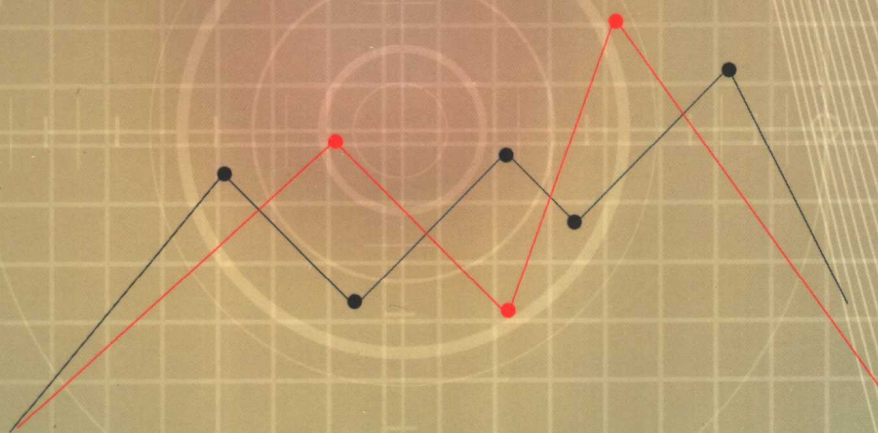


林业经济预测方法、模型 与计算机支持系统

张智光 谢煜 杨明辉 著



中国林业出版社

**ECONOMIC FORECASTING IN FORESTRY: METHODS,
MODELS AND COMPUTER - BASED SUPPORT SYSTEM**

林业经济预测方法、模型 与计算机支持系统

张智光 谢 煜 杨明辉 著

中国林业出版社

内 容 简 介

管理就是决策,决策必需预测。管理决策的正确和成功与否,并不取决于眼前的状况,而是取决于在决策所影响的未来时间范围内,各种相关事物将会如何变化。因此,有远见的管理者总是将预测视为科学决策的前提和依据。对于林业和林业经济,由于其显著的动态性、不确定性和对人类社会的深远影响性,预测就显得更为重要。

本书是一本全面介绍林业经济预测技术——方法、模型和手段的著作。主要讨论4个方面的问题:(1)林业经济预测的基本原理和基本技术。(2)国内外林业经济预测技术的现状、发展动态和存在问题以及我国林业经济预测技术的发展战略。(3)林业经济预测的方法和模型体系以及系统动力学整体预测模型及其应用。(4)林业经济预测的计算机支持系统的基本原理、开发方法和应用实例。

本书注重基础预测原理与最新研究成果的结合,传统预测手段和现代计算机信息技术的结合,理论探讨和实际应用的结合。本书适合于各层次林业经济管理人员和研究人员以及相关专业的本科生和研究生等阅读。

图书在版编目(CIP)数据

林业经济预测方法、模型与计算机支持系统/张智光,谢煜,杨明辉著. —北京:中国林业出版社,2003. 5

ISBN 7-5038-3418-8

I. 林... II. ①张... ②谢... ③杨... III. ①林业经济—经济预测—决策支持系统—中国 ②林业经济—经济模型—研究—中国 IV. F326.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第030968号

出版:中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同7号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

发行:新华书店北京发行所

印刷:三河富华印刷包装有限公司

版次:2003年6月第1版

印次:2003年6月第1次

开本:787mm×960mm 1/16

印张:19

字数:352千字

印数:1~2000册

前 言

《礼记·中庸》中有句名言，叫做“凡事豫则立，不豫则废”（这里“豫”通“预”）；《三国志·吴书·吕蒙传》中也有“明者防祸于未萌，智者图患于将来”的名句。意思都是说，做事情或作决策应当充分预测未来的情况，预先采取必要的措施，方能取得成功，否则将会导致失败。现代社会更是如此，无论管理一个国家还是一个部门或企业，无论作宏观决策还是制定微观方案，都离不开对未来发展趋势的科学预测。

在林业经济管理方面也是这样。目前我国林业存在着森林资源总量相对不足、产业结构不尽合理、供需矛盾在总量和结构上日益突出等问题。为解决这些问题，实现林业在生态、经济和社会三大目标上的相互协调和可持续发展，需要制定出一系列从战略到战术、从宏观到微观的不同管理层次和不同管理领域的决策方案。而这些决策的科学性在很大程度上依赖于大量、翔实的信息资源，以及对信息的有效的加工处理，包括各种预测分析。林业经济预测技术就是从原始信息中加工提炼出有助于林业管理决策的更深层次的“二次信息”的科学方法。它不仅能对林业系统中的各种变量进行预测，而且还能够对各种林业决策方案今后将产生的效果进行仿真。因此，作为科学决策的前提和基础，林业经济预测越来越受到各层次林业管理人员的重视。

本书作者自 20 世纪 90 年代初以来，一直从事林业经济预测和决策等方面的教学和科研工作。先后在原林业部“八五”攻关计划项目 92-09-07，“八五”国家科技攻关计划项目 85-18-04-07-01，国家林业局林业科学技术研究项目 96-41，江苏省科学技术厅软科学研究计划项目 BR2000045、BR2001048 和 BR2002028 等课题中研究了林业经济预测方面的问题，并发表了许多研究成果。本书在这些研究的基础上，全面总结了国内外专家的相关研究成果，系统地介绍了林业经济预测技术——方法、模型和计算机支持系统的最新知识，以及这些技术在我国林业经济预测中的应用实例。

具体地说，本书讨论了 4 方面的问题，分 4 篇加以阐述。

第一篇介绍林业经济预测的基本原理和基本技术。运用系统工程的观点和

方法, 从一个新的视角介绍经济预测的基本概念、基本原理及常用预测技术的基本方法和模型, 作为后续篇章的知识准备。

第二篇探讨我国林业经济预测技术的发展战略。在全面总结、分析和比较国内外林业经济预测技术的现状、发展动态和存在问题的基础上, 从预测方法、预测模型和预测手段三个方面, 提出我国林业经济预测技术的发展战略。

第三篇在此发展战略的指导下, 研究林业经济预测的系统模型。首先构筑了林业经济预测方法和模型体系, 并对其中各类模型与方法的特性和使用范围进行全面的评析和比较, 从而为第四篇的林业经济预测计算机支持系统 (Forestry - Economy Forecasting Support System, 缩写为 FEFSS) 的开发和应用研究奠定理论基础。然后, 着重介绍其中的系统动力学整体预测模型及其在我国木材供需预测问题中的应用。

第四篇根据前几篇对林业经济预测技术的研究, 介绍林业经济预测的计算机支持系统。主要包括 FEFSS 的基本理论; FEFSS 的系统分析与总体设计; FEFSS 的模型库、信息库、人机界面等方面的具体的开发研究; FEFSS 在我国木材供需问题的中长期预测 (2010 年和 2020 年) 中的应用, 并将其预测结果与其他专家的预测结果进行对比研究, 从而表明 FEFSS 的有效性和先进性; 最后, 对 FEFSS 的进一步发展趋势进行展望。

本书的第一篇由张智光和谢煜撰写; 第二篇由张智光撰写; 第三篇的第八章由张智光撰写, 第九和第十章由杨明辉撰写; 第四篇的第十一、十二和十四章由张智光撰写, 第十三章由谢煜撰写, 第十五章由谢煜和张智光撰写。张智光负责全书体系结构的设计, 对全部内容进行详细修改和编排, 并最终定稿; 谢煜承担了全书文稿的录入和整理工作。

本书是一系列相关科研项目研究成果的结晶。在这些项目的研究过程中, 我们得到了课题下达单位、课题协作单位和总课题的负责人, 以及课题组其他研究人员的大力支持。因此, 在本著作出版之际, 我们衷心地感谢他们所给予的协作和帮助! 在这里, 尤其要感谢国家林业局经济发展研究中心的郑威副研究员、南京林业大学经济管理学院陈国梁教授和聂影教授的大力支持! 另外, 还要感谢我的研究生唐文彬和李鹏曾经对这些成果的前期研究所作出的贡献!

本书是一本全面介绍林业经济预测技术的著作。它注重基础预测原理与最新研究成果的结合, 传统预测手段和现代计算机预测信息系统的结合, 理论探讨和实际应用的结合, 一般预测问题与林业经济预测问题的结合。因此, 它对于从事林业经济管理的实际工作和研究工作的读者都具有很好的指导作用和参

考价值，适合于各层次林业经济管理人员和研究人员，以及林业院校的本科生和研究生阅读。

张克光

2002年11月17日于南京林业大学

目 录

前 言

第一篇 林业经济预测的基本原理与技术

第一章 经济预测的基本原理	(3)
第一节 系统与预测	(3)
第二节 预测的分类	(8)
第三节 预测的过程	(11)
第二章 定性预测技术	(13)
第一节 德尔菲法	(13)
第二节 主观概率法	(18)
第三章 指数平滑预测技术	(22)
第一节 一次指数平滑预测技术	(22)
第二节 二次指数平滑预测技术	(31)
第三节 三次指数平滑预测技术	(34)
第四节 霍尔特双参数线性指数平滑预测技术	(35)
第五节 温特斯线性与季节性指数平滑预测技术	(38)
第四章 回归分析预测技术	(40)
第一节 一元线性回归预测技术	(41)
第二节 二元线性回归预测技术	(53)
第三节 多元线性回归预测技术	(58)
第四节 多元线性回归自变量的选择——逐步回归分析法	(63)
第五节 多元线性回归的其他问题——多重共线性和序列相关问题	(67)

第六节 非线性回归预测技术	(73)
第七节 动态回归分析预测技术	(76)
第五章 随机时间序列预测技术	(79)
第一节 随机过程基础	(79)
第二节 自回归滑动平均模型 (ARMA) 预测技术	(84)
第三节 带外生变量的自回归滑动平均模型 (ARMAEV) 预测技术	(86)
参考文献	(90)

第二篇 林业经济预测技术的发展战略研究

第六章 国内外林业经济预测技术的现状、发展与问题	(95)
第一节 国外林业经济预测技术的发展动态	(96)
第二节 我国林业经济预测研究的现状与问题	(105)
第七章 我国林业经济预测技术的 3M 发展战略	(117)
第一节 科学的预测方法 (Methodology)	(117)
第二节 先进的预测模型 (Model)	(121)
第三节 现代化的预测手段 (Means)	(122)
参考文献	(125)

第三篇 林业经济预测的方法和模型研究

第八章 我国林业经济预测方法和模型体系——构筑、评析与比较	(131)
第一节 林业经济预测方法和模型的体系结构	(131)
第二节 估算预测方法	(133)
第三节 单方程定量预测模型	(135)
第四节 多方程定量预测模型与整体预测模型	(141)
第五节 组合预测模型与综合预测方法	(143)
第九章 林业经济预测的系统动力学整体模型的基本原理	(149)
第一节 系统动力学整体预测模型概述	(149)
第二节 系统动力学建模原理与方法	(151)

第十章 我国木材供需预测的系统动力学整体预测模型及其应用	(163)
第一节 木材供需问题的系统分析	(163)
第二节 木材供需问题的系统动力学分析	(168)
第三节 木材供需预测的系统动力学整体预测模型的建立	(181)
第四节 仿真预测结果及其分析	(188)
参考文献	(198)

第四篇 林业经济预测的计算机支持系统研究

第十一章 林业经济预测支持系统 (FEFSS) 的基本理论	(203)
第一节 计算机信息系统概述	(203)
第二节 预测支持系统 (FSS) 与决策支持系统 (DSS)	(211)
第三节 FEFSS 的开发步骤与意义	(214)
第十二章 FEFSS 的系统分析与总体设计	(218)
第一节 FEFSS 的系统分析	(218)
第二节 FEFSS 的总体设计	(225)
第十三章 FEFSS 的模型库系统	(230)
第一节 FEFSS 的模型库系统理论	(230)
第二节 FEFSS 的模型库系统设计	(233)
第十四章 FEFSS 的信息库系统与人机界面	(245)
第一节 FEFSS 的信息库设计	(245)
第二节 FEFSS 的数据库管理功能设计	(251)
第三节 FEFSS 的人机界面设计	(256)
第十五章 FEFSS 在我国木材供需预测中的应用与 FEFSS 的发展趋势	(260)
第一节 预测模型的建立	(260)
第二节 预测结果分析与对策研究	(273)
第三节 与其他研究的比较	(277)
第四节 FEFSS 的发展趋势	(284)
参考文献	(288)
附录	(292)

附表一	t 分布表	(292)
附表二	相关系数表	(293)
附表三	DW 检验上下界表	(294)

第一篇

林业经济预测的 基本原理与技术

第一章

经济预测的基本原理

第一节 系统与预测

一、被测系统

自古至今，预测是人们从事各类谋划、经营或管理活动时所必须进行的一项基础工作，它是作出正确决策的基本前提。因此，至于“什么叫预测”，我们都是初步概念的。通俗地说，预测，顾名思义，就是对未来事物预先的推测。但是，如果要对“预测”下一个更为科学的定义，就不得不从“系统”的概念说起。因为，预测所涉及的对象，通常不仅具有复杂的内部结构和功能，而且与外部环境有着千丝万缕的联系和相互作用。因此，要进行科学的决策就必须深入研究该系统内部机理和外部因素，运用系统工程的思想和方法进行预测。

在预测科学中，我们把预测所涉及的对象称为“被测系统”。例如，如果要对一个木材加工企业的人造板产品的销售前景进行预测，我们就应当把该企业看作是一个系统，去研究它的内部组织机构、产品结构、产品质量、技术装备水平、经济实力、生产能力、人员素质、营销能力、管理水平、创新能力等情况，并全面分析它的外部市场、消费者行为、企业对外形象、木材原料来源、相关行业的发展、竞争对手、林业政策等情况。这样，通过系统分析才能得出较准确的预测结果。

（一）系统的概念

所谓“系统”（System）就是由若干要素（或部分），以一定的结构形式，有序地组织起来的具有某种功能的有机整体；系统总是存在于特定的环境之

中,常常又成为一个更大的系统的组成部分(或子系统);系统的要素与要素、要素与整体、整体与环境之间存在着有机的联系和相互作用。

(二) 系统的输入与输出

系统按照它与环境的关系,可以分为开放系统和封闭系统两大类。前者与环境之间存在着物质、能量和信息的交流或相互作用;后者与环境之间不存在物质、能量或信息的交流及相互作用。现实世界中的系统大都是开放系统,而通常所说的封闭系统只是相对的或近似的,纯粹的封闭系统几乎是不存在的。根据系统论的观点,封闭系统最终是要走向消亡的。

开放系统与环境之间所发生的物质、能量与信息的交流或相互作用,根据其方向的不同,分别称作系统的输入量和输出量。我们把环境对系统的作用量称作为系统的输入;而系统对环境的作用量称作为系统的输出。系统的输入和输出不仅包括有形的物流,例如木材原料输入到木材加工企业系统中去,而人造板产品输出到市场上去;而且还包括无形的信息流,例如市场价格信息输入到企业中去,而企业形象信息输出给消费者等等。

(三) 系统的可控输入和不可控输入

系统输入量可以分为两类:一类是本系统的管理者可以进行人为调控的变量,称作可控输入;另一类则是本系统的管理者无法进行人为控制的变量,称作不可控输入。例如,对于一个林场系统来说,营林的投入、树种结构的调整、劳动力的安排、种植和采伐模式等都是可控输入;而国家的林业政策、木材和林产品的市场需求、气候条件和降雨量等都是不可控输入。另外,不可控输入又可分为确定型和非确定型(随机型)两种。例如,一些相对稳定的国家的政策与法规是确定型不可控输入,而木材和林产品的市场需求、气候条件和降雨量等都是非确定型(或随机型)的不可控输入。

系统的输入、输出关系可以用图 1-1 来表示。图中, S 代表所研究的系统, x 表示系统的可控输入, θ 表示系统的不可控输入, y 表示系统的输出。在预测问题中,被预测量(被测量)可以看作为系统的输出量,它是由系统的输入量所引起的,或者说它是系统输入量的函数。因此,我们常把系统的输入量称为原因量,而输出量称为结果量。预测问题的难度主要在于系统的输入量中存在着不可控输入,尤其是其中的随机型不可控输入,这是预测人员无法准确把握的原因量。因此,我们常把不可控输入(主要指随机型不可控输入)称为干扰量。

最后需要说明的是,系统的输入、输出量往往不止一个。当系统有多个输入和多个输出时,我们称之为“多输入—多输出”系统;当系统只有一个可控

输入、一个不可控输入和一个输出时，称为“单输入—单输出”系统。另外，系统的输入、输出变量可能是连续变量，也可能是离散变量。对于经济系统来说，系统变量为离散变量者居多。

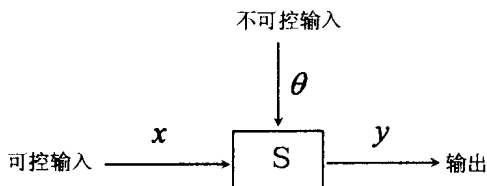


图 1-1 系统的输入与输出

二、系统预测

很显然，同一种输入加在不同的系统上会产生不同的输出。而这种差异是由系统自身的特性和状态所决定的。也就是说，这种“输入—输出对”信息在某种程度上反映了该系统的内在特性。当我们掌握了某系统过去大量的“输入—输出对”信息后，就可以通过分析这些输入、输出数据，识别该系统的本质特性。由此，我们就可以推测它未来的变化规律，即根据系统给定的未来的可控输入，确定它未来的输出值。这就是基于系统科学和系统工程的预测原理，我们将这种预测称为系统预测。

至此，我们可以给出预测下一个比较科学的定义：预测是指根据被测系统过去和现在的输入、输出信息，以及给定的未来的可控输入，对系统未来的输出值进行推测。当然，在实际的预测问题中，已知信息往往不完全，有时我们只能得到系统输出（原因量）的历史数据，而缺乏对系统输入（原因量）的了解，尤其是无法得到不可控输入的概率特性。为克服实际预测问题中所遇到的种种困难，人们便研究出了各种相应的预测方法。

三、预测学的产生与发展

预测学是以未来事件作为研究对象的一门新兴学科，它利用数学、统计学以及社会科学的方法来研究自然现象和社会经济发展过程的未来演变规律，是一门综合性的边缘学科。

严格说来,预测学是一门还在形成中的学科,至今大概只有四十多年的历史。但是,自古以来,人们就企图预见未来,所以,在预测学成为一门学科之前,人们对未来的研究活动已经进行了很长时间。随着人类文明的发展,在对于未来的研究中,科学基础和社会基础正在逐步加强。在当代预测研究中,既有科学的理论和方法的指导,又有可靠的技术手段的保证。因而预测的科学性和可靠性得到了大大提高。

从20世纪40年代预测学产生到现在,它在西方大致经历了三个发展阶段:第一阶段从20世纪40年代到50年代末,这一阶段以社会科学为主要内容,着重从理论上、学术上进行探讨,带有明显的政治色彩和意识形态特征。这是预测学发展的启蒙时期,其中心在西欧。第二次世界大战后,科学技术和生产发展速度加快,预测学的研究重点开始转向用于军事科学技术。第二阶段发生在20世纪60年代,此时正是现代科技革命蓬勃发展之际,科学技术的进步大大促进了欧美主要资本主义国家经济的迅速发展,预测学从纯理论研究转向应用研究,并以自然科学和应用科学为主要研究对象,重点是对科学技术的预测。其预测方法开始采用科学技术的新成就,如系统工程学、信息论、系统论、电子计算机技术等。传统的定性预测方法也开始采用数学手段。第三阶段从20世纪70年代至今,这一阶段以科学技术的社会效果为主要研究内容,迅猛发展的科学技术给社会经济带来了巨大的效益,也带来了许多不良后果,引起了人们的普遍关注。于是,预测研究成了世界规模的研究活动。

到目前为止,还不能说预测科学已经成熟。但预测科学具有很强的生命力,正以较快的速度向前发展。并受到社会经济的各方面越来越普遍的重视。

美国是开展预测活动最早的国家之一。据调查,1966年美国大型工业公司已有90%开展预测活动,到1970年已达到100%。日本经济新闻社对63家大型工业公司进行调查,其中有60家公司在制订经营计划前进行预测工作。

自20世纪60年代初,国外建立了大量的专业预测机构,70年代初,世界各国就已有2500多家预测机构,其中美国356家,英国84家,联邦德国35家,意大利22家,前苏联和东欧各国600家。这些机构集中了大量各方面的专门人才,开展预测研究工作。

目前,世界著名的预测研究机构有“人类2000年国际协会”、“世界未来学会”、“国际应用系统分析研究所”、“罗马俱乐部”、美国的“兰德公司”、“斯坦福国际咨询研究所”、日本的“野村综合研究所”、德国的“工业设备企业公司”等等。

近年来,我国对预测工作也越来越重视,开展了一系列的理论研究和应用

工作,取得了较明显的成果。我国已经成立了“未来研究会”、“预测研究会”等学术团体。一些专业科研机构也加强了对预测理论和应用的研究。但与国外相比,我国有关预测科学的理论研究和应用推广工作还不普遍,水平也不高,尚处于起步阶段。关于预测技术在林业经济中的发展情况本书第二篇将作详细论述。

四、预测学的研究范围

预测学的研究范围很广,包括自然科学、技术科学、社会科学、经济管理科学和其他应用科学等广泛领域,涉及政治、经济、历史、社会、教育、心理等各个方面。就世界范围来说,目前,预测研究主要集中在以下五个方面。

(一) 社会预测

研究与社会发展有关的未来问题,如社会发展模式、科学技术对社会发展的影响、人口的增长趋势及构成、环境保护、城市化进程、社会机构的职能和管理、社会教育和文化生活、医药卫生和健康水准等等。其目的是协助决策机构制定相关政策,选择最佳发展方案。

(二) 科学预测

主要对科学研究重点的确定、科学发展目标、科学体制和结构的变化、可能出现的科学发展与创造、科学对人和社会的影响等内容进行研究和预测,目的在于促进科学研究取得更大的成果和效益。

(三) 技术预测

这是未来研究中最常见、最活跃的预测活动。主要研究与技术发明和技术应用有关的一系列问题,预测即将出现的技术发明及其效果,技术发明与市场所需要的新产品的关系等等。

(四) 经济预测

研究经济的增长和增长的模式,预测科学技术的发展对经济的影响,预测财政、信贷、价格、税收等因素对生产和供求的影响,研究自然资源和劳动资源的现状和未来及社会再生产的条件等等。其目的在于选择最佳的经济增长方案或模式,为国家和企业经济计划或决策服务。经济预测中的一个重要内容是市场预测,其目的是为企业或行业的发展提供市场需求和市场未来走向的信息。另外,林业经济预测、木材及林产品市场预测也是经济预测的重要内容。

(五) 军事预测

这是研究最早且较为成熟的预测内容。主要是研究未来可能爆发的战争及