华南农业大学学报(社会科学版)
2009年第4期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 4 2009
(第8卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 8)

中国经济平稳增长路径下的最优财政支农支出规模分析

——基于拉姆赛-卡斯-库普曼模型的经验研究

刘宏杰[1,2], 苏铁成[2]

(1. 中国社会科学院 财贸所,北京 100836;2. 唐山市财政局,河北 唐山 063000)

摘 要: 随着中国经济的快速发展,财政支农支出规模不断扩大。文章在拉姆赛-卡斯-库普曼模型的基础上,根据1978—2006年中国最终消费、资本形成总额、进出口总额和财政收支数据,运用计量经济学和最优化理论对中国经济平稳增长路径下的财政支农支出进行了经验研究。通过MATLAB计算可知,从现在到2010年,要实现中国经济的平稳增长,最终消费支出、资本形成总额和进出口总额分别为147200亿元、172040亿元和331460亿元,最优财政支农支出规模为4958.7亿元。

关键词: 消费支出; 资本形成总额; 进出口; 财政支农支出

中图分类号: F812.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-0202(2009)04-0064-06

一、引言

农业是国民经济的基础产业,在一国经济发展过程中具有特殊而重要的地位和作用。农业又是一个非常特殊的生产部门,其生产条件经常具有不稳定性,而这种不稳定性使农业生产面临许多风险,这就决定了政府必须对农业发展给予必要的财政支持。无论是发达国家还是发展中国家,通过政府支出来扶持农业发展已成为许多国家农业经济增长的重要因素。然而,在我国经济增长过程中,财政支农支出究竟应保持何种规模,这是我国公共财政所面临的一个重要课题。

目前,国内学者所做的研究多集中在财政支农支出与经济增长方面,而对最优财政收支规模与经济平稳增长的研究非常少。何振国对中国财政支农支出的边际产出给予了判断,估计出了中国财政支农支出的最优规模大约为农业GDP的47.2%;进而考虑实际工作中财政支农支出规模的刚性约束,建立了最优取向的增长模型,对2006—2020年财政支农支出总量进行了测算,结果表明,财政支农支出的最优规模具有较强的可实现性[1]。李进江选择1980—2004年的数据为样本区间,用C-D生产函数模型对江西财政支农支出的规模与江西农业经济增长进行初步探讨,粗略估计了江西财政支农支出的最优规模,并得出江西财政支农支出规模仍有继续扩大的空间的结论[2]。孙红霞利用Johansen协整检验和误差修正模型,以C-D生产函数为分析框架,对1989-2005年中国财政支农支出、农业固定资产投资以及农业GDP三者之间的长期均衡关系进行研究,并运用脉冲反应函数及预测方差的方法分别研究各因素之间的相互影响。并在协整分析的基础上,利用Barro法则,探讨我国财政支农支出的最优规模设计,认为我国财政支农支出规模与最优

收稿日期: 2009-06-30

基金项目: 中国博士后科学基金项目(20090450519)

作者简介: 刘宏杰(1972—),男,河北唐山人,中国社会科学院财贸所应用经济学博士后,唐山市财政局副调研员,主要研究方向为财政政策与经济增长.

水平尚有一定距离,仍需要加大对农业的财政投入力度[3]。此外,刘汉屏、汪柱旺还对我国财政支农资金的总量和结构进行了较深入地研究,认为我国财政支农资金在总量上明显偏低,这不仅制约财政支农政策工具对农业生产的调控作用,而且严重影响了农村公共品的有效提供,阻碍了农村经济持续、稳定的发展[4]。

国内学者关于最优财政支农支出的研究采用不同的模型和计量经济方法,或从财政支农支出占 GDP 的比重进行最优化研究,或对财政支农支出规模进行定性描述,但得出的结论具有一致性,即财政支农支出规模偏低,应加大财政对农业的支持力度。本研究借鉴国内学者的研究成果,在经济增长理论的基础上,运用计量经济学理论、线性规划方法对中国经济平稳增长路径下的最优财政支农支出规模进行研究。

二、关于经济增长理论的评述

经济学中有关增长的理论最具代表性的莫过于索洛增长模型、拉姆赛-卡斯-库普曼模型和新增长理论,本研究以这三个经济增长理论作为西部地区经济平稳增长路径下最优财政收支分析的理论基础①。索洛增长模型、拉姆赛-卡斯-库普曼模型和新增长理论在宏观经济学中占有极其重要的地位,但同时其自身所存在的不足也是值得关注的。索洛的经济增长理论存在明显的缺陷,它并未对经济增长的核心问题给出令人满意的解释,即资本积累无法很好地解释长期经济增长和不同区域的人均收入差别。更令人不解的是,新古典增长理论认为经济的自发运行使经济最终会处于最优增长路径中,而政府的经济政策对经济的长期增长无显著影响。同时,在索洛模型的假设中,一国经济也不可能在封闭状态中进行,而且生产函数的规模不变特性并不能够反映现实整个社会生产状况。稻田条件的资本边际产品假设只是为了保证经济条件不发散而做的数学假定,而只有在这种假设之下才可以得出经济的平衡增长路径,即人均资本的变化轨迹[4]。

从拉姆赛-卡斯-库普曼模型来看,市场中大量竞争性厂商的存在、生产函数的规模报酬不变是不可能的,而且现实生活中也不可能有大量同质的家庭存在。至于瞬时效用,取相对风险厌恶不变的效用函数本身就值得推敲。然而,拉姆赛-卡斯-库普曼模型毕竟扩展和超越了索洛模型,得出了人均消费和人均资本的动态变化轨迹,使经济增长的平衡条件置于消费和资本两个参数的体系内,较索洛模型更完善一些。即使是近年来倍受推崇的新增长理论,虽然强调了政府在经济增长中的重要作用,但是它在解释经济增长方面与现实经济发展也存在着较大的距离。特别是关于研究与开发部门中知识或新思想的生产函数,它只是一个数学表达式而已,生活中根本不可能存在这样的关系,即使知识和新思想的产生受函数中一些变量的影响。显然,从索洛经济增长模型到罗默的新增长理论,模型都是建立在诸多理想化假设的基础之上。然而,理想与现实之间总是存在一定的距离,在实际工作中我们应在这些理论的基础上,综合运用多学科知识,寻找一种能够保证国家和地区经济的平稳增长方式。

三、中国经济平稳增长路径下的最优财政支农支出规模分析

(一)研究方法

中国经济平稳增长路径下的财政支农支出取值分析就是在三个经济增长模型的基础上,综合三个经济增长模型中的描述,并按照拉姆赛-卡斯-库普曼模型进行系统变量的选取,将各变量置于

① 有关索洛增长模型、拉姆赛-卡斯-库普曼模型和新增长理论,详细内容请参阅罗默所著的《高级宏观经济学》。

一个开放的经济系统之中来进行平稳增长路径分析。即在最终消费支出、资本形成总额、进出口总额这三个控制变量平稳增长的前提下,求得中国财政支农支出的最优规模。首先根据历年中国财政支农支出、最终消费支出、资本形成总额、进出口总额数据,按照线性规划目标函数的基本形式进行回归分析,得出财政支农支出与三个解释变量之间的基本关系式;其次是对三个解释变量之间的相互关系进行基本的线性回归,以资本形成总额、进出口总额为解释变量,最终消费支出为被解释变量,得出三个变量之间的数量关系;接下来是按照线性规划的一般形式,写出线性规划的约束方程式、自变量的上限和下限取值;最后利用 MATLAB 优化工具箱得到经济平稳增长路径下的最优财政支农支出取值。

(二)数学模型及数据来源

1. 数学模型

最优化方法是运用数学方法研究各种系统的优化途径及方案,为决策者提供科学决策的依据。最优化的目的在于针对所研究的系统,求得一个合理运用各种系统变量的最佳方案,充分发挥和提高系统效能、效益,最终达到系统的最优目标。本研究主要采用线性规划问题数学模型,将中国的消费、投资、进出口作为系统分析的自变量,财政支农支出作为因变量,在保持消费、投资和进出口平稳增长的前提下,求得最优财政支农支出取值,为中国宏观经济政策提供科学的方法和数据依据。

一般地讲,线性规划问题要具备三个要素[5]:a. 求一组决策变量或值 x_i 或 $x_{ij}(i=1,2,\cdots,n)$,使目标函数达到极小或极大;b. 表示约束条件的数学表达式都是线性等式或线性不等式;c. 表示问题最优化指标的目标函数都是决策变量的线性函数。只有具备以上三个要素的问题才能称为线性规划问题。简单地说,线性规划问题就是一个线性目标函数在一组线性约束条件下的极值问题,其数学模型的一般形式可以写成:

$$\min z = c_1x_1 + c_2x_2 + \cdots + c_nx_n \tag{1}$$

$$\text{s. t.} \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n \leqslant (=,\geqslant) b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n \leqslant (=,\geqslant) b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n \leqslant (=,\geqslant) b_m \end{cases} \quad x_{ij} \geqslant 0 \ (j=1,2,\cdots,n) \tag{2}$$

其中 a_{ij}、b_i、$c_j(i=1,2\cdots,m;j=1,2,\cdots,n)$ 为已知量,式(1)为目标函数,式(2)为约束条件,$x_{ij} \geqslant 0$ 为非负约束条件。这是线性规划的一般形式,对于不同的问题而言,目标函数可以是求极大值,也可以是求极小值;约束条件可以是线性不等式组,也可以是线性等式组,或者是既有等式又包含不等式;变量可有非负限制,也可能没有;为了研究问题简便,我们将其简化为矩阵与向量的形式:

$$\min z = c^{\mathrm{T}}x \tag{3}$$

$$\text{s. t.} \begin{cases} Ax \leqslant b \\ x \geqslant 0 \end{cases} \tag{4}$$

通常称 $A=(a_{ij})_{m\times n}$ 为技术系数矩阵,$b=(b_1,b_2,\cdots,b_n)$ 称为资源系数向量,$c=(c_1,c_2,\cdots,c_n)^{\mathrm{T}}$ 称为价值系数向量,$x=(x_1,x_2,\cdots,x_n)^{\mathrm{T}}$ 称为决策向量。

在 MATLAB 的优化工具箱中,线性规划的一般形式是:

$$\min z = c^{\mathrm{T}}x$$

$$\text{s. t.} \begin{cases} Ax \leqslant b \\ Aeq * x = beq \\ lb \leqslant x \leqslant ub \end{cases} \tag{5}$$

在 MATLAB 求解上述问题的命令是 *linprog*( ),在等式约束 $Aeq * x = beq$ 中,如果没有不等式约束 $Ax \leqslant b$,则置 $A = [\ ]$,$b = [\ ]$。自变量的范围是 $lb \leqslant x \leqslant ub$,如果没有等式约束 $Aeq * x = beq$,则置 $Aeq = [\ ]$,$beq = [\ ]$。

2. 数据来源

本研究主要分析 1978—2006 年中国财政支农支出、最终消费支出、资本形成总额和进出口总额之间的关系,所采用的数据均为历年《中国统计年鉴》中四个变量的名义值。之所以选择名义变量,原因在于《中国统计年鉴》中虽然有 GDP 指数、居民消费物价指数、商品零售价格指数和固定资产投资价格指数,但是对于这几个变量而言,很难对其进行平减之后再进行数量分析,即使存在合理的平减依据,也会因为各变量平减过程中信息的丢失而使变量值的可用性受到影响。因此,以改革开放后各变量的名义值作为经济计量分析的基础数据。在 eview 5.1 软件分析中,分别以 *AGRI*、*CONS*、*INVE*、*IMEX* 代表最优财政支农支出、最终消费支出、资本形成总额和进出口总额。

(三) 中国经济平稳增长路径下的财政支农支出取值分析

1. 中国财政支农支出与经济增长之间的定量分析

财政支农支出与经济增长之间的数量分析是中国经济平稳增长路径下最优财政支农支出取值分析的基础。之所以选择消费、资本形成总额、进出口总额三个变量作为系统中的解释变量,是综合考虑了三个经济增长理论中平衡增长路径的控制变量,但这里研究的是经济的平稳增长,即使最终消费支出(*CONS*)、资本形成总额(*INVE*)、进出口总额(*IMEX*)按照一个平稳的速度递增时的经济增长趋势,在这种条件下才能进一步利用 MATLAB 优化工具箱求出最优财政支农支出(*AGRI*)取值。

利用 eview 5.1 软件可以得到如下回归方程式:

$$AGRI = 0.006999232243 * CONS + 0.001133162266 * INVE + 0.009093330392 * IMEX \qquad (6)$$

$$(1.813272) \qquad (0.121966) \qquad (2.708495)$$

$R^2 = 0.988381 \quad DW = 1.515779 \quad T = 30$ (1978—2006)

从(6)式可知,四个变量之间存在较强的相关关系,相关系数达到 0.99。*DW* 值为 1.52,说明方程式的随机误差项不存在自相关现象。因此,选择上式近似作为几个变量之间的关系式,并以此表示线性规划中的目标函数。

有了目标函数,接下来要确定三个解释变量之间的数量关系作为此线性规划的等式约束。同样利用 eview 5.1 软件可以得到目标函数的三个解释变量之间有如下回归方程式:

$$CONS = -521.4665724 + 2.398748412 * INVE - 0.8036454962 * IMEX \qquad (7)$$

$$(-0.519616) \quad (17.31524) \qquad (-8.332336)$$

$R^2 = 0.991131 \quad DW = 0.779643 \quad T = 30$ (1978—2006)

在式(7)中,三个变量的相关系数为 0.99 表明最终消费支出、资本形成总额和进出口总额三个变量之间有较强的相关关系。虽然式中的常数项中的 t 值不显著,但是线性规划中的等式约束中资源系数向量是不可缺少的,因此依然保留常数项。选择上式近似作为三个变量之间的关系式,并以此表示线性规划中的等式约束。

2. 中国经济平稳增长路径下消费、资本、进出口的上限、下限值选择

改革开放以来,中国的最终消费支出、资本形成总额、进出口总额都出现了大幅增长,从 1978 年的 2239.1 亿元、1377.9 亿元、355.0 亿元增长到 2006 年的 110413.2 亿元、94103.2 亿元、140971.4 亿元,如表 1 所示。从增长趋势上看,三者的年均增长速度均在 10% 以上,分别为 14.99%、16.35%、23.63%。要实现经济的平稳增长,2006 年之后,中国的最终消费支出、资本形

成总额、进出口总额至少应保持其平均增长速度,且至少不能低于已有数据的最大值,也就是说最终消费支出、资本形成总额、进出口总额不能小于《中国统计年鉴》中2006年的数值。按照三者的平均增长速度,到"十一五"末的2010年,三者的取值分别达到192710.67亿元、172038.04亿元、331462.58亿元,即三个变量实现平稳增长的上限取值为2010年的估测值。

表1 1978—2006年中国最终消费支出、资本总额、进出口总额的变化趋势 单位:亿元

年份	最终消费支出	资本形成总额	进出口总额	年份	最终消费支出	资本形成总额	进出口总额
1978	2239.1	1377.9	355.0	1993	21899.9	15717.7	11271.0
1979	2633.7	1478.9	454.6	1994	29242.2	20341.1	20381.9
1980	3007.9	1599.7	570.0	1995	36748.2	25470.1	23499.9
1981	3361.5	1630.2	735.3	1996	43919.5	28784.9	24133.8
1982	3714.8	1784.2	771.3	1997	48140.6	29968.0	26967.2
1983	4126.4	2039.0	860.1	1998	51588.2	31314.2	26857.7
1984	4846.3	2515.1	1201.0	1999	55636.9	32951.5	29896.3
1985	5986.3	3457.5	2066.7	2000	61516.0	34842.8	39274.2
1986	6821.8	3941.9	2580.4	2001	66878.3	39769.4	42183.6
1987	7804.6	4462.0	3084.2	2002	71691.2	45565.0	51378.2
1988	9839.5	5700.2	3821.8	2003	77449.5	55963.0	70483.5
1989	11164.2	6332.7	4155.9	2004	87032.9	69168.4	95539.1
1990	12090.5	6747.0	5560.1	2005	97822.7	80646.3	116921.8
1991	14091.9	7868.0	7225.8	2006	110413.2	94103.2	140971.4
1992	17203.3	10086.3	9119.6				

资料来源:根据历年《中国统计年鉴》的数据整理而成。

3. 中国经济平稳增长路径下的最优财政支农支出取值

根据前面所得的目标函数、等式约束和上下限取值的确定,在已有目标函数、等式和上、下限约束条件的基础上,可以写出线性规划的基本数学模型:

$$\max z = 0.007x_1 + 0.001x_2 + 0.009x_3 \tag{8}$$

$$\text{s.t.}\begin{cases} x_1 - 2.40x_2 + 0.80x_3 = -521 \\ 110413 \leqslant x_1 \leqslant 192710.67 \\ 94103 \leqslant x_2 \leqslant 172038.04 \\ 140971 \leqslant x_3 \leqslant 331462.58 \end{cases} \tag{9}$$

其中,z、x_1、x_2、x_3 分别代表最优财政支农支出、最终消费支出、资本形成总额和进出口总额。通过MATLAB计算可以得到经济平稳增长路径下的最优解为,最终消费支出、资本形成总额、进出口总额分别为147200亿元、172040亿元、331460亿元,最优财政支农支出为4958.7亿元。

四、主要结论

改革开放以来,中国的最终消费支出、资本形成总额和进出口总额都出现较大幅度增长,三者的年均增长速度均超过10%,分别达到14.94%、16.28%、23.83%。要实现经济的平稳增长,中国的最终消费支出、资本形成总额、进出口总额至少应保持其平均增长速度,且不能低于2006年的数值①。因此,中国经济平稳增长路径下的最终消费支出、资本形成总额、进出口总额的下限取值分

① 文章所采用的样本数据为1978—2006年,因此,经济增长各变量的下限为2006年的取值。

别为 110413.2 亿元、94103.2 亿元、140971.4 亿元。按照三者的平均增长速度,到“十一五”末的 2010 年,三者的上限取值分别为 192710.67 亿元、172038.04 亿元、331462.58 亿元。

根据 MATLAB 计算可以得到如下估测值,从现在到 2010 年,在中国经济平稳增长路径中,最终消费支出、资本形成总额、进出口总额分别为 147200 亿元、172040 亿元和 331460 亿元,其中最终消费支出略高于 2006 年的数值,而资本形成总额、进出口总额则处于按年均增长速度计算的 2010 年资本形成总额和进出口总额水平。经济平稳增长路径下的最优财政支农支出规模将达到 4958.7 亿元,相当于 2006 年的 2.29 倍,增加了 2797.35 亿元,增长幅度为 129.43%。目前,由于中国财政支农支出与估测的最优规模之间还存在相当大的差距,因此,中国政府应该大幅增加财政支农支出,以使农业财政资源配置尽快达到最优状态。综上可以认为,从现在到 2010 年,在以最终消费支出、资本形成总额和进出口总额为主要变量的中国经济平稳增长路径中,财政支农支出规模应达到 4958.7 亿元水平。

参考文献:

[1] 何振国. 中国财政支农支出的最优规模及其实现[J]. 中国农村经济,2006,(8):4 - 9.
[2] 李进江. 江西财政支农支出最优规模分析[J]. 科技广场,2007,(2):58 - 59.
[3] 孙红霞. 财政支农支出总量与最优支出规模的实证分析[J]. 农村财政与财务,2008,(5):16 - 19.
[4] 刘汉屏,汪柱旺. 农业发展与财政支农政策选择[J]. 上海财经大学学报,2006,(1):80 - 83.
[5] 张文杰,李学伟. 管理运筹学[M]. 北京:中国铁道出版社,2000:26.

the Opitmal Government Expenditure for Supporting Agriculture On the Smooth Path of China's Economic Growth ——An Empirical Study Based on the Model of Ramsey, Cass and Koopmans

LIU Hong-jie[1,2], SU Tie-cheng[2]
(1. *Institute of Finance and Trade Economics, CASS, Beijing* 100836;
2. *Financial Bureau of Tangshan City; Hebei Tangshan*, 063000, *China*)

Abstract: With the growing up of China's economy, government expenditure for supporting agriculture increases rapidly. On the basis of the model of Ramsey, Cass and Koopmans, this thesis analyzes the data of final consumption expenditures, gross capital formation and total value of imports and exports detailedly during the course of 1978—2006. The econometric and linear programming theorem are introduced to investigate the government expenditure for supporting agriculture on the stable path of China's economic growth. The article suggests that final consumption expenditures, gross capital formation and total value of imports and exports should be 14720 billion yuan, 17204 billion yuan and 33146 billion yuan from 2006 to 2010 in order to achieve the stable growth of economy in China. Simultaneously, we can figure out the optimal government expenditure for supporting agriculture which is 495.87 billion yuan through the calculation of Matrix Laboratory.

Key Words: Consumption expenditures; Gross capital formation; Value of imports and exports; Government expenditure for supporting agriculture