▶10

跨时期选择

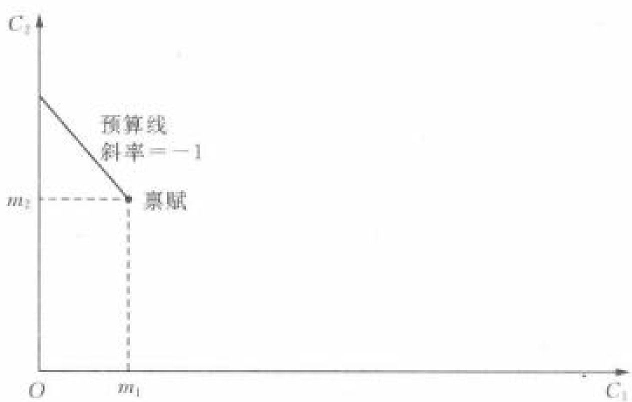
在这一章，我们将通过考察多时期储蓄和消费的选择，来继续研究消费者的行为。多时期的消费选择也称作跨时期选择。

10.1 预算约束

假设有这样一个消费者，他要对某种商品在两个时期的消费量作出选择。通常，我们会像第 2 章所描述的那样，把这种商品视为一种综合商品，但是如果你愿意，你也可以把它看作一种特定的商品。我们令(c_1, c_2)表示这种商品在每个时期的消费量，并假定它在每个时期的消费价格都恒等于 1。消费者在每个时期所拥有的货币量表示为(m_1, m_2)。

最初，假设消费者将货币从时期 1 转移到时期 2 的唯一途径是通过不生利息的储蓄。并且，假设他不可能借到货币，所以他在时期 1 最多只能花费 m_1。图 10.1 显示了这种预算约束的图形。

我们看到，这里存在两种可能的选择：消费者可以选择按(m_1, m_2)进行消费，这意味着在每个时期他恰好消费掉他同期的收入；或者，他可以选择时期 1 的消费低于他同期的收入。在后面这种情况中，消费者为时期 2 的消费而牺牲了他在时期 1 的某些消费。



这是在利率为零和不允许借款条件下的预算约束。消费者在时期 1 的消费越少，它在时期 2 的消费就会越多。

图 10.1 预算约束

现在，假设消费者可以按某个利率 r 借贷货币。为方便起见，我们仍然保持每个时期的消费价格为 1。接下来，我们要推导这种情况下的预算约束。首先，假设消费者决定做一个储蓄者，所以他在时期 1 的消费 c_1 小于同期的收入 m_1。这种情况下，储蓄 m_1-c_1 使他可以按利率 r 获得利

息。他在时期 2 能够消费的数量可以表示为

$$\begin{aligned} c_2 &= m_2 + (m_1 - c_1) + r(m_1 - c_1) \\ &= m_2 + (1+r)(m_1 - c_1) \end{aligned} \tag{10.1}$$

上式表明，消费者在时期 2 能够消费的数量，等于同期的收入加上时期 1 的储蓄，再加上他因储蓄而获得的利息。

现在，假设消费者是一个借款者，从而在时期 1，他的消费超过他的收入。如果 $c_1 > m_1$，消费者就是一个借款者，他必须在时期 2 支付利息 $r(c_1 - m_1)$。当然，他还必须偿还借款 $c_1 - m_1$。这意味着他的预算约束是

$$\begin{aligned} c_2 &= m_2 - r(c_1 - m_1) - (c_1 - m_1) \\ &= m_2 + (1+r)(m_1 - c_1) \end{aligned}$$

这恰好是我们前面得到的公式。如果 $m_1 - c_1$ 为正值，消费者将因储蓄而获得利息；如果 $m_1 - c_1$ 为负值，消费者将因借款而支付利息。

如果 $c_1 = m_1$，那么，必然有 $c_2 = m_2$，此时，消费者既不是借款者，也不是贷款者。我们称这种消费状况是"波洛尼厄斯点"①。

我们可以重新排列上述的消费者预算约束，以得到其他两种有用的形式：

$$(1+r)c_1 + c_2 = (1+r)m_1 + m_2 \tag{10.2}$$

和

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = m_1 + \frac{m_2}{1+r} \tag{10.3}$$

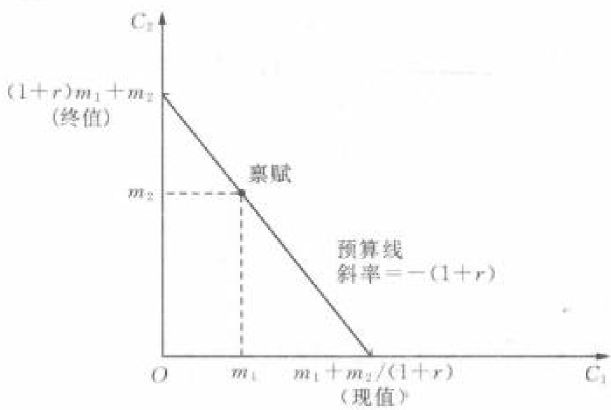
注意，这两个方程都具有下面的一般形式

$$p_1x_1 + p_2x_2 = p_1m_1 + p_2m_2$$

在方程(10.2)中，$p_1 = 1+r$ 且 $p_2 = 1$。在方程(10.3)中，$p_1 = 1$，$p_2 = 1/(1+r)$。

我们认为，方程(10.2)是用终值表示预算约束，方程(10.3)则是用现值表示预算约束。使用这些术语的原因在于，在第一个预算约束中，将来消费的价格被视为 1，而在第二个预算约束中，现在消费的价格被看作 1。第一个预算约束用时期 2 的价格来度量时期 1 的价格，第二个方程则正好相反。

图 10.2 给出了终值和现值的几何解释。两个时期的货币禀赋的现值等于，在



预算线的横截距度量的是禀赋的现值，纵截距度量的是禀赋的终值。

图 10.2 现值和终值

① "不要向别人借钱，也不要借钱给别人；因为借钱给别人，通常会使你既失去钱财，又失去朋友；而向别人借钱，则会使你丢掉节俭的美德。"《哈姆莱特》第一幕第三场，波洛尼厄斯(Polonius)对他儿子的忠告。

时期 1 可以产生与禀赋相同的预算集的货币量。这恰好就是预算线的横截距,它给出了时期 1 可能消费的最大数量。考察预算约束,这个数量为 $\bar{c}_1 = m_1 + m_2/(1+r)$,它就是禀赋的现值。

同样,预算线的纵截距表示的是时期 2 可能消费的最大数量,它出现在 $c_1 = 0$ 处。再次依据预算约束,我们可以求得这个数量,即 $\bar{c}_2 = (1+r)m_1 + m_2$,它就是禀赋的终值。

现值是表示跨时期预算约束的更为重要的形式,因为它是用现值来度量终值的,这也是我们通常考察这种问题的方式。

从上述的任意一个方程,我们都可以很容易地看清楚这种预算约束的形式。预算线经过点(m_1, m_2),它始终是一种消费者支付得起的消费模式,并且,预算线的斜率是$-(1+r)$。

10.2 消费偏好

现在,我们考虑用无差异曲线表示的消费者偏好。无差异曲线的形状表明消费者对不同时期消费的嗜好。举例来说,如果我们绘制一簇斜率恒等于-1的无差异曲线,那么它们表示的是某个在今天消费和明天消费之间无差异的消费者的嗜好。对这个消费者来说,今天消费和明天消费之间的边际替代率等于-1。

如果我们画的是一簇表示完全互补的无差异曲线,那么它们表明,消费者想要使今天的消费量等于明天的消费量。这样的消费者不会愿意用一个时期的消费替代另一个时期的消费,不论这样做可以给他带来多大的收益。

与往常一样,更合理的还是良态偏好这种中间状况:消费者愿意用一部分今天的消费替代明天的消费,至于他愿意替代的数量则取决于他特有的消费模式。

这种情况下,偏好呈凸性是非常自然的,因为在凸性偏好下消费者愿意在每个时期都消费一个"平均"的数量,而不是今天消费很多明天一点也不消费,或者相反。

10.3 比较静态分析

给定一个消费者的预算约束,以及他对两个时期消费的偏好,我们就能考察最优的消费选择(c_1, c_2)。如果消费者选择一个 $c_1 < m_1$ 的点,我们称他是一个贷款者;如果消费者选择一个 $c_1 > m_1$ 的点,我们称他是一个借款者。图 10.3A 显示的是消费者作为借款者的情况,图 10.3B 显示的是消费者作为贷款者的情况。

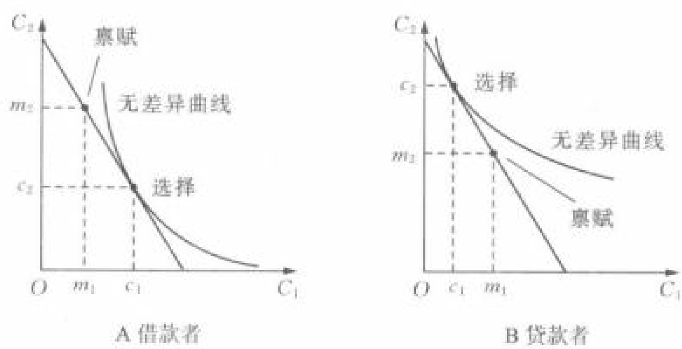


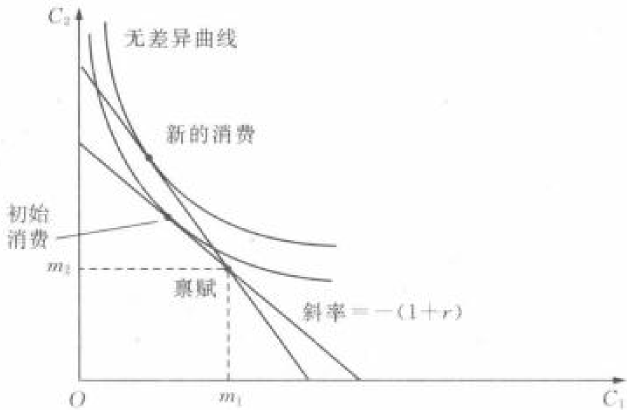
图 A 表示的是借款者的情况,因为 $c_1 > m_1$;图 B 表示的是贷款者的情况,因为 $c_1 < m_1$。

图 10.3 借款者和贷款者

现在,我们来研究消费者是如何对利率变动作出反应的。从方程(10.1)我们看到,利率上升一定会使得预算线更加陡峭:对于 c_1 的既定下降幅度,利率上升能使消费者在时期 2 获得更多的消费。当然,禀赋总是可以支付得起的,所以预算线的这种移动,实质上是围绕禀赋点的转动。

我们还可以分析,成为一个借款者还是一个贷款者的选择是如何随着利率的变动而变化的。这里有两种情况,取决于消费者最初是借款者还是贷款者。首先,假定他是一个贷款者,那么我们一定可以得出这样的结论:如果利率上升,这个消费者必定还会选择做一个贷款者。

图 10.4 阐明了这个论点。如果消费者最初是一个贷款者,那么他的消费束一定位于禀赋点的左边。现在,如果利率上升,消费者有可能移到禀赋点右边的新的消费点上去吗?



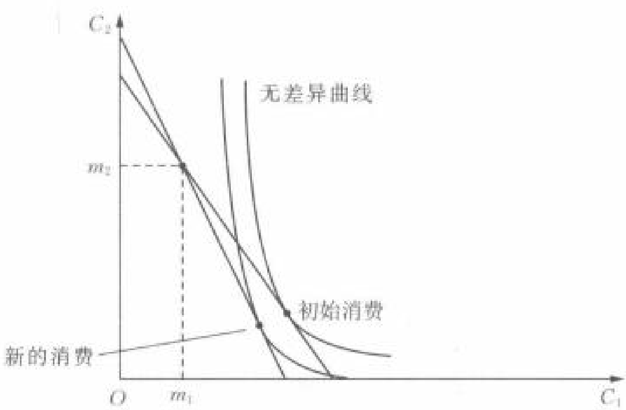
利率上升使预算线绕禀赋点转动到一个更陡峭的位置;显示偏好隐含着新的消费束一定位于禀赋点的左边。

图 10.4 如果一个人是贷款者,那么利率上升后,他仍然会是一个贷款者

不能,因为这将违反显示偏好原理:当消费者面临初始预算集时,他可以得到新预算线上禀赋点右边的选择,但他拒绝了所有这些选择,并选择了初始的最优消费束。由于在新预算线下,初始的最优消费束仍是可以获得的,所以新的最优消费束一定是初始预算集外面的一点——这意味着它一定位于禀赋点的左边。当利率上升时,消费者一定还是贷款者。

上述分析同样也适用于借款者:如果消费者一开始是借款者,那么,当利率下降时,他仍然是一个借款者。(你可以勾勒一幅与图 10.4 相似的图形,看你是否能清楚地说明这个论点。)

因此,如果某人是一个贷款者,那么利率上升后他仍然是一个贷款者;如果某人是一个借款者,那么,利率下降后他仍然是一个借款者。另一方面,如果某人是一个贷款者,那么利率下降时他有可能转变为一个借款者;同样,利率上升有可能使一个借款者变成一个贷款者。对于后面这两种情况,显示偏好并不能作出解释。



如果借款者所面临的利率上升,并且消费者决定仍然做一个借款者,那么他的境况肯定会变坏。

图 10.5 利率上升使一个借款者的境况变坏

显示偏好也可以用来判断消费者福利是如何随着利率的变动而变化的。消费者起初是个借款者,但在利率上升后,他却决定仍然做一个借款者,那么在新的利率下,他的境况一定会变坏。图 10.5 阐明了这个论点:如果消费者仍然是一个借款者,

那么他一定会在这样一个点上经营:这个点在初始预算集下是可以支付得起的,但它却没有被选择。因此,这种变动意味着他的境况必定会变坏。

10.4 斯勒茨基方程和跨时期选择

如同第 9 章的描述,我们可以利用斯勒茨基方程,将因利率变动而引起的需求变动分解为收入效应和替代效应。假设利率上升,这将对每个时期的消费产生怎样的影响呢?

这里,使用终值预算约束比使用现值预算约束更容易分析。在终值预算约束下,提高利率如同提高今天消费相对于明天消费的价格。写出斯勒茨基方程,我们得到

$$\underset{(?)}{\frac{\Delta c_1^t}{\Delta p_1}}=\underset{(-)}{\frac{\Delta c_1^s}{\Delta p_1}}+\underset{(?)}{(m_1-c_1)}\underset{(+)}{\frac{\Delta c_1^m}{\Delta m}}$$

替代效应与价格变动的方向总是相反。在这种情况下,时期 1 的消费价格上涨,替代效应表明消费者在时期 1 的消费会下降。这就是替代效应下方负号的含义。我们假设该时期消费的是正常商品,所以上式的最后一项——消费如何随着收入的变动而变动——取正值。因此,我们在这一项的下方标记正号。现在,整个表达式的符号就取决于(m_1-c_1)的符号。如果某人是借款者,那么这一项就是负的,从而整个表达式一定取负值——对于一个借款者来说,利率上升必定使他减少今天的消费。

为什么会出现这种结果呢?当利率上升时,替代效应总是会减少今天的消费。对于一个借款者来说,利率的提高意味着他明天必须支付更多的利息。这种效应促使他在时期 1 减少借款,从而减少消费。

对于一个贷款者来说,整体效应是不确定的。总效应是负的替代效应和正的收入效应的加总。从贷款者的角度看,利率上升可以给他带来许多额外收入,从而使他愿意在时期 1 消费更多的数量。

利率变动的效应并不难理解。如同其他任何价格变动的情况,利率变动也具有替代效应和收入效应。但是,如果没有像斯勒茨基方程这样一个工具来区分不同的效应,利率变动的效应就可能很难分析。而有了这样一个工具,我们就可以直接地分析这些效应。

10.5 通货膨胀

上述分析都是借助一般"消费"物品来进行的。放弃 Δc 单位今天的消费,可以使消费者购买$(1+r)\Delta c$ 单位明天的消费。这一分析隐含地假定消费"价格"保持不变——既不存在通货膨胀,也不存在通货紧缩。

但是,修正我们的分析使它能适应通货膨胀的情况,并不是一件困难的事情。现在,我们假设消费品在每个时期具有不同的价格。为方便起见,选择今天的消费价格为 1,明天的消费价格为 p_2。同样,用消费物品的单位来度量禀赋也是非常方便的,所以时期 2 的禀赋的货币价值为 p_2m_2。这样,消费者在时期 2 能够支配的货币数量就可以表示为

$$p_2c_2=p_2m_2+(1+r)(m_1-c_1)$$

从而它在时期 2 可以获得的消费数量是

$$c_2=m_2+\frac{(1+r)}{p_2}(m_1-c_1)$$

注意，这个方程与前面给出的方程十分相似——只是在这里，我们使用的是 $(1+r)/p_2$ 而不是$(1+r)$。

我们用通货膨胀率来表示预算约束。通货膨胀率 π 就是价格的上涨率。由于 $p_1=1$，我们有

$$p_2=1+\pi$$

由它我们可以得到

$$c_2=m_2+\frac{1+r}{1+\pi}(m_1-c_1)$$

我们再创建一个新的变量 ρ，即实际利率，并把它定义为

$$1+\rho=\frac{1+r}{1+\pi}$$

这样，预算约束就变成

$$c_2=m_2+(1+\rho)(m_1-c_1)$$

1 加上实际利率 ρ 度量的是，你在时期 1 放弃的若干消费是你在时期 2 所能得到的额外消费。这是它被称作实际利率的原因：它表明的是你能得到的额外消费，而不是额外的美元数。

美元利率又称作名义利率。如上所述，这两种利率之间的关系由下面的式子给出：

$$1+\rho=\frac{1+r}{1+\pi}$$

为了求得 ρ 的显性表达式，我们将这个方程记为

$$\rho=\frac{1+r}{1+\pi}-1=\frac{1+r}{1+\pi}-\frac{1+\pi}{1+\pi}=\frac{r-\pi}{1+\pi}$$

这就是实际利率的精确表达式，但是我们通常使用的只是一个近似表达式。如果通货膨胀率并不太高，那么这个分式中的分母就只是略微大于 1。因此，实际利率可以近似地表示为

$$\rho\approx r-\pi$$

它表示实际利率恰好是名义利率减去通货膨胀率(符号“≈”表示“约等于”)。这个表达式非常容易理解：如果名义利率为 18%，当价格上涨 10%后，实际利率——如果你现在放弃若干消费，你在下个时期所能得到的额外消费——将大约是 8%。

当然，在制定消费计划时，我们总是着眼于未来。一般地，我们知道下一个时期的名

义利率,但并不知道下一个时期的通货膨胀率。因此,实际利率通常被看作现行的利率扣减预期的通货膨胀率。人们对明年的通货膨胀率有不同的预期,相应地,他们对实际利率也有不同的估计。如果人们能够合理地预测通货膨胀率,那么这些估计的偏差就不会太大。

10.6 现值:更仔细的研究

现在,我们回到 10.1 节中方程(10.2)和(10.3)所表示的那两种形式的预算约束,即

$$(1+r)c_1+c_2=(1+r)m_1+m_2$$

和

$$c_1+\frac{c_2}{(1+r)}=m_1+\frac{m_2}{(1+r)}$$

考虑这两个方程的右边。我们认为,第一个方程用终值表示禀赋的价值,第二个方程用现值表示禀赋的价值。

我们首先考察终值这个概念。如果我们能够按利率 r 借款和贷款,那么与今天的 1 美元等价的终值应该是多少呢?答案是 $(1+r)$ 美元。这就是说,只要按利率 r 把钱借给银行,今天的 1 美元就可以变成明天的 $(1+r)$ 美元。换句话说,下一个时期的 $(1+r)$ 美元等价于今天的 1 美元,因为它是你为购买——即借入——今天的 1 美元,而在下一个时期必须支付的美元数。价值 $(1+r)$ 是用下一个时期的美元表示的今天 1 美元的价格。从第一个预算约束可以很容易地看清楚这一点:这个约束是以将来的美元为单位来表示的——时期 2 的美元价格为 1,时期 1 的美元则是用时期 2 的美元来度量的。

现值的情形又如何呢?恰好相反,一切都以今天的美元为单位来度量。以今天的 1 美元为单位,下一个时期的 1 美元的价值是多少呢?答案是 $1/(1+r)$ 美元。这是因为,只要把 $1/(1+r)$ 美元存入银行,按利率 r,到下一个时期它就会变成 1 美元。下一个时期要支付的 1 美元的现值是 $1/(1+r)$ 美元。

现值的概念给了我们另一种表达两时期消费的预算问题的方法:如果消费的现值等于收入的现值,那么这项消费计划就是可行的。

现值概念还有一层重要含义,它与第 9 章所描述的以下观点密切相关:如果消费者能够按不变价格自由买卖商品,那么消费者总会偏好具有较高价值的禀赋,而不是具有较低价值的禀赋。在跨时期决策的情形下,这个原理隐含着:*如果消费者能够按固定利率进行借贷,那么消费者始终偏好具有较高现值的收入模式,而不是具有较低现值的收入模式。*

基于与使第 9 章的命题成立相同的原因,这种观点也是成立的:具有较高价值的禀赋产生的预算线离原点较远。新预算集包括原预算集,这意味着消费者在拥有原预算集下的全部消费机会以外,又增加了许多新的消费机会。经济学家有时认为,具有较高现值的禀赋占优于具有较低现值的禀赋,这是因为与出售具有较低现值的禀赋相比,出售具有较高现值的禀赋可以使消费者在每个时期得到更多的消费。

当然,如果一种禀赋的现值比另一种禀赋的现值大,那么这种禀赋的终值也一定较

大。但是，现值是度量跨时期货币禀赋的购买力的一种更为简便的方法，它也是我们将给予最大关注的度量形式。

10.7 跨时期的现值分析

我们接下来考察一个三时期的模型。假设我们在每个时期都能按利率 r 借贷货币，并且利率在三个时期内都保持不变。于是，与以往相同，用时期 1 的消费表示的时期 2 的消费价格应该是 $1/(1+r)$。

时期 3 的消费价格又是多少呢？很显然，如果今天投资 1 美元，那么，到下一个时期它就会变成 $(1+r)$ 美元；如果我们将这笔钱再投资，那么到第三个时期它就会增加到 $(1+r)^2$ 美元。因此，如果今天投资 $1/(1+r)^2$ 美元，到时期 3 我们就会拥有 1 美元。相应地，用时期 1 的消费表示的时期 3 的消费价格是 $1/(1+r)^2$。时期 3 的每 1 美元的额外消费，对应的是时期 1 的 $1/(1+r)^2$ 美元的支出。这意味着预算约束具有以下的形式：

$$c_1+\frac{c_2}{1+r}+\frac{c_3}{(1+r)^2}=m_1+\frac{m_2}{1+r}+\frac{m_3}{(1+r)^2}$$

这与我们前面见到的预算约束一样，在这里，用今天的消费表示的时期 t 的消费价格记为

$$p_t=\frac{1}{(1+r)^{t-1}}$$

与以往一样，任何消费者都偏好按这些价格计算的现值较高的禀赋，因为这样做一定会使预算集向外扩展。

我们已经推导出了不变利率假设条件下的预算约束，但是，这很容易推广到利率变化的情况。例如，假设从时期 1 到时期 2 的储蓄利息是 r_1，从时期 2 到时期 3 的储蓄利息是 r_2，于是，时期 1 的 1 美元到时期 3 就会增至 $(1+r_1)(1+r_2)$ 美元。相应地，时期 3 的 1 美元的现值就是 $1/(1+r_1)(1+r_2)$。这意味着预算约束的修正形式是

$$c_1+\frac{c_2}{1+r_1}+\frac{c_3}{(1+r_1)(1+r_2)}=m_1+\frac{m_2}{1+r_1}+\frac{m_3}{(1+r_1)(1+r_2)}$$

这个表达式并不难处理，但是通常我们只需要考察不变利率的情况。

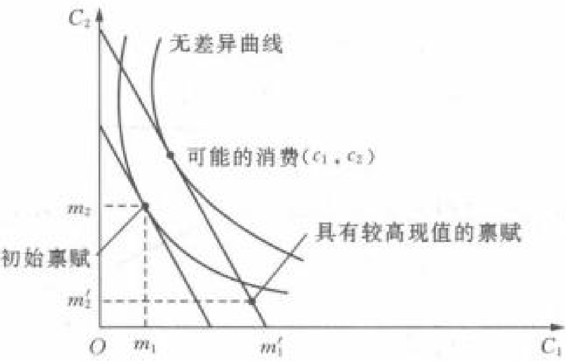
表 10.1 展示了这样几个例子：未来 t 年的 1 美元按不同利率计算的现值。值得注意的是，按某些“合理”的利率，现值的下降幅度竟如此之大。例如，按 10% 的利率计算，20 年后的 1 美元的现值只有 15 美分。

表 10.1 将来 t 年 1 美元的现值

利率 \ 年数	1	2	5	10	15	20	25	30
0.05	0.95	0.91	0.78	0.61	0.48	0.37	0.30	0.23
0.10	0.91	0.83	0.62	0.39	0.24	0.15	0.09	0.06
0.15	0.87	0.76	0.50	0.25	0.12	0.06	0.03	0.02
0.20	0.83	0.69	0.40	0.16	0.06	0.03	0.01	0.00

10.8 现值的应用

首先，我们考虑一个重要的一般原理：现值是将收入流折算成今天的美元的唯一正确的方法。现值度量的是消费者货币禀赋的价值，从现值的这一定义中可以直接推出这个原理。只要消费者能按不变利率自由借贷，与现值较低的禀赋相比，具有较高现值的禀赋总是能在每个时期产生更多的消费。不论你对不同时期消费的嗜好如何，你都会偏好具有较高现值的货币流，而不是现值较低的货币流，因为这种偏好总会使你在每个时期拥有更多的消费可能性。



如果消费者能够按市场利率借贷，那么，具有较高现值的禀赋就会使他在每个时期拥有更多的消费可能性。

图 10.6　较高的现值

图 10.6 阐明了这个论点。图中，(m_1', m_2')是一个比消费者的初始禀赋要差的消费束，因为它位于经过初始禀赋的无差异曲线的下方。但是，如果消费者能够按利率 r 进行借贷，他就会偏好(m_1', m_2')胜过偏好(m_1, m_2)，这是因为，在禀赋(m_1', m_2')下，他能支付得起像(c_1, c_2)这样的消费束，而消费束(c_1, c_2)显然要好于他目前的消费束。

现值的一个非常重要的应用是评估不同的投资。如果你想要比较产生不同收入流的两项投资，以找到更有利的投资，那么你只要简单地计算出它们的现值，然后选择现值较大的一项投资即可。具有较大现值的投资总会给你带来更多的消费可能性。

有时，收入流必须用跨时期的支付流来购买。例如，我们可以用“从银行抵押借款并在若干年内分期支付”的办法购买一幢公寓。假设支付流(P_1, P_2)可以购买收入流(M_1, M_2)。

在这种情况下，我们可以通过比较收入流和支付流的现值来评估投资。如果

$$M_1+\frac{M_2}{1+r}>P_1+\frac{P_2}{1+r} \tag{10.4}$$

即收入流的现值超过支付流的现值，那么，这就是一项好的投资——它将增加禀赋的现值。

评估投资的一种等价的方式是使用*净现值*的概念。为了计算净现值，我们需要在每个时期求净现金流，然后再将这些净现金流折算成现值。在这个例子中，净现金流是(M_1-P_1, M_2-P_2)，所以，净现值为

$$NPV=M_1-P_1+\frac{M_2-P_2}{1+r}$$

将这个式子与式(10.4)进行比较，我们发现，一项投资值得进行的充分必要条件是它的净现值为正值。

净现值法非常便利，因为它只要求我们在每个时期把正的和负的现金流加总在一起，然后再将得到的现金流折现。

例子：收入流的估价

假设我们正在考虑 A 和 B 两项投资方案。投资 A 今年的收入为 100 美元，第二年的收入为 200 美元。投资 B 今年的收入为零，第二年的收入为 310 美元。哪一项投资更好？

答案取决于利率。如果利率为零，那么，答案很清楚——只需要将收入相加。因为如果利率为零，现值就简化为收入的加总。

如果利率为零，投资 A 的现值是

$$PV_A = 100 + 200 = 300$$

投资 B 的现值是

$$PV_B = 0 + 310 = 310$$

所以，我们偏好投资 B。

但如果利率足够高，我们就会得到相反的结果。例如，假设利率是 20%，那么，现值就变成

$$PV_A = 100 + \frac{200}{1.2} = 266.67$$

$$PV_B = 0 + \frac{310}{1.2} = 258.33$$

现在，A 成为更有利的投资。投资 A 在早期能够实现更多的货币收入，这意味着当利率足够高时，投资 A 具有较高的现值。

例子：一张信用卡的真实成本

通过信用卡透支货币是昂贵的：许多公司索要的年利率为 15%—21%。但是，考虑到计算这些财务费用的方式，信用卡借款的实际利率远远高于这个水平。

假设一张信用卡的持有人在某月的第一天赊购了一笔 2 000 美元的货物，并且一个月的财务费用率为 1.5%。如果消费者在本月结束前还清了全部的借款余额，他就不需要支付任何的财务费用。如果消费者没有作出任何的偿付，他就必须在第二个月的开始支付一笔 2 000×1.5%=30 美元的财务费用。

如果在本月的最后一天，消费者对于 2 000 美元的借款余额只偿付了 1 800 美元，情况又会如何呢？在这种情况下，消费者只借款 200 美元，所以财务费用应该是 3 美元。但是，许多信用卡公司向消费者索取的费用远不止这些。原因是许多公司的财务费用是基于“平均月度余额”计算的，即使部分的借款余额在本月结束前已经还清。在这个例子中，平均月度余额大约是 2 000 美元（30 天内是 2 000 美元，1 天内是 200 美元）。因此，即使消费者只借款 200 美元，财务费用却只是稍微低于 30 美元。基于借款的实际数量，这里的利率是每月 15%！

例子：延长版权保护期

美国宪法第一条第八款是“为促进科学和实用技艺的进步，对作家和发明家各自的著

作和发明,给予有限期限的排他性权利”,这个条款赋予了国会保护专利和版权的权力。

“有限期限”的含义是什么?美国对专利的保护期限是固定的 20 年,但对版权的保护期限却存在很大差异。

国会在 1790 年通过的第一部版权法规定了 14 年的保护期和延续更新的 14 年保护期。随后,1831 年将版权的保护期延长到了 28 年。1909 年,在 1831 年的 28 年版权保护期的基础上,允许再附加申请继续保护 28 年的选择权。版权的保护期在 1962 年延长到了 47 年,在 1978 年延长到了 67 年。1967 年规定的版权保护期是作者的生存期及死后的 50 年,“雇佣作品”的版权保护期是 75 年。1998 年的 Sonny Bono 延长版权保护期的法案将个人作品的版权保护期延长到了作者的生存期及死后的 70 年,而“雇佣作品”的版权保护期变成 75 年至 95 年。

问题是“作者的生存期及死后的 70 年”是否还应该理解成有限的期限?人们或许会问这样的问题:为鼓励作者创作更多的作品,1998 年延长版权保护期的法案创造的附加激励是什么?

现在,我们考虑一个简单的事例。假设年利率是 7%,版权保护期从 80 年延长到 100 年的现值的增加量只相当于前 80 年版权保护期的现值的 0.33%。既然是遥远未来的事情,额外增加的 20 年版权保护期几乎不影响作品创作期的版权的现值。因此,版权法案很可能一开始只为作品创作提供了微不足道的额外激励。

尽管延长版权保护期只带来微不足道的价值增加,为何还有人愿意为延长版权保护期的法案而支付游说费用呢?答案在于:1998 年的法案溯及既往地延长版权保护期,使得版权保护期即将结束的作品能重新获得新的保护期限。

例如,人们普遍认为迪斯尼公司积极游说通过延长版权保护期的法案的理由是,其原创的米老鼠电影《汽船威利号》(*Steamboat Willie*)的版权保护期快结束了。

由于作者最关心的事情是出现在作品创作时的激励因素,因而这种溯及既往的延长版权保护期的方法毫无经济意义。即使没有这种溯及既往的延长版权保护期的方案,只要额外的版权保护期的经济价值很低,就不太可能有人会费神要求延长版权保护期。

10.9 债券

证券是承诺作出某种形式的支付安排的金融工具。由于人们需要多种支付安排,所以存在多种金融工具。金融市场使人们有机会交换不同模式的跨时期现金流。通常,这些现金流用来为某个时期的消费提供资金。

这里,我们要研究的一种具体证券是债券。债券是由政府或公司发行的。它基本上是一种借款的方式。借款人——发行债券的行为人——承诺在每个时期支付固定数量的 x 美元(**息票**),直至某个日期 T(**到期日**)为止,在到期日,借款人向债券的持有人支付 F 美元(**面值**)。

因此,债券的收入流形如(x, x, x, …, F)。如果利率不变,这种债券的折现值就很容易计算。它可以表示为

$$PV=\frac{x}{(1+r)}+\frac{x}{(1+r)^2}+\cdots+\frac{F}{(1+r)^T}$$

注意，如果利率上升，债券的现值就会下降。这是为什么呢？当利率提高时，将来支付的1美元的现值会下降，所以，债券未来收入流的价值现在就要降低。

债券市场既大又发达。未清偿债券的市场价值将随着利率的波动而波动，这是因为由债券代表的收入流的现值将发生变化。

一种令人特别感兴趣的债券是永久支付利息的公债。这些债券称作统一公债或终身年金。假设我们考虑一种统一公债，它承诺永久性地每年支付 x 美元。为了计算这种统一公债的价值，我们需要计算以下无穷级数的和：

$$PV=\frac{x}{(1+r)}+\frac{x}{(1+r)^2}+\cdots$$

计算这个级数的技巧是把因子 $1/(1+r)$ 提出：

$$PV=\frac{1}{1+r}\left[x+\frac{x}{(1+r)}+\frac{x}{(1+r)^2}+\cdots\right]$$

方括号中的项恰好是 x 加上现值！代入并求解 PV：

$$PV=\frac{1}{(1+r)}[x+PV]$$

$$=\frac{x}{r}$$

这样做并不困难，但有一种更简单的办法可以立即得到答案。如果你想永久地获得 x 美元，按利率 r 计算你需要持有多少货币 V？直接写出方程

$$Vr=x$$

它意味着 V 的利息一定等于 x。这样，这项投资的价值就可以表示为

$$V=\frac{x}{r}$$

所以，我们得到这样一个结论：承诺永久支付 x 美元的统一公债的现值，一定可以表示为 x/r。

对于统一公债，我们可以直接观察到，利率提高是如何降低它的价值的。例如，假设一种统一公债在发行时的利率是10%。如果它承诺永久地每年支付10美元，那么，它现在的价值就是100美元——因为100美元将每年产生10美元的利息。

现在假设利率上升到20%。统一公债的价值必定会降到50美元，因为按20%的利率，它现在只需要50美元就可以每年产生10美元的利息。

统一公债公式通常可以用来计算长期债券的近似价值。举例来说，如果利率是10%，30年后的1美元现在只值6美分。对于我们通常面临的利率水平，30年可能也是一个无穷大。

例子:分期偿还的贷款

假设你借到一笔 1 000 美元的贷款,你承诺每个月偿还 100 美元,并在 12 个月内还清。你支付的利率是多少?

乍一看,你的借款利率是 20%:你借款 1 000 美元,却总共要偿还 1 200 美元。但是,这种分析是错误的。因为从 1 个整年的角度看,你的实际借款额并不是 1 000 美元。最初你借款 1 000 美元,但一个月后要偿还 100 美元。因此,一个月后你实际只借到 900 美元,并且在第二个月你只需支付 900 美元本月所产生的利息。当持有 900 美元满一个月后,你又要偿还 100 美元,依此类推。

最终,这笔贷款的实际支付流为

$$(1\,000,\ -100,\ -100,\ \cdots,\ -100)$$

使用计算器或计算机,我们就可以求出使上述支付流的现值等于零的利率。你在分期偿还借款上支付的真实利率大约是 35%!

10.10 税收

在美国,利息收入是作为普通收入课税的。这意味着,利息收入和劳动收入所支付的税率相同。假设你的边际税级为 t,那么,每增加额外一单位的美元收入 Δm,你的税负就要增加 $t\Delta m$。如果你对一种资产投资 X 美元,你就能获得利息收入 rX。但是,你还必须对这项收入支付税额 trX,所以你的税后收入只有 $(1-t)rX$。我们把利率 $(1-t)r$ 称作*税后利率*。

如果你决定借入而不是贷出 X 美元,情况又会如何呢?很显然,你必须为这笔借款支付利息 rX。在美国,某些利息支付可以抵扣税款,但另一些则不可以。例如,抵押借款的利息支付是可以抵扣税款的,但普通消费借款的利息支付则不能抵扣税款。另一方面,企业的大多数利息支付都能够抵扣税款。

如果一项特定的利息支付可以抵扣税款,你就能从其他应税收入中扣除这项利息支付,并只对剩余的收入纳税。于是,你所支付的 rX 美元利息将使你的纳税额减少 trX。最终,你借入的 X 美元的全部成本等于 $rX - trX = (1-t)rX$。

因此,对于处在相同税级的纳税人,不论是借款人还是贷款人,税后利率都是相同的。对储蓄课税会减少人们想要储蓄的货币量,而对借款补贴却会增加人们想要借入的货币量。

例子:奖学金和储蓄

在美国,许多学生可以获得某种形式的财务援助以应付高校生活的各种开支。一个学生可以得到的财务援助的数量取决于许多种因素,但其中一种重要的因素是家庭支付高校费用的能力。美国的大多数学院和大学都在使用一种由大学入学考试委员会(College Entrance Examination Board, CEEB)计算的对这种支付能力的标准度量。

如果某个学生想申请财务援助,他或她的家庭就必须完成一份描述其财务状况的调查问卷。CEEB 利用有关学生父母收入和财产的信息,来创建一个对“调整后的可支配收

入”的测度。父母对“调整后的可支配收入”的贡献度大约在22%—47%之间，具体的份额要取决于收入水平。在1985年，大约拥有35 000美元税前收入的双亲预期能为子女支付7 000美元的高校费用。

父母积累的财产每增加额外1单位美元，都会提高他们的预期贡献度，并降低其子女有望获得的财务援助的数量。CEEB所使用的公式有效地实现了对为子女高等教育而储蓄的父母征税。身为国民经济研究局（National Bureau of Economic Research, NBER）主席以及哈佛大学经济学教授的马丁·费尔德斯坦曾经计算过这种税收的规模。①

考虑这样一户家庭的情况，父母在自己的女儿刚考入大学时储蓄额外一个单位的美元。按6%的利率，现在的1美元在4年后的终值大约是1.26美元。由于必须对这部分利息收入支付联邦税和州税，这1美元的储蓄在4年内只能赚取1.19美元的税后利息收入。但是，由于额外1美元的储蓄增加了父母的总资产，在总共的4个学年内，他们的女儿在每个学年所获得的援助数量都下降了。最终，这种“教育税”的效应使得现在的1美元在4年后的终值只有87美分。这等价于150%的收入税。

费尔德斯坦还对一组有未入高校子女的中等收入家庭的样本进行了考察，以研究他们的储蓄行为。他推测，考虑联邦税、州税和“教育税”的综合影响，一户拥有40 000美元年收入以及两个高校适龄子女的家庭的储蓄额要比在其他情况下减少50%。

10.11 利率的选择

在上面的讨论中，我们谈到了“利率”。实际生活中存在许多种利率，例如，名义利率、实际利率、税前利率、税后利率、短期利率、长期利率，等等。在进行现值分析时，使用哪一种利率比较“合适”？

回答这个问题的思路是考虑基本原理。折现值这个概念之所以产生，是因为我们要将一个时点上的货币转换成另一个时点上的等价的货币量。“利率”就是对一项投资的报酬，这种投资能够使我们以上述方式转移资金。

当存在各种可供选择的利率时，如果我们想要进行这种分析，我们就要考虑哪一种利率的特点最接近于我们试图估价的收入流。如果不对收入流征税，我们就应该使用税后利率；如果收入流要持续30年，我们就应该使用长期利率；如果收入流具有风险，我们就应该使用具有相似风险特征的投资的利率。（后面我们将详细说明最后这句话的真正含义。）

利率度量的是资金的*机会成本*——货币用于其他用途时所产生的价值。因此，每一种收入流都应该与其他的最优选择进行比较，就税收、风险和流动性而言，它们都具有相似的特征。

① 马丁·费尔德斯坦（Martin Feldstein）：《学院奖学金制度和私人储蓄》，《美国经济评论》，总第85期，第3页（1995年6月）。

小　结

1. 跨时期消费的预算约束可以表示为现值或终值的形式。
2. 前面推导出的一般选择问题的比较静态结果同样适用于跨时期消费问题。
3. 实际利率度量的是,你放弃今天的某些消费因而在将来可以得到的额外消费。
4. 按不变利率进行借贷的消费者,总是偏好具有较高现值的禀赋,胜过偏好现值较低的禀赋。

复习题

1. 如果利率是20%,那么20年后支付的100万美元在今天的价值是多少?

2. 当利率提高时,跨时期的预算约束是变得更陡峭还是更平坦?

3. 在研究跨时期的食品购买时,商品完全替代的假设是否仍然有效?

4. 一个消费者,最初他是一个贷款人,并且即使利率下跌后,他仍然是一个贷款人。在利率变动后,这个消费者的境况是变好还是变坏?如果这个消费者在利率变动后转变为一个借款人,他的境况是变好还是变坏?

5. 如果利率是10%,一年后的100美元的现值是多少?如果利率是5%,它的现值又是多少?