

蒋景楠 余金凤 陆 雷 ©编 著

工程经济 理论与实务



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS



华东理工大学优秀教材出版基金资助图书

工程经济 理论与实务

蒋景楠 余金凤 陆 雷 ◎编 著

第一章 绪论

第一节 工程经济的概念

第二节 工程经济学的研究对象

第三节 工程经济学的学科体系

第四节 工程经济学的研究方法

第五节 工程经济学的学科特点

第六节 工程经济学的学科地位

第七节 工程经济学的学科发展

第八节 工程经济学的学科应用

第九节 工程经济学的学科展望

第十节 工程经济学的学科总结

第十一章 工程经济学的学科应用

第一节 工程经济学的学科应用

第二节 工程经济学的学科应用

第三节 工程经济学的学科应用

第四节 工程经济学的学科应用



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

工程经济理论与实务/蒋景楠, 余金凤, 陆雷编著.
上海: 华东理工大学出版社, 2008. 10
ISBN 978-7-5628-2394-0

I. 工... II. ①蒋... ②余... ③陆... III. 工程经济学
IV. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 153794 号

工程经济理论与实务

编 著 / 蒋景楠 余金凤 陆 雷

责任编辑 / 李 骁

责任校对 / 张 波

封面设计 / 陆丽君

出版发行 / 华东理工大学出版社

地址: 上海市梅陇路 130 号, 200237

电话: (021)64250306(营销部)

传真: (021)64252707

网址: www.hdlgpress.com.cn

印 刷 / 上海展强印刷有限公司

开 本 / 710mm×1000mm 1/16

印 张 / 23.75

字 数 / 517 千字

版 次 / 2008 年 10 月第 1 版

印 次 / 2008 年 10 月第 1 次

印 数 / 1-4 050 册

书 号 / ISBN 978-7-5628-2394-0/F·202

定 价 / 38.00 元

(本书如有印装质量问题, 请到出版社营销部调换。)

工程经济学是工程科学与经济科学相结合的交叉学科,以研究工程技术和经济结合规律为己任,寻求工程技术与经济目的的完美结合。对于广大工程管理专业人员来讲,需要全面系统地掌握工程经济学的基本理论和方法,并能运用工程经济学的理论和方法进行项目可行性研究。

本书是编者在多年的教学和科研的基础上编著而成的。全书采用理论与实例相结合的方法,全面系统地介绍了工程经济分析的理论、方法与应用,主要内容包括绪论、资金时间价值、工程经济基本要素及其估算、工程经济评价的基本指标和方法、不确定性分析与风险决策、工程项目可行性研究、工程项目技术分析、工程项目市场分析、工程项目财务评价、工程项目国民经济评价、技术改建和扩建的经济分析及价值工程理论与应用等。

本书的写作具有如下特点。

(1) 系统性强。全书吸取了国内外同类教材的精华,对工程经济的基本理论及方法进行了完整系统的阐述和介绍。对不同知识模块的内在联系进行了梳理,形成了完整的理论方法体系。同时,本书还以工程项目决策为主线,对工程项目的可行性研究、经济评价、方案选优、项目不确定性分析和风险决策等内容进行了深入细致的论述。

(2) 实践性强。工程经济学的学习目的在于应用,因此,本书特别注重理论联系实际,紧密结合工程项目管理的实践,突出各种分析方法的实用性和可操作性,并注重与国家现行的相关法规和标准相衔接。另

外,书中编写了大量的例题、实际应用案例及复习思考和练习题,便于读者加深对工程经济基础理论、方法的理解与运用。

本书体系完整、思路清晰、案例丰富,可作为高等学校工程管理专业、其他经济管理及理工类专业本科生、研究生和 MBA 硕士、工程硕士学习相关知识的教材,也可供各类工程技术人员,如投资咨询部门、规划设计部门、金融系统和企业从事工程经济分析的人员学习参考,同时,还可以作为注册结构工程师、注册建造师、注册造价工程师、注册土木工程(岩土工程)师、注册监理工程师等各类注册执业资格考试的参考书。

全书由余金凤统稿、蒋景楠定稿。本书第 1、3、4、5、10、12 章由余金凤编写,第 2、6、9 章由蒋景楠、陆雷编写,第 7、8、11 章由陆雷、蒋景楠编写,参与本书编写工作的人员还有王娴、章怡、周世洋、李杰。

本书被列为华东理工大学重点规划教材。在编写出版过程中,得到了华东理工大学教务处、华东理工大学出版社以及众多专业人士的帮助和支持,在此一并表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,本书肯定还存在不少缺陷,希望广大读者和有关专家批评指正。

作 者

2008 年 9 月于上海

第 1 章 绪论	1
1.1 工程经济学的产生与发展	1
1.2 工程经济学的研究对象和特点	2
1.3 工程经济学的研究内容	4
1.4 工程经济分析的基本原则	9
1.5 学习工程经济学的必要性和意义	12
复习思考题	15
第 2 章 资金的时间价值	16
2.1 资金时间价值和等值计算的概念	16
2.2 资金时间价值的计算方法	19
2.3 等值计算实例	28
复习思考题	36
练习题	36
第 3 章 工程经济分析的基本要素及估算方法	38
3.1 项目投资的构成、估算与资金筹措	38
3.2 总成本费用的构成与估算	53
3.3 销售收入、税金及附加与利润估算	56
复习思考题	59
练习题	59
第 4 章 工程经济分析的指标与方法	62
4.1 工程经济评价指标概述	62
4.2 时间性指标分析法	65
4.3 价值性指标分析法	68

4.4	比率性指标分析法	72
4.5	多方案经济评价方法	79
4.6	经济评价指标的关系及选择	93
4.7	项目群的评价与选择	95
	复习思考题	98
	练习题	99
第 5 章	不确定性分析与风险决策	102
5.1	不确定性分析概述	102
5.2	盈亏平衡分析	102
5.3	敏感性分析	107
5.4	概率分析	113
5.5	风险决策	115
	复习思考题	124
	练习题	124
第 6 章	投资项目可行性研究	127
6.1	可行性研究概述	127
6.2	项目周期和可行性研究阶段	133
6.3	可行性研究的工作程序和要求	142
6.4	我国可行性研究报告的编制	144
6.5	我国投资项目评估新规定	155
6.6	可行性研究报告案例：某房地产开发项目的可行性研究报告	165
	复习思考题	184
第 7 章	项目技术评估	185
7.1	生产规模研究	185
7.2	技术装备分析	188
7.3	项目地址选择	193
7.4	环境影响评价	198
	复习思考题	202
	练习题	202
第 8 章	投资项目市场研究	204
8.1	市场调查	204

8.2 市场预测	207
8.3 市场预测方法	212
8.4 案例分析	225
复习思考题	228
练习题	229
第 9 章 投资项目的财务评价	230
9.1 财务评价概述	230
9.2 财务评价报表的编制	232
9.3 投资项目财务评价方法	245
9.4 投资项目财务评估案例	257
复习思考题	262
练习题	262
第 10 章 投资项目的国民经济评价	264
10.1 国民经济评价概述	264
10.2 国民经济评价的费用和效益识别	265
10.3 影子价格	268
10.4 国民经济评价参数	272
10.5 项目的国民经济评价方法	274
10.6 水利工程项目的国民经济评估案例	282
复习思考题	290
第 11 章 技术改建和扩建项目的经济分析	291
11.1 技术改建和扩建项目的概述	291
11.2 技术改建和扩建项目的经济分析	292
11.3 设备的磨损和经济寿命	295
11.4 设备更新方案的决策	300
复习思考题	305
练习题	306
第 12 章 价值工程理论与应用	308
12.1 价值工程理论概述	308
12.2 对象选择和信息收集	312
12.3 功能分析	316

12.4 改进方案的制定和实施	329
12.5 价值工程活动成果的评价	333
12.6 价值工程应用案例	333
复习思考题	340
练习题	340
 附录一 工业企业主要经济效益指标(摘自中国统计年鉴—2007)	 342
附录二 复利系数表	357
参考文献	371

第1章 绪论

1.1 工程经济学的产生与发展

工程经济学起源于英、美、法等西方工业发达国家,在这些国家中,其发展进程与应用情况很相似。1887年,美国铁路工程师韦林顿(A. M. Wellington)在其所著《铁路位置经济评价》一书中第一次把项目投资同经济分析结合了起来。1920年,O. B. Goldman在《财务工程》一书中第一次提出把复利公式应用于投资方案评价,并且批评了当时研究工程技术问题不考虑成本、不讲求节约的错误倾向。1930年,格兰特(E. L. Grant)教授出版了《工程经济原理》一书,以复利计算为基础对固定资产投资经济评估的原理做了阐述,同时指出人的经验判断在投资决策中具有重要作用。由于格兰特对投资经济分析理论的发展作出了贡献,后人称之为“投资经济分析之父”。

第二次世界大战结束后,随着西方经济的复兴,工业投资机会急剧增加,出现了资金短缺的局面。因此,如何使有限的资金得到最有效的利用,便成为投资者与经营者普遍重视的问题。这种客观形势,进一步推动了工程经济分析理论与实践的发展。1951年,迪安(J. Dean)在《投资预算》一书中具体阐述了贴现法(即国内所说的动态经济评价法),以及合理分配资金的某些方法在工程经济分析中的应用。在随后的20年里,学术界对贴现法与非贴现法(即国内所说的静态经济评价法)以及贴现法的多种形式的应用进行了比较深入的探讨。从20世纪60年代末期开始,贴现法已成为工程经济分析所采用的主要方法。与此同时,风险与不确定投资决策、公用事业投资决策、固定资产更新决策、多阶段投资决策以及多目标决策等不同类型的项目投资经济评价与决策方法也相继建立起来,计算机与概率论以及数理统计等数学方法在投资经济分析中也得到了应用。除此之外,对工程经济分析中如何反映税收、物价变动、资金成本等因素的影响也作了探讨,在此基础上工程经济分析已发展为经济与工程技术相结合、有广泛使用价值的应用经济科学。

近30年来,工程经济分析不仅在理论上有了很大发展,在应用上也获得了相当程度的普及。无论是一般的生产经营公司、工程承包公司、工程咨询公司,还是专业的投资公司、金融贷款机构,大都配备有专门人员或者设有专门机构从事工程

经济分析工作,并编印有《工程投资评价手册》、《工程投资贷款申请手册》等作为企业开展项目技术经济评价与审批工作的指南。在这些手册中,一般对项目投资可行性研究的内容与要求、项目投资分类、经济评价标准与方法、贷款申请报告的内容和格式及审批程序等都有明确的规定。小型项目一般由企业自行评价,大中型项目多由专业工程承包公司、工程投资咨询公司、设计院等进行评价。靠贷款进行建设的项目,有关贷款部门或金融机构也要求对项目投资的可行性进行审查,否则不予贷款。例如,世界银行在发放贷款前,对贷款项目都要进行审查,并指导贷款的公司或国家进行投资项目可行性研究。英国的业绩分析、法国的经济分析、日本的经济性工程以及苏联的技术经济分析等,虽称呼不同,但研究内容却大同小异。

我国对投资项目的分析和评价起步较晚,直到 20 世纪 50 年代初期才从苏联引进技术经济分析和论证方法,结合我国“一五”建设的需要,不仅对当时国家的人力物力财力状况、空间布局、技术选择等宏观方面进行了实事求是、周密细致的分析论证,而且对项目具体的选址、产品、规模、原材料供应、劳动组织、工艺流程以及设备等也都作了可靠的经济分析和评价,对保证建设项目的质量和提高经济效益起到了重要的作用,形成了工程经济学的雏形。遗憾的是,随后的“文化大革命”彻底断送了这个过程。直到 1978 年,尤其是党的十一届三中全会的召开,才奠定了我国恢复和发展工程经济分析和评价的基础。1978 年成立了中国工程经济研究会,许多省建立了研究会的分支机构。1981 年成立了国务院技术经济研究中心,很多高校建立了工程经济专业或开设工程经济学课程,培养了一大批从事工程经济分析的专门人才,加上政府的宏观指导与政策规定,使工程经济学的原理与方法不仅系统地在经济建设宏观与微观的相应项目评价中得到了广泛的应用,而且使工程经济学学科的体系、理论与方法、性质与对象的研究也十分活跃。有关技术经济或相关的投资理论、项目评价等著作和文章大量涌现,逐步形成了具有完整体系、符合我国国情的工程经济学。

1.2 工程经济学的研究对象和特点

1.2.1 工程经济学的研究对象

工程经济学的研究对象是工程项目的经济性方面的内容。这里所说的项目是指投入一定资源的计划、规划和方案并可以进行分析和评价的独立单位。因此,工程项目的含义是很广泛的,它可以是一个拟建中的工厂、车间,可以是一项技术革新或改造的计划,可以是设备,甚至设备中某一部件的更换方案,也可以是一项巨大的水利枢纽或交通设施。任何工程项目都可以划分成更小的、便于进行分析和评价的子项目。通常,一个项目是指有独立功能和明确的费用投入者。例如,拟建一个汽车工厂,采用的是通用轮胎,轮胎可以由本厂制造,也可以向其他工厂购进甚至进口,这样,轮胎一项可以作为一个独立项目进行专门研究。又如,某水利工程,

其水坝和引水渠道等在规划和设计上紧密相连,若把它们分成两个项目就不合适了。

工程经济学通常以工程项目为研究对象,拟建中的企业可以是一个工程项目,但企业往往还包括工程项目以外的经济活动。全面的企业经济活动的研究是企业经济学的任务。当然,大的工程项目涉及比企业更大的范围。工程项目的经济性研究还有个出发点问题,社会主义所有制的性质要求工程项目的经济评价应从整个国民经济或整个社会为出发点进行考察,这就是要研究工程项目的宏观效果。但是,工程项目的实现又必须落实到某个部门、某个地区或某个企业等具体单位,这些单位在经济上又有相对的独立性,它们关心自己所主持项目的局部经济效果或微观经济效果。理想的情况是,微观的效果与宏观的效果相一致,企业得益越多,社会也因此受益越大。这种情况下,就可以以微观效果(如企业经济评价)来间接地评价工程项目的社会效果,这样做起来要方便得多。但是,由于种种原因,工程项目的宏观经济效果与微观效果也会有不一致,甚至会出现矛盾的情况。例如,当项目的投入资源价格偏低,产出价格偏高时,从企业角度往往会过高地估价项目的经济效益,甚至把从宏观角度看来是不可行的项目,看成是经济效益很好的项目。又如,由于企业经济评价通常不包括工程项目造成的环境污染和生态平衡破坏等社会损失,因此,企业的局部经济收益还不足以弥补给社会造成的其他方面的损失,这种情况是完全可能存在的。当然,相反的情况也会存在,从整个国民经济来看完全是有利的项目,但从部门或企业来看是无利可图的,因而,部门或企业就有可能拒绝或消极地对待这些项目。

因此,作为完整的工程项目的经济评价应包括宏观和微观两个方面,并应以宏观效果作为评价的主要依据。宏观与微观不一致方面的研究将有助于国家制定合理的政策(如税收或补贴政策等),以合理调整部门或企业的收益。

1.2.2 工程经济学的研究特点

工程经济学是研究技术发展与经济发展相互推动、最佳结合的规律及其实现方法的科学。它具有以下五个特点。

1. 边缘性

工程经济学是一门技术与经济交叉的边缘性学科。近代科学技术发展的特点是高度分化与高度综合的统一,一方面科学技术分工愈来愈细,另一方面不同学科之间的相互渗透越来越深。工程经济学是自然科学和社会经济科学之间的边缘性学科,它是从劳动消耗的观点来评价各种技术实践的,既与经济科学,如政治经济学、工业经济学、统计学、会计学等关系极为密切,具有社会科学的特点;又与自然科学的关系十分密切,如评价一个技术方案或一项技术措施,都离不开具体的技术内容。所以,要实现技术先进与经济合理的统一,不仅要研究经济,而且还要研究技术、评价技术实践的得失、指出技术发展的方向。

2. 应用性

技术发展与经济的关系及其最佳结合的相关因素非常复杂,技术经济学

的任务是对具体的问题进行分析、评价,为将要采取的行动提出决策的依据。因此,工程经济学是一门应用性学科,是以研究方法论为主的学科,主要是研究经济效果的计算、分析、评价方法。技术经济学与生产实践有密切的联系,它的资料、数据来源于实践,它的研究成果有待于实践检验。技术经济学研究的方法被广泛应用于规划、开发、设计、施工、生产等各个环节中。

3. 预测性

在大多数情况下,技术与经济的最佳结合都是在问题决策之前进行的,必须有科学的预测才能进行科学的决策。由于预测是在事件实际发生之前进行的,所以必须有一定的假设条件或以过去的统计数据为依据,对某些不确定因素,如价格、投资、经营成本、销售额、利润等发生的变化对经济效果产生的影响进行分析,以作出正确的决策。

4. 综合性

在很多情况下,技术经济方案最优化的实现要求多目标、多指标的组合才能达到。这些目标和指标,既包括技术因素又包括经济因素,可能还包括社会因素,有的是直接影响,有的是间接影响。因此,研究和处理技术经济问题时,需要运用多学科的知识进行综合分析评价,这就反映了工程经济学综合性的特点。

5. 数量性

工程经济学是一门定量的科学。为了科学和准确地评价技术方案、技术政策、技术措施的经济效果,工程经济学采用了许多定量分析的方法。由于数学方法的迅速发展和计算机技术的广泛应用,定量分析的范围日益扩大。对于一项技术实践的综合评价,还要采用定性分析与定量分析相结合的方法。但工程经济学主要研究的是定量分析法,并且逐步把定性分析定量化。

1.3 工程经济学的研究内容

工程经济学是具有中国特色的应用经济学的一个分支,它是当代技术发展与社会经济发展密切结合的产物,是 20 世纪 50 年代技术经济分析进一步演化的结果。今天的工程经济学是一门研究技术领域经济问题和经济规律、研究技术进步与经济增长之间的相互关系的科学。它的研究内容主要有以下三个方面。

第一,工程经济学是研究工程技术实践的经济效果,寻求提高经济效果的途径与方法的科学。

工程技术作为人类进行生产斗争的手段,它的经济目的十分明显。因此,对于任何一种技术,在一般的情况下,都不得不考虑经济效果的问题,脱离了经济效果的标准,技术的好坏、先进与落后,都无从加以判断。

既然人类社会的技术发展是为了经济的目的,因而技术不断发展的过程,也就是其经济效果不断提高的过程,随着技术的日新月异,人类越来越能够用较少的人力、物力获得更多更好的产品或服务。从这一方面来看,技术的先进性是同它的经

济合理性相一致的。凡是先进的技术,一般说来,总是具有较高的经济效果;反过来说,恰恰是较高的经济效果才能证明它是先进的技术。但是另一方面,在技术的先进性和其经济的合理性之间又存在着一定的矛盾。这是因为在实际的生产中采用技术时不能不凭借当时当地具体的自然条件和社会条件,而条件不同,技术所带来的效果也不同。某种技术在某种条件下体现出较高的经济效果,而在另一种条件下就不一定是这样。可能从长远的发展方向来看,应该采用某种技术,而从近期的利益来看,则需要采用另一种技术。这类的例子是很多的,例如,铁路机车的牵引动力从总效率方面比较,以电力牵引为最优,内燃牵引其次,蒸汽牵引最差。采用电力牵引,可以节省燃料,提高行车速度,降低运输成本,但是需要建设庞大的电力网和许多发电站。因此,目前阶段,世界上许多国家仍然以蒸汽牵引或内燃牵引作为主要的牵引动力。由此可见,联系到具体的自然条件和社会条件,并非一切先进的技术都是经济合理的。

为了保证工程技术最大限度地服务于经济,满足社会的需要,就必须研究在当时当地的具体条件下采用哪种技术才是适合的。这个问题显然不是单单由技术的先进与落后所能够决定的,而必须通过经济效果的计算和比较才能够解决。

研究技术的经济效果还体现在研究如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业或服务的必要功能。就工业产品而言,所谓寿命周期成本是指从产品的研究、开发、设计开始,经过制造和长期使用,直至被废弃为止的整个产品寿命周期内所花费的全部费用。对于产品的使用者来说,寿命周期成本体现为一次性支付的产品购置费与在整个产品使用期限内支付的经常性费用之和。所谓必要功能,是指产品使用者实际需要的产品的使用价值。用最低的寿命周期成本实现产品(作业、服务)的必要功能,是提高整个社会资源利用效率的重要途径。

世界上第一辆汽车是 19 世纪 80 年代由迪姆勒(Dimler)和本茨(Benz)制造的。由于生产成本太高,在相当长一段时间内汽车仅是贵族的一种玩物。后来,经过亨利·福特(Henry Ford)的努力,使每辆汽车的售价降至 1 000—1 500 美元,进而又降至 850 美元,到 1916 年甚至降至 360 美元。汽车的使用成本因而大大降低,这为汽车的广泛使用创造了条件,最终使汽车工业成为美国经济的一大支柱产业。汽车工业的发展又带动了美国的钢铁、石油、橡胶等一系列工业部门的发展,同时也极大地改变了人们的生活方式。这一事例说明,在保证实现产品(作业、服务)必要功能的前提下,不断追求更低的寿命周期成本,对于社会经济的发展具有重要意义。

在我国,许多人还不懂得按产品寿命周期成本最低的原则进行经济、技术决策,主要的表现形式有两种:一种是片面追求产品功能的完善而很少考虑这些功能的必要性及实现这些功能所花的代价;另一种是过多考虑购置产品时一次性支付的费用而不重视产品使用过程中的经常性开支。后一种表现形式的一个典型例子是,在我国许多企业中,存在着宁可支出大量的维修费用,以维持低效率、高消耗的陈旧设备的运行,而不进行设备更新。

可见,技术经济分析能帮助我们在一个投资项目尚未实施之前估算出它的经济效果,并通过对不同方案的比较,选出最有效利用现有资源的方案,从而使投资决策建立在科学分析的基础之上。技术经济分析还能帮助我们在日常的工业生产中选择合理的技术方案,改进各种具体产品的设计与生产工艺,用最低的成本生产出符合要求的产品,提高工业生产经济效益与社会效益。总之,技术经济分析是技术服务于生产建设的一个重要的中间环节,在经济、技术决策中占有重要地位。

第二,工程经济学是研究技术和经济的相互关系,探讨技术与经济相互促进、协调发展途径的科学。

技术和经济是人类社会发展不可缺少的两个方面,其关系极为密切。一方面,发展经济必须依靠一定的技术手段,技术的进步永远是推动经济发展的强大动力。人类社会的发展历史早已雄辩地证明了这一点。18世纪末,从英国开始的以蒸汽机的广泛应用为标志的工业革命,使生产效率提高到手工劳动的4倍。到19世纪中叶,科学技术的进步使生产效率提高到手工劳动的108倍。20世纪40年代以来,科学技术迅猛发展引起的社会生产力的巨大进步更是有目共睹的。

另一方面,技术总是在一定的经济条件下产生和发展的。经济上的需求是技术发展的直接动力,技术的进步要受到经济条件的制约。众所周知,任何技术的应用,都伴随着人力资源和各种物力资源的投入,依赖于一定的相关经济技术系统的支持。只有经济发展到一定的水平,相应的技术才有条件被广泛应用和进一步发展,例如,蒸汽机从发明到广泛应用就经历了80年之久的时间。

技术和经济之间这种相互渗透、相互促进又相互制约的紧密联系,使任何技术的发展和应用都不仅是一个技术问题,而且还是一个经济问题。研究技术和经济的关系,探讨如何通过技术进步促进经济发展,同时在经济发展中推动技术进步,是技术经济学责无旁贷的任务,也是技术经济学进一步丰富和发展的一个新领域。

在这一领域中,与工程技术人员的日常工作关系最密切的问题是技术选择问题,即在特定的经济环境条件下,选择什么样的技术去实现特定的目标。技术选择分宏观技术选择和微观技术选择。

宏观技术选择是指涉及面较广的技术采用问题,其影响的广泛性和深远性超出一个企业的范围,影响到整个国民经济的发展和社会进步。例如,从近期来看,发展中国的电力工业,是优先发展火电,还是优先发展水电,或者是优先发展核电?又如,要解决中国的城市交通问题,是大力发展小汽车,还是采用发展公共交通加自行车的办法?再如,中国铁路运输的牵引动力,应该以蒸汽机车为主,还是以内燃机车为主,或者是以电力机车为主?这些都是涉及范围很广的宏观决策问题,每一项决策都与采用和发展什么技术有关,而且最终都会影响到整个国家经济、技术和社会的发展。

微观技术选择是指企业范围内的产品、工艺和设备的选择。企业生产什么产品,用怎样的方式生产,采用什么样的工艺过程,选用什么样的设备等等,是影响企

业市场竞争能力和经济效益的关键性问题。所以,技术选择是企业经营活动中的重要决策。微观技术选择虽然直接涉及的是各个企业的生存与发展,但最终也将影响到整个国民经济的发展。

指导各个层次技术选择的是各级技术政策。每个企业都应该根据自己的发展目标、资源条件和外部环境制定企业的技术政策,在这种技术政策的指导下进行具体的技术选择,以适应竞争和发展的需要。每个产业部门也应该根据国民经济发展对本部门的要求、本部门技术发展的趋势及各种客观条件,制定本产业部门的技术政策,用以指导本产业部门的技术选择和发展规划。同样,国家也必须有明确的技术政策,用以指导、控制全国范围内各个层次的技术选择。国家的技术政策影响到整个国家长远的经济发展和技术进步。这些政策的制定必须建立在充分了解世界技术发展的大趋势、客观分析国情、深入研究技术与经济之间关系的基础之上。

世界各国的经济、文化和科学技术的发展是不平衡的,自然条件和资源条件也千差万别,这种不平衡和差别使得不同的国家不可能按照相同的模式进行技术选择,尤其是发展中国家不能照搬发达国家的技術选择模式。过去许多发展中国家曾出现过盲目效仿发达国家,片面追求最新技术的现象,结果由于缺乏必要的技术力量和管理经验以及基础设施和配套工业不健全等原因,使引进的技术无法吸收,更难以推广,达不到应有的效果,造成了资源的浪费。

技术的发展具有继承性和累进性,任何新技术的应用都要求相应的社会环境、经济结构、资源条件和相关技术系统的支持。对于发展中国家来说,技术选择要考虑本国现存的技术体系和技术基础,要与本国的技术水平、生产发展水平、社会成员的文化教育水平、生产要素条件、市场需求结构及历史文化背景相适应。技术选择首先要强调技术采用后的效果,而不仅仅是技术的新颖程度。所选择的技术可以是世界上的最新技术,也可以是不那么新的技术,关键在于技术的采用必须能对社会目标、经济目标和环境目标作出最大的贡献。

中国是一个发展中国家,必须根据实际情况确定技术选择的原则。总的来说,我国的技术选择要注意经济效果,兼顾技术的适用性与先进性,同时要防止两种倾向:一方面,要防止不顾国情,忽视现有的经济技术现状,盲目追求技术先进性的倾向;另一方面,要防止固步自封,片面强调现有基础,看不到发展的潜力与优势,不敢采用先进技术的倾向。我国现阶段的技术体系应该同时包容多种层次的技术,既要有国际先进水平的高新技术,也要有某些在工业发达国家已被淘汰的传统技术。当然,随着我国经济技术的发展,在整个技术体系中,前一种技术的比例会不断增加,后一种技术的比例会逐步减少。

第三,工程经济学是研究如何通过技术创新推动技术进步,进而获得经济增长的科学。

所谓经济增长是指在一国范围内,年生产的商品和劳务总量的增长,通常用国民收入或国民生产总值的增长来表示。经济增长可以通过多种途径来取得。例如,可以通过增加投入要素、增加投资(最终形成新的生产能力)、增加劳动力的投

入等途径以实现经济增长;亦可通过提高劳动生产率,即提高单位投入资源的产出量实现经济增长。事实上,资金和劳动力投入的增长速度会直接影响经济增长的速度。但是,各国的经济发展历史也表明,经济增长的速度与科学技术的发展也有着密切的关系。人们发现,在工业发达的国家中,后期与前期相比,产出量增长的差额往往大于投入要素增长量的差额。显然,这是技术进步因素的作用所致。

这里所说的技术进步并不仅仅指人们通常理解的技术的发展 and 进步,而是指在经济增长过程中,除资金和劳动力两个投入要素增加以外所有使产出增长的因素,即经济增长因素中去掉资金和劳动力增长外的“余值”。

技术进步可分为体现型和非体现型两类。体现型技术进步是指被包含在新生产出来的资产(如机器设备、原材料、燃料动力等资金的物化形式)之中,或者与新训练和教育出来的劳动力结合在一起的技术进步。事实上,随着科技的发展,新投入资金形成的资产必然把新的科技成就物化在其中,使之与过去的资产相比,具有更高的功能。同样,由于教育的发展,劳动力已不再仅仅是单纯的体力提供者,而是具有相当高的科学知识和劳动技能的生产者或创造者。非体现型技术进步则不体现于新生产出来的资产或新训练和教育出来的劳动力身上,而体现在生产要素的重新组合、资源配置的改善、规模经济的效益以及管理技术的完善等方面。在现实的经济生活中,两种技术进步同时共存,并在经济增长中共同发挥作用。

应该承认,同发达国家相比,无论是体现型技术进步,还是非体现型技术进步,我国都有比较大的差距,这无疑影响了我国经济增长的速度与质量。在当今世界,技术进步已经成为影响经济发展的最重要的因素,依靠技术进步促进经济发展,是我国实现现代化的必由之路。

技术创新是技术进步中最活跃的因素,它是各生产要素的重新组合,是创新者将科学知识与技术发明应用于工业化生产,并在市场上实现其价值的一系列活动,是科学技术转化为生产力的实践过程。

技术创新包括新产品的生产,新技术、新工艺在生产过程中的应用,新资源的开发,新市场的开辟(这里的技术创新是广义的)。

技术创新是在商品的生产和流通过程中实现的。单纯的创造发明不成其为技术创新,只有当它们被用于经济活动时,才成为技术创新。技术创新是通过由科技开发、生产、流通和消费这样四个环节构成的完整系统,实现其促进经济增长的作用。其中,生产和流通是使技术创新获得经济意义的关键环节,缺少这两个环节,科技发明就不能转化为社会财富,就没有经济价值,同时消费者(指广义的用户)也不能将各自的反映或评价传递给科技人员,发明创造就只能停留在实验室中,不能进入经济领域,无法转化为生产力。

各国经济发展的实践经验表明,哪里技术创新最活跃,哪里经济就最发达。技术创新不断促进新产业的诞生和传统产业的改造,不断为经济注入新的活力。因此,各工业发达国家无不想尽各种办法,利用各种经济技术政策,力图形成一种推动技术创新的机制与环境。