

〔美〕彼得·肯尼迪 著

经济计量学指南

贵州人民出版社



2 017 1541 1

经济计量学指南

彼得·肯尼迪 著

毛 蕴 诗 译



贵州人民出版社

425284

A Guide to Econometrics
Peter Kennedy
Martin Robertson & Co. LTD. 1979
(马丁·罗伯逊公司1979年版)

经济计量学指南
彼得·肯尼迪 著 毛蕴诗 译

贵州人民出版社出版发行
(贵阳市延安中路5号)

贵州新华印刷二厂印刷 贵州省新华书店经销
787×1092毫米 32开本 6.25印张 127千字
印数1—2,450

1986年12月第1版 1986年12月第1次印刷

书号: 3115·459 定价: 1.00元

译 者 的 话

这本《经济计量学指南》是经济计量学的参考书和补充读物。本书作者彼得·肯尼迪，是西蒙·弗雷泽大学经济学教授。据不完全的了解，本书自1979年出版后，就在当年、1980年和1981年由美国麻省理工学院（MIT）出版社连续三次印刷发行。这说明它在国外是很受欢迎的。

本书篇幅不大，主要采用言辞性的方式，按照大多数经济计量学教科书的内容进行解说。它着重从学科的整体观念出发，对有关概念和方法作出直观解释，因而易读、易懂，能起到教科书无法起到的作用。

本书可供我国经济管理学科的学生、教师和研究人员进行学习和参考，增强他们对于本学科以及预测科学理解能力。

限于水平，译文如有错误或不妥之处，欢迎批评指正。

毛 蕴 诗

1983年9月

序 言

这本指南是经济计量学教科书的补充读物，它既可作为初学者入门的指南，又适合作为进一步学习的导引。本书的目的在于增强读者对于教科书的理解能力。与其它大多数补充读物的不同之处在于，本书不是通过例子、应用或练习，而是通过提出对本学科的总的看法，对它的概念和方法提出直观的看法来帮助读者的。这样就避免了教科书中所特有的数学符号的堆砌和方法论证的繁琐。

经济计量学教科书的读者往往只见树木不见森林。这种情况是不可避免的。由于必须讲授术语和方法，使得教科书无法直观地考察“本学科到底是什么？”“它是如何组合在一起的？”所有的教科书都不能提供这样一个总的看法。这并不是由于努力不够。大多数教科书中都有许多提出重要看法和解释的极好段落。这些段落对于教师固然很好，但对于学生却起不到预期的作用。为什么呢？因为这些看法和解释都零碎地同方法细节混在一起了。学生为了极力记住符号和学习这些方法细节，往往忽略了解理解那些细节所必需的总体观点。

这本指南的初稿征求了许多教师的意见，并在若干初级班和高级班试用过。有趣的是，虽然大多数教师不太需要它，然而所有学生都一致地需用它。对于教师来说，本指南并未超出教科书的范围；而对于学生来说，它却提供了对本学科

的总体看法，并对其要点作了解说性的阐述而没有使用烦人的符号、公式或繁琐的论证。它采用了另一种介绍的方式，从而很好地纳入了教科书中的细节。

本书第一章是简短的结论。第二章以一定篇幅讨论了选择估计式的标准，并提出了许多用于全书的基本概念。第三章提出了对本学科的基本的总体看法和古典回归模型的五个假定，也解释了为何经济计量学中所遇到的大多数问题都可以解释为违反某个假定的问题。第四章讨论了推断的某些概念来为后面的讨论打下基础。第五章到第九章依次讨论古典线性回归模型的每个假定，并阐明可能违背假定的情形及其含意，以及解决因违背假定而产生的估计问题的方法。最后一章讨论几个专题。

为了尽量减少读者的麻烦，没有使用脚注。每节的所有参考、值得评论的观点和细节都放到了各章后面的“一般性注释”。少数的方法性讨论则按章次放入了“专门性注释”。建议学生先把每章读过两三遍后再努力把注释的内容与正文融汇贯通。

感谢Judy Alexander, Sandy Christensen, Larry Clark, Charles Conrod, John Cuddington, Art Goldberger, Dick Holmes, Teh Hu, Jon Nelson, Angus Oliver, Rod Peterson, Alan Sleeman和许多学生对本书所作的总的和详细的评论。感谢Carol Eddy, Patricia Lyles和Donna Wilson所作的极好的打字。本书如有缺点、错误概由作者本人负责。

目 录

序 言

第一章 绪论	(1)
1.1 什么是经济计量学.....	(1)
1.2 误差项.....	(3)
1.3 估计和估计式.....	(4)
1.4 良好的和最适合的估计式.....	(6)
一般性注释.....	(7)
第二章 估计式的标准	(10)
2.1 引言.....	(10)
2.2 计算成本.....	(10)
2.3 最小二乘方.....	(11)
2.4 最高 R^2	(13)
2.5 无偏性.....	(14)
2.6 最佳无偏.....	(16)
2.7 均方误差.....	(18)
2.8 渐近性.....	(20)
2.9 最大似然.....	(22)
2.10 小结.....	(24)
一般性注释.....	(25)
专门性注释.....	(35)

第三章 古典线性回归模型	(43)
3.1 问题的分类	(43)
3.2 五个假定	(44)
3.3 CLR模型的OLS估计式	(47)
一般性注释	(49)
专门性注释	(50)
第四章 区间估计和假设检验	(53)
4.1 引言	(53)
4.2 一维的情形	(53)
4.3 多维的情形	(54)
4.4 预先检验的偏差	(61)
4.5 再论 R^2	(62)
一般性注释	(64)
第五章 假定一：估计方程的格式	(69)
5.1 引言	(69)
5.2 不正确的一组独立变量	(69)
5.3 非线性性	(72)
5.4 变化的参数值	(74)
一般性注释	(76)
专门性注释	(82)
第六章 假定二：零期望值误差	(86)
一般性注释	(87)

第七章 假定三：球形的误差..... (89)

7.1 引言..... (89)

7.2 违背假定三的各种后果..... (90)

7.3 异方差性..... (92)

7.4 自相关误差..... (96)

一般性注释..... (101)

专门性注释..... (107)

第八A章 假定四：随机的独立变量..... (111)

8A.1 引言..... (111)

8A.2 变量的误差..... (113)

8A.3 自回归..... (116)

一般性注释..... (120)

专门性注释..... (124)

第八B章 假定四：联立方程..... (127)

8B.1 引言..... (127)

8B.2 认定..... (129)

8B.3 单个方程法..... (134)

8B.4 方程组法..... (138)

一般性注释..... (140)

专门性注释..... (146)

第九章 假定五：共线性..... (154)

9.1 引言..... (154)

9.2	共线性的后果	(155)
9.3	共线性的检验	(158)
9.4	如何办	(158)
	一般性注释	(162)
	专门性注释	(164)
第十章	几个专题	(165)
10.1	额外的信息	(165)
10.2	贝叶斯估计	(167)
10.3	虚变量	(170)
10.4	定性的因变量	(172)
10.5	预测	(174)
	一般性注释	(177)
	专门性注释	(183)

第一章 绪 论

1.1 什么是经济计量学？

也许会令人奇怪，对于什么是经济计量学这个问题至今还没有一个公认的回答。比如有的人糊涂地认为“经济计量学就是经济计量学家所研究的学科”，也有的人呆板地认为“经济计量学研究统计方法对于分析经济现象的应用”。各种各样的回答，真是不一而足。由于分歧太多，以致整篇的文章都卷入了对这个问题的争论（丁托勒Tintner, 1953）。

上述这种混乱，主要是由于经济计量学家有着许多不同的头衔。有时他们是数学家，按适合于统计检验的方式来提出经济理论。有时他们是会计师，致力于发现和收集经济数据并设法把理论上的和所观察到的经济变量联系起来。有时他们是应用统计学家，致力于用计算机来估计经济关系或预测经济活动。有时他们是理论统计学家，致力于提出适用于经济学科学的经验问题的统计方法。而术语“经济计量理论”则正好符合于上述的最后一个作用，并且大多数经济计量学教科书也正是着重于这个问题的。相应地，这本指南也着重讨论经济计量学的“经济计量理论”问题，即讨论经济学的典型经验问题和解决这些问题的统计方法。

经济计量学家与统计学家的区别在于，前者专注于因违反统计学家的标准假定而引起的问题；由于经济关系的特点和缺乏受控的试验，这些假定是很少得到满足的，拼凑统计

方法来处理常见的经济学的经验问题，已经引起了一场极其复杂的统计方法上的大论战。人们常常指责经济计量学家用大锤来砸花生壳，却视而不见数据的缺乏和成功地应用这些方法的基础是不可靠的许多假定。瓦拉万尼斯(Valavanis)形象地表达了这种感觉：

经济计量理论就象一份仔细斟酌过的法国食谱，精确地写出了调几次酱汁，加多少克拉香料，和在474度的温度下对这个混合物烘烤多少毫秒。但是当统计厨师去拿原料时，他发现没有仙人球果心，于是只好用罗马甜瓜的颈肉来代替；在食谱要求细面条的地方，他用的是切碎的小麦；他用绿色染料来代替咖喱粉，用乒乓球代替海龟蛋，用松节油代替1883年的加里丰勒克佳酿酒。

[1959, P.83]

在上述这些问题上对经济计量学家的批评是较为常见的。而另一些人则引用数据收集上的改进，计算机革命的成果和采用先进方法改进估计的例证来进行反驳。虽然，在实践中优良的结果既依赖于正确统计方法的应用，也同样依赖于健全的和有想象力的经济理论。但是经济计量学家的技能在于把上述两个必不可少的组成部份恰当地揉合在一起，正如马林沃佳(Malinvaud)所说：

经济计量学家的艺术在于，发现相当具体和充分实际的某组假设，使他能最合理地利用已有数据的优点。

[1966, P.514]

现代经济计量学教科书试图用大量经验应用的例子来把这种艺术灌输给学生。然而这个重要问题超出了本书的范围。不过，当读者用这本指南来增进对经济计量学的纯统计

方法的理解时，应当牢记这个问题。

1.2 误差项

经济学家与经济计量学家的主要区别在于，后者对于误差项的关注。比如，经济学家把消费确定为收入的函数，并写为 $c=f(Y)$ ，这里 C 是消费而 Y 是收入。经济计量学家则认为上述关系还必须包括一个误差项，并把它改写为 $c=f(Y)+e$ ，这里 e 是误差项。如果没有这个误差项就称这个关系是精确的或定数论的；有该误差项，则称这个关系是统计的。

“统计的”这个词来自于希腊语“Stokhos”，是目标或靶心的意思。正如标枪很少击中靶心一样，一个统计关系在推断被解释变量的精确值时也并不总是正中目标的。误差项就是用来直接反映这些“击不中”或“失误”的大小。误差项的存在有以下三种因素（它们不是互斥的）：

（1）对无数可能事件影响的忽略。虽然收入也许是消费水平的主要决定因素，但它并不是唯一的决定因素。其它的变量，比如流动资本债券的利率就对消费有系统的影响。忽略这些影响会造成格式错误：即没有正确地确定经济关系的特点。但是除了这些系统的影响之外，还有无数非系统的影响，比如气候变化、嗜好变化、地震、流行病和邮政罢工等。虽然这些变量中有一些也许会明显地影响消费，但是许多变量却只具有非常轻微的和不规则的影响。于是常常把误差项看成是这种大量细微的和独立原因的净影响的代表。

（2）衡量误差。也许由于不能正确衡量被解释变量，或是由于收集数据的困难，或是由于变量本身不好衡量而必须使用替代变量，都会引起衡量误差。在这些情况下，就认

为误差项代表了这种衡量误差。但是必须指出，衡量解释变量的误差（与被解释变量相对立）是在小标题变量的误差之下另行处理的。术语方程中的误差往往是指这里所讨论的误差。

（3）人的不确定性。某些人认为人类行为在同样环境中也会以随机的方式表现出差别。误差项可以看成是这种人类行为所固有的随机性的代表。

任何解释关系都涉及到未知常数，即参数，它把有关的变量连接到一个方程中。例如，消费和收入之间的关系就可以具体化为：

$$C = \beta_1 + \beta_2 Y + e$$

这里 β_1 和 β_2 是表示该消费函数特点的参数。经济学家往往极想知道这些未知参数的值。

误差项的存在，还由于其大小是个未知数，无法计算这个参数值，于是必须用估计来代替计算。而经济计量理论的大量工作也正是着重在对参数值的估计上。经济计量学家估计参数值方法的成功在很大程度上取决于误差项的性质，因此误差项特点的统计假定和检验这些假定的方法在经济计量理论中起着重要的作用。

1.3 估计和估计式

经济计量学家常用希腊字母来表示未知参数的真值，其最常用的字母是 β 。在本书中也是用 β 来表示经济计量学家所力图了解的参数值。诚然，实际上从未有人知道 β 的值，但是可以估计它：运用统计方法就可以把经验数据用来对 β 进行科学的估测。在任何具体的应用中， β 的估计就是一个数。例如， β 可以被估计为16.2。但是一般来说，经济计量学家很

少对估计一个单独的参数感兴趣；经济关系往往相当复杂而需要一个以上的参数，并且由于这些参数出现在同一关系中，一起估计这些参数还可得出更好的结果（即，如果同时说明了其它解释变量的影响，那么也就能更准确地反映某个解释变量的影响）。于是， β 很少是指单个的参数值；它几乎总是代表一组参数值，逐个地称为 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ ，这里 k 代表该组中不同的参数个数。因此 β 是一个向量并被表示为：

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{pmatrix}$$

在任何具体的应用中， β 的一个估计将是一组数。例如，如果正在估计三个参数（即 β 的维数是3），那么 β 可能会被估计为：

$$\begin{pmatrix} 0.8 \\ 1.2 \\ -4.6 \end{pmatrix}$$

总的来说，经济计量理论并不着重于估计本身，而是着重于估计式——把数据转化为一个实际估计的公式。这是因为从某特定样本所计算出的估计取决于估计方法（估计式）的正确。经济计量学家无法知道数据的样本中所因有的误差的实际数值；因而依赖于这些误差项所计算的样本估计可能是很不精确的，由此无法证明估计本身的正确性。然而经济计量学家可以证明估计式的正确性，例如通过证明不论选择什么样本从该估计式“往往”能得出“很接近”参数真值的

估计。（这句话的意思在下一章将用一定的篇幅来讨论）因此，从某特定样本得出的 β 的估计是依靠证明估计式的正确性来得到认可的。

既然要着重考虑估计式，就需要有简便的方式来表示它们。一个方便的办法是在 β 上作个记号或上标。这样就常用 $\hat{\beta}$ 或 β^* 来表示 β 的估计式。在经济计量学中，最小二乘法（OLS）估计式是很常见的；在本书中就记号 $\beta^{0.1}$ 来表示它。其它的估计式则用 $\hat{\beta}$ 、 β^* 或某些类似的符号来表示。

1.4 良好的和最适合的估计式

任何蠢人都能提出 β 的一个估计式，因为事实上存在无穷多个 β 的估计式，即存在无穷多种不同的方式来得出某样本数据的 β 估计，而其中几乎只有很少数是“糟糕的”估计。经济计量学家应当具有提供“良好的”估计式，从而提出“良好的”估计的能力。从这些“良好的”估计式中可以选择一个“最佳的”或“最适合的”估计式并用它来得出 β 的“最适合的”估计。而且，经济计量学家还应具有在各种不同的估计条件下提供“良好的”估计式的能力。这组“良好的”估计式（和“最适合的”估计式的选择）在所有估计问题中并不相同。事实上，某个估计条件下的“良好的”估计式在另一条件下有可能是“不好的”估计式。

经济计量学的研究正是围绕着在一定的估计条件下如何提供一个“良好的”或“最适合的”估计式。但是在讨论如何做之前，我们必须弄清“良好的”和“最适合的”这两者的含意。于是讨论就被引入了主观的王国：“良好的”或“最适合的”估计式的意义取决于估计者的主观价值。在这些情况下，经济计量学家所能做的最好的工作是找出更为普

遍适用的标准并提供能满足一个或一个以上标准的估计式。估计式能满足这些标准中的某几个就算得上是“良好的”。然而最终选择“最适合的”估计式却掌握在估计者的手中，因为正是他的价值判断将决定这些标准中哪一个最重要。除了个人的成见之外，这个价值判断也会受到作估计的目的的很大影响。

显然，要研究经济计量学，就必须先讨论“良好的”估计式的合理标准。这正是下一章的任务。

一般性注释

1.1

*“经济计量学”成为一门独立的学科应当追溯到三十年代初经济计量学会的成立和经济计量学报的刊行。Dowling和Glahe (1970)扼要地评述了标志着经济计量学发展的里程碑性的出版物。

*Brunner (1973), Rubner (1970) 和Strei—Ssler (1970) 对经济计量学作了许多讽刺性的批评。更多的评论可见于本书8 A.2节变量的误差和10.5节预测。Fair (1973) 和Fromm和Schink (1973) 则作出了研究来为高级的经济计量学方法进行辩解。

*批评家也许会引用Malinvaud把经济计量学看为“在未证明的假定与过去的结论之间画一条曲线的艺术”的论述。在提倡把经济计量学用于建立经济理论可能面临着逆境的情况下，Samuelson (1965) p.9恰如其份地指出了正确理解经济计量方法的重要性：“即使一个科学规则还不