



广东工程职业技术学院

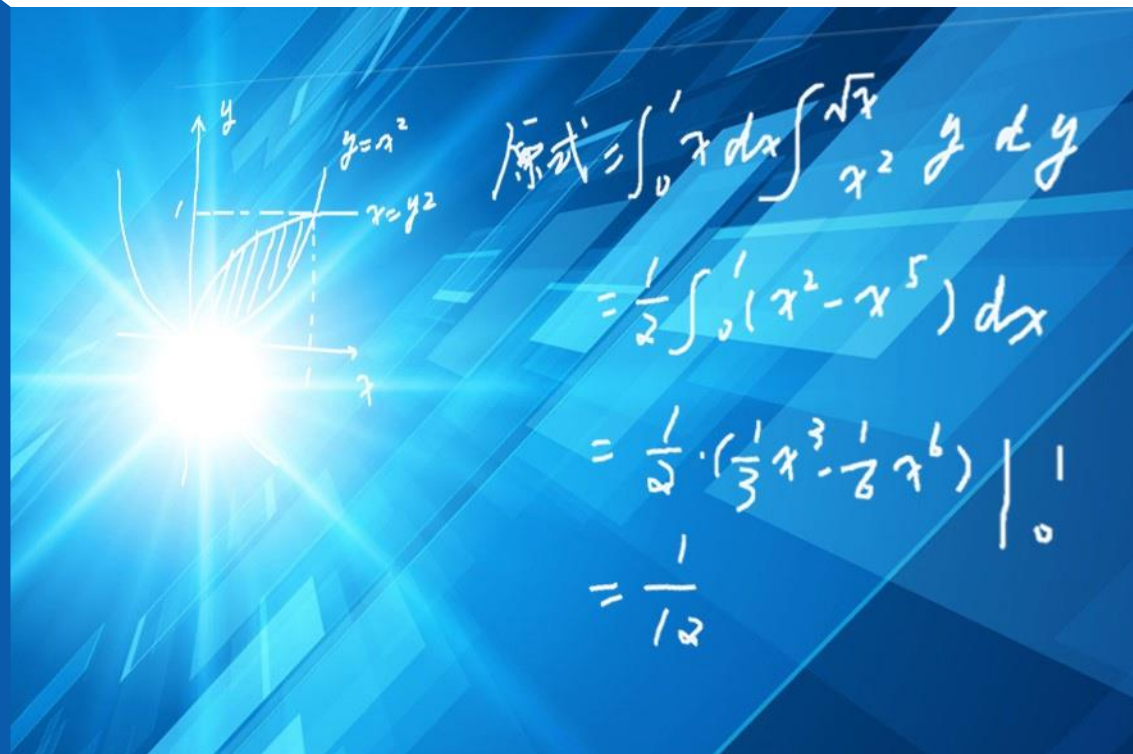
GUANGDONG ENGINEERING POLYTECHNIC

经济数学

课程类型：专业基础课

授课对象：高职一年级学生

授课教师：张秀娟





广东工程职业技术学院

GUANGDONG ENGINEERING POLYTECHNIC

《经济数学》——公司经济事项分析

——项目一 项目投资的决策评价——

1.1 货币时间价值判断

公司经济事项分析 举例

某上市公司为寻求新的业绩增长点,拟投资一新项目. 项目组成员经过市场调查等前期工作,向董事会提交了该项目包括风险评估、运营成本、预期收益、利润和投资回报等方面的报告. 董事会将根据这份报告,结合公司的经营状况等决定该项目是否上马.

项目投资计划



项目投资决策



公司项目投资分析

丰源公司欲进行一项投资，共有3种方案可供选择。3种方案的期初投资分别为100 000元、90 000元、120 000元，假设贴现率为7%，再投资收益率为12%，每个方案3年的净现金流量如表所示，要求对各个方案进行分析，找出最优方案。

期间	A 方案	B 方案	C 方案
0	-100 000	-90 000	-120 000
1	80 000	10 000	40 000
2	28 000	50 000	50 000
3	12 000	53 000	50 000

训练任务 理财问题

下表是 2019 年 8 月中国工商银行的利率表.

中国工商银行利率表

种类	存期	年利率%
整存整取	三个月	1.35
	六个月	1.55
	一年	1.75
	二年	2.25
	三年	2.75
	五年	2.75
活期存款		0.30



训练任务 理财问题

作为银行储户或银行的企业客户,请问你能搞清楚以下与理财相关的问题吗?

(2) 如果将 10 万元存入银行, 定期 3 年和定期 1 年共存三次 (保证该笔钱共存满 3 年), 哪一种存法更划算? 本利和分别是多少?



训练任务 理财问题

作为银行储户或银行的企业客户,请问你能搞清楚以下与理财相关的问题吗?

(3) 如果定期 1 年的 10 万元钱,已在银行存了 45 天,银行通知存款利率上浮为年利率 3.5%,这时你存入的 10 万元钱是继续存在银行不动还是取出来重新存入?哪一种方案更划算?



2.复利是将前一期的本金与利息的和作为后一期的本金来计算利息，逐期滚动计算利息的方法，即利上加利或利滚利。

俗称“驴打滚”。银行贷款一般采用“复利计息法”计算利息。

复利的基本公式

第n期末的利息

$$I = P \left[(1 + i)^n - 1 \right]$$

第n期末的本利和

$$F = P (1 + i)^n$$

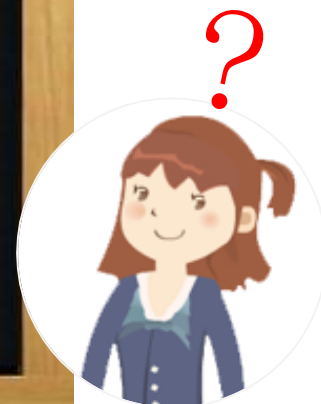
【例1.1.3】



利得公司从银行贷款200万元，贷款期限为3年，年利率为6.25%，如果3年后一次性还款，那么利得公司应偿还银行多少钱？（以元为单位精确到分）

解

$$\begin{aligned} F &= 200 \times (1 + 6.25\%)^3 \\ &= 200 \times 1.0625^3 \\ &\approx 239.892578 \text{ (万元)} \end{aligned}$$



3

复利终值和现值

1. 折现值，是指未来某一时期一定数额的资金折合

成现在的

现值的基本公式

$(1+i)^{-n}$ 称复利现值系数，可查
“复利现值系数表”获得。

复利现值 $P = F (1+i)^{-n} = F(P/F, i, n)$

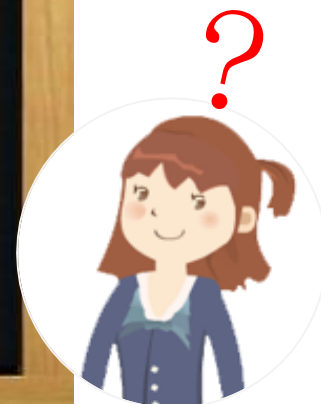
【例1.1.6】



5年之后要为某慈善机构筹措到500万元的善款，假设平均的年回报率是4%，求现在要筹措的本金是多少？

解

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} = \frac{5000000}{(1+4\%)^5} \approx 4109635.534(\text{元})$$



3

复利终值和现值

1. 复利终值或未来值，是指现在一定数额的资金折合成未来某点的价值。

终值的基本公式

复利终值

$$F = P(1+i)^n = P(F/P, i, n)$$

$(1+i)^n$ 称复利终值系数，可
“复利终值系数表”获得。

【例1.1.7】



若投资的年回报率为12%，金凯德公司拟计划投资300000元，所得的收益用于再投资。请问第1年年末、第2年年末、第3年年末该公司该项目资产的余额分别为多少？

解

第1年年末：

$$F_1 = 300000 \times (1 + 12\%)^1 = 300000 \times (F/P, 12, 1) = 300000 \times 1.1200 = 336000(\text{元})$$

第2年年末：

$$F_2 = 300000 \times (1 + 12\%)^2 = 300000 \times (F/P, 12, 2) = 300000 \times 1.2544 = 376320(\text{元})$$

第3年年末：

$$F_3 = 300000 \times (1 + 12\%)^3 = 300000 \times (F/P, 12, 3) = 300000 \times 1.4049 = 421470(\text{元})$$



【例1.1.8】



金凯德公司计划在两年后购买一台生产线设备，该设备的预计售价为800000元。若银行存款利率为8%，该公司要存入多少钱才能在两年后买到那台设备？如果现在存入600000元，能满足购买的需要吗？假设两年后生产线设备价格不变。

解

根据任务，一台生产线设备预计售价为800000元，即两年后的终值为800000元，则其现值为

$$P = 800000 \times (P/F, 8\%, 2) = 800000 \times 0.8573 = 685840 \text{ (元)}$$

故当前资金缺口达85840元。



任务实施——理财问题

(2) 如果将 10 万元存入银行，定期 3 年和定期 1 年共存三次（保证该笔钱共存满 3 年），哪一种存法更划算？本利和分别是多少？

$$100\,000 \times (1 + 3 \times 2.75\%) = 108\,250(\text{元})$$

$$100\,000 \times (1 + 1.75\%)^3 = 105\,342.41(\text{元})$$



任务实施——理财问题

(3) 如果定期 1 年的 10 万元钱，已在银行存了 45 天，银行通知存款利率上浮为年利率 3.5%，这时你存入的 10 万元钱是继续存在银行不动还是取出来重新存入？哪一种方案更划算？

$$100\,000 \times (1 + 1.75\%) = 101\,750 (\text{元})$$

$$100\,000 \times \left(1 + \frac{1.75\%}{365} \times 45\right) \times \left(1 + \frac{3.5\%}{365} \times 320\right) = 103\,290.87 (\text{元})$$



名义利率和实际利率

1. 名义利率(r): 已知为计息期的(常以年) .

2. 实际利率: 一年多次复利时, 就是计息期利率.

实际利率计算公式

m 是一年的复利次数

$$i = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$$

【例1.1.9】

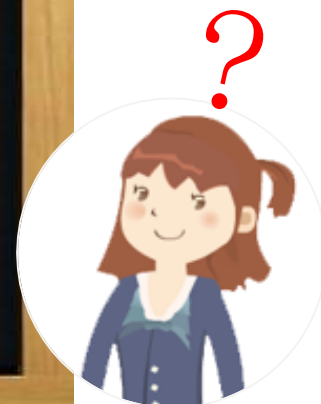


利凯公司发行债券1000万元，年利率为6%，若半年计息一次，则3的后的终值是多少？

解

方法1
$$i = \left(1 + \frac{r}{n}\right)^n - 1 = \left(1 + \frac{6\%}{2}\right)^2 - 1 = 6.09\%$$
$$F = 1000 \times (1 + 6.09\%)^3 = 1194.052(\text{万元})$$

方法2
$$F = 1000 \times \left(1 + \frac{6\%}{2}\right)^{2 \times 3} = 1194(\text{万元})$$



【例1.1.10】



金凯德公司因项目投资需要向银行贷款，其中A银行贷款利率为12%，但要按季计息；B银行贷款利率为12.40%，可以按年付息，你将向哪家银行申请贷款？

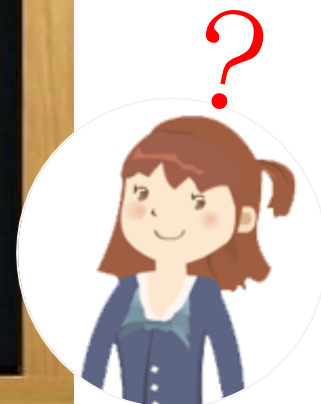
解

A银行贷款年利率为12%，但实际年利率为

$$i = \left(1 + \frac{12\%}{4}\right)^4 - 1 = 12.55\%$$

B银行贷款年利率为12.40%

故选择B银行贷款.



已知现值求终值是复利问题 .若已知终值 F 求现值 P , 则称贴现问题 .
这时, 利率 i 称为贴现率 .

由复利公式易推出

若以年为期贴现, 贴现公式是 $P = F(1+i)^{-n}$

若以年均分期贴现, , 贴现公式是 $P = F\left(1 + \frac{i}{n}\right)^{-in}$

商业汇票到期值与贴现款的计算原理

► 01 贴现

指银行承兑汇票的持票人在汇票到期日前，为了取得资金，贴付一定利息将票据权利转让给银行的票据行为，是持票人向银行融通资金的一种方式。

【例1.1.3】金凯德公司收到一张面值为500000元的带息票据，票面利率为4%，出票日为2015年6月15日，到期日为2015年8月14日，倘若该企业急需资金，于2015年6月27日到银行办理贴现，银行规定的贴现率为6%，则该企业的行为就是贴现. 并计算该企业票据的到期值是多少？

$$F = P(1 + in) = 500000 \times \left(1 + \frac{4\%}{360} \times 60 \right) = 503333.3(\text{元})$$

02 票据贴现期

票据贴现日至票据到期日的时间间隔。 “算头不算尾” 或 “算尾不算头”

【例1.1.3】 金凯德公司收到一张面值为500000元的带息票据，票面利率为4%，出票日为2015年6月15日，到期日为2015年8月14日，倘若该企业急需资金，于2015年6月27日到银行办理贴现，银行规定的贴现率为6%，计算该企业的贴现期限。

贴现期限为48天

【课堂练习】



6月30日收到商业汇票一张，3个月到期。
7月15日贴现，贴现期为（ ）天。

计算方法为：

票据到期日为9月30日，贴现日为7月15日；中间间隔时间为：7月份17天，8月份为31天，9月份为29天。



▶03 贴现的利息

$$\text{贴现利息} = \text{贴现金额} \times \text{贴现率} \times \text{贴现期限}$$

【例1.1.3】金凯德公司收到一张面值为500000元的带息票据，票面利率为4%，出票日为2015年6月15日，到期日为2015年8月14日，倘若该企业急需资金，于2015年6月27日到银行办理贴现，银行规定的贴现率为6%，计算该企业的贴现利息和贴现款。

$$\text{贴现利息} \quad I = 503333.3 \times \frac{6\%}{360} \times 48 = 4026.7 (\text{元})$$

$$\text{贴现款} \quad P = 503333.3 \times \left(1 - \frac{6\%}{360} \times 48 \right) = 499306.7 (\text{元})$$

6

不等额系列收付款项的复利终值与复利现值

当每次收付款的额度不相同，就是不等额系列收付款的复利终值与复利现值计算问题。



【例1.1.11】

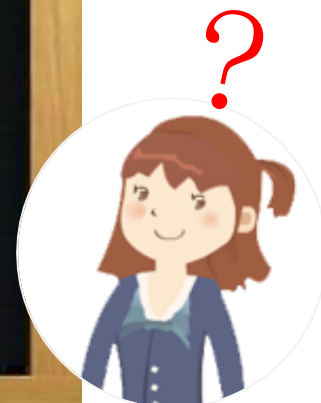


某淘宝网店预计在未来四年的“双十一”（每年的年末）促销中，估计有交易额如表1.1所示，假设年利率为2%，1年复利1次，问这笔不等额系列款项复利终值与复利现值是多少？

年	2015	2016	2017	2018
交易额 (万元)	500	630	780	950

解

$$\begin{aligned}F_4 &= 500 \times (1 + 2\%)^3 + 630 \times (1 + 2\%)^2 + 780 \times (1 + 2\%)^1 + 950 \times (1 + 2\%)^0 \\&= 500 \times 1.0612 + 630 \times 1.0404 + 780 \times 1.02 + 950 \\&= 2931.65600(\text{万元})\end{aligned}$$



【例1.1.11】

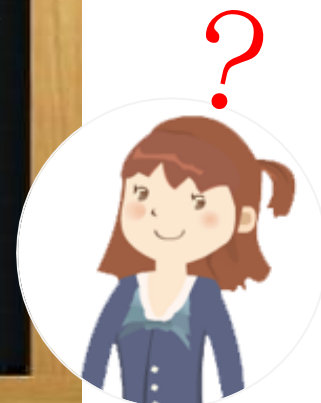


某淘宝网店预计在未来四年的“双十一”（每年的年末）促销中，估计有交易额如表1.1所示，假设年利率为2%，1年复利1次，问这笔不等额系列款项复利终值与复利现值是多少？

年	2015	2016	2017	2018
交易额 (万元)	500	630	780	950

解

$$\begin{aligned}P_4 &= 500 \times (1 + 2\%)^{-1} + 630 \times (1 + 2\%)^{-2} + 780 \times (1 + 2\%)^{-3} + 950 \times (1 + 2\%)^{-4} \\&= 500 \times 0.9804 + 630 \times 0.9612 + 780 \times 0.9423 + 950 \times 0.9238 \\&= 2708.3970 \text{ (万元)}\end{aligned}$$



不等额系列收付款项的复利终值计算公式及图式

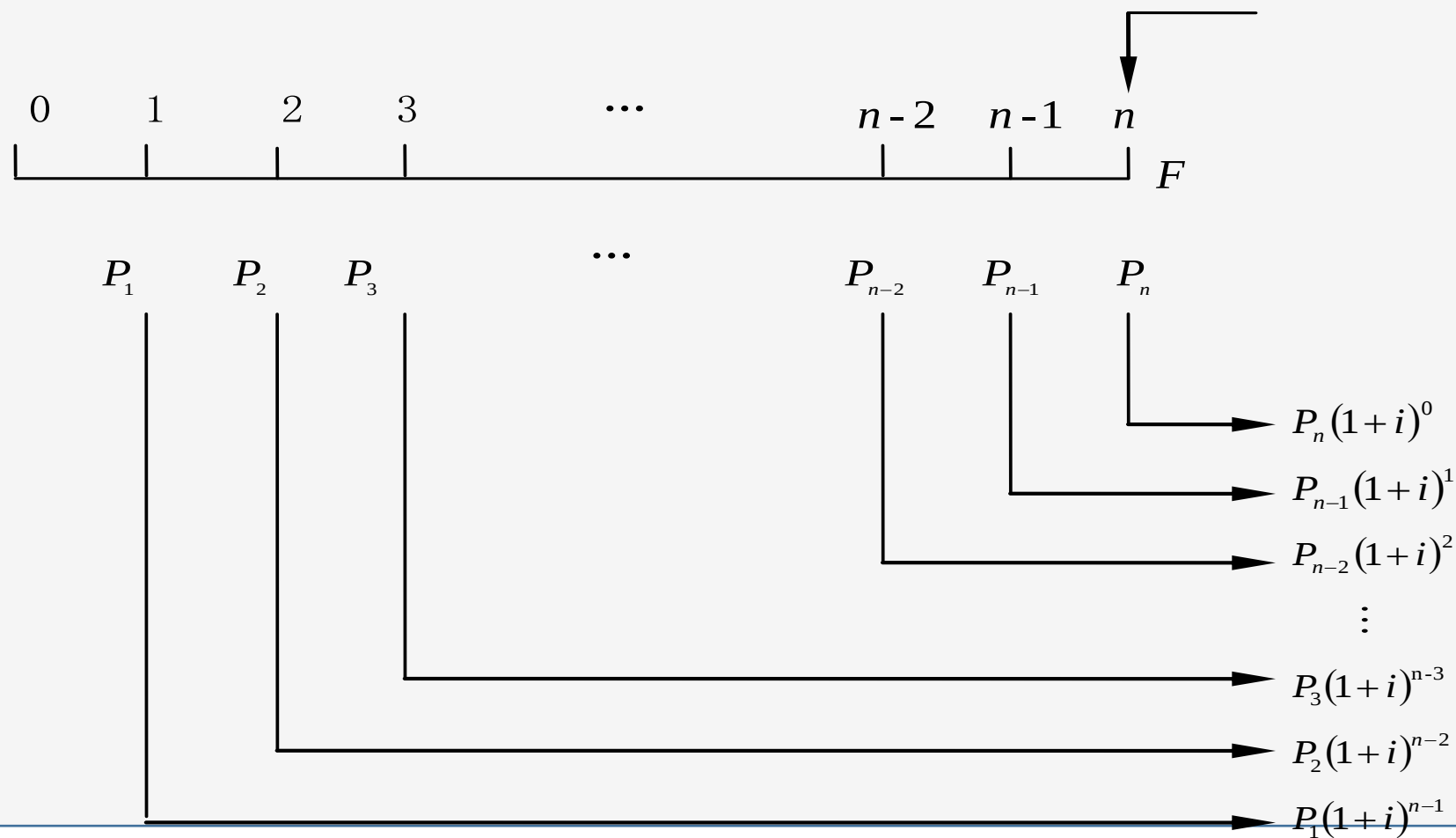


图 1—1 不等额系列收付款项复利终值计算图

不等额系列收付款项的复利终值计算公式及图式

$$\begin{aligned} F_t &= P_1 \times (1+i)^{n-1} + P_2 \times (1+i)^{n-2} + \cdots + P_{n-1} \times (1+i)^1 + P_n \times (1+i)^0 \\ &= \sum_{t=1}^n P_t \times (1+i)^{n-t} \end{aligned}$$



不等额系列收付款项的复利现值计算公式及图式

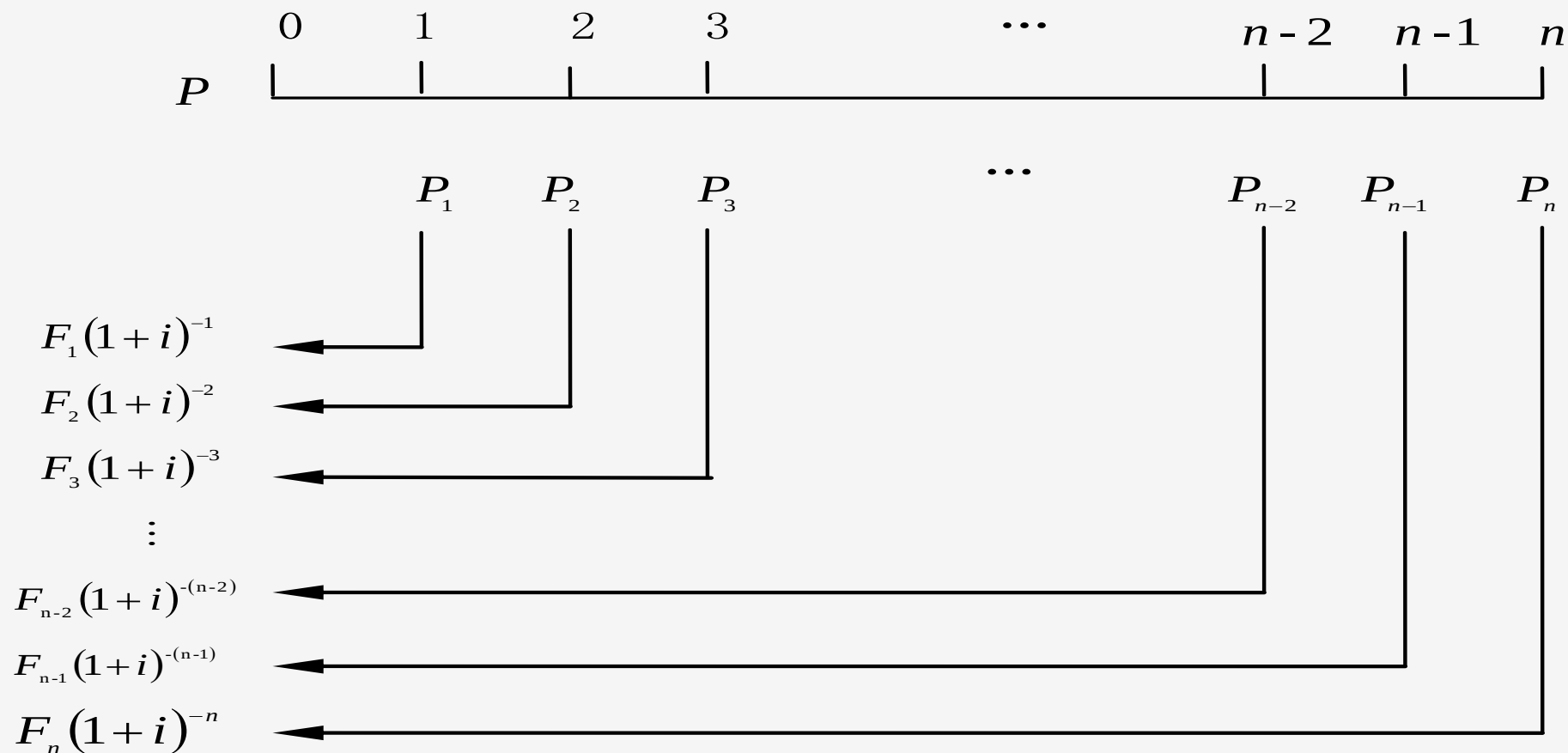


图 1—2 不等额系列收付款项复利现值计算图



不等额系列收付款项的复利现值计算公式及图式

$$P_t = F_1 \times (1+i)^{-1} + F_2 \times (1+i)^{-2} + \cdots + F_{n-1} \times (1+i)^{-(n-1)} + P_n \times (1+i)^{-n}$$

$$= \sum_{t=1}^n F_t \times (1+i)^{-t}$$



小结

1. 复利终值和现值计算
2. 贴现
3. 名义利率与实际利率
4. 不等额系列款项的复利终值和现值计算



谢谢

