



承包商針對不同合約

不同合約型態之成本估算與管控 以煉油石化專案為例

羅昱盈* / 中鼎工程股份有限公司煉油石化工程事業部 專案管理部部門主管 (資深經理)

劉晏伶 / 中鼎工程股份有限公司煉油石化工程事業部 專案管理部成本組長 (經理)

中鼎為國際級的統包工程公司，自工程規劃、設計、採購、建造施工、監理到試車操作等在台灣及全球各地致力於提供最值得信賴的工程服務。服務範圍包括環境、煉油、石化、電力、交通、一般工業、高科技設施、液化天然氣等工程領域。

中鼎於煉油廠領域擁有近 40 年的豐富經驗，承攬台灣各時期公民營煉油廠相關建廠工程，實績遍及全球，隨著集團的多元化發展及累積的豐富技術和經驗，從設計工程公司、進展到提供設計、採購服務、建造監理的合約範疇、再一路成長茁壯成為國際級統包工程服務公司，不僅是台灣極具代表的中油與台塑集團等企業最信賴的工程公司，更與國際主要國營石油公司建立穩定的合作關係，如：卡達 Laffan Refinery Co., Ltd.、泰國國家石油公司 (PTT Public Company Limited)、馬來西亞國家石油公司 (Petroliam Nasional Berhad, PETRONAS) 及卡達拉斯拉凡化工 (Ras Laffan Petrochemicals, RLP)。

在工程管理領域，業主所交付之建廠專案任務，承包商必須如期如質完成，如何完成此目標則需於早期報價階段做完善的預算估價，執行階段做好人力 / 發包 / 材料 / 費用管控，以成本管理作為核心，方可使專案執行順利。由於中鼎承攬工程合約經驗非常多，也從中獲得許多經驗，藉此綜合不同合約型態對於承包商執行成本估算及管控上有哪些要點，需要制定適切的成本管理執行模式，以可控的作法下達成完工目標及確保利潤。本文將探討下列三種常見之合約型態，總價承攬合約、成本加成合約和固定單價合約，進而分析承包商應如何針對這些合約型態進行有效的成本估價和管控，並以專案管理的角度，歸納各階段執行要點，作為後續承攬工程的參考。

成本工程

一個新建工程所需要花費多少的成本來完成呢？過程中又有層層的檢核驗證關卡，才能讓案子順利完工，可由圖 1 專案成本工程生命週期，讓大家清楚知道工程成本是如何經過不同階段的評估及考量，且在專業分工作業之下完成。一般工程在標案形成前，業主會先進行必要的可行性研究及投資效益分析，以決定

投資方向。承包商也會主動掌握各市場潛力標案，並進行分析以努力爭取投標機會。而中鼎在接獲邀標書之時，會成立報價團隊，團隊成員包括專案、業務、估報價人員及設計、採購、建造等人力一同組成讀書會研讀邀標書內之規範來規劃報價基準。投標後經過業主資格及技術、價格審標及議價來確認得標之承包商。報價團隊於得標後正式移交給專案執行團隊進行後續成本管控流程。其中成本管控主要作業包括：預算編製之毛利率核定及控制預算 (Baseline) 建立、執行預算之差異分析、成本分析收集及異常管理、預估

* 通訊作者，lynn8603@ctci.com

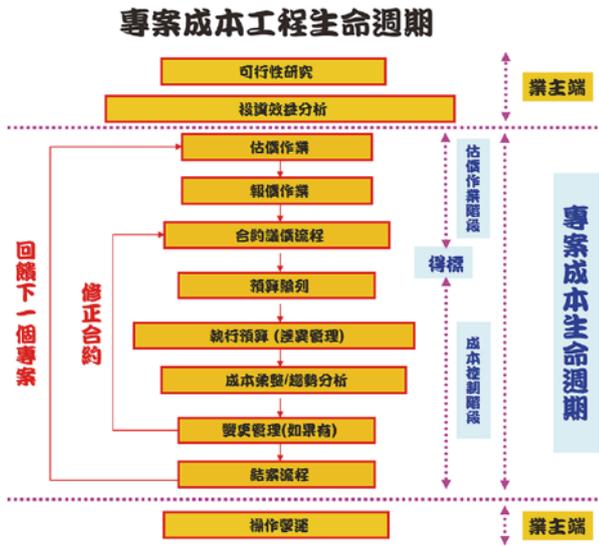


圖 1 專案成本工程生命週期

完工成本之動態管理及追加減權益爭取等，最後彙總最終之完工報告供爾後報價案參考。簡而言之：成本工程須於得標前對於邀標書上所規定之需求做周延的規畫亦需參考過往執行經驗中做通盤性的考量；得標後在成本管控上須先建立成本基準，從實際執行與成本基準中做差異分析歸納原因，並從執行中遇到的事件做議題管理，提前評估該議題發生的機率與衝擊程度作風險預警，才能確保專案能如期如質完成，符合預算目標、守住利潤。

常見工程合約型態介紹

因應專案業主要求及特性不同，訂定之合約型態將有所差異，承包商僅能依此進行相關成本管控，避免於執行階段產生不可控之風險，而造成預算超支或工期延宕等問題，而常見合約型態又有哪些？廣義的來說「工程契約」則包括在施工營造前、後，廠商與業主就上開工程標的所為之規劃、設計、監造、施工或營運等契約。因應專案業主需求及專案特性不同，訂定之合約型態亦有所不同。承包商僅能依約履行合約責任並做好相關成本管控來因應，避免於執行階段產生不可控制之風險，又或是兩造對於合約認知、解讀未能充分溝通所衍生的履約糾紛，均會影響雙方權益進而走向調解或仲裁，且在公司治理上對雙方均有非常大的影響及衝擊，李永然、吳任偉^[1]指出「工程契約」的類型可依主辦單位、發包方式、給付報酬等分成不同型態如下說明：

主辦單位之不同，可分為如下二種

1. 公共工程契約
2. 民間工程契約

發包方式之不同，可分為如下三種

1. 「總包契約」：此係由業主將工程分為「設計包」與「施工包」。前者由建築師或工程顧問公司等專業機構負責，後者則由承包廠商依業主所提供之圖說及施工規範進行。此為民間常見之工程契約發包方式。
2. 「統包契約」：業者將整體工程之規劃、設計、採購、完工後保固等，交由同一承包廠商負責。
3. 共同投標或聯合承攬契約。

給付報酬型態之不同，可分為如下四種

1. 總價承包 (lump-sum)
2. 單價承包 (或稱開口式契約, open-end)
3. 數量精算式之總價承包 (也稱為實作實算式契約)
4. 成本報酬 (cost-plus, 也稱成工費)

綜合上述之合約分類，彙整中鼎承攬之合約型態大致可歸類如下三種：

總價承攬 (Fixed Lump Sum)

在總價承攬合約下，承包商需於簽約前準確估算所有成本，因為價格一旦確定即不可更改。此類合約適用於需求明確、變動少的專案，承包商需要在設計與施工階段做好詳細的成本計畫和風險評估，以避免在專案執行中發生超支風險。

成本加成 (Cost Plus)

在成本加成合約裡，承包商以報銷經業主核可之實際發生的合理成本，並據此獲得固定比例的報酬，此類合約通常用於私人企業，其希望保有對器材採購、發包選商上的彈性。在此型態下，承包商需做好採購流程服務、成本透明度及專業分析供業主決策，承包商代業主做好完整的預算管控紀錄，以確保成本項目的合理性，以收取固定或比例之利潤做為報酬。

固定單價 (Fixed Unit Rate)

固定單價合約是一種靈活性較高的合約型態，適合於臨時需求或範疇不確定的專案。常用於協助業主針對新興產業之可行性研究，提供各職級專業的人力支援服務工作，並檢附該年度工時售價供業主參考。按週或月依實際勞動工時彙總正班及加班進行計價，

在執行過程中需與業主保持良善溝通以符合業主之需求，並靈活調整成本管控以避免該專案成本超支。

不同合約型態之成本估算與管控

在接獲邀標書時，將分為如下兩階段成本作業：一、估報價階段。二、得標後執行階段，係參考王廣文^[2]於中鼎大學簡介 EPC 估報價作業，和彙整何麗嫻^[3]於中鼎月刊中說明成本管控觀念後，將簡要說明各階段執行要點，並搭配常見三種不同型態合約之成本估算與管控執行模式。

估報價階段

報價基準

報價時程短則 1 個月，大部分約為 3 ~ 6 個月，依各案需求及特性而異；估價代表須研讀邀標文件中包含工程性質、廠址、合約型態、工作項目與範圍、工期、合約條款等之內容作初步瞭解，因為上述因素都會對整個專案成本估價工作之基準產生影響。須將重點列於「邀標文件重點摘錄」針對邀標文件內容有疑問，解釋模糊不清或與常態規定不同之條款，均應以書面方式將待澄清的事項與建議，彙總提送報價經理後，向業主澄清，並據此報價基準之範疇與規格彙整設計部檢料之數量，並協助報價經理依據報價策略包含：標前協議 (Pre-bid) 以提高得標率並降低風險，或是業主常用之標準品採總括性訂單 (Blanket Order) 方式向供應商以固定單價實作實算來購料，以及依據場址區域評估發包策略應採用連工帶料大包模式亦或是工料分料來估算報價總成本等，並隨時掌握估價基準及其變化之過程。

成本估價要點

承包商在專案招標階段的成本估價方式亦有所差異。因應不同合約型態之估價模式分述如下：

(1) 總價承攬合約的估價準確性

在總價承攬合約中需在合約簽訂前完成全面的估價作業，包括材料、人力、設備及風險預備金等。在此類合約中常使用歷史數據和專案需求進行綜合估算，並針對可能的價格波動加入調整費用。此外，中鼎需在簽約前與供應商談定固定價格，以降低未來成本變動帶來的損失風險。

(2) 成本加成合約的彈性估價

在成本加成合約中估價的重點在於代業主預測

專案合理支出的範疇。著重於提出成本合理性和可追溯性之專業分析而非以最低價格作估算考量，且在估算過程中與業主溝通了解最適需求互相合作以取得信任。此類合約的估價常事先商議約 10% ~ 15% 做為激勵承包商提高成本透明度而提供精準估算及整合執行專案規劃經驗之管理費用。

(3) 固定單價合約的靈活成本估算

在固定單價合約中，中鼎對於計價單位之規定如：依職等有不同單價或採用均價會事先了解，也會依過往執行經驗事先概估合理工時數是成本估算的重點。因為實際支付取決於勞工完成所需範疇的實際工時，這類合約應根據實際需求與業主協商調整估價基準，以確保成本估算的靈活性和合理性。

得標後執行階段

成本管理依據不同時間有下列執行工作

(1) 控制預算

於得標後第一步驟須設定該專案合理之毛利率以作為預算管控之基準。而一般所謂合約金額之組成架構，包含了全案淨成本、升價、意外以及風險之準備金、公司營業費用及淨利潤。毛利率乃合約金額扣除淨成本及升價 / 意外後之剩餘金額除上合約金額。依各案競標狀況，成本工程師與估價代表及專案團隊依專案成本架構（包括境內 / 境外、建廠階段：專案管理、設計、採購、建造、預試車、試車等階段、人工 / 發包 / 材料 / 費用的成本類別、工作科別）及採購發包計畫等淨成本項目進行檢視並依據執行計畫作調整，以維護專案毛利目標。在此過程中需確實掌握合約要點及範疇，設備 / 建築清單、採購 Buy-Down 調價基準 / 標前協議清單及邀標書彙總表 … 等重要資料，以了解專案執行方向及成本管控重點。此控制預算階段需加強推動的是專案規劃工作的落實，因相關人力及採購發包計畫的規劃落實度，會影響後續包括成本及時程等管理工作的變化頻率，因此成本工程師常需在專案相關成員規劃過程，參與討論並了解其考量因素，以掌握後續可能產生變化之要素。依執行架構及計畫編製歸類後的預算，將作為後續專案執行的比較基準。

(2) 執行預算

於專案執行過程，設計及建造團隊將陸續開出

採購及發包請購單，此階段之重點是在於檢視請購單開列項目的範疇、規格及數量與原控制預算基準之差異，及是否有重複採購/發包的狀況，以進行異常管理並與相關專案成員討論差異原因，了解是否有可向業主/廠商/包商提追加減的權益因素，以避免異常項目造成專案損失，並討論相關補救措施包括執行價值工程（Value Engineering）優化設計的可能性，供專案決策參考。如係追加減的權益因素，其來源包括了被動被告知及主動發現二層面。專案主動發現可追加減事由的途徑，除靠大型專案主要成員所成立的變更管控小組，最重要的是作業階層的各設計主任、請購單負責工程師及監工團隊，成本管控過程之異常管理，亦為其中一個方式以達開源節流之精神。

(3) 成本彙整及趨勢分析

「預估完工成本是動態的管理」，隨著專案的執行，如何依專案執行現況去推測未來，除了評估量與價的差異外，對於專案的議題管理亦將影響預測完工成本的準確度，分述如下：

- (a) 人力配置：針對專案實際執行所需人力，請各執行階段人員提供重規劃，並定期檢視其落實狀況，尤其是各執行階段後期的人員撤退計畫是否有落實，以避免人力成本大幅上升卻未反映。
- (b) 物價狀況：針對物價大幅變化時，會提供全球金屬商品及大宗物資的物價敏感度分析，公司財務亦可能進行所謂商品避險的行為。材料物價是否會影響實際的下單金額，依不同產品的工料比重之不同或經濟景氣所造成的競標氛圍等，其影響幅度不一，需依各案特性拿捏反映至預估完工成本的幅度。至於合約條款有物調條款者，合約金額亦將隨物價升降比例作物調試算，以作為追加減依據。
- (c) 時程狀況：因時程變化造成的計畫調整，影響範疇可能包括空運成本、趕工獎金、重型吊裝機具租用期間拉長，甚至是金額甚鉅的延遲罰款等，亦需了解其影響層面及機率以判定影響預估完工成本的程度。
- (d) 品質/安衛環事件：除追蹤衍生成本多寡，成本屬自身錯誤需自行吸收或可歸責於廠商等釐清及比例需作探討，並追蹤其追責行為是否被落實。
- (e) 包商施作狀況：包商未盡施作責任所造成範疇

刪減或收回自辦等狀況之執行方式及規劃，亦需量化成相對成本，並掌握後續追責（Back Charge）執行狀況。

- (f) 剩餘工作及瑕疵（Punch）處理狀態：專案末期，針對預計零星請購或發包的項目及剩餘工作項目，需專案成員提供具體資訊以利評估，但實情卻因主控權在業主端，且所獲資訊常與後續實際執行差異甚大，需一再依成本比例、月平均支出、現場投入人力狀況等參考資訊重複檢視。

成本管控要點

同樣地，在得標後之管控方式亦需依合約屬性進行調整，以確保專案在風險可控的範圍內執行，成本管控模式分述如下：

(1) 總價承攬合約的成本控制

在總價承攬合約中，成本管控的重點在於減少超支風險。在初期編列預算時即投入更多資源於成本優化，確保預算符合需求並能抵抗通貨膨脹或材料價格波動。此外，在採購階段應謹慎選擇供應商，並使用標準化材料以降低變更成本。在合約執行過程中應持續監控預算，並通過定期檢視、差異分析來確保專案不超支。

(2) 成本加成合約的透明化管理

成本加成合約的成本管控側重於紀錄的透明性與完整性。於專案初期建立預算報告流程制度，確保每一項成本開支都具備合理的說明與業主的核准。此類合約中，中鼎亦有建立風險預警系統，根據成本異常情況即時向業主報告，透過即時反饋給予業主專業的分析與建議，使其提高對於成本控制的精準度。

(3) 固定單價合約的即時調整與協商

固定單價合約的成本控制訣竅在靈活應對業主需求變化。在專案初期設定與業主審核數量的機制，根據不同職等實際工時調整項目計價，並針對項目進展隨時修正預算，亦定期分析實際成本與預算差異，以確保工時計價合約不超出業主預算。

中鼎的實務案例分析

如下圖 2 為中鼎近七年煉油石化事業部承攬不同合約類型的案件數中發現：在煉油石化領域，承攬合約類型多以總價承攬合約居多，主因煉油石化之產業特性屬高資本且工期長，多數業主希望可以在初期即確定整



圖 2 近七年煉油石化事業部承攬不同合約類型分布圖

體預算來降低因工期長造成價格波動而導致成本不確定性，且煉油石化產業中業主多為國內外大型石化公司或國家能源機構需要嚴格控管整體預算避免超支，使用固定總價合約模式可以將超支風險轉嫁承包商，而中鼎在固定總價合約模式下能藉由專業規劃能力與優化資源配置等執行經驗下，可控制成本來獲取更高的利潤。

中鼎承攬成本加成合約多以私人企業產能提升專案為主，主要是私人企業對於採購及發包選商上希望享有自主權來確保品質，亦不希望因範疇不確定且技術複雜的情況下，承包商將風險反應在提高報價金額上。因此，業主希望藉由中鼎在工程管理上優異的採購供應鏈及建造監理服務等專業能力，緊密且透明的合作，來逐步完成專案。

中鼎多以提供各職級固定單價的人力支援合約來協助業主針對範疇不確定之新興產業可行性研究分析，或是前端設計規劃等專業服務。

總價承攬合約下的成本控制經驗

如圖 2 來看在承攬公部門專案中，業主多採以總價承攬之合約，因國家重大建設常有預算經費考量，且有完工時程壓力下，中鼎為求達到有效案初期投入大量資源進行成本優化，專案團隊通過精確的設計、標準化材料選用及供應鏈管理，有效控制了材料和人力成本，使專案在固定價格範圍內完成，成功達成專案利潤目標。

成本加成合約的透明紀錄與風險管理

在承攬私部門的產能提升專案中，業主採用了成本加成合約發包，主要是想要借重中鼎執行採購及發包

工作，過程中可以即時針對異常成本進行即時報告，並藉由我方專業之技術及價格評估，提供給業主做最終決定，避免挑選到有問題之廠商，提前將專案執行可能遭遇之風險做處置。中鼎與業主保持良好的溝通，確保所有成本項目透明化，並透過定期報告呈現專案執行成本之效益。最終使得專案能順利完工達成目標，讓業主對於我們的成本管理績效結果表示認同。

固定單價合約的靈活應對策略

在某海外前端設計案中，業主選用了人力固定單價合約，以提供各職級及所屬辦公地點（海外/國內）來分別訂定工時售價。由於工程範疇及需求不確定，我方專案團隊定期與業主進行協商，並根據實際現場需求調整專案執行計畫，並同步更新成本計畫。透過實施靈活的成本調整機制，有效地控制專案工時耗費，使工程在合理成本範圍內完成。

結論

煉油石化產業中，承包商的成本估算與管控策略在不同合約型態下對專案利潤的實現具有關鍵性影響。本文從總價承攬合約、成本加成合約及固定單價合約三個常見合約型態出發，針對其特性與應用情境，並結合中鼎的實務經驗做說明，如下表 1 亦將風險管理、財務管理及履約管理等三個面向納入探討。

總結而言，不同合約型態決定了承包商在專案中承擔的風險與成本控制策略。面對日益多樣化的市場需求，承包商需具備靈活應用不同合約模式的能力，並在

表 1 合約型態與專案管理三大面向分析表

合約型態 / 面向	總價承攬合約 (Fixed Lump Sum)	成本加成合約 (Cost Plus)	固定單價合約 (Fixed Unit Rate)
風險管理	業主將範疇外的變更風險轉嫁至承包商，承包商需額外預留 10%~15% 的風險準備金以應對不可預見的變更或價格波動。	雖風險較低，但仍需考量額外成本合理性及業主審核延誤風險，確保請款流程順暢且不拖延工程進展。	實行動態監控系統，及時跟蹤工時與資源使用情況，防止勞務效率下降，導致成本超支。
財務管理	依據工作進度比例請款，明確實際執行與成本消耗的差異，加速款項審核與支付，避免進度延誤對現金流的影響。	每月定期審核成本，適時對比預算，防止成本過度膨脹，避免對工程進度和最終收益造成影響。	根據實際用量進行計算，簡化流程，需注意數量計算，確保請款合理且不超支。
履約管理	<ul style="list-style-type: none"> 注意變更範疇，先提交範疇與概算金額，獲得業主批准後再執行變更。 業主已將風險轉嫁至承包商，考量在一定預算成本內執行完工程，承包商有較大的主導權作決定，因而整體的專案執行計畫及策略是否詳盡完善將影響專案是否能成功。 	<ul style="list-style-type: none"> 動態調整成本並與業主充分協商，確保變更合理性並完整記錄，避免因範疇擴大導致成本無法追蹤。 採購及發包選商等過程，業主會以成本為導向，議價時程過長而影響專案時程，承包商須提供專業評估，讓業主在成本及時程間作最佳化決定。 	<ul style="list-style-type: none"> 設定變更上限，對於多次小範疇變更需簡化流程，透過優化雙方溝通減少審核時間，提高效率。 業主多以成本為管控要點，往往於工作中所產生量的變化或是其他因素延遲工期而多增加成本之風險，則必須由業主承擔。

成本估算與管控上不斷提升專業水平。未來，隨著國際工程市場的競爭加劇，承包商需加強系統資訊整合，估算專案完工成本，以即時掌握成本變化，便於做出應變措施，讓管理決策更精確更即時，以實現成本的動態控制與風險的全面預警，從而在市場中保持競爭優勢。

參考資料

1. 李永然、吳任偉 (2023)，認識工程契約，取自永然聯合法律事務所。
2. 王廣文 (2009)，EPC 估報價作業介紹，取自中鼎大學。
3. 何麗嫻 (2011)，成本管控觀念介紹，中鼎月刊，第 382 期，第 13-17 頁。



黎明工程顧問股份有限公司
LIMING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD



服務項目：

水利、道路及橋樑、河海新生地、土地重劃、電機、水土保持、PCM、河川汙染整治、環境保護及環境影響評估、自來水及下水道工程、地質調查、地質鑽探、水工機械、景觀、人力派遣

工程實績：



公司簡介：

1984年創立，至今已滿40年經營發展

員工520人，分工合作，達成使命

技師類型遍及水利、土木、大地、結構、水保、地質、電機、機械及環工

黎明公司始終秉持初衷，提升專業技術，達到『客戶滿意、全員參與』理念

獲獎榮耀：



黎明工程顧問股份有限公司
LIMING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD

地址：臺中市408南屯區大墩十七街137號3樓
TEL：04-23208051 FAX：04-23208025
E-mail：limi@ms7.hinet.net http://www.limi.com.tw

黎明(越南)建設設計顧問有限公司
LIMING(VIET NAM)CONSULTANTS ARCHITECTURE COMPANY LIMITED
黎明(柬埔寨)建設設計顧問有限公司
LIMING(CAMBODIA)ENGINEERING CONSULTANTS COMPANY LIMITED