

 世纪社会保障系列教材

ACTUARIAL PRINCIPLE FOR SOCIAL SECURITY

社会保障 精算原理

王晓军 / 主 编

- 全面介绍了精算科学在社会保障事业建立和正常运作中的作用
- 以概率论和数理统计为基础，对风险事业进行评价，对各种经济安全方案的未来财务收支和债务水平进行估计
- 有利于我国建立适应社会主义市场经济发展需要的新型社会保障制度

21 世纪社会保障系列教材

社会保障精算原理

王晓军 主编

中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

社会保障精算原理/王晓军主编

北京: 中国人民大学出版社, 2000

21 世纪社会保障系列教材

ISBN 7-300-03413-6/F·1009

I. 社…

II. 王…

III. 社会保障-精算学-高等学校-教材

IV. F840.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 32934 号

21 世纪社会保障系列教材

社会保障精算原理

王晓军 主编

出版发行: 中国人民大学出版社

(北京海淀路 157 号 邮编 100080)

发行部: 62514146 门市部: 62511369

总编室: 62511242 出版部: 62511239

E-mail: rendafx@public3.bta.net.cn

经 销: 新华书店

印 刷: 北京市丰台丰华印刷厂

开本: 787×980 毫米 1/16 印张: 18

2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

字数: 322 000

定价: 21.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

21 世纪社会保障系列教材 编辑委员会

顾 问 赵履宽 侯文若

主 任 董克用

副主任 王 燕 仇雨临

编 委 (按姓氏笔画为序)

王晓军 孙光德 孙树菡 杨伟民

杨燕绥 罗桂芬 闻 洁 潘锦棠



总 序

人类社会的历史，是一部人类为提高自己的生活水平和生活质量而不断奋斗的历史。工业革命的出现，使人类的这一奋斗历程突然加速。工业革命不仅带来了技术上的飞跃，而且将市场经济体制引入了人类社会。与长期的自然经济环境相比，市场经济在为人们带来无限机遇的同时，也带来了更多的风险。失业、工伤是工业革命特有的产物；工业化和城市化带来的就业方式和生活方式，使老年人生活中的不确定性因素和发生贫困的风险性大大增加。同时，随着生产力水平的提高，人们对生活水平和生活质量也越来越重视，对健康和环境的要求越来越高，而这些问题是无法单纯依靠市场的力量解决的。因此，随着社会经济发展水平的提高，人们对抵御风险、降低风险损失、提高生活质量的需求随之上升，这就是现代社会保障制度产生的社会经济背景。

虽然发达国家与发展中国家在社会保障的范围和水平上存在着很大的差异，但大多数国家社会保障的基本内容均包括社会救济、社会保险、社会福利三大领域。

社会救济是社会保障的最低层次，其对象是社会中的最弱者。

这些弱者因为其自身的原因或不可抗拒的外因，暂时或在相当长的时间内其生存条件处于困难境地。社会救济的目的是保障他们能够得到基本生存条件。社会救济在工业革命前的历史上已长期存在，但不同的是，现代社会往往通过立法来确定社会救济的对象和救济标准，这样就减少了社会救济的随意性，提高了社会救济的及时性。

社会保险一般包括养老保险、医疗保险、失业保险和工伤保险等，其对象主要是劳动者；其目的是帮助劳动者在暂时或永久丧失劳动能力时，仍能保障其基本生活水平。社会保险是运用社会性保险的方式，根据大数法则的原理来分担风险，所以社会保险是工业化的产物。

社会福利是社会保障的最高层次，其对象是全体公民。社会福利所涉及的范围很广，不同的经济发展水平、不同的经济体制、不同的国家之间有很大差别。但从广义上讲，社会福利的目的是相同的，都是为了提高全社会成员的生活水平和生活质量。社会福利水平的差异，主要取决于一个国家的经济发展水平。

从上述分析可以看出，社会保障的各个领域仅靠市场机制本身是无法实现的。因此，社会保障是以政府为主体，依据法律规定，通过国民收入再分配，一方面对公民在暂时或永久失去劳动能力，以及由于各种原因生活发生困难时给予物质帮助，保障其基本生活；另一方面，通过福利项目提高全民生活水平和生活质量的制度。

在 20 世纪，社会保障制度在世界各国得到了很大发展，同时也在不断变革。中国的社会保障制度在过去的 50 年中也发生了很大的变化。在计划经济体制下，中国城乡分割严重，在农村基本上没有现代意义上的社会保障，而城镇中的社会保障在 60 年代中期以后，则以“单位”保障为主要特点，形成了城市劳动者“广就业、低工资、高福利”三位一体的格局。劳动者的保障水平，特别是福利水平的高低，往往取决于他所就业的单位。改革开放 20 年来，中国的社会保障事业得到了迅速的发展，其中，社会救济在扶贫济困方面发挥了巨大的作用；社会保险的各个领域都进行了深刻的改革，养老、医疗、失业三大保险的基本框架正在建立和完善之中；社会福利则正在从“暗补”转为“明补”，从隐性化走向显性化。

面对着形势的发展和变革的实践，社会保障理论则显得有些苍白无力。对社会保障这一庞大体系的研究确有难度，它需要经济学、管理学、法学、社会学等学科进行综合研究。实践呼唤着理论的指导，培训亟需适用的教材。正是在这样的背景下，我们决定推出这套社会保障专业教材。为了适应改革的需要，本丛书第一批出版的教材除了《社会保障概论》和《女性社会保障》以外，主要集中在

社会保险领域，包括《养老保险》、《医疗保险》、《失业保险》、《工伤保险》、《社会保险精算》和《社会保险法》，共八本。

本套丛书的写作方针是要具有理论性、系统性、实用性和超前性。第一是力求有理论深度，希望这套丛书不仅能适应高等学校社会保障、劳动经济、人力资源等相关专业教学的需要，而且能为从事社会保障理论研究的同行和实际工作者提供重要参考；第二是系统性，整套丛书不仅有其内在的科学体系，能反映社会保障各领域的密切关系，而且每一本书都追求内容的系统性，充分反映国内外有关的研究成果；第三是实用性，本丛书力求在总结我国社会保障制度改革经验的基础上，为社会保障制度的进一步完善提供可行的思路和方法；第四是超前性，本丛书拟通过介绍和分析其他国家在社会保障方面的经验和教训，使我们提出的政策建议具有一定的超前性。

为了方便学生学习，本丛书打破了传统教材的编写模式，在每章的开头都指出学习重点或学习目的；在每章的结尾都给出本章小结、关键术语和复习题。

虽然中国人民大学劳动人事学院的教师们在1983年建院后，就一直在从事社会保障的研究，但是，在这迅速变革的时代，面对社会保障这一庞大复杂的领域，我们深感能力有限。奉献给读者的这套丛书，是我们多年教学科研的结晶，其中的不完善之处，还望同行不吝赐教。

这套丛书得以出版，除了作者们的辛勤劳动之外，劳动人事学院教辅人员在资料收集和服务方面也做出了重要的贡献。中国人民大学出版社闻洁女士对这套丛书的出版起了积极的策划和推动作用，在此特表感谢。

丛书编委会主任 董克用

2000年2月



前 言

精算科学是现代保险业和社会保障事业建立和正常运作的数理基础，它以概率论和数理统计为基础，与人口、社会、经济有关科学相结合，对风险事件进行评价，对各种经济安全方案的未来财务收支和债务水平进行估计，使经济安全方案建立在稳定发展的财务基础上。在商业保险领域，精算科学在评价保险承保的风险、制定保单价格、提存准备金、分析保险公司的偿付能力和盈利能力等各方面发挥着重要的作用。在我国，保险精算已成为保险公司经营的基础和前提。在社会保障领域，通过对人们面临的老年、疾病、失业、伤残、生育、贫困等使经济生活失去保障的风险的评价，对社会保障的成本、债务、长期财务收支变动做出估计和预警，保证社会保障制度的财务稳定性。目前，我国正在建立适应社会主义市场经济发展需要的新型的社会保障制度，精算在社会保障制度的建立和运作中将发挥重要的作用。

与商业保险精算原理类似，社会保障精算也需要首先认识保障项目的风险因素，并根据风险水平和承诺的给付水平确定总成本和分摊成本。但社会保障项目多采用现收现付或部分基金积累模式，这时，长期精算平衡分析成为重要的精算内容。长期精算平衡分析建立在对未来人口及其结构、未来社会保障覆盖率预测的基础上，

同时，由于社会保障项目承诺的给付多数与工资水平相关，并随通货膨胀或劳动生产率而调整，保险缴费通常也以工资的一定比例征收，因此需要预测未来劳动生产率和工资的变动、未来通货膨胀的变动等，这与社会、经济、人口发展密切相关。因此，社会保障精算比商业保险精算更为烦琐和复杂。

社会保障精算原理是大学保险专业、社会保障专业和精算专业本科生和研究生的必选科目，在我国，目前尚缺乏一部专门的教材，而且社会保障改革的实践也需要这方面的著作。为适应这一需要，我们编写了这部教材。本书涵盖保险精算和社会保障精算的基本内容，写法上力求简化精算数学的推导和证明，强调精算估计的意义和方法的实际应用，强调社会保障精算方法对当前改革中存在问题的解答和分析，因此，本书既可以作为大学相关专业的教材或参考书，也可以作为有关科研人员和实际工作者的参考书。

本书分导论和上、下两篇，共8章。导论部分介绍了精算在社会保障事业建立和正常运作中的作用、社会保障精算的基本原理和主要内容等。上篇是保险精算基本原理，包括4章。主要介绍了人寿与年金保险、医疗保险的基本精算概念，风险和损失分布规律的模拟和表达，保险费和准备金的意义与精算估计等。下篇是社会保障精算原理，包括4章。主要介绍了养老保险、医疗保险、失业保险、工伤保险、生育保险等主要社会保障项目成本、债务的概念和几种精算估计方法，以及长期精算平衡估计方法等。

本书由王晓军和张群贵编写，导论、第1章、第2章、第5章、第6章、第8章由王晓军编写，第3章、第4章、第7章由张群贵编写，王晓军作了修改。

由于时间仓促，我们的水平也有限，书中难免存在缺点和错误，恳切希望广大读者提出宝贵意见。

王晓军

2000年1月



目 录

导论	(1)
----------	-----

上篇 保险精算基本原理

第 1 章 寿险精算基础	(9)
1.1 利息理论	(10)
1.2 生命表	(20)
1.3 多减因表	(29)
本章小结	(33)
关键术语	(34)
复习题	(35)
第 2 章 人寿与年金保险	(36)
2.1 人寿保险	(36)
2.2 生存年金	(43)
2.3 保险费	(49)
2.4 责任准备金	(52)
本章小结	(57)
关键术语	(59)

复习题	(60)
第3章 医疗保险精算基础	(62)
3.1 医疗保险精算的基本思想	(63)
3.2 疾病发生次数的分布	(64)
3.3 每次医疗费用的分布	(79)
3.4 总成本估计	(89)
本章小结	(101)
关键术语	(101)
复习题	(103)
第4章 医疗保险费	(105)
4.1 保险费的计算原理	(106)
4.2 保险费的计算方法	(109)
4.3 信度理论与保险费的校正	(120)
本章小结	(125)
关键术语	(126)
复习题	(127)

下篇 社会保障精算原理

第5章 养老保险成本与债务的估计	(131)
5.1 待遇预定养老保险成本与债务的估计	(132)
5.2 给付分配精算成本法	(144)
5.3 成本分配精算成本法	(154)
5.4 缴费预定养老保险给付水平的估计	(178)
本章小结	(185)
关键术语	(187)
复习题	(188)
第6章 养老保险的长期精算估计	(190)
6.1 长期精算估计的基本问题	(190)
6.2 长期精算估计的理论模型	(193)
6.3 长期精算平衡分析方法	(199)
6.4 长期敏感性分析	(212)

6.5 基金状态预测	(216)
本章小结	(216)
关键术语	(217)
复习题	(217)
 第 7 章 医疗保险基金的筹集与预测	(219)
7.1 我国的医疗保险制度	(219)
7.2 医疗保险基金的筹集与预测	(221)
7.3 医疗费用支付	(229)
本章小结	(232)
关键术语	(232)
复习题	(233)
 第 8 章 其他社会保障项目的精算估计	(234)
8.1 失业保险	(235)
8.2 工伤保险	(243)
8.3 生育保险	(250)
8.4 社会保障总体收支估计	(252)
本章小结	(254)
关键术语	(255)
复习题	(255)
 附表	(256)
附表 1 中国人寿保险业经验生命表(男女混合表)(1990—1993 年)	(256)
附表 2 中国人寿保险业经验生命表换算函数表(男女混合表) (1990—1993 年)	(260)
附表 3 全国市镇从业人口生命表(男女混合表)(1989—1990 年)	(263)
附表 4 正态分布函数值表	(266)
附表 5 χ^2 分布函数值表	(268)
参考文献	(270)



导 论

精算科学是社会保障事业建立的基础

精算科学是保险和社会保障事业建立和健康发展的数理基础。它以概率论和数理统计为基础,与人口、社会、经济有关科学相结合,对风险事件进行评价,对各种经济安全方案的未来财务收支和债务水平进行估计,使经济安全方案建立在稳定发展的财务基础上。保险和社会保障经营的对象是风险,风险是未来发生损失事件的不确定性,风险无处不在、无时不有,人们可能由于早逝、疾病、年老、伤残、失业等风险事件的发生给正常生活带来影响,可能由于灾害和意外事故使财产遭受损失,通过保险和建立社会保障,使风险造成的损失得以分散,使风险损失得以补偿。保险和社会保障事业建立和健康发展的基础是对其运作成本进行科学估计,无论是商业保险还是社会保险,其实际成本都由未来的实际给付额和经营费用决定,在保险出售保单或者做出给付承诺时是未知的,而成本补偿却需要在保单出售或提供某种保障时进行,这就需要运用精算技术对未来风险程度和损失分布进行估计,进而对未来经营

成本、财务收支、长期偿付能力和盈利能力等做出估计,以保证保险和社会保障事业建立在稳定发展的基础上。精算科学是适应寿险业发展的需要而产生和发展起来的,最初应用于人寿保险领域对人口死亡率的估计,以后逐步在财产、灾害、责任保险的营运和社会保障事业的建立中发挥重要的作用。在保险经营中,保险人运用精算技术预先估计其承担每类风险的经济成本,并把它分摊为保单的价格,投保人购买保单后,把风险转移给保险人,在损失发生时得到经济补偿。保险人在出售保单后担负起未来的赔付责任,这要求保险经营积累足够的准备金用于未来赔付,为了长期的发展和保护投保人的利益,需要具有长期的偿付能力,同时为了实现商业保险的经营目的,需要实现一定的盈利水平,这些都需要运用精算方法进行估计和分析。

社会保障制度是国家通过立法强制实施的、为公民正常生活提供基本经济保障的制度。在我国,社会保障制度包括社会保险、社会救助、社会福利和优抚保障。社会救助是最低层次的社会保障,用以保障贫困者的最低生活。社会福利增进公民的生活福利,满足人们较高层次的发展和享受需要。优抚保障是为军烈属的基本生活提供保障。社会保险是最基本的保障,用以为劳动者因早逝、老年、疾病、失业、工伤、生育造成的经济损失提供基本经济保障,包括养老保险、医疗保险、失业保险、工伤保险、生育保险。养老保险为劳动者老年退休后的生活提供定期收入来源,医疗保险为劳动者疾病治疗提供经济保障,失业保险在一定时期内为失业者提供定期生活来源,工伤保险为劳动者因工伤残提供医疗费保障和伤残待遇,以及为因工死亡职工的家属提供生活保障,生育保险为妇女在计划生育政策下的生育提供医疗保障和正常生活保障。社会保险作为社会保障的最基本和最主要的内容,对其改革和完善已成为我国当前社会主义市场经济体制建设中至关重要的问题。我国过去传统的社会保障系统,保障和覆盖对象狭窄,基本上仅对国营单位职工和部分集体单位的职工提供保障,采取现收现付的筹资模式,根据需要与可能,用当年财政收入或企业收入中的一部分直接支付当年的社会保障各项待遇,没有基金积累,也没有对制度未来偿付责任的估计,这样的制度不可能具有长期财务能力,也阻碍了劳动制度的改革和现代企业制度的建立。为适应社会主义市场经济体制改革的需要,我国正在逐步建立和完善覆盖面广泛、保障多层次、筹资多渠道、管理社会化的新型的社会保障制度。为了使制度建立在稳定的财务基础上,需要测算制度的成本水平及每个参加者的负担水平,测算制度由承诺的给付而积累的债务水平和制度的财务偿付能力,测算制度在长期内稳定的缴费(或征税)率及长期收支平衡状态,而这些都建立在精算的基础上。社会保险作为一种不以盈利为目的的保险制度,其对象也是风险,劳动者在面临老年、疾病、工伤、失业、生育而使经济

来源中断、减少或造成经济损失时,社会保险为其提供了基本的生活保障。因此,要测算制度的成本,首先需要对各种风险的发生规律和造成经济损失的分布规律有所认识,比如,养老保险以职工退休后存活为给付条件,需要预先估计职工退休年龄分布和分年龄死亡规律,在承诺的退休给付下估计养老保险的成本。医疗保险需要测算职工发病规律和每次发病需要的治疗费用的分布规律,这些规律通常根据过去的经验数据,通过统计精算模拟获得,在此基础上估计医疗保险的总成本和需要的缴费水平。工伤保险需要估计工伤事故概率和每次事故的损失分布规律。失业保险需要估计失业率,生育保险需要估计生育规律和生育费用等。在风险和损失测算的基础上,运用精算技术可以估计出保险的总成本和分摊在每年和每个职工身上的成本,这是制定保险费或社会保险税的基础。除了测算成本水平,还需要测算债务水平,比如,养老保险对职工做出养老金承诺的同时,积累了将来需要兑现的责任,这个责任也正是职工参加养老保险,企业和职工个人的缴费积累,在将来退休后领取养老金的权利。在完全基金积累模式下,制度积累的基金必须与积累的债务相对应,以使制度具有足够的偿付能力,因此,需要测算制度的债务及其基金水平。在现收现付制度下,积累的债务通过不断的下一代的缴费而偿还,但同时又积累了新的债务,为了避免人口老龄化使现收现付成本率上升引起的缴费率的上升,通常需要预先建立一定的积累基金,使计划在长期内实现收支平衡,这需要进行长期内收支水平的估计和长期精算平衡分析。当成本率上升到难以承受的程度时,产生了转向基金制的需要,从现收现付制到基金制的转移,首先需要测算过去隐藏在现收现付制度下的养老金债务水平,并研究可能的债务分摊方法和不同分摊方法对新制度财务的影响。如果养老保险采取缴费预定的个人账户方式,在计划设计时,也需要根据一定的待遇目标和预定利率估计缴费水平,在计划运作中,需要根据投资组合的回报率估计未来的基金积累水平。对于社会救助和社会福利等社会保障项目,其资金直接来源于财政,也需要测算每年需要的支出成本,使收支相对应。因此,可以说社会保障制度的建立和正常运作建立在精算的基础上。

社会保障精算的原理和主要内容

社会保障精算就是对社会保障各项目的风险规律、损失规律、成本水平、债务水平、年度收支水平及差距、长期综合收支水平及差距、资产累积水平、财务

偿付能力等进行的估计和分析，从而保证社会保障制度建立在稳定的财务基础上。社会保障精算原理与商业保险精算一样，建立在对风险和损失分布认识的基础上，通过对风险的评价，测算所保风险的成本和不同时期的未来赔付责任——债务，对比债务与资产，可以评价保险项目的偿付能力。商业保险以盈利为经营目的，还需要对保险公司的盈利能力做出估计。对风险规律和损失分布规律的测算建立在大量观察的基础上，虽然不同个人工资收入将发生怎样的波动、何时面临贫困、何时死亡、何时因病需要治疗、治疗费用为多少、何时失业、何时因工伤残等是随机的，但通过对面临同类风险个人的大量观察可以看出，风险的发生表现出一定的规律性，统计学上的大数法则保证了通过大量观察，可以发现风险和损失发生的规律，有了风险概率和平均损失水平及其分布，就可以估计保险平均成本及其变动范围。比如，已知在一定时期（如一年）内某年龄上某种疾病发生的概率为 1%，又知发生这种疾病需要的平均医疗费用为 100 元，如果这个年龄上共有 1 000 个参加者，那么，这一时期这个年龄上所有参加者由这种疾病的发生将导致平均 1 000 元（ $1\,000 \times 1\% \times 100 = 1\,000$ ）的医疗费支出，如果医疗保险给付 80% 的医疗费支出，那么，这一医疗保险项目的平均成本为 800 元。根据风险和损失的分布规律，还可以估计出成本的变动程度。对于养老、失业、工伤、生育等保险，其给付水平通常以风险发生前本人的过去工资或社会平均工资规定，因此，不需要估计损失分布规律，根据保险规定的给付水平和风险概率，可以估计出一定时期的成本额。又如，已知一年内失业率为 3%，失业保险规定的月给付额为每人 300 元，平均失业给付期为 6 个月，如果失业保险参加人数为 1 000 人，那么，当年失业保险支出额为 54 000 元（ $1\,000 \times 3\% \times 300 \times 6 = 54\,000$ ）。保险项目的总成本需要由所有参加保险的人共同分担，因为，尽管每个人在一定时期内是否发生风险事故以及损失程度如何是随机的，但他们面临的风险概率和损失分布是相同的，分摊给每个参加者的成本就是每个参加者需要缴纳的净保费，加上分摊的保险经营费用，形成了保险项目的总保费。

根据保险承诺的未来给付精算现值与未来缴费现值的差距，或者过去缴费的累积值与过去给付累积值的差距，可以估计出精算债务。前者称为将来法，后者称为过去法。未来给付精算现值是计算时点所有未来给付的现值，未来缴费现值是计算时点未来可能缴费的现值，两者之差是保险项目的未来净责任，也就是保险项目的债务水平。过去缴费累积与过去给付累积的差距是参加保险的人过去缴费累积的净权利，也是保险人的债务。对于社会保障项目，由于未来给付的调整、精算假设的变动、缴费的调整等，将来法和过去法的结果有一定差距。对于基金积累制的保险项目，必须定期测算保险项目的债务水平，并与项目积累的资

产对比，如果积累的资产大于积累的债务，这一保险项目是完全基金的，并在项目终止时，具有偿付能力。反之，如果债务水平大于资产水平，这一项目将没有偿付能力。很多国家的养老保险采取基金积累模式，我国养老保险制度正在从过去的现收现付模式向基金积累模式过渡，对于基金积累制的养老保险计划，衡量其债务并与资产对比，具有重要意义。

对于现收现付和部分基金积累的保险项目，年度和长期内综合的财务收支预测，是精算分析的重要内容。根据每年的成本水平和费用项目，可以估计年度支出，根据缴费率和保险参加人数，可以估计年度收入。根据年度收支以及预定利率可以估计长期内综合的收支率，对比年度收支和长期综合收支率，可以看出保险项目在短期和长期的收支是否平衡，作为调整待遇和缴费的依据。年度收支的预测不仅以未来风险和损失分布、未来保险覆盖人口及其年龄分布预测为基础，而且，由于社会保障项目承诺的给付多数与工资水平相关，比如，养老金、失业保险金、伤残待遇等通常以本人过去工资的一定比例规定，并随通货膨胀或劳动生产率而调整，保险缴费通常也以工资的一定比例征收，因此需要预测未来劳动生产率和工资的变动、未来通货膨胀水平的变动等，他们与社会经济发展水平密切相关。因此，长期精算估计涉及到对经济、人口和社会保障覆盖范围变动的预测，从而使社会保障精算比商业人寿保险精算更为烦琐和复杂。

本书的结构和主要内容

社会保障精算建立在寿险精算和医疗保险精算的基础上，为了使这本社会保障精算基础教材自成体系，本书分为保险精算基本原理和社会保障精算原理两篇。上篇是保险精算基本原理，主要介绍了人寿与年金保险、医疗保险的基本精算概念，风险和损失分布规律的测算和表达方法，保险费和准备金的精算估计方法等，包括4章，第1章为寿险精算基础，介绍了利息理论、生命表和多减因表等寿险精算基础问题，其中生命表和多减因表是寿险风险规律的表达方法，利息理论是计算精算现值的基础；第2章是人寿与年金保险，介绍了人寿与年金保险的基本险种，精算现值的意义、表达和计算方法，保险费的估计原理和方法，责任准备金的意义和提存方法等；第3章为医疗保险精算基础，介绍了医疗保险精算的基本思想，疾病发生次数分布规律和每次医疗费用分布规律的模拟方法，总成本的估计方法等；第4章为医疗保险费，介绍了医疗保险费的计算方法。下篇