

中興經營管理叢書

工 程 經 濟

Engineering Economy

Anthony J. Tarquin 原著
Leland T. Blank

郭 東 耀 校訂

林 耀 東 魏 燕 君 合譯

● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

工 程 經 典

Engineering Dictionary

建築師 工程師 建築師
建築師 工程師 建築師
建築師 工程師 建築師
建築師 工程師 建築師

中興經營管理叢書

工 程 經 濟

Engineering Economy

Anthony J. Tarquin 原著
Leland T. Blank

郭 東 耀 校訂

林耀東 魏燕君 合譯

中興管理顧問公司

發 行

校訂者簡介：郭 東 耀

國立臺灣大學化工系畢業
美國史丹福大學企業管理研究院畢業、
工業工程研究所畢業
現任：東海大學工業工程系主任

譯者簡介：林 耀 東

國立交通大學管理科學碩士
現任：華王電機公司綜合企劃室副理
中原理工學院工業工程系兼任講師
魏 燕 君
國立中興大學會計統計系畢業
現任：國立中興大學會計統計系助教

版權所有
翻印必究

中華民國六十七年九月初版

中興經營管理叢書

工 程 經 濟

高級精裝本實價新臺幣 二百三十元

Anthony J. Tarquin 原著
Leland T. Blank
郭 東 耀 校訂
林 耀 東 魏 燕 君 合譯

發行者：中興管理顧問公司
臺北市民生東路六十六號 新力大樓五樓
電話：五六一六三五六・五六一六三五七
印刷者：精進印刷公司
臺北市西昌街一九三號
電話：三一一五七六二・三三一六五六

S25/A (中 1-18/49)
工程經濟 (中興經營管理叢書)
T000270

序 言

當考慮及經濟決策分析中無數的可能因素時，便可以瞭解若欲將數百年價值的知識濃縮於一本教科書之中，是一件不可能的事。或許對一位大學生的整體教育而言，可以說沒有一門工程的學科可以比得上工程經濟學的貢獻那麼大，經濟分析浩翰的領域指出在選擇最適當資料時所持用深思熟慮的判斷方法，應包括於大學工程經濟的教科書中。根據這項目的，本書將特別強調經濟分析的基本原理，並將包括作為一位工程師普通在工作上有關的課題。

雖然本書資料的編排是依據自修課程的方式編寫，但是這種方式對於講授的課程仍可適用。由於這種簡明的編排方式，本書對於一位希望學習或複習某些工程經濟觀念的工程師與管理者，將可以非常簡易地去研讀與參考。

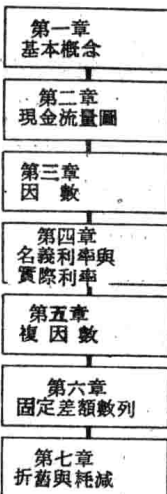
本書共分為十九章，每一章都包含有一個主題，在每章的研讀標準中，說明了讀者在唸完該章以後應該瞭解的事項及研究的資料，而十九章之中，又分為四篇，其關係如下列的流程圖所示。第一篇的資料強調計算的技巧，在此，讀者必須按照章節的次序順序研讀；第二篇將討論在第一篇中所述評價選擇方案的三數種普通方法的應用技巧；第三篇利用前面兩篇的觀念，將讀者的分析能力延伸至其他的分析方法中；第四篇將簡單地討論基本工程經濟分析中必須考慮的一些領域。

每章中各節的編號相對應於章首“標準”中所列各點的號碼，它指引讀者在該節中所必須瞭解的事項，因此，在第三章“標準”1的資料乃說明於第3.1節中。雖然大部份的章節內都列有例題的說明及答案的註解，但是在各章最後仍編有許多的例題解答及其註解，各例

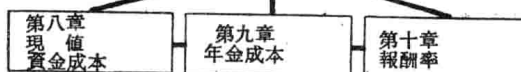
2 序 言

章節研讀程序

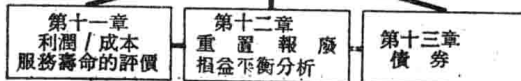
第一篇



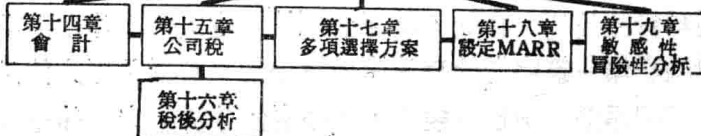
第二篇



第三篇



第四篇



題解答所相關的節次，在各節之末端都有標明。此外，各章並編有許多問題，它們的答案列於附錄C中，各問題所相關的節次資料仍在各章節的末端標明。這種編排方式可以使讀者在研讀例題解答及解問題之前，先唸完所有各章的資料，或者在唸完各章節之後，再研讀例題解答並解問題。

爲要儘可能擴大大書的內容範圍，所以各章資料的編排都與先前各章相互銜接。因之，若要解答問題，讀者必須先精通先前諸章所涵括的資料，在此必須重覆再跟各位強調一下。

最後，我們得向許多位提供意見及熱忱幫助的學生與教師致謝，特別要感謝 Ms. Karen Vinson 超時的工作不停地設計與校稿，及 Dr. John Levosky 數次熱心的幫忙。最後還要感謝我們內人 Brynn 與 Sandy，由於她們的鼓勵與精神上不斷的支持，本書才得以順利出版。

ANTHONY J. TARQUIN
LELAND T. BLANK

第一篇

在本書的前面七章，您將學習如何去解釋“金錢在不同時間週期中具有不同價值”的事實，它包括有工程經濟因數的推導與運用，若利用這些因數，將可以大大簡化演算的過程。

章次	標題
1	基本概念
2	現金流量圖
3	經濟因數
4	名義利率與實際利率
5	複因數
6	固定差額數列
7	折舊與耗減

目 錄

中文序版	1
序言	1

第 一 篇

1. 基本概念	1
標準	1
教材說明	1
1.1 基本的專門術語	1
1.2 利息的計算	2
1.3 等值	4
1.4 選擇方案	5
1.5 最低希望報酬率	6
1.6 單利與複利	8
例題解答	10
問題	13
2. 符號與現金流量圖	15
標準	15
教材說明	15
2.1 符號與它們的意義	15
2.2 P F 與 A 的時點配置	18
2.3 現金流量的解釋及表列	18
2.4 現金流量圖	20
例題解答	22
問題	25
3. 因數與它們的用法	29
標準	29
教材說明	30
3.1 一次支付公式之推導	30

3.2	年金現值因數與資本回收因數之推導	32
3.3	年金終值因數與償債基金因數之推導	34
3.4	利息表的用法	35
3.5	利息表的插補法	37
3.6	現值未來值與年金值的計算	39
3.7	計算未知的利率	44
3.8	計算未知的年數	46
	例題解答	48
	問題	52
4.	名義利率與實際利率	55
	標準	55
	教材說明	55
4.1	名義與實際利率	55
4.2	實際利率公式	56
4.3	實際利率的計算	58
4.4	複利週期小於付款週期的計算	59
4.5	複利週期大於付款週期的計算	63
	例題解答	68
	問題	69
5.	複因數的應用	73
	標準	73
	教材說明	73
5.1	現值與未來值的定位	73
5.2	開始於第1年以後的等額數列之計算	76
5.3	包含等額數列與雜亂分佈金額的計算	79
5.4	等額及單項支付所相當的年金數列	81
	例題解答	83
	問題	89
6.	固定差額數列	95
	標準	95

教材說明	95
6.1 定差數列之定義與現金流量	95
6.2 定差公式之推導	98
6.3 定差表的使用方法	102
6.4 定差現值的定位	103
6.5 傳統定差數列之現值與相當的年金數列	107
6.6 移動定差數列之現值與相當的年金數列	109
6.7 遞減定差	111
例題解答	114
問題	118
7. 折舊與耗減	123
標準	123
教材說明	124
7.1 有關折舊的專門術語	124
7.2 額外第一年折舊與投資稅金貸記	125
7.3 償債基金折舊法	125
7.4 直線折舊法	126
7.5 年數加總數折舊法	128
7.6 餘額遞減折舊法	130
7.7 分組與綜合折舊法	133
7.8 所得稅的計算	134
7.9 耗減方法	136
例題解答	138
問題	143

第 二 篇

8. 現值與資金成本的評價	147
標準	147
教材說明	147
8.1 壽命相等之選擇方案的現值比較	147

8.2	壽命不等之選擇方案的現值比較	149
8.3	資金成本的計算	151
8.4	兩種方案資金成本的比較	154
	例題解答	156
	問題	160
9.	等值年金成本的評價	167
	標準	167
	教材說明	168
9.1	不等壽命選擇方案的研究週期	168
9.2	殘值償債基金法	168
9.3	殘值現值法	170
9.4	資本回收加利息法	170
9.5	由 EUAC 比較選擇方案	171
9.6	永久性投資的 EUAC 值	173
	例題解答	175
	問題	180
10.	報酬率的評價	185
	標準	185
	教材說明	185
10.1	現金流量的表列	185
10.2	以現值法計算報酬率	189
10.3	以 EUAC 法計算報酬率	193
10.4	額外投資之報酬率的解釋	194
10.5	以增額投資分析法評價選擇方案	195
10.6	以 EUAC 法評價選擇方案	198
	例題解答	199
	問題	204

第 三 篇

11.	利潤 / 成本比率與服務壽命的評價	209
-----	-------------------	-----

標準.....	209
教材說明.....	210
11.1 利潤、成本及非利潤的分類.....	210
11.2 利潤、非利潤與成本的計算.....	211
11.3 以利潤 / 成本分析法比較選擇方案.....	212
11.4 多項選擇方案的利潤 / 成本分析法.....	214
11.5 服務壽命分析的目的與公式.....	215
11.6 以服務壽命決定需要壽命.....	216
11.7 以服務壽命計算法比較兩項方案.....	217
例題解答.....	219
註釋.....	224
問題.....	224
12. 重置、報廢與損益平衡分析.....	229
標準.....	229
教材說明.....	230
12.1 保守者 / 挑戰者觀念.....	230
12.2 利用特定的計劃水準作重置分析.....	232
12.3 計算保守者的重置價值.....	235
12.4 決定最低成本壽命.....	236
12.5 由兩項方案中計算損益平衡點.....	238
例題解答.....	242
註釋.....	248
問題.....	248
13. 債券.....	259
標準.....	259
教材說明.....	259
13.1 債券分類.....	259
13.2 有關債券的專有名詞與利息.....	261
13.3 債券現值的計算.....	263
13.4 債券投資的報酬率.....	266

例題解答.....	267
問題.....	269

第 四 篇

14. 工程經濟學家的實用會計.....	273
標準.....	273
教材說明.....	274
14.1 資產負債表.....	274
14.2 損益表及銷貨成本表.....	276
14.3 會計比率.....	277
14.4 製造費用的分擔.....	280
14.5 製造費用的計算與其差異.....	283
例題解答.....	284
問題.....	287
15. 公司稅的結構.....	293
標準.....	293
教材說明.....	294
15.1 一些稅金的定義.....	294
15.2 基本稅金公式和計算方法.....	295
15.3 資本利得與損失的稅則.....	297
15.4 投資稅金貸記的稅則.....	299
15.5 營業損失的稅則.....	301
15.6 折舊模式對稅金的影響.....	301
15.7 虛列稅前報酬率的使用.....	304
例題解答.....	304
註釋.....	308
問題.....	308
16. 稅後經濟分析.....	315
標準.....	315
教材說明.....	315

16.1	稅後現金流量的表列	315
16.2	利用現值或 EUAC 分析法作稅後分析	318
16.3	稅後報酬率的計算	320
16.4	稅後重置分析	322
16.5	耗減律的稅金影響	324
	例題解答	326
	註釋	331
	問題	331
17.	多項選擇方案的評價	337
	標準	337
	教材說明	338
17.1	互斥方案的選擇	338
17.2	利用增額報酬率的選擇	339
17.3	利用增額利潤 / 成本比率的選擇	344
17.4	資金—預算問題	346
17.5	對資金—預算問題報酬率的解法	347
17.6	對資金—預算問題現值的解法	349
	例題解答	353
	問題	358
18.	設定最小的希望報酬率	365
	標準	365
	教材說明	366
18.1	融資的型態	366
18.2	資金成本	367
18.3	MARR 的變異	367
18.4	貸款融資的資金成本	368
18.5	增股融資的資金成本	371
18.6	平均資金成本的計算	374
18.7	負債 / 權益比率對資金成本的影響	376
	例題解答	377

註釋.....	382
問題.....	382
19. 敏感性與冒險性分析.....	387
標準.....	387
教材說明.....	388
19.1 敏感性分析的研究.....	388
19.2 預測值敏感性的決定.....	389
19.3 利用因數的三項預測值分析選擇方案的敏感性.....	393
19.4 經濟的不確定性及期望壽命.....	395
19.5 經濟方案的期望值.....	396
例題解答.....	399
問題.....	401

附 錄

A 複利因數.....	409
B 連續複利.....	441
標準.....	441
教材說明.....	441
B-1 連續複利的實際利率.....	441
B-2 連續複利的利息因數.....	
B-3 利用連續複利的計算.....	
B-4 基金的均一流量.....	
C 問題解答.....	

第一章 基本概念

本章的目的在於解釋工程經濟學的一些基本專門術語，以及說明形成經濟分析基礎的一些基本概念。

標準

爲了要澈底瞭解本章的內容，您必須能够做到下列各點：

1. 定義金錢的時值、利息與本金。
2. 定義利率與利息週期，如果我們知道本金與利率或總增加金額，試計算在一利息週期內所增加的利息。
3. 定義等值，並且（a）如果我們曉得一目前總金額、等值之未來或過去的時點與利率，試計算相當於目前總金額的金額數，以及（b）若每隔一年之不同金額皆爲等值時，試計算年利率。
4. 定義選擇方案、評價標準與無形的因素。
5. 說明：最低希望報酬率、從一安全性投資中可獲得之報酬率與從一新方案中所期望之報酬率等彼此間的相互關係。
6. 定義單利與複利，若給予年利率及本金，試以單利法與複利法計算數年後增加的總金額。

教材說明

1.1 基本的專門術語

在說明工程經濟的專門術語及基本概念之前，我們似乎應該先定義什麼叫做工程經濟（engineering economy）。簡而言之，工程經