

计量经济学

Econometrics



twen@ecust.edu.cn wtecust@163.com

abcdef123456

■ 教材

《计量经济学》,李子奈,高等教育出版社

■ 参考书

《计量经济学》,孙敬水,清华大学出版社

《Basic Econometrics》, Damodar N. Gujarrati,

《计量经济学基础》,达摩达尔.N.古扎拉蒂,中国人民 大学出版社



考核



第一章 绪论



一、计量经济学定义

- 计量经济学(Econometrics)一词,又译经济计量学,该词是挪威经济学家弗里希(R. Frisch)在1926年首次提出
- 1930年世界计量经济学会成立和1933年由它创办的学术刊物 <u>Econometrica</u> 的正式出版,标志着计量经济学成为一门独立的学科。
- 从字面上说,该词含义是经济测量 (Economic measurement),但实际上,其 含义要广得多。
- 下面引用几个比较权威的定义来说明这一点。

计量经济学定义

1. 计量经济学是一个迅速发展的经济学分支,其目标是给出经济关系的经验内容.

(《新帕尔格雷夫经济学大词典》,1990)

2. 计量经济学可定义为实际经济现象的定量分析,

这种分析根据的是由适当推断方法联系在一起的理论和观测的即时发展。

计量经济学运用数理统计知识分析经济数据,对构建于数理经济学基础上的数学模型提供经验支持,并得出数量结果。

(P.A. 萨米尔森等, 1954)



计量经济学定义

3. 计量经济学是将经济理论、数学和统计推断等工具应用于经济现象分析的社会科学。

(A.S. 戈德伯格, 1964)



综合性定义

综合以上定义,可以看出:

计量经济学是一个有关经济关系的经验估计的经济学分支。

计量经济学依据经济理论,使用数学和统计推断等工具,

用观测数据对经济活动进行实证研究,测度和检验经济变量间的经验关系,从而给出经济理论的经验内容,在经济理论的抽象世界和人类活动的具体世界之间搭建桥梁。



计量经济学的理论基础

经济理论、数学和统计学知识是在计量经济学这一领域进行研究的必要前提,这三者中的每一个对于 真正理解现代经济生活中的数量关系是必要的,但不 充分,只有结合在一起才行。

因此,一个优秀的计量经济学家必须是合格的数学家和统计学家,他(她)还应该是一个经过系统经济学训练的经济学家。



■ 计量经济学与数理经济学

- 数理经济学:属于理论经济学范畴,主要运用数学分析方法对经济理论进行推导和描述,侧重于运用数学公式表述经济理论;反映的是经济变量之间存在的"确定性"关系。
- 计量经济学:属于应用经济学范畴,主要研究如何利用数学方程与实际数据来验证经济理论,反映的是经济变量之间存在的"不确定性"的相关关系;侧重于经济变量之间关系的定量测度和描述。



■ 计量经济学与经济统计学

经济统计学:着重于收集、整理经济数据,研究如何设计观测数据指标,如何用图形、表格、数据库等不同形式表达数据;侧重于对描述性经济变量的观测、记录和整理。

计量经济学: 利用经济统计数据研究经济变量之间的定量 关系并进行验证。



■ 计量经济学与数理统计学

数理统计学:属于数学学科,它以概率论为基础,研究随机现象的统计规律,为各类数据的收集、整理、分析提供数学方法,为计量经济学模型的设定、参数估计、模型检验提供主要工具。



计量经济学的三个要素

计量经济学的三个要素是经济理论、经济数据和统计方法。对于解释经济现象来说,"没有计量的理论"和"没有理论的计量"都是不够的,正如计量经济学创始人之一的弗里希所强调的那样,它们的结合是计量经济学的发展能够取得成功的关键。



二. 计量经济学的产生和发展

计量经济学的产生,与当时的时代背景是密切相关的。上世纪二十年代末期,在资本主义世界发生了严重的经济危机,原有的经济理论失灵,产生了所谓的"凯恩斯革命"。

在这种背景下,各国政府出于对经济的干预政策的需要,企业管理层为了摆脱或减少经济危机的打击,在经济繁荣时期获取更多的利润,要求采用计量经济理论和方法,进行经济预测,加强市场研究,探讨经济政策的效果,因而计量经济学应运而生。



同时,随着科学技术的发展,各门学科相互渗透,数学、系统论、信息论、控制论等相继进入经济研究领域,使经济科学进一步数量化,有助于计量经济学的发展。高速电子计算机的出现和发展,为计量经济技术的广泛应用铺平了道路。



(1)初步形成时期(20世纪30年代)

- ✓ 1926年挪威经济学家R. Frish仿照biometrics提出Econometrics
- ✓ 1930年由Frish、Tinbergen和Fisher共同发起成立世界计量经济学会
- ✓ 1933年创刊《Econometrica》

- (2)迅速发展时期(20世纪30年代到70年代)
- ✓ 30年代,主要应用于分析微观经济;
- ✓ 40年代,扩大到宏观经济领域,但模型基本上属于单一方程形式;
- ✓ 50年代, 开始使用联立方程模型, 如克莱因的美国经济波动模型和美国宏观经济模型;
- ✓ 70年代, 更大规模的宏观模型研究; 如连接计划。 联立方程模型的应用是计量经济学发展的第二个里程 碑。



(3)发展应用时期(20世纪70年代以后)

- ✓ 宏观经济变量的非平稳性问题以及虚假回归问题引起注意;
- ✓ 时间序列模型;关于平稳性的DF、ADF检验; 误差修正模型;向量自回归模型;等等
- ✓ 1987年Engle-Granger发表论文"协整与误差修正,描述、估计与检验"。该论文提出协整概念,成为计量经济学发展的第三个里程碑。

- (4) 我国, 计量经济学的研究始于20世纪50年代末, 但真正发展是在改革开放以后。
- ✓ 1979年成立中国数量经济研究会,并出版会刊《数量经济技术经济研究》;
- ✓ 1980年,以克莱因为首的7位经济学家在颐和园 举办计量经济学讲习班;
- ✓ 1998年,教育部专业教学委员会审定计量经济学 为经济类各专业八门核心课程之一。



三、计量经济学的内容体系

- △ 广义计量经济学和狭义计量经济学
- △ 初、中、高级计量经济学
- △ 理论计量经济学和应用计量经济学
- △ 经典计量经济学和非经典计量经济学



△广义计量经济学和狭义计量经济学

- 广义计量经济学: 是利用经济理论、数学以及统计学定量研究经济现象的经济计量方法的统称,包括回归分析方法、投入产出分析方法、时间序列分析方法等。
- 狭义计量经济学:也就是我们通常所说的计量 经济学,以揭示经济现象中的因果关系为目的, 在数学上主要应用回归分析方法。



△ 初、中、高级计量经济学

- 初级:以计量经济学的数理统计学基础知识和 经典的线性单方程模型理论与方法为主要内容;
- 中级:以用矩阵描述的经典的线性单方程模型理论与方法、经典的线性联立方程模型理论与方法,以及传统的应用模型为主要内容;
- 高级:以非经典的、现代的计量经济学模型理论、方法与应用为主要内容。

△ 理论计量经济学和应用计量经济学

- 理论计量经济学:是以介绍、研究计量经济学的理论与方法为主要内容,侧重于理论与方法的数学证明与推导,与数理统计联系极为密切。
- 应用计量经济学:则以建立与应用计量经济学模型为主要内容,强调应用模型的经济学和经济统计学基础,侧重于建立与应用模型过程中实际问题的处理。



经典计量经济学和非经典计量经济学

- 经典计量经济学(Classical Econometrics)
 - 一般指20世纪70年代以前发展并广泛应用的计量经济学。
 - R. Frish创立
 - T. Haavelmo建立了它的概率论基础
 - L. R. Klein成为其理论与应用的集大成者

- 经典计量经济学在理论方法方面特征是:
 - (1) 模型类型—随机模型;
 - (2) 模型导向一理论导向;
 - (3) 模型结构—线性或者可以化为线性,因果分析,解释变量具有同等地位,模型具有明确的形式和参数;
 - (4) 数据类型—以时间序列数据或者截面数据为样本,被解释变量为服从正态分布的连续随机变量;
 - (5) 估计方法—仅利用样本信息,采用最小二乘方法或者最大似然方法估计模型。



- 经典计量经济学在应用方面的特征是:
 - (1) 应用模型方法论基础—实证分析、经验分析、归纳;
 - (2) 应用模型的功能—结构分析、政策评价、经济预测、理论检验与发展;
 - (3) 应用模型的领域—传统的应用领域,例如生产、需求、消费、投资、货币需求,以及宏观经济等。

- 非经典计量经济学一般指20世纪70年代以来发展的计量经济学理论、方法及应用模型,也称为现代计量经济学。
- 非经典计量经济学主要包括:微观计量经济学、非参数计量经济学、时间序列计量经济学和动态计量经济学等。



△ 在经济学科中占据极重要的地位

克莱因(R.Klein): "计量经济学已经在经济学科中居于最重要的地位", "在大多数大学和学院中, 计量经济学的讲授已经成为经济学课程表中最有权威的一部分"。

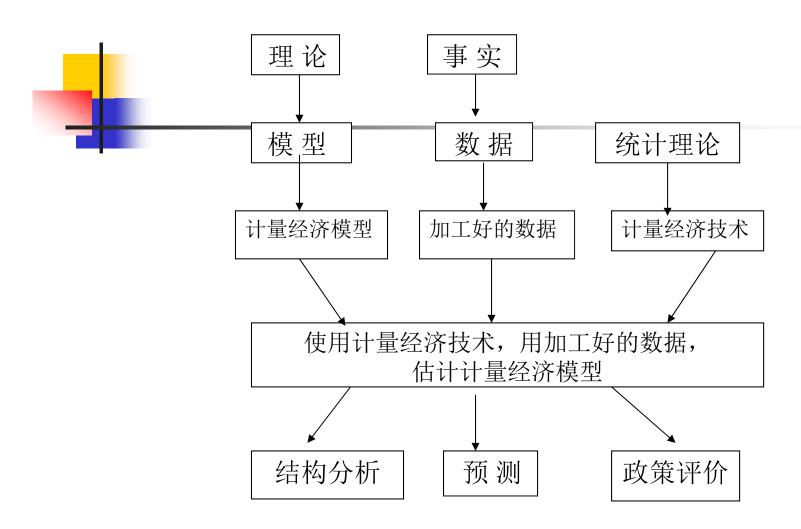
萨缪尔森(P.Samuelson):"第二次大战后的经济学是计量经济学的时代"。



四、计量经济学方法

任何计量经济研究包含两个基本要素: 理论和事实。

计量经济研究既使用理论,也使用事实,将二者结合起来,用统计技术估计经济关系。





计量经济分析的步骤

- (1) 陈述理论(或假说)
- (2) 建立计量经济模型
- (3) 收集数据
- (4) 估计参数
- (5) 假设检验
- (6) 预测和政策分析

✓ 理论模型的建立

(1) 确定模型包含的变量

根据经济学理论和经济行为分析。

考虑数据的可得性。 注意因素和变量之间的联系与区别。 考虑入选变量之间的关系。 要求变量间互相独立。

(2) 确定模型的数学形式

利用经济学和数理经济学的成果 根据样本数据作出的变量关系图 选择可能的形式试模拟

(3) 拟定模型中待估计参数的理论期望值区间符号、大小、关系

例如: ln(人均食品需求量)=a+βln(人均收入)+γln(食品价格)+δln(其它商品价

格)+ε

其中a、β、γ、δ的符号、大小、 关系

✓ 样本数据的收集

(1) 几类常用的样本数据 时间序列数据 截面数据 虚变量离散数据 联合应用

(2) 数据质量

完整性 准确性 可比性 一致性

✓ 模型参数的估计

- (1) 各种模型参数估计方法
- (2) 如何选择模型参数估计方法

✓ 模型的检验

(1) 经济意义检验

根据拟定的符号、大小、关系

例如: ln(人均食品需求量)=-2.0-0.5ln(人均收入)-4.5ln(食品价格) +0.8ln(其它商品价格)

ln(人均食品需求量)=-2.0+0.5ln(人均收入)-4.5ln(食品价格)+0.8ln(其它商品价格)

In(人均食品需求量)=-2.0+0.5In(人均收入)-0.8In(食品价格) +0.8In(其它商品价格)

(2) 统计检验

由数理统计理论决定 包括拟合优度检验 总体显著性检验 变量显著性检验

(3) 计量经济学检验

由计量经济学理论决定 包括异方差性检验 序列相关性检验 共线性检验

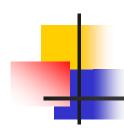
(4) 模型预测检验

由模型的应用要求决定

包括稳定性检验: 扩大样本重新估计

预测性能检验:对样本外一点进行实

际预测



下面我们通过一个例子来说明上述步骤。假设某空调生产商请一个计量经济学家为他研究价格上涨对空调需求量的影响,该计量经济学家按上述步骤进行:



第一步: 陈述理论

首先要做的是查找一下有关价格变动与需求量 之间关系的经济理论,众所周知的**需求定律**告诉 我们:

其他条件不变的情况下,一商品的价格上升,则对该商品的需求量减少;反之,价格下降,需求量增加。

简言之,一商品的价格与其需求量之间呈反向关系,即需求曲线斜率为负。



第二步:建立计量经济模型

1. 需求函数的数学模型

尽管需求定律假定价格(P)与需求量(Q)之间呈反向关系,但并没有给出二者之间关系的精确形式。例如,该定律并没有告诉我们价格与需求量之间关系是线性的还是非线性的,如图1.2中(a)和(b)所示。

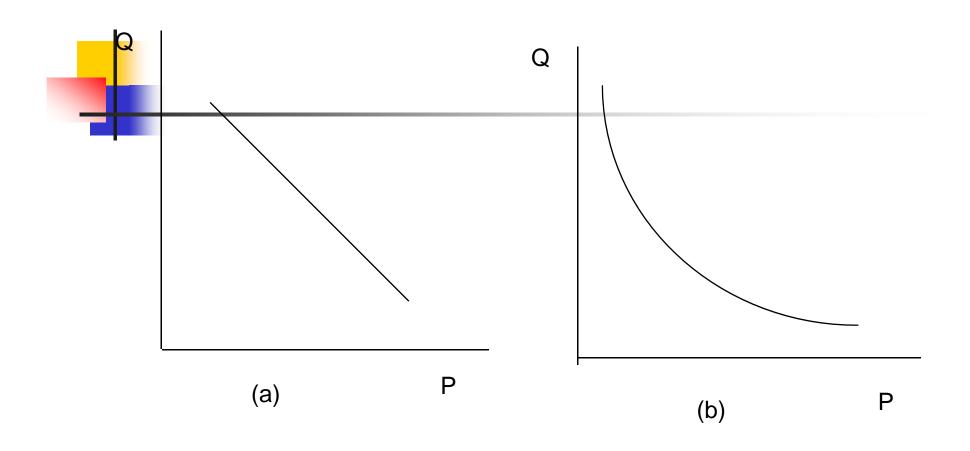


图1.2 线性和非线性的需求函数



如果Q和P之间的关系是线性的,如图1.2(a)所示,则数学上需求函数可表示为:

$$\mathbf{Q} = \alpha + \beta P \tag{1}$$

α和β称为该函数的参数,它们是未知常数。 α亦称为截矩,它给出P为0时Q的值。β亦称为 斜率,它计量的是P的单位变动所引起的Q的变 动率。





(1) 式是反映Q和P之间关系的数学模型,专 业点儿说,是数理经济学模型。在这样一个模 型中,等号左边的变量称为因(应)变量 (dependent variable) 或被解释变量(explained variable),等号右边的变量称为自变量 (independent variable)或解释变量 (explanatory variable), 在我们的例子中, Q 是因变量, P是解释变量, 意味着我们用价格 的变动来解释需求量的变动。

2.由数学模型到计量经济模型

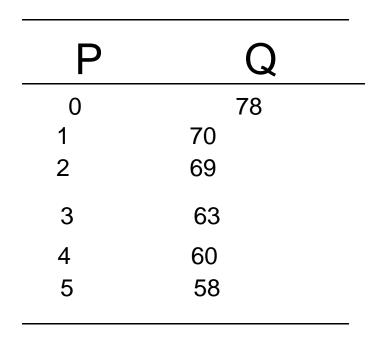
数学模型的缺陷

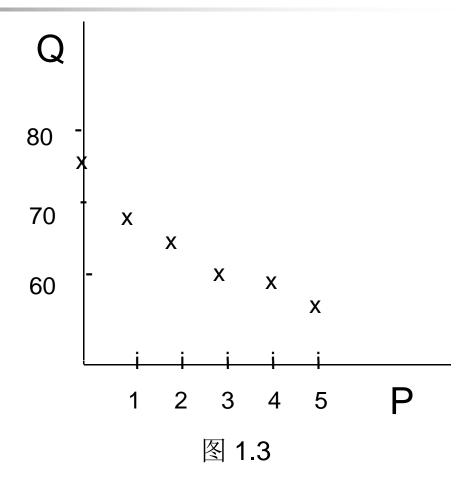
上段中(1)式假定价格(P)与需求量(Q)之间的一种精确的或确定的关系,也就是说,对于一个给定的价格,就确定一个唯一的需求量。在现实的经济变量之间,极少存在这种关系,更常见的是不精确的关系。为了说明这一点,我们根据表1.1中Q和P的假设数据画出一个散点图(图1.3)。

数据表和散点图









扰动项(disturbance term)

为了解决这各问题,我们用一个"一揽子" 变量u加进原数学模型中, u代表所有影响Q的 其它因素的影响,u称为扰动项或误差项。

扰动项u可以理解为这样一个变量,它反映的是除了价格以外的其它所有帮助决定需求量的因素。这些因素包括相对而言不重要因而未引入模型的变量(如消费者的口味,他们的收入,替代商品的价格等),还包括纯粹的随机因素。

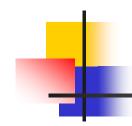
计量经济模型

引入扰动项u后,将需求函数写为:

$$Q = \alpha + \beta P + u \qquad (2)$$

这是一个计量经济模型,这种类型的计量经济模型也叫做线性回归模型。在这样一个模型中,扰动项u代表所有那些影响Q但未被显式地引入模型的因素以及纯粹的随机因素。

经济学家与计量经济学家的主要区别是后者关心扰动项。没有扰动项的关系称为精确的或确定的关系,而有扰动项的关系称为随机的关系。当我们用一个随机关系式来预测被解释变量的精确值时,结果往往有误差,扰动项被用来估量这些"误差"的大小。



第三步: 收集数据

在估计所设定的计量经济模型的参数之前,我们必须首先得到适当的数据。

计量经济分析所需要的数据,既可来自各种官方统计资料,亦可通过调查获得。

在经验分析中常用的数据有两种:

时间序列数据和横截面数据(time series and cross-section)

时间序列和横截面数据

- ·时间序列数据是按时间周期(即按固定的时间间隔)收集的数据,如年度或季度的国民生产总值、就业、货币供给、财政赤字或某人一生中每年的收入都是时间序列的例子。
- 横截面数据是在同一时点收集的不同实体 (如个人、公司、国家等)的数据。如人口普 查数据,世界各国2000年国民生产总值,全班 学生计量经济学成绩等都是横截面数据的例子。



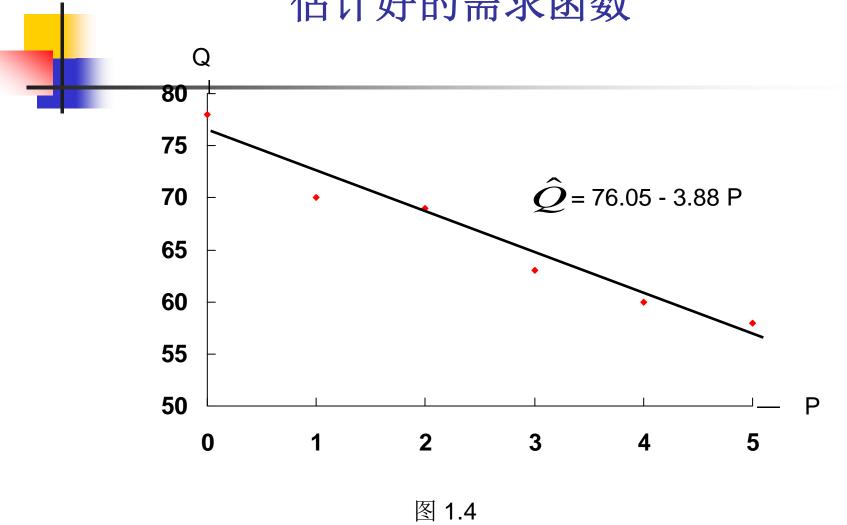


假设我们用表1中Q和P的数据估计(2)式的参数 α 和 β 后得到估计好的需求函数:

$$\hat{Q} = 76.05 - 3.88P \tag{3}$$

其中 \hat{Q} 表示Q的拟合值或预测值,76.05和 -3.88是将P和Q的数据代入最小二乘法公式计算得出的参数 α 和 β 的数值, 称为 α 和 β 的估计值(**estimates**)。

估计好的需求函数



第五步: 假设检验

估计好需求函数后,我们可能想知道估计的模型是否有经济意义,即得到的结果是否符合所依据的经济理论。

例如,P的系数是否为预期的负数? (3) 式表明确实如此。

有些假设就不那么容易验证,比如说,若假设为 β = -4.0,我们能不能说-3.88的观测值实际上与假设值 相同?也就是说我们的数据是否支持β = -4.0的假设? 要检验这样一个假设,就需要使用统计学的工具。

第六步: 预测和政策分析

现在回到估计好的需求函数(3),假设生产商要知道价格变为4.50千元时需求量是多少,换句话说,他想预测P=4.50千元时的Q值。由(3)式,可得到:

 \hat{Q} = 76.05 - 3.88P = 76.05-3.88*4.50 = 58.59万台

也就是说,若价格为4.50千元,则需求量的预测值为接近59万台。

由于计量经济模型包含扰动项,因此用上述估计好的模型所做预测总会存在误差,与此同时,由于76.05 和-3.88仅仅是真实的 α 和 β 的估计值,这将是我们的预测中存在的另一个误差源。

小结: 计量经济分析的步骤

步骤

例子

- 1 陈述理论(或假说)
- 2建立计量经济模型
- 3 收集数据
- 4 估计参数
- 5 假设检验
- 6预测和政策分析

需求定律

$$Q = \alpha + \beta P + u$$
 表1.1

$$\hat{Q}$$
= 76.05 - 3.88P $\beta < 0$?

若 P=4.50, Q为多少?



五、计量经济模型的应用





- 经济学中的结构分析是对经济现象中变量之间相互关系的研究。
- 结构分析所采用的主要方法是弹性分析、乘数 分析与比较静力分析。
- 计量经济学模型的功能是揭示经济现象中变量 之间的相互关系,即通过模型得到弹性、乘数 等。

2、经济预测



- 计量经济学模型作为一类经济数学模型,是从用于经济预测,特别是短期预测而发展起来的。
- 计量经济学模型是以模拟历史、从已经发生的 经济活动中找出变化规律为主要技术手段。
- 对于非稳定发展的经济过程,对于缺乏规范行为理论的经济活动,计量经济学模型预测功能失效。
- 模型理论方法的发展以适应预测的需要。



3、政策评价

- 政策评价的重要性。
- 经济政策的不可试验性。
- 计量经济学模型的"经济政策实验室"功能。



4、理论检验与发展

- 实践是检验真理的唯一标准。
- 任何经济学理论,只有当它成功地解释了过去, 才能为人们所接受。
- 计量经济学模型提供了一种检验经济理论的好方法。
- 对理论假设的检验可以发现和发展理论。



六、课程主要内容

■ 见目录



思考题

模型的检验包括几个方面? 其具体含义是什么?



答:模型的检验主要包括:经济意义检验、统计检验、计量经济学检验、模型的预测检验。在经济意义检验中,需要检验模型是否符合经济意义,检验求得的参数估计值的符号与大小是否与根据人们的经验和经济理论所拟订的期望值相符合;在统计检验中,需要检验模型参数估计值的可靠性,即检验模型的统计学性质;在计量经济学检验中,需要检验模型的计量经济学性质,包括随机扰动项的序列相关检验、异方差性检验、解释变量的多重共线性检验等;模型的预测检验主要检验模型参数估计量的稳定性以及对样本容量变化时的灵敏度,以确定所建立的模型是否可以用于样本观测值以外的范围。



计量经济模型中为何要包括随机误差项?简述随机误差项形成的原因。

答:由于客观经济现象的复杂性,以至于人们目前仍难以完全地透彻地了解它的全貌。对于某一种经济现象而言,往往受到很多因素的影响,而人们在认识这种经济现象的时候,只能从影响它的很多因素中选择一种或若干种来说明。这样就会有许多因素未被选上,这些未被选上的因素必然也会影响所研究的经济现象。因此,由被选因素构成的数学模型与由全部因素构成的数学模型去描述同一经济现象,必然会有出入。为使模型更加确切地说明客观经济现象,所以有必要引入随机误差项。随机误差项形成的原因:①在解释变量中被忽略的因素;②变量观测值的观测误差;③模型的关系误差或设定误差;④其他随机因素的影响。



指出下列假想模型中的错误,并说明理由:

(1) $RS_t = 8300.0 - 0.24RI_t + 1.12IV_t$

其中, RS_t 为第t 年社会消费品零售总额(亿元), RI_t 为第t 年居民收入总额(亿元)(城镇居民可支配收入总额与农村居民纯收入总额之和), IV_t 为第t 年全社会固定资产投资总额(亿元)。

(2)
$$C_t = 180 + 1.2Y_t$$

其中,C、Y分别是城镇居民消费支出和可支配收入。

(3) $\ln Y_t = 1.15 + 1.62 \ln K_t - 0.28 \ln L_t$

其中,Y、K、L分别是工业总产值、工业生产资金和职工人数。