
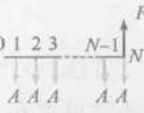


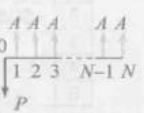
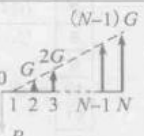
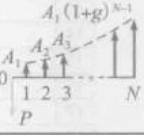
第二章 资金的时间价值 相关 EXCEL 函数总结

一、复利计算公式总结（51-52 页）

表 2-11 复利计息公式总结

现金流量类型	系数符号	公式	Excel 指令	现金流量图
整付系列	整付终值系数 ($F/P, i, N$)	$F = P(1+i)^N$	$=FV(i\%, N, 0, P)$	
	整付现值系数 ($P/F, i, N$)	$P = F(1+i)^{-N}$	$=PV(i\%, N, 0, F)$	
等额分付系列	等额分付终值系数 ($F/A, i, N$)	$F = A \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i} \right]$	$=FV(i\%, N, A)$	
	等额分付偿债基金系数 ($A/F, i, N$)	$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^N - 1} \right]$	$=PMT(i\%, N, 0, F)$	

(续)

现金流量类型	系数符号	公式	Excel 指令	现金流量图
等额分付系列	等额分付现值系数 ($P/A, i, N$)	$P = A \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N} \right]$	$=PV(i\%, N, A)$	
	等额分付资本回收系数 ($A/P, i, N$)	$A = P \left[\frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right]$	$=PMT(i\%, N, P)$	
梯度支付系列	等差系列现值系数 ($P/G, i, N$)	$P = G \left[\frac{(1+i)^N - iN - 1}{i^2(1+i)^N} \right]$		
	等差系列年值系数 ($A/G, i, N$)	$A = G \left[\frac{(1+i)^N - iN - 1}{i(1+i)^N - i} \right]$		
	几何梯度现值系数 ($P/A_1, g, i, N$)	$P = \left[\frac{A_1 \left[\frac{1 - (1+g)^N(1+i)^{-N}}{i - g} \right]}{A_1 \left(\frac{N}{1+i} \right)}, \text{当 } i = g \right]$		

二、FV 函数（28 页）

方法三：使用电脑

电脑上可以安装许多用来解决复利问题的财务软件。正如封底总结的，在 Excel 之类的电子表格功能中，有许多用来计算各种利息公式的财务函数。

通过 Excel，终值计算如下：

$$=FV(7\%, 8, 0, -1000, 0) = 1718.20(\text{美元})。$$

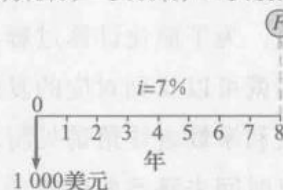


图 2-8 现金流量图

用途：基于固定利率及等额分期付款方式，返回某项投资的未来值。

语法：FV(rate, nper, pmt, pv, type)

参数：Rate 为各期利率，例如，如果按 12% 的年利率借入一笔贷款来购买汽车，并按月偿还贷款，则月利率为 $12\%/12$ （即 1%）。可以在公式中输入 $12\%/12$ 、1% 或 0.01 作为 rate 的值。

Nper 为总投资（或贷款）期，即该项投资（或贷款）的付款期总数。例如，对于一笔 5 年期按月偿还的汽车贷款，共有 $5*12$ （即 60）个偿款期数。可以在公式中输入 60 作为 nper 的值。

Pmt 为各期应支付的金额，其数值在整个年金期间不变。通常 pmt 包括本金和利息，但不包括其他费用及税款。例如，\$10,000 的年利率为 12% 的四年期汽车贷款的月偿还额为 \$263.33。可以在公式中输入 -263.33 作为 pmt 的值。如果忽略 pmt，则必须包含 pv 参数。

Pv 为现值(即从该项投资开始计算时已经入帐的款项，或一系列未来付款的当前值的累积和，也称为本金)，如果省略 PV，则假设其值为零，并且必须包括 pmt 参数。

Type 为数字 0 或 1，用以指定各期的付款时间是在期初还是期末。(0 或省略为期末，1 为期初)。

说明：应确认所指定的 rate 和 nper 单位的一致性。例如，同样是四年期年利率为 12% 的贷款，如果按月支付，rate 应为 $12\%/12$ ，nper 应为 $4*12$ 。如果按年支付，rate 应为 12%，nper 为 4。

在所有参数中，支出的款项，如银行存款，表示为负数。收入的款项，如股息收入，表示为正数。

示例：

	A	B
1	数据	说明
2	10%	年利率
3	12	付款期总数
4	-400	各期应付金额
5	-900	现值
6	1	各期的支付时间在期初（请参见上面的信息）
7	公式	说明（结果）
8	=FV(A2/12, A3, A4, A5, A6)	在上述条件下投资的未来值 (6,062.35)

	A	B
1	数据	说明
2	9%	年利率
3	32	付款期总数
4	-1800	各期应付金额
5	1	各期的支付时间在期初（请参见上面的信息）
6	公式	说明（结果）
7	=FV(A2/12, A3, A4, , A5)	在上述条件下投资的未来值 (65,312.89)

注意：示例中，年利率应除以 12，因为它是按月计复利而得的。

三、PV 函数（39 页）

方法	求解问题
方法一：使用复利系数	$P = 9.75 + 9.75 (P/A, 8\%, 19)$ $= 9.75 + 93.64 = 10\,339$ （万美元）
方法二：使用 Excel	$= PV(8\%, 20, 9.75, 1) = -10\,339$ （万美元）

用途：返回投资的现值。现值为一系列未来付款的当前值的累积和。

例如，借入方的借入款即为贷出方贷款的现值。

语法：PV(rate, nper, pmt, fv, type)

参数：fv 为未来值，或在最后一次支付后希望得到的现金余额，如果省略 fv，则假设其值为零（一笔贷款的未来值即为零）。例如，如果需要在 12 年后支付 \$60,000，则 \$60,000 就是未来值。可以根

据保守估计的利率来决定每月的存款额。如果忽略 *fv*，则必须包含 *pmt* 参数。如果忽略 *pmt*，则必须包含 *fv* 参数。

其他参数的含义同 *FV* 函数。

说明：应确认所指定的 *rate* 和 *nper* 单位的一致性。例如，同样是四年期年利率为 12% 的贷款，如果按月支付，*rate* 应为 12%/12，*nper* 应为 4*12。如果按年支付，*rate* 应为 12%，*nper* 为 4。

以下函数应用于年金：*CUMIPMT*、*PPMT*、*CUMPRINC*、*PV*、*FV*、*RATE*、*FVSCCHEDULE*、*XIRR*、*IPMT*、*XNPV*、*PMT*，年金是在一段连续期间内的一系列固定的现金付款。例如汽车贷款或抵押贷款就是年金。有关详细信息，请参阅各年金函数的详细说明。

在年金函数中，支出的款项，如银行存款，表示为负数。收入的款项，如股息收入，表示为正数。例如，对于储户来说，\$1000 银行存款可表示为参数 -1,000，而对于银行来说该参数为 1,000。

下面列出 *WPS* 表格进行财务运算的公式，如果 *rate* 不为 0，则：

$$pv * (1 + rate)^{nper} + pmt(1 + rate * type)^* \left(\frac{(1 + rate)^{nper} - 1}{rate} \right) + fv = 0$$

如果 *rate* 为 0，则： $(pmt * nper) + pv + fv = 0$

示例：

	A	B
1	数据	说明
2	400	每月底一项保险年金的支出
3	10%	投资收益率
4	12	付款的年限
5	公式	说明 (结果)
6	=PV(A3/12, 12*A4, A2, , 0)	在上述条件下年金的现值 (-33,470.61)。

结果为负值，因为这是一笔付款，亦即支出现金流。如果年金的购买成本是 (40,000)，则年金的现值 (33,470.61) 小于实际支付值。因此，这不是一项合算的投资。

四、PMT 函数 （36 页）

法二：使用 Excel 中的年金 (PMT) 函数	或使用 Excel 内置的财务函数能够获得同样的结果： =PMT(7%，8，0，100 000) = -9 746.78(美元)
---------------------------	---

用途：基于固定利率及等额分期付款方式，返回贷款的每期付款额。

语法：PMT(rate, nper, pv, fv, type)

参数：参数含义同 PV、FV 函数。

说明：PMT 返回的支付款项包括本金和利息，但不包括税款、保留支付或某些与贷款有关的费用。

应确认所指定的 rate 和 nper 单位的一致性。例如，同样是四年期年利率为 12% 的贷款，如果按月支付，rate 应为 12%/12，nper 应为 4*12。如果按年支付，rate 应为 12%，nper 为 4。

注意：如果要计算贷款期间的支付总额，请用 PMT 返回值乘以 nper。利率除以 12 得到月利率。支付的年数乘以 12 得到支付的次数。

示例：

	A	B
1	数据	说明
2	6%	年利率
3	10	支付的月份数
4	12000	贷款额
5	公式	说明（结果）
6	=PMT(A2/12, A3, A4)	在上述条件下贷款的月支付额 (-1,233.25)
7	=PMT(A2/12, A3, A4, 0, 1)	在上述条件下贷款的月支付额，不包括支付期限在期初的支付额 (-1,227.11)

还可以使用 PMT 来计算除贷款之外其他年金的支付额。

	A	B
1	数据	说明
2	4%	年利率
3	10	计划储蓄的年数
4	60,000	10 年内计划储蓄的数额
5	公式	说明（结果）
6	=PMT(A2/12, A3*12, 0, A4)	为 10 年后最终得到 60,000，每个月应存的数额 (-407.47)

五、NPV 函数（54 页）

方法 3：通过 Excel，我们可以创建如表 2-12 中所示的 Excel 表格。在计算整个系列的现值时，我们要计算每个现金流量的等值现值，并将它们相加求和。或者我们可以通过使用带有系数的 NPV 函数，即 =NPV(\$B\$4, B12:B20)，这个函数可以计算所有系列的现值。

用途：通过使用贴现率以及一系列未来支出（负值）和收入（正值），返回一项投资的净现值。

语法：NPV(rate, value1, value2, ...)

参数：rate 为某一期间的贴现率，是一固定值。

Value1, value2, ... 为 1 到 29 个参数，代表支出及收入。

Value1, value2, ... 在时间上必须具有相等间隔，并且都发生在期末。

NPV 使用 Value1, Value2, ... 的顺序来解释现金流的顺序。所以务必保证支出和收入的数额按正确的顺序输入。

如果参数为数值、空白单元格、逻辑值或数字的文本表达式，则都会计算在内。如果参数是错误值或不能转化为数值的文本，则忽略。

如果参数是一个数组或引用，则只计算其中的数字。数组或引用中的空白单元格、逻辑值、文字及错误值将被忽略。

说明：函数 NPV 假定投资开始于 value1 现金流所在日期的前一期，并结束于最后一笔现金流的当期。函数 NPV 依据未来的现金流来进行计算。如果第一笔现金流发生在第一个周期的期初，则第一笔现金必须添加到函数 NPV 的结果中，而不应包含在 values 参数中。

如果 n 是数值参数表中的现金流的次数，则 NPV 的公式如下：

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{values_i}{(1+rate)^i}$$

函数 NPV 与函数 PV（现值）相似。PV 与 NPV 之间的主要差别在于：函数 PV 允许现金流在期初或期末开始。与可变的 NPV 的现金流数值不同，PV 的每一笔现金流在整个投资中必须是固定的。有关年金与财务函数的详细信息，请参阅函数 PV。

函数 NPV 与函数 IRR（内部收益率）也有关，函数 IRR 是使 NPV 等于零的比率：NPV(IRR(...), ...) = 0。

示例：

	A	B
1	数据	说明
2	8%	年贴现率
3	-8,000	一年前的初期投资
4	3,500	第一年的收益
5	4,600	第二年的收益
6	6,800	第三年的收益
7	公式	说明 (结果)
8	=NPV(A2, A3, A4, A5, A6)	该投资的净现值 (4,243.11)

在上例中，将开始投资的 \$8,000 作为数值参数中的一个。这是因为付款发生在第一个周期的期末。

	A	B
1	数据	说明
2	8%	年贴现率。可表示整个投资的通货膨胀率或利率。
3	-48,000	初期投资
4	9,300	第一年的收益
5	10,600	第二年的收益
6	12,800	第三年的收益
7	15,000	第四年的收益
8	18,200	第五年的收益
9	公式	说明 (结果)
10	=NPV(A2, A4:A8)+A3	该投资的净现值 (3,272.02)
11	=NPV(A2, A4:A8, -8000)+A3	该投资的净现值，包括第六年中 9000 的赔付 (-1,769.34)

在上例中，一开始投资的 \$48,000 并不包含在数值参数中，因为此项付款发生在第一期的期初。

六、RATE 函数 (30 页)

<p>法三：实际应用方法</p> <p>实际上最实用的方法是使用财务计算器或电子表格，如 Excel 等。比如用财务函数 $RATE(N, 0, P, F)$ 对计算未知利率很有帮助。</p>	<p>精确计算指令如下：</p> $=RATE(5, 0, -10, 20) = 14.87\%$ <p>注意：为了能够显示出现金的流出，我们将现值 (P) 用负数来表示。</p>
---	--

用途：返回年金的各期利率。函数 RATE 通过迭代法计算得出，并且可能无解或有多个解。如果在进行 20 次迭代计算后，函数 RATE 的相邻两次结果没有收敛于 0.0000001，函数 RATE 将返回错误值 #NUM!。

语法： PV(nper, pmt, pv, fv, type, guess)

参数：guess 为预期利率。如果省略预期利率，则假设该值为 10%。如果函数 RATE 不收敛，请改变 guess 的值。通常当 guess 位于 0 到 1 之间时，函数 RATE 是收敛的。

说明：应确认所指定的 guess 和 nper 单位的一致性，对于年利率为 12% 的 6 年期贷款，如果按月支付，guess 为 12%/12，nper 为 6*12。如果按年支付，guess 为 12%，nper 为 6。

示例：

	A	B
1	数据	说明
2	10	贷款期限
3	-950	每月支付
4	80000	贷款额
5	公式	说明（结果）
6	=RATE(A2*12, A3, A4)	在上述条件下贷款的月利率（1%）
7	=RATE(A2*12, A3, A4)*12	在上述条件下贷款的年利率（8%）

注意：贷款的年数乘以 12 为月数。

七、NPER 函数（31 页）

方法二：使用电子表格 同样，我们可以使用电子表格来计算 N。	通过 Excel 中的财务函数 NPER (i, 0, P, F) 可以计算出复利计息的期数，其中前期投入为 P，终值为 F，每个复利周期所获固定利率为 i。在本例中，Excel 指令如下： = NPER (12%, 0, -3 000, 6 000) 计算结果为 6.1163 年。
-----------------------------------	--

用途：基于固定利率及等额分期付款方式，返回某项投资的总期数。

语法：NPER (rate, pmt, pv, fv, type)

示例：

	A	B
1	数据	说明
2	16%	年利率
3	-2000	各期所付的金额
4	-10000	现值
5	80000	未来值
6	1	各期的支付时间在期初（请参见上面的信息）
7	公式	说明（结果）
8	=NPER(A2/12, A3, A4, A5, 1)	在上述条件下投资的总期数（27）
9	=NPER(A2/12, A3, A4, A5)	在上述条件下投资的总期数，不包括在期初的支付（27）
9	=NPER(A2/12, A3, A4)	在上述条件下投资的总期数，不包括未来值（-4.87）

八、单变量求解函数（42 页，45 页）

点评：在本例中，假设利率为 8%。当然我们更想知道，当利率为多少时这两个方案等价。我们可以使用 Excel 中的单变量求解（goal seek）函数来解决这个问题。如表 2-7 所示，我们在第二列和第三列中输入 44 年内的存款金额。单元格 F10 和 F12 分别对应各个方案的终值。单元格 F14 为两个方案终值之差（=F10-F12）。在使用单变量求解函数之前，首先定义单元格 F14 为目标单元格。将 F8 设为可变单元格，其默认值为 0。使用单变量求解函数，逐渐增加单元格 F8 中的利率直到使单元格 F14 的值为 0。盈亏平衡利率为 6.538%。

表 2-7 使用单变量求解函数来求使得两个方案等价的盈亏平衡利率

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	年份	方案1(美元)	方案2(美元)		单变量求解函数参数			
3								
4	0							
5	1	-\$2,000				$=FV(F8,10,-2000)*(1+F8)^(34)$		
6	2	-\$2,000						
7	3	-\$2,000						
8	4	-\$2,000			利率(%)	8%	可变单元格	
9	5	-\$2,000						
10	6	-\$2,000			方案1的终值	\$ 396,645.95		
11	7	-\$2,000						
12	8	-\$2,000			方案2的终值	\$317,253.34		
13	9	-\$2,000						
14	10	-\$2,000			差额	\$ 79,392.61	目标单元格	
15	11		-\$2,000					
16	12		-\$2,000					
17	13		-\$2,000		$=FV(F8,34,-2000)$	$=F8*10-F8*12$		
18	14		-\$2,000					
19	15		-\$2,000					
20	16		-\$2,000					
21	17		-\$2,000					
22	18		-\$2,000					
23	19		-\$2,000					
41	37		-\$2,000					
42	38		-\$2,000					
43	39		-\$2,000					
44	40		-\$2,000					
45	41		-\$2,000					
46	42		-\$2,000					
47	43		-\$2,000					
48	44		-\$2,000					
49								

单变量求解

目标单元格:

目标值:

可变单元格:

确定 取消

参考资料: <http://hanshu.xuewps.com/>

《工程经济学原理》（第3版），[美]朴赞锡 Chan S Park 著；李南，楚岩枫，周鹏，李宝宝译，机械工业出版社。