

李飞霏¹ 崔莉^{2,3} 乔智¹ 姜群鸥^{1,4,5}

浦城县农用地整治潜力测算与综合评价

摘要

以福建省浦城县为研究区域,对浦城县农用地整治潜力进行评价,旨在了解浦城县各行政区农用地整治潜力现状,为浦城县的土地综合整治工作提供数据基础和规划建议。本文建立了浦城县农用地整治潜力测算指标体系,并利用离差标准化、熵权法、K-Means 聚类方法科学量化农用地整治潜力。根据浦城县农用地整治潜力综合得分,将浦城县农用地整治划分为 i~iv 4 个潜力值等级,并划分了农业旅游功能、农业经济功能、农业生态功能、农业生产功能 4 个整治区,发现中东部整治潜力较高,北部略低于南部,研究表明:浦城县农用地总体整治潜力较好,但空间分布上存在差异,整治潜力不足的区域主要受生态空间和人口密度等因素制约,内生潜力和生态服务功能有待提升;在农用地整治规划中也要注意整治区的连贯性、整体性。

关键词

土地管理;农用地整治潜力;综合赋分法;分区与分级

中图分类号 F301

文献标志码 A

收稿日期 2022-02-22

资助项目 国家科技重大专项项目(2017ZX07108002,2017ZX0710101004);政府间国际科技创新合作重点专项(2019YFE0116500);国家自然科学基金(41901234,51909052);国家社会科学基金(20BGL152);中央其他部门社科研究项目(2019-GMD-026)

作者简介

李飞霏,女,硕士生,研究方向为人地关系研究,lifeifei202580@163.com

姜群鸥(通信作者),女,博士,副教授,研究方向为人地关系研究,jiangqo.dls@163.com

- 1 北京林业大学 水土保持学院,北京,100083
- 2 北京第二外国语学院 旅游科学学院,北京,100024
- 3 北京第二外国语学院 中国生态文明治理现代化研究院,北京,100024
- 4 北京林业大学 水土保持与荒漠化防治教育部重点实验室,北京,100083
- 5 北京林业大学 水土保持学院重庆缙云山三峡库区森林生态系统国家定位观测研究站,重庆,400700

0 引言

在我国城镇化、工业化迅速发展的背景下,大量优质农用地资源被不断扩张的建设用地占用,我国粮食安全受到威胁,粮食供需关系呈现新趋势,粮食自给率逐年下降,且生态系统功能呈现衰退迹象,提高土地利用率、资源整合等农用地整治问题亟待解决^[1]。农用地整治是当前土地整治工作的重要组成部分^[2],不仅有利于保障粮食安全,对生态系统的保护和修复也有着不可忽视的影响。目前我国社会经济发展不平衡,资源环境承载力不足,土地利用粗放等问题日益凸显,既阻碍了经济社会进一步发展,又对粮食安全和生态可持续发展不利。

土地综合整治不仅能够增加有效耕地面积、提高生产力水平,还可以提升区域居民生活水平、振兴农村经济、缩小城乡差距、优化生态系统服务,因此开展农用地整治潜力研究是全域土地综合整治的重要组成部分^[3-4]。农用地整治潜力研究为划分农用地整治关键区域、构建农用地整治规划提供了依据^[5]。张仕超等^[6]计算了重庆市新增耕地潜力,将不同区县耕地整治潜力级与新增耕地数量及质量相联系。张瑞娟等^[7]建立了耕地质量评价指标体系并计算耕地质量潜力,对沈阳市耕地质量进行评价。近些年的农用地整治研究更多地将农用地整治潜力评估与资源安全、“乡村振兴”、生态化土地整治、“三生”空间等联系,探讨农用地整治的深层意义。张贵军等^[8]以小尺度耕地资源安全保护为目标,探讨县域耕地资源安全的内涵及安全评价体系。姜梭峰等^[9]基于土地利用多功能性视角,以“供给-需求”“要素-结构-功能”为主线,探讨了如何通过农村土地整治实现乡村土地利用功能的供需平衡,进而促进乡村振兴。许庆福等^[10]认为以村域作为最小的乡村治理单元进行生态化土地整治,通过生态化土地整治,营造村域“三生”空间,促进美丽乡村建设。邓祥征等^[11]认为推进农业农村现代化需要基于乡村地域分异特征激活农村资源,并打破区域局限,以城带乡,协调发展。

总体而言,目前国内土地整治潜力评估的研究仍处于探索阶段,在评价方法上,较少考虑研究区域的生产生活潜力、生态空间潜力等因素对土地整治潜力评估的影响;在评级思路,农用地整治潜力评价指标体系需根据研究区域实际条件、整治目标、技术水平等因素做出调整,建立符合区域和时代的农用地整治潜力评价指标体系。据此,

本文基于福建浦城县 19 个乡镇的农用地利用现状、基础设施建设、经济发展条件等,同时将自然潜力、生产潜力和生态潜力影响因素考虑在内,构建针对浦城县农用地整治潜力的评价指标体系,对潜力评价结果分级分区,旨在分析浦城县各乡镇农用地利用现状与问题,并因地制宜地提出整治建议及策略,为其他农用地整治评价研究提供思路和方法,并为未来浦城县农用地整治工作及粮食安全、生态安全保障提供一定科学依据。

1 研究区概况

浦城县位于福建省南平市北部(118°11'~118°49'E,27°32'~28°22'N)^[12],闽浙赣三省交界处(图 1)。该县地处闽西北山地丘陵区,地势自北向南下降,呈阶梯状,西、北、东三面环山,河谷盆地、丘陵、低山和中山地貌分布在中部至东西两侧。全县囊括 19 个乡镇及 303 个村,生态资源丰富,但经济发展相对落后,乡镇间发展不平衡,第三产业尚处在初级阶段,农业经济为浦城县产业发展的主力军,主要特色农业有水稻、毛竹、香榧、茶叶、林下副产品等,具有“闽北粮仓”的美名^[13]。县域内山间盆地串珠状分布,包括忠信、管厝、南浦、富岭等 10 个河谷盆地,

耕地总面积大,主要分布在石陂镇、仙阳镇、富岭镇和忠信镇等,但二、三级耕地占比较多,耕地质量总体不高,生产力受限,占用与补给矛盾凸显,农用地整治需求大,高标准农田建设潜力高。

2 数据与方法

2.1 数据来源

选择福建省浦城县为研究区进行农用地整治潜力测算与评价,采用浦城县农用地相关数据分为统计数据 and 空间数据。其中,新增耕地数量、新增耕地系数由《浦城县用地管理信息统计》(浦城县国土资源局)中各乡镇新增耕地项目合计得到;粮食单产水平数据、各区域人口数据来自《浦城县统计年鉴 2019》^[14];人均耕地面积数据来源于《2019 浦城县土地变更调查数据》(浦城县自然资源局);农业道路通达度、各区域灌溉条件由《2019 浦城县土地利用数据》(中国科学院资源环境科学数据中心)计算得出;乡镇地形坡度数据由浦城县 30 m 分辨率的数字高程数据(浦城县高程网数据)得出。

2.2 研究方法

2.2.1 构建综合评价指标体系

本文结合浦城县农业生产、社会经济及生态环

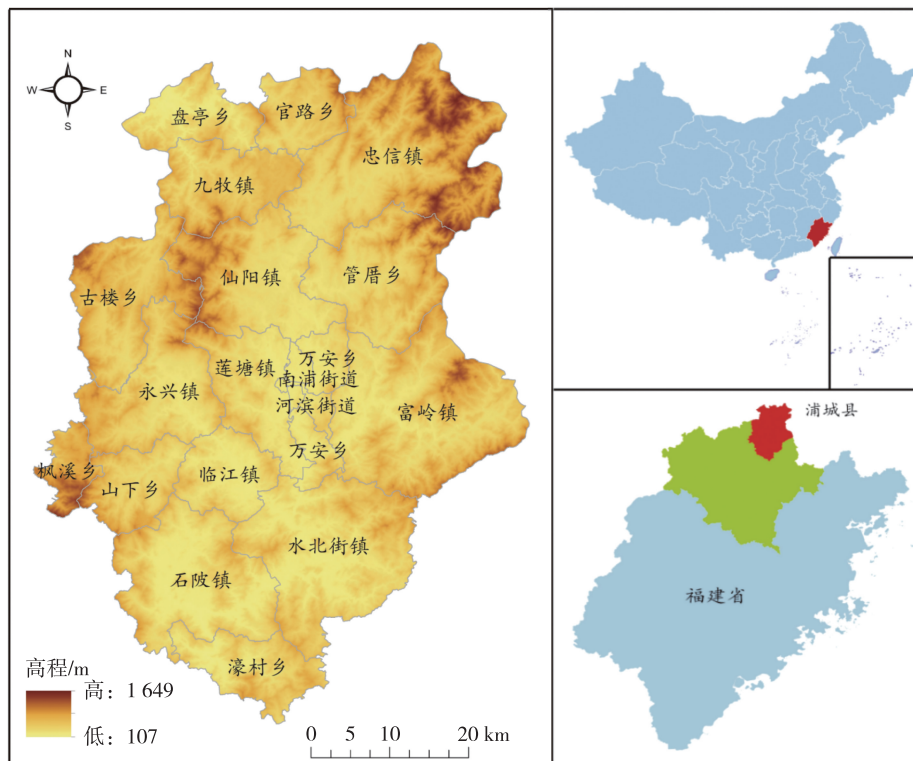


图 1 浦城县行政区划

Fig. 1 Pucheng county administrative division

境的实际情况,选取3类一级指标^[15]:第1类反映农用地整治的自然潜力,包含农用地整治的数量和质量2个方面^[16-17];第2类则是农用地整治的发展约束条件,包含农业生产过程中的基础设施、社会经济影响等多方要素对农用地整治潜力的制约能力;第3类是农用地整治的生态空间约束,主要反映在与人类在农用地整治过程中对生态环境的影响带来的各项限制.浦城县农用地整治潜力评价指标体系如表1所示.

表1 浦城县农用地整治潜力评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of agricultural land consolidation potential in Pucheng county

一级指标	二级指标	数据来源	约束方向
自然潜力	新增耕地数量	《浦城县用地管理信息统计》	引导性
	新增耕地系数		引导性
生产生活潜力	粮食单产水平	《浦城县统计年鉴2019》	正指标
	人均耕地面积		正指标
	灌溉条件	《2019浦城县土地利用数据》	正指标
	农业道路通达度		正指标
生态空间潜力	耕地坡度	浦城县数字高程数据	正指标
	水土流失强度	浦城县土壤侵蚀数据	正指标

2.2.2 评价方法

1) 离差标准化法

依据各指标对农用地整治的影响,以及不同指标所代表的不同含义和数量级,使用此方法消除量纲对数据的影响^[18].引导性和正约束性指标数据标准化处理见式(1),负约束性指标数据标准化处理见式(2).

$$A'_i = \frac{A_i - A_{\min}}{A_{\max} - A_{\min}}, \quad (1)$$

$$A'_i = \frac{A_{\min} - A_i}{A_{\max} - A_{\min}}. \quad (2)$$

其中: A'_i 为标准化后的指标分值, A_i 为第*i*个指标的初始值, A_{\max} , A_{\min} 分别是该组指标的最大值和最小值.

2) 熵权法

选择熵权法确定指标层权重.每个评价指标的权重由熵的差异程度决定,当所选指标的数据差异较大且熵值小时,说明该指标表明的信息较多,相应的权重值也大^[19].当一个指标的数值完全一致时,该指标未向决策者提供任何信息,则该指标的最小权重为0,计算方法如下:

$$p_{ij} = \frac{A'_i}{\sum_{i=1}^n A'_i}, \quad (1)$$

$$e_j = -\ln(n)^{-1} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (2)$$

$$w_j = \frac{1 - e_j}{n - \sum e_j}, \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (3)$$

其中: p_{ij} 为第*j*项指标下第*i*个样本值占该指标的比重; e_j 为指标的熵值,若 $p_{ij} = 0$,定义 $e_j = 0$; w_j 为各指标的权重; n 为指标个数,即 $n = m$.

浦城县农用地整治潜力评价指标权重分布如表2所示.

表2 浦城县农用地整治潜力评价指标权重分布

Table 2 Indexes and weights of agricultural land consolidation potential evaluation for Pucheng county

一级指标	一级权重	二级指标	二级权重	综合权重
自然潜力	0.55	新增耕地数量	0.530 3	0.291 6
		新增耕地系数	0.469 6	0.258 4
生产生活空间约束	0.35	粮食单产水平	0.191 9	0.067 1
		人均耕地面积	0.191 9	0.067 1
		灌溉条件	0.360 9	0.126 3
		农业道路通达度	0.255 2	0.089 3
生态空间约束	0.10	地形坡度	0.427 0	0.042 7
		水土流失强度	0.573 0	0.057 3

3) 综合赋分法

使用综合赋分法,对浦城县各乡镇农用地整治潜力进行评价,通过计算分值反映浦城县农用地整治潜力的空间分布情况^[20-21].具体方法如下:

$$S = \sum_{j=1}^n A'_j w_j w_i, \quad (3)$$

式(3)中*S*为农用地整治潜力综合分值, A'_j 为标准化后的指标分值, w_i 为准则层第*i*个方面的权重, w_j 指第*i*个方面对应第*j*个指标的权重, n 为指标个数.

根据*S*值的大小判断浦城县乡镇农地整治潜力,对不同整治潜力的乡镇进行进一步分析.

2.2.3 农用地整治潜力分区与分级方法

采用K-Means聚类方法划分浦城县农用地整治潜力区.通过聚类均值将数据点分类,将每个聚类中心内点坐标的平均值作为新的聚类中心,并迭代以取得最优的聚类结果.利用K-Means聚类方法划分浦城县农用地整治潜力,根据各区的自然潜力大小、生活生产潜力和生态空间潜力差异提出针对性的农用地整治方向.

3 结果与分析

3.1 浦城县农用地整治潜力综合评价

以浦城县 19 个乡镇为研究对象,运用指标加权综合评价模型,对农用地整治潜力开展评价.共计算了浦城县农用地整治潜力评价 3 个层次的 8 项指标,标准化前的统计结果如表 3 所示.

通过数据标准化及权重分析后,对浦城县各乡镇农用地整治潜力进行综合赋分(图 2).从浦城县农用地整治潜力估算综合得分可以看出,浦城县农用地整治潜力平均得分为 0.36 分.其中,富岭镇、万安乡、永兴镇、莲塘镇、水北街道、石陂镇、管厝乡、古楼乡 8 个乡镇高于平均值,耕地面积约 310 461 亩,占全县的 57.83%.总体而言,浦城县农用地整治潜力较好,空间分布有一定差异性,不同乡镇整治潜力差距也较大.据各乡镇综合得分显示,整治潜力值最高乡镇(0.71)是最低乡镇(0.11)的 6.44 倍.

富岭镇、万安乡综合得分排名位居第 1、第 2,生产生活潜力较高,这可能与其便利的农业生产条件相关,良好的灌溉设施及农产品道路通达度使其农用地整治潜力较高.永兴镇、莲塘镇、水北街道、石陂镇综合得分位列第 2 梯队,其中,莲塘镇和石陂镇自然潜力较高,具备优良自然环境和生态旅游资源.结

合其实际情况可知,以上乡镇具有良好的农业基础、生产条件,生态空间约束较小,农用地整治潜力较高.河滨街道、南浦街道、山下乡等综合得分较低,与其他乡镇整治潜力相差较大,受到生态空间的制约,自然潜力不足、生产生活条件较差.

3.2 浦城县农用地整治潜力分级与分区结果

3.2.1 浦城县农用地整治潜力分级

对浦城县各乡镇行政区域农用地整治潜力综合得分按照大到小的顺序绘制图形,选择曲线变化过渡点及变化率突变点作为分级的阈值点,如图 3 所示,将浦城县农用地整治潜力分为 i ~ iv 4 个潜力级,潜力值以 i 级为最高、iv 级为最低,分值范围依次为 i 级(0.68~0.71)、ii 级(0.41~0.54)、iii 级(0.31~0.38)、iv 级(0.11~0.15).分级阈值点分别为万安乡、管厝乡、临江镇,综合得分分别为 0.68、0.41、0.15.

总体来看,浦城县农用地整治潜力呈现中东部较高,南部略高于北部的格局(图 4).从整治潜力的等级来看,i 级、ii 级、iii 级、iv 级潜力区的整治潜力得分均值依次为 0.69、0.49、0.35、0.12. i 级潜力区主要集中在县东部富岭镇、万安乡等区域; ii 级潜力区以县中南部的石陂镇、水北街镇等区域为主; iii 级

表 3 浦城县农用地整治潜力基本情况

Table 3 Potential of agricultural land consolidation in Pucheng county

乡镇	新增耕地数量/%	新增耕地系数/%	粮食单产水平/%	人均耕地面积/(m ² /人)	灌溉条件/%	农业道路通达度/%
枫溪乡	26.43	80.98	6.30	7.95	1.21	22.24
富岭镇	12.54	98.23	5.55	8.97	364.89	25.25
古楼乡	35.52	79.40	4.43	9.32	0.60	1.58
官路乡	9.63	91.78	14.81	7.80	0.74	2.22
管厝乡	63.89	97.59	3.83	10.33	0.30	0.06
濠村乡	1.07	100.00	4.30	11.44	0.71	0.25
河滨街道	0.00	0.00	3.97	1.39	1.59	0.58
九牧镇	0.00	0.00	6.11	8.33	0.62	0.90
莲塘镇	11.89	100.00	3.32	7.67	93.18	1.29
临江镇	0.00	0.00	7.44	11.22	0.29	20.42
南浦街道	0.00	0.00	4.50	0.61	3.30	0.16
盘亭乡	5.63	99.96	5.11	6.45	0.61	0.17
山下乡	0.00	0.00	4.33	9.82	0.62	0.15
石陂镇	14.27	30.76	4.03	11.18	0.16	0.99
水北街道	11.63	78.04	4.38	9.61	153.16	0.36
万安乡	0.56	96.06	4.78	9.42	325.89	0.24
仙阳镇	20.61	78.46	3.88	10.30	0.17	5.73
永兴镇	0.00	0.00	3.59	12.16	315.77	3.54
忠信镇	14.98	96.54	5.33	9.02	0.25	3.86

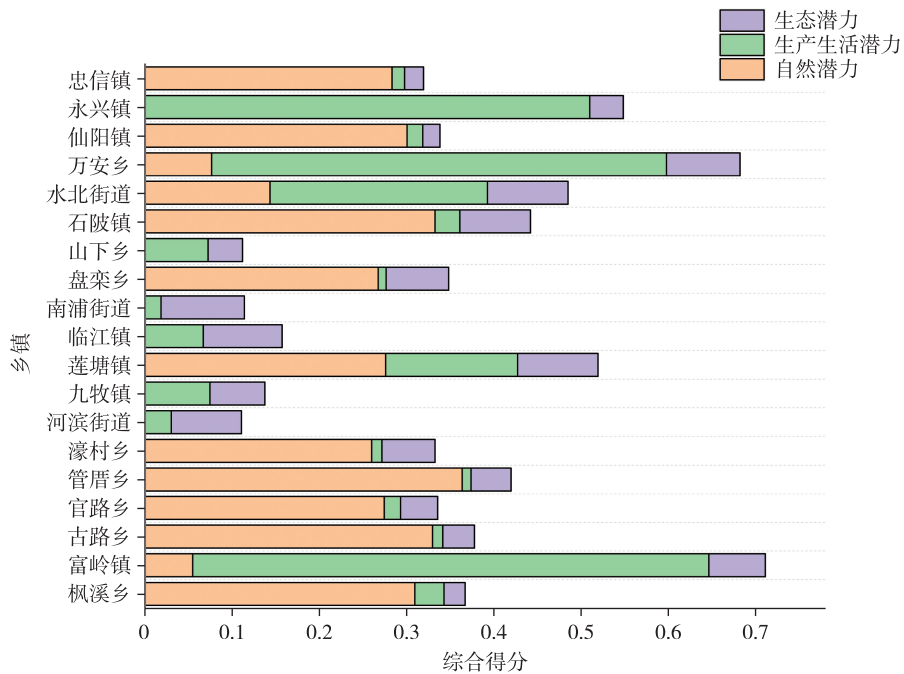


图2 浦城县农用地整治潜力评价指标综合得分测算结果

Fig. 2 Comprehensive potential scores of agricultural land consolidation in Pucheng county

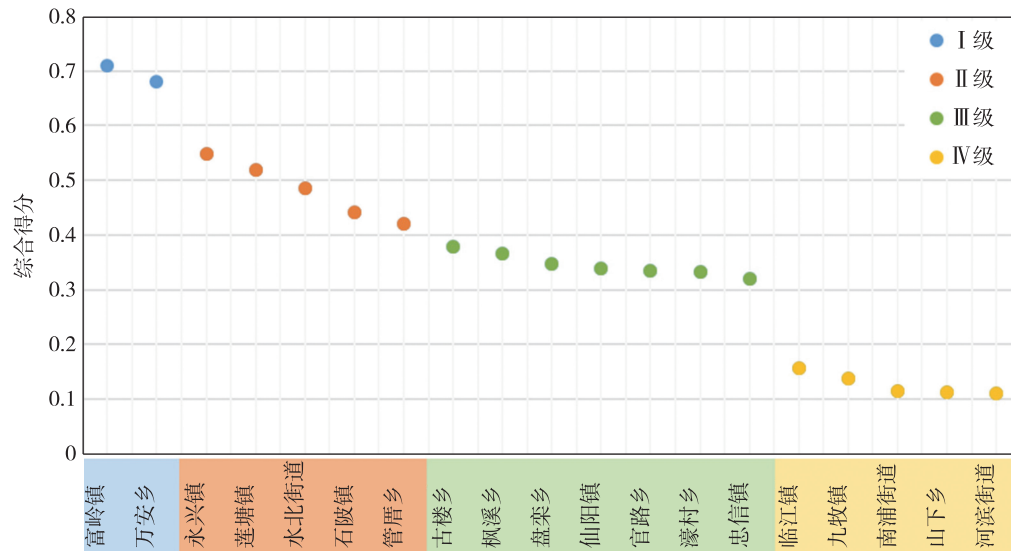


图3 浦城县农用地整治分级阈值

Fig. 3 Thresholds of agricultural land consolidation grades in Pucheng county

潜力区主要包括县北部的仙阳镇、管厝乡、古楼乡等区域；iv级潜力区零散分布在县中部和北部，主要有南浦街道、河滨街道、九牧镇等区域。

由图4可以看出，浦城县农用地整治潜力分布空间差异明显，i级潜力区耕地面积约占全县14%左右，主要集中分布在浦城县东部，该地区受生产、生态约束较小，相比于其他乡镇基础条件较好，整治意愿更强，整治潜力较高。

ii级潜力区、iii级潜力区合计耕地面积占全县40%以上，该等级对应的空间范围较广，在自然潜力、生产生活潜力及生态空间约束中综合处于中等水平。其中位于ii级潜力的永兴镇生产生活条件较为突出，但自然潜力及生态空间潜力薄弱；莲塘镇及石破镇生态条件相对较优越，而农业生产基础设施等方面不足，因此均未进入i级潜力区。处于iii级潜力区的乡镇数最多，共7个乡镇，其中大部分乡镇具

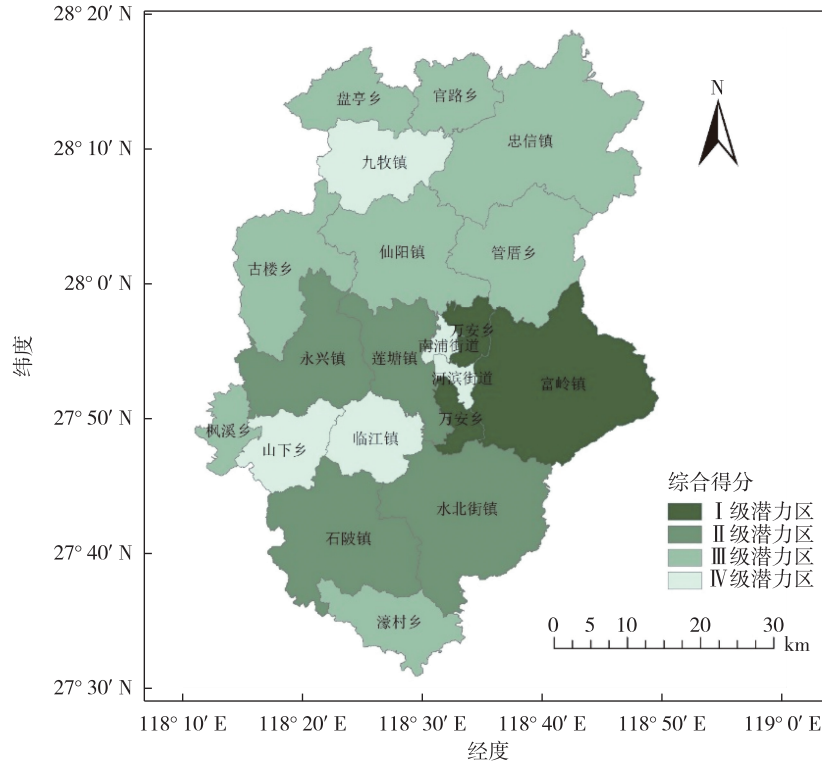


图4 浦城县农用地整治潜力分级

Fig. 4 Potential grading map of agricultural land consolidation in Pucheng county

有较好的生态资源,但农业基础设施条件较差、道路通达性一般且人口流失率高.

此外,南浦街道、河滨街道、山下乡、临江镇处于iv级潜力区,在空间上与相邻区域不连续,尽管生产生活条件相对较好,但受自然潜力约束、生态空间约束制约,且考虑到政策规划、人口等因素影响,综合潜力较低.

3.2.2 浦城县农用地整治潜力分区

农用地整治分区将浦城县划分为多个子区域,使同一分区内的乡镇在基础条件和整治方向上具有相似性.不同潜力区的自然潜力、地理位置或基础设施等因素具有差异,据此提出科学合理的整治建议,探讨不同分区的农用地整治策略和发展方向.

通过对浦城县农用地整治潜力综合得分的结果可以发现,影响农用地整治潜力的主要因素包括农用地整治的自然潜力、生产生活潜力、生态空间潜力等部分.基于各区域的差异,利用 K-Means 聚类分析,得到的聚类中心如表4所示.

农用地整治区划分在考虑农用地整治的自然潜力、生产生活潜力、生态空间潜力的同时,还应结合实际情况、整改可行性和农业产业发展特色前景,联系行政区划及自然条件的整体性原则,最终将浦城

表4 浦城县农用地整治潜力各指标聚类中心

Table 4 Cluster centers of agricultural land consolidation potential in Pucheng county

聚类指标	聚类中心			
	1	2	3	4
自然潜力	0.696 3	0.484 8	0.388 6	0.338 5
生产生活潜力	0.664 0	0.519 1	0.484 8	0.316 4
生态空间潜力	0.664 0	0.519 1	0.484 8	0.316 4

县分为4个不同的整治区:农业旅游功能整治区、农业经济功能整治区、农业生态功能整治区、农业生产功能整治区,如图5及表5所示.

1)农业旅游功能整治区包括南浦街道、河滨街道、富岭镇、万安乡和莲塘镇,是利用区域内部优质的景观资源发展“农旅双链”的模式.整治区内耕地潜力级别包括i和ii级,综合潜力平均得分为0.71分.涉及耕地面积分别为77 997亩、50 297亩,共占全县耕地面积的14.5%和9.3%,在4个整治区中综合潜力最高.该区域劳动力密集,旅游资源多样,土地利用率高,灌溉系统等设施完善,生态空间约束较小,应考虑农业与旅游业相结合,以观光、娱乐、康养等为主题,促进一、三产业融合,构建起以优质景观为依托的都市现代农业,如实施茶园旅游、特色采摘等项目.

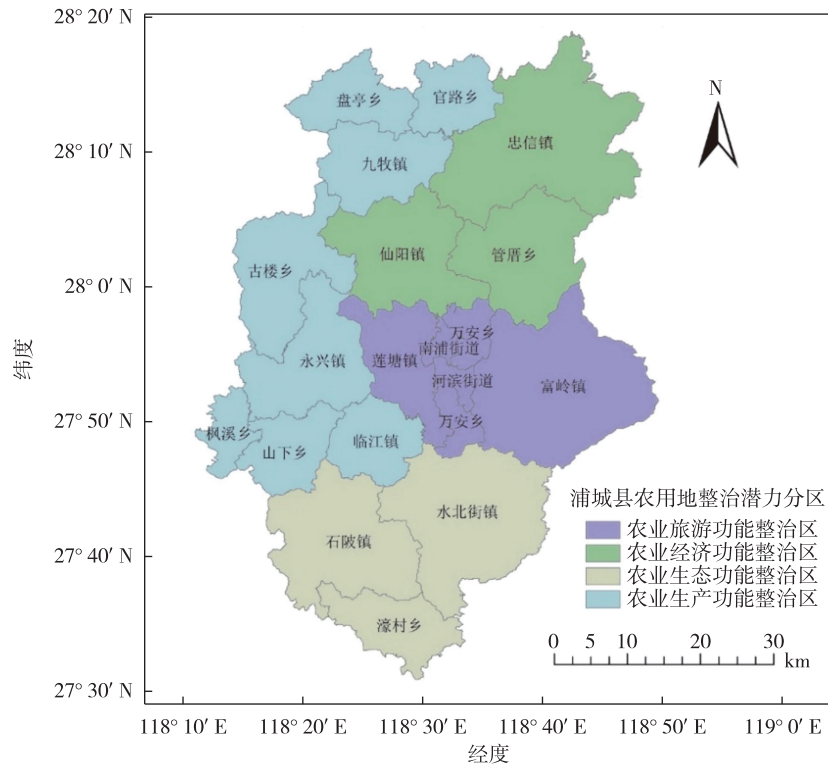


图5 浦城县农用地整治潜力分区

Fig. 5 Zoning map of farmland consolidation potential in Pucheng county

表5 浦城县农用地整治潜力分区乡镇评价

Table 5 Evaluation of zoning potential for agricultural land consolidation in Pucheng county

整治区	乡镇	耕地面积/亩	耕地面积占全县比重/%	综合潜力平均得分
农业旅游功能整治区	南浦街道	3 027.9	0.57	0.711 8
	河滨街道	6 276.9	1.17	
	富岭镇	53 982.7	10.08	
	莲塘镇	40 992.9	7.65	
	万安乡	24 015.0	4.48	
农业生态功能整治区	濠村乡	14 176.9	2.65	0.419 6
	石陂镇	62 810.9	11.72	
农业生产功能整治区	水北街镇	33 817.9	6.31	0.360 0
	枫溪乡	8 259.9	1.54	
	古楼乡	16 613.7	3.10	
	官路乡	13 554.4	2.53	
	九牧镇	16 203.6	3.02	
	临江镇	34 158.2	6.38	
	盘亭乡	16 273.4	3.04	
	山下乡	16 014.7	2.99	
	永兴镇	44 606.4	8.33	
	管厝乡	33 621.8	6.28	
农业经济功能整治区	仙阳镇	57 881.7	10.80	0.358 9
	忠信镇	40 485.8	7.56	

2) 农业生态功能整治区主要包括石陂镇、水北街镇、濠村乡,划分具有良好生态环境功能和农业基础设施的区域发展生态农业和循环农业模式.整治区内农用地潜力级别主要为ii级和iii级,综合潜力平均得分为0.41分,涉及耕地面积占全县的20.6%,在4个整治区中排第2位.该区域整体自然潜力值较高,生态环境较好,综合优势突出,但灌溉设施、农业道路有限,应当考虑改善已有农用地水利等基础设施,对缺乏农用地水利设施的地方进行灌溉配套设施建设,进一步提高整治区的灌排能力,同时通过深耕、轮作等方式增加土壤肥力,重点发展毛竹、丹桂等作物种植,发展有机农业,结合生态环境保护措施,打造全县生态农业基地.

3) 农业经济功能整治区主要包括忠信镇、管厝乡、仙阳镇,是针对农业产业基础较好的地区发展良性农业产业生态,实现农业产业化、品牌化、特色化.整治区内农用地潜力级别主要为iii级,综合潜力平均得分为0.35分,涉及耕地面积占全县的24.6%.该区域农业传统基础较好,农业产业链较为成熟,但区域内耕地坡度较大,植被覆盖度较低,有一定生态空间约束,在农用地整改项目中应充分考虑提高自然整治潜力,充分利用生物、工程等先进技术进行农

用地整治.种植方面,大力推广浦城特色经济作物,如浦城大米、丹桂、金银花等;产业方面,结合区位优势推出优质特色农产品园区建设,依托荣华山产业组团等成熟机制,打造“浦城大米”等农业特色品牌^[21].

4)农业生产功能整治区主要包括永兴镇、盘亭乡、官路乡、九牧镇、古楼乡、临江镇、枫溪乡、山下乡,选择水土资源条件较好、农田灌排工程等基础设施完善的区域,建设高标准农田,增加绿色优质农产品供给.整治区内农用地潜力级别主要为ii级,综合潜力平均得分为0.36分,在4个整治区中排第3位,涉及耕地面积占全县的30.7%.该区域内部差异程度高,农业空间发展不均衡,总体来看,该区域自然潜力值高,农业基础较好,但耕地坡度较大,耕地分散,农用地通达度不高,出现一定程度水土流失.在区域整治中,应当注重农业基础设施建设,合理设计整改构架,大力推广现代化技术、科技农业机械,结合先进技术手段进行农用地整治,提高农用地生产效率.同时,应注重利用生物手段实现合理改良,发展节水农业、高效农业,发展粮油、果蔬等农业产业,建成优质农产品供给功能区.

4 结论与讨论

以浦城县县域为研究对象开展农用地整治潜力研究,通过建立浦城县农用地整治潜力评价指标体系,利用离差标准化和综合赋权法,测算浦城县各乡镇农用地整治的潜力值.基于评价结果分析浦城县农用地整治潜力的空间分布,并使用K-Means聚类方法,分别将浦城县农用地分为4个等级和4个整治区.根据各乡镇行政区域农用地整治潜力得分排序,将浦城县农用地整治潜力分为4级.得到主要结论如下:

1)综合考虑农业生产条件、农业基础设施、生态空间约束等方面,分析浦城县农用地整治潜力估算综合得分可以得出,浦城县农用地总体整治潜力较好,空间分布存在一定差异,中部和东部整治潜力较高,北部潜力略低于南部.

2)根据各乡镇行政区域农用地整治潜力得分排序,万安乡、管厝乡、临江镇作为阈值点,将浦城县农用地整治潜力分为4级.其中,富岭镇、万安乡为i级潜力区,农用地整治潜力最高;ii级潜力区和iii级潜力区共占40%以上,其农用地整治潜力处于中等水平;iv级潜力区受到生态空间、人口密度等制

约,整治潜力较低.

3)根据行政区域连贯性和整体性原则,将浦城县划分为农业旅游功能、农业经济功能、农业生态功能、农业生产功能4个整治区.其中,农业旅游功能整治区综合潜力最佳,按照“生态旅游+现代农业”的发展模式推动产业融合;农业生态功能整治区潜力较大,以挖掘内生潜力为目标,优化农用地内部的基础设施建设;农业经济功能整治区受到一定生态空间的约束,整治过程中需要关注生态服务功能和自然整治潜力的提升;农业生产功能整治区总体潜力较好,在“组织有序、空间优化”的原则指导下,平衡区域内农业空间发展差异,通过先进技术提高生产效率.

由于各类因素限制,本研究缺少对研究区域的农用地整治意愿、农用地发展条件等的实地考察,而居民是农用地整治过程中的重要组成部分,其整治意愿对农用地整治工作具有现实意义^[22].另外,土地整治涉及整理建设用地、调整农用地结构、复垦废弃土地等方面,本文仅研究了浦城县的农用地整治潜力,研究内容有待进一步拓展.随着生态文明建设的发展,农用地整治的研究和规划与生态空间、国土空间规划等联系更加紧密,未来的研究需要兼顾国土空间规划、国土综合整治规划以及具体区域的发展需求.

参考文献

References

- [1] 邓祥征,梁立,廖晓勇,等.国际粮食贸易影响下东北黑土地生产压力变化与保护策略[J/OL].自然资源学报:1-13[2022-01-06].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1912.N.20220129.1721.002.html>
DENG Xiangzheng, LIANG Li, LIAO Xiaoyong, et al. Research on changes in production pressure and protection strategies of black land in Northeast China under the influence of international grain trade[J/OL]. Journal of Natural Resources:1-13[2022-01-06].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1912.N.20220129.1721.002.html>
- [2] 乔陆印.乡村振兴视域下农村土地整治的内涵重构与系统特征[J].农业工程学报,2019,35(22):58-65
QIAO Luyin. Connotation reconstruction and system characteristics of rural land consolidation from perspective of rural revitalization[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2019, 35(22):58-65
- [3] 敖佳,张凤荣,李何超,等.川西平原全域土地综合整治前后耕地变化及其效益评价[J].中国农业大学学报,2020,25(8):108-119
AO Jia, ZHANG Fengrong, LI Hechao, et al. Changes and benefit evaluations of cultivated land before and after comprehensive land consolidation in west Sichuan plain

- [J]. Journal of China Agricultural University, 2020, 25(8):108-119
- [4] 邓祥征,金贵,何书金,等.发展地理学研究进展与展望[J].地理学报,2020,75(2):226-239
DENG Xiangzheng, JIN Gui, HE Shujin, et al. Research progress and prospect on development geography [J]. Acta Geographica Sinica, 2020, 75(2):226-239
- [5] 吴海洋.“十二五”时期中国土地整治工作思考[J].中国土地科学,2013,27(3):4-9
WU Haiyang. Pondering land consolidation and readjustment during the period of 12th five-year plan [J]. China Land Sciences, 2013, 27(3):4-9
- [6] 张仕超,魏朝富,李萍.区域土地开发整理新增耕地潜力及其贡献分析[J].农业工程学报,2010,26(增刊2):312-319
ZHANG Shichao, WEI Chaofu, LI Ping. Analysis of potentialities and contribution rate of newly-increased cultivated land from land development and consolidation [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2010, 26(sup2):312-319
- [7] 张瑞娟,姜广辉,周丁扬,等.耕地整治质量潜力测算方法[J].农业工程学报,2013,29(14):238-244
ZHANG Ruijuan, JIANG Guanghui, ZHOU Dingyang, et al. Calculation method of qualitative potential of farmland consolidation [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2013, 29(14):238-244
- [8] 张贵军,赵丽,张蓬涛,等.基于农用地分等的耕地资源安全评价及整治分区[J].农业工程学报,2017,33(16):248-255
ZHANG Guijun, ZHAO Li, ZHANG Pengtao, et al. Cultivated land resource security evaluation and consolidation division based on farmland classification [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2017, 33(16):248-255
- [9] 姜桢峰,龙花楼,唐郁婷.土地整治与乡村振兴:土地利用多功能性视角[J].地理科学进展,2021,40(3):487-497
JIANG Yanfeng, LONG Hualou, TANG Yuting. Land consolidation and rural vitalization: a perspective of land use multifunctionality [J]. Progress in Geography, 2021, 40(3):487-497
- [10] 许庆福,许梦,张晓艳.生态化土地整治视角下的村域“三生”空间营造[J].山东国土资源,2021,37(2):67-72
XU Qingfu, XU Meng, ZHANG Xiaoyan. Construction of ecological space production space and living space in village area from the perspective of ecological land consolidation [J]. Shandong Land and Resources, 2021, 37(2):67-72
- [11] 邓祥征,梁立,吴锋,等.发展地理学视角下中国区域均衡发展[J].地理学报,2021,76(2):261-276
DENG Xiangzheng, LIANG Li, WU Feng, et al. Chinese balanced regional development strategy from the perspective of development geography [J]. Acta Geographica Sinica, 2021, 76(2):261-276
- [12] 曹孟锦,周碧青,张黎明,等.基于土地适宜性和固碳需求的紫云英种植布局研究:以福建省浦城县为例[J].中国生态农业学报,2018,26(1):125-135
CAO Mengjin, ZHOU Biqing, ZHANG Liming, et al. Optimal arrangement of milk vetch plantation based on land suitability and carbon sequestration in croplands: a case study of Pucheng county, Fujian province [J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2018, 26(1):125-135
- [13] 王杏锋,李代超,吴升,等.水稻种植环境综合适宜性评价方法研究[J].地球信息科学学报,2021,23(8):1484-1496
WANG Xingfeng, LI Daichao, WU Sheng, et al. Research on comprehensive suitability evaluation method of rice planting environment [J]. Journal of Geo-Information Science, 2021, 23(8):1484-1496
- [14] 浦城县统计局.浦城县统计年鉴 2019 [M].北京:中国统计出版社,2019
- [15] 屠爽爽,龙花楼,刘永强,等.农村居民点整治潜力测算方法研究进展与展望[J].自然资源学报,2015,30(11):1956-1968
TU Shuangshuang, LONG Hualou, LIU Yongqiang, et al. Research progress and prospects in the methodology of assessing the potential of rural residential land consolidation [J]. Journal of Natural Resources, 2015, 30(11):1956-1968
- [16] 刘巧芹,张敬波,阮松涛,等.我国农用地整治潜力评价的研究进展及展望[J].水土保持研究,2014,21(2):327-332
LIU Qiaoqin, ZHANG Jingbo, RUAN Songtao, et al. Research advances and perspectives of evaluation on farmland consolidation potential in China [J]. Research of Soil and Water Conservation, 2014, 21(2):327-332
- [17] 杨伟,谢德体,廖和平,等.基于高标准基本农田建设模式的农用地整治潜力分析[J].农业工程学报,2013,29(7):219-229,298
YANG Wei, XIE Deti, LIAO Heping, et al. Analysis of consolidation potential of agricultural land based on construction mode of high-standard basic farmland [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2013, 29(7):219-229,298
- [18] 孔星河.“三生”约束下的湖北省农地整治潜力评价及分区研究[D].武汉:华中农业大学,2018
KONG Xinghe. The cropland consolidation potential evaluation and zoning under the constraints of the production-ecology-living space in Hubei province [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2018
- [19] 荣联伟,师学义.基于 AHP 和熵权法的县域耕地整理潜力评价[J].江西农业大学学报,2014,36(2):454-462
RONG Lianwei, SHI Xueyi. Potential evaluation of cultivated land consolidation in county based on the weighted AHP and entropy method [J]. Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis, 2014, 36(2):454-462
- [20] 孙静,魏忠义,宇德良,等.县域土地开发整理潜力评价研究:以辽宁省桓仁县为例[J].国土与自然资源研究,2011(3):34-36
SUN Jing, WEI Zhongyi, YU Deliang, et al. Evaluation of land development and consolidation potentiality for county level: a case study of Huanren county in Liaoning province [J]. Territory & Natural Resources Study, 2011(3):34-36

- [21] 刘玉,刘彦随,郭丽英.环渤海地区农村居民点用地整理分区及其整治策略[J].农业工程学报,2011,27(6):306-312
LIU Yu, LIU Yansui, GUO Liying. Zoning and consolidation strategy for rural residential land in the areas around Bohai Gulf in China[J].Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2011, 27(6):306-312
- [22] 龙花楼,张英男,屠爽爽.论土地整治与乡村振兴[J].地理学报,2018,73(10):1837-1849
LONG Hualou, ZHANG Yingnan, TU Shuangshuang. Land consolidation and rural vitalization[J].Acta Geographica Sinica, 2018, 73(10):1837-1849

Agricultural land consolidation potential estimation and comprehensive evaluation for Pucheng county

LI Feifei¹ CUI Li^{2,3} QIAO Zhi¹ JIANG Qunou^{1,4,5}

1 School of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083

2 School of Tourism Sciences, Beijing International Studies University, Beijing 100024

3 China Research Institute of Ecological Civilization Governance Modernization,
Beijing International Studies University, Beijing 100024

4 Key Laboratory of Soil and Water Conservation and Desertification Control of Ministry of Education,
Beijing Forestry University, Beijing 100083

5 National Positioning Observation and Research Station of Forest Ecosystem in Chongqing Jinyun Mountain
Three Gorges Reservoir, School of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Chongqing 400700

Abstract Agricultural land consolidation is closely related to aspects of regional food security, ecological protection, and sustainable economic development. This paper evaluated the potential of agricultural land consolidation in Pucheng county of Fujian province, aiming to provide data basis and planning references for the comprehensive land consolidation work in Pucheng. The potential of agricultural land consolidation was measured by an index system and methods of deviation standardization, entropy weight, and K-means clustering. According to the comprehensive potential score, Pucheng's agricultural land consolidation can be ranked into four grades, and the consolidation work can be carried out according to respective functional zones including agricultural tourism, agricultural economy, agricultural ecology and agricultural production. The consolidation potential is high in central and eastern regions, and slightly lower in the northern regions than in the southern regions. It can be concluded that Pucheng county has potential in agricultural land consolidation though there are differences in spatial distribution, and the insufficient consolidation potential in some regions can be attributed to restrictions by ecological space and population density, which can be offset by stimulating endogenous potential and improving ecological service function. In addition, the planning of agricultural land consolidation should pay attention to the coherence and integrity of the consolidation areas.

Key words land management; agricultural land consolidation potential; synthetic grading; zoning and classification