

货币时间价值与理财资讯平台的运用

授课大纲

- 货币时间价值的概念
- 金拐棍理财资讯平台
- 单笔现金流
- 规则现金流——年金
- 不规则现金流

2

授课大纲

- 有效年利率的计算
- 房贷摊销
- 日期转换
- 债券计算器
- 统计计算器

3

课程收益

货币时间价值理论

掌握货币时间价值的基本理论

- 基本概念：现值与终值、单利与复利
- 现金流相关：单笔现金流、规则现金流、不规则现金流
- 利率相关：有效年利率

理财资讯平台

学会使用金拐棍理财资讯平台解决货币时间价值计算问题

- 货币时间价值计算器
- 现金流量计算器
- 摊销计算器
- 利率转换计算器
- 债券计算器
- 统计计算器

4

1. 货币时间价值的概念

1.1 货币时间价值的基本概念

1.2 单利与复利的含义

5

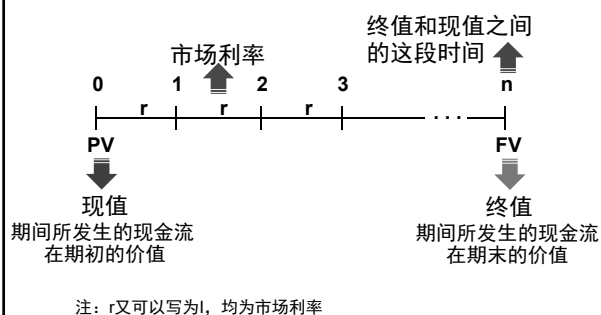
1.1 货币时间价值的基本概念



张先生今年年初在银行存入10,000元，存期一年，并约定自动转存。存入时一年期定期存款基准利率为1.95%(假设利率不变)。2年后，张先生能拿到多少钱？

6

1.1 货币时间价值的基本概念



7

现值与终值的判断

假如你将10万元投资在某建筑工程公司, 期限5年, 年投资回报率8%, 5年后的本息和是多少?

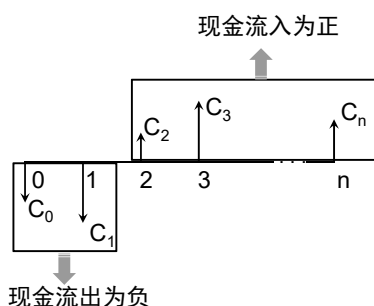
➡ 求终值

假如你现在21岁, 每年收益率10%, 按照复利, 要想在65岁时成为千万富翁, 今天一次性拿出多少钱来投资?

➡ 求现值

8

现金流量时间图

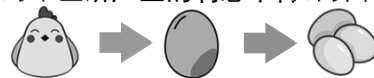


9

1.2 单利与复利的含义

单利

仅在原有本金上计算利息
对本金所产生的利息不再计算利息



复利

对本金及其产生的利息一并计息
也称利滚利



10

单利与复利演示

例题 假如客户期初存入100元钱, 按照年利率10%计息3年, 分别计算单利和复利的情况下, 不同投资期限可收回的资金是多少?

第n年	单利	复利
1	100 +100×10%	100 +100×10%
2	100 +100×10% +100×10%	100 +100×10% +(100+100×10%)×10%
3	100 +100×10% +100×10% +100×10%	100 +100×10% +(100+100×10%)×10% +[100+100×10%+(100+100×10%)×10%]×10%

11

单利与复利的终值、现值

	单利	复利
现值	$PV = FV / (1 + n \times r)$	$PV = FV / (1 + r)^n$
终值	$FV = PV + PV \times n \times r$ $= PV \times (1 + n \times r)$	$FV = PV \times (1 + r)^n$

问 记忆公式很麻烦, 有没有简单的办法?

答 “金拐杖”在手, 一切无忧。

12

2.金拐棍理财资讯平台

- 2.1 基本功能
- 2.2 金融计算器

13




金拐棍理财资讯平台的使用

- 第一步：安装
- 第二步：启动程序
- 第三步：用预设的用户名（邮箱）及密码登录（第一次登录必须在线）






14

2.1 基本功能

-  **案例学习** 提供理财案例示范及解析
-  **案例作业** 系统随机抽取案例，学员独立完成案例，并由案例评价机制审核通过
-  **规划管理** 提供全方位金融理财解决方案，包括资产配置以及产品推荐功能，并能自动生成专业的理财规划报告书

15

2.1 基本功能

-  **模拟投资** 构建投资组合，可跟踪各类产品的历史数据，并模拟未来收益走势
-  **资讯中心** 提供金融产品信息、经济数据、财经资讯、法律法规，以及教育移民等与理财师业务切实相关的信息
-  **基金股票** 提供基金股票行情数据，包括开放式基金、封闭式基金、货币基金、基金定投排行榜，以及沪深股市行情、港股美股行情等

16

2.2 金融计算器

- 金融计算器的基本操作
- 普通计算器
- 货币时间价值计算器
- 利率转换
- 房贷摊销
- 现金流计算器
- 日期转换
- 债券计算器
- 统计计算器

17

金融工具——金融计算器



18

2.2.1 金融计算器的基本操作

页面基本介绍



注：机考考试时考试系统内置该界面，可直接使用

19

2.2.1 金融计算器的基本操作

- 计算器列表：用于不同功能计算器的便捷切换
- 数据录入和结果显示：
 - 可以在输入框直接录入数据，也可以通过输入框右侧的小键盘“=”进行数据录入或将计算后的结果进行录入。
 - 结果展示：点击变量右侧的“=”可以得到相应变量的计算结果。
- 保存：点击“↓”，可将相应计算器所有输入变量和结果变量保存至右侧“历史”。例如：



20

2.2.1 金融计算器的基本操作

- 数据存储和调用：
 - 历史：存储已保存的数据。历史数据不因软件关闭或升级而改变，但若重装或卸载软件，历史数据将被清空。
 - 调用：方式一：可以拖动“历史”区域的“=”图标，直接将数据拖拽至左侧输入框；方式二：点击相应计算器的序号，如“1”，将所有数据整体还原至左侧。



21

2.2.1 金融计算器的基本操作

- 重置：如果想清空输入区域的所有数据，点击“↓”。
- 笔记：用于记录与相应计算器有关的事项。
- 图表：
 - 图：通过柱状现金流量图更形象的展示与计算结果相关的数据，便于理解。
 - 表：与计算结果相关的数据，如房贷摊销表。
- 小数位数设置：
 - 系统初始默认为2位小数。
 - 通过点击“↓”，进行小数位数的设置，该设置为全局设置，不会因不同计算器间的切换或关闭软件而改变。
- 清空：点击“↓”，清空笔记或历史。

22

2.2.2 普通计算器

步骤

(→3→×→4→+→5→×→6→→)→÷→7→=

说明

通过点击“保存”按钮，可以将结果保存，如果想要调用，可以点击“历史”框中的“=”，数据就恢复至普通计算器中了。

23

2.2.2 普通计算器

步骤

2→x^y→(→5→÷→1→2→)→=→1.3348

步骤

4→e^x→=→54.5982

24

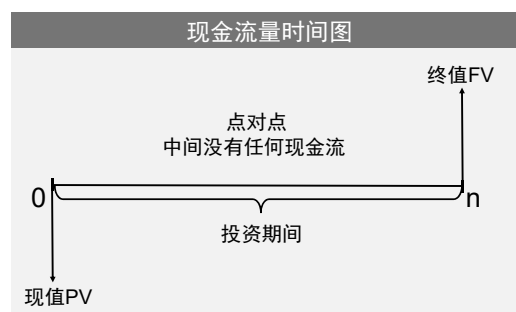
3.单笔现金流

3.1 单笔现金流含义

3.2 货币时间价值计算器操作

25

3.1 单笔现金流含义



26

3.2 货币时间价值计算器操作

用于解决单笔和规则现金流的货币时间价值计算问题

货币时间价值计算的相关变量

变量	输入框	基本变量	扩展变量
期数	n	0.0000%	
利率	i	0.0000%	
现值	PV	0.0000%	
年金	PMT	0.0000%	
终值	FV	0.0000%	
年支付次数	P/Y	1	
年复利次数	C/Y	1	
年金增长率	g	0.0000%	

年金模式：☑ 期末 ☐ 期初

27

货币时间价值计算器操作注意事项

变量的输入顺序

- 变量的输入顺序不影响最后的计算结果
- 输入n、i、PV、PMT和FV中的任意4个变量，点击剩下一个变量后面的等号，可计算该变量

28

货币时间价值计算器操作注意事项

现金流的方向

通过小键盘中的“±”键可以改变现金流的正负号。

在一个TVM（货币时间价值）算式中，现金流一定有负有正，否则求I与n会出现错误提示，无法计算出正确答案。

PV、FV、PMT要看题目的意思来决定正负符号。如投资、存款、生活费用支出、房贷本息支出都是现金流出，输入符号为负；收入、赎回投资、借入本金都是现金流入，输入符号为正。

29

货币时间价值计算器操作注意事项

I的输入

比如5%，可以在输入框直接录入数据5（不可以输入百分号），也可以通过输入框右侧的小键盘输入0.05或者5%（必须输入百分号）。

n和I复利计算设置：

- 按月计息时，可以通过小键盘中的“×12”和“÷12”把n和I从年到月进行转化。
- 按其他期限计息时，相应输入与期限相匹配的n和I即可。

30

单笔现金流——例题

已知现值、时间、利率，求终值

题目	张先生于今年年初存入银行1万元，存期一年，并约定自动转存。存入时一年期定期存款基准利率为1.95%，假设利率不变。到第二年年底，张先生一共能拿到多少钱？
答案	存2年张先生一共能拿到10,393.80元。

将题目中已知信息输入软件，点击FV右侧的等号得到计算结果

31

单笔现金流——例题

已知终值、利率、时间，求现值

题目	今年年初李先生与理财师小王商量购房事宜。小王在分析李先生家庭财务状况后，建议他在5年后购房，李先生中意的房子在5年后价格约为300万元。假设投资收益率为10%。李先生现在应该一次性投入多少钱用于买房？
答案	现在需一次性投入186.28万元。

将题目中已知信息输入软件，点击PV右侧的等号得到计算结果

32

单笔现金流——例题

已知现值、终值、利率，求时间

题目	最近张女士就购车事宜咨询了她的金融理财师小李。张女士中意的汽车现在价值30万元，购车预算为20万元，假设投资收益率为10%。请思考，假定该车市场价格不变，不考虑相关税费，张女士需要多长时间才能购买到她心仪的汽车？
答案	张女士需要经过5年才能购买到心仪的车。

将题目中已知信息输入软件，点击n右侧的等号得到计算结果

33

单笔现金流——例题

已知现值、终值、时间，求利率

题目	赵先生有一个梦想是5年后带太太到美国旅游。目前旅行社美国半月游的报价是每人3万元（假设价格一直不变）。赵先生刚拿到一笔4万元的劳务费（税后），他把这笔劳务费投资在某个项目上，那么该项目的年收益率要达到多少可以满足赵先生的旅游计划（假设投资按月复利）？
答案	该项目的年收益率要达到8.14%可以满足赵先生的旅游计划。

将题目中已知信息输入软件，点击i右侧的等号得到月利率为0.6781%。因此年利率为 $0.6781\% \times 12 = 8.14\%$ 。

34

4.规则现金流

- 期末年金与期初年金
- 普通年金
- 永续年金
- 增长型年金
- 增长型永续年金

35

年金

年金 是典型的规则现金流,这一系列现金流的时间间隔、方向、大小都有一定的规律可循。

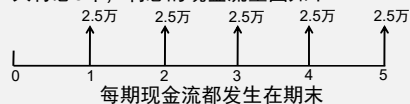
- 按照现金流发生的时点不同，年金可以划分为期末年金和期初年金。

36

4.1 期末年金与期初年金——现金流量图

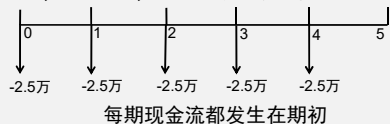
期末年金

老王今年初将100万元存入银行，年利率2.5%，每年年底付息一次，共付息5年，利息的现金流量图如下：



期初年金

小张今年初到天津工作，在公司附近租了一间公寓，每年租金2.5万元，租期5年，租金的现金流量图如下：



37

期末年金与期初年金——举例

期末年金

工资收入
利息收入
红利收入
等额本息房贷摊还
储蓄

期初年金

房租
养老金支出
学费
生活费
保费

38

年金的分类

	时间 间隔	是否 间断	金 额	方 向	期 限
普通年金	相同	不 间 断	相等	相同	一定
永续年金					无限期
增长型年金			金额不相等 但每期增长 率相等		一定
增长型永续年金					无限期

年金的特点

39

4.2 普通年金——主要特点



一段时间内



现金流方向相同



每期现金流金额相等

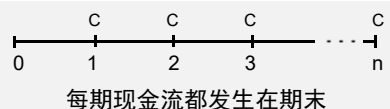


现金流时间间隔相等且不间断

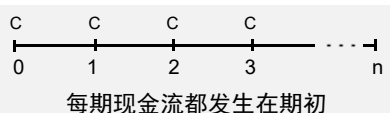
40

4.2 普通年金——现金流量图

期末普通年金



期初普通年金



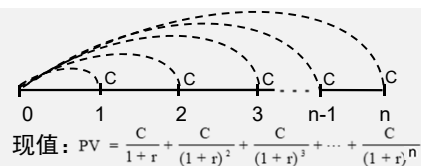
其他条件相同时，期末年金与期初年金相比，哪个现值大，哪个终值大？

注：流量图中若没有说明，图中C数额相等、方向相同

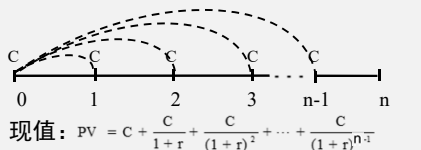
41

4.2.1 普通年金现值

期末年金



期初年金



42

普通年金现值公式

现值
公式

期末普通年金 $PV_{END} = \frac{C}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right]$

期初普通年金 $PV_{BEG} = PV_{END} \times (1+r)$

思考

当n趋近于无穷时，普通年金和永续年金有什么关系？

43

普通年金现值——例题

期末年金现值

题目

最近黄女士就购房事宜咨询了A银行金融理财师小艾。小艾建议她在A银行办理贷款购房，贷款20年，按月等额本息还款。黄女士月薪10,000元，她计划拿出其中的50%用于偿还房贷，贷款年利率为6.55%，不考虑利率优惠和其他授信因素。

思考

黄女士可以从A银行获得多少贷款？

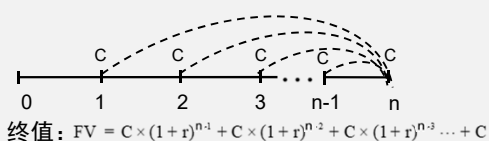
TVM 计算器

n	240.0000	→	还款期间为“月”，所以需要还将还款年限和贷款利率进行相应转化， $n=20 \times 12$, $i=6.55\%/12$
i	0.5458%	→	
PV	667,985.0956	→	黄女士可以获得的贷款金额
PMT	-5,000.0000	→	贷款最终会被还清，所以FV为0
FV	0.0000	→	
年金模式	<input checked="" type="radio"/> 期末 <input type="radio"/> 期初	→	房贷还款一般为期末年金

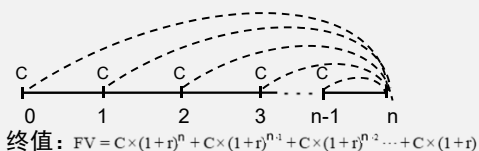
44

4.2.2 普通年金终值

期末
年金



期初
年金



45

普通年金终值公式

终值
公式

期末普通年金 $FV_{END} = \frac{C[(1+r)^n - 1]}{r}$

期初普通年金 $FV_{BEG} = FV_{END} \times (1+r)$

46

普通年金终值——例题

期初年金终值

题目

王先生准备2年后购入一辆汽车。他准备每月初拿出8,000元用于购车规划。根据王先生的风险偏好和风险承受能力制定的投资组合年收益率为10%。

思考

王先生在2年后能够购买多少元的汽车？

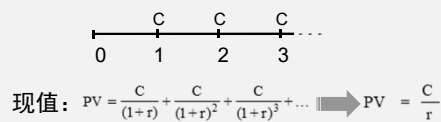
TVM 计算器

n	24.0000	→	将期限和年收益率按“月”进行转换
i	0.8333%	→	
PV	0.0000	→	王先生2年后可买213.33万元的汽车
PMT	-8,000.0000	→	
FV	213,338.4506	→	选择“期初”
年金模式	<input checked="" type="radio"/> 期末 <input type="radio"/> 期初	→	年金

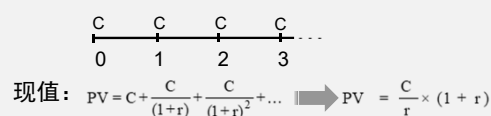
47

4.3 永续年金

期末
永续
年金



期初
永续
年金



48

永续年金——例题

题目

某国政府拟发行一种面值为100元，息票率为10%的国债，每年年末付息但不归还本金，此国债可以继承。如果当时的市场利率是6%，则该债券合理的发行价格是多少？

解析

根据期末永续年金现值公式：
 $PV = C/r = 100 \times 10\% / 6\% = 166.6667$ ，
 债券的发行价格为166.67元。



49

思考与讨论

以上我们所遇到的问题都是假设现金流在理财规划实施期间不发生变化（例如假设生活费用、学费不变），但实际生活中这种情况是几乎不可能见到的。



当现金流发生变动时，应该如何处理呢？

50

4.4 增长型年金——主要特点



一段时间内



现金流方向相同



每期现金流金额不相等但增长率相同

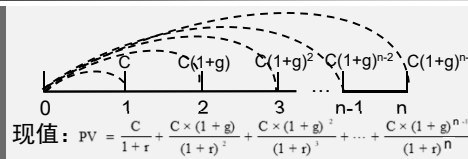


现金流时间间隔相等且不中断

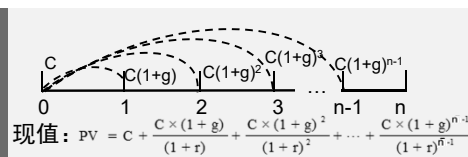
51

增长型年金现值

期末
增长型
年金



期初
增长型
年金



注：g为年金增长率

52

增长型年金现值公式

期末增长型年金现值公式

当 $r \neq g$ 时 $PV = \frac{C}{r-g} \left[1 - \left(\frac{1+g}{1+r} \right)^n \right]$

当 $r = g$ 时 $PV = \frac{n \times C}{1+r}$

期初增长型年金现值公式

$PV_{BEG} = PV_{END} \times (1+r)$

当n趋近于无穷时，以上公式会有什么变化？

注：BEG指期初年金，END指期末年金

53

增长型年金计算

已知利率I和年金增长率g（g ≠ 0），可进行增长型年金的相关计算。系统默认g=0。



→ 年金增长率

54

增长型年金现值——例题

期初增长型年金现值

题目

李先生现年40岁，父母预计余寿25年，计划从今年年初开始给予父母赡养费12,000元，以后每年按照4%增长，若投资报酬率为5%。

思考

李先生现在需要为父母未来赡养费一次性准备多少钱？

计算结果: 268,091.6394

第一年赡养费: 12,000.0000

赡养费增长率: 4.0000%

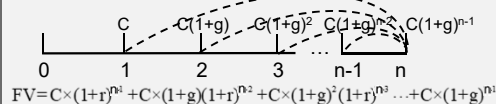
赡养费支出一般为: 4.0000%

年金模式: 期初

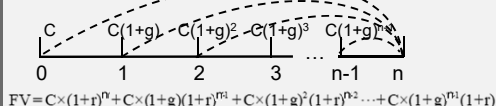
55

增长型年金终值

期末
增长型
年金



期初
增长型
年金



56

增长型年金终值公式

期末增长型年金终值公式

当 $r \neq g$ 时
$$FV = \frac{C(1+r)^n}{r-g} \left[1 - \left(\frac{1+g}{1+r} \right)^n \right]$$

当 $r = g$ 时
$$FV = n \times C \times (1+r)^{n-1}$$

期初增长型年金终值公式

$$FV_{BEG} = FV_{END} \times (1+r)$$

57

增长型年金终值——例题

期末增长型年金终值

题目

孙先生准备10年后购置一套住房，届时目标房价300万元。孙先生目前年薪32万元，他准备每年拿出年薪的50%用于购房规划，假设年薪增长率为5%，根据孙先生风险偏好和风险承受能力建立的投资组合年收益率为10%。

思考

假设房价不变且不考虑购房相关税费，10年后孙先生能买的起心仪的住房吗？

32,0000 × 50% → 160,000.00

10年后的购房金额大于目标房价，可以买的起

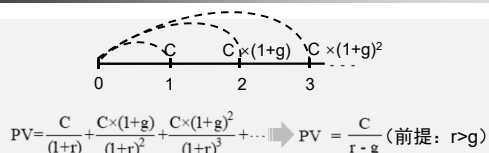
年薪增长率: 5.00%

年金模式: 期末

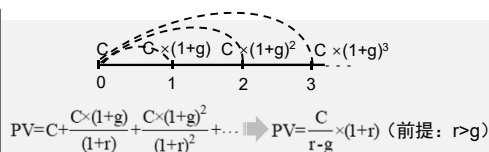
58

4.5 增长型永续年金现值

期末
增长型
永续
年金



期初
增长型
永续
年金



59

增长型永续年金——例题

题目

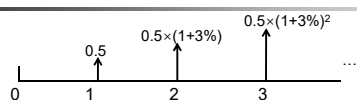
杨小姐准备投资S公司股票。今年年末该公司股票预计每股分配股利0.5元，且以后每年固定增长3%，假定折现率为5%，该股票现在市价为30元（假设每年年末发放股利）。

思考

假定该公司能够保持股利分配政策不变，且不考虑其他因素对于股票价格的影响，该股票现在的市场价格是否合理？

60

增长型永续年金——例题解析



股票合理价格 = $0.5 / (0.05 - 0.03) = 25$ 元。
该股票现在的市场价格为30元，
而股票内在价格为25元，
所以，该股票被高估了。



61

金融计算器计算年金题目的注意要点

要点一：判断年金类型

普通年金

使用TVM计算器进行计算

增长型年金

单击扩展变量按钮显示扩展变量

永续年金

使用普通计算器进行计算

增长型永续年金

62

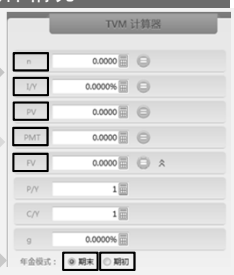
金融计算器计算年金题目的注意要点

要点二：判断具体情况

是求N或者I？

需要计算年金、现值
还是终值？

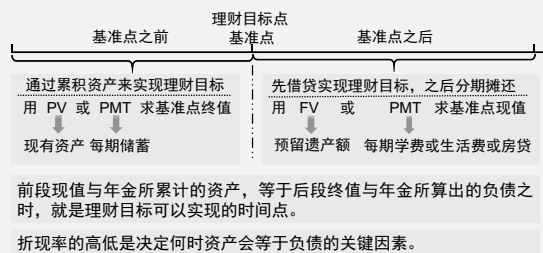
是期初年金还是
期末年金？



63

金融计算器计算年金题目的注意要点

要点三：现金流量图



64

金融计算器计算年金题目的注意要点

要点四：注意现金流的方向

站在规划者本人的角度，流出为负值，在金拐棍软件上输入的也是负值。

要点五：期间保持一致

n、I、PMT的期间要保持一致，PMT就是现金流量图中的C。

65

退休规划案例

题目

你的客户打算30年后退休，按当前物价估算的退休后年生活费为5万元，退休后预计余寿20年。假设年通货膨胀率为3%，年投资报酬率在其工作期间为8%，在其退休后为5%。假设他现有资产5万元，那么每年还应该储蓄多少钱才能实现退休目标？

66

案例解析

(1) 计算退休当年所需要的生活费。

“按当前物价估算的退休后生活为5万元”意思是30年后的生活水准要和现在5万元生活费的生活水准相同。下图为使用TVM计算器计算，也可以使用 $FV = PV \times (1+r)^n$ 的公式计算： $5 \times (1+3\%)^{30} = 12.1363$ 万元。由于通货膨胀的存在，30年后需要12.1363万元才能保持现在开销5万元的生活水准。

67

案例解析

(2) 计算退休后20年所需生活费在其退休当年年初的现值。

在通货膨胀率为3%，投资报酬率为5%的情况下，20年生活费在退休时点的现值为203.4413万元。

68

案例解析

(3) 计算为了实现退休目标所需要的储蓄额。

此步骤是对普通年金的计算（ $g=0$ ），而不是增长型年金计算，这是由于储蓄额的增长与通货膨胀率无关，通货膨胀率是与需要多少钱相关，在第一步中求需求时已用到通货膨胀率；储蓄额的增长与工资收入增长有关，如果题目说明工资增长为5%，储蓄额与工资增长同步增长，那么该步骤则为增长型年金（ $g=5\%$ ）。

该步骤计算结果为每年至少还应该储蓄13,517元。

69

思考与讨论

以上所学的年金，都是规则现金流，也就是现金流时间间隔相同且不中断、金额相同（或者金额不同但增长率相同）、现金流方向相同。

但在实际中，有时我们所面对的金融产品或者投资项目，无论是现金流间隔、金额或者是现金流方向，都有可能是不规则的，这种情况我们应该怎么处理？

70

5. 不规则现金流

5.1 不规则现金流的含义

5.2 不规则现金流的计算

净现值
内部回报率

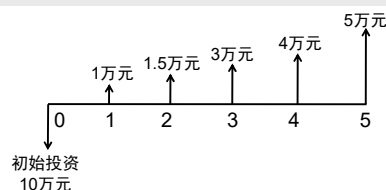
71

什么是不规则现金流

王先生投资一个项目，项目期为5年。期初投资10万元。

方式一

第一年未可以获得投资收益1万元，第二年年末可以获得1.5万元，第三年年末可获得3万元，第四年年末可以获得4万元，第五年年末可以获得5万元。

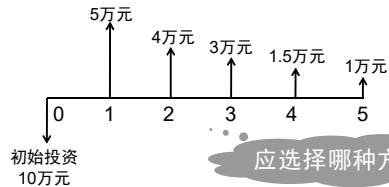


72

什么是不规则现金流

王先生投资一个项目，项目期为5年。期初投资10万元。

方式二 第一年末可以获得投资收益5万元，第二年年末可以获得4万元，第三年年末可获得3万元，第四年年末可以获得1.5万元，第五年年末可以获得1万元。



73

5.1 不规则现金流

现金流时间间隔不规则

每期现金流金额不规则

现金流方向不规则

只要满足一个条件，即可构成不规则现金流

74

5.2 不规则现金流的计算

- 净现值（NPV）
- 净现值率（NPVR）
- 内部回报率（IRR）

75

净现值（NPV）

定义 净现值(NPV, Net Present Value): 所有现金流（包括正现金流和负现金流在内）的现值之和

公式

$$NPV = \sum_{n=0}^N \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

判断标准 NPV用于判断项目是否可行，在给定资金成本(r)下，若：
NPV>0，项目总体回报为正，项目可行
NPV<0，项目总体回报为负，项目不可行

76

净现值率（NPVR）

定义 净现值率（NPVR, Net Present Value Rate）又称净现值比、净现值指数，是按基准折现率计算的方案寿命期内的净现值与其全部投资现值的比率。是在NPV的基础上发展起来的，可作为NPV的一种补充。

公式 $NPVR = NPV \div I_p$ （ I_p 指投资I的现值）

例：

项目	NPV	原始投资现值	NPVR
A	2.1	10	0.21
B	2.1	8	0.26
C	1.8	8	0.225

判断 净现值率小，单位投资的收益就低；
净现值率大，单位投资的收益就高；
净现值率是一种动态投资收益指标，用于比较不同投资金额方案的获利能力大小，解决优选问题，选择NPVR更大的方案。

77

内部报酬率（IRR）

定义 又叫内部回报率（Internal Rate of Return），是指使净现值等于0的贴现率。IRR体现在一定投资期限内的年化平均收益水平。

公式

$$NPV = \sum_{n=0}^N \frac{C_n}{(1+IRR)^n} = 0$$

判断标准 对于一个投资项目，通常用IRR与r比较（r表示资金成本）：
如果 $r > IRR$ ，说明项目所需资金成本高于内部回报率，表明该项目无利可图；
如果 $r < IRR$ ，说明项目所需资金成本小于内部回报率，表明该项目有利可图。

78

现金流计算器

功能

计算：
内部回报率（IRR）
净现值（NPV）

79

例题

题目

如果你的客户开店的成本（期初投资）为170万元，每年年末取得收益12万元，第10年末取得收益后转让出资，出让价为220万元。假设贴现率为8%，计算该项目的NPV和IRR。

解析

12 12 12 12 12 12 12 12 12 232
-170
NPV=12.4235 > 0 有利可图
IRR=8.9952% > 该项目融资成本8%

80

例题

题目

客户何先生在某保险公司购买了返还型的储蓄险，保单载明：趸缴100万元，第5、10、15年年末各领回10万元，第20年年末一次性领回100万元。计算该储蓄险的年投资报酬率。

解析

按照现金流量图，将数字输入到计算器中，再点击等号键，可以得到结果。

81

6. 有效年利率的计算

6.1 重要概念

6.2 连续复利

82

6.1 重要概念

名义年利率

Annual Percentage Rate, 简称APR, 是不考虑复利期间的年利率, 如同上所写的房贷年利率4.9%即为名义年利率。

复利期间

复利期间数量是指一年内计算复利的次数。例如, 以季度为复利期间, 则复利期间数量为4。以月份为复利期间, 则复利期间数量为12。

83

6.1 重要概念

期间利率

期间利率是指复利期间的利率。

例如, 12%的名义年利率, 以月为复利期间, 则复利期间数量为12, 期间利率即为月利率, 月利率=12%/12=1%。

有效年利率

Effective Annual Rate, 简称EAR, 是不同复利期间现金流的复合年化收益率。

例如, 12%的名义年利率, 以月为复利期间, 则复利期间数量为12, 期间利率即为月利率, 月利率=12%/12=1%, 有效年利率=(1+1%)¹²-1=12.6825%*。

*有效年利率的计算公式后面会讲

84

不同复利期间对有效年利率的影响

复利期间	复利期间数量	名义年利率 (%)	期间利率 (%)	有效年利率 (%)
年Year	1	12.00000	12.00000	12.00000
季Quarter	4	12.00000	3.00000	12.55088
月Month	12	12.00000	1.00000	12.68250
周Week	52	12.00000	0.23077	12.73410
日Day	365	12.00000	0.03288	12.74746
时Hour	8,760	12.00000	0.00137	12.74959
分Minute	525,600	12.00000	0.00002	12.74968
无限小 (连续复利)	无穷大	12.00000	趋近于 0.00000	12.74969

在一年内，同一名义年利率复利次数越多有效年利率越大

85

例题-名义年利率与有效年利率的换算

假设年初投资100元，名义年利率是12%。

如果按季度计算复利，则此项投资的有效年利率是多少？

$$100 \times \left(1 + \frac{12\%}{4}\right)^4 = 100 \times (1 + EAR) \quad EAR = 12.5509\%$$

如果按月计算复利，则此项投资的有效年利率是多少？

$$100 \times \left(1 + \frac{12\%}{12}\right)^{12} = 100 \times (1 + EAR) \quad EAR = 12.6825\%$$

如果一年计m次复利，则此项投资的有效年利率是多少？

$$100 \times \left(1 + \frac{12\%}{m}\right)^m = 100 \times (1 + EAR) \quad EAR = \left(1 + \frac{12\%}{m}\right)^m - 1$$

86

名义年利率与有效年利率的换算公式

名义年利率r与有效年利率EAR之间的换算公式

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

名义年利率 \updownarrow 有效年利率

一年内复利次数 \updownarrow

87

例题

题目

北美的法律规定，在消费信贷中，信贷协议中期间利率必须等于名义年利率（APR）除以年度期间数量。如果银行给出的汽车贷款利率为每月1%。APR是多少？EAR是多少？

解析

$$\begin{aligned} APR &= 1\% \times 12 = 12\% \\ EAR &= (1 + 1\%)^{12} - 1 \\ &= 1.126825 - 1 \\ &= 12.6825\% \end{aligned}$$



88

6.2 连续复利

定义

当复利期间变得无限小的时候，相当于连续计算复利，被称为连续复利计算。金融市场上符合T+0交易条件的金融工具，通常被视为连续复利。

终值

自然对数的底数，约等于2.71828

$$FV = PV \times e^{r \times n}$$

按年计算的投资期间 \updownarrow 年利率

有效
年利率

$$e^r - 1$$

89

有效年利率的计算——利率转换操作

功能

该计算器用于进行名义年利率（APR）和有效年利率（EAR）之间的转换。

操作

1. 确定复利方式：“年复利次数”或“连续复利”
2. 输入相应的APR或EAR值，可以得到要求的EAR或APR值。

90

例题

题目 名义年利率为12%，若每月计息一次，有效年利率为多少？

操作

如果按季、半年计息或者连续复利，应该如何计算有效年利率？

91

例题

题目

方法一

某银行推出了一款连续复利计息的理财产品，年投资报酬率9.5%，王小姐以15万元投资在该产品上，一年以后可以获得的本利和为（ ）。

$$FV = PV \times e^{r \times n}$$

$$= 15 \times e^{9.5\% \times 1}$$

$$= 15 \times e^{0.095}$$

$$= 16.4949 \text{ 万元}$$

92

解析

方法二：

第一步：计算连续复利下的有效年利率 第二步：计算到期时可获得的本利和
 $15 \times (1 + EAR)^1 = 16.4949 \text{ 万元}$

拖拽数据

93

例题

题目

A机构提供5年期个人贷款12万元，名义上提供免息贷款，5年内每月还2,000元，5年后还清，但收取2万元的期初费用，求有效年利率。

解析：第一步计算月利率

A机构期初提供12万元贷款，但收取2万元期初费用，相当于实际到手额度10万元，所以输入PV=12-2=10万元，计算月利率并将结果保存。

94

例题

第二步：计算有效年利率

乘以12得到名义年利率
7.4201%

计算结果

也可以根据公式 $(1 + 0.6183\%)^{12} - 1 = 7.6777\%$

95

例题

谎言，欺骗——利率的骗局！

家具大甩卖
1,000 元的家具
立刻拿走！
超低月付！
12%的月利！三年本利摊还清！



假如你被这个广告吸引，买了1,000元的家具，并同意按以上条款支付。你实际支付的APR是多少？EAR是多少？

96

例题

月付款

假设以12%的年利率借款1,000元，3年付清。
欠款为： $1,000 + 1,000 \times 12\% \times 3 = 1,360$ 元
三年36个月付款计划
每月付款为： $1,360 \div 36 = 37.78$ 元

你认为这是一个有效年利率12%的贷款吗？



7. 房贷摊销

7.1 等额本金

7.2 等额本息

7.3 特殊按揭贷款

7.1 等额本金

解释

等额本金是一种贷款的还款方式，是在还款期内把贷款本金等分，每期偿还同等数额的本金和上期未剩余贷款在该期所产生的利息，这样由于每期的还款本金金额固定，而利息越来越少，每期还款本息和越来越少，因此，与等额本息相比，借款人起初还款压力较大，但是随着时间的推移越来越轻松。

贷款5,000元，共贷款5年，年利率为9%，按年等额本金还款。

单位：元

年度	初始借款	年总支付	年利息	年本金	年末余额
1	5,000	1,450	450	1,000	4,000
2	4,000	1,360	360	1,000	3,000
3	3,000	1,270	270	1,000	2,000
4	2,000	1,180	180	1,000	1,000
5	1,000	1,090	90	1,000	0
总计		6,350	1,350	5,000	

举例

7.2 等额本息

解释

等额本息是一种贷款的还款方式，是在还款期内，每期偿还同等数额的金额（包括本金和利息）。与等额本金相比，这种方式的优点是每期还款金额固定，对于借款人来说负担较为平均，比较好管理。

贷款5,000元，共贷款5年，年利率为9%，按年等额本息还款。

单位：元

年度	初始借款	年总支付	年利息	年本金	年末余额
1	5,000.00	1,285.46	450.00	835.46	4,164.54
2	4,164.54	1,285.46	374.81	910.65	3,253.88
3	3,253.88	1,285.46	292.85	992.61	2,261.27
4	2,261.27	1,285.46	203.51	1,081.95	1,179.32
5	1,179.32	1,285.46	106.14	1,179.32	0.00
总计		6,427.31	1,427.31	5,000.00	

举例

房贷摊销计算器

功能

该功能可用于贷款的本金和利息在贷款周期中的分期偿还计算。



注意事项

还款方式

可以选择等额本金和等额本息两种还款方式。系统默认为等额本息。

计算指定期间还款情况

方式一：直接在开始期数和结束期数的输入框录入数据。

方式二：滑动滚轴进行选择。

得到结果

点击 后得到的是指定还款期间，即第8期到第40期累计偿还本金、累计偿还利息、剩余贷款本金。

还款方式	<input checked="" type="radio"/> 等额本息 <input type="radio"/> 等额本金
开始期数	8
结束期数	40
每期还款	19,801.1985
累计偿还本金	527,725.8597
累计偿还利息	125,713.6921
剩余贷款本金	372,771.2876

例题

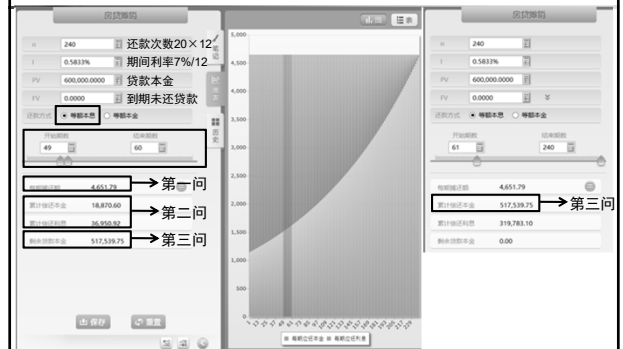
张先生想购买一处房产，须向银行申请60万元贷款，期限为20年，按月还款，房贷年利率7%，售楼小姐介绍说现在有等额本金和等额本息两种还款方式，张先生想知道：

题目

- (1) 等额本息还款方式的月供额为多少？
- (2) 第5年等额本金所还利息和所还本金分别为多少？等额本息法呢？
- (3) 若5年后，客户想一次性还清贷款，等额本金和等额本息各需要还多少钱？等额本息法可否用TVM计算器计算？

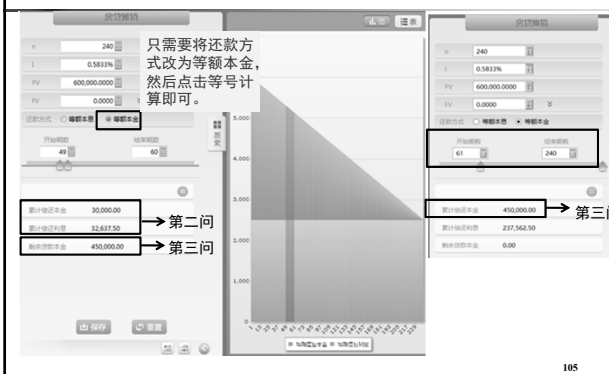
103

例题解析：等额本息



104

例题解析：等额本金



105

解析：5年后剩余贷款额的计算

等额本息也可以使用TVM计算器



106

思考与讨论

以上所学的贷款摊销，计息期间与付息期间是一致的（比如按月计息并按月还款）。



但是在有些国外的银行（比如加拿大），计息期间与付息期间是不一致的，遇到这样的情况，应该如何处理呢？

107

7.3 特殊按揭贷款

计息期间与付息期间不一致的情况

举例 加拿大的银行公布的按揭利率为名义年利率，但复利计息期间却为半年，而付息期间往往是按月份。

问题 假如你从加拿大道明银行按揭100,000加元，25年期，年利率为7.4%，按半年复利，则你的月供款是多少？

108

解析

方法一

名义年利率 i 解得 $i=0.6074\%$

$(1+7.4\%/2)^2 - 1 = (1+\text{月有效利率}i)^{12} - 1$

半年计息 按月付息

$n = 25 \times 12 = 300$

$PV = 100,000$

TVM 计算器

n: 300.0000

i: 0.6074%

PV: 100,000.0000

PMT: -725.2846

FV: 0.0000

年金模式: ☒ 期末 ☐ 期初

109

付款和复利计算设置

默认

P/Y与C/Y默认值设定为1，表示每年付款一次，每年计算复利一次。

当P/Y=C/Y时

- 保持默认，即P/Y与C/Y设定为1。
- 计算每月付款额（PMT）时，输入 $1 \div 12$ （月利率）， $n \times 12$ （月数）。
- 计算半年付款额时，输入 $1 \div 2$ （半年的利率）， $n \times 2$ （半年计的期数）。
- 此类计算可通过输入框后的小键盘按钮计算实现。

当P/Y ≠ C/Y时

例如：如果是每月付款一次，每半年复利一次，则设定P/Y=12，C/Y=2。

TVM 计算器

0.0000

0.0000%

PV: 0.0000

PMT: 0.0000

FV: 0.0000

P/Y: 1 每年付款次数

C/Y: 1 每年复利次数

g: 0.0000%

年金模式: ☒ 期末 ☐ 期初

110

解析

方法二

银行的复利期间（按半年）与客户的还款期间（按月）不一致，因此需要对P/Y和C/Y进行设置。

$i = 7.4\%$

P/Y = 12

C/Y = 2

$n = 25 \times 12 = 300$

PV = 100,000

房贷计算器

300 → 还款期数

7.4000% → 名义年利率

100,000.0000 → 按揭贷款本金

0.0000

12 → 年还款12次

2 → 年复利2次

开始日期: 1 结束日期: 300

还款方式: ☐ 等额本息 ☒ 等额本金

当前还款金额: 725.2846 → 计算结果

111

8.日期转换

功能

用于进行日期期间的转换

操作

日期录入：可以直接在输入框录入日期，也可以通过日历控件进行选择。

日期计算

日期模式: ☒ 实际天数 ☐ 30/360

开始日期: 2019-01-03

结束日期: 2019-01-03

相隔天数: 0

112

例题

两个指定日期间隔天数的计算

问题

2020年12月25日和2021年2月12日相隔几天？

理财中的应用

在计算利息时需要算持有存款或债券的天数，若已知购入日与赎回日，就可以算出两者相隔的天数。

日期计算

日期模式: ☒ 实际天数 ☐ 30/360

开始日期: 2020-12-25

结束日期: 2021-02-12

相隔天数: 49

113

例题

根据指定日期和相隔天数计算过去或未来的日期

问题

2021年2月12日前50天是哪一日？

理财中的应用

在计算利息时需要算持有存款或债券的天数，若已知购入与赎回相隔的天数与购入日，也可以算出赎回日。

日期计算

日期模式: ☒ 实际天数 ☐ 30/360

开始日期: 2020-12-24 → 计算结果

结束日期: 2021-02-12 → 已知

相隔天数: 50

114

9.债券计算器

功能 该功能可用于计算债券的价格和到期收益率

- 注意事项**
- 计算到期收益率时需要录入包括债券价格在内的相关信息，同理，计算债券价格需要录入包括到期收益率在内的相关信息；
 - 计算债券价格时，应计利息将被自动算出；
 - 适用于有具体买卖日期的债券计算，其他类型的债券计算使用货币时间价值计算器。

债券计算器

只支持面值100的情况

赎回价格: 100

票面利率(%): 0.00%

日期格式: ☐ 实际天数 ☐ 30/360天

买入日: 2012-9-24

卖出日: 2012-9-24

输入年度数据

年付息次数(年): 2

到期收益率(%): 0.00%

输入年度数据

债券价格: 0.00

应计利息: 0.00

债券价格: 输入不考虑现金流的方向, 输入正数

例题

例题 张先生在2012年1月12日买入债券，到期日为2022年1月12日，债券面值为100元，债券的票面利率为8%，到期收益率为7%，年付息2次，计息基础为实际天数，求该债券的买入价格。

债券计算器

赎回价格: 100

票面利率(%): 8.0000%

日期格式: ☐ 实际天数 ☐ 30/360天

买入日: 2012-1-12

卖出日: 2022-1-12

年付息次数(年): 2

到期收益率(%): 7.0000%

债券价格: 107.1062

应计利息: 0.0000

TVM 计算器

n: 20.0000

i: 3.5000%

PV: 107.1062

PMT: 4.0000

FV: 100.0000

年金模式: ☒ 期末 ☐ 期初

例题

例题 张先生在2012年1月12日买入债券，到期日为2022年11月22日，债券面值为100元，债券的票面利率为8%，到期收益率为7%，年付息2次，计息基础为实际天数，求该债券的买入价格。

解答 由于买入日和卖出日是非完整周期，只能用债券计算器中以实际天数来计算买入价格。

债券计算器

赎回价格: 100

票面利率(%): 8.0000%

日期格式: ☒ 实际天数 ☐ 30/360天

买入日: 2012-1-12

卖出日: 2022-11-22

年付息次数(年): 2

到期收益率(%): 7.0000%

债券价格: 107.5048

计算结果

例题

例题 刘先生在2017年1月12日以105元的价格买入面值100元的债券，到期日为2027年1月12日，债券的票面利率为8%，年付息2次，计息基础为实际天数，该债券的到期收益率是多少？

债券计算器

赎回价格: 100

票面利率(%): 8.0000%

日期格式: ☒ 实际天数 ☐ 30/360天

买入日: 2017-01-12

卖出日: 2027-01-12

年付息次数(年): 2

到期收益率(%): 7.2872%

债券价格: 105.0000

应计利息: 0.0000

已知变量

计算结果

10.统计计算器——均值与标准差

均值

定义 各变量的平均数

计算方法 算术平均值、几何平均值 (详见《投资基础》课程)

用途 用于反映所有变量值与均值的平均差异

标准差

计算方法

总体标准差: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{n}}$

样本标准差: $s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$

统计计算器

功能

用于一元和二元统计变量的相关计算

统计计算器

变量: ☒ 一元 ☐ 二元

数据 X

1.

2.

3.

4.

5.

点击添加可增加数据点

均值: 0.00

样本标准差: 0.00

总体标准差: 0.00

点击等号得到计算结果

例题

例题

计算数列
5、6、7、8
的均值和标准差

统计计算器

变量: ☐ 一元 ☐ 二元

数列 X

1.	5.0000	X
2.	6.0000	X
3.	7.0000	X
4.	8.0000	X

+ 添加

均值	6.5000
样本标准差	1.2910
总体标准差	1.1180

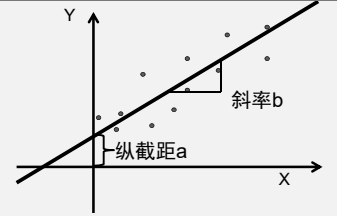
121

一元线性回归

功能

寻找两组样本X和Y之间的线性关系，用X来解释Y

图示



回归方程

$$Y = a + bX$$

↓ ↓ ↓ ↓
被 纵 回 解
解 截 归 释
变 距 系 变
量 数 量 量

122

例题

假设同一时期美元指数与黄金价格的相关资料如下表所示，建立美元指数X与黄金价格Y之间的关系($Y=a+bX$)。

美元指数	黄金价格(美元/盎司)	美元指数	黄金价格(美元/盎司)
1 83.0	1,300.00	6 91.5	1,253.00
2 84.0	1,291.00	7 93.0	1,251.80
3 87.0	1,280.00	8 94.2	1,194.00
4 89.0	1,273.50	9 95.0	1,192.50
5 90.0	1,266.00	10 98.0	1,100.00

123

例题解析

统计计算器

变量: ☐ 一元 ☒ 二元

数列 X 数列 Y

1.	83.0000	1,300.0000	X
2.	84.0000	1,291.0000	X
3.	87.0000	1,280.0000	X
4.	89.0000	1,273.5000	X
5.	90.0000	1,266.0000	X
6.	91.5000	1,253.0000	X
7.	93.0000	1,251.8000	X
8.	94.2000	1,194.0000	X
9.	95.0000	1,192.5000	X
10.	98.0000	1,100.0000	X

+ 添加

1 选择二元变量模式，将已知的变量依次输入白色框中。

2 系统默认样本量为5，拖动滚动条继续按组添加样本。

向下拖拽

124

例题解析

3 点击“=”键，可得出均值、样本标准差、总体标准差、相关系数

4 在回归方程处可得到回归方程：
黄金价格=2260.54+(-11.28)×美元指数

5 由美元指数预测黄金价格：输入美元x=110，点击y处的“=”键，可以得出黄金价格y等于1,019.91，即预计当美元指数为110时的黄金价格为1,019.91美元/盎司。同理可由黄金价格预测美元指数。

统计计算器

均值 90.47 1,240.18

样本标准差 4.84 61.35

总体标准差 4.59 58.21

相关系数 -0.89

回归方程 $y = a + b \cdot x$

$1,019 = 2,260.54 + (-11.28) \cdot 110.0$

2,260.54

保存 重置

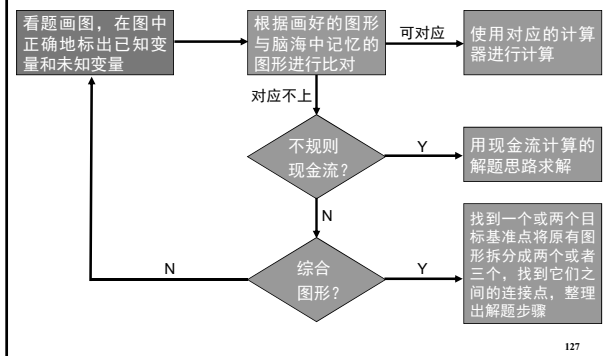
125

总结——需要记住的内容

- 1 一个思路：画出图形之后，求初始时刻的现金流用现值的方法，求最后时刻的现金流用终值的方法。
- 2 两种方法：单笔资金流和年金用货币时间价值计算器计算，不规则现金流用现金流计算器计算。
- 3 三个特殊：房贷摊销问题、债券价格计算问题和统计问题用专门对应的计算器计算，但是需要注意综合题时的应用步骤。
- 4 四个公式：多期单利计息的终值计算、永续年金现值的计算、增长型永续年金现值的计算、期初年金和期末年金之间的换算公式。
- 5 五个图形：单笔现金流、普通年金、永续年金、增长型年金和增长型永续年金。

126

总结——解题思路



知识产权声明

本教学资源全部知识产权（含已登记软件著作权）归属本机构，受中国法律保护，有专业法律团队维权；未经授权，不得以任何目的（包括但不限于学习、研究等非商业用途）修改、使用、复制、传播；侵权者将可能面临严重法律后果。

128



129