

〔苏〕Б.Д.莫托雷金 П.А.谢德洛夫 著

创造新技术的经济效益问题

CHUANGZAO
XINJISHU
DE
JINGJI
XIAOYI

5.6



科学技术文献出版社

创造新技术的经济效益问题

〔苏〕B.Д. 莫托雷金 П.А. 谢德洛夫著

张铭琦 洪清和译

张 晰校

1155123

科学技术文献出版社

1987

B 447103

内 容 简 介

本书阐述了用经济方法管理科学技术进步,提高科研设计机构工作效率和质量的一系列问题。着重介绍改进科学技术进步的规划工作和经济刺激办法、经济核算在科技管理领域中的应用,以及苏联一些研究设计机构和企业在组织研究、开发和推广新技术方面的经验和问题。书中还列举了评价研究设计部门工作质量的原则和采用的指标。

读者对象:各部门的管理和科技工作的各级领导及工作人员,包括计划工作者。

Б. Д. Моторыгин • П. А. Седлов
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
Создания новой техники
МОСКВА • МАШИНОСТРОЕНИЕ • 1980

创造新技术的经济效益问题

〔苏〕Б. Д. 莫托雷金 П. А. 谢德洛夫著

张铭琦 洪清和译

张 晰校

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 毫米 32 开本 6.75 印张 140 千字

1987年5月北京第一版第一次印刷

印数: 1—3500 册

科技新书目: 140—64

统一书号: 17176·512 定价: 1.40 元

前 言

本书介绍苏联新提出的一种评价科学技术进步经济效益的方法，从中可得出有关新科技进步经济价值的概念。本书以机械制造业为主，综述新科技进步的意义、评价方法以及采用经济杠杆的作用刺激科学技术进步的方法和效果。这对我国目前的改革工作，有一定的参考价值。本书不仅适用于机械制造业部门，对其他部门的领导同志以及科技人员、教师和经济工作者都有参考价值。

译 者

目 录

前言

第一章 科学技术进步及社会生产效益的提高·····	(1)
1. 机械制造业的科学技术进步·····	(1)
2. 科学技术进步的经济效果·····	(8)
第二章 机械制造业科学技术进步的管理·····	(21)
1. 科学技术工作的组织·····	(23)
2. 科学技术进步管理的经济杠杆作用·····	(34)
第三章 对创造新技术的规划、拨款和经济刺激的 改进·····	(55)
1. 科学技术的发展规划及其进一步改进·····	(55)
2. 创造新技术的拨款方法·····	(67)
第四章 科学技术工作领域的经济核算·····	(78)
1. 经济核算的基本原则及其在科学技术管理工作 中的应用·····	(79)
2. 在创造新技术范围内开展经济核算·····	(86)
3. 发展和加强部门科研机构的经济核算制·····	(91)
第五章 提高企业和机构研究和掌握新技术的兴趣··	(103)
1. 新技术工作的规划、拨款和经济刺激·····	(104)
2. 在科学技术进步新管理制度条件下的规划、拨 款、经济刺激·····	(116)
3. 机械制造部门试用新的科学技术进步管理方法	

的效果·····	(124)
第六章 工资——科学技术进步的刺激工具·····	(134)
1. 工资与科学技术进步·····	(134)
2. 工资与对工作人员劳动评价的关系·····	(144)
3. 奖励创造和采用新技术·····	(158)
第七章 科学技术进步——提高工作质量的基础·····	(172)
1. 提高企业工作的效率和技术组织水平的保证·····	(176)
2. 企业工作质量的评价·····	(178)
3. 提高企业工作质量的物质刺激·····	(190)
4. 对研究所和设计部门提高工作质量的评价和刺 激·····	(193)

第一章 科学技术进步及社会 生产效益的提高

目前，社会的经济发展取决于科学的进步及其在实际应用中所取得的成就。今天的科学技术进步不仅是经济发展的动力，而且也是两种社会制度竞赛中力量对比的决定性因素之一。正因如此，苏共二十五大会议指出：“……只有依靠加速发展科学和技术，才能完成社会主义革命的根本任务——建设共产主义社会。”

机械制造是建设共产主义物质技术基础的基础。因此，解决机械制造中科学技术进步的经济问题，对发展国民经济和提高社会生产效率，有很大的意义。

1. 机械制造业的科学技术进步

机械制造业现代发展水平的标志是产品产量的增长及创造世界实践中前所未有的新型高效机器设备。例如：机械部门的产品产量在1976—1980年期间增长了53%以上，这就大量减少了许多工业部门的繁重手工劳动，提高了生产的综合机械化和自动化水平。优先发展机械制造业一向是党和苏维埃政府经济政策的最重要方面。在机械制造和金属加工业中拥有1400多万职工，约占工业部门工作人员的40%。机械部门固定基金超过工业部门固定基金总数的20%。

最近几年，机械制造部门创造并研制成大量新式机器、仪表、设备，停止生产许多过时产品(表1)。

表1 1966—1978年创造和采用的新技术设备(千台)

指 标	1966—1970		1971—1975		1976	1977	1978
	共计	年平均	共计	年平均			
已完成试制并开始生产的新型工业产品	8.4	1.7	16.5	3.3	3.4	3.5	3.4
停止生产结构过时的机器、仪表和设备	2.5	0.5	7.4	1.5	1.8	1.8	1.9

表2 1965—1978年期间主要工业部门劳动生产率增长速度
(每一工作人员的产值按%计,1940年为100%)

部 门	1965	1975	1976	1977	1978
整个工业:	372	657	679	706	732
电力	359	625	662	667	688
燃料工业	268	544	563	579	585
黑色冶金	335	529	550	556	572
化学和石油工业	630	1344	1422	1501	1565
机械制造与金属加工业	645	1419	1517	1619	1724
其中机械制造	682	1565	1686	1813	1945
林业、木材加工和纸浆工业	269	450	464	478	487
建筑材料工业	519	899	920	939	950
轻工业	220	358	369	380	394
食品工业	236	351	346	358	369

机械制造是劳动生产率增长速度最快的部门(表2)。

机械制造业劳动生产率高速增长,是其他工业和整个国民经济提高劳动生产率的关键。但是,使劳动生产率增长的主要因素是在机械制造业中实行劳动工具质量的改进,就是说劳动工具是国民经济技术装备更新和劳动生产率增长的物质基础。

在1971—1975年期间,由于提高劳动生产率,国民收入增长约五分之四。预计1976—1980年期间机械制造产品对国民经济劳动生产率还会起更大的作用。在此期间劳动生产率增长情况将是:工业——30—34%,农业——28%,建筑——30.3%,铁路运输——20%。由于劳动生产率的提高,1976—1980年国民收入增长约为85—90%,工业产品增长约90%。

哪些技术和工艺可以保证第十个五年计划的劳动生产率增长呢?主要是1971—1975年期间在生产中创造与研制的那些技术与工艺。在这些机器、仪表和设备中有:功率为50万和80万千瓦的发电机组、核燃料反应装置、超高压输电线路成套设备、350吨炼钢转炉、高效无缝钢管轧机、数控机床等等。

1971—1975年期间,在生产中大量试制的技术设备,按其生产率、经济性、劳动条件,可与国外优良的机型相媲美。例如:新型国产康拜因“Колос”、“Кива”,与以前生产的康拜因“СК-4”相比,其效率提高到1.4—2倍。研制的15000米超深钻探设备、5000立方米连续挖土机与转斗式挖掘机和装载设备配套使用,劳动生产率可提高到2.5—3倍。

在制造直径达250毫米旋转体型零件的工段和加工中等

尺寸壳体零件的工段，使用数控机床和电子计算机，实现生产自动化，总共获得了约45万卢布的经济效益，同时在小批量生产条件下，劳动生产率增加到3—5倍。

机床制造业的成就是，制成了带有总控制台的自动化锻造机组。此机组是由锻造压力机和一或二台操作机组成的。压力机和一台操作机的自动控制，使设备生产率提高65%，一个工人产量增加两倍。若压力机和两台操作机自动控制，能使设备生产率提高一倍，一个工人产量能增加4倍。

1976年末，苏联开始使用6台800万千瓦发电机组，其经验证明，使用这种机组的电站设施，与建设30万千瓦电站相比，其基建投资能节省10%，平均用于建设1千瓦额定功率的劳动支出减少30—40%。

还可举许多例子，证明机械制造业近几年来取得了很大成就。

在第十个五年计划中，由于工业部门创造和使用更加完善的劳动工具和机械化及自动化设备，解决了许多对国计民生具有很重要意义的重大科学技术问题。

在第十个五年计划中，创造新技术的大部分工作，是旨在研究和采用机械制造业本身所需的现代化劳动工具以及机械化和自动化设备，其中包括用于铸造、焊接、锻压生产和机械加工的自动线和自动化成套设备。在机械制造业中采用这些设备，使相应工作的劳动生产率提高0.5—1倍，大量减少了繁重手工劳动量，改善了工厂卫生条件，黑色和有色金属消耗量降低了15—20%。

由于一些研究所和工厂集体共同研究，研究出有大量用途的钢材的渗碳硬化原理。根据这些原理制定的工艺生产出

13种新型钢材，用于冶金、矿山、运输和农业机械制造业。

为了锻压生产需研制高效的自动生产线。在各厂采用这样的生产线，能保证大量地降低金属消耗量，设备效率提高20—25倍，生产周期缩短一半，金属利用系数提高15—20%。

广泛地采用和掌握新型的金属加工工艺，主要是利用新能源，包括：爆炸、高压放电、高压电磁场。这些工艺的优点很多，除不用贵重设备就能制造特大型复杂零件外，还能提高劳动生产率0.5—1.5倍，手工劳动量减少 $\frac{4}{5}$ — $\frac{9}{10}$ ，零件加工成本降低 $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ 。

对国民经济各部门来说，高效焊接设备和先进的焊接工艺过程是很有发展前途的。基本上是采用高度密集加热源和脉冲负载：电子束焊接、激光焊接、等离子弧焊接、加压焊接和爆炸焊接。按照这个方向实现工作计划，焊接设备效率可提高到10倍，到1980年，焊接工作机械化和自动化水平可达到64%¹⁾。

象这样将水平提高，就能使大多数工业部门在焊接生产中手工劳动的比例降低20—25%，结构材料消耗少10—15%，并改善了工作人员的劳动条件。

《1976—1980年苏联国民经济发展基本方向》给各工业部门提出了很重要的任务，即要保证高速度进行设备更新和加强社会生产。

第十个五年计划保证了高速进行设备更新和加强社会生产。例如，动力机械制造业便实现了功率为50万和80万千瓦

1) 1975年焊接工作机械化和自动化水平为54%。

的发电机组的生产，加速了原子能机械制造业的发展。

在重型机械制造业方面，制造了更大的连续铸钢设备及相应的轧钢机组，还制造了容量为 400 吨的炼钢转炉、采用程序控制连续自动化工艺过程的轧管机组。

化学和石油机械制造企业 and 单位研制了一些设备和装置，用于新型工艺过程，进一步加速化学、轮胎、橡胶和油漆涂料工业的生产。加工气体和凝析油的综合自动化成套装置，生产无机肥料，加工石油、塑料、纸浆和纸张的大功率设备的产量均有所增加。

仪表制造和自动化设备的生产在生产过程机械化和自动化中起先锋作用，要以超越其他机械制造部门的速度发展。为实现生产过程综合自动化，仪表制造业提高了现有工艺过程和新工艺过程自动化用的各种用途的传感器、成套仪表和控制用电子计算机的产量，制造了质量控制和挑选成品的自动化装置和系统。同时保证工艺过程、单独的工艺生产线和机组的控制与整个生产及企业的自动化控制系统相互协调。实现了工艺过程及其自动化系统的联合研究。

仪表制造业的产品对机器人制造业有着特殊的意义。目前，许多控制系统使用大规模和超大规模集成电路、微处理机和大型电子计算机。在自动操作机中使用电子计算技术可降低其生产成本，缩小外形尺寸，大大地扩大其使用范围。

对于仪表制造部门，控制系统和自动化设备的精密度、可靠性、耐久性仍迫切需要提高，迫切需要增产有国家优质奖章的产品。

在第十个五年计划中，汽车制造部门扩大生产，提高汽车制造技术的质量。1980年汽车产量增长到210—220万辆，

其中80—82.5万辆是载重汽车。扩大生产75和120吨自卸汽车和自卸汽车列车。在汽车制造业中扩大采用柴油机，以便节省燃料，并增加现有汽车在检修之间的行驶里程。

农业机械制造业扩大生产现有产品，并研制新的更现代化的机器，使农业生产综合机械化。由于给农业装备了K—700大型拖拉机，必须研制高效悬挂装置。农业机械制造业最重要的任务是，为使用化学植物保护剂、除草、防止风和水侵蚀土壤等操作的机械化，生产更多的高效机具。

建筑、筑路和市政机械制造业试制了工业、农业、土壤改良、住房、筑路等综合机械化所用的机器，提高了机器的单位功率，广泛地采用液压和自动化技术，扩大了品种，提高建筑装修机械的技术水平，成批生产了快速修建干线公路用的最新设备，组织生产了提高石油管线铺设速度和质量的专用施工装备。

机床制造业为金属加工工业部门小批量和单件生产研制了工艺过程自动化系统(成套设备)。机床制造业的产量约为机械制造业产量的70%。在机床生产中，主要是采用手工操作的通用机床，由技术非常熟练的机床工看管。在单件和小批量生产的机械制造业和金属加工业中，大量采用通用车床。为了充分地利用这些机床，在两班内需要大量4—5级车工。由于缺少这样的工人，这些机床不能充分利用，所以数控机床是最有发展前途的。

数控机床在七年前就开始采用了，从而迅速提高了机械制造业和金属加工业的劳动生产率，但是在久已形成的生产组织形式的条件下，不总是能得到应有的效果。最为有效的是使用电子计算机控制的机床(工段)的成套自动化系统，能

在开两、三班只用很少人看管的条件下进行工作。一般在这些系统的成套设备中，主要工艺设备包括6—10台“加工中心”式的多工序机床、控制测量装置、存放毛坯和成品用的自动运输和堆放系统、供应切削工具的自动装置、清除切屑的自动化系统、电子计算机控制的中央控制台和控制程序的准备、储存和调出系统。

对机床制造业有重要意义的是，应通过扩大生产重型和独特机床和压床、专用机床，以及能调整各种零件尺寸等的自动生产线，来改进所生产的设备的结构。

提高生产技术和产品质量，也是其他机械制造业的复杂而繁重的任务。解决这些问题需要合理地利用各种机械制造部门的技术和经济潜力，经济而有效地利用其现有的各种劳动资源。

2. 科学技术进步的经济效果

当前，加速科学技术进步，必须全面地分析这些过程的管理问题。在国民经济管理系统中，对科学技术进步的管理已作为一种独立的国家职能脱颖而出。这是因为科学逐步转化为社会生产的生产力，以及科学技术事业方面的劳动更多地转变成各种生产劳动。

从总的情况来看，科学技术进步的管理就是对它有计划地进行调整的过程。这种管理的内容是改善“研究——生产”周期各参加部门之间的经济关系。改善对科学技术进步的管理，要求找出更精确的评价其效果的方法，并且根据所取得的成果来制定相应的科学技术政策。

科学技术进步的效果表现为经济、技术和社会的效果。

科学技术进步的经济效果可用评定国民收入增长的各种指标来表示，换言之，可用在国民经济中使用科学技术成就的经济效益，研究、开发和采用新技术的投资效益来表示。

技术效果表现在产品的技术水平和采用工艺过程的技术水平上。产品和生产的技术水平取决于采用科学技术新成就的程度。

科学技术进步的社会效果表现在它对社会各阶层、思想意识、世界观、劳动条件、教育、文化等的影响。

技术进步的经济和技术效果可以用数量来表示，但是科学家设想用数量来确定其社会效果，目前还没有办法。

科学技术进步是劳动生产率和国民收入增长的最重要因素之一(图1)。这已为最近几年关于科学技术进步和其他经济发展因素对国民收入数量的影响的研究所证实。维·阿·特拉别兹尼可夫和勒·维·康托洛维奇院士、斯·依·格罗索夫斯基和勃·姆·格林柴尔经济学候补博士对这种影响的研究取得了最有代表性的结果。

维·阿·特拉别兹尼可夫院士为计算这种影响，采用了生产函数公式

$$H = a\sqrt{YFL}$$

式中：

H——计算年度国民收入；

a——经济系数，表示自然因素(气候条件、矿物资源开采条件恶化等)对国民收入的影响；

Y——工艺水平或知识水平，用以评价科学技术进步对国民收入影响的参数；

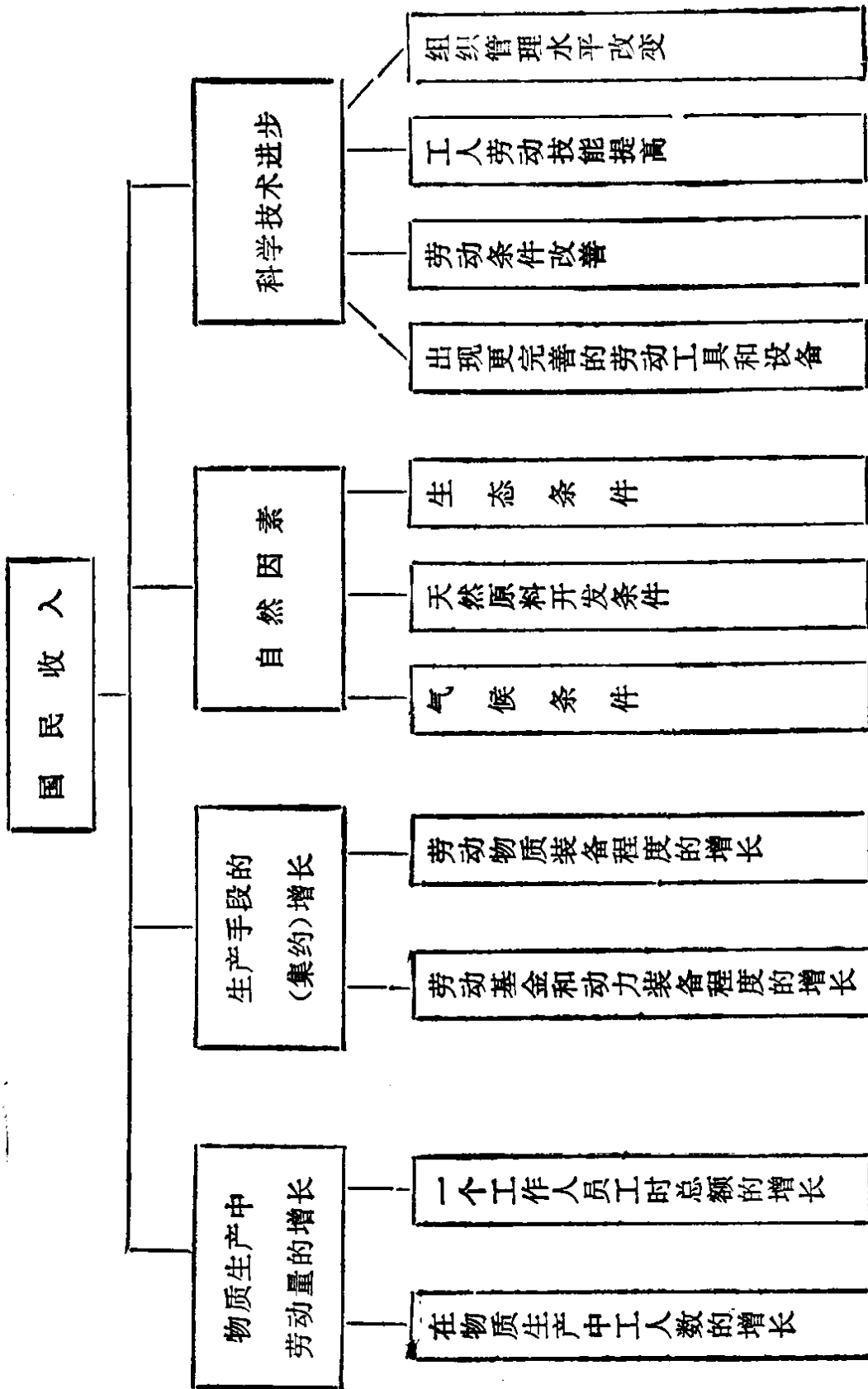


图 1 影响国民收入增长的因素

F——计算年度国民经济固定基金；

L——同年从事物质生产的人数。

根据维·阿·特拉别兹尼可夫院士提出的计算模型，国民收入的增长是由于在保持固定生产基金的数量和质量的条件下，增加物质生产的工人数量；在保持基金的质量和不变工人数量的条件下，增加基金的数量；以及在不改变基金和工人数量的条件下，提高基金的质量，改善其使用情况。从模型中可以看出，在模型中不能适当地反映出影响国民收入的自然因素。

根据科学技术进步对国民收入水平的影响的计算模型，勒·维·康托洛维奇院士还提出能单独地计算粗放因素和集约因素的生产函数。这里，作者把劳动资源的增长和资金的粗放增长列为粗放因素，而把技术进步列为集约因素。公式为

$$N = Ae^{\rho t} K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

式中：

N——国民收入；

A, ρ , α ——经验参数，表示经济发展速度；

K——国民经济中固定资金和周转资金的费用；

L——国民经济中的在业人数；

$e^{\rho t}$ ——指数，表示科学技术进步的贡献。

经过一系列的换算，此公式成为

$$(P_N - P_L) = \rho + \alpha(P_K - P_L)$$

式中：

$(P_N - P_L)$ ——活劳动生产率增长速度

$(P_K - P_L)$ ——劳动资源装备程度增长的速度；