

“一带一路”视域下西北内陆地区农业基础设施发展态势及影响要素研究

——基于西北五省面板数据的实证分析

王大伟, 宣卫红, 马颖忆, 王潘绣

(金陵科技学院建筑工程学院, 南京 211169)

摘要:本文在农业经济影响因素分析和研究基础上,选取有效灌溉面积、农村公路里程、农用机械总动力、农村用电量构建西北内陆地区农业基础设施发展水平评价体系,通过C-D模型面板数据回归客观确定该评价体系各项指标的权重,开展了西北内陆地区农业基础设施单向及综合指标评价。研究表明:(1)西北内陆地区五省(区)的农业基础设施综合水平由高到低依次为:新疆、陕西、宁夏、青海、甘肃;(2)西北内陆地区农业基础设施建设整体滞后且呈现不均衡发展态势;(3)西北地区面临的重点问题仍是解决生活条件基本需求、谋求农业经济稳步增长与农业基础设施低质建设之间的矛盾。在农业基础设施建设中需借助“一带一路”的溢出效应和西部开发战略加强农业基础设施投入,补足短板强化优势,提升自我造血能力。同时针对各省(区)存在的问题,制定精准政策,推动西北内陆地区农业经济健康稳定发展。

关键词:农业基础设施;西北内陆;“一带一路”;C-D模型

中图分类号:F323

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2019)05-0088-06

Studies on the Development Situation and Influencing Factors of Agricultural Infrastructure in the Inland Region of Northwest China under the Belt and Road Background, based on Empirical Analysis on Data of Five Provinces in Northwest China

WANG Dawei, XUAN Weihong, MA Yingyi, WANG Panxiu

(Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, China)

Abstract: Based on the research of influencing factors on agricultural economy, an evaluation system of agricultural infrastructure in northwest inland was built with effective irrigation area, rural highway mileage, total power of agricultural machinery and rural electricity consumption as four important indicators. Then the indicator weight in this evaluation system was calculated by C-D model and panel data, and finally, the development of overall agricultural infrastructure was discussed. The results showed that in northwest inland, Xinjiang led the integrated development level of agricultural infrastructure, followed by Shanxi, Ningxia, Qinghai, Gansu. The development of agricultural infrastructure in the northwest inland was backward and unbalanced. The key issues facing the northwest region were still the solution to the basic needs of living conditions, the gradual growth of the agricultural economy and the low quality construction of agricultural infrastructure. Therefore, in the construction of agricultural infrastructure in the northwest region, it is necessary to use the spillover effect of the Belt and Road and the development strategy of the western region to strengthen the investment in agricultural infrastructure, supplement the advantages of short-board strengthening and enhance self-creation. At the same time, it is necessary to formulate precise policies for the problems existed in the provinces, so as to promote the healthy and stable development of the agricultural economy in the inland areas of the northwest.

Key words: Agricultural infrastructure; Northwest inland; The Belt and Road; C-D model

收稿日期:2018-12-28

基金资助:江苏省教育厅高校哲学社会科学基金项目(2017SJB0497);国家自然科学基金项目(41701127)

作者简介:王大伟(1984-),男,讲师,硕士,主要研究方向:区域统筹与城乡可持续发展、城乡生态环境与基础设施规划。

西北内陆地区作为我国经济欠发达地区,受历史、区位及自然环境等因素影响农业发展缓慢,农业基础设施建设薄弱。近年来随着国家“一带一路”倡议兴起,西北内陆地区从国家经济社会格局的“边缘位置”变成“中心枢纽”^[1],迎来新的发展机遇。“一带一路”倡议中提出农业仍是沿线国家国民经济发展的基础,不断加强我国西北内陆地区农业基础设施建设,推动当地农业发展水平对实现“一带一路”国家农业合作发展具有时代意义。因此准确、合理衡量西北内陆地区农业基础设施发展水平,厘清其农业发展优势和弊端,有助于制定农业发展精准策略,推动我国西北内陆地区农业经济稳定发展。

作为农业经济的先行资本,农业基础设施建设对保障农业生产有效开展、农业经济健康发展具有显著带动效应^[2]。目前国内外学者对农村基础设施进行了大量理论及实践研究,从研究内容来看,国内学者主要就农业基础设施建设投入、规模、结构对农业经济的产出效应开展了大量相关性及指标评价研究。研究认为农业水利设施、农村交通设施、农村机械、农村供电设施、农药使用量^[3-4]、人均耕地面积^[5]等指标对农业经济增长起直接影响;固定电话拥有量^[6]、农业科技投入^[7]、农村教育水平^[8]、农村人均消费^[9]等多项指标作为间接效应影响农业经济增长,上述研究指标构成全面,但却存在部分指标评价分析指向不明确且构成繁冗,指标与分析主体之间直接性关联弱,因而致使难以准确评价核心指标要素对农业基础设施建设的影响,导致政策制定的失准和失效。

研究方法主要集中于:(1)基于经济学视角,通过对面板数据回归分析建立农业基础设施与农业经济发展之间的相关性模型,研究农业基础设施建设对农业经济发展的内在推动或阻滞效应^[10-11],但其注重于农业基础设施与农业经济的相关性,忽略了农业基础设施现状分析评价,对厘清当前农业基础设施建设水平针对性不足;(2)基于管理科学视角,通常采用德尔菲法、熵值法等方法建立各项农业基础设施权重系数,对农业基础设施建设水平进行评价分析^[12-13],但对农业基础设施的评价体系主观性强,不能客观体现农业基础设施与农业经济增长的相关性,对制定农业发展策略导向性不足。

本文通过质性研究提炼农业经济发展的主要影响指标,建立可客观反映农业经济增长相关性的

西北内陆地区面板回归模型,构建西北内陆五省(区)农业基础设施发展态势评价体系,上避免片面化、非客观化研究结论。通过对2000~2016年西北内陆五省(区)农业基础设施指标评价,分析发展的差异和不足,提出问题及建议,有助于西北内陆五省(区)农业经济的健康有序发展。

1 指标体系的确定与分析

在农业经济发展影响因素的质性分析中,通常将农业水利设施、农村交通设施、农业机械化以及农村供电设施四项因素作为推动农业基础设施的根本所在,认为其对农业经济增长起着极为显著的正向影响。首先,农业水利设施是确保农业稳产高产的直接保障,在“设计”干旱年份,农业水利灌溉可产生约6.65亿英镑总净效益^[14]。Andrew Asha等^[15]、张洪瑞等^[16]、Albina Sinani等^[17]论证了水利设施在农业生产增长中发挥了积极、正面作用。其次,农村交通设施是农业经济高速增长的前提条件,对提高农产品运转效率和降低运输成本起着至关重要的作用,对农业产出呈显著正向影响^[18-21],第三,农业机械化是实现农业现代化、提高农业生产率的技术支撑,通过对农业机械化与农业经济增长脱钩指数的评价研究认为两者间正相关关系明显^[22],采用数据统计分析也验证了农业机械化与农业经济增长的正向相关性^[23-25]。第四,农村供电设施是农业生产正常运行的先导工程,通过采用Cobb-Douglas生产函数模型可得出农村供电设施对农业产出的弹性系数为0.360,表明农村供电设施有助于农业产出增加^[4],对农业经济发展具有拉动效应^[26-28]。

基于上述质性研究,本文选择有效灌溉面积、农村公路里程、农业机械总动力以及农村用电量为农业水利设施、农村交通设施、农业机械化以及农村供电设施的评价指标,进一步分析我国西北内陆地区农村基础设施的建设现状和水平,从而厘清当前该地区农业发展存在的障碍,为制定农业发展策略奠定基础。

2 西北内陆地区农业基础设施评价方法

2.1 指标体系

西北内陆地区农业基础设施发展态势评价体系以有效灌溉面积、农村公路里程、农业机械总动力及农村用电量为评价指标;以西北内陆五省

(区)2000~2016年面板数据和C-D模型为基础,计算各指标在五省(区)内的平均指标权重;最终通过对各指标标准化值加权综合开展2000~2016年西北内陆五省(区)农业基础设施总体发展水平评价,详细计算和流程如式(1)和图1所示。

$$Z = \sum Q_i w_i \dots\dots\dots(1)$$

式中: Z 为农业基础设施总体评价价值; Q_i 为各指标的标准化值; w_i 为各指标的平均指标权重。

2.2 指标来源

本文分析数据主要来源于2000~2016年《中

表1 各变量描述性统计

指标	单位	观察值	均值	最小值	最大值
农林牧渔总产值(GDP)	亿元	105	852.3	77.8	2 985.8
有效灌溉面积	千公顷	105	1 370.7	211.4	4 982.0
农村公路里程	公里	105	2 949.1	438	7 791
农用机械总动力	万千瓦	105	1 212.9	256.2	2 552.2
农村用电量	亿千瓦	105	42.4	2.3	118.7

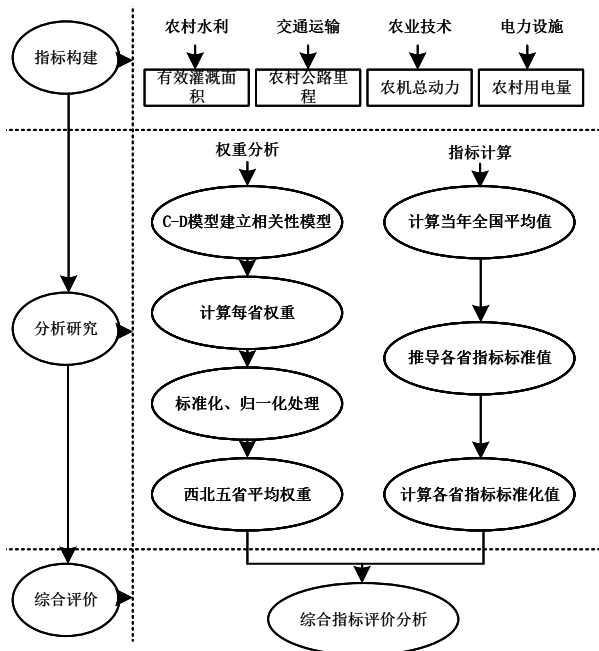


图1 西北内陆地区农业基础设施发展态势评价路径

国统计年鉴》、《新中国农业六十年统计资料》,各变量的描述性统计如表1所示。

对各指标进行无量纲化处理以消除各指标不同量纲对结果的影响,如式(2)所示。

$$Q_i = X_i / Y_i \dots\dots\dots(2)$$

式中: Q_i 为分析指标*i*的标准化值; X_i 为分析指标*i*的实际值,由统计年鉴获得; Y_i 为分析指标*i*的标准值,其中有效灌溉面积标准值为全国平均

灌溉率与该省份实际播种面积乘积,农村公路里程标准值为全国农村平均公路密度与该省份面积乘积,农用机械总动力为全国亩均总动力与该省份实际播种面积乘积,农村用电量为全国农村劳均用电量与该省份第一产业从业人数乘积。

2.3 指标权重

采用Cobb-Douglas生产模型为面板回归模型,以西北内陆地区五省(区)为分析对象,探讨农村基础设施与农村经济发展之间的内在联系。具体采用选取农林牧渔总产值(Y)作为被解释变化量;有效灌溉面积(X_1)、农村公路里程(X_2)、农用机械总动力(X_3)和农村用电量(X_4)为解释变化量,回归模型如式(3)所示。

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \mu \dots\dots\dots(3)$$

式中: $\beta_0 \sim \beta_4$ 为待估参数; β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 分别代表有效灌溉面积、农村公路里程、农用机械总动力和农村用电量对农村GDP的贡献系数, μ 为回归分析误差项。以式(3)所示面板回归模型为指引,采用OriginLab软件为分析工具,回归获取西北内陆五省(区)四个指标对农业经济增长的贡献系数,并进行标准化、归一化处理得到西北内陆五省(区)的基础设施权重系数如表2所示。考虑到各省(区)在西北内陆中所占比重的一致性原则,取五省(区)权重平均值作为本文农业基础设施分析的最终权重。表2中有效灌溉面积、

表2 2000~2016年农业基础设施对西北内陆五省(区)农业经济增长的影响权重系数

指标	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆	平均权重
有效灌溉面积	0.225	0.611	0.175	0.859	0.000	0.374
农村公路里程	0.432	0.000	0.580	0.096	0.158	0.253
农用机械总动力	0.343	0.111	0.245	0.045	0.611	0.271
农村用电量	0.000	0.278	0.000	0.000	0.231	0.102

农村公路里程、农用机械总动力和农村用电量对农业经济增长效应依次为：有效灌溉面积>农用机械总动力>农村公路里程>农村用电量。

3 西北内陆地区农业基础设施发展态势评价与分析

根据西北内陆地区四类基础设施平均权重(如表2所示)进行西北内陆地区五省(区)农业基础设施综合发展水平评价Z,如式(4)所示。

$$Z = 0.374Q_1 + 0.253Q_2 + 0.271Q_3 + 0.102Q_4 \dots\dots\dots(4)$$

式中：Q₁、Q₂、Q₃、Q₄为西北内陆五省(区)有效灌溉面积、农村公路里程、农用机械总动力和农村用电量的标准化值。2000~2016年西北内陆五省(区)农业基础设施单项发展及总体发展水平如图2~图6所示。

(1)西北内陆地区农业设施建设水平总体上低于全国平均水平,但其增长速度与全国基本持平。2000~2016年西北内陆五省(区)的农业基础设施水平由高到低依次为：新疆、宁夏、陕西、青海、甘肃。新疆农业基础设施综合评价值超过全国平均水平,陕西、青海、宁夏综合评价值略低于全国平均水平,而甘肃省综合评价值明显低于全国平均水平,可见西北内陆地区农业基础设施建设相对薄弱。

从发展趋势而言,陕西、宁夏、甘肃农业基础设施增长速度与全国平均发展速度基本持平,而新疆、青海则略低于全国平均发展速度,且呈现疲软状态,总体与全国发展速度一致。但当前西北内陆地区的农业基础设施发展水平与其将来在“一带一路”倡议中所承载的重要战略地位的要求不匹配,农业基础设施仍是西北内陆地区经济发展的短板。

(2)西北内陆五省(区)农业基础设施差异性大,不均衡问题突出。从区域角度看,新疆经济总量和农业基础设施建设总量在西北地区处于领先地位,主要得益于当地的农业水利设施发达。但农村交通设施、农业机械化以及农村供电设施发展不均衡,均落后于西北内陆地区的平均水平。未来随着新疆农业经济不断发展和国内外经济区位政治地位的提升,其对农村交通设施、农业机械化以及农村供电设施的依赖将越来越显著。

宁夏农业基础设施综合发展水平略低于全国水平,其发展速度与全国水平基本持平。与其他

省(区)不同,宁夏农业水利、农村交通、农业机械化以及农村供电这四类基础设施发展基本均衡且无明显短板。发展趋势上,除农业机械化发展速度略有放缓外,其余基础设施发展速度均高于全国平均增速。可见宁夏对农业基础设施建设投入比较均衡,但其农村供电设施总量过低,农业水利设施建设水平不突出,因此农业水利设施建设是其未来发展的重点。

陕西农业基础设施综合发展水平与宁夏基本相当,均略低于全国水平,发展速度与全国水平基本持平。但其四类基础设施发展不均衡,其中农村供电设施和农村交通设施建设较好,农村用电量领先于西北内陆地区,表明农村电力设施建设和农民生产生活电气化水平相比其他四省(区)要好,但对当地农业经济贡献较大的农业水利设施和农业机械化指标在西北内陆五省(区)中靠后且建设发展速度并未呈现逐年快速增长趋势。

青海农业基础设施总体水平低于全国发展水平,2012年前该省总体水平与陕西、宁夏相近,但随着有效灌溉面积增速放缓,2012年后与陕西、宁夏的差距加大,降至西北内陆地区平均水平以下。此外,青海四类基础设施发展也不均衡,农村交通设施和农村供电设施发展缓慢。尤其青海地域辽阔而农村公路里程及密度均不足全国平均

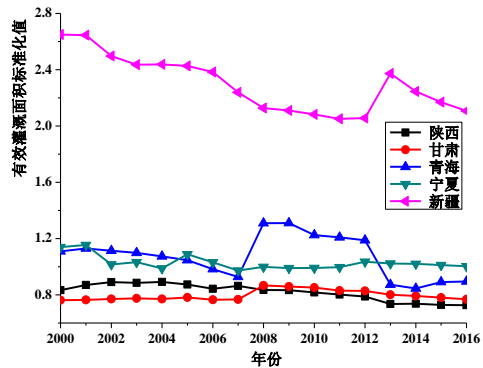


图2 西北内陆五省(区)有效灌溉面积标准化值

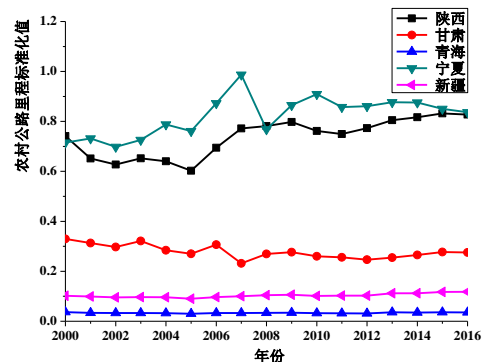


图3 西北内陆五省(区)农村公路里程标准化值

水平的12%,远低于全国平均水平,农村对外交通滞后,成为制约农业经济发展的重要因素。

甘肃农业基础设施总体发展水平相对最弱,仅达到全国平均水平70%。在各项农业基础设施发展中,甘肃明显存在薄弱环节,其水利设施严重不足,有效灌溉面积列西北内陆五省(区)末

略低于全国水平;西北五省(区)农村公路里程、农村用电量(除陕西省外)则全面落后于全国平均水平且部分省(区)差异较大。表明当前西北五省(区)农村所面临的重点问题是解决农民生活条件基本需求、谋求农业经济增长与农业基础设施低质建设之间的矛盾。

4 主要结论及策略

本文通过对2000~2016年西北内陆五省(区)面板数据回归分析,得出有效灌溉面积、农用机械总动力、农村公路里程以及农村用电量对西北内陆五省农业经济增长的权重系数,并以此为基础构建了西北内陆地区农业基础设施发展水平评价体系,就西北内陆地区农业基础设施单项发展及总体发展态势开展了深入探讨。

研究表明:(1)西北内陆地区农业基础设施整体发展水平滞后除新疆略高于全国平均水平外,其他四省(区)均低于全国平均水平,与东部发达省份差异更大,也客观表明多年来西部开发战略的实施并未对农业基础设施的发展形成突破性提高。(2)西北内陆五省(区)间农业经济发展和农业基础设施建设均存在较大差异性。新疆除农业水利设施建设水平远高于其他四省(区)外,其他三个指标均在五省(区)中靠后,农村交通设施、农业机械化以及农村供电设施成为新疆农业再次增速发展重要因素;宁夏农村用电量指标较低,其它基础设施发展较均衡且与全国平均水平持平;陕西农村供电设施较好,其它指标均略低于全国平均水平,但无明显短板;青海主要问题在于农村公路里程和农村用电量较差且远低于全国平均水平,严重制约农村经济的发展;甘肃则各项基础设施指标均在五省(区)中处于中下水平,且低于全国平均水平,无明显优势。(3)从单项指标看,四大指标中西北五省(区)的农村交通设施和农村电力设施整体较弱,表明西北五省(区)所面临的重点问题仍是解决生活条件基本需求、谋求农业经济稳步增长与农业基础设施低质建设之间的矛盾。

基于上述研究结论,本文提出以下几点政策建议:(1)随着西部大开发战略的继续推进,针对西北内陆五省(区)发展滞后现状,加大农业设施建设的投入,提高单位面积的农业生产能力和产出效率,从而增强其农业经济内生发展能力和“自我造血”能力。(2)依托特殊的地理、政治区位,借助“一带一路”的影响力和溢出效应,统筹

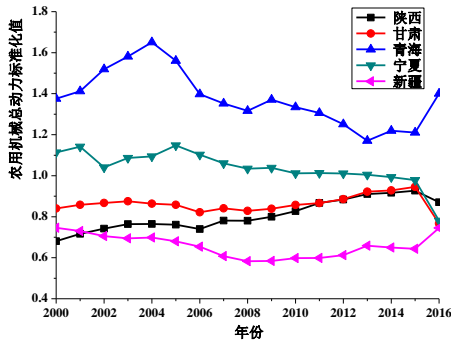


图4 西北内陆五省(区)农用机械总动力标准化值

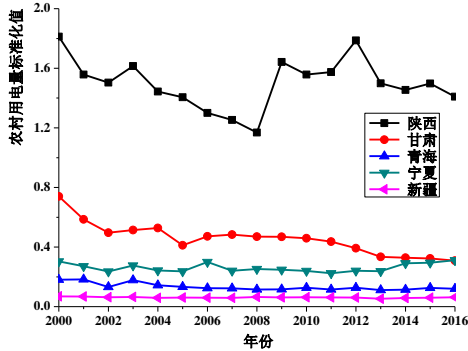


图5 西北内陆五省(区)农村用电量标准化值

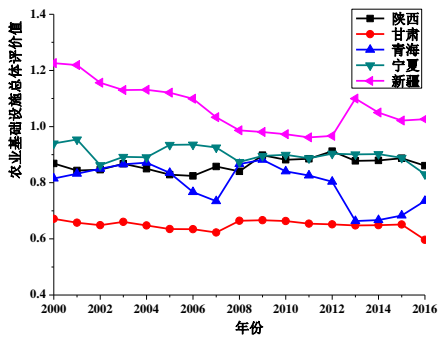


图6 西北内陆五省(区)农业基础设施总体评价价值

位,而其他设施均处于西北内陆地区中间水平。在发展趋势上,甘肃农业水利设施、农村交通设施、农业机械化增长速度趋于平稳,因而其农业基础设施亟需全面提升。

(3)西北内陆五省(区)四类设施的发展差异性较大。从单类指标来看,新疆农业水利设施在西北内陆地区一直处于领先,其它四省(区)也基本与全国平均水平持平;而青海农用机械总动力高于全国水平,宁夏与之持平,而其他三省(区)

发展农业基础设施的同时补足建设短板,强化优势的高质发展,形成农业基础设施长效优质和可循环的发展路径及机制。(3)需针对五省(区)农业基础设施建设态势实施差别化的发展政策。新疆应巩固农业水利设施建设的同时加强农村交通设施、农业机械化以及农村供电设施的提升建设,逐步实现农业技术的现代化和高质发展;陕西、宁夏需完善和强化农业水利基础设施规划与建设,逐步提高农业种植效率和农业机械化水平;青海要重点加强农村公路建设,扩大农村公路的辐射范围,完善镇、乡、村三级公路体系建设,确保农村公路高效、协调、快速发展;而甘肃则需全面提高各项农业基础设施发展水平。

参考文献:

- [1] 周真刚.从“支援边缘”到“自生中心”—“一带一路”视域下西部大开发的经济地理空间[J].广西民族研究,2017,136(4):166-173.
- [2] 杜君楠,郑少锋.农业基础设施建设水平与农业经济发展的协整关系分析[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2012,12(4):37-40.
- [3] 李飞,曾福生.基于空间杜宾模型的农业基础设施空间溢出效应[J].经济地理,2016,36(6):142-147.
- [4] Karen Klonsky. Comparison of production costs and resource use for organic and conventional production systems[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2011, 92(2): 314-321.
- [5] 晏强.粮食主产区农村基础设施投资效果研究[D].长春:吉林大学,2014.
- [6] 王敏,田国双.我国农业基础设施建设对农业经济增长的影响分析[J].东北农业大学学报(社会科学版),2011,9(6):22-25.
- [7] 姜涛.农业基础设施公共投资与农业增长—基于省际面板数据的例证[J].经济与管理,2012,26(7):24-28.
- [8] 肖海越.广东省农村基础设施建设与农业经济增长的关系探究[J].中国农业资源与区划,2016,37(8):180-185.
- [9] 李珊.陕西省农业经济增长影响因素的实证分析[D].西安:西北大学,2015.
- [10] Simon J Fielke, Douglas K Bardsley. The importance of farmer education in South Australia[J]. Land Use Policy, 2014, 39: 301-312.
- [11] 尚丽.基于DEA模型的陕西省粮食生产效率评价及影响因素研究[J].东北农业科学,2018,43(5):47-54.
- [12] 韩传峰,刘亮,王忠礼.基于物元分析法基础设施系统可持续性评价[J].中国人口资源与环境,2009,19(2):116-121.
- [13] 蒋时节,申立银,彭毅,等.农村基础设施投资效益评价的关键指标遴选[J].农业工程学报,2010,26(9):1-7.
- [14] D Rey, I P Holmana, A Daccacheb, et al. Modelling and mapping the economic value of supplemental irrigation in a humid climate[J]. Agricultural Water Management, 2016, 173 (31):13-22.
- [15] Andrew Asha, Trish Gleesonb, Murray Hall, et al. Irrigated agricultural development in northern Australia: Value-chain challenges and opportunities[J]. Agricultural Systems, 2017, 155: 116-125.
- [16] 张洪瑞,张滨,唐梓又,等.区域基础设施建设对农业经济增长作用分析—以黑龙江省为实证样本[J].安徽农业科学,2015,43(21):333-334,339.
- [17] Albina Sinani, Jostina Dhimitri. Effects of Irrigation and Drainage on Rural Landscapes of Gjirokastra Region in South of Albania[J]. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 2015, 4: 175-185.
- [18] 李燕,成德宁,郑鹏.农业基础设施对农业产出的影响及其区域差异—基于2004年~2013年中国232个地级市的分析[J].广东财经大学学报,2017(6):106-113.
- [19] Adele Bianco. Green Jobs and Policy Measures for a Sustainable Agriculture[J]. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 2016, 8: 346-352.
- [20] Tingting Tong, Tun-Hsiang, Edward Yu, et al. Evaluating the spatial spillover effects of transportation infrastructure on agricultural output across the United States[J]. Journal of Transport Geography, 2013, 30: 47-55.
- [21] 徐淑红.农村基础设施投资贡献度模型构建研究[J].工程管理学报,2011,25(3):288-291.
- [22] 张宽,漆雁斌,邓鑫.农业机械化、能源消费与经济增长耦合关系研究[J].农机化研究,2017,33(3):1-6.
- [23] Alfred Gathorne-Hardy. The sustainability of changes in agricultural technology: The carbon, economic and labour implications of mechanisation and synthetic fertiliser use[J]. Ambio, 2016, 45(8): 885 - 894.
- [24] 王新利,赵琨.黑龙江省农业机械化水平对农业经济增长的影响研究[J].农业技术经济,2014,33(6):31-37.
- [25] Mayen C D, Balagtas J V, Alexander C E. Technology Adoption and Technical Efficiency: Organic and Conventional Dairy Farms in the United States[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2010, 92(1): 181-195.
- [26] 袁磊.我国农业总产值影响因素研究—基于全国31省市数据的实证分析[J].山东农业大学学报(社会科学版),2013,15(3):29-33,39.
- [27] Faisal Abbas, Nirmalya Choudhury. Electricity consumption-economic growth Nexus: An aggregated and disaggregated causality analysis in India and Pakistan[J]. Journal of Policy Modeling, 2013,35(4): 538-553.
- [28] Maamar Sebri, Mehdi Abid. Energy use for economic growth: A trivariate analysis from Tunisian agriculture sector[J]. Energy Policy, 2012, 48: 711-716.