

土地开发整理项目投资估算修正系数研究^{*}

龚 瀚¹, 孙一丹¹, 陈运春¹, 郑宏刚¹, 范彦波², 余建新^{1**}

(1. 云南农业大学 水利水电与建筑学院, 云南 昆明 650201; 2. 国土资源部土地整理中心, 北京 100035)

摘要: 为了完善全国土地开发整理项目建设标准和指导投资估算, 本研究在对基准区(北京)项目划分的基础上采用统一的工程建设标准, 通过分析基准区与各省(市、区)人工费、材料费和机械费之间的相互关系来获得修正系数和全国土地开发整理项目估算指标。该成果为解决全国各地由于不同建设标准而出现过大的投资差异提供依据。

关键词: 土地开发整理; 投资估算; 修正系数

中图分类号: F 301.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X (2009) 03-0436-05

Study on the Correction Coefficient of Investment Estimation in Land Exploitation and Reorganization

GONG Han¹, SUN Yi-dan¹, CHEN Yun-chun¹,
ZHENG Hong-gang¹, FAN Yan-bo², YU Jian-xin¹

(1. College of Water Conservancy, Hydrolic Power and Architecture, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;
2. Center of Land Management, the Ministry of Land Resources, Beijing 100035, China)

Abstract: In order to perfect the construction standards and guide investment estimation of national land exploitation and reorganization, in this paper, the same engineering construction standard were adopted to analyze the relationship among the correlation of labor, materials and machinery, and on the basis of dividing in project of criterion area (Beijing), correction coefficient and estimate index of national land exploitation and reorganization were obtained. It could offer a reference for solving the oversized investment difference at different places because of adopting different construction standard.

Key words: land exploitation and reorganization; investment estimation; correction coefficient

土地开发整理是补充耕地, 保证耕地总量动态平衡的重要手段。估算土地开发整理投资有利于加强国家对资金管理, 促进土地开发整理项目资金合理、高效地使用。同时在指导和规范土地开发整理项目可研阶段投资估算的编制工作和确保土地开发整理项目入库审查的科学性及客观性等方面有着不可替代的作用。

不同建设阶段采用不同的造价管理模式是土

地开发整理项目资金管理的方向。由于目前国土资源部已颁布实施的《土地开发整理项目预算定额标准》(2005)和试行的“编制规定及费用标准”主要用于技施设计阶段, 而在项目规划、可行性研究阶段, 编制投资估算显得资料不足。由于各省(市、区)土地开发整理项目建设标准和材料价格等因素的不同, 项目投资估算价格差异很大, 因此对规范项目建设标准和通过修正系数

收稿日期: 2008-03-28 修回日期: 2008-05-05

^{*} 基金项目: 国土资源部资助项目(SY05F01-2)

作者简介: 龚瀚(1980-), 男, 四川阆中人, 在读硕士研究生, 主要从事国土资源可持续利用研究。

^{**} 通讯作者 Corresponding author: 余建新(1958-), 男, 云南普洱人, 教授, 硕士生导师, 主要从事水土保持与资源环境研究。E-mail: yjxin58cn@yahoo.com.cn

来调整项目投资估算的研究显得十分必要。为了规范土地开发整理项目规划、可行性研究阶段的投资估算编制工作，使得项目投资估算在全国具有通用性和可比性，本研究以基准区工程建设标准为基础，通过修正系数来控制各省（市、区）项目的建设标准和估算投资，避免各地采用不同建设标准而出现差异过大的投资。

国内工程造价估算研究主要侧重于对某一单项（单位）工程通过相关数学分析进行建模，从价的角度缺乏对不同项目投资估算的对比；陈予苏、赵妹昉^[1]系统提出了建筑工程造价估计的 BP 神经网络方法；段晓牧^[2]等通过神经网络建立工程造价的估算模型并将其运用到单体工程估价中；陈庆怡^[3]等系统分析了我国建设项目投资失控的主要原因并提出了设计阶段投资控制的方法和措施；吴飞^[4]等提出用单位面积标准投资估算法和重点项目投资估算法来估算区域土地开发整理总投资量和重点项目的投资额；张正峰^[5]等对土地整理潜力评价和相关因素进行了研究；毛义华^[6]等对中外建设工程造价计价模式和运行机制作出评价；熊俊^[7]对基尼系数估算法中具有代表性的方法进行比较分析并得出合理选择该方法的一般顺序；张震宇^[8]提出采用拟建项目地区的综合单价、其它费用定额进行估算较其它方法更准确。从这些研究可以看出，国内研究主要侧重运用系统综合评价、神经网络和经验判断等方法对单体工程进行估算，但在建设标准相同的情况下，对不同地区材料价格所对应的分部（分项）工程造价之间固有的修正系数，国内研究为空白。这种

系数在市场经济规律的指导下是基本不变的。

1 材料与方法

按照土地利用总体规划、城市规划、土地开发整理专项规划确定的目标和用途，在对土地利用状况进行调整、改造和综合整治，提高土地集约利用率，改善生产、生活条件和生态环境的投资决策过程中，依据现有的资料和一定的方法对建设项目投资数额进行估计。在项目投资决策阶段，项目各项技术经济政策对建设工程以及建成后的经济效益有着决定性的影响。

1.1 基准区的确定

在全国土地开发整理项目建设中建立一个基准区，依据基准区的工程建设标准完成投资估算指标的研究，基准区的估算指标具有指导性、基础性和标尺性等特征。在选择基准区时主要遵循以下原则：（1）物价水平具有一定的代表性和稳定性；（2）区内不同项目建设内容具有一定的典型性；（3）工程建设标准的合理性；（4）基准区建设内容已融入各省（市、区）典型工程项目实际情况，使得基准区项目划分更具有全面性。本研究选用北京市为基准区。

1.2 项目划分与工程设计

根据全国各地不同地域的自然条件、地形地貌、施工工艺、工程习惯及典型设计参数等调研资料，对土地开发整理项目建设内容进行项目划分（表 1），在项目划分的基础上进行工程设计和工程量测算，为估算标准研究奠定基础。

表 1 项目划分
Tab. 1 Project division

一级项目名称 name of the first class projects	土地平整工程 land leveling	农田水利工程 irrigation and drainage project	道路工程 road engineering	其它工程 other engineering	合计 sum
二级项目数 / 个 number of the second class projects	2	7	2	6	17
三级项目数 / 个 number of the third class projects	9	26	11	23	69
子目数 / 个 Subdivision	125	328	18	49	520

1.3 基准区估算指标的确定

结合土地开发整理行业造价管理的现状，以

基准区工程量清单和北京材料价格为基础，按照费用标准、预算定额、指标编制办法及常规施工

方法等,采用单价法分析计算基准区分部(分项)工程的估算指标,为下一步建立换算体系奠定基础。

1.4 建立换算体系获得修正系数

综合分析基准区估算指标中人工工资、材料费和机械费在直接工程费中所占的权重和费用构成,以及基准区与各省(市、区)人工工资、材料费和机械费费用比系数的相互关系建立换算体系来获得修正系数和各省(市、区)的估算指标。

换算体系的建立主要以 PATTERN 法(关联树法)作为理论基础,综合分析各种影响工程造价的因素所占权重、不同材料价格为基础的费比系数及相互关系,引申出基准区与各省(市、区)估算指标理论换算体系来获得修正系数。计算公式如下:

$$P_i = K_i \times P_o$$

P_i :各省(市、区)估算指标; K_i :各省(市、区)指标与基准区指标之间的修正系数; P_o :基准区估算指标。

$$K_i = \alpha \times \frac{\sum G_i}{\sum G_o} + \beta \times \frac{\sum F_{ic}}{\sum F_{oc}} + \gamma \times \frac{\sum T_{ij}}{\sum T_{oj}}$$

$\sum G_i$:各省(市、区)分部(分项)工程人工费之和; $\sum G_o$:基准区分部(分项)工程人工费之和; $\sum F_{ic}$:各省(市、区)各分部(分项)工程材料

费之和; $\sum F_{oc}$:基准区分部(分项)工程材料费之和; $\sum T_{ij}$:各省(市、区)各分部(分项)工程机械费之和; $\sum T_{oj}$:基准区分部(分项)工程机械费之和。

$$\alpha = \frac{G_{0r1} + G_{0r2} + \cdots + G_{0rn}}{A_1 + A_2 + \cdots + A_n}$$

$$\beta = \frac{F_{0c1} + F_{0c2} + \cdots + F_{0cn}}{A_1 + A_2 + \cdots + A_n}$$

$$\gamma = \frac{T_{0j1} + T_{0j2} + \cdots + T_{0jm}}{A_1 + A_2 + \cdots + A_n}$$

α, β, γ 分别为人工费、材料费、机械费在直接工程费中所占权重; $G_{0r1} + G_{0r2} + \cdots + G_{0rn}$:基准区分部(分项)工程中人工费的总和; $F_{0c1} + F_{0c2} + \cdots + F_{0cn}$:基准区分部(分项)工程中材料费的总和; $T_{0j1} + T_{0j2} + \cdots + T_{0jm}$:基准区分部(分项)工程中机械费的总和; $A_1 + A_2 + \cdots + A_n$:基准区分部(分项)工程直接工程费。其中: $\alpha + \beta + \gamma = 1$ 。

1.5 修正系数分析与验证

分析分部(分项)工程的费用构成及其对估算指标综合影响,探讨各影响因子的变化规律并分析其合理性。本研究以云南省材料价格为基础,采用单价法和修正系数法分别计算云南省土地开发整理项目估算指标并进行了比较,以单价法计算结果为基准,对采用修正系数法计算结果进行误差分析,误差分析结果见表 2。

表 2 误差分析

Tab. 2 Error analysis

一级项目 the first class projects	土地平整工程 land leveling	农田水利工程 irrigation and drainage project	道路工程 road engineering	其它工程 other engineering
平均误差/% average error	0.258	2.672	3.873	1.199

误差大于 10% 的子目占总子目数的 3.917%, 近 96% 以上的指标平均值小于 3%。证明修正系数的可行性、合理性。

2 结果与分析

本研究以 2006 年第一季度的材料、设备价格和工资类别为基础,通过基准区估算指标和修正系数获得 31 个省(市、区)的估算指标。

计算修正系数的换算体系为今后更新各省(市、区)的估算指标奠定基础。由于市场经济

条件下的材料价格变化具有全国性、整体性和时效性,体现基准区和各省(市、区)项目工程造价差异的修正系数趋于稳定。当市场材料价格出现较大波动时,保持修正系数不变,只需替换基准区材料、设备价格和工资水平,便能达到及时更新各省(市、区)的估算指标,保证了估算指标的时效性和实用性。

2.1 成果应用

以云南省楚雄彝族自治州楚雄市子午等镇基本农田整理项目投资估算为例,对上述方法进行

具体测试论证。测试方法采用项目子目逐项比较和整体衡量两种方法，并对测试结果进行误差分析。项目区距昆明 156 km，地貌类型为平原，属于国家投资基本农田整理项目。已完成建设的项

目主体工程由土地平整工程、农田水利工程和道路工程 3 个单项工程组成。选取斗渠、农渠、泥结石路面对修正系数进行测试，结果见表 3~5。

表 3 土地平整工程测试数据
Tab. 3 Date of land leveling

工程名称 name of projects	项目特征 characteristics of projects	建设规模 /hm ² area of project	实际工程 造价/元 cost of projects	基准区 指标/ (元·hm ⁻²) evaluation index of criterion area	修正系数 correction coefficient	测试区 指标/ (元·hm ⁻²) evaluation index of test area	估算合 计/元 sum of investment estimation	误差率/% error rate
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
土地平整 land leveling	地面坡度 2° 土坎高 0.5 m I，II 类土	1 982.13	5 668 892	3 246	1.006 1	3 266	6 473 637	14.2

Note: (7) = (5) × (6); (8) = (3) × (7); (9) = [(8) - (4)] / (4) × 100，下同 (the same as below)。

表 4 农田水利工程测试数据
Tab. 4 Date of irrigation and drainage project

工程名称 name of projects	项目特征 characteristics of projects	渠道长度 /km length of canal	实际工程 造价/元 cost of projects	基准区 指标/ (元·hm ⁻²) evaluation index of criterion area	修正系数 correction coefficient	测试区 指标/ (元·hm ⁻²) evaluation index of test area	估算合 计/元 sum of investment estimation	误差率/% error rate
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
斗渠 lateral canal	流量 0.5~0.8 m ³ /s 比降 0.0005	32.5	8 642 010	340 881	0.840 9	286 647	9 316 028	7.8
农渠 field ditch	流量小于 0.1 m ³ /s 比降 0.001	71.57	9 554 681	176 531	0.840 9	148 445	10 624 209	11.2

表 5 道路工程测试数据
Tab. 5 Date of road engineering

工程名称 name of projects	项目特征 characteristics of projects	道路长度 /km length of road	实际工程 造价/元 cost of projects	基准区 指标/ (元·hm ⁻²) evaluation index of criterion area	修正系数 correction coefficient	测试区 指标/ (元·hm ⁻²) evaluation index of test area	估算合 计/元 sum of investment estimation	误差率/% error rate
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
泥结石路面 mud-rock mixture road	宽度 4 m 基厚 0.35 m 路面 0.15 m	17.2	2 580 585	190 092	0.851 6	161 882	2 784 370	7.9

根据上述实际项目测试结果显示,由系数修正法所得的估算指标已涵盖实际项目估算投资,且总体误差为 11.67%,满足估算要求。说明本研究采用修正系数法是可行的、合理的及适用的。

2.2 误差分析

2.2.1 土地平整工程误差分析

(1) 计算垒埂量方法不同使得工程量存在差异。测试项目采用 2004 年技术培训大纲参考垒埂量为 $132.0 \text{ m}^3/\text{hm}^2$,本研究按实际发生计算垒埂量为 $326.3 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。

(2) 测试项目垒埂单价采用《2002 水利建筑工程预算定额》 $6.5 \text{ 元}/\text{m}^3$;本研究采用《土地开发整理项目预算定额》 $10.63 \text{ 元}/\text{m}^3$ 。

2.2.2 农田水利工程误差分析

(1) 材料价格存在差异。测试项目汽油单价为 $3.93 \text{ 元}/\text{kg}$,柴油单价为 $4.00 \text{ 元}/\text{kg}$;而本研究中汽油单价为 $5.51 \text{ 元}/\text{kg}$,柴油单价为 $4.93 \text{ 元}/\text{kg}$ 。

(2) 渠道流量不同,测试项目斗渠流量为 $0.5 \sim 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$,农渠流量为 $0.05 \sim 0.1 \text{ m}^3/\text{s}$,本研究斗渠流量为 $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$,农渠流量为 $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

2.2.3 田间道路工程误差分析

(1) 道路设计参数相同。测试项目道路路基厚 0.35 m ,路面 0.15 m ;本研究路基厚 0.3 m ,路面厚 0.2 m 。

(2) 材料价格存在差异。测试项目泥结石路面单价为 $13.66 \text{ 元}/\text{m}^3$ 。本研究泥结石路面单价为 $17.92 \text{ 元}/\text{m}^3$ 。

引起误差的主要原因如材料价格存在差异和工程量计算方法等不同,随着建设标准的进一步规范和估算标准研究成果在全国推广应用,上述问题均可避免。

3 讨论

(1) 以修正系数为基础的估算标准在全国土

地开发整理项目建设中建立一个公平尺度,规范了项目的建设标准,在审查项目投资、高效的运用资金等方面具有很好的控制作用。同时建成的换算体系所得到的修正系数,可直接对比各地区之间的投资大小,有利于项目的规划和设计,有利于对项目实施和建设的监控,同时可根据国家发展的需要,进行目标、标准和投资调整。

(2) 基准区估算指标和其它地区的估算指标之间只存在物价差异,不存在建设标准和投资标准差异。通过以上分析研究表明修正系数所得的各省(市、区)估算指标的可信度较高,也证明了本研究创新技术体系的合理性、可行性和实用性。

[参考文献]

- [1] 陈予苏,赵姝昉.基于 BP 神经网络的建筑工程造价预测模型及其应用[J].中国建设信息,2006,(1): 38-40.
- [2] 段晓牧,刘书贤,杨建平.基于神经网络非确定性工程的造价估算[J].工程设计与建设,2004,36(2): 1-4.
- [3] 陈庆怡,王传玺.建设项目投资控制的理论与方法研究[J].煤矿设计,2001,(4): 40-42.
- [4] 吴飞,李闽,陈江龙,等.土地开发整理投资估算分析方法探析-以江苏省为例[J].土壤,2004,36(4): 359-370.
- [5] 张正峰,陈百明,董锦.土地整理潜力内涵与评价方法研究初探[J].资源科学,2002,24(4): 43-49.
- [6] 毛义华,舒晓华.中外建设工程造价计价模式的比较研究[J].数量经济技术经济研究,2002,(8): 117-120.
- [7] 熊俊.基尼系数估算方法的比较研究[J].财经问题研究,2003,(1): 79-82.
- [8] 张震宇.投资估算、设计概算的合理确定[J].兰州工业高等专科学校学报,2005,12(1): 32-34.