

·现代管理科学基础知识·
46

755015

1081

技术经济分析

JISHU JINGJI FENXI

王剑琴 编
曾文中 校

广东科技出版社

现代管理科学基础知识

技术经济分析

王剑琴 编

曾文中 校

广东科技出版社

现代管理科学基础知识

技术经济分析

王剑琴编 曾文中校

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4.875印张 100,000字

1985年1月第1版 1985年1月第1次印刷

印数1—12,000册

统一书号 15182·81 定价0.65元

出版说明

为了提高企业管理水平，适应四个现代化建设的需要，在广东省技术经济与管理现代化研究会、企业管理协会的支持和协助下，我们出版了“现代管理科学基础知识”小丛书。

这套小丛书是由华南工学院管理工程系主持编写的，暂分八册，每册一至两个专题。各册的题目和内容为：（一）预测与决策；（二）计划管理；（三）排队论与库存管理；（四）技术经济分析；（五）规划论；（六）价值工程；（七）成本优化；（八）投入产出分析。撰稿人都是从事现代管理科学研究或教学的同志。出版本丛书的目的是为了普及现代管理科学知识，为此采取小册子的形式出版。每册五万字左右，着重介绍基础知识，也列举若干实例，供应用时参考。书末附有练习题和答案，便于读者练习。力求做到文字通俗，说理清晰，适合具有中等文化水平的同志阅读。

这套丛书可供各地区、单位培训企业管理人员，或举办质量管理和现代化管理学习班时作参考教材使用，也可供各级企业管理人员自学。

现代管理科学是一门新的学科。在国内，这门学科已引起人们的重视，研究工作正在加紧进行。因此，在编写中，注意结合国内的实际情况，吸收国外现代管理科学的研究成果和理论，有选择地加以论述和介绍。但是，由于社会主义现代管理科学尚处在探索发展的过程中，不少问题正在研究探讨，所以，书中的论述和介绍，难免有不完善之处，欢迎读者批评指正。

前 言

技术经济分析是运用科学的方法，通过计算和分析，对不同的技术方案的经济效益进行评价，从中选择最优方案。从而使一切工程技术方案建立在技术先进和经济合理的基础上。讲求经济效益，对于促使实现四个现代化，把我国建设成为社会主义的现代化强国，具有十分重要的意义。

在国外，对技术经济分析工作是很重视的，近一、二十年更有了新的发展。我国是社会主义国家，发展国民经济要讲求经济效益，也是一个重要的原则。只是近十多年来，忽视了技术经济与管理科学，致使与发达国家相比，我国目前在这个领域处于落后的状态，还没有建立起一套比较完整的技术经济分析的理论和方法。因此，如何在吸收国外先进经验的基础上，尽快地建立起一套适合我国国情的技术经济分析的方法，是一项刻不容缓的任务。

本书概要地介绍了目前国内外常用的几种技术经济分析的方法，并辅以例题说明，还提供习题供读者掌握使用。鉴于四化建设中引进技术和设备是一项重要的内容，特别是广东省作为经济特区，对外实行经济开放，技术引进和设备进口项目较多，因此，不少管理干部急需掌握可行性研究的内容和方法，本书也作了介绍。希望读者通过本书能够初步了解技术经济分析的基本内容和方法。

本书按内容可分为三个部分。重点是第三部分。第一部

7A15113

分是介绍几个主要与技术经济分析有关的经济概念，第二部分是简要地介绍时间因素的意义和计算方法，这两部分是掌握第三部分内容——技术经济分析方法必不可少的基础。

1983年8月 广州流花桥

内 容 简 介

本书简明扼要地介绍了国内外常用的几种技术经济分析方法，并结合例题说明这些方法的实际应用。对于从事技术经济的管理人员、中等工业专科学校与高等工科专业的学生都有一定的参考价值。

目 录

一、技术经济分析的基本经济要素	(1)
1. 技术经济分析的概念及其重要性	(1)
2. 投资	(4)
3. 固定资产	(9)
4. 流动资金	(11)
5. 成本	(14)
6. 利润与税金	(17)
7. 现金流量	(19)
二、技术经济分析的静态分析法	(21)
1. 社会主义制度下经济效果的评价原则	(21)
2. 投资回收率与投资回收期	(22)
3. 两方案的比较	(24)
4. 多方案的比较	(25)
5. 比较方案的可比性	(27)
三、利息的计算与时间因素	(33)
1. 时间因素的含意	(33)
2. 利息的计算方法	(34)
3. 利息计算与时间因素	(44)
四、动态分析法	(48)
1. 净现值法	(48)
2. 内部收益率法	(52)

3.内部收益率与净现值的关系	(55)
4.现值指数法	(64)
5.等年值法(年平均成本比较法)	(68)
6.投资回收期法	(76)
五、盈亏点分析与敏感度分析	(79)
1.盈亏点分析	(79)
2.敏感度分析	(86)
六、技术经济分析综合例	(93)
1.投资的估算	(93)
2.成本的估算	(93)
3.投资收益期与投资收益率	(95)
4.盈亏点分析	(95)
5.用现值法与内部收益率法求净现值与内部收益率	(96)
附录	(101)
1.可行性研究报告的内容	(101)
2.复利因素表	(104)
习题与答案	(142)
参考书目	(146)

一、技术经济分析的基本经济要素

1. 技术经济分析的概念及其重要性

技术是人类进行生产斗争的手段，而任何技术的实现都必须消耗人力、物力和财力。在一般情况下，任何技术都必须考虑这些资源的经济问题，脱离了经济效益的标准，技术是好是坏，是先进是落后就无法判断。得到推广的技术必然具有较好的经济效益，发展技术也正是为了经济的目的，因而技术不断发展的过程也是经济效益不断提高的过程。一般地说，凡是先进的技术同时具有较高的经济效益。例如电气动力取代了蒸汽动力，正是因为它比起蒸汽动力不仅技术上先进，而且经济效益高，所以在社会生产实践中得到广泛的采用和推广。从这一方面来看技术和经济是互相统一和互相一致的。

技术和经济之间也往往有互相对立和互相矛盾的一面。因为在实际生产斗争中技术的实现总是依靠当时当地的具体的自然条件和社会条件，而条件不同，技术所带来的经济效益也不同。某种技术在某种条件下体现出较高的经济效益，而在另一种条件下就不一定是这样。可能从远景的发展方向来看，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。比如太阳能发电、煤炭的地下气化、电力牵引机车等先进技术，目前阶段在世界上还没有得到广泛采用，

就是因为经济问题。又如自动化的流水生产线是先进技术，在工业发达国家采用，提高了劳动生产率，节省了劳动力，降低了成本。而在发展中国家就不能照搬。目前，我国技术基础和经济基础还比较薄弱，人口众多，劳动工资水平低，如果采用自动化流水线经济效益就不一定会好。因此，结合具体的自然条件和社会条件，并非一切先进技术都是经济合理的。为了保证技术方案既是技术先进，又是经济合理，就不能单单由技术的先进或落后来决定，而必须通过经济效益的计算和比较才能决定。

另外，随着技术的飞跃发展，创造同一种产品可能采用的工程技术方案越来越多，怎样以经济效益为标准，把许多技术上可能的方案进行比较，作出评价，从中选择出最优方案就比较复杂。例如某企业需要购买一台设备，经过技术专家的鉴定，以下五种型号的设备技术性能都符合要求，投资额也在预算的范围之内，企业应该怎么决策？购买哪一种型号对企业最有利？

设 备 型 号	价 格	年 运 转 费
A	50000元	22500元
B	60000元	20540元
C	75000元	17082元
D	80000元	15425元
E	100000元	11374元

从上表可以看到，一次投资费用大的设备的经常费用就小，而一次投资费用小的设备的经常费用就大。这是投资方案中存在的普遍规律，要解决这个矛盾，必须进行方案的经济效益的计算和比较，才能作出最优的选择。

技术经济分析就是对技术方案的经济效益进行计算、分析和评价，从而选出技术上先进可行、经济上合理有效的最优方案。这一项工作在国外叫做“可行性研究”。现在国内也已明确规定，凡是大中型基本建设项目与技术引进项目都要提出可行性研究报告，否则该项目不能审批*。

所谓“经济效益”是指“所得”与“所费”之比，也就是指生产成果与劳动消耗之比。要求讲求经济效益就是指花费同样的劳动消耗取得最大的经济效益，或者取得同样的经济效益而所花费的劳动消耗最小。

通过技术经济分析可以对技术方案的经济合理性方面及早发现问题，纠正错误，越早发现问题，经济损失就可能越少。如果不进行技术经济分析，光凭主观愿望蛮干，或光凭主观意志发号施令，到头来必将使人民辛勤劳动所积累的有限资金付之东流。建国三十一年来这方面的经验教训是很多的，有的性质甚至是很严重的，若是从中吸取经验教训，改变过去那种不按照客观规律办事的做法，加强技术经济的研究，保证每项上马的工程都能带来预期的经济效益，那么对实现四个现代化是有很大的促进作用的。

要实现四个现代化，把我国建设成为社会主义强国，采用先进技术，引进先进技术已成为刻不容缓的事实。但在决定采用或引进某项技术以前，必须对该技术方案进行技术经济分析，也就是通过经济效益的计算、分析和比较，来确定它是否可行。这样，技术方案就有了科学基础，使技术方案确实落实到经济效益上，做到技术上先进，经济上合理。

*详见1981年国务院《技术引进和设备进口暂行条例》

2. 投 资

(1) 什么是投资

通常所说的投资是指基本建设投资，它是指花费在工程建设上的全部活劳动和物化劳动的消耗总和。具体来说，它包括：

①建筑工程——包括厂房、建筑、上下水道、采暖通风、工业管道、电力照明等工程；

②工艺设备——包括机器、设备、工器具等的购置费；

③安装工程——包括生产、动力、起重、运输、传动等设备的装配和安装工程；

④其他费用——包括建设单位的管理费、干部培训费、土地征购费、施工单位迁移费等。

在以上费用合计之后，还要加上此费用合计的3~5%作为不可预见费用，以备有漏项或有其他尚未预见项目时使用。

此外，还应包括工程项目开工所需的流动资金。

(2) 投资如何估算

在国内基本建设的投资的计算根据设计阶段的不同分为估算、概算和预算。初步设计前的阶段，投资计算大多采用估算法，作为工程项目可行性研究的根据。初步设计阶段根据概算指标编制总概算，它比较粗略，作为国家批准设计的依据。概算经批准后，就成为国家对该项工程的最高投资限额。施工图阶段根据预算定额编制预算，比较精确。它所确定的费用，表示该项工程的预算造价，作为银行贷款和工程结算的依据。当三阶段设计时，初步设计阶段编制概算，技

术设计阶段编制修正概算，施工图阶段编制预算。

国外常用的投资估算法，有以下两种。

第一种方法是生产规模指数法（又叫做0.6指数法）。这种方法是利用已知的投资指标来概略地估算同类型但不同规模的工厂或设备的投资额，计算的公式如下：

$$Y = a \cdot X^n \quad (1)$$

式中 Y ——要求的工厂或设备的投资；

a ——已知的工厂或设备的投资；

X ——要求的工厂规模为原工厂规模的倍数；

n ——指数。

这个公式也可以写成

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \left(\frac{X_2}{X_1} \right)^n$$

$$\text{即} \quad Y_2 = Y_1 \left(\frac{X_2}{X_1} \right)^n \quad (2)$$

式中 Y_1 和 Y_2 ——分别为已知工厂或设备的投资额和要求的工厂或设备的投资额；

X_1 和 X_2 ——分别为已知工厂或设备的规模 and 要求的工厂或设备的规模。

若规模的扩大是靠增加装置的尺寸（规格）而达到的则指数 $n = 0.6 \sim 0.7$ ；

若规模的扩大是靠增加相同的尺寸（规格）的设备装置的数量而达到的，则 $n = 0.8 \sim 1.0$ 。

〔例1〕已知某钢铁厂年产200万吨钢，投资为15亿元。现要新建一年产量为400万吨钢的钢铁厂，估算一下投资为多少？

解：可以采用式（2） $Y_2 = Y_1 \left(\frac{X_2}{X_1} \right)^n$

已知： $Y_1 = 15$ 亿元

$X_1 = 200$ 万吨

$X_2 = 400$ 万吨

取 $n = 0.8$

代入公式（2），得

$$\begin{aligned} Y_2 &= 15 \times \left(\frac{400}{200} \right)^{0.8} \\ &= 15 \times 2^{0.8} \\ &= 15 \times 1.741 \\ &= 26 \text{ 亿元} \end{aligned}$$

要新建一年产量为400万吨钢的钢铁厂，投资应为26亿元。

第二种方法是比例法。这一方法的步骤是：首先按设备的现行价格计算设备的交货价格，其次计算设备的安装费用（设备交货价格 $\times 43\%$ ），从而得安装后的设备价值，即等于设备交货价格 $\times 1.43$ 。然后以此价值的数据为依据，按工程的不同类型及各种费用的比例计算出工艺管线、仪表、建筑、附属设施等项目的费用。最后根据工程的实体部分的价值按比例计算施工费用、不可预见费用等。经汇总即得投资总额。具体比例与计算步骤为：

①按现行价格计算的设备交货价格（ a ）

②安装后的设备价值（ A ）

$$A = 1.43 \times a$$

③厂房建筑费（ X ）

$$X = \alpha \cdot A$$

α 的大小取决于厂房建筑的类型:

厂房建筑类型	α 值
露天	0.1~0.2
露天—室内	0.2~0.6
室内	0.6~1.0

④附属设施费 (Y)

$$Y = b \cdot A$$

b 的大小取决于供电供水等附属设施的来源:

附属设施的来源	b 值
利用原有	0
少量扩建	0~0.05
大量扩建	0.05~0.25
新建	0.25~1.0

⑤仪表费用 (Z)

$$Z = c \cdot A$$

c 的大小取决于工厂自动化的程度:

工厂自动化程度	c 值
无自控装置	0.03~0.05
部分自控	0.05~0.12
广泛自控	0.12~0.20

⑥工艺管线费用 (W)

$$W = d \cdot A$$

d 的大小取决于工厂产品的性质:

产 品 类 型	d 值
固 体	0.07~0.10
固体——流体	0.10~0.30
流 体	0.30~0.60

⑦工厂实体部分的投资 (T)

$$T = A + X + Y + Z + W$$

⑧施工费 (U)

$$U = e \cdot T$$

e的大小取决于工程施工的复杂程度:

工程的复杂程度	e 值
简 单	0.20~0.35
复 杂	0.35~0.60

⑨不可预见费用 (V)

$$V = 0.8 \times T$$

⑩工厂所需固定资金 (L)

$$L = T + U + V$$

⑪工厂所需流动资金 (M)

$$M = f \cdot L \quad f = 0.10 \sim 0.20$$

⑫工厂总投资 (K)

$$K = L + M$$

以上方法, 应结合国内具体情况, 对各系数加以修正, 参考使用。

〔例 2〕某新建纺织厂, 已知设备购置费按现行价格计算为100万元, 试估算工厂的投资总额。

解: 按比例法计算如下。