



“十二五”

国家重点图书出版规划项目



中国机械工程学会
CHINESE MECHANICAL ENGINEERING SOCIETY

编著



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



“十二五”

国家重点图书出版规划项目

中国 机械史

HISTORY OF
MACHINERY IN
CHINA

行业卷



中国机械工程学会 编著
CHINESE MECHANICAL ENGINEERING SOCIETY

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国机械史·行业卷 (全三册) / 中国机械工程学会编著.
-- 北京: 中国科学技术出版社, 2015.1
ISBN 978-7-5046-6811-0

I. ①中… II. ①中… III. ①机械工业—工业史—中
国 IV. ① F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 011398 号

策划编辑 吕建华 许 英 赵 晖
责任编辑 赵 晖 夏凤金 赵 佳
装帧设计 中文天地
责任校对 刘洪岩
责任印制 李春利 徐 飞

出 版 中国科学技术出版社
发 行 科学普及出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编 100081
发行电话 010-62103130
传 真 010-62179148
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 889mm × 1194mm 1/16
字 数 2190千字
印 张 99.75
版 次 2015年1月第1版
印 次 2015年1月第1次印刷
印 刷 北京华联印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5046-6811-0/F · 744
定 价 548.00元 (全三册)

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



中国机械史

顾	问	路甬祥	何光远	陆燕荪
主	编	黄开亮	郭可谦	
策	划	宋天虎	陈超志	
编	审	柳乃复		
责任编辑		陈秀敏		
特约编辑		黄 慧		



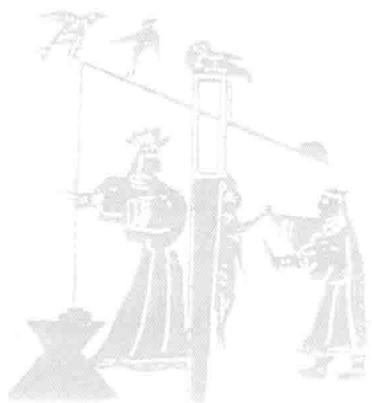
行业卷 编撰人员

主 编 黄开亮

撰 稿 人 (以姓氏笔画排序)

于启勋	于学驷	王传铭	王声堂	王承康	叶山岭
田玉顺	曲金魁	刘雨亭	刘登仕	刘新德	齐英杰
许连义	许炎儒	孙凤鸣	孙玉秋	李成智	李企芳
李安民	李昌荣	李德宽	杨乃乔	杨乃燕	杨文澜
杨书益	吴兆山	何述章	辛长林	汪建业	张 熙
张昌柱	张金兴	张维新	陈 明	陈瑞琪	易新都
呼淑清	周永泰	周德成	赵志明	胡 楠	胡晓红
侯天理	俞镇慌	桂育鹏	顿 贺	柴文官	恩宝贵
徐善继	高 衡	郭宝林	诸慎友	盛慧英	梁训瑄
隋松江	彭宗文	蒋德明	楚梅森	蔡 琦	臧公玉
缪元吉	薛金秋	戴 激			

审 稿 柳乃复 许 英 吕建华



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，毛泽东同志在 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 $\pm 800\text{kV}$ 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，中国机械制造的发展，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中国机械制造的发展历程编撰一部较为完整的《中国机械史》。《中国机械史》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。在此基础上，《中国机械史》传承已有研究成果，重点放在对现代机械史的研究上，为此，约请了一批知名的专家、学者撰稿，比较全面地介绍中国现代机械工业发展的全过程，记录了机械工业不同时期的体制改革、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。

《中国机械史》的编撰构思始于 21 世纪初，2003 年开始部署，2013 年全部完成。全书共分：图志卷、通史卷、技术卷和行业卷 4 卷。

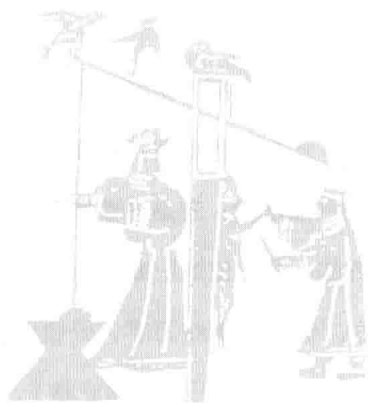
我们相信，《中国机械史》将对 21 世纪中国加快工业化进程，以信息化推动工业化，自主创新，促进以绿色、智能为特征的机械产品的研发、设计、制造和应用发挥积极的影响。

《中国机械史》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 '杨杰' (Yang Jie), written in a cursive style.

2013年5月



前言

《中国机械史》记载着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。编撰构思始于 2003 年，全部完成于 2013 年，历时 10 年。

中国是世界上使用与发展机械最早的国家之一。几千年来，中国机械经济与技术成就很多，为人类文明和社会进步做出了重要贡献。长期以来，对于古代机械，众多专家、学者通过众多古籍及考古发现进行了深入细致的研究，积累了大量有关信息和数据，其中也包括许多外国学者的出色工作成果；本书古代机械史部分的撰写，作者们已经尽力而为，虽未敢轻言超越，但已足以彰显中华的古代文明。从 1840 年鸦片战争开始到 1949 年中华人民共和国成立是中国近代机械工业诞生和发展时期；1949 年以后开创了中国现代机械工业。这两个时期是中国机械工业发展史实最丰富的时期。但随着时代的远去，20 世纪的渐行渐远，搜寻这百余年的机械工业发展相关史料，也是十分繁琐和浩瀚的工程；触其尾，仿佛就在昨天，而望其首，已感遥不可及。担负此次撰稿的作者，大多是亲身经历过 20 世纪机械工业发展，且做出过贡献的专家、学者，他们多数已属高龄。这些阅历丰富的老专家、老学者，听说过洋务运动，经历过旧中国近代机械工业的艰难困顿；更多的是在新中国的建设事业中，施展了他们的才华、奉献了青春岁月。由他们来撰写近现代机械工业史最为合适。这是本书的重大特点，更可以说是一部中华人民共和国成立以来最真实最详尽的现代机械工业史。

中华人民共和国成立 60 余年来，机械工业经历了曲折发展的过程。本书作者用大量事实说明到 21 世纪初，我国机械工业已取得了巨大成就，已能基本满足国民经济生产和人民生活提出的各种要求；机械工业中的不少产品，如机床、发电设备、汽车、工程机械等在产量上已居世界前列，已可称为机械大国，给了我们自豪感，增强了我们的民族自信心。但同时，本书作者也明确指出了我们的差距，包括关键技术上的落后、现代管理上的不足、政策法规上的缺失等，这又给了我们紧迫感，要我们更加发奋图强。本书集成了中国机械工业古今发展方方面面的史实。总体看，本书的编著，

具有四大特色：一是不仅汇集了大量古代史、近代史的史实，而且用了大量的篇幅，更多地着眼于现代机械工业的发展史实；二是突破了行业、学科界线，既有民用机械，也有军用武器；既有资本货物类机械装备，也有轻工日用机械和文化机械；既讲制造技术，也说产品成就；三是主要叙说中国的机械工业，也有港台地区的有关资料；四是突破了经济、技术的界线，全方位地记载了中国机械的发展。本书是研究中国机械发展的重要参考书籍。《中国机械史》，全书约 800 万字，分卷出版。除《图志卷》是以图片直观和文字提要互补的缩写本外，其他按内容分三卷，即《通史卷》、《技术卷》、《行业卷》。为方便国外读者阅读，《图志卷》还以中英文双语形式出版，已于 2011 年问世。

《通史卷》，以技术领域为分章，以年代为序，勾画出中国机械发展的脉络和发展概貌，翔实阐述有关的人、事、物。包括机械产品和机械技术，以及影响其发展的因素。根据具体的情况，按时期、按时代或按阶段叙述。文字力求做到时代背景与机械学科的融合，展现了当时的人文哲理思想，提高著作的思想性。按顺序分为古代、近代、现代三篇机械发展史，还设专题篇，专文介绍台湾、香港机械发展情况。内容上除产品、技术外，还包括经济建设、体制改革、对外开放，以及机械工程教育发展等情况。《技术卷》，重点介绍机械制造技术的发展，还包括制造工艺、冷热加工、标准化、机械设计、工厂设计、企业管理、机器人等内容。《行业卷》，涉及机械工业的各个行业、门类。按照《国民经济行业分类与代码》的分类，中国机械工业拥有包括金属制品业，普通机械制造业，专用设备制造业，交通运输设备制造业，电气机械及器材制造业，仪器仪表及文化、办公用机械制造业等 6 个大类、37 个中类和 159 个小类；联合国产业分类中所列的全部机械工业门类，中国都有。

由于《中国机械史》涵盖的内容多，时间跨度长，编写工作量大，虽然参与编纂人员已竭力而为，但因水平有限，难免存在错误和不妥之处，诚望读者不吝指正。

编 者

2013年12月

目录

CONTENTS

上册

第一章 内燃机 3

- 第一节 中国内燃机工业发展历程 3
- 第二节 中国内燃机工业的产品发展 11
- 第三节 内燃机人才的培养 56
- 第四节 研究院所和科研工作综述 60

第二章 机床工具 69

- 第一节 中国古代和近代机床发展简况 69
- 第二节 中华人民共和国成立后机床工具工业发展综述 71
- 第三节 机床工具产品发展 80
- 第四节 机床工具产品质量 134
- 第五节 机床工具工艺发展 140
- 第六节 机床工具科学研究发展 147
- 第七节 成就与问题, 经验与教训 152

第三章 切削加工与刀具 158

- 第一节 古代的切削加工和刀具 158
- 第二节 近代的切削加工、刀具和机床 160
- 第三节 中国切削加工与刀具技术大发展 162
- 第四节 工件、刀具双方交替发展 163

第四章 数控机床 166

- 第一节 导言 166
- 第二节 数控机床在国民经济及国防建设中的重要性 167



目录

CONTENTS

第三节	数控机床的优越特性	168
第四节	数控机床产业所包括的范围	169
第五节	国外数控机床和数控系统领域发展情况	170
第六节	中国数控机床与包括数控系统在内的 功能部件产业发展历程	172
第七节	中国数控机床产业近年来的生产及进出口情况	178
第八节	世界数控机床发展趋势	183
第九节	我国数控机床产业发展历程中值得吸取的经验教训	186
第十节	结束语	187
第五章	液压气动密封件	188
第一节	行业发展综述	188
第二节	分行业发展史	230
第六章	轴承	258
第一节	萌芽阶段（1949年以前）	258
第二节	奠基阶段（1949—1957）	261
第三节	体系形成阶段（1958—1977）	264
第四节	快速发展阶段（1978—2000）	277
第五节	向世界轴承工业强国迈进（2001年以后）	312
第七章	齿轮	323
第一节	齿轮工业的历史沿革	323
第二节	齿轮产品专业生产的起步与发展	326
第三节	齿轮行业的现状与发展方向	352
第八章	衡器	363
第一节	我国古代和近代衡器制造业的发展简史	363
第二节	新中国的衡器制造业	363
第九章	紧固件	368
第一节	中国紧固件行业发展简史	368
第二节	中国紧固件的标准化	371
第十章	石油设备和石油化工设备	379
第一节	石油（天然气）工业专用设备	379

目录

CONTENTS

第二节 石油化工设备 391

第十一章 工程机械 404

第一节 古代与近代的工程机械 405

第二节 现代工程机械制造业 407

第三节 产品产量与生产规模的发展 415

第四节 产品品种的发展 427

第五节 典型工程中工程机械的应用 431

第六节 管理与维修 434

第十二章 重型机械 440

第一节 重型机械工业在国民经济建设中的地位和作用 440

第二节 1949—1983年重型机械工业发展历史概述 444

第三节 1984—1999年重型机械工业发展历程 448

第四节 21世纪蓬勃发展的重型机械工业 472

第五节 重型机械行业的发展趋势和前景 481

中册

第十三章 木工机械 489

第一节 中国古代木材加工技艺 489

第二节 旧中国木材加工的机械化形成概况 520

第三节 中华人民共和国成立以来中国木工机械行业的
形成与发展 523

第十四章 模具 547

第一节 中国模具工业发展简史 547

第二节 中国模具技术发展简史 555

第三节 冲压模具发展概况 574

第四节 塑料模具发展概况 578

第五节 其他模具产品的发展概况 583

第十五章 轻工业机械 593

第一节 轻工业机械制造业发展总述 593



目录

CONTENTS

- 第二节 制浆造纸业生产设备 599
- 第三节 罐头制造业生产设备 606
- 第四节 啤酒制造业生产设备 612
- 第五节 饮料制造业生产设备 615
- 第六节 日用陶瓷制造业生产设备 619
- 第七节 制革及制鞋业生产设备 623

第十六章 印刷机械 626

- 第一节 印刷术的发明 626
- 第二节 1949年之前印刷机械的发展状况 631
- 第三节 1949年以后中国的印刷 636
- 第四节 1949年以后中国印刷机械的发展概况 638
- 第五节 中国主要印刷机械制造企业和产品 645
- 第六节 印刷机进出口情况 657
- 第七节 印刷教育 658

第十七章 纺织机械 664

- 第一节 纺纱机械 666
- 第二节 织造机械 688
- 第三节 染整机械 712
- 第四节 化纤机械 726
- 第五节 针织机械 738
- 第六节 服装缝纫机械 752
- 第七节 非织造布机械 761

第十八章 缝制机械 766

- 第一节 中国缝纫机工业的萌芽阶段 766
- 第二节 中国缝纫机行业的形成阶段 772
- 第三节 中国缝纫机行业以工业缝纫机为主要特征的发展阶段 781

第十九章 农业机械 808

- 第一节 概述 808
- 第二节 近代中国农业机械工业简史 808
- 第三节 现代中国农业机械工业简史 811
- 第四节 农业机械的科研与教育体系 819

目录

CONTENTS

第五节 现代农业机械产品的发展 821

第二十章 环境保护装备 847

第一节 萌芽时期 (1949—1973) 847

第二节 初创时期 (1973—1978) 849

第三节 形成发展时期 (20世纪80年代) 853

第四节 转折时期 (20世纪90年代及以后) 860

第二十一章 兵器 886

第一节 近代兵器 886

第二节 现代兵器 914

第二十二章 航空机械 940

第一节 中国古代航空技艺 940

第二节 中国近代航空 946

第三节 中国现代航空 962

第二十三章 航天机械 976

第一节 运载火箭的系列化发展 976

第二节 卫星与探测器研制 984

第三节 中国载人航天工程 1007

第四节 中国航天发展简要分析 1021

下册

第二十四章 汽车 1027

第一节 创建时期 (1950—1956) 1027

第二节 成长时期 (1957—1978) 1031

第三节 全面发展时期 (1979—2008) 1053

第二十五章 汽车标准件工业史 1124

第一节 早期的汽车标准件生产——由汽车维修业自制
为主的时期 (1912—1956) 1124

第二节 专业化工业萌芽期 (20世纪50年代中期至
60年代中期) 1125



目录

CONTENTS

第三节 行业形成期（20世纪60年代中期至70年代中期） 1127

第四节 行业成长期（20世纪70年代末至80年代中期） 1129

第五节 在市场经济环境中调整、发展的时期
（20世纪80年代末至90年代末） 1133

第二十六章 摩托车 1136

第一节 尝试时期（1950—1956） 1136

第二节 创建时期（1957—1979） 1137

第三节 成长时期（1980—2003） 1141

第二十七章 自行车 1145

第一节 中国自行车工业的起步 1145

第二节 中国自行车工业基础的确立 1146

第三节 中国自行车工业跨越坎坷寻求发展 1147

第四节 中国自行车工业在改革开放中阔步前进 1148

第二十八章 船舶 1155

第一节 简单实用的渡水工具——筏、腰舟、皮囊 1155

第二节 中国是最早能制造独木舟的国家之一 1157

第三节 金属工具的使用诞生了木板船 1159

第四节 木构技术、造船工艺水平的提高使商周时期
船舶向大型化发展 1161

第五节 迅速发展的春秋战国时期造船技术 1163

第六节 秦汉时期重大发明与创造 1166

第七节 三国两晋时期出现了多道水密舱壁及特殊船型 1170

第八节 舳龙骨发明始于唐宋，并且出现了更宏伟的上层建筑 1177

第九节 金、元、明造船技术的创新 1180

第十节 明末清初造船业举步不前 1193

第十一节 近代中国造船业在内外交困中苦苦挣扎 1196

第十二节 屹立于世界之林的中国现代船舶工业 1206

第二十九章 仪器仪表 1224

第一节 概述 1224

第二节 制造、科研体系的建立 1225

第三节 现代仪器仪表产品的发展 1229

目录

CONTENTS

第四节 改革开放三十年的成就 1254

第三十章 文化、办公用机械 1261

第一节 电影机械工业发展史 1262

第二节 照相机械 1277

第三节 复印机械 1297

第四节 缩微技术与设备 1310

第三十一章 发电设备 1318

第一节 绪言 1318

第二节 我国发电设备制造技术发展现状 1319

第三节 中国发电设备已成为机械工业的支柱产业 1325

第三十二章 火力发电设备 1333

第一节 火电设备制造发展历程 1333

第二节 火电设备制造能力及装备 1341

第三节 火电设备制造技术的几项重大成就 1344

第四节 火电机组的技术发展趋势 1348

第五节 引进300MW和600MW火电机组设计制造技术 1352

第三十三章 水力发电设备 1365

第一节 1949年前水电建设和水电设备制造概况 1365

第二节 中华人民共和国成立后水电设备制造业的发展 1367

第三节 水电设备产品开发概况 1378

第四节 水电设备技术进步及发展 1398

第五节 三峡水电站水轮发电机组 1405

第三十四章 核能设备 1413

第一节 核技术的直接应用开始于军事目的 1414

第二节 核技术的和平利用——核能发电 1420

第三节 核电设备国产化、设计自主化 1442

第四节 中国核电发展规划 1472

第五节 世界核电技术发展的动向 1474

第六节 中国自行研制的新堆型 1480

第七节 我国制造的其他核设施 1489



目录

CONTENTS

第三十五章 高压输变电设备 1493

- 第一节 概述 1493
- 第二节 变压器类 1500
- 第三节 高压开关 1508
- 第四节 绝缘子(电瓷)、避雷器 1514
- 第五节 电力电容器 1517
- 第六节 继电器及装置 1519
- 第七节 电力电缆(有关输电用产品部分) 1522
- 第八节 换流阀与晶闸管组件 1524
- 第九节 三峡输变电工程 1525
- 第十节 750kV输变电示范工程 1532
- 第十一节 特高压交直流试验示范工程 1535

第三十六章 家用电器 1547

- 第一节 中国家用电器工业发展综述 1547
- 第二节 家用电器技术 1562
- 第三节 家用电器产品 1568

参考文献 1572