

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20171010

· 资源区划 ·

基于自然等提等潜力指数模型的 耕地整治建设等别目标研究*

曹琳^{1,2}, 赵华甫^{1,2*}, 陈学砧^{1,2}

(1. 中国地质大学(北京)土地科学技术学院, 北京 100083;

2. 国土资源部土地整治重点实验室, 北京 100035)

摘要 [目的] 通过土地整治项目区的耕地质量等别明确耕地整治建设等别目标研究, 确定各分等因素的现实和自然等潜力, 并准确识别项目区的主控因子及其可提升程度, 便于采取具有针对性的土地整治工程技术措施, 并对整治建设工作效果作出科学的预期性评判。[方法] 基于2010年农用地分等补充完善成果和中江县集凤镇、南华镇土地整治项目规划设计报告, 通过加权求和得到项目区不同作物各分等因素的平均质量分值, 运用自然等提等潜力指数模型得到项目区耕地的理论潜力与现实潜力, 并识别耕地质量提升的主控因子。[结果] 中江县集凤镇、南华镇土地整治项目区的主控因子为灌溉保证率、有效土层厚度、坡度、岩石露头度、有机质含量, 项目区的省级耕地自然等提升现实潜力为1.33等, 理论潜力为1.48等; 国家级耕地自然等提升现实潜力为2.46等, 理论潜力为2.62等。[结论] 耕地质量提升的现实潜力可以作为土地整治建设的耕地质量等别目标。

关键词 土地整治 耕地质量等别 现实潜力 理论潜力 模型

中图分类号:F302.21 文献标识码:A 文章编号:1005-9121[2017]10074-07

0 引言

我国经济发展已步入中低速增长期、提质增效的新常态, 尽管我国粮食产量实现“十二连增”, 但耕地资源保护压力日趋严峻、农作物增产方式途径单一等隐忧凸显, 需将加快转变农业发展方式, 把粮食安全放在首位。在新常态下耕地保护需要找准新定位, 从1.2亿 hm^2 “耕地红线”的数量保护, 到“数质并重”, 也意味着我国耕地保护将长期处于保数量、保质量、保生态“三位一体”新常态。在耕地保护新常态下, 如何致力于管控数量、管理质量和管护生态, 落实“藏粮于地”国家战略以保障国家粮食安全并实现社会稳定将成为关键, 而土地整治将是解决该难题的有力抓手和重要平台。

土地整理研究集中在土地整理后的耕地数量与质量的效益评价^[1-2]、不同立地条件下的土地整理项目规划设计理论方法探讨^[3]、不同尺度下的耕地整治潜力状况^[4-5]等方面, 而在土地整理工程建设过程中, 由于缺乏耕地质量建设目标设定的相关研究, 使得土地整理规划设计缺少质量导向, 进而整治后的耕地质量状况与农用地分等成果衔接不足。同时, 由于我国在早期开展的土地整理工作中, 普遍存在“重数量轻质量”、建设用地占用大量优质耕地以及缺乏生态保护理念等问题, 导致耕地质量下降^[6]、生态环境恶化^[7-8]、耕地景观破碎度升高^[9]等不良后果。耕地等别潜力与产能潜力均可表示耕地整理质量潜力, 等别潜力从定性的角度确定全国范围耕地质量潜力水平, 而产能潜力则是根据统计或相关数据定量的测算耕地质量的粮食产出水平, 理论上等别提升意味着产能增加, 可认为等别潜力和产能潜力在本质上具有一致

收稿日期: 2016-10-13

作者简介: 曹琳(1990—), 男, 河南洛阳人, 硕士。研究方向: 土地整治与评价

*通讯作者: 赵华甫(1978—), 男, 河南南阳人, 副教授。研究方向: 土地资源利用、评价和规划。Email: zhaohuafu@cugb.edu.cn

*资助项目: 国家科技支撑计划项目“高标准农田信息化监控与利用决策技术”(2015BAD06B01-2)

性。唐秀美等^[10]认为,耕地整理潜力包括耕地数量潜力、耕地质量潜力和耕地生态潜力等 3 个部分。史娟等^[11]认为,耕地整理自然潜力是仅测算整理的自然“可能度”,它接近或等同于理论潜力;耕地整理现实潜力则是测算整理的现实“可行度”,两者本质上是相通,前者是后者的物质基础,后者是前者在某时段的深化。当前的土地整治主要是在资金条件的约束下依据整治项目区的立地条件、环境状况等要素进行规划设计,而耕地质量提升作为耕地整治重要内容之一,却尚未设置明确的耕地质量指标作为土地整治规划设计、验收的目标。农用地分等多层次的成果等级序列全国可比能满足不同尺度的需要,数据成果体系完善且不断进行年度更新,为我国耕地保护由数量向“三位一体”转变提供基础数据,为政府管理决策提供合理建议与有力支撑。

文章以农用地分等数据为基础,运用自然等潜力指数模型,计算土地整治项目区的耕地质量等别提升潜力,并识别质量提升主控因子,确定耕地质量提升的理论潜力和现实潜力,以现实潜力作为土地整治建设的耕地质量等别目标。通过开展土地整理耕地建设等级目标研究,有利于科学、客观地评定土地整治后的耕地质量等别状况,对耕地质量提升效益做出科学的预判,有助于分析整理耕地的主要障碍因素、质量变化机理以及预期所能达到的质量水平,从而为土地整理项目规划设计方案提供指引方向和优化途径。

1 数据来源及方法

1.1 数据来源

当前关于耕地质量的评价方法主要包括:土壤环境质量评价、耕地地力调查与评价和农用地分等定级。土壤环境质量评价成果是对土壤适宜性和限制性作出科学合理的判断和描述,但该成果完成时间较早,与现今土壤环境质量实际情况存在一定的偏差。耕地地力评价成果注重的是耕地的产量、中低产田改良及投资决策,该成果以现实产量划分等级,评价结果仅是基于某一年情况而开展,难以为土地管理工作的需要提供有力支撑。农用地分等成果是基于耕地质量的基本内涵构建指标体系并采用合理的评价方法而进行的综合评价,其成果已在全国范围的基本农田保护、耕地占补平衡考核、征地制度改革、土地开发整理等工作中得到应用,并在全国范围内作为强制政策规定来应用和执行。同时,农用地分等明确了耕地质量等别与粮食产能之间的对应关系,即每 1 个单位的国家级利用等指数对应着 $7.5\text{kg}/\text{hm}^2$ 的实际标准粮产量,通过进一步计算可以得到耕地整理项目区的产能潜力。因而,该研究以农用地分等技术方法为基本思路,并以农用地分等成果为基础数据进行分析。故研究数据来源主要包括四川省中江县 2010 年耕地分等补充完善成果和 2014 年四川省德阳市中江县集凤镇、南华镇土地整治项目规划设计报告。

1.2 基本参数

根据《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012)可知,通过对光温(气候)生产潜力指数进行逐步修正分别评定出自然等、利用等和经济等。农用地自然等涉及光温(气候)生产潜力指数、耕作制度、基准作物与指定作物、分等因素及权重、记分规则表、指定作物产量比系数等参数,而利用等评定在自然等指数的基础上运用土地利用系数修正得到,经济等评定则通过土地经济系数修正土地利用等指数获取。一应基本参数除光温(气候)生产潜力指数外,其它均可依据《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012)由各省根据实际情况进一步细化和修正。

土地整治工程对农用地质量的影响具有突变性,且为探讨分等因素在土地整治项目实施后级别变化对耕地质量等别的影响程度,因而该研究采用农用地分等中的因素法开展评价,即沿用原有农用地分等中因素法进行耕地自然质量分测算。同时,由于四川省的自然条件复杂,各二级区之间自然条件(包括地形地貌、气候、土壤质地等)差异很大,样地的适用性较弱,且省级标准样地尚未建立,选择因素法更能反映区域之间的因素差异。同时,鉴于计算土地利用系数及土地经济系数所涉及指定作物正常投入下的单产、指定作物实际单产及实际成本所涉及的影响因素过于复杂,所得的土地利用等别与经济等别综合性较强,难以细化进行定量分析,因而该文仅研究不同级别分等因素对农用地自然等别的影响,从而确定耕地整治建设的质量目标。

查《农用地质量分等规程》(GB/T284607-2012)可得,集凤、南华土地整理项目所在的中江县属于全国标准耕作制度分区中四川盆地区一级区,盆东丘陵低山区二级区,标准耕作制度为小麦-水稻、小麦-玉米(海拔600m以上,旱)、小麦/玉米(海拔900m以上,旱),一年两熟,中江县集凤镇、南华镇土地整治项目区的旱地指定作物为小麦-玉米,水田为小麦-水稻,其中冬小麦光温生产潜力指数717,一季稻1758,冬小麦的气候生产潜力指数为467,夏玉米为1949。由于中江县属于盆地丘陵低山区,以水稻为基准作物,其指定作物产量比系数为水稻1.00,小麦1.78,玉米0.79。查四川省中江县2010年耕地分等补充完善成果可得中江县(盆地丘陵低山区)的分等因素、权重及记分规则表(表1)。

表1 四川省德阳市中江县(盆地丘陵低山区)的分等因素、权重及记分规则

分等因素	权重	分级指标/属性	级别	水稻	小麦	玉米
有效土层厚度	0.18	≥100cm	1	100	100	100
		60~100cm	2	90	90	90
		30~60cm	3	60	80	80
		<30cm	4	20	40	50
表层土壤质地	0.05	壤土	1	100	100	100
		粘土	2	80	80	90
		砂土	3	70	40	80
剖面构型	0.03	通体壤、壤/砂/壤	1	100	100	100
		壤/粘/壤	2	90	90	80
		壤/粘/粘	3	80	80	70
		砂/粘/砂、壤/砂/砂	4	70	70	65
		砂/粘/粘	5	60	60	60
有机质含量	0.13	≥3.0%	1	100	100	100
		3.0%~2.0%	2	90	95	95
		2.0%~1.0%	3	80	85	90
		0.6%~1.0%	4	60	75	70
pH值	0.03	6.0~6.5	1	100	100	100
		5.0~6.0; 6.5~7.3	2	90	95	80
		4.0~5.0; 7.3~8.3	3	60	70	70
		<4.0, >8.3	4	30	40	40
坡度	0.18	<2°	1	100	100	100
		2°~5°	2	90	95	95
		5°~8°	3	80	85	90
		8°~15°	4	60	70	75
		15°~25°	5	30	40	50
排水	0.08	1级	1	100	100	100
		2级	2	90	95	85
		3级	3	80	85	70
		4级	4	60	70	50
岩石露头度	0.12	1级	1	100	100	100
		2级	2	90	90	95
		3级	3	70	80	85
		4级	4	50	60	70
灌溉保证率	0.2	1级(充分)	1	100	100	100
		2级(基本)	2	90	95	95
		3级(一般)	3	80	90	90
		4级(无)	4	50	60	70

1.3 研究方法

土地整治的耕地产能潜力是在土地整治项目区内,整治后的耕作效益提升水平,具体为粮食或经济作物的产出增加能力,重点关注项目实施后的可实现产能潜力水平。运用农用地产能核算成果测算耕地整治潜力是最直接最具代表性的方法之一,当前关于土地整治后的农用地除了确定新增耕地数量之外,还应明确耕地质量的提升程度,国土资源部门是以《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012)中的评价方法确定整治后的耕地质量等别水平。因而,研究以项目区农用地分等数据为基础,核算耕地整理项目区理论自然等提等潜力和可实现自然等提等潜力,理论自然等指数、可实现自然等指数与现状自然等指数之差就是耕地整理的自然等提等理论潜力和自然等提等现实潜力,参照《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012)的等别划分依据及成果平衡转换公式,得出项目区土地整治可提升的省级等别及国家等别,并以此作为耕地整治建设的等别目标。

1.3.1 计算等别因素平均分

当土地整治项目的建设实施范围确定后,项目规划设计面临的首要问题是如何基于项目区的土地现状和耕地立地条件设定土地整治后的耕地质量等别目标,只有确定了整治后的耕地质量等别,才能有针对性地进行整治项目的规划设计与工程技术的应用。整治项目区内的“作物-分等因素-质量分”关系表及权重基本一致,为了消除分等单元对质量分值的影响,运用面积加权平均的方法得到项目区不同分等因素的现状分值,即:

$$F_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^n f_{ikj} \times S_{ikj}}{\sum_{j=1}^n S_{ikj}} \quad (1)$$

式(1)中, F_k 表示第*i*种作物第*k*个因素平均质量分值; F_{ij} 表示第*i*种作物第*k*个因素第*j*个单元分值; S_{ij} 表示第*i*中作物第*k*因素第*j*个单元面积; n 表示单元个数。

1.3.2 自然等提等潜力指数模型

自然等提等潜力指数模型是运用一定的数学方法,通过将评价区域内的耕地质量等别指标因素的满分值或可实现最高分值与其实际分值进行比较,两者之差即为提等潜力指数,从而得到各指标因素的理论潜力与可实现潜力,进而通过加权计算得到评价区域的土地整治潜力水平。自然等提等潜力指数理论模型的计算公式为:

$$P_{ik} = R_{ik} - r_{ik} \quad (2)$$

$$R_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^j w_{jk} \cdot 100 \cdot \alpha_j \cdot \beta_j}{100} \quad (3)$$

$$r_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^j w_{jk} \cdot f_{ijk} \cdot \alpha_j \cdot \beta_j}{100} \quad (4)$$

式(2)~(4)中, P 为自然等提等潜力指数; R 为某分等因素在该分等单元的最大贡献值; w 为指标因素的权重; f 为指标现状分值; α 为光温(气候)生产潜力指数; β 为产量比系数。其中*i*为分等单元编号;*j*为制定作物编号;*k*为分等因素编号。

2 结果与分析

2.1 项目区不同作物分等因素平均分

在不影响计算结果的前提下,运用加权平均法计算出项目区不同作物的平均质量分值,从而简化自然等提等潜力指数的计算过程。中江县的耕作制度为一年两熟,分水田和旱地种植小麦-水稻与小麦-玉米,由于灌溉条件的存在与否影响着小麦的光温(气候)生产潜力指数的确定,同时不同作物的记分规则表存在差异,因而项目区的耕地质量自然等分值计算需要按小麦、水稻、玉米3种作物的种植面积进行

加权求和计算不同作物各分等因素的平均质量分值(表2)。其中小麦为项目区全面积种植,但灌溉条件存在与否决定着其光温(气候)生产潜力的选取,同样需要进行分别计算其平均质量分值,即整个项目区分为水稻、小麦(无灌溉)、小麦(有灌溉)、玉米4类计算各平均质量分值。土地整治项目区共466分等单元,面积为959.12hm²,水田共115个分等单元,为222.53hm²,其中有灌溉条件为99.35hm²,无灌溉条件为123.18hm²;旱地共351个分等单元,为736.59hm²,其中有灌溉条件为141.51hm²,无灌溉条件为595.08hm²。

2.2 分等因素的自然等潜力指数

对耕地质量整理的自然等潜力指数的“可能度”和“可行度”均进行了计算,理论自然等指数、可实现自然等指数与现状自然等指数之差就是耕地整理的自然等提等理论潜力和自然等提等现实潜力。其中自然等理论潜力(P')的最大贡献值(R_{ik})是假定第*i*个分等单元内第*k*个分等因素的质量分值(F_{ij})为最大值即100分进行计算,自然等提等现实潜力(P'')的最大贡献值(R_{ik})是假定第*i*个分等单元内第*k*个分等因素的质量分值(F_{ij})为项目区范围内的最大值进行计算。然后,分别求出小麦(无灌溉、有灌溉)、水稻、玉米的自然等现状指数、理论指数与可实现指数,求差之后得到项目区各分等因素的自然等理论潜力指数与现实潜力指数,最后进行加权求和可得水田、旱地与项目区的自然等理论潜力指数(P')与现实潜力指数(P'')(表3)。

从表3可知,中江县集凤镇、南华镇土地整治项目区的自然等现实潜力与理论潜力的差别并不大,仅为72.98,其中差别较大的分等因素为有效土层厚度、表层土壤质地、土壤有机质含量等。研究区耕地质量提升的主控因子按贡献度排序为灌溉保证率、有效土层厚度、坡度、岩石露头度、有机质含量等。

2.3 耕地整治建设等别目标

农用地分等均采用等间距法,四川省自然等别500分为1个等间距,共划分了4个等别,国家自然等以400分作为等别间距。基于省等与国家等的转换关系,将县级分等单元直接评定为全国可比的耕地质量等别,需将所需要确定的自然质量等指数转换为国家级自然质量等指数,其公式如下:

$$\text{国家自然质量等指数} = Ri \times 0.8812 + 397.43 \quad (5)$$

根据四川省自然等别划分的方法,计算出中江县集凤镇、南华镇土地整治项目区的现实自然等提升潜力为1.33等,理论自然等提升潜力为1.48等,其中水田的自然等现实提升潜力为1.24等,自然等理论提升潜力为1.37等,旱地的自然等现实提升潜力为1.36等,自然等理论提升潜力为1.51等。同时,根

表2 项目区不同作物的各分等因素平均质量分值

分等因素	水田			旱地		
	水稻	小麦		玉米	小麦	
		有灌溉条件	无灌溉条件		有灌溉条件	无灌溉条件
有效土层厚度	73	90	80	82	90	80
表层土壤质地	80	80	80	90	80	80
剖面构型	85	70	100	93	70	100
有机质含量	84	95	85	91	95	85
PH值	95	100	95	84	100	95
排水条件	93	91	99	93	92	99
坡度	90	94	94	87	89	80
岩石露头度	91	100	87	86	100	77
灌溉保证率	68	95	60	75	94	60

表3 项目区各分等因素的自然等现实潜力指数(P')与理论潜力指数(P'')

分等因素	水田		旱地		项目区	
	P'	P''	P'	P''	P'	P''
有效土层厚度	156.60	156.60	115.47	143.19	125.01	146.30
表层土壤质地	13.04	40.20	17.57	34.84	16.52	36.08
剖面构型	13.24	20.43	14.31	16.23	14.06	17.20
有机质含量	50.12	81.26	61.14	79.44	58.58	79.86
pH值	8.08	10.72	19.18	19.18	16.61	17.22
排水条件	34.02	34.02	39.49	39.49	38.22	38.22
坡度	87.11	87.11	129.77	129.77	119.87	119.87
岩石露头度	53.51	53.51	78.31	87.54	72.55	79.65
灌溉保证率	204.29	204.29	205.55	205.55	205.26	205.26
合计	620.00	688.13	680.80	755.24	666.69	739.67

据省等与国家等的自然质量等指数转换函数关系,可以得到国家级自然等质量等指数,从而确定项目区国家级自然等提升潜力。根据国家级自然等别划分的方法,计算出项目区的自然等提升现实潜力为 2.46 等,理论潜力为 2.62 等,其中水田自然等现实提升潜力为 2.35 等,理论提升为 2.51 等,旱地自然等现实提升潜力为 2.49,理论提升为 2.65 等。

由于自然等理论提升潜力是土地整治项目的自然“可能度”,受资金、立地条件、施工等方面约束,难以将各分等指标改善为最高水平,而自然等现实提升潜力是将项目区各指标最高分值为上限,实现的可能性很高,因而将自然等现实提升潜力作为耕地整治建设的等别目标较为科学合理。

2.4 建议

根据中江县集凤镇、南华镇土地整治项目区各分等因素的潜力指数情况(表 3),可以看出旱地的提升潜力大于水田,其主控因子一致,为灌溉保证率、有效土层厚度、坡度、岩石露头度、土壤有机质含量等。

完善项目区的农田水利设施,加大农田水利整治技术投入力度,提高农田灌溉保证率。可基于原有的农田水利工程体系,结合耕地所在区位的水资源条件和缺水程度,通过土地整治工程整治山坪塘、新建蓄水池、硬化田埂建设囤水田等途径,提高自然降水的利用效率,从而解决山地丘陵区季节性缺水问题。

采用深松改土、客土改良与爆破改土等技术,增加有效土层厚度,降低地表岩石露头度。对位于地势平缓的格田整理区的有效土层厚度不足的耕地资源,可采用深松改土技术进行改良,从而增加土壤透气和透水性,改善作物根系生长环境。在丘陵山地区,对有效土层厚度较浅的坡顶部及坡中部,宜结合坡改梯技术实施爆破改土,不易风化的大块岩石取出可用来构筑梯壁,易风化置地表曝晒,经风化后可形成耕作土壤,以增加有效土层厚度。

3 结论

(1) 以农用地分等成果为基础,运用自然等潜力指数模型,得到土地整治项目区各分等因素的现实与理论自然等潜力指数,从而显化土地整治项目区的主控因子及可提升程度,便于采取具有针对性的土地整治工程技术措施。

(2) 对不同作物、不同地类的自然等别潜力指数进行加权求和,得到土地整治项目区的耕地质量自然等别提升潜力,以此作为耕地整治建设等别目标,有利于科学、客观地进行土地整治工程规划设计,并对整治建设工作效果作出科学的预期性评价。

(3) 基于农用地分等评价方法与成果的自然等潜力指数模型,可以明确土地整治项目区耕地质量等别提升的“可能度”与“可行度”,为确定耕地整治建设等别目标提供参考。

参考文献

- [1] 姜珊,王冬艳,李红,等. 土地整治效益评价研究综述. 安徽农业科学, 2014, 42 (31): 11163 ~ 11166
- [2] 罗明飞,赵翠薇. 土地整理前后的耕地质量对比研究——以关岭自治县为例. 中国农业资源与区划, 2013, 34 (6): 127 ~ 131
- [3] 贺传阔. 土地整理规划设计理论与实践. 中国人民解放军信息工程大学, 2005
- [4] 刘巧芹,李子君,吴克宁,等. 中国耕地整理潜力测算方法研究综述. 资源开发与市场, 2013, 29 (2): 127 ~ 130, 148
- [5] 陈丽,师学义,薄江宏. 山西省潞城市耕地整理潜力分析. 中国农业资源与区划, 2004, 25 (4): 45 ~ 47
- [6] 陈印军,王晋臣,肖碧林,等. 我国耕地质量变化态势分析. 中国农业资源与区划, 2011, 32 (2): 1 ~ 5
- [7] 康雄华,张安录. 我国农地整理制约因素分析. 中国土地科学, 2003, 17 (5): 50 ~ 53
- [8] 黄烈佳. 当前我国农地整理有关问题探讨. 地域研究与开发, 2004, 23 (1): 77 ~ 79
- [9] 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. 应用生态学报, 2006, 17 (1): 41 ~ 44
- [10] Tang X, Chen B, Zhang L, et al. Analysis of cultivated land consolidation potential in China. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2012, 28 (1): 481 ~ 490
- [11] 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. 水土保持通报, 2008, 28 (5): 122 ~ 127

BASED ON THE POTENTIAL INDEX MODEL OF THE AGRICULTURE LAND PHYSICAL QUALITY GRADE OF CULTIVATED LAND RENOVATION CONSTRUCTION TARGET *

Cao Lin^{1,2}, Zhao Huafu^{1,2*}, Chen Xuezheng^{1,2}

(1. School of Land Science and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China;

2. Key Laboratory of Land Regulation, Ministry of Land and Resources, Beijing 100035, China)

Abstract It is important to accelerate the transformation of the mode of agricultural development and food security. Under the protection of farmland in the new normal of China's agriculture, the key to ensure national food security and social stability is to control the amount and quality of the farmland and ecology protection. Land consolidation is an important way to promote the quality of cultivated land. To definite the goal of cultivated land quality grade has profound significance for the land consolidation. The current land management such as planning and design is mainly under the constraint of the condition of money according to the regulation of the project site conditions, environmental factors. However, cultivated land quality improvement as one of the important contents of the regulation was not yet cultivated land quality indicators. Taking land reclamation project of Jifeng Town, Nanhua Town in Zhongjiang county, Sichuan province as the study area, based on the complement of arable land grade in 2010 and land reclamation project planning report, this paper calculated the average quality score of different crop classification factors by method of weighted summation, analyzed theoretical and practical potential by the potential index model of the agriculture land physical quality grade. The results showed that the practical potential of provincial agriculture land physical quality grade was 1.33, the theoretical potential was 2.46. The results can help make a scientific evaluation on controlling factors of the cultivated land, quality change and expectations of farmland. At the same time, it can promote the land consolidation project planning and design scheme optimization.

Keywords land consolidation; agriculture land quality grade; realistic potential; theoretical potential; model

(上接第 62 页)

ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS OF LAND USE CHANGE IN HEBEI PROVINCE *

Niu Zhijun¹, Wang Xiaoqing¹, Feng Qian¹, Yuan Dapeng¹, Shi Yao¹, Wang Shutao^{2*}

(1. Resources and Environmental Science, Hebei Agricultural University, Baoding 071000, China;

2. Land and Resources College, Hebei Agricultural University, Baoding 071001, China)

Abstract In order to fully reflect the land use spatio-temporal process changes, based on the map information in Hebei Province and remote sensing data of 2001, 2007 and 2013 periods, this paper constructed the change patterns map of spatial data sources of arable land, the ecological function of land and farmland, and land use pattern in Hebei Province, and revealed the spatial temporal characteristics of land use change and distribution. The results showed that the land use change map was mainly in the stable type and showed cultivated land patterns. The change area from arable land to grassland area was 288 762.44hm², which mainly distributed in Yanshan-Taihang Mountains and piedmont plain. The ecological function areas began to converse to city urbanization lands. The unreasonable economic development inevitably deteriorated the ecological environment. This paper provided a scientific basis and guidance for the rational utilization and scientific planning of land resources in Hebei province.

Keywords land use change; characteristics of geo-spectrum; arable land; ecological land; Hebei province