



承包商針對統包工程

營造廠在統包建築工程估價 中的角色與挑戰

王世旭*／中華民國陸軍官校土木工程系 副教授

陳威宏／國立陽明交通大學土木工程系 博士生

董俊明／工地主任

翁紹偉／國立陽明交通大學土木工程系 博士

本研究分享營造業辦理統包工程估價作業之實務作法。在備標階段，主承包商必須有效掌握業主需求及工程特性，並根據自身能力、經驗、產業環境及市場價格，概估投標價格；在基本設計階段，主承包商需配合技術服務廠商，完成初步設計方案，並概算大宗材料之數量及金額；在細部設計階段，需根據完整設計圖說精算施工數量，並向協力廠商訪價，以確保施工預算符合預算數額；在施工階段，需隨時比對預算與實際成本，找出成本變異項目及原因；在竣工階段，透過比對施工預算與結算成本差異，探討成本控制問題，以精進公司分包及工程管理工作法。

統包估價特性

根據營造業法^[1]之定義，統包（Design-Build, DB）係指基於工程特性，將工程規劃、設計、施工及安裝等部分或全部合併辦理招標，亦即，設計與施工責任集中由主承包商負責（主承包商為營造業，技術服務廠商為主承包商之分包商或顧問），以減少管理介面，並達成設計施工同步化（fast-tracking）^[2]。許多研究證實，相較於傳統設計、招標、施工模式（Design-Bid-Build, DBB），統包賦予主承包商較大之執行彈性，除可提升廠商對於非預期事件之處理效率外，亦可顯著降低專案進度與成本變異^[3]。儘管統包效益顯著，惟營造業在享受較高執行彈性之同時，亦需擔負更多責任與挑戰，例如，持續釐清與確認業主需求、有效之成本控制及降低設計變更風險等^[4]。由於成本控制為確保工程順利進行之基礎，且營造業執行統包工

程遭遇之問題與挑戰，最終亦會反應於工程成本，因此，本研究以某件建築工程為例，系統化說明統包工程之備（投）標、基本設計、細部設計、施工及竣工階段之估價作法與重點，提供業界參考。

備（投）標階段

備標階段之主要工作為概估投標價格。由於僅有概略設計構想，主承包商僅能依業主需求、歷年估價數據、估算人員自身經驗及初步設計圖等資訊粗估建築成本。在此階段，估算人員必須熟讀契約內容，並密切關注建築法規變化與市場趨勢，以確保估價結果在合理之可接受範圍。若建築師有提供初步平面設計圖之情況下，主承包商會據此為估價依據，此時估算人員需針對各項工程內容進行詳細評估，以確保估價結果符合實際需求。以下為備（投）標階段各主要工程項目之估價重點：

* 通訊作者，wss@url.com.tw

假設工程

- 1. 依基地特性（如平地或山坡地）及當地建築管理法規進行規劃與計算。
- 2. 考量基地現況，例如，是否涉及都市更新、既有建築拆除或特殊地質條件等，評估施工難度，並調整施工成本。

結構工程

- 1. 根據樓地板面積，並考量建築物使用類別（住宅、消防局或變電所等），以經驗值執行估算。
- 2. 考量混凝土澆置方式、鋼筋、模板等材料之吊運方式，並評估是否採用塔吊或輪吊等施工機具。
- 3. 評估耐震標準與基礎工程需求，確保符合建築法規及未來使用安全。

裝修工程

- 1. 根據平面圖概算工項數量。
- 2. 邀集專業分包商討論施工細節，確保施工計畫之可行性（含成本控制）。
- 3. 考量特殊建材之採購時程與價格（含波動），確保預算規劃之準確性。

機電工程

- 1. 根據平面圖（建築師提供）及機電升位圖（機電技師提供）執行估算。
- 2. 考量智慧建築規範（綠能設備、太陽能板配置及智慧管理系統），確保建築物符合節能要求。

景觀工程

- 1. 考量樹種、數量及樹冠尺寸，並向景觀植栽廠商詢價，確保預算合理。

- 2. 考量當地氣候與土壤條件，評估植物存活率及後續維護成本。

此外，主承包商亦需詳加審查契約之基本要求，並依據契約書及統包需求書，確認戶數、樓地板面積及製作概算標價總表；另一方面，亦需掌握契約是否包含特殊工法、規範或要求，例如，內政部訂頒之分戶樓板衝擊音標準（110 年 1 月 1 日實施）、材料碳稅及特殊建築性能要求等，以降低投標價格與實際建造成本之落差；需注意，若可參考與新建專案高度相似之歷史案例，估算結果通常較為準確。

基本設計階段

儘管此時已有初步規劃方案，惟基本設計階段作業時程較短，且設計方案尚未完全定案（尚無法執行詳細估算），因此，基本設計階段仍以概算方式估價工程成本。實務上，估算人員會根據業主需求、歷史數據及初步設計結果，並考量建築物樓層數（表 1）及用途（表 2），概算大宗材料（鋼筋、模版及混凝土）之數量，以作為後續階段估價之基礎。需注意，本階段設計內容涵蓋建築定位、統包需求書要求、建築物配置、防災計畫等關鍵要素，這些因素將直接影響結構工程、五大機電系統、基礎工程及外牆系統之設計與施工。

主承包商會根據過去類似案例實際施工成本，預估大宗材料之單價，再乘以概估之數量，以決定工程預算；之後，以大宗材料之預估金額為基準，再運用自身經驗或參考類似案例，按比例細分各種工項之金額，例如，設計費、假設工程、基礎、結構、外牆裝修、室內裝修、門窗、防水隔熱、附屬設備、機電、

表 1 樓層數與大宗材料之用量

工程項目		樓層別						
		2F ~ 3F	5F 以下	6F ~ 9F	10F ~ 15F	16F ~ 17F	18F ~ 21F	22F ~ 25F
鋼筋 (kg/m ²)	最高	98.14	119.10	134.34	140.00	138.00	166.00	130.50
	最低	46.10	48.10	59.23	80.00	67.10	69.40	130.50
	平均	69.67	79.97	97.62	104.49	102.32	117.99	130.50
混凝土 (m ³ /m ²)	最高	0.64	0.83	0.76	0.78	0.74	0.90	0.70
	最低	0.38	0.37	0.32	0.32	0.45	0.45	0.70
	平均	0.51	0.60	0.58	0.61	0.63	0.76	0.70
模板 (m ² /m ²)	最高	4.10	4.67	4.82	4.44	3.93	4.10	3.21
	最低	3.00	2.93	1.00	1.00	2.98	2.72	3.21
	平均	3.53	4.19	3.88	3.80	3.04	4.04	3.24

資料來源：楊秉蒼^[5]

表 2 建築用途與大宗材料之用量

建築物類別	總樓地板面積 (m ²)			混凝土 (m ³)	
	鋼筋 (kg)	混凝土 (m ³)	模板 (m ²)	鋼筋 (t)	模板 (m ²)
住宅	59	0.66	4.94	0.090	7.53
公寓	42	0.54	5.36	0.076	8.89
公寓	49	0.56	4.77	0.089	8.6
廟宇	56	0.54	4.01	0.105	9.12
事務所	64	0.87	4.36	0.095	9.62
機場	74	0.86	4.2	0.098	6.98
銀行	74	0.82	5.58	0.091	6.89
學校	68	0.58	4.16	0.108	7.68
醫院	58	0.63	4.46	0.092	7.14
養院	72	0.72	4.65	0.103	6.43
倉庫	57	0.64	3.81	0.092	6.9
冷凍庫	77	0.79	4.35	0.098	5.56
平均	62	0.62	4.53	0.090	7.37

資料來源：楊秉蒼^[5]

空調及消防、景觀植栽及其他費用（含材料試驗費、品管費、環保清潔費、管理費（含雜項）、職安費、工程保險費及營業稅等）。舉例而言，某營造業歷年承攬工程之工項成本比例，如圖 1，顯示結構、室內裝修、機電空調及消防工程占總工程費之比例最高。

細部設計階段

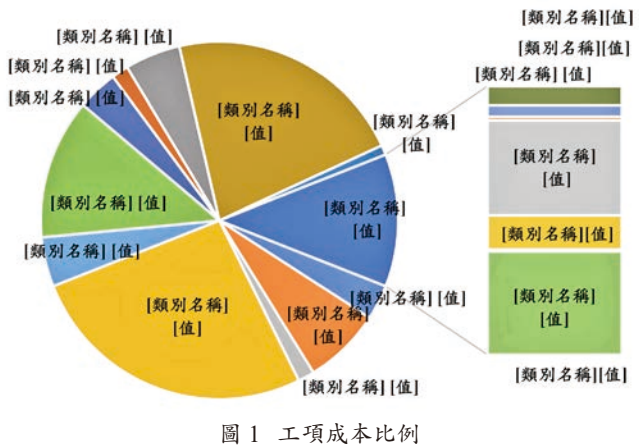
開始正式編列施工預算。由於建築主體型式及尺寸已定案，主承包商可憑藉自身優勢，例如，過往工程經驗及人力、機具、物料歷史單價，執行更詳細之施工規劃，同時，評估基本設計階段之估算結果，是否存在漏項或低估數量。此階段之預算檢討項目包括：(1) 假設工程，例如，施工便道、臨時水電設備；(2) 直接工程成本，例如，材料損耗、建築物挑高、施工營建廢棄物數量等；(3) 間接工程成本，例如，人員薪

資、管理費等。透過上述檢討，主承包商可產製完整之工程預算總表及詳細表（含施工項目數量與單價）。

此外，分包商行業亦影響其估價（報價）之可參考性。由於專業營造業或土木包工業較熟悉營建市場行情，且通常與主承包商長期配合（熟悉主承包商習慣），因此，其估價（報價）通常較符合主承包商需求；設計單位則無上述優勢（單價可能主要參考營建物價或公共工程價格資料庫），估價結果除可能偏離市場行情外，亦可能不符合主承包商作業習慣，因此，主承包商需確認建築師與分包商之估價方式與計價條件是否存在差異，例如，工作筋、鋼筋續接與搭接次數之計算方式，以及模板開口處是否計價等；此外，亦可對外部廠商（非本案分包商）訪價，除可進一步確認設計單位或分包商估算（報價）之合理性外，亦有助於掌握市場價格；另一方面，應針對工項包含之各主要部分進行詢價，以避免發生漏項之情形，以支撐工程為例，除應調查及確認水平支撐之市場行情外，亦應對豎向支撐及加勁系統進行訪價。總而言之，人員經驗對於估價之正確性影響極大，主承包商需靈活運用其自身經驗與瞭解市場行情，再綜合評估適合工法及其相應預算。

施工階段

在施工期間，主承包商需透過 PCCES 系統製作預算總表及詳細表，並依工程進度實施成本控制、估驗計價及驗證預算編列結果之準確性。以下本研究以案例方式說明，施工預算與實際工程成本具有差異之案例。



案例一：未考量實際高程、鬆實比及含水率

估算誤差

- 1. 此案例之地下室開挖面積為 1,799.42 m²，開挖深度為 9.6 m，因此，預估挖方量（運棄數量）為 17,274 m³（1,799.42*9.6）；惟實際運棄數量為 19,120 m³。
- 2. 估算誤差達 10.6%（（17,274-19,120）/17,274）。

造成原因

- 1. 誤認開挖面高程與路面等高，如圖 2。
- 2. 未考量土石方之鬆實比。鬆方體積較實方增加 1.15，惟估算土車車斗運量時以實方計算，誤認一台土車車斗可運 12 m³，惟實際上僅可載運 10.43 m³。
- 3. 未考量土石方含水量。
 - (1) 因工區連續降雨（地下水位上升），導致土石方重量增加，並減少土車載運量，如圖 3。
 - (2) 依本案例之試驗報告，礫石含水率達 10%，則重量增加 202 kg，如表 3。

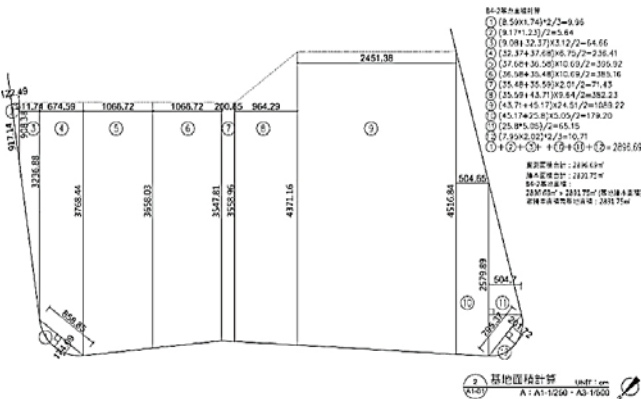


圖 2 設計高程與現地高程

表 3 乾密度試驗報告（AASHTO T85-14）

試驗點數	A	B	C	D	E
含水量 (%)	6.8	8.3	9.9	11.5	12.9
濕密度 (kg/m ³)	2,077	2,183	2,245	2,257	2,200
乾密度 (kg/m ³)	1,945	2,016	2,043	2,024	1,949



降雨前



降雨後

圖 3 土石方含水量

- (3) 一般 35 噸砂石車車體空重約 12.5 ~ 14.5 噸，在礫石含水之情況下，砂石車車重為 26.94 + 12.5 = 39.44，已超過一般道路容許載重 38.5 T，因此，砂石車實際運量低於預估值，亦使得運輸成本高於預算（需增加砂石車台數或工作時間）。

案例二：未考量實際工作面

- 1. 估算誤差：未考量開挖面需向外延伸 10 ~ 15 公分，如圖 4。
- 2. 造成原因：開挖後，由於施工界面問題，導致結構體複壁牆面縮減；此外，牆面縮減亦會增加開挖之土方量，進而增加施工成本。



圖 4 複壁牆面縮減

案例三：以垂直投影面積計算磁磚數量，未考量牆面變化

估算誤差

1. 預估貼磚數量

- (1) 此案例貼磚（丁掛磚）之垂直投影面積為 5,976.98 m²，如圖 5。
- (2) 每片丁掛磚（含磚縫）面積約為 0.01362 m²
- (3) 預估貼磚數量為 438,838 片（5,976.98/0.01362）

2. 實際貼磚數量

- (1) 實際貼磚面積為 7,711.1 m²，如圖 5。
- (2) 每片丁掛磚（含磚縫）面積約為 0.01362 m²
- (3) 實際貼磚數量為 566,153 片（7,711.1/0.01362）

3. 實際與預估貼磚數量之誤差：29%。

造成原因

直接以投影面積計算磁磚數量，未考量牆面變化。

1. 直接以投影面積計算磁磚數量，未考量陽台內牆、矮墩內側及梁底磁磚。
2. 未明訂磚縫間距之容許範圍，例如，3 ~ 10 mm。
3. 未落實磁磚計畫，增加磁磚切割損耗。
4. 未明訂磁磚平磚、山型磚之選用條件，以及收邊作法。

竣工階段

竣工階段主要工作為工程結算。主承包商可比對各階段估價結果，並檢查各工項數量、成本及總價差異，發覺成本超支原因，例如，設計變更、施工環境改變或市場波動等，並進一步調整及精進分包與管理之作法。

詳實編列預算，降低工程風險

統包估價對於營造廠而言，是一項關鍵且極具挑戰性之任務，每個環節都會直接影響工程成敗及廠商利潤，由於估價結果為設計方案、施工方法、材料選擇及市場行情之綜合結果，主承包商必須充分掌握業主需求、詳實考量工址現場環境、確實瞭解法令要求及市場環境，才能提高估價準確性，實現確保品質及減省成本之雙重目標。本文探討之估價問題與解決方案，除可提升營造廠估價能力外，亦有助於避免成本超支與施工風險，進而促進企業之穩健發展與經營。

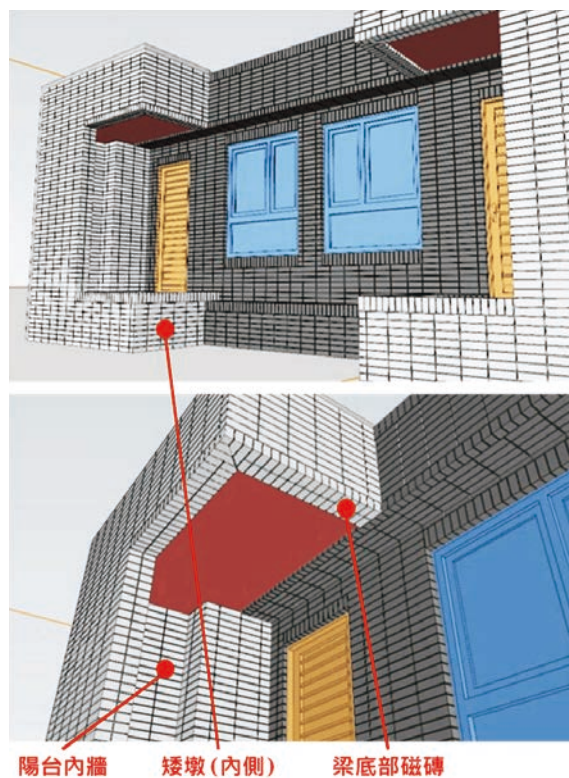
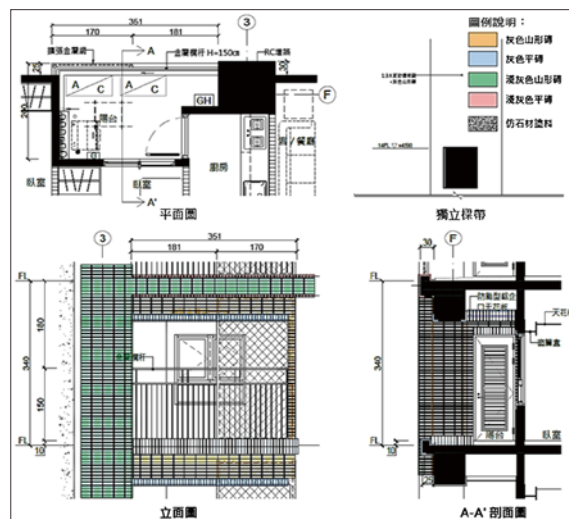


圖 5 外牆貼磚

參考文獻

1. 營造業法 (2019)。
2. El Asmar, M. Ramsey, D. Gibson, G.E., and Bearup, W. (2020). Design-build for transportation projects: cost and schedule change performance analysis, Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction, 12(1), 04519030.
3. Al-Enezi, S.S.S. and Al-Sabah, R. (2024). Comparing time and cost performance of DBB and DB public construction projects in Kuwait. Journal of Engineering Research, 12, 680-690.
4. Järvenpää, A.-T. Larsson, J., and Eriksson, P.E. (2019). The Transition from Design-Bid-Build Contracts to Design-Build. The 10th Nordic Conference on Construction Economics and Organization, 7-8 May 2019, Tallinn, Estonia.
5. 楊秉蒼 (2008)，建築鋼筋施工圖繪製缺失及注意事項之探討，現代營建，343，<http://www.arch.net.tw/modern/month/343/343-2.htm>