

THIRTY GREAT INVENTIONS OF CHINA

中国 三十大发明

华觉明 冯立昇 主编

 大象出版社

中国三十大发明

华觉明 冯立昇 主编

中原出版传媒集团
大地传媒

· 大象出版社 ·
· 郑州 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

中国三十大发明 / 华觉明, 冯立昇主编. — 郑州:
大象出版社, 2017.5

ISBN 978-7-5347-8625-9

I. ①中… II. ①华… ②冯… III. ①科学技
术—技术史—研究—中国—古代 IV. ① N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 276502 号

出 版 人 王刘纯
责任编辑 成 艳 张前进
责任校对 毛 路 倪玉秀 张迎娟 马 宁 裴红燕
书籍设计 王莉娟
出版发行 大象出版社 (郑州市开元路16号 邮编450044)
发行部 0371-63863551 总编室 0371-65597936
网 址 www.daxiang.cn
印 刷 郑州新海岸电脑彩色制印有限公司
开 本 890×1240 1/16
总 印 张 40.25
版 次 2017年5月第1版 2017年5月第1次印刷
定 价 298.00元

审 图 号 GS (2016) 1717号
制 图 方 湖南地图出版社有限责任公司

若发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。
印厂地址: 郑州市文化路56号金国商厦7楼
邮政编码: 450002 电话: 0371-67358093

《中国三十大发明》编撰委员会

主 编

华觉明 冯立昇

编撰委员会

潘吉星	席龙飞	闵宗殿	杨永善	周魁一
郭黛姮	郭书春	戴念祖	周嘉华	张 燕
华觉明	冯立昇	石云里	辛业芸	牛亚华
邱庞同	苏荣誉	张柏春	赵 丰	曾雄生
韩 琦	卢本珊	游战洪	关晓武	张伟兵
张前进	李劲松	王雪迎	安沛君	陈 彪
陈晓珊	刘 辉	鹏 宇	陈 巍	黄 兴

办公室主任

李劲松

办公室副主任

王雪迎

学术秘书

陈晓珊

序 言

本书的编著是基于文化自觉的理念。文化是民族和国家赖以生存、发展和保持自身特质的基因。有无文化自觉的意识和理念，是一个民族或国家的文化能否持续传承和发展振兴的精神前提。发明创造的观照，同样须具有文化自觉的意识和理念，具体地体现于文化自立和自律这两个方面：

其一，须在百年来中国科技史研究的基础上，作进一步的探索、评估和梳理，从中遴选出具有原创性、特色鲜明，对中国乃至世界文明进程有突出贡献和广泛影响的重大发明，逐一论述其发生、发展，与社会人文、经济、政治、民众日常生活的关系并与世界其他地区同类发明作比较，从而提升重大发明研究、论证的水平，在这个问题上能自立于世，也就是《中国人究竟发明了什么》一文中所说的，“中国的事情，中国人自己要把它弄清楚”，“在发明创造的问题上，中国要有自己的话语权”。

其二，发明的研究和评估，是一件严肃的事情。实事求是的科学精神，是我们在研究和评估时须严格遵守的准绳。漠视、贬低本国、本民族发明创造的成就，无视前人、后人的智慧和创新精神，是虚无主义的表现；夸大甚至虚构本国、本民族的发明创造业绩，忽视甚至无视其他国家和民族的创造力与聪明才智，是沙文主义的表现。二者都断不可取。尊重客观事实，恪守学术规范，无论研讨、梳理、评估和阐发都力求严谨和准确，这是我们观照发明创造问题时须遵循的为学之道。文化自律是一种自我约束，是我们的研究与论述能否经得起考验的保障。

本书共有 34 篇文章，其中 33 篇分述中国自远古至当代的三十项重大发明：粟作，稻作，蚕桑丝织，汉字，十进位值制记数法和筹算，青铜冶铸术，以生铁为本的钢铁冶炼技术，运河与船闸，犁与耒，水轮，髹饰，造纸术，中医诊疗术（含人痘接种），瓷器，中式木结构建筑技术，中式烹调术，系驾法和马镫，印刷术，茶的栽培和制备，圆仪、浑仪到简仪，水

密舱壁，火药，指南针，深井钻探技术，精耕细作的生态农艺，珠算，曲蘖发酵，火箭与火铳，青蒿素和杂交水稻。《中国三十大发明之分说》一文则概述此问题之提出，发明的界定、分级和评估，三十大发明之由来，以及由此得到的启示，并列举另三十项重要发明供后续研究参考。

全书 50 余万字，近 600 幅图，所述的三十大发明贯通古今，涉及数学、物理、化学、天文、地学、生物学、农学、医学、语言文字、纺织、矿冶、水利、机械、髹饰、造纸、制瓷、造船、建筑、系驾和马具、印刷、仪表、火药火器、深井钻探、微生物工程等学科，由各领域的 32 位学者撰写，其中教授、研究员 24 位，副教授、副研究员 6 位，讲师、助理研究员 1 位，博士后 1 位；年龄构成：老年学者 11 位，中年学者 14 位，青年学者 7 位。

重大发明素为国内外学术界和公众所关注，在倡导创新型社会建设的当今，尤具现实意义。本书是这一课题的首次尝试，敬请学界同人和广大读者惠予指正。希望有更多专家参与切磋，进一步完善这一研究。

华觉明 冯立昇

2016 年 12 月

Introduction

For a long time, “Four Great Inventions of China” is well-known and accepted by Chinese people. However, misunderstanding exists in the transmission of this term. This book aims to clarify the misunderstanding, and theoretically state the definition, classification and evaluation criteria of inventions. Accordingly, after repeated discussion and reorganization, thirty great inventions from ancient China to modern China are listed, including: Millet Agriculture; Rice Farming; Sericulture and Silk Production; Chinese Characters; Algorithm and Rod Calculus; Bronze Metallurgy (Copper Mining and Smelting; Bronze Piece-Mold Casting); Pig Iron Metallurgy; Canal and Navigation Lock (The Great Canal; The Development and Innovation of Canal Navigation Lock); Plough, Grain Sowing Implement; Waterwheel; Traditional Technique of Lacquer; Papermaking; Traditional Chinese Medicine Diagnosis and Treatment; Porcelain; The Technique of Chinese Wooden Structure Architecture; Chinese Cooking; Carriage Hitching Technique and Stirrup; Printing; Tea Planting and Making; The Invention and Use of Celestial Equatorial Measurements; Bulkhead; Gunpowder; Compass; The Technique of Ultra Deep Drilling; Cultivation and Eco-agriculture; Traditional Chinese Calculation Method with Abacus; Ferment of Distiller's Yeast; Fire Arrow and Projection Firearm (Huo chong); Variolation; Artemisinin; Hybrid Rice. Thirty-two scholars wrote an article about individual invention in a comprehensive way. Doctor Joseph Needham listed 26 inventions of ancient China from A to Z. Robert K. G. Temple thought that there were 100 important achievements in science and technology. Jin Qipeng wrote the book *One Hundred Inventions of China*. Their works have great value. But in recent years, there have not been a lot of discussions about how many inventions existed in Chinese history and its order. This of course would raise many answers and controversies. We hope this book could be a start in the research of this area.

目 录

中国三十大大发明之分说

华觉明

..... 一

粟作

曾雄生

..... 九

稻作

曾雄生

..... 二一

蚕桑丝织

赵丰 刘辉

..... 三三

汉字

鹏宇

..... 五一

十进位值制记数法和筹算

郭书春

..... 七一

青铜冶铸术

卢本珊 苏荣誉

..... 九五

采铜·炼铜 卢本珊

..... 九七

块范法 苏荣誉

..... 一二八

以生铁为本的钢铁冶炼技术

华觉明 黄兴

..... 一三七

—

目
录

运河与船闸

张伟兵 周魁一

..... 一五七

卓然独立于世的中国大运河

张伟兵 周魁一

..... 一五九

运河船闸的发展与创新 周魁一

..... 一八七

犁与耒

冯立昇

..... 二〇三

水轮

黄兴 张柏春

..... 二二一

髹饰

长北

..... 二三五

造纸术

潘吉星（陈彪整理）

..... 二六一

中医诊疗术

牛亚华

..... 二八五

瓷器

杨永善

..... 三二五

中式木结构建筑技术

郭黛姮 安沛君

..... 三四七

中式烹调术

邱庞同

..... 三七三

系驾法和马镫

陈巍

..... 三九七

火药

游战洪

..... 四六七

印刷术

张秀民 韩琦

..... 四一一

指南针

戴念祖

..... 四七九

茶的栽培和制备

周嘉华

..... 四二七

深井钻探技术

潘吉星（关晓武整理）

..... 四九五

圆仪、浑仪到简仪

——赤道式天体测量仪器的发明与使用

石云里

..... 四四一

精耕细作的生态农艺

闵宗殿

..... 五一五

水密舱壁

席龙飞

..... 四五七

珠算

冯立昇

..... 五三五

曲蘖发酵

周嘉华

..... 五五三

火箭与火铳

游战洪

..... 五六七

中医诊疗术之人痘接种

牛亚华

..... 五八三

青蒿素

牛亚华

..... 五九五

杂交水稻

辛业芸

..... 六一九

作者和工作人员简介

..... 六三五

发明和文明（代后记）

华觉明 冯立昇

..... 六四九

Contents

Introduction of the Thirty Great Inventions of China

Hua Jueming

.....1

Millet Agriculture

Zeng Xiongsheng

.....9

Rice Farming

Zeng Xiongsheng

.....21

Sericulture and Silk Production

Zhao Feng Liu Hui

.....33

Chinese Characters

Peng Yu

.....51

Algorithm and Rod Calculus

Guo Shuchun

.....71

Bronze Metallurgy

Lu Benshan Su Rongyu

.....95

Copper Mining and Smelting /Lu Benshan

.....97

Bronze Piece-Mold Casting/Su Rongyu

.....128

Pig Iron Metallurgy

Hua Jueming Huang Xing

.....137

Canal and Navigation Lock

Zhang Weibing Zhou Kuiyi

.....157

The Great Canal/Zhang Weibing Zhou Kuiyi

.....159

The Development and Innovation of Canal

Navigation Lock/Zhou Kuiyi

.....187

Plough, Grain Sowing Implement

Feng Lisheng

.....203

Waterwheel

Huang Xing Zhang Baichun

.....221

Traditional Technique of Lacquer

Chang Bei

.....235

Papermaking

Pan Jixing (Edited by Chen Biao)

.....261

Traditional Chinese Medicine Diagnosis
and Treatment

Niu Yahua

.....285

Porcelain

Yang Yongshan

.....325

The Technique of Chinese Wooden Structure
Architecture

Guo Daiheng An Peijun

.....347

Chinese Cooking

Qiu Pangtong

.....373

Carriage Hitching Technique and Stirrup

Chen Wei

.....397

Printing

Zhang Xiumin Han Qi

.....411

Tea Planting and Making

Zhou Jiahua

.....427

The Invention and Use of Celestial Equatorial
Measurements

Shi Yunli

.....441

Bulkhead

Xi Longfei

.....457

Gunpowder

You Zhanhong

.....467

Compass

Dai Nianzu

.....479

The Technique of Ultra Deep Drilling

Pan Jixing(Edited by Guan Xiaowu)

.....495

Cultivation and Eco-agriculture

Min Zongdian

.....515

**Traditional Chinese Calculation Method
with Abacus**

Feng Lisheng

.....535

Ferment of Distiller's Yeast

Zhou Jiahua

.....553

**Fire Arrow and Projection Firearm (Huo
chong)**

You Zhanhong

.....567

**Variolation of Traditional Chinese Medicine
Diagnosis and Treatment**

Niu Yahua

.....583

Artemisinin (Qing hao su)

Niu Yahua

.....595

Hybrid Rice

Xin Yeyun

.....619

Introduction to Authors and Team Members

.....635

Invention and Civilization (Afterword)

Hua Jueming Feng Lisheng

.....649

中国三十大发明之分说

华觉明

一、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 Candan）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“整个古代没有能与之相匹敌的发明”¹。在此之后，简·博定（Jean Bodin）重申了同样的论断²。

1620年，弗兰西斯·培根（Francis Bacon）在《新工具》一书中进一步指出：“我们应该注意各种发明的威力、效能和后果。最显著的例子便是印刷术、火药和指南针。……这三种发明曾改变了整个世界事物的面貌和状态，第一种在学术上，第二种在军事上，第三种在航海上，由此又产生了无数的变化。这种变化是如此之大，以致没有一个帝国、没有一个教派、没有一个赫赫有名的人物，能比这三种机械发明在人类的事业中产生更大的力量 and 影响。”

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，依次排列了九项重大的发现和发明：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³。

马克思在《机器、自然力和科学的应用》中指出：“火药、指南针、印刷术——这是预

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》，北京出版社，1988年，第267页。

2 转引自[英]李约瑟：《中国科学技术史》第4卷《物理学及相关技术》第2分册《机械工程》，科学出版社，上海古籍出版社，1999年，第6页。

3 转引自[英]李约瑟：《中国科学技术史》第4卷《物理学及相关技术》第2分册《机械工程》，科学出版社，上海古籍出版社，1999年，第6页。

告资产阶级社会到来的三大发明。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。”¹

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20年代即有“中国四大发明”的提法²；及至四五十年代，这一提法已被广为认可³。

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。”⁴

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，后又扩称为四大发明。这种提法既有经典的意义，同时也有其特定的背景和含义。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；而且这种误解也并非培根、李约瑟等学者的本意。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，中外科技史

1 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局编译：《马克思恩格斯全集》第47卷，人民出版社，1979年，第427页。

2 如《中学生》于1930年第5期第55~72页刊有《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，此文应即向达先生所撰。

3 “三大发明”的提法在此期间也仍有出现，如《科学时代》1946年第6期第15页刊出的《三大发明的奇迹——科学史读书笔记之一》，作者林拽；又《中国青年》于1951年第61期第10~13页刊出的钱伟长所撰《中国古代的三大发明》一文。

4 [英]李约瑟：《中国对科学和技术的贡献》，见潘吉星主编，陈养正等译：《李约瑟文集——李约瑟博士有关中国科学技术史的论文和演讲集（一九四四——一九八四）》，辽宁科学技术出版社，1986年，第118、123页。

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，更不曾有公认的定论。

那么，人们自然会问：中国在历史上究竟有多少项大发明呢？

二、界定——怎样的发明才称得上是大发明？

这里，涉及发明特别是大发明的评价标准问题。

《辞海》将“发明”界定为“创制新的事物，首创新的制作方法”¹。

“新”有两种含义，试以汽车为例，它无疑是一种发明，但造一辆新的汽车也可称之为“新”。可见“创制新的事物”的提法是不严谨、有含糊之处和易生歧义的。又，“首创新的制作方法”固然可称之为发明，但以望远镜为例，它并非一种制作方法，而是观测手段。可见，《辞海》的这个界定是不确切和不完备的，不足以定义和涵盖所有的发明。

以下是笔者建议的对“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 and 人类自身之功能的技术性手段与方法。

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。它们的共性是具有认知、适应和改变自然界、社会 and 人类自身的功能。

¹ 《辞海》，上海辞书出版社，2010年，第452页。