

Multilevel Model Analysis of Influencing Factors of Grain Yield in Zhejiang

Jingyu Bai

Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan
Email: 767436049@qq.com

Received: Oct. 4th, 2017; accepted: Oct. 18th, 2017; published: Oct. 26th, 2017

Abstract

Food security has been the basis of the economic security of a country or region, especially in Zhejiang, such a economically developed provinces, due to the comprehensive effect of declining arable land and natural disasters and other factors, grain yield is unstable and reduced for many years. How to stabilize and increase the grain yield of Zhejiang province has become an urgent problem for all levels of government in Zhejiang Province. Therefore, it is of great significance to study the influencing factors of grain yield in Zhejiang Province. This paper uses the sample data of 62 counties in Zhejiang Province, establishes a multi level model of grain yield and its influencing factors. The results showed that the grain sown area, the effective irrigation area, agricultural chemical fertilizer and plowing area has significant effect on the grain yield. Therefore, in the future grain production, Zhejiang province should expand the planting area, rationally use chemical fertilizers and pesticides, increase agricultural irrigation effective surface product, and expand the area cultivated, which plays an important role in improving grain yield.

Keywords

Zhejiang Province, Food Production, Influencing Factor, Multilevel Model

浙江省粮食产量影响因素的多水平模型分析

白婧毓

云南财经大学, 云南 昆明
Email: 767436049@qq.com

收稿日期: 2017年10月4日; 录用日期: 2017年10月18日; 发布日期: 2017年10月26日

摘要

粮食安全一直是一个国家和地区经济安全的基础, 尤其像浙江这样一个经济发达的省份, 在耕地面积不

断减少和自然灾害等诸多因素的综合影响下,出现了粮食产量不稳定且多年减产的现象,如何稳定和增加粮食产量已成为浙江省各级政府需要迫切解决的问题,因此研究浙江省粮食产量影响因素具有重要意义。本文采用浙江省62个区县年样本数据,建立了粮食产量及其影响因素的多水平模型。结果表明:粮食播种面积、有效灌溉面积、农用化肥施用量以及机耕面积对粮食产量有显著影响。因此,在今后的粮食生产中,浙江省要扩大种植面积、合理使用化肥和农药、增加农业有效灌溉面积,扩大机耕面积,这对提高粮食产量具有重要作用。

关键词

浙江省, 粮食产量, 影响因素, 多水平模型

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

总所周知, 国计民生最大的问题是粮食问题。尤其是在一个人均耕地面积较少且人口众多的省份——浙江省, 粮食的需求量也随着人口的不断增长而日益增加。当今随着工业化和城镇化的不断加速推进, 城镇的经济愈发的增长, 而同时这也意味着大量的资源不断地流向城市, 导致了农业的发展不断减缓, 尤其是粮食播种面积日益减少, 这一切都导致粮食的产量不断地供不应求。面对粮食短缺这严峻的挑战, 若浙江省处理不当, 会对浙江省的各方面发展造成制约, 尤其是社会稳定性以及经济的发展。由于要保证浙江省的粮食供给关系到浙江省文化、经济、政治以及各方面的可持续发展, 因此想要为浙江省这个如此庞大的人口省份提供足够的口粮是浙江省需要解决的头等大事。从改革开放开始, 浙江省粮食产量表现为逐渐下降的趋势, 即便是在2005年农业税被逐渐取消后, 浙江省的粮食总产量仍然没有增长的趋势。通过对浙江省62个市县粮食产量的抽样调查显示, 2009年浙江省粮食总产量为789.15万吨, 比2008年增加了13.6万吨, 仅增长1.75%。综上所述, 浙江省所面临的最艰巨的任务仍然是粮食的产量。

粮食产量的问题不仅是浙江省所面临的问题, 也是世界性的重大难题, 受到各国的专家学者和政府的极大关注。因此, 理性的了解浙江省所面临的粮食产量问题, 深入探讨影响浙江省粮食产量的因素, 提出相应的建议来提高粮食产量, 这对建设和谐社会具有十分重要的意义。

2. 文献综述

目前, 关于粮食产量影响因素的分析研究有很多。由于其关注的重点不同, 选择的影响因子也不尽相同。一般而言, 大多数学者选取粮食播种面积、受灾面积、有效灌溉面积、农用化肥施用量等作为影响因子进行研究, 得到了较为一致的结论, 如: 粮食产量与粮食播种面积、有效灌溉面积和农用化肥施用折纯量呈正相关, 却与受灾面积呈负相关[1]。

国外涉及粮食生产能力的相关研究更侧重于农作物及农业生产整体层面的模拟。Solow [2]使用新古典经济增长理论从生产要素投入的角度研究经济增长的原因。Schmitz等人则发现专项生产性补贴具有激励作用, 但是粮食补贴对农户生产粮食的积极性不会产生什么影响。Fred Gale [3]等人发现适宜的天气与粮食的价格对粮食产量具有明显的影响, 在2004年粮食产量大增主要是因为这两个因素导致。Nico Heerink等人[4]也认为导致粮食产量上升的主要原因是粮食的价格升高, 粮食价格的上升提高了农户的生

产积极性。

已有研究从不同角度、采用不同方法探讨了粮食产量变化的影响因素。谢杰[5]只有在技术提高并且化肥和农药以及土地使用达到极限时，粮食产量才会增加。范群芳等人[6]认为同样发现提高单产的主要途径是提高粮食生产的技术水平。曾福生、戴鹏[7]利用通过计量的方法(协整分析)得到与 Nico Heerink 等人[4]一致的结论，即影响粮食产量的主要因素是粮食的价格，通过调整粮食的价格是提高粮食产量的有效途径。陈慧萍等人[8]通过自然灾害、资本、土地以及劳动力投入对粮食产量的影响情况进行分析，使用的是 2004 至 2007 年的粮食产量数据，得到与 Schmitz 等人相反的结论，即粮食补贴对粮食产量有积极的影响。曾玉荣等(2007) [9]采用柯布 - 道格拉斯生产函数模型及灰色关联度分析法对影响福建省粮食产量的因素进行分析，得出灌溉面积、粮食播种面积、劳动力人数、实际机耕地面积、农村用电量、农用塑料薄膜使用量等 6 个因素对粮食产量影响较大。

本文在前人的研究基础上，通过寻找中国统计年鉴、中国农村统计年鉴、浙江省统计年鉴中最新的数据，对影响粮食产的因素进行多水平分模型分析。将浙江省分成两层，即每个市县各为一层，以 2016 年统计数据作为研究对象，选取指标粮食播种面积、有效灌溉面积、农用化肥施用量这三个指标。在现有文献中少数几位学者也研究了农业机械总动力、农村用电量，农林牧渔业从业人数对粮食产量的影响，使用的方法不尽相同，因而，农业机械总动力、农村用电量，农林牧渔业从业人数对粮食产量的贡献究竟有多大，还需进一步求证。同时，由于考虑到技术对粮食产量有影响，因此将机耕面积其加入模型内。通过以上选取的指标对浙江省粮食产量影响因素进行分析，从而为浙江省更稳定的增加粮食产量提出相应的建议。

3. 数据来源与研究方法

3.1. 数据来源与数据处理

本文采用浙江省62个区县年样本数据年粮食产量、粮食播种面积、有效灌溉面积、农业机械总动力、农用化肥施用量、农村用电量、农林牧渔业从业人数、机耕面积作为主要的研究指标。分析所用的数据均来自于浙江省统计局(表1、表2)。

Table 1. Zhejiang 11 city sample
表 1. 浙江省 11 市样本

市名	样本数
杭州市区	7
宁波市区	6
温州市区	8
嘉兴市区	5
湖州市区	3
绍兴市区	5
金华市区	8
衢州市区	4
舟山市区	2
台州市区	6
丽水市区	8

Table 2. Variable definition table
表 2. 变量定义表

变量名	变量符号	单位
粮食产量	CL	吨
粮食播种面积	BZ	千公顷
有效灌溉面积	GG	千公顷
农用化肥施用量	HF	千瓦
农业机械总动力	JX	吨
农村用电量	YD	万千瓦时
农林牧渔业从业人数	CY	万人
机耕面积	JG	千公顷

3.2. 多水平模型

对粮食产量影响因素的分析, 首先用OLS模型进行了估计, 但是由于浙江省不同地区存在着粮食种植技术等不同, 所以, 浙江样本地区的粮食产地既受到自身特征的影响, 也受到生活环境的影响[10]。在这种情况下, 如果采用经典的最小二乘估计方法可能会导致有偏参数估计结果。因此, 本文把浙江粮食产量影响因素主要分为两层(如图1), 即市区层面(水平1)和区县层面(水平2)并运用多水平模型对浙江进行估计。

多水平模型是把随机误差项分解到各数据层次结果水平上, 构建与数据层次结果相适应的随机误差线, 从而有别于一般的多元线性回归模型[11]。分为两个水平层面的多水平模型形式可以设定为[12]:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + X_{ij}\beta_1 + e_{0ij} \quad (1)$$

$$\beta_{0j} = \beta_0 + \mu_{0j} \quad (2)$$

把(2)式代入(1)式并整理后, (1)式的右边可以表示为固定部分($\beta_0 + X_{ij}\beta_1$)与随机部分($\mu_{0j} + e_{0ij}$)之和, 即:

$$y_{ij} = (\beta_0 + X_{ij}\beta_1) + (\mu_{0j} + e_{0ij}) \quad (3)$$

在(1)式中, j 表示水平2的各个区县($j=1,2,\dots,n$); i 表示 j 区县所对应的水平1上的各个市区($i=1,2,\dots,m$); y_{ij} 为 j 区县 i 地区的粮食产量; X_{ij} 为影响 j 区县粮食产量的 K 个影响因素的行向量($1 \times k$); β_{0j} 为待估参数 β_0 和水平2上的随机误差之和; β_1 为待估参数的列向量($k \times 1$); e_{0ij} 是水平1上的随机误差项且假定: $E(e_{0ij})=0$, $Var(e_{0ij})=\sigma_{e_0}^2$ 。

在(2)式中, β_0 为平均截距; μ_{0j} 为水平2上的随机误差项, 反映不同区县对 y 的随机效果, 且假定: $E(\mu_{0j})=0$, $Var(\mu_{0j})=\sigma_{\mu_0}^2$ 。如果同时假定水平1上的残差与水平2上的残差相互独立, 即 $Cov(\mu_{0j}, e_{0ij})=0$, 则因变量的方差为:

$Var(y_{ij} | \beta_0, \beta_1, X_{ij}) = Var(\mu_{0j} + e_{0ij}) = Var(\mu_{0j}) + Var(e_{0ij}) + Cov(\mu_{0j}, e_{0ij}) = \sigma_{\mu_0}^2 + \sigma_{e_0}^2$ 在多水平模型的实际估计中, 是否存在组内相关, 可以通过以下公式进行评价, 即:

$$\rho = \frac{\sigma_{\mu_0}^2}{\sigma_{\mu_0}^2 + \sigma_{e_0}^2} \quad (4)$$

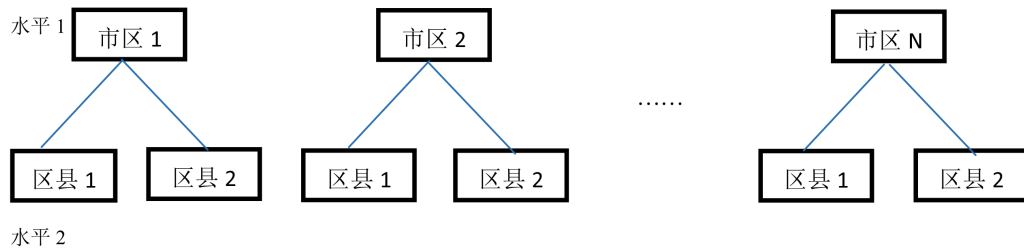


Figure 1. Two levels of hierarchy
图 1. 两水平层次结构

在(4)式中, $\sigma_{\mu_0}^2$ 为水平 2 上的组间方差, $\sigma_{\epsilon_0}^2$ 为水平 1 上的组内方差; ρ 为相关值, 其反映了水平 1 上的粮食产地的相似性或聚集性, 可以用于判断是否有必要进行多水平估计, 一般认为, ρ 远大于 0, 则说明水平 2 的影响越明显, 应该运用多水平模型估计。

4. 模型分析

4.1. 模型一：无解释变量

$$\text{第一层: } y_{ij} = \beta_{0j} + e_{0ij}$$

$$\text{第二层: } \beta_{0j} = \beta_0 + \mu_{0j}$$

运用 SPSS 软件进行分析, 结果如(表 3~5)。

反映地区差异的估计值为 0.41, 具有统计意义, 不同地区的粮食产量水平有差异。根据定义所计算的 ICC 值为 0.385, 表示 38.5% 的总变异是由区县间的差异引起的。模型在 10% 的显著性水平下显著。

4.2. 模型二：引入变量粮食播种面积

$$\text{第一层: } CL_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}BZ_{ij} + e_{0ij}$$

$$\text{第二层: } \beta_{0j} = \beta_0 + \mu_{0j},$$

$$\beta_{1j} = \beta_1 + \mu_{1j}$$

运用 SPSS 软件进行分析, 结果如表 6。

从表 6 可以看出, 对粮食播种面积均值固定效应进行检验的 $P = 0.000$, 小于 0.05, 说明粮食播种面积对粮食产量水平有显著影响, 即扩大粮食播种面积能够是粮食产量水平提高。

4.3. 模型三：引入剩余全部变量

运用 SPSS 软件进行分析, 结果如表 7。

从表 7 可以看出, 粮食播种面积、有效灌溉面积、农用化肥施用量、机耕面积的 P 值均小于 0.05, 说明对粮食产量水平都有显著影响。同时, 农业机械总动力、农村用电量和农林牧渔业从业人数的 P 值均严重大于 0.05, 因此可以判断, 其对粮食产量的影响不显著。从各因素的影响来看, 粮食播种面积和有效灌溉面积对粮食产量具有正向影响, 农用化肥施用量和机耕面积对粮食产量具有负向影响。上文提到过过度使用化肥, 必然在很大程度上降低土地肥力, 抑制粮食的生产; 机耕面积对粮食产量影响为负可能是因为多年机械化耕整地, 造成部分水田机耕地区水田泥脚(硬底层)逐年加深, 有的地方已出现拖拉机无法下田现象, 造成一些水田不得不撂荒, 造成粮食产量下降。

4.4. OLS 估计

为防止各变量之间存在多重共线性而影响对变量的分析, 这里先进行多重共线性检验, 经检验各变

Table 3. Type of inspection of fixed effect III^a**表 3.** 固定效应的检验类型

源	分子 df	分母 df	F	显著性
截距	1	9.324	0.035	0.856

Table 4. Estimation of fixed effect^a**表 4.** 固定效应估计

参数	估计	标准误差	df	t	显著性	95% 置信区间	
						下限	上限
截距	0.040456	0.217504	9.324	0.186	0.856	-0.448978	0.529890

Table 5. Covariance parameter estimation^a**表 5.** 协方差参数估计

参数	估计	标准误差	Wald Z	显著性	95% 置信区间	
					下限	上限
残差	0.656810	0.118528	5.541	0.000	0.461139	0.935509
截距 [个体 = 区号] 方差	0.412532	0.240886	1.713	0.087	0.131348	1.29566

Table 6. Estimation of fixed effect^a**表 6.** 固定效应估计

参数	估计	标准误差	df	t	显著性	95% 置信区间	
						下限	上限
截距	0.007856	0.023573	8.101	0.333	0.747	-0.046385	0.062097
粮食播种面积	0.982161	0.016860	66.501	58.253	0.000	0.948503	1.015818

Table 7. Estimation of fixed effect^a**表 7.** 固定效应估计

参数	估计	标准误差	df	t	显著性	95% 置信区间	
						下限	上限
截距	0.005507	0.015278	44.389	0.360	0.720	-0.025277	0.036290
粮食播种面积	1.024177	0.032948	62.563	31.084	0.000	0.958326	1.090028
农业机械总动	0.013177	0.026124	7.592	0.504	0.628	-0.047632	0.073986
有效灌溉面积	0.157651	0.043596	19.745	3.616	0.002	0.066635	0.248667
农用化肥施用量	-0.067748	0.029739	46.100	-2.278	0.027	-0.127605	-0.007890
农村用电	0.004462	0.029259	3.629	0.152	0.887	-0.080159	0.089082
农林牧渔从业人数	-0.011945	0.014940	27.937	-0.800	0.431	-0.042551	0.018661
机耕面积	-0.136731	0.045262	17.761	-3.021	0.007	-0.231915	-0.041548

量间不存在多重共线性。运用 SPSS 软件对模型做回归分析，结果如下：

从表8可以看出，R方等于0.987，表示回归关系可以解释因变量即粮食产量98.7%的变异，因此，此模型拟合效果较好。

从表9可以看出，粮食播种面积、有效灌溉面积、农用化肥施用量、机耕面积的P值均小于0.05，说明它们对粮食产量水平都有显著性影响。从各因素的影响来看，粮食播种面积、有效灌溉面积对粮食增产有正向作用；而农用化肥施用量、机耕面积对粮食增产有负向作用。农用机械总动力、农村用电量、农林牧渔业从业人数的P值均大于0.05，因此它们对粮食增产没有显著性影响，这与用多水平模型分析的结果一致。

5. 结论

通过对浙江省粮食产量影响多水平模型分析，发现粮食播种面积、有效灌溉面积、农用化肥施用量以及机耕面积是影响浙江省粮食产量的主要因素，农用机械总动力和农村用电量、农林牧渔业从业人员对粮食产量的影响不大。因此，浙江省在今后的粮食生产中要扩大种植面积、合理使用化肥和农药、增加农业有效灌溉面积，扩大机耕面积以增加和稳定粮食产量。

5.1. 稳定和增加浙江省粮食产量的对策

5.1.1. 严格执行耕地保护制度

从上文的数据分析结果来看，影响粮食产量的关键因素是粮食播种面积。浙江省在2003年的粮食播种面积为1482.97千公顷，2009年的粮食播种面积下降为1290.09千公顷，粮食产量相应地从2003年的809.23万吨下降到2009年的789.15万吨[13]。综上所述，想要稳定粮食产量，实施耕地保护制度非常有必要。下面，对如何实施耕地保护制度提出如下建议：

Table 8. The model summary

表 8. 模型汇总

模型	R	R 方	调整 R 方	标准估计的误差
1	0.993 ^a	0.987	0.986	0.12022098

Table 9. Coefficient

表 9. 系数

模型	非标准化系数		标准系数	t	Sig.	B 的 95.0%置信区间	
	B	标准误差	试用版			下限	上限
(常量)	3.879E-16	0.014		0.000	1.000	-0.028	0.028
粮食播种面积	1.054	0.034	1.054	30.919	0.000	0.986	1.122
农业机械总动力	0.006	0.022	0.006	0.280	0.780	-0.038	0.050
有效灌溉面积	0.148	0.041	0.148	3.645	0.001	0.067	0.229
农用化肥施用量吨	-0.090	0.030	-0.090	-3.005	0.004	-0.150	-0.030
农村用电量	0.006	0.021	0.006	0.282	0.779	-0.036	0.048
农林牧渔业从业人数	-0.008	0.015	-0.008	-0.488	0.627	-0.038	0.023
机耕面积	-0.140	0.044	-0.140	-3.158	0.002	-0.229	-0.051

1) 首先, 对于那些废弃地和建筑用地可以充分的利用来开发耕地, 从而增加粮食的播种面积, 这也可以减少废弃地的污染以资源浪费。

2) 再者, 想要确保耕地面积, 就要对工业化、城市化等对侵占耕地的行为进行严格的控制, 其中, 保护优质耕地极为重要, 优质耕地是生产优质粮食的重要前提。

3) 最后, 通过现有的科学技术, 对土地进行科学的管理以及合理的开发, 从而避免造成过度开发土地的后果; 对于荒废的耕地以及沿江滩涂资源需要合理的利用, 在科学的情况下增加粮食耕地面积。

5.1.2. 提高水资源利用率, 增加有效灌溉面积

水稻的生产是浙江省粮食的主要来源, 当然, 水稻的生产对各方面要求比较高, 尤其是对农田水利[14]。从表7我们可以看到, 有效灌溉面积对粮食产量具有显著性影响, 在影响的显著性水平中位居第二, 从而成为了影响粮食产量的主要原因。针对以上的分析, 对如何稳定的增加粮食产量提出以下的建议:

1) 首先, 农业基础设施的投入力度需要大大加强。比如可以对农田水利设施进行改善, 农业灌区的灌溉率也需要提高, 同时加强对新灌区的建设以及旧灌区的改造。

2) 再者, 农业用地的灌溉能力需要提高, 尤其是以大水漫灌为主的传统的灌溉方式, 改善农业水资源的利用率从而提高对农用水源的管理。

3) 最后, 由于农业水资源短缺, 因此想要加大农业的有效灌溉面积, 发展节水灌溉技术非常有必要。

5.1.3. 严格控制化肥的使用, 发展绿色农业

从上述的分析结果我们可以得到以下结论, 化肥的使用量对浙江省粮食产量具有显著性影响, 而这种显著性影响是负面的, 即化肥的过量使用是减少粮食产量的另外一个重要因素。如今, 人们为了能够收获更大的粮食产量以及更大的利润, 大量的使用化肥、农药, 不惜拔苗助长, 这不仅危害了人类的健康还减少了粮食产量, 破坏了农业生态环境, 是件得不偿失的行为[14][15]。针对该问题, 浙江省需要实施以下的措施来管理化肥的合理使用:

1) 首先, 化肥的使用是必要的, 但是需要改善化肥和农药的利用率。凡事都要用在刀刃上, 在那些发达国家, 他们的化肥的利用率能够达到75%以上, 反观我国的化肥利用率仅为35%左右。因此, 在提高化肥的利用率方面, 浙江省也有较大的空间。

2) 再者, 为了减少农药和化肥对人类的危害以及对生态环境的破坏, 并且让农民们实现收获更大的粮食产量和利润, 我们需要大力发展绿色农业。

3) 最后, 为了合理使用有机化肥, 要增加投入有机和微生物比例, 减少投入无机和农药的比例, 推广农家有机肥。

5.1.3. 选用适合的耕地机械

随着国内农业机械化快速发展, 到2010年国内平均水田耕整地机械化水平已达到70%左右[13]。由上文分析可知, 机耕面积对粮食产量的负向影响, 而引起这一现象的主要原因在于多年机械化耕整地, 造成部分水田机耕地区水田泥脚(硬底层)逐年加深, 有的地方已出现拖拉机无法下田现象, 造成一些水田不得不撂荒。对于此等现象如不能尽快加以重视, 任其继续无疑将对“18亿亩耕地红线”是一个考验。因此, 提出如下建议:

1) 农机产品的好与否不应由任何人说了算, 要由市场, 也就是产品的最终使用人——农民说了算, 由效益来说话, 由农民来评判, 农民具有一票否决权。

2) 操作简单与高智能化不可笼统论短长。机械生产公司将集成的模块化电路加到机器里, 使原本十分简练的驾驶复杂化, 使成本大幅度上升。同时防止水田泥脚逐年加深, 多使用履带自走式旋耕机, 少用大轮拖配旋耕机。

3) 无论是国产的耕地机械还是进口的耕地机械, 政府需在在方面上对农民多扶持, 提高农民生产积极性, 从而提高产量。

参考文献 (References)

- [1] 张丽丽, 王建军. 自然灾害对我国粮食生产影响的实证研究[J]. 南方农村, 2010(3): 27-33.
- [2] Solow, R.M. (1957) Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, **39**, 312-320.
- [3] Gale, H.F., Lohmar, B. and Tuan, F.C. (2005) China's New Farm Subsidies.
- [4] Heerink, N., Kuiper M. and Shi X.P. (2006) China's New Rural Income Support Policy: Impacts on Grain Production and Rural Income Inequality. *China & World Economy*, **14**, 58-69.
- [5] 谢杰. 中国粮食生产影响因素研究[J]. 经济问题探索, 2007(9): 36-40.
- [6] 范群芳, 董增川, 杜芙蓉, 等. 随机前沿生产函数在粮食生产技术效率研究中的应用[J]. 节水灌溉, 2008(6): 30-33.
- [7] 曾福生, 戴鹏. 粮食生产收益影响因素贡献率测度与分析[J]. 中国农村经济, 2011(1): 66-76.
- [8] 陈慧萍, 武拉平, 王玉斌. 补贴政策对我国粮食生产的影响: 基于 2004-2007 年分省数据的实证分析[J]. 农业技术经济, 2010(4): 100-106.
- [9] 曾玉荣, 周江梅, 杨军, 等. 福建省粮食生产能力预测与粮食安全保障对策研究[J]. 福建省农业学报, 2007, 22(4): 426-432.
- [10] 朱健. 我国农村土地产权界定对粮食生产的影响分析[J]. 农业经济, 2009(1): 39-41.
- [11] 石磊, 向其凤. 多水平模型及其在经济分析中的应用[J]. 数学建模及应用, 2016(3).
- [12] 吴喜之. 统计学: 从数据到结论[M]. 北京: 中国统计出版社, 2004: 130-140.
- [13] 中国统计局. 浙江省统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2009.
- [14] 傅泽强, 蔡运龙, 杨友孝, 等. 中国粮食安全与耕地资源变化的相关性分析[J]. 自然资源学报, 2001, 16(4): 313-319.
- [15] 肖国安, 王文涛. 粮食产量主要影响因素实证分析及政策选择[J]. 湖南科技大学学报: 社会科学版, 2007, 10(2): 90-93.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org