

关于旱作农业与粮食安全战略的思考

王恒炜¹, 刘润萍¹, 梁志宏¹, 韩永东²

(1. 甘肃省农业科学院农业经济与信息研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省张掖市生产力促进中心, 甘肃 张掖 734000)

摘要: 分析了旱作农业在我国粮食生产中的地位和发展现状, 从保障我国粮食安全、扶贫攻坚、生态环境治理、实现有限水分的高效利用等方面提出了发展旱作农业对保障我国粮食生产的战略意义。

关键词: 旱作农业; 发展现状; 粮食安全; 生态环境治理

中图分类号: F307.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)03-0045-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.03.016

干旱是一个世界性问题, 干旱所造成的粮食减产超过了其它农业自然灾害的总和。工业化和城镇化与粮争地, 使传统的粮食主产区耕地面积逐年减少, 粮食生产的比较效益较低, 也使农民种粮的积极性越来越低, 人口急剧膨胀和水资源短缺, 进一步加剧了粮食生产的压力。由于灌溉的增产效果比较明显, 我国在相当长一段时期里, 在传统粮食主产区一直采取农田基本建设、中低产田改造、高产田创建等提高单产的措施提升粮食生产能力, 目前这些地区粮食单产对总产的贡献率已超过 80.5%, 生产潜力已发挥到较高水平, 未来再靠提高单产大幅度地增加粮食总产的难度越来越大。而在被长期忽视的干旱半干旱区, 旱地面积占全国总土地面积 52.5%。这些旱地粮食产量虽低而不稳, 但单产提升的空间很大, 如果采取切实有效的旱作农业技术措施, 将有巨大的增产潜力^[1-3]。目前, 以西北为代表的旱作农业区, 在旱作农业技术稳步推进的同时, 粮食单产和总产稳步提高。旱作农业区已经成为我国粮食安全保障的又一道屏障, 粮食主产区北移、西移备受

社会关注, 基本格局已初步形成。可以毫不夸张的说, 半干旱地区 2 000 万 hm^2 耕地将是解决未来我国粮食问题的希望所在。

1 我国旱作农业的发展现状

1.1 概念与起源

旱作农业是指在无充分灌溉的干旱、半干旱和半湿润偏旱地区, 主要或完全依靠自然降水从事农业生产的一种雨养农业。旱作农业区国际上通用的定义为年降水量少于 500 mm 的地区。通常年降水量在 200 mm 以下的地区称为干旱区, 年降水量在 200~500 mm 的地区称为半干旱区, 有的划分也将半干旱区的年平均降水量下限提高到 250、350 mm。我国半干旱地区包括内蒙古高原的中部和东部, 黄土高原和青藏高原的大部。概括起来, 旱作农业区的特点是降水年内和年际分布不均、地面径流量大, 土壤蒸发量大, 旱灾频发, 春旱常导致延迟播种; 土地贫瘠, 作物产量低, 要根据土壤水分选择作物的种类、品种和种植方式。降水对作物增产的影响巨大。

我国是世界旱作农业形成和发展的中心之一,

收稿日期: 2015-01-10

作者简介: 王恒炜(1962—), 男, 陕西西安人, 研究员, 主要从事农业经济与农业信息技术研究工作。联系电话: (0931)7616805。E-mail: gshwh@126.com

县(区)处于中等水平。

参考文献:

- [1] 张瑞芳, 王红, 李爱永, 等. 河北省高碑店市土壤中有效铁含量现状分析与评价[J]. 河北农业科学, 2012, 17(3): 46-50.
- [2] 周晓康, 杨世勇, 田保强, 天水市果园土壤肥力状况调查初报[J]. 甘肃农业科技, 2009(10): 19-21.
- [3] 张保田. 天水市麦积区耕地土壤养分状况评价[J]. 甘

肃农业科技, 2014(3): 10-13.

- [4] 何迅, 巩细民. 土壤样品的采集与制备技术[J]. 湖北农业科学, 2003(3): 47-48.
- [5] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [6] 鲁如坤. 土壤-植物营养学原理和施肥[M]. 北京: 化学工业出版社, 1998.

(本文责编: 陈伟)

旱作农业已有七千多年的历史。在长期生产实践中, 积累总结出了以旱地耕作制、轮作制、施肥制和抗旱作物及品种的配置为四大支柱的旱地农耕制度。形成了以蓄水保墒、与豆科作物轮作、施用有机肥料为核心的有机旱作农业技术体系。随着社会的发展和科技进步, 以就地拦蓄入渗自然降水和兴修梯田、地面覆盖抑制土壤蒸发、增施化肥和氮磷配施培肥地力、抗旱作物优良品种与农艺措施配套为核心的旱作农业新技术, 极大地提升了旱地农业的生产潜力, 促进了旱区农业生产的发展。

1.2 旱作农业理论的突破

通过我国农业科技工作者长期不懈的努力, 基本上弄清了半干旱区水、肥与作物产量的关系。一是增加土壤水分的增产效应显著大于施肥, 在土壤养分改善的条件下, 水分是限制作物产量的主导因子。旱地农业的核心问题, 是如何使有限的自然降水高效利用, 使有限的自然降水资源化、产业化。旱地农业生产再上新台阶的突破口是解决土壤水分亏缺问题。二是提出了自然降水富集叠加高效利用的主动抗旱新思路。即利用旱作区相对稳定的自然降水资源, 采用自然径流与人工产流、集存相结合的途径, 进行水分的富集叠加、时空调控、高效利用; 通过改善和开发旱地作物生长发育的微生境, 解决旱地农田水分严重亏缺问题, 并与作物和农艺技术合理配套, 大幅度地提高旱地作物生产力和水分利用效率^[2]。

1.3 甘肃旱作农业实践的突破

甘肃省发展旱作农业取得了明显的成效, 走出了一条符合甘肃实际的路子, 实现了粮食的“十一连增”, 提出了 2015 年全省将推广旱作农业 100 万 hm^2 。一是大面积推广以全膜双垄沟播技术和全膜覆土穴播技术为代表的旱作农业综合集成技术, 实现了由被动抗旱向主动抗旱、由单一技术向综合集成技术的转变, 科技在抗旱中作用明显增强。围绕节水抗旱, 创立了蓄住天上水、保住土壤水、用好地表水, 农机与农艺结合、种与养结合, 残膜回收与利用结合的旱作农业技术路线。二是开展流域综合治理, 兴修梯田、集雨水窖、集流场, 减少了水土流失, 改善农业基础条件。通过高效利用天然降水, 基本解决了降水时空分布不均的问题, 改善了作物生长的生态环境。三是增强综合生产能力, 促进粮食生产稳步增长。2013 年全省粮食产量 1 138.9 万 t, 仅旱作农业一项就贡献

了 797 万 t, 用 1/4 的粮播面积生产了 70% 的粮食。四是旱作农业区农村经济结构发生了深刻变化。主导产业、区域性优势产业和地方性特色产业的发展壮大, 促进了农业和农村经济结构的战略性调整, 初步形成了农林牧均衡发展的格局。种植业力求降水期和作物需水期相吻合, 压夏扩秋, 玉米、马铃薯等高产秋粮作物面积快速扩大, 中药材、果品、草食畜牧业等产业快速发展, 持续增加了农民收入, 改善了农民生产生活条件^[3-5]。

2 旱作农业在我国粮食生产中的地位

2.1 我国旱地面积及早作区人口

全球有灌溉条件的耕地仅占 15.8%, 我国有旱地近 6 667 万 hm^2 , 占全国耕地面积 1/2 以上。其中, 半干旱地区 2 000 万 hm^2 耕地被寄予解决未来我国粮食问题的厚望。黄河中游的黄土高原区是我国主要的旱作农业实施区, 该区域年降水量 300 ~ 550 mm, 目前的灌溉面积仅为 20% 左右, 单产仅为全国平均值的 1/2, 而黄土高原丘陵沟壑区灌溉面积不足 10%, 单产仅为全国平均的 1/3^[6]。旱作区光热资源、土地资源丰富, 春季干旱少雨, 农作物生产一季有余两季不足, 远没有释放出光、热、水、土资源应有的生产潜力, 产量低而不稳, 是我国农业增产潜力最大的地区之一。干旱、半干旱地区的农业总人口约占全国人口总数的 21.5%。旱地生产了我国大约 85% 的小麦和 90% 以上的玉米和薯类, 在北方旱作玉米面积就达 1 507 万 hm^2 , 适宜全膜双垄沟播的达 527 万 hm^2 ^[5]。仅西北旱作农业区就集中了全国 49.4% 的低产田和 18.8% 的中产田^[7]。在这些地区推广旱作农业技术对全国的粮食生产和农业发展具有战略意义。

2.2 我国粮食生产格局的变化

改革开放使我国的工农业生产布局发生了巨大的变化, 工业化、城镇化过程中, 东南沿海适宜粮食生产的大量土地被用于工业、住宅及基础设施建设, 而恰恰这些地区既是我国传统手工业发达地区, 又是农业自然条件优越的传统粮食主产区。加之粮食生产的比较效益相对较低, 民种粮的积极性不高, 传统产粮区耕地面积逐年减少。目前, 我国粮食主产区呈现出由南方及东部地区, 向东北和中部地区转移的格局。南方和东部的部分省区粮食生产地位逐步下降, 而东北和西部的部分省区粮食生产地位不断增强。影响粮食生产区格局演变的因素, 从大到小依次是: 科技进步、

土地资源、市场需求和气候因素。因此,要确保国家粮食安全的战略目标,就必须在确保耕地数量、提高质量的前提下,依靠农业科技进步,优化全国粮食生产区域布局规划,提高抗灾减灾能力,特别是挖掘中、低产旱地的粮食生产潜力^[8-12]。

3 取得的成就和主推技术

3.1 取得的成就

3.1.1 旱作农业技术的突破带动了粮食生产的突破 以全膜双垄沟播技术和全膜覆土穴播技术为代表的旱作农业技术的推广应用,首先,拦蓄抑蒸,提高了降水利用率。通过旱地农田基本建设拦蓄工程和全地面覆盖农田微集雨技术,留住了天上水,降低了土壤水分蒸发,提高了降水利用率。全膜双垄沟播技术通过全地面覆盖、大小垄沟集流雨水,使整个田间形成集流场,土壤水分蒸发量平均减少 80%以上,平均降水利用率达 70%以上。旱作农业区降水主要集中在 7、8、9 月,与农作物生长期错位,春旱频发直接影响作物播种出苗,秋季或早春全地面覆盖,保住了土壤水分,满足了作物春季出苗和前期生长对水分的要求,实现了秋雨春用。改传统的垄上播种为沟内播种,大幅度提高了出苗率。另外,全膜覆土穴播、膜侧播种、一膜两年用免耕等系列技术,有力地支撑了旱作农业的持续稳定发展。其次,扩大了作物适种区,提高了复种指数。降水量和海拔高度是制约旱作区农业生产的两大因素,地膜覆盖在留住天上水的同时,也提高了地温,在满足了作物水分需求的同时也满足了积温的需求,扩大了作物适种区。作物适宜种区临界海拔提高,纬度向北推移 2~4°,过去不能种植或只能种植早中熟品种的地区,不仅能够种植而且还可达到高产,品种布局区域明显扩大。过去一些一熟有余两季不足的地区,可以间套或达到两季,提高了复种指数^[5]。第三,粮食作物产量的稳定性增加。旱作农业区绝大多数靠天吃饭,正常年份被称为“望天田”的旱地小麦平均产量只有 750~1 500 kg/hm²。农民应对干旱绝收的办法是广种薄收,各种作物都种一点,早年往往是“种了一坡,收了一车”,甚至颗粒无收。以全膜双垄沟播技术和全膜覆土穴播技术为代表的旱作农业技术,变被动抗旱为主动抗旱,彻底摆脱了小旱小灾、大旱大灾、年年抗旱、年年受灾的被动抗旱局面。从根本上改变了广种薄收,靠天吃饭的问题^[4,12-16],在大幅度提高了单产和总产的同

时,基本实现了大旱不减产、小旱大丰收,粮食生产的稳定性和可控性大大增强。

3.1.2 旱作农业技术促进了产业结构的优化升级

旱作农业区粮食生产的稳定和可控,在解决了靠天吃饭问题的同时,推动了农业农村经济结构的战略性调整^[17]。针对降水与夏粮作物生长时空错位的问题,压夏扩秋,压缩产量较低的小麦面积,推广全膜覆盖垄沟技术,扩大高产作物玉米、马铃薯等种植面积,以及粮菜间作套种面积,产业结构得到明显的优化升级。玉米及其秸秆转化进一步促进了草食畜牧业和加工业发展。

农机农艺结合,研究推广起垄覆膜、收获机械技术,以及适于机械收获的品种,农机具采购和使用采取政府扶持引导,组织机械跨区域作业,解决了播种、收获等环节劳动强度大,费工费时这一制约旱作农业技术大面积推广的瓶颈问题,极大地减轻了劳动强度,解决了农忙时节劳动力不足的问题。与种植结构调整相适应的生产技术和装备水平也不断提高,产业化步伐明显加快^[12]。

3.1.3 旱作农业技术的推广改善了生态环境,加快了脱贫步伐 全地面覆盖有效接纳了自然降水,减少了径流和土壤蒸发,减少了水土流失,改善了区域小气候条件。使用加厚地膜(厚 0.010 mm)、政府补贴回收旧膜、推广一膜两年用免耕技术等系列技术,延长了地膜使用寿命,减轻了冬春裸露土壤的风蚀和降水冲刷,抑制了扬尘,减少了地膜、人工和机械作业投入。同时根茬留田,增加了土壤有机质含量,培肥了地力,基本做到了资源化回收利用,降低了环境污染^[5]。

旱作农业区大多是贫困人口集中区,自然条件差、农业生产水平低,农民收入低,地方财政困难,农业的持续发展和农民脱贫始终是历届政府的难题。旱作农业技术的推广,农业生产的稳定性、持续性增强,带动了后续产业的发展,农民温饱问题得到基本解决,加快了脱贫致富步伐。

可以说,以全膜双垄沟播、全膜覆土穴播为代表的旱作农业技术,解决了水资源总量和有效降水不足,雨热不同季,粮食产量低而不稳的历史难题,通过调整种植结构和品种结构,使作物需水期与土壤水分供应基本吻合,实现了全年降水在作物生长期的合理分配和高效利用,初步实现了由被动抗旱向主动抗旱的转变。同时也改善了生态环境,加快了脱贫步伐。

3.2 旱作农业主推的技术

目前以甘肃旱作农业区为代表北方旱作农业区主要推广技术一是以全膜双垄沟播技术为代表的地膜覆盖技术^[18]。包括玉米全膜双垄沟播(顶凌覆膜、秋覆膜)技术,全膜双垄沟播一膜两年用技术,全膜双垄沟播玉米与瓜菜等经济作物间作套种技术;小麦全膜覆土穴播(多茬)技术、小麦膜侧沟播技术;马铃薯全膜垄作侧播栽培技术等。二是深松耕、少免耕为主的保护性耕作技术。三是以测土配方施肥为主的以肥调水技术。四是以打窖拦蓄、集雨补灌为主的节水灌溉技术。五是以抗旱优良品种为主的结构调整技术。包括农机与农艺结合,抗旱作物新品种选育、旱作区优势产业培育等技术。

4 几点战略思考

4.1 旱作农业是未来解决我国粮食问题的希望

我国旱地占耕地面积 50%以上,而生产的粮食仅占全国总产量的 25%,旱地农业增产潜力巨大。旱地主要集中在西北、华北、东北和西南等年均降水量 300~700 mm 的地区。这些地区的共同特点是:春旱频发,产量低而不稳,大多一季有余两季不足。推广旱作农业技术,可最大限度地利用有限的自然降水和充足的土地、光、热资源,增产潜力巨大,对提高我国粮食保障能力具有战略意义^[19-23]。

首先,在经济发展、人口增加,灌区单产潜力接近极限,土地资源持续减少和粮食主产区域的北移的形势下,发展旱作农业、提升旱地的粮食生产能力,已经成为我国粮食增产的重要途径。因此,农业今后一段时期内,必须充分认识旱作在我国粮食生产中占的地位,要把旱作农业提高到保障我国粮食安全的高度来认识。甘肃十多年旱作农业发展的实践证明,在旱作农业区推广旱作农业技术投资少、见效快,增产幅度大。甘肃商品粮主产区已经从传统的河西走廊绿洲灌区转移到中东部的旱作农业区^[7-8],这对保障国家粮食安全、对全国旱作农业区具有普遍的借鉴意义。甘肃、陕西、宁夏等地实践也证明,旱作农业技术简便易行、投入少效益高,粮食平均增产都在 2 250 kg/hm² 以上。如果在政策引导下,全国 6 667 万 hm² 旱地推广旱作农业技术,按增产粮食 1 500 kg/hm² 预计,旱地可增产粮食 1 000 亿 kg,我国粮食生产能力应在 6 000 亿 kg 左右^[2]。

其次,旱作农业技术在理论和实践上的突破,使旱作农业实现了从被动抗旱转向主动抗旱的转变,是一次理念的飞跃。旱作农业区根本问题是缺水,水是限制各种农业生产要素发挥作用的瓶颈,推广旱作农业技术使有限的自然降水得到最大化利用,使其它农业生产技术发挥了应有的作用,转变了旱作区农业发展方式,构建了抗旱增收的长效机制,提升了旱作区的农业发展水平,促进了旱作区现代农业的发展。

4.2 旱作农业产投比高是扶贫攻坚的抓手

据测算,灌区增加单位粮食生产能力的投入平均为 8~12 元/kg,而旱作区仅需投入灌区的 1/3~1/2。我国旱地玉米播种面积 527 万 hm²,如果采用全膜双垄沟播技术,其中,半膜玉米 260 万 hm²、露地玉米 267 万 hm²,单产分别可增产 3 000、6 000 kg/hm²,增产总量可达到 238 亿 kg,占 2020 年我国粮食发展纲要增产 500 亿 kg 的近一半^[2]。因此,推广旱作农业技术增产增收显著,比较效益高,而且有利于种植结构调整。

多数旱作区都是少数民族聚居区、革命老区和贫困地区,长年干旱少雨,地养活不了人,导致劳动力资源和资金大量外流,反过来,劳动力外流和投入不足,又进一步使大量旱地撂荒,加剧了农业生产凋敝,贫困面和贫困程度进一步加剧,形成年年扶贫,年年返贫恶性循环。发展旱作农业首先解决了口粮和温饱问题,留住了人,进而使农民能够腾出手来调整农业生产结构,增加收入。因此,旱作农业是扶贫攻坚的有力抓手,是旱作区农民脱贫致富同步奔小康的一条新途径。对促进边疆少数民族地区和谐稳定、贫困地区脱贫致富、加快革命老区经济发展都具有重要意义。

4.3 发展旱作农业可实现有限水分的高效利用

旱作农业区土地、光热资源丰富,制约发展的关键因素是水。农业科技人员通过田间微工程拦蓄天上水,留住地下水,秋水春用优化种植结构,实现了有限水分的高效利用,解决了千百年来困扰旱作农业的难题。推广旱作农业技术使甘肃的粮食产量实现了“十一连丰”^[18]。

旱作农业技术使种植业结构得到优化和调整,西北地区已初步形成特色鲜明、布局合理、优势突出、效益显著的旱作农业区,也是农业增产增收最明显的地区。甘肃旱地玉米和马铃薯均已超过千万亩。陕北压杂粮扩薯类,渭北压小麦扩玉

米。宁夏中部发展压砂瓜、红枣、杂粮，南部山区扩马铃薯、玉米。山西压小杂粮扩玉米。旱作农业技术使旱作农业区已经成为甘肃商品粮基地和粮食主产区^[7-8]。正常年份全膜双垄沟播玉米较半膜玉米增产30%以上，马铃薯增产25%以上^[3]。全膜双垄沟播技术使甘肃玉米适种面积扩大了33.3万hm²，种植区域由年降水>400mm扩展到≥250mm，海拔由1800m提高到2300m。

4.4 发展旱作农业能有效改善生态环境

长期以来，为了解决温饱问题，旱作农业区不断地垦荒，形成了广种薄收的落后生产方式，自然生态环境遭到严重破坏。旱作农业技术着眼于田间微环境工程和地面覆盖，在防止水土流失，春秋风沙肆虐，充分利用好宝贵的自然降水的同时，通过旱地梯田、小流域综合治理、保护性耕作、绿肥和秸秆还田、优化施肥、一膜两年用、残膜回收、秸秆养畜循环利用等技术，把旱作农业与生态环境治理结合起来，提高了土壤有机质含量，改善了耕地质量，增加了土壤蓄水保肥能力，减轻了土壤的风蚀和雨水冲刷。抑制了风沙，改善了旱作农业区农田生态环境^[3-4]。避免了农民广种薄收加剧山旱地的复垦，减小了土壤裸露和雨水径流，改善了土壤的水、温条件和区域小气候。促进旱作农业逐步向生态农业、可持续农业发展，带动整个经济效益的全面提升。

4.5 推广旱作农业技术必须依靠政府主导

首先，旱作农业区是我国历史上极度贫弱的地区，农民的经济状况、受教育程度和接受新事物的能力有限，旱作农业区的区划、发展规模、主推技术等等，都决定了旱作农业技术的推广必须依靠政府主导。其次，农业技术推广最基本的做法是：做给农民看，带着农民干。在相对贫困的旱作农业区，政府引导资金是技术推广的催化剂，是落实技术措施到位，是保证增产增收的关键。只有通过政府资金支持、技术培训、示范推广，才能调动农民参与的积极性。同时，构建旱作农业现代产业体系，培育特色优势产业、农产品加工、新型农业专业合作社也需要政府引导^[3-4]。

参考文献：

- [1] 山 仑, 邓西平, 康绍忠. 我国半干旱地区农业用水现状及发展方向[J]. 水利学报, 2002(9): 27-31.
- [2] 陈锡文. 产需结构渐失衡粮食安全有远忧[N]. 粮油市场报, 2010-12-11 (A01).
- [3] 孙多鑫. 甘肃旱作农业发展现状[J]. 农业科技与信

息, 2014(8): 9-11.

- [4] 白德斌. 连创最高水平甘肃一举扭转缺粮局面[N]. 粮油市场报, 2013-09-27(02).
- [5] 万宝瑞. 发展旱作农业对保障粮食安全的启示[J]. 农业经济问题, 2013(12): 4-6.
- [6] 梁仲科. 基于粮食安全视角下的旱作农业—关于甘肃省粮食生产与旱作农业工作的思考[J]. 甘肃农业, 2014(8): 4-7.
- [7] 山 立, 邹宇锋. 我国旱区农业的地位和发展潜力及政策建议[J]. 农业现代化研究, 2013(4): 425-429.
- [8] 邓宗兵, 封永刚, 张俊亮, 等. 中国粮食生产区域格局演变研究[J]. 农业技术经济, 2013(9): 108-114.
- [9] 王恒炜. 甘肃推广全膜双垄沟播技术的做法及启示[J]. 中国水土保持, 2010(4): 20-21.
- [10] 汤瑛芳, 李红霞, 王恒炜, 等. 甘肃省粮食作物时空格局变化特征分析[J]. 甘肃农业科技, 2014(7): 8-13.
- [11] 汤瑛芳, 王恒炜, 梁志宏, 等. 近10年来甘肃省粮食生产现状及增产途径分析[J]. 中国农学通报, 2011(30): 99-103.
- [12] 刘伟平. 走出旱作农业的新路[J]. 求是, 2011(18): 39-41.
- [13] 吕 娟. 我国干旱问题及干旱灾害管理思路转变[J]. 中国水利, 2013(8): 7-13.
- [14] 山 仑, 邓西平. 黄土高原半干旱地区的农业发展与高效用水[J]. 中国农业科技导报, 2000(4): 34-38.
- [15] 山 仑. 我国西北半干旱地区农业可持续发展技术对策——发展有限灌溉农业是必然选择[J]. 中国科学基金, 1999, 13(1): 13-15.
- [16] 邓西平. 渭北地区冬小麦的有限灌溉与水分利用研究[J]. 水土保持研究, 1999, 6(1): 41-45.
- [17] 唐华俊. 新形势下中国粮食自给战略[J]. 农业经济问题, 2014(2): 4-10.
- [18] 程小旭, 郝小兵. 全膜双垄沟播技术促甘肃粮食“十连丰”[N]. 中国经济时报, 2013-12-17(07).
- [19] 钟甫宁. 关于当前粮食安全的形势判断和政策建议[J]. 农业经济与管理, 2011(1): 5-8.
- [20] 黄季棍, 杨 军, 仇焕广, 等. 新时期国家粮食安全战略和政策的思考[J]. 农业经济问题, 2012(3): 4-8.
- [21] 柯炳生. 我国粮食自给率与粮食贸易问题[J]. 农业展望, 2007(4): 3-6.
- [22] 李方旺. 新形势下我国粮食安全面临的问题及对策建议[J]. 经济研究参考, 2012(1): 12-19.
- [23] 许经勇, 黄焕文. 有关我国粮食安全的几个问题研究[J]. 财经研究, 2004(5): 122-129.

(本文责编: 陈 珩)