

我国农用地整治潜力评价的研究进展及展望

刘巧芹^{1,2}, 张敬波³, 阮松涛², 尚国珩¹, 潘瑜春⁴, 吴克宁²

(1. 石家庄经济学院, 石家庄 050031; 2. 中国地质大学(北京)土地科学技术学院, 北京 100083; 3. 国土资源部信息中心, 北京 100812; 4. 国家农业信息化工程技术研究中心, 北京 100097)

摘 要:农用地整治是提升我国农用地综合生产能力、确保粮食安全的重要手段,运用文献分析法分析了我国农用地整治潜力评价研究进展。研究表明,未来农用地整治潜力评价应加强 4 个方面的研究:(1) 应加强小尺度农用地整治类型分区和限制因素改造目标评价方法研究,为整治质量潜力评价提供基础;(2) 应开展农用地整治对农用地利用水平提升潜力测度评价方法研究,为农用地整治质量潜力全面评价提供理论依据;(3) 应建立不同情境下的农用地整治潜力评价指标体系,并发展整治潜力聚类分区方法,以便清晰表述各分区的整治功能目标和整治方向;(4) 亟需研发基于 GIS 的农用地整治潜力评价信息系统。研究结果和结论对促进我国农用地整治规划方法研究具有重要的科学意义。

关键词:综述; 农用地整治; 潜力评价; 自然质量潜力; 利用水平提升潜力

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2014)02-0327-06

Research Advances and Perspectives of Evaluation on Farmland Consolidation Potential in China

LIU Qiao-qin^{1,2}, ZHANG Jing-bo³, RUAN Song-tao², SHANG Guo-bei¹, PAN Yu-chun⁴, WU Ke-ning²

(1. Shijiazhuang University of Economics, Shijiazhuang 050031, China; 2. School of Land Science and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 3. Information Center, Ministry of Land and Resources, Beijing 100812, China; 4. National Engineering Research Center for Information Technology in Agriculture, Beijing 100097, China)

Abstract: Farmland consolidation is an important means to enhance agricultural comprehensive productive capacity and to ensure food security in China. The potential evaluation of farmland consolidation research advances is analyzed by using literature analysis method in this paper. Results show that consolidation potential evaluation should be strengthened in four aspects in the future: (1) studies on the small-scale farmland consolidation type partition and limiting factors determining the transformation objective evaluation method should be strengthened, which provides the basis for the quality potential evaluation of farmland consolidation; (2) calculation methods of improving the utilization quality potential of farmland should be studied in order to provide a theoretical basis for the comprehensive evaluation of the quality potential of farmland consolidation; (3) the evaluation index system of farmland consolidation potential should be established in different contexts, and clustered partitioning methods of consolidation potential should be developed in order to clearly express the consolidation function objectives and consolidation directions of the consolidation partitions; (4) it is urgently needed to research and develop the information system of farmland consolidation potential evaluation based on GIS. The results and conclusions have important scientific significances for promoting the researches of farmland consolidation planning methods in China.

Key words: review; farmland consolidation; potential evaluation; natural quality potential; utilization level potential

随着我国城镇化、工业化和农业现代化同步快速发展,保障发展的土地供应和保护耕地之间矛盾日趋

尖锐。土地综合整治是人类利用自然和改造自然的措施,是社会经济发展到一定阶段解决土地利用问题

的必然选择^[1]。从区域上划分,土地综合整治包括城市土地综合整治和农村土地综合整治,而农村土地综合整治包括农用地整治和农村建设用地整治,当前,农用地综合整治逐渐成为提升农用地综合生产能力、确保粮食安全的主要手段。科学评价农用地整治潜力是区域农用地整治规划的基础,对合理划定农用地整治区域和选择整理项目,提高农用地整治效益,解决发展和保护耕地之间的矛盾具有重要的意义^[2]。对我国农用地整治潜力测算相关研究成果进行总结分析,探讨未来的研究方向,有助于推动农用地整治潜力测算向更科学、更精细、更准确的方向发展,提高土地整治规划的科学性和可操作性,具有重要的学术价值和现实意义。

1 农用地整治潜力概念与指标研究

农用地整治潜力内涵随国家和区域的经济社会发展水平、自然条件、社会需求情况的不同具有很大差异,对农用地整治潜力指标和测算方法选择具有重要影响。

1.1 农用地整治潜力概念与内涵

农用地整治是在一定时期、一定经济、技术和社会条件下,通过对一定区域实施一系列整理措施,改造农用地限制性因素,改善农用地自身的光、温、水、土、热等自然条件,而整治潜力反映待整治农用地的可改善程度。可见,整治潜力内涵是与整治目标密切相关的,我国农用地整治最初的目标是增加耕地面积,改善农业生产条件^[3]。随着人们对土地整治内涵理解的深入,对农用地整治功能和目标的认识也在扩展。农用地整治未来方向要以保护和改善生态环境为前提,以改善农业生产条件和提高土地的集约化利用程度为手段,达到社会、经济和生态效益协调统一的土地可持续利用^[4],农用地整治潜力也表现为土地利用、农用地综合生产能力和产出率的提高,生产条件和生态环境的改善。目前,农用地整治潜力主要分为新增耕地面积、综合生产能力提升及多目标综合潜力三个层次,而综合潜力依据整治内涵理解和整治目标不同,体现生态效益、经济效益和社会效益的一个或多个方面。我国农用地整治潜力研究与实践也正在从最初的单一新增耕地面积,向提升耕地质量、改善生态环境,到可持续发展的综合潜力方向发展。

1.2 农用地整治潜力测度指标研究

1.2.1 新增耕地数量潜力 新增耕地潜力是指农用地整治后可以新增耕地的潜力,来源于农田中零星未利用地、废弃地和辅助生产设施用地的缩减与转化。主要通过相对的新增耕地系数和绝对的新增耕地数

量两个指标来测度。由于我国现阶段农用地是结合人口众多、人均耕地面积少的国情,突出强调农用地整治在增加耕地面积、保持耕地总量动态平衡方面的目标和作用,因此,很多农用地整治潜力研究也是基于这一内涵开展的^[5-7]。

1.2.2 耕地整治质量潜力 单纯的新增耕地潜力没有真正体现农用地整治的内涵,耕地质量潜力主要指农用地整治后对土地生产能力的提升潜力,是通过完善水利设施,改造限制因素,以达到提高土地旱涝保收程度和消除耕作中的不利因素,提高土地生产能力。耕地整治质量潜力研究仍处于初级阶段,一般将质量潜力按可实现程度为自然质量潜力和现实质量潜力。自然质量潜力是不考虑经济社会发展状况与人文因素对耕地潜力释放的影响,单纯从耕地自身自然条件进行衡量和测算的潜力大小,而现实潜力综合考虑耕地自身内在的自然因素和经济社会外在因素,代表了耕地整理的可能程度^[8-9]。

1.2.3 多目标综合潜力 整治潜力内涵与整治目标紧密相关,我国农用地整治实践中存在重耕地数量轻耕地质量、缺乏生态保护观念等问题,致使耕地质量下降、生态环境恶化^[10-11]和耕地景观破碎度升高^[12],引起相关学者及管理部門的重视,农用地整治目标也需要逐渐从单纯的新增耕地面积向提高土地利用率和产出率,改善生产条件和生态环境等多目标发展,相应的农用地整治潜力也必然是包含增加耕地面积、提高农业综合生产能力、改善和保护生态环境、促进乡村基础设施建设等可持续发展的多目标内涵的综合测度评价。

2 农用地整治潜力评价方法研究

2.1 新增耕地数量潜力评价方法研究

尽管我国上一轮整理规划(2001—2010)中整治潜力定义中有提高耕地质量的表述^[13],但在划分潜力级别问题上,指导性指标主要是增加耕地的绝对量和相对量,全国各地整治潜力分区多是以上述两个指标为标准进行规划操作^[14]。主要是通过计算土地整理中减少沟、路、渠、田坎系数、打谷场及耕地中零星的未利用地、工矿废弃地等增加耕地的新增耕地系数,并根据待整理区农用地面积测算整理后新增耕地面积。因此,确定新增耕地系数是基础,目前主要方法有两种:一是通过对已实施的整治项目的统计分析直接确定整治后耕地标准系数,如已开展的典型农用地整治区的最大或平均新增耕地系数作为新增耕地系数^[5,15];二是通过确定标准耕地系数,并根据实际耕地系数与标准耕地系数计算新增耕地系数^[6,16-19]。

但无论哪种方法,都涉及对已完成的整治区内相关系数的调查与统计分析实现,其关键是选择科学合理的新增耕地系数或标准耕地系数的分区指标,并依据分区内已完成整治区域的相关系数确定被测算评价单元的新增耕地系数。

2.2 农用地整治质量潜力评价方法研究

目前,多数农用地整治质量潜力评价是在一定的经济、社会和技术等生产力水平下,通过农用地整治对农用地光、温、水、土和地质地貌等自然状况及其它限制因素的可改善程度的评价实现,因此体现的是现实质量潜力。质量潜力计算的关键是农用地质量表征测度和农用地整治目标质量的确定。

我国完成的全国农用地分等定级工作为农用地整治质量评价提供了数据和技术基础,大量整理质量潜力评价都以此为基础展开。最具代表性是农用地产能核算法,如何确定整治后农用地质量目标是农用地整治质量潜力计算关键。整治后农用地质量目标确定方法主要有两种思路:一是基于光温生产潜力、农用地等指数及实际单产间的差值作为潜力;二是基于农用地分等因素可改造程度的潜力计算。前者是通过建立农用地分等单元标准粮理论单产与自然质量等指数的函数关系、标准粮可实现单产与利用等指数的函数关系,分别核算分等单元的理论单产及可实现单产,以此为基础核算区域耕地理论产能和可实现产能,并通过实地核查修正统计数据作为实际产能,将理论产能与可实现产能之差作为理论潜力,可实现产能与实际产能之差作为可实现潜力^[17,20-21]。由于在实践中无法直接获取抽样单元的当前理论单产,目前只能将农用地分等二级指标区内的最高单产作为当前样本的理论单产。理论产能、可实现产能与实际产能之差就是耕地整理的理论潜力和现实潜力。另外,赵玉领等^[19]以农用地分等单元自然质量等指数与利用等指数之间的差为利用潜力,计算利用潜力系数,并按待整理耕地面积与调查单产及利用潜力系数的乘积计算耕地整理产能潜力;伍育鹏等^[22]分别用标准样地产能和等级内最高产能作为目标产能,分别用协克里金插值和耕地质量指数加权法测算耕地整理可实现产能及产能实现率;Tang 等^[23]以县域三级指标区土地利用水平最高产量与平均利用水平产量之差得到现有耕地整理的质量潜力;张慧等^[24]用产能增产潜力表示耕地整理的自然潜力,并选取相关的经济、社会和基础设施指标建立现实潜力转化可能性综合评价指标体系,对理论潜力进行修正得到现实潜力。

《全国土地整治规划(2011—2015 年)》要求经整治后耕地质量平均提高 1 个等级。《县级土地整治规

划编制要点 2012》要求测算各耕地地块现状质量等级,明确规划等级,确定各耕地地块质量等级提高程度。主要是通过分析规划区内已实施的土地整治项目的利用等级提升幅度,作为待整耕地等级提升潜力。可见,农用地整治后应该达到的规划等级的确定是产能潜力测算的关键,结果是否可靠取决于已实施耕地整治项目是否已经挖掘了整治潜力。实际上,我国现代土地整治实践仅有十几年,许多已实施项目存在诸多问题,其等级提升幅度未必能代表耕地整治等级潜力。陈亚恒等^[25]以同一土地利用系数等值区内相同农用地地块分等指标分值组合的调查采样点的平均粮食产量作为可实现目标产量;杨建锋等^[26]则以区域内分等指标的平均状态(分值)作为分值低的评价因子的整理改造目标,并以此计算质量等指数。依据农用地限制性可改造程度的潜力计算将是整治质量测算评价的发展方向。

2.3 多目标综合潜力评价方法研究

多目标综合潜力是对农用地整理系统的功能和效果提升的综合体现,主要包括增加耕地面积并提高土地利用率、提高土地生产能力、改善生产条件、改善生态环境和协调人地关系等方面。多目标综合潜力评价是否科学合理的关键在于指标体系构建和评价方法选择。通过对农用地整治系统功能目标及潜力特征、内涵和来源等进行分析、综合,选择对农用地整治潜力影响大和针对性强的指标^[16,27],并构建含义明确、获取简单、冗余度少的指标体系是多目标综合潜力评价实现的基础。整治目标由特定历史环境、政治和社会发展及自然条件决定,整治目标不同,综合潜力指标体系也不同,但结合新增耕地数量和质量潜力提升的综合潜力是最基本的指标组合^[19,28-30],进一步有研究将经济和社会状况指标引入多目标综合潜力评价指标体系中^[8,31],以反映经济社会因素对潜力的影响及理论潜力转化为现实潜力的可能性。随着人们对农用地整治生态效应的认识深入,有研究逐渐将改善生态环境质量的潜力指标融合到综合潜力指标体系中^[19,23,32-33]。但整治潜力能否充分发挥,不仅受农用地限制因素(地块自身自然质量因素、农业生产条件和生态环境较多^[34-36]等决定整治难度与投入产出效益的因素)影响,还受当地的耕地资源状况(决定整理迫切性)、农户整理意愿、政策保障和社会水平等因素影响^[10,35-58],总体而言,目前多目标综合潜力的评价指标体系研究虽然基本上涉及了整治直接产出(新增耕地数量和产能提高)、投资、生态效益、经济效益、社会效益、整治意愿、政策保障等内容,如杨红等^[39]针对城乡结合部土地整理,基于可持续发

展视角,从土地生产性、稳定性、经济可行性、资源保护性、社会可接受性5个方面建立潜力评价指标体系;史娟等^[9]从整治系统功能和目标、整治社会需要和整治的基础性保障条件三方面构建指标体系;潘瑜春等^[38]考虑了整治效益和评价单元对整治的迫切性两方面因素建立评价指标体系,但由于研究者考虑的角度和目标不同,分区指标体系差别很大,尚无大家比较认可的统一的评价指标体系。笔者认为,农用地综合潜力评价指标体系要增强其指向性和综合性,要针对自然、经济、技术和社会发展实际筛选指标,综合考虑现阶段我国自然条件、社会经济发展需求,综合考虑耕地整治潜力及影响整治潜力实现的主导因素,建立不同情境下的农用地整治潜力评价指标体系。

指标权重确定主要有主观性较强的层次分析法^[8,39]和特尔斐法^[9],客观性较强的熵权法^[41]、均方差权重决策法^[42]和灰色关联度法等,以及两种方法结合的综合权重确定法,如成对比较法和灰色关联度法^[4]、层次分析法和熵权法^[43]。潜力评价模型常用加权综合指数和法^[9,43]、加乘综合指数和法^[44]和模糊评判模型^[8,14,31]等。指标量化分级一般先采用指标现状值与指标整治标准值的比值^[8,39],然后按评价指标对潜力目标的影响性质进行量化分级,分为正效益指标、负效益指标或临界性指标三种指标。可见,指标整治标准值确定是基础,目前主要有三种方法,一是以理想条件下整治系统所能达到的极值,如区域粮食单产最高值;二是依据国家和地方已有的相关标准规范或规划目标确定,如农用地整治项目的规划设计标准值;三是依据典型地块调查或实践经验确定。总之,目前研究中农用地整治潜力评价的模型和方法虽较多,但对这些模型和方法在农地整理潜力评价中的适用性、适用条件、评价结果精度及其检验方法研究不足,应加强相关研究以筛选和发展适用性强、评价结果精度高、可检验和验证的评价方法和模型。

3 农用地整治潜力评价研究关键问题展望

农用地整治潜力评价方法研究取得了一定进展,但以下关键问题尚需深入研究。

3.1 小尺度农用地整治类型分区研究

土地整治类型分区是将整个区域划分成整治类型与方向相对一致的若干子区域,是制定土地整治标准和技术措施的基础^[44]。目前,一般采用两级系统,二级区反映土地整治特性^[44-47]。各省依据国土资源部2007年下发的《〈土地开发整理工程建设标准〉编制指南》的要求,相继在国家总体框架指导下进一

步细分完成了省级二级类型分区,每个二级区对应一种工程模式。但即便是尺度最小的省二级区,也往往包含十几或更多的县,内部耕地差异显著,难以指导小尺度区域农用地整治实施。因此,有必要进一步依据农用地整治限制性因素对其工程技术措施及其组合进行评价分区,以此为基础,确定限制性因素改造目标,才能为农用地整治潜力科学估算及综合潜力分区提供依据,并指导农用地整治具体实施。其中,准确辨析农用地限制性因素状态、科学评价并优选相应的整治技术措施是其中的关键。考虑地块和分区单元两个尺度,才能准确辨析农用地限制性因素状态,并结合自然条件、经济社会发展水平和技术措施特点评价优选相应的整治技术措施,实现技术措施组合类型分区,但目前缺乏相应的理论方法支持。

3.2 农用地整治对农用地利用水平提升潜力评价研究

实际上,农用地整治质量提升包含两个层次:一是直接改善农用地自然条件,提升其自然质量;二是通过改善生产条件和生态环境,提高利用系数,提升利用水平。以往研究实际只是评价了第一个层次的潜力,没有考虑到利用水平的提升问题。研究表明,通过改善生产条件,提高耕作便利度,能有效缩短农事操作所需时间^[35,48-50],降低对周边农户种植品种和模式的依赖性^[51],从而为机械化生产和规模化经营提供条件,提高对政策、新品种及技术 and 种植模式等的适应能力,能在一定程度上提高农用地利用水平^[52-54]。但能在多大程度上提高,没有系统研究,亟需研究明确规模经营、新技术推广应用和其它投入增加对农用地利用能力提升的影响因素及其程度,以及农用地整治结果对上述影响程度的贡献测度与评价,是当前农用地整治潜力评价的一个重要环节。

3.3 农用地限制性因素改造目标确定方法研究

基于光温生产潜力、农用地等指数及实际单产间的差值作为质量潜力的方法是通过区域待整理耕地现状产能与区域理论产能或最高产能之间的差值作为潜力,计算结果往往在当前技术水平和经济发展条件下实际很难达到,有些农用地甚至不适合整理成耕地,因此潜力往往被高估。而基于农用地分等因素可改造程度的潜力计算方法则建立在首先确定分等因素改造目标的基础上,在一定程度上克服了前类方法的缺陷,但由于没有考虑各类限制性因素改造难易程度,其潜力可能被低估。另外,对其限制性因素也只是考虑农用地地块本身,而没有充分考虑整理区域整体的限制性因素,缺乏系统性。因此,有必要研究农用地限制性因素改造目标评价方法,实现以农用地整治技术措施组合分区为基础,结合整治前限制性因素

状态和可行的技术措施,综合分析地块限制性因素的改造难度、周期和投资成本及当地的经济社会发展水平等,确定整治后农用地质量目标。

3.4 农用地整治潜力评价指标体系与分区方法研究

农用地整治潜力评价需要综合考虑耕地整治潜力及影响整治潜力实现的主导因素,建立不同情境下的农用地整治潜力评价指标体系。农用地整治潜力评价结果仅仅表达整治潜力数量是不够的,还要能准确表达潜力等级和类别,更要清晰表述各潜力区的整治方向,因此,有效的潜力分区及表达方法将有助于人们对潜力评价结果的理解,以便于农用地整治的分类指导。常用表达方法有综合指数分级和叠加分析法两种。综合指数或基于指数的分级法相对简单,但只能反映综合的潜力状况,不能用于分类指导;对于利用不同指标的叠加分析方法,由于多指标叠加最终评价单元的属性组合很多,为了准确表达分区意义,需要进一步分类分析,因此该方法适用于少量指标的分区;聚类分析尽管能较好地解决其他方法的问题,但传统的聚类分析方法无法考虑指标权重的问题,将影响分区结果的准确性,也为分类后对类别进行正确辨析带来难度。因此,有必要发展有效的农用地整治潜力聚类分区方法。

3.5 农用地整治潜力评价信息系统研发

目前,农用地整治潜力评价主要靠长期从事土地科学和农业科学的工作人员通过实地调查,结合经验分析进行,工作量大,效率低,主观随意性较强,定量研究较难,空间定位精度较差,难以满足数字国土的要求。需研究运用GIS技术,结合农用地整治潜力评价的特点及要求,整合土地利用现状、农用地分等定级、农用地整治项目管理等各类土地专题数据库,构建农用地土地整治综合动态数据库,实现土地信息高效共享;建立一套可补充与修正的农用地整治潜力评价信息系统,能完成从基础图件和数据的输入、农用地整治潜力大小评价到最后图表输出的全过程,实现农用地整治潜力评价的标准化、自动化、可视化,满足农用地整治潜力评价工作现代化、动态化、现势化的需要。

参考文献:

[1] 鹿心社. 论中国土地整理的总体方略[J]. 农业工程学报, 2002, 18(1): 1-5.

[2] 宋伟, 陈百明, 姜广辉. 中国农村居民点整理潜力研究[J]. 经济地理, 2010, 30(11): 1871-1877.

[3] 龙花楼, 李秀彬. 中国耕地转型与土地整理: 研究进展与框架[J]. 地理科学进展, 2006, 25(5): 67-76.

[4] 郭洪泉, 王磊, 范金梅, 等. 北京延庆县耕地整理潜力多因素综合评价数据模型研究[J]. 农业工程学报, 2006,

22(8): 83-86.

[5] Liu Guiming, Ma Qianli. Research on Mathematical Model for Deriving Standard Coefficients of Cultivated Land Consolidation [J]. Procedia Environmental Sciences, 2011(10): 2460-2465.

[6] 曲晨晓. 河南省土地开发整理潜力分区研究[J]. 中国农学通报, 2007, 23(4): 368-373.

[7] 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(S2): 312-319.

[8] 张正峰, 赵伟. 北京市大兴区耕地整理潜力模糊评价研究[J]. 农业工程学报, 2006, 22(2): 83-88.

[9] 史娟, 姜开勤, 叶公强. 耕地整理现实潜力评价研究: 以重庆市为例[J]. 水土保持通报, 2008, 28(5): 122-127.

[10] 康雄华, 张安录. 我国农地整理制约因素分析[J]. 中国土地科学, 2003, 17(5): 50-53.

[11] 黄烈佳. 当前我国农地整理有关问题探讨[J]. 地域研究与开发, 2004, 23(1): 77-79.

[12] 邓劲松, 王珂, 李君, 等. 乡镇耕地整理对耕地景观破碎度的影响研究[J]. 应用生态学报, 2006, 17(1): 41-44.

[13] 国土资源部. 县级土地开发整理规划编制要点[M]. 北京: 国土资源部, 2002.

[14] 张占录, 张远索. 土地开发整理潜力区分级指标研究[J]. 农业工程学报, 2008, 24(S1): 243-246.

[15] 朱蕾, 黄敬峰, 王秀珍. 基于GIS的县级耕地开发整理潜力分析及评价[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(5): 55-60.

[16] 张正峰, 陈百明, 郭战胜. 耕地整理潜力评价指标体系研究[J]. 中国土地科学, 2004, 18(5): 37-43.

[17] 刘文智, 陈亚恒, 李新旺, 等. 基于产能的耕地整理数量质量潜力测算方法研究[J]. 水土保持研究, 2010, 17(3): 227-231.

[18] 闫东浩, 侯森兴, 朱德举, 等. 耕地整理潜力测算[J]. 农业工程学报, 2004, 20(3): 257-261.

[19] 赵玉领, 苏强, 吴克宁, 等. 河南嵩县土地整理的数量质量潜力[J]. 农业工程学报, 2008, 24(9): 73-78.

[20] 郎文聚, 王洪波, 王国强, 等. 基于农用地分等与农业统计的产能核算研究[J]. 中国土地科学, 2007, 21(4): 32-37.

[21] 张蕾娜, 郎文聚, 苏强, 等. 基于农用地分等成果的产能核算研究[J]. 农业工程学报, 2008, 24(S1): 133-136.

[22] 伍育鹏, 郎文聚, 邹如. 耕地产能核算模型的研究[J]. 农业工程学报, 2008, 24(S2): 108-113.

[23] Tang Xiumei, Chen Baiming, Zhang Leina, et al. Analysis of cultivated land consolidation potential in China [J]. Transactions of the CSAE, 2012, 28(1): 219-224.

[24] 张慧, 李新旺, 霍习良, 等. 基于产能理论的耕地整理现实潜力测算方法研究: 以河北省肃宁县为例[J]. 水土保持研究, 2011, 18(2): 202-212.

[25] 陈亚恒, 刘会玲, 张俊梅, 等. 农用地分等成果在耕地整理潜力计算中的应用[J]. 农业工程学报, 2008, 24

- (S1):177-180.
- [26] 杨建锋,王令超,杨新民,等.基于农用地分等的耕地整理建设等级目标研究:以豫西北太行山地丘陵类型区为例[J].地域研究与开发,2009,28(4):100-104.
 - [27] 张正峰,陈百明,土地整理潜力分析[J].自然资源学报,2002,17(6):664-669.
 - [28] 郭晓楠,王秀茹,陈倩.华北平原区土地整理耕地经济潜力评价研究[J].水土保持研究,2013,20(3):92-97.
 - [29] 范金梅,孟宪素,薛永森.中国耕地整理潜力评价初探:以北京延庆县为例[J].地理研究,2004,23(6):736-744.
 - [30] 刘文智,陈亚恒,李新旺,等.基于产能的耕地整理数量质量潜力测算方法研究:以河北省卢龙县为例[J].水土保持研究,2010,17(3):231-235.
 - [31] Lisec A, Pintar M. Conservation of natural ecosystems by land consolidation in the rural landscape[J]. Acta agriculturae Slovenica,2005,85(1):73-82.
 - [32] 邵晖,胡宝清,王瑜.基于模糊综合评判的耕地整理潜力评价:以南宁市江南区为例[J].资源科学,2007,29(4):146-151.
 - [33] 叶欠,陈江龙,肖君,魏文佳.基于非农化和生态约束的农地整理区位的选择[J].农业工程学报,2011,27(10):293-299.
 - [34] Yin S, Wei C, Yang X, et al. The Ecological Compensation of Land Consolidation and Its Evaluation in Hilly Area of Southwest China[J]. Energy Procedure,2011,5:1192-1199.
 - [35] 郭力娜,张凤荣,曲衍波,等.基于分等因素组合的农用地整理类型分区[J].农业工程学报,2010,26(9):308-314.
 - [36] Yaldir A K, Rehman T. RETRACTED: A methodology for constructing multicriteria decision support systems for agricultural land consolidation using GIS and API: an illustration from Turkey[J]. Computers and Electronics in Agriculture,2002,36(1):55-78.
 - [37] Cay T, Ayten T, Iscan F. Effects of different land re-allocation models on the success of land consolidation projects: Social and economic approaches [J]. Land Use Policy,2010,27(2):262-269.
 - [38] 潘瑜春,刘巧芹,陆洲,等.基于农用地分等的区域耕地整理规划[J].农业工程学报,2009,25(S2):260-266.
 - [39] 杨红,陈百明,高永,等.基于可持续发展的北京市大兴区土地整理潜力评价研究[J].农业工程学报,2010,26(2):77-82.
 - [40] 王倩,刘学录.基于熵权法的兰州市耕地整理潜力综合评价[J].甘肃农业大学学报,2009(6):123-127.
 - [41] 吴良林,罗建平,李漫.基于景观格局原理的土地规模化整理潜力评价方法[J].农业工程学报,2010,26(2):300-306.
 - [42] 倪九派,李萍,魏朝富,等.基于 AHP 和熵权法赋权的区域土地开发整理潜力评价[J].农业工程学报,2009,25(5):202-209.
 - [43] 王婉晶,陈艳华,黄锦东,等.低山丘陵盆地区农用地整理潜力分级研究[J].水土保持研究,2011,18(6):136-140.
 - [44] 蔡海生,陈美球,赵建宁,等.土地开发整理工程类型区划分的概念与方法探讨[J].农业工程学报,2009,25(10):290-295.
 - [45] 鞠正山,罗明,张凤荣,等.我国区域土地整理的方向[J].农业工程学报,2003,19(2):67-10.
 - [46] 王磊,郎文聚,范金梅.可持续土地整理分区及模式初探[J].资源与产业,2008,10(5):103-106.
 - [47] 朱俭凯,刘艳芳,刘谐静.广西农用地整理条件分区及其模式分析[J].农业工程学报,2012,28(3):257-262.
 - [48] Sklenicka P. Applying evaluation criteria for the land consolidation effect to three contrasting study areas in the Czech Republic[J]. Land Use Policy,2006,23(4):502-510.
 - [49] Wu Z, Liu M, Davis J. Land consolidation and productivity in Chinese household crop production [J]. China Economic Review,2005,16(1):28-49.
 - [50] 张正峰,杨红,谷晓坤.土地整治对平原区及丘陵区田块利用的影响[J].农业工程学报,2013,29(3):1-8.
 - [51] Yaslioglu E, Aslan S T A, Kirmikil M, et al. Changes in Farm Management and Agricultural Activities and Their Effect on Farmers' Satisfaction from Land Consolidation: The Case of Bursa-Karacabey, Turkey [J]. European Planning Studies,2009,17(2):327-340.
 - [52] Lerman Z, Cimpoeis D. Land consolidation as a factor for rural development in Moldova [J]. Europe-Asia Studies,2006,58(3):439-455.
 - [53] Niroula G S, Thapa G B. Impacts and causes of land fragmentation, and lessons learned from land consolidation in South Asia [J]. Land Use Policy,2005,22(4):358-372.
 - [54] Tourino J, Parapar J, Doallo R, et al. A GIS-embedded system to support land consolidation plans in Galicia[J]. International Journal of Geographical Information Science,2003,17(4):377-396.
 - [55] Demetriou D, Stillwell J, See L. Land consolidation in Cyprus: Why is an integrated planning and decision support system required[J]. Land Use Policy,2012,29(1):131-142.
 - [56] Thapa G B, Niroula G S. Alternative options of land consolidation in the mountains of Nepal: An analysis based on stakeholders' opinions[J]. Land Use Policy,2008,25(3):338-350.
 - [57] 徐玉婷,杨钢桥.农地整理对农户农地投入意愿的影响研究:基于农地整理区域农户问卷调查的实证分析[J].地域研究与开发,2012,31(2):101-105.
 - [58] 肖光强,李新举,胡振琪,等.土地整理成功度评价方法[J].农业工程学报,2010,26(3):304-308.