

近 14 年安徽省耕地资源安全的时空特征

吴艳飞¹, 徐羽^{2,1}, 徐刚¹

(1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715; 2. 南京大学 地理与海洋科学学院, 江苏 南京 210023)

摘要: [目的] 探究近 14 a 安徽省耕地资源安全时空特征, 为安徽省社会经济发展和耕地保护提供依据。[方法] 从耕地资源数量、质量和生态安全 3 个方面选取 27 个评价指标, 构建耕地资源综合安全评价体系。[结果] ① 安徽省耕地数量和质量安全程度分别呈下降和上升趋势, 生态安全等级较为稳定, 综合安全呈缓慢上升趋势; ② 耕地资源数量安全总体呈皖东、皖北高于皖南的空间格局; 质量安全呈现皖中、皖南高于皖北的特征; 生态安全表现为皖中部和皖南较低, 其余较高的空间格局; 综合安全与数量安全空间分布具有相似性, 且在时间上, 低安全等级地市呈现“集中—分散”的空间特征, 高安全程度地市反之。③ 近 14 a 安徽省耕地资源数量、质量和生态安全的主要障碍因子具有明显的时间变化特征。[结论] 安徽省耕地资源安全情况不容乐观, 各地区需因地制宜, 提高安全保障程度。

关键词: 耕地资源综合安全; 数量安全; 质量安全; 生态安全; 安徽省

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2017)06-0236-06

中图分类号: F301.1

文献参数: 吴艳飞, 徐羽, 徐刚. 近 14 年安徽省耕地资源安全的时空特征[J]. 水土保持通报, 2017, 37(6): 236-241. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.06.040; Wu Yanfei, Xu Yu, Xu Gang. Spatiotemporal characteristics in cultivated land resources security in Anhui Province[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(6): 236-241. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.06.040

Spatiotemporal Characteristics in Cultivated Land Resources Security in Anhui Province

WU Yanfei¹, XU Yu^{2,1}, XU Gang¹

(1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. School of Geographic and Oceanographic Sciences, Nanjing University, Nanjing, Jiangsu 210023, China)

Abstract: [Objective] The spatio-temporal characteristics of cultivated land resources security in Anhui Province in recent 14 years were illustrated, in order to provide directions for economic development and land resource protection. [Methods] In terms of 27 selected indicators from three aspects as quantitative security, qualitative security and ecological security, an integrated assessment system of cultivated land resources was established. [Results] ① The quantitative and qualitative security of cultivated land resources showed decreasing and increasing trends, respectively. Ecology security remained stable, and the integrated security showed an upward trend. ② The spatial characteristics of quantitative security showed high values in the east and North of Anhui Province and low values in the South of Anhui Province; the values of qualitative security were higher in the middle and south of Anhui Province; moreover, the ecological security in the middle and south regions was lower than that in other areas; the spatial characteristics of integrated security of cultivated land resources was similar to that of quantitative security. The cities with low integrated security levels presented a characteristics of concentration to dispersal, and it was opposite for the high integrated security level cities. ③ The main obstacle factors of quantitative, qualitative and ecological security of cultivated land resources showed an obvious variation features. [Conclusion] The situation of the cultivated land resources security in Anhui Province was still severe. Appropriate method, therefore, should be taken to improve the level of security.

收稿日期: 2016-09-11

修回日期: 2016-09-24

资助项目: 国家自然科学基金项目“豫西末次盛冰期以来季风事件的高分辨率石笋记录与气候意义”(41372177)

第一作者: 吴艳飞 (1988—), 女 (苗族), 湖南省龙山县人, 硕士研究生, 研究方向为自然地理学耕地资源及粮食安全评价。E-mail: 18723881023@163.com.

通讯作者: 徐刚 (1959—), 男 (汉族), 重庆市人, 教授, 硕士生导师, 主要从事城市地貌与灾害地貌方向研究。E-mail: xuliumin@swu.edu.cn.

Keywords: cultivated land resources security; quantitative security; qualitative security; ecological security; Anhui Province

作为土地资源的精华,耕地是最重要的农业生产资料,也是保障土地生态系统稳定与优化的基础,它的多少和优劣直接关系到粮食安全、社会稳定与经济社会可持续发展等重大问题^[1]。20 世纪以来,随着经济的发展和人口的增长,人类活动对耕地资源利用深度和广度有了明显增强,耕地数量、质量和生态安全等方面均受到了严峻的考验^[2]。加之耕地资源的不可再生性,使得耕地资源安全问题成为热点研究领域之一。从世界范围看,由于不同地区自然条件、经济发展水平、历史传统等方面的差异,各国学者对耕地资源的关注程度和关注点也各有特色。如,美国学者认为耕地资源丰富,无需进行耕地保护;相反,城市的扩张能够有效提高土地集约利用程度^[3-4]。欧洲学者则提出了保护耕地资源的必要性及相关研究方法等^[5]。亚洲国家学者认为耕地资源的保护需要政府发挥宏观调控作用^[6]。中国学者对耕地资源安全的研究起步相对较晚。1990s 中期开始有学者尝试对资源的自然及社会属性展开讨论^[7-9]。为提高耕地资源的安全性,许多学者从耕地内涵^[10-12]及评价体系^[13-15]等方面进行了积极有益的探索,并取得了丰硕成果,极大地推进了耕地资源安全研究的进度。如宋伟^[12]选取了 14 个指标对中国耕地资源安全状况进行了评价,并认为中国当前耕地资源安全保障程度不高。目前,该领域多侧重于国家、区域及省份等大尺度区域,对市、县等小尺度区域研究甚少,这不利于耕地资源的系统优化配置;且在时间选择上以现状静态研究居多,对变化过程探究不足;此外,在研究对象的选取上多集中于对数量、质量或生态安全的单因子研究,综合性不强。

安徽省位于中国华东地区,介于 114°54′—119°37′E, 29°41′—34°38′N,面积约 1.396×10⁵ km²;地貌复杂多样,山地、丘陵与平原相间分布,分别约占该省总面积的 1/3。地处暖温带向亚热带过渡区,冬冷夏热,雨热同期。受地形条件影响,耕地资源主要集中在淮北平原、江淮丘陵和皖江平原区,水田和旱地约分别占耕地总面积 1/2。安徽省不仅是农业大省,也是人口大省。截止 2014 年末,全省总人口数约 6 082.9 万人,人口增长率为 8.8‰。人口众多导致人均耕地、人均后备资源等不断下降,极大地制约着安徽省社会经济的持续健康发展。目前关于安徽省耕地资源研究多集中在耕地资源数量、产出能力及耕地压力指数等方面^[15-17],针对耕地资源安全综合评价的研究相对较少。何蓓蓓引入耕地质量折算方法,从耕地资

源安全需求和供给两方面对 2020 年安徽省耕地资源安全态势进行预测,并认为 2020 年安徽省仅可在理论上保障耕地资源安全^[18]。鉴于安徽省耕地资源安全保障的严峻性,本文以其 16 个地级市为研究区,从更小空间尺度上,分析了 2000—2013 年安徽省各地市耕地资源数量安全、质量安全、生态安全及综合安全的时间动态及空间分布特征,并探究了不同时期各安全方面的主要障碍因子,以期安徽省的社会经济发展和耕地保护提供依据,并为耕地资源安全评价提供思路和理论参考。

1 指标体系及方法

1.1 指标体系的建立

根据耕地资源安全的内涵及影响因素,结合研究区实际情况,并考虑数据的科学性和可获取性,本文从数量安全、质量安全和生态安全 3 个方面共选取了 27 个指标,构成安徽省耕地资源安全综合评价指标体系(表 1)。各评价指标中,植被覆盖指数和土地退化指数的数据来源于中国环境检测总站编著的《中国生态环境质量评价研究》,其余均由安徽省统计局颁布的 2001—2014 年《安徽省统计年鉴》摘录或计算所得。

1.2 方法的确立

1.2.1 指标无量纲化处理 为了使表示不同含义的各指标能够有效地反映耕地资源安全状况,本文采用极差标准化方法对原始数据进行标准化处理。设其原始指标数据矩阵为: $X=(x_{ij})m \times n$ ($i=1,2,3,\dots,m; j=1,2,3,\dots,n$)。 x_{ij} 是第 i 个评价单元在第 j 个指标上的统计值, m 为评价单元个数, n 为指标个数。其计算公式为:

$$P_{ij}=[x_{ij}-\min(x_{ij})]/[\max(x_{ij})-\min(x_{ij})] \quad (1)$$

$$P_{ij}=[\max(x_{ij})-x_{ij}]/[\max(x_{ij})-\min(x_{ij})] \quad (2)$$

式中: P_{ij} ——标准化后某指标的值,即指标的标准化值; x_{ij} ——标准化前某指标的值; $\min(x_{ij})$, $\max(x_{ij})$ ——第 i 个评价单元在第 j 个指标的最小值和最大值。其中公式(1)—(2)分别用于正向和负向指标的标准化。

1.2.2 指标权重确定 目前,确定指标权重的方法主要有专家评分法、层次分析法、对比排序法等主观赋权法,以及熵权法、标准离差法等客观赋权法两类。主观赋权法是基于决策者的经验和偏好对指标的重要性进行赋值,带有很强的主观随意性;客观赋权法是通过实际数据的计算来确定指标的重要性,它忽略了专家的经验信息。据此,采用 AHP 法和熵权法

相结合的主客观赋权方法对耕地资源各指标进行赋权,这样既反映了决策者经验信息,又反映了实际数

据信息,使综合评价结果更合理、客观(表 1)。具体计算方法见参考文献[19]。

表 1 安徽省耕地资源安全评价指标体系构成及权重

类别	权重	评价指标	指标内涵	权重	趋向
数量安全	0.478 9	C ₁ 人均耕地	区域内平均每人拥有的耕地数量	0.141 7	A
		C ₂ 人均耕地减少率	本年度耕地数量在上一年度基础上减少的百分比	0.057 8	B
		C ₃ 人均后备耕地资源	区域内平均每人拥有的后备耕地资源数量	0.063 5	A
		C ₄ 耕地垦殖率	区域内耕地面积占土地总面积的比例	0.037 8	A
		C ₅ 耕地复种指数	农作物的播种面积与区域耕地面积比重	0.035 0	A
		C ₆ 人口密度	单位面积土地上居住的人口数	0.027 0	B
		C ₇ 人口增长率	一定时间内区域人口增长数量与人口总数之比	0.026 3	B
		C ₈ 城市化率	区域内城镇人口占区域总人口的比重	0.016 0	B
		C ₉ 人均粮食占有量	区域内平均每人拥有粮食数量	0.055 9	A
		C ₁₀ 农村贫困率	区域贫困人口占区域总人口的比重	0.017 8	B
质量安全	0.365 7	C ₁₁ 有效灌溉面积比重	区域有效灌溉面积与农作物播种总面积比重	0.074 8	A
		C ₁₂ 单位土地面积水资源量	区域水资源总量与耕地面积比重	0.056 6	A
		C ₁₃ 旱涝保收率	区域农业旱涝保收面积与区域耕地面积比重	0.044 1	A
		C ₁₄ 耕地标准系数	区域单位耕地生产力与全省单位耕地生产力比重	0.027 8	A
		C ₁₅ 单位耕地粮食生产能力指数	区域单位耕地粮食总产量与全省的比重	0.032 6	A
		C ₁₆ 人均 GDP	区域一定时期内生产总值与区域人口总数比重	0.033 6	A
		C ₁₇ 农民人均纯收入	除经营生产与非生产消费后的剩余纯收入	0.021 8	A
		C ₁₈ 公路密度	区域公路总长度与区域土地总面积比重	0.019 6	A
		C ₁₉ 农业财政支出比重	区域用于农业的财政支出占区域总支出的比重	0.027 4	A
		C ₂₀ 耕地建设机械总动力	区域农业机械化总动力与区域耕地面积比重	0.027 0	A
生态安全	0.156 2	C ₂₁ 土地退化指数	区域内受侵蚀等耕地面积占区域土地面积的比重	0.026 3	B
		C ₂₂ 农作物受灾率	区域农作物的受灾面积与播种面积比重	0.023 8	B
		C ₂₃ 森林覆盖率	区域内森林面积与区域总面积的比值	0.040 2	A
		C ₂₄ 化肥负荷	区域化肥用量与区域耕地面积比值	0.013 8	B
		C ₂₅ 农药负荷	区域农药用量与区域耕地面积比值	0.016 1	B
		C ₂₆ 农膜负荷	区域农膜用量与区域耕地面积比值	0.020 5	B
		C ₂₇ 氮肥比重	区域耕地氮肥施用量与区域化肥施用总量比重	0.015 2	B

注:A表示安全趋势为正向,B表示安全趋向为逆向。

1.2.3 评价方法的选取 基于耕地资源安全的复杂性、构成要素的模糊性,以及对多种评价方法对比分析的基础上,选用模糊物元法对安徽省耕地资源安全进行综合评价,并构建模糊物元模型,具体过程见参考文献[19]。

2 评价结果及分析

2.1 安徽省耕地资源安全动态特征

在各指标标准化处理及权重确立的基础上,利用模糊物元模型计算 2000—2013 年安徽省耕地资源数量、质量、生态及综合安全分值并绘制安全变化趋势图(图 1),按照“自然裂点法”将安全值划分为不安全(I)、弱安全(II)、基本安全(III)、较安全(IV)、非常安全(V)5级。结果显示,首先,近 14 a 安徽省耕地资源数量安全呈下降趋势,2008 年以前波动较大,后期安全值较为平稳,多在 0.54 左右。最高值为 2000 年的 0.72,最低值为 2003 年的 0.54;2000 年人均耕地面积、土地垦殖率 2 项正向指标值为 14 a 中最高,

分别是 0.074 hm²/人和 30.92%,而人均耕地减少率、人口密度、城市化水平、农村贫困率 4 项负向指标值为 14 a 中最低;2003 年安徽省淮河流域遭受重大洪水事件影响,农耕受挫,人均粮食占有率较低,且国务院发布《关于促进房地产市场持续健康发展的通知》,将经济增长点转向房地产,并对耕地数量的减少及耕种人口的迁移都具有重大影响,对耕地资源造成一定的压力。数据显示,2003 年城市化水平这一负向指标达近 14 a 最高,为 51.21%,而人均粮食占有量这一正向指标为 14 a 来最低,仅 298.46 kg。其次,受到经济社会发展及农业政策性投入等因素的影响,质量安全持续快速上升,尤其是 2006—2010 年,最大值为 2013 年的 0.75。其中:2006 年以来为安徽省经济建设的黄金时期,由此带来农业投入的持续增加,耕地质量安全程度持续上升;自 2010 年起,国务院正式批复皖江城市带承接产业转移示范区建设,导致安徽省财政支出向工业发展倾斜,城市规模快速扩张;2013 年安徽省推进农村示范试点工作改革,加快了新

型农业经营主体的发展,建立了多元统一的农村土地市场,加之更宽更广的惠农政策的实施,人均GDP、农民纯收入、农业财政支出比、单位耕地农业机械动力、有效灌溉面积比重5项正向指标的值达14a最大。第三,生态安全程度较高,变化过程前期有波动,后期缓慢下降。最后,综合安全的动态变化程度不大,安全分值在0.2~0.5间呈缓慢增长趋势。其中,2003年安徽省淮河流域洪水灾害,农业受灾率严重,生态安全程度最低,仅为0.30;最高值为2007年的0.46。

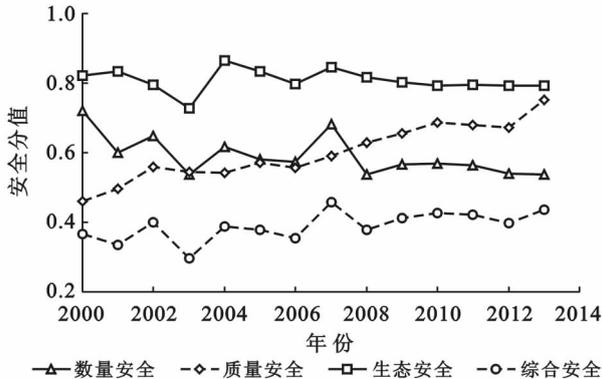


图1 近14a安徽省耕地资源安全变化趋势

2.2 安徽省耕地资源安全时空分布特征

2.2.1 安徽省耕地资源数量安全分布格局

2013年安徽省耕地资源数量安全状况空间差异显著,总体呈西北—东南走向的条带状分布,高值区主要位于皖东北和皖西,低值区则集中于皖西北—皖中—皖南一带(附图7)。首先,安全等级最高等级共5个地市,分别为滁州、蚌埠、六安、宿州和淮北市。以上地区平原面积广阔,耕地资源及后备资源总量较大;属季风气候区,雨热同期,利于耕地资源的形成和开发。其次,长江沿岸的马鞍山、安庆等地人均耕地充足、耕地复种指数较高,淮南市则因耕地后备资源丰富,耕地资源数量安全程度较高。第三,皖西北的亳州、阜阳耕地资源总量较大,但人口众多,人均耕地及后备资源占有量严重不足;皖中的合肥、芜湖及铜陵市城镇经济发达,耕地资源流失严重。最后,皖南的宣城市和黄山市地形崎岖,耕地开发难度大,同时受退耕还林等生态保护措施的影响,耕地资源总量有限,安全等级较低。近14a安徽省耕地资源数量安全空间分布特征变化不大。其中,蚌埠、滁州两市耕地数量始终处于非常安全等级,滁州市人均耕地面积、人均粮食占有量均为该省第一(除2003年);黄山市耕地资源数量安全始终位于不安全等级,土地垦殖率为全省最低;此外,亳州市和阜阳市由于较大的人口基数、较高的人口增长率,耕地资源数量安全程度有所恶化,马鞍山市则因行政区调整而大幅改善。

2.2.2 安徽省耕地资源质量安全分布格局

2013年安徽省耕地资源质量安全空间分布格局呈皖中、皖南高于皖北的特点(附图7)。首先,安徽省中部地区的合肥、六安、马鞍山及芜湖等地水土资源匹配度较好,土壤肥沃。此外,该区为全省经济重心,政府农业投入较大,农业财政支出比重、单位耕地农业机械化动力等指标值均较高;同时旱涝灾害对该区的影响程度相对较小,农业生产效率较高。其次,皖南的宣城、池州等地降水丰富,森林覆盖指数高,生态环境较好,且随着近年旅游业的兴旺,区域经济快速发展,农业基础设施得到了有力改善。再次,安徽省南部的安庆市山地地形比重大,影响了农业机械化程度;黄山市以旅游经济为发展重点,重视生态环境建设,农业发展以林果业为主,抑制了传统耕作业的发展;皖北地区降水量相对较少且变率大,极易形成冬旱或冬春连旱,农业灌溉多依靠抽取地下水,耕地盐碱化严重,中、低产田比例较高。此外,该区域是全省经济水平相对落后的贫困聚集地,政府及农民对耕地的投入力度不足。特殊的自然条件及落后的社会经济条件,使得耕地质量安全中的有效灌溉面积比重、旱涝保收率、农民人均纯收入、人均GDP这4项正向指标的最小值均出现在该区。近14a安徽省耕地资源质量安全的空间分布特征变化不大,即中部安全等级最高、南部次之,北部最低。除2000年合肥市因自然灾害而导致农业损失较为严重外,近14年间淮河以南所有地市的耕地资源质量安全均处于基本安全等级以上,其中池州、铜陵和宣城的耕地质量安全率达100%。而淮河以北多数地市的耕地资源质量安全在大多数年份都处于不安全或弱安全等级,其中阜阳市安全程度最低。

2.2.3 安徽省耕地资源生态安全分布格局

2013年安徽省耕地资源生态安全总体呈现中部和南端低、西北部及山地平原结合地区较高的空间分布格局(附图7)。首先,生态安全等级较低的地市主要集中在安徽省中部和南部的淮南、合肥、马鞍山、铜陵和黄山市。皖中地区为全省的经济中心,人口密集,工业发展迅速,由此带来的生活垃圾及工业三废等废弃物较多,此外年均降水量、森林覆盖率等指标较南部地区有较大差距,农业生产中大量使用农药、化肥、农膜等生产资料,对土壤生态造成破坏;黄山市为皖南山区的核心地带,农业生产造成的水土流失较为严重。其次,达非常安全等级的宣城、安庆和池州均位于山区和沿江平原的结合地带,复杂多样的地貌及四季分明的自然条件,加之良好的森林覆盖率,是孕育高生态水平的良地。另外,皖西北的阜阳市、亳州市及淮北市在化肥、农膜及氮肥比重等方面的负荷量相对较

轻,对耕地生态环境的破坏相对较小。从时间变化特征看,近 14 a 安庆、池州、宣城、亳州、阜阳、六安、宿州及淮北市的耕地生态安全均处于基本安全等级以上,其中宣城最为突出,“非常安全”率达 92.85%;生态安全等级较低的淮南、合肥、马鞍山、铜陵及黄山市等地有 80% 以上的年份都处于弱安全或不安全等级,其中铜陵市耕地生态安全始终处于基本安全等级以下。此外,芜湖、蚌埠、宿州等地耕地资源生态安全状况有恶化趋势;而马鞍山市及池州市安全程度则不断上升。

2.2.4 安徽省耕地资源综合安全分布格局 由附图 7 可知,2013 年安徽省耕地资源综合安全空间分布表现为南北两端及中部地区最低,东部及西南部地区较高的态势。安全等级较低的地区主要位于皖西北—皖中—皖南分布带上,包括阜阳、亳州、合肥、芜湖、铜陵和黄山市等。皖西北地区耕地数量及质量安全较低,皖中地区耕地数量及生态安全较低;黄山市耕地数量、质量即生态安全均较低。安全等级较高的地市主要位于安徽省东部及西南部等地。此外,近 14 a 的耕地综合安全值较低的地市在空间分布格局上呈现出“集中—分散”的变化特点,且数量上呈减少趋势。2002 年前,安全程度较低的地市主要集中分布于合肥、芜湖、马鞍山以及铜陵等中东部区域,其后向南北分散;耕地综合安全分值较高的地市则呈“分散—集中”的变化特点,数量上呈增加趋势。除 2000 和 2001 年外,安全等级较高的地市分布较为集中,个数也从 2000 年 5 个发展为 2013 年 10 个。另外,淮北、合肥、马鞍山及芜湖等地市耕地综合安全程度有所上升;安庆市和铜陵市则不断下降。

3 安徽省耕地资源障碍因素分析

为探究安徽省耕地资源安全的主要限制因素,采用障碍因子诊断模型^[17],分别从数量、质量和生态安全 3 方面入手,探寻不同年份安徽省耕地资源安全的主要障碍因子,并将出现频率较高的障碍因子进行统计(表 2),从而有针对性的制定相关耕地保护政策。结果发现,数量安全主要障碍因子为人口密度、人均粮食占有量、人均耕地面积、人均耕地面积较少率和人均后备耕地资源量 5 项,出现频率均在 50% 以上。其中:前两者多出现于 2008 年以后,后三者连续出现于 2000—2007 年。障碍因子从自然属性转化为社会经济属性,表明人为因素对耕地资源数量的影响越发明显;耕地质量安全的主要障碍因子为耕地标准系数、单位土地水资源量、有效灌溉面积比重、农业财政支出比重、人均 GDP。耕地标准系数出现频率达 78.57%,说明单位耕地生产能力是耕地质量的主要表征指标。除此,水资源状况也是影响耕地质量的重要因素,5 项主要障碍因子中有 2 项都与水资源相关。2011 年后,人均 GDP 等经济条件对耕地质量安全限制程度变大,障碍度均在 12.19 以上;耕地生态安全主要障碍因子为农膜、农药负荷、土地退化指数、森林覆盖率、化肥负荷 5 项。其中前两者出现率均为 100%。农膜和农药的大量使用,造成耕地板结,不易降解的白色污染物增多,耕地生态遭到破坏。后 3 项障碍因子的障碍度随时间的推移有所增加,表明土地流失、森林破坏严重,为保护耕地生态应严防人为破坏。

表 2 近 14 a 年安徽省耕地资源安全障碍因子

安全类型	第 1 障碍因子	第 2 障碍因子	第 3 障碍因子	第 4 障碍因子	第 5 障碍因子
数量安全	C ₆ (64.42%)	C ₉ (64.42%)	C ₁ (57.14%)	C ₂ (57.14%)	C ₃ (57.14%)
质量安全	C ₁₄ (78.57%)	C ₁₂ (57.14%)	C ₁₁ (57.14%)	C ₁₉ (50.00%)	C ₁₆ (42.85%)
生态安全	C ₂₅ (100%)	C ₂₇ (100%)	C ₂₁ (85.71%)	C ₂₃ (64.42%)	C ₂₄ (57.14%)

注:括号内数字表示近 14 a 间该障碍因子出现的频率。

4 结论与讨论

(1) 近 14 a 安徽省耕地资源数量安全程度有所恶化,质量安全反之,生态安全变化不大,综合安全分值在 0.2~0.5 之间,略有好转。

(2) 2000—2013 年安徽省耕地数量安全程度有所下降,皖东、皖北耕地数量安全高于皖南地区;近年来,随着人均 GDP 的提高、农业基本投入的加大,质量安全程度总体呈上升趋势,安全程度较高的地区位于经济较发达的皖中部和水土配置条件较好的皖南

地区,安全程度较低的地区集中于皖北地区;除极少数年份外,生态安全值均较高,空间分布上呈现皖中部和皖南地市低,其余地市均较高的特点;综合安全等级的空间分布格局与数量安全较为相似,且低安全等级地市在空间上呈现“集中—分散”分布特点,数量有减少趋势。

(3) 近 14 a 安徽省耕地资源数量安全主要障碍因子为人口密度、人均粮食占有量、人均耕地面积、人均耕地面积较少率和人均后备耕地资源量 5 项,障碍因子从自然属性逐渐转化为社会经济属性;质量安全

的主要障碍因子为耕地标准系数、单位土地水资源量、有效灌溉面积比重、农业财政支出比重及人均GDP;生态安全主要障碍因子为农膜、农药负荷、土地退化指数、森林覆盖率和化肥负荷5项。

针对耕地资源现状及面临的问题,安徽省应因地制宜,制定相关政策,提高耕地资源安全保障程度。如,在人口数量庞大,且增长率较快的皖北地区,应合理控制人口数量,大力发展经济,增大财政对农业投入力度,加快对中低产田的改造,培养土壤肥力,防治土壤盐渍化,改善区域农业发展的水资源保障能力,提高水资源利用率,提高耕地资源质量;对耕地生态安全而言,应大力推进生态农业建设,改善农业生产过程中农药、化肥、农膜等过量使用情况,促进农业无公害化发展,优化耕地资源生态;对于城镇化发展较快、人口数量众多的皖中、皖北及长江下游的合肥、芜湖和马鞍山等地,应严格执行城市及工业建设用地的审批,注重城市内部空间的充分挖掘,提高土地资源利用程度,稳定耕地资源数量;在不适合大面积发展农耕的黄山市等皖南山区做到有序、健康退耕,减轻区域水土流失问题,改善区域生态环境。

[参 考 文 献]

- [1] 贾绍凤,张豪禧,孟向京.我国耕地变化趋势与对策再探讨[J].地理科学进展,1997,16(1):24-30.
- [2] 陈百明.中国土地资源生产能力及人口承载力研究[M].北京:中国人民大学出版社,2001.
- [3] Rutherford H P. The farmland conversion debate: Nals and beyond [J]. Professional Geographer, 1985,37(4): 433-442.
- [4] Jeffrey A. Lockwood. Agriculture and biodiversity: Finding our place in this world [J]. Agriculture and Human Values, 1999,16(4):365-379.
- [5] David L T. The City's Countryside: Land and Its Management in the Rural Urban Fringe[M]. London: Longman, 2003.
- [6] 朴钟相.中韩耕地利用法律制度比较研究[D].辽宁沈阳:辽宁大学,2014.
- [7] 王逸舟.全球化时代的国际安全[M].上海:上海人民出版社,1999.
- [8] 谷树忠.试论中国资源安全问题[N].北京:中国科学报,19981202(2).
- [9] 王礼茂,郎一环.中国资源安全研究的进展及问题[J].地理科学进展,2002(4):333-335.
- [10] 何蓓蓓.区域耕地资源安全研究:以江苏省为例[D].江苏南京:南京工业大学,2010.
- [11] 杨齐,干晓宇,李建龙,等.张家港市耕地资源安全与城市化时空动态分析[J].自然资源学报,2001,25(8): 1274-1283.
- [12] 宋伟,陈百明,史文娇,等.2007年中国耕地资源安全评价[J].地理科学进展,2011,30(11):1449-1455.
- [13] 张锐,郑华伟.基于PSR模型的耕地生态安全物元分析评价[J].生态学报,2013,33(16):5090-5100.
- [14] 奉婷,张凤荣.基于耕地质量综合评价的县域基本农田空间布局[J].农业工程学报,2014,30(1):200-207.
- [15] 吴艳飞,徐羽,徐刚,等.2012年安徽省耕地资源安全综合评价[J].西南师范大学学报:自然科学版,2016,41(1):124-131.
- [16] 张平平,鲁成树.安徽省沿江地区耕地利用集约度及粮食安全相关分析[J].水土保持通报,2011,31(3):202-207.
- [17] 徐京京,黄建武,李丹,等.安徽省耕地压力指数时空分布特征及趋势预测[J].华中师范大学学报:自然科学版,2015,49(4):615-622.
- [18] 何蓓蓓,何兵.安徽省耕地资源安全保障与对策研究[J].农业现代化研究,2011,32(2):157-160.
- [19] 王龙.重庆市综合灾害模糊风险评价[D].重庆:西南大学,2014.