

$$u(x_1, x_2) = x_1^a x_2^b, (a >$$

$$a > 0, b > 0)$$

$$p) = x_1^a x_2^b, (a > 0, b > 0)$$

$$MU_2$$

$$\frac{MU_1}{MU_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

■ 中级微观经济学课程组编

# 中级微观经济学学习指南

ZHONGJI WEIGUAN JINGJIXUE XUEXI ZHINAN

(第二版)



研究生系列教材



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



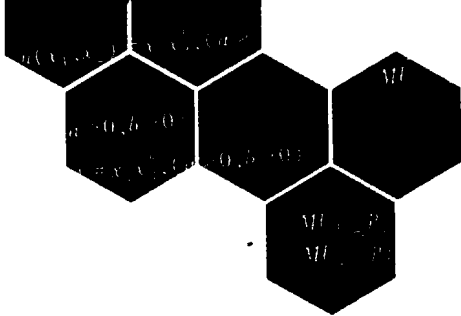
研究生系列教材

# 中级微观经济学学习指南

ZHONGJI WEIGUAN JINGJIXUE XUEXI ZHINAN

■ 中级微观经济学课程组 编

(第二版)



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/中级微观经济学课程组编. —2版. 成都:西南财经大学出版社,2009.9

ISBN 978-7-81138-521-2

I. 中… II. 中… 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(2009)第158307号

## 中级微观经济学学习指南(第二版)

中级微观经济学课程组 编

责任编辑:刘佳庆

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	<a href="http://www.bookej.com">http://www.bookej.com</a>
电子邮件	<a href="mailto:bookej@foxmail.com">bookej@foxmail.com</a>
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	5.25
字 数	135千字
版 次	2009年9月第2版
印 次	2009年9月第1次印刷
印 数	1—3000册
书 号	ISBN 978-7-81138-521-2
定 价	14.80元

1. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
2. 版权所有,翻印必究。
3. 本书封底无本社数码防伪标志,不得销售。

## 第二版前言

中国的现代经济学教育已经越来越和国际接轨,也越来越标准化和规范化。要掌握现代经济学的基本理论和方法,必须经过大量的基本训练。本着满足教师教学的规范性和学生学习需要的目的,我们编写了《中级微观经济学学习指南》。

这本《中级微观经济学学习指南》的主要编写目的是和西南财经大学的《中级微观经济学》教材配套使用,让学生做足够的练习,达到中级微观经济学的分析和应用水平。

为此,本书的编写花了编者很多心思:

(1)本书的编写人员大部分也是对应教材的编写人员,从而保持教材与本书在内容、风格、难度和重点四个方面的统一性,因此15章的教材内容就对应着15章的学习指南。

(2)为了帮助学生更清晰地了解课堂所学知识,本书中每一章的框架都是从学习目标开始,归纳和总结本章的重点内容和重点结论,接着就是例题解答,例题针对教材中的课后思考题给出了详细的解答。

(3)本书中另外一大部分的内容是习题。习题分为三块:思考题、一般性习题和扩展习题。思考题、一般性习题是所有同学都需要掌握的,而扩展习题供学有余力的同学参考;同时,习题的数量和难度都适中,能满足中级微观经济学的水平。

(4)编写本书的时候,编者有这样一个思考,教师不可能在课堂

上讲授所有的知识,需要同学自己的思考和学习,因此有些知识点在教材里体现得不充分,但在本指南中得到了较好体现。

(5)在本书中,还包括一个很重要的部分,就是推荐阅读材料,其中列出了一些经典教材、专著和文献,供学生参考。

(6)在本书的最后,我们列出了一般性习题中奇数号习题的答案,方便学生学习和老师教学。

本书已是第二版,它的完成是在第一版基础上的完善,因此第二版的大部分内容仍然是由第一版的编者完成的。第一版的编写分工如下:李毅负责第一章至第六章;张树民负责第七章至第十二章;吴开超与屈改柳(四川农业大学经济管理学院)负责第十三章至第十五章。

在第二版中,我们做了如下的改动:一是纠正了第一版中的一些错误;二是删除了第一版中的一些难题和怪题,并在每章中都增加了部分一般性习题;三是增加推荐阅读材料;四是给出奇数号习题的答案。我们做这些修改的目的都是方便读者更好地使用本指南,也方便教师教学和布置课后作业。

以下同志对第二版中修改和增加的部分做出了贡献:李毅修订了第一、十、十一章;袁正修订了第二、三、七章;张树民修订了第四、五、六章;邢祖礼修订了第八、九、十五章;雷震修订了十二、十三、十四章;习题答案很大部分贡献要归功于西南财经大学西方经济学2008级研究生陈忠杰同学。第二版的统稿最终由李毅和张树民完成。

同时需要说明的是,参与编写本书第一和第二版编写的作者都是西南财经大学研究生重点课程建设——“中级微观经济学课程组”的老师,部分课程组中没有参与编写的老师也对本书的编写提供了很多宝贵的意见。因此本书的署名为“中级微观经济学课程组”,因为这是课程组所有老师努力的结果。

最后,需要特别感谢西南财经大学出版社的李玉斗编辑,本书的出版离不开他的大力支持。

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,在此我们表示感谢!

编者  
2009年8月

## 目 录

第一章	最优化方法	( 1 )
第二章	偏好与效用	( 7 )
第三章	效用最大化和支出最小化	( 16 )
第四章	比较静态和福利分析	( 26 )
第五章	具有初始禀赋的消费者行为	( 35 )
第六章	不确定条件下消费者行为选择	( 46 )
第七章	生产者行为理论	( 53 )
第八章	完全竞争市场局部均衡与福利	( 63 )
第九章	完全竞争市场一般均衡与福利	( 74 )
第十章	垄断	( 84 )
第十一章	寡头市场	( 93 )
第十二章	博弈论基础	( 101 )
第十三章	外部性与公共品	( 112 )
第十四章	不对称信息	( 128 )
第十五章	社会福利与公共选择	( 142 )
附录	部分习题提示和参考答案	( 149 )

# 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、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,



函数可以取得最大值;当函数为凸函数时,函数可以取得最小值。

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。

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

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

$$du = \frac{\partial u}{\partial x}dx + \frac{\partial u}{\partial y}dy$$

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

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:

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

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

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

$$2xy^{-3}f_{22})$$

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

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

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

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。

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

$\therefore$  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:

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

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

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:

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

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

这是极大值的二阶条件。

所以, 当  $x=0, y=0.5$  时, 函数取得最大值, 最大值为  $-1$ 。

5. 求下列问题的解:

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

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

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:

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

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

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

通过上面三式联立可得:

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

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,  $x_1 = 40$   $x_2 = 50$  是上述问题的解。

### 三、习题

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

2. 求下列函数的一阶、二阶偏导数。

(1)  $f(x, y) = x^3 y^4$

(2)  $f(x, y) = e^{3x/y}$

(3)  $f(x, y) = 2x + 4y + x^3 + \ln(x^3 + y)$

(4)  $f(x, y) = x/(x^3 + y)$

3. 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?

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

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

6. 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?

7. 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  $dy/dx$ 。

8. 求函数:  $y = -x^2 + ax$  的极值(其中  $a$  为参变量), 判断为极大值还是极小值。并讨论值函数对参变量的变化关系。

9. 求下列问题的解:

$$\text{Min } 2x + 3y$$

$$\text{s. t. } xy = 24$$

10. 判断函数  $Q = k^{0.5}L^{0.5}$  是齐次函数吗? 是凹函数吗? ( $k > 0$ ,

$L > 0$ )

#### 四、推荐阅读材料

1. 【美】阿维纳什·K. 迪克西特:《经济理论中的最优化方法》,上海三联书店 上海人民出版社,2006年。

2. 【美】蒋中一:《数理经济学的基本方法》,商务印书馆,1999年。

3. 【美】瓦尔特·尼克尔森:《微观经济理论:基本原理与扩展》(第9版),北京大学出版社,2005年。

## 第二章 偏好与效用

### 一、学习目标

1. 商品是指在市场上交易的各种物品和劳务。经济学中消费者实际上选择的是一个能负担得起的最佳商品组合,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  $\Delta x_2/\Delta x_1 = -p_1/p_2$  表明要增加  $x_1$  的消费必须减少  $x_2$  的消费。

3. 由于商品价格的变化或者消费者收入的变化,预算线都会发生改变和移动。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:“ $\succeq$ ,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、具有满足情况的偏好、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商品的消费多多益善,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。

10. 偏好的凸性或严格凸性意味着消费者偏好于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值的一种方法,对消费者更为偏好的消费束指派一个更大的数值,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。

13. 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。

14. 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。

15. 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 2-1 所示:

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重合。

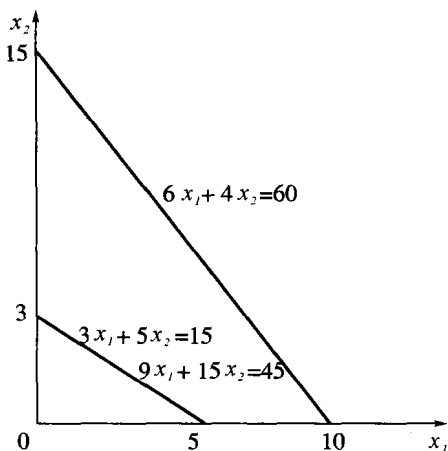


图 2-1

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  $x_1$  的消费就必须减少另外一种厌恶品  $x_2$  的消费才能保持偏好水平不变, 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, 沿箭头方向的偏好水平更高。

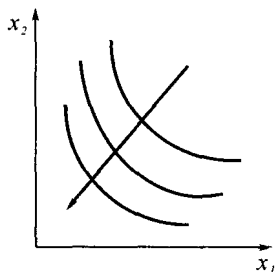


图 2-2 两种商品都为厌恶品的无差异曲线



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。

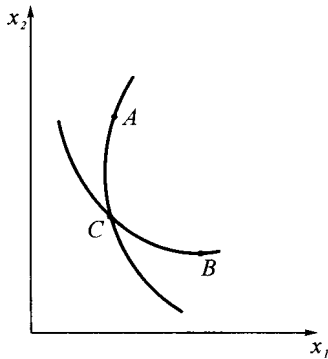


图 2-3

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?

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

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

如图 2-4 所示。