

百部青少年爱国主义教育读本



美 · 丽 · 中 · 国 · 系 · 列

四大发明的故事

董圣洁◎编著



江西教育出版社
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

百部青少年爱国主义教育读本

美·丽·中·国·系·列



四大发明的故事

董圣洁◎编著



江西教育出版社
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

四大发明的故事 / 董圣洁编著. -- 南昌 : 江西教育出版社, 2013.7
(美丽中国系列)

ISBN 978-7-5392-7041-8

I. ①四… II. ①董… III. ①技术史—中国—古代—青年读物
②技术史—中国—古代—少年读物 IV. ①N092-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 155443 号

四大发明的故事

SI DA FA MING DE GU SHI

董圣洁 编 著

江西教育出版社出版

URL: <http://www.jxeph.com>

E-mail: jxeph@public.nc.jx.cn

(南昌市抚河北路 291 号 邮编: 330008)

全国新华书店经销

三河市兴国印务有限公司

710 毫米 × 1000 毫米 16 开本 11 印张

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5392-7041-8 定价: 19.80 元

赣教版图书如有印装质量问题, 可向我社产品制作部调换。

电话: 0791—86710427 (江西教育出版社产品制作部)

赣版权登字 -02-2013-234

版权所有, 侵权必究



写在“百部青少年爱国主义教育读本”书前

中国人民大学中共党史系主任、博士生导师

杨凤城

中国中共党史人物研究会副会长

十年树木，百年树人。

对青少年进行爱国主义教育需要从长计议。今天的信息技术还在高速发展中，传播速度极为惊人，世界范围内的各种思想文化在人们的精神世界中相互激荡碰撞。弘扬和培育以爱国主义为核心的民族精神，是国民教育的重要任务，务必在精神文明建设过程中一以贯之，不容忽视，更不得有一丝松懈。

大处着眼，一个民族的精神必须适应时代发展的潮流，跟得上历史进程的趋势。小处着手，爱国主义教育尤其是对青少年的爱国主义教育，务必落实下来，落到实处，并且需要一个饶有兴味的形式呈现出来。唯其如此，爱国主义的精神气脉才能入乎眼耳，存乎心胸，真正成为个体生命的一部分。

中国人民百年来反对外来侵略和压迫，反抗腐朽统治，争取民族独立和解放，前赴后继，浴血奋斗的精神和业绩，可谓感天动地；中国共产党领导全国人民为建立新中国而英勇奋斗的崇高精神和光辉业绩，可与日月同辉。中国历史上尤其是中国近现代史上涌现出的著名爱国者、民族英雄、革命先烈和杰出人物，以及新中国成立以后涌现出的许许多多的英雄模范人物，他们是青少年爱国主义教育中最新鲜、最活泼、最具说服力的素材。

因此，对青少年推进行之有效的爱国主义教育，要突出和加强中国近现代史，尤其是中国共产党诞生之后的革命主题和红色主旋律的宣传。

“百部青少年爱国主义教育读本”系列丛书，以“弘扬红色主旋律”、“结合现实问题”为原则进行编写，紧紧围绕爱国主义教育的核心价值体系——爱党、爱祖国、爱社会主义，从历史到现实，从物质文明到精神文明，从自然风光到物产资源，对最广大的青少年进行丰富多彩、生动活泼的爱国主义教育，可谓正当其时，难能可贵。

眼前的系列读本，不禁让人眼前一亮，心生喜悦。编著者极力求其“真”——尊重史实的前提下，用生动活泼的语言讲述一个个真实可感的故事；尽力得其“趣”——饱含深情的语句让人物、事件在书中“活”了起来，“动”了起来，革命前辈的精神气息、信念品格扑面而来，感染着我们，感动着我们；竭力求其“美”——体例结构精心设计，又有大量珍贵历史图片资料作为辅助，更符合青少年的阅读习惯。一项项尽心尽力的创意和编辑工作，充分保证了这一系列读本的阅读价值。

寄望能通过快乐的阅读、有效的阅读，让孩子们的心灵之镜更明亮，让年轻一代的精神家园更加美好！

是为序。

2012年9月26日

目 录

Contents >>>

造纸术	1
早期书写材料	1
古老的纸片	8
蔡伦造纸	13
造纸术的发展	17
造纸的工艺	21
宣纸	28
传播	33
印刷术	41
印章与拓碑	41
雕版印刷的发明	48
雕版印刷的工艺	53

四大发明的故事

辉煌的雕版印刷	57
毕昇发明活字印刷	64
活字印刷的发展	67
传播	71
火药	79
炼丹术与火药	79
火药的发明及制造	83
火药的原料	89
火器的出现	93
火器的发展	97
火药与爆竹	103
传播	107
指南针	115
磁石	116
古老的指南车	120
从指南鱼到指南针	125
罗盘的出现和应用	130
指南针的航海应用	135
传播	140
漫话古代“四大发明”	145
四大发明的伟大与尴尬	145
四大发明的古今演变	149

目 录

四大发明的历史定论	156
“洛阳纸贵” 的故事	160
蔡伦与 “蔡侯纸”	162
趣说毕昇的活字印刷术	165
参考书目	168

造纸术

造纸术，中国古代四大发明之一，也是中国人对世界文明作出的巨大贡献。纸，使古代文化得以保存下来；先进的思想得以迅速传播；科学技术得到及时总结。

纸的发明，不仅使人们记录文字、传播知识的工具产生了巨大变革，还为人们的日常生活提供了很多便利。

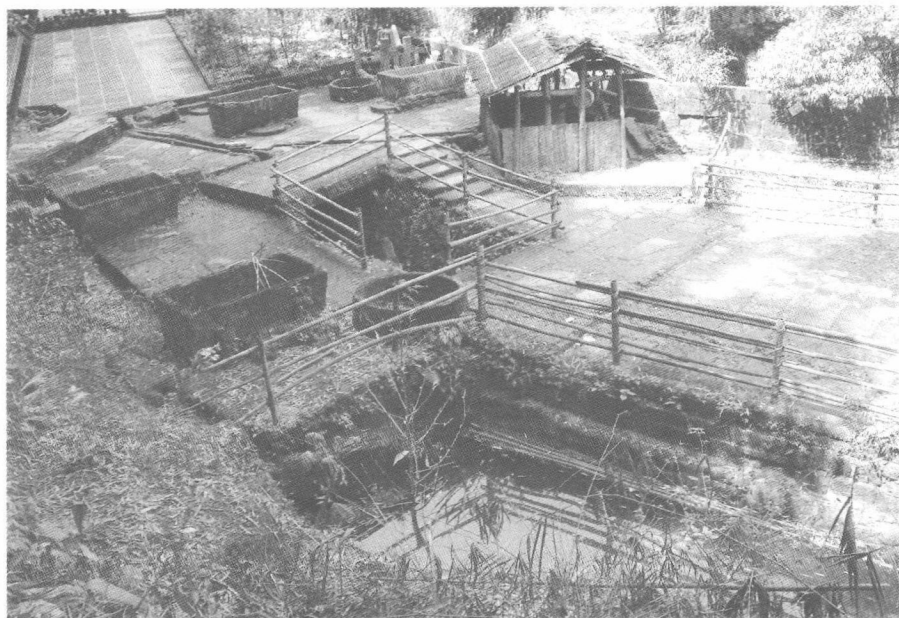
造纸术传播到世界各地后，更是对全世界的社会历史和科学文化的发展，起到了巨大的推动作用。

据说，欧洲写一部《圣经》要用 300 张羊皮。……造纸术的西传大大降低了书籍的成本造价，加速了文化教育的社会化和平民化进程。……因此，一位西方哲人曾说：“造纸一事，尤为重要，即谓欧洲文艺复兴之得力于纸亦不为过”。

——王明星《东方之光——中国古代四大发明》

早期书写材料

如今，当人们走进一家大型综合书店，可以在货架上看到不同类型的书籍：哲学、经济、政治、法律、军事、文学……人们可以从书里获



◎造纸作坊遗址

取文化知识，了解时事动态，而承载这些知识的材料，正是中国古代的四大发明之一——纸。

纸的主要作用是记录事件、传播知识。在计算机发明以前，人们读书、写字、绘画都离不开纸，甚至在这个科技高度发达的电子时代，纸的作用依然无法被完全取代。可实际上，从纸发明至今也不过 2000 多年的历史。那么，在纸发明之前，中国人又是靠什么来记录事件和传播知识的呢？

上古时期，在文字还未发明之前，人们多用口耳相传的方式来记录思想和经验。远古时代的许多神话传说，都是依靠这种方式流传下来的。后来，人们为了避免遗忘，又发明了“结绳记事”的方法：当一个人要记录某个事件的时候，就在绳子上打一个结，以后每当他看到这个结，就会想起那件事，如果要记住两件事，就打两个结，记三件事，就打三个结……

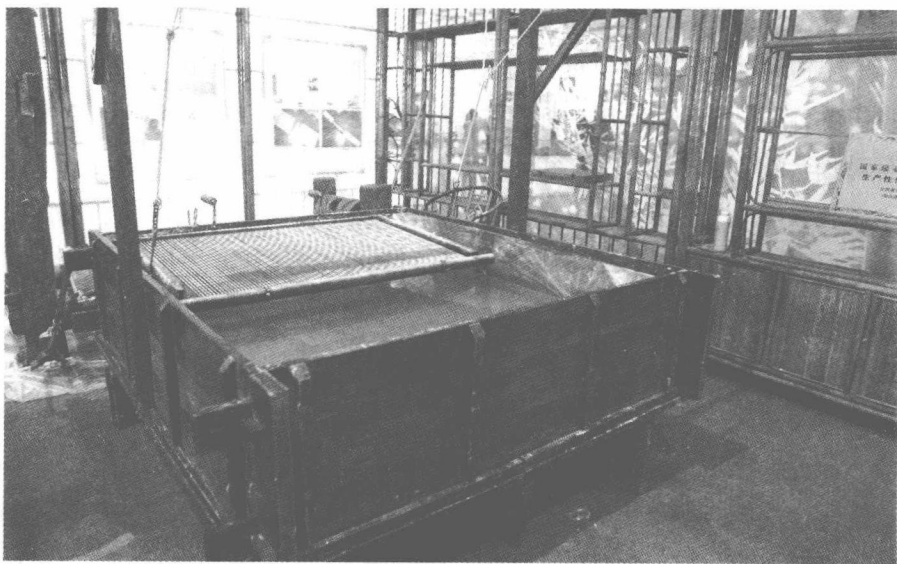
但是“结绳记事”的方法存在着很大的局限性：绳子上打的结多了，

这个人很可能就记不住这么多事情了，所以这个方法虽然简单，却不可靠。而且，绳结也起不到传情表意、交流思想的作用。

于是，聪明的中国人开始用图画和符号来表达自己的思想。上世纪五六十年代，中国的考古工作者在西安半坡村、大汶口和山东龙山文化遗址（三处均为新石器时代遗址）中，发现了一些特殊的陶器。这些陶器上刻着类似文字符号，简单而又整齐。历史学家经过分析后认为，这些符号就是最初的文字起源，并称之为陶文。这种陶文与后来的甲骨文和金文中的一些文字符号十分类似。

历史学家通常把文字的发明创造，看作人类由野蛮进入文明的一个重要标志。因此，文字的出现各个民族的发展史上都是一件大事。历史学界普遍认为，中国比较成熟的象形文字产生于 3000 多年前的商朝。

至今为止，考古学家们已经发现了 4000 个左右殷商时期出现的单字，它们可以表达出各种重要的意思。这表明商代的象形文字已经达到一定水平。这些象形文字大多刻在龟的腹甲或牛的肩胛骨上，因此被专家们称为甲骨文。



◎传统工艺造纸

四大发明的故事

甲骨文的发现非常具有戏剧色彩：清朝光绪年间，北京城里住着一个名叫王懿荣的文字学家。一次，王懿荣得了疟疾，身上忽冷忽热，病情十分严重。家里人赶忙请来大夫为他诊治。大夫查看过王懿荣的病情后开了一副药方，其中有一味药的名字极为奇特，叫做“龙骨”。家人把药抓回来以后，王懿荣无意中发现“龙骨”上竟然刻有类似文字的符号！

原来，这块“龙骨”来自于河南安阳的一个小村庄（今殷墟遗址所在地）。当地农民在耕地的过程中，常常挖出大小不同的甲骨。当时的人都比较迷信，他们认为这些甲骨是“龙骨”，并且相信它可以治病消灾。一旦村里有人生病，村民们就把“龙骨”用火烤干，磨成粉末，再用温水调和好给病人喂下。久而久之，“龙骨”就成为一味中药，流传了出去。

王懿荣发现“龙骨”上的秘密之后，赶忙派人到药店，以每片一两银子的高价，把所有刻着符号的“龙骨”全部买下。经过王懿荣的考察和分析，这些文字最终被确定为 3000 多年前殷商时期的古人刻下的文字。

那么，古人为什么要在甲骨上记录文字呢？

上古时期的人类对自然界的认识非常有限，以为许多事情都是由鬼神操纵的，所以无论大小事，都要求神问卜。由于在古人的心目中，龟是一种神物，而牛也常被用来祭祀。因此，龟甲和牛骨就顺理成章地成为了占卜工具。占卜时，古人会先在龟甲或牛骨上凿出一个圆形的小孔，再用燃烧的树枝在小孔周围灼烧，使甲骨上出现裂纹，然后根据裂纹的粗细、长短、曲直等来判断吉凶。占卜完毕后，人们就会把占卜的时间、结果以及应验情况等记录在甲骨上。这就是甲骨文的由来。

甲骨文是中国已发现的古代文字中，时代最早、体系较为完整的文字。因此，甲骨也就成了中国古代最早承载文字的材料。

到了商朝后期和周朝，青铜的冶炼已经达到很高的水平。于是，人们除了在甲骨上刻写文字以外，还会在青铜器上铸刻文字。这种文字，被称为青铜铭文或金文。



◎西周青铜铭文

青铜的主要成分是铜，加上一定比例的锡，铸造出来的成品就会呈现出青灰色。青铜器的种类很多，包括礼器、乐器、兵器以及其他日用器物，这些器皿在当时都是统治者的专用品，极其珍贵。礼器中的大鼎，更是被看做权力的象征，只有在举行国家大典和隆重祭祀时才能动用。

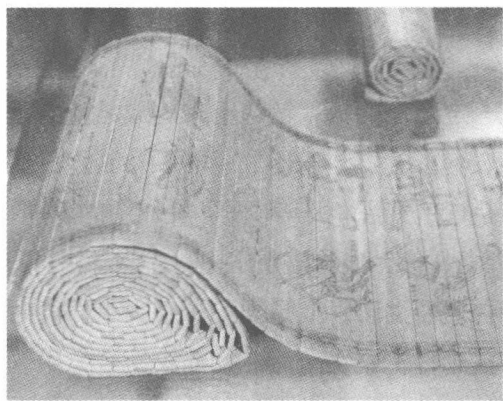
殷商时期的贵族，在需要保存重要文件，或是要纪念重大事件的时候，也会铸一件青铜器，将文件或事件记录在上面。从西汉至今，中国出土的青铜器已有几万件，铸有铭文的多达1万余件，其中又以西周晚期的毛公鼎文最长，有四五百字。

除此之外，古人也有在石头上刻字的习惯。墨子是春秋末期战国初期的思想家和军事家，他的弟子为记录他的言行与思想，整理编著了《墨子》一书，书中便有“镂于金石”的记载。这说明，在春秋战国时代，人们已经习惯把文字镌刻在石头上。中国现存最早的石刻是出土于陕西的石鼓文，产生于春秋时期。石鼓上刻的文字为四言诗，意在“刻石表功”、“托物传远”，可以说，这篇石鼓文是现代石刻的祖宗。

但无论是甲骨、青铜器还是石头，都不便于携带，而且在这些材料上刻字也十分费力，因此这些材料只能用来记录重大事件。随着时代的进步，人们对于总结经验、发表思想、抒发思想的需求不断增长，这些书写材料再也不能满足古人的需要，人们只得继续寻找更加合适的东西来代替它们。

春秋战国时期，社会制度逐渐由奴隶制度转向封建制度，在剧烈的社会变革中，许多新思想不断涌现出来。孔子、墨子、老子、韩非子等大思想家纷纷创立了自己的学派，形成了百家争鸣的局面。他们的思想和言论通过著作得到广泛传播，与此同时，中国的医学、天文、地理、文学等方面也出现了许多重要著作。

随着文化的繁荣兴盛，新的书写材料也应运而生。当时在黄河流域以及南方，由于气候温暖潮湿，生长了大量的树木和竹子。古人们就把



◎竹简

竹子和木头劈开，刮削磨平，再用毛笔蘸墨或者颜料在上面书写文字，写有文字的竹片和木片就被称为“竹简”和“木牍”。

竹片和木片到处都有，取材方便，刻写容易，而且可以根据需要，锯成长短不同的规格。于是，竹简和木牍作为书

写材料，很快流行起来。

由于竹简是狭长的薄片，一片竹简往往只能写一行字。因此，人们在这些竹片上写好文章后，往往会把它们用皮绳穿起来，这种被穿起来的“竹简”就成为了最古老的书，古人称之为“册”。时至今日，我们依然不难看出，这个字很像被绳子穿连起来的竹简。1972年，山东临沂银雀山出土的《孙臆兵法》，就是由240多枚竹简所穿连起来的，上面共记载了6000多个汉字。

竹简往往只用来记录文字，木牍却还有另外一个重要的作用：画图，特别是地图。因此，古人常用“版图”一词代指国家领土。那时人和人之间通信，也经常以一尺见方的木板作为写信的材料，因此信件也被古人称为“尺牍”。

在纸发明以前，竹简和木牍为古人记录文字、传播知识提供了很大便利。但是，简牍无论从重量还是体积上，都比纸要大得多。相传西汉文学家东方朔，曾用三千竹简向汉武帝上书，文书呈给武帝的时候，要两个大力士合力才能勉强搬动，汉武帝更是用了两个月的时间才把这些文章读完。

虽然这件事的真伪已经无从考证，但它却无意中透露出使用简牍的问题所在：难以搬动和阅读。而且，如果串联竹简的皮绳断了，文章的顺序被打乱，那就更加麻烦了，光是整理、重编这些竹片，就要花费很长时间。

于是，比简牍更加轻便的书写材料出现了，这就是缣帛。

缣帛与简牍几乎出现于同一时代。由于缣帛是丝织品，质地轻软、便于携带，因此这种材料作为文字的载体远胜于简牍。而且，人们在缣帛上做文章，完成后只要轻轻一卷就可以了，既不用费心用皮绳穿连，也不用担心文章的顺序被打乱。“时传尺素，以寄相思”中的“尺素”指的便是这种缣帛书写的信件。

新中国建国初期，长沙近郊的陈家大山出土过一幅战国时期的帛书，帛书上画有妇人、凤鸟和独脚夔（传说中一种与龙相似的动物，《山海经》中描述它形状如牛、无角、仅有一足），这是中国现存最早的帛画。后来，考古学家在长沙马王堆西汉墓中，又挖掘出许多帛书帛画，其中的帛画十分精美，描画了当时人们幻想中的神话世界。

虽然帛书在诸多方面都比以往的甲骨、青铜器、简牍等，更适合作为承载文字的材料，但它有一个致命的缺点：价格昂贵。

在汉朝，人们用买一匹缣帛的钱，可以换到 720 斤大米。这样的“奢侈品”，除了达官显宦，普通百姓根本消费不起。随着经济文化的发

展，笨重的简牍和昂贵的帛书，都渐渐无法满足人们的需要。于是，中国人发明了一种新的书写材料，它具备缣帛的各种优点，又比缣帛便宜得多，这就是改变了世界的书写材料——纸。

古老的纸片

试想一下，如果人类至今都没有发明纸的话，又鉴于缣帛昂贵的价格，现在的莘莘学子恐怕就只能赶着马车、载着竹简和木牍去上学了。幸好，中国的古人早在汉朝时就发明了这种对后世影响深远的书写材料。

据《后汉书》中记载，造纸术是蔡伦在东汉和帝元兴元年发明的。此后，这种观点一直延续了1500多年。但是，新中国建国前后出土的古纸，与一些历史资料互相印证，却显示早在蔡伦之前，中国就已经出现了类似“纸”的物品。

中国最早关于纸的记载，可以追溯到汉武帝时期。相传武帝晚年时，有一次生了重病，当时的太子刘据很想去看望自己的父亲。但刘据长得不太好看，尤其是鼻子很大，汉武帝的近臣江充就对刘据说：“上恶大鼻，当持纸蔽其鼻而入。”刘据听信了江充的话，果然用纸遮着鼻子去见武帝，结果惹得汉武帝勃然大怒。

《汉书》中也有关于纸的记载：西汉末年，赵飞燕、赵合德姐妹被召进宫中，颇得汉成帝宠爱，姐姐做了皇后，妹妹被封为昭



◎汉武帝铜像

仪。不久，宫中一个名叫曹伟能的女官生下了小皇子，赵合德见了嫉妒不已，于是就派人把小皇子扔掉，还把曹伟能关了起来。可她还是觉得不够解气，又命人把一个绿色的小盒子交给曹伟能，里面便是用纸包裹着的两颗毒药。纸上还写着一行小字：“告伟能，努力服此药……”这种纸在当时叫做“赫蹄”，是由丝绵制作而成的。

当然，光凭史书上的记载，还不能确定纸的发明时间，出土实物才是最可靠的证据。

1933年，中国著名的考古学家黄文弼，在新疆罗布泊挖掘出一张古纸，这是一张长100毫米、宽40毫米的麻纸。考古学家根据同时期出土的文物，判断此纸为西汉年间所造。

1957年，中国考古学家在陕西灞桥发掘西汉墓时，又发现了一叠长宽不到10厘米的麻纤维纸，由于时间久远，纸张已经裂成碎片。这叠古纸是人们在—面由麻布包着的铜镜下方找到的，纸上有明显的麻布布纹，表面还染上了铜镜的锈斑。这种纸颜色暗黄，平整柔软。考古工作者根据灞桥古墓的形制及这批出土文物的特征，断定这种古纸出自汉武帝年间，并根据出土地点，为它取名灞桥纸。灞桥纸也是目前世界上发现的最古老的纸张，如今收藏在中国国家博物馆和陕西历史博物馆。

那么，这些古老的纸片又是怎样制造出来的呢？

公元100年，东汉著名学者许慎编著了中国第一部字典——《说文解字》，其中便收录了“纸”字。许慎在解释这个字的时候说，“纸”的偏旁与造纸过程中要在水里击打丝棉有关。而比许慎生活的时代略晚一些的东汉经学家服虔，则更加直接地在《通俗文》中写道“方絮为纸”，揭示出纸张正是由丝绵中的残絮制成的。因此，人们把这种纸称为丝絮纸或丝质纸。《汉书》中所提到的“赫蹄”，便是这种纸。

《说文解字》中收录的字是小篆，这种文字由战国的大篆籀文简化而来，为秦朝丞相李斯所创。文字学家们从商代的甲骨文、西周的金文以及战国时代的籀文中，都没有发现“纸”字的雏形。这说明“纸”应是后来的新创字，它也从—个侧面证明，丝絮纸应该出现在秦朝之后。