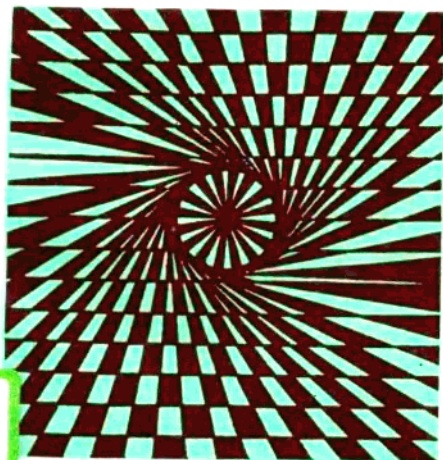


技术经济分析

航空航天工业部教育司组织编写



537

96
F407.537
1
2

管理干部岗位培训系列教材

技术经济分析

(试用教材)

航空航天工业部教育司组织编写

主 编 于景元

副主编 李德林

XAH52/14



3 0109 5863 9



字 航 出 版 社

142047

(京)新登字 181 号

内 容 简 介

本书是管理干部岗位培训系列教材之一。本书较系统地介绍了技术经济分析的基本原理和基本方法,并结合航天工业实际,介绍了科研课题的可行性分析、型号研制的技术经济分析,以及航天技术社会经济效益的生成机制与评价方法。本书具有鲜明的航天特色和一定的技术先进性。

本书可作为管理干部岗位培训教材,也可作为经济管理学科、科学技术管理学科和理工科大学技术经济分析课程的参考教材。

管理干部岗位培训系列教材

技术经济分析

(试用教材)

航空航天工业部教育司组织编写

主 编 于慧元

副主编 李德林

责任编辑 卫迁

*

宇航出版社出版发行

北京和平里燕河路1号(100013)

发行部地址:北京阜成路8号(100830)

各地新华书店经销

河北地质六队美术胶印厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:7.75 字数:170千字

1993年11月第1版第1次印刷·印数:1—1000册

ISBN7-80034-647-1/G·103 定价:7.70元

顾问 刘纪原 王礼恒 郭国正 栾恩杰 白拜尔

管理干部岗位培训系列教材编审委员会

主任 李志黎

副主任 程银海 钱颂迪(常务) 郑济民

委员 (以姓氏笔画为序)

王文超	尹绪瑞	江传涛	安学锋	刘以良
刘尔巽	刘庚材	刘志孚	朱毅麟	孙 铮
李广禄	李汉铃	李世培	李志黎	李彦昌
李震言	李德林	杨正国	吴宗贤	何业才
张圣铭	张成玉	张振福	张增茂	郑文义
郑济民	林 凤	罗鸿根	姜明河	赵之林
赵松龄	赵普毓	姚洪庆	钱颂迪	曹中俄
曹舜民	戚永亮	曹庆来	程银海	

管理干部岗位培训系列教材编辑部

主任 李震言

副主任 李德林

成员 (以姓氏笔画为序)

王 劲	王祥龙	安学锋	刘 杭	李震言
李德林	张明立	易 新	修立军	

出版说明

90年代,我国航天技术正处于一个新的历史发展时期,面临着航天技术上新台阶、型号产品更新换代、队伍新老交替的形势。为保持航天技术发展势头,加速新一代航天队伍建设,部教育司组织编写、出版了一套具有航天特色的管理干部岗位培训系列教材。

系列教材编写的指导思想是:坚持四项基本原则,坚持改革开放,具有航天特色,为航天事业服务。力求系列教材既有系统性、理论性,又突出针对性、实用性和一定的先进性。

系列教材的适用对象是:以企事业单位中层管理干部的上岗、转岗培训和适应性的在岗培训为主,也可供高级管理干部和一般管理干部培训参考或自学。

系列教材强调总体系统性,但也考虑到每本教材教学内容的相对完整性。系列教材采用机关司局、院局基地和院校三结合的编写方法,把总结航天系统35年来的管理经验与吸收国内外先进的管理理论、方法结合起来,以保证系列教材的质量。

本系列教材分为试用教材和参考教材两类,试用教材为推荐的岗位培训教材,参考教材为选用教材。本系列教材系首次组织编写,缺乏经验,希望在今后使用中不断充实、完善和提高。欢迎广大读者提出批评和建议。

管理干部岗位培训系列教材编委会

1991年2月

前 言

本书是航天系统中层以上管理干部岗位培训系列教材之一。根据航天系统管理干部岗位培训教材编委会对本学科的教学要求,在总结航天系统多年对厂长、所长、三总师岗位培训经验基础上,组织有一定教学经验的教师编写的。

我国长期实行计划经济体制,使得许多科技人员和管理干部养成了重技术而轻经济的习惯,这种习惯是我国许多企事业单位长期经济效益差的重要原因之一。随着经济体制改革的深入和市场经济体制的逐步形成,提高经济效益成了我国企事业的中心任务。在这种情况下,企事业管理干部和科技人员,在科研生产经营活动中,不懂得技术经济分析就会寸步难行。因此对科技人员和管理干部进行技术经济分析的普及教育,是继续工程教育和管理干部岗位培训的重要任务。

本书重点论述技术经济学的微观技术经济分析内容。第一、第二、第三章主要介绍技术经济分析的基本概念、基本原理和基本方法;第四、第五、第六章分别介绍了工业项目的可行性研究、科研课题的可行性分析、技术改造的经济分析;第七、第八章结合航天工业实际,对航天型号的技术经济分析和航天技术社会经济效益生成机制及评价方法作了初步探讨。本书具有鲜明的航天专业特色,内容新颖,可读性强。本书第二、四、六、七章由南京航天管理干部学院严志平编写,第一、五章由北京航天工程学院李德林编写,第三章由南京航天管理干部学院李震言编写,第八章由710所欧阳奕楠编写。全书

由李德林统稿,710 所于景元主编定稿。

本书由南京航天管理干部学院钱颂迪教授主审。在编写过程中得到了航空航天部教育司领导、南京航天管理干部学院领导和许多教师、航天管理干部岗位培训教材编委会的热情支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于技术经济分析是一门新兴学科,加之编者们水平所限,书中缺点、错误在所难免,敬请各位读者和专家不吝指正。

编 者

1993 年 1 月

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 技术经济学概述	(1)
第二节 技术进步与经济增长	(11)
第二章 技术经济分析的基本原理	(20)
第一节 技术经济效益的概念	(20)
第二节 技术经济效益的指标体系	(22)
第三节 技术经济效益的评价标准与可比条件	(30)
第四节 资金的时间价值	(37)
第五节 技术经济分析的原则与程序	(38)
第三章 技术经济分析的基本方法	(42)
第一节 单方案的经济评价方法	(43)
第二节 多方案的经济评价方法	(53)
第三节 不确定性分析	(76)
第四章 工业项目的可行性研究	(86)
第一节 可行性研究及其阶段	(86)
第二节 可行性研究的主要内容	(89)
第五章 科研课题的可行性分析	(104)
第一节 概述	(104)
第二节 课题可行性分析的基本程序	(107)
第三节 科研课题技术经济分析与评价	(110)
第六章 技术改造的经济分析	(127)
第一节 工业企业技术改造概述	(127)
第二节 技术改造项目的经济评价	(129)

第三节	机器设备更新的技术经济分析	(133)
第四节	节能的技术经济分析	(142)
第五节	技术引进的技术经济分析	(147)
第七章	型号研制的技术经济分析	(164)
第一节	型号研制中的技术经济问题	(164)
第二节	型号研制费用估算	(168)
第三节	型号研制的技术经济分析	(177)
第八章	航天技术宏观经济效益生成机制及评价方法	(180)
第一节	航天技术宏观经济效益生成机制	(180)
第二节	航天技术产业效益评价方法	(194)

第一章 概 论

第一节 技术经济学概述

一、技术经济学的含义

技术经济学目前没有统一的定义。为了弄清技术经济学的概念,先讨论技术和经济的含义。

(一)技术的含义

“技术”一词,人们应用十分广泛,但究竟什么是技术,说法并不一。目前国内外关于技术的定义有许多种,没有统一的公认定义。

人们对技术的理解有狭义和广义两种:

1)狭义理解大致有三种说法。一是手段、对象说,原苏联学者列·索·勃利亚赫曼在他所著的《科学技术进步经济学》中,将技术定义为:“技术,这是人们创造的劳动手段和劳动对象。”二是方法技能说,英文中技术一词是 Technique 或 Technic,是指做事的方法与技能。三是科学知识应用说,认为“技术是客观的自然规律在生产实践中有意识地运用。”上述三种对技术的理解,都有一定的局限性,它们主要指的是自然的技术、物质生产技术。

2)广义理解首先承认狭义技术定义的内容,此外,广义技术含义比狭义技术含义宽得多。18世纪法国百科全书派代表

狄德罗在他编撰的《百科全书》中认为,技术“就是为了完成某种特定目标而协同动作的方法、手段和规则的完整体系”,这一概念着眼于从整体上把握技术的本质。稍后西方技术哲学研究者邦格提出:技术是“按照某种有价值的实践目的,用来控制、改造和创造自然的、社会的事物和过程,并受科学方法制约的‘知识总和’”。邦格指出要从自然和社会两个方面把握技术的本质。湖南大学邓树增主编的《技术学导论》中,将技术定义为:“人类在为自身生存和社会发展进行的实践活动中,为了达到预期目的而根据客观规律对自然、社会进行调节、控制、改造的知识、技能、手段、规则、方法的集合。”广义的技术定义,认为技术存在于一切领域,一切领域都有技术问题,要从人与自然、人与社会关系的整体角度去把握技术的本质。技术经济学中的“技术”含义是广义的技术含义。综上所述,对技术的广义含义可作如下理解:技术是为社会发展和人类物质文化生活需要服务的,供人类利用、改造、调节、控制自然和社会的物质手段、精神手段和信息手段的总和。这个技术含义有三层意思:第一,技术的目的是为社会发展(指生产、经济、科技等发展)和人类物质文化生活需要服务的;第二,技术的作用是利用、改造、调节和控制自然与社会;第三,技术的内容是三种手段(物质手段、精神手段和信息手段)的总和。物质手段主要指劳动手段(如生产工具、机器设备、工艺装备、仪器仪表等)、劳动对象(如原材料、元器件等)、劳动成果(如新产品、新设备、新材料、新工具等),这些都是以物质形态存在的东西。精神手段是以精神形态存在于劳动者脑中的东西,或者以知识形态存在于书本中的东西。包括劳动方法(如设计方法、工艺方法、实验方法、管理方法、服务方法等)、劳动技能(劳动者在劳动过程中才表现出来的技巧与能力)、劳动经验和劳动规则等。信息手段指采用什么样的方法和工具来搜集、整理、存

储、传递、处理社会中的广泛信息(消息、情报、指令、数据、政策、信号等)。

(二)经济的含义及其与技术的一般关系

《中国大百科全书》经济卷关于“经济”的含义有以下四种解释:

1)经济关系,即与一定的社会生产力相适应的社会生产关系的总和,也就是社会经济制度。

2)经济部门或各经济部门的总和。

3)经济活动。生产活动以及和它相适应的分配、交换、消费活动,统称经济活动。

4)指生产或生活上的节约。

技术经济学中关于经济的含义和上述四种解释有关,但主要是3)、4)种含义。

在社会生产和物质文化生活服务中,技术和经济是处在同一个统一体中的两个方面,它们相互联系,相互促进,也相互制约。技术和一切经济活动总是同时产生、存在、发展,它们总是相互联系在一起。发展经济的需要是推动技术进步的动力,没有发展经济的需要,技术是很难发展的,即使发展了也无用武之地。而技术进步是推动经济发展最强大的力量,技术是第一生产力,它是经济发展中最活跃、最基本、最重要的因素。技术进步快,经济发展也必然快,不重视技术进步,经济发展必然慢,这是一条基本规律。在技术与经济关系中,经济处于支配地位,技术的发展要受到经济的制约。经济力量薄弱,不可能拿出很多资金去发展技术,技术就很难高速发展,另外先进技术的采用和推广也受到经济与物质条件限制。同时技术也制约着经济的发展,技术落后,技术人才缺乏,经济难以快速发展。

(三)技术经济学的含义

技术经济学的研究对象是什么?它的基本含义是什么?我国技术经济学界有以下意见:

1. 效果论

认为技术经济学是研究技术方案、技术政策、技术规划、技术措施等经济效果的学科,通过效果的计算,寻求经济效果最好的方案。

2. 关系论

认为技术经济学是研究技术与经济的关系,以达到技术与经济的最佳结合。

3. 问题论

技术经济学是研究技术生产中各种经济问题的学科。

4. 因素论

技术经济学是研究技术因素与经济因素的最佳结合的学科。

5. 新关系论

认为技术经济学是研究技术与经济的直接关系、最佳结合及两者接口的学科。

6. 资源论

认为技术经济学是研究如何有效地利用技术资源促进经济增长规律的学科。包括技术资源的发现和创造,技术资源优化配置的理论、方法、手段和技术创新等。

7. 推动论

认为技术经济学是研究技术发展如何最有效地推动经济发展的规律性的学科。包括技术进步对经济增长的规律性研究,技术先进性与经济合理性相互适应、协调发展的研究,各项经济活动如何取得最大经济效益的研究等 3 个方面。

8. 本质论

认为技术经济学是研究技术与经济本质联系、发展变化

规律及其在实践中应用的独立学科。

9. 效果、条件论

认为技术经济学是研究社会再生产过程中生产力技术因素的发展、组合、及其应用的经济效果和可行条件的学科。

10. 一体论

认为技术经济学是兼理论和实践性于一体的学科。理论上是研究技术与经济相互关系及技术进步促进经济增长规律。实践上,是根据上述原理和规律,研究科技政策、科技规划、工程项目、技术措施的经济乃至社会效益。

上述十种观点,对技术经济学的研究对象和含义作了各自的阐述,它们各具特色,均有一定的实际意义。这里对上述十种观点不加详细评论,只谈谈对技术经济学含义的理解,技术经济有狭义和广义两种含义:

1. 狭义的技术经济学含义

技术经济学是研究技术实践活动的经济效果的比较、评价与优化的学科。这里的技术实践活动指技术方案、技术措施、技术政策、技术规划、技术引进、技术改造、技术转移、技术开发等实践活动。经济效果指人们在从事某种有目的社会实践中,获得的劳动成果与所消耗劳动的比较。优化有两层含义:一是指对技术实践活动要制定多个方案,在多方案分析、比较、评价基础上,选择技术上先进适用,经济上合理满意的方案,也就是寻求技术和经济的最佳结合;二是指在经济条件一定的条件下,利用优化技术(优化设计、优化试验、优化控制),对技术方案本身的技术参数进行优化,寻求一组参数的最佳匹配。从这个角度讲,技术经济学在某种程度上具有技术科学的某些属性。狭义技术经济学适用于微观经济领域,主要解决企事业单位技术实践活动的经济效果分析问题。

2. 广义技术经济学含义

技术经济学是研究技术与经济的直接关系、对立统一发展规律及其优化的交叉学科。技术经济学研究技术与经济之间的关系,在这一点上,上述十种基本观点看法是一致的,但研究它们的什么关系?直接关系,间接关系,还是一切关系?这一点看法不尽相同。如果研究一切关系,那么技术经济学的研究对象就几乎无所不包了;如果只研究间接关系,既难以研究,又实际意义不大;技术经济学只研究技术与经济的直接关系,这就给出了一个较为明确的研究范畴,划清了技术经济学与其他学科的研究界限。技术在发展,经济在发展,技术与经济之间的关系也在发展变化,技术经济学就是要研究它们之间对立统一与发展规律,要研究技术如何在经济运动诸过程和诸方面起作用,及起什么作用,也要研究经济如何引导、促进技术的发展,还要研究技术经济的优化(技术参数优化、经济效益优化)方法。广义技术经济学包含了狭义技术经济学的全部含义,它研究的范畴比狭义技术经济学宽得多,它主要适用于宏观技术经济问题的研究。

二、技术经济学的研究内容

技术经济学既从宏观也从微观,既从纵向,也从横向研究技术与经济的直接关系,它的研究范围相当广泛,研究内容十分丰富。下面简单介绍当前我国技术经济学的主要研究内容:

1) 技术发展战略、发展道路与经济发展的关系研究。根据我国目前经济状况和经济发展战略规划,研究国家和地区制定的技术发展战略、选择的技术发展道路是否合理?是否协调?技术发展战略和经济发展战略,在不同条件下的关系如何?如何选择最优的技术发展战略与经济发展战略?

2) 研究技术政策、方针与经济发展的关系。根据我国国情,什么样的科技政策、方针能促进科技与经济的发展,什么样的科技政策、方针阻碍科技与经济的发展,如何进行技术方

针、政策的经济效果评价、我国过去的技术投资政策、技术引进政策、技术转移扩散政策的作用效果如何,存在什么问题,如何调整科技政策以促进经济效果的提高。

3)技术的经济价值实现过程与规律研究,即技术的物化过程与规律研究。这是技术经济学的重要研究课题之一。我国的科技水平在世界上排第20位以前,而经济按人均国民生产总值计算则排在倒数第21位,这一巨大反差,说明我国技术物化过程,或技术转化为经济力的过程存在严重问题。要研究技术的经济价值实现过程有什么规律,应采取什么对策和措施,以促使科学技术转变成生产力。

4)技术结构与产品结构、产业结构、经济结构的关系研究。我国经济发展不很快,经济效益不好,上述四大结构不合理是重要原因。技术结构不合理,直接影响其他三大结构合理性。这四大结构合理的标准是什么,如何进行不合理结构的调整与优化,四大结构之间的关系和变化规律是什么,应是技术经济学的重大研究课题。

5)技术进步与经济增长的关系研究。柯布-道格拉斯生产函数理论、索洛关于技术进步在经济发展中所起作用的计算方法、乔根森和西松的方法论,都对技术进步对经济增长的作用作了较深入的研究,给出了定量的计算方法。但在高新技术迅速发展的今天,必须深入研究高新技术对经济增长影响规律及新的定量计算方法,以便于进行技术发展和经济发展的预测。

6)生产组织合理化的技术经济研究。技术水平决定了生产组织的基本单元和单元间的组织结构,具体的生产技术决定了企业的规模。为提高经济效益,国民经济各个部门应该建立什么样的组织结构,企业应该成立什么样的生产组织,产品生产应该达到什么样的经济规模,这些问题应当深入进行研

究。

7) 技术资源开发利用的经济效果研究。技术资源主要指的是人、物和信息。技术资源的有效利用是技术经济学的关键性研究课题,我国人力资源丰富,如何开发利用? 人均占有自然资源量较少,如何充分利用资源?都是有重大实际意义的课题。

8) 高新技术经济学研究。要研究高新技术的发展规律与趋势;高新技术企业的形成、发展条件与发展规律;高新技术产业的发展规律与趋势;高新技术产业对传统产业、对国民经济、社会发展的影响;高新技术法律和政策;高新技术开发区等。

9) 技术经济基础理论与方法研究。要深入研究技术经济的比较、评价理论、不确定性(风险)分析理论,技术改进、创新与经济效益优化理论,建设项目、技术改造的可行性研究,科研课题(技术开发、技术创新)的可行性研究等。

10) 部门技术经济学研究。我国许多部门已建立了本部门的技术经济学,另有许多部门正在开展这方面的研究。深入开展部门经济学研究,是技术经济学研究的重要任务。部门技术经济学应有两个特色,一是具有本部门特色,二是方法简单实用。

技术经济学的研究内容还有一些,在此主要介绍以上十点。

三、技术经济学的特点

从技术经济学的学科性质、作用与功能看,它有以下基本特点:

1. 交叉性

技术经济学是技术与经济的交叉学科,它具有经济学的某些属性,也具有技术科学的某些属性。它研究技术的经济效