

Yiliao Baoxian

Fengxian Guanli Fangfa

医疗保险 风险管理方法

主编 任仕泉

国家自然科学基金资助项目

国家社会科学基金资助项目

医疗保险风险管理方法

主 编 任仕泉

编 者 任仕泉 刘明霞 罗琳
陈 滔 杨树勤

四川出版集团·四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

医疗保险风险管理方法/任仕泉主编. -成都:四川科学技术出版社,2006.10

ISBN 7-5364-6073-2

I. 医... II. 任... III. 医疗保险-风险管理-研究-中国 IV. F842.684

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 112692 号

医疗保险风险管理方法

主 编 任仕泉
责任编辑 杜 宇
封面设计 何东琳
版面设计 易 伟
责任出版 周红君
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都市三洞桥路12号 邮政编码 610031
成品尺寸 203mm × 140mm
印张 4.5 字数 120 千 插页 3
印 刷 成都蜀通印务有限责任公司
版 次 2006 年 10 月成都第一版
印 次 2006 年 10 月成都第一次印刷
定 价 15.00 元
ISBN 7-5364-6073-2

■ 版权所有·翻印必究 ■

■本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

前 言

医疗保障事关国计民生,影响社会的稳定,是社会经济发展的“安全网”和“稳定器”。经过近几年的改革,社会基本医疗保险保障程度的有限性和人们医疗保险观念的改变为商业医疗保险创造了巨大的需求市场,同时也带来了不可低估的经营管理风险。风险管理是包括风险识别、风险度量、风险评价、风险控制等一整套系统而科学的管理方法。风险管理存在于保险机构经营管理的各个环节并贯穿始终,精算、核保、理赔是保险风险管理中特别而又至关重要的手段。精算是对风险进行定量处理,主要进行保费测算、准备金提取、再保险安排三项工作;核保是评估保险标的风险程度大小并进行风险分类的过程;理赔则是对索赔案件进行审核并支付保险金,所有这些工作都有赖于对影响损失风险发生概率和幅度的风险因素进行识别及其作用的度量。对医疗保险风险因素的分析是医疗保险风险管理研究的基础;对医疗保险风险因素的控制是关系到医疗保险经营成败的关键。对医疗保险风险因素分析方法及风险控制的研究,无论在理论上还是在实践中都具有非常重要的价值。

本书主要从医疗保险风险管理方法论的角度,对医疗保险风险因素分析及风险控制进行了一定的探索研究,主要内容包括:医疗保险风险因素经典分析方法、医疗保险风险因素的同质性分析(广义加法模型)、医疗保险风险因素的相对风险度分析、医疗费率预测(TWO - PART 模型与 BOOTSTRAP 方法)、医疗费用预测(MCMC 方法与混合模型)、保费测算(全数学期望公式法)、医疗保险风险的宏观控制、医疗保险风险的微观控制(博弈论)、医疗保险风险的动态监控。

2 医疗保险风险管理方法

有幸得到国家自然科学基金项目(70103007)和国家社会科学基金项目(02CTJ001)的资助;并培养出多名硕士研究生,在此基础上完成了本书书稿。当然,还要感谢泰康人寿保险公司健康保险部原总经理李良军博士,是他为其中两名硕士研究生在读期间提供了宝贵的现场实习机会;成都市社会保险事业管理局办公室刘德成主任大力协助了一些数据的收集;书中某些思路得益于南京医科大学教授陈峰博士的帮助。

虽然本书编著者因工作和学习原因天各一方(本人现在在美国 Johns Hopkins Bloomberg School of Pubhi Health 工作交流),但得益于互联网的快速发展,为讨论交流提供了可能和保障;同时大本营和根据地仍在成都,这才铸就了本书的面世,不足之处在所难免,望读者慷慨指正。

任仕泉

2005年8月

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 医疗保险与风险管理	3
1.2.1 风险与风险管理	3
1.2.2 保险风险管理	4
1.2.3 医疗保险风险管理	5
1.3 内容结构	12
1.4 本章参考文献	13
2 医疗保险风险因素经典分析方法	17
2.1 散点图	18
2.2 单因素分析	19
2.2.1 分组比较	19
2.2.2 相关分析	24
2.2.3 一元回归	24
2.3 多因素分析	25
2.3.1 交叉分组比较	25
2.3.2 多元回归分析	26
2.4 本章参考文献	29
3 医疗保险风险因素的同质性分析	30
3.1 广义加法模型	30
3.1.1 GAM 历程	30

2	<u>医疗保险风险管理方法</u>	
3.1.2	GAM 分析原理	32
3.1.3	GAM 应用特点	33
3.2	实例分析	34
3.3	小结	36
3.4	本章参考文献	37
4	医疗保险风险因素的相对风险度分析	38
4.1	相对风险度分析原理与方法	38
4.2	实例分析	41
4.3	小结	44
4.4	本章参考文献	44
5	医疗费率预测	45
5.1	TWO - PART 模型	45
5.2	实例分析	46
5.3	Bootstrap 方法	48
5.3.1	统计量的标准误的 Bootstrap 估计法	49
5.3.2	统计量的置信区间的 Bootstrap 估计	51
5.4	医疗费率的 Bootstrap 区间估计	52
5.5	本章参考文献	53
6	医疗费用预测	55
6.1	MCMC 方法	55
6.1.1	Bayes 推断	56
6.1.2	Monte Carlo 积分	57
6.2	MCMC 应用步骤	60
6.2.1	构建模型	60
6.2.2	用 Gibbs 抽样来拟合模型的步骤	61
6.3	医疗保险的损失分布模型	63

6.4 混合模型	69
6.4.1 协方差矩阵结构	70
6.4.2 随机效应模型	71
6.4.3 迭代广义最小二乘估计	74
6.5 MCMC 与混合模型结果比较	75
6.6 讨论	76
6.7 本章参考文献	78
7 保费测算	81
7.1 纯保费测算方法	81
7.2 安全附加费的测算方法	85
7.3 讨论	85
8 医疗保险风险的宏观控制	88
8.1 医疗保险的宏观面	88
8.1.1 地位和作用	88
8.1.2 发展现状	91
8.1.3 市场潜力及挑战	91
8.2 医疗保险风险的宏观面影响	92
8.2.1 现行医疗制度制约医疗保险经营	92
8.2.2 法律法规不健全增大医疗保险风险	94
8.3 医疗保险的宏观风险控制	94
8.3.1 改革医疗卫生管理体制	95
8.3.2 完善相关政策法规	96
8.4 本章参考文献	96
9 医疗保险风险的微观控制	98
9.1 医疗保险风险的微观面影响	98
9.1.1 现有的医保合作制度	98

4 医疗保险风险管理方法

9.1.2 保险机构内部业务流程管理	99
9.2 医疗保险的微观风险控制	100
9.2.1 医保全面合作的激励机制及构想	100
9.2.2 保险机构内部业务流程的风险控制	108
9.3 本章参考文献	110
10 医疗保险风险的动态监控	112
10.1 医疗保险风险的统计监测方法	112
10.1.1 赔付率的统计监测	113
10.1.2 赔付金额的统计监测	116
10.1.3 破产概率的估计和监测	118
10.2 管理式医疗保险的风险控制机制与启示	121
10.2.1 管理式医疗保险的风险控制机制	122
10.2.2 管理式医疗保险的风险控制启示	124
10.3 本章参考文献	125
后记	127
附录一 医疗保险相对风险度分析的 SAS 程序	129
附录二 TWO - PART 模型实例分析程序	136

1 绪论

1.1 研究背景与意义

医疗保障事关国计民生,影响着社会的稳定和发展,是社会经济发展的“安全网”和“稳定器”。1998年12月25日,《国务院关于建立城镇职工基本医疗保险制度的决定》(国发[1998]44号)的出台彻底结束了在我国实行了40多年的公费、劳保医疗保障制度,建立起以“低水平、广覆盖”为指导思想的城镇职工基本医疗保险制度。新制度的目标人群是城镇职工,总人数约为1.7亿,而我国城镇人口总数是4.5594亿,全国人口数则是12.6333亿,即该制度覆盖的人群只是城镇人数的37.29%,全国人数的13.46%,显然相当大一部分的人群没有享受社会医疗保障。而且,该制度的最高赔付额是当地上年社会平均工资的4倍,即全国大多数地区为2万~5万元,而目前重大疾病的医疗费用高达二三十万元,这就使得许多重病患者的高额费用无法得到补偿。此外,该制度严格规定了可以补偿的服务项目,如床位等级、用药目录、检查项目等,这限制了被保险人对医疗服务的选择权。同时,习惯了“个人看病,单位出钱”的人们开始接受“社保只承担有限责任”、“个人要承担部分医疗费用”、“花钱买健康”等医疗消费新观念^[1]。

社会基本医疗保险保障程度的有限性和人们医疗保险观念的改变为商业医疗保险创造了巨大的需求市场,保险机构纷纷开展健康保险业务,成为业务规模增长的新亮点。2002年商业健康保险承保人次达到1.36亿,保费收入达320.96亿元,全国经营健康

保险的寿险公司 29 家、财产险公司 8 家,险种数目超过 300 个,不断完善保障范围满足人们的需求。特别是在 2003 年发生的“非典”疫情面前,保险公司快速行动,积极开发“非典”保险,充分发挥了医疗费用补偿的作用,有力地支援了国家抗击“非典”战斗。然而,在经营医疗保险的保险公司中,80% 以上的公司赔付率超过了 80%,40% 左右的公司赔付率超过 100%,个别公司甚至高达 300%,加上代理费用和管理费用等经营成本,市场面基本处于亏损状态。另一方面,由于道德风险和逆选择现象严重,保险机构对医疗费用的控制不力,从而导致费率居高不下、投保条件苛刻等,这在很大程度上抑制了市场潜在需求向现实需求的转化。因此,风险管理已成为我国医疗保险业发展的严重桎梏,开展医疗保险的风险管理研究是突破医疗保险业发展瓶颈的迫切需要^[2]。

风险管理是包括风险识别、风险衡量(估测和评价)、风险处理等一整套系统而科学的管理方法。保险公司是经营风险的企业,风险管理存在于保险机构经营管理的各个环节并贯穿始终,精算、核保、理赔是保险风险管理中特别而又至关重要的手段。精算是对风险进行定量处理,主要进行保费测算、准备金提取、再保险安排三项工作;核保是评估保险标的风险程度大小并进行风险分类的过程;理赔则是对索赔案件进行审核并支付保险金,所有这些工作都有赖于对影响损失风险发生概率和幅度的风险因素进行识别及其作用的度量。医疗保险以约定医疗的发生为给付条件,它保障的就医事件不是时点事件而是包括了疾病发生、就医、痊愈及出院整个过程,来自被保险人、医疗服务提供方和保险机构三方的诸多因素都可能会影响到损失风险的发生,这就使得医疗保险风险管理异常复杂、艰难^[3]。正是由于医疗保险的风险因素众多,且风险因素间的相互作用错综复杂,医疗保险风险管理才被公认为世界难题。因此,对医疗保险风险因素的分析是医疗保险风险管理研究的基础;医疗保险的风险控制是关系到医疗保险机构经营成败的关键所在,掌握先进的风险控制方法和管理技术、完善科

学的风险控制体系是所有经营医疗保险业务的保险机构迫在眉睫的任务,具有极其重要的意义。

在我国医疗保险经营实践中,既缺乏确定风险成本的基础数据库,又缺乏相应的风险识别和定量描述的系统方法和统计模型,风险管理尚处于定性描述和“粗估”阶段。医疗保险风险管理研究在我国才刚刚开始起步,对医疗保险风险因素的研究也还处在开拓阶段。因此,对医疗保险风险因素分析及风险控制的研究,无论在理论上还是在实践中都具有非常重要的价值;既能解决目前医疗保险风险管理实践中方法欠缺的燃眉之急,又从长远促进我国医疗保险业的发展,从而有利于我国医疗保险体系的完善,提高人们保障水平,维护社会安定。

1.2 医疗保险与风险管理

1.2.1 风险与风险管理

当不能确定将来会发生什么时,就存在不确定性,风险即不确定性。风险的确切定义在国内外有许多争议和不同的意见,归纳起来主要有以下几种^[4,5]:

- ①风险是灾害损失等不幸事故发生的可能性;
- ②风险是通过统计方法可以度量的不确定性;
- ③风险是实际结果偏离预期结果从而导致损失的可能性。

风险管理中的风险概念是第三种,即将风险描述为实际结果偏离预期结果的变动程度,变动程度越大,风险越大,反之则越小。

对风险的讨论和度量根据研究角度的不同主要分为三类^[6]:第一类是从当事人(决策者)的角度讨论潜在后果及其所对应的不确定性,而且往往是关心不利的后果,这就是我们通常说的风险管理;第二类是从某个决策问题出发,讨论一个决策者面对某种风险的反应或态度(常称为风险态度),或者比较一群人各自的风险态度之间的差异程度,这是从经济学的角度来研究的;第三类实际上是对前两类的综合,参照某个决策者的问题和目标来讨论各备

选方案的风险大小,这是决策分析特别是金融和投资决策分析中的主要内容。

二战后,风险管理作为一门独立的学科在西方,特别是美国,得到了很大的发展。利用统计学的最新研究成果,国外研究人员已经把风险分析技术推向数理研究领域,成为建立在雄厚数学基础之上的一门新型交叉学科^[7]。系统论和系统工程方法也被引入到风险管理中,建立起风险识别、风险评价和风险控制的方法体系^[8]。近年来,随着计算机和其他通讯技术的广泛应用、各种新型金融工具和金融市场的迅猛发展,整合风险管理逐渐风行,把各类风险纳入一个统一的、整体的风险管理战略当中^[9]。

我国风险管理的研究发展迅速,不仅不断吸收国外研究的新成果,而且在风险管理理论框架下对数理统计和系统工程方法的应用进行深入研究,广泛应用于我国企业、工程、项目的风险管理实践。

1.2.2 保险风险管理

风险是保险产生的前提和存在的基础。从保险公司产生之日起,对保险风险管理的研究就从未间断过。迄今为止,保险风险管理研究取得的成果有:已将风险管理的一般原理融入保险公司的综合管理中,并侧重于保险公司风险管理的讨论和研究^[10];在概率统计学的基础上形成了数学风险理论^[11];发展了偿付能力理论,在探悉影响偿付能力的风险因素基础上,侧重从保险监管的层面就偿付能力额度和偿付能力波动进行了量化分析,尤其是较为系统地完善了最低偿付能力理论,奠定了保险监管基础^[12]。

国外保险风险管理的研究主要有三个方向^[13]:利用概率统计学的方法对风险进行分析和预测,不断完善和发展精算学理论和方法;采用现金流量分解技术和金融风险管理工作对保险基金进行高效运作,在准确计算出预留资金的基础上将基金投入到低风险高收益的投资项目上;三是借助计算机强大的数据存储和数据处理功能,开发保险风险管理信息系统和信息通讯。

在实践中,以精算学为基础的保险费率计算,大量应用现代统计技术,进行严格的概率计算,使保险业的费率降到以前的一半以上;借助于金融风险分析技术,保险业在有效的风险控制之下将保险基金的运作效率提高了一倍以上;借助于计算机的强大计算、统计、存储功能建立了各种风险管理信息系统,已经在保险公司得到广泛应用,大大提高了风险管理的效率。

我国保险发展的历史比较短,保险风险管理的研究基本上还处在翻译国外教材引进理论和方法的阶段。近年来,保险业已超过30%的年同比增长速度发展壮大,保险风险管理日益成为学术界和企业界关注的热点。凭着深厚的数学、统计学功底,我国众多学者在保险损失分布^[14~16]、风险模型^[17,18]、破产概率^[19,20]等方面取得了不少研究成果,大大提高了我国保险风险管理数理统计方法方面的研究水平。金融风险分析技术以及风险管理系统等还相对比较落后^[21],大多是引进国外研究成果应用于我国的保险实践。

1.2.3 医疗保险风险管理

医疗保险(medical insurance)是指以被保险人的身体为保险标的,保证被保险人在疾病医治时发生的费用获得经济补偿的保险。值得注意的是,商业保险中通用的概念——健康保险(health insurance)并不等同于医疗保险,它包括了疾病保险、医疗保险、收入保障保险和长期看护保险。由于我国商业健康保险的经营历史还很短,目前为止开发和经营的险种还主要集中于医疗保险,因此本书只以医疗保险为研究对象。

谈及医疗保险的风险,首当其冲的是道德风险。1992年美国GAO给国会报告中写道:医疗保险总赔付金额的10%是保险欺诈。据业内人士估计,我国这一比例至少为30%。一方面,被保险人隐瞒病史、带病投保的逆选择现象相当普遍,“一人投保、全家吃药”的诈赔风险也很大;另一方面,医疗机构作为医疗保险的第三方,由于利益驱动和医疗专业知识的信息不对称导致诱导需

求的发生,自觉不自觉地提供过度医疗服务,还有的甚至与被保险人串谋作假来骗赔。这正是医疗保险风险特征区别于其他保险的重点所在。

对此,国外学者进行了深入的研究,从经济学角度探讨了医疗保险道德风险的形成机理^[22],对医疗服务过程控制的研究提出了病例管理(case management)、医疗服务利用审查(utilization review, UR)、第二外科医生手术意见(second surgical opinion, SSO)等监测手段和按人头、病种或疾病诊断相关组的医疗服务费用预付制^[23],在商业医疗保险最发达的美国还建立起将医疗服务与保险服务结合起来的医疗保险模式——管理式医疗(managed care)^[24],这些研究成果和实践成功经验使医疗保险的道德风险逐步得到控制。但在信用体系缺失和医疗体制尚待改革的中国,道德风险极为突出,除了大力倡导和积极探索建立保险诚信体系以外,在学习国外经验的基础上,主要从医疗费用的结算方法^[25, 26]、建立保险机构与医疗服务提供方的利益共同体^[27]两方面加以试点、总结研究。该领域的深入研究还有待于我国医疗体制、信用体系、法制环境和医疗保险市场的完善,且由于研究对象的规模性和研究内容的改革性更适合社保机构或保险公司进行集体性实践探索、研究。

医疗保险的风险本质在于发病率和医疗费用的水平,这就将其与其他保险区别开来,在损失分布、精算、核保、理赔、风险控制等风险管理相关技术上都有其专业性^[28],这是医疗保险风险管理研究的另一重点。在医疗保险特别是商业医疗保险发达的美国、瑞士,医疗保险精算技术已比较先进,在保费测算方面发展了累进保费制(graduated premium)、社区保费制(community - rate premium 又称为平均风险保费制)、均衡保费制(level premium),保险公司都拥有自己的医疗保险基础数据库和精算软件,能基本掌握各自的医疗保险出险规律和损失分布规律^[29]。多年的经营历史也培养了大批医疗保险精算师、核保师、理赔师等专业人才,

核保、理赔等制度不断完善,风险管理有章可循。由于这些数据和
技术作为商业机密都不会公开,并且各国国情存在差异,国外的研
究和实践成果并不能完全为我国所用。

1987年,由卫生部和世界银行合作、组织中美专家在四川省
眉山、简阳两县开展了中国农村健康保险试验研究,我国医疗保险
精算、风险控制方法的研究才正式起步。经过近十来年的研究,我
国学者在医疗保险损失分布拟合^[30, 31]、保费测算^[32-35]和风险控制^[36, 37]
等风险管理专业方法方面已取得了一些阶段性成果。但是,在目前
我国医疗保险实践中,精算技术和专业人才都还严重缺乏,保费测
算普遍使用粗估法使保险定价过高,缺乏核保技术手册对被保险
人风险分类非常保守,导致拒保现象较多引起客户不满等。另一
方面,由于我国医疗保险的经营历史才短短二十来年,加上早期经
营的忽视,迄今为止尚未建立起医疗保险风险管理所需的基础数据
库,保险机构对我国医疗保险的出险规律知之甚少。因此,这些研
究远远不能满足我国医疗保险经营实践的需要,还有待深入、全面
地拓展。

1.2.2.1 医疗保险风险因素分析

风险因素是指导致(损失)事故发生或增加其发生概率(频率)
和/或损失幅度的条件。医疗保险风险因素定义为影响医疗保险赔
付概率(频率)或赔付额的条件。

医疗保险风险本质的特性决定了风险因素的复杂性。除了被
保险人的年龄、性别、健康状况、职业、经济状况甚至习惯等诸多
因素外,医疗服务提供方的性质、级别和保险补偿方式等都会影响
到医疗保险的赔付^[38]。这些风险因素不仅数量众多,而且其作用程
度还随时间不断变化,个体差异非常大,不像寿险或其它非寿险可
以有整体认识。对风险因素的分析是医疗保险风险管理的基础,在
医疗保险定价时需要准确、完整地测量风险因素对未来赔付的影
响,目前较普遍的是根据性别、年龄两个风险因素对被保险人进
行分类制定出等级保费,在核保时必须对诸多风险因素加以考察

和衡量,其他风险控制方法也依赖于风险因素分析的结果以便有的放矢。

国外对医疗保险风险因素的分析比较全面,各保险机构根据各自险种的实际情况识别出主要的风险因素并进行了度量和分类,费率比较准确,大多制定了核保手册,这都为医疗保险的风险管理打下了坚实基础。但这些成果都是公司间的商业秘密一般不予公布,而且风险带有具体性,借鉴的可能性和适用性都不强。

我国众多学者和实践工作者对医疗保险的风险因素从不同角度进行了探讨,根据研究者所在领域和研究视角的不同主要分为两类:一类是医疗服务领域人员的研究,着重从控制医疗费用的角度来分析,有一些对单病种医疗费用的影响因素进行了研究^[39~44],还有一些从我国社会基本医疗保险改革的实践中探讨医疗保障方式对医疗费用的影响^[45~49],这些研究大多运用统计分析方法,其结果也为医疗保险经营的风险管理提供了依据;另一类是保险领域人员的研究,主要是从医疗保险风险控制的角度来分析的,通常是医疗保险经营者根据从业经验定性地探讨影响赔付的各种风险因素,特别是在2002年“中国首届商业医疗保险论坛”上,许多保险从业人员对医疗保险的风险因素进行了专题讨论,还有一些学者,将风险因素分为影响医疗服务利用和影响医疗服务费用两类,并分别探讨了两类风险因素的统计分析方法。

但总的来说,对我国医疗保险风险因素的研究还不够全面、深入,特别是分析方法体系还未形成,医疗保险风险管理实践中的相关人员由于数理统计知识的欠缺在定量分析方法选择和运用上感到无从下手,至今都还停留在定性分析和描述性统计分析的阶段。此外,在目前研究中采用的数理统计分析方法大多比较传统,而医疗保险风险因素作用的复杂性并不符合这些方法的基本假设(如最常用的逐步回归分析要求样本数据服从正态分布、方差齐性),从而使研究结果可靠性降低,这就需要引入一些统计研究的新成果。另一方面,日前的研究对医疗保险风险管理实践中至关重