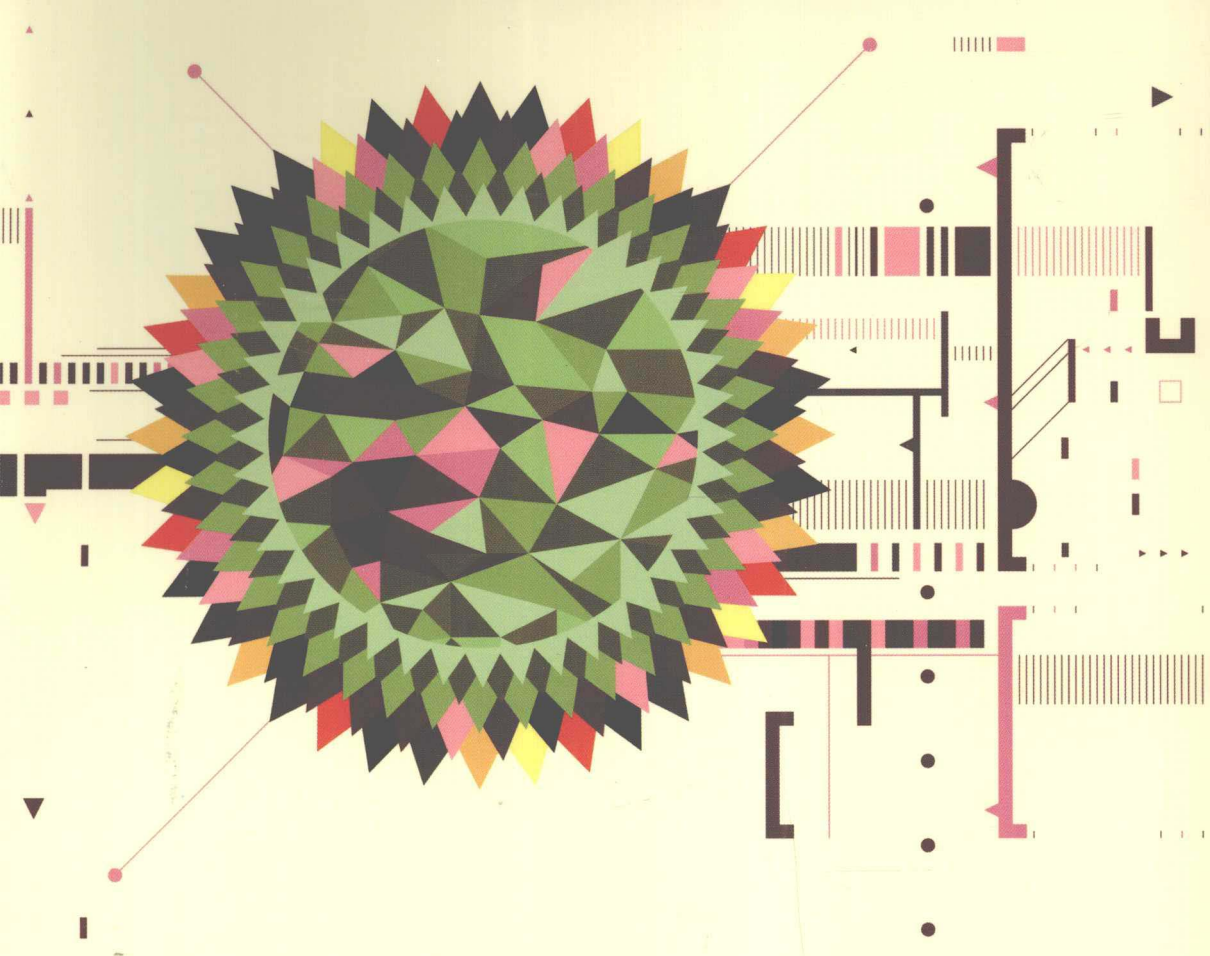




[复旦－韬睿惠悦精算科学丛书]

精 算 学

——评估与研究风险的科学

尚汉冀 李荣敏 黄云敏 主编

 复旦大学出版社

【 复旦－韬睿惠悦精算科学丛书 】

精 算 学

——评估与研究风险的科学

尚汉冀 李荣敏 黄云敏 主编

图书在版编目(CIP)数据

精算学——评估与研究风险的科学/尚汉冀,李荣敏,黄云敏主编. —上海:
复旦大学出版社,2012. 10
(复旦·韬睿惠悦精算科学丛书)
ISBN 978-7-309-09273-8

I. 精… II. ①尚…②李…③黄… III. 保险-计算方法 IV. F840.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 234590 号

精算学——评估与研究风险的科学
尚汉冀 李荣敏 黄云敏 主编
责任编辑/范仁梅

复旦大学出版社有限公司出版发行
上海市国权路 579 号 邮编:200433
网址:fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com
门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853
外埠邮购:86-21-65109143
江苏省句容市排印厂

开本 787 × 1092 1/16 印张 14 字数 179 千
2012 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-09273-8/F · 1879
定价: 35.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。
版权所有 侵权必究

复旦-韬睿惠悦精算科学丛书

编委会

主 任 伍海川

委 员 (按姓氏的汉语拼音或英文字母为序)

崔志刚	John P. Domeika	冯一峰	郭洪涛	黄云敏
李梅清	李 平	李荣敏	李荣训	李绍烛
Bruce Near	倪新海	尚汉冀	宋翰乙	宋旭东
王洁民	伍海川	薛 松	徐景辉	徐 翔
周放生				赵任军

改革开放以来,特别是近一二十年来,随着商业保险和社会保障事业的迅速发展,我国的精算事业和精算教育取得了长足的进步,已有不少有关精算的教材和论著问世。在这些林林总总的出版物中,现在看到的这本《精算学—评估与研究风险的科学》是很有特色的一本,值得引起我们的注意。

精算学是一门专业性很强的学科,对精算有所了解的人为数不多,但精算学的应用范围其实相当广泛。许多需要评估和研究财务风险的行业和事业,诸如人寿保险、财产保险、健康保险和企业员工福利(包括养老和医疗等),特别是现代企业的风险管理,都有精算学的用武之地。让这些单位的领导和人士了解精算,对于拓宽精算学的应用范围,改善有关单位的风险管理和控制,都有着十分现实的意义。本书的主要读者群定位在那些需要评估和研究风险的行业中的非精算专业人士,顺应了这方面的迫切要求,可望发挥重要的作用,也构成了本书的一个鲜明特色。同时,精算界的专业人士和师生,也可从本书中更多地了解如何将精算应用到广泛的实际领域中去,从而开阔他们的视野,使精算的教学和培训更加结合实际,也可使学生进一步看清自己的专业的广阔发展方向。

本书共分五章,作者都是寿险、产险、健康保险、养老金和企业风险管理方面从事甚至领导精算工作多年的专家,有较高的理论修养和

丰富的实践经验。这使每章的内容能将精算学的基本理论和方法与我国的实践密切结合,出色地体现了本书的宗旨,进一步增强了本书的特色。

本书由复旦大学精算学科和韬睿惠悦咨询公司合作推出,是双方多年全方位合作的一项成果。复旦大学的精算学科作为应用数学的一个研究方向,近二十年来在科学研究和人才培养等方面长期与实业界合作,坚持走产学研相结合的道路,他们的努力方向是值得提倡的。衷心祝愿数学界与实业界的合作之路越走越宽广,成果越来越辉煌。

李大潜

2012年9月

编者前言

精算学(Actuarial Science)的研究,如果从英国天文学家、数学家 Edmond Halley(哈雷彗星的发现者)发表用数学方法研究某地人群寿命规律的论文算起,至今已有 300 多年的历史了。伴随着精算师(Actuaries)职业制度的建立和发展,人们依据经济学的基本原理,运用现代数学、统计学、金融学等科学方法,对各种经济活动中的未来风险进行分析、评估和管理,使精算学成为现代保险、金融、投资、社会保障等实现稳健经营的基础,也使精算学在现代企业管理中发挥了越来越大的作用。

中国精算事业自从改革开放以来有了较快的发展,随着保险业的大发展,无论精算人才培养还是精算实务和理论研究,都有了长足的进步。但由于起步很晚,因此与国际上一些发达国家相比,精算研究的深度和应用的广泛性还存在一定的差距。要改变这样的状况,迅速赶上国际先进水平,恐怕不仅需要精算专业的人士(包括金融保险界的精算师和高校等学术机构的精算师生等)做出不懈的努力,也需要在相关领域的非精算专业人士中推广和普及精算的一些相关知识,让更多的人了解精算并感受到精算可以在自己身边的领域中发挥作用,用以评估和研究风险,进而实现风险管理和控制。倘能如此,将有益于扩大精算的应用领域,使其在和谐社会的建设中发挥更大的作用。

正是基于这一目的,复旦大学精算学科和韬睿惠悦咨询公司

(Towers Watson)决定,合作编撰出版这一本《精算学——评估与研究风险的科学》,并将其作为“复旦-韬睿惠悦精算科学丛书”的第一册。令我们非常高兴的是,多位精算领域的资深专家欣然应邀为本书撰稿,分别从人寿保险、财产保险、健康保险、养老金精算和现代企业管理等不同角度,深入浅出地阐述了精算学的原理方法及其在各个领域的应用。这些作者分别是:

第一章,中国太平洋人寿保险公司常务副总经理郑韞瑜先生;

第二章,中国太平保险集团公司(香港)风险管理及精算部总经理于晓东先生;

第三章,西南财经大学保险学院院长陈滔教授,以及贵州财经学院马绍东副教授和西南财经大学研究生卜正阳先生;

第四章,韬睿惠悦咨询公司福利精算咨询业务中国区总经理伍海川先生;

第五章,韬睿惠悦咨询公司福利精算咨询业务中国区总经理伍海川先生、华北区总经理吴溪女士、副总经理曹晓东先生。

我们衷心感谢各位作者在本职工作极为繁忙的情况下,抽出宝贵的时间撰写书稿,正是由于他们的努力,才使得本书得以按时出版,奉献给广大读者。

中国科学院院士李大潜教授在百忙之中为本书作序,对此书的出版给以鼓励,使我们深为感动。从复旦大学精算学科建立至今,李大潜院士始终关心和积极支持精算教育与研究,我们愿藉此机会向他表示深切的感谢。

本书的出版得到了韬睿惠悦咨询公司的资助,我们对此深表感谢,十多年来,复旦大学和韬睿惠悦在精算领域进行了长期的合作,不论是“复旦-韬睿惠悦精算科学基金”的设立和多项合作研究项目的开展,还是“复旦-韬睿惠悦精算科学丛书”的出版,都体现了这种合作的

成果。事实证明,校企合作、产学研结合,确实能有力地促进保险精算事业的发展 and 人才的培养。

复旦大学出版社有限公司董事长贺圣遂先生和理科总监范仁梅女士对本书的出版给予大力支持,我们也在谨表谢意。能够与全国百佳出版单位之一的出版社合作出版丛书,大家都深感荣幸。

本书预期将在今秋举行的“2012 长江三角洲保险精算研讨会暨‘复旦-韬睿惠悦精算科学丛书’首发式”上正式面世,编者衷心预祝这次会议取得圆满成功,为保险精算事业在中国特别是长江三角洲的发展做出贡献,也希望参加会议的各界人士和广大读者对本书的内容和编排给予批评指正,以利于今后改进。

尚汉冀 李荣敏 黄云敏

2012 年 8 月于复旦大学

第一章	精算在寿险公司经营中的应用(郑韞瑜)	1
§1	中国寿险精算师概述	1
1.1	中国寿险精算师培养的历史和现状概述	1
1.2	中国寿险监管对精算师的管理历史和现状概述	2
1.3	中国精算师在寿险的主要职责和面临的挑战	4
§2	精算在产品开发定价中的应用	4
2.1	产品原形设计及可行性分析	4
2.1.1	确保产品符合公司策略	5
2.1.2	预测目标市场	5
2.1.3	费率初算	5
2.2	产品开发	6
2.2.1	费率确定和利润测试	6
2.2.2	明确核保和理赔规则	8
2.2.3	风险评估和控制	8
2.2.4	其他要求	9
2.3	产品上市及管理	9
2.4	产品开发中的挑战	9
§3	精算在法定准备金评估中的应用	10
3.1	法定准备金的概述	10
3.2	精算师在法定准备金评估中的职责	10
3.2.1	基础数据采集	11
3.2.2	法定准备金核算管理	11

3.2.3	法定准备金评估分析	12
§4	精算在财务报告准备金评估中的应用	12
4.1	关于重大保险风险测试概述	13
4.2	关于保险合同准备金计量概述	13
4.3	精算师在财务报告准备金评估中的职责	14
§5	精算在价值评估中的应用	15
5.1	价值概念概述	15
5.2	精算师在价值评估中的职责	16
5.2.1	模型搭建	16
5.2.2	假设制订	17
5.2.3	价值评估	17
5.2.4	价值管理	17
§6	精算在偿付能力管理方面的应用	18
6.1	偿付能力的概念	18
6.1.1	最低资本计算	19
6.1.2	实际资本计算	20
6.1.3	动态偿付能力测试	21
6.2	精算师在偿付能力管理方面的主要职责	22
§7	精算在再保险方面的应用	23
7.1	再保险的概述	23
7.2	精算师在再保险方面的职责	25
7.2.1	再保险方案安排的设计	25
7.2.2	再保险合同费率的测算	26
7.2.3	再保险产品负债及现金价值的评估	27
7.2.4	分保费率及保额的调整	27
§8	精算在财务管理方面的应用	27
8.1	寿险公司的财务管理概述	27
8.2	精算师在财务管理中的职责	29
8.2.1	预算管理	29
8.2.2	成本控制	29

8.2.3	财务报表分析和经营预测	30
§9	精算在风险管理中的应用	30
9.1	保险公司风险管理概述	30
9.2	精算师在保险公司风险管理中的职责	31
9.2.1	精算师传统的风险管理角色	31
9.2.2	精算师风险管理角色的创新	34
§10	精算在资产负债管理中的应用	34
10.1	资产负债管理的概述	34
10.2	保险公司资产负债管理作用简介	36
10.2.1	从产品开发和资本、风险预算的角度 看资产负债管理	36
10.2.2	从销售的角度看资产负债管理	37
10.2.3	从投资的角度看资产负债管理	38
10.2.4	从提取责任准备金的角度看资产 负债管理	38
10.2.5	从保险公司内含价值的角度看资产 负债管理	39
10.3	精算师在保险公司资产负债管理中的职责	39
§11	精算在公司转型发展中的应用	40
	参考文献	41

第二章	精算在产险公司中的应用(于晓东)	43
§1	概述	43
§2	产险精算理论的发展	44
§3	精算在产险公司的主要应用领域	47
3.1	产品定价	48
3.1.1	产险产品定价的特点	48
3.1.2	费率厘定	49
3.1.3	保险定价	54
3.1.4	新产品的开发与设计	55

3.2	渠道酬佣支付制度的拟定	56
3.3	准备金评估	58
3.3.1	产险公司保险责任准备金的构成	59
3.3.2	产险准备金评估的特点	60
3.3.3	产险公司准备金的提取方法	61
3.3.4	未决赔款准备金的评估方法	62
3.3.5	产险公司准备金的报告	64
3.3.6	产险公司准备金评估工作的实质	65
3.3.7	产险准备金评估与理赔和定价的关系	65
3.4	财务精算管理	67
3.4.1	协助财会部门编制财务报表	67
3.4.2	利源分析	68
3.4.3	偿付能力管理	71
3.4.4	资产负债管理	73
3.5	再保险管理	76
3.5.1	再保险自留额的设定	77
3.5.2	超赔再保险的费率厘定	78
3.5.3	巨灾超赔再保险的责任限额分析	80
3.6	企划及经验分析	82
3.6.1	年度经营计划与长期经营计划的拟定	82
3.6.2	经验分析	83
3.7	内部审计支持	85
3.7.1	承保审计	85
3.7.2	理赔审计	87
3.7.3	精算师在内部审计中承担的工作	88
3.7.4	其他类型的审计工作	89
	参考文献	90

第三章 精算学在健康保险与医疗保障中的应用

(陈 滔 马绍东 卜正阳)	92
§1 健康保险与精算	92
1.1 健康保险及其运营的数理基础	92
1.1.1 各类健康保险计划及其作用	92
1.1.2 健康保险的基本原理和经营的数理基础	93
1.1.3 精算学在健康保险中的重要作用	94
1.2 健康保险精算与健康保险精算师	95
1.2.1 健康保险精算工作的内容和独特性	95
1.2.2 健康保险精算的数据、模型方法和规则体系	95
1.2.3 健康保险精算师及其组织	96
1.3 国内健康保险的发展与精算应用	97
1.3.1 国内商业健康保险与社会健康保险的发展现状	97
1.3.2 精算师在国内健康保险实践中的责任与使命	98
§2 健康保险精算定价	99
2.1 健康保险精算定价基础	99
2.1.1 健康保险定价的基本原理与费率计算公式	99
2.1.2 精算数据和健康保险定价的精算假定	101
2.1.3 健康保险费率类型	102
2.2 短期健康保险定价的模型和方法	103
2.2.1 个人短期健康保险定价的方法与模型	103
2.2.2 经验费率与团体健康保险费率厘定	106
2.3 长期健康保险定价的模型和方法	107
2.3.1 长期健康保险中的平准费率	107
2.3.2 长期健康保险定价的模型和方法	107
§3 健康保险精算评估	112
3.1 健康保险精算评估与报告	112

3.1.1	健康保险精算评估的内容	112
3.1.2	健康保险精算评估结果的报告	113
3.2	健康保险负债评估	113
3.2.1	健康保险负债评估的内容与责任 准备金分类	113
3.2.2	短期健康保险未到期责任准备金计提	114
3.2.3	健康保险赔款准备金计提	114
3.2.4	长期健康保险中的年龄准备金	115
3.3	健康保险经验分析	116
3.3.1	健康保险经验分析的目的与作用	116
3.3.2	健康保险损失率的分析与应用	116
3.3.3	健康保险损失概率和损失金额的风险 因素分析	117
3.4	健康保险准备金和资本充足性评估	118
3.4.1	健康保险准备金充足性评估	118
3.4.2	健康保险资本充足性评估	119
§4	精算学在社会健康保险中的应用	120
4.1	社会健康保险与精算	120
4.1.1	社会健康保险筹资的基本原理和 精算依据	120
4.1.2	精算学在社会健康保险中的作用	121
4.1.3	社会健康保险领域的精算师	121
4.2	社会健康保险筹资比例计算	122
4.2.1	社会健康保险筹资比例计算的基本 过程与模型	122
4.2.2	收入相关保费与城镇职工基本医疗保险 筹资比例计算	123
4.2.3	社区费率与新型农村合作医疗筹资 比例计算	124
4.3	社会健康保险的精算评估与报告	125

4.3.1	社会健康保险基金财务状况的定期评估 与报告	125
4.3.2	医疗费用影响因素与社会医疗保险损失 成本分析	126
4.3.3	医疗费用预测与社会健康保险长期 精算分析	126
	参考文献	127

第四章	精算技术在养老保险中的应用(伍海川)	130
§1	引言	130
§2	养老金精算的起源与发展	132
§3	精算成本方法简介	135
3.1	精算成本方法概要及分类	135
3.2	几种精算成本方法的简介	136
3.2.1	福利单位法	136
3.2.2	个体成本分配法	137
3.2.3	总体成本分配法	137
§4	养老金精算师在不同领域的职责	138
4.1	养老计划的设计与管理	139
4.1.1	计划类型以及常见影响因素	139
4.1.2	DB 计划的设计	141
4.1.3	DC 计划的设计	141
4.1.4	计划管理	142
4.2	养老金的负债评估	144
4.2.1	负债评估的发展历程以及不同会计准则的 主要差异比较	144
4.2.2	精算师与精算技术在养老金负债评估中的 应用	148
4.3	养老计划的风险管理	150
4.3.1	养老计划风险的承担者以及影响因素	150

4.3.2	资产负债管理	152
4.3.3	养老金精算的发展——ERM	154
§5	中国养老金精算评估的发展历程	158
§6	结语	163
	参考文献	164

第五章 养老金精算技术在现代企业管理中的应用案例

(伍海川 吴 溪 曹晓东) 166

§1 引言 166

§2 案例一：隐性负债显性化——上市披露要求与股东权益的客观衡量引发了中国市场对养老金精算师的需求 166

2.1 背景 166

2.2 待遇确定型福利及其披露要求简介 167

2.3 待遇确定型福利披露要求在中国 169

2.4 精算评估工作的意义 172

§3 案例二：精算假设与财务表现——上市后的持续跟踪推动了中国市场的生命表研究 173

3.1 背景 173

3.2 死亡率跟踪与生命表的财务影响 174

3.3 生命表简介 178

3.4 中国生命表发展仍处于初级阶段 180

3.5 填补中国市场生命表研究的空白 184

§4 案例三：资产负债分析——养老金计划风险管理的重要课题 194

4.1 背景 194

4.2 补充养老计划“资产负债管理” 195

4.3 资产负债管理简介 201

§5 尾声 203

参考文献 204