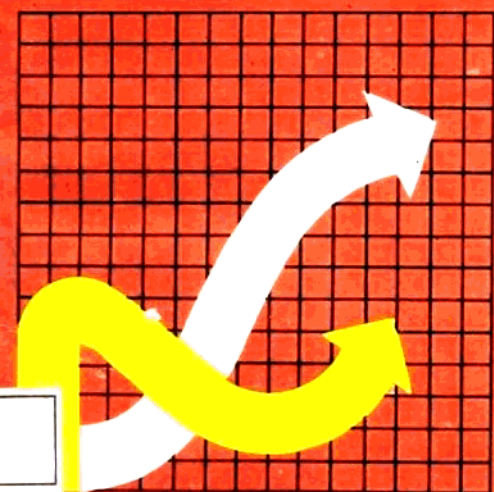


经济预测的统计方法

吴文林 赵仁 编著



黑龙江科学技术出版社

责任编辑：曲家东

封面设计：李忠民

经济预测的统计方法

吴文林 赵 仁 编 著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街 35 号)

哈尔滨市外文印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 5.5 印张 100 千字

1987 年 10 月第 1 版·1987 年 10 月第 1 次印刷

印数：1—10,000 册

书号：4217·G42 定价：1.20 元

编者的话

经济预测是提高企业经营管理水平的重要手段。为了使统计预测方法在企业经营管理中发挥更大的作用,以适应社会主义四个现代化建设的需要,我们编写了《经济预测的统计方法》一书。

本书共分五章。第一章:绪论。阐述了经济预测的意义、统计预测方法的分类及其方法的选择。第二章:调查研究预测法。重点介绍了专家意见集合法、典型调查推算法、抽样调查预测法等方法的一般原理和具体作法。第三章:时间数列预测法。介绍了如何利用时间数列和各种不同的方法,建立各种不同的趋势方程进行外推预测。第四章:回归预测法。阐述了回归方程建立的原则、建立的方法及其应用。第五章:其他几种统计预测方法。介绍了统计值直法、马尔柯夫预测法、盈亏临界点预测法。

本书可供高等财经院校、中等专业学校作为教学参考书,也适合广大经济管理工作者、统计工作者自学之用。

本书在编写过程中,参阅了国内外有关统计预测方法的著作、文章,引用了某些著作的研究成果及实例。在此,对有关人员一并表示谢意。

本书第一、二、三、四章由吴文林编写,第五章由赵仁编写,最后由吴文林定稿。由于作者水平有限,内容难免有错误和讹漏之处,敬请读者批评指正。

编者

1987年2月于哈尔滨

目 录

第一章 绪论	(1)
§ 1. 经济预测的意义及其一般程序	(1)
§ 2. 统计预测方法的分类	(4)
§ 3. 统计预测方法的选择	(6)
第二章 调查研究预测法	(11)
§ 1. 专家意见集合法	(11)
§ 2. 典型调查推算法	(13)
§ 3. 展销调查法	(18)
§ 4. 业务人员调查法	(19)
§ 5. 抽样调查预测法	(22)
第三章 时间数列预测法	(29)
§ 1. 移动平均法	(29)
§ 2. 平均增长量外推法	(32)
§ 3. 一次指数平滑法	(34)
§ 4. 直线趋势外推法——选点法与平均法	(40)
§ 5. 直线趋势外推法——最小平方法	(45)
§ 6. 直线趋势外推法——三点法与二次指数平滑 法	(49)
§ 7. 非直线趋势外推法——抛物线法	(56)
§ 8. 非直线趋势外推法——指数曲线法和修正指 数曲线法	(69)

§ 9. 非直线趋势外推法——其他几种曲线方法…	(82)
§ 10. 季节变动预测法……………	(92)
第四章 回归预测法……………	(102)
§ 1. 一元线性回归法……………	(102)
§ 2. 多元线性回归法……………	(111)
§ 3. 自身回归预测法……………	(121)
§ 4. 双曲线回归法……………	(133)
第五章 其他几种统计预测法……………	(139)
§ 1. 统计插值法……………	(139)
§ 2. 马尔柯夫预测法……………	(146)
§ 3. 盈亏临界点预测法……………	(152)

第一章 绪 论

§ 1 经济预测的意义及其一般程序

（一）经济预测的意义

所谓预测，就是人们根据掌握的实际资料，运用已有的科学知识和手段，探索事物的发展趋势，并对其做出估计和评价，以指导今后的行为的一种活动。简单说，预测就是根据过去和现在估计未来，根据已知推测未知。

预测的类型很多，根据预测对象的不同可分为：社会预测、科学预测、技术预测、军事预测和经济预测等。

所谓经济预测，就是以准确的统计资料和调查资料为依据，采用比较系统的科学方法，对未来不确定的经济事件或事件的经济方面做出的描述。

经济预测在经济管理中具有十分重要的意义。

首先，它是进行科学决策的依据。从经济管理的角度上讲，管理就是决策，决策的正确与否，将影响经济管理和企业管理的各个方面，因此，要提高经济管理和企业管理水平，必须把决策放在首要的地位。而决策要有科学的依据，要有能够反映现状及今后一定时期发展趋势的数字和情况资料。没有科学根据的决策是盲目的、主观主义的决策，十之八九是要失误的。决策的科学根据来自调查研究 and 科学预测。只有了解经济发展、市场变化的实际情况，并科学地预见发展的前景，才能为各级领导机关进行判断和决策提供可靠依据。

其次，经济预测是发展商品生产、提高企业竞争能力的必

要手段。我们知道，社会主义经济离不开市场，任何生产者都必须在市场上接受消费者的检验，决定其产品是否符合社会的需要。有市场就有供求关系。市场上各种商品供求的变化反映了社会产品生产和需要之间的适应程度和变动趋势，对一个企业来说，生产什么，生产多少，产品销售给谁，如何生产出性能良好、质量过硬、设计新颖、价格适宜、时令适时、包装美观的商品，需要对市场情况进行认真的研究和分析，根据内部条件和外部条件进行科学的预测，以使企业在竞争中立于不败之地，从而满足消费者日益增长的不同需要。

最后，经济预测是加强企业经济核算，减少消耗，提高经济效益的必要措施。如前所述，搞好经济预测，就能掌握市场供求动态，这就减少了企业生产、经营的盲目性，生产经营适销对路的产品，加快资金的周转，减少一些不必要的耗费，从而提高企业的经济效益。

总之，随着我国经济体制改革的深入，经济预测将成为组织和管理好各项经济活动的前提条件，成为计划和决策不可缺少的手段，企业经营管理的好坏，与经济预测的准确程度有着极大的关系。

（二）经济预测的一般程序

经济预测的程序随预测的目的、预测对象本身的特点以及所采用的方法不同而异。其一般程序如下：

1. 确定预测的具体目的。预测的具体目的就是通过预测所要解决的问题。它关系到预测的其他步骤，如怎样收集资料，采用什么预测方法等。因此，对预测的目的要规定得明确、具体。

2. 收集和分析有关历史资料。这是进行预测的重要前提。先对已占有的资料进行初步分析，再收集必要的资料，然

后对时间数列的构成要素（长期趋势、周期变动、季节变动、随机变动）作必要的测定和调整。

3. 制定预测模型。通过分析资料和推理判断，揭示预测对象的结构和变化规律，做出各种假设，最后制定和识别所预测经济现象的结构和变化模型。

4. 选择预测方法。根据预测目的，考虑到资料的占有情况、准确程度的要求以及预测费用等各方面的要求，选定预测方法。采用各种模型预测时，要求解或估算模型的参数，并对建立的模型加以统计验证。

5. 进行预测。根据制定的模型或公式进行外延类推，即预测计算。在进行外延类推之前或之后，都要考虑经济模型（或公式）的内部或外部因素是否发生变化，以及这些变化是否影响了现象的连贯性原则。如果这些变化使未来明显地不同于过去和现在，则要根据判断对预测加以必要的修改。

6. 分析预测误差。预测结果同实际往往不相符合，即发生预测误差。预测是允许有误差的。但如误差很大，其预测的精确度必然很小，预测也就失去了本身的意义。因此要分析误差产生的大小及其产生的原因。如果是模型本身不能准确地描述实际的经济规律，则需要根据实际经济情况不断地改进预测模型。

（三）经济预测的原则

进行经济预测，在理论上必须以马克思主义经济理论为指导，对经济过程中量的分析要以质的分析为前提。不能以量代质，把运算结果置于首位，去代替经济理论上的分析，也不能只研究现象之间的数理联系，而排斥反映实质因果关系的确定。除此之外，经济预测还必须坚持以下几项方法论原则：

1. 系统性原则。即把预测对象看成一个系统，深入考察系统内外相互联系及其发展变化，周密地分析现象的现状与发展前景之间、原因和结果之间的内在联系，从而找到预测对象的主要数量关系及其必然发展趋势。

2. 准确性原则。预测必须以准确可靠的统计资料和调查资料为依据，这是科学预测的基础。应该深入实际，深入群众调查研究，了解社会经济的历史和现状，审查所依据的调查统计资料是否准确可靠。整个经济预测过程中要坚持实事求是，反对弄虚作假，以保证预测的结果真实可靠。

3. 等同性原则。即经济预测结果与客观经济规律必须具有等同性（吻合性）。这就要求经济预测者必须指明经济现象发展的稳定性趋势，并在此稳定性趋势的基础上建立实际经济过程的模型。能够充分精确地模仿这些过程，是经济预测结果与客观经济规律等同性的必要条件，只有这样，才能保证经济预测结果具有科学的真实性。

§ 2 统计预测方法的分类

在经济预测中，统计预测方法得到广泛的应用。统计预测方法是多种多样的，归纳起来可分为以下几类：

（一）调查研究预测法

通过统计调查，不仅可以得到当前的资料，也可以取得某些将来的数据。根据调查对象提供的情况，进行全面的、深入的分析和判断，加以必要的计算。是可以对现象的发展变化趋势作出预测的。调查对象既可以是某一特定问题的专家、行家、专业人员，也可以是某一特定范围内的有关人员或集

团。

要搞好调查研究预测，必须以马列主义理论为指导，认真学习党的方针政策，深入实际调查研究，这样才能取得充分的依据与确实可靠的材料，从而做出科学预测。

调查研究预测方法包括专家意见集合法、典型调查推算法、业务人员调查法，抽样调查预测法，等等。

（二）时间数列预测法

时间数列，是观察到或记录到的一组按时间顺序排列起来的数字序列。例如，按年度连续排列起来的年产量，按季度连续排列起来的某类商品的销售额，等等。时间数列预测法是利用数列所反映出来的客观现象变动过程和趋势，进行外延或外推，预测下一期或以后若干时期现象可能达到的规模与水平。

时间数列反映出来的现象发展趋势，不外乎直线趋势或非直线趋势两种情况。因此，时间数列预测法有直线趋势外推法和非直线趋势外推法两大类。由于有的时间数列既反映了现象的长期趋势，也反映了现象的季节变动，所以，时间数列预测法还包括季节预测法，等等。

（三）回归预测法

这是一种从事物变化的因果关系出发来进行预测的方法。回归预测法，须对事物变化的原因作出分析，同时需要两组（或两组以上）时间顺序相同、相互关系密切的时间数列，如两组时间顺序相同的施肥量与农作物产量的时间数列，某种商品的销售量与居民货币收入、居民人数的时间数列等等。这些两两（或两个以上）相互关系密切的时间数列，应该

具有较为明显的因果关系，即自变量与因变量之间的关系，而不是完全确定的函数关系，否则，就不需要进行统计预测，只要进行一般的数字计算就可以了。

回归预测法可以分为一元线性回归法、多元线性回归法、曲线回归法以及自身回归预测法等等。

统计预测方法除了上述三种主要方法外，还有统计插值法、马尔可夫预测法以及盈亏临界点法等。

§3 统计预测方法的选择

统计预测方法很多，为满足多种不同预测的需要，按不同情况、不同要求，选择适当的预测方法是非常重要的。

（一）选择统计预测方法的基本原则

怎样选择合适的统计预测方法才能达到预期的目的呢？一般应遵循以下四个基本原则：

1. 明确目标原则。预测方法的选择，首先要根据预测的目标来确定。经济预测所涉及的方面很多，不同的方面构成不同层次的不同目标，每一个目标对预测范围、预测的精确度以及预测的期限等都有不同的要求。因此，预测者在选择预测方法时必须明确预测目标是什么，这项预测目标的基本要求是什么，选择什么样的预测方法才能达到这个预测目标的基本要求，以便达到理想的预测效果。

2. 熟知方法的原则。同一个预测目标用不同的方法去预测，其结果不会相同，其精确度也不会一样。这就要求预测者能够熟知各种不同预测方法的基本原理、基本特点、基本步骤及其适用条件等等，这样才能根据预测目标的要求，选择适宜的

方法，确保预测误差降到最低限度。

3. 便于组合原则。各种预测方法都存在着预测误差和使用的局限性。而现象本身的发展趋势，在某些场合又表现为模棱两可，介于两种数学模型之间。若只用一种方法进行预测，往往不能获得较精确的结果。为了提高预测的精确程度，应该把不同的预测方法组合起来，形成一个综合的模型体系。要建立这样的预测模型，必须选择在使用条件、计算方法等方面大致相同的预测方法进行组合，使预测的结果比较准确。

4. 能用有效原则。能用是指预测者在选择方法时，要根据自己的实际情况而定，如掌握资料的情况和自己的技术水平等。有效是指选择的方法对完成预测目标的要求行之有效。二者同时具备，才能取得最好的预测效果。

（二）影响预测方法选择的因素

1. 资料因素。各种统计预测方法都离不开统计资料。因此，占有资料数量的多少、质量的高低都直接影响统计预测方法的选择。

2. 繁简因素。作为目标的预测对象，其自身内容的繁简程度是不相同的。简单的预测对象，其影响因素少，可选择简单的方法，一般用某一种方法就可以了。对于复杂的预测对象，因其影响因素多，在选择预测方法时，根据其复杂性，可选择两种或三种方法，相互补充预测。

3. 费用因素。不同的预测方法在实施过程中所耗用的费用往往是不同的。因此在选择预测方法时，要考虑费用的因素。

4. 误差因素。各种不同的预测目标，对允许误差的范围有不同的要求，而各种不同的预测方法其误差大小也不相同。

因此在选择预测方法时，要考虑预测目标的误差范围要求，选择省时、省力、省费用的预测方法。

5. 时间因素。不同的预测方法由于其难易程度不同，在实施过程中所需时间长短也不同，因此，要根据预测目标的时间要求来选择预测方法。

6. 技术因素。选择预测方法时，预测者要考虑自己的业务技术水平及预测技术设备，以便力所能及地完成预测任务。

（三）预测方法的选择

选择预测方法可以分为两类：即定性分析选择法和最小误差选择法。

1. 定性分析选择法。定性分析法是通过对影响预测对象的诸因素的综合分析，确定其经济趋势的形态，从而选择预测方法。如前所述，经济预测是在了解过去和现在的基础上，研究已知的实际情况，分析实际情况的演变规律，并运用其规律以推测经济现象的未来趋势。因此，在选择预测方法时，首先要对经济现象进行定性分析，弄清楚预测对象的经济趋势形态。

经济现象的趋势形态，大致有以下几种类型：

（1）稳定性经济形态。是指供应或需求变化不大，没有明显周期性变化，稳定在一定水平或数量上的经济现象。例如人们必需的生活资料即属于此类。对这类经济现象可选用平均法、递推法或回归法进行预测。

（2）趋势性经济形态。是指一定时期内的生产量、需求量呈直线上升或下降的经济形态。例如人们对某些高级消费品的需求，随着经济收入的提高，则呈直线上升的经济形态。对这

类经济现象可以采取趋势外推法。

(3) 季节性经济形态。是指那些随着季节的变动,商品生产、供应或需求呈现出明显的季节性变化的经济现象。在坐标图上呈规则的曲线状态。例如,某些农副产品的收购量、某些季节性消费品的销售量等。对这类经济现象可以采用季节预测法或各种曲线预测法。

(4) 随机性经济形态。是指某些经济现象的变动无一定规律可循,受随机因素影响较大,呈不规则状态的经济形态,例如时式性较强、更新换代快的产品即属此类。对这类经济现象的预测,只能以调查研究预测方法为主,加以适当的数学模型方法进行预测。

采用定性分析的方法选择预测方法,关键在于正确分析经济现象的形态。这就要求预测者必须对预测对象具有较渊博的知识,具有一定的综合判断能力。一般说来,确定预测对象的经济形态,可采用下列两种方法。一是会议讨论法,即召集熟悉预测对象的专业人员,对预测对象进行座谈讨论,分析研究,确定其经济形态;二是预测者对预测对象的历史资料进行分析和比较,确定其经济形态。

2. 最小误差选择法。预测值与实际值的差异,叫预测误差。如用 y 代表实际值, $\hat{y}$ 代表预测值,则预测误差 $Q = y - \hat{y}$ 。预测误差,是预测中必然存在的,它的大小说明预测的精确程度。为了对预测结果进行分析,以及检验预测模型和比较预测方法的适用性,都要计算误差,并分析产生误差的原因。最小误差选择法就是对同一个预测对象用多种预测方法进行预测,并且计算各种预测方法的预测误差,从而选择预测误差最小的方法进行预测。

比较预测误差大小，用平均误差 $\bar{Q}$ 、平均绝对误差 MAE、均方误差 MSE、均方根误差 KMSE 来测量，其计算公式是：

$$(1) \text{ 平均误差 } \bar{Q} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i$$

$$(2) \text{ 平均绝对误差 } MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Q_i|$$

$$(3) \text{ 均方误差 } MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i^2$$

$$(4) \text{ 均方根误差 } KMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i^2}$$

预测随机误差的数学期望值应等于零。如不等于零则表示预测有偏误，Q 小则偏误小，Q 大则偏误大。由于平均误差抵销了正负误差，如正负误差很大，抵销了，则不能说明预测的精确度，因此，常把均方误差和均方根误差作为选择预测方法的主要方法。

第二章 调查研究预测法

统计调查是统计研究的重要组成部分，它是根据统计研究的目的和任务，采用一定的科学方法，有计划地、系统地向被研究现象搜集统计资料的工作过程。调查研究预测就是根据实际调查取得的现实统计资料以及过去积累的实践经验，进行分析判断，或作必要的计算，进而说明经济现象的发展前景的一种统计预测方法。常用的调查研究预测法有：专家意见集合法、典型调查推算法、展销调查法、业务人员调查法及抽样调查预测法等。

§ 1 专家意见集合法

专家意见集合法在国外称为德尔菲法。它的基本特征是以函询（调查表）的方式，聘请专家对某项新产品、新技术的开发前景以及投资方向等问题进行展望，并经过几次征询与反馈，使各种不同意见趋于一致，从而得出一个比较统一的预测结果，以便供决策者参考。它的基本作法如下：

1. 提出预测问题。预测组织者首先把需要预测的课题拟定几个或十几个问题，加上有关的背景材料，列成调查提纲（调查表）。问题不宜过多，要明确具体。

2. 选择专家。这是专家意见集合法的关键。一般的选择标准是：具有五年以上与预测问题有关的专业工作经验，精通业务，有预见性分析能力与一定声望。专家人数以30人至50人为宜。要注意吸收不同专业领域的专家参加，以利于集思广

益。

3. 搜集专家意见，并反复修改预测。通常采用“通讯”的方式，将调查表寄给选定的专家们，请他们在规定的时间内（一周或半个月）按调查表的要求填上他们的意见后寄回来。调查表的回收率达到60%以上就算成功。

第一轮调查表回收后，由预测组织者将各种不同意见进行综合与整理，并列出自经过汇总的新的调查提纲，把各种不同意见都写上去，但不说明哪些意见是谁提的，然后反馈给上述专家们，征求他们新的意见。这样，在第二轮征询中，每个专家都能了解其他专家的意见并作出新的分析与判断。第二轮的答复寄回后，再加以综合与反馈，这样经过二至四轮的反复征询，使得预测的意见逐步趋向一致。这就是专家意见集合法的第一个特点——“多向反馈”。

在整个调查过程中，每一个被征询的专家只与预测组织者保持联系，而专家们之间是彼此不知道的，因而不会受心理因素的影响，这样便于专家们各抒己见，充分发挥自己的见解。这是专家意见集合法的第二个特点——“匿名性”。

4. 预测结果的定量处理与表达形式。对预测课题完成的时间或数量的表达方法是：用中位数（ Me ）表示调查结果的分布中心，即预测结论，用上下四分位数（ Q_2 、 Q_1 ）之间的范围来表示专家意见的平均离散程度。例如，25名专家对某地电视机的普及时间的预测结果如表2.1所示。

根据表2.1中资料可以计算出中位数（ Me ）为1996年，下四分位数（ Q_1 ）为1994年，上四分位数（ Q_2 ）为1998年。因此，该地电视机最可能的普及年份在1996年，普及时间的平均离散程度（ $Q_2 - Q_1$ ） $1998 - 1994 = 4$ 年。