

山东省建造师人才培养战略研究成果丛书

公路工程 经济分析与成本管理

GONGLU GONGCHENG

Jingji Fenxi Yu Chengben Guanli

王 琨 庄传仪 刘晓红 王克辉 窦玉波 编著

中国矿业大学出版社

山东省建造师人才培养战略研究成果丛书

公路工程经济分析与成本管理

王 琨 庄传仪 刘晓红 王克辉 窦玉波 编 著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书主要介绍公路工程施工项目的经济分析、成本管理理论及风险管理理论,主要内容包括:经济学原理、公路工程经济分析的方法、施工项目投标阶段的报价、施工企业标后预算、工程量清单与施工结算、工程变更管理、索赔管理和质量成本管理等内容,并结合工程实例对公路工程经济分析、作业成本法、公路工程全过程成本控制以及工程中的风险分析进行阐述。

本书适用于公路工程项目管理人员的培训和继续教育,也可供公路建设项目的监理工程师、科研人员、施工管理人员学习参考,并可作为造价工程师、建造师职业资格考试用书。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程经济分析与成本管理/王琨等编著.—徐州:
中国矿业大学出版社,2014.1

ISBN 978-7-5646-2247-3

I. ①公… II. ①王… III. ①道路工程—工程经济—
建筑师—资格考试—自学参考资料②道路工程—工程施工
—成本管理—建筑师—资格考试—自学参考资料 IV.
①F540.3②U415.13

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第022804号

书 名 公路工程经济分析与成本管理
编 著 王 琨 庄传仪 刘晓红 王克辉 窦玉波
责任编辑 于世连
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 江苏淮阴新华印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印张 22 字数 549 千字
版次印次 2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷
定 价 60.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

山东省建造师人才培养战略研究成果丛书

编审委员会

(公路工程专业委员会)

主任:万利国

副主任:宋瑞乾 王其峰

主审:李晋 郭德栋

委员:(按姓氏笔画排序)

刁伟明 于文海 王琨 王华杰 王志辉

代凤娟 叶亚丽 刘建涛 庄传仪 毕可敏

邢德进 李军 李晋 李忻忻 周菊芳

赵之仲 赵鹞鹏 郭德栋 高立平 黄丽丽

董林玉 黎奎

《公路工程经济分析与成本管理》编委会

编著:王琨 庄传仪 刘晓红 王克辉 窦玉波

序

我国在 20 世纪 90 年代初着手研究建立注册建造师制度。1997 年颁布的《中华人民共和国建筑法》规定：“从事建筑活动的专业技术人员，应当依法取得相应的执业资格证书，并在执业证书许可的范围内从事建筑活动”。2002 年，原人事部、建设部颁布《建造师执业资格制度暂行规定》，正式推出建造师执业资格制度。从建造师执业资格制度启动伊始，我省各级建设行政主管部门积极贯彻落实建造师执业资格制度，加强建造师考试、注册管理、继续教育等各项工作的宣传和管理力度，扎实推进了我省建设执业资格制度的发展。10 多年来，我省取得建造师执业资格的人员突破 15 万人，有力地促进了建筑业人才队伍的建设，对全省建设事业的健康发展发挥出越来越重要的作用。

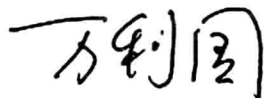
建造师执业资格制度是适应我国社会主义市场经济发展、加快工程建设领域改革开放步伐的一项重大举措。这项制度的建立，有利于发挥执业人员的技术支撑作用，降低资源和能源消耗、保护环境、控制工程建设投资成本；有利于规范我国建筑市场秩序，创造执业人员有序竞争的环境，规范执业人员的行为；有利于强化执业人员法律责任，增强执业人员责任心，确保工程质量和安全生产；有利于加强建筑业用工监管，防止拖欠农民工工资，促进社会和谐稳定；有利于加快我国建筑企业“走出去”步伐，提升我国建筑业国际竞争力。建造师应进一步解放思想，更新观念，牢固树立效益优先、创新创造、集约发展的理念，主动适应新形势要求，坚持与时俱进，及时更新知识，不断提高专业技能，严格遵守法律法规和建造师管理规章制度，全面推进建造师执业资格制度的健康发展。

注册建造师是工程项目施工管理的主要负责人，对工程项目自开工准备至竣工验收实施全过程组织管理。注册建造师的基本素质、管理水平及其行为是否规范，对整个工程项目的质量、进度、安全生产、投资控制和遵章守法起着关

键作用。在我国全面建设小康社会的这一重要历史时期,注册建造师承担的责任和任务繁重而又艰巨,注册建造师要有一种历史的责任感,坚持“百年大计,质量第一”和“安全第一,预防为主”的原则,用现代项目管理理论指导和组织实施项目管理。

为进一步加强注册建造师队伍建设,增强建造师服务建设事业的能力和水平,省建设厅执业资格注册中心组织山东建筑大学、山东交通学院、山东大学水利水电学院、中国海洋大学培训中心等单位,并邀请一批施工企业的优秀管理人员和建造师共同开展了山东省建造师人才培养战略研究工作,并组织编写了五个专题的一系列研究专著,作为建造师学习的教材和参考书目。希望全体建造师不断加强学习,全面提升熟练运用各种新技术、新工艺、新材料的能力,奋发进取,努力把我省建设事业提高到一个新水平,为把我省全面建成小康社会做出更大贡献。

山东省住房和城乡建设厅



2013年10月25日

前 言

近年来,我国对基础设施的投资力度不断加大,目前公路工程建设呈现出前所未有的良好发展势头,这对改善我国交通状况,从而改善投资环境起到了至关重要的作用,也成为拉动经济增长的因素之一。

由于公路建设是在一定的建设环境下进行的,而在新环境下公路建设费用不断地发生变化。随着社会经济快速发展,由于建设环境更新、设计理念变化、物价上涨等原因,公路建设项目资金从立项、设计、建设到交付运营,客观上呈现一种动态地变化,公路建设项目经济分析与成本控制较为困难,从某种程度上影响了公路的快速发展。如何更好地分析公路工程项目经济、控制成本,最大限度地提高效率,成为决定公路事业是否进一步发展的关键因素。因此,能够科学地分析公路项目建设各阶段费用计算,并进行全生命周期费用的控制与管理,通过工程成本的降低,增加公路施工企业的利润,提高企业的竞争优势,成为公路从业人员必须面对的问题。

公路施工项目经济分析与成本控制贯穿于施工活动的全过程和各个层面,包括施工项目的投标阶段、施工准备阶段、施工过程以及竣工验收阶段等各个阶段的经济分析和成本控制工作,涉及施工企业、项目经理部、施工作业组等各个层面的成本管理工作。公路工程经济分析与成本管理周期长、涉及面广,是一个复杂的系统工程。本书主要介绍了公路工程经济分析的基本原理和方法,结合工程实例进行工程经济微观分析和宏观分析,并围绕工程建设全过程,介绍公路工程投标报价、标后预算和工程量清单与施工结算编制方法;同时介绍了项目成本管理的相关内容,包括:工程变更管理、工程索赔管理、项目责任成本管理和作业成本管理。本书相关章节既有联系又相对独立,各种方法可以单独使用,也可以根据实际情况系统应用,每章均介绍了相关方法的使用案例。本书最后结合公路实例介绍了整个公路建设过程中动态成本管理的方法和措施。

本书共分为八章,各章编写情况为:第一章、第二章、第三章由王琨编写;第四章、第五章由庄传仪编写;第六章由刘晓红编写;第七章由王克辉编写;第八章由窦玉波编写。

本书在编写过程中着重于与工程实际相结合,采用了大量的图表和工程案例,进行了多方面的总结,不仅是公路工程二级建造师的必备工具书,也可作为

相关专业人员学习的参考书。本书编写过程中参考了国内外有关教材、论著和资料,在此向有关作者表示感谢。

本书在组织编写过程中,得到了山东省住房和城乡建设厅、山东省交通运输厅、山东省建筑工程管理局、山东交通学院等部门的大力支持,同时还得到了山东畅通路桥股份有限公司和山东鲁中公路建设有限公司的支持和帮助,在此谨表谢意。

限于编者水平,错误和不足之处在所难免,欢迎广大读者对本书使用过程中发现的错误、疏漏和不妥之处给予批评指正,不胜感激。

作 者

2014年1月

目 录

第一章 工程经济学和成本管理概述	1
第一节 工程经济学的产生与发展.....	1
第二节 工程技术与经济的关系.....	1
第三节 工程经济学的研究对象和范围.....	3
第四节 工程技术方案经济效果评价的基本原则及可比条件.....	3
第五节 工程经济分析的步骤.....	6
第六节 公路工程项目的寿命周期及阶段划分.....	7
第七节 施工项目成本管理的作用与地位.....	9
第八节 施工项目成本管理的特点与基本要求	12
第九节 施工项目成本管理体系	18
第二章 经济分析原理与方法	29
第一节 工程经济基本原理	29
第二节 工程经济分析的基本方法	43
第三节 不确定性分析	61
第三章 公路工程项目经济分析	70
第一节 公路工程项目微观经济分析	70
第二节 公路建设项目的宏观经济分析	89
第三节 公路建设项目经济分析案例.....	110
第四章 公路工程费用管理	132
第一节 公路工程投标报价.....	132
第二节 公路工程标后预算.....	165
第三节 工程量清单与施工结算.....	188
第四节 公路施工项目成本管理实例分析.....	220
第五章 工程变更和索赔管理	224
第一节 工程变更管理.....	224
第二节 工程变更索赔管理.....	227
第三节 工程变更估价.....	232

第四节	价格调整	236
第五节	工程索赔管理概述	240
第六节	索赔的依据和证据	244
第七节	费用索赔	247
第八节	工期索赔	254
第九节	索赔的管理与工作程序	259
第十节	公路施工过程中的工程变更索赔实例	266
第十一节	霍永高速公路(西段)工程设计变更管理实例	269
第六章	工程项目责任成本管理	271
第一节	工程项目责任成本管理概述	271
第二节	工程项目责任成本计划的编制	274
第三节	工程项目责任成本控制	280
第四节	工程项目责任成本经济核算与分析	284
第五节	公路工程责任成本管理案例	292
第七章	作业成本管理	296
第一节	作业成本法概述	296
第二节	作业成本计算	301
第三节	作业成本管理概述	306
第四节	工程项目施工中的作业成本法	307
第五节	公路工程施工项目应用作业成本法的可行性分析	312
第六节	作业成本法在高速公路项目成本控制中的应用案例	320
第八章	沿海高速公路某段工程成本动态管理案例	323
第一节	工程概况和成本管理基本情况	323
第二节	成本动态管理方法的应用	325
第三节	相关管理措施的完善	334
参考文献		338

第一章 工程经济学和成本管理概述

第一节 工程经济学的产生与发展

工程经济学(Engineering Economics)的历史可以追溯到 1887 年惠灵顿(A. M. Wellington)的《铁路布局的经济理论》的出版。惠灵顿认为,资本化的成本分析法可应用于铁路最佳长度或路线曲率的选择,从而开创了工程经济领域中的经济评价工作。作为一名建筑工程师,在他看来,工程经济并不是建造艺术,而是一门少花钱多办事的艺术。

1915 年,斯坦福大学教授菲什(J. C. L. Fish)出版了第一部直接冠以“工程经济学”名称的著作。在这部著作中,菲什将投资模型与证券市场联系起来,其分析内容包括投资、利率、初始费用、商业与商业统计、估价与预测、工程报告等。同期,戈尔德曼(O. B. Goldman)在其著作《财务工程学》中指出,工程师的最基本责任就是考虑成本,以便取得真正的经济效益,既赢得最大可能数量的货币,又获得最佳的财务效率。

1930 年,在惠灵顿的《铁路布局的经济理论》一书出版 43 年后,格兰特(E. L. Grant)发表了被誉为工程经济经典之作的《工程经济原理》,真正使工程经济学成为一门系统化科学。在这本书中,以复利计算为基础,讨论了判别因子和短期评价的重要性以及资本长期投资的一般方法,首创了工程经济的评价理论和原则。

工程经济学作为一门独立的学科,从产生到现在,其研究内容在不断扩大和完善。从 20 世纪 40 年代至 60 年代初,研究内容从单纯的工程费用效益分析发展到市场供求和投资分配领域;进入 20 世纪 60 年代后,研究内容主要集中在风险投资、决策敏感性分析和市场不确定性分析三个方面。

近十几年来,西方工程经济学理论出现了宏观化研究的趋势,工程经济中的微观部门效果分析正逐渐同宏观的经济效益、环境效益、社会效益分析结合在一起,国家的经济制度和政策等宏观问题成为当代工程经济学研究的新内容。

第二节 工程技术与经济的关系

为了弄清工程技术与经济的关系,先要了解工程技术与经济的概念。

一、工程

工程是指土木建筑或其他生产、制造部门用比较大且比较复杂的设备来进行的工作,如土木工程、机械工程、交通工程、化学工程、采矿工程、水利工程等。

一项工程要为人们所接受,必须具备两个条件:一是技术上的可行性,二是经济上的合理性。在技术上无法实现的项目是不可能存在的,因为人们还没有掌握它的客观规律。但

一项工程如果只讲技术上的可行性而忽略经济上的合理性,也同样是不能被接受的。人们发展技术、应用技术的根本目的,正是在于提高经济活动的合理性,这就是经济效益。技术的先进性与它的经济合理性是一致的。凡是先进的技术,一般来说,总是具有较高的经济效益。因此,为了保证工程技术更好地服务于经济,最大限度地满足社会需要,就必须研究、寻找技术与经济的最佳结合点,在具体目标和条件下,获得投入产出的最大效益。

二、技术

人们通常将技术与科学视为一体,但科学和技术是有着根本区别的。科学是人们对客观规律的认识和总结;而技术则是人们改造自然的手段和方法,是人类在利用自然和改造自然的过程中积累起来并在生产劳动中体现出来的经验和知识。科学家的作用是发现宇宙间各种现象的规律来丰富人类的知识宝库;而工程师的作用是把知识用于特定的系统中,为社会提供商品和劳务。科学是认识和发现,技术是创造和发明。技术是在产品(或结构、系统及过程)开发、设计和制造中所采用的方法、措施、技巧,运用劳动工具(包括机械设备等),正确有效地使用劳动对象和保护资源与环境,有目的地加工生产,更好地改造世界,为人类造福。技术一般包括自然技术和社会技术两方面。自然技术是根据生产实践和自然科学原理而发展形成的各种工艺操作方法、技能和相应的生产工具及其他物质装备,社会技术是指组织生产及流通等方面的技术。

三、经济

现代汉语中所使用的“经济”一词,源于19世纪后半叶,由日本学者从英语单词“Economy”翻译而来。如无特殊说明,一般不包括古汉语中“经邦济世”、“经国济民”的意思。

“经济”是一个多义词,通常有以下四个方面的含义:

(1) 经济是指社会经济体制,是生产关系的总和,如马克思的政治经济学所研究的经济学的含义。

(2) 经济是指一国国民经济的总称,或指国民经济的各部门,如工业经济、农业经济,运输经济等。

(3) 经济是指社会生产和再生产,即指物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程,如工业经济学研究的经济含义。

(4) 经济是指节约或节省,即指相对资源的有效利用和节约,如工程经济学研究的经济含义。

工程经济学研究的经济不仅是指可以用货币计量的经济效果,还包括不可用货币计量的经济效果;不仅包括工程所直接涉及的经济效果,还包括由此而引起的间接经济效果。

四、工程技术与经济

在人类进行物质生产、交换活动中,工程技术和经济是始终并存且不可分割的两个方面,两者既相互促进又相互制约。

(1) 对任何技术的采用或者进行工程建设都是为一定的经济目标服务的。经济的发展成为技术进步的动力和方向。

(2) 经济的发展又必须依靠一定的技术手段。技术进步是推动经济发展、提高经济效益的重要条件和手段。

(3) 任何新技术的产生与应用又都必须消耗人力、物力和资金等资源。这些都需要经

的支持。同时经济发展又将推动技术的更大进步。

(4) 技术具有强烈的应用性和明显的经济目的性,技术生存的必要条件是其先进性和经济合理性的结合,没有应用价值和经济效益的技术是没有生命力的。

技术与经济的这种特性使得它们之间有着紧密而又不可分割的联系,它们之间的这种相互促进、相互制约的联系,使任何工程的实施和技术的应用都不仅是一个技术问题,同时又是一个经济问题。

第三节 工程经济学的研究对象和范围

工程经济学是微观经济学的一个特殊领域,工程经济学涉及工程技术和经济的联系。工程经济学作为一门新兴学科现在已经得到了很大的发展,但是对于工程经济学的研究对象却存在着不同的认识。归纳起来有下面几种观点:

(1) 从经济角度选择最佳方案。工程经济学研究技术方案、技术政策、技术规划、技术措施等的经济效果,通过计算分析寻找具有最佳经济效果的技术方案。

(2) 工程经济学研究技术与经济的关系。技术与经济相互促进与协调发展,以达到技术与经济的最佳结合。

(3) 工程经济学是研究生产、建设中各种技术经济问题的学科。

(4) 工程经济学是研究技术创新、推动技术进步、促进企业发展和国民经济增长的科学。

总的来说,工程经济学是研究技术与经济的关系以及技术经济活动规律的科学,它是利用经济学的理论和分析方法研究如何有效地在各种技术之间配置资源,寻求技术和经济最佳结合的学科。具体地说,就是研究为实现一定功能而提出的在技术上可行的技术方案、生产过程、产品或服务,在经济上进行计算、分析、比较和论证的方法的科学。工程经济学并不关心怎样设计一座大坝或者如何建设它。工程经济学关心的是:是否应该在这个地点、这个时间建这座水坝?如果建这座水坝,将要花多少钱?这样的问题可应用于许多工程,铁路定线,建筑物高度方案的选择,机械设备是购买还是租赁的决策等。

这里的研究对象主要是工程项目,即以工程项目为主体,以技术经济系统为核心,研究各种工程技术方案的经济效益,通过对经济效果的计算,以求找到最优的工程方案,作为决策部门进行工程技术决策的依据。这里所说的项目是指投入一定资源的计划、规划和方案并可以进行分析与评价的独立单位。项目的含义很广泛,它可以是一条拟建中的公路或一座桥梁、隧道,可以是一项技术革新或改造的计划,也可以是设备更新方案等。

第四节 工程技术方案经济效果评价的基本原则及可比条件

工程经济学是工程技术和经济相结合的综合性的边缘学科,工程经济学必须以自然规律为基础,以经济科学作为理论指导和方法论,在尊重客观经济规律的前提下,对项目方案、成熟的技术和新技术进行经济性分析、比较及评价,从经济的角度为项目方案、技术的采用和发展提供决策依据。

一、工程技术方案经济效果评价的原则

工程技术经济分析中最常用的方法是方案比较法,这是一项综合性很强的工作,必须用系统分析的观点正确处理各方面的矛盾关系。以下原则应贯穿在工程技术方案经济效果评价的始终。

(1) 动态分析与静态分析相结合,以动态分析为主。在方案评价时,要考虑投入—产出资金的时间价值,进行动态的价值判断,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同等的基础,这对于提高决策的科学性和准确性具有重要的作用。

(2) 定量分析与定性分析相结合,以定量分析为主。工程技术方案的经济分析,是通过项目建设和生产过程中的费用—效益计算,给出明确的数量概念,进行事实判断,而不是笼统地定性描述。凡可量化的经济要素都应作出量的表述,这就是说,一切技术方案都应尽可能通过计算定量指标将隐含的经济价值揭示出来。

(3) 满意度分析与最优化分析相结合,以满意度分析为主。传统决策理论是建立在绝对逻辑基础上的一种封闭式决策模型,它把人看作具有绝对理性的“理性人”或“经济人”,在决策时,会本能地遵循最优化原则(即取影响目标的各种因素的最有利的值)来选择实施方案。而美国经济学家西蒙(Simon)首创的现代决策理论的核心是“令人满意”准则。他认为,由于人的头脑能够思考和解答问题的容量同问题本身规模相比非常渺小,因此在现实世界里,要采取客观的合理举动,哪怕接近客观合理性也是很困难的。因此,对决策人来说,最优化决策几乎是不可能的。西蒙提出了用“令人满意”准则来代替“最优化”准则,他认为决策人在决策时,可先对各种客观因素,执行人据此采取的可能行动,以及这些行动的可能后果加以综合研究,并确定一套切合实际的衡量标准。如某一可行方案符合这种衡量标准,并能达到预期的目标,则这一方案便是满意的方案,可以采纳;否则应对原衡量标准作适当的修改,进行下一轮方案选择。

(4) 差异分析与总体分析相结合,以差异分析为主。进行经济效果分析一般只考虑各技术方案的差异部分,不考虑其相同部分,因而可把方案之间的共同点省略,这样既可以减少工作量,又使各对比方案之间的差别一目了然。但在省略时,一定要保证舍弃的确实是方案之间的相同部分,因为哪怕是微小的差异也会使分析结果产生变化。

(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和价值指标,在计划经济下,我国往往侧重考虑生产能力、实物消耗、产品产量等指标。在目前的市场经济条件下,应把投资、劳动力、信息、资源和时间等因素量化为用货币表示的价值因素,对任何项目或方案都用具备可比性的价值量去分析,以便于项目或方案的取舍和判别。

(6) 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。技术实践活动的经济效果,是在目标确定、方案提出、方案选优、方案实施以及生产经营活动的全过程中体现出来的。忽视其中任何一个环节都会前功尽弃。在全过程效益分析中,还必须重点突出。以前,我国普遍重视工程项目投产后的经济效益,对基本建设过程的经济效果重视不够;在基本建设工作中,普遍忽视工程建设项目前期工作阶段的经济分析,而把主要精力放在施工阶段。这样做尽管也有效果,但毕竟是亡羊补牢,事倍功半。所以,要有效地提高技术活动的经济效果,就要坚决把工作重点转到建设前期阶段上来,未雨绸缪,以取得事半功倍的效果。

(7) 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。对工程技术方案进行经济评价,不仅要看其本身获利多少,有无财务生存能力,还要考虑其需要国民经济付出多大代价及其对国家的贡献。如果项目自身的效益是以牺牲其他企业的利益为前提,或使整个国民经济付出了更大的代价,那么对全社会来说,这样的项目就是得不偿失的。我国现行经济效果评价方法规定,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来考虑项目或方案的取舍。

(8) 预测分析与统计分析相结合,以预测分析为主。工程经济学所讨论的经济效果问题几乎都和“未来”有关,它的着眼点是“未来”,也就是在技术政策、技术措施制定以后,或技术方案被采纳后,对将要带来的经济效果进行计算、分析与比较。技术经济学关心的不是某方案已经花费了多少代价,它是不考虑“沉没成本”(过去发生的,而在今后的决策过程中,我们已经无法控制的、已经用去的那一部分费用)的多少,而只考虑从现在起为获得同样使用效果的各种机会(方案)的经济效果。

工程经济学讨论的是各方案“未来”的经济效果问题,那么就意味着它们含有“不确定性因素”与“随机因素”的预测与估计,这将关系到技术效果评价计算的结果。因此,工程经济学是建立在预测基础上的科学。

二、工程(技术)方案经济效果评价的可比条件

为了在对各种工程技术方案进行评价和优选时,能全面、准确地反映实际情况。必须使各方案的条件等同化,这就是所谓的“可比性问题”。由于各个方案涉及的因素是极其复杂且多样化的,所以不可能做到绝对的同等化,何况其中还包括一些目前还不能加以定量表达的所谓不可转化因素。因此,在实际工作中我们只能做到使受经济效果影响较大的主要方面达到可比性的要求。一般要求在各方案之间达到以下四个可比性要求。

(1) 满足需要的可比性。例如住宅和厂房分别是为满足居住与生产的需要而建设的,它们都需要投资,但由于它们满足需要的目标不同,所以在比较投资经济效益时,应将住宅与住宅、厂房与厂房进行比较。

(2) 相关费用的可比性。所谓相关费用,就是如何确定合理计算方案费用的范围。两个方案,如果计算费用的范围不合理,也就没有可比性。例如,钢模板与木模板的采用,不能单一考虑模板的购置费用,还应考虑其在使用过程中的相关费用,如模板的维护费用、使用的一次性摊销费用、拆模费用等。

(3) 时间因素的可比性。技术方案的经济效果,除了数量的概念以外,还具有时间概念。比如,有两个技术方案,它们的产品产量、投资、成本完全相同,但时间上有差别,其中一个投产较早,而另一个投产较晚;或者一个投资较早,另一个投资较晚;或者一个方案的使用寿命较长,另一个方案的便使用寿命较短。在这种情况下,这两个方案的产出即使相同,也不能简单地进行比较,必须考虑时间因素的影响,计算资金的时间价值。不同的技术方案必须符合以下时间方案的可比条件:不同技术方案的经济比较应该采用相等的计算期作为比较基础,同时应该考虑它们由于人力、物力和资源的投入以及效益的发挥的时间先后不同对国民经济产生的经济影响的大小。

(4) 价格的可比性。在经济分析中最常用的办法,是采用价格指标,几乎绝大部分效益和费用都是在价格的基础上计算出来的。因此,价格体系是否合理是方案比较中必须考虑

的问题。我国现行的价格体系不尽合理,表现为工农业产品比价不合理,资源性产品与加工性产品价格比价不合理,公用事业价格比价不合理,质量与技术处于不同层次的产品比价不合理等。这些不合理因素,使不同技术方案缺乏价格的可比性,若按现行价格进行评价,其结果往往带有片面性。因此在方案比较中,对产出物和投入物的价格应尽量采用可比价格。

可比性所涉及的问题远不止上述四种,还有定额标准、安全系数等。分析人员认为必要时,可以自行斟酌决定。总之,满足可比条件是方案比较的前提,必须予以遵守。

第五节 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)。为了做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

主要任务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。

第六节 公路工程项目的寿命周期及阶段划分

一、公路工程项目的寿命周期的概念

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止时间,这个从开始到终止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(或投资执行时期)和营运期(或投资服务期)。这三个时期包括项目程序中的各个工作阶段。

1. 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为重要的阶段,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