸术/2
- 中国四大发明之印刷术/5
- 功勋卓著的火药武器/9
- 中国古代造船技术成就/12
- 中国古代的兵器/15
- 中国古代的车辆/19

物理

- 中国四大发明之指南针/23
- 中国古代动力的利用/27

化学

- 中国四大发明之火药/31
- 古代冶金技术巨大成就/35
- 湿法冶金的起源——胆铜法/39
- 中国古代三大铸造技术/42
- 享誉世界的中国瓷器/46
- 独具特色的制曲和酿酒技术/50

医药

- 中药/54
- 独具特色的中医/57
- 针灸疗法/60
- 独特诊法之脉诊/63

- 领先世界的外科学成就/66
- 别具一格的藏族医学/70
- 中国现存最早的医学著作——《黄帝内经》/73
- 众方之祖——《伤寒杂病论》/77
- 世界第一部法医学专著——《洗冤集录》/81
- 世界免疫法的先驱/85

农业

- 世界人民的饮料——中国茶/89
- 闻名世界的古代水利工程/92
- 中国古代农书/96
- 独特的古代农具/100
- 中国蔬菜的历史/104
- 古代畜牧业成就/107
- 世界上最大的果树原产地/111

纺织

- 谁发明了养蚕缫丝？/114
- 世界栽桑、养蚕、丝织最早的国家/118
- 古代的织机和提花机/122
- 流行世界的中国丝绸/125

建筑

- 中华民族的骄傲——长城/130
- 中华民族的瑰宝——紫禁城/132
- 桥的国度/135
- 最高的古代木构建筑——山西应县木塔/142

天文

- 中国古代天文学名著与历法成就/147
- 天象记录和天体测量/151

- 古代“天语”——天气现象理论/154
- 别具一格的计时器——日晷、漏壶、孟漏/158
- 天文钟的直接祖先——中国水运仪象台/161

地理

- 中国古代的地震记录/165
- 中国古代地图和裴秀制图六体/169
- 中国古代五大“行者”/172

综合

- 17 世纪的工艺百科全书/177
- 数学名著与方法/179
- 近代科学技术成就/183

制 造

人类从旧石器时代开始制造工具，至今最少也有 300 万年了。从最早的砍砸工具到弓箭的制造经历了漫长的岁月。中国现已发现的元谋人刮削石器，是 170 万年前的遗物，而在山西朔县峙峪旧石器晚期遗址中发现的石镞，则是 2.8 万年前的先民遗物。

中国在历史上有过制造业的辉煌，造纸术、印刷术等为人类作出过重大贡献。造车技术、兵器制造技术等曾长期领先于世界。

虽然近代以后，中国在制造技术方面明显落伍了，但改革开放后的中国人有信心、有能力在技术创新的征程中，继往开来，取得更辉煌的成就。

中国四大发明之造纸术

造纸术、指南针、火药和印刷术并称为中国古代科学技术四大发明，谱写了人类文明史上的光辉篇章。

最初的纸是作为新型的书写记事材料而出现的。在纸没有发明以前，中国记录事物多靠龟甲、兽骨、金石、竹简、木牍、缣帛等。商代的甲骨文、钟鼎文实物资料，不断出土；战国到秦汉的竹简、木牍和帛书、帛画，近年来也有大量实物出土。相对于甲骨不易多得、金石笨重的特点，简牍与缣帛更适合作为书写材料，但它们也有不足之处，简牍仍然很笨重。据说，秦始皇每天批阅的简牍文书，重达 60 公斤。西汉时，文学家东方朔给汉武帝写了一篇奏章，竟用了 3000 多根竹简，由两个武士抬进宫中，汉武帝看了两个多月才看完。缣帛虽然轻便，但价格昂贵，一般人是用不起的。

随着社会经济文化的发展，迫切需要寻找廉价易得的新型书写材料。经过长期探索和实践，终于发明了纸。千百年来，人们都认为，纸是东汉的宦官蔡伦在 105 年发明的。其实，早在西汉时期，中国就有了用植物纤维制造的纸。只是当时的纸还很粗糙，质量较差，不便于书写，因而当蔡伦改进了造纸技术，制造了优良的纸张时，人们便把纸的发明权授予了他。

蔡伦改进了原有的造纸技术，创造性地扩大了造纸的原料来源，

为大规模地生产和使用纸开辟了道路。

蔡伦，东汉时期桂阳（今湖南耒阳）人。他从小就进宫当了太监，到汉和帝时被提升为中常侍，侍奉在皇帝身边，传达诏令，负责管理文书。后来，他又兼任尚方令，掌管皇宫里的手工作坊，专门为皇帝监造各种器具用品。当时蔡伦在接触诏令、文书的过程中发现，缣帛是书写的好材料，但造价太贵，只适合皇室富户使用，一般人难以问津。而前人造的纸又疙疙瘩瘩，让人无法下笔。于是，他广泛地研究了民间的造纸经验，用树皮、麻头、破布和旧渔网作原料，监制出一批优良的纸张。105年，蔡伦把他监造的第一批纸献给了汉和帝。汉和帝一见，赞不绝口，从此，造纸术得到推广。116年，蔡伦被封为“龙亭侯”，他造出的纸，就被人们称为“蔡侯纸”。3—4世纪，纸已经基本取代了帛、简而成为中国唯一的书写材料，有力地促进了中国科学文化的传播和发展。

魏晋南北朝时期，中国造纸术有了新的发展。在原料方面，除原有的麻、楮外，又扩展到用桑皮、藤皮造纸。在设备方面，继承了西汉的抄纸技术，出现了更多的活动帘床纸模，将一个活动的竹帘放在框架上，可以反复捞出成千上万张湿纸，提高了工效。在加工制造技术上，加强了碱液蒸煮和舂捣，提高了纸的质量，出现了色纸、涂布纸、填料纸等加工纸。并且，同时期的贾思勰还在《齐民要术》中，写有两篇专门记载造纸原料楮皮的处理和染黄纸技术的文章。

隋唐五代时期，中国造纸术不断革新，除麻纸、楮皮纸、桑皮纸、藤纸外，还出现了檀皮纸、瑞香皮纸、稻麦秆纸和新式的竹纸。在南方产竹地区，竹材资源丰富，因此竹纸得到迅速发展。这一时期的产纸地区遍及南北各地。由于雕版印刷术的发明，兴起了印书业，这就促进了造纸业的发展，纸的产量、质量都有提高，价格也不断下降，各种纸制品普及于民间日常生活中。名贵的纸有唐代的“硬黄”、五代的“澄心堂纸”等，还有水纹纸和各种艺术加工纸。唐代的绘画艺术作品已经有不少纸本的，正反映出造纸技术的提高。

宋元和明清时期，楮纸、桑皮纸等皮纸和竹纸非常盛行，消耗量也特别大。造纸用的竹帘多用细密竹条，这就要求纸的打浆度必须相当高，而造出的纸也必然很细密匀称。唐代用淀粉糊剂作施胶剂，兼有填料和降低纤维下沉槽底的作用。到宋代以后多用植物黏液作“纸药”，使纸浆均匀，常用的“纸药”是杨桃藤、黄蜀葵等的浸出液。这种技术早在唐代就已经采用，但是在宋代以后才盛行起来。

这时期的各种加工纸品种繁多，纸的用途日广，除书画、印刷和日用外，中国还最先在世界上发行纸币。这种纸币在宋代称作“交子”，元明后继续发行，后来世界各国也相继跟着发行了纸币。明清时期用于室内装饰的壁纸、纸花、剪纸等也很美观，并且行销于国内外。各种彩色的蜡笺、冷金、泥金、螺纹、泥金银加绘、研花纸等，多为封建统治阶级所享用，造价很高，质量也在一般用纸之上。

这一时期里，有关造纸的著作也不断出现，明代宋应星的《天工开物》，记载了不少关于中国古代造纸的技术。而《天工开物》第十三卷《杀青》中关于竹纸和皮纸的记载，可以说是具有总结性的叙述。书中还附有造纸操作图，是当时世界上关于造纸的最详尽的记载。

6 世纪造纸术外传至中国的近邻朝鲜和越南，并于 7 世纪经朝鲜传入日本，8 世纪中叶经中亚传到阿拉伯。阿拉伯最初造的麻纸，用破布作原料，采用的是中国的技术和设备。阿拉伯纸大批生产以后，就不断向欧洲各国输出，于是造纸术也随后由阿拉伯传入欧洲。12 世纪西班牙和法国最先设立了纸厂，13 世纪意大利和德国也相继设厂造纸。到 16 世纪，纸张已经流行于全欧洲，终于彻底取代了传统的羊皮和埃及纸莎草纸等，此后纸便逐步流传到全世界。

中国四大发明之印刷术

印刷术作为中国的四大发明之一，无时不闪烁着中国劳动人民智慧的光辉。

在印刷术发明前，文化的传播主要靠手抄的书籍。但是，一个个字的抄写实在是麻烦得很。一部书如果要制成100部，就要抄上100遍。如果遇到卷帙浩繁的著作，就得要抄写几年，甚至更长时间。抄写时还会有抄错抄漏的可能，这样对文化的传播会造成不应有的损失。另一方面，随着社会经济、文化的发展，读书的人越来越多，抄书慢，数量也不多，无法满足人们对文化的需求。这就为印刷术的发明提出了客观的要求。

印章和石刻的长期使用给印刷术提供了直接的经验性启示。印章是用反刻的文字取得正写文字的方法，不过印章一般字都很少。石刻是印章的扩展。秦国的10个石鼓是现在能见到的最早的石刻。后来，甚至有人把整本书刻在石头上，作为古代读书人的“读本”。

晋代，发明了用纸在石碑上墨拓的方法。将事先浸湿了的坚韧薄纸铺在石碑上面，轻轻拍打，使纸透入石碑罅隙处。待纸干后，刷墨于纸上，然后把纸揭下，就成为黑底白字的拓本。这是一种从阴文正写取得正写文字的复制方法。正是在这些条件下，雕版印刷发明了。

根据《隋书》和《北史》等文献的记载来看，雕版印刷发明于

隋代的可能性比较大，距今已有 1300 多年的历史。雕版印刷所用的版料，一般选适于雕刻的枣木、梨木。方法是先把字写在薄而透明的纸上，字面朝下贴到板上，用刀把字刻出来；然后在刻成的版上加墨，把纸张覆在版上，用刷子轻匀地揩拭，把纸张揭下来，文字就转印到纸上成为正字。雕版印刷很早就和人民群众的生产、生活发生密切联系。最初刻印的书籍大多是农书、历本、医书、字帖等。

雕版印刷发明不久，佛教便利用它刻印了大量的佛教经典、佛像和宗教画。1900 年，在甘肃敦煌千佛洞里发现一本印刷精美的《金刚经》，末尾题有“咸通九年（881 年）四月十五日”等字样，这是国内发现的最早、最完整的木刻印刷物。

宋代以后，还出现了铜版印刷。铜版一般用来印刷钞票，这是因为铜版可以印制线条细、图案复杂的画面，印成之后，难于仿造。

雕版印刷在后来的发展中最为突出的成就，就是创造出了彩色套印。套色印刷是一种复杂的、高度精密的技术。例如，要印红黑两色，那就先取一块版，把需要印黑色的字精确地刻在适当的地方；另外取一块尺寸大小完全相同的版，把需要印红色的字也精确地刻在适当的地方。每一块版都不是全文。印刷的时候，先将一张纸印上一种色；再把这张纸覆在另一块版上，使版框完全精密地互相吻合，再印上另一种色，一张两色的套色印刷物就完成了。假如印刷的时候粗心大意，两块版不相吻合，或者刻版的时候两块版上字的位置算得不准确，那么，印成之后，两色的字就会参差不齐，无法阅读。如果要套多种颜色，就可以照这样的办法去做，不过套色越多，印刷起来越费事，所以需要极其熟练的技术。用各种颜色套印出来的书，如果印在洁白的纸上，真是鲜艳夺目，美不胜收！这种套印的方法，最迟在元代就已经发明了。元代的时候，中兴路（今湖北江陵）所印刷的《金刚经注》，就是用朱墨两色套印的，这是现存最早的套色印本。但是到 16 世纪末，这种方法才得以广泛流行。

雕版印刷比手工抄写确实方便很多，一次就可以印出几百部、几

千部。但是，雕版依然很费工，印一页就得刻一块版，雕印一部大书，往往需要几年工夫。雕好后的板片，还得用屋子存放。同时要想出版别的著作，又得从头雕起，人力、物力和时间都很不经济。

宋代毕升通过长期的亲身实践，在世界上首先创造了胶泥制活字印刷。这种方法节省了雕版费用，缩短了出书时间，既经济，又方便，是印刷史上的一次革命，影响深远。20 世纪盛行的铅字排印的基本原理，和最初毕升发明活字的排印方法是完全相同的。

到了元代，农学家王祯创制木活字成功，他还发明了转轮排字架，用简单的机械，增加排字的效率。元成宗大德二年（1298 年），他曾经用这种方法试印一部 6 万多字的《旌德县志》，不到一个月的时间，就印成了 100 部，印刷快、质量好。他的排字、印刷方法在印刷史上也是一次重大革新。

王祯创制木活字成功以后，木活字印书一直在中国流行，明清两代更加盛行。清乾隆三十八年（1773 年），清政府曾经用枣木刻成 25.35 万个大小活字，先后印成《武英殿聚珍版丛书》138 种，计 2300 多卷。这是中国历史上用木活字印书规模最大的一次。

明孝宗弘治年间，铜活字正式流行于江苏无锡、苏州、南京一带。中国用铜活字印书，工程最大的要算印刷清代的百科全书《古今图书集成》了。

中国是印刷术的发源地，世界上许多国家的印刷术，都是在中国印刷术直接或间接影响下发展起来的。唐代的雕刻印本书传到日本，8 世纪后期，日本的木板《陀罗尼经》完成。大约在 12 世纪或者略早，雕版印刷术传到埃及。13 世纪，欧洲人来中国多取道于波斯（今伊朗）。波斯当时已经熟悉了中国的印刷术，并且曾经用来印刷纸币。波斯实际成了当时中国印刷术西传的中转站。14 世纪末，欧洲才出现用木板雕刻的纸牌、圣像和学生用的拉丁文课本。中国最初的木活字印刷术，大约在 14 世纪传到朝鲜、日本。具有聪明才智的朝鲜人民在吸取中国传去的木活字经验的基础上，最早创制了铜活

字，对世界印刷术的发展作出了贡献。15 世纪后，朝鲜铜活字印刷又对中国印刷术产生影响。元代的木活字印刷术，在中国少数民族中也有流传。维吾尔族人民，按照维吾尔文字拼音特点，制成单字，不是字母的活字。这很可能是世界拼音文字中出现最早的活字。以后，中国的活字印刷术经由新疆传到波斯、埃及，最后传入欧洲。1450 年前后，德国的古登堡受中国活字印刷的影响，用铅、锡、锑的合金初步制成了欧洲拼音文字的活字，用来印刷书籍。印刷术传到欧洲后，改变了原来只有僧侣才能读书和受高等教育的状况，为欧洲科学从中世纪漫长黑夜之后突飞猛进的发展，以及文艺复兴运动的出现，提供了一个重要的物质条件。

对于印刷术的成就，马克思在 1863 年 1 月 28 日给恩格斯的信里认为印刷术、火药和指南针的发明“是资产阶级发展的必要前提”。