

史 丹 / 等著

中国装备工业的技术进步



ZHONGGUOZHUANGBEI
GONGYEDEJISHUJINBU



128



经济科学出版社
Economic Science Press



中国装备工业的 技术进步

史 丹 等著

经济科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国装备工业的技术进步/史丹等著. - 北京: 经济科学出版社, 2001.8

ISBN 7-5058-2588-7

I. 中… II. 史… III. 工业-装备-技术进步-研究-中国 IV. TB4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 039740 号

振兴机械装备制造业是我国 工业发展的一项战略性任务 (序)

吕 政

过去的 50 年,我国工业发展逐步实现了从无到有、从少到多的转变,即奠定工业化的基础,形成了独立完整的现代工业体系,并从根本上改变了工业品供给不足的状况。主要工业产品产量大多位居世界前列,高新技术产业已初具规模,工业生产经营已广泛地参与了国际分工和国际交换。这些都为新世纪我国工业持续发展奠定了良好的基础。

从第十个五年计划开始,中国工业将要完成从低到高的转变,即在实现工业化的基础上全面推进工业现代化的进程。由于科学技术的进步、社会生产力的发展、人民群众物质文化生活需求规模与结构的变化,以及资源、环境、国际竞争的压力,在我国工业生产能力进入世界前列之后,又面临着新的挑战。新世纪我国工业发展的主要目标就是在产业结构、生产技术水平 and 生产效率方面缩小与先进工业大国之间的差距,实现从工业生产大国向现代化工业强国的转变。现代化工业强国的核心是拥有现代化的制造业,特别是机械装备制造业。只有高水平的机械装备制造业,才能把整个国民经济转移到现代化的物质基础上来,才能为经济的可持续发展提供先进的技术和装备手段,才能为国防现代化奠定可靠的生产能力保障。二十世纪五十年代

以来,美国、日本、德国之所以成为世界上经济最发达的国家,并在国际贸易中保持很强的竞争优势,最主要的原因是这三个国家都拥有先进的机械装备制造工业。在新的世纪,我国要缩小与工业发达国家之间的差距,首先必须缩小机械装备制造业与它们的差距,包括研究开发能力、生产技术水平、产业组织水平以及劳动生产率等各个方面。

在发展机械装备制造的问题上,要纠正一种倾向性的认识。有一种观点认为,在技术密集的机械装备制造业领域,我国暂时还没有能力与发达的工业大国竞争,因此在国际分工中,应当以发展劳动密集型产业为主,以发挥我国劳动力便宜的比较优势,通过扩大劳动密集型产品的出口积累外汇,再购买技术密集型的成套设备和其他国内供给能力不足的机电产品,这种做法在经济上更加合理。如果仅从国际贸易的比较成本理论来分析,这种主张当然是合理。但是中国作为一个发展中的大国,建立和发展本国的机械装备制造业,远远超过了一般经济学的意义,它的发展水平关系到国家的竞争力和综合国力的强弱。如果长期以出口劳动密集型产品为主,在国际贸易中将事实上处于不利的地位。

机械装备制造业是关系国民经济命脉的基础性产业。其发展水平的高低直接制约着农业、工业、交通运输和通信、国防等各个领域的现代化进程,关系到国家的经济与军事安全。因此,我们必须从战略高度认识振兴机械装备制造业的重大意义。根据我国机械装备制造业存在的突出问题,振兴机械装备制造业,需要从以下几个方面采取措施:

第一,继续推进国有机械装备制造企业的改革。我国大中型机械装备制造企业大多数是国有独资企业,虽然基本上完成了公司化的改造,但还没有真正建立起现代企业制度和转换经营机制。因此,深化企业改革是振兴国有机械装备工业的首要任务。

第二,扩大对机械装备制造业的市场需求。实行积极的财政政策、扩大内需不仅仅是加快基础设施建设,更重要的是要加快对现有企业的更新改造。

在经济周期中,企业生产从不景气到景气,经济增长的低谷走向复苏和高涨,总是以技术进步为前提,总是以企业大规模的设备更新来带动社会有效需求。而且,企业的更新改造可以使新一轮增长建立在更为先进的生产力基础上。因此,加强对传统产业技术改造,加快企业设备更新的步伐,对经济发展全局具有战略性的意义。

第三,按照专业化分工协作和规模经济原则,加快企业组织结构的调整。

我国工业企业,特别是机械工业企业,表面上看规模很大,企业职工少则上千人,多则上万人,但由于“大而全”以及企业办社会,实际的生产规模小,并没有形成规模经济的优势。因此必须对企业的组织结构进行调整。调整的目标应按照专业化分工协作的原则,实现主机厂与零部件厂、大型核心企业与外围配套的中小型企业协调发展。中小企业应向“专、精、特、新”的方向发展。

第四,政府对机械装备制造业进行必要的扶持。扶持重点一是能够替代进口的大型成套设备,二是发达国家限制对我国出口的高技术设备,三是对国民经济现代化全局有重要影响的装备工业。扶持的方式主要有:通过政府定货,扩大对机械装备制造业的市场需求;选择若干优势企业,发放技改和消化吸收技术的贴息贷款;提高企业折旧率,增强企业自我积累和自我发展的能力,加快企业设备的更新改造。

目 录

振兴机械装备制造业是我国工业发展的 一项战略性任务 (序)	吕政 (1)
--	--------

第一章 导论	(1)
一、装备工业的界定与特点	(1)
二、研究的角度与内容	(5)

第二章 装备工业技术进步总论	(7)
一、装备工业技术进步的量化分析	(7)
二、装备工业技术水平的国际比较	(14)
三、装备工业技术进步对装备工业发展的影响	(20)
四、加快装备工业技术进步的政策建议	(30)

第三章 机械制造业技术进步研究	(36)
一、机械制造业技术进步的简要历程	(37)
二、机械制造业技术进步的现状、差距与问题	(44)
三、加快机械制造业技术进步的对策	(56)

第四章 运输设备制造业技术进步研究	(59)
-------------------------	------

一、运输设备制造业的发展	(59)
二、运输设备制造业的生产率变动分析	(69)
三、运输设备制造业的技术进步状况	(75)
四、促进运输设备制造业技术进步的对策	(84)
第五章 电子工业技术进步研究	(87)
一、中国电子工业的发展	(87)
二、技术进步与电子工业的经济增长	(94)
三、电子工业技术进步现状与问题	(100)
四、加快发展电子工业的对策及建议	(114)
第六章 装备工业技术进步对我国经济发展的 影响概论	(119)
一、装备工业技术进步与经济增长质量	(119)
二、装备工业技术进步对产业结构变动的影响	(124)
三、对外贸易与装备工业技术进步的相互作用	(130)
四、主要研究结论	(136)
第七章 装备工业技术进步与工业增长质量	(137)
一、装备工业技术进步的演变态势	(137)
二、装备工业技术进步对工业增长质量的影响	(142)
三、推动装备工业技术进步、提高工业增长质量的 政策取向	(152)
第八章 装备工业技术进步与产业结构升级	(160)
一、装备工业在国民经济中的重要地位	(160)
二、装备工业技术进步与产业结构升级的关系	(165)
三、装备工业技术进步促进产业结构升级的实证 分析	(175)
四、装备工业技术进步存在的问题与对策	(184)

第九章 装备工业技术进步与对外贸易	(190)
一、扩大对外开放对装备工业技术进步的影响.....	(190)
二、装备工业技术进步对扩大对外贸易的影响.....	(199)
三、政策与建议.....	(209)
 主要参考文献.....	 (222)
 后记	 (227)

导 论

一、装备工业的界定及特点

到目前为止，虽然装备工业已成为一个常见的提法，但还未有明确定义。本书是以装备工业为研究对象，因此，首要的任务就是明确什么是装备工业，装备工业所包括的范围及其特点。

笔者关于装备工业的定义是：装备工业是指为国民经济提供技术装备的生产制造部门。按国家统计局的现行产业分类，为国民经济各部门提供技术装备的工业部门主要有：普通机械制造业、专用设备制造业、电气机械及器材制造业、电子及通讯设备制造业、仪器仪表制造业。从范围上讲，装备工业包括这些生产部门，或者说是这些生产部门的总称。

装备工业概念的出现与我国经济发展有密切的关系。在短缺经济时期，我国经济中的主要矛盾是总需求大于总供给，工业部门中轻重工业的比例关系、原材料和加工工业之间的比例关系严重失调。因此，轻工业与重工业、原材料工业与加工工业的划分，可以较清楚地展现我国经济中所存在的问题，有利于解决经济运行中的主要矛盾。随着我国短缺经济的结束，由

生产技术落后而导致工业产品的质量差、档次低，低水平过剩与高水平短缺的供需矛盾已十分突出，针对我国工业所出现的新问题，装备工业的概念的出现有其必然性。

在经济学中，技术进步是作为影响经济增长的一个因素来进行研究的。新古典理论分析技术进步对经济增长的作用是运用把“由技术变化带来的劳动生产率的变化与按每一人头可动用资本的变化带来的劳动生产率的变化分离开来的基本方法”，即承认技术进步对经济增长的作用，但在分析时却把技术进步作为决定生产函数要素组合的外生变量，只是解释了技术进步对经济增长的贡献，但却没有分析技术进步如何对生产发生作用。

自产业革命以来，许许多多增加了技术知识总量的新思想，几乎都是需要新的投资才能带来经济效益。这促使经济学家重新考虑经济增长模型。索洛的“时期性”生产函数^①，在总量生产函数中引入了一个“有效资本”的指数，“有效资本”指数对经济中的各项资本设备均按其建造日期予以区分，原因是技术改进要素是在资本品形成之时产生的。在新的模型中，体现新的投资是新思想的传导机制，并且假定，技术进步按一个不变的比率 m 进行，但仅仅对新的资本品产生影响，即资本品物化了它建造之时的最新技术，但它不参与以后的技术进步。于是，经济活动中的资本存量就是由千千万万不同年龄的‘机器’所组成——较时新的机器比旧机器更为有效，因为它们“物化了”最新的技术。而新投资的比率将会影响技术的速率，因为技术进步必然要物化在新机器中。这是技术进步的“制造时期”模型的主要特征。“时期性”生产函数，以各自的

^① 海韦尔·G·琼斯：《现代经济增长理论导引》，商务印书馆 1999 年版，第 244～250 页。

“年龄”来确认资本品的异质性，技术水平的差异，其优点是明确了资本形成是使技术变革奏效的传输器，重新肯定了在解释经济增长方面资本积累的相对重要性。新古典增长理论非物化的技术进步的概念无法说清是什么机制把技术进步传导到经济活动中去，而时期性模型运用了一种明确的传导机制——新的投资。在时期性模型中，新的投资不仅增加了生产资本的存量，而且也降低了资本存量的平均年龄，从而在提高物化“最新”技术进步的资本存量比例的意义之上使之现代化。但这个理论的前提是，当前的机器装备一定会比过去的机器装备含有更高的技术水平，将来的机器设备一定会比现在的技术装备的技术性能好。而这个前提是否成立，主要取决于技术装备生产部门即装备工业能否不断地把新发明、新设计等技术进步融入其产品——技术装备之中。

与其他工业部门相比，装备工业具有以下特点：

1. 在众多工业部门中，装备工业对国民经济的生产技术水平和生产手段有着决定性的影响。经济发展过程表明，每次技术革命、或者说新发明、新发现最终都体现在生产过程和生产手段的变革和改善。如蒸汽机的发明和大范围的应用，结束了以人力和畜力作动力的时代，代之以高效的机械力，极大地提高了劳动效率。以电气化为标志的第二次技术革命和 20 世纪 50 年代以来以信息技术为标志的第三次技术革命，生产技术装备进入自动化和智能化。社会各种技术发明和创造、技术进步最终都被装备工业融合生产工具改进之中。装备工业也因此不断地获得新的生命，不断地为国民经济提供新生产技术和生产手段。若想在世界经济中处于领先地位，首先要拥有先进的装备工业。

2. 装备工业作为各种技术进步的融合体，在当今科学技术迅猛发展时代，装备工业的生产技术和产品更新速度高于其

他工业。根据日本的数据，日本制造业的平均老化率为 11.63%，而电器机械器具、精密机械、通讯电子等工业行业的老化率高达 12%~24%。也就是说装备工业容易成为整个国民经济技术进步的瓶颈。因此，发达国家的经济虽然以第三产业为主，但仍十分重视发展先进技术装备生产和制造，保持装备工业的技术领先性。

3. 装备工业的生产关联到机械、电子、电气、冶金、化工、仪器仪表等众多行业，是生产部门中前置效应和后置效应都比较大的产业部门，也是经济发展中的主导部门。有学者测算，装备工业中机械工业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、电子及通讯设备制造业、仪器仪表及其计量器具制造业的投资影响力都在 100% 以上，尤其是交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、电子及通讯设备制造业的影响力在 110% 以上，也就是说，装备工业的发展对其他产业有较强的带动作用。

4. 装备工业的发展对改善商品进出口结构有着重要的影响。世界主要工业国家和一些新兴工业化国家的商品进出口结构均以技术密集的机电产品为主，机电产品出口一般占全国总出口额的 30%~50%，有的高达 70% 以上。其重要原因是工业制成品取代初级产品成为世界主要贸易品，机电产品又是制成品贸易中增长较快的产品。

5. 装备工业的产品往往也是固定资产的组成部分，在国民经济运行中发挥长期作用。与固定资产中的土地、厂房等相比，固定资产中的技术装备的最大特点是可移动性，国外的技术装备可以进口到国内来，国内的技术装备可从一个地区转移到另一个地区，也可以从一个企业转移到另一个企业。正是这种可移动性，使得技术装备成为企业固定资产中对企业技术进步影响最大的因素。因此，在资本积累和更新过程中对技术水

平提升有影响的只有技术装备。

二、研究的角度与内容

自1978年改革开放以来,我国对技术进步问题进行了大量的研究。例如,中国社会科学院数量技术经济研究所李京文、郑玉歆等人就技术进步对我国经济增长、产业结构、经济效益等方面的影响进行了较为全面的研究;国家计委经济研究所史清琪等人对技术进步对我国经济增长的贡献也进行非常深入的研究;中国社会科学院工业经济研究所的陈慧琴进行了技术引进与技术进步关系的深入研究;何保山、顾纪瑞等对技术引进与技术扩散进行了较为深入的分析研究。

本书的研究角度与上述学者有所不同,着眼点是从技术进步的载体——装备工业的技术进步及其影响入手,把经济学生产理论的技术进步要素研究转化为与这些要素直接相关的产业研究。目的是明确影响我国技术进步的关键性产业以及推动我国技术进步和经济增长的着力点。

根据海韦尔·G·琼斯的定义,技术进步的表现主要有以下三种形式:(1)给以同量的投入可以生产更多的产出(或相同,用较少的一种或多种投入量得到同量的产出);(2)或现有产品质量已经改进;(3)或生产出了全新产品。对于装备工业来讲,这三种技术进步的形式都可能存在,但就通过技术装备实现技术传导的要求来看,装备工业技术进步的宏观经济意义在于现有产品质量的改进和生产了全新的产品,其他产业通过使用更先进的技术装备,改进了生产效率。后两种形式的技术进步将技术进步体现在其产品,或者说国民经济的设备投资品中,而第一种形式的技术进步是体现装备工业的生产过程中,它对经济增长的作用是提高了装备工业的产出效率,如果

资源可以任意流动，它是通过优化资源配置，即产业结构变动实现对经济增长的推动作用。装备工业与新增投资技术进步的关系如同教育质量与人力资源的关系。但装备工业本身是一个物质生产部门。因此，装备工业与新增投资技术进步的关系就转化为装备工业技术进步与整个经济生产效率的关系。

本书的研究方法是从理论到实证，从一般到具体。研究内容分为两大部分，第一部分是装备工业技术进步问题研究，内容包括装备工业及其所属行业技术进步的测算、比较，技术进步存在的问题及相应的对策。第二部分是装备工业技术进步对经济发展的影响分析，内容包括装备工业技术进步对提高经济增长质量，改善产业结构，扩大对外贸易的作用。

本书的主要特点是注重量化分析，资料性较强，对我国装备工业现状及技术进步问题进行了比较系统的分析和论述。

装备工业技术进步总论

— — — — —

一、装备工业技术进步的量化分析

技术进步分为狭义的技术进步和广义的技术进步。狭义的技术进步是指硬技术应用的直接目的的方面所取得的进步。广义的技术进步是指产出增长中扣除劳动力和资金投入数量增长后，所有其他产生作用的因素之和。经济学家们所研究的技术进步一般指是广义上的技术进步，它包括以下内涵：(1) 生产要素质量的变化；(2) 知识进展；(3) 资源重新配置；(4) 规模作用，即规模经济性；(5) 政策影响；(6) 管理水平等，其既包括硬技术也包括软技术。

由于技术进步形式和技术进步效果的多样性，技术进步的度量也是非常困难和复杂的。国内常用的方法有两种，一是综合指标评估法，其主要是从企业生产率、扩大品种、提高质量、节能降耗以及提高企业素质等方面反映科技进步。二是增长速度方程法，即根据生产函数导出广义的技术进步率，这种方法实际上是指在生产率的总增量中扣除劳动投入和资本投入的贡献份额后的“剩余”的部分，即未能明确“解释”的部分。这部分生产率的“增量”的来源，可能来自于技术水平的

提高，也可能是来自于管理水平、物价政策、资源配置等多种因素的影响。从定量分析的角度来看，技术进步对总产出的贡献是总量生产函数的“索洛残差”中一部分，如果假设技术进步的贡献份额在索洛残差中保持一个相对稳定的比例，则索洛残差的变动率可以作为技术进步速度的一个度量指标。

(一) 用综合指标评估法统计指标反映装备工业的技术进步

1. 技术开发指标（新产品指标）。

技术开发指标主要有：技术开发人员在全部职工年末数的比重；技术开发经费在产品销售收入中的比重；新产品及高科技产品产值在总产值中的比重。表 2-1 是全部工业与装备工业技术开发指标。

表 2-1 全部工业与装备工业的技术开发指标 单位：万元，人

	新产品销售收入	其中：新产品出口收入	高科技产品销售收入	研究与 发展经费 总支出	技术开 发人员
全部工业	26201487.7	2953760	9550761.7	978222	1234144
装备工业	15800421.7	1346326.3	7135734	414248.5	608956
普通机械	2236675.5	166166.9	1213045.8	80687.7	125366
专用设备	1470626.4	92591.4	376697.0	57646	103965
交通运输	5314922.0	471622.3	631962.9	145832.7	173636
电气机械	2561079.8	191215.3	774699.6	56540.5	77018
电子及通讯	3850556.6	566670.0	3833223.7	59669.3	89349
仪器仪表	366561.4	49275.7	306105	13872.3	39622

资料来源：根据《1995 年第三次全国工业普查资料汇编》数据整理计算。