

我国土地人口承载潜力的研究

王婉如 张加恭 曹肇坤 陈玩菊 许春香 (华南师范大学地理科学学院, 广东广州510631)

摘要 从投入水平的角度, 分析了我国土地生产潜力和土地人口承载力的区域分布特征。

关键词 土地生产潜力; 人口承载力; 投入水平

中图分类号 F301.21 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)07-02844-03

Study on Land Population Supporting Potential in China

WANG Wan-ru et al (College of Geography Science, South China Normal University, Guangzhou, Guangdong 510631)

Abstract From view of the investment level, the land productive potential and regional distribution characteristic of the land population supporting capacity in China was analyze.

Key words Land production potentiality; Population supporting capacity; Input level

众所周知, 人多地少是我国的一个基本国情。进入新世纪, 我国土地资源和人口之间的矛盾日益突出。一方面, 在人口增长与经济压力的压力之下, 我国土地资源的短缺状况日益突出; 另一方面, 人为的资源粗放利用, 严重浪费以及在资源管理上暴露出来的种种问题, 加剧了土地资源形势的严峻性。要实现我国社会经济的可持续发展, 在很大程度上取决于能否成功解决土地、人口等方面的问题。所以, 如何利用现有的土地资源养活更多的人口成为人们所关注的问题, 对土地人口承载潜力的研究也就成为许多学者所关注的领域。为此, 笔者从投入水平的角度对我国土地的人口承载潜力加以分析。

1 土地人口承载潜力的概念及研究方法

1.1 概念 土地人口承载力研究是承载力研究中较早开始进行的。随着资源、环境、人口三者之间矛盾的日益突出, 土地的稀缺性日益明显, 土地资源生产能力与人类食物需求能否平衡成为有关国际组织和各国政府恒久关注的问题, 土地人口承载力研究也因此得以不断发展。但到目前为止, 土地承载力的概念尚未统一。

中国科学院自然资源综合考察委员会为土地资源人口承载力下的定义是“在未来不同时间尺度上, 以可预见的技术、经济和社会发展水平及与此相适应的物质生活水平为依据, 一个国家或地区利用自身的土地资源所能持续稳定供养的人口数量”^[1-2]。原国家土地管理局对土地承载力的表述为“一个国家或地区, 在一定生产力水平下, 当地土地资源持续利用于食物生产的能力和所能供养一定营养水平的人口数量”。该定义明确了土地生产能力是土地资源(耕地、草地、林地、水面)生产食物的能力^[3]。该文采用的概念为“土地人口承载潜力, 是指在一定的行政区域内, 根据其土地资源的自然生产潜力及不同的投入(物质的、技术的)水平所能生产的食物, 可供养一定生活水平的人口数量”^[4]。实际的计算中, 一般以单位面积土地人口承载潜力为计算基础。单位面积土地人口承载潜力是指在一定条件下, 单位面积土地的生产潜力与一定生活水平下人均消费标准之比。

1.2 研究方法 20世纪60年代以来, 世界人口的急剧增长给土地资源造成越来越大的压力, 导致一系列生态环境问

题, 如耕地资源减少且质量下降、土地荒漠化、环境污染等。面对这一事实, 国际上许多学者和机构开始研究土地资源的人口承载潜力问题。我国对土地承载力的研究兴起于20世纪80年代后期, 并且迅速呈现蓬勃发展之势。经过几十年的发展, 土地承载力研究中计算理论相对成熟, 主要方法有系统动力学法^[5]、生产潜力推算法^[4,6]、单因子分析法、多目标规划法等, 其中最主要的是生产潜力推算法和系统动力学法。

1.2.1 系统动力学法。系统动力学从资源—经济系统的整体上进行土地承载力的动态研究, 更能反映静态模型所不能反映的系统本质, 且利用系统动力学模型模拟各种决策方案的长期效果, 对多个方案进行分析而得到较为满意的方案。

1984年, 英国科学家 Malcolm Slesser 等提出了承载能力估算的综合资源计量技术, 即 ECCO(Enhancement of Carrying Capacity Options)模型。它基于联合国教科文组织提出的人口承载力定义, 综合考虑区域人口、资源、环境和社会经济发展间众多因子的相互关系, 分析系统结构, 明确系统因素间的关联作用, 画出因果反馈图和系统流程图, 建立系统动力学模型, 通过模拟不同发展战略得出人口增长、区域资源承载力和经济发展间的动态变化趋势及其发展目标, 供决策者比较选用。但这种方法需要对复杂的、变化的资源—经济系统有定性和定量的了解, 就目前的认识水平而言, 得到明确的机理、清楚的研究结果难度较大。

1.2.2 生产潜力计算模型。应用这种方法进行人口承载潜力的研究, 主要以瓦赫宁根法和农业生态区域法(AEZ)为代表。瓦赫宁根模型是由瓦赫宁根农业大学的伯林格、范希姆斯特和斯塔林提出的作物生产潜力模型, 系指在作物和水的管理标准很高、水和营养没有限制、病虫害很小的情况下可以获得的产量潜力。瓦赫宁根法是以早期进行的试验为依据的, 主要适用于苜蓿、玉米、高粱、小麦等。该方法虽然机理性比较强, 但对作物生长与环境的关系定量化不够, 主要表现在没有真实反映出温度条件对作物干物质生长率的影响, 只是使用作物种类校正系数来确定标准作物的干物质总产量和作物干物质总产量之间的关系。而且该模式所适用的作物比较少, 不利于推广。

20世纪70年代后期, 联合国粮农组织(FAO)与国际应用系统分析研究所(IIASA)合作, 共同开发了农业生态区(AEZ)模型。该模型是由卡萨姆在 Wageringen 模型的基础

上,为农业生态区项目制定的计算作物光温水潜力的一种方法。经过20多年的推广和应用,AEZ已成为世界上应用范围最广的一个农业潜力评估模型。农业生态区域法比较全面地考虑了影响作物生长发育的气候因素。所用的气候指标都是常规气象观测的数据,并且所用的参数可以根据作物的特点进行调整,用于大面积的作物生产力计算比较容易实现。联合国粮农组织应用该方法在1978~1981年成功地评定了全球117个发展中国家(未包括中国)的人口承载潜力。

2 土地人口承载潜力的影响因素

土地人口承载力(PSCL, Population Supporting Capacity of Land)是由多种因素所决定的,其中最主要的是土地单位面积的生产潜力 $P(e)$ 、土地面积 (A) 和平均人口的基本粮食需求 (N) ,其计算公式为:

$$PSCL = [P(e) \times A] / N \quad (1)$$

由此可见,土地生产潜力一方面取决于土地资源的属

性,另一方面取决于人为因素对土地管理的措施。影响土地人口承载潜力的因素主要有自然因素和人为因素2个方面。

2.1 自然因素 自然因素对土地生产潜力的影响主要考虑耕地、草地和可利用的水域等土地面积,影响土地资源质量的自然因素(如光照、气温、降水等气候因素),以及土壤质地、养分含量、pH值等土壤因素。

2.2 人为因素 人为因素主要包括土地区位等社会经济因素、土地投入水平、生活水平和时间尺度等,其中最主要的是投入水平对土地生产潜力的影响。投入水平主要包括物质和科技2个方面的投入。物质投入包括化肥、农药、机械等;科技投入包括改良的种子、科学的管理技术和管理方式等。根据投入水平的不同,可以进行分级。联合国粮农组织关于投入水平的分级指标见表1,其评估的作物有珍珠稗、高粱、玉米、稻谷、小麦、甘薯、马铃薯、木薯、菜豆、大豆、大麦、油棕、花生、香蕉、大蕉、甘蔗、草地。

表1 不同投入水平的特点⁶⁾

Table 1 Characters of different inputs levels

项目 Item	低投入水平 Low inputs level	中等投入水平 Middling inputs level	高投入水平 High inputs level
生产体制	现有作物搭配的旱作栽培	部分改为最适作物搭配的旱作栽培	最适作物搭配的旱作栽培
使用的技术	本地栽培品种,不施化肥或不进行病虫害及杂草的化学防治、休闲期、无长期的土壤保护措施	有改良的栽培品种,施用有限的化肥,简单的推广,措施包括病虫害及杂草的化学防治,有一定的休闲期,某些土壤的保护措施	高产品种,最适的化肥施用量,病虫害及杂草的化学防治,最短的休闲期,完全的土壤保护措施
劳力来源	人力、手工工具	人力、手工工具和(或)畜力牵引,改良农具	包括收割在内的完全机械化
劳动强度	高,包括未计成本的家庭劳力	高,包括部分计算成本的家庭劳力	低,中使用家庭劳力,则计入成本
资本密集程度	低	中等,以可获得的条件贷款	高
销售方针	自给性生产	自给性生产加商业销售剩余产品	商业性生产
所需的基本设施	不一定进入市场,咨询服务不够	需要某些进入市场的机会及得到示范田和服务的机会	进入市场的机会是必须具备的条件,高水平的咨询服务并应用研究成果
土地占有情况	分散的	有时是合并的	合并的

表2 我国不同投入水平和营养水平下土地的人口承载力⁴⁾

Table 2 Population supporting capacity of soil under different input projects and nutrition levels in China

营养水平 Nutrition level	人均每日摄热量、蛋白质量 Per capita daily heat intake of caloric and protein	低投入方案 Low inputs project		中投入方案 Middling inputs project		高投入方案 High inputs project	
		承载人数 Supporting number	承载密度 Supporting density	承载人数 Supporting number	承载密度 Supporting density	承载人数 Supporting number	承载密度 Supporting density
		万	人/hm ²	万	人/hm ²	万	人/hm ²
NL	热量 kJ	11 100.54	115 623	1.22			
	蛋白质 g	69.70	113 662	1.20			
NM ₁	热量 kJ	10 842.00	119 536	1.27	148 728	1.57	
	蛋白质 g	72.00	110 033	1.16	143 843	1.52	
NM ₂	热量 kJ	11 342.40			141 942	1.50	189 830
	蛋白质 g	74.00			139 786	1.48	189 078
NH ₁	热量 kJ	11 676.00					184 977
	蛋白质 g	82.00					173 648
NH ₂	热量 kJ	12 009.60					172 900
	蛋白质 g	85.00					157 900
NH ₃	热量 kJ	12 093.00					171 686
	蛋白质 g	90.00					149 123

注:NL表示温饱水平,NM₁、NM₂表示2级小康水平,NH₁、NH₂、NH₃表示3级中等发达水平;低投入水平相当于研究基年投入水平,中投入水平相当于21世纪初的投入水平,高投入水平相当于21世纪中叶的投入水平。

Nte:NL denotes subsistence level, NM₁ and NM₂ denote two classes of affluence level, NH₁, NH₂, NH₃ denote three classes of medium developed level; Low input level, mid-input level and high-input level are equivalent to input level of base year of study, input level at the beginning of 21th century, and middle 21th century, respectively.

从总体上看,现阶段我国农业投入既非低投入,又非高投入。大部分地区处于两者之间,即中等投入水平,少数边远落后地区为低投入水平。因此,从土地投入入手,我国土

地资源的承载力仍有较大的潜力可挖。

3 我国土地人口承载潜力的区域分析

3.1 我国不同投入水平下的人口承载力 据中国农业科学

表3 各省、市、自治区土地食物生产潜力分析⁴

Table 3 Analysis on production potential of soil foods in each province, municipality, autonomous region

投入水平 Inputs level	每公顷耕地 生产热量 Per hektare arable land producing caloric	省、市、自治区 Province, municipality, autonomous region
中	极高产 高产 较高产 中高产 中产 中低产 低产	上海、浙江、湖南、广东 福建、湖北、海南、江西、江苏 广西、四川、安徽、北京 河南、贵州、山东、云南 河北、天津、山西、陕西、新疆、辽宁、吉林 甘肃、宁夏、黑龙江、青海 内蒙古、西藏
高	极高产 高产 较高产 中高产 中产 中低产 低产	上海、浙江、湖南、广东 福建、湖北、海南、江西 江苏、广西、四川、安徽、北京 河南、贵州、山东 云南、河北、天津、山西、陕西 辽宁、吉林、甘肃、宁夏、黑龙江、青海、内蒙古 西藏

院《中国中长期食物发展战略研究》，1989 年居民膳食热量为 11 100.54 kJ/(人·d)，蛋白质为 69.7 g/(人·d)，基本为“高谷物膳食”型，动物性蛋白质比重仅为 13.7%，将此称为“温饱线”的水平。根据我国原居民食物消费和营养规划，2000 年达到小康目标，人均每日主要营养素供给量将达到世界平均水平，热量值达 10 842.0 ~ 11 342.4 kJ/(人·d)，蛋白质达 72.0

~74.0 g/(人·d)。到 2050 年，我国经济将达到中等发达国家水平，膳食营养又要保持东方膳食的特点，膳食热量供应达 11 676 ~ 12 093 kJ/(人·d)，蛋白质将达 85 ~ 90 g/(人·d)。

根据农业生态区法，以省或县为单位进行统计，按不同的投入水平(高、中、低)计算出土地生产力，再进一步以不同生活水平的人均生活需要就可计算出土地的人口承载力。从表 2 可以看出，低投入水平可以承载 11.56 亿人口；中投入水平可以承载 13.98 亿 ~ 14.87 亿人口，高于 2000 年人口总量；高投入水平可以承载 14.91 亿 ~ 18.98 亿人口，即相当于 2050 年的人口预测总量。这一方面表明我国能利用自己的土地养活所有的人口；另一方面，只有在土地投入、承载力均十分接近上限的情况下，才能支持所计划控制的人口数量。

3.2 我国各区域土地食物生产潜力 由土地人口承载潜力的特点可知，土地人口承载潜力的分析是在土地资源生产潜力评价的基础上进行的。由于我国自然条件和社会经济条件在各个区域相差都较大，因此土地资源的生产潜力各个区域相差也很大。由表 3 可知，无论采用何种投入方案，现有的单位面积产量最高、较高以及增产潜力较大者均在东部省区，中部各省区次之，西部各省区则最低，其中辽宁和黑龙江的生产潜力也较低。

3.3 我国各区域人口承载潜力状况 人口承载潜力是在土地资源生产潜力评价的基础上，考虑不同的投入水平、生活水平等进行动态综合分析得出的。从土地的生产潜力来看，大致呈现出东高西低的特点，但就目前我国各省区的人口承载潜力来看，与土地生产潜力有所不同。由表 4 可知，我国各省区的人口承载潜力呈现出以下分布特征。即使是在高投入水平下，我国仍存在人口超载的地区，总共有 10 个省、市，而且各自的情况有所不同。总体上看，有 3 种。首先是大城市所在的地区，如上海、北京、天津、福建；其次为土地条件生产潜力较差的地区，如贵州、青海、云南；再次则为人口基

表4 各省、市、自治区土地人口承载潜力状况⁴

Table 4 Population supporting potential in each province, municipality, autonomous region

地区 Area	水平 Level	总面积 Total area ×10 ⁴ km ²	占全国面积 Proportion in national area %	总人口 Total population 亿	占全国人口 Proportion in national population %	省、市、自治区 Province, municipality, autonomous region
	中	178.00	18.80	3.54	28.00	辽宁、北京、天津、河北、河南、山西、陕西、青海、贵州、上海
	高	333.13	28.00	4.23	28.00	北京、天津、山西、河南、贵州、青海、福建、云南、陕西、上海
临界	低	23.0	2.43	1.54	14.00	浙江、贵州、广西、云南、西藏
	中	94.40	10.00	2.37	1.70	山东、广东、甘肃、广西
	高	31.26	3.30	1.66	11.00	广东、广西
盈余	低	435.79	46.20	5.65	51.32	内蒙古、吉林、黑龙江、江苏、安徽、福建、江西、湖北、湖南、海南、四川、宁夏、新疆
	中	672.13	71.20	6.74	53.50	内蒙古、吉林、黑龙江、江苏、浙江、安徽、福建、江西、湖北、湖南、海南、四川、云南、西藏、宁夏、新疆
	高	579.61	61.20	9.21	61.00	河北、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、湖北、湖南、海南、四川、西藏、甘肃、宁夏、新疆

数较大的地区，如山西、河南、陕西。在高投入水平下，处于临界地区的只有广东和广西。在中等投入水平下，超载的省区虽然也是 10 个，但是有所不同的是高投入水平下盈余的辽宁在中等投入水平下变成了超载地区；而处于临界地区的省区在两广的基础上增加了在高投入水平下为盈余地区的甘肃和山东。在低投入水平下，出现超载的地区是最多的，

总共有 12 个，但是超载地区的类型和在高投入水平下超载地区的类型相同，也有 3 种。

4 结论

(1) 我国土地生产潜力的地区差异较大。无论采用何种投入方案，现有的单位面积产量最高、较高以及增产潜力较

(下转第 2915 页)

363 - 369.

- [11] YEATES G W, NEWTON P C D, ROSS D J. Response of soil nematode fauna to naturally elevated CO₂ levels influenced by soil pattern[J]. *Nematology*, 1999, 1: 285 - 293.
- [12] KLEINMAN P J A, HMENTEL D, BRYANT B. The ecological sustainability of slash and burn agriculture[J]. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 1995, 52: 235 - 249.
- [13] H N L L. Recovery of soil nematode populations from cropping stress by natural secondary succession to meadowland[J]. *Applied Soil Ecology*, 2003, 22: 255 - 270.
- [14] PATE E, NDAYE FAYE N, THOULOUSE J, et al. Successional trends in the characteristics of soil nematode communities in cropped and fallowlands in Senegal (Sankrorg)[J]. *Applied Soil Ecology*, 2000, 14: 5 - 15.
- [15] BONGERS T, van der MEULEN H, KORTHALS G. Inverse relationship between the nematode maturity index and plant parasite index under enriched nutrient conditions[J]. *Applied Soil Ecology*, 1997, 6: 195 - 199.
- [16] MILLENAVE C, BONGERS T, EKSCHMITT K, et al. Changes in nematode communities following cultivation of soils after fallow periods of different length[J]. *Applied Soil Ecology*, 2001, 17: 43 - 52.
- [17] NOMBELA G, NAVAS A, BELLO A. Nematodes as bioindicators of dry pasture recovery after temporary rye cultivation[J]. *Soil Biology and Biochemistry*, 1999, 31: 535 - 541.
- [18] SOHLENUS B, SANDOR A. Mowing of a perennial grass ley: effect on the nematode fauna[J]. *Pedobiologia*, 1989, 33: 199 - 210.
- [19] YEATES G W, HAWKE M F, RUKSE W C. Changes in soil fauna and soil conditions under *Pinus radiata* agroforestry regimes during a 25-year tree rotation[J]. *Biology and Fertility of Soils*, 2000, 31: 391 - 406.
- [20] NOMBELA G, NAVAS A, BELLO A. Structure of the nematode fauna in Spanish Mediterranean continental soils[J]. *Biology and Fertility of Soils*, 1994, 18: 183 - 192.
- [21] YEATES G W, BAMFORTH S S, ROSS D J, et al. Recolonization of methyl bromide sterilized soils under four different field conditions[J]. *Biology and Fertility of Soils*, 1991, 11: 181 - 189.
- [22] 黄玉梅, 张健, 杨万勤. 巨桉人工林土壤动物群落结构特征[J]. *生态学报*, 2006, 26(8): 2502 - 2509.
- [23] 唐本安, 唐敏, 陈春福, 等. 海南东郊椰林生态系统土壤动物群落特征[J]. *生态学报*, 2006, 26(1): 26 - 32.
- [24] H N L L. Succession of soil nematodes in pine forests on coal-mining sands near Göttingen, Germany[J]. *Applied Soil Ecology*, 2001, 16: 23 - 34.
- [25] THORNTON C W, MAILACK G R. Long-term disturbance effects in the nematode communities of south Mississippi woodlands[J]. *Journal of Nematology*, 2002, 34: 88 - 97.
- [26] PANESART S, MARSHALL V G, BARCLAY H J. Abundance and diversity of soil nematode in chronosequences of coastal Douglas-fir forests on Vancouver island, British Columbia[J]. *Pedobiologia*, 2001, 45: 193 - 212.
- [27] HOBERG K. Soil nematode fauna of afforested mine sites: genera distribution, trophic structure and functional guilds[J]. *Applied Soil Ecology*, 2003, 22: 113 - 126.
- [28] 李辉信, 刘满强, 胡峰, 等. 不同植被恢复方式下红壤线虫数量特征[J]. *生态学报*, 2002, 22(11): 1882 - 1889.
- [29] De GOEDE R G M, VERSCHOOR B C, GEORGIJEVA S S. Nematode distribution, trophic structure and biomass in a primary succession of blown-out areas in a drift sand landscape[J]. *Fundamental and Applied Nematology*, 1993, 16: 525 - 538.
- [30] GORALCZYK K. Nematodes in a coastal dune succession: indicators of soil properties[J]. *Applied Soil Ecology*, 1998, 9: 465 - 469.
- [31] WALL J W, SKENE K R, NELSON R. Nematode community and trophic structure along a sand dune succession[J]. *Biology and Fertility of Soils*, 2002, 35(4): 293 - 301.
- [32] 刘方明. 小叶锦鸡儿人工林土壤线虫群落特征的研究[D]. 沈阳: 中国科学院沈阳应用生态所, 2006: 111.
- [33] 向昌国. 稻田和岩溶生态系统中土壤动物区系变化特点及其生态指示意义[D]. 南京: 南京农业大学, 2005: 53 - 55.
- [34] 王晓龙, 胡峰, 李辉信, 等. 侵蚀退化红壤自然恢复下土壤生物学质量演变特征[J]. *生态学报*, 2007, 27(4): 1404 - 1411.
- [35] COLLINS C T. Pollution and meiofauna: field, laboratory and mesocosm studies[J]. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 1992, 30: 191 - 271.
- [36] 黄勇, 张志南, 刘晓收. 南黄海冬季自由生活海洋线虫群落结构的研究[J]. *海洋与湖沼*, 2007, 38(3): 199 - 205.
- [37] 郭玉清, 张志南, 慕芳红. 渤海自由生活海洋线虫多样性的研究[J]. *海洋学报*, 2003, 25(2): 106 - 113.
- [38] 韩立亮, 王勇, 王广力, 等. 洞庭湖湿地与农田土壤动物多样性研究[J]. *生物多样性*, 2007, 15(2): 199 - 206.
- [39] 潘林, 董原, 郭继勋. 扎龙湿地自然保护区土壤动物研究[J]. *安徽农业科学*, 2006, 34(24): 6587 - 6590.
- [40] 李玉娟, 吴纪华, 陈慧丽, 等. 线虫作为土壤健康指示生物的方法及应用[J]. *应用生态学报*, 2005, 16(8): 1541 - 1546.
- [41] 郭玉清, 张志南, 慕芳红. 不同采样时期渤海自由生活海洋线虫种类组成的比较[J]. *生态学报*, 2002, 22(10): 1622 - 1628.
- [42] 张薇, 宋玉芳, 孙铁珩, 等. 土壤线虫对环境污染的指示作用[J]. *应用生态学报*, 2004, 15(10): 1973 - 1978.
- [43] ETTEMA C H, COLEMAN D C, VEUIDS G, et al. Spatiotemporal distributions of bacterivorous nematodes and soil resources in a restored riparian wetland[J]. *Ecology*, 1998, 79: 2721 - 2734.
- [44] HANG W J, LI Q, JIANG Y, et al. Effect of cultivation on spatial distribution of nematode trophic groups in black soil[J]. *Pedosphere*, 2003, 13: 97 - 102.
- [45] 梁文举, 姜勇, 李琪. 定位试验地耕层土壤植物寄生线虫空间分布特征[J]. *生态学报*, 2006, 26(1): 33 - 39.
- [46] 华建峰, 姜勇, 梁文举. 植被覆盖对土壤线虫营养类群空间分布的影响[J]. *应用生态学报*, 2006, 17(2): 295 - 299.
- [47] 李琪, 梁文举, 姜勇. 农田土壤线虫多样性研究现状及展望[J]. *生物多样性*, 2007, 15(2): 134 - 141.

(上接第2846页)

大者均在东部省区。造成这种状况的原因既有客观自然条件的限制, 又有社会经济方面的制约。

(2) 我国土地生产潜力的分布与土地人口承载力的分布有所差异, 生产潜力高的地区不一定是承载力高的地区。这主要是由大城市的分布、人口基数较大等原因造成的。

(3) 增加投入可以提高我国的土地承载潜力。在高投入水平下, 超载和临界的省区数量都要小于中等投入水平下的数量, 而目前我国基本上是处在中等投入水平、有些边远地区还是低投入水平, 因此我国土地人口承载力的提高还有一定的潜力。

(4) 从总体上看, 我国可以利用自己的土地养活我国的人口, 但是只有在膳食营养保持东方膳食的特点和土地、承

载力均十分接近上限的情况下才可以实现。所以, 加大耕地等的保护力度、增加投入是提高土地人口承载力的必然举措。

参考文献

- [1] 陈念平. 土地资源承载力若干问题浅议[J]. *自然资源学报*, 1989, 4(4): 372 - 380.
- [2] 孟旭光, 吕宾, 安翠娟. 应重视和加强土地承载力评价研究[J]. *技术经济研究*, 2006(2): 38 - 40.
- [3] 张晶, 王德岱. 浅论土地承载力研究方法[J]. *山东省农业管理干部学院学报*, 2007, 23(1): 157 - 158.
- [4] 刘黎明. 土地资源学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002: 148 - 165.
- [5] 格日乐, 程宏, 邹学勇, 等. 额济纳绿洲土地承载力研究[J]. *北京师范大学学报: 自然科学版*, 2006, 42(6): 624 - 628.
- [6] 郭秀锐, 毛显强. 中国土地承载力计算方法研究综述[J]. *地球科学进展*, 2000, 15(6): 705 - 711.
- [7] 郑振源. 中国土地的人口承载潜力研究[J]. *中国土地科学*, 1996(4): 33 - 38.