

技術學校用書

理財算術

褚鳳儀編著



商務印書館

(原名投資算術)

★ 版權所有 ★

編著者 褚 鳳 儀

出版者 商務印書館

上海河南中路二一—號

發行者 三聯書店 中華書局
中國圖書發行公司

北京前門外大街六十六號

發行所 三聯書店 中華書局
商務印書館 開明書店
聯營書店 各地分店

印刷者 商務印書館印刷廠

1938年7月初版

1951年4月10版(翻印) 定價人民幣14,000元

1951年12月11版

(滬)16001-19000

序

公私營企業爲了完成增進人民福利的任務，必須改善它們的管理方法，而財務管理是企業管理的重要環節之一。研究管理財務的數學與算術，分別名曰理財數學與理財算術。

理財數學詳論公式的導演，而理財算術僅論公式的應用，故本書中應用公式，均不加證明。對數表在理財數學中是重要計算工具，但在理財算術中，絕對避免對數的應用。理財算術是商科高級中學的學程，所以它底討論範圍，遠較理財數學爲狹，除略去人壽保險一章外，關於年金與債券，也僅限於最重要的部份，年金僅論確實年金中的定額年金，而債券僅論無獎債券，關於其他問題，也把次要部份略去。

本書於 1938 年七月初版，原名投資算術。社會主義社會經濟發展的規律，和資本主義社會經濟發展的規律，完全不同，前者是增進人民的福利，後者是追求利潤。新中國是正在新民主主義社會中，發展經濟，準備走向社會主義社會的條件，故經濟發展的規律，是增進人民福利的擴大再生產，而不是追求利潤的投資，投資算術的名稱，已不再適用。

理財算術中討論的範圍雖較狹，然因不能應用對數與比例

目次

第一編 利息

第一章 單利 習題一	2— 9
第一節 普通利息 習題二	9— 18
第二節 準確利息 習題三	18— 25
第二章 複利 習題四	26— 44
第三章 貼現 習題五	44— 60
第四章 票據掉換 習題六	61— 84

第二編 年金

第一章 年金之意義及其種類	85— 87
第二章 簡單年金 習題七	87—106
第三章 複雜年金 習題八	107—138

第三編 年賦償還與償本基金

第一章 年賦償還 習題九	139—152
第二章 償本基金 習題十	152—160

第四編 債券

第一章 債券之發行 習題十一	161—185
第二章 債券市價之推算 習題十二	186—205
第三章 投資利率之推算 習題十三	205—217

第五編 折舊

第一章 折舊之意義	218—220
第二章 計算折舊之方法 習題十四	220—234
答案	264

附 錄

表一 複利終值表(期數爲整數)	245—260
表二 複利現值表	261—276
表三 複貼現現值表	277—281
表四 年金終值表	282—291
表五 年金現值表	292—301
表六 年賦金表	302—311
表七 複利終值表(期數不滿一期)	312
表八 實利率化虛利率表	313
表九 期末付複雜年金至第一期末終值表	314
表十 期初付複雜年金至第一期末終值表	315

理財算術

第一編 利息

運用他人之資金而支付之報酬，名曰利息 (Interest)。銀行以媒介資金與信用 (Credit) 爲其主要之業務，關於利息之計算，幾無時無之，即其他一般商業，亦雖不與他人有金錢來往，故或須計算利息。經營商業者日常所需之流動資本，常借自他人，故每年須支出鉅額之利息。我國各工廠之資本均甚薄弱，多借自他人，每年支出之利息，有大於工人所得工資之總額者，故利息實爲計算成本中之重要一項。經營商業者以一時不需之款存入銀行，以備需要時之支用，或於顧客之延期付款者，徵收相當金額，以資補償，故利息之收入，亦幾無日無之。

向人借用之金額，名曰本金 (Principal)，使用本金之期間，名曰時期 (Time or Term)。對於單位本金在單位時期內所支付之利息，名曰利率 (Rate of Interest)。本金與利息之和，名曰本利合計 (Amount)。

第一章 單利

計算利息所根據之本金，若在投資期內，假定不變，換言之，即每期收入之利息，假定不再投資，則投資時期內收入利息之總額，名曰單利息，(Simple Interest) 而計算單利息之方法，即名曰單利法。投資期內之本金，既假定不變，則每單位時期內收入之利息相等。設本金為 P ，利率為 i ，則每單位時期內收入之利息均為 Pi ，而 n 期內收入利息之總額為 Pin ，以算式表之如下：

$$I = Pin \dots\dots\dots (1)$$

I 單利息

P 本金

n 時期

i 利率

觀上式可知單利息與時期，本金，利率成正比例，此四數中若已知其三數，即可求得第四數，蓋由公式 (1) 可化得下列三式故也。

$$P = \frac{I}{in} \dots\dots\dots (2)$$

$$i = \frac{I}{Pn} \dots\dots\dots (3)$$

$$n = \frac{I}{P_i} \dots\dots\dots (4)$$

本利合計為本金與單利息之和，故本利合計與本金，利率，時期亦有一定之關係，其公式如下：

$$S = P + I \dots\dots\dots (5)$$

$$S = P(1 + in) \dots\dots\dots (6)$$

S 本利合計

P 本金

i 利率

n 時期

本金，單利息，利率，時期，本利合計為單利法中之五數，已知此五數中之三數（但此三數中，至少有一數須為 i 或 n ），即可求其他二數，茲列其公式於下：

$$S = P \left(1 + \frac{1}{in} \right) \dots\dots\dots (7)$$

$$P = \frac{S}{1 + in} \dots\dots\dots (8)$$

$$I = \frac{Sin}{1 + in} \dots\dots\dots (9)$$

$$n = \frac{\frac{S}{P} - 1}{i} \dots\dots\dots (10)$$

$$i = \frac{\frac{S}{P} - 1}{n} \dots\dots\dots (11)$$

(例一) 本金 400 元, 利率 5%, 求 6 年後之單利息。(時期之單位爲一年)

應用公式 (1), 得:

$$I = 400 \times 0.05 \times 6 = 120 \text{ 元}$$

(例二) 本金 300 元, 利率 5%, 求九月後之本利合計 (時期之單位爲一年)

應用公式 (6), 得:

$$S = 300 \left(1 + 0.05 \times \frac{3}{4} \right) = 300 \times 1.0375 = 311.25 \text{ 元}$$

(例三) 已知:

$$i = 4\frac{1}{2}\%$$

$$n = 3.5$$

$$S = 5208.75 \text{ 元}$$

求 I 與 P

(第一法) 應用公式 (9), 得:

$$I = \frac{5208.75 \times 0.045 \times 3.5}{1 + 0.045 \times 3.5} = \frac{820.378125}{1.1575} = 708.75 \text{ 元}$$

$$P = S - I = 5208.75 - 708.75 = 4500 \text{ 元}$$

(第二法) 應用公式 (8), 得:

$$P = \frac{5208.75}{1 + 0.045 \times 3.5} = \frac{5208.75}{1.1575} = 4500 \text{ 元}$$

$$I = S - P = 5208.75 - 4500 = 708.75 \text{ 元}$$

第二法較第一法爲簡:

(例四) 已知:

$$i = 4\frac{1}{2}\%$$

$$n = 3.5$$

$$I = 708.75$$

求 P 與 S

(第一法) 應用公式 (2), 得:

$$P = \frac{708.75}{0.045 \times 3.5} = \frac{708.75}{0.1575} = 4500 \text{ 元}$$

$$S = P + I = 4500 + 708.75 = 5208.75 \text{ 元}$$

(第二法) 應用公式 (7), 得:

$$S = 708.75 \left(1 + \frac{1}{0.045 \times 3.5} \right) = 708.75 \left(1 + \frac{1}{0.1575} \right)$$

$$= 708.75 + \frac{708.75}{0.1575} = 708.75 + 4500 = 5208.75 \text{ 元}$$

$$P = S - I = 5208.75 - 708.75 = 4500 \text{ 元}$$

第一法較第二法爲簡.

(例五) 本金 450 元, 六年後得本利合計 612 元, 求利率.

(時期之單位爲一年)

$$(第一法) \quad I = S - P = 612 - 450 = 162 \text{ 元}$$

應用公式 (3), 得:

$$i = \frac{162}{450 \times 6} = \frac{162}{2700} = 6\%$$

(第二法) 應用公式 (11), 得:

$$i = \frac{\frac{612}{450} - 1}{6} = \frac{1.36 - 1}{6} = \frac{0.36}{6} = 6\%$$

第一法較第二法爲簡。

(例六) 本金 350 元, 利率 5%; 問若干年後可得本利合計洋 437.50 元? (時期之單位爲一年)

$$(第一法) \quad I = S - P = 437.50 - 350 = 87.50 \text{ 元}$$

應用公式 (4), 得:

$$n = \frac{87.50}{350 \times 0.05} = \frac{87.50}{17.5} = 5 \text{ 年}$$

(第二法) 應用公式 (10), 得:

$$n = \frac{\frac{437.50}{350} - 1}{0.05} = \frac{1.25 - 1}{0.05} = \frac{0.25}{0.05} = 5 \text{ 年}$$

第一法較第二法爲簡。

P, I, i, n, S 爲單利法中之五數, 已如上述, 此外尚有一數,

有時亦爲問題中之一要件。吾人有時欲知本利合計爲本金之二倍，三倍，四倍，……或 p 倍時所必須經過之時期，此表示倍數之 p 卽爲單利法中之第六數， p 與 n 之關係，如下式所示。

$$n = \frac{p-1}{i} \dots\dots\dots (12)$$

n 時期

i 利率

p 倍數

(例七) 利率 5%，求本利合計爲本金二倍時所必須經過之時期。(時期之單位爲一年)

應用公式 (12)，得：

$$n = \frac{2-1}{0.05} = \frac{1}{0.05} = 20 \text{ 年}$$

利率有年利率，月利率與日利率之別。以一年爲單位時期而計算利息時所用之利率，名曰年利率。以一月爲單位時期而計算利息時所用之利率，名曰月利率。以一日爲單位時期而計算利息時所用之利率，名曰日利率。年利率通常用幾分幾釐幾毫表之，年利率一分二釐意卽謂 12%，或卽本金一元一年之利息爲 0.12 元，年利率七厘五毫意卽謂 7½%，或卽本金一元一年之利息爲 0.075 元。月利率通常亦用幾分幾厘幾毫表示，但此之所謂分厘毫，與前迥異，月利率一分二厘，意謂 1.2% 而非

12%，或即本金一元一月之利息為 0.012 元而非 0.12 元，學者不可不詳察也。日利率通常用幾毫幾絲表示，所謂幾毫即指萬分之幾而言，故日利率三毫五絲為 0.035%，或即本金一元一日之利息為 0.00035 元。上海在解放前利率甚高，不適用幾毫幾絲表示日利率，故通常以一千元為標準，以若干元表示日息（即日拆）。例如日息二百元，即日利率為 20%，或即本金一元一日之利息為 0.2 元。解放後利率降低甚多，1950 年 7 月 12 日放款最高日息為一元三角，即日利率為 0.13%，或即本金一元一日之利息為 0.0013 元，以厘毫絲制度表示，則日利率為一厘三毫。

利率若用年利率，則公式中之 n 為年數；若用月利率，則 n 為月數；若用日利率，則 n 為日數。

（例八）本金 400 元，日利率二毫五絲，求 35 日之單利息。

應用公式(1)，得： $I=400 \times 0.00025 \times 35=3.50$ 元

若時期為日數而利率用年利率，則一年有作為 360 日者，有作為 365 日或 366 日（閏年）者。根據 360 日為一年而計算之利息，名曰普通利息(Ordinary Interest)，根據 365 日或 366 日為一年而計算之利息，名曰準確利息(Exact Interest)。德法美等國商業上通用普通利息法，而我國與英日等國則採用準確利息法。

習 題 一

填寫下列各題中空白之處：

	本金	年利率	時期	單利息	本利合計
1.	¥600	8%	3年6月		
2.		7%	4年		¥266
3.		4%	2年6月	¥45	
4.	¥450	8%		¥27	
5.	¥400		4年3月	¥85	

求下列各題中之單利息：

	本金	利率	時期
6.	¥650	年利率1分4厘	6年
7.	¥458	年利率7厘5毫	2年3月
8.	¥500	月利率1分2厘	5月
9.	¥100	月利率7厘	12月
10.	¥100	日利率3毫	360日
11.	¥100	日利率3毫	335日

求下列各題中之時期

	本金	本利合計	年利率
12.	¥1,000	¥3,500	6%
13.	¥1,000	¥5,000	5%
14.	¥1,000	¥9,000	4%

第一節 普通利息

計算日數時，通常以借款日與計息日作為一日計算，本書中除有特別說明外，均以僅計一日為標準。

普通利息之日數，可自計息年月日，減去借款年月日即得，不論月之大小，一月均以三十日計算，例自 1949 年三月十八日

至 1950 年五月二十二日之日數爲 424 日，其求法如下：

1950 年 5 月 22 日

1949 年 3 月 18 日

1 年 2 月 4 日

$$1 \times 360 + 2 \times 30 + 4 = 424 \text{ 日}$$

普通利息可用下之公式求得：

$$I = P \times i \times \frac{d}{360} \dots \dots (18)$$

I 單利息

P 本金

i 年利率

d 日數

(例一) 本金 560 元，年利率七厘五毫，求 68 日之普通利息。

應用公式 (18)，得：

$$I = 560 \times 0.075 \times \frac{68}{360} = 7.93 \text{ 元}$$

計算普通利息，有整除法 (Method of Aliquotation) 與定除數法 (Method of Constant Divisor) 等簡捷法，而整除法又有本金整除法，利率整除法與時期整除法之別。

整除法者，將本金，利率或時期分成數部，使後一部能整除前一部，先求各部利息，然後求其總和之法也。被分之物若爲

本金，則爲本金整除法；若爲利率，則爲利率整除法；若爲時期，則爲時期整除法。

(例二) 本金 27500 元，年利率八厘，求 36 日之普通利息。

$$\text{令 } 27500 = 20000 + 5000 + 2500$$

5000 能整除 20000，而 2500 亦能整除 5000

$$20000 \times 0.08 \times \frac{36}{360} = 160$$

20000 元	160 元
5000 元	40 元
2500 元	20 元
27500 元	220 元

(例三) 本金 3500 元，年利率三厘七毫半，求 90 日之普通利息。

$$\text{令 } 3.75\% = 3\% + 0.75\%$$

0.75% 能整除 3%，

$$3500 \times 0.03 \times \frac{90}{360} = 26.25$$

3%	26.25 元
0.75%	6.5625 元
3.75%	32.8125 元

時期整除法又有年法 (Year Rule) 與一厘法 (One Percent Method) 之別。年法者，先求一年之標準利息，然後依次計算各

部利息之法也。一釐法者，先求相當於一厘標準日數之利息，然後依次計算各部利息之法也。

(例四) 本金 475 元，年利率五厘，求 3 年 4 月 12 日之普通利息。

$$475 \times 0.05 = 23.75$$

3 年之利息	71.25 元
4 月之利息	7.9167 元
12 日之利息	0.7917 元
3 年 4 月 12 日之利息	79.9584 元

普通利息既以一年作為 360 日計算，故年利率若為六厘，則 60 日之利息，適為本金之 1%，年利率若為五厘，則 72 日之利息，適為本金之 1%，餘可類推。一厘法者，即應用此原理以求普通利息之一種時期整除法也。其法先製成利息一厘應得之日數表如下：

年利率	利息一厘應得之日數	年利率	利息一厘應得之日數
1½%	240	8%	45
2%	180	9%	40
3%	120	10%	36
4%	90	12%	30
4½%	80	15%	24
5%	72	18%	20
6%	60	20%	18