

斯勒茨基方程

消费者的行为如何随着经济环境的变化而变化,这是经济学家经常关心的一个问题。在这一章,我们要研究的是,消费者在商品选择时如何对商品价格的变动作出反应。很自然,人们一般认为,当一种商品的价格上升时,对该商品的需求就会减少。但是,如同第6章的描述,我们也可能提出相反的例证:当一种商品的价格下降时,对这种商品的最佳需求会减少。具有这种特性的商品称作吉芬商品。

虽然吉芬商品非常奇特,并且主要是一种理论上的特例,但是,现实中的确存在这样一些情况,其中价格的变动也许具有某些“反常”效应,但可以证明这种效应并非如此的反常。例如,我们通常认为,如果人们得到较高的工资,他们就会更多地工作。但是,如果工资从每小时10美元提高到每小时1 000美元,你会怎么做呢?你真的会更多地工作吗?难道你不会减少工作小时并用你已经赚得的货币的一部分来做其他事情吗?如果你的工资是每小时1 000 000美元,你又会如何呢?难道你就不会减少工作时间吗?

再比如,考虑当苹果价格上升时,你对苹果的需求情况。你很可能会减少对苹果的消费。但是,对于一个靠种植和出售苹果为生的家庭,情况又会如何呢?如果苹果的价格上升,他们的收入就可能增加,结果,他们现在能够更多地消费自己的苹果。对于这样的一类消费者,苹果价格的上升很可能导致他们消费更多的苹果。

这究竟是怎么一回事?价格的变动会对需求产生如此分歧的效应?在本章和下一章,我们将区分这些效应。

8.1 替代效应

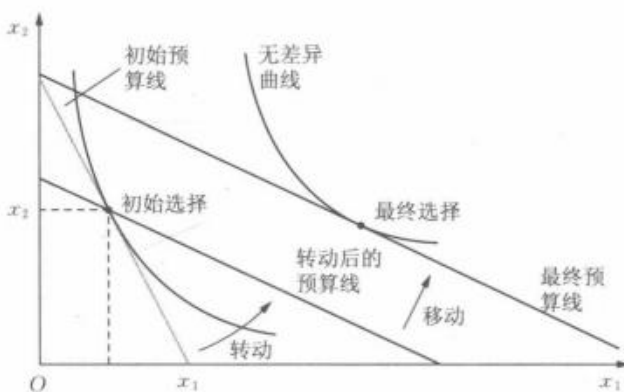
当一种商品的价格发生变动时,就会产生两种效应:用一种商品交换另一种商品的比率会发生变化;代表全部收入的购买力也会发生变化。例如,如果商品1的价格下降,这就意味着为购买商品1而不得不放弃的商品2的数量减少了。商品1的价格变动,改变了市场上以商品2“替代”商品1的比率。消费者面对的市场上两种商品之间的替换已经发生了变化。

与此同时,如果商品1变得更便宜,这就意味着你所拥有的货币可以购买更多的商品

1. 货币的购买力提高了；虽然你所持有的货币数量没有改变，但它们能够购买的商品的数量增加了。

第一种效应——由于两种商品之间的交换比率的变化引起的需求变化——称作替代效应；第二种效应——由于购买力提高引起的需求变化——称作收入效应。这只是对上述两种效应的粗略的定义。为了给出更精确的定义，我们必须对这两种效应进行更详细的考察。

考察所采用的方法是把价格的变动划分为两个步骤：第一步，相对价格发生变动，同时调整货币收入使购买力保持不变；第二步，对购买力进行调整，同时使相对价格保持不变。



当收入保持不变而商品 1 的价格发生变动时，预算线绕纵轴转动。我们把这种调整看作两个阶段：首先是转动，即预算线绕最初选择的需求束转动；然后是移动，即这条转动后的线向外移动到新的需求束上。

图 8.1 转动和移动

图 8.1 对此作了最好的说明。这里考察的是商品 1 的价格下降的情况，这意味着预算线绕纵截距 m/p_2 转动并变得更平坦。我们可以把预算线的这种变动分为两步：第一步是预算线绕着原需求束转动，第二步是转动后的预算线向外移动到新的需求束上。

这种“转动-移动”处理能使我们方便地把需求变动分解成两部分。第一步——转动——是预算线的斜率发生变化而购买力保持不变的一种变动，而第二步则是预算线的斜率保持不变而购买力发生变化的一种

变动。这种分解只是一种假设的解释——消费者仅仅观察价格变动就作出反应选择新消费束。但在分析消费者的选择如何变化时，考虑预算线变动的两个阶段——先转动，后移动——是有用处的。

预算线的转动和移动的经济学意义是什么呢？我们首先考虑转动后的预算线。这条预算线与最终的预算线具有相同的斜率，因而也具有相同的相对价格。但是，由于纵截距不同，所以相应地，这两条预算线代表的货币收入也不同。既然原先的消费束 (x_1, x_2) 仍然处在转动后的预算线上，所以这个消费束恰好还能支付得起。从这个意义上讲，消费者的购买力在预算线转动前后保持不变。

计算一下我们必须对货币收入作多大的调整，才能使原先的消费束按转动后的预算线恰好能够支付得起。设 m' 表示恰好能使原先的消费束支付得起的货币收入量；这也是一定是转动后的预算线所代表的货币收入量。既然消费束 (x_1, x_2) 按照 (p_1, p_2, m) 和 (p'_1, p_2, m') 都恰好能支付得起，因此我们有

$$m' = p'_1 x_1 + p_2 x_2$$

$$m = p_1 x_1 + p_2 x_2$$

用第一个方程减第二个方程,得到

$$m' - m = x_1[p'_1 - p_1]$$

这个方程表明,为了使原先的消费束按新的价格仍然能支付得起,货币收入必须作出的变动恰好等于商品 1 的原消费量与价格变动量的乘积。

令 $\Delta p_1 = p'_1 - p_1$ 表示商品 1 的价格变动, $\Delta m = m' - m$ 表示使原先的消费束恰好能支付得起的收入变动,则我们有

$$\Delta m = x_1 \Delta p_1 \quad (8.1)$$

注意,收入和价格总是按相同的方向变动:如果价格上升,那么,我们必须提高收入才能支付得起同样的消费束。

下面,我们将运用具体的数字来说明这一点。假设消费者最初每星期消费 20 支棒棒糖,棒棒糖的价格为每支 50 美分。如果每支棒棒糖的价格提高 10 美分——从而 $\Delta p_1 = 0.60 - 0.50 = 0.10$ ——要使原先的消费束恰好能支付得起,收入应该如何变动?

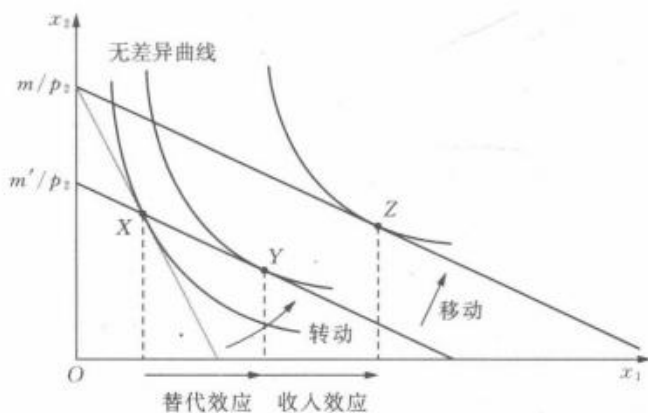
运用式(8.1),我们有

$$\Delta m = \Delta p_1 \times x_1 = 0.10 \times 20 = 2 \text{ 美元}$$

也就是说,如果消费者的收入增加 2 美元,他就恰好能消费与原先数量相同的 20 支棒棒糖。

现在,我们拥有一个转动后的预算线公式:它就是那条按照新的价格,收入变动为 Δm 的预算线。注意,如果商品 1 的价格下降,那么,收入的调整就一定是负向的。当商品的价格下降时,消费者的购买力就会提高,因此,要保持购买力不变就必须减少消费者的收入。同样,当商品的价格上升时,消费者的购买力就会下降,要保持购买力不变,收入就必须作正向变动。

尽管 (x_1, x_2) 仍然是可支付的,但是通常,它并非转动后的预算线上的最佳购买。在图 8.2 中,我们用 Y 表示转动后的预算线上的最佳购买。这个消费束就是在价格变动时,调整货币收入以使原先的消费束能够支付得起之后的最优消费束。从 X 到 Y 的移动就称作替代效应,它指的是当价格变动但购买力保持不变时,消费者如何用一种商品“替代”其他商品的情况。



转动表示替代效应,移动表示收入效应。

图 8.2 替代效应和收入效应

更确切地说,替代效应 Δx_1^s 衡量的是在商品 1 的价格变动至 p'_1 ,同时货币收入变动至 m' 时,商品 1 的需求所发生的变化,即

$$\Delta x_1^s = x_1(p'_1, m') - x_1(p_1, m)$$

为了确定替代效应,我们必须运用消费者的需求函数分别计算 (p'_1, m') 和 (p_1, m) 下的最

优选择。商品 1 的需求变动可大可小,这取决于消费者的无差异曲线的形状。但是,如果给定消费者的需求函数,那么,代入数字计算替代效应就很容易。(很显然,商品 1 的需求也取决于商品 2 的价格;但商品 2 的价格在这里保持不变,因此,为了避免引起符号的混乱,需求函数没有考虑这个因素。)

有时,替代效应也称作补偿的需求变动。这个概念指的是,当价格上升时,作为补偿,消费者获得足够多的收入,从而恰好能购买原先的消费束。当然,当价格下降时,对他的“补偿”就是从他那那里取走一部分货币。为了保持一致,我们一般使用“替代”这个术语,虽然“补偿”这个词用得也很广泛。

例子:计算替代效应

假设消费者对牛奶的需求函数为

$$x_1 = 10 + \frac{m}{10p_1}$$

最初,他的收入是每周 120 美元,牛奶的价格是每夸脱 3 美元。所以,他对牛奶的需求是 $10 + 120/(10 \times 3) = 14$ 夸脱/周。

现在,假设牛奶的价格下降到每夸脱 2 美元,那么,按照新的价格他的需求变为 $10 + 120/(10 \times 2) = 16$ 夸脱/周。需求的总变化是每周 +2 夸脱。

为了计算替代效应,首先必须计算出,当牛奶的价格变为每夸脱 2 美元时,为了使原先所消费的牛奶量恰好能支付得起,收入必须作出的变动量。运用式(8.1),我们得到

$$\Delta m = x_1 \Delta p_1 = 14(2 - 3) = -14 \text{ 美元}$$

因此,要使购买力保持不变,所需的收入水平为 $m' = m + \Delta m = 120 - 14 = 106$ 。按照每夸脱 2 美元的新价格和这个收入水平,消费者需求的牛奶量是多少?只要把这些数字代入需求函数,就可以求得

$$x_1(p'_1, m') = x_1(2, 106) = 10 + \frac{106}{10 \times 2} = 15.3$$

所以,替代效应为

$$\Delta x_1^s = x_1(2, 106) - x_1(3, 120) = 15.3 - 14 = 1.3$$

8.2 收入效应

现在,我们转向价格调整的第二个阶段——移动。我们也很容易得到它的经济学解释。我们知道,预算线的平行移动是在相对价格保持不变而收入变动时发生的移动。因此,价格调整的第二阶段称作收入效应。我们使消费者的收入从 m' 增加到 m ,并使价格保持在 (p'_1, p_2) 上不变。在图 8.2 中,这种变化使我们从点 (y_1, y_2) 移动至 (z_1, z_2) 。既然我们所做的一切是改变收入,而同时使价格保持不变,那么,把这种移动称作收入效应就是很自然的。

更确切地说,收入效应 Δx_1^r 衡量的是在使商品 1 的价格保持在 p_1' 上不变,同时使收入从 m' 变动至 m 时,商品 1 的需求变动,即

$$\Delta x_1^r = x_1(p_1', m) - x_1(p_1', m')$$

在 6.1 节,我们已经考察过收入效应,并由此得知,收入效应可以在两个方向上起作用:它既可以增加商品 1 的需求,也可以减少商品 1 的需求,究竟如何,取决于商品 1 是正常商品还是低档商品。

当一种商品的价格下降时,为使购买力保持不变,我们需要减少收入。如果这种商品是正常商品,那么,收入的减少就会导致需求的减少。而如果这种商品是低档商品,收入的减少就会导致需求的增加。

例子:计算收入效应

在本章前面给出的例子中,我们已知

$$\begin{aligned} x_1(p_1', m) &= x_1(2, 120) = 16 \\ x_1(p_1', m') &= x_1(2, 106) = 15.3 \end{aligned}$$

因此,这个问题的收入效应是

$$\Delta x_1^r = x_1(2, 120) - x_1(2, 106) = 16 - 15.3 = 0.7$$

对于这个消费者而言,牛奶是正常商品,因此随着收入的增加,牛奶的需求也会增加。

8.3 替代效应的符号

上面我们看到,根据所考察的商品是正常商品还是低档商品,收入效应可能为正,也可能为负。替代效应的情况又如何呢?如图 8.2 所示,如果一种商品的价格下降,那么,因替代效应而导致的这种商品的需求变动一定是非负的。也就是说,如果 $p_1 > p_1'$,我们一定有 $x_1(p_1', m') \geq x_1(p_1, m)$,从而 $\Delta x_1^s \geq 0$ 。

对这个论点的证明如下。考察图 8.2 中位于转动后的预算线上的这样一些点,在这些点上,商品 1 的消费量少于消费束 X 中商品 1 的消费量。虽然这些消费束按原先的价格 (p_1, p_2) 是支付得起的,但它们并没有被购买。相反,购买的是消费束 X 。假设消费者总是选择他能够支付的最优消费束,那么,消费者对消费束 X 的偏好,一定超过他对转动后的预算线上位于原预算集内的所有消费束的偏好。

这说明,转动后的预算线上的最优选择,一定不会是位于初始预算线以下的某个消费束。转动后的预算线上的最优选择必定或者是 X ,或者是 X 右侧的某个点。这意味着,在新的最优选择中的商品 1 的消费量,至少将与原先的消费量一样多,而这正是我们想要证明的结论。在图 8.2 所示的情况中,转动后的预算线上的最优选择是消费束 Y ,与原先的消费束 X 相比,它显然包含着消费更多的商品 1。

替代效应总是与价格的变动方向相反。我们称替代效应是负的,就是因为由替代效应引起的需求变动方向总是与价格变动的方向相反:如果价格上升,由替代效应引起的需求就会下降。

8.4 需求的总变动

需求的总变动 Δx_1 , 是在收入保持不变的情况下由价格变动引起的需求变动:

$$\Delta x_1 = x_1(p'_1, m) - x_1(p_1, m)$$

上面我们已经看到, 这个变动可以分解成两种变动: 替代效应和收入效应。用上面定义的符号表示, 即

$$\Delta x_1 = \Delta x_1^s + \Delta x_1^i$$

$$x_1(p'_1, m) - x_1(p_1, m) = [x_1(p'_1, m') - x_1(p_1, m)] + [x_1(p'_1, m) - x_1(p'_1, m')]$$

用文字表述, 这个方程表明需求的总变动等于替代效应和收入效应的和。这个方程称作斯勒茨基方程。^①注意, 它是一个恒等式: 对于 p_1 、 p'_1 、 m 和 m' 的一切值, 它都成立。消去上式右边的第一项和第四项, 则右边恒等于左边。

斯勒茨基方程的要旨并不仅仅就是这个代数恒等式——这在数学上是很平常的。它的要旨在于解释等式右边的两项——替代效应和收入效应。特别地, 我们可以运用有关收入效应和替代效应的符号的知识, 来确定总效应的符号。

尽管替代效应总是负的——与价格变动的方向相反——收入效应却是可正可负。因此相应地, 总效应也就表现为可正可负。但是, 如果我们考察的是正常商品, 那么, 替代效应和收入效应的作用方向就会相同。价格上升意味着需求会因替代效应而下降; 同时, 如果价格上升, 那就好比收入下降, 这对于正常商品来说就意味着需求下降。这两种效应相互加强。用符号表示就是, 由价格上升而引起的正常商品的需求的变动为

$$\Delta x_1 = \Delta x_1^s + \Delta x_1^i$$

$$(-) \quad (-) \quad (-)$$

(每一项下的负号表示, 式中的每一项都是负的。)

特别要注意收入效应的符号。由于我们考察的是价格上升的情形, 所以, 这就隐含着购买力的下降——对于正常商品, 这就隐含着需求的下降。

另一方面, 如果我们考察的是低档商品, 那么, 就很可能出现收入效应超过替代效应的情况, 结果, 因价格上升而引起的需求总变动实际上取正值。它是这样一种情形:

$$\Delta x_1 = \Delta x_1^s + \Delta x_1^i$$

$$(?) \quad (-) \quad (+)$$

如果上式右边的第二项——收入效应——足够大, 那么, 需求的总变动就可能为正。这表示价格上升导致需求也上升。这就是前文描述的反常的吉芬商品的情况: 价格上升使消费者的购买力下降, 从而他不得不增加对低档商品的需求。

^① 以俄国经济学家尤金·斯勒茨基(Eugen Slutsky, 1880—1948年)的名字命名, 他对需求理论颇有研究。

但斯勒茨基方程表明,这种反常效应只可能发生在低档商品上:如果一种商品是正常商品,那么,收入效应和替代效应就会互相加强,从而需求的总变动就会始终朝着“正常”的方向。

因此,吉芬商品必定是低档商品,但低档商品却不一定是吉芬商品:吉芬商品的收入效应不仅带有“反常”符号,而且它还必须大到足以超过替代效应的“正常”符号。这就是吉芬商品在实际生活中极少见到的原因。它们不仅必须是低档商品,而且必须是非常低档的商品。

图 8.3 对这种关系作了说明。为了找出替代效应和收入效应,我们在图中进行了通常的转动-移动处理。在图中的两种情况中,商品 1 都是低档商品,因此收入效应都是负的。在图 8.3A 中,收入效应大到足以超过替代效应,所以商品 1 是一种吉芬商品。在图 8.3B 中,收入效应相对较小,所以商品 1 以正常的方式对价格的变动作出反应。

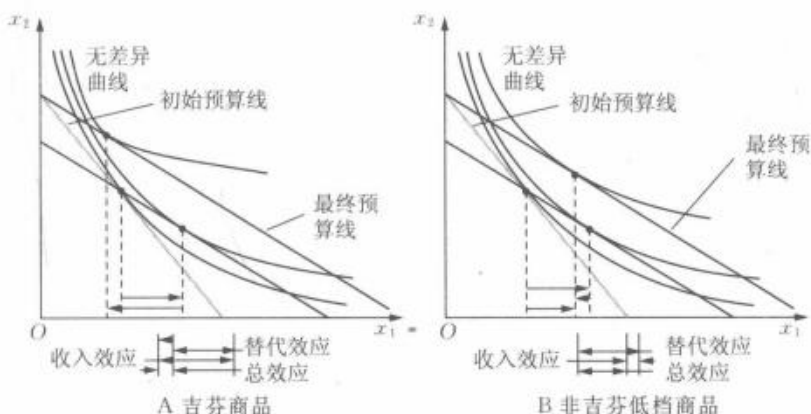


图 A 显示的是一种足以成为吉芬商品的低档商品。图 B 显示的也是一种低档商品,但它的收入效应尚未大到足以成为一种吉芬商品。

图 8.3 低档商品

8.5 变动率

我们已经知道,收入效应和替代效应既可以从图形上表示为转动和移动的组合,也可以从代数上用斯勒茨基方程

$$\Delta x_1 = \Delta x_1^s + \Delta x_1^m$$

来描述。这个恒等式只是说明,需求的总变动等于替代效应和收入效应之和。这里,斯勒茨基方程是用绝对变动量表示的,但更通常的做法是用变化率表示。

当用变化率表示斯勒茨基方程时,可以证明,简便的做法是把 Δx_1^m 定义为负收入效应:

$$\Delta x_1^m = x_1(p'_1, m') - x_1(p'_1, m) = -\Delta x_1^n$$

依据这个定义,斯勒茨基方程变为

$$\Delta x_1 = \Delta x_1^s - \Delta x_1^m$$

等式两边都除以 Δp_1 ，我们得到

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta p_1} = \frac{\Delta x_1^s}{\Delta p_1} - \frac{\Delta x_1^m}{\Delta p_1} \quad (8.2)$$

上式右边的第一项是因替代效应——当价格发生变化，为使原先的消费束恰好支付得起，收入作出调整——导致的需求的变动率。再看第二项，因为分子中包含收入变动，所以较恰当的处理方式是使分母也包含收入变动。

我们知道，收入变动 Δm 和价格变动 Δp_1 是通过公式

$$\Delta m = x_1 \Delta p_1$$

联系在一起的。求解 Δp_1 ，我们得到

$$\Delta p_1 = \frac{\Delta m}{x_1}$$

将上式代入式(8.2)中的最后一项，就得到最终的公式

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta p_1} = \frac{\Delta x_1^s}{\Delta p_1} - \frac{\Delta x_1^m}{\Delta m} x_1$$

这就是用变化率表示的斯勒茨基方程。我们可以对其中的各项作以下说明：

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta p_1} = \frac{x_1(p'_1, m) - x_1(p_1, m)}{\Delta p_1}$$

是当价格变动，收入保持不变时的需求变动率；

$$\frac{\Delta x_1^s}{\Delta p_1} = \frac{x_1(p'_1, m') - x_1(p_1, m)}{\Delta p_1}$$

是当价格变动，收入调整到恰好使原先的消费束还能支付得起时的需求变动率，也就是替代效应；

$$\frac{\Delta x_1^m}{\Delta m} x_1 = \frac{x_1(p'_1, m') - x_1(p'_1, m)}{m' - m} x_1 \quad (8.3)$$

是价格保持不变和收入作出调整时的需求变动率，也就是收入效应。

收入效应本身又可分解成两部分：由收入变动引起的需求变动，乘上最初的需求水平。当价格变动 Δp_1 时，由收入效应引起的需求变动为

$$\Delta x_1^m = \frac{x_1(p'_1, m') - x_1(p'_1, m)}{\Delta m} x_1 \Delta p_1$$

但最后一项 $x_1 \Delta p_1$ 恰好就是，为使原先的消费束仍然可行所必需的收入变动。也就是说 $x_1 \Delta p_1 = \Delta m$ ，所以，由收入效应引起的需求变动就变为

$$\Delta x_1^m = \frac{x_1(p'_1, m') - x_1(p'_1, m)}{\Delta m} \Delta m$$

这与我们在前面得到的结论相同。

8.6 需求法则

在第5章,我们曾对下面这样一个事实表示过关注,即消费者理论似乎没有特定的内容:当价格上升时,需求有可能增加,也有可能减少;同样,当收入增加时,需求有可能增加,也有可能减少。一个理论,如果不能把观察到的行为限定在某个模式内,它就是一个没有价值的理论。与所有行为都相容的模型是不具有真实内容的。

但是,我们知道,消费者理论确实包含某些内容——我们看到,一个追求最优化的消费者作出的选择一定满足显示偏好强公理。而且,我们还看到,任何价格变动都能分解成两种变动:一种是替代效应,它的符号肯定为负——与价格变动的方向相反;另一种是收入效应,它的符号取决于商品是正常商品还是低档商品。

虽然消费者理论并不限制价格变动时需求变动的情况,也不限制收入变动时需求变动的情况,但它的确限制了这两种变动是如何相互作用的。具体地说,我们有以下的需求法则:

需求法则 如果一种商品的需求随着收入的增加而增加,那么,这种商品的需求一定会随着价格的上升而下降。

这个结论可以直接从斯勒茨基方程中得到:如果收入增加时商品的需求也增加,那么我们考察的就是一种正常商品。而如果我们考察的是一种正常商品,那么,替代效应和收入效应就会相互加强,所以,价格上升必定会导致需求下降。

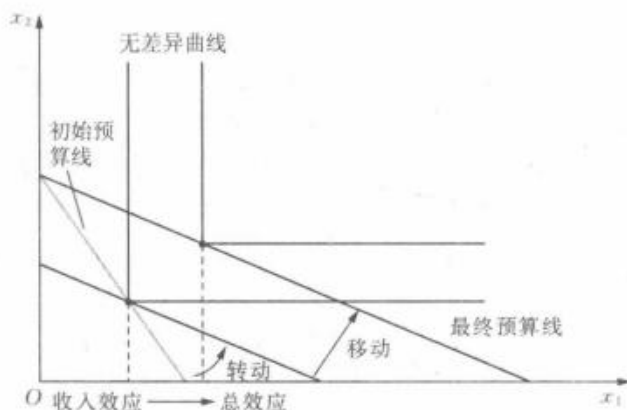
8.7 替代效应和收入效应的例子

现在,我们就几种特定类型的偏好来考察价格变动的一些例子,并且把需求变动分解成收入效应和替代效应。

我们首先考虑完全互补的情况。图8.4显示了斯勒茨基分解。当我们绕着选定的点转动预算线时,新预算线上的最优选择与原先预算线上的最优选择完全相同——这意味着替代效应为零。需求变动完全归因于收入效应。

图8.5显示的完全替代的情况又如何呢?这里,当我们转动预算线时,需求束从纵轴跳到横轴上,根本不存在移动。需求变动完全归因于替代效应。

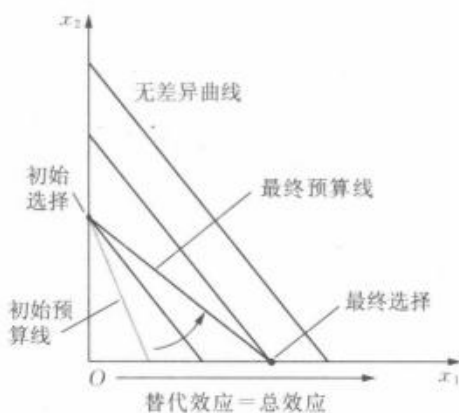
作为第三个例子,我们考察拟线性性偏好的情况。这种情况有些独特。我们已经知道,当偏好是拟线性性时,



完全互补情况下的斯勒茨基分解。

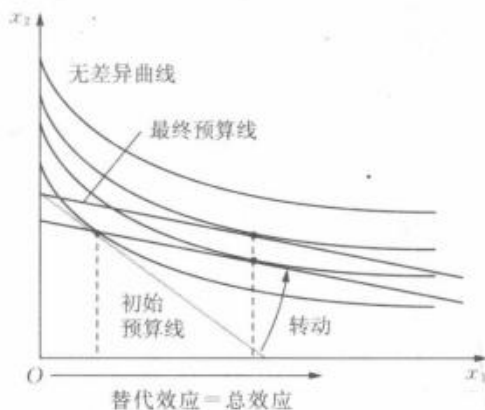
图8.4 完全互补

收入变动不会引起商品 1 的需求变动。如图 8.6 所示,这意味着商品 1 的全部需求变动都归因于替代效应,收入效应等于零。



完全替代情况下的斯勒茨基分解。

图 8.5 完全替代



在拟线性偏好的情况下,全部需求变动都归因于替代效应。

图 8.6 拟线性偏好

例子:退税

1974 年,石油输出国组织(OPEC)对美国实行石油禁运。OPEC 能使油轮几个星期内不进入美国港口。美国薄弱的石油供给因此陷入混乱,这件事严重地惊动了美国国会和美国总统,许多旨在减少美国对外国石油的依赖程度的计划也随之被纷纷提出。

其中的一个计划是提高汽油税。提高消费者使用汽油的成本通常会使他们减少汽油的消费,而汽油消费减少又会减少对外国石油的需求。

但是,直接提高汽油税会使消费者的钱包“受损”,而且这项计划本身在政治上也是行不通的。因此,有人建议,通过汽油税从消费者那里征得的税收,应该以直接货币支付的形式,或者通过减少某些其他税的办法,退还给消费者。

这项提议的批评者认为,如果把这笔税收再退回给消费者,这种税就不会对需求产生任何影响,因为消费者正好可以用这笔退回的收入购买更多的汽油。对于这项计划的经济分析又能告诉我们什么呢?

为简化起见,我们假设汽油税最终会全部转嫁给汽油的消费者,因此,汽油价格的上涨幅度将恰好等于税收量。(通常,只有一部分税收会转嫁出去,但这里我们忽略这种情况。)假设汽油税使汽油的价格从 p 上升至 $p' = p + t$, 平均消费者 (average consumer) 对此作出的反应是把他的汽油消费从 x 减少为 x' 。征收汽油税后,平均消费者将对每加仑汽油多支付 t 美元,此时,他的汽油消费量为 x' , 所以,通过征税从平均消费者那里得到的收入是

$$R = tx' = (p' - p)x'$$

注意,税收收入取决于消费者最终消费的汽油量 x' , 而不取决于他最初的消费量 x 。

若令 y 表示我们在所有其他商品上的支出,并规定它的价格为 1, 那么最初的预算约束为

$$px + y = m \quad (8.4)$$

而实行退税计划后的预算约束将是

$$(p+t)x' + y' = m + tx' \quad (8.5)$$

在预算约束(8.5)式中,平均消费者选择的是等式左边的变量——对每种商品的消费,而等式右边——收入加政府退税——视作保持不变。退税额取决于所有消费者的行为,而不是平均消费者的行为。这种情况下,可以证明退税额就是从平均消费者那里征得的税收——但这是因为他是平均消费者,而不是由于任何其他的原因。

如果消去方程(8.5)两边的 tx' , 我们得到

$$px' + y' = m$$

因此, (x', y') 在最初的预算约束下是可以支付得起的,但消费者却最终选择了 (x, y) 。所以事实一定是,我们对于 (x, y) 的偏好超过对 (x', y') 的偏好,换句话说,如果实施这项计划,消费者的境况将变坏。这也许就是这项计划从未付诸实施的原因。

图 8.7 显示了退税情况下的均衡。征税使商品 1 变得更昂贵,而退税又增加了货币收入。退税后,最初的需求束不再支付得起,消费者的境况无疑是变坏了。消费者在退税计划下的选择包括:消费较少的汽油和更多的“所有其他商品”。

对于汽油的消费量我们又还能说些什么呢? 平均消费者能够支付得起原先消费的汽油量,但因为税收的因素,汽油变得更昂贵。因而通常,消费者的选择是减少汽油的消费。

例子:自愿实时定价

电力生产面临一个非常严重的装机容量问题:在装机容量内,生产电力相对比较便宜。依据定义,在装机容量点,企业不可能再生产额外的电力。扩容的成本非常高,所以从经济的角度看,在电力需求高峰阶段找到降低电力消耗的途径就非常有吸引力。

在气候温暖的州,如乔治亚,电力需求高峰时期的大约 30% 的电力消耗来自空调的使用。另一方面,由于现在提前一天预测天气的温度比较容易,潜在的用户就有时间通过将空调设定在一个较高的温度上,或穿着轻便的衣服等等,来调整他们的用电需求。这里的挑战是要创建一种定价机制,使能够削减用电量的用户拥有减少电力消费的激励。

一种方法是采用实时定价(Real Time Pricing, RTP)。在一个实时定价计划下,大型行业用户安装了一种特殊的电表,使得每时每刻的电价都不相同,实际的电价要取决于电力生产企业所发出的信号。当对电力的需求接近装机容量时,电力生产企业就会提高价格以刺激用户削减用电量。电价表是电力总需求的一个函数。

乔治亚电力公司宣称,它在实施世界上最大规模的实时定价计划。在 1999 年,它成功地将高电价时段的电力需求量减少了 750 兆瓦,这是通过激励某些大型用户削减 60% 的用电量实现的。

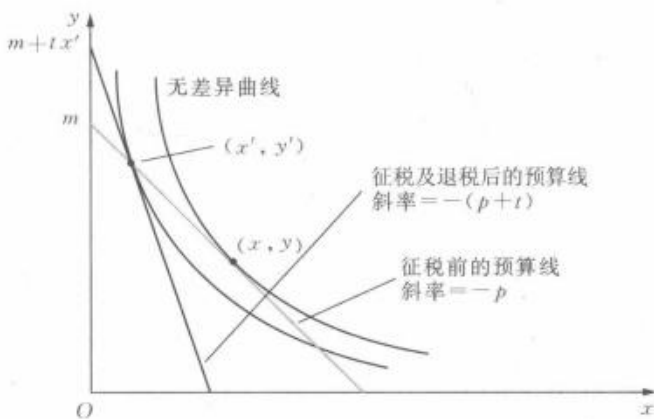
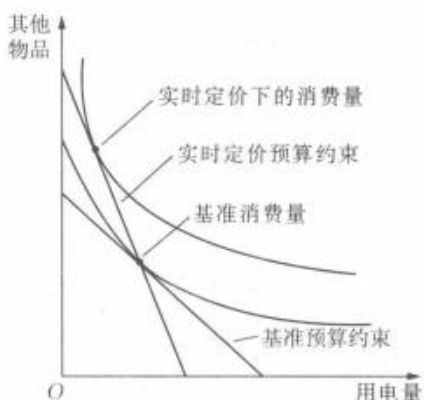


图 8.7 退税



当实时价格上涨时,用户就要为额外的用电量支付较高的价格,但如果他们削减用电量,在相同的价格下他们也能获得折扣。这将引起预算线沿基准消费量“转动”,并倾向于改善用户的境况。

图 8.8 自愿实时定价

乔治亚电力公司对基本的实时定价模型作了几处引人注目的修改。在它的定价计划下,每个用户都被分配了一个基准用电量,这个基准量代表了他们的正常用电量。当电力供应不足从而电价上涨时,用户就要对超过这个基准的用电量支付较高的价格。但是,如果他们能够将用电量控制在基准量之下,他们也可以获得一种价格折扣。

图 8.8 显示了这种定价机制是如何影响用户的预算约束的。纵轴度量的是“花费在电力以外的其他物品上的货币”,横轴是“用电量”。通常情况下,按由电力的基准价格确定的预算约束,用户会选择用电量以最大化自己的效用。最终他们所选择的用电量就是他们的基准消费量。

当气温上升时,实时价格就会上涨,使电力消费变得更加昂贵。但是,这种价格上涨对于削减用电量的用户是一件好事情,这是因为,他们会因节省的每千瓦用电量而获得一种基于较高实时价格的回扣(rebate)。如果用电量维持在基准量上,那么用户的支出就不会改变。

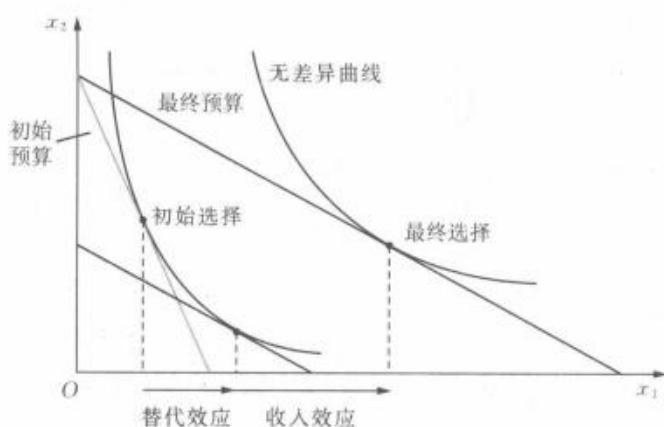
不难发现,这种定价计划是一种围绕基准消费量的斯勒茨基式转动。因此,我们有理由相信,用电量将下降,用户在实时价格下的境况将至少和基准价格下的境况一样好。事实上,这项计划一直以来都非常流行,它大约拥有1 600户自愿参与者。

8.8 另一种替代效应

在价格发生变动,而消费者的购买力保持不变从而最初的需求束仍能支付得起的情况下需求所发生的变动,被经济学家称为“替代效应”。无论如何,这只是替代效应的一种定义,替代效应还具有另一种有用的定义。

我们研究的上述定义称作斯勒茨基替代效应。本节将要论述的定义则称作希克斯替代效应^①。

假设我们不是让预算线绕着初始消费束转动,而是绕着穿过初始消费束的无差异曲线转动,如图 8.9



这里,我们让预算线绕着无差异曲线而不是初始选择转动。

图 8.9 希克斯替代效应

^① 这个概念以英国的诺贝尔经济学奖获得者约翰·希克斯(John Hicks)的名字命名。

所示。以这种方式,我们向消费者展示了一条新的预算线,该预算线与最终的预算线具有相同的相对价格,但却具有不同的收入。在这条预算线上,消费者的购买力将不足以购买其初始消费束——但却足以购买与其初始消费束无差异的消费束。

因此,希克斯替代效应不是保持购买力不变而是保持效应不变。斯勒茨基替代效应给予消费者足够多的货币使他恰好能回复到原先的消费水平,而希克斯替代效应则给予消费者足够多的货币使他恰好能回到原先的无差异曲线。尽管存在这些定义上的差别,但可以证明希克斯替代效应一定是负的——它的变动方向与价格变动的方向相反——这与斯勒茨基替代效应相同。

这可以再次通过显示偏好来证明。令 (x_1, x_2) 为按价格 (p_1, p_2) 选择的需求束,令 (y_1, y_2) 为按另一组价格 (q_1, q_2) 选择的需求束。假设收入使得消费者对于 (x_1, x_2) 和 (y_1, y_2) 无差异。由于消费者对于 (x_1, x_2) 和 (y_1, y_2) 无差异,所以其中任何一个需求束都不会被显示偏好于另一个需求束。

利用显示偏好的定义,这意味着以下两个不等式不成立

$$\begin{aligned} p_1 x_1 + p_2 x_2 &> p_1 y_1 + p_2 y_2 \\ q_1 y_1 + q_2 y_2 &> q_1 x_1 + q_2 x_2 \end{aligned}$$

由此,以下这两个不等式一定成立

$$\begin{aligned} p_1 x_1 + p_2 x_2 &\leq p_1 y_1 + p_2 y_2 \\ q_1 y_1 + q_2 y_2 &\leq q_1 x_1 + q_2 x_2 \end{aligned}$$

把这两个不等式相加,重新整理后有

$$(q_1 - p_1)(y_1 - x_1) + (q_2 - p_2)(y_2 - x_2) \leq 0$$

这个式子是对当价格变动,调整收入使得消费者停留在原先的无差异曲线上时,需求将如何变动的一种一般性的表述。在我们考察的特定情况中,我们只让第一种商品的价格发生变化。因此 $q_2 = p_2$,从而我们有

$$(q_1 - p_1)(y_1 - x_1) \leq 0$$

这个方程表明,需求数量的变动一定与价格变动的方向相反,而这正是我们想要证明的结论。

需求的总变动仍然等于收入效应和替代效应的和——不过现在是希克斯替代效应。由于希克斯替代效应也是负的,所以,斯勒茨基方程仍严格采取我们前面所描述的形式,并具有相同的解释。斯勒茨基替代效应和希克斯替代效应的定义都有它们的用处,究竟哪一种更为有用,这取决于所研究的问题。可以证明,对于较小的价格变动,这两种替代效应实际上是相同的。

8.9 补偿需求曲线

我们已经看到,需求数量在三种不同的框架下是如何随着价格的变化而变化的:收入

保持不变(标准情形);购买力保持不变(斯勒茨基效应);效用保持不变(希克斯效应)。我们可以在上述的任意一种情况下,绘制出价格和需求数量之间的关系。这就产生了三种不同的需求曲线:标准需求曲线、斯勒茨基需求曲线和希克斯需求曲线。

本章的分析指出,斯勒茨基需求曲线和希克斯需求曲线总是向下倾斜的。进一步,对于正常商品来说,普通需求曲线是向下倾斜的。但是,对吉芬商品的分析显示,在低档商品的情况下,普通需求曲线向上倾斜在理论上是可能的。

希克斯需求曲线——效用保持不变——有时也称作补偿需求曲线。想象一下我们构建希克斯需求曲线的过程:在价格变化时,我们调整收入以保持效用不变;很自然,补偿需求曲线这个术语因此而生。因此,消费者因价格的变化而获得补偿,他在希克斯需求曲线上每一点的效用都相同。这与普通需求曲线的情况形成了鲜明的对照。在后面这种情况下,消费者在高价格下的境况要比在低价格下的境况差,这是因为他的收入保持不变。

在高级教程里,补偿需求曲线是非常有用的,特别体现在收益-成本分析中。在这种分析中,我们很自然地要搞清楚,因某项政策变动而需要支付多少来补偿消费者。这类支付的规模给出了一个对政策变动成本的有用估计。但是,对补偿需求曲线的实际计算还需要更多的数学工具,而这已经超出了本书的范围。

小 结

1. 商品的价格下降会对消费产生两种效应。相对价格的变动使得消费者消费更多更便宜的商品。由价格下降导致的购买力的提高,可能增加消费,也可能减少消费,究竟如何,取决于商品是正常商品还是低档商品。
2. 由相对价格变动引起的需求变动称作替代效应;由购买力变动引起的需求变动称作收入效应。
3. 替代效应指的是当价格变动而购买力保持不变,即初始消费束仍能支付得起时的需求变动情况。为了使实际购买力保持不变,货币收入必须作出调整。货币收入的必要变动可以表示为 $\Delta m = x_1 \Delta p_1$ 。
4. 依据斯勒茨基方程,需求的总变动等于替代效应和收入效应的和。
5. 依据需求定律,正常商品一定具有向下倾斜的需求曲线。

复习题

1. 假定消费者对于两种商品的偏好符合完全替代的情况,你能以使全部需求变动归因于收入效应的方式改变商品的价格吗?
2. 假定偏好是凹的。替代效应仍然是负的吗?
3. 在征收汽油税的例子中,如果不是根据最终消费的汽油量 x' ,而是根据最初消费的汽油量 x 向消费者退税,情况会发生怎样的变化?

4. 在上面这个问题中, 政府支出比它征得的税收更多还是更少?

5. 如果实际上是根据最初消费量进行退税, 那么, 消费者的境况是变得更好呢, 还是变得更坏?

附录

让我们用微积分来推导斯勒茨基方程。先考察替代效应的斯勒茨基定义, 在这个定义中, 收入已作出调整以使消费者刚好足以购买初始消费束 (\bar{x}_1, \bar{x}_2) 。如果价格是 (p_1, p_2) , 那么, 消费者随调整作出的选择将取决于 (p_1, p_2) 和 (\bar{x}_1, \bar{x}_2) 。让我们把这种关系叫做商品 1 的斯勒茨基需求方程, 并把它记为 $x_1^s(p_1, p_2, \bar{x}_1, \bar{x}_2)$ 。

假设按照价格 (\bar{p}_1, \bar{p}_2) 和收入 \bar{m} , 初始消费束是 (\bar{x}_1, \bar{x}_2) 。斯勒茨基需求方程就会告诉我们, 如果面对某组不同的价格 (p_1, p_2) 和拥有收入 $p_1\bar{x}_1 + p_2\bar{x}_2$, 消费者将需求些什么? 因此, 按照 $(p_1, p_2, \bar{x}_1, \bar{x}_2)$ 的斯勒茨基需求方程是按照价格 (p_1, p_2) 和收入 $p_1\bar{x}_1 + p_2\bar{x}_2$ 的正常需求。这就是说,

$$x_1^s(p_1, p_2, \bar{x}_1, \bar{x}_2) \equiv x_1(p_1, p_2, p_1\bar{x}_1 + p_2\bar{x}_2)$$

这个方程告诉我们, 在价格 (p_1, p_2) 上的斯勒茨基需求就是消费者在他有足够的收入购买他的初始消费束 (\bar{x}_1, \bar{x}_2) 时的那个需求量。这恰好就是斯勒茨基需求方程的定义。

对这个恒等式关于 p_1 微分, 我们有

$$\frac{\partial x_1^s(p_1, p_2, \bar{x}_1, \bar{x}_2)}{\partial p_1} = \frac{\partial x_1(p_1, p_2, \bar{m})}{\partial p_1} + \frac{\partial x_1(p_1, p_2, \bar{m})}{\partial m} \bar{x}_1$$

经过整理, 我们有

$$\frac{\partial x_1(p_1, p_2, \bar{m})}{\partial p_1} = \frac{\partial x_1^s(p_1, p_2, \bar{x}_1, \bar{x}_2)}{\partial p_1} - \frac{\partial x_1(p_1, p_2, \bar{m})}{\partial m} \bar{x}_1$$

注意这里使用了链式规则。

这是斯勒茨基方程的导数形式。它说明价格变动的总效应是由替代效应(收入调整到消费束 (\bar{x}_1, \bar{x}_2) 可行)和收入效应构成的。我们已从正文的分析中知悉, 替代效应是负的, 收入效应的符号取决于所研究的商品是正常商品还是低档商品。与我们看到的一样, 除了我们用导数符号代替 Δ 号以外, 这恰好就是正文中所述的斯勒茨基方程的形式。

希克斯替代效应的情况怎么样呢? 也可以为它定义一个斯勒茨基方程, 我们令 $x_1^h(p_1, p_2, \bar{u})$ 为希克斯型需求函数, 它度量的是, 当收入调整到消费者的效用水平与原先的效用水平 \bar{u} 维持一样时消费者按价格 (p_1, p_2) 进行消费的量。由此必然可以推得, 在这种情况下, 斯勒茨基方程将采取形式

$$\frac{\partial x_1(p_1, p_2, m)}{\partial p_1} = \frac{\partial x_1^h(p_1, p_2, \bar{u})}{\partial p_1} - \frac{\partial x_1(p_1, p_2, m)}{\partial m} \bar{x}_1$$

对此方程的证明取决于这样一个事实,即对于无限小的价格变动,

$$\frac{\partial x_1^h(p_1, p_2, \bar{u})}{\partial p_1} = \frac{\partial x_1^s(p_1, p_2, \bar{x}_1, \bar{x}_2)}{\partial p_1}$$

这就是说,对于价格的微小变动来说,斯勒茨基替代效应与希克斯替代效应是相同的。对这个结论的证明并不太困难,但它涉及的某些概念超出了本书的范围^①。

例子:少量退税

我们可以用斯勒茨基方程的微积分形式来研究在税收退回给消费者的情况下,消费选择将对税收的少量变动如何作出反应这样一个问题。

同前面一样,假设征税引起的价格上涨幅度恰好等于全部税收额。令 x 表示汽油量, p 表示汽油的初始价格, t 表示税额,则消费变动可以表示为

$$dx = \frac{\partial x}{\partial p}t + \frac{\partial x}{\partial m}tx$$

第一项度量需求对价格变动的反应乘以价格变动量的积——它表示税收的价格效应。第二项表示需求对收入变动的反应乘以收入变动量的积——收入增加的数量为税收收入退回给消费者的金额。

现在使用斯勒茨基方程来扩充右边第一项以得到价格变动的替代效应和收入效应:

$$dx = \frac{\partial x^s}{\partial p}t - \frac{\partial x}{\partial m}tx + \frac{\partial x}{\partial m}tx = \frac{\partial x^s}{\partial p}t$$

去掉收入效应,剩下的全都是完全的替代效应。征收少量的税,再把税收退回给消费者,就如同施加一种价格变动然后调整收入以使原先的消费者仍能支付得起一样——只要税收足够小则导数近似有效。

^① 一个相对简单的证明可参见哈尔·R.范里安:《微观经济分析》,第三版(纽约,诺顿出版公司,1992年)。