经济科学原理

JINGJI KEXUE YUANLI

陆善民 著

立信会计出版社

经济科学原理

JINGJI KEXUE YUANLI

陆善民 著

立信会计出版社

图书在版编目(CIP)数据

经济科学原理/陆善民著. 一上海:立信会计出版社,2003.8

ISBN 7-5429-1140-6

Ⅰ.经… Ⅱ.陆… Ⅲ.经济学 Ⅳ.F0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 068414 号

出版发行	立信会计出版社
经　　销	各地新华书店
电　　话	(021)64695050×215 (021)64391885(传真) (021)64388409
地　　址	上海市中山西路 2230 号
邮　　编	200235
E-mail	*lxaph@sh163c.sta.net.cn*

印　　刷	立信会计常熟市印刷联营厂
开　　本	890×1240 毫米　1/32
印　　张	7
插　　页	2
字　　数	177 千字
版　　次	2003 年 8 月第 1 版
印　　次	2003 年 8 月第 1 次
书　　号	ISBN 7-5429-1140-6/F·1047
定　　价	13.20 元

如有印订差错　请与本社联系

引　言

经济学中最严格最能准确计算的要数利息。以下就单利计算、复利计算、分期还款计算、长期债息计算作一罗列，聊作本书的引子。

1. 单利计算法

设月初甲向乙借款 G_0，称 G_0 为乙的本金。双方约定一个月后，甲应还乙款项为 G_1，则称差额 $\Delta G=G_1-G_0$ 为利息。下式中的 p 称为利率。

$$p=\frac{\Delta G}{G_0} \tag{1-1}$$

以上因为是针对一个月而言的，故又称 ΔG 为月息，p 为月利率。如果是以年计，则分别称其为年息和年利率。对固定的月利率，年利率 p_y 与月利率 p 的关系为：

$$p_y=12p \tag{1-2}$$

这样，若双方约定借期为一年，则到期甲应归还乙本息（本金加利息，也叫本利）为 $G(1)$。

$$G(1)=G_0(1+p_y) \tag{1-3}$$

如借期为 n 年，则到期本息为 $G(n)$。

$$G(n)=G_0(1+np_y) \tag{1-4}$$

上式中的 $G(n)$ 又称终值，即终期值。G_0 相应叫现值。由终值 $G(n)$ 求现值 G_0 的公式为：

$$G_0=\frac{G(n)}{1+np_y} \tag{1-5}$$

上式中的年利率 p_y 在这里又特称贴现率。

2. 复利计算法

复利的意思是利息再生利息。设本金为 G_0，年利率为 p_y，则一年后的本利为 $G(1)$，见式(1-3)。第 2 年则以 $G(1)$ 为本金求利息，则两年后的本息为 $G(2)$。

$$G(2)=G(1)(1+p_y)=G_0(1+p_y)^2 \tag{2-1}$$

如约定借期为 n 年，则到期本利为 $G(n)$。

$$G(n)=G_0(1+p_y)^n \tag{2-2}$$

由终值 $G(n)$ 求现值 G_0 的公式为：

$$G_0=\frac{G(n)}{(1+p_y)^n} \tag{2-3}$$

3. 分期付款的还款额计算

设某房产或汽车的售价为 G_0，现采取分期付款的方式购买。约定分 n 个月付清款项，固定月利率为 p，求每月应还款项。

如果是一次性付款项为 G_0，则这些钱 n 个月后的本息为：

$$G_0(1+p)^n \tag{3-1}$$

分期付款时假定从下月初开始付第一笔款项 g_1，即第 2 个月初付款 g_1，则 $n-1$ 个月后的本息为：

$$g_1(1+p)^{n-1} \tag{3-2}$$

第 3 个月初付第二笔款项 g_2，则 $n-2$ 个月后的本息为：

$$g_2(1+p)^{n-2} \tag{3-3}$$

……

第 $n+1$ 个月初付最后一笔款 g_n。这样，总共还款 n 次，到期本息共计：

$$g_1(1+p)^{n-1}+g_2(1+p)^{n-2}+\cdots+g_n=\sum_{i=1}^{n}g_i(1+p)^{n-i} \tag{3-4}$$

分期付款实际是向银行借钱，以后分期向银行还款。这里引入还款方式的等效原理。相同的借款额，不同的还款方式，终期的收益相等，称为还款方式的等效原理。在上面的例子中，借款额为 G_0，借了马上还，n 个月后的本利的计算见式(3-1)；按月不等量还款，n 个月后的本利的计算见式(3-4)，这两式应相等。如果不同的还款方式使到期本息不等，则贷方会选择高收益方式，借方会选择低收益方式。等效原理就是双方的妥协平衡点。

于是，根据等效原理，有下式：

$$\sum_{i=1}^{n}g_i(1+p)^{n-i}=G_0(1+p)^n \tag{3-5}$$

对上式作一简单变换，则

$$G_0=\sum_{i=1}^{n}\frac{g_i}{(1+p)^i} \tag{3-6}$$

对比式(2-3)，式(3-6)可理解为：将每期还款额 g_i 以贴现率 p 转换成现值之和，即为借款额 G_0。

如每月等额还款 $g_0=g_i$，则由式(3-5)得：

$$g_0=G_0\frac{(1+p)^n}{\sum_{i=1}^{n}(1+p)^{n-i}} \tag{3-7}$$

上式经整理得：

$$g_0=pG_0\frac{(1+p)^n}{[(1+p)^n-1]} \tag{3-8}$$

对月利率 $p=0$ 的特殊情形，上式退化为：

$$g_0=\frac{G_0}{n} \tag{3-9}$$

下表是一个等额还款例子。例中以借款一万元为依据，符号“‰”

为千分比。

年限 n(年)	1	2	3	5	10
月利率‰	7.725	8.10	8.40	9.00	12.00
每月还款额(元)	875.77	460.16	323.05	216.43	157.68

4. 债券收益率的计算

在证券市场上有上市交易的长期债券，固定年利率，但每年付息，其交易时的市场年利率(或称收益率)取决于买卖时的市场价格，因而是波动的。在下面的计算中不考虑交易中的手续费及其他税费。

设某长期债券的发行年利率为 p_0，债券交易单位为 G_0(例如 1 000 元)，期限为 N 年，每年付息 p_0G_0。显然，这种债券到期本息共计 $G_0(1+Np_0)$。但这是一次性付息，不计复利的公式，它没有考虑每年付息后又将利息按市场利率存入债市再生利息的情形。

设张先生在某债券发行后的第 i 年($1\leqslant i\leqslant N$)的第 j 月($j=1,2,\cdots,12$)的第 k 天($k=1,2,\cdots,28$ 或 29 或 30 或 31)，以市场价格 G_1 购买了单位债券 G_0，当时的市场年利率为 p_x。张先生的这一行动，实际是将 G_1 以年利率 p_x 存入债券市场，到期可得本利：

$$G_1(1+p_x)^{N_x} \tag{4-1}$$

式中 N_x 为购买债券之日距到期日的时间距离，以年为单位，则：

$$N_x=N-i+\frac{12-j}{12}+\frac{m-k}{12m} \tag{4-2}$$

上式中的 $m=28,29,30$ 或 31，视具体月份而定。另一方面，第 $i+1$ 年初，张先生将获得第一笔付息 p_0G_0。他将这 p_0G_0 仍以市场利率 p_x 存入债市，到期可得本息：

$$p_0G_0(1+p_x)^{N-i} \tag{4-3}$$

到第 $i+2$ 年初，市场又付息 p_0G_0，张先生到期可获本利：

$$p_0 G_0 (1+p_x)^{N-i-1} \tag{4-4}$$

……

到第 $n+1$ 年初，张先生获最后一笔付息 $p_0 G_0$，再加上债券面值 G_0。所以，张先生到期总共收益为：

$$\begin{aligned} & G_0 + p_0 G_0 (1+p_x)^{N-i} + p_0 G_0 (1+p_x)^{N-i-1} + \cdots + p_0 G_0 \\ & = G_0 \left\{ 1 + \frac{p_0}{p_x} \left[(1+p_x)^{N-i+1} - 1 \right] \right\} \end{aligned} \tag{4-5}$$

下面我们引入市场收益率等效原理：按市场价格 G_1 购买面值为 G_0 的债券，其收益等效于 G_1 按市场利率存款的到期收益。根据这一原理，式(4-5)应与式(4-1)相等，于是可得：

$$\frac{G_1}{G_0} = \frac{1 + \frac{p_0}{p_x} \left[(1+p_x)^{N-i+1} - 1 \right]}{(1+p_x)^{N_x}} \tag{4-6}$$

上式中的 $N-i+1$ 实际是未付息的年数，即未付息次数。如未付息次数用 N_0 表示：

$$N_0 = N - i + 1 \tag{4-7}$$

则式(4-6)可改写成：

$$\frac{G_1}{G_0} = \frac{1 + \frac{p_0}{p_x} \left[(1+p_x)^{N_0} - 1 \right]}{(1+p_x)^{N_x}} \tag{4-8}$$

下面举例说明式(4-8)的应用。

设有某 20 年期债券，每半年付息一次，年利率为 $p_0 = 4.26\%$。张先生在债券发行后的第 2 年第 8 个月首日以 G_1 购进单位债券 G_0，试计算市场年收益率 p_x。

分析：20 年期债券，每半年付息一次，总共付息 40 次。年利率为 $p_0 = 4.26\%$，则半年利率为 2.13%。令 $p_1 = 2.13\%$。第 2 年的第 8 个月首日购买，这说明已经付过了 3 次息。他是在第 4 个半年的第 2 个月首日购买债券，购买日距第 4 次付息日的时间距离为：

$$\frac{6\text{-}2+1}{6}=\frac{5}{6}(\text{半年})$$

购债券日距到期日的半年数为：

$$N_x=40-4+\frac{5}{6}=36.833(\text{半年})$$

未付息次数为 $N_0(N=40,i=4)$：

$$N_0=N-i+1=40-4+1=37(\text{次})$$

这样可利用式(4-8)：

$$\frac{G_1}{G_0}=\frac{1+\frac{p_1}{p_{x_1}}[(1+p_{x_1})^{N_0}-1]}{(1+p_{x_1})^{N_{x1}}} \tag{4-9}$$

上式中的 p_{x_1} 为半年利率，$p_x=2p_{x_1}$ 为市场年利率。按式(4-9)计算得下表：

P_x	4%	3.6%	3.2%
G_1/G_0	1.0372	1.0918	1.1502

主要符号表

A,$[a_{ij}]$——A 矩阵,a 系数矩阵

A_d,$[a_{dij}]$——成本系数(矩阵)

A_C,$[a_{cij}]$——不变成本系数(矩阵)

A_f,$[a_{fij}]$——固定成本系数(矩阵)

A_{lC},$[a_{lcij}]$——流动不变成本系数(矩阵)

A_l,$[a_{lij}]$——流动成本系数(矩阵)

A_V,$[a_{vij}]$——可变成本系数(矩阵)

A_L,$[a_{Lij}]$——年利润系数(矩阵)

A_S,$[a_{sij}]$——年税金系数(矩阵)

B,$[b_{ij}]$——b 系数矩阵

C——居民个人消费额

C_0——居民个人自备金

C_1——居民个人年收入

C_2——居民可支配收入

C_3——居民直接消费额

D,$[D_{ij}]$——年成本(矩阵)

D_f,$[D_{fij}]$——年固定成本(矩阵)

D_l,$[D_{lij}]$——年流动成本(矩阵)

D_C,$[D_{cij}]$——年不变成本(矩阵)

D_{lc},$[D_{lcij}]$——年流动不变成本(矩阵)

D_v,$[D_{vij}]$——年工资(矩阵)

E——单位矩阵

e——等效增值税税率

e_0——个人收入调节税税率

F——资本周转率

F_f——固定资本周转率

F_l——流动资本周转率

F_C——不变资本周转率

F_{lc}——流动不变资本周转率

F_V——可变资本周转率

$[f_{ij}]$——垫付资本周转率矩阵

$[f_{fij}]$——固定资本周转率矩阵

$[f_{lij}]$——流动资本周转率矩阵

$[f_{cij}]$——不变资本周转率矩阵

$[f_{lcij}]$——流动不变资本周转率矩阵

$[f_{vij}]$——可变资本周转率矩阵

G——垫付资本

G_f——固定资本，固定资产净值

G_{fo}——固定资产原值

G_l——流动资本

G_c——不变资本

G_{lc}——流动不变资本

G_v——可变资本

$[G_{ij}]$——垫付资本矩阵

G_L——年利润，积累利润

G_s——年税金

G_g——公共消费，政府购买

G_p——国民生产总值

G_u——股票价格

G_a——子女抚养费

G_D——销售收入，总产值

SG_{fo}——累计折旧

δG_{fo}——年折旧额

g_v——劳动者工资，劳动力价值

I,$[I_{ij}]$——积累量，投资量(矩阵)

i_o——无风险年利率

i_r——风险利率

i_1——存款年利率

i_2——贷款年利率

i,j,k——序列号

K_R——投资对国民收入的增益系数

K_p——投资对国民生产总值的增益系数

L——储蓄利润投资比

l_p——通胀系数

L_q——货币贬值因子

M_d——成本综合因子

M_{lc}——中间消耗综合因子

N,n——厂家数，劳动者人数

P——产品单价，利率，贴现率

P_l——人口生成率

P_d——人口死亡率

P_m——剩余价值率

Q,q——产品数量

r——利率，收益率

S——储蓄量

T——周转周期，总税收

t——时间变量

$u(y)$——子女抚养费密度函数

$V(y)$——劳动力价值分布密度函数

W,$[W_{ij}]$——社会产品总价值(矩阵)

X——自变量

y——应变量，函数符号，年龄

y_0——退休寿命

y_1——成人年龄

y_2——生育年龄

y_3——退休年龄

y_4——劳动者平均寿命

y_5——退休劳动者寿命

Z——Z 变换参量

β_L——年利润积累率

β_S——储蓄的投资比率

β_I——投资效益系数

η——负债率

γ——相对增长率，公共消费比例

μ——劳动力复杂因子，强度因子，综合因子

ρ——资本有机构成

ρ_f——固定资本有机构成

ρ_k——流动不变资本有机构成

π——年利润率

π_m——资本利税率

π_R——资本创收能力

Ω——管理水平

目　　录

第1章 劳动价值相对论

本章叙述经济学的两条最基本原理:劳动力价值等于生活费用原理与剩余价值原理。在此基础上导出商品价值公式及其他一些基本关系式。

1.1 劳动力价值等于生活费用原理

创造物质财富的人们称为劳动者。劳动者的劳动结晶称为劳动产品,简称产品。劳动者在生产劳动的过程中会付出自己的体力与脑力。所以,劳动产品中凝结着劳动者一定量的体力与脑力即劳动量。产品有许多属性,就产品是劳动结晶这一属性考察,任一劳动产品都包含有一定的劳动量。劳动量的多少,用产品的价值或价值量来表征。这类似物理学中,任何物体都包含有一定量的物质,物质的多少由质量这个物理量来表征。现在,在经济学中,我们用价值这个经济量来表征产品中包含的劳动量的多少。质量的单位是"千克",价值量的单位是本章要论述的问题。

劳动者创造物质财富的能力,称为劳动力。劳动者要维持自身的劳动能力,必须每日消费一定量的生活资料。生活资料也是一些劳动产品,其内容、数量、品种和质量是随历史而变迁的。除吃、穿、住、行、玩等以外,还应包括劳动者为提高劳动技能而接受教育和培训的费用;繁衍后代所需的费用;养老、医疗等费用。衡量劳动能力高低、强弱的量,称为劳动力价值。劳动力价值是由劳动者为维持劳动能力而需逐日补充的全部生活资料的价值来计量。这样,劳动力价值等于所费生

活资料的价值，就称为经济学第一原理，即生活费用决定劳动力价值原理。

设有一位劳动者，一年生产 100 千克果子。这 100 千克果子全部用来养活自己，我们就可以说这位劳动者的劳动力值 100 千克果子。消耗 100 千克果子可以生产出这位劳动者一年的劳动力。设每千克果子的价值为 P_0，则 100 千克果子的价值是 $100P_0$。又设这位劳动者的劳动力价值为 g_v，则根据第一原理，得下式：

$$g_v = 100P_0 \tag{1-1-1}$$

式(1-1-1)表示这位劳动者的劳动力的年价值或称年工资。一般情况下，劳动者的年工资可表示成下式：

$$g_v = \sum_{i=1}^{n} q_i P_i \tag{1-1-2}$$

式中，P_i 为第 i 种生活资料的单价，q_i 为年消费量，n 为一年消费的生活资料的品种数。例如，P_1 为大米的单价，q_1 即一年消耗的千克数。又如，P_n 为一套住房的价值，若夫妇俩都工作，可住 40 年，则 q_n 等于八十分之一，单位为“套”。如此等等。q_i 的量纲因生活资料品种不同而异。有的以千克为单位，有的以长度米为单位，衣服则以件为单位。至于单价 P_i 如何确定，等介绍完剩余价值原理后再行计算。

1.2 剩余价值原理

生产产品的单位称为厂家。社会上有许多生产厂家，生产厂家归生产者所有。生产者购置厂房、设备及原辅材料等生产资料(都是些劳动产品)，同时招聘劳动者为其生产劳动产品。生产出的新的劳动产品的价值不等于劳动力价值与所费生产资料的价值之和，所差的那部分称为剩余价值。我们把劳动产品的价值等于生产该产品所费生产资料价值加劳动力价值再加剩余价值称为经济学第二原理，或称马克思原