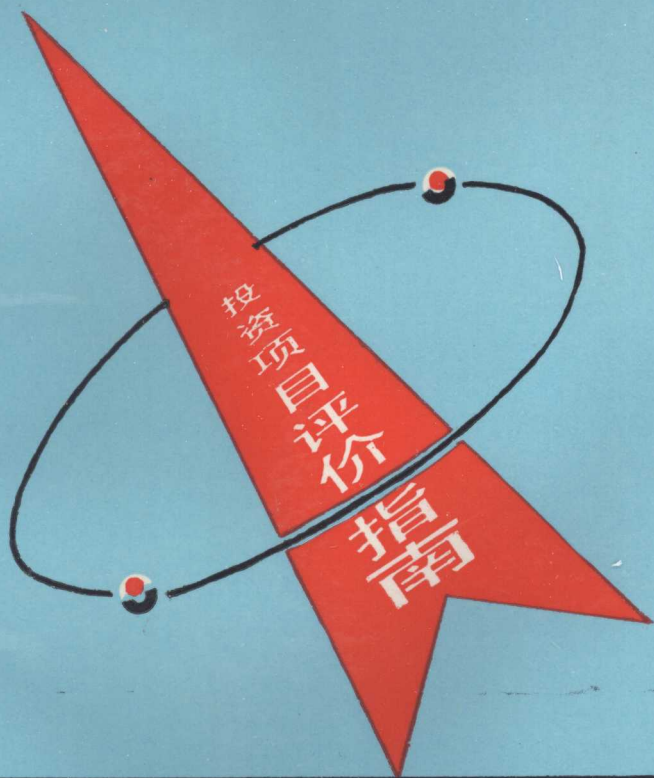


技术经济学



主 编 黄世怀

成都科技出版社

技术经济学



主 编 周德群

成都科技出版社

要 目 容 内

技术经济学

主 编 黄世怀

副主编 邓学芬

李燕琼

学 范 经 济

科 世 世 生

康燕李 农学取 编主属

编出书通出学大科经世

编中工中中县江中 编经面书经管学四

字式3.88字字 28.81米印 82 米章881 1732 印米16.32 字章38.32

1994年10月第一版 1994年10月第一次印刷

册数：1—2000册

经

书号S BN 7-5019-1733-X \ B · 143

定价：11.10元

成都科技大学出版社

内 容 提 要

本书系投资项目论证评估的工具书、集理论性、通用性、实践性和可操作性于一体,主要内容包括技术经济分析的原理、方法;投资项目包括中外合资项目的可行性研究与评估及案例,可作工、农、财经等大专院校教材,与政府部门、金融系统、工矿企业的管理干部和科技人员阅读、参考。

技 术 经 济 学

主 编 黄世怀

副主编 邓学芬 李燕琼

成都科技大学出版社出版

四川省新华书店经销 中江县印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 印张15.25 字数38.3万字

1994年10月第一版 1994年10月第一次印刷

印数: 1—5000册

书号ISBN 7—5616—1733—X/F·142

定价: 11.10元

成都科技大学出版社

序 言

《技术经济学》是一门关于技术经济问题的决策科学。它主要研究技术项目的经济性问题，按照经济准则评价并选取最佳的技术方案、技术措施和技术政策的一门决策科学。

技术经济学在国外称工程经济学，创建于本世纪30年代，随后在各国的发展决策中受到很大的重视并得到广泛应用。它是西方国家的投资者不可缺少的指导理论。从它诞生之日起，就对各国的经济发展、合理利用资源发挥了重大作用。我国在十一届三中全会后，十分重视技术经济学的研究与应用，并取得了很大成绩。但由于经济体制等方面的原因，这门学科还未能使工程技术人员、投资者和经济管理人同中受到应有的重视。这里也有一些部门领导和社会人士对这门学科的地位与作用了解不够有关。这就有必要进一步在我国开展“技术经济学”的应用与推广的学术活动与宣传活动。今年初夏，全国各报先后报导了杭州弹簧垫圈厂赴美打官司一事，很值得我国企业家和经济管理人员深思。“中国青年报”就此发表了“花200万元买到了什么”，文章指出“近两年来世界性贸易保护主义进一步加强，全球性反倾销案件逐步增加，中国企业在对外贸易迅速增加的同时，受到倾销指控和被国外立为“反倾销案”的情况也迅速增加，有识之士呼吁，眼下“复关”在即，如何在不断对外开放的大环境中加强自我保护意识，已显得尤为迫切”。这里所说的自我保护意识，就是要求企业家要懂得国际贸易知识和国际贸易法规，做到知己知彼，免遭暗算。而“技术经济学”的理论与方法，正是这种“自我保护的有效手段。

杭州弹簧垫圈厂产品输美，从表面看它是一个对外经济贸易

问题,其实它又是一个技术经济问题。例如该厂原是一家作坊式的工场,十一届三中全会后才逐步发展成为拥有固定资产1300多万元,职工1300余人的较大规模的企业。八十年代初产品开始输美。可见该厂是通过不断再投资发展起来的企业,而再投资的目的是增加产品出口创汇。这就是一个技术经济问题。从技术经济分析的角度出发,该厂应首先对弹簧垫圈的国际市场进行调查和预测,其中最主要的是国际市场价格、需求与供给量的调查与预测;然后科学地确定自己的生产规模、工艺技术、投资计划和产品定价;进而进行不确定性分析,防止输入国的反倾销诉讼,并对这种诉讼后果进行风险分析,做出对策和准备。这样杭州弹簧垫圈厂的生产经营(包括和美商打官司)就会十分主动。就能够有效地保护自己。然而事实却不是这样。杭州弹簧垫圈厂产品出口近10年,直到受到美商控告才知美国同类产品的价格。因此本书编者认为,假如杭州弹簧垫圈厂因扩大产品出口而进行的再投资能按技术经济分析程序办事,它的出口产品效益就可增加50%左右,且不易受到反倾销诉讼,一旦美商指控,因事前已有准备,诉讼获胜的可能性也很大;假如全国的企业单位和投资者都能在确定项目之前按技术经济分析程序办事,就会使企业减少风险、增进效益,在国际竞争中免遭暗算。

因此“技术经济学”应该是一切科技人员、企业家、经济管理人员和投资者的必读之书、一种可喜的现象是,一些科技人员由于成果转让的需要,对技术经济学产生了浓厚的兴趣。他们在研究方向、成果应用等方面都可得到技术经济学理论的指导,从而减少了投入、提高了效益。然而至今仍有一些高校的理工科专业和经济类专业尚未开设“技术经济学”。从而降低了学生适应社会(经济发展)需要的能力,现在应该是改变这种状况的时候了。

为了满足各方的实际需要,本书编者通过十多年的技术经济教学、研究与实践,系统总结了目前在教学和应用方面存在的一些

具体问题,特别是实践性与可操作性略显不足的问题较为突出。因此本书编写的目标是集理论性、实践性、可操作性和通用性于一体。不仅供理工科、经济管理类专业、包括会计、财政、金融等专业的大学生学习之用,而且精选了一部份案例供自学者演练,同时对一些原理方法做了详尽说明和应用示范,这就为满足成人自学和职能部门的主管人员和干部阅读本书创造了有利条件。

为了适应社会主义市场经济体制和新的会计、财政、税务制度的需要,本书按新的制度规范了有关内容,同时每章增加了小结,使读者能更好地系统掌握各章内容和重点难点。全书的主要内容有:技术经济分析的基本原理,资金的时间价值,技术经济分析的基本方法,技术经济预测,工程项目的可行性研究,工程项目评估,中外合资项目、新产品开发项目、机器设备的更新项目的技术经济分析,以及价值工程等,共十一章。其中内容可根据专业和教学时数的不同而应有所取舍。如经济类专业可删除技术经济预测和有关成本、利润等方面内容。

本书第一、三、四章由黄世怀编写,第二章由衡代清编写,第五、九章由姚永明编写,第六、七章由邓学芬编写,第八章由张斌编写,第十、十一章由李燕琼编写,黄世怀任主编,邓学芬、李燕琼任副主编。全书由黄世怀统稿并总纂。

本书在编写过程中,得到了四川农业大学经贸学院、绵阳农业高等专科学校、绵阳市计经委、电子工业部长虹集团总公司等单位的支持和帮助。特别是长虹集团总公司经营处长、高级工程师黄德光先生、绵阳计经委副主任陈致祥先生,绵阳市计经委经研室主任陈宏先生,对本书的编写提供了宝贵意见和直接帮助,在此一一致谢。

由于编者水平所限,不足之处难免,敬请读者批评指正。

编者 1994.7.于绵阳西山

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 技术与经济的概念	(1)
第二节 技术经济学的产生与发展	(7)
第三节 技术经济学研究的对象与内容	(9)
第四节 技术经济学研究的特点	(13)
第五节 技术经济学在国民经济中的地位	(15)
第六节 怎样学习技术经济学	(17)
第二章 技术经济分析的基本原理	(21)
第一节 技术经济分析的基本经济要素	(21)
第二节 经济效益与经济效果	(37)
第三节 技术经济评价的指标体系	(45)
第四节 技术经济分析的可比原理	(48)
第五节 技术经济分析的基本程序	(58)
第三章 资金的时间价值	(66)
第一节 资金时间价值的概念	(67)
第二节 利率、贴现率与收益率	(70)
第三节 现金流量与现金流量图	(75)
第四节 资金时间价值的计算公式	(81)
第五节 名义利率与实际利率	(99)
第六节 资金的等值概念与计算实例	(102)

第四章 技术经济分析的基本方法	(110)
第一节 成本效益法	(110)
第二节 投资回收期法	(121)
第三节 现值法	(128)
第四节 未来值法、年值法	(138)
第五节 内部收益率法	(150)
第六节 多方案评价选优	(158)
第七节 不确定性分析	(171)
第五章 技术经济预测	(186)
第一节 技术经济预测概述	(186)
第二节 回归分析预测	(190)
第三节 时间序列预测	(208)
第四节 长期趋势预测	(218)
第六章 投资项目可行性研究	(230)
第一节 项目可行性研究概述	(230)
第二节 投资项目可行性研究程序	(236)
第三节 投资项目可行性研究的内容	(243)
第四节 投资项目可行性研究报告的撰写	(257)
第七章 工程项目评估	(265)
第一节 项目评估的意义	(265)
第二节 工程项目评估的内容	(268)
第三节 工程项目的财务评估	(272)

第四节	工程项目的国民经济评价	(280)
第八章	新产品的开发的技术经济分析	(294)
第一节	新产品的开发的意义	(294)
第二节	新产品开发与产品寿命周期	(301)
第三节	新产品设计的技术经济分析	(309)
第九章	中外合资项目技术经济评价	(322)
第一节	中外合资项目概述	(322)
第二节	中外合资项目的财务评价	(330)
第三节	中外合资项目的国民经济评价	(337)
第四节	中外合资项目的不确定性分析	(343)
第五节	案例	(345)
第十章	机器设备更新的技术经济分析	(362)
第一节	机器设备更新的意义	(362)
第二节	机器设备的磨损	(368)
第三节	机器大修理的技术经济评价	(373)
第四节	机器设备更新的经济寿命的确定	(379)
第十一章	价值工程	(391)
第一节	价值工程概述	(391)
第二节	价值工程分析的程序与方法	(398)
第三节	改进方案与评价方案	(415)
附录一		(424)
附录二		(462)

第一章 绪 论

第一节 技术与经济的概念

科学技术的进步推动着经济与社会的发展,已为世界所公认。当今世界,一个国家经济实力的提高,已越来越依靠科学技术进步。据测算,在刚刚进入现代科学技术发展阶段的20世纪初,科学技术在经济增长中的作用为5—20%左右。由于40年代后新兴技术的迅猛发展,特别是电子计算机和大规模集成电路在工业中的广泛应用,到七十年代科学技术在经济增长中的作用已超过50%。而到了八十年代,世界发达国家科学技术在经济增长中的作用已占60—80%。也就是说,今天发达国家的经济增长,约3/4是依靠科学技术取得的。科学技术是通过渗透、凝聚的方式同其他生产要素相结合,物化在物质产品中。随着科学技术的加速发展,物质产品的技术含量日益提高,而产品的价值也与其技术含量成正比。我国科学技术进步的速度相对较慢,物化产品的技术含量低,因此大大削弱了我国产品在世界市场的竞争能力。

马克思把科学看成是“最高意义上的革命力量”,指出“社会的劳动生产力,首先是科学的力量”。然而在我国承认“科学技术就是生产力”,是十一届三中全会后的事。邓小平同志明确肯定“科学技术是生产力,而且是第一生产力”。这对我国科学技术的进步和社会经济发展起着巨大推动作用。

一、技术的概念

现代技术来源于科学,它的发展受科学指导。要了解技术的概念,必须从科学开始。

1. 关于科学的解释

各国的辞典与百科全书对科学的定义有很大的不同,归纳起来有:

①科学是准确的判断。

②科学是事实与规律在人们头脑中的反映。

③科学是种种知识单元,通过它内在联系而建立起来的知识体系。

④科学是一种方法,也是人类认识自然与社会、从而征服自然、改造社会的工具与武器。

英国科学学家贝尔纳教授,曾对科学定义做过深入研究,但他最终仍感到给科学下一个完满的定义是困难的。他认为科学包括五个侧面:

①体制 是完成科学社会任务的组织。

②方法 即发现事实和规律的一切方法的总和。

③积累而成的知识体系。

④由科学发展而构成的生产发展的重要因素。

⑤因科学而产生新思想、新世界观的源泉。

前苏联科学家拉契科夫认为:“科学是关于现实本质联系的客观真知的动态体系,这些客观真知是由于特殊的社会活动而获得和发展起来的,并且由于其运用而转化为社会的实践力量”。

综百家之说,我国科技界有人将科学定义为:“科学是关于自然、社会和思维的运动形式和发展规律的知识体系和创造过程,是人类实践经验的升华和结晶”。这个定义具有一定的普遍意义。

2. 技术的含义

什么是技术?同科学一样,由于人们的理解的角度不同而赋予它不同的内涵。各国的哲学家、科学家、经济学家、工程技术专

家、技术史学家们，各自从不同的角度给技术下过上百种定义，可见技术这一社会现象的复杂性。

随着社会生产力的发展，技术的内涵也不断更新，技术这一历史现象使技术的解释日趋复杂。在古代，人们将个人掌握的技巧、经验视为技术。工业革命以后，由于机器和先进工具部份地代替了人工技能和技巧，这些机器和工具理所当然地成为技术的主要标志，这一时期人们把技术定义为：技术是生产劳动手段的体系。

现代科学技术的发展，技术已不仅是人类改造自然和生产劳动的手段，而且成为人类认识自然、进行科学探索的手段。人们已认识到科学理论是技术的形成与发展的先导，是科学的一种转化形态，这种转化形态包括物化形态(硬件)，和非物化形态(软件)。因此在现阶段，人们把技术定义为：“技术是人类为了同自然界之间进行物质转换和能量传递，根据科学原理和实践经验而创造出的各种手段”。

今天，科学转化为技术的周期正日益缩短。例如无线电，从科学原理转化技术产品，中间经过了35年。而集成电路由原理到技术产品只用了三年。到了今天，科学与技术之间已无明显的界线，彼此互相渗透，混为一体而被统称为科学技术。

3. 技术的属性

①自然属性

技术的自然属性表现在两个方面。

一方面，任何技术都必须符合自然规律，违背自然规律的“技术”，事实上是不存在的。现代技术是在自然科学的指导下产生，是自然规律的自觉运用。

另一方面，任何技术都会造成一定的自然后果。人类之所以需要技术，是希望利用技术造成的自然后果来为人类服务。例如化工技术，其自然后果是改变了物质性状，生成一种为人类所需要的新化工产品；食品加工技术，其自然后果是创造出一种新食品供人类

享用;航天技术改变了物质运动形式,为人类征服太空创造了条件。……。

②社会属性

技术的社会属性一是指技术为人类所共享。一项新技术应用的结果,将会使社会获益(即社会效益)。其次是指技术的发展和运用,受社会条件的强烈制约。一个开放的、民主的社会,技术的发明和应用受到鼓励与支持,技术进步的速度就快;而一个封闭、专制的社会,技术的发明应用就遭到扼杀。如中世纪欧洲宗教努力和封建王朝对待科学技术的态度就是明证。因此我们应该创造一种“尊重科学技术、尊重科技人才”的良好社会条件,以推动科技进步。

4.构成技术的要素

关于技术的基本要素,由于对技术本质认识上的差异,看法也不很一致。

三要素说 认为技术的构成要素包括材料、能源、信息。

四要素说 包括材料、能源、控制、工艺。

五要素说 材料、能源、控制、工艺、技能。

由于技术是一种历史现象,所以不同历史时期技术的构成要素也不完全相同。古代技术是经验同人工物的结合,人称“经验技术”,所以将人工技能亦视为技术。而现代技术却不把技能视为技术,因为现代技术中,人工技能只是实现技术的一个要素,而不是技术的本身。所以前面关于技术的五要素说,就把技能归为技术要素。

二、经济的概念

经济的解释较之技术要简单得多。一种解释是指经济基础或经济制度,如资本主义经济,社会主义经济等。

第二是指经济体制。如计划经济、市场经济。

第三是指社会生产力和再生产过程,包括生产、交换、分配、消

费等经济过程、如国民经济,或国民经济中的部门经济,包括工业经济、商业经济、农业经济,……。

经济还有一种含义,那就是节约的意思。如常人所说:要算经济帐。这个“经济帐”的经济就是指节约。人们又常说的“是否符合经济原则”?就是指是否合乎“节约”的原则。

技术经济学研究的经济,主要是指节约,但又不完全是研究技术应用的节约问题,或经济的合理性问题。因为技术经济学还要研究国民经济的发展如何依靠技术进步等问题,例如技术经济学要研究重大的技术政策、技术措施和技术改造项目对国民经济发展的影响问题,以及技术经济活动的组织管理问题。

三、技术与经济的关系

技术与经济是矛盾统一的两个方面,彼此互相制约和互相促进,它们之间有着一种辩证关系。

1. 经济是技术发展的基础

经济是生产关系,技术是生产力,没有经济这个基础,技术的发展难以实现。任何技术的研制、实施与推广,都需要消耗一定的财力、物力和人力,没有经济的支撑,技术的研究、开发应用就是一句空话。我国国内有许多一流的技术发明,但由于国内企业缺少资金而无法实施这些技术,最后被外国财团买去了;内地的一些高新技术又被沿海的老板买走了。原因很简单,就是经济的暂时困难而迫使我们放弃了先进技术的采用,眼睁睁地让更有经济条件的企业或国家(地区)把高新技术买去了。

2. 技术进步推动经济发展

技术是最活跃的生产力,小平同志说它是第一生产力,这一点也不过份。人类社会历史的进程表明,每一项新技术的发明和采用,都使物质生产中的劳动手段和操作方法发生变革。它们或者提高了劳动生产率,或者提高了产品质量,为人类创造更多的财富提

供了更有利的手段、方法和途径。

第一次技术(工业)革命,推动了原始资本主义经济的发展,蒸汽机改变了整个工业面貌。第二次技术革命,是以电力、化工和钢铁技术为代表。把资本主义经济推上最高阶段(列宁语)。各资本主义强国实现了全面工业化。第三次技术革命发生在二战后,由于电子计算机、核技术和自动控制技术的广泛运用,世界经济得到更迅猛的发展,产生了现代资本主义经济。历史充分证明了技术进步对推动经济发展和社会进步的巨大作用。

3. 经济发展的需要是技术进步的动力与方向

在技术与经济的关系中,经济不总是被动的一方。经济的发展,不断地向技术提出革新要求。例如目前工业的发展造成环境污染,生态恶化,直接影响到经济效果甚至人类的生命安全,客观上要求发明治理污染,重组生态平衡的新技术;经济高速度发展、导致资源的迅速消耗,能源、水资源严重缺乏,因此要求进行海洋开发、新能源开发、太空开发等新技术的研制。经济发展的这些需求对技术研制指示了方向且成为技术进步的动力。

4. 技术与经济的矛盾统一

由以上关于技术与经济关系的论述,我们可以得出以下结论:
经济的发展依靠技术的推动,技术是经济发展的动力。

技术进步需要经济的扶助,经济是技术进步的基础;

技术进步必须为经济建设服务;

一切技术的研制与采用必须具有经济价值。

这就是技术与经济的同一性。

但先进的技术不一定都具有良好的经济性。它们或者是研制费用高,经济上无法承受。或者是在技术实施后由于客观环境缺乏必要的技术经济条件的有力配合,而不能发挥技术的经济性。因此先进技术的研制和应用前,必须进行技术经济论证,在条件不成熟之前应停止该技术的研制或应用,这就是技术与经济的矛盾性。

至此我们已十分明白的揭示出技术与经济之间相互依赖,相互制约而又密不可分的关系。世界上从来没有一项独立于经济之外的技术。因为技术不是一种想像、一种思维,而是一种物化了的科技成果。没有物质的投入,一种科学原理就无法转化为物质技术,勿须经济投入的技术只是一种空想。因此技术与经济共处于一个统一体中。这就是技术与经济的矛盾统一。

第二节 技术经济学的产生与发展

随着技术的不断进步和经济的迅速发展,经济对技术提出了越来越高的要求,因而技术的开发与应用所消耗的物力、财力和人力数量也就越来越大。技术的研制与应用,已不再是一个简单的技术过程,而是一个技术与经济相结合的过程,即技术经济过程。技术因素与经济因素相互协调,寻求其最佳结合,力求取得最好的技术效益、经济效益和社会效益。这在客观上要求有一门与此相适应的专门学科,从事技术与经济发展之间的关系研究。

《技术经济学》在国外至今仍称“工程经济学”,是本世纪30年代后逐步发展起来的。当时资本主义工业已发展到相当规模,依靠单一的技术生产某种产品的时代早已成为过去。任何一个技术产品的生产都必须依靠多种科学技术手段的有机结合才能完成。这种为了达到某一特殊目的,而采用多种技术原理、方法、手段形成的技术体系和技术过程即称为工程。例如我国的30万吨聚氯乙烯工程,葛洲坝水电工程,等即是。这些所谓的“工程”,一般都具有相当规模,需要耗费大量的人力、物力、财力,而一旦建成之后就不可能随意搬迁或做重大改变,因此投资者总是希望在工程兴建之初研究工程经济与不经济的问题。要解决这样的问题,必须有这样一门专门从事这项研究的学科,这就是“工程经济学”。

1930年美国格莱梯教授第一个出版了“工程经济原理”一书,