



宏观经济的 数理分析

胡适耕 吴付科 编著

宏观经济的数理分析

胡适耕 吴付科 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书讲述了宏观经济分析中数学方法的基本理论与运用,内容包括绪论、增长理论、消费、资产定价与投资、就业与劳务市场、通胀与货币政策、随机增长模型等。主要供宏观经济学、数理经济学及相关专业学者、研究人员参考,也可供经济学专业研究生教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

宏观经济的数理分析/胡适耕,吴付科编著. —北京:科学出版社, 2004. 8

ISBN 7-03-013730-2

I. 宏… II. ①胡…②吴… III. 数理统计-应用-宏观经济-研究 IV. F015

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第060841号

责任编辑:杨晓玉/责任印制:高 嵘

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

~武汉大学出版社印刷总厂印刷

科学出版社出版 各地新华书店经销

*

2004年8月第 一 版 开本:850×1168 1/32

2004年8月第一次印刷 印张:9 3/4

印数:1—3 000 字数:250 000

定价:16.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

你面对的是这样一本书：它声言以宏观经济分析作为论题，然而几乎充斥着数学公式。显然，这不是传统经济学著作的读者所习惯或期盼的。从传统的观点看来，复杂的数学会使活生生的经济事实被窒息，使激动人心的经济学结论被掩盖在一堆冷冰冰的数学公式中。然而，现代主流经济学著作就是如此！你不妨随便翻开一本现代宏观经济学教科书或专著，你会为其中所用数学之高深而不胜惊讶。事情何以一至于此！这是一股不可避免的潮流吗？

这确实是一种不可避免的选择，它并非出于人们的偏好，而是经济学的本性使然。一个明显的事实是，经济运行涉及大量互相关联的变量，这些变量的演化路径及其相互关系都极其复杂。多少世纪以来，先哲们凭借其非凡的睿智与洞察力，发现了许多深刻的经济学结论。这种依靠直观体察与常识判断的方法，在其长期运用中已经达到极致，虽然今天仍然闪烁着天才的火花，但毕竟难以胜任对愈来愈复杂的经济现实的深入考察。而此时，令人敬畏的庞大学科——数学，就立于你身旁，它几乎使当代每个科学分支受益，你不会不去尝试求助于它。数学之所以拥有巨大威力，简单说来在于：所考察的对象之间的关系一旦被纳入某一规范的形式——更地道的说法是归纳成某个数学模型，那么就求助于多种强有力的数学工具进行分析或求解；这样获得的解（无论理论解或数值解）所能表达的结论，其深刻性与精确性都是其他研究方法难以达到的，更不易为简单的直观所能洞察。这就是为什么，许多学科终究接受了数学方法的统治。事情就那么简单：一个经济学家或关注经济问题的应用数学家，如果准备涉足现代宏观经济学，除了下决心通晓相应的数学方法之外，别无选择，除非你并非真正想深入这一领域。

现在你能理解,本书用了较多的数学——大概比现代宏观经济理论的奠基者 Keynes 更多一点。实际上,在这一条路上我们走得并不远;本书所用的方法大部分已经成为现代宏观经济学者们的标准工具,而明天或许对经济系的学生也会成为常识。尽管如此,作者仍然希望本书将帮助年青的数理经济学爱好者更快地走上现代宏观经济学之路,或者,至少使本书读者对宏观经济分析中数学方法的运用获得初步的印象。

本书同时运用离散时间与连续时间的宏观经济模型,且多半取最优跨时决策模型的形式。依问题的性质而言,不可避免地要用到动态规划与随机动态规划的方法,但这并不意味着你在读本书之前,必须首先去啃一本动态规划与随机动态规划的专书。我们在本书中已自足地给出主要方法的详细步骤,以便读者稍花时间后即可掌握其中大部分方法。仅当你希望作更深入的研究而需补充数学知识时,才有必要去参考更全面的数学著作。

本书的大多数内容,作者在华中科技大学给研读数理经济学的硕士生与博士生讲授过。作者感到,本书所采用的这样的材料安排与处理方式,可能使读者较快地完成从最基本的宏观经济学修养到较深入的现代研究的过渡。凡具有微积分学、常微分方程论、基本的概率论与随机过程知识的读者,都能顺利阅读本书。当然,如果读者对于动态规划与随机分析有更多的了解,对于本书内容必定更容易获得较深入的理解。

本书的撰写与出版,得到华中科技大学研究生院的鼓励与资助。在此,谨表示诚挚的谢意。

作者

2004 年 4 月于武汉

记号与约定

A : 常表示技术水平, 或生产力参数.

a : 个体资产存量.

α : 通常记弹性.

B, b : 通常表示政府债券.

β : 弹性, 或折现系数 $\beta = 1/(1 + \rho)$.

C, c : 消费量.

cov : 协方差; cov_t : t 期协方差.

$\chi = C/K$.

$\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$: 一阶差分.

δ : 折旧率.

E : 数学期望; E_t : t 期的条件期望.

$E_{y,x}$: y 对 x 的弹性.

ϵ : 白噪声.

$F(\cdot), f(\cdot)$: 通常记生产函数.

G, g : 政府购买.

g_x 或 g^x : 量 x 的增长率.

H, h : 通常记人力资本存量.

I : 总投资.

i : 名义利率.

i. i. d.: 独立同分布.

J : 通常记 Jacobi 矩阵.

K, k : 物质资本存量.

L : 劳动(力), 或延迟算子.

L^D : 劳动力需求(曲线).

L^S : 劳动力供给(曲线).

λ : 通常记 Lagrange 或 Hamilton 乘子.

几点说明

1. 引用 § 1.1(1)表 § 1.1 节之式(1); 1.1.1A 表示 1.1.1 小节中之第 A 段; [1. p. 1] 表示参考文献[1]中第 1 页, 余类推.

2. 下标 当 x_t 表一时间序列时, $t = 0, 1, \dots, T, T \leq \infty$; 当 x 为连续时间 t 的函数时, 为方便也用 x_t 记 $x(t)$.

3. 字母 通常以大写字母表总体变量, 而小写字母表个体变量或人均数量. 但也有例外, 如用 T 表人均税收.

4. 星记号 x^* 表变量 x 的均衡值; 若 $y = F(x_1, \dots, x_n)$, 则 $y^* = F(x_1^*, \dots, x_n^*)$; g_x^* 记 x 的均衡增长率.

5. 导数记号 $\dot{x} = dx/dt$; $F_i = \partial F(x_1, \dots, x_n)/\partial x_i$, $\nabla F = (F_1, F_2, \dots, F_n)$; $\nabla_x f$ 表 $f(x, y)$ 对 $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ 的梯度.

6. const 的用法 当 const 出现在式子中时, 它表示某个常数, 其具体数值难以确定或无需写出.

7. 特殊约定 $t' = 1 - t, \bar{t} = t + 1$.

目 录

前 言	i
记号与约定	v
几点说明	vii
第一章 绪论	1
§ 1.1 宏观经济变量	1
§ 1.2 最优化方法	20
§ 1.3 动力系统	29
§ 1.4 随机分析	38
第二章 增长理论	52
§ 2.1 Solow 模型及其推广	52
§ 2.2 Ramsey 模型	65
§ 2.3 Diamond 模型	83
§ 2.4 内生技术增长	89
§ 2.5 两部门资源优化配置	104
§ 2.6 内生增长模型	117
第三章 消费	133
§ 3.1 确定性消费决策	133
§ 3.2 不确定性消费决策	144
§ 3.3 连续时间消费决策	160
第四章 资产定价与投资	170
§ 4.1 资产定价	170
§ 4.2 q 理论	178
§ 4.3 随机投资模型	185
§ 4.4 存货投资	193
第五章 就业与劳务市场	200

§ 5.1 效率工资	200
§ 5.2 求职与匹配	216
§ 5.3 效力水平与厂商决策	219
§ 5.4 合同与内部工人	227
第六章 通胀与货币政策	234
§ 6.1 通胀	234
§ 6.2 货币与货币政策	241
§ 6.3 通胀与产出	251
§ 6.4 涉及通胀的其他问题	258
第七章 随机增长模型	263
§ 7.1 随机 Ramsey 模型	263
§ 7.2 公共开支与经济增长	274
§ 7.3 实际经济周期模型	280
主要参考文献	289
名词索引	291
人名介绍	298

第一章 绪 论

一本经济学著作的典型做法大概是:在其开卷之初,详尽地解释它的研究对象是什么,甚而至于给出所论学科的定义,这常常是人们所乐意期待的,但非本书所能效法.本书所用的方法,决定了它对于研究对象所持的特有的观点,这些观点并非某个定义所能包容,但必定将随着内容的展开而被充分阐发.为阅读方便,本章将概略地描述基本的经济概念,但仅仅指明它们在一个即将展开的系统结构中的位置,而不去探究应赋予它们的准确含义.本章也不加证明地给出最必要的数学结论,这些将成为本书的基本工具.总的来说,如同任何以综述预备知识为目标的序章一样,本章必然是新的术语与记号多,而系统的分析少,这很可能难以使你耐心读下去.倘若如此,你不妨跳过这一章而直接进入后面的章节,直到感到有必要时,再回过头来查阅第一章的有关部分.

§ 1.1 宏观经济变量

1.1.1 时变量及其增长

所有经济量都随时间而演化,因而是所谓时变量,下面对其数学形式给出一般描述,暂不涉及具体的经济含义.

A. 时变量 在本书中,如无特别说明,字母 t 总表示时间. t 可以连续地取值(称为连续时间): $0 \leq t < \infty$ (有时也考虑 $-\infty < t < \infty$);亦可以离散地取值(称为离散时间): $t = 0, 1, \dots, T, T \leq \infty, T = \infty$ 时意味着 t 取所有非负整数.时间单位依情况而定,可以是日、月、季、年甚至更长的时段.对于宏观经济分析来说,以年作时间单位或许是一个适中的选择.不过,就本书所进行的理论分析而言,并不涉及时间单位的择定.

以时间 t 为自变量的任何函数称为时变量^①。依 t 连续取值与离散取值, 时变量分为连续时变量与离散时变量两大类型, 后者也称为时间序列。“连续型”与“离散型”的区分往往出于选择数学工具的考虑, 未必基于经济上的实质性差别。经济量通常可依连续与离散两种形式平行地处理, 二者各有优势, 且能互相比较与互相补充。一个被普遍认可而值得强调的事实是: 互相对应的连续理论与离散理论之间, 存在着深刻的类似, 这种类似常常是一些极具活力的思路的源泉。

以下设 x 是一个给定的(连续或离散)时变量, 通常记作 $x(t)$ 或 x_t , 后一记号主要用于离散的情况, 但并不排除有时也以 x_t 记连续时变量。为确定起见, 下面的讨论以连续时变量为主, 只是附带地给出离散情形的对应结果。

B. 增长率 如在所有其他领域中一样, 时变量 x 的动态由其导数(即变化率)刻画。通常使用记号:

$$\dot{x} = \frac{dx}{dt}, \quad \ddot{x} = \frac{d^2x}{dt^2}, \quad \dots$$

在离散的情况下, 与导数对应的是差分:

$$\Delta x_t = x_t - x_{t-1}, \quad \Delta^2 x_t = \Delta x_t - \Delta x_{t-1}, \quad \dots$$

在经济学中, 增长率比变化率更为重要, 它是相对变化率:

$$g_x = \frac{\dot{x}}{x} = \frac{d}{dt} \ln x \quad (1)$$

在离散的情况下, 式(1)代之以

$$g_t^x = \frac{\Delta x_t}{x_{t-1}} \quad (1)'$$

通常以百分数表示增长率。例如, $g_x = 2\%$ 表示 x 在单位时间内增长 2%。若已知增长率 g_x , 则可推算出增长倍数:

$$\frac{x(t)}{x(t_0)} = \exp \left[\int_{t_0}^t d \ln x(s) \right]$$

^① 若一个系统所涉及的函数显含时间 t , 则通常称该系统为时变的。本节所说的时变量一词显然不在此意义上使用。

$$= \exp \left[\int_{t_0}^t g_x(s) ds \right] \quad (2a)$$

若 $g_x \equiv g = \text{const}$, 则式(2a)成为

$$x(t) = x(t_0) e^{g(t-t_0)} \quad (2b)$$

(2b)表示指数增长规律(当 $g < 0$ 时就是指数衰减)。

由式(2a)得

$$\frac{1}{T} \ln \frac{x(T)}{x(0)} = \frac{1}{T} \int_0^T g_x(t) dt$$

上式右端正是增长率 g_x 在区间 $[0, T]$ 上的平均值, 因此自然定义 $x(t)$ 在 $[0, T]$ 上的平均增长率为:

$$\bar{g} = \frac{1}{T} \ln \frac{x(T)}{x(0)} \quad (3)$$

与式(2)相对应的离散时间公式是:

$$x_t = (1 + g_t)(1 + g_{t-1}) \cdots (1 + g_{t_0+1}) x_{t_0} \quad (2a)'$$

$$x_t = x_{t_0} (1 + g)^{t-t_0} \quad (2b)'$$

其中 $g_t = g_t^*$ 依式(1)'. 注意(2)与(2)'颇不一致. 不过, 当 $g \approx 0$ 时确有

$$x_t \approx x_{t_0} e^{g(t-t_0)}$$

若 $x = x_1^* x_2^* \cdots x_n^*$, 则直接从式(1)导出加法公式:

$$g_x = \sum_i \alpha_i g_{x_i} \quad (4)$$

这意味着: 乘积的增长率是各因子增长率之和. 对于离散变量, 公式(4)只是近似地成立.

C. 弹性 设 $y = F(x_1, x_2, \cdots, x_n)$, $x_i (1 \leq i \leq n)$ 是一组经济变量. 约定以 F_i 记 F 对 x_i 的偏导数, 令

$$E_{y, x_i} = \frac{x_i F_i}{y} \quad (5)$$

称它为 y 对 x_i 的弹性. 若记 $\alpha_i = E_{y, x_i}$, 则

$$g_y = \frac{\dot{y}}{y} = \frac{1}{y} \sum_i F_i \dot{x}_i$$

$$= \sum_i \alpha_i \frac{\dot{x}_i}{x_i}$$

这就得到类似于(4)的加法公式:

$$g_y = \sum_i \alpha_i g_{x_i} \quad (6)$$

式(6)表明, $y = F(x_1, \dots, x_n)$ 的增长率是其诸变元 x_i 增长率的加权和, 权数正是弹性 α_i . 这就清楚地表明了弹性的意义. 直观地说, 弹性 α_i 是变量 x_i 对于引致 y 增长所作贡献的份额; $|\alpha_i|$ 越大, y 就越敏感于 x_i 的变化. 注意公式(6)特别可用于一元函数 $y = f(x)$:

$$g_y = \alpha g_x, \quad \alpha = E_{yx} \quad (6)'$$

尽管表面上式(4)与(6)有相同的右端, 但不应忽略的区别是, 式(6)中的 α_i 未必是常数. 容易证明, $\alpha_i (1 \leq i \leq n)$ 皆为常数的充要条件是 $F(\cdot)$ 为幂函数:

$$y = \text{const} x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} \dots x_n^{\alpha_n}$$

正因为如此, 幂函数是宏观经济学中最乐于使用的函数之一. 一旦能断定弹性 $\alpha_i (1 \leq i \leq n)$ 为常数, 就可写出

$$\ln y = \text{const} + \sum_i \alpha_i \ln x_i$$

然后利用一个线性回归估计确定弹性 α_i . 即使 α_i 不是常数, 只要在一定条件下有 $\alpha_i \approx \alpha_i^*$, 亦不妨采用近似公式

$$\ln y \approx \text{const} + \sum_i \alpha_i^* \ln x_i$$

系数 $\alpha_i^* (1 \leq i \leq n)$ 同样由一线性回归估计近似地得出.

任给函数 $F(x, y)$, 定义变量 x 与 y 之间的替代弹性为

$$ES_{xy} = \frac{\text{dln}\left(\frac{y}{x}\right)}{\text{dln}\left(\frac{F_x}{F_y}\right)} = \frac{g_y - g_x}{g_{F_x} - g_{F_y}} \quad (7)$$

若 $F_x \equiv F_y$, 则 $ES_{xy} = \infty$, 此时 x 与 y 完全可替换. $|ES_{xy}|$ 越小, x 与 y 互相替换的影响就越显著. 对于 $F(x, y) = x^\alpha y^\beta (\alpha, \beta > 0)$, 易算出 $ES_{xy} = 1$.

任给函数 $f(x)$, 定义 $f(\cdot)$ 在两点 x_1 与 x_2 之间的替代弹性为

$$ES_{x_1 x_2} = \frac{\ln\left(\frac{x_2}{x_1}\right)}{\ln\left[\frac{f'(x_1)}{f'(x_2)}\right]} \quad (8)$$

显然, (8) 就是函数 $F(x_1, x_2) = f(x_1) + f(x_2)$ 依 (7) 定义的替代弹性. 由 (8) 直接看出, 当 $f'(\cdot) > 0, f''(\cdot) < 0$ 时 $ES_{x_1 x_2} \geq 0$; $ES_{x_1 x_2}$ 在变换 $f(x) \rightarrow af(x) + b (a > 0)$ 下不变. 若 $ES_{x_1 x_2} = 1/\sigma > 0$ 为常数, 则用简单的微积分学方法可推出 (不计一个线性变换):

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^{1-\sigma}}{1-\sigma} & (\sigma \neq 1) \\ \ln x & (\sigma = 1) \end{cases}$$

1.1.2 经济变量

A. 经济变量概述 诸如产出、资本一类的经济变量, 其直观意义并不难理解, 然而其确切界定却远不是简单的事. 传统经济学作了很大努力来给出基本经济概念的定义, 但其结果未必能使人满意. 对于一些似乎众所周知的经济概念 (例如资本), 经济学家常常各怀己见, 争执不休. 而一些已被奉为经典的定义, 从演绎科学的严格标准来看, 却难以被接受, 有些甚至不过是同语反复而已. 应当承认, 传统经济学的不倦探索为人们认识经济现象积累了宝贵经验. 问题在于, 在深入分析之前, 就对基本经济概念做出完全描述, 是根本不可能的. 本书毫不含糊地站在现代演绎科学的观点上, 当然不去做那种本来就不可为的事情. 作为理论出发点的东西, 应当是充分简单、最少规定性的. 我们所理解的经济系统, 如同科学能够考察的其他系统一样, 由一些互相联系的要素构成, 其中每个要素由其鲜明的直观背景支撑, 其相互关系则由一些可以选择的条件所界定. 唯其如此, 经济学才从众说纷纭的经院哲学式争论中解脱出来, 在完全理性思考的空间中自由发展.

基于以上考虑,对于下面列举的经济量,我们仅加很少的解释。

(i) 投入. 指生产所必需的劳动、资本、土地等,通常合称为要素。劳动 L 以工作时间或在职工人数计量。若以 N 表一经济中的人口总数,则在不考虑失业的情况下, $l = L/N$ 就是人均工作时间。可以调整时间单位,使得 $0 \leq l \leq 1$, 因而 $1 - l$ 就是人均休闲时间。资本通常分为物质资本 (K) 与人力资本 (H) 两大类,前者包括原料、设备等物质投入,后者指附着在劳动者身上的基于知识、技能的生产能力,它并不独立于劳动之外,也无法直接测定,通常依教育投资等估算。分别以 $k = K/L$ 与 $h = H/L$ 表示人均物质资本与人均人力资本。

(ii) 产出. 是投入经生产过程转化的结果。通常以 Y 表一个经济的总产出,至于它是以 GDP(国内生产总值),还是 GNP(国民生产总值)计量,则是一个实际解释的问题,不是理论分析的课题。以 $y = Y/N$ 表示人均产出。若等同 L 与 N , 则亦有 $y = Y/L$ 。

(iii) 消费. 指产出被使用者消耗的部分,以 C 记其总量,而 $c = C/N$ 则是人均消费量。于是有分解

$$Y = C + S = (1 - s)Y + sY \quad (9)$$

其中 S 与 s 分别是总储蓄与储蓄率, $s = S/Y$ 。必须强调,应在最广泛的意义上理解消费,非仅指衣食住行而已。任何消耗产出以满足人们需要(包括服务)的行为都可看作消费,其中自然包括娱乐与就学。对于消费外延的界定,不是此处关心的课题。

(iv) 政府收支. 政府收入由税收 T 与国债 B (准确地说是出售政府债券之收入)两部分组成,其中 $T = \tau Y$ (τ 是税率)是主要收入。政府支出表现为政府购买 G 。在平衡条件下,

$$Y = C + G + I \quad (10)$$

其中 I 表社会总投资。

(v) 价格. 量度产品价值的标准,它是一个相对概念,仅当产品处于交换市场(因而成为商品)时,价格才有意义。以 P 记产品的价格水平,它由价格指数量度,是一个时变量,其增长率 $\pi = g_P$

称为通胀率. 以 P_i 记产品 i 的市场价格, 称为名义价格; 而称 P_i/P 为产品 i 的实际价格或相对价格. 劳动与资本都在市场中交易, 因此亦有其价格, 这就是工资 w (名义工资) 与利率 r , 其中 $r = i - \pi$, r 与 i 分别为实际利率与名义利率.

(vi) 货币存量 M . 由央行调节, 它包括现金与即时存款.

B. 经济变量的分类 可依需要按多种不同原则对经济变量进行分类. 常用的分类法如下.

(i) 总体变量与个体变量. 例如, 总投入 I , 总产出 Y , 总消费 C 是总体变量, 而相应的 i, y, c 是个体变量, 此处 i 看作个体投入或人均投入. 因总体变量与个体变量常成对地出现, 故常用同一个字母的大小写加以区分. 不过也有例外, 例如, 通常以 T 表示人均税收.

(ii) 存量与流量. 描述随时间而变化的水平的量称为存量, 如人口 N , 资本 K 等, 它们依时间累加没有意义; 描述随时间变化的单位时间内发生的量称为流量, 如产出 Y , 消费 C , 投入 I 等; 以 Y_t 表示在时点 t 的单位时间产出. 流量可以累加.

(iii) 名义变量与实际变量. 前者指直接由市场记录获得的量, 如名义工资 w , 名义价格 P_i , 名义利率 i 等等; 后者则指已由某个基准值校正后的量, 如实际工资 w/P , 实际价格 P_i/P , 实际利率 $r = i - \pi$ 等等.

(iv) 有量纲量与无量纲量. 前者如 Y, C, I 等, 其数量大小与单位选择有关; 后者如 A (技术), r, π 等, 它们没有单位. 在实际经济计量中, 单位的选择决定于社会惯例或国家权力. 至于理论分析, 则有某种程度的选择自由. 有时, 可选用某些具有明显人为色彩的“正规化”单位, 以便最大限度地简化数学表达式. 例如, 可用“一个工人单位时间劳动”作为劳动单位.

(v) 内生变量与外生变量. 若一变量由所考虑的系统内部的变量所决定, 则称为内生变量; 否则, 就称为外生变量. 必须强调, 内生变量与外生变量的区分只在论及其相互关系时才有意义, 而并不关乎变量自身的本质属性. 例如, 对一个小经济体而言, 技术

水平是一个外生变量;但就全球经济而言,技术水平必定是内生的。

(vi) 跳跃变量与渐进变量(jump variable and sluggish variable)。前者指可作一定幅度的瞬时调整的变量,如 C, T, G 等;后者指不可作瞬时调整,因而只能连续变化的变量,如 Y, K, L, A 等。当然,以上区分只对于理想化的对象才有意义。在现实中,几乎任何变化都是需要一定时间的。在经济分析中,某个变量是跳跃的或渐进的,决定于所涉及的市场结构与模型框架。

1.1.3 部门与主体

在最一般的意义上,经济系统可看作一个多变量的动力系统,如同物理系统、生物系统一样。但我们要立即指出一个本质的差别:经济系统中存在做出理性决策的主体,这一事实从根本上决定了经济分析有别于其他系统分析的特色。诚然,基本的经济规律,尤其是经济的长期趋势,并不取决于经济主体的具体选择。然而,经济规律只能通过主体的决策而起作用。因此,对于主体行为模式的分析,是经济分析的重要部分,对于宏观经济分析亦不例外。然而,往往由个人行使其意志的经济主体,似乎具有最大的多样性,难以纳入某种规范化的框架之内。现代经济分析得以获得成功的关键在于,以高度标准化的代表人(代表性厂商、代表性消费者等)代替千差万别的具体人或经济单位,这就实现了问题的简化。然后,将同质的代表人汇集在一起,组成经济的部门;两个或多个部门组成一个经济。主要的部门分述于下。

A. 生产部门 组成生产部门的个体称为厂商,每个厂商具有生产功能,且能独立地做出生产决策,至于它是个体生产者、公司或企业,则不必考虑。本书将设置以下假设,它们在一个充分市场化的经济中能近似地满足:

(i) 同质性。各厂商在生产资源、技术与产品等方面是完全同等的,而且在同等的条件下参与市场竞争。

(ii) 分散性。这包含两方面的意思:其一是厂商数量足够大,