建國科技大學
工業工程與管理系

九十六學年度畢業專題製作

工地建案流程改善探討—以○○營建公司爲例

The Improvement Study of Work Site Flow Chart—Taking ○○ CO. as an Example

IE96 夜二 A-05
指導老師
楊哲維

製作學生
吳鑫盛 95605030
施圳漢 95605004
高俊偉 95605012
劉如意 95605027
黃琮民 95605046
林柏豪 95605051
施彥豪 95605056

中華民國九十六年十二月

誌謝

論文的完成，要感謝指導老師楊哲維老師在學業上給予極大的發展空間以及實務上與論文密切結合的研究方向。感謝楊老師提供嚴謹研究的指引，浩瀚師恩，銘感五內。同時，也要感謝書面審核委員李建華老師和何志勤老師提出精闢的見解與建議，使得我的研究更臻完善，在此致上最誠摯的敬意與謝誠。

此外，在研究進行過程中，也要感謝○○營建公司在百忙之中的鼎力相助，接受我們的參訪使我們能在這次的專題製作過程中能夠順利的完成，更讓我們在這次的實務經驗中瞭解何謂工地建案流程改善，真是獲益良多，衷心感謝該公司。

摘 要

「營造」之意義乃爲「經營建造」;「經營」首重「管理」;「建造」則重「技術」。營造乃一重大之民生工業，其範圍包括造橋、鋪路、建屋、築港等等，可說是與人民生活之食，衣，住，行，社會安全及福利等都密切相關。尤其營造業俗稱「火車頭工業」，可帶動相關行業之發展，可謂是社會之基本建設，營造業對促進臺灣經濟建設的蓬勃發展，厥功至偉，更是影響浩大。

本文即是針對營造業之工地建案的各項實務流程進行探討，首先從工地建案的工程與進度規劃分析着手，歸納出有效率的相關表單，並經由柏拉圖分析及價值工程等營建業管理手段與方法，協助管理業者能快速的掌控關鍵因素，達成有效率的管理。接著以 PCM(技術服務廠商)來評估工程進度、成本及品質之管控問題，經由績效指標的建立，使得問題的發掘及責任的歸屬釐清，進而提昇工程整體的管理績效及業主滿意度。最後，再針對施工期間常需面臨的風險管理、成本控制及工安防制等關鍵因素提出各種因應之道。

經由本專題的製作，讓我們瞭解在執行一個工地的建案，是千頭萬緒，涵蓋面極廣，但透過本文所提相關品管手法的實施，就可讓經營管理變得實際又有效率。

Abstract

Builds are meaning management and construction. Management requires control methods and construction is focus on technology. Builds is a significant industry for people's livelihood and its scopes are included the bridge-building, paves the way, constructs, build port and so on. It makes the lives of the people more comfortable. Moreover, building industry is named "the leader industry of a railway", its lead the development of other correlation profession. Building industry is also promoted the Taiwan's vigorous economic development and merits the faints to great in the influence.

This article is focus on the building industry of construction site cases with each kinds of service flow to carry on the discussion. Firstly, we analysis the construction site to establish each cases from the work site project and progress plan. And the results will induce effectiveness related table via value engineering by the way of Plato method and so on for the building industry management tables and the methods. Also the management industry is able to faster palm and control the key aspect to achieve effectiveness of the management. Using PCM (Professional Construction Management) method can appraise the addition of the project progress, the cost and the quality of control the question with the way of the achievements are also been established. Let each causes of the question can be excavated and also responsibility to identify, then promotion project will be achievement and satisfaction. Finally, we will aim at the construction period again. In order to face the risk of the management, we must consider the cost control and to prevent of labor safety problems. According to those factors, there are bringing up many different solutions.

By the way of this special manufacture, we carry out a work site to construct the document. And it also covers the pole of the face broadly. But considering this article proposes, the correlation technique are implementation. And also let the exchange actually been more effective.

目 錄

中文摘要…… I

英文摘要…… II

目錄…… III

表目錄…… V

圖目錄…… VI

第一章 緒論…… **01**

第一節 研究動機與目的…… 01

第二節 研究方法與流程…… 02

第二章 研究個案公司簡介…… **05**

第三章 工地建案的工程進度與工程規劃…… **06**

第一節 工程規劃之重要性…… 06

第二節 要徑分析…… 13

第三節 工程進度控制實例…… 21

第四節 分析與建議…… 23

第四章 營建業管理手段與工程進度的管控…… **24**

第一節 柏拉圖理論…… 24

第二節 價值工程…… 24

第三節 營建管理…… 34

第四節 進度管控…… 39

第五章 以 PCM(技術服務廠商)評估工程進度、成本及品質之控管…… **42**

第一節 PCM 之形成架構…… 42

第二節 績效評估的定義及特…… 46

第三節 PCM 執行工程績效評估指標之形成…… 47

第四節 研究個案公司 PCM 績效評估指標模式之建構…… 52

第六章 施工期間關鍵變素的因應之道…… **62**

第一節 風險管理…… 62

第二節 成本控制…… 65

第三節 工安事故…… 70

第四節　公害預防…… 85
第七章　結論與建議…… 94
參考文獻…… 96
附錄　正式檢核表問卷 …… 98

圖目錄

圖 1-1-1　研究對象示意表 …… 02
圖 1-2-1　研究流程圖 …… 04
圖 3-1-1　進度規劃流程圖 …… 11
圖 3-2-1　箭線圖 …… 14
圖 4-2-1　生命週期時間對照圖 …… 25
圖 4-2-2　投資與成本節省對照圖 …… 26
圖 4-2-3　建築物機能成本模式圖 …… 33
圖 4-2-4　供電系統成本比例圖 …… 33
圖 4-3-1　營建管理知識分布圖 …… 39
圖 5-1-1　統包工程技術服務工作作業流程圖…… 45
圖 5-2-1　平衡計分卡之架構圖 …… 47
圖 5-3-1　專案過程互動流程圖 …… 49
圖 5-3-2　績效評估控制系統流程…… 49
圖 5-3-3　5PCM 執行統包工程績效評估 …… 50
圖 5-3-4　建立 PCM 技術服務績效架構與指標 …… 51
圖 5-3-5　建立指標思考的方向 …… 52
圖 5-4-1　平衡計分卡架構 …… 54
圖 5-4-2　PCM 績效評估策略地圖…… 56

表目錄

表 3-1-1　二週進度表…… 07
表 3-1-2　施工日報表…… 08
表 3-1-3　施工日報表實例…… 09
表 3-1-4　進度規劃與控制之流程表…… 10
表 4-2-1　設施階段資料表…… 28
表 4-2-2　價值工程參與時機 …… 32
表 5-1-1　專案管理技術服務項目…… 43
表 5-1-2　專案管理技術服務項目 (國防部眷村改建工程統包工程爲例) …… 44
表 5-4-1　PCM 績效評估導入平衡計分卡之步驟一覽表…… 55
表 5-4-2　PCM 執行統包工程關鍵績效衡量指標(KPI)架構 …… 56
表 5-4-3　PCM 執行統包工程平衡計分卡績效評估指標架構圖… 57
表 5-4-4　指標質量化分類表 …… 57
表 5-4-5　PCM 執行統包工程績效指標定義及評分判斷標準…… 58
表 6-3-1　施工架作業內容表…… 74
表 6-3-2　正式檢核表問卷內容分配情形…… 82
表 6-3-3　問卷分量表 Cronbach’s α 係數表…… 83

第一章　緒論

營建是身爲時代文化下的產物，也具有劃向新時代的歷史意義，在步入消費社會的世代，其價值及認知深受影響，而其所扮演的角色和消費時代所帶來的新價值亦影響著建築設計的深層含義。營建工程是個複合體；一爲功用性產品，具有實用性及必須性，具有消費行爲的基本動力及架構－需求。另一方面也是藝術，反應及實踐其所在的歷史及社會環境的痕跡，表徵社會制度及經濟結構，建立起差異性－要求。營造的發展歷史相對應人類的演進史，經濟及資本力量導引著國家及民族的盛衰，由於社會大眾對居住品質之要求日益提昇，除對營建工程品質有更高期待外，住宅環境與建築物智慧化程度亦是關注焦點。推動標準化、系統化等自動化之工法與技術，才能在國際化環境中，面對更大的挑戰與衝擊，同時策進國內營建產業的升級。建築物在建造過程中，應具備完美的規劃，高品質的生產品管及細膩的介面處理，並在施工吊裝中，精確高規格的管理，建造高品質居住空間，使其展現美好的建築物。

營造工程是一門探討建築構造物建造技術與施工方法的科學。它隨著時代的日新月異而不斷有新的建造技術與施工方法產生，同時在營建材料上也不斷的有新產品的出現。雖然如此，傳統的材料與施工方法仍舊不斷的在建築工程被人們所使用。這種新舊材料與施工方法交錯出現與使用的建築工程特色，使得學習營建工程的人們必需同時具有能夠兼顧新舊知識，達到傳承舊有工藝發揮新工程技術的能力，以人類的健康舒適爲基礎，追求與地球環境共生共榮及人類生活環境永續發展的建築設計，而這一切的起步就從工地建案開始。

第一節 研究動機與目的：

營建產業中營造公司是主要負責成敗的單位，其是否擁有優良協力廠商協助，則是工程成功與否的保證，若以營造公司與協力廠商合作模式進行了解，營造公司習慣將承接業主變動風險，由上而下直接以合約轉移協力廠商，如此單向管理模式，造成雙方在品質、安衛觀念及進度、成本敏感度上不同，而有諸多爭議，甚至造成協力廠商由盈轉虧，採取拖延、怠工、退場，或於日後承攬中提昇

報價，致營造公司投標報價失去市場競爭力而被淘汰。

時值房地產景氣下滑及微利時代來臨之際，採取品質差異化及成本最低化，已是一必然的趨勢，如何藉由協力廠商和內部作業，將成本降至最低，無非是傳統營造公司生存之道，故擁有品質好且單價合理之協力廠商，便成爲營造公司突破困境、展現優勢之最佳利器；而營造公司要的是最低成本而非最低單價，協力廠商要的是最高利潤而非最高單價，此二者間成本差異常發生在工程開工時，通常均以估價作爲基礎編制工程預算，因此成本計算勢必成爲一連續性之循環作業。施工預算之成本必須依據實際施工之計劃而估列，如此方能使估價成本與實際成本直接比較，使得成本獲得有效控制，而成本的實績才能作爲將來同類工程估價之參考。工程施工中，工地主任應經常了解工程各項之成本收支現況，並採取適當措施以控制，爲了有效的控制工程進度評估、成本品質管制、物價金流波動控制等『成本要素』，除了記載費用外，更應該將數量、單價及工率細目顯現出來，經由工程實際作業成本與預算之估價成本兩相比較，尋求其差異並加以研究分析，謀求改善方法，如此才能使工程成本控制達到落實的地步（如圖1-1-1）。

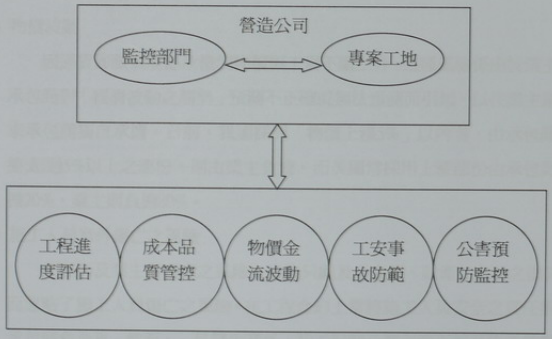


圖 1-1-1 研究對象示意表

第二節 研究方法與流程：

一、研究方法

營建公司承攬工程從規劃、設計、施工、營運、使用的每一階段均受到許多不確定之因素之影響，如規劃設計時即受到工程位址地質的不確定性影響，而必須考慮到各種影響因素，作最佳化之規劃設計。而在工程施工階段則會受到之財務能力，施工管理能力等不確定性之影響使得工程能否順利完成讓業主擔心。造成之原因有很多，茲分述如下:

(一) 物價不確實

不論業主或承包商，兩者都必須對工程造價估計正確，任何一方估價不確實，都會將工程導入險境。當工程在規劃階段，業主預估工程總經費時，必須將地質因素、施工技術因素、假設工程，等周詳考慮在內，並增列工程預備費，作爲意外事故發生時之經費。總之，業主或承包商之任何一方，若對工程物價不確實，勢必增加施工期間之紛爭而導致風險產生。

(二) 工程執行監督不當

任何工程之監工執行者，不論其爲業主所屬之工程師，或爲業主委託監造之顧問公司工程師，若監督工作上有缺失，必將導致工程品質降低、進度落後、或工程造價增加。

(三) 物價波動

因通貨膨脹或能源危機使物價與工資不斷上升，這種風險係由於業主與承包商對「經濟波動之趨勢」預測不正確或無法預測而引起。以往業主常要求承包商獨自承擔。目前，我國採周「物價上漲5%」以內者，由承包商負擔;超過5%以上之部份，則由業主負擔。而美國常採用上漲部份由承包商負擔20%，業主則負擔80%。

(四) 施工人員意外傷亡之風險

工程師及業主所考慮之風險，往往只顧及「金錢、財產」方面之損失，而忽略了施工人員傷亡之風險。在工程合約土常將施工人員安全之責任推由承包商負全責。然而，一旦發生意外，其工程師及業主皆不能免除他們對參與施工人員安全應負之責任。

於現今營造公司於工程施工期間不外乎受上述所列之影響包含工程進度、成本、品質之管控等不確定性之原因有很多，本研究將細分爲下列各項於後續章節加以敘述探討：

(一) 工地建案的工程與進度規劃

(二) 營造業管理手段與工程進度的管控(包含柏拉圖理論、價值工程、營建管理、進度管控)

(三) 以PCM評估工程進度、成本及品質之控制

(四) 施工期間關鍵因素的因應之道(包含物價波動、金流變動、工安事故、公害預防)

二、研究流程

本研究流程共分爲三階段完成。第一階段爲搜集相關文獻資料，瞭解研究背景，並確認研究方向與範圍。第二階段主要在建立研究架構，並根據研究架構進行研究方法設計。第三階段爲資料收集整理，將收集之資料彙總整理，最後做出結論與建議，撰寫研究論文。研究整體流程如下圖所示(如圖 1-2-1)。

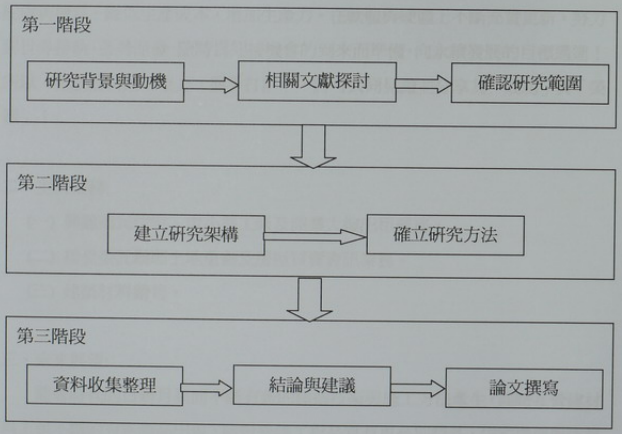


圖 1-2-1 研究流程圖

第二章　研究個案公司簡介

一、公司概況：

名稱	○○營造股份有限公司
負責人	○○○
地址	台中縣太平市○○○○○○○○○○
資本額	一億五千萬元整
員工數	14 人
公司成立	1994 年~迄今

○○營造迄今走過十餘年，從穩健中出發，隨著世界 經濟的脈動而起伏，路程中仍經歷許多的波折，尤其這些年來全球瀰漫著不景氣，削價競爭，使身爲產業火車頭的營建業更是深受其害，環境雖艱困，但該營造公司更是不敢鬆懈，配置新機具，降低生產成本，增加生產力，在軟體與硬體上不斷充實更新，努力與世界接軌，蓄勢而發，隨時爲迎接機會的到來而準備，向永續發展的目標邁進！所以，在該公司同心協力，攜手打拼下，將可共同見證並分享其「成功」與「榮耀」！

二、主要業務:

(一) 興建國民住宅、中小型工廠及商業大樓出租業務。

(二) 接受委託辦理土地重劃及房屋買賣資訊業務。

(三) 建築材料銷售。

三、未來展望:

隨著時代的日新月異而不斷有新的建造技術與施工方法產生，同時在營建材料上也不斷的有新產品出現，除對營建工程品質有更高期待外，住宅環境與建築物智慧化程度亦是關注焦點。完美的規劃，高品質的生產品管及細膩的介面處理，並在施工吊裝中，精確高規格的管理，建造高品質居住空間，使其展現美好的建築物。

第三章　工地建案的工程進度與工程規劃

工程進度所影響之範圍非常廣泛，例如:何時交屋、何時開工、何時完工，甚至對公司的信用度和名譽造成影響，所以需考慮到使用要徑分析法來管控工程進度。

工程規劃則是營建控制過程的第一步驟，工程規劃可以分爲以成本爲主導或以工期爲主導的規劃。若以成本爲主導的規劃，則重心在於直接與間接成本之分析及掌控，而以工期爲主導的規劃，其重點則在於作業項目、時間、以及作業之間的前後邏輯關係等。以工期爲主導之工程規劃的目的在於分析、研討工程進行時有關各工程項目之人、事、時、地等的相關及相對事宜，已對工程的品質、成本及時間有所界定。過程中應針對 5W-「爲什麼」、「由誰來做」、「什麼時候做」、「在哪裡做」、「如何做」等作各層次的探究。

第一節 工程規劃之重要性

工程規劃之三大要素爲：(1) 徹底了解現況 (2) 徹底了解最終之目的與產品(3)設定如何從現況走到最終產品的策略。這些策略包含資源之需求與供應、各項工作之相對關係、人力、材料進場之時機等。

工程規劃之主要工作項目爲：事前的調查、施工技術的計劃、勞務及材料採購計劃、施工過程之管理計畫等。所以營建工程之管理與工廠製造之管理是有很大的差異性的，其原因來自於工程之特性，設計與營建之一刀兩段之特性、承攬特性、技術特性及從業人員之特性等；因此營建工程之管理方法、原則有別於其他行業。

一、工程進度管理

在工程進度管理可與施工單位密切配合製作確實可行之週、月進度表及整體工程進度表；隨時掌控施工進度，把握工期之進行。可參考（如表 3-1-1） 二週進度表、(如表 3-1-2） 施工日報表及（如表 3-1-3） 施工日報表實例。而其實際作爲如下：

(一) 製作整體工程進度表，以確實掌控整體工程進度

(二) 製作每月工程進度表，並於月會中與各單位確認

(三) 製作每週工程進度表，並逐項確認

(四) 每日施工之記錄與確認

(五)未完成工程之一覽表製作與確認

(六) 已完成工程之記錄與統計彙整相關資料

表 3-1-1 二週進度表

專案名稱		文件編號	
受文單位			
有效期限　　年　月　日　至　年　月　日		總計作業天數	
作業項目	作業數量	預定進度	
		最晚開始	最晚結束
備註			
填表人	填表日期　年　月　日		工務部經理

表 3-1-2 施工日報表

廠商名稱

本日天氣　　填表日期

工程名稱								
契約日期		累計工期		剩餘工期		施工進度		

一.當日施工項目及位置

施工項目	施工位置	備註

二.當日材料使用數量

材料名稱	本日使用數量	累計使用數量	備註

三.當日出工人數及機具使用情形

工別	本日人數	累計人數	機具名稱	本日使用數量	累計使用數量

四.工程品質檢查紀錄.勞安衛生檢查紀錄：（記載檢查項目及檢查結果）

五.重要事項紀錄或監造單位.主辦機構指示事項：

工地主任：（簽章）

表 3-1-3 施工日報表實例

廠商名稱 OO 營造有限公司

本日天氣 晴　　填表日期 95 年 6 月 27 日

工程名稱							
契約日期	410 天	累計工期	135 天	剩餘工期	275 天	施工進度	

一.當日施工項目及位置

施工項目	施工位置	備註
軀體模板製作		
245 kg/cm預拌混泥土及澆置費		
結構版模拆裝		

二.當日材料使用數量

材料名稱	本日使用數量	累計使用數量	備註
版模	657 ㎡	1000 ㎡	
混泥土	1000 ㎥	2000 ㎥	

三.當日出工人數及機具使用情形

工別	本日人數	累計人數	機具名稱	本日使用數量	累計使用數量
工程師	3	103	吊車	2	5
模板工	2	26	挖土機	1	4
小工	5	252	卡車	1	7

四.工程品質檢查紀錄.勞安衛生檢查紀錄：（記載檢查項目及檢查結果）

五.重要事項紀錄或監造單位.主辦機構指示事項：

工地主任：（簽章）

二、進度規劃及控制

進度規劃與控制之作業雖然繁多；但大體可分爲三個階段，即規劃、進度計算及監督控制，其基本流程可以下列之（如表 3-1-4） 來簡述之。

表 3-1-4 進度規劃與控制之流程表

階段	作業內容
1.規劃	評估計畫範圍及工程一般需求
	建立分工結構圖
	列舉作業項目
	估算各作業需時
	營建資源成本之估算及界定
2.進度計算	界定計畫之作業天
	建立資料對照表
	作業資料輸入及進度計算
	製作網路圖及研判要徑
	調整後重新計算
	加入資源及成本之考慮
	檢討要徑上之作業情形
	製作資源平衡進度表
	製作目標網圖以利比較及調整
3.監督控制	定期輸入最新現場資料
	檢驗要徑之變化
	進度報告
	趕工計畫之研討
	提出修正案

亦可參考（如圖 3-1-1） 之進度規劃流程圖，就可更清楚了解工程營建之進度應如何控制與管理。進度控制與規劃對一個工程而言是非常重要的，如果進度都在掌握之中，那麼工程便可在一定的時間內完工；反之，則會影響進度甚至會使預定成本增加，所以好的營造商都會特別重視交屋時間和信用。

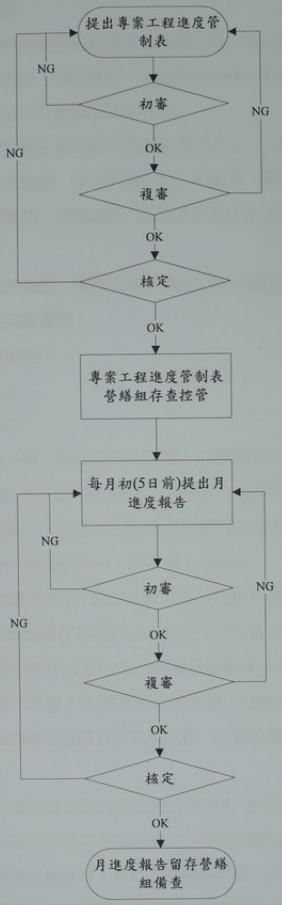


圖 3-1-1 進度規劃流程圖

三、工地建案之探討

營建工程進度的規劃與控制是件相當專業的過程，必須由有豐富經驗的工程人員，運用特別的管理、溝通技巧，才能達成任務。工地人員更應認同進度，全力配合，不斷的跟催才有如期完工的喜悅。

進度的規劃與控制是營建管理的最精華項目之一，其內容包含了營建施工法的選擇、工地的施工規劃、各工種間的配合與協調、營建進度表及品質控管等。而這些都會影響到整個工程的進度，所以彼此間的配合與協調，就要考驗一個專業管理者的經驗了。

綜合以上所有的資訊，我們可以對營建工程之進度控制歸納出以下的特性：

(一) 具複雜性與技術性；

(二) 具十足現場性；

(三) 具時效性；

(四) 具關聯性；

進度規劃適當，則工程緊湊而不緊張；作業關係合理而不鬆散。一個工程的營建成本是非常龐大的，如果能獲得良好的施工品質並早日施工完成，並開始營運，以減少利息的支出，則是每一個業主最關心的問題。而本次所研究的動機，也是在於如何減少不必要的支出，獲得更大的利益。

由於現在社會講求效率、講求品質，所以營造工程要有競爭力也是需要這樣的原則。進度規劃流程圖在本次討論的營造工程中佔了很重要的角色，製作過程沒有規劃，很容易造成不必要的支出而導致浪費成本。進度規劃的重要不容置疑，因爲進度落後代表著：(1)增加利息的負擔，(2)延長工期暴露於物價上揚的危機，(3)延緩建築物建成後經營事業或出租、出售的收入。這些問題在後面章節有更完整的說明。

進度控制的好壞對於工程的進展的差異很大，好的控制對於如期完工就是一層保障，而好的控制又仰賴完善的規劃；亦即規劃時的合理性、實用性與嚴加考慮。越重大之工程進度越複雜，其進度規劃不可能一次由一人來完成，而必須分階段，由粗略而細部，按部就班的在相關人員的協力下進行。

在工程進度的檢討上，一般的工地最常聽到的作法是一個月或三個月進行一次的進度修正、報告與檢討。工地每週應保持定時填寫工地實際發生之進度的習

慣，每次進度報告重新修訂時，應依照本次實際發生之最新情況重新報告。

第二節 要徑分析

擒龍擒首，抓到了最重要的項目，其他附屬的就容易掌握；工程營建之管理也是如此，要管理與控制工程之進度，最重要的就是找到所有項目中耗時最長久的那一系列相關聯的作業項目。要徑法就是用來協助管理者列舉施工項目、繪製網圖、進行日程計算、並辨識工作網途中最長的路徑，進而對工程的進行有更完整、更有效的掌握。

一、要徑觀念

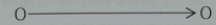
要徑法就是首先要找到網路圖中最長的路徑，然後以此路徑作爲控制工作要點來進行工程之管理與控制的一種方法。利用找出要徑的方法，可以預測各作業項目之最早即最遲的開始時間、最早即最遲的結束時間、以及各作業之浮時（ 寬裕時間），並用來辨識要徑之所在。可以輔助管理者拿捏管控之重點，並使工程在預定的時間內完成；因此，要徑之觀念對於營建管理是非常重要的。

利用要徑觀念下的二大主要網圖方法是 ADM (Arrow Diagramming Method，箭線圖）和 PDM（Precedence Diagramming Method，前後關係圖）；這兩種邏輯方法原則是相近的，其日程計算方式也大致相同，其中的差別只是 PDM 可以直接在邏輯網圖上直接求得日程及浮時，而 ADM 則需經過結點時間之計算後，在鯨列表計算後才能求得作業之日程及浮時等。

二、箭線圖的基本模式

箭線圖的基本構件爲箭線與結點；結點用來代表一個時間點並用來區隔作業之先後邏輯關係，而箭線則用來代表作業項目。箭線圖之註記方式不一，以下（如圖 3-2-1） 爲較佳的箭線圖記註方式，亦即將作業名稱置於箭圖之上，作業需時則列於箭線之下；如果需要記註該作業之使用資源，則將之附於作業名稱之後，並以方括弧圍繞之。

作業名稱〔資源〕



(作業需時)

A 作業需 4 人做 5 天

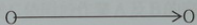
A〔4 人〕



(5 天)

模板工作需木工 7 人工作 6 天

模板〔7 人〕



(6 天)

圖 3-2-1 箭線圖

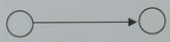
(一) 箭線圖法 A D M 邏輯上之基本規則與模式

箭線圖法 A D M 必須遵守某一明確的邏輯規則，才能使之具有實質的溝通與傳達訊息的意義。以下基本規則爲正確 ADM 之溝通橋樑：

1. 每一條箭線均代表一個作業，而且只能代表一個作業。
2. 網路繪製之方向需從左至右，箭頭可以向上、下及右邊推行；但是，切勿從右向左邊推行。
3. 結點之定義爲一個作業之開始和結束的時間點，也就是兩箭之交合點，或是專案之最開始與最終端之時間點。
4. 除非在時間標尺的狀況下，否則箭線的長度並不代表時間的長短。
5. 箭線圖必須表達所有作業的主要關係。

箭線與結點的結合體與結合體之間的邏輯關係因其結合的情形而有不同的意義，以下即爲箭線圖法之基本邏輯模式：

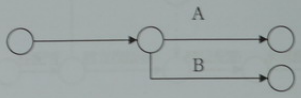
1. 基本作業：作業結點在時程上，必須要先行作業全部完成後，後續的作業才可以進行，繪製模式爲一箭線。



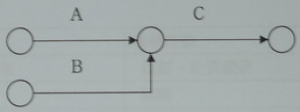
2. 依附作業：作業 B 依附於作業 A，亦即 A 完成後，B 作業才可以開始。



3. 不相干作業：兩個作業可以同時發生；但不需要同時開始或同時結束，而且這兩作業間也沒有所謂的相互依附關係。A與B即爲兩個不相干作業。

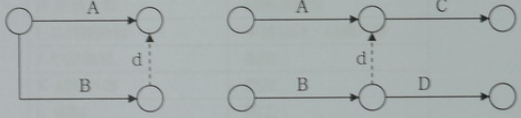


4. 合併作業：作業C依附於作業A及B的完成，亦即A和B都完成後，C才可以開始。



5. 虛作業：使用時機：避免兩結點間有二個作業共用同一個結點碼（虛作業之運用使作業成爲唯一的成對之結點號碼，d爲虛作業。

當兩個作業路線爲交叉的時候，例如C需等待A、B完成才能開始，而D只要B完成就可以開始。



(二) 箭線圖工程實例

案例一：作業計畫：利用實際的鋼筋混泥土的施工程序，製作一組至少有九個項目的作業的ADM箭線圖。

作業項目：1. 放樣；

2. 柱配筋；

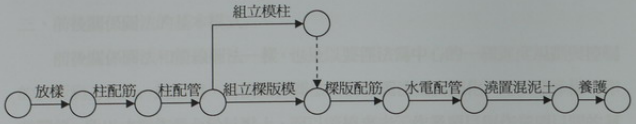
3. 柱配管；

4. 組立模柱；

5. 組立樑版模；

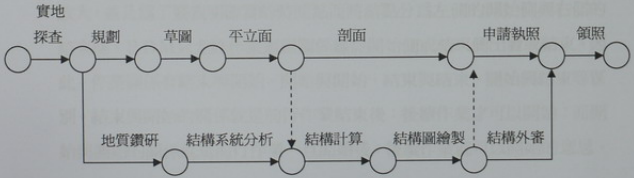
6. 樑版配筋；

7. 水電配管；
8. 澆置混泥土；
9. 養護。



案例二：

作業項目	後續作業
A 實地探查	規劃、地質鑽研
B 規劃	草圖
C 地質鑽研	結構系統分析
D 草圖	平立面
E 結構系統分析	結構計算
F 平立面	結構計算、剖面
G 剖面	申請執照
H 結構計算	結構圖繪製
I 結構圖繪製	申請執照、結構外審
J 申請執照	領照
K 結構外審	領照
L 領照	開工
M	

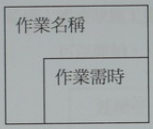


在繪製網圖時，首先由工程分工結構圖開始，繼而列舉出作業項目，並根據作業項目之先後關係列清前行及後續作業，同時預估各作業之作業需時，然後依

據其邏輯關係將之繪製網圖。網圖繪製過程中應該遵循網圖之繪製原則，常犯之缺失、錯誤應積極避免。

三、前後關係圖法的基本模式

前後關係圖法和箭線圖法一樣，也是以要徑法爲中心的一種進度規劃與控制的技術與方法。一般而言，前後關係圖法比箭線圖法更實際化，可表達多樣的作業關係，所以才把作業至於結點上，而以箭線來表示作業項目與作業項目間的邏輯關係。一般所謂有關的資訊包含作業最早開始時間、作業需時、作業最早結束時間、作業最遲開始時間、作業最遲結束時間等。



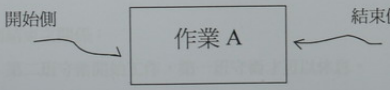
最常使用於草圖之繪製

最早開始	作業需時		最早結束
作業名稱及編號			
最遲開始	總浮時	自由浮時	最遲結束

計算時所採用者

（一）箭線與結點間的規則

前後關係法的作業結點因爲要容納作業之相關資料的紀錄而將結點放大，並且爲了要表明確實的時間點而將結點分爲左側的開始側與右側的結束側。ＰＤＭ只允許作業邏輯關係線從開始側或結束側出發或結束。因此，作業關係有結束與開始、開始與開始、結束與結束、開始與結束等區別。結束與開始的關係就是前行作業結束後；後續作業才可以開始；而開始與開始的關係就是前行作業一旦開始後；後續作業就可以開始的意思。

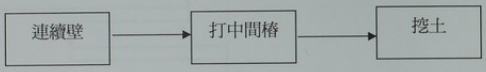


（二）PDM 作業關係之形式

PDM 的最大優點之一是它允許表示四種不同的作業關係。ADM 的作業與作業之間只能有結束與開始的關係，也就是說前行作業完成後，後續作業才可以開始。而事實上，很多狀況下都是前行作業做到某種程度後，後續作業就可以開始；例如樓層之組模及排紮鋼筋就是如此。而ＰＤＭ則允許作業之間有結束與開始、結束與結束、開始與開始、開始與結束之關係。ＰＤＭ作業關係之型式解說及示範如下：

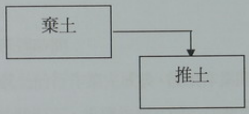
結束到開始之關係：

範例：連續壁施工完成，才可以施打中間樁，中間樁打好後，挖土作業才可以開始。



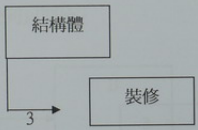
結束到結束之關係：

範例：棄土卡車完成工作，棄土場之推土機才可以結束平土工作。



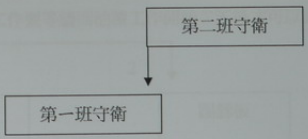
開始到開始之關係：

範例：結構體施工三個月後，裝修工作就可以開始。

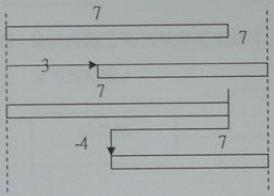


開始到結束之關係：

範例：第二班守衛開始工作，第一班守衛才可以休息。



作業與作業間的邏輯關係不是一成不變的，因爲思考不一樣，作業邏輯關係也不可能一致，但是最終結果有其相似性；若以結構體之施作與其裝修工程之間的邏輯關係爲例，如圖示：

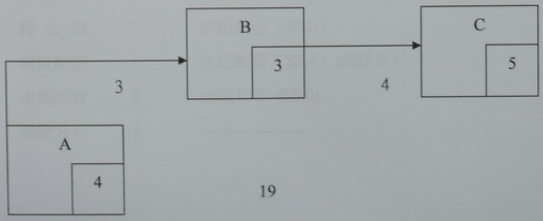


若結構體耗時 7 個月裝修亦須 7 個月，狀況一之思考微結構體施作 3 個月（+3）後裝修就開始，狀況二則爲結構體完成前 4 個月（-4），裝修就開始。

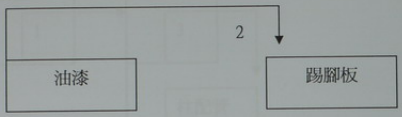
（三）ＰＤＭ作業關係的延遲時間

所謂延遲時間就是前行作業完成後，後續作業開始或結束前須在等待的時間。在大部分的狀況下，後續作業在前行作業完成後可立即開始；也就是延遲時間等於零。下面的例子可用來說明延遲時間的用法及意義。

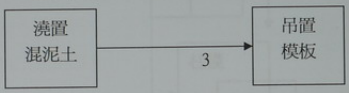
例一：Ｂ作業要等Ａ作業開始３天後才可以開始；而Ｃ作業要Ｂ作業完成４天後才可以開始。



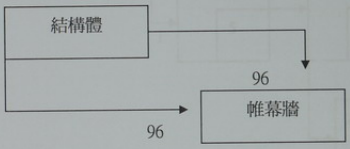
例二：踢腳板工作要等牆面油漆工作開始二天後才可以開始施工。



例三：澆置混泥土三天後才可以吊置模板。



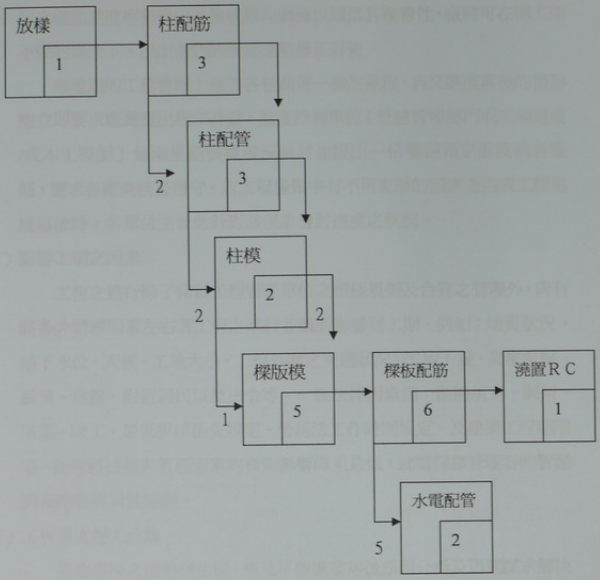
例四：結構體動工 96 天後帷幕牆就可以開始；結構體完成 96 天後帷幕牆才可能結束。



（四）、前後關係圖工程實例

建築物之標準樓層結構體施工網圖。

作業項目	作業時間	後續作業和延遲時間（在（ ）內者）
放　樣	1	柱 配 筋（FS,0）
柱 配 筋	3	柱 配 管（SS,2）,(FF,0)
柱 配 管	3	柱　模（SS,2）,(FF,0)
柱　模	2	樑 版 模（SS,1）,(FF,2)
樑 版 模	5	樑板配筋（FS,0）
樑板配筋	6	水電配管（SS,4）;澆置ＲＣ
水電配管	2	澆置ＲＣ (FS,0)
澆置ＲＣ	1	----------



第三節 工程進度控制實例

營建工程的進度控制首重施工之前的規劃作業與施工期間的定期監控。工程在進行中，控制的目的就是要追蹤各個作業項目是否按其預定的時間完成其應達成之百分比， 並依實際狀況來預測各項作業最終之完成日期；並在比較後了解其超前或落後之情形。

工程進度規劃與控制的方法與程序，在於提供工作管理者一套工具，已使工程在進行前或進行中，管理者與實作者對於作業所需的時間、資源、工期有所共識。

（一）工地日常監督控制

在施工進度表中各分包皆有其細部進度表，所以在監督控制時將各分

包之細部進度單獨提出並繪成單向網圖以減低其複雜性。廠商可在總工期不變的條件下，提出他們的細部進度修正計畫。

每星期的工務會議上應與各包商逐一檢討進度，若又進度落後的情形應立即要求廠商提出趕工計畫。進度控制單位（營建管理部門或工地進度/成本工程師）每兩星期根據現況檢討並提出一份雙週預定進度給各廠商，要求各廠商務必遵守。若工程施做中有不可克服的因素而造成工程進度落後時，各單位主管應針對該現象檢討進度之狀況。

（二）影響工期之因素

工程之進行除了仰賴工程管理單位之積極規劃及合宜之管理外，尚有諸多非管理因素左右著工程之進行並繼而影響到工期，例如：地質狀況、地下水位、天候、工地大小、工程外圍之交通狀況、工地干擾、高壓電線、颱風、地震、附近居民以及法令等。一般法律因素爲：勘驗規定、鋼架、屋頂、竣工，最低拆模損失規定、勞基法工作時間規定、及建築工程期限等。如何將這些非管理因素的負面影響降至最低，就需仰靠管理者的智慧與及時的決策性協調。

（三）工程進度趕工建議

進度落後之情形發生後，應及早做進度落後原因分析及迅速謀求解決辦法；一般而言，進度落後可以歸納爲下例因素：

1. 開工動員作業緩慢，無效率。
2. 報開工文件、證件不足遭退件。
3. 出功率低、施工作業緩慢。
4. 機具不足，調派不及。
5. 材料缺貨。
6. 材料送審遭退件。
7. 主要機具故障。
8. 工程技術出問題。
9. 天候影響。
10. 自然災害。
11. 物價波動。

12. 工程協調出問題。
13. 工程單位施工經驗不足。
14. 變更設計未定案等。

工程進度之控制良窳，對工程的品質、成本、以及進度的影響是不容置疑的，但是一般公共工程也好，民間工程也好，卻多半不能確實做好此項工作，以致工程該完工時還繼續拖著。因此，及早檢討進度落後的原因，並研擬趕工的方法是正確的方向與做法，然而，其落實的先決條件是每週定期的進度協調會。

第四節 分析與建議

營建工程進度的規劃與控制是件相當專業的過程，必須由累積豐富經驗的工程人員，運用特別的管理、溝通技巧，才能達成任務；工地人員更應認同進度，全力配合，不斷的跟催才能如期完工。

一項工程之規劃必須反應實際上之能力、限制及邏輯。例如：澆置混泥土勢必是模板、鋼筋、及水電配管皆完成並通過檢驗後才能施做，可是在這之前仍有若干的其他形式的限制，而這些限制在規劃時都應該予以釐清及列入思考。

重大工程之進度相當複雜，其進度之規劃不可能一次由一個人來完成，而必須分階段，按部就班的在相關人員的協力下進行。

第四章　營建業管理手段與工程進度的管控

第一節　柏拉圖理論

在各種情況之下，管理者總會發現某些因素比其他因素更爲重要。瞭解這項事實，營建業的管理手段，即應能夠幫助管理者把心力投注在最能做好的事情上，以避免將時間、精力花費在不重要的事情上。因爲許多事情中只有少數因素是最重要的，然而處理這些因素對目標成果的達成，往往會有非常可觀的影響，此現象稱爲柏拉圖理論。意指所有的事情並非是平等的，有些事（少數）對達成目標或解決問題極爲重要，而其他（多數）則否。也就是說，管理者應該檢視每種情境找出影響力最大的少數因素，將其列爲最優先。而其中價值工程即是對於成本控制及施工品質等少數但卻是最重要的因素進行分析的管理手法。

第二節　價值工程

一、價值工程之應用

價值工程發展至今已將近半個世紀，但直到近年來，台灣的土木建築業，由於成本控制及品質的相互考量等因素，才開始對它產生興趣，引爲談論話題。事實上，在台灣其他高科技產業如電子業等，早就將該技術應用於研究發展，且成效卓越。

二、價值工程發展背景

價值工程是二次世界大戰後發展成的管理技術，發生的主要遠因是在戰時，由於物資缺乏，許多廠商被迫採用替代材料、製程、工法等來完成預定標的物的生產製作，事後他們卻發現這些替代方案的性能較原先規畫者，有過之而無不及，但成本卻明顯下降。這些現象一而再，再而三地發生，使有識之士相信一定有某種循序漸進的方法，用來發掘不必要成本，並在不降低品質的考量之下，尋找替代方案，以降低成本。就在這種認知之下，美國奇異電子公司於 1947 年任命 LAWRENCE MILE 全力開發降低成本方案。MILE 首先探討機能分析和成本

互動關係的觀念，隨後機能評估、創造性思考等模式亦繼之建立，終於發展成一套，起初名爲價值分析（VALUE ANALYSLS），後來被稱之爲價值工程（VALUE ENGINEERING）或價值管理（VALUE MANAGEMENT）之管理技術。

三、價值工程定義

價值工程是一套有系統的管理技術，用以界定不必要的成本，進而在不降低性能的前題下，開發降低成本的替代方案。價值工程的應用，起始於製造業，漸次應用到其他行業，例如：工業、教育、管理、政府行政、營建、行爲科學、交通運輸、服務業等行業，都如火如荼地進行，成效顯者、在先進國家，甚至已成制度運作的一環。

四、價值工程應用時機

(一)一棟建築物從規畫、設計、施工到使用者維護、保養的這一段生命週期裡，參與者對使用週期成本的影響力都不一樣，其關係可用(如圖 4-2-1)表示：

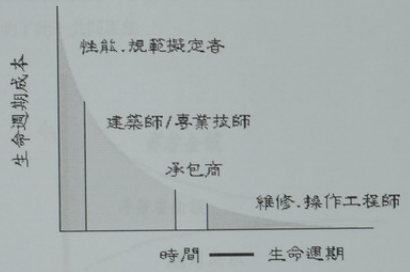


圖 4-2-1 生命週期時間對照圖

1.性能規範擬定者在規畫初期即擬定性能規範及使用要求，其決策對使用週期成本影響最大。例如特殊空調系統，此時規範草擬者最主要的決策即決定溫度、濕度要求，此決策對未來之使用週期成本而言，有最大的影響。

2.建築師／專業技師在設計階段之決策必須在性能規範下進行，其影響力，

相對於規範草擬者而言，降低不少。就前例空調系統而言，建築師／專業技師只能在溫濕度要求條件下，進行空調系統之選擇與設計，只能對空調的系統及機種的成本有所影響。

3.承包商在施工階段只能按圖施工，因此他對使用週期成本的影響就更小了。就上述空調案例而言，他只能影響少部份的材料以及安裝價格。

4.維修操作工程師對成本的影響最小，他只能就已安裝好的機具設備進行維修或操作。由此可知，價值工程最佳的介入時機，是在規畫、設計階段，在這個階段嚴格地評估性能規範以及建築師／專業技師的主要決策，最有可能獲得最大的成本節省空間。

(二)影響價值工程應用時機選擇，有二個主要因素：

1.在價值工程研析中，可能得到的節省金額。

2.價值工程應用對象的難易程度。

(三)一般而言，一個工程進行愈久，價值工程研析成本投入愈多，而可能節省金 額則會愈少，其淨節省金額也會相對減少，我們以（如圖 4-2-2）說明了此一共同現象

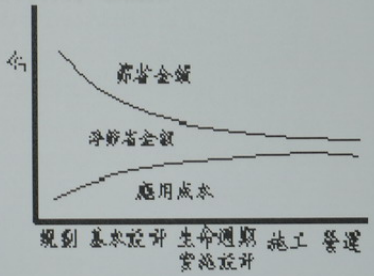


圖 4-2-2 投資與成本節省對照圖

(四)價值工程應用於土木建築業，可分三個程序來說明：

第一階段：1947～1963 年；此階段爲價值工程草創期。成型於奇異電子公司，再應用到美 國國防部武器採購作業。

第二階段：1963～1970 年；引進美國營造業於施工階段實施。價值工程變更建議（VALUEENGINEERING CHANGE PROPOSAL 簡稱 VECP）制度建立，鼓勵營建廠提出價值工程變更建議方案，若蒙業主採納，可分享某種比例之節省金額。

第三階段：1970 以後；1970 年代初期，美國營建管理（CONSTRUCTION MANAGEMENT 簡稱 CM）風行，提倡設計階段即應用價值工程。1970～1973 年間營建費用高漲，發包價格高於預算 60%至 80%的工程比比皆是，價值工程就在這個環境時機下，應用到設計階段，成爲降低成本的一個利器。

五、價值工程工作計畫：

價值工程提供一套循序漸進之管理模式，爲價值工程研析作業所遵循。這一套程序，稱之爲工作計劃（JOB PLAN）。

一般而言，價值工程工作計畫共分八大階段，每一階段的目的、方法都不儘相同，（如表 4-2-1）爲一概略說明：

表 4-2-1 設施階段資料表

階段及名稱	目的	使用技術或方法
1.資料階段	收集及瞭解研析對象 相關資料	1．建立良好人際關係 2．從最佳來源取得資料 3．收集正確成本數據 4．儘可能瞭解所有事實
2.機能階段	尋找替代方案研析對象	1．機能分析(function analysis) 2．機能分析系統技術(FAST)圖解法 3．成分析模式
3.創意階段	利用創意手法,針對研析 對象,不管其可行性如何 儘可能提出數量多之替代方案構想	1．腦力激盪法 2．高登技術 3．檢查表法 4．類比技術
4.判斷階斷	針對創意階段所提出之 多量構想,篩選出數個較 可行者,以便進一步發展	1．優缺點比較 2．可行性評估 3．權重評估 4．矩陣評估
5.發展階段	就判斷階段篩選後之構想 ,發展成具體可行的實施方案	1．向專家諮詢 2．供應商諮詢 3．發展明確的替代方案 4．選出最佳構想和替代構想 5．制定實施計畫
6.建議階段	向決策者建議替代方案 ,並徵求其同意	1．口頭報 A．書面建議 B．口頭報告 2．答覆提供協助人員 3．徵求決策同意
7.實施階段	將替代方案付諸行動	1．避免妥協 2．推動並監督實施過程
8.追蹤階段	考核實施成果	1．執行考核 2．評估結果 3．獎賞有功人員 4．建檔

(一)價值工程實施成效：

1.替代方案與價值工程之關係：

下述案例爲價值工程應用之成果：

(1)美國環境保護署：

1975～1976 年 8 個案例分析，節省＄18,000,000.00，佔總工程費 4.0%，支付 VE 研究費＄700,000.00，投資報酬率爲 27：1。

1977～1978 年 56 個污水處理廠案例分析，節省＄95,000,000 ，佔總工程費 5.0%，支付 VE 研究費約＄7,900,000，投資報酬率爲 12：1。

(2)美國捷運管理局：

1988 年元月分析統計，累計節省金額爲＄538,000,000 ，含初期投資、運作、維護之總工程費爲＄9,300,000,000 ，節省範圍爲總工程費之 3.7～7.0%，平均爲 5.6% ，投資報酬率爲 12：1～34：1，平均爲

18：1 。

(3)美國軍工局：

1965～1978 年統計分析，共節省工程費 $ 602,400,000，支付 VE 研究費 $ 21,716,159，平均投資報酬率爲 27.73：1。

(4)台北市政府捷運局：

依據 40 多年來應用結果統計，VE 成本約佔計劃成本 0.2～0.4%，所獲節省費用約佔約 5～20% 。

2.替代方案的產生，有下列數種可能的途徑：

過去類似經驗的直接援用，或適度修正後引進。例如某些經驗豐富的工程師，檢討設計方案時，即經常以其過去經驗，提出替代方案建議，一般資深顧問的功能和角色即在此。

依其學識經驗直覺判斷可行，再經邏輯性分析演繹，以及實驗驗証，而產生替代方案。學識實務俱佳的開創性人物，經常依此模式，在其領域有所突破。經由價值工程工作計劃程序所產生之替代方案，其產生過程歷經機能分析，發散性創造思考，系統化判斷篩選，邏輯性發展等階段性循序過程。依此模式產生之替代方案，往往能跳脫既定成俗的格局，頗富創意。

3.台灣實行 VE 之現況：

價值工程推行至今，雖已近半世紀，但台灣土木建築界實施行面並不廣泛，其應用現況概述如下：

政府機構方面，台北市政府捷運局 81.10.17 頒佈實施“台北市政府捷運工程局價值工程獎勵條款“鼓勵承包商主動提出價值工程變更建議案，以節省公帑或縮短工期，如經業主採納可分享 50%之淨節省金額。惟本辦法頒佈時，主要捷運工程均已發包完成，迄今尚無案例。至於設計過程應用價值工程，捷運局亦曾辦理過，但並非全面性實施。

交通部國道新建工程局則於 82 年 4 月高雄環線優先路段第 C393Z 標投標中，規定廠商除按原案投標外，可以另提“替代方案初步設計計劃書“，經業主核准後，可參與投標，與原案或其他替代方案競標，並以低於

底價之最低標得標。本案所稱之替代方案，可利用價值工程工作計劃發展產生，也可以經由其他非價值工程之手段產生。

至於民間機構方面，少數工程顧問公司曾經選擇性地專案辦理，但迄今尚未形成風氣，推行面不大。

4.台灣建築業應用 VE 的契機：

〝任何設計都可能有不必要的成本〞以及〝任何設計都可能再加以改善〞是價值工程的基本立論。衡之於台灣目前建築設計之運作模式，價值工程應較一般狀況更有發展的空間，其理由不外如下：

(1)絕大多數案子，都是先做完設計，再考慮性能規範，以規範來遷就設計。

(2)設計過程中無反映造價之成本控制模式，工程預算要待設計案完成，進行估後才知曉。

(3)部份業者，爲減少貸款利息負擔，儘量縮減建築設計作業時間，致使設計案無法做周嚴的考量。

(4)由於作業時間短，且報酬不合理，大部份設計作業只進行到請照圖，即基本設計爲止，實施設計根本無暇顧及，建築品質亦隨之無法提昇。

上述台灣建築業特有的作業方式，使得設計方案，潛存著大量的不必要成本，也存在著許多可能改善的空間，這正是價值工程應用於台灣的契機。

(二)價值工程研析對象之選擇：

價值工程研析之對象，根據經驗分析，主要爲下列項目：

1.高造價項目：高造價項目，較有可能隱藏著金額較高的不必要成本，以這些項 目爲對象進行研析，較有可能得到事半功倍的效果。就鋼筋混凝土建築物而言，這些高造價項目，主要是鋼筋、模板、混凝土、擋土措施、外牆裝修材等。

2.重覆使用多次之低造價項目：低造價項目重覆使用多次後，極有可能累進成高造價項目，如門、窗、衛浴設備、廚房設備等，若能以此爲 VE 研析對象，亦有相當之成本節省成果。

3.未界定且可變動性能標準之複雜項目：此類項目性能標準不明確，往往有

設計強化（OVER DESIGN） 之可能，這也是價值工程研析之對象。

4.高能源運作及高維修成本之項目：從節省使用週期成本（LIFE CYCLE COST） 之觀點而言，高能源運作及高維修成本項目，都是相當不利的，此亦是價值工程研析之重要對象之一。由此觀點看來，最被廣泛討論的例子是玻璃帷幕牆的使用，玻璃帷幕牆是非常耗能源的建築材料，尤其是能源漸趨短缺，且能源耗費日趨高昂的今天，實有慎重檢討的必要。

六、高價值指數項目

所謂價值指數（VALUE INDEX），簡而言之，即某項目之造價與達成該項目基本機能運作最低成本之比值。例如某路燈燈泡合約價每盞 100 元，其基本機能爲提供照度，而某國產廠牌類似照度燈泡之最低價格爲 40 元，則該合約燈泡之價值指數則爲 2.5 。一般而言，當價值指數大於 2 或 3 時，表示存在著不良的價值及高成本的現象。換句話說，這就是價值工程研析的對象。

(一)業主實施價值工程的好處，經檢討，有下列數端：

1.降低成本，強化經營體質：價值工程提供一套在不降低品質前題下，有系統地尋找替代方案，以降低成本的管理技術，同時藉助此制度化的運作，加強研究發展領域的開拓，間接地提昇經營積效，改善企業體質，提高獲利能力。

2.在成本、性能、可製性間尋得最佳平衡點；經由價值工程研析，透徹地分析成本，性能之關係，進而發展機能所須的真實預算，以增加決策依據。

3.集思廣義，取長補短，減少施工過程變更設計：價值工程小組成員，由於均未參與設計規劃，較容易跳出窠臼，分析機能與價值，提供創新與較經濟的替代方案，同時由於經過這一層考量與檢討，可減少施工過程的變更設計。

(二)以價值工程做爲降低成本的利器：

隨規劃設計進行過程，階段性地檢視設計方案是否在既定的預算範圍內，是造價控制最主要的手段之一。一旦超過預算，利用價值工程工作計畫程序所產生之替代方案，是最有可能降低成本的手段之一。

一般而言，隨著建築行爲進行，各階段有不同的造價控制方法。各種造價控制方法之應用及價值工程參與時機，（如表 4-2-2）所示：

表 4-2-2 價值工程參與時機

建築行爲 造價控制及VE應用時機		初步規畫	可行性規畫	基本設計	實施設計	發包	施工	使用	備註
造價控制方法	單位面積法	●	●					造價資料整理	
	單位體積法	●	●						
	使用單位法	●	●						
	分配評估法		●	●	●				
	主要項次計畫法			●	●				
	詳細計畫法				●	●	●		
價值工程應用時機			設計規畫完成	基本設計完成	70%實施設計		發包後由營造包執行		

價值工程所經常使用之成本模式（COST MODEL），其主要功能是反應成本分配之情形 。特定方案成本分配現況與統計資料相比對，若有異常現象，即可提供警示作用，以做進一步研析之用。

成本模式主要表達方式有三種，一種爲矩陣成本模式，另一種爲機能成本模式，第三種爲成本條狀分析。矩陣成本模式係以水平垂直雙軸組成之矩陣來表達成本構造模式，通常均以機能或部位別列於水平軸，而以建材別列於垂直軸來分析顯示成本組織。

1.（如圖 4-2-3）爲一校區建築成本模式表格：機能成本模式係以樹狀結構方式表達各機能部位從屬關係的實際成本及目標成本分配情形。

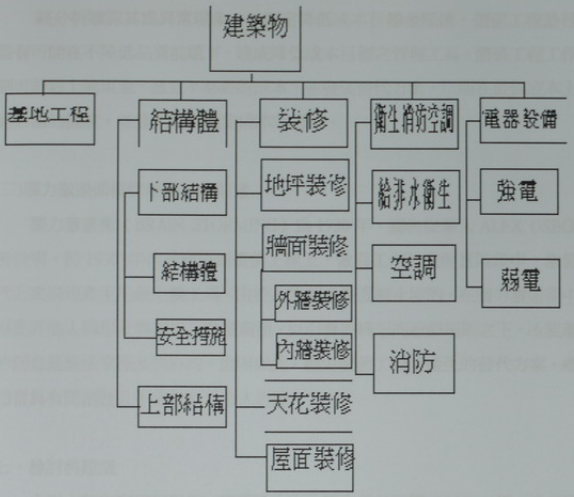


圖 4-2-3 建築物機能成本模式圖

2.成本條狀分析是將組件或部位成本以條狀圖表示，（如圖 4-2-4）爲一供電系統圖例，金額僅供參考之用。

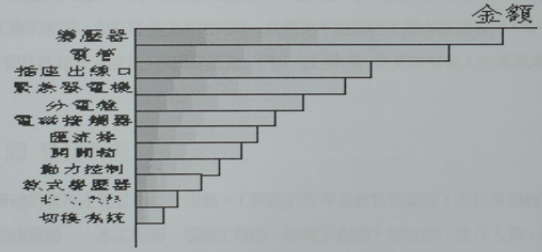


圖 4-2-4 供電系統成本比例圖

經分析確認其爲異常現象，並擬定降低成本目標金額後，價值工程是目前最有可能在不降低品質前題下，達成降低成本目標之管理工具。價值工程工作計劃可針對上述現象，孤立不必要的成本，並發展替代方案，以期在最低成本上達到必備的機能，並達到降低預定成本的目標。

(三)腦力激盪術提供無止境的創意：

腦力激盪術（BRAIN STORMING）爲 1930 年，廣告從業人 ALEX OSBORN 所發明，於 1950 年代被應用到價值工程上，做爲工作計畫創意階段中，激發替代方案構想產生的最主要工具。由於人的創意是漫無止境的，在腦力激盪術中不得批評他人構想及構想相互激盪刺激，以引發新構想的遊戲規則之下，所能產生的創意是無法掌控及預料的。也因如此，經由價值工程所產生的替代方案，經常相當具有開創性且不落俗套而令人折服。

七、檢討與建議

由以上的內容可以得知，想要建造出一棟完美且結構良好的大樓，就必須仰賴以上所談的價值工程，而在執行的過程之中，我們更要由柏拉圖理論的掌握關鍵項目進行控管，因爲在這個日新月異的時代中，我們必須做出快速且精準的預測，同時我們也必須要藉由價值工程爲我們的施工把關，現在的客戶已經越來越會去研究建商的建材、施工品質、建設公司的評價，所以我們必須更精確的抓出我們工程的預算，而在降低成本的同時，我們更不能忽略了原本該給客戶的安全性、方便性的建築及設施，因爲建築是一門良心的事業，家更是每個人的避風港。

第三節 營建管理

營建的管理主要是指設計規劃、工程建造管理及銷售與維護。因此參與的人員包括建築師、土木工程師、環境工程師、結構工程師、會計師、銀行人員、銷售人員、廣告人員、律師、土地代書及完工後的管理人員等。

今日的營建工程分工愈來愈細，許多相關的行業應運而生。如專業的營造公司負責工程施工與管理，房屋仲介公司負責廣告及銷售，律師、銀行人員、土地

代書等負責簽約、貸款及協助交屋等相關工作，以下介紹營建工程建造過程的管理工作。

營建工程管理的目的，在達成「品質好」、「速度快」、「成本低」、「安全性高」的四項要求。然而爲了有效的管理，因此必須有一種完善的組織來執行，一般營建的組織並無一定的標準，常隨各個工程的特殊性與大小而有所變化。

近年來政府許多公共工程，如:捷運系統、第二高速公路、區域公路網、高速鐵路等，這些工程之費用動輒數佰億元，而從勘測、規劃、設計、監造等業務，政府並沒有龐大的編制來執行，因此經常委託工程顧問公司。

而民間的開發案如超高大樓的興建，大型商業區或遊樂區的開發，這些大型的建築或公共工程，若由業主自行組成營造公司，反而需較高的費用，因此這種大型營建工程之管理已發展出一種營建專業管理（Professional Construction Management 簡稱 PCM）。以下將爲營建管理作簡略之分析。

一、 管理的合理過程

營建工程之管理，其四大要件爲：品質、成本、時間及安衛；因此，如何達到四大要件之目標則有賴管理過程之合理化與機動化。營建工程與管理的五大要素是組織、協調、規劃、推動、控制。不論專案種類或大小，其管理過程皆包含五大階段。

理想化的管理是在規劃時精心籌劃的，在組織時期也是揭盡所能，費時費力的將人員、材料、機具、政策等安排妥當。但是到了真正執行控制階段時，反而只是按步就班不需花費太多精力與時間。然而事實上卻往往在協調、推動、控制階段花費最多的勞力來修正錯誤的決定，最後導致事倍功半之弊病。

例如某一工程設計未經核准考量就隨意在平面圖上點上或畫上幾個管道間位置及大小，施作前之圖面檢討時才發現留下之管道間個數及大小均不敷使用，但是房屋在預售的制度下，預售之客戶之合約圖中與實際完成之建物有差異，往往會造成交屋上之困難；有鑑於此，若能於設計階段就將此類事物確實規劃及檢討，施工時之頭痛事件就可減少，並有助於工程順利執行。所以事前規劃與組織是成功最爲重要的因素之一。

二、 管理的控制

在營建工程的管理與控制方面，可將其方法分爲以下幾個重點，現分別說明如下：

（一）進度管理：

在進度管理的控制方法與執行手段方面，其所應有內容如下列之說明。此部分管理及控制方法就如同一般管理方法，係按照『計劃~實施~調查~處置』等方法循環步驟進行，其內容和項目如下所示

1. 計劃階段：

A. 施工計劃 （施工順序、施工方法等決定）。

B. 進度計劃 （安排與日程之計劃，工程進度之編制）。

C. 使用計畫 （勞務、材料、設備、資金等知所需時間、數量、項目、運輸等之計劃）。

2. 實施階段：

A. 工程作業之指示與監督。

B. 工程作業之控管及修改。

3. 調查階段：

A. 進度管理（工程進行狀況之計劃與實際之比較，以及工程進度之趕工計劃等）。

B. 作業量之管理與控制 (使用量、作業量等實績資量之整理)。

C. 資料管理與控制 (資金、勞力、材料、機械等各種資源配合)。

4. 處置階段：

A. 工程進度催促及作業改善計劃等。

B. 工程修正處理。

（二）品質管理：

1. 作業程序上之建立。

2. 作業準則之遵守。

3. 不良品之處置與再發生之預防。

4. 品質評鑑。

（三）成本控制：

1. 成本修正處理。
2. 工程執行預算和建立。
3. 比較標準成本和實際成本，分析兩者差異並找出差異之原因。

（四）設備保全：

1. 維修和護理。
2. 設備之更新。
3. 定期分解和維護裝備。
4. 定期保養之計劃。
5. 設備安全檢查之紀錄。

（五）安全管理：

1. 機械設備定期維、送修之重點檢查。
2. 改善器具使用之方法。
3. 作業上方法之改善。
4. 作業環境之整備。
5. 安全工地教育之落實。

（六）資料補給：

1. 配合工程之進度、低價、適時、品質、且適量的提供施工上所需之資材。
2. 資材進場之時機與數量等規劃。

（七）工地協調及會議；

1. 工地的會議討論地點應以工地中作業廠所附近爲宜，以可適時有實物看到並討論之，並選擇安全的地方舉行會議。
2. 在施工作業前，著急相關作業人員圍繞於工地之周圍，由領班向各作業人員解說各工具當天之作業範圍，以及其安全使用上之方法和注意事項，各作業人員也可於當下有所互動提出相關建議及事宜。

三、 營建管理的手段

營建管理簡單的方法就是指揮所屬，完成工地所執行之任務；因此，爲了要達到全面管理之目標，不同的手段在不同的時機下應予與分別運用；營建管理之

手段簡單可用 5M 來表示加以說明。

（一）MONEY　　財務的管制；

（二）MEN　　人員的派用、管制與激勵；

（三）METHODS　　恰當方法、程序之選用；

（四）MATERIALS　　材料之選用、送審及損耗降至最低；

（五）MANAGEMENT　　有效管理政策與方針，例如：變更程序、計價程序、風險之迴避。

完整的管理手段使管理的功能充分的發揮。

四. 管理、技術、知識

愈是大型的工程，參與的人員就越多；而每個人都有專職的部門，但是當他們在執行業務的時候，所需要的知識卻有著很大的差異。技術工人們的基本知識大多是有關實做的、技術性的，管理方面的知識需求並不大。工人們在管理方面頂多需要了解的是與同事之間的相處之道，以及和工頭溝通的方法而已。但是階層越高時，管理方面的知識與技能需求也相對的提高。可是隨著階層的升高，技術方面的知識卻也有所轉變。這個時候技術方面的知識不再是實做方面的，而是工程整體性的。因此，階層愈高的人員，管理方面的需求知識也就相對越大，而技術性之知識則越趨向工程整體性的。所以營建工程管理的能力會因管理人員的責任而異並有所不同，由（如圖 4-3-1）我們可以看出管理知識的需求是隨階層之高昇而隨之增加，技術性的知識卻反而減少，例如「總經理」之職位者。而管理知識的需求隨階層降低而隨之減少，技術性的知識反而增加，則例如「技術工人」之職位者。

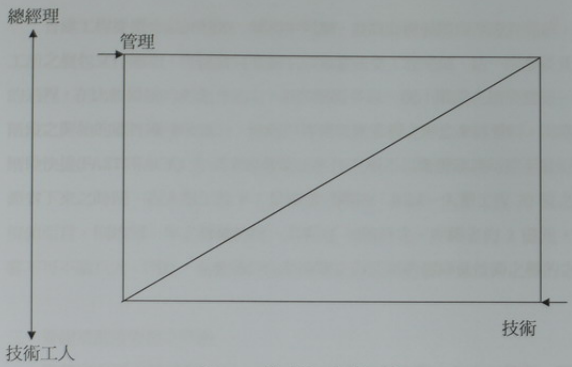


圖 4-3-1 營建管理知識分布圖

第四節 進度管控

一、控制

進度的過程是以控制來收尾；控制就是在工程執行期間，定期對原規劃之目標，進行資訊之搜集、整理及比對其執行原訂目標之間的差異；若有偏差，則立即予以檢討並選定方法來修正，以期經過修訂後，能及時趕回進度並如期達成目標。在進度控制方法上，對規劃階段主要是以各作業項目之預期施工日程（例如：5 天或 15 天完成）、各里程碑之預定完工日程，以及工程完工日程，來做爲進度控制之檢查標的及里程碑；當然，假若目標偏離，控制動作就必須隨之實施。也就是說，沒有控制的環境下常常因無法發現實際預定之間的差異，而錯失修改的機會，結果到完工的時候才無從彌補，而必須接受延期完工之事實。因此，營建工程之進度控制首重施工之前的規劃作業與施工期間的定期施工。工程在進行中，控制的目的就是要追蹤各個作業項目是否按其預定的時間完成其應達成之百分比，並依據實際狀況來預測控制各項作業最終之完成日期。

二、營建人員基本施工管理控制觀念

營建工程從概念設計開始，經初步規劃，及設計發展階段至設計完成，經施工前之發包文件階段，再經發包至施工以致最後全工程完成，是一段漫長且複雜的過程，在比較傳統的規劃方法上，這些階段多以一個小階段之結束爲另一後續階段之開始的線性關係來進行。然而以專業營建管理之理念來經營時，則將這些階段快捷(FASTTRACK) 方式來重疊使這些作業項目以總營建耗時縮至最短，其節省下來之時間，在大型工程下，是相當可觀的，如以一大型工程 20 億之商業價值而言，則縮短一年之營建時間，共利息 10%計之，則節省約 2 億元，其影響不可不謂巨大。因此，重疊部份作業時間之方法爲造價降低技術之標的之一。

三、營建業進度管控之問題

目前在台灣之營建業，在工程開工之前就進行完整之進度規劃者，實屬少數。傳統之營造廠商對於工程進度之掌控多屬憑藉「個人經驗」之型態爲多，這些個人之經驗亦在日後工程之推動中作爲工程調度之依據，並以此經驗主導整個工程之進度；換言之，在沒有進度具體之工程項目之間的明確表達下，依據過去之經驗來推動工作及掌控進度，因此，造成進度落後，成本增加之事例層出不窮也就多不見怪了。至於營建業缺乏與規劃進度管理之原因可規納如下：

（一） 認爲營建工作突發事件多，不容易預先完整構思全盤工作之進行。

（二） 認爲是一項多餘的舉措或是一項額外的支出，同時否定進度規劃之效益。

（三） 主管或上級管理階層沒有要求。

（四） 工程人員畏懼之強烈心理，排斥進度管理之採行。

（五） 沒有熟悉進度管理完整工作流程之工程人員。

（六） 未實施電腦化的管控，或未能充分熟悉及應用電腦化之進度管理系統。

（七） 沒有正確、易用、經濟的進度管理系統可以參考選用。

（八） 協力廠商不願意配合，或配合意願不高。

（九） 進度規劃不良，達成工作推展之障礙，而非工程上之助力。

（十） 認爲增加工程人員之工作量，拒絕合作等。

四、 解決之道

營建工程的進度規劃與控制是件相當專業的過程，必須由累積豐富經驗的工

程人員，運用特別的管理、溝通技巧，才能達成其任務；工地人員更應該認同進度並全力配合，不斷的跟催才會有如期完工的喜悅。

進度規劃就是把一個工程細分爲較小並可以有效管制的作業項目，然後預估其人力及其他資源之需求以及相對的作業需時(Activity Duration)，並把作業項目依其先後關係順序排列完成該工程的作業時程、相關的資源及施工法等之紙上作業。而進度的計算及其後續的資源調整等過程就是賦予各作業之作業日程(Activity Time)及其使用的資源，以期滿足業主及營造廠商兩者的需求。進度控制的作業就是工程進行當中，定期的對預期與實際發生的進度作比較，並進而使管理者有調整作業進度的預警與機會。

在工程進度檢討上，一般的工地最常聽到的做法是每一個月或每三個月依次進行進度修正、報告與檢討；但事實上總進度表每週最好修改一次，以便在最短時間內瞭解實際進度與下一個重要里程碑之間的關係及達成率。在這種狀況下，使工程能有最佳的資訊來作爲實作決策之重要參考。

工地每週應該保持定時填寫工地實際發生之進度習慣，每次進度報告重新修定時，更應該依照本次實際發生之最新狀況，重新排程一次。假若更新日程已經「過度偏離」原定之原始日程，則需考慮另行訂定新的進度比較根基。

進度的規劃與控制是營建管理最精華項目之一，其內容包含營建施工法的選擇(Construction Method Selection)、以及工地的施工規劃 (Logistic Planning)、各工程之間施工配合與協調(Work Coordination)、發包決策(Packaging)、營建進度表(Construction Schedule)、品質控制(Quality Control)、及成本控制(Cost Control)、安全與衛生管理(Safety Control)、及成本控制(Cost Control)等項目。因此，進度的規劃與控制必須精確與嚴密提供管理者一個有效的管理依據。

無論如何，有完整進度規劃與控制作業之工程，在工作士氣上，工作協調上，工作品質上以及各工作廠商之利潤上必有其強大的正面助力。

第五章—以 PCM(技術服務廠商)評估工程進度、成本及品質之控管

績效指標是衡量達成公共建設的政策目標之標準，績效評估(Performance Evaluation)則是達成績效指標之必要管理方法。在專案進行中評估績效，比已完成專案後再做評估所獲得之效益較大，因爲它提供了專案改進之機制。技術服務廠商(Professional Construction Management，以下簡稱 PCM)於計畫執行中自行進行績效評估，除可讓管理者瞭解團隊工作之績效，並可藉回饋修正機制改善管理之方法，做好工程各階段之進度、成本及品質之管控，以提昇業主滿意度及促進工程執行績效目標之達成。

第一節 PCM 之形成架構

一、技術服務廠商的角色功能

依「政府採購法」之子法「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」第三條，係指依法設立之技術顧問機構、建築師事務所、技師事務所及其他可提供技術性服務之自然人或法人等。PCM 須具備豐富之專業能力，對工程生命週期內所衍生之任何課題，均能以豐富之經驗及技術有效掌控。以營建工程爲例，業主、PCM(技術顧問)、統包廠商(含設計單位、施工單位)是構成營建團隊主要成員，各成員主要職責爲統包承商與業主簽訂工程承攬契約，負責工程之設計及施工作業，PCM 與業主簽訂工程營建管理與工程監造委任契約，提供設計及施工方面專長，並協助業主督導統包承商設計及施工品質、整合及協調工程界面、控制工程進度、保證工程品質、節省工作成本及建立管理制度【1】。

二、技術服務廠商之服務階段與項目

依「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」第四條之一，機關得委託廠商承辦專案管理技術服務之項目如（如表 5-1-1）。另以國防部脊村改建工程統包工程爲例，PCM 依照營建工程生命週期之服務工作，分爲先期作業、統包招標、統包商設計、施工(含監造工作)及完工交屋等五個階段，其各階段之服務項目如

（如表 5-1-2）。PCM 各階段之工作項目作業流程如（如圖 5-1-1）所示【2】。

表 5-1-1 專案管理技術服務項目

階段	服務項目	項目內容
I	規劃與可行性評估之諮詢及審查	(1)計畫需求之評估； (2)可行性報告、環境影響說明書及環境影響評估報告書之審查； (3)方案之比較研究或評估； (4)財務分析及財源取得方式之建議； (5)工程初步預算之擬訂； (6)計畫綱要進度表之編擬； (7)工程設計需求之評估及建議； (8)專業服務及技術服務廠商之甄選建議及相關文件之擬訂； (9)用地取得及拆遷補償分析； (10)工程資源需求來源之評估； (11)設計準則及綱要規範之審查； (12)其他專案管理事項。
II	設計之諮詢及審查	(1)各專業服務及技術服務廠商之工作協調及督導； (2)工程材料、設備系統選擇及採購時程之建議； (3)計畫總進度表之編擬； (4)設計進度之管理及協調； (5)價值工程分析； (6)設計、規範與圖樣之審查及協調； (7)設計工作之品管與檢核； (8)施工可行性之審查及建議； (9)專業服務及技術服務廠商服務費用計價作業之審核； (10)工程建造與設備發包預算之編擬及審查； (11)工程發包策略及分標原則之研訂或建議； (12)文件檔案及工程管理資訊系統之建立； (13)其他專案管理事項。
III	招標發包之諮詢及審查	(1)招標文件之準備或審查； (2)協助辦理招標作業之招標文件之說明、澄清、補充或修正； (3)協助辦理投標廠商資格之訂定及審查作業； (4)協助辦理招標文件之審查及評比； (5)協助辦理契約之簽訂； (6)協助辦理有關器材、設備、零件之採購； (7)其他專案管理事項。
IV	施工督導與履約管理之諮詢及審查	(1)各工作項目介面之協調及整合； (2)施工計畫、品管計畫、預定進度、施工圖、器材樣品及其他送審資料之審查或複核； (3)重要分包廠商及設備製造商資歷之審查或複核； (4)施工品質管理工作之督導或稽核； (5)工地安全衛生、交通維持及環境保護之督導或稽核； (6)施工進度之查核、分析及督導； (7)施工估驗計價之審查或複核； (8)工程變更之處理及建議； (9)契約爭議與索賠案件之評估及審查； (10)結算資料之審查或複審； (11)竣工圖及結算資料之審查或複核； (12)機電設備測試及試運轉之督導； (13)協助辦理工程驗收、移交作業； (14)設備運轉及維護人員訓練； (15)維護及運轉手冊之編擬或審定； (16)特殊設備圖樣之審查、監造、檢驗及安裝之監督； (17)計劃相關資料之彙整、評估及補充； (18)其他專案管理事項。

表 5-1-2 專案管理技術服務項目 (國防部眷村改建工程統包工程爲例)

階段	階段名稱	服務項目
I	先期作業階段	1.基地及周圍環境之調查及分析。 2.基地開發問題及計畫需求之評估。 3.初步規劃及可行性報告及建議 4.總樓地板面積上限建議及建造費用之概算。 5.計畫綱要及總進度表之編擬。 6.建築設計需求之評估及修正建議。 7.統包之甄選建議。 8.研提廠商投標時之基本設計範圍、程度及評審標準建議。 9.設計準則及綱要規範之修正建議。 10.本工程之工程技術服務計畫之編擬。 11.本工程之價值工程分析建議。 12.財務分析及財源取得建議。
II	統包招標階段	1.研提統包文件供機關審核。 2.研提統包商投標文件初步審查意見提供機關審查。 3.協辦統包文件之釋疑、變更或補充。 4.協辦投標廠商及分包廠商資格之審查。 5.協辦開標、審標及提供決標建議。 6.協辦契約之簽訂。 7.協辦招標、審標或決標爭議之處理。 8.投標廠商文件之分析建議與彙整。
III	統包商設計階段	1.督導統包商提出各階段之進度、時程、成本控制等之計畫書表。 2.審查統包商所提之各類設計圖說、計算書及施工規範。 3.對土建機電等設計界面整合，提供業主具體建議。 4.審查統包商所提之建築設計、材料、設備等是否符合設計需求。 5.建立本工程之「施工品質保證系統」。 6.審查統包商所提之建築設計、整體施工性及公共安全等計畫。 7.擬訂敦親睦鄰方案及本工程相關保險計畫。 8.設計進度之管理、協調及設計修正之審查。 9.設計工作之品管及檢核。 10.施工可行性之審查及建議。
IV	施工階段及監造	1.協助機關辦理統包商細部設計及機關要求設計變更之審查。 2.派遣人員長期留駐工地，監督查證廠商履約。 3.施工廠商之施工計畫、預定進度、施工圖、器材樣品及其他送審案件之審查。 4.重要分包廠商及設備製造商資格之審查。 5.施工廠商放樣、施工基準測量及各項測量之校驗。 6.監督及查核施工廠商辦理材料及品質管理工作。 7.提出施工品質保證計畫及施工監造計畫。 8.監督施工廠商執行工地安全衛生、交通維持及環境保護等工作。 9.履約進度履約估驗計價之查核。 10.有關履約界面之協調及整合。 11.契約變更之建議及處理。 12.機電設備測試及試運轉之監督。 13.竣工文件及結算之審查。 14.定期召開施工協調會議，並製作會議記錄追蹤工程進度、品質。
V	驗收交屋階段	1.工程點交、驗收及試車計畫。 2.協助主驗人員辦理驗收相關事宜。 3.監督並審查統包商所提各項設備操作維護手冊是否齊全完備。 4.協助使用單位對設備運轉及維護人員教育訓練。

VI	全程服務	1.負責本工程全程各階段之文件檔案及工程管理資訊系統之建立。 2.召開相關會議並協助整合及協調施工界面與其他鄰近工程界面。 3.協助業主處理因本工程引起之糾紛、索賠、仲裁及訴訟等事項。 4.協助辦理各階段之諮詢事宜，並得視需要隨時召集諮詢顧問會議。

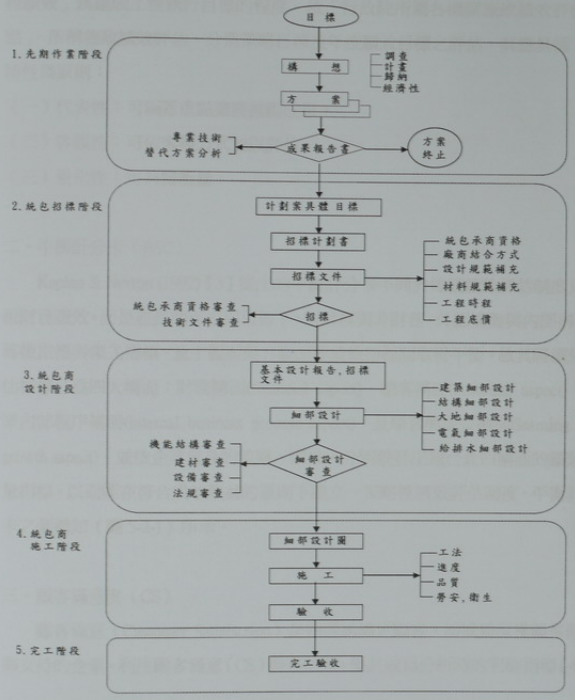


圖 5-1-1 統包工程技術服務工作作業流程圖

第二節 績效評估的定義及特性

一、工程績效評估的定義及特性

所謂「績效評估」的涵義，簡言之，即「對組織目標達成程度的衡量」。「工程績效」爲達成工程執行目標的程度。依「行政院所屬各機關施政績效評核要點」，所稱施政績效評估，分爲策略目標及年度績效目標之評估，其應具備下列特性爲原則：

（一）代表性：可涵蓋重點業務推動成果。

（二）客觀性：可依客觀方式加以評估。

（三）量化性：可具體衡量。

二、平衡計分卡（BSC）

Kaplan & Norton (1992)【3】提出的平衡計分卡不同於傳統績效評估制度只重視財務績效，而是在長期與短期目標下，對財務與非財務、外部構面與內部構面、落後指標與領先指標、及主觀面與客觀面等績效指標間取得平衡。故其將績效評估指標分爲四大構面：財務構面(financial aspect)、顧客構面(customer aspect)、企業內部程序構面(internal business process aspect)、及學習與成長構面(learning and growth aspect)。並依企業自身的策略、願景，分別設計出適合此四構面的績效衡量指標，以期能在符合成本效益的原則下建立一策略性績效評估制度。平衡計分卡之架構如（圖 5-2-1）所示。

三、顧客滿意度（CS）

顧客滿意（Customer Satisfaction）是指透過滿足顧客，而成爲深獲顧客信賴與支持的企業。利用顧客滿意（CS）調查結果，使其成爲分析時的明確指標【4】。

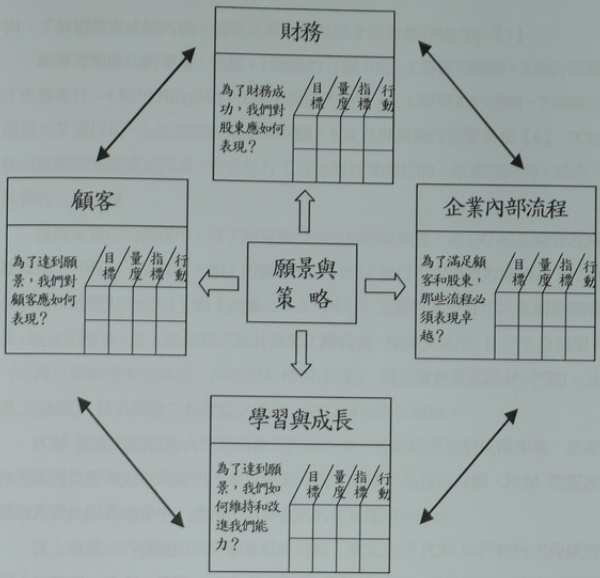


圖 5-2-1 平衡計分卡之架構圖

第三節 PCM 執行工程績效評估指標之形成

一、PCM 服務績效的定義

專案管理過程可被區分爲五個群組，包括：啓始過程、計畫過程、執行過程、控制過程及結案過程等，其中「控制過程」即類似績效評估之機制，專案執行過程中，必須透過動態之管控定期檢討績效，藉由回饋修正，調整專案目標，如(圖 5-3-1)。

要評估 PCM 技術服務績效，先要了解 PCM 服務績效，可由關鍵成功因素與績效形成內涵著手。關鍵成功因素的找出導引工作走向成功，不至於失去評估方

向，了解績效形成的內涵，績效元素間的互動才能清楚評估內容【5】。

影響專案成功的要素，包括：1.明確的目標方向。2.詳細的規劃。3.設計與施工重疊進行。4.使用者的參與。5.專案執行的控制。6.工程變更的控制。7.明確的指標及量測技術。8.完整的檔案紀錄回饋。9.建立專案執行預警系統【6】。PCM 技術服務的關鍵成功因素，即是執行工程專案管理的目的，以達到時間、成本、品質的三大目標。

從專案管理的過程中，可了解專案控制流程的重要性，如 ISO 的品質管理系統模式，可視爲一個流程，如（如圖 5-3-2）。PCM 執行工程績效形成內涵，可由控制流程的觀點來說明，如（如圖 5-3-3）所示。工程專案由最早之先期規劃階段、統包招標後，進入統包商之設計及施工階段後，保固及使用。依此生命週期，可分爲三個較重要的階段，即統包招標前(初期)、統包發包後之設計(中期)、及施工(後期)，依各階段工作重點之不同，建立績效評估指標。

PCM 服務的過程包含管理過程及技術作業，管理過程控制技術作業，技術作業則提供管理過程的資訊，並以達到時間、成本、品質爲目標，PCM 的服務績效即從此服務過程中，透過控制與資訊的交互運用中形成。

從上述成功的關鍵因素與績效形成內涵，本文定義 PCM 執行統包工程績效爲「以時間、成本、品質、安衛(後期階段)爲管控目標，提供管理與技術專業服務，達成專案範疇及提昇顧客(業主)滿意度。」願景爲提昇 PCM 服務績效與業主滿意度。以時間、成本、品質爲策略之三大目標。

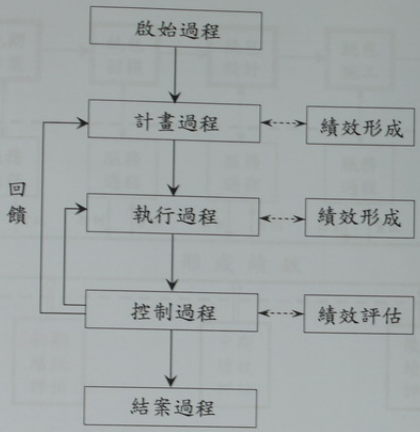


圖 5-3-1 專案過程互動流程圖

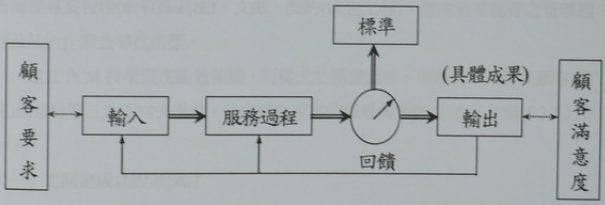


圖 5-3-2 績效評估控制系統流程

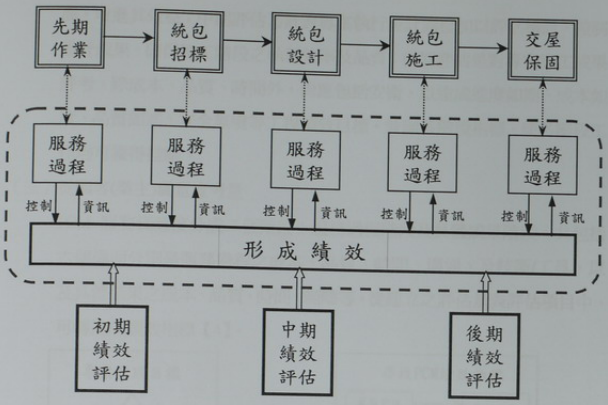


圖 5-3-3　5 PCM 執行統包工程績效評估

二、PCM 執行工程績效指標之形成架構

根據前述之定義，本文建立 PCM 執行工程績效指標之初步架構與過程（如圖 5-3-4）所示。一方面參照 PCM 專案管理績效定義，建立起績效之架構，另一方面從專案管理(政府採購法)、文獻、契約(統包工程)、業主滿意度等之管理過程及技術作業去尋找指標。

建立 PCM 技術服務績效架構，可從成功關鍵因素、專案管理流程及顧客(業主)滿意度等三大方向去思考，並應朝向專案的願景與策略目標，（如圖 5-3-5）所示。

（一）從關鍵成功因素探討

專案關鍵成功因素，應同時將時間、成本、品質納入專案管理之三大目標。時間及成本較容易量化，而品質工作細項較多，故應從技術面之控制資訊建構指標。

（二）從專案管理流程考量

統包工程之專案管理技術服務流程，依階段性工作重點可分爲初期、中期及後期三階段。初期評估爲評估專案之可行性，藉以擇定最佳專案及統包

商，增進其效益；中期評估乃針對專案執行設計過程加以評估檢討，控制設計成果，確保施工階段之執行效率及品質；後期評估是對專案施工成果評考，除成本、品質、時間外，尚應包括安衛，以達成進度如期、成本如度、品質如式、安全無虞等工程績效目標。兼顧各階段指標，使各階段工作均可獲得控制。

（三）從顧客(業主)滿意度考量

PCM 服務滿意度分成二個階段：服務過程階段及具體成果階段，共包括六個構面分別是服務過程之成本、品質、時間、溝通、及技術/工具，以及具體結果之成本、品質、時間、範疇等。從建立之評估量表評估項目中，可轉換成績效指標【4】。

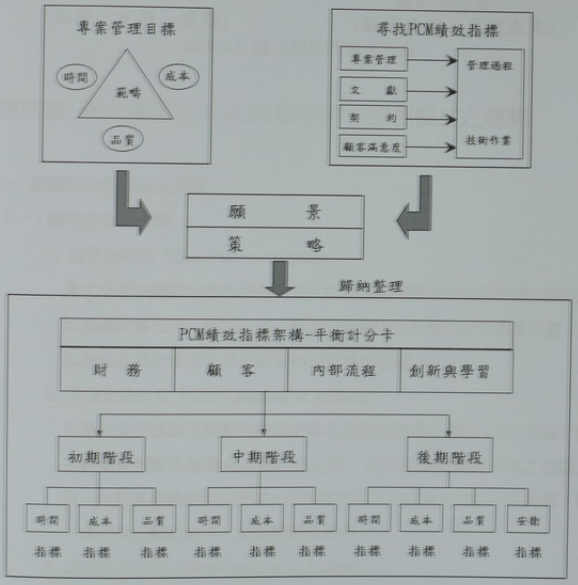


圖 5-3-4 建立 PCM 技術服務績效架構與指標

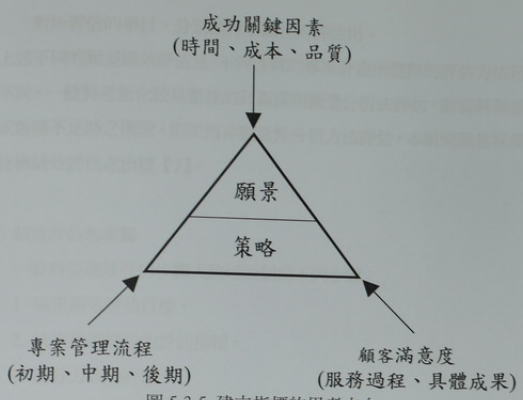


圖 5-3-5 建立指標的思考方向

第四節 研究個案公司 PCM 績效評估指標模式之建構

一、績效評估的方法及步驟

（一）績效評估的方法

1. 量化分析法（Quantitative Analysis）

量化分析法屬於定性的評估方法，通常是運用特定的演算法則、預定之比率或計算公式，藉以計算出實際的數值比例而用以評估專案計畫，所以藉由本分析法可依循正確資料而計算出指標。

2. 半量化分析法（Semi-Quantitative Analysis）

半量化分析法以主觀配合簡易計算之量化指標進行評估工作，可說介於主觀價值判斷與數量化客觀評估之間。其方法是由參與專案之相關人員，針對專案績效加以評點，然後將所有人員之意見加以平均計算，得一個可供比較的數字，以供管理者參考。

3. 非量化分析法（Non-Quantitative Analysis）

非量化分析法泛指一切定性的分析方法，是一種主觀的分析方法，通常係以專家之意見來評估專案計畫的成效。基本上是所有參與的評估人員

對所評估的項目，分別進行主觀性的評估用。

上述不同的類型績效評估法，不同性質的專案計畫所選擇的評估方法可能亦有所不同，一般將考量化較具體性的計畫採用數量分析法評估，而資料無法建立完全或數據不足時之階段，則使用非數量性分析方法評估。本研究儘量採量化分析法建構績效評估之指標【7】。

（二）績效評估的步驟

一般典型績效評估步驟大致可規劃爲下列步驟：

1. 確定績效評估目標。
2. 決定影響績效的評估指標。
3. 評分方式的訂定。
4. 評估模式的建立。
5. 評估結果應用。
6. 制度實施後再改進。

（三）評估指標的選取原則：

1. 有效性。
2. 可靠性。
3. 合時性、可理解性、比較性。
4. 反應性。
5. 操作性。
6. 客觀性。
7. 代表性。
8. 獨特性。
9. 政策相關性。

二、利用平衡計分卡建立 PCM 績效評估指標

（一）平衡計分卡績效指標的設計

平衡計分卡須透過策略目標和衡量指標的選擇將其觀念轉換成實

務。其爲雙向的流程--「由上往下」和「由下往上」,(如圖 5-4-1) 所示。一般而言,平衡計分卡架構由上開始建構,依序詮釋使命、價值、願景和策略;此外,從使用平衡計分卡經驗,所獲得之由下往上的策略性學習也是同等重要【8】。本文根據平衡計分卡之導入程序,依序由願景、使命、策略目標、績效衡量指標 KPI 與行動方案等順序,說明其定義與關鍵成功因素之考量,(如表 5-4-1) 所示。

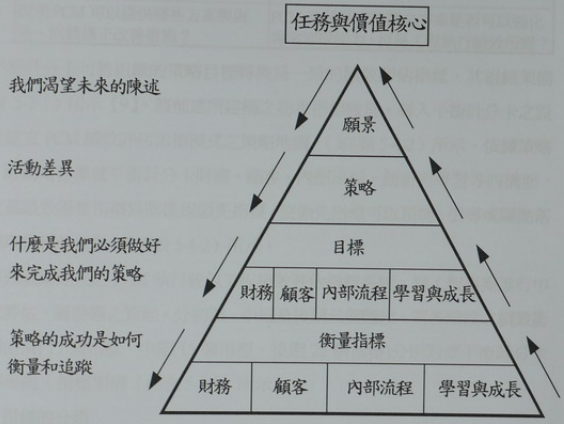


圖 5-4-1 平衡計分卡架構

表 5-4-1 PCM 績效評估導入平衡計分卡之步驟一覽表

步驟	定　義	關鍵成功因素(KSF)之考量
願景	提昇 PCM 執行統包公共工程技術服務績效與顧客(業主)滿意度。	PCM 管理部門及專案計畫經理究竟想要達到何種的成果？是否與公司願景結合？
使命	PCM 究竟要完成哪些任務方能爲公司提昇價值？以達到顧客滿意度。	PCM 要爲其顧客提供有價值的技術服務工作之契約要求釐清。
策略目標	說明 PCM 優先需要完成的各階段工作目標及要務(時間、成本、品質爲策略之三大目標)。	PCM 應先確認專案計畫在各階段工作目標下，需先完成的工作項目(公司中長期目標與顧客要求)。
績效評估指標(KPI)	說明 PCM 與顧客的權責劃分及績效展現。	PCM 執行統包公共工程技術服務採取哪些績效評估之方法、可行性及指標？
行動方案	說明 PCM 可以提供哪些方案與服務、回饋修正改善措施？	PCM 所設計或建議之方案是否可以強化專案團隊能力，提昇工程執行績效所需？

平衡計分卡可將組織的策略目標轉換爲一致的績效評估指標，其組織架構（如圖 5-2-1）所示【9】。將前述所建構之初步指標數量，導入平衡計分卡之設計，並建立 PCM 績效評估指標模式之策略地圖，（如[圖 5-4-2）所示。依據策略地圖，將策略目標就平衡計分卡財務、顧客、內部流程、創新與學習等四構面，需先定義績效衡量指標爲落後或領先指標，使領先指標可以預測、引導或驅動落後指標所實現的成果，（如表 5-4-2）所示。

研究個案建立之 PCM 執行統包工程績效評估指標系統，屬工程專案進行中之績效評估，屬動態之管理，分初期、中期及後期三個階段。將各階段之績效衡量指標(初期 17 個指標、中期 15 個指標、後期 22 個指標)分別對應平衡計分卡之四個面向，指標架構（如表 5-4-3）所示。

（二）指標的分類

從指標衡量判斷之原則，指標可概分爲質化及量化。質化指標一般指非量化之指標，是一種較主觀的分析方法。個案中儘量建構可量化之指標，以具客觀性。將（如表 5-4-3）之指標架構圖，依質化及量化分類，如（如表 5-4-4）所示。

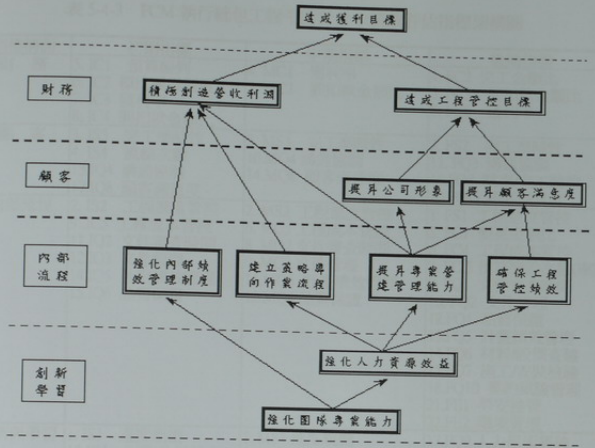


圖 5-4-2　PCM 績效評估策略地圖

表 5-4-2　PCM 執行統包工程關鍵績效衡量指標(KPI)架構

構面	策略目標	落後指標	領先指標
財務面	F1 積極創造營收利潤	• 獲利率 • 罰扣款金額比	• 預算編列
	F2 達成工程管控目標	• 標比離異程度 • 完工金額比	• 預算編列
顧客面	C1 提昇公司形象	完工準時性	溝通協調
	C2 提昇顧客滿意度	• 流標次數 • 顧客滿意度 • 試車/完工驗收	• 溝通協調
內部流程面	O1 強化內部績效管理制度	• 變更金額比 • 契約風險管理	• 計畫績效管理
	O2 建立策略導向作業流程	• 材料/設備查驗 • 施工/安裝檢驗	• 文件管理 • 品質保證
	O3 提昇專業營建管理能力	• 文件審查時間 • 預算變動(次)數	• 工程進度管控 • 工程成本管控 • 品質保證
	O4 確保工程管理績效	• 勞安管控 • 環境管理	• 品質保證
創新與學習面	S1 強化人力資源效益	• 人力學術經驗	• 教育訓練
	S2 強化團對專業能力	• 人力學術經驗	• 進度規劃 • 財政分析能力

表 5-4-3　PCM 執行統包工程平衡計分卡績效評估指標架構圖

指標構面	初期指標	中期指標	後期指標
財　務	5. IC1　預算編列 6. IC2　標比離異程度 7. IC3　獲利率 8. IC4　罰扣款金額比	4. MC1　獲利率 5. MC2　罰扣款金額比	4. FC2　完工金額比 5. FC3　罰扣款金額比 8. FC6　獲利率
顧　客	3. IS3　完工準時性 4. IS4　流標次數 13.IQ4　溝通協調 17.IQ8　顧客滿意度	3. MS3　完工準時性 10.MQ4　溝通協調 14.MQ8　顧客滿意度	2. FS2　完工準時性 11. FQ3　溝通協調 16.FQ8　試車/完工驗收 20.FQ12 顧客滿意度
內部流程	2. IS2　工程進度管控 9 .IC5　工程成本管控 11.IQ2　文件審查時間 12.IQ3　文件管理 14.IQ5　計畫績效管理 15.IQ6　品質保證	2. MS2　工程進度管控 6. MC3　工程成本管控 8. MQ2　文件審查時間 9 .MQ3　文件管理 11.MQ5　計畫績效管理 12.MQ6　品質保證	1. FS1　工程進度管控 3. FC1　變更金額比 6. FC4　工程成本管控 7. FC 5　預算變動次數(率) 9. FQ1　文件審查時間 10. FQ2　文件管理 12.FQ4　品質保證 13.FQ5　計畫績效管理 14.FQ6　材料/設備查驗 15.FQ7　施工/安裝檢驗 18.FQ10　契約風險管理 21.FE1　勞安控管 22.FE2　環境管理
創新與學習	1. IS1　進度規劃 10.IQ1　財政分析能力 16.IQ7　人力學術經驗	1. MS1 進度規劃 7. MQ1 財政分析能力 13.MQ7 人力學術經驗	17.FQ9 人力學術經驗 19.FQ11　教育訓練
合計	17 個指標	14 個指標	22 個指標
回　饋　修　正　措　施			

表 5-4-4 指標質量化分類表

	初期		中期		後期		合計
	質化	量化	質化	量化	質化	量化	
財務		IC1、IC2、IC3、IC4		MC1、MC2		FC2、FC3、FC4	9
顧客	IQ4	IS3、IS4、IQ8	IQ4	MS3、MQ8	FQ3	FS2、FQ8、FQ12	11
內部流程	IQ3	IS2、IC5、IQ2、IQ5、IQ6	MQ3	MS2、MC3、MQ2、MQ5、MQ6	FQ2	FS1、FC1、FC5、FC6、FQ1、FQ4、FQ5、FQ6、FQ7	25
創新與學習		FS1、IQ1、IQ7		MS1、MQ1、MQ7		FQ9、FQ11	8
小計	2	15	2	12	2	20	53
指標數量	17		14		22		

三、績效指標內容

績效指標架構建立後，訂定各指標定義及評分判斷標準，以作爲後續績效評估機制之使用，（如表 5-4-5）所示【10】。

表 5-4-5 PCM 執行統包工程績效指標定義及評分判斷標準

階段	項次	編號	指標名稱	定義	類別	判斷原則
初期	1	IS1	進度規劃	PCM 預估工期/機關原規劃工期	領先指標	本指標值以≤1爲正常
	2	IS2	工程進度管控	累計實際進度/累計預定進度	領先指標	本指標值以≥1爲正常
	3	IS3	完工準時性	完工天數/原契約天數	落後指標	本指標值以≤1爲正常
	4	IS4	流標次數	累計流標次數	落後指標	本指標值以≤0爲正常
	5	IC1	預算編列	規劃方案預估工程費/機關預算金額	領先指標	本指標值以≤1爲正常
	6	IC2	標比離異程度	決標價/機關核定底價	落後指標	本指標值以≤1爲正常
	7	IC3	獲利率	累計實用計畫成本/預算計畫成本 累計計畫實際動員人數/累計預定動員人數	落後指標	本指標值以≤1爲正常
	8	IC4	罰扣款金額比	累計計畫罰扣款金額/計畫總服務費	落後指標	本指標值以≤1爲正常
	9	IC5	工程成本管控	累計實際請款金額/累計預定請款金額	領先指標	本指標值以≥1爲正常
	10	IQ1	財政分析能力	提議被採納次數/提議總次數	領先指標	本指標值以≥1爲正常
	11	IQ2	文件審查時間	Σ實際與預定審查時間比率/審查文件數目	落後指標	本指標值以≤1爲正常
	12	IQ3	文件管理	計畫文件及品質紀錄建檔系統化程度	領先指標	以全面ｅ化資訊系統爲正常
	13	IQ4	溝通協調	會議召開、溝通協調機制建立情形	領先指標	以有留存記錄追蹤管理爲正常
	14	IQ5	計畫績效管理	累計計畫實際進度-累計計畫預定進度	領先指標	本指標值以≥0爲正常
	15	IQ6	品質保證	內部品保稽核缺失數-1.5	領先指標	本指標值以≤0爲正常
	16	IQ7	人力學術經驗	Σ專業人員年資/專業人員數	落後指標	本指標值以≥10年爲正常
	17	IQ8	顧客滿意度	Σ顧客抱怨數/月數	落後指標	本指標值以≤1爲正常

階段	項次	編號	指標名稱	定義	類別	判斷原則
中期	1	MS1	進度規劃	決標工期/預估工期	領先指標	本指標值以≤1爲正常
	2	MS2	工程進度管控	累計實際進度/累計預定進度	領先指標	本指標值以≥1爲正常
	3	MS3	完工準時性	完工天數/原契約天數	落後指標	本指標值以≤1爲正常
	4	MC1	獲利率	累計實用計畫成本/預算計畫成本 累計計畫實際動員人數/累計預定動員人數	落後指標	本指標值以≤1爲正常
	5	MC2	罰扣款金額比	累計計畫罰扣款金額/計畫總服務費	落後指標	本指標值以≤0爲正常
	6	MC3	工程成本管控	累計實際請款金額/累計預定請款金額	領先指標	本指標值以≥1爲正常
	7	MQ1	財政分析能力	提議被採納次數/提議總次數	領先指標	本指標值以≥1爲正常
	8	MQ2	文件審查時間	Σ實際與預定審查時間比率/審查文件數目	落後指標	本指標值以≤1爲正常
	9	MQ3	文件管理	計畫文件及品質紀錄建檔系統化程度	落後指標	以全面e化資訊系統爲正常
	10	MQ4	溝通協調	會議召開、溝通協調機制建立情形	領先指標	以有留存記錄追蹤管理爲正常
	11	MQ5	計畫績效管理	累計計畫進度-累計計畫預定進度	落後指標	本指標值以≥0爲正常
	12	MQ6	品質保證	內部品保稽核缺失數-1.5	領先指標	本指標值以≤0爲正常
	13	MQ7	人力學術經驗	Σ專業人員年資/專業人員數	落後指標	本指標值以≥10年爲正常
	14	MQ8	顧客滿意度	Σ顧客抱怨數/月數	落後指標	本指標值以≤1爲正常

階段	項次	編號	指標名稱	定義	類別	判斷原則
後期	1	FS1	工程進度管控	累計實際請款金額/累計預定請款金額 累計實際進度/累計預定進度　(本工程)	領先指標	本指標值以≧1爲正常
	2	FS2	完工準時性	完工天數/原契約天數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	3	FC1	變更金額比	Σ(｜實際變更金額｜＋｜本期預測變更金額｜)/契約金額	落後指標	本指標值以≦2%爲正常
	4	FC2	完工金額比	Σ｜完工實際變更金額｜/原契約金額	落後指標	本指標值以≦2%爲正常
	5	FC3	獲利率	累計實用計畫成本/預算計畫成本 累計計畫實際動員人數/累計預定動員人數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	6	FC4	罰扣款金額比	累計計畫罰扣款金額/計畫總服務費	落後指標	本指標值以≦0爲正常
	7	FC5	工程成本管控	累計實際請款金額/累計預定請款金額	領先指標	本指標值以≧1爲正常
	8	FC6	預算變動次數(率)	預算變動核定次數 累計核准預算變動金額/原計畫總預算金額	落後指標	本指標值以≦0爲正常
	9	FQ1	文件審查時間	Σ實際與預定審查時間比率/審查文件數目	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	10	FQ2	文件管理	計畫文件及品質紀錄建檔系統化程度	領先指標	以全面e化資訊系統爲正常
	11	FQ3	溝通協調	會議召開、溝通協調機制建立情形	領先指標	以有留存記錄追蹤管理爲正常
	12	FQ4	品質保證	內部品保稽核缺失數 -1.5 主管機關對專案施工品質查核分數	領先指標	本指標值以缺失數≦0爲正常 查核分數以≧90爲正常
	13	FQ5	計畫績效管理	累計計畫進度-累計計畫預定進度	領先指標	本指標值以≧0爲正常
	14	FQ6	材料/設備查驗	統包商通過查驗次數/PCM主要查驗次數	落後指標	本指標值以≧1爲正常
	15	FQ7	施工/安裝檢驗	統包商通過檢驗點數/PCM主要檢驗點數	落後指標	本指標值以≧1爲正常
	16	FQ8	試車/完工驗收	初次檢驗不符項目數/檢驗項目數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	17	FQ9	人力學術經驗	Σ專業人員年資/專業人員數	落後指標	本指標值以≧10年爲正常
	18	FQ10	契約風險管理	統包商完工提出契約爭議協調或仲裁件數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	19	FQ11	教育訓練	Σ統包商維修人員受教育訓練次數/人員數	領先指標	本指標值以≧1爲正常
	20	FQ12	顧客滿意度	Σ顧客抱怨數/月數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	21	FE1	勞安控管	本期本工程勞安事故發生之件數	落後指標	本指標值以≦1爲正常

階段	項次	編號	指標名稱	定義	類別	判斷原則
後期	1	FS1	工程進度管控	累計實際請款金額/累計預定請款金額 累計實際進度/累計預定進度 (本工程)	領先指標	本指標值以≧1爲正常
	2	FS2	完工準時性	完工天數/原契約天數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	3	FC1	變更金額比	Σ(｜實際變更金額｜+｜本期預測變更金額｜)/契約金額	落後指標	本指標值以≦2%爲正常
	4	FC2	完工金額比	Σ｜完工實際變更金額｜/原契約金額	落後指標	本指標值以≦2%爲正常
	5	FC3	獲利率	累計實用計畫成本/預算計畫成本 累計計畫實際動員人數/累計預定動員人數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	6	FC4	罰扣款金額比	累計計畫罰扣款金額/計畫總服務費	落後指標	本指標值以≦0爲正常
	7	FC5	工程成本管控	累計實際請款金額/累計預定請款金額	領先指標	本指標值以≧1爲正常
	8	FC6	預算變動次數(率)	預算變動核定次數 累計核准預算變動金額/原計畫總預算金額	落後指標	本指標值以≦0爲正常
	9	FQ1	文件審查時間	Σ實際與預定審查時間比率/審查文件數目	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	10	FQ2	文件管理	計畫文件及品質紀錄建檔系統化程度	領先指標	以全面e化資訊系統爲正常
	11	FQ3	溝通協調	會議召開、溝通協調機制建立情形	領先指標	以有留存記錄追蹤管理爲正常
	12	FQ4	品質保證	內部品保稽核缺失數-1.5 主管機關對專案施工品質查核分數	領先指標	本指標值以缺失數≦0爲正常 查核分數以≧90爲正常
	13	FQ5	計畫績效管理	累計計畫進度-累計計畫預定進度	領先指標	本指標值以≧0爲正常
	14	FQ6	材料/設備查驗	統包商通過查驗次數/PCM主要查驗次數	落後指標	本指標值以≧1爲正常
	15	FQ7	施工/安裝檢驗	統包商通過檢驗點數/PCM主要檢驗點數	落後指標	本指標值以≧1爲正常
	16	FQ8	試車/完工驗收	初次檢驗不符項目數/檢驗項目數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	17	FQ9	人力學術經驗	Σ專業人員年資/專業人員數	落後指標	本指標值以≧10年爲正常
	18	FQ10	契約風險管理	統包商完工提出契約爭議協調或仲裁件數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	19	FQ11	教育訓練	Σ統包商維修人員受教育訓練次數/人員數	領先指標	本指標值以≧1爲正常
	20	FQ12	顧客滿意度	Σ顧客抱怨數/月數	落後指標	本指標值以≦1爲正常
	21	FE1	勞安控管	本期本工程勞安事故發生之件數	落後指標	本指標值以≦1爲正常

	22	FE2	環境管理	本期內有得獎或受環保罰款次數	落後指標	本指標值得獎數以≧1爲正常 罰款數以≦1爲正常

專案管理適用於任何領域產業，是一套解決專案問題與提高執行效益的管理系統模式，它是所有管理階層必備的基本管理工具和知識架構。而工程專案管理主要是將專案管理的基本架構和管理模式導入工程專案的領域（例如：建築，營造，設計工程，土木工程等）。也就是說，以工程專案管理的角度解析並解決工程專案任何問題與提升專案的效益，控制工程預算和監督工程專案的施工品質。目前傳統產業面臨巨大轉型和國際化競爭，各個領域產業導入專案管理概念已是國際趨勢，而此 PCM 模式更是大型企業、跨國經營者與國際接軌必備的『共同語言』與『標準規範』，也是政府提昇行政效率、中小型企業增加競爭力不可或缺的知識與工具；它更是提升國家建設品質及相關工程領域專業邁入全球化的『最佳利器』。

本個案研究主要建置「PCM 執行工程績效評估指標」，參考政府採購法、國內外相關文獻、統包工程契約、業主滿意度之指標研究等資料，尋找指標來源，並以平衡計分卡之模式，建置了一套質化與量化的評估指標機制，以衡量 PCM 執行統包工程之績效，期能全面掌控初期(先期及統包招標前階段)、中期(統包設計階段)、後期(統包施工階段)之管理重點，使 PCM 之執行績效能即刻發掘問題及釐清責任歸屬，提出改善措施，回饋於各服務階段，進而提昇工程整體管理績效及業主滿意度。

第六章 施工期間關鍵變素的因應之道

隨著建築業改革不斷深入，建築施工與企業傳統的項目管理模式正在發生根本性的變化，透過管理以求得效益最大化更是深具挑戰性，成功的企業在利用強大的技術力量管理其資產，從而創造利潤的同時，其風險也越來越多，越來越複雜。如何面對各種施工進行控制和關鍵因素的應變，是企業取得競爭優勢，實現可持續發展的關鍵所在。

第一節 風險管理

建築業的發展不僅促進了台灣地區的繁榮，也爲世界工程管理，包括工程建設的風險管理提供了先進的管理模式。業主在項目組織中設立專門的風險管理人員，通過風險融資、簽定合約、要求提供擔保等方式進行工程風險的管理。承包商則通過聯合承包、風險控制、工程擔保等方式進行風險管理。

一、風險管理的作用

建築工程施工最終”產品”的形成與其他產品的生產過程並不相同，建築企業的產品是在野外形成的，在工程承包中，施工過程的安全事故較難避免，往往由此造成企業信譽和經濟損失是慘重的。除了安全事故風險外，按照國際慣例還有政治風險、社會風險、經濟風險、自然風險、人爲風險、合約風險和治安風險等等。特別是在國際工程承包中因風險造成的損失的頻率較國內高許多。因此，按照國際慣例學會工程項目的風險管理，把可能遭到的損失降到最低限度是提高效益的重要措施。

在工地施工中，突出施工技術措施和質量安全操作規程的到位，特別是項目管理人員，施工技術人員及其他相關人員者要認識到風險的危害性，提高遵章守規的自覺性。要加強在施工過程中及時對因素進行評估、預測、防範，減少風險的發生和發生風險時能採取有效的彌補措施，進而達到防險、避險，減少損失，降低成本，提高效益的目地。

二、風險管理的途徑

依照國內慣例風險管理的途徑就是實行施工全過程的投保，建立施工保險機制。在實施施工保險時，要盡其可能，對施工全過程包括相關項目環節都要進行分析和研究，進行科學的風險評估，對所有可能發生風險的環節，按照慣例能投保的全部進行投保。對不能投保的風險環節要製訂相應的，切實可行的防範措施，如對承包合約實行交底制度，合約在履行中實行的過程管理等。

當前建設工程的招投標和管理正在向國際化邁進，參與國際工程承包的慣用作法是實行工程總承包和工程分包。這就要求我們必須了解和熟悉工程所在地對工程總包和分包的政策規定，指導我們採取相應的政策和策略。同時，必須了解和掌握合約條款，維護自身合法利益。首先要精通工程相關合約條款。合約條款涉及索賠的內容大致有兩個方面。其一是關於工期索賠，主要是業主不能按規定時限提供有關圖紙、設計變更及其他非正常因素等原因導致的工期延誤；其二是動用條款索賠，主要有工程變更、單價改革和規範改變及不可預見事件等。這些工程相關條款等都是施工企業有關人員需要學習掌握。一旦需要就可以拿起法律武器維護企業利益。

三、合約擔保的風險管理

合約擔保是維護發包人利益的法律行維，在這方面稍有閃失，就會給承包商帶來不可估量的損失，所以合約擔保的風險也是相當大的，決不可等閒視之。合約擔保是獨立於合約具有法律效力的文件。它要包括投標擔保、履約擔保、預付款擔保、保證金擔保等項目。一般的說，承包商和承包人是關係比較密切的，否則承包人不會給承包商擔保。擔保的關鍵要認真分析研究發包人的擔保條件，要做到合情、合理、合法，損害承包商利益的苛刻條件是不能接受的。另一方面，作爲工程項目的承包者，要認真研究合約條款，要特別注意和防止業主終止合約風險條款。同時對擔保金額進行技術處理，不能因擔保洩漏標計。要選擇好履約方式，充分研究保單條款及加強保函的管理等。

在合約簽訂時，一定要熟悉掌握工程所在地法律、法規，並嚴格依法簽訂。在合約條款上要認真研究，評估，磋商，不能把注意力僅放在造價上，，而應主要放在可能引起爭議的條款上，特別是違約處罰和索賠風險上。 這就要求合約

雙方必須把雙方責任、違約、罰款、索賠、免責等都要做出規範的界定和具體規定。一旦發生爭議問題，就能有充分的法律依據加以解決。要嚴格履行合約條款，合約依法成立，即具有法律效力，雙方必須遵照執行。 儘管如此，發生合約糾紛仍在所難免，這就要求雙方：一是一旦發生糾紛就要及時解決。 在糾紛面前，雙方應採取積極合作的態度，通過友好、合理、合法的協商途徑及時解決，不能讓一時一事的糾紛影響合約的繼續履行；二是一旦發生糾紛嚴格按合約條款處理。按照慣例，雙方對合約條款的解釋可能存有差異，在解決糾紛時，一般採用非對抗式和對抗式兩種方式解決。非對抗式採用談判、調解解決；對抗式採取仲裁和訴訟解決。無論採取何種方式在合約中都應做出明確規定。

四、施工保險管理

建築企業由於其行業自身的特點，一直以來安全事故問題比較突出，成爲國內安全事故高發行業之一，造成這些事故的原因是多方面的。由於建築市場競爭激烈，企業利潤降低致使安全項目費用投入低，防範措施不能到位；大量外勞湧入之後，職工素質相對降低，安全意識差；加上趕工期等因素出現了安全管理漏洞，引發安全事故發生等。另一方面我國建築施工企業保險意識淡薄普遍存在，雖然我國法規強制規定，建築企業必須爲從事危險作業人員辦理意外傷害保險，但不少企業並沒有做到。而國內法律規定在施工前必須辦理好各種保險，才能進行施工作業。 這是對施工企業和職工的一種風險保障，也是企業規避風險的一項有力措施。

進行施工投保的目的是轉移施工風險，以彌補因風險造成的經濟損失。施工保險應包括施工全過程，即所有的施工人員的人身事故保險，材料、設備運輸保險等。施工過程的保險要明確各方的風險責任，明確投保險別和申辦方式等。要研究保險合約和保險單的條款是否能保護自身利益。 所以在進行施工投保時要充分利用保險條款的規定，最大限度地減少失誤和經濟損和申辦方式等。要研究保險合約和保險單的條款是否能保護自身利益。 所以在進行施工投保時要充分利用保險公司關於保險條款的規定，最大限度地減少失誤和經濟損失。

目前，風險管理已成爲現代項目管理的組成部分，通過風險管理項目，管理者能有效地保證目標控制的順利進行，尋找項目實施的最大保障，最終使施工企

業項目的總目標得到最佳的實現。

五、分析與建議

就本專題所研究的公司來說，大部份接的是工地建案，工地建築所謂的風險不外乎就是工地安全。建築施工企業是安全管理的主體，管理的目標就是通過加強工人主動防護意識和被動防護措施保證施工安全。此外，關於其他風險也是我們所必要關注的。目前在現今的社會上，任何的公司在做重大的工程或投資，都是需要風險管理，建築業更是如此。建設工程，由於其投資巨大，參與主體眾多，組織關係複雜，建設週期漫長，經歷環節多，因而不可避免地面臨著一系列的風險，一旦發生，便會造成巨大經濟損失或嚴重的人員傷亡。對於任何一個參與主體而言，建設工程都是一項風險事業。爲了確保工程項目的順利進行，我們必須認真地運用及進行風險管理，防範或轉嫁風險。由於建築工程在建設過成中存在著越來越多的不確定因素，風險管理正成爲工程項目管理日益重要的一個組成部份。

第二節 成本控制

成本控制的目的是爲了不斷地降低成本，以獲取更大的利潤，所以，制定目標成本時首先要考慮企業的贏利目標，同時又要考慮有競爭力的銷售價格。 由於成本形成於生產全過程，費用發生在每一個環節、每一件事情、每一項活動上，因此，要把目標成本層層分解到各個部門甚至個人。

一、成本控制的意義

（一）未實施成本控制的原因及影響

所謂建築成本控制，即在基本設計、實施設計、發包、施工過程中，實施一連串管制措施，使建築物造價控制在規畫階段所擬定的預算範圍內。目前絕大多數建築設計作業過程中，並未配合進行成本控制，建築物預算往往必須等到領取建造執照，預售作業結束，營建工程開工後才逐漸浮現。擬定房屋售價時所依據之造價資料，都憑經驗推測，其準確性如何，不無疑問。

約二年前，曾經有過一個真實案例，總樓地板面積約 1,500 坪規模之地下四層地上六層店舖集合住宅，擬定售價時預估營建成本每坪 8 萬，但開工前發包營建成本每坪卻高達 10.5 萬元，誤差率達 31%，投資興建之建設公司即時利潤減少 3,750 萬元。請問，一個總建坪 1,500 坪之投資案，其利潤能有幾個 3,750 萬元？此例絕非特殊個案，類似案例屢見不鮮，嚴重者甚至有造成賠本的可能。

成本控制迄未落實實施，探究起來，大概有下列數個原因：

1. 在過去，房地產業投資報酬遠高於製造業、電子業、電腦業等行業，因此，當上述國際競爭性產業爲求生存，以一分一毛地進行成本控制時，建築業卻無成本控制的需要和壓力，"反正是賺多賺少的問題，而不是賺錢賠錢的問。題"，這是當時最佳的寫照。
2. 部份業者仍然存在著殺價、使用次級建材、偷工減料爲降低造價的不二法門並不認同經由科學方法運作之造價控制。
3. 造價控制爲一專業性極高之技術，強調統籌整合，但一般業者普遍均以專家自居，且缺乏全盤規畫的眼光和觀念，亦不擅援用專業人才，以致造價控制無法推廣。
4. 成本控制的最大好處是能掌握整個成本架構，去除不必要的浪費，但一般業者卻吝嗇花聘請顧問的小錢，而坐失節省大錢的良機。

由於未實施成本控制，下述現象經常一而再，再而三地發生：

1. 營建成本超過預算，導致銀行貸款增加，利息負擔亦相對增加，不利財務調度。
2. 營建成本超過預算時，有時候還要花更多的時間來修正設計圖說，憑白浪費時間與人力資訊因而喪失良機。
3. 沒有成本觀念的建築設計案，極有可能成爲空中樓閣，無法落實，甚至導致業主與建築師糾紛。

（二）實施成本控制的必要性

目前建築業好景不再，容積率的實施，引起搶建風潮，造成供給面遠遠超過需求面的現象，物價雖然一再波動上昇，但房價卻因市場因素無法隨之調昇，建商利潤大大縮水，成本控制的需要性，由於以下諸好處，在

此刻強烈的浮現出來。

1. 設計方案的造價，可隨設計進行過程，明顯地表露出來，使業主能夠確實掌握成本，規畫資金運用流程，擬定售價，正確掌握利潤。
2. 造價控制使得營建成本在預定的時間及預算內達成，間接有效地掌控設計作業時間，免除因超過預算所花費之修改設計新案時間。
3. 造價控制得宜，將使業主減少不必要的成本支出及銀行貸款利息等負擔。

二、成本控制的內涵

建築物成本控制主要分四大部份，第一部份爲規畫階段擬定預算。第二階段爲設計階段設計方案在預算內達成。第三階段爲建築物在預算內完成發包。第四階段爲得標廠商在預定工期及預算內完成標地建物興建，並獲得合理利潤。各階段造價控制的手法都不儘相同，但目標卻都是一致的，本文論述重點在第二階段，即設計階段之造價控制，至於規畫、發包、施工階段造價控制則將另行論述。

三、設計階段成本控制

設計階段造價控制最主要的任務是在設計過程中，階段性地控制設計案之成本，使其不超過預算。依設計案完成比例及內容而言，造價控制又分下列諸階段來進行。

（一）基本設計，即設計方案進行多方案評估至草圖定案之時；

1. 檢討造價分配是否合理：

檢討各種可行之結構系統、構造方式、基礎形式、安全措施等工法，以取得安全與經 濟間之最佳平衡點。造價控制並非只是估價而已，造價控制在此階段最主要的任務是合理的造價分配以及此所衍生之適當工法、構造方式、材料的選擇及運用。

根據巴氏分配定律，20%的成份佔有 80%的成本。換句話說，在建築物中，80%的成本集中在 20%的物品及建材中，造價控制的重點就在這些 20%的成份中。就鋼筋混凝土建築物而言，這些 20%成元主要包括結構體、基礎、安全支撐、地質改良、外牆裝飾材等。由此可知基本

設計初期結構系統、構造方式、基礎形式等之決定對造價合理與否有舉足輕重的影響。因此，在此階段提出上述各項目可行性分析之造價資料以供決策參考，對造價控制而言，是絕對有其必要的。

2. 檢討規畫階段擬定的預算是否合理：

一般而言，規畫階段所擬定的單價預算，資料來源絕大多數是通盤性的經驗推估，是在尚未進行設計案或設計案相當簡略的情況下評估的，是否適合特定個案的時空條件，有待進一步的驗証。而檢驗單價是否合理的最佳時機即是基本設計初期，設計草案即將定案之時，此時多種可能方案同時進行檢討評估。

一般業者的印象，一定要有完整的圖樣才能進行估價。事實上這是一個錯誤的觀念。一份概念式的草圖，只要照比例繪製，有結構尺寸及主要建材，即可進行精確度 80%左右的估算。規畫階段預算是否合理的檢討就是根據這個原則來進行的。在這個階段，概念性的設設計草圖應已完成，吾人所要進行者，即是根據這個草圖進行計量估價，以檢討成本是否超過預算。萬一超過預算，此時是最不會產生額外作業之最佳調整時機。

（二）實施設計階段，設計方案定案漸次進行細部設計之時：

此階段造價控制作業主要是階段性地檢討設計方案成本，使其在預算範圍內達成，萬一成本與預算有差距，應即時告知設計單位，立即採取應變措施，修改設計方案或變更資料，或修正規範，務必使成本落實在預算範圍。

一般所謂階段性檢討，視設計案規模、設計完成時間及其他環境條件而定。大致說來，大概是在進度 40%，70%及完成之時做檢討。此階段講求的是精算，在圖說尚未百分之百完成，且隨時有可能修改的情況下進行精算。這是一個往返返覆的驗算、調整數量、單價、總價的繁覆過程。這種過程，以人力而言，是相當費時而瑣碎的工作，但電腦的應用卻使這些工作變得速迅、正確且容易掌握，使精確的造價控制從理論落實成實際的行動。

（三）成本控制工程師之條件

在台灣，執行造價控制之成本工程師，必須俱備以下知識和技能：

1. 瞭解包括規畫、設計、發包、施工等建築行爲之運作過程及作業內容。
2. Non-Quantitative Analysis 豐富的估價作業經驗及對成本及單價之敏感性。
3. 個人電腦基本知識及應用操作相關套裝軟體的能力。
4. 現代營建管理的知識，瞭解造價控制在營建管理的地位，以及造價控制與工期控制、品質控制之關聯性。

四、落實成本控制執行

熟練的估價技能，是造價控制的先決條件。在台灣建築體制中，估價是一個並不十分受重視的行業，這可分別從教育和專業體制來說明。從教育體制而言，不論是專科或大學，估價這門課程大約佔 2 學分左右，有的甚至和施工課程合併，而授課教師大部份都欠缺豐富的估價實務經驗，來傳授此知識技能。在此條件之下，"估價"課程變成應景課程來對待，是顯而易見的結果。"估價"課程如此，"造價控制"就更不用談了。

在台灣專業領域裡，估價大部份都是在施工圖說完成後才進行，所佔時短，實際操作人員，又多屬新手，缺乏實務經驗，所得報酬亦不高，其不受重視之程度可見一般，尤其在設計階段。至於造價控制，更是前所未聞之事。

反觀先進國家，尤其是不列顛國協，估價師（QUANTITY SURVEYER）是與結構技師、電氣技師、空調技師等專業技師等量齊觀，平起平坐的專業工程師，在其教育養成過程中，亦有專業科系負責培育。在此體制中，成本的規畫、控制，忠實地落實在每一個建築師執業的案件，社會資源因此得到更合理的運用。

台灣的社會是一個講究速成，追求表象的社會，在這種環境影響之下，許多成熟社會所視爲當然的步驟，往往被有意無意地省略、漠視，直到時勢所逼，面臨壓力，才會重新檢討組織結構，研究歐美及其他先進國家制度及其產生背景，截長補短，自我調理，以求突破困境，建築物造價控制將會是一個鮮明的例子。依目前一般設計作業過程所設計之每坪造價 5 萬元建築物，若施以造價控制作業，每坪合理地節省 3 仟元（約 6 %）並非難事。總建坪一萬坪左右之案子，

即可輕易地節省 3 仟萬元。此等提高利潤，撐握利潤的誘因，無疑地，將會使設計階段造價控制成爲對付不景氣的利器，也將是化危機爲轉機的契機。

五、分析與建議

成本控制已經是現代企業必備的成本管理模式，在本專題所研究的個案公司來說更是極爲重要的一環。所以建議該公司在實施承包工程中，爲了實現目標，獲取利潤，必須對成本進行控制。一般來說，一個建立起較完善的管理體系的承包商，其成本控制就做的好。反之，管理薄弱，成本控制就做的差，甚至談不上是成本控制。因此不管是爲了賺錢也好，是爲了把虧損降低到預算範圍也好。控制成本，實現成本目標都是極爲重要的。

第三節　工安事故

近年來營建業工地意外事故不斷發生，根據行政院勞工委員會的資料顯示【11】86%的意外事故由工作人員所造成，其中不安全的動作佔41.7%，不安全的環境及設備佔33.2%，兩者合計已達74.9%；相較其他行業重大職災死亡人數，89~92年間主要則是以營造業、民間工程與小型營造工程居多，就類型而論，以墜落意外的36.3%居首，而造成墜落事故的原因很多，有安全帶未配戴及未確實使用、安全母索未設置、不遵守工作守則以及搭設施工架及拆卸施工架時未依標準操作程序（Standard Operation Process：簡稱SOP）確實執行等，以致造成施工架作業人員墜落。施工架作業則綜合以上各種情形，爲營建業中最危險的工作之一。

無論在何種營建工程皆需施工架作業，例如連續壁工程、開挖工程、鋼構作業、裝修工程及外牆作業等，皆有可能造成墜落、感電、倒塌、崩塌、跌倒等意外事故，其中以墜落意外事故發生機率最高，歸咎其發生原因可能由於作業者在施工過程中未依SOP施作，忽略施工期間應作的安全防範措施，更嚴重的是工地現場工作第一線人員輕忽施工中可能造成工安事故的因素，包括安全防護具未配戴、工作姿勢錯誤、坑洞的開口未作相關防護措施、照明不佳、長期單調重覆性的工作，同時參與人員未接受相關之安全衛生教育訓練均有關聯。若未在工作前

依照SOP之規定對所從事施工架作業的施作項目先行檢查，將導致在施工過程中容易發生事故災害。

一、工安發生之因素

意外事故發生之因素，根據Heinrich【12】的研究，88%的意外事故來自不安全行爲，10%屬不安全之狀況，2%則歸類無法避免危險如颱風、洪水等。而美國標準協會（ANSI）更進一步將事故發生的原因分爲「直接原因」、「間接原因」及「基本原因」三項。其中，直接原因包括能量來源（如機械能、位能、電能等）、危險物（如爆炸性物質、著火性物質等）、有害物（毒性物質、腐蝕性物質等）；間接原因則包括不安全的行爲（工作方法錯誤、未配戴安全防護器具等）、不安全的狀況（物體本體之缺陷、防護具缺陷等）；另外，基本原因則是雇主的安全政策與決心（雇主之支持與否）、人的因素（員工之工作環境、工作情境等）、環境因素（工作場所是否合乎整理、整頓、清潔、衛生、打掃之規定）。爲配合現行法令，各民間工程與公共工程皆實施檢查表的檢核與管理，雖是如此，仍可見職業災害不斷發生。而透過適當的管制措施，提昇勞工之安全意識，建立安全管理機制，使工地施工更具安全性，避免意外事故及災害之發生而造成了業主及勞工的損失及傷害應爲可行的策略【13】。

營建工地講求的是零災害、零事故，故爲達此目標均執行工地安全衛生管理，並藉由檢核表來作爲施工前的檢查，亦即透過施工前之檢核表建立，可使現場工作人員均能依檢核表的項目確實逐項檢查，發揮檢核表的最大之功能，也因此如何建立具體的施工架作業的人因檢核表，以期落實對工作上除自動檢查項目外的工作管理項目，使施工架墜落意外事故發生率降至最低，乃爲當務之急。

營建業包括了營造業及建築業，營造業係指經營建設之產業，故舉凡房屋建築、公路、鐵路、港埠、發電廠、飛機廠等工程之興建、管理、修護等皆屬營造業的範疇；建築業則包括了從土地、建材至成屋等，就一般而言營建工程的發包大多由營造廠承包施工，故營建與營造之關係可以說是不可分離的。政府所監造的公共工程，在過去的幾年間，因經濟問題導

致營造業的不景氣，現今則因各種經濟層面的活動增加以致營建業有復甦之現象，間接帶動營造工程，也增加了人口的就業機會，相對的事故災害比例也提高。本研究在探討施工架作業人員墜落之人因研究，故以施工架作業產生之墜落危害爲主。整體而言，營建工地作業的施工區域隨工程進度及施工項目而異，其中工地施工項目包括土建及機電工程兩階段；土建工程屬第一階段，包括基礎工程、深開挖工程、連續壁工程、外牆裝修、壓氣施工、模板支撐、結構體施作等施工項目；而機電工程屬第二階段，包括號誌、供電、通訊、電（扶）梯、空調等施作項目。不論是第一階段及第二階段均包括高架作業、重機作業、物料搬運作業以及裝修等作業，若工作人員以不正確的工作姿勢、不正確的工作方法以及配戴的防護具不符合規定，或是未配戴安全防護器具及工地坑洞開口防護未施作等因素，極易造成意外事故的發生。依臺北市政府勞動檢查處89~92年統計資料顯示【11】，全國各行業重大職業災害類型及全國各行業意外事故比例，就行業別而言意外事故仍以營建業爲最高（佔50%），而各行業的重大職業災害類型，又以墜落佔34.15%~42.63%爲最高。而依行政院勞工委員會1999 年重大職業災害行業別分析資料【14】，在國內71~86年6594件意外事故中，營造業（3310件）與製造業（2300件）的意外事故事件最多，運輸倉儲及通信業（389 件）次之，公共行政社會再次之（164件），其他及無法歸類者則有431 件。故意外事故仍以營造業佔的意外事故最多（47.6%），其中事故種類則以墜落、滾落（2391件）與感電（1100件）爲多數，物體倒塌、崩塌爲695 件，被夾502件，被撞464件，其餘1142件則爲其他及無法歸類者，統計結果顯示事故的種類仍以墜落居於首位。

施工架作業中最容易發生墜落意外事故的情況，發生原因有未設安全母索、未配戴安全索、安全帽、未依SOP作業、未遵守工作守則、自動檢查未落實，及使用不合格的施工架作業導致墜落，除此之外施工架作業勞工未使用個人防護器具的主要原因有：麻煩、東西太多、工作時不方便、使用不符規定之防護具（尺寸大小不合、配戴方式錯誤等）或安全裝置（未依規定檢測、未作自動檢查）；不當操作設備（未依SOP 操作）、不安全位置或姿勢及不遵守安全或警告設施（無視於安全警告設施存在），皆由

於未落實在施工架作業前對所屬施工區域及所使用的施工架作最初步的檢查，乃致於災害事故發生；勞工本身方面則爲安全知識不足、無正確的工作意識、未遵守安全守則、個人的不良工作習慣，以及學校忽略學生基本安全實務知識教導，更重要的是勞工對其本身工作之安全性缺乏深入了解，而導致傷害的發生。我們知道施工架作業墜落之傷害、死亡是可以預防的，如安全索、救生索、墜落防止教育訓練、工作場所之預防量測等，對墜落事件應該有職業之警覺性，且對影響環境之因素要認知，應加強防墜設備之預防對策，對高風險之工作場所應訂定工作目標、策略以減少傷害及墜落事故之發生。

二、施工架作業

施工架爲營建施工時因無法藉由梯子或其他方式完成施工之高處作業所架設的施工設備，是屬於施工設備上的臨時構造物，因施工架作業期間短暫，但有關於作業勞工的安全甚鉅，故在施工架搭設、拆除及使用管理上應謹慎處理，以維持施工架作業人員的安全。Van der Beek等人【15】研究指出，施工架作業可概分爲三種主要作業：(1)施工架組裝；(2)施工架拆解；(3)垂直或水平搬運施工架組件。

其中，施工架組裝部分所佔工作時間最多，超過一半以上，而施工架拆解和搬運部分僅佔整體工作內容的20%左右。有關施工架作業內容其主要步驟（如表6-3-1）所示。

三、墜落危害之分析

施工架作業導致意外事故災害發生的因素，包括了不良環境（噪音、冷熱、不良照明、工作機具設計不良）、工作場所文化（工作不安全感、責任上之衝突、士氣低落）、組織管理（不良的領導模式、工作分配不均、溝通不良、缺乏自主性）、不安全狀態（物體本身缺陷、物體防護措施的缺陷、物體放置、作業場所之缺陷、防護具服裝之缺陷、作業環境之缺陷）、不安全動作（安全措施不履行、製造危險之狀態、接近危險場所、錯誤的行爲）、工作負荷過重、單調性或重複性之工作、工作內容含糊不清等因素，這些都

與施工架墜落有密切之相關性，分述如下：

（一）不良物理環境

工地施工環境中因勞工使用不合格的施工架、工作場所的噪音、溫度高低、照明的不足都會造成意外事故的發生，更對工作人員造成安全上的危害。

（二）工作場所文化

在工作場所中常因同事間或領導階層工作理念的不合，導致衝突的產生，也可能因爲自己獨樹一格的行事風格，被其他同事孤立於工作團體外，間接的對工作產生了不安全感，進而導致工作情緒的低落，增加了施工不安全性。

表6-3-1 施工架作業內容表

作業步驟	作業內容及注意事項
施工架進場	1.施工架之堆積不得妨礙作業人員或阻礙通道。 2.施工架於預定規劃區應堆放整齊。 3.施工架搬運或移動時應注意作業人員正確搬運之動作。 4.作業人員應確實使用合格之防護具（安全帽、安全帶、工作手套）。 5.使用起重機或吊運卡車進行吊掛作業時，起重機及吊運卡車應有合格證明文件，操作人員應有操作訓練合格結業證書，吊掛人員應有安全衛生訓練合格之結業證書。
第一層施工架組裝（立架）	1.作業人員應確實使用合格之防護具（安全帽、安全帶、工作手套）。 2.開口邊緣部份應設防護護欄或封閉。 3.施工架組配作業主管需在現場指揮監督。 4.將立架組裝於調整基座內，以利傾斜調整。 5.立架組裝完成後應將制式插銷確實插於施工架鋼管。 6.立架組裝完成後一手扶住施工架鋼管，另一手安裝水平交叉拉桿，施工架兩側均需安裝水平交叉拉桿。
水平調整	1.作業人員應確實使用合格之防護具（安全帽、安全帶、工作手套）。 2.第一層施工架組裝（立架）需用儀器測量是否爲保持水平狀態。
第一層施工架組裝（踏板）	1.作業人員組裝水平踏板時，應注意舉起踏板之中心以防鬆落傷人。 2.組裝踏板時應面向組裝踏板之立架，並先組配正向踏板扣環固定後，再轉向組裝另一側踏板之扣環。 3.踏板安裝後應再檢視踏板之平坦性與穩固性。
第二層施工	1.作業人員應確實使用合格之防護具（安全帽、安全帶、工作手套）。

架組裝（立架）	2.施工架組配作業主管需在現場指揮監督。 3.第二層施工架組裝（立架）完成後， 應將制式插銷確實插於施工架鋼管。 4.立架組裝完成後一手扶住施工架鋼管， 另一手安裝水平交叉拉桿， 施工架兩側均需安裝水平交叉拉桿。
作業步驟	作業內容及注意事項
第二層施工架組裝（踏板）	1.作業人員組裝水平踏板時，應注意舉起踏板之中心以防墜落傷人。 2.組裝踏板時應面向組裝踏板之立架， 並先組配正向踏板扣環固定後， 再轉向組裝另一側踏板之扣環。 3.踏板安裝後應再檢視踏板之平坦性與穩固性。
安全母索裝設	1.第二層施工架（踏板）組裝完成後，於第二層工架裝上緊結器。 2.於緊結器之兩端裝設安全母索（安全母索需符合規定9mm 以上之鋼索），架設的支撐點間距不大於35 公尺，另二個支撐點之中心以75 公斤下壓時，下垂距離不大於64 公分。 3.安全母索裝設之高度以腰不至肩部爲宜（離踏板高約1.1 公尺）。
第三層施工架組裝（立架）	1.作業人員應確實使用合格之防護具（安全帽、安全帶、工作手套）。 2.施工架組配作業主管需在現場指揮監督。 3.在組配第三層施工架時應設置安全母索， 此時第二層附工作板橫架已設置， 將安全母索置於橫架上始可安裝第三層施工架兩端立架，附工作板橫架與外側之交叉拉桿及第四層之兩端立架，應再架設安全母索。 4.作業人員應將安全帶勾掛於安全母索上，架設第三、四層中間立架後，再架設第三層中間外側之交叉拉桿。 5.第三層立架及交叉拉桿組裝完成後， 即裝設上下設備， 再重新安裝安全母索及安全防墜網供工作人員使用， 使施工架組配作業人員利用設備上下。
第四層施工架組裝（立架）	1.作業人員應確實使用合格之防護具（安全帽、安全帶、工作手套）。 2.施工架組配作業主管需在現場指揮監督。 3.在組配第四層施工架時應設置安全母索， 此時第三層附工作板橫架已設置， 將安全母索置於橫架上始可安裝第四層施工架兩端立架，附工作板橫架與外側之交叉拉桿及第四層之兩端立架，應再架設安全母索。 4.第四層交插拉桿完成後即裝設上下設備， 使施工架組配作業人員利用設備上下。
繫牆桿	1.施工架裝設完成後在垂直方向每5.5 公尺，水平方向7.5 公尺內需設置繫牆桿，並與建築物妥實連接且強度足夠。
施工架與外牆安全防護網舖設	1.施工架組裝完成後應與構造物間之間隙於每兩層架以長條型安全網舖滿。 2.上架裝設安全防護網作業人員應確實使用合格之防護具（安全帽、安全帶、工作手套）。
掛置防塵網	1.作業人員應確實使用合格之防護具（安全帽、安全帶、工作手套）。 2.施工架組配作業主管需在現場指揮監督。 3.防塵網掛置作業人員需利用設備上下。4.防塵網掛置固定於施工架上。
施工架裝設	工程完成後，即進行施工架的拆解。

（三）組織管理

施工場所之任何工作講求的是效率、效果，意即在組織管理上需要有良好的領導模式，充份適當的授權、良好的溝通以及適才所用。換言之，就是要作有效率和有效果的事，才可以使組織管理達到最大之效果以及增加工地施工安全性。

（四）不安全狀態

施工架本體缺陷、防護措施的缺陷、物體的放置、作業場所的缺陷、人員未配戴防護具、服裝的缺陷以及作業環境的缺陷造成施工架的危【16】，如標示不明（如進入工地配戴安全護具、未遵守工作守則等）；施工架未依規定標示及實施檢查，包含：作業檢點、定期檢查、重點檢查等，其目的爲使工作人員能在明顯的標示下，得知施工架最新的狀況，放置位置的處所也有一定的標示，說明了在營建工地中因物料、機具、設備的置放需要用到各種不同的標示，也顯示出標示的重要性。另外如施工架的高度及施工架之搭設不符合規定，施工架護欄、施作平台、交叉拉桿、以及走道的摩擦力、動線設計不當、環境因素等，皆爲不安全的狀態。

（五）不安全動作

包含安全措施不履行、製造危險之狀態、接近危險場所以及錯誤的行爲等；也就是說施工區域中未將標準工作程序，訂立於工作程序中，因而造成勞工在施工架工作上未依安全措施執行，導致事故災害的發生（如工作中未配戴安全帶、設置安全母索、錯誤的工作方法等，都是影響施工架安全的重要因子），更如施工架上搬運重物，以致造成工作人員受傷或是波及他人，由於勞工在長時間工作下，人工物料搬運的作業時，經常會因爲施力過度造成員工產生不適【17】及下背疼痛傷害【18】，需要求助於醫療照護，甚至發生向雇主求償的情況【19】，【20】，因此需藉由安全認知教育，以提昇施工架作業人員的安全意識、安全認知以避免墜落災害事故之發生。

四、施工架作業檢核缺失

目前國內營建業所用之施工架檢核表其問題所在分述如下：

（一）各營建施工單位用同一版本之施工架檢查表。

（二）未落實檢查表內之檢查項目。

（三）檢查人員未落實檢查。

（四）爲應付檢查而勾選。

（五）檢查表內之項目未更新不合乎現行法令之要求。

（六）未將檢查表陳核上級主管。

（七）檢查項目內容不足。

（八）檢查表內未有缺失說明、缺失改善措施結果、安全宣導事項及批示等欄位。

（九）有關作業人員之基本資料、相關之檢查項目及施工架材質檢查等項欠缺。

（十）由新進人員或非此項專長之作業人員檢查勾選。

施工架作業人員發生墜落意外事故，除了工作環境因素外，尚有不安全的行爲及不安全的狀況，這些在現行的營建業施工架作業檢核表項目中無法完全顯示，以致在作業前無法對施工架做最有效的檢查來保障作業勞工的安全，而人因檢核表則是除了一般檢核表外，在檢核表內另包含了有關人在工作時的一些行爲，是故人因檢核表，可補足一般檢核表的不足，尤其是有關人的部份，故在施工安全上可藉由人因檢核表的輔助，來達到施工安全之目的。而本研究爲建立一施工架作業檢核表，並比較目前營造業使用的一般檢查表探求其差異性，並加入有關人因工程之觀念，以冀能使所建立之「施工架作業人因檢核表」，包含人因工程之理念以使現場工作者能將此檢核表發揮其最大之功效，避免災害事故之發生。

五、墜落風險因子檢核表之建立

本研究以台灣地區營建業現場工作人員爲對象，包含了現場作業人員、技術人員、工程師、監工人員、安全衛生管理人員、品管人員、工地主任、

工地經理，以及民間事業單位，採人員當場發放和郵寄問卷搭配進行方式收集資料。

（一）檢核表之問卷設計

本研究問卷部份參考張漢周【21】、張清忠【22】所提出之人因構面及相關文獻成果，設計本研究之「營建業施工架作業人員墜落之人因檢核表」問卷。此一問卷共分兩部份，第一部份爲受訪者之基本資料，第二部份爲檢核表部份，茲分別敘述如下：

（二）受訪者之基本資料

以性別、年齡、學歷、婚姻狀況、工作年資、工作性質、員工人數等項目，其基本資料如附錄中問卷所示。

（三）檢核表

檢核表問卷設計的步驟爲：A.編製之依據、B.檢核表架構、C.檢核表內容設計、D.計分方式、E.建立內容效度、F.檢核表問卷設計初步預試、G.完成正式檢核表問卷、H.信度分析等，茲詳述如下。

（四）編製之依據

本研究問卷根據作業人員之影響因素、不安全行爲、不安全狀況及施工架本體狀況，並參考實際施工架墜落之職災案例、張漢周【21】、張清忠【22】等論文，及目前國內所使用的施工架檢查表之內容，彙整作爲編製本問卷設計之依據。

（五）檢核表之架構

根據上述的文獻探討，本研究之人因檢核表架構概分爲四個構面，分述如下：

1. 施工架作業人員的影響因素在此構面上，主要以「行政院勞委會業職業災實例」專案內，有關施工架墜落案例之危害因子，以及近年來勞動檢查機構網站上之施工架之墜落職災案例的墜落因子予以納入。其中，包括直接生理因素（如身高、體重、疾病等）及間接因素（工作的適應性、經濟來源等），可能影響作業安全或造成危險情況發生的危險因子，並分類爲身體健康狀況、工作任務及能力、人際關係與工作成就、個人的主觀意識、家人與工

作間互動等因子構面。

2. 施工架作業場所的不安全行爲包括溝通不良、上下施工架、管理不當、操作不當、防護具等子構面，換言之，即作業者在工作場所施工中因言語溝通不良、上下施工架時未依SOP，以及於施工架作業時未依規定配戴安全防護器具等，所造成之不安全行爲。
3. 施工架作業場所的不安全狀況收集的資料包括並分類爲工作環境、防護作業兩個子構面，以及作業人員是否在安全的工作環境下作業，以及施工架上是否有合乎標準之安全設施等。
4. 施工架本體的不安全狀況包括護欄、工作平台、施工架變形、圖說、材質結構、組立、拆架、交叉拉桿、架板、橫桿、繫材等子構面，亦是施工架組成的各部份以及安全設施是否依規定設置，以使作業人員能確實安全的作業。
5. 檢核表內容設計依據問卷之構面、參考相關文獻、並經相關人員討論後，編製成包含檢核表問卷初稿。此一問卷命名爲「營建業施工架作業人員墜落之人因檢核表」（初稿階段），其問卷內容分佈情形，在施工架作業人員的影響因素包含：身體健康狀況、工作任務及能力、人際關係與工作成就、個人的主觀意識、家人與工作間互動等部分；在施工架作業場所的不安全行爲因素包含：溝通不良、上下施工架、管理不當、操作不當、防護具等部份；在施工架作業場所的不安全行爲因素包含：工作環境、防護作業等部分；在施工架本體之不安全狀況因素包含：護欄、工作平台、施工架變形、圖說、材質結構、組立、拆架、交叉拉桿、架板、橫桿、繫材等部分。
6. 計分方式本研究使用李克特量表設計，在計分方面正向題答「非常重要」者給5分；答「重要」者給4分；答「無意見」者給3分；答「不重要」者給2分；答「非常不重要」者給1分；負向題答「非常重要」者給1分；答「重要」者給2分；答「無意見」者給3分；答「不重要」者給4分；答「非常不重要」者給5分；在正向題得分數愈高表關聯性愈高，在負向題得分愈高表示關聯性愈低，分

數愈低表示愈重要，本問卷題目中陳述事實而設立事實題目故負向題目較少。

7. 建立內容效度問卷初稿完成後，需建立問卷內容效度，本研究之效度分析係採專家評論之方式，將設計出問卷內之構面題目與實際於施工架墜落之風險因子，逐一與學者專家討論，以反應出所欲測量的因子，最後予以彙整。

8. 檢核表問卷設計，在本研究所關注之核心議題：「施工架作業墜落之風險因子」的四個構面上，整理得Cronbach's α係數包括施工架作業人員的個人因素、施工架作業場所的不安全行爲、施工架作業場所的不安全狀況及施工架本體的不安全狀況，透過各因子構面的信度檢定比較，將部分不適合的題目刪除，其信度統計量是可以接受的，隨即便執行正式訪問。

9. 完成正式檢核表在刪除問卷內不適合之子構面與部分測量用詞的修正後，本研究之正式檢核表問卷，由主要的四個構面內容（如表6-3-2）所示。

10. 信度分析本研究量表的信度分析以內部一致性（Cronbach's α）進行分析，並將不適當子構面的問項予以適當的修改，顯示此一檢核表問卷之信度佳（如表6-3-3）所示。

六、墜落風險因子確認及檢核表建立

雖然本研究在檢核表問卷測試問與正式問時，皆使用統計學上之Cronbach's α值，來對檢核表問卷內之問項題目作修改之標準，惟其目的在將檢核表問卷中不適之項目予以修改，以使在工區施工架作業者的工作中能予以使用，幫助使用者降低災害事故的發生。但一份檢核表內，如能以最少之題目捕捉最大的變數，就更能使此檢核表達到簡約之原則，這才是我們所要的；再則因每一個營建業施工區域的大小、施工人數的多寡、施工項目的種類等都不一樣，故仍需以相關係數較高者爲主。是故，本研究用主成份分析法，取用成份相關係數較高者爲檢核項目這也就是爲何檢核表問卷，除了用Cronbach's α值來修改檢核表問卷內容外，再用主成份

分析法之原因所在。經過完成與分析後，有些子構面內的問項是不重要的，故屬低相關之項目，惟考量檢查表之功能，自不列入新檢查表項目內。依上述所言我們可以將檢核表分爲二大部份，一爲針對工作者身體狀況、工作任務及能力等，建立作業人員自我檢核表並由工作者填答；另一爲施工架檢核表，由檢查人員檢查，二者檢核表之內容，由Cronbach's α 值及主成份分析法篩檢出之問項所組成。

表6-3-2 正式檢核表問卷內容分配情形

構面	墜落因子構面	題數	總分	正向題題號	負向題題號
施工架作業人員的影響因素	身體健康狀況				
	工作任務及能力				
	人際關係與工作成就				
	個人的主觀意識				
	家人與工作間互動				
施工架作業場所的不安全行爲	溝通不良				
	上、下施工架				
	管理不當				
施工架作業場所的不安全狀況	操作不當				
	防護具				
	工作環境				
	防護作業				
施工架本體之不安全狀況	護欄				
	工作平台				
	施工架變形				
	圖說				
	材質結構				
	組立				
	拆架				
	交叉拉桿				
	架板				
	橫桿				
	繫材				

表6-3-3 問卷分量表Cronbach’ s α係數表

分 量 表	問項題數	Cronbach’ s α係數	各構面平均
構面一：影響工作者的個人因素			
1.身體健康狀況			
2.工作任務與能力			
3.人際關係與工作成就			
4.個人主觀意識			
5.家人與工作間的互動			
構面二：作業場所不安全行爲			
1.人員之間的溝通			
2.上下施工架			
3.管理不當			
4.操作不當			
5.防護具			
分 量 表	問項題數	Cronbach’ s α係數	各構面平均
構面三：作業場所不安全狀況			
1.工作環境			
2.防護作業			
構面四：施工架本體不安全狀況			
1.護欄			
4.圖說			
5.材質結構			
6.組立			
7.拆架			
8.交叉拉桿			
9.架板			
10.橫桿			

七、新檢核表與一般檢核表之比較

國內營建業（或營造業）有關施工架檢查表，大致可分爲政府及事業單位二種版本，雖包含了本研究部份之檢核項目，但並未針對施工架上作業人員之身體健康狀況等因素，另行建立檢核表。本研究乃針對「營建業施工架作業人員墜落之人因研究」來建立：

（一）作業人員檢核表：由作業人員填寫，內容爲「施工架作業人員的影響因素」，內容包含5 個影響施工架作業人員墜落之因素之子構面以及23個問項。

（二）施工架檢核表：由安全衛生管理員、工地主任等管理者至施工架作業現場稽核，內容包括了「施工架作業場所的不安全行爲」、「施工架作業場所的不安全狀況」及「施工架本體的不安全狀 況」三大構面，含18個子構面及66個問項。此二種檢核表乃針對施工架作業人員墜落因素而設定，將此二種新建立之檢核表與現行之施工架檢核表比較，發現新建立之二種檢核表不僅包含了作業人員本身的安全檢查（如身體狀況、工作任務及能力等項目），而在施工架作業人員安全檢核表方面，爲因實際作業的需要，不僅內容問項更爲充足，且增加了不合格項目、改善措施改善期限、改善結果、批示及備註等說明欄位，方能確實反應出所稽核施工架之實際作業狀況，以使檢查人員能確實逐項檢查，將缺失項目改善完成，惟爲考量施工架作業人員之安全，仍應採用此施工架作業檢核表爲佳，其優點爲：

1. 在作業人員自我檢核表方面，可瞭解施工架作業者之身體健康狀況、工作任務及能力、人際關係等，以判定作業者是否適合從事施工架作業。
2. 在施工架檢核表方面，檢核項目內容詳盡，讓施工架作業人員瞭解真正的不合格項目爲何，以及如何將不合格的項目依標準規定改善完成。
3. 不僅可以保障施工架作業人員的作業安全，更可以對施工架作業者予以現場的安全作業再教育，進而達到勞工安全衛生法保障勞工安全與健康，防止職業災害發生之目的

八、分析與建議

本研究所建立的作業人員自我檢核表及施工架檢核表，較目前事業單位所用

的檢查表更爲詳細而實用，施工架作業人員用此二種檢核表於施工架作業前、中，依勞工安全衛生組織管理與自動檢查辦法內之自動檢查的規定，對施工架作業人員及施工架作業予以檢查，其效果較目前之檢查表爲佳，更能預防施工架作業人員墜落事故之發生。

而重要的是加入現場作業人員所忽略的施工架作業人員之影響因素，故其內容較目前國內施工架檢核表的內容更加完整，經現場作業人員使用後反應良好，從避免及減少施工架墜落事故災害發生角度而言，加強作業人員及使用設備之檢查實屬必要，因此建議研究個案公司在工地建案施工之初即應採用作業人員自我檢核表及施工架檢核表。

第四節　公害預防

對於職業災害發生原因之分析，大致可區分爲：直接原因及間接原因之探討，而間接原因主要再分成兩因素，其一爲，不安全行爲（動作），其二爲，不安全狀況（環境）。本文將從勞工不安全行爲，來探究災害發生原因，希望藉此，達到防止職業災害發生之目的。

且近幾年來，勞動檢查政策採取「勤查重罰」策略，雖已達到部分降災效果，如行政院勞工委員會對歷年工作場所重大職災死亡人數統計資料發現，由民國86年至89 年平均每年罹災死亡人數爲479人，自民國90年逐年下降，罹災死亡人數由369人降至民國93年之308 人，惟94年卻上升到365 人，顯現降低重大職業災害之績效，似乎面臨瓶頸，因此想藉此一主題探討，從另外一個角度切入，在防止職業災害對策上，能否引發新的思維與作法。

一、發生災害原因

職業災害發生的原因大致可分爲直接原因、間接原因、基本原因，直接原因一般是指能量釋出及有害物暴露，間接原因包括不安全狀態（佔10%）及不安全行爲（佔88%），基本原因是指雇主管理上的缺失所引起，由此可知職業災害發生的原因在間接原因「不安全的狀態及不安全行爲」就佔了98百分比，以安全工程而言，韓氏（Heinrich）於損失控制模式中提出骨牌理

論，一個事件發生必須要有不安全行爲，不安全環境，不安全的個人特質和接觸到不安全因子的四張骨牌，一一倒下去才會發生職業傷害事故，只要把其中一張去除，就可以使事件發生的情況解除。

由Heinrich 之理論中可知災害爲事故之結果，而造成事故的原因爲不安全環境及不安全行爲。不安全環境係指機械設備、設施等硬體處於不安全情況而言，不安全行爲則指人員之不當動作；若能防止不安全環境及不安全行爲即可防止災害之發生。因此職業災害之防止，可從不安全行爲這關鍵因素來著手。另外，更深一層思考，有關不安全環境之機械設備、設施等硬體之完善與否，其根本乃脫離不了管理的範疇，可見安全之本，事在人爲。

前述災害之發生皆因不安全行爲及不安全狀況所引起，而兩者間是間接原因，而其根源則在不良管理，基本上是管理不善、不重視安全、無安全政策及決心。遂有新的五骨牌原理產生，強調管理的重要性，其骨牌效應的先後順序爲，1.控制不足（管理）；2.基本原因（起源）；3.直接原因（徵候）；4.事故（接觸）；5.災害（損失）。可見安全防災在以人爲本，而人是否會引發不安全行爲的出現，重點在於管理，綜合各家學說，我們發現職業災害的發生，皆因管理上原因而導致環境、設備之不安全狀況或人員之不安全行爲，而後產生某些人員、能量及物體之不當接觸而導致災害事故。

二、發生災害導因分析

由前一節對職業災害原因探討結果發現，不安全行爲是發生職業災害最重要的因素。接下來，將對不安全行爲做更進一步的探討，所謂不安全行爲：主要係指人的問題，一般係指屬於人爲因素引起，由於當事人缺乏知識及技術、不正確態度、生理上不適合等個人問題。而顯現於行爲上，指對安全做的不好，或對安全部分工作的失誤，包括了使運轉中機械之安全裝置、器具保護的欠佳及錯誤之動作等，其完全受到管理（組織、制度、基準、執行）、技術（設計、材料、施工、維護）、人（知識、技能、態度、意識）等缺陷所影響。

接著由不安全行爲的起因、相關因素及其呈現結果，作一系統性的分析。造成不安全行爲主要起因是：1.不正確之安全觀念及態度；2.缺乏知識

及技術；3.生理的不適當；4.不適當環境或設備引起之行爲。可見起因主要兩大關鍵因素爲個人內在認知因素及外在環境因素使人投射出不安全動作。首先探討內在認知因素，須從人性要因分析（人爲什麼會發生失誤）結果，基於人具有1.偷懶任性；2.會弄錯；3.會忘記；4.虛榮與急燥心；5.心猿意馬；6.疏忽，不注意。而造成工作漫不經心、心不在焉、疏忽等不安全動作，此種不安全行爲主要導因於勞工對安全內在認知問題。其次，探討勞工受外在環境因素所產生之不安全動作，此種現象主要是勞工本身觀念上，具有相當程度的偏差，並受外在環境情形所誤導，以致引發不自覺的錯覺、省略、抄近路等各種不安全行爲。

綜合前述，勞工不安全行爲的產生，其實，並非突發性的顯現，係因勞工腦海中已存有不正確的安全觀念，並受外在環境因素影響，才產生偏差的不安全行爲。微小的不安全動作，再加上外在不安全環境設施，有時，只是小事故，損失輕微。有時，不安全的失誤動作碰巧遇上外在危害性很高的環境情況，往往會造成重大工安事件。因此，可歸納出不安全行爲之導因，主要影響因素有三項：1.工作經驗法則：a.經驗老道，過度自信；b.框架效應，自我爲之；c.錯誤經驗，安全幻覺。2.自我認知偏差：a.不正確安全觀念及態度；b.缺乏安全知識及學習意願；c.未遵守安全標準作業程序。3.外在環境及自我情緒：a.對工作環境熟悉度不足；b.煩惱及倦怠感情緒化反應；c.對不安全設施視若無睹。以上分析結果，希望從不安全行爲形成的原因，來導正企業主及勞工的觀念，進而提出以下職業災害防止對策。

三、災害原因相關論述

營造業重大職災案件每年多高居各行各業之冠，直覺上會認爲係該行業工作環境的特殊性，如高處作業、擋土支撐作業等較具危險性，當然容易導致災害之發生。不可諱言，這是重要因素之一，但從另一角度思考，依災害原因分析，得知造成職業災害，另一個重要因素，即不安全行爲，它往往是一觸即發的導火線。以下，就相關論述來探討，有關重大職災暨營造業墜落職災之情境分析與預防措施一文，其研究一，分析台灣地區民國88-89 年784個重大職災個案，根據性別、年齡、工作經驗、雇用人數、行業別、媒介物、

災害類型等因素進行分析。

其中以營造業勞工以工作經驗不到一年，且爲30人以下的小公司屬高危險族群。研究二，依據行政院勞委會民國83-86年621 個營建業墜落重大職災個案報告，分別以四個因素：個人因素（年齡、性別、工作經驗及防護具使用狀況）、作業因素、環境因素（墜落位置）、管理因素（公司規模）、墜落原因以及其他墜落相關因素進一步分析結果發現，營造業墜落主要爲男性（92.4%）、工作經驗不足1 年（80.5%）、公司規模爲不足30人的小公司（26.4%）。另探討我國高科技與傳統工業職業災害率與災害原因之比較分析一文，以問卷調查方式針對高科技工業（半導體工業）及傳統工業（螺絲工業）廠商之勞工進行職業災害率及災害原因的調查與分析，經對半導體工業勞工1399人及螺絲工業勞工400 人進行災害率及其問卷調查，結果發現半導體工業之失能傷害頻率與失能傷害明顯低於螺絲工業，顯示半導體工業廠商之安全衛生管理執行狀況比螺絲工業來的落實。而在災害原因方面，分析在事件發生者與勞工在基本特徵上之比較結果，顯示半導體工業於廠內之安全衛生管理與訓練執行上比螺絲工業來的積極與落實。而造成這些差異的原因，與螺絲工業之雇主多爲中小企業，較不重視勞工安全衛生脫離不了關係。

接著，就勞工特質與職業災害相關性之研究結果，敘述如下：依我國重大職業災害分析，勞工因不安全動作導致職業災害佔大多數，民國85年比率爲55.2%，民國86年爲57.3%，推究其原因，以勞工未受安全衛生教育訓練導致災害之勞工佔大多數，如將此一因素加以比較發現，未受安全衛生教育訓練之勞工，民國85年比率爲73.2%，民國86年爲73.0%。另以勞工教育程度而論，知識程度愈高，安全認知及避免災害的能力愈強，所以在降低職業災害上應有正面效果，亦即其與職業災害率呈負相關【23】。

由前面論述得知，不僅在學理上的論點，或根據實證資料研究統計結果，約有 90% 的職業災害或傷害是導因於不安全行爲，而不安全的環境和其他無法掌握的因素僅10%，綜合歸納易導致職業災害發生的企業與勞工特質如下：1.公司規模太小，且企業主未重視安全衛生管理；2.企業主對安全設備之設置，有錯誤的認知；3.勞工未受安全衛生教育訓練，安全衛生觀念

未建立；4.勞工工作經驗不足，對工作場所環境狀況不熟悉。

這就是爲何本文要先對不安全行爲的導因及國內一些實證加以抽絲剝繭，找出發生職業災害真正原因，然後才能對症下藥，達到降低職災的目標。

四、防止災害對策

勞工不安全行爲是產生災害之主要原因，而其往往受到勞工教育訓練是否足夠，勞工安全觀念是否建立，以及企業安全衛生管理是否落實等都有密不可分的關係。而其具體的呈現係經由人的認知，心理及情緒反應或身體狀態的不適，及機械設備上設計缺陷或管理不當而導致。其表現在生活或工作上則會出現機械不當運轉、操作不當、判斷錯誤…等。輕則影響每人的生活品質及效率，重則使人受傷甚或死亡，造成個人家庭、整體企業及國家營利之重大損失。由此可見防止職業災害發生之重要性，而如何防止？以下將從政府機關、企業雇主及勞工等三方面來加以說明。

五、災害防止短期治標，長期要治本

正如前言所提，行政院勞工委員會近幾年降災績效，自民國90年逐年下降，與早期相比，可用績效卓著來形容。但這成果的顯現，相關因素錯綜複雜，很難簡而概述。首先應歸功於勞動檢查政策之改變，以「勤查重罰」爲最高指導原則，來迫使企業主遵守勞工安全衛生法相關規定。因此對於工作場所安全衛生設施之設置較過去完善，得以真正發揮降災的成效。

另外可能原因，是否大幅降災那幾年，正巧產業外移及營造業景氣較不熱絡，從事營造工程施作勞工數目比往年來得少，此仍待後續觀察。提出這觀點，並非要否定行政院勞工委員會的努力，其實，近幾年來，企業主、安衛人員及基層勞工有所接觸，結果發現，各方反應不一，批評與贊許者都有，但整體而言，對降災成效都持肯定的看法。可是在大家言談當中，不難發現仍然存在一些問題。問題一，具一定規模以上的企業，雇主及安衛人員對安全衛生管理的認知已大大提昇，但是中小企業主對職業災害防止，依然存著僥倖的心理，且認爲安全衛生之改善，對企業營運生產無所助益。問題二，「勤查重罰」策略，並無法轉化企業主落實安全設施

之設置，主要原因係部分大企業，仍以生產獲利掛帥，對區區幾十萬元之重罰，並不在意。問題三，「檢查、宣導及輔導」三合一勞動檢查策略，並未有效落實於第一線作業勞工，檢查方面雖然督促大企業須執行勞工安全衛生第17 條及18條規定，實際上一些高危險性工作大企業大多由小包商承攬施作，基於趕工生產，根本無法落實安全衛生管理工作。可見三合一勞動檢查策略，未能全面性提升勞工安全衛生觀念。這三點問題癥結，正可說明94年降災績效爲何會面臨瓶頸的原因。

當降低職業災害面臨瓶頸，或許對現行以「勤查重罰」爲主之勞動檢查政策，是否應略加調整，值得政府機關來檢討。個人並不否定「勤查重罰」政策對降災及職業災害之防止效果，但終究其屬短期治標之策略，對於職業災害之防止，我們尚須兼顧長期治本的策略，來加以配合實施，才可真正達到全面性降災之目的。綜合前面章節歸納出，約有90% 的職業災害或傷害是導因於不安全行爲，與勞工對危害認知、安全觀念、以及企業安全管理落實與否習習相關，因此，唯有從勞工安全觀念之提升著手扎根，才是防災根本之道，並可讓勞工在工作職場上長治久「安」，以下提供政府機關在降災方面的參考。

（一）加強企業主及第一線作業勞工之安全衛生宣導

雖然勞委會及檢查機構每年都會不定期辦理各項防災宣導會，或透過平面媒體來宣導。但個人在實務上接觸過第一線作業勞工發現，他們對於安全衛生及防災觀念卻非常薄弱。因爲前兩項訊息並無法有效傳遞到基層作業的勞工，且一般安全宣導會都未將企業主列入實施對象。難怪個人接觸過的小型企業雇主普遍對勞工安全衛生管理認知不足，更談不上會去落實遵守勞工安全衛生相關規定。所以較可行的方式，應針對企業主辦理各項防災宣導會，以提升其安全衛生觀念。另營造業安全衛生宣導爲例，宜採到工地現場實施宣導，一方面，不會耽擱第一線作業勞工太多時間，並可提高參加意願。另一方面，可就現場發現的缺失，當場舉一些案例說明其可能造成之危害，才可達到安全宣導真正之功效。

（二）對小型企業及營造業之小包商，以宣導輔導代替檢查策略

目前勞動檢查權限（勞工安全衛生部分）仍以中央機關爲主，尚未授權縣市政府執行該項業務，因此小型企業，尤其營造業之小包商對勞動檢查，根本不曉得是在作什麼業務，一方面實施檢查困難度非常高，另一方面小包商勞工人數10 人以下之單位比比皆是，怎麼可能會設置勞工安全衛生業務主管，訂定安全衛生工作守則，以及實施3 小時的安全衛生教育訓練。另外，實施勞動檢查一般僅知會工地負責人或安衛人員，是屬於單點的執行，所以成效會有侷限性。因此，先讓這些單位的勞工建立安全觀念，再以宣導方式擴大防災的層面，我想針對小型企業及營造業之小包商，以宣導輔導代替檢查策略可行性較高，且會有一定降災效果。

（三）由大企業及專案列管檢查對象逐步往中下企業實施檢查

礙於檢查機構檢查人力有限，因此多年來檢查策略，只好以勞工人數較多之事業單位列爲優先實施檢查對象，便於督促企業妥設安全衛生設備，以利保障多數勞工之生命安全健康。此政策立意甚佳，可是存在一些盲點，首先，一般具規模企業大多有專責安衛人員規劃執行勞工安全衛生管理事宜，因此其在防災績效通常會優於中小型企業。其次，依據以往歷年重大職業災害案件統計資料發現，中小型企業或未經檢查機構實施檢查之事業單位比例偏高。

因此有必要對中小型企業先透過宣導輔導以加強其對安全衛生觀念的提昇，並對勞動檢查的意義有所瞭解後，逐漸列入實施檢查對象，如此才能達到全面性防災之功效。

六、由安全認知到安全習慣的養成

欣聞經濟部工業局94年8月舉辦「行爲安全技術研討會」，顯現此方面技術的研討已獲得重視，根據歷來諸多學理與實務之研究分析，可知職業災害之失能傷害與部份失能傷害有96%是肇因於員工的不安全行爲；而透過行爲安全的觀察，員工可以學習到如何創造一個安全的工作環境與消除不安全的行爲。以下係由實務經驗所獲得的一些看法：

（一）工作經驗愈久，並不代表愈有安全保障

常碰到一些從事泥作或水電工程的老師父，當看他們在高處作業施工架或上下安全設備有嚴重缺失時，告知應立即改善再行作業較安全，這些師父們總會這樣回答：「我作這一行已經三十年了，從來沒有出問題，保證安全」。有時聽在耳朵裡，痛在心裡。難道一位具有三十年老經驗的司機開車上馬路就不會出車禍嗎？安全是照顧那些多用一點心在安全設備的勞工，並不會因你工作年資愈久而提供更多的保障。

（二）不要圖一時方便，而造成終身的遺憾

貪圖便利或許跟民族性有一點相關，但個人認爲在工作職場上則萬萬不可，因以往一些職災案件，有很多個案都因勞工貪一時方便，譬如喜歡走捷徑、怕麻煩、方便就好的心態造成，當然這其中與雇主未妥設安全衛生設施脫離不了關係。其實，大部分工安意外都可以避免，我想生命是無價的，也是大家共同的認知，只要我們勞工朋友多用一點心，不要怕麻煩，相信可給自己多一分生命的保障，才不會造成終身的遺憾。

（三）由對危害的認知到安全習慣的養成

企業要如何防止職業災害的發生，首先應從工作場所之危害的辨認、危害的評估、危害的控制三步驟著手，在危害辨認方面需做到確認工作場所有那些危害之存在、確認伴隨此危害可能衍生之不良影響有那些、判斷是否有人暴露或可能受到影響，判斷之依據爲工作場所的檢查紀錄、事故與災害紀錄、工作分析等，當然這些程序與製造業的特性較吻合，相對於營造業在執行上，應略加調整，但對於作業勞工須配合方面，主要在於其安全觀念建立，以及安全習慣的養成，並無太大的差異。由歷年來重大職災統計資料發現，營造業職災件數或罹災勞工死亡人數都高居各行各業之冠，但實務上從事營造作業勞工對於工作場所的危害認知卻最薄弱，當然無法養成好的安全習慣。本人懇切希望雇主及勞工能建立行爲安全之認知，並進而形成企業安全文化，勞工則能養成良好的安全習慣，便於降低職業災害和落實風險

管理。

職業災害的發生最根本原因在勞工不安全行爲，而不安全行爲的產生與勞工的素質具有直接的相關性，並與企業的管理及對工安文化的建立有著密不可分的關係。這就是爲何筆者從事勞動檢查工作多年，認爲職業災害防止長期治本之道，必須往下扎根。若僅靠政府機關實施嚴格的勞動檢查政策，恐怕只有短期的成效。如要達到先進國家如美國、日本等高標準的績效，在職業災害預防對策上，長遠之計，應從改變企業主對勞工安全衛生敷衍了事的心態，並加強安全衛生管理的落實，改善不安全的環境，實施工作安全分析及加強勞工安全衛生教育。如此勞工才能養成良好的安全習慣，消除不安全的行爲，企業安全文化得以建立，使得勞工可在優質的安全環境中平安工作。

第七章　結論與建議

一、研究結論

營建是身爲時代文化下的產物，也具有劃向新時代的歷史意義，在步入消費社會的世代，其價值及認知深受影響，而其所扮演的角色和消費時代所帶來的新價值亦影響著建築設計的深層含義。營造的發展歷史可相對應人類的演進史，經濟及資本力量將導引著國家及民族的盛衰，由於社會大眾對居住品質之要求日益提昇，除對營建工程品質有更高期待外，住宅環境與建築物智慧化程度亦是關注焦點。推動標準化、系統化等自動化之工法與技術，才能在國際化環境中，面對更大的挑戰與衝擊，同時策進國內營建產業的升級。

工程規劃之主要工作項目爲：事前的調查、施工技術的計劃、勞務及材料採購計劃、施工過程之管理計畫等。所以營建工程之管理與工廠製造之管理是有很大的差異性的，其原因來自於工程之特性，設計與營建之一刀兩段之特性、承攬特性、技術特性及從業人員之特性等；因此營建工程之管理方法、原則有別於其他行業。

柏拉圖理論意指所有的事情並非是平等的，有些事（少數）對達成目標或解決問題極爲重要而其他（多數）則否。也就是說：「管理者應該檢視每種情境找出影響力最大的少數因素，將其列爲最優先」。價值工程是一套有系統的管理技術用以界定不必要的成本，進而在不降低性能的前題下開發降低成本的替代方案。一般而言，一個工程進行愈久價值工程研析成本將投入愈多，而可能節省金額則會愈少，其淨節省金額也會相對減少。但價值工程，提供一套循序漸進之管理模式爲價值工程研析作業所遵循這一套程序，稱之爲工作計劃（JOB PLAN）。例如某路燈燈泡合約價每盞 100 元，其基本機能爲提供照度，而某國產廠牌類似照度燈泡之最低價格爲 40 元，則該合約燈泡之價值指數則爲 2.5 。一般而言，當價值指數大於 2 或 3 時，表示存在著不良的價值及高成本的現象。換句話說，這就是價值工程研析的對象。

要評估 PCM 技術服務績效，先要了解 PCM 服務績效可被區分爲五個群組包括：啓始過程、計畫過程、執行過程、控制過程及結案過程等。PCM 執行統包工程績效爲「以時間、成本、品質、安衛(後期階段)爲管控目標，提供管理與技

術專業服務，達成專案範疇及提昇顧客(業主)滿意度」。願景則爲提昇 PCM 服務績效與業主滿意度。以時間、成本、品質爲策略之三大目標。

公安事故所建立的作業人員自我檢核表及施工架檢核表，較目前事業單位所用的檢查表更爲詳細而實用，施工架作業人員用此二種檢核表於施工架作業之前、中段，依勞工安全衛生組織管理與自動檢查辦法內之自動檢查的規定，對施工架作業人員及施工架作業予以檢查，其效果較目前之檢查表爲佳，更能預防施工架作業人員墜落事故之發生。而重要的是加入現場作業人員所忽略的施工架作業人員之影響因素，故其內容較目前國內施工架檢核表的內容更加完整，經現場作業人員使用後反應良好，從避免及減少施工架墜落事故災害發生角度而言，加強作業人員及使用設備之檢查實屬必要。又企業要如何防止職業災害的發生，首先應從工作場所之危害的辨認、危害的評估、危害的控制三步驟著手，從事營造作業勞工對於工作場所的危害認知卻最薄弱，當然無法養成良好的安全習慣。職業災害的發生最根本原因在於勞工不安全行爲，而不安全行爲的產生與勞工的素質具有直接的相關性，並與企業的管理及對工安文化的建立有著密不可分的關係。消除不安全的行爲，企業安全文化得以建立，使得勞工可在優質的安全環境中平安的工作。

二、 檢討與建議：

未來建築物本身最重要之發展趨勢爲綠建築，最具體也最重要的概念，就是建築物節能設計；能夠最有效改善能源浪費問題的關鍵設計，也在於節能。因此如何落實節約能源，不應該只是口號或指標，而是一些營建公司在規劃工地建案時就需導入的具體而正確的節能概念。建築開口部分的遮陽設計，例如陽台的遮陽設計也會影響空調負荷約 20%，而且南北區域也因爲日照強度不同而有不同的標準下，達到其應發揮的節能效率。其次，室內可採用高明度的環境顏色，提高照明效果，減少燈具數達到節能的目的。資源永續的概念結合，以節能設計的環保觀念出發，才是這一代建築教育的重點，也是打破建築窠臼的新契機。

參考文獻

【1】劉福勳，「營建管理研發計畫教育訓練教材」，中華顧問工程司，1999。

【2】曾仁杰、黃玉霖、呂守陞，「現行公共工程進度與預算管理制度之檢討」，行政院公共工程委員會研究計畫報告， 1998。

【3】Kaplan, R.S. and Norton D.P."The Balanced Scorecard-Measures that Drive Perfor mance. " Harvard Business Review, Vol.70,No.1,pp71-79,1992.

【4】彭聖麒，「工程專案管理廠商服務滿意度評估之研究」，碩士論文，中華大學營建管理研究所， 2003。

【5】張行道，方一匡，「建置公共工程施工績效評估制度」，行政院公共工程委員會研究計畫報告， 2002。

【6】李得璋，「專案管理概論」，國立台灣科技大學營建工程研究所講義資料，2000。

【7】張金輝，「承包商執行專案工程績效評估之研究」，碩士論文，國立台灣科技大學，2002。

【8】Paul R.Niven，于泳泓譯，「平衡計分卡最佳實務(" Blanced Scorecard Step by Step")」，商周出版，台北， 2002。

【9】Kaplan, R.S. and Norton D.P."The Strategy-Focused Organization. " Boston, Massachusetts：Harvard Business School Press,2000.

【10】Departmemt of the Environment,Transport and the Regions." KPI Report for The Minister for The Construction,"Eland House Bressenden Place London UK,2001.

【11】台北市勞動檢查處（2004）一般安全衛生教育訓練，台北市勞動檢查處。

【12】Heinrich, H. W., Peterson, D. andRoos, N., 1980 "Industrial ccidentprevention."，McGraw-Hill, NewYork.

【13】行政院勞工委員會（1998）營造業安全衛生自主管理與自動檢查手冊，行政院勞工委員會，pp28-32。

【14】行政院勞工委員會（1999）重大職業災害行業別分析資料，行政院勞工委

員會，29。

【15】Van der Beek, A. J., Mathiassen, S.E., Windhorst, J. and Burdo, A.,2005, "An evaluation of methodsassessing the physical demands ofmanual lifting in scaffolding." AppliedErgonomics, 36, 213-222.

【16】行政院勞工委員會北區勞動檢查所（2000）營造作業安全，行政院勞工委員會北區勞動檢查所。

【17】Hsiao, H. and Stanevich, R. L., 1996, "Biomechanical evaluation of scaffolding tasks." International Journalof Industrial Ergonomics, 18(5-6),407-415.

【18】陳春萬、陳志勇（2004）營造工人肌肉骨骼痠痛與工作場所危害因子關係探討，勞工安全衛生研究季刊，12(1)，60-72。

【19】Dempsey, P. G. and Hashemi, L.,1999, "Analysis of workers' compensation claims associated withmanual materials handling." Ergonomic,42(1), 183-195.

【20】Dempsey, P. G., 2003, "A survey oflifting and lowering tasks." International Journal of Industrial Ergonomics,31, 11-16.

【21】張漢周（2002）以人因工程觀點探討衝壓機械工廠勞工作業安全檢核表之建立，雲林科技大學工業工程與管理研究所。

【22】張清忠（1999）半導體機台人因工程安全檢核表設計與評估探討，高雄醫學院職業安全衛生研究所。

【23】行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，1995

附錄 正式檢核表問卷

第壹部分：基本資料

1. 性別：□ 男 □ 女
2. 年齡：請問您是民國那一年出生的？（民國 年）
3. 您最高的學歷：□ 國小以下 □ 國中 □ 高中（職） □ 專科（二、三、五專）□ 技術學院 □大學 □ 研究所碩博士或國內外之碩博士。
4. 您的婚姻狀況：□未婚 □已婚
5. 您的工作年資爲
6. 您的工作性質：

   □ 現場工作人員 □領班 □現場工程師 □主辦工程師 □安全衛生人員 □組長□ 工地副主任 □工地主任 □工地副理 □工地經理 □其他
7. 請問您就職公司的員工人數爲 人。

第貳部分：以下問項係針對施工架作業人員的影響因素，包括直接生理因素（如身高、體重、疾病等）及間接因素（工作的適應性、經濟來源等），可能影響作業安全或造成危險情況發生的危險因素，請就自身經驗進行下列題目勾選，並請在其□內打勾。

一、身體健康狀況		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重
1	睡眠是否	□	□	□	□	□
2	身體四肢	□	□	□	□	□
3	視力是否	□	□	□	□	□
4	是否定期	□	□	□	□	□
5	身體是否	□	□	□	□	□
二、工作任務及能力		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重
1	工作前的	□	□	□	□	□
2	工作中專	□	□	□	□	□
3	工作經驗	□	□	□	□	□
4	工作單調	□	□	□	□	□

5	工作經常	□	□	□	□	□
6	工作上的	□	□	□	□	□
7	作業的熟	□	□	□	□	□
8	工作任務	□	□	□	□	□
9	全心全意	□	□	□	□	□

	三、人際關係與工作成就	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	自己在工作中所佔的地位	□	□	□	□	□
2	上司對自己工作能力的肯定	□	□	□	□	□
3	良好人際關係有助於工作執行	□	□	□	□	□
4	工作中與同事能互相幫忙	□	□	□	□	□
5	工作中指導他人覺的壓力增大	□	□	□	□	□
6	良好的溝通有助於工作執行	□	□	□	□	□
	四、個人的主觀意識	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	工作只是爲生活	□	□	□	□	□
2	可從工作中學習更多技能	□	□	□	□	□
3	從工作中得到自我肯定	□	□	□	□	□
4	可以得到未來發展的方向	□	□	□	□	□
5	個人年資與工作經驗對工作有正面幫助	□	□	□	□	□
	五、家人與工作間互動	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	家庭經濟收入穩定	□	□	□	□	□
2	家人對我的工作表示支持	□	□	□	□	□
3	家庭問題，使我無法專心工作	□	□	□	□	□
4	我的工作狀況家人非常關心	□	□	□	□	□

第參部分：以下題目係針對施工架作業場所的不安全行爲包括溝通不良、上下施工架、管理不當、操作不當及防護具等5類對現場工作人員安全提問卷，調查工作環境中不安全行爲的相關條件對安全的影響程度，請就自身經驗進行下列題目勾選，並請找出最符合您的一項，在其前面□內打勾。

一、溝通不良

問卷內容		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	作業人員的語言隔閡	□	□	□	□	□
2	作業方法的觀念溝通	□	□	□	□	□
3	作業人員接受督導的態度	□	□	□	□	□

二、上、下施工架

問卷內容		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	人員安全上下之設備	□	□	□	□	□
2	人員上、下路徑	□	□	□	□	□
3	現場設置監工人員	□	□	□	□	□

三、管理不當

問卷內容		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	施工架防護措施之設置	□	□	□	□	□
2	作業人員的安全衛生教育訓練	□	□	□	□	□
3	施工架工作分配不均	□	□	□	□	□
4	工作區域人員之管制	□	□	□	□	□
5	作業人員作業怠工	□	□	□	□	□
6	工作中禁止嬉戲	□	□	□	□	□
7	工作者蹲在移動之施工架上	□	□	□	□	□
8	施工架上使用梯子、合梯作業	□	□	□	□	□
9	工作台、走道、階梯等是否有堆積	□	□	□	□	□
10	施工架依規定於惡劣天氣過後以	□	□	□	□	□
11	總高度≧1.5M 是否設置供勞工安	□	□	□	□	□
12	2 公尺以上作業應設安全上下設	□	□	□	□	□

四、操作不當

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	施工安全距離	□	□	□	□	□
2	工作中聯繫	□	□	□	□	□
3	工作中主觀意識	□	□	□	□	□
4	作業程序的正確性	□	□	□	□	□
5	作業人員操作機具的熟練度	□	□	□	□	□

五、防護具

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	安全母索之設置	□	□	□	□	□
2	配戴安全防護具之認知	□	□	□	□	□
3	安全帶之磨損狀況	□	□	□	□	□
4	安全帶正確配帶方式	□	□	□	□	□
5	安全帽頤帶扣緊	□	□	□	□	□

第肆部分：以下題目係針對施工架作業場所的不安全狀況包括工作環境、防護作業等二類對現場工作人員安全提問卷，調查工作環境中不安全狀況的相關條件對安全的影響程度，以提供營建業主管於施工架作業檢查及稽核之用，請就自身經驗進行下列題目勾選，並請找出最符合您的一項，在其前面□內打勾。

一、工作環境

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	工作區域之照明	□	□	□	□	□
2	施作區域的作業動線	□	□	□	□	□
3	搭設施工架區域之地質	□	□	□	□	□
4	作業區域之接地	□	□	□	□	□

二、防護作業

問卷內容		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	工作物重量	□	□	□	□	□
2	工作平台的設置	□	□	□	□	□
3	標準工作程序的制訂	□	□	□	□	□
4	防墜措施設置	□	□	□	□	□
5	鋼構建築張設安全網	□	□	□	□	□

第伍部分：以下題目係針對施工架本體的不安全狀況，包括護欄、工作平台、施工架變形、圖說、材質結構、組立、拆架、交叉拉桿、架板、橫桿、繫材等11類對現場工作人員安全提問卷，調查工作環境中施工架本體的不安全狀況的相關條件對安全的影響程度，請就自身經驗進行下列題目勾選，並請找出最符合您的一項，在其前面□內打勾。

一、護欄

問卷內容		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	施工架之工作台設置護欄	□	□	□	□	□
2	護欄的高度（90cm）	□	□	□	□	□
3	護欄自行拆除	□	□	□	□	□
4	應設上欄杆、中欄杆及腳趾板	□	□	□	□	□

二、工作平台

問卷內容		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	工作平台是否低於施工架立柱頂點1M 以上	□	□	□	□	□
2	施工架工作台鋪以緊接板料	□	□	□	□	□

三、施工架變形

問卷內容		非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	施工架負荷重量	□	□	□	□	□
2	金屬疲勞狀況	□	□	□	□	□

四、圖說

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	作業場所圖說之標示	□	□	□	□	□
2	領班圖說之標示指導作業	□	□	□	□	□
3	作業程序依循圖說標示	□	□	□	□	□

五、材質結構

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	專業技師簽認	□	□	□	□	□
2	材質缺陷檢查	□	□	□	□	□
3	材質結構	□	□	□	□	□
4	材質使用	□	□	□	□	□
5	架材損傷狀況	□	□	□	□	□

六、組立

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	配戴安全帶	□	□	□	□	□
2	位置錯誤	□	□	□	□	□
3	位置變形	□	□	□	□	□
4	組立時與結構物確實連接	□	□	□	□	□
5	施工架組裝、拆卸人員之安全帽或	□	□	□	□	□
6	施工架組配架設高1.1M 之6mm 鋼索安全母索。	□	□	□	□	□
7	施工架吊送指派吊掛手作業及指揮	□	□	□	□	□
8	分配勞工工作在現場監督勞工從事施工架組立作業	□	□	□	□	□
9	組立時是否在垂直方向以≤5.5M，水平方向以≤7.5M 與結構物妥實連接	□	□	□	□	□

七、拆架

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	是否因時間不足趕工	□□	□□	□□	□□	□□
2	依拆架程序拆除	□	□	□	□	□
3	用擲扔方式處理拆卸施工架	□	□	□	□	□
4	施工架組裝、拆卸人員一律使用安	□	□	□	□	□
5	分配工作人員在現場監督勞工從事施工架組立作業	□	□	□	□	□

八、交叉拉桿

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	高度及跨距	□	□	□	□	□
2	材質狀況	□	□	□	□	□
3	鬆緊度	□	□	□	□	□
4	是否受撞擊	□	□	□	□	□
5	因貪求作業方便未設置	□	□	□	□	□

九、架板

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	是否用鐵線固定	□	□	□	□	□
2	板縫	□	□	□	□	□
3	搭接	□	□	□	□	□
4	寬度、厚度	□	□	□	□	□
5	架板凸起斷裂	□	□	□	□	□
6	作業人員於架板上奔跑	□	□	□	□	□
7	作業人員穿防滑性佳之膠鞋	□	□	□	□	□

十、橫桿

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	搭接處未固定	□	□	□	□	□
2	爲方便作業送料未設	□	□	□	□	□
3	高度	□	□	□	□	□
4	爲使工作方便自行拆除	□	□	□	□	□
5	施工架外斜籬支撐骨架焊接不良	□	□	□	□	□

十一、繫材

	問卷內容	非常重要	重要	無意見	不重要	非常不重要
1	繫材不足	□	□	□	□	□
2	不牢固	□	□	□	□	□