

# 基于熵值法的广西生鲜农产品物流节点城市评价

周燕蓉

(广西水利电力职业技术学院,广西 南宁 530023)

**[摘要]**广西作为农产品强区,广西生鲜农产品物流节点作为农产品物流系统中重要组成部分,是完成物流功能、组织物流活动、提供物流服务的重要场所。构建符合广西农产品物流业发展的指标评价体系,利用熵值法,以广西14个城市作为物流节点城市,从生鲜农产品物流角度,对广西各个城市进行等级评价。

**[关键词]**物流节点;区域物流;农产品物流;熵值法;广西

**[中图分类号]**F259.27;F326.6;F224

**[文献标识码]**A

**[文章编号]**1005-152X(2020)07-0059-05

## Evaluation of Fresh Agricultural Products Logistics Node Cities in Guangxi Based on Entropy Evaluation Method

Zhou Yanrong

(Guangxi Vocational College of Water Resources & Electric Power, Nanning 530023, China)

**Abstract:** In this paper, we constructed an index evaluation system fitting the development of the agricultural products logistics industry in Guangxi. Then using entropy evaluation method, we took 14 cities in Guangxi as the logistics node cities, and graded each city from the perspective of fresh agricultural products logistics.

**Keywords:** logistics node; regional logistics; agricultural product logistics; entropy evaluation method; Guangxi

## 1 引言

广西是农业强区,近年来,农业生产能力不断增强,农产品品种和产量不断增加(如图1所示)。目前,广西生鲜农产品主要以常温运输为主,缺乏冷链仓储及运输,导致农产品腐损量占比较大。农产品的生产、加工、运输、销售,关乎着社会经济命脉,而农产品冷链物流节点网络布局是极为关键的部分。2017年国务院发布《关于兴边富民行动“十三五”规划的通知》中提及包括广西在内的边境地区,应加强沿边公路、铁路、航运等交通运输网络建设,立足当地特色优势农业,打造沿边生态高效安全农业经济带。2017年中央一号文件提到“农业供给侧结构性改革的核心包括完善农产品流通骨干网络,加强农

产品冷链物流基础设施网络建设”。2018年中央一号文件再次提及“建设现代化农产品冷链仓储物流体系”。《广西物流业“十三五”规划》提出,广西将以北部湾区域性国际航运中心、南宁区域性国际综合交通枢纽为重点,构建“三中心、五基地、六条带、多节点”物流空间布局。从以上政策方针可看出,我国政府发挥了促进现代物流发展的引导作用,重视发展现代农产品物流。

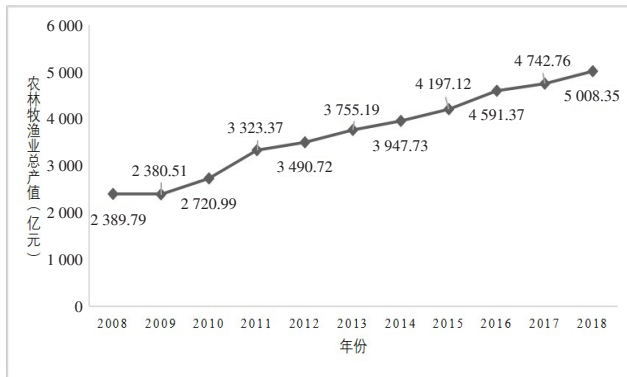
在“一带一路”倡议背景下,沿边沿江沿海的广西更有利发展对外贸易。在广西现代物流业建设和发展过程中,物流节点的规划建设在物流业发展中仍然是一个薄弱环节。因地制宜、因势利导的加强物流节点的规划建设,已经成为发展广西现代物流业的关键。本研究主要以广西为研究对象,将各城

**[收稿日期]**2020-05-22

**[基金项目]**2020年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目“广西生鲜农产品冷链物流节点网络布局优化研究”(2020KY33014)

**[作者简介]**周燕蓉(1993-),女,广西南宁人,广西水利电力职业技术学院教师,硕士研究生,研究方向:物流管理。

市作为物流节点进行研究,通过定性和定量分析相结合等方法对农产品冷链物流节点进行合理布局,为完善农产品冷链物流节点布局理论体系提供一定的参考价值,从而提高农产品冷链物流节点布局规划的水平。



数据来源:广西统计年鉴

图1 2008年—2018年广西农林牧渔业总产值

## 2 文献综述

Pienaar W J等(2012)认为,物流节点是指连接物流线路的网络节点<sup>[1]</sup>。江舟(2012)认为,物流节点和物流路线组成了基本的物流网络,物流活动由物流节点负责运作处理,在物流网络的整体架构中,物流节点占据了非常重要的地位<sup>[2]</sup>。陈嘉翔(2017)认为,分析各种网络结构特征,根据农产品特征选取其最适合的物流网络类型<sup>[3]</sup>。白世贞、丁小洲、牟维哲(2015)建立了黑龙江省粮食物流网络规划模型,根据遗传算法的特点求解分析,为区域粮食物流网络节点的合理设定以及优化区域粮食物流网络提供参考<sup>[4]</sup>。张昊(2017)结合可持续物流网络优化理论,建立了考虑网络成本、环境影响和社会效应的生鲜农产品可持续物流网络优化模型,根据河北省的实际情况进行实例研究,验证可持续物流网络优化方案的优化效果<sup>[5]</sup>。张文峰、梁凯豪(2017)针对冷链物流网络的网点布局和运输问题,提出了以冷链物流的网点建设成本和运营成本为优化目标的非线性混合整数规划模型,有效解决了冷链物流网络的网点布

局和运输配送问题<sup>[6]</sup>。朱仕兄(2014)提出政府应加大政策和资金扶持力度、构建并管理生鲜农产品供应链、加快建设农产品物流信息系统、提高生鲜农产品物流的组织化程度等对策,以确保广西生鲜农产品物流业健康发展<sup>[7]</sup>。郑婷、康平、李宇慧(2016)通过阐述桂林发展农产品现代物流的地理优势和战略意义,提出在新机遇下发展桂林农产品现代物流的建议,以期为桂林农产品物流发展提供参考<sup>[8]</sup>。马小雅、黄武(2017)在“互联网+”背景下分析广西发展特色农产品的现状和问题,并提出政府、企业和学校的努力方向<sup>[9]</sup>。

学者们分析了物流节点及其网络的重要性,从区域物流方面运用数理统计等定量研究方法构建物流网络布局,但大部分学者仅选取某一年份的横截面数据。而且以往学者多采用定性分析研究广西区域物流,少有文献能采用数理统计来定量分析。因此,本研究以此为切入点,利用数理统计方法,以广西生鲜农产品为研究对象,以广西各城市作为物流节点,选取2012—2018年的横截面数据,利用熵值法客观评价广西生鲜农产品物流节点城市,为政府决策和企业投建提供参考,提高广西农产品物流流通效率和物流产业的总体水平。

## 3 熵值法简介

熵值法是德国物理学家克劳修斯首先提出的一个热力学概念,主要用于评价系统中混乱或者无序程度。其基本原理是熵值越大说明系统越混乱,涵盖的信息量越少,反之则说明系统越有序,信息量越多。由于其根据样本数据系统自身携带的信息大小为基础确定指标变量对系统的影响程度从而决定指标的权重,因此熵值法是一种客观赋权法,可以避免赋权时的主观性随意性,使计算结果更客观可靠,所以被广泛用于社会学、管理学、经济学等领域。过程如下:

构建原始指标数据矩阵:设有  $I$  个待评估方案,  $J$  项评价指标,则指标原始数据矩阵为:

$$A = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & \dots & X_{ij} \end{bmatrix}, \text{其中 } X_{ij} \text{ 为第 } i \text{ 个方案,第 } j \text{ 个指标的原始数值。}$$

原始数据的无量纲化处理:由于各项指标原始数据所表示的正负性质、计量单位以及具体含义不同,因此需要对指标原始数据进行同一化处理,即无量纲化处理。具体如下:

$$\begin{cases} \frac{X_j - X_{\min}}{X_{\max} - X_j}, & \text{当 } X_{ij} \text{ 为正向指标时} \\ \frac{X_{\max} - X_j}{X_{\max} - X_{\min}}, & \text{当 } X_{ij} \text{ 为反向指标时} \end{cases}$$

计算第  $j$  项指标下第  $i$  个方案指标比重  $Y_{ij}$ :

$$Y_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^I Z_{ij}}$$

计算第  $j$  项指标信息熵:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^I (Y_{ij} \times \ln Y_{ij})$$

计算第  $j$  项指标信息熵冗余度:

$$d_j = 1 - e_j$$

计算第  $j$  项指标权重:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^I d_j}$$

计算  $i$  个待评估方案单指标评价得分:

$$s_{ij} = w_j \times X'_{ij}$$

上式中, $i, j$ 表示第  $i$  个评估方案中第  $j$  项评价指标经过无量纲化处理后的数值,  $k = \frac{1}{\ln I}$ ,其中  $I$  为评价方案数量,  $J$  为指标个数。

## 4 实证研究

### 4.1 指标选取

回顾国内外学者相关研究,参考唐建荣、张鑫、杜聪(2016)对江苏省各城市综合物流实力评价指标选取<sup>[10]</sup>,吴尚春、谢如鹤(2017)对广东省区域农产品物流的评价体系<sup>[11]</sup>,梁晨等(2019)对京津冀区域物流

网络构建的评价指标<sup>[12]</sup>,本研究选择经济环境、农业发展、物流基础三项一级指标。其中,经济环境指标包括地区生产总值GDP、社会消费品零售总额、公共财政预算收入;农业发展指标包括农林牧渔业总产值、农业机械总动力、蔬菜产量、园林水果产量;物流基础指标包括交通运输仓储和邮政业固定资产投资、货运量、公路里程、邮电业务总量(见表1)。本研究将根据评价指标体系选择2012—2018年广西14个城市的评价指标数据均值(见表2),数据来源主要参考历年广西统计年鉴、历年广西各地市统计公报、历年各地市统计年鉴。

表1 生鲜农产品物流节点城市评价指标体系

| 目标层               | 系统层    | 指标层                   | 说明                |
|-------------------|--------|-----------------------|-------------------|
| 生鲜农产品物流节点城市评价指标体系 | 经济环境指标 | 社会生产总值GDP(X1)         | 经济规模变量            |
|                   |        | 社会消费品零售总额(X2)         | 国内贸易水平及农产品消费地物流需求 |
|                   |        | 公共财政预算收入(X3)          | 衡量地方财力            |
|                   | 农业发展指标 | 农林牧渔业总产值(X4)          | 农产品产地物流需求         |
|                   |        | 农业机械总动力(X5)           | 农业现代化水平           |
|                   |        | 蔬菜产量(X6)              | 生鲜蔬菜生产量           |
|                   |        | 园林水果产量(X7)            | 生鲜水果产量            |
|                   | 物流基础指标 | 交通运输、仓储和邮政业固定资产投资(X8) | 区域物流发展金融支持指标      |
|                   |        | 货运量(X9)               | 公路水路货物运输量         |
|                   |        | 公路里程(X10)             | 物流供给能力水平          |
|                   |        | 邮电业务总量(X11)           | 物流信息化程度           |

### 4.2 熵值法

4.2.1 根据公式  $Y_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^I Z_{ij}}$  对广西14个城市的11个

指标数据进行标准化处理,处理结果见表3。

4.2.2 根据计算公式计算信息熵  $e_j$ 、信息熵冗余度  $d_j$ 、权重  $w_j$ ,所得结果见表4。

4.2.3 根据计算公式  $s_{ij} = w_j \times X'_{ij}$  计算广西14个城市评价指标综合得分,并对综合得分的结果进行排名(见表5)。

表2 2012—2018年广西14个城市的评价指标数据均值

| 指标<br>城市 | X1       | X2       | X3     | X4     | X5     | X6     | X7     | X8     | X9        | X10       | X11    |
|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|--------|
| 南宁       | 3 387.74 | 1 787.03 | 294.54 | 598.43 | 475.24 | 485.62 | 211.65 | 313.85 | 32 503.40 | 12 502.22 | 195.20 |
| 柳州       | 2 374.86 | 955.70   | 182.87 | 272.53 | 214.71 | 214.61 | 81.10  | 143.55 | 12 916.35 | 8 398.62  | 72.64  |
| 桂林       | 1 859.39 | 762.18   | 170.00 | 508.24 | 501.58 | 411.81 | 431.21 | 197.40 | 8 723.70  | 12 908.57 | 88.95  |
| 梧州       | 1 072.65 | 367.04   | 86.07  | 196.93 | 133.15 | 208.83 | 56.66  | 87.27  | 6 563.30  | 5 575.90  | 38.76  |
| 北海       | 937.62   | 206.17   | 62.24  | 245.43 | 141.76 | 82.81  | 11.36  | 56.94  | 5 939.43  | 2 698.14  | 25.91  |
| 防城港      | 613.32   | 102.33   | 45.86  | 121.20 | 79.17  | 28.25  | 7.71   | 57.80  | 7 551.54  | 2 963.51  | 20.01  |
| 钦州       | 992.52   | 338.84   | 89.52  | 314.53 | 177.44 | 136.80 | 176.26 | 98.96  | 17 534.88 | 6 623.54  | 47.99  |
| 贵港       | 900.37   | 397.46   | 45.96  | 282.15 | 338.22 | 155.12 | 27.92  | 63.48  | 17 274.29 | 7 171.86  | 50.26  |
| 玉林       | 1 422.40 | 604.21   | 91.93  | 415.00 | 326.86 | 307.63 | 91.77  | 96.93  | 18 676.93 | 10 164.88 | 74.78  |
| 百色       | 1 015.72 | 225.57   | 73.27  | 257.33 | 294.56 | 223.67 | 85.31  | 170.75 | 18 688.63 | 16 371.46 | 51.31  |
| 贺州       | 486.40   | 148.85   | 27.19  | 155.81 | 114.03 | 164.37 | 70.70  | 56.63  | 3 050.80  | 4 765.19  | 27.00  |
| 河池       | 631.52   | 248.93   | 31.43  | 228.74 | 319.37 | 137.82 | 37.26  | 59.40  | 8 235.63  | 12 854.41 | 49.83  |
| 来宾       | 583.45   | 149.51   | 31.80  | 221.35 | 191.07 | 119.06 | 55.47  | 67.81  | 3 083.27  | 6 719.14  | 30.21  |
| 崇左       | 734.00   | 121.08   | 39.14  | 245.66 | 245.62 | 97.69  | 68.91  | 25.64  | 4 347.43  | 7 103.57  | 33.84  |

数据来源:历年广西统计年鉴,统计公报、各地市年鉴。

表3 指标标准化矩阵

| 指标<br>城市 | X1      | X2      | X3      | X4      | X5      | X6      | X7      | X8      | X9      | X10     | X11     |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 南宁       | 0.199 1 | 0.278 6 | 0.231 6 | 0.147 3 | 0.133 8 | 0.175 1 | 0.149 8 | 0.209 7 | 0.196 9 | 0.107 0 | 0.242 0 |
| 柳州       | 0.139 6 | 0.149 0 | 0.143 8 | 0.067 1 | 0.060 4 | 0.077 4 | 0.057 4 | 0.095 9 | 0.078 2 | 0.071 9 | 0.090 1 |
| 桂林       | 0.109 3 | 0.118 8 | 0.133 7 | 0.125 1 | 0.141 2 | 0.148 4 | 0.305 1 | 0.131 9 | 0.052 8 | 0.110 5 | 0.110 3 |
| 梧州       | 0.063 1 | 0.057 2 | 0.067 7 | 0.048 5 | 0.037 5 | 0.075 3 | 0.040 1 | 0.058 3 | 0.039 8 | 0.047 7 | 0.048 0 |
| 北海       | 0.055 1 | 0.032 1 | 0.048 9 | 0.060 4 | 0.039 9 | 0.029 9 | 0.008 0 | 0.038 1 | 0.036 0 | 0.023 1 | 0.032 1 |
| 防城港      | 0.036 1 | 0.016 0 | 0.036 1 | 0.029 8 | 0.022 3 | 0.010 2 | 0.005 5 | 0.038 6 | 0.045 7 | 0.025 4 | 0.024 8 |
| 钦州       | 0.058 3 | 0.052 8 | 0.070 4 | 0.077 4 | 0.049 9 | 0.049 3 | 0.124 7 | 0.066 1 | 0.106 2 | 0.056 7 | 0.059 5 |
| 贵港       | 0.052 9 | 0.062 0 | 0.036 1 | 0.069 4 | 0.095 2 | 0.055 9 | 0.019 8 | 0.042 4 | 0.104 6 | 0.061 4 | 0.062 3 |
| 玉林       | 0.083 6 | 0.094 2 | 0.072 3 | 0.102 1 | 0.092 0 | 0.110 9 | 0.064 9 | 0.064 8 | 0.113 1 | 0.087 0 | 0.092 7 |
| 百色       | 0.059 7 | 0.035 2 | 0.057 6 | 0.063 3 | 0.082 9 | 0.080 6 | 0.060 4 | 0.114 1 | 0.113 2 | 0.140 1 | 0.063 6 |
| 贺州       | 0.028 6 | 0.023 2 | 0.021 4 | 0.038 3 | 0.032 1 | 0.059 3 | 0.050 0 | 0.037 8 | 0.018 5 | 0.040 8 | 0.033 5 |
| 河池       | 0.037 1 | 0.038 8 | 0.024 7 | 0.056 3 | 0.089 9 | 0.049 7 | 0.026 4 | 0.039 7 | 0.049 9 | 0.110 0 | 0.061 8 |
| 来宾       | 0.034 3 | 0.023 3 | 0.025 0 | 0.054 5 | 0.053 8 | 0.042 9 | 0.039 2 | 0.045 3 | 0.018 7 | 0.057 5 | 0.037 5 |
| 崇左       | 0.043 1 | 0.018 9 | 0.030 8 | 0.060 5 | 0.069 1 | 0.035 2 | 0.048 8 | 0.017 1 | 0.026 3 | 0.060 8 | 0.041 9 |

知,南宁、百色、玉林为一级节点城市,钦州、贵港、柳州、桂林为二级节点城市,河池、梧州、防城港、崇左、北海、来宾、贺州为三级节点城市(见表6)。

广西首府南宁市、芒果之乡百色、柚子之乡玉林这三个城市作为一级节点城市。南宁物流配套设施齐全,物流网络完善,交通枢纽齐全。百色市拥有“百色一号”列车,方便生鲜农产品的运输。玉林市有广西5A级物流企业“广西玉柴物流集团有限公司”,可依托大型物流企业建设完善的物流设施。因此,在南宁、百色、玉林可建设立足广西、面向东盟、走向世界的国际化农产品物流园区,以支撑广西生鲜农产品物流高效运转。钦州、贵港、柳州、桂林作为二级节点城市,与一级节点城市相比在农产品物流综合能力方面表现较弱。因此,本研究认为在二级节点城市,拟依托港口优势及产业特色建设相应规模的农产品物流中心。河池、梧州、防城港、崇左、北海、来宾、贺州作为三级节点城市,农产品物流综合能力相对较弱,拟建设配送中心辅助一二级物流节点城市的发展。对广西生鲜农产品物流节点城市进行等级划分,有利于优化布局广西生鲜农产品物流节点网络,降低农产品物流成本,提升农产品物流的运行效率。

### 5 结论及发展建议

由熵值法评价广西生鲜农产品物流节点城市可

[参考文献]

[1]Havenga J H,Pienaar W J.The creation and application of a



表4 信息熵  $e_j$ 、信息熵冗余度  $d_j$ 、权重  $w_j$  列表

|       | X1    | X2    | X3    | X4    | X5    | X6    | X7    | X8    | X9    | X10   | X11   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $e_j$ | 0.933 | 0.862 | 0.789 | 0.966 | 0.954 | 0.931 | 0.837 | 0.923 | 0.918 | 0.957 | 0.920 |
| $d_j$ | 0.066 | 0.137 | 0.101 | 0.033 | 0.045 | 0.068 | 0.162 | 0.077 | 0.081 | 0.042 | 0.079 |
| $w_j$ | 0.074 | 0.153 | 0.113 | 0.037 | 0.050 | 0.076 | 0.181 | 0.086 | 0.090 | 0.047 | 0.088 |

表5 广西生鲜农产品物流节点城市综合评价

| 城市  | 综合得分     | 排名 |
|-----|----------|----|
| 南宁  | 4 270.64 | 1  |
| 柳州  | 1 986.10 | 6  |
| 桂林  | 1 857.91 | 7  |
| 梧州  | 1 057.63 | 9  |
| 北海  | 807.66   | 12 |
| 防城港 | 911.79   | 10 |
| 钦州  | 2 118.79 | 4  |
| 贵港  | 2 096.91 | 5  |
| 玉林  | 2 474.66 | 3  |
| 百色  | 2 669.08 | 2  |
| 贺州  | 609.47   | 14 |
| 河池  | 1 498.20 | 8  |
| 来宾  | 714.33   | 13 |
| 崇左  | 856.19   | 11 |

national freight flow model for South Africa[J].Journal of the South African Institution of Civil Engineers,2012,54(1):2-13.

- [2]江舟.城市物流节点战略布局研究[D].武汉:武汉理工大学,2012.
- [3]陈嘉翔.农产品物流网络结构类型及其特性分析[J].商业经济研究,2017,(18):77-79.

表6 广西生鲜农产品物流节点城市布局分析

| 城市等级   | 城市                    | 物流节点布局 |
|--------|-----------------------|--------|
| 一级节点城市 | 南宁、百色、玉林              | 物流园区   |
| 二级节点城市 | 钦州、贵港、柳州、桂林           | 物流中心   |
| 三级节点城市 | 河池、梧州、防城港、崇左、北海、来宾、贺州 | 配送中心   |

- [4]白世贞,丁小洲,牟维哲.区域粮食物流网络优化研究[J].物流技术,2015,34(13):114-116,133.
- [5]张昊.河北省生鲜农产品可持续物流网络优化研究[D].北京:北京交通大学,2017.
- [6]张文峰,梁凯豪.生鲜农产品冷链物流网络节点和配送的优化[J].系统工程,2017,35(1):119-123.
- [7]朱仕兄.新时期广西生鲜农产品物流发展的现状、问题及对策[J].南方农业学报,2014,45(6):1 121-1 125.
- [8]郑婷,康平,李宇慧.在桂林发展农产品现代物流的战略意义[J].中国新技术新产品,2016,(11):146-147.
- [9]马小雅,黄武.“互联网+”背景下广西特色农产品电商物流发展研究[J].价格月刊,2017,(1):82-85.
- [10]唐建荣,张鑫,杜聪.基于引力模型的区域物流网络结构研究—以江苏省为例[J].华东经济管理,2016,30,(1):76-82.
- [11]吴春尚,谢如鹤.广东省农产品物流供给侧改革探讨—基于区域农产品物流能力评价[J].商业经济研究,2017,(20):103-106.
- [12]梁晨,刘小娟,龚艳侠,赵琨,温卫娟.京津冀多枢纽混合轴辐式物流网络的构建[J].中国流通经济,2019,33(6):118-126.

## (上接第58页)

- [10]王晓东,邓丹莹,赵忠秀.交通基础设施对经济增长的影响—基于省际面板数据与Feder模型的实证检验[J].管理世界,2014,30(4):173-174.
- [11]X Jiang,L Zhang,C Xiong.Transportation and regional economic development:analysis of spatial spillovers in China provincial regions[J].Networks and Spatial Economics,2016,16(3):1-22.
- [12]Bosca J E,Cutanda A,Escriva J.Efficiency in the provision of public and private capital in 15 OECD countries[J].Investigation Economics,2006,30(2):207-237.
- [13]Uimonen S.Measuring the highway capital in Finland 1900-2009[J].Tampere Economic Working papers Net Series,2010,81(9):1-86.
- [14]Onder A,Karadag M,Deliktas E.The impact of public capital stock on regional convergence in Turkey[J].European Planning Studies,2010,18(7):1 041-1 055.
- [15]Jong M D,Storm S.The growth impact of transport infrastructure investment:a regional analysis for China[J].Policy & Society,2012,31(1):25-38.
- [16]任若恩,刘晓生.关于中国资本存量估计的一些问题[J].数量经济技术经济研究,1997,14(1):19-24.
- [17]黄勇峰,任若恩,刘晓生.中国制造业资本存量永续盘存法估计[J].经济学(季刊),2002,1(2):377-396.
- [18]张军,吴桂英,张吉鹏.中国省际物质资本存量估算:1952-2000[J].经济研究,2004,50(10):35-44.
- [19]徐现祥,周吉梅,舒元.中国省区三次产业资本存量估计[J].统计研究,2007,24(5):6-13.
- [20]曹跃群.公共政策背景下农业资本投入运行机制研究[M].北京:中国社会科学出版社,2014.