



高等学校试用教材

工程机械 技术经济学

吴永平 张青哲 编著



人民交通出版社

China Communications Press

高等学校试用教材

Gongcheng Jixie Jishu Jingjixue

工程机械技术经济学

吴永平 张青哲 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

工程机械技术经济学是技术经济学在工程机械领域进一步发展的产物。本书以技术经济学的基本理论与方法为基础,系统地阐述了工程机械技术经济学的概念、基本内容和方法。

本书的主要内容包括:技术经济学基本原理、资金的时间价值与等值计算、不确定性分析、产品开发策略、设备更新与技术经济分析、价值工程;产品设计与制造中的技术经济分析、工程机械的使用性能与评价指标、工程机械使用中的技术经济分析、技术引进及其技术经济分析。为了方便专业技术人员对于相关知识的学习,增选了产品开发策略方面的内容。

本书可作为高等学校工程机械专业方向的教材和从事工程机械产品开发设计、营销及管理工作的从业人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

工程机械技术经济学/吴永平,张青哲编著. —北京:
人民交通出版社,2007.10
ISBN 978-7-114-06818-8

I.工… II.①吴…②张… III.工程机械-技术经济学
IV.F407.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第140097号

高等学校试用教材

书 名:工程机械技术经济学

著 作 者:吴永平 张青哲

责任编辑:曲 乐 周高瞻

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)85285656,85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:12

字 数:300千

版 次:2007年10月 第1版

印 次:2007年10月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-06818-8

印 数:0001~3000册

定 价:23.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

技术经济学是应用经济学的一个分支,它是现代技术发展与社会经济发展密切结合的产物。工程机械技术经济学是技术经济学在工程机械领域的进一步发展。本书以技术经济学的基本理论与方法为基础,系统地阐述了工程机械技术经济学的概念、基本内容和方法。工程机械技术经济学是一门新兴学科,还处在发展的初始阶段。本学科目前的主要任务,应当是探讨技术经济学原理和方法在工程机械领域各个方面的实际应用问题,以获取工程机械领域各方面的最佳技术经济效益。随着社会经济技术的不断发展,工程机械行业在社会发展中的地位 and 作用日益显现,现代工程机械产品具有很高的科技含量及审美价值,并已成为经济建设乃至人们生活中不可或缺的组成部分。因此,可以预料,工程机械技术经济学有着良好的发展前景,并将对工程机械行业的发展起到重要的推动作用。

本书编写的目的是,通过系统的学习使学员掌握进行工程机械产品研究开发、生产经营、维护使用等方面经济分析的一般方法和创新的途径,在工作实践中具有一定的经济头脑,从而使企业获得更好的经济及社会效益。本书的主要内容包括:技术经济学基本原理、资金的时间价值与等值计算、不确定性分析、产品开发策略、设备更新的技术经济分析、价值工程;产品设计及制造中的技术经济分析、工程机械的使用性能与评价指标、工程机械使用中的技术经济分析、技术引进及其技术经济分析。为了方便专业技术人员对于相关知识的学习,增选了产品开发策略一章的学习内容,以供学员参考和自学。

本书由长安大学吴永平、张青哲编著。长安大学是我国从事工程机械教学与科研专业最齐全、历史最悠久的高等院校,该院教师和研究人员积累了丰富的研究成果和教学经验,本书的编写也是他们多年教学与研究工作的积累。

本书编写分工如下:吴永平编写第一、二、五、六、七、八、十一章,张青哲编写第三、四、九、十章。由于作者水平有限,书中难免不足和疏漏之处,敬请读者指正。

作 者

2007 年 7 月于长安大学

目 录

第一章 概述	1
第一节 技术经济学的概念和研究内容	1
第二节 技术经济学的特点和学习要求	6
第二章 技术经济学基本原理	9
第一节 经济效果及其影响因素	9
第二节 经济效果评价指标	11
第三节 技术经济分析的基本原理	15
第四节 方案比较法与系统分析法的应用	20
第三章 资金的时间价值与等值计算	26
第一节 资金时间价值与等值计算的概念	26
第二节 利息、利率及计算	27
第三节 现金流量与现金流量图	30
第四节 资金的等值计算	31
第四章 不确定性分析	36
第一节 概述	36
第二节 盈亏平衡分析	37
第三节 敏感性分析	42
第四节 风险决策分析	46
第五章 产品开发策略	52
第一节 产品的生命周期	52
第二节 新产品开发与创新	58
第三节 新产品的营销策略	70
第六章 产品设计及制造中的技术经济分析	80
第一节 产品设计的成本估算	80
第二节 产品设计的技术经济分析	85
第三节 零件设计的技术经济分析	96
第四节 产品制造中的技术经济分析	100
第七章 工程机械的使用性能与评价指标	109
第一节 工程机械的使用性能	109
第二节 工程机械质量评价指标	110
第三节 工程机械技术经济评价指标	112
第四节 工程机械的生产率分析	115
第八章 工程机械使用中的技术经济分析	120

第一节	工程机械的合理使用范围	120
第二节	机械投资方案的技术经济分析	121
第三节	土方运输的技术经济分析	124
第四节	拌和站合理布局的经济分析	130
第五节	油耗定额的技术经济分析	133
第六节	施工机群的合理配置与优化模型	136
第七节	公路养护机械的合理配置与决策	138
第九章	设备更新与技术经济分析	142
第一节	设备的磨损及寿命	142
第二节	设备大修的经济分析	146
第三节	设备更新的经济分析	148
第四节	设备现代化改装的经济分析	151
第十章	价值工程	156
第一节	价值工程概述	156
第二节	价值工程的分析过程	159
第三节	方案创新	168
第四节	方案评价	171
第五节	方案实施与活动评定	172
第十一章	技术引进及其技术经济分析	174
第一节	技术引进的内容与原则	174
第二节	技术引进的途径	176
第三节	引进项目的可行性研究	182
参考文献		185

第一章 概 述

第一节 技术经济学的概念和研究内容

一、技术经济学概述

技术是人类在认识、改造和利用自然的过程中所获得的知识、技能和物质手段的总称。广义的技术是指把科学知识、技术能力和物质手段等要素结合起来所形成的能够改造自然的运动系统,这一运动系统是三者为解决特定问题时所体现的有机整体。

技术有硬技术和软技术之分。硬技术是根据劳动经验和自然科学原理发展形成的各种操作技巧、能力以及相应的劳动资料和成果;软技术主要是根据工作经验和自然科学、社会科学原理发展形成的组织管理社会、经济和科技文化的技能方法以及相应的劳动资料和成果。所谓技术进步,既包括硬技术进步,也包括软技术进步。

硬技术进步主要有以下几方面内容:新机械设备、新仪器仪表等;新工艺;新材料、新能源;新设计、新技术方案;新操作技能等。

软技术进步主要指:新的方针政策;新的战略、规划和计划;新的管理体制和方法;新的组织规模和结构;新的法律措施;新的经济措施;新的行政措施;新的工作方法等。

经济一词,在西方源于希腊文,原意是家计管理。古希腊的《经济论》中论述了以家庭为单位的奴隶制经济的管理。在古汉语中,“经济”一词的含义是“经邦”和“济民”、“经国”和“济世”,以及“经世济民”等词的综合和简化,含有“治国平天下”的意思。内容不仅包括国家如何理财、如何管理其他各种经济活动,而且包括国家如何处理政治、法律、教育、军事等方面的问题。包括在“经世济民”内的“经济”一词,很早就从中国传到日本。西方经济学在19世纪传入中、日两国。日本的神田孝平最先把 economics 译为“经济学”,中国的严复则译为“生计学”。

20世纪80年代以来,经济学已逐渐成为各门类经济学科的总称,具有经济科学的含义。经济学是研究人类社会的各个发展阶段上的各种经济活动和各种相应的经济关系及其运行、发展的规律的科学。在现代,经济一词有多种含义:一是指人们在一定的生产关系条件下,进行生产、交换、分配、消费以及与之有密切关联的活动;二是指国家或部门经济的总称,如国民经济、工业经济、农业经济等;三是指在社会物质生产领域的生产、交换、分配、消费活动中对于各种资源的节省,这是技术经济学中“经济”的基本含义。在经济活动中,存在以较少耗费取得较大效益的问题。经济关系是人们在经济活动中结成的相互关系。

任何技术的实施都有可能取得经济效果,即技术经济效果。技术经济效果的大小、变化和发展遵循以下原理。

(1)技术经济矛盾统一原理。第一、技术和经济两者互相依赖,互相促进;第二、技术和经济两者互相矛盾,技术先进,经济效果不一定好,经济效果好,技术不一定很先进;第三、技术和

经济互相发展变化,原来先进的技术可以转化为落后的,原来不经济的技术可以转化为经济的,原来矛盾的关系可转化为促进的关系。

(2)经济效果指标原理。经济效果是产出和投入的比较,比较的结果用各种指标表示。这些指标统称为经济效益指标,如劳动生产率、资金报酬率、利润、税收和国民生产总值等。

(3)经济增量原理。在经济活动中,与自然界能量守恒定律不同,技术经济效果总是有增量的,产出必须大于投入。增量效果与投入的多少有三种关系:一是投入增加,效果递增;二是投入增加,效果递减;三是投入增加,效果先递增,后递减。因此,任何技术的投入要求适度,不是越多越好。

(4)时间效应原理。第一、技术经济效果的大小随时间变化而变化;第二、相同数量的技术经济效果,近期的总比远期的大得多,因为有时间价值。

(5)供求效应原理。供求关系对技术经济效果所产生的作用有三种:一是供不应求,产生短线效应;二是供过于求,产生长线效应;三是供求平衡,产生机会效应。短线效应影响最大,机会效应影响其次,长线效应影响最小。

(6)系统相关原理。技术经济效果的大小,与产出部门和投入部门相关。它分为直接相关和间接相关。根据系统相关原理,用户是最重要的产出相关部门,原材料能源是最重要的投入相关部门,与基建相关的部门是次要的投入相关部门。

(7)六力替代原理。任何技术方案都是由六力组成,六力是指人力(劳动人员)、物力(能源、原材料)、财力(固定资产、流动资产)、运力(运输量、运输周转量)、自然力(水、土地、矿产、生物资源)和时力(时间)。不同技术方案归根到底是由于六力的数量、质量和结构不同所造成的。技术经济效果大小随六力变化而变化。六力可以相互替代,以达到优化组合的目的,这是技术进步和经济发展的必然规律。

技术经济问题,即技术与经济的关系问题,存在于国民经济的各个部门和发展过程:

- (1)人力、物力、财力、运力、自然力和时力的合理分配与使用。
- (2)各种资源的合理开发利用和综合利用。
- (3)农业优良品种的培养和选择。
- (4)各种工业原料、材料的生产和利用。
- (5)能源的生产和供应。
- (6)新技术、新工艺、新设备的推广与应用。
- (7)生产规模、结构和布局的确定。
- (8)建设方式(新建、扩建和大修)和建设工期的确定。
- (9)各种交通运输方式的发展、选择和配合。
- (10)各种通信方式的发展、选择和配合。
- (11)国防军事安全措施的选择。
- (12)城市建设的规模和布局。
- (13)科研、教育和卫生机构的规模、结构和布局。
- (14)环境污染防治方式的选择。
- (15)生产运行中工艺条件和技术参数的合理选择。
- (16)物流技术经济问题。
- (17)外贸技术经济问题。
- (18)引进工程技术、合资经营和经济技术协作的技术经济问题。

(19) 技术进步与创新问题。

(20) 规划和设计(包括工程设计)的技术经济问题。

(21) 技术项目的可行性问题等。

技术经济学是研究技术和经济矛盾关系的科学,具体说,它是专门研究技术方案经济效益问题的科学。技术经济学的研究任务是正确地认识和处理技术和经济之间的关系,寻找技术经济的客观规律,寻找技术和经济之间的合理关系。具体研究任务有以下三个部分:

(1) 研究技术经济评价和综合评价的理论和方法。一是研究共同的评价理论和方法;二是结合不同技术研究不同的评价理论和方法。这两种研究互相促进,相辅相成。有了理论和方法,规划设计、生产运行和经济管理等部门就能够根据各种具体情况来解决各种具体的技术经济问题。

(2) 从总的技术经济分析论证出发,寻找国内外技术(包括硬技术和软技术)发展的客观规律以及技术进步与经济发展的相互关系和发展规律。

(3) 研究解决实际技术经济问题,特别是因素复杂、综合性很强的重大技术经济问题,提出具体结论和建议,作为决策的依据。

技术经济学是研究技术与经济的相互关系的学科。它通过技术比较、经济分析和效果评价,寻求技术与经济的最佳结合,确定技术先进与经济合理的最优经济效果。

技术经济学不是单纯从经济科学中产生出来的,而是从技术科学和经济科学互相交叉中形成和发展起来的,是科学发展综合化的必然结果,这是技术经济学产生的科学背景。

技术经济学的产生与西方的管理科学和工程经济学、前苏联的技术经济分析发展有密切的关系。技术经济分析起源于英(业绩分析)、美(工程经济)、法(经济分析)和日(经济性工学)等西方工业发达国家。1887年,美国铁路工程师 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,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。技术经济学最早的著作当属于 E. L. 格兰特教授所著的《工程经济原理》,格兰特教授因此也被称为工程经济学之父。1930年格兰特教授出版了《工程经济原理》,以复利计算为基础对固定资产投资经济评价的原理做了阐述,同时指出人的经验判断在投资决策中具有重要作用。

20世纪50年代末60年代初,我国把技术经济学作为一门独立的学科进行研究。技术经济学在我国的发展经历了开创发展、全面破坏和全面发展三个时期。从1962年正式定名“技术经济”学,并制定了全国技术经济研究规划纲要开始,一直到十年内乱前,是第一个发展时期,也是这门新学科的创建时期。在这个时期里,具有中国特色的技术经济学理论方法体系开始形成,而且有着自己的特点,这些特点是:以马克思主义和毛泽东思想的经济理论为指导;以社会主义基本经济规律、国民经济按比例发展规律和价值规律为依据;以多快好省建设社会主义的要求为目标;以定性和定量相结合的方法为手段;以结合中国社会主义现代化建设为具体实际为基础;以认识和正确处理技术同经济之间的实际矛盾关系为目的。十分遗憾的是,在十年内乱中,技术经济研究机构被撤销,技术经济学的研究工作全部停止,而且遭到彻底的批判,这个时期就是全面破坏时期。自从党的十一届三中全会以后,技术经济学获得了新生,进入了历史上最好的发展时期。1978年11月成立了中国技术经济研究会,现在许多省市和部门也都成立了技术经济研究会;1980年中国社会科学院成立了全国第一个技术经济研究所,很多部门相继成立了技术经济研究机构;许多理工科大学开设了技术经济课程,不少文科大学也开

设了技术经济课。一些大学和研究机构专门培养了技术经济专业博士生、硕士生和大学生。这个时期,技术经济学理论方法体系得到了不断的改进和完善。在社会主义市场经济条件下,技术经济这门学问越来越重要,研究工作正向深度和广度发展。技术经济学在实际中应用越来越广,技术经济学分支学科越来越多。

技术经济学研究的不是纯技术,也不是纯经济,而是两者之间的关系,即把技术与经济结合起来进行研究,以选择最佳技术方案。

技术经济学研究的主要目的是将技术更好地应用于经济建设,包括新技术和新产品的开发研制、各种资源的综合利用、发展生产力的综合论证。

技术经济学把研究的技术问题置于经济建设的大系统之中,用系统的观点和方法进行各种技术经济问题的研究。

技术经济学把定性研究和定量研究结合起来,并采用各种数学方法和数学模型进行分析评价。

技术经济学在研究中采用两种以上的技术方案进行分析比较,并在分析比较中选择经济效果最好的方案。

技术经济学研究的内容涉及生产、分配、交换、消费各个领域和国民经济各个部门、各个方面,也涉及生产和建设的各个阶段。

从全局的范围来看,技术经济学研究技术进步对经济发展的速度、比例、效果和结构的影响,以及它们之间的最佳关系问题;生产力的合理布局、合理转移问题;投资方向、项目选择问题;能源的开发与节流、生产与供应、开发与运输的最优选择问题;技术引进方案的论证问题;外资的利用与偿还,引进前的可行性研究与引进后的经济效果评价问题;技术政策的论证、物资流通方式与渠道的选择问题等。

从部门和企业范围看,技术经济学研究厂址选择的论证,企业规模的分析,产品方向的确定,技术设备的选择、使用与更新的分析,原材料路线的选择,新技术、新工艺的经济效果分析,新产品开发的论证与评价等。

从生产与建设的各个阶段看,技术经济学对试验研究、勘测考察、规划设计、建设施工、生产运行等各个阶段的技术经济问题的研究,对综合发展规划和工程建设项目的技术经济论证与评价等。

技术经济学的基本研究方法有系统综合,即采用系统分析、综合分析的研究方法和思维方法,对技术的研制、应用与发展进行估计;方案论证,即技术经济普遍采用的传统方法,主要是通过一套经济效果指标体系,对完成同一目标的不同技术方案的计算、分析、比较;效果分析是通过劳动成果与劳动消耗的对比分析,效益与费用的对比分析等方法,对技术方案的经济效果和社会效果进行评价,评价的原则是效果最大原则。

实际生活中,技术经济可以归纳为三类:第一类是纯宏观的技术经济问题,如国家技术政策制定,国家宏观调控,国家产业结构调整,国家体制改革,国家生产力布局,国家资源优化配置等技术经济问题,这类问题基本上只要应用宏观技术经济学原理方法就可以得到解决;第二类是纯微观的技术经济问题,如家庭购买电冰箱合算不合算,居民存款存几年最合算等技术经济问题,这类问题基本上应用微观技术经济学原理方法就能解决;第三类是介于宏观与微观之间的技术经济问题,如企业的各种技术经济问题,包括可行性研究和价值工程中的技术经济问题。这类问题从范围上看是微观的,但是从它们的客观作用看又是宏观的。因此,这类问题不能单纯应用微观技术经济学原理方法解决,必须结合宏观技术经济学原理方法,进行综合分

析,才能得到较满意的结果。

二、工程机械技术经济学的研究内容

工程机械技术经济学是以工程机械领域中的各种技术活动为对象,以经济学理论和技术经济学方法为基础,研究产品开发设计、生产经营、使用管理过程中的经济规律、经济效果和技术经济关系的应用学科。工程机械技术经济学是技术经济学原理和方法在工程机械学科领域中的运用与发展。

结合技术经济学的研究内容,工程机械技术经济学的研究内容可归纳为以下几个方面。

(1)研究产品寿命周期各种技术实践活动的经济效果,探索提高经济效果的手段与方法。

任何技术活动都需要花费一定的经济代价,工程机械技术经济学就是研究如何以最低的产品寿命周期成本实现产品的必要功能,从而使企业获得最大的经济及社会效益的科学。产品的寿命周期成本是指产品研究、开发、设计、制造、销售、使用直至报废的寿命周期中,所花费的全部费用的总和。

技术活动的经济代价和经济效果,还包括生产或作业活动中的投入与产出。投入是指对于各种资源的消耗或占用;产出则是指各种形式的产品或服务。社会生产活动中的资源一般指厂房、基础设施、机械设备、原材料、能源、资金以及具有各种知识与技能的劳动力等。这些资源的使用总是有限的,必须得到有效使用和节省。如何最有效地利用各种资源,满足人类社会不断增长的物质和文化生活的需要是经济学研究的一个基本问题。在技术的使用过程中如何以最小的投入获得最大的产出是技术经济分析的重要方面。

总之,研究技术活动的经济效果就是研究技术活动中的费用与所能取得的经济及社会效益之间的关系或规律。

(2)研究技术与经济的相互关系,探讨技术与经济相互促进、协调发展的途径。

技术是人类进行社会实践和生产斗争的手段,经济是人类进行生产斗争的目的。技术和经济是人类社会中紧密相关的两个重要方面。一方面,经济的发展必须依靠一定的先进技术,技术的进步是经济发展的强大推动力,发展新技术能够节约社会劳动消耗,创造更多的物质财富。另一方面,技术的发展总是在一定的经济条件下实现的,技术的进步要受到经济条件的制约。经济发展了,不仅为技术的发展提供了保障,同时还会对技术的发展提出新的更高的要求。由此可见,经济发展的需要又是技术进步的直接动力和方向。

(3)研究技术项目、技术方案、工艺方法、机械配置等方面的技术经济评价与优化方法,从而达到优选技术方案、预测经济及社会效益、规避风险的目的。

为了正确决策和减小各种风险,现代产品的开发设计都需要进行可行性研究,提出多种选择方案进行方案论证,以供决策者进行正确选择。这就需要有各种科学的评价体系和决策方法。在工程机械领域的技术实践中,主要的技术经济问题包括:新产品开发项目的市场前景分析和经济及社会效益预测;最佳技术方案的选择;制造工艺方案的合理选择;最佳的营销策略;机械使用的技术经济评价指标体系;机械的合理使用范围;机群的合理配置方法;机械的保养维修体系等方面。

(4)研究如何通过技术创新推动产品技术进步,进而推动技术发展,最终提高企业的经济及社会效益。

技术创新是技术进步中最活跃的因素,是生产要素一种新的组合,是创新者将科学知识与技术发明用于工业化生产,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

实际过程。技术创新能够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,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。

技术创新一般包括新产品的开发,新技术、新材料、新工艺在生产过程中的应用,新资源的开发,新市场的开拓等。

第二节 技术经济学的特点和学习要求

一、技术经济学的特点

学习技术经济学的特点是为了更好的把握技术经济学的研究方法、教学规律,达到深入学习本学科基本内容,并能进行灵活运用目的。技术经济学是一门综合性、边缘交叉性应用学科,其特点主要有以下几方面。

1. 综合性

技术经济学的研究内容往往涉及到工程技术、经济理论与方法、社会效益、国家方针政策、环境保护等多个方面,工程项目的最终方案是对于多种因素进行技术经济评价分析,权衡利弊后所作出的决策结果。技术经济分析的问题往往是多目标的,涉及到多个因素。这些因素包括经济、技术、政治、社会、时间等方面。综合化是现代科学技术发展的基本特征,综合化既表现在科学技术的应用方面,也表现在技术构成方面,如空间技术、海洋技术、能源技术、交通技术等都是多种科学技术的综合应用。

综合性要求技术经济研究人员不仅要掌握技术经济学的一般原理和方法,而且还必须具备工程技术、社会科学、管理科学、市场营销等多种知识、经验和进行综合分析问题的能力。

2. 系统性

技术经济学的系统性表现为,技术经济分析的多种因素是相互关联、相互作用的,每一种因素都对研究对象的总体目标存在一定的影响。进行技术经济分析的目的就是要保证工程技术项目的总体经济效益最大化。技术经济学原理要求必须从全局和整体利益出发分析研究工程项目,既要考虑项目的宏观经济效果,也要考虑微观的经济效果;既要考虑企业的经济效益,又要考虑项目的社会效益。

系统性要求技术经济研究人员,务必学会全面分析各种影响因素及其相互关系,从全局出发,着眼于总体效益,使局部利益服从于整体利益,最终使总体效益最大化。

3. 预测性

技术经济研究一般是在事件发生之前,对事件的可行方案进行预先分析、计算、比较、评价和优选,并对所选技术方案的未来效果作出预先的估计,使决策者能够做到运筹帷幄。因此,技术经济学研究具有明显的预测性。预测性是技术经济学的基本特点。技术经济预测不是纯技术预测,也不是纯经济预测,而是技术方案的经济效果预测。为了预测经济效果,必须对技术经济参变数进行科学的预测。技术经济预测是有时间性的,既要作短期预测,也要作中长期预测,根据技术经济性质的不同,选择不同时期的预测。技术经济预测可以从宏观的角度进行,就是宏观技术经济预测,也可以从微观的角度进行,就是微观技术经济预测。两种预测所采用的技术经济参变数不完全一样,目标也不一样。

预测性要求技术经济研究人员务必充分掌握各种相关的资料、信息和事物的发展变化情

况,进行深入细致的调查研究,提高对于事物未来发展结果和趋势预测的准确性,避免出现重大决策失误,降低项目实施风险。

4. 实用性

技术经济学是应用性学科,技术经济学研究就是为了解决实际问题。技术经济学所研究的对象是在未来实践中将要实施的各种项目、技术方案,或在生产实践中正在进行的课题,其实际情况往往是非常复杂的。因此,进行技术经济学分析,需要从实际出发,经过周密的科学分析和论证,筛选出技术先进、经济合理的实用可行的方案。

实用性要求技术经济研究人员务必了解技术发展的实际水平,掌握企业的人力、物力的实际状况,使所确定的技术方案或项目一定要实用可行,符合企业的发展现状。既不能过分超前,也不能落后于当前的技术发展水平。

二、教学目的和要求

本课程的教学目的是,通过本课程学习使学员掌握技术经济学的基本概念和方法,进而掌握工程机械产品在开发设计、生产经营、使用管理过程中的一般技术经济分析方法,从而达到在工程技术实践中主动运用技术经济原理,减少资源消耗,降低生产成本,最大程度地提高企业产品经济与社会效益。为此提出以下几点要求。

1. 自觉学习和领会国家的有关经济、技术发展战略和政策

国家的经济、技术发展战略和政策是进行技术经济评价的基本依据。工程项目的提出应符合国家经济发展战略的大政方针,所提出的技术方案应以国家技术发展政策为导向。只有这样,所制定的技术方案或项目才能具有良好的发展前景,才有希望获得较高的经济及社会效益。国民经济发展战略是确定工程技术项目决策目标的依据。没有明确的目标,就会使方案的拟定具有盲目性,方案的评价也就没了评判标准,就不能实现决策的科学化。因此,作为一名现代工程技术人员,必须经常不断的认真学习和掌握国家经济、技术发展战略的大政方针,及时了解国家经济、社会发展政策调整与变化的各种信息,以使自己的工作主动适应国家的经济、技术发展方向。

2. 善于调查研究和进行预测工作

技术经济分析的第一步就是要收集、整理、分析大量的数据资料,因而要求工程技术人员要善于做深入细致的调查研究工作,要具有敏锐地观察问题和解决问题的能力。只有通过深入细致的调查研究,才能掌握较全面的信息,对问题的全局获得正确地认识,为后续工作打下坚实的基础。进行科学预测是技术经济学的基本特点,是正确决策的重要依据。凡事预则立,不预则废。只有对未来经济与社会发展方向作出正确的估计与判断,才能为正确的决策提供可靠的依据,从而使我们的工作不犯或少犯错误。科学预测是决策科学化的重要工具。

3. 学会拟定多种可行方案进行比较选优

进行技术经济分析,要求两种以上的可行替代方案。学会拟定多种替代方案是技术经济研究人员的基本功。通过一定的分析计算方法,进行方案评价和选优是技术经济学的基本分析原理。技术方案是指以技术为基础,由人力、物力、财力、运力、自然力和时力组成的,为达到某种目的和满足某种需要而形成的一种运行程序或运动系统。拟定替代或备选方案,就是从不同的角度出发,应用不同的工作原理,凭借各种工作经验制订出多种能够实现相同目标的可行方案。只有当存在多种替代方案时,才有可能进行方案的选优工作。有比较才能有鉴别,如果只有一种方案,就无所谓优选的问题,所进行的决策也是非常危险的。此外,在寻求多种方

案的过程中常常会伴随有新的发现和创造。

4. 善于把定性分析和定量分析相结合

技术经济学是以定量分析为主要内容的应用学科。通过各种定量计算分析,可以深刻揭示和认识事物的本质,掌握其规律性。只有当达到了量化的程度,才能算作真正意义上的科学研究。正因为技术经济学采用了一系列的经济数学方法,才使其发展成为一门普遍应用的现代学科。

定性分析是以经验为基础的传统分析方法,以定性分析为主的决策,是根据决策人员的经验、直觉、学识、洞察力和逻辑推理能力进行决策的方法,这种决策往往带有一定的主观性。

然而,由于实际情况的复杂多变,一些因素还难以用定量的方法描述和计算,还需要进行一定的定性分析。因此,在技术经济分析中,应当把定性分析和定量分析有机的结合起来,并通过深入的调查研究,努力提高定性分析的客观性,使分析结果更加正确可靠。

5. 成为既懂工程技术,又懂经济分析的人才

掌握技术经济学基本原理,增强经济意识,使自己成为一名既懂工程技术,又懂经济方法的现代复合型人才。

工程机械技术经济学还处在发展的初始阶段,因此,本学科目前的主要任务应当是探讨技术经济学原理和方法在工程机械领域各个方面的实际应用问题,以获取工程机械领域各方面的最佳技术经济效益。随着社会经济技术的不断发展,工程机械行业在社会发展中的地位和作用日益显现,工程机械产品随处可见,并已成为经济建设乃至人们生活中不可或缺的组成部分。因此,可以预料,工程机械技术经济学有着良好的发展前景,并将对工程机械行业的发展起到重要的推动作用。

第二章 技术经济学基本原理

第一节 经济效果及其影响因素

一、经济效果的概念和表达形式

经济效果,又称作经济效益,是指人们在生产实践活动中的劳动耗费同所创造的劳动成果(使用价值)间的比较关系,即投入与产出的比较关系。

劳动耗费包括劳动占用和劳动消耗两个方面。劳动占用是指在生产过程中表现为占用形式的物化劳动量,例如,厂房、机器设备等劳动工具和原材料、动力、燃料储备等。劳动消耗指生产过程中的人力和物化劳动消耗。物化劳动消耗包括两个方面,一方面指原材料、动力、燃料等在生产过程中的一次性消耗,它们在产品的制造过程中失去原有形态,改变了物理和化学性能,转化为另一种形态的使用价值;另一方面指厂房、机器设备等劳动工具在生产过程中的循环使用、逐渐磨损和失效。

劳动成果是指在生产活动中消耗和占用劳动所创造出来的、对社会有用的各种产品或服务。具体讲,劳动成果就是指产品的数量和质量两方面。

从经济效果最大化的意义上讲,人们总是希望以最少的劳动耗费获得最大的劳动成果,这是技术经济分析的基本准则和目标。经济效果有比率式和量差式两种基本表达形式。

1. 比率式

经济效果的比率表达式:

$$E_1 = \frac{V}{C} \quad (2-1)$$

式中: E_1 ——经济效果(相对值);

V ——劳动成果(产出);

C ——劳动耗费(投入)。

比率式表示单位经济效果的大小,即单位劳动耗费所产生的劳动成果。当 $V/C > 1$ 时,技术方案是可行的;技术方案选择的准则是 V/C 最大。

比率式表示了劳动成果与劳动耗费间的相对比较关系,它所表示的是经济效果的质的方面。相对经济效果越大,说明企业的技术和管理水平越高。

2. 量差式

经济效果的量差表达式:

$$E_2 = V - C = C(E_1 - 1) \quad (2-2)$$

式中: E_2 ——经济效果(绝对值)。

量差式表示经济效果的绝对值。当 $(V - C) > 0$ 时,技术方案是可行的;技术方案选择的

准则是 $(V - C)$ 最大。

量差式表示劳动成果与劳动耗费间的绝对比较关系,它表示了经济效果的数量方面。经济效果的绝对值越大,说明企业的规模越大。经济效果的量差表达式还说明,当相对经济效益不变时,投入越大,经济效果就越大,这就是规模效益。

二、影响经济效果的因素

影响经济效果的因素可以从劳动成果、劳动耗费及其相互关系等方面加以分析。影响经济效果的因素很多,可分为直接因素和间接因素。直接影响因素有以下方面。

1. 产品产量和品种数量

在其他条件相同时,增加企业产品的产量和品种规格数量,经济效果就可以正比例地提高。企业开工率不足,设备利用率不高,产量和品种数量少,经济效益就会降低。

2. 产品质量

产品质量水平的高低直接影响经济效果。提高成品率、优质品率和新产品率,经济效益和经济效率就可以提高。

3. 资金利用效率

节约资金是提高企业、社会经济效益的一个非常重要的方面。

4. 能源和原材料的利用效率

在工业产品成本中,能源和原材料费用占很大的比重(50% ~ 90%)。所以,节约使用物资,尤其是紧缺的原材料和能源,提高它们的利用效率,有助于显著提高经济效益。

5. 人力资源的利用效率

提高劳动生产率,合理利用人力资源,也是提高经济效益的一个重要途径。

6. 自然资源的利用效率

要把有限的自然资源利用好,提高利用效率,节约自然资源,发挥自然资源的最大作用,这样才有利于经济效益的提高。

7. 时间利用效率

时间就是速度,时间就是经济效益。缩短建设工期,缩短达产期,缩短生产周期,加快流动资金周转的速度,就能够提高经济效益。

8. 经济结构和各种生产要素

提高经济效益的一条重要途径是调整经济结构和合理分配各种生产要素。价格是经济评价和利益分配的工具。如果价格不合理,既不能客观地反映经济效益的大小,也不能合理地分配利益,使各方面积极性受影响,最后都对经济效益产生不好的影响。所以,价格合理化是提高企业和社会经济效益的一个很重要的途径。

经济效果的间接影响因素有技术方面的,社会经济的,生产力的,生产关系的,经济基础的,上层建筑的等。归纳起来,有政治、国防、社会、技术、经济、环境、自然资源七个方面。

根据分析,可以提出提高企业和社会经济效果的各方面措施。比如在政治方面:对外开放对内搞活,进行政治体制改革,加强精神文明建设等;社会方面:发展教育和文化,增强身体健康;技术方面:科技体制改革,加快技术进步;经济方面:进行经济体制改革,转变经济增长方式,增产节约,改进经济管理等。由此可见,提高企业和社会经济效果需要采取各方面的措施,必须依靠和动员企业和全社会的力量。

第二节 经济效果评价指标

对经济效果的具体评价,根据不同的工程技术领域需要应用不同的技术经济指标。各种指标是定量描述经济技术活动的基本参数和依据,也是评价工程技术项目经济效益的重要标准。

一、技术经济指标体系的类型

根据评价的不同侧重点和形式,技术经济指标体系分为以下类型。

1. 经济指标体系和技术指标体系

经济指标体系是反映技术方案经济状况的指标体系。经济指标有三种用途:一是用作技术方案经济评价指标,如超额利税、超额利润、资金利税率、资金利润率等;二是作为计算技术经济模型的确定性经济指标,如发电出力、单位千瓦投资、汇率、利率、税率等;三是作为影响技术经济效果的不确定性经济指标,如市场价格、销售量等。技术指标也有三种用途:一是用作技术评价指标;二是作为经济指标的计算依据;三是用作技术方案的代表性参变数,如电力导线经济截面指标。

2. 货币指标体系和实物指标体系

货币指标体系的最大优点是能够把各种形式的实物指标通过价值(货币)的形式统一起来,给技术经济评价和计算带来极大的方便;缺点是包含通货膨胀因素,不真实反映实物指标。实物指标体系反映实物平衡状况,是货币指标计算的基础。

3. 综合指标体系和单项指标体系

综合指标体系能够反映技术方案综合技术经济状况;单项指标体系只能反映某个局部的技术经济状况。局部和综合是相对的,局部是综合的基础。比如,成本指标对超额利润指标来说是单项指标,但对原材料成本、能源成本、工资成本等指标来说是综合指标。

4. 数量指标体系和质量指标体系

反映技术经济各方面数量关系的是数量指标体系;反映内在和外在的本质、特征与功能的指标体系是质量指标体系。为了定量计算,不少质量指标要采用各种方式转化为数量指标。

5. 相对数量指标体系和绝对数量指标体系

相对数量指标常常是一种系数、比例、百分比、比值和单位数值,如经济效果系数、折旧率、利率、税率、资金利税率、劳动生产率、资金利润率、单位投资、单位成本、单位价格和单位消耗等指标,容易反映技术方案之间的相对经济关系,也是绝对数量指标计算的基础。

6. 宏观指标体系和微观指标体系

反映宏观范围的技术经济指标形成宏观指标体系;反映微观范围的技术经济指标形成微观指标体系。

7. 动态指标体系和静态指标体系

考虑时间因素的技术经济指标体系是动态指标体系,不考虑时间因素的指标体系称为静态指标体系。

二、反映劳动耗费的指标

反映劳动耗费的指标主要包括产品成本指标和建设项目投资指标。