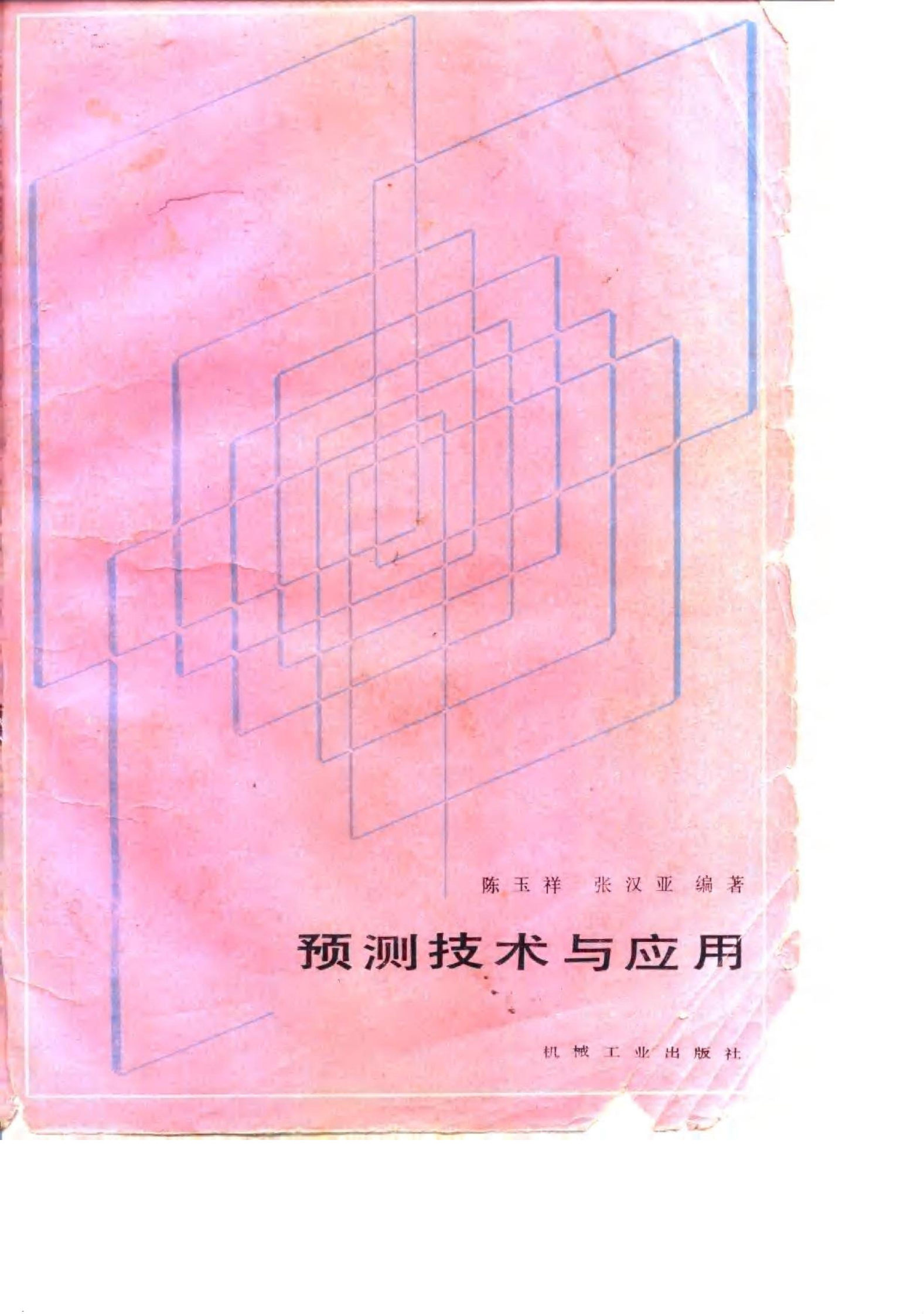




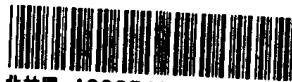
陈玉祥 张汉亚 编著

预测技术与应用

机械工业出版社

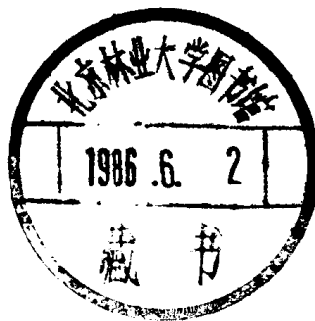
预测技术与应用

陈玉祥 张汉亚 编著



北林图 A00034029

Q75/33



356644



机械工业出版社

本书系统地介绍了预测的理论和技術。主要内容有：预测的基本概念和原理；回归预测技术；确定型时间序列预测技术；随机型时间序列预测技术；概率预测技术；调查预测技术；专用预测技术；多目标预测技术；数据处理与模型评价方法；预测用计算机程序(十二个)。对每种预测技术，除讲明其原理、程序、方法、特点外，还通过实例说明了它们应怎样具体应用。为便于读者学习、掌握这些预测技术，各章附有小結，大部分章后附有习题。

本书内容全面，实例多，具有深入浅出、通俗易懂的特点，可用作培训在职预测工作者的教材，也可供具有高中以上文化水平的在职预测工作人员和管理人员自学，还可作为大专院校有关专业的教科书或教学参考书。

预测技术与应用

陈玉祥 张汉亚 编著

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $20 \frac{1}{4}$ · 字数 490千字

1985年8月北京第一版·1985年8月北京第一次印刷

印数 00,001—14,200 · 定价 4.20元

*

统一书号：15033·6126

前 言

近几年来，我们在为一些单位举办预测人员培训班的过程中，许多搞实际工作的同志提出，希望能有一本结合中国实际、内容比较全面的预测教材。一些有关的业务部门和高等院校也有类似的意见。为了不辜负他们的期望，我们编写了这本《预测技术和应用》，以供办培训班、教学和广大预测工作者自学使用。我们希望读者在阅读本书之后，能够比较系统地了解预测的理论，掌握一套进行预测的技术和方法，并能在实际应用中取得较好的效果。

本书主要是针对培训在职预测人员的需要编写的，同时也兼顾了高等院校有关专业的教学需要。在内容安排上，是以经济预测的方法为主，同时也介绍了进行技术预测的一些方法。书的内容按深浅程度大体可分为两部分。一部分是基本的预测理论和技术，包括第一章，第二章的前两节，第六章，第七章和第九章，具有高中文化水平的读者掌握这些章节是不困难的。另一部分包括第二章的后三节，第四章，第五章和第八章，内容较深，掌握它们需要较多的高等数学知识。不同的读者可根据自己的实际水平和需要选择学习的内容。在文字方面，我们力求作到深入浅出，通俗易懂。在介绍每种预测技术和方法时，都注意了结合我国的实际情况，并尽量利用我国的实例说明其应用方法。为了帮助读者掌握本书的内容，各章都加有小结，大部分章后配有习题，以使读者通过自学或者稍加指点就能掌握、运用这些预测理论和方法。

预测是进行决策的依据和前提，近几年来已引起我国各方面管理人员的注意和重视，并且在应用方面已取得了一些可喜的初步成果。随着我国经济管理体制的全面改革和社会主义商品经济的进一步发展，预测工作必将更加引起人们的重视。我们希望这本书能够配合改革的需要，在普及预测知识方面起一点小小的作用。

在本书的编写过程中，我们曾得到霍俊、蔡福元老师的认真指教；温咏棠、夏安邦、霍丽骊等同志审阅了部分初稿，并提出了许多宝贵的意见和建议；卫小英、刘景义等同志为我们提供了珍贵的研究成果和资料；刘洪同志帮助我们整理和调试了有关的计算机程序。此外，我们还参考和引用了国内外许多作者的有关著作，从中受到了很大的教益。我们在此谨向以上各位老师、同志和作者表示衷心的感谢！

由于我们的水平有限，书中肯定会有很多缺点和错误，欢迎读者加以批评和指正。

陈玉祥 张汉亚

1984. 10

目 录

第一章 概述	1
§ 1-1 预测的概念	1
§ 1-2 预测的基本原理	3
一、惯性原则	3
二、类推原则	5
三、相关原则	5
四、概率推断原则	6
§ 1-3 预测的分类	6
一、按预测结果分	6
二、按预测期限分	7
三、按限制条件分	7
四、按目标限制分	8
§ 1-4 预测的步骤	8
小结	10
习题	11
第二章 回归预测技术	12
§ 2-1 一元线性回归	13
一、一元线性回归模型	13
二、 a 、 b 的意义与统计性质	16
三、预测区间	19
四、相关分析	23
五、模型的假设检验	27
六、统计数据的选取	30
§ 2-2 多元线性回归	31
一、多元线性回归模型	31
二、多元线性回归模型的检验	34
三、多重共线性	36
四、虚变量	39
§ 2-3 回归模型假定条件的检定	42
一、同方差检定	42
二、序列相关	43
三、广义差分法	46
§ 2-4 非线性回归与弹性分析	48
一、非线性回归	48
二、弹性分析	50
§ 2-5 递推最小二乘估计	52
小结	56

习题	56
第三章 确定型时间序列预测技术	59
§ 3-1 移动平均法	60
一、简单移动平均法	60
二、趋势移动平均法	64
§ 3-2 指数平滑法	67
一、指数平滑公式	67
二、指数平滑预测模型	69
三、加权系数的选择	73
四、初始值的确定	78
§ 3-3 趋势分析和时间回归	79
一、趋势变动的描述	80
二、趋势变动的判断	80
三、时间回归	82
§ 3-4 “成长”曲线预测模型	83
一、“成长”模型的建立	83
二、“成长”模型参数的估计	84
三、“成长”模型的适用性	88
§ 3-5 季节周期预测法	89
一、季节指数法 (一)	90
二、季节指数法 (二)	92
三、季度周期模型的自适应校正	93
小结	95
习题	95
第四章 随机型时间序列预测技术	98
§ 4-1 时间序列模型	100
一、自回归模型	100
二、移动平均模型	101
三、自回归—移动平均模型	102
四、积分自回归—移动平均模型	102
五、季节性模型	104
§ 4-2 模型识别	104
§ 4-3 参数估计	117
一、矩估计	118
二、非线性最小二乘估计	120
三、广义最小二乘法	121
§ 4-4 模型检验	122
§ 4-5 预测	124
§ 4-6 信息量准则	126
§ 4-7 动态数据系统方法	129
§ 4-8 时间序列模型的组合应用	131
小结	133

习题	134
第五章 概率预测技术	136
§ 5-1 主观概率法	136
§ 5-2 马尔可夫过程分析	140
一、马尔可夫过程分析的基本原理	140
二、马尔可夫过程分析在预测中的应用	142
三、平衡状态分析	146
§ 5-3 蒙特卡罗模拟	147
一、蒙特卡罗模拟的基本原理	148
二、蒙特卡罗模拟在预测中的应用	151
小结	152
习题	153
第六章 调查预测技术	155
§ 6-1 市场调查技术	155
一、市场调查的方式	155
二、市场调查的内容	157
三、调查对象的选择	158
四、调查提纲和调查表的设计	160
五、市场调查实例	162
§ 6-2 专家调查技术	167
一、专家调查法的特点	168
二、专家调查法的步骤	168
三、实例	174
小结	177
习题	178
第七章 专用预测技术	179
§ 7-1 市场预测方法	179
一、市场变化趋势分析法	179
二、转导法 (比例折算法)	184
三、市场因子推算法	185
四、产品评价分析法	188
§ 7-2 技术预测方法	190
一、包络线法	191
二、替代曲线法	193
三、类推法	194
四、相关树法	195
五、形态模型法	196
六、专利动向分析	197
§ 7-3 先行指标与影响因素分析	198
一、先行指标分析法	199
二、影响因素分析	200
§ 7-4 经济生命周期分析	202

一、生命周期的阶段划分	203
二、生命周期发展阶段的判别	204
三、产品的更新换代	205
四、影响产品更新换代的因素	206
五、产品更新换代的预测方法	207
小结	208
习题	208
第八章 多目标预测技术	209
§ 8-1 经济计量模型	209
一、模型的确定	209
二、模型的估计	212
三、经济计量模型的评定与预测	219
四、经济计量模型应用实例	221
§ 8-2 交叉影响分析	227
一、交叉影响分析的原理	228
二、交叉影响的模拟计算	229
三、KSIM 模型	232
§ 8-3 投入产出分析	234
一、投入产出表	234
二、静态投入产出模型	238
三、投入产出分析在国民经济预测中的应用	242
四、投入产出分析在企业经济预测中的应用	244
五、用投入产出模型进行预测应注意的问题	248
小结	249
第九章 数据处理与模型评价	251
§ 9-1 数据的搜集、分析与处理	251
一、数据的搜集	251
二、数据的分析与鉴别	253
三、数据的处理方法	254
四、无数量标志因素的数量化方法	258
§ 9-2 对预测模型的评价	260
一、预测技术的选择	260
二、对预测模型的评价准则	262
三、误差分析	263
小结	266
习题	267
第十章 计算机预测系统	268
§ 10-1 计算机预测系统的设计	268
§ 10-2 预测计算程序包	269
§ 10-3 FL-2 预测计算程序包的基本预测计算程序	271
一、样本数字特征计算程序	271
二、多元线性回归计算程序	273

三、相关分析计算程序	276
四、非线性回归计算程序	278
五、趋势移动平均法计算程序	284
六、指数平滑法计算程序	286
七、三段估计法计算程序	290
八、季节指数法 (1) 计算程序	292
九、季节指数法 (2) 计算程序	295
十、时间序列样本自相关函数与偏自相关函数计算程序	297
十一、马尔可夫分析计算程序	301
十二、交叉影响分析计算程序	303
参考文献	306
附表 1 标准正态分布表	307
附表 2 t 分布表	309
附表 3 χ^2 分布表	309
附表 4 F 分布表	310
附表 5 相关系数检验表	311
附表 6 DW 检验表	311
附表 7 随机数表	313

第一章 概 述

最近几十年，作为探讨事物发展未来状况的预测工作已越来越引起人们的重视。尤其是在当今科学、技术和经济迅猛发展的时代，人类社会正向着更为错综复杂的方向发展。随着社会运转速度的不断加快和信息量的不断膨胀，各级（上至国家，下到社会的基层单位工厂、商店、农场、乃至个人）管理中需要决策的事物不但在数量上越来越多，而且对决策在时间和质量方面的要求也越来越高了。决策是站在当前对人们的未来行动所进行的设计。如果能对事物的未来发展情况做出准确的预测，无疑就能为人们做出合理的决策提供依据，从而使决策不犯错误或少犯错误，取得好的效果。

§ 1-1 预测的概念

预测是对尚未发生或目前还不明确的事物进行预先的估计和推测，是在现时对事物将要发生的结果进行探讨和研究。

预测（或预测工作）实际上是这样一个过程：从过去和现在已知的情況出发，利用一定的方法或技术去探索或模拟不可知的、未出现的或复杂的中间过程，推断出未来的结果。这个过程大体上可用图 1-1 来表示。

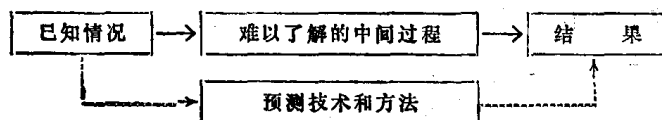


图1-1 预测过程示意

预测研究的是事物的未来，而未来之所以会使人们感兴趣，是因为与人们目前的行动有密切的联系。这主要表现在两个方面。一是了解了事物发展的未来状况后，人们可以在目前就为它的到来作好准备。如果事物未来的发展状况是对人们有利的，则可以通过目前的决策去利用或扩大这个有利的未来。例如，工厂预测出它的某种产品在半年之后会供不应求，那么，从现在起就应努力加大生产量，为市场的扩大作出准备，以争取更好的经济效益；反之，如果预测出事物发展的未来对人们是不利的，则可以通过目前的决策，尽量减少它可能带来的不良影响，以避免或减少损失。如，当工厂预测出它的某种产品在半年之后将会滞销，就应该从现在起减少或停止这种产品的生产，并以受用户欢迎的新产品去替换它。二是通过预测可以了解目前的决策所可能带来的后果，并通过对后果的分析来确定目前的决策，力争使目前的决策获得最佳的未来结果。例如，企业为了达到扩大生产能力的目的，可以采取对现有设备进行更新改造的办法，也可以采用添置新生产设备的办法，两者在投资、见效时间、经济效益等方面都是有差异的，只有通过预测去了解两种方法所可能得到的未来结果，并对它们加以比较之后，才可能选择其中经济效益最好的一个做为执行方案。

总之，预测可以提供未来的信息，为当前人们做出有利的决策提供依据。因此，从古至

今，预测一直是人类所重视的一项工作。远在原始的氏族公社时期，就有专门从事预测的人。他们利用龟甲或兽骨去占卜（预测）战争的胜负、年成的好坏，并据以决定本氏族或本部落的行动。历代的占卜士、星相家、预言家、能人、智士们都力图对未来做出预测。他们想出各种办法去探讨和说明未来。他们的工作常常被罩上迷信和神秘的色彩。他们成功的预言使人惊叹并被广为流传。例如诸葛亮在“隆中对”中对东汉末年政治形势所做的“三分天下”的预测就是如此。人们也常常把“先知”的桂冠赋于他们心目中的圣人。如关于耶稣和穆罕默德的传说中，有很多就是讲他们的预言是如何如何的准确。

随着人类社会和科学技术的发展，预测的技术也得到了不断的发展，预测工作逐渐褪去了神秘的色彩，并从迷信和唯心主义走上了科学化的道路。科学的预测能够正确地向人们展现未来，使人们不再盲目地行动，使人类可以有计划地发展自己。尤其是最近几十年，随着预测理论、方法和技术的不断丰富，预测的准确度和精确度都可以达到较高的水平，使预测工作在人类社会发展中所起的作用越来越变得不容忽视了。

人类社会的各个领域都有预测问题，近些年来发展最快、最引人注目的是经济预测。经济是与人类生存密切相关的大事。经济预测工作早就受到了人们的重视。但是，过去由于科学技术水平及其它各种条件的限制，经济预测往往被局限于很小的范围，并且只能做一些定性的、粗线条的估计。经济预测获得飞速的发展，并对经济的发展真正起到较大的促进作用，则是在数学方法和其它自然科学技术被大量引入经济预测工作中之后。一个著名的例子是美国1945年利用投入产出法对第二次世界大战后的钢铁需求所做的预测。随着第二次世界大战的结束，对军火的需求大量减少，美国实业界绝大多数人认为对钢铁的需求也会随之减少。但美国劳动统计局的一些人根据战后的经济发展规划，利用投入产出法进行计算之后，认为美国战后对钢铁的需求不但不会减少，还会超过战时的高峰，到1950年美国的钢需求量将达到9,800万吨。事实的发展证明了他们的预测，1950年美国钢产量达到9,680万吨，同预测数字，相差不大。这件事引起了人们的极大震动，它使人们认识到，经济问题不仅能预先进行定性估计，也可以采用定量方法预先进行精确计算。于是，经济预测工作获得了新的发展，多种适用的数学方法被应用于经济领域，大大丰富了预测的技术和手段。利用预测所得到的准确信息，合理安排生产，正确进行决策，对促进战后各国经济的发展起了显而易见的作用。以后，随着电子计算机的发展与应用，不但简化了预测程序加快了预测速度，而且使许多利用人工计算几乎无法实现的方法也应用到了预测工作中，使许多非常复杂的预测问题变得简单了。这就更加促进了经济预测工作的发展。

但是，由于经济问题过于复杂，影响一个经济变量发生变化的因素非常多，所以还存在不少难以解决的问题。因此，预测不准的情况也是经常发生的。这就引起了不少争论，并吸引了不少人进行分析和研究。这也说明预测工作尚需不断加以完善。

我国的预测工作起步较晚，无论是在理论上，还是在实践上，都比较缺乏经验。目前使用的方法大多是从国外学习来的。外国的方法是根据他们自己的实际情况总结和创造出来的，适合于他们的国情。我国的国情与外国不同，如果生搬硬套常常会出毛病，会造成使用效果上的差异。因此，如何结合我国的实际运用和改造这些方法，并创造或总结出适合我们自己的方法，是我国预测工作者应予研究的一个重要课题。

§ 1-2 预测的基本原理

现实世界是复杂的，尤其是在经济方面，预测对象不但常常要受到人类社会各种活动和各种错综复杂关系的影响，还会受到自然界许多偶然因素的影响。这些影响因素常常使预测对象的发展表现得杂乱无章，似乎没有规律。然而，正如恩格斯所指出的：“历史事件总的说来同样是由偶然性支配着的。但是，在表面上是偶然性起作用的地方，这种偶然性始终是受内部的隐蔽着的规律支配的，而问题只是在于发现这些规律。”^①如果能够认识一种事物发展变化的规律性，则对这种事物的发展所进行的预测将可能得到与实际相符的结果。因为规律是“事物之间的内在的必然联系。这种联系不断重复出现，在一定条件下经常起作用，并且决定着事物必然向着某种趋向发展。规律是客观存在的，是不以人们的意志为转移的，但人们能够通过实践认识它，利用它”。^②由此可见，利用事物发展的规律对事物的发展前景进行预测是可行的，是有可能取得好的效果的。所以，认识事物的发展变化规律，利用规律的必然性，是进行科学的预测所应遵循的总的原则。

在实际进行预测时，人们往往借助于以下几条原则。

一、惯性原则

可以说，没有一种事物的发展会与其过去的行为没有联系。过去的行为不仅影响到现时，还会影响到未来。这表明，任何事物的发展都带有一定的延续性。这个特点一般被称为“惯性”。例如，人类的经济活动就常常表现出较强的惯性。因为经济总是在原有的基础上向前发展的，今天国民经济的规模和状况是昨天规模和状况的延续和发展。尽管它们之间可能存在差别和不一致的地方，但总是具有许多相同或相通的方面。同样，未来的经济规模和状况是从今天的现状下发展起来的，自然是今天的延续和发展。这就是经济运动的“惯性”。

惯性越大，表示过去对未来的影响越大，则研究过去所得到的信息对研究未来越有帮助，惯性越小，则表示过去对未来的影响越小。

1. 惯性的表现形式

在日常经济现象中，惯性往往以两种方式表现出来。

(1) 经济内在联系的惯性。就是说，在一定的时期内，经济系统的内在结构和相互之间的各种联系要按照一定的格局延续下去。也就是经济系统的结构模式在这段时期内基本保持不变。这样就使经济现象在发展过程中得以保持其基本的特点，表现出发展的稳定性。这就是内在联系的惯性。例如，作为国民经济其它部门装备部的机械工业，其发展与国民经济的许多部门有着密切的联系。如，根据测算，每增产1万吨水泥，平均需要各种机电设备105吨；每增产1万吨钢，平均需要45吨机电设备，等等。只要技术水平和其它条件不发生大的变化，在一定时期内，可以认为这种需求的比例结构关系是相对稳定的。这对进行较短时期的经济预测是很重要的。

(2) 经济系统的某些方面在一定的发展阶段中所呈现的惯性。在事物发展过程中，事物的某些特征和基本性质常常会保持较长的一段时间。例如，某一经济指标的发展趋势或增长速度，某厂产品在销售市场上所占的比例，季节性商品的变动周期等等，常常会在某一段

① 《马克思恩格斯全集》第21卷第341页，人民出版社，1965年第1版。

② 《现代汉语辞典》中国社会科学院语言研究所词典编辑室编，1979年版，第410页。

时期内保持不变。这些都表现了这些特征或基本性质的延续性,而这些特征或基本性质对于进行预测往往是很有参考价值的。

经济系统中惯性的存在,不仅为经济预测工作提供了方便,也为预测的可行性提供了一定的理论依据。目前已被应用于预测工作的各种方法和技术,有许多是属于或基本属于惯性理论的范围,因而可说它们在一定程度上是惯性延伸技术,例如,应用得最多的两类预测技术——利用回归法建立因果关系预测模型和利用时间序列外推法建立趋势预测模型,就其逻辑思路来说,全是以惯性原则为前提的。前一种模型即因果关系预测模型是利用影响因素和预测对象的实际历史统计数据建立的,它反映了同预测对象有关的各经济变量在已往发展变化中的依赖关系和内在联系。这种模型所以能用于预测,就是认为模型所反映的这种依赖关系和内在联系具有惯性,能够延续到所要预测的未来时期。这是第一种惯性形式的应用。后一种模型即趋势预测模型,则是以第二种惯性形式为依据的。它假定所要预测的变量是随着时间的推移而按着一定的趋势和一定的变化比例向前发展的。因此利用历史数据建立了趋势模型后,就可把趋势和变化比例做为经济变量之间的不变特征推广到未来(预测期间)。

2. 影响惯性大小的因素

不同的经济系统所表现的惯性常常是不一样的,同一经济系统的不同方面或不同时期所表现的惯性的大小也可能存在差异。一个经济系统惯性的大小一般与下面两个因素有关。

(1) 经济系统的规模与范围。一般来说,经济系统的规模越大,涉及的范围越广,则其惯性相对较大;经济系统的规模越小,则其惯性相对也小。例如工具行业,几乎所有的工业行业都需要它的产品,但每个行业的需求在总需求中所占的比例很小。尽管由于各种因素的影响,各个行业的需求都可能发生变化,有的增加,有的减少,但因行业众多,在一般的情况下,任何个别行业需求的突变都不会引起总需求的发展趋势发生重大变化。而且由于各行各业有增有减,相互抵消后,对总需求发展趋势的影响可能是微乎其微的。这样,就使总需求的发展趋势常常保持稳定,表现出明显的惯性特征。而对一个具体的工具厂来说,对其产品需求就远不如对整个工具行业产品需求那样稳定。尤其是当这个工具厂较小时,少数几个用户的订货常常占其产品销售量的大部分。若这几个主要用户的需求发生较大变化,必将对该厂产品的销售产生较大的影响,而使销售量的发展表现出不稳定的状态,这时,工厂产品销售发展趋势的惯性就被打破了。对于一个工厂来说,主要用户需求变化的可能性是很大的,所以,销售发展的惯性很难维持较长的时间。

(2) 经济系统的“年龄”。一般地讲,经济系统的“年龄”越轻,其内在的结构及其与外部的联系就越难达到稳定的程度,而不稳定的系统自然也难以表现出发展的惯性。例如,一种刚刚研制出的新产品,都要经历一个用户对它还不熟悉、大多数可能的购买者尚取观望态度、销售渠道还未畅通、生产工艺有待完善,批量生产条件尚未准备完毕、原材料供应没有落实的阶段。在这个阶段中,许多因素的影响都可能引起生产和销售的剧烈变化,因而这种产品生产或销售的发展就无法表现出惯性。当经济系统的“年龄”较大时,则其内在结构及与外部的联系要比“年轻”时稳定些,这样,在其发展的某些阶段中就会表现出较大的惯性特征。例如,当一种新产品经过试销,已被广大用户所接受,进入了产品销售的迅速增长期,并且批量生产条件已全部具备,其销售与生产都已进入了稳步发展阶段,便必然会表现出比刚投入市场时要大的惯性特征。

3. 惯性的应用条件

利用事物发展具有惯性这一特征进行预测是有条件的，一般是以经济系统的稳定性为前提。就是说，只有在系统稳定时，事物之间的内在联系及基本特征才有可能延续下去。但是，由于社会环境非常复杂，经济系统的发展又易受各种偶然因素的影响，所以，绝对稳定的系统是不存在的。一般只是在认为系统处于相对稳定状态，或者预测对象的发展处于相对稳定阶段的情况下，才应用惯性原则去进行预测。而且，即使在这种条件下，系统的发展也不会是历史的重复，而只是保持其基本的发展趋势。这样，在系统的发展保持大方向不变的同时，还有可能发生与过去不完全一致的现象，即发生偏离。因此，在应用惯性原则进行预测时，一方面要抓住惯性发展的主要环节，另一方面还要研究可能出现的偏离现象及偏离程度，并做出适当的修正，才能使预测结论更符合发展的实际结果。

二、类推原则

许多事物相互之间在发展变化上常有类似的地方。利用事物与其它事物的发展变化在时间上有前后不同，但在表现形式上有相似之处的特点，有可能把先发展事物的表现过程类推到后发展事物上去，从而对后发展事物的前景做出预测。例如，研究技术先进国家某些产品更新换代的情况，可以类推预测我国同类产品更新换代的发展过程；了解历史上某类产品投入市场后的发展状况，可以类推预测类似的新产品在未来市场上的发展变化情况；在发现某地区经济发展中出现的新情况之后，可以类推预测那些条件与之相似的地区也将出现类似的情况；等等。此外，通过抽样调查研究某些局部或小范围的经济发展情况，以预测或了解整体和大范围的经济发展情况，也可以利用类推原则。例如，通过调查几个具有代表性的省、市居民消费结构的变化情况，及其发展动向，并将之视作全国的动向，就是由局部类推到整体原则的应用。

利用类推原则进行预测，首要的条件是两事物之间的发展变化具有类似性。否则，就不能进行类推。类似并不等于相同，再加上时间、地点、范围以及其它许多条件的不同，常常会使两事物的发展变化产生较大的差距。例如，在利用经济和技术比较先进国家或地区的经济发展历史来类推预测本国或本地区的经济发展情况时，就必须考虑并研究社会制度、经济基础、消费习惯等一系列条件的不同所可能造成的影响，看在这些不同条件的影响之下是否还能利用类推原则，如果能用的话，应当如何估计并修正条件不同所带来的偏差，才能使预测的误差尽量减小，等等。

在有可能利用事物之间的相似性进行类推预测时，两事物的发展过程之间必定有一个时间差距。时间会使许多条件发生变化，也给了人们总结经验和教训的机会，使人们有可能根据变化了的条件去探讨后发展事物在哪些方面还保持着与先发展事物相似的特征，以及在哪些方面已不再相似等等，作出较为准确的预测。

当由局部去类推整体时，应注意这个局部的特征能否反映整体的特征，是否具有代表性。因为在任何整体中都可能存在与整体发展相异的局部或某些特征与整体特征差别较大的局部用这些不具有代表性的局部去类推整体，就会出现大的错误。

三、相关原则

任何事物的发展变化都不是孤立的，都是在与其它事物的发展变化相互联系，相互影响的过程中确定其轨迹的。例如，国民经济是一个统一的整体，各个经济部门是在互相联系、互相协调、互相制约的状态下共同发展的。任何一个部门的发展必须有其它部门的配合，就是说会影响到其它部门的发展，同时也受到这些部门的发展状况的制约。因为一个经济部门

的发展首先需要一些部门为它提供发展的条件,如原材料,能源、市场等等,这就促使这些部门随之发展,而这些部门中如果有一个或几个不能随之发展,则该部门的发展必然难以实现。这种事物发展变化过程中的相互联系就是相关性。

相关性有多种表现形式,其中最重要的、应用最广的是因果关系。任何一个事物的发展变化都是有原因的,它的变化状况是原因作用的结果。因果关系是事物之间普遍联系和相互作用的形式之一。它的特点是,原因在前,结果在后,并且原因和结果之间常常具有类似函数关系的密切联系。这就为利用因果关系建立模型进行预测提供了方便。

利用事物发展过程中的相关性进行预测,常常是开展预测工作时首先要考虑的一项重要方法。尤其是在进行定量预测时,如果能找到一个或几个与预测对象密切相关的、可控的或可以预先知道其发展变化情况的经济变量,利用历史数据建立起它们与预测对象之间的数学模型,常常会收到较好的预测效果。例如,机械工业中许多产品的需求量与我国工业的总产值之间有着密切的相关性,分别建立它们与工业总产值之间的数学模型、根据国家工业发展计划中的工业总产值数据,就可算出计划期内全国对这些机械产品的需求量的预测值。

在利用事物发展过程中的相关性进行预测之前,首先需要确定两事物之间是否具有相关性。不具备相关性,或相关性太小,是难以建立相关模型的。在利用模型进行预测时,还需研究这种相关性在计划期内是否会发生较大的改变。因为事物间的相关程度在其它条件的作用下可能会发生变化,而使利用历史资料建立起的模型失效。例如,由于调整了国民经济中轻重工业的比例,就使轻重工业之间的比例关系发生了变化,虽然全国工业总产值还是在逐年稳步增长着,但利用工业总产值与某些以重工业为主要服务对象的机械产品的历史资料所建立的预测模型,就不再适用于对调整以后的这些产品的需求量进行预测了。

四、概率推断原则

由于各种因素的干扰,常常使经济变量的未来表现呈现随机变化的形式。随机变化的不确定性给预测工作带来了很大的困难。然而为了给决策工作提供依据,需要预测工作者对具有不确定性结果的预测对象提出较确定的结论,这就需要应用概率推断原则。所谓概率原则,就是当推断预测结果能以较大概率出现时,就认为这个结果是成立的,可用的。

在实际应用中,概率应伴随预测结果同时给出。如,定量预测中的置信区间的置信度表示的就是事物发展的数量落在该区间的概率。在进行定性预测和定时预测时,一般要对多种可能的结果分别给出其发生的概率。

§ 1-3 预测的分类

人类活动的各个领域都有需要预测的问题。根据预测对象所属的领域及所要说明的问题性质,预测可以分为:经济预测、社会预测、军事预测、科学预测、技术预测、等;而在每个领域内,还可根据预测对象范围的大小分为宏观预测和微观预测等。但是,不论是哪个领域内的预测,它们在按以下几种方法分类时都是相似的。

一、按预测结果分

从对预测结果的要求上讲,预测可以分为三类。

1. 定性预测

主要是研究和探讨预测对象在未来所表现的性质,如事物发展的总体趋势,事件发生和

发展的各种可能性及其造成的影响，目前确定并将要执行的决策是否会达到制定决策的目的等等。

进行定性预测时，主要是通过对历史资料的分析和对未来条件的研究，凭借预测者的主观经验和逻辑推理能力，去对事物未来表现的性质进行推测和判断。常用于定性预测的技术有各种调查法、类推法、主观概率法等等。

2. 定量预测

是对预测对象未来的数量表现加以确定。如对总产值、销售量、利润额的预测等等。

定量预测是在历史数据和统计资料的基础上，运用数学或其它分析技术，建立可以表现数量关系的模型，并利用它来计算预测对象在未来可能表现的数量。常用的定量预测技术有回归法、时间序列趋势外推法，以及经济计量学的一些其它方法。

3. 定时预测

是对预测对象未来的表现时间进行确定。如，某项新技术能够应用于生产上的时间，产品更新换代的时机，某项决策达到预想效果的时间等等。

定时预测一般是依靠人们的逻辑推理和判断进行的，因此，应用于定时预测的方法主要是各种调查分析法和类推法等。在对产品更新换代进行定时预测时，可采用“成长”曲线法。

二、按预测期限分

从预测所要说明的期限长短上可以分为三类。

1. 短期预测

是指对预测对象近期发展情况所做的预测。因为短期预测直接影响到当前的行动安排，所以需要有较高的精确度或准确度。

2. 中期预测

是指对预测对象较长期的发展情况所做的预测，为中期计划和决策服务。对中期预测结果精确度或准确度的要求比短期预测要宽些。

3. 长期预测

是为了制订长远规划和战略决策而做的预测，对预测结果精确度或准确度的要求比中期预测又宽些。

各种领域内的预测都有短期、中期、长期之分，但其期限的长短，对于不同的预测对象则是不一样的。例如，对产品销售量的预测一般是，半年以内为短期，半年到3年为中期，3年以上为长期。而对技术预测来说，则常常以5年以内为短期，5到15年为中期，15年以上才为长期。预测期限的划分往往是与计划和决策期限的划分相一致的。

三、按限制条件分

事物的发展是多种因素共同作用的结果，人们的决策也可能会对事物的发展起主要的影响作用。因此，人们选择的决策方案不同，事物发展的前景也可能会有不同。所以，按照事物发展结果与决策的关系，预测可以分为两类。

1. 条件预测

是指以决策方案做为主要限制条件所进行的预测，决策方案不同，得到的预测结果也不同。例如，企业销售产品进行不进行广告宣传，所取得的销售效果将是不一样的。由于做广告要支出广告费，就有一个合算不合算问题，就需要进行经济比较。为此，就需要分别以做

广告和不做广告为限制条件去预测销售量。这就是条件预测。在对多种决策方案进行比较选择时，所进行的预测大多是条件预测。

2. 无条件预测

是指不必考虑决策条件或决策方案对预测对象发展的影响时所进行的预测。这是相对于上面讲的条件预测而言的。例如，企业对某种产品的生命周期所进行的预测就是无条件预测，因为可以认为产品生命周期的发展基本上是与本企业的决策无关的。

四、按目标限制分

预测是为决策服务的，按照决策目标是否做为预测的限制条件，预测可分为两类。

1. 规范性预测

是指预先确定某一事物的发展目标，并以之为规范，预测能否达到这个目标，达到目标的时间，以及达到目标所需要的条件和过程等。例如，某部门计划使本部门1990年的总产值要达到1980年的两倍，对能否达到这个目标，达到这个目标应采取哪些措施、作出哪些决策等等所进行的预测，就是规范性预测。

2. 探索性预测

是指根据事物发展的历史资料 and 目前对未来条件的了解，预测事物未来发展变化的情况。如对产品需求量的预测等等。

规范性预测和探索性预测的主要区别在于：前者是从需要出发去预测其实现的可能性，而后者是从客观实际出发去预测可能达到的前景。它们是从两个不同的侧面为决策提供依据，都是进行决策所需要的。

§ 1-4 预测的步骤

进行任何一种预测，其实际过程都可以分为两个阶段。第一阶段是归纳过程：从搜集与预测有关的资料开始，经过对资料的分析、处理、提炼和概括，到用模型的形式刻划出预测对象的基本演变规律。第二阶段是演绎或推论过程：利用得到的基本演变规律，根据对未来条件的了解和分析，推测（或计算）出预测对象在未来期间所可能表现的状况。在这个过程中，需要综合考虑并分析各种确定的和不确定的因素对预测对象可能造成的影响，采用多种方法加以处理和修正，进行必要的检验和评价，然后才能得到一个可供决策参考的最终预测结果。

预测工作的基本步骤如图 1-2 所示。

1. 确定预测目标

预测是为决策服务的，所以，要根据决策所提出的要求去确定预测的目标。如，当决策只需知道产品销售发展的趋势时，能够预测出销售量是增加的、或减少的、或不变的就行了；而当决策需要了解产品销售量能达到什么水平时，则需要对销售量增加或减少的具体数值进行预测。因此，当对一个事物的发展变化进行预测时，首先要了解决策的要求，并据以确定属于哪类预测，应满足哪些标准等等。如，是短期预测，还是中期或长期预测；是定性预测，还是定量或定时预测；预测的范围多大；对预测结果的精确度有什么要求；拿出预测结果的最后期限；等等。这些都直接涉及到对预测工作各阶段的具体要求和需要采用的具体做法。如，进行短期预测对预测结果的精确程度和拿出结果的时间等要求都比中期和长期预测要高，进