

中国城镇化过程中村庄土地整理潜力估算

李宪文¹, 张军连², 郑伟元¹, 唐程杰¹, 苗 泽¹, 刘 康¹

(1. 中国土地勘测规划院, 北京 100029; 2 中国农业大学资源与环境学院, 北京 100094)

摘要: 该文在理论分析的基础上, 创建了一个定量的数学模型来估算村庄土地整理净增加的潜力。估算结果表明, 全国平均整理系数 2010 年为 1.42~2.42, 2030 年为 2.27~3.27, 分别可净增加耕地面积 173.81~296.58 万 hm^2 、279.10~401.86 万 hm^2 。通过对不同时间和不同生态区的整理系数比较, 村庄土地整理潜力具有明显的时空分布规律。在时序上, 随着社会经济的发展和城镇化水平的提高, 我国农村人口会逐渐减少, 整理潜力逐渐增大; 在空间上, 东部和中部村庄土地整理净增加耕地面积的潜力较大, 而西部的潜力较小。

关键词: 土地整理; 村庄; 城镇化; 潜力估算

中图分类号: F311

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2004)04-0276-04

0 引言

随着社会经济的快速发展, 我国已进入快速城镇化阶段, 2030 年城市化率(本文所称的城市化率, 是指城市人口占总人口的比率)由目前的 30% 增长到 60% 以上^[1], 这样, 即使我国人口在一定时期内还将继续增长, 但农村人口规模不仅不扩大, 反而将有逐步减少的趋势。理论上, 随着农村人口的减少, 农村居民点的用地需求也应减少。而且, 全国土地资源调查数据显示^[2], 全国农村居民点面积达到 1470 万 hm^2 , 人均占地 182 m^2 , 远远高于国家标准规定的上限 150 m^2 。这说明, 在农村城镇化过程中, 通过村庄整理, 将人均占地面积调整到国家标准范围内, 将可以有效地节省大量的土地。

那么, 在城镇化过程中, 村庄整理的潜力究竟有多大, 在时间上和空间上分布规律如何, 是急需研究的问题。目前, 我国虽然已经开展了一些农村土地整理项目^[3,4], 但对全国性的村庄整理还缺乏系统的研究^[5]。本文试图建立一个能够系统估算全国村庄整理潜力的数学模型, 并运用该模型估算全国的村庄整理潜力, 分析村庄整理潜力的时空分布规律, 为进一步提出我国村庄整理战略部署、制定全国村庄整理规划、开展村庄整理工作提供有用的依据。

2 全国村庄整理潜力分析的理论基础

村庄整理的潜力可以分为 2 种: 一种是理论潜力, 即理论上按照一定的人均居民点用地标准计算一定时期的人口条件下所需要的村庄面积, 与现有的村庄面积比较, 能够节约土地面积的潜力; 一种是实际潜力, 即通过实际的村庄整理项目或按照具有可操作性的村庄整

理方案进行整理, 最后能够实际得到的节约土地面积的潜力。显然, 理论潜力在很大程度上决定了实际潜力的大小, 当然, 理论潜力要变为实际潜力, 还需要考虑更多的因素, 如是否有足够的整理资金来实现整理。本文主要分析村庄整理的理论潜力, 具体包括两个参数: (1) 村庄整理系数, 是指通过村庄整理净增加耕地的面积占整理区内耕地面积的百分数; (2) 村庄整理净增加的耕地面积。

分析的主要思路是根据《土地开发整理规程》(以下简称《规程》)中规定的标准对农村居民点进行整理, 在将来一定时期的社会经济条件允许下, 能够最大程度地增加耕地的面积和比例。本文考虑近期(2010 年)和远期(2030 年)的理论潜力。主要步骤为: 收集资料。包括 3 个方面: 全国土地详查和土地调查的有关资料; 全国的社会经济统计资料。划分估算单元。采用 3 级估算单元: 县、生态区、省。其中, 生态区的划分采用陈百明^[6]在农业资源分区中所划分的第三级类型区生态区, 没有打破县级行政区的界线, 但有的打破了省级行政区的界线。以县为基础单元, 将县、生态区、省的数据在三级之间进行转换, 转换的方法是, 先将所获得的生态区、省的基础数据根据一定的原则和方法转化为县级数据, 在县级单元上进行估算, 最后根据县级单元上的估算结果, 汇总为生态区和省级的估算结果。建立数学模型。

3 全国村庄整理潜力估算模型设计

3.1 总体估算模型设计

全国村庄整理潜力的估算, 可先估算村庄整理增加耕地面积的潜力, 然后估算村庄整理系数。

村庄整理系数= 村庄整理增加的耕地面积/整理区域内耕地总面积。

依据全国 2000 年土地利用变更调查数据, 可获得不同生态区或行政单元的农村居民点(村庄)面积数据, 这是其现状值。在《规程》中, 规定了人均宅基地的面积标准, 只要知道一定时期的人口数, 就可知道其所需要的标准值。现状值减去标准值就可以得到整理能够增加的土地面积。所增加的土地面积并不一定能够或者适宜

收稿日期: 2003-01-14 修订日期: 2004-02-19

基金项目: 国土资源部重点科研项目“全国土地开发整理复垦规划研究”(项目编号: 2002-01-0)的部分成果

作者简介: 李宪文(1965-), 男, 山东省阳谷县人, 高级工程师, 博士, 研究方向: 土地利用与管理, Email: LXW1965@263.net

通讯作者: 张军连(1967-), 男, 湖北省天门人, 副教授, 博士, 研究方向: 土地利用与管理, 中国农业大学资源与环境学院, 100094, Email: junlian88@sohu.com

于全部转换为耕地,也就是说,所增加的土地面积需要进行修正,最后才能得到增加的耕地面积,即整理潜力。

根据上面的分析,全国村庄整理潜力估算模型可以用计算公式

$$M_i = (M_{\text{现状}i} - M_{\text{人均标准}i} \cdot P_i) D_{\text{修正}i} \quad (1)$$

$$D_i = M_i / M \quad (2)$$

式中 M_i —— i 单元的村庄整理增加耕地面积的潜力; $M_{\text{现状}i}$ —— i 单元的农村居民点现状面积; $M_{\text{人均标准}i}$ —— i 单元的农村居民点的宅基地人均标准; P_i ——某时期(2010 年、2030 年) i 单元的农村人口数; $D_{\text{修正}i}$ —— i 单元的可以或可能整理为耕地的比率; D_i —— i 单元的村庄整理系数; M —— i 单元的耕地面积。

(1) 和 (2) 式中,不同单元的 $M_{\text{现状}}$ 、 M 值可以根据全国 2000 年土地利用变更调查数据获得,不同估算单元的 $M_{\text{人均标准}}$ 、 P 、 $D_{\text{修正}}$ 是需要进行推算的参数。

3.2 确定不同估算单元宅基地人均标准

根据有关规定,我国人均宅基地的标准为 80~150 m^2 。但根据全国 2000 年土地利用变更调查数据看,不同区域的人均宅基地现状值变化范围很大,如有的地区小于 80 m^2 ,而有的地区则大于甚至远远大于 150 m^2 。根据《规程》并结合现状,对不同单元的人均宅基地标准确定如下(见表 1)。

表 1 不同估算单元的人均宅基地面积

Table 1 Land area of average rural habitat per capita

m^2	
现状值	标准值
小于 80	80
80~150	80~150
大于 150	150

注:现状值小于 80 m^2 的,整理潜力为负值,即整理后村庄面积增加,居住条件改善,但需要占用一定的耕地。

3.3 确定一定时期(2010 年、2030 年)不同估算单元的农村人口数

理论上,一定时期的不同单元的农村人口数,取决于该单元的人口现状、人口增长率,以及城镇化水平(即城镇人口占总人口的比例),并可以通过建立专门的人口模型来进行计算。考虑到建立这样的模型,特别是县级和生态区级的模型比较困难,为了研究的方便,本文采用一种简化方法进行计算。

1) 根据人口变化和城镇化模型,确定一定时期的城镇化水平和全国农村人口数。本研究直接引用沈建法^[1]的预测结果,见表 2。

表 2 一定时期的城镇化水平和全国农村人口数^[1]

Table 2 Urbanization degrees and rural population in China in different periods

年份	城镇化水平/%	农村人口/百万
2000	40.44	781.49
2010	49.21	725.12
2030	63.69	578.95

2) 将全国农村人口的变化值分配到不同生态区或行政单元,计算 2010、2030 的不同生态区或行政单元的

农村人口数。

以 2010 年为例,说明每个县的农村人口计算方法。2010 年,全国乡村人口由 2000 年的 781.49 百万人变为 725.12 百万人,减少 7.2%。但对于每一个县来说,由于经济发展水平、社会文化状况不同,人口增长率和城市化水平都将不同,因此,农村人口数的变化情况也将不同。比如,在社会经济发展较快的东部地区,人口增长率会比较低,城市化水平会较高,农村人口减少的速度会快于全国平均水平;在一些偏远的西部地区,情况相反,农村人口减少的速度会低于全国平均水平,在极端情况下,个别地区可能还会出现农村人口继续增加的可能。本文选择对人口增长率和城市化水平有直接影响的人均 GDP、人口密度、地理位置这 3 个因素,认为这些因素决定了农村人口数的变化情况和变化速度,通过假设和比较分析,建立一定的模型将全国农村人口的变化值分解到每个县。

人均 GDP 越高,农村人口密度越大的地区,经济发展越快,城镇化水平提高也快;反之,城镇化水平提高也慢。本文假设 2000 年人均 GDP 在 800 元以下,人口密度小于 50 人/ km^2 的县(这些县多为边远的贫困地区,社会经济发展缓慢),城镇化水平到 2010 年基本保持不变。用下面的公式,将人均 GDP、农村人口密度标准化

$$K_{GDP} = (GDP - 800) / 800 \quad (3)$$

式中 K_{GDP} ——2000 年人均 GDP 标准化值; GDP ——2000 年的人均 GDP。

$$K_R = (R_{2000} - 50) / 50 \quad (4)$$

式中 K_R ——2000 年的农村人口密度标准化值; R_{2000} ——2000 年的农村人口密度。

地理位置对农村人口变化的影响,主要表现为区位、地形等对人口变化的影响,区位好、地形平坦的地方,农村人口减少得快。区位、地形等可以用生态区的类型进行表述,比如,生态区的类型为平原的,区位好、地形平坦;生态区类型为山地或高原的,区位不好、地形一般也不平。那么,本文直接根据生态区类型对地理位置赋值(称为地理系数)。生态区类型为平原的,地理系数为 1;生态区类型为丘陵的,地理系数为 2;生态区类型为山地和高原的,地理系数为 3;其他类型,酌情赋值,如生态区类型含平原和丘陵的,地理系数为 1.5。

根据上面的假设和分析,可以得出如下公式

$$P_{2010} = \sum_{i=1}^n K \cdot P_{2000 \cdot i} \div K_{R \cdot i} \cdot G_i \quad (5)$$

$$P_{2010 \cdot i} = K \cdot P_{2000 \cdot i} \div K_{GDP \cdot i} \div K_{R \cdot i} \cdot G_i \quad (6)$$

式中 P_{2010} ——2010 年全国农村人口(数据见表 2); n ——县的总数; K ——一定时期农村人口变化参数; $P_{2000 \cdot i}$ —— i 县 2000 年的农村人口(参见人口资料统计数); $K_{GDP \cdot i}$ —— i 县 2000 年人均 GDP 标准化值; $K_{R \cdot i}$ —— i 县 2000 年的农村人口密度标准化值; G_i —— i 县地理系数; $P_{2010 \cdot i}$ —— i 县 2010 年的农村人口。

由公式(5)可计算得出 K 值。那么,就可以推算出每个县 2010 年的农村人口数。

采用类似的方法,可以计算各县 2030 年的农村人

口数。

3.4 确定可以或可能整理为耕地的比率 (D_{修正})

对于超过标准的宅基地, 有的区域是可以整理的, 也有些区域是很难整理的; 有些区域适宜于整理为耕地, 而有些区域则适宜于整理为园地、林地或草地。这些都取决于区域的地形地貌、土地利用结构、社会经济状况等因素, 可以充分考虑这些因素, 确定不同单元可以或适宜于整理为耕地的比率。本文主要考虑两个参数:

坡耕地比例, 具体是指大于 25 的坡耕地在耕地总面积中的比例, 一个地区该比例大, 说明该地区处于山区, 整理出耕地的可能性小; 园地、林地和草地的比例, 具体是园地、林地和草地面积之和占农用地面积的比例, 一个地区该比例大, 说明该地区适宜于发展园地、林地和草地, 整理出耕地的可能性小。则

$$D_{修正} = K_{PD} \cdot K_{YLC} \quad (7)$$

式中 K_{PD} ——坡耕地比例; K_{YLC} ——园地、林地和草地的比例。

4 全国村庄整理潜力的时空格局

4.1 全国和分省的村庄整理潜力

村庄整理净增加耕地的潜力, 受许多因素, 比如地形、土地利用结构、人口分布、经济发展水平等因素的制约。综合上述因素, 采用本文设定的村庄整理测算模型, 测算我国不同时期的村庄整理潜力, 测算结果表明, 全国村庄, 近期(2010)和远期(2030), 分别可净增加耕地面积 173.81~296.58 万 hm^2 、279.10~401.86 万 hm^2 , 整理系数分别为 1.42%~2.42% 和为 2.27%~3.27% (表 3)。

表 3 我国部分省(区、市)村庄整理潜力*

Table 3 Land consolidation potential in rural habitat of some regions in China $10^4 \text{ hm}^2, \%$

行政区	耕地面积	2010 年		2030 年	
		整理系数	增加面积	整理系数	增加面积
全 国	11475.16	2.47~1.47	283.96~169.21	3.36~2.36	385.51~270.76
北 京	33.47	2.27~1.27	0.76~0.42	3.60~2.60	1.20~0.87
天 津	48.44	3.63~2.63	1.76~1.27	5.00~4.00	2.42~1.94
河 北	677.22	3.00~2.00	20.32~13.54	4.00~3.00	27.09~20.32
山 西	397.5	2.21~1.21	8.78~4.80	3.01~2.01	11.97~8.00
内 蒙	770.87	2.01~1.01	15.52~7.81	2.10~1.10	16.15~8.45
辽 宁	408.64	3.09~2.09	12.63~8.54	3.65~2.65	14.92~10.84
吉 林	542.29	2.62~1.62	14.23~8.80	3.08~2.08	16.70~11.28
黑 龙 江	1164.55	2.64~1.64	30.71~19.06	2.91~1.91	33.88~22.24
上 海	30.17	4.23~3.23	1.28~0.98	7.64~6.64	2.30~2.00
江 苏	501.9	4.83~3.83	24.23~19.21	7.37~6.37	37.01~31.99
浙 江	187.63	1.65~0.65	3.10~1.22	2.76~1.76	5.18~3.30
安 徽	583.18	4.74~3.74	27.64~21.81	6.49~5.49	37.85~32.02
福 建	125.96	1.22~0.22	1.54~0.28	1.76~0.76	2.22~0.96
江 西	274.41	1.14~0.14	3.12~0.37	1.44~0.44	3.94~1.20
山 东	764.16	3.49~2.49	26.68~19.04	5.86~4.86	44.76~37.12
河 南	800.54	3.05~2.05	24.40~16.40	4.99~3.99	39.98~31.98
湖 北	409.58	2.38~1.38	9.75~5.65	3.38~2.38	13.83~9.73
湖 南	370.08	1.96~0.96	7.25~3.55	2.73~1.73	10.10~6.40
广 东	304.00	1.55~0.55	4.71~1.67	2.47~1.47	7.52~4.48
广 西	395.32	1.04~0.04	4.12~0.17	1.30~0.30	5.15~1.20
海 南	75.47	2.20~1.20	1.66~0.90	2.32~1.32	1.75~0.99

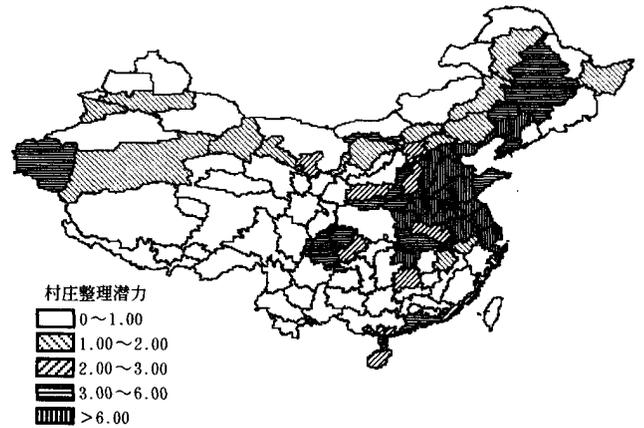
行政区	耕地面积	2010 年		2030 年	
		整理系数	增加面积	整理系数	增加面积
重 庆	159.80	1.46~0.46	2.33~0.73	2.57~1.57	4.11~2.51
四 川	481.75	1.83~0.83	8.82~4.01	3.02~2.02	14.54~9.72
贵 州	278.20	1.00~0.00	2.78~0.00	1.00~0.00	2.78~0.00
云 南	387.57	1.01~0.01	3.90~0.03	1.01~0.01	3.90~0.03
西 藏	33.70	1.00~0.00	0.34~0.00	1.00~0.00	0.34~0.00
陕 西	311.63	1.77~0.77	5.53~2.41	2.29~1.29	7.14~4.03
甘 肃	372.64	1.63~0.63	6.06~2.33	1.76~0.76	6.58~2.85
青 海	56.88	1.21~0.21	0.69~0.12	1.21~0.21	0.69~0.12
宁 夏	113.20	2.01~1.01	2.28~1.15	2.02~1.02	2.28~1.15
新 疆	414.40	1.70~0.70	7.06~2.92	1.74~0.74	7.21~3.07

注: * 不包括台湾地区。

我国村庄整理潜力的地域性差异比较大。从总体情况来看, 我国中、东部省份的村庄整理潜力大于西部村庄的整理潜力, 平原地区大于山地丘陵区整理潜力。东部地区是我国经济发达的地区, 人均耕地少, 建设占用耕地多, 人地关系紧张。在经济发展过程中, 特别是伴随着城市化出现的农村人口向城市(镇)转移, 按照先易后难的原则, 适时加大村庄整理的力度, 对于缓解人地矛盾, 实现耕地“占补”平衡战略目标具有重要的意义。

4.2 我国村庄整理潜力的空间格局

正如前述, 村庄整理潜力与分布区的自然和社会经济状况密切相关。为了分析和表达我国村庄的整理潜力的空间格局及分布特征, 根据农业生态分区的三级分区, 采用本文设定的村庄整理潜力测算模型, 分别测算了农业生态三级区的村庄整理潜力, 并在空间上进行了表达(图 1)。



注: 此图仅为测算结果的示意图, 没有标出海岛和海域以及国界

图 1 2030 年不同生态区的村庄整理潜力分布示意图

Fig. 1 Land consolidation potential classification in rural habitat in 2030

从图 1 可以看出, 我国村庄整理潜力的重点分布在黄淮海平原、长江下游平原、东北平原、江汉平原、汉中盆地和四川盆地。这些地区农业生产条件好, 人口密度大, 经济发展水平高, 既具有较大的村庄整理潜力, 同时也具备村庄整理的需求和现实可能性; 其次在山东丘陵、辽宁丘陵, 以及东南沿海丘陵地区也具有一定的村庄整理净增加耕地的潜力。而西部广大地区, 以及中、东部的山地丘陵区村庄整理净增加耕地的潜力比较小, 一者源于这些地区, 人口密度小, 村庄占地规模比较小, 二

者也与其农业生产的自然条件密切相关。许多村庄分布在山地丘陵区的坡麓地带,加之这些地区水源比较缺乏,即使整理,但整理成可耕地的限制因素多,成本大,这种情况决定了这些地区的村庄整理净增加耕地的潜力比较小。尽管如此,这些地区村庄结构,随着社会经济的发展 and 生态环境保护的力度加强,需要进行适当的归并,原有村庄占地,可按照“宜农则农,宜林则林,宜牧则牧”的基本原则,进行整理。

5 结论和讨论

1) 结论

本文在小比例尺条件下利用现有的资料和数据,通过建立经验数学模型,分县、生态区、省和全国,对村庄整理潜力进行了估算。估算结果表明,随着城市化过程的加快,我国村庄整理具有较大的潜力,而且呈逐渐加大的趋势,因此,适时加大村庄整理的力度,对于生态环境建设、农村人居环境改善,以及实现耕地“占补”平衡的土地管理目标具有重要的意义。同时由于自然禀赋和社会经济发展状况的区域性,村庄整理潜力在时空分布上呈现出较大的差异。从宏观上,这种差异主要表现为东部和中部村庄整理净增加耕地面积的潜力大,而西部地区总体上潜力较小,在今后村庄整理的实施过程中应充分考虑这种空间上的差异性。从总体上来说,采用本文的研究方法和经验模型所得的估算结果,比较科学地揭示了我国未来一定时期内村庄整理潜力的时空特征,对于我国村庄整理战略部署、制定全国村庄整理规划、开展村庄整理具有重要的参考价值。

2) 讨论

本文只是对村庄整理的理论潜力进行了估算,为一种最大的潜力估算。实践中,这种潜力能否实现,还取决于2个方面:经济可行性。村庄整理涉及房屋的拆迁、道路等基础设施建设等活动,需要比较大的资金投入,

是否能够筹集到足够的资金,资金投入是否能够得到满意的回报,都直接决定了村庄整理是否能够实现。

管理可行性。村庄整理涉及国家、集体和个人等多方面主体的利益,涉及土地产权关系的调整,其中包含了许多复杂的关系,能否通过有效的土地管理工作恰当处理这些关系,也直接决定了村庄整理是否能够实现。

从理论上分析,我国未来一定时期的村庄整理潜力非常大,同时实施村庄整理,对于改善农村人居环境,全面建设农村小康社会具有积极的作用。但是,由于我国的村庄分散,且村庄整理涉及千家万户的利益,如处理不慎,可能会对我国目前的土地产权制度产生直接或间接的冲击,引发许多社会矛盾,对农村社会稳定造成不利影响。从总体上来讲,我国村庄整理有潜力,但在现行的政策体系和经济发展状况下,村庄整理实施具有一定的难度。鉴于上述情况,为了全面推进全国村庄整理,首要任务在于完善农村居民点用地的管理制度,加强管理和投入,营造推进村庄整理的政策氛围和激励机制,提高农民、集体和地方政府的积极性。全方位地挖掘我国村庄整理的潜力,促进生态环境建设、农村人居环境改善和农地保护政策的实施。

[参 考 文 献]

- [1] 沈建法, 著. 城市化与人口管理[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [2] 李元主. 中国土地资源[M]. 北京: 大地出版社, 2000.
- [3] 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):.
- [4] 连镜清. 土地治理开发项目可行性研究与评估[M]. 北京: 海洋出版社, 1999.
- [5] 朱德举, 卢艳霞, 刘丽. 土地开发整理与耕地质量管理[J]. 农业工程学报, 2002, 19(4).
- [6] 陈百明. 中国农业资源综合生产能力与人口承载能力[M]. 北京: 气象出版社, 2001.

Calculation and analysis of land consolidation potential in rural habitat during rapid urbanization process in China

Li Xianwen¹, Zhang Junlian², Zheng Weiyuan¹, Tang Chengjie¹, Miao Ze¹, Liu Kang¹

(1. Chinese Institution of Land Surveying and Planning, Beijing 100029, China;

2. College of Resource and Environment, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract Based on theoretical analysis, this paper develops a specific mathematical model to calculate the land consolidation potential in rural habitat in China. The calculating result shows that there will be a very huge land consolidation potential with the decreasing rural population in rapid urbanization process in China. 1.7381~2.9658 million hectares of cultivated land can be increased through land consolidation in 2010, and 2.7910~4.0186 million hectares in 2030. According to the calculating result, the temporal and spatial changing situation of the land consolidation potential in all eco-regions is also analyzed in this paper. It shows that the potential is greater in East and Central China than in West China. In order to make the potential turn into the increase of cultivated land in practice, effective measures and investment in land consolidation must be strengthened.

Key words land consolidation; rural habitat; urbanization; potential estimating