

经济管理干部培训教材

工业技术经济分析



《工业技术经济分析》编写组

上海人民出版社

工业技术经济分析

《工业技术经济分析》编写组

上海人民出版社

封面装帧 孙宝堂

• 经济管理干部培训教材 •

工业技术经济分析

《工业技术经济分析》编写组

上海人民出版社出版、发行

(上海绍兴路54号)

新华书店上海发行所经销 江苏如东印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 12 插页 2 字数 273,000

1988年4月第1版 1988年4月第1次印刷

印数 1-4,000

ISBN 7-208-00108-1/F·27

定价 3.70元

编写说明

国家经委委托吉林工业大学沈景明教授主编的《工业技术经济分析》一书,经邀请工业企业和经济管理干部院校的有关同志讨论后,已修改出版。本书为培训工业部门、工业企业各级领导干部和中青年干部的教材;也可作为其他经济管理干部学习工业技术经济分析知识的参考书。

国家经委经济干部教育局

1986年6月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 技术经济学的产生	1
第二节 技术经济学的研究对象及范围	7
第三节 技术经济学与工业技术经济分析	10
第二章 技术经济分析的基本原则和程序	17
第一节 技术经济分析的基本原则	17
第二节 技术经济分析的可比性	20
第三节 技术经济分析的程序	30
第三章 技术经济效益	34
第一节 经济效益的概念	34
第二节 评价技术经济效益的指标及计算方法	39
第三节 关于标准投资效果系数的确定	57
第四章 资金运动的时间因素	61
第一节 资金时间价值	61
第二节 时间因素计算	62
第五章 技术经济分析方法	80
第一节 费用效益分析法	80
第二节 不确定性分析法	102
第三节 多目标决策法	110

第六章 价值工程	119
第一节 概述	119
第二节 资料收集	121
第三节 对象选择	123
第四节 功能分析	130
第五节 方案的创造和评价	145
第六节 组织实施	156
第七章 产品开发和设计的技术经济分析	159
第一节 新产品开发	159
第二节 新产品设计分析	171
第三节 新产品开发与设计的技术经济评价	197
第八章 标准化的技术经济分析	204
第一节 标准化的基本内容与作用	204
第二节 工业标准化的技术经济分析方法	208
第三节 标准化经济效果的指标和计算	220
第九章 技术改造和设备更新的技术经济分析	226
第一节 技术改造的概念、意义、原则	226
第二节 技术改造的内容和经济效益评价	229
第三节 固定资产磨损的经济分析	231
第四节 设备大修理及其经济界限	239
第五节 设备更新的经济分析	248
第十章 原材料和能源合理使用的技术经济分析	258
第一节 概述	258
第二节 原材料合理利用的技术经济分析	259
第三节 能源合理利用的技术经济分析	271

第四节	能源有效使用的技术经济分析	277
第十一章	工程项目的技术经济分析	289
第一节	企业建设项目的分类	289
第二节	可行性研究的概念和内容	290
第三节	产品需求预测	295
第四节	企业规模研究	306
第五节	厂址选择的研究	318
第六节	工程项目的经济评价	334
附 录		350
间断复利利息率系数表		350
主要参考文献		372
编 后		373

第一章 绪 论

研究工业技术经济分析,首先要知道:什么是技术经济学,技术经济学与工业技术经济分析的关系等基本问题。

第一节 技术经济学的产生

一、技术与经济的关系

“技术”这个词,广义讲是劳动工具、劳动对象和劳动者的劳动技能的总称。狭义讲主要是指劳动工具。技术是科学与生产联系的纽带,是改造自然,变革自然的方法和手段。因此,技术是社会生产力发展水平的物质标志,也是社会生产关系的指示物。马克思在《资本论》中指出“各种经济时代的区别,不在于生产什么,而在于怎样生产,用什么劳动资料生产。劳动资料不仅是人类劳动力发展的测量器,而且是劳动借以进行的社会关系的指示器。”^①

“经济”是个多义词。可理解为社会生产关系的总称或一个国家的国民经济总称;还有一种意义就是指节约与耗费。技术经济学中的“经济”的含义主要是指劳动的节约与耗费。

技术与经济是人类社会进行物质生产不可缺少的两个方面。例如,搞一项生产建设,既要具备该项生产建设的基本技

^① 《马克思恩格斯全集》第23卷,第204页。

能,利用这些基本技能去达到生产建设的预期功能;又要考虑经济。因为任何科学技术应用于生产中都必须消耗一定的人力、物力和财力,即劳动消耗。因此就会遇到:我们是否有能力来支付这些劳动消耗?支付这些劳动消耗是否值得?是否能取得较好的经济效益?在满足技术要求的前提下,是否还有劳动消耗更少的技术方案可以采用?所以,任何技术方案的采用都要具备一定的经济条件。对于一项脱离社会经济能力所能承担的技术项目来说,即使非常先进也是无用武之地的。另一方面,在社会经济条件的许可下,某项技术是否被社会所采用,还要看它是否能带来好的经济效益,若不能带来好的经济效益,则仍然不能被采用,也就得不到发展。新技术的应用可以促进社会经济的发展,但新技术的发展又要以经济为条件,这就是技术与经济之间的辩证关系。这种辩证关系表现在:

1. 技术进步对经济发展的影响和作用。技术进步是指物质生产中劳动工具和劳动方法的不断改革、发展和完善。它为人们利用自然,改造自然,创造新的物质财富以及为提高人们的劳动效益提供更有利的手段和条件,它是推动经济发展的最为重要的物质基础。

科学技术与社会经济的关系日趋密切。社会主义生产目的是不断地满足人民物质和文化生活的需要,实现这个目的的手段是高度的先进技术。从提高劳动生产率看,五十年代前,劳动生产率的提高主要靠增加人,增加设备,只有 20 %是靠科学技术。但是到五十年代以后,主要靠知识密集因素,即提高技术水平,提高劳动者的文化和专业知识水平。科学技术在影响生产率增长的诸因素中约占 60—80 %,个别领域还要高些。从实现四个现代化要求看,主要标志之一就是国民经济各个部门采用先进的科学技术。由此可见,社会经济的发展是建立在科学技

术发展的基础之上的。

2. 经济发展对技术进步也有很大的作用和影响。经济发展的需要是推动技术进步的动力。任何一项新技术的产生都是经济的需要引起的。如瓦特蒸气机的发明，是由于从简单的手工劳动生产方式转化到机器大生产的第一次产业革命的需要而产生的；现代电子技术的产生和发展，是由于生产机械化、自动化及人们生活方式向现代化发展而产生的。

技术进步要受经济条件的制约。技术进步不仅取决于经济上的需要，而且还决定于是否具备广泛使用的可能性。这种可能性包括采用该项技术相适应的物质及经济条件。如第一台蒸气机发明后，由于社会经济制度还处于资本主义初期，广泛使用蒸气机的经济条件还不完全具备，因此，从发明到推广使用，经过了八十年的时间；近代原子能技术的发明为当代技术进步开辟了新的前景，但因为受到经济条件的限制，当前并不能广泛地应用于生产和生活。

综上所述，技术与经济虽然是两个不同的范畴，但是，它们是有内在联系的。研究技术与经济的合理关系，寻求技术与经济协调发展的规律，是技术经济工作的基本任务。

二、技术经济学的产生

技术经济学是一门兼跨技术科学和经济科学两个领域的边缘学科。它的产生是现代科学技术和国民经济发展的客观要求，是自然科学和社会经济科学相交叉而形成的。

我国正处在建设“四化”的伟大历史时期，它为科学技术的发展提供了良好的条件。随着“四化”建设的进展和科学技术的进步，生产机械化、自动化程度必然要不断提高，机器设备和机器体系，将成为现代化的工农业大生产的主体。社会主义建设要讲究经济效益，而国民经济各部门的经济效益的好坏，在很大

程度上取决于现代技术装备的功能及其经济性。随着科学技术的迅速发展,为完成同一项生产任务,可采用的技术方案越来越多,究竟选择哪个技术方案为佳?这些都使国民经济现代化与科学技术现代化之间的关系日益密切和复杂,这是现代社会发展的必然规律,这个客观规律要求把技术和经济结合起来,去研究技术中的经济问题和从经济观点分析技术问题,也就是要求我们开展技术经济分析工作。而做好该项工作,需要有一门科学理论和方法来指导,这门科学就是技术经济学。

根据马克思的学说,由于生产力的发展,导致社会劳动三次大分工,而社会分工的结果,由原始的单一的生产,形成了许多相互独立而又相互依赖的物质生产部门,以及反映不同物质生产规律的科学体系。由于现代化生产和科学技术的不断发展,社会分工愈来愈细,使各学科之间又出现了相互渗透,相互交叉,而形成新的学科。到本世纪三十年代以后,科学继续分化出一些介于经济科学、工程技术科学及应用数学之间的边缘科学。技术经济学就属于这类边缘科学,它是研究如何使生产技术既先进适用又经济合理,以推动社会生产力发展的科学。

三、技术经济学的发展

技术经济效果的理论发展最早的国家是苏联。在五十年代后期,苏联曾在部门经济学中写进了有关经济效果的章节,如投资效果分析,技术方案的经济分析;还出版了一些专著,如在机械工业方面有:康逊著的《机器设计的经济分析》、季列斯著的《农业机械结构的工艺性和经济效果》等。

近年来,美国也出版了《工程经济》等教科书。

联合国工业发展组织在1978年编写了《工业可行性研究手册》。同年,日本出版了玉田正寿编写的《价值分析》和千住镇雄等著作的《经济性分析》等教材。以上这些书都是属于技术经济

学的范畴,对经济效益、经济指标等概念,对时间因素以及技术方案的分析方法,都作了内容比较丰富的介绍,对技术经济学的建立起到了积极的作用。但是,就目前而言,它们还是分散的和局部的,还没有从学科的高度,从理论到方法,比较系统和比较完整地形成一门技术经济学。

在我国,技术经济学的发展也不是一帆风顺的,它经历了第一次发展,全面破坏,第三次发展这样三个时期。建国以来,尤其是在第一个五年计划时期,在生产和建设中比较重视经济效益。如从宏观经济看三个技术经济指标:

1. 每百元固定资产实现的工业产值是 131—151 元;
2. 每百元固定资产占用的资金为 20—17 元;
3. 每百元固定资产实现的利润和税金近 30 元。

从微观技术经济指标看,一般大中企业的建设周期为 3—6 年,投资回收期一般在 10 年之内。

这段时期的经济建设比较稳定发展,技术经济效益好。

在第一个五年计划对各种建设项目进行技术经济论证工作的基础上,根据我国经济建设的实践经验和教训以及国民经济处于调整、巩固、充实、提高时期的需要,六十年代初,制定了全国技术经济研究发展规划纲要,并列入了 1963—1972 年全国科学技术发展的十年规划,开始把技术经济作为一门重要的学科来发展。一直到 1965 年,这方面工作仍在不断前进,这是第一个发展时期。

在十年动乱中,由于“左”的错误思想的影响,使刚刚起步的技术经济工作遭到全面破坏,这是第二个时期,它延续到十一届三中全会前。这个时期里,在经济建设中,产生了如盲目引进、盲目扩大建设、不按经济规律办事、不讲经济效益、设计中的长官意志代替经济效果论证等等弊端。造成的浪费极大,光是三

线建设就浪费了 2000 亿元。从第四个五年计划时期的宏观技术经济指标看：

1. 每百元固定资产占用资金 30 元以上，比第一个五年计划上升 10—15 元，即一倍；

2. 每百元固定资产实现产值是 120—100 元，比第一个五年计划下降 20—60 元，即三分之一；

3. 每百元固定资产创造的利润和税金 13—19 元；比第一个五年计划下降 15 元，即一半。

仅以 1978 年为例，如果以上三个指标能达到第一个五年计划水平，就可增加 670 亿元收入。

从微观技术经济指标看，大中企业建设周期为 11 年，投资回收期大都在 10—20 年。

由此可见，这个时期的技术经济效益最差。

第三个时期是从党的十一届三中全会到现在。我们从经济建设的正反两方面的经验教训中终于认识到，不讲究经济效益，国家就不能富强。我国尽管不存在压迫和剥削，但是由于不会科学管理，不讲究经济效益，造成了人、财、物的巨大浪费。经济建设的经济效益与经济繁荣，政权巩固是紧密联系，相辅相成，因此，讲究经济效益问题，不单单是一个经济问题，也是一个政治性问题。粉碎“四人帮”以后，技术经济和管理现代化的理论和方法的研究又一次列入“一九七八年科学技术发展规划纲要”，作为国家重点项目，被提到重要地位。现在，全国从事技术经济研究的机构和人员在不断增加，从中央到地方成立了各种技术经济的咨询机构，1981年国务院成立了技术经济研究中心，各省、自治区及直辖市也都陆续成立了技术经济研究中心，承担着各方面技术经济问题的咨询参谋作用。全国大部分省市和部门都建立了技术经济研究会；一些大专院校和科研单位也设立

了技术经济的教学和科研机构,积极开展学术活动,一面研究技术经济学的理论,一面将技术经济学的理论和方法越来越广泛地应用到国民经济各部门,并已取得了可喜的成果。如在产品开发上推行价值工程;在工程项目和技术改造上推行可行性研究,已经获益很大。这样,技术经济学的理论指导实践,实践经验又充实了理论,促进了技术经济学的发展。

现在,技术经济科学已经到了历史上最好的发展时期。党的十二大提出了到本世纪末我国经济发展的宏伟战略目标。党中央及国务院非常重视经济效益问题,正把全部经济工作转移到以提高经济效益为中心的轨道上来。这是一个切中要害的战略性方针和措施。

目前,从事技术经济学研究的同志,正在为技术经济学体系的发展而努力工作。

第二节 技术经济学的研究对象及范围

一、技术经济学的研究对象

人们的实践活动都有一个效益问题,即都有一个所费与所得相比较的问题。技术经济学的研究重点是物质资料生产领域中的经济效果问题。

发展物质生产部门,有技术方面的先进性问题,也有经济方面的合理性问题,这两方面构成一对矛盾,存在着对立统一的辩证关系。技术经济学的任务,首先是正确处理这一对矛盾,使生产的发展做到既技术先进,又经济合理,而且是在技术先进条件下的经济合理,在经济合理基础上的技术先进,使技术的先进性和经济的合理性很好地统一起来协调发展。具体的做法是对为达到某种预定目的而可能采用的各项不同技术政策、技术措施、

技术方案的经济效益进行计算、分析、比较和评价，从而选择技术上先进、经济上合理的最佳方案，为决策提供科学的依据。

技术经济学的研究对象就是各种技术实践（包括：技术政策、技术措施、技术方案和技术项目等）的经济效益。一项重大的技术政策的好坏，关系到国民经济的发展方向、速度等，事关重大；一个技术措施、技术方案的正确与否，关系到一个工程项目的经济效益的好坏。讲究经济效益是技术经济学的核心。

但因技术经济评价是在事先进行的，所以有很多因素要依靠预测估算，例如，对市场的需求，投资和成本的估算都可能与实际情况发生偏离，因此，技术经济评价总有一定的局限性和近似性；上述所讲的“最佳”只是一个相对满意的解，不应理解为绝对的“最佳”。人们将这种在一定条件下经济效益比较好的技术称为“适用技术”。从事技术经济工作的同志应当掌握预测技术，学会对经济评价的结果进行敏感性分析，分析外界因素（如原料及产品的价格、市场需求的波动，投资费用的变化等等）变化对经济效益的影响，以使评价的结果更加科学可靠。

二、技术经济学的研究范围

技术经济学研究的内容，可以从横向和纵向两个方面来分类。

从横向来看，即按部门来分类，社会再生产过程中的生产、分配、交换、消费各环节，工业、农业、商业、建筑业、交通运输业、邮电通讯、文教卫生、科学研究和国防建设等各部门，都有自身的各种技术工作，这些技术工作的经济效益问题，都是技术经济学的研究范围。而工业技术经济学只研究工业领域内的技术经济问题。

技术经济研究的范围，按部门划分如下：

1. 国家计划管理部门在考虑和制定国家的长远发展计划

时,需要根据国家的资源条件和特点,国家经济结构、生产力发展水平、经济实力等条件,研究确定有关的技术方针、政策,并组织有关部门研究重大的技术经济专题。对于国民经济重大建设项目的建设方案还要组织多方面的技术经济研究、审查和鉴定,确定其可行性,然后进行决策、审批。

2. 工业部门和企业,为了发展品种,提高质量,增加产量和降低成本,需要经常研究和分析现有生产技术、工艺、设备的配合情况,原料、燃料、辅助材料等技术条件及其发展趋势,找出薄弱环节,制定技术改造方案,进行技术经济研究和评价工作。尤其是在决策之前,要进行详细的可行性研究和多方案择优,这样才能取得预期的效果。

3. 科研部门在研究新设备、新工艺、新材料、新产品时,从确定研究课题,制定研究方案到推广研究成果,都要进行大量的技术经济研究工作。需根据国家资源条件,市场需要,预先分析课题的适宜性、先进性,在可行的情况下确定研究课题。对于拟推广应用的科研成果,要结合有关部门的技术经济条件,全面评价,研究技术因素和经济因素,得出较准确的效果数据,作为推广、应用科研成果的依据。

4. 银行财政部门,在研究国家建设项目的投资贷款和流动资金贷款发放计划时,根据建设项目的投资效果,研究其可行性,从而决定是否给予贷款,并确定建设项目贷款的优先顺序。

5. 设计部门,在设计工作中,必须体现国家的长远规划,贯彻执行技术方针、政策,选择最适宜的技术、工艺、设备和厂址,制定最经济的设计方案,提高建设项目的经济效益,为此,也必须进行大量的技术经济工作。

人们为研究部门技术经济问题的需要而建立了相应的部门

技术经济学科,如:工业技术经济学、农业技术经济学、交通运输技术经济学等。工业技术经济学又分为机械工业技术经济学、化学工业技术经济学、纺织工业技术经济学等等。

从纵向来看,技术经济学研究的范围可分为宏观和微观经济效益研究两类。宏观经济效益研究是指那些涉及到整个国民经济或部门的带全局性和战略性的技术经济效益的研究。例如,生产力布局、国家的投资方向、各部门的发展比例和速度、能源政策、物资分配与调运、技术政策、技术引进与出口等。微观经济效益研究是指那些涉及到一个企业、一项建设工程、一项科学研究项目、某个技术问题的具体的经济效益问题。例如,一个新建企业的厂址选择,厂区的平面布置,供水、供电、供汽的方式,产品方案,生产工艺选择,设备选择,产品销售、预测,原材料、燃料的来源,运输方式等的评价。宏观和微观技术经济问题是相互渗透、相互影响的。

第三节 技术经济学与工业技术经济分析

一、技术经济学的特点

技术经济学的目的,在于研究获得最佳技术经济效益的理论和方法。它与政治经济学、生产组织学、工业经济学、数量经济学、数学、运筹学以及各种技术科学直接相关,又有不同的区别。它具有以下几个特点:

1. 综合性。

技术经济学是一门与各专业学科不同的综合性的边缘学科。它研究的既不是单纯的技术问题,也不是单纯的经济问题,而是以技术为基础,经济为目标,研究技术与经济协调发展的规律。它和社会经济科学关系很密切,如政治经济学、部门经济