



交通职业教育教学指导委员会推荐教材

高职高专院校道路桥梁工程技术专业教学用书

高等职业教育规划教材

公路工程经济

主编 田 平 主审 孙久民



人民交通出版社

China Communications Press

4
KD00228025

交通职业教育教学指导委员会推荐教材
高职高专院校道路桥梁工程技术专业教学用书

高等职业教育规划教材

公路工程经济

Gonglu Gongcheng Jingji

主编 田 平

主审 孙久民

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是交通职业教育教学指导委员会推荐教材,由路桥工程学科委员会组织编写。全书分为6章,主要内容包括:公路工程经济静态分析方法、动态分析方法、效益费用分析方法、不确定性分析方法以及公路工程规划、设计、施工中的技术经济分析方法。书中标有*的为选修内容。

本书是高职高专院校道路桥梁工程技术专业教学用书,也可供相关专业教学使用,或作为有关专业的继续教育及职业培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程经济/田平主编. —北京:人民交通出版社,
2005.7
ISBN 7-114-05606-0

I.公... II.田... III.道路工程-工程经济-高
等学校:技术学校-教学参考资料 IV.F54

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第063494号

书 名: 公路工程经济

著 作 者: 田 平

责任编辑: 王华伟

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)85285838,85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 8.75

字 数: 210千

版 次: 2005年7月第1版

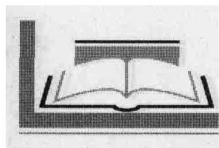
印 次: 2005年7月第1次印刷

书 号: ISBN 7-114-05606-0

印 数: 0001—5000册

定 价: 16.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通职业教育教学指导委员会 路桥工程学科委员会

主 任：柴金义

副主任：金仲秋 李加林 夏连学

委 员：（按姓氏笔画为序）

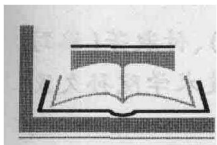
于敦荣 王 亮 李全文 张贵元

张洪滨 陆春其 周志坚 俞高明

郭发忠 施 斌 梁金江 程兴新

谢远光 彭富强

秘 书：伍必庆



出版说明

CHUBAN SHUOMING

为深入贯彻落实《高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划》及全国普通高等学校教学工作会议的有关精神,深化教育教学改革,提高道路桥梁工程技术专业的教学质量,按照教育部“以教育思想、观念改革为先导,以教学改革为核心,以教学基本建设为重点,注重提高质量,努力办出特色”的基本思路,交通职业教育教学指导委员会路桥工程学科委员会在总结教育部路桥专业教学改革试点的6所交通高职高专院校办学实践经验的基础上,经过反复调研和讨论,制定了三年制“高职高专院校道路桥梁工程技术专业教学指导方案”,随后又组织全国20多所交通高职高专院校道路桥梁工程技术专业的教师编写了18门课程的规划教材。

本套教材依据教育部对高职高专人才培养目标、培养规格、培养模式及与之相适应的知识、技能、能力和素质结构的要求进行编写。为使教材中所阐述的内容反映最新的技术标准和规范,路桥工程学科委员会还组织有关人员参加了新技术和新规范学习班。

按照2004年10月路桥工程学科委员会所确定的编写原则,本套教材力求体现如下特点:

1. 结构合理性。按照道路桥梁工程技术专业以培养技能型人才为主线的要求,对传统的专业技术基础课和专业课程进行了整合,教材的体系设计合理,循序渐进,符合学生心理特征和认知及技能养成规律。所编写的教材更适合高职教育的特点,强调现代教学技术应用的需要和教学课件的应用,以节省教学成本和提高教学效果。每章列有教学要求、本章小结和复习思考题,便于学生学习本章核心内容。

2. 知识实用性。体现以职业能力为本位,以应用为核心,以实用、实际、实效为原则,紧密联系生活、生产实际,及时反映现阶段公路交通行业发展和公路交通科技进步对道路桥梁工程技术专业人才的需要,采用最新的技术标准、规范和规程。加强教学针对性,与相应的职业资格标准相互衔接。在内容的取舍方面,在以适应当前工作岗位群实际需要为主基调的同时,为将来的发展趋势留有接口。

3. 职业教育性。渗透职业道德和职业意识教育,体现就业导向,有助于学生树立正确的择业观。教材中所选编的习题、例题均来自工程实际,不仅代表性强,而且对解决实际问题具有较强的针对性。在教材编写中注重培养学生爱岗敬业、团队精神和创业精神,树立安全意识和环保意识。

4. 使用灵活性。本套教材体现了教学内容弹性化,教学要求层次化,教材结构模块化,

有利于按需施教,因材施教。

《公路工程经济》是高职高专院校道路桥梁工程技术专业规划教材之一,内容包括:公路工程经济静态分析方法、动态分析方法、效益费用分析方法、不确定性分析方法以及公路工程规划、设计、施工中的技术经济分析方法。

参加本书编写工作的有:河北交通职业技术学院田平(编写第一、六章)、付淑芳(编写第四章),山西交通职业技术学院裴建新(编写第二、三章),河南交通职业技术学院孙久民(编写第五章)。全书由田平担任主编,孙久民担任主审。

本套教材是路桥工程学科委员会委员及长期从事道路桥梁工程技术专业教学与工程实践的教师们工作经验的总结。但是,随着各项改革的逐步深化,书中难免有错误之处,敬请广大读者批评指正。

本套教材在编写过程中,得到了交通职业教育教学指导委员会的关心与指导,全国各交通职业技术学院的领导也给予了大力支持,在此,向他们表示诚挚的谢意。

交通职业教育教学指导委员会

路桥工程学科委员会

2005年5月

第一章 绪论	1
第一节 公路工程经济的研究范畴	1
第二节 公路工程经济的基本内容	2
第三节 公路工程经济的特点及相邻学科	3
第四节 学习公路工程经济课的目的和方法	5
复习思考题	7
第二章 工程经济静态分析	8
第一节 工程经济静态分析方法	8
第二节 盈亏平衡分析法	10
* 第三节 不考虑资金时间价值的方案比选	14
复习思考题	19
第三章 工程经济动态分析	20
第一节 资金的时间价值	20
第二节 资金的等值计算及公式应用	24
第三节 经济动态分析的基本方法	30
* 第四节 寿命不同的方案比选	42
复习思考题	47
第四章 公路工程项目效益费用分析	50
第一节 公路工程项目的国民经济评价与财务评价	50
第二节 国民经济评价理论	56
* 第三节 公路工程项目的经济费用与经济效益	64
复习思考题	73
第五章 敏感性分析与风险分析	74
第一节 项目决策分析的不确定性	74
第二节 敏感性分析及其应用	75
* 第三节 风险分析及风险型方案评价	85
复习思考题	99
第六章 公路工程项目规划、设计、施工中的技术经济分析	101
第一节 可行性研究阶段的项目评价	101
第二节 设计方案的技术经济评价	111
第三节 公路工程项目施工中的技术经济分析	116

* 第四节 公路工程项目经济评价示例	123
复习思考题	129
参考文献	131

第一章 绪论	1
第一节 公路工程的定义	1
第二节 公路工程的分类	2
第三节 公路工程的特点	3
第四节 公路工程的经济评价	4
第五节 公路工程的环境评价	5
第六节 公路工程的社会评价	6
第七节 公路工程的安全评价	7
第八节 公路工程的质量评价	8
第九节 公路工程的效益评价	9
第十节 公路工程的风险评价	10
第十一节 公路工程的综合评价	11
第十二节 公路工程的评价方法	12
第十三节 公路工程的评价指标	13
第十四节 公路工程的评价程序	14
第十五节 公路工程的评价案例	15
第十六节 公路工程的评价结论	16
第十七节 公路工程的评价建议	17
第十八节 公路工程的评价展望	18
第十九节 公路工程的评价总结	19
第二十节 公路工程的评价附录	20
第二十一节 公路工程的评价参考文献	21
第二十二节 公路工程的评价思考题	22
第二十三节 公路工程的评价参考文献	23
第二十四节 公路工程的评价参考文献	24
第二十五节 公路工程的评价参考文献	25
第二十六节 公路工程的评价参考文献	26
第二十七节 公路工程的评价参考文献	27
第二十八节 公路工程的评价参考文献	28
第二十九节 公路工程的评价参考文献	29
第三十节 公路工程的评价参考文献	30
第三十一节 公路工程的评价参考文献	31
第三十二节 公路工程的评价参考文献	32
第三十三节 公路工程的评价参考文献	33
第三十四节 公路工程的评价参考文献	34
第三十五节 公路工程的评价参考文献	35
第三十六节 公路工程的评价参考文献	36
第三十七节 公路工程的评价参考文献	37
第三十八节 公路工程的评价参考文献	38
第三十九节 公路工程的评价参考文献	39
第四十节 公路工程的评价参考文献	40
第四十一节 公路工程的评价参考文献	41
第四十二节 公路工程的评价参考文献	42
第四十三节 公路工程的评价参考文献	43
第四十四节 公路工程的评价参考文献	44
第四十五节 公路工程的评价参考文献	45
第四十六节 公路工程的评价参考文献	46
第四十七节 公路工程的评价参考文献	47
第四十八节 公路工程的评价参考文献	48
第四十九节 公路工程的评价参考文献	49
第五十节 公路工程的评价参考文献	50
第五十一节 公路工程的评价参考文献	51
第五十二节 公路工程的评价参考文献	52
第五十三节 公路工程的评价参考文献	53
第五十四节 公路工程的评价参考文献	54
第五十五节 公路工程的评价参考文献	55
第五十六节 公路工程的评价参考文献	56
第五十七节 公路工程的评价参考文献	57
第五十八节 公路工程的评价参考文献	58
第五十九节 公路工程的评价参考文献	59
第六十节 公路工程的评价参考文献	60
第六十一节 公路工程的评价参考文献	61
第六十二节 公路工程的评价参考文献	62
第六十三节 公路工程的评价参考文献	63
第六十四节 公路工程的评价参考文献	64
第六十五节 公路工程的评价参考文献	65
第六十六节 公路工程的评价参考文献	66
第六十七节 公路工程的评价参考文献	67
第六十八节 公路工程的评价参考文献	68
第六十九节 公路工程的评价参考文献	69
第七十节 公路工程的评价参考文献	70
第七十一节 公路工程的评价参考文献	71
第七十二节 公路工程的评价参考文献	72
第七十三节 公路工程的评价参考文献	73
第七十四节 公路工程的评价参考文献	74
第七十五节 公路工程的评价参考文献	75
第七十六节 公路工程的评价参考文献	76
第七十七节 公路工程的评价参考文献	77
第七十八节 公路工程的评价参考文献	78
第七十九节 公路工程的评价参考文献	79
第八十节 公路工程的评价参考文献	80
第八十一节 公路工程的评价参考文献	81
第八十二节 公路工程的评价参考文献	82
第八十三节 公路工程的评价参考文献	83
第八十四节 公路工程的评价参考文献	84
第八十五节 公路工程的评价参考文献	85
第八十六节 公路工程的评价参考文献	86
第八十七节 公路工程的评价参考文献	87
第八十八节 公路工程的评价参考文献	88
第八十九节 公路工程的评价参考文献	89
第九十节 公路工程的评价参考文献	90
第九十一节 公路工程的评价参考文献	91
第九十二节 公路工程的评价参考文献	92
第九十三节 公路工程的评价参考文献	93
第九十四节 公路工程的评价参考文献	94
第九十五节 公路工程的评价参考文献	95
第九十六节 公路工程的评价参考文献	96
第九十七节 公路工程的评价参考文献	97
第九十八节 公路工程的评价参考文献	98
第九十九节 公路工程的评价参考文献	99
第一百节 公路工程的评价参考文献	100

第一章

绪论

教学要求

1. 描述公路工程经济的研究范畴;
2. 描述公路工程经济课所讲述的基本内容;
3. 描述公路工程经济的学科特点及其相邻学科;
4. 描述学习公路工程经济课的目的和方法。

● 第一节 公路工程经济的研究范畴 ●

一、技术与经济

1. 技术与经济的概念

为了讨论公路工程经济这门新学科的研究范畴,我们必须对什么是技术,什么是经济,有一个明确而一致的概念。

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。

经济一词有多种含义,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,基本上泛指的是社会生产、交换、分配和消费各环节;二是指费用节约,即用较少的人力、物力、时间获得较多的生产成果,或者说是为了达到一定的目的而合理选择和有效利用有限的资源。

2. 技术与经济的关系

技术和经济是相互联系、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,经济的发展往往很大程度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,而且,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,也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。

二、公路工程经济的研究范畴

公路工程是指以公路为对象而进行的规划、设计、施工、养护与管理工作的全过程及其所从事的工程实体。公路工程经济就是对公路工程进行经济分析,确切地说,就是以系统分析和定量分析为手段,辅之以定性分析,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,做出正确的项目决策,以最大限度地发挥资源的作用,确保资源得到合理的使用,并取得满意的经济效果。

工程经济分析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。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、制定投标方案,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,现代工程决策取決和依赖于工程经济分析这一有效的方法。

对于公路建设项目来说,工程经济所研究的主要问题可概括如下:

- (1) 在有限资源的条件下,究竟应为哪些公路提供资金,也就是如何合理地配置资源。
- (2) 围绕多个提供资金的建议或筹资方案,应怎样选择最有利的资金来源或资金方案。
- (3) 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。
- (4) 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,是选择一项可靠的方案,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。
- (5) 从经济的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,如公路施工方案。
- (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。

● 第二节 公路工程经济的基本内容 ●

对公路工程经济这一新学科,目前还没有一个统一的内容划分方法。这里,我们根据技术与经济的关系特点以及公路工程建设需要,介绍如下内容:

1. 公路工程经济静态分析方法

经济静态分析是观测和评价事物某一时点经济状况的一种方法。基于对某一项目历史和现状的观测和计算,可以对企业的效益状况进行分析评价,包括静态投资回收期、投资效果系数等计算指标以及不确定性分析法中的平衡点分析;另外,本章还讨论了不考虑资金时间价值时的多方案比选方法。

2. 公路工程经济动态分析方法

经济动态分析方法是工程经济分析中的核心方法,主要介绍资金的时间价值、现金流量等概念,并在复利分析的基础上讲述各种情况下资金时间价值的等值换算原理,同时介绍动态经济分析的各种方法及寿命不同的方案的评价计算,为公路建设项目的经济评价和方案选择奠定基础。

3. 工程项目的效益费用分析

国民经济评价又叫效益费用分析,同时,财物评价也要从财物的角度进行成本效益分析,因此本部分内容包括了国民经济评价与财务评价的概念、区别以及国民经济评价与财务评价的基本评价指标与评价准则;国民经济评价理论;公路工程国民经济评价中的效益、费用计算。

4. 敏感性分析与风险分析

项目评价工作中,大量计算分析所用的数据都是来自预测和估计。现实生活中,由于客观条件及有关因素的变动和主观预测能力的局限,投资项目的实施结果(投资效果和经济效果等)不一定符合评估人员原来所作的预测和估计,所以无论采用哪种方法所作的项目评价,总是带有一些不确定的因素,不确定因素的作用超过一定程度时,就会给所评估的项目带来风险。一般地说,不确定因素和风险存在是不可避免的,因此,对项目进行经济分析的同时,还要进行敏感性分析与风险分析,以增加预测和决策的准确性。

5. 公路工程项目规划、设计、施工中的技术经济分析

某一公路工程项目能否实施,取决于对拟建项目在市场、社会、技术、经济、环境、风险等方面的分析评价结果,因此,在可研阶段就需要对拟建项目进行多方面评价,本章重点介绍了可研阶段的社会评价与环境影响评价,分析项目的社会可行性及对环境的影响。

公路工程项目设计方案的选择有赖于对多个方案进行详细的技术经济分析,这里介绍了设计方案技术经济分析多个分析方法。

施工中的技术经济分析对施工组织设计的技术经济分析与施工费用分析分别作了介绍。对施工组织设计进行技术经济分析的目的就是论证所编制的施工组织设计在技术上是否可行、在经济上是否合理,从而选择满意的方案,并寻求节约的途径。在施工中进行费用分析,可以加强施工费用的管理控制,及时纠正偏差,使施工朝着预定的目标进行。

● 第三节 公路工程经济的特点及相邻学科 ●

一、公路工程经济学科的特点

公路工程经济是一门将公路工程技术与经济规律相结合的新学科,该学科具体来讲有以

下特点:

1. 立体性

一方面,公路工程经济是工程技术、经济学与管理学相互渗透并在它们边缘上发展起来的结合体。在实际工作中,为了对一项工作进行经济分析,我们不仅要考虑工程的技术特性,还要全面地、辩证地考虑经济因素和其他社会因素以及人的因素。比如,在进行公路工程可行性研究中,就要用到技术知识、自然知识、规划知识、社会科学、人文科学、经济学、环境保护学、运筹学等多方面知识。

另一方面,公路工程经济研究的范围涉及到工程建设的决策、设计、施工、竣工验收、运营管理等整个寿命周期的全过程,在建设的各个阶段通过技术经济分析论证评选出最优方案,达到技术工作经济化的目的。

所以说,公路工程经济是一门立体性学科。

2. 实用性

公路工程经济主要研究公路工程建设领域中技术工作的经济问题及处理这些经济问题的方法和技术手段,公路工程经济中的科学理论来源于实践,又用于指导实践,具有很强的实用性。

3. 定量性

公路工程经济分析在分析过程中以定量分析为主,定性分析为辅。经济分析的根本要求,是对项目建设和生产过程中的经济活动提出明确的数量观念,进行价值判断。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将隐含的经济价值揭示出来,对于实在无法量化的经济要素辅以定性说明。

4. 比较性

公路工程经济研究的不是技术的改进和创新,也不是经济原理的追寻和探索,而是在现有技术条件的基础上,运用已知的较成熟的经济原理对工程建设各阶段进行多方案比较,从中选出技术可行、经济合理的最佳方案。

5. 预测性

公路工程经济分析是在一项工程活动之前进行的,具有预测性。它通过多种科学手段对将要发生的工程活动进行预测,力图达到与实际的最大接近,但并不完全等于实际,所以在经济分析中还要进行不确定性分析,找到敏感性因素和风险较大因素,分析其发生的概率和变化范围以及由此引起的经济分析效果的改变,以更好地把握实际活动。

二、公路工程经济的相邻学科

根据公路工程经济学科的特点,我们来看一下公路工程经济的相邻学科:

1. 公路工程学

这里所说的公路工程学是指公路工程专业各学科统称。这些学科是研究公路工程技术特性的学科,可统称为公路工程方面的“硬科学”。这些硬科学是形成公路工程经济的基础,脱离公路工程学的理论和方法去研究公路工程经济,必然无的放矢。很难想象,一个根本不懂公路路线线形标准的人,能够提出一个技术上可行、路线走向最佳的路线设计方案。可见,我们在讨论经济问题时,必须紧密结合具体的工程技术问题,否则就无法

深入。

2. 工程经济学

工程经济学又称成本-效益分析,是近年发展起来的一门新学科,是研究如何使工程技术方案(或投资项目)能取得最佳经济效益的一种科学的评价体系。它在讨论工程的经济特性时,首先是将工程技术方案转化为相应的投资方案,然后用动态的方法、全过程的观点和系统工程的观点,对每个投资方案作出评价,据此决定方案的优劣。工程经济学是一种科学方法论,是公路工程经济的一门软科学基础。

3. 工程造价学

公路工程造价包括投资估算、概算、修正概算、预算、标底计算、结算、决算,贯穿于公路工程整个建设过程,是技术活动定量化、价值化的基础。

4. 现代管理科学

现代管理科学内容包括行为科学、人体工程学、系统工程学、运筹学、预测学、质量控制技术、价值工程、工作研究等。其中,行为科学和运筹学被认为是管理科学的主要分支。

公路工程经济中的技术经济分析包括对组织管理效果的经济分析,如施工组织设计的技术经济分析;还包括运用管理科学知识进行技术经济分析,如方案设计是否符合以人为本原理,施工中能否较好地协调人际关系,运用价值工程进行设计、施工方案的比选等。所以进行公路工程经济分析必须具备现代管理科学的基础知识。

● 第四节 学习公路工程经济课的目的和方法 ●

一、目 的

随着我国交通事业的发展,需要有一大批既精通公路工程技术,又精通经济的人才。但是,长期以来,传统的公路专业课程,基本上是以硬科学为主,缺乏软科学方面的课程,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,不能适应现代化建设的需要。

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,都是造成工程决策失误的重要原因。建国 50 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。

二、学习方法

1. 调查研究

调查研究是进行技术经济计算、分析、比较、评价的基础和前提。通过调查研究,收集各种有关的资料和数据,并通过分析与整理,弄清每个技术方案(或课题)的有关技术因素及各有

关因素之间的关系。在调查研究的过程中应密切注意以下几点:

(1)坚持理论联系实际。实践是检验真理的唯一标准,本课程的产生和发展来自于实践,是一门实践性很强的学科,要求做到理论与工程实际紧密结合,既注意到理论应用于工程项目的共性,又注意到某个特定工程项目所具有的个性,灵活运用所学知识。

(2)坚持系统的观点。一个或几个工程项目往往不是孤立存在的,而是有机联系的整体,它们都是某个部门或某个行业的组成部分。例如,公路与交通工程项目是公路运输业的组成部分,公路运输业又是交通运输业的组成部分,交通运输与国民经济又是息息相关的。交通运输业就总体而言是一个包含铁路、公路、水运、航空、管道等5种运输方式的大系统,每一种运输方式是这个大系统中所属的一个子系统。由于社会物质生产和劳动分工不断发展,使生产在各级水平上的空间-时间联系复杂化,所以,各种运输方式要密切配合,相互促进。那么,对属于公路运输的工程项目而言就不能不从全局出发考虑问题,明确本项目在全局中所处的地位和作用。

(3)善于灵活应用。本课程的理论和方法带有普遍意义,但不可能完全反映交通行业的所有特征,这就要求读者做到吃透理论,灵活应用。

(4)善于运用相邻学科知识,学习外国先进经验,结合国情,洋为中用。为了更好地学好本课程,应具有一定深度和广度的基础和专业知识,如数学、经济学、统计学、法学、预测学、运筹学、系统工程及计算机技术等。

此外,应经常注意关心国内外的经济信息,关心国家的各项方针政策,特别是关于经济方面的政策。

2. 计算分析

计算分析是在调查研究的基础上,对调查研究阶段所获得的资料、数据进行计算分析,找出各相关因素之间的关系,并建立数学模型,作定量计算和定性分析。在计算分析过程中,鉴别和揭示各种矛盾,使问题的研究进一步深化。

3. 综合评价和系统选优

根据前阶段的计算和分析,将各种效果因素及决策评价综合起来进行权衡,再根据系统选优的要求、组合、调整各因素与各局部的技术经济指标,并结合定性和定量分析,对各种方案作出综合评价,最后选择理想方案。

本章小结

公路工程经济是应实际需要新发展起来的一门边缘学科,是公路技术与经济知识相结合的产物。为使读者增强对这门学科的第一认识,为学好后面的知识打下基础,本章开门见山地从该学科的研究内容、作用、特点及学习方法等方面作了详细介绍。简言之,公路工程经济就是应用经济理论对公路工程进行经济分析,达到技术与经济的紧密结合,从而达到节约建设资金的目的。相关的经济理论包括静态经济分析方法、动态经济分析方法、不确定性分析、国民经济评价与财务评价,以及公路规划、设计、施工中的技术经济分析方法。在学习中应针对实际灵活应用所学知识。

复习思考题

1. 公路工程经济研究的范畴是什么?
2. 公路工程经济研究的具体内容有哪些?
3. 为什么要对公路工程进行经济分析?
4. 公路工程经济有哪些相邻学科?各自有什么特点?
5. 怎样学好公路工程经济?

第二章

工程经济静态分析

教学要求

1. 描述经济静态分析的方法;
2. 描述盈亏平衡分析的方法;
3. 计算不考虑资金时间价值时的方案比选。

在涉及到工程经济问题时,首先要研究的是技术经济的分析方法。按照分析中是否涉及时间因素,经济分析方法分为静态分析方法和动态分析方法,动态分析方法将作为下一章内容进行讲解,本章重点讲解静态分析方法。经济静态分析方法是观测和评价事物某一时点经济状况的一种方法,未考虑时间因素带来的误差。根据这一共同点,我们编排了实际中常用的投资回收期法和投资效果系数法两种静态分析的方法以及不确定性分析中的盈亏平衡分析法,用以研究方案的可行性,并对不考虑资金时间价值的方案比选方法进行了讨论。

● 第一节 工程经济静态分析方法 ●

一、投资回收期法

投资回收期(也称投资返本期或投资偿还年限)就是从项目投建之日起,用项目各年净收入将全部投资收回所需年限。通常以年数表示。计算上可以按投产后年均净收入或按累计净收入进行计算。其计算式为:

$$\sum_{i=0}^{T_p} NB_i = \sum_{i=0}^{T_p} (B_i - C_i) = K \quad (2-1)$$

式中: K ——投资总额;

B_i ——第 i 年的收入;

C_i ——第 i 年的支出(不包括投资);

NB_i ——第 i 年的净收入, $NB_i = B_i - C_i$;

T_p ——投资回收期。

投资回收期是指从项目初始投资起用项目投资后获得的净收益偿还全部投资所需的时间。

1. 按投产后年均净收入计算

如果项目是一次性投资,建设期比较短,投产后每年的净收入均相等,则投资回收期计算公式为:

$$T_p = K/M \quad (2-2)$$

式中: M ——第 t 年的净收入,即 NB_t

【例 2-1】某工程项目一次性投资总额 690 万元,投产后,该厂的年销售收入是 1300 万元,年产品经营成本总额 940 万元,销售税金为销售收入的 10%,试求该工程项目的静态投资回收期。

解:已知 $K = 690$ 万元, $M = 1300 - 940 - 1300 \times 10\% = 230$ (万元)

代入公式(2-2)得:

$$T_p = K/M = 690/230 = 3 \text{ (年)}$$

结论:该工程项目 3 年就能收回全部投资,并每年为国家提供 130 万元税收。

2. 按累计净收入计算

它是按项目正式投资之日起,累计净收入积累总额达到投资总额之日止所需的时间。对于一些项目不是一步达到设计能力,年净收入不等,用此法计算。

计算公式为:

$$T_p = T - 1 + \frac{\text{第}(T-1)\text{年累计净现金流量的绝对值}}{\text{第}T\text{年的净现金流量}} \quad (2-3)$$

式中: T ——项目累计净现金流量开始出现正值或 0 的年份。

项目是否可行的判别准则:

设基准投资回收期为 T_0 (公路工程项目的基准回收期为 7 ~ 10 年),

$T_p \leq T_0$, 项目可以接受;

$T_p > T_0$, 项目不可以接受。

【例 2-2】某项目的投资及年净收入如表 2-1 所示,计算其投资回收期。

某项目的投资及年净收入表(单位:万元)

表 2-1

年 份	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合计
项 目												
(1) 固定资产投资	180	260	80									520
(2) 流动资金			250									250
(3) 总投资(1)+(2)	180	260	330									770
(4) 现金流入				300	400	500	500	500	500	500	500	3700
(5) 现金流出	180	260	330	250	300	350	350	350	350	350	350	3420
(6) 净现金(4)-(5)	-180	-260	-330	50	100	150	150	150	150	150	150	280
(7) 净现金流量累积	-180	-440	-770	-720	-620	-470	-320	-170	-20	130	280	

解:根据上表的计算及公式得:

$$T_p = 9 - 1 + \frac{20}{150} = 8.13 \text{ (年)}$$

投资回收期指标的优点是:概念清晰,经济含义明确,方法简单实用,不仅能在一定程度上