

# 数理统计在经济研究中的应用

●施锡铨

我国社会主义市场经济体制的确立与逐步完善,对财政经济问题的研究提出了新的要求。譬如,建立在市场经济基础上的景气循环指数,由于市场相当富有弹性,出现了诸如失业率、股票价格指数、各种原材料价格指数等十分敏感的指标,与建立在计划经济基础上的景气循环指数的研究自然存在着很大差别。事实上,市场经济下大量经济指标的变异性、众多指标之间的相互关系等等,使得人们已经不能光凭自己的经验或者对以往若干指标的一些认识而成功地研究和探索经济问题。为了揭示经济发展的规律,正确地把握未来,我们不仅需要作深入的定性研究工作,而且有必要进行大量的定量分析。在当今世界一些高层次的国际经济研讨会上所展示的工作几乎都是与定量分析、与经济数学模型密切相联的。

建立经济数学模型,除了熟知的微积分、矩阵代数、数理方程、复变与泛函、运筹学等等之外,数理统计是一门极为重要、甚至常常起着主要角色的工具。这是因为出现在经济方面令人感兴趣的指标常常是随机变化着的。例如国民生产总值、城乡居民的人均收入及消费、商场的日销售额、银行存款余额、每日股价指数等,它们显然受到时间、季节等因素的影响,同时存在着不少的偶然因素对其造成冲击,而且这些因素、这些指标错综复杂地相互影响着,对经济运行的总体评判造成很大的困难。我们希望利用所能收集到的一些数据以发现各个指标、变量的变化规律以及它们之间的相互关系,从而提高我们的综合评判能力。而数理统计正

是研究收集数据、分析处理数据,从中获得推断、预测,并作出决策的一门科学。

以下对数理统计应用于当前财经研究中的若干热点问题,作一些简要的介绍。

1. 宏观经济监测预警调控系统的设计。

为了能有效地把握宏观经济运行的节律,避免经济的过度扩张或过度紧缩,建立一个宏观经济监测预警调控系统是有效且必要的。这个过程首先涉及到指示数字的选择。一般为稳妥起见,总是收集那些能反映经济过程的所有指示数字,但问题是:哪些指标对经济运行具有灵敏的反映,这些灵敏反映的指标之间的相互关系如何,它们是否融终领先或同步或滞后于整个经济活动,这就需要对所收集到的数据进行筛选、归类等工作。而数理统计中主成份分析、聚类分析等是行之有效的方法。

设计经济的预警系统实质上是建立一个经济数学模型以作出科学的预测,至少对若干主要指标作出预测。注意到这些指标是随时间而变化着的,利用时间序列分析方法我们可以建立诸如ARMA、ARIMA等等模型。由这些模型而得到的有关若干主要指标的预测值(或短期预测值)可以大致地描绘短期内经济发展的状态与趋向,在经济运行发生不正常情况时及时作出预警。

2. 保险精算的研究。

市场的不断繁荣、经济的迅速起飞必然带来保险事业的蓬勃发展。变化万端的大千世界中,人的寿命、疾病的诱发、交通事故的产生、各种自然灾害(例如风、水、火灾

等等)的不幸降临、产品的质量与使用期限,诸如此类均是随机变量。如果对每一个变量都能一一给出精确估计,大概不会有人愿意付出保险费用,当然也谈不上发展保险事业。变量的起伏不定的随机性,使任何一个精明的保险金融家不愿单凭自己的主观臆断而去冒亏本甚至破产的风险。好在自然界的发展总是存在一定的规律。从宏观的角度、大量的现象、长期的趋势看,各个随机变量都有着自已内在的规律,对这些规律的把握程度将直接影响到保险业务的发展。在西方国家的保险公司里,常有一批数理统计学家帮助收集数据、分析数据,充当顾问的角色,为保险业务出谋划策。每一个保险项目的策略制定,应当通过对该项目的大量数据的收集、分析并最后对风险的精确估算才能科学合理。举一个假设性的例子,如果我们打算就上海地区的交通事故项目设立保险业务,我们当然要对上海地区的交通现状有所了解,尤其对交通事故发生率以及由此造成的每年平均损失做到一目了然,对投保的可能人数以及他们的素质之类也应有所了解或估测,这样才能使经营者心中有数。

收集哪些数据,如何收集这些需要的数据,如何分析数据以及估算风险等等,数理统计显然在保险金融方面大有可为之处。

### 3. 综合实力的评估。

在经济运行的一定阶段,作为政府管理部门、经济研究人员,人们对各个地区、同行业中各个企业、乃至各个国家的综合实力评估有着很大的兴趣。1992年国家统计局利用因子分析的方法就我国若干大城市的综合经济实力作出了排序。如果我们考虑的是各个国家的实力排序问题,那末其实我们面临着—个具有一定难度且极有意义的综合国力的问题。

影响到一个国家的实力的因素几乎有成千上万,有国际方面的,有经济方面的,也有人文方面的。这些因素有的起着正的效

应,有的却起着负的效应,而且它们错综复杂地交织在一起。筛选哪些因素作为评价综合国力的主要依据,此时定性分析与数理统计的结合会是恰到好处的。一个相当重要的问题是各项因素对于综合国力来说并不是起等同的作用,也就是说存在着权数上的差异。如何确立相应的权数,这是一个定量问题,数理统计的知识将为我们提出很多选择方法。譬如,历史上有许多结论是现成的,世人公认的,尽管我们不知道各种因素的权数应如何确定,但美国、印度、索马里的综合国力的排序是不会令人疑惑不定的,类似的现象可以例举不少,利用这些公认的事实以及伴随这些事实所出现的各项因素的数据,我们也许可以试探性地确定权数。

### 4. 社会经济抽样调查及其评估。

如果某电台或电视台需要知道自己开设的节目有哪儿档是受到市民欢迎并收听、收看的,如果某日用化工厂想知道自己的产品的销售趋势以便集中资金生产那些前途看好的品种……,常常采用的方法就是做抽样调查,或市场调查。以最简单的情况为例:发出1000张调查表,要求被调查者在10个产品中圈上4个自己最喜欢并乐意购买的产品。假如表格分发的随机性、表格的回收率等技术问题均已解决。那末统计得票率最高的4个产品无疑就是我们所需要的结果。但必须注意到这1000份调查只是全社会的一个“缩影”,因此紧接着我们关心的另一个问题是所得的抽样调查结果是否真正地代表了全社会的需求与意愿,它与真实情况之间存在多大的误差,这就涉及到对所作的调查的评价问题。由于人力、财力以及时间上的限制,我们不可能再进行重复的抽样调查,这给评估工作带来了困难。近代统计中的再抽样理论在这个问题上实实在在地帮了大忙,利用该理论,我们可以在计算机上重复抽样的模型,这种模拟方法既方便且经济,只要模拟得逼真,那末模型中所能得到的对估计

的评价（这在计算机模拟中不难得到）恰好作为对实际抽样调查的评价的一种估计。什么样的模型可以在计算机上模拟再现、怎样才能使模拟达到最逼真的地步，这是近年来数理统计工作者的研究成果。

即使对于全面调查，也存在对调查质量的评估问题。以人口普查为例，由于采集的数据量很大，工作比较繁复，在传递资料、电脑输入等等环节上难免会发生差错，因此政府有关部门自然要求对普查结果的精确度有个量的评估。常用的办法是我们可作相当少量的人口抽样，由于量较少，每一个环节都有可能做到正确无误，用这种几乎绝对无差错的抽样结果与普查的结果相比较，就有可能对普查作出科学的评估。如何实施这一比较方案，正是数理统计工作者大有可为的地方。

#### 5. 数理统计在会计事务中的应用。

众所周知，在财政经济工作中，会计、审计也许是最严格的一门学科，此类工作向以精确无误、滴水不漏而著称并且引以自豪。但是，如果在某些会计事务中运用统计学将可能使事情起到事半功倍，甚至更经济更有效的作用。大仓库的盘存是一个很好的例子。假使想获得库存的总价值的信息，严格地说，我们应该进行全面盘存，核对每一笔帐目。工作量之繁复，由于动员大量人员而不可避免地出现某些人员的素质问题等等都会使核对工作质量受到影响，从而使盘存出现较大误差。小规模抽样将可以动员少而精的财会人员作出高质量的抽样盘存量，从而对总库存价值作出较精确的估计。因此抽样技巧将对会计事务具有很有意义的功效。

#### 6. 统计质量工程。

随着商品市场的激烈竞争，产品质量及质量控制将越来越受到人们的重视。所谓现代化的质量控制，再也不是局限于用技术检验产品从而保证合格率这一传统又略显“古

老”的范围。现代质量控制的发展趋势是在产品设计中就注意到产品质量的要求以及在设计阶段就设法排除质量隐患。假如我们想开办一个鸡肉加工包装工场，为了提高质量及功效，很希望农场所培养的鸡是没有毛的，据报载，台湾在这方面就有所成绩。

以技术与经济、技术与统计良好结合的统计质量控制，在近代世界上被列为重点发展且被视为极有前途的研究课题。

要使产品在设计阶段就注意到质量问题，有许多工作要做，包括系统方面的设计、工艺方面的设计与加工要求等等。有不少工作却是与数理统计有着密切的关系。譬如产品的一些参数组合直接与产品质量有关，选择什么样的参数组合以使产品达到最佳状态，是产品设计人员极为关心的问题，他们不可能将各种可能的组合一一进行计算或试验，因为这种可能的组合数常常非常庞大，有时甚至达到天文数字。如果我们采用诸如正交试验，方差分析等现代统计手段就有可能很快找出最佳的参数组合。当然，整个统计质量控制工程不只包括上述设计，它还需要对生产现场的质量控制（例如质量控制图的使用等）以及对产品销售后的服务和市场情报的收集分析等等，这一切都与数理统计有着很紧密的关系。

#### 7. 现代化工商管理。

为适应正在发展的市场经济，工商管理进入现代化阶段已是紧迫之举。各种先进的微机的引入、各种各样的专家系统软件的应用，除了日常所理解的管理工作可以有条不紊地进行之外，更重要的是我们可以对经济发展的下一步作出预测并加以控制，这种“领先一步”的管理手段与时间序列分析的应用是不能分开的。

一个航空公司如果对每天或每星期或每月的乘客数作一番研究，用时序分析的方法建模，可以从中发现乘客流量尽管是个与时间紧密有关的随机变量，（下转第63页）

外，而忽略了眼睛向内、忽略了向内部挖潜力、忽略了全员承包意识对促进企业发展的作用。要使企业在承包中不断地显示出活力，笔者认为，建立并完善内部承包体系，不断划小核算单位，根据上级下放给企业的权利，按照责、权、利结合的原则，把承包指标层层落实到每个车间、班组，直至每个职工乃为迫切重要。当然，在落实全员承包责任制的同时，尚需健全和强化职工民主管理、民主决策和民主监督制度，使职工当家作主的各项权利在制度上得到保障，这样的承包制才能释放出巨大威力。

### 三、稳定承包政策，克服短期行为。

稳定承包政策可以克服经营者的恐慌心理，避免由短期行为支配产生的只顾眼前利益，不顾长远利益；只顾本届，不顾下届的现象发生，同时也可以防止“捞一把”、谎报“效益”等行为的出现。当前一些地方的承包期限，一般都是一年一定，经营者任职期限三年一定，根据承包要求来说，显然有失合理。我国的农村承包政策就因为一定30年不变，才稳定了农民的人心。而闻名全国的富村天津市大邱庄村，1987年前就推出一条到2000年不变的承包政策。今天的大邱庄以“不变”带来了在工农业生产上的千变万变，成为我国屈指可数的企业产值近百亿元的富裕村。所以说，政策稳、人心定，承包期长一些，有利于企业解除后顾之忧，在完

（上接第55页）但它有一定的变化规律，譬如我们可以发现它在季节上的变化，可以找出随着时间的变化乘客数总的变化趋势，等等，这些结果对于航空公司确定淡季、旺季，合理地调配飞机等策略，显然有极重要的作用。

一个商厦经营昂贵的家电产品（例如彩电）的业务，经理不会一次采购大量彩电放在仓库里积压而造成流动资金的短缺，同时

善承包制上下真功夫，包出实效。

作为政府主管部门，在承包制实施多年的今天，在稳定承包政策上，根据国家有关政策从本地区需要出发，是否作出相应的措施，让企业在承包制上有更宽广的释放热量的余地。

四、完善法制、审计监督体系，防止借承包变“挖宝”。

完善承包经营责任制，从政府主管部门来说要坚持宏观管住、微观放开的方针，主管部门要切实完善对各企业的责任和义务。要认真规范主管部门对各承包单位的行为，实实在在地为各企业搞好承包经营指导工作，从中积极促进政府职能工作的转变。

近几年来，我们经常看到或听到一些承包单位的经营者的，借承包在短期行为的支配下，大挖集体墙脚，进行中饱私囊等违法犯罪活动。分析这些事件的原因，大多数都是承包体系不完善，上级部门缺乏行政监督、法制监督、审计监督等监督体系，使这些违法分子有机可乘。

因此，在当前推行经营承包制的同时，在企业内部加强自我约束的前提下，政府主管部门对各承包企业强化行政监督、法制监督、审计监督等监督体系十分重要。对各承包企业坚持定期或厂长、经理离任前的经济责任审计、评议制度，以便及时发现和解决问题。

也不会怕造成积压而只进少量的货从而眼睁睁地看着大笔生意被竞争对手抢走，如何处理好这个关系呢？用数理统计的方法，收集彩电销售量的系列数据，找出它的规律与趋势，将对商厦的决策起重要作用，从而对商厦的盈利也有重要影响。

事实上，时间序列的分析方法不仅对上述一些具体的经营管理有实用价值，而且对宏观的管理也起着重要作用。