

经济评价的理论与方法

5.0 选择适当的D、C、F方法(折扣现金流量法)

5.1 独立的项目

5.2 相互排斥的投资项目

5.3 多种内部盈利率

5.4 不同使用期的项目

5.5 资金合理分配

5.6 习题

20.11 1505

5.0 选择适当的D、●、F、(折扣现金流量法)方法

内部盈利率和净现值这两种方法都对项目的净现金流量折扣。因此应考虑在项目中这些现金流的大小与时间差别。留下来的问题是，这两种方法总会得到相同结果的建议吗？

要回答这个问题着重要考虑的是两者之间的关系，如果一个项目的收益和另一个项目投资的收益有关系的话。广泛地说，项目可以分为两种独立的或是相互排斥的。

假定资方考虑到公司要向A和B两个项目中投资。如果接受项目A而不影响接受项目B，则项目A对项目B来说就是独立的。要使A不受影响，需要两个条件。或者接受A而不接受B在技术上是可行的，再就是A的净现金流量不受是否接受B的影响：例如，资方可以考虑建一座新工厂和购买一台计算机，这两件事彼此是独立的。

另一方面，假如预计从项目A中得到的收益要受到是否接受B的决定的影响，这两个项目就称为依赖的项目，在特殊情况下，A的预计现金流入将会由于接受B而完全消失，或者接受B在技术上就不可能进行A的工作，于是A和B就是相互排斥的项目。例如，一家公司有一块土地，可以用来建一座工厂或一个仓库，这两个项目就是相互排斥的，因为，一旦决定建厂，公司就不能在同一块地上建冷库，另一例子是，可使用不同类型的设备去生产相同的产品。选定一种类型的设备自然就导致放弃另一类型设备，我们将在评价独立的和相互排斥的项目中分别使用净现值法和内部盈利率法。

5.1 独立的项目

在许多投资建议中，无论使用内部盈利率法或使用净现值法是没有什么差别的，对于独立项目而言。两种投资评价方法都可能导致采纳或弃舍的决定。一个例外的情况是由于现金流动方式导致了多个内部盈利率或无内部盈利率的情况。此问题在 5.3 节讨论。换句话说，一切项目的内部盈利率大于要求应得盈利率时，也会在按那一要求应得盈利率进行折扣后有正的净现值。这种情况在下述条件下通常是真实的，即当项目的现金流动包括一个或更多的现金支出周期而紧接着是现金流入。这种情况由图 5.1 来说明，图中以通常投资项目的净现值作为要求应得盈利率的函数。

图 5.1 表示折现率越高，净现值就越低。横座标交叉点，给出的内部盈利率处的净现值降为零。此图表示要求应得盈利率为 K_1 时，净现值反正值 $r > K_1$ ，而在要求应得盈利率为 K_2 时净现值为 $r < K_2$ ，董事会需要决定是否接受一个独立投资项目，无论是内部盈利率法或净现值法都将得出与股东从最大程度上扩大其财富的目标相一致的结果。

5.2 相互排斥的投资

选择适当的技术进行投资评价的困难在于资方不得不从相互排斥的项目中作出选择。因为接受一组相互排斥项目中的一个项目，就会自动地排斥掉同组中的全部别的项目，在这样的情况下，能否按照内部盈利率或净现值法去排列项目的等级？回答是肯定的，有这样的实例两个项目都可以利用净现值法或内部盈利率法分别满足项目要求，但是这两种方法排列项目的等级则是矛盾的。这可举例如下，两个项目，A 和 B 的现金流动如下：

年	0	1	2	3	4	5
项目 A	-\$ 4,500	1,350	1,350	1,305*	1,350	1,350
项目 B	-\$ 3,000	915	915	915	915	915

如果每年的要求应得盈利率为 8%，两个项目无论用净现值法或是内部盈利率法都可以，例如：

*可能有误(译者)

	内部盈利率	净现值
项目 A	15.2%	\$ 890
项目 B	16.0%	\$ 653

如果两个项目是相互排斥的，就用净现值法，用 A 舍 B，但用内部盈利率法就用 B 舍 A，此种排列上的差别理由何在？在此例中起因在于尽管两个项目寿命期相同，但它们的最初支出和每年净现值流入则不相同，财务经理面对项目 A 和 B 的选择，他应选项目 A。我们将说明为什么应选 A 的道理，一家公司将 \$ 4,500 投入从事投资 B 并另加“投资” A 减 B，于是 A - B 的现金流动如下：

年	0	1	2	3	4	5
项目 A - B	-\$ 1,500	435	435	435	435	435

我们假定公司采用内部盈利率法来排列项目，他要从事每年内部盈利率为 16% 的 B 项目工作，因为公司有 \$ 4,500 资本投入，我们要问，是否值得再增加“投资” A - B？如果回答是肯定的，于是公司就要进行投资 B 加 A - B，这相当于投资 A，换句话说，选项目 A 就等于选项目 B 再加上投资 \$ 1,500。五年期内每年的盈利率是 \$ 435，增加的投资的内部盈利率每年为 13.8%，这大于每年 8% 的要求所得盈利率，即‘A - B’的办法值得进行。实际上，可把投资 A 看作包括投资 B 和 A - B 两项

投资的一整套投资。因为两项投资都是内部盈利率大于要求应得盈利率，明显的是公司应采纳 $B + (A - B) = A$ 的方式。

按此办法，内部盈利率法会使公司采用项目 A，此项目的净现值最大，赞成采用内部盈利率和净现值法之间的矛盾，其办法为利用增值内部盈利率，即上面所举的例子。这样办的结果即可使相互排斥性项目的排列与净现值法趋于一致。

然而，净现值法比较简单而且能很自然地照顾到投资规模的差别，内部盈利率法则只表示百分数而不用实际金额表示，不考虑这个投资评价的重要方面，即或是投资支出和项目寿命相同，用内部盈利率法和净现值法来排列相互项目排斥的项目，其结果仍有可能不同。这可举例如下，A 和 B 两个项目的最初支出及寿命期相同，但其现金流入不同，因此：

年	0	1	2
项目 A	—\$ 20,000	\$ 2,000	\$ 36,400
项目 B	—\$ 20,000	\$ 20,000	\$ 15,000

如果要求的应得盈利率为 10%，由表 5.1 表示项目 A 和 B 的内部盈利率和净现值

表 5.1

	内部盈利率	净现值
项目 A	40%	\$ 11,901
项目 B	50%	\$ 10,579

此例再次看出，两个项目都有一正的净现值且内部盈利率均比要求应得盈利率大，因此按各自情况都是可接受的，这样问题就产生了。因为项目是可以相互取代的，利用净现值法时，A 优于 B，

而利用内部盈利率时，B 优于 A，在此情况下，排列上的差别是由于净现金流入的大小和时间的不同而引起的。除此差别外，当投资项目寿命不相等时，用内部盈利率和净现值法来排列项目也可产生不同的结果。

因此，可得出结论，即由于现金流动的时间和大小上的差别，可引起使用这两种方法排列项目上的差别。

另一说明这种可能产生矛盾的方法见图 5.2，图中表示净现值作为 A 和 B 两个项目一定范围折现率的函数。假定两个项目的成本及寿命都相同，根据净现金流入而作的净现值曲线图如图 5.2 所示在此情况下两个项目的净现值分布线相交叉。

在当折现率为 r_1 或是小于 r_2 的任一比率时，B 的净现值大于 A 的净现值。而当折现率为 r_3 或是大于 r_2 的任一比率时 A 的净现值大于 B 的净现值。另一方面如图所示，内部盈利率发现在净现值为零处，用此方法。我们求得项目 A 优于项目 B，因为它的内部盈利率 r_3 大于 B 的 r_4 。在此例中两种方法提供给资方的是 A 和 B 的相抵触的排列。由此图看出，即使两个相互排斥的项目，并且资金成本和寿命都相同时，由于项目中净现金流入的时间不同，也会产生项目排列上的抵触。

另一方面，如果图 5.2 中的两个项目是互不干扰的，我们也只看它们是否有利可图。在那种情况下，两种评价方法会得出同样结果。如果要求应得盈利率小于 r_4 ，则无论使用哪种方法，两个项目都是可接受的，如果要求应得盈利率在 r_4 和 r_3 之间，则只有 A 项目可接受，而如果要求应得盈利率大于 r_3 ，则无论哪个项目都不可接受，排列上的差别则是由净现金流入的大小引起的差别。

遇有相互排斥的投资有规模上的差别时，一般可以得出的结论是，为便于排列，净现值法要优于内部盈利率法。

另一个问题对资方有兴趣的是，由于接受项目A或项目B的结果，到第二年末，公司方面究竟有多少现金积累。两个项目都在第一年期间有现金收入情况，还有个重要的问题是在该年年末用那些收入干了什么事情？

首先，我们假设第一年末所得现金又按项目相应的盈利率进行重新投资。在此情况下，公司在第二年末的总现金收入，按项目A B（如表5·1）分别如下：

	项目 A	项目 B
将第一年收入按其内部	\$ 2,000(1.40)	\$ 20,000(1.50)
盈利率再重新投资	= \$ 2,800	= \$ 30,000
第二年末的现金流入	36,400	15,000
	<u>\$ 39,200</u>	<u>\$ 45,000</u>

现在我们假定第一年末的净现金流入按每年10%的要求应得盈利率再投资，于是在第二年末的总现金收入将是：

	项目 A	项目 B
在K的第一年	\$ 2,000(1.10)	\$ 20,000(1.10)
收再投入	= \$ 2,200	= \$ 22,000
在第二年末的	36,400	15,000
现金流入	<u>\$ 38,600</u>	<u>\$ 37,000</u>

这些结果与表5·1是一致的，在排列上的矛盾可参照中间净现金流入分别按内部盈利率和要求应得盈利率进行“再投资”而给予说明，换言之，假如按在内部盈利率方法，使用中间净现金流入

进行“再投资”，则项目B优于项目A，另一方面，假如按要求应得盈利率使用中间净现金流入进行“再投资”，则项目A又优于项目B。

然而，由项目B所产生的中间净现金流入并不能按每年50%再投入，与此同时，项目A可以按每年40%再投入，比较起来，现金流动按折现率进行再投资是颇为明智的做法。

根据以上情况，重要的是要懂得假设条件对再投入的影响只涉及到相互排斥项目的排列问题。折扣现金流动法(DCF)计算的结果，即NPV(净现值)和IRR(内部盈利率)，并不取决于任何假设。

即便是相互排斥的项目，两种方法也能使项目净现金流动的排列相一致，结果使得两条净现值曲线不相交。这种情况说明见图5.3。图中项目C在折现率 r_1 的净现值大于项目D的净现值，这与内部盈利率法则相一致，因为项目C的内部盈利率 r_c 大于项目D的盈利率 r_d 。

然而，由于在相互排斥项目排列中有抵触的可能性，所以如果一定要在两种投资评价方法中选定时，那就要选用净现值法。

下面还有与内部盈利率法相连系的另一些问题，应可消除对净现值法优越性的任何怀疑。

5.3 多种内部盈利率

迄今为止，已假设的条件是与一个投资项目有关的现金流动包含一次最初的现金支出和随后一系列的净现金流入。在此种情况下只有一个内部盈利率可以计算。

然而在某些情况下有可能使净现金流入的现值在不止一个折现

率时等于最初现金支出。这就是一个项目可以有不只一个内部盈利率。这是值得注意的，因为，一旦投资分析者发现一个内部盈利率他就可能按此结果作出推荐，从而忽略掉可能存在不只一个内部盈利率这样一个事实。因此，要紧的是要须清楚一个项目有多种内部盈利率存在的情况。

多种内部盈利率的必要条件是，在项目后期若干年内有一次或不只一次的净现金流入为负值。然而，又必须强调，在项目后期出现现金流动负值也常常不足以造成多种内部盈利率，因此，在强调实际上发现多种内部盈利率的可能性低的同时，要认识到有多种内部盈利率发生的情况是重要的。

例如，考虑下列投资项目的现金流动情况

第0年	第1年	第2年
-\$ 14,545	\$ 34,182	-\$ 20,000

这种现金流动方式可能发生在一家矿冶公司完成其采矿作业后，要恢复原来地貌情况时不得不作的。如果我们要解决这个项目的内部盈利率问题。我们就发现内部盈利率在每年10%和每年25%两处的净现值等于零。这就是说该项目有两个内部盈利率，这个项目的净现值分布见于图5.4。这种内部盈利率的数目以在现金流动中符号相反出现的次数为限。在此例中有两次符号相反，尽管还不充分，但却是两个盈利率所必备的设备。三个相反符号则是三个盈利率所必备的，如此等等。

可能产生争议的是，多种盈利率并不足以代表一个问题。因为，项目可以在第二年开始时停办，因而免除了此后出现现金流动负值，也避免了多种内部盈利的问题，如果项目结果并有正的残

值，那么就只有一个内部盈利率。然而，在某些情况下，废弃项目是不可能的，其中可涉及到废弃工程早期所投入的大量资金，或者还有一种使项目持续若干年的法律责任。

如果有多重内部盈利率时，资方怎样才能确定项目是可接受的？按上述情况举例，假若要求应得盈利率为每年 15%，资方又如何决定此项目可否接受？在有多重内部盈利率的情况下，只要按要求盈利率计算项目的净现值，即可提供正确答案，如果净现值是正值，则项目应接受，否则就不应接受，如果要求应得盈利率在每年 10% 和每年 25% 之间，则此项目的接受是值得的，假设要求应得盈利率是每年 15%，项目的净现值列示表 5.2。

表 5.2 —— 有两个符号相反的项目净现值

第 0 年	第 1 年	第 2 年
-\$14,545	+\$34,182(1, 15) ⁻¹	-\$20,000.00(1, 15) ⁻²
-\$14,545	+\$34,182(0.86957)	-\$20,000.00(0.75614)
-\$14,545	+\$29,728.64	-\$15,122.80
净现值 = \$55.84		

也有可能的是，一个投资项目没有内部盈利率，例如，一个项目，其现金收入方式为 \$200, -\$400, \$300，虽然在所有折现率情况下都有一个正的净现值，但它没有内部盈利率。

然而，必须强调指出，具有现金流动的项目，或可产生多种内部盈利率，或没有内部盈利率的情况，在实际上是罕见的。

5.4 不同使用期的项目

在实用上，资方大概要比较使用期不同的备选项目，是决定选购 A 型或 B 型设备去完成相同工作乃是公司的通常作法。而在比

较使用期不相等的项目时，资方可以作出下述三个假定之一。

1、可以假定每一财产使用期末，公司将投入只是要求应得盈利率 K 的资金，按此情况，可以比较备选财产的净现值而不涉及不等使用期。

2、可以假定公司将再投入与现在使用资金相等的资金。这个叫做恒定更换假定，这种假定就是一切将要更换的部分都相等而且按永续年全更换，资本支出，净现金流入，使用期及每项更换品的残值都相等。

3、可以做出关于再投资机会的专门假定，这种机会在将来是会成为现实的。

毫无疑问，第三种假定最真实，然而，这个办法，因为有长期不确定性的因素，却往往行不通。为此，我们的讨论只限于对头两种假定的比较，我们将用下面例子进行比较。

例 5.1

假定一家公司在考虑购买类不同的设备 A 和 B，去完成相同的工作，A 和 B 具有下述特点：

年	0	1	2	3
A (使用期 1 年)	-\$20,000	24,000		
B (使用期 3 年)	-\$20,000	10,000	10,000	10,000

假定要求应得盈利率为每年 10%，A 和 B 的净现值计算如下：

$$\begin{aligned} \text{A 的 NPV 净现值} &: -\$20,000 + 24,000(1.1)^{-1} \\ &= \$1,818 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B 的 NPV 净现值} &: -\$20,000 + 10,000 A \\ &= \$4,868 \end{aligned}$$

$$5 - 11$$

• 表示按每期利率 10% 每期 \$ 1,00 现值共三期乃为年金，年金采用期等时间间隔内相等现金流入的投资形式。

假若资方采用第一种假定，投资设备 B 将是最理想的，然而，假如采用第二种假定。而且假定第一年末和第二年末，都要再购买设备 A 时其结果就不相同，这样，按第一年末和第二年末设备 A 都更换时其现金流动将为：

年	0	1	2	3
A	-\$20,000	-\$20,000	-\$20,000	
		+\$24,000	+\$24,000	+\$24,000

此例中 A 的 NPV = \$ 4,976

基于第二种假定，A 的净现值 (\$ 4,976) 大于 B 的净现值 (\$ 4,868)，因此，应购买设备 A。

当相互排斥性投资项目有不同使用期时，现实的办法是假定向同一设备再投资 (第二种假定) 胜于按要求应得盈利率的再投资 (第一种假定)。

本部分剩下的问题是假定资方采用第二种假定，这样，可有三种方法去比较使用期不同的项目。

1、计算共同使用期的项目净现值，这里资方要利用项目使用期的最小公倍概念，例如，如果两个项目分别具有 6 年和 9 年的使用期，其最小公倍数为 18。在评价这两个项目时，要假定使用期为 6 年的项目更换两次而 9 年使用期项目更换一次，很明显，更换两次要求麻烦得多，特别是有大批设备更换时更是如此。

2、计算每一建议的等量年值，此法将各类项目的全部现金流动换算成统一的等量值。

3、采用前述恒定更换法并按永续年金办法计算项目的净现值。

这些方法，用的恰当就会导出相等结论，下面是说明第二和第三方法的例子。

例 5 · 2

假定两台机器将产生相等的年现金收入，它们具有下述特性：

使用期	最初现金支出	年现金支出
A 3	\$20,000	\$4,000
B 8	\$60,000	\$3,000

还假定要求应得盈利率每年 10%，且无税收。资方可计算出 A 和 B 的等量年现金支出（方法 2）。其步骤把最初现金支出按 10% 转换成年现金支付，再加上估算的年现金支出即：

$$\begin{aligned}
 \text{A 例：等量年成本费} &= \$ (20,000 \times 0.402) + \$ 4,000 \\
 &= \$ 8,042 + \$ 4,000 \\
 &= \$ 12,042
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{B 例：等量年成本费} &= \$ (60,000 \times 0.18) + \$ 3,000 \\
 &= \$ 11,220 + \$ 3,000 \\
 &= \$ 14,220
 \end{aligned}$$

（转换系数取自表 D）

或者，资方还可以计算等量年现金支出的现值去反映，恒定更换或永续年金假定（方法 3）的影响，此例计算结果是：

按永续年金 A 的

按永续年金 B 的

现值为

现值为

$$\frac{\$ 12,042}{0.1} = \$ 120,420$$

$$\frac{\$ 14,247}{0.1} = \$ 142,470$$

两种方法所得结果都说明要购用有较低的等量年现金支出和较低的现值的机器A，当然这个决定是假设A机所产生的年现金收入会超过\$ 12,042的等量年现金支出

5.5 资金合理分配

迄今为止，在进行比较成组的相互排斥的项目时，已假设资方是愿意而且可能接受那些独立的投资项目，这些项目的净现值都大于零，或它们的最高净现值大于零，然而，由于资金短缺，企业方面又不能进行所有可接受的项目，他必须要“合理调配”其资金。

面临这种情况，资方应按要求应得盈利率，折扣其现金流动办法计算净现值，在某一时期的预算受到限制的情况下，选出那些可获得最大净现值的联合项目，例如，假定一家公司考虑的建议如表5.3所示。又假设公司的预算限额为\$ 600,000，一切项目都是独立的，不可分割的并且预见将来不会有预算限制。

表5.3——在资本合理分配下的项目安排

项目	最初现金支出	净现值
A	\$ 200,000	\$ 28,000
B	200,000	20,000
C	200,000	15,000
D	200,000	35,000
E	400,000	45,000
F	400,000	23,000

资方必须找出在预算限额为\$ 600,000时有最大净现值的联合项目。在此例中在调查了所有可能出现的结果后表明，D、A和B的联合项目可获得最大净现值。即净现值为\$ 83,000，这是最

大的，其次为D和E的联合，其净现值为\$ 80,000，由于预算的限制，即使象C、E和F那样有正的净现值的联合项目，企业也不能在这个预算期内加以执行。如果没有预算限制，则所有表5.3的项目都是可接受的，而且总净现值将会达到\$ 166,000而不再是\$ 33000。

实际上，在需合理分配资金时排列投资项目是十分复杂的，其原因一部份是可送投资方案数量太大，另一部份原因是除了DCF方法之外，还有其他因素需要考虑。

在预计将来会出现需合理分配资金的情况时，企业应尽力在受到预算限额的整个时期内获得最大净现值。但同时不要超过任一时期的预算限额。

这个意思就是资方不应在某一时期将其全部资金用来投资，而要保留资本以备将来投入更加有利的项目，同理，资方可以选定净现值比较低的投资项目，但是项目的早期盈利率高。

因此，可以看出，在很多时期都需要资金合理的分配情况下，投资要加以选择，资方必须估算每一计划期内的预算限制和整个预算限制期内与所有可投资项目有关的现金流动，这当然是非常困难的。

5.6 习题

No 1 设定进行项目有下列的现金流动

年	净现金流动
0	\$ 200
1	100
2	50
3	-1,800
4	600
5	500
6	400
7	300
8	200
9	100

表中第3年有\$ 1,800 负的现金流量主要原因是对于项目的改变。残值估计在\$ 2,000，试计算此项目的盈利率。

N 2

一家石油公司需买一台新的钻井设备，一种A型设备成本只有\$ 60,000，但需外接电源，需要建筑物和移动临时电力线，预计电线重新安装在钻井设备15年使用期内每年化费\$ 5,000，动力费每年\$ 18,000，维修费每年\$ 2,000，人工费每年\$ 25,000。

一套自足式柴油发电钻井设备B，价值\$ 85,000，预期使用10年且无残值，预计燃料费每年\$ 12,000，维修费每年\$ 3,500，人工费每年\$ 27,500。

不论哪种设备的年税率及保险费均按最初成本费的2%计算，资本的年平均盈利10%，试问要推荐哪种设备？

№ 3

一家公司正在考虑发展几种新产品，这几种在考虑的产品列入 F 表，其中每组中的产品都是相互排斥的。

组别	产品	发展成本费	年净现金收入
A	A ₁	\$ 500,000	\$ 90,000
	A ₂	650,000	110,000
	A ₃	700,000	115,000
B	B ₁	600,000	105,000
	B ₂	675,000	112,000
C	C ₁	800,000	150,000
	C ₂	1,000,000	175,000

每组中最多只能选定一种产品，公司的最小盈利率为每年 10%，发展成本费限额 \$ 2,100,000。

所有的产品均假设使用期为 10 年，且无残值。

(a) 列举所有相互排斥项目的联合

(b) 使用净现值评选标准，应选哪个方案？

№ 4

考虑两种油井开发方案，它们的现金流动分配如下：