



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”
国家重点图书出版规划项目

中英文对照
CHINESE-ENGLISH EDITION

中国机械史

HISTORY OF MACHINERY IN CHINA

图志卷

ILLUSTRATED HANDBOOK



中国机械工程学会
CHINESE MECHANICAL ENGINEERING SOCIETY



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

中国机械史

图志卷

通史卷

技术卷

行业卷

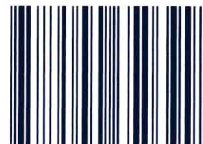
ILLUSTRATED HANDBOOK

HISTORY OF MACHINERY IN CHINA



www.cspbooks.com.cn

ISBN 978-7-5046-5039-9



9 787504 650399 >

定价：365.00元



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”
国家重点图书出版规划项目

中英文对照
CHINESE-ENGLISH EDITION

中国机械史

H I S T O R Y O F M A C H I N E R Y I N C H I N A

图志卷

ILLUSTRATED HANDBOOK

中国机械工程学会
CHINESE MECHANICAL ENGINEERING SOCIETY

中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

• 北 京 •
• BEIJING •

图书在版编目(CIP)数据

中国机械史图志卷/黄开亮主编;中国机械工程学会编. —北京:中国科学技术出版社, 2011.6

ISBN 978-7-5046-5039-9

I. ①中… II. ①黄… ②中… III. ①机械工业-工业史-中国-图集 IV. ①F426.4-64
中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第205942号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

策划编辑 吕建华 许 英
责任编辑 吕建华 许 英 叶 翬
封面设计 赵 鑫
版式设计 瓦瓦酷工作室
责任校对 林 华
责任印制 王 沛

中国科学技术出版社出版
北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码: 100081
电话: 010-62173865 传真: 010-62179148
<http://www.kjpbooks.com.cn>
科学普及出版社发行部发行
北京华联印刷有限公司印刷

*

开本: 889毫米×1194毫米 1/16 印张: 36.25 字数: 820千字

2011年6月第1版 2011年6月第1次印刷

印数: 1—2000册 定价: 365.00元

ISBN 978-7-5046-5039-9/F·709

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)



中国机械史

HISTORY OF MACHINERY IN CHINA

中国机械工程学会
CHINESE MECHANICAL ENGINEERING SOCIETY

顾问 路甬祥 何光远 陆燕荪
Advisor Lu Yongxiang He Guangyuan Lu Yansun

主 编 黄开亮 郭可谦
Editors-in-chief Huang Kailiang Guo Keqian

策 划 宋天虎 陈超志
Planners Song Tianhu Chen Chaozhi

编审 柳乃复
Senior editor Liu Naifu

责任编辑 陈秀敏
Executive editor Chen Xiumin

特约编辑 黄 慧
Special editor Huang Hui





图志卷 编撰人员

Compilers of illustrated handbook



主 编 黄开亮
Editor-in-chief Huang Kailiang

撰 文 黄开亮
Text Editor Huang Kailiang

资料图片收集整理 黄 慧 陈秀敏
Gatherers for pictures and information Huang hui Chen Xiumin

审 稿 柳乃复
Reviewer Liu Naifu

英文审订 邱廷魁
English texts finalized by Qiu Tingkui



总 序

中国是世界上使用与发展机械最早的国家之一。中国古代机械的发明与应用，曾长时间领先世界。在机械原理、结构设计、材料开发、动力应用和工艺技术等方面都取得了极高成就；许多古代机械制品的先进构思、精湛工艺至今尤令西方人折服；许多重要发明创造曾引领世界文明的进程。但由于种种原因，明、清两代300年以来，中国的机械制造停滞不前；在中华人民共和国成立时，已经远远落后于时代。针对中国机械工业的落后，毛泽东在1954年有过一段形象的描述：“现在我们能制造什么？能造桌子、椅子，能造茶壶、茶碗，能种粮食还能磨成面粉，还能造纸，但是一辆汽车、一架飞机、一辆坦克、一辆拖拉机都不能制造。”

中华人民共和国成立后，特别是21世纪以来，中国机械工业的高速发展震惊世界。2009年，中国机械工业总量居世界第一位，汽车、机床、发电设备、拖拉机、船舶、轨道车辆等许多重要机械产品产量已居世界第一位。不仅研制了三峡700MW水电机组、超超临界1000MW火电机组、1000kV交流和 ± 800 kV直流等特高压输变电设备、大型液化天然气运输船、350km/h动车组等世界领先机械装备，还有卫星上天、神舟飞船等尖端技术装备系统的自主研制并发射成功。中国正由机械大国向世界机械强国奋进。

几千年来，中国机械工业的发展，经历了领先于世界—落后于时代—再度崛起这一兴衰过程，其中的成败教训和复兴历程，对中国机械现在与未来的发展，极富历史借鉴价值和现实意义。中国机械工业的历史还在继续，为了中国机械工业的未来，中国机械工程学会义不容辞地为几千年来中国机械工业的发展历程编撰一部较为完整的《中国机械史》。据了解，该书还可能是中国工业界的第一部行业史，不仅开工业行业史之先河，而且对促进中国机械工业新的跨越发展也极富意义。

在中国古代、近代机械的发展过程中，已产生了不少专著，该书在此基础上传承已有研究成果，重点放在对现代机械史的研究上。约请了一批知名的专家、学者撰稿，比较全面地描述了中国现代机械工业发展的全过程，记录了不同时期机械工业体制改革、技术进步、产品发展、经济社会效益、时代背景等，图文并茂。回顾历史，发人深省，催人奋进；以史为鉴，指导现实，开创未来。

该书的编撰构思始于21世纪初，2003年开始部署，2010年完成，历时8年。全书共分4卷：图志卷、通史卷、技术卷和行业卷。

我们相信，该书将对21世纪中国加快工业化进程，以信息化推动工业化，自主创新，促进以绿色、智能为特征的机械产品的研发、设计、制造和应用发挥积极的影响。

该书是百余位长期从事机械工业各方面工作的著名专家、学者、教授辛勤劳动的成果，谨向撰稿、编辑出版者表示衷心感谢！是为序。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '杨洁' (Yang Jie), written in a cursive style.

2010年5月

Preface

China is one of the earliest countries that use and develop machinery in the world. The inventions and application of machinery in ancient China have been in the lead all over the world for a long time. Great achievements were made in principles of machinery, structural design, material development, power application and technology, etc. The advanced conception and exquisite workmanship of many ancient machines have convinced the occidental world. A lot of significant inventions have played leading roles in the development of world civilization. Unfortunately, China's machinery manufacture came to a standstill in 300 years from Ming Dynasty and Qing Dynasty for various reasons, and failed to keep up with the time when the People's Republic of China was founded. Mao Zedong made a vivid description of the backward machinery industry of China in 1954: "What can we produce now? We can produce tables, chairs, teapots, bowls, food, flour and paper, but we are not capable of making a car, an airplane, a tank or even a tractor. "

Swift development of China's machinery industry after the founding of PRC, especially in the 21 century, surprised the world. Gross output of China's machinery industry ranked the first and output of many significant machinery products like automobiles, machine tools, E-power equipment, tractors, ships and locomotives ranked the first in the world in 2009. Ultra-high voltage transmission and distribution equipment including 700MW hydro power generating units at Three Gorges Dam, 1000MW Ultra-supercritical thermal power generating units and 1000kV AC and ± 800 kV DC equipment, and advanced machines and equipment including large-sized liquefied natural gas carrier and 350km/h

Electricity Multiple Unit, were developed. Equipment systems with sophisticated technologies were successfully and independently developed for launch of satellites and the Shenzhou spaceship. China is changing from a country with great output of machinery industry to one with advanced technologies.

The history of machinery in China is the process from rise to decline and then to rise again over thousands of years, which has great historical and realistic significance for the present and future development of machinery industry in China. The machinery industry is growing in China. Chinese Mechanical Engineering Society compiled *History of Machinery in China* based on the development of that industry in China over thousands of years, for future development of that industry. As we know, this book might be the first works of industrial history in China's industrial circles, with significance to the new leap-forward development of China's machinery industry.

There are many monographs on the development of ancient and modern machinery in China. This book focuses on research of contemporary history of machinery based on existing research findings. Articles written by some well-known experts and scholars, with pictures, describe the whole contemporary history of machinery in China and record system reform, technological progress, product development, economic and social benefits and background of machinery industry in different periods. A look back into the history pushes people to think and advance, while revealing how to handle the reality and head toward the better future.

Compilation of this book took 8 years from 2003 when it was firstly planned to 2010 when it was completed. This book includes 4 volumes: Illustrated Handbook; General History; Technology; Products.

We believe this book will have positive effects on pushing China's industrialization with information-oriented construction, innovation driven, impelling the research, development, design, manufacture and application of mechanical products with green and intelligent features.

This book is based on hard work of over 100 famous experts, scholars and professors who have been engaged in machinery industry for a long time. I'd like to express my appreciating for the all writers and publishers.

Lu Yongxiang

May 2010

前 言

《中国机械史·图志卷》（简称《图志卷》），是《中国机械史》的独立分册。

《中国机械史》记载中国机械从石器时代的简单工具发展到现代化复杂机器的全过程，是记载中国古代、近代和现代机械发展的全书，是一部达800余万字的宏大巨著。该书不仅详尽地介绍了中国古代机械的发明、应用和演变，而且有大量篇幅介绍了“近代”、“现代”机械工业的诞生、发展史实；突破了行业、学科界线，首次包容了全机械工业古今发展的方方面面史实，是研究中国机械发展的重要成果。

《图志卷》既是《中国机械史》的独立分册，也是一部图文并茂的简明中国机械通史。《图志卷》由中国机械工程学会组织编纂，由中国机械工程学会与中国科学技术出版社合作出版。

按照编纂计划，《图志卷》是《中国机械史》的缩写本，也是图片直观和文字提要互补的普及本。要求以淡彩渲染出中国机械不同历史时期的发展脉络，以浓墨勾勒出中国机械不同历史时期的主要成就；要求选材精深、行文深入浅出，专业细节简约，而又能清晰、完整地陈述重要史实；要求兼有可读性和专业性，不同文化程度的中外读者都可浏览，并可供资深学者研究有关问题时参阅。为达到这样的要求，作者、编者们竭力而为，披沙拣金，确定所需内容。

《图志卷》以精练的选材、简要的文字、多彩的图片，直观地展示了中国机械工业漫长而辉煌的历史。凡属最重要的事件、成就，都尽可能包罗其中。《图志卷》包括文字10万余字、图650余幅，可以全景俯瞰机械史长河，亦可以按时代展示，而且行业与学科分陈。

为方便外国读者阅读，全书辅以英文。

《图志卷》的图片主要从国内外公开发行的书刊上收集，也有一部分系

中国机械工业联合会重大装备办公室、统计与信息部、中国机械工业经济管理研究院等单位内部和个人供图。部分图片未能及时联系到原著者，希望原著者在看到本书后，能够及时联系编者，以支付图片使用费用。谢谢各方面的热情支持!

《图志卷》的主编是黄开亮，撰文是黄开亮，资料图片收集整理是黄慧、陈秀敏，审稿是柳乃复，英文审订是邱廷魁。虽然我们审慎其事，但由于历史跨度大，学科分布广，编译同仁水平所限，《图志卷》中的不妥之处，祈求指正。

中国机械工程学会

2010年6月

Foreword

History of Machinery in China: Illustrated Handbook (Illustrated Handbook for short), is a separate fascicule of *History of Machinery in China*.

History of Machinery in China covers the development from the simple tools in the Stone Age to the modernized complex machinery, and records the whole process of machinery development in China that spans the ancient, modern and contemporary history of machinery. The great masterpiece with more than 8 million Chinese characters not only generally introduces China's ancient machinery's invention, application and evolution, but also devotes a lot of space to presenting historical facts on the occurrence and development of "modern" and "contemporary" machinery industry. With all aspects of ancient and modern historical facts on the whole machinery industry development included for the first time, the book also makes breakthrough in terms of industry and subject and boasts a significant achievement of research on China's machinery development.

The Illustrated Handbook is not only an independent fascicule of History of Machinery in China, but also a concise comprehensive history of Chinese machinery with excellent pictures and texts. The compilation of this book is organized by Chinese Mechanical Engineering Society, and published by Chinese Mechanical Engineering Society in cooperation with China Science and Technology Press.

In accordance with the compilation plan, the Illustrated Handbook is more a popular version with vivid pictures complemented by texts than an abridged edition of History of Machinery in China. It is required to outline the major achievements and render the development of machinery in different historical periods. The materials should be selected in a careful and accurate manner and explained in simple language. With brief and concise

professional details, and clear and complete statement of important facts taken into account, the book should feature readability and professionalism, which shall enable readers of different educational background at home and abroad to browse freely, but also facilitate reference for senior scholars' studies. Given our knowledge, it is difficult to meet such high standards. It could only be said that authors and editors have spared no efforts to confirm the content.

The Illustrated Handbook visually and vividly displays the long and glorious history of China's machinery industry through refined selection, concise texts and colorful pictures. The most important events and achievements are embraced as many as possible. The book with 100 thousand Chinese characters and more than 650 pictures states in aspects of times, industries and subjects separately while delivering a panorama of the river of history.

English explanation to the whole book is presented to facilitate foreign reader's understanding.

Pictures of this book are mainly collected from domestically and internationally public-released books and periodicals, but also part of the libraries of Office of Major Industrial Equipment, Statistics and Information Department of China Machinery Industry Federation, Economic & Management Institute of Machinery Industry, and some individuals. We have failed to contact the authors of certain pictures, who are expected to contact the editors for image use fees. The enthusiastic support is appreciated.

The editor-in-chief of Illustrated Handbook is Huang Kailiang. The texts are written by Huang Kailiang and the pictures are gathered and edited by Huang Hui and Chen Xiumin. The book is reviewed by Liu Naifu and the English translation is reviewed by Qiu Tingkui. While we devote deliberate efforts, it is not easy to make such a project due to great span of history, wide involvement of subjects and limited level of compilers and translators. We are open to any suggestions and criticism if any inappropriateness.

Chinese Mechanical Engineering Society

June, 2010

目 录

第一篇 中国古代机械史

■引言 /3

第一节 中国古代对“机械”的定义 /3

第二节 古代中国机械发明 /4

■第一章 中国古代机械的发展进程与各时期发展概况 /8

■第二章 原始工具和简单机械 /14

第一节 原始工具 /14

第二节 简单机械 /18

■第三章 青铜器与高超的铸造工艺 /21

第一节 古代铸造技术的发展进步 /21

第二节 青铜器 /23

■第四章 铁器时代与冶铁鼓风设备 /40

■第五章 古代农业机械 /44

■第六章 古代兵器 /54

第一节 冷兵器 /54

第二节 火器 /60

■第七章 仪器仪表和度量衡 /64

第一节 天文仪器 /64

第二节 地动仪 /73

第三节 指南针 /75

第四节 度量衡 /82

■第八章 古代纺织机械 /87

第一节 纺车和水力大纺车 /87

第二节 织机和提花机 /90

■第九章 印刷术和古代印刷机械 /95

第一节 雕板印刷 /95

第二节 活字印刷 /98

■第十章 古代运输车辆 /103

第一节 秦始皇陵铜车马 /105

第二节 指南车和记里鼓车 /108

第三节 木牛流马——古代的独轮车 /111

■第十一章 古代船舶 /113

第一节 主要古船船型 /116

第二节 郑和宝船 /121

第三节 舵、橹等船上设施 /125

■第十二章 古代日用器物 /129

第一节 透光铜镜 /129

第二节 长信宫灯 /131

第三节 被中香炉 /132

第四节 走马灯 /133

第五节 喷水鱼洗 /134

■第十三章 古代大型铜、铁铸件 /137

第二篇 中国近代机械史

■第一章 中国近代机械工业的诞生 /145

第一节 19世纪40年代英美商人在我国建立船舶修造厂 /146

第二节 清政府设立近代军工企业的早期探索 /148

第三节 民族资本经营的最早一批民营机器厂 /150

■第二章 晚清、民国北洋政府时代的中国机械工业 /152

第一节 外商经营的机械厂和“洋行”垄断中国机械市场 /152

第二节 晚清政府加速军工企业的设立 /153

第三节 民国北洋政府时期（1912—1927年）中国机械工业的发展 /172

第四节 民营机械工业在艰难中发展 /175

■第三章 国民政府定都南京到“七七”事变前的中国机械工业 /179

■第四章 抗日战争时期的中国机械工业 /187

第一节 沿海沿江机械工厂大规模内迁 /187

第二节 抗战时期国民党“大后方”的机械工业 /188

第三节 苏区、解放区的机械工业 /193

第四节 沦陷区的机械工业 /200

■第五章 抗战胜利后到新中国成立前的中国机械工业 /202

■结 语 /205

■附表 中国近代机械工业发展进程概况 /206

第三篇 中国现代机械史

■综 述 /231

第一节 艰苦创业，初步奠定基础的机械工业 /239

第二节 “大跃进”和国民经济调整中的机械工业 /252

第三节 “文化大革命”时期的机械工业 /262

第四节 改革开放以来的机械工业 /280

第五节 中国正由机械大国向机械强国奋进 /311

第六节 存在的问题 /322

■第一章 机床与工具 /323

■第二章 机械基础零部件 /340

■第三章 内燃机 /349

■第四章 仪器仪表 /358

■第五章 电力装备 /368

第一节 火力发电设备 /369

第二节 水力发电设备 /382

第三节 核电设备 /387

第四节 风力发电设备 /391

第五节 输变电设备 /393

■第六章 农业机械 /401

■第七章 矿山采掘及起重、运输机械 /414

■第八章 石油和石油化工设备 /433

第一节 石油工业装备 /433

第二节 石油化工设备 /439

■第九章 冶金设备 /452

■第十章 工程机械 /470

■第十一章 汽车 /479

■第十二章 航空工业 /497

■第十三章 船舶 /511

第一节 航天测量船和科考船 /518