

# 中国耕地资源变化及其可持续利用与保护对策

赵其国<sup>1</sup> 周生路<sup>2</sup> 吴绍华<sup>2</sup> 任 奎<sup>2</sup>

(1 中国科学院南京土壤研究所, 南京 210008)

(2 南京大学城市与资源学系, 南京 210093)

**摘 要** 21 世纪初是我国全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化建设的关键期, 经济建设的用地需求旺盛, 耕地保护将面临更大的压力和挑战。在耕地日益减少的形势下, 耕地保护成为影响中国社会和经济可持续发展的重要因素。文章分析了 1949~2004 年来我国耕地资源的变化情况, 以及近年来耕地减少所产生的负面效应, 分情景预测了 2020 年我国耕地的变化态势, 提出了正确处理耕地保护与经济发展关系、耕地可持续利用与保护的对策建议。

**关键词** 耕地资源; 变化态势; 可持续利用; 中国

**中图分类号** F301.21 **文献标识码** A

21 世纪初是我国全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化建设的关键期, 同时也是建设用地持续增长的旺盛时期。在这个时期内, 经济建设对土地的需求将长期存在, 耕地保护将面临更大的压力和挑战。耕地资源的稀缺性日益突出, 已成为我国农业生产和国民经济可持续发展的瓶颈因素。这要求我们理清我国耕地变化形势, 正确处理新形势下耕地保护与经济发展的关系, 切实保护耕地, 确保国家粮食安全, 这是时代赋予的责任。因此, 摸清我国耕地变化过程与趋势, 分析耕地变化的资源环境效应和驱动力因素, 预测未来耕地变化的态势, 分析耕地动态平衡的前景, 有助于清楚认识我国耕地资源的基本态势, 以及提出耕地的可持续利用与保护对策。

## 1 中国耕地资源现状与问题

### 1.1 耕地面积逐年减少, 人地矛盾日趋尖锐

全国耕地面积已从 1996 年<sup>[1]</sup>的  $1.30 \times 10^8 \text{ hm}^2$  减少到 2004 年的  $1.22 \times 10^8 \text{ hm}^2$ , 8 年间共减少  $7.595 \times 10^6 \text{ hm}^2$ , 减幅达 5.84%。人均耕地面积从 1996 年的  $0.106 \text{ hm}^2 \text{ 人}^{-1}$  下降到 2004 年的  $0.094 \text{ hm}^2 \text{ 人}^{-1}$ , 不到世界平均水平的 40%, 下降幅度达

11.3%。全国 20% 以上的县区人均耕地低于 FAO 确定的  $0.053 \text{ hm}^2 \text{ 人}^{-1}$  的警戒线<sup>[2]</sup>。由于经济发展对建设占用耕地需求长期存在, 生态建设对生态退耕的要求以及农业结构调整等多方面原因, 我国耕地总量下降趋势明显, 在短期内难以逆转。中国的人地矛盾在世界上是最尖锐突出的<sup>[3,4]</sup>, 在相当长的时期内耕地问题始终是我国土地利用中第一位的、最根本的问题。

### 1.2 耕地资源质量欠佳, 土壤环境质量呈恶化趋势

我国中低产耕地比重大, 耕地养分含量不高, 障碍因素多, 污染加剧, 耕地的总体质量欠佳。根据 1995~2000 年统计资料并按农业部土肥站所定标准估算, 现有耕地质量较差、产量不高的中低产田占耕地总面积的 72%。我国耕地中有 60%~70% 的面积存在某种主要限制因素, 诸如侵蚀、干旱缺水、瘠薄、渍涝、盐碱、板结、砾石、砂姜层、潜育层等<sup>[1]</sup>。我国水土流失、土地盐渍化、土地沙化<sup>[5]</sup>、农田污染等普遍存在, 这些土地退化的趋势严重威胁着耕地的数量和质量。同时不合理的施肥、过度使用农药、农用地膜的残留, 以及工业三废、酸雨等造成土壤污染日趋严重, 尤其是经济发达地区和部分城市周围及交通主干道沿线, 土壤重金属和有机污染物严重超标。

### 1.3 耕地资源空间分布不均衡, 水土资源匹配不协调

以秦岭—淮河—昆仑山—祁连山线为界划分南

作者简介: 赵其国, 男, 中国科学院院士, 从事土壤资源、土壤环境等方面的研究

收稿日期: 2005-11-02; 收到修改稿日期: 2006-03-29

北、南、北部面积大致相等,但北方耕地占全国耕地总量的 62%,南方耕地仅占 38%。而水资源的分布状况则是:北方河川径流量仅占 19%,南方达 81%。以大兴安岭—阴山—阿尔金—冈底斯山连线划分东西,东、西部面积也大致相等,但东部耕地占全国耕地总量的 94.2%,西部仅占 5.8%。东部水资源占 95.4%,而西部仅占 4.6%<sup>[6]</sup>。水土资源匹配组合很不协调。

#### 1.4 耕地后备资源日益匮乏,开发整理复垦难度大

根据《全国土地开发整理规划(2001~2010)》测算结果,全国宜耕地后备资源仅约  $9.88 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,人均仅为  $0.0076 \text{ hm}^2$ ,其绝大部分分布在中西部地区<sup>[7]</sup>,区域分布不均。由于后备资源所在区域水资源短缺,生态环境较脆弱,限制因素较多,加上耕地后备资源自身质量差,开发后极易引起生态问题。我国农用地和农村建设用地整理<sup>[8]</sup>、工矿复垦尚有一定的潜力,但整理所需资金巨大,特别是农村建设用地整理还受传统生产方式、土地权属关系的制约,面临的困难很大。

## 2 耕地变化分析

### 2.1 耕地数量变化

由于耕地数据序列不完整性和统计口径不一致性的影响,本文主要根据中国统计年鉴数据及 1996~2004 年国土资源部耕地详查和更新调查数据,分两段对我国的耕地进行数量变化分析。

**2.1.1 1949~1995 年耕地数量变化** (1) 变化过程。根据中国统计年鉴资料<sup>[9]</sup>,1949~1995 年全国耕地总量与人均耕地面积变化趋势曲线图见图 1,统计数据显示 1949~1957 年期间,我国耕地面积急剧增长,到 1957 年达到高峰  $1.12 \times 10^8 \text{ hm}^2$ ;1957 年以来我国耕地面积呈下降趋势。但由于缺少全面的耕地调查,1949~1995 年期间耕地的实际变化情况,尚无一个令人信服的结论,运用统计部门数据分析耕地变化的研究较多<sup>[10,13]</sup>,普遍认为统计数据值偏小<sup>[14,15]</sup>。近年来,遥感影像对中国耕地动态变化的研究较为丰富<sup>[16,17]</sup>。封志明、刘宝勤<sup>[18]</sup>等对 1960~1985 年,并采



图 1 1949~1995 年中国耕地总量与人均耕地面积变化曲线

Fig. 1 Changes in the area of cultivated land and the cultivated land area per capita from 1949 to 1995 in China

用粮食产量对耕地面积进行了分时期的反演,对于 1986~1996 年间的耕地数量则按照全国土地利用详查统一到 1996 年的结果再进行反推,认为 1949 年以来中国耕地资源数量呈现波动性变化,但在 1979 年之前总体上是增加的,自 20 世纪 80 年代起呈现缓慢下滑。

(2) 耕地减少流向。由于受数据可靠性的限制,只分析 1986~1995 年的耕地减少流向。根据国家土地管理局 1986~1995 年中国耕地增减统计资料<sup>[11]</sup>,10 年间全国减少耕地  $6.79 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 。其中,城乡建设占 21.57%,农业结构调整占 61.23%,灾害毁地占

17.61%。又据 1995 年对北京、天津、上海、河北、山东、江苏、浙江、福建八个沿海省市的统计,这一年共减少耕地  $1.18 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,其中城乡建设占 67.8%,农业结构调整和灾害毁损占 32.2%。由此可见,就全国来讲,该阶段耕地减少的第一位原因是农业结构调整,其次是城乡建设占用,再其次是灾害毁地;而在东部沿海地带,城乡建设占地是减少耕地的首要原因,其次才是农业结构调整和灾害毁损<sup>[11]</sup>。

**2.1.2 1996~2004 年耕地数量变化** (1) 变化过程。1996~2004 年的耕地数量是国土部门公布的详查和变更数据<sup>[1,19,20]</sup>,被认为是比较权威的数据。

1996~2004年全国耕地总面积与人均耕地面积变化曲线见图2。

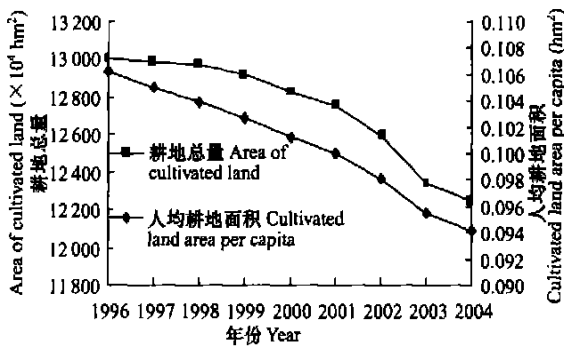


图2 1996~2004年中国耕地面积与人均耕地面积变化曲线

Fig. 2 Changes in the area of cultivated land and the cultivated land area per capita from 1996 to 2004 in China

根据图2,1996年以来我国耕地资源数量呈明显的下降趋势,从1996年的 $1.30 \times 10^8 \text{ hm}^2$ 下降到2004年的 $1.22 \times 10^8 \text{ hm}^2$ ,8年累计下降了 $7.595 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,下降幅度为5.84%,年均分别下降了 $9.494 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 和0.73%。其中,1996~2000年期间耕地变化曲线较为平缓,2000~2004年耕地数量减少速度明显增大,2003年是改革开放以来耕地数量减少速度最大的一年,耕地数量减少率达到了2.01%。

人均耕地面积变化基本上呈线性递减,从1996年的 $0.106 \text{ hm}^2 \text{ 人}^{-1}$ 下降到2004年的 $0.094 \text{ hm}^2 \text{ 人}^{-1}$ ,年均下降 $0.0015 \text{ hm}^2 \text{ 人}^{-1}$ 。各省区2002年的人均耕地面积见图3。人均的耕地面积的区域分布是北方大于南方,西部大于东部。北京、上海、天津、浙江、福建和广东六省市已经低于FAO确定的 $0.053 \text{ hm}^2 \text{ 人}^{-1}$ 的警戒线,而东部地区,建设用地需

求量大,耕地减少趋势明显,未来耕地保护形势更为严峻。



图3 2002年中国人均耕地面积

Fig. 3 Cultivated land area per capita in China in 2002

(2) 耕地减少流向。8年来全国耕地损失量为 $1.053 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,主要流向分为四类:建设占用、灾害毁损、生态退耕、农业结构调整(表1)。8年间耕地减少的首要流向是生态退耕,累计减少耕地 $6.47 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占总耕地损失总量的61.43%,由于生态退耕有利于农业资源的可持续利用,与其他耕地损失应该区别对待;农业结构调整共减少耕地 $1.81 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占耕地总损失量的17.16%,年均减少 $2.259 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,低于1986~1995年的水平;建设占用共减少耕地 $1.652 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占耕地总损失量的15.68%,年均减少 $2.065 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,明显高于1986~1995年的水平;灾害毁损,比1986~1995年来说大幅度下降,8年因灾害毁损的耕地累计 $6.032 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,占总损失的5.73%,年均损失量为 $7.54 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,是1986~1995阶段的年均减少量的42.82%。

表1 1997~2004年耕地变化的结构分析

Table 1 Structural analysis of changes in cultivated land changed in China from 1997 to 2004 ( $\times 10^5 \text{ hm}^2$ )

年份 Year	建设占用 Appropriation	灾害毁损 Damage	生态退耕 Returning	结构调整 Readjustment	减少合计 Sum of decrease	复垦开发整理 Addition	其他新增 Ather addition	净减少量 Net decrease
1997	1.930	0.470	1.630	0.590	4.620	3.270	—	1.890
1998	1.762	1.595	1.646	0.701	5.704	1.499	2.375	1.830
1999	2.053	1.347	3.946	1.071	8.417	2.643	1.104	4.670
2000	1.633	0.617	7.628	5.782	15.66	2.911	3.419	9.330
2001	1.637	0.306	5.907	1.083	8.933	2.026	0.237	6.670
2002	1.965	0.563	14.26	3.490	20.27	2.608	0.995	16.67
2003	2.610	0.500	22.37	3.310	29.79	3.110	1.350	25.33
2004	2.928	0.633	7.329	2.047	12.94	3.456	—	9.560
合计 Sum	16.52	6.032	64.71	18.07	105.3	21.52	7.861	75.95
平均 Mean	2.065	0.754	8.089	2.259	13.17	2.690	0.983	9.494

(3) 耕地变化的空间差异。全国耕地面积下降速率分布见图 4。由此可见,全国耕地减少速度可分为三个层次,减少的最快的是北京、陕西、甘肃、内蒙古,下降率大于 10%,主要是由于处于生态脆弱带,生态退耕引起的耕地大量减少;第二层次,主要是长江流域和东部沿海区域两个地带,下降率为 2.5%~10%,主要是受生态退耕和经济发展建设占用的影响;第三个层次是耕地后备资源充足地区,下降率小于 1%。全国耕地净增加的省区仅有新疆和西藏,净减少总量列前几位的是内蒙古、陕西、四川、山西、河北、贵州、广东,占全国总数的 70%,除广东以外,都属于西部及其边缘生态环境脆弱地区,同时农业生产条件较好的沿海地区和长江中下游地区耕地减少总量也非常巨大。



图 4 1996~2002 年各区域耕地面积下降率

Fig. 4 Declining rate of cultivated land from 1996 to 2002

## 2.2 耕地质量变化

耕地质量的核心是耕地的生产能力,基础是土壤肥力。耕地质量的演化同时受到自然和人为因素的影响。建国以来,我国开展了大规模的农业基础设施建设,取得了显著成就。2002 年有效灌溉面积达  $5.43 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,较 1952 年扩大 1.72 倍,占耕地面积的比重由 18.5% 提高到 44.39%,除涝面积达  $2.11 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,治理盐碱地  $5.28 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占盐碱耕地面积的 71.4%。这些农业基础设施的建设,对改善耕地环境发挥了重要作用。但是我国耕地质量退化的形势不容乐观,我国土壤侵蚀,土地沙化严重,同时耕作对化肥、农药的依赖性越来越强,氮磷钾比例失调,污染面积扩大,土体本身调节水、肥、气、热的能力衰退等这些都引起了耕地质量的下降。

**2.2.1 耕地质量退化主要形式** 土壤侵蚀引起耕地质量下降,水土流失导致土层变薄和土地结构劣化,养分流失,耕地质量恶化。根据估算,全国每年因为侵蚀而流失的土壤物质大约为  $5.0 \times 10^9 \text{ t}$ ,每年损失的土壤有机质以及氮、磷、钾营养元素分别为<sup>[21]</sup>  $2.7 \times 10^7 \text{ t}$ 、 $5.5 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $6.0 \times 10^3 \text{ t}$  和  $5.0 \times 10^6 \text{ t}$ 。

土地荒漠化、沙化,根据 2005 年中国荒漠化和沙化状况公报<sup>[22]</sup>,截止 2004 年全国荒漠化土地总面积为  $2.64 \times 10^6 \text{ km}^2$ ,占国土总面积的 27.46%,全国沙化土地面积为  $1.74 \times 10^6 \text{ km}^2$ ,占国土总面积的 18.12%,沙化耕地为  $4.63 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,占沙化土地总面积的 2.66%。发生荒漠化、沙化的土壤由于富含营养元素的表土被风吹蚀,导致土壤肥力衰竭、物理结构变劣、生产能力衰退,耕地质量退化。

耕地地力退化,就东部红壤丘陵区而言,土壤肥力综合评价的结果表明,其大部分土壤均不同程度遭受肥力退化的影响,处于中、下等水平,高、中、低肥力等级的土壤的面积分别占该区总面积的 25.9%、40.8% 和 33.3%,在广东丘陵山区、广西百色地区、江西吉泰盆地以及福建南部等地区肥力退化已十分严重<sup>[23,24]</sup>。

土壤污染严重<sup>[25,26]</sup>,随着我国工业化、城市化、农业集约化进程的不断加快,工业污染对农田土壤的危害正在由局部向整体蔓延,而农业活动自身产生的环境问题也变得越来越严重。在这一背景下,我国土壤污染面积在逐年扩大,污染程度正在加剧,污染类型日趋多样,污染途径日趋复杂,同时受到酸沉降的影响,我国南部地区土壤酸化<sup>[27]</sup>现象严重。

**2.2.2 耕地质量变化的区域差异** 由于气候等自然环境条件和社会经济发展水平、人类干预强度与利用管理措施等人为因素差异,我国不同地区耕地资源在自然质量形成和人类活动驱动下的质量均存在明显不同,耕地资源的质量变化具有鲜明的地区性特点。

东北地区,水土流失和土壤肥力衰退是黑土资源当前面临的主要问题。吉林中部发育于黄土台上的薄层黑土 1983 年黑土层厚度为 30 cm 左右,2002 年仅为 25 cm,20 年间减少了 5 cm<sup>[28]</sup>。据黑龙江省 1958 年第一次土壤普查资料,黑土有机质含量在  $40 \sim 60 \text{ g kg}^{-1}$ ,高的达到 8% 以上。据 1990 年完成的黑龙江省第二次土壤普查资料,黑土有机质含量为  $30 \sim 50 \text{ g kg}^{-1}$ ,水土流失严重的地方已经下降到  $20 \text{ g kg}^{-1}$  以下<sup>[29]</sup>。

东南沿海经济发达地区耕地面临日趋严重的污

染<sup>[30]</sup>,2000年太湖流域农田土壤中滴滴涕、六六六、15种多氯联苯(PCB)同系物检出率达100%,珠江三角洲典型区三年的农田土壤质量监测表明,土壤受到不同程度的汞、镉、砷等重金属<sup>[31]</sup>和石油类污染,面积约占50%,其中轻污染区占32%,中污染区占8%,重污染区占10%<sup>[32]</sup>。

中部地区低产田比例较大、土壤相对贫瘠,近20年来土壤有机质和氮、磷养分含量水平虽然有所增加,但养分不协调现象突出,速效钾因消耗严重而明显短缺。随着利用强度的不断加大,土壤生产力与化肥投入之比有下降趋势。

西北半干旱区土壤侵蚀严重,黄土高原区耕地水土流失的面积 $1.13 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,占全国耕地水土流失总面积的24.85%。西北干旱区和黄土高原区耕地的沙化面积分别占全国耕地沙化面积的21.06%和10.70%<sup>[33,34]</sup>,另外,西北地区耕地养分明显亏缺。

中、西南地区受气候条件影响,酸雨一直是导致本区土壤酸化、造成土壤质量下降的重要因素。酸雨是导致土壤大面积酸化的主要因素之一,不仅直接影响作物对土壤pH值的适应性,而且加速土壤养分的淋失,特别是Cu、Zn等植物必需元素的淋失,导致土壤肥力质量严重下降以及肥料的肥效的大幅降低。

### 3 耕地减少的主要资源环境生态负面效应

耕地减少引起的资源环境生态效应不容忽视。本文简要分析近年来耕地减少所引起的耕地资源生产能力的下降、建设占用耕地引起的污染排放效应以及耕地变化对生态环境的影响。

#### 3.1 耕地变化对耕地资源生产力的下降

我国耕地数量的减少明显影响了耕地的总产出量(图5)。我国近几年粮食单产无增加趋势,粮食产

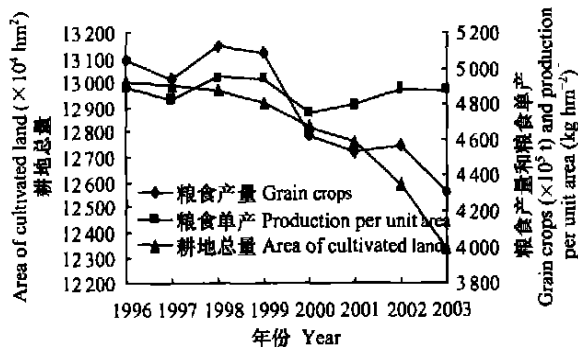


图5 耕地下降与粮食产量的关系

Fig. 5 Relationship between the decline in cultivated land and output of grains

量随着耕地减少将逐年下降,1996~1997年平均粮食单产 $4.86 \times 10^3 \text{ kg hm}^{-2}$ ,每年因耕地减少,年均损失粮食量达 $4.61 \times 10^6 \text{ t}$ 。

1997年以来我国实行耕地占补平衡政策<sup>[35,37]</sup>,从一定程度上减缓了耕地的流失速度,但由于劣质耕地面积的增加掩盖了优质农田的减少,耕地的生产力在不断地被侵蚀。优质耕地的损失,造成优质高产田减少、劣质低产田增加,引起耕地资源生产能力的下降。近年农业投入增加,但粮食单产不见增长,除一些自然因素外,跟“占优补劣”有很大的关系。另外,由于土地退化和耕地环境污染引起的耕地质量下降,也是近年耕地资源生产能力下降的重要因素。

#### 3.2 耕地变化的环境污染排放效应

耕地减少带来了土地上承载污染物的增加,这主要是因为建设用地的扩张占用了大量的耕地,一方面建设占用的耕地主要是城市扩张和开发区建设用地,这两者都是直接与高排放的生产生活方式相联系;另一方面耕地占用伴随着耕地净化能力的丧失,使得环境的净污能力下降。

1997~2004年全国建设占用耕地的情况以及环境污染排放的数据<sup>[38,39]</sup>关系见图6。由此可以看出,我国建设占用耕地情况与排污紧密相关,各类排污量与建设占用耕地的走势基本一致。建设用地与废水排放量、工业固体废物产生量的相关系数分别为0.799、0.790,呈显著相关。8年间,建设占用耕地每增加 $1.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,废水排放量将增加 $4.11 \times 10^7 \text{ t}$ ,固体废物产生量增加 $8.7 \times 10^5 \text{ t}$ 。



图6 建设占用耕地与排污之间的关系

Fig. 6 Relationship between cultivated land alienation and waste discharge

#### 3.3 耕地变化对生态环境的影响

20世纪90年代初耕地的增加主要以大的草地

和林地减少为代价。大量的草地林地被开垦为耕地,增加了被开垦地区乃至全国范围内生态环境隐患,特别是大部分新增耕地位于生态脆弱带,易引发严重的生态环境问题。耕地开发复垦主要集中在干旱半干旱区,该地区水资源矛盾突出,耕地面积增加将导致农业需水量的增加,从而挤占生态用水,特别是我国农业用水是粗放利用,这样更加剧了水资源的矛盾,导致地下水开采过渡、地表植被退化、荒漠化加剧等一系列的生态负面效应。

近年,农药、化肥施用量以及农用地膜每年持续增长(图7),农药化肥的过量使用,形成从地下水、地表水、土壤到空气的立体污染,对环境、气候和人体健康产生持续长久的危害。农用地膜属于难降解的物质,一般30%的损坏农用地膜残留在耕地中,大量农用地膜的残留,对土壤结构和环境也造成了很大的污染。

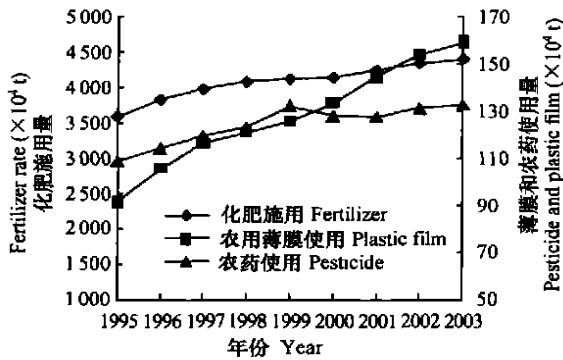


图7 1995~2003年全国化肥、农药和农用地膜使用量

Fig. 7 Consumption of fertilizer, pesticide and plastic film in China from 1995 to 2003

## 4 耕地变化的未来态势

### 4.1 耕地总量变化的模拟

全国耕地变化是在地理背景制约下、气候系统和社会经济系统变化共同驱动下发生的<sup>[40,42]</sup>。本文在分析耕地数量变化过程与驱动机制基础上,采用耕地数量动态变化的社会经济策动力模型,并筛选出5个相对独立的变量进行耕地数量变化的模拟。这5个变量分别为:(1) GDP( $X_1$ ),着重反映不同国民经济增长速度对耕地总量变化的影响,GDP的增长呈指数型增长,直接用GDP值用作多元线性回归不妥,故运用其对数值作为变量;(2)人口总量( $X_2$ ),着重反映人口增长对耕地总量变化的影响;(3)经济非农化发展水平( $X_3$ ),着重反映区域经济非农化发展对耕地总量变化的影响,通过计算二、三产业的产值之和占总产值的比重得到;(4)新增耕地潜力( $X_4$ ),着重反映随着开发复垦的深入后备资源的减少,补充耕地的实施难度变化情况,新增耕地潜力采用《全国土地开发整理规划(2001~2010)》的测算结果;(5)土地管理政策变量( $X_5$ ),着重反映不同耕地保护的政策强度<sup>[43]</sup>对耕地总量平衡的影响。政策变量赋值范围为0~10,0~4表示耕地减少的控制效果较弱,4~7表示的控制效果较强,7~10表示控制效果优良。随着用途管制、基本农田保护条例、建设项目预审、新土地管理法等一系列政策和法规的实施,我国对耕地减少的控制能力逐步增强。根据1996~2003年的基础数据(表2),进行线性多元回归分析,得到耕地总量( $Y$ )拟合方程:

表2 多元回归的变量及回归结果检验

Table 2 Variable of the multiple regression model and efficiency test

年份 Year	耕地总量 Cultivated land ( $\times 10^8$ hm <sup>2</sup> )	GDP 对数值 Ln(GDP)	人口 Population ( $\times 10^8$ )	经济非农化率 Non-farm economy (%)	新增耕地潜力 Addition potential ( $\times 10^7$ hm <sup>2</sup> )	政策变量 Policy variable	耕地模拟 Simulate ( $\times 10^8$ hm <sup>2</sup> )	模拟误差 Error (%)
1996	1.300	4.22	12.24	79.60	1.443	4.0	1.305	0.39
1997	1.299	4.31	12.36	80.90	1.410	4.5	1.303	0.35
1998	1.297	4.36	12.48	81.43	1.395	5.0	1.300	0.22
1999	1.292	4.41	12.58	82.37	1.369	5.1	1.299	0.57
2000	1.283	4.49	12.67	83.60	1.340	5.2	1.284	0.12
2001	1.276	4.58	12.76	84.20	1.293	5.3	1.281	0.38
2002	1.259	4.66	12.85	84.68	1.262	5.4	1.266	0.54
2003	1.234	4.76	12.92	84.98	1.228	5.5	1.236	0.20

$$Y = 56\ 106.47 - 5\ 365.97 X_1 - 1\ 358.48 X_2 + 103.46 X_3 - 9.423 X_4 + 394.19 X_5$$

拟合方程的  $R^2 = 0.984$ ,通过了F的显著性检

验,回归方程对1996~2003年的耕地变化情况进行了模拟,平均误差为0.34%,模拟的结果较为理想。并预测了2004年的耕地量为  $1.222 \times 10^8$  hm<sup>2</sup>,与实

际(2004年耕地总量  $1.224 \times 10^8 \text{ hm}^2$ ) 相比误差为 0.13%, 结果理想, 回归方程大致能反映出我国耕地数量变化的趋势。因此, 回归方程可作为进一步预测我国未来耕地变化的模型。

#### 4.2 不同情景下未来耕地变化预测

根据国家政策和土地管理强度可将政策变量分

3个等级, 即目前的管理状态、强土地管理力度、最强的土地管理力度, 2020年的政策变量值分别为 7、9、10, 作三种未来情景分析, 5个变量的预测值主要参照了国内外的科研项目和课题中比较令人接受的预测成果, 运用多元回归方程预测, 不同情景下重要年份的耕地预测结果见表 3。

表 3 不同情景下主要年份的耕地预测

Table 3 Acreage of cultivated land in China in future

年份 Year	GDP 对数值 Ln(GDP)	人口 Population ( $\times 10^8$ )	经济 非农化率 Non-farm economy (%)	新增耕地 潜力 Addition potential ( $\times 10^6 \text{ hm}^2$ )	情景 1 Scenario 1		情景 2 Scenario 2		情景 3 Scenario 3	
					政策变量 Policy variable	预测值 Predicted ( $\times 10^8 \text{ hm}^2$ )	政策变量 Policy variable	预测值 Predicted ( $\times 10^8 \text{ hm}^2$ )	政策变量 Policy variable	预测值 Predicted ( $\times 10^8 \text{ hm}^2$ )
2010	5.20	13.5	86.78	10.39	6.0	1.140	7.0	1.180	7.5	1.199
2015	5.53	13.9	88.58	9.146	6.5	1.063	8.5	1.142	9.5	1.182
2020	5.71	14.4	90.08	7.895	7.0	1.054	9.0	1.132	10.0	1.172

从模型运行结果表明, 在当前的政策管理下(情景 1), 按当前的经济发展利用土地资源的情况, 到 2020 年全国耕地将降至  $1.054 \times 10^8 \text{ hm}^2$ , 这将严重威胁到我国的粮食安全; 当土地管理强度加大时(情景 2), 耕地保护力度加大, 全国耕地将降至  $1.133 \times 10^8 \text{ hm}^2$ , 这结果是可以接受的, 也是发生可能性最大的未来情景; 如果我国真正执行最严格的耕地保护制度(情景 3), 我国耕地减少速度将会减缓, 预计到 2020 年全国耕地可以保持在  $1.172 \times 10^8 \text{ hm}^2$  左右。

#### 4.3 粮食安全约束下的耕地需求

耕地保护的最基本目的就是保障我国的粮食安全。根据粮食贸易依存度  $< 5\%$  意味着足够高的粮食安全水平, 贸易依存度  $< 10\%$  为可接受的粮食安全水平, 结合我国人均耕地资源短缺, 土地密集的粮食生产不是中国的比较优势所在, 中国可以通过国

际贸易量来换取耕地密集型的部分粮食产品, 因此在 90% 的粮食自给率下, 我们认为中国粮食安全可以得到保障。下面根据我国粮食的需求简单预测在 90% 的自给率下中国的耕地需求量。

中国人口预计到 2010 年为 13.6 亿, 2020 年为 14.5 亿, 根据中热量、高蛋白、低脂肪的食物营养模式, 预计到 2020 年人均粮食需求  $450 \text{ kg 人}^{-1}$ ; 粮食单产 2000~2003 年平均为  $4.80 \times 10^3 \text{ kg hm}^{-2}$ , 预计到 2020 年为  $5.20 \times 10^3 \text{ kg hm}^{-2}$ ; 2000~2003 年我国的平均复种指数平均为 122, 仍有较大的上升空间, 预计到 2020 年可达 155; 粮食播种面积占总播种面积的比率, 近年来一直下降, 从 2000 年的 69% 下降到 2004 年的 66%, 随着市场经济的发展还会有下降的趋势, 到 2020 年维持在 60% 左右。根据

$$\text{耕地需求量} = \frac{\text{粮食总需求量} \times \text{自给率}}{\text{粮食单产} \times \text{粮食播种面积占总播种面积比} \times \text{复种指数}}$$

主要预测结果见表 4。

表 4 2020 年粮食安全保证下的耕地需求预测

Table 4 Predicted demand for cultivated land without jeopardizing grain supply safety in China in 2020

年份 Year	人口 Population ( $\times 10^8$ )	人均粮食需求 Per capita demand for grain (kg)	粮食总需求 Total demand for grain ( $\times 10^8 \text{ t}$ )	单产 Output per Unit area ( $\text{t hm}^{-2}$ )	自给率 degree of self-sufficiency (%)	粮食播种面积 占总播种面积 的比率 sown area rate (%)	复种指数 multiplecrop index	耕地需求量 demand for cultivated land ( $\times 10^8 \text{ hm}^2$ )
2010	13.5	430	5.805	4.90	90	65	140	1.171
2015	13.9	440	6.116	5.10	90	60	150	1.199
2020	14.4	450	6.480	5.20	90	60	155	1.206

据此结果,要保证未来我国粮食安全,全国耕地总量保持在  $1.20 \times 10^8 \text{ hm}^2$  左右是必要的。根据我国经济发展,耕地减少的趋势是难以避免的,到 2020 年预计减少到  $1.13 \times 10^8 \text{ hm}^2$ ,而未来耕地需求在  $1.20 \times 10^8 \text{ hm}^2$  左右,说明我国要保证耕地总量动态平衡存在较大的难度,形势严峻。

## 5 中国耕地资源可持续利用与保护对策

耕地资源的可持续利用的核心就是保护耕地资源的数量、质量和生态环境,保障我国的粮食安全、食物安全、生态安全,见图 8。保护一定量的耕地资源数量,保证粮食安全是耕地保护的最基本要求,未来的十几年内,我国经济建设用地需求旺盛,耕地日益减少的趋势仍然不能逆转,如何有效的控制耕地的流失是当前土地管理的关键问题之一。从近几年的耕地质量变化来看,养分流失,农田污染加重,我国的耕地质量呈恶化趋势,尤其是东部发达地区,土壤的污染通过食物已经影响到了人类的健康。耕地是半自然的生态系统,具有重要的生态功能,随着耕地的丧失,这些功能也随之丧失,另外,高强度的土地开发利用严重的威胁着生态安全。因此,为了实现耕地资源的可持续利用,我们必须站在粮食安全、食物安全、生态安全的高度,看待耕地的保护问题。目前耕地保护的主要挑战是如何建立保护意识和保护行动之间的联系,尽管政府与个人都有保护耕地资源的意识,但是由于种种比较利益的驱动使他们的保护意识没有促成有力的行动。

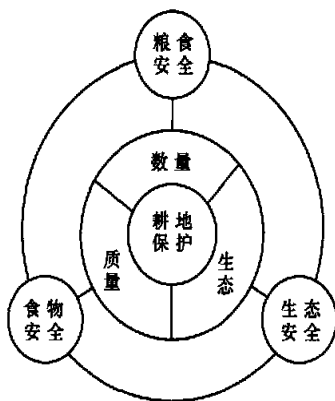


图 8 耕地资源可持续利用与保护的核心理念

Fig. 8 Key problems with cultivated land use and protection

5.1 规范法规培育市场,双向促成耕地保护行为  
以严格的法规制度促成耕地保护行为。严格执

行土地用途管制、基本农田保护、行耕地占补平衡、土地复垦开发整理等政策,促进耕地保护政策的规范化、法制化,这是我国控制耕地减少取得理想效果的基础保证。同时应不断完善耕地保护目标责任制度。各级政府要从保证国家生存和发展的高度出发,对耕地保护负全责,对耕地面积、耕地生产能力和耕地环境进行全面保护。

通过市场机制激励耕地保护行为,约束耕地流失。在土地制度改革过程中应明确农民集体土地的完整产权,从限制性管理转向市场机制。集体土地使用权除包括占有、使用、收益、处置四项基本权力外还有衍生的发展权。政府为保护耕地,应通过购买农村土地的发展权来限制农地转变用途。这一方面可以提高农民从事农业生产的比较利益,另一方面可以增加试图改变农地用途的成本<sup>[44]</sup>。另外,我国应逐步建立起与我国工业化、城镇化以及农业现代化水平相适应的对耕地保护的反馈机制,逐步加大工业对农业的支持和反哺力度,引导和利用建设用地收益补偿耕地,激励农民的耕地保护行为。

### 5.2 采取综合措施防治退化,把好耕地的质量生态关

针对当前耕地质量退化的问题,加强对耕地保护科研的投入,依靠先进的科学技术,科学治理水土流失、土地沙化、耕地盐碱化等土地退化问题。加强土壤污染科学研究,有步骤实施土壤污染修复,保护和提高土壤肥力,减少耕地的隐性流失。同时进一步加强粮食主产区高标准农田建设,增加资本和科学技术等要素的投入,提高单位面积的产量,减少耕地紧缺的压力。

耕地有其合理的分布范围,与其周边的自然、人工环境构成和谐的整体并借此维持着生态共荣和自身的生产能力,耕地的盲目开发势必会导致生态灾害。如果只保护耕地数量,不保护耕地质量和生态环境,即使在耕地数量不变的情况下,由于耕地质量及其总体生态条件恶化,仍然会影响粮食综合生产能力,所以在保护耕地数量的同时,必须重视耕地质量和生态环境的保护,三者缺一不可<sup>[45-47]</sup>。另外,应从区域经济发展水平、粮食生产能力及耕地资源的特点出发,综合评价合理确定不同区域的生态退耕标准、规模和速度。

### 5.3 建立耕地变化预警体系,实现管理服务信息化

利用先进的科学技术手段,对现有农田环境、基础设施、土壤肥力与利用方式进行监测和管理,维护耕地功能完整性,实现耕地可持续利用,采用计算机辅助以及 3S (RS、GIS、GPS) 及其集成等技术途



径<sup>[48,49]</sup>,解决区域耕地数量、质量、农田环境与利用状况的实时调控和管理,加快推进耕地动态管理的科技创新和信息化步伐。

我国的耕地数据经过多年的变更,数据存在较大的误差,各级土地管理部门应该在全面更新调查的基础上,运用高分辨率的遥感影像进行动态监测,建立稳定有效的耕地数量动态监测体系。农业主管部门负责本行政区域内的耕地质量管理,建立耕地地力与施肥效益长期定位检测网络,建立耕地地力检测体系,检测发布制度,对耕地的环境污染进行评价,定期向本级政府报告耕地地力变化情况,提出相应的保护措施。在耕地数量、质量动态监测的基础上,研究耕地变化的规律,建立耕地变化预警系统,为耕地的科学管理提供服务。

## 参考文献

- [1] 李元. 中国土地资源. 北京:中国大地出版社,2000. Li Y. Chinese Land Resources (In Chinese). Beijing:China Land Press, 2000
- [2] 张士功. 中国耕地资源的基本态势及其近年来数量变化研究. 中国农学通报,2005,21(6):374~378. Zhang S G. The basic situation of cultivated land resources in China and its quantitative change in recent years (In Chinese). Chinese Agricultural Science Bulletin, 2005, 21(6):374~378
- [3] Smil V. Who will feed China? The China Quarterly, 1995, 143: 801~813
- [4] Smil V. China's agricultural land. The China Quarterly, 1999, 158: 414~429
- [5] 杨维西. 我国荒漠化走势前瞻. 绿色中国, 2004(5):6~8. Yang W X. The situation of desert changes in China (In Chinese). Green China, 2004(5):6~8
- [6] 赵其国,周炳中,杨浩,等. 中国耕地资源安全问题及相关对策思考. 土壤, 2002,234(6):293~302. Zhao Q G, Zhou B Z, Yang H, et al. Safety problem of Chinese cultivated land (In Chinese). Soils, 2002,234(6):293~302
- [7] 国土资源部. 全国土地开发整理规划(2001~2010). 2003. The Ministry of Land and Resources P. R. C. Planning of Land Exploitation and Readjustment (2001~2010) (In Chinese). 2003
- [8] 张正峰,陈百明. 土地整理潜力分析. 自然资源学报, 2002, 17(6):664~669. Zhang Z F, Chen B M. Primary analysis on land readjustment potentiality (In Chinese). Journal of Natural Resources, 2002, 17(6):664~669
- [9] 国家统计局. 新中国五十年统计资料汇编. 北京:中国统计出版社,1999. National Bureau of Statistics of China. Statistic Data Copus of China for 50 Years (In Chinese). Beijing: China. Statistics Press, 1999
- [10] 党安荣,阎守崑. 中国耕地面积与粮播面积的时序变化研究. 地理科学进展,1998,17(1):36~43. Dang A R, Yan S Y. A study on the temporal variation of China's farmland area and grain crop sown area (In Chinese). Progress in Geography, 1998, 17(1): 36~43
- [11] 朱晓华,张金善. 中国耕地资源动态变化剖析田. 国土资源管理, 2000, 17(4):4~8. Zhu X H, Zhang J S. A discussion on variations of cultivated land resources of China (In Chinese). National Land Resources Management, 2000, 17(4):4~8
- [12] 王梅,曲福田. 基于变异率的中国50多年耕地变化动因分析. 资源科学, 2005, 27(2):39~44. Wang M, Qu F T. Driving forces of arable land changes in China in the past 50 years based on variance rate analysis (In Chinese). Resources Science, 2005, 27(2):39~44
- [13] George C, Lin S, Samuel P, et al. China's land resources and land use change: Insights from the 1996 land survey. Land Use Policy, 2003(20):87~107
- [14] 陈百明,李世顺. 中国耕地数量下降之剖析. 地理科学进展, 1998,17(3):43~50. Chen B M, Li S X. Analyses of the farmland losses in China (In Chinese). Progress in Geography, 1998,17(3): 43~50
- [15] 毕于运,郑振源. 建国以来中国实有耕地面积增减变化分析田. 资源科学,2000,22(2):8~12. Bi Y Y, Zhang Z Y. The actual changes of cultivated area since the founding of new China (In Chinese). Resources Science, 2000, 22(2):8~12
- [16] 田光进,庄大方,刘明亮. 近10年来中国耕地资源的时空变化分析. 地球科学进展, 2003, 18(1):30~36. Tian G J, Zhuang D F, Liu M L. The spatial-temporal dynamic change of cultivated land in China in 1990's (In Chinese). Advance in Earth Sciences, 2003, 18(1):30~36
- [17] 张国平,刘纪远,张增祥. 近10年来中国耕地资源的时空变化分析. 地理学报,2003,58(3):323~332. Zhang G P, Liu J Y, Zhang Z X. Spatial-temporal changes of cropland in China for the past 10 years based on remote sensing (In Chinese). Acta Geographica Sinica, 2003,58(3):323~332
- [18] 封志明,刘宝勤,杨艳昭. 中国耕地资源数量变化的趋势分析与数据重建. 自然资源学报,2005,20(1):35~43. Feng Z M, Liu B Q, Yang Y Z. A study of changing trend of Chinese cultivated land (In Chinese). Journal of Natural Resources, 2005, 20(1): 35~43
- [19] 国土资源部. 国土资源公报. 2000~2004. The Ministry of Land and Resources P. R. C. Land and Resources Communique (In Chinese). 2000~2004
- [20] 国土资源部. 国土资源年鉴. 1999~2002. The Ministry of Land and Resources P. R. C. Land and Resources Yearbook (In Chinese). 1999~2002
- [21] 潘锋. 科学时报. 2005-06-27. Pan F. Science Times (In Chinese). 2005-06-27
- [22] 国家林业局. 中国荒漠化和沙化状况公报. 2005. 6. The Ministry of Forestry P. R. C. The Station of Desertification Communique (In Chinese). 2005. 6
- [23] 张桃林,王兴祥. 土壤退化研究的进展与趋向. 自然资源学报,2000,15(3):280~284. Zhang T L, Wang X X. Development and orientation of research work on soil degradation (In Chinese). Journal of Natural Resources, 2000,15(3):280~284

- [24] 孙波,张桃林,赵其国. 我国东南丘陵区土壤肥力的综合评价. 土壤学报,1995,32(4):362~369. Sun B, Zhang T L, Zhao Q G. Evaluation of soil fertility in southeast China (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 1995,32(4):362~369
- [25] 王文兴,童莉,海热提. 土壤污染物来源及前沿问题. 生态环境,2005,14(1):1~5. Wang W X, Tong L, Hai R T. The sources and forward problems of soil pollutant (In Chinese). Ecology and Environment,2005,14(1):1~5
- [26] Galloway J N. Acidification of the world:Nature and anthropogenic. Water, Air and Soil Pollution, 2001(130):17~24
- [27] 周生路,陆春锋. 苏南菜地土壤酸化特点及成因分析. 河南师范大学学报(自然科学版),2005,33(1):69~72. Zhou S L, Lu C F. Study on the characteristic and cause of vegetable soil acidification in the area of southern Jiangsu Province (In Chinese). Journal of Henan Normal University (Natural Science), 2005,33(1):69~72
- [28] 刘登高,张小川,崔永. 东北黑土地保护问题的调查报告. 中国农业资源与区划,2004,25(15):16~18. Liu D G, Zhang X C, Cui Y. Investigation report on the issue of black soil protection (In Chinese). Journal of China Agricultural Resources and Regional Planning, 2004,25(15):16~18
- [29] 鲁彩艳,陈欣,史奕,等. 东北黑土资源质量变化特征研究概述. 农业系统科学与综合研究,2005,21(3):182~184. Lu C Y, Chen X, Shi Y, et al. Study on the change characters of black soil quality in Northeast China (In Chinese). System Sciences and Comprehensive Studies in Agriculture, 2005,21(3):182~184
- [30] 骆永明,滕应,李清波,等. 长江三角洲地区土壤环境质量与修复研究 I. 典型污染区农田土壤中多氯代二苯并二噁英/呋喃(PCDD/Fs)组成和污染的初步研究. 土壤学报,2005,42(4):570~576. Luo Y M, Teng Y, Li Q B, et al. Soil environmental quality and remediation in Yangze River Delta region I. Composition and pollution of polychlorinated dibenz-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/Fs) in a typical farmland (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2005,42(4):570~576
- [31] 万红友,周生路,赵其国. 苏南经济快速发展区土壤重金属含量的空间变化研究. 地理科学,2005,25(3):329~334. Wan H Y, Zhou S L, Zhao Q G. Spatial variation of content of soil heavy metals in region with high economy development of South Jiangsu Province (In Chinese). Scientia Geographica Sinica, 2005,25(3):329~334
- [32] 赵其国,等. 中国东部红壤地区土壤退化的时空变化、机理及调控. 北京:科学出版社,2002. 81~90. Zhao Q G, et al. Mechanism, Emporal-Spatial Changes and Controlling Countermeasures of Soil Degradation of Hilly Red Soil Region of Southeastern China (In Chinese). Beijing: Science Press, 2002. 81~90
- [33] 李福兴. 我国西部地区耕地退化现状及其防治对策. 水土保持学报,2002,16(1):1~10. Li F X. Degenerative reality and controlling countermeasure of cultivated land in west region of China (In Chinese). Journal of Soil and Water Conservation, 2002,16(1):1~10
- [34] 刘颖秋. 土地资源与可持续发展. 北京:科学出版社,1999. 20~30. Liu Y Q. Land Resource and Sustainable Development (In Chinese). Beijing: Science Press, 1999. 20~30
- [35] 陈百明. 试论土地资源管理政策的调整. 自然资源学报,2003,18(5):611~616. Chen B M. On adjustment to the management policy of land resources (In Chinese). Journal of Natural Resources, 2003,18(5):611~616
- [36] 葛向东,彭补拙,濮励杰,等. 耕地总量动态平衡的监测和预警研究. 自然资源学报,2002,17(1):35~41. Ge X D, Peng B Z, Pu L J, et al. A research into monitoring and early-warning of dynamic balance maintenance of total farmland (In Chinese). Journal of Natural Resources, 2002,17(1):35~41
- [37] 郑海霞,封志明. 中国耕地总量动态平衡的数量和质量的分析. 资源科学,2003,25(5):33~39. Zheng H X, Feng Z M. The quantity and quality analysis on dynamic equilibrium of the total cultivated land in China (In Chinese). Resources Science, 2003,25(5):33~39
- [38] 《中国环境年鉴》编委会. 1997~2003 中国环境年鉴. 北京:中国环境年鉴社,1998~2004. Editorial Committee for China Environment Year-book. 1997~2003 China Environment Yearbook (In Chinese). Beijing:China Environment Yearbook Press, 1998~2004
- [39] 国家环境保护总局. 1997~2004 中国环境统计年报. State Environmental Protection Administration of China. 1997~2004 China Environment Statistical Annual Report (In Chinese)
- [40] 刘旭华,王劲峰,刘纪远,等. 国家尺度耕地变化驱动力的定量分析方法. 农业工程学报,2005,21(4):56~60. Liu X H, Wang J F, Liu J Y, et al. Quantitative analysis approaches to the driving forces of cultivated land changes on a national scale (In Chinese). Transactions of the CSAE, 2005,21(4):56~60
- [41] Turner B L, Meyer W B, Skole D L. Global land-use/land-cover change: Towards an integrated study. Ambio, 1994,23(1):91~95
- [42] 刘纪远,张增祥,庄大方,等. 20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析. 地理研究,2003,22(1):1~11. Liu J Y, Zhang Z X, Zhuang D F, et al. Spatial-temporal changes and factor of land use in China for the past 10 years (In Chinese). Geographical Research, 2003,22(1):1~11
- [43] 李秀彬. 中国近 20 年耕地面积的变化及其政策启示. 自然资源学报,1999,14(4):329~333. Li X B. Change of arable land area in China during the past 20 years and its policy implications (In Chinese). Journal Natural Resources, 1999,14(4):329~333
- [44] 艾建国. 耕地总量动态平衡政策效果分析及对策. 改革,2003(6):45~51. Ai J Q. Effect of dynamic equilibrium of the total cultivated land (In Chinese). Reform, 2003(6):45~51
- [45] 陈百明. 耕地与基本农田保护态势与对策. 中国农业资源与区划,2004,25(5):1~4. Chen B M. Study and countermeasures for protection of arable land and basic farm land (In Chinese). Journal of China Agricultural Resources and Regional Planning, 2004,25(5):1~4
- [46] 唐华俊,陈佑启,等. 中国土地资源可持续利用的理论与实践. 北京:中国农业科技出版社,2000. Tang H J, Chen Y Q, et al. Theory and Practice of Sustainable Land Use in China (In Chinese). Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2000
- [47] 付邦道,郑新奇. 再论耕地总量动态平衡. 中国土地科学,2004,18(4):38~42. Fu B D, Zheng X Q. Re-discuss dynamic equilibrium of the total cultivated land in China (In Chinese). China Land Science, 2004,18(4):38~42

- [48] 刘海军, 谭 麟, 罗尊长. 论湖南耕地资源的保养与可持续利用. 土壤, 2004, 36(3): 232 ~ 234. Liu H J, Tan K, Luo Z C. Protection and sustainable utilization of cultivate land resource in Hunan Province (In Chinese). Soils, 2004, 36(3): 232 ~ 234
- [49] 毕如田, 王 斌, 段永红, 等. 耕地资源管理信息系统的建立及应用——以永济市为例. 土壤学报, 2004, 41(6): 962 ~ 968. Bi R T, Wang B, Duan Y H, *et al.* Establishment and application of farmland resource management information system—A case study of Yongji City (In Chinese). Acta Pedologica Sinica, 2004, 41(6): 962 ~ 968

## CULTIVATED LAND RESOURCES AND STRATEGIES FOR ITS SUSTAINABLE UTILIZATION AND PROTECTION IN CHINA

Zhao Qiguo<sup>1</sup> Zhou Shenglu<sup>2</sup> Wu Shaohua<sup>2</sup> Ren Kui<sup>2</sup>

(1 Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China)

(2 Department of Urban and Resources Science, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

**Abstract** The early of 21st century is a key period for China to build up a holistic well-off society and accelerates socialist modernization. As a result, its land demand in economic construction is growing dramatically, bringing about greater pressure and challenges to protection of cultivated. In the situation that the cultivated land is decreasing drastically with each passing day, the protection of cultivated land has becomes a major factor affecting sustainable development of the society of the country. Based on analysis of the changes in cultivated land resources of the country in the period of 1949 ~ 2004, and negative impacts of the decrease in cultivated land in recent years, trend of cultivated land in 2020 is predicted by scenario, and strategies for handling properly the relations between the protection of cultivated land and the economy development and between sustainable utilization and protection of the cultivated land.

**Key words** Cultivated land resources; Trend; Sustainable utilization; China