



政府决策与咨询丛书

养老保险基金 可持续运营管理研究

——以上海为例

李含伟 汪泓 著

中国由于人口基数大，加之未富先老现象的出现，养老保险问题日趋严峻和复杂。上海是中国老龄化最为严重的城市，具有较强的代表性和前瞻性，以上海为例研究养老保险基金可持续运营管理对全国有借鉴意义。



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

本书受上海市哲学社会科学基金项目(2012EGL007)、国家
(11BTY040、12BGL088)、上海高校青年教师培养资助计划项目、——

养老保险基金可持续运营管理研究 ——以上海为例

李含伟 汪泓 著



上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书主要是关于养老保险基金筹资与运营的优化研究,包括养老保险基金筹资范围的优化、养老保险基金筹资比例的优化、养老保险基金筹资缴费时间长度的优化、养老保险基金财政投入规模的优化、养老保险基金隐性债务问题的优化、养老保险基金投资策略的优化以及养老保险基金投资监管机制的优化。

本书可作为社会学、金融工程、社会保障、企业管理、公共管理等专业的本科生、研究生参考书使用,也可供相关领域的研究学者以及政府决策者和管理者使用。

图书在版编目(CIP)数据

养老保险基金可持续运营管理研究/李含伟,汪泓
著. —上海:上海交通大学出版社,2013

ISBN 978-7-313-10047-4

I. 养... II. ①李... ②汪... III. 养老保险
基金—运营管理—研究—中国 IV. F832.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 149588 号

养老保险基金可持续运营管理研究

李含伟 汪 泓 著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

常熟市大宏印刷有限公司印刷 全国新华书店经销
开本:787mm×960mm 1/16 印张:9.5 字数:157 千字

2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-313-10047-4/F 定价:35.00 元

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话:0512-52621873

前 言

养老保险基金的可持续发展是一个世界难题。由于养老保险和社会稳定、经济发展密切相关,因此世界各国对其都高度重视。中国由于人口基数大,加之未富先老现象的出现,养老保险问题更加严峻和复杂。上海是中国老龄化最为严重的城市,具有较强的代表性和前瞻性。目前上海城镇养老保险基金面临如下严峻形势:随着人口老龄化的不断加剧,基金收支缺口呈逐年加大趋势;隐性债务的规模逐年加大,给未来的基金可持续发展带来严重的包袱;缺乏有效的保值增值办法。在此背景下,本书以上海为例,对养老保险基金筹资与运营管理进行了深入的理论研究,完善和丰富了养老保险的基本理论,并为养老保险基金的实际运作提供了有效的理论支撑和效果仿真。研究的主要内容和结论如下:

(1) 关于养老保险基金筹资范围的优化研究。本书从人口结构调整的视角对养老金筹资范围问题进行了优化研究。本书首先构建了基于开放系统的动态人口结构模型,并利用此模型对上海未来的人口结构进行预测,发现人口老龄化越来越严重;接着,在对一些重要参数如社会平均工资、缴费比例和当年平均养老金等进行预测和假定的基础上,对上海养老保险基金的收支缺口进行了预测。最后利用动态人口结构模型和合理假设,给出几种解决上海养老金收支缺口的政策建议及其效果仿真:积极引入符合相应条件的外来人口加入上海城镇养老保险,可以实现上海养老保险基金的可持续发展。

(2) 关于养老保险基金的筹资比例的优化研究。本书以生命周期理论和代际交叠理论为基础,综合运用福利经济学和最优决策理论,构造了综合考虑社会经济增长和个人效用最大化的养老金最优缴费比例模型,求出了其函数表达式。用外生变量的估计值代入求得的缴费比例低于上海目前实际的缴费比例。因此我们可以得出结论:目前的上海市基本养老保险的缴费比例偏高,需要适当下调。

(3) 关于养老保险基金的筹资缴费时间长度的优化研究。本书以系统动力学为研究工具,提出了法定延长领取养老保险金年龄和实行柔性退休制度的方法,并用

系统动力学对实际的调整效果进行仿真。仿真结果显示:法定延迟退休年龄对于养老金缺口的改善有明显的影响,但每当碰到政策改变的年份,缺口数据出现显著的拐点,可能会使收支缺口后移,考虑到社会就业问题,政策制定有一定的约束;柔性退休制度对扩大参保人群、延长缴费年限,减小养老基金缺口有一定的效果,并具有较强的现实可操作性。

(4) 关于养老保险基金的财政投入的优化研究。本书基于内生经济增长理论和卢卡斯的新经济增长理论构建了适度养老金财政投入模型,并用计量经济学的方法和上海的实际数据进行了实证分析,得到了上海市的养老金最优财政投入比例,这一比例虽略大于目前实际投入比例,但提升空间已经不大。

(5) 关于隐性债务的筹资问题研究。本书分别讨论了封闭系统的隐性债务和开放系统的隐性债务。封闭系统的隐性债务,本书研究的范畴包括“老人”和“中人”的虚账、按年计算的因个人账户支付年限因素而形成的债务以及按年计算的因事业与企业单位发放标准不同而形成的差额。开放系统的系统债务既考虑封闭系统的隐性债务,又考虑在外来流动人口参加上海城镇养老保险的情况下将来跨省转移支付的债务。计算结果表明:引进外来人口加入上海城镇养老保险,在短期内会使隐性债务减少,但到达一定时期内隐性债务会快速上升,只要坚持长期的流动人口参保政策,长期来看最终会使隐性债务趋于下降。本书建立了政府、企业和私人的承担隐性债务的动态博弈模型,求解出社会效用最大化的博弈均衡解。本书还提出解决隐性债务问题的跨时空的均衡构想:即在时间和空间上合理分配债务,达到消除债务的目的。承担主体是政府、企业和个人中的“新人”。政府应以滚动发行长期特种国债作为解决问题的主要手段。

(6) 关于养老保险基金投资策略的研究。本书解决了养老保险基金要不要投资资本市场的问题,得出的结论是:存在银行和购买国债无法使养老保险基金保值增值,而从长期国际经验来看,投资资本市场能较好地实现基金的保值增值。通过博弈论的分析研究发现政府自己独立负责养老金的运营无法达到帕累托最优,市场化运作是必然选择。本书首先证明了养老金在理论上存在最优投资策略;在灵活收益保证设定形式下,利用鞅方法,综合考虑收益性、风险性以及流动性的养老保险基金投资动态资产配置模型,其最优投资策略可以分为三部分:投机策略、利率对冲策略、收益保证的对冲策略。

(7) 关于养老保险基金投资监管的研究。本书通过委托代理理论构建了养老保

险基金投资资本市场的监管模型,并对在模型中逐渐引入风险控制变量和行业内排名机制的效果进行研究,证明了其有效性。

本书的创新主要体现在以下几个方面:

(1) 理论创新。本书构建了基本养老保险基金的最优缴费比例模型,养老保险基金的最优财政投入比例模型,综合考虑养老保险基金的收益性、风险性和流动性的养老保险基金投资的动态资产配置模型,养老保险基金投资管理者的监管激励模型。这些模型的构建是对现有养老保险理论体系的丰富和完善。

(2) 研究方法创新。本书尝试了从人口结构调整的视角来解决养老保险基金均衡问题,在借鉴前人研究成果的基础上,本书构建了基于开放系统的动态人口结构模型,并将此人口结构模型用到养老保险基金收支缺口的预测上;本书将系统动力学的研究方法引入到实行退休年龄调整政策尤其是柔性退休制度对养老保险基金影响的研究上,构建了养老保险基金的系统动力学模型,能实现系统内参数调整的敏感度分析;本书应用灰色理论及其衍生的方法,通过对比、遴选来确定社会平均工资,使社会平均工资的预测更加精确。

(3) 应用创新。本书灵活使用博弈论的相关理论,使之应用在隐性债务筹资的跨时空均衡多方博弈模型上,应用在养老保险基金是否该采取市场运作模式的多方利益博弈的模型上,都收到了很好的效果;本书把隐性债务规模测算的精算理论,应用在扩大概念范畴以及从封闭系统拓展到开放系统的养老保险基金隐性债务的测算上,使测算结果更贴合实际。

目 录

第 1 章 导言	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 研究方法、结构安排和主要创新点	3
第 2 章 国内外研究现状综述	7
2.1 关于养老保险基金筹资模式的研究	7
2.2 关于养老保险基金隐性债务的研究	12
2.3 关于养老保险基金运营的投资策略研究	14
2.4 关于养老保险基金运营的风险管理研究	17
2.5 文献综述结论	17
第 3 章 上海城镇养老保险基金筹资结构优化研究	19
3.1 上海城镇养老保险基金筹资范围的优化研究	19
3.2 上海城镇养老保险基金筹资比例的优化研究	36
3.3 上海城镇养老保险基金缴费时间长度的优化研究	43
3.4 上海城镇养老保险基金政府投入规模的优化研究	54
3.5 本章小结	60
第 4 章 上海城镇养老保险基金隐性债务筹资研究	63
4.1 上海城镇养老保险基金隐性债务的测算	63
4.2 上海市养老金隐性债务的筹资模式研究	69
4.3 本章小结	70
第 5 章 上海城镇养老保险基金投资运营研究	72
5.1 上海城镇养老保险基金投资运作模式的选择	72
5.2 上海城镇养老保险基金最优投资策略研究	74

5.3 本章小结	82
第6章 上海城镇养老保险基金投资监管研究	83
6.1 委托代理理论的简介	83
6.2 基于委托代理理论的养老保险基金投资监管机制构建	85
6.3 本章小结	92
第7章 上海城镇养老保险基金筹资与运营的政策建议	93
7.1 上海城镇养老保险基金筹资结构优化政策建议	93
7.2 上海城镇养老保险基金隐性债务筹资政策建议	98
7.3 上海城镇养老保险基金投资运营与监管政策建议	98
7.4 本章小结	101
第8章 研究总结与展望	102
8.1 研究总结	102
8.2 本书的贡献	105
8.3 研究不足及未来研究展望	106
附录	108
参考文献	119
索引	135
后记	140

第1章 导 言

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

养老保险的可持续发展是一个世界难题。由于养老金和社会稳定及经济发展密切相关,因此世界各国对其都高度重视。中国由于人口基数大,加之未富先老现象的出现,养老保险问题更加严峻和复杂。上海是中国老龄化最为严重的城市,具有较强的代表性和前瞻性。目前上海城镇养老保险基金(文中养老保险基金亦指城镇养老保险基金)面临如下严峻形势:

(1) 随着人口老龄化的不断加剧,养老金收支缺口呈逐年加大趋势。据汪泓等(2010)研究报告,2008年上海市城镇养老保险基金缺口达100亿元,2009年基金缺口达130亿元,2010年以后收支缺口将继续扩大。这些收支缺口主要由上海市政府财政托底,可以预见的未来,随着经济结构的调整和经济增速的放缓,财政收入增速下降将是不可避免的,财政投入会出现不堪重负的尴尬局面。

(2) 隐性债务的规模逐年加大,给未来的基金可持续发展带来严重的包袱。自从1997年国务院颁布了《关于建立统一的企业职工养老保险制度的决定》以来,我国正式确定了以社会统筹与个人账户相结合的混合养老保险制度,筹资模式采取的是部分积累制。然而在实际的操作过程中,上海和全国其他地区一样,个人账户的资金被挪用,来填补社会统筹资金发放的缺口,个人账户实质上已经变成了名义账户,并没有资金,由此形成大量的“空账”,其规模呈越来越大的趋势,“空账”问题使得目前的部分积累制变成实质上的现收现付制。除了个人账户的“空账”成为隐性债务的重要组成部分之外,由于企业单位和事业单位发放标准的差异、随着缴费年限各因素的调整以及随着养老保险全国统筹的开展而发生的跨省支付形成的隐性债务

十分庞大,亟需有效的解决方式。

(3) 缺乏有效的保值增值手段。目前上海城镇养老保险基金主要存在银行或部分购买国债,鉴于我国在相当长的时期内通胀率将大于银行利率,因此目前的投资方式无法实现养老金的保值增值。

严峻的形势无论是给政府的决策者还是给理论界都提出了新的挑战,迫使我们理论工作者对上海养老保险基金的筹资和运营进行研究,以便给出有力的理论支撑和切实有效的解决办法。

1.1.2 研究意义

1) 理论意义

本书构建了养老保险最优缴费比例和养老保险财政投入最优比例的模型,构建了养老保险基金的最优投资策略和合理的监管机制模型,并求解出其解析表达式,并用上海市的实际数据进行了实证分析,证明了模型的正确性。这些模型将对养老保险筹资和运营的基本理论加以深化和创新。

建立在前人研究的基础上,本书还构造了基于开放系统的动态人口结构模型,并把这种模型与养老保险基金相结合,并用上海市的实际数据进行仿真,证明了模型的有效性,这给研究养老保险问题提供了新的研究视角。

本书对养老基金保险的隐性债务问题进行了全新的定义,并提出了解决问题的博弈论模型,对模型的求解和实证,证明了模型的有效性,这对养老保险隐性债务的研究有一定的导向作用。

本书构造了养老保险基金的系统动力学模型,并用它对养老保险系统诸参数调整的效应进行了系统动力学仿真,这也是对养老保险的研究方法进行了一个新的尝试。

2) 现实意义

养老保险是一个社会系统工程。它涉及人口年龄结构、筹资模式、人口迁徙、性别比例,生育模式与年龄、各年龄段死亡率、缴费人数、社会平均工资、替代率、退休年龄、外部财政注入、三支柱协调发展,自身资本的保值增值等诸多因素,因此,欲解决养老保险基金的问题,必须以系统的观点,从多角度来分析养老保险基金收支

不平衡的问题,然后打出“组合拳”,才能从根本上解决养老保险基金的可持续发展的问题。以往的研究如改变筹资模式,降低养老金的替代率等,往往只关注于一个方面或者一个视角,提出一些建议只看到局部的问题,缺乏全局的思考,因此,往往提出的建议要么不具有现实可操作性,要么解一时之急,并不具有可持续性。

本书对上海市养老保险基金的筹资与运营管理的研究,从系统的角度出发,多视角地考虑问题,全面分析,并对每部分都进行了理论推导和系统仿真,提出的建议具有很强的可操作性,具有很强的现实指导意义。本书在侧重理论研究的同时,强调应用创新,模型的数据真实、准确,所得出的结论可以直接应用到上海实际工作中去。

由于上海在全国具有较强的代表性和前瞻性,一些城市和上海养老保险现状相仿,一些地区虽然目前养老金现状有所差异,但上海的今天就是这些地区的明天,因此本书的研究结果对我国的养老保险基金的筹资和运营具有重要的借鉴和现实指导意义。

1.2 研究方法、结构安排和主要创新点

1.2.1 研究方法

本书主要采用定量分析方法对养老保险筹资与运营问题进行研究,利用学科交叉的优势,尝试对现有的理论研究进行突破,并采用理论演绎与实证分析相结合的方法进行研究,另外在研究中,还采用了社会调查的统计方法和应用技术。

本书在对系统内各参数的确定和变动分析使用了新经济增长理论、福利经济学、进化博弈论、委托代理理论、现代资产投资组合理论、生命周期理论、世代交叠理论、系统动力学、最优决策理以及灰色理论等等;实证部分采用面板数据,通过计量经济学和高级统计学的知识进行实证分析和检验。

本书的研究框架如图 1-1 所示。

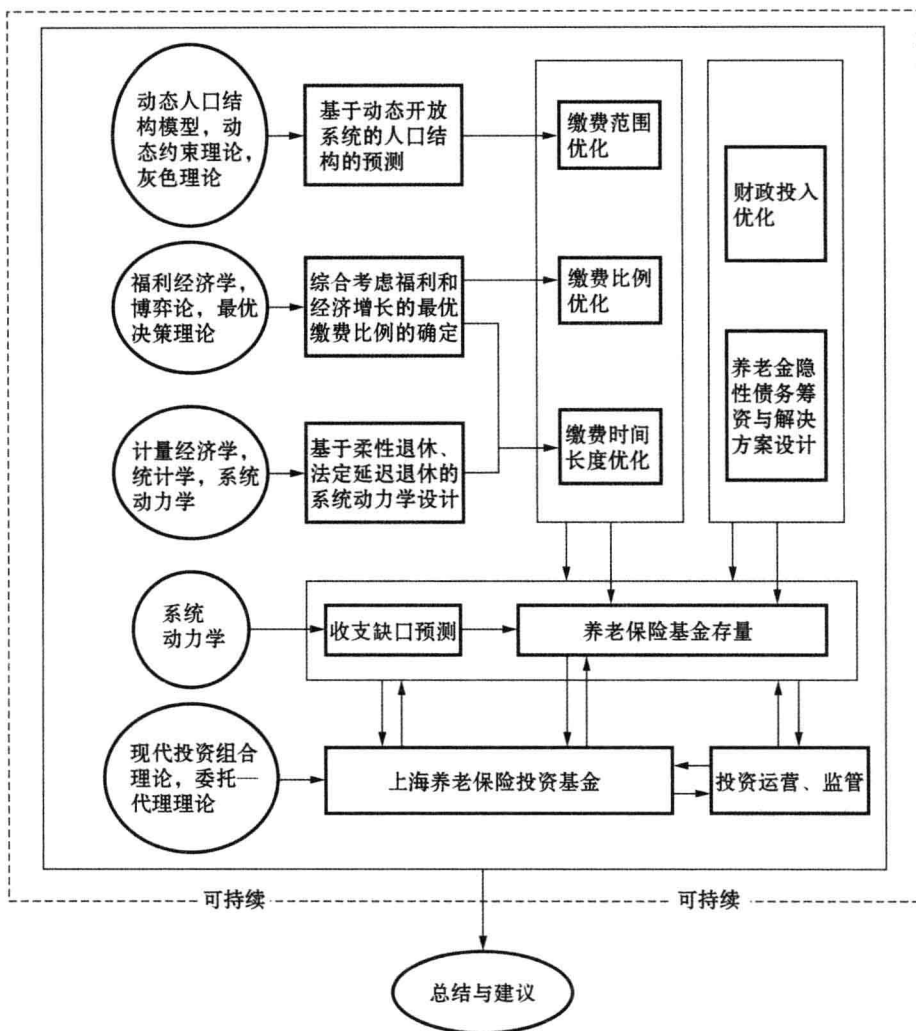


图 1-1 本书研究框架

1.2.2 结构安排

第 1 章:绪论。介绍了本书的选题背景和研究意义,研究方法和技術路线,概括了本书研究的主要内容和创新点。

第 2 章:对国内外相关研究进行了文献综述和评析,为本书研究指示方向。

第 3 章:主要对上海城镇养老保险基金筹资结构优化进行研究。包括对基本养

老保险体系结构的四部分进行优化;上海城镇养老保险基金筹资范围的优化研究;上海城镇养老保险基金筹资比例的优化研究;上海城镇养老保险基金的筹资时间长度的优化研究;上海城镇养老保险基金财政投入比例优化研究。

第4章:是关于上海城镇养老保险基金隐性债务的筹资研究。研究内容主要包括基于封闭系统和开放系统的上海城镇养老保险基金隐性债务的测算;以及多方博弈分析的跨时空隐性债务筹资方案的研究。

第5章:是关于上海城镇养老保险基金投资策略的研究。首先通过几何方法和多目标决策的方法证明了最优投资策略在理论上是存在的,另外通过基于灵活收益保证假设,利用鞅的方法,构建动态资产配置的最优投资策略。

第6章:是关于上海城镇养老保险基金投资监管机制的研究。第一部分构建了上海城镇养老保险基金投资监管机制的基本理论模型及其拓展模型;第二部分充分考虑养老保险基金嵌入的收益保证,在基于随机利率的框架下,结合了养老基金的动态资产配置策略,构建了一种新的测算风险准备金方法的模型,通过提取风险准备金对养老金投资管理者进行监管。

第7章:是关于上海城镇养老保险基金筹资与运营管理的政策建议。主要包括上海城镇养老保险基金筹资结构优化的政策建议、上海城镇养老保险基金隐性债务筹资的政策建议以及上海城镇养老保险基金投资运营与监管的建议。

第8章:总结与展望。主要包括总结、贡献以及研究的不足和未来研究展望等几部分。

1.2.3 主要创新点

1) 理论创新

构建了基本养老保险基金的最优缴费比例模型,养老保险基金的最优财政投入比例模型,综合考虑养老保险基金的收益性、风险性和流动性的养老保险基金投资的动态资产配置模型,养老保险基金投资管理者的监管激励模型,以及基于嵌入收益保证的养老保险基金投资测算风险准备金模型,这些模型的构建是对现有养老保险理论体系的丰富和完善。

2) 研究方法创新

尝试了以人口结构调整的视角来解决养老保险基金均衡问题,在借鉴前人研究

的基础上,构建了基于动态人口结构的模型,并将此人口结构模型用到养老保险基金的收支缺口的预测上;本书将系统动力学的研究方法引入到实行调整退休年龄尤其是柔性退休制度对养老保险基金影响的研究上,构建了养老保险基金的系统动力学模型,能实现系统内参数调整的敏感度分析;本书应用灰色理论及其衍生的方法,通过对比、遴选来确定社会平均工资,使社会平均工资的预测更加精确。

3) 应用创新

灵活使用博弈论的相关理论,使之应用在隐性债务筹资的跨时空均衡多方博弈模型上,应用在养老保险基金是否该采取市场运作模式的多方利益博弈的模型上,都收到了很好的效果;本书把隐性债务规模测算的精算理论,应用在扩大概念范畴以及从封闭系统拓展到开放系统的养老保险基金隐性债务的测算上,使测算结果更贴合实际。

第2章 国内外研究现状综述

【本章导言】 养老保险基金的筹资与运营管理研究是一个在世界范围内的研究热点。因此,我们需要站在“前人的肩膀上”继续探索。本章的研究思路是:从关于养老保险基金的筹资模式选择及其经济学效应研究开始,再拓展到养老保险基金的隐性债务的研究,接着再过渡到养老保险基金运营部分投资策略和风险管理方面的研究。先国际后国内,大致按照文献发表的先后,对现有文献进行综述,梳理出相关理论演进的路径,并指出以往研究的不足,为本书后续的研究明确方向。

2.1 关于养老保险基金筹资模式的研究

2.1.1 养老保险的基础研究工作

养老保险的基础研究工作是生命周期理论(life-cycle hypothesis)和世代交叠模型(Overlapping Generations Model)的提出和完善,它们是研究养老保险的基础,对它们的了解对从事养老保险相关研究工作至关重要,下面把这两种理论的发展按照历史演进做一个基本的描述。

最早提出生命周期假说的是著名经济学家萨缪尔森(Samuelson),他在研究经济问题与储蓄问题(萨缪尔森,1958)的时候发现:工作人员不可能将物质生活用品储存到退休以后,他们只能储蓄货币来作为退休后的生活保障;工作人员青年时期主动缴纳的养老金,是为自己老年时期退休时做的储蓄准备。他因此提出了生命周期假说的提法,即理性的经济人会在不同的生命阶段统筹考虑,以实现个人利益的最大化。随后又有许多学者对生命周期假说进行了深入的研究,最重要的是两篇生命周期理论奠基性的论文《效用分析与消费函数:统一解释的一个尝试》(弗兰克·莫迪格利安尼 Franco Modigliani, 1959)和《效用分析与消费函数:对横截面数据的一种解释》(理查德·布伦伯格 Richard Brumberg, 1954, 1979),这两篇文章几乎是同

时发表的,他们认为消费者会对自己的一生进行理性的规划,从而希望自己实现一生总效用的最大,而他们的规划约束使其生命周期内的消费支出与工作收入大致持平;消费者在其生命周期的某一个阶段的消费支出并不取决于其当期收入,而是取决于他们整个生命周期的全部收入;他们的研究还发现理性的消费者,在养老保险制度出现以后,会在其生命周期的工作期间进行有意识的储蓄,在退休期间提取其储蓄进行养老消费,而在生命周期的不同阶段,理性的消费者会选择一个符合其预期的、稳定的平均消费率进行消费,又有学者研究发现(,1962),消费者若在不同的生命周期内进行消费,会采取平滑的消费。费尔德斯坦(1964)修正了哈罗德(Harrod)储蓄生命周期模型,认为养老保险对于个人储蓄既具有“挤出效应”又具有“资产替代效应”。巴罗(Barro,1974)又进一步扩展了生命周期理论,他构造了一个具有利他主义因素的生命周期模型,在其中引入了遗产动机,这样他充分考虑了家庭养老的影响,不过他在研究中最终得到结论:虽然家庭养老对个人的储蓄和社会公共养老保险有一定的影响,但不会改变其参加社会养老保险的心智模式和他的消费思想。莫迪格利安尼(1975)的研究发现,如果一个人能够知道自己在晚年得到养老金的实际购买能力,他工作时期的消费行为将会更加理智。后来的研究都是集中在生命周期理论的运用。比如,戴维斯(Davis,1995)利用生命周期理论分析养老金对一个人工作周期储蓄量大小的影响。他的研究发现,由于存在通货膨胀等诸多风险、其承诺的流动性和未来收益的不确定性,个人储蓄的增加并不会随着养老金收益的增加而减少。

由阿莱士(Allais, 1947)和戴蒙德(Diamond, 1965)等人创立的是社会保险经济学研究的另一个主要理论工具,又称代际交叠模型、戴蒙德模型,是一个跨时消费的一般均衡模型。世代交叠模型中的基本假设认为经济增长由企业和其聘用的个人组成,对于个人来说,工作期间进行储蓄和消费,退休以后消耗掉全部储蓄,实现自己一生的效用最大化;对于企业而言,是当期利润导向的,会使自己雇佣劳动力的数量达到劳动的边际产出等于工资时停止,租用资本的数量达到资本的边际产出等于租用价格时停止,使资本和工资的租用价格刚好等于企业愿意使用资本和劳动力的价格时,要素市场达到有效均衡。由于其对养老保险基金的各种经济效应进行细腻的描述,一时期成为了研究养老保险与储蓄、经济增长、社会分配、社会福利等方面之间的关系和联动效应的有效工具。长根(Cagan, 1965)通过采取世代交叠模型分析了经济增长与社会福利实现最优的“黄金率”问题,在研究中,他在企业、个人引入

了政府作为一个主要的干预变量,研究发现,如果存在一个同等关系后代效用和当前效用的计划组织中枢(通常指政府),会使经济处于“黄金律”稳定发展状态,这种稳定的状态能使人均消费水平最大;如果政府关心后代效用较少,则经济会在修正的“黄金率”发展稳定路径上徘徊。

2.1.2 养老保险基金筹资模式的选择问题研究

自养老保险制度在全球确立以来,在历史上一直存在着现收现付制、完全积累制(或称完全基金制)和部分积累制(或称部分基金制)三种养老保险筹资模式,几十年来,关于那种筹资模式是最优的,一直争论不休,在不同的时期分别呈现出一种观点占优势的局面,这种争论促进了养老保险理论的发展,并产生了很多新的养老保险相关理论,这对养老保险理论的丰富和完善有重要的意义。下面就养老保险筹资模式的选择按照历史的时刻表,做一下梳理和评论。

萨缪尔森(1958)提出了“生物回报率”的概念,即生物回报率是人口增长率与工资增长率之和,而人口增长率可以看作是劳动力的增长,总量的工资增长率等于人口增长率与工资增长率的加总,于是生物回报率等于总量的工资增长率,在研究中,萨缪尔森提出可以根据生物回报率和利率之间的关系来研究代际间收入分配是否达到帕累托有效性的经济学问题。阿伦(Aaron, 1966)把“生物回报率”的思想第一次应用到养老保险的模式选择问题上,他把利率、实际工资率和人口增长率都作为外生的给定变量,把讨论的经济范围设为小型开放经济,他研究发现在生物回报率大于市场利率的条件下,养老保险筹资模式中的现收现付制能够在代际间实现配置的帕累托有效优化,而完全基金制的养老保险计划将会使不同年龄阶段的生命周期效应都减少的无效跨时空配置。随后的时间里,萨缪尔森(1975)又对阿伦(1966)研究范围进行了拓展,即在一个市场利率和工资增长率都是内生变量的封闭经济假设下,依然存在这样一种理想的情况,那就是在适度的人口增长率假设下,个人的一生储蓄恰好能维持最好的“黄金率”寿命状态,在这种情况下现收现付制的养老保险筹资模式依然可以实现帕累托有效的配置。由于其研究(萨缪尔森, 1975)是建立在一个两期的封闭经济基础上,许多学者对他的模型进行了批判和修正,认为他的研究假设过于理想化,与实际可能会有很大的出入,其中最著名的是米肯尼卡(Mikeniker, 1978),他认为人口增长率等于市场利率的情况并不常见,假设一个人一生的生产和消费在整个连续的生命周期内均匀分布,那么他从出生开始就有反映