研究生系列教材

中级微观经济学学习指南

ZHONGJI WEIGUAN JINGJIXUE XUEXI ZHINAN

主编 李毅 张树民

西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

研究生系列教材

中级微观经济学学习指南

ZHONGJI WEIGUAN JINGJIXUE XUEXI ZHINAN

主　编　李　毅　张树民
副主编　吴开超　屈改柳

西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

图书在版编目(CIP)数据

中级微观经济学学习指南/李毅,张树民主编 . —成都:西南财经大学出版社,2008. 9
ISBN 978 - 7 - 81138 - 110 - 8

Ⅰ. 中… Ⅱ. ①李…②张… Ⅲ. 微观经济学—研究生—教学参考资料 Ⅳ. F016

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 137777 号

中级微观经济学学习指南

主编:李　毅　张树民

责任编辑:张姗竹
封面设计:王正好
责任印制:封俊川

出版发行:	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网　　址:	http://www. xcpress. net
电子邮件:	xcpress@ mail. sc. cninfo. net
邮政编码:	610074
电　　话:	028 - 87353785　87352368
印　　刷:	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸:	148mm × 210mm
印　　张:	4
字　　数:	96 千字
版　　次:	2008 年 9 月第 1 版
印　　次:	2008 年 9 月第 1 次印刷
印　　数:	1—2000 册
书　　号:	ISBN 978 - 7 - 81138 - 110 - 8
定　　价:	9. 80 元

前　言

现代经济学教育越来越和国际接轨，也越来越标准化和规范化。要掌握现代经济学（无论宏观还是微观）的基本理论和方法，必须经过大量的基本训练和练习。因此，我们编写了与教材《中级微观经济学》的配套读物——《中级微观经济学学习指南》。

编写这本学习指南的主要目的是和西南财经大学的《中级微观经济学》教材配套使用，让学生有足够的练习，达到中级微观经济学的分析和应用水平。为了实现上述目的，本书的编写突出了以下几个方面：第一，学习指南的编写人员是教材的编写人员，这样可以保持教材与指南在内容上、风格上、难度上和重点上的统一性。第二，为了让学生对课堂上学习的知识有一个更清晰的认识，每一章都安排了学习目标和例题。学习目标归纳和总结了本章的重点内容和重点结论；例题是教材中每章的课后思考题，在本指南中给出了详细的解答。第三，本书的另外一大部分的内容是习题。习题共分三种：思考题、一般性习题和扩展习题。思考题、一般性习题是需要所有同学都要掌握的，而扩展习题是针对学有余力的同学的。习题的数量合适，难度适中，能满足中级微观经济学的学习要求。第四，在编写本书的时候，编者有这样一个思考，由于教师不可能在课堂上讲授所有的知识，需要同学自己思考和学习，因此，有些知识点在教材里体现得不充分，在本书中得到较好体现。

本书的编写分工如下：李毅负责第一至第六章，张树民负责第七至第十二章，吴开超与屈改柳（四川农业大学经济管理学院）负责第

十三至第十五章。在编写过程中,我们参考了很多国内外的教材,这里不一一列举了,在此对这些教材的编者表示衷心的感谢。

由于时间仓促和自身水平的有限,书中难免存在错误之处,欢迎读者批评指正,并提供宝贵的修改意见,在此我们表示谢谢!

编者

2008 年 8 月

目　　录

第一章　最优化方法

一、学习目标

1. 集合是指所有对象所组成的全体，经济学中用得最多的集合就是 n 维实数集 R^n 和 n 维正实数集 R^n_+。

2. 经济学中的很多分析都是建立在凸集基础之上的。直观地说，一个集合中的任意两点的连线都在这个集合内，这个集合就是凸集。

3. 一元函数的一阶和二阶导数和微分是学习后面数学方法的基础，必须熟练掌握。特别是对和、差、积、商的求导法则，复合函数的求导法则，反函数的求导法则等都要熟练掌握和灵活运用。

4. 一阶偏导数在经济学中用来表示其他条件不变，具体来说就是表示边际的概念。

5. 经济学中就可以用二阶(偏)导数来表示边际的变化率。二元函数的二阶偏导数有四个，根据杨氏定理，其中两个混合偏导数相等。

6. 要掌握一阶全微分和二阶全微分的基本含义和计算。

7. 无约束的最优化问题的一阶条件要求函数的一阶偏导数都等于0，但请记住的是一阶条件只是必要条件。

8. 无约束的最优化问题的二阶条件需要判断海塞行列式，二阶条件是充分条件。

9. 掌握和了解函数的凹凸性的定义和判别。函数为凹函数时，

函数可以取的最大值；当函数为凸函数时，函数可以取的最小值，

10. 包络定理表明当值函数对参变量求导时就等于原函数直接对参变量求导。这可以大大简化我们的运算。

11. 等式约束下的最优化问题的一般求解方法为拉格朗日乘数法，掌握其一阶和二阶条件，并能求出最优解。

二、例题

1. $u=f(x^2y,x/y^2)$，求 u 的一阶偏导数和全微分。

解：$$\frac{\partial u}{\partial x}=f_1\cdot 2xy+f_2\cdot\frac{1}{y^2}=2xyf_1+\frac{1}{y^2}f_2$$

$$\frac{\partial u}{\partial y}=f_1\cdot x^2+f_2\cdot(-2xy^{-3})=x^2f_1-2xy^{-3}f_2$$

$$\mathrm{d}u=\frac{\partial u}{\partial x}\mathrm{d}x+\frac{\partial u}{\partial y}\mathrm{d}y$$

$$=(2xyf_1+\frac{1}{y^2}f_2)\,\mathrm{d}x+(x^2f_1-2xy^{-3}f_2)\,\mathrm{d}y$$

2. 求题 1 中的函数的所有二阶偏导数。

解：根据上题的结果可得：

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}=f_1\cdot 2y+2xy\left(f_{11}\cdot 2xy+f_{12}\cdot\frac{1}{y^2}\right)+\frac{1}{y^2}\left(f_{21}\cdot 2xy+f_{22}\cdot\frac{1}{y^2}\right)$$

$$=2yf_1+4x^2y^2f_{11}+\frac{4x}{y}f_{12}+\frac{1}{y^4}f_{22}$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}=f_1\cdot 2x+2xy(x^2f_{11}-2xy^{-3}f_{12})-2y^{-3}f_2+\frac{1}{y^2}(x^2f_{21}-2xy^{-3}f_{22})$$

$$=2xf_1-2y^{-3}f_2+2x^3yf_{11}-3x^2y^{-2}f_{12}+-2xy^{-5}f_{22}$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=x^2(x^2f_{11}-2xy^{-3}f_{12})+6xy^{-4}f_2-2xy^{-3}(x^2f_{21}-2xy^{-3}f_{22}).$$

$$=6xy^{-4}f_2+x^4f_{11}-4x^3y^{-3}f_{12}+4x^2y^{-6}f_{22}$$

3. 函数 $y=x_1^a x_2^b,(a>0,b>0)$ 是否是齐次函数？如果是，请验证欧拉公式。

解：$\because (tx_1)^a(tx_2)^b=t^{a+b}x_1^a x_2^b$

$\therefore$ 函数 $y=x_1^a x_2^b$ 是 $(a+b)$ 次齐次函数。

$$\frac{\partial y}{\partial x_1}=ax_1^{a-1}x_2^b \qquad \frac{\partial y}{\partial x_2}=bx_1^a x_2^{b-1}$$

$$\frac{\partial y}{\partial x_1}x_1+\frac{\partial y}{\partial x_2}x_2=ax_1^{a-1}x_2^b\cdot x_1+bx_1^a x_2^{b-1}\cdot x_2=(a+b)x_1^a x_2^b$$

上式满足欧拉公式。

4. 求函数 $f(x,y)=x+2ey-e^x-e^{2y}$ 的极值，并判断是极大值还是极小值。

解：首先可求得：

$$f_1=1-e^x \qquad f_2=2e-2e^{2y}$$

$$f_{11}=-e^x \qquad f_{22}=-4e^{2y} \qquad f_{12}=f_{21}=0$$

一阶条件：

$$f_1=1-e^x=0\Rightarrow x=0$$

$$f_2=2e-2e^{2y}=0\Rightarrow y=0.5$$

二阶条件：

$$f_{11}=-e^x|_{x=0}=-1<0$$

$$\begin{vmatrix} f_{11} & f_{12} \\ f_{21} & f_{22} \end{vmatrix}_{(0,0.5)}=\begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -4e \end{vmatrix}=4e>0$$

这是极大值的二阶条件。

所以，当 $x=0,y=0.5$ 时，函数去的最大值，最大值为 -1。

5. 求下列问题的解：

$$\text{Max } y=x_1^2x_2$$

$$\text{s.t. } 5x_1+2x_2=300$$

解：构造拉格朗日函数：

$$L = x_1^2 x_2 + \lambda(300 - 5x_1 - 2x_2)$$

一阶条件：

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = 2x_1x_2 - 5\lambda = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = x_1^2 - 2\lambda = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 300 - 5x_1 - 2x_2 = 0$$

通过上面三式联立可得：

$x_1 = 40 \qquad x_2 = 50 \qquad \lambda = 80$

验证二阶条件：

$$\bar{H} = \begin{vmatrix} 0 & g_1 & g_2 \\ g_1 & L_{11} & L_{12} \\ g_2 & L_{21} & L_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 5 & 2 \\ 5 & 2x_2 & 2x_1 \\ 2 & 2x_1 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 5 & 2 \\ 5 & 100 & 80 \\ 2 & 80 & 0 \end{vmatrix} = 1200 > 0$$

所以，$x_1 = 40 \qquad x_2 = 50$ 是上述问题的解。

三、习题

（一）求下列函数的一阶和二阶导数。

1. $y = 5x^3$
2. $y = \ln(x^3)$
3. $y = 5e^{3x}$
4. $y = e^{3x}(x^3 - 2x + 2)$

（二）求下列函数的一阶、二阶偏导数。

1. $f(x,y) = x^3y^4$
2. $f(x,y) = e^{3x/y}$
3. $f(x,y) = 2x + 4y + x^3 + \ln(x^3 + y)$
4. $f(x,y) = x/(x^3 + y)$

（三）已知企业的总收益 $TR = 70q - q^2$，总成本为 $TC = q^2 + 30q + 100$

1. 计算企业利润最大化时公司的产量是多少？利润是多少？

2. 验证在 1 的产量水平下，是否满足二阶条件？

（四）$f(x,y) = 5x + 10y + xy - 0.5x^2 - 3y^2$，求最大值，并验证二阶条件。

（五）已知 $f(x,y) = xy$，求满足约束 $x + y = 100$ 时，$f(x,y)$ 的最大值。

（六）已知 $u(x,y) = 4x^2 + 3y^2 + 5xy$

1. 求出偏导数

2. 写出一阶和二阶全微分

3. 当 $u(x,y) = 0$ 时，求出 $\mathrm{d}y/\mathrm{d}x$

（七）求下列问题的解：

$\text{Max } y = x_1 + 5\ln x_2$

$\text{s.t. } x_1 + x_2 = k$

1. 当 $k = 10$，求最优解。

2. 当 $k = 4$，求最优解；如果要求解为非负值，请问最优解是多少？

3. 当 $k = 15$，求最优解；当 $k = 20$，求最优解。请注意解的形式有什么规律？

第二章　偏好与效用

一、学习目标

1. 商品是指在市场上可以买到的各种物品和劳务。经济学中消费者实际上选择的是一个商品组合，这个商品组合是一系列商品数量的列表，我们把这个商品组合叫做消费束。

2. 收入水平是消费者选择时面临的最基本的约束，我们可以用预算线方程 $p_1x_1+p_2x_2=y$ 来表示。预算线的斜率 $\Delta x_2/\Delta x_1=-p_1/p_2$ 表明这两种商品在市场上的一种替代关系。

3. 由于商品价格的变化或者是消费者收入的变化，预算线会发生改变和移动。最基本的是两种情况：一是只有收入变动时，表现为预算线的平移；另一种是只有一种商品价格变化时，表现为预算线的旋转。

4. 偏好是不同消费束之间的排序，基本的偏好关系有："$\succsim$，至少一样好"、"$\succ$，严格偏好"和"$\sim$，无差异"。

5. 当偏好满足完备性、反身性和传递性时，偏好就是理性的。理性偏好意味着消费者选择逻辑上一致，不会出现混乱。

6. 无差异曲线是一种直观的描述偏好的方法，无差异曲线遍布整个坐标系的第一象限，并且两两不相交。

7. 掌握并画出具体偏好的无差异曲线：完全替代品的偏好、完全互补品的偏好、具有厌恶品的偏好、具有餍足情况的偏好、拟线性偏好和柯布—道格拉斯偏好。

8. 良好性状的偏好要满足单调性和凸性。

9. 偏好的单调性意味着无差异曲线的斜率为负，也意味着无差异曲线越远离原点所代表的偏好水平越高，同时，单调性也意味着预算约束一定取等式。

10. 偏好的凸性或严格凸性意味着消费者愿意更均匀地消费各种商品，严格凸性还意味着消费者的边际替代率是递减的。

11. 现代经济学所使用的效用理论都是序数效用论。

12. 效用函数实际上是对每个可能的消费束指派一个数字的一种方法，对消费者更为偏好的消费束指派一个更大的数字，偏好较低的消费束指派一个较低的数值，因此，效用函数的单调变化后的函数仍然是代表同一偏好的效用函数。

12. 无差异曲线和效用函数有密切的联系。当效用函数的值保持特定值不变时，从效用函数中就可以找到满足特定效用值的所有的(x_1,x_2)组成的集合，这个集合就是无差异曲线。

13. 掌握常见的效用函数：完全替代品的效用函数、完全互补品的效用函数、拟线性偏好的效用函数和柯布—道格拉斯效用函数。

14. 会计算边际效用和边际替代率，这两个概念有联系但不一样，而且边际效用递减和边际替代率递减也不一样。

二、例题

1. 请画出预算约束线 $3x_1+5x_2=15$ 的图形；当商品 1 的价格翻了一倍，商品 2 的价格降了 1 元，收入是原来的 4 倍时，画出新的预算约束线；当商品 1 的价格、商品 2 的价格和收入都是原来的 3 倍时，请画出这时的预算约束线。

解：如图所 2 - 1 示：

预算约束线 $3x_1+5x_2=15$ 的图形为里面那条直线。

当商品 1 的价格翻了一倍，商品 2 的价格降了 1 元，收入是原来

的 4 倍时，预算线方程为 $6x_1+4x_2=60$，图形为外面那条直线。

当商品 1 的价格、商品 2 的价格和收入都是原来的 3 倍时，预算线方程为 $9x_1+15x_2=45$，其曲线和最初的预算线的图形一样。

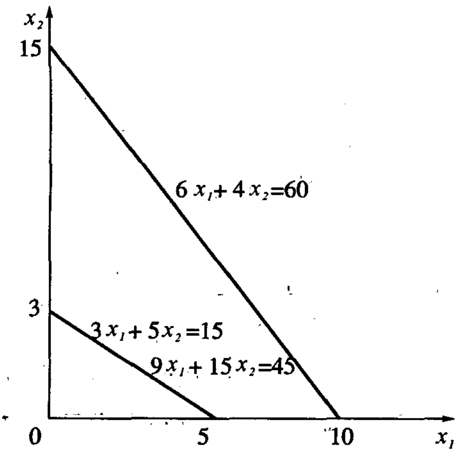

图 2－1

2. 如果两种商品都是厌恶品，请画出这时的无差异曲线。

解：当 x_1 和 x_2 都是厌恶品的时候，如果增加厌恶品 x_1 就必须减少另外一种厌恶品 x_2 才能保持偏好水平的不变，因此无差异曲线的斜率一定为负，同时厌恶品数量越少，偏好水平越高，如图 2－2 所示，箭头方向的偏好水平更高。

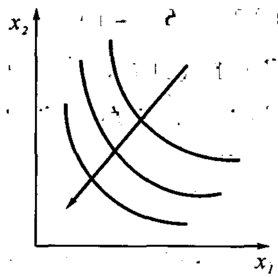

图 2－2　两种商品都为厌恶品的无差异曲线

3. 请证明两条无差异曲线不会相交。

证明：如果两条无差异曲线相交于 C 点，如图 2－3 所示，那么对于在两条无差异曲线上的 A 点和 B 点，一定有 $x^A > x^B$，或者 $x^B > x^A$，但 A 点和 C 点在一条无差异曲线上，有 $x^A \sim x^C$，同理也有 $x^B \sim x^C$，根据传递性有 $x^A \sim x^B$，这与前面的结论矛盾。所以两条无差异曲线不能相交。

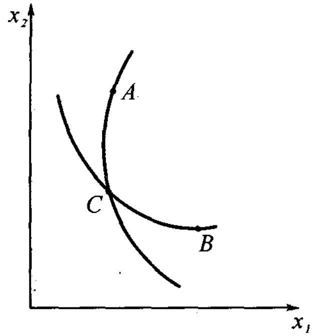

图 2－3

4. 请画出效用函数 $u = 3(x_1{}^2 + 2x_1x_2 + x_2{}^2) + 10$ 的无差异曲线，请问这是哪一种偏好？

解：$u = 3(x_1{}^2 + 2x_1x_2 + x_2{}^2) + 10 = 3(x_1 + x_2)^2 + 10$

当 u 为定值时，$x_1 + x_2 = \sqrt{\dfrac{u-10}{3}}$，这显然是完全替代品的偏好，如图 2－4 所示。

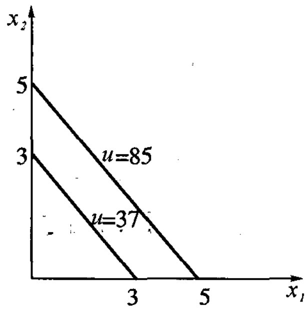

图 2-4

5. 请求出柯布—道格拉斯效用函数的边际效用和边际替代率，请问边际替代率是否递减？

解：$u(x_1,x_2)=x_1^a x_2^b$

$$MU_1=\frac{\partial u}{\partial x_1}=ax_1^{a-1}x_2^b \qquad MU_2=\frac{\partial u}{\partial x_2}=bx_1^{a}x_2^{b-1}$$

$$MRS_{12}=\frac{MU_1}{MU_2}=\frac{ax_1^{a-1}x_2^b}{bx_1^a x_2^{b-1}}=\frac{ax_2}{bx_1}$$

$$\because \quad \frac{\mathrm{d}MRS_{12}}{dx_1}=-\frac{ax_2}{bx_1^2}<0$$

$\therefore$ 边际替代率递减

三、思考题

1. 如何理解商品的概念。

2. 预算集代表什么意思？预算线又代表什么意思？

3. 预算约束线的斜率为什么为负？

4. 如果商品 1 的价格上涨两倍，商品 2 的价格上涨 1 倍，预算线变得更平缓还是更陡峭？

5. 当政府对第 1 种商品进行从量补贴时，如果补贴额为 S，那么补贴后第 1 种商品的价格应为多少？

6. 当政府对第1种商品进行从价补贴时，如果补贴率为 s，那么补贴后第1种商品的价格应为多少？

7. 什么是理性的偏好？能否举出一个违背理性偏好的例子。

8. 什么是良好性状的偏好？

9. 请问为什么凸性偏好意味着"平均消费束比端点消费束更受偏好"？

10. 完全替代品的偏好是良好性状的偏好吗？

11. 边际替代率的含义是什么？边际替代率递减的含义又是什么？

12. 请解释为什么效用函数的单调变换后得到的函数仍然是代表相同偏好的效用函数。

14. 无差异曲线有什么特点？

15. 请问效用值可以为负值吗？

四、习题

1. 消费者的预算约束线为 $6x_1+10x_2=60$。

(1)请画出预算约束线。

(2)当政府对第1种商品进行从量补贴时，补贴额为1元，请写出新的预算线方程，并画出新的预算约束线。

(3)当政府对第2种商品征收从价税时，税率为20%，请写出新的预算线方程，并画出新的预算约束线。

(4)当政府给消费者一次性总额补贴30元时，请写出新的预算线方程，并画出新的预算约束线。

(以上的曲线画在一张图中)

2. 如果消费者的效用函数为 $u=\max(x_1,x_2)$，请画出它的无差异曲线，请问它满足单调性吗？满足凸性吗？

3. 请问下列偏好中哪些是良好性状的偏好：完全替代品的偏好、