

几种中国农村居民食品消费需求模型的比较研究^①

范 金¹ 王 亮¹ [日] 坂本博²

(1 江苏省行政学院经济社会发展研究所; 2 日本国际东亚研究中心)

【摘要】 本文选取 6 种需求系统模型, 运用中国 30 个省份农民食品消费截面数据进行了比较研究, 得到以下结论: 以希克斯需求为理论依据的需求模型拟合优度优于以马歇尔需求为理论依据的需求模型; 需求支出弹性及其标准差比较显示, QUAIDS 模型的估计结果表现最优, 而 QES 模型的表现最差; 数据的秩检验结果显示, 3 秩模型更适合于研究中国农民食品消费, 说明现有研究可进一步改善。因此农民对食物消费需求结构更趋于合理化, 但较低的收入水平和较差的消费环境仍是制约农民食品消费结构升级的重要因素。

关键词 农村居民食品消费 消费需求系统 比较研究 秩检验

中图分类号 F222.3 **文献标识码** A

A Comparative Study of Several Demand Systems on Food Consumption of the Rural Residents in China

Abstract: This paper has selected six demand systems and used sectional data on rural residents' food consumption of China in provincial level for a comparative study. The results indicate: Firstly, the demand systems on the basis of Hicks demand theory are better than that of the Marshall demand theory; Secondly, comparison of expenditure elasticity and its standard deviation shows that QUADIS model performs the best, while QES model is the worst; Thirdly, the rank test shows that the three rank models are more suitable for the study of rural residents' food consumption, implying that the model used by Chinese scholars can be further improved; Finally, the robust test shows comparison of six models is consistent.

Key words: Rural Residents' Food Consumption; Consumer Demand System; Comparative Study; Rank Test

① 基金资助: 国家自然科学基金“全球化背景下中国居民消费收敛的结构性路径分析和政策研究”(批准号: 70873052); 日本文部科学省科研项目“基于非参数方法的中国地区差距研究”(批准号: 21530247)。

引言

十七届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》全面阐述了扩大内需,尤其是农民消费对中国中长期发展的战略意义。2009年中国农民食品消费支出占总消费支出的比例为41%,远大于几类其他商品消费支出。因此,选择适合解释中国居民食品消费需求的模型,并研究其规律,具有重要的理论意义和现实价值。

中国农村居民食品消费一直是农业经济研究的重点问题之一。在需求系统模型选择上,ELES(Expended Linear Expenditure System)模型和AIDS(Almost Ideal Demand System)模型一直成为研究人员最主要的研究模型。张火法和许关桐(1997)以浙江省为例,利用ELES模型,对中国城乡居民的猪肉消费需求以及其与相关副食品的关系进行了研究。颜士锋(2009)根据马歇尔需求函数,引入了表示制度变化的虚拟变量,推导出居民食品消费线性模型。Gale等(2006)以描述性分析和半对数模型为主要研究方法,得出随着农民收入水平的提高,食品消费商品化趋势明显,同时,农村劳动力转移导致的农村人口下降和农村城镇化也会对食品消费产生重要影响。由于AIDS模型可以一阶逼近任何一种需求系统模型,且能容纳其他社会经济特征变量,具有经济解释力强、弹性估计灵活等特点,因此吸引越来越多的学者以之研究中国农村居民食品消费。穆月英(2007)以浙江省和河北省为南北方的代表省份,运用AIDS模型研究了中国农村居民在食品消费上的地域差异。姜百臣(2007)根据吉林省统计局农村社会经济调查队调查所取得的微观数据,利用AIDS模型研究了吉林省农村居民的食品消费行为。鉴于消费支出和价格以外还有很多影响农民食品消费的因素,一些学者在AIDS模型的基础上进行了扩展,加入了其他解释变量。这些变量主要包括农村市场发育程度、农民家庭特征以及地区差异等(张广胜,2002;李小军和李宁辉,2005;刘秀梅和秦富,2005;周津春,2006;董国强和陆文聪,2009)。

上述流行的AIDS和ELES模型主要属于2秩^①模型。国内少数学者尝试采用了3秩的QES(Quadratic Expenditure System)模型进行研究,例如王芳(2002)。国外研究中已经将LES和AIDS模型扩展为更加合理的3秩的AIDADS(An Implicitly Additive Demand System)和QUADIS(Quadratic Almost Ideal Demand System)模型(Rimmer和Powell,1992、1996;Banks等,1997),而且进一步修正的AIDADS(MAIDADS)模型也已经提出(Preckel等,2000)。这些模型放宽了模型的假设条件,提高了对消费问题的解释力度,已逐渐得到国外学者们广泛的使用。本文希望在寻找最适合研究中国农村居民食品消费的需求系统模型的同时,能够比较分析得出这些消费需求系统的特点,为今后中国学者在研究其他消费问题的模型选择上提供一些帮助。

在需求系统模型比较分析上,中国已有部分学者开始了探索。臧旭恒和孙文祥(2003)比较了ELES和AIDS模型在测算城乡居民消费结构时的差异,发现二者得出的收入弹性和价格弹性的趋势基本一致,认为两种模型均能够较好地分析中国城乡居民的

① 需求系统的秩是指需求系统的恩格尔曲线所跨越函数空间的最大维数(Lewbel,1991)。根据该定义,1秩需求系统中的恩格尔曲线与收入无关;2秩需求系统中的恩格尔曲线是线性的;3秩需求系统中的恩格尔曲线是非线性的(Cranfield等,2003)。

消费结构。许景和王玉芬(2005)主要从模型的形式、参数值以及模型计算的简便性三个角度比较了ELES和QES模型,认为相比而言,ELES模型的计算合理而且简便,更适合应用于消费结构的分析,而QES模型不仅计算复杂,而且多处结果不合理,因而不宜使用。从以上文献可以看出,目前中国学者对该领域的研究较少,而且模型的比较方法也不丰富。

随着消费需求系统的不断发展,国外很多学者采用了各种方法对不同模型的优劣进行比较,其中,一些学者的研究以拟合等统计指标为主要标准(Deaton, 1974; Chambers, 1990)。但是,这些研究的成果很难得到充分的总结,因为模型详细规范和估算方法的差异以及研究对象的不同,有时会导致相互矛盾的结论(Klevmarken, 1979)。因此,更多的学者在比较模型时采用了多种方法相互验证的方式。其中,较为普遍的是从拟合优度和弹性两方面进行分析(例如, Klevmarken, 1979; Pollak 和 Wales, 1978、1980; Katchova 和 Chern, 2004)。以消费需求理论为理论依据,不同模型得出的弹性能够解释消费者的商品需求情况,从而比较哪些模型的计算结果更加准确。研究对象数据的特征是决定模型采用的重要因素之一。鉴于此, Lewbel (1991)提出了一个恩格尔曲线转化数据的非参数检验方法。该方法能够检验待估数据矩阵的秩,然后根据秩选择具有相同秩的需求系统,提高模型计算的准确性。国外一些学者已经开始采用这种方法检验研究数据,以便更准确地选择计算模型,例如 Banks (1997)。

本文选取了国内外常用的LES和AIDS模型,以及在这两个模型基础上发展起来并逐渐得到广泛应用的QES、AIDADS、MAIDADS和QUAIDS模型,以中国农村居民食品消费的截面数据为研究对象,从拟合优度和弹性两方面对模型进行比较分析,然后通过数据的秩检验进一步论证比较结果,以找出适合解释中国农村居民食品消费的需求模型。

一、几种典型的消费需求模型和计算框架

1. 几种典型的消费需求系统模型

(1) 线性支出系统(Linear Expenditure System, LES)模型。Stone (1954)在预算约束条件下,根据效用最大化原则求解马歇尔需求函数,从而得出了LES模型。在LES模型中,预算份额表示为:

$$w_{it} = \frac{p_{it} y_i}{M_t} + \beta \left(1 - \frac{p'_t y}{M_t} \right) \quad \forall i, t \quad (1)$$

其中, w_{it} 为预算份额, $i = 1, \dots, n$ 表示商品, $t = 1, \dots, T$ 表示研究对象, p_i 表示商品 i 的价格, y_i 表示商品 i 的生存性消费量, p 和 y 分别是 p_i 和 y_i 的向量形式, M_t 表示总支出额, β 表示未知参数。

LES模型满足齐次性和对称性,当 $\sum_{i=1}^n \beta_i = 1$, $\beta > 0$ 时,满足可加性。 $\beta > 0$ 这一条件限制了LES模型中的商品都是正常商品而非劣质品。

(2) 二次支出系统(Quadratic Expenditure System, QES)模型。LES模型中的边际支出份额与总支出无关,表明不同收入的消费者增加同样的支出时用于各商品的份额相同,与实际情况不符。为了克服这一局限性,Howe等(1979)在LES模型基础上提出了其扩展形式QES模型,将需求支出分为两个部分:一是基本需求支出;二是收入在基本需求支出外的剩余按照不同的份额分配在不同的商品上,满足了不同收入的消费者增加一单位支出

时, 对剩余收入的分配各不相同这一情况。其预算份额为:

$$w_{it} = \frac{p_{it} Y_i}{M_t} + \beta_i \left(1 - \frac{p'_{it} Y}{M_t} \right) + \left(\frac{p_{it} V}{M_t} - \beta_i \frac{p'_{it} V}{M_t} \right) \prod_{j=1}^n \left(\frac{p_{jt}}{M_t} \right)^{-2\beta_j} \left(1 - \frac{p'_{it} Y}{M_t} \right)^2 \quad \forall i, t \quad (2)$$

其中, V 表示未知参数, V 为 V 的向量形式, $j = 1, \dots, n$ 表示商品, 其他变量和参数上文中已定义。

QES 模型满足的条件与 LES 模型相同。对于所有的 i , 当 $V = 0$ 时, QES 模型就变成了 LES 模型。

(3) 隐性直接相加的需求系统 (An Implicitly Additive Demand System, AIDADS) 模型。Rimmer 和 Powell (1992, 1996) 根据 Hanoch (1975) 提出的隐性直接相加的效用函数推导出 AIDADS 模型, 从另一个角度对 LES 模型进行了改善。AIDADS 模型中预算份额表示为:

$$w_{it} = \frac{p_{it} Y_i}{M_t} + \frac{\alpha_i + \beta_i \exp(u_t)}{1 + \exp(u_t)} \left(1 - \frac{p'_{it} Y}{M_t} \right) \quad \forall i, t \quad (3)$$

其中, α_i 表示未知参数, u_t 表示消费约束最优时的效用。

AIDADS 模型满足齐次性和对称性, 当 $0 \leq \alpha_i, \beta_i \leq 1, \sum_{i=1}^n \alpha_i = \sum_{i=1}^n \beta_i = 1$ 时, 满足可加性。Boer 和 Missaglia (2005) 认为 AIDADS 模型还应该满足负性。当 $\alpha = \beta_i$ 时, AIDADS 模型就转换成了 LES 模型, 即前者是后者的一般形式。与 LES 模型相比, AIDADS 模型的优势在于其边际预算份额可以随实际支出水平的变化而变化, 修正了 LES 模型中边际消费份额不变的情况, 使模型更符合实际, 具有更加灵活的恩格尔性质。

(4) 修正的隐性直接相加的需求系统 (A Modified, Implicit, Directly Additive Demand System, MAIDADS) 模型。Preckel 等 (2000) 为了更好地反映不同效用水平下的最低消费量, 将 AIDADS 模型中商品 i 的生存性需求量 y_i 设定为随效用水平变化而变化的形式, 从而得到了修正的 AIDADS 模型。MAIDADS 模型中的预算份额为:

$$w_{it} = \frac{p_{it}}{M_t} \frac{\delta_i + \tau_i \exp(\omega_{it})}{1 + \exp(\omega_{it})} + \frac{\alpha_i + \beta_i \exp(u_t)}{1 + \exp(u_t)} \left(1 - \sum_{i=1}^n \frac{p_{it}}{M_t} \frac{\delta_i + \tau_i \exp(\omega_{it})}{1 + \exp(\omega_{it})} \right) \quad \forall i, t \quad (4)$$

其中, δ_i, τ_i 和 ω 都是未知参数。

MAIDADS 模型满足齐次性和对称性, 当 $0 \leq \alpha_i, \beta_i \leq 1, \sum_{i=1}^n \alpha_i = \sum_{i=1}^n \beta_i = 1, \delta > 0, \tau > 0$ 时, 满足可加性。与 AIDADS 模型相比, MAIDADS 模型主要是将商品的生存性消费量变为随效用水平的变化而变化的函数形式, 该修正的优点在于可以反映随着一个国家或地区的发展, 人们的最低消费水平也趋向于增加的情况。当 $\delta = \tau$ 时, MAIDADS 模型转化为 AIDADS 模型。

(5) 几乎完美的需求系统 (Almost Ideal Demand System, AIDS) 模型。Deaton 和 Muellbauer (1980) 提出了 AIDS 模型。AIDS 模型假设消费者行为满足 PIGLOG (Price Independent Generalized Log) 偏好假说^①, 研究在给定价格的条件下, 消费者如何以最少的支出达到既定的效用水平。在该模型中, 预算份额的形式为:

① Muellbauer (1975, 1976) 提出的 PIGLOG 偏好允许精确的消费者集合体: 市场需求的表现好比是一个典型的消费者所作出的决定。

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n r_{ij} \ln(p_{jt}) + \beta_i \ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right) \quad \forall i, t \quad (5)$$

其中, r_{ij} 为未知参数, $\ln(P_t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln(p_{it}) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij} \ln(p_{it}) \ln(p_{jt})$ 。

AIDS 模型需要满足三个条件: **加总性**, $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$, $\sum_{i=1}^n \beta_i = \sum_{i=1}^n r_{ij} = 0$; **齐次性**, $\sum_{j=1}^n r_{ij} = 0$, $i = 1, \dots, n$; **对称性**, $r_{ij} = r_{ji}$, $i \neq j$ 。由于没有更多的约束, 在收入变化很大的情况下, AIDS 模型预测的预算份额可能会跳出 $[0, 1]$ 范围 (Rimmer 和 Powell, 1996)。

(6) 二次几乎完美的需求系统 (Quadratic Almost Ideal Demand System, QUAIDS) 模型。Banks 等 (1997) 根据 PIGLOG 偏好的扩展形式, 将 AIDS 模型发展为 QUAIDS 模型。QUAIDS 模型中的预算份额是:

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n r_{ij} \ln(p_{jt}) + \beta_i \ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right) + \lambda \left[\prod_{j=1}^n p_{jt}^{\beta_j} \right] \left[\ln\left(\frac{M_t}{P_t}\right) \right]^2 \quad \forall i, t \quad (6)$$

其中, λ 为未知参数, 其他变量和参数上文中已定义。

QUAIDS 模型需要满足的条件与 AIDS 模型基本相同, **但是可加性需要多满足 $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 0$ 这一约束**。AIDS 模型中的恩格尔曲线与总支出对数是线性关系, 而 QUAIDS 模型中恩格尔曲线是支出对数的二次形式。**当 $\lambda = 0$ 时, QUAIDS 模型变为 AIDS 模型。与 AIDS 模型相同, QUAIDS 模型预测的预算份额也可能跳出 $[0, 1]$ 范围 (Cranfield 等, 2003)。**

2 计算框架

由于本文的模型都是非线性模型, 因此本文采用最大似然估计方法, 借鉴 Cranfield 等 (2000) 估算 AIDADS 模型的框架计算上述模型。

集中对数似然函数 (Concentrated Log-likelihood Function) 为 $-0.5 \ln |\hat{\Sigma}|$, 其中, $\hat{\Sigma}$ 是矩阵 Σ 中的元素, $\hat{\Sigma} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T v_{it} v_{jt}$, $v_{it} = w_{it} - \hat{w}_{it}$ 表示第 t 个省份第 i 种商品的测算误差, w_{it} 为实际预算份额, \hat{w}_{it} 为模型估计的预算份额。因为最大化 $-0.5 \ln |\hat{\Sigma}|$ 等价于最小化 $0.5 \ln |\hat{\Sigma}|$, 因此使用后面一种形式使其在约束条件下最小化。本文利用 GAMS 23.5 软件求解各模型, 求解器为其中内嵌的 MINOS 求解器。

本文在估算模型时均采用最大似然的计算框架。将该技术具有两个优点: 一是避免了因为方法不同而导致计算误差的情况出现; 二是可以对模型进行非线性估计, 避免了计算模型时的线性近似处理。例如, 以往大多数文献在计算 AIDS 模型时通常把总价格指数根据 Stone 价格指数进行线性转换, 而本文所采用的计算方法能够避免了这种近似处理, 从而完整地将 AIDS 模型的内容表达出来。

二、数据说明

本研究采用 2008 年中国各省份的截面数据, 主要数据为农村居民的消费量和价格。文章共选取了农村居民的 12 种主要消费商品作为模型研究的基本商品。这 12 种商品分别是: 谷物、豆类、蔬菜及制品、食用油、猪肉、牛肉、羊肉、家禽、蛋及蛋制品、奶及奶制品、水产品、水果。《中国农业年鉴》(2009) 和《中国农村统计年鉴》(2009) 提供了各地区农村居民主要食品消费量, 二者的统计结果基本一致。由于《中国农业年鉴》(2009) 中的数

据分类更加详细,因此数据主要取自该处,但是其中的个别数据有缺失,在实际处理中根据《中国农村统计年鉴》(2009)中的相应数据进行了补全。

价格数据,主要取自国研网数据库中的农产品农贸市场价格,但是其中一些数据缺失或者没有直接的数据,对此本文重新进行了整理。对于数据库中缺失的奶及奶制品价格,主要来自《中国奶业年鉴》(2009)中全国各省份12个月的牛奶集市价格。取其平均作为奶及奶制品价格,但是每月都有部分地省份的数据缺失。鉴于此,本文通过《中国畜牧业年鉴》(2009)中的各省份牛奶收购价格进行了补充和核对,以确保数据的完整性。谷物、蔬菜及制品、食用油、水产品和水果的价格为细分数据,其中,谷物分为大米、面粉和玉米,蔬菜及制品分为大白菜、黄瓜、西红柿、菜椒和四季豆,食用油分为豆油、菜籽油和花生油,水产品分为草鱼、鲤鱼、鲢鱼和带鱼,水果分为苹果、香蕉和橙子。对这些细分数据进行汇总处理如下:对于谷物,根据《中国农业年鉴》(2009)对各省份大米、面粉和玉米的消费量进行加权求和,由于蔬菜及制品、食用油、水产品和水果没有细分对象的消费量,因此取细分数据的平均值为商品价格。由于西藏的价格数据缺失,所以该研究的样本为30个省份农村居民的12种食品消费。

将12种食品消费量和价格的乘积加总,发现部分省份的数值大于《中国统计年鉴》(2009)中的农村居民食品支出数据,因此需要进一步处理。由于消费量是统计年鉴中的原始数据,所以采用Bose和Frew(2005)中的数据规划处理方法。利用MATLAB 7.0软件编程,对价格数据进行了进一步的调整。

为了对计算结果进行稳健性检验,选取2005年为样本外数据,作为对比年份来比较模型对不同年份数据的计算情况。2005年相关数据的来源和处理办法与2008年基本一致。

三、模型评价

1. 拟合优度的比较

首先,采用均方根误差(Root Mean Squared Error, RMSE)检验最大似然估计方法计算得出的六种模型的残差。很多学者在模型比较的研究都采用了该方法(Chambers, 1990; Cranfield等, 2003)。RMSE计算公式为:

$$RMSE_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{w}_i - w_i)^2} \quad i = 1, \dots, n \quad (7)$$

由于RMSE受因变量量纲影响,因此在测量模型总误差时采用了直接相加和加权相加两种方法,后一种方法即为系统均方根误差(System Root Mean Squared Error, SRMSE):

$$SRMSE = \sum_{i=1}^n \bar{w}_i RMSE_i \quad i = 1, \dots, n \quad (8)$$

其中, \bar{w}_i 是各地区农村居民*i*种商品消费份额的平均值。RMSE和SRMSE值越小,说明模型的计算误差越好。

表1显示:QUADIS模型在四种商品的估计上RMSE值最小,AIDS和MAIDADS模型分别在三种商品的估计上RMSE值最小,而AIDADS和LES模型在一种商品的估计上RMSE值最小。在RMSE的合计值排序上,从大到小依次是LES、QES、AIDADS、MAIDADS、AIDS和QUADIS。从RMSE角度看,QUADIS模型的计算拟合优度最好,

LES 模型最差，但是六个模型之间的差距比较小，QU AIDS 和 AIDS 模型主要是在谷物和猪肉的测算上与其他四个模型拉开了差距。加权后得出的各模型系统均方根误差大小的排序情况和均方根误差一致。

表 1 模型估算的均方根误差^①

商品	LES	QES	AIDADS	MAIDADS	AIDS	QU ADIS
谷物	5 7782	5 4326	5 7500	5. 3901	4. 5611	3. 8942*
豆类	0 7007	0 7226	1 0398	0 6845*	1. 1570	1 0957
蔬菜及制品	4 7458	4 5235	4 0901	4. 3135	4. 0671	3. 9856*
食用油	2 2144	1 9776	2 2677	2 1037	1. 9183*	2 0064
猪肉	6 9509	6 7779	6 8758	6. 5504	5. 0164	4. 9002*
牛肉	1 7286	1 7235	1 4565*	1. 6380	1. 4935	1 5952
羊肉	3 9667	3 9170	3 4302	3. 8734	3. 6248	3. 5521*
家禽	2 9790	2 6290	2 6671	2 3042	2 2577*	2 3989
蛋及蛋制品	1 6523	1 9025	1 6993	1. 5414	1. 0467*	1 2965
奶及奶制品	0 9449	1 0054	0 9544	0 8197*	1. 0861	0 9499
水产品	3 1285*	3 7288	3 3634	3. 4212	3. 2178	3 2300
水果	1 8131	1 8538	1 8242	1 5981*	1. 6406	1 9448
合计	36 6031	36 1942	35. 4185	34 2382	31 0872	30 8495*
加权合计	4 8712	4 6856	4 7156	4. 5390	3. 8810	3. 6485*

注：表中所有的 RMSE 和 SRMSE 值都已乘以 100；* 表示在六个模型中数值最小。

其次，通过信息不准确度（Information Inaccuracy）来比较模型的拟合优度。Theil 和 Mnookin（1966）基于信息理论，利用信息不准确度的测算方法对需求模型进行评价。该方法具有很高的可信度，是目前在模型比较的研究中通用的方法（Gamaletsos，1973；Chambers，1990）。信息不准确度（II）计算公式为：

$$II = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T w_{it} \ln \left(\frac{w_{\hat{i}}}{w_i} \right) \quad i=1, \dots, n \tag{9}$$

显然，II 值越接近 0，说明模型计算的准确度越高。

^① 同样采用平均绝对误差 $\left(\frac{1}{T} \sum_{n=1}^T |w_{\hat{i}} - w_{it}| \right)$ 和平均相对误差 $\left(\frac{1}{T} \sum_{n=1}^T \left| \frac{w_{\hat{i}} - w_{it}}{w_{\hat{i}}} \right| \right)$ 对不同模型的误差进行了比较，结果与 RMSE 和 SRMSE 一致，因此在文中没有给出。

表 2 模型估算的信息不准确度

商品	LES	QES	AIDADS	MAIDADS	AIDS	QUADIS
谷物	0 6090	0 6252	0 9760	0 5537*	0 7998	0 7388
豆类	0 2174	0 1772	- 0 1287*	0 2877	- 0 2579	- 0 2297
蔬菜及制品	0 6153	0 5055	0 3994	0 3527*	0 8773	0 8601
食用油	0 3970*	0 4283	0 8288	0 4277	0 5651	0 6318
猪肉	1 4496	1 4744	0 9907*	1 2667	1 3538	1 3944
牛肉	0 6652	0 3391	0 4138	0 4713	0 1340	0 0585*
羊肉	2 1649	1 6584	1 2386	1 8776	0 9353	0 9344*
家禽	1 0835	0 8696	0 7765	0 5753*	0 8948	0 9829
蛋及蛋制品	0 3820	1 1020	0 7475	0 5686	0 3035	- 0 0089*
奶及奶制品	0 3712	0 0806*	0 1762	0 2390	- 0 1973	- 0 1470
水产品	1 3440	1 9454	1 3905	1 6385	1 1999*	1 3314
水果	0 3562	0 2184	0 6594	0 0086*	0 7553	0 9502
合计	9 6554	9 4232	8 4588	8 2675	7 3635*	7 4968
绝对值合计	9 6554	9 4232	8 7261	8 2675*	8 2740	8 2681

注：表中所有的 II 值都已乘以 100；* 表示在六个模型中 II 值最接近 0。

表 2 显示，MAIDADS 模型在估计四种商品时 II 值最接近 0，AIDADS 和 QUADIS 模型分别在估计两种商品时 II 值最接近 0，LES、QES 和 AIDS 模型都仅在一种商品的估计上最优。六种模型 II 合计值的结果显示模型从好到差依次为：ADIS、QUAIDS、MAIDADS、AIDADS、QES、LES。但是，在 II 绝对值合计中，前三位的顺序发生了较大的变化，分别是 MAIDADS、QUAIDS 和 ADIS。根据 II 值可以看出，六种模型在商品平均消费份额的计算中，普遍存在低估的情况，但是 AIDADS 模型出现了高估豆类平均消费份额的现象，AIDS 和 QU A IDS 模型出现了高估豆类和奶及奶制品平均消费份额的现象。从 II 角度来比较，MAIDADS、AIDS 和 QUADIS 三个模型之间的差距很小，优于 AIDADS 模型，而后者又优异 QES 和 LES 模型。

综合上述两种模型检验结果，六种需求模型的拟合优度从大到小排序依次为：QUAIDS、AIDS、MAIDADS、AIDADS、QES、LES。这表明在农村居民食品消费的计算上，以希克斯需求为理论依据的 AIDS 和 QUAIDS 模型的拟合优度优于以马歇尔需求为理论依据的 LES、QES、AIDADS 和 MAIDADS 模型，而且随着模型复杂程度的不断增加，模型的拟合优度也越来越高。这与理论上希克斯需求是在针对马歇尔需求理论的三点缺陷基础上发展起来的是一致的（胡尔钟，1988；刘雷，2007）。计算结果也同样说明中国学者研究农民食品消费研究时偏爱 AIDS 模型具有一定的合理性。

2 需求支出弹性的比较

根据消费需求理论，需求支出弹性大于 1 的商品为奢侈品，处于 0 和 1 之间的商品为一般商品，小于 0 的商品为劣质品。随着收入的增加，粮食等生存性食品在人们的食品消费中所占的比例会越来越少，而鱼肉等发展性食品所占的比例会越来越大，根据消费需求理论，粮食的需求支出弹性小于 1，鱼肉等副食的需求支出弹性大于 1。

表 3 显示, 在消费支出份额较大的商品的支出弹性估计上, 所有模型的估计趋势基本都是一致的, 而对于消费支出份额较小的商品而言, 不同模型给出的支出弹性有时会出现很大差异。对于消费支出份额远大于其它食品的谷物、蔬菜和猪肉, 六个模型计算的需求支出弹性处于同一区间内, 对商品类型的预测基本一致。只有 MAIDADS 模型的结果表明蔬菜为一般商品, 与其它模型不同, 但是需求支出弹性为 0.9875, 已经非常接近于奢侈品支出弹性为 1 的界限。豆类、羊肉、蛋类和水果的消费支出份额很低, 六个模型得出的需求支出弹性所处区间差异较大, 反映出的商品类别也各不相同, 同时可以看到, 同一理论体系下的模型计算的结果往往相近, 例如 AIDS 和 QUAIDS 模型的支出弹性基本一致。导致这种结果出现有两种可能: 一是各模型的理论依据和假设条件不同。LES 及其发展模型是根据效用最大化求解马歇尔需求函数, 而 AIDS 和 QUAIDS 模型则是求解如何以最小支出达到给定的效用水平, 即求解希克斯需求函数。与其他模型不同, AIDADS 和 MAIDADS 模型采用的是隐性效用形式。二是误差所导致的计算偏差。由于这几类商品的支出份额很小, 因此在计算时误差的出现会对结果产生较大的影响。

对比各模型的计算结果可以发现, 各模型给出的需求支出弹性都或多或少的与其他模型出现差距较大的情况: LES 模型在家禽、MAIDADS 模型在蔬菜及制品和蛋及蛋制品上都将奢侈品低估为一般商品; 在计算支出弹性时, QES 模型容易出现过度低估情况, 例如牛羊肉和水果, 都是将一般商品或者奢侈品估算成劣质品; AIDS 模型在估计一般商品的支出弹性时, 容易出现低估的情况, 例如谷物和奶制品, 虽然其给出的支出弹性也处于 0 和 1 之间, 但是其数值远低于其它模型计算的结果。这种情况发生的原因可能是因为中国农村居民在不同的食物消费支出上的差距很大, 模型假设条件的不足在计算结果中被放大造成的。

从不同地区需求支出弹性的标准差角度来看, 相对于其他模型, MAIDADS 和 QUAIDS 模型更能反映出中国不同地区之间农村居民在饮食习惯上的差异。表 3 中给出的各模型 12 种商品需求支出弹性的标准差之和分别是: LES, 1.3209; QES, 3.5962; AIDADS, 1.7836; MAIDADS, 13.1026; AIDS, 4.1398; QUADIS, 5.3348。MAIDADS 和 QUADIS 模型各自的标准差之和明显大于其他模型, 前后两者的差距主要出现在水产品一项上通常情况下, 标准差越大表明不同地区的需求支出弹性差异越大, 即恩格尔性质更加灵活, 更能反映出不同地区不同收入条件下农村居民边际消费份额的差异。但是, MAIDADS 模型计算得出的不同地区水产品的支出弹性明显差距过大。

表 3 中国农村居民食品的支出份额和需求支出弹性

商品类别	支出份额 (%)	需求支出弹性					
		LES	QES	AIDADS	MAIDADS	AIDS	QUADIS
谷物	34.80	0.4360 (0.0331)	0.3148 (0.0749)	0.5511 (0.0443)	0.5599 (0.1022)	0.0669 (0.1326)	0.4522 (0.1526)
豆类	1.13	0.8738 (0.0480)	1.3329 (0.0750)	0.2458 (0.2505)	0.7350 (0.8285)	1.2643 (0.0972)	1.6138 (0.2546)
蔬菜及制品	19.60	1.0035 (0.0362)	1.2827 (0.1065)	1.3149 (0.0857)	0.9875 (0.2487)	1.6248 (0.0666)	1.3541 (0.0538)
食用油	5.86	0.6138 (0.0706)	-0.8643 (0.7267)	0.1451 (0.1807)	0.4256 (0.4264)	-0.7639 (0.5418)	-1.8448 (1.3939)

(续)

商品类别	支出份额 (%)	需求支出弹性					
		LES	QES	AIDADS	MAIDADS	AIDS	QUADIS
猪肉	18.83	11.9857 (11.3923)	21.5314 (11.0854)	11.7772 (11.1686)	21.5198 (11.6672)	21.1634 (11.2805)	11.8305 (11.4784)
牛肉	11.41	11.7975 (11.0549)	- 11.0937 (11.5647)	11.2614 (11.2486)	11.6932 (11.7231)	11.6651 (11.1254)	11.6543 (11.4335)
羊肉	21.27	11.8461 (11.0519)	- 11.2642 (11.10938)	11.2365 (11.2593)	11.4772 (11.4052)	11.5137 (11.3331)	11.4413 (11.3300)
家禽	41.06	11.9461 (11.0424)	21.5019 (11.0780)	11.5912 (11.1013)	11.3484 (11.2874)	11.5135 (11.2654)	21.3201 (11.7635)
蛋及蛋制品	21.86	11.2270 (11.0732)	11.6245 (11.1352)	11.9108 (11.0636)	11.6332 (11.7005)	11.1515 (11.0892)	11.1240 (11.0609)
奶及奶制品	11.84	11.8928 (11.0458)	11.8039 (11.1733)	11.9754 (11.1014)	11.7623 (11.8019)	11.0712 (11.2744)	11.3960 (11.2947)
水产品	31.93	21.3438 (11.4107)	21.5371 (11.0948)	11.8672 (11.2153)	21.0076 (11.6089)	31.3230 (11.6590)	21.4011 (11.8148)
水果	41.42	11.5891 (11.0618)	- 11.1718 (11.3879)	11.4931 (11.0643)	11.3443 (11.3026)	11.4298 (11.2746)	21.1088 (11.4175)

注：表中数据为 30 个地区的平均值，括号内数值为标准差。

表 3 中不同商品的需求支出弹性表明：随着收入的提高，中国农村居民对食物的多样性和营养性要求越来越高，饮食结构更加趋向于合理化和健康化，但是受消费水平和环境的限制仍然较大。虽然粮食类商品（即谷物）在农民 12 种主要食物消费商品中所占的份额最大，但是其支出弹性都小于 1，表明农民的粮食消费水平过高，粮食消费不在是农民今后食品消费的重点，随着收入的增加，其消费比重必然会越来越低。蔬菜的支出份额所占比例很高，但是其支出富有弹性，农民的需求愿望依然较高，随着收入水平的增长和农村蔬菜市场品种的多样化反正，蔬菜的消费增长势头仍然较强。动物性食物类商品（即猪肉、牛肉、羊肉、家禽、蛋及蛋制品和水产品）支出份额为 331.36%，但是猪肉消费就占了一多半，其他肉类的比例都较低。猪肉、家禽、蛋及蛋制品和水产品四类商品的支出弹性基本都大于 1，表明目前这些商品的消费水平还很低，仍处于消费的增长过程，随着消费支出水平的提高，其消费增长势头仍然较强。由于与猪肉相比，牛羊肉的价格较高，而且三种肉类都属于红肉类食品，具有很大的替代性，而且现阶段中国农民的收入水平还处于较低状态，因此，牛羊肉的支出弹性相对较小，今后一段时间的消费比例会进一步降低。从总体上看，动物性食物类商品的消费比重会随着农民收入的提高逐渐增大，而且增长的速度比较快。农民对于豆、奶及其制品类商品的支出比例非常低，仅为 11.97%，而且弹性相对较小，这可能是由于营养知识的缺乏和农村较为落后的消费环境所造成的。食用油作为食品加工的调味剂，属于高能量食物，食用过多容易引起肥胖，导致一些慢性病的发生，其 51.86% 的支出份额相对较高。但是，食用油支出弹性小于 1 表明随着收入的增加，农民对食用油的消费需求度会越来越低，甚至有三种模型的计算结果显示食用油已成为劣质品，这说明农民在摄取食物时，不再

只注重味道，对食物营养的要求也越来越高。

3l 模型稳健性检验

由于一年数据无法很好地解释产生以上结论的原因是模型本身还是数据，因此我们采用 2005 年作为样本外数据，对其计算结果的统计检验值进行比较。表 4 显示：2005 年计算的四个统计检验指标显示不同模型的排序和 2008 年的基本一致，唯一区别在于 II 合计值 QUADIS 模型比 AIDS 模型更小，但这两者的差距与 2008 年相似，都非常小。这说明在研究农民食品消费时，不同年份的数据不会对模型产生较大的影响，显示计算结果具有稳健性。

表 4 模型对 2005 年截面数据估计的检验统计量

指标	LES	QES	AIDADS	MAIDADS	AIDS	QU ADIS
RSEM 合计	34 6319	33l 9572	33l 4768	32l 6397	29l 1859	28l 1962*
SRSEM 合计	5l 0571	4l 8147	4l 7638	4l 6613	3l 8403	3l 6921*
II 合计	8l 6957	8l 9574	8l 3531	8l 1036	6l 8559	6l 8293*
II 绝对值合计	8l 6957	8l 9574	8l 4305	8l 1036*	8l 4833	8l 2681

注：表中所有的数值都已乘以 100；* 表示在六个模型中该数值最小。

表 5 模型对 2005 年和 2008 年面板数据估计的检验统计量

指标	LES	QES	AIDADS	MAIDADS	AIDS	QU ADIS
RSEM 合计	36l 5811	35l 7983	35l 1902	33l 7911	31l 8369	31l 5435°
SRSEM 合计	5l 1374	4l 8591	4l 9286	4l 6721	4l 2973	4l 1930°
II 合计	9l 2490	9l 3097	8l 4556	8l 1049	7l 2997*	7l 3447
II 绝对值合计	9l 2490	9l 3097	8l 6086	8l 1049°	8l 2977	8l 2835

注：表中所有的数值都已乘以 100；* 表示在六个模型中该数值最小。

为了更好地检验模型的稳健性，将 2005 年和 2008 年两年的数据组成一个面板数据进行模型计算。表 5 结果表明面板数据给出的结论与 2008 年的截面数据完全一致，而且不同模型之间的差距大小和 2008 年的也基本相同。这说明采用截面数据和面板计算的结果相似，进一步证明了所比较的六个需求系统模型是稳健的。

四、模型比较的进一步论证：数据的秩检验

为了根据研究对象选择适合的模型，Lewbel (1991) 提出了检验数据矩阵秩的非参数方法。该方法基于 LDU (low er2diagonalupper) 高斯消去分解法，求解数据转化系数矩阵的秩，然后根据秩选择具有相同秩的模型。模型和数据秩的一致性能使得恩格尔曲线与数据的拟合度更高，从而更准确地反映出数据的特征。本文采用本方法，检验基于收入函数形式的系数数据的秩 (具体见 Lewbel, 1991; Gill 和 Lewbel, 1992)。以往学者的研究结果表明：LES 和 AIDS 模型是 2 秩模型，QES、AIDADS、MAIDADS 和 QUADIS 模型是 3 秩模型。

表 6 显示，2005 年和 2008 年的截面数据矩阵都是 3 秩的，表明在计算截面数据时选择 3 秩模型比较准确，从数据的角度进一步证明了 3 秩模型优于 2 秩模型，AIDADS 和 MAIDADS 模型优于 LES 模型，QUADIS 模型优于 AIDS 模型。此外，QES 模型的计算结

果差于 2 秩模型，这可能主要是由模型理论的不足和假设的偏差造成的；2 秩的 AIDS 模型的拟合优度好于 3 秩的 QES、AIDADS 和 MAIDADS 模型，表明理论依据是决定模型好坏的主要因素。2005 年和 2008 年面板数据转化矩阵的秩大于 3，说明在计算面板数据可能需要更高秩的模型。综上所述，利用 3 秩模型计算截面数据不仅简便，而且结果也比较准确。

表 6数据的秩检验统计量

秩	2008 年		2005 年		2005 年和 2008 年	
	V ² 检验值	p 值	V ² 检验值	p 值	V ² 检验值	p 值
r= 1	31 4323@10 ¹²	0 0000	11 2264 @10 ¹²	0 0000	41 3020 @10 ¹²	0 0000
r= 2	21 0020@10 ¹¹	0 0000	11 5670 @10 ¹¹	0 0000	11 8553 @10 ¹²	0 0000
r= 3	0 3606	0 9999	0 3517	0 9999	3271 8625	0 0000

注：r 为检验的秩数；卡方分布的自由度为 12- r。

五、结 论

本文选取了国内外常用的 LES 和 AIDS 模型，并在这两个模型基础上进行改进的 QES、AIDADS、MAIDADS 和 QUAIDS 模型，在同一估算框架下，利用 2008 年中国 30 个地区农村居民食品消费截面数据对六个模型进行了计算和比较。文章得到以下结论：

第一，六种需求模型的拟合优度从大到小排序依次为：QUAIDS、AIDS、MAIDADS、AIDADS、QES、LES。以希克斯需求为理论依据的 AIDS 和 QUADIS 模型的拟合优度优于以马歇尔需求为理论依据的 LES 及其发展模型，在各理论体系中，不同模型的拟合优度随着其复杂程度的增加得到提高。这说明我国学者在研究农村居民食品消费时偏爱 AIDS 模型具有一定的合理性。

第二，通过需求支出弹性和其标准差两个方面综合来看，QUADIS 模型的估计结果表现最优，其次是 AIDADS 模型，而 QES 模型的表现最差。不同的模型计算的需求支出弹性，占总消费支出份额较大商品的结果往往一致，而对于支出份额较小的商品，结果容易出现较大的差异，但是相同理论推导得出的模型估计的结果往往相近，这可能是由于模型理论依据和假设条件的不同以及模型计算误差的出现所导致的。QUADIS 和 AIDADS 模型的个别计算结果也存在不同的情况，因此在今后的使用上，应该根据不同的研究对象灵活选取研究模型，而结合实际情况采用模型相互验证的方法可能会更好。

第三，对数据转化矩阵的秩检验结果表明，3 秩模型更加适合于研究中国农村居民消费。由于 3 秩模型的恩格尔性质更加灵活，因此能够更好地拟合数据，进一步证明了 QUAIDS 和 AIDADS 模型优于 AIDS 模型。虽然我国学者选择 2 秩的 AIDS 模型研究农村居民食品消费具有一定的合理性，但是这只能反映出研究数据的部分特点，采用 3 秩的 QUAIDS 和 AIDADS 模型会得到更加准确的结果。

第四，应用模型的结果显示随着收入的提高，中国农村居民对食物的多样性和营养性要求越来越高，饮食结构更加趋向于合理化和健康化，但是较低的收入水平和较差的消费环境仍然严重制约农民食品消费结构的升级，同时，农民的营养知识仍然有待普及和提高。随着收入的增加，农民的粮食、豆和奶类食品以及食用油的消费比例会逐渐下降，而蔬菜和肉禽鱼等动物性食品的消费比重会越来越大，成为今后一段时间农民消费的热点。

从以上结论可以看出，拟合优度和需求支出弹性两方面比较得出的模型好坏并不相同，

这说明模型的复杂程度和统计量检验结果的好坏并不能决定一个模型是否更加适于解释实际问题, 应该结合相应的理论知识, 根据研究对象的实际情况选取合适的模型进行研究。对数据转化矩阵的秩检验正弥补了以往对数据研究的遗漏。同时, 文章利用不同年份的数据计算模型, 通过比较发现, 计算结果不会因为数据的小范围变化而产生变化, 说明本文研究的六个模型都是稳健的。

结合以往的研究发现, 研究对象仍然是决定模型选取的一个重要因素。本文得出的 QUADIS 模型最优, 可能是由于中国农民不同食物的消费支出差距很大, 因此更适合于在价格和效用水平既定条件下通过求解最小支出额得到希克斯需求。Cranfield 等 (2003) 认为 AIDADS 模型在研究对象收入水平差距很大的情况下更加准确, 而中国不同地区农民食品支出差距不大, 这很可能也是导致 AIDADS 模型表现一般的重要原因。

参考文献

- [1] Banks, J, Blundell, R and Lewbel, A, 1997, *Quadratic Engel Curves and Consumer Demand* [J], The Review of Economics and Statistics, LXXIX (4): 527~ 542
- [2] Boer, P D and Missaglia, M, 2005, *Introducing the Indirect Addilog System in A Computable General Equilibrium Model: A Case Study for Palestine* [C], Econometric Institute Report EI, 25: 1~ 19
- [3] Bose, R and Frew, J, 2005, *Lineage Retrieval for Scientific Data Processing: A Survey* [J], ACM Computing Surveys, 37 (1): 1~ 28
- [4] Chambers, M J, 1990, *Forecasting with Demand Systems: A Comparative Study* [J], Journal of Econometrics, 44: 363~ 376
- [5] Cranfield, J A L, Eales, J S, Hertel, T W and Preckel, P V, 2003, *Model Selection When Estimating and Predicting Consumer Demands Using International, Cross Section Data* [J], Empirical Economics, 28: 353~ 364
- [6] Cranfield, J A L, Preckel, P V, Eales, J S and Hertel, T W, 2000, *On The Estimation of An Implicitly Additive Demand System* [J], Applied Economics, 32 (15): 1907~ 1915
- [7] Deaton, A S, 1974, *The Analysis of Consumer Demand in the United Kingdom* [J], Econometrica, 42 (2): 341~ 367
- [8] Deaton, A and Muellbauer, J, 1980, *An Almost Ideal Demand System* [J], The American Economic Review, 70 (3): 312~ 326
- [9] Fred Gale, 唐平、柏先红、许慧君: 5 对中国农村食品消费商品化问题的探讨 [J], 5 中国农村经济 2006 年第 4 期。
- [10] Gamaletsos, T, 1973, *Further Analysis of Cross-country Comparison of Consumer Expenditure Patterns* [J], European Economic Review, 4: 1~ 20
- [11] Gill, L and Lewbel, A, 1992, *Testing the Rank and Definiteness of Estimated Matrices With Applications to Factor, State Space and ARMA Models* [J], Journal of the American Statistical Association, 87 (419): 766~ 776
- [12] Howe, H, Pollak, R A and Wales, T J, 1979, *Theory and Time Series Estimation of the Quadratic Expenditure System* [J], Econometrica, 47 (5): 1231~ 1247
- [13] Katchova, A L and Chern, W S, 2004, *Comparison of Quadratic Expenditure System and Almost Ideal Demand System Based on Empirical Data* [J], International Journal of Applied Economics, 1 (1): 55~ 64
- [14] Klevmarken, N A, 1979, *A Comparative Study of Complete Systems of Demand Functions* [J], Journal of Econometrics, 10: 165~ 191

- [15] Lewbel, Al, 1991, *The Rank of Demand Systems: Theory and Nonparametric Estimation* [J], *Econometrica*, 59 (3): 711~ 730
- [16] Muellbauer, J, 1975, *Aggregation, Income Distribution and Consumer Demand* [J], *The Review of Economic Studies*, 42 (4): 525~ 543
- [17] Muellbauer, J, 1976, *Community Preferences and the Representative Consumer* [J], *Econometrica*, 44 (5): 979~ 999
- [18] Pollak, R. A. and Wales, T. J., 1978, *Estimation of Complete Demand Systems from Household Budget Data: The Linear and Quadratic Expenditure Systems* [J], *The American Economic Review*, 68 (3): 348~ 359
- [19] Pollak, R. A. and Wales, T. J., 1980, *Comparison of the Quadratic Expenditure System and Translog Demand Systems with Alternative Specifications of Demographic Effects* [J], *Econometrica*, 48 (3): 595~ 612
- [20] Pollak, R. A. and Wales T. J., 1981, *Demographic Variables in Demand Analysis* [J], *Econometrica*, 49 (6): 1533~ 1551
- [21] Preckel, P. V., Cranfield, J. A. L. and Hertel, T. W., 2010, *A Modified, Implicit, Directly Additive Demand System* [J], *Applied Economics*, 42 (2): 143~ 151
- [22] Rimmer, M. T. and Powell, A. A., 1992, *Demand Patterns across the Development Spectrum: Estimates for the AIDA DS System* [C], Preliminary Working Paper, O275: 1~ 21
- [23] Rimmer, M. T. and Powell, A. A., 1996, *An Implicitly Additive Demand System* [J], *Applied Economics*, 28: 1613~ 1622
- [24] Stone, R., 1954, *Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand* [J], *The Economic Journal*, 64 (255): 511~ 527
- [25] Theil, H. and Mookin, R. H. *The Information Value of Demand Equations and Predictions* [J], *The Journal of Political Economy*, 74 (1): 34~ 45
- [26] 董国新、陆文聪: 5 粮价波动下的东部动物性食品消费研究6 [J], 5 统计与决策6 2009 年第 6 期。
- [27] 胡尔钟: 5 希克斯的经济学说6 [M], 经济科学出版社, 1988。
- [28] 姜百臣: 5 中国农村居民食品消费需求实证分析))) 基于吉林省的微观消费数据6 [J], 5 中国农村经济6 2007 年第 7 期。
- [29] 李小军、李宁辉: 5 粮食主产区农村居民食物消费行为的计量分析6 [J], 5 统计研究6 2005 年第 7 期。
- [30] 刘雷: 5 论马歇尔需求理论和希克斯需求理论6 [J], 5 消费导刊6 2007 年第 4 期。
- [31] 刘秀梅、秦富: 5 我国城乡居民动物性食物消费研究6 [J], 5 农业技术经济6 2005 年第 3 期。
- [32] 穆月英: 5 中国农村居民食品消费需求系统分析))) 侧重于地区比较6 [J], 5 经济问题6 2007 年第 10 期。
- [33] 许景、王玉芬: 5 扩展线性支出系统与二次支出系统的比较6 [J], 5 统计与决策6 2005 年第 1 期。
- [34] 王芳: 5 中国城镇消费的二次支出系统估计与分析6 [J], 5 统计与信息论坛6 2002 年第 6 期。
- [35] 颜士锋: 5 转型时期中国城乡居民食物消费支出变化及原因分析6 [J], 5 产业经济评论6 2009 年第 1 期。
- [36] 臧旭恒、孙文祥: 5 城乡居民消费结构: 基于 ELES 模型和 AIDS 模型的分析6 [J], 5 山东大学学报 (哲学社会科学版)6 2003 年第 6 期。
- [37] 张广胜: 5 农村市场发育对农户消费行为影响的实证分析6 [J], 5 中国农村观察6 2002 年第 4 期。
- [38] 张火法、许关桐: 5 中国沿海发达地区城乡居民猪肉需求弹性分析6 [J], 5 数量经济技术经济研究6 1997 年第 8 期。
- [39] 周津春: 5 农村居民食物消费的 AIDS 模型研究6 [J], 5 中国农村观察6 2006 年第 6 期。

(责任编辑: 彭 战; 校对: 晨 星)