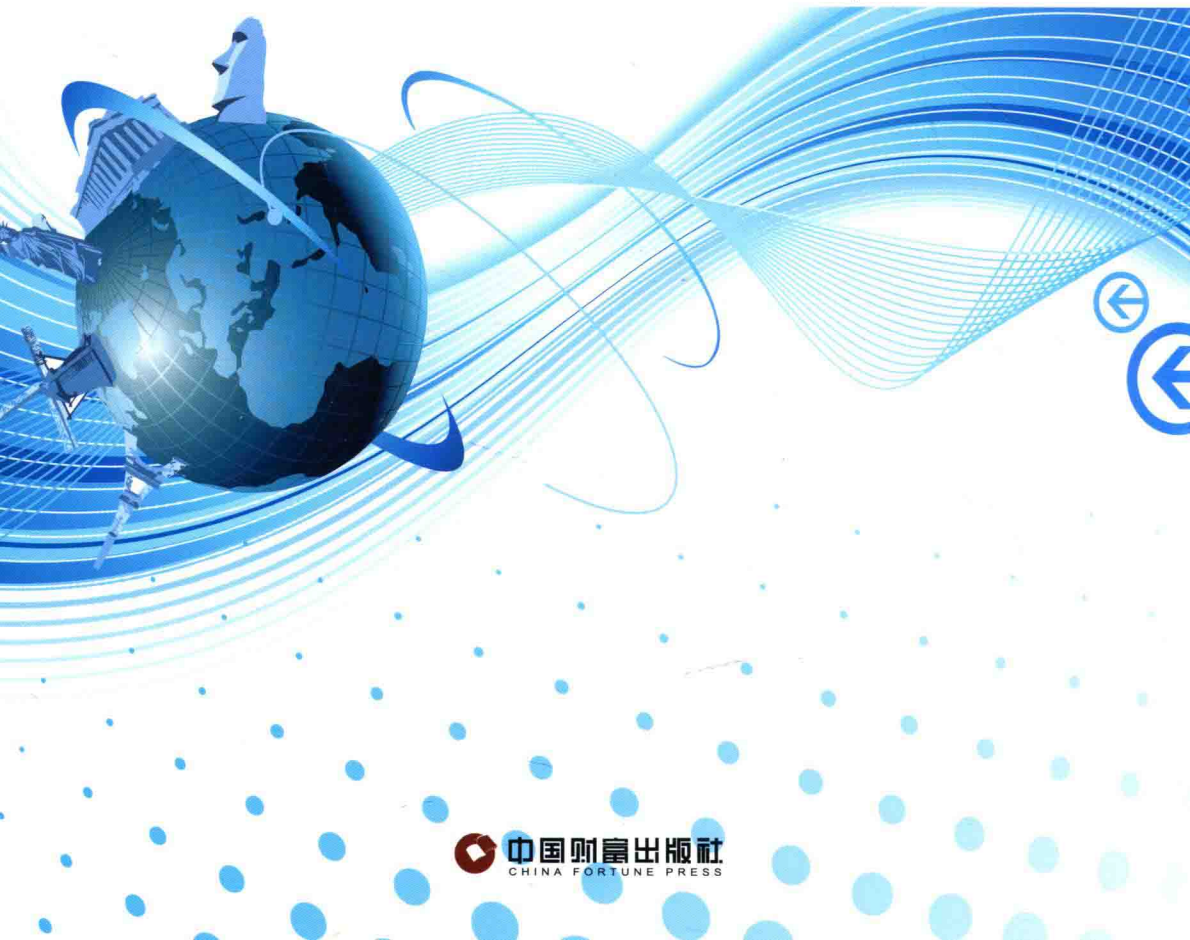


# 物流系统规划及 预测系统研究

程肖冰 夏明萍 王育平◎著



 中国财富出版社  
CHINA FORTUNE PRESS

# 物流系统规划及 预测系统研究

程肖冰 夏明萍 王育平 著

中国财富出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

物流系统规划及预测系统研究 / 程肖冰, 夏明萍, 王育平著.

—北京: 中国财富出版社, 2015. 8

ISBN 978 - 7 - 5047 - 5642 - 8

I. ①物… II. ①程… ②夏… ③王… III. ①物流—系统工程  
—研究 IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 069209 号

策划编辑 惠 嫻

责任编辑 孙会香 惠 嫻

责任印制 何崇杭

责任校对 杨小静

责任发行 斯 琴

出版发行 中国财富出版社

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼 邮政编码 100070

电 话 010 - 52227568 (发行部) 010 - 52227588 转 307 (总编室)

010 - 68589540 (读者服务部) 010 - 52227588 转 305 (质检部)

网 址 <http://www.cfpress.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京京都六环印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 5047 - 5642 - 8/F · 2342

开 本 710mm × 1000mm 1/16 版 次 2015 年 8 月第 1 版

印 张 10.25 印 次 2015 年 8 月第 1 次印刷

字 数 179 千字 定 价 35.00 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

## 前 言

本书通过分析石化行业的特点，研究石化产品的价格形成机制并进行预测。各种预测方法中，因果预测是建立在对不同影响因素分析的基础上的，其他多数预测方法是直接建立在序列分析基础上，而时间序列多数情况下为一个随机序列，故本书分析价格序列的波动性及记忆性。组合预测综合利用各单项预测方法的有用信息，有效提高预测精度，但并不是所有的组合都是有效的，为了减少盲目组合带来的风险，组合前对单项方法进行筛选是非常必要的。针对石化产品的市场采购特性，在化工原料价格预测模型构建方面做了以下工作：

(1) 从价格预测分析入手，研究价格预测的常用模型和价格预测存在的问题，综合分析石化行业的特点及发展趋势，指出石化产品价格预测的研究现状和意义。

(2) 分析时间序列的波动性，分类研究 ARCH 模型，指出 ARCH 效应的检验方法。ARCH 类模型发现了经济时间序列中的波动是可以预测的，并说明了市场波动的积聚现象。以我国原油价格序列的统计特性为例进行验证分析，并提出相应的政策建议。

(3) 对时间序列的长记忆性进行分析，指出长记忆效应的存在表明数据的生成过程服从有偏的随机游走，遵循分形布朗运动，时间变量具有非线性动力学特征。以有机化工原料苯乙烯为例，进行长记忆性分析并建模预测。

(4) 研究时间序列长记忆性和波动持续性的关系，指出长记忆性是指时间序列现在的数据与历史的数据、将来的数据之间的相关性，波动的持续性指的是时间序列当前的条件方差对未来各时期预测值的条件方差存在的持续的影响，即长记忆性反映的是时间序列一阶矩的长期性质，波动持续性则反映了时间序列二阶矩的长期性质。

(5) 分析组合预测方法的特性，研究组合预测的有效度和冗余度，指出

组合前单项预测方法筛选的必要性，提出基于非负约束和协整性约束筛选的最优组合预测模型构建方法。在此基础上，设计开发了化工原料价格预测系统。

(6) 构建了化工原料价格预测系统，设计了六个功能模块，可以对数据的管理、市场价格的预测、市场价格走势分析、ERP 价格预测、ERP 价格走势分析以及帮助查询，实现了预测折线图、预测表格的图形显示和下载保存功能。

全书共分 7 章。第 1 章介绍价格预测的基本理论知识，石化行业的特点和发展趋势，以及石化产品的价格预测特性等；第 2 章介绍价格时间序列波动性分析，ARCH 类模型特性及原油市场价格波动积聚性分析等；第 3 章讲述价格时间序列长记忆性分析及建模，对苯乙烯价格波动序列长记忆性的实证分析等；第 4 章重点介绍时间序列长记忆性和波动持续性关系分析等；第 5 章主要介绍组合预测原理及石脑油价格预测等；第 6 章是化工原料价格预测系统的设计思路及预测结果分析等；第 7 章是结论。

本书由程肖冰、夏明萍、王育平著，并负责编写提纲、组稿和最后的统稿工作。本书在著作过程中，参考了大量相关书籍和资料，在此向其作者表示衷心的感谢！本书在出版过程中，得到中国财富出版社的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏之处，敬请读者批评指正。

作者

2014 年 12 月于北京联合大学



<b>1 绪论</b> .....	1
1.1 价格预测 .....	1
1.2 石化行业的特点及发展趋势 .....	9
1.3 石化产品的价格预测 .....	19
<b>2 价格时间序列波动性分析及政策建议</b> .....	28
2.1 时间序列分析 .....	28
2.2 ARCH 类模型 .....	32
2.3 ARCH 模型效应检验 .....	41
2.4 原油市场价格波动积聚性实证研究 .....	44
<b>3 价格时间序列长记忆性检验分析及应用</b> .....	56
3.1 时间序列长记忆性的解释 .....	56
3.2 长记忆时间序列的建模 .....	69
3.3 苯乙烯价格波动时间序列的长记忆性实证研究 .....	73
<b>4 时间序列长记忆性和波动持续性的关系</b> .....	84
4.1 长记忆的界定 .....	84
4.2 波动的持续性 .....	85
4.3 对长记忆自回归条件异方差模型的分析 .....	94

5 组合预测单项模型的筛选 .....	96
5.1 组合预测基本内容 .....	97
5.2 组合预测的有效性 .....	101
5.3 组合前单项模型的筛选 .....	107
5.4 石脑油价格预测方法选用 .....	113
6 化工原料价格预测系统的设计实现 .....	125
6.1 系统设计思路 .....	125
6.2 系统登录界面和预测结果显示 .....	142
7 结论 .....	147
参考文献 .....	149

# 1 绪论

经济全球化以及市场经济条件下，石化企业面临着严峻的生存和发展问题，企业间的竞争日益激烈，降低生产成本是每一个企业永恒的追求。在企业价值链形成的过程中，采购物流成本占到了生产总成本的 60% 以上，特别是石化企业，采购物流成本占到了生产总成本的 80%，因此，采购部门是企业尚未开发的“利润创造源”。

物料采购是供应链上重要的一环。采购在企业中占据着非常重要的地位，因为购进的零部件和辅助材料一般要占到最终产品销售价值的 40% ~ 60%。这意味着，在获得物料方面所做的点滴成本节约对利润产生的影响，要大于企业其他成本——销售领域内相同数量的节约给利润带来的影响。

所以在满足生产需求的情况下，尽可能地节约石化企业原材料采购成本就显得尤为重要。决定化工原料采购成本的主要因素是化工原料的采购价格，由于化工原料市场价格的变动比较频繁，准确预测化工原料的采购价格，以便形成在低点采购，对节约成本起决定性的作用。所以，研究化工原料市场价格变化的趋势，制定健全科学的化工原料采购价格管理体系，进而建立相应的辅助决策支持系统，对于石化企业提高化工原料采购管理科学化和信息化水平，提高石化企业核心竞争力有着重要的意义。

## 1.1 价格预测

价格是市场经济运行的核心，是市场中最敏感、最多变的因素。价格的高低关系到生产者和消费者的切身利益，关系到社会生产、流通、分配、消费过程的各个环节，是经济发展的晴雨表，所有的市场参与者都会对价格的变化保持高度的关注。价格是市场中各种力量作用在一起的最终结果，每一种力量都可以对价格产生影响，形成了非常复杂的价格机制。经济建设正反



两方面的经验教训说明完善的价格形成机制是市场经济发展的必备条件。在整个石化产品市场化的进程中，价格机制始终作为基础性的调节机制，价格的合理性也影响着石化产品政策预期目标的实现。

预测是人们根据历史资料和现实，利用已经掌握的知识 and 手段，对事物的未来或未知状况进行的事前推知或判断，其目的是为计划或决策提供依据。预测的目的在于研究和掌握事物的发展规律，最终使人们对事物的未来发展有一个估计和推断，做到心中有数，从而争取主动。对于预测的可靠性，也许有人持怀疑态度，但长期的实践证明，事物的发展是可预测的。如果运用正确的程序，借助可靠的数据和科学的方法，预测的结果是可信的，也是各级领导部门和经济管理工作制定政策、作出决策、编制计划及进行科学管理的重要依据，在经济建设与管理中有重要作用。

### 1.1.1 价格预测的内涵

价格预测 (Price Expectation) 是根据价格运动的规律对构成和影响产品价格运动的各项因素进行分析和研究，利用历史的和当前的成果、价格和市场供求等资料，运用科学的方法对未来价格的变动趋势所进行的分析研究和判断。它是经济预测的一项重要内容，对产品的价格决策有重要影响。

价格预测的任务是为经济决策或价格决策提供依据。主要包括两个方面：①对于影响未来时期社会各类商品价格变动的各种因素的预测。例如，对各类商品成本及其构成、对货币流通量影响商品价格的程度、对市场供求关系变动、对国民收入分配比例等。②对未来时期各种商品价格变动将会造成的影响的预测。例如，对某种或某类商品价格变动、对全社会商品价格总水平变动、对各类商品内部及其之间比价关系变动等。通过预测，可以了解未来时期市场上某种乃至全部商品价格的变动及其幅度，掌握商品价格变动的趋向及其将会产生的影响，因而在社会经济管理中具有越来越重要的作用。在进行价格预测时，根据预测原理对不同的对象选择不同的预测模型进行。

事物的发展变化总呈现出一定的规律或表现出一定的特征，这些规律或特征就是预测的理论依据，即预测的原理。

#### 1. 可知性原理

世界上一切事物的运动、变化都是有规律的，同时，客观事物发展的规律性是可以认识的。就石化产品的价格而言，其发展规律也是可以认识的，

人们可以根据价格时间序列的规律性，去预测未来市场价格的发展变化趋势。

## 2. 可能性原理

由于事物的发展具有各种可能性，则预测对象的相关因素也不是一成不变的，都有其固有的发展历史，这些因素在各个发展阶段对预测对象都有影响，并相互制约，有时甚至改变预测对象的发展方向或性质。根据可能性原理，在对市场价格进行预测时，要按照预测对象发展变化的多种可能性去确定预测值。

## 3. 可控性原理

任何事物的发展都具有不以人的意志为转移的客观规律性，人们只能按客观规律办事，但这并不说明人在客观规律面前是无能为力的，当人们认识了客观事物发展的客观规律性后，就可以预测各种事物未来发展的趋势和进程，从而能够积极创造条件，对事物的发展进行必要的控制，使事物朝着人们所希望的方向发展。依据可控性原理进行价格预测，应尽可能利用价格序列中的可控因素，重视研究政府的方针政策、国民经济发展计划对产品价格的影响，从而增强相关人员对产品价格发展趋势和进程的控制能力。

## 4. 系统性原理

系统论认为，事物是在普遍联系中存在和发展的，任何一种事物都有一个完整的系统，它不仅与其他事物存在相互联系、相互制约的关系，在其系统内部各组成部分之间也存在相互联系、相互作用的关系。价格系统是一个庞大的有机整体，必须将其看作一个大系统。在系统性原理指导下，产品价格预测不能独立地、封闭地研究预测对象。一方面，必须把预测对象放在社会经济的大系统中加以研究，将价格预测与人口预测、工业预测、农业预测等有机地结合起来。另一方面，还必须把预测对象与其内部的各子系统有机地结合起来，在不同层次上分析预测对象的影响因素。只有这样，才能防止顾此失彼，产生片面性，从而提高预测结果的准确性和实用性。

## 5. 连续性原理

任何事物的发展变化都有其合乎自身规律的连续性，只要规律发生作用的条件不变，则合乎规律的现象必然重复出现。价格预测也和其他事物一样，其发展变化具有连续性，现在的市场价格状况是过去市场价格的历史演进，未来的市场价格状况也将是现在市场价格发展的继续。因此，可以通过分析历史和现实的价格资料，找出价格序列发展变化的固有规律，按照连续性原

理进行逻辑推理，以预测出未来市场价格的状态。连续性原理通常也称为惯性原理，它是趋势外推预测方法的理论依据，如它是时间序列包括的预测方法的理论依据。

基于惯性原理的预测方法比较适合于短期定量预测，且研究对象在预测期内的发展趋势不会产生“突变”的情况。

#### 6. 类推性原理

客观事物之间在结构和发展模式上往往存在某种相似性，人们可以根据已知事物的结构和发展模式，类推某个预测目标未来的结构和发展模式。因为典型样本与总体在结构和发展模式上具有相似性，我们可以利用典型样本来推断总体，并得出符合实际的结论，这就是预测的类推性原理的基础。运用类推性原理进行预测，既适用于同类事物之间的类推预测，也适用于不同事物之间的类推预测。在不同事物之间进行类推预测，要注意强调不同事物之间在结构、本质特征和发展模式上必须具有明显的相似性。

#### 7. 因果性原理

世界上各种事物、现象的交织变化和更替运动存在于因果关系变化之中。作为原因的某种现象一旦发生，作为结果的另一种现象必然随之发生，有因必有果，有果必有因。依据因果性原理，人们一旦准确把握某种事物或现象发展变化的原因，便可以从已知原因推测该事物或现象未来发展变化的结果。运用因果性原理进行价格预测时，要注意以下问题：首先，必须重视对预测目标的各种因素进行具体分析，找出预测目标与影响因素之间的数量变动关系和因果关系；其次，必须对预测目标的因果关系进行全面分析，在价格序列发展的因果链条中，分清对预测目标起作用的内部与外部原因，紧紧把握住影响预测目标的主要原因和内部原因，排除非主要原因的干扰，从而由因推果，推测物流市场未来的发展趋势。

#### 8. 相关原理

任何事物发展变化都不是独立的，而是在与其他事物的相互影响下发展的。事物之间的相互影响常常表现为因素关系或关联关系。相关原理是回归预测或统计预测方法的理论依据。

相关原理的预测方法适合于事物之间存在明确的因果关系或存在统计学上明显的相关性的预测场合。

### 9. 反馈性原理

预测效果的检验标准是事物未来的实绩, 预测值与实际发生情况之间存在差异是正常的、绝对的。因此, 在价格预测中, 要靠各种渠道, 把各种市场信息迅速、准确地反馈出来, 并反馈到远期预测值, 经类比、判断、加工后调整预测模型, 得到新的误差后再反馈处理, 从而形成预测的反馈系统。

### 10. 可检性原理

预测具有可检性的基本特点, 这也是对预测的基本要求, 如果不具备这一特点, 预测工作就不能戴上科学的桂冠。预测结果必须是明确无误的, 不能是含糊的或是模棱两可的, 必须指出事件发生与否, 数值的大小程度, 以备未来的实践所验证。在实际预测中, 常可用多种预测方法对同一事件进行预测, 目的是相互检验预测方法的优劣; 对同一事件采用不同的信息源进行预测, 目的也是为了达到相互检验, 取得一致的预测结果。

### 11. 经济性原理

预测是一种经济管理活动, 必须考虑经济效益。预测的目的是为了运用, 这就要求具有一定的可行性, 要在保证预测质量的前提下, 尽量以较少的预测费用获得较好的预测效果。

## 1.1.2 价格预测的常用模型

价格预测模型是价格预测的具体实现, 按建立模型过程可分为两大类: ①通过研究预测对象的影响因素与预测对象之间因果关系, 从而建立以影响因素为自变量, 以预测对象为因变量的因果关系结构式模型; ②将预测对象过去和现在的观测数据作为变量, 构造预测对象依时间变化的序列模型。

在运用因果预测模型时, 由于预测系统的复杂性, 影响因素可能难以判断, 这些影响因素之间又可能存在着错综复杂的联系, 所以即使找到一个预测对象与影响因素之间的因果关系模型, 其结果也可能不能直接用于预测, 因为回归方程使用的是循环预测, 这可能比对预测对象预测更加困难。针对这些困难, 在对复杂系统的预测时, 时间序列预测方法成为预测方法体系中重要的组成部分。

### 1.1.2.1 时间序列预测法

把预测对象的观察值按照时间先后顺序排列起来, 构成的序列称为时间序列。通过时间序列分析事物过去的变化规律, 并推断事物的未来发展趋势,

这就是时间序列预测法。时间序列的预测方法总是假设通过过去的数值可估计它们未来的数值。时间序列一方面承认事物发展的延续性,因为任何事物的发展都和其过去有着密切的联系,因此,通过对过去时间序列的数据进行统计分析,就能够推测事物发展的趋势;另一方面又充分考虑到事物发展会因偶然因素影响而产生随机性波动,利用历史数据,进行统计分析,并用加权平均等方法加以适当的处理,进行趋势预测。

时间序列预测方法的基本思想是通过对时间序列的分析研究,找出预测现象的变化特征及发展规律,并以此进行外推预测。这种方法是基于假设预测对象的变化仅与时间有关的前提下进行的,它简化了多种外部因素对预测对象的综合作用,使预测更为直接和简便,它分为确定性时间序列法和随机性时间序列法。时间序列预测方法很多,较常用的主要有:①移动平均法;②指数平滑法;③灰色模型预测法;④随机时间序列预测法。

### 1. 移动平均法

移动平均法是预测技术中的一种古老方法。它对一组给定的历史数据,计算其平均值,并将这一平均值作为下一时期的预测值。移动平均法分为移动算术平均、移动几何平均,以及移动加权平均。这种方法非常简单,但其预测精度较低。

### 2. 指数平滑法

指数平滑法认为越近期的数据越有价值,数据的重要程度按时间上的近远呈非线性递减,指数平滑值是时间序列数据非等权的加权平均。指数平滑法分为一次指数平滑、二次指数平滑、三次指数平滑。其中,二次指数平滑用于实际数据序列具有较明显的线性增长倾向,三次指数平滑用于实际数据有非线性增长倾向。

指数平滑模型数据存储量小,预测速度快;可利用预测误差来校正新的预测值;计算简便,易于掌握;存储费用低廉,具有一定的经济性;模型分量和参数对使用者具有较直观的含义,易于理解;可以较好地模拟观测结果,并可获得较高的预测精度。由于其具有以上优点,近年来在我国许多研究领域特别是经济预测领域获得广泛应用。

但是指数平滑法毕竟是一种数理逻辑,和实际问题仍有较大距离,指数平滑法的数学特性决定了其预测是假定对过去演变规律的延续和重复,而且是简单重复,因此限制了其应用范围;指数平滑法一般适用于中短期预测,

预测步长不宜过大，当步长较大时，预测所依据的观测数据历史时间就越久远，这样对未来的影响就越小，从而会产生较大的误差，使预测不够准确；平滑系数  $\alpha$  一经判别确定，在一定的预测过程中就不能随意改变，它不能实时地反映实际市场需求的变化幅度，从而使预测的累计性误差增大；在实际经济问题中，很多数据具有非线性的态势，波动较大，预测过程中偶尔会出现预测失灵的情况，因此，还要根据客观情况变化适时修正。

### 3. 灰色预测法

灰色模型的理论思想是将离散变量连续化，用微分方程代替差分方程，用生成数序列代替原始时间序列，弱化原始时间序列的随机性，再通过一定的步骤生成数的数学模型。由于原始序列中常常混入随机量或噪声，在控制系统理论中，通常需要用滤波方法来消除噪声，在灰色预测中对序列的处理相当于滤波的处理方法，即建立灰色模块。

灰色模型预测所需数据量小，建模过程简单，预测精度比较高。对于解决少数数据、不确定的问题有独特的优势；用灰色数学来处理不确定量，使之量化，且具有可检验性；对某些大系统和长期预测问题，灰色预测可以发挥作用；允许对灰因果律事件进行预测。

### 4. 随机时间序列法

单变量时间序列分析源远流长，但是由于计算复杂，所以发展缓慢。随着电子计算机的问世与发展，1968年美国威斯康辛大学的 Box 和 Jenkins 提出了一套比较完善的时间序列分析和建模理论。以后这种技术便迅速发展，在过程控制、经济预测、气象预报等方面得到广泛的应用，成了系统分析技术中一个引人注目的分支。由于 Box 和 Jenkins 的开拓性工作，自回归移动平均 (ARIMA) 模型仍是时间序列的中心课题，曾一度成为时间序列分析的主要方法。Box - Jenkins 方法在统计学上是完善的，有牢固的理论基础，有一套完整的程式化建模方法。但同时这种方法是复杂的，对数据的性质也有一定的要求。另外，它还要求研究者有较高的专业知识，对问题有深刻的认识。关于 Box - Jenkins 方法的预测精度，对于不同的运用环境有着不同的结论。

#### 1.1.2.2 计算机预测方法

用于时间序列分析的大多数方法，均假设各变量之间是一种线性关系，这种局限使其在实际应用中很难准确地进行分析和预测。因为在实际的经济

系统或工程系统中，总是或多或少的含有非线性因素，当非线性因素影响较小，或在某一范围内影响较小时，可以采用线性模型来描述或逼近。但当这种描述或逼近得不到满意的结果时，就应该应用非线性时序模型，或其他适宜的非线性方法。

(1) 人工神经网络理论的发展和应用，为解决传统预测方法所面临的困难提供了可能。一方面神经网络具有良好的非线性特性、灵活而有效的学习方式、完全分布式的学习结构、高度并行的处理机制；另一方面神经网络能够实现非线性映射，使神经网络具有良好的模式识别能力和任意精度内逼近非线性映射的能力。神经网络能从数据样本中自动地学习以前的经验而无须繁复的查询和表述过程，并自动地逼近那些最佳刻画了样本数据规律的函数，而不论这些函数具有怎样的形式，并且所考虑的系统表现的函数形式越复杂，神经网络这种特性的作用就越明显。由于神经网络的这些优越性，使其在预测中的应用受到了特别的重视，成为目前非线性预测中最常用的方法。

在应用人工神经网络进行预测时，必须注意的几个问题是：①人工神经网络只有应用于非线性系统时，才能充分发挥其优势，因此，对于系统特征的分析是应用人工神经网络预测模型的前提工作；②应用人工神经网络进行预测时，神经网络结构的确定是建立有效预测模型的重要工作。

(2) 支持向量机预测方法。支持向量机 (Support Vector Machines, SVM) 与神经网络类似，都是学习型的机制，但与神经网络不同的是 SVM 使用的是数学方法和优化技术。支持向量机算法是一个凸二次优化问题，能够保证找到的极值解就是全局最优解，是计算机预测领域取得的一项重大突破。与神经网络相比，它的优点是训练算法中不存在局部极小值问题，可以自动设计模型复杂度（例如隐层节点数），不存在维数灾难问题，泛化能力强，现在已经在许多领域（生物信息学、文本和手写识别等）都获得了成功的应用。

SVM 的关键在于核函数。低维空间向量集通常难于划分，解决的方法是将它们映射到高维空间。但这个办法带来的困难就是计算复杂度的增加，而核函数正好巧妙地解决了这个问题。也就是说，只要选用适当的核函数，就可以得到高维空间的分类函数。在 SVM 理论中，采用不同的核函数将导致不同的 SVM 算法。

## 1.2 石化行业的特点及发展趋势

石化工业是以石油和天然气为主要原料的石油炼制工业和化学工业的简称。石油炼制工业是指将原油经过各种加工，制成大量的汽油、煤油、柴油、润滑油、石蜡、沥青、化工原料及石油溶剂等各种产品。石油化学工业是以石油、天然气为主要原料，经过多次化学加工生产各种化学品及合成材料的工业。石油化学工业以乙烯生产为核心。其生产系统如图 1-1 所示。

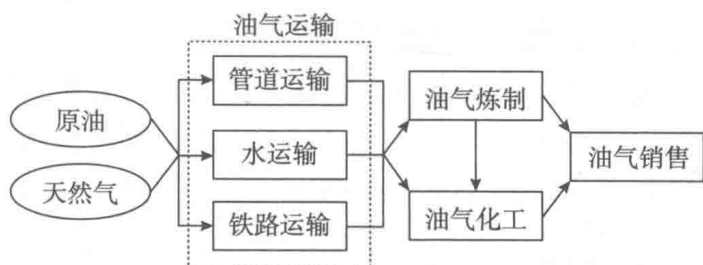


图 1-1 石化企业的生产系统

### 1.2.1 我国石化行业发展的特点

石油化工是各个国家重要的基础工业行业，是我国的支柱产业。石化行业生产线长、涉及面广，仅中国石化集团就有原油、成品油、天然气等输油、输气管道近 6000 千米，加油站 2.4 万个，石化企业的油田、采油厂、炼油厂、化工厂、油库、加油站、输油（气）管线遍及全国城市、乡镇、车站、码头、宾馆、千家万户。生产过程包括油气勘探、油气田开发、钻井工程、采油工程、油气集输、原油储运、石油炼制、化工生产、油品销售等，生产社会需要的汽油、煤油、柴油、润滑油、化工原料、合成树脂、合成橡胶、合成纤维、化肥等 3000 多种石油、化工产品，与人民的衣、食、住、行密切相关。中国的三大石油石化集团公司——中国石化、中国石油和中国海洋石油集团公司固定资产已达到 6000 多亿元，从业人员达到 200 多万人，石化行业在我国国民经济的发展中起着举足轻重的作用。

#### 1.2.1.1 石化企业的生产经营特点

石化企业从其制造方式上讲，属于典型的流程型制造行业，有着自身的



生产经营特点,实现生产的“安全、稳定、长周期、满负荷、优质”运行是石化企业获取效益的首要保证。表1-1为流程型生产企业和离散型生产企业的不同特点。

总的说来,石化企业生产经营具有以下几方面的特点。

### 1. 大批量连续生产

在生产过程中,石化企业的物流和能流都是连续、稳定的,是由许多相互关联、相互依存的生产部门构成的有机体,产品品种多样,一种产品的生产中,生产装置各工序间对各种物料配比都具有严格的要求,配套性很强。

表1-1 流程型生产企业和离散型生产企业比较

内容	流程型生产企业	离散型生产企业
生产计划	备货型 (Make - To - Stock, MTS) 生产模式为大批量生产;客户订单一般与生产没有直接关系;年度计划更具指导意义;充分发挥生产设备的能力可提高效益	订货型 (Make - To - Order, MTO) 生产模式为单件、多品种、小批量生产;工艺过程多变;按订单组织生产;需很好的生产计划系统;计划得当可产生计划效益
工艺流程	工艺流程比较简单且固定;产品工序间转移少	工艺流程复杂且多变;准备和转移工时投入多
产品生命周期	生命周期长	生命周期短
物料管理	原辅材料和产品多为液体、气体、纤维状物品;有严格的批号管理;一般不需要对中间物料进行调度和管理;物料保管对条件有严格和明确的要求	原辅材料和产品多为固体;一般不需要管理产品的批号;需要对自制半成品进行调度和管理;物料保管对条件要求一般
加工设备	按产品布置专用设备;多为流水生产线;设备维护十分重要;一旦发生事故损失惨重;自动化生产水平较高	按工艺布置通用设备;多为单台设备加工;出现故障不会对生产造成太大影响;自动化水平低于流程型生产模式
生产环境	环境要求较高,对净化、除尘、温湿度等进行控制	对环境要求一般