

ZHUANGBEI
ZHONGGUO

装备 中国

王锡岩

编著



天津科学技术出版社

装备中国

王锡岩 编著



天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

装备中国/王锡岩编著. -天津:天津科学技术出版社,2005

ISBN 7-5308-3940-3

I. 装... II. 王... III. 制造业-经济发展-研究-中国 IV. F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 038965 号

责任编辑:马 洪 房 芳

版式设计:雒桂芬

责任印制:王 莹

天津科学技术出版社出版

出版人:胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051 电话(022)23332393

网址:www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

天津新华印刷三厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 6 字数 144 000

2005 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

定价:18.80 元



作者简介

王锡岩,高级工程师、教授。
享受国家特殊津贴、中国科学院
研究生院客座教授、中国对外经
贸大学TBT中心高级研究员、国
家首批注册投资咨询师、国际项
目资质认证评估师。历任机械部
技术引进中心副主任,机械工业
规划研究院副院长,现任中国机
械装备(集团)公司战略研究室
主任。主要从事外经外贸、企业
战略、工程咨询等多领域的研究,
共主持或参与完成来自经贸委、
计委、科委、冶金部、机械部以
及地方政府和企业的大中型项目
200多项,发表论文180多篇,参
与出版《战略产业博弈分析》等
13部著作,获省部级成果奖11项。

内 容 提 要

装备工业是国民经济发展的物质基础和国防安全的保障,是人们关注的焦点,只有装备工业发展了,我们这样的大国才能民富国强。本书以通俗的语言,全面论述了我国装备工业的发展态势,以及装备工业中工程机械、电力装备、电子装备、汽车、家电、数控机床等领域发展的状况,给读者展现了一幅装备工业迅速发展的壮丽画卷,增强了人们对我国装备工业发展的信心。

本书可供从事装备工业工作的科学工作者、管理工作者以及广大装备工业的关注者参考。

目 录

1	导 言	(1)
2	中国装备制造业	(5)
2.1	地位和作用	(6)
2.2	发展的制约因素	(12)
2.3	面临的发展形势	(24)
2.4	发展目标与战略	(29)
2.5	发展举措	(33)
3	工程机械——为国民经济建设插上了腾飞的翅膀	(41)
3.1	我国工程机械产业的发展	(42)
3.2	发展环境分析	(45)
3.3	主要产品的发展态势	(46)
4	数控机床——由低端混战走向高端突破	(55)
4.1	世界数控机床的发展	(55)
4.2	迅速起步	(57)
4.3	艰难爬坡低端混战	(58)
4.4	高端突破	(60)
4.5	融入世界	(63)
4.6	面向未来	(66)
5	电力装备——我国重大技术装备的骄傲	(68)
5.1	大型火力发电设备	(70)
5.2	大型水力发电设备	(78)

5.3	大型核电设备	(88)
5.4	超高压输变电设备	(91)
6	汽车工业——正在实现由量向质的转变	(95)
6.1	发展的特点	(95)
6.2	相关政策环境	(103)
6.3	总体竞争态势	(111)
6.4	国际汽车工业总体态势与外资在华战略	(116)
6.5	目前汽车市场透视	(123)
6.6	后过渡期中国汽车工业发展趋势	(126)
7	家用电器——阔步迈向世界先进行列	(130)
7.1	空调	(132)
7.2	冰箱	(136)
7.3	洗衣机	(138)
7.4	电视机	(140)
8	电子装备——依次群体突破	(143)
8.1	整体发展态势	(143)
8.2	计算机	(146)
8.3	通信装备	(151)
8.4	芯片	(154)
9	附件	(159)
9.1	2003 年中国机电产品进出口企业 200 强	(159)
9.2	2003 年中国机电产品出口企业 200 强	(166)
9.3	2003 年电子信息企业 100 强	(173)
9.4	2003 年机械工业企业 100 强	(177)
	参考文献	(181)
	后记	(183)

1 导 言

人类社会漫长的发展史在一定意义上讲就是一部装备制造业的发展史。“工欲善其事，必先利其器”，装备制造业的发展是人类实现工业化和现代物质文明的原动力，直接推动了人类社会的进步，是社会生产力和国家实力的支柱，发展先进的装备制造业是人类社会发展的永恒主题。

近年来，社会各界对我国装备制造业的发展现状表示出了深刻的忧虑，各种传媒经常在此聚焦，甚至喊出了“谁来装备中国”这样的口号。我认为这样的担心和忧虑是可以理解的，因为这出于强烈的爱国热情、出于对我国装备制造业发展的关切和爱护。为此，我们要全面地、客观地了解我国装备制造业的发展现状和发展态势，以增强我们战胜困难、取得胜利的信心。

作为一个在装备制造业领域工作 20 多年的企业管理者、学者，我怀着强烈的责任感和使命感，力求尽自己所学，把我国装备制造业的发展状况展现给大家。

中华民族是世界上少数具有 5 000 年文明史的民族，中国是世界上幅员超一流的大国。中国是世界上使用和发展机械最早的国家之一。几千年来，中国装备制造技术和产品技术成就很多，对人类文明和社会进步做出了很大贡献。

我国古代装备在秦汉时已趋成熟，领先于当时的世界各国，涌现了一批辉煌的成果。在农用机具方面，从整地播种、中耕锄草、灌溉、收获脱粒到农副产品加工等各方面的农业装备已有 30 多种；在纺织装备方面，已经能生产出复杂的提花织机；在交通运输装备方面，生产出了高大的楼船、指南车、计里鼓车、木牛流马；在

仪器装备方面,生产出了漏水转浑天仪等。在隋唐宋元时期,我国装备制造业又有了进一步的发展,其技术水平继续领先于世界,涌现了一大批杰出成果,其中以天文仪器、计时装置、兵器方面的成就最为突出,水运仪象台成套设备、立轴或卧轴式风车、火枪火炮、160 桨快艇、日行百里的千里船、简仪、大名殿灯漏等产品是杰出代表。在明朝及清朝前期,装备制造业也取得了一些骄人的业绩,如为三保太监郑和下西洋装备了当时世界上最先进、最大的船队。

但是经历了明代长期的封建统治之后,封建社会的种种弊端及其对科学技术发展的阻碍作用日渐显露,我国装备制造业的发展受到了较大影响。尤其是清朝后期以来,实行闭关锁国的政策,我国的装备制造业在世界迅速发展的同时却大大落后了。从民国初期到中华人民共和国成立之前,装备制造业变成了一张白纸,几乎所有的装备都需要进口。

雄关漫道真如铁,而今迈步从头越。1949 年中华人民共和国成立了,中华民族站起来了。半个多世纪以来,中国装备制造业发生了翻天覆地的变化,不仅为国民经济和国防建设提供了大量装备,也为人民生活提供了丰富的物质产品。

从 1949 年到 1957 年,建立了装备制造业的初步基础。使装备制造业从无到有地建立了汽车、拖拉机、发电设备、石油化工设备、冶金矿山设备、工程机械等行业,扩大和加强了机床工具、机车车辆和造船行业。在引进前苏联技术和测绘仿制的基础上,“一五”期间装备制造业研制生产了几千种新产品,如 930 m³ 高炉,3 m³ 挖掘机,30 万 t 炼焦设备,12 000 kW 成套火电设备,1 万 kW 水电成套设备,112 型单轴自动车床、1 600 mm × 450 mm A662 型龙门铣床,83.7 万 kJ 冷冻设备,以及 4t 解放牌载重汽车、客运机车、客车、军用舰艇、客运轮船等。

从 1958 年到 1977 年,我国经历了大跃进和十年动乱,装备制造业的发展受到了严重干扰。尽管如此,我国还是初步建立了比

较完整的装备制造体系。自主研发了原子能反应堆、核原料加工设备及核物理试验设备等高科技产品,完成了航天、航空、舰船、武器和两弹一星等军工任务;自主研发了 30 000 t 压力模锻水压机、12 500 t 卧式挤压水压机,辊宽 2 800 mm 热轧铝板轧机,辊宽 2 800 mm 冷轧铝板轧机,直径 80 ~ 200 mm 钢管冷轧机系列,直径 20 ~ 80 mm 钢管冷轧机系列,辊宽 2 300 mm 金属薄板冷轧机,辊宽 700 mm 20 辊极薄带钢冷轧机,1 000 t 压力油压机等 9 套大型设备,设备性能和使用情况完全达到了当时的国际先进水平;自主研发了汽车生产成套加工设备,150 万 t 炼油厂成套设备,(20 ~ 30) 万 kW 水力和火力发电成套设备,33 万 V 高压输变电设备等,为国民经济的发展提供了较强的支撑。

从 1978 年至今,是装备制造业大发展的时期。一是为轻工纺织和人民生活服务的产品得到了极大的丰富,塑料加工机械、食品包装机械、医疗器械、制药器械、轻工机械、纺织机械、家用电器、手机电脑、汽车摩托车等产品发展很快。二是按国家国民经济重点的需要,完成了一大批高水平的新产品和较高水平的重点成套设备。包括为农业提供大中型农场、商品粮基地成套设备,大型饲料加工成套设备,禽畜饲养、农副产品加工机械;为电力工业提供的 60 万 kW 火电成套设备、100 万 kW 超临界火电成套设备(正在开发)、70 万 kW 水电成套设备、30 万 kW 和 60 万 kW 核电成套设备、50 万 V 和 75 万 V 输变电成套设备;为煤炭、冶金工业提供了(1 ~ 2) 万 t 级不同开采工艺的露天矿采掘成套设备和年产 500 万 t 井下矿采掘成套设备,宝钢三期工程 250 t 氧气顶吹转炉、1 450 mm 板坯连铸机、1 420 mm 冷连轧板机和 1 550 mm 冷连轧板机;为交通运输提供了各种汽车,年吞吐 2 000 万 t 煤、3 000 万 t 矿石的港口成套设备,大秦线重载列车装备,3.5 万 t 级浅吃水和 1.2 万 t 级超浅吃水运煤船;为信息及其他产业提供了先进程控交换机,“曙光”“银河”“神威”“联想”巨型计算机;为其他行业提供了

1.2 万 t 自由锻造水压机、6 000 m 电驱动沙漠钻机、水下机器人、激光照排设备、北京正负对撞机。三是为增强国防实力,完成了一系列开创性的产品。包括主战坦克,支线客机,飞豹和歼 10 战机,神舟系列飞船,气象、转播、探测等系列卫星,长征系列火箭,核动力和常规动力潜艇,中华神盾舰,常规及洲际系列导弹等。

50 多年来中国装备工业的规模增加了 3 000 多倍,目前仅次于美国、日本、德国,居世界第四位。不少重要产品从无到有,跃居国际前列。中国制造的拖拉机、中小型柴油机、集装箱、农用车、电视机、照相机、空调器、电冰箱、洗衣机、微波炉、太阳能热水器、电动工具、摩托车、程控交换机、手机、DVD 机等产品的产销量已居世界第 1 位。2003 年机电产品出口 2 274.6 亿美元,全国机电产品出口超过 5 000 万美元以上的企业共 632 家,其中出口超过 10 亿美元的企业 20 家、出口超过 1 亿美元的企业 317 家。2004 年机电产品出口将超过 3 000 亿美元,中国装备制造业制造的产品已遍布五洲四海,中国品牌已开始走向世界。

从整体来看,基础工业部门 80% 以上的能力由国内装备提供,轻工装备、农业装备、家用耐用消费品、电子信息消费品几乎全部由国内提供,并大批量出口。我们可以自豪地说,中国产品装备中国,中国产品走向世界!

2 中国装备制造业

从原始社会的石器工具,到工业革命蒸汽机的广泛使用,再到信息时代计算机的普及,装备制造和使用都直接影响了人类文明的发展。装备制造水平的不断提高,使人类逐渐从蛮荒时代步入现代文明。进入 21 世纪,随着以信息技术为首的高新技术的迅猛发展,装备制造业与国民经济的发展更加息息相关,它已成为国民经济持续发展的物质基础和强国富民之本,国家科技水平和综合实力的重要标志,国防安全的重要保障。很难想像没有先进装备制造业持续不断地武装各产业部门、提高其生产运行水平,国家的农业、工业、国防和科学技术等产业的现代化将如何实现。纵观 20 世纪,在世界政治、经济、军事舞台上左右风云的国家无一不是装备制造业强国,强大的装备制造业是国家在国际竞争中的坚实支柱,这一点已毋庸置疑。中国要走富国、强国之路,大力发展装备制造业是必然选择。

当前,投资贸易的自由化和全球市场的一体化,正在引起新一轮国际产业结构的调整与转移,形成新的国际分工与国际竞争格局,这些变化更加凸现了装备制造业的重要性。一些国家虽然自然资源匮乏,但是却凭借其强大的装备制造业,在国际竞争中屡屡扮演强者,而缺乏强大的装备制造业支撑的资源大国,却不得不在国际竞争中将资源带来的丰厚收益拱手相送,甚至有时连国家主权都难以保证。一些人口少、对国际形势不会构成重大影响的国家,可以依靠独特的资源、产品或服务的优势参与国际交换,获取外国的先进装备和服务设施,实现社会活动的现代化。美国学者在《美国制造业的衰退及对策——夺回生产优势》报告中精辟地指

出：“一个国家要想生活好，必须生产好”“失去制造就失去未来”。日本政府于1999年3月公布并于同年6月颁布实施了《制造基础技术振兴基本法》，其意义既深远又耐人寻味。近年来，日本政界、产业界及学术界的高层人士对振兴制造基础技术有深刻的共识。著名学者唐津一著书《忘记了“制造”的国家将会灭亡》，还有学者提出“以制造救日本”的口号，提出了加强制造业、振兴制造基础技术以提升产业技术竞争力的观点。作为东方巨龙的中国，身处复杂多变的国际社会，若是没有强大的装备制造业支撑经济的发展，现代化的实现则只能是空中楼阁。

国家“十五”计划纲要提出，“依托重大工程，大力振兴装备制造业，提高先进技术装备的设计、制造和成套水平，增强能力。”建设先进的装备制造业基地，不仅是中国经济发展和参与经济全球化的需要，也是国防安全的战略需要。提高对我国装备制造业的认识水平，大力发展装备制造业，增强国际竞争力已成为我国在新世纪极为紧迫的任务。

2.1 地位和作用

装备制造业是为国民经济各部门简单再生产和扩大再生产提供技术装备的各制造工业的总称，它包括金属制品业、普通机械制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、武器弹药制造业、电气机械及器材制造业、电子及通信设备制造业、仪器仪表制造业。我国装备制造业在新中国成立后，特别是改革开放以来得到了长足的发展，已基本形成了比较完整的产业体系，在国民经济中占有举足轻重的地位。装备制造业是我国工业领域中最大的产业，也是国家对外经济贸易的第一大产业。

20世纪50年代，在国民经济恢复和发展初期，前苏联援建了新中国一批重点工程项目，百废待兴的装备制造业即开始承担起为国民经济提供装备的重任，如6 000 kW及1.2万kW火电机组，

百万吨炼油厂等。50年代末到60年代中期,以自力更生为主的机械制造业成为国民经济发展的重要支撑力量,1.2万kW双水内冷汽轮发电机组、每年(100~250)万t炼油厂和攀枝花每年150万t钢铁联合企业成套设备,12000t水压机以及马鞍山轮毂厂等“九大成套”设备成为一个时期的骄傲,当时装备制造业相当一部分领域的水平和能力已与日本不相上下。

“文化大革命”10年拉大了中国装备制造业与世界先进水平的差距。70年代后期开始引进西方工业发达国家先进技术,从沈阳鼓风机厂适应我国大化肥发展需要,签订第一项技术引进合同开始,陆续引进了15000多项国外先进技术,对迅速提高我国装备制造业水平起到了重要作用。

改革开放以来,完成了90多项重大成套设备的研制,确保了100多个国家重点工程和重点技改工程的建设需要。如30万kW和60万kW亚临界火电机组、60万kW超临界火电机组、50万V输变电设备、75万V输变电设备、大型乙烯和大型化肥成套设备、大型冶金成套设备、沙漠及海上石油钻采成套设备等;大力发展了汽车、摩托车产业,使我国摩托车产量跃居世界第一,出口世界各地,汽车产量跃居世界第四;家电产品从无到有,电视、空调、冰箱、洗衣机、微波炉等家用电器产品产量连续几年稳居世界第一;电子产品快速增长,2003年我国电子信息产品制造业实现销售收入18800亿元,同比增长34%,已成为我国工业第一大产业,产业规模位居世界第三。其中,2003年我国微型计算机、集成电路、程控交换机等生产增长加快,产量分别达到3084万台、139亿块和7379万线,同比分别增长83.2%、38.3%、25.5%,产销率都在97%以上。我国程控交换机、移动电话、彩色显示器等产品产量已居世界第一位,2003年产量占世界总产量的比重分别为30%、35%、55%。装备工业中的机床,被称为装备制造业的“母机”,机械产品的质量、更新速度、应变能力以及效率在相当程度上取决于

机床。目前国产的数控车床虽然有近 80% 是经济型数控车床,多功能数控车床和车削中心生产量较少,但基本上能满足国内市场的主流需求。更重要的是,我国在高端数控机床关键技术研究方面已取得重大突破并开始打破国外的技术封锁。机床工具行业从 2001 年开始,以平均每年 15% 左右的速度持续增长。到 2004 年,中国机床市场的产值、进出口额、消费额均达到了历史最高水平。军事装备不断取得突破,陆军的 98 式坦克、数字化自行火炮,海军的新型潜艇、“中华神盾”舰,空军的歼 10 战机等装备都在批量装备部队,显著提高了军队的战斗力。

2.1.1 经济发展的动力

装备制造业的发展是国民经济的重要支撑力量。随着改革开放的不断深入,装备制造业在我国国民经济中的比重逐年增加,已成为支撑我国经济发展的重要支柱。1999 年我国装备制造业工业增加值占全国工业增加值的 25.62%,占同期国内生产总值的 6.70%;2000 年装备制造业实现工业增加值占当年全国工业增加值的 26.08%,占同期国内生产总值的 7.40%;2004 年装备制造业完成工业增加值占全国工业增加值的比重将超过 28%,占同期国内生产总值的比重将超过 8%。在过去的几年中,装备制造业在我国工业增加值中所占比重逐年增加,对我国市场经济的支撑作用逐步增强。

(1) 装备制造业是国家财政收入的重要来源之一。1999 年装备制造业上缴税金 843.36 亿元,占国家同期财政收入 11 444.08 的 7.36%;2000 年装备制造业上缴税金占国家同期财政收入的 7.38%;2004 年装备制造业上缴税金占国家同期财政收入的 7.5%。装备制造业一直是国家财政收入的一个稳定来源。

(2) 装备制造业是经济增长的重要推动力。1953—2004 年期间,我国 GDP 的年平均增长率为 8%,工业增加值年均增长率为 12%,而装备制造业增加值年均增长率为 18%,比 GDP 的增长速

度高出 10 个百分点。装备制造业的增长速度远远大于国内生产总值的增长速度,装备制造业的发展有力地推动了我国经济增长。

(3)装备制造业为劳动力就业提供了广阔的市场。装备制造业体系庞大,吸纳了众多的劳动力。装备制造业属于技术密集和资本密集工业,但它同时又是组装工业,具有劳动密集型产业的特点,有巨大的就业空间,可以为社会提供大量的就业机会。目前装备制造业职工人数占制造业职工总数的三分之一以上,是吸纳劳动力的重要市场。

(4)装备制造业是产品出口的主导力量。到 2004 年,机电产品已经连续 9 年成为我国第一大类出口商品。1997 年,机电产品占全国出口总额的比重只有 33%,2002 年提高到 48%。2003 年全国机电产品出口 2 273 亿美元,占全国出口总额的比重达到 53.2%。出口机电产品的技术含量和附加值进一步提高,机电产品进口结构不断优化。2003 年,高新技术机电产品出口 1 082 亿美元,占高新技术产品出口的比重达到 98.1%,占机电产品出口的比重提高到 47.6%。目前我国有 39 种机电产品的出口额居全球首位。地铁成套设备、核电配套设备、30 万 kW 火电成套设备、30 万 t 大型油轮等一批高新技术机电产品进入国际市场。机电产品出口的快速发展,对带动外贸出口乃至国民经济的增长,对进出口结构和产业结构的优化、升级,对增加就业,保持社会稳定发挥了重要的作用。

2.1.2 产业运行的基础

装备制造业承担着为国民经济各行业和国家安全提供装备的重任,带动性强,波及面广,其技术水平不仅决定了当前国民经济各产业竞争力的强弱,而且也决定了我国今后经济运行的质量和效益。

建国 50 多年以来,装备制造业向各工业部门提供了大量的大

型成套设备,对国民经济建设和国防建设起到了巨大的推动作用。使钢铁工业从建国初期的年产 15.8 万 t,居世界第 26 位,上升到年产 2 亿多吨居世界第 1 位;电力工业从世界第 21 位跃居第 2 位;煤炭产量突破 16 亿 t,连续 10 年居世界第 1 位;石油工业从年产 12 万 t 上升到年产 1.8 亿 t 以上,成为世界第 5 产油大国;原油年加工能力达到 2 亿 t,居世界第 4 位;铁路营运里程居世界第 6 位。装备制造业为公路建设、远洋运输等国民经济各部门提供了大量的技术装备,是国家综合国力的物质基础。装备制造产品有力地提高了我国各产业结构的运行质量和运行效益,增强了国民经济各部门的竞争力。

2.1.3 高新技术的载体

21 世纪蓬勃发展的信息技术、纳米技术及空间技术等高新技术,都是以工业装备作为科技成果转化的媒介,装备制造业为高新技术提供了强大的支撑。装备制造业在生产过程、信息处理和控制等环节多方运用了微电子技术、计算机技术、激光加工技术等高新科技。如以微电子和纳米技术为基础的冶金生产智能化控制技术与装备正逐步运用于钢铁生产的装备在线检测、诊断和故障预报、设备管理系统、计算机辅助设计、制造加工等各个方面。武钢 2 250 mm 热带钢连轧机,整个轧线配备了高质量、高生产率的自动化控制系统。采用了宽度自动控制系统(AWC)、厚度自动控制系统(AGC)、板型控制系统(CVC/SRF)、自动压力控制系统(APC)和工作辊弯辊控制系统(WRB)等先进技术。科学技术成果无不孕育于装备制造业的发展之中,装备制造业优良的载体为各种高新技术提供了强大的支撑,装备制造业已成为各种科学技术的重要体现。

2.1.4 国防安全的保障

以信息技术为代表的高新技术在军事领域内的广泛应用,使现代战争进入了“综合信息战”和“数字化战争”时代,武器装备的