

《自然科学史研究》 第32卷 第4期 (2013年): 427—435  
*Studies in the History of Natural Sciences* Vol. 32 No. 4(2013)

# 中国古代究竟有哪几项大发明?

华觉明

(中国科学院自然科学史研究所 北京 100190)

**摘要** “四大发明”是西方学者就造纸术、印刷术、火药、指南针对近代文明的影响所作评价,并不意味着它们就是中国古代最重要、排名最靠前的重大发明。长期以来,“四大发明”的提法为国人广为接受,但多有误解,有必要予以澄清。文章对“发明”一词作了界定,提出了发明的分级和评定标准。据此列出中国二十四大发明的详目及简要说明,供研讨时参考。

**关键词** 中国 四大发明 误解 二十四大发明

**中图分类号** N092:G305

**文献标识码** A **文章编号** 1000-1224(2013)04-0427-09

## 1 问题的提出——中国在历史上究竟有多少项大发明?

人人都知道造纸术、印刷术、火药和指南针是中国的四大发明。

然而,人人都知道的事不一定人人都明白。

意大利数学家杰罗姆·卡丹(Jerome Candano, 1501~1576)于1550年最早提出磁罗盘、印刷术和火药是中国的三大发明,并认为它们是“整个古代无法与之相比的三大发明”<sup>[1]</sup>。在此之后,简·博丹(Jean Bodin)重申了同样的论断<sup>[2]</sup>。

1620年,弗朗西斯·培根(Francis Bacon)在《新工具》一书中,进一步指出:“我们还该注意到发现的力量、效能和后果。这几点是再明显不过地表现在古人所不知、较近才发现、而起源却还暧昧不彰的三种发明上,那就是印刷、火药和磁石。这三种发明已经在世界范围内把事物的全部面貌和情况都改变了:第一种是在学术方面,第二种是在战事方面,第三种是在航行方面;并由此又引起难以数计的变化来;竟至任何帝国、任何教派、任何星辰对人类事务的力量和影响都仿佛无过于这些机械性的发现了。”<sup>[3]</sup>

1585年首次出版、1638年完成的约翰内斯·施特拉丹乌斯(Johannes Stradanus)《新著》一书于封内刊出的图,依次排列了9项重大的发现和发明,即:美洲大陆的发现、磁罗盘、火器、印刷机、机械钟、愈疮木、蒸馏技术、丝和马镫。三大发明均位居前列。<sup>[2]</sup>

马克思在《经济学手稿》中指出:“火药、指南针、印刷术——这是预告资产阶级社会

收稿日期:2013-06-21; 修回日期:2013-09-09

作者简介:华觉明,1933年生,江苏无锡人,研究员,主要研究领域为商周青铜冶铸术、古代钢铁冶炼加工技术、机械史和技术哲学,近年复致力于传统工艺研究和保护。

到来的三大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎,指南针打开了世界市场并建立了殖民地,而印刷术则变成新教的工具,总的来说变成科学复兴的手段,变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆”<sup>[4]</sup>。

纸是印刷的载体,两者的关系极为密切。据此,把“三大发明”扩称为“四大发明”乃是顺理成章之事。我国至迟在20世纪30年代即有“中国四大发明”的提法<sup>①</sup>;及至40、50年代,这一提法已被广为认可<sup>②</sup>。

又,李约瑟在1946年10月于巴黎联合国教科文组织的一次演讲中说:“中国人最伟大的三项发明无疑是造纸及印刷术、磁罗盘和黑火药。”李氏在这里虽沿用了前人三大发明之说,但加上了造纸术,实际说的是四大发明。他也认为:“如果没有火药、纸、印刷术和磁针,欧洲封建主义的消失就是一件难以想象的事。”<sup>[5]</sup>

由上可知,中国三大发明的提法最初是源自西方,那是一些学者就这几项发明对人类文明特别是近代西方文明的影响所作的评价。这种提法既有经典的意义,同时也有其特定的背景和涵义。如果不明其来由,误以为这四大发明就是中国历史上最重要、排序也最靠前的发明,那是未必妥当的。多年来,常有人提出这个那个的“中国第五大发明”即由此错觉而来。事实上,学术界从未就中国在历史上究竟有哪几项大发明及其排序作过认真的研讨,更不曾有众所公认的定论。近百年来特别是半个多世纪以来,经中外学者的共同努力,中国科学技术史的研究有了长足的进步。基于这样的学术积累,从中国历史发展的全过程来检点其重大发明及其对中国和世界文明的影响,应能生发新意,也是一件有意义的事情。

那么,中国在历史上究竟有多少项大发明呢?

## 2 界定——怎样的发明才称得上是大发明?

这里,涉及对发明特别是大发明的评价标准问题。

《辞海》1979年版第490页称发明是“创制新的事物,首创新的制作方法”。

我认为这个定义是含糊和不够完善的。按“新”有两种涵义,试以汽车为例,它无疑是一种发明,但造一部新的汽车也可称之为“新”。可见“创制新的事物”的提法是不太严格、有含糊之处、易生歧义的。又,“首创新的制作方法”固然可称之为发明。但,以望远镜为例,它不是一种制作方法,而是一种用于观测的手段。可见,这个界定是不完备的,不足以涵盖所有的发明。

以下是作者建议的对发明一词的界定:

发明是原创的、具有认知、适应和改变自然界、社会和人类自身功能的技术性手段与方法。

① 如《中学生》于1930年5期刊有《中国四大发明考之一·中国印刷术的起源》一文,作者觉明。按著名史学家向达字觉明,此文应向达先生所撰。

② “三大发明”的提法在此期间也仍有出现,如林揆的《三大发明的奇迹——科学史读书笔记之一》(《科学时代》,1946年,第6期,15页),又钱伟长的《中国古代的三大发明》(《中国青年》,1951年,第61期,10~13页)。

可稍作解说:

——所有发明都是原创的,不具原创性的不得称作发明。

——发明或出自偶然,于无意中得之,或是有目的、有预案的,它们的共性是都具有认知、适应和改变自然界、社会和人类自身的功能。

——发明属于手段和方法的范畴。发明可以物化形态呈现,如望远镜,也可以非物化形态呈现,如文字。

——在手段和方法之前加上一个“技术性”的限定词,是为与智谋性和制度性的手段与方法相区别,将发明限定在人们可以理解和接受、符合人们历来对发明的感受,因而较少歧义的范围之内。例如,民主制和科举制度都是一种创造,但一般不把它们看作是发明,又如将运筹学用于赛马,一般也不称之为发明,而看作是一种智谋。

——根据发明对自然界、社会和人类自身所产生的影响,可将其分作4个级别:重大发明、重要发明、发明和小发明。仍以汽车为例,它无疑是属于重大发明,气囊用以保护乘车人的安全,可视之为重要发明,雨刷为一般性的发明,车窗的电动升降则是一种小发明。又如造纸术无疑是重大的发明,加工纸和笺纸属于重要发明,纸帘的改进是一般性的发明,由火墙烘纸改为机械化烘纸属于小发明。

——有些发明尚无确凿证据表明其为原创的或非原创的,但它们确有独特的创造和重大影响。例如中国古代的青铜冶铸术是由采铜(以井巷木结构支护为其特色)、冶铜(以竖炉的修筑和使用以及硫化铜矿的焙烧和反复精炼为特色)和铸铜(以“六齐”合金配制法则、块范法和拨蜡法、剥蜡法为其特色)等技艺构成的技术体系,以它为支撑,造就了长达两千年的辉煌的商周青铜文明,并于后世有深远的影响。这样的发明是可以列入重大发明这一等级的。

——造纸术、印刷术、火药和指南针之所以被认作是中国古代的重大发明,原因之一是它们对推进近代文明所起的国际性影响。那么,在此之前的上古、中古时代的发明如未能产生这样的影响,又该如何评定其级别呢?作者认为,此事须从实际出发。人类社会从早期相对离散、构成若干文明中心,到逐渐增加接触、交往和交流,发展到当代形成全球化的潮流,这个过程还远没有完结。据此,评定上古、中古时期发明的等级,可以其重要性和对本国及周边地区所产生的影响来衡量。例如中国古代以生铁为本的钢铁技术和欧洲古代以块炼铁为本的钢铁技术是两种不同的技术体系。在技术理念上,前者比后者更为先进,现代钢铁技术从工艺路线来看,是和中国古代钢铁技术相一致的。中国早在西周晚期就能冶炼生铁,在此基础上早于欧洲1500年到1800年就发明了铸铁柔化术、铁范铸造和炒铁技术,从而缔造了长期位于世界前列的辉煌的钢铁文明,并对日本、朝鲜、越南以至中亚地区的周边国家产生了重要影响。职是之故,将以生铁为本的钢铁技术列为重大发明是合理和有充分根据的,粟作·稻作和木结构营造技艺等发明也属于此类。

——为对发明作科学的界定,以下4条限定也是有必要的:

(1) 科学发现和纯学术研究成果与发明有别,不宜归入发明之列。

(2) 工程建设须应用既有发明创造成果或因自身需要而有所发明创造,但工程本身并不属于发明的范畴,亦不宜归入发明之列。

(3) 有些重大发明如钻木取火,属人类早期文明所共有,以不归入某一地区或国家的

大发明之列为宜。

(4) 存在重大争议的发明宜进一步研究后再作决定。

——生活之树常青。理论是重要的,但现实总是比理论要丰富。同理,发明的界定是重要的,但具体到评定发明及其级别时,会遇到一些问题,需要仔细研究才能处置得当。作者在先前一篇文章中,把中医列为中国二十四大发明之一。有些学者不认同,他们是有理由的。简单化地把中医称作发明而且是重大发明,确有不妥之处。如果改为中医诊疗技术是否妥当呢?如果无视针砭、切脉、正骨、方剂、炮制等具有中国特色的医术数千年间对中国人的健康、养生、民族的生息繁衍所起的极其重要的作用,难道是合理的吗?又如中式烹调术,也有一些学者不同意列为重大发明,甚至认为烹调根本就不是一种发明。这样的问题也应作进一步的探讨。作者认为,在所有的中国文化遗产中,最具潜力、最有后劲的或许就是汉字、中医和中式烹调术这三者。试看一些国家的学习中文之热,针灸术之为许多国家所接受,青蒿素之得奖,中餐馆之遍及欧、美、日、澳的城镇。随着中国国力和国际影响的增长,这一趋势将日益增强是可以预期的。这样的情况是不是提醒我们要更审慎地对待它们呢?当然,首先应以科学判断为前提,无论列入或不列入都得把道理弄明白和讲清楚。不要小看这件事,“中国古代四大发明”讲了近一百年了,却没有讲明白,以至不少人误以为这4种发明就是中国古代最重要的排序最靠前的发明,从而有些学者错误地提出什么什么(例如生铁、例如曲蘖发酵)是中国古代的第五大发明等等。李约瑟由A到Z列举了中国古代的26项发明,坦普尔认为中国古代有一百项科技成就,金秋鹏写了《一百项中华发明》一书,他们都没有为这些发明分级和排序,有的还误把科学发现和古代工程归入发明之列。现代意义上的中国科技史研究已有近百年的历史,各个分支学科的研究已有相当的深度,并拥有一批具权威性的学者。中国古代发明评定和分级排序的条件业已成熟,我们理应把这件事做好,给国人、给国际学术界一个交代。这个交代不见得完善,不会让所有人满意。但问题摆在那里,总不能老是一笔糊涂账,有交代总比没有交代要好,何况我们还可以继续进行研讨,逐步从不完善到相对完善。

### 3 中国二十四大发明——众说纷纭中之一说

中国在历史上究竟有多少项大发明,是一个仁者见仁、智者见智的问题,必定会存在种种说法和争议。

作者认为,中国人在历史上至少为人类进步提供了二十四项原创性重大发明,它们是:

#### 3.1 粟作和稻作

中国是世界三大农业起源中心之一。距今约近一万年的农业革命以谷物种植为主干,对中国上古文明的发展起了巨大的推进作用。北方地区于早期以粟黍为主,南方地区则以水稻为主,两者都原产于我国,为先民们的主要粮食来源。稻作农业俟后向中国的周边国家传播,产生了深远的影响。袁隆平的超级水稻栽培技术堪称世界级的原创性重大发明,可视作中国稻作在现时代的延续。

### 3.2 蚕桑丝织

传说蚕桑丝织是由黄帝的妻子嫫祖发明的,后人把她奉为蚕神。考古发掘表明,这一技艺之始创是在距今五千年的新石器时代晚期,约与黄帝时代相当。作为蚕桑丝织的母国,中国的丝织品在世界上享有盛誉,著名的丝绸之路对东西方贸易和文化交流起了巨大的促进作用。苏锡常、杭嘉湖等环太湖地区藉养蚕、缫丝、丝织成为富庶之地,清代三大织造设在江宁、苏州和杭州。

### 3.3 琢玉

语云“玉不琢不成器”。红山文化、凌家滩文化、良渚文化的精美玉器都由琢制而成。那是一种以轮带动作精细加工的工艺,可琢深孔和细如发丝的纹饰,为上古时期的高精技术。这一技艺历代相传、续有发展,造就了中国特有的灿烂的玉器文化。

### 3.4 汉字

汉字是中国人无与伦比的一大发明。从陶文、甲骨文、金文到汉隶、宋楷……,汉字的创建和衍变,以及它的形、音、义之构成,都自成一格,与世界上其他文字迥然不同。汉字对中华民族的形成和发展是太重要了。汉字对中华文化的传承和传播是太重要了。如今,汉字的先进性及其优异功能正为愈来愈多的人们所认识。作为世界上使用人数最多的文字,汉字将随着中国的崛起进一步走向世界。从原创性、重要性和功效来衡量,汉字允称中国的第一大发明。

### 3.5 青铜冶铸术

中国的青铜文明虽较为后起,但技术上却后来居上且自成体系。诸如具原创性的井巷木结构支护、竖炉、“硫化矿-冰铜-铜”冶炼工艺、分铸法、失模法等技艺均由先秦矿师和铸师率先发明,为创建位居世界前列的灿烂的商周青铜文明作出了巨大贡献,也从工艺传统和技术的层面为以生铁为本的钢铁技术之很早发轫作了充分的准备。

### 3.6 以生铁为本的钢铁技术

中国早在春秋时期便已发明了生铁冶铸术,比西方约早 18 个世纪。以生铁冶铸为基础,中国人发展了一整套独特而且先进的钢铁冶炼和加工工艺,诸如铁范铸造、铸铁柔化术、炒铁、灌钢等,从而创造了辉煌的钢铁文明,为战国至近古社会、经济、文化发展奠定了技术、物质基础。

### 3.7 运河开凿

为补天然水道之不足,中国早自春秋时期便以人工开凿了扬水运河。秦代建灵渠连通长江与珠江。汉代为提升漕运能力,开通关中漕渠和沟通江淮的邗沟。隋朝兴建通济渠,全长 2200 里,宽 60 余米,历时 5 个月,至大业元年(605)八月即完工,奠定了大运河的基础。元、明、清三代修建并改造了著名的京杭大运河,对保障漕运发展经济起了十分巨大的作用。与此相关连的引水、蓄水、筑堰设闸等工程及管理设施逐步完善,多有创造。

### 3.8 犁、耨

中国的犁耕源于本土,上古时期即有人拉的石质犁形器和木犁。春秋战国时期用铸铁犁铧耕地,为我国之首创,对提高耕作效率起了重大作用。至迟在西汉已使用犁壁。由直辕犁至曲辕犁,犁的构件逐步完善。唐陆龟蒙《耒耜经》详述江东犁形制,誉为“田家三宝”之一。传统耕犁至此基本定型,一直沿用到清季。耨是播种器,西汉武帝时期搜粟都

尉赵过发明的三脚耒可同时完成下种、覆盖和压实等工序,极大地提高播种效率和质量,对促进农业生产起了重大作用,至今仍在广泛应用。

### 3.9 水轮

中国在西汉时期已使用立式水轮,之后又有卧式水轮,唐代出现筒车,应用日广。和水轮相关的水力装置还有水碓、水排、船磨、浑象等,广泛用于农田灌溉、粮食加工、冶金、造纸、制香等行业与天文仪器。从中外水轮及其构建的不同型式与制作工艺来判断,立式和卧式这两种水轮都是中国人的独立发明。长期以来,它们在中国的农业和手工业生产中发挥了巨大的作用,且至今仍在某些地区被应用,允称中国古代的重大发明创造。

### 3.10 髹饰

我国是漆树的原产地。早在新石器时代晚期,河姆渡文化即以朱漆修饰木碗。《韩非子·十过篇》称“禹作为祭器,墨染其外,而朱画其内。”战国时,庄子曾为漆园吏,楚地漆器尤为著称。汉代髹饰业规模宏大,分工精细,“一杯棬用百人之力,一屏风就万人之功”(《盐铁论·散不足》),兼具实用性和艺术性的精美漆器部分取代了青铜器的地位。及至宋代,雕漆、螺钿、戗金、犀皮等艺臻于极境。在漫长的历史时期,漆艺对经济发展和人们的日常生活发挥了重大作用,并于东亚文化圈有广泛的影响。明代漆工黄成所著《髹饰录》是漆艺史上的经典著作,近人王世襄、索予明、张燕作了精深的研究和解释。

### 3.11 造纸术

中国古代又一重大的原创性技术成就。它的发明与推广应用从根本上改变了文字书写载体及传承方式,为世界文明发展作出了巨大贡献,也为印刷术的发明与推广应用创造了前提条件。传统手工造纸现仍遍布中国各地,在文化事业和民众日常生活中起着重要和不可替代的作用。

### 3.12 中医诊疗技术

被誉为岐黄之道的博大精深的中医体系约自周代起逐步形成,后经长期发展趋于成熟和得到完善。在五行生克、经络和脏腑学说的理论指导下,举凡养生、房中、望闻问切、方剂、炮制、针灸、正骨等医术无不具有鲜明的中国特色,数千年来和藏医、蒙医等一道,为国人的健康、民族的繁衍生息作出了不可估量的巨大贡献。中医诊疗技术是中国人的伟大发明、中华民族的宝库。中医的长处已在实践中得到广泛的验证。中医的奥秘仍待进一步的研究予以阐明。作为世界两大医学体系之一的中医将与西方医学长期并存、协调发展,取消中医的主张是没有道理的。

### 3.13 瓷器

中国是瓷器制作的母国,其英文名称 China 即由此而来。原始瓷早在商代便已出现,青瓷烧制技艺至东汉趋于定型。之后,历唐宋至明清,各类瓷器精彩纷呈,成为民众居家必用之物,且大量外销产生了世界性的巨大影响。至今,宋代官窑、元青花瓷等名窑仍为各大博物馆竞相珍藏之物。

### 3.14 中式木结构营造技艺

居者当有其室,安居方能乐业。数千年来,中国人的居室、作坊、宫殿、庙宇均以木结构建筑为主体,而与欧洲古代以石构建筑为主判然有别。它是中华民族的又一独特创造,其建筑型式与技艺,诸如梁柱结构、榫卯联接、前堂后室的格局,城市的中轴线对称布局、

斗拱、藻井等,均自成体系,对中国的周边国家具有重大影响,在现时代也仍有现实的价值和发展空间。

### 3.15 中式烹调术

“民以食为天”,中国人以五谷果蔬为主的膳食结构是有利于健康和符合现代理念的。中式烹调术在炊具、技法、菜式、餐具等方面都与西方大异其趣。诸如用铁锅炒菜,用筷子进食,至为丰富和色香味俱全的各色面食西点、八大菜系、素席、药膳以及著名的北京烤鸭等等,无不脍炙人口、彰显着中国饮食文化和烹饪技艺的独创、卓越与精致。遍及海外的中餐馆正是中式餐饮具有旺盛生命力的证明。

### 3.16 印刷术

印刷术由中国始创殆无疑义。从隋唐时期的雕版印刷到北宋的活字印刷,这一发明有序推进和广为应用,极大地促进了中国文化事业的发达与繁荣。中国印刷术传播到了韩、日等国,之后又被引入欧洲,对世界文明发展产生了巨大促进作用,这是国际学术界所公认的。

### 3.17 茶的栽培和制作

中国是茶树的原生地。经过长期的实践,人们逐渐掌握了茶树栽培、茶叶焙制及饮用的成套技艺,养成了喝茶的习俗。唐代陆羽据此撰述了名为《茶经》的专著,被后人奉为茶圣。如今,茶已成为世界三大饮料之一,无论绿茶、红茶和黑茶,各色茶品均以其色香味和有利于健康深受人们喜爱。

### 3.18 火药

火药的发明与炼丹术有紧密的联系。硫磺、硝石和木炭混合加热的爆燃现象是在唐代发现的。黑火药的配方首载于北宋曾公亮所著《武经总要》。宋元时期,火药已广泛用于烟花爆竹、火器的制作及井下爆破。其后由阿拉伯人传至欧洲,几经改进,在军事上显示了巨大威力,并在工业上得到广泛的应用。

### 3.19 深井钻探技术

早在北京庆历年间(1041~1048),四川井研即始用加深井钻探技术以汲取盐卤并迅速得到推广。此法至明清时期臻于高度成熟,从定位、钻大口井腔,下套、钻小口深井、汲卤到井下事故处理,形成一整套富具特色和成效的技术体系及相应的装备。道光年间(1833),自贡盐场的燊海井深达一千米,至今保存完好,可称世界上最早的千米深井。这一技术于清康熙中期(1683~1703)和道光初年(1826~1830)陆续传至欧洲和北美,成为世界近代钻井技术的肇始。

### 3.20 精耕细作的生态农艺

约从战国时代起,精耕细作逐步成为中国农业生产的一项传统,经长期发展至明代趋于定型。拥有土壤整治、田间管理、多熟种植、维持地力、良种选育、能量循环等众多配套措施的这一农艺体系,既合乎人口多、耕地少的国情,又与注重环保和生态平衡的现代理念相契合,从而在当前和未来的农业生产中仍将蕴有充沛的生命力和广阔的发展前景。

### 3.21 指南针

中国人早在战国时期便具备了某些磁学知识。用磁针导航是始自宋代。指南针和船尾舵、水密隔舱、对风力的有效利用等杰出发明为远洋航行的航向把握、动力与安全性提

供了保障,促成了郑和七下西洋的壮举和其后的一系列地理大发现,从而改变了人们对地球的认识,极大地扩充了人类文明的发展空间。

### 3.22 火箭

火箭始创于明代,万历年间赵士桢所著《神器谱》和嘉靖年间唐顺之所著《武编》载有多种火箭的制作使用方法。单级火箭中的单发类有槽射、架射和翼式三种,多发火箭可多达百支。二级火箭有火龙出水(运载火箭加龙腹内的多支杀伤型火箭)和飞空沙筒(返回式火箭)。它们是众所公认的现代火箭的先导。

### 3.23 珠算

算盘是最早的计算器之一。它借助口诀和熟练的手法实施快速的四则运算,还可以开方、立方和解方程式。至今用珠算做加法,在速度上仍胜于电脑。“珠算”一词始见于战国,但用算盘做珠算是成熟于宋代,有《清明上河图》所绘实物为证。这一发明极为卓越和独特,充分表现了中国人的巧思和想象力。它的应用至广,对经济发展和民智开发有很大贡献,并传播到了朝鲜、日本、越南等周边国家。

### 3.24 曲蘖发酵

白酒、白兰地、威士忌并称为世界三大蒸馏酒。其中,唯独中国的白酒是由人工制曲、用内含霉菌和酵母的曲种来发酵的,这是人类最早利用微生物的生物工程实践。这一技艺还广泛用于醋、酱和酱油的酿制。中国人过日子离不开柴米油盐酱醋茶。开门七件事中酿造制品就占了两项,可见其对国计民生至为重要。韩国的大酱、日本的酱汤也都源自中国。

以上二十四项大发明止是聊备一格的众说纷纭之一说,是否妥当有待进一步的研讨。这二十四项发明中,稻作、丝、瓷、纸、印刷术、茶、火药、火箭和指南针对人类文明的巨大贡献已是既成事实;汉字、中式烹调术和中医诊疗术的重大价值与潜力正在凸现,随着中国国力的增强和国际地位的提升,它们的影响将与日俱增,将有很大的发展空间是可以预期的。

大发明既有二十四项之多,总得有个排序。培根和李约瑟都视三大发明(或四大发明)为“整个古代没有能与之相匹敌的发明”或“中国人最伟大的发明”,有些人包括某些专家学者也是这么认为的。但这种说法并未为学术界普遍认可。本文的排序系从发明的始创年代或其成熟期来考虑的,是否妥当也有待进一步研讨。

为便于研讨和选择,下附中国古代40项重要发明供参考。

## 4 中国古代的四十项重要发明

漏刻;独轮车;橹;舵;地动仪;制笔;制墨;系驾法(含马镫);弓;弩;地图绘制;大地测量;治黄工程技术;浑仪、简仪;物种变异;低温釉陶;豆腐和豆制品;母钱法;水运仪象台;梯田、圩田、架田;堂花术;廊桥;铍钹锻制;双动式鼓风机;铁索桥;生物固基造桥技术;火铳;缬染、扎染、蜡染;明式家具制作;十二平均律;郑和宝船;制箔;坎儿井;园林营造;紫砂陶;白铜;坩埚炼锌;样式雷;人痘接种;被中香炉和其他导向未来的科技基因(含飞车、孔明灯、走马灯、陀螺等);立轴式风车



后 记 中国古代究竟有多少项重大发明,是众所关注却长期未曾有定论的问题,本文部分内容曾以《中国四大发明和中国二十四大发明述评》为题在《科学新闻》发表。现在的这个文本对发明及其分级评定作了进一步的界定,二十四大发明的名目也有所调整。是否妥当,谨请学界同仁和读者指正。写作过程中,承李劲松先生和陈晓珊女士慨予相助,在此谨致谢忱。

### 参 考 文 献

- 1 仓孝和. 自然科学史简编——科学在历史上的作用及历史对科学的影响[M]. 北京: 北京出版社, 1988. 267.
- 2 李约瑟. 中国科学技术史[M]. 第4卷 物理学及相关技术, 第2分册, 机械工程. 北京: 科学出版社; 上海: 上海古籍出版社, 1999. 6.
- 3 培根. 新工具[M]. 许宝骙译. 北京: 商务印书馆, 1984. 103.
- 4 马克思. 经济学手稿[M]// 中央编译局. 马克思恩格斯全集. 第47卷. 北京: 人民出版社, 1979. 427.
- 5 李约瑟. 中国对科学和技术的贡献[C]// 潘吉星. 李约瑟文集. 陈养正, 等译. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1986. 118, 123.

## How Many Great Inventions Were There Actually in Ancient China?

HUA Jueming

(*Institute for the History of Natural Sciences, CAS, Beijing 100190, China*)

**Abstract** The Western scholars hold that “the Four Great Inventions” are a kind of evaluation for measuring the influence to modern civilization from papermaking, printing, gunpowder, and the compass, but this does not mean that they were the most important and the top great inventions of ancient China. Over a long period of time, “Four Great Inventions” have been widely accepted by the Chinese people. But as regards the above concept, there is much misunderstanding which needs to be clarified. This paper gives the definition of the word “invention”, and puts forward the classification and evaluation criteria of invention. According to these standards, the paper lists the detailed catalogues and brief descriptions of “China’s twenty-four great inventions”, as a reference for discussion.

**Key Words** China, the Four Great Inventions, misunderstanding, twenty-four great inventions