

# 公路工程国民经济评价的研究与应用

刘 鹏

陕西恒纳尔工程科技有限公司 陕西西安 712000

**摘 要:** 国民经济评价结合工程实际情况进行, 公路工程市场失灵现象比较显著, 除财务评价为必须选项外, 国民经济评价也必不可少, 通过分析计算社会整体效益费用水平去判别项目经济资源配置的合理性。本文阐述了国民经济评价的概念、效益与费用的基本原理, 并通过某县农村公路安全生命防护工程国民经济评价实例演示其具体应用流程。

**关键词:** 公路工程; 国民经济评价; 研究; 应用

## 1 国民经济评价的概念

国民经济评价从国家整体以及社会角度分析, 通过分析社会折现率、影子工资、影子汇率、影子价格等相关经济参数, 考虑投资项目能否做到社会资源的最利用, 能否取得最佳的社会经济效益。

## 2 效益与费用的基本原理

### 2.1 效益与费用的识别原则

#### 2.1.1 基本原则

效益与费用识别的基本原则是实现国民收入最大化, 增加国民收入的项目应列入国民经济效益, 减少国民收入的项目列入国民经济费用。

#### 2.1.2 边界原则

经济评价的财务评价是将现金流入列为财务效益, 现金流出列为财务费用, 仅考虑其直接和内部效果。

经济评价的国民经济评价除考虑其直接和内部效果外, 还需考虑其间接和外部效果。

### 2.2 直接效益与直接费用——内部效果

内部效果一般表现为直接效益和直接费用。

### 2.3 间接效益与间接费用——外部效果

效益(间接效益)与费用(间接费用)一般计入外部效果, 其表现形式普遍为:

#### 2.3.1 产业关联效果

若建设一条地铁线路, 除便利交通等直接效果外, 还必然带动地铁沿线区域人员流动和旅游业增长, 从而达到存进经济发展的目的。

#### 2.3.2 环境和生态效果

例如高速公路建设过程极易破坏生态环境, 污染大气

及水源, 所形成的建筑垃圾

#### 2.3.3 技术扩散效果

技术扩散和示范效果是项目采用先进技术培养众多出色的管理和技术人员, 对整个社会经济发展储备相关人才。

## 3 公路工程国民经济评价流程示例

### 3.1 项目概况

本项目主要内容包括三部分

#### 3.1.1 村级公路改造

改造工程项目全长 1591.21 公里, 其中新建 899.23 公里, 改建 567.15 公里。

#### 3.1.2 危桥改造工程

计划改造危窄桥涵 157 座, 共计 3576 延米, 改造项目按照公路—II 荷载标准设计建设。

本项目项目总投资 125654.34 万元, 包括工程费 118073.80 万元, 工程建设其它费用 4234.78 万元, 预备费 3345.76 万元。

### 3.2 国民经济评价方法

本项目对待建工程实施情况下的各种费用和效益与待建项目不实施的情况下发生的各种费用和效益进行对比分析, 估算待建项目费用与效益。

### 3.3 主要参数的确定

#### 3.3.1 社会折现率: 10%;

3.3.2 影子工资: 固定名义工资  $\times 1.0$ , 临时名义工资  $\times 0.5$ 。假定固定用工与临时用工的比例为 6:4;

3.3.3 残值: 取建设期总费用的 50%, 在评价末期计入费用;

#### 3.3.4 项目评价期: 经济评价采用动态计算法, 包括建

设期和运营期。评价基年为 2023 年（项目建设前 1 年），建设期为 2024 年至 2026 年，运营期为 15 年。

### 3.3.5 养护及维修费用

养护费：按年度养护费用 1.2 万元 / 公里记取；

维修费：大修维护期限为 10 年，费用按核准的养护费（年度）18 倍计列；

管理费：按每年 0.5 万元 / 公里的标准计算，以后年度每年均上涨 5%。

### 3.4 国民经济效益计算

一般来说国民经济效益包含直接经济效益和间接经济效益。现行规范未统一规定定量计算间接经济效益的方法，现阶段实操流程仅计算项目完工的直接经济效益，包括减少营运成本效益、用户时间节约效益和交通事故缩减效益。

计算时假定项目实施和项目不实施的两种情况下影响区域用户的总费用，其差值为本项目建成后达成的社会经济效益。

#### 3.4.1 减少营运成本效益

待建项目提高实际行驶车速，善了本地区现有交通运输条件，减少使用方的汽车运输成本，减少营运成本效益公式如下：

$$C_1 = C_{11} + C_{12} \quad (1)$$

式中：C<sub>11</sub>：待建项目减少营运成本的效益（元 / 年）。

C<sub>12</sub>：现有建成公路减少营运成本的效益（元 / 年）。

其中：

$$C_{11} = 0.5 * (R_{1P} + R_{2P}) * (VOC'_{1c} * M' - VOC_{2P} * M) * 365 \quad (2)$$

式中：R<sub>1P</sub>：待建项目的划分车型的正常交通流量（辆 / 日）。

R<sub>2P</sub>：待建项目的划分车型的总交通流量（辆 / 日）。

VOC<sub>1c</sub>'：正常交通流量现有建成公路车辆的单位加权平均营运成本（元 / 车公里）。

VOC<sub>2P</sub>：总交通流量待建项目车辆的单位加权平均营运成本（元 / 车公里）。

M'：现有建成公路的里程量（公里）。

M：待建公路的里程量（公里）。

$$C_{12} = 0.5 * M' * (R'_{1P} + R'_{2P}) * (VOC'_{1c} - VOC'_{2P}) * 365 \quad (3)$$

式中：R'<sub>1P</sub>：现有建成公路划分车型的正常交通流量（辆 / 日）。

R'<sub>2P</sub>：现有建成公路的划分车型的总交通流量（辆 / 日）。

VOC'<sub>2P</sub>：总交通流量现有建成公路车辆的单位加权平均营运成本（元 / 车公里）。

减少营运成本效益计算结果见下表：

表 1 减少营运成本效益计算结果

| 项目     | 主要参数               |                           | 单位      | 计算公式或取值   | 计算结果    |
|--------|--------------------|---------------------------|---------|-----------|---------|
| 主要计算指标 | C <sub>11</sub>    | 待建项目减少营运成本的效益             | 万元 / 年  | 365       | 412.36  |
|        | C <sub>12</sub>    | 待建项目的划分车型的总交通流量           | 万元 / 年  | 365       | 249.74  |
|        | R <sub>1P</sub>    | 待建项目的划分车型的正常交通流量，辆 / 日；   | 辆 / 日   | 按照正常交通预测量 | 60      |
|        | R <sub>2P</sub>    | 待建项目的划分车型的总交通流量           | 辆 / 日   | 按照正常交通预测量 | 650     |
|        | R' <sub>1P</sub>   | 待建项目现有建成公路的划分车型总交通流量      | 辆 / 日   | 按照正常交通预测量 | 80      |
|        | R' <sub>2P</sub>   | 待建项目现有建成公路的划分车型总交通流量      | 辆 / 日   | 按照正常交通预测量 | 350     |
|        | VOC' <sub>1c</sub> | 正常交通流量现有建成公路车辆的单位加权平均营运成本 | 元 / 车公里 | 按照有关经验值取定 | 1.02    |
|        | VOC <sub>2P</sub>  | 总交通流量待建项目车辆的单位加权平均营运成本    | 元 / 车公里 | 按照有关经验值取定 | 1       |
|        | VOC' <sub>2P</sub> | 总交通流量现有建成公路车辆的单位加权平均营运成本  | 元 / 车公里 | 按照有关经验值取定 | 1       |
|        | M'                 | 现有建成公路的里程量                | 公里      | 1591.21   | 1591.21 |
|        | M                  | 待建公路的里程量                  | 公里      | 1591.21   | 1591.21 |
|        | C <sub>1</sub>     | 减少运营成本的总效益                | 万元 / 年  | +         | 662.1   |

#### 3.4.2 用户时间节约效益

用户时间节约收益是指项目建成后，用户在途时间大幅度缩减，用户可利用部分节约的时间来参与生产，提升国内生产总值金额，用户时间节约效益公式如下：

$$C_2 = C_{21} + C_{22} \quad (4)$$

式中：C<sub>21</sub>：待建项目的旅客节约时间的效益（元 / 年）。

C<sub>22</sub>：现有建成公路的旅客节约时间的效益（元 / 年）。

其中：

$$C_{21} = 0.5 * P * E * (R_{1PP} + R_{2PP}) * (M' / S'_{1c} - M / S_{2P}) * 365 \quad (5)$$

式中：P：客户单位时间价值（元 / 人小时）。

E：车辆平均载运系数（人 / 辆）。

S'<sub>1c</sub>：正常交通流量现有建成公路车辆的加权平均运行速度，（公里 / 小时）。

S<sub>2P</sub>：总交通流量待建项目车辆的加权平均运行速度（公

里 / 小时)。

行速度, 公里 / 小时。

$R_{1PP}$ : 车辆正常交通量 (待建项目) (辆 / 日)。

$R'_{1PP}$ : 现有建成公路的车辆正常交通量 (辆 / 日)。

$R_{2PP}$ : 车辆正常总交通量 (待建项目) (辆 / 日)。

$R'_{2PP}$ : 现有建成公路的车辆总交通量 (辆 / 日)。

$C_{22} = 0.5 * P * E * M' * (R'_{1PP} + R'_{2PP}) * (M' / S'_{1C} - M' / S'_{2P}) * 365$  (6)

用户时间节约效益计算结果见下表:

式中:  $S'_{2P}$ : 总交通量现有建成公路车辆的加权平均运

表 2 用户时间节约效益计算结果

| 项目     | 主要参数       | 单位                     | 计算公式或取值 | 计算结果      |
|--------|------------|------------------------|---------|-----------|
| 主要计算指标 | $C_{21}$   | 待建项目的旅客节约时间的效益         | 万元 / 年  | 365       |
|        | $C_{22}$   | 现有建成公路的旅客节约时间的效益       | 万元 / 年  | 365       |
|        | P          | 客户单位时间价值               | 元 / 人小时 | 3.5       |
|        | E          | 车辆平均运载系数               | 人 / 辆   | 4.5       |
|        | $S'_{1C}$  | 正常交通量现有建成公路车辆的加权平均运行速度 | 公里 / 小时 | 按照正常交通预测量 |
|        | $S_{2P}$   | 总交通量待建项目车辆的加权平均运行速度    | 公里 / 小时 | 按照正常交通预测量 |
|        | $R_{1PP}$  | 车辆正常交通量 (待建项目)         | 辆 / 日   | 按照正常交通预测量 |
|        | $R_{2PP}$  | 车辆正常总交通量 (待建项目)        | 辆 / 日   | 按照正常交通预测量 |
|        | $S'_{2P}$  | 总交通量现有建成公路车辆的加权平均运行速度  | 公里 / 小时 | 按照有关经验值取定 |
|        | $R'_{1PP}$ | 现有建成公路的车辆正常交通量         | 辆 / 日   | 按照正常交通预测量 |
|        | $R'_{2PP}$ | 现有建成公路的车辆总交通量          | 辆 / 日   | 按照正常交通预测量 |
|        | M'         | 现有建成公路的里程              | 公里      | 1591.21   |
|        | M          | 待建公路的里程                | 公里      | 1591.21   |
|        | $C_2$      | 用户时间节约的总效益             | 万元 / 年  | +         |
|        |            |                        |         | 19897.58  |

### 3.4.3 交通事故缩减效益

式中:  $D'_c$ : 现有建成公路单位事故平均经济损失费 (元

交通事故缩减效益是指项目完工投入使用后, 其交通 / 次)。

事故率有一定比率缩减, 由于交通

$D_p$ : 待建项目单位事故平均经济损失费 (元 / 次)。

事故缩减造成的相关经济损失缩减, 交通事故缩减效

$r'_{1c}$ : 正常交通量现有建成公路的事故率 (次 / 亿车公里)。

益公式如下:

$r_{2p}$ : 总交通量待建项目的事故率 (次 / 亿车公里)。

$C_3 = C_{31} + C_{32}$  (7)

$C_{32} = 0.5 * (R'_{1P} + R'_{2P}) * (r'_{1c} * D'_c - r_{2p} * D_p) * 365 * 10^8 * M$  (9)

式中:  $C_{31}$ : 待建项目缩减交通事故的效益 (元 / 年)。

式中:  $D_p$ : 现有建成公路单位事故平均经济损失费 (元

$C_{32}$ : 现有建成公路缩减交通事故的效益 (元 / 年)。

/ 次)。

其中:

$r'_{2p}$ : 总交通量现有建成公路的事故率 (次 / 亿车公里)。

$C_{31} = 0.5 * (R_{1P} + R_{2P}) * (M' * r'_{1c} * D'_c - M * r_{2p} * D_p) * 365 * 10^8$  (8)

交通事故缩减效益计算结果见下表:

表 3 交通事故缩减效益计算结果

| 项目     | 主要参数      | 单位                | 计算公式或取值  | 计算结果      |
|--------|-----------|-------------------|----------|-----------|
| 主要计算指标 | $C_{31}$  | 待建项目缩减交通事故的效益     | 万元 / 年   | 206.17    |
|        | $C_{32}$  | 现有建成公路缩减交通事故的效益   | 万元 / 年   | 112.38    |
|        | $D'_c$    | 现有建成公路单位事故平均经济损失费 | 元 / 次    | 按照正常交通预测量 |
|        | $D_p$     | 待建项目单位事故平均经济损失费   | 元 / 次    | 按照正常交通预测量 |
|        | $r'_{1c}$ | 正常交通量现有建成公路的事故率   | 次 / 百车公里 | 按照正常交通预测量 |
|        | $r_{2p}$  | 总交通量待建项目的事故率      | 次 / 百车公里 | 按照正常交通预测量 |
|        | $D'_p$    | 现有建成公路单位事故平均经济损失费 | 元 / 次    | 按照有关经验值取定 |
|        | $r'_{2p}$ | 总交通量现有建成公路的事故率    | 次 / 车公里  | 按照有关经验值取定 |
|        | M'        | 现有建成公路的里程         | 公里       | 1591.21   |
|        | M         | 待建公路的里程           | 公里       | 1591.21   |
|        | $C_3$     | 交通事故缩减总效益         | 万元 / 年   | +         |
|        |           |                   |          | 318.55    |

### 3.5 国民经济评价指标计算结果

表 4 国民经济评价指标计算结果

| 内部收益率 | 经济净现值 (ENPV) | 效益费用比 | 投资回收期  |
|-------|--------------|-------|--------|
| 8.4%  | 57890.34 万元  | 1.36  | 11.8 年 |

经分析,本项目推荐方案国民经济评价是可行的。

### 4 结语

公路工程效益计算有其特殊性,遵循现行计算规范中关于效益与费用计算的相关规定采用“有无对比”法计算国民经济的效益是合理且有可操作性的。间接经济效益尚无统一规范的方法,仍需进一步研究细化其定量评价内容,以达到进一步完善评价方法、提高评价水平的目的。

### 参考文献:

[1] 国家发展改革委员会, 建设部. 建设项目经济评价方法与参数 (第三版) [M]. 北京: 中国计划出版社, 2006, 19-23;75-77

[2] 住房和城乡建设部, 交通运输部. 公路建设项目经济评价方法与参数 [M]. 北京: 中国计划出版社, 2010, 5-12

[3] 牛洪全. S216 线察汗淖至敖勒召其镇公路建设经济可行性研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2012

**作者简介:** 刘鹏 (1982—), 男汉族, 硕士研究生, 研究方向为工程咨询、招标投标。