

國立交通大學

土木工程學系
碩士論文

公共工程規劃設計階段
成本及進度管理問題之研究

Cost and Duration Problem Analysis in the
Planning and Design Phases of Public Construction Projects



研究生：詹紹華

指導教授：黃世昌 博士

中華民國九十五年七月

公共工程於規劃設計階段
成本及進度管理問題之研究

研究生：詹紹華

Student : Shao-Hua Chan

指導教授：黃世昌

Advisor : Shyh-Chang Huang

國立交通大學
土木工程學系
碩士論文



Submitted to Department of Civil Engineering

College of Engineering

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

In

Civil Engineering

July 2006

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十五年七月

公共工程規劃設計階段 成本及進度管理問題之研究

研究生：詹紹華

指導教授：黃世昌 博士

國立交通大學土木工程學系（研究所）碩士班

摘要

工程規劃設計階段的好壞，往往對工程整體的執行成效有著極大的影響，一個好的規劃設計案，可以使往後工程得以順利地進行；相反的，不夠完善的規劃設計，可能會讓施工階段的問題層出不窮。在工程的生命週期中，規劃設計階段實為後續專案成敗之關鍵，以工程影響曲線而言，越早期的完善規劃，對工程的效益就越大。故本研究欲找出公共工程生命週期的規劃設計階段中，成本、進度方面常見之缺失影響因子及管理改善方法，並且分析其重要性。

本研究透過文獻回顧之歸納整理，找出公共工程於規劃設計階段中，對於成本、進度較常見的缺失因子及其可行之各項管理改善方法，以李克特五點式量表設計問卷，再透過專家之建議修改問卷，並採用模糊多屬性決策(Fuzzy Multiple Attribute Decision Making)及灰色系統理論分析(Gray System Theory)之部分理論，對問卷資料做模糊語意變數之轉換及灰關聯分析，找出公共工程規劃設計階段成本、進度之各項常見缺失及管理改善方法之重要性排序，除此之外，更針對不同工作單位及工作經歷分析比較其差異，探討分析結果所顯示之意涵。

關鍵字：公共工程、規劃設計階段、模糊多屬性決策、灰色系統理論分析

Cost and Duration Problem Analysis in the Planning and Design Phases of Public Construction Projects

Student : Shao-Hua Chan

Advisor : Shyh-Chang Huang

Department of Civil Engineering
National Chiao Tung University

Abstract

Delay and cost overruns are common in construction projects. This paper presents the results of a questionnaire survey conducted to identify and evaluate the relative importance of the significant factors contributing to delay and cost overruns in the planning and design phases of public construction project. Respondents of this survey included personnel from owners, consultants and architect involved in public construction projects in Taiwan. This researchs analysis of public construction project is using Fuzzy Multiple Attribute Decision Making and Gray System Theory. Hence, effective project planning and controlling should be established to enhance project performance in order to minimize or avoid delay and cost problems in the public construction projects.

Keywords: Public construction; planning and design phases; Fuzzy Multiple Attribute Decision Making; Gray System Theory

誌謝

兩年的研究生涯中承蒙恩師 黃世昌教授不斷地給予我指導與督促。除了在學術研究上的教導之外，也指引我從不同的角度去思考人生的目標與待人處事及應對進退上的方式，在此由衷地感謝老師的諄諄教誨，學生著實獲益良多。

另外蒙內審口試委員 - 王維志 老師、曾仁杰 老師與黃玉霖 老師；外審口試委員 - 楊亦東 老師及楊智斌 老師，在論文口試時給予諸多的指正與建議使研究能更加完整，深感於心，在此至上深深的謝意。

於研究室兩年中，感謝籌備處楊勝嵐組長、邱泰龍學長、汪俊男學長、吳宜晏大哥於研究過程中，不斷地提供幫助與建議；同窗好友家豪、老皮、景翔、培浚、起黑、俊男、老王、汎儀、煥雲、志仁、姜辰、華偉與士評在求學生活與論文研究期間的相互扶持與勉勵，特別是起黑與華偉，能在我搬回新竹無家可歸的情況下，讓出床位給我，讓我能夠繼續在新竹與大家奮鬥，真的很感謝你們；各位學弟妹的幫助使我能夠順利完成論文的寫作，口試時也無後顧之憂；此外，感謝女友珊妮在我論文寫作期間苦悶的生活之中，持續的忍耐與包容，心情不好的時候給我加油，無怨無悔地陪我度過這段艱苦的時間，這是我能夠堅持下去的最大動力。

最後，感謝隨時在我背後支持著我的家人們，爸爸、媽媽、大便還有最好的朋友好麟與小屁，無論在生活上或是精神上，都給我最好的照顧與支持，讓我能夠專心向學，完成碩士學位，願將這份喜悅榮耀與你們共同分享。

目錄

摘要	I
Abstract	II
誌謝	III
目錄	IV
表目錄	VI
圖目錄	VIII
第1章 緒論	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究對象及範圍	2
1.4 研究方法	3
1.5 研究流程	3
1.6 研究架構	5
第2章 文獻回顧	6
2.1 規劃設計之定義	6
2.2 規劃設計之流程	7
2.3 規劃設計之作業範圍及內容	10
2.4 規劃設計階段常見缺失	14
2.5 規劃設計階段之角色與定位	19
2.5.1 業主與專業營建管理顧問之責任與義務	19
2.5.2 規劃設計階段之權責劃分	22
2.6 小結	32
第3章 研究方法	37
3.1 問卷設計	37
3.1.1 缺失因子及管理改善方法之選取與關係	37
3.2 信度分析	46
3.3 問卷設計與模糊語意變數	47
3.4 灰關聯度分析	54

第4章	問卷分析	60
4.1	樣本結構分析	60
4.2	信度分析	62
4.3	整體問卷灰關聯度分析	63
4.3.1	缺失因子分析	64
4.3.2	管理改善方法分析	66
4.4	工作單位區分之灰關聯度分析	70
4.4.1	缺失因子分析	70
4.4.2	管理改善方法分析	73
4.5	工作經歷區分之灰關聯度分析	78
4.5.1	缺失因子分析	78
4.5.2	管理改善方法分析	81
4.6	不同單位、經歷之灰關聯度交叉分析	85
4.6.1	缺失因子分析	86
4.6.2	管理改善方法分析	90
4.7	問卷分析結果重要性差異分析	95
第5章	結論與建議	101
5.1	結論	101
5.2	後續研究之建議	103
參考文獻		104
附錄A- 問卷內容		i



表目錄

表 2.1 規畫階段與設計階段之定義	6
表 2.2 規畫設計階段常見缺失(1)	15
表 2.3 規畫設計階段常見缺失(2)	18
表 2.4 專案管理業務分工權責劃分表(1)	22
表 2.5 專案管理業務分工權責劃分表(2)	23
表 2.6 規畫成果任務區分表	24
表 2.7 設計成果任務區分表	25
表 2.8 名詞定義表	26
表 2.9 權責劃分表	27
表 2.10 規畫設計定義、流程及作業內容彙整表	33
表 2.11 規畫設計常見缺失彙整表	34
表 2.12 文獻彙整比較表	35
表 3.1 公共工程規畫設計階段進度及成本常見缺失因子	37
表 3.2 公共工程規畫設計階段進度及成本管理改善方法	38
表 3.3 Cronbach's α 係數與可信程度表	47
表 3.4 問卷題目數一覽表	47
表 3.5 八種轉換尺度與語意性措辭	50
表 3.6 模糊排序法之分類	51
表 3.7 八個尺度中語意性措辭轉換成明確數值彙總表	53
表 4.1 問卷回收表	60
表 4.2 服務單位類型樣本統計表	60
表 4.3 擔任職務樣本統計表	61
表 4.4 專業領域樣本統計表	61
表 4.5 工作年資樣本統計表	61
表 4.6 各構面信度分析表	62
表 4.7 成本缺失因子計算結果	64
表 4.8 進度缺失因子計算結果	65
表 4.9 成本改善方法計算結果	66
表 4.10 進度改善方法計算結果	68
表 4.11 不同工作單位問卷資料之信度分析	70
表 4.12 成本缺失因子計算結果(工作單位區分)	71
表 4.13 進度缺失因子計算結果(工作單位區分)	72
表 4.14 成本改善方法計算結果(工作單位區分)	74
表 4.15 進度改善方法計算結果(工作單位區分)	76
表 4.16 不同工作經歷問卷資料之信度分析	78
表 4.17 成本缺失因子計算結果(工作經歷區分)	79

表 4.18 進度缺失因子計算結果(工作經歷區分)	80
表 4.19 成本改善方法計算結果(工作經歷區分)	82
表 4.20 進度改善方法計算結果(工作經歷區分)	83
表 4.21 不同工作單位、經歷問卷資料之信度分析	85
表 4.22 成本缺失因子計算結果(不同單位、經歷交叉分析)	87
表 4.23 進度缺失因子計算結果(不同單位、經歷交叉分析)	88
表 4.24 成本改善方法計算結果(不同單位、經歷交叉分析)	91
表 4.25 進度改善方法計算結果(不同單位、經歷交叉分析)	93
表 4.26 成本缺失因子分析結果比較表	96
表 4.27 進度缺失因子分析結果比較表	97
表 4.28 成本改善方法分析結果比較表	98
表 4.29 進度改善方法分析結果比較表	99
表 4.30 分析結果彙整表	100



圖目錄

圖 1.1 研究流程圖	4
圖 2.1 建築規劃與設計之專業銜續	7
圖 2.3 規劃設計流程圖	9
圖 3.1 規劃設計階段成本、進度缺失因子及管理改善方法關係圖	45
圖 3.2 八種轉換尺度	49
圖 3.3 模糊數之轉換	53
圖 3.4 灰關聯分析流程圖	58



第1章 緒論

1.1 研究動機

公共工程的興建，能夠帶動國家經濟的發展、社會的進步，以及各種產業的轉型及升級，更能直接或間接提供給人民許多工作機會，因此，增加公共建設，實為提升國家競爭力的一大動力。但一昧的增加公共建設的量，而不去重視品質、進度及成本，似乎也不符合人民的需求，綜觀許多過去的公共工程案例，其效率及品質受到人民的質疑，這樣的情況，確實需要我們去探究其原因，並且設法改善。

世界一直在變，科技日新月異，各種產業的技術都不斷地創新研發，公共工程的規模也趨向大型化、複雜化，因此，如何有效的管理工程的成本及進度，儼然成為一項重要的課題。工程專案的生命週期包括了規劃設計階段、招標發包階段、施工階段及營運維護等階段等，各個階段的作業都影響著專案整體的成效，就工程專案整體而言，施工階段的管理對於控制整體專案的成效有限，因為除了施工階段所發生的缺失問題之外，許多問題其實從規劃設計階段開始就已經產生，進而影響到後續作業的執行，造成不必要的紛爭及變更。

工程規劃設計階段的好壞，往往對工程整體的執行成效有著極大的影響，一個好的規劃設計案，可以使往後工程得以順利地的進行；相反的，不夠完善的規劃設計，可能會讓施工階段的問題層出不窮。在工程的生命週期中，規劃設計階段實為後續專案成敗之關鍵，以工程影響曲線而言，越早期的完善規劃，對工程的效益就越大。因此，如果能對於規劃設計階段投入更多且更詳盡的考量，則能降低在後續階段中，變更設計、介面無法統合等問題發生的可能性。

近年來國內對於公共工程相關問題的研究，大多著重於施工階段之探討，在規劃設計階段成本及進度管理之研究較少，有鑑於此，本研究希望能找出公共工程於規劃設計階段，成本及進度上常見的缺失，進而探討各項管理改善方法。

1.2 研究目的

綜合以上所述之研究動機，本研究希望透過對主辦機關、規劃設計單位及專案管理單位進行問卷調查，探討公共工程生命週期的規劃設計階段中，成本、進度方面常見之缺失影響因子及改善規劃設計成效之方法，以專案管理者的角度，研究以下幾個課題：

- 一、 找出公共工程規劃設計階段執行過程中，進度、成本常見之缺失影響因子，並分析其重要性。
- 二、 由這些影響因子，探討專案管理者能夠藉由哪些管理方法，改善規劃設計階段的執行成效及缺失，並且分析各項改善方法之重要性。

1.3 研究對象及範圍

基於以上所述之研究動機、目的，本研究之對象及範圍界定如下：

研究對象為曾經參與過公共工程規劃設計之主辦機關、規劃設計單位及專案管理單位之相關人員；而研究範圍的部份，由於工程規劃設計階段所發生之缺失，除了可能影響此階段之成本及進度之外，也可能間接影響到後續其他階段，故本研究在此將缺失影響之範圍定義為影響專案整體之成本及進度。

1.4 研究方法

為了達到上述之研究目的，本研究將透過下列方法及步驟進行：

一、文獻回顧：

蒐集國內外有關工程規劃設計階段之論文、期刊等文獻，了解規劃設計階段之作業範圍、內容、流程、常見缺失及目前國內外工程規劃設計階段之相關課題，再者了解專業營建管理者對於規劃設計階段之服務內容項目及管理方式，歸納整理，進一步確立本研究之問題。

二、問卷調查：

由文獻蒐集歸納整理的結果，找出規劃設計階段中，對於成本、進度較常見的缺失因子及其可行之各項管理改善方法，並以李克特五點式量表設計問卷，再經由專家之建議修改，始完成問卷之設計。

三、模糊語意轉換：

問卷調查後，資料以模糊語意轉換，得到一明確之數值，可以改善傳統李克特量表語意變數等距給分之問題。

四、灰關聯度分析：

問卷回收後，由問卷資料求出採灰關聯度分析之各因子及方法之重要性，並探討其結果顯示之意涵。



1.5 研究流程

本研究之流程，首先為確立研究方向，方向確定後便開始蒐集專業營建管理之相關文獻，了解目前國內外之研究概況及問題，進一步訂定本研究之研究目的及範圍，接著透過專家訪談及實務資料蒐集整理，著手設計問卷，問卷回收後分析比較整理，最後提出結論及建議，研究流程圖如圖 1.1：

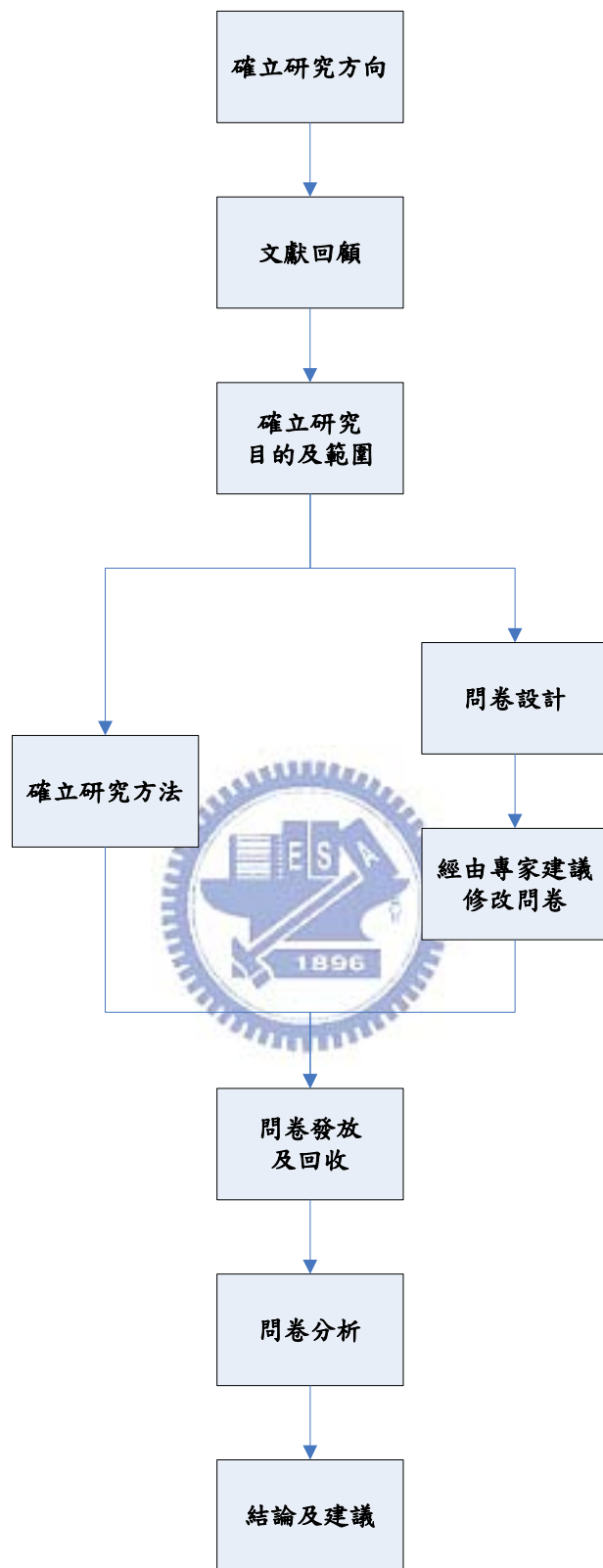


圖 1.1 研究流程圖

資料來源：本研究整理

1.6 研究架構

本研究論文共分為五章，各章內容敘述如下：

第一章 緒論

說明本研究之研究動機、目的、範圍、方法、流程及架構，並以此作為本研究之準則。

第二章 文獻回顧

本章藉由蒐集國內外有關公共工程規劃設計階段之論文、期刊、書籍等資料，深入了解規劃設計階段之相關作業範圍、內容、流程及常見缺失問題，並以此作為本研究之基礎。

第三章 研究方法

藉由文獻回顧歸納出國內公共工程於規劃設計階段成本及進度的影響因子及改善作為，並呈現問卷設計之方法，說明設計問卷、模糊語意轉換及灰關聯度分析之理論。

第四章 問卷分析

經由問卷調查的結果，歸納各項因子及改善作為之相對關係，計算其灰關聯度，並探討其相對重要性及分析結果所呈現之意函。

第五章 結論及建議

依據分析結果提出研究之結論，並對後續研究發展提出各項建議。



第2章 文獻回顧

規劃設計為工程專案生命週期的最初階段，其作業之好壞為專案成敗之關鍵，為了要了解規劃設計階段之操作過程及詳細內容，本研究透過國內相關法規及文獻回顧的方式，針對規劃設計之定義、流程、範圍、內容及常見缺失等，分別加以描述及歸納。

2.1 規劃設計之定義

對於規劃設計一詞，國內外學者對其有不同之定義，分別說明如下：

規劃為設計過程的初期調查階段—即業主和規劃者透過質、量以及主、客觀的資料與印象之蒐集、分析、綜合、表列及總結的過程。根據 Pena 的定義，規劃與設計不同點是在於設計是解決問題的過程，著重在於綜合創造性構想使成為可行的解決方案；規劃則是尋找問題，重點在於資料與事實的分析。【Pena 1987】

規劃設計作業首先必須確定所需達成的目標與需求，建立目標之優先順序及擬定可行策略。目標或需求即為設計案之所以付委託的緣故，在目標及需求確定後，尚須依照其重要性(通常為時間的急迫性)安排其優先順序，其應儘早以免目標日(target date)的延遲或進度落後，策略之擬定即如何達到目標的方法。【石曉蔚 1995】

黃世孟對於建築規劃與建築設計兩階段的專業定義，如表 2.1 所示：

表 2.1 規畫階段與設計階段之定義【黃世孟 1999】

階 段		定 義
規 劃 階 段	規劃(前段)	檢討興建行為社經背景、市場條件等外部需求特性之分析
	規劃(後段) (規劃報告書)	建築基地區位條件、配置動線機能、營運財務...等分析
設 計 階 段	設計(前段) (設計條件書)	建築空間種類、規模配置關係、經營管理...等設計條件
	設計(後段)	空間造型設計、平面、立面、剖面、施工圖等基本設計、細部設計

2.2 規劃設計之流程

對於規劃設計之流程，國內有許多學者曾經提出不同的看法，行政院公共工程委員會所發行之「各機關辦理公有建築物手冊」亦對於規劃設計之流程提出相關規範，說明如下：

黃世孟將規劃與設計階段各劃分為「前段」與「後段」，規劃的後段如何與設計的前段需要順利銜接，其銜接模式往往就是依賴「建築設計條件書圖」之形式與工具。其次，許多的建築業主，尤其是公共建築主管單位，經常以建築設計條件書圖配合公開徵選建築師辦法，採用競圖方式評選建築師設計方案的優劣，確定可以委託的建築師。【黃世孟 1999】

依據表 2.1，將規劃前後段以及設計前後段利用流程圖的方式表現，如圖 2.1 所示，說明其對應之關係與相互之影響，並從建築構想到建築施工建立出一系列流程。

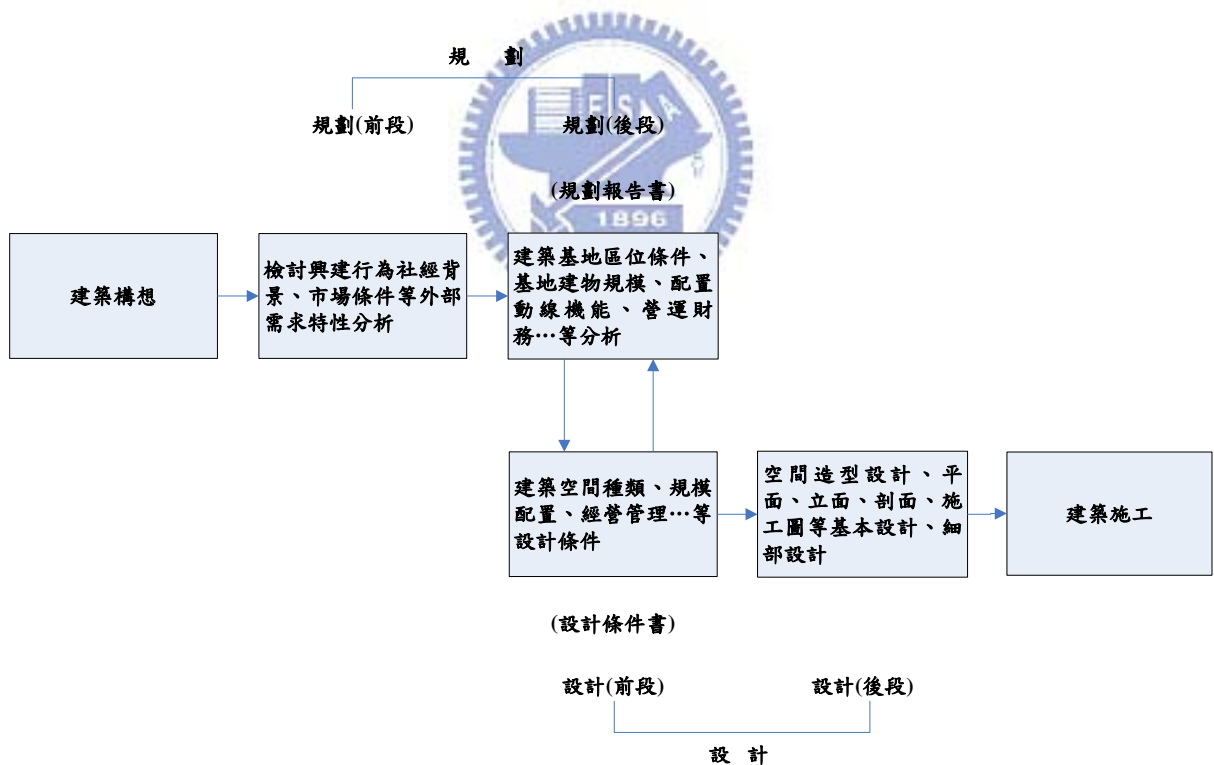


圖 2.1 建築規劃與設計之專業銜續

資料來源：【黃世孟 1999】

戴期甦提出之規劃設計流程如圖 2.2，作業流程尚可依法令條文及實務經驗約略分為以下數階段，實際推動時可視工程之特性調整工作項目，以利專案之執行。

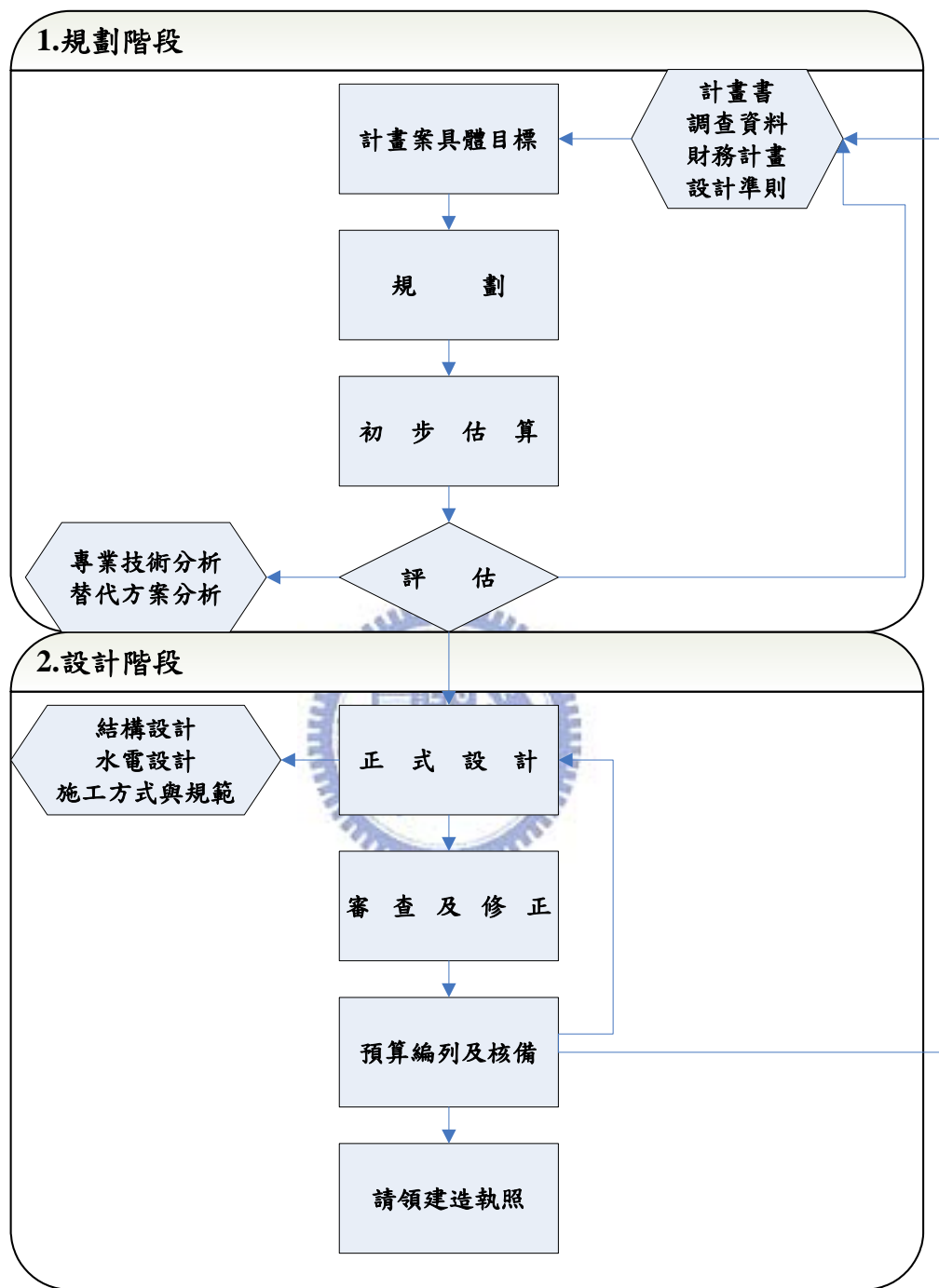


圖 2.2 工程規劃設計作業流程圖

資料來源：【戴期甦 2002】

主辦機關委託規劃設計後，應就主辦機關之建築使用需求計畫（Program）與先期規劃階段所完成之建築圖說與概估經費再確認，據以要求規劃設計單位於辦理綜合規劃、初步設計及細部設計等階段作業時，應參照估算手冊之規範於一定期間內提出簡報及相關作業成果，經主辦機關認可後辦理後續作業（若計畫委託專案管理時，則由專案管理廠商先行審查及擬定建議），作業流程詳圖 2.3 所示；前述規劃、設計階段，主辦機關得視工程之性質及規模酌予細分或合併辦理。【行政院公共工程委員會 2001】

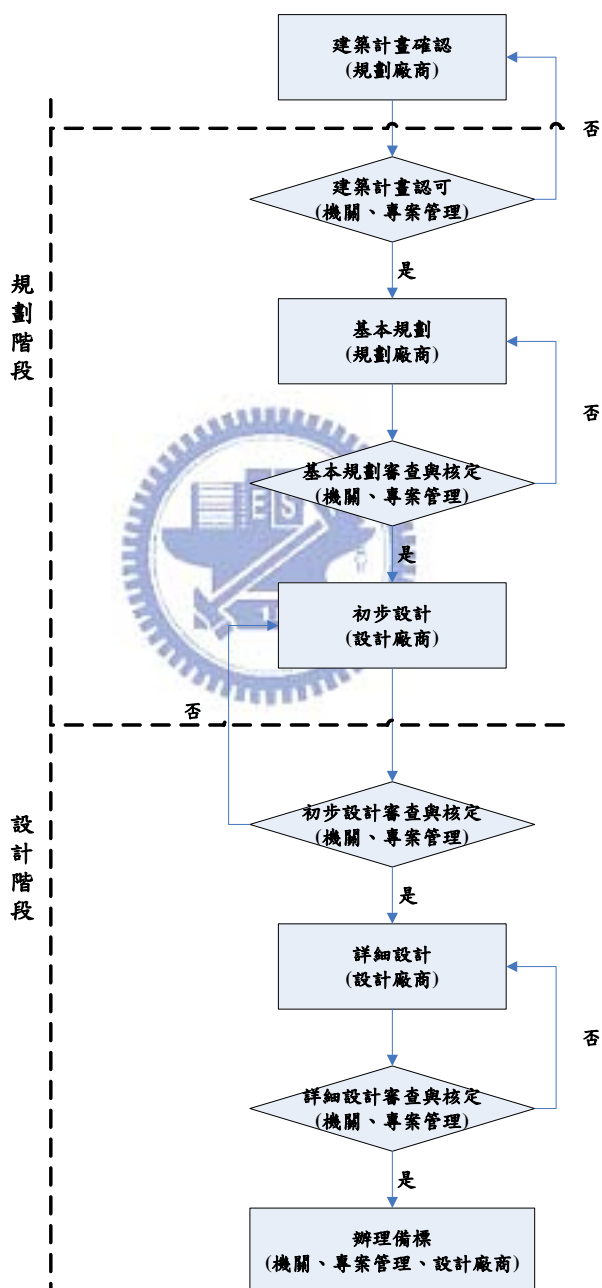


圖 2.3 規劃設計流程圖

資料來源：【行政院公共工程委員會 2001】

2.3 規劃設計之作業範圍及內容

透過前述之內容，對於規劃設計之定義及流程有了基本的概念，但在規劃設計之實際運作當中，仍有一些既定之作業內容及範圍，為了要了解規劃設計階段整體作業程序之詳細內容，本研究透過建築法、建築師法及機關委託技術服務廠商評選及計費辦法等法規之內容做為參考，分別說明如下：

一、建築師法第十六條：

建築師受委託人之委託，辦理建築物及其實質環境之調查、測量、設計、監造、估價、檢查、鑑定等各項業務，並得代委託人辦理申請建築許可、招商投標、擬定施工契約及其他工程上之接洽事項。

由上列建築師業務範圍可知，與規劃及設計階段有關者包括建築物及其實質環境之調查、測量、設計、申請建築許可及其他等業務。【劉福勳等 2000】

二、建築法第三十條規定：

起造人申請建造執照或雜項執照時，應備具申請書、土地權利證明文件、工程圖樣及說明書。

三、建築法第三十一條規定：

建造執照或雜項執照申請書，應載明左列事項：

- (一) 起造人之姓名、年齡、住址。起造人為法人者，其名稱及事務所。
- (二) 設計人之姓名、住址、所領證書字號及簽章。
- (三) 建築地址。
- (四) 基地面積、建築面積、基地面積與建築面積之百分比。
- (五) 建築物用途。
- (六) 工程概算。
- (七) 建築期限。

四、建築法第三十一條規定：

工程圖樣及說明書應包括左列各款：

- (一) 基地位置圖。
- (二) 地盤圖，其比例尺不得小於一千二百分之一。
- (三) 建築物之平面、立面、剖面圖，其比例尺不得小於二百分之一。
- (四) 建築物各部之尺寸構造及材料，其比例尺不得小於三十分之一。

- (五) 直轄市、縣（市）主管建築機關規定之必要結構計算書。
- (六) 直轄市、縣（市）主管建築機關規定之必要建築物設備圖說及設備計算書。
- (七) 新舊溝渠及出水方向。
- (八) 施工說明書。

由這些條文規定可知規劃及設計之作業及應考慮事項包括工期計算、預算編列、基地環境、建築配置、動線規劃、立面造型、空間設計、建材選擇、構造方式、結構系統設計、建築設備選擇及施工可行性等項目。【劉福勳等 2000】

五、機關委託技術服務廠商評選及計費辦法第四條規定：

機關得委託廠商承辦技術服務之項目如下：

(一) 規劃與可行性研究：

1. 計畫概要之研擬。
2. 初步踏勘及現況調查。
3. 測量、地質調查、土壤調查與試驗、水文氣象測量及調查、材料調查及試驗、模型試驗及其他調查、試驗或勘測。
4. 都市計畫、區域計畫或水土保持計畫等之調查及規劃。
5. 計畫需求調查及分析。
6. 計畫相關資料之分析、整理及評估。
7. 方案之比較研究及初步規劃。
8. 計畫成本之初估及經濟效益評估。
9. 財務之分析及建議。
10. 風險及不定性分析。
11. 經營管理方式之規劃。
12. 環境影響評估及相關說明書或報告書之編製。
13. 可行性報告及建議。

(二) 設計：

1. 基本設計：

- (1) 可行性報告及設計標的相關資料之檢討及建議。
- (2) 補充測量、補充地質調查及其他補充調查、試驗或勘測。
- (3) 基本設計，包括基本設計圖及綱要規範等。
- (4) 施工規劃及施工初步時程之擬訂。

- (5) 計畫成本初估之修訂。
- (6) 細部設計準則之擬訂。
- (7) 財務計畫之釐訂。
- (8) 採購策略及分標原則之研訂。
- (9) 基本設計報告。

2. 細部設計：

- (1) 細部設計圖文資料或計算書之製作。
- (2) 施工或材料規範之編擬。
- (3) 工程或材料數量之估算或編製。
- (4) 機電設備之選擇及規範之編擬。
- (5) 施工計畫及施工進度之擬訂。
- (6) 成本分析及估價。
- (7) 分標計畫及進度之整合。
- (8) 發包預算及招標文件之編擬。

(三) 協辦招標及決標：

1. 協辦各項招標作業，包括參與標前會議。
2. 協辦招標文件之釋疑、變更或補充。
3. 協辦投標廠商及其分包廠商資格之審查。
4. 協辦開標、審標及提供決標建議。
5. 協辦契約之簽訂。
6. 協辦招標、審標或決標爭議之處理。

(四) 施工監造：

1. 派遣人員長期留駐工地，監督、查證廠商履約。
2. 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。
3. 重要分包廠商及設備製造商資格之審查。
4. 施工廠商放樣、施工基準測量及各項測量之校驗。
5. 督導及查核施工廠商辦理材料及品質管理工作。
6. 督導施工廠商執行工地安全衛生、交通維持及環境保護等工作。
7. 履約進度及履約估驗計價之查核。
8. 有關履約界面之協調及整合。

9. 契約變更之建議及處理。
10. 機電設備測試及試運轉之監督。
11. 竣工文件及結算之審查。
12. 驗收之協辦。
13. 協辦履約爭議之處理。

(五) 其他服務：

1. 有關專業技術之資料與報告之研究、評審及補充。
2. 設計及施工可行性之審查及建議。
3. 價值工程分析。
4. 替代方案之建議或審查。
5. 協辦建築執照、水電及電信工程設計圖說資料送審。
6. 特殊設備圖樣之審查、監造、檢驗及安裝之監督。
7. 竣工圖之繪製。
8. 操作及維護人員之訓練。
9. 協辦有關器材、設備及零件之採購。
10. 關於生產及營運技術之改善。
11. 設施安全之評估。
12. 協辦設備之操作及營運管理。
13. 操作及維護手冊之編擬或審定。
14. 設施之改善或修復。
15. 協助處理民眾抗爭、災害搶救或管線遷移等事項。
16. 其他專業技術服務事項。

前項服務項目，機關應依服務標的屬建築物或其他工程之性質及規模等情形，視個案特性及實際需要增減之。

由以上相關法規，可以了解工程規劃階段之作業包含了計劃各項基本資料之調查，以及財務、風險及環境影響等評估建議，而設計階段之作業除了設計本身，還須包含詳細之施工計畫、圖說、工期及成本分析等，除此之外，規劃及設計階段仍須辦理一些相關之行政作業。

2.4 規劃設計階段常見缺失

本節針對國內規劃設計相關文獻加以整理，分析國內工程專案於規劃設計階段中，經常遭遇之缺失原因，並依此作為本研究問卷設計之基礎，如下：

一、當時審計部所屬各縣(市)審計室，分別對各地方機關辦理稽查一定金額(五千萬)以上之營繕工程實施工程評鑑，翁丁煌及黃慶隆將評鑑中常見之缺失列出，避免重蹈覆轍，其中所提出之缺失如下：【翁丁煌，黃慶隆 1999】

1. 規劃設計單位未現場實地勘查測量，任意套繪航測圖，並不符合現場地形地貌。
2. 數量計算錯誤。
3. 規劃功能未符合地方需求及操作能力，導致功能不足或設計過當。
4. 經費編列浮濫，未調查市面行情，且要求修正後，又任意提高設計價。
5. 甚或減做，降低功能，以提高單價。
6. 任意指定特殊規格或材料，以遂行綁標之目的。
7. 設計計算套用公式錯誤，或參數引用錯誤。
8. 未實際分析現場工程特性，套用其他工程的設計圖。
9. 計畫書千篇一律，直接借用其他同類工程報告，未符合實際狀況。
10. 設計時未考慮爾後施工特性及未來操作性，而有缺失。

二、規劃設計階段之管理缺失處處可見，可惜的是大多數的業主卻習以為常而並不太在意。根據漢天下之統計與比較，台灣約 40 層樓高之建物的造價約為美國西海岸地震帶約 40 層建物之 1.6 倍；而品質只為對方之 60%而已，此等數據值得業界警惕並尊重營建管理的專業。本研究將其提出之規劃設計階段管理缺失彙整如下表 2.2：【劉福勳 2000】

表 2.2 規劃設計階段常見缺失(1)【劉福勳 2000】

項 目	說 明
1. 設計單位及相關顧問遴聘不當	未經過審慎評估，即已因介紹就擇定設計單位或顧問公司；或者業主於遴聘建築師或顧問群時沒有評選辦法及標準，或者根本不知如何評選；當然，亦常發生評選辦法或標準不到之情形。
2. 工作團隊間之權責劃分不當或不清	權責劃分之目的在於確認各單位之工作範圍及內容，並在工程缺失發生後，能責成相關單位迅速改善及負起相關責任。若權責劃分不當，則不僅有缺失無法立即改善之虞，更易造成爾後工作士氣之低落。
3. 未確認或不清楚業主之意圖、需求	業主對工程之要求或認知可能是未經多重考慮某些狀況下的主觀之認定，如果各層次之狀況未經顧問之發掘及澄清，便可能為工程埋下許多爭議的種子；因此於工程之規劃設計階段中，需先明確地確認業主之意圖及需求，以業主現有資源發揮最大的效益。
4. 建築計畫不合理、不切實際或不符業主需求	建築師所提呈之建築計畫通常是一種創作理念的表達，有些於設計上不能兼顧之處或被遺忘之處等，便是導致設計品質產生缺失之原因之一。而這些缺失之改進則是需要更多之溝通、共識之建立及重覆之審核等動作，方得以完成合乎要求之設計成果。
5. 圖說檢討不完整	設計之成熟仰賴建築、結構、空調、水電、電梯、室內設計、帷幕牆專業等之相互扶持、相互配合。圖說檢討之意義有多重，而其中發掘各界面間之衝突為其一。此外，當設計圖無法清楚表達，應藉施工說明書之說明，來達成相輔相成之功效，然圖說內容之項目眾多，難免有不符合之處，雖仍以設計圖為依據，施工時，卻依然導致工程之困擾。
6. 未實施設計文件之管理	業主之需求應以明確文書表達方式告知設計單位，而設計單位亦應表明配合作業之進行程度，因此往來之公文、圖樣草稿等文件管理便佔有重要之地位。
7. 變更設計頻繁	產生變更設計之原因很多，雖然變更設計應盡量避免，但如果是必要的變更，則是越早變更越好。較常發生變更設計之原因，應及早發現問題並處理之；如此，對整體工程而言較為有利。

8.材料、設備指定不當	<p>工程規劃設計階段，材料設備之指定會因規劃之進度而有變更之需求；因此，對於所有材料、設備指定時可能造成不當之原因：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 過度重視業主之想法 (2) 未實施價值工程 (3) 未考慮建築設計之意象 (4) 選擇材料、設備未考慮實際需求 (5) 未考慮材料取得之難易及進場時機 (6) 指定單一廠商 (7) 過度強調系統之擴充性
9.系統間(內)之不協調	<p>主要原因在於設計單位與各顧問(機電、消防、空調)間之協調不足或未協調，而產生許多設計介面之問題，導致頻頻變更設計之情況，使工程蒙受進度及成本上之損失，甚至在工程完工後，建築設計上之諸多突兀。因此顧問間之整合作業是必要的，並且需在設計進行中，時時調整及協調，以提高設計之品質。</p>
10.合約管理不當	<p>合約管理不當方面可以歸納為：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 合約條文不明確 (2) 設計成果未量化 (3) 相關規定事項不完整 (4) 計價請款之問題及變更設計等相關事項 (5) 合約文件保存及管理不當
11.設計進度延遲	<p>建築物之規劃、設計階段所包含的思考層面甚廣，過程中所需之思維範疇亦複雜，若不經由洽當之管理來控制設計之協調、溝通與進展、或不經由管理來提供方案選擇及決策，則建築師往往會以自我認定之最佳設計為標準，而常一在拖延交圖時間，違背了業主講求設計效率的原則。</p>

12.未適時提醒 建管行政作業 之執行	建管行政作業之執行有時須於行政作業申請前作預備及先期作業工作，因此於事前之提醒是很重要的。然而大部分人皆認為建管行政之申請理所當然，並不重視此預先提醒，而導致工程延誤的情況發生。
13.未預見工程 上可能出現的 問題並予以預 防	設計內容因時間過於倉促，以致思維不夠縝密。在台灣，建築師常為迎合業主，而將建築設計的時程壓縮至極致，但在有限的設計時間內，所能考慮到的建築細節到底十分有限，以致產生因思維不夠縝密而造成日後變更設計或增加建築成本的缺失。營建管理的重要功能是積極地找出問題而預先預防，使工程可能產生之問題降低，以利後續工程之推動。
14.無自主檢查 及第三者檢查	自主檢查之目的在於督控設計品質及管控設計進度，但大部分設計過程並無此檢查機制，導致設計工作之管控程度降低。
15.產品種類及 規範因人而異	營建工程之產品雖然可以用言語詳加描述，但在完成建造之前，仍可能有許多溝通不良之問題及認定標準不一的狀況存在。此乃因個人主觀因素之不同而產生，因此對於設計產品、使用材料、工法等之種類及規範之認定應於事前詳加溝通明瞭，並訂定可接受之標準，以增加對工程之共識。
16.設計之階段 性不明確	如果營建管理單位較設計單位慢進場，未依設計作業之近成適當地劃分作業階段等，為設計階段性不明確之可能原因。而若無明確地劃分設計階段，則不僅規劃設計進度無法有效審核設計進度，對於應繳交成果、計價請款之方式亦將造成困擾。
17.過於樂觀預 估法規之符合 性	對於法規的過分樂觀預估導因於未詳盡地蒐集分析相關法令及過去之鄰近或類似案例，且未積極地與相關建管人員進行諮詢。如此將導致建管法令規定(如都市計劃審查、環境影響評估、開發許可、雜項執照、建照申請等建管行政程式)之符合性過於樂觀預估。
18.營建管理顧 問介入之時機 較設計單位為 遲	營建管理顧問參與工程之時機關係著工程進展之各項管控作業，普遍來問介入之時機說一般營建管理並未於規劃設計階段之前期便參與工程之發展；因此導致許多問題無法防範於未然，增加管控之困難度。

三、以往營建工程管理大都只以施工管制為焦點，很少將焦點擺於設計管理上。除工程興建時發現重大缺失、完工後無法發揮既定的功能或是發生因設計不當之重大意外，否則很少分析設計是否正確，因此魏沛銳彙整出規劃及設計階段常見之缺失。本研究將其整理如下表 2.3：【魏沛銳 2005】

表 2.3 規劃設計階段常見缺失(2)【魏沛銳 2005】

階 段	項 目	說 明
規劃階段	1.計畫研擬欠周延	工程主辦機關有時為爭取預算，對民眾任意承諾一切，使得計劃於研擬過程中，欠缺足夠且嚴謹之評估，致使相關的計畫協調不足，亦造成變更設計頻繁或大幅追加預算，影響專案之品質。
	2.業主之需求傳達不明確	業主對工程之要求經常出自於片面之主觀認定，未考慮整體施工性及可行性，而設計團隊亦未加以釐清或確認即行設計，造成日後施作困難、遺漏、錯誤等問題，嚴重時亦須變更設計重作。
	3.基本工程資料不足、地質、地面建物、地下管線等，導致現場施作時無法配合設計圖說施工，造成工程延誤或停擺。	於前置作業時未能完成周全之可行性研究，並未詳細調查基地之資料不足、地質、地面建物、地下管線等，導致現場施作時無法配合設計圖說施工，造成工程延誤或停擺。
	4.未考量與周邊景觀整合	規劃設計團隊缺乏景觀、美質之專業訓練，以至大規模之公共工程無法與周邊景觀整合，破壞整體之環境景緻。
設計階段	1.設計時間過於倉促	規劃設計團隊設計時間過於緊迫，未審慎檢討相關法規及設備後即行發包施工，導致日後無法按原設計圖施作之情形，除增加變更設計之成本外，亦造成工期及品質之缺陷。
	2.圖說規範不明確或不健全	公共工程日趨複雜，除建築及土木工程外，機電、消防、空調、給排水等設備工程所佔之比例越來越重，而各專業廠商各司其職，缺乏共同協調統籌之窗口，若無明確之圖說規範釐清各分項工程之需求，將導致規劃設計團隊所設計之內容於施工時不易施作，造成實際施工時爭議不斷，增加工作介面之干擾。
	3.設備及材料選擇不當	設計規劃團隊於材料及設備之選擇上，未考慮其成本及施工性，增加業主不必要之成本支出，更增加施工之困難度，對進度、成本均有不良之負面影響。
	4.工程估算不實	設計團隊於估價時為提升整體利潤，於材料尚未考慮同等品之替代方案，因此工程估價上常出現過高之報價，增加日後業主與規劃團隊上協商之時間，亦延誤整體工程之時效性。
	5.政府政策影響	政府政策、法規不健全、預算編列不足、公共管線、交通維持計畫、界面協調不周全，導致規劃設計團隊之設計案於施工時無法執行，造成事後之變更設計，增加業主之成本及工期。

2.5 規劃設計階段之角色與定位

由過去文獻中發現，許多工程糾紛的發生，始於專案團隊之權責劃分不清楚，各成員對於自我之責任義務認知模糊，缺失發生時容易互相推卸責任，對專案整體的成本進度造成影響。【劉福勳等 2001】曾經提到，營建工程案中許多工程缺失發生究其源頭可以發現，此乃規劃設計階段未做好詳實之規劃所導致，其中又以業主與營建管理顧問兼之責任與義務不明的情況下造成之問題糾紛為最多。故唯有在專案團隊成立之初，便將彼此權責劃分清楚，才能使各成員有所遵循。本節針對此一問題，將過去相關文獻所提出之因應方式整理說明如下。

2.5.1 業主與專業營建管理顧問之責任與義務

國內仍缺乏一套完整的營建管理執行制度，以釐清各工程階段業主與營建管理顧問所各應負擔之責任與義務。有鑑於此，本文之研討重點乃在明確指出營建工程案執行過程中，規劃設計階段業主與營建管理顧問所應負之責任與義務，藉此有助於業主與營建管理單位相互瞭解權責，降低工程糾紛及所衍生之後續階段時程進度落後情形，並導致整體工程執行成效不彰。【劉福勳等 2001】

一、業主之責任與義務：

業主常認為所有工作的推動者應該是營建管理顧問，其實不然。在營建工程案之執行過程中，惟業主能與營建管理顧問及專業技師充分之溝通，確實表達自我之需求，達成良好之互動關係，才是計劃案成功與否之關鍵。不僅如此，本文針對在規劃設計階段業主所應盡之責任與義務整理歸納為下列七點，藉以使營建工程管理工作更為明確化。

1. 配合營建管理顧問提出計畫之概念性。藉由營建管理顧問之相互引導，業主將計畫之基本概念一一闡述，使營建管理顧問能為業主作內容計畫之分析。

2. 提供土地基本條件，包含坐落位置、大小、及開發型態與營建管理顧問討論。此有助於瞭解基地未來發展之適合區位及競爭力，為業主求得最大之利益。

3. 業主應提供營建管理顧問自我之基本需求。包含營運後之使用人數、樓層區分、機能需求等，使營建管理顧問能深入評估。

4. 提出概略預算金額予營建管理顧問評估計畫之可行性。營建管理顧問豐富之實務經驗可為業主做預算金額之初步估算，同時可評估業主預算金額對於整體計畫施行之可否，藉以建議資金調度運用之方法。

5. 提出中、短、長期計畫需求，與營建管理顧問討論。
6. 賦予營建管理顧問公司決策事務之適當權力。
7. 定期聽取營建管理顧問為業主舉行之工作會報。

二、專業營建管理顧問之責任與義務：

營建管理顧問在規劃設計階段負責統籌操盤之工作，具有舉足輕重的地位，其所應負擔之責任與義務亦更顯重要。本文以台灣地區營建工作之特性將營建管理顧問之職責劃分為行政管理及技術服務等兩大工作方向詳盡說明如下。

(一)行政管理方面：

1. 協助業主建立基本之需求。營建管理顧問之重要任務之一，乃是以有條例及順序的方式，逐步詢問業主之需求，藉以減少後續階段中，因業主之需求不明所導致之變更設計發生；同時降低工程進度延緩，成本提高之情況。

2. 建立設計單位及專業顧問群之遴選過程及辦法。為業主訂立適合於本營建工程案之設計單位及專業顧問群之遴選過程及辦法，如此可為業主謀得工程之最佳設計組合，及達成業主需求之目標方向。

3. 建立專案組織、行政程序以及文件之流程。建立專責單位以專案經理負責案之推動，並將以往案例之資料彙整、電腦建檔之資訊立即提供計畫之執行使用，達成專案管理之效率及目的。

4. 協助業主訂定中、短、長期之計畫需求及時程安排。為業主建立專案計畫之達成目標，以取得日後營運之最佳時機。

5. 督導建築計畫之執行。根據建築計畫書所擬之事項確實督導設計單位及專業顧問依此執行，並掌控其設計進度，以免延滯後續階段之工程進行。

6. 協調及彙整專業顧問（群）之意見。藉由定期工作會議之召開，協調專業顧問群之意見，以使工程執行之介面問題能提前於規劃設計階段加以整合，降低日後工程糾紛之發生。

7. 負責協調會議機制之建立。營建管理顧問應訂定固定性之開會時間，並將會議中之記錄作詳實之追蹤辦理，同時建立分層聯繫之機制及作業時效之管理。

(二)技術服務方面：

1. 督導設計單位法規分析之項目查核。以督導方式要求設計單位依法令之相關規定制定自主檢查表，並確實執行；同時報呈營建管理顧問瞭解。

2. 督導設計品質之規劃及控制。要求設計單位建立設計品質及進度控制之查核

表，並保持聯繫，以確保設計之品質符合業主之需求。

3. 審核建築師提供的設計圖及施工說明書並依此提供營造問題上的預警服務。藉由營建管理顧問之第三者檢核機制可為建築師所提之圖說進行查核，以降低施工階段之問題發生，減少變更設計之頻率，以及造成工程進度之落後等情況發生。

4. 研究分析不同工法的可行性及經濟性。經由定期會議之召開，遴聘相關專業顧問共同討論，為業主尋求工程不同施工法之可行方案及財務花費，以訂定最適合於本案之施工方式。

5. 提供業主建材方面意見。對於建材資訊之掌控、瞭解市場現況、產品之供應商、數量、價格、交貨時機及是否符合設計之原意與業主之需求。

6. 對主要之營建項目實施價值分析。營建管理顧問應主導研究分析相關大型營建項目，如結構、工法、材料及設備等之經濟性進行分析，以建議業主使用之價值，達到成本與品質控管之目的。

7. 對遠期交貨之項目建議業主採購之時機。藉此可使營建工程案之進度在掌控之內，不致於因材料、設備之交貨時間延宕而造成工程進度有所延誤。

8. 建立專案預算之審核機制。由營建管理顧問之經驗及實務案例，為業主審訂營建工程案之預算花費，同時可評估工程規模與預算金額之可行性是否契合，藉以掌控專案之整體運作。

9. 為業主提供初步的工程進度表繪製及進度控制（全程進度表、規劃設計進度表）。

10. 定期對業主提供進度報告。

2.5.2 規劃設計階段之權責劃分

一個工程專案團隊包括了業主、專業營建管理單位、設計單位以及承包商，若要順利地推動工程專案，除了各個單位要能各司其職之外，還必須仰賴明確的權責劃分。本文分別列出美國 AGC、國內學者李得璋、「各機關辦理公有建築物手冊」以及「委託專案管理模式之工程進度及品質管理參考手冊」中所建議的權責劃分表，如下：

表 2.4 專案管理業務分工權責劃分表(1)【AGC 1979】

	項 目	業主	PM	A/E	承包商
可 行 性 分 析 階 段	1. 編擬計劃總進度表	☆	●		
	2. 規劃工程團隊之責任劃分	☆	●		
	3. 甄選專業顧問設計單位	☆	●		
	4. 工程環境影響評估	☆	●		
	5. 確認潛在施工問題	☆	●		
	6. 繪制定案圖說	☆	▲	●	
	7. 擬定規劃設計進度	☆	▲	●	
設 計 階 段	1. 擬定綱要規範、基本設計及準則	☆	▲	●	
	2. 選擇工程材料、設備系統	☆	▲	●	
	3. 繪製細部設計圖說	☆	▲	●	
	4. 擬訂工程結構設計及計算書圖	☆	▲	●	
	5. 編擬施工說明書	☆	▲	●	
	6. 編擬工程造價預算書	☆	▲	●	
	7. 評估施工替代方案並分析工期成本	☆	●	○	
	8. 建立文書檔案及工程管理資訊系統	☆	●		
	9. 研訂工程發包策略/執行方案	☆	●	○	
	10. 擬定工程標及採購計劃	☆	▲	●	
	11. 擬定各標工程發包進度	☆	●	○	
	12. 辦理證照申請	☆	○	●	
☆核定，▲審查，△督導，●主辦，○協辦					

表 2.5 專案管理業務分工權責劃分表(2)【李得璋 1995】

	項 目	業主	PCM	A/E	承包商
規 劃 設 計 階 段	1.編擬計劃總進度表	☆	●		
	2.規劃工程團隊之責任劃分	☆	●	○	
	3.甄選專業顧問、監造單位	●	○	○	
	4.繪制定案圖說	☆	▲	●	
	5.擬定規劃設計進度	☆	▲	●	
	6.擬定綱要規範、基本設計及準則	☆	▲	●	
	7.選擇工程材料、設備系統	☆	▲	●	
	8.繪製細部設計圖說	☆	▲	●	
	9.擬定工程結構設計及計算書圖	☆	▲	●	
	10.編擬施工說明書	☆	▲	●	
	11.編擬工程造價預算書	☆	▲	●	
	12.評估施工替代方案並分析工期成本	☆	●	○	
	13.建立文書檔案及工程管理資訊系統	☆	●		
	14.研訂工程發包策略/執行方案	☆	●	○	
	15.擬定工程標及採購計劃	☆	▲	●	
	16.擬定各標工程發包進度	☆	●		
	17.申請建築執照	☆	○	●	

☆核定，▲審查，△督導，●主辦，○協辦

規劃設計單位完成計畫需求確認、綜合規劃、基本設計及細部設計等作業後，主辦機關得視工程之性質，僅就涉及需求部分予以認可，其餘部分由規劃設計單位簽證負責。若計畫委託專案管理時，專案管理廠商應先就各作業之主要內容完成審查及擬定建議後，依相關法令規定屬建築師、消防設備師及各類專業技師之簽證範圍者，逕由規劃設計單位依專案管理廠商建議參辦，並完成專業簽證；至涉及使用需求，且不屬工程技術部分，經主辦機關認可後辦理。規劃、設計成果之任務區分詳表 2.6 及表 2.7 所示。

【行政院公共工程委員會 2001】

表 2.6 規劃成果任務區分表【行政院公共工程委員會 2001】

階段	主要書圖	主要作業內容	規劃廠商	專案管理廠商	主辦機關	
規 劃 階 段	計畫 確認	基地及周圍環境分析	檢討水文氣象資料、土壤地質地形(含地質鑽探)、生態環境、自然文化景觀、現有公用設施、土地使用現況、其他等	○	◎	●
		空間需求計畫	檢討總樓地板面積及用途說明、各房間面積及相關位置等	○	◎	●
		建造成本經費上限		○	◎	●
		分標策略		○	◎	●
	基本 規劃	設計意念說明書(概要書)		○		●
		法令分析	檢討建築、都計法令	○	◎	
		主要內外裝修表	檢討材料、色彩計畫	○	◎	●
		初步配置圖	檢討建築物規模及位置	○	◎	●
		初步平面圖	檢討配置、動線計畫	○	◎	●
		初步立面圖	檢討層高、動線計畫	○	◎	●
		初步剖面圖	檢討層高、動線計畫	○	◎	●
		景觀計畫		○	◎	●
		基礎、結構系統規劃	檢討基礎方式、跨距、構架方式、材料、部材尺寸	○	◎	
		建造成本經費概估	1.按公共建設工程經費估算編列手冊辦理 2.按中央政府總預費編製作業手冊辦理	○	◎	●
		設備系統規劃書	檢討各設備系統、設備空間	○	◎	●
		○：辦理 ◎：審查/建議 ●：認可				

表 2.7 設計成果任務區分表【行政院公共工程委員會 2001】

階段	主要書圖	主要作業內容	設計廠商	專案管理廠商	主辦機關	
設計階段	設計意念說明書 (概要書)		○	◎	●	
	法令分析	檢討建築、消防法令	○	◎		
	配置圖	依據基本規劃，檢討尺寸	○	◎	●	
	平面圖	依據基本規劃，檢討尺寸	○	◎	●	
	立面圖	依據基本規劃，檢討尺寸	○	◎	●	
	剖面圖	依據基本規劃，檢討尺寸	○	◎	●	
	內外裝修表及裝修材料表	依據基本規劃，檢討材料、色彩	○	◎	●	
	景觀圖	依據基本規劃，檢討尺寸	○	◎	●	
	基礎、結構系統計畫	依據基本規劃，檢討結構設計條件之整理、初步概算	○	◎		
	設備系統計畫書、系統圖、昇位圖等	依據基本規劃，檢討各設備(含污水處理及消防等)系統負荷、設備容量及數量、設備規格、設備空間	○	◎		
	建築、結構、各設備系統初步套合圖	依據建築計畫、結構計畫及各設備系統計畫，檢討各系統(建築、結構與各設備)間之空間、管線路徑	○	◎		
	初步預算書	包括土建及各設備系統之概算詳細表	○	◎		
	詳細設計	詳細配置圖	依據基本設計，檢討詳細尺寸	○	◎	
		詳細平面圖	依據基本設計，檢討詳細尺寸	○	◎	
		詳細立面圖	依據基本設計，檢討詳細尺寸	○	◎	
		詳細剖面圖	依據基本設計，檢討詳細尺寸	○	◎	
		內外裝修表及裝修材料樣品	依據基本設計，檢討材料、色彩	○	◎	●
		景觀圖	依據基本設計，檢討詳細尺寸	○	◎	
詳細結構圖、結構計算書		檢討結構詳細尺寸、規格	○	◎		
設備規格、系統圖	檢討各設備設備(含污水處理及消防等)規格、尺寸、各設備間之系統整合	○	◎			

	建築、結構、各設備系統套合圖	依據建築圖、結構圖及各設備系統圖，檢討各系統（建築、結構與各設備）間之空間、管線路徑	○	◎	
	主要材料、設備參考廠商表及型錄		○	◎	●
	施工說明書	依公共工程施工綱要規範，檢討施工及材料規範	○	◎	
	建築物維護管理手冊		○	◎	
	工程預定進度表		○	◎	●
	施工預算書	依公共工程施工綱要規範與細目編碼及公共工程經費電腦估價系統(PCCES)，檢討工程內容、項目、數量計算、詳細表、單價分析表	○	◎	●
	工程契約草案		○	◎	●
○：辦理 ◎：審查/建議 ●：認可					

「委託專案管理模式之工程進度及品質管理參考手冊」中提到，為了避免對於權責劃分表中之各項名詞有所混淆，故針對各項名詞定義，如表 2.8：

表 2.8 名詞定義表【行政院公共工程委員會 2005】

名 詞	定 義
備查	核符後收執存查。
核定	主辦機關：對於辦理單位、審查單位或審定單位之陳報事項作成決定 其他單位：審查或審定工作成果是否符合需求與規範，作成決定並將決定送主辦機關備查。
督導	督促與指導。
審定	確認辦理者執行之工作成果是否符合需求與規範，並將結果呈報主辦機關備查或核定。
審查	監督辦理者之工作執行情形，檢視送審資料是否符合合約與規範，並將檢視結果提供核定者（審定者）決策之參考。
協辦	協助辦理相關工作事項。
辦理	執行相關工作事項，製作相關文件以供審核，並針對審查意見辦理。

「委託專案管理模式之工程進度及品質管理參考手冊」中，依工程生命週期各階段定義之權責劃分，如表 2.9：

表 2.9 權責劃分表【行政院公共工程委員會 2005】

工作階段	工作重點	工作項目	權責劃分						備註	
			主辦機關	專案管理廠商	可行性評估廠商	規劃單位	設計單位	監造單位		施工廠商
1. 可行性評估階段	1.1 政策需求確定及決策分析 (含計畫相關現況評估; 前瞻性需求分析; 資源利用分析; 法規與土地利用管制規定研析; 經濟、財務分析; 地理、地質與環境影響初步分析; 可行性方案探討等)	1.1.1 計畫概要之研擬	辦理							
		1.1.2 專案管理廠商甄選文件	辦理							
		1.1.3 專案管理廠商甄選	辦理							
		1.1.4 可行性評估廠商甄選文件	核定	辦理						
		1.1.5 可行性評估廠商甄選	辦理	協辦						
		1.1.6 初步踏勘及現況調查	備查	審查	辦理					
		1.1.7 測量、地質調查、土壤調查與試驗、水文氣象測量及調查、材料調查及試驗、模型試驗及其他調查、試驗或勘測	備查	審查	辦理					
		1.1.8 都市計畫、區域計畫或水土保持計畫…等之調查及規劃	核定	審查	辦理					
		1.1.9 計畫需求調查及分析	核定	審查	辦理					
		1.1.10 計畫相關資料之分析、整理及評估	核定	審查	辦理					
		1.1.11 策略分析 (如採用 BOT 或統包等方式)	核定	審查	辦理					採購法第五十六條規定，機關採最有利標決標者，應先報經上級機關核准。
1.2 預期效益分析 (含公共工程生命週期成本分析，即建造、使用管理維護及廢棄等階段有形成本及對自然環境衝擊等無形成本之分析)	1.2.1 計畫成本擬定及經濟效益評估	核定	審查	辦理						
	1.2.2 財務之分析及建議	核定	審查	辦理						
	1.2.3 風險及不定性分析	核定	審查	辦理						
	1.2.4 經營管理方式之規劃	核定	審查	辦理						
	1.2.5 環境影響評估及相關說明書或報告書之編製	審定	審查	辦理					環境影響評估相關說明書或報告書，應依環境影響評估法相關規定辦理。	

表 2.9 權責劃分表(續)【行政院公共工程委員會 2005】

工作階段	工作重點	工作項目	權責劃分						備註
			主辦機關	專案管理廠商	可行性評估廠商	規劃單位	設計單位	監造單位	
2. 規劃階段	2.1 基本規劃 ● 確認功能需求定性規劃	2.1.1 規劃單位之甄選文件	核定	辦理					
		2.1.2 規劃單位之甄選	辦理	協辦					
		2.1.3 可行性報告	備查	審定		辦理			
		2.1.4 規劃標的	核定	審查		辦理			涉及主辦機關需求，其核定為主辦機關之權責，專案管理廠商需將專業技術內容轉化為主辦機關可了解之資訊。
		2.1.5 補充測量、補充地質調查及其他補充調查、試驗或勘測	備查	審查		辦理			
		2.1.6 規劃準則	核定	審查		辦理			行政面
			備查	審定		辦理			技術面
		2.1.7 方案之比較研究及初步規劃	核定	審查		辦理			涉及主辦機關需求，其核定為主辦機關之權責，專案管理廠商需將專業技術內容轉化為主辦機關可了解之資訊。
		2.1.8 基本設計準則及綱要規範	備查	審定		辦理			
		2.1.9 計畫成本初估之修訂	核定	審查		辦理			
		2.1.10 設計需求之評估及建議	核定	審查		辦理			涉及主辦機關需求，其核定為主辦機關之權責，專案管理廠商需將專業技術內容轉化為主辦機關可了解之資訊。
		2.1.11 區位調查、用地取得、用地憑證權屬處理	辦理	協辦		辦理			
		2.1.12 資源需求來源之評估與確立	核定	審查		辦理			涉及主辦機關需求，其核定為主辦機關之權責，專案管理廠商需將專業技術內容轉化為主辦機關可了解之資訊。
		2.1.13 策略分析(如採用 BOT 或統包等方式)	核定	辦理		協辦			採購法第五十六條規定，機關採最有利標決標者，應先報經上級機關核准。
		2.1.14 民意協調溝通，意見蒐集等	辦理	協辦		協辦			如：說明會、公聽會
2.1.15 財務計畫之釐訂	核定	辦理		協辦					

表 2.9 權責劃分表(續)【行政院公共工程委員會 2005】

工作階段	工作重點	工作項目	權責劃分							備註
			主辦機關	專案管理廠商	可行性評估廠商	規劃單位	設計單位	監造單位	施工廠商	
3. 設計階段 (含基本設計與細部設計)	3.1 基本設計 ● 工程平面配置與造型量體規模基本設計 ● 技術標準與材料規範參採依據 ● 用地取得作業 ● 資源供需調查 (1) 人力資源(技術、工法、管理、施作)調查 (2) 材料、施工、機具、國內外狀況	3.1.1 施工規畫擬訂	備查	核定		辦理				
		3.1.2 施工時程之擬訂	核定	審查		辦理				涉及主辦機關需求，其核定為主辦機關之權責，專案管理廠商需將專業技術內容轉化為主辦機關可了解之資訊。
		3.1.3 細部設計準則之擬訂	核定	審查		辦理				
		3.1.4 基本設計進度之管理及協調	備查	核定		辦理				
		3.1.5 發包策略	核定	辦理		協辦				請參照本手冊 3.2 發包策略之研議
		3.1.6 分標原則之研訂	核定	辦理		協辦				如評估符合資格標或規格標之廠商家數或機電標與土木標是否合併辦理等。
		3.1.7 基本設計報告	備查	核定		辦理				
		3.1.8 文件檔案及工程管理資訊系統之建立	備查	辦理		辦理				
		3.1.9 民意協調溝通，意見收集等	辦理	協辦		協辦				如：說明會、公聽會。

表 2.9 權責劃分表(續)【行政院公共工程委員會 2005】

工作階段	工作重點	工作項目	權責劃分						備註	
			主辦機關	專案管理廠商	可行性評估廠商	規劃單位	設計單位	監造單位		施工廠商
3. 設計階段 (含基本設計與細部設計)	3.2 細部設計 ● 建築圖, 結構平面立面與詳細配置 ● 結構分析 ● 構件、構材材料規格 ● 施工工法研析 ● 技術規範研訂 ● 預算書編列 ● 發包策略 ● 保險策略 安全衛生及環保作業規範	3.2.1 設計單位之甄選文件	核定	審查		辦理				
		3.2.2 設計單位之甄選	辦理	協辦		協辦				
		3.2.3 細部設計圖說及計算書	備查	審定		審查	辦理			請參照本手冊3.3設計、規範與圖樣之審查涉及主辦機關需求,其核定為主辦機關之權責,專案管理廠商需將專業技術內容轉化為主辦機關可了解之資訊。
		3.2.4 施工或材料規範	備查	審定		審查	辦理			
		3.2.5 工程或材料數量	核定	審定		審查	辦理			
		3.2.6 機電系統之選擇及設備規範	核定	審定		審查	辦理			
		3.2.7 施工計畫	備查	審定		審查	辦理			
		3.2.8 施工進度	核定	審定		審查	辦理			涉及主辦機關需求,其核定為主辦機關之權責,專案管理廠商需將專業技術內容轉化為主辦機關可了解之資訊。
		3.2.9 成本分析及估價	核定	審定		審查	辦理			
		3.2.10 設計進度管理	備查	審定		審查	辦理			
		3.2.11 設計成果	核定	審定		審查	辦理			
		3.2.12 各專業服務及技術服務廠商之工作協調及督導		辦理			協辦			
		3.2.13 專業服務及技術服務廠商服務費用計價作業	核定	審查		辦理	辦理			
		3.2.14 工程保險策略	核定	辦理			協辦			
		3.2.15 發包策略(如採用最有利標或最低標方式決標)	核定	辦理			協辦			採購法第五十六條規定,機關採最有利標決標者,應先報經上級機關核准。
		3.2.16 分標計畫及進度之整合	核定	審查			辦理			
		3.2.17 發包預算	核定	審查			辦理			
		3.2.18 招標文件(契約書圖文件草案)	核定	審查			辦理			請參照本手冊3.6招標文件之準備及審查
		3.2.19 設計界面圖說整合	備查	審定		審查	辦理			請參照本手冊3.5工程界面管理

表 2.9 權責劃分表(續)【行政院公共工程委員會 2005】

工作階段	工作重點	工作項目	權責劃分							備註
			主辦機關	專案管理廠商	可行性評估廠商	規劃單位	設計單位	監造單位	施工廠商	
4. 招標發包階段	4.1 招標審標決標	4.1.1 招標文件公開閱覽	辦理	協辦			協辦			
		4.1.2 公告及疑義處理	辦理	協辦			協辦			
		4.1.3 工程開標、審標、決標	辦理	協辦			協辦			請參照本手冊 3.7 工程開標、審標、決標作業
		4.1.4 工程契約	辦理	協辦			協辦		辦理	



2.6 小結

透過以上文獻之回顧，本研究將其整理歸納為幾個部份，說明如下：

一、規劃設計之定義、流程及作業範圍內容

由前面所介紹之文獻回顧可知，規劃及設計階段範圍包括建築物及其實質環境之調查、測量、設計、申請建築許可及其他等業務；而規劃及設計之作業及應考慮事項包括工期計算、預算編列、基地環境、建築配置、動線規劃、立面造型、空間設計、建材選擇、構造方式、結構系統設計、建築設備選擇及施工可行性等項目。本研究將【黃世孟 1999】所提出之規劃設計定義及流程，與機關委託技術服務廠商評選及計費辦法所規範之規劃設計作業內容彙整如表 2.10：

二、規劃設計常見缺失

透過以上文獻對國內公共工程規劃設計階段常見缺失之介紹，本研究將之整理如表 2.11：

三、文獻彙整比較

比較國內外文獻所探討之內容，將參考之文獻彙整比較如表 2.12。目前國內外探討公共工程缺失問題及管理改善方法之相關文獻，甚少分析管理改善方法之重要性，且大多在探討施工階段所發生之問題，因此本研究除了找出工程規劃設計階段常見之缺失及管理改善方法之外，分析其相對重要性也成為本研究的重點之一。



表 2.10 規畫設計定義、流程及作業內容彙整表

階段	定義	機關委託技術服務廠商評估及計費辦法規定之作業事項
規畫階段	<p>檢討興建行為社經背景、市場條件等外部需求特性之分析。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計畫概要之研擬。 2. 初步踏勘及現況調查。 3. 測量、地質調查、土壤調查與試驗、水文氣象測量及調查、材料調查及試驗、模型試驗及其他調查、試驗或勘測。 4. 都市計畫、區域計畫或水土保持計畫等之調查及規劃。 5. 計畫需求調查及分析。 6. 計畫相關資料之分析、整理及評估。 7. 方案之比較研究及初步規劃。 8. 計畫成本之初估及經濟效益評估。 9. 財務之分析及建議。 10. 風險及不定性分析。 11. 經營管理方式之規劃。 12. 環境影響評估及相關說明書或報告書之編製。 13. 可行性報告及建議。
	<p>建築基地區位條件、配置動線機能、營運財務...等分析。</p>	
設計階段	<p>建築空間種類、規模配置關係、經營管理...等設計條件。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可行性報告及設計標的相關資料之檢討及建議。 2. 補充測量、補充地質調查及其他補充調查、試驗或勘測。 3. 基本設計，包括基本設計圖及綱要規範等。 4. 施工規劃及施工初步時程之擬訂。 5. 計畫成本初估之修訂。 6. 細部設計準則之擬訂。 7. 財務計畫之釐訂。 8. 採購策略及分標原則之研訂。 9. 基本設計報告。

	設計 (後段)	空間造型設計、平面、立面、剖面、施工圖等基本設計、細部設計。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 細部設計圖文資料或計算書之製作。 2. 施工或材料規範之編擬。 3. 工程或材料數量之估算或編製。 4. 機電設備之選擇及規範之編擬。 5. 施工計畫及施工進度之擬訂。 6. 成本分析及估價。 7. 分標計畫及進度之整合。 8. 發包預算及招標文件之編擬。
--	------------	--------------------------------	--

表 2.11 規劃設計常見缺失彙整表

	【翁丁煌,黃慶隆 1999】	【劉福勳 2000】	【魏沛銳 2005】
	未現場實地勘查測量	相關顧問遴聘不當	計畫研擬欠周延
	規劃功能不符需求	權責劃分不清	業主需求傳達不明
	未分析工程特性	未確認業主需求	工程基本資料不足
	計畫書未符合實際狀況	建築計畫不符業主需求	未考慮景觀整合
	設計未考慮施工性	圖說檢討不完整	設計時間過於倉促
	數量計算錯誤	未實施設計文件管理	圖說規範不明確
	經費編列浮濫	變更設計頻繁	政府政策影響
	降低功能,提高單價	系統間不協調	材料設備選擇不當
常見缺失	指定特殊規格、材料	合約管理不當	工程估算不實
	設計計算錯誤	無自主檢查及第三者檢查	
		產品種類及規範因人而異	
		過於樂觀預估法規之符合性	
		營建管理顧問介入時機太晚	
		材料設備指定不當	
		設計進度延遲	
		未提醒建管行政作業之執行	
		設計之階段性不明確	

表 2.12 文獻彙整比較表

文獻彙整比較						
篇名	作者/年代	探討範圍				
		探討之階段	缺失問題	建議改善方法	缺失重要性分析	改善方法重要性分析
Construction Total Project Management Planning Issues	Janet K Yates Adel Eskander (2002)	規劃階段	○	○		
Causes of delay and cost overruns in construction of groundwater in a developing countries; Ghana as a case study	Yaw Frimpong Jacob Oluwoye Lynn Crawford (2003)	專案整體	○		○	
Delay Mitigation in the Malaysian Construction Industry	H. Abdul-Rahman M. A. Berawy A. R. Berawy O. Mohamed M. Othman I. A. Yahya (2006)	施工階段	○			
Causes of delay in large construction projects	Sadi A. Assaf Sasiq Al-Hejji (2006)	施工階段	○		○	
地方公共工程之評估研究—(規劃設計、施工階段)評鑑常見之缺失及改進措施	翁丁煌、黃慶隆 (1999)	規劃設計、 施工階段	○	○		
規劃設計階段營建管理之合理作業	劉福勳 (2000)	規劃設計階段	○	○		
公共工程於施工階段採專業營建管理作業之研究	王文豪 (2003)	施工階段	○	○	○	○
統包工程設計階段管理缺失及因應策略之探討	黃俊銘 (2003)	設計階段	○	○	○	
公共工程在施工階段專案管理缺失及改善作為之研究	王致陽 (2004)	施工階段	○	○		
公共建築工程統包 PCM 設計管理之研究	張博森 (2004)	設計階段	○	○		
國內公共工程規劃設計階段時程延遲原因分析	魏沛銳	規劃設計階段	○	○	○	

文獻彙整比較						
篇名	作者/年代	探討範圍				
		探討之階段	缺失問題	建議改善方法	缺失重要性分析	改善方法重要性分析
	(2005)					
本研究		規劃設計階段	◎	◎	◎	◎

○表示探討範圍 ◎表示本研究探討範圍



第3章 研究方法

3.1 問卷設計

3.1.1 缺失因子及管理改善方法之選取與關係

本研究問卷中之成本、進度常見缺失因子及管理改善方法，乃取自於過去文獻【翁丁煌，黃慶隆 1999】、【劉福勳 2000】、【魏沛銳 2005】之整理，並且參考「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」及「各機關辦理公有建築物手冊」之相關內容所設計，並透過專家之建議修改而得。其中成本、進度缺失因子及管理改善方法如表 3.1、3.2：

表 3.1 公共工程規劃設計階段進度及成本常見缺失因子

項目 缺失因子	進度與成本
常見 缺失 因子	<ul style="list-style-type: none"> • 主辦機關需求改變 • 變更設計頻繁 • 設計圖說檢討不完整 • 規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題 • 專案團隊之間缺乏溝通 • 未考慮施工性造成後續介面問題 • 規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當 • 工程估算不實、成本估計錯誤 • 材料設備指定不當 • 經費編列浮濫，未調查市面行情 • 設計作業時間太短 • 設計進度延遲 • 專案團隊經驗不足 • 民眾抗爭土地取得困難 • 主辦機關行政程序繁雜 • 沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正 • 主辦機關應負責之前置作業未完成 • 基本資料不足缺乏整合 • 法令政策改變導致原設計不符新法規

表 3.2 公共工程規劃設計階段進度及成本管理改善方法

改善方法	項目 進度與成本
管理改善方法	<ul style="list-style-type: none"> • 簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則 • 確實執行圖面審查程序 • 辦理完善的地質調查作業，分析實際狀況 • 專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議 • 定期會議，處理顧問間之整合作業 • 設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度 • 對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計 • 設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫 • 確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價 • 主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程項目避免漏項 • 參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目 • 依工程功能或特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定 • 建立工率、工料、工項等電腦估價系統 • 辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統 • 定期檢討整體預算，建立資料庫 • 設置工程及時網路管理系統 • 成立專案團隊，整合行政程序 • 辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明 • 計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立 • 設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤 • 訂定設計里程碑審查重點 • 訂定圖說審查內容項目及標準 • 設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表 • 安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力 • 隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據

各缺失因子及管理改善方法之說明如下：

一、缺失因子：

(一) A1 主辦機關需求改變---

公共工程的主辦機關為政府單位，所有規劃的決策都必須上呈至各主辦機關之長官，然而公共工程牽涉到人民的利益，再加上政府部門多層次的組織，因此往往對於規劃之需求會一變再變，進而影響到整體工程的成本及進度。

(二) A2 變更設計頻繁---

變更設計的原因有非常多，一個好的規劃設計者應盡量避免，對於常見的變更設計原因應及早發現，但只要有變更設計，便會影響到整體工程的成本及進度。

(三) A3 設計圖說檢討不完整---

由於設計過於倉促，抑或是設計者之經驗不足等原因，導致設計圖面與說明不一致，使後續施工廠商無所適從，進而影響整體工程之成本及進度。

(四) A4 規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本問題---

規劃單位未到現場實際測量，任意套繪航測圖，圖面不符合現場地形，致使後續需要再投入更多成本及時間來解決問題。

(五) A5 專案團隊之間缺乏溝通---

專案團隊內包括了許多不同專業的顧問，包括水電、消防、機電、空調...等，顧問間如果沒有做充分的協調與溝通，將會致使工程增加許多不必要的介面問題，更會影響整體工程的成本及進度。

(六) A6 未考慮施工性造成後續介面問題---

現行的工程大多設計單位與施工單位不同，而設計單位在設計時，如果沒有考慮到施工性的問題，就可能造成施工單位在施工上的困擾，甚至無法施作，此點亦會對整體工程成本及進度造成影響。

(七) A7 規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當---

業主的需求常可能是未經詳細多重考慮的目標，若顧問沒有徹底的了解業主真正的意圖與需求，或是沒有事先發掘各種層次會出現的問題，便容易造成規劃設計結果與業主的想像有所差異的情況，影響整體工程成本及進度。

(八) A8 工程估算不實、成本估計錯誤---

設計單位可能因為無類似工程設計經驗、人力不足、不知道物料市場價格或物價大幅度波動等原因，而造成成本估算錯誤，影響整體工程的成本及進度。

(九) A9 材料設備指定不當---

工程之材料設備常會因為規劃設計進度或需求的改變而變更，而材料設備的指定不當(如未考慮材料取得的難易度、未實施價值工程、指定單一廠商...等)，也會為工程帶來不必要的困擾，影響整體工程成本及進度。

(十) A10 經費編列浮濫，未調查市面行情---

設計單位編列經費時，沒有參考市面行情，或是刻意提高價錢，若相關顧問沒有及時發覺並要求改正，則會對整體工程成本及進度造成影響。

(十一) A11 設計作業時間太短---

設計單位有時會將部份之設計工項分包給其他協力廠商，但卻會花許多時間在繪製設計圖上，分包給協理廠商時，就容易造成作業時間過短，拖延設計時間或是設計不夠完善的情況發生，進而影響整體工程成本及進度。

(十二) A12 設計進度延遲---

工程的規劃設計包括的範圍非常廣泛，而設計單位常因為主觀之因素，希望使設計更完善，而忽略了設計的效率，若沒有適當的管理控制，便會影響整體工程的成本及進度。

(十三) A13 專案團隊經驗不足---

專案團隊好壞為維持工程整體績效的主要關鍵，若團隊經驗不足，便容易忽略許多影響工程後續成本及進度的因素。

(十四) A14 民眾抗爭土地取得困難---

土地徵收取得是公共工程常見的問題，因其牽涉到許多政治因素或利益關係，故此類問題處理起來就特別麻煩，這個問題是許多公共工程成本增加或進度落後的主要原因之一。

(十五) A15 主辦機關行政程序繁雜---

政府機關屬於多層次組織，案件送審必須通過層層關卡，有時因故而使得規劃案件一再往返，而拖延了案件的進行，影響整體工程成本及進度。

(十六) A16 沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正---

設計單位為了節省時間，沿用類似案例之舊有文件，但卻未能修改得當，使得規範與圖面不符，影響整體工程成本及進度。

(十七) A17 主辦機關應負責之前置作業未完成---

主辦機關應負責之前置作業若因故未能完成，可能使得規劃過程中需要大幅修改規劃內容，甚至使工程停擺，影響整體工程成本及進度。

(十八) A18 基本資料不足缺乏整合---

工程之地質資料，常因分包之設計單位為了省時，直接套用鄰近建地之資料，而使得地質資料有偏差或錯誤，在工程開挖後才發掘地質不同，甚至釀成災變，嚴重影響整體工程成本及進度。

(十九) A19 法令政策改變導致原設計不符新法規---

當建築法規有變動時，可能使得原本的設計都必須隨著法規變更而更動，增加許多作業時間，影響整體工程成本及進度。

二、管理改善方法：

(一) B1 簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則---

於契約文件中訂定變更設計之責任歸屬、相關罰則及變更準則，減少因變更設計而可能產生之爭議，降低對成本及進度的衝擊。

(二) B2 確實執行圖面審查程序---

除了依照所訂定之審查項目及重點確實審查之外，還必須加強審查人員之專業能力，避免審查漏項或標準不一的情形，降低圖說檢討不完整的機率。

(三) B3 辦理完善的地調查作業，分析實際狀況---

主辦機關與規劃設計單位必須互相合作並共同了解地質資料之完整性與正確性，地質調查的作業必須更加嚴謹，依照實際的狀況分析地質，以利往後工程的進行。

(四) B4 專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議---

對於較專業的設計工項(如機電、消防、空調...等)，請協力廠商根據以往經驗提供建議，以利規劃設計者或專案管理者能夠及早發現及避免因特殊專業設計而未能考慮周全的部份。

(五) B5 定期會議，處理顧問間之整合作業---

透過定期會議，得以讓規劃設計者及專案管理者了解工程實際之狀況，還有遭遇到的問題，及早發現問題，便能整合各顧問之建議，並做出因應對策。

(六) B6 設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度---

設計作業越詳細，越能減少後續施工所發生的各種問題，更能間接地使整體工程的成本及進度不致有過大的變化。

(七) B7 對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計---

透過引用替代方案或價值工程機制，能夠使設計更加符合業主需求，有效的降低整體工程的成本及縮短工期。

(八) B8 設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫---

透過此款項經費合理計畫，主辦機關得以掌握工程確實的預算，避免後續施工時發生預算不足的現象。

(九) B9 確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價---

確實計算內容數量，且參考市場行情填入單價，可降低成本估算錯誤的機率。

(十) B10 主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工

程項目避免漏項---

如此之抽驗檢核方式，可降低因漏項而造成成本估算錯誤的機率。

(十一) B11 參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目---

參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目，再視需要予以修改或增減，也可以降低成本估算漏項的可能性。

(十二) B12 依工程功能或特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定---

材料及設備的規範，若能依照其功能、特性以及國家標準訂定，則能避免成本估算過高，減低材料設備綁標的可能性。

(十三) B13 建立工率、工料、工項等電腦估價系統---

透過工率、工效及工項估價系統的建立，得以依據系統內的資料，對工率、工效及工項進行調整，不但能達到節省成本的目標，更能使業主方便掌控物料資訊。

(十四) B14 辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統---

行政院公共工程委員會的網站有提供付費的工程物價系統，可以依據其內容作為工程物價之參考。

(十五) B15 定期檢討整體預算，建立資料庫---

透過資料庫的建立，可以參考過往類似工程之資料，來降低或避免整體工程預算超支的可能性。

(十六) B16 設置工程及時網路管理系統---

透過工程及時網路管理系統，規劃設計單位得以方便地掌控工程的實際進度，並能在進度落後時及時反應。

(十七) B17 成立專案團隊，整合行政程序---

整合行政程序可以加快行政文件處理的時效，間接提升整體工程的執行效率。

(十八) B18 辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明---

當民眾抗爭發生時，可以藉由各專業顧問的說明，來減少主辦機關與人民的衝突，使工程能夠更順利的進行。

(十九) B19 計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立---

各階段之規劃設計，皆採公開透明的標準作業程序，有助於加快土地徵收的速度，也能夠避免官商勾結或貪污的情形發生。

(二十) B20 設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤---

若設計單位對設計結果進行品管控制，便能增加設計規範圖說之合理性，進一步充分考慮主辦機關之需求及施工性。

(二十一) B21 訂定設計里程碑審查重點---

訂定設計里程碑審查重點，有助於主辦機關掌控設計進度，分階段督促設計成果，也能讓規劃設計單位依據里程碑做設計進度的調整。

(二十二) B22 訂定圖說審查內容項目及標準---

訂定審查內容項目及標準，能增加主辦機關審查設計圖說之效率，也能讓規劃設計單位對於設計進度之控制有所依據。

(二十三) B23 設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表---

主辦機關因此得以掌握各設計作業的時程，而規劃設計單位也能充分了解內部資源狀況，檢討分包商與主要設計內容之差異，縮短設計作業時間。

(二十四) B24 安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力---

透過學習訓練的課程，使設計人員能增加專業能力，降低圖面審查不完善或設計錯誤之可能性，也能間接地減低工程進度延遲的機率。

(二十五) B25 隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據---

隨時注意各上級機關所頒布的新資訊，以便利利用推廣試辦期間及時調整設計內容，降低新法令對工程整體進度所造成的衝擊。

透過以上說明可以了解各項成本、進度缺失因子與各種管理改善方法之意涵，而其相互間之關係如圖 3.1 所示：

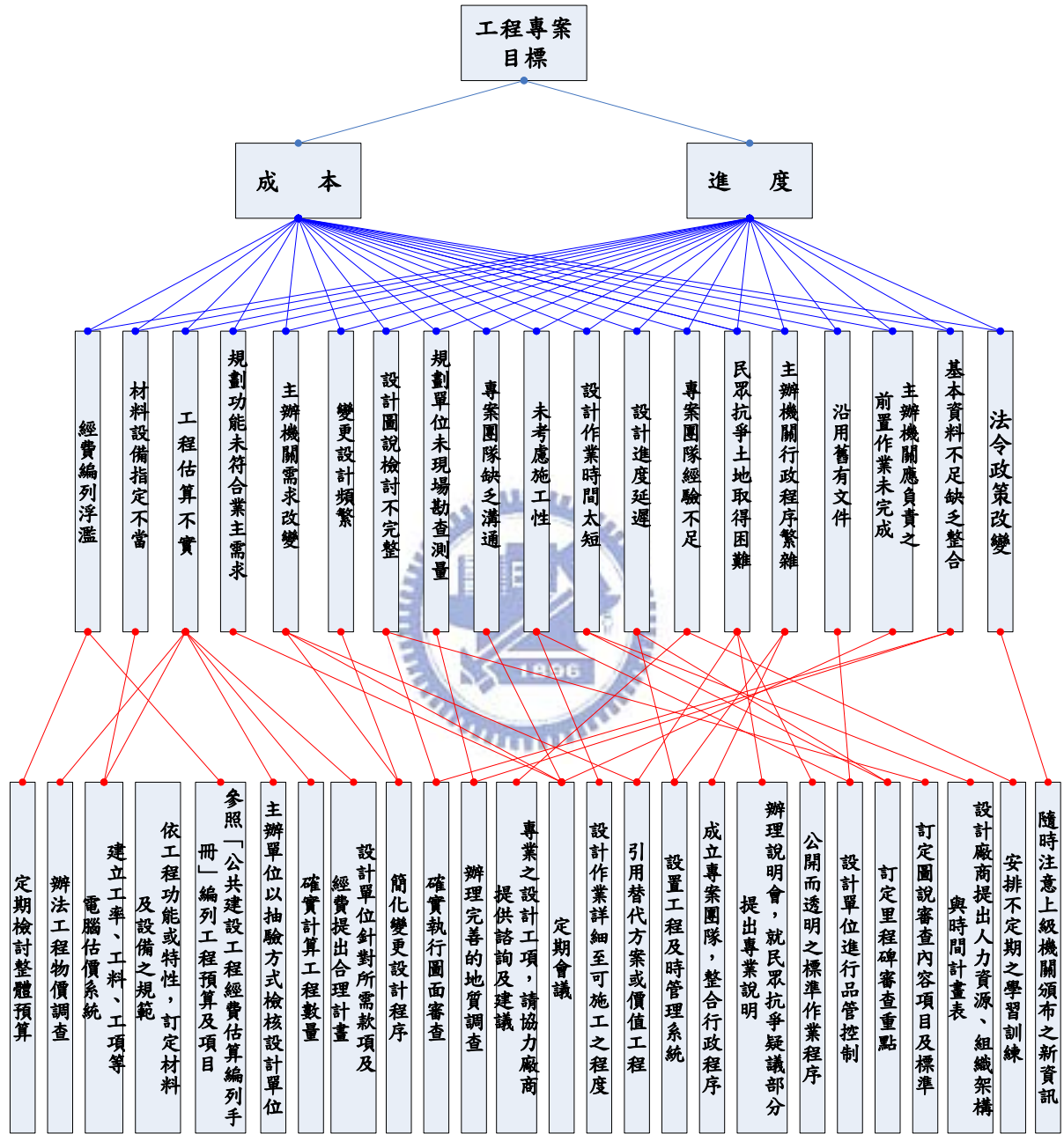


圖 3.1 規劃設計階段成本、進度缺失因子及管理改善方法關係圖

3.2 信度分析

所謂的信度 (Reliability) 是指測量工具的可靠程度，是一份測驗所測分數之可信度或穩定性，也就是同一群受測者同一份測驗上測驗多次的分數要具有一致性之結果，故信度是指測量的一致性程度，可以從「穩定性」、「一致性」兩方面來說明：

一、穩定度 (Stability)：

表示以同樣的量測工具重覆的量測某一特質，而得到相同的結果。穩定性量測的信度類型有兩種：一為再測信度 (test-retest reliability)，指前後不同時間，使用同一份問卷，對同一群受測人測驗兩次，求出這兩次分數的相關係數，這種相關係數稱為穩定係數 (Coefficient of stability)，當算出的相關係數高時，表示此問卷的信度高。另一為複本信度 (alternative form reliability)，指兩份內容相似，難易度相當的問卷，對同一群受測者測驗，求出這兩份問卷分數的相關係數，稱為複本係數 (coefficient of forms)，如果兩份問卷在不同時間測驗，則兩份問卷分數的相關係數則稱為等值係數 (coefficient of equivalence)。

二、一致性 (Consistency)：

在態度量表上，常以相關項目衡量相同態度，因此各項目間應有一致性，即是內部同質性 (internal homogeneity)。測量一致性的信度類型有三種，折半信度 (split-half reliability)、庫李信度 (Kuder-Richardson reliability)、評分者信度 (score reliability)。

而本研究的問卷設計是以多數問項量測同一態度量表，適合採用庫李信度之一致性的信度測試。其計算方式以 L.J Cronbach 所推導出的信度係數值 α ，公式如下：

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$$

k：量表中所包含的問項數

σ_i^2 ：所有受訪者在第 i 問項的分數的變異數， $i = 1, 2, 3, \dots, k$

σ^2 ：所有受訪者量表總分的變異數

Cronbach's α 係數越大，表示量表的一致性越高。【吳統雄 1985】根據相關係數及變異數的分析，並參考約兩百篇提出信度的研究報告，建議 α 係數的大小與可信程度如表 3.3 所示：

表 3.3 Cronbach's α 係數與可信程度表【吳統雄 1985】

α 值	可信程度	不同研究性質之最低 α 水準
$\alpha \leq 0.3$	不可信	
$0.3 < \alpha \leq 0.4$	勉強可信	沒有參考文獻時
$0.4 < \alpha \leq 0.5$	稍微可信	探索性、有關案例很少時
$0.5 < \alpha \leq 0.7$	可信(最常見)	
$0.7 < \alpha \leq 0.9$	很可信(次常見)	對研究問題相當了解時
$0.9 < \alpha$	十分可信	

3.3 問卷設計與模糊語意變數

本研究之問卷是利用公共工程成本、進度管理問題為架構，以公共工程規劃設計階段之主要作業內容，並參考過去有關規劃設計之相關文獻，進而發展出各項問題原因及管理改善方法，主要目的在分析公共工程於規劃設計階段，各項成本、進度常見缺失因子及管理改善方法之重要性；本問卷分為三大部分，第一部分為基本資料，第二部份為問卷填寫方式說明，第三部份為國內公共工程規劃設計階段成本及進度管理問題，問卷各項目之題目數如表 3.4 所示：

表 3.4 問卷題目數一覽表

項目	分類	題目數
缺失因子	成本	19
	進度	
管理改善方法	成本	25
	進度	

本研究問卷設計之內容，其評估尺度採用李克特（Likert）五點式量表方式評估每一因子的重要度，分成「非常重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「非常不重要」五等級。而每一問題的重要度在轉換為數值時，傳統上李克特五點尺度中，其「非常重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、「非常不重要」五種語意變數，是以等距給分「5分」、「4分」、「3分」、「2分」、「1分」的方式處理。

但事實上，由於每個人對評估準則的認知不同，每一語意變數間轉換為數值時，並非等距的。根據【Zadeh 1975】提到，對於複雜或難以定義的情境，很難以傳統的量化方法來做合理的表達，因此有必要運用語意變數的觀點來處理這類狀況。語意變數是指本質上或人類語言上就為一個字或一句話所代表的變數，可將語意變數劃分為數個適當且有效的語意尺度如「很好」、「好」、「中等」、「差」、「很差」，讓評選者各自選擇他們認為合適的語意來描述個人對此評選項目的感受。進而透過事先設計好的語意尺度所代表的模糊數，推算全體評選委員對各評審項目的實際感受值。

【Chen and Hwang 1992】提出的一個方法方便決策者解決模糊多屬性決策問題 Fuzzy Multiple Attribute Decision Making，其基本假設是模糊多屬性決策問題中可以同時包含模糊與明確資料，並且模糊資料可以用語意性措辭來表示。若模糊資料是語意性措辭（linguistic terms），即先將語意性措辭轉化為相關的模糊數（fuzzy number），再將模糊數轉為明確數值（crisp number）。Chen and Hwang 在這種方法中建議了八種轉換尺度，如圖 3.2 所示（圖中 X 軸表示的是歸屬函數的論域（universe of discourse），Y 軸表示的是 X 值對語意值（linguistic value）的歸屬度（degree of membership）。而八種轉換尺度所用到的語意性措辭如表 3.5 所示：

本研究問卷採用 Scale3 的五個措辭性語意的原因如下：

1. 由【Miller 1965】及【Green 1973】的研究中，認為人類的心理反應限制應在「七項加減兩項」的等級。
2. 根據【Saaty 1980】文中例題顯示，1-5 尺度優於 1-9 尺度。

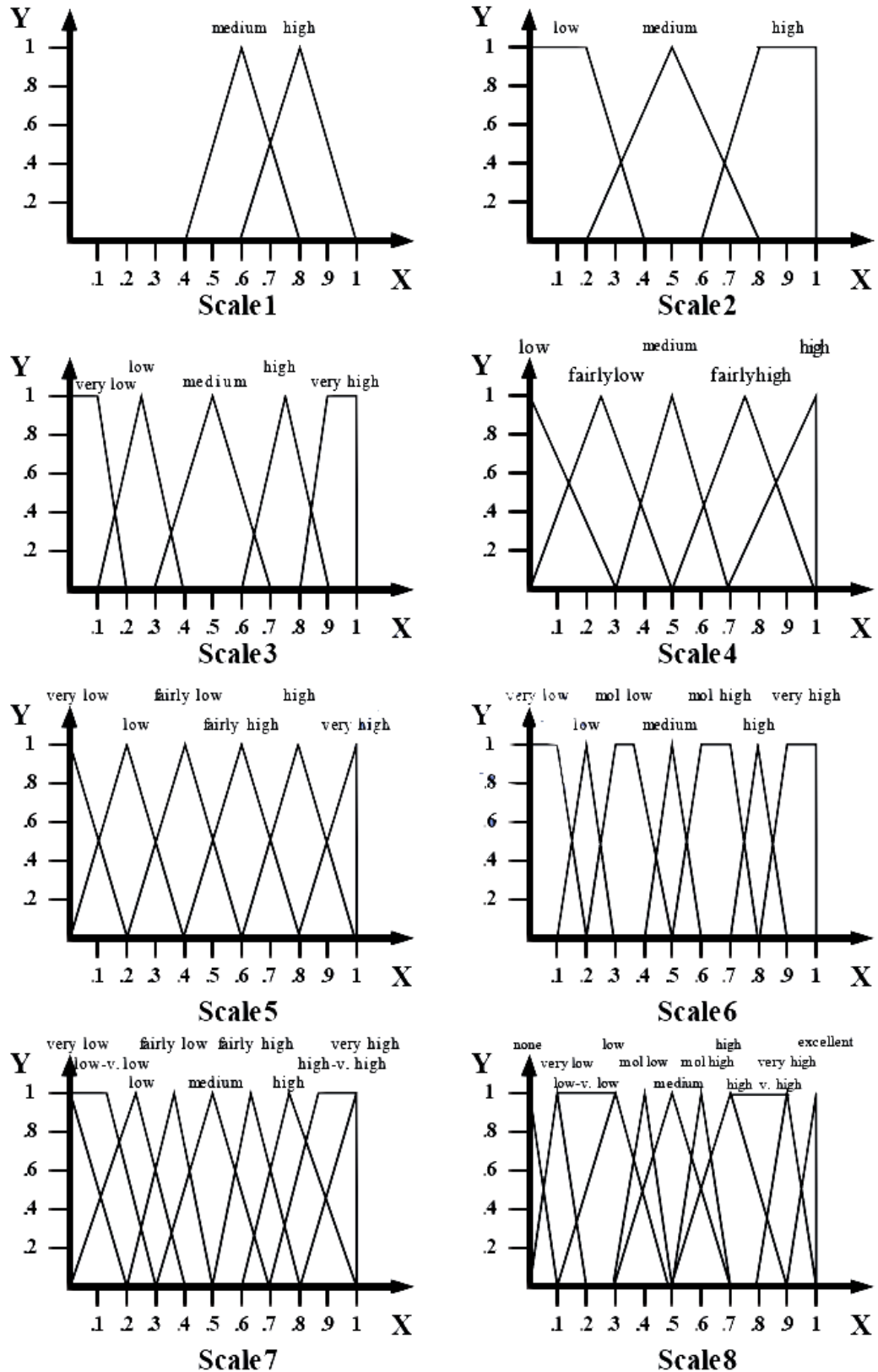


圖 3.2 八種轉換尺度

資料來源：【Chen and Hwang 1992】

表 3.5 八種轉換尺度與語意性措辭【Chen and Hwang 1992】

SCALE	1	2	3	4	5	6	7	8
No. of term used	two	three	five	five	six	seven	nine	eleven
none								yes
v. low			yes		yes	yes	yes	yes
low-v. low							yes	yes
low		yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
fairly low				yes	yes		yes	
mol low						yes		yes
medium	yes	yes	yes	yes		yes	yes	yes
mol high						yes		yes
fairly high				yes	yes		yes	
high	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
high-v. high							yes	yes
v. high			yes		yes	yes	yes	yes
excellent								yes
v : very mol : more or less								

使用模糊多屬性決策的方法，評估替選方案的指標、準則的屬性可能都是模糊數，但模糊數不像明確數值可以直接比較大小，所以為了能夠直接對方案或準則進行評比、選擇，必須再對模糊數進行排序，以求得反模糊值(defuzzy)。目前模糊數排序法有許多種，(Chen and Hwang 1992)將其歸納分類整理，如下表 3.6：

表 3.6 模糊排序法之分類【Chen and Hwang 1992】

	比較的手法	使用的技巧	方法
模糊排序 (Fuzzy ranking)	偏好的關係 (Preference relation)	最佳程度值 (Degree of optimality)	Baas & Kwakernaak(1977) Watson et al.(1979) Baldwin & Guild(1979)
		Hamming 距離	Yager(1980) Kerre(1982) Nakamura(1986) Kolodziejczyk(1986)
		α -cut	Adamo(1980) Buckley & Chanas(1989) Mabuchi(1988)
		比較函數 (Comparison function)	Dubois & Prade(1983) Tsukamoto et al.(1983) Delgado et al.(1988)
	模糊平均數及分布 幅度 (Fuzzy mean and spread)	機率分配 (Probability distribution)	Lee&Li(1988)
	模糊得分 (Fuzzy scoring)	最佳比例 (Proportion to optimal)	McCahone(1987)
		左右得分 (Left/Right scores)	Jain(1976) Chen(1985) Chen & Hwang(1989)
		中心指標 (Centroid index)	Yager(1980) Murakami et al.(1983)
		面積測量 (Area measurement)	Yager(1981)
	語意表示 (Linguistic expression)	直視法 (Intuition)	Efstathiou & Tong(1980)
		語意變數 (Linguistic approximation)	Tong & Bonissone(1984)

本研究為求計算方便，故採用左右得點法（Right and Left Score）將模糊數轉為明確數值，其基本概念為應用所定義的 fuzzy max 和 fuzzy min 兩模糊數與待轉換模糊數的交點，以決定左右得點值。當決定出左右得點值時，再利用所推得的公式計算其全得點（total score），此值即代表此模糊數的明確值。其主要方法如下：

先給定一個最大化集合（maximizing set）及一個極小化集合（minimizing set），表示如下：

$$\mu_{\max}(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\mu_{\min}(x) = \begin{cases} 1-x & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$



假設 M 為一模糊數，則 M 的左值(Left Score) $\mu_L(M)$ 和 M 的右值(Right Score) $\mu_R(M)$ 可從下列運算得到：

$$\mu_L(M) = \sup[\mu_M(X) \wedge \mu_{\min}(X)]$$

$$\mu_R(M) = \sup[\mu_M(X) \wedge \mu_{\max}(X)]$$

此處 $\mu_L(M)$ 和 $\mu_R(M)$ 是介於 $[0,1]$ 間唯一的、明確的 (Crisp) 實數，圖形解說如圖 3.3。將 M 的左值和右值做處理，可以得到 M 的總值為：

$$\mu_T(M) = \frac{1}{2}[\mu_R(M) + \mu_L(M)]$$

$\mu_R(M)$ 為 M 的右邊和 $\mu_{\max}(X) = X$ 交點之縱座標值

$\mu_L(M)$ 為 M 的右邊和 $\mu_{\min}(X) = 1 - X$ 交點之縱座標值

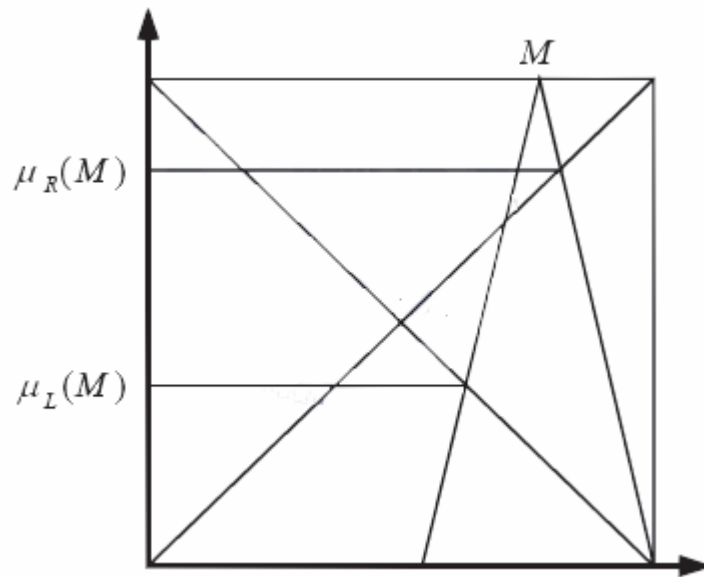


圖 3.3 模糊數之轉換

資料來源：【Chen and Hwang 1992】

(陳志堅 1994)將計算之結果整理如下表 3.7：

表 3.7 八個尺度中語意性措辭轉換成明確數值彙總表【陳志堅 1994】

SCALE	1	2	3	4	5	6	7	8
No. of term used	two	three	five	five	six	seven	nine	eleven
none								0.046
v. low			0.091		0.083	0.091	0.083	0.136
low-v. low							0.125	0.299
low		0.166	0.283	0.115	0.250	0.227	0.250	0.333
fairly low				0.300	0.416		0.370	
mol low						0.363		0.410
medium	0.583	0.500	0.500	0.500		0.500	0.500	0.500
mol high						0.637		0.590
fairly high				0.700	0.584		0.630	
high	0.750	0.833	0.717	0.885	0.750	0.773	0.750	0.667
high-v. high							0.875	0.701
v. high			0.909		0.917	0.909	0.917	0.864
excellent								0.954

v : very mol : more or less

依照上表便可直接做模糊語意轉換，本研究採用 SCALE3。

3.4 灰關聯度分析

灰色系統理論分析(Gray System Theory)是由中國鄧聚龍教授於 1982 年提出，該理論主要是針對系統模型之不明確性及資訊之不完整性之下，進行關於系統的關聯分析(Relational Analysis)及模型建構(Model Construction)，並藉著預測(Prediction)及決策(Decision)的方法來探討及了解系統。

灰關聯分析是分析離散序列間的相關程度的一種測度方法。傳統的統計回歸(Regression)是處理變數與變數之間關係的一種數學方法，而且規定變數與變數之間是必須存在著相互影響的關係，統計回歸的研究方法除了需要大量的數據，並且得做出函數關係(分佈圖形)，才能加以計算，因此存在下列幾個缺點：

- (1) 要求大量數據。
- (2) 數據的分佈必須為典型的：例如常態分配(Normal Distribution)分佈。
- (3) 變化因素不能太多。

因此在某些場合中可能無法很容易的求出答案。而灰色關聯分析具有少數數據及多因素分析的特點，剛好可以彌補統計回歸上的缺點。【江金山等 1998】

而本研究所用到之灰關聯分析的內容如下：

一、灰關聯空間

(一)因子空間

如果在 $\{P(X); Q\}$ 的組合情形之下，具有下列特性：

1. 關鍵因子的存在性
2. 內涵因子的可數性
3. 因子的可擴充性
4. 因子的獨立性

(二)序列之可比性

有一原始數列為

$$x_i^{(0)} = (x_i^{(0)}(1), x_i^{(0)}(2), x_i^{(0)}(3), \dots, x_i^{(0)}(n))$$

其中： $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ， $k = 1, 2, 3, \dots, n$

亦即

$$x_i^{(0)}(k) = \begin{pmatrix} x_1^{(0)}(1), x_1^{(0)}(2), x_1^{(0)}(3), \dots, x_1^{(0)}(n) \\ x_2^{(0)}(1), x_2^{(0)}(2), x_2^{(0)}(3), \dots, x_2^{(0)}(n) \\ x_3^{(0)}(1), x_3^{(0)}(2), x_3^{(0)}(3), \dots, x_3^{(0)}(n) \\ \vdots \\ x_3^{(0)}(1), x_3^{(0)}(2), x_3^{(0)}(3), \dots, x_3^{(0)}(n) \end{pmatrix}$$

為了使序列具有可比性，以利灰關聯分析的進行，序列必須滿足下列三個條件：

1. 無因次性(Nondimension)：

不論因子的測度單位為何，均需經過處理使其為無因次性，也就是說不同序列雖代表不同之測度值，但必須將其單位去除，才得以比較。

2. 同等級性(Scaling)：

各序列 x_i 中之值 $x_i^{(k)}$ 均屬同等級(Order)或等級相差不大。

3. 同極性(Polarization)：

指序列中因子的描述狀態必須有相同的目標，譬如同時以最大值處理或是以最小值處理為目標。

(三) 灰關聯生成

在序列的可比性原則下，未達到灰關聯分析之目標，必須做數據處理，此種處理即成為「灰關聯生成」。灰關聯生成的方式可以分成下列幾項：

1. 原始數據以滿足要求。
2. 利用數據中的數值做正規化(Normalization)。
3. 灰色理論方法。

由於本研究之原始數據已滿足可比性原則，故不需做灰關聯生成。

二、灰關聯度

(一)灰關聯度係數

假設有一序列 $x_i = (x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n))$

其中： $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ， $k = 1, 2, 3, \dots, n$

$x_i(k)$ 為經灰關聯生成處理之數據，亦即

$$x_i(k) = \begin{pmatrix} (x_1(1), x_1(2), x_1(3), \dots, x_1(n)) \\ (x_2(1), x_2(2), x_2(3), \dots, x_2(n)) \\ (x_3(1), x_3(2), x_3(3), \dots, x_3(n)) \\ \vdots \\ \vdots \\ (x_m(1), x_m(2), x_m(3), \dots, x_m(n)) \end{pmatrix}$$

另外有 $x_0(k)$ 為參考序列，而 $x_1(k)$ 、 $x_2(k)$ 、 \dots 、 $x_m(k)$ 為比較序列，則灰關聯度量定義灰關聯係數為：

$$\gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \Delta_{\max}}{\Delta_{0i}(k) + \zeta \Delta_{\max}}$$

其中：

(1) $\zeta \in [0, 1]$ ，為辨識係數。

(2) $\Delta_{0i}(k) = |x_0(k) - x_i(k)|$ ，為 $x_0(k)$ 和 $x_i(k)$ 之間差的絕對值。

(3) $\Delta_{\min} = \min_{\forall_i} \min_{\forall_k} \Delta_{0i}(k) = \min_{\forall_i} \min_{\forall_k} |x_0(k) - x_i(k)|$ ，為所有 $x_0(k)$ 和 $x_i(k)$ 之間差絕對值的最小值。

(4) $\Delta_{\max} = \max_{\forall_i} \max_{\forall_k} \Delta_{0i}(k) = \max_{\forall_i} \max_{\forall_k} |x_0(k) - x_i(k)|$ ，為所有 $x_0(k)$ 和 $x_i(k)$ 和之間差絕對值的最大值。

當求得灰關聯係數後，灰關聯度的定義為：

$$\gamma(x_0, x_i) = \sum_{k=1}^n \beta_k \gamma(x_0(k), x_i(k))$$

其中 β_k 為權重值，而 $\sum_{k=1}^n \beta_k = 1$ ，若取等權重來計算灰關聯度，則 $\beta_k = \frac{1}{n}$ ，灰關聯度可以寫成下式：

$$\gamma(x_0, x_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k))$$

(二) 辨識係數

在灰關聯係數中，辨識係數的功能主要是作背景值和待測值之間的對比，數值的大小可以根據實際的需要做適當之調整。由實際的數學證明中得知，辨識係數數值的改變只會變化灰關聯係數數值的大小，一般不會影響灰關聯度的排序。一般而言，辨識係數的數值均取為 0.5，但是為了加大結果的差異性，可以依實際需要做調整。

(三) 灰關聯序

根據灰色理論的定義，灰關聯度是表示兩個序列的相關程度，而且為定性的分析，其各個關聯度之數值之前後大小排序才是最重要的訊息。因此將 m 個比較序列對同一參考序列求其灰關聯值，其數值大小的關係便稱為灰關聯序，其定義為有參考序列 x_0 及比較序列 x_i ：

$$x_0 = (x_0(k)), x_i = (x_i(k)), k = 1, 2, 3, \dots, n, i = 1, 2, 3, \dots, m$$

如果 $\gamma(x_0, x_i) \geq \gamma(x_0, x_j)$ ，則稱 x_0 對 x_i 的關聯度大於 x_j 對 x_0 的關聯度，用 $x_i \succ x_j$ 表示，稱為 x_i 和 x_j 的灰關聯序。

本研究整個灰關聯分析的流程如圖 3.4：

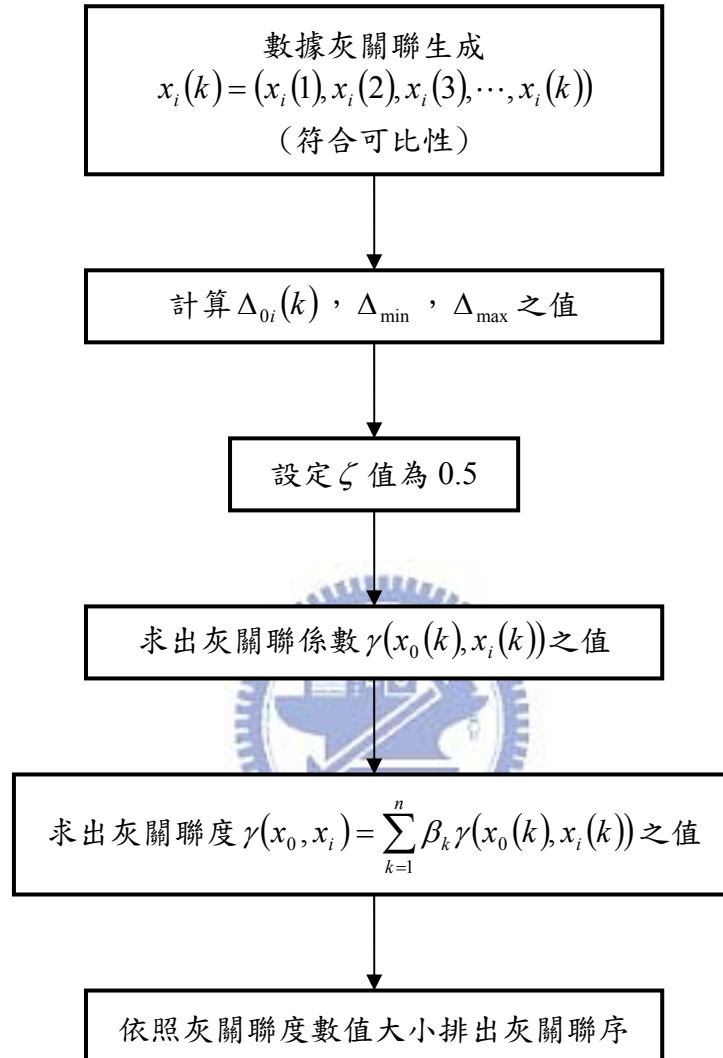


圖 3.4 灰關聯分析流程圖

對於灰關聯分析流程，舉個簡單了例子來說明，如下：

假設現在回收 5 份問卷，「主辦機關需求改變」、「變更設計頻繁」及「設計圖說檢討不完整」為缺失因子，並且設定參考序列均為非常重要，接著依照問卷結果將結果紀錄如下表：

	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四	問卷五
參考序列	非常重要	非常重要	非常重要	非常重要	非常重要
主辦機關需求改變	重要	普通	重要	重要	非常重要
變更設計頻繁	普通	普通	不重要	不重要	不重要
設計圖說檢討不完整	非常重要	重要	重要	非常重要	非常重要

↓ 使用 SCALE3 做模糊語意的轉換後得到下表

	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四	問卷五
參考序列	0.909	0.909	0.909	0.909	0.909
主辦機關需求改變	0.717	0.5	0.717	0.717	0.909
變更設計頻繁	0.5	0.5	0.283	0.283	0.283
設計圖說檢討不完整	0.909	0.717	0.717	0.909	0.909

EX：

$$\Delta_{01}(1) = |0.909 - 0.717| = 0.192$$

↓ 接著計算 $\Delta_{0i}(k)$ 的值

$$\text{其公式為 } \Delta_{0i}(k) = |x_0(k) - x_i(k)|$$

	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四	問卷五
主辦機關需求改變	0.192	0.409	0.192	0.192	0
變更設計頻繁	0.409	0.409	0.626	0.626	0.626
設計圖說檢討不完整	0	0.192	0.192	0	0

EX：

$$\Delta_{\max} = 0.626 \quad \Delta_{\min} = 0 \quad \zeta = 0.5$$

$$\gamma(x_0(1), x_1(1)) = \frac{0 + 0.5 \times 0.626}{0.192 + 0.5 \times 0.626} = 0.6198$$

↓ 再來計算灰關聯係數

$$\text{其公式為 } \gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \Delta_{\max}}{\Delta_{0i}(k) + \zeta \Delta_{\max}}$$

	問卷一	問卷二	問卷三	問卷四	問卷五
主辦機關需求改變	0.6198	0.4335	0.6198	0.6198	1
變更設計頻繁	0.4335	0.4335	0.3333	0.3333	0.3333
設計圖說檢討不完整	1	0.6198	0.6198	1	1

最後將各因子的灰關聯係數取平均即灰關聯度，「主辦機關需求改變」為 0.6586，「變更設計頻繁」為 0.3734，「設計圖說檢討不完整」為 0.8479，並依此值之大小排序。

第4章 問卷分析

4.1 樣本結構分析

本研究發放問卷的對象為曾經參與過公共工程規劃設計階段的主辦機關、規劃設計單位及專案管理單位之相關人員，主辦機關的部分主要發給各大學之營繕組組長，規劃設計單位主要發給數間建築師事務所，而專案管理單位則是發給數間顧問公司，總共發出 120 份問卷，回收 74 份，其中有效問卷 67 份，無效問卷 7 份，問卷回收情形如表 4.1：

表 4.1 問卷回收表

樣本數	回收數	有效問卷	無效問卷	回收率	有效樣本回收率
120	74	67	7	61.7%	55.8%

問卷之樣本結構分為以下 4 點說明：

一、服務單位類型

研究樣本中，以規劃設計單位所佔之比例為最多，統計如表 4.2。

表 4.2 服務單位類型樣本統計表

服務單位	樣本數	百分比
主辦(主管)機關	19	28.3%
規畫設計單位	32	47.8%
專案管理單位	16	23.9%
合計	67	100%

二、擔任職務

研究樣本中，以基層員工所佔之比例為最多，其次為管理幹部，統計如表 4.3。

表 4.3 擔任職務樣本統計表

擔任職務	樣本數	百分比
高階主管	6	9%
管理幹部	28	41.8%
基層員工	32	47.7%
其他	1	1.5%
合計	67	100%

三、專業領域

研究樣本中，專業領域為建築所佔之比例為最多，其次為土木，統計如表 4.4。

表 4.4 專業領域樣本統計表

專業領域	樣本數	百分比
建築	39	58.2%
土木	16	23.9%
結構	1	1.5%
水電	5	7.4%
其他	6	9%
合計	67	100%

四、工作經歷年資

研究樣本中，工作年資的分布以 5 年以下、5 年(含)以上至 10 年為最多，其次為 15 年以上，統計如表 4.5。

表 4.5 工作年資樣本統計表

工作年資	樣本數	百分比
5 年以下	20	29.9%
5 年(含)以上至 10 年以下	20	29.9%
10 年(含)以上至 15 年以下	9	13.4%
15 年以上	18	26.8%
合計	67	100%

4.2 信度分析

本研究採用 Cronbach's α 的內部一致性信度來檢定問卷內容的可信程度，分析結果如表 4.6 所示。本問卷分為規劃設計成本、進度缺失因子及其管理改善方法四個衡量構面來進行分析，規劃設計階段之成本缺失因子方面 Cronbach's α 係數為 0.8566，規劃設計階段之進度缺失因子方面 Cronbach's α 係數為 0.9077，成本管理改善方法方面 Cronbach's α 係數為 0.9305，進度管理改善方法方面 Cronbach's α 係數為 0.9326，而整體問卷的 Cronbach's α 係數為 0.9606。由上述可知，依照【吳統雄 1985】所提出 α 係數大小與可信程度之建議，顯示本研究之問卷整體及各構面都具有高度的可靠性。

表 4.6 各構面信度分析表

衡量構面		Cronbach's α 值	
		各構面	整體
規劃設計階段 缺失因子	成本	0.8566	0.9606
	進度	0.9077	
管理改善方法	成本	0.9305	
	進度	0.9326	

4.3 整體問卷灰關聯度分析

問卷回收整理後，首先依照表 3.7 將每份問卷所勾選之語意性措辭「very low」、「low」、「medium」、「high」、「very high」轉換成明確之數值，語意變數轉換完畢後，檢視原始數據是否符合可比性原則，由於本研究依前章所述，原始數據符合可比性的無因次性、同極性及同等級性等三項原則，故不需要做灰關聯生成，接著便可進行影響因子與管理改善方法之灰關聯分析。

舉例來說，我們現在要對成本缺失因子做分析， $x_i(k)$ 為語意變數轉換後之原始數據，亦即

$$x_i(k) = \begin{pmatrix} (x_1(1), x_1(2), x_1(3), \dots, x_1(66)) \\ (x_2(1), x_2(2), x_2(3), \dots, x_2(66)) \\ (x_3(1), x_3(2), x_3(3), \dots, x_3(66)) \\ \vdots \\ \vdots \\ (x_{19}(1), x_{19}(2), x_{19}(3), \dots, x_{19}(66)) \end{pmatrix}$$

x_1 序列為第一項成本缺失因子(主辦機關需求改變)之資料(已將語意性措辭轉換成 0.909、0.717、0.5、0.283、0.091 其中一明確值)， $x_1(1)$ 為第一位受訪者對於第一項成本因子之認知， x_2 到 x_{19} 之表示方式與 x_1 相同。

由於本研究最後之灰關聯序是依其重要性排序，故令 x_0 參考序列之值均為最大值 0.909(即非常重要)。接著依照圖 3.4 之灰關聯分析步驟，先求出 $\Delta_{0_i}(k)$ 、 Δ_{\min} 及 Δ_{\max} 值，並令辨識係數 ζ 為 0.5，透過公式計算出灰關聯係數 $\gamma(x_0(k), x_i(k))$ 之值。最後計算灰關

聯度時，取等權重 $\beta_k = \frac{1}{n} = \frac{1}{67}$ 。

4.3.1 缺失因子分析

一、成本缺失因子分析

本研究問卷所列之 19 項缺失因子對於工程專案成本影響之重要性計算結果如表 4.7。由表中可知，整體認為排名前四項重要的成本影響因子分別為 A1「主辦機關需求改變」、A2「變更設計頻繁」、A4「規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題」及 A8「工程估算不實、成本估計錯誤」等。其中前二項對於工程專案的成本影響最大，分別是 A1「主辦機關需求改變」與 A2「變更設計頻繁」，可能因為規劃設計單位與主辦機關的溝通不足，造成需求與設計上的差異，又或是政策的改變使得主辦機關必須要改變需求，增加了變更設計的可能性，進而導致專案成本的變動。而 A4「規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題」與 A8「工程估算不實、成本估計錯誤」屬人為疏失，通常是因為規劃設計單位經驗不足或是執行人員不夠謹慎所造成。A18「基本資料不足缺乏整合」、A16「沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正」與 A9「材料設備指定不當」等三項因子對於專案成本的影響則最小。

表 4.7 成本缺失因子計算結果

項目	缺失因子	灰關聯度	灰關聯序
A1	主辦機關需求改變	0.7958	1
A2	變更設計頻繁	0.741	2
A4	規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題	0.737	3
A8	工程估算不實、成本估計錯誤	0.7214	4
A3	設計圖說檢討不完整	0.7097	5
A6	未考慮施工性造成後續介面問題	0.7082	6
A5	專案團隊之間缺乏溝通	0.691	7
A11	設計作業時間太短	0.6909	8
A13	專案團隊經驗不足	0.6869	9
A7	規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	0.6668	10
A14	民眾抗爭土地取得困難	0.6543	11
A19	法令政策改變導致原設計不符新法規	0.6389	12
A17	主辦機關應負責之前置作業未完成	0.6325	13
A15	主辦機關行政程序繁雜	0.6286	14
A10	經費編列浮濫，未調查市面行情	0.6195	15
A12	設計進度延遲	0.6051	16
A18	基本資料不足缺乏整合	0.6006	17

A16	沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	0.5824	18
A9	材料設備指定不當	0.5751	19

二、進度缺失因子分析

本研究問卷所列之 19 項缺失因子對於工程專案進度影響之重要性計算結果如表 4.8。由表中可知，整體認為排名前四項重要的進度影響因子分別為 A1「主辦機關需求改變」、A14「民眾抗爭土地取得困難」、A2「變更設計頻繁」及 A13「專案團隊經驗不足」等。其中 A1「主辦機關需求改變」及 A2「變更設計頻繁」對於專案進度的影響都很大，由於需求的改變，必須增加變更設計，除了成本的變動之外，行政作業的手續也拖慢了整體的工程進度，故更需要多加注意。排名第二的是 A14「民眾抗爭土地取得困難」，此點因子是許多公共工程都會遇到的問題，由於牽涉到政治，許多時候政府單位必須顧及民意，所以在規劃設計階段更需要把土地問題盡早解決。而 A16「沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正」、A9「材料設備指定不當」、A10「經費編列浮濫，未調查市面行情」等三項因子則對工程專案進度的影響則最小。

表 4.8 進度缺失因子計算結果

項目	缺失因子	灰關聯度	灰關聯序
A1	主辦機關需求改變	0.8186	1
A14	民眾抗爭土地取得困難	0.7878	2
A2	變更設計頻繁	0.7791	3
A13	專案團隊經驗不足	0.7185	4
A15	主辦機關行政程序繁雜	0.7115	5
A5	專案團隊之間缺乏溝通	0.7014	6
A17	主辦機關應負責之前置作業未完成	0.6789	7
A12	設計進度延遲	0.671	8
A4	規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題	0.6691	9
A6	未考慮施工性造成後續介面問題	0.6504	10
A11	設計作業時間太短	0.6408	11
A3	設計圖說檢討不完整	0.6322	12
A19	法令政策改變導致原設計不符新法規	0.6153	13
A18	基本資料不足缺乏整合	0.5957	14
A7	規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	0.5942	15
A8	工程估算不實、成本估計錯誤	0.5378	16

A16	沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	0.5355	17
A9	材料設備指定不當	0.5134	18
A10	經費編列浮濫，未調查市面行情	0.5055	19

4.3.2 管理改善方法分析

一、成本改善方法分析

本研究問卷所列之 25 項管理改善方法對於工程專案成本影響之重要性計算結果如表 4.9，針對前 5 項重要之成本改善方法說明如下：

表 4.9 成本改善方法計算結果

項目	管理改善方法	灰關聯度	灰關聯序
B2	確實執行圖面審查程序	0.7254	1
B20	設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	0.6814	2
B6	設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度	0.6731	3
B22	訂定圖說審查內容項目及標準	0.6719	4
B21	訂定設計里程碑審查重點	0.6716	5
B4	專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議	0.6688	6
B5	定期會議，處理顧問間之整合作業	0.6676	7
B8	設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	0.6675	8
B9	確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價	0.6675	9
B3	辦理完善的地質調查作業，分析實際狀況	0.6659	10
B1	簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	0.6658	11
B15	定期檢討整體預算，建立資料庫	0.635	12
B14	辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統	0.6323	13
B7	對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計	0.625	14
B13	建立工率、工料、工項等電腦估價系統	0.6083	15
B10	主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程項目避免漏項	0.6075	16
B17	成立專案團隊，整合行政程序	0.5929	17
B19	計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	0.5906	18

B24	安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	0.5842	19
B23	設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	0.5841	20
B12	依工程功能或特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定	0.5802	21
B25	隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	0.5647	22
B16	設置工程及時網路管理系統	0.5607	23
B18	辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	0.5297	24
B11	參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	0.5111	25

1.確實執行圖面審查程序：

此項改善方法與影響成本排名第五的 A3「設計圖說檢討不完整」有關，表示此點可能容易疏漏，或是審查不夠確實，進而造成專案成本的影響，而確實做好此項改善方法，有助於降低成本增加的可能性。

2.設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤：

此項改善方法與影響成本排名第六的 A6「未考慮施工性造成後續介面問題」有關，代表設計上的缺失或不周詳，可能導致後續施工階段施工性不佳，甚至無法施工等問題，必須花更多的成本來改善，故作好設計的品管，能夠降低成本增加的可能性。

3.設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度：

此項改善方法與影響成本排名第六的 A6「未考慮施工性造成後續介面問題」有關，代表除了做好設計品管之外，詳細的施工計畫書與工程圖說，也能間接幫助專案順利的推動。

4.訂定圖說審查內容項目及標準：

此項改善方法與影響成本排名第五的 A3「設計圖說檢討不完整」有關，代表除了要確實執行圖面審查之外，訂定出審查的重點項目及標準，可以使得審查圖面更有效率。

5.訂定設計里程碑審查重點：

訂定設計里程碑除了能夠控制設計的進度之外，亦能減少因為設計進度延遲所造成時間成本的浪費。

二、進度改善方法分析

本研究問卷所列之 25 項管理改善方法對於工程專案進度影響之重要性計算結果如表 4.10，針對前 5 項重要之成本改善方法說明如下：

表 4.10 進度改善方法計算結果

項目	管理改善方法	灰關聯度	灰關聯序
B5	定期會議，處理顧問間之整合作業	0.7411	1
B1	簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	0.7283	2
B2	確實執行圖面審查程序	0.7083	3
B6	設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度	0.6911	4
B3	辦理完善的地質調查作業，分析實際狀況	0.6747	5
B21	訂定設計里程碑審查重點	0.6713	6
B4	專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議	0.6524	7
B20	設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	0.6466	8
B17	成立專案團隊，整合行政程序	0.6441	9
B22	訂定圖說審查內容項目及標準	0.628	10
B16	設置工程及時網路管理系統	0.5995	11
B19	計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	0.5938	12
B18	辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	0.5909	13
B9	確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價	0.5905	14
B8	設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	0.5867	15
B7	對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計	0.5723	16
B23	設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	0.5694	17
B25	隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	0.56	18
B13	建立工率、工料、工項等電腦估價系統	0.5388	19
B24	安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	0.5378	20
B12	依工程功能或特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定	0.5376	21
B15	定期檢討整體預算，建立資料庫	0.5325	22
B10	主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程項目避免漏項	0.5281	23
B14	辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統	0.5272	24
B11	參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算	0.5027	25

	及項目		
--	-----	--	--

1.定期會議，處理顧問間之整合作業：

此項改善方法與影響進度排名第一的 A1「主辦機關需求改變」及第七的 A17「主辦機關應負責之前置作業未完成」有關。良好的溝通能夠提早預防許多問題的發生，分析結果代表若能做好此項改善方法，便能夠有效地降低進度延遲的可能性。

2.簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則：

此項改善方法與影響進度排名第一的 A1「主辦機關需求改變」及第三的 A2「變更設計頻繁」有關。公共工程經常會有變更設計的發生，故作好此點改善方法，能夠減少變更設計程序所浪費的時間。

3.確實執行圖面審查程序：

此項進度改善方法排名第三可能是因為實務上常常碰到這樣的問題，圖面審查若不夠確實，一直到後續施工階段才因此發現問題，則可能需要變更設計或是花費更多的時間來修正錯誤。

4.設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度：

施工計畫書及工程圖說不夠詳盡，會造成施工上進度的延遲，影響整體專案的進度。

5.辦理完善的地質調查作業，分析實際狀況：

對於規劃設計階段來說，不夠完善的地質調查作業，可能因此漏掉了重要的地質訊息，施工階段時更可能因此而無法施做，故對於進度的掌控來說，預先做好此項改善方法也能減少專案進度延遲的可能性。

4.4 工作單位區分之灰關聯度分析


將問卷樣本依不同工作單位分為三個部份，分別是主辦(主管)機關、規劃設計單位及專案管理單位，針對各個單位做個別之灰關聯分析，以便了解各個單位對於規劃設計階段成本、進度缺失因子與管理改善方法之重要性排序是否有差異。首先對三個單位之問卷資料做信度分析，信度分析結果顯示問卷資料屬可信程度以上，分析結果如表 4.11。

表 4.11 不同工作單位問卷資料之信度分析

衡量構面		主辦(主管)機關	規劃設計單位	專案管理單位
規劃設計階段 缺失因子	成本	0.8820	0.8588	0.8391
	進度	0.8866	0.9068	0.9225
管理改善方法	成本	0.9329	0.9289	0.9401
	進度	0.9456	0.9387	0.9127

4.4.1 缺失因子分析

一、成本缺失因子分析



不同工作單位對於各項缺失因子影響工程專案成本之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.12。由表中可知，不論主辦機關、規劃設計單位或專案管理單位，都一致認為 A1「主辦機關需求改變」是最重要的成本影響因子，而 A2「變更設計頻繁」與 A4「規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題」的重要性也都排在前六名。值得注意的是，規劃設計單位認為 A7「規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當」對於專案成本的影響不是很重要，但對主辦機關來說其重要性卻排名在第五；而主辦機關認為 A11「設計作業時間太短」對於專案成本的影響不是很重要，但對規劃設計單位來說其重要性卻排名在第四。三個單位也都一致認為 A9「材料設備指定不當」、A16「沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正」及 A18「基本資料不足缺乏整合」對於專案成本的影響較不重要。

表 4.12 成本缺失因子計算結果(工作單位區分)

項目	缺失	主辦機關		規劃設計單位		專案管理單位	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
A1	主辦機關需求改變	0.7501	1	0.7675	1	0.905	1
A2	變更設計頻繁	0.7301	6	0.7672	2	0.7032	3
A3	設計圖說檢討不完整	0.7501	2	0.7006	8	0.6794	5
A4	規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題	0.7309	4	0.7612	3	0.6974	4
A5	專案團隊之間缺乏溝通	0.7002	8	0.7064	7	0.6504	11
A6	未考慮施工性造成後續介面問題	0.7501	3	0.7094	6	0.6562	8
A7	規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	0.7305	5	0.6333	14	0.6562	9
A8	工程估算不實、成本估計錯誤	0.7006	7	0.7126	5	0.7629	2
A9	材料設備指定不當	0.5316	19	0.5723	19	0.6324	13
A10	經費編列浮濫，未調查市面行情	0.5761	16	0.6273	15	0.6558	10
A11	設計作業時間太短	0.6055	14	0.7582	4	0.662	7
A12	設計進度延遲	0.541	18	0.6361	13	0.6212	15
A13	專案團隊經驗不足	0.6754	10	0.7006	9	0.6741	6
A14	民眾抗爭土地取得困難	0.6807	9	0.6521	11	0.6271	14
A15	主辦機關行政程序繁雜	0.5867	15	0.6646	10	0.6087	16
A16	沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	0.5565	17	0.6148	17	0.5504	18
A17	主辦機關應負責之前置作業未完成	0.646	12	0.6423	12	0.5975	17
A18	基本資料不足缺乏整合	0.6455	13	0.6084	18	0.5321	19
A19	法令政策改變導致原設計不符新法規	0.666	11	0.6192	16	0.645	12

二、進度缺失因子分析

不同工作單位對於各項缺失因子影響工程專案進度之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.13。由表中可知，不論主辦機關、規劃設計單位或專案管理單位，都認為 A1「主辦機關需求改變」及 A14「民眾抗爭土地取得困難」對於專案進度的影響最為重要；規劃設計單位與專案管理單位認為 A2「變更設計頻繁」對於專案進度的影響非常重要，主辦機關對其重要性排名則排在第六。三個單位一致認為 A8「工程估算不實、成本估計錯誤」、A9「材料設備指定不當」、A10「經費編列浮濫，未調查市面行情」及 A16「沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正」對於專案進度的影響最不重要。

表 4.13 進度缺失因子計算結果(工作單位區分)

項目	缺失	主辦機關		規劃設計單位		專案管理單位	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
A1	主辦機關需求改變	0.7799	3	0.8339	2	0.8341	1
A2	變更設計頻繁	0.6908	6	0.8516	1	0.7391	3
A3	設計圖說檢討不完整	0.6704	10	0.6477	13	0.5558	14
A4	規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題	0.681	8	0.6741	9	0.645	8
A5	專案團隊之間缺乏溝通	0.7002	5	0.7158	5	0.6741	5
A6	未考慮施工性造成後續介面問題	0.6104	12	0.6858	7	0.6271	10
A7	規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	0.641	11	0.5827	15	0.5617	13
A8	工程估算不實、成本估計錯誤	0.5059	17	0.5675	17	0.5165	16
A9	材料設備指定不當	0.4867	19	0.5704	16	0.4309	19
A10	經費編列浮濫，未調查市面行情	0.4958	18	0.5321	19	0.4636	18
A11	設計作業時間太短	0.5909	13	0.6773	8	0.6271	11
A12	設計進度延遲	0.7154	4	0.6589	11	0.6424	9
A13	專案團隊經驗不足	0.6806	9	0.7747	4	0.6509	7
A14	民眾抗爭土地取得困難	0.8407	1	0.7806	3	0.7396	2
A15	主辦機關行政程序繁雜	0.7807	2	0.692	6	0.6683	6

A16	沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	0.5165	16	0.5648	18	0.4994	17
A17	主辦機關應負責之前置作業未完成	0.6908	7	0.671	10	0.6804	4
A18	基本資料不足缺乏整合	0.5369	15	0.6509	12	0.5554	15
A19	法令政策改變導致原設計不符新法規	0.5765	14	0.6356	14	0.6208	12

4.4.2 管理改善方法分析

一、成本改善方法分析

不同工作單位對於各項管理改善方法影響工程專案成本之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.14。由表中可知，不論主辦機關、規劃設計單位或專案管理單位，都認為 B2「確實執行圖面審查程序」對於專案成本的影響很重要。值得注意的是，規劃設計單位認為對專案成本影響較重要的幾項管理改善方法，包括 B4「專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議」、B9「確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價」及 B22「訂定圖說審查內容項目及標準」等，主辦機關與專案管理單位對其重要性排名卻僅在中等左右，而規劃設計單位認為重要性中等的 B24「安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力」，主辦機關與專案管理單位則認為不重要，這也說明了在成本改善方法的部份，主辦機關與專案管理單位的看法較一致。另外，三個單位都認為 B11「參照公共建設工程經費估算編列手冊編列工程預算及項目」及 B18「辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明」對於專案成本的影響是較不重要的。

表 4.14 成本改善方法計算結果(工作單位區分)

項目	改善方法	主辦機關		規劃設計單位		專案管理單位	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
B1	簡化變更設計程序,於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	0.6954	5	0.6174	18	0.7274	1
B2	確實執行圖面審查程序	0.7905	1	0.6979	2	0.7032	2
B3	辦理完善的地質調查作業,分析實際狀況	0.7105	2	0.6797	6	0.5854	16
B4	專業之設計工項,請協力專業廠商提供諮詢及建議	0.6406	11	0.6918	3	0.6562	10
B5	定期會議,處理顧問間之整合作業	0.6606	7	0.6804	5	0.6504	11
B6	設計作業內容(如計畫書、工程圖說)應詳細至可施工之程度	0.701	3	0.6591	9	0.6679	8
B7	對原規劃設計引用替代方案或價值工程,追求更能適質適量之設計	0.5712	15	0.6472	13	0.6445	14
B8	設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	0.6406	10	0.6743	7	0.6858	3
B9	確實計算工程內容數量,並參考市場行情填入工程單價	0.6512	9	0.6829	4	0.6562	9
B10	主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算,並確實審查工程項目避免漏項	0.5663	17	0.6123	19	0.6468	13
B11	參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	0.5211	25	0.4949	25	0.5316	22
B12	依工程功能或特性,訂定材料及設備之規範,並參照國家或國際標準訂定	0.5667	16	0.5856	21	0.5854	17
B13	建立工率、工料、工項等電腦估價系統	0.5422	21	0.6356	14	0.6325	15
B14	辦理工程物價調查,建立電腦資料庫系統	0.5565	18	0.6537	11	0.6795	4
B15	定期檢討整體預算,建立資料庫	0.6063	13	0.6353	15	0.6683	7
B16	設置工程及時網路管理系統	0.5414	23	0.5735	23	0.5581	19
B17	成立專案團隊,整合行政程序	0.6558	8	0.5968	20	0.5106	24
B18	辦理說明會,就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	0.5558	20	0.5413	24	0.4757	25

B19	計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	0.5916	14	0.6181	17	0.5344	21
B20	設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	0.7002	4	0.6712	8	0.6794	5
B21	訂定設計里程碑審查重點	0.6954	6	0.6564	10	0.6737	6
B22	訂定圖說審查內容項目及標準	0.6361	12	0.7042	1	0.6499	12
B23	設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	0.5561	19	0.6208	16	0.5442	20
B24	安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	0.5264	24	0.6531	12	0.515	23
B25	隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	0.5418	22	0.5735	22	0.5742	18

二、進度改善方法分析

不同工作單位對於各項管理改善方法影響工程專案進度之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.15。由表中可知，不論主辦機關、規劃設計單位或專案管理單位，都認為 B1「簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則」及 B5「定期會議，處理顧問間之整合作業」對於專案進度的影響很重要。而主辦機關與專案管理單位認為偏向重要的改善方法 B6「設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度」及 B21「訂定設計里程碑審查重點」，規劃設計單位則認為其重要性偏向中等左右。另外，三個單位都認為 B11「參照公共建設工程經費估算編列手冊編列工程預算及項目」對於專案進度的影響並不重要。

表 4.15 進度改善方法計算結果(工作單位區分)

項目	改善方法	主辦機關		規劃設計單位		專案管理單位	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
B1	簡化變更設計程序,於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	0.7305	1	0.746	1	0.6916	4
B2	確實執行圖面審查程序	0.7207	4	0.7277	2	0.6562	6
B3	辦理完善的地質調查作業,分析實際狀況	0.7109	6	0.6956	5	0.5912	15
B4	專業之設計工項,請協力專業廠商提供諮詢及建議	0.6055	10	0.7004	4	0.615	11
B5	定期會議,處理顧問間之整合作業	0.7301	3	0.7184	3	0.7983	2
B6	設計作業內容(如計畫書、工程圖說)應詳細至可施工之程度	0.7305	2	0.6481	7	0.7274	3
B7	對原規劃設計引用替代方案或價值工程,追求更能適質適量之設計	0.5912	13	0.5813	13	0.5325	20
B8	設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	0.5712	16	0.6363	9	0.5088	22
B9	確實計算工程內容數量,並參考市場行情填入工程單價	0.5901	14	0.6299	10	0.5146	21
B10	主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算,並確實審查工程項目避免漏項	0.5113	20	0.5665	17	0.4738	25
B11	參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	0.4962	23	0.5175	25	0.4819	24
B12	依工程功能或特性,訂定材料及設備之規範,並參照國家或國際標準訂定	0.5056	21	0.5721	16	0.5088	23
B13	建立工率、工料、工項等電腦估價系統	0.483	25	0.557	19	0.5698	16
B14	辦理工程物價調查,建立電腦資料庫系統	0.483	24	0.5322	23	0.5698	17
B15	定期檢討整體預算,建立資料庫	0.5211	19	0.5322	24	0.5465	19
B16	設置工程及時網路管理系統	0.5863	15	0.5963	12	0.6212	9
B17	成立專案團隊,整合行政程序	0.6802	7	0.6451	8	0.5993	12
B18	辦理說明會,就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	0.5961	12	0.563	18	0.6387	7

B19	計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	0.601	11	0.5752	14	0.6212	10
B20	設計單位應進行品管控制,減少設計錯誤	0.6455	8	0.6543	6	0.6329	8
B21	訂定設計里程碑審查重點	0.7154	5	0.5725	15	0.8104	1
B22	訂定圖說審查內容項目及標準	0.6406	9	0.5996	11	0.6683	5
B23	設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	0.5659	17	0.5568	20	0.5979	13
B24	安排不定期之學習訓練課程,加強設計人員之專業能力	0.4965	22	0.5563	21	0.5509	18
B25	隨時注意上級機關頒布之新資訊,作為調整設計之參考依據	0.5385	18	0.5538	22	0.5975	14



4.5 工作經歷區分之灰關聯度分析

將問卷樣本依不同工作經歷分為四個部份，分別是工作經驗 5 年以下、5 年(含)以上至 10 年、10 年(含)以上至 15 年及 15 年以上等，針對各個部份做個別之灰關聯分析，以便了解不同工作經歷對於規劃設計階段成本、進度缺失因子與管理改善方法之重要性排序是否有差異。首先對四個部份之問卷資料做信度分析，信度分析結果顯示問卷資料屬可信程度以上，分析結果如表 4.16。

表 4.16 不同工作經歷問卷資料之信度分析

衡量構面		5 年以下	5 年(含)以上至 10 年	10 年(含)以上至 15 年	15 年以上
規劃設計階段 缺失因子	成本	0.8533	0.7806	0.8224	0.8975
	進度	0.9058	0.8745	0.9158	0.9186
管理改善方法	成本	0.9336	0.8928	0.9220	0.9520
	進度	0.9478	0.8910	0.9343	0.9430

4.5.1 缺失因子分析

一、成本缺失因子分析

不同工作經歷對於各項缺失因子影響工程專案成本之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.17。由表中可知，不論工作經歷多久都認為 A1「主辦機關需求改變」及 A2「變更設計頻繁」是重要的成本影響因子，並且都認為 A16「沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正」對於專案成本的影響較不重要。

二、進度缺失因子分析

不同工作經歷對於各項缺失因子影響工程專案進度之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.18。由表中可知，不論工作經歷多久都認為 A2「變更設計頻繁」對於專案進度的影響滿重要的，且除了工作經歷 10 年以上至 15 年這組之外，其他三組都認為 A1「主辦機關需求改變」是最重要的進度影響因子。四組樣本都認為 A8「工程估算不實、成本估計錯誤」、A9「材料設備指定不當」、A10「經費編列浮濫，未調查市面行情」及 A16「沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正」等缺失對於專案進度的影響較不重要。

表 4.17 成本缺失因子計算結果(工作經歷區分)

項目	缺失	5 年以下		5 年至 10 年		10 年至 15 年		15 年以上	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
A1	主辦機關需求改變	0.7723	1	0.7723	1	0.7465	3	0.8772	1
A2	變更設計頻繁	0.7245	4	0.7626	3	0.6629	5	0.7764	5
A3	設計圖說檢討不完整	0.6873	8	0.716	7	0.7043	4	0.7316	10
A4	規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題	0.6966	7	0.7249	5	0.6311	7	0.8549	2
A5	專案團隊之間缺乏溝通	0.7346	3	0.7249	6	0.5259	17	0.6873	13
A6	未考慮施工性造成後續介面問題	0.7063	6	0.7292	4	0.6	13	0.743	7
A7	規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	0.6306	9	0.659	10	0.6206	10	0.743	8
A8	工程估算不實、成本估計錯誤	0.6209	11	0.7629	2	0.7474	1	0.7768	4
A9	材料設備指定不當	0.5453	19	0.6113	14	0.5586	15	0.5764	19
A10	經費編列浮濫，未調查市面行情	0.5927	13	0.654	11	0.5474	16	0.6486	16
A11	設計作業時間太短	0.7436	2	0.6303	13	0.6311	8	0.7321	9
A12	設計進度延遲	0.6303	10	0.5829	16	0.5052	19	0.6545	15
A13	專案團隊經驗不足	0.7064	5	0.7059	8	0.5793	14	0.6988	11
A14	民眾抗爭土地取得困難	0.5787	17	0.6357	12	0.6311	9	0.7773	3
A15	主辦機關行政程序繁雜	0.6132	12	0.668	9	0.6104	11	0.6102	18
A16	沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	0.5834	16	0.5783	17	0.5163	18	0.6211	17
A17	主辦機關應負責之前置作業未完成	0.5923	14	0.574	18	0.7474	2	0.6878	12
A18	基本資料不足缺乏整合	0.578	18	0.5593	19	0.6095	12	0.6709	14
A19	法令政策改變導致原設計不符新法規	0.5848	15	0.5837	15	0.6629	6	0.7549	6

表 4.18 進度缺失因子計算結果(工作經歷區分)

項目	缺失	5 年以下		5 年至 10 年		10 年至 15 年		15 年以上	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
A1	主辦機關需求改變	0.8289	1	0.8103	1	0.6206	8	0.9155	1
A2	變更設計頻繁	0.8006	2	0.7723	2	0.6629	4	0.8211	3
A3	設計圖說檢討不完整	0.5787	14	0.659	8	0.5888	12	0.6836	10
A4	規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題	0.6306	9	0.6962	5	0.6215	7	0.7056	8
A5	專案團隊之間缺乏溝通	0.7676	3	0.6683	7	0.6206	9	0.7051	9
A6	未考慮施工性造成後續介面問題	0.6396	8	0.6493	11	0.6518	5	0.6629	13
A7	規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	0.569	15	0.6497	10	0.4733	16	0.6211	15
A8	工程估算不實、成本估計錯誤	0.5403	16	0.5733	18	0.4655	17	0.5319	17
A9	材料設備指定不當	0.4604	19	0.5737	17	0.5126	15	0.5056	19
A10	經費編列浮濫，未調查市面行情	0.4791	18	0.545	19	0.4241	19	0.5315	18
A11	設計作業時間太短	0.6773	7	0.612	13	0.5785	13	0.6633	12
A12	設計進度延遲	0.6013	12	0.6962	6	0.5929	11	0.7594	6
A13	專案團隊經驗不足	0.7257	4	0.7342	4	0.6	10	0.7522	7
A14	民眾抗爭土地取得困難	0.6777	6	0.7629	3	0.8948	1	0.8845	2
A15	主辦機關行政程序繁雜	0.6877	5	0.6493	12	0.7267	2	0.7996	4
A16	沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	0.4931	17	0.5787	14	0.4464	18	0.5793	16
A17	主辦機關應負責之前置作業未完成	0.6113	10	0.659	9	0.7051	3	0.7629	5
A18	基本資料不足缺乏整合	0.602	11	0.5787	15	0.5371	14	0.6371	14
A19	法令政策改變導致原設計不符新法規	0.5881	13	0.5787	16	0.6311	6	0.6785	11

4.5.2 管理改善方法分析

一、成本改善方法分析

不同工作經歷對於各項管理改善方法影響工程專案成本之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.19。由表中可知，不論工作經歷多久都認為 B1「確實執行圖面審查程序」對於專案成本的影響較為重要，而認為 B11「參照公共建設工程經費估算編列手冊編列工程預算及項目」及 B16「設置工程及時網路管理系統」影響較不重要。

二、進度改善方法分析

不同工作經歷對於各項管理改善方法影響工程專案進度之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.20。由表中可知，不論工作經歷多久都認為 B1「簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則」及 B5「定期會議，處理顧問間之整合作業」對於專案進度的影響是很重要的，而除了工作經歷 15 年以上這組之外，其他三組都認為 B11「參照公共建設工程經費估算編列手冊編列工程預算及項目」對於專案進度的影響最不重要。



表 4.19 成本改善方法計算結果(工作經歷區分)

項目	改善方法	5 年以下		5 年至 10 年		10 年至 15 年		15 年以上	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
B1	簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	0.6303	13	0.6439	12	0.7258	2	0.6996	7
B2	確實執行圖面審查程序	0.7249	1	0.6966	3	0.7051	3	0.7681	1
B3	辦理完善的地質調查作業，分析實際狀況	0.6113	15	0.6582	11	0.6629	5	0.7366	3
B4	專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議	0.6776	4	0.6586	10	0.5577	18	0.7258	4
B5	定期會議，處理顧問間之整合作業	0.6683	6	0.6586	9	0.5259	19	0.7478	2
B6	設計作業內容(如計畫書、工程圖說)應詳細至可施工之程度	0.673	5	0.6683	6	0.6518	6	0.6892	11
B7	對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計	0.6777	3	0.6062	18	0.6	10	0.6	16
B8	設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	0.678	2	0.6209	16	0.694	4	0.6944	9
B9	確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價	0.5973	16	0.6675	8	0.7267	1	0.7159	5
B10	主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程項目避免漏項	0.6163	14	0.6306	13	0.5784	13	0.5865	20
B11	參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	0.507	24	0.4794	25	0.4733	25	0.5698	25
B12	依工程功能或特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定	0.55	22	0.583	20	0.5163	20	0.6426	12
B13	建立工率、工料、工項等電腦估價系統	0.6303	12	0.6303	14	0.5681	15	0.5797	22
B14	辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統	0.6346	11	0.697	2	0.5681	16	0.59	17

B15	定期檢討整體預算，建立資料庫	0.6393	10	0.6679	7	0.6422	7	0.59	18
B16	設置工程及時網路管理系統	0.5497	23	0.5829	21	0.5093	21	0.5741	23
B17	成立專案團隊，整合行政程序	0.5827	19	0.6253	15	0.4878	24	0.6211	15
B18	辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	0.5024	25	0.5123	24	0.5093	22	0.5896	19
B19	計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	0.593	17	0.5593	22	0.5618	17	0.6371	13
B20	設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	0.6629	8	0.6966	4	0.6413	8	0.7051	6
B21	訂定設計里程碑審查重點	0.6637	7	0.6962	5	0.5888	11	0.6944	10
B22	訂定圖說審查內容項目及標準	0.6497	9	0.7013	1	0.6104	9	0.6948	8
B23	設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	0.5547	20	0.6113	17	0.5888	12	0.5845	21
B24	安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	0.5927	18	0.5923	19	0.5681	14	0.5737	24
B25	隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	0.5543	21	0.5461	23	0.5052	23	0.6267	14

表 4.20 進度改善方法計算結果(工作經歷區分)

項目	改善方法	5 年以下		5 年至 10 年		10 年至 15 年		15 年以上	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
B1	簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	0.7203	2	0.6904	3	0.831	1	0.7258	5
B2	確實執行圖面審查程序	0.6637	6	0.7505	1	0.6413	7	0.747	3
B3	辦理完善的地質調查作業，分析實際狀況	0.612	10	0.7006	2	0.5888	15	0.7598	2
B4	專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議	0.6873	5	0.6504	6	0.5992	12	0.6422	12
B5	定期會議，處理顧問間之整合作業	0.7626	1	0.6802	4	0.7465	2	0.7789	1
B6	設計作業內容(如計畫書、工程圖說)應詳細至可施工之程	0.7106	3	0.6607	5	0.6413	8	0.7263	4

	度								
B7	對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計	0.5597	15	0.5512	18	0.4845	23	0.6525	9
B8	設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	0.5787	13	0.6059	12	0.5992	13	0.5689	19
B9	確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價	0.512	22	0.6207	9	0.5777	17	0.6522	10
B10	主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程項目避免漏項	0.4988	24	0.5312	22	0.5156	21	0.5638	20
B11	參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	0.4841	25	0.4713	25	0.4464	25	0.5849	15
B12	依工程功能或特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定	0.5403	19	0.5403	20	0.4733	24	0.5638	21
B13	建立工率、工料、工項等電腦估價系統	0.5407	18	0.5557	17	0.5507	18	0.5128	24
B14	辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統	0.531	20	0.5157	24	0.5507	19	0.5232	23
B15	定期檢討整體預算，建立資料庫	0.5077	23	0.5659	15	0.5929	14	0.4945	25
B16	設置工程及時網路管理系統	0.602	11	0.5614	16	0.6206	9	0.6263	13
B17	成立專案團隊，整合行政程序	0.6256	8	0.6104	11	0.6206	10	0.712	6
B18	辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	0.5217	21	0.5961	13	0.7051	3	0.6052	14
B19	計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	0.5593	16	0.6108	10	0.6629	6	0.5797	17
B20	設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	0.6256	9	0.6308	8	0.6836	5	0.6681	7
B21	訂定設計里程碑審查重點	0.692	4	0.641	7	0.7051	4	0.6633	8
B22	訂定圖說審查內容項目及標準	0.6637	7	0.5761	14	0.6206	11	0.647	11
B23	設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	0.569	14	0.5512	19	0.5784	16	0.5845	16
B24	安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	0.55	17	0.521	23	0.5163	20	0.5526	22
B25	隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	0.5974	12	0.532	21	0.5052	22	0.5754	18

4.6 不同單位、經歷之灰關聯度交叉分析

將問卷樣本依不同工作單位、經歷分為六個部份，分別是主辦機關工作經驗 10 年以下、主辦機關工作經驗 10 年(含)以上、規劃設計單位工作經驗 10 年以下、規劃設計單位工作經驗 10 年(含)以上、專案管理單位工作經驗 10 年以下及專案管理單位工作經驗 10 年(含)以上等，針對各個部份做個別之灰關聯分析，以便了解不同工作單位、經歷對於規劃設計階段成本、進度缺失因子與管理改善方法之重要性排序是否有差異。首先對六個部份之間卷資料做信度分析，信度分析結果顯示問卷資料屬可信程度以上，分析結果如表 4.21。

表 4.21 不同工作單位、經歷問卷資料之信度分析

衡量構面		主辦機關 10 年以下	主辦機關 10 年以上	規劃設計 單位 10 年以下	規劃設計 單位 10 年以上	專案管理 單位 10 年以下	專案管理 單位 10 年以上
規 劃 設 計 階 段 缺 失 因 子	成 本	0.9117	0.8566	0.8265	0.8817	0.6793	0.9170
	進 度	0.9161	0.8686	0.9054	0.8877	0.8486	0.9523
管 理 改 善 方 法	成 本	0.9262	0.9412	0.9225	0.9443	0.9240	0.9505
	進 度	0.9410	0.9508	0.9408	0.9320	0.8830	0.9386

4.6.1 缺失因子分析

一、成本缺失因子分析

不同工作單位、經歷對於各項缺失因子影響工程專案成本之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.22。由表中可知，除了主辦機關 10 年以上這組，將 A1「主辦機關需求改變」這項缺失因子對於專案成本影響的重要性排在第 7 之外，其他五組都將這個因子排在前三名。而除了專案管理單位 10 年以上這組，將 A9「材料設備指定不當」這項缺失因子對於專案成本影響的重要性排在第 9 之外，其他五組都認為這項缺失因子對專案成本的影響較不重要。

二、進度缺失因子分析

不同工作單位、經歷對於各項缺失因子影響工程專案進度之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.23。由表中可知，各組皆認為 A1「主辦機關需求改變」對於專案進度的影響非常重要，重要性排名都在前四名，並且各組也一致認為 A8「工程估算不實、成本估計錯誤」、A9「材料設備指定不當」、A10「經費編列浮濫，未調查市面行情」及 A16「沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正」這四項缺失因子對於專案進度的影響較不重要。

表 4.22 成本缺失因子計算結果(不同單位、經歷交叉分析)

項目	缺失	主辦 10 年下		主辦 10 年上		規劃 10 年下		規劃 10 年上		專案 10 年下		專案 10 年上	
		灰關 聯度	排 序	灰關 聯度	排 序	灰關 聯度	排 序	灰關 聯度	排 序	灰關 聯度	排 序	灰關 聯度	排 序
A1	主辦機關需求改變	0.7018	7	0.7782	2	0.7443	1	0.8341	3	0.8859	1	0.9366	1
A2	變更設計頻繁	0.7827	3	0.6993	6	0.7358	2	0.8574	1	0.7339	2	0.6521	10
A3	設計圖說檢討不完整	0.7561	4	0.7465	4	0.6957	7	0.7149	13	0.6772	10	0.6832	6
A4	規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題	0.6486	10	0.7789	1	0.7277	4	0.8574	2	0.7152	4	0.6677	7
A5	專案團隊之間缺乏溝通	0.8104	2	0.636	13	0.7196	5	0.6683	15	0.6966	7	0.5733	17
A6	未考慮施工性造成後續介面問題	0.8371	1	0.6993	7	0.691	8	0.7624	8	0.6958	9	0.59	14
A7	規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	0.7295	5	0.731	5	0.5965	15	0.7391	9	0.6966	8	0.5888	16
A8	工程估算不實、成本估計錯誤	0.7295	6	0.6838	9	0.6704	9	0.8341	4	0.7152	5	0.8422	2
A9	材料設備指定不當	0.5666	18	0.5111	19	0.5635	19	0.5975	19	0.6206	14	0.6521	9
A10	經費編列浮濫，未調查市面行情	0.58	16	0.5739	15	0.5966	14	0.7158	11	0.7152	6	0.5566	18
A11	設計作業時間太短	0.58	13	0.6204	14	0.7318	3	0.8341	5	0.6586	11	0.6677	8
A12	設計進度延遲	0.58	17	0.5183	18	0.6002	12	0.7391	10	0.64	12	0.59	15
A13	專案團隊經驗不足	0.6609	9	0.6838	10	0.7119	6	0.6683	16	0.7246	3	0.59	12
A14	民眾抗爭土地取得困難	0.662	8	0.6916	8	0.5969	13	0.8109	6	0.5927	15	0.6844	3
A15	主辦機關行政程序繁雜	0.6343	12	0.559	16	0.6633	10	0.6683	14	0.5927	16	0.6354	11
A16	沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	0.58	14	0.5428	17	0.6046	11	0.644	18	0.5267	18	0.59	13

A17	主辦機關應負責之前置作業未完成	0.6343	11	0.6528	12	0.584	18	0.8099	7	0.5453	17	0.6844	4
A18	基本資料不足缺乏整合	0.58	15	0.6838	11	0.5875	16	0.6683	17	0.5174	19	0.5566	19
A19	法令政策改變導致原設計不符新法規	0.5267	19	0.7472	3	0.5857	17	0.7158	12	0.6213	13	0.6844	5

表 4.23 進度缺失因子計算結果(不同單位、經歷交叉分析)

項目	缺失	主辦 10 年下		主辦 10 年上		規劃 10 年下		規劃 10 年上		專案 10 年下		專案 10 年上	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
A1	主辦機關需求改變	0.7284	3	0.8099	3	0.8185	2	0.8733	2	0.8859	1	0.7478	4
A2	變更設計頻繁	0.6209	8	0.7316	6	0.8678	1	0.8103	4	0.7152	3	0.7789	2
A3	設計圖說檢討不完整	0.6752	5	0.6676	9	0.6417	11	0.6629	14	0.5267	16	0.6044	9
A4	規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本進度問題	0.6209	10	0.7161	7	0.662	8	0.7051	12	0.6966	6	0.559	11
A5	專案團隊之間缺乏溝通	0.7827	1	0.6521	10	0.7034	5	0.7474	5	0.706	4	0.6211	8
A6	未考慮施工性造成後續介面問題	0.5932	12	0.6204	12	0.6701	7	0.7258	10	0.6213	10	0.6367	7
A7	規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	0.7295	2	0.5894	14	0.5676	15	0.6215	15	0.6213	11	0.4622	16
A8	工程估算不實、成本估計錯誤	0.5257	14	0.4944	19	0.5548	18	0.6	16	0.5833	14	0.405	17
A9	材料設備指定不當	0.4581	19	0.5034	17	0.5632	16	0.5888	17	0.4521	19	0.3956	19
A10	經費編列浮濫，未調查市面行情	0.4847	17	0.5022	18	0.5261	19	0.5474	19	0.4988	18	0.405	18
A11	設計作業時間太短	0.5534	13	0.6127	13	0.6498	9	0.7474	6	0.6966	5	0.5112	14
A12	設計進度延遲	0.6752	6	0.7388	4	0.6327	12	0.7258	9	0.6672	9	0.6011	10

A13	專案團隊經驗不足	0.6752	7	0.6838	8	0.7527	3	0.831	3	0.716	2	0.5423	12
A14	民眾抗爭土地取得困難	0.7029	4	0.9211	1	0.7359	4	0.8948	1	0.6966	7	0.8112	1
A15	主辦機關行政程序繁雜	0.6209	11	0.8739	2	0.6788	6	0.7258	11	0.678	8	0.6521	5
A16	沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	0.499	16	0.5267	16	0.5592	17	0.5793	18	0.508	17	0.4851	15
A17	主辦機關應負責之前置作業未完成	0.6209	9	0.7316	5	0.6455	10	0.7363	7	0.6213	12	0.7789	3
A18	基本資料不足缺乏整合	0.5134	15	0.5506	15	0.6212	13	0.7267	8	0.5733	15	0.5256	13
A19	法令政策改變導致原設計不符新法規	0.4724	18	0.6372	11	0.6087	14	0.7043	13	0.6027	13	0.651	6



4.6.2 管理改善方法分析

一、成本改善方法分析

不同工作單位、經歷對於各項管理改善方法影響工程專案成本之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.24。由表中可知，各組都認為 B2「確實執行圖面審查程序」這項改善方法對於專案成本的影響頗重要，並且認為 B11「參照公共建設工程經費估算編列手冊編列工程預算及項目」較不重要。另外，除了主辦機關 10 年以上這組將 B18「辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明」的重要性排在 13 之外，其他各組都認為其對於專案成本的影響並不重要。

二、進度改善方法分析

不同工作、單位經歷對於各項管理改善方法影響工程專案成本之重要性，其灰關聯度計算結果如表 4.25。由表中可知，各組皆認為 B5「定期會議，處理顧問間之整合作業」這項改善方法對於專案進度的影響頗重要。工作經歷 10 年以下的三組都認為 B11「參照公共建設工程經費估算編列手冊編列工程預算及項目」這項改善方法最不重要。

表 4.24 成本改善方法計算結果(不同單位、經歷交叉分析)

項目	缺失	主辦 10 年下		主辦 10 年上		規劃 10 年下		規劃 10 年上		專案 10 年下		專案 10 年上	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
B1	簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	0.6066	10	0.7472	2	0.6205	16	0.6095	19	0.6966	4	0.7789	1
B2	確實執行圖面審查程序	0.8104	1	0.7789	1	0.6869	2	0.7258	5	0.6958	6	0.7155	4
B3	辦理完善的地質調查作業，分析實際狀況	0.6752	6	0.731	3	0.6451	12	0.7681	1	0.5825	18	0.59	15
B4	專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議	0.6475	8	0.6366	11	0.6785	3	0.7258	6	0.6586	12	0.6521	6
B5	定期會議，處理顧問間之整合作業	0.6741	7	0.6528	8	0.6542	10	0.7474	2	0.6772	8	0.6056	10
B6	設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度	0.7029	5	0.7	4	0.6496	11	0.6836	9	0.6966	5	0.62	9
B7	對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計	0.5134	19	0.6049	16	0.6739	5	0.5793	22	0.6586	13	0.6211	7
B8	設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	0.5666	16	0.6838	6	0.6707	6	0.6836	10	0.6586	14	0.7311	3
B9	確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價	0.5943	14	0.6844	5	0.6657	8	0.7267	4	0.5825	19	0.7789	2
B10	主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程項目避免漏項	0.5943	13	0.55	22	0.6087	18	0.6215	17	0.678	7	0.5949	14
B11	參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	0.4724	23	0.5495	23	0.4647	25	0.5722	23	0.5733	20	0.4622	25

B12	依工程功能或特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定	0.5534	17	0.5745	17	0.5716	22	0.6215	16	0.5639	21	0.6211	8
B13	建立工率、工料、工項等電腦估價系統	0.5677	15	0.5273	24	0.633	14	0.6422	12	0.668	11	0.5733	17
B14	辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統	0.6066	11	0.5273	25	0.6583	9	0.6422	13	0.7246	1	0.6044	11
B15	定期檢討整體預算，建立資料庫	0.6066	12	0.6062	14	0.6411	13	0.6206	18	0.7152	2	0.59	16
B16	設置工程及時網路管理系統	0.499	22	0.5662	19	0.5794	21	0.5586	24	0.5833	15	0.5162	20
B17	成立專案團隊，整合行政程序	0.7418	3	0.6055	15	0.5956	20	0.6	20	0.5267	23	0.4838	22
B18	辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	0.4581	24	0.6127	13	0.5345	24	0.5586	25	0.4794	25	0.4695	24
B19	計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	0.5134	20	0.6372	9	0.6087	17	0.6422	14	0.5453	22	0.5162	21
B20	設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	0.7284	4	0.6838	7	0.666	7	0.6844	8	0.6772	9	0.6832	5
B21	訂定設計里程碑審查重點	0.7961	2	0.6366	12	0.6292	15	0.7258	7	0.7152	3	0.6044	13
B22	訂定圖說審查內容項目及標準	0.6343	9	0.6372	10	0.6873	1	0.7474	3	0.6772	10	0.6044	12
B23	設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	0.5257	18	0.5739	18	0.6002	19	0.6733	11	0.5833	16	0.4789	23
B24	安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	0.4581	25	0.5662	20	0.6782	4	0.5888	21	0.4894	24	0.5577	19
B25	隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	0.5001	21	0.5662	21	0.551	23	0.6311	15	0.5833	17	0.559	18

表 4.25 進度改善方法計算結果(不同單位、經歷交叉分析)

項目	缺失	主辦 10 年下		主辦 10 年上		規劃 10 年下		規劃 10 年上		專案 10 年下		專案 10 年上	
		灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序	灰關聯度	排序
B1	簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	0.6752	5	0.7627	2	0.7542	1	0.7258	6	0.6206	10	0.8099	1
B2	確實執行圖面審查程序	0.7295	2	0.7155	6	0.72	2	0.7465	3	0.6586	5	0.6521	8
B3	辦理完善的地質調查作業，分析實際狀況	0.6486	7	0.7472	4	0.6815	5	0.73	4	0.6019	15	0.5733	13
B4	專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議	0.6198	9	0.5972	14	0.7069	3	0.6844	9	0.6213	8	0.6044	11
B5	定期會議，處理顧問間之整合作業	0.6741	6	0.7627	3	0.6981	4	0.7681	2	0.8099	2	0.7789	3
B6	設計作業內容（如計畫書、工程圖說）應詳細至可施工之程度	0.6486	8	0.7782	1	0.6594	6	0.6206	13	0.7719	3	0.6534	6
B7	對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計	0.54	16	0.6211	10	0.5648	15	0.6215	12	0.5461	20	0.51	17
B8	設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	0.5534	13	0.5817	16	0.6339	7	0.6422	10	0.5267	23	0.4789	19
B9	確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價	0.5657	12	0.6044	13	0.5733	11	0.7681	1	0.5461	19	0.4622	22
B10	主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程項目避免漏項	0.4581	21	0.5423	18	0.544	19	0.6215	11	0.4894	24	0.4479	24
B11	參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	0.4172	25	0.5423	19	0.4919	25	0.5801	21	0.4894	25	0.4695	20

B12	依工程功能或特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定	0.4704	20	0.5261	23	0.5603	18	0.6008	15	0.5453	22	0.4479	25
B13	建立工率、工料、工項等電腦估價系統	0.4581	22	0.4975	24	0.5394	21	0.6	16	0.6299	7	0.4695	21
B14	辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統	0.4581	23	0.4975	25	0.5045	24	0.6	17	0.6113	12	0.5005	18
B15	定期檢討整體預算，建立資料庫	0.499	18	0.5339	20	0.5176	23	0.5681	23	0.6027	13	0.4528	23
B16	設置工程及時網路管理系統	0.499	19	0.6372	8	0.5909	10	0.6095	14	0.6213	9	0.6211	9
B17	成立專案團隊，整合行政程序	0.5932	11	0.731	5	0.6251	9	0.694	7	0.6206	11	0.5639	14
B18	辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	0.5267	17	0.6366	9	0.5694	13	0.5474	24	0.5547	18	0.7789	4
B19	計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	0.6198	10	0.59	15	0.5651	14	0.6	18	0.6019	16	0.6534	7
B20	設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	0.7018	3	0.6127	11	0.6251	8	0.7258	5	0.5833	17	0.7155	5
B21	訂定設計里程碑審查重點	0.7418	1	0.7	7	0.5697	12	0.5793	22	0.8293	1	0.7789	2
B22	訂定圖說審查內容項目及標準	0.7018	4	0.6049	12	0.5609	16	0.694	8	0.6966	4	0.6211	10
B23	設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	0.5523	15	0.5739	17	0.5436	20	0.5888	20	0.6027	14	0.59	12
B24	安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	0.4438	24	0.5273	22	0.5606	17	0.5459	25	0.5461	21	0.559	15
B25	隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	0.5534	14	0.5298	21	0.5352	22	0.5992	19	0.6407	6	0.5256	16

4.7 問卷分析結果重要性差異分析

將前述 4.3、4.4、4.5 及 4.6 所分析之結果，各取其排名前兩項最重要的項目，分別整理成表 4.26、表 4.27、表 4.28 及表 4.29，以便了解不同工作單位、工作經歷等背景之人員，對於影響專案成本、進度缺失因子與管理改善方法之差異性為何，其說明如下：

一、成本缺失因子分析結果比較

整體問卷資料分析的結果，影響專案成本最重要的前兩項缺失因子為 A1「主辦機關需求改變」及 A2「變更設計頻繁」。不同工作單位、經歷的人員對於 A1 的看法較一致，而對於 A2 的看法則比較不相同。其中工作經歷 10 年至 15 年的人認為 A8「工程估算不實、成本估計錯誤」最重要。

二、進度缺失因子分析結果比較

整體問卷資料分析的結果，影響專案進度最重要的前兩項缺失因子為 A1「主辦機關需求改變」及 A14「民眾抗爭土地取得困難」。不同工作單位、經歷的人員對於 A1 及 A14 的看法滿一致的，大致上都認為 A1 及 A14 為最重要或次重要，但規劃設計單位認為 A2「變更設計頻繁」最重要。

三、成本管理改善方法分析結果比較

整體問卷資料分析的結果，影響專案成本最重要的前兩項管理改善方法為 B2「確實執行圖面審查程序」及 B20「設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤」。不同工作單位、經歷的人員對於 B2 的看法較一致，但只有整體問卷的分析結果顯示 B20 為次重要。其中規劃設計單位與工作經歷 5 年至 10 年的人認為 B22「訂定圖說審查內容項目及標準」最重要；專案管理單位認為 B1「簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則」最重要；工作經歷 10 至 15 年的人認為 B9「確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價」最重要。

四、進度管理改善方法分析結果比較

整體問卷資料分析的結果，影響專案成本最重要的前兩項管理改善方法為 B5「定期會議，處理顧問間之整合作業」及 B1「簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則」。不同工作單位、經歷的人員對於 B5 與 B1 的看法大致相同，但專案管理單位認為 B21「訂定設計里程碑審查重點」最重要；工作經歷 5 年至 10 年的人員認為 B2「確實執行圖面審查程序」最重要。

表 4.26 成本缺失因子分析結果比較表

項目	整體問卷分析	不同工作單位			不同工作經歷				不同工作單位、經歷					
		主辦機關	規劃設計單位	專案管理單位	5年以下	5年至10年	10年至15年	15年以上	主辦機關10年以下	主辦機關10年以上	規劃設計單位10年以下	規劃設計單位10年以上	專案管理單位10年以下	專案管理單位10年以上
A1	I	I	I	I	I	I	I			II	I		I	I
A2	II		II								II	I	II	
A3		II												
A4							II			I		II		
A5								II						
A6								I						
A7														
A8				II		II	I							II
A9														
A10														
A11					II									
A12														
A13														
A14														
A15														
A16														
A17							II							
A18														
A19														

表 4.27 進度缺失因子分析結果比較表

項目	整體問卷分析	不同工作單位			不同工作經歷				不同工作單位、經歷					
		主辦機關	規劃設計單位	專案管理單位	5年以下	5年至10年	10年至15年	15年以上	主辦機關10年以下	主辦機關10年以上	規劃設計單位10年以下	規劃設計單位10年以上	專案管理單位10年以下	專案管理單位10年以上
A1	I		II	I	I	I		I			II	II	I	
A2			I		II	II					I			II
A3														
A4														
A5									I					
A6														
A7									II					
A8														
A9														
A10														
A11														
A12														
A13													II	
A14	II	I		II			I	II		I		I		I
A15		II						II		II				
A16														
A17														
A18														
A19														

表 4.28 成本改善方法分析結果比較表

項目	整體問卷分析	不同工作單位			不同工作經歷				不同工作單位、經歷					
		主辦機關	規劃設計單位	專案管理單位	5年以下	5年至10年	10年至15年	15年以上	主辦機關10年以下	主辦機關10年以上	規劃設計單位10年以下	規劃設計單位10年以上	專案管理單位10年以下	專案管理單位10年以上
B1				I			II			II				I
B2	I	I	II	II	I		I	I	I	I	II			
B3		II										I		
B4														
B5							II					II		
B6														
B7														
B8					II									
B9							I							II
B10														
B11														
B12														
B13														
B14						II							I	
B15													II	
B16														
B17														
B18														
B19														
B20	II													
B21								II						
B22			I			I					I			
B23														
B24														
B25														

表 4.29 進度改善方法分析結果比較表

項目	整體問卷分析	不同工作單位			不同工作經歷				不同工作單位、經歷					
		主辦機關	規劃設計單位	專案管理單位	5年以下	5年至10年	10年至15年	15年以上	主辦機關10年以下	主辦機關10年以上	規劃設計單位10年以下	規劃設計單位10年以上	專案管理單位10年以下	專案管理單位10年以上
B1	II	I	I		II		I			II	I			I
B2			II			I			II		II			
B3						II		II						
B4														
B5	I			II	I		II	I				II	II	
B6		II								I				
B7														
B8														
B9												I		
B10														
B11														
B12														
B13														
B14														
B15														
B16														
B17														
B18														
B19														
B20														
B21				I					I				I	II
B22														
B23														
B24														
B25														

將各樣本分組分析結果之最重要因子彙整如表 4.30，以供參考，如下：

表 4.30 分析結果彙整表

		分析項目	分析結果		
			代號	項目	
整體問卷 分析	成本缺失	A1	主辦機關需求改變		
	進度缺失	A1	主辦機關需求改變		
	成本改善方法	B2	確實執行圖面審查程序		
	進度改善方法	B5	定期會議，處理顧問間之整合作業		
不同 工作 單位 分析	主辦 機關	成本缺失	A1	主辦機關需求改變	
		進度缺失	A14	民眾抗爭土地取得困難	
		成本改善方法	B2	確實執行圖面審查程序	
		進度改善方法	B1	簡化變更設計程序	
	規劃 設計 單位	成本缺失	A1	主辦機關需求改變	
		進度缺失	A2	變更設計頻繁	
		成本改善方法	B22	訂定圖說審查內容項目及標準	
		進度改善方法	B1	簡化變更設計程序	
	專案 管理 單位	成本缺失	A1	主辦機關需求改變	
		進度缺失	A1	主辦機關需求改變	
		成本改善方法	B1	簡化變更設計程序	
		進度改善方法	B21	訂定設計里程碑審查重點	
不同 工作 經歷 分析	5 年 以下	成本缺失	A1	主辦機關需求改變	
		進度缺失	A1	主辦機關需求改變	
		成本改善方法	B2	確實執行圖面審查程序	
		進度改善方法	B5	定期會議，處理顧問間之整合作業	
	5-10 年	成本缺失	A1	主辦機關需求改變	
		進度缺失	A1	主辦機關需求改變	
		成本改善方法	B22	訂定圖說審查內容項目及標準	
		進度改善方法	B2	確實執行圖面審查程序	
	10-15 年	成本缺失	A8	工程估算不實、成本估計錯誤	
		進度缺失	A14	民眾抗爭土地取得困難	
		成本改善方法	B9	確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入單價	
		進度改善方法	B1	簡化變更設計程序	
	15 年 以上	成本缺失	A1	主辦機關需求改變	
		進度缺失	A1	主辦機關需求改變	
		成本改善方法	B2	確實執行圖面審查程序	
		進度改善方法	B5	定期會議，處理顧問間之整合作業	

第5章 結論與建議

5.1 結論

本研究藉由發放問卷的方式，將問卷結果利用灰關聯分析，找出公共工程規劃設計階段中成本、進度缺失及管理改善方法的重要性排序，並且比較不同工作單位、工作經歷分析結果之差異，分析結論如下：

一、成本缺失因子

整體問卷分析的結果顯示，影響專案成本最重要的因子為 A1「主辦機關需求改變」；不同工作單位分析的結果顯示，不論主辦機關、規劃設計單位或專案管理單位都一致認為 A1 為影響專案成本最重要的因子；不同工作經歷分析的結果顯示，除了工作經歷 10 年至 15 年這組認為 A8「工程估算不實，成本估計錯誤」最重要之外，其餘三組都認為 A1 是影響專案成本最重要的因子，大致上來說，不同工作年資的人員對於成本缺失因子的看法沒有太大差異；不同工作單位、經歷交叉分析的結果顯示，主辦機關工作時間越長，A1 的重要性也跟著增加，規劃設計單位對於 A1 則因工作時間越長而稍微降低了其重要性，而專案管理單位不論工作時間多久都認為 A1 最重要。

二、進度缺失因子

整體問卷分析的結果顯示，影響專案進度最重要的因子為 A1「主辦機關需求改變」；不同工作單位分析的結果顯示，主辦機關認為 A14「民眾抗爭土地取得困難」為影響專案進度最重要的因子，規劃設計單位則認為 A2「變更設計頻繁」為影響專案進度最重要的因子，而專案管理單位認為 A1 最重要，三個單位的看法都不同，但這個結果說明了每個單位最重視的進度缺失，都跟本身所應該負責的業務有關；不同工作經歷分析的結果顯示，除了工作經歷 10 年至 15 年這組認為 A14「民眾抗爭土地取得困難」最重要之外，其餘三組都認為 A1「主辦機關需求改變」是影響專案成本最重要的因子，大致上來說，不同工作年資的人員對於進度缺失因子的看法也沒有太大的差異；不同工作單位、經歷交叉分析的結果顯示，工作經驗 10 年以上的三個單位都認為 A14 為影響專案進度最重要的因子，這個結果說明了土地取得問題對於公共工程影響很大。

三、成本管理改善方法

整體問卷分析的結果顯示，專案成本最重要的管理方法為 B2「確實執行圖面審查程序」；不同工作單位分析的結果顯示，主辦機關認為專案成本最重要的管理改善方法為 B2，規劃設計單位則認為專案成本最重要的管理改善方法為 B22「訂定圖說審查內容項目及標準」，而專案管理單位認為專案成本最重要的管理改善方法為 B1「簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則」，三個單位看法不一；不同工作經歷分析的結果顯示，各組都把 B2 之重要性排名在前三名，但大致上不同年資的人員，對於各項管理改善方法之重要性認知差異頗大；不同工作單位、經歷交叉分析的結果顯示，主辦機關不論工作時間多久都認為 B2 最重要，規劃設計單位則是隨著工作時間越久稍微降低了 B2 的重要性，專案管理單位隨著工作時間越久而稍微增加了 B2 的重要性。

四、進度管理改善方法

整體問卷分析的結果顯示，專案進度最重要的管理方法為 B5「定期會議，處理顧問間之整合作業」；不同工作單位分析的結果顯示，主辦機關及規劃設計單位認為專案進度最重要的管理改善方法為 B1「簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則」，而專案管理單位則認為 B21「訂定設計里程碑審查重點」是最重要的，但各個單位都把 B5 的重要性排名在前三名，所以對於進度管理改善的方法，各單位看法差異不會太大；不同工作經歷分析的結果顯示，各組都把 B5 及 B1 的重要性排在前五名，不同工作年資的人員意見大致相同；不同工作單位、經歷交叉分析的結果顯示，主辦機關及規劃設計單位都因為工作年資的增加而稍微提高了 B5 的重要性，專案管理單位則不論工作年資多寡，都認為 B5 很重要，這也間接說明了定期會議對於進度掌控，應該是具有一定的效果。

5.2 後續研究之建議

公共工程問題種類繁多，仍有許多值得深入探討的課題，本研究僅針對規劃設計階段之成本、進度之缺失與改善方法作重要性的分析，對後續研究之建議如下：

1. 本研究僅對於缺失因子與改善方法作獨立的分析，後續研究可針對缺失因子及改善方法作相關性的分析，以了解其相互影響之關係。
2. 公共工程的種類繁多，而本研究僅以公共工程為大方向作探討，後續研究可針對各種不同種類之公共工程深入分析，以提高分析結果所帶來的效益。
3. 將分析結果重要之缺失因子列出，透過訪談的方式了解實務界對此一結果之看法與觀點，根據訪談結果再對缺失因子做更進一步的篩選，確認其重要性，並將分析結果之改善方法實際套用於實務操作，透過改善的成效來映證本研究分析結果的正確性。



參考文獻

- 【1】 王文豪，「公共工程於施工階段採專業營建管理作業之研究」，國立交通大學土木工程研究所，碩士論文，2004。
- 【2】 王致陽，「公共工程在施工階段專案管理缺失及改善作為之研究」，國立中央大學土木工程學系，碩士論文，2004。
- 【3】 王國平，「公共工程專案管理廠商責任之探討以建築工程為例」，國立中央大學土木工程學系，碩士論文，2002。
- 【4】 朱華文，「地方政府委託專案管理廠商工程人員工作壓力與工作滿意度之調查研究」，國立中央大學土木工程學系，碩士論文，2005。
- 【5】 何純平，「公共建築工程專案設計管理量化模式應用之探討」，中華大學營建管理研究所，碩士論文，2004。
- 【6】 吳泓錡，「公共建築工程專案管理之研究-以台南市綜合體育館 BOT 案為例」，國立成功大學建築學系，碩士論文，2001。
- 【7】 吳家德，「公共工程仲裁制度應用之研究」，國立高雄第一科技大學營建工程系，碩士論文，2003。
- 【8】 李俊佳，「網路學習系統評估模式之研究—模糊多屬性決策之應用—」，中原大學資訊管理學系，碩士論文，2003。
- 【9】 林家煌，「公共工程統包專案設計管理之研究」，國立台灣大學土木工程學研究所，碩士論文，2003。
- 【10】 洪金耀，「專案管理廠商執行能力之探討—以高雄市政府公有建築為例」，國立高雄第一科技大學營建工程系，碩士論文，2003。
- 【11】 胡孝忠，「半導體業分紅入股制度與員工行為關係的研究」，國立交通大學經營管理研究所，碩士論文，2002。

- 【12】 倪春耀，「公務機關代辦建築工程施工專案管理能力之研究—以內政部營建署（北二辦）為例」，國立中央大學土木工程學系，碩士論文，2005。
- 【13】 張博森，「公共建築工程統包 PCM 設計管理之研究」，國立成功大學建築研究所，碩士論文，2004。
- 【14】 許士群，「我國公共建設採 B.O.T.模式專案管理執行機制之研究」，國立成功大學工程管理碩士在職專班，碩士論文，2003。
- 【15】 陳怡萱，「專案工程設計階段管理之研究」，國立台灣科技大學營建工程系，碩士論文，2002。
- 【16】 陳振乾，「建築師事務所參與公共工程統包設計之風險管理探討」，國立高雄第一科技大學營建工程系，碩士論文，2005。
- 【17】 陳盛隆，「公共工程採最有利標評選施工廠商作業之研究」，中華大學營建管理研究所，碩士論文，2002。
- 【18】 黃承傑，「專案進度風險分析模式考慮不確定性作業之影響」，國立高雄第一科技大學營建工程系，碩士論文，2002。
- 【19】 黃俊銘，「統包工程設計階段管理缺失及因應策略之探討」，中華大學營建管理研究所，碩士論文，2004。
- 【20】 黃新發，「專業營建管理制度運用於 921 校園重建之研究」，國立暨南國際大學教育政策與行政研究所，碩士論文，2002。
- 【21】 楊尊堡，「政府辦理工程專屬保險機構可行性研究」，國立中興大學土木工程學系，碩士論文，2004。
- 【22】 趙皇銘，「應用模糊理論探討醫院門診服務品質之實證研究」，國立東華大學企業管理學系，碩士論文，2002。
- 【23】 劉柏村，「應用模糊多屬性決策法於博物館服務品質評估之研究」，南台科技

大學工業管理研究所，碩士論文，2004。

- 【24】 魏沛銳，「國內公共工程規劃設計階段時程延遲原因分析」，中華大學營建管理研究所，碩士論文，2005。
- 【25】 羅應浮，「專案管理的失效模式與效應分析」，中華大學工業工程與管理研究所，碩士論文，2000。
- 【26】 王明德，「專業營建管理發展背景及其傳統服務方式之比較」，營建管理季刊，31 頁，1991。
- 【27】 李晏平，「規劃設計階段之營建管理實務-新竹大地宣言工程營建管理」，營建管理季刊，第 44 期，54-57 頁，2000。
- 【28】 李得璋，「國內專業營建管理制度(PCM)之推行」，營建管理季刊，第 24 期，11-22 頁，1995。
- 【29】 林碩彥，「建築設計管理在營建管理中的角色與功能」，營建管理季刊，第 44 期，49-53 頁，2000。
- 【30】 洪明瑞，張吉佐，謝鎮財，楊建武，「專業營建管理角色抬頭(上)」，營建知訊，211 期，58-63 頁，2000。
- 【31】 翁丁煌，黃慶隆，「地方公共工程之評估研究-(規劃設計、施工階段)評鑑常見之缺失及改進措施」，營建管理季刊，第 38 期，66-68 頁，1999。
- 【32】 陳永井，「PCM 制度深入探討」，現代營建，150 期，49-52 頁，1992。
- 【33】 劉福勳，「專業營建管理的服務」，現代營建，155 期，41-46 頁，1992。
- 【34】 劉福勳，「規劃設計階段營建管理之合理作業」，營建管理季刊，第 42 期，17-22 頁，2000。
- 【35】 劉福勳，葉怡成，江秉修，「改善建築工程施工安全之另一思維-規劃設計階段之施工安全考量」，營建管理季刊，第 44 期，34-41 頁，2000。

- 【36】 劉福勳，葉耿豪，陳立仁，「規劃設計階段業主與營建管理顧問所應負之責任與義務」，現代營建，257期，2001。
- 【37】 江金山等，「灰色理論入門」，初版，高立出版社，1998年。
- 【38】 池體演，「建築計劃理論與應用」，初版，實力建築及都市文化出版社，1992。
- 【39】 行政院公共工程委員會，「委託專案管理模式之工程進度及品質管理參考手冊」，初版，2005。
- 【40】 行政院公共工程委員會，「各機關辦理公有建築物手冊」，2001。
- 【41】 行政院經濟建設委員會健全經社法規工作小組委託財團法人中華民國營造業研究發展基金會，「健全專業營造經理制度相關法制之研究」，1991。
- 【42】 Chen, S. J. and Huang C. L. , *Fuzzy Multiple Attribute Decision Marketing-Method and Application* , A-State-of-the- Art Survey , Springer-Verlag , Vol.66 (Spring 1992) , pp.33-55 。
- 【43】 H. Abdul-Rahman , M. A. Berawy , A. R. Berawy , O. Mohamed , M. Othman , I. A. Yahya , *Delay Mitigation in the Malaysian Construction Industry* , Journal of Construction Engineering and Management , 2006 , p125-133 。
- 【44】 Janet K Yates , Adel Eskander , *Construction Total Project Management Planning Issues* , Project Management Journal , 2002 , p37-48 。
- 【45】 Sadi A. Assaf , Sasiq Al-Hejji , *Causes of delay in large construction projects* , International Journal of Project Management , 2006 , p349-357 。
- 【46】 Yaw Frimpong , Jacob Oluwoye , Lynn Crawford , *Causes of delay and cost overruns in construction of groundwater in a developing countries; Ghana as a case study* , International Journal of Project Management , 2003 , p321-326 。

附錄 A- 問卷內容

「公共工程於規劃設計階段成本及進度管理問題之研究」

研究調查問卷

敬啟者 您好：

本研究針對國內公共工程規劃設計階段成本及進度管理問題進行研究，目的在於探討國內公共工程規劃設計階段時，成本、進度常見之缺失及其重要性，並且進一步了解其管理改善方法，期待研究成果能提供相關單位之參考，使工程執行更臻完善，希冀經由您的實務經驗惠賜卓見，並請您於問卷填畢後以傳真寄回。若有任何疑問，歡迎電話或來信洽詢。

由衷感謝您鼎力協助與支持，謝謝！
順頌 時祺

國立交通大學土木工程研究所營建管理組
指導教授：黃世昌 博士
研究生：詹紹華 敬啟

手機：0922642161
傳真：(02)25857571
E-Mail：superdd001@yahoo.com.tw

【第一部份】基本資料：

本問卷資料僅供學術研究使用，採不記名問卷，資料絕對保密。

一、煩請您勾選您服務的公司是什麼類型的公司(請單一勾選)

主辦(主管)機關 規劃設計單位 專案管理單位 其他。

二、請問您所擔任之職務：

高階主管 管理幹部 基層員工 其他。

三、請問您的專業領域是：

建築 土木 結構 水電 其他。

四、請問您從事工程之工作經歷：

五年以下 五年(含)以上至十年以下
十年(含)以上至十五年以下 十五年以上。

【第二部份】問卷填寫方式說明

- 填寫問題請於“□”內打“√”或填滿“■”，以示鑑別。
- 填寫示範：若您認為，在工程規劃設計階段會因「主辦機關需求改變」產生缺失，而這個問題對工程成本的影響是非常重要的，則您的勾選方式如下。

在國內公共工程規劃設計階段常見缺失中，依據您專業之素養與經驗，其問題對於工程專案成本影響之重要性為何，煩請於適當欄位勾選。	非 常 不 重 要	不 重 要	普 通	重 要	非 常 重 要
1.主辦機關需求改變	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

【第三部份】國內公共工程規劃設計階段成本及進度管理問題之內容

A、國內公共工程規劃設計階段常見之成本缺失因子問卷內容：

在國內公共工程規劃設計階段常見缺失中，依據您專業之素養與經驗，其問題對於工程專案成本影響之重要性為何，煩請於適當欄位勾選。	非 常 不 重 要	不 重 要	普 通	重 要	非 常 重 要
1.主辦機關需求改變	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.變更設計頻繁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.設計圖說檢討不完整	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.規劃單位未現場勘查測量，導致後續成本增加	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.專案團隊之間缺乏溝通	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.未考慮施工性，造成後續介面問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.工程估算不實，成本估計錯誤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.材料設備指定不當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.經費編列浮濫，未調查市面行情	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.設計作業時間太短	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.設計進度延遲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.專案團隊經驗不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.民眾抗爭土地取得困難	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.主辦機關行政程序繁雜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.主辦機關應負責之前置作業未完成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.基本資料不足，缺乏整合	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.法令政策改變，導致原設計不符新法規	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B、國內公共工程規劃設計階段常見之進度缺失因子問卷內容：

在國內公共工程規劃設計階段常見缺失中，依據您專業之素養與經驗，其問題對於工程專案進度影響之重要性為何，煩請於適當欄位勾選。	非 常 不 重 要	不 重 要	普 通	重 要	非 常 重 要
1.主辦機關需求改變	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.變更設計頻繁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.設計圖說檢討不完整	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.規劃單位未現場勘查測量，導致後續進度延遲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.專案團隊之間缺乏溝通	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.未考慮施工性，造成後續介面問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.規劃功能未符合業主需求，導致功能不足或設計過當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.工程估算不實，成本估計錯誤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.材料設備指定不當	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.經費編列浮濫，未調查市面行情	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.設計作業時間太短	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.設計進度延遲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.專案團隊經驗不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.民眾抗爭土地取得困難	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.主辦機關行政程序繁雜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.沿用舊有設計文件，導致規範不完善或不適用，且未能適時修正	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.主辦機關應負責之前置作業未完成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.基本資料不足，缺乏整合	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.法令政策改變，導致原設計不符新法規	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C、國內公共工程規劃設計階段之**成本管理改善方法**問卷內容：

在國內公共工程規劃設計階段管理改善方法中，依據您專業之素養與經驗，其方法對於工程專案 成本 影響之重要性為何，煩請於適當欄位勾選。	非 常 不 重 要	不 重 要	普 通	重 要	非 常 重 要
1.簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.確實執行圖面審查程序	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.辦理完善的地質調查，分析實際狀況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.定期會議，處理顧問間之整合作業	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.設計作業內容(如計畫書、工程圖說) 應詳盡至可施工程度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程數量避免遺漏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.依工程功能及特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.建立工率、工料、工項等電腦估價系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.定期檢討整體預算，建立資料庫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.設置工程及時網路管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.成立專案團隊，整合行政程序	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.訂定設計里程碑審查重點	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.訂定圖說審查內容項目及標準	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D、國內公共工程規劃設計階段之進度管理改善方法問卷內容：

在國內公共工程規劃設計階段管理改善方法中，依據您專業之素養與經驗，其方法對於工程專案進度影響之重要性為何，煩請於適當欄位勾選。	非 常 不 重 要	不 重 要	普 通	重 要	非 常 重 要
1.簡化變更設計程序，於契約中先行訂定相關情況下之變更準則	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.確實執行圖面審查程序	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.辦理完善的地質調查，分析實際狀況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.專業之設計工項，請協力專業廠商提供諮詢及建議	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.定期會議，處理顧問間之整合作業	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.設計作業內容(如計畫書、工程圖說) 應詳盡至可施工程度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.對原規劃設計引用替代方案或價值工程，追求更能適質適量之設計	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.設計單位針對所需款項及經費提出合理計畫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.確實計算工程內容數量，並參考市場行情填入工程單價	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.主辦單位以抽驗方式檢核設計單位提出之工程數量及預算，並確實審查工程數量避免遺漏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.參照「公共建設工程經費估算編列手冊」編列工程預算及項目	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.依工程功能及特性，訂定材料及設備之規範，並參照國家或國際標準訂定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.建立工率、工料、工項等電腦估價系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.辦理工程物價調查，建立電腦資料庫系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.定期檢討整體預算，建立資料庫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.設置工程及時網路管理系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.成立專案團隊，整合行政程序	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.辦理說明會，就民眾抗爭疑議部分提出專業說明	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.計畫研擬階段即透過公開而透明之標準作業程序建立	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.設計單位應進行品管控制，減少設計錯誤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.訂定設計里程碑審查重點	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.訂定圖說審查內容項目及標準	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.設計廠商提出人力資源配合、組織架構表與時間計畫表	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.安排不定期之學習訓練課程，加強設計人員之專業能力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.隨時注意上級機關頒布之新資訊，作為調整設計之參考依據	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>