

# 第一讲 引言

许文立\*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>安徽大学经济学院

<sup>2</sup>安徽生态与经济发展研究中心

January 6, 2018

从经验来看，计量经济学对于老师和学生来说都是一门非常有趣的课程。<sup>1</sup>因为现实世界太复杂，我们不能凭直觉判断事物（变量）之间的关系。例如，

## 1、提高香烟消费税就能有效减少抽烟吗？

吸烟有害健康！这句话更可能的含义是，吸烟对他人的危害。因为二手烟可能给其他人带去更加严重的健康问题。因此，吸烟是一个全球面临的公共健康问题，随处可见禁止吸烟标识。经济理论告诉我们，治理外部性的一种方法是征税。目前，中国烟草企业缴税包括：烟草税、消费税、增值税、城市维护建设税、教育费附加、进口关税、企业所得税。2015年烟草消费税从5%提高到11%，以期控烟。

经济理论告诉我们，烟草消费税提高，烟草价格上升，从而导致烟草需求量下降。但是经济理论不能告诉我们，消费税率提高1个百分点，烟草需求量下降多少。

## 2、小班教学能提高教育产出吗？

发达国家提倡小班教学，认为这样能改善教学效果，提高学生的教育产出。这几年，中国也越来越重视小班教学，例如，“应用经济学人才卓越班”，全班20多人，大部分课程都单独授课。这样每个学生都可以得到老师更多的关注（当然，肯定有一些学生不希望老师太关注他），课堂讨论也能更充分，学习效果更好，学生成绩也能提高。

但是，真的是这样的吗？小班教学就意味着要雇佣更多的老师，建筑更多的教室，购买更多的教学设备等等，那么，校长（或者李院长）就会考虑这种“小班教学”是否“划算”。李院长可能想知道小班教学所带来的益处是什么？有多大？以便能与上述成本进行比较。

常识和日常经验告诉我们，小班教学确实有很大好处。但是常识不能告诉我们这个好处有多大。为了提供一个定量答案，我们必须要进行经验测量，基于数据——班级规模（学生数）与学生成绩——来分析小班教学对学生成绩的影响有多大。

---

\*E-mail: xuweny87@163.com. 非常欢迎大家给我们提出有益意见和建议。个人和机构可以利用本讲稿进行教学活动，但请不要用于商业目的。版权和最终解释权归许文立所有。当然，文责自负。

<sup>1</sup>例如，许多计量微信群、计量微信公众号等等，读者基本是老师和一些对此感兴趣的高年级本科生与研究生。

### 3、头发长得快能促进经济增长吗？

曾经，我的老师们（也就是各位的师公们）经常告诉我们，一定要警惕“伪回归”（也就是两个变量之间本来没有因果关系，生拉硬拽的把它们拿来~~做~~回归分析）。经常提到的例子是，头发与GDP就是伪回归，头发每天在长，GDP也每天在长，你能说头发促进了经济增长吗？那个时候，小伙子血气方刚，“天下唯我独尊”，我就要这么做回归，爱咋地咋地。咣当，计量经济学不及格！

到现在，我还是这么固执，坚持认为头发跟GDP是有关系的。所以，大家放心，期末不会不及格，除非你们交白卷。为什么头发生长会促进GDP？因为头发长出来了，你要去剪头发，理发所支付的费用会核算进GDP中，因此，你头发长得快，剪头发频率高，GDP就会增长越快。（当然，要是像某些女孩子一样，头上顶个碗，对着镜子自己动手剪刘海，那就不算GDP了）

### 4、央行降低利率对GDP、消费、投资等的影响有多大？

央行的货币政策（利率）对投资、消费会产生影响，进而影响到经济增长。但是这个效应分别为多大呢？这就需要用量计经济学去评估。

计量经济学就是定量的来回答这些看似复杂的问题。计量经济学为我们理解复杂的世界打开了一扇窗。

## 1 计量经济学是什么？

计量经济学（Econometrics）一词据说是由挪威经济学家R. Frisch（1895-1973）<sup>2</sup>创造出来的。Frisch在Econometrica第一卷的卷首语中写道(Econometrica,1933,1,pp.1-2):

- 经济理论与统计学和数学之间联系的进展；
- 经济问题的理论定量研究和经验定量研究；
- 计量经济学与经济统计学、数学在经济学中的应用不是一回事；
- 经验显示统计学、经济理论和数学都很重要，只有它们相互结合才能对现实世界的经济关系有更好的理解；
- 正是这三者的结合构成了计量经济学。

Frisch的这些定义在今天仍然适用，只是在某些用法方面可能发生了一些变化。计量经济学就是综合利用经济模型、数理统计和经济数据来分析经济问题。Stock and Watson（2015，Introduce to Econometrics Updated 3rd）说：

“计量经济学是利用经济理论和数理统计技术来分析经济数据。”它可以分为两类：

（1）**计量经济理论，或者理论计量经济学**包括工具和方法的发展，以及对方法性质的研究；

（2）**应用计量经济学**描述了定量经济学的发展，以及利用经济数据来应用这些模型。

---

<sup>2</sup>Frisch是计量经济学会三个主要创始人之一，也是Econometrica杂志的首任主编，同时也是1969年第一届诺贝尔经济学奖的共同获得者。

## 2 计量经济学的方法

现代计量经济学的统一方法是由挪威经济学家T. Haavelmo(1911-1999)<sup>3</sup>开创的。1944年他在Econometrica上发表“The probability approach in econometrics”。他认为定量经济模型就是一个概率模型，因此，要在经济模型中加入随机性。那么，对经济模型的量化、估计和推断的恰当方法必须要以数理统计学为基础。这就是计量经济学的**概率方法**。

Haavelmo的概率方法很快就被经济学专业接受，发展，并广为传播。因此，当今的经济学定量研究离不开概率方法。

但是，最接近Haavelmo原始想法的并不是概率方法，而是**结构方法**。通常，计量经济模型和定量分析都是在模型正确设定的假设下进行的。**结构方法**则引出了似然分析，例如极大似然估计（MLE）和贝叶斯估计（BE）。但是结构方法最大的缺点是认为经济模型设定正确。

但是，更准确的是，我们应该把模型当做现实世界的一种抽象和近似。因此，推断的**准结构方法**就把模型当做一种近似，而非真实的。这种理论引出了“伪真实值”（pseudo-true value）、拟似然函数、拟MLE和拟似然推断。

与此紧密联系的是**半参数方法**。概率经济模型是一种局部设定模型，有一些经济特征并没有被设定。这种方法发展了最小二乘（LS）、广义矩方法（GMM）。这也是本课程主要关注的方法。

定量结构模型的另一个分支就是**校准方法**。与准结构方法相似，校准方法把模型理解为一种近似。它们之间的区别在于，校准方法拒绝统计推断，而是用模型与数据矩匹配的方法来选择参数。这是宏观计量中的主要方法。

## 3 计量经济学概念

最常用的计量经济学概念就是**数据、数据集和样本**。它们是一系列可描述的信息，例如劳动收入、学习成绩、年龄、投资额和GDP等。

经济学家总是面对着有关变量的一系列重复测量值。而对于变量的不同重复测量，我们称为**观测值**。

经济学家通常用 $x$ ， $y$ 和/或 $z$ 来表示观测值。计量经济学中，通常用 $y$ 来表示**被解释变量/因变量**，而 $x$ 和 $z$ 表示**解释变量/自变量**。实数用小写字母表示，例如 $y$ ；向量用粗体小写字母表示，例如 $\mathbf{x}$ 。例如，

$$\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ x_k \end{pmatrix} \quad (1)$$

加粗大写字母 $\mathbf{X}$ 表示矩阵。

带下标 $i$ （有时候也用 $j$ 或其它字母表示）的变量表示观测值，例如 $y_i$ ， $x_i$ 和 $z_i$ 。此外，带时间下标 $t$ 的变量表示时间序列观测值。面板数据观测值带有 $it$ 下标。

<sup>3</sup>T. Haavelmo是1989年诺贝尔经济学奖得主。

第 $i$ 个观测值是 $(y_i, x_i, z_i)$ 。样本是 $(y_i, x_i, z_i): i=1, \dots, n$ 的集合。

小写希腊字母 $\beta, \theta$ 等表示计量模型的未知参数。加粗希腊字母 $\beta, \theta$ 表示系数向量。

**回归模型**——微观计量中最主要的模型——量化一个变量发生变化导致另一个变量的变化程度。这里一个变量变化导致另一个变量变化就是**因果效应**，例如，在红薯地里施肥会产出更多的红薯。测量因果效应的一种方法就是进行试验：在气候条件、土壤条件、土地面积等等相同的情况下，给一块地施肥1kg，而其余的地则不施肥。而哪块地施肥则是由抽签随机决定的。等到秋收季节，我们把红薯挖出来，施肥的红薯与没施肥的红薯之间的重量差就是施肥所带来的增产效应。这就是**随机控制实验**，没有施肥的地块是**控制组**，施肥的地块是**处理组**。

## 4 数据、数据结构与数据来源

### 4.1 观测数据

计量经济学通常就是量化一个变量对另一个变量的影响。例如，企业所得税对企业投资的影响。

从自然科学的角度来看，最理想的情形就是利用实验数据来回答这些问题。但是，经济学，或者社会科学中，做实验，要么成本很大，我们不能让一个企业缴纳30%税率，另一个企业只缴纳10%税率；要么，不道德，教育的影响，让一部分孩子不上学，这太不道德了。

因此，大多数的经济数据是可观测数据。（注意：目前的实验经济学是可以得到某些实验数据的。）例如，我们通常能收集到教育与工资的记录数据，据此，我们可以测算两个变量的联合分布。但我们并不能从观测数据中推断它们之间的因果关系。因为我们不能操纵个人教育层次和年限，来观测他的不同工资结果。

### 4.2 数据结构

五种主要的数据结构：

- (1) 截面数据
- (2) 时间序列数据
- (3) 面板数据

(4) 聚类数据：与面板数据相关。在聚类抽样中，观测值被归类——类别间相互独立，类别中相关。与面板数据的主要差别在于，聚类抽样并不显性建模误差结构。

- (5) 空间数据：根据空间指标而具有相互依赖性。

### 4.3 数据来源

目前，有许多公开的数据来源：

- (1) 国家统计局
- (2) 各种类型的统计年鉴
- (3) CGSS

(4) 其它微观调研数据

## 5 计量软件

目前，有许多计量软件：

- (1) Stata
- (2) Eviews
- (3) R
- (4) Matlab
- (5) Python
- (6) 其它软件

## 6 进一步阅读资料