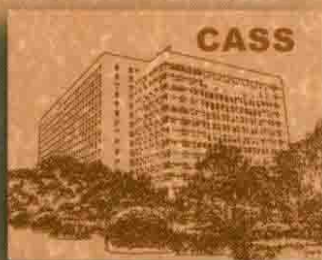




中国社会科学院老年学者文库

经济系统模型

贺菊煌/著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)



中国社会科学院老年学者文库

经济系统模型

贺菊煌 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

经济系统模型 / 贺菊煌著. — 北京: 社会科学文献出版社, 2018. 11

(中国社会科学院老年学者文库)

ISBN 978-7-5201-3070-7

I. ①经… II. ①贺… III. ①经济模型 IV.

①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 157359 号

· 中国社会科学院老年学者文库 ·

经济系统模型

著 者 / 贺菊煌

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 史晓琳 周 丽

责任编辑 / 史晓琳 陈 青

出 版 / 社会科学文献出版社·国际出版分社 (010) 59367243

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367083

印 装 / 三河市尚艺印装有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13.25 字 数: 210 千字

版 次 / 2018 年 11 月第 1 版 2018 年 11 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5201-3070-7

定 价 / 98.00 元



本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010-59367028) 联系

▲ 版权所有 翻印必究

目 录

第一篇 生命周期消费与经济增长模型中的储蓄率内生性

第一章	用基本的生命周期模型研究储蓄率与收入增长率的关系	3
一	基本的生命周期假说模型	3
二	数值模拟	6
第二章	消费函数研究	8
一	典型决策者一生的消费、资产和收入	8
二	稳定状态下全社会的消费、资产和收入	11
三	储蓄率函数	14
四	消费者偏好参数 θ 和 j 的推测方法	17
五	实证研究	18
第三章	经济增长模型中的储蓄率内生性问题	25
一	关于个人寿命	26
二	关于未来收入的预期	32
第四章	含抚养关系的世代交叠模型与人口红利分析	34
一	含抚养关系的世代交叠模型	34
二	经济增长与储蓄率	40
三	“人口红利”及有关问题	41

四	总结和结论	54
第五章	寿命不确定下的消费	56
一	寿命不确定的含义和描述	56
二	文献述评	59
三	消费决策的预期余年法	63
四	消费决策的另一种方法:期望收支平衡下的期望效用法	66
五	简短的结论	69
第六章	寿命不确定性与社会养老保险	75
一	寿命不确定下的消费	76
二	寿命不确定的人口 - 经济动态模型	79
三	模型的模拟与分析	83
四	结论	86
第七章	寿命不确定下的人口红利分析	90
一	修改后的人口 - 经济动态模型	90
二	生育率快速下降对经济的影响	94
三	与本书前面有关文章相应内容的比较	101
四	结论	103

第二篇 投入产出模型与 CGE 模型

第八章	混合工艺假设下投入产出系数推导法	107
一	问题与假设	107
二	产品 $\times$ 产品投入系数的推导	110
三	部门 $\times$ 部门投入系数的推导	114
第九章	资源最优分配与价格形成	116
一	全部均衡模型	117
二	全部均衡模型举例	120
三	均衡价格的性质	121

四	均衡价格与劳动价值的区别	125
五	均衡价格与生产价格的区别	128
第十章	一个简明的开放经济 CGE 模型	131
一	模型中的内生变量和参数	131
二	模型的方程式	133
三	给定参数下模型的解	134
第十一章	碳税对国民经济的影响——基于 CGE 模型的分析	140
一	模型的主要假定	140
二	模型的方程式	141
三	数据	141
四	碳税对经济的影响	145
第十二章	再生产模型中的价格理论问题	168
一	再生产模型	168
二	公平交易与相关的价格理论	173

第三篇 中国人口与经济长期预测模型

第十三章	中国的粮食问题	183
一	人口、耕地和粮食生产现状	183
二	中国未来的粮食需求	186
三	中国未来的粮食供给	187
第十四章	中国未来的经济增长和能源需求	191
一	经济增长	191
二	能源需求	195
第十五章	中国人口与经济长期预测模型	197
一	人口	197
二	经济	200
三	模拟和预测	203

第一篇 |

生命周期消费与经济增长模型中的储蓄率内生性

第一章

用基本的生命周期模型研究储蓄率与收入 增长率的关系^{*}

消费的生命周期假说的倡导者 Modigliani 说，储蓄率随收入增长率的提高而提高。在其他条件不变的情况下，生产率的增长提高 1 个百分点，趋于使储蓄率提高 2 个~3 个百分点。他用 60 年代 40 个国家的资料作了储蓄率与收入增长率之间关系的回归分析，得出回归线的斜率为 2。他说如此程度的反应可证明是符合基本生命周期假说模型的结论的。^①

本章就用基本的生命周期假说模型来考察这一问题。

一 基本的生命周期假说模型

所谓基本的生命周期假说模型，是假定：（1）寿命为已知常数；（2）利率为零；（3）初始资产为零；（4）临终资产为零；（5）最优消费路径为消费水平保持不变。

^{*} 本章载于《数量经济技术经济研究》1998 年第 3 期。

^① Modigliani:《关于稳定政策的争论》中译本第 105 页，北京经济学院出版社，1991。

现在，我们把它变成数学模型。模型分为两种情况：一种情况是假定消费者能够预料未来收入的增长；另一种情况是假定消费者不能预料未来收入的增长，而是以当时的收入水平预期未来的收入水平，并且随着收入水平的提高，不断地以新的预期代替原来的预期。对于前一种情况，我们又区分无流动性约束和有流动性约束。无流动性约束，是允许消费者在一段时期内负债消费，资产在一段时间内可以为负值。有流动性约束，是不允许负债消费，资产在任何时候都不能为负值。令 L 表示工作年数， N 表示从开始工作算起的寿命， $Y(x)$ 表示典型决策者在年龄为 x 岁时当年的收入， $B(x)$ 表示典型决策者在年龄为 x 时预期未来的收入总量， $C(x)$ 表示典型决策者在年龄为 x 的消费， $A(x)$ 表示典型决策者在年龄为 x 岁时的资产， $W(20)$ 表示典型决策者在 20 岁时的工资率。假定人们 20 岁开始工作，工资率按固定速度 g 增长，则典型决策者一生的收入、资产和消费由下面的方程组给出：

$$Y(x) = \begin{cases} W(20)(1+g)^{x-20}, & 20 \leq x \leq L-1+20 \\ 0, & L+20 \leq x \leq N-1+20 \end{cases} \quad (1)$$

$$B(x) = \begin{cases} Y(x) + Y(x+1) + Y(x+2) + \cdots + Y(L-1+20) \\ \text{未来收入增长完全在预料之中, } 20 \leq x \leq L-1+20 \\ Y(x)(L+20-x) \\ \text{没有预料到未来收入的增长, } 20 \leq x \leq L-1+20 \\ 0, & L+20 \leq x \leq N-1+20 \end{cases} \quad (2)$$

$$C(x) = \begin{cases} [A(x) + B(x)] / (N+20-x), & \text{无流动性约束} \\ \min \{ [A(x) + B(x)] / (N+20-x), Y(x) + A(x) \} \\ \text{有流动性约束} \end{cases} \quad (3)$$

$$A(x) = A(x-1) + Y(x-1) - C(x-1), A(20) = 0 \quad (4)$$

现在，我们来考察全社会的消费和收入。

由于收入稳定增长，年轻人的消费和收入高于老年人的消费和收入。某年年龄为 x 岁者的消费必等于上年年龄为 x 岁者的消费的 $(1+g)$ 倍。

令 C_x 表示当典型决策者年龄为 20 岁时其他年龄为 x 岁的人在那一年的消费。在稳定状态下有：

$$C_x = (1+g)^{20-x} C(20), \quad 20 \leq x \leq N-1+20 \quad (5)$$

全社会的消费等于各年龄的人的消费之和。假定人口增长率为零，所有人的寿命相同，而且每个人都能活到老，则稳定状态下人口的年龄分布为均匀分布。令任一年龄的人数为 1，并且假定未成年人（20 岁以下）的消费由成年人供给，则所论年份全社会的消费为：

$$C = \sum_{x=20}^{N-1+20} C_x = \sum_{x=20}^{N-1+20} (1+g)^{20-x} C(20) \quad (6)$$

全社会的收入等于工作人数乘以工资率。这一年全社会的收入为：

$$Y = L \times W(20) \quad (7)$$

根据 (6) 式和 (7) 式，得出全社会的储蓄率为：

$$S = 1 - C/Y = 1 - \left[\sum_{x=20}^{N-1+20} (1+g)^{20-x} C(20) \right] / [L \cdot W(20)] \quad (8)$$

以上就是基本的生命周期假说模型。它包括了我们所说的几种情况。对于消费者能够预料未来收入的增长又无流动性约束这种情况，个人消费和全社会储蓄率的公式可变为以下形式：

$$\begin{aligned} C(20) &= C(21) = C(22) = \cdots = C(N-1+20) \\ &= B(20) / N = W(20) [1 + (1+g) + (1+g)^2 + \cdots + (1+g)^{L-1}] / N \\ &= W(20) [(1+g)^L - 1] / (gN) \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} S &= 1 - C/Y = 1 - \left[\sum_{x=20}^{N-1+20} (1+g)^{20-x} C(x) \right] / [L \cdot W(20)] \\ &= 1 - \left\{ \sum_{x=20}^{N-1+20} (1+g)^{20-x} W(20) [(1+g)^L - 1] / (gN) \right\} / [L \cdot W(20)] \\ &= 1 - [(1+g)^L - (1+g)^{-(N-1)}] [(1+g)^L - 1] / (g^2 N \cdot L) \end{aligned} \quad (10)$$

下面，我们用以上模型进行数值模拟，来了解不同情况下个人一生

的消费路径和全社会的储蓄率。

二 数值模拟

假定 $L=45$ ， $N=65$ ， $W(20)=1$ ， $g=0.05$ 。根据以上模型计算，个人一生的收入和消费见图 1-1，个人一生的资产见图 1-2。

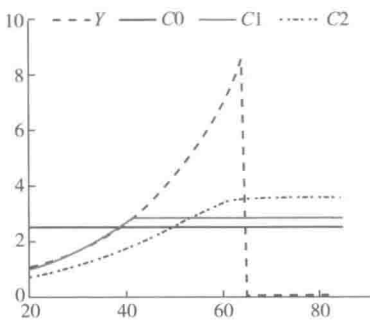


图 1-1

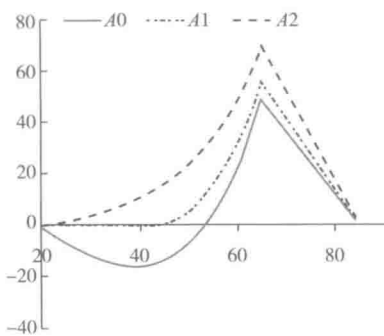


图 1-2

图 1-1 和图 1-2 中 C_0 、 A_0 是假定消费者能够预料未来收入的增长、无流动性约束条件下个人一生的消费和资产； C_1 、 A_1 是假定消费者能够预料未来收入增长、有流动性约束条件下个人一生的消费和资产； C_2 、 A_2 是假定消费者不能够预料未来收入的增长条件下个人一生的消费和资产。

给定不同的收入增长率，我们算出全社会的储蓄率（见表 1-1）。

表 1-1 全社会储蓄率

收入增长率 \ 储蓄率	0	0.001	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
S0	0	0.010	0.093	0.071	0.008	-0.098	-0.256	-0.475	
S1	0	0.010	0.096	0.107	0.113	0.117	0.119	0.120	0.120
S2	0	0.010	0.153	0.204	0.245	0.277	0.304	0.326	0.344

S0 是假定消费者能够预料未来收入的增长、无流动性约束下全社会的储蓄率。它们在收入增长率超过 2% 以后随收入增长率的上升而下降；在收入增长率超过 4% 以后为负值。这与本章开头所引用的 Modigliani 的论断正好相反。

S1 是假定消费者能够预料未来收入的增长、有流动性约束下全社会的储蓄率。它们在收入增长率超过 4% 以后大体不变。Modigliani 所说的“储蓄率随着收入增长率的提高而提高”没有被证实。

S2 是假定消费者不能预料未来收入的增长、消费者以当时的收入水平预期未来的收入水平，并且随着收入水平的提高不断地以新的预期代替原来的预期条件下全社会的储蓄率。它们随着收入增长率的提高而提高，Modigliani 的论断得到证实。

总而言之，在基本的生命周期模型中，“储蓄率随收入增长率的提高而提高”这一命题是否成立，取决于消费者对未来收入的预期方式。如果消费者能够预料未来收入的增长，则此命题不能成立。如果消费者不能预期未来收入的增长，而是以当时的收入水平预期未来的收入水平，并且随着收入水平的提高，不断地以新的预期代替原来的预期，则此命题成立。

以上结论是在基本的生命周期模型的框架内得到的。如果跳出这一框架，比如说，如果利率为正，并且消费和储蓄受利率的影响，情况又将如何？本章不再详细论述此问题，这里只将结论写出。在新的条件下，我们的结论是：（1）如果消费者没有预料到未来收入的增长，那么，稳定状态下全社会储蓄率将随收入增长率的提高而提高。（2）如果消费者预料到未来收入的增长，那么，稳定状态下全社会储蓄率一般不随收入增长率的提高而提高。只有当利率随收入增长率提高而提高，并且消费者对利率较敏感（利率上升，消费者显著降低目前消费，提高未来消费）时，稳定状态下全社会储蓄率才随收入增长率的提高而提高。第（2）点的后半部分看来缺乏现实性。因为许多经验研究并没有发现消费对利率有较大敏感性。

第二章

消费函数研究^{*}

决定一个国家储蓄高低的主要因素是哪些？各因素的相对重要性如何？这些是经济学家和经济政策制定者很感兴趣和关注的问题。各派经济学家对这些问题的回答并不一致，更缺少定量的答案。本章的研究将对这些问题给出定性和定量的答案。

一 典型决策者一生的消费、资产和收入

（一）消费者行为假定

按照生命周期假说，一个人任何时刻的消费决策都涉及以下因素：（1）消费效用函数和时间偏好率；（2）对自身寿命的预期；（3）对未来利率和非资产收入的预期；（4）现有资产；（5）预期寿终时留下多少遗产。对这些因素的考虑，本章有些与前人的考虑基本相同，有些则不同。现逐一论述如下。

（1）消费效用函数和时间偏好率。关于这一点，前人通常假定决策

^{*} 本章载于《数量经济技术经济研究》1998年第12期。

者有一个适用于任何时刻的瞬时消费效用函数 $u(c_t)$ 和一个不变的时间偏好率 θ 。决策者的目标就是使各时期的消费效用的主观贴现值之和最大。至于 $u(c_t)$ 采取何种具体形式，通常不作假定。但学者们为便于计算，常常假定消费的边际效用弹性为负常数：

$$\frac{du'(c_t)}{u'(c_t)} \cdot \frac{dc_t}{c_t} = -j \quad (1)$$

我们同样采纳这些假定。

(2) 对自身寿命的预期。前人通常假定寿命为常数。我们则假定：一个典型的决策者对自身寿命的预期值，等于人口统计学给出的预期寿命（预期余年）值。

(3) 对未来利率和非资产收入的预期。未来利率的预期，我们假定决策者是以过去时期的利率为依据。假定过去的利率为不变值 R ，那么，决策者预期未来利率也是不变值 R 。

未来非资产收入（简称工资），我们假定决策者是以目前的工资水平推论未来长时期的工资水平，并且随着工资水平在时间上的变化，不断地以新的预期代替原来的预期。

(4) 现有资产。作为消费决策必须考虑的因素之一的现有资产，是决策者的初始资产、过去的收入和过去的消费的结果。这里值得探讨的是初始资产来自何处，数额又是多少。前人通常假定初始资产为零，或为某一任意给定的常数。我们则假定：①决策者开始工作才拥有资产；②某时刻开始工作的所有人的初始资产都来源于该时刻死亡的人留下的遗产。因此，对于一个典型的决策者来说，他的初始资产等于他开始工作那一时刻全社会死亡的人留下的遗产除以全社会与他同时开始工作的人数。

(5) 遗产。前人通常假定遗产为零，或为初始资产的某一倍数。我们则假定：①决策者预期寿终时不留有遗产，也不欠债，即他预期寿终

时的资产为 0；②每个人都留下非预料的遗产。因为每个人都没有活到最后预期的死亡年龄。

（二）经济稳定增长条件下典型决策者一生的消费、资产和收入

设一个典型的决策者在时刻 0 出生，20 岁开始工作， Q 岁退休。令 A_x 表示他在年龄 x 岁时的资产， $c_{x+\tau}$ ， $A_{x+\tau}$ 分别表示他在时刻（年龄） x 所做的关于当时和未来的消费计划所产生的时刻 $x+\tau$ 的消费和资产， $\omega_{x+\tau}$ 表示他在时刻（年龄） x 时预期未来时刻（年龄） $x+\tau$ 的非资产收入（工资收入）； R 表示资产收益率（利率）， θ 表示他的时间偏好率， E_x 表示他在年龄 x 的预期寿命（预期余年）。根据上一节的有关假定，他在时刻（年龄） x 的消费由以下规划确定：

$$\max \int_0^{E_x} u(c_{x+\tau}) \exp(-\theta\tau) d\tau$$

s. t.

$$\frac{dA_{x+\tau}}{d\tau} = RA_{x+\tau} + \omega_{x+\tau} - c_{x+\tau}$$

$$A_x = \text{已知数}, A_{x+E_x} = 0$$

此规划是一个最优控制问题，可用最大值原理求解。这里仅介绍其结果。最优消费计划的要点是：①消费增长率等于利率与时间偏好率之差除以消费的边际效用弹性，即消费增长率等于 $(R - \theta) / j$ ；②未来全部消费的贴现值等于未来全部非资产收入的贴现值加上现有资产。根据这两点，得出典型决策者在时刻（年龄） x 的最优消费为：

$$\begin{aligned} c_x &= \left[A_x + \int_0^{E_x} \omega_{x+\tau} \exp(-R\tau) d\tau \right] / \int_0^{E_x} \exp[(\mu - R)\tau] d\tau \\ &= \left[A_x + \int_0^{E_x} \omega_{x+\tau} \exp(-R\tau) d\tau \right] (R - \mu) / \{1 - \exp[E_x(\mu - R)]\} \end{aligned} \quad (2)$$

其中 $\mu = (R - \theta) / j$ ，是最优消费增长率。

由于对未来非资产收入的预期不断改变，预期寿命也不断改变，典

型决策者将不断更改自己的消费计划。因此，他一生的消费、资产和收入的路径不是某一次消费计划的体现，而是不断变更的消费计划的实际执行部分的集合。此路径中的消费增长率一般不同于每次消费计划所规定的消费增长率（ μ ）。

作为例子，我们令各年龄人口死亡率 D_x 取中国 1990 年人口死亡率表的拟合值： $D_x = \exp [-4.795 + 0.114265x - 1.5078 \ln (x + 0.4)]$ （拟合优度达到 0.996）， E_x 以拟合的 D_x 为依据计算。令 $\theta = 0.02$ ， $j = 3$ ， $Q = 65$ ， $R = 0.055$ ， $A_{20} = 2$ 。假定社会工资率和个人工作期间工资率都按固定速度 $g = 0.04$ 增长，初始工资 $W_{20} = 1$ ，我们通过计算，得到典型决策者一生的消费（ C ）和收入（ Y ）（工资加资产收入）的路径见图 2-1；一生的资产（ A ）的路径见图 2-2。

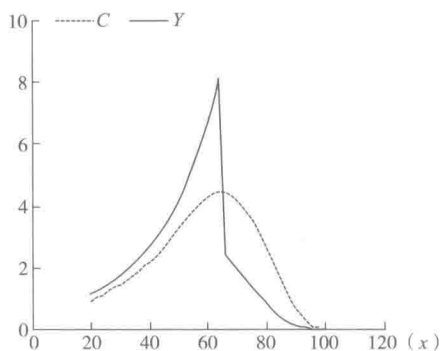


图 2-1

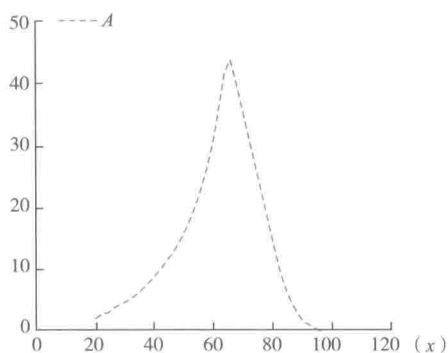


图 2-2

二 稳定状态下全社会的消费、资产和收入

（一）有关假定

为便于探讨稳定状态下全社会的消费、资产和收入，我们提出几个使问题得以简化的假定：（1）人口始终按固定速度 n 增长；（2）人口死