

# 中国关税及进口预测软件系统的总体设计与实现<sup>①</sup>

田志宏<sup>②</sup>

邓乃扬

(中国农业大学农村发展研究所) (中国农业大学工程基础科学部)

王伟

陈顺三

(国务院关税税则委员会办公室) (华北高等电力专科学校)

**摘要** 设计了中国关税与进口额预测软件系统,它具有关税及进口量的年度预测、月度高频预测、关税调控效果分析和高低频模型结合等5个主要功能,旨在为有关管理部门提供定量决策支持。认为:专用的预测决策支持系统设计首先要保证重要功能;适用模型和计算方法须由设计者明确,给用户的选择应集中于外生可调控变量;软件本身应具备对数据维护方式的适应能力。

**关键词** 关税税收;进口量;预测系统

**分类号** F 224.9; TP 319; F 201

## Design and Realization of Chinese Tariff Revenue and Import Forecasting Software System

Tian Zhihong

Deng Naiyang

(Rural Development Institute, CAU) (College of Applied Engineering Sciences, CAU)

Wang Wei

Chen Shunsan

(China Customs Tariff Commission) (North China Power College)

**Abstract** The Chinese tariff revenue and import forecasting software system including five main functions: the yearly tariff revenue and import forecasting, the monthly data forecasting; the tariff rate adjusting effects analyzing, as well as the long-run and short-run forecasting models combining, etc., is designed to give the quantitative decision-making supports to the government. The design of the forecasting decision-making support system for special use must assure the main functions. The applicable models and the data processing methods ought to be managed by the designer. The choices for user will concentrate on the controllable variables. The software must be adaptable to the way of data management.

**Key words** tariff revenue; import amount; forecasting system

### 1 软件设计的主导思想

对中国关税与进口预测软件系统的设计,是为国家有关宏观经济决策的部门提供关税财政和调控等方面的定量决策支持<sup>[1]</sup>。软件主要反映关税、进口变量的定量规律,并应考虑经济

收稿日期:1998-09-24

①国家自然科学基金资助项目

②田志宏,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)48信箱,100083

结构的变动特征;软件从总体上具有较强的实用性,兼顾预测结果长期趋势的准确性要求和实际决策过程的实时需要,比较准确、可靠地提供预测结果。用户在接受主要模型定式的同时,对外生变量模型、外推预测的选择具有较大灵活性,以观测一些政策调控结果。作为较专用的预测分析系统,则需综合考虑数据资料来源的稳定性和可靠性及模型、数据库维护的便利性,满足用户的实际使用条件<sup>[2,3]</sup>。由于关税与进口强相关<sup>[4]</sup>,笔者考虑将其当做一个整体对象来进行预测分析。

## 2 软件的总体结构及主要功能

软件的总体结构由以下5部分组成(见图1):1)数据库及相应支持部分。这里所使用的数据包括海关进口年度统计、税则数据、月度进口及关税收入、相关宏观经济指标等4部分,均以

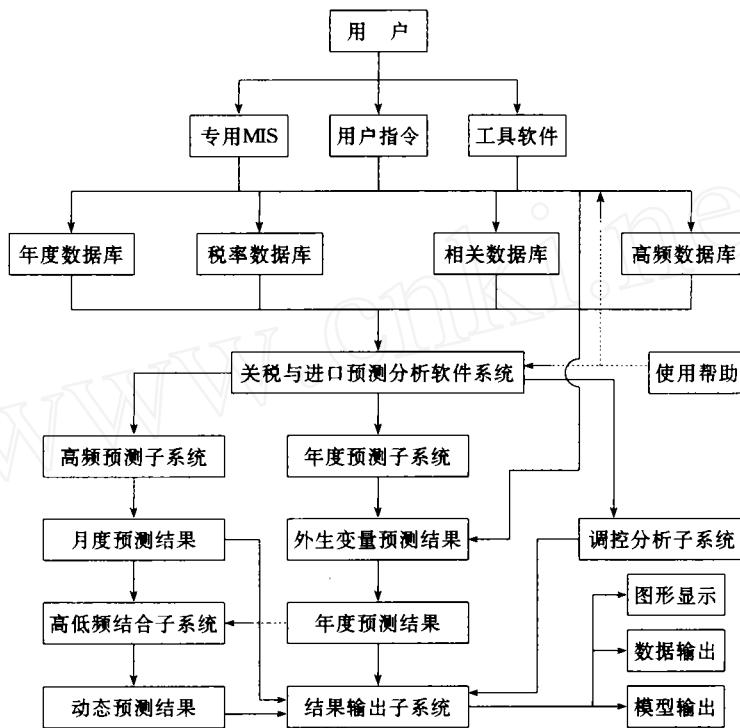


图1 中国进口及关税预测软件总体结构

数据库形式存放。2)软件使用帮助。3)用户接口及软件总控系统。软件运用了2级下拉菜单和多个弹出菜单与用户交换数据和模型信息。4)模型及计算部分。5)结果输出部分。软件提供计算结果的图形、模型、数据3种输出方式。

软件主要具有5方面预测分析功能,为用户提供相应的决策支持。

### 2.1 年度关税与进口量预测<sup>[4]</sup>

模型总体由7个方程构成,具有递归结构。在模型定式确定过程中,以拟合、预测精度为主要评价指标。在变量确定的情况下,笔者对多种模型形式进行选择,最终确定选用其中拟合和事后预测检验精度最高的一种。

1)国内生产总值(GDP)模型定式。用GDP表示国家宏观经济水平的变动。现有宏观经济计量模型中对GDP的研究很多,可以参考有关模型,也可以及时地直接获取有关的预测结果<sup>①</sup>。笔者建立了一个有关GDP的总量模型,使用增量形式的时序模型,其拟合、事后检验测精度较高,并在软件设计中提供了一个用户选择接口,使用户在做预测时既可以使用模型预测结果,也可以直接给软件提供GDP的外生预测值或年增长率。

2)汇率模型定式。一般对汇率的处理有2种情况:一种是将其作为外生变量处理,国内的宏观经济计量模型基本都采用这一方法;另一种是根据汇率决定理论建立计量模型,有关文献中发表了一些模型定式,但实际应用不多。笔者采用第1种方法,建立了增量形式的随机时序模型,并与GDP变量的方法相似地设计了模型系统使用汇率变量外生预测结果的接口。

3)出口总量模型定式。出口总量选用了常用的模型形式,即用宏观经济水平、汇率作为解释变量。为提高预测精度,模型使用了增量形式,并引入了政策哑变量来描述模型的结构变动。对出口影响最大的是国内经济发展水平,所以笔者选用GDP表示国内的供给能力;汇率对于出口变量有显著的乘数作用,当人民币汇率降低时出口额增大。

4)进口总量模型定式。进口总量选用了多因素因果关系模型,用宏观经济水平、汇率、出口水平作为解释变量。模型符合定性分析结果且精度较高。对进口影响最大的是国内经济发展水平;近年来汇率对于进口变量有显著的抑制作用,即当汇率值增大时进口额减少。

5)关税税收模型定式。关税模型考虑了2种定式:第1种以总进口量作为关税税收的主要解释变量,用哑变量对我国历史上关税政策的变化进行描述;第2种以一般贸易进口量作为关税税收的主要解释变量,构造了一类税源结构变量来描述税则税率与各类商品进口数量的配合关系。2种模型的拟合精度相当。相对而言,第1种模型使用比较方便,而第2种模型引入的外生变量较多,政策模拟能力较强,对关税税收时变规律的成因也有更深入的描述。

表1是年度预测模型近6年的拟合结果,其中关税1、关税2分别对应前述2种关税模型定式。可以看出,年度经济计量模型有很好的拟合精度。

表1 年度模型的近期拟合结果(各变量拟合的相对误差) %

年份	GDP	汇率	出口额	进口额	关税1	关税2
1990	-1.893	19.452	-1.102	-3.134	-4.351	-9.805
1991	1.055	-3.185	0.035	-0.240	-3.195	-3.762
1992	3.751	0.120	-2.843	-0.741	-2.031	-5.459
1993	6.344	0.214	-0.699	1.812	1.752	0.744
1994	7.151	-0.002	1.643	0.091	-2.469	-1.690
1995	-1.770	-5.412	-0.264	0.046	1.425	3.106

## 2.2 月度关税收入和进口量预测

对月度关税收入和进口量的预测,主要是为决策部门提供实时预测结果。

我国月度进口额和关税税收序列具有显著的季节性变动特征。通过对2个序列进行单位根检验发现,合理的模型选择是带有确定性时间趋势和季节成分的时序模型(DTSD)。表2是

<sup>①</sup>可参考的资料包括:国家信息中心主办的《预测与分析》刊物;中国社会科学院编辑出版的经济蓝皮书,中国社会科学出版社;《数量经济与技术经济》杂志刊登的国家宏观经济预测春季、秋季座谈会的有关报告。

用3类模型分别做36步外推预测的结果比较。第1种是带有一阶差分的季节哑变量模型(FDSD);第2种是DTSD模型;第3种是常用的乘法季节Box-Jenkins模型(MSBJ);三者之间的根本差异在于如何表达序列中的时间趋势和季节规律。

表2 月度单变量季节性模型的预测检验

模 型	$\bar{e}$	$\bar{e}_m$	$\bar{e}_a/\%$	$\bar{e}_{am}/\%$	$\bar{s}^2$	$\bar{s}/\%$	
进口额	FDSD	-11.179	-10.084	15.11	13.56	10.99	19.44
	DTSD	-3.940	-1.461	9.74	8.22	10.57	15.60
	MSBJ	-10.455	-9.534	14.17	12.79	10.59	18.45
关税额	FDSD	4.888	6.224	18.81	20.00	4.304	21.20
	DTSD	0.899	1.254	7.36	6.52	1.903	10.06
	MSBJ	2.993	3.943	13.16	13.44	3.187	15.79

说明: $\bar{e}$ 为平均误差; $\bar{e}_m$ 为加权平均误差; $\bar{e}_a$ 为平均绝对百分比误差; $\bar{e}_{am}$ 为加权的平均绝对百分比误差; $\bar{s}^2$ 为预测的均方误差; $\bar{s}$ 为均方根百分比误差。

### 2.3 月度高频预测结果与年度因果关系预测结果的结合模型

用最优化方法将月度高频预测结果与年度因果关系预测结果相结合,建立了一类结合模型。它既解决了不同预测模型预测结果不一致的问题,满足了决策过程的实际需要,更重要的是结合2类模型的预测结果,集中2类模型的优点,把因果模型中自变量的变动反映到月度模型中,使低频模型能够运用月度数据的补充信息,把年度经济计量模型的年度预测值动态化。

### 2.4 进口商品价格弹性估计

由于近年我国经济政策、经济结构和发展模式的突变以及关税税则和海关统计口径的变动,可用样本的时间范围非常有限,笔者基于传统进口函数,用模断面与时序样本替代常用的时间序列样本估计模型。从最基础层次(6位税目)上准确反映关税税率、分布以及关税税则调整的变化量。按海关商品名称及编码协调体系(HS)分章的进口商品价格弹性估计为制定关税税率提供支持。本软件可对HS的每一章进口商品进行价格弹性估计。

### 2.5 基于进口价格弹性估计的税则调整效果分析

笔者用“关税→进口价格变化”机制来反映关税的调节效果,着重考查关税税率调整对进口数量及关税收入的影响,以完成对税则调整后进口量和关税收入变化的测算,即通过进口需求价格弹性来确定进口额关于关税减让的变化,进而做出关税收入的预测。

## 3 软件的实现方法及特点

本软件设计有2个版本。一个是通过Micro TSP软件包的批处理文件实现的,其特点是面向问题、编程工作量小、计算结果准确可靠、模型调整较便利,但它的界面简单,无法实现针对用户的提示选择信息,对用户的要求高。另一个是用C语言编制,目前已交用户试运行的版本,其运行结果稳定正确,基本达到了总体设计要求。该软件完成了大约3万条语句的编程,使用了7个数据库共14万组基础数据。

该软件设计有如下特点:1)有多级不同种类的菜单供用户在操作过程中进行多层提示选择;2)使用字库技术,可在西文操作系统下直接使用;3)用图形、模型和数据3种形式提供计算结果;4)按需要交替使用文本、图形显示,界面良好;5)提供外生调控变量预测值的2种输入方

式及模型直接选择功能,使用方便、明确。

对于这样一个较为专用的预测分析软件系统的设计,软件用户和可用的算例都非常有限,软件的可靠性和实用性是软件实现的 2 个关键。笔者做了以下几方面的考虑和尝试:

1)采用整体设计,编程中各子系统尽可能独立实现功能,各子系统之间的数据传递采用带固定结构的自说明数据文件。2)每一个模块的独立调试都采用大量范例计算,保证程序的可靠性和计算精度;软件总体联结中以 TSP 软件包和 SPSS 软件包的计算结果为依据进行调试,以保证软件总体的使用可靠性。3)对用户的提示和选择尽可能明确,将软件使用说明与模型说明合为一体。4)软件计算部分的核心是多元回归法,根据问题需要设计了加权最小二乘法、普通最小二乘法和具有序列相关校正的 Cochrane-Orcutt 两阶段迭代法,各种方法都有相对独立的子程序。5)关税调控子系统需要读入很大的数组,其余子系统的计算部分也涉及多个数组,故编程中采用结构较为固定的结构体格式、数组格式和相应的内存分配方法。6)软件运行需要使用多个数据库,由于变量类型较多,各变量的数据样本容量不尽相同,设计专用的数据维护程序不仅编程工作量大,而且直观性、可靠性有限,考虑到目前一些优秀的工具软件,如 EXCEL,ForPro 等,可便利地维护数据库,而且用户对它们也很熟悉;所以本软件采用 2 种途径维护数据:一是用现有的工具软件,二是用管理信息系统<sup>[5]</sup>。在数据库结构设计和软件数据输入部分的程序设计中也充分考虑了数据维护方式的特点。

## 4 讨 论

笔者用 TSP 软件包和 C 语言设计的中国关税与进口额预测软件系统具有关税及进口量的年度预测、月度高频预测、关税调控效果分析和高低频模型结合等 5 个主要功能,可为有关部门提供关税方面的决策支持。

通过整个软件设计过程的实践和分析,笔者认为专用的预测决策支持系统设计思想与一般通用型决策支持系统有一定的差别,这类专用软件应首先保证重要功能的实现,适用模型和计算方法应由设计者明确,给用户的选择也应集中于对外生可控变量的处理,对数据的维护可利用现有的一些优秀的工具软件来完成,而且软件本身对这种数据维护方式也要具备一定的适应能力。

整个系统设计和实现的工作量很大,软件的编制以实现基本功能为主,目前尚未进行优化设计,有待进一步做好。本软件作为一个实用于国家宏观经济决策的专用软件,在功能方面,尚需不断征求用户对运行的反馈意见,以期进一步改进和完善。

## 参 考 文 献

- 1 王众托,贺敬明,王 敬,等. 计算机决策支持系统. 北京:中国石油化工出版社,1995. 279 页
- 2 牟世超. 预测决策支持系统开发的对策和建议. 预测,1992(5):61~63
- 3 韩光文. 社会经济系统的综合预测法. 见:中国系统工程学会编. 科学决策与系统工程. 北京:中国科技出版社,1990. 442~446
- 4 田志宏,邓乃扬,万鹤群. 关税收入的经济计量模型. 见:俞晓松主编. 走向二十一世纪的中国关税. 北京:中国经济出版社,1998. 148~155
- 5 李 军. 中国关税税源分析及关税信息系统的研究:[学位论文]. 北京:中国农业大学,1996