

技术 经济 与

管理

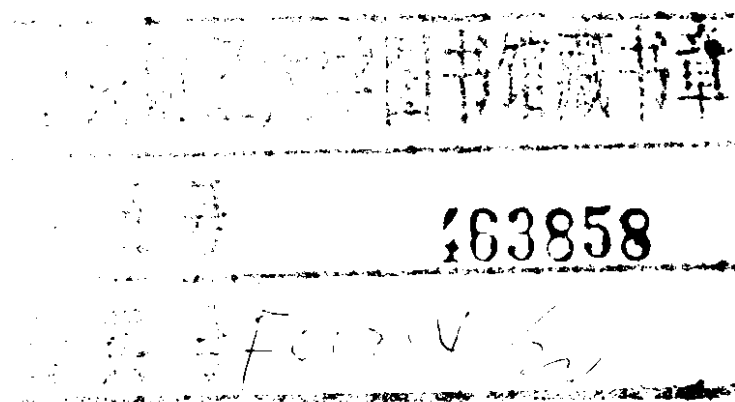
杨国良 主编 ● 中国经济出版社

JISHU JINGJI YU GUANLI



技术经济与管理

杨国良 主编



中国经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

技术经济与管理/杨国良主编. - 北京:

中国经济出版社, 1998. 9

ISBN 7-5017-4369-X

I. 技… II. 杨… III. 技术经济学 IV. F062. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 13336 号

责任编辑 刘一玲

联系电话 68319110

封面设计 高书精

*

中国经济出版社出版发行

(北京市百万庄北街 3 号)

邮编: 100037

河北衡水冀峰印刷股份有限公司印刷

850×1168 毫米 1/32 9 印张 250 千字

1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷

印数: 5000 册

*

ISBN 7-5017-4369-X/F·3337

定价: 18.00 元

前 言

技术经济是经济科学与技术科学相结合的一门新兴综合性的交叉学科，是软科学的一个组成部门。它是当前从事经济工作与技术工作所必备的一门具有实用性的现代科学知识。

技术经济的任务是研究技术与经济之间的相互关系及其发展规律，以实现技术与经济的最佳结合，从而达到资源最佳的利用，经济和社会效益最佳的选择。其目标是使生产力的发展同经济效益的提高紧密结合起来。

技术经济的研究与应用是技术与经济发展的客观需要，亦是当今现代化建设发展的客观要求。科学技术是推动社会发展的强大力量，这不仅是指科技成果直接用于生产可以大幅度提高劳动生产率，更重要的是指科学技术作为综合性的知识体系和工具，能够帮助我们分析复杂的经济建设工作，作出准确的判断和科学的决策，从而在更大程度上推动社会的发展。尽管技术经济学科在理论方法的研究及实际应用上还跟不上当今社会主义建设发展的需要，然而在各门、各行各业中，对技术的经济分析与论证工作越来越受到普遍和高度的重视，并已取得了公认的积极有效的成果，这无疑将进一步推动这一学科的发展，从而为经济建设事业发挥更大的作用。

本书较全面系统地阐述了技术经济的原理和方法，

并着重结合实践与管理介绍其具体的应用。

本书作为边缘交叉学科和实用的经济、技术科学知识，不仅适用经济管理和理工类院校有关专业作为教材，同时可供从事部门管理、企业管理、财税、金融、设计、规划、咨询、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：郑州航空工业管理学院吴中；北京工业大学张晓鸣、闫慧聪；山西经济管理学院李丽；山西李建文；陕西财经学院曾小春；天津管理干部学院曹岚、宋丽萍；东北大学韩颖、卢纪华；南阳财政局李金旺、王忠厚；山东矿业学院吴国华、于泉；天津财经学院吴林源、李小妹；中国人民大学杨国良。

本书由杨国良主编，吴国华、曾小春、李金旺、吴中、王忠厚、李建文为副主编，吴林源为主审。

由于水平所限，编写仓促，有错误和缺点之处，恳请读者批评指正。

编 者

1998年4月

目 录

第一章 技术经济评价的原理及指标体系

- 第一节 技术经济效果的概念..... (1)
- 第二节 技术经济效果的指标体系..... (6)
- 第三节 技术经济效果的评价原则 (10)

第二章 资金的时间价值

- 第一节 资金时间价值的基本概念 (16)
- 第二节 利息与利率 (18)
- 第三节 资金等值的计算 (21)
- 第四节 资金时间价值的应用 (27)

第三章 经济效果的静态与动态评价方法

- 第一节 静态评价方法 (31)
- 第二节 动态评价方法 (34)
- 第三节 互斥多方案的评价方法 (43)
- 第四节 非互斥多方案的评价方法 (45)

第四章 经济效果的不确定性评价方法

- 第一节 盈亏平衡分析 (52)
- 第二节 敏感性分析 (59)

第五章 投资项目的可行性研究

- 第一节 可行性研究概述 (68)

第二节	可行性研究的类型	(71)
第三节	可行性研究的内容	(77)
第四节	可行性研究的做法	(87)

第六章 投资项目的财务评价

第一节	项目经济评价及其内容	(92)
第二节	财务评价的意义和方法	(95)
第三节	财务评价的效益与费用	(97)
第四节	基本计算报表的编制	(101)
第五节	财务评价经济效果指标及其计算	(108)
第六节	自有资金和国内资金的财务评价	(113)
第七节	改、扩建与更新改造项目的评价	(119)

第七章 投资项目的国民经济评价

第一节	项目国民经济评价的意义及做法	(124)
第二节	效益与费用分析	(125)
第三节	外部效果	(129)
第四节	价格调整	(133)
第五节	成本分解	(140)
第六节	特殊投入物——劳动力的影子工资 及土地费用的调整	(147)
第七节	国民经济评价指标	(150)

第八章 设备更新改造及其技术经济分析

第一节	设备概述	(156)
第二节	设备更新及其技术经济分析	(165)
第三节	设备技术改造及其技术经济分析	(175)

第九章 工艺方案的技术经济分析

第一节 评价工艺方案的意义和原则 (183)

第二节 工艺方案的技术经济分析 (189)

第三节 工艺方案改革的技术经济分析 (200)

第十章 价值工程

第一节 价值工程概述 (204)

第二节 对象选择和信息收集 (208)

第三节 功能分析 (212)

第四节 功能评价 (221)

第五节 创造 (232)

第十一章 能源技术经济

第一节 能源的基本概念和分类 (237)

第二节 合理用能和节能 (240)

第三节 节能方案技术经济分析 (248)

第四节 能源平衡 (252)

附表 复利系数表 (261)

现值系数表 (277)

第一章 技术经济评价的原理及指标体系

第一节 技术经济效果的概念

一、技术与经济的关系

在人类社会发展中，技术与经济是相互联系、相互促进、相互制约的。正确处理技术与经济的关系，是研究技术经济的出发点。

（一）经济的发展是推动技术进步的动力

任何一项新技术的产生，总是由经济上的需要所引起的，经济上的需要是技术发展的前提和动力，否则技术活动就失去了方向。技术进步同时又是推动经济发展的重要条件。

技术是达到经济目的的手段和方法。我国社会主义建设是以科学技术现代化为先导，一切新技术的开发与应用，要为国民经济的发展服务。在生产过程中，如果生产成本过高，材料消耗过大、产品质量低劣将直接影响产品在市场竞争中的能力，提高经济效果的愿望就会成为技术进步的动力。

（二）技术的发展要受到经济条件的制约

技术进步不仅取决于经济上的需要，还要考虑采用某项技术的相应的物质条件及经济条件。任何新技术的应用都要从实际出发，因地制宜，技术先进但经济性差在生产中是难以推广的；新技术的推广又要以传统技术为依托，离开了对传统技术的改造，新技术的应用也就失去了生命力。在生产实践中要强调采用既不是最先进的也不是落后的中间技术，中间技术易推广，见效快，

并能获得较好经济效果，采用中间技术可协调技术与经济之间的矛盾。

经济性差的技术，通过改造和创新，可转变为经济性好的技术；经济性好的技术如停滞不前，随着时间的推移也会逐渐转变为并不经济的落后技术。要解决好技术与经济的相互对立又相互制约的矛盾，就要把技术上的先进性与经济上的合理性结合起来。

（三）技术与经济的统一

任何生产项目从设计到成品都要应用科学技术，同时也要耗费人力、物力、资金。技术与经济统一于生产项目的全过程。过去人们常将技术和经济的统一关系割裂开来，管技术的不考虑经济，管经济的不过问技术，或是认为技术上先进的经济上也是合理的。这种片面性认识，既影响了技术进步，也影响了经济发展。任何方案的取舍，应以技术先进、经济合理为决策的标准。在技术先进条件下经济合理，在经济合理基础上技术先进，技术的先进性和经济的合理性的统一要贯穿于技术经济分析的始终。客观形势的发展需要广大技术人员和经济工作者能够掌握技术经济分析的基本原理与方法，以探求经济的客观规律，用来指导技术实践，解决好各种技术经济问题，促进我国建设事业的蓬勃发展。

二、技术经济效果的概念及其基本公式

在技术方案实施过程中，投入的劳动消耗与产出的有用劳动成果之间的比值，就是技术经济效果。其表达形式为：

$$E = V/C \quad (1-1)$$

式中：E——技术经济效果；

V——劳动成果（即使用价值）；

C——劳动耗费。

劳动耗费是指在生产过程中消耗的物化劳动与活劳动。物化劳动耗费是指在生产中占用与消耗的材料、燃料、动力、设备、

工具等；而活劳动耗费是指劳动者在生产中所消耗的劳动量。

劳动成果是指在生产过程中占用与耗费后创造出的使用价值。取得使用价值的劳动耗费才具有有用效果，取得有用效果的劳动才是有效劳动。使用价值一定，劳动耗费最少，或劳动耗费一定，使用价值最大，此时的技术方案的技术经济效果最佳。

以劳动成果与劳动耗费之间的差额表示经济效果的大小，也是一种常用的方法，如式 1-2 所示：

$$E' = V - C \tag{1-2}$$

式中劳动成果与劳动耗费采用同一计量单位，它们的绝对数表示经济效果的大小，反映生产活动中的净效果，如利润额、净现值、国民收入总额等。亦可表示为下列式 1-3 的形式：

$$E'' = (V - C) / C \tag{1-3}$$

式 1-3 是结合式 1-1 比较的另一经济效果公式，以产出与投入的差额和投入量相比。利用此式计算出的经济效果指标，如人均利润额、投资收益率等，用以分析项目投产后的经济效果。

以上各式所得到的经济效果数值不同，但所反映的实质是相同的，它们有各自的适用场合。根据评价对象的性质和要求来决定选用某个公式，有时可以采用多种比较的方法用以帮助分析和评价方案。

在实际工作中，总希望尽可能达到最佳经济效果。从分析技术经济效果基本公式的关系得知，要使经济效果达到最佳，有如下 5 种基本途径，见表 1-1 所示。

表 1-1 求得最大 E 值的基本途径

序号	劳动成果(V)	劳动耗费(C)	经济效果(E)
1	固定不变	C → min	E → max
2	V → max	固定不变	E → max
3	V 下降	C 比 V 下降更大	E → max
4	V 比 C 上升快	C 上升	E → max
5	V 上升	C 下降	E → max

三、技术经济效果的实质

生产活动是人类社会最基本的实践活动。没有这种活动人类社会就不会存在和发展。人们的生产活动具有明确的目的，也就是通过劳动获得生产和生活所需要的产品。在生产过程中，为获得有用的产品，必须耗费资源（人力、物力和财力），同时还要考虑如何使劳动耗费少而获得的有用成果多。

在一切社会中，都有物质资料的生产活动，都需要注意劳动成果同劳动耗费的衡量和比较，都必须重视技术经济效果。生产的目的是为了满足不同人们日益增长的物质和文化生活的需要。经济效果意味着用最少的资源，生产出量多质好的符合需要的使用价值。是用尽可能少的劳动耗费，以得尽可能多的使用价值。使用价值（或称剩余劳动）归社会所有，用来发展国民经济和改善人们的物质和文化生活。使用价值是劳动者对社会所做的贡献。在经济效果的计算中把它叫做纯收入、净产值，它表示所得与所失的差额，如式 1-2 所示。

在生产资料公有制的情况下，任何一种新技术、新产品所提供的经济效果均具有社会性。也就是说，经济效果不仅体现在一个企业里，也会影响其他部门和整个社会。在现代化大生产条件下，不同的技术方案，有着不同的技术经济效果。任何时候，经济效果均是这一方案与另一方案的相对比较，所以要把技术经济效果看成是相对的、比较的概念。

技术经济效果存在于一切社会中。只要有生产，就必然要讲求经济效果。没有经济效果的极大提高，就没有物质财富的极大丰富。

四、技术经济效果的评价时期

对方案进行技术经济评价时，由于所研究的对象在不断的变

化，而且技术发展的总节奏在不断加快，所以，在评价时间上不仅要考虑近期影响，还要考虑中期和远期的影响，要贯穿项目的始终。一般可分为以下四个阶段进行。

（一）预先评价

预先评价实际上就是方案预测。在方案实施之前进行，评价中综合分析方案利害得失，以决定该项目实施是否可行。通过评价各方案的优缺点，排出先后顺序，选出最优。为下一步决策提供重要依据。预先评价是决策的前提而不是目的。

（二）期中评价

在技术方案实施过程中，每隔一段时间进行一次评价，目的是为及时了解方案在不同阶段是否与目标吻合，以便发现问题随时采取对策及时修正。期中评价时间，要以技术方案复杂程度来划分，并应该严格控制评价次数，一般安排在技术的关键性环节进行。

（三）终结评价

在技术方案实施之后进行一次总结性评价，从而掌握技术方案的目标成果，所得结论应包括正反两个方面，同时对目标成果也可及时得到确认。通过终结评价总结经验，为今后评价类似项目积累资料，提供评价依据。

（四）跟踪评价

许多项目的技术经济效果，不是在技术方案实施后马上能显出来，需要一段滞后时间。通过跟踪评价来考察技术项目实施后的实际效果，一般在 5 年、10 年或更长一段时间后进行。跟踪评价不仅能确认技术实践的效果和影响范围，而且对项目的波及效果与其他技术的迭加效果加以肯定。

对于重大的、综合性的技术项目，进行跟踪评价有着深远的意义。

第二节 技术经济效果的指标体系

一、指标体系的概念

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

对技术经济方案的评价是项复杂的工作，只用个别指标来衡量方案的技术经济效果，达不到方案综合评价的目的。因此要用一组指标才能较全面地反映技术方案经济效果的大小，这一组指标称为指标体系，也可称为系统性指标。

技术方案所产生的效果是多方面的，综合评价即成为多目标、多因素的效果分析。其数学模型表达式为：

$$U = \sum_{i=1}^n f(X_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1-4)$$

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，其中任一因素的变化都会影响方案的目标值。

多目标评价方法，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。

二、对指标体系的要求

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

（一）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，为方

案决策提供依据。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。

（二）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决定。然而在一般情况下，经济评价是整体评价的关键，应处于中心地位。在指标体系确定过程中，对经济评价指标应给以足够的重视。

（三）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方面的要求。

（四）满足特殊性

技术方案的用途和性质是多种多样的，反映在项目要求上也会有某些特殊性。如方案对原材料需要量大，或是对能源耗费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。

三、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。目前在经济评价实践活动中，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：

（一）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区分。

局部指标是从某一方面反映资源利用程度的经济效果指标，也称单项指标或个体指标。局部指标又有正负之分。如某一台机床所创造的产值为元/台。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。又如同种产品的方案对

比中，某项机械产品本身占有钢材的数量为（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。

综合指标是全面而又近似地反映技术方案经济效果的指标。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，综合指标将处于主要地位，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。

（二）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形式说明技术方案经济效果的指标。在效益与消耗两方面均可采用实物指标，如单位建筑面积消耗水泥数量（kg/m²），单位时间内的产量（件/人×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。

（三）劳动消耗指标和劳动占用指标

这两项指标是按其经济内容来区分的。

在本章第一节，我们分析技术经济效果的概念时得知，劳动耗费是指生产过程中消耗了的活劳动和物化劳动。活劳动耗费指劳动者进行生产所消耗的劳动量，物化劳动耗费是指生产的占用与消耗（如占用机械设备、厂房；消耗原材料、动力等）。它们的关系如图 1-1。

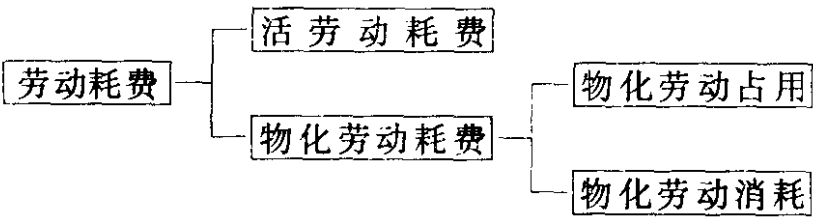


图 1-1 劳动耗费分解框图

活劳动消耗量与劳动成果之比,就是活劳动的经济效果。劳动生产率即代表活劳动利用水平的指标,如人均年产值(元/人 $\times$ 年),人均日产量(件/人 $\times$ 日)及百元产值工资含量等。

物化劳动占用与劳动成果比较,可以得到物化劳动占用的经济效果指标,如资金利润率(产品利润额与总投资之比),固定资产利润率(产品利润额与总固定资产投资之比)等项指标。

如果以价值形式表示的劳动耗费(包括活劳动消耗与物化劳动占用及消耗),和劳动成果相比较,就是投入与产出的比较,所得与所费的比较。如投资效果系数(产品利润额与投资额之比),流动资金周转数(年产品销售额与流动资金平均占用量之比)等。

(四) 绝对指标与相对指标

这是按指标的用途来分类。

劳动成果与劳动耗费均用绝对量,它们相比计算所得经济效果指标称为绝对指标。是反映一项技术方案或技术本身经济效果的大小。如材料利用率(有效产品中所含材料量与生产该产品的材料总消耗量之比),设备利用率(实际开动的设备台数与应开动的设备台数之比),等等。

相对技术经济效果指标,是反映一个方案相对于另一个方案的技术经济效果。相对经济效果的劳动成果与劳动耗费均以差额来表示。如追加投资效果系数(一个方案比另一个方案多节约的成本与多支出的投资之比)。系数愈大,表示经济效果愈好。还有追加投资回收期,最小费用等。有关相对经济效果指标的计算,将在后面章节中作详细介绍。

(五) 静态指标和动态指标

此项指标是按是否考虑资金的时间因素来区分的。

在评价工程项目的经济效果时,不考虑资金时间因素技术经济指标称为静态经济效果指标。静态指标中的价值概念不随时间变化而变化,如一年前的1万元资金与现在的1万元等值,工程