

# 浅议公路养护计量支付统计资料 对公路建设决策的意义

唐吉士<sup>1</sup>, 王明红<sup>2</sup>

(1.扬州市公路管理处 江苏 扬州 225007;2.仪征市天达公路养护有限公司 江苏 仪征 211414)

[摘要] 公路工程在满足使用功能和安全要求条件下在寿命周期内最经济的设计方案,需要追求工程从项目组织计划至项目报费全时间的费用最低,而工程实施的费用(从项目建议书至工程建成竣工交付使用的费用)较易估计,而对后期费用用户使用及养护费用难估计。本文论述了公路养护计量资料统计对后期费用估计的积极作用及档案收集管理方法。

[关键词] 寿命用期费用 养护费用 修理费用 资料统计 档案管理

随着公路部门事企改革的进程 2003年江苏省

公路小修保养改变了传统的计划经济体制,在全省实施公路小修保养的招标投标工作,并对小修保养进行监理、经费计量支付工作。

如何做好公路小修保养的管理及对经费的计量与支付工作的统计为公路决策提供依据,作者对此做了如下的思考。

## 一、建设阶段的划分

建设项目包括前期决策、项目开发、项目实施、项目运营四个阶段,项目前期决策阶段形成投资估算,项目开发阶段形成投资概算,项目实施阶段形成投资预算与工程结算,使用阶段形成项目决算。

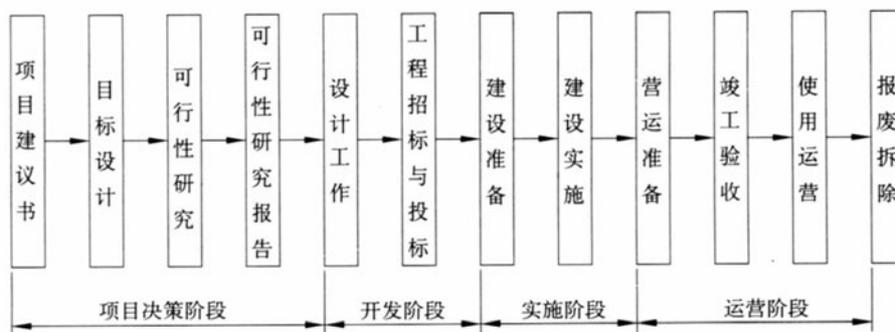


图1 项目建设阶段

## 二、项目前期工作的主要内容

项目的前期工作是项目建设过程的决策阶段,由图1可以看出主要是项目的可行性研究,可行性研究是在项目投资决策前通过对拟定项目有关的工程、技术、经济、社会等各方面进行深入细致的调查、研究、分析,对各种可能的拟建的技术方案和建设方案进行认真的技术经济分析与比较论证,对

建成项目后的经济、环境、社会效益进行科学的预测与评价。在此基础上,综合研究项目在技术上的先进性与适用性、经济上的合理性与可行性。由此确定项目是否应该投资和如何投资,或是就此终止投资的结论性意见,为项目的投资者与决策者提供可靠的科学决策依据,并可作为开展下一步工作的基础。

### 三、项目前期工作对项目投资的影响

据分析,项目的前期工作对项目的投资影响程度为 70%~90%,设计计划阶段对项目的投资影响程度为 60%~70%,项目施工阶段对项目的投资影响不

足 40%(见图 2),而项目前期工作费用占建筑物全寿命费用的 1%~2%,正是这 1%~2% 的费用决定了几乎全部以后的费用。由此可见,建设项目的前期工作对整个项目投资的重要性。

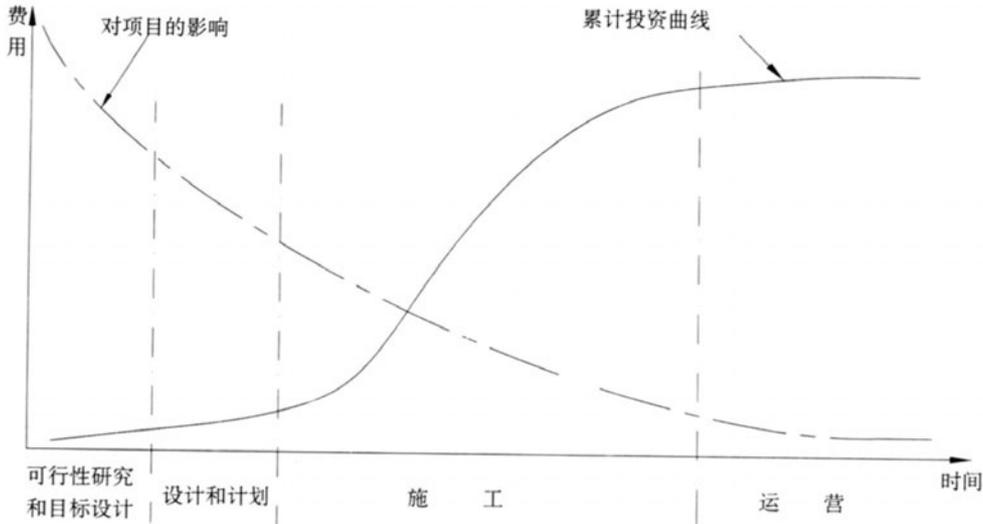


图2 项目累计投资与影响对比

### 四、寿命周期费用

公路工程全寿命费用更为复杂,不仅包含了资金意义上的成本,还包含环境成本、社会成本。

#### (一) 寿命周期费用

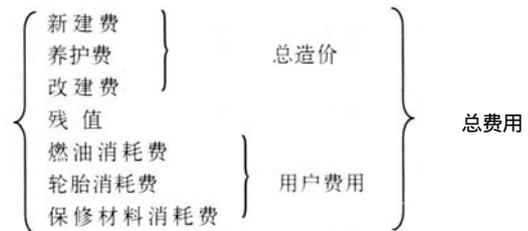
也就是人们常说的经济成本、财务成本,它是指工程项目从项目构思到项目建成投入使用直到工程寿命终结全过程所发生的一切可直接体现为资金消耗的投入的总和,包括了建设费用和使用费用。

在道路工程设计中,选择满足使用功能和安全要求条件下最经济的设计方案,是设计者所追求的。而在传统意义上,所谓最经济方案,一般指的是建造费用最低。作为公路管理者,面对日趋紧张的建设资金,如何在整个寿命期内合理利用有限资金而获得最好的路用性能,显得越来越重要。因为,某些方案可能建造费用很低,但运营期间的维修费用很高,这样将导致总费用居高不下,对于公路的所有者来讲,总体成本提高,而对公路使用者来讲,由于频繁维修阻碍交通所带来的损失几乎是无法估量的。那么,一味追求建造费用低,未必是上策。

#### (二) 寿命周期费用组成

道路从设计到寿命期末或分析期末,可能包含的费用有设计费用、新建费用、养护费用、改建费用等管理部门费用,和车辆运营费用、延误费用、行程时间费用、事故费用等用户费用。我们主要分析路面

使用性能差异所带来的费用和效益的差别,对差别不大和目前还没有条件考虑的费用(如:事故费和施工费等)均排除在外。考虑费用组成主要如下:



从管理者角度主要以总造价,从整个社会效益的角度以路路的总费用来分析与评价。

#### (三) 寿命周期费用分析方法

费用成本比较:在设计分析期内对改善公路的各项费用进行评估比单纯比较各方案的初始建设费更可取。在选定的计算期中比较公路改善的主要费用来进行经济分析时,必须考虑初始建设费、养护费、修复费用和道路用户成本。寿命周期内费用分析的现金流量示意图,见图 3。

##### 1. 经济分析

方案设计一经开展,就应进行经济分析。通常意义上的经济分析是对某一方案所有费用进行评价和考虑的方法。成本分析主要的两种方法是现值法和年值法。现值法是将方案寿命期内发生的费用折算成一个现值;年值法是将所有费用折算成年度等

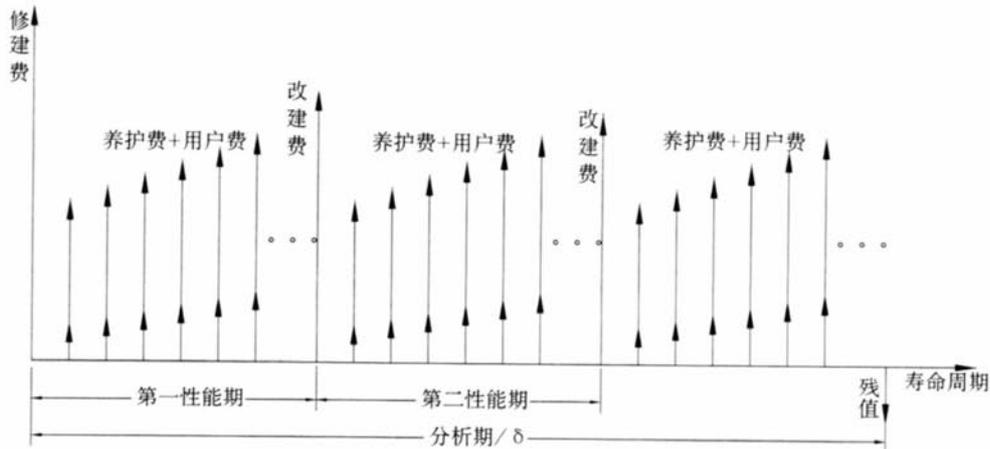


图3 寿命周期费用分析现金流量图

额成本,这种方法的关键首先在于确定所有的费用,同时还在于选取计算期和折现率。

#### (1) 现值法

现值法是把以后将发生的所有费用按照给定的折现率等值折算成现值的方法。折算得到的现值加上初始投资,就是计算期的总费用现值。现值计算公式如下:

$$P = \sum F_n \frac{1}{(1+i)^n}$$

式中:  $P$  为现值;  $F_n$  为第  $n$  年末支付费用;  $i$  为折现率。

#### (2) 年值法

经济分析中的年值法是将费用现值在计算期内等额折算成费用年值。费用年值可按下式确定:

$$EUAC = p \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

式中各变量意义同前。

### 2. 方案的选取

在考虑结构方案、材料、荷载、环境、经济等因素的基础上,分别以寿命周期内最低总造价和最低总费用为经济优化标准,得出既能满足力学指标,又能满足使用性能指标的经济合理的结构方案,以及最佳维修(罩面、养护大中修)时机与方案。当然方案选取两项指标费用取低为最佳方案,当造价与总费用有矛盾时,还要选取总费用取低的方案,以达到整个社会效益的最大化。

### 3. 寿命期分析的影响因素

(1) 分析期:分析期的长短对方案选择有很大的影响,分析期选择的长,很多参数选择误差就大,如交通量的预估等;分析期短,有此因素的体现难

以体现,因此公路等级、路面类型与使用要求等,一般选择分析期限为15~30年。

(2) 性能周期长度:方案的使用周期性能达到最低的可接收水平时的至少应达到的使用年限。

(3) 环境因素:同一方案,在不同的使用环境下,道路的使用性能的差异,如年平均温度、湿度等。

(4) 交通荷载因素:年平均交通量,交通量的组成等。

(5) 其它:如性能控制标准( $I_{pc}$ 值)、材料因素、结构因素、价格因素、养护改建措施、贴现率等。

## 五、养护费与改建费的估算

(一) 养护实施监理、计量支付对公路建设方案选择的意义。

通过上述分析,项目寿命期内的费用需要对养护与改建费用进行估算,其费用受项目环境、交通荷载、价格、路面性能指标 $I_{pc}$ 、材料、结构等因素的影响。由于我国地域辽阔,各地方的水文地质及气候差异很大,如何确定工程的后期养护维修费用是一大难题,从而影响到对工程的最优化方案的确定。以一种固定的经验方法很难准确地估算养护费与改建费。

公路养护可区分线路、养护路段、路面等级计量支付,同时参考交通量调查统计资料,并结合实际线路的水文地质调查对该地区工程设计提供的参考数据,为工程前期决策时合理估算后期养护费用创造了条件。

江苏省实施公路小修保养检查考核经费支付办法,为本省公路养护实现监理计量支付,为公路后

期养护费用的归集分类管理提供了可能性,进而对公路前期决策的确定后期养护费用提供了保障。

(二) 养护费与改建费档案收集的内容

1. 公路基础资料

道路建设原始资料包括:路面类型与结构层厚度、路基填土高度、路基干湿类型等以及建立档案时道路路况的评价、道路的交通组成与流量。

2. 市场信息分析资料

养护市场的竞争情况、人力供给情况、主要材料与特殊材料供应与价格情况、养护机械的使用情况。

3. 环境、气候资料。

沿线水系、排水情况;年最低、最高气温;年降雨、雪等相关情况。

4. 每年大中修及养护计划安排情况

5. 养护、维修资料与费用资料。

养护合同执行情况,公路大、中修措施等。具体包括:对养护人员结构、平均工作时间,最长工作时间、小时工资与日工资情况等的统计与分析;养护机构使用类型、种类及相应能源消耗情况,机械台班费用或小时费用等;材料消耗使用情况与再生材料使用情况及比例,新材料的推广使用情况与评价等;道班、工区、公司管理费用支出情况等。

6. 养护总结与评价及对今后养护的分析预估

通过一年的养护与改造,对道路运营状况加以评估,分析道路路况的变化。

主要道路养护数据采集如下表1。

(三) 养护费与改建费档案收集与管理的注意事项

工程造价管理信息作为建设领域信息化的重要组成部分,在工程管理过程中发挥重要作用,成为工程造价管理活动的一个重要支撑,并主导工程造价活动的一个重要因素。重视后期工程运营费用的档案收集与管理,不仅为项目的后评估提供数据,同时也是为今后项目的研究开发提供可靠的技术支持与借鉴,从全寿命期角度为项目方案的选用提供可靠的依据。根据我国实际情况,在加强公路工程造价信息化时,同步把公路后期养护费与维修费纳入造价信息化与档案管理的轨道中来。应从以下几方面着手:

1. 建立信息化标准体系,实行造价、维修养护

表1 道路养护数据采集表

编号	项 目	指 标			
1	年度	xxxx年	xxxx年	xxxx年	xxxx年
2	路段编码				
3	路段起点				
4	路段里程(公里)				
5	道路技术等级				
6	交通量				
7	路面宽度(米)				
8	路面等级				
9	路面结构及厚度				
10	大修理里程(KM)				
11	大修理费用(万元)				
12	中修里程(KM)				
13	中修理费用(万元)				
14	保养里程(KM)				
15	日常养护费用(万元)				
16	新改建费用(万元)				
17	水毁费用(万元)				
18	热毁费用(万元)				
19	道路路况指数PCI				
	.....				

费档案管理制度化。建立统一的标准。为各部门、参与人员配合协作,为大规模的开发、应用实施提供条件;制定统一的档案收集、统计、保密、借阅、库房管理与档案员条例为信息提供源泉。

2. 构筑造价、维修养护费管理信息化平台与档案管理网络平台。实现办公自动化,提高工作效率,将零散的信息集中起来,为信息传输、共享提供基础。

3. 建立完善的工程造价、维修养护费用资源数据库。为利用项目决策提供参考依据。

4. 提高造价管理人员与档案管理人员的业务水平。培养一批掌握信息技术,又精通档案管理和造价基本知识的复合型人才。

六、结语

加强公路养护、维修费的信息档案管理,为公路项目建设综合考虑项目的技术寿命与经济寿命更好地进行决策提供依据,进一步提高投资效益。

参考文献

[1]姚祖康.路面管理系统[M].北京:人民交通出版社,1993.  
 [2]黄有亮.工程经济学[M].南京:东南大学出版社,2002.  
 [3]罗旋.工程造价信息化与档案管理体系[J].城建档案2005(6).