



# 长期健康保险精算研究

李庆霞/著



厦门大学出版社  
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位



E c o n o m i c  
**Management**

经管学术文库

# 长期健康保险精算研究

李庆霞 / 著



厦门大学出版社  
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

长期健康保险精算研究/李庆霞著. —厦门:厦门大学出版社, 2014. 7  
ISBN 978-7-5615-5126-4

I. ①长… II. ①李… III. ①健康保险-计算方法 IV. ①F840.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 121294 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

[xmup@xmupress.com](mailto:xmup@xmupress.com)

泉州新春印刷有限公司印刷

2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

开本:720×970 1/16 印张:13 插页:2

字数:250 千字 印数:1~1 000 册

定价:32.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

本书系福建省社会科学规划项目“我国癌症保险发展研究  
(批准号 2012C108)”的成果

## 内容摘要

对于长期健康保险持续经营发展来说,精算至关重要。我国长期健康保险发展还处于起步阶段,对其费率厘定、责任准备金提取等相关精算内容的研究尤为迫切和重要。

本书将定性分析和定量分析方法相结合,以长期健康保险精算为核心,利用 Markov 多状态模型分别构建了重大疾病保险、长期护理保险、失能收入保险的连续型费率厘定模型,另外还构建了终身癌症保险和账户型终身医疗保险的离散型费率厘定模型。本书也对长期健康保险责任准备金提取、现金流量测试以及保单设计等内容进行了较为全面的讨论。

本书共分五章:第一章分别对国内外的相关研究文献进行回顾,重点分析了国外健康保险精算研究现状;第二章将 Markov 多状态模型应用于长期健康保险中,分别构建了重大疾病保险、长期护理保险和失能收入保险的连续型费率厘定模型;第三章构建了终身癌症保险和账户型终身医疗保险的离散型费率厘定模型;第四章讨论了长期健康保险未到期责任准备金提取精算原理和现金流量测试;第五章分别针对我国目前销售的重大疾病保险、长期医疗保险和长期护理保险保单条款中的某些缺陷提出了若干创新设计建议。

本书的创新之处在于:(1)详细介绍了终身癌症保险的离散型费率厘定模型,然后在讨论我国癌症发生率的基础上,计算出初次罹患癌症趸缴纯保费并且分析费率影响因素;(2)将 PHASE 模型

## 2 | 长期健康保险精算研究

引入癌症保险,通过把年龄各阶段作为状态引入模型,既体现了 Semi-Markov 模型考虑年龄和疾病持续时间的优点,又保留了 Markov 多状态模型通过矩阵计算简洁的优势;(3)构建一个长期健康保险现金流量模型,运用蒙特卡罗模拟方法分析了长期健康保险的现金流量、费用支出、理赔支出等特点,并且分析了现金流量敏感度影响因素;(4)以长期护理保险为例,专门针对老年人护理需求设计相应保单,并利用长期护理保险精算模型计算出纯保费和未到期责任准备金;(5)针对我国目前销售的长期健康保险条款中的某些缺陷,比如重大疾病保险中重大疾病覆盖数量、长期医疗保险重大手术范围、长期护理保险中给付期限等很多问题提出改进设计建议。

**关键词:**长期健康保险;精算研究

# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 导 论 .....                   | 1  |
| 一、选题意义 .....                | 1  |
| 二、概念界定 .....                | 3  |
| 三、研究范围 .....                | 4  |
| 四、研究目标与方法 .....             | 6  |
| 五、结构与主要内容 .....             | 7  |
| 六、创新与进一步研究方向 .....          | 8  |
| 第一章 相关研究回顾及启示 .....         | 10 |
| 第一节 国外研究回顾 .....            | 10 |
| 一、国外重大疾病保险研究 .....          | 10 |
| 二、国外健康保险精算文献回顾 .....        | 13 |
| 三、美国健康保险精算实务标准 .....        | 16 |
| 第二节 国内研究回顾 .....            | 19 |
| 一、健康保险费率厘定研究 .....          | 19 |
| 二、健康保险精算评估研究 .....          | 20 |
| 三、健康保险保单设计研究 .....          | 22 |
| 四、长期护理保险研究 .....            | 22 |
| 本章小结 .....                  | 23 |
| 第二章 长期健康保险费率厘定( I ) .....   | 25 |
| 第一节 长期健康保险费率厘定原则和精算假设 ..... | 25 |
| 一、长期健康保险费率厘定原则 .....        | 25 |
| 二、长期健康保险费率厘定的精算假设 .....     | 26 |
| 第二节 Markov 多状态模型 .....      | 30 |
| 一、Markov 多状态模型 .....        | 30 |

## 2 | 长期健康保险精算研究

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 二、Semi-Markov 多状态模型        | 34  |
| 三、长期健康保险损失概率与转移概率的关系       | 37  |
| 第三节 长期健康保险费率厘定模型           | 39  |
| 一、重大疾病保险费率厘定模型             | 39  |
| 二、长期护理保险费率厘定模型             | 41  |
| 三、失能收入保险费率厘定模型             | 45  |
| 本章小结                       | 48  |
| 第三章 长期健康保险费率厘定(Ⅱ)          | 49  |
| 第一节 终身癌症保险费率厘定模型及实证研究      | 49  |
| 一、癌症简介                     | 49  |
| 二、终身癌症保险主要保单条款             | 52  |
| 三、终身癌症保险费率厘定模型影响因素         | 52  |
| 四、终身癌症保险费率厘定模型             | 56  |
| 五、我国终身癌症保险费率厘定实证研究         | 58  |
| 第二节 PHASE 分布在癌症保险精算中的应用    | 69  |
| 一、PHASE 分布介绍               | 70  |
| 二、癌症保险中的 PHASE 模型          | 71  |
| 三、PHASE 分布在癌症保险精算中的应用      | 75  |
| 第三节 长期医疗保险费率厘定模型           | 82  |
| 一、账户型终身医疗保险主要保单条款          | 82  |
| 二、账户型终身医疗保险费率厘定模型影响因素      | 83  |
| 三、账户型终身医疗保险费率厘定模型          | 85  |
| 本章小结                       | 87  |
| 第四章 长期健康保险精算评估             | 88  |
| 第一节 长期健康保险未到期责任准备金         | 88  |
| 一、长期健康保险法定未到期责任准备金的规定      | 89  |
| 二、长期健康保险未到期责任准备金精算原理       | 90  |
| 第二节 长期健康保险现金流量测试           | 93  |
| 一、现金流量测试                   | 94  |
| 二、长期健康保险现金流量模拟分析:蒙特卡罗方法    | 96  |
| 第三节 长期健康保险精算模型应用:以长期护理保险为例 | 115 |



|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| 一、长期护理保险费率计算 .....                       | 115        |
| 二、长期护理保险未到期责任准备金计算 .....                 | 118        |
| 本章小结 .....                               | 120        |
| <b>第五章 长期健康保险保单设计 .....</b>              | <b>122</b> |
| 第一节 长期健康保险保单特征及保单设计风险防范 .....            | 122        |
| 一、长期健康保险保单特征 .....                       | 122        |
| 二、长期健康保险保单设计风险防范功能 .....                 | 125        |
| 第二节 重大疾病保险保单设计 .....                     | 127        |
| 一、重大疾病保险保单简介 .....                       | 127        |
| 二、重大疾病保险保单创新设计 .....                     | 130        |
| 第三节 长期医疗保险保单设计 .....                     | 135        |
| 一、长期医疗保险保单简介 .....                       | 135        |
| 二、长期医疗保险保单创新设计 .....                     | 138        |
| 第四节 长期护理保险保单设计 .....                     | 141        |
| 一、长期护理保险保单简介 .....                       | 141        |
| 二、长期护理保险保单创新设计 .....                     | 145        |
| 本章小结 .....                               | 147        |
| <br><b>附 录</b>                           |            |
| 附录一 健康保险管理办法 .....                       | 149        |
| 附录二 健康保险精算规定 .....                       | 157        |
| 附录三 平安附加防癌终身健康保险(2004) .....             | 159        |
| 附录四 PHASE 分布应用于癌症保险费率计算的 Matlab 程序 ..... | 161        |
| 附录五 现金流量的 Matlab 程序 .....                | 172        |
| 附录六 长期护理保险精算的 Mathematica 程序 .....       | 177        |
| 附录七 重大疾病保险的疾病定义使用规范 .....                | 180        |
| <b>参考文献 .....</b>                        | <b>191</b> |

## 导 论

### 一、选题意义

健康是人类永恒追求的主题。伴随着社会进步和文明发展,人类对健康日益重视,同时日益高企的医疗费用已经使人们感到难以承受疾病或者意外伤害可能导致财富丧失的风险,而健康保险是一种有效分散转移该风险的手段。当前我国健康保险市场快速增长,从 2000 年起至今我国商业健康保险保费收入以平均每年 1.3 倍的增速保持较快增长,截至 2013 年年底我国商业健康保险年保费已经达到了 1 123 亿元<sup>①</sup>。究其原因,一方面是因为人们逐渐认识到疾病和意外伤害风险存在的客观性和普遍性,对自身生命和健康的关爱程度不断增强;另一方面随着家庭经济收入增加,人们对健康保险的购买能力增强。

目前我国健康保险产品以一年短期险种为主,这对投保人来说有很大的局限性,比如保险公司一般规定只能续保到 65 岁,保费逐年缴纳的同时还必须逐年进行核保,并根据被保险人的身体健康状况、财务状况、职业风险变化等因素在续保时要求加费甚至拒保。而长期或终身健康保险使被保险人不必担心续保时提高保费或拒保,符合人们的长期医疗保障需要,形象地说,长期健康保险给予幸福一个终生承诺,因此人们对长期健康保险的需求必将会日渐高涨。现在我国很多寿险和健康保险公司也正在陆续推出一些长期健康保险产品,比如中国人寿保险股份有限公司推出“关爱一生长期健康保险”,中国平安人寿保险股份有限公司推出“守护一生终身健康保险”,以及中国人民健康保险股份有限公司发布了我国首个长期护理保险产品“全无忧长期护理个

---

<sup>①</sup> 中国保险监督委员会, <http://www.circ.gov.cn>.

人健康保险”等,应该说我国长期健康保险发展的春天已经来临。

但从我国目前情况来看,长期健康保险开办的时间还不长,仅五六年时间,长期健康保险在产品开发、风险控制、客户服务、经营方式和管理手段等方面都处在摸索和发展的起步阶段,专业化程度较低,很多方面的研究还处于相对空白状态。比如长期健康保险中的重大疾病保险对于普通消费者已经不陌生,但在2006年发生了保险业内广泛关注的友邦重大疾病定义纠纷事件,即6名友邦保险的客户集体起诉美国友邦保险有限公司深圳分公司,称“所购买的守护神两全保险及附加重大疾病保险合同对某些疾病的释义违背了基本医学原则:如果按照合同条款规定,某些情况下被保险人只有在死亡之后才能得到赔偿,这已让重疾险的保险目的失去了价值和意义”。这起关于重大疾病定义的纠纷实质上是关于重大疾病保险的理赔标准问题,而且重大疾病定义又涉及保单设计、费率厘定等方面内容,与保险人和被保险人都存在直接利害关系。这次事件直接促使2007年4月中国保险行业协会发布《重大疾病保险的疾病定义使用规范》。不过这也从侧面反映出我国的长期健康保险发展(尤其是精算方面)还处于探索阶段。

从监管方面来看,中国保险监督管理委员会2006年9月颁布了我国第一部专门规范商业健康保险业务的部门规章——《健康保险管理办法》(见附录一),该法规确立了我国健康保险经营的基本制度,对健康保险的经营条件、产品、销售、精算和再保险等方面进行规范。但不可否认该办法还有很多不完善的地方,尤其是涉及长期健康保险精算相关内容。例如该办法第40条关于长期健康保险未到期责任准备金的规定只有一句话,即“长期健康保险未到期责任准备金的计提办法应当按照中国保监会的有关规定执行”,这样就只能参考1999年保监会发布的《健康保险精算规定》(见附录二)中第6条规定按照长期寿险的未到期责任准备金方法计提。而长期健康保险无论是从风险类型、保单条款和风险控制手段上,都有其独有的特征,简单将长期健康保险等认同为是长期寿险是不合适的。监管法规的不完善应归咎于在长期健康保险精算方面研究缺位。

当然,这几年我国学者也在对健康保险精算进行可贵的探索性研究,其中比较有影响的是西南财经大学陈滔博士,他的代表作品是博士论文《医疗保险精算和风险控制方法》(已出版)。但该论文中仅仅研究了健康保险中的医疗保险,而且以短期医疗保险精算为主,并没有涉及重大疾病保险等精算内容。

另外,对外经济贸易大学荆涛博士在长期护理保险领域的研究也有一定建树,她在博士论文《长期护理保险研究》(已出版)中从宏观层面创新性地提出了我国长期护理保险分三步走的发展模式,但该论文也没有研究微观层面的长期护理保险精算问题。从整体研究现状来看,我国在长期健康保险精算领域的研究还处于刚刚起步阶段。

可以预料,我国长期健康保险市场未来发展过程中肯定还会出现形形色色的问题,而长期健康保险精算又是控制健康保险经营风险的核心,对长期健康保险精算进行研究是一项非常必要和紧迫的任务,因此本书选择长期健康保险精算这个选题进行探索性研究,希望能够为健康保险相关研究提供一定的借鉴作用。

## 二、概念界定

为了避免概念混淆,所以首先界定健康保险、长期健康保险等相关概念。

### (一)健康保险的定义

根据组织性质的不同,健康保险可以分为商业性健康保险、社会医疗保险、管理式医疗和自保计划。本书研究范围只局限于商业性健康保险。

#### 1. 中国保险监督管理委员会对健康保险的定义

《健康保险管理办法》第2条对健康保险的定义为“是商业保险公司通过疾病保险、医疗保险、失能收入损失保险和护理保险等方式对健康因素导致损失给付保险金的保险。其中:疾病保险指以发生约定疾病为给付保险金条件的保险。医疗保险指以发生约定医疗行为为给付保险金条件的保险,医疗保险主要为被保险人接受诊疗期间的医疗费用支出提供保险保障。失能收入损失保险指以因疾病或意外伤害导致工作能力丧失为给付保险金条件的保险,失能收入损失保险主要为被保险人工作能力丧失后一定时期内的收入中断或减少提供保险保障。护理保险指以因发生约定的日常生活能力障碍导致需要护理行为为给付保险金条件的保险,护理保险主要为被保险人的护理需要提供保险保障”。

#### 2. 美国健康保险协会对健康保险的定义

美国健康保险协会(The Health Insurance Association of America,简称HIAA)对商业健康保险的定义是“为被保险人的医疗服务需求提供经济补偿

的保险,也包括因疾病或意外事故导致工作能力丧失所引起的收入损失提供经济补偿的失能保险”,分为医疗费用保险、补充医疗保险、长期看护医疗保险、伤残失能保险和管理式医疗保险五类。

### 3. 国内保险类教材对健康保险的定义

国内保险类教材(魏华林、林宝清<sup>[1]</sup>、孙祁祥<sup>[2]</sup>、魏巧琴<sup>[3]</sup>、张晓<sup>[4]</sup>、陈滔<sup>[5]</sup>、刘子操<sup>[6]</sup>等)对健康保险的定义归纳总结为:“是以人的身体健康为标的,是对疾病或意外伤害所发生的医疗费用或因意外失能所致收入损失的保险,同时健康保险还包括因年老、疾病或伤残需要长期护理而给予经济补偿的保险。”

上述对健康保险的概念定义基本相近,稍有差别,都是按照保障内容分类,其本质是费用补偿型人身保险。《健康保险管理办法》所规定的健康保险将疾病保险从通常的医疗保险中分离出来单独定义,使分类更加细化,而且按照产品形态进行分类的方式符合讨论健康保险精算相关问题的要求,因此本书采用《健康保险管理办法》中的定义,并按照该办法中的分类进行相关研究。

### (二)长期健康保险的定义

按照保险期限的长短,将健康保险分为长期健康保险和短期健康保险。一般认为保险期限超过一年(13个月以上)就是长期保险。

《健康保险管理办法》第3条对长期健康保险的定义为:“长期健康保险是指保险期间超过一年或者保险期间虽不超过一年但含有保证续保条款的健康保险。保证续保条款是指在前一保险期间届满后,投保人提出续保申请,保险公司必须按照约定费率和原条款继续承保的合同约定。”

## 三、研究范围

### (一)重点研究长期健康保险

短期健康保险和长期健康保险的区别简单看上去好像只是保险期限长短之别,其实不然。长期健康保险因为保险期限很长,其精算研究必须考虑疾病发病率变动、投资收益率与预定利率的差异、通货膨胀等一系列问题,而短期健康保险则可以不必考虑这些问题,因此长期健康保险费率厘定模型、未到期责任准备金提取方法、保单设计等精算内容与短期健康保险有本质区别。另外短期健康保险精算所面临的问题,如住院发生率、住院平均天数、重大疾病

发生率等问题也是长期健康保险所要研究的问题,因此本书重点研究长期健康保险精算,尤其是终身健康保险精算。

## (二)不涉及分红型健康保险和返还型健康保险

2003年6月中国保险监督管理委员会颁布的《人身保险新型产品精算规定》中规定:“分红保险可以采取终身寿险、两全保险或年金保险的形式。保险公司不得将其他产品形式设计为分红保险。”也就是说停止销售分红型健康保险产品。2006年9月颁布的《健康保险管理办法》第14条规定:“长期健康保险中的疾病保险产品,可以包含死亡保险责任,但死亡给付金额不得高于疾病最高给付金额。前款规定以外的健康保险产品不得包含死亡保险责任,但因疾病引发的死亡保险责任除外。医疗保险产品和疾病保险产品不得包含生存给付责任。”也就是说停止销售具有返还性质的健康保险。保监会停止销售分红型健康保险和返还型健康保险,主要出于以下考虑:

1. 控制保险公司风险。健康保险风险大,管理复杂,如果增加分红或返还功能的健康保险,管理难度则更大,不利于保险公司风险控制。

2. 引导正确的消费理念,消费者应该着眼于购买风险保障功能的健康保险。

3. 促进健康保险回归保障的本意,促进其健康发展。

健康保险的本质是费用补偿型保险,主要功能是保障功能,因此单纯型健康保险精算才是研究的要旨,本书暂时不涉及分红型和返还型健康保险精算。

## (三)只考虑个人健康保险,不考虑团体健康保险

按投保方式分类,健康保险可分为个人健康保险和团体健康保险。个人健康保险是指保险人与单个被保险人订立保险合同,根据被保险人的需要提供健康保险。团体健康保险是指保险人与团体订立保险合同,为团体内符合条件的所有成员提供健康保险保障。团体健康保险以一年期为主,风险选择的对象是团体而不是个人,在逆选择风险的大小和管理方式上,都与个人健康保险有一定差异,因此两者的精算方法也不完全相同,比如团体健康保险的定价依赖于团体的规模,大团体基本上是基于团体过去的损失经验进行定价的,除了利用与个人健康保险相同的方法计算出标准风险保费外,往往还要根据投保团体的大小和经验给付情况加以调整。正是考虑到两者之间的差异性,因此本书只单纯研究个人健康保险精算,暂不涉及团体健康保险精算。

#### (四) 只研究单一商业健康保险,而不涉及被保险人既投保社会医疗保险又投保商业健康保险的精算问题

社会医疗保险和商业健康保险是一个国家医疗保障体系的两大支柱。以我们国家的情况来说,目前社会医疗保险只能解决职工的基本医疗问题,超出基本医疗部分的费用风险一般通过商业健康保险等方式分散。那么对于保险人来说,实际上面对两种类型被保险人:一类被保险人只拥有商业健康保险,另一类被保险人同时拥有社会医疗保险和商业健康保险。这样对于费用补偿型健康保险来说,保单需要区分是否拥有社会医疗而分别考虑。正是出于这种考虑,《健康保险管理办法》第22条明确规定:“保险公司设计费用补偿型医疗保险产品,必须区分被保险人是否拥有公费医疗、社会医疗保险的不同情况,在保险条款、费率以及赔付金额等方面予以区别对待。”但是目前我国社会医疗保险制度不统一,各地社会医疗覆盖人群范围、缴费标准、给付标准等内容各不相同,使得研究同时拥有这两类保险的精算问题非常复杂。因此建议等待我国社会医疗保险制度更加完善时再进一步深入研究,本书暂时不涉及这方面内容。

因此本书研究范围限定在商业性长期健康保险,而且只涉及个人健康保险,不涉及团体健康保险、分红或返还类型的健康保险以及社会医疗保险。

## 四、研究目标与方法

本书重点研究长期健康保险精算,包括重大疾病保险、长期护理保险、失能收入保险和长期医疗保险的费率厘定模型,长期健康保险未到期责任准备金的提取方法,现金流量测试,保单设计等内容。具体的研究目标包括:

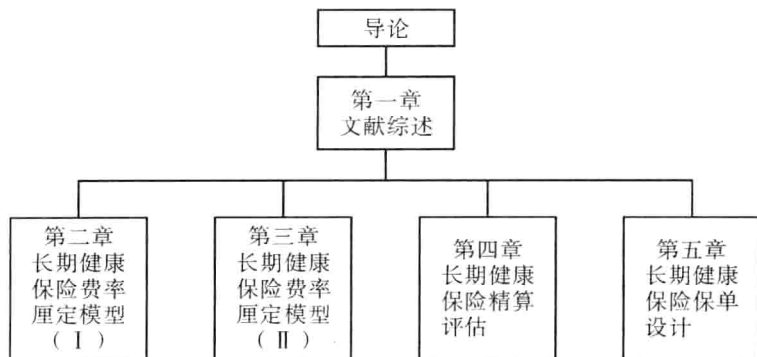
1. 利用 Markov 多状态模型构建重大疾病保险、长期护理保险、失能收入保险费率厘定模型。
2. 构建终身癌症保险和长期医疗保险费率厘定模型。
3. 在长期健康保险精算评估中,重点分析未到期责任准备金提取精算原理和现金流量特点。
4. 分析我国目前销售的长期健康保险产品保单条款缺陷和不足,并提出创新设计意见。

定性分析就是分析研究经济现象内在的性质与规律性。定量分析是将所

研究经济现象的有关特征及其变化程度实行量化,然后对取得的数据进行数学处理,从对事物量变过程的分析中得出结论。本书在研究过程中,采用定性分析与定量分析相结合的研究方法:定性分析为定量分析提供基础,定量分析的结果通过定性分析来解释和理解,力求使论述做到有理有据。可举两例说明本书定性分析和定量分析方法的紧密结合:(1)在对长期健康保险费率厘定研究时,首先构建终身癌症保险费率厘定模型,然后在对我国癌症发生率分析的基础上,根据模型计算出初次罹患癌症保险费率,这就是将定性分析和定量分析相结合;(2)在进行长期健康保险现金流量研究时,首先分析了该现金流量的特点,然后通过构建一个长期健康保险现金流量模型,并运用蒙特卡罗方法进行了模拟分析,这也是将定性分析和定量分析方法相结合。

## 五、结构与主要内容

本书以长期健康保险精算为核心,分别构建了重大疾病保险、长期护理保险、失能收入保险的连续型费率厘定模型,以及终身癌症保险和账户型终身医疗保险的离散型费率厘定模型,并且对长期健康保险未到期责任准备金提取、现金流测试以及保单设计等内容进行了较为全面的讨论。全书共分五章,篇章结构图和各章主要内容简述如下:



篇章结构图

第一章,相关研究回顾和启示。分别对国内外健康保险研究进行回顾,尤其重点回顾了国外重大疾病保险研究现状以及国外健康保险精算研究文献,并且介绍了美国健康保险精算实务标准。



第二章,长期健康保险费率厘定模型(I)。首先分析了长期健康保险费率厘定原则和精算假设,然后在详细介绍 Markov 多状态模型和 Semi-Markov 多状态模型的基础上,应用该多状态模型分别构建了重大疾病保险、长期护理保险和失能收入保险的连续型费率厘定模型。

第三章,长期健康保险费率厘定模型(II)。分别针对终身癌症保险和账户型终身医疗保险构建了离散型费率厘定模型,然后在对我国癌症发生率数据估计的基础上,计算了初次罹患癌症保险趸缴纯保费,并对此费率进行了分析。将 PHASE 模型引入到癌症保险,允许癌症的重复发生,利用台湾的数据,并计算了相应的年缴保费。

第四章,长期健康保险精算评估。首先介绍了我国和美国对长期健康保险的法定未到期责任准备金的规定,并详细分析了未到期责任准备金和未到期修正责任准备金提取的精算原理。然后研究了长期健康保险现金流量测试产生的背景、过程和发展方向,并且构造了一个长期健康保险现金流量模型,运用蒙特卡罗方法模拟分析该现金流量等特点。最后以津贴型长期护理保险为例,通过长期护理保险精算模型计算出费率和准备金的数值解。

第五章,长期健康保险保单设计。在总结长期健康保险保单特征和分析保单设计对风险防范作用的基础上,分别针对重大疾病保险、长期医疗保险和长期护理保险提出各自发展方向、适宜条款、限制条款等保单条款设计内容。

## 六、创新与进一步研究方向

与同类研究相比,本书在以下几方面有所创新:

1. 与传统利用单状态模型方法研究健康保险费率厘定不同,本书引入了 Markov 多状态模型和 Semi-Markov 多状态模型,并运用该模型分别构建了重大疾病保险、长期护理保险和失能收入保险的连续型费率厘定模型。对于重大疾病保险,给出一次性给付重大疾病保险趸缴纯保费公式、均衡纯保费公式;对于长期护理保险,分别给出其作为独立主险、提高型年金、提高型养老金和保单组合等四种形式的长期护理保险趸缴纯保费公式;对于失能收入保险,分别给出失能年金和失能一次性给付保险趸缴纯保费公式,并给出了失能年金两种近似算法:Manchester-Unity 方法和 Inception-Annuity 方法。

2. 本书详细介绍了终身癌症保险的离散型费率厘定模型,然后在分析我