

JISHU JINGJI XUE GAILUN · JISHU JINGJI XUE GAILUN · JISHU JINGJI XUE GAILUN ·

徐寿波 著

技术经济学概论



上海科学技术出版社

711
517

技术经济学概论

徐寿波 编著

1108716

上海科学技术出版社

技术经济学概论

徐寿波 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 江苏扬中印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 9 字数 234,000

1980年3月第1版 1980年3月第1次印刷

印数: 1-16,000

书号: 15119·2065 定价: 1.00元

前 言

随着我国社会主义现代化建设和科学技术的飞速发展，技术经济学的研究越来越重要。建国以来，我国许多国民经济部门和科学研究部门在这方面已经积累了不少宝贵的实践经验和科学资料，有许多技术经济的理论方法已经应用在实际工作中。但是，到现在为止，还没有对这方面的经验和资料加以系统的总结，并且缺乏理论方法上的进一步研究与提高。这本书的目的就是在一定程度上想弥补这一个空白，在这方面作一个初步的尝试。

由于技术经济理论方法问题的复杂性，由于许多问题还研究得很不够，同时，由于这本书不是专对某一部门的具体技术经济问题，而是针对各个国民经济部门在技术经济研究工作中所遇到的共同性理论方法问题写的，所以，给编写工作带来了不少的困难。

本书共分五篇。第一篇是概论，阐述技术经济学研究的目的、任务和方法。第二篇是技术方案的经济衡量标准，主要对目前各种经济衡量标准进行分析，指出每一种经济衡量标准的存在问题及其适用条件，并且讨论了比较完善的经济衡量标准。第三篇是技术经济比较原理，主要叙述技术方案互相进行经济比较所必须满足的四个可比条件。第四篇着重对技术经济各种计算方法和各种技术经济指标体系进行讨论，指出现行的一些技术经济比较计算方法的优缺点和应用的局限性，阐述了比现行方法较为完善的技术经济比较计算方法，各种经济指标的作用和计算，各种经济效果系数的确定和综合利用技术方案的经济分摊方法等问题。第五篇讨论方案比较法、列表法、优选法、图解法以及各种数学方法，如普通数学、数理统计、微分、运筹学和电子计算机等在技术经济研究中的应用，并列举了各方面的计算例子。

目前在文献中或工作中所采用的代表技术经济指标的符号比

较混乱，为了方便和统一起见，在本书中尽量采用我国自己的符号——汉语拼音字母。

应该指出，这本书的主要内容实际上只是介绍作者十多年来从事技术经济学研究工作中的一些心得和体会，其中包括对技术经济方法论问题进行专门研究的初步收获，所以离开客观实际的要求有很大距离，许多问题也是探索性的；但是，作者希望这本书多少能起到一些抛砖引玉的作用。

顺便说明，这本书原来准备在文化大革命前出版，但由于林彪、“四人帮”对这门科学的摧残和破坏，没有能够问世。以华国锋同志为首的党中央粉碎了“四人帮”以后，技术经济科学又获得了新生。党的十一届三中全会决定，从今年起，要把全党工作的着重点和全国人民的注意力转移到社会主义四个现代化建设上来。一切工作要按客观规律办事。因此，技术经济学的研究就更为重要。为此，作者在原来书稿的基础上做了一些修改和补充，公开出版，供从事技术经济和管理方面的实际工作同志、科学研究人员、教学人员以及大学生参考。

这本书的编写修改和出版得到了有关领导与同志们的关心和支持，不少同志对书稿提出了宝贵意见，作者在此表示衷心的感谢。由于本人水平有限，书中难免有许多缺点和错误，希望同志们多加批评和指正。

作 者

一九七九年四月于北京

主要符号说明

指 标 名 称	汉 语 拼 音	符 号
成本费用或成本	Chengbenfeiyong	C
原材料费用	Yuancailiaofeiyong	C_y
辅助原材料费用	Fuzhuyuancailiaofeiyong	C_{f_y}
能源费用	Nengyuanfeiyong	C_n
燃料费用	Ranliaofeiyong	C_r
动力费用	Dongliffeiyong	C_d
工资费用	Gongzifeiyong	C_g
工资附加费用、	Gongzifujiafeiyong	C_{gf}
基本折旧费用	Jibenzhejiufeyong	C_j
大修折旧费用	Daxiuzhejiufeyong	C_{da}
综合折旧费用	Zhonghezhejiufeyong	C_z
基本折旧率	Jibenzhejiulu	l_j
大修折旧率	Daxiuzhejiulu	l_{da}
综合折旧率	Zonghezhejiulu	l_z
其他费用	Qitafeiyong	C_q
投资	Touzi	T
固定资产	Gudingzichan	T^o
流动资金	Liudongzijin	T^i
折算投资	Zhesuantouzi	T_s
折算固定资产	Zhesuangudingzichan	T_s^o
残余投资	Canyutouzi	T_c^o
劳动力(人员)	Laodongli (Ren yuan)	R
物资和资源占用		D
物资和资源消耗		B
价格	jiage	j_p
价值	jiazhi	j_v
产值	Chanzhi	J_s, J_g
生产量	Shengchanliang	G
经济效益(收入)	Jingjixiaoyi (Shouru)	S
消耗费用(支出)	Xiaohaofeiyong (zhichu)	Z

(续)

指标名称	汉语拼音	符号
纯效益(纯收入)	Chunxiaoyi (Chunshouru)	S_0
计算期(计算年限)	Jisuanqi	n_j
建设期(建设年限)	Jiansheqi	n_k
服务期(服务年限)	Fuwuqi	n_f
投资占用效果系数		x_i
劳动力占用效果系数		x_r
物资和资源占用效果系数		x_d
物资和资源消耗效果系数		x_b
社会全部劳动生产率		E_a, E_v
纯收入		E_0
净产值(国民收入)		E_d
附加纯收入		E'_0
附加净产值(附加国民收入)		E'_d
投资收入率	Touzishourulü	L_{is}
投资利润率	Touzilirunlü	L_{it}
成本利润率	Chengbenlirunlü	L_{ct}
活劳动生产率	Huolaodongshengchanlü	L_{hi}
标准偿还年限		τ_b
最大	Zuida	ZD
最小	Zuixiao	ZX

- (注) 1. 一般都采用汉语拼音的第一个字母; 第一个字母相同时, 则最常用的指标名称优先采用, 其他指标尽可能采用人们已经习惯使用的符号。
2. 同一个字母, 用大写字母符号代表总数量指标, 小写字母符号代表单位数量指标, 如符号 C (大写) 代表年成本费用, 而 c (小写) 代表单位成本费用, T 代表总投资费用, 而 t 代表单位投资费用。其他依此类推。
3. 注脚都用小写字母, 尽量用一个字母, 最好能用汉语拼音第一个字母, 有重复时, 则采用其他习惯使用的符号。

目 录

第一篇 概论	1
第一章 技术经济的定义	1
第二章 技术和经济的相互关系	2
第三章 技术经济学研究的目的和意义	3
第四章 技术经济学研究的任务和内容	8
第五章 技术经济学研究的方法和步骤	11
第六章 技术经济学的特点及其与相邻学科之间的关系	18
第二篇 技术方案的经济衡量标准	22
第七章 选择技术方案的客观标准	22
第八章 技术方案的经济衡量标准及其公式	25
第一节 关于经济效果的一些问题	25
第二节 技术方案经济衡量标准及其一般公式	30
第三节 采用价值形态的一般公式	39
第四节 在不同情况下技术方案经济衡量标准公式的简化	45
第五节 满足不同需要的各种技术方案经济效果的衡量标准及其公式	49
第九章 关于其他一些经济衡量标准问题	52
第一节 关于“投资收入率最大”的经济标准问题	52
第二节 关于“投资利润率(投资效果系数)最大”的经济标准问题	58
第三节 关于“成本利润率最大”的经济标准问题	60
第四节 关于“投资最小”的经济标准问题	62
第五节 关于“成本最低”的经济标准问题	64
第六节 关于“活劳动生产率最高”的经济标准问题	65
第七节 关于“物料消耗最小”的经济标准问题	66
第八节 关于“产品价值最小”的经济标准问题	67

第十章 技术方案各种经济标准及其公式的合理应用 范围	73
第三篇 技术经济比较原理	87
第十一章 技术方案经济比较的可比条件	87
第十二章 满足需要的可比	88
第十三章 消耗费用的可比	93
第十四章 价格指标的可比	100
第十五章 时间的可比	102
第四篇 技术经济计算方法	104
第十六章 技术经济比较的计算方法	104
第一节 现行的一些技术经济比较计算方法	106
第二节 社会全部劳动生产率 I 法和纯收入法	110
第三节 附加纯收入法	135
第四节 社会全部劳动生产率 II 法, 净产值(国民收入)法和附加净 产值(附加国民收入)法	140
第五节 完整的技术经济比较计算方法及其简化	141
第十七章 技术方案的各种技术经济指标体系	144
第一节 经济指标体系和技术指标体系	145
第二节 货币指标体系和实物指标体系	146
第三节 综合指标体系和局部指标体系	147
第四节 绝对数量指标体系和相对数量指标体系	147
第五节 总数量指标体系和单位数量指标体系	148
第六节 数量指标体系和质量指标体系	148
第七节 关于技术经济计算和比较中采用技术经济指标体系 问题	149
第十八章 计算期的确定	150
第十九章 技术方案的投资、劳动力和物资资源占用量的 计算	154
第一节 技术方案投资占用量的计算	154
第二节 技术方案劳动力占用量的计算	161
第三节 技术方案物资和资源占用量的计算	161

第二十章 技术方案的成本消耗费用和物资资源消耗量的	
计算	163
第一节 技术方案成本消耗费用的计算	163
第二节 技术方案物资和资源消耗量的计算	166
第二十一章 各种经济效果系数的确定	166
第一节 投资占用效果系数的确定	166
第二节 劳动力占用效果系数的确定	176
第三节 土地资源占用效果系数的确定	180
第四节 资源消耗效果系数的确定	182
第二十二章 价格修正和时间因素的计算方法	183
第一节 价格修正的计算方法	183
第二节 时间因素的计算方法	185
第二十三章 综合利用技术方案的经济分摊计算方法	190
第一节 综合利用方案在有单独替代方案情况下的经济分摊	
方法	191
第二节 综合利用方案在没有单独替代方案情况下的经济分摊	
方法	196
第五篇 技术经济比较举例和数学方法在技术经济研究中的	
应用	199
第二十四章 方案比较法及其举例	199
第二十五章 列表法、优选法和图解法及其举例	233
第二十六章 数学分析法及其举例	247
参考文献	270

第一篇 概 论

第一章 技术经济的定义

在说明技术经济的定义之前，我们首先需要弄清楚“技术”的概念。“技术”这个名词，虽然大家对它都很熟悉，但是人们对于“技术”两字概念的理解却各不相同。有人认为技术就是人们的技能；也有人认为技术是人们劳动工具的总称（包括各种机器装备等）；还有人认为技术包括劳动工具、劳动对象和劳动方法等。但在经济文献里更多的是把技术看作为劳动工具的总称。这是因为随着人类社会生产技术的发展，劳动工具也逐渐得到发展，而新的劳动工具的应用和创造是代表人类劳动过程特点的主要标志。马克思曾经指出，“不同经济时期的区分主要应以采用什么样的劳动工具或生产手段为依据，而并不以生产什么为依据。”（马克思：《资本论》第一卷，第195页，人民出版社），但是，劳动工具和劳动对象、劳动方法技能有着很密切的联系，它们并不是互相孤立的。随着劳动工具和劳动方法技能的改进和提高，人们所能利用的劳动对象（自然资源、原料等）就愈来愈多，适合于不同的劳动对象的劳动工具也不相同，另外，劳动者的劳动方法和技能必须通过劳动工具和劳动对象才能实现，它们在整个劳动过程中往往是彼此结合在一起的。所以，从广义来看，把“技术”的概念看作为包括劳动工具、劳动对象和劳动者的劳动方法技能等内容的总称更为合适。大家知道，劳动工具、劳动对象和劳动者是构成社会生产和生产力的三个基本要素*。因此，根据上述对于技术概念的理解，技术就成为生产和生产力的主要要素。所谓技术，就是指生产和生

* 关于生产力的要素问题，存在着两种理论，一种是生产力两要素论，一种是生产力三要素论，这里，我们把生产力看做是由三要素组成。

产力。由此可知，广义的技术经济实质上就是生产和生产力的经济，技术经济问题也就是生产和生产力的经济问题，技术经济学就是生产和生产力经济学。狭义的技术经济学，主要研究生产和生产力中技术（劳动工具）这个因素的经济（文献13）。关于“经济”这个名词，也有几种不同的含义。一种含义是指生产关系，比如“经济基础”、“政治经济学”这些名词中的“经济”就是这一种含义；另一种含义是指社会生产和再生产的整个过程，比如“国民经济”、“人类经济活动”等等名词中的“经济”属于这一种；还有一种含义是指节约，比如“经济不经济”这种说法中的“经济”就是指节约。“技术经济”这个名词中的“经济”主要是后一种含义。因此，广义的技术经济学，也可以说是生产和生产力节约学；狭义的技术经济学是技术节约学。

第二章 技术和经济的相互关系

技术和经济的关系是一种辩证的关系，它们相互之间既有着统一，又有着矛盾。

我们知道，在任何条件下，人们为了达到一定的目的和满足一定的需要，都必须采用一定的技术，而任何技术的社会实践在所有条件下都必须消耗人力、物力和财力。换句话说，不能脱离经济，这就是技术和经济之间互相依赖和互相统一的关系。许多先进的技术往往同时有着很好的经济效果。例如二十世纪以来，电气动力比蒸汽动力和人畜力在技术经济方面都有很大的优越性，因此，它们在社会生产实践中得到了广泛的采用和推广，促进了国民经济的发展，同时，由于这种技术在实践中大量的采用和推广，反过来也推动了这种先进技术的提高和发展。这就是技术和经济之间相互促进，共同发展的辩证关系。但是由于各方面内部和外部因素的影响，技术和经济之间也常常有着互相对立、互相矛盾和互相限制的一面。日常生活中这种情况是常见的，即某种技术从它的费用消耗来说也许是最节省的，但是技术上不可靠，不符合于

当地的条件，没有发展的前途；也有某种技术从技术本身来说（不从经济性来说）是比较先进的，但在当时和当地的经济条件（包括资源、物质和人力等条件）和技术条件下，由于它们的经济效果不及另一种技术的经济效果好，因而，这种技术就不能在生产实践中被广泛使用，例如煤炭的液化和气化、煤炭的地下气化、太阳能发电等等新技术，在若干国家中还没有得到广泛的采用，就是这个缘故。城市热化、煤气化、铁道电气化、国民经济各个部门的机械化和自动化等等现代技术，在我国目前尚未获得大量的发展，也有这个原因。另外，也还有不少技术，从技术本身来看，都是比较先进的，但是，在一定情况下，某一种技术可能是最经济，在实践中被采用，而另一种技术可能不是最经济，在实践中不被采用。但是，随着事物的发展以及条件的改变，这种相互矛盾的关系也会随着改变。原来不经济的技术可以转化为经济，原来经济的技术可以转化为不经济。上面所述的关于技术和经济之间的这种矛盾关系实际上就是社会生产实践中技术和经济之间最根本的矛盾所在，也就是技术经济科学研究的主要问题。因此，技术经济科学研究的基本任务就是为了寻找技术经济的客观规律，找出技术和经济之间的合理关系，也就是最佳关系，使技术和经济能够很好地互相适应。反过来说，如果任何技术在任何情况下都适应于当时和当地的经济条件，经济效果好，没有上述的技术和经济互相矛盾的关系，那么，技术经济的科学研究几乎就没有多大的必要了。因此，在社会生产实践中所遇到的技术和经济之间的互相矛盾的斗争，促使落后的技术变成先进，先进的技术变成更先进，促使经济性差的技术变成经济性好的技术，使经济性好的技术变为经济性更高的技术。这也就是说，技术和经济之间的矛盾斗争常常使生产技术和经济都得到不断的发展，促使社会生产力得到不断的提高。

第三章 技术经济学研究的目的和意义

发展科学技术的目的是为了社会主义建设。一切技术，包括

已经在实践中广泛采用的完全成熟的技术，刚刚在实践中开始采用的新技术和尚在研究实验中的技术，要能有效地服务于社会主义建设，就必须对各种技术方案包括技术措施、设计和路线的经济效果进行计算评价和分析比较，即进行技术经济学的研究。技术经济学的研究是整个科学技术工作中不可缺少的一个重要组成部分。它是科学技术服务于生产建设的重要中间环节，各项科学技术的研究成果一般都要经过技术经济的计算分析，才能成为国家制订技术措施、技术政策和国民经济计划的完整的科学技术依据，技术科学的研究和技术经济学的研究共同为解决国民经济建设中的各项具体问题，提供技术和经济两方面的科学依据。

随着科学技术的发展，人们掌握的成熟技术越来越多。拿交通运输来说，现在我们除了利用旧式的交通运输技术，如马车、三轮车和木船以外，还掌握了各种现代的交通运输技术，如轮船、火车、汽车、飞机、管道、输电线、运输带、高速公路、气垫技术等等。究竟在什么地区和在什么条件下，应该采用哪些运输技术的方案，既能够保证运输任务的完成，又能够获得最大的经济效果，这是一个重要的技术经济问题。需要根据各种运输方式的技术经济性能，结合具体的地区条件、经济条件、运量条件和资源条件等进行综合的技术经济的分析研究，对不同的运输方案的经济效果进行计算评价和比较，最后才能找出对国民经济最有利的方案。

由于科学研究的发明和创造，在生产建设中还不断地采用新的技术，例如大型电子计算机、氧气炼钢、发电机水冷却、化学反应中流态化技术、沸腾燃烧技术、机械制造中无切屑、少切屑的加工工艺、太阳能采暖、空调和热水系统等等。这些新技术比原先采用的老技术在经济上究竟有没有和有多大好处，诸如此类的问题，也需要经过详细的技术经济研究和分析，才能解决。只有当我们肯定了新技术的经济效果以后，我们才能在实践中推广这些新技术。

为了不断地发展科学技术和提高社会生产力，我们需要研究发展和创造更先进和更新的技术，但是到底需要研究发展哪些技

术,才能符合我国实际的需要,并且能够收到预期的经济效果,那就需要根据外国的经验和结合我国的具体情况,对于各种技术发展方案进行技术经济学的研究。

因此,技术经济学的研究能够在每项技术措施方案还没有在社会生产实践中实现以前,估算出它的经济效果,事先分析比较不同的技术措施、方案和路线的经济价值。这种分析和比较,可以帮助我们选用那些符合本国和本地区资源特点和自然经济条件的技术,使已成熟的各种科学技术的应用更好地结合本国和本地区实际;这种分析和比较,可以帮助我们下决心在生产建设中推广技术经济指标更好的新技术去代替旧技术,促进技术的进步和指出技术改进的方向;这种分析和比较,可以帮助我们判断什么技术值得重点加以研究和发展,成为制订科学技术研究计划和确定研究方向的重要依据。

技术经济问题有一些比较简单。例如某个工厂的设备比较陈旧,消耗高,产品成本高,但如对其某些设备进行更新,根据技术经济的计算结果,产量保持不变,其他条件(如质量、劳动力占用量等)也不变,每年产品的总成本可以降低两万元,而更新设备所需的附加投资总共为四万元,那么,由此可以得出结论,这个工厂实行设备更新是有利的,因为,为更新设备所化的附加投资四万元能够每年为国家节约成本两万元,即投资效果系数为百分之五十,或者说,这笔附加投资能够在两年之内全部回收(这里假定国家规定的标准效果系数小于百分之五十,或标准回收年限大于两年)。象这类问题一般都是许多条件已知,进行比较的技术方案只有两个,而每个方案所牵涉的范围又比较小。所以,对于这一类比较简单的技术经济问题,只需要懂得有关技术知识和经济知识的人,就能够进行技术经济的分析和计算,作出经济合理的解决。

但是,二十世纪以来,由于科学技术的发展,人们掌握了越来越多的技术,其中有许多技术都是为了达到相同的目的。因而我们为了满足同一个国民经济建设的需要,可以采用很多种不同的技术方案,也就是说,可以比较的方案已不止两个。举例来说,根

据现代技术的条件(如果其他条件不加考虑的话),为了建设电站,我们可以采用火电站、水电站、原子能发电站、风力发电站、太阳能发电站和地热发电站等六个方案。火电站方案又可分为凝汽式火电站和供热式火电站两个方案,这样就有七个方案。凝汽式火电站和供热式火电站方案又可分为烧煤、烧石油和烧天然气三种方案,这样有十一个方案。依此类推,建设电站的方案就有几十个。另外,由于科学技术的发展,人们掌握了越来越先进的技术,对于同一种技术方案来说,可以采用的技术参数的范围也越来越扩大,相应地,可以采用的不同技术参数的方案就越来越多。假使某一条河流的水力资源蕴藏量为二百万千瓦,如果根据从前人们所掌握的筑坝技术和水轮机制造技术进行开发的话,只能建造一个不超过十万千瓦的水电站,但是,如果按照现代筑坝技术和水轮机制造技术来进行建设的话,就能够建造一个容量超过一百万千瓦的水电站。那么,这个水电开发方案可以采用的技术参数(装机容量)的变动范围就比原来扩大,也就是说,可以提供我们进行选择比较的技术方案的总的数目增多了。我们知道,比较方案越多,技术经济问题就越复杂,解决起来就越困难。由此可知,科学技术的不断发展和进步是造成现代技术经济问题复杂和困难的主要原因之一。技术经济问题的复杂性和困难程度,还取决于影响每个方案经济效果的技术经济因素的多少和这些因素的变动程度,也即是变数的多少及其变化范围。一般来说,全国性和大范围性质的技术经济问题,比某个局部的小范围性质的技术经济问题要困难和复杂得多。研究带有一般指导意义的技术经济问题比研究解决某个具体的技术经济问题要困难和复杂得多。这是因为,这些问题所包含的变数较多,变动范围也较大。如果我们要研究解决全国范围内或某一个大电力系统范围内水电站和火电站的建设比例问题,那么,它比解决在某个地方建造一个一定容量的水电站和一定容量的火电站哪个最经济的问题,就要复杂和困难得多,因为在第一种情况下必须考虑各种复杂的地区因素,例如地区水力和燃料资源的分布、地区燃料开采的投资、成本及劳动生产率、地区水

电站和火电站的建设造价、地区电力负荷的大小和用电方式等等。又如我们要研究解决供热式火电站在什么条件下建设有利这样一个带有一般指导意义的技术经济问题，那么它比解决条件都已知道的某个具体的供热式火电站建设是否有利的问题，要复杂和困难得多，因为前者需要假定若干个可变的条件，例如煤价、热负荷数量和用热方式、热力网长度、热电站的机组型式、热电站的容量大小、凝汽式火电站的建设造价等等。而这些条件对于后者来说都是一个已知的条件，因此问题就比较简单。此外，在社会主义制度下造成技术经济问题研究的复杂性和艰巨性还有另外一个原因。社会主义生产是一个有机的整体，生产各部门之间有着相互依存的关系。任何一个技术方案的取舍不仅会引起本部门内部生产的变化，而且必然会牵连到其他部门生产的变化。所牵连的部门越多，问题就越复杂。举例来说，当我们研究水电枢纽建设方案和火电建设方案的时候，它们就往往牵连到水电部门以外的许多国民经济部门，例如，水电枢纽建设引起土地和矿产的淹没、居民和工业的迁移、以及同时增加的农田灌溉面积和鱼产量、保证工业供水、提高航运能力等等。火电建设所牵涉的部门主要有燃料开采部门和运输部门。由于社会主义的经济是计划经济，所以当我们在计算水电站方案和火电站方案的经济效果的时候，就不能只从个别部门的经济观点出发，而应该从整个国民经济观点出发，不能只考虑水电部门本身的经济问题，而应该考虑由于采用水电方案和火电方案而引起对国民经济其它部门如农业、工业、交通运输等部门所发生的经济影响。以上所举的例子虽然大部分属于能源部门，但是国民经济其他部门的情况也完全一样。

综上所述，在实践工作中，除了简单的技术经济问题以外，还有大量的重要的技术经济问题是比较困难和复杂的。如何研究解决这类问题是一个专门的学问，需要依靠技术经济方面的专门人才进行长期的、有系统的研究。现在我国正处在实现四个现代化的伟大历史时期。在这个历史时期中，必须采用和发展大量的各种各样的新技术、新设备、新工艺、新材料、新能源、新产品、新计