

土地开发整理投资估算分析方法探析

—以江苏省为例

吴 飞¹ 李 闽² 陈江龙² 周生路¹

(1 南京大学城市与资源学系 南京 210093; 2 南京农业大学土地管理学院 南京 210095)

摘 要 本研究建立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、重点工程的投资额。分析了土地开发整理投资影响因素, 并采用灰色关联分析方法确定其权重, 据此计算出重点项目估算法中参数 n 。根据上述方法估算了江苏省规划期内 (2001~2010 年) 土地开发整理总投资量和各重点项目的投资额。

关键词 土地开发整理; 投资估算; 灰色关联分析; 江苏省

中图分类号 F321.1

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是土地开发整理政策的制订依据和土地开发整理规划及计划的编制内容。本研究采用项目可行性研究中的投资估算思路, 对土地开发整理投资估算方法进行具体分析探讨, 并将该方法与过程应用于江苏省的土地开发整理投资估算。

1 土地开发整理投资估算方法与过程

土地开发整理投资估算属于项目可行性研究中的项目选定阶段投资估算, 该阶段的投资估算可以采用扩大指标估算法, 此方法套用已有类似项目的实际投资指标, 经过科学地、系统地分析整理以后用于项目投资估算^[1]。常用的扩大指标估算法, 有单位生产能力投资估算法, 生产能力指数估算法和比例估算法^[2]。本研究采用单位生产能力投资估算法和生产能力指数估算法思路, 建立了单位面积标准投资估算法和重点项目投资估算法, 并分析探讨了土地开发整理投资估算参数的影响因子和确定方法。

1.1 单位面积标准投资估算法

单位面积标准投资估算方法属于单位生产能力投资估算法, 它核心在于计算单位生产能力投资, 即项目单位产品投资。在土地开发整理项目中, 新增耕地面积是项目最主要直接产品, 因此, 土地开发整理项目投资估算中的项目生产能力就是指土地开发整理新增耕地面积, 项目单位生产能力投资是

指新增单位面积耕地所需投资 (下文的“单位面积投资”, 未经特别说明, 都是指新增单位面积耕地所需投资)。

该方法的计算过程大致为: 第一步, 汇总开发整理区的土地开发整理项目, 分别测算出已有的各类型项目总投资与新增耕地总面积; 第二步, 计算各类型项目的单位面积平均投资量, 并根据规划期内项目难易程度的变化对平均投资进行修正, 得到单位面积投资标准; 第三步, 利用单位面积投资标准估算规划期内不同类型项目的投资量; 第四步, 估算总投资量, 即将各类型项目进行汇总, 得到该土地开发整理区总投资量 (C), 计算公式如下:

$$C = \sum_i \bar{I}_i \times S_i$$

式中: $\bar{I}_i$ 为 i 类项目新增单位面积耕地标准投资 (万元/hm²); S_i 为第 i 类规划项目新增耕地面积 (hm²); C 为规划总投资额 (万元)。

1.2 重点项目投资估算法

重点项目投资估算法利用“两个同类项目投资之比与他们生产能力的一定指数幂相等”这个统计规律估算投资, 即两个生产能力不同的同类型项目, 其投资之比与生产能力之比的指数幂成正比^[3]。通过比较规划项目与已有项目的差别, 在已有项目投资上进行修正直接得出规划项目投资量, 计算公式为:

$$Y = A \times X^n$$

式中: Y 为重点项目估算投资 (万元); A 为已知的

类似项目投资(万元); X 为规模倍数,等于规划的重点项目生产能力除以已知类似项目生产能力; n 为常数,一般取 0.8~1.2(常数选取依据项目配套设施的工程量和工程难易程度与已知类似项目相比较的结果,工程量和工程难易程度小的取下限,工程量和工程难易程度大的取上限)。

重点项目投资估算法适用于重点项目、重点工程的投资估算。其关键在于合理选择代表性经验项目并确定常数 n 的取值。 n 值的确定是根据待估项目与参考项目自然、社会经济及增加耕地系数各方面的差异程度的大小,结合不同因素作用程度的大小计算而得。

1.3 土地开发整理投资影响因素及其权重

1.3.1 投资影响因素 分析土地开发整理的影响因素,可以帮助确定单位面积标准投资估算法和重点项目投资估算法的有关参数。土地开发整理的影响因素大致可以分为自然地理条件、社会经济状况及项目自身特点 3 方面^[4~6]。

针对土地开发整理项目,自然因素中最重要的是与工程难易程度和工程量大小密切相关的项目区地形地貌、微地貌的破碎程度、河流水渠分布等^[7~9]。单一的平均坡度、绝对或相对高程都难以较充分地反映自然条件对工程、项目投资的影响。

社会经济条件表现为地区交通发达程度、农业基础设施(水、电等)完备程度、物价水平和劳动力价格等^[10],这些方面都直接或间接地影响到土地开发整理投资。上述各指标之间存在相关性,即经济发达地区交通发达,同时农业生产基础设施较完备,物价水平和劳动力价格偏高。为了避免因各指标的相关性而重复计算某一经济指标对项目投资的影响,选取最典型的社会经济发展水平衡量指标——农村居民人均年纯收入作为土地开发整理项目社会经济条件的衡量指标。

项目自身的一些特点也影响单位投资的大小,其中,新增耕地系数(增地率)是影响单位生产能力投资的最主要因素。一般情况下,在其他条件相同时,新增耕地系数较大的项目,单位面积投资较低。对江苏省已有重点项目的计量经济分析表明,项目单位面积投资与增加耕地系数成显著负相关关系。

1.3.2 影响因素权重计量 不同影响因素对土地开发整理投资的作用程度是不一样的,为了提高

投资估算的精确度,要求对不同因素根据其实际影响的大小赋予不同的权重。由于已有土地开发整理项目的数据样本数仍偏小,需要大样本数据的回归分析难以取得令人满意的分析结果;而灰色系统理论中的关联度分析却能解决样本少的问题。因此应用灰色关联度分析量化各影响因素与单位投资的关系。其具体计算方法如下。

用 $X_0(k)$ 表示土地开发整理补充 1 hm² 耕地的投资量数列,第 k 个项目补充 1 hm² 耕地的投资量为 $X_0(k)$;用 $X_1(k)$ 表示增加耕地系数数列; $X_2(k)$ 表示农村人均年纯收入数列。其中 $X_0(k)$ 为参考数列, $X_1(k)$ 、 $X_2(k)$ 为比较数列。用下述关系表示各比较数列曲线在各样本的差。

$$x_i(k) = \frac{\min_i \min_k |X_0(k) - X_i(k)| + 0.5 \max_i \max_k |X_0(k) - X_i(k)|}{|X_0(k) - X_i(k)| + 0.5 \max_i \max_k |X_0(k) - X_i(k)|}$$

式中, $x_i(k)$ 为第 k 个(项目或工程)样本比较曲线 X_i ($i=1, 2$) 与参考曲线 X_0 相对差值,这种形式的相对差值称为 X_i 对 X_0 在 k 样本的关联系数;0.5 为分辨系数,记为 $\hat{1}$,一般在 0 与 1 之间选取。

在进行关联系数计算前可对数据进行无量纲化处理。关联系数的值很多,信息过于分散,不便于比较,为此有必要将各个样本点的关联系数集成为一个值,求平均值便是处理的方法之一。 i 因素与项目单位投资关联度的一般表达式为:

$$r_i = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N x_i(k)$$

1.3.3 重点项目投资估算法参数 n 的确定方法

应用重点项目投资估算法估算重点工程、重点项目投资过程中,指数 n 的取值非常关键,它直接涉及估算的准确性。 n 的取值范围一般为 0.8~1.2,它的最终取值决定于自然、社会经济及项目自身因素的综合作用。因为不同因素的影响强度存在差别,在取值时应充分考虑各因素对 n 值影响上的差别,对具有较大关联度的因素赋予较大的权重。为了计算出合适的 n 值,我们引入修正系数的概念,并做如下分类:

(1) 自然因素的修正系数。在土地开发项目中,丘陵和滩涂地区的开发成本显著高于平原地区;在土地整理、复垦项目中,主要是丘陵岗地地区和平原地区的差别。因此,设置地形地貌虚拟变量,并在开发、整理、复垦项目中,丘陵、岗地、滩涂地形赋值 1;平原赋值 0。

$$R_{\text{地形地貌}} = (X(k) - X(d)) \times 0.2$$

式中： $R_{\text{地形地貌}}$ 为自然因素的修正系数； $X(k)$ 为比较项目地形地貌虚拟变量值； $X(d)$ 为典型项目4目地形地貌虚拟变量值，0.2为控制系数。

(2) 增地率的修正系数。根据待估算项目与典型项目增地率上的差异，对其影响进行修正的过程，关键在于评估差异程度的大小，并把单一因素对指数 n 的修正控制在-0.2~0.2 之间。其计算方法如下：

$$R_{\text{增地率}} = (-1) \times \frac{X(k) - X(d)}{\max_k |X(k) - X(d)|} \times 0.2$$

式中： $R_{\text{增地率}}$ 为增地率的修正系数值； $X(k)$ 为比较项目增地率； $X(d)$ 为典型项目增地率；0.2为控制系数。

(3) 社会经济因素的修正系数。根据待估算项目与典型项目所处地区社会、经济条件上的差异，对其影响进行修正的过程，关键在于评估差异程度的大小，并把单一因素对指数 n 的修正控制在-0.2~0.2 之间。其计算方法如下：

$$R_{\text{人均年纯收入}} = \frac{X(k) - X(d)}{\max_k |X(k) - X(d)|} \times 0.2$$

式中： $R_{\text{人均年纯收入}}$ 为社会经济因素的修正系数； $X(k)$ 为比较项目所处地区农村人均年纯收入； $X(d)$ 为典型项目所处地区农村人均年纯收入；0.2为控制系数。

根据已有重点项目和规划重点项目的自然、经济、增地率情况，按照如下公式计算各项目的投资修正系数 n ：

$$n = 1 + R_{\text{地形地貌}} \times W_{\text{地形地貌}} + R_{\text{增地率}} \times W_{\text{增地率}} + R_{\text{人均年纯收入}} \times W_{\text{人均年纯收入}}$$

2 实例应用

以江苏省规划期内（2001~2010年）土地开发整理投资估算为例对以上方法进行具体阐述验证。

2.1 土地开发整理总投资

2.1.1 影响因素权重计量 江苏省已有项目中大部分分布在平原地区，根据虚拟变量做出的计量经济分析效果不明显，因此根据有关专家经验，自然条件（主要是地形地貌状况）的影响权重赋值为0.5。

社会经济条件、项目自身特点的权重根据灰色关联度分析结果确定。在考虑自然因素作用后，理论上二者的权重总和应等于0.5。根据关联度计量结果，可以确定两因素的各自的权重。项目各因素的

权重具体计算方法如下：

$$W_{\text{地形地貌}} = 0.5$$

$$W_{\text{增地率}} = 0.5 \times r_{\text{增地率}} / (r_{\text{增地率}} + r_{\text{人均年纯收入}})$$

$$W_{\text{人均年纯收入}} = 0.5 \times r_{\text{人均年纯收入}} / (r_{\text{增地率}} + r_{\text{人均年纯收入}})$$

式中： $W_{\text{地形地貌}}$ 为自然因素权重； $W_{\text{增地率}}$ 为增加耕地系数权重； $W_{\text{人均年纯收入}}$ 为社会经济因素权重； $r_{\text{增地率}}$ 为增地率与单位面积投资量的关联度； $r_{\text{人均年纯收入}}$ 为农村人均年纯收入与单位面积投资关联度。

2.1.2 单位面积投资标准 根据江苏省已有的重点项目，计算得平均新增 1hm² 耕地的投资情况为：土地整理需投入 13.72 万元，土地复垦需投入 11.21 万元，土地开发需投入 3.18 万元。

根据实际需要，需要对不同类型项目单位面积投资水平做一定的调整。首先，重点项目具有自然条件优越、社会经济基础好、规模效益明显的特点，因此，其单位投资水平显著低于一般项目。其次，由于江苏省项目在时间安排上遵循先易后难的原则，可预见规划中后期项目难度将大于前期项目的平均难度，这必然导致规划期内项目总体投资水平较大幅度的上升。最后，过去的土地开发整理强调增加耕地数量，对耕地质量重视不够；规划期内，加强农用地综合整治，努力提高耕地质量已经成为江苏省土地开发整理的重要指导思想，工程措施、质量、标准的提高必然导致单位面积投资水平出现较大幅度的上升。结合上述各项影响因素与“九五”期间江苏省土地开发整理项目投资情况，对不同类型项目平均投资加以修正，预测规划期内新增单位面积耕地的平均投资将达到 12.57 万元/hm²，其中：土地整理为 19.50 万元/hm²，土地复垦为 14.25 万元/hm²，土地开发为 7.20 万元/hm²。

2.1.3 土地开发整理规划总投资估算 根据规划期内土地开发整理新增耕地面积和单位面积投资标准，可计算得出规划总投资约为 263.68 亿元，其中土地整理投入 184.08 亿元，土地复垦投入 44.46 亿元，土地开发投入 35.14 亿元（表 1）。

2.2 重点项目、重点工程投资估算

2000 ~ 2001 年江苏省有 20 多个国家投资土地开发整理项目经批准立项，根据资料整理出项目规模与投资（表 2）。其中，项目总投资中扣除了农村居民点拆迁安置费用，并用 2000 ~ 2001 年居民消费价格指数（GCPI=100.8）将 2000 年以后的投资估算折算规划基期年（2000 年）。

表 1 土地开发整理总投资估算

Table 1 Estimation of total investment Jiangsu Province needs in land exploitation and leveling during the period from 2001~2010

类 型	单位面积投资 (万元/hm ²)	新增耕地面积 (万 hm ²)	总投资 (亿元)	占总投资的比重 (%)
土地整理	19.50	9.44	184.08	69.8
土地复垦	14.25	3.12	44.46	16.9
土地开发	7.20	4.88	35.14	13.3
合计 (平均)	15.12	17.44	263.68	100.0

表 2 江苏省已有重点项目情况 (2000~2003 年)

Table 2 Key land exploitation projects in Jiangsu province from 2000 to 2003

序号	项目名称	年份	地貌 类型	项目 类型	新增耕地 率(%)	项目区面 积(hm ²)	农民人均年 纯收入(元)	单位面积投资 (万元/hm ²)
1	盐城 A 县四卯窑南荒地开发项目	2001 ~ 2002	滩涂	开发	60.30	403.33	4130	5.83
2	盐城 D 县笆斗东片荒地开发项目	2001 ~ 2003	滩涂	开发	65.50	593.33	4049	3.60
3	南通 B 县凌洋区土地开发项目	2001	滩涂	开发	84.10	231.33	3216	2.70
4	徐州 X 县岗岭荒地综合开发项目	2000 ~ 2002	丘陵	开发	60.70	198.83	3115	6.81
5	徐州 S 县废黄河综合开发项目	2001 ~ 2003	滩地	开发	93.22	590.00	2530	1.03
6	徐州 X 县土地整理项目	2000 ~ 2003	平原	整理	17.16	866.67	3115	10.15
7	镇江 A 县农田整理项目	2001	丘陵	整理	10.70	377.88	2800	23.79
8	苏州 Z 县土地开发整理项目	2000 ~ 2002	平原	整理	25.00	875.39	5600	20.19
9	扬州 G 县湖西丘陵山区土地开发整理项目	2002 ~ 2003	丘陵	整理	46.00	957.00	3113	7.94
10	无锡 X 县区国家投资土地综合整理项目	2002 ~ 2004	平原	整理	11.00	2000.00	5521	23.01
11	扬州 T 县腹部地区土地整理工程	2001 ~ 2003	平原	整理	5.48	1661.4	3468	22.51
12	无锡 J 县新桥镇土地整理重点项目	2001 ~ 2003	平原	整理	17.55	416.00	6450	17.31
13	苏州 S 县梅李镇土地整理项目	2001 ~ 2002	平原	整理	16.00	450.30	4938	16.11
14	苏州 K 县淀山湖镇村庄整理项目	2001 ~ 2003	平原	整理	15.30	406.70	5000	44.58
15	常州 J 县城东乡(现经济开发区)土地整理项目	2001 ~ 2002	平原	整理	6.60	223.33	4156	81.53
16	苏州 W 县万亩土地开发整理项目	2001 ~ 2003	平原	整理	62.49	838.00	3546	2.87
17	徐州 J 县区采煤塌陷地国家投资土地开发整理项目	2001 ~ 2004	平原	复垦	40.00	975.00	2621	13.92
18	徐州 X 县河南堤外滩地复垦项目	2001 ~ 2002	滩涂	复垦	65.00	327.65	2600	9.77
19	南京 G 县土地复垦项目	2001 ~ 2003	丘陵岗地	复垦	76.00	504.00	3938	9.01

根据江苏省已有典型项目数据,用灰色关联度分析方法计算得到不同类型项目的主要影响因素:自然条件(地形地貌)、社会经济条件(地区农民人均年纯收入)、新增耕地系数与单位面积投资量的关联度,并计算出不同因素的权重(表 3)。

结合各个重点项目所处地区自然、经济条件及

项目自身情况,确定不同类型、不同地区土地开发整理项目的参考项目,计算出各重点项目投资修正系数,得出各重点项目投资额(表 4)。结果表明,规划期内(2001 ~ 2010 年)江苏省重点项目投资需要 28.71 亿元。

表 3 灰色关联度与权重计算结果

Table 3 Grey incidence degree and weights

项目类型	关联度		权重		
	增地率	社会经济因素	地形地貌	增地率	社会经济因素
土地整理	0.70	0.82	0.50	0.23	0.27
土地开发	0.71	0.79	0.50	0.24	0.26
土地复垦	0.58	0.70	0.50	0.23	0.27

表 4 江苏省各县（市、区）重点整理、复垦、开发项目投资估算

Table 4 Estimation of investment in key land exploitation projects (including land leveling, reclamation and exploitation) in Jiangsu province

重点项目名称	待估项目				比较项目		计算项目		
	项目区面积 (hm ²)	净增耕地面积 (hm ²)	地貌 类型	农村人均年 纯收入(元)	项目名称	总投资 (万元)	规模 倍数	调整 系数	投资估算 (万元)
盐城 A 县土地开发	11410.03	6646.80	0	3804	盐城 A 县四 卵管南荒 地开发项目	1417.36	27.33	0.99	37354.14
盐城 B 县土地开发	6514.70	4937.50	0	3303		1417.36	20.30	0.94	24077.31
南通 A 县土地开发	2685.00	1164.00	0	2926		1417.36	4.79	0.97	6509.67
南通 B 县土地开发	493.33	285.21	0	4589		1417.36	1.17	1.02	1668.38
南通 C 县土地开发	3321.00	2634.00	0	3832		1417.36	10.83	0.96	13899.01
南通 D 县土地开发	600.00	353.70	0	2949		1417.36	1.45	0.95	2023.81
淮安 A 县土地开发	664.10	610.78	0	3512		1417.36	2.51	0.93	3322.88
镇江 A 县滩涂开发	102.10	67.60	0	3561		1417.36	0.28	0.97	411.23
盐城 B 县土地开发	1424.46	1190.05	0	2301	盐城 D 县盐 斗东片荒废地 开发项目	1400.92	3.06	0.91	3886.89
盐城 D 县土地开发	8229.66	5168.00	0	3863		1400.92	13.30	1.00	18623.68
宿迁 A 县土地开发	78.17	66.67	0	2630		1400.92	0.17	0.92	277.63
扬州 A 县黄珏土地开发	319.86	286.16	0	3890		1400.92	0.74	0.95	1048.32
泰州 A 县土地开发	300.00	300.00	0	3225	南通 B 县凌洋区 土地开发项目	525.79	1.54	1.00	812.18
宿迁 B 县县土地开发	2100.00	2040.00	0	3009	徐州 S 县废黄河 综合开发项目	567.06	3.71	1.02	2166.77
淮安 B 县土地开发	1735.00	1200.00	0	3452		567.06	2.18	1.08	1315.39
淮安 D 县土地开发	2616.00	1878.46	0	3383		567.06	3.42	1.07	2115.08
淮安 C 县土地开发	6507.50	3233.60	1	3283		567.06	5.88	1.19	4671.8
泰州 B 县土地开发	464.26	327.08	0	2896		567.06	0.59	1.05	328.84
泰州 C 县土地开发	6633.96	5540.26	0	3400		567.06	10.07	1.06	6575.25
连云港 A 县土地开发	53.92	52.45	1	2679		567.06	0.10	1.10	42.41
盐城 B 县荒地开发	750.00	515.00	0	3466	徐州 X 县岗岭荒 地综合开发项目	822.00	4.27	0.90	3034.06
连云港 B 县土地开发	1036.73	813.56	1	3064		822.00	6.74	0.99	5384.91
连云港 C 县土地开发	212.80	195.99	0	2110		822.00	1.62	0.86	1245.44
苏州 A 县土地开发	794.45	348.07	0	5990		822.00	2.88	0.97	2285.21
常州市土地开发	49.68	44.68	1	4012		822.00	0.37	0.99	306.4
常州 A 县土地开发	388.28	351.65	1	4055		822.00	2.91	0.99	2378.15
南京 A 县土地开发	230.00	193.34	1	4055		822.00	1.60	1.00	1315.89
南京 B 县土地开发	632.30	454.73	0	3343		822.00	3.77	0.90	2695.33
扬州 G 县司徒镇土地整理	323.57	245.83	1	2354		822.00	2.04	0.97	1643.81
盐城 B 县土地复垦	2303.05	337.38	0	2910	徐州 X 县河 南堤外滩废 地复垦项目	2081.75	1.58	1.05	3370
盐城 A 县土地复垦	1455.00	675.38	0	3804		2081.75	3.17	1.03	6871.65
盐城 B 县土地复垦	620.00	130.00	0	3466		2081.75	0.61	1.05	1239.37
盐城 C 县土地复垦	4900.00	2940.00	0	3303		2081.75	13.8	1.02	29922.04
盐城 E 县土地复垦	135.70	13.57	0	3659		2081.75	0.06	1.06	111.56
泰州 C 县土地复垦	559.83	397.34	0	3400		2081.75	1.87	1.01	3902.78
连云港 A 县土地复垦	133.00	133.00	1	2679		2081.75	0.62	1.07	1256.73
连云港 D 县土地复垦	2268.19	1809.20	1	2354		2081.75	8.50	1.08	21154.32
苏州 A 县土地复垦	211.01	194.35	0	5990		2081.75	0.91	1.03	1894.27
宿迁 A 县土地复垦	157.46	117.33	0	2630		2081.75	0.55	0.99	1152.01
淮安 A 县土地复垦	523.43	429.80	0	3512		2081.75	2.02	1.00	4201.87
淮安 D 县土地复垦	799.90	643.60	0	3383		2081.75	3.02	1.00	6287.91
泰州 B 县土地复垦	388.32	361.48	1	2896	南京 G 县土 地复垦项目	3452.38	0.94	0.95	3268.12
连云港 C 县土地复垦	1412.12	1109.55	0	2110		3452.38	2.90	0.84	8459.12
南京 J 县土地复垦	144.25	129.73	1	4091		3452.38	0.34	0.99	1186.88
南京 L 县土地复垦	60.00	48.67	1	3879		3452.38	0.13	0.99	446.40
南京 A 县土地复垦	35.00	29.00	1	4055		3452.38	0.08	0.99	265.16
淮安 B 县土地复垦	577.20	404.46	0	3452		3452.38	1.06	0.89	3624.36
淮安 C 县土地复垦	66.06	27.10	1	3283		3452.38	0.07	1.03	227.61
扬州 T 县土地复垦项目	2143.00	1801.20	0	2301	徐州 J 县采煤 塌陷地土地开 发整理项目	5427.78	4.62	0.93	22572.07
扬州 Y 县谢集乡废砂矿 复垦整治项目	247.00	18.81	0	2678		5427.78	0.05	1.04	233.96
扬州 G 县土地复垦	83.82	71.60	1	2695		5427.78	0.18	1.06	900.83
扬州 T 县土地复垦项目	5982.87	822.12	1	3343		5427.78	2.11	1.18	13091.27
合计	85952.07	53789.84							287060.16

3 结论

(1) 基于项目可行性研究估算方法中的生产能力投资估算法和生产能力指数估算法而建立的单位面积标准投资估算法和重点项目投资估算法是一种切实可行的估算土地开发整理总投资和重点项目与重点工程投资的科学方法。

(2) 影响土地开发整理投资的主要因素为自然地理条件、社会经济状况及项目自身特点。自然条件中的地形地貌, 社会经济状况中的农村人均年纯收入, 项目自身特点中的增加耕地系数(增地率)可以作为以上 3 个因素的代表, 并作为定量分析因子。

(3) 应用灰色关联分析方法可以解决已有的土地开发整理投资项目数据样本少的问题, 求取影响土地开发整理投资影响因子的权重。

(4) 江苏省规划期内(2001~2010 年)的土地开发整理总投资约为 263.68 亿元, 其中重点项目投资为 28.71 亿元。

参考文献

- 1 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. 资源科学, 2002, 24 (4): 43 ~ 49
- 2 罗士军. 农村居民地整理潜力估算研究. 国土与自然资源研究, 2000, (3): 35 ~ 39
- 3 冯广京. 我国农地整理模式初步研究. 中国土地, 1997, (6): 51 ~ 56
- 4 Kyuma K. Soil resources and land use in tropical Asia. *Pedosphere*, 2003, 13 (1): 49 ~ 57
- 5 Wang SQ, Zhou Y, Dong YH, Yang LZ. Design and applications of land resources and ecological environment information system: a case study of Zigui county in the Three Gorges area of China. *Pedosphere*, 2002, 12 (4): 373 ~ 381
- 6 Eswaran H, Kimble J. Land quality assessment and monitoring: the next challenge for soil science. *Pedosphere*, 2003, 13 (1): 1 ~ 10
- 7 黄铭洪, 骆永明. 矿区土地修复与生态修复. 土壤学报, 2003, 40 (2): 161 ~ 169
- 8 石常蕴, 周惠珍. GIS 技术在土地质量评价中的应用——以苏州市水田为例. 土壤学报, 2001, 38 (3): 248 ~ 255
- 9 Stephens PR, Hewitt AE, Sparling GP, Gibb RG, Shepherd TG. Assessing sustainability of land management using a risk identification model. *Pedosphere*, 2003, 13 (1): 41 ~ 48
- 10 周生路, 王铁成, 黄劲松, 李春华, 彭补拙. 农用土地经济定级中两种方法的比较研究——以新疆一四八农场为例. 土壤学报, 2001, 38 (3): 239 ~ 24

METHODS FOR ANALYSIS AND ESTIMATION OF INVESTMENT IN LAND EXPLOITATION AND REORGANIZATION —A CASE STUDY OF JIANGSU PROVINCE

WU Fei¹ LI Min² CHEN Jiang-long² ZHOU Sheng-lu¹

(1 Department of Urban & Resource Science, Nanjing University, Nanjing 210093 ;

2 School of Land Management, Nanjing Agriculture University, Nanjing 210095)

Abstract A unit area standard investment estimation method (UASIEM) and a key project investment estimation method (KPIEM) are established to estimate amount of investments Jiangsu needs in regional land exploitation projects, key land exploitation projects and key engineering projects. Factors affecting investment in land exploitation and reorganization are analyzed, and their weights are worked out by grey incidence analysis, thus the parameter n of KPIEM are calculated. Based on the above-described SIPAEM and KPIEM methods, the total amount of investments in land exploitation and reorganization and the amount of investments in key projects in Jiangsu Province, PRC during the period from 2001 to 2010 are calculated respectively.

Key words Land exploitation and reorganization, Investment estimation, Grey incidence analysis, Jiangsu Province