

S 002592

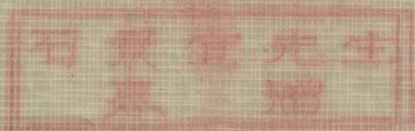
房屋工程

經濟學概要

Revision Notes on
Building Economies

原著者：Trevor J. Saunt

譯述者：林由智 盧堅



科技圖書股份有限公司

463.7
832

S 002592

房屋工程

經濟學概要

Revision Notes on Building Economies

原著者：Trevor J. Saunt

譯述者：林由智 盧堅



S9000793



科技圖書股份有限公司

序

本書專為房屋工程與建築技術人員所需要學習的一門規定課業而寫。此一規定課業係頒發高等國家證書考試中所列的房屋量度與經濟學。這門課程是用來教育或訓練就讀房屋工程學生使其受到精密而正確的訓練，包括房屋工程的數量計算與估計將來施工合約中的成本。但因房屋經營的範疇，現正需要增加若干有關投資經營的其他知識，因而需要教給學生一些廣泛的房屋經濟原則，使能引用這些資料到實地上去，並瞭解在解答問題時引起差別的原因，尤其對特殊問題的最經濟答案如何能得到合理的結果。這是寫這本簡明的概念書的目的。

謝辭從略。

T J. Saunt. 桑 德

Trent Polytechnic. Nottingham

屈倫脫．多藝學院．諾丁漢

目 錄

第一章 建築物營造過程.....	1
1.1 概 說.....	1
1.2 建築物營造合約的當事人.....	1
1.3 營造過程.....	2
1.4 流程圖.....	3
第二章 成本控制與成本規畫程序.....	6
2.1 有關成本計算術語.....	6
2.2 成本計算的發展沿革、理由與目的.....	7
2.3 在營造合約中有關成本控制 / 規畫的應用.....	9
2.4 成本計算的程序.....	10
2.5 成本規畫.....	11
2.6 營造期間的成本控制.....	11
第三章 影響房屋工程成本諸因素.....	17
3.1 概 說.....	17
3.2 在設計階段影響成本的因素.....	17
3.3 設計與管理維護的關係.....	19
3.4 影響成本的各種設計變數.....	19
3.5 在營造階段影響成本諸因素.....	23
第四章 成本與價值的估算.....	26
4.1 委託人在建築物設計階段所需的成本估算資料.....	26

4.2	工程估價	30
4.3	估價程序	35
4.4	工程款分期給付的問題	35
4.5	工程分期付款的簽證及其準備文件	36
4.6	有關分期付款簽證的術語	37
4.7	建築物在目前市場價格的價值	42
第五章	商業組織與金融	46
5.1	商業組織型態	46
5.2	資金的籌措	48
5.3	資金的其它來源	49
5.4	資金的周轉	51
第六章	房屋工程經濟學與完善管理間的關係	55
6.1	規畫與組織	55
6.2	資料、訊息的傳遞	56
6.3	營造業的獎勵制度	58
6.4	「工作研究」的技術	62
6.5	訓練計畫	66
6.6	勞工關係	67
6.7	員工的不良習慣	68
6.8	管理控制	68
第七章	房屋工程契約與招標程序	73
7.1	契約種類	73
7.2	契約文件	75
7.3	招標手續	75
7.4	招標型式可分類為	76
7.5	議價契約	78
7.6	標單提出與開標	79

第一章 建築物營造過程

1.1 概 說

近二十年來，房屋工業（building industry）已有很大的轉變。其中對「房屋工程經濟學」（economics of building）的研究與發展，更成必然的趨勢。其主要原因為：

1. 建築物類型的多樣化與專業化：

業主要求較大的生活空間、較專業化的附屬設施及舒適的生活環境。

2. 建地的短缺：

由於地價的上漲，過去不適合發展的建地，現正從事作集約密集的發展，並花費相當大的成本用在建築物的下部結構工程。

3. 科技的發展：

新的材料、營建方法以及機械設備的廣泛應用。

4. 房屋工業的競爭日益劇烈：

例如考慮國家整體經濟與房屋工業的關係；政府對經濟控制的措施〔如減少公共支出〕（public spending）以及房屋工業本身競爭日益劇烈。

當然還有其它因素。但若考慮影響房屋工程成本的因素時，首先須對整個建造過程（building process）要有通盤的了解。其中包括對房屋工程經濟學的研究及營造合約（building contract）內循環過程的了解。當然亦須與營造合約有關的人員相互協調配合。

1.2 建築物營造合約的當事人

2 房屋工程經濟學概要

在建造過程中，須包含三種人：

1. 委託人（起造人）：負責營造合約的整個財務。

2. 專業人才（設計人與監造人）。

（委託人的專業顧問）：

(a) 建築師

負責建築物基地的有效利用及建築物的配置與設計。

(b) 專業估算師（professional quantity surveyor）

在整個營造過程中，為委託人的經濟顧問。

3. 承包商（承造人）

負責建築物的營造，以實現委託人的要求與建築師的設計構想。

1.3 營造過程

整個營造過程，可分為三個階段：(1)訂立合約前的階段，(2)營造階段，(3)管理維護階段。

1.3.1 訂立合約前的階段（pre - contract stage）：

首先建築師與委託人詳細討論，以確定委託人的要求及其對基地發展與對四周環境配置的構想。有了初步大綱後，由建築師設計初步草圖，並由估算師作初步估算建造成本。若委託人同意此項草圖，而營造成本亦可接受時，則委託人訂定「成本最高限」(cost ceiling)，並對營造方案，作適度的修正。建築師據此繪製正式建築圖、施工圖及圖說，而估算師引用這些圖樣與圖說訂定「工程數量估價明細表」(bill of quantities)，作為委託人招標發包或訂定底價的依據。

營造廠商，亦估算整個工程的營造的成本，並經由其高階層決定最後的投標金額 (final tender figure)。投標金額依目前的市場行情，建造的可能性，經常支出費用、利潤、稅金等等而決定之。

最後由委託人、建築師、估算師會商，並公開招標 (opening of tender)。委託人並與得標的營造商訂立承造契約。

1.3.2 營造階段 (construction stage)

在此階段，由承包商負責建築物的營造，並隨時接受建築師的指導監督，並依據委託人的意見作適度的修正。在營造期間，按施工進度，由委託人支付費用。

營造商雇用的估算師，須依規定期限決定其預算金 (monies due)。在建築師簽證，准予支付前，應由委託人雇用的估算師加以核對。

1.3.3 管理維護階段 (maintenance stage)

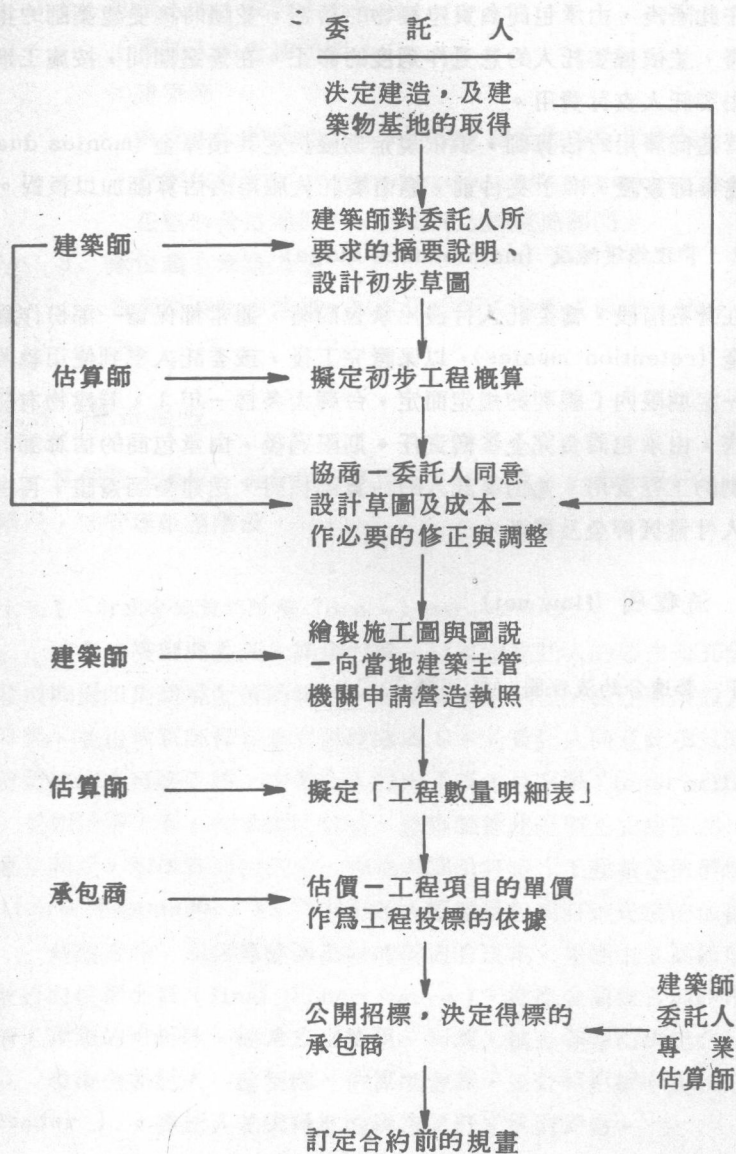
在營造階段，當委託人付錢給承包商時，通常都保留一部份作為抵押金 (retention monies)，以保證完工後，或委託人拿到使用執照後的一定期限內（視契約規定而定，台灣大多為一年），若建物有任何損害，由承包商負完全修繕責任。期限過後，由承包商的估算師計算所剩的工程費用，並由委託人的估算師核對，送建築師簽證，再由委託人付還抵押金及尾款。

1.4 流程圖 (flow net)

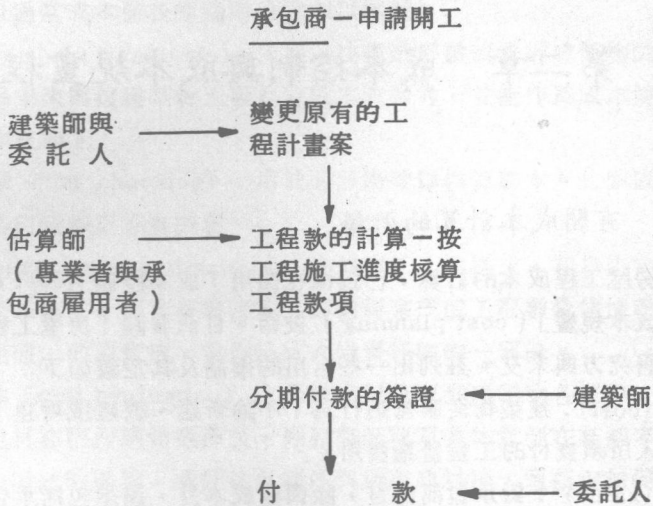
1.4.1 營造合約流程圖（見下頁）

4 房屋工程經濟學概要

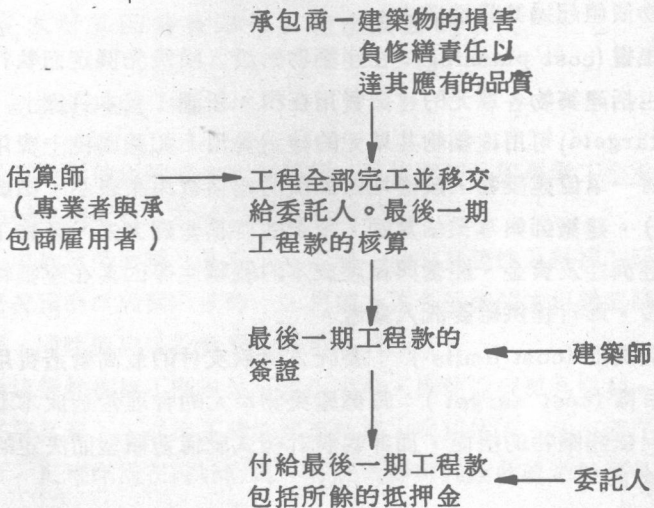
1. 訂立合約前的階段的流程圖



1.4.2 營造階段流程圖



1.4.3 管理維護階段流程圖



第二章 成本控制與成本規畫程序

2.1 有關成本計算的術語

房屋工程成本的計算，已逐漸在應用「成本控制」(cost control)與「成本規畫」(cost planning)技術。目前有關「房屋工程經濟學」的研究方興未艾。茲列出一些常用的術語及其定義如下：

成本 (cost)：建築物從事營造行為（不論新建、改建或增建），委託人所須支付的工程營造費用。

價值 (value)：對承包商而言，除興建成本外，還須包括承包工程時所賺的合理利潤。由勞力、材料等的市場價格決定之。對委託人而言，建築物建造完成後，因房屋市場的趨勢或需求，而使建築物價值超過其建造成本。

成本規畫 (cost planning)：在建築物的設計階段先擬定而執行之。須包括建築物各單元的建造費用在內。所謂「成本目標」(cost targets)可用建築物某單元的建造費用（如基礎挖土費用）或以每一單位建築物，按樓地板面積的建造費用來表示（如成本/ m^2 ）。建築師與專業估算師，須依據各種營建方式、裝修工程等的經濟性及資金、經營與維護成本的關聯性等因素在建築物設計階段，即行提供給委託人參考。

成本最高限 (cost limits)：委託人所欲支付的最高營造費用。

成本目標 (cost target)：每個建築物單元的合理營造成本（單價）。依建築物的機能，而非其設計樣式或構造類型而決定的成本目標。

成本控制 (Cost control)：整個營造過程，均須執行成本控制。估算師對施工期間工程的更動，須有系統的記錄其額外成本，並預計其

對總工程成本的影響。雖然在設計階段亦須擬訂成本規畫與控制，但通常成本僅在建造階段才加以控制。

成本分析 (cost analysis)：依據以往建造經驗或鄰近建築物的價值作為未來興建建築物正確訂定成本的參考，並能作為成本規畫的基本技術。

成本核算 (cost checking)：用於設計階段以核算成本。此與成本目標的訂定修正亦有關聯。

概算 (approximate estimating)：依據委託人的要求，初步決定概略的建造成本。概算在整套施工圖繪製完成或工程數量估價明細表訂定前，即須完成，並作為成本規畫程序的一部份。

成本評估 (cost evaluation)：當成本已分配到建築物各部份；使用的建材亦已作適當選擇後，則建築師與專業估算師在詳細考慮建築物設計的細節，或評估其程序與所用建材後，須擬定如何(a)以較低的成本獲得同樣的價值，或(b)同樣的成本分配，獲得較大的價值。

2.2 成本計算的發展沿革、理由與目的

2.2.1 成本計算的發展沿革：

房屋工業所使用的成本控制技術，直接牽涉到與房屋工業有關的各行業如何協調配合，如何加以組織的問題。

目前由於建築面積日益加大，建築設計的複雜性及科技的發展（包括精密複雜機械設備的使用），更使上述各行業間的組織協調問題日益複雜，同時使建築投資更多風險（risk）。

為免建築物在施工階段財務發生困難，或使投資更具有利，委託人通常堅持其屬下，提出正確的成本估算，或預估值。此不僅作為招標的參考，更可作為在設計階段，委託人即可判斷此建造計畫是否有實現可能。

在1700年代，控制建造成本的構想已見端倪。當時在建築物興建完成後由丈量師(measurer)丈量尺寸並估算其價值，並代表工匠

8 房屋工程經濟學概要

，對委託人所付給工匠與材料之金額行使監督同意權。這種情況最後導致「一般或主要承包商」早期型的發展，而終在1800年代獲得實現。

接下去的發展，是當丈量師企圖預先估算建造的成本，結果導致在施工前，即行擬定工程數量估價明細表，並使總概算逐漸細分為每個建築物單元的成本概算。

2.2.2 須要成本控制的理由

由於建地地價的上漲，且不論在基地上的發展或投資，均須先確定其為經濟的或是有利的。尤其有些地段地價，要比建築物建造費用還高，以及勞力工資與建材價格的不斷飛漲。故在設計階段，即須擬定概算與執行成本規劃。

專業的估算師，對於建築物建造成本與估算方面，乃是建築師與委託人的經濟顧問。但在開始設計階段，須與房地產公司討論該基地發展的類型分析，尤其是某類建築物的市場供需關係。

須要成本控制的理由，主要是經濟上的考慮：

1. 現代建築物的日趨複雜化，尤其是建造過程。
2. 注重如何縮短建築物的工期。工期長短，是成本控制的一個主要考慮因素。故建築物首先就須有最適當的設計。在招標後，已無法再變更設計或重新設計建築物。
3. 新材料及預製組件的大量使用，與施工方法的進步。故須更仔細的考慮資金與建造成本的關係。
4. 建造成本的日益上昇。由於利率的提高，使資金的獲得與週轉日益困難。

2.2.3 成本控制的目標：

有效的利用資源（如材料、人工），使建築物的設計美觀；符合機能要求及完美的構造，均能使委託人花的錢更有價值。這全依委託人在短時間的調查後如何決定其所花費的成本最高限（預算）而定。若依上述，則委託人、估算師與建築師在着手結構設計／施工圖階段

，即須共同協商，以決定建築物各單元間最佳的資源分配。

2.3 在營造合約中有關成本控制 / 規畫的應用

下表列出成本控制在整個營造合約期間所扮演的角色。大致可分為兩個階段：(a)設計階段（招標前）與(b)實際營造階段（招標後）。理想的情況是「建築物最後的設計須在委託人所訂的預算之內」。有時委託人考慮到時間因素，希望建築物的建造越快越好，使資金能迅速收回，當然此非主要的考慮因素。若設計已超出原先的預算，偶而業主仍會決定興建房屋，但通常建築師儘可能在設計階段，即作概算，而此概算數須在業主所能投資的金額以內。除非委託人原先的要求有重大的改變，則另當別論。

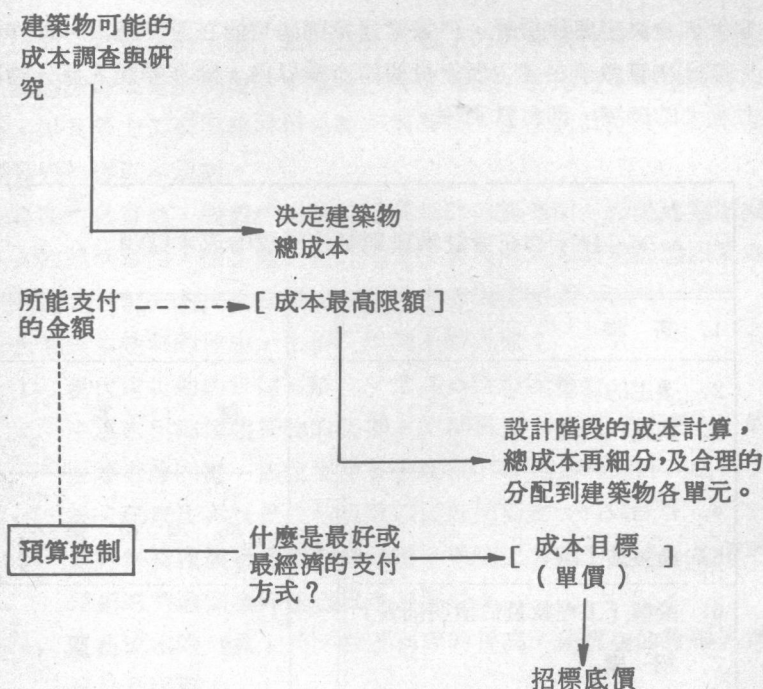
建築物在設計階段與營造階段的成本控制		
1. 諮詢	成本 規 劃	
2. 業主的要求		概 算
3. 調查、研究		
4. 營造設計		成 本 規 畫
5. 繪製施工圖		
6. 擬製「工程數量估價明細表」	控 制	估 價
7. 招 標		
8. 營造合約訂定前的規畫		施 工 規 畫 成本 / 價值的控制 最後的估價
9. 實際土地上的施工、營造		
10. 合約完成與回饋		

須注意的是，若委託人修改設計，必須依據這些修改所產生的經濟性影響，在估算上述成本時加入考慮。

2.4 成本計算的程序 (the costing process)

下圖說明在設計階段，考慮成本的重要性。

成本計算的程序



成本計算，可影響到：

1. 聘用那一位建築師？
2. 合約的繁簡，建築物的機能與類型。
3. 粉刷裝修的品質。
4. 基本及專業的附屬設備的提供。

5. 整個建造計畫進展的決定。

2.5 成本規畫

雖然在建築物的設計與營造階段，均須考慮到成本控制，但還是着重在設計階段。在此階段的成本規畫，包括：

1. 訂定成本的最高限額與單價。
2. 實際成本的規畫。
3. 成本核算。

當最初概算得出後，委託人須據此繼續與建築師協商，而建築師在委託人所能提供的成本最高限額內對其設計作必要的修改或調整，而使建築物盡善盡美。

依據上述程序，成本最高限額，依據建築物各單元加以合理的分配，即可得出建築物各單元的成本目標（單價）。

最後，在比較各種營造與裝修粉刷方式後，即須進行建築物各部份的成本核算工作。尤其須考慮建築物的初期成本及未來的變動成本。此時，可用損益平衡圖（break-even chart）來分析。

成本規畫最主要的目的在於提供未來精確的招標底價（tender figure）。

成本規畫技術，亦可應用於多種類型、數目或不同大小建築物的發展上，包括許多建築物的大規模發展計畫，則其總成本最高限額可先分成每棟建築物可允許的建造費用，然後再細分為每棟建築物各單元容許的建造費用（單價）。

下圖說明整個建築物建造過程如何考慮其成本。成本又如何再細分，以及未來如何利用成本資料等問題。

2.6 營造期間的成本控制

成本／價格登記資料的限制性（limitation），與其效益（effectiveness），依建築工地事務所回饋系統的可依賴程度而定。

承包商的成本／價格登記資料：

由於營建業的競爭及營建工程的日益複雜化，故承包商須有承包

顯示相等成本計算作業的整體工程方案

