

# 社会保险精算管理

## ——理论、模型与应用

王晓军 著



科学出版社

(F-1297.0101)

科学出版中心 数理分社  
电话: (010) 64033664  
E-mail: math-phy@mail.sciencep.com  
博客: <http://blog.sina.com.cn/sciencemp>



定 价: 38.00 元

# 社会保险精算管理

——理论、模型与应用

王晓军 著

教育部哲学社会科学研究重大项目成果

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书围绕社会保险精算管理控制系统,在研究社会保险精算管理基本理论问题的基础上,分别对养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险、生育保险等各项保险的精算评估模型和方法进行研究,并基于我国的实际数据,运用模型,对养老保险的隐性债务和未来收支进行了预测分析,对我国建立社会保险精算管理系统具有重要的价值。

本书适合应用数学、经济管理、财政金融、社会保障等专业的大学生、研究生、教师及相关领域科研人员阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

社会保险精算管理:理论、模型与应用/王晓军著. —北京:科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-022437-8

I. 社… II. 王… III. 社会保险-精算学 IV. F840.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008) 第 099001 号

责任编辑:陈玉琢/责任校对:钟 洋

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2011年4月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2011年4月第一次印刷 印张:10

印数:1-3 000 字数:191 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 作者简介

王晓军，女，中国人民大学人口统计专业博士，统计学院教授、博士生导师，中国精算师协会正式会员。主要研究方向为：寿险精算、养老金、社会保险。多年来，对养老金和社会保障数据信息系统和精算系统作了大量的理论研究，先后主持和完成了霍英东教育基金会项目、国家自然科学基金项目、国家社科基金项目、教育部重点项目、财政部项目、保监会项目、地方政府项目等，完成和发表了系列研究报告和论著。

# 前 言

精算科学是保险和社会保险制度建立和运作的科学基础,精算管理作为风险管理的重要手段,在各国社会保险制度的建设和发展中发挥着极其重要作用,成为社会保险长期可持续发展的根本技术保证。精算管理通过模拟制度在未来长期运行的财务状况,为制度的建立、改革及定期修订提供数量分析依据。

发达国家大多有健全的社会保险精算制度,美国自 1935 年颁布社会保障法案以来,从 1940 年就建立了社会保障精算报告制度,并在政府社会保障署下设有独立的精算部,承担全国社会保障精算评估工作。英国从 1911 年颁布国家保险法案后,在 1912 年就任命了第一任首席精算师,1919 年成立了独立的政府精算署,专门负责全国社会保障和公共养老金的精算评估工作。相比之下,我国的社会保险制度建设和行政管理比较粗放,精算制度的建设相对滞后,尽管国家相关部门已经意识到精算管理的重要性,但无论在理论上还是在实践中都没有建立起系统的精算评估制度。

基于多年的研究积累,本书将保险精算中管理控制系统的概念引入社会保险精算领域,构建了从风险评价到精算解决方案,再到精算模型选择,以及数据收集整理、精算假设、精算报告等各环节的有机联系。同时考虑法律法规、社会、经济、人口、财政税收等环境因素对各环节的影响,进一步扩展了社会保险精算的概念,使精算评估上升到全面风险管理的高度。

围绕社会保险精算管理系统,本书在研究社会保险精算管理基本理论问题的基础上,分别对养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险、生育保险的基本状况、融资模式、收支项目、精算评估模型和方法等进行了系统的研究,同时,基于我国的实际数据,运用模型,对养老保险的隐性债务和未来收支进行了预测分析。

从结构上,本书可以分为基础理论、各项社会保险精算评估、精算报告三部分相互联系的内容。在基础理论部分,首先探讨了社会保险精算管理的重要意义,分析了社会保险精算管理在社会保险制度建设和健康发展中的重要作用,指出了精算管理在维护社会保险可持续发展中的核心作用。其次,对社会保险精算管理控制系统进行了整体描述。分别对社会保险精算评估的目的和范围、评估所需数据和信息的收集与整理、精算评估模型的构建、精算假设的选择、评估结果的表述、敏感性分析和随机检验,以及评估对保险计划的影响等进行了分析。最后,对社会保险在不同融资模式下收支平衡关系进行了讨论。介绍了社会保险的几种融资模式及其特点,讨论了在现收现付制、完全基金制和部分基金制下收入与支出的平衡模式及其特点,介绍了在部分基金积累制度下的阶梯保费模式、准备金比率模式以及

长期均衡保费模式的特点和应用等。在各项社会保险精算评估部分, 分别对养老保险、医疗保险、工伤保险、失业和生育保险等精算管理的具体问题进行了研究, 讨论了各项保险精算评估的框架、收支预测模型、债务评估方法、数据来源和精算假设设定等问题, 并运用实际数据和精算模型, 对我国 31 个省市养老保险隐性债务水平进行了测算分析, 对未来 5 年养老保险的收支进行了预测分析。在精算报告部分, 研究了社会保险精算报告制度。在比较分析国际经验的基础上, 对比国际精算机构和社会保障机构的指导原则, 给出了社会保险精算报告制度的具体内容和格式等。

尽管在社会保险精算管理问题上, 仍有很多问题值得深入研究, 本书受实际数据限制, 未能展开对医疗、工伤、失业、生育等保险项目未来收支的测算, 这将会成为今后研究的目标。但无论如何, 本书对社会保险精算管理的系统研究, 应该会对我国建立社会保险精算管理系统具有重要的参考价值。本书可以作为各级政府部门建立社会保险精算系统的参考, 也可以作为大学金融保险专业、社会保障专业、风险管理与精算专业学生的教学参考资料。

王晓军  
2010 年 9 月

# 目 录

## 前言

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 第 1 章 总论 .....                  | (1)  |
| 1.1 精算科学是保险和社会保险事业健康运行的基础 ..... | (1)  |
| 1.2 社会保险精算管理的国际经验 .....         | (2)  |
| 1.3 建立我国的社会保险精算管理系统 .....       | (3)  |
| 1.4 本书的主要内容和结构 .....            | (4)  |
| 第 2 章 社会保险精算管理系统 .....          | (6)  |
| 2.1 精算管理系统 .....                | (6)  |
| 2.2 社会保险精算评估的特点 .....           | (10) |
| 2.3 评估目的和范围 .....               | (12) |
| 2.4 数据和信息的收集与整理 .....           | (16) |
| 2.5 建立精算评估模型 .....              | (19) |
| 2.6 精算假设的选择 .....               | (19) |
| 2.7 评估结果和敏感性分析 .....            | (25) |
| 第 3 章 社会保险在不同融资模式下的收支平衡关系 ..... | (28) |
| 3.1 社会保险的融资模式 .....             | (28) |
| 3.2 现收现付制下的收支平衡关系 .....         | (32) |
| 3.3 完全基金制下的收支平衡关系 .....         | (33) |
| 3.4 混合制下的收支平衡关系 .....           | (33) |
| 第 4 章 养老保险精算管理 .....            | (37) |
| 4.1 我国社会养老保险的基本状况 .....         | (37) |
| 4.2 养老保险精算评估的模型框架 .....         | (38) |
| 4.3 人口和参保人口预测 .....             | (41) |
| 4.4 工资和利率预测 .....               | (44) |
| 4.5 现收现付制度的隐性债务和转轨成本 .....      | (45) |
| 4.6 社会统筹基金精算评估 .....            | (48) |
| 4.7 个人账户基金精算评估 .....            | (59) |
| 4.8 我国分省养老保险隐性债务测算 .....        | (64) |
| 4.9 我国社会养老保险的未来收支预测 .....       | (70) |
| 第 5 章 医疗保险精算管理 .....            | (79) |
| 5.1 我国的医疗保险制度 .....             | (79) |
| 5.2 医疗保险的融资模式 .....             | (85) |

|                                         |              |
|-----------------------------------------|--------------|
| 5.3 医疗保险基金的征收与支付·····                   | (86)         |
| 5.4 基本医疗保险的基金精算评估·····                  | (89)         |
| <b>第6章 工伤保险精算管理·····</b>                | <b>(92)</b>  |
| 6.1 工伤保险制度·····                         | (92)         |
| 6.2 工伤保险的融资模式·····                      | (97)         |
| 6.3 工伤保险的定价系统·····                      | (99)         |
| 6.4 工伤保险基金的精算评估·····                    | (102)        |
| <b>第7章 失业和生育保险精算管理·····</b>             | <b>(114)</b> |
| 7.1 失业保险制度·····                         | (114)        |
| 7.2 失业水平的度量·····                        | (117)        |
| 7.3 失业保险基金精算评估·····                     | (119)        |
| 7.4 生育保险制度·····                         | (124)        |
| 7.5 生育保险基金精算评估·····                     | (126)        |
| <b>第8章 社会保险精算报告制度·····</b>              | <b>(128)</b> |
| 8.1 国际经验·····                           | (128)        |
| 8.2 社会保险精算报告的一般内容·····                  | (133)        |
| <b>参考文献·····</b>                        | <b>(138)</b> |
| <b>附录1 国际劳工组织对社会养老保险精算报告的指导性意见·····</b> | <b>(140)</b> |
| <b>附录2 国际精算师协会推荐的社会保险精算报告格式与内容·····</b> | <b>(144)</b> |
| <b>附录3 人口生命表附表1~附表3·····</b>            | <b>(148)</b> |
| <b>后记·····</b>                          | <b>(152)</b> |

# 第 1 章 总 论

精算管理作为风险管理的重要手段,在各国社会保险制度的建设和发展中发挥着极其重要的作用,成为社会保险长期可持续发展的根本保证。精算管理通过模拟保险制度在未来长期运行的财务状况,为制度的建立、改革及定期修订提供数量分析依据。本章将介绍精算管理在保险和社会保险建立和运行中的重要地位,总结社会保险精算管理的主要国际经验,概述我国的发展现状,提出尽早建立我国社会保险精算管理系统的重要意义。

## 1.1 精算科学是保险和社会保险事业健康运行的基础

精算科学是保险和社会保险事业建立和健康运作的数理基础。它以概率论和数理统计为基础,与人口、社会、经济有关科学相结合,对风险事件进行评价,对各种经济安全方案的未来财务收支和债务水平进行估计,使经济安全方案建立在稳定发展的财务基础上。保险和社会保险的对象是风险,风险是未来发生损失事件的不确定性,风险无处不在、无时不有。人们可能由于早逝、疾病、年老、伤残、失业等风险事件的发生而给正常生活带来损失,也可能由于灾害和意外事故的发生而使财产遭受损失,通过社会保险和商业保险,可以使这些风险造成的损失得以分散,使损失得以补偿。

保险和社会保险事业建立和健康运作的基础是对其运作成本进行科学估计。无论是商业保险还是社会保险,其实际成本都由未来的实际给付和运作费用决定,在保险和社会保险对未来给付作出承诺时,其未来成本是未知的,但成本补偿方案却分别需要在商业保险产品设计和阶段和社会保险制度设计阶段完成,这就需要运用精算技术对未来给付的发生频率和补偿水平作出评价,进而对未来的运营成本、财务收支、偿付能力等状况作出估计,以保证保险和社会保险事业建立在稳健发展的基础上。

精算科学是适应寿险业发展的需要而产生和发展起来的。精算技术最初应用于人寿保险中对人口死亡率的估计,而后逐步在财产、灾害、责任保险的运营和社会保障事业的建立中发挥重要作用。在保险经营中,保险人运用精算技术预先估计其承担每类风险的经济成本,并把它分摊到保单价格中,这样投保人购买保单的同时就把风险转移给了保险人,在损失发生时得到相应的经济补偿。保险人在出售保单后担负起未来的赔付责任,这要求保险经营积累足够的准备金用于未来赔付,为了长期的发展和保护投保人的利益,要求保险人具有长期的偿付能力;商

业保险为了实现一定盈利的经营目的,在保险产品定价、准备金评估、偿付能力评价、利润分析等各个方面都需要运用精算方法。

社会保险精算是运用精算基本原理,结合社会保险的具体问题,对社会保险各项的风险、补偿水平、成本、债务、现金流、准备金、偿付能力等进行的估计和分析。在建立一个新的社会保险制度时,如建立一个覆盖城乡的基本养老保险制度时,需要测算在一定的待遇目标下,制度需要具备的经济资源,或者已有的经济资源能够提供的待遇水平;对于正在运行的制度,需要通过定期的精算评估,提供制度运行的基本财务状况和发展趋势,为政策制定者和基金监管者提供依据。例如,通过对养老保险制度未来 50 年收支水平的测算,可以发现随着人口和经济因素的变动,未来收支的变动趋势,分析制度的长期可持续发展能力;在进行社会保险制度改革时,需要通过精算评估,分析不同改革方案对制度财务的短期和长期影响。例如,养老保险在进行做实个人账户的改革时,需要测算做实个人账户需要的资金支持,测算个人账户基金从统筹基金中剥离出去后,统筹基金的未来收支和偿付能力,测算改革对不同类型人群养老待遇的影响,测算改革对国家、单位和个人产生的影响等。在财政或社保制订社会保险年度收入和年度支出预算时,需要通过短期精算评估提供关于年度缴费、投资收入、待遇、费用等方面的数据;另外,精算评估也对政府或其他相关部门提出的特别改革项目提供技术支持。例如,提高制度的待遇水平,或者增加某项社会保险的准备金水平等,都需要进行精算评估。

## 1.2 社会保险精算管理的国际经验

在国际上,已建立社会保障制度的国家不同程度地建立了相应的精算制度,有的国家在主管社会保障的政府机构设立专门的精算机构,例如,美国、日本、瑞士、捷克、菲律宾等,这些国家在社会保障署设有专门的精算机构,负责对社会保障的财务状况进行评估;有的国家在金融监管机构设立专门部门负责社会保障精算工作,如加拿大在金融监管局下设有专门的机构负责社会保障精算工作,每三年提供一次评估结果;有的国家设立独立的政府精算机构,如英国、澳大利亚,设立独立于政府部门的政府精算署,负责对国内的社会保障项目提供精算评估,也对国内公共部门和私人部门的职业养老金计划提供精算服务,英国政府精算署还对国外的各类保险项目提供有偿的精算服务;还有的国家指定专门的研究机构提供社会保障精算评估结果,如法国的社会保障精算评估工作由国家统计与经济研究中心承担,韩国的养老保险精算评估由国家养老金研究中心承担等。

社会保障精算是随着社会保障制度和精算科学以及精算师职业的发展而逐步建立和发展起来的。在国际上,从 1889 年德国颁布世界上第一部养老保险法案以来,许多国家尤其是欧美发达国家都相继建立了完善的社会保障体系。与此同时,保

险精算科学中的一些概念和技术也越来越多地被社会保障领域所接受和应用,包括英国、美国、德国、加拿大、日本在内的一些发达国家都建立了专门负责社会保障精算工作的部门和组织.一些相关的国际组织,如国际劳工组织、国际精算师协会等,也相应地建立了专门的精算机构,对社会保障领域的精算评估问题进行研究,为各国社会保障精算制度的建立提供专业指导.例如,英国在1911年颁布了国家保险法案,1912年国家健康保险联合委员会任命了第一任首席精算师阿尔弗雷德·沃森(Alfred Watson),随后更多的政府部门要求首席精算师提供相关的精算意见.在1917年,为适应其逐渐拓宽的职责范围,沃森被任命为政府精算师.1919年,在财政部下成立了以政府精算师为首的政府精算署,专门负责社会保障和公共养老金的精算评估.随着社会保障精算制度的发展,逐步发展成为能够提供中立精算意见的独立的政府精算机构.美国在1935年颁布了社会保障法案,1939年建立了社会保障信托基金理事会,随后,在社会保障署下成立了精算部,专门负责社会保障精算工作,编写社会保障精算报告.1940年信托理事会向国会递交了第一份精算报告,2010年发布的报告是第71次报告.日本在1942年建立雇员养老保险制度的同时引入了精算制度,随着1954年雇员养老保险法案和1959年全国养老金法案的颁布,社会保障精算机构和精算制度随之建立起来.可以说,精算技术在社会保障领域中的应用极大地加强了社会保障的财务安全性和稳健性.

### 1.3 建立我国的社会保险精算管理系统

我国社会保险制度历经二十年的改革,取得了一定进展,建立了包括城镇职工养老、医疗、失业、工伤、生育等的社会保险体系.但制度在实际运行中仍然存在不少问题,特别是随着人口的日益老龄化,社会统筹与个人账户相结合的社会养老保险和社会医疗保险制度正在面临越来越严重的支付压力.在中央确保离退休人员养老金按时足额发放的政策下,各级财政承担起填补养老保险基金缺口的任务.但是,各级社保和财政部门对养老保险制度当前和未来的财务状况并没有清楚的认识,从而很难作出预先的财务安排,在实际操作中不得不采取临时的应对措施.同时,在社会保险制度和具体操作方案的若干次改革中,也缺乏对各种改革方案未来财务状况的精算评估,从而不可避免地加大了改革成本.

我国社会保险制度的历次改革,建立在对部分地区试点的基础上,试点的时间长度一般在5年左右,在推出试点方案和正式方案之前,劳动保障部门都会进行深入的调查研究,但总体上看,缺乏对制度财务可持续性的深入论证,缺乏对各种方案财务结果的预先分析,更没有对制度运行进行精算管理并公布定期的精算报告.应该说,我国社会保险的制度建设和行政管理至今仍然十分粗放,在实际工作中比较强调扩面、征缴和社会化发放,还没有开始重视社会保险的精算管理,忽略了制度建设中的风险管理问题.在社会保险的精算研究方面,基本上限于对隐

性债务的精算评估和对策探讨, 还没有充分认识精算管理系统在社会保险事业发展中的核心地位。一些地区在社会保障基金财务压力下, 开始探讨运用精算模型预测基金收支的方法, 有些地区在专家的帮助下曾经对养老基金的收支进行过一些测算, 但这些测算基本上是一次性和临时性的, 并没有建立一种长效机制。目前, 人力资源和社会保障部、财政部等已经开始意识到精算管理的重要性, 但无论是在理论上还是在实践中都没有建立起养老保险精算管理系统。从而很难对制度面临的风险进行综合评价, 很难对制度的成本、债务、长期财务收支状况等作出预见性的分析, 很难为制度的长期稳健发展提供预警和宏观监控。因此, 可能对制度缺乏宏观把握, 看不清各种政策选择下的长期财务影响, 对制度可能潜伏的长期财务危机缺乏认识, 难以保证制度在财务上的长期稳健发展。

建立我国的社会保险精算系统, 需要有制度上的保证, 需要具备一支专业的人才队伍, 需要较为完备的数据信息基础。第一, 从制度上对精算管理提出要求, 包括对精算人才、精算标准、数据基础、精算报告制度等方面的要求, 为精算管理的开展奠定法律基础。第二, 精算管理工作的人才基础是精算师队伍。精算师通过评估风险, 对各种未来发展方案建立数学模型, 预测未来的财务状况, 并提供中立的、没有其他因素干扰的专业意见。在我国保险业的发展中, 精算师发挥了极其重要的作用。在社会保险领域引入精算师制度, 也必将促进社会保险事业的发展。第三, 统计数据信息是精算管理的基础。为了合理评估社会保险运行中的财务风险, 需要有参保人口及其结构等基本数据信息。在我国的社会保障制度建设中, 统计信息系统并不健全, 目前虽然人力资源和社会保障部已在劳动与社会保险统计管理信息系统建设方面取得了一定的进展, 但基本上是把重点放在支持全国联网的信息系统的硬件设备和软件平台上。目前, 各地区的数据和应用软件仍然不统一, 数据和指标的标准化程度不高, 更缺乏对数据的深入挖掘和综合分析。为了满足精算管理的需要, 今后需要对精算管理所需的数据信息进行规范和统一。

## 1.4 本书的主要内容和结构

本书围绕社会保险精算管理系统, 在研究社会保险精算管理基本理论问题的基础上, 分别对养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险、生育保险的精算评估模型和方法进行研究, 并基于我国的实际数据, 运用模型对养老保险的隐性债务和未来收支进行了预测分析, 对我国建立社会保险精算管理系统具有重要的价值。

全书共分8章。第1章为总论, 探讨社会保险精算管理的重要意义以及精算管理在商业保险和社会保险中的重要地位; 分析社会保险精算管理在社会保险制度建设和健康发展中的重要作用; 总结和比较国际上社会保险精算管理的相关经验, 指出精算管理在维护社会保险可持续发展中的核心作用。最后, 基于我国社会保险风险管理的现状, 提出建立我国社会保险精算管理系统的发展道路。

第2章是对社会保险精算管理系统的整体描述.在简要介绍精算管理系统的内容和在风险管理中重要作用的基础上,建立社会保险精算管理系统,对系统的结构和内容进行比较详细的分析;研究社会保险精算评估的特点;对社会保险精算评估的目的和范围,评估所需数据和信息的收集与整理,精算评估模型的构建,精算假设的选择,评估结果的表述,敏感性分析和随机检验以及评估对保险计划的影响等进行逐一详细的论述.

第3章是对社会保险在不同融资模式下收支平衡关系的讨论.介绍社会保险的几种融资模式及其特点,讨论在现收现付制、完全基金制和部分基金制下收入与支出的平衡模式及其特点,介绍在部分基金积累制度下的阶梯保费模式、准备金比率模式以及长期均衡保费模式的特点和应用等.

第4章讨论养老保险精算管理问题.对我国养老保险现状进行描述和分析,指出我国建立养老保险精算管理制度的迫切性,探讨养老保险精算评估的基本步骤和核心内容,讨论精算假设与基础数据的收集和整理,并运用实际数据和精算模型,对我国31个省(自治区、直辖市)养老保险隐性债务水平进行了测算分析,对养老保险的未来收支进行了预测分析.

第5章讨论医疗保险精算管理问题.对我国医疗保险体系及其发展进行描述和分析,讨论不同医疗保险融资模式的特点和我国的选择,分析医疗保险基金的形成、医疗保险费的征收和医疗保险待遇的支付等相关问题,在此基础上,研究社会统筹医疗保险基金、个人账户医疗保险基金未来收支的测算方法.

第6章讨论工伤保险精算管理问题.对我国工伤保险体系及其发展进行描述和分析,讨论不同工伤保险融资模式的特点和我国的选择,研究均衡费率、差别费率和经验费率等几种工伤保险定价系统的特点,给出临时性失能给付、永久性失能给付、一次性工伤和工亡补贴等支出的测算方法.

第7章讨论失业保险精算管理和生育保险精算管理问题.分别讨论失业保险的融资模式,失业、就业与经济周期波动的关系,失业保险基金收支评估模型,生育保险及其融资模式的特点,生育保险基金收支的项目和预测方法等.

第8章研究社会保险精算报告制度.在国际经验比较分析的基础上,对比国际精算机构和社会保障机构给出的社会保险精算报告的指导原则,研究我国建立社会保险精算报告的具体内容.

## 第2章 社会保险精算管理系统

精算管理系统是发现和明确精算问题、设计并执行精算解决方案、监控解决方案的实际效果并为进一步明确精算问题提供反馈意见的决策和控制过程。同时,精算管理需要考虑外部环境因素的影响和精算问题的实际背景。本章简要介绍精算管理系统的内容和在风险管理中的重要作用,结合社会保险的特点,建立社会保险精算管理系统,并按照社会保险精算管理的一般流程和核心内容,讨论社会保险精算评估的特点、社会保险精算评估的目的和范围、评估所需数据和信息的收集与整理、精算评估模型的构建、精算假设的选择、评估结果的表述、敏感性分析和随机检验等内容。

### 2.1 精算管理系统

精算管理系统最早由英国精算师协会前任主席杰瑞米(Jeremy)于1985年提出,其基本原理是运用控制论和负反馈观念描述精算师在金融服务业和管理中的工作流程和工作职责,从而将精算工作领域有机地联系起来,也建立了精算工作与其他领域的相互联系。20世纪90年代初,精算管理系统的观念被澳大利亚的几所大学引入精算教育体系。随后,国际精算师协会在其推荐的精算教育大纲中强调了精算管理系统的重要地位。精算管理系统也迅速在实践中发挥作用,成为系统地解决风险管理问题的核心。

精算管理系统是一个概念性的框架,它概括了金融企业、产品或计划管理的持续管理过程以及各个过程之间的关系(Bellis et al., 2003)。其主要思想基于:发现问题、设计并执行解决方案、监控解决方案的实际效果这一决策和控制过程,同时需要考虑外部环境或问题的实际背景。以保险公司为例,精算管理系统描述了从风险评估、产品设计、定价、负债评估、资产评估、资产负债管理、偿付能力评价、经验监控、利润分配,再回到风险评估,开始下一轮循环的各具体环节及其相互联系,以及社会、经济、人口、税收、法律等环境因素对系统各环节的影响和精算师职业化问题。在养老保险领域,精算管理系统包括养老保险风险评价,精算模型选择,数据准备,精算假设筛选和确定,精算评估结果表述,经验监控,精算建议,最后再回到风险评价等的循环过程。应该说,精算管理系统突破了精算师传统的工作领域和工作职责,使精算师的工作职责从对保费和准备金的计算转向对产品和计划的设计和管理上。计算机的普及和运算能力的大幅度提高,大大提高了精算师的工作效率,也使精算师有可能跳出原来狭窄的工作领域,转向探索公

司运作和制度设计等问题上来。而精算管理系统所提供的框架能够帮助精算师以业务流程为基础,在实践中强调设计对于环境的适应能力,从而提高了精算师对风险相关体系的设计能力。

社会保险精算管理系统是精算管理原理在社会保险领域的应用。其主要要素包括明确社会保险的风险问题,为设定的目标建立精算解决方案,建立精算评估模型并根据当前的制度选择合适的模型,建立评估所需的数据基础,对未来的变动作出假设,建立精算报告制度,表述评估结果和陈述精算建议等。

社会保险精算管理系统可以用图 2-1 表示。

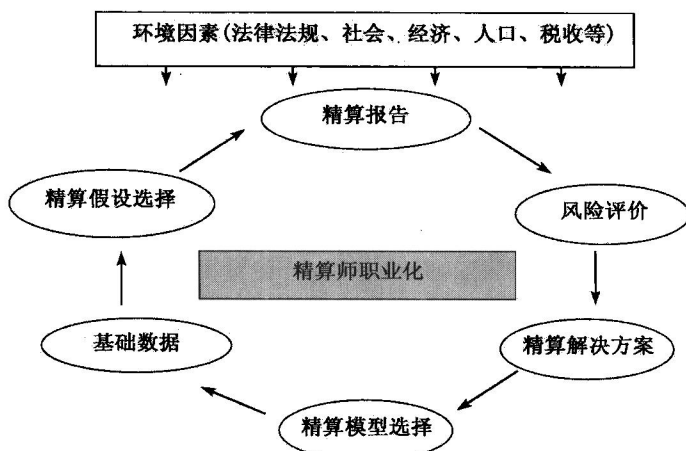


图 2-1 社会保险精算管理系统

### 2.1.1 风险评价

在社会保险精算管理系统中,首先要对社会保险面临的风险作出评价。从个人层面上看,每个人都会面临老年风险,从而社会需要建立养老保险制度,为人们的老年生活提供必要的收入保障;每个人出生后都会面临疾病风险,疾病的发生给人们的正常生活和工作带来损失,因而社会需要建立医疗保险制度为人们因生病、受伤需要治疗而提供必要的医疗服务和经济补偿;每个就业人员,都会面临因工意外伤害事故造成的损失,因而社会需要建立工伤保险制度,对临时性失能、永久性失能造成的收入损失以及医疗和康复费用支出进行必要补偿;每个就业人员也会面临失业风险,特别是经济波动时期失业风险增大,失业会严重影响就业者个人及其家庭的正常生活,因而社会需要建立失业保险对失业者在失业期间的损失进行补偿;同样,人类繁衍后代的生育活动也使工作期间中断并发生医疗费用,因而社会需要建立生育保险对生育期间的损失进行补偿。

以养老保险为例,养老保险的风险包括人口数量和结构变动等人口风险,通

货膨胀和金融市场变动等经济风险,政策环境等政治风险,管理缺陷导致的风险等。养老保险面临的人口、经济、政治和管理方面的风险,可能使制度在财务上难以为继,可能不能实现养老保险制度的预期目标,进一步可能引发社会矛盾,不利于社会经济的稳定发展。对养老保险面临的风险作出评价,需要运用技术手段建立评估指标,对风险程度及其损失作出衡量,为建立新制度、改革旧制度,以及维护现有制度的正常运行提供基础和准备。

### 2.1.2 精算解决方案

社会保险精算管理系统的第二环节是为设定目标建立精算解决方案。对于新建立的制度、需要改革的制度、正在运行中的制度以及不同类型制度的不同方面,其精算管理的设定目标是不同的。对于新建立的制度,更关注制度的覆盖面、待遇水平、基金来源以及制度的建立可能产生的社会经济影响等问题,从而精算管理的设定目标可能是在一定覆盖面和待遇水平下所需的成本水平以及基金筹集对国家、单位和个人的影响等。对于进行结构性改革的制度,需要关注制度的历史债务、制度的转轨成本、不同改革成本分摊方案的财务影响、改革可能产生的未来长期财务影响、改革对不同人群的影响等。对于制度的定期修订,更关注制度在覆盖面、待遇水平、融资方式等方面的改革产生的财务结果以及对社会经济的影响等。对于正在运行中的现行制度,精算管理依据过去的经验,对精算假设和方法作出调整,对未来短期和长期内的财务结果作出预测,对财务结果的社会经济影响作出评价等。

### 2.1.3 建立精算评估模型

在设定的精算管理目标下,依据精算原理,建立精算评估模型组,并针对具体目标,选择精算模型。根据朱威尔(Jewell, 1980)的定义,模型是一组经过验证的数学关系或逻辑步骤,用来描述观察到的、可测度的现实世界现象,并揭示引发现象的假定条件,同时出于决策目的预测现象未来的表现。社会保险精算模型是用于表述社会保险收入、支出、基金积累、负债积累以及诸多影响因素与它们之间关系的数学模型。社会保险精算模型有确定性模型和随机性模型,确定性模型的模型参数都不是随机变量,模型依据基础数据和一定的精算假设,每次得到的结果是单一的;随机模型中若干模型参数是随机变量,得出的结果是一个在一定概率下的变动范围。在实践中,大部分情况是在模型的某些部分采用确定模型,在另一部分采取随机模型。例如,美国社会保障信托基金报告中提供的随机预测,用随机模拟方法估计精算评估中的不确定因素对未来财务收支的影响。这些不确定性因素包括生育率、死亡率、迁入和迁出人口、消费价格指数、平均实际工资、失业率、信托基金回报率、伤残发生率、伤残恢复率等。还有一些模型,部分采取确定模型,部分采取情景模型。情景模型是对影响模型结果的一个或多个因素预先设定若干