

江苏省耕地后备资源的空间分异及开发时序模型研究

严长清^{1,2}, 袁林旺³, 李满春¹

(1. 南京大学城市与资源学系, 江苏 南京 210093; 2. 江苏省土地勘测规划院, 江苏 南京 210024;

3. 南京师范大学地理信息科学江苏省重点实验室, 江苏 南京 210097)

摘要: 该文运用数理统计分析耕地后备资源数量和类型的空间分异特征与分布规律, 构建以投入产出比为基础, 并以耕地转化潜力系数、耕地后备资源密集度系数加以修正的耕地后备资源开发时序模型, 得到江苏各地区耕地后备资源的开发时序。研究表明, 江苏省耕地后备资源具有明显的空间分异特征, 根据开发时序模型提出江苏省各地区耕地后备资源的开发利用建议。

关键词: 耕地后备资源; 空间分布特征; 开发时序

中图分类号: F301.21 文献标识码: A 文章编号: 1672-0504(2005)02-0058-04

随着我国经济的发展, 人均耕地由2002年的 0.098 hm^2 降至2003年的 0.095 hm^2 ^[1], 未来10~20 a是我国经济发展的关键期, 耕地占用是必然趋势, 耕地大量减少严重威胁着我国的粮食安全 and 经济安全。保持耕地总量动态平衡主要是靠“开源”和“节流”两个途径:“节流”重在政策的落实,“开源”则重在“源”的深度和广度^[2]。因此, 现阶段在保护耕地的同时, 有序地开发、复垦一定量的耕地后备资源, 提高土地开发利用率和产出率, 是补充耕地资源的重要途径之一。本文以江苏省耕地后备资源为例, 对耕地后备资源的空间分异和开发评价进行研究, 以期对耕地后备资源的开发和投资决策提供科学依据。

1 江苏省耕地后备资源数量与空间分异

1.1 江苏省耕地后备资源的分类与数量

耕地后备资源是指通过开垦、复垦能种植农作物的土地资源^①。一般包括两类:一类是宜农荒地, 包括荒地、荒坡、荒山、滩涂等土地资源;另一类是废弃土地, 指因各种人为因素造成的废弃地, 主要包括采矿、烧砖、燃煤发电等生产性活动而造成的废弃土地和兴修水利、修筑铁路、公路、建筑取土等建设造成的废弃土地。

江苏省辖区面积为 10.67 万 km^2 , 占全国土地面积的1.06%, 2002年耕地面积为 500.25 万 hm^2 , 人均耕地为 0.068 hm^2 ^②。2002年江苏省耕地后备资源为 $454\,580.40 \text{ hm}^2$, 占耕地面积的9.21%, 占土地总面积的4.26%。从类型来看, 以可开垦的耕地后备资源为

主, 占耕地后备资源总量的74.07%, 其中以滩涂数量为多;从权属来看, 以集体所有为主, 占总量的61.84%。江苏省耕地后备资源数量基本情况见表1。

1.2 江苏省耕地后备资源的空间分异

江苏省耕地后备资源具有明显的空间分异特征, 主要表现为数量和类型地区分布不均匀。空间分异特征见图1~图3。

1.2.1 耕地后备资源数量空间分异特征 1) 沿海地区耕地后备资源数量大于内陆地区。江苏省沿海14个县(市)的耕地后备资源总量为 $189\,005.18 \text{ hm}^2$, 占耕地后备资源总量的41.58%, 其中可开垦的滩涂为 $73\,822.48 \text{ hm}^2$, 占沿海地区耕地后备资源总量的39.06%。这一分布特征与江苏省沿海滩涂资源丰富有较强的相关性, 江苏省标准海岸线长953.9 km, 90%以上是粉砂淤泥质海岸, 现有沿海滩涂 65.2 万 hm^2 , 而且滩涂面积每年向海扩大 200 hm^2 , 1950—2000年沿海滩涂的匡围面积达 23.33 万 hm^2 ^[3]。因此, 江苏省的耕地资源补充量主要集中在沿海地区, 沿海耕地后备资源的开发利用对耕地数量的动态平衡起关键作用。2) 北部地区耕地后备资源数量大于南部地区。江苏省耕地后备资源分布呈现从北向南减少的趋势, 苏北、苏中、苏南地区的耕地后备资源总量占全省的比例分别为61.05%、17.71%、21.24%。同时, 耕地后备资源在苏北、苏中、苏南区域内的分布也不均匀, 盐城是苏北地区, 也是江苏省耕地后备资源最多的地区, 耕地后备资源总量占全省的30.75%。江苏省各地市的耕地后备资源数量、

收稿日期: 2004-10-25; 修订日期: 2005-01-04

基金项目: 国土资源部东部地区耕地后备资源调查评价项目(2002); 2003年国土资源部青年科技骨干人才计划

作者简介: 严长清(1971-), 男, 博士研究生, 研究方向为土地科学和自然资源管理。E-mail: yecqing@hotmail.com

① 国土资源部. 东部地区耕地后备资源调查评价技术规定. 2002.

② 江苏省国土资源厅. 江苏省耕地后备资源调查评价报告. 2003.

比例见表 2。3) 边缘地区耕地后备资源数量大于内部地区。江苏省沿海 14 个县(市)加上周边的徐州市区、铜山、睢宁、邳州、盱眙、泗洪、南京市区、无锡市区、宜兴、常州、苏州市区等 25 个县(市)的土地总面积占全省土地总面积的 41.01%,但耕地后备资源的面积却占全省耕地后备资源总量的 61.46%。4) 耕地后备资源数量与水域分布相关。江苏省耕地后

备资源的区域分布差异与地形条件有关^[4]。同时,江苏省耕地后备资源具有沿海、沿湖、沿江分布的规律,即耕地后备资源与江苏省大面积水域的空间分布具有较强的相关性。如太湖湖畔的宜兴,洪泽湖畔的盱眙、泗洪及长江沿岸的南京,都是耕地后备资源较多地区。这一结论表明耕地后备资源的区域分异主要受地理规律支配。

表 1 2002 年江苏省耕地后备资源分类、分权属统计^②
Table 1 Statistics of reserving cultivatable land resources by classification and proprietorship in Jiangsu Province

耕地后备资源类型		国有		集体		不分权属	
		数量(hm ²)	占国有总数比例(%)	数量(hm ²)	占集体总数比例(%)	数量(hm ²)	占后备资源总数比例(%)
可开垦的 后备资源	荒草地	14 627.64	8.43	60 376.21	21.48	75 003.85	16.50
	盐碱地	6 317.24	3.64	4 272.69	1.52	10 589.93	2.33
	沼泽地	351.82	0.20	187.20	0.07	539.02	0.12
	苇地	19 085.41	11.00	37 628.64	13.39	56 714.05	12.48
	滩涂	77 075.27	44.43	27 714.52	9.86	104 789.79	23.05
	其他	22 626.24	13.04	66 453.52	23.64	89 079.76	19.60
	合计	140 083.62	80.75	196 632.78	69.95	336 716.40	74.07
可复垦的 后备资源	废弃地	25 316.95	14.59	82 673.37	29.41	107 990.32	23.76
	塌陷地	8 087.56	4.66	1 623.23	0.58	9 710.79	2.14
	灾害损毁地	0	0	162.89	0.06	162.89	0.04
	合计	33 404.51	19.25	84 459.49	30.05	117 864.00	25.93
总计		173 488.13	100	281 092.27	100	454 580.40	100

表 2 江苏省各市所占耕地后备资源数量比重
Table 2 Statistics of reserving cultivatable land resources of city occupied scales in Jiangsu Province

	苏南					苏中			苏北				
	南京	无锡	苏州	常州	镇江	扬州	南通	泰州	徐州	连云港	宿迁	淮安	盐城
各市比例(%)	4.20	5.62	2.24	7.39	1.79	5.24	9.91	2.56	9.20	4.94	4.75	11.41	30.75
区域比例(%)	21.24 0					17.71 0			61.05 0				

1.2.2 耕地后备资源类型空间分异特征 采用重心聚类法,以县(市)为单位,以各类型耕地后备资源的比重作为变量,用欧氏距离平方进行聚类分析(图 3)。聚类结果表明江苏省耕地后备资源类型分布具有如下特征:1) 耕地后备资源类型以可开垦滩涂为主的县(市)分布在沿海地区和废黄河地区;2) 耕地

后备资源类型以可开垦苇地为主的县(市)主要分布在苏北地区;3) 徐州市耕地后备资源类型以可复垦塌陷地为主;4) 耕地后备资源类型以其他可开垦未利用地为主的县(市)主要分布在苏南;5) 耕地后备资源类型以荒草地为主的县(市)主要分布江苏省西部的个别地区。

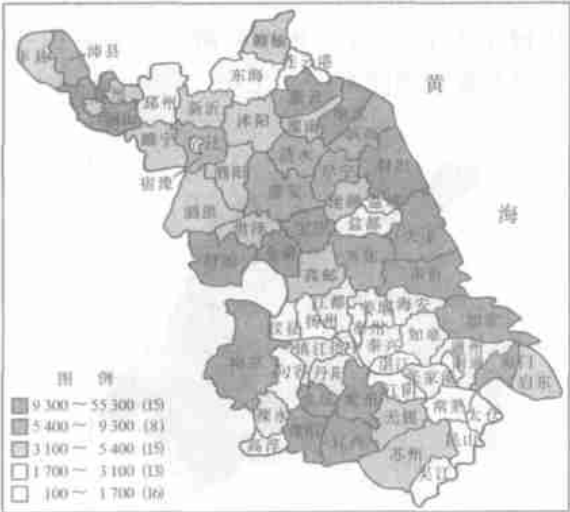


图 1 江苏省耕地后备资源数量分级

Fig. 1 Quantity classification of reserving cultivatable land resources by county areas in Jiangsu Province

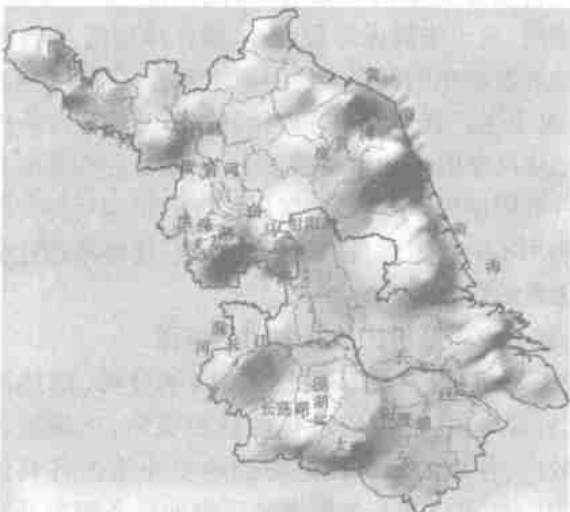
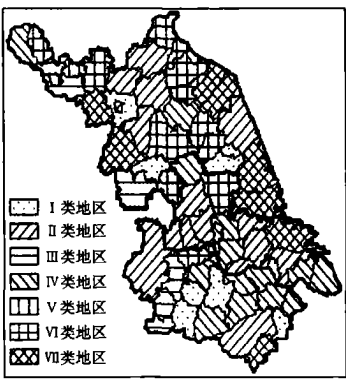


图 2 江苏省耕地后备资源数量与水域、水系分布关系

Fig. 2 Relation between the quantity of reserving cultivatable land resources and waters in Jiangsu Province



- I 类
- 盐碱地、沼泽地、塌陷地和自然灾害损毁地比重极小,其各类后备资源都占一定比重
- II 类
- 荒地占耕地后备资源总量的比重最大(48.7%~81.1%),其它类型比重多数很小
- III 类
- 其它可开垦的未利用地占耕地后备资源的比重最大(52.1%~100%),没有塌陷地
- IV 类
- 塌陷地是最主要的类型(81.3%),其它类型缺乏或比重很小
- V 类
- 苇地是最主要的类型(22.3%~69%),荒地、滩涂、其它可开垦耕地后备资源以及废弃地占有一定比例,总数在 31.1%~74.7%
- VI 类
- 以可开垦滩涂为主(37.8%~88.7%),其它各类可复垦地、盐碱地、苇地、沼泽地所占比重极小
- VII 类
- 废弃地为主(73.4%~100%),盐碱地、沼泽地、苇地、滩涂、塌陷地和自然灾害损毁地比重极小

图 3 江苏省各县(市)耕地后备资源聚类结果
Fig. 3 Clustered distribution of reserving cultivatable land resources by county areas in Jiangsu Province

2 江苏省耕地后备资源的开发时序模型

$$Y_i = \frac{O_i \times H_i}{C_1 \times H_{ki} + C_2 \times H_{fi}}$$

(1)

耕地后备资源的开发时序反映了耕地后备资源开发的优先级别。翟文侠、严长清等基于开发利用的经济效益,提出江苏省不同耕地后备资源类型的开发时序和各城市的开发时序^[4],这一开发时序反映了耕地后备资源的数量特点和直观的经济效益排序特点,但是忽略了耕地后备资源的开发利用受自然条件、社会经济因素的影响和制约。因此,本文从江苏省各地区耕地后备资源的经济社会综合效益角度,构建县域尺度耕地后备资源开发时序模型,得到各县域的耕地后备资源开发时序。

2.1 耕地后备资源开发的影响因素

耕地后备资源开发利用水平是一个地区自然条件、社会经济水平的综合反映。影响耕地后备资源开垦的自然条件有:自然坡度、有效土层的厚度、土壤质地、盐渍化限制、地下水位、气温、水分等;影响耕地后备资源复垦的因素有:塌陷深度、积水深度、堆积物质、覆土来源保障程度、水源保障程度等^①;影响土地开发利用的社会经济因素主要有:区域的经济水平、农业生产技术条件和当地的人口劳动力条件等。地块尺度的耕地后备资源开发利用主要考虑自然条件和限制因素的影响,区域尺度的耕地后备资源开发利用不但要考虑自然条件的影响,还要考虑社会经济因素的影响。

2.2 基于投入产出比的开发时序模型

江苏省境内自然条件优越,四季分明,雨热同季,水资源丰富,土壤的理化性状较稳定,土壤适种范围较广,各地的光、温、热对当地农业生产各具优势^②。因此,可以初步依据各地区耕地后备资源开发利用的经济特征来确定耕地后备资源的开发时序。鉴于此,建立基于投入产出比模型的开发时序公式:

式中: Y_i 为某地区耕地后备资源开发的投入产出比; O_i 为某地区地均农业总产值($O_i = \text{农业总产值} / \text{耕地总面积}$); H_i 为某地区耕地后备资源总量; C_1 、 C_2 分别为开发单位面积可开垦和可复垦耕地后备资源的地均投入费用; H_{ki} 、 H_{fi} 分别为某地区可开垦和可复垦耕地后备资源的面积。

由式(1)可计算出各地区耕地后备资源开发利用的投入产出比(图4),苏南、苏中、苏北投入产出比的平均值分别为 0.41、0.38 和 0.34,表明江苏省耕地后备资源开发时序由苏南向苏北呈阶梯式下降。这种分异特征与苏南、苏中、苏北农业现代化水平一致(表3),反映了耕地后备资源开发水平的差异,江苏省目前开发的沟、渠、林、路相配套的高标准农田也大多集中在苏南地区。因此,这一开发时序模型可以直接反映县域尺度耕地后备资源开发的经济效益排序,反映不同地区的农业投入、农业科技水平、农业机械化水平、农业产出率等耕地后备资源的开发条件和开发实现能力。

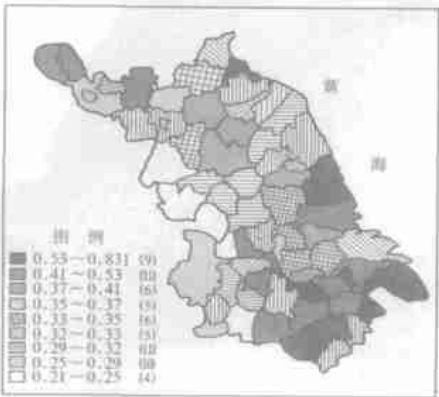


图 4 江苏省各地耕地后备资源开发投入产出比分级
Fig. 4 Classification of reserving cultivatable land resources in rate of output to input by county areas in Jiangsu Province

表 3 江苏省农业发展水平区域差异

Table 3 Area differences of agriculture developing in Jiangsu Province

指标	财政支农支出 (万元/hm ²)	农业机械总动力 (kW/hm ²)	农村用电量 (kWh/hm ²)	农村居民人均 纯收入(元)
苏南	0.16162125	7.65757172	2.72488391	5 301
苏中	0.04065627	5.70053187	0.59442892	3 996
苏北	0.01955701	5.58976479	0.20439865	3 476

注: 数据来源于《2003 年江苏省统计年鉴》。

2.3 修正的开发时序模型

由于耕地后备资源开发利用的投资效益远远低于二、三产业的投资效益, 直接的经济效益驱动不会投资于耕地后备资源的开发, 上述模型评价出的开发时序与江苏实际开发利用的耕地后备资源数量地区分布不一致。因此, 耕地后备资源开发时序评价模型的构建必须考虑各地区资源的丰度和开发的社会效益特征。本文采用耕地转化潜力系数、耕地后备资源密集度系数对该模型进行修正, 公式如下:

$$K_i = Y_i \times Q_i \times Z_i \tag{2}$$

式中: K_i 为某地区耕地后备资源开发的优先度; Q_i 为某地区耕地转化潜力系数 ($Q_i = \text{EXP}(\text{耕地后备资源面积}/\text{耕地面积})$); Z_i 为某地区耕地后备资源密集度系数 ($Z_i = \text{EXP}(\text{集中成片耕地后备资源面积}/\text{耕地后备资源面积})$, 集中成片是指大于 40 hm² 集中连片的(每片面积不小于 6.67 hm²)可开垦耕地后备资源和大于 20 hm² 集中连片的(每片面积不小于 3.33 hm²)可复垦耕地后备资源)^③。

计算结果如图 5 所示。与基于投入产出比单一指标模型反映的耕地后备资源开发时序相比, 江苏省沿海地区耕地后备资源开发的优先度较高, 开发时序高于其它地区; 苏南地区耕地后备资源的开发时序下降, 这与江苏省近年来耕地后备资源开发项目总量安排基本一致^③。

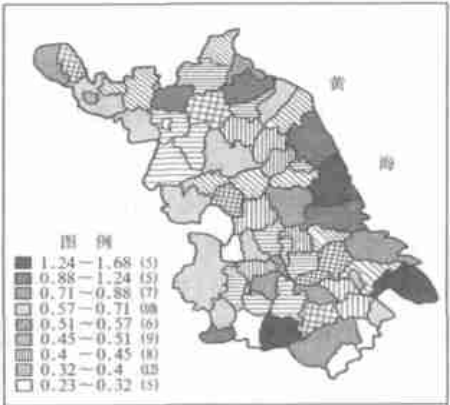


图 5 江苏省耕地后备资源开发优先度分级
Fig. 5 Classification of reserving cultivatable land resources in exploiting priority by county areas in Jiangsu Province

3 结论与建议

本文分析了江苏省耕地后备资源的数量、结构及其空间分布特征, 构建了耕地后备资源开发时序模型, 通过模型计算得到各地区耕地后备资源开发时序, 从而为江苏省耕地后备资源的开发投资决策提供科学依据。

(1) 江苏省耕地后备资源表现出沿海、沿湖域、沿江分布的规律, 具有如下分异特征: 在数量上表现为沿海地区大于内陆地区; 在总量上由苏北向苏中、苏南递减, 且各地区内部耕地后备资源分布不均衡; 在类型上以滩涂为主。

(2) 采用投入产出比, 并以耕地转化潜力系数、耕地后备资源密集度系数加以修正的耕地后备资源开发时序模型, 计算得到各地区的耕地后备资源开发时序, 可以客观综合反映不同地区耕地后备资源开发的难易程度、资源可集中利用程度、资源开发的经济效益, 也反映资源开发的社会效益对耕地占补平衡的影响, 因此这一模型可用于江苏省各地区耕地后备资源开发时序评价。

(3) 江苏省耕地后备资源开发利用, 必须在保护和改善生态环境的前提下, 坚持开源与节流并举, 以耕地后备资源开发时序为依据, 合理安排开发项目。应尊重耕地后备资源地域分异规律, 坚持因地制宜原则, 兼顾经济、社会和生态综合效益、近期和远期效益、开发利用和保护的统一性, 建设高标准的农田和生态示范区, 注重开发利用效益, 从外延和内涵上挖掘耕地后备资源潜力。

参考文献:

[1] 国土资源部. 2003 年中国国土资源公报[N]. 中国国土资源报, 2003- 04- 12.

[2] 李红, 孙丹峰. 北京市耕地后备资源开发利用研究[J]. 国土与自然资源研究, 2000(3): 22- 26.

[3] 江苏省农业资源开发局. 江苏沿海垦区[C]. 北京: 海洋出版社, 1999. 1- 3.

[4] 翟文侠, 严长清, 黄贤金. 江苏省土地开发整理地类、区域投资决策研究[J]. 中国土地科学, 2004, 18(3): 22- 26.

[5] 任国柱, 蔡玉梅. 中国耕地后备资源开发的特点和对策[J]. 资源科学, 1998, 20(5): 46- 51.

[6] 江苏省统计局. 江苏省统计年鉴(2003)[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2003.

(下转第 73 页)

③ 江苏省国土资源厅. 江苏省土地开发整理规划(2001—2010 年). 2002.

©1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

开发有直接关系, 因此资源分布模式、资源开发水平与历史过程在一定程度上塑造了河南省的工业化空间格局。

近 20 a 来, 河南经济发展迅速, 经济空间格局也发生着快速变化。为了实现经济持续增长, 应从区域发展早期阶段和资源导向型工业化模式的实际出发, 利用适当的区域政策和资源优势, 建立相应的工业体系, 并适当地促进经济发展的集中布局, 逐步形成自己的经济增长极, 带动全省经济发展。

参考文献:

[1] 陆大道. 论区域的最佳结构——提出“点—轴系统”和“T”结构以来的回顾与分析[J]. 地理学报, 2001, 56(2): 127– 135.
[2] 叶大年, 赫伟, 徐文东, 等. 中国城市的对称分布[J]. 中国科学 (D 辑), 2001, 31(7): 608– 616.

[3] 陆玉麒. 区域双核结构模式的形成机理[J]. 地理学报, 2002, 57(1): 85– 96.
[4] 张景秋, 杨吾杨. 中国临海地带空间结构演化及其机制分析[J]. 经济地理, 2002, 22(5): 560– 563.
[5] 胡序威, 周一星, 顾超林, 等. 中国沿海城镇密集地区空间集聚与扩散研究[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
[6] 李新建, 乔家君. 20 世纪 90 年代中国县际经济差异的空间分析[J]. 地理学报, 2001, 56(2): 136– 145.
[7] 胡良民, 苗长虹, 乔家君. 河南省区域经济发展差异及其时空格局研究[J]. 地理科学进展, 2002, 21(3): 268– 273.
[8] 钱纳里 H, 鲁宾逊 S, 赛尔奎因 M. 吴奇, 王松宝, 伍云长, 等 (译). 工业化和经济增长的比较研究[M]. 上海: 生活·读书·新知三联书店上海分店, 1989. 23– 41.
[9] 河南省经济发展战略规划指导小组. 河南省发展战略[M]. 北京: 中国统计出版社, 1991.
[10] FRIEDMAN J. Regional Development Policy: A Case Study of Venezuela[M]. Cambridge: The MIT Press, 1966. 20– 38.

Study on the Evolution of Economic Spatial Structure of Henan Province

FAN Xin- sheng¹, LI Xiao- jian^{1,2}

(1. College of Environment and Planning, Henan University, Kaifeng 475004;

2. Institute of Region and Urban, Henan University of Finance & Economics, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: This paper analyses the evolution of economic spatial structure in Henan Province based on the software of GIS and all the county data, and the dynamical evolution mechanism through a linear regression model. Conclusions as follows: 1) The economic spatial structure of Henan Province has been undergoing neighborhood- diffusion with the southwest and the central parts of Henan Province as the economic growth centers since 1980s, and one large economic growth center has been formed now. So the economic spatial structure represents a clear core- periphery model. 2) Industrialization comparing with capital and labour is the main cause of economic growth in Henan Province. Therefore the spatial differences of industrialization largely determine economic spatial structure of Henan Province and its evolution. 3) There is spatial coupling between the spatial differences of the industrialization and the spatial distribution of mine resources due to the industrialization model based on the mine resources exploitation and processing.

Key words: industrialization; economic spatial structure; evolution; Henan Province

(上接第 61 页)

Study on Space Differential of Reserving Cultivable Land Resources in Jiangsu Province and the Model of Exploiting Priority Scheduling

YAN Chang- qing^{1,2}, YUAN Lin- wang³, LI Man- chun¹

(1. Department of Urban and Resource Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093;

2. Jiangsu Province Institute of Land Surveying and Planning, Nanjing 210024;

3. Jiangsu Provincial Key Lab. of Geography Information Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China)

Abstract: The purpose of this paper is to decide the exploiting priorities of reserving cultivatable land resources in different areas. Mathematical statistics method is used in the study. Taking Jiangsu Province as an example, this paper analyzes the spatial distribution features of land quantity and classification, and constructs a model of exploiting priority of reserving cultivatable land resources, which is based on the ratio of output by input, modified by the coefficient of potential transformation to cultivable land and the coefficient of resources' centrality. Using this model, the paper calculates the exploiting priorities of reserving cultivatable land resources in different areas in Jiangsu Province. The results show that the reserving cultivatable beach- land is the main resource in Jiangsu; the distribution of reserving cultivatable land is related to the distribution of large water areas in Jiangsu Province. The results of calculation provide reference of reasonable exploitation of land resources. And the model of exploiting priority could be used in different areas in Jiangsu.

Key words: reserving cultivatable land resources; spatial distribution feature; exploiting priority scheduling