

建筑工程技术经济学

邝守仁 刘洪玉

清华大学出版社

内 容 提 要

本书主要包括:技术经济效果评价的基本原理与方法及其在建筑工程中的应用;营利性与非营利性建筑产品的技术经济效果评价;建筑生产活动和城市房地产综合开发项目的技术经济分析;建筑工程价值管理等。

本书可作为大专院校建筑管理工程、建筑结构工程、工业与民用建筑工程专业教材,也可供有关专业工程技术人员参考。

建筑工程技术经济学

邝守仁 刘洪王

责任编辑 姚美瑞

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

古华人印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本 850×1168 1/32 印张 10 75 字数 280 千字

1991 年 5 月第 1 版 1991 年 5 月第 1 次印刷

印数: 0001—6000

ISBN 7 302 00754 3/F·45

定价: 3.35 元

目 录

第一章 绪论	1
1.1 建筑工程中技术与经济的关系	1
1.2 建筑工程技术经济效果评价的基本原理	7
第二章 考虑时间因素的资金等效值计算	17
2.1 资金的时间价值	17
2.2 利率与计息方式	20
2.3 复利计算公式与系数	25
第三章 技术经济效果的动态与静态评价方法	37
3.1 技术经济效果的动态评价指标	38
3.2 技术经济效果的静态评价指标	46
3.3 不同技术方案经济效果的比较方法	48
第四章 技术经济效果的不确定性分析	65
4.1 盈亏平衡分析	65
4.2 敏感性分析	73
4.3 概率分析	80
第五章 国民经济评价与效益费用分析	84
5.1 经济评价中的效益与费用	84
5.2 建设项目国民经济评价参数	87
5.3 技术方案国民经济评价指标体系	92
5.4 效益费用分析	95

第六章 实用技术经济预测	101
6.1 预测概述	101
6.2 回归分析在预测中的应用	104
6.3 移动平均法与指数平滑法	122
6.4 主观信息在预测中的应用	135
第七章 综合评价	142
7.1 技术方案多目标评分综合评价	142
7.2 模糊集理论在综合评价中的应用	147
7.3 综合评价函数法	154
第八章 建设项目的可行性研究	162
8.1 可行性研究的概念与作用	162
8.2 工业建设项目可行性研究	166
8.3 可行性研究几个主要环节的实例	170
第九章 建筑产品生产活动的技术经济分析	190
9.1 建筑产品设计方案经济效果评价	190
9.2 建筑工程施工方案技术经济分析	197
9.3 建筑施工机械装备技术经济分析	200
第十章 建筑产品价值管理	207
10.1 价值工程的基本概念	207
10.2 价值工程的工作程序	211
10.3 对象选择与情报搜集	212
10.4 功能分析	221
10.5 方案的创造与评价	226
10.6 建筑工程价值管理及其实践	228
第十一章 城市房地产综合开发项目的技术经济分析	234
11.1 城市建设综合开发	234

11.2 城市土地有偿使用·····	236
11.3 城市住宅建设综合开发·····	248
11.4 综合开发项目经济效果评价·····	254
附录一 复利系数表·····	276
附录二 相关系数临界值表·····	335
参考文献·····	336

第一章 绪 论

1.1 建筑工程中技术与经济的关系

从现代技术的实际状况出发,在广义上说,技术是指人们针对经济、社会的需要,运用科学原理和生产实践经验发展起来的变革或控制客观环境的方法与手段体系。

现代技术是以科学为基础的,科学的发展不断丰富人类已经积累起来的知识,从本质上说,科学属于认识的范畴。技术则是运用各种科学原理来设计、制造各种结构、系统等等。科学作为技术的指导力量和后备力量的重要性是无可置疑的,同时它又只有通过技术才能为经济建设和社会发展服务。

技术渗透在生产力的各个基本要素之中。劳动者掌握新的技术,可以在生产中把劳动生产率提高到新的高度;技术的发明可以物化为更加有效的劳动资料;技术可以扩大劳动对象的范围,改善劳动对象的品质。现代技术既物化在各种劳动资料和生产过程中,也体现在劳动者的知识、技能和管理素质上。总之,技术可以引起生产力的物的因素和人的因素的发展变化,转化为直接的生产力。

在现代汉语中,“经济”一词有多方面的涵义:与一定社会生产力相适应的社会生产关系;物质资料的生产以及相应的交换、分配、消费,即通常所说的经济活动;国民经济的组成;节约或避免浪费。在技术经济学中,经济主要是指经济活动以及节约资源和资金而言。

经济发展是技术进步的目的,技术是经济发展的手段。技术在建筑工程和在其他领域一样,与经济的关系是既统一又矛盾,既相互促进又互相制约。

建筑业发展的需要是推动其技术进步的动力,技术进步是建筑业发展的物质基础。技术进步一方面能够创造落后技术所不能提供的产品和服务,另一方面又能以更少的劳动消耗提供相同的产品和服务。由我国建筑工程实践中的许多事例,都可看出技术与经济的统一。例如,由于大规模城市建设的开展,居民人口的增加,用地的紧张,近年来中国高层建筑的数量迅速增长,高度不断上升,结构类型、平面形状及竖向布置日益多样化,所有这些都促进了有关的施工技术的提高。而深基础施工、泵送混凝土等技术水平的提高,以及大型塔式起重机等装备的完善,为高层建筑的发展提供了保证。又如,大量分散的施工现场中的混凝土搅拌带来了城市污染等严重矛盾,因此,近年来在中国的许多城市,不但建立了集中的商品混凝土供应站,并且形成了商品混凝土的成套技术。而在某些条件下,采用泵送混凝土可以缩短工期,提高工程质量;推广在混凝土内掺入磨细粉煤灰的技术,不但可以变废为利,节约水泥用量,同时也提高了混凝土的稳定性、抗渗性、和易性和可泵性。

工程建设在经济上的合理性总是要以技术上的可能性为前提的,而技术先进程度总是受到具体经济条件的制约。例如,我国自建国以来,建筑施工的机械化水平逐年提高,传统的手工操作逐步被代替。这对建筑工业化的发展,加快工程建设速度,减轻笨重体力劳动,适应建筑工程复杂程度的变化,以及保证工程质量和安全施工起了很大的促进作用。今后,随着国民经济的迅速发展,建筑工程任务必然更加繁重,建筑施工机械化仍将会根据实际需要而进一步提高。

然而,我国建筑施工机械化水平的提高,不能脱离国情。我国国力尚不充裕,而劳动力资源异常丰富,更主要的是,建筑机械化

水平的提高,除了考虑技术方面外,还要考虑经济方面。从建国以来的历史数据分析,原建工系统的技术装备率,80年代与50年代相比增长20几倍,动力装备率也增长了近10倍,而劳动生产率、人均竣工面积指标提高缓慢,其中有些时期反而下降。这充分说明,必须认真实行适合我国国情的建筑工程施工机械装备的技术政策,采用先进机械、简易机械和改良工具相结合的多层次装备结构,处理好更新技术与内部挖潜,国产机械与引进机械等方面的关系。建筑机械化水平的提高,要与任务需要相匹配,并要创造社会租赁等客观条件,以便在提高机械化水平的同时,不断提高经济效益。

又如,自从实行对外开放政策以来,积极引进国外的先进技术,无疑是发展我国经济建设所必需的。但是,为使技术发挥最好的效果,必须认真了解有关技术在国外产生的背景、现状及其发展前景,同时又要慎重考虑该种技术在我国的应用程度。我国幅员辽阔,不同地区经济发展水平以及地理环境、自然条件、资源情况等特点各不相同,适用技术的水平必然会有差异。

为了使整个社会不断增长的物质需要得到满足,我们所进行的社会主义扩大再生产,要求以尽可能少的社会劳动消耗达到既定的经济、社会目标。建筑生产活动的最终物质成果是建筑产品,即建筑物、构筑物。对于各种建筑产品,在其设计阶段,不同技术方案决定着能否以尽可能少的社会劳动消耗获得产品的既定功能,以及资源和资金在产品的各个组成部分的分配是否合理;在产品的生产过程中,不同的施工方案所需耗费的资源和资金会有差异;当建筑产品投入使用以后,为了在一定的合理期限内能正常发挥作用,需要支付一定的经常费用。

工程项目(对于生产性项目来说,包括建筑物、构筑物,以及建筑业以外部门提供的设备等)建成后,给生产者、经营者和用户带来一定的利益,而对社会有关方面也将会产生各种利益或危害。另

外,在建筑工程领域内开发一项新技术,形成一定的生产能力并保持其发挥正常作用,需要必要的初始投资和经常费用。新技术的应用会给生产者、经营者和用户带来利益,同时也将产生外部影响。

以上所述的各个方面都贯穿着技术与经济的关系,而且二者是相互制约的。为了正确处理技术和经济的矛盾,求得彼此协调的发展,就要研究一系列的评价、分析原理与方法。

建筑工程技术经济作为技术经济的一个分支,它从以下几个方面来研究技术与经济的关系。

(1) 建筑产品生产与使用全过程的技术经济效果评价

建筑产品是指按照工程合同规定和设计图纸要求全部施工完毕,办理了交工验收手续的建筑物、构筑物。技术经济效果就是技术方案所提供的功能满足社会需要的程度,与社会劳动耗费量的比较。

经济、社会的发展,产生了对各种各样建筑产品的需求。对建筑产品的大量需求与可供利用的有限资源之间始终存在着矛盾。为了合理利用资源,需要评价建筑产品的技术经济效果,并且贯穿在它们的生产、使用直至报废的全过程。评价的目的在于以较少的社会劳动耗费满足预定的社会需要。

(2) 不同类别、不同用途建筑产品技术经济评价方法

在社会主义有计划的商品经济条件下,建筑产品按其经济特征可分为营利性与非营利性两大类。例如,商店、旅馆、餐馆、剧院等,都是要求通过提供服务取得盈利并回收投资的。厂房等一般性生产建筑虽不能直接用以营利,但它们为生产营利提供条件。而学校、办公楼、图书馆等则一般是非营利性的。

营利性建筑产品通过提供满足某种社会需要的特定功能而达到盈利的目的,对其技术方案进行评价,目前人们认为,在许多情况下可以选择一二个适宜的、以价值形式表示的综合性指标作为主要的衡量标准。对非营利性建筑产品的技术经济效果评价,采用

单一的价值指标是不全面的。目前较为一致的意见是可以针对不同建筑产品的具体特点,建立评价指标体系,以综合衡量其技术经济效果。

(3) 随着我国建筑业发展不断出现的建筑工程技术经济问题。

例如,随着我国城市建设的现代化和社会化,城市住宅区、新建工矿区及其公共设施工程建设,由综合开发公司承包,按照城镇总体规划,统一办理土地征用事宜,进行设计和配套施工。城市综合开发中的建筑生产活动具有很强的整体性和相关性,它们的技术经济分析,要在较大的系统中进行。

城市的综合开发与建筑业体制改革导出开展房地产经营的经济活动,它既包括建筑产品商品化,又包括了土地有偿使用。虽然房地产业和建筑业分属第三产业和第二产业,但是由于建筑业参与房地产开发的生产环节,使建筑工程技术经济工作涉及的范围更广。

此外,技术进步的经济分析,技术政策的论证等问题的研究,随着我国建筑业体制改革的进程,将日益显示其重要性。

对于建筑工程中技术与经济关系的研究,主要有以下一些特点。

(1) 综合性

研究建筑产品功能如何满足社会需要时,涉及技术学科的许多内容,而对相应劳动耗费的研究则属于经济学科范围。

建筑工程技术经济所研究的问题总是多因素的。在技术方面,要综合运用建筑学、工程结构、建筑材料、建筑施工、管理学、数学以及计算机应用等各种知识。在经济方面,既要考虑微观经济,又要考虑宏观经济。

(2) 系统性

所谓系统,就是由相互联系、相互作用的若干组成部分有机结

合而成的具有特定功能的综合体。

在与建筑生产活动有关的各门学科中,都涉及技术与经济的关系。建筑工程技术经济与其他有关学科的不同之处,在于着重用系统的观点研究技术与经济的关系问题。

例如,一个建筑物是由基础、主体结构、内外装饰和建筑设备等部分组成的。各部分之间的联系与作用是通过各种构造连系实现的。建筑物以其整体功能满足社会需要,而建筑工程技术经济正是从建筑物的整体上研究设计方案和施工方案的经济效果的。

又如,一个营利性的公共建筑建设项目的投资活动,从技术经济论证到项目的服务期限结束,经历可行性研究、工程设计、建筑安装施工和使用维修等过程,它们之间的有机联系体现在按一定的程序来完成。投资活动的最终目的不在于项目本身,而是为了投入使用后能够盈利,因此,对其投资经济效果的评价,必须从投资活动的全过程来考察。

建筑产品体积庞大,消耗的资源种类多、数量大,生产周期长,使用周期也长,这就加重了以系统观点对建筑工程进行技术经济分析的必要性。

(3) 选优性

技术经济分析评价的目的之一,在于从若干备选技术方案中选出经济效果最佳的方案来。

建筑产品生产与一般工业产品生产不同,产品生产在固定(使用)地点完成,露天作业,受自然和经济条件制约比较大。在不同地区,甚至在不同地点,生产条件有比较大的差异。再者,建筑产品基本上是单件生产,即使按标准设计建造,产品也因地基条件不同而有区别。建筑产品生产的这样一些特性,增加了技术方案选优的复杂性。

(4) 定量性

任何问题的研究都有质和量两个方面,对经济现象的研究也

是如此。为了发展经济科学,在进行对质的方面研究的同时,要积极发展数量分析。技术经济工作的目的在于取得好的经济效果,而经济效果是对社会劳动节约的衡量,因此,对任何一个技术经济问题来说,必须有量的分析和数量的结论。技术经济学是用数量来反映经济现象和规律的。许多数学方法都可以用来解决技术经济问题。

对经济现象进行数量分析会有局限性:一方面,有些问题我们还未认识如何对其进行定量分析;另一方面,运用某些数量分析方法解决经济问题,结论会有不同程度的近似性。但是,认识上的局限性将会逐步被克服,数量分析方法将会不断丰富和发展。

(5) 预测性

人们既可以对已经实现的,也可以对未来进行的实践活动作出经济效果的评价。当然,对于将要进行的实践活动所作的经济效果的评价,要在事后去检验。但是,事前的评价是特别重要的,因为如果我们能够预先作出比较正确的评价,就能采用较好的方法达到预期的目的,同时避免不必要的损失。

技术经济工作的重点既然是对可能付诸实施的技术方案进行分析比较,因而是一项预测性的工作。建筑工程技术经济各方面的研究都离不开科学的预测方法。

1.2 建筑工程技术经济效果 评价的基本原理

1.2.1 社会主义经济效果的概念及其评价标准

在社会主义条件下,经济效果是指在经济实践活动中取得的劳动成果与社会劳动耗费的比较。生产的目的是满足人民日益增长的物质文化生活的需要,由此出发,物质资料生产领域的经济效

果,是指生产出的使用价值与所消耗或占用的劳动之间的比较。

使用价值是指物的有用性。例如,工业建筑可供人们从事生产,住宅建筑可供人们居住。一件产品往往有多种使用价值,有些使用价值可以用数量表示,有些则难以做到。例如,不同建筑物在耐久性方面的使用价值可以用数量来衡量,而在美观方面的使用价值则难以用数量来表示它们的差异。

社会主义的生产活动,只有在生产出来的使用价值符合社会需要的情况下才能取得经济效益,而不致成为无效劳动,甚至带来浪费。这里所说的经济效益,是与经济效果密切相关而又有区别的概念。经济效益是指一定量和劳动消耗或占用所能提供的符合社会需要的使用价值的大小。它的涵义既包括使用价值是符合社会需要的,又必须是已经实现或可能实现的。这里所说的需要,应该是现实的需要,即适合于现实投资水平和消费水平的需要。但是,社会的需要是随生产建设的发展和人民生活水平的提高而不断地变化的,不同时期有不同的需要。另外,不同地区也各有其特殊的需要。

物质资料生产经济效果中的劳动消耗,是指在生产过程中实际上消耗掉的社会物化劳动和活劳动。物化劳动的消耗就是机械、工具、原料、材料、燃料、动力、辅助材料等劳动手段和劳动对象的消耗。活劳动的消耗是指在生产过程中,具有一定科学知识、生产技能和经验的人所消耗的劳动量。

要生产出使用价值,就必然要消耗劳动。为了生产出更多的使用价值,就必须在生产过程中尽量节约劳动的消耗。因此,经济效果的大小,要从劳动消耗的节约程度来衡量。

活劳动的节约是一种根本性的节约。物化劳动是有一定使用价值的过去劳动的生产物,它的节约,归根到底也是活劳动的节约。物化劳动可以直接为人们生活消费所用,或者作为创造新的使用价值的生产资料再次投入生产过程。所以,当某种生产资料比较缺乏时,它的节约有其特殊意义。

为了保证生产的正常进行,必须在一定时期内占用一定数量的劳动力和物化劳动。在一定时期内,社会拥有的劳动力和物化劳动是有限度的;如果生产出的使用价值在数和质上相同,而又能降低劳动力和物化劳动的占用量,那么就可以把节约下来的劳动力和物化劳动,去创造出更多的使用价值。

劳动占用包括在生产过程中所占用的被消耗和未被消耗的物化劳动以及劳动力。活劳动是无法占用的,生产所占用的是劳动力。由于活劳动所具有的特点,劳动者的能力即使在生产过程中未被使用,也会无效地浪费掉。这样,劳动力的占用就相当于活劳动的消耗。由于在从劳动消耗的角度对经济效果的考察中,总是把活劳动的消耗包括在内,因而,从劳动占用的角度考察经济效果时,一般来说,就只考虑物化劳动的占用。

由上述可以看出,社会主义物质资料生产中经济效果的评价标准,应是提供同样多的使用价值所耗费劳动的多少,或者是以同样多的劳动耗费提供使用价值的多少。

1.2.2 经济效果的评价指标

经济效果的内涵是相当丰富的。社会主义物质资料生产的经济效果,说明的是使用价值与劳动消耗或占用在抽象形态上的比较关系。由于使用价值既有量的属性,又有质的属性,产品之间的使用价值往往难以准确地度量和比较,同时,各种社会劳动的支付形态也各不相同,因而要按照经济效果本身的含义进行具体的计算和比较,会遇到很大的困难,甚至是不可能的。

但是,评价具体的生产活动的经济效果,或者在不同技术方案之间进行经济效果的比较时,都希望能够具体地计算,否则就缺乏判别优劣的具体依据。对于这个问题,一般采用建立指标体系的方法来解决。指标体系是由能够反映经济效果大小的单个、多个指标,或者一系列相互联系、相互制约的指标构成的。

在针对具体问题制定经济效果指标时,有的指标是从一个方面或一个局部范围反映经济效果的大小的。例如,人均竣工建筑面积就是反映生产出的使用价值与活劳动消耗比较的一个经济效果指标。这类指标比较具体而明确,缺点是不能全面反映一个技术方案的经济效果。有的指标则可综合地然而近似地反映经济效果的大小。由于使用价值与劳动消耗或劳动占用之间难以在实物形态上进行综合比较,因此这类指标需要利用价值形态来表示。为了说明用价值形态表示的综合指标,下面一般地分析一下产品价值的构成。

在社会主义社会,作为商品的产品,其价值由三部分组成:一是已消耗的生产资料的价值(c),它包括劳动对象的价值和劳动手段磨损部分的价值;二是劳动者为自己的劳动(必要劳动)所创造的价值(v),它相当于以工资形式支付给劳动者的劳动报酬;三是劳动者为社会的劳动(剩余劳动)所创造的价值(m),它表现为企业的纯收入。纯收入中的一部分以税或其他形式上缴给国家,剩下的就是企业的利润。

产品的成本是已消耗的生产资料的价值以及劳动者必要劳动所创造的价值之和($c+v$),它可以近似地反映单个企业生产中的劳动消耗。

利润是劳动者剩余劳动所创造的剩余产品的一种价值表现形式。它可以近似地反映扣除了生产中劳动消耗之后能够用来满足社会需要的使用价值。同时,利润的增加或减少表示着成本的降低或提高。

企业的资金按照它们在生产过程中周转方式的不同,可以分为固定资金和流动资金。固定资金是占用在劳动手段上的资金。流动资金是指垫支于劳动对象、工资和其他生产支出的资金。因此资金这个指标可以近似地反映生产中劳动的占用。

根据以上分析,我们可以制定各种利用价值形态表示的经济

效果指标。例如,投资利润率就是综合性比较强的一个指标。因为利润既可以近似地反映生产所提供的使用价值,又可以近似地间接反映生产中的劳动消耗,而投资则可以近似地反映生产中的劳动占用,所以投资利润率就是一个既从劳动消耗,又从劳动占用角度来考察经济效果的综合性指标。

综合性的经济效果指标,能够全面反映和比较技术方案经济效果的大小,因此在经济效果评价中起着主导作用。但是应该指出,由于这一类指标都要通过价格来反映价值,而价格与价值背离的影响总是无法避免的,这就使得它们在反映经济效果大小的准确性上存在着不足之处。

1. 2. 3 技术经济效果评价

(1) 经济效果表示方法

从劳动消耗的角度反映经济效果的大小,通常采用以下几种表示法:

(i) 比率表示法

$$E = \frac{S}{L}$$

式中, E ——经济效果;

S ——使用价值;

L ——劳动消耗。

这是一种把使用价值与劳动消耗联系起来以反映经济效果大小的最有效的方法。在表达式中,使用价值和劳动消耗既可以用实物形式表示,也可以用价值形式表示。

(ii) 差额表示法

$$E = S - L$$

差额表示法的使用价值与劳动消耗必须采用价值形式,否则无法进行相减计算。

(iii) 百分率表示法

$$E = \frac{S-L}{L}$$

以这种方法表示时,使用价值与劳动消耗也必须采用价值形式。在对不同方案的相同指标进行比较时,若某些前提条件存在差异,则使用百分率表示法更为合理。

(2) 多目标综合评价的指标体系

技术经济效果的具体评价方法,我们将在本书后面的章节中讨论。这里只简要说明,当需要对建筑工程技术方案进行多目标评价时,指标体系设置的一般原则。

(i) 要能完整而扼要地表述技术方案在功能方面最本质的特征,以便确切地反映所规定的社会需要的满足程度。

(ii) 要能完整而准确地反映技术方案所需投入的各种表现形态的社会劳动耗费用量。

(iii) 要能体现一定时期里国家经济发展的方针和政策。

(iv) 指标含义要确切,有明确的计算范围,有切实可行的计算或衡量方法,指标之间应相互联系。

(3) 评价经济效果应遵循的原则

在不同社会制度下,由于生产目的不同,物质资料生产经济效果有着不同的概念。资本主义生产的目的是追求最大限度的剩余价值,因此,资本主义的经济效果是剩余价值与垫付资本的比较。资本家关心使用价值的生产是因为使用价值是价值的物质担当者。社会主义生产的目的,决定着对经济效果的评价必须把使用价值的生产放在首位。

但是,我们也要认识到,社会主义经济是公有制基础上的有计划的商品经济。在服从国家计划和管理的前提下,社会主义企业应该成为相对独立的经济实体,成为自主经营、自负盈亏的社会主义商品生产者和经营者。这是建立有计划商品经济体制的内在要求。