

刘怀景◎编著

酷科普
发现从这里开始

人类的 发明故事



中国出版集团
现代出版社

刘怀景 编著

酷科普
发现从这里开始

人类的 发明故事



中国出版集团
现代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人类的发明故事 / 刘怀景编著. — 北京: 现代出版社, 2012. 9

(酷科普·发现从这里开始)

ISBN 978 - 7 - 5143 - 0699 - 6

I. ①人… II. ①刘… III. ①创造发明 - 青年读物
②创造发明 - 少年读物 IV. ①N19 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 170347 号

人类的发明故事

编 著	刘怀景
责任编辑	陈世忠
出版发行	现代出版社
地 址	北京市安定门外安华里 504 号
邮政编码	100011
电 话	010 - 64267325 010 - 64245264 (兼传真)
网 址	www. xdcbs. com
电子信箱	xiandai@ cnpitc. com. cn
印 刷	北京嘉业印刷厂
开 本	710mm × 1000mm 1/16
印 张	14. 5
版 次	2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5143 - 0699 - 6
定 价	28. 80 元

版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载

前言 PREFACE

人类的发明故事

科学技术的飞速发展加快了人类科技进步的步伐，也为人类创造了无穷的物质财富。在这些卓越科技成果背后，更有那些值得我们回忆的发明者和他们的发明故事。是他们以其光芒四射的科学智慧改变了人类的发展步伐。他们的人数虽然不是很多，却与人类命运与时代文明息息相关，影响着人类的历史进程。

本书对人类重大的发明及发明故事，分门别类地进行了整理，主要分为我国古代的四大发明，信息技术，计算机和网络，医学和生物工程，精密仪器，交通和航天，揭开原子能的秘密等章节，基本囊括了人类在各个领域的重大发明发现。书中每一小节后又设置了诸如基本小知识、知识小链接等栏目，对正文部分作了一些有益的补充和完善。本书以故事的形式，讲述了科技发明中那些枯燥的名词术语，让读者在阅读故事的同时融会知识性内容，从中领略科学家严谨勤奋的科学态度，以及他们淡泊名利的人生观。如伟大的瑞典化学家、发明家诺贝尔，他一生未婚，没有子女。他一生的大部分时间忍受着疾病的折磨，却获得发明专利 255 种，其中仅炸药就达 129 种。在他生命的最后几年，曾先后立下过 3 份内容非常相似的遗嘱，将自己

的全部财产用于设立奖励基金，他在遗嘱中写道：“我的明确愿望是，在颁发这些奖金的时候，对于授奖候选人的国籍丝毫不予考虑，不管他是不是斯堪的纳维亚人，只要他值得，就应该授予奖金。”他不仅把自己的毕生精力全部贡献给了科学事业，而且还在身后把自己的遗产全部捐献给科学事业，用以奖掖后人向科学的高峰努力攀登。今天，以他的名字命名的科学奖，已经成为举世瞩目的最高科学大奖。他的名字和人类在科学探索中取得的成就一道，永远地留在了人类社会发展的文明史册上。

纵观人类进程的发明之路，可以使我们从人类智慧中受到启迪，从人类精神中受到鼓舞，平添我们向善向美的人生力量。

C CONTENTS

目录

人类的发明故事

REN LEI DE FATING GUSHI

中国古代的四大发明

- 为人类指明航向的指南针 2
- 传播文明的使者——造纸术 7
- 活字印刷术的发明 11
- 火药和古代火器的发明 15

信息技术

- 汉字的发明 22
- “顺风耳”——莫尔斯与电报 26
- 贝尔发明电话 31
- 永不消逝的电波——马可尼与无线电的发明 35
- 影响巨大的手机 39

计算机和网络

- 第一台电子计算机的诞生 46
- 机器人家族 50
- 当代活字印刷术——五笔字型的发明 54
- 畅游世界的万维网 58

医学和生物工程

- 减轻人们痛苦的麻醉剂 62

琴纳与天花的故事 66

神奇的青霉素——弗莱明发明抗菌素 70

为了不再有虫患——穆勒发明 DDT 74

杂交水稻之父 78

克隆技术的发明和限制 83

精密仪器

张衡和地动仪 88

日晷和漏壶 91

精确计时的开始——时钟的发明 94

温度计的故事 98

列文虎克与显微镜的发明 101

人类的“千里眼”——望远镜的发明和发展 105

蝙蝠和雷达 109

迈进电气时代

玩火玩出的发明——煤气的应用 114

富兰克林和避雷针的发明 117

青蛙奉献直流电——伽伐尼电池 121

电灯和爱迪生的故事 124

由打赌引出的发明——电影 128

电视机的发明 131

交通和航天

开动工业革命的时代列车——瓦特与蒸汽机 136

汽车的故事 142

海上霸主——富尔顿与轮船 147

斯蒂芬逊与火车 152

为人类插上翅膀——莱特兄弟与飞机的发明 157

人造卫星是怎么发明的 161

中国人最早发明了火箭 164

揭开原子能的秘密

打开原子核的大门——查德威克发现中子 170

研制原子弹的科学家 174

其他发明

算盘的故事 180

阿拉伯数字的发明和传播 183

从钻木取火到火柴 186

纺织技术的发明和改进 189

不起眼的实用发明——纽扣和拉链 194

惊心动魄的爆炸——诺贝尔与炸药的发明 198

影响人类进程的伟大发现

哥白尼和“日心说” 206

牛顿和万有引力 210

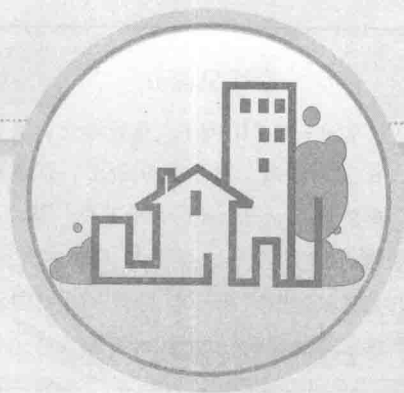
达尔文和进化论 214

爱因斯坦和相对论 219

中国古代的四大发明

RENLEI DE FATING GUSHI

2007年，英国《独立报》评出了改变世界的101个发明。中国的四大发明，造纸术、印刷术、指南针、火药及另一发明算盘赫然在列。中外历史学家普遍认为，这四种发明对中国古代的政治、经济、文化的发展产生了巨大的推动作用。这些发明经由各种途径传至西方，对世界文明发展史也产生了很大的影响。四大发明在人类文明史上的重要地位，是中国成为文明古国的标志之一。





为人类指明航向的指南针

秦始皇是秦王朝的缔造者。他在位时，身边网罗了一批术士来为他寻求长生不死仙药。有一天，一位叫徐福的术士奏本说：“在东方的大海上有三座神山，名叫蓬莱、方丈、瀛洲，仙人都在那里居住。请皇帝让我率领一批儿童前往寻求。”秦始皇很高兴，给了他 500 童男、500 童女，又为他造了大船，让他从现在的山东日照附近出海了。谁知徐福却一去不返，不知道他把这些男女少年带到哪个仙山上去了。

几千年过去了，秦始皇早已成为历史的陈迹。但徐福渡海求药的故事并没有为人们忘却。有些历史学家认为，当时徐福带着 500 童男和 500 童女，横渡黄海和朝鲜海峡到达了日本。如果真是这样，徐福可以算得上是中国航海家中的先驱人物了。



觅求长生不死仙药的秦始皇

基本
小知识

秦始皇简介

秦始皇（前 259 - 前 210 年），嬴姓秦氏，名政，因生于赵都邯郸（今属河北），故又称赵政，杰出的政治家、军事统帅。首位完成中国统一的秦朝开国皇帝，秦庄襄王之子，13 岁即王位，39 岁称皇帝，在位共 37 年。秦始皇建立皇帝制度，中央实施三公九卿，地方废除分封制，代以郡县制，为建立专制主义中央集权制度开创了新局面，对中国和世界的历史产生了深远的影响。被明代思想家李贽誉为“千古一帝”。

茫茫大海，无边汪洋，在海上航行可不是件容易的事。首先航向要找准。即使航向偏离1度，那就可能永远也到达不了目的地，终生在海上飘荡。有人可能会说：要找准航向好办，可以用太阳，也可以用星星定位。不错，这的确是个好办法，远古时期的人们就是这么做的。但是如果碰到了阴雨天怎么办？碰到那种“阴风怒号，浊浪排空”的天气怎么办？这种天气在大海上是极常见的。这种时候，太阳啊，星光啊，一切可以利用的目标啊，全不见了，剩下的只有船只飘在海上。然而这些都难不倒智慧的古代的中国人。人类的航海业还是越来越发达。到隋唐时期，中国不仅同朝鲜、日本海上往来十分频繁，而且同阿拉伯各国也有了海上航线。宋朝时，中国庞大的商船队经常往返于南太平洋和印度洋之间。

是什么原因使航海家们不再惧怕没有太阳和星光的日子，而继续保持他们正确的航向呢？是当时航海最有效的方向指示仪器——指南针。

宋朝学者朱彧在他的《萍洲可谈》一书中记录了指南针在航海中的作用：“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针。”随着指南针在航海上的不断应用，人们对它的依赖也与日俱增。南宋《梦梁录》一书中说：“风雨冥晦时，惟凭针盘而行，乃火长掌之，毫厘不敢差误，盖一舟人命所系也。”这真是大海航行靠舵手，舵手要靠指南针，没有科学领航，光凭舵手的经验和感觉，有时就要坏事。到元代时，指南针已经成为航海上最重要的仪器了，无论什么时候都用指南针领航。这时还专门编制出罗盘针路，船行到什么地方，采用什么针位，一路航线都一一标识明白。明代郑和下西洋，从江苏太仓的刘



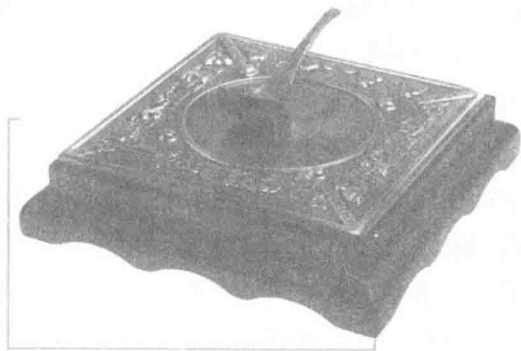
郑和的石雕像

家港出发到印度尼西亚的苏门答腊岛，沿途航线都标有罗盘针路，指南针为开辟中国到东非航线提供了可靠保证。以后，哥伦布航行抵达美洲大陆和麦哲伦环球航行也都依赖的是指南针。

指南针和由指南针发展而来的许多仪器对人类发展产生了重大贡献，它的发明权属于中国。

指南针大约出现在中国战国时期。最初的指南针是用天然磁石制成的，样子像只勺子，圆底，可以在平滑的“地盘”上自由旋转，等它静止的时候，勺柄就会指向南方。古人称为“司南”。东汉学者王充在他的书中说：“司南之杓投之于地，其柢指南。”地盘上四周刻有分度，共 24 向，用来配合司南定向。古时人出远门要带上司南，以免迷失方向。这种司南的模型今天在北京历史博物馆中还能见到。

后来，随着社会生产力的不断发展，尤其是航海业的不断扩大和发展，人们发现了人工磁化的方法，从而出现了指南鱼和指南针。指南鱼就是用薄铁叶裁成鱼形，然后用地磁场磁化法使它带上磁性。在需要定向时，把它浮在水面，铁叶鱼就能指南。指南针是用磁石摩擦钢针得到的。钢针经磁



司南

石摩擦磁化后，就可以指南。古代所有的指南针都是用这种人工磁化的方法得到的。用丝线把磁针悬挂起来，使它处于平衡状态，针的两端就指向南北方向。当然，使用指南针也需要方位盘的配合。方位盘和磁针结为一体的仪器就是罗盘。罗盘仍有 24 向，但盘已由方形演化为圆形。

中国的指南针大约在公元 12 世纪末到 13 世纪初传入阿拉伯，然后再由阿拉伯传入欧洲。那时到中国来的阿拉伯人都乐于乘坐中国船只，因为中国船船身大，结构坚固，航速快。这就为罗盘传入西方提供了基础。西方在学会使用罗盘后，根据实际需要又进行了科学的改进。由于罗盘在随船



体大幅度摆动时，常使磁针过分倾斜而靠在盘体上转动不了。欧洲人设计了称为“方向支架”的常平架，它是由两个铜圈组成，两圈的直径略有差别，使小圈正好内切于大圈，并用枢轴把它们联结起来，然后再用枢轴把它们安在一个固定的支架上，罗盘就挂在内圈里，这样，不论船体怎么摆动，罗盘总能保持水平状态。这种仪器的原理已经是比较近代化了。

如果人们对某一种仪器或工具，只知道它的功能而不知道它为什么会有这种功能，那还不能说对它的认识具有科学水平。指南针也是这样，如果人们只知道它指向固定方向不变，而不去研究这其中的为什么，人类就只好处于前科学的状态，而还没有进入科学的殿堂。当然，在科学发展史上，人类总是从先发现某种功用性质出发，然后才去探究功用或现象背后的为什么。对指南针也是这样，古时人们从注意它的磁性出发而一步步认识内在的东西。

由于磁石具有吸铁性质，古人把这种性质比做母子相恋，认为“石，铁之母也。以有慈石，故能引其子；石之不慈者，亦不能引也。”汉朝以前，磁石都写成“慈石”。人们还注意到磁石不能吸引铜，更不能吸引瓦，这就是“及其于铜则不通”，“而求瓦则难矣”。宋朝的陈显微和俞璞对此曾作了探讨，认为磁石所以吸引铁，是有它本身内部原因，是由铁和磁石之间内在的“气”的联系决定的。清朝刘献廷也认为磁石引铁是由于它们之间具有“隔碍潜通”的特性。他还记录了磁屏蔽现象：“或向余曰：‘磁石吸铁，何物可以隔之？’犹子阿孺曰：‘惟铁可以隔之耳。’”虽然这种解释是错误的，但是由于当时的科学发展水平，能考虑到这个问题已经难能可贵了。



中国宋朝的科学家沈括

在磁学中，磁偏角、磁倾角和磁场强度是地磁三要素。磁偏角是由于



地球磁场的南北极和地理上的南北极并不完全重合产生的，磁倾角是地球磁场强度方向和当地水平夹角。欧洲人对磁偏角的最早发现是哥伦布海上探险的1492年，磁倾角的发现还要更晚一点。在中国，这一切的发现要早于欧洲。关于磁倾角，宋朝就已经察觉这个事实了。人们指出，指南针磁化过程中，它的北向总是向下倾斜。这就隐含着当时人们已经意识到倾角的存在。

宋朝的沈括在记述天然磁石摩擦钢针可以指南时指出：“然常偏东，不全南也。”这是世界上最早的关于磁偏角的记载。地磁学告诉我们，磁偏角是随着地点的变化而变化的，又由于地磁极在不断变化，磁偏角也随之变化。所以沈括说“常微偏东”，而不是说“恒微偏东”，说明他意识到磁偏角还是有些微变化的。到南宋时，磁偏角因人而异的情况更有明确记载，并被应用到罗盘上。所谓“天地南北之正，当用子午。或谓江南地偏，难用子午之正，故丙壬参之”。

这是说，在地理子午线和地磁子午线一致的地方，用指南针可以；而中国东南部，地理子午线和地磁子午线有一个夹角，所以需要其他方法来修正一下。

作为四大发明之一的指南针，历来是中国人引以自豪的，这一发明不但说明了中国古代人民的智慧和观察能力，而且是中国对世界历史发展的巨大贡献。如果说，科学进步的历史是全世界各国人民共同推动的，那么说中国古代曾处于这个行列的前面，则是一点也不过分的。



你知道吗

石油名字的来历

沈括是我国宋代科学家，有一次，他在书中读到“高奴县有洧水，可燃”这句话。后来，他特地对书中所讲的内容实地考察。考察中，沈括发现了一种褐色液体，当地人叫它“石漆”，“石脂”，用它烧火做饭、点灯和取暖。沈括给这种液体取了一个新名字，叫石油。这个名字一直被沿用到今天。



传播文明的使者——造纸术

西汉初年，政治稳定，思想文化十分活跃，对传播工具的需求旺盛，纸作为新的书写材料应运而生。许慎著《说文解字》，成书于公元100年。谈到“纸”的来源。他说：“‘纸’从系旁，也就是‘丝’旁。”

由此可以看出，最初的纸是用丝制成的。许慎认为纸是丝絮在水中经打击而留在床席上的薄片。这种薄片可能是最原始的“纸”，有人把这种“纸”称为“赫蹄”。这可能是纸发明的一个前奏，关于这种“纸”的记载，可以追溯到西汉成帝元延元年（公元前12年）。《汉书·赵皇后传》中记录了成帝妃曹伟能生皇子，遭皇后赵飞燕姐妹的迫害。她们送给曹伟能的毒药就是用“赫蹄”包裹，“纸”上写：“告伟能，努力饮此药！不可复入，汝自知之！”

在远古的时候，中国人就已经懂得养蚕、缫丝。秦汉之际以次茧作丝绵的手工业十分普及。这种处理次茧的方法称为漂絮法，操作时的基本要点包括，反复捶打以捣碎蚕衣。这一技术后来发展成为造纸中的打浆。此外，中国古代常用石灰水或草木灰水为丝麻脱胶，这种技术也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。

知识小链接

蚕的一生

“春蚕到死丝方尽，留赠他人御风寒。”春蚕，这个可爱的小生命，吃的是桑叶，吐出的却是一缕缕细丝。它无私地将洁白的蚕丝奉献给人类织造丝绸，自己却度尽了一生的辛勤，化成蛹，默默地幽闭在自造的蚕茧之中了。

从迄今为止的考古发现来看，造纸术的发明不晚于西汉初年。最早出土的西汉古纸是1933年在新疆罗布泊古烽燧亭中发现的，年代不晚于公元前49年。

1957年5月在陕西省西安市灞桥出土的古纸经过科学分析鉴定，为西汉

麻纸，年代不晚于公元前 118 年。1973 年在甘肃居延肩水金关发现了不晚于公元前 52 年的两块麻纸，暗黄色，质地较粗糙。

1978 年在陕西扶风中延村出土了西汉宣帝时期（公元前 73 ~ 前 49 年）的三张麻纸；1979 年在甘肃敦煌马圈湾西汉烽燧遗址出土了五件八片西汉麻纸。1986 年甘肃天水放马



西安灞桥出土的灞桥纸

滩出土的西汉文帝时期（公元前 179 ~ 前 141 年）的纸质地图残片，表明了当时的纸可供写绘之用。从上述西汉出土的纸的质量来看，西汉初年的造纸技术已基本成熟。

历史上关于汉代的造纸技术的文献资料很少，因此难以了解其完整、详细的工艺流程。后人虽有推测，也只能作为参考之用。总体来看，造纸技术环节众多，因此必然有一个发展和演进的过程，绝非一人之功。它是我国劳动人民长期经验的积累和智慧的结晶。

不过，上述地区出土的用丝做成的“纸”和今天我们所看见的纸有着本质的区别。这种“纸”质量较差，而且制造成本昂贵，不便于大范围地推广。那么，是谁改进了造纸术，造出了真正的纸呢？他就是我国东汉时期的蔡伦。蔡伦是桂阳郡（今湖南省耒阳市）人。他在汉和帝时任尚方令，主管宫内御用器物和宫廷御用手工作坊。在此期间，他总结西汉以来造纸经验，改进造纸工艺，利用树皮、麻布、麻头、鱼网等原料精制出优质纸张。公元 105 年，蔡伦把自己改进的纸张献给了汉和帝。

看见蔡伦改进的纸张，汉和帝十分开心，并对蔡伦大加赞赏。就这样，造纸术开始从国都洛阳向经济文化发达的其他地区传播。蔡伦被封到陕西洋县为龙亭侯，造纸术就传到汉中地区并逐渐传向四川。据蔡伦家乡湖南耒阳的民间传说，蔡伦生前也向家乡传授过造纸术。东汉末年山东造纸也比较发达，出过东莱县（今掖县）的造纸能手左伯。公元 2 世纪造纸术在我国各地推广以后，纸就成了和缣帛、简牍的有力的竞争者。公元 3 ~ 4 世纪，纸已经



基本取代了帛、简而成为我国唯一的书写材料，有力地促进了我国科学文化的传播和发展。公元3~6世纪的魏晋南北朝时期，我国造纸术不断革新。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，用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，改进了纸的质量，出现了色纸、涂布纸、填料纸等加工纸。

从敦煌石窟和新疆沙碛出土的这一时期所造出的古纸来看，纸质纤维交结匀细，外观洁白，表面平滑，可谓“妍妙辉光”。公元6世纪的贾思勰还在《齐民要术》中，专门有两篇记载了造纸原料楮皮的处理和染黄纸的技术。同时，造纸术传到我国近邻朝鲜和越南，这是造纸术外传的开始。

公元6~10世纪的隋唐五代时期，我国除麻纸、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。关于竹纸的起源，先前有人认为开始于晋代，但是缺乏足够的文献和实物证据。从技术上看，竹纸应该在皮纸技术获得相当发展以后，才能出现。因为竹料是茎秆纤维，比较坚硬，不容易处理，在晋代不太可能出现竹纸。竹纸应该起源于唐以后，而在唐宋之际有比较大的发展。欧洲要到18世纪才有竹纸。

这一时期的产纸地区遍及南北各地。由于雕板印刷术的发明，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。名贵的纸中有唐代的“硬黄”、五代



我国发行的蔡伦邮票