

浙江省沿海县市滩涂围垦开发利用优先度研究

姜钦杰, 吴宇哲

(浙江大学 公共管理学院, 杭州 310029)

摘要:浙江省土地资源十分紧缺,而沿海县市人口密度高于省内平均水平,人均耕地面积更为稀少,当地淤积滩涂成了沿海县市的重要的土地储备资源。为科学利用滩涂资源,合理开展滩涂围垦工作,需要对沿海县市滩涂围垦进行优先排序。本文以县域(市、区)为基本评价单元,采用主成分分析方法,从当地耕地面积、滩涂资源总量、滩涂土壤质量、围垦开发度、滩涂淤涨速率等变量因子中,提取了社会驱动、资源驱动和经济驱动三大主成分因子,对滩涂围垦优先度展开分析与讨论,并进一步根据主成分分析法的分类功能,将评价单元划分成若干类型,进行优先度排序。

关键词:主成分分析;滩涂围垦;优先度评价;浙江沿海

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1009-9107(2009)01-0051-05

浙江省是一个人多地少的省份,土地资源十分紧缺。据2006年底统计数据显示,浙江省的总耕地面积仅为159.44万公顷(浙江统计年鉴,2007),只有全国人均耕地的三分之一,远远低于联合国确定的人均耕地面积的警戒线,而沿海地区的人均耕地面积为0.034公顷,更是低于全省人均耕地水平。然而,浙江全省拥有滩涂资源约26万公顷,滩涂资源十分丰富,成为沿海县市非常重要的土地资源。滩涂资源的合理开发利用,有效地缓解了浙江全省的土地供需矛盾,实现了省内动态的耕地占补平衡,为全省经济社会的发展提供了广阔的发展空间。

浙江省滩涂开发利用,始于西汉时期海盐县利用海涂做盐场而发展的海水煮盐业。1996年11月,浙江省人大审议通过了《浙江省滩涂围垦管理条例》;2002年7月浙江省政府同意批准了《浙江省滩涂围垦总体规划》;2007年浙江省国土资源厅作了关于滩涂围垦省统耕地占补平衡的工作报告,切实加强耕地占补平衡机制,保证重点建设项目的实施,

从而使得浙江省的滩涂围垦事业得到了进一步的科学管理与发展。围垦地区所获得的耕地资源以种植、养殖业为主,如生产粮食棉花、油料、水果蔬菜、瓜果等农产品。截止2005年底,浙江省历史围垦滩涂资源共17.47万公顷,为省内增加耕地面积、增强农业渔业发展后劲、促进农业结构调整、增加就业机会等作出了积极贡献,有力地促进了沿海县市经济的发展。

当前,鉴于滩涂资源的重要作用和开发价值,许多学者从不同角度对滩涂围垦进行了卓有成效的研究。史英标、徐承祥、马育军、卢晓燕等对沿海滩涂的历史与回顾、开发强度与动态平衡、海图对比、淤涨速率进行了探讨。^[1-4]李侠、慎佳泓、李九发等人研究了滩涂资源的形成机理、滩涂养分含量对周边生态的影响。^[5-7]王灵敏、卢晓燕、刘瑶等学者则从动态平衡、可持续发展的角度,对滩涂围垦同区域经济、滩涂围垦同周边环境等方面进行了实证分析,建立可持续发展评价指标,展开滩涂围垦与地区

收稿日期:2008-04-27

基金项目:浙江省土地资源保障和集约利用关键问题研究(2005 C10001)

作者简介:姜钦杰(1985-),男,浙江衢州人,浙江大学公共管理学院硕士研究生,研究方向为土地经济管理。

经济的可持续发展的详细论述。^[8,9]近年来,滩涂资源的合理利用成为研究的热点问题,笔者认为,除了动态开发与保护、维持同周边生态环境的协调发展外,还可以从区域的角度考虑沿海县市滩涂资源的合理有效利用。结合沿海沿江县市当地滩涂资源的特点,进行区域滩涂资源围垦开发优先度的研究,是当前省内滩涂资源围垦亟待研究与解决的问题。

一、研究方法

(一)主成分分析法

主成分分析是把多个指标综合为少数几个潜在指标的一种统计分析方法。^[10]主成分分析的目的主要有两个,一是用有限个不可观测的潜在变量来间接解释原变量的相关性,二是对变量或样本进行分类。或者说,通过主成分分析找出几个综合因子来代表原来众多的变量,使这些综合因子尽可能地反映原来变量的信息量,而且彼此之间互不相关,从而达到简化的目的。影响沿海县市滩涂围垦优先度评价的相关因素很多,比如耕地面积、财政收支、人口变动情况、滩涂资源质量、自然条件情况等都会对滩涂围垦产生影响。同时这些指标之间可能具有一定的相关性,而主成分分析法可将众多指标综合起来,克服了指标间的相关性,进一步根据主成分的得分情况,对滩涂围垦优先度进行分类排序。

(二)研究技术线路

滩涂围垦优先度研究需结合沿海沿江县市的实际,在进行翔实系统的资料调查的基础上,提出优先度评价的指标体系;通过因子特征根和累计贡献率的计算,提取滩涂围垦优先度的主成分,进一步根据因子荷载图,对主成分的合理性进行分析,并对提取

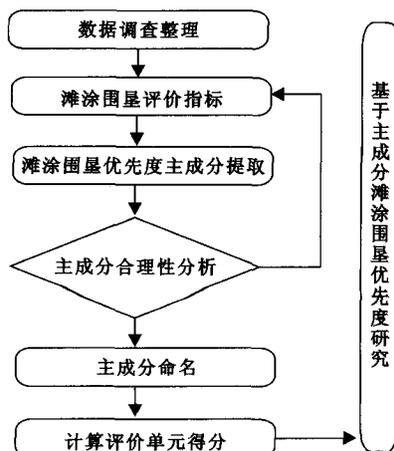


图1 滩涂围垦优先度研究技术路线

的主成分运用专业知识进行命名;最后根据提取出的主成分的贡献率,以此作为权重,加权计算各评价单元的得分,并根据评价单元的得分,进行滩涂围垦优先度的分类与评价。具体路线如图1所示。

二、滩涂围垦优先度研究

(一)评价指标的选择

评价指标的选择在充分考虑滩涂围垦内涵的同时,必须结合当地实际情况。本文以浙江省沿海沿江县市为例,确定以地方县(包括县级市、区,下同)为基本评价单元进行研究。位于浙江沿海及河口的主要有嘉兴、杭州、绍兴、宁波、台州、温州、舟山等7市所属的沿海沿江各县共32个,其中慈溪市已100%开发,永嘉与鹿城没有任何滩涂资源,故本文剔除该3个的评价单元,重点对其余的29个县市进行优先度研究。根据沿海当地的社会经济、滩涂资源、自然条件等实际情况,确定了农业人口、耕地面积、当地粮食产量、人均GDP、滩涂资源总量、历史围垦数量、围垦开发度、土壤肥力等级、滩涂质量等级、自然淤涨速率等10个作为滩涂围垦优先度的评价指标。根据国土资源部门和统计部门的相关数据,搜集整理出滩涂围垦优先度评价指标数据,如表1所示。

相关评价指标的获取过程及内涵如下:围垦开发度(E),公式表示为:

$$E = \text{历史围垦数量} / \text{滩涂资源总量};$$

土壤肥力等级(F):根据分析获取土壤有机质、土壤全氮、土壤全磷及速效磷、土壤全钾及速效钾在滩涂土壤中的含量等级,再进行加权计算获得,肥力等级分为一至六级,土壤肥力依次递减;

滩涂质量等级(Q):根据滩涂地层岩性、干湿度饱和度等地质水文条件及工程地质条件,确定滩涂的质量等级分为一至四等,滩涂质量等级依次递减;

自然淤涨速率(R):指滩涂因自身的区段位置、潮汐强弱、流速大小等因素而形成的自然淤积的速度,一定程度上能反映滩涂再生能力的大小,根据自然淤涨的速率划分为一至四等,速率依次递减。

(二)主成分的提取及命名

将表1中的数据导入SPSS统计软件,运用主成分分析方法,提取载荷因子相关系数矩阵,得到各因子的特征值与累计贡献率^[11-13](见表2)。由表2可知,因子1、因子2、因子3的特征值均大于1.0,

且累计贡献率已经超过 70%，所以选取因子 1、因子 2 及因子 3 作为主成分因子，作进一步分析。

表 1 沿海沿江县市滩涂围垦开发利用优先度数据

市	县(市、区)	农业人口 (万人)	耕地面积 (公顷)	当地粮食 产量(吨)	人均 GDP (元)	滩涂资源 总量(公顷)	历史围垦 数量(公顷)	围垦 开发度	土壤肥力 等级	滩涂质量 等级	自然淤涨 速率
嘉兴	平湖市	32.82	31 062.1	202 654	35 252	1 420.0	1 353.3	0.95	2	3	4
	海盐县	25.53	25 189.9	168 972	39 523	4 473.3	3 733.3	0.83	2	4	4
	海宁市	42.04	34 551.3	173 320	33 874	11 280.0	1 533.3	0.14	3	3	4
杭州	萧山区	83.86	53 187.0	268 230	50 301	5 673.3	1 246.7	0.22	2	3	3
绍兴	绍兴县	45.30	25 952.1	163 356	54 946	1 060.0	286.7	0.27	1	3	3
	上虞市	58.01	40 777.8	242 649	29 607	6 873.3	3 666.7	0.53	3	3	3
宁波	余姚市	65.65	39 007.9	195 464	36 101	4 513.3	4 033.3	0.89	1	2	2
	镇海区	8.29	8 826.1	32 722	232 551	373.3	360.0	0.96	4	2	2
	北仑区	19.25	12 956.7	16 099	142 047	3 706.7	1 446.7	0.39	3	3	3
	鄞州区	55.23	32 921.3	177 894	62 244	1 260.0	926.7	0.74	1	2	3
	奉化市	37.79	21 428.1	75 048	26 054	3 213.3	973.3	0.30	1	3	3
	象山县	42.31	20 616.0	79 696	25 952	20 193.3	7 793.3	0.39	1	1	1
	宁海县	50.89	22 961.3	73 258	22 227	17 946.7	5 460.0	0.30	2	2	1
台州	三门县	36.76	13 027.3	74 882	12 059	11 886.7	7 226.7	0.61	3	2	1
	临海市	97.51	29 621.9	171 532	14 776	9 906.7	9 240.0	0.93	3	1	1
	椒江区	35.48	10 316.0	47 025	49 182	5 386.7	5 060.0	0.94	2	2	1
	路桥区	36.47	12 252.0	54 633	47 366	4 913.3	3 746.7	0.76	1	3	2
	温岭市	96.90	32 830.1	161 897	26 543	15 686.7	13 320.0	0.85	4	2	2
	玉环县	21.77	6 918.2	28 171	37 466	11 120.0	7 900.0	0.71	4	2	2
温州	乐清市	105.09	23 822.9	155 251	22 315	14 300.0	4 686.7	0.33	3	2	2
	龙湾区	26.18	4 775.7	16 948	59 122	13 906.7	11 740.0	0.84	4	2	2
	瑞安市	94.36	28 920.7	139 390	21 408	10 366.7	7 553.3	0.73	2	2	2
	平阳县	69.56	22 101.7	122 574	12 475	9 240.0	6 386.7	0.69	2	3	1
	苍南县	97.28	28 052.9	168 506	11 060	7 593.3	6 300.0	0.83	3	4	2
	洞头县	10.94	935.9	2 417	15 720	8 206.7	7 886.7	0.96	4	2	1
舟山	嵊泗县	4.70	77.8	107	41 652	2 146.7	953.3	0.44	4	1	1
	岱山县	14.68	2 419.1	9 819	22 975	5 926.7	4 500.0	0.76	3	2	1
	定海区	21.90	9 388.9	27 751	52 379	4 106.7	2 933.3	0.71	2	1	1
	普陀区	20.54	4 639.2	8 749	42 186	7 726.7	6 473.3	0.84	4	1	2

注:数据来源:浙江省水利厅,《浙江省滩涂围垦研究专题》;浙江省统计局,《浙江 2006 统计年鉴》(包括各地方市局 2006 统计年鉴);浙江科学技术出版社,《浙江土壤》

表 2 变量因子特征值与贡献率

变量因子	初始因子特征值		
	特征值	贡献率	累计贡献率
1	3.356	33.558	33.558
2	2.617	26.172	59.730
3	1.233	12.331	72.060
4	0.935	9.347	81.408
5	0.690	6.898	88.306
6	0.536	5.361	93.666
7	0.355	3.552	97.218
8	0.200	2.001	99.219
9	0.056	0.559	99.778
10	0.022	0.222	100.000

表 3 变量因子与主成分因子相关性系数表

变量因子	主成分因子		
	因子 1	因子 2	因子 3
农业人口	0.617	0.642	0.117
耕地面积	0.927	0.221	0.022
当地粮食产量	0.915	0.220	0.120
人均 GDP	-0.137	-0.711	0.271
滩涂资源总量	-0.144	0.833	-0.143
历史围垦数量	-0.344	0.815	0.332
围垦开发度	-0.376	0.046	0.707
土壤肥力等级	0.416	-0.197	-0.532
滩涂质量等级	-0.588	0.236	-0.343
自然淤涨速率	-0.679	0.383	-0.316

把原先评价指标(变量因子)与所选取的主成分因子的相关性作进一步分析,得到相关性系数表如表3由变量因子与主成分因子相关性系数表(见表3)可得,主成分因子1同农业人口、耕地面积、当地粮食产量呈较强正相关,同滩涂质量等级、自然淤涨速率呈较强负相关,因此命名为社会驱动因子;主成分因子2同滩涂资源总量、历史围垦数量等呈较强正相关,同土壤肥力等级呈较强负相关,因此命名为资源驱动因子;主成分因子3同人均GDP、围垦开

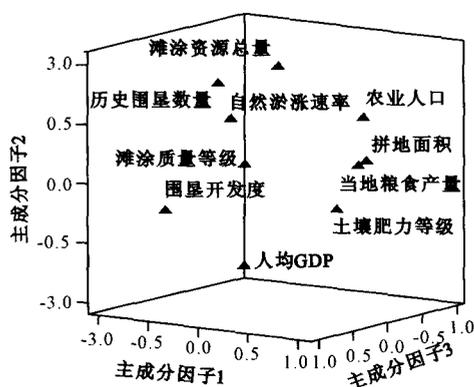


图2 评价指标(变量因子)在主成分三维图上的投影

发度等呈较强正相关,同滩涂质量等级呈较强负相关,因此命名为经济驱动因子。原先评价指标(变量因子)与主成分因子的相关性关系,如图2所示。

(三)结果与分析

运用主成分分析法的计算得分功能,计算出各评价单元的主成分得分并根据各评价单元的得分投影到因子1、因子2、因子3组成的二维坐标上,可以很清楚得看到各评价单元与因子的相关性程度;同时,按照主成分各自的贡献率(见表2)作为权重,也可以进行加权求取评价单元的综合评价得分(需要说明的是,评价单元得分是经过数据标准化处理生成,分数正负并无实际意义,只是相对地反映了各评价单元在驱动因子方面的强弱与大小)。

根据评价单元在主成分因子上的得分情况,把社会、资源、经济主成分因子得分均分成高(H)、中(M)、低(L)三种类型,通过进一步综合分析评价单元在各主成分因子所得分数,从而将各评价单元滩涂围垦优先度进行分类处理,见表4所示。

表4 浙江沿海县市滩涂围垦开发利用优先度分类

滩涂围垦分类	主要类型	含义	主要县市
优先围垦区	H-M-M	社会效益好	温岭市
主要围垦区	H-M-L, H-M-L, H-M-M	社会效益好,资源效益一般	瑞安市、乐清市、苍南县
	H-L-M, H-L-M, H-L-L	社会效益好,资源效益差	上虞市、余姚市、萧山区
	M-L-M, M-L-H	社会效益一般,资源效益差	海盐县、平湖市
	L-L-H, L-L-H	经济效益好,社会资源效益差	镇海区、北仑区
一般围垦区	M-M-L, L-M-M, M-M-L	资源效益一般,社会经济效益一般	临海市、龙湾区、平阳县
	M-M-L, M-M-L	社会资源效益均一般	象山县、宁海县
	M-L-M, M-L-L, M-L-M	社会效益一般,资源效益差	路桥区、海宁市、鄞州区
	L-M-M, L-M-M, L-M-	资源经济效益一般,社会效益差	洞头县、三门县、玉环县、椒江区
	M, L-M-M	社会效益一般,资源经济效益差	绍兴县
	M-L-L	社会效益一般,资源经济效益差	绍兴县
	L-M-M, L-M-M, L-M-	资源效益一般,社会效益差	普陀区、岱山县、定海区、嵊泗县
	L, L-M-L	社会效益一般,资源经济效益差	普陀区、岱山县、定海区、嵊泗县
L-L-L	社会资源经济效益均差	奉化市	

三、结论

当前沿海县市滩涂资源的围垦开发,主要侧重于滩涂资源的形成机理、资源再生、动态平衡,滩涂资源的生态作用,以及滩涂围垦同周边环境、地区经济的可持续发展等方面的研究。本文从浙江省沿海区域的视角,整体上对沿海县市滩涂围垦的优先度

进行分析评定,运用主成分分析方法,将沿海沿江29个县市划分成三大类型,有所先后地进行滩涂资源的地区围垦作业,以期能够发挥地域范围效益,达到科学、合理利用资源,有序开展沿海地区的滩涂围垦工作的目的。

参考文献:

[1] 史英标,倪勇强,韩曾萃,等.沿海滩涂开发强度与维持平

- 衡的临界阈值探讨[J]. 海洋学研究, 2006, 24(B07): 35-48.
- [2] 徐承祥, 周柏水. 浙江滩涂围垦的现状与展望[J]. 东海海洋, 2004, 22(2): 53-58.
- [3] 马育军, 黄贤金, 许妙苗, 等. 江苏省沿海滩涂开发的生态系统服务价值响应研究[J]. 中国土地学, 2006, 20(4): 28-34.
- [4] 卢晓燕, 曾金年. 浙江省滩涂资源的动态变化分析[J]. 海洋学研究, 2006, 24(B07): 67-72.
- [5] 李侠, 于明坚, 慎佳泓, 等. 杭州湾滩涂 Na 元素含量对植物多样性和优势度的影响[J]. 生态学报, 2007, 27(11): 4604-4611.
- [6] 慎佳泓, 胡仁勇, 李铭红, 等. 杭州湾和乐清湾滩涂围垦对湿地植物多样性的影响[J]. 浙江大学学报: 理学版, 2006, 33(3): 324-328.
- [7] 李九发, 戴志军, 应铭, 等. 上海市沿海滩涂土地资源围与潮滩发育演变分析[J]. 自然资源学报, 2007, 22(3): 361-371.
- [8] 王灵敏, 曾金年. 浙江省滩涂围垦与区域经济的可持续发展[J]. 海洋学研究, 2006, 24(B07): 13-19.
- [9] 刘瑶, 金永平, 周安国. 浙江省滩涂围垦生态环境可持续发展的评价指标及策略初探[J]. 海洋学研究, 2006, (24): 73-82.
- [10] 胡永宏, 贺思辉. 综合评价方法[M]. 北京: 科学技术出版社, 2000.
- [11] 唐功爽. 基于 SPSS 的主成分分析与因子分析的辨析[J]. 统计教育, 2007(2): 12-14.
- [12] 李朝峰, 杨中宝. SPSS 主成分分析中的特征向量计算问题[J]. 统计教育, 2007(3): 10-11.
- [13] 张文霖. 主成分分析在 SPSS 中的操作应用[J]. 市场研究, 2005(12): 31-34.

Priority Appraisalment on Beach Reclamation Development and Utilization in Coastal Counties of Zhejiang Province

JIANG Qin-Jie, WU Yu-zhe

(Department of Land Management, College of Public Administration, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China)

Abstract: Land resource is very scarce in Zhejiang Province, and coastal counties have relatively even less arable land resources per capita, for the higher population density on local area than the average level of the province; thus, beach deposition becomes an important reserve resources of coastal urbans and cities. For scientific and effective exploitation, and legitimate reclamation work, priority appraisalment on beach development among coastal urbans seems a necessary stage and task. Taking county-level as a basic appraisalment unit, based on principal component analysis (PCA) method, this paper extracts out three driving factors of society, reasources and economy according to factors of agricultural acreage, gross quantity of beach resources, soil quality, exploiting degree, siltation rate, and so on. With the help of sort module, it divides the coastal counties into three parts, arranges the priority among the research units of each parts and displays the outcome ultimately.

Key words: principal component analysis (PCA); beach reclamation; priority appraisalment; coastal counties of Zhejiang Province