阿里巴巴商学院
Alibaba Business School

INTERNET CREDIT

循环信用和内部收益率

课程网站

循环信用

信用卡的"循环信用"，其实是一种自行安排的还款选择。收到信用卡账单后，若偿还的金额大于等于账单中的最低还款额（但小于应还金额即欠款总额）时，就在使用循环信用，剩余的未还金额就是循环信用余额。使用循环信用，需按日计息，且当期不能享受免息还款期的待遇。

业务特点

无需抵押：作为一种无担保的便捷小额信用贷款，循环信用无需抵押

简单快捷：循环信用无需申请，偿还最低还款额后即可享受，不影响持卡人的信用记录

自由灵活：自由选择还款金额和时间，让持卡人灵活掌控财务状况

对于消费刷卡而言：

- 如果你到期前全额还款，那么是没有利息的。
- 如果到期不是全额还款（即使差一点），那么将会从消费日起，分笔计算利息；已还部分利息记到还款日的前一天，未还的部分将记到帐单日那一天。如果有预借现金，那么将从预支当天开始计，一直记到还款的前一天为止。

循环信用

张先生的账单日为每月10日，到期还款日为每月28日。

6月10日银行为张先生打印的本期账单包括了他从5月11日至6月10日之间的所有交易账务；

本月账单周期张先生仅有一笔消费——5月30日，消费金额为人民币1000元；

张先生的本期账单列印本期应还金额"为人民币1000元，最低还款额"为100元；

不同的还款情况下，张先生的循环利息分别为：

(1) 若张先生于6月28日前，全额还款1000元，则在7月10日的对账单中循环利息= 0元

(2) 若张先生于6月28日前，只偿还最低还款额100元，该100元是在6月25日偿还的，则7月10日的对账单的循环利息=20.20元

具体计算如下：

1000元 * 0.05% * 26天 （5月30日--6月24日）+ (1000元-100元) * 0.05% * 16天 （6月25日--7月10日） =13+7.2=20.2元

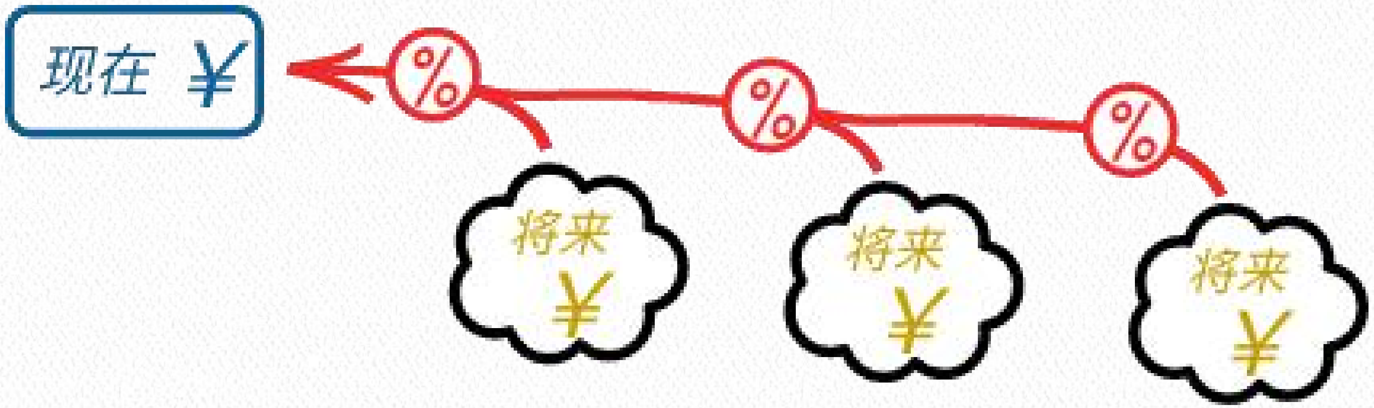
货币时间价值

一个投资有现金流出（投资或开支）和流入（利润和红利等）。你希望流入大于流出，你便会得到利润！但在求总值前你需要计算货币时间价值。现在的钱财比未来的钱财更有价值。

现值 **终值**

¥1,000 10% **¥1,100**

现在的 ￥1,000 和 明年的 ￥1,100 是一样的（如果利率等于 10%），明年 ￥1,100 的现值是 ￥1,000



现值和终值

现值（present value, PV）和终值（final value, FV）的换算公式如下：

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n}$$

- PV 是现值
- FV 是终值
- r 是利率（以小数表示）
- n 是期数
- 确保r和n的时间单位一致（月-月利率，年-年利率）

现值和终值

例子：小李说他 3年后会给你 **¥900**，如果利率是 10%，这笔钱的现值是多少？

- 终值（FV）是 **¥900**，
- 利率（r）是 10%，以小数表示是 **0.10**，
- 年数（n）是 **3**。

3年后的 ¥900 的现值是：

$PV = FV / (1+r)^n$

$PV = ¥900 / (1 + 0.10)^3$

$PV = ¥900 / 1.10^3$

PV = **¥676.18** （精确到最近一分）

注意 ¥676.18 比 ¥900 少很多。

就是说，**现在的 ¥676.18** 的价值和 **3年后的 ¥900**是一样的（如果利率是 10%）。

现值和终值

例子：用 6% 利率再做一遍

利率（r）是 6%，以小数表示就是 **0.06**：

- $PV = FV / (1+r)^n$
- $PV = ¥900 / (1 + 0.06)^3$
- $PV = ¥900 / 1.06^3$
- $PV =$ **¥755.66** （精确到最近一分）

当利率是 6% 时，**现在的 ¥755.66** 的价值和 **3年后的 ¥900** 是一样的。

净现值

我们现在可以计算净现值了。为所有（流出和流入）的金额求现值，然后：加上流入金额的现值减去流出金额的现值，净现值为正才值得投资。

例子：你现在投资 ¥500，明年拿回 ¥570。用 10% 的利率来求净现值。

现金流出：**现在 ¥500**

现在投资 ¥500，所以 PV = **−¥500.00**

现金流入：**明年 ¥570**

PV = ¥570 / $(1+0.10)^1$ = ¥570 / 1.10

PV = **¥518.18**（精确到最近一分）

求净值：

净现值 = ¥518.18 − ¥500.00 = **¥18.18**

所以，当利率是 10% 时，投资的**净现值 = ¥18.18**

净现值

你用的利率对结果有影响！

例子：相同投资，但利率是 15%

现金流出：现在 ￥500

现在投资 ￥500，所以 PV = −**￥500.00**

现金流入：明年 ￥570：

PV = ￥570 / $(1+0.15)^1$ = ￥570 / 1.15

PV = **￥495.65**（精确到最近一分）

求净值：

净现值 = ￥495.65 − ￥500.00 = −**￥4.35**

所以，当利率是 15% 时，投资的**净现值** = −**￥4.35**

净现值是负数！

净现值

关键时刻……哪个利率可以使得净现值刚好等于零？试试 14%：

例子：再做一遍，利率是 14%

现金流出：现在 ￥500

你现在投资 ￥500，所以 PV = –**￥500.00**

现金流入：明年 ￥570：

PV = ￥570 / $(1+0.14)^1$ = ￥570 / 1.14

PV = **￥500**（精确）

净值是：

净现值 = ￥500 – ￥500.00 = **￥0**

刚好等于零！

当利率是 14% 时，**净现值** = **￥0**

我们找到投资的内部收益率了……它是 14%。 因为14%的利率使净现值等于零。

内部收益率

它是个利率。 要计算内部收益率，你先猜一个值（例如 10%），然后计算净现值。 接下来继续猜测（8%？9%？），求净现值，直至净现值等于零。

例子：珊珊开饼店！

珊珊估计两年内所有的支出和收入，然后计算净现值：

当利率是 6% 时，珊珊得到的净现值是 ¥2000

但净现值应该是**零**，所以珊珊试试 8% 利率：

利率等于 8%，净现值是 −¥1600

不行！试个小一点的， 7%：

7% 的利率，净现值是 ¥15

差不多等于零，珊珊不想再算下去了。

内部收益率（IRR）**大约**是 7%

内部收益率

内部收益率是使净现值等于零的利率。 "猜测和检查" 是最常见的求净现值的方法。（对于前面的简单例子也可以直接计算出来）。更复杂的例子：

例子：今天投资 ￥2,000，以后 3年每年收到 ￥100，第三年另外再得到 ￥2,500。

试试用 **10%** 利率：

- 现在：PV = −**￥2,000**
- 1年：PV = ￥100 / 1.10 = **￥90.91**
- 2年：PV = ￥100 / 1.10^2 = **￥82.64**
- 3年：PV = ￥100 / 1.10^3 = **￥75.13**
- 3年（终极收付）：PV = ￥2,500 / 1.10^3 = **￥1,878.29**

加起来就是：**NPV** = −￥2,000 + ￥90.91 + ￥82.64 + ￥75.13 + ￥1,878.29 = **￥126.97**

内部收益率

试试用 12% 利率：

例子：（续）12% 利率

- 现在：PV = −**¥2,000**
- 1年：PV = ¥100 / 1.12 = **¥89.29**
- 2年：PV = ¥100 / 1.12^2 = **¥79.72**
- 3年：PV = ¥100 / 1.12^3 = **¥71.18**
- 3年（终极收付）：PV = ¥2,500 / 1.12^3 = **¥1,779.45**

加起来：**净现值** = −¥2,000 + ¥89.29 + ¥79.72 + ¥71.18 + ¥1,779.45 = **¥19.64**

内部收益率

差不多了，再试试 12.4%？

例子：（续）12.4% 利率

- 现在：PV = −**¥2,000**
- 1年：PV = ¥100 / 1.124 = **¥88.97**
- 2年：PV = ¥100 / 1.124^2 = **¥79.15**
- 3年：PV = ¥100 / 1.124^3 = **¥70.42**
- 3年（终极收付）：PV = ¥2,500 / 1.124^3 = **¥1,760.52**

加起来：**净现值** = −¥2,000 + ¥88.97 + ¥79.15 + ¥70.42 + ¥1,760.52 = **−¥0.94**

够精确了！我们就说内部收益率是 12.4%。

使用内部收益率

IRR 是评估投资的好方法。 首先，IRR 应该高于资金的成本。如果你要付 8% 的利息去借贷，6% 的 IRR 就不够了！ 用来比较很不同的投资也很合适。

- 可能投资需要很不一样的资金。
- 可能一个投资开始时要很多资金，另一个则有很多小的支出。
- 等等……

使用内部收益率

例子：除了上面的 ￥2,000 投资之外，你也可以在 未来 **3年里每年投资 ￥1,000**，然后在**第 4年收回 ￥4,000**……你会选择哪个？

我用电子表格计算，内部收益率大约是 10% 时：

		10 %	
Amount	**Year**	**1.1000**	**PV**
-$1,000.00	0	1.0000	-$1,000.00
-$1,000.00	1	1.1000	-$909.09
-$1,000.00	2	1.2100	-$826.45
$4,000.00	4	1.4641	$2,732.05
		NPV =	**-$3.48**

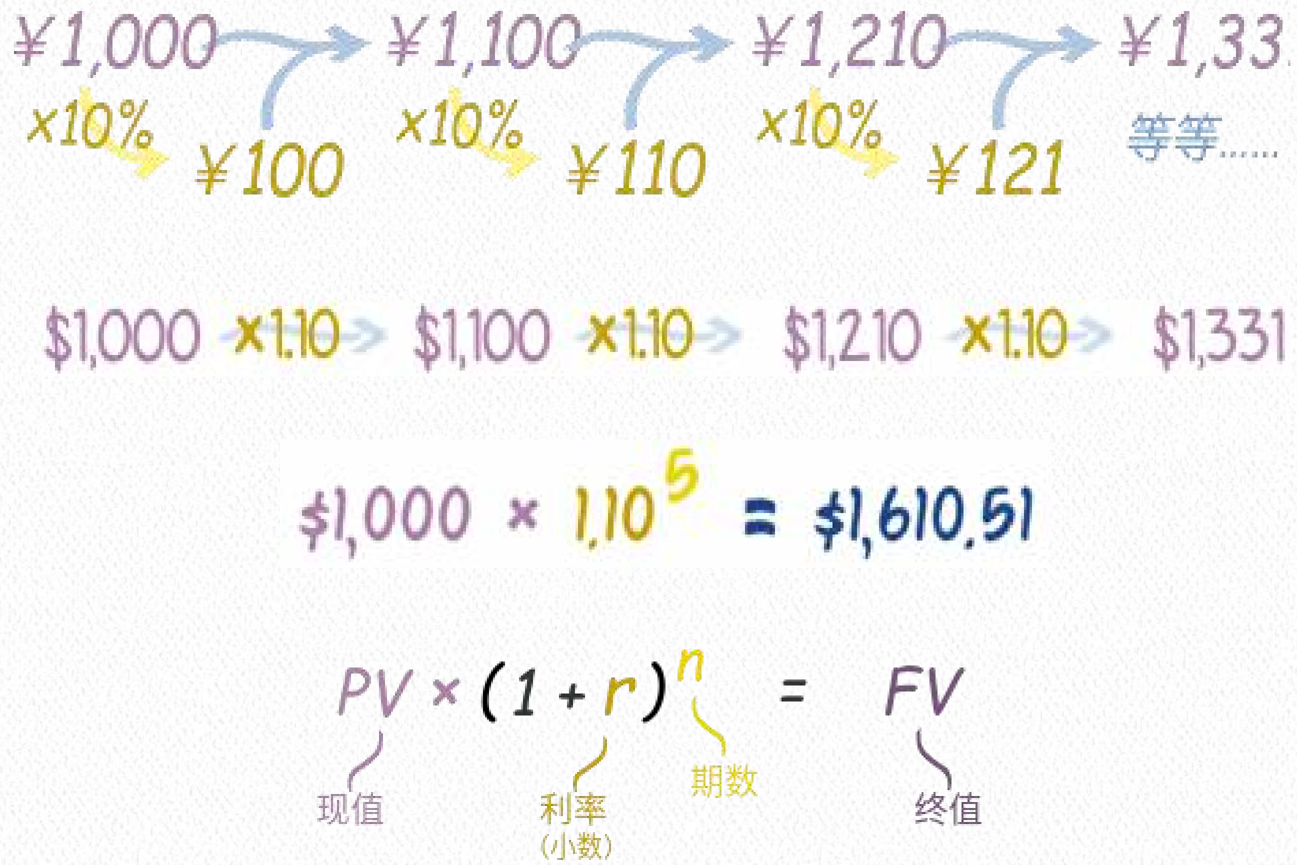
当利率等于 10% 时，**NPV = -￥3.48**

所以**内部收益率大约是 10%**

因此，另一个投资（IRR 为 12.4%）比较好。

复利

复利的计算是先计算第一期的利息，把利息加到本金上，然后用新的本金计算下一期的利息，就这样重复下去：



复利

例子：投资 ¥1,000，5年，年利率6%：

现值 **PV = ¥1,000**

利率是 6%，小数是 **r = 0.06**

期数 **n = 5**

$$PV \times (1+r)^n = FV$$

$$¥1{,}000 \times (1 + 0.06)^5 = FV$$

$$¥1{,}000 \times 1.06^5 = \mathbf{¥1{,}338.23}$$

复利

有时候利率是年利率，但一年里计算多次利息，每次的利息都加到本金上，所以一年内也有复利计算：

例子："10%，半年复利"

半年复利就是一年算两次复利。所以 10% 要分开两半：

- 上半年 5%，
- 下半年 5%，

但每次都是**复利**（利息加到本金上）：

复利

两个年利率?

对了，有两个年利率:

例子

10%	**名义利率**（声明的利率）
10.25%	**有效年利率**（计算复利后的利率）

有效年利率是实际的利率！

当复利在一年**内**计算时，有效年利率便**高于**名义利率。

高多少跟利率的大小和一年内计算复利的次数有关。

算法

我们现在来导出一个**有效年利率**的公式，如果我们知道:

- 声明的利率（**名义利率** "r"）
- 计算复利的次数（**"n"**）。

我们把利率（例如 10%）分开为 "n" 期来计算复利。

用上面的复利公式我们可以计算 "n" 期的复利:

$$FV = PV\ (1+r)^n$$

但是，利率不是 "r"，因为要把年利率分开成 "n" 期，像这样:

$$r\ /\ n$$

复利

复利公式变成：

这是定期复利的公式：

$$FV = PV\ (1+(r/n))^{n}$$

其中 **FV** = 终值

PV = 现值

r = 年利率

n = 期数

复利

用上面 "10%，半年复利" 的例子来试试：

$$FV = ¥1{,}000\ (1+(0.10/2))^2 = ¥1{,}000(1.05)^2 = ¥1{,}000 \times 1.1025 = ¥1{,}102.50$$

这个管用！但我们也需要知道新的**利率**。我们不想用货币来表达，所以拿走货币符号：

$$(1+(r/n))^n = (1.05)^2 = 1.\mathbf{1025}$$

减掉 1 就是利率（0.1025 = 10.25%）：

$$(1+(r/n))^n - 1 = 0.1025 = \mathbf{10.25\%}$$

因此，公式是：

$$\text{有效年利率} = (1+(r/n))^n - 1$$

复利

例子：广告上写的是："月复利 6%"，实际有效年利率是多少?

r = 0.06（6% 的小数）

n = 12

$$\text{有效年利率} = (1+(r/n))^{n} - 1$$

$$= (1+(0.06/12))^{12} - 1$$

$$= (1.005)^{12} - 1 = 0.06168 = \mathbf{6.168\%}$$

实际利率是 6.168%

复利

你需要记住：

把年利率分开为 "n"期	**r / n**
计算 "n" 次复利：	$(1+(r/n))^n$
不要忘了减掉 "1"	$(1+(r/n))^n - 1$

计算各类贷款的年化利率

采用内部收益率法计算贷款年化利率

计算贷款年化利率较为公允的方法是，根据借款人的借款本金、每期还款金额、贷款期数等要素，考虑复利后计算得出的年化内部收益率（IRR）。计算公式为：

$$\text{本金}=\sum_{i=0}^{nT}\frac{\text{第}i\text{期支付金额}}{(1+IRR)^{i/n}}$$

其中，n 为一年内还款频率（例如，每月还款一次为 12，每 3 个月还款一次为 4，每年还款一次为 1），T 为还款年数，由此计算得出的 IRR 即为年化利率。

计算各类贷款的年化利率

1. 到期一次性还本付息类产品

借款人在贷款到期日一次性归还贷款本金并支付利息。

例如，某贷款产品，期限为 2 年，本金为 10 万元，2 年后借款人一次性还本付息11万元。上述贷款的年化利率约为 4.88%， 计算过程为：

$$100000=\frac{110000}{(1+IRR)^2}$$

计算各类贷款的年化利率

2. 分期偿还类产品

借款人在还款期内，每期需偿还一定数额的本金，并支付实际占用的本金在该期所产生的利息。如使用等额本息或等额本金方式分期偿还的商业性个人住房贷款等。

例如，某个人住房贷款，期限为 20 年，按月还款，共 240 期，本金为 100 万元，采用等额本息方式还款。按照还款计划， 从借款后第一个月末起，借款人每月等额偿还本息 6599.6 元。以 IRR 方法计算的年化利率约为 5.12%，计算过程为：

$$1000000=\frac{6599.6}{(1+IRR)^{1/12}}+\frac{6599.6}{(1+IRR)^{2/12}}+\ldots+\frac{6599.6}{(1+IRR)^{240/12}}$$

计算各类贷款的年化利率

3. 收取费用的产品

借款人需在借款当期一次性支付手续费等与贷款直接相关的费用，并在还款期内，分期偿还一定数额的本金和费用。

例如，某消费金融公司贷款，期限为 1 年，按月还款，共 12 期，本金为 10 万元。按照还款计划，借款人在借款当期一次性支付 1000 元服务费，并从借款后第一个月末起，每月等额偿还 8833.3 元，其中本金 100000/12=8333.3 元，分期费（按初始贷款本金的 0.5%计算）100000*0.5%=500 元。上述贷款以单利计算的综合年化利率约为 12.80%。以 IRR 方法计算的综合年化利率约为13.58%，计算过程为：

$$100000=\frac{1000}{(1+IRR)^{0}}+\frac{8833.3}{(1+IRR)^{1/12}}+\frac{8833.3}{(1+IRR)^{2/12}}+\dots+\frac{8833.3}{(1+IRR)^{12/12}}$$

等额本金和等额本息

等额本金：每月偿还相同金额的本金，由于剩余本金减少，每月的利息也逐月减少，因此每月的还款金额也相应递减。

$$\text{月还款额}=\frac{\text{贷款本金}}{\text{还款月数}}+（\text{本金}-\text{已归还本金累计额}）\times\text{月利率}$$

等额本息：每月以相同的金额偿还贷款本息（即每月的总还款额一致，其中利息逐月递减，本金逐月增加）。

$$\text{月还款额}=\text{贷款本金}\times\frac{\text{月利率}\times（1+\text{月利率}）^{\text{还款月数}}}{（1+\text{月利率}）^{\text{还款月数}}-1}$$

等额本息每月还款额计算方法

总贷款额为M，贷款期数为n，每期利率为r，每期还款额为A，a_i表示第i期的欠款。

$$a_0 = M$$

$$a_1 = a_0(1+r) - A$$

$$a_2 = a_1(1+r) - A = a_0(1+r)^2 - (1+r)A - A$$

$$a_3 = a_2(1+r) - A = a_0(1+r)^3 - (1+r)^2A - (1+r)A - A$$

$$a_n = a_{n-1}(1+r) - A = a_0(1+r)^n - (1+r)^{n-1}A - (1+r)^{n-2}A \cdots - (1+r)A - A$$

令$a_n = a_0(1+r)^n + A\frac{1-(1+r)^n}{1-(1-r)} = a_0(1+r)^n + A\frac{1-(1+r)^n}{r} = 0$（利用等比数列公式），得：

$$a_0(1+r)^n = A\frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

$$A = \frac{a_0 \cdot r \cdot (1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

总结

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n}$$

- PV 是现值
- FV 是终值
- r 是利率
- n 是期数
- r和n的单位要一致（年利率，年；月利率，月；日利率，日）
- 月利率 = 年利率 / 12；日利率 = 年利率 / 360
- **0年**是从借贷“成立”那一天开始以后的第一年，1年从借贷的“第一个生日”开始。5年的开始是刚好在借贷成立之后5年

INTERNET CREDIT

谢　谢

课程网站