

中华文化大博览丛书



中华文化
大博览

辉煌灿烂的

科技成就

鹿军士 编著

中国出版集团 现代出版社

中华文化大博览丛书



中华文化
大博览

辉煌灿烂的

科技成就

鹿军士 编著



中国出版集团



现代出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

辉煌灿烂的科技成就 / 鹿军士编著. -- 北京 : 现代出版社, 2018. 1

ISBN 978-7-5143-6540-5

I. ①辉… II. ①鹿… III. ①科学技术—技术史—介绍—中国 IV. ①N092

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第284984号

辉煌灿烂的科技成就

作 者: 鹿军士

责任编辑: 李 鹏

出版发行: 现代出版社

通讯地址: 北京市定安门外安华里504号

邮政编码: 100011

电 话: 010-64267325 64245264 (传真)

网 址: www.1980xd.com

电子邮箱: xiandai@vip.sina.com

印 刷: 天津兴湘印务有限公司

字 数: 380千字

开 本: 710mm×1000mm 1/16

印 张: 30

版 次: 2018年5月第1版 2018年5月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5143-6540-5

定 价: 128.00元

版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载

习近平总书记在党的十九大报告中指出：“深入挖掘中华优秀传统文化蕴含的思想观念、人文精神、道德规范，结合时代要求继承创新，让中华文化展现出永久魅力和时代风采。”同时习总书记指出：“中国特色社会主义文化，源自于中华民族五千多年文明历史所孕育的中华优秀传统文化，熔铸于党领导人民在革命、建设、改革中创造的革命文化和社会主义先进文化，植根于中国特色社会主义伟大实践。”

我国经过改革开放的历程，推进了民族振兴、国家富强、人民幸福的“中国梦”，推进了伟大复兴的历史进程。文化是立国之根，实现“中国梦”也是我国文化实现伟大复兴的过程，并最终体现在文化的发展繁荣。博大精深的中华优秀传统文化是我们在世界文化激荡中站稳脚跟的根基。中华文化源远流长，积淀着中华民族最深层的精神追求，代表着中华民族独特的精神标识，为中华民族生生不息、发展壮大提供了丰厚滋养。我们要认识中华文化的独特创造、价值理念、鲜明特色，增强文化自信和价值自信。

如今，我们正处在改革开放攻坚和经济发展的转型时期，面对世界各国形形色色的文化现象，面对各种眼花缭乱的现代传媒，我们要坚持文化自信，古为今用、洋为中用、推陈出新，有鉴别地加以对待，有扬弃地予以继承，传承和升华中华优秀传统文化，发展中国特色社会主义文化，增强国家文化软实力。

浩浩历史长河，熊熊文明薪火，中华文化源远流长，滚滚黄河、滔滔长江，是最直接的源头，这两大文化浪涛经过千百年冲刷洗礼和不断交流、融合以及沉淀，最终形成了求同存异、兼收并蓄的辉煌灿烂的中华文明，也是世界上唯一绵延不绝的古老文化，并始终充满生机与活力。

中华文化曾是东方文化摇篮，也是推动世界文明不断前行的动力之一。早在五百年前，中华文化的四大发明催生了欧洲文艺复兴运动和地理大发

现。中国四大发明先后传到西方，对于促进西方工业社会发展和形成，起到了重要作用。

中华文化的力量，已经深深熔铸到我们的生命力、创造力和凝聚力中，是我们民族的基因。中华民族的精神，业已深深植根于绵延数千年的优秀传统文化传统之中，是我们的精神家园。

总之，中国文化博大精深，是中华各族人民五千年来创造、传承下来的物质文明和精神文明的总和，其内容包罗万象，浩若星汉，具有很强的文化纵深，蕴含着丰富的宝藏。我们要实现中华文化的伟大复兴，首先要站在传统文化前沿，薪火相传，一脉相承，弘扬和发展五千年来优秀的、光明的、先进的、科学的、文明的和自豪的文化现象，融合古今中外一切文化精华，构建具有中国特色的现代民族文化，向世界和未来展示中华民族的文化力量、文化价值、文化形态与文化风采。

为此，在有关专家指导下，我们收集整理了大量古今资料和最新研究成果，特别编撰了本套大型书系。主要包括巧夺天工的在建杰作、承载历史的文化遗迹、人杰地灵的物华天宝、千年奇观的名胜古迹、天地精华的自然美景、淳朴浓郁的民风习俗、独具特色的语言文字、异彩纷呈的文学艺术、欢乐祥和的歌舞娱乐、生动感人的戏剧表演、辉煌灿烂的科技教育、修身养性的传统保健、至善至美的伦理道德、意蕴深邃的古老哲学、文明悠久的历史形态、群星闪耀的杰出人物等，充分显示了中华民族厚重的文化底蕴和强大的民族凝聚力，具有极强的系统性、广博性和规模性。

本套书系的特点是全景展现，纵横捭阖，内容采取讲故事的方式进行叙述，语言通俗，明白晓畅，图文并茂，形象直观，古风古韵，格调高雅，具有很强的可读性、欣赏性、知识性和延伸性，能够让广大读者全面触摸和感受中国文化的丰富内涵，增强中华儿女民族自尊心和文化自豪感，并能很好地继承和弘扬中国文化，创造具有中国特色的先进民族文化。

创始发明——四大发明与历史价值

文明之母——造纸术

中国最早的纸张	004
蔡伦改进造纸术	010
魏晋南北朝造纸术	017
隋唐五代的造纸术	025
宋元明清的造纸术	035

文明先导——印刷术

印刷术的历史起源	040
雕版印刷术的发明	047
毕昇发明活字印刷术	055
印刷术的完善与传承	061

水上之友——指南针

司南的发明及运用	068
指南针的发明与改进	073
指南针与罗盘一体化	080

强大战神——黑火药

炼丹术与火药的诞生	088
黑色火药的最初应用	096
火药在军事上的应用	105
火药传向西亚国家	114

科技首创——万物探索与发明发现

衣食之源——农牧渔业

古代畜牧业的发展	122
古代钓具的发明	130
实用灵便的生活用具	136
古代独特的漆器	146

传统医道——医疗卫生

传统医学瑰宝四诊法	152
世界最早的麻醉剂	159
古代医学的杰出成就	165

车水马龙——交通运输

陆路交通工具的发明	176
水路交通工具的发明	180
空中载人工具的发明	186

披坚执锐——军事武器

古代冷兵器发明创造	192
古代热兵器发明创造	200
攻守城器械的发明创造	207

天文回望——天文历史与天文科技

天演之变——天象记载

古代天文学的发展	224
----------	-----

古代天文学的思想成就	230
古代天象珍贵记录	247
二十四史中的天文律历	258
中华三垣四象二十八宿	266
天地法则——历法编订	
致用性的古代历法	276
完整历法《太初历》	286
历法体系里程碑《乾象历》	293
历法系统周密的《大衍历》	299
古代最先进历法《授时历》	306
中西结合的《崇祯历书》	314
测天之术——天文仪器	
测量日影仪器表和圭	320
古代计时仪器漏和刻	325
测量天体的浑仪和简仪	331
演示天象的仪器浑象	340
功能非凡的候风地动仪	346
大型综合仪器水运仪象台	350

万年历法——古代历法与岁时文化

时间法则——传统历法	
虞喜发现岁差与制定历法	356
祖冲之测算回归年与历法	361
把十二生肖应用于历法	366
独创二十四节气与历法	372
时间计量——计时制度	
逐步完善分段计时之制	392
采取独特的十二辰计时法	398
实行夜晚的更点制度	405
时间周期——岁时文化	
春季岁时习俗的产生	410
夏季岁时习俗的流传	426
秋季岁时习俗的继承	436
冬季岁时习俗的嬗变	447
龙头节岁时习俗的形成	457

辉煌灿烂的

科技成就

创始发明

四大发明与历史价值



文明之母

造纸术

有了文字之后，最重要的就是要有一个很好的载体。在造纸术发明以前，甲骨、竹简和绢帛是中国古代用来供书写的材料。

西汉时期，轻便廉价的书写工具——纸被发明出来了。纸是中国古代的四大发明之一，与指南针、火药、印刷术一起，给中国古代文化的繁荣提供了物质技术基础。

造纸是一项重要的化学工艺，纸的发明是中国在人类文化的传播和发展上所做出的一项十分宝贵的贡献，是中国的一项重大的成就，对人类文明也产生了重要的影响，被誉为“人类文明之母”。



中国最早的纸张

中国最早的纸在考古发掘中已有发现，表明早期造纸术源于生产实践。如发现有植物纤维纸，丝绵做成的薄纸，还有通过蚕丝加工时的漂絮法得到的丝片等。



早期纸原料及制作方法是
中国古代造纸术的重要开
端，影响深远，标志着中国
造纸技术走向成熟。

纸的出现促进了各民族
之间的文化交流，是劳动人
民长期经验的积累和智慧的
结晶。

■ 汉代纸张

在西汉末年，赵飞燕姐妹二人都被召入后宫，得到了汉成帝刘骝的宠幸，一个当了皇后，一个当了昭仪。宫中有个女官叫曹伟能，生了一个孩子，本应是皇子。

赵昭仪知道了，就派人把伟能的孩子扔掉了，并把伟能监禁了起来，还给她一个绿色的小匣子，里面是用“赫蹄”包着的两粒毒药，就这样，伟能被逼服毒而死。这张包着药还写上字的

“赫蹄”，东汉时著作家应邵解释，它是一种用丝绵做成的薄纸。

原来在西汉，中国已经能制作丝绵了。制作丝绵的方法是把蚕茧煮过以后，放在竹席之上，再把竹席浸在河水里，将丝绵冲洗打烂。丝绵做成以后，从席子上拿下来，席子上常常还残留着一层丝绵。

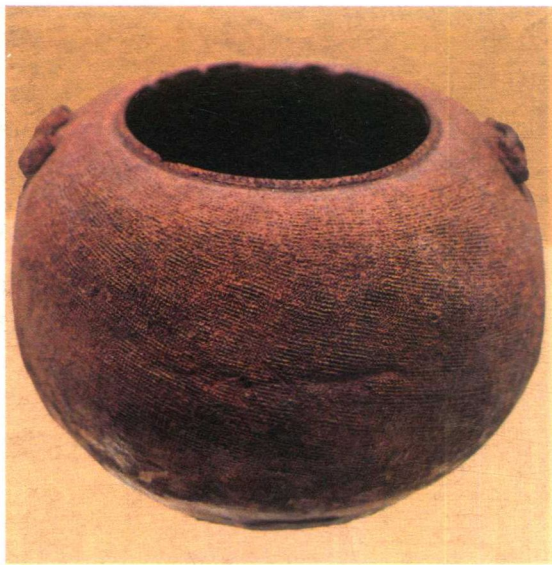
等席子晒干了，这层丝绵就变成了一张张薄薄的丝绵片，剥下来就可以在上面写字了。这种薄片就是“赫蹄”，也就是丝绵纸。

后来，在陕西西安东郊灞桥砖瓦厂附近发现了一座西汉古墓，墓中发现了数张包裹着铜镜的暗黄色纤维状残片。考古工作者细心地把黏附在铜镜上的纸剥下来，大大小小共有80多片，其中最大的一片长宽各



■ 古代丝绵纸制作

赵飞燕（前32—前1）原名冯宜主，是西汉汉成帝的皇后和汉哀帝时的皇太后。赵飞燕在中国历史上是一位传奇的人物和天仙般的美女。在中国民间和历史上，她以美貌著称，所谓“环肥燕瘦”讲的便是她和杨玉环，而燕瘦也通常用以比喻体态轻盈瘦弱的美女。



■ 汉代陶罐

约0.1米。

后来经过化验分析，原料主要是大麻，掺有少量苧麻。在显微镜下观察，纸中纤维长度1毫米左右，绝大部分纤维作不规则的异向排列，有明显被切断、打溃的帚化纤维。这说明古人在制造过程中经历过被切断、蒸煮、舂捣及抄造等处理。

根据这一发现，考古学家认定，这就是西汉时期麻类纤维纸，并将其命名为“灋桥纸”。灋桥纸色暗黄，后陈列在陕西历史博物馆。

灋桥纸虽然质地还比较粗糙，表面也不够平滑，但无疑是最早的以植物纤维为原料的纸。这是迄今所见最早的纸片，它说明中国古代的造纸术，至少可以上溯至公元前1世纪至2世纪。这一发现，在世界文化史上具有重大的意义。

灋桥纸发现后，后来又有了新的发现。在陕西扶风中颜村发现了一个残破的陶罐，里面有一些铜器，后通过清理，发现陶罐里装的都是些西汉时期做装饰的铜饰件，还有一些西汉时期通用的铜钱。

在清理过程中发现，有3个与1个铜饰件锈在一起的东西，是一团黄颜色的纸状物，展开以后，共有3块。

这些纸状物是做什么用的呢？原来，铜饰件分底

抄造 造纸方法，纸张加工工艺术语。纸张抄造的方法可以分为干法和湿法两大类，其主要区别在于：干法造纸以空气为介质，主要用于合成纤维抄造不织布、尿片等；湿法造纸以水为介质，适用于植物纤维抄纸。目前绝大多数的纸张都是湿法抄造的。

座和盖子两部分，而盖口并不平，将纸状物塞入其中便可使盖子平整地盖在上面。也正是由于铜饰件两部分的密封，才使得纸状物得到了很好保护，从而完好地保存了下来。

后经鉴定，这几块纸状物完全符合纸的特征，是名副其实的纸。后经过断代研究，发现出土的铜饰件都是西汉时期前非常流行的装饰物，而西汉时期以后却使用得很少，而这些铜钱也是在西汉时流通的。

更为重要的是，装这些东西的陶罐也是西汉时期的，如果这些文物是后人装进去的，不可能找来一个西汉时期的陶罐来装。如果确定这些文物是从西汉时期保存下来的，那么被密封在铜盖里的纸肯定也是西汉时期的纸。

通过初步判定，这些纸是西汉早期的纸。虽然这些纸与现代纸相比显得比较粗糙，但是它比灞桥纸无论从工艺水平和制作质量来看，要成熟得多，已经非常接近现代生产的纸了。后来将从扶风出土的古纸依据出土的地名，定名为“中颜纸”。

后经鉴定，这几张纸是西汉时期汉玄帝和汉平帝年间的物品。由于纸是作为衬垫物在锈死的铜饰件里面发现的，避免了外部环境的破坏，具备了长期保存下来的条件。

这次的发现学界普遍认为，关于造纸术的发明时间可以从后来蔡伦造纸向前推进100年至300年。事实上，如果从纸的原料上考察，中国造纸的历史更为久远。

那是在上古时代，



■ 古代结绳记事文物

甲骨 古代占卜时用的龟甲和兽骨。其中龟甲又称为“卜甲”，多用龟的腹甲；兽骨又称为“卜骨”，多用牛的肩胛骨，也有羊、猪、虎骨及人骨。卜甲和卜骨，合称为“甲骨”。使用甲骨进行占卜，要先取材、锯削、刮磨、灼烧等，并且根据甲骨反面裂出的兆纹判断凶吉。

我们的祖先主要依靠结绳记事，以后渐渐发明了文字，开始用甲骨来作为书写材料。后来又发现和利用竹片和木片作为书写材料。但由于竹木太笨重，书写材料又有了新的发现。

中国是最早养蚕织丝的国家。从远古以来，中国人民就已经懂得养蚕和缫丝了。

古人以上等蚕茧抽丝织绸，剩下的恶茧和病茧等则用漂絮法制取丝绵。

漂絮完毕，篾席上会遗留一些残絮。当漂絮的次数多了，篾席上的残絮便积成一层纤维薄片，经晾干之后剥离下来就可用于书写了。

这种处理次茧的方法称为漂絮法，操作时的基本要点是反复捶打，以捣碎蚕衣。这表明了中国造纸术的起源同丝絮有着深刻的渊源关系。这一技术后来发展成为了造纸中的打浆。

特别是在西汉初年，政治稳定，思想文化十分活跃，对传播工具的需求十分旺盛，除了丝绵纸外，麻

■ 古代造纸原料苧麻



类植物纤维作为新的书写材料也应运而生。

对于西汉时的麻类植物纤维纸，后来北宋时期的官员苏易简在所著的《纸谱》中说道：

蜀人以麻，闽人以嫩竹，北人以桑皮，剡溪以藤，

海人以苔，浙人以麦面稻秆，吴人以茧、楚人以楮为纸。



当时人工造纸，先取质量柔韧的植物类纤维，煮沸捣烂，和成黏液做成薄膜，稍干后用重物压之即成。

此外，中国古代还用石灰水或草木灰水为丝麻脱胶，这种技术给造纸中为植物纤维脱胶以启示。纸张就是借助这些技术发展起来的。

阅读链接

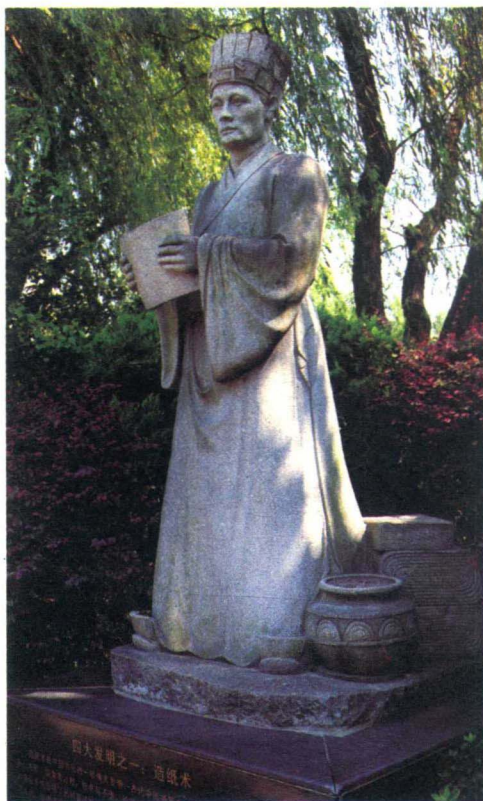
中国古代字画物质载体大体上经历了陶土、甲骨、金石、竹木、缣帛、纸张几个阶段。每一种载体的材料和形式不断变化，其中影响至今的西汉时期纸张有2000多年历史。

汉代是中国书画用具发展史上具有标志性意义的时期，因为笔、墨、砚等书画用具虽然起源于先秦时期，但至汉代才由于纸的发明，开启了中国书画载体的转变之路，从而使这些书画用具开始朝着适应纸质的技术方面改进，并形成了以“文房四宝”为核心的书画用具体系，影响至今。

蔡伦改进造纸术

010

辉煌灿烂的科技成就



在古代，人们书写多用竹和帛。由于简牍笨重，缣帛昂贵，不适合老百姓用来记载文字，于是，人们就一直在寻找新的书写材料。

东汉时期的蔡伦用树皮、废麻、破布和旧渔网等原料制造出了一批纸，人们称为“蔡侯纸”。蔡侯纸的出现，使人类跨进了一个崭新的世界，标志着纸张正式开始代替竹和帛。

■ 蔡伦雕像