

JISHU JINGJIXUE

技术经济学

赵建华 高风彦 编著

科学出版社

MINI-CHARMERS

技术经济学

—— 技术经济学的理论与应用 ——



技 术 经 济 学

赵建华 高风彦 编著

科 学 出 版 社

2 0 0 0

内 容 简 介

本书借鉴发达国家相关学科知识,结合我国国情和有关部门的相关政策,系统介绍了技术经济的理论、方法与实践。内容主要有:资金的时间价值、投资项目财务状况分析、投资项目的经济评价、投资方案的比较和选择、设备更新的经济分析、费用-效益分析、投资项目的风险分析、可行性研究、价值工程、技术改造和技术引进等。本书的特点是:学科体系完整,内容丰富,讲解深入浅出,有较强的实用性和可读性。

本书可作为高等学校机械、电子、化工、纺织等工科专业和经济管理类专业的教学用书,也可作为从事投资项目、资金运作、设备管理、经济评价相关的有关人员的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

技术经济学/赵建华等编著. —北京:科学出版社, 2000
ISBN 7-03-008390-3

1. 技…Ⅱ. 赵…Ⅲ. 技术经济学 N. F062.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第05389号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

北京双青印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

2000年6月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2000年6月第一次印刷 印张: 14
印数: 1—3 000 字数: 320 000

定价: 25.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

前 言

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，它们密切联系、相互制约和相互促进。技术作为人类进行生产斗争的手段，它的产生具有明显的经济目的。因此，脱离了对技术的经济评价，就无所谓技术是好是坏、是先进还是落后了。随着技术的进步，人类能够用越来越少的人力和物力消耗获得越来越多的产品和劳务。从这方面看，技术的先进性和它的经济合理性是一致的。但由于任何技术的应用都必然受时间、地点等具体自然条件和社会条件的约束，条件不同，技术所带来的经济效果也就不同。也即并非一切先进的技术都是经济合理的。技术经济学是我国 20 世纪 50 年代借鉴美国的工程经济、英国的业绩分析、法国的经济分析、日本的经济性工程以及前苏联的技术经济分析等，经过 50 年，尤其是近 20 年的发展与完善，逐步形成的研究技术与经济的相互关系及其发展规律，以实现技术与经济的最佳结合的一整套符合我国国情的完整学科体系。

技术经济学既是一门技术与经济交叉的边缘性学科，也是一门以研究方法论为主的应用性学科，还是一门定性分析与定量分析相结合的学科。其研究范围从宏观的国民经济全局性问题到微观的局部性问题。

本书是作者在多年教学的基础上编写而成，较全面、系统地阐述了技术经济学的原理和方法，并突出其实用性。本书不仅适合作为高等院校经济和管理类学生的专业用书，也可作为理工科学生的选修课用书，同时可供从事投资部门管理、企业管理、设计、规划、咨询、金融、财税、基建等有关部门作为工作或学习的参考用书。

参加本书编写的有：赵建华（第一、二、四、五、八章）、高风彦（第三、六、十章）、闫军（第七章）、韩占一（第九章）、于春田（第十一章），最后由赵建华审改和定稿。

本书责任编辑鞠丽娜女士为本书的出版付出了艰辛的劳动，河北科技大学生物工程与食品科学学院、河北省计划委员会固定资产投资处等部门给予了大力支持，本书在撰写中学习、参阅及引用了国内外学者的论著及观点，在此一并表示诚挚的谢意。

由于作者水平和经验所限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

作者

2000 年 2 月

目 录

第一章 概述	1
1.1 技术经济学的产生与发展	1
1.2 技术经济学的研究对象与特点	2
1.2.1 技术经济学的研究对象	2
1.2.2 技术经济学的研究特点	3
1.3 技术经济学的研究内容与范围	4
1.4 技术经济效果指标体系	5
1.4.1 经济效果	5
1.4.2 指标体系	5
1.4.3 对指标体系的要求	5
1.4.4 技术经济效果的指标分类	6
1.5 技术经济效果的评价原则	8
第二章 资金的时间价值	11
2.1 资金的时间价值含义	11
2.2 有关概念	11
2.2.1 利息与利率	11
2.2.2 资金等值	14
2.2.3 现金流量图	15
2.3 复利法公式	15
2.3.1 一次支付将来值公式	15
2.3.2 一次支付现值公式	16
2.3.3 年金终值公式	16
2.3.4 偿债基金公式	17
2.3.5 资金回收公式	18
2.3.6 年金现值公式	19
2.3.7 普通复利等差序列利息公式	19
2.3.8 普通复利几何序列利息公式	21
2.3.9 永久年金	22
第三章 投资项目财务状况分析	24
3.1 投资项目经济评价概述	24
3.1.1 投资项目的含义及其分类	24
3.1.2 投资项目经济评价的层次	25
3.1.3 财务评价的目标与程序	25

3.2	投资构成、估算与资金筹措	26
3.2.1	建设投资构成与估算	27
3.2.2	流动资金构成与估算	32
3.2.3	建设期利息构成与估算	34
3.2.4	资金筹措	34
3.3	总成本费用估算	38
3.3.1	总成本费用的构成	38
3.3.2	总成本费用估算	39
3.4	销售收入与销售税金及附加估算	42
3.4.1	销售收入估算	42
3.4.2	销售税金及附加估算	43
3.5	利润总额及其分配估算	46
3.5.1	利润总额的估算	46
3.5.2	所得税及净利润的分配估算	47
3.6	财务评价基本报表	48
3.6.1	现金流量表	48
3.6.2	损益表	49
3.6.3	资金来源与运用表	49
3.6.4	资产负债表	50
3.6.5	财务外汇平衡表	50
第四章	单方案投资项目的经济评价	51
4.1	投资回收期和投资效果系数	51
4.1.1	投资回收期法	51
4.1.2	投资效果系数法	52
4.2	净现值、净终值和净年金	52
4.2.1	净现值 (NPV) 法	52
4.2.2	净终值 (FW) 法	53
4.2.3	净年金 (AW) 法	53
4.2.4	投资现值率法	54
4.3	内部收益率 (IRR) 法	54
4.3.1	内部收益率的含义	54
4.3.2	内部收益率的计算方法	56
4.3.3	对内部收益率的讨论	56
4.4	外部收益率 (ERR) 法	58
4.4.1	外部收益率的计算公式	58
4.4.2	外部收益率讨论	59
4.5	比率分析法	60
4.5.1	流动性比率	60

4.5.2	负债权益比率	61
4.5.3	偿债能力比率	62
4.6	投资利润率和投资利税率	62
4.6.1	投资利润率	62
4.6.2	投资利税率	63
4.7	基准贴现率	63
4.7.1	根据资金的来源和构成确定	63
4.7.2	根据资金需求曲线和供给曲线确定	64
4.8	评价方法小结	65
4.8.1	评价结论的一致性	65
4.8.2	评价方法的等效性	65
第五章	投资方案的比较和选择	69
5.1	互斥型方案的选择	69
5.1.1	寿命期相同的方案比较	69
5.1.2	寿命期不同的方案比较	71
5.2	独立型方案的选择	73
5.2.1	寿命期相同的方案选择	73
5.2.2	寿命期不同的方案选择	74
5.3	具有相同（或未知）收益的方案比较	75
5.4	数学规划在方案选择中的应用	77
5.4.1	整数规划模型	77
5.4.2	动态规划模型	78
第六章	设备更新的经济分析	82
6.1	设备的磨损	82
6.1.1	设备的有形磨损	82
6.1.2	设备的无形磨损	83
6.1.3	设备综合磨损	84
6.2	设备的折旧	85
6.2.1	折旧与折旧率	85
6.2.2	折旧的计算方法	85
6.3	设备的经济寿命	88
6.3.1	不规则的年度使用费用	89
6.3.2	固定不变的年度使用费用	89
6.3.3	不断增加的年度使用费用	90
6.4	设备更新分析的现金流量	92
6.4.1	旧设备的现有价值与沉入成本	92
6.4.2	旧设备的剩余经济寿命	93
6.4.3	从购买者角度做更新方案现金流量分析	94

6.5	设备更新方案的比较方法	97
6.5.1	不考虑资金时间价值的比较法	98
6.5.2	考虑资金时间价值的比较法	100
6.6	更新分析的计算实例	102
6.6.1	能力不适应而引起的更新	102
6.6.2	维修过多而引起的更新	103
6.6.3	效率降低而引起的更新	105
6.6.4	精神磨损而引起的更新	106
第七章	费用-效益分析	107
7.1	费用-效益分析和综合分析	107
7.1.1	财务分析与费用-效益分析的区别	107
7.1.2	费用-效益综合分析	108
7.2	外部效果与无形效果	109
7.2.1	外部效果	109
7.2.2	无形效果与公共物品	111
7.3	影子价格	115
7.3.1	影子价格的数学意义及经济解释	115
7.3.2	影子价格的实用求法及其确定原理	116
7.4	影子利率	120
7.4.1	确定影子利率的原则	120
7.4.2	对影子利率的估计	121
第八章	投资项目风险分析	122
8.1	概述	122
8.2	盈亏平衡分析	123
8.2.1	线性盈亏平衡分析	123
8.2.2	非线性盈亏分析	125
8.2.3	优劣平衡点分析	127
8.3	敏感性分析	129
8.3.1	敏感性分析步骤与指标	129
8.3.2	单因素敏感性分析	130
8.3.3	多参数的敏感性分析	131
8.4	概率分析	132
8.4.1	期望值法	132
8.4.2	蒙特卡洛模拟法	135
第九章	投资项目的可行性研究	138
9.1	可行性研究概述	138
9.1.1	可行性研究的意义	138
9.1.2	可行性研究是项目投资决策的客观要求	139

9.1.3	可行性研究的任务	140
9.2	可行性研究的主要内容	141
9.2.1	可行性研究的阶段	141
9.2.2	可行性研究工作的承担者及时间	143
9.2.3	可行性研究的内容	144
9.3	可行性研究的方法	148
9.3.1	开展经济调查,掌握经济信息资料	148
9.3.2	取得研究依据	148
9.3.3	进行辅助研究	149
9.3.4	全面综合分析研究	149
第十章	价值工程	151
10.1	概述	151
10.1.1	价值工程的产生和发展	151
10.1.2	价值工程的基本概念	151
10.1.3	价值工程的工作程序	154
10.2	选择分析对象	154
10.2.1	选择的原则	154
10.2.2	选择的方法	155
10.2.3	收集情报	156
10.3	功能分析	156
10.3.1	功能定义	157
10.3.2	功能整理	157
10.4	功能评价	159
10.4.1	功能成本法	159
10.4.2	功能评价系数法	161
10.5	方案的制定和实施	163
10.5.1	提出改进方案	163
10.5.2	方案的评价和选择	165
10.5.3	方案的审批与实施	166
10.5.4	价值工程活动成果评价	166
第十一章	技术改造与技术引进	167
11.1	概述	167
11.1.1	技术改造的特点与范围	167
11.1.2	技术改造的意义	168
11.1.3	技术改造的原则	168
11.1.4	技术引进的意义和原则	169
11.2	技术改造的经济评价	171
11.2.1	技术改造可行性研究与基本建设可行性研究的区别	171

11.2.2	技术改造经济评价的原则	172
11.2.3	技术改造费用、收益的计算	172
11.3	技术改造的经济因素分析	175
11.3.1	生产率增长所引起的其它经济因素的变化	176
11.3.2	固定资产增加所引起的其它经济因素的变化	176
11.3.3	投资变化所引起的其它经济因素的变化	177
11.3.4	劳动生产率提高引起的其它经济因素的变化	177
11.4	技术引进的重要方式	179
11.4.1	许可证贸易	179
11.4.2	补偿贸易	181
11.4.3	合资经营	182
11.4.4	合作生产与来样来料加工	184
11.5	技术引进的可行性研究	184
11.5.1	技术选择	185
11.5.2	市场研究	185
11.5.3	工程条件研究	185
11.5.4	引进技术的经济效益评价	185
附录一	普通复利系数表	191
附录二	财务评价参数表	201
附录三	财务状况基本报表	205
参考文献		210

第一章 概 述

1.1 技术经济学的产生与发展

技术经济分析起源于英、美、法等西方工业发达国家,在这些国家的发展进程与应用情况很相似。1887年,美国铁路工程师 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 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。由于格兰特对投资经济分析理论的发展做出了贡献,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,进一步推动了技术经济分析理论与实践的发展。1951年 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技术经济分析中的应用。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60年代末期开始,贴现法已成为技术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,对技术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做了探讨,在此基础上技术经济分析已发展为经济与技术相结合、有广泛使用价值的应用经济科学。

近30年来,技术经济分析不仅在理论上有了很大发展,而且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技术经济分析工作,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、格式与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,并指导借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前苏联的技术经济分析等,虽称呼不同,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,50 年代初期由当时的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,不仅从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做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了重要的作用,形成了技术经济学的雏形。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,奠定了我国恢复和发展技术经济分析和评价的基础。1978 年成立了中国技术经济研究会,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,很多高校建立了技术经济专业或开设技术经济课程,培养了一大批从事技术经济分析的专门人才,加上政府的宏观指导与政策规定,使技术经济学的原理与方法,不仅系统地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,而且对技术经济学学科的体系、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出现,逐步形成了具有完整体系、符合我国国情的技术经济学。

1.2 技术经济学的研究对象与特点

1.2.1 技术经济学的研究对象

关于技术经济学的研究对象说法不一,至少有三种观点:

(1) “效果论”观点

它认为技术经济学是研究人类技术实践的经济效果的学科。典型的提法是:第一,技术经济学是研究为达到某种预定目的,而采用的各种不同的技术政策、技术方案、技术措施的经济效果,进行计算、分析、比较和评价,从而选出技术上先进、经济上合理的最优方案的科学。第二,技术经济学是研究技术和经济的关系、技术和经济的最佳结合及其运行规律的科学,其目的是求得最佳的经济效果。第三,技术经济学是研究技术与经济相互关系及其矛盾对立统一的科学,它通过各种实践活动的技术分析、经济比较和效益评价,寻求技术与经济的最佳结合,确定技术先进、经济合理的最佳经济界限。

(2) “资源论”观点

它认为技术已成为一种以知识为基础的再生资源,也是一种有限的稀缺资源,因此要求人类有效地最佳地利用它们,以达到促进经济增长的目的。同时,合理的利用技术资源,要求对资金、劳动力等稀缺资源进行最佳配置,这是技术经济学的基本出发点与落脚点。

(3) “因素论”观点

它认为技术经济学是研究技术因素与经济因素内在联系的学科,其中包含 3 个层次的内容:

1) 技术发展与经济发展相互作用。首先必须认识技术与经济的关系、技术发展与经济发展是如何相互推进的。在现代社会生产中,技术与经济是同时存在的统一体,在任何生产过程的实现中都不能彼此分离。经济是技术发展的决定因素,它为技术发展指明方向、创造条件、提出任务;技术是经济发展的手段,是提高社会劳动生产力、节约物质资源

最有力的手段。技术是手段,经济是实现技术的物质基础和目的,它们存在于一个相互制约、相互作用、相互促进的社会整体之中。

技术与经济发展的相互推动必须从两个方面来认识。一方面是经济发展推动技术发展,经济发展是技术发展的动力和基础,没有经济发展的需要,技术就会失去发展的方向;经济又是技术发展的保障条件,没有经济条件,包括人力、物力、财力的支持,即使最好的技术也无法实现。经济既是技术进步的检验标准,又是技术进步的归宿。技术发明的先进性和水平,往往是通过其对经济发展的贡献来衡量的,而且只有通过生产的检验,技术归宿于生产实践,才能证明其可行性和价值。另一方面是技术发展推动经济发展的规律。技术发展是经济发展的加速器,是现代文明建设的先决条件,没有科学技术的发展,要想有经济发展的高速度与高效率是不可能的;人们衣食住行的科学化与现代化也是不可想象的。

因此,我们研究的问题是:技术如何有效地作用于经济,才能更好的促进经济的发展;如何衡量技术对经济的影响程度;在不同技术发展水平成长条件下,如何扩大这些影响,加速这些影响,以便使这些技术更好地推动经济,相互作用,产生连锁效应,促进经济发展的规律等等。例如,一般技术开发、技术创新、技术转移和普及与经济政策的关系及其连锁效应,技术突变对社会经济结构、生产方式的影响等。

2) 技术与经济发展最佳结合协调发展。技术与经济发展的最佳结合,首先表现在技术构成要素之间的最佳结合,如硬技术与硬技术的最佳结合、硬技术与软技术的最佳结合、物的技术与人的技术的最佳结合等;其次是技术活动与经济活动的最佳结合,如技术的创造和实施与所需物质条件的最佳结合,技术价值的实现与相应储运、销售、市场条件的最佳结合,技术运行与相应的社会经济政策、经济杠杆、法规之间的最佳结合;再次,技术开发、创新与转移和社会经济条件、经济政策的最佳结合及相互适应,这里研究的重点不仅在于认识与找出这些结合点,而且更重要的是如何创造最佳结合的条件,以便更多的采用先进的技术,促进经济多快好省地协调发展。

3) 技术与经济最佳结合的实现形式与方法。研究与解释上述规律的重要目的就是要使技术与经济都能不断进步、协调发展,并使各项技术经济活动取得最大的经济效益。因此,必须研究不同技术经济活动,如技术政策、技术规划、技术措施和技术方案及不同技术与经济结合的形式。如何采用正确的评价方法和进行经济效益计算,研究不同技术项目的评价标准、评价指标体系和计算方法,以便正确的预测和衡量经济效益的大小、衡量技术与经济结合对社会所做出的贡献。

1.2.2 技术经济学的研究特点

技术经济学是研究技术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,具有以下5个特点:

(1) 边缘性

技术经济学是一门技术与经济交叉的边缘性学科,或者说是交叉学科。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。技术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。既与经济科学关系极为密切,如政治

经济学、工业经济学、统计学、会计学等,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

技术发展与经济发展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。因此技术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广泛用于规划、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,所以必须有一定的假设条件或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,以做出正确的决策。

(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,有的是直接地影响,有的是间接地影响。因此研究和处理技术经济问题时,需要多学科的知识进行综合分析评价,这就反映了技术经济学综合性的特点。

(5) 数量性

技术经济学是一门定量的科学。为了科学地、准确地评价技术方案、技术政策、技术措施的经济效果,技术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。但是技术经济学主要是研究定量分析方法的,而且要逐步把定性分析定量化。

1.3 技术经济学的研究内容与范围

技术经济学的研究范围是很广泛的,从宏观到微观,包括国民经济的各个部门,凡是存在技术活动的地方都存在经济效果的问题,都是技术经济学所涉及的范围。

从横向(即按部门)来划分,有工业技术经济学、农业技术经济学、商业技术经济学、交通运输技术经济学、环境保护技术经济学等。工业技术经济学还可进一步划分为化工、冶金、机械、纺织、电子技术经济学,等等。

从纵向来划分,大体可划分为宏观技术经济学和微观技术经济学。一般来说,宏观技术经济问题涉及国民经济全局性的问题,如国民经济发展的速度、比例、效果与速度的最佳关系,生产力的合理布局,国家的投资方向、投资结构、投资的效果,技术引进的方式、引进技术的选择、外资的利用与偿还等。微观的技术经济问题主要涉及局部性的问题,如投资项目的产品方向确定、项目经济规模的论证、原料路线的选择、新工艺和新产品的评价、

设备的选择与更新的经济分析等等。

1.4 技术经济效益指标体系

1.4.1 经济效益

经济效益是人们在实践活动中,首先是在生产活动中劳动消耗与所取得的效果的比较,即费用与所得的对比,也就是支出和收入、投入与产出的对比。它可用人力、物力和资金消耗与所创造的价值或使用价值之比来表示,当效果大于消耗时,也可以称为经济效益。在技术经济分析中,经济效益一般是指人们在物质生产活动中有效劳动成果与社会劳动消耗的对比关系,可以表示为

$$\text{经济效益} = \frac{\text{有效劳动成果}}{\text{社会劳动消耗}}$$

或者表示为

$$\text{经济效益} = \frac{\text{有效劳动成果} - \text{社会劳动消耗}}{\text{社会劳动消耗}}$$

还可以表示为

$$\text{经济效益} = \text{有效劳动成果} - \text{社会劳动消耗}$$

所谓有效劳动成果,是指对社会有用的劳动成果。在技术经济分析中,劳动成果主要指对社会有益的产品和劳务,劳动成果要用使用价值和价值表示。劳动消耗包括生产过程中的劳动消耗量和劳动占用量。劳动消耗不仅包括物化劳动消耗,也包括活劳动消耗。

1.4.2 指标体系

评价不同方案的技术经济效益时,必须确定评价的依据和标准,这就是指标,指标是用一定数量的要领来综合反映技术经济活动中的某一方面的状况。

对经济指标方案的评价是项复杂的工作,只用个别指标来衡量方案的经济效果,达不到综合评价的目的,因此要用一组指标才能较全面的反映技术方案效果的大小,这一组指标称为指标体系,又称为系统性指标。技术方案所产生的效果是多方面的,综合评价即称为多目标、多因素的效果分析,其数学模型表达式为

$$U = \sum_{i=1}^n f(x_i) (i = 1, 2, \dots, n)$$

式中 U ——综合评价目标函数值;

x ——影响目标的因素(即构成方案的各有关技术经济指标)。

因素有若干,其中任意因素的变化都会影响方案的目标值。

多目标评价法,实质上就是对每个评价因素,通过数学运算得出综合目标函数值,多方案中以目标函数值最高为优。

1.4.3 对指标体系的要求

指标体系是评价技术方案的基础。在指标体系建立的过程中,始终要围绕评价目标,要全面地、慎重地加以考虑,并充分体现如下要求:

(1) 明确服务性

指标体系设置的目的在于对每个方案进行全面审查,为决策方案提供依据,故要求指标体系为综合评价服务,并根据评价要求来确定指标体系内各指标的内容。

(2) 突出经济评价

在方案评价中,从总体来讲,最后决策要由综合评价来定。然而在一般情况下,经济评价是整体评价的关键,处于中心地位。在指标体系确定过程中,经济评价指标应予以足够重视。

(3) 符合实际需要

指标体系内的指标,在技术方案实施后应符合社会生产与生活的需要、符合整个国民经济发展的需要,指标体系的形成要结合我国的实情,使指标体系能充分反映技术上的先进性、经济上的合理性、生产上的可行性等几个方面的要求。

(4) 满足特殊性

技术方案的用途和性质是多种多样的,反映在项目上也会有某些特殊性,如方案对原材料需求量大,或是对能源耗费用量大等方面的一些特殊要求,因而在确定指标体系时也应包括这种要求的可能性。

1.4.4 技术经济效果的指标分类

指标是构成指标体系的基本要素,由于我国对技术方案进行系统的经济效果评价刚刚起步,评价经济效果指标还没有统一的分类。目前在经济实践活动中,按指标属性及特征进行分类比较符合实际,其具体方法如下:

(1) 局部指标与综合指标

此类指标主要按其内容所包含的范围及综合程度来分。

局部指标是从某一方面反映资源利用程度的经济指标,也称单项指标或个体指标,局部指标有正、负之分。在方案对比中,如条件相同指标值越大,其经济效果越好,则称为正指标,如某一台机床所创造的产值为元/台。又如在同种产品的方案对比中,某项机械产品占有钢材的数量为公斤/件,此时指标值越大,其经济效果越差,称为负指标。局部指标多用实物量作为计量单位。

综合指标是全面近似反映经济效果的指标。综合指标概括了资源在多方面的消耗情况,如单位生产能力的投资额等。在进行多方案比较时,综合指标处于主要地位,也就是说,只有通过综合指标的比较才能对比方案的优劣。

综合指标和局部指标有互为补充关系,在多方案比较中,通过综合指标选优,根据局部指标分析方案的薄弱环节。

(2) 实物量指标和货币量指标

这是按指标的表现形式区分的。

实物量指标是以实物的形式说明技术方案经济效果的指标,在效益与消耗量方面均可采用实物指标,如单位面积消耗水泥数量(kg/m^2)、单位时间内的产量(件/人 $\times$ 小时)等。前者表现在消耗方面,后者表现在效益方面,两者均说明了实物资源利用水平。货币指标是通过价值的形式说明技术方案的综合经济效果,如产品产值、总产值、利润增长额、成本节约额等指标。