

傅安群 史明 编著

实用金融 计算方法

北京科学技术出版社

实用金融计算方法

傅安智 史明 编著

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南顺城街12号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

一二〇一工厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 10.125印张 220千字

1990年9月第1版 1990年9月第1次印刷

印数1—3000册

ISBN7-5304-0672-8/E·24 定价: 4.50元

内 容 简 介

本书系作者根据自己多年工作实践的总结和理论研究的初步成果编写而成的。全书共分十一章，详细地介绍了利息、贴现、年金等金融专业的基础知识和计算方法，及它们在诸如年赋偿还、债券、股票、折旧、保险等经济业务中的应用。本书的特点在于：注重实用。避开繁琐的推导，将所涉及到的数学公式或数学模型糅合进金融的实际业务中，加以整理，转换成金融专业的专用公式，为读者的实际应用提供了极大的方便。

书中的例题经多次证明，所求数据，对读者亦有参考价值。

前 言

金融计算技术是国家银行搞好集资、贷款等资金运筹的重要手段。目前,我国已有许多企业在内部建立了“厂内银行”,除实行股份制以外,还有多种社会集资方式;因此,利用管理金融业务的方法,使企业内部资金运用充分合理化,已成为许多企业家获得成功的关键。因此,掌握实用的金融计算方法无论对金融,涉外经济战线的工作人员,还是对从事企业内资金管理的各级干部来说都是至关重要的。

本书是笔者根据多年实践的经验 and 理论研究的结果编写而成的。它是通过建立价值方程,来介绍国内外当前最通用的计算方法的。作者在编写时尽量通过对具体问题的详细探讨来引出具有规律性的计算方法,避免了抽象推理证明,使之通俗易懂。本书深入浅出地从有关利息、贴现等基本计算方法讲起,逐渐引伸到年金、债券、股票、折旧、保险等当代经济生活的许多领域,逐一讲述其计算方法及应用。因此,它对金融、保险、财政、税收、贸易、企业管理等方面都有实用价值。

为了便于学习和应用,在本书最后一章,还就一批业务工作中常遇到的具体问题给出了用BASIC和dBASE III 两种计算机语言编写的实用计算程序,这些程序既可用于金融业务的实际工作,又可作为金融、财会等专业人员学习应用计算机的指导。

本书在末尾还列出全书算式索引,供读者查找算式推导

过程和应用例题，便于自学和应用。

由于笔者水平有限，定有疏漏不妥之处，望读者批评指正。

编著者

1989年5月

目 录

第一章 单利和单贴现	1
1.1 单利	1
1.2 两个日期间的天数	5
1.3 单利贴现法	9
1.4 价值方程	10
1.5 债务分偿	14
1.6 单贴现率贴现	18
1.7 期 票	21
第二章 复 利	26
2.1 基本复利公式	26
2.2 等值利率	32
2.3 复利贴现价值	35
2.4 非整数计息期的终值和贴现价值	38
2.5 求解利率与时间	44
2.6 价值方程	48
2.7 复利理论的其它用途	54
第三章 普通的简单年金	57
3.1 定 义	57
3.2 普通简单年金的年金终值	58
3.3 普通简单年金的年金现值	66
3.4 求年赋金额	75
3.5 求年金期限	77

3.6	求解利率	81
第四章	其它简单年金	84
4.1	期首付年金	84
4.2	延期年金	87
4.3	简单年金概要	91
4.4	永续年金	95
4.5	变额年金	101
第五章	一般年金	111
5.1	概 述	111
5.2	普通一般年金与普通简单年金的变换	112
5.3	普通一般年金的终值和现值	117
5.4	求普通一般年金每期支付额	123
5.5	一般年金用于抵押贷款	126
第六章	年赋偿还与偿债基金	131
6.1	债务清偿	131
6.2	未偿本金	135
6.3	举新债以替代旧债的年赋偿还法	140
6.4	举新债以替代旧债的年数求和法	147
6.5	偿债基金	154
6.6	清偿债务的偿债基金法	156
6.7	年赋偿还法与偿债基金法比较	157
第七章	债 券	162
7.1	概 述	162
7.2	投资收益率确定的购买价格	164
7.3	一个购买价格的补充公式	167
7.4	通知偿还债券	169
7.5	溢余与折损	173

7.6	两个计息日之间的债券价格	178
7.7	市场债券购买	182
7.8	投资收益率的计算	184
7.9	其它类型债券	190
7.10	普通股和优先股	192
第八章	折 旧	195
8.1	定 义	195
8.2	直线法	197
8.3	定率法	198
8.4	年数求和法	200
8.5	工作量折旧法与折耗	202
8.6	偿债基金法	204
8.7	折旧方法比较	206
8.8	资本化费用与资本预算	208
第九章	或有偿付	212
9.1	概 述	212
9.2	概 率	212
9.3	数学期望	216
9.4	具有时间价值的或有支付	217
第十章	年金保险与死亡保险	223
10.1	引 言	223
10.2	死亡表	223
10.3	生存保险	230
10.4	年金保险	237
10.5	死亡保险	242
10.6	年交纯保费	247
第十一章	计算机实用程序	252

11.1	单利计算的实用程序	253
11.2	复利计算的实用程序	256
11.3	有关普通简单年金的三个实用程序	258
11.4	有关简单年金的实用程序	266
11.5	有关一般年金的三个实用程序	268
11.6	有关年赋偿还与偿债基金的三个实用程序	274
11.7	有关债券的三个实用程序	285
11.8	有关折旧的三个实用程序	296
11.9	有关具有时间价值的或有支付的实用程序 ...	305
附录	算式索引	307

第一章 单利和单贴现

1.1 单 利

设想有一个投资者把钱给借一位债务人。若干时期以后，债务人必须如数偿还借款，并且还得付出这笔借款的使用费，即利息。从投资者角度看，利息是所投资本的收入。为获取利息所投入的资本叫本金，本金与位期利息的总和叫本利和或终值。利率即在某一时期内所获债息与本金的比率。

单利常是按本金在整个借贷期内，用年利率进行计算。我们使用如下字母符号表示借贷关系中的有关事项：

P 为本金，或终值 S 的现值、贴现值，或实收款项；

I 为单利息；

S 为现值 P 的本利之和或终值，或 P 的到期值；

r 为年利率；

t 为时间(年)。

于是，单利息的计算公式为：

$$I = Prt \quad (1)$$

按终值 S 的定义，又可以得到

$$S = P + I$$

将式(1)代入此式就可以得到用 P ， r 和 t 来表示 S 的算法：

$$S = P + Prt$$

或
$$S = P(1 + rt) \quad (2)$$

我们称式(2)中的因子 $(1+rt)$ 为单利的累积因子;称式(2)从 P 求解 S 的过程为单利累积。

如上的时间 t 是以年为单位。当已知时间为月数时,那么

$$t = \frac{\text{月数}}{12}$$

当已知时间是天数时,在实用中存在多种不同单利计息方法。其基准天数和计息天数的算法互不相同。

(1) 普通利息

每月均按30天计,计息天数是近似天数,为
 $\text{年数} \times 360 + \text{月数} \times 30 + \text{尾数天数}$

于是

$$t = \frac{\text{近似天数}}{360}$$

(2) 准确利息

按日历中所经历的真实天数计,即

$$t = \frac{\text{平年所经历天数}}{365} + \frac{\text{闰年所经历天数}}{366}$$

(3) 实足利息

无论闰年还是平年,每年总天数均取做365天,则

$$t = \frac{\text{日历中真实经历天数}}{365}$$

(4) 国际商务利息

每年总天数按 360 天,计息天数按日历中真实经历天数计,即

$$t = \frac{\text{日历中真实经历天数}}{360}$$

本书中除另有说明,均使用普通利息。

例1 求500元本金90天借款的普通利息和实足利息,利

率为8.5%。

解：已知 $P=500$ ， $r=0.085$ ， $t=90$ 天

则 普通利息 $=500 \times 0.085 \times \frac{90}{360} = 10.63$ (元)

实足利息 $=500 \times 0.085 \times \frac{90}{365} = 10.48$ (元)

例2 某人借款1万元，年利率10.5%，每月偿还200元，求第一、二月分别付息、还本各是多少？第二月末还欠本金多少？

解：已知 $P_0=10000$ ， $r=0.105$ ，于是
第一月末的付息额为

$$I_1 = 10000 \times 0.105 \times \frac{1}{12} = 87.50 \text{ (元)}$$

第一月末的还本额为

$$B_1 = 200 - 87.5 = 112.50 \text{ (元)}$$

第二月末的付息额为

$$I_2 = (10000 - 112.50) \times 0.105 \times \frac{1}{12} = 86.52 \text{ (元)}$$

第二月末的还本额为

$$B_2 = 200 - 86.52 = 113.48 \text{ (元)}$$

第二月末尚欠本金为

$$P_2 = 10000 - 112.50 - 113.48 = 9774.02 \text{ (元)}$$

例3 某高利贷主贷出100元，要求在一月后偿付120元，求其年利率是多少？

解：已知 $P=100$ ， $t=1/12$ ， $S=120$ ；进而有 $I=20$ 。
将上值代入式(1)，则有

$$20 = 100 \cdot r \cdot \frac{1}{12}$$

于是

$$r = \frac{20}{100 \times \frac{1}{12}} = 2.4$$

因此，这项高利贷的年利率为240%。

例4 某人借款若干，2个月后以200元清偿。若年利率为9%，那么他原借款多少？

解：已知 $S=200$ ， $r=0.09$ ， $t=60/360$ ，依式(2)则有

$$200 = P \left(1 + 0.09 \times \frac{60}{360} \right)$$

于是 $P = 200 \div \left(1 + 0.09 \times \frac{60}{360} \right) = 197.04(\text{元})$

例5 某人将其3000元存入银行，要想得到60元利息。当利率为6%时，需存款多长时间？

解：已知 $P=3000$ ， $I=60$ ， $r=0.06$ ，依式(1)则有

$$60 = 3000 \times 0.06 \times t$$

于是 $t = 60 \div 3000 \div 0.06 = \frac{1}{3} \text{年} = 4 \text{个月}$

例6 国外一些厂商和批发商为鼓励顾客在发货票到期之前尽早支付发票货款，他们往往提供现金贴现。下列形式的说明就是印在销售发货票上的信贷事项：

2/10, n/30——凭此货单，10日内付款可获贴

现(折扣)2%；否则，在30日内得按全部价款给付。

从贴现(折扣)中获利的买主，实际上是把钱借给卖主所得到的利息。以这种形式获得的利率往往相当高，我们再详细讨论下述的具体事例。

某人接到一张4000元摩托艇的发货票，上面注明：4/30, n/100。此人发现30日内付款所获贴现(折扣)利息很高，使他考虑按15%利率借钱付货款的好处问题。

解：假设此人于第30天付款，可从中获利

$$4000 \times 4\% = 160(\text{元})$$

他只需支付货款

$$4000 - 160 = 3840(\text{元})$$

为此，此人需要借款3840元。借款时期，可以与在第100天支付发货票款比较，他需借款70天。若考虑以不超过多大利率借款才能有利，就可根据如上式(1)进行计算。在这里， $P=3840$ ， $I=160$ ， $t=70/360$ ；则有

$$160 = 3840 \times r \times \frac{70}{360}$$

则
$$r = 160 \div 3840 + \frac{70}{360} = 21.43\%$$

它说明，此人于第30天付款享受优待较之其后在100天内按全额付款，起码可获得21.43%利率的好处。如果他能得到利率按15%的借款条件，显然，他付的代价要小于他的获利。因此，用借款支付货款有利可图。如果此人以15%利率取得了借款，他所获得的好处，就是从160元中减去70天3840元货款按15%计息的差额，即

$$160 - 3840 \times 15\% \times \frac{70}{360} = 48(\text{元})$$

1.2 两个日期期间的天数

在日历日期之间有两种计算生息天数的方法。

一种方法是计算除了第一天的全部日历天数，这样计算的时间称日历天数。它有一种简单计算方法，就是用如下表1.1求解。表1.1基本上是个日历。借贷起止日期之间的日历

天数就是用给定的两个日期在表中序数的差来求得。闰年时在2月28日后面要增加一天。

表1.1 每天在一年中的序数表

日数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	日数
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335	1
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336	2
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337	3
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338	4
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339	5
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340	6
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341	7
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342	8
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343	9
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344	10
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345	11
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346	12
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347	13
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348	14
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349	15
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350	16
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351	17
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352	18
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353	19
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354	20
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355	21
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356	22
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357	23
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358	24
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359	25
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360	26
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361	27
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362	28
29	29		88	119	149	180	210	241	272	302	333	363	29
30	30		89	120	150	181	211	242	273	303	334	364	30
31	31		90		151		212	243		304		365	31

注：闰年时表中2月28日后的数字要加1。

另一种方法是假定每月都是30天。有31天的月，月末那天为停息日。二月份无论平年、闰年，均按30天计息，这样计算出的生息天数称做近似天数。

例1 求3月15日到9月3日间日历时间和近似时间。

解：按表1.1，3月15日是该年的第74天，9月3日是该年的第246天，因此，日历天数是

$$246-74=172(\text{天})$$

为求近似天数，可将数据排入下表内计算。

表 1.2

日 期	月	日	月	天
9月3日	9	3	8	33
3月15日			3	15
差 数			5	18

于是，可以得到近似天数，即该差数为5个月又18天，或是 $5 \times 30 + 18 = 168(\text{天})$ 。

如果给定了两个日期作为时间，那么可以分别使用日历天数和近似天数，以及一年基准天数的不同规定，获得各种不同单利的算法。对于前述四种单利方法列于表1.3，以进行综合比较。

表1.3 单利法比较

单 利 法	基 准 天 数	计 息 天 数
1. 普通利息	360	近似天数
2. 准确利息	365或366	日历天数
3. 实足利息	365	日历天数
4. 国际商务利息	360	日历天数

例2 某人自1987年11月3日借得500元，利率9%，到1988年3月8日偿还，试用四种不同方法计算单利息。

解：先算出日历天数和近似天数。按表1.1可算得日历

天数，1987年为平年，11月3日的序号是307；年底那天，12月31日的序号是365。在1987年所经历的日历天数为其差值

$$365 - 307 = 58(\text{天})$$

1988年是闰年(能被4整除，整百的年份能被400整除)。3月8日在表中直接查得的数字是67，闰年再加1，为68。于是，总的日历天数为

$$58 + 68 = 126(\text{天})$$

近似天数可利用下表求解：

表 1.4

日 期	年 月 日	月	天
1988年3月8日	88 3 8	15	8
1987年11月3日		11	3
差 数		4	5

相差4个月又5天，因此近似天数为125(天)。

普通利息 $I = 500 \times 0.09 \times \frac{125}{360} = 15.63(\text{元})$

准确利息 $I = 500 \times 0.09 \times \frac{58}{365}$
 $+ 500 \times 0.09 \times \frac{68}{366} = 15.51(\text{元})$

实足利息 $I = 500 \times 0.09 \times \frac{126}{365} = 15.53(\text{元})$

国际商务利息 $I = 500 \times 0.09 \times \frac{126}{360} = 15.75(\text{元})$

要注意比较用不同方法算出利息的差别。从例2数据可以看到：准确利息可能略低于实足利息，它们极为接近，在不涉及闰年时，它们相互一致。通常，国际商务利息为最