

文章编号: 2095-7386(2015)04-0077-00

DOI: 10.3969/j.issn.2095-7386.2015.04.019

# 公路工程全寿命周期效益成本管理体系构建研究

罗岸 姜艺苏 洁

(武汉轻工大学 土木工程与建筑学院 湖北 武汉 430023)

**摘要:** 将全寿命周期效益成本管理的思想运用到公路工程中,对公路工程特点结合全寿命周期各阶段(包括从投资决策到规划设计、招投标、施工、竣工决算及运营维护阶段等)的效益成本管理进行分析和研究,构建了一个完整的公路工程全寿命周期效益成本管理体系。

**关键词:** 公路工程; 全寿命周期; 效益成本管理体系

中图分类号: TU 443

文献标识码: A

## Framework of life cycle benefit-cost analysis system for highway projects

LUO An, JIANG Yi, SU Jie

(School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China)

**Abstract:** This paper presents a framework of a life cycle benefit-cost analysis system for highway projects. The components of a typical life cycle benefit-cost analysis system are outlined for all stages of a highway project. The items of benefits and costs are identified and illustrated with necessary flowcharts and main equations.

**Key words:** highway engineering; life cycle; benefit-cost analysis

## 1 引言

近几十年,在国家宏观政策支持下,我国的公路建设事业得到了飞速的发展,但是我国的公路工程项目效益和成本的确定、衡量乃至管理方面,仍沿用传统的计划经济模式,但这种模式所涉及的相关内容却已随着市场价值发生了翻天覆地的变化,这就造成相关内容控制的不准确性。且在现实的公路建设项目建设中,往往只注重建设成本的一次性投资,而很少考虑建成以后需要正常养护的长期成本以及建成后所带来的效益(如行车时间、速度、车耗、油耗、及安全等方面),从而造成公路耐久性低,后期养护费用高,因此,公路工程全寿命周期效益成

本管理体系构建成为合理确定和有效控制工程成本、提高公路建设项目的投资决策水平及投资效益过程中亟待解决的问题之一。

## 2 公路工程全寿命周期效益成本预测及效益成本管理阶段应用特点

公路工程全寿命周期效益成本管理。即以全寿命周期为基础,将效益成本分析(Benefit Cost Analysis—BCA)和效益成本管理(Benefit Cost Management—BCM)的思想引入到效益成本管理中,在保证工程项目质量目标实现的前提下,使工程项目在整个寿命周期以最小的成本获得最大的效益。全寿命周期效益成本管理涉及与工程项目相关、与

收稿日期: 2015-06-16. 修回日期: 2015-09-18.

作者简介: 罗岸(1991-),女,硕士研究生, E-mail: 190043971@qq.com.

全寿命周期各阶段相对应的的成本和效益,成本方面包括投资决策阶段的投资估算、设计阶段的设计概算及施工图预算、实施阶段的承包合同价、竣工验收阶段的结算价和决算价、正式投入运营后维护阶段的费用;各项效益则主要表现为后期运营过程中产生的经济效益和社会效益等。

$$LCC = C_0 + \sum_{i=0}^T O \times PV_s um + \sum_{i=0}^T M \times PV_s um - S \times PV_s um. \quad (1)$$

全寿命周期成本:其中:  $C_0$  形成成本;  $O$  运营成本;  $M$  维护成本;  $PV_s um$  现值和;  $S$  残值;  $T$  寿命周期;  $t$  时间变量;  $PV$  折现系数。值得注意的是形成成本包括:工程支出、设备支出、待摊支出、其他支出;运营成本:直接材料、制造费用、直接工资、其他直接指出;维护成本:人工费、材料费、机械使用费、各种取费。

另一方面,全寿命周期效益:

$$LCB = \sum_{i=0}^T B_c + \sum_{i=0}^T B_s. \quad (2)$$

$B_c$  是经济效益包括:行车时间减少、降低车耗、油耗效益等;  $B_s$  是社会效益包括:直接效益和间接效益,直接效益如区域经济带动效益,间接效益如环境影响效益等。具体的公路工程效益成本构成如图1所示。

在公路工程全寿命周期的每一个阶段都体现效益成本管理就能使项目全寿命周期成本最小效益最大,并且为项目投入运营后的使用者提供高质量的工程、服务。因此,可将公路工程的效益成本管理并结合公路工程特点具体细化分为六个阶段,即投资决策阶段;设计阶段;实施阶段;竣工结算和决算阶段;运营维护阶段<sup>[2]</sup>。

### 2.1 投资决策阶段

公路工程造价高,投资大,需要结合目标成本控制分析研究,且项目投资决策阶段多根据公路工程区域特点、地质状况,当地居民出行需求等相关调查对项目可行性进行技术分析和经济论证,作出是否投资的决策。决策依据是通过比较项目的全部成本和效益来评估项目价值,以寻求在投资决策上以最小的成本获得最大的收益的方案为可选择方案。项目决策要满足科学性、合理性和可行性,其中,决策的合理性是公路工程项目效益成本管理的重要前提。公路工程决策阶段的影响因素包括:投资规模、选址、技术方案等<sup>[4]</sup>。

### 2.2 项目设计阶段

该阶段包括初步和施工图设计。尤其是施工图

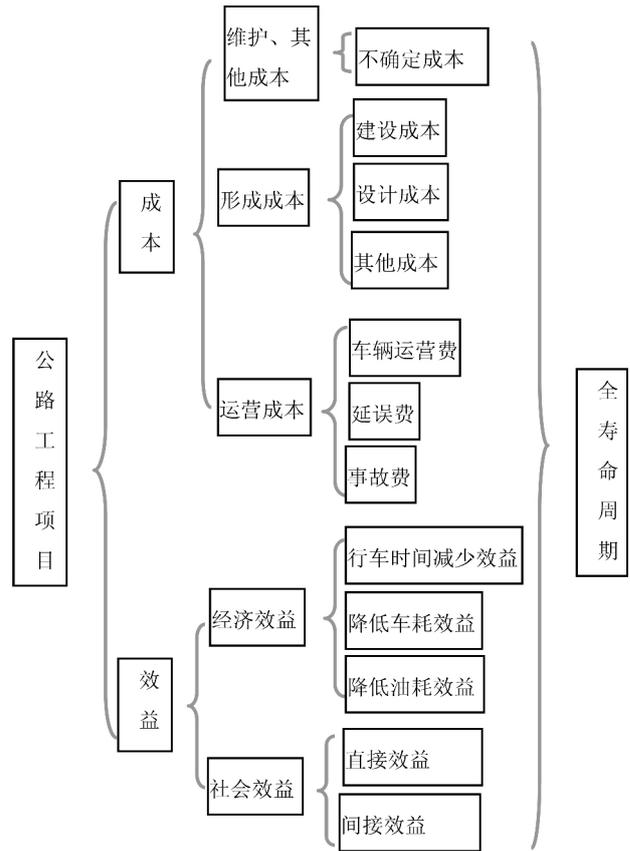


图1 公路工程项目全寿命周期效益成本构成

设计,涉及到的控点多、线路长以及涉及面广,另外细部构造不尽相同等特点,因此在涉及上应尽可能结合当地地址情况,并结合可能需要多家建设单位合作,分点,分段建设完成;在此阶段,主要涉及成本方面的管理,因此要对其进行目标成本控制,主要由公路工程的投资估算来制约。要在考虑公路工程技术标准、路线、材料要求及未来运营维护要求等方面因素,对公路项目的效益、成本进行分析和估算,涉及对建设成本、运营维护成本、未来运营效益等的计算,并采用效益成本分析方法对项目方案进行比较分析,如果不满足要求,则应考虑修改方案或调整等。

### 2.3 实施阶段

该阶段包括招投标和施工阶段,这一阶段建设时间长,作业环境复杂,因而需要注意过程质,因此是公路工程项目全寿命周期效益成本管理的关键环节。全寿命周期主要特点是将运营维护阶段纳入管理范围,因此在招投标阶段评标时不仅要考虑如何建设项目,而且应重点考量投标方的运营维护阶段所采用方案,以保证项目整体以最小成本获得最大效益。另外,施工阶段施工现场的工作人员(包括工程技术管理人员、造价人员和施工人员等)

必须在全寿命周期效益成本的管理思想和方法指导上,透彻理解合同内容,并与造价人员及时沟通,优化项目施工组织方案,使工程合同总体策划、工程项目施工方案确定科学合理,加强项目全寿命周期效益成本管理。同时还应该在施工过程中强化变更、索赔管理等合同管理工作,动态调控工程成本,为合理控制施工阶段成本确定依据。

### 2.4 竣工结算和决算阶段

在这一环节,项目主体构建完成,项目进入竣工结算和决算阶段,该阶段公路工程需要注意后期质量验收和成品保护工作,同时该阶段是审查公路工程项目成本的重要环节。该阶段能最终确定建设成本、考核项目成本和效益、移交项目资产、将各阶段成本对比资料及其他资料进行整理、分析和完成档案的重要阶段,该阶段重点在于确保工程结算准确、完整<sup>[5]</sup>。

### 2.5 运营和维护阶段

该阶段事公路工程效益产生的主要阶段,且主要涉及运营和维护阶段的效益成本核算,可通过制定合理的运营维护方案,以及运营维护效益成本资料的搜集整理,为阶段核算提供基础,该阶段特点表现在日常管理活动频繁、计算复杂,管理对象多等,通过效益成本核算最终达到公路工程建设成本最小以及效益最大的统一。

## 3 公路工程全寿命周期效益成本管理体系的构成

### 3.1 公路工程全寿命周期效益成本管理体系的构成原则

#### 3.1.1 以全寿命周期为出发点

公路工程全寿命周期效益成本管理能保证投资者用发展的眼光看待项目,是一种动态发展的管理思想,它不局限于一个阶段的投入,而是以全寿命周期为出发点、从工程全寿命周期的各个阶段都体现到效益成本管理。从项目全寿命周期各个阶段所体现的效益成本管理反映项目从无到有的演化过程,是工程从项目概念——实体化——发挥功能的过程。

#### 3.1.2 以优化组织为基础

公路工程效益成本管理的各个阶段的参与人员(不管是投资方还是施工方、设计方等的参与人员)应以优化组织为基础,加强合作,优化组织系统,在不同时期不同阶段完成效益成本目标控制。

#### 3.1.3 以动态管理为基本原则

效益成本管理工作应坚持不懈,以动态管理为基本原则,前期动态控制结果影响后期效益成本管理,后期效益成本管理调控时应结合前期具体因素调整项目目标,使之更符合具体实际。且项目从决策到运营各阶段,相关因素是不断变化的,应将公路工程全寿命周期效益成本管理视为一项系统工作,以动态管理为基本原则进行体系的构建。

### 3.2 公路工程全寿命周期效益成本管理体系构成

公路工程项目根据涉及不同参与主体,其效益成本管理体系可包括政府监督指导体系、投资方管理体系、咨询监理服务体系。这几部分从全寿命周期的角度出发,紧密联系,相互加强协作,保证整个管理体系的高效运作,具体的运作程序见图2。

#### 3.2.1 政府监督体系

政府监督体系是代表政府执行监督职责,可以监督指导投资方管理体系、咨询监理管理体系等工作,值得注意的是要将效益成本分析管理纳入到各阶段、各过程乃至各主体的效益成本管理,做好相关资料数据搜集,并将分析结果反馈检测前期。

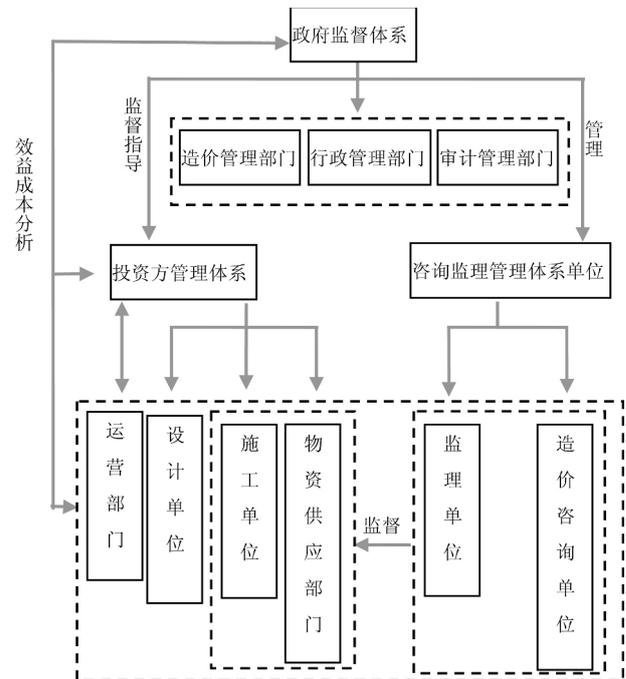


图2 公路工程项目全寿命周期效益成本管理体系构成

#### 3.2.2 投资方管理体系

在投资管理体系中,值得注意的是,设计单位是投资管理体系中关键的一块,这部分工作对投资影响巨大。在公路工程项目总投资额中,设计费用约占工程成本的3%—5%,但在建设过程中,设计

环节对工程成本的影响超过70%—80%，因此，在严格遵守设计标准的同时，强化全寿命周期的效益成本管理思想，还可以积极采用新技术、新工艺来降低成本、提高项目效益。

在投资方管理体系中，施工单位是工程实体化过程的主要承担者，由于公路工程项目的特点，可能包含多个施工单位，因此这部分在施工阶段应做好成本控制，使投标报价尽量贴合实际工程成本。

### 3.2.3 咨询监理服务管理体系

咨询监理服务管理体系包括监理单位、造价咨询单位，前者主要职责是监督工程完成质量前提下，监督施工单位和物资供应单位的成本控制，后者则集中于成本控制工作<sup>[6]</sup>。

## 4 公路工程全寿命周期效益成本管理体系的实施

### 4.1 多方联动

整个体系全部参与人员和组织各方面在公路工程效益成本管理工作开展前，明确项目目标，并进行目标分解，将不同单位主体的不同目标落实，明确参与各方不同职责，将各方关系协调处理好，为后期项目进展做好充分的准备工作。

### 4.2 运行与持续改进

在项目进入正常建设阶段后，政府监督体系、投资方管理体系、咨询监理管理体系三个互相联合又各司其职，三者的所属部门分类汇总信息，搜集效益成本数据，采用效益成本比即：

$$BCR = \frac{\sum_{i=0}^T LCB_i}{\sum_{i=0}^T LCC_i} \quad (0 \leq i \leq T) \quad (3)$$

如上式可知，该式既可用于公路工程项目全寿命阶段的完整益成本管理（ $i = T$ ）；也可用于全寿命周期某一阶段的效益成本管理（ $0 \leq i < T$ ）；若  $BCR > 1$ ，则项目（阶段）效益大于阶段成本，该（阶段）管理工作有效；反之，则应探究隐藏问题，针对原因采

取解决措施，使项目始终以最小的成本获得最大的效益。其中，效益成本管理贯穿项目始终，政府监督多部门汇总分析后指导投资方、咨询监理方工作，而这在各自范围内，投资方、咨询监理方等也分析汇总信息后，对政府指导作出回应，最终及时发现管理体系中的不良问题，并采取纠正措施，动态反馈前期纠正效果，以促进全寿命周期效益成本管理体系的完善和有效运行。

管理体系的持续改进是整个管理体系中很重要一环。对管理体系涉及的不同主体而言，在不同运行阶段涉及到的不同工作部门或单位都会出现不同的涉及经济、技术、组织等问题，及时发现问题，确认这些问题属性，并对问题进行分析，拟定采取不同的纠偏措施，使项目整个管理体系完善高效运转，从而实现公路工程项目全寿命周期效益成本管理最优。

### 参考文献：

- [1] 裴国忠，殷振瑶. 房地产项目全生命周期造价管理体系构建研究[J]. 价值工程, 2012, 31(32): 52-55.
- [2] 夏虹. 房地产开发项目寿命周期成本分析与控制研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2007.
- [3] 马勇. 全生命周期造价管理及其应用研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2006.
- [4] 符孔诱. 工程项目全生命周期造价管理各阶段控制[J]. 山西建筑, 2011, 37(26): 240-242.
- [4] 董士波. 全过程工程造价管理与全生命周期工程造价管理之比较[J]. 经济师, 2003(12): 136, 138.
- [5] 董士波. 全生命周期工程造价管理研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2003.
- [6] 李泓泽, 郎斌. 全生命周期造价管理在电力工程造价管理中的应用研究[J]. 华北电力大学学报(社会科学版), 2008(1): 7-11.