

中国精算师资格考试辅导用书

寿险精算实务

主 编 邹公明 范兴华

副主编 王 波 周万龙 顾志方



上海财经大学出版社

中国精算师资格考试辅导用书

寿险精算实务

主 编 邹公明 范兴华

副主编 王 波 周万龙 顾志方



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

寿险精算实务/邹公明,范兴华主编. —上海:上海财经大学出版社,
2006.6

中国精算师资格考试辅导用书

ISBN 7-81098-589-2/F·540

I. 寿… II. 邹… III. 人寿保险-精算学-资格考核-自学参考资料
IV. F840.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 007141 号

☐ 责任编辑 徐 超

☐ 封面设计 周卫民

SHOUXIAN JINGSUAN SHIWU

寿 险 精 算 实 务

邹公明 范兴华 主 编

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

上海浦东北联印刷厂印刷装订

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

850mm×1168mm 1/32 13 印张 326 千字

印数: 0 001—3 000 定价: 28.00 元

中国精算师资格考试辅导用书

编委会

顾问	周绿林			
主任	邹公明			
成员	周万龙	唐迎凌	王波	陈建军
	张林枫	邹友红	程应松	黄顺林
	吴传俭	周建再	范兴华	艾小莲
	陆正来	邹公明		
总主审	谭忠明			

前 言

“寿险精算实务”是“寿险精算学”的提高课程,也是寿险精算师资格考试系列科目中最核心的课程,其核心地位是由其内容决定的。这门课的内容涵盖了寿险定价、准备金评估、养老金精算及团体保险甚至健康险精算等基本内容。读者学习好这门课程,对高级科目的学习将会起到承上启下的作用,对寿险精算的职业技能也会有更深刻更全面的认识。总之,这门课的学习将会对学习者未来的职业生涯产生重要影响。

由此得出结论:知其然并且知其所以然是学习这门课的关键,而让学习者抓住这个关键正是本书所追求的目标。书中对产品定价、现代寿险的负债评估、养老金数理等知识的来龙去脉的阐释不惜重墨,并且对相关知识的理解配之大量的例题,尤其是养老金数理一节,还特地增设特色例题一栏,这些都是本书目标的具体体现。

另外,笔者借此机会,还想提醒精算学习者,知其然并且知其所以然固然重要,不过,要想成为真正的风险计量专家,仅达到此种层次是不够的。譬如对变额产品准备金的评估,仅知道 SOA 的评估原理是远远不够的,我们不能过分依赖已有的精算方法,我们还要具有创新精神创造新的模型以描述不断变化的风险。本书中不乏对跨越雷池者夸耀和赞赏的语言,希望读者能理解作者这种古怪,因为作者深信:照抄照搬的精算教育是失败的精算教育。

最后,希望学习者尽快学有所成,为兴旺而又贫瘠的中国精算

事业的发达作出应有的贡献。

编者

2006年2月16日

目 录

前言	1
第一章 寿险与年金种类	1
第二章 寿险核保	17
第三章 寿险再保险	27
第四章 寿险投资、财务、利源及营销管理	34
第五章 保单现金价值与红利	52
第六章 特殊年金与保险	85
第七章 保险定价概述	109
第八章 资产份额法	121
第九章 资产份额法的进一步分析	140
第十章 准备金	154
第十一章 负债评估	181
第十二章 负债评估的进一步应用	211
第十三章 养老金概述	220
第十四章 养老金数理与实例	231
第十五章 团体保险	273
模拟试题(一)	284
模拟试题(二)	297
模拟试题(三)	311
模拟试题(四)	325
模拟试题(五)	340

模拟试题(六).....	354
模拟试题答案.....	369
附录:本书计算公式索引	393

第一章 寿险与年金种类

本章重点介绍寿险与年金保险的本质,这有别于寿险精算数学中纯保费计算中的内容。本章将以此为基础,介绍各险种准备金的积累对保险基金贡献大小的比较,对现金价值在现代寿险中的作用也予以强调。本章还力图使读者了解各险种对市场的意义及宏观经济的变迁对险种开发的影响,个人的心理及精神的需求对险种开发的影响。对这些问题的进一步挖掘会使读者深入地研究人寿保险经济学有关的问题,从而使精算更加贴近实务,也使精算的一系列经济指标的核算更加精准。

一、知识要点

1. 影响寿险业发展的因素

影响寿险业发展的因素有:①经济波动;②人口结构的变化;③人们的心理预期及价值观的变化;④政府政策法规的变化;⑤通信与计算机技术的发展;⑥同业及其他金融机构的竞争等。这些因素对保险公司有如下影响:①开发出的产品灵活性更强;②潜在的开发成本更低;③风险分类系统更细;④保险公司的运作的透明度更高;⑤消费者承担的风险也更高。

2. 定期寿险

定期寿险通常具有如下特点:可续保性;可转换性;生命表的选择性;可转换性与免缴保费的相互影响性。定期寿险还有一个特征,那就是其价格一般都较低廉,因此该险种适合高保障低收入者购买。定期寿险保额可以变动,有保额递增型,还有保额递减型,当然还有保额恒定型的定期寿险。

3. 两全保险

两全保险又称储蓄保险,这种保险可视为定期保险加上同样期限的纯粹的生存保险。从经济学的角度看,两全保险还是保额递减的定期寿险及保额递增的储蓄性保险的合成。

4. 终身寿险

终身寿险是被保险人在投保时以后任一时点上死亡都可以得到保险合同规定的保险金。终身寿险可以看作是到终极年龄的定期寿险,也可以看作是到终极年龄的两全保险。由于终身寿险保险期限较长,一般都是分红型的,这样一方面减少定价风险,一方面便于保单销售。终身寿险有普通终身寿险、限期缴费终身寿险、保费不确定的终身寿险及利率敏感型终身寿险四种。其中保费不确定的终身寿险是一种不分红保单,该保单设定一个保费上限,即每期缴费不超过这个上限,每期缴费数额一般根据公司这种业务经营状况而定。对于利率敏感型终身寿险则是根据当前的投资收益以及死亡率状况,调整保单的现金价值及保费,进而把死亡风险与利率风险的一部分转嫁给投保人。这种保单的所有人可以了解到保费和利息收入在保单定价因素中的分配,其现金流动可由式(1.1)、(1.2)、(1.3)描述。

$$\text{保费收入} - \text{费用成本} = \text{基金净增长} \quad (1.1)$$

$$\text{基金净增长} + \text{过去基金余额} + \text{当前利率下的基金利息}$$

$$- \text{死亡成本} = \text{年末基金余额} \quad (1.2)$$

$$\text{年末基金余额} - \text{退保成本} = \text{现金价值} \quad (1.3)$$

利率敏感型终身寿险可分为低保费和高保费两种。低保费类型的利率、死亡率的当前假设是用于降低当前保费成本,而高保费类型的假设则使现金价值快速增长,使保单成为缴清保单,这两种类型的保单也都呈现出一些共同特点:一是使用积累值,正如前述公式(1.1)与(1.2)所要表达的意思;二是使用退保成本,这个退保成本在销售时是固定的,在积累值中扣除这个数额可得到现金价

值；三是在销售保单时，使用固定死亡给付和最高保费水平。

5. 变额寿险

变额寿险顾名思义是一种保额会变化的终身寿险，保费在投资分享账户上会随着投资收益的变化而变化，继而影响保险金额，这种保单能有效抵御通货膨胀带来的保额贬值。保费缴纳通常是均衡缴费，并分为两个部分，其中一部分用于当期费用及死亡给付分摊，另一部分则存入一个单独的投资账户，保单持有人可有范围地提出投资方式，由保险公司运作，运作结果会影响保单的现金价值及保险金额，现金价值甚至可降低为零，但保额通常有一个最低保证。这类保单除了死亡保额的最低保证外，其余风险几乎都由被保险人承担，这种保单对想分享保险公司一定的投资收益的人是适合的，但对更看重储蓄功能的保守的保单持有人则不适合。

6. 万能寿险

万能寿险是一种缴费灵活保险金额可按规定进行调整的寿险，万能寿险的现金流可由如下几个公式表述：

首期保费－费用成本－死亡率成本＋利息

$$= \text{第一期现金价值} \quad (1.4)$$

$$\begin{aligned} & \text{第一期现金价值} + \text{所缴弹性保费} - \text{费用成本} - \text{死亡率成本} \\ & + \text{利息} = \text{第二期现金价值} \end{aligned} \quad (1.5)$$

$$\begin{aligned} & \text{第二期现金价值} + \text{所缴弹性保费} - \text{费用成本} - \text{死亡率成本} \\ & + \text{利息} = \text{第三期现金价值} \end{aligned} \quad (1.6)$$

万能寿险的死亡给付具有两种方式，习惯上称为 A 方式与 B 方式。A 方式是死亡给付额固定，净风险保额每期都进行调整，使得净风险保额与现金价值之和为固定给付。为了避免现金价值过高而超过了规定的保额，一些保险公司规定了最低净风险保额，从而死亡给付额也会增加，如图 1.1 被保险人 60 岁以后的情形即是这种情况。B 方式如图 1.2，净均衡保额是固定的，这样死亡给付会随着现金价值的增长而增大。

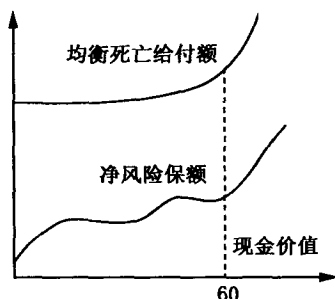


图 1.1 A 方式

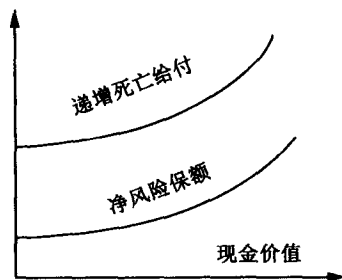


图 1.2 B 方式

万能寿险的保费缴付具有很大的随意性,大多数公司仅规定第一次保费须满足第一个保险周期的费用与死亡成本。显而易见,这种自由的缴纳保费方式容易使保单失效,保险人为此会设计一个目标保费表,保单持有人就可以提前计划其开支,利用银行自动划拨。另外,许多公司还作出了缴纳最低保费的不失效承诺,只要被保险人缴纳了规定的最低保费,尽管现金价值为零,保单仍不会失效。

万能寿险有两种等价的保单费用附加方法,即预先附加和事后附加,事后附加的保单费用又称解约费用。

万能寿险的现金价值积累利率通常都有最低保证,4%或5%是适当的,读者应当注意这是一种长期承诺。有的保险人向投保人提供一种滚动式的利率,保单的最低利率将不低于外界某一移动平均利率。保险公司的投资利率也常是确定保单利率的依据。

万能寿险保单提供一个人一生仅需要一张寿险保单的可能性;弹性的保费缴纳及保额的变动,使它十分适合作个人生命周期的保单。但此保单并不适合需要短期保障的人购买。

7. 变额万能寿险

变额万能寿险是吸收了万能寿险保费缴纳的灵活性和变额寿

险的投资功能而形成的新的险种。与变额寿险一致的是其资产保存在一个或几个分离账户中,其资金可以没有手续费地从一个账户转移到另外一个账户,保险金的给付与万能寿险 B 方式一致;投资收益的变化,不改变净风险保额,只改变现金价值。

变额万能寿险同样适合为投资而非储蓄的寿险保单持有人,保单持有人承担投资风险。

8. 寿险附加条款

寿险附加条款一方面体现了保险人服务的周全,提高了保费收入;另一方面对被保险人来说无需再签订新的合同即可享受到另外的保障,应该是节约了保费。寿险附加条款通常有如下几种:

(1)保证可保性附加条款,这个条款规定保单持有人无需提供新的可保证明,即可在规定的时间内或特定的事件发生(如小孩出生)时重新购买一份一定保额与原来同性质的保险。

(2)免缴保费附加条款,投保人只需额外缴纳不多的保费,就可在投保人丧失了从事自己职业或他可从事职业的能力后免缴保费。免缴保费往往有一些条件,譬如有等待期、有一定期限(15~65岁),免缴保费后免缴保费的频率不再改变及对丧失劳动能力的原因为除外责任(自残、战争原因等)。

(3)意外死亡附加条款。

(4)配偶及子女保险条款,这种附加险保费的计算假定配偶的年龄与主险的被保险人的年龄相同,然后按配偶的实际年龄提高或降低保额,保费的计算依据也可根据配偶的实际年龄计算。

(5)生活费调整附加条款,这种保单可有效地抵消通货膨胀带来的保障不充分的情形。该附加条款规定保额可随着消费价格指数的增长,投保人可以拒绝这一条款。

9. 年金

年金保险是由被保险人生存而按保险合同支付的一系列款项,该保险为未来提供保障,并享受到延迟纳税的优惠。年金保险

按不同的分类方式可分为趸缴保费与均衡缴费年金、延期与即期年金、联合与最后生存者年金、定额与变额年金、普通年金与特殊年金。年金保险也如同寿险一样,会发生一些变种,像万能寿险一样缴费灵活的延期年金、为特殊需要而设计的趸缴即期年金、趸缴延期年金以及像变额寿险设置分离投资账户的变额年金等。

二、重点及难点解析

本章重点是寿险与年金的本质,寿险与年金的保障覆盖范围;现代寿险的本质及功用,现金流动的规律。寿险附加条款的低成本深受保险人及被保险人的欢迎,这些看似次要的条款却体现着保险人的服务细致与周到,因此寿险附加条款使两方都能得到实惠,这些好处使得单重保障的寿险保单毫无竞争力,实务中几乎所有寿险保单都依附有附加条款。因此附加条款也是本章的一个重点。从精算的角度来分析,附加条款通常不会产生逆选择,这部分风险一般较分散,往往会给保险人带来利润。本章的难点是现代寿险现金价值的变化情况,公司基本的现金流动情况及基金的变动分析。本章的另一难点是两全保险的本质。总之,为了充分理解各基本险种的本质,笔者对容易发生歧意的知识点及难以理解的知识点给予解释。

1. 定期寿险

尽管定期寿险像日用品一样廉价,但其到期的可续保性却让投保人可享受到更多的实惠,因为购买定期寿险的人经济上一般都不宽裕但又需要保障,随着时间的推移,投保人的经济境况会变得好转,并且根据自己的健康状况作出对自己有利的选择。再者由于续保时的保费计算基础也是基于签单时,因此续保时比重新购买同样险种要节约不少钱。当然可续保性也节约了保险人的展业成本,但却放大了保险人面临的经济与投保人健康带来的双重逆选择风险。定期寿险的可转换性同样具有上述特性。

生命表的选择性是指保险人进行更细的风险分级以降低保险成本,从而适应竞争日益加剧的市场。

定期寿险有均衡保额与非均衡保额两种,非均衡保额可适应于各种各样可保利益的情况。譬如为了贷款的偿还贷款人购买的保额递减保险,工厂为某个重要项目的顺利实施为技术人员购买的保险,为了预防通货膨胀而购买的保额递增型保险等等。

2. 两全保险

两全保险大家都比较熟悉,可以看作是保额递减的定期寿险及保额递增的储蓄性保险。笔者对这句话给予这样的解释,由于两全保险的责任准备金是递增的,也就是说保单代表的资产在增长,因此是保额递增的储蓄性保险。可是随着保单年度的增长,定期寿险的期限变得越来越短,而保险金额又没有发生改变,因此承担的保险责任实际上是在减少,也就是说如果是均衡缴费,保险责任在减小,自然就是保额在递减了。

3. 终身寿险

对于终身寿险,笔者重点解释保费不确定的终身寿险与利率敏感型终身寿险。所谓保费不确定的终身寿险,就是与分红保单保守的保费相比,有一个保费上限,实际上在最初的几个保险年度所保障的最高保费有大幅的降低,在运营中,保险公司每年实际收取保费由保险人按保费上限制订。这样该保费架构反映了保险人最新的估计,可以说该设计正好与分红型保单相反。

利率敏感型终身寿险,就是根据当前的投资收益及死亡率状况通过调整现金价值,从而调整保费的一种寿险保单。该保单的调整流程可表如下:

$$(\text{过去一年末的基金余额} + \text{年初保费收入} - \text{费用支出})(1+i) - \text{死亡成本} - \text{退保成本} = \text{退保价值}$$

其中 i 就是当期利率。

4. 变额寿险

对变额寿险需说明的是,保单在任一时点的现金价值取决于保费分离账户的资产投资市价。另外超过预定利率的投资收益用来增加保额,这里的保额采用纯保费计算。变额寿险也采用均衡缴费制,若停缴保费,保单则会失效,但仍有选择权。变额寿险保单可进行保单贷款,这实际上给投保人又一种灵活的投资方式,从而可使投保人按自己的心意改变保额及现金价值。

5. 万能寿险

越灵活的保单,保险人面临的逆选择风险越大,当然,这种保单的另一面就是对投保人的财务压力最小,投保人可以灵活地安排其财务规划;譬如在高通货膨胀时购买的保单,在经济低迷时投保人可增加保费的缴纳;同样的保单,如果投保人预期其健康状况恶化,则会连续地足额缴费,特别是在保险金给付方式为 B 方式的情况下,保险人的给付数额将会增加过快,而固定的死亡给付在 65 岁之后也会存在类似的问题。

例 1 关于万能寿险的描述,错误的选项是()。

- A. 寿险的经营有较大的透明性,可以了解基金的支配状况
- B. 万能寿险的经营具有较大的透明性,可以像变额寿险那样对投资方向有一定的决定权
- C. 购买万能寿险的投保人在 B 种给付方式下,可以随便改变死亡保额
- D. 购买万能寿险的投保人在 A 种给付方式下,不可以随便改变死亡保额
- E. 万能寿险保单通常都限定一个现金价值累积利率的最低限

答:B、D 错误,万能寿险保单的持有人承担的风险没有变额寿险大,投保人不能指定基金账户的投资方向,另外在 A 种给付方式上,在 60 或 65 岁之后保额仍可能发生变化,否则的话,现金价值的累积可能会超过保险金额,万能寿险保单就有了两全保险

的保障,对投保人延迟纳税很不利。

例 2 如下叙述,错误的是()。

A. 万能寿险的现金流比变额寿险复杂

B. 万能寿险在高通货膨胀时容易销售

C. 万能寿险的现金价值与纯保额是分开计算和显示的,具有非约束性

D. 万能寿险保单通常设计有不脱落保证条款,该条款规定即使保单已无现金价值,保单仍将持续有效

E. 万能寿险通常成本较高

答:E 错误,万能寿险保单对投保人来说属于低成本保单。

例 3 何谓“唐提效果”(Tontime effect)?

答:如果保险人在万能寿险中规定较高的解约费用,那么早期现金价值会较低,投保人若早期退保,退保时现金价值小于资产份额时,保险人就有一部分盈余,这种盈余会随着保单年度的延续而积累,并分配到未退保的投保人的现金价值中,这就是唐提效果。

同样对于万能寿险的销售,投保人不能只关注保险人广告中的利率,而费用收费、死亡费用及退保费用都是对现金价值的累积有重要影响的因素。

下面笔者以一个案例来说明万能寿险的弹性缴费与现金价值的变化:

案例 上海一女性保单持有人叫尤锡如,现年 35 岁,每年决定缴 1 000 元万能寿险保费。如此支付了 5 年之后,由于女儿上大学降低支出,因此,接下去的 5 年没有缴费,而其现金价值在扣除死亡成本与费用之后仍可使保单有效。之后,由于她需要培训以提高其业务能力,因此需降低保费,于是她以 500 元的保费缴到 55 岁,之后她决定每年缴保费为 1 500 元。保费缴费曲线如图 1.3。

假定死亡给付为 10 万元的固定给付,利率、费用与死亡为假