

新世纪高职高专金融专业教材



精 算 技 术

章 琪 编著



上海财经大学出版社

新 世 纪 高 职 高 专 金 融 专 业 教 材
 新 世 纪 高 职 高 专 金 融 专 业 教 材
 新 世 纪 高 职 高 专 金 融 专 业 教 材
 新 世 纪 高 职 高 专 金 融 专 业 教 材
 新 世 纪 高 职 高 专 金 融 专 业 教 材

精 算 技 术

章 琪 编著



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

精算技术/章琪编著. —上海:上海财经大学出版社, 2002. 11
新世纪高职高专金融专业教材
ISBN 7-81049-782-0/F·672

I. 精… II. 章… III. 保险-精算学-高等学校:技术学校-教材
IV. F840.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 060020 号

☐ 责任编辑 刘光本
☐ 封面设计 优典工作室

JINGSUAN JISHU

精 算 技 术

章 琪 编 著

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海译文印刷厂印刷

上海浦江装订厂装订

2002 年 11 月第 1 版 2002 年 11 月第 1 次印刷

890mm×1240mm 1/32 9.75 印张 280 千字

印数: 0 001—4 000 定价: 19.00 元

新世纪高职高专 金融专业教材编委会

主 编

何乐年

副主编

郑沈芳 贺 瑛

凌宗詮 黄俊民

编 委

(以姓氏笔画为序)

王晓群 史黎明 叶德磊

陈 方 杜 鹃 何乐年

单惟婷 沈 健 杨一平

郑沈芳 贺 瑛 钟 鸣

夏 光 袁瑾堡 章 琪

总序

ZONG XU

随着新经济时代的到来,经济一体化、金融全球化趋势势不可挡。欧元的启动,花旗银行与旅行者集团的合并,日本第一劝业银行、富士银行、日本兴业银行的重组,美国金融市场“防火墙”的逐渐松动,这些都表明金融业正面临着前所未有的变革。当前中国金融市场开放的步骤日益明朗,加入 WTO 后如何在日益开放的市场里生存和发展得更好,是一个现实的问题,而人才则是关系到能否生存和发展的关键因素。

人才是个多维、多元的概念。虽然金融业需要一批精通专业理论的高级研究型人才,但更需要大量的知识结构合理、知识更新快速、综合素质高、实务能力过硬的复合型、应用型人才。此次“新世纪高职高专金融专业教材”的编写,正是适应这一需要,本着“实践、实用、实效”的原则,充分体现高职高专注重培养“应用型、动手型、复合型”人才这一目标。

本丛书分银行类、保险类、证券类三个系列,共计 16 本教材。参编人员均系长期从事金融高职、高专教学,或长期从事银行、保险、证券实务的专家、学者。本套教材的特色为新、实,所谓“新”是指本套教材汇集了国际、国内的最新资料和最新动态;所谓“实”是指本套教材以贴近实务为追求目标,在编写过程中融入了较多的案例和操作流程规范。因此,形成了

理论与实务结合、以实务为主的风格。

“新世纪高职高专金融专业教材”是按照教育部关于高职高专人才培养的《基本要求》和《培养规格》的要求,充分汲取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用型专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的,适合高等职业学校、高等专科学校、成人高校以及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校使用。同时,该套教材亦可作为培训银行、保险、证券干部的教材,并普遍地适合于从事金融、经济工作的人士参考阅读。

新世纪高职高专金融专业教材编委会
2001年3月

前言

QIAN YAN

精算技术是保险经营中非常重要的技术。它对保险产品从开发到产品销售整个过程中涉及到的财务问题进行跟踪,并及时对保险经营状况进行评判,提出预警信号或盈利信号。由于精算技术主要针对预期风险成本的测定,在国外也将精算技术应用到投资市场来预测投资收益情况。

本书主要针对保险经营中的精算技术,尽量吸收成熟教材中的精华,并且根据读者的特点,融入实践心得编写而成的。教材内容处理上,力求难易结合,实用为主,尽可能提供一些市场需求方面的素材,以期让读者能方便地使用这些知识来解决实际问题。在教材体系的编排上分成寿险精算技术和产险精算技术两大理论基础展开,对精算技术的基础知识作了完整的阐述。

第一章主要介绍了精算技术的起源、发展以及在我国的发展过程。第二章到第十章,主要针对寿险精算技术在个人寿险、团体寿险以及在健康险方面应用的理论基础以及市场实践方面作了阐述,以期读者对精算技术在这些业务领域中的作用有一个完整的理解。第十一章主要阐述了非寿险精算的基础知识以及应用,使读者能了解精算技术的应用不完全是在寿险领域,在非寿险领域也有广泛的应用。希望让读者能全面了解非寿险公司产品开发以及经营的理论背景,从而能用于实践。

在本书的出版过程中,得到了上海财经大学出版社领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促,又是第一次编写高职类的教材,虽然本书是本着理论应用于实践的宗旨而编写的,但也可能未达到编写的初衷。书中一定存在错误,敬请读者批评指正。

编者

2002. 5. 18

目 录

MU LU

总序	1
前言	1
第一章 精算、精算师和精算职业制度	1
本章小结	6
第二章 生存年金	7
第一节 生存年金现值计算的基本原理	7
第二节 一年支付一次生存年金现值	8
第三节 一年支付多次生存年金现值	16
第四节 生存年金的终值	19
第五节 给付方式的选择	20
第六节 生存年金的实务应用	22
本章小结	30
复习思考题	31
第三章 人寿保险趸缴纯保费	34
第一节 寿险趸缴纯保费的计算原理	35
第二节 保险年度末给付的寿险趸缴纯保费	36

第三节 随时给付的寿险趸缴纯保费	39
第四节 变额寿险的趸缴纯保费	40
本章小结	44
复习思考题	44
第四章 年缴纯保费	46
第一节 寿险的年缴纯保费	47
第二节 延期年金年缴纯保费	49
第三节 期缴纯保费	51
本章小结	53
复习思考题	54
第五章 总保费	55
第一节 总保费的概念和计算原则	55
第二节 总保费的计算方法	56
本章小结	59
复习思考题	59
第六章 寿险责任准备金	61
第一节 理论责任准备金	61
第二节 修正责任准备金	70
第三节 会计年度末准备金和 GAAP 准备金	75
第四节 资产份额	77
本章小结	79
复习思考题	80
第七章 不丧失赔偿价值	82
第一节 现金价值	83
第二节 保单选择权	85
本章小结	87

复习思考题	87
第八章 盈余分析及成本比较	89
第一节 红利的计算	89
第二节 保单成本比较	91
第三节 保单盈余分析与精算报表的建立	93
本章小结	105
复习思考题	105
第九章 团体人寿保险	107
第一节 团体人寿保险概述	107
第二节 团体人寿保险的种类	110
第三节 团体人寿保险的保费计算	111
第四节 团体人寿保险的准备金	114
第五节 团体人寿保险的红利计算和成本比较	116
本章小结	117
复习思考题	118
第十章 健康保险	120
第一节 概述	120
第二节 健康保险的种类	123
第三节 个人健康保险的保费计算	125
第四节 团体健康保险的保费计算	130
第五节 企业补充医疗保险方案的设计	132
本章小结	140
复习思考题	141
第十一章 非寿险精算技术	143
第一节 非寿险保费费率计算	143
第二节 保险费率调整与保险经营的特殊处理	159

第三节 赔偿金额的计算	167
第四节 理赔计算	177
第五节 非寿险准备金计算	182
本章小结	186
复习思考题	187
 附录	 189
附录一 利息理论概述	189
附录二 生命表概述	195
附录三 复利与年金终值现值表	209
附录四 生命表	216
附录五 中国人寿保险业经验生命表(1990~1993)	231
附录六 险种摘录	251
 参考文献	 298

第一章

精算、精算师和精算职业制度

什么是精算？精算师是一种什么性质的职业？一般来讲，精算就是应用各种定量模型来处理保险业中的风险管理问题。保险公司要承保一项保险标的，首先必须对该标的的潜在损失进行评估，又称风险评估。在风险评估的基础上，保险公司就需要决定究竟应该收取多少保费才合适，常称此问题为定价或厘定费率。收取保费后，公司必须决定究竟把多少保费留作支付保户随时可能要求的索赔，这叫提留准备金。除提留准备金和支付必要的运营成本之外，公司还要将剩下的保费收入用于各种投资，以获取一定的投资回报。对于一些潜在损失巨大的损失标的，一家保险公司的财务实力可能无法独立地承保该风险，否则，一旦发生事故就将导致公司破产，因此，公司的另一项重要工作就是要对一些风险标的设计出相应的分保方案，确定以什么方式把多少份额分给其他保险公司去承保，把多少留给自己。这些都是公司内部最典型的精算问题，其共同的特征是在风险和不确定条件下作出预测评估并制定计划。而且，以上这些问题往往是相互交织在一起的，其中任何一项都会对公司的财务状况产生很大的影响，无论是为了公司内

部管理的需要还是为了遵守保险监管机构的要求,公司都需要定期对其资产和负债状况以及对偿付其保险责任的能力进行评估和对有关部门提交报告,即实施精算报告制度。可以想象,这些工作的技术要求是相当高的,必须由经过专门训练的专门人士来承担。精算师就是专门针对这些问题而逐步形成的一种专门职业中的从业人员,通常是指经过金融保险监管部门认可其从业资格的个人。与会计、律师和医生相比,精算师是一项人数不多、专业性强的职业。以美国为例,大约有1.5万从业精算师,而会计师、律师和医生的人数则分别是120万、67万和50万。

精算师的资格认定是非常严格的,目前通行的有两大体系,即北美和英国体系。精算师的考试课目要求高且内容广,涉及数学、统计、财务、法律、投资、税务等领域的知识。要成为一名合格的精算师,一般需要7年左右的时间,并且还要每年接受必要的后续教育,以适应不断变化的金融环境。以工作领域划分,精算师一般可分为寿险精算师、非寿险精算师、投资与资产管理精算师、养老金精算师、咨询精算师等。

为充分发挥精算师的专门技能和保证精算师的执业质量,必须完善精算师的培育机制,逐步健全精算师职业制度,这是保险业乃至其他金融领域发展的必然需求。

一、精算学的起源

精算起源于人寿保费的计算。1693年,英国大数学家、天文学家哈雷(Edward Hally)编制第一张生命表,标志着精算学的诞生。1757年左右,英国人简姆士·丹松(James Danson)首先提出应按投保人的年龄和保额收取保费,即提出保费的计算应考虑死亡率的大小。至此,精算的思想进入寿险领域。1764年,英国的爱德沃(Endward R Mores)创办世界上第一家人寿保险公司——伦敦公平人寿保险社,采用了简姆士·丹松的计算保费的方法和思想,设立专门的精算技术部门,承担分析保险需求利润来源,编制生命表,测定人口死亡率,把统计计算作为保险经营决策的依据,使得保险经营中运作技术方案效益稳定、

业绩领先。

二、精算师职业组织的形成

英国精算师协会的萌芽最初出现在苏格兰,当时苏格兰寿险公司的高级经理成立了一个松散的组织以致力于促进精算研究与实践,并建议伦敦也成立一个类似的组织以便领导全英国的精算工作。不过当时有两种意见,一些寿险公司的高级经理准备把这个组织建成为一个小型的俱乐部形式,但大多数精算师则希望精算组织是一个学术团体。结果英格兰于 1848 年在伦敦成立了精算师学会(The Institute of Actuaries);苏格兰于 1856 年在爱丁堡成立了精算师公会(The Faculty of Actuaries),该公会于 1886 年首先成为英国皇家特许学会,而英格兰的精算师学会则直到 1894 年才成为皇家特许学会。这两个精算师组织虽然至今仍保持着形式上的相对独立,但它们一直保持着紧密的联系,各自的会员享有相同的执业待遇。从 1994 年起,两个组织建立了统一的精算师资格考试,因此这两个组织实际上已经统一了,我们通常统称其为英国精算学会(The Faculty and Institute of Actuaries)。

在美国,1889 年成立了寿险精算学会(成立时名为 ASA,1909 年更名为 AIA,从 1949 年开始称为 SOA),1914 年成立了非寿险精算学会(CAS)。此外,还有养老金精算学会(ASPA)、咨询精算师研究会(CCA)和代表整个美国精算职业的美国精算学会(AAA)。

日本于 1891 年成立了日本精算师会馆。另外,加拿大精算学会、墨西哥精算学会、澳大利亚精算学会等也有相当的影响。

国际上也有一个代表精算职业的组织——国际精算师协会(IAA)。它的前身成立于 1895 年,最初完全由个人会员组成,于 1968 年更名为现在的国际精算师协会。它旨在鼓励和推动精算职业的全球化发展,保持和提高精算职业的职业水平和为公众服务的质量。

三、现代中国精算教育事业的发展

回顾中国精算业走过的道路,虽然时间比较短,但在有志于精算事

业及关心精算事业的人士的积极推动下,中国的精算业发展初具规模,特别是在精算教育方面已经取得了一定的成绩,这些成绩也引起了国际精算界的注意。此外,精算在保险实务等领域也逐渐得到运用,并为进一步开展工作奠定了基础。本章将从教育和实务两个方面回顾我国引进和实践精算学的历史发展过程。

中国精算事业的发展,是从精算教育起步的。1987年,在中国精算业一片空白的情况下,通过中国人民银行和美国坦普尔大学终身荣誉教授段开龄博士的积极推动,北美精算师协会(SoA)和南开大学签订了“精算硕士研究生课程”项目。1988年9月,中国第一届精算硕士研究生开始了他们的学习生活,自此中国的精算教育首先在硕士研究生的层次上开展起来。南开大学的办学经验就是改变传统的费时费钱费力的选派学生留学海外的方式,而是积极寻求国外的相关组织——北美精算师协会的支援和资助,在国内挖掘潜力,培育人才。在后来的精算教育中,这种办学经验被广泛借鉴和采纳,对中国精算教育的快速发展起到了积极的推动作用。

但是,这种发展状况尚不能完全适应时代发展的需要。尤其是中国加入WTO(世界贸易组织)之后,中国的法律环境与国际日趋接轨,在投资领域和保险领域更需要有一定数量分析能力的风险评估师。所以,这里所提到的精算师是具有这种能力的人才,他们市场前景相当可观。

四、精算在我国实务部门的运用

中国的精算活动在中国引入精算的那一天起就开始了。十多年来,我们通过各种形式研讨会,与国外的精算组织取得了广泛的联系,获得了很多保险公司的大力支持。同时,国内精算同行也积极合作,有力地推动了我国精算业向前发展。

正如前面提到的,北美精算师协会是第一个给予中国帮助的精算组织,迄今为止,北美精算师协会已在我国大陆设立8个SoA考试中心。另外,北美精算师协会还邀请了知名教授、学者来华讲学,有效缓

解了国内精算师资不足的问题。除北美精算师协会以外,国外其他的精算组织也纷纷来华考察,洽谈合作项目。广泛的国际交往不仅极大地促进我国精算业的发展,而且还有效地提高我国精算在国际上的知名度。1998年6月,在英国伯明翰举行的第26届国际精算师大会向尚未成立精算师协会的中国精算界发出邀请,使我国精算界人士有机会更加直接地向他们借鉴应用和普及精算技术的经验。在积极与国外精算组织合作的同时,我们也得到了国外保险公司财力上的支持,一方面他们资助中国考生参加精算考试,另一方面他们还支持我国精算教育的硬件建设。设在上海财经大学的保险精算资料中心就是一个很好的例子,集文献阅览、信息交流和研究开发功能为一体的资料中心是目前国内在保险精算方面最先进的资料中心。

在广泛进行国际交往的同时,国内精算界人士也积极开展合作,以达到资源共享、共同提高的良好局面。作为中国精算教育的开创者,南开大学为兄弟院校培养了大批精算师资力量。而引入英国精算教育的中央财经大学也与其他进行北美精算教育的院校积极配合,互通有无,分析研究两种精算教育的各自特点。地处上海的上海财经大学凭借其优越的地理位置主办了《精算通讯》,目前已成为沟通各高校及实务部门的学术园地。除了教育界,精算活动还在实务界和监管部门内积极开展,除共同举办研讨会探讨中国精算业发展之外,各方面人士正积极筹备中国自己的精算师组织,以使我国的精算活动和交流达到一个更高的层次。目前,地区性的精算组织上海保险学会精算专业委员会已经成立,这定将为成立全国性的精算师组织积累经验。

中国高校积极引进精算教育,各界人士广泛开展精算活动,其最终目的就是要使精算这门科学在保险和其他部门得到广泛的运用,使实务部门在日常的运营中有科学的依据。我国《保险法》第119条也规定:“经营人身保险业务的保险公司,必须聘用金融监督管理部门认可的精算专业人员,建立精算报告制度。”因此,国内寿险公司均成立了精算部,有专门人员从事精算工作,有的公司甚至还从国外聘请专家任首席精算师或精算顾问。但是由于各种原因,精算学在保险业的应用中