

我该投资哪个项目？

--净现值 (NPV) 与内部收益率 (IRR) 的计算与应用



第七章 我该投资哪个项目？

——净现值与内部收益率的计算与应用

一、净现值（NPV）的计算与应用

二、内部收益率（IRR）的计算与应用

三、案例分析

1. 单一项目投资决策案例分析：这项投资值得吗？
2. 互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？

净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的概念

什么是净现值？我们从一个例子说起。

钱妈妈用120万元人民币买了一套二手房，并花了20万元对该二手房进行装修。装修完成以后，钱妈妈以150万元人民币的价格把这套房子出手。扣除买房款120万元和装修费20万元，钱妈妈净赚10万元。这10万元就是净现值。

净现值 (NPV) 的计算与应用

净现值 (NPV) 的概念

净现值 (NPV) 的定义

在金融学里，净现值 (Net Present Value, NPV)
是这样定义的：

**净现值 (NPV) 是一项投资的市场价值与
其成本的差额。**

净现值 (NPV) 的计算与应用

净现值 (NPV) 的概念

净现值 (NPV) 的金融学内涵

净现值 (NPV) 就是对实施一项投资所创造的或增加的当前价值的一种度量。

净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的概念

净现值（NPV）准则

如果一项投资的净现值是正的，就接受这项投资；如果一项投资的净现值是负的，就放弃这项投资。

净现值（NPV）准则是普遍适用的投资决策准则

净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的计算及其应用举例

现金流的概念

现金流就是在某个时间点上收到或支出的款项。

净现金流的概念

所谓的净现金流就是某一时间点上流入的现金流与流出的现金流的差额。

净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的计算及其应用举例

举两个例子帮助大家加深对净现金流的理解。

钱妈妈今天收到奖金1500元，购物支出1000元。

钱妈妈今天的净现金流就是： $1500 - 1000 = 500$ 元，表示钱妈妈的钱包净增加500元。

钱妈妈今天收到奖金1500元，购物支出2000元。

钱妈妈今天的净现金流就是： $1500 - 2000 = -500$ 元，表示钱妈妈的钱包减少500元。

净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的计算及其应用举例

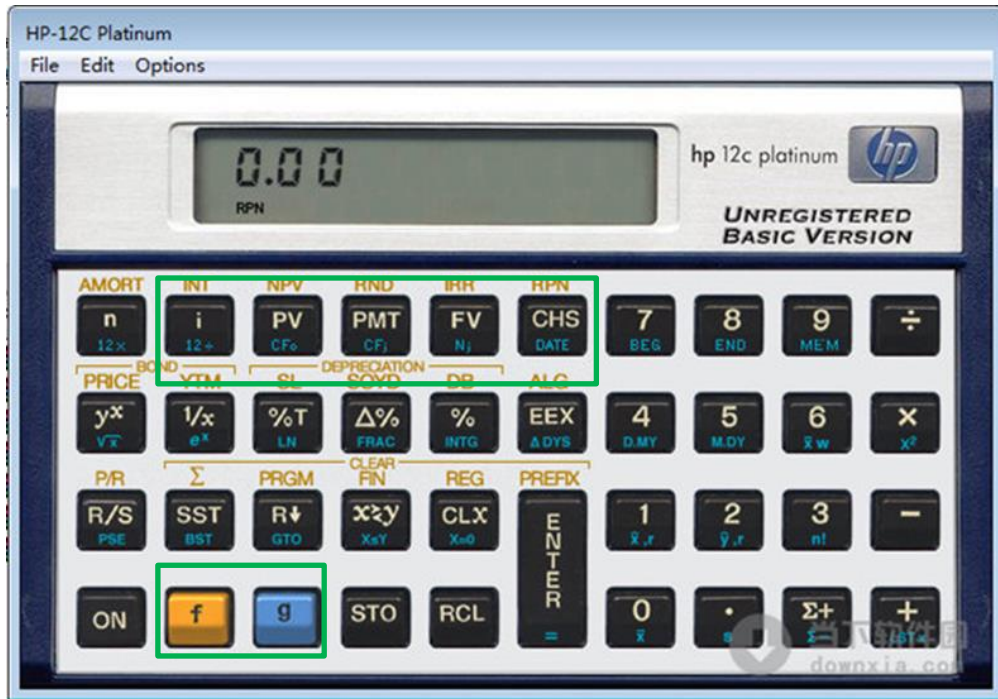
净现值计算方程

记一项投资所产生的净现金流是 CF_0 、 CF_1 、 $CF_2 \dots CF_{n-1}$ 、 CF_n ，依据净现值的定义，这项投资的净现值(NPV)可按下面的方程计算：

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{1+r} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_{n-1}}{(1+r)^{n-1}} + \frac{CF_n}{(1+r)^n} \quad (7.1)$$

净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的计算及其应用举例



i 是利率

PV键，涉及其上方用黄颜色标注的NPV功能和用蓝颜色标注的 CF_0 功能

PMT键，涉及用蓝色标注的 CF_j 功能

FV键，涉及用蓝色标注的 N_j 功能

CHS是正负号转换键

f键，功能转换键，转化到用黄颜色标注的功能

g键，功能转换键，转化到用蓝颜色标注的功能

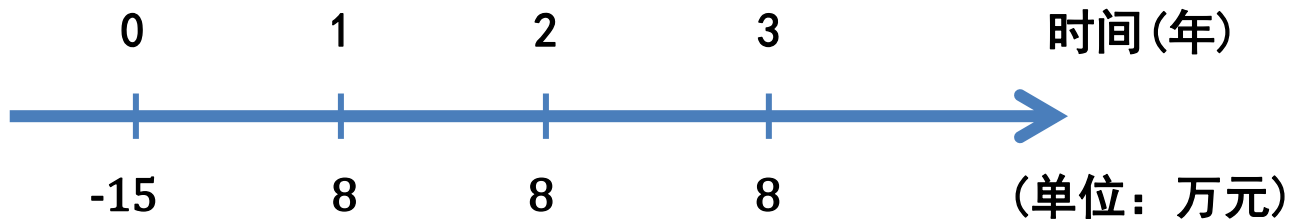
HP12C财务计算器模拟器的计算界面

净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的计算及其应用举例

例7.1 钱妈妈准备开一间甜品店，初始投资需要15万元，以后每年的收入是20万元，每年的成本支出是12万元，可以开3年，折现率假定为15%，钱妈妈想知道她是否该进行这项投资？

$$CF_0 = -15, CF_1 = CF_2 = CF_3 = 20 - 12 = 8, r = 15\%$$



净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的计算及其应用举例

解法1：用贴现加总法数值求解

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= -15 + \frac{8}{(1 + 15\%)^1} + \frac{8}{(1 + 15\%)^2} + \frac{8}{(1 + 15\%)^3} \\ &= -15 + 6.95652174 + 6.04914934 + 5.26012986 \\ &= 3.26580094 \text{（万元）} \end{aligned}$$

净现值（NPV）的计算与应用

净现值（NPV）的计算及其应用举例

解法2：用HP12C财务计算器求解净现值

财务计算器计算净现值（NPV）的一般性公式如下：

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

解法2：用HP12C财务计算器求解净现值

表7.1

例7.1的HP12C财务计算器操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -15$	15→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = CF_2 = CF_3 = 8$	8→g→PMT→3→g→FV	g键把PMT键的功能转换到 CF_j g键把FV键的功能转换到 N_j N_j 为3，是相同现金流的个数
4	输入利率15%	15→i	省约百分号 直接输入数值15
5	求出净现值	f→PV	f键把PV键的功能转换到NPV

例7.1 钱妈妈准备开一间甜品店，初始投资需要15万元，以后每年的收入是20万元，每年的成本支出是12万元，可以开3年，折现率假定为15%，钱妈妈想知道她是否该进行这项投资？

结论

钱妈妈的甜品店投资净现值是32658元，
是正确的。

依据净现值准则，钱妈妈可以投资这个甜品店。

净现值（NPV）的计算与应用

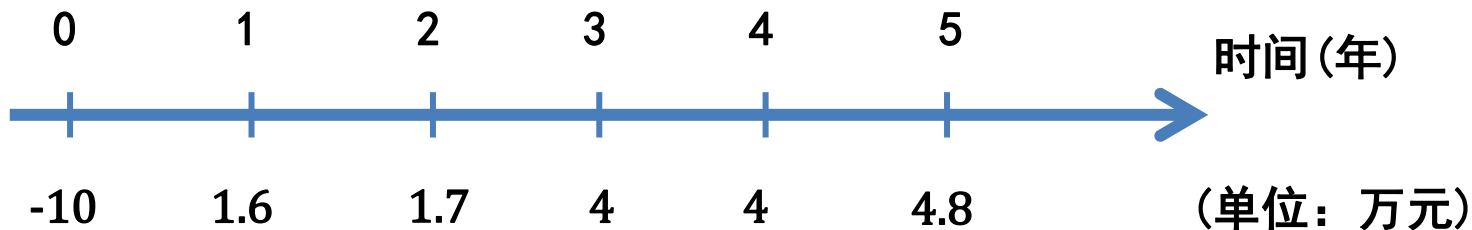
净现值（NPV）的计算及其应用举例

例7.2 钱爸爸准备投资一个时尚消费品项目，预测项目寿命周期为5年，第一年的净现金流是16000元，第二年的净现金流是17000元，接着两年的净现金流是40000元，最后一年的净现金流是48000元，初始投资是100000元。如果折现率15%是适宜的，钱爸爸想知道他是否应该投资该项目？

$$\begin{aligned} CF_0 &= -100000, \quad CF_1 = 16000, \quad CF_2 = 17000, \\ CF_3 &= CF_4 = 40000, \quad CF_5 = 48000, \quad r = 15\% \end{aligned}$$

例7.2 钱爸爸准备投资一个时尚消费品项目，预测项目寿命周期为5年，第一年的净现金流是16000元，第二年的净现金流是17000元，接着两年的净现金流是40000元，最后一年的净现金流是48000元，初始投资是100000元。如果折现率15%是适宜的，钱爸爸想知道他是否应该投资该项目？

用时间线把现金流表示出来



解法1：用贴现加总法数值求解

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= -10 + \frac{1.6}{(1 + 15\%)^1} + \frac{1.7}{(1 + 15\%)^2} + \frac{4}{(1 + 15\%)^3} \\ &\quad + \frac{4}{(1 + 15\%)^4} + \frac{4.8}{(1 + 15\%)^5} \\ &= -10 + 1.39130435 + 1.28544423 + 2.63006493 \\ &\quad + 2.28701298 + 2.38644833 \\ &= -0.01972518 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

解法2：用HP12C财务计算器求解净现值

财务计算器计算净现值（NPV）的一般性公式如下：

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$



解法2：用HP12C财务计算器求解净现值

表7.2

例7.2的HP12C财务计算器操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -10$	10→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = 1.6$	1.6→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
4	输入 $CF_2 = 1.7$	1.7→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
5	输入 $CF_3 = CF_4 = 4$	4→g→PMT→2→g→FV	g键把PMT键的功能转换到 CF_j g键把FV键的功能转换到 N_j N_j 为2，是相同现金流的个数
6	输入 $CF_5 = 4.8$	4.8→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
7	输入利率15%	15→i	省约百分号 直接输入数值15
8	求出净现值	f→PV	f键把PV键的功能转换到NPV

例7.2 钱爸爸准备投资一个时尚消费品项目，预测项目寿命周期为5年，第一年的净现金流是16000元，第二年的净现金流是17000元，接着两年的净现金流是40000元，最后一年的净现金流是48000元，初始投资是100000元。如果折现率15%是适宜的，钱爸爸想知道他是否应该投资该项目？

结论

钱爸爸的时尚消费品项目投资净现值是
- 197.25元，是负的。

依据净现值准则，钱爸爸应该放弃这个时尚消费品项目投资。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的概念

什么是内部收益率(IRR)? 我们先举一个例子。

钱妈妈去年投资了10000元，一年后获得11000元。钱妈妈的
投资回报率应该是：

$$\frac{11000 - 10000}{10000} = 10\%$$

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的概念

钱妈妈每投资1元钱，一年后就可以拿回1.1元，10%就是钱妈妈这项投资的内部收益率。

以10%作为折现率，我们计算钱妈妈这项投资的净现值：

$$NPV = -10000 + \frac{11000}{(1 + 10\%)^1} = 0$$

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的概念

内部收益率（IRR）的定义

在金融学里，内部收益率（Internal Rate of Return, IRR）是这样定义的：

内部收益率（IRR）就是使净现值（NPV）为零的折现率。

内部收益率（IRR）之所以被认为是“内部”的，是因为它仅仅取决于投资所产生的现金流，而不依赖任何别的回报率。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的概念

内部收益率（IRR）准则

如果一项投资的内部收益率（IRR）大于要求回报率，就接受这项投资；如果一项投资的内部收益率（IRR）小于要求回报率，就放弃这项投资。

内部收益率（IRR）的计算与应用

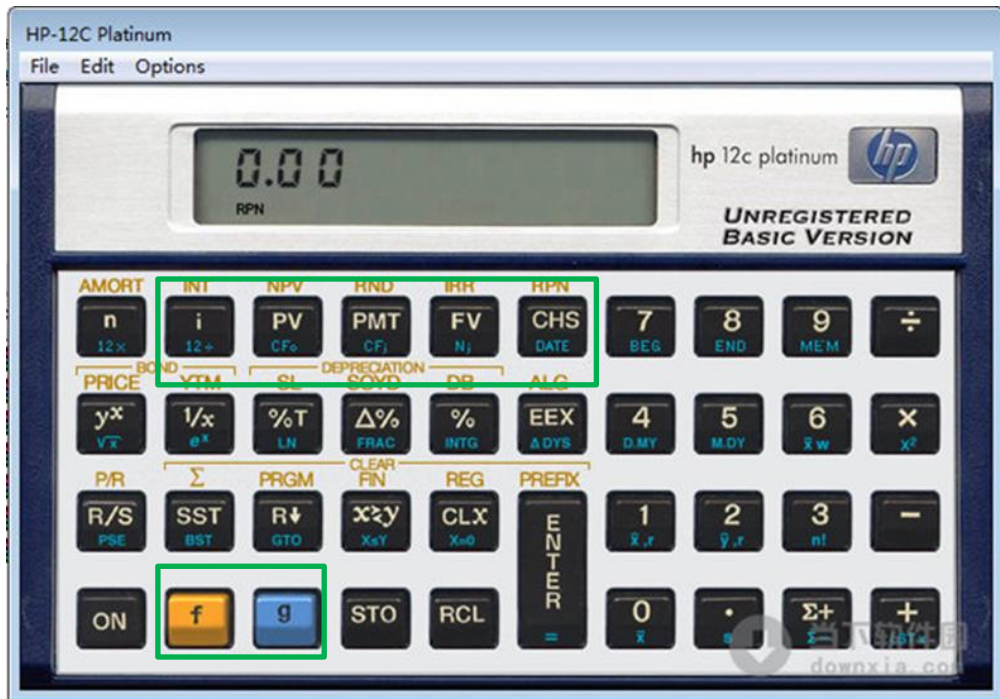
内部收益率（IRR）的计算与应用举例

记一项投资所产生的净现金流是 CF_0 、 CF_1 、 $CF_2 \dots CF_{n-1}$ 、 CF_n ，依据内部收益率（IRR）的定义，这项投资的依据内部收益率（IRR）可按下面的方程计算：

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{1 + IRR} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \dots + \frac{CF_{n-1}}{(1 + IRR)^{n-1}} + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n} \quad (7.2)$$

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的计算与应用举例



HP12C财务计算器模拟器的计算界面

i 是利率

PV键，涉及其上方用黄颜色标注的NPV功能和用蓝颜色标注的 CF_0 功能

PMT键，涉及用蓝色标注的 CF_j 功能

FV键，涉及其上方用黄颜色标注的IRR功能和用蓝色标注的 N_j 功能

CHS是正负号转换键

f键，功能转换键，转化到用黄颜色标注的功能

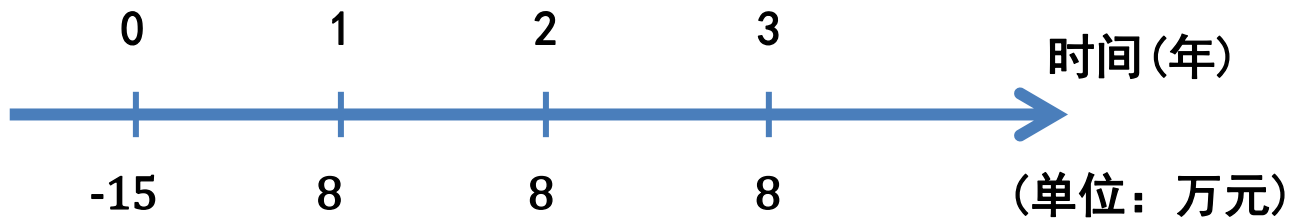
g键，功能转换键，转化到用蓝颜色标注的功能

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的计算与应用举例

例7.3 钱妈妈准备开一间甜品店，初始投资需要15万元，以后每年的收入是20万元，每年的成本支出是12万元，可以开3年，假定要求回报率为15%，钱妈妈想知道她是否该进行这项投资？

$$CF_0 = -15, \quad CF_1 = CF_2 = CF_3 = 20 - 12 = 8$$



内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的计算与应用举例

用HP12C财务计算器求解内部收益率（IRR）

财务计算器计算内部收益率（IRR）的一般性公式如下：

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{1 + IRR} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \cdots + \frac{CF_{n-1}}{(1 + IRR)^{n-1}} + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n}$$

用HP12C财务计算器求解内部收益率（IRR）

表7.3

例7.3的HP12C财务计算器操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -15$	15→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = CF_2 = CF_3 = 8$	8→g→PMT→3→g→FV	g键把PMT键的功能转换到 CF_j g键把FV键的功能转换到 N_j N_j 为3，是相同现金流的个数
4	求出内部收益率	f→FV	f键把FV键的功能转换到IRR

例7.3 钱妈妈准备开一间甜品店，初始投资需要15万元，以后每年的收入是20万元，每年的成本支出是12万元，可以开3年，假定要求回报率为15%，钱妈妈想知道她是否该进行这项投资？

结论

钱妈妈的甜品店投资内部收益率（IRR）是27.75606673%，大于要求回报率15%。

依据内部收益率准则，钱妈妈可以投资这个甜品店。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的计算与应用举例

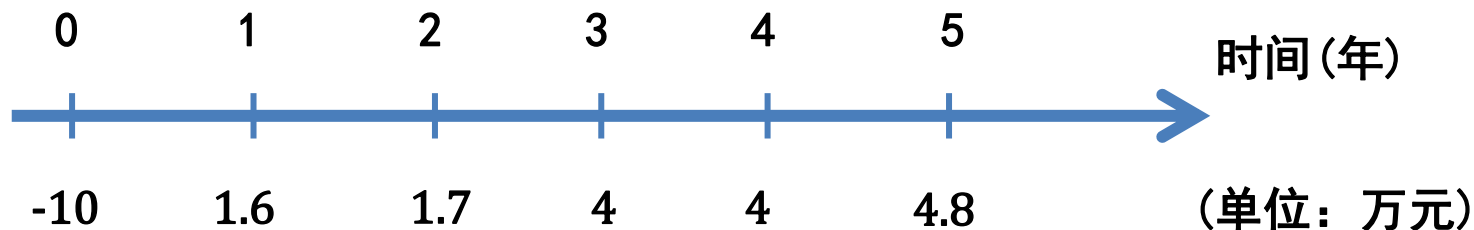
例7.4 钱爸爸准备投资一个时尚消费品项目，预测的项目寿命周期为5年，第一年的净现金流是16000元，第二年的净现金流是17000元，接着两年的净现金流是40000元，最后一年的净现金流是48000元，初始投资是100000元。如果要求回报率是15%，钱爸爸是否应该投资该项目？

$$CF_0 = -100000, CF_1 = 16000, CF_2 = 17000$$

$$CF_3 = CF_4 = 40000, CF_5 = 48000, r = 15\%$$

例7.4 钱爸爸准备投资一个时尚消费品项目，预测的项目寿命周期为5年，第一年的净现金流是16000元，第二年的净现金流是17000元，接着两年的净现金流是40000元，最后一年的净现金流是48000元，初始投资是100000元。如果要求回报率是15%，钱爸爸是否应该投资该项目？

用时间线把现金流表示出来



内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的计算与应用举例

用HP12C财务计算器求解内部收益率（IRR）

财务计算器计算内部收益率（IRR）的一般性公式如下：

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{1 + IRR} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \cdots + \frac{CF_{n-1}}{(1 + IRR)^{n-1}} + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n}$$

用HP12C财务计算器求解内部收益率（IRR）

表7.4

例7.4的HP12C财务计算器操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -10$	10→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = 1.6$	1.6→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
4	输入 $CF_2 = 1.7$	1.7→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
5	输入 $CF_3 = CF_4 = 4$	4→g→PMT→2→g→FV	g键把PMT键的功能转换到 CF_j g键把FV键的功能转换到 N_j N_j 为2, 是相同现金流的个数
6	输入 $CF_5 = 4.8$	4.8→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
7	求内部收益率	f→FV	f键把FV键的功能转换到IRR

例7.4 钱爸爸准备投资一个时尚消费品项目，预测的项目寿命周期为5年，第一年的净现金流是16000元，第二年的净现金流是17000元，接着两年的净现金流是40000元，最后一年的净现金流是48000元，初始投资是100000元。如果要求回报率是15%，钱爸爸是否应该投资该项目？

结论

钱爸爸的时尚消费品项目投资内部收益率 (IRR) 是14.93121989%，小于要求回报率15%。

依据内部收益率 (IRR) 准则，钱爸爸应该放弃这个时尚消费品项目投资。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的局限性

在例7.1与例7.3、例7.2与例7.4中，我们发现应用净现值准则与应用内部收益率准则得出的结论是完全一致的。

实际上，只要满足下面两个条件：

1. 投资是常规的，也就是说，投资的净现金流先是负号（流出），然后是正号（流入）；
2. 投资是相互独立的，一个投资项目接受与否不影响其它投资项目的决策；

净现值准则与内部收益率准则所得出的结论就是完全一致的。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的局限性

内部收益率（IRR）是一个重要的投资决策分析工具，但不是处处都适用。内部收益率（IRR）有三大局限：

1. 内部收益率可能不存在；
2. 内部收益率计算方程可能存在多重解；
3. 内部收益率不能用于互斥投资项目的投资决策分析。

我们将对这三种情形逐一给予说明。

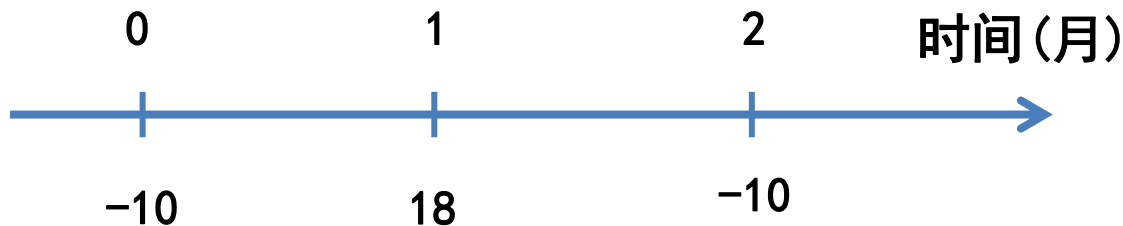
内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的局限性

内部收益率（IRR）局限之一：内部收益率可能不存在

例7.5 钱多多被邀请参加一个投资游戏：先给出10元钱，一个月后给回18元，再过一个月后付出10元，游戏结束。钱多多想知道这个投资游戏的内部收益率。

$$CF_0 = -10, \quad CF_1 = 18, \quad CF_2 = -10$$



解法1：用内部收益率（IRR）计算方程数值求解

$$0 = -10 + \frac{18}{(1 + \text{IRR})^1} - \frac{10}{(1 + \text{IRR})^2} \quad (7.3)$$

$$(1 + \text{IRR})^2 - 1.8(1 + \text{IRR}) + 1 = 0 \quad (7.3a)$$

$$[(1 + \text{IRR}) - 0.9]^2 + 0.19 = 0 \quad (7.3b)$$

方程(7.3b)是没有实数解的

这个投资游戏的内部收益率（IRR）不存在

解法2：用净现值方法

$$\text{NPV} = -10 + \frac{18}{(1+r)^1} - \frac{10}{(1+r)^2} \quad (7.3c)$$

用方程(7.3c)画出净现值曲线



解法2：用净现值方法

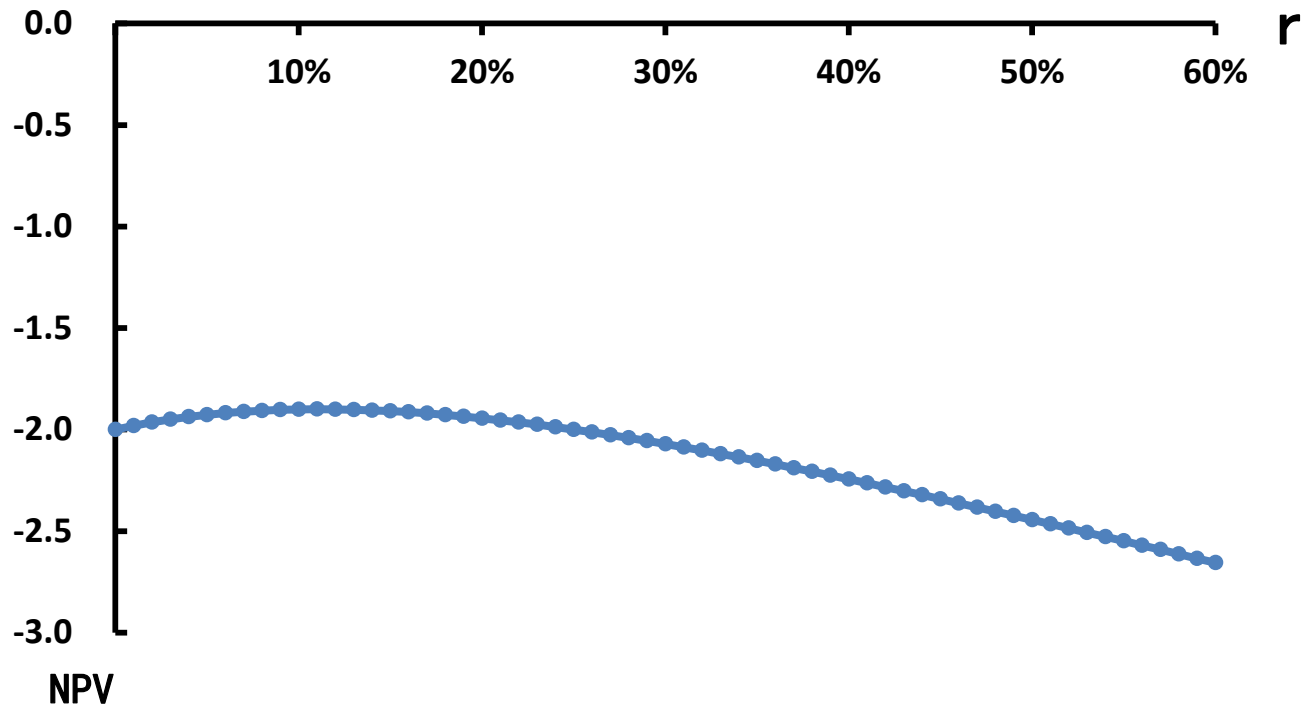


图7.1 例7.5的投资净现值曲线

从图7.1，我们发现净现值曲线与横轴没有交点，这说明该投资游戏不存在内部收益率。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的局限性

内部收益率（IRR）局限之一：内部收益率可能不存在

例7.5 钱多多被邀请参加一个投资游戏：先给出10元钱，一个月后给回18元，再过一个月后付出10元，游戏结束。钱多多想知道这个投资游戏的内部收益率。

结论

投资游戏不存在内部收益率。

投资游戏不存在内部收益率（IRR）的原因是这个投资游戏的现金流不是常规的。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的局限性

内部收益率（IRR）局限之二：内部收益率（IRR）计算方程存在多重解

例7.6 钱妈妈被邀请参与一项投资, 初始投资100元, 一年后拿回230元, 2年后再付出132元。钱妈妈想知道这个投资项目的内部收益率。

$$CF_0 = -100, \quad CF_1 = 230, \quad CF_2 = -132$$



解法1：用内部收益率（IRR）计算方程数值求解

$$0 = -100 + \frac{230}{(1 + \text{IRR})^1} - \frac{132}{(1 + \text{IRR})^2} \quad (7.4)$$

$$(1 + \text{IRR})^2 - 2.3(1 + \text{IRR}) + 1.32 = 0 \quad (7.4a)$$

$$[(1 + \text{IRR}) - 1.1] \times [(1 + \text{IRR}) - 1.2] = 0 \quad (7.4b)$$

$$\text{IRR}_1 = 10\%, \quad \text{IRR}_2 = 20\%$$

这项投资的内部收益率（IRR）计算方程存在双重解

解法2：用净现值方法

$$\text{NPV} = -100 + \frac{230}{(1+r)^1} - \frac{132}{(1+r)^2} \quad (7.4c)$$

用方程(7.4c)画出净现值曲线



解法2：用净现值方法

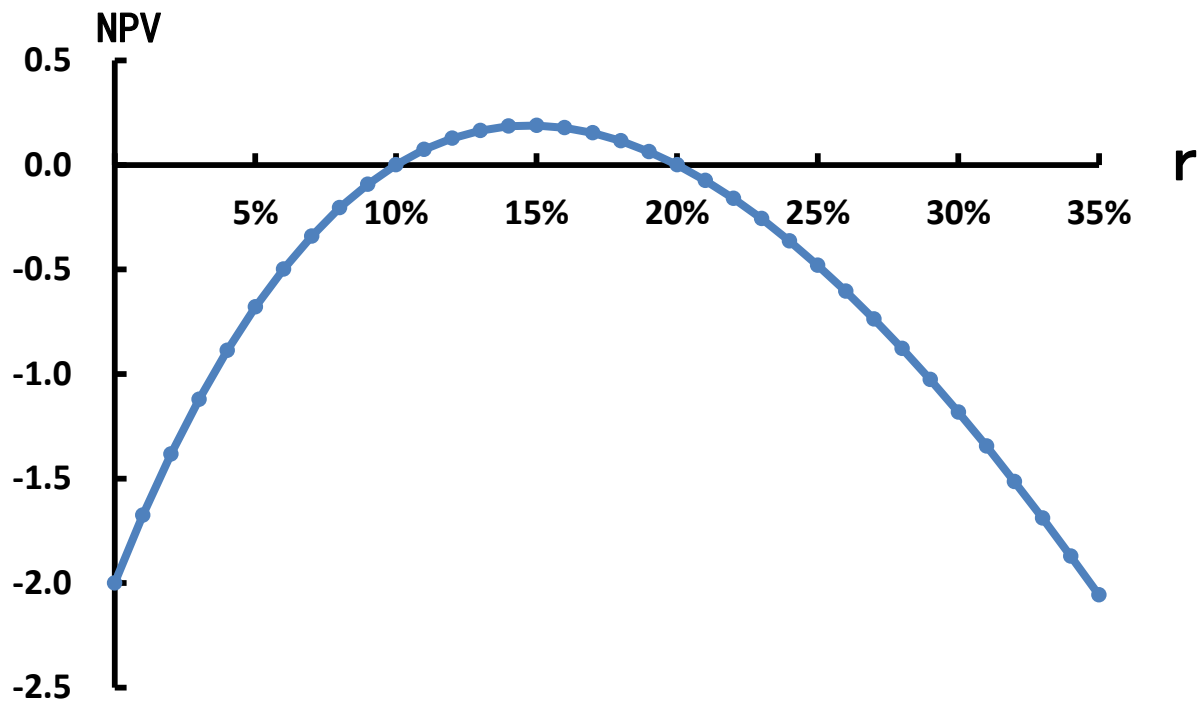


图7.2 例7.6的投资净现值曲线

从图7.2，我们发现净现值曲线与横轴有两个交点10%和20%，这说明该投资的内部收益率计算方程存在双重解。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的局限性

内部收益率（IRR）局限之二：内部收益率（IRR）计算方程存在多重解

例7.6 钱妈妈被邀请参与一项投资，初始投资100元，一年后拿回230元，2年后再付出132元。钱妈妈想知道这个投资项目的内部收益率。

投资的内部收益率计算方程存在双重解。

结论

为什么本例中投资的内部收益率（IRR）计算方程会出现双重解，是因为本例中的投资不是常规的，投资的净现金流的符号改变了2次。在本例中，无论是10%或是20%，都不是投资资金的回报率。

内部收益率（IRR）的计算与应用

内部收益率（IRR）的局限性

内部收益率（IRR）局限之三：不能用于互斥投资项目的决策分析

什么是互斥投资项目？如果两个投资项目是互斥的，就是说如果我们接受其中一个项目，我们就不能再接受另一个项目。

必须牢牢地记住：**内部收益率（IRR）不能用于互斥投资项目的决策分析，我们不能依据内部收益率（IRR）的高低来对互斥项目进行选择。**

案例分析

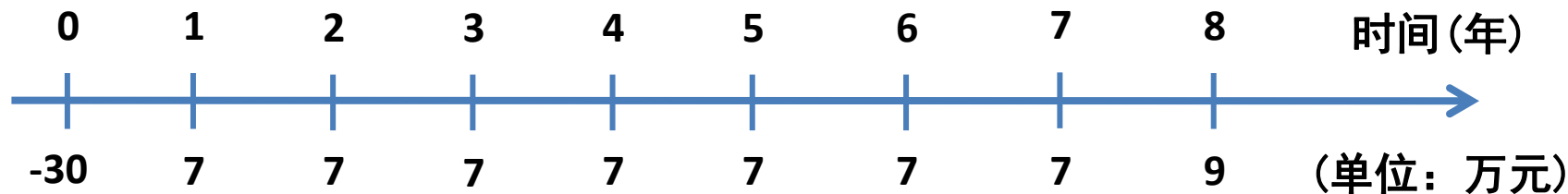
单一项目投资决策案例分析：这项投资值得吗？

钱爸爸考虑在其自家的企业里投资一条新的生产线，初始投资需要30万元，估计这条生产线可以使用8年，每年所产生的现金流入是20万元，成本支出是13万元，在第8年末，生产线能以2万元卖出。假定折现率取15%是适宜的，用净现值方法分析这项投资是否值得。

案例分析

单一项目投资决策案例分析：这项投资值得吗？

画出现金流时间线



$$CF_0 = -30$$

$$CF_1 = CF_2 = CF_3 = CF_4 = CF_5 = CF_6 = CF_7 = 7$$

$$CF_8 = 9, \quad r = 15\%$$

案例分析

单一项目投资决策案例分析：这项投资值得吗？

表7.6 案例1的HP12C财务计算器操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -30$	30→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = CF_2 = \dots = CF_7 = 7$	7→g→PMT→7→g→FV	g键把PMT键的功能转换到 CF_j g键把FV键的功能转换到 N_j N_j 为7，是相同现金流的个数
4	输入 $CF_8 = 9$	9→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
5	输入利率15%	15→i	省约百分号 直接输入数值15
6	求出净现值	f→PV	f键把PV键的功能转换到NPV

案例分析

单一项目投资决策案例分析：这项投资值得吗？

钱爸爸考虑在其自家的企业里投资一条新的生产线，初始投资需要30万元，估计这条生产线可以使用8年，每年所产生的现金流入是20万元，成本支出是13万元，在第8年末，生产线能以2万元卖出。假定折现率取15%是适宜的，用净现值方法分析这项投资是否值得。

结论

NPV=2.06505410（万元），净现值是正的。

依据净现值（NPV）准则，钱爸爸可以投资这条新的生产线。

案例分析

互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？

钱爸爸准备在项目A和项目B中选择一个项目进行投资，项目A和项目B的净现金流见表7.7。钱爸爸让钱多多对项目A和项目B进行比较分析，并给出相应的投资决策建议。

表7.7

项目A和项目B的净现金流

(单位：万元)

年份	0	1	2	3	4
项目A的净现金流	-120	70	50	40	30
项目B的净现金流	-120	40	50	50	60

I 分别计算项目A和项目B的内部收益率

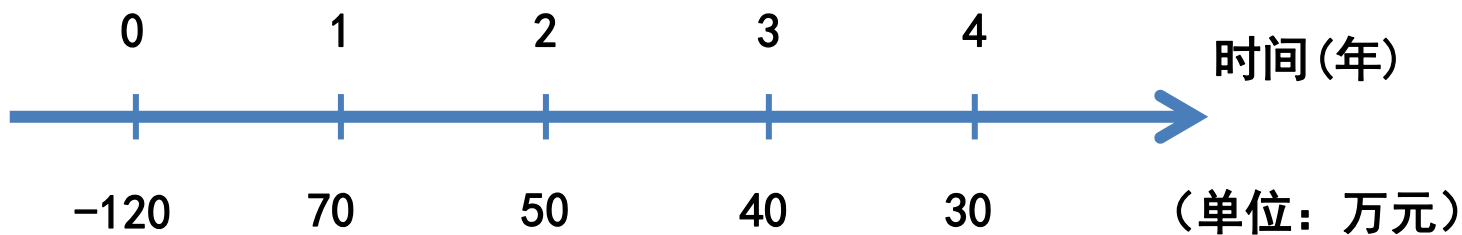


图 7.3 项目A的净现金流时间线

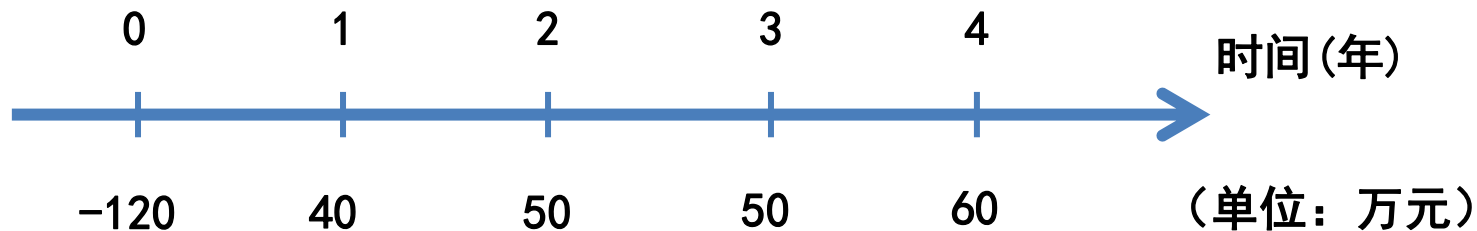


图 7.4 项目B的净现金流时间线

用HP12C财务计算器求解内部收益率（IRR）

表7.8 HP12C财务计算器计算项目A的内部收益率(IRR)操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -120$	120→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = 70$	70→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
4	输入 $CF_2 = 50$	50→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
5	输入 $CF_3 = 40$	40→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
6	输入 $CF_4 = 30$	30→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
7	求内部收益率	f→FV	f键把FV键的功能转换到IRR

项目A的内部收益率 $IRR_A = 25.41872637\%$

用HP12C财务计算器求解内部收益率（IRR）

表7.9 HP12C财务计算器计算项目B的内部收益率（IRR）操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -120$	120→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = 40$	40→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
4	输入 $CF_2 = CF_3 = 50$	50→g→PMT→2→g→FV	g键把PMT键的功能转换到 CF_j g键把FV键的功能转换到 N_j N_j 为2，是相同现金流的个数
5	输入 $CF_4 = 60$	60→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
6	求内部收益率	f→FV	f键把FV键的功能转换到IRR

项目B的内部收益率 $IRR_B = 22.42191087\%$

案例分析

互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？

项目A和项目B是互斥的投资项目，仅仅算出它们的内部收益率还无法给出投资决策建议。

为什么会这样？请跟随我继续进行分析。



II 计算项目B和项目A净现值相同时的折现率

$$\text{NPV}_B = \text{NPV}_A \quad (7.5)$$

$$\begin{aligned} & -120 + \frac{40}{(1+r)^1} + \frac{50}{(1+r)^2} + \frac{50}{(1+r)^3} + \frac{60}{(1+r)^4} \\ & = -120 + \frac{70}{(1+r)^1} + \frac{50}{(1+r)^2} + \frac{40}{(1+r)^3} + \frac{30}{(1+r)^4} \end{aligned} \quad (7.5a)$$

$$0 = -30 + \frac{0}{(1+r)^1} + \frac{10}{(1+r)^2} + \frac{30}{(1+r)^3} \quad (7.5b)$$

II 计算项目B和项目A净现值相同时的折现率

虚构一个项目C，其净现金流的时间线见图7.5

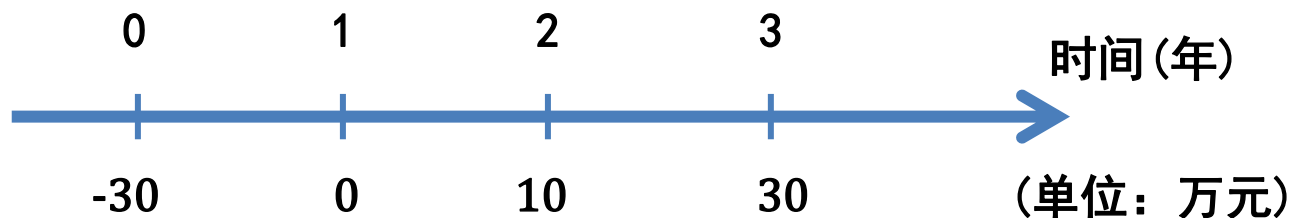


图 7.5 虚构项目C的现金流时间线

$$0 = -30 + \frac{0}{(1+r)^1} + \frac{10}{(1+r)^2} + \frac{30}{(1+r)^3} \quad (7.5b)$$

方程 (7.5b) 就是虚构项目C的内部收益率 (IRR) 计算方程

用HP12C财务计算器求解内部收益率（IRR）

表7.10 HP12C财务计算器计算项目C的内部收益率（IRR）操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -30$	30→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = 0$	0→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
4	输入 $CF_2 = 10$	10→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
5	输入 $CF_3 = 30$	30→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
6	求内部收益率	f→FV	f键把FV键的功能转换到IRR

项目C的内部收益率IRR=11.07039468%

案例分析

互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？

II 计算项目B和项目A净现值相同时的折现率

**项目B和项目A净现值相同时
的折现率是11.07039468%**



III 折现率 $r=11.07039468\%$ 时，项目A和项目B的净现值

表7.11 HP12C财务计算器计算项目A的净现值(NPV)操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0=-120$	120→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1=70$	70→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
4	输入 $CF_2=50$	50→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
5	输入 $CF_3=40$	40→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
6	输入 $CF_4=30$	30→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
7	输入利率11.07039468%	11.07039468→i	省约百分号 直接输入数值11.07039468
8	求净现值	f→PV	f键把PV键的功能转换到NPV

项目A的净现值 $NPV_A=32.45675128$

III 折现率 $r=11.07039468\%$ 时，项目A和项目B的净现值

表7.12 HP12C财务计算器计算项目B的净现值(NPV)操作步骤指引

步骤	实现功能	按键顺序	说明
1	将小数位数设置为8位	f→8	保证计算精度
2	输入 $CF_0 = -120$	120→CHS→g→PV	g键把PV键的功能转换到 CF_0 CHS转换数字符号
3	输入 $CF_1 = 40$	40→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
4	输入 $CF_2 = CF_3 = 50$	50→g→PMT→2→g→FV	g键把PMT键的功能转换到 CF_j g键把FV键的功能转换到 N_j N_j 为2，是相同现金流的个数
5	输入 $CF_4 = 60$	60→g→PMT	g键把PMT键的功能转换到 CF_j
6	输入利率11.07039468%	11.07039468→i	省约百分号 直接输入数值11.07039468
7	求净现值	f→PV	f键把PV键的功能转换到NPV

项目B的净现值 $NPV_B = 32.45675127$

案例分析

互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？

III 折现率 $r=11.07039468\%$ 时，项目A和项目B的净现值

在折现率 $r=11.07039468\%$ 时，

项目A的净现值 NPV_A =项目B的净现值 $NPV_B=324567.51$ 元

案例分析

互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？

IV 在同一坐标内，画出项目A和项目B的净现值曲线

$$NPV_A = -120 + \frac{70}{(1+r)^1} + \frac{50}{(1+r)^2} + \frac{40}{(1+r)^3} + \frac{30}{(1+r)^4} \quad (7.6)$$

方程 (7.6) 是项目A的净现值方程

$$NPV_B = -120 + \frac{40}{(1+r)^1} + \frac{50}{(1+r)^2} + \frac{50}{(1+r)^3} + \frac{60}{(1+r)^4} \quad (7.7)$$

方程 (7.7) 是项目B的净现值方程

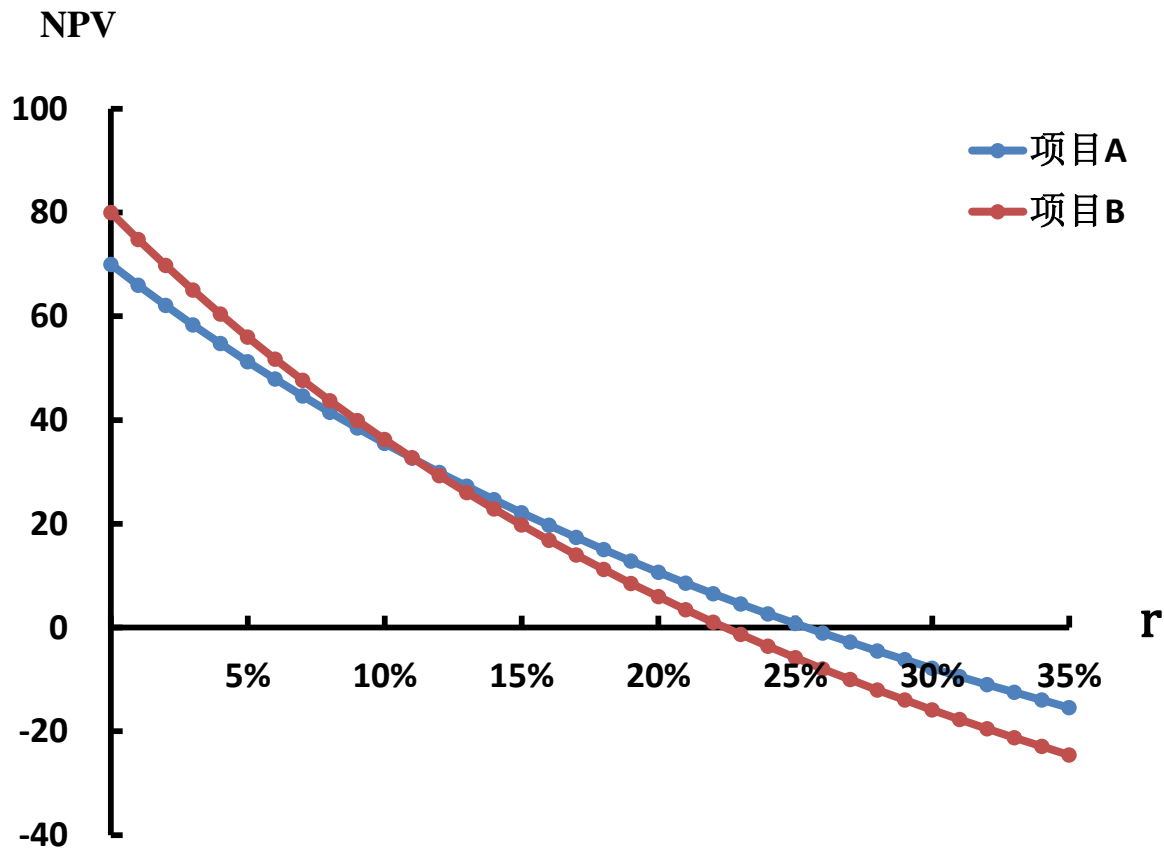


图7.6 项目A和项目B的净现值曲线

案例分析

互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？

V 投资决策建议

1. 当要求回报率小于 11.07039468% ，项目A 和项目B的净现值都是正的，项目B的净现值大于项目A的净现值，此时应选择项目B。
2. 当要求回报率大于 11.07039468% 而小于项目B的内部收益率 22.42191087% 时，项目A 和项目B的净现值都是正的，但项目A的净现值大于项目B的净现值，此时应选择项目A。

案例分析

互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？

V 投资决策建议

3. 当要求回报率大于项目B的内部收益率22.42191087%但小于项目A的内部收益率25.41872637%时，项目B 的净现值是负的，项目A的净现值是正的，此时应选择项目A。
4. 当要求回报率大于项目A的内部收益率25.41872637%时，项目A 和项目B的净现值都是负的，项目A和项目B都应放弃。

案例分析

互斥项目投资决策案例分析：我该投资哪个项目？



结论

以上投资决策建议表明，对于互斥的投资项目，是不能单纯地依据内部收益率（IRR）的大小来做选择的。