

保险精算系列教材

寿险精算理论与实验

张运刚 编著

BAOXIAN JINGSUAN XILIE JIAOCAI

SHOUXIAN JINGSUAN

LILUN YU SHIYAN



西南财经大学出版社

Southwestern University of Finance & Economics Press



保险精算系列教材

寿险精算理论与实验

张运刚 编著

BAOXIAN JINGSUAN XILIE JIAOCAI
SHOUXIAN JINGSUAN
LILUN YU SHIYAN



西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

图书在版编目(CIP)数据

寿险精算理论与实验/张运刚编著. —成都:西南财经大学出版社, 2010. 1
ISBN 978 - 7 - 81138 - 590 - 8

I. 寿… II. 张… III. 人寿保险—精算学 IV. F840. 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 220436 号

寿险精算理论与实验

张运刚 编著

责任编辑:植 苗

封面设计:穆志坚

责任印制:封俊川

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址	http://www.bookcj.com
电子邮件	bookcj@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028 - 87353785 87352368
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	170mm × 240mm
印 张	21
字 数	395 千字
版 次	2010 年 1 月第 1 版
印 次	2010 年 1 月第 1 次印刷
印 数	1—2000 册
书 号	ISBN 978 - 7 - 81138 - 590 - 8
定 价	39.80 元

1. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
2. 版权所有,翻印必究。

前言

保险精算学在国外已有 300 多年的发展历史,国内仅有 20 余年的历史,但我国精算教育、资格考试、实际应用等方面都取得了显著的进展。寿险精算学作为保险精算学的重要组成部分,由于其体系相对成熟,因而成为保险学相关专业的重要课程,也是精算师资格考试的必考内容。

寿险精算方面的教材也大量涌现,其中不乏优秀著作,但有关寿险精算方面的实验教材可以说十分缺乏。主要受制于昂贵的专业软件,不太可能大规模地运用于教学环境之中,目前国内外主要在探索运用一些统计软件、数学软件或编程来解决计算问题。

本人从事寿险精算方面的教学与科研已有 10 余年历史,涉及本科与研究生两个层次,有一些教学体会,也撰写了一些计算机技术在寿险精算中运用的论文,并从 2003 年起在寿险精算、利息理论等课程中增加了实验课教学内容。2007 年西南财经大学启动了实验教学项目,我所主持的“寿险精算实验”被学校列为首批重点建设的实验项目,在建设过程中,使人感觉很有必要将教学过程中的心得体会编写出来,以供大家分享。

本书共分为十一章。第一章为寿险精算概论,简要介绍寿险精算的内涵、研究内容、发展历程、精算教育及资格考试。第二章至第十章为寿险精算的基本理论部分,主要介绍单生命、多生命、多减因条件下有关保险费及责任准备金的计算。第十一章为寿险精算实验,主要是配合前面一至十章的基本理论,以实例为主进行操作演练。每章都有小结,以对全章进行简明的概括,使读者理清研究思路,同时配有大量习题,主要包括计算题与证明题。

本书特色之一是条理清楚。强调知识点之间的逻辑联系。全书共分概论部分、基本部分与实验部分。其中基本理论部分又可分为单生命精算理论与多生命

精算理论、单减因模型与多减因模型。在具体内容上,尽量体现各节或各目之间的平行关系,由此加深知识之间的联系。

本书特色之二在于重视理论推导的同时,加强对意义的通俗解释。理论的推导有助于基本理论的掌握,也有助于精算思维的培养和实际应用的开发;通俗解释则有利于将复杂问题简单化,增加学习精算的兴趣。

本书特色之三是强调理论与实验的结合。精算中替换函数的出现是为了简化计算,但随着计算机的发展而走向衰亡,不少教材已开始弱化其作用。本书则注重精算结果的替换函数表达式,因为运用 *Excel* 将会非常方便地进行计算,本实验非常适合已掌握了基本理论的读者,也就是说实验内容能促进基本理论的掌握,基本理论的熟练也有助于实验活动的开展。

本书特色之四是突出理论与现实的结论。全书举例以中国人寿保险业经验生命表(2000—2003)为背景,得出的结论对现实有较强的解释性。本书的方法也可运用于社会保险精算中去,为社会保险改革提供技术支持。

本书特色之五是操作性强。本书实验的运行环境是 *Excel*,而这种程序比较易学、直观,容易获得,实验起来也很方便。本书很多的实验内容具有半自动性,需要读者根据需要进行适当的调整。也可以以此为向导,丰富实验内容。

本书是以卓志教授为课程建设负责人、笔者为课程建设重要成员的2009年度国家精品课程《寿险精算》的课程建设的重要成果之一。

本书适用于保险学专业、精算方向等相关专业的读者,也可作为精算师资格考试参考用书;教学过程中,可根据不同教学对象,对内容进行取舍。

由于受作者知识水平的限制,加之时间仓促,错误在所难免,恳请广大读者批评指正。关于实验部分,读者可按操作说明进行操作,如有疑问,可联系作者 *zhangygsuife@gmail.com*。

特别感谢西南财经大学出版社各位人士的辛勤工作,使本书能高质量地出版。

研究生郭蓉、刘顺国、马俞敏、王素洁、王小明参与了部分资料的打印,石志成参与了部分校对工作,特此致谢!

本书由西南财经大学“寿险精算实验”项目以及西南财经大学“十一五”“211工程”资助出版,特此致谢。

张运刚

2009年8月

目 录

第一章 寿险精算概论	1
第一节 寿险精算的内涵、内容及研究意义	1
第二节 寿险精算的发展历程与现状	5
第三节 保险精算教育与精算师资格考试	11
本章小结	17
本章习题	18
第二章 生命函数与生命表	19
第一节 三个随机变量	19
第二节 生命函数	23
第三节 正分数年龄生命函数的估计	37
第四节 参数生存模型	41
第五节 生命表	43
本章小结	48
本章习题	48
第三章 人寿保险	51
第一节 死亡所在年末给付保险金的人寿保险	52
第二节 死亡所在 $1/m$ 年末给付保险金的人寿保险	61

第三节 死亡所在时刻给付保险金的人寿保险	66
本章小结	75
本章习题	75

第四章 生存年金..... 78

第一节 多年给付一次的生存年金	79
第二节 每年给付一次的生存年金	82
第三节 每年给付 m 次的生存年金	91
第四节 连续给付的生存年金	96
第五节 完全期末付与比例期初付生存年金	101
本章小结	104
本章习题	105

第五章 均衡纯保费

第一节 年缴一次的均衡纯保费	108
第二节 年缴 m 次的均衡纯保费	109
第三节 连续缴费的均衡纯保费	119
本章小结	128
本章习题	133

第六章 均衡纯保费责任准备金

第一节 年缴保费一次的均衡纯保费责任准备金	136
第二节 年缴保费 m 次的均衡纯保费责任准备金	137
第三节 连续缴费的均衡纯保费责任准备金	150
本章小节	156
本章习题	160

第七章 毛保费与修正责任准备金

第一节 毛保费及其责任准备金	163
第二节 预期盈余分析	163
第三节 修正责任准备金	172
本章小结	174
本章习题	182

第八章 多生命精算理论	187
第一节 非条件状态下的生命函数	188
第二节 条件状态下的生命函数	199
第三节 非条件状态下的多生命精算理论	203
第四节 条件状态下的多生命精算理论	209
本章小结	211
本章习题	212
第九章 多减因模型	215
第一节 多减因生命函数	215
第二节 多减因表的编制	227
第三节 多减因模型的简单应用	231
本章小结	238
本章习题	238
第十章 养老金计划	242
第一节 养老金的精算假设	242
第二节 养老保险的趸缴保险费	244
第三节 养老保险年缴保险费	252
本章小结	254
本章习题	254
第十一章 寿险精算实验	257
第一节 寿险精算概论实验	257
第二节 生命表及其替换函数表的制作原理实验	258
第三节 人寿保险实验	269
第四节 生存年金实验	272
第五节 均衡纯保费实验	274
第六节 均衡纯保费准备金实验	280
第七节 毛保费与修正责任准备金实验	283
第八节 多生命精算理论实验	291
第九节 多减因模型实验	294

本章小结	297
本章习题	297
附录 1 利息力翻倍问题探讨	298
附录 2 附表	301
附录 3 部分习题答案	320
参考文献	327

第一章 寿险精算概论

本章首先介绍寿险精算的内涵、内容及研究意义;其次再介绍寿险精算的发展历程与作用;最后介绍精算教育与精算师资格考试制度。

第一节 寿险精算的内涵、内容及研究意义

本节主要讨论寿险精算的有关概念、主要内容以及学习寿险精算对寿险公司经营管理所具有的重要意义。

一、寿险精算

(一) 精算(学)

Actuarial Science,传统译为保险统计,现在译为保险精算学(或精算学)。有关精算学这个名词,世界各国都无从考证它的来源,也没有统一权威的定义,但一直为人们所沿用下来。虽然对其内涵与本质难以准确地描述,但比较流行的定义是:精算学就是运用数学、统计学、金融学、保险学、人口学等学科的知识原理,去定量解决金融保险等领域的实际问题,为决策提供科学依据的一门应用型学科。精算与保险相结合,形成保险精算学,与投资活动相结合形成投资精算学,与人口问题相结合形成人口精算学,等等。总之,精算学正在将数学、统计学、金融学、保险学、经济学原理运用于需要计算或定量分析的项目中去。

(二) 保险精算学

它是精算学的重要组成部分。一般定义为:将数学、统计学、金融学、保险学、人口学等学科的知识原理运用于商业保险、社会保障业务中需要定量分析的项目中去,诸如生命表的构造、费率的厘定、准备金的计提、盈余分配等,以保证保险经营

稳定性和安全性的一门学科。简而言之,保险精算就是将数学方法运用于保险领域,解决实际问题所形成的一套理论体系。保险精算也可理解为在一系列假设条件下遵循收支平衡原则所进行的“精确计算”。这些条件是:预定死亡率(预定事故发生率)、预定利息率、预定费用率和预定解约率。由于实际死亡率、实际利息率、实际费用率、实际解约率与相应的预定率之间存在差异,因而就产生了死差损益、利差损益、费差损益和解约差损益等诸多问题。

(三) 保险精算的分类

保险精算可以分为寿险精算与非寿险精算;也可以分为寿险精算、非寿险精算、健康保险精算和社会保险精算。后者的非寿险精算则是指其狭义的含义,主要涉及财产损失与责任保险。

寿险精算主要研究以被保险人的生存和死亡为条件而引起的一系列计算问题。既包括单个被保险人生存死亡为条件的情形,即单生命年金、寿险问题,又包括多个相互关联的被保险人生死组配下的年金、寿险问题。在单生命条件下,主要研究生存年金、死亡保险、生死合险的保费的计算、准备金的计提等问题。在多生命状态下,主要研究年金保险与人寿保险保费、准备金等问题的计算。除了研究死亡这一单风险情形外,还研究死亡、残疾、离职、适龄退休等多减因条件下有关年金保险、人寿保险的有关精算问题。

非寿险精算或意外险精算与寿险精算在具体的研究对象上各有侧重,有所不同。非寿险精算研究自然灾害、意外事故的出险频率和损失幅度的分布以及由此而产生的一系列计算问题,如保费的计算和责任准备金的提取。换言之,非寿险精算是建立在风险理论基础上的现代技术,是以现代数学和数理统计为手段,对非寿险经营活动的各个环节进行数量分析的一门科学,是认识、解释和改造非寿险经营活动的重要武器。因此,非寿险精算的计算基础则是预定事故率(建立在损失幅度之上)、预定费用率、预定解约率等。

二、寿险精算的研究内容

(一) 寿险精算的计算基础(或精算假定)研究

一是利率及其有关计算问题的研究;二是生命表与生命表函数的研究;三是费用率、解约率等问题的研究。

(二) 单减因条件下的寿险精算研究

1. 单生命寿险精算问题研究

以单个被保险人为研究对象,主要研究生存年金、死亡保险与生死合险的保险费与责任准备金等问题的计算,并对利润来源进行分析,等等。

2. 多生命寿险精算问题研究

以多个相互关联的被保险人为研究对象,主要研究多生命状态下生存年金或人寿保险的保险费、责任准备金等计算问题。

(三) 多减因条件下的寿险精算研究

主要研究多元风险模型、养老金精算等问题。

三、研究寿险精算的意义

寿险精算在寿险经营中占据重要地位,是保险经营的科学基础,寿险经营的科学运行离不开寿险精算,所以说寿险精算对寿险经营具有如此重要的意义,主要还是在于寿险经营的特殊性。

(一) 寿险经营具有风险性

我们可以通过寿险经营对象的风险性来说明寿险经营活动的风险性。寿险经营的对象涉及被保险人的生存和死亡。被保险人在不同年龄阶段的生存概率与死亡概率大小对保险公司的经营有显著影响。换言之,被保险人在不同年龄阶段的生存或死亡,影响着保险金支付的多寡。虽然人的生死具有客观必然性,但就个体来讲,则呈现出不确定性,不过大量的个体则呈现出统计规律性。寿险经营要稳健经营,必须把握这种规律,即生死概率。实际上是以过去人群生死可能性大小去估计未来人群生死概率,由此去作为计算保险费、责任准备金的基础之一。这种预期的生与死的概率几乎难以与实际的生与死的概率相吻合。不吻合是绝对的、一般的和普遍的,但我们可以尽可能地让预定死亡率与实际死亡率充分地接近,即尽可能满足大数定律的条件:独立同分布。

具体地讲在选择被保险人时,要求:① 承保人数应尽可能地多,以便充分发挥大数法则的作用(风险大量性原则);② 同一年龄组的被保险人生死概率尽可能接近(同质性原则);③ 各被保险人之间的生死应当尽量地相互独立(独立性原则)。然而这些理想条件在实际中往往难以满足。主要表现在:参加保险的人毕竟有限,从而决定着相对风险并不为零,风险是客观存在的。同时,同一年龄组的人也不太可能做到完全同质,一方面是受技术的限制;另一方面即便要办到,也会使寿险功能受到抑制,否定保险的基本内涵,动摇大数法则的科学性。此外,寿险经营中的风险也许可能罕见,但也不排除几年、几十年甚至上百年遭受突发性大灾,如战争、洪水、地震等,造成大面积被保险人死亡。医疗条件改进,人类平均预期寿命普遍提高。因此,在寿险经营中必须考虑到这些风险的存在,除采取积极措施防范道德风险及逆选择外,还可用定量方法进行风险加成或安全附加,以应付实际与预期的偏差。为了应付巨灾风险,还应逐步积累总准备金,提高自身的偿付能力。凡此种种,

都离不开精算的方法或技术的支持。

(二) 寿险经营成本的未来性

寿险经营的成本与一般工商企业的产品成本存在着差异,表现在一般产品成本发生在过去,产品销售出去,成本就得到弥补。而寿险经营的成本却发生在未来,即保险公司的成本只有在未来风险发生时才能核算。由于寿险经营对象的风险性,为应付未来成本而筹措的保险费与未来实际发生的现实成本难以匹配。发生差额是普遍的、常见的。因为预定的计算基础与实际的计算基础往往不一致。为了使这种差额尽可能地缩小,可能通过建立准备金制度来实现。换言之,需要合理确定保险费成本或保险费率。同时,寿险经营过程中也存在闲置资金,如何投资运用好这笔闲置资金,不仅关系到保险公司能否增强经济实力,弥补承保利润的下滑,而且还有助于减轻或消除利差损、死差损、费差损和解约损等缺口。然而投资额度的确定,投资风险的分析,投资项目的选择,投资收益率的计算,投资综合效益的评估等,都需要精算技术的支撑。因此,由于寿险经营成本的未来性,意味着经营成本的不确定性,需要通过保险精算技术来降低或消除。

(三) 寿险经营责任的长期性和连续性

由于投保对象千差万别,致使投保人在投保时间、投保金额等方面表现各异。就一个会计年度来考察,该年度内随时随地有投保的可能,而保险期限一般较长且又不相同,寿险责任表现出长期性和连续性,也导致保险年度与会计年度不完全一致,这就使保险费收入并非全部为盈余,而是包含着各种各样的责任准备金。所谓责任准备金就是保险人为了履行未来的给付责任,而从所收取的保险费中提取的资金准备。具体可用下面方法计算:某个保险年度末的责任准备金等于该年度末未来保险金给付现值减去未来纯保险费收入的现值(未来法),或者等于该年度末过去已收取保险费的积累值减去已付保险金的积累值(过去法)。然后,再将保险年度末责任准备金转换成会计年度末责任准备金,以便进行会计核算。由此可见,责任准备金是保险人对被保险人的负责,而不是保险人的资产。责任准备金的提存关系到保险人责任的履行能力,也关系到保险人盈余的多少,这些都需要精算技术来合理地处理。

除上述所分析的项目需要精算外,寿险经营的复杂性,决定了寿险中涉及精算的项目还相当多。如寿险经营中的利润分配和评估,解约价值的决定以及由此而产生的保单选择权带来的有关计算,最低偿付能力的测定;经济波动、利率调整、新生命表的采纳、通货膨胀与紧缩对寿险的经营同样产生影响,由此引起的相应调整,并带来有关的计算问题,所有这些都需要运用精算原理来解决。

总之,寿险要科学经营,客观上需要精算。由此揭示出:寿险精算在寿险经营中

占据重要地位。由于寿险经营的复杂性,决定了寿险经营中需要精算的项目相当多。诸如生命表的构造、保险费的计算、责任准备金的提取、利源分析、盈余分配等问题的解决都离不开精算技术的支持。

第二节 寿险精算的发展历程与现状

本节主要研究寿险精算的发展历史与现状,更详细地研究请读者浏览参考文献中主要精算师协会的网站。

一、寿险精算的起源与发展

从历史演进的角度来看,寿险精算与寿险经营密切相关,是从寿险经营的窘境中应运而生的一门新兴学科。换言之,寿险精算是由于客观需要而产生的。

从人寿保险产生和发展历程可以看出寿险精算的起源和发展。近代保险制度出现最早的是海上保险,最初承保的对象主要是船舶和货物,后来扩展到作为货物运输的奴隶的人身保险,再后来逐步扩展到对船长、船员、旅客进行人身保险。这一时期还出现了赌博性的人身保险,为与自己毫无关系的人投保,以他人生死进行赌博,引发道德危险,后来规定了保险利益原则后,这一赌博性的人身保险才告终结。

据记载,世界上最早的寿险保单之一,是在16世纪末,由一群海上保险承保人在对 William Gibbon 签发的一年期的定期保单。1706年在伦敦特许成立了英国早期的寿险组织——协和保险社。1721年经特许成立的皇家交易保险公司和伦敦保险公司同年开始经营寿险业务,此外还有一些组织机构也经营寿险业务。

这一时期的寿险经营具有如下几个特点:①寿险不是作为一个独立险种,仅为火险、海险的副产品,尚未大规模独立地经营寿险。②寿险业务所承保的对象限制较多,以特殊人群作为承保对象。主要局限于商人、企业合伙人,将病人、老人一概拒之门外。③寿险的保险费采用赋课式,未将年龄大小、死亡率高低等因素考虑进去。④寿险经营具有冒险性,表现在寿险经营缺乏严密的科学基础。由此导致寿险业的不景气,保险技术停滞不前。

由于早期的保险社团、共济会经营寿险业务时,要求参加这些组织的成员死亡后给付的金额由生存的成员进行分摊,而不考虑年龄等因素,于是参加保险的老年人越来越多,而年轻人则纷纷离开这些组织。为了改变这种不利状况,有些保险社团规定年龄不得超过45岁。1756年,一位名叫詹姆斯·道森(James Dodson)的数学家因年龄已达到46岁,要求参加协和保险社而遭到拒绝,其结果成为寿险精算兴起的导火线。道森对遭拒绝极为不满,认为协和保险社不接受年龄超过45岁的人,

是由于保费计算不科学,成员费用分摊不合理所致。如果年龄大的人按照较高死亡率缴费较多的保费,就没有理由拒绝他们参加保险了。他依据哈雷编制的生命表,提出了自然保费和均衡保费的计算思想。但是,限于道森当时所处的社会与经济环境,他的建议在其有生之年并未得到协和保险社以及特许保险公司等的重视和赞同。直到1762年创立了伦敦公平人寿保险公司(简称老公平),道森的方案才得以采纳,老公平第一次依据生命表,采纳均衡保费的办法来收取保险费,从此开创了寿险经营的新局面,使之走上了科学经营之路。就这样,现代寿险精算科学正式地从老公平的寿险经营中诞生了。

下面我们来考察寿险精算发展过程中的一些重大事件:

第一,格兰特对寿险精算的贡献。历史上第一张生命表是1662年由英国学者约翰·格兰特(John Graunt)在其《关于死亡表的自然和政治的观察》一书中出现的(当时称为死亡表)。表式如下:

表 1-1 伦敦居民死亡表(每100人)

年龄	死亡数	年龄	生存数
0 ~ 6	36	6	64
6 ~ 16	24	16	40
16 ~ 26	15	26	25
26 ~ 36	9	36	16
36 ~ 46	6	46	10
46 ~ 56	4	56	6
56 ~ 66	3	66	3
66 ~ 76	2	76	1
76 ~ 86	1	86	0

所谓生命表就是研究同时出生的一批人整个生命过程的统计表。从构成生命表的时间性质来看,生命表是假定一批人的生命过程的统计表。由于生命表是根据年龄别死亡率编制的,因而它又从另一个方面反映了同时出生的一批人随年龄的增长而陆续死亡的过程,所以又可将其称为死亡表。现在生命表的编制技术已日趋完善,包含的基本项目也要多一些。

Graunt 编制第一张生命表,或写作《关于死亡表的自然的和政治的观察》一书时就是居于这样的背景。在当时,伦敦已经发展成为拥有几十万人的城市,人口如

此集中,公共卫生条件非常恶劣,致使随时都有瘟疫爆发的可能性。据记载,1348年伦敦发生了鼠疫,接着在1563年、1592年、1603年、1625年、1665年发生了鼠疫流行病,每次都有大量居民死亡。1592年教会开始了洗礼、埋藏的记录。在1603年的鼠疫之后,伦敦每周公布出生、死亡人数表,并成为定例,这样积累了丰富的人口统计资料。格兰特根据60年来的人口统计资料进行了多年研究,于1662年写成了《关于死亡表的自然的和政治的观察》。他发现了人口变动中的一些带有规律性的东西:①男婴出生多于女婴(14:13);②男性死亡率高于女性;③总人口中男性多于女性;④出生初期的死亡率较高;⑤大城市的死亡率高于外地,等等。

第二,道森的有关计算思想直接受其老师法国数学家棣模佛(*Abraham De Moivre*)的影响。1724年棣模佛提出了一个死亡法则,并成功地简化了当时棘手的年金问题的计算。该死亡法则为 $l_x = \frac{86-x}{86}l_0$,其中 $0 \leq x \leq 86$ 。

第三,哈雷等人对寿险精算做出了贡献。1693年,英国数学家、天文学家埃德蒙·哈雷编制出了世界上第一张完全生命表(德国Breslau市生命表,总计34 000人,根据1687—1691年间出生和死亡数据编制),它精确地表示了每个年龄的死亡概率,为寿险的计算提供了依据。该生命表奠定了精算学的基础,甚至有些人将哈雷编制的生命表的出台视作为精算科学的开始。

18世纪四五十年代,辛普森根据哈雷生命表,作出了随死亡率增加而递增的费率表;之后道森依照年龄差异计算保费,并提出了均衡保费思想,但直到1762年才运用于当年成立的老公平的经营实践之中。

第四,概率论的产生和发展为精算学的发展奠定了数理基础。因为概率是研究随机现象规律性的一门学科,而寿险所给付的保险金依据于被保险人生死来确定,其生死实际上也是一随机事件。

第五,计算机对寿险精算做出了巨大贡献。功能日益强大、日益大众化的计算机改变了保险精算的研究范式,将寿险精算从繁琐的计算事务中解救出来,将研究的重点从如何计算转向为什么要这样计算的道路上来。

二、寿险精算的发展与作用

(一) 寿险精算的发展

根据上述研究,世界上首家任命了精算师的近代寿险公司是1762年成立的老公平,然后又有数家保险公司相继成立,但其中有些不久便夭折了,尽管当时在养老金和寿险数学方面已达到了相当高的水平。但是:①其死亡率未建立在充分统计的基础上;②对资产负债是否平衡没有足够的验证;③对保险和养老金的长期性认识不足。因此,导致一些公司的夭折。而这几恰恰是精算学难度之所在,即便是

现在,陷入同样困境的情况也时有发生。

1848年,英国精算师协会成立,标志着精算学的原型已基本确立下来。1848年英格兰精算师协会(The Institute of Actuaries)在伦敦成立,1856年苏格兰也在爱丁堡成立了精算师公会(The Faculty of Actuaries),1994年两个组织建立起统一的英国精算师资格考试制度,从此这两个组织事实上已统一起来,被称为英国精算学会(The Faculty and Institute of Actuaries)。协会成立的目的在于一是改进运用于寿险实践中的数学理论,二是传播知识,确立一些有关利息与概率方面的原则。据1850年版的英国*Assurance Magazine*中刊载的“精算学会会员规则”可以看出,会员分为研究会员、准会员和正式会员三个级别。级别越高,考试的内容越多,难度也越大。含有必备的数学知识、保险学知识,能构造有关统计表,能计算保险费和盈余分配等内容。

然后,精算制度、精算技术传到欧洲各国以及美国、加拿大、日本等国。

在1900年之前,已有10个精算职业组织成立。1856年苏格兰精算学会成立、1888年荷兰寿险公司数学顾问协会成立、1889年美国精算师协会成立、1890年法国精算师协会成立、1895年比利时皇家精算师协会成立、1897年成立了意大利精算科学促进协会及澳大利亚新南威尔士精算师协会、1899年日本精算学会成立、1900年俄罗斯保险科学协会成立。此后,丹麦、德国、奥地利、匈牙利、瑞典、挪威、瑞士、加拿大、美国(非寿险精算师协会)、捷克、波兰等10多个国家的精算师职业组织陆续成立。

此后,一直都有精算师职业组织陆续成立,比如自20世纪90年代以来,匈牙利于1991年、塞浦路斯于1993年、斯洛伐克于1995年、加纳于1996年、津巴布韦于1997年、埃及于1999年建立了精算职业师组织。当然,也有一些精算职业组织在停止活动一段时间后再次运转,如波兰于1991年、捷克于1992年、俄罗斯于1994年恢复精算活动。2007年11月,中国精算师协会成立。

值得特别指出的事件是:1895年成立的国际精算师协会对保险精算的发展起到了重要的推动作用。1895年国际精算师协会(the International Actuarial Association—IAA)成立,并在比利时首都鲁塞尔召开了会员大会,它是全球精算职业组织和个人精算师的组织。该组织重组于1998年,以便更好地作为全球精算职业组织和个人精算师的协会。它致力于全球精算职业组织的发展,其技术领先,专业可靠,确保服务于公众利益,它属于非盈利、非政治与非政府组织,加入联合国的经济和社会委员会的名录,并被国际劳工组织登记在册。主要作用体现在:一是扩大精算职业的影响和声誉;二是提升服务于大众的更高的精算职业标准;三是促进精算学科知识体系的构建;四是促进个人精算职业的发展;五是促进精算师之间