

国大中型企业领导干部培训教材

GUANGUO DAZHONGXING

YE LINGDAO GANBU

PEIXUN JIAOCAI

技术经济学

傅家骥 吴贵生 主编

中国经济出版社

中国大型企业领导干部培训教材

术 经 济 学

傅家骥 吴贵生 主编

中 国 经 济 出 版 社

内 容 提 要

本书为全国大中型企业领导干部培训教材,以培养他们的经济观点、解决常见的技术经济问题为目标,注意系统性和实用性。全书内容由三部分组成。第一部分为基础部分,阐述了技术资源运用与经济增长的关系,介绍了投资、成本、利税等经济分析基础知识,资金的时间价值,预测原理和方法等。第二部分是基本原理和方法,包括:经济分析原理、方法,宏观和微观效果评价,确定性和不确定性分析。第三部分论述了经济分析在企业的重要应用:工业项目可行性研究、设备更新的经济分析,价值工程。

书后附有利息系数表。

本书不仅适合于企业工程师、技术人员学习技术经济学,而且可作为工科院校师生教学的辅导课本。

责任编辑: 栾建民

封面设计: 王乃晋

技 术 经 济 学

傅家骥 吴贵生主编

*

中国经济出版社出版

(北京市翠微路22号)

外文印刷厂印刷

中国经济出版社发行

各地新华书店经销

*

850×1168毫米32开本 13 16/32印张 344千字

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

印数:00,001—20,100

ISBN 7-5017-0043-5/F·137

统一书号:4395·137 定价:4.10元

前 言

技术经济学是一门研究如何运用技术促进经济增长的科学。它有自己的完整体系。但是,本书作为大中型企业总工程师学习现代化管理知识的培训教材,必须考虑总工程师的岗位职责和工作特点,提高其针对性和实用性。因此,本书在不损害教材系统性的前提下,侧重讲述总工程师所需要的基本知识,以期总工程师们能用较少的学时掌握技术经济学的基本原理和基本方法,并能用来解决实际问题。本书还注意在总结我国实践经验的基础上汲取经济发达国家的先进经验,以提高教材的先进性。我们期望本书能成为总工程师们提高决策科学化水平的有用工具。

本书从阐述技术资源运用同经济高效益高质量增长的关系开始,介绍有关经济技术工作中一些基本知识,诸如投资、成本、利税、资金时间价值等;接着对确定企业生产经营计划和规模的基础——预测作了详细介绍,对生产经营决策过程中如何进行技术选择、怎样确定引进技术的水平以及开发新产品的战略等作了论述。本书用了较多的篇幅介绍企业的投资决策方法及投资效果的计算方法,其中包括静态的和动态的评价方法、确定性的和不确定性的评价方法;还介绍了如何从企业角度和如何从国家角度评价企业投资项目的经济性。可行性研究是提高决策科学化水平的重要手段,本书扼要介绍了新上项目或技术改造项目所应遵循的可行性研究的程序和方法。本书对企业提高自我改造、自我发展和开发新产品的能力予以很大重视,并指出了提高企业物质技术基础的方法和措施以及为加速企业的设备更新和改造所应作的努力。全书最后以介绍价值工程的基本知识为终结,以期总工程师们能运

用功能成本分析技术来提高新产品设计和其他各项经济技术工作的经济效益。

本书除适于总工程师学习外,也适于在各种岗位上从事各项工程技术工作的工程师们学习。它对拓宽技术人员知识面,增进技术人员经济知识,使之具有经济观点和经济头脑,在工作中把技术和经济结合起来、统一起来,将会有一定的帮助。

本书是在我国经济体制改革不断深入、企业自主权不断扩大的情况下为总工程师们编写的。虽然我们曾进行过多年的教学实践,但是由于水平有限,错误或欠妥之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

本书绪论、第一、五、十一章由傅家骥编写;第二、三、四章由竺耐君编写;第六、八、十二章由吴贵生编写;第七、九章由姜彦福编写;第十章由董二周编写;全书由傅家骥、吴贵生主编,陶树人主审。

编 者

目 录

出版说明

前 言

绪 论..... (1)

第一节 技术经济学的研究对象与理论基础..... (1)

第二节 决策需要科学化..... (7)

第一章 技术进步在经济增长中的定量分析..... (14)

第一节 影响经济增长的因素..... (14)

第二节 经济增长的定量分析..... (22)

第二章 成本、投资与利税..... (45)

第一节 成本..... (45)

第二节 投资..... (55)

第三节 销售收入、企业利润与税金..... (62)

第三章 资金的时间价值..... (68)

第一节 资金的时间价值、利息与利率..... (68)

第二节 资金等值概念与现金流图..... (69)

第三节 资金等值计算公式..... (74)

第四章 需求预测分析..... (85)

第一节 需求分析及其意义..... (85)

第二节 需求分析内容..... (88)

第三节 需求分析方法..... (100)

第五章 技术选择..... (122)

第一节 技术选择的观念和原则..... (122)

第二节 宏观技术选择..... (130)

第三节 微观技术选择·····	(140)
第六章 投资经济效果评价方法·····	(154)
第一节 投资的绝对效果评价·····	(155)
第二节 投资的相对效果评价·····	(167)
第七章 不确定性分析·····	(185)
第一节 经济敏感性分析·····	(185)
第二节 风险决策分析·····	(194)
第八章 微观经济效果分析·····	(216)
第一节 费用、收益识别和基础财务报表编制·····	(217)
第二节 微观经济效果计算·····	(222)
第三节 资金规划和标准收益率·····	(230)
第四节 技术改造项目微观经济效果评价·····	(238)
第五节 技术引进项目微观经济效果评价·····	(246)
第九章 宏观经济效果分析·····	(252)
第一节 导论·····	(252)
第二节 费用和效益的识别·····	(256)
第三节 费用和效益的计量——经济分析中的价格·····	(270)
第四节 效益和费用的比较——评价指标·····	(293)
第十章 工业建设项目的可行性研究·····	(303)
第一节 工程建设的几个阶段·····	(303)
第二节 可行性研究的内容和作用·····	(305)
第三节 可行性研究的类型·····	(307)
第四节 需求预测、技术研究和经济研究·····	(309)
第五节 我国开展可行性研究的基本做法·····	(317)
第十一章 设备更新的技术经济分析·····	(320)
第一节 设备的磨损·····	(320)
第二节 设备大修理及其经济界限·····	(327)
第三节 设备更新及其经济分析·····	(331)
第四节 设备现代化改装及其技术经济分析·····	(353)

第五节	设备折旧·····	(361)
第十二章	价值工程·····	(372)
第一节	价值工程的基本概念和工作步骤·····	(373)
第二节	功能分类和功能定义·····	(377)
第三节	功能整理·····	(382)
第四节	功能评价·····	(389)
第五节	改进和创新·····	(398)
附 录	利息系数表·····	(406)
参考文献	·····	(421)

绪 论

在绪论中我们向读者介绍两个内容，一是技术经济学研究的对象与理论基础，二是决策科学化的问题。任何一门科学都有特定的研究对象和相应的理论基础。由于技术经济学还是一门新兴的应用经济学科，因此有必要对其研究的对象作一定的探讨，同时它还处在一个开拓阶段，其理论基础尚不完善，也还存在不同的认识，所以在这里也作些阐述，以说明我们对它的认识过程。

决策科学化是指按科学的方法和程序进行决策的问题，这是经济建设成败的关键，实践证明，决策的失误是最大失误，一着不慎全盘皆输。为了使我国的经济建设从速度型转变到效益型上来，决策科学化是起着重要作用的，本书正是为提供决策科学化而编写的。

第一节 技术经济学的研究 对象与理论基础

技术经济学是一门发展中的新兴学科，是应用经济学的一个组成部分。在我国，讲授与研究技术经济学已有 20 多年的历史。由于它在我国经济增长中起了重要的作用，它得到了人们的广泛重视。

关于技术经济学的研究对象与理论基础，我们的认识曾经历过三个阶段。

第一阶段，认为技术经济学是技术的经济效果学，是研究技术实践的经济效果的。

回顾在 50 年代初期，我们借鉴和学习了苏联的技术经济分析和技术经济论证方法，引起了广大工程技术人员、管理人员和经济决策机关的兴趣与重视。我国政府在第一个五年计划期间提出了各项重点工程要进行技术经济论证的要求。其结果是保证了“一

五”期间的经济发展既有较高的速度，又获得了较高的质量。到60年代初期制订我国第二部科学技术发展规划（《1963年～1972年科学技术发展规划》）时，技术经济分析和论证进一步得到了有关领导机关的重视，并在制定规划的文件中，明确指出任何科技工作，必须既有技术上的优越性，又有经济上的合理性，并要求结合各项技术的具体内容进行经济效果计算和分析比较，即进行技术经济分析和论证。在这一时期，技术经济分析和论证虽然较多地应用在工程建设上，但在其他许多技术领域中也得到了一定程度的应用。同时，在相当一部分工程技术人员中，已经认识到技术工作必须讲求经济效果，技术经济分析是工程技术人员必须具备的基础知识。

这一时期的实践充分显示了技术经济分析和论证的巨大实用价值。它能在一个技术方案尚未实施前估计出它的经济效果，并通过不同方案的比较分析，确定出最优的方案，做到心中有数，它能帮助我们判断哪些技术应该重点发展，哪些项目应该建设，提高决策的科学化水平；它还能帮助我们选用符合我国资源特点和经济条件的技术，使现代化技术的应用同我国的实际情况更好地结合起来。总之，技术经济分析和论证是技术服务于生产建设的一个重要中间环节，可为我国制定技术政策、确定技术措施和选择技术方案提供完整的科学的决策依据。

尽管技术经济分析和论证的实用价值很高。但是，它还难算是一门科学，只是一门方法学，其理论基础还不坚实。根据国内一些经济学家和技术经济工作者的研究，认为技术经济学是一门介于自然科学和社会科学之间的边缘学科。其研究对象是技术的经济效果（即一项技术所获得的成果与为之投入的劳动耗费的比值，或者是一项技术活动的产出与其投入的比值）。因此，它实际上是一门技术经济效果学。

对于技术经济学即技术的经济效果学这种认识，有一些同志持有不同的看法，他们认为这样理解技术经济学的研究对象未免

过于狭窄了,技术经济学实际研究的问题范围还要宽得多。于是,经过一段时间的探索,提出了技术经济学是研究技术与经济相互关系的看法。认为技术经济学是研究技术与经济如何相互促进、相互制约和协调发展问题的,这就是第二阶段的认识。他们认为,技术和经济是人类社会进行物质生产不可缺少的两个方面,其关系是十分密切的。这突出地表现在两个方面。一方面,发展经济必须依靠一定的技术。历史证明,技术的进步永远是推动经济发展的强有力的武器之一。例如,18世纪末英国科学技术所造成的生产率和手工劳动的生产率是四与一之比。19世纪中叶,这一比例变为108:1,大约70年内提高了27倍。另一方面,技术又总是在一定的经济条件下产生和发展的。经济上的需要是技术发展的直接动力,这是因为技术的应用必然要耗费大量的人力和物力资源。这在很大程度上取决于国家的实力,所以技术又不是没有任何限制而任意发展的。正是由于技术和经济互相渗透、互相促进的作用不断增强,互相对立、互相制约和互相排斥的矛盾也日益加深,提出了从理论上加以研究和阐述的要求,促进了技术经济学的产生和发展。实践证明,在现代技术领域经济难题越来越多。所有需要决策的技术问题几乎都不再是单纯的技术问题了。这些问题若不用科学和民主的方法解决,而是由领导者主观决断,必然会造成重大失误,给经济发展带来严重影响。因此,如何把技术上的先进性和经济上的合理性科学地统一起来,就成为技术经济学的主要任务了。

把技术经济学理解为研究技术与经济相互关系的科学,显然比前一阶段的认识,即技术的经济效果学前进了一步。但是,它只是拓宽了技术经济学的研究范围,仍未解决技术经济学的理论基础问题,因而引起了一些同志的继续探索。探索的结果,认为技术经济学是一门研究如何最有效地利用技术资源促进经济增长规律的科学。它的理论基础是经济增长理论。这就是第三阶段的认识。

随着社会经济的发展和科技进步的加快，技术在经济增长中的作用越来越大，人们对技术的认识也更加深刻了。

因为技术是与生产劳动同时发生和发展的。所以长期以来，人们把技术看作仅仅是指工具、装备和工艺，即理解为改造自然的物质手段。但是，随着社会经济的发展，技术的概念已经跳出了这种传统的解释，而成为发展经济和满足公共需要的物质工具和知识、技能的总和，并具有不断“创新”的动态特点。这种“创新”不仅包括采用新的生产技术，而且也包括创造新的产品，开拓新的市场，发现和利用新的原材料和能源，以及改变企业的组织形式和管理方式。技术概念的扩展，反映了技术在经济增长和社会发展中起着越来越重要的作用。现代技术的日新月异的变化，极其有力地推动了经济和社会的发展，导致了人类生产方式、社会结构乃至生活方式都要随之发生变化。

技术进步是一个经济学的概念，是指新技术成果从被创造到在社会生产过程中应用和广泛推广的过程，从而使生产要素使用效率得到提高。从经济学的角度分析，技术进步强调的是技术变革对经济发展的影响。由于技术进步而创造的技术水平，并物化在劳动力和资金（以劳动工具和劳动对象为承担物）之中，它们结合起来形成重要的生产资源。

从下面几点，我们将会看到，技术进步的作用远远超出了工具、设备和工艺的范畴。

1. 技术进步促进了经济的增长

由于技术不断地发展和进步，技术装备水平提高，生产过程机械化和自动化程度提高，既节约了劳动时间，又增加了社会总产品，这就从减少投入和增加产出两个方面都产生了增值作用，使社会劳动生产率得到了极大的提高。据西方的统计资料分析，发达国家技术进步对国民收入增长速度的贡献，在本世纪初大约是5%~20%，到了50年代至70年代，一般达到50%~70%。由此

可以看出,随着技术进步的加快,经济也获得了高速度的增长。所以,技术已成为经济发展的强大推动力。

2. 技术进步促进了经济效益的提高

过去我们比较重视经济增长的数量,而忽视经济增长的质量,即忽视提高经济效益,结果从经济增长中得到实惠很少。如果用技术进步来推动经济增长,不仅能保证经济增长的速度,又能提高经济增长的质量即经济效益。这是因为技术进步不仅可以提高机器设备、劳动对象和工艺过程的效能,而且还可提高生产的组织管理水平和劳动者的素质,从而大大地提高各种资源的有效利用。即使不增加新的投入或少增加新的投入,也能创造比过去更多的产品;同时,通过提高劳动者的素质,采用新设备、新材料、新工艺还可促进产品质量的优化。

3. 技术进步促进了经济结构的变化

技术进步给社会经济带来的影响非常深远,能使国民经济的部门结构、就业范围、大生产和小生产的对比关系等都发生很大的变化。随着技术的不同于随着开发和使用而日益减少的自改造传统的产业,使原有的经济结构不断得到改善,更好地满足社会生产和生活的需要。

在今天的社会里,技术已成为一种以知识为基础的再生资源。不同于随着开发和使用而日益减少的自然资源,它是可以再生、发展和进步的,但是相对于需求来说,技术不论在数量上还是质量上也总是有限的、稀缺的。这是因为,在任何一个特定时期内,技术资源的数量和质量总是一定的。过了这个特定时期,技术资源就会发生变化。但是变化之后,它们仍然是有限的。所以,我们任何时候都不能解决技术资源稀缺的难题。我们所能做到的只是如何最有效地利用它们,即保证稀缺资源的最佳使用。这一要求正是技术经济学所要研究的基本问题。由此可以得出,技术经济学是

研究如何最有效地利用技术资源，以促进经济更有效的增长的科学。它属于经济学范畴，是一门应用经济学。

根据技术的定义得知，技术既物化在各种生产工具、装备和工艺等促进经济增长的物质手段的硬技术之中，又以劳动力所具有的知识、技能和管理素质的形式包含在软技术之中。硬技术和软技术都随着时间的推移而不断地进步和提高。硬技术的进步和硬技术水平的提高，已成为经济高速度和高质量增长的重要手段。软技术和硬技术一样，能够改变土地、劳动力和资金在生产中的相对比例关系，促使硬技术发挥最佳效能，提高劳动生产率，促使经济的高速度增长。技术进步的作用，已为世界各国经济发展的历史所证明。由于技术的运用，使美国很快超过英国、德国很快超过法国。第二次世界大战后，美国经济的发展，日本经济的腾飞，实质上都依靠的是技术。但是以知识、技能和管理水平为主的软技术，在许多国家，特别是在发展中国家，还没有得到公认，没有给予应有的重视。正因为如此，经济的增长才受到了阻碍。在当今世界，推动经济增长的根本动力是劳动者的创新活动。创造和革新是技术进步的源泉。这意味着用一定量的投入可以生产出更多的产品。通过创造，通过提高劳动者的知识、技能和管理水平，就像在技术水平不变的情况下，增加劳动的供给和资金的供给一样，可以获得更多的产出。

在经济增长中，硬技术的投入，往往以资金量的大小来表示。当然，资金投入也有数量问题和质量问题。例如，投入的资金可以购置先进的工艺和设备，也可以购买几十年“一贯制”的落后产品。这就是通常所说的“外延”型的投入与“内涵”型的投入。

在经济增长中，软技术的投入，主要以劳动力数量表示。同样，劳动投入也有数量问题和质量问题。劳动力的质量即知识、技能、管理水平、熟练程度等等，它对经济增长起着决定性的作用。劳动力质量取决于教育和培训的水平。软技术和硬技术一样，都构成生产的独立要素。同样，劳动力的投入也存在“外延”型和“内

涵”型的区别。

合理地利用硬技术资源和软技术资源，反映了对资金和劳动力稀缺资源的最佳配置，这正是技术经济学的理论基础。

技术经济学所研究的问题既有微观问题，又有宏观问题。微观问题着眼于分析单个经济单位如个别企业或个别消费者的技术经济活动，例如工程项目评价、工艺和设备选择、设备更新、技术改造等等。宏观问题着眼于研究整个国民经济的技术经济活动，例如国民经济发展和技术发展战略、行业 and 地区的发展规划和策略、产业结构和产业政策、投资决策和投资规划、经济分析中的国家参数等等。微观相当于研究树木，而宏观则相当于研究森林。因此，不能认为技术经济学只是研究微观问题的。随着技术领域的扩展，技术经济学研究的宏观问题会更多、更重要，因为影响经济增长的因素，主要是宏观，而不是微观。特别是技术经济中常用的经济分析、社会分析和环境分析等方法所要处理的问题，基本是如何把技术资源在很多相互竞争的用途中进行分配的问题，往往都要基于宏观的立场进行判断。

第二节 决策需要科学化

一、我国经济增长的成就及存在的问题

经过几十年的经济建设，我国已经确立了相当规模的物质技术基础。当前，在“改革、开放、搞活”的正确方针指导下，正在充分运用国内外一切可能利用的物质、技术、人力和自然资源，为加快我国社会主义现代化的进程而奋斗。多年来，我国的经济一直以较高的速度在增长。“六五”期间，轻工业平均每年递增 13.4%，重工业平均每年递增 10.8%。这么高的增长速度国外是很少有的。例如工业生产，1971 年～1983 年世界各国平均每年增长为 3.5%，其中美国为 2.4%，苏联为 5.4%，匈牙利为 4.2%，南斯拉

夫为 6.1%，日本为 3.5%，联邦德国为 1.4%，民主德国为 2.0%，加拿大为 2.4%。据有关部门预测，整个 80 年代，发达国家的增长率不会超过 3%，我国则将保持在 10% 的水平，仍然是很高的。

但是，技术经济学告诉我们，在注意经济增长速度的同时，必须注意经济效益的提高。我国目前一些主要的技术经济效益指标，不仅远低于世界先进水平，就是同我们过去曾经达到过的历史较好水平相比，也还有很大的差距。例如，每吨能源（折标准燃料）生产的国民收入，1984 年为 788 元，比“一五”时期平均的 1 167 元降低 31.6%；工业企业每百元资金的税利，1984 年为 25.1 元，比 1964 年～1966 年平均的 30 元降低 16.3%；工业企业每百元销售收入的成本，1984 年为 74.2 元，比 1964 年～1966 年平均的 68 元上升 9.1%；流动资金占用，1984 年周转一次为 103.2 天，1986 年为 174.8 天，相对多占用资金 300 多亿元。

二、经济决策中存在的问题

上述这些事实说明，我们在取得伟大成绩的同时，还存在很多不足。主要表现如下：

（一）投资规模与国力不适应

长期以来，我国固定资产投资过大，引起经济效益下降。投资规模必须与国力相适应，这是一条客观规律。我国是个发展中国家，每年增加的国民收入大约是几百亿元。我们只能从这样的国力出发，安排扩大再生产的规模，把有限的资金、人力和自然资源用到最需要的地方，以发挥最大的效益。但是，我国安排的经济增长速度总是偏高，投资规模过大，使社会总需求超过总供给，造成物资紧张，价格上涨，建设项目长期不能投产，或建成后因缺乏能源和原材料而开工不足，导致经济效益不高，国家财政发生赤字。

（二）投资方向不当，导致产业结构不合理

国力的增长和经济效益的提高，并不取决于“长线”部门的全部生产能力有多大，而是受着“短线”部门生产能力的制约。过度

发展某些加工工业和装配工业,虽然建成以后也能增加产值,扩大就业,获取较高的利润,但是这种“效益”往往是表面的和暂时的;从全局和长远来看,不仅会增加能源、交通和原材料供应的紧张程度,而且在几年内就会出现生产能力过剩,经济结构失调。

我国的条块分割体制,割裂项目的横向联系,妨碍资源的综合利用和综合开发。投资者过多地考虑本地区或本部门的局部利益和暂时利益,影响了整个产业结构的合理化。

(三)投资小型化,规模效益差

近年来,在扩大企业和地方的自主权后,由于投资主体的多元化,资金分散,投资规模偏小,企业规模不经济和效益不高的问题日益突出。例如,小汽车厂、小糖厂、小钢铁厂各地到处上马。它们不仅原材料、能源消费大,生产成本低,产品质量差,而且与基础好的大企业争资金、争原料、争市场,使相当多的大厂原材料供应得不到保证,开工不足。因此,企业规模不经济已成为经济增长中经济效益不高的又一重要原因。

(四)无视国情,盲目引进、重复引进国外技术,消费大量外汇,降低了对外开放政策的经济效益

我国是一个发展中国家,国民收入很低,技术基础还不强,过分强调引进世界最先进的技术,造成长期不能消化、吸收和国产化,也是导致经济效益不高的原因。我们有相当多的引进项目,引进的不是技术而是整机,甚至是装配线,而元器件则长期依靠从国外进口,变成了外国企业向我国倾销商品的装配厂(因其产品很少能够外销)。这说明技术引进工作中在宏观上进行行政指导与控制和经济上实行鼓励与限制不够,对通过引进来保护本国工业和发展本国技术重视不够,结果是出口长期发展不起来。

(五)缺乏科学的决策方法和进行正确决策所必需的基础资料

我国每年有一两万亿的社会总产值,七八千亿的国民收入,二三千亿的固定资产投资。在整个国民经济系统中,从中央到地方到企业,每年要做成千上万项重大技术经济决策。可是,我们还没