

高等学校(专科)试用教材

公路工程经济分析

公路与城市道路工程专业用

蔡成祥

主编

人民交通出版社

高等学校(专科)试用教材

公路工程经济分析

Gonglu Gongcheng Jingji Fenxi

(公路与城市道路工程专业用)

蔡成祥

主编

人民交通出版社

(京)新登字091号

内 容 提 要

本书吸收了近年来国内外在项目评价中的先进理论和科研成果,结合我国公路建设中进行经济分析的实践经验,系统地阐述了公路工程经济分析的原理、方法及具体运用。全书各章编排合理,内容新颖,示例丰富,通俗易懂。

本书为高等学校公路与城市道路、桥梁工程专业(专科)教材,也可供公路建设部门的广大工程技术人员,工程经济人员和各级管理干部阅读参考。

高等学校(专科)试用教材

公路工程经济分析

(公路与城市道路工程专业用)

蔡成祥 主编

插图设计:王惠茹 正文设计:崔凤莲 责任校对:尹 静

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街10号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

北京交通印务实业公司印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:11.5 字数:284千

1995年12月 第1版

1995年12月 第1版 第1次印刷

印数:0001—6200册 定价:5.60 元

ISBN 7-114-02054-6

U·01381

前 言

“要想富，先修路”。这已被我国十多年来的改革开放实践所证明，公路建设对国民经济发展的促进作用也成为了一种社会共识。我国公路建设事业已进入了一个高速发展的时代，如何充分发挥公路建设资金的效益，确保公路建设项目既在技术上先进可行，又在经济上合理，是每一位公路建设者关心的重要问题。

本书运用工程经济学的一般原理，全面阐述了公路工程经济分析的主要内容和基本方法，为系统地揭示公路工程的经济特点提供了较全面的手段。虽然本书以公路建设项目前期工作中的经济评价为重点，但这些方法可广泛应用于公路工程建设的各个领域、各个阶段及各个环节。如对工程设计方案和施工方案进行多方案的分析与比选等。

全书分为七章，第一章介绍了工程经济分析的作用、内容、步骤和发展状况；第二章和第三章系统地介绍了工程经济分析的基本原理与方法；第四章阐述了公路工程的微观经济分析，并重点阐述了公路收费分析；第五章简要介绍了不确定性分析的基本内容与方法；第六章结合示例全面阐述了公路建设项目宏观经济分析的内容与方法；第七章简略地介绍了公路建设项目可行性研究的内容与要求；附录 I 提供了复习思考题，附录 II 为常用复利计算表。本书第一、二、三、六各章和附录由长沙交通学院高荣堂编写，第四、五两章由袁剑波编写，第七章由蔡成祥编写。全书按30~36学时编写，实际讲授时，各校可视具体情况而定。

全书由长沙交通学院蔡成祥和高荣堂主编，东南大学庄海涛主审。由于我们实践经验不多，水平有限，缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。如有赐教，来信请寄：长沙交通学院路桥工程系（邮编：410076）。

编 者

1994年6月于长沙

目 录

第一章 绪论	1
第一节 工程经济分析概述	1
第二节 工程经济分析的发展概况	5
第三节 公路工程项目的寿命周期及阶段划分	9
第二章 经济分析原理	11
第一节 基本概念	11
第二节 复利分析	15
第三节 投资方案的可比条件	27
第三章 工程经济分析的基本方法	30
第一节 概述	30
第二节 现值法	33
第三节 年值法与未来值法	41
第四节 投资收益率法	45
第五节 投资回收期法	52
第六节 效益费用法	56
第七节 增量分析法	59
第四章 公路工程项目的微观经济分析	65
第一节 微观经济分析概述	65
第二节 公路工程投资估算	71
第三节 公路工程项目收费分析	87
第五章 不确定性分析	101
第一节 不确定性分析概述	101
第二节 敏感性分析	102
第三节 风险分析	106
第六章 公路建设项目的宏观经济分析	113
第一节 宏观经济分析概述	113
第二节 公路建设项目经济费用的构成与计算	119
第三节 影子价格	122
第四节 公路建设项目经济效益的构成与计算	125
第五节 公路建设项目经济分析示例	133
第七章 公路建设项目可行性研究	146
第一节 可行性研究概述	146
第二节 可行性研究的作用	148
第三节 可行性研究的工作阶段	149

第四节 公路建设项目可行性研究工作内容.....	150
第五节 可行性研究报告编制程序和有关规定.....	150
第六节 可行性研究项目评估.....	151
附：《公路工程项目可行性研究报告文本格式及内容要求》.....	153
附录 I 复习思考题.....	158
附录 II 利息表.....	162
主要参考文献.....	178

第一章 绪 论

第一节 工程经济分析概述

一、工程经济分析及其作用

工程经济分析就是对工程进行经济分析，确切地说，就是以系统分析和定量分析为手段，研究如何在一项工程活动中，综合运用工程技术和经济学原理，使投入工程项目的资金发挥最大经济效果的一种科学方法。其目的是在揭示工程项目的经济特征的基础上，作出正确的项目决策，以最大限度地发挥资源的作用，确保资源得到合理地使用并取得满意的经济效果。

工程经济分析的研究对象主要是工程项目，它贯穿于工程项目的各项工作中，是工程活动中一个极其重要的工作内容，是技术知识与经济知识在工程项目上的具体运用。同时，工程经济分析作为一种科学方法，它可以广泛应用于各项工程活动中。不仅可以帮助投资决策，而且可以帮助工程技术人员选择设计方案、施工方案、资源配置方案、公路收费方案和养护方案等。还可以帮助承包单位选择投标项目、制订投标方案，帮助监理工程师制定和选择监理方案及分析监理工作中各类问题的处理方案，如工程变更方案的选择等。总之，工程经济分析在工程项目的各项工作中有着广泛的应用价值，起着极其重要的作用。可以说，现代工程决策取决和依赖于工程经济分析这一有效的方法。

任何工程项目，总是通过投资活动才得以实现。在市场经济条件下，各项资源总可以用货币来表示其价值，因此，工程经济分析就抓住这一特点，以货币资金为具体的参照物对工程项目进行定量分析。从资金运动来看，对工程建设项目的经济分析，实际上就是对一项投资活动的分析。经济分析的内容一般包括三个方面：

- 1.通过经济分析，评价投资方向的合理性。即在一定的地区或部门，根据国家当前的经济发展政策、自然资源条件及市场的需求预测等，寻求最有利的投资机会，选择最合理的工程建设项目，保证国家有限的投资发挥最大的经济效益。

- 2.通过经济分析为实现某一项目的总目标选择最优的实现途径。这要求在列举一切可行的技术方案的基础上，通过分析比较，选择最经济有利的方案付诸实施，保证以最小的资源耗费满足预定的目标要求。其工作程序为：确定目标→列举方案（凡能达到目标的所有方案都应列出）→分析比较（对所列出的方案进行经济计量与分析，比较各方案的优劣）→评价（在前一步分析的基础上，按预先设定的评价标准和准则对各方案的分析结果予以比较）→决策（在评价的基础上，以经济分析数据为依据，综合考虑各方面因素，在各方案中作出最终选择）。

- 3.分析建设工程的投资来源，即资金如何筹措及为取得投资而付出的代价限度是多少，投资的最有利偿还方式及最佳的筹资结构等。投资来源有时是取舍技术方案的决定性因素。

公路工程作为交通运输业的主要支柱，其经济效益虽然形成于建设过程中，但主要反映在其使用过程中。因此，对其进行经济分析必须从项目的整个寿命周期来考虑，并从整个运

输业的角度来考虑和分析，才能得出较完整和科学的结论。

对于公路建设项目来说，工程经济分析所研究的主要问题可概括如下：

(1) 在有限资源的条件下，究竟应为哪些公路项目提供资金，也就是如何合理配置资源。

(2) 为达到工程目标，对几个参加比较的方案，如路线方案、桥型方案、施工组织方案等应该如何筛选，看哪个方案最佳。

(3) 在多项可供选择的方案中，如公路施工投标中报价方案的选择等，是选择一项稳妥可靠的方案，还是选择一个具有较大潜在收益，同时具有较高风险性的方案。

(4) 围绕多个提供资金的建议或筹资方案，如公路建设资金中外资利用额度和发行股票及债券的比重等，应怎样选择最有利的资金来源或资金方案。

(5) 从经济角度出发，评价和完善公路建设中的各项技术政策、技术措施和技术方案，如公路收费政策，养护管理政策，新工艺、新技术的推广，各技术标准和技术规范的修订等。

(6) 从整个国民经济角度出发，分析和鉴定一个公路建设项目对整个国民经济体系的影响。

以上经济问题有两个共同的特点：一是每项目标都要从各种可行的方案中进行分析、比较和优选；二是在所有问题中都要涉及经济研究，都要从经济效益上说明技术方案的合理性。

公路建设项目的显著特点是它的长期性和不可撤销性。所谓不可撤销系指项目一旦实施，就不能随意终止或取消，否则，已投入项目的资金无法发挥效益，即告全部浪费。所以项目决策的科学化是头等重要的大事。在可行性研究和项目评估过程中，引入工程经济分析，是实现建设项目决策科学化、民主化的先导。工程经济分析是建设项目可行性研究和评估的核心内容和决策的重要依据，其作用在于最大限度地避免风险，提高投资效益。

工程经济分析既有利于引导投资方向，控制投资规模，提高投资效益；又能使项目和方案经过需要→可能→可行→最佳的步骤得到步步深入地分析、比选。这样可避免由于依据不足，方法不当而盲目决策所导致的失误，把有限的资源用于经济效益和社会效益真正好的建设项目，使我们在全面了解和把握项目或方案经济特征的基础上，实现项目和方案决策的科学性和最优化。

二、工程经济分析的内容和步骤

(一) 工程经济分析的内容

工程经济分析的内容一般从分析的角度分为微观经济分析与宏观经济分析。微观经济分析是从项目和方案本身出发，分析和考察建设项目在财务上带来的经济效益，以判别项目在财务上的可行性。宏观经济分析是从整个国民经济和国家利益出发，分析和计算项目对整个国民经济的影响，以判别项目在经济上的合理性。

习惯上，微观分析又叫财务分析、财务评价或企业评价等；宏观分析则通常又称作经济分析、国民经济评价或宏观评价等。

事实上，分析与评价有所区别。分析是以系统的观点，运用数学的、经济的、技术的手段来客观地揭示事物特征的过程；而评价则是在分析的基础上，运用价值观念，对达到目标的各项目和方案进行定量和定性的论证并进而对各方案作出选择的过程。分析更主要的是依

靠分析模型、分析方法及基础数据，是实证和客观的；评价则更多地依靠价值观念即事先制定的评价指标和准则，是规范和价值性的。

价值观念是人们在长期实践中所形成的综合性概念。由于每个人所处环境不同，所经历的实践也不同，因此，对同一事物的“好”与“坏”，“重要”与“次要”，“满意”与“不满意”的判断也不同，结论也各异。因此，评价人员价值观念上的差别，不可避免地给评价工作带上主观性的特点，从而给评价工作带来一些片面性。

但是，分析与评价是紧密结合在一起的，分析是评价的前提，评价是分析的继续，甚至评价本身也是一个分析过程。同时，分析本身并非目的，分析是为了作出正确评价。虽然分析更多地注重于客观性，评价更多地依赖于价值观念，但因为所进行的是经济方面的分析和评价，分析也就无法离开价值观念。因此，为了尽量保证经济分析与经济评价的客观性和科学性，不论是分析还是评价，都必须解决价值的度量问题。并且由于分析与评价的高度统一性，在本书的后续内容中，交替使用分析和评价这两个术语，不再对二者作区分。

（二）价值的度量

对于一个工程项目、一个工程方案或一种工程技术，它的效果和消耗都具有自己特定的具体内容，都反映了某种特定的使用价值。在这些不同的使用价值之间，怎样进行相互比较呢？这就需要一种“协调函数”（或者称价值理论）来完成。价值理论分为两大类：

1. 经济价值 不论是物质效果、心理效果、还是社会效果，都包含着一定量的活劳动的消耗，它们都可以看作一种商品，即可以在交换中把它们的使用价值转化为货币形式，实现它们的经济价值。因而，在市场经济条件下，对不同形式的投入及产出进行统一量化的唯一尺度就是货币，经济价值就直接表现为货币形式，其他各类效果也就可以转化成相应经济效果而以货币来度量。当然，由于价值和价格的背离，特别对某些非商品化的效果，要真正定量地以货币形式来计量其经济价值是困难的，对具体情况需要进行具体的专门研究。

2. 心理价值 心理价值理论认为价值存在于事物所提供的欣赏或满足中，也就是说价值是一种感觉，而价值的度量是感觉的强度。同时，它要将“个体”的感觉统一成“群体”的感觉，这又是一个困难的课题。心理价值理论与经济价值理论相比还是很成熟的。

实用上，我们对心理效果（如美化环境、减少污染）和社会效果（如开发边远地区对缩小城乡差别、地域差别带来的好处）的处理，常常可以把实现这些效果所花费的社会平均经济代价移取过来，作为心理效果和社会效果的度量。

因此，工程经济分析中，价值的度量以经济价值为准，即以货币形式计量为准，而心理价值则辅之以定性说明。

（三）工程经济分析的基本要求

为了提高经济分析的准确性和可靠程度，真实地反映项目建成后的实际效果，工程经济分析应做到以下几点：

1. 以经济效益为中心，把提高国民经济效益作为项目投资决策的主要目标。当项目的主要矛盾是经济问题时，工程经济分析的结论即可决定其取舍。也就是说，工程经济分析最适合解决那些以经济为主要目标的工程问题。

2. 必须考虑资金的时间价值因素。这是同我国过去所作的技术经济论证的重要区别之一。

3. 不同方案的比较，必须具有可比性。项目及其方案的分析指标、计算指标和评价指标的口径与尺度，以及计算经济效果（直接的与间接的效果，有形的与无形的效果）的深度与

广度都应当一致。

4.价格与经济参数必须在时间上保持一致。

5.在微观分析（财务分析）与宏观分析（经济分析）的基础上，做好不确定性分析，以保证建设项目决策的可靠性。

（四）工程经济分析的步骤

工程经济分析是为工程决策服务的。工程决策一般有如下九个步骤：即认识问题→确定目标→收集有关数据→确认可行方案→选择或确定判断方案的准则→方案内在关系的模拟→预测各方案的效益（结果）→选择达到目标的最好方案→成果的事后评估（即工程项目的后评估）。为了作好工程经济分析的各项工，了解和掌握工程决策程序是必要和有益的。

对工程项目进行经济分析的一般步骤是：

1.汇集、整理基础数据

在经济分析之前的可行性研究工作中，需要汇集、整理的基本数据是：

（1）建设项目总投资额，分年度的投资安排和资金筹措来源；

（2）公路营运期间每年的营运和养护成本（包括原材料、人工、管理费、一般养护费和大修费等）；

（3）公路营运期间各年的交通量和收费收入，汽车运输成本等；

（4）公路营运期间的效益分配和贷款偿还计划；

（5）综合以上数据编制整个公路建设项目计算期内的现金流量表。

值得说明的是，基础数据的准确性和可靠性是保证经济分析质量的关键。目前我国公路建设项目的可行性研究中，由于我国经济统计和历年交通量数据缺乏，或基础数据深度不够以致影响经济分析的质量。此外，整理出的上述数据应符合微观与宏观两种经济分析的不同要求，便于对相应指标进行分析计算。

2.编制财务、经济活动报表

要完成微观分析和宏观分析，需要分别编制财务、经济活动报表。汇集、整理基础数据的过程，实质上是分析项目建成后的财务与经济活动。它可以揭示项目计算期内的财务与经济活动规律，而财务、经济活动报表就是用报表这种形式反映这种规律，作为分析和计算经济指标的工具。

3.进行微观分析与评价

主要任务是计算财务效益指标，并作不确定性分析，评价项目的财务经济效益。

4.进行宏观分析与评价

主要是分析建设项目的经济费用和经济效益，对项目的国民经济效益作出评价，并作出不确定性分析。

5.综合分析与评价

主要任务是通过通过对财务经济效益和国民经济效益的综合分析，提出投资决策的经济依据，确定最优方案。

三、技术与经济

通俗地讲，技术是指人类在利用自然和改造自然中所运用的知识、经验、手段和方法。更广义地理解，技术还包括解决社会问题的方法、手段和知识等。因为人们在生产过程中积累起来的知识、经验、操作技能是不断提高的，所使用的生产工具、劳动手段也是不断改进

的，因此，技术是不断发展和不断进步的。技术不同于科学，而是科学的应用。

经济一词有多种涵义，但在经济分析中主要指两种涵义：一是指社会的物质生产和再生产活动；二是指用较少的人力、物力、时间获得较多的生产成果，或者说是为了达到一定的生产目的而合理选择和有效利用有限的资源。

技术和经济是密切联系、相互制约、相互促进的。任何新技术的产生都是由于经济上的需要而引起的，而技术进步反过来又会促进经济的发展。事实上，经济的发展在很大程度上要依赖先进技术的应用。但是，技术的发展又常常受到经济条件的制约，新技术的采用不仅取决于经济上的需要和技术本身的可行性，而且还取决于经济上的可能性。任何技术实践都离不开经济背景，任何技术方案的选择都不仅要考虑其技术上的先进性和可行性，而且必须考虑经济上的合理性和可能性。总之，技术与经济既相互促进，又相互制约，两者不可分割。

任何工程活动都包含着技术与经济两个方面的问题，并且，所有成功的工程活动，无一不是在当时条件下较好地处理了技术与经济的关系，使二者在具体的工程活动中得到有机的高度统一。因此，作为一个工程技术人员，即使他从事的是单纯的技术工作，不仅要精通专业技术，而且应具备较完备的经济知识。只有这样才能在工作中处理好技术与经济的关系，使自己设计的工程实现使用价值和价值的统一，使自己所作的工程决策科学合理。考虑经济因素是工程技术人员有别于纯科学研究人员的一个重要特征。

我们生活在一个资源有限的世界上，合理分配和有效利用资源来满足人类社会的需要，是当代工程技术人员所肩负的一项重大社会责任和经济使命。要合理分配和有效利用有限的资源，就必须同时考虑技术与经济两个方面的因素，即工程技术人员必须使其制定的工程技术方案能够符合经济节约的原则，这就要求专业人员必须掌握好工程经济分析的理论和方法，具备对工程进行经济分析的能力。因为专业人员最了解工程技术方案的全部细节，而将这些细节的经济性准确地描述出来，只有专业人员最为胜任。同时，应当注意，工程技术人员所从事的经济分析与会计人员所从事的财务分析工作是大不相同的。前者属于事先分析，是预测性和主动性的，并且着眼于未来的经济效益，是对未来活动的分析和机会的评价；而后者属于事后的财务记录和计算，是已发生事件的累计，是被动的，并且着眼于历史的实际耗费。

长期以来，学技术专业的学生忽视经济，结果培养了大批只懂技术，而经济知识相对缺乏的工科毕业生。他们走上工程技术岗位之后，由于缺少经济知识，缺乏经济头脑，所以在工作中或者对经济性问题的不够关心，或者因缺乏必要的经济分析和评价知识而难以考虑经济问题。

实践证明，要进行建设，就必须把技术因素和经济因素结合起来加以研究和运用。决策人员不懂技术和经济，或技术人员缺乏经济头脑，决策人员缺乏工程技术知识都是造成工程决策失误的重要原因。建国40多年来工程建设中大量经验和教训，都说明了加强工程经济分析的重要性和必要性，培养和加强工程技术人员进行工程经济分析能力的紧迫性。

第二节 工程经济分析的发展概况

一、工程经济分析发展的历史

工程经济分析源于西方，其历史根据分析内容可分为三个阶段：财务分析（FA），经

济分析 (EA)，和社会分析 (SA)，如图1-1所示。

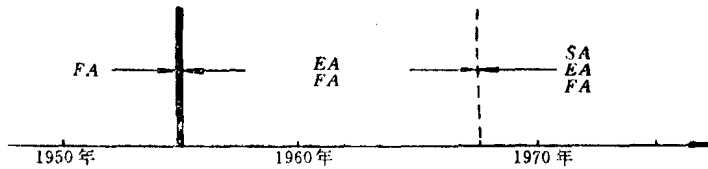


图1-1 工程经济分析的发展阶段

本世纪50年代以前，项目评价主要是从企业的立场出发，用工程经济学的方法，比较项目的收入和支出，判断项目的优劣，这称作财务分析。但是早在19世纪40年代，法国工程师J·Dupuit就已经注意到了用财务分析方法不能正确评价公用事业项目对整个社会的经济效益。1844年他第一次提出了“消费者剩余”概念（消费者剩余的确切概念由英国经济学家A·马歇尔提出），并把它应用于公用事业工程项目的分析中，这是西方经济分析思想的开始。

经济分析也称作费用效益分析，是从宏观角度来评价项目的经济效果。1936年美国制定的供水管理法体现了经济分析的思想，对美国水资源的综合开发起了很大作用。但是，由于对费用和效益的衡量方法不统一，在此以后的若干年内，经济分析方法并没有在实践中得到推广应用。经济分析作为一种选择项目的方法被接受下来是在本世纪50年代中期。在这个时期，哈佛大学水规划小组对经济分析理论的完善作出了重要的贡献。1958年，诺贝尔经济学奖金获得者，荷兰计量经济学家J·丁伯根提出了在经济分析中使用影子价格（或计算价格）的主张。此后世界银行和联合国工业发展组织都在其贷款项目评价中同时使用财务分析和经济分析这两种方法，不过这时财务分析和经济分析的区别一般还只限于费用和效益的构成上。1969年，牛津大学著名福利经济学家I·M·D·李特尔和经济数学教授J·A·米尔利斯联合为经济合作和发展组织（OECD）编写了《工业项目分析手册》；1972年联合国工业发展组织（UNIDO）出版了一本重要著作《项目评价准则》，提出UNIDO法；1974年I·李特尔和J·米尔利斯又联合发展了《发展中国家项目评价和规划》，被称之为L-M法；1975年世界银行人员林恩·斯奈尔和赫尔曼·G·范德塔克发表《经济项目分析》一书，该书的方法被称为S-V-T法或S/V法。UNIDO法、L-M法和S/V法对影子价格的计算提出了各自的方法，对经济分析方法的应用起了重要的推动作用。此外，上述著作还提出了社会分析的概念。

联合国工业发展组织和世界银行等国际金融和开发机构也将大量的贷款用于援助发展中国家兴办项目。但是，多年来这些国家仍然摆脱不了经济衰退、贫穷、失业等问题的困扰，原因何在呢？某些经济学家认为，这些问题主要不是由于项目建设得太少，而是由于这些国家的财政、金融、货币等宏观政策的错误或不完善，使得建成的项目所产生的国民收入分配不公平所造成的。这些经济学家认为，国家的基本目标有两个：加速经济增长和实现公平分配，前者称为增长目标（或效率目标），后者称为公平目标。增长目标就是增加国民收入；公平目标则要求对国民收入在时间和空间上实现合理分配。时间上的分配是指在现在和将来之间的分配，也就是在消费和积累之间的分配；空间上的分配是指在各收入阶层和各地区之间的分配。增长目标和公平目标合称为国民福利目标。一个项目的收益再大，如果将其过多地分配于当前消费（或积累），或过多地将其分配于某一本来就很富有的阶层或地区，那么

这个项目对国民福利目标的贡献也不大。因此一个项目的价值不仅取决于其净效益的大小，而且取决于其净效益的分配。实际上传统的分析方法隐含着下述假设：政府能够借助于宏观政策来实现公平分配。于是经济分析只以增长为目标，即以国民收入最大作为选择项目的标准，多年的实践证明上述假设是不切实际的。于是这些经济学家主张把经济分析发展为社会分析，社会分析把增长目标和公平目标结合在一起作为选择项目的标准，即以国民福利最大为目标。经济分析中所使用的价格称为效率影子价格，而在社会分析中使用的价格称为社会影子价格，它是在效率影子价格的基础上又考虑了收入分配的影响。因此，社会影子价格等于效率影子价格再加上收入分配影响。收入分配影响通过对消费、积累、不同阶层和不同地区的加权来反映。社会分析以经济分析为基础而又不同于经济分析，二者的主要区别如表1-1所示。

经济分析和社会分析的区别

表1-1

方 法	目 的	社会目标	影子价格	价格计算方法
经济分析	使用有限的资源达到最有效的配置	增长目标	效率价格	机会费用法
社会分析	改进收入分配：消费和积累之间、贫富阶层之间、贫富地区之间	增长目标和公平目标	社会价格	机会费用法和分配权重法（价值判断）

社会分析方法的提出引起政治家和许多国际开发机构广泛的兴趣和重视。这一方法已经在许多发展中国家进行试验，但是由于所需数据太多，给试验和推广应用带来很大困难。

总之，世界上一些国家对建设项目经济评价技术的研究起步较早，进入70年代以来，又有了突破性进展，评价技术应用也越来越广泛。目前比较有影响的有世界银行、联合国工业发展组织、阿拉伯国家工业发展中心、经济合作组织、英国海外开发署等。尽管由于社会制度、市场机制、经济水平及国家发展目标不同，各自的评价指标、参数取值不尽一样，但都是建立在费用效益分析的理论基础上的，其目的都是追求以最小的代价获得最大的经济效益。从应用范围来看，发达国家私人投资的项目，普遍作财务分析，政府投资的项目和一些公用工程还要进行经济分析。在发展中国家，项目评价技术的运用要广泛得多，特别是世界银行的贷款项目，世行都协助各使用国严格按照世界银行的规定进行详细的分析或评估，以决定是否贷款。

二、工程经济分析在我国的发展

我国在建国初期，比较重视经济效益，因此在156项重点工程的建设中，在借鉴前苏联经验的基础上，形成了一套自己的技术经济论证方法。在这种技术经济论证中，从国民经济角度出发，考虑了工程中的经济因素，尽管是静态的（即没有考虑资金的时间价值），但在建国初期的建设中起到了良好的作用。在随后的“大跃进”和“文革”年代，工程建设中只讲政治不讲经济，因此，刚刚萌芽的技术经济论证理论也就夭折了。

工程经济分析在我国真正得到发展和广泛应用是进入80年代以后。党的十一届三中全会之后，我国的各项工作转移到以经济建设为中心的轨道上来了，党和国家领导人多次强调要重视投资前期工作。广大工程技术人员面临进行可行性研究的实际需要，以积极的态度引进和吸收西方国家的工程经济分析方法，并结合我国的具体实践，探索并制定适合我国国情的条例和方法。

1981年以来,国家科委和国务院经济社会发展中心组织力量对建设项目经济评价的基础理论和方法进行研究。与此同时,我国一系列世界银行贷款项目都严格按世界银行的要求进行了工程经济分析,在此基础上,1987年10月,国家计委组织编写和出版了《建设项目经济评价方法与参数》,为我国进行工程经济分析提出了规范化的方法和参数。1988年6月交通部颁发了《公路建设项目经济评价办法》,为我国公路项目的工程经济分析提供了指导性文件和依据。1989年国家计委综合运输研究所编写了《运输建设项目经济评价方法》。因此,从80年代开始,随着我国经济建设的飞速发展,工程经济分析不仅得到了完善和发展,而且广泛应用于各行各业的工程建设中,并取得了非常可喜的经济效益。

三、我国工程经济分析的特点

近十年来,工程经济分析在我国得到了广泛的应用和发展,虽然各部门的项目评价方法各有特点,但基本上都是以效益费用分析为基本理论,并具有如下几方面的共同特点:

1. 动态分析与静态分析相结合,以动态分析为主

过去的分析方法是静态分析,对投入——产出资金的时间因素不考虑,其评价指标很难反映未来时期的变化情况。新方法强调采用折现考虑时间因素,进行动态的价值判断,即将项目建设和生产不同时间段上资金的流入流出折算成同一时点的价值,变成可加性函数,从而为不同项目或方案的比较提供了同等的基础。这对于投资者和决策者树立资金时间价值观念、资金周转观念、资金回收观念等有重要作用。

2. 定量分析与定性分析相结合,以定量分析为主

经济评价的根本要求,是对项目建设和生产过程中的经济活动通过费用效益计算,提出明确的数量概念,进行价值判断。过去,由于缺乏必要的定量分析计算手段,对一些本应定量的因素,往往只能笼统地定性描述。新方法强调,凡可量化的经济要素都应作出量值表述。就是说,一切工艺技术方案、工程方案、环境方案的优劣,都应尽可能通过计算指标来隐含的经济价值揭示出来。

3. 全过程效益分析与阶段效益分析相结合,以全过程效益分析为主

经济分析的最终要求,是要看项目的整个计算期,包括建设阶段和生产经营阶段全过程经济效益的大小。过去,由于基本建设和生产经营分属不同部门管理,在项目评价时,往往偏重于建设投资多少,工期长短,造价高低,而对项目投产以后的经济效益却不够重视。新方法强调把项目分析评价的着眼点和归宿点放在全过程的经济效益分析上。

4. 宏观效益分析与微观效益分析相结合,以宏观效益分析为主

对项目进行经济分析,不仅要看项目本身获利多少,有无财务生存能力,还要考察项目的建设和经营需要国民经济付出多大代价以及对国家的贡献。过去,往往偏重于项目自身的效益的大小和地区、行业的发展需要,致使一些总体上得不偿失的项目也常常被通过。新方法规定,项目评价分为财务评价与国民经济评价两个层次,当两个层次的评价结论发生矛盾时,一般情况下,应以国民经济评价的结论为主考虑项目或方案的取舍。

5. 价值量分析与实物量分析相结合,以价值量分析为主

不论是财务评价还是国民经济评价,都要设立若干实物指标。过去在评价时,往往侧重考察生产能力、实物消耗、产品产量等指标。新方法从发展社会主义市场经济的前提出发,把物资因素、劳动因素、时间因素等都量化为资金价值因素,对任何项目或方案都用同一可比的价值量分析,作为判别、取舍的标准。

6. 预测分析与统计分析相结合, 以预测分析为主

进行工程经济分析, 既要以现有状况水平为基础, 又要作有根据的预测。过去, 受市场信息和预测技术不发达的限制, 往往以统计资料实际达到的水平作依据。新方法强调, 进行国民经济评价在对资金流入流出的时间、数额进行常规预测的同时, 还应对某些不确定性因素和风险性作出估计, 包括敏感性分析和风险分析。

第三节 公路工程项目寿命周期及阶段划分

一、公路工程项目寿命周期的概念

用项目寿命周期的概念来概括项目存在的全过程, 就可以从整体上描绘出项目的轮廓, 以便于对项目作全面分析和研究。一个项目总有一个确定的开始和终了时间, 这个从开始到终了的时间就是项目的寿命周期。一般认为, 寿命周期应从提出建立或改造一个项目时开始, 到该项目脱离了运行并为新的项目所替代时止。

公路工程项目的寿命周期是指一个公路建设项目从开始酝酿、立项、设计、施工、投入使用, 直至退役弃置为止的整个过程。通常, 一个公路工程项目的寿命周期可延续 20~30 年, 或更长的时间。在这一漫长的过程中要进行各种各样的工程工作, 从确定目标, 开展设计, 进行施工至投入使用, 工作千头万绪, 纵横交错, 因而必须运用系统工程学关于复杂工程系统全寿命期发展规律的认识来合理地划分和安排工程项目的发展阶段, 以便抓住各阶段的特点, 掌握其规律, 更好地搞好公路工程项目各阶段的工作。

在公路工程项目的寿命周期中, 要消耗各种各样的资源, 这种耗费相应地称之为寿命期费用。公路工程项目寿命期费用是指从开始酝酿, 经过论证、设计、施工、投入使用一直到最后废弃该项目的整个期间内所耗费的研究费用、设计费用、试验费用、施工费用、养护费用和大修费用及最后弃置费用的总和。

当然, 与寿命期费用相对应, 还有寿命期效益的概念。

二、公路工程项目的阶段划分

按时间顺序, 一个完整的寿命周期 (或叫项目周期) 又可分为七个阶段: 项目的目标设想, 项目的预选、选定; 项目的准备; 项目的评审; 项目的实施; 项目的使用及项目评价 (事后)。每一阶段必定导致下一个阶段的产生, 最后一个阶段又导致产生新项目的设想, 并进而选定新的项目。这样, 一个项目的程序完结, 又导致新的项目程序开始, 周而复始, 不断循环, 按程序每循环一次即为一个周期。

在实际工作中, 人们一般把项目划分成三个时期: 投资前期, 实施期 (或叫投资执行时期) 和营运期 (或叫投资服务期)。这三个时期包括项目程序中的各个工作阶段。

(一) 投资前期

投资前期包括了项目设想, 项目的预选、选定, 项目的准备和项目评估四个工作阶段。这四个阶段的工作是投资前期的主要工作, 它决定项目是否进行, 是项目工作的重要时期。在这一时期, 主要是进行公路建设项目可行性研究和资金筹措活动。人们往往不重视投资前期的计划与准备, 因为它花费时间和资金, 而不产生直接效益。实际上, 如果投资前期工作做得好, 可以导致以后执行、营运各阶段成本的重大节约, 产生非常高的效益。也就是说,

投资前期的工作是避免投资决策失误和提高投资效益的关键手段。

项目设想是寿命周期的第一阶段，它规定了项目应达到的经济目标和时间目标，同时还必须考虑进行该项目可能承担的风险。项目设想及规定项目目标是项目程序最重要的阶段，它是以后各阶段的起点。一个项目的设想，有时来自国家和地方各级政府部门的计划安排，有时直接来自社会和经济发展的需求。不管来自何方，公路项目的设想应当把交通需求预测放在首要位置。

项目的预选和选定是项目的第二阶段。当项目设想完成后，就应当对各种预选项目进行筛选，最后被选定的项目必然是投资少、收益高、风险小的项目。在进行公路建设项目的筛选过程中，收集准确和完善的数据是项目选定的必要前提。

项目选定后，即可进行项目的准备。进行可行性研究是项目准备阶段的主要内容。做好公路建设项目的可行性研究，是对项目作出决策的一项重要工作。项目准备的时间也就是进行项目可行性研究的时间。

项目的评审是项目程序中的一个重要工作阶段。一个项目的设想，在经过选定和准备两个阶段后，形成了可行性研究的有关文件（即可行性研究报告）。投资者和有关机构必须对项目的各方面进行全面的评价和审查，也就是对公路建设项目的可行性研究报告进行全面的评价和审查，一般从工程技术、项目实施的组织机构、项目的财务收益和项目的经济效益四个方面进行评审，最后才决定项目是否实施。工程技术评审的内容一般有：项目的技术等级，工程建设规模，路线方案，投资估算和各种工程技术方案是否符合当地的条件（如地形、地质、气候、水文等）。对项目实施的组织机构评审，主要是审查项目执行机构的组织与管理情况。一个项目的组织机构对于执行项目的成败是关键，必须建立一套合理的高效率的管理组织机构，来保证项目建设能顺利和有效地进行。值得注意的是，我国目前的公路建设中，往往对项目的组织机构没有引起足够重视，在公路建设项目的可行性研究中没有这一方面的内容，在可行性研究报告的评审中也很难对此作出合理的评审，因此导致了公路项目建设过程中的管理混乱。财务收益的评审首先是对项目资金筹措方案进行审查，从而落实项目的资金来源；其次是审查公路收费方案，审查项目在财务上能否偿还借款。经济效益的评审，则是对公路建设项目的国民经济评价进行审查，以明确项目的经济合理性。

（二）实施期

公路建设项目经过评审并批准后，即开始进入项目的实施阶段，一直到竣工投入使用为止。因此，这一时期又分为设计、招标、施工等多个环节。这一时期的主要工作内容是建立项目执行管理机构，落实项目监理单位，进行项目的设计招标和施工招标，签订各类合同，成立项目的现场管理机构，制定项目的执行计划，将项目按预定的计划 and 目标建成并交付使用。这一时期中的各项工作都应该按预定的计划 and 目标进行。在这一阶段中，公路施工监理是特别重要的，也是确保工程进度、工程质量和控制工程费用的关键。

（三）营运期

项目建成后，就进入营运时期，也就是公路项目发挥作用，服务于社会的时期。公路项目的营运期包括养护管理和评价总结两个阶段。凡经过上述项目程序建成投入使用的公路项目，一般能达到预定的经济目标和时间目标，并获得良好的经济效益。但是，不管是成功的或失败的项目，都应该进行事后的总结和评价——即项目的后评估。具体做法是：根据项目的有关实际资料进行分析，检查和验证项目可行性研究报告中所作出的预测和判断是否正确，项目成功的经验有哪些，失败的教训有哪些，同时整理出总结、评价的资料。

第二章 经济分析原理

第一节 基本概念

一、资金的时间价值

资金的时间价值,是指同劳动相结合的资金在时间推移中的增值能力,它是社会劳动创造价值的能力的一种表现形式。

应该承认,资金具有随时间过程的延长而增值的能力;但是一般的货币不会增值,只有同劳动相结合的资金才有时间价值。因为这种物化为劳动及其相应的生产资料的货币,已转化为生产要素,经过生产和流通过程,归流的货币比原来支付的货币量更大,这种增值是时间效应的产物,即资金的时间价值。

利润和利息是资金时间价值的基本形式,它们都是社会资金增值的一部分,是社会剩余劳动在不同部门的再分配。利润由生产和经营部门产生,利息是以信贷为媒介的资金使用权的报酬,都是资金在时间推移中的增值。对于利息和利润的获得者来说,利润和利息都是一种收入,都是投资得到的报酬。利息是贷款者的报酬,而利润则是生产经营者的报酬。在经济分析中用以度量资金时间价值的“折现率”,是指贷款人或企业经营者对其投资得到的利息率或利润率,也是指企业使用贷款人的资金或自有资金来支付人力、物力耗费,用以经营企业所获得的收益率。

衡量资金时间价值的尺度是社会平均资金收益率,或叫社会折现率。折现率反映了对未来货币价值所作的衡量。如果采用一个高的折现率,将来的货币价值就被较大地折扣,如果选用一个低的折现率,将来的货币价值就折扣得小一些。若折现率为10%,则第7年的100元钱就相应于现在的51元钱;当折现率为5%时,就相当于现在的71元了。社会平均的资金收益率,各国不等,一般为公债利率与平均风险利率之和。

资金时间价值概念的建立和应用,不仅可以促进节约资金,而且促进更好地利用资金。活劳动的节约、物化劳动消耗和占用的节约,体现在作为劳动和物化劳动的货币表现的资金节约上,它不仅要求缩短一切不必要的开支,而且要求最大限度地有效利用资金。评价投资方案,不仅评价方案的投资是否节省,而且评价方案投资后的经济效益是否好。这对于提高经济评价工作的科学性,促进整个社会重视货币资金有效利用等都具有重要意义。

二、利息的概念和计算

(一)利息的概念

利息是指资金所有者让渡资金使用权而获得的报酬,或资金使用者为取得资金使用权而付出的代价。利息有多种形式,如存款利息,贷款利息等,它们来自于信贷。在利息基础上又形成了股息、债券利息等各种形态,它们来自于间接投资。

与利息相对应的另一种形态——利润则来自于直接投资,它是把货币资金投入生产经营而获得的增值,是在生产和经营过程中产生的,也就是资金使用者合理使用资金所得的报