工商经济数量方法

郭良
吴硕 编著

大连出版社

工商经济数量方法

郭良　吴硕　编著

大连出版社出版　辽宁省新华书店发行
大连市联合路107—2号　大连船舶生产服务公司印刷公司印刷

字数：19.6千字　开本：787×100 1/32　印张：$8^1/_4$
印数1—10.000
1988年8月第1版　1988年8月第1次印刷

责任编辑：李　然　特邀编辑：赵善济
封面设计：口　文　责任校对：张　健

ISBN 7—40555—006—9/F·2

定价：2.30

前　言

随着我国经济的发展，人们对经商和工程经济等问题越来越感兴趣。本书从货币的时间价值角度出发，详细地研究了在经商与工程经济评价的过程中，资金随着时间的推移所产生的各种变化规律，给出相应的计算公式，试图指导人们以有限的资金去获得最大的经济效益。

本书主要供会计、财务、金融、工程经济与企业管理专业的大学生学习所用。同时也可作为从事以上工作的人员，特别是银行与证券交易的工作人员的参考书。

全书共分九章，前五章为基础知识，后四章为实际中的应用。

本书注重于理论与实践结合，逻辑严谨，计算公式推导清晰，基本概念及基本方法的论述通俗易懂，编有大量的例题，以加深对基本概念和基本方法的理解。

在成书的过程中参考了大量的文献、资料，在此对原著译者表示感谢。同时，对林桂花、于连生、李冬梅等同志的帮助深表谢意。

编　者

一九八八年七月

目　录

附录

第一章 利 息

在商品经济社会的今天，无论是企业还是个人都免不了与资金发生关系。例如，贷款问题。如果某企业或个人需要资金而向银行或其他机构贷款，那么，这个企业或个人按规定的时间除了偿还所借的贷款外，还要按一定的比率再付出一定的金额。又如：储蓄问题。某人把一定数量的金额存入银行，过了一段时期后，到银行取出存款，这时，银行除了付给该人原来存储的金额外，还要按一定的比率付给该人一定的金额。类似这样的问题，在我们的日常生活和工作中层出不穷。下面我们来研究这类问题。

§1.1 利息与利率

1.利息与利率的定义

利息就是指借入他人（个人或机构等）资金，运用某一特定的期间，按双方同意的比率，对所借入的资金付给对方适当的金钱报酬。所借入的资金称为本金；运用一特定的期间称为时期；按双方同意的比率称为利率，也就是在单位时间（如每年、每月等）内，所付利息与本金的比率；本金与利息之和称为本利和。

若设 P 表示本金，n 表示单位时期数，i 表示利率，I 表示利息，S 表示本利和，则由上面定义可知：

$$S=P+I \qquad (1-1)$$

2. 利率的种类

利率实际上是每一单位时期内所付单位本金的利息。根据单位时间的不同，可将利率分为：年利率（又称年息）、月利率（又称月息）和日利率（又称日息）。若以一年（一月或一日）为单位时期来计算利息的利率称为年（月或日）利率。通常以百分率（%）来表示年利率，以千分率（‰）来表示月或日利率。一般情况下，特别是在我国，向各种银行借贷款的利率都是预先规定的。如某企业向中国人民银行贷款（购买外汇用于技术改造）一年以下(含一年)的月利率为6.6‰，而年利率为7.92%（1985.8.1执行）。如果某企业向另外企业贷款，则双方以协商的方法来规定年利率和月利率。另外，我国目前各种银行的存贷款没有日利率的规定，若以日来计算利息时，通常采用月利率除以30来近似代替计算，这种计算日利率的方法称为普通利率。

月利率6.6‰，又称为月息6厘6；年利率为7.92%也称为年息7厘92。需要注意的是几厘几对年息、月息来讲含义是不同的。年息为百分率，而月息为千分率。

3. 利息的计算方法

利息的计算方法有单利法与复利法之别。所谓单利法是指利息的计算只对于原本金的计算。而复利法则不然，它的利息的计算是将每期间末付的利息均于期末加入原本金，然后

做为下期的本金来计算，如此反复进行。下面我们将分别讨论单利法与复利法。

§1.2 单利法

1. 单利法的计算公式

设P表示本金，i表示利率，n 表示时期(单位时期数)，I 表示单利息，S 表示本利和，由（1—1）式得：

$$S = P + I$$

又因为本金 P在第一期末应得的单利息为

$$I_1 = Pi$$

在第二期末应得的单利息为

$$I_2 = I_1 + Pi = Pi + Pi = 2Pi$$

以此类推，我们得本金 P在第 n 期末应得的单利息为

$$I_n = nPi = I$$

从而我们有单利法在第 n 期末的本利和为

$$S = P + I = P + nPi$$

即

$$S = P(1 + ni) \qquad (1—2)$$

在第 n期末的单利息为

$$I = nPi \qquad (1—3)$$

在解决实际问题时，要特别注意，利率的单位要与时期的单位相适应。若时期n的单位为年，则利率i应以年利率来计。若时期n的单位为月，则利率i应以月利率来计。具体的计算方法，我们将在后面的例题中给出。

例1 设银行对企业贷款的单利率为月息6厘，某企业贷

款20000元，5 年后还清，问该企业 5 年后应付给银行多少金额？多少利息？

解 依题意 $P=20000$，$i=6‰$，$n=5$

注意，这里的时期n的单位为年，利率i却是月利率。把时期n的单位与利率i的单位转化为一致，有两种方法。一种方法是题中的时期n的单位不变，而把利率i的单位化为与时期n相同的单位，在此题就是 $i=6‰\times12=7.2\%$；另一种方法是把时期n的单位化为与利率i相同的单位，即 $n=5\times12=60$（月）。

据公式（1—2）、（1—3）有

$$P=20000,\ i=7.2\%,\ n=5$$

则

$$S=P(1+ni)$$
$$=20000\times(1+5\times7.2\%)=2720\text{（元）}$$
$$I=nPi=5\times20000\times7.2\%=720\text{（元）}$$

或

$$P=20000,\ i=6‰,\ n=60\text{（月）}$$

则

$$S=20000(1+60\times6‰)=2720\text{（元）}$$
$$I=60\times20000\times6‰=720\text{（元）}$$

例2 设某银行对企业贷款的单利率为月息4厘2，某企业7月1日向银行贷款20000元，9月10日归还，求利息及本利和。

解 依题意 $P=20000$，$i=4.2‰\div30=0.14‰$，$n=31+31+9=71$

在这里，我们是将月息转化为日息。

据公式（1—2），（1—3）得

$$S=P(1+ni)$$

$= 20000 \times (1 + 71 \times 0.14‰) = 20198.80$（元）

$I = nPi = 71 \times 20000 \times 0.14‰$

$= 198.80$（元）

对于单利法的基本公式（1—2）、（1—3），若知P、I、S、i及n这五个数中的三个数（至少须包括i及n二者之一），均可由公式解得其余二数。但若i及n均为未知数，则其解无限。

例3 某人在银行存款5年，按月息7厘8计算，期满后取得单利的本利和2720元，试问该人应存多少钱？

解 依题意 $i = 7.8‰ \times 12 = 9.36\%$，$n = 5$

$S = 2720$，据公式（1—2）有

$$S = P(1 + ni)$$

所以 $$P = \frac{S}{1 + ni}$$

$$= \frac{2720}{1 + 5 \times 9.36\%} \approx 1852.86 \text{（元）}$$

例4 已知本金为2000元，5年后得单利息288元，试求年利率。

解 依题意 $P = 2000$，$I = 288$，$n = 5$

据公式（1—3）有

$$I = nPi$$

所以 $$i = \frac{I}{nP}$$

$$= \frac{288}{2000 \times 5} = 2.88\%$$

例5 已知本金2000元，年利率10.44%，试问多少年后

可得单利本利和在3670元以上？

解 依题意有 $P=2000$，$i=10.44\%$，$S\geqslant 3670$

据公式（1—2）知：$S=P(1+ni)$

题中要求 $S=P(1+ni)\geqslant 3670$

即

$$2000(1+n\times 10.44\%)\geqslant 3670$$

$$10.44\%\cdot n\geqslant \frac{3670}{2000}-1$$

$$n\geqslant \frac{0.835}{0.1044}=7.998\approx 8(\text{年})$$

也就是说须8年后可得单利本利和为3670元以上。

例6 年利率为i，试求本利和与本金成k倍时，单利所需经历的时期。

解 据公式（1—2）有 $S=P(1+ni)$

依题意又需 $S=kP$

令 $kP=P(1+ni)$

则 $k=1+ni$

$$n=\frac{k-1}{i}$$

如果题中的年利率为20%，试求本利和为本金3倍时单利所需要的时期。

因为 $i=20\%$ $k=3$

所以 $n=\dfrac{k-1}{i}=\dfrac{3-1}{20\%}=10$（年）

例7 某商店“银行贷款”户的记载如下表，试计算5月份的单利息（月息4厘2）。

银 行 借 款

月	日	增 加	减 少	余 额
5	1			50000
5	5	20000		
5	11		25000	
5	23	15000		60000

例 先作表计算借款积数（余额×天数）。

积 数 表

月	日	增 加	减 少	余 额	天 数	积 数（千元）
5	1			50000	4	200
5	5	20000		70000	6	420
5	11		25000	45000	12	540
5	23	15000		60000	9	540
月 结		35000	25000	60000	31	1700

从表中可以看出：全月借款数相当于170万元借期1天，即$P=1700000$，$i=4.2‰\div30=0.14‰$，$n=1$

所以5月份的单利息为

$$I=nPi=1\times1700000\times0.14‰$$
$$=238(\text{元})$$

2. 普通利息与准确利息

在单利法的计算中，我们用年息除以全年的近似日数（360天），或用月息除以全月的近似日数（30天），来近似代替日息所得的利息称为普通利息。若用年息除以全年的确实日数（365天或366天）来代替日息所得的利息称为准确利息。因此，在计息中，我们有如下四种可能的计息方法：

（1）以确实日数计算准确利息；

（2）以确实日数计算普通利息；

（3）以近似日数计算准确利息；

（4）以近似日数计算普通利息。

以上四法中，(1)法计息准确，但实用起来较繁；(2)法又称银行法，对存款者有利，易吸引存款；(3)法计算利息较低，计算又繁杂，几乎无用者；(4)法计算手续方便，为我国所采用。

设P表示本金，i表示年利率，d表示计息日数，d_1、d_2分别表示平、闰年内的计息日数，I表示普通利息，I_1、I_2分别表示平、闰年的准确利息，I'表示介于平闰年之间的准确利息。则有如下计算公式：

$$I = Pi\frac{d}{360} \tag{1—4}$$

$$I_1 = Pi\frac{d_1}{365} \tag{1—5}$$

$$I_2 = Pi\frac{d_2}{366} \tag{1—6}$$