

# 國立交通大學

土木工程學系

碩士論文

國立大專院校建築工程先期規劃之探討

**A Study of Pre-Project Planning for College Building**

研究生：羅文泰

指導教授：黃世昌博士

中華民國 一百零一年 八月

國立大專院校建築工程先期規劃之探討

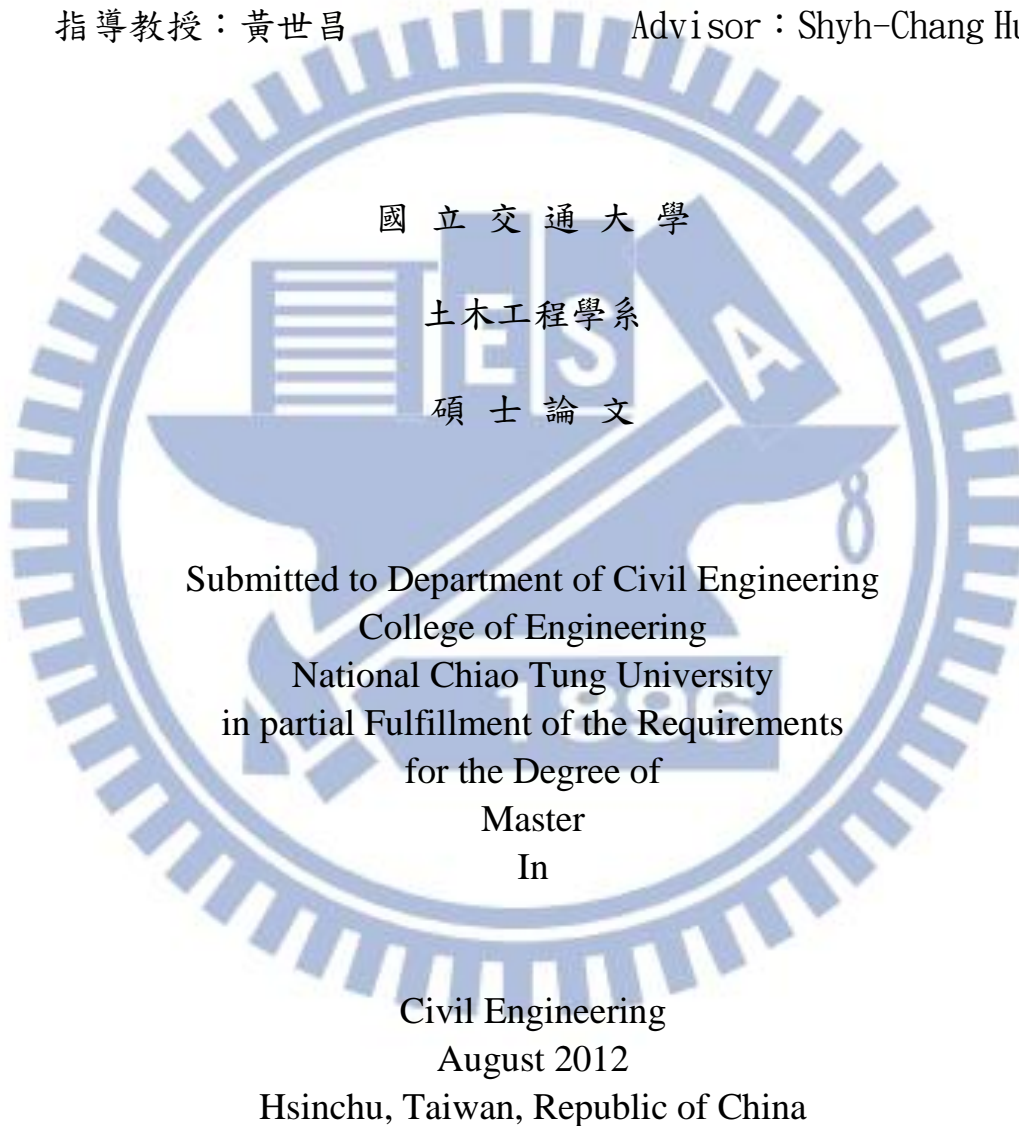
A Study of Pre-Project Planning for College Building

研究生：羅文泰

Student : Wu-Tie Lo

指導教授：黃世昌

Advisor : Shyh-Chang Huang



中華民國一百零一年八月

# 國立大專院校建築工程先期規劃之探討

研究生：羅文泰

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

近年來許多業界人士或學者對早期的規劃階段發現出對專案成果頗具影響，不論是對成本、品質、績效時程各方面，本研究以國立大專院校建築新建工程為探討對象，參考美國營建工業研究所發展之專案定義評析指標，試著藉由問卷找出建築規劃階段重要關鍵項目。

經由問卷結果的分析初步建立 10 個規劃階段關鍵評估項目分別為：1. 法令初步分析及檢討、2. 基地整治、3. 空間需求量分析、4. 空間量體圖與相關分析、5. 校舍經費概算及來源控管、6. 綠建築之概念與導入、7. 綠能的需求、8. 電力節能措施、9. 時程控管、10. 成本控管。問卷結果同時也顯示經審定之國立大專院校構想書內容仍不夠嚴謹，與後續實質設計是有差異的，為改善此一情形，本研究建議各校對於重大工程之推動應建立四年中程規劃之機制，並且依據四年中期規劃之重大建設優先次序，就最優先一或兩案於計劃初期即進行規劃設計監造建築師之競圖遴選工作，以改善規劃構想書之不完整性，且更能契合專家學者對於規劃階段於工程整體週期重要影響性之研究結果。

關鍵詞：大專院校建築、先期規劃、專案定義評析指標

# A Study of Pre-Project Planning for College Building

Student : Wu-Tie Lo

Advisor : Shyh-Chang Huang

Department of Civil Engineering  
National Chiao Tung University

## Abstract

In recent years, experts and academics have indicated the importance of pre-project planning to project success regardless of cost, quality, performance and duration. Therefore, consulting the Project Definition Rating Index(PDRI) developed by Construction Industry Institute (CII), this study tries to develop a questionnaire for college buildings and tries to identify the crucial factors for the planning stage.

According to the analysis of the results of the questionnaire, ten crucial factors for the construction planning stage are established, namely: 1) preliminary analysis of the related building act, 2) preliminary analysis of the site, 3) analysis of space demand , 4) stacking diagram and correlation analysis ,5) cost estimate and source control ,6) the concept and adoption of green architecture ,7) green energy demand ,8) power energy-saving measures ,9) project schedule control , 10) project cost control. The questionnaire results also show that the pre-project planning for college building is still not rigorous enough .In order to improve this situation, this study suggests that schools should establish the mechanism of the four-year planning for major construction projects. And then, basing on the major construction project lists, selects the first or second priority project to go to the process of architect competition in order to improve the incompleteness of the pre-project planning and be consistent with the study results of the important influence of pre-project planning to the project success.

**Keywords:** college buildings, pre-project planning, Project Definition Rating Index

## 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，並不厭其煩的指導我，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：黃炯憲老師及李增欽老師，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，感謝營繕組楊黎熙組長、陳鑾學姊、簡國峰學長、火雞大哥以及各個學校營繕組人員於研究過程中，不斷地提供幫助與建議；同窗好友娜娜、筱涵、竹節、啟申、亦中、煥鈞、小古、亦哲、佳宏，在求學生活與論文研究期間的相互扶持與勉勵，真的很感謝你們；各位熱心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；也感謝口試時幫忙的佳宏、丸子以及宗翰此外，並感謝所有好友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、妹妹，無論在生活或是精神上，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。

羅文泰 謹誌  
2012年8月於風城

# 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VII
<b>第一章 導論.....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	4
1.3 研究流程與方法簡介.....	5
1.4 章節架構介紹.....	6
<b>第二章 文獻探討.....</b>	<b>7</b>
2.1 專案先期規劃.....	7
2.1.1 先期規劃定義與要點.....	8
2.1.2 先期規劃設計流程與相關成本.....	9
2.1.3 規劃設計之作業範圍及內容.....	15
2.2 國內專案先期計畫與規劃設計之相關研究.....	18
2.2.1 可行性研究與規劃設計.....	18
2.3 美國專案定義評析指標(PDRI)先期計畫.....	22
2.3.1 專案先期計畫之探討.....	22
2.3.2 建築專案評析指標 (PDRI-Buildings) .....	23
2.3.3 國內外 PDRI 研究之相關文獻.....	25

2.4 大專院校先期計畫書.....	27
2.4.1 國內大專院校的特性與相關研究.....	27
2.4.2 先期計畫書之整理.....	31
<b>第三章 研究方法與內容.....</b>	<b>34</b>
3.1 文獻分析法建立評估項目架構.....	34
3.2 研究問卷設計.....	37
3.2.1 研究方法說明.....	37
3.2.2 問卷說明.....	40
<b>第四章 資料分析與討論.....</b>	<b>42</b>
4.1 受訪者單位與背景分析.....	42
4.2 問卷調查結果.....	44
4.2.1 重大工程構想書與實際推動結果比較表結果分析.....	44
4.2.1-1 小結.....	54
4.2.2 先期規劃(構想書)之評估構面結果分析.....	56
4.2.3 先期規劃(構想書)之關鍵評估子項目統計結果分析.....	61
4.2.3-1 小結.....	74
<b>第五章 結論與建議.....</b>	<b>75</b>
5.1 結論.....	75
5.2 後續建議.....	77
參考文獻.....	78
附錄.....	82
附錄(一)問卷內容.....	83
附錄(二)訪談問卷專案細項說明.....	90

## 圖目錄

圖 1.1 建築物生命週期比例圖.....	2
圖 1.2 專案生命週期影響與成本支出線.....	2
圖 1.3 專案生命週期表.....	4
圖 1.4 研究流程.....	5
圖 2.1 專案生命週期曲線.....	7
圖 2.2 建築規劃與設計之專業銜續.....	9
圖 2.3 工程規劃設計流程圖.....	11
圖 2.4 規劃設計流程作業圖.....	12
圖 2.5 專案可行性分析方法.....	18
圖 2.6 學校建築與校園的意涵比較.....	27
圖 4.1 五大構面圓餅分布.....	60
圖 4.2 七堵校區基地範圍圖.....	66
圖 4.3 建築量體變化示意圖.....	68
圖 4.4 台南大學圖書行政大樓.....	69
圖 4.5 屋頂空氣層.....	70



## 表目錄

表 1.1 建築物生命週期各項費用分佈.....	1
表 2.1 規畫階段與設計階段之定義.....	8
表 2.2 規劃設計流程各文獻整理.....	10
表 2.3 一般公共工程規劃設計流程.....	13
表 2.4 一般性公共建設生命週期各階段成本項目.....	14
表 2.5 公共工程專案生命週期區分表.....	19
表 2.6 國內外工程生命週期中規劃設計階段相關文獻.....	19
表 2.7 建築專案定義評析指標項目大綱.....	23
表 2.8 PDRI-Buildings 指標A1項目:建物使用定義詳細描述.....	24
表 2.9 國內外專業評析指標研究相關文獻整理表.....	25
表 2.10 校園建築配置計劃原則.....	29
表 2.11 校園流通動線計劃原則.....	29
表 2.12 校園開放空間計劃原則.....	29
表 2.13 環境美觀設計原則.....	30
表 2.14 大專院校名單表.....	31
表 2.15 學校項目.....	31
表 2.16 交叉比對表範例說明.....	32
表 2.17 評估項目.....	32
表 3.1 初步評估項目.....	35
表 3.2 五大評估構面.....	40
表 4.1 有效問卷單位與份數回收.....	42
表 4.2 受訪者資料分析表.....	43
表 4.3 構想書與實際推動結果比較表統計數量表.....	44
表 4.4 選項(其他)之說明.....	45

表 4.5	案例(4)實驗室新建工程.....	48
表 4.6	案例(3)通識教育大樓新建工程.....	49
表 4.7	案例差異面積表.....	49
表 4.8	金額差異表.....	50
表 4.9	案例(2)生物科技教學大樓新建工程工期比較表.....	53
表 4.10	案例(3)通識教育大樓新建工程工期比較表.....	53
表 4.11	範例問卷比例表.....	56
表 4.12	評估構面分析表.....	59
表 4.13	先期規劃(構想書)之關鍵評估子項目調查表之平均數與權重分析表..	61
表 4.14	關鍵評估子項目.....	63
表 4.15	每名學生所需校舍樓地板面積表.....	67
表 4.16	97年度學校申報非製造業能源查核能源用量概況資料.....	71



# 第一章 導論

## 1.1 研究背景與動機

工程專案管理領域相關的研究有許多部分是專注在執行程面上去探討，也就是在工程專案生命週期中的施工階段，鮮少有相關研究討論工程專案生命週期的其他階段，尤其是專案早期的規劃階段。近年來許多業界人士或學者對早期的規劃階段(可行性研究及規劃)發現出對專案成果頗具影響，不論是對成本、品質、績效時程各方面，而根據國內文獻資料及實務界專家意見皆認為專案早期階段的規劃工作與可行性評估有相當程度的重要性，因此而本研究將以校舍建築為對象去探討議題。

在台灣，工程專案生命週期中以施工營運階段所需要的成本最大，以致於先期規劃階段比較少人去探討重視，可能的原因除了認為計算費用較高外還有許多不同的因素如:複雜性、介面整合、實質性、風氣等，其實在規劃設計階段在整個週期中是有一定的重要性，表 1.1 為建築物生命週期各階段成本進行比例分析，由表中可得知建設維護營運費佔整個成本的百分之 80 以上，而設計企劃費僅佔 0.4%極小比例。

表 1.1 建築物生命週期各項費用分佈

項目	名稱	百分比%
設計企劃費	建設計畫費、現地調查費、用地關係費、敷地整理費、設計費、評價費、不動產取得稅、特別土地保有稅、登錄免許稅、開發權利金	0.4%
建設費	工事費(建物、附屬設備、備品、構築物)、工事管理費、環境對策費、開業準備費、不動產取得稅、登錄免許稅、事業所得稅	15.8%
維護管理費	建物管理、設備管理、環境衛生管理、清掃管理、保安、警備、修繕、更新、管理費用	51.1%
營運費	電費、瓦斯費、油料費、水費、污水費	32.3%
既定管理費	固定資產稅、都市計畫稅、償卻資產稅、損害保險金、借地費、一般事務費、借入金利息	0.4%

資料來源：【李穎昌，1997】

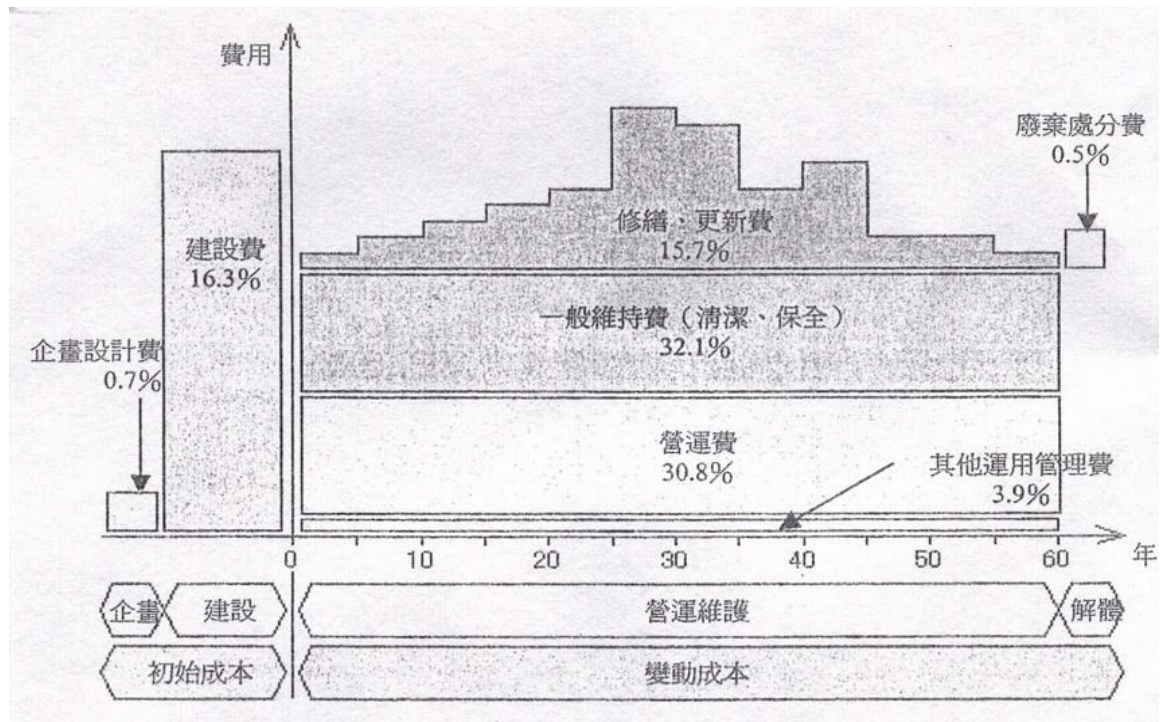


圖 1.1 建築物生命週期比例圖

資料來源：【日本石塚義高，1981】

而在圖 1.1 中石塚義高指出中規模建築物(6500m<sup>2</sup>，使用年限 60 年)各階段經濟之比較如圖，由圖可知生命週期中之規劃、設計及建造階段的成本屬於固定成本，營運，維持、修繕、更新等費用屬於變動成本，而整個生命週期成本屬於大宗的是變動成本，可得知生命週期成本中規劃設計階段所佔比例相對而言非常小。雖然在規劃階段在成本反映上所佔的比例不高，但是其實規劃設計階段在整個週期中是有一定的必要性及重要性，在圖 1.2 中可得知規劃設計階段在總成本大約不到 10%，但其在影響力曲線中是相當可觀，因此在整個週期中是極其重要的。

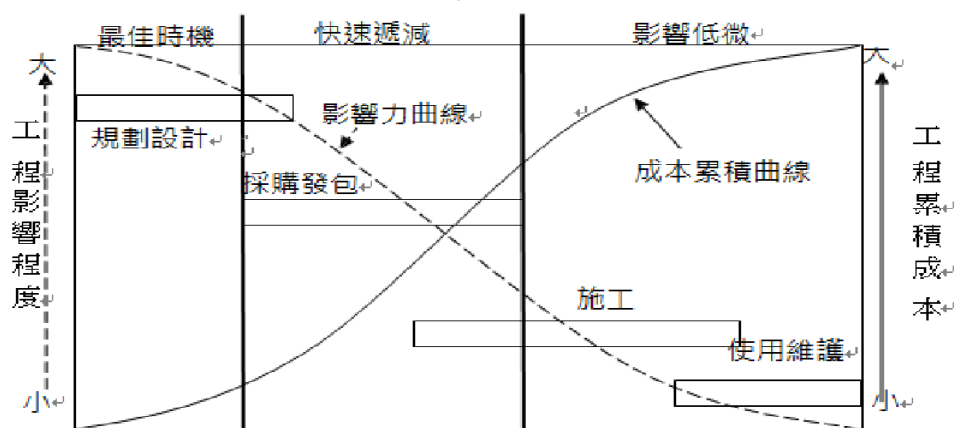


圖 1.2 專案生命週期影響與成本支線

資料來源：【吳繼雄，2002】

近年以來，台灣漸漸有出現關於先期規劃(可行性評估)的研究，而為避免專案規劃階段的不周延，影響到專案生命週期後續階段，進而需要更多資源、成本與時間來彌補這些缺失，以至於逐漸有關於此研究的產生，根據岳東穎「台灣建築專案之先期計畫執行現況與分析」指出，為瞭解台灣營建業對建築專案先期計畫階段之發展現況，引用國外已實行多年的研究方法，擬定適用於台灣建築專案先期計畫階段工程範圍定義評析指標。

本研究希望可以透過先前的研究以學校建築為對象進而去參考美國營建工業研究院(Construction Industry Institute)所發展之專案定義評析指標(Project Definition Rating Index)透過問卷的設計去找出類似學校建築專案先期計畫階段最為重要的關鍵項目，也可以試著去探討先期規劃構想書與後續設計報告書的關聯性與重要性。



## 1.2 研究目的

近年來，專案工程投資計畫案之辦理，從策略方向、概念發起、可行性研究分析、規劃、設計、施工履約管理、驗收乃至移交保管，主辦機關對於可行性研究（先期規劃）階段之流程多缺乏完整的實際執行架構、評估過程與決策支援，以致衍生工程完工後效益不彰、工程設計未符策略方向與原始概念需求、工程執行階段出現障礙等等問題。而在工程生命週期中往往分為「工程構想」、「規劃設計」、「招標發包」、「營造施工」、「使用維護」五大階段，而每一階段皆可將之視為單一的專案。如圖 1.3。

工程生命週期不同階段對於專案績效成果所帶來的影響之探討，以往大多集中於專案執行過程中的施工方法、技術。但根據生命週期的影響曲線得知專案一開始的規劃階段是影響整個專案最重要的關鍵。在營建產業，專案先期規劃係指規劃設計之前的這一階段也就是工程構想階段。一般來說，業界人士認為在專案先期規劃階段的決定對專案的成果有較大的影響力。

本研究主要目的是為國內大專院校建築工程的專案先期規劃建立一套初步評估項目研究。研究目的如下：

- (一) 找出學校建築專案先期規劃之重要評估項目。
- (二) 探討先期規劃構想書與後續設計報告書的關聯性與重要性。

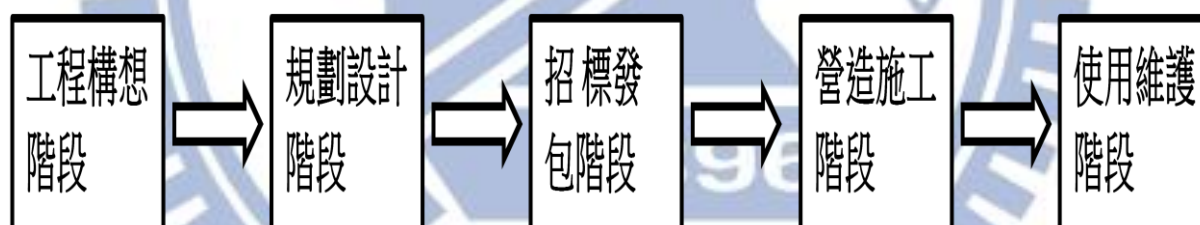


圖 1.3 專案生命週期表

資料來源：本研究整理

### 1.3 研究流程簡介

本研究之流程首先在找資料的同時確立研究方向，其次在文獻的回顧進而建立範圍，接著透過案例書籍及實務資料蒐集整理初步建立重要項目，而後著手設計問卷，問卷回收後分析比較整理，最後提出結論及建議。

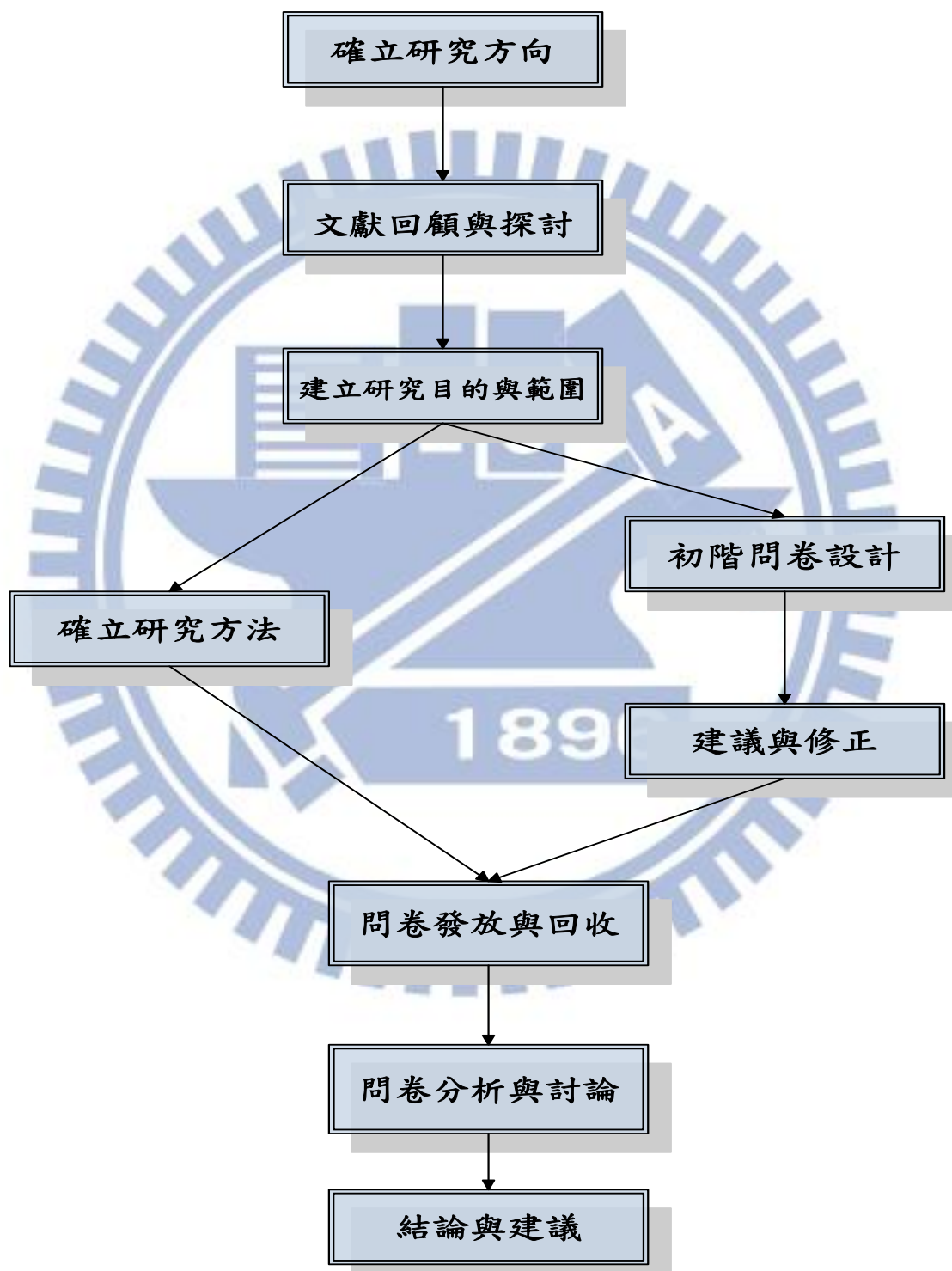


圖 1.4 研究流程

## 1.4 章節架構介紹

### 第一章 緒論：

說明本研究之研究動機和背景、目的、研究對象與範圍、和研究流程，作為研究進行之準則。

### 第二章 文獻探討：

文獻回顧是為了更加瞭解本研究所欲探討的主題，其主要分成專案先期規劃的定義與流程，學校建築相關特性和國內外關於可行性評估相關研究，與美國專案評析指標 (Project Definition Rating Index) 之相關研究並彙整以上資料去輔助了解，並以此作為本研究之基礎，最後以文獻整理找出評估構面與評估項目。

### 第三章 研究方法與內容：

研究擬定之學校建築工程項目指標的建立與資料蒐集方式是參照各方面相關文獻與專家討論，本章節將以文獻分析法去建立學校評估項目，進而去介紹問卷之設計與說明，同時說明樣本來源以及資料分析方法與步驟，以幫助本研究的分析。

### 第四章 研究分析與討論：

本章主要在說明研究的資料，並對其分析與討論，共分為三節。得出先期規劃階段的關鍵評估項目並分析其相關結果；並藉由案例分析與比較質化深度討論問卷的調查結果與實際籌建學校過程之關連性與初步設計書之差異性。

### 第五章 結論與建議：

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。



## 第二章 文獻探討

規劃設計為工程專案生命週期的最初階段，在工程生命週期中扮演著重要的角色，在這一章節中我們會先討論專案先期規劃的定義與範圍，再去蒐集關於學校建築的相關特性與資料進而去探討與回顧，最後找到國內外可行性評估相關研究和美國專案評析指標(Project Definition Rating Index)之研究，以幫助本研究。

### 2.1 專案先期規劃

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，其關鍵因子指標並且分析其重要性。在圖 2.1 的曲線中可得知在花費代價曲線中，概念規劃階段的花費是最少的，而在成效曲線中圖裡也顯示最佳切入的階段為設計與規劃，由此可知在整個生命週期中規劃設計是有一定的重要性。

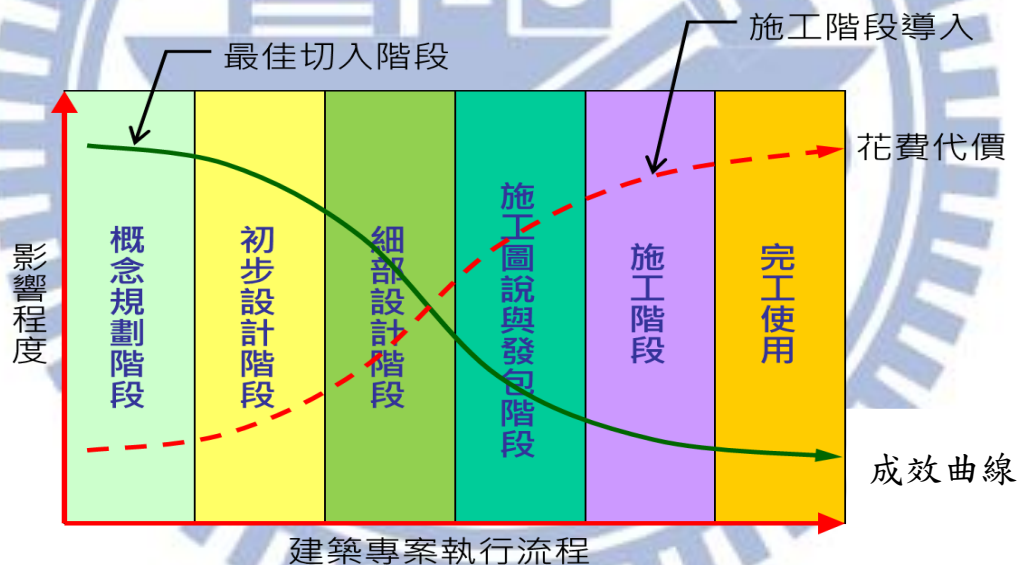


圖 2.1 專案生命週期曲線

資料來源：參考【吳繼雄，2002】與本研究整理

## 2.1.1 專案先期計劃定義與要點

在專案先期規劃(可行性評估)中有許多不同的定義，以下為各文獻整理之定義，而表 2.1 為黃世孟對於建築規劃與建築設計兩階段的專業定義。

作者	研究定義
【Pena 1987】	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。
【石曉蔚 1995】	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。
【美國營建工業研究院(1989)】	發展足夠的策略以期能使業主發現潛在風險，並決定投入的資源，使專案成功機會最大化的過程。

資料來源：【詹紹華，2006】與本研究整理

表 2.1 規劃階段與設計階段之定義

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

資料來源：【黃世孟，1999】

## 2.1.2 先期規劃探討流程與相關成本

在了解完規劃設計之定義與要點後，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，以下為各家流程文獻整理，舉例說明如下：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】，而依據表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並說明其相互影響關係，圖2.2是從建築構想到建築施工的流程圖。

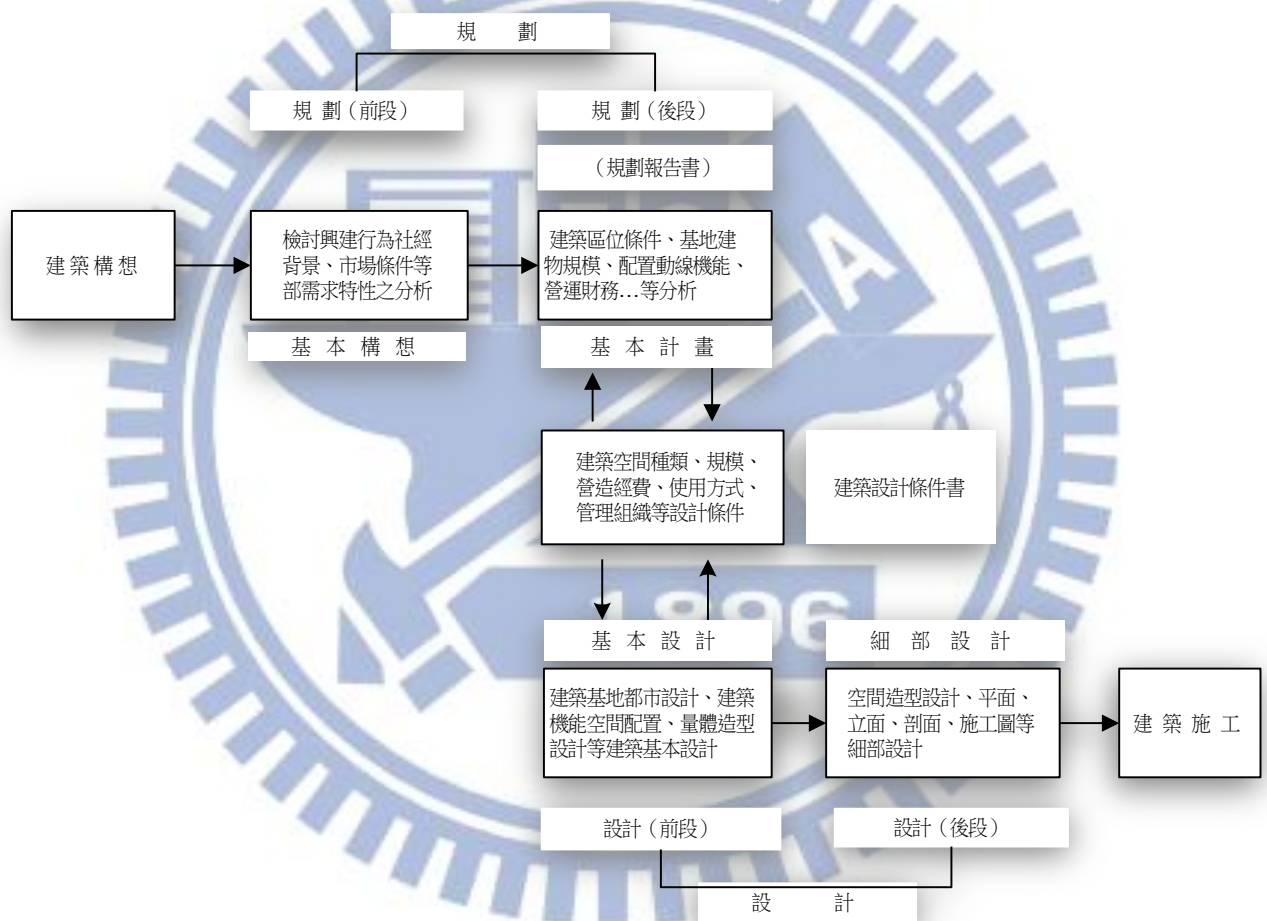


圖2.2 建築規劃與設計之專業銜續

資料來源：【黃世孟，1999】

表 2.2 規劃設計流程各文獻整理

作者	流程研究文獻
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。
戴期甦	作業流程尚可依法令條文及實務經驗約略分為數階段，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2.3)
行政院公共工程委員會 2001 (工程會)	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)，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。(圖 2.4)
行政院公共工程委員會 2002 (工程會)	公共建設之工程計畫作業流程可概分規劃、設計及施工等三階段；重大之公共建設計畫更可依其程序嚴謹性及管考需求，又可分為先期規劃 (可行性研究)、綜合規劃、初步及詳細設計、發包施工等四大階段(表2.3)

資料來源:本研究整理

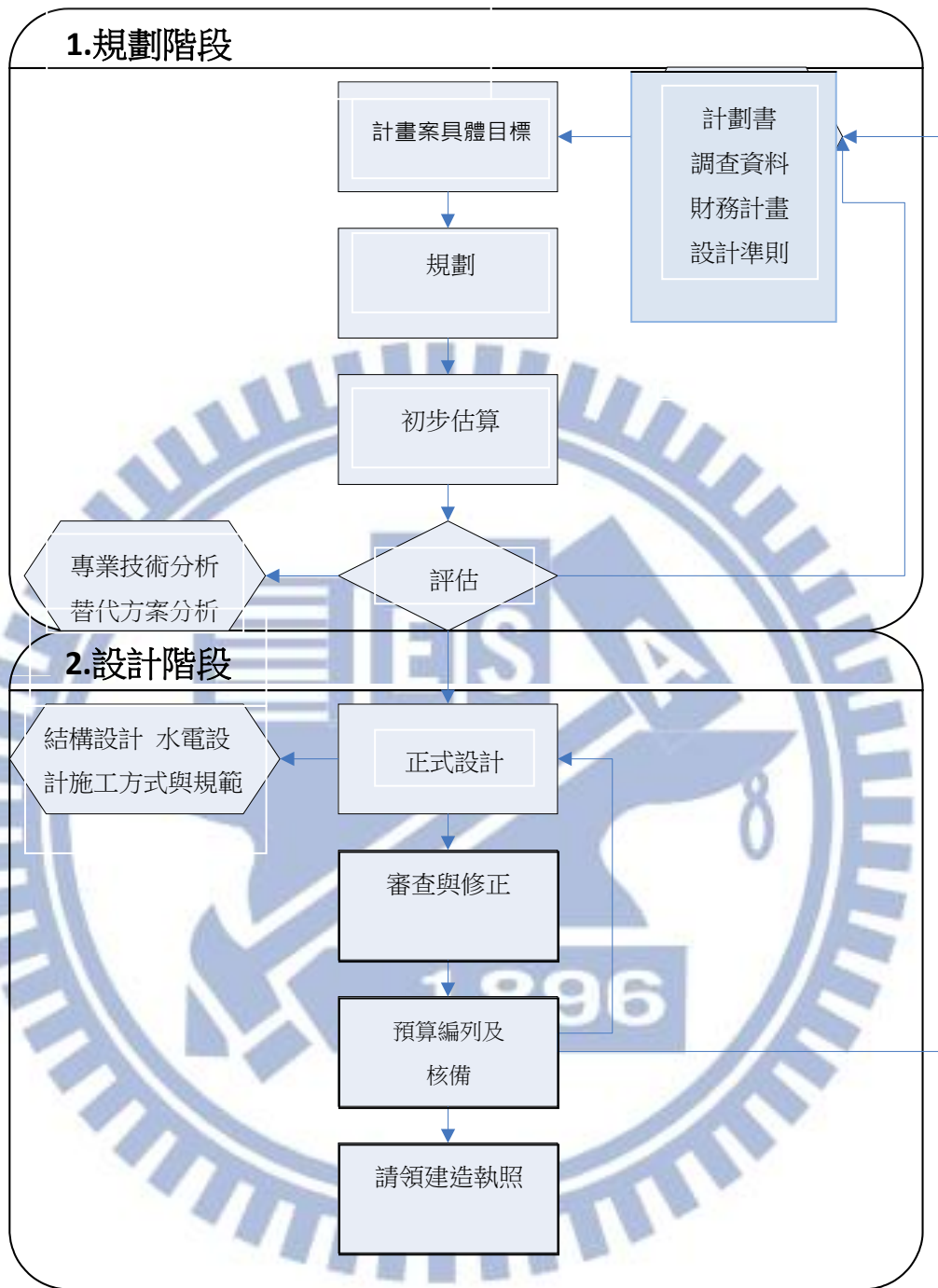


圖 2.3 工程規劃設計流程圖

資料來源：【戴期甦，2002】

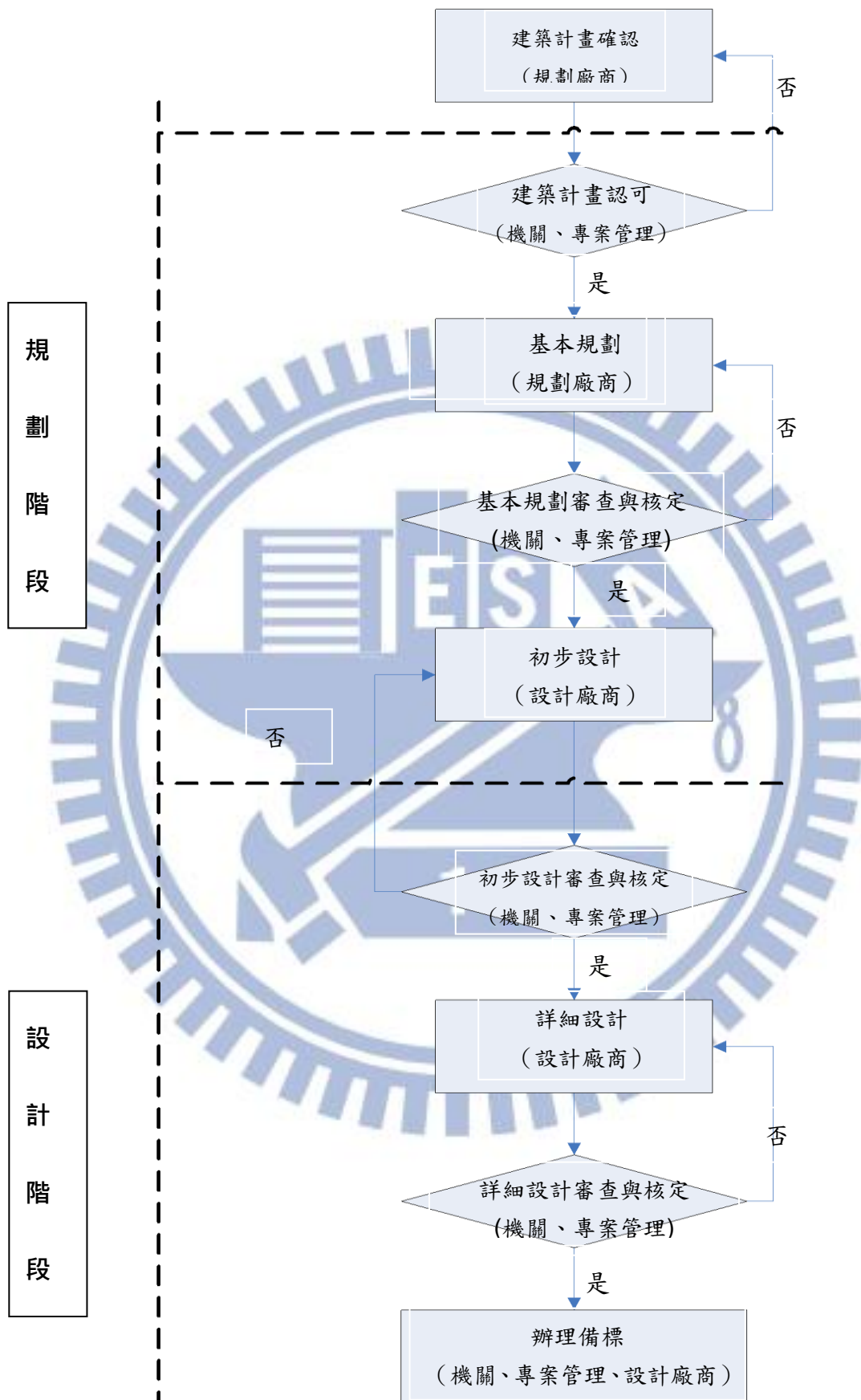


圖 2.4 規劃設計流程作業圖

資料來源：【行政院公共工程委員會，2001】

表2.3 一般公共工程規劃設計流程

先期規劃	綜合規劃
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確定建設目標及需求</li> <li>2. 選現、選址</li> <li>3. 基本資料測量分析</li> <li>4. 工址調查鑽探、測誦</li> <li>5. 方案規劃、替選條件及技術層次優劣比較</li> <li>6. 環境說明</li> <li>7. 執行程序、設計基準</li> <li>8. 經濟效益、財物規劃</li> <li>9. 實施計畫</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確定規劃目標與需求</li> <li>2. 工址現況說明</li> <li>3. 基本資料收集調查、蒐集、預測及分析</li> <li>4. 工程規劃(結構、交通、環保、景觀等)</li> <li>5. 方案評估</li> <li>6. 建設計畫</li> <li>7. 相關計畫之配合(如都市計畫、區域排水等)</li> <li>8. 環境影響評估</li> <li>9. 開發效益評估</li> </ol>
初步及詳細設計	發包施工
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基本圖補充測量、鑽探、誦驗及分析</li> <li>2. 主結構設計</li> <li>3. 周邊工程設計(交通設施、擋土牆、排水設施、環保、建築、機電設備、工程設計)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 周邊設施拆遷：建築物、農林作物、公共設施管線、其他</li> <li>2. 施工</li> <li>3. 資料蒐集、調查</li> <li>4. 計畫變更</li> <li>5. 設計標準變更</li> </ol>

資料來源：【行政院公共工程委員會，2002】

在介紹完定義與相關流程後接續討論先期規劃中成本的預估，依據行政院公共工程委員會(工程會)「各機關辦理公有建築物作業手冊」中，將原有建物生命週期自編列預算開始概分為規劃、設計、申請建造執照、發包、訂約、履約管理，以及驗收後之維護管理，手冊循建築工程自計畫構想開始至結案之各作業階段區分八章。公有建築物工程計畫成本架構之建造成本，依照工程會「公共建設經費估算編列手冊」，各項成本採WBS(Work Breakdown Structure)結構化方式歸納，經謝定亞等在「應用生命週期成本分析提高公共建設效益之研究」整理如表2.4，而在表中有關生命週期各階段成本對於營運維護階段並無明確提出相關成本項目。

表2.4一般性公共建設生命週期各階段成本項目

規劃階段	設計施工階段	
<b>先期/綜合規劃費用</b>	<b>設計(初設/細設)費用</b>	<b>工程建造費</b>
1. 資料蒐集、調查、預測及分析費 2. 測量費 3. 工址調查費 4. 鑽探及分析費 5. 試驗及分析費 6. 模型費 7. 環境影響評估費 8. 階段性營建管理及顧問費 9. 規劃分析費 10. 專題研究報告費	1. 資料蒐集、調查、預測及分析費 2. 測量費 3. 工址調查費 4. 鑽探及分析費 5. 試驗及分析費 6. 階段性營建管理及顧問費 7. 專題研究報告費	1. 直接工程成本 2. 間接工程成本 工程行政管理費 工程監造費 階段性營建管理顧問費 環境監測費 空氣汙染防制費 3. 工程預備費 4. 物價調整費
	<b>用地取得及拆遷補償費</b>	其他費用
	1. 用地取得費 2. 地價調整費 3. 拆遷補償及遷移費 4. 拆遷補償及遷移費之調整費 5. 辦理上述業務之作業費	依工程特性所需費用利息
利息		利息
人事費		人事費

營運維護階段	拆除再利用階段
<b>定期維護費用</b>	<b>拆除再利用費用</b>
依使用特性所需之維持費用	1. 拆除費用 2. 廢棄物運棄費用 3. 廢棄物處理費用 4. 環境回復費用 (包含人事費)
<b>不定期維護成本</b>	
1. 因天災造成之損壞所需之維護費用 2. 因使用用途改變所需之費用 3. 因其他突發狀況因應之維護費用	
人事費	

資料來源：【謝定亞，應用生命週期成本分析提高公共建設效益之研究】



### 2.1.3 規劃設計之作業範圍及內容

透過前述之內容，對於先期規劃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

<b>建築師法第十六條</b>
<p>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。</p>

#### 二. 建築法

<b>建築法第三十條</b>	<b>建築法第三十一條</b>
<p>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。</p>	<p>建造執照或雜項執照申請書，應載明左列事項：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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。</li> <li>(二) 設計人之姓名、住址、所領證書字號及簽章。</li> <li>(三) 建築地址。</li> <li>(四) 基地面積、建築面積、基地面積與建築面積之百分比。</li> <li>(五) 建築物用途。</li> <li>(六) 工程概算。</li> <li>(七) 建築期限。</li> </ul> <p>工程圖樣及說明書應包括左列各款：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(一) 基地位置圖。</li> <li>(二) 地盤圖，其比例尺不得小於一千二百分之一。</li> <li>(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。</li> <li>(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。</li> <li>(五) 直轄市、縣(市)主管建築機關規定之必要結構計算書。</li> <li>(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。</li> <li>(七) 新舊溝渠及出水方向。</li> <li>(八) 施工說明書。</li> </ul>

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】

### 三. 機關委託技術服務廠商評選及計費辦法

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	(二) 設計	(三) 協辦招標及決標
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	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
		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。

相關說明書或報告書之編製。 13. 可行性報告及建議。			
<b>(四) 施工監造</b>		<b>(五) 其他服務</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派遣人員長期留駐工地，監督、查證廠商履約。</li> <li>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。</li> <li>3. 重要分包廠商及設備製造商資格之審查。</li> <li>4. 施工廠商放樣、施工基準測量及各項測量之校驗。</li> <li>5. 督導及查核施工廠商辦理材料及品質管理工作。</li> <li>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。</li> <li>7. 履約進度及履約估驗計價之查核。</li> <li>8. 有關履約界面之協調及整合。</li> <li>9. 契約變更之建議及處理。</li> <li>10. 機電設備測試及試運轉之監督。</li> <li>11. 竣工文件及結算之審查。</li> <li>12. 驗收之協辦。</li> <li>13. 協辦履約爭議之處理。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有關專業技術之資料與報告之研究、評審及補充。</li> <li>2. 設計及施工可行性之審查及建議。</li> <li>3. 價值工程分析。</li> <li>4. 替代方案之建議或審查。</li> <li>5. 協辦建築執照、水電及電信工程設計圖說資料送審。</li> <li>6. 特殊設備圖樣之審查、監造、檢驗及安裝之監督。</li> <li>7. 竣工圖之繪製。</li> <li>8. 操作及維護人員之訓練。</li> <li>9. 協辦有關器材、設備及零件之採購。</li> <li>10. 關於生產及營運技術之改善。</li> <li>11. 設施安全之評估。</li> <li>12. 協辦設備之操作及營運管理。</li> <li>13. 操作及維護手冊之編擬或審定。</li> <li>14. 設施之改善或修復。</li> <li>15. 協助處理民眾抗爭、災害搶救或管線遷移等事項。</li> <li>16. 其他專業技術服務事項。</li> </ol>		

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。

## 2.2 國內專案先期計畫與規劃設計之相關研究

近期在國內所發表與營建業之週期階段評估相關論文，主要分析對象為營造廠商及施工階段，較少有探討專案先期計畫階段對工程績效影響之相關文獻。梁世連(2001)在研究中指出專案規劃設計階段本身是工程進度的一個組成部分。雖然該階段占整個建設工期的時間長度不如施工階段，但是經由規劃設計階段所採用的總體規劃、外部配合條件、主體製程流程、設備製造及安裝方式、主體建築結構型式與施工方法等，都直接決定專案的實施成本及進度。

### 2.2.1 可行性研究與規劃設計

專案先期規劃階段又稱為可行性評估(project feasibility study)，國際專案管理知識體系(International Project Management Body of Knowledge, IPMBOK)書中指出，當組織面臨營運的問題或是發現潛在的機會，而且問題和機會的複雜度大到必須投入一批人力、物力和財力才能取得效果的時候，組織就應該考慮以專案的型式來處理。但是因為組織資源的有限性，如果同時發生好幾個問題或是發現好幾種機會時，組織就要對這些問題或機會，進行投入成本和回收效益的評估，以決定資源的投入順序和問題機會的取捨，這樣的過程稱為專案可行性評估【IPMBOK】如圖 2.5。

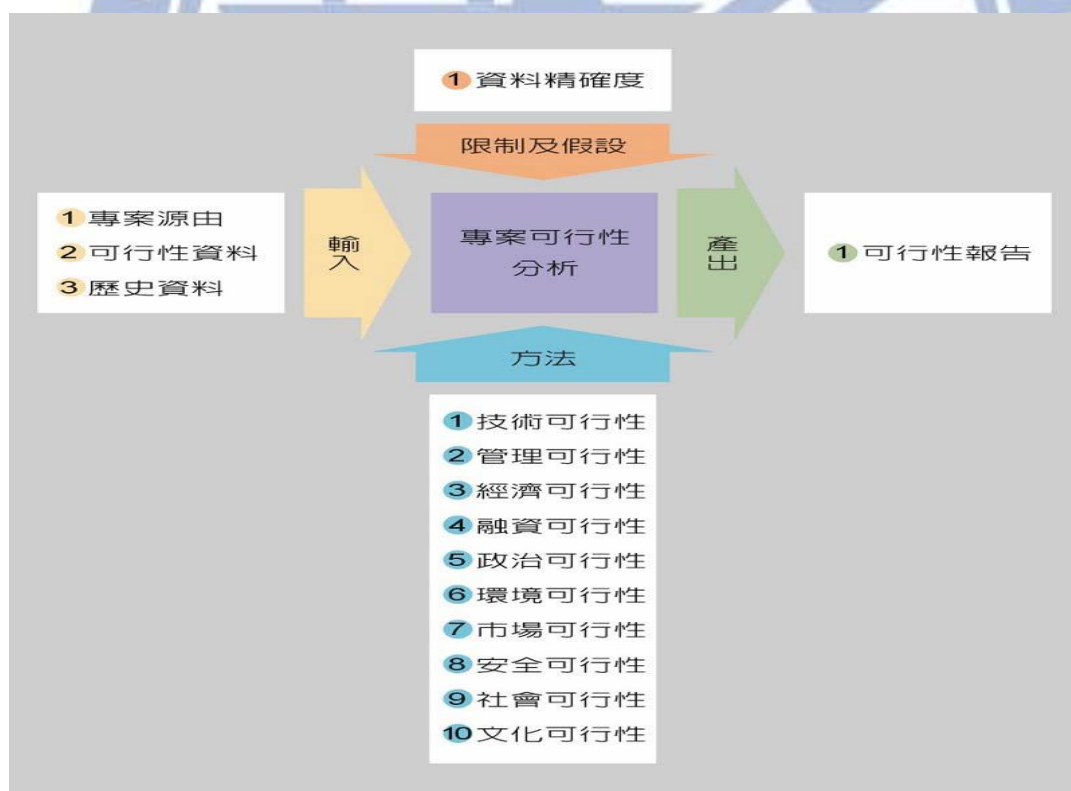


圖 2.5 專案可行性分析方法

資料來源：【IPMBOK】，頁 43

杜正宇(2005)指出，所謂公共工程可行性研究是指「在公共工程專案實際規劃辦理前，就其工程技術、經濟、社會等方面的條件和情況進行調查、研究與分析，以求針對整體工程專案進行全方位的瞭解」，其研究內容不但要具體而完整的勾勒出預定辦理工程專案的大致輪廓，同時最終的可行性調查研究成果報告，更對工程專案是否值得政府部門投資推動，具有舉足輕重的影響。

表 2.5 公共工程專案生命週期區分表

公共工程專案生命週期區分表
1. 先期規劃（可行性研究）階段
2. 綜合規劃階段
3. 初步設計（基本設計）階段
4. 詳細設計階段
5. 發包及施工階段

資料來源：【公共建設工程經費估算編列手冊】

而依據表 2.5 得知對公共工程各階段的區分，可將公共工程專案的生命週期區分為：先期規劃(可行性研究)階段、綜合規劃階段、基本與詳細設計階段、施工階段與發包階段，先期規劃(可行性研究)階段屬於第一階段，位於綜合規劃之前。近年來不當的設計管理，已成為許多設計專案的常態，但規劃階段實質頗為重要，在業界裡，總承包商在營造階段時的先前計畫，指出業界總承包商先前計畫的程度需要詳細清楚，因此如果提出一個系統性的方法，其有助於總承包商在營造先前計畫階段規劃程序的改善及標準化，且在營造先前計畫時使用此系統有助於知識與經驗的獲得，並增加工程實務的一致性與可靠性，更有助於專案時間與成本的預測。

而表 2.6 為整理出國內外論文期刊提出之工程生命週期中規劃設計階段重要性之相關論述，並由下述資料文獻整理結果可推知，如能在規劃階段就對工程進行全面性評估衡量，在設計階段即對其設計成果之考量範圍做好把關，必能使工程之發展過程更為順利，不但可確保工期，同時亦可避免因過多的變更設計影響成本及時程績效，也可顯見其重要性。

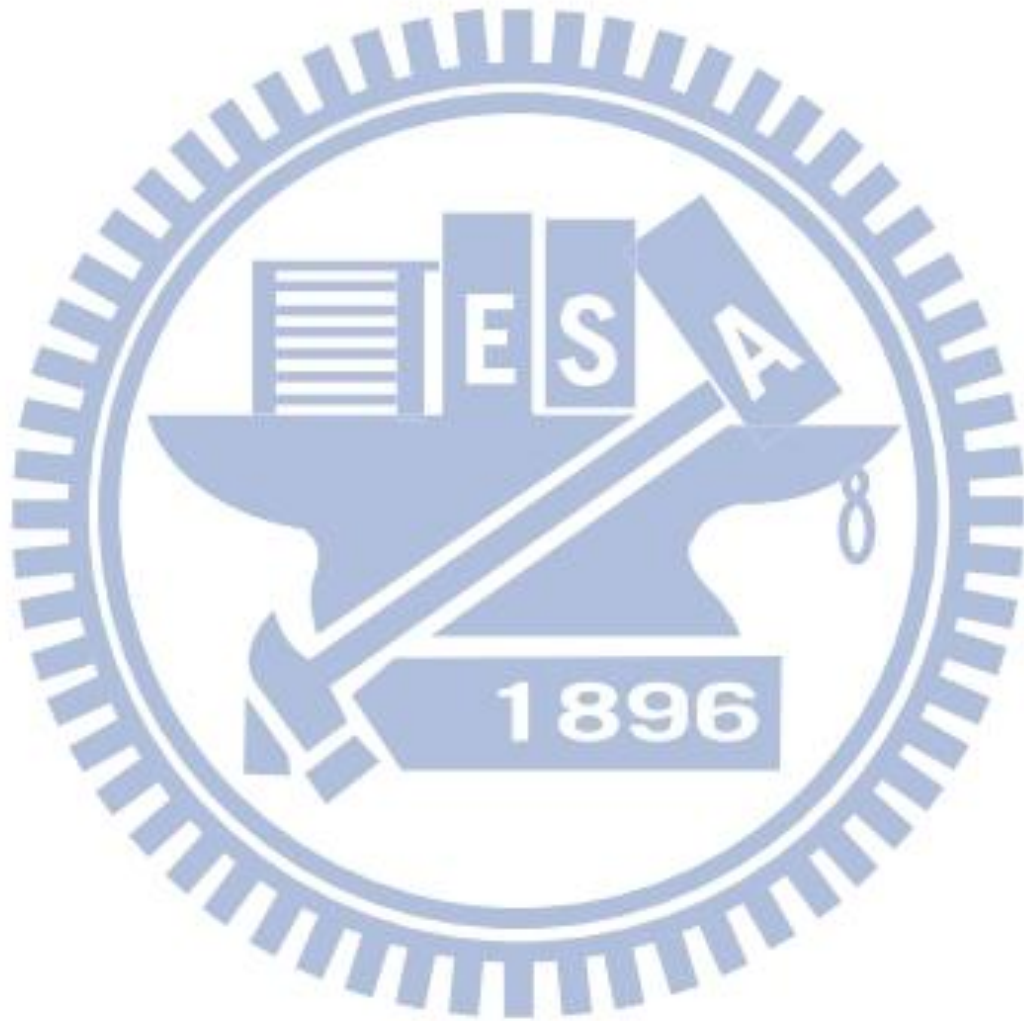
表2.6國內外工程生命週期中規劃設計階段相關文獻

作者	相關內容
葉連發 (2001)	工程設計品質的好壞界定較為不易，除非建造時發現重大缺失或完工後無法發揮既定的功能、或是發生因設計不當產生之重大意外，否則很少去分析設計是否正確。換言之，設計品質有關的問題，除非於規劃設計階段做好品管工作加以預防，否則通常絕大部分是在施工階段才可能被發現。
廖宗盛 (2002)	一般若規劃設計完成度完成10%，對工程整體90%的品質與造價已有決定性之影響，對業主而言，於備標階段即可略知成本，有助於擬定需求，亦可促使廠商自我評量是否有投標

	之能力。
陳怡萱 (2002)	工程設計階段管理之重點工作應包含： 設計目標與要求之確認、工作內涵(各設計單位圖說之檢討、施工方法/價值工程之檢討、品質與預算之間之檢討、設備器材建材採購計畫)、工作準則(設計依據與規範、是否與現行法規或設計標準相抵觸、設計圖文件之管理應分類與編號、變更設計之備忘錄)。
黃仁宏 (2003)	計畫開始時處於整個工程生命週期一開始的規劃設計階段，其優劣將影響整個工程預算成本，公共工程從規劃設計至驗收使用等各階段對工程造價之影響，規劃初期之最高點，隨著工程之進展而逐漸喪失經費主控力，故經費之估算可隨規劃之成熟度提升其準確度，規劃作業之加強及主辦機關審核之落實，不但可確保工期，同時亦可避免因過多的變更設計影響造價及工程品質。
張俊利 (2003)	就建築專案成本而言，其營建成本費用約有80%決定於規劃設計階段時之產品定位、量體配置、設計檢討；另外20%影響因素有施工規範、施工管理及品質管理、安衛管理及採購發包等。
趙經武 (2004)	工程設計由概念設計階段至工程完工運轉的每一個過程，其所造成的品質缺失與工程費用損失，是隨各階段過程而遞減，缺失發現的越晚，其所影響之層面與需付出之代價，是無法衡量的。
張錦川 (2004)	規劃設計階段缺失包括：規劃作業未周延、工程數量或預算編列不實、設計未臻周延或設計失當、未依法令規定辦理規劃設計作業、前置作業準備不週、計畫變更或變更設計作業延宕或作業疏失、現場環境調查不足、整體規劃失當欠缺前瞻性、規劃設計時程延宕、可行性評估不確實
Garold D. Oberlende (2000)	在專案規劃設計階段，專案的成本和運作特性最容易受到影響與改變。規劃設計階段(初步設計)對工程成本的影響性約達75%~95%；細部設計、施工圖設計階段影響工程成本的可能性35%~75%；遠高於施工階段透過施工組織節約工程成本的5%~10%，可見規劃設計階段對於工程成本、經濟效益具有決定性作用。
Albert P. C., David, S. and Edmond, W. M.	專案成功準則包括：時間和成本、預算財物績效和收益性、健康和安安全、品質、符合科技規範、達成專案目標、完成度、功能性、生產效率、滿足業主需求、滿足業主期望、衝突管理、減少衝突、專業形象、美觀美學、教育社會、生態永續

(2002)	性。
Akintola Omigbodun (2001)	理想的建築專案及成本因子包括：瞭解欲達成目的與功能、清楚了解業主需求、美學上的要求、建築系統符合操作、結構形式與材料、維護性、健康空調系統、電信通訊系統、防火系統、施工方法、價值工程。最理想的設計方法(如易於製造與組裝、一致性、全面品質管理、價值工程)。

資料來源：【蔡泓翔（2005）與岳東穎(2009)】



## 2.3 美國專案定義評析指標 (PDRI)

在國外，美國營建工業研究院CII，(Construction Industry Institute)自1990年代開始即展開一系列有關於專案早期規劃階段的相關研究。這一系列研究最重要的成果是專案定義評析指標(Project Definition Rating Index, PDRI)的制定與應用。專案定義評析指標提供專案團隊一個標準化的工具來評估專案先期階段工程定義的完整性。在美國，專案定義評析指標被應用來蒐集建築專案的先期規劃和專案執行績效等的相關資訊已有十數年。從這些專案所蒐集資訊的統計分析結果顯示，如果在專案計畫早期即投入較多的心力且對專案有較完整的定義，這些專案較有可能達成專案成功的目標(從時程與成本績效來衡量)【CII, 1999】。

### 2.3.1 專案先期計畫之探討

專案先期計畫是專案生命週期的一個主要階段。這個階段是在企業決定進行一個專案概念開始階段之後，並持續到細部設計開始之前。一般來說，業界與學術界人士均認為相較於專案生命週期較的中後期階段，在早期階段所付出的努力度對計畫的執行成果有相當顯著的影響。在前文中圖1.2中顯示專案生命週期當中，所花費的努力與其對專案成果的影響力之間的相互關係，圖中顯示，在專案先期規劃階段的決定對專案的成果有較大的影響力，且所需相對支出成本較小。反之，在專案生命週期後期(施工與營運時期)所做的決定，對專案成果的影響力較小，但所需付出的成本代價卻相對比較高【CII, 1995】。



## 2.3.2 建築專案評析指標 (PDRI - Buildings)

隨著時間的推進，專案評析指標的功能性也不斷在更新，許多建築專案計畫人員反應營建業建築專案也需要一套類似的工具，以用來評估建築專案的範圍定義。CII在1998年成立另一個研究團隊，發展建築專案適用之專案定義評析指標(PDRI-Buildings) 研究團隊成員包括14位業界資深的專業人士（11位業主代表與3位承包商代表）以及學術界成員。該研究工作，約有30位業界專家參與，以及參考大量的相關研究文獻。建築專案定義評析指標分成3個主要部份、11個類別、64個工程定義項目。

表2.7 建築專案定義評析指標項目大綱

<b>第一部分:工程專案決定基礎</b>	D4. 相關法規需求
<b>A. 經營策略</b>	D5. 環境影響評估
A1. 建物使用	D6. 水電來源與供給情況
A2. 公司經營策略	D7. 工地工作安全考量
A3. 經營計畫	D8. 特殊的水和廢棄物處理需求
A4. 經濟分析	<b>E. 建築規劃</b>
A5. 設施需求	E1. 專案規劃陳述
A6. 未來的擴展/變更考量	E2. 建物空間摘要清單
A7. 工地選擇考量	E3. 整體相鄰空間示意圖
A8. 專案目標陳述	E4. 堆疊示意圖
<b>B. 業主策略</b>	E5. 擴增與階段發展
B1. 可靠度概念	E6. 動線和開放空間
B2. 維修度概念	E7. 各房間的功能關係示意圖
B3. 營運概念	E8. 裝貨/卸貨/儲藏需求
B4. 設計概念	E9. 運輸需求
<b>C. 專案需求</b>	E10. 建築物修飾裝潢
C1. 價值分析程序	E11. 房間資訊清單
C2. 專案計畫設計程序	E12. 裝潢設備和配備
C3. 既有設施評估	E13. 窗戶處理
C4. 工作範圍概述	<b>F. 建築物專案計畫設計參數</b>
C5. 專案計畫時程	F1. 土木工地設計
C6. 專案成本預估	F2. 建築設計
<b>第二部分:工程專案設計基礎</b>	F3. 結構設計
<b>D. 工地資訊</b>	F4. 機械設計
D1. 工區規劃	F5. 用電設計
D2. 工地測量	F6. 建築物人身安全需求
D3. 土木及大地資訊	F7. 施工性分析

F8. 科技的複雜性	K. 專案計畫控制
G. 設備	K1. 專案品質保證和控制
G1 設備清單	K2. 專案成本管控
G2 設備位置圖	K3. 專案時程控管
G3. 水電設施需求	K4. 風險管理
第三部分:專案執行方法	K5. 安全程序
H. 採購策略	L. 專案執行計畫
H1. 識別需較長前置時間/重要的設備和材料	L1. 專案計畫組織
H2. 採購程序和計畫	L2. 業主核可需求
J. 成品	L3. 專案執行方法
J1. 電腦輔助設計系統/模型的需求	L4. 設計/建造方法和計畫
J2. 文件報告/成品	L5. 實質完工要求

資料來源:【王裕仁, 2008】

表2.8 PDRI-Buildings 指標A1項目:建物使用定義詳細描述

<b>A1. 建物使用</b>
本專案規劃時是否有考量建物以下多項用途或功能。這些用途如:
<input type="checkbox"/> 零售 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 儲存 <input type="checkbox"/> 公共團體 <input type="checkbox"/> 多媒體 <input type="checkbox"/> 食品 <input type="checkbox"/> 教學 <input type="checkbox"/> 辦公室 <input type="checkbox"/> 娛樂 <input type="checkbox"/> 醫療 <input type="checkbox"/> 輕製造業 <input type="checkbox"/> 其他
需考量其他可能滿足建物需求的方法。(如:更新現有空間而非增蓋新空間?)

資料來源:【王裕仁, 2008】

而後再藉由每個項目指標去加以說明如表2.8, 當執行建築專案評析指標時, 每一個項目以0分到5分不同的等級分數來評定。等級分數為1者, 代表工程範圍定義完整; 等級分數為5者, 代表工程範圍定義不完整或較為不佳; 等級分數為0者, 代表該項目不適用於專案中。各個項目的權重加總, 就代表該專案的建築專案評析指標權重分數, 權重分數越低代表專案範圍定義越佳, 權重分數越高則代表專案範圍定義越差。該研究團隊以40個專案計畫為基礎, 發現當權重分數低於200分時(總分為1000, 比權重分數高於200分者具有更明顯的績效成功機率。詹勳錫指出藉由評估這些專案的定義評分, 並與專案執行成果(成本與時程績效)作比較分析, 結果顯示建築專案定義評析指標權重分數低於200分(定義範圍較完整)的專案, 執行成果不管是成本績效、時程績效以及合約變更金額比例, 都比建築專案定義評析指標分數高於200分(定義範圍較不完整)的專案優良許多。【詹勳錫, 2010】

而CII(1999)指出建築專案定義評析指標工具能幫助專案團隊評估工作範圍定義，並列出工程定義文件中的重要項目。建築專案定義評析指標可幫助專案參與人員很快地分析評估工程範圍定義文件，盡可能找出影響專案成果的關鍵指標。【CII, 1999】

### 2.3.3 國內外 PDRI 研究之相關文獻

國內外對於營建專案績效評估方法之研究甚少，以致國內對專案先期計畫無比較完整之評估指標，近年來岳東穎(2009)與詹勳錫(2010)擬建立的建築專案先期計畫範圍定義指標皆指出先期規劃愈好的專案，最終的專案績效也愈佳。表2.9為國內外文獻與專案評析指標相關研究之論述：

表2.9 國內外專案評析指標研究相關文獻整理表

作者	研究結果與效益
Dumont, P., Gibson, G. E. and Fish, J. (1997)	利用專家問卷調查訪談40個專案，並結合專案定義等級指標(PDRI)之權重分數計分方式，結果得知PDRI可應用於業主與營造業公司之中，作為範圍評估與衡量專案績效之工具，作者認為PDRI是非常簡單及具有相當效果之客觀評估制度。
Wang, Y. R. (2002)	本研究實際調查62個工業專案及78個建築工程案例，藉由四分位數、迴歸及變異數等分析得証 Building PDRI分數若 小於200分其專案成本有2.6%超過預算、專案進度2.7%超過 預期進度；而若Building PDRI分數大於200分其專案成本有12.9%超過預算金額、專案進度20.9%超過預期進度，並依此推論若採用本模式將可降低其專案變異性來改善工程施工性及可提升專案成功度。
Gibson, G. E. and Cho, C. S. (2001)	研究結果將PDRI for Building 制度結合其實際專案中。測試實際專案，驗證其機制實用性。根據研究結果可得知若PDRI分數小於200分其專案成本僅有1%超過預算、專案進度則有2%超過預期進度；PDRI分數大於200分其專案成本則有6%超過預算、專案進度 12%超過預期進度，由以上結果效益得知PDRI制度之執行可有效降低專案風險，提昇專案之成功度。
日本振興 工程協會 (1996)	調查對象為振興工程協會之76家相關企業，應用成本與PDRI分數之散佈圖，得知其迴歸式為 $R^2=0.000006$ ，可解釋變異程度相當低，其成功評價值之公式為 $y=3.77-0.0042x$ (PDRI權重分數)，且 $R^2=0.3986$ ；依據此推論若採用PDRI模式，雖不能降低成本，但藉由嚴謹的架構，可有效地定量評估其專案，提升其專案成功度。

<p><b>許家豪 (2003)</b></p>	<p>透過專家訪談及工程案例之調查，探討PDRI評估標準調查專案績效在施工階段之應用，建立一套專案績效評估模式。實際測試23個不同施工專案，由相關分析結果得知：PDRI總分和專案成本與進度達負相關，PDRI總分越低較有效降低成本與進度績效。研究主要以成本及進度與PDRI分數進行迴歸分析，藉由迴歸及變異數等分析得証，訂定出營造商於專案工程執行階段，執行績效評估管控所使用PDRI評估指標項目，其指標權重分數若達到100分其成本將減少6.4%、進度將縮短3.8%。</p>
<p><b>岳東穎 (2009)</b></p>	<p>透過專家訪談及建築工程專案之調查，擬建立一套適合台灣建築專案先期計畫階段之範圍定義指標。實際蒐集50組建築專案，經由相關分析結果得知：PDRI權重分數若大於200分其專案實際平均成本超過預算金額5.08%、實際平均進度超過預期進8.47%；而PDRI權重分數小於200分其專案實際平均成本超過預算金額3.08%、實際平均進度超過預期進度1.89%；在無變更設計專案中，其專案完工之金額較預計金額減少5.72%、工期進度縮短5.31%；有變更設計專案，專案完工之金額較預計金額增加2.88%、工期進度增加5.68%。分析結果可作為營建業於專案先期計畫階段，成本及時程績效管控的參考</p>
<p><b>詹勳錫 (2010)</b></p>	<p>以國內建築業為研究對象，利用實際專案資料配合一般統計及人工智慧的方法來進一步探討且量化專案先期規劃之執行程度與專案最終績效之間的關係。利用訪查評估國內工程專案先期規劃現狀所蒐集的資料，建立一個整合資料庫系統，採用一般統計方法（線性迴歸分析、多元迴歸分析及曲線迴歸）及人工智慧方法（類神經網路ANNs 與支援向量機SVM）發展相關模型並進行分析，並比較各種不同方法所建立模型之預測成效。後來得到出有變更設計與無變更設計之專案，其專案成本績效高達6.91%差距，時程績效高達11.01%差距。亦即，先期規劃愈好的專案，最終的專案績效也愈佳。</p>

資料來源：【許家豪，2003】與本研究整理

## 2.4 大專院校先期計畫書

### 2.4.1 國內大專院校的特性與相關研究

學校是傳遞文化與發揚文化的場所，大學校園更具備此特性，大學具有思想與學術的領導作用，本研究以國立大專院校學校建築為對象，探討先期規劃的研究，在介紹學校基本定義與有關文獻的回顧。

而後本研究討論到關於學校工程的相關定義，劉彤雯2001指出：學校建築是為達成教育目標而設立的教學活動場所，包含校舍、校園、運動場及其附屬設施。其中，校舍乃是指校內的各项建築，運動場包含田徑賽場地、體育館、遊戲場與游泳池等場地，校園是指除了校舍與運動場所佔用的校地以外的空間，附屬設施則是配合校舍、校園和運動場使其功能更具完善之各項建築與設備。

「學校建築」與「校園」兩名詞在意義上有重疊之處所示，且皆有廣狹兩義：狹義的學校建築僅指校舍；廣義的校園，包含校舍、庭園、運動場地及其附屬設施，而狹義的校園，亦指校舍與運動場所外佔用校地之外的空間與設施。由於學校建築屬於學校的硬體設備，乃是提供學校師生及其他相關人士活動、學習和教學的場所，包括校舍、校園、運動場、遊戲休閒場所及其他附屬設施。

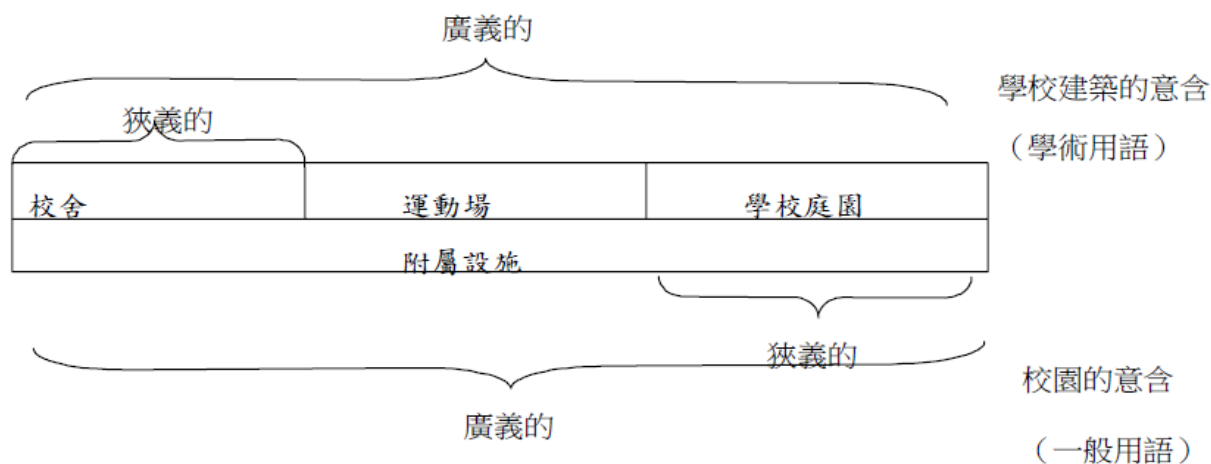


圖2.6 學校建築與校園的意涵比較

資料來源：修改自【劉彤雯，2001】

因本研究在學校建築中以大專院校為主體，而在大學法中也有對大學有所定義與說明：

<p>大學定義</p>	<p>大學之定義，指依本法設立，從事教學與研究並授予學士以上學位之高等教育機構。至於獨立學院依法可授予學士以上之學位，本即包含於本法所稱之大學範疇，無待特別規定，爰修正如上。[大學法條文第二條]</p>
<p>設立及類別</p>	<p>大學分為國立、直轄市立、縣（市）立（以下簡稱公立）及私立。國立大學及私立大學之設立、變更或停辦，由教育部依照教育政策，並審察各地實際情形核定或調整之；直轄市、縣（市）立大學之設立、變更或停辦，由各級政府依序報經教育部核定或調整之。[大學法條文第四條]</p>

資料來源：【大學法(修正日期:民國 100 年 01 月 26 日)】

而在本研究先期規劃中，校園規劃是一個可以參考課題，在校園規劃定義的相關文獻中，以張自健與湯志民對於校園規劃意涵說明如下：

<p style="text-align: center;"><b>校園規劃(張自健)</b></p>
<p>張自健指出好的校園規劃必須進行某種程度的預測以及適應某種程度的改變，預測是必要的，但有些條件必須是常數，才能做有效的校園規劃，例如學生的數量和校園面積的大小。但一座大學究竟要容納多少學生才能合乎理想呢？此乃為教育學家所重視的問題。大體來說，綜合大學的科系宜多，學生數宜多，才能收到「混合」以及「溝通」的效果；科系太少，學生太少，學生所接觸的人與物都不夠深廣，但學生過多亦不妥當，因會產生不易認同以及疏離感的問題。實質上，多少學生人數與多少校園面積才算是合宜，實在很難去下定論，因為目前社會的發展情況有太多的「變」數，像都市大學的發展現況，其人數眾多，面積卻少，但是卻有大學的本質，惟其實質環境不同而已；因此我們必須還要了解大學的本質建立教育的理論概念。[張自健 1992]</p>
<p style="text-align: center;"><b>校園規劃(湯志民)</b></p>
<p>校園規劃問題中對變項的處理雖不如一個社區複雜，但都市社區規劃所考慮的途徑乃喚醒了校園的各方面，但更重要的是與人直接接觸的實質環境；「都市是表現它住民的心。住在美的都市居民，其心是美麗的，住在醜的都市中的居民，其心是醜陋的」，這句話反映一個校園的實質環境對於學生生活與身心培養之重要是勿庸贅述；一個校園的規劃或許應該考慮人與車、人與人和人與自然間的相互的關係。[湯志民 1992]</p>

依據黃有良「大學校園規劃之過程與準則」中也定義了校園規劃原則中應該評估哪些原則：以下找出四個原則作為參考(表2.10~表2.13)

表2.10校園建築配置計劃原則

原則	內容
1. 配置精神充份反應建校理念 2. 建築配置須能塑造校園整體理念 3. 控制建築密度與鄰棟間隔 4. 空間配置須順應活動的模式 5. 建築配置須合乎省能建築的原則 6. 建築配置考慮交通的可及性 7. 建築配置考慮分區、分期之興建	1. 界定校園設施最小基地單元 2. 設定道路退縮建築尺度 3. 設定建築物之間隔 4. 控制建築密度與高度 5. 考慮活動時間以確定空間配置 6. 留設空地、開口以採光及通風 7. 盡量利用雙壁及遮陽板以解決日光的問題 8. 盡量讓建築物配置應配合外部開空間系統 9. 運動設施與建築群的整體配置 10. 減少車輛對人行的影響 11. 完整的防災系統和開放空間結合

表2.11校園流通動線計劃原則

原則	內容
1. 流通動線須達人車移動的便利性 2. 流通動線盡量減少校園穿越之車流量以降低衝擊 3. 流通動線以段最短最有效之路徑來服務校園之外，並具有美化之效果 4. 流通動線道路的層級必需分清楚 5. 流通動線配合適當的管理，以減少車輛對校園環境的衝擊 6. 流通動線配合整體的綠化美觀計畫加以設計 7. 流通動線與建築設計及地形配合	1. 主要道路：提供主要車流之交通 2. 服務道路：提供服務車輛之支援性交通等動線 3. 步行道路：專提供人行徒步行使用並盡量避免衝擊 4. 汽車停車場的整體設置 5. 機車停車場的整體設置 6. 配合整體校園土地使用分區來進行設計規劃 7. 人車分道以減少車流以降低衝擊 8. 引導人行視覺的直線帶狀景觀 9. 配合開放空間系統進行整體設計

表2.12校園開放空間計劃原則

原則	內容
1. 校園開放空間場所必需達到安全及舒適的原則 2. 必需融合校園活動以加強及凝聚生命力 3. 反映校園活動的時間與空間的合	1. 必需要有全校性的開放的架構 2. 依不同的活動來規劃不同性質的開放空間 3. 開放空間必需具有彈性及多功能的使用，並依校園活動來規劃之 4. 開放空間包含室內及半室外的過渡空間，

<p>理性分配及使用行為</p> <p>4. 盡量使開放空間的連續性加強並與建築設計一併設計</p> <p>5. 加強開放空間的層級性，以滿足各種級的使用者使用及產生不同層級的活動</p> <p>6. 開放空間以輔助建築物之活動及機能之近延伸</p> <p>7. 校園開放空間應以社區之開放空間為主要的重點</p>	<p>如門廊、走廊、平台</p> <p>5. 開放空間應串連空間，使得不能串的活動可以因些串連</p> <p>6. 利用開放空間來強化校園的次序及作為建築物之間的緩衝空間</p> <p>7. 開放空間之設置，應結合該使用分區，反應教育上的需求</p> <p>8. 校園邊界的處理因與開放空間結合設計，才能降低週圍環境的衝擊</p> <p>9. 開放空間對校外的開放空成度，應以管理方式來作考量</p>
---	--

表2.13環境美觀設計原則

原則	內容
<p>1. 環境美化須達到教化的功能</p> <p>2. 環境美化必須合於生態保育之原則並以綠色環保為主要重點</p> <p>3. 自然資源及人文資源保留作為景觀設計元素之材料</p> <p>4. 植栽盡量以原物種或以當地的生態為主，避免造成環境的衝擊</p> <p>5. 儘量減少硬鋪面的出現，而且規劃透水率及綠覆率</p> <p>6. 美化環境立體化及多樣物種化造成多樣化的景觀</p> <p>7. 環境元素應與建築物之設計求取其和諧性</p>	<p>1. 主調：強調校園之多樣性、豐富性的自然景觀環境</p> <p>2. 基調：作為校園之背景及一般性的景觀環境</p> <p>3. 核心：強調莊嚴、儀式及正式的景觀意象</p> <p>4. 連繫：強調舒適、便利及清楚</p> <p>5. 邊緣：強調安全及校園的開放性及社會化</p> <p>6. 建築物週邊：強調社交、空間室內機能的延伸及安靜的空間品質</p> <p>7. 其它如體能活動區，如大草坪，則以其它功能而定</p> <p>8. 盡量利用原有地區的自然資源</p> <p>9. 要求景觀元素的設計必需達到整體性的設計</p> <p>10. 必需要有水土保持的綠色生態觀的設計概念</p> <p>11. 景觀設計應融入藝術的整體設計觀念並融合當地的特色</p> <p>12. 植栽的選擇應順應其生長環境的條件並加設計</p> <p>13. 應提供豐富的植栽變化，以滿足不同時間及不同季節的需求</p> <p>14. 配合活動的模式來配置植栽的積類及其分佈的範圍</p>

資料來源：【黃有良，大學校園規劃之過程與準則】



## 2.4.2 先期計畫書之整理

因學校建築與一般公共工程在規劃上有不一樣之特性，如：學校建築以學生與教師為主體，依照教育部(大學及分部設立標準)介紹出每位學生可能應該使用之樓地板面積與活動範圍都有所標準，而基於許多因素，在一般校舍建築的先期規畫構想書必有其比較不同的規範：而本研究以學校建築為主體，因此整理許多有關學校之先期構想書，進而更了解關於本研究。以下為這次研究之各大專院校名單如表 2.14。

表 2.14 大專院校名單表

學校名稱	新建工程
國立東華大學	管理學院大樓
國立清華大學	宜蘭園區公共設施工程
國立台灣藝術大學	影音藝術大樓
國立宜蘭大學	生物資源學院
國立新竹師範學院	綜合教學大樓
國立成功大學	工學院-材料與資訊工程大樓
國立聯合大學	八甲校區電資學院
國立台灣大學	社會科學大樓

資料來源：本研究整理

表 2.15 為本研究經過討論與探討而所列出所有可能在先期計畫書中的項目，而本研究參考的對象為表 2.14 的學校新建工程：而後再將表 2.14 與表 2.15 作交叉比較，去找出共同的項目，而表 2.16 即為交叉比對表範例說明，經由表 2.16 比較後，我們以各個學校共同擁有的項目五個以上的為代表，以八間學校為對象找出可能較為重要的評估項目如表 2.17。

表 2.15 學校項目

項目
1. 構想之緣起(描述構想書之發起的動機與未來展望)
2. 人員空間現況(描述現況)
3. 建物空間列表(建物空間配置應考量專案所有空間需求)
4. 空間需求(各單位所需空間與特殊需求)
5. 動線規劃
6. 地質評估(應分析影響預估成本或工程延誤的原因)
7. 環境影響評估(環境現況探討，如：氣象、空氣品質、土壤、生態等)
8. 基地現況
9. 教室清單(各教室之特定需求：如裝潢、隔音)
10. 空間量體圖(應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分)
11. 基地交通分析
12. 水電來源與供給情況

13. 計畫實施時程與使用計畫
14. 維修度的概念(為達到建物維修需求應考量哪些設計原則)
15. 價值工程的分析
16. 各項目設計準則(空間、設備照明、綠建築、無障礙等)
17. 校舍經費概算及來源控管(各工作項目的費用概估)
18. 專案完成方式(本專案應評估專案設計結構如施工方法的費用)
19. 工程效益分析(衍生區域功能效益與相關效益)
20. CAD 設計/模型需求
21. 法規探討(建蔽率 容積率 停車空間)
22. 校園立體化(整體規劃、增加活動空間)
23. 節能規劃與省電
24. 景觀計畫(生物多樣性、植栽計畫、景觀照明)
25. 建築設備計畫(電氣、空調、消防系統)
26. 安全相關配套計畫(校園安全措施)
27. 施工性分析(本專案是否有完善的施工計畫)

資料來源:本研究整理

表 2.16 交叉比對表範例說明

	東華大學	清華大學	台灣藝術大學	宜蘭大學	新竹師範學院	成功大學	聯合大學	台灣大學
動線規劃	■			■		■	■	
地質評估	■	■	■		■		■	
環境影響評估	■		■	■	■		■	■

資料來源:本研究整理

表 2.17 評估項目

評估項目
1. 構想之緣起(描述構想書之發起的動機與未來展望)
2. 建物空間列表(建物空間配置應考量專案所有空間需求)
3. 空間需求(各單位所需空間與特殊需求)
4. 人員空間現況(描述現況)
5. 動線規劃

6. 環境影響評估(環境現況探討, 如: 氣象、空氣品質、土壤、生態等)
7. 教室清單(各教室之特定需求: 如裝潢、隔音)
8. 空間量體圖(應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分)
9. 計畫實施時程與使用計畫
10. 維修度的概念(為達到建物維修需求應考量哪些設計原則)
11. 價值工程的分析
12. 各項目設計準則(空間、設備照明、綠建築、無障礙等)
13. 校舍經費概算及來源控管(各工作項目的費用概估)
14. 專案完成方式(本專案應評估專案設計結構如施工方法的費用)
15. 工程效益分析(衍生區域功能效益與相關效益)
16. 法規探討(建蔽率 容積率 停車空間)
17. 節能規劃與省電
18. 安全相關配套計畫(校園安全措施)
19. 施工性分析(本專案是否有完善的施工計畫)

資料來源: 本研究整理

本研究經由這次的先期構想書之整理, 將對於後來第三章的評估項目的建立有極其重要之參考作用與連結, 而後將會再透過問卷回收的討論, 並將會參考表 2.17 去建立關於學校建築之關鍵評估項目。

## 第三章 研究方法與內容

本研究擬定之學校建築工程項目指標的建立與資料蒐集方式是參照各方面相關文獻與專家討論，本章節將以文獻分析法去建立學校關建項目，進而去介紹問卷之設計與說明，同時說明樣本來源以及資料分析方法與步驟，以幫助本研究的分析。

### 3.1 文獻分析法建立評估項目架構

本研究盡可能的蒐集與大專院校學校興建有關的研究報告、先期計畫書及評估項目、美國專案評析指標等的相關資料與文獻，再與專家和學者進行討論，進而去參考與整理文獻的分析，項目評估的過程有五個大構面，五個項目分別為：**A. 基本資料與法令準則**、**B. 量體與需求準則**、**C. 規劃設計準則與構想**、**D. 進度規劃**、**E. 工程財務成本**，以下就為這五個課題來做說明：

#### A. 基本資料與法令準則

此階段在討論評估在興建學校工程前，需要蒐集哪些基本資料，如：人員現況與組織配置，它需要扮演的角色與功能是否清楚可行等，基本地形資料、環境評估等，另外，學校的興建和國家政策法令或是相關準則都是在此階段所包含的。

#### B. 量體與需求準則

在基本資料掌握之後如：師生人數、校舍建築統計表等，接下來將針對各項需求去作評估，此階段包含有空間需求列表、量體分析、動線系統、設備需求清單等，在這一課題將掌握各項評估之需求。

#### C. 規劃設計準則與構想

在前面階段都探討完以後，將可以再討論規劃設計相關準則，如技術可行性，技術可分為人員與興建：組織是否完善，能力技術是否可行，都在技術可行性的範圍，校舍是否有完善的施工計畫等相關項目，構想方面則是以綠能觀念與節能為相關議題居多。

#### D. 進度規劃

最後也討論到專案時程問題，例如運用哪些時程管控方法，去確保進度讓專案可以如期完成，此一階段是任何一種類型的專案都需要去重視的課題。

#### E. 工程財務成本

綜合先前所有課題後，再來是財務評估之課題，工程財務分為(工程成本)與(財務可行性)而財務可行性又分成興建和營運，興建階段的財務可行性著重於工程預算的概估、土地取得成本、工程興建成本或是其他相關配合的建設成本，並在這一階段注重各工作項目的費用概估。

根據以上五個大構面再去找出各個所包含的子評估項目，分別以代號去表示，整理如表 3.1。

表 3.1 初步評估項目

<b>A. 基本資料與法令準則</b>
A1. 人員空間現況(描述現況)
A2. 基地位置與範圍(如地理位置示意圖 )
A3. 基地整治(水土保持. 排水系統)
A4. 地形地勢(地質狀況)
A5. 水文環境評估(環境影響評估)
A6. 法令初步分析及檢討(相關法令 如:建築法、消防法、都市設計審議等)
A7. 人員組織的建立(如籌建委員會組織)
A8. 校舍建物相關圖表(如統計表、校區平面圖與航照圖、現況圖等)
A9. 既有設施的評估
<b>B. 量體與需求準則</b>
B1. 工程效益評估(有關各種效益)
B2. 內部空間之串連(機能)
B3. 空間動線系統(空間規劃重點在內、外部公共區域的開放空間)
B4. 空間需求量分析(樓層、樓地板、容納人數等)
B5. 空間建物需求列表(1. 與外部環境銜接 ex: 跑道. 綠地)
B6. 空間量體圖與相關分析(應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分與空間面積需求)
B7. 教室房間清單(專案之房間清單內，各房間的特定需求，如裝潢、隔音。)
B8. 窗戶採光處理(應考量任何與能源及光線控制有關的特殊開窗處理)
B9. 校園設備清單(應列出計畫之特定設備如醫療設備、垃圾處理、停車場等)
<b>C. 規劃設計準則與構想</b>
C1. 興建與技術之可行性
C2. 施工性分析(本校舍是否有完善的施工計畫)
C3. 價值工程的分析(是否可運用 VE 方法去降低成本)
C4. 能源使用種類之更換(如電力、液態石油、燃料油)
C5. 電力節能措施(省電燈具. 空調設備等)
C6. 用電設計方面(付費機制或限電方式)
C7. 熱能系統節能方面(如:降低空氣使用量、增加熱泵系統)
C8. 綠建築之概念與導入(綠建築之概念)
C9. 綠能的需求(如導入自然風以調整溫度等)

C10. 校舍建築物防災需求(是否有探討建物的防災安全需求)

#### D. 進度規劃

D1. 時程控管(本專案是否於初期即制定時程控管方法與格式來顯示專案進度，以確保專案可如期完成？如時程里程碑、獨特時程考量。)

D2. 計畫實施時程與使用計畫

#### E. 工程財務成本

E1. 校舍經費概算及來源控管(各工作項目的費用概估)

E2. 成本控管(本專案應建立專案成本控制程序，且需劃分責任。)

E3. 財務風險與敏感性評估

資料來源:本研究整理



## 3.2 研究問卷設計

在這一小節，將討論研究方法的運用使用之方法如：一般統計、李克特氏量表(Likert Scale)、AHP 分析階層程序法等，再將每個項目指標用更詳細的說明去放入問卷中，以求讓每個受訪者更清楚了解，最後再去說明調查對象的一些相關資料以及問卷四個部分之相關說明。

### 3.2.1 研究方法說明

#### 李克特式量表(Likert-type Scale)

李克特式量表又稱為總加法態度量表，係研究者選取一組與所要測量的態度相關的題目，題目可為正向或反向的陳述，選項通常使用五種等距尺度距（非常同意、同意、中立、不同意、非常不同意），而加以加總計分，此分數即代表個人在量表上的位置，以示同意或不同意的程度。總加法態度量表係由一套與研究主題有關的態度項目集合而成，根據受試者表達個人情感或理念強度的差異給予等距的高低分數，所有項目得分的總和即為個人態度分數，而數值大小即可代表個人對此主題同意程度的強弱。

#### 作業程序

1. 建立大量有關某一「態度」構念之題庫：每一個陳述句（statement）等於一個項目（item），並隨機式排列這些項目，所有項目均以同意／反對的形式出現
2. 詢問受試者：邀請一組樣本，請各受試者對上述態度各項目表達立場
3. 進行項目分析：旨在對量表之題庫做篩選，它是假定每一項目都具有相同的量值。項目的好壞是依據其是否具有區別力判定，被判定為較差區別力之項目，則刪除它

建立之問卷量表如下(以 A1 為例子)

	1. 很不重要	2. 不重要	3. 普通	4. 重要	5. 很重要
<b>A. 基本資料與法令準則</b>					
A1. 人員空間現況(描述現況)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

受試者必須憑其專業認知與經驗，依重要性程度擇一勾選相對欄位，最重要的評估項目為5分，1分為最不重要的評估項目。

### 分析階層程序法(AHP)

依據各個項目指標藉由其成對比較方式，求得評估因子權重，因此運用AHP法來得其比重，方法介紹如下：

1. 將複雜問題由高層次往低層次逐步分解，並彙集有關決策人員進行評估，求得各方案之優勢比重值
2. 問卷可分為四個部分(問卷目的、評估因子及方法、因子重要性評估方式、問卷內容)

構面	內容說明
目地	求取層級架構下各評估準則的相對重要性
假設	(1)層級結構中，每一層級的準則皆獨立性(Independence) (2)每一層級的準則相對重要性須滿足遞移性(Transitivity)
一致性權重 求取方法	(1)設計語意問卷，以準則題項間兩兩比較的格式供受填者勾選 (2)將受測者填答的相對重要性分數轉換至 $n \times n$ 成對比較矩陣 (3)用Expert Choice 或EXCEL 求取準則相對權重值(w)與最大特徵值( $\lambda_{Max}$ )
一致性檢定	(1)公式： $CI = (\lambda_{Max} - n) / (n - 1)$ ； $n$ 為待評估的準則數目 (2)若 $CI = 0$ ，則成對比較矩陣完全符合遞移性假設 (3)若 $CI$ 值無法滿足遞移性假設，則建議 $CI < 0.1$ 為佳

資料來源：【鄧振源，計畫評估2002】與本研究整理

### 作業程序

1. 建立層級結構
2. 建立判斷矩陣
3. 計算各層級要素的權值
4. 一致性的檢定
5. 整體層級權值的計算

而在之前所列出之五大項評估構面，進而去比較其之間是否有所差異的重要性，因此使用AHP法去找出其權重：本研究在AHP方法論之步驟只將做到權重部分，受試者必須憑其專業認知與經驗，依據每項比較之重要性程度擇一勾選相對欄位，AHP法可藉由項目比較其相對重要性，最後會得出各項目之權重。



建立之問卷範例如下:(以基本資料與法令準則為例)

決策準則	重 要 性									決策準則
	1 絕對重要	2 極重要	3 頗重要	4 稍重要	5 同等重要	6 稍不重要	7 頗不重要	8 極不重要	9 絕對不重要	
	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	
基本資料與法令準則	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	量體與需求準則
基本資料與法令準則	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	規劃設計準則與構想
基本資料與法令準則	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	進度規劃
基本資料與法令準則	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	工程財務成本

### 3.2.2 問卷說明

本問卷主要分為四部分，四個部分將在附錄中，其四部分分別說明如下：

附錄(一)	第一部分:為受訪者之個人基本資料與相關學經歷
	第二部分:重大工程構想書與實際推動結果比較問卷
	第三部分:大專院校重大工程先期規劃(構想書)之關鍵評估項目調查表 1(33 個子評估項目)
	第四部分:大專院校重大工程先期規劃(構想書)之關鍵評估項目調查表 2(5 個評估構面)
附錄(二)	探討描述之細項(33個子評估項目)，充份考慮文件中項目表內之輔助說明，說明部份包含核對細項說明，以加強受訪者在評分時對各子項目的了解。

以上研究問卷均附錄於本研究之後

#### 附錄(一)

##### 第一部分:個人基本資料

此部分是為受訪者之個人基本資料與相關學經歷，如學歷、參與之學校案子、相關學校規劃經歷等，可以在問卷開始時對受訪者有相關初步了解。

##### 第二部分:重大工程構想書與實際推動結果比較問卷

先期構想書為推動重大工程之重要評估計畫，此部分是根據受訪專家的實際執行經驗，就學校總樓地板面積、經費預算與執行期程和核定之構想書差異，做適當之勾選或說明，並去作統計與案例比較。

##### 第三部分:大專院校重大工程先期規劃(構想書)之關鍵評估項目調查表 1

本研究初步將重大工程先期規畫(構想書)關鍵評估項目分為 5 個評估構面，33 題子評估項目。第三部分將以李克特式量表方法將 33 題子評估項目作為問卷，而後以 33 個子評估項目勾選其重要程度，最後去評估權重與相關探討。

##### 第四部分:大專院校重大工程先期規劃(構想書)之關鍵評估項目調查表 2

本研究初步將重大工程先期規畫(構想書)關鍵評估項目分為 5 個評估構面，33 題子評估項目。第四部分將以 AHP 層級分析法將 5 個評估構面作為問卷，以 5 個評估構面之相對重要程度，進而去探討其相對重要程度是否是有所差異，以下為 5 個評估構面：

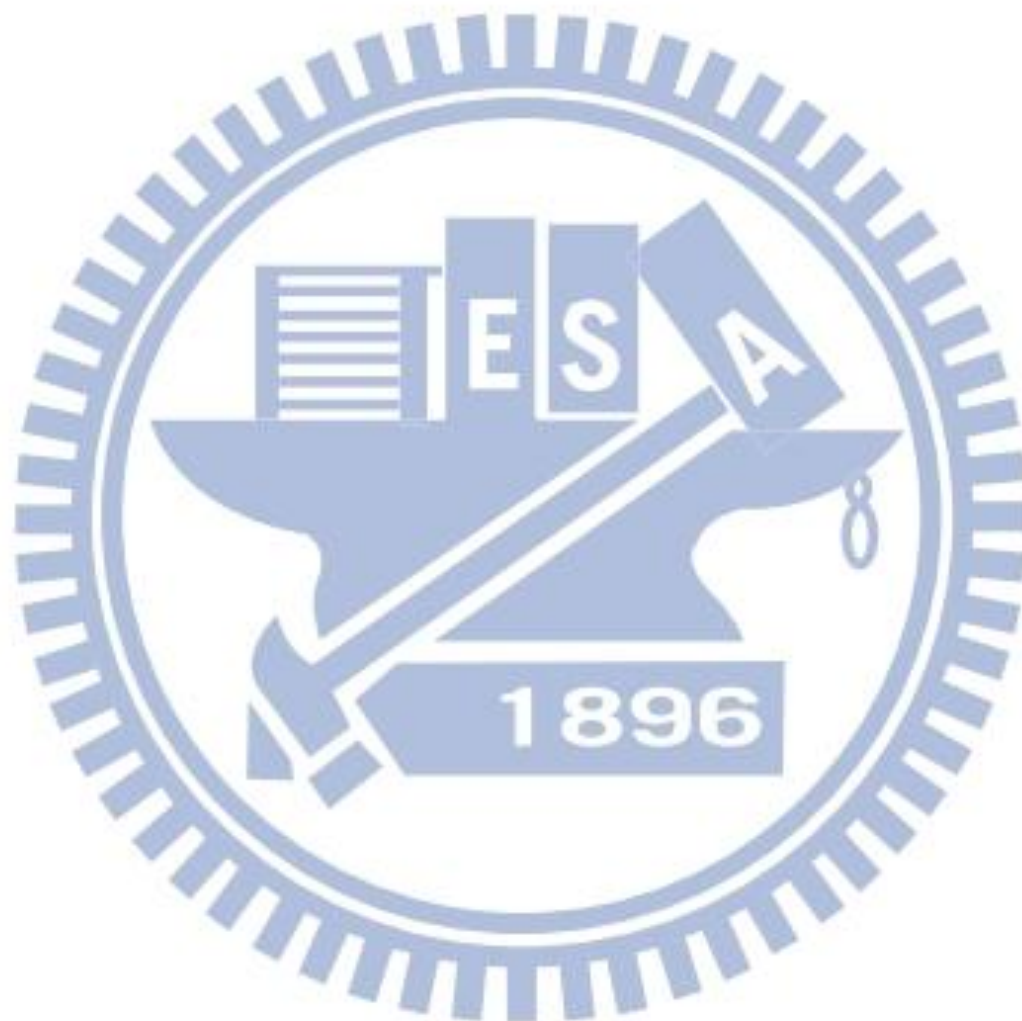
表 3.2 五大評估構面

A. 基本資料與法令準則	B. 量體與需求準則	C. 規劃設計準則與構想
D. 進度規劃	E. 工程財務成本	

資料來源:本研究整理

## 附錄(二)

為讓受訪者較為清楚每個子項目之細項說明，附錄(二)之目的為在探討指標描述之細項，充份考慮文件中項目指標表內之輔助說明，說明部份包含核對細項說明，以加強受訪者在評分時對各項目的了解。(細項說明並非包括全部項目，使用者可在必要時補充這些細項說明清單內)，此部分分為5個評估構面，33個子評估項目。詳細說明均於附錄(二)中。



## 第四章 資料分析與討論

本章主要在說明問卷調查的資料，並對其分析與討論，共分為兩節。4.1 節為受訪者單位與背景分析，就 20 位受訪者的學校服務單位與人口背景作分析；4.2 節為問卷調查結果，針對國立大專院校先期規劃(構想書)問卷架構作平均數與權重之分析，得出先期規劃階段的關鍵評估項目並分析其相關結果；並藉由案例分析與比較質化深度討論問卷的調查結果與實際籌建學校過程之關連性與初步設計書之差異性。

### 4.1 受訪者單位與背景分析

本研究主題欲藉填卷者之專業知識與興建經驗，故問卷調查對象的樣本選取必須考量其背景與知能，挑選極具代表性者，而本研究原設定將針對 19 間國立大專院校之總務處營繕組曾參與學校籌建之技術前輩，進行問卷調查，但礙於時間的限制以及人事變動無法提供資訊等不可抗力之因素，最後接受問卷調查的單位如下表 4.1 所列，總共發送 27 份問卷，有效回收問卷為 20 份，回收率達 74%。

表4.1有效問卷單位與份數回收

學校服務單位	份數
國立清華大學營繕組	2
國立台灣師範大學營繕組	1
國立中興大學營繕組	1
國立交通大學營繕組	3
國立中央大學營繕組	1
國立中山大學營繕組	1
國立台灣海洋大學營繕組	1
國立高雄大學營繕組	1
國立東華大學營繕組	1
國立暨南國際大學營繕組	3
國立宜蘭大學營繕組	1
國立聯合大學營繕組	1
國立高雄第一科技大學營繕組	1
國立高雄應用科技大學營繕組	2
總計	20

20位受試者教育程度是研究所(含)以上畢業有90%，一般大學比例約為10%；有75%的受試者在參與學校規劃與興建相關領域之經歷分布於五年至二十年，說明了擁有學校從規劃到籌建的豐富經驗；而有40%在近十年來執行之重大工程案件數都達到5件以上，對於本研究問卷<第二部分>重大工程構想書與實際推動結果比較問卷將會提供有效之寶貴意見；最後在受試者的身分別大多數為營繕組組長與技正，分別為50%與25%，其他說明如下表4.2。

表 4.2 受訪者資料分析表

人口背景	項別	人數	比率 (%)
性別	男	20	100
	女	-	-
年齡	25-29 歲	-	-
	30-39 歲	5	25
	40-49 歲	8	40
	50-59 歲	7	35
	60 歲以上	-	-
教育程度	專科	-	-
	技職院校	-	-
	一般大學	2	10
	研究所以上	18	90
畢業科系	土木/營建	17	85
	建築	1	5
	環工	-	-
	機械	-	-
	電機	2	10
	消防	-	-
	水保	-	-
	其他	-	-
參與學校規劃與興建相關領域之經歷	五年以下	5	25
	五至十年	8	40
	十至二十年	7	35
	二十年以上	-	-
受訪者身分職稱	技佐	-	-
	技士	3	15
	技正	5	25
	組長	10	50
	其他	2	10
近十年來執行之重大工程案件數	1件	2	10
	2-3件	5	25
	4-5件	5	25
	5件以上	8	40

註：重大工程為總工程經費達 5000 萬元以上之工程。

## 4.2 問卷調查結果

4.2 節為問卷調查結果，針對國立大專院校先期規劃(構想書)問卷架構作平均數與權重之分析，得出先期規劃階段的關鍵評估項目並將4.2節分為4.2.1小節到4.2.3小節，其依序為重大工程構想書與實際推動結果比較表的結果分析、層級分析法(AHP)結果分析、李克特式量表一般統計結果分析，並且於最後作出小結。

### 4.2.1 重大工程構想書與實際推動結果比較表結果分析

本小節係從以問卷之<第二部分>重大工程構想書與實際推動結果比較表確立之評估架構，並達到問卷回收以及對三個課題的探討，三個課題分別為：1. 總樓地板面積 2. 經費預算 3. 執行期程，而其目的在於實際推動結果核定與構想書之差異，表 4.3 為統計數量表，而再以三個課題 1. 總樓地板面積 2. 經費預算 3. 執行期程中，在受訪者勾選的選項(其他)中，在表 4.4 中在提出作為說明

表 4.3 構想書與實際推動結果比較表統計數量表

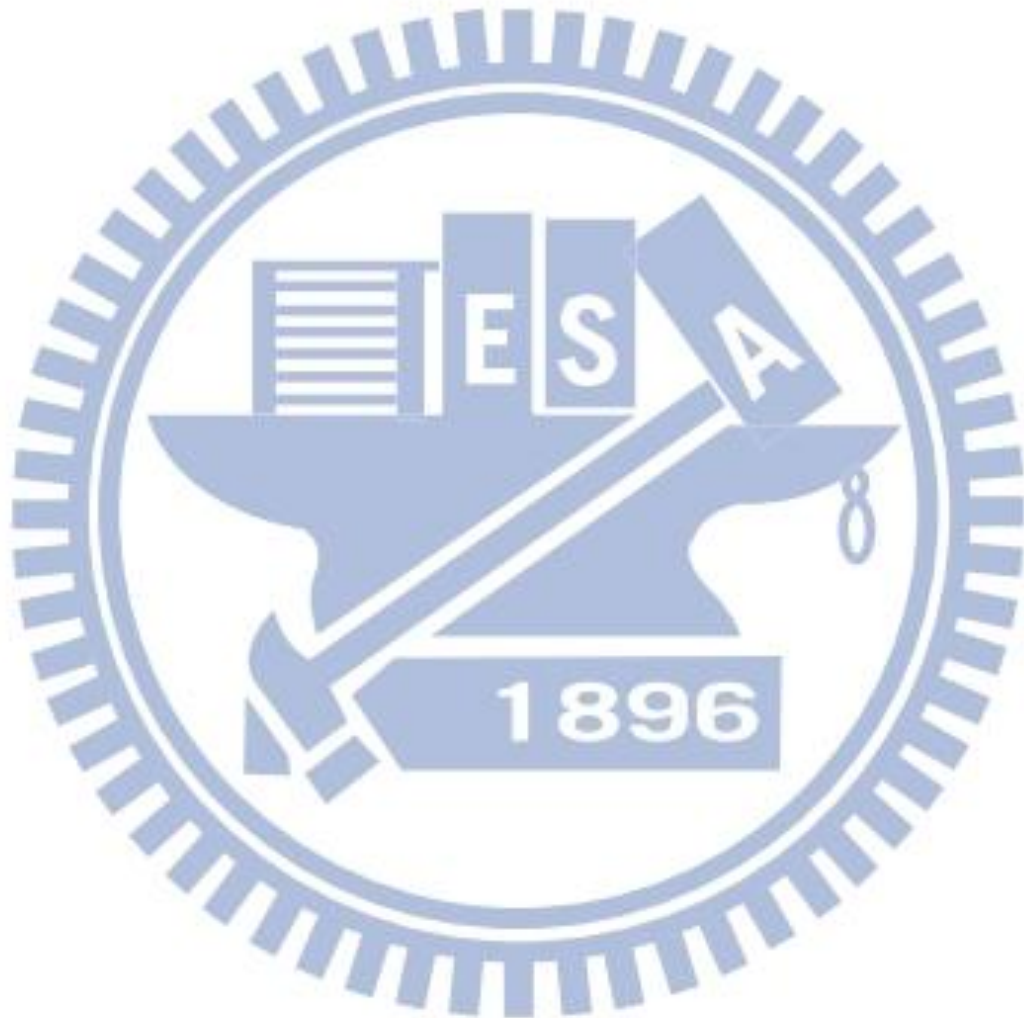
課題	題目	選項	勾選數	比率%
1. 總樓地板面積	實際設計面積與構想書評估之面積需求差異	A. 相差不大(3%以內)	11	55.0
		B. 實際設計面積較構想書面積需求大 3-10%	6	30.0
		C. 實際設計面積較構想書面積需求大 10%以上	3	15.0
	實際設計面積較大之原因(可複選)	A. 公共設施比例變大	7	26.9
		B. 空間需求變動	16	61.5
		C. 其他	3	11.6
2. 經費預算	工程決算與構想書評估之概算差異	A. 相差不大(3%以內)	6	30.0
		B. 決算較概算多 3-10%	9	45.0
		C. 決算較概算多 10%以上	5	25.0
		D. 其他	0	0
	工程決算較概算多之原因(可複選)	A. 設計面積較構想書之面積大	5	11.6
		B. 營建物價上漲	17	39.5
		C. 部份項目之經費未列入構想書內	11	25.6
		D. 部份項目之設計等級提高	6	13.9

		E. 其他	4	9.3
3. 執行期程	實際執行期程與構想書評估之期程差異	A. 相差不大(3個月以內)	4	20.0
		B. 實際執行期程較構想書評估之期程多 4-6 個月	5	25.0
		C. 實際執行期程較構想書評估之期程多 7-12 個月	6	30.0
		D. 實際執行期程較構想書評估之期程多 1 年以上	5	25.0
	期程增加之原因(可複選)	A. 環評、水保等審議期程較預期長	7	13.2
		B. 都市設計審議期程較預期長	6	11.3
		C. 上級機關及工程會審議期程較預期長	11	20.8
		D. 工程流標	12	22.6
		E. 預算不足調增預算增加額外期程	11	20.8
		F. 其他	6	11.3

表 4.4 選項(其他)之說明

課題	題目	說明
1. 總樓地板面積	實際設計面積較大之原因(可複選)	額外空間需求增加
		構想書以教育部所屬機關為例，有單位面積經費編列標準(南北有差異)，所以框列經費與實際面積變動不大
		人為控制至 3-10%
		先期規劃構想未周延
	工程決算較概算多之原因(可複選)	需求變動
		變更設計後經費增加
		需求增加及改變、使用(校長、院長、系主任)需求人更替
		變更需求(使用)單位
		工程廠商施工控管不良

3. 執行期程	期程增加之原因 (可複選)	本校有為受環評及法令修正延誤期程及廠商財務不佳終止契約之案例
		履約爭議
		需求增加及改變、使用（校長、院長、系主任）需求人更替
		工期減少
		目前消防圖審及後續消防檢查往往較原預估完成時間多 2~3 倍時間





## 實際推動結果比較因素探究：

而對於上表 4.3 構想書與實際推動結果比較表統計數量表，是依據各受訪者的問卷之平均數與比率列出，並試著探究其可能的原因與相關人士的訪談，並以學校案例輔助分析，以三個課題分開討論，其討論如下：

### 1. 總樓地板面積

題目	選項	勾選數	比率%	排名
實際設計面積與構想書評估之面積需求差異	A. 相差不大(3%以內)	11	55.0	1
	B. 實際設計面積較構想書面積需求大 3-10%	6	30.0	2
	C. 實際設計面積較構想書面積需求大 10%以上	3	15.0	3
實際設計面積較大之原因(可複選)	A. 公共設施比例變大	7	26.9	2
	B. 空間需求變動	16	61.5	1
	C. 其他	3	11.6	3

以 20 位受訪者回收統計，而在題目：「實際設計面積與構想書評估之面積需求差異」中，以選項「A 相差不大(3%以內)」佔大多數比率 55%，排名第一，其設計面積較大之原因選項：「實際設計面積較大之原因(可複選)」中，以選項「B. 空間需求變動」排名第一，比率 61.5%，選項「A. 公共設施比例變大」，比率 26.9%，排名第二。

而以兩個不同之案例為例，以「案例(4)實驗室新建工程」為例，依據構想書：「該建築物，為地下一層地上九層之鋼骨構造建物，總樓地板面積為17,428平方公尺(M2)」，而依據30%規劃設計書中（一版）指出：「因為建物車行動線及考量清華實驗室微振動設計等因素，將實驗室之停車空間移至鄰棟，創新育成中心大樓新建工程」。

目前設計為地下一層，地上九層之鋼筋混凝土構造建築物，總樓地板面積變為13,593平方公尺(M2)，構想書需求空間與30%規劃設計比較表如下表4.5，而由表中可看出，其評估之面積需求差異由17,428平方公尺(M2)轉變為13,593平方公尺(M2)，實際設計面積較構想書面積需求小約22%，可是這是將停車空間與建築設備室從構想書移除之結果。此案例是為比較特殊之案例。

表4.5 案例(4)實驗室新建工程

工程構想書			30%規劃設計書		
空間質性	平方公尺 (M <sup>2</sup> )	備註	空間質性	平方公尺 (M <sup>2</sup> )	備註
實驗	6,165		實驗	7,093	
研究	1,038		研究	937.7	
會議	316		會議	200.4	
行政辦公	1,052		行政辦公	959.1	
服務性之 附屬空間	1,357	不包括停車 空間 (3498m <sup>2</sup> )	服務性之附 屬空間	1,063.8	
公共設施 空間	3,665	不包括建築 設備室 (337m <sup>2</sup> )	公共設施空 間	3,338.6	
總計	17,428	包含了停車 空間與建築 設備室	總計	13,593	

以另一個案例，「案例(3)通識教育大樓新建工程」為例，依據30%初步設計書（第五版）審查意見指出：此工程原構想書為前後二棟總面積為5,375平方公尺，規劃設計書調整為一棟，地下一層地上五層總樓地板面積為6,440平方公尺，增加面積約17~20%，比率來說是頗大，而校方在意見回覆說明中指出：為了簡化室內動線與結構系統，將建築物規劃為一棟細長型量體。

而增加面積部分也提出說明，5%為必要之機電，公共設施面積（原構想書缺漏）6%大都為配合教學需求並增設研討之空間，由此可得知，面積增加因素很多，除了一小部分為需求變動，其主因為公共空間（含公共服務空間與走廊）比例調整，從構想書中得知地上層公共空間比例為36%，而審查上若公設比高於40%多數會被上級於審查時退件。

由此案子可與問卷中，實際設計面積較大之原因「A. 公共設施比例變大 B. 空間需求變動」，作為一個呼應，而公共設施面積在校方回應中也提到構想書方面有許多部分沒有考量到，這再度顯示出構想書之重要性，此案子也按照審查意見將樓地板面積與公設比作一個調整，調整以後公設比約為39%，如下表4.6。

表 4.6 案例(3)通識教育大樓新建工程

空間名稱	原構想書面積 (m <sup>2</sup> )	第三次 30%初步設計面積提送 (m <sup>2</sup> )
教學空間	2400	3165
行政空間	255	584.24
研究空間	200	46.82
公共設施空間	2520	2503.46
小計	5375	6299.53

\*調整後公設比  $2503.46/6299.53 = 39.74\%$

比較許多不同案例，得知設計面積都比構想書的面積來的大，其原因多以：「空間需求改變、公設比調整或是構想書不完備」，在問卷中受訪者也指出，先期規劃構想未周延也會使設計面積增加。依四件學校工程案例，比較如下表 4.7: 其實看出以大多數案例差異面積都在+10%以上，與問卷結果：實際設計面積與構想書評估之面積需求差異「A. 相差不大(3%以內)」，不是非常符合，可能受訪者填寫時較為保守所導致，而依據受訪者問卷中也提到，構想書與設計之面積差異會人為控制至 3-10%，因此也驗證了相關案例。

表 4.7 案例差異面積表

	構想書面積 (m <sup>2</sup> )	設計面積 (m <sup>2</sup> )	差異面積%	公設比調整%
案例(1)綜合體育館活動中心新建工程	17,988	19,787	+10.1%	33.2 → 37.4
案例(2)生物科技教學大樓新建工程	22,674	25,842	+13.9%	30.0 → 30.41
案例(3)通識教育大樓新建工程	5,375	6,299.53	+17.2%	36.2 → 39.74
案例(4)實驗室新建工程	17,428	13,593	-22%	26.96 → 24.56

## 2. 經費預算

題目	選項	勾選數	比率%	排名
工程決算與構想書評估之概算差異	A. 相差不大(3%以內)	6	30.0	2
	B. 決算較概算多 3-10%	9	45.0	1
	C. 決算較概算多 10%以上	5	25.0	3
	D. 其他	0	0	4
工程決算較概算多之原因(可複選)	A. 設計面積較構想書之面積大	5	11.6	4
	B. 營建物價上漲	17	39.5	1
	C. 部份項目之經費未列入構想書內	11	25.6	2
	D. 部份項目之設計等級提高	6	13.9	3
	E. 其他	4	9.3	5

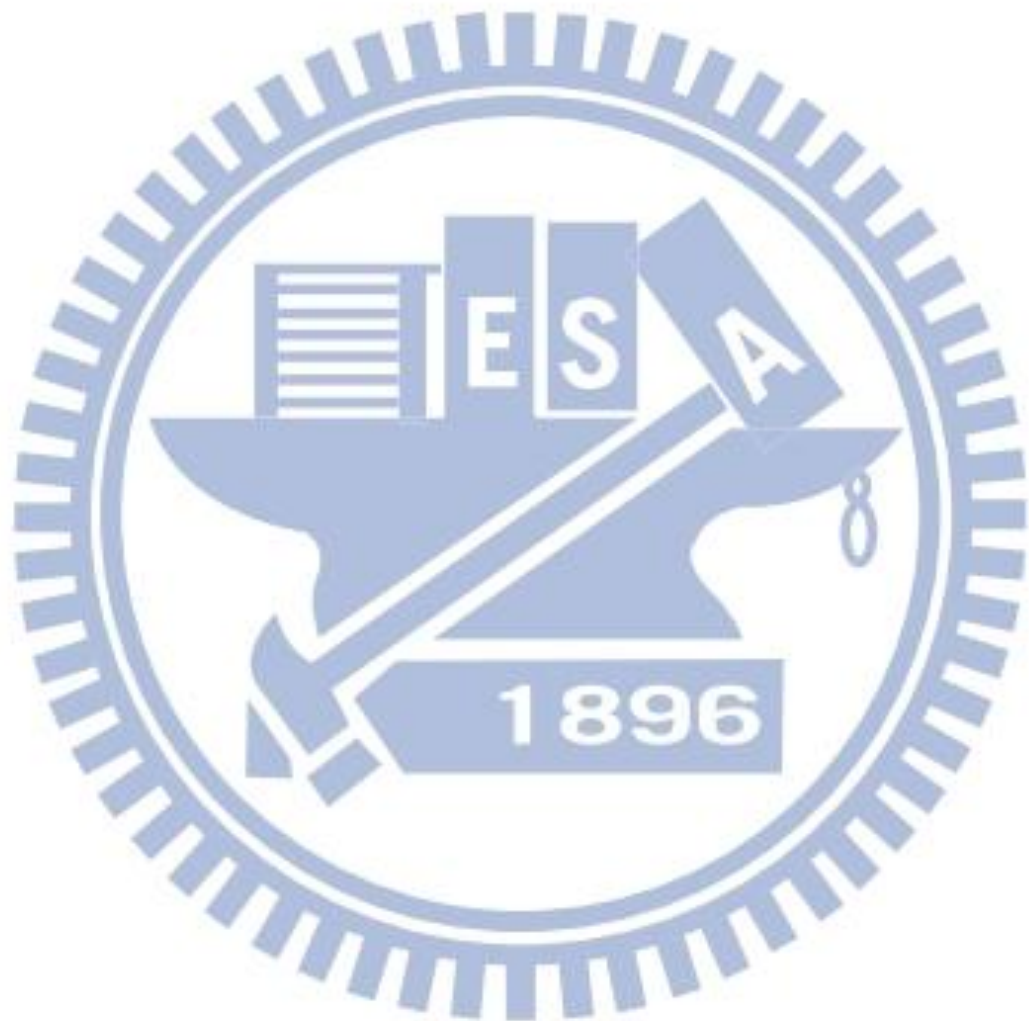
以 20 位受訪者回收統計，而在題目：工程決算與構想書評估之概算差異中以選項「B. 決算較概算多 3-10%」佔大多數比率 45%，排名第一，其可能的原因：「工程決算較概算多之原因(可複選)」中，以選項「B. 營建物價上漲」排名第一，比率 39.5%，選項「C. 部份項目之經費未列入構想書內」，比率 25.6%，排名第二。

表 4.8 金額差異表

	構想書預算總金額 (元)	設計決算總金額 (元)	差異金額%
案例(1)綜合體育館活動中心新建工程	599,945,000	680,000,000	+13.3%
案例(3)通識教育大樓新建工程	183,483,461	202,293,591	+10.3%

而由表 4.8 中可看出，以兩個學校案例得知，工程決算與構想書評估之概算差異，如有增加大略都在+10%以上，與問卷結果選項「B. 決算較概算多 3-10%」差距不大，依據問卷結果，受訪者也有提到關於工程決算較概算多之原因，大都為變更需求相關課題，其實比較許多案例，得知設計面積之變更、物價波動、與部分項目單價提高等都是很常見的原因，而依照政府審議機制，經費是以經工程會審議，主計處最後核定之金額為準，想要變動也不是如此容易，因此經費之合理性也需要多加注意。

許多面積的增加，需求變更或是部份項目之經費未列入構想書內，這些都說明了在前期規劃階段不夠完備，以導致構想書沒有考量到，而反觀於以「選項 B. 營建物價上漲」，這選項說明了市場波動等不可抗力，黃世昌教授指出：「以主計處公佈之營建工程物價指數(總指數)為依據，營建物價曾於 92 至 97 年間增加約 56%，甚者有一年增加約 20% 之情形(96 年至 97 年)，因此現階段重大工程於概估經費時，會將營建物價調整費列入其中」，也說明了營建物價調整費在概算金額的相關性，而因主計處核定計畫經費也無法立即反映市場物價波動，導致選項「B. 營建物價上漲」無法以人為因素來控制。



### 3. 執行期程

題目	選項	勾選數	比率%	排名
實際執行期程與構想書評估之期程差異	A. 相差不大(3個月以內)	4	20.0	3
	B. 實際執行期程較構想書評估之期程多 4-6 個月	5	25.0	2
	C. 實際執行期程較構想書評估之期程多 7-12 個月	6	30.0	1
	D. 實際執行期程較購想書評估之期程多 1 年以上	5	25.0	2
期程增加之原因 (可複選)	A. 環評、水保等審議期程較預期長	7	13.2	3
	B. 都市設計審議期程較預期長	6	11.3	4
	C. 上級機關及工程會審議期程較預期長	11	20.8	2
	D. 工程流標	12	22.6	1
	E. 預算不足調增預算增加額外期程	11	20.8	2
	F. 其他	6	11.3	4

以 20 位受訪者回收統計，而在題目：「實際執行期程與構想書評估之期程差異」中，以「C. 實際執行期程較構想書評估之期程多 7-12 個月」佔大多數比率 30%，排名第一，其可能的原因：「期程增加之原因(可複選)」中，以選項「D. 工程流標」排名第一，比率 22.6%，選項「E. 預算不足調增預算增加額外期程」，比率 20.8%，排名第二。

很多因素將會對期程產生影響，不論是增加面積，調整預算或是相關審議規定等，都是息息相關的，本研究將以三個學校案例來討論，以「案例(2)生物科技教學大樓新建工程」為例，期預定工程進度表如下表 4.9，如以日曆天來計算，可得知其期程增加都在設計階段為大多數，增加約 45 天，而在設計階段中有許多工作項目，其天數增加之原因，依據預估工作進度表判斷為 30%初步設計書工程會審議時間較長，而在問卷結果中，選項「C. 上級機關及工程會審議期程較預期長」，比率 20.8%，排名第二，與此案子相呼應。

4.9 案例(2)生物科技教學大樓新建工程工期比較表

構想書		30%初步設計書	
項目階段	時間	項目階段	時間
設計階段	240 天	設計階段	285 天
建照執照審查階段	90 天	建照執照審查階段	90 天
發包階段	60 天	發包階段	65 天
施工階段	24 月	施工階段	24 月
小計	37 月	小計	38 月 20 天

以另一個期程差距較大的案子「案例(3)通識教育大樓新建工程」為例，依據工程進度預定表，將構想書與 30%初步設計比較表如下表 4.10，由案例(3)這案子可以看出在「規劃設計階段/發包作業階段」多出 1 年 4 個月以上，而導致總實際執行期程較構想書評估之期程多 1 年以上，其可能原因應該有很多，比較前面分析可得知案例(3)在構想書面積與設計面積差異為+17.2%，而經費也增加+10.3%，也因如此，本研究拿到的資料顯示案例(3)其 30%初步設計書已經為第五版，表示面積及經費已經影響審議的時間，進而拉長審議相關時間，而根據受訪者問卷中期程增加之原因，包含許多因素如「E. 預算不足調增預算增加額外期程」「C. 上級機關及工程會審議期程較預期長」，而這兩項選項依據 20 位受訪者問卷，其比率都為 20.8%，並列第二，比重頗重。

4.10 案例(3)通識教育大樓新建工程工期比較表

構想書		30%初步設計書	
項目階段	時間	項目階段	時間
規劃設計階段/發包作業	1 年 3 個月	規劃設計階段/發包作業	2 年 7 個月
施工階段	15 月	施工階段	15 月 20 天
小計	30 月	小計	46 月 20 天

#### 4.2.1-1 小結

在許多業界人士或學者對早期的規劃階段發現出對專案成果頗具影響，不論是對成本、品質、績效時程各方面，而根據國內文獻資料及實務界專家意見皆認為專案早期階段的規劃工作與可行性評估有相當程度的重要性，廖宗盛(2002)指出，一般若規劃設計完成度完成 10%，對工程整體 90% 的品質與造價已有決定性之影響，由此可知早期規劃階段之重要性。可是根據 20 份問卷的回收與許多學校新建工程案例的比較，可推得先期構想書與設計書實質上是有落差的，由問卷結果可得知半數以上實際執行期程較構想書評估之期程多 7 個月以上，甚者多 1 年以上，其原因近半數為「工程流標」與「預算不足調增預算增加額外期程」，工程流標其中主因之一為價格偏低，解決之道不外乎「調增預算」使其價格合理或減項發包，而後者只是將問題往後延，最後解決之道仍是「調增預算」，因此「工程流標」與「預算不足調增預算增加額外期程」實際上可視為相同之因素-設計之結果較核定之預算低，也就是「預算不足」；接著，已獲核定之構想書預算為何於後續規劃設計過程中會導致不足，除營建物價上漲為一主因外，以主計處公佈之營建工程物價指數(總指數)為依據，營建物價曾於 92 至 97 年間增加約 56%，甚者 96 至 97 年一年內增加約 20%，另外「部份項目之經費未列入構想書內」及「設計面積較構想書之面積大」為另一主因，而「設計面積較構想書之面積大」主因為「空間需求變動」及「公共設施比例變大」。空間異動之頻繁除顯現先期規劃構想之不嚴謹外，更影響到整個進度時程，最後造成預算之不足，另外在室內面積需求不變之情形下，公共設施比例變大，其結果是設計之總樓地板面積較核定之需求面積大，經費與面積是成正比關係，面積增多，預算就會增加，此時先期規劃構想書核定之預算就會有所不足。

根據現行審議機制，構想書需經教育部及工程會審議，惟問卷結果顯示經審定之構想書內容仍不夠嚴謹，更不契合專家學者對於規劃階段對於工程整體週期重要影響性之研究結果。此一結果，探其原因之一可能為大專院校之構想書或由校方營繕單位自行撰寫或以小額經費委託技術顧問撰寫，由於委託之技術顧問並非是該案以公開競圖方式決選之規劃設計監造建築師，再加上給予費用不高，所以構想書無法要求到完整評估是可以預期的，包括空間需求及建築不同方案評估。其次，專家學者所稱之「規劃階段」以表 2.3 工程會一般公共工程規劃設計流程為例應至少包括先期規劃及綜合規劃兩階段，且此一階段是該案之規劃設計監造建築師所負責，而現行構想書嚴格講僅能稱為先前規劃，且非規劃設計監造建築師所負責，甚者由校方營繕人員自行撰寫，會有如此結果，本研究認為現行國家程序機制為主因。根據現行工程會頒佈之「公共工程計畫與經費審議作業要點」規定，審議分為兩階段審查，先期規劃構想(或可行性評估)與基本設計，配合此一制度，大專院校在先期規劃構想書審定及興建預算來源明確後才會進行規劃設計監造建築師之遴選，而非計畫初始就進行建築師之競圖遴選；此種作為可能是考量在興建預算來源未明確或有著落前即進行建築師之競圖遴選以協助規劃作業，後續若無經費導致全案終止時或未終止契約但不知何時可以進行，



一般是無法受到審計或會計單位所接受之想法下導致的。

未有法定預算而無法於計畫初始就進行建築師之競圖遴選工作，導致現行先期規劃構想書的不夠完整，更造成後續真正進行規劃設計與施工時，在空間內容、經費預算、計畫期程之變動。為改善此一情形，本研究建議之程序步驟如下：

1. 各校對於重大工程之推動應建立四年中程規劃之機制：基於校內財政與校地資源、上級機關教育部所能提供之經費補助，及建立各院系所空間準則以確立各校四年中期重大工程之建設規劃。合理的評估是必要的前提，例如評估可運用之財源僅 3 億元，則四年中期規劃之重大建設就不應超過例如 3 億元之兩倍，否則計畫實現的可能性就不高；例如校內可建基地僅二處，但四年中期規劃之重大建設有四案，基地不足計畫就不可能實現。
2. 其次，依據四年中期規劃之重大建設優先次序，就最優先一或兩案進行規劃設計監造建築師之競圖遴選工作。在遴選前，各校應對各案主要空間需求及經費概算有一明確之專業程序確認，未有明確需求（不管是空間或經費）而冀望將此一工作交由後續遴選之建築師負責是不明智且不負責任的作法。在風險概念下，應於契約載明先進行先期及綜合規劃工作，並依據審定成果進行規劃構想書之撰寫送教育部及工程會審議，同時於契約也應載明在經算未有著落前不進行設計、發包與施工，甚者可載明在一定期限下（例如十年）若未能獲得預算，則設計、發包與施工將予以終此。

前述程序步驟之優點是規劃構想書之不完整性可以消除，且在構想書審定後若，預算有若著落即可立即進行設計發包工作；而在上述機制下，除設計成果將與規劃構想書內容一致外，也契合專家學者對於規劃階段對於工程整體週期重要影響性之研究結果；最後整體推動時程也將縮短，推動風險也將降低。以 92 至 95 年審定之構想書為例，審定後再進行建築遴選與設計工作，此時營建物價已大幅上揚，審定之構想書概算明顯不足，此一階段之設計與發包工作對於各校造成相當之困擾；而前述機制，規劃構想書空間與概算需求是基於整體規劃成果所撰寫，且審定後即可進行設計發包工作，時間上大幅縮短，更有能力面對物價波動之情形。除此上述機制在契約上加入風險概念，在規劃與設計施工不同階段皆有所條件限定，並事先載明，此將可減少契約之履約爭議，及控制預算之支出，也較能為審計或會計單位所接受。

#### 4.2.2 先期規劃(構想書)之評估構面結果分析

本小節係從以確立之評估架構，進行關於 5 個評估構面 AHP 問卷調查，並達到問卷的回收以及各評估構面權重之彙整，此結果分析是依據問卷中〈第四部分〉。

大專院校重大工程先期規劃(構想書)之關鍵評估項目調查表 2，其 5 個評估構面如下：

A. 基本資料與法令準則	B. 量體與需求準則	C. 規劃設計準則與構想
D. 進度規劃	E. 工程財務成本	

而在層級分析法(AHP)中 其作業程序分別為 1. 建立層級結構 2. 建立判斷矩陣 3. 計算各層級要素的權值 4. 一致性的檢定 5. 整體層級權值的計算，並比較出之 5 大項評估構面相對關係，進而去比較其之間是否有所差異的重要性，而因本研究上的需求，此分析法將只作到 3. 計算各層級要素的權值(Weight) 在眾多回收問卷中，本研究以隨機之問卷為範例，分析如下表：

表 4.11 範例問卷比例表

構面之相對比較	比例
基本資料與法令準則/量體與需求準則	2:1
基本資料與法令準則/規劃設計準則與構想	2:1
基本資料與法令準則/進度規劃	2:1
基本資料與法令準則/工程財務成本	1:1
量體與需求準則/設計準則與構想	2:1
量體與需求準則/進度規劃	2:1
量體與需求準則/工程財務成本	3:1
規劃設計準則與構想/進度規劃	1:1
規劃設計準則與構想/工程財務成本	2:1
進度規劃/工程財務成本	2:1

### 1. 建立層級結構

- 1: 基本資料與法令準則
- 2: 量體與需求準則
- 3: 規劃設計準則與構想
- 4: 進度規劃
- 5: 工程財務成本

### 2. 建立判斷矩陣 A (公式 9.1)

$$A = \begin{pmatrix} a_{ij} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

(公式 9.1)

得到判斷矩陣 A(如下)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1/2 & 1 & 2 & 2 & 3 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1/3 & 1/2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

### 3. 計算各層級要素的權值(Weight)

最大特徵值  $n=5.3515$  取特徵值  $n=5$

特徵向量  $W = \begin{bmatrix} W1 \\ W2 \\ W3 \\ W4 \\ W5 \end{bmatrix}$        $W1+W2+W3+W4+W5=1$

$$AW=nW$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1/2 & 1 & 2 & 2 & 3 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 & 2 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1/3 & 1/2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W1 \\ W2 \\ W3 \\ W4 \\ W5 \end{bmatrix} = 5 \begin{bmatrix} W1 \\ W2 \\ W3 \\ W4 \\ W5 \end{bmatrix}$$

解方程式解得權值向量 W:

$$W = \begin{bmatrix} W1 \\ W2 \\ W3 \\ W4 \\ W5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.29 \\ 0.26 \\ 0.16 \\ 0.16 \\ 0.13 \end{bmatrix}$$

以上權值向量與特徵值因計算複雜，因此可以藉由程式語言 MATLAB 一一計算，而由範例得知：

W1: 基本資料與法令準則=0.29

W2: 量體與需求準則=0.26

W3: 規劃設計準則與構想=0.16

W4: 進度規劃=0.16

W5: 工程財務成本=0.13

依照各問卷回收計算建立各國立大專院校分析權重資料表 W1~W5，依序為基本資料與法令準則、量體與需求準則、規劃設計準則與構想、進度規劃、工程財務成本，如表 4.12 評估構面分析表所示：

表 4.12 評估構面分析表

評估構面	W1	W2	W3	W4	W5
各國立大專院校分析權重資料	0.41	0.17	0.11	0.17	0.14
	0.39	0.27	0.14	0.13	0.07
	0.29	0.26	0.16	0.16	0.13
	0.25	0.27	0.09	0.22	0.17
	0.38	0.21	0.17	0.15	0.09
	0.18	0.17	0.19	0.23	0.23
	0.41	0.22	0.17	0.14	0.06
	0.36	0.22	0.20	0.13	0.09
	0.42	0.22	0.12	0.08	0.16
	0.18	0.19	0.20	0.18	0.25
	0.41	0.09	0.09	0.19	0.22
	0.47	0.27	0.12	0.09	0.05
	0.09	0.23	0.28	0.26	0.14
	0.34	0.25	0.17	0.08	0.16
	0.16	0.13	0.29	0.18	0.24
	0.27	0.31	0.20	0.14	0.08
	0.29	0.22	0.19	0.14	0.16
	0.35	0.23	0.14	0.12	0.16
平均值	0.30	0.22	0.17	0.16	0.15
標準差	0.107	0.052	0.054	0.049	0.062
排名	1	2	3	4	5

\*以上數值均四捨五入到小數點第二位

依照上表 4.12 統計得出，排名由高到低依序為基本資料與法令準則、量體與需求準則、規劃設計準則與構想、進度規劃、工程財務成本，圓餅圖分布如圖 4.1，其實從統計後可以看出後面三項**規劃設計準則與構想、進度規劃、工程財務成本**權重相差極小，而以**基本資料與法令準則**權重最大，但其標準差是 5 個構面中最大，代表了每位受訪者對這一構面的不穩定，有些給予很高配重，有些給予很低配重而在基本資料與法令準則這一階段，此階段在討論評估在興建學校工程前，需要蒐集哪些基本資料，如：人員現況與組織配置，它需要扮演的角色與功能是否清楚可行等，基本地形資料、環境評估等，另外，學校的興建和國家政策法令或是相關準則都是在此階段所包含的。也代表了這一構面會影響到後來的階段：如進度規劃與工程財務成本都會有所影響。

本研究當初建立 5 個構面，其實是依照先期規劃構想書的先後順序來設定，而當初想要將 5 個構面來作比較，想要看看其重要性是否有差異，而在當初設定 5 個構面其重要性是獨立的，也就是說應該權重配分會差不多，經由 20 位受訪者的問卷回收，發現以一開始的基本資料與法令準則與量體與需求準則配重較為多一些，本研究透過與其中受訪者得知：在 5 個構面都是相當重要的，但基於 5 個構面有先後順序之分，而以第一個構面與第二個構面(基本資料與法令準則與量體與需求準則)影響後面的構面最大，基於比較性因此有些受訪者給予這兩項較重之配比。在先前章節中問卷結果表 4.3 構想書與實際推動結果比較表統計數量中，實際設計面積較大之原因多以空間需求變動為主因，而也會影響到經費預算的編列，而預算不足調增預算也會使期程增加，因此量體與需求準則直接會影響到構面進度規劃與工程財務成本，成為受訪者給與此構面重要之原因。

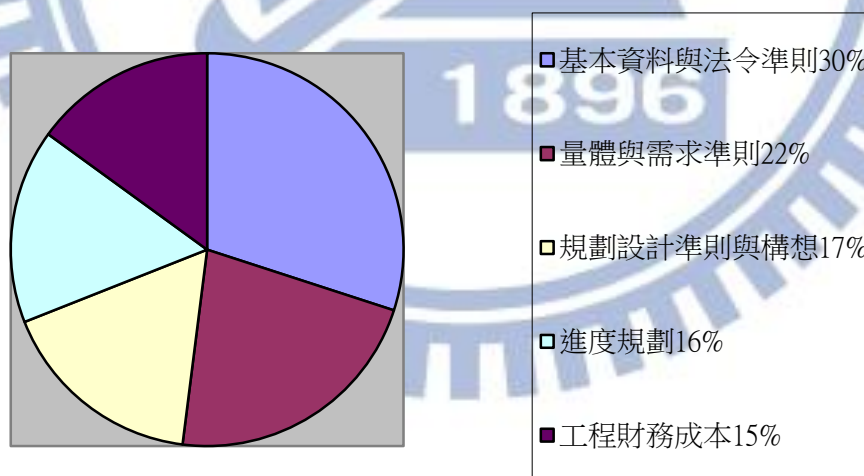


圖 4.1 五大構面圓餅圖分布

資料來源：本研究整理

### 4.2.3 先期規劃(構想書)之關鍵評估子項目統計結果分析

#### 先期規劃(構想書)之關鍵評估子項目調查表之平均數與權重分析

根據本研究回收 20 份有效問卷的結果，將受訪者對於 33 個子評估項目的態度量表所得分數相加除以 20 位受試者，得出各項子評估項目之平均數得分，並算出各子評估項目的權重，詳細資料如表 4.13。

若比較 33 個子評估項目的平均數，依據分數高低為標準，取得分最高前 10 個關鍵評估子項目，分別為：「E1. 校舍經費概算及來源控管」(4.53)、「B4. 空間需求量分析」(4.32)、「C8. 綠建築之概念與導入」(4.26)、「D1. 時程控管」(4.21)、「C9. 綠能的需求」(4.21)、「C5. 電力節能措施」(4.16)、「E2. 成本控管」(4.16)、「A6. 法令初步分析及檢討」(4.16)、「B6. 空間量體圖與相關分析」(3.89)、「A3. 基地整治」(3.89)。

表 4.13 先期規劃(構想書)之關鍵評估子項目調查表之平均數與權重分析表

評估構面	子評估項目	項目平均
A. 基本資料與法令準則	A1. 人員空間現況(描述現況)	3.84
	A2. 基地位置與範圍(如地理位置示意圖)	3.58
	A3. 基地整治(水土保持、排水系統)	3.89
	A4. 地形地勢(地質狀況)	3.88
	A5. 水文環境評估(環境影響評估)	3.63
	A6. 法令初步分析及檢討(相關法令如：建築法、消防法、都市設計審議等)	4.16
	A7. 人員組織的建立(如籌建委員會組織)	3.58
	A8. 校舍建物相關圖表(如統計表、校區平面圖與航照圖、現況圖等)	3.41
	A9. 既有設施的評估	3.63
B. 量體與需求準則	B1. 工程效益評估(有關各種效益)	3.79
	B2. 內部空間之串連(機能)	3.79
	B3. 空間動線系統(空間規劃重點在內、外部公共區域的開放空間)	3.74
	B4. 空間需求量分析(樓層、樓地板、容納人數等)	4.32
	B5. 空間建物需求列表(1. 與外部環境銜接 ex: 跑道或綠地)	3.47
	B6. 空間量體圖與相關分析(應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分與空間面積需求)	3.89

	B7. 教室房間清單(專案之房間清單內,各房間的特定需求,如裝潢、隔音。)	3.68
	B8. 窗戶採光處理(應考量任何與能源及光線控制有關的特殊開窗處理)	3.37
	B9. 校園設備清單(應列出計畫之特定設備如醫療設備、垃圾處理、停車場等)	3.58
<b>C. 規劃設計準則與構想</b>	C1. 興建與技術之可行性	3.74
	C2. 施工性分析(本校舍是否有完善的施工計畫)	3.79
	C3. 價值工程的分析(是否可運用 VE 方法去降低成本)	3.54
	C4. 能源使用種類之更換(如電力、液態石油、燃料油)	3.60
	C5. 電力節能措施(省電燈具、空調設備等)	4.16
	C6. 用電設計方面(付費機制或限電方式)	4.11
	C7. 熱能系統節能方面(如:降低空氣使用量、增加熱泵系統)	3.84
	C8. 綠建築之概念與導入(綠建築之概念)	4.26
	C9. 綠能的需求(如導入自然風以調整溫度等)	4.21
	C10. 校舍建築物防災需求(是否有探討建物的防災安全需求)	3.85
<b>D. 進度規劃</b>	D1. 時程控管(本專案是否於初期即制定時程控管方法與格式來顯示專案進度,以確保專案可如期完成?如時程里程碑、獨特時程考量)	4.21
	D2. 計畫實施時程與使用計畫	3.87
<b>E. 工程財務成本</b>	E1. 校舍經費概算及來源控管(各工作項目的費用概估)	4.53
	E2. 成本控管(本專案應建立專案成本控制程序,且需劃分責任)	4.16
	E3. 財務風險與敏感性評估	3.53



表4.14 關鍵評估子項目

評估構面	子評估項目	分數	排名
A. 基本資料與法令準則	A6. 法令初步分析及檢討(相關法令如:建築法、消防法、都市設計審議等)	4.16	5
	A3. 基地整治(水土保持、排水系統)	3.89	6
B. 量體與需求準則	B4. 空間需求量分析(樓層、樓地板、容納人數等)	4.32	2
	B6. 空間量體圖與相關分析(應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分與空間面積需求)	3.89	6
C. 規劃設計準則與構想	C8. 綠建築之概念與導入(綠建築之概念)	4.26	3
	C9. 綠能的需求(如導入自然風以調整溫度等)	4.21	4
	C5. 電力節能措施(省電燈具、空調設備等)	4.16	5
D. 進度規劃	D1. 時程控管(本專案是否於初期即制定時程控管方法與格式來顯示專案進度,以確保專案可如期完成?如時程里程碑、獨特時程考量)	4.21	4
E. 工程財務成本	E1. 校舍經費概算及來源控管(各工作目的費用概估)	4.53	1
	E2. 成本控管(本專案應建立專案成制程序,且需劃分責任)	4.16	5

## 關鍵評估子項目因素探究：

而對於上表 4.14 各關鍵評估子項目之認定，是依據各受訪者的問卷之分數與排名列出，並試著探究其可能的原因與相關人士的訪談，其討論如下：

### A. 基本資料與法令準則

子評估項目	分數	排名
A6. 法令初步分析及檢討(相關法令如:建築法、消防法、都市設計審議等)	4.16	5
A3. 基地整治(水土保持、排水系統)	3.89	6

#### A6. 法令初步分析及檢討

在受訪者認為法律可行性是頗重要的，往往學校發生問題都是出在法令上，如果在規劃前沒有評估清楚的話，不論在後來的 30%初步設計上或是之後的籌建使用上都會出現問題，而對於應該考量校舍建物必須之相關執照，其參考法項如:建築法、消防法、都市計畫審議等相關法令，相關說明如下：

相關法令	說明
(一)建築法	包含基地總面積，使用分區是否符合學校用地，無障礙設施及設備是否應檢討設置…等，都應該在構想書中考量到
(二)消防法	依照消防法將此校舍建物分類，依據各類場所消防安全設備設置標準規定，本興建校舍經初步檢討應設置消防設施及設備，而預算也包含消防設施與設備，因此法令或許將影響到預算之評估
(三)都市計畫審議	須依照作業流程及必備圖書規定，配合申請開發基地條件檢具申請書件，分別向本府城鄉發展局或工務局辦理掛號，依據流程進行都市設計審議。並確立是否為審議範圍區域
(四)環境影響評估法	將探究本校舍計畫是否為都市計畫已開發區域，且是否為山坡地保育區、保護區及其它有禁限建地區，開發亦是否有對既有環境不良之影響
(五)水土保持法、山坡地開發許可	檢討本校舍計畫是否為山坡地保育區

以(四)環境影響評估法為例，根據我國「環境影響評估法」第四條第二項，所謂環境影響評估係指開發行為或政府政策對環境(包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等)可能影響之程度及範圍，事前須進行科學、客觀、綜合之調查、預測、分析及評定，提出環境管理計畫，並公開說明及審查。

以「台灣大學之教學大樓二期等八件新建工程環境影響評估說明書會議紀錄」為例，張添晉委員指出：「此建物拆除及施工次序宜考量需求單位及學校資源配置，妥為規劃，以減少其影響和衝擊，而既有建物拆除將產生 1.37 萬立方公尺，透過環評其中約有 70% 可予回收再利用」。而馮秋霞委員指出：「各建物之雨水貯存設施在屋頂或地基，其設置量不到澆灌用水的一半 (60/150CMD)，請再考量增加貯存設施，環評後以減少自來水澆灌的使用量」，透過許多學校案例中，環境影響評估是必要且必然的，雖然不能說到百分之百達到效益，但於一九九四年公布環境影響評估法以來，規定各種開發行為，在規劃階段應同時考量環境因素，也顯示出學校工程在規劃時所需重視的。

而建立一個可行之工作計畫，包含學校專案執照的準備、申請、追蹤、管理、區域變更及附合規範。評估的項目如：建照消防執照、動線出入規劃、特別的法規規定、使用執照、拆除執照、環境問題、結構計算、特殊區域、建築高度限制、標誌牌、外牆退縮線法。以外牆退縮線法規為例，其可能會影響已定義好的實體特徵和學校專案成本預估。專案時程也會受核可程序的影響，對技術複雜的建築物來說，法規時常會受到變更。

而黃世昌教授在「重大工程構想書撰寫說明國立高中職校校舍」中指出：學校屬山坡地適用範圍，但於構想階段並未確實評估，造成相關經費並未編列，進而預算不足與工程期程延長等情形，因此建議做法令初步分析及檢討，若屬山坡地適用範圍，則將相關經費列入需求內，因此可知作初步的法令分析探討也會影響到後續經費編列與時程之長短。

### A3. 基地整治

「A3. 基地整治」在重要性中與項目「B6. 空間量體圖」相同排名第六，其分數為3.89，由此看出受訪者對此項目之重視。

基地整治在許多大專院校先期構想書中都有在一個小節中，而基地整治也包含許多課題，如：整地計畫、水土保持措施、排水系統等，而在規劃設計準則提出之前，必需在完成基地整治之發展潛力與限制之後，並充分考量生態與景觀特質之維護需求，亦應同時考量安全的需求與民眾的需要。

為讓準則之內容明確，可依基地整治之發展潛力與限制條件提出各項規劃，例如：動植物生態、景觀特質之保護；不當土地開發、資源濫用之改善；交通聯絡動線系統之改進；居民活動型態與基地生態間衝突等等，其後對這些項目分別尋求解決策略，其實也就是初步的規劃構想。

以「國立台南師範學院七股校區開發計畫」案子為例，為了開發此計畫，預計民國96年至98年進行東校區基地整治計畫，而依據「整地排水構想書」內容指出，整地計畫將依173縣道側溝頂高程與曾文溪防汛道路側感潮溝底高程為基準，配合既有地勢，考慮地下水位以及土壤沉陷等地質特徵，東西向以西濱快速道路為分水嶺向東西兩端緩降，南北向由北面173縣道向南緩降，整地後之坡度為3/1000至2/1000，使地表逕流向南流向感潮溝。

而基地開發後因逕流係數變化，造成校園逕流排出量增加，為調節因基地開發所造成之逕流增加量，避免超過下游排水路負荷，開發中先設置臨時性滯洪及攔砂設施，以降低開發期間洪峰流量及減低土砂流出量為了開發此計畫或許也對當地排水系統將造成影響，依據「整地排水構想書」指出：本案整地規劃順應既有北高南低之地形特性，填土完成後高程4公尺至2.5公尺，較173縣道高程低；排水規劃仍依循現有集水方向與集水分區，向南收集儲存於滯洪沉砂池後向南排入感潮溝，無改變原排水系統，不影響到北側村落。



圖 4.2 七堵校區基地範圍圖

由案例「國立台南師範學院七股校區開發計畫」得知，在基地整治計畫中「滯洪沉砂池容量」與「排水系統」方面都有所改善，近年來工程的開發與基地生態間衝突，將受到重視，進而到環評法的相關規定，而也有許多案例在地質改良或施作基樁等，於構想階段並未確實評估，造成相關經費並未編列，進而預算不足，造成經費不足與工程期程延長，因此基地整治的相關議題在先期構想書中或許將成為不可或缺的一環。

## B. 量體與需求準則

子評估項目	分數	排名
B4. 空間需求量分析(樓層、樓地板、容納人數..等)	4.32	2
B6. 空間量體圖與相關分析(應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分與空間面積需求)	3.89	6

### B4. 空間需求量分析

本項目 B4 在 B. 量體與需求準則中比重頗大，分數為 4.32，整體排名第二，在規劃設計裡，在空間的規劃中將不斷作調整，而空間需求分析一直在先期構想書中都是十分重要的評估。

構想書在空間需求應明確列表說明室內各類空間面積及公共設施面積（公共設施比例）、及總樓地板面積並且明確說明各類空間使用人數及空間用途，例如：

1. 公共設施比例建議為總樓地板面積之33~35%（含廁所、樓梯間、走道、機械間、電器室等，若有地下停車場，需先扣除地下停車場面積再做計算）。
2. 教室90m<sup>2</sup>，使用人數40~45人（2~2.25 m<sup>2</sup> /人）；電腦教室135 m<sup>2</sup>，使用人數45人（3 m<sup>2</sup> /人）等。

依照「大學及其分校分部專科部設立變更停辦辦法」第四條:學校校舍建築總樓地板面積，應依下列不同類型，按每名學生所需校舍樓地板面積標準計算之，如下表 4.15，由於計算校內現有各類空間每人使用面積，是要從使用經驗中說明不足處，並於新的空間規劃中調整，許多案例也顯示在空間需求分析的不夠周全，可能造成使用面積不足、動線不良、隔音不佳等問題，進而影響到初步設計報告書的變更等，因此在構想書中應該更嚴謹去評估撰寫。

表 4.15 每名學生所需校舍樓地板面積表

類 型	每名學生所需校舍樓地板面積(單位:平方公尺)	
	大學部	研究所
文法商、管理及教育類	10	13
理學、護理及體育類	13	17
工學、藝術及農學類	17	21
醫學類	23	29

## B6. 空間量體圖與相關分析

本項目「B6. 空間量體圖」在整體排名中中，分數為 3.89，排名第六，此一項目與排名第二的 B4. 空間需求量分析也有相當大的關聯。

空間量體圖，是在一個多層建築物中垂直地描述各部門的圖表。量體圖是依照比例來製作，並能幫助建物內建立一些主要的設計元素，這些示意圖可容易地利用空間清單列表與相鄰接空間圖來建立，重要的垂直關係會與垂直動線設施(樓梯、升降機)、結構構件和機械或公共事業設備管道有關。

而在校園規劃中，每棟建築物之量體分析也不盡相同，依據「空間環境規劃準則」中指出：校園內有具地標特色之建築物如學生活動中心、圖書館等，在建築設計時可考慮其在校園建築配置中之獨特個性。例如：

1. 樓層高以不超過十層為原則。
2. 配合量體高度設有較大之戶外空間腹地。
3. 亦需反映校園風格之基本模矩。
4. 配合校園配置計劃之空間主從關係、方位及地形變化，考慮量體關係。

而在學校建築群落不宜高低差異過大之退縮，量體上作高低之變化，以增加校園天際線之變化，高低變化以緩層漸次退縮為原則，避免過於平直之大牆面，以量體之高低變化、虛實凹凸變化，塑造外部空間之趣味。如圖4.3，而此次受訪者約有5%背景專長為建築，說明此項目可能比分頗大。

許多學校案例指出，在量體的相關分析上，將影響到景觀與很多因素，有增加開放空間面積、增加視野等，也可能會影響到內部空間之配置。

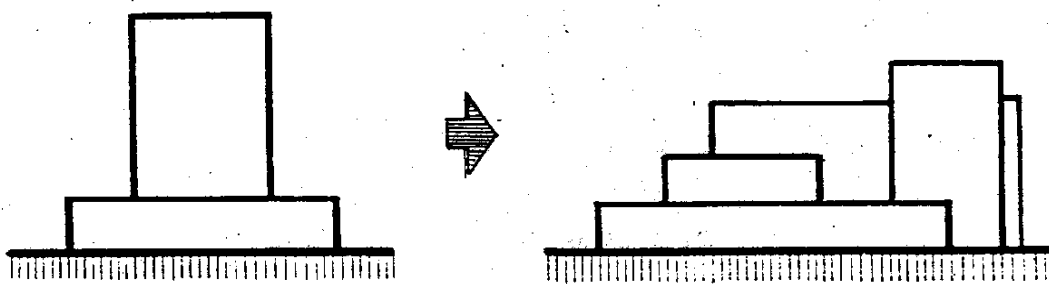


圖4.3 建築量體變化示意圖

### C. 規劃設計準則與構想

子評估項目	分數	排名
C8. 綠建築之概念與導入(綠建築之概念)	4.26	3
C9. 綠能的需求(如導入自然風以調整溫度等)	4.21	4
C5. 電力節能措施(省電燈具. 空調設備等)	4.16	5

#### C8. 綠建築之概念與導入& C9. 綠能的需求

此項目「C8. 綠建築之概念與導入」在構面 C. 規劃設計準則與構想中，分數為 4.26，整體排名第三，可以看出受訪者對綠建築相關課題之重視。而「C9. 綠能的需求」因與「C8. 綠建築之概念與導入」概念略同且比重差異極小，因此一同說明，其分數各為 4.21 與 4.16，排名第四與第五。

「綠建築」亦可稱為具生態、節能、減廢、健康等特質之建築物，近年來學校工程慢慢重視關於綠建築相關課題，而自然校園是學校發展的新趨勢，應建構綠色建築與自然校園，進而達成循環共生。

近來學校構想書中往往多有一小節在作為綠建築的規劃，而為了配合政府政策 全力推動綠建築，中央機關或受其補助達二分之一以上且工程總造價在新台幣伍千萬以上之公有新建建築物，自民國 91 年 1 月 1 日起，應先行取得候選綠建築證書，始得申請建造執照，建築外殼節約能源設計之規定，列為建造執照必須抽查項目，並辦理查核。

以「台南大學圖書行政大樓」為例；為達到亞熱帶的建築風格，對校園建築物水平透光開窗設置，水平透光天窗日射透過率應該控制在 15% 以下，且開口率 40% 之頂層空間，大約會增加 70-80% 的空調耗電量，而提升屋頂構造及隔熱能力，將會利用隔熱層以達隔熱目的。如圖 4.4 與圖 4.5。



圖4.4台南大學圖書行政大樓



圖 4.5 屋頂空氣層

以自然風為例子，改善建築物自然通風：教室內保持良好通風方式，以利夏天時導入自然風減少冷氣使用，而冬天時則須保持最小換氣量就可行以保持教室內舒適度。方式例如：開口通風性能及風力通風、中庭風導入、外遮陽設計、浮力通風。

以永續發展之趨勢，加上相關法令的推動，讓學校建築將重視綠建築指標，而二氧化碳的減少、節能、省水等，都是其成效，因此20位受訪者在C8與C9這兩項子評估項目給予高分，但在綠能設備投資上，與其關於節能效用和回收年限等相關議題，或許也將要去找一個平衡點來評估。



## C5. 電力節能措施

此項目「C5. 電力節能措施」在此構面C. 規劃設計準則與構想，分數為4.16，在整體排名中排行第三，根據先前兩個關鍵項目「C8. 綠建築之概念與導入& C9. 綠能的需求」中，可能得知受訪者對於節能相關議題都頗為重視，其實這三個項目都具有其關聯性。

而依據97年非製造業能源查核資料庫整理統計指出：「學校申報能源查核的家數有199家，電力消費量20.7億度，約佔學校業電力消費量之80.2%。能源使用以電力(98.28%)為最高」，由此可得知學校節能議題以電力耗能最多，詳細資料如下表：

表4.16 97年度學校申報非製造業能源查核能源用量概況資料

能源別	199 家	單位
電力	206,728,224	(kWh/年)
燃料油	4,419	(kL/年)
液化石油氣	362,822	(kg/年)
液化天然氣	7,041,416	(m <sup>3</sup> /年)
汽油	844,857	(L/年)
柴油	6,844	(kL/年)
公秉油當量	533,724	(kLOE/年)

而學校各設備系統的電能使用量以空調設備41.63%及照明設備28.32%為主要耗電設備為依據，因此在構想書中不少有照明系統與空調系統的替代方案，其目的在於減低二氧化碳排放量或是增加其效能，而依據飛利浦照明節能白皮書指出「學校應用新型高效率光源照明，可大幅省電57%以上」，以螢光燈管為例：T9螢光燈管汰換T5螢光燈管將可省電61%電量，並減少CO<sub>2</sub>含量每年每顆光源77KG，而空調系統的替代方案也有許多，如：汰換低效率主機、更換或增設小型主機、冷氣機用電採用計費管理等相關措施。

依據郭烜碩論文指出：「以交通大學工程二館為例，工程二館主要用電結構，其所占比例，估算模式一計算結果為照明占30.10%、電腦類占25.07%、空調類占36.46%、其它動力類占7.60%，電梯占0.78%，並以工程二館照明設備作改善評估結果，根據電錶實際測量顯示，T5燈具省電效益為20.78%」由此得知，工程二館以照明與空調為用電大宗，並有越來越多研究去探討其替代方案與節能，依照目前節能及永續觀念的提倡，如果構想書能在此部分完整評估，那將會是很好的，而這一項目也受到受訪者的重視。

## D. 進度規劃

子評估項目	分數	排名
D1. 時程控管(本專案是否於初期即制定時程控管方法與格式來顯示專案進度,以確保專案可如期完成如時程里程碑、獨特時程考量。)	4.21	4

### D1. 時程控管

在D. 進度規劃中,其子項目「D1. 時程控管」,分數4.21,整體排名第四,構想書中時程控管一直都是很重要的課題,很多因素都會影響到時程的長短,校舍於初期即制定時程控管方法來顯示專案進度,以確保專案可如期完成,典型時程控管項目有許多,例如:異常進度之考量、送審文件的核可、單位責任、要徑分析、基準時程和目前進度、需長前置時間或重要的運送設備、應急費用或「浮時」考量、核可執造或法規、初運轉和啟用、時程里程碑。

以核可執造或法規為例子,可能因為法令的限制與評估,將導致送審的時間延長,例如前面項目「A6. 法令初步分析及檢討」就有討論過,因環評或是其他因素影響期程的延展,當然影響進度因素還有很多,因此時程的控管是十分重要的,也因此受訪者的分數中是頗為高分的。

## E. 工程財務成本

子評估項目	分數	排名
E1. 校舍經費概算及來源控管(各工作目的費用概估)	4.53	1
E2. 成本控管(本專案應建立專案成制程序，且需劃分責任。)	4.16	5

### E1. 校舍經費概算及來源控管及 E2. 成本控管

因為「E1. 校舍經費概算及來源控管」及「E2. 成本控管」之間相關性很大，因此就一起討論，「E1. 校舍經費概算及來源控管」，分數4.53，排名第一，「E2. 成本控管」其分數4.16，排名第五。

先期構想書中預算與審議都有一定的規定，依據現行規定：「學校重大工程先期規劃構想（或可行性研究）及總工程建造經費概估審議其應先函報教育部，經教育部審查同意後再送工程會審議，最後交由主計處核定」，而預算的編列除了可參考公共建設工程機費估算編列手冊以外，並需要依靠編列者的相關經驗。

黃世昌教授指出：「重大工程預算並非以教育部初步匡列之額度為準，而是以經工程會審議，主計處最後核定之金額為準，因此空間面積需求與經費之合理性需多加注意」由此可知，經費的預算如果不在構想書中合理的評估，而在設計時再不斷增加經費，那將會失去構想書的相關意義。

雖然審議的機制不一定是最完善且完備的，且有許多因素會影響到預算與決算之差異，但是不可抹滅在構想書中經費概算之重要性，根據20位受訪者之評分，也可看出這兩個項目之重要，而除了經費概估，後續的成本控管需要建立學校專案成本控制的程序，且需清楚劃分責任，如此才能做到完整的控管。

#### 4.2.3-1 小結

本研究透過問卷回收與彙整，將 33 個評估子項目依照平均數與權重分析，並透過本研究的整理，找出 10 項最為重要的關鍵項目，分別為「E1. 校舍經費概算及來源控管」、「B4. 空間需求量分析」、「C8. 綠建築之概念與導入」、「D1. 時程控管」、「C9. 綠能的需求」、「A6. 法令初步分析及檢討」、「C5. 電力節能措施」、「E2. 成本控管」、「A3. 基地整治」、「B6. 空間量體圖與相關分析」，這 10 項重要關鍵項目與當初所預測的差異不大且合理。

以學校工程為例，不少案例指出在山坡地適用範圍，於計畫初始階段並未確實評估者，除造成構想書內相關經費未編列或短編外，進行設計施工時將導致預算不足與工程期程延長等情形，因此越來越重視「A3. 基地整治(水土保持、排水系統)」這一塊；有關「A6. 法令初步分析及檢討」此乃任何計畫之基本工作，若未評估確實將導致經費不足與計畫延遲，以環評法令例，若未於計畫初始評估其適用性，後續一旦適用，將導致計畫期程延遲與經費的增加；張俊利(2003)指出，就建築專案成本而言，其營建成本費用約有 80%決定於規劃設計階段時之產品定位、量體配置、設計檢討，因此在「B4. 空間需求量分析」、「B6. 空間量體圖與相關分析」、「D1. 時程控管」、「E2. 成本控管」、「E1. 校舍經費概算及來源控管」都是在構想書中可預料的重要項目；最後永續課題已成為近年來所有計畫必須評估的課題之一，在建築方面智慧綠建築與節能為其中代表，因此「C8. 綠建築之概念與導入」、「C9. 綠能的需求」、「C5. 電力節能措施」獲得很高的比份是可以理解的。

## 第五章 結論與建議

在台灣，工程專案生命週期中以施工營運階段所需要的成本最大，以致於先期規劃階段比較少人去探討重視，近年來許多業界人士或學者對早期的規劃階段發現出對專案成果頗具影響，不論是對成本、品質、績效時程各方面。本研究透過問卷與實際案例以檢視及討論現行國立大專院於先期規劃構想之執行成效。

### 5.1 結論

本研究透過問卷回收與彙整，將 33 個評估子項目依照平均數與權重分析，並透過本研究的整理，找出 10 項最為重要的關鍵項目，分別為「E1. 校舍經費概算及來源控管」、「B4. 空間需求量分析」、「C8. 綠建築之概念與導入」、「D1. 時程控管」、「C9. 綠能的需求」、「A6. 法令初步分析及檢討」、「C5. 電力節能措施」、「E2. 成本控管」、「A3. 基地整治」、「B6. 空間量體圖與相關分析」，簡要說明如下表所示（細項說明詳問卷附錄）：

A3	基地整治	水土保持、排水系統等
A6	法令初步分析及檢討	相關法令如：建築法、消防法、都市設計審議等
B4	空間需求量分析	樓層、樓地板、容納人數等
B6	空間量體圖與相關分析	應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分與空間面積需求
C5	電力節能措施	省電燈具、空調設備等
C8	綠建築之概念與導入	綠建築之概念
C9	綠能的需求	如導入自然風以調整溫度等
D1	時程控管	本專案校舍是否於初期即制定時程控管方法來顯示專案進度，以確保專案可如期完成
E1	校舍經費概算及來源控管	各工作項目的費用概估
E2	成本控管	本專案應建立專案成本控制程序，且需劃分責任

以學校工程為例，不少案例指出在山坡地適用範圍，於計畫初始階段並未確實評估者，除造成構想書內相關經費未編列或短編外，進行設計施工時將導致預算不足與工程期程延長等情形，因此越來越重視基地整治(水土保持.排水系統)」這一塊；有關法令初步分析及檢討此乃任何計畫之基本工作，若未評估確實將導致經費不足與計畫延遲，以環評法令例，若未於計畫初始評估其適用性，後續一旦適用，將導致計畫期程延遲與經費的增加；而在空間需求量分析、空間量體圖與相關分析、時程控管、成本控管、校舍經費概算及來源控管都是在構想書中可預料的最重要項目；最後永續課題已成為近年來所有計畫必須評估的課題之一，在建築方面智慧綠建築與節能為其中代表，因此綠建築之概念與導入、綠能的需求、電力節能措施獲得很高的比分。

根據國內文獻資料及實務界專家意見皆認為專案早期階段的規劃工作與可行性評估有相當程度的重要性，一般若規劃設計完成度完成 10%，對工程整體 90% 的品質與造價已有決定性之影響。根據 20 份問卷的回收與學校新建工程案例的比較結果，可推得先期構想書與實質設計是有落差的，由問卷結果可得知半數以上實際執行期程較構想書評估之期程多出許多，其原因近半數為「工程流標」與「預算不足調增預算增加額外期程」，工程流標的解決之道不外乎「調增預算」使其價格合理或減項發包以解決價格偏低的問題，因此「工程流標」與「預算不足調增預算增加額外期程」實際上可視為相同之因素-設計之結果較核定之預算低，也就是「預算不足」，接著，已獲核定之構想書預算為何於後續規劃設計過程中會導致不足，營建物價上漲為其主因外，另外「部份項目之經費未列入構想書內」及「設計面積較構想書之面積大」為另一主因，而「設計面積較構想書之面積大」主因為「空間需求變動」與「公共設施比例變大」兩項，空間異動之頻繁與公共設施比例變大除了顯現先期規劃構想之不嚴謹外也將會影響到整個進度時程與面積，最後造成預算之不足。

根據現行審議機制，構想書需經教育部及工程會審議，惟問卷結果顯示經審定之構想書內容仍不夠嚴謹，更不契合專家學者對於規劃階段對於工程整體週期重要影響性之研究結果。探其原因可能為兩個：(一)大專院校之構想書或由校方營繕單位自行撰寫或以小額經費委託技術顧問撰寫，由於委託之技術顧問並非是該案以公開競圖方式決選之規劃設計監造建築師，再加上給予費用不高，所以構想書無法要求到完整評估包括空間需求及建築不同方案評估。(二)專家學者所稱之「規劃階段」應至少包括先期規劃及綜合規劃兩階段，且此一階段是該案之規劃設計監造建築師所負責，而現行構想書嚴格講僅能稱為先前規劃，且非規劃設計監造建築師所負責，甚者由校方營繕人員自行撰寫，綜合以上結果，本研究認為現行國家程序機制為其主因，現行審議分為兩階段審查，先期規劃構想（或可行性評估）與基本設計，配合此一制度，大專院校在先期規劃構想書審定及興建預算來源明確後才會進行規劃設計監造建築師之遴選，而非計畫初始就進行建築師之競圖遴選；此種作為可能是考量在興建預算來源未明確或有著落前即進行建築師之競圖遴選以協助規劃作業，後續若無經費導致全案終止時或未終止契約但不知何時可以進行，一般是無法受到審計或會計單位所接受之想法下導致的。

未有法定預算而無法於計畫初始就進行建築師之競圖遴選工作，導致現行先期規劃構想書的不夠完整，為改善此一情形，本研究建議之程序步驟如下：

- (一) 各校對於重大工程之推動應建立四年中程規劃之機制：基於校內財政與校地資源、上級機關教育部所能提供之經費補助，及建立各院系所空間準則以確立各校四年中期重大工程之建設規劃，而合理的評估將是必要的前提。
- (二) 其次，依據四年中期規劃之重大建設優先次序，就最優先一或兩案進行規劃設計監造建築師之競圖遴選工作。在遴選前，各校應對各案主要空間需求及經費概算有一明確之專業程序確認，而在風險概念下，應於契約載明先進行先期及

綜合規劃工作，並依據審定成果進行規劃構想書之撰寫送教育部及工程會審議，同時於契約也應載明在經算未有著落前不進行設計、發包與施工，並可載明在一定期限下若未能獲得預算，則設計、發包與施工將予以終此。

本研究認為前述程序步驟之優點將可以改善規劃構想書之不完整性，且在構想書審定後，若預算有著落即可立即進行設計發包工作；而在上述機制下，除設計成果將與規劃構想書內容一致外，也契合專家學者對於規劃階段對於工程整體週期重要影響性之研究結果；最後整體推動時程也將縮短，推動風險也將降低，而上述機制在契約上加入風險概念，在規劃與設計施工不同階段皆有所條件限定，並事先載明，此將可減少契約之履約爭議，及控制預算的支出，也較能為審計或會計單位所接受。

## 5.2 後續建議

建築專案定義評析指標(PDRI-Buildings, Project Definition Rating Index)是適用於所有一般建築，因為學校建築有其獨特性，並非適用建築專案定義評析指標的所有項目，本研究參考美國營建工業研究院(Construction Industry Institute)所發展之專案定義評析指標找出學校建築重要項目，建議後續者以學校建築為案子可以將目前本研究所找出的十項重要關鍵項目套用，將其轉換權重分數，並與實際工程經費與工期案例作一連結，評估分數與成本時程績效之關聯，以提供業界及學術界在專案前期計畫階段的寶貴資訊。

## 參考文獻

### (一)中文文獻

1. 李穎昌，「公有高層建築物興建與管理維護合理費用之研究-以臺北縣政府行政大樓為例」，國立中央大學土木工程研究所，碩士論文，民國87年。
2. 石塚義高，「設備管理」，井上書院，日本，(1981)。
3. 吳繼雄，「工程設計顧問評選作業之研究」，中華大學營建管理研究所，碩士論文，民國91年。
4. 岳東穎，「台灣建築專案之先期計畫執行現況與分析」，國立高雄應用科技大學土木工程與防災科技研究所碩士班，碩士論文，民國98年。
5. 詹紹華，「公共工程規劃設計階段成本及進度管理問題之研究」，國立交通大學土木工程學系，碩士論文，民國95。
6. 黃世孟，「大學圖書館建築設計條件研擬與審議課題之分析」，1999海峽兩岸圖書館建築研討會，pp. 283-297，民國88年。
7. 戴期甦，「成功設計管理因素之探討」，中華大學營建管理研究所，碩士論文，民國91年。
8. 行政院公共工程委員會「公共建設工程估算手冊規範」，台北市:志承彩色印刷有限公司，民國90年。
9. 謝定亞, 郭斯傑, 許鎧麟，「應用生命週期成本分析提高公共建設效益之研究」，行政院公共工程委員會，民國91年。
10. 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，民國89年。
11. 梁世連，工程項目管理學，東北財經大學出版社，大連，(2001)。
12. 台灣專案管理學會，國際專案管理知識體系，高雄：台灣專案管理學會，民國95年。
13. 杜正宇，工程可行性研究管理模式建構之研究，國立台灣科技大學營建工程所，碩士論文，民國94年。
14. 行政院公共工程委員會，公共建設工程經費估算編列手冊，台北市:志承彩色印刷有限公司，民國90年。
15. 葉連發，「專案工程設計品質管理系統建構之研究」，國立台灣科技大學營建工程研究所，碩士論文，民國90年。
16. 廖宗盛，「公共工程統包制度執行問題研析與改進對策之研究」，國立臺灣大學土木工程學研究所，博士論文，民國91年。



17. 陳怡萱，「專案工程設計階段管理之研究」，國立臺灣科技大學營建工程研究所，碩士論文，民國91年。
18. 黃仁宏，「公共工程採購違失態樣之研究」，國立臺灣大學土木工程研究所，碩士論文，民國92年。
19. 張俊利，「建築工程造價之預測與探討（以大台北地區RC 集合住宅為例）」，國立中央大學土木工程學系碩士在職專班，碩士論文，民國92年。
20. 趙經武，「以型態管理模式建購設計品質管理機制之研究-以台灣高鐵車站標工程為例」，國立中央大學土木工程研究所，碩士論文，民國93年。
21. 張錦川、王隆昌、黃智呈(2004)，「解析國內公共工程之統包採購」，營建知訊，第262期，頁51-60，民國93年。
22. 蔡弘祥，「建築工程設計品質評量指標之研究」，國立台灣大學土木工程學研究所，碩士論文，民國94年。
23. 吳繼雄，「工程設計顧問評選作業之研究」，中華大學營建管理研究所，碩士論文，民國91年。
24. 王裕仁，「建築及工業專案之先期計畫」，高雄工程實務技術研習會，頁A-4，民國97年。
25. 詹勳錫，「先期規劃對專案績效之影響—利用ANN與SVM進行預測」，國立高雄應用科技大學土木工程與防災科技研究所碩士班，碩士論文，民國99年。
26. 日本振興工程協會，工程能力強化關係調查研究報告書，(1999)。
27. 許家豪，「營建專案執行階段之績效評估研究-驗證PDRI 模式之可行性」，國立雲林科技大學營建工程系碩士班，碩士論文，民國92年。
28. 劉彤雯，「學校建築應用專業營建管理現況之研究-以雲嘉南地區震災後校園重建工程委託專案管理服務個案為例」，民國90年。
29. 大學法條文，修正日期:民國 100 年 01 月 26 日。
30. 黃有良，大學校園規劃之過程與準則，台北市:正揚出版社，民國75年。
31. 張自健，從四所高中職校學生對學校環境的體驗探討校園之設計，民國91年。
32. 湯志民，學校建築與校園規劃，民國81年。
33. 鄧振源，計畫評估-方法與應用，出版社:鼎茂經銷，民國94年。
34. 黃世昌，「重大工程構想書撰寫說明-國立高中職校校舍」，民國99年。
35. 專案小組審查會議紀錄，「台灣大學之教學大樓二期等八件新建工程環境影響評估說明書會議紀錄」，民國101年5月25日。
36. 專案小組審查會議紀錄，「國立台南師範學院七股校區開發計畫-環境影響說明書」變更內容對照表，民國97年9月1日。

37. 亞新工程顧問，中山大學國際研究大樓新建工程初步設計(部份設計發展)報告書第一版，民國96年8月。
38. 教育部，大學及其分校分部專科部設立變更停辦辦法-第四條，民國97年3月12日。
39. 網路資料，空間環境規劃準則。  
網址: [research.nchu.edu.tw/upfiles/.../ oc\\_downmul1332362518.doc](http://research.nchu.edu.tw/upfiles/.../oc_downmul1332362518.doc)
40. 網路資料，成功大學校園綠建築規範-綠建築組。  
網址: [www.ncku.edu.tw/~civiling/data2/A9700003.pdf](http://www.ncku.edu.tw/~civiling/data2/A9700003.pdf)
41. Philips照明高效率的省電照明-Green-Switch，飛利浦照明節能白皮書，民國96年6月
42. 郭烜碩，「大專院校教學館舍耗能改善之研究(以交通大學工程二館為例)」，國立交通大學土木工程學系，碩士論文，民國99年。



## (二)英文文獻

1. Pena, W., Parshall, S. and Kelly, K. (1987). "Problem Seeking - An Architectural Programming Primer." Washington, D.C. AIA Press.
2. The Construction Industry Institute (1989). "Management of Project Risks and Uncertainties." , University of Texas at Austin, Austin, Texas, 6-8.
3. The Project Management Institute (2000). "Project Management Body of Knowledge." Newtown Square, PA.
4. Garold, D. O. (2000) "Project Management for Engineering and Construction"
5. Albert P. C. Chan, David Scott and Edmond W. M. Lam, (2002). "Framework of Success Criteria for Design Build Projects" , journal of management in engineering, pp.120-128.
6. Akintola Omigbodun, (2001). "Value Engineering And Optimal Building Projects" , journal of architectural engineering, pp.40-41.
7. The Construction Industry Institute (1999). "Project Definition Rating Index(PDRI) - Building Projects." Implementation Resource 155(2), Austin, TX
8. The Construction Industry Institute (1995). "Pre-Project Planning Handbook." Special Publication, 39(2), Austin, TX.
9. Dumont, P., Gibson, G. E. and Fish, J. (1997). "Scope Management Using the Project Definition Rating Index (PDRI)." ASCE Journal of Management in Engineering, 13(5), 54-60.
10. Wang, Y. R. (2002). "Applying the PDRI in Project Risk Management." University of Texas at Austin, Austin, TX, Ph.D. thesis.
11. Cho, C. S and Gibson, G. E. (2001). "Building Project Scope Definition Using Project Definition Rating Index (PDRI)." ASCE Journal of Architectural Engineering, 7(4), pp. 115-125, December

## 附錄-問卷

敬啟者 您好：

這是一份學術性研究問卷，問卷的目的在於了解目前有關興建大專院校校舍先期規劃（構想書）階段之關鍵評估項目，期能提供公家機關或相關人員對學校興建之決策參考。

本問卷分為四部份，而您專業的知識與經驗以及寶貴的意見將有助於本研究順利完成，因此誠摯地邀請您填寫這份問卷。答案沒有對錯之分，只需要依照您的專業填寫即可。問卷內容及資料僅供學術研究之用，敬請您安心填答。您的寶貴意見對整個研究結果有關鍵性的影響。若有任何疑問，歡迎電話或E-mail 洽詢。由衷感謝您在百忙之中鼎力協助與支持，謝謝您！

敬祈 事業順利 平安如意

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：羅文泰 敬啟

聯絡電話：0936-173815

E-mail：[t9846821@gmail.com](mailto:t9846821@gmail.com)

[t9846821@hotmail.com](mailto:t9846821@hotmail.com)

聯絡地址：300 新竹市大學路1001 號

中華民國 101 年 5 月

## 附錄(一)問卷內容

### 大專院校重大工程先期規劃關鍵評估項目探討

#### <第一部分>

##### 個人基本資料(請勾選)

1. 性別：男 女
2. 年齡： 25-29 歲  30-39 歲  40-49 歲  50-59 歲  60 歲以上
3. 最高學歷：專科 技職院校 一般大學 研究所以上
4. 畢業科系：土木/營建 建築 環工 機械 電機 消防 水保  
其他：
5. 請問您參與學校規劃與興建之經歷：五年以下 五至十年 十至二十年  
二十年以上
6. 請問你的職稱：技佐 技士 技正 組長 其他：
7. 近十年來執行之重大工程案件數 1 件 2-3 件 4-5 件 5 件以上  
(重大工程：總工程經費達 5000 萬元以上之工程)

## <第二部分>

### 重大工程構想書與實際推動結果比較

填寫說明：

先期構想書為推動重大工程之重要評估計畫，請依據你的實際執行經驗，就總樓地板面積、經費預算與執行期程和核定之構想書差異，做適當之勾選或說明。  
若超過一個以上之重大工程執行經驗，請以平均結果勾選。

#### 1. 總樓地板面積

- (1) 實際設計面積與構想書評估之面積需求差異
- 相差不大(3%以內)
  - 實際設計面積較構想書面積需求大3-10%
  - 實際設計面積較構想書面積需求大10%以上
- (2) 實際設計面積較大之原因(可複選)
- 公共設施比例變大
  - 空間需求變動
  - 其他：\_\_\_\_\_

#### 2. 經費預算

- (1) 工程決算與構想書評估之概算差異
- 相差不大(3%以內)
  - 決算較概算多3-10%
  - 決算較概算多10%以上
  - 其他：\_\_\_\_\_
- (2) 工程決算較概算多之原因(可複選)
- 設計面積較構想書之面積大
  - 營建物價上漲
  - 部份項目之經費未列入構想書內
  - 部份項目之設計等級提高
  - 其他：\_\_\_\_\_

#### 3. 執行期程

- (1) 實際執行期程與構想書評估之期程差異
- 相差不大(3個月以內)
  - 實際執行期程較構想書評估之期程多4-6個月
  - 實際執行期程較構想書評估之期程多7-12個月
  - 實際執行期程較購想書評估之期程多1年以上
- (2) 期程增加之原因(可複選)
- 環評、水保等審議期程較預期長
  - 都市設計審議期程較預期長
  - 上級機關及工程會審議期程較預期長
  - 工程流標
  - 預算不足調增預算增加額外期程
  - 其他：\_\_\_\_\_

### <第三部分>

#### 大專院校重大工程先期規劃(構想書)之關鍵評估項目調查表 1

##### 填寫說明：

本研究初步將重大工程先期規畫(構想書)關鍵評估項目分為 5 個評估構面，33 題子評估項目。請根據您實際參與學校先期計畫之評估、規劃、興建或營運的經驗與看法，就 **33 個子評估項目** 勾選其重要程度，最重要的評估項目為 5 分，最不重要的評估項目為 1 分。

**\*各子評估項目細項說明，請參閱附錄(二)\***

##### 勾選範例：

	1. 很不重要	2. 不重要	3. 普通	4. 重要	5. 很重要
<b>A. 基本資料與法令準則</b>					
A1. 人員空間現況(描述現況)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

上述填寫想法：在A1這項指標的重要程度為4分

##### 附錄(二) 範例

###### A1.人員空間現況(描述現況)

本專案在師生人數發展方向與預估，現況面積與使用人數的調查，如下：

- 全校師生總數與上限
- 各系所所需人數
- 校舍屋齡調查
- 各學院空間面積調查
- 容積率和建蔽率使用狀況
- 校園內土地使用分類與狀況

## 大專院校先期規劃之關鍵指標調查表-問卷 1(請勾選)

	1. 很 不 重 要	2. 不 重 要	3. 普 通	4. 重 要	5. 很 重 要
<b>A. 基本資料與法令準則</b>					
A1. 人員空間現況(描述現況)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A2. 基地位置與範圍(如地理位置示意圖)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A3. 基地整治(水土保持、排水系統)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A4. 地形地勢(地質狀況)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A5. 水文環境評估(環境影響評估)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A6. 法令初步分析及檢討(相關法令 如:建築法、消防法、都市設計審議..等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A7. 人員組織的建立(如籌建委員會組織)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A8. 校舍建物相關圖表(如統計表、校區平面圖與航照圖、現況圖..等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A9. 既有設施的評估	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>B. 量體與需求準則</b>					
B1. 工程效益評估(有關各種效益)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2. 內部空間之串連(機能)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B3. 空間動線系統(空間規劃重點在內、外部公共區域的開放空間)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B4. 空間需求量分析(樓層、樓地板、容納人數..等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B5. 空間建物需求列表(1. 與外部環境銜接 ex 跑道、綠地)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B6. 空間量體圖(應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分與空間面積需求)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B7. 教室房間清單(專案之房間清單內,各房間的特定需求,如裝潢、隔音。)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B8. 窗戶採光處理(應考量任何與能源及光線控制有關的特殊開窗處理)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



B9. 校園設備清單(應列出計畫之特定設備如醫療設備、垃圾處理、停車場..等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>C. 規劃設計準則與構想</b>					
C1. 興建與技術之可行性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C2. 施工性分析(本校舍是否有完善的施工計畫)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3. 價值工程的分析(是否可運用 VE 方法去降低成本)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4. 能源使用種類之更換(如電力、液態石油、燃料油)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C5. 電力節能措施(省電燈具、空調設備...等)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C6. 用電設計方面(付費機制或限電方式)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C7. 熱能系統節能方面(如:降低空氣使用量、增加熱泵系統)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C8. 綠建築之概念與導入(綠建築之概念)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C9. 綠能的需求(如導入自然風以調整溫度...等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C10. 校舍建築物防災需求(是否有探討建物的防災安全需求)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>D. 進度規劃</b>					
D1. 時程控管(本專案是否於初期即制定時程控管方法與格式來顯示專案進度,以確保專案可如期完成?如時程里程碑、獨特時程考量。)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D2. 計畫實施時程與使用計畫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>E. 工程財務成本</b>					
E1. 校舍經費概算及來源控管(各工作項目的費用概估)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E2. 成本控管(本專案應建立專案成本控制程序,且需劃分責任。)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E3. 財務風險與敏感性評估	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 〈第四部分〉

### 大專院校重大工程先期規劃(構想書)之關鍵評估項目調查表 2

填寫說明：

本研究初步將重大工程先期規畫(構想書)關鍵評估項目分為 5 個評估構面，33 題子評估指標項目。請根據您實際參與學校先期計畫之評估、規劃、興建或營運的經驗與看法，就 5 個評估構面 勾選其其相對重要性，共有 1~9 個相對重要性勾選範例：

決策準則	重 要 性									決策準則
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍不重要	頗不重要	極不重要	絕對不重要	
	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	
基本資料與法令準則			✓							量體與需求準則
								✓		規劃設計準則與構想
				✓						進度規劃
					✓					工程財務成本

以基本資料與法令準則為例，對其他項目作相對重要性的比較，如果相對與量體與需求準則是頗為重要 3:1，請在格中勾選，而相對於工程財務成本是普通重要 1:1，請在格中勾選！

大專院校重大工程先期規劃之關鍵評估項目調查表 2 (請勾選)

決策準則	重 要 性									決策準則	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍不重要	頗不重要	極不重要	絕對不重要		
	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5		
基本資料與法令準則											量體與需求準則
											規劃設計準則與構想
											進度規劃
											工程財務成本
量體與需求準則											規劃設計準則與構想
											進度規劃
											工程財務成本
規劃設計準則與構想											進度規劃
											工程財務成本
進度規劃											工程財務成本

## 附錄(二) 訪談問卷專案細項說明

### 問卷專案細項說明(請作為參考)

此部分目的為在探討下列描述之細項，充份考慮文件中項目指標表內之輔助說明，說明部份包含核對細項說明，以加強受訪者在評分時對各項目的了解。(細項說明並非包括全部項目，使用者可在必要時補充這些細項說明清單內)，此部分分為5個評估構面，33個子評估項目。

#### A.基本資料與法令準則

##### A1.人員空間現況(描述現況)

本專案在師生人數發展方向與預估，現況面積與使用人數的調查，如下:

●全校師生總數與上限 ●各系所所需人數 ●校舍屋齡調查 ●各學院空間面積調查 ●容積率和建蔽率使用狀況 ●校園內土地使用分類與狀況

##### A2.基地位置與範圍(如地理位置示意圖)

專案校舍位於哪個位置與其範圍，校區佔地多少公頃，東西寬南北長多少公尺..等，都將在許多圖說表達出來，如:地理位置示意圖、基地位置示意圖..等

##### A3.基地整治(水土保持.排水系統)

專案校舍在基地整治的要項分為，如:整地計畫，水土保持措施，排水系統..等可能列得之圖表，如下:

●基地土層相關參數表 ●設計地形圖 ●挖填方圖 ●土石方計算圖 ●排水溝斷面設計圖 ●集水井斷面圖 ●水土保持設施圖 ●雨水排放系統圖

##### A4.地形地勢(地質狀況)

本專案在校舍區域地勢與基地地形，地物其平均坡度，地質起伏，斜度..等相調查，而與了解地質大略狀況相關圖表，如:區域高程圖

##### A5.水文環境評估(環境影響評估)

本專案校舍執行環境影響評估以分析影響成本或工程延誤因素。這些因素如:

●史蹟維護 ●環保署的空氣品質不佳區域 ●濕地保護區 ●現行的環保執照 ●既有污染 ●最靠近住宅區的地點 ●地下水的監控設備 ●下游地下水的使用 ●現址既有的環境問題 ●工地過去和現在的使用情形 ●噪音/抗震需求 ●空氣/廢水排放需求 ●確認下水道及雨水排放衛生限制 ●沖蝕/沉積控制 ●其他

#### A6.法令初步分析及檢討(相關法令 如:建築法、消防法、都市設計審議..等)

應考量本專案校舍建物必須之相關執照，其參考法項如:建築法、建築師法…等相關法令。並建立一個可行之工作計畫，包含專案執照的準備、申請、追蹤、管理、區域變更及符合規範。評估的項目如：

●建照 ●消防執照 ●動線出入規劃 ●特別的法規規定 ●使用執照 ●拆除執照 ●環境問題 ●結構計算 ●特殊區域 ●建築高度限制 ●標誌牌 ●外牆退縮線法規可能會影響已定義好的實體特徵和專案成本預估。專案時程會受核可程序的影響，對技術複雜的建築物來說，法規時常會受到變更。

#### A7.人員組織的建立(如籌建委員會組織)

本專案校舍應指定專案計畫小組成員的角色責任和職權。考慮的項目如:

●核心成員 ●專案經理的指派 ●專案贊助者的指派 ●參與者之間的關係 ●溝通管道 ●組織圖 ●核可權責/責任矩陣 ●其他

#### A8.校舍建物相關圖表(如統計表、校區平面圖與航照圖、現況圖..等)

專案校舍在建物初期所需得知之相關建物圖表，如:

●統計表 ●校舍設計圖 ●校區平面圖 ●校區航照圖 ●現況圖

#### A9.既有設施的評估

如有既有設施可使用，就要做現況評估來決定是否滿足需求。評估的準則如:

●空間容積 ●能源(水、天然氣、汽油) ●消防用水、廢棄物的處理 ●道路 ●污水管 ●電信設備 ●排水系統/過濾系統 ●出入口 ●停車場 ●建物類型 ●殘障設施法規 ●公共福利設施 ●人員活動出入口 ●醫療設備 ●空間改變 ●戶外空間公眾休閒設施 ●現有設備和公共建設現況評估 ●其他

### B.量體與需求準則

#### B1.工程效益評估(有關各種效益)

本工程效益以經濟效益為例 EX:專案應建立一個經濟模型來分析投資的可行性。這個模型應考慮不確定因素並界定分析的範疇。考慮項目如下：

●設計使用年限 ●建物所有權 ●投資稅務的影響，包含所有權的權限期間 ●長期操作和維修費 ●建築轉售/租賃可能性 ●公共團體之長期使用計畫 ●分析相較於銷售或使用的資本及營運成本 ●其他

#### B2.內部空間之串連(機能)

本專案校舍統合整體空間的空間體系，能將因應各機能需求產生的平面，以次元的曲面串連起來。以整體相鄰空間示意圖為例:整體的相鄰空間示意圖

是描述整個建築物各單位或部門的區位劃分。須清楚表達設施內各功能區域間整體關係。相鄰空間示意圖，又稱為「氣泡圖」或「泡泡圖」。

### B3.空間動線系統(空間規劃重點在內、外部公共區域的開放空間)

本專案校舍空間規劃之重點是內部和外部公共區域的開放空間。需考量項目如:

- 外部空間
- 教學區
- 停車場動線
- 外客下車區位
- 行人步道
- 視聽教室
- 無法建造的區位(如濕地或斜坡)
- 腳踏車設備
- 各系所出入口
- 郵件和報紙遞送
- 走廊和內部的通道
- 安全考量(如磁卡或對講機)
- 廢棄物移除
- 火災及人身安全的動線考量
- 標誌牌定點和方向
- 垂直動線設施(人員和材料運輸，包括升降機和手扶梯)
- 其他

### B4.空間需求量分析(樓層、樓地板、容納人數..等)

本專案校舍在空間需求應明確列表說明室內各類空間面積及公共設施面積(公共設施比例)、及總樓地板面積並且明確說明各類空間使用人數及空間用途，例如下:

- 公共設施比例建議為總樓地板面積之33~35% (含廁所、樓梯間、走道、機械間、電器室等，若有地下停車場，需先扣除地下停車場面積再做計算)
- 教室90m<sup>2</sup>，使用人數40~45人(2 ~ 2.25 m<sup>2</sup> /人)；電腦教室135 m<sup>2</sup>，使用人數45人(3 m<sup>2</sup> /人)等
- 可計算校內現有各類空間每人使用面積，並從使用經驗中說明不足處，並於新的空間規劃中調整

### B5.空間建物需求列表(1.與外部環境銜接ex 跑道.綠地)

本專案建物的空間配置內包含了整體專案所有空間需求。列表內應註明空間的類型及區域如：

- 用戶人數
- 教室
- 行政辦公室
- 廳
- 走廊
- 自助餐廳房
- 儲藏設施
- 會議室
- 機械室
- 販賣空間
- 機電房
- 清潔用具房
- 停車場
- 清潔房
- 升降機
- 樓梯
- 入口大廳
- 洗手間
- 裝/卸貨區
- 電腦/資料區
- 住宅單位
- 特別的技術考量
- 其他考量

### B6.空間量體圖(應清楚表達建築物各單位的垂直區域劃分與空間面積需求)

空間量體圖，是在一個多層建築物中垂直地描述各部門的圖表。量體圖是依照比例來製作，並能幫助建物內建立一些主要的設計元素，這些示意圖可容易地利用空間清單列表與相鄰接空間圖來建立。重要的垂直關係會與垂直動線設施(樓梯、升降機)、結構構件和機械或公共事業設備管道有關。

### B7.教室房間清單(專案之房間清單內，各房間的特定需求，如裝潢、隔音。)

本專案校舍之房間清單內各房間的特定需求。房間清單應與建物空間列表內容相

對應應考量項目如：

- 重要尺寸設施
- 技術上的需求(如防火、抗爆、X光)
- 裝潢需求
- 設備需求
- 視聽和通訊供應
- 採光需求
- 公共事業(水、電、油、氣)需求
- 人身安全
- 安全需要(出入口/營運時間)
- 抗震/噪音
- 其他

#### B8.窗戶採光處理(應考量任何與能源及光線控制有關的特殊開窗處理)

本專案校舍為了有效使用自然光源，應考量與能源及光線有關的特殊開窗處理。例如：

- 天然光的阻隔
- 減少燦光窗
- 外部百葉窗
- 內部窗戶
- 其他

#### B9.校園設備清單評估(應列出計畫之特定設備如醫療設備、垃圾處理、停車場..等)

本專案校舍應列出專案計畫的特定設備。某些情況下，由業主提供設備，應適當地購買這些設備。清單項目如下：

- 教室課桌椅
- 視聽工具
- 食物服務/販售
- 垃圾處理
- 材料的運送
- 絕緣和油漆需求
- 燈管設備
- 既有設備的來源和特性
- 材料構造
- 出入口設備
- 代理商
- 型號和序號識別
- 已知設備遞送時間
- 其他

### C.規劃設計準則與構想

#### C1.興建與技術之可行性

提供土木方面的工地評估基礎、結構和排水設計之根據。評估的項目如下：

- 大地結構
- 岩盤深度
- 易膨脹或坍塌土壤
- 耐震需求
- 樁承載重
- 地下水位
- 整體工地描述(地形、土壤種類、現有結構物、棄土移除)
- 整體工地分析
- 棄土區(工地內/工地外指定地區)
- 防洪區分析
- 斷層考量
- 地表水流速和方向
- 土壤滲透率和傳導性
- 對土壤處理或更換需求
- 基礎設計的描述方案
- 容許承載力
- 鋪面設計的方案
- 其他

#### C2.施工性分析(本校舍是否有完善的施工計畫)

本專案校舍之施工性可定義為，在規劃、設計、採購和現地工作階段，能完善利用營造知識和經驗達成專案整體目標。當具有營建知識與經驗的人能在早期階段就參與計畫是最佳的情況。

專案先期規劃階段施工性的考量，是否有一套結構化的方法來做施工性分析?包括檢視不同設計方案和施工的細節，以維持一定的安全、品質和時程標準下，能降低建造成本，包括項目如：

- 是否有完善的施工計畫?
- 專案規劃採用的建造知識/經驗
- 營建人員早期參與契約製訂
- 發展一個審慎考量建造的專案計畫
- 在基本設計內主要考量的施工法
- 規劃工區以增進施工效率
- 盡早確定參與施工性分析的人員

- 採用先進資訊科技
- 其他

### C3.價值工程的分析(是否可運用VE方法去降低成本)

本專案校舍根據個別的成本效益，建立一套價值分析方法來考量設計及材料的可行性方案。須考量所有影響經濟效益的可行性項目。評估的項目如下：

- 專案涵蓋範圍
- 昂貴建材
- 建物建造方法
- 生命週期結構分析
- 其他

### C4.能源使用種類之更換(如電力、液態石油、燃料油)

本專案校舍之能源使用的種類，以電力之熱值最高，是否以其他效能之能源可替代？其種類如下：

- 電力
- 燃料油
- 液化石油氣
- 液化天然氣
- 汽油
- 柴油
- 太陽能

### C5.電力節能措施(省電燈具.空調設備…等)

本專案以學校各設備系統的電能使用量以空調設備 41.63%及照明設備 28.32%為主要耗電設備為依據，因此用電設計以空調與照明設備為例子，其方法措施以達節能節約之目的，其例子如下：

- 採取責任分區管理，隨手關閉不需使用之照明
- 中午休息時間，關閉不必要之基礎照明
- 走道照明可適當減少，照明排列避免過於密集
- 調整空調主機運轉模式
- 各校於每學期註冊時繳交冷氣使用費，在每個月由舍監抄表，依每間房間超過規定度數收取費用

而在照明系統方面，以採用高效率燈具照明應用來減低二氧化碳排放量與增加其電力之使用，其舊與新光源汰換如下：

- T9 螢光燈管/T5 螢光燈管 □鹵素燈泡 CDM/陶瓷複金屬燈
- 水銀燈/CosmoPolis陶瓷複金屬燈 □白熾燈泡/省電燈泡
- 白熾燈泡鹵素燈泡/LED 燈

### C6.用電設計方面(付費機制或限電方式)

本專案校舍應考量用電設計的參數以作為設施設計的基礎。考慮項目如下：

- 電源與提供的電壓和安培數
- 特別的採光考量(如採光層次、顯現顏色)
- 聲音、資料和影像需求
- 不斷電系統
- 緊急的電力系統
- 防震的需求
- 省能和生命週期成本
- 白晝光線的使用
- 閃電/接地需求
- 其他

### C7.熱能系統節能方面(如:降低空氣使用量、增加熱泵系統)

本專案校舍於宿舍、游泳池方面..等需熱場所中，適合採用熱泵系統；採用回收空間廢熱或以大氣作為熱源，在取熱後的冷卻空氣或冷水還可以供應空調使用。其他例子如下：



- 降低空氣使用量使排氣含氧量降至5%以下
- 重置高效率鍋爐汰換老舊鍋爐
- 宿舍熱水採用熱泵加熱熱水系統

#### C8.綠建築之概念與導入(綠建築之概念)

「綠建築」亦可稱為具生態、節能、減廢、健康等特質之建築物。本專案校舍將永續環保概念融入建築設計以達到節省能源、減省資材、降低污染及減少廢棄物之目標

#### C9.綠能的需求(如導入自然風以調整溫度…等)

本專案校舍以綠能導入概念以減少對環境的破壞、減少二氧化碳排放，節約能源，以自然風為例子，改善建築物自然通風：教室內保持良好通風方式，以利夏天時導入自然風減少冷氣使用，而冬天時則須保持最小換氣量就可行以保持教室內舒適度。方式如下：

- 開口通風性能及風力通風
- 中庭風導入
- 浮力通風
- 外遮陽設計

#### C10.校舍建築物防災需求(是否有探討建物的防災安全需求)

本專案校舍建物對師生的使用而言，應在現階段探討建物的防災需求。可能的安全需求如：

- 防火需求 ●防爆需求 ●災難發生時的避難所 ●安全和警報需求 ●煙罩
- 火災偵測及滅火要求 ●眼睛沖洗站 ●安全淋浴設備 ●撒水和泡沫需求
- 危險材料的運送 ●隔絕設備 ●無菌的環境 ●緊急設備出入口 ●出口標示
- 人員庇護所 ●大眾廣播需求 ●防護墜落的危險 ●危險氣體外洩的偵測
- 災難或緊急時的資料或通訊保護 ●其他

### D.進度規劃

#### D1. 時程控管

本專案校舍是否於初期即制定時程控管方法來顯示專案進度，以確保專案可如期完成。典型時程控管項目如下：

- 時程里程碑 ●異常進度之考量 ●送審文件的核可 ●單位責任 ●要徑分析
- 基準時程和目前進度 ●需長前置時間或重要的運送設備 ●核可執造或法規
- 應急費用或「浮時」考量 ●初運轉和啟用 ●其他

學校必須說明將如何預定特別的專案議題。這些項目如：

- 設備的選擇、採購和安裝 ●內部空間的設計(包括桌椅和附件的選擇)
- 與其他階段處理方式不同的專案階段 ●其他

## D2. 計畫實施時程與使用計畫

本專案校舍計畫時程應由專案計畫小組(業主、設計師和承包商)製作。包括專案里程碑、適當考量特殊和主時程計畫的浮時、重要或需長時間訂購的設備、必要的送審文件及業主審核

## E. 工程財務成本

### E1. 校舍經費概算及來源控管(各工作項目的費用概估)

專案校舍計畫成本預估應探討專案完成的所有必需費用。成本預估如:

- 工程契約估價
- 專業費用
- 土地成本
- 裝潢
- 管理成本
- 應急費用
- 非專案成本預估的增加費用
- 開始營運成本
- 教室設備相關費用
- 雜項費用 (只限下列項目):
  - 特別顧問
  - 檢驗和測試的服務
  - 環境衝擊解決方案
  - 使用者搬遷和暫置花費
  - 建造期間的水電(如需業主支付款項)
  - 借款的利息
  - 工地測量、土壤試驗
  - 現址是否有可利用的放置區域
  - 現場儲存區
  - 租用設備
  - 其他

### E2. 成本控管(本專案應建立專案成本控制程序，且需劃分責任。)

本專案校舍需要建立專案成本控制的程序，且需劃分責任。這些成本控制需求如:

- 財務項目
- 專案階段或會計部門
- 資產和非資產系統
- 付款時程和程序
- 定期預算檢討
- 變更設計之控制與管理
- 成本計畫與策略
- 現金流量預測
- 損益分析
- 專案校舍各階段之成本
- 其他

### E3. 財務風險與敏感性評估

鑒於本專案校舍可能存在財務相關風險，敏感性分析有助於確定哪些風險對項目具有最大的潛在影響。它把所有其他不確定因素保持在基準值的條件下，考察項目的每項要素的不確定性對目標產生多大程度的影響。相關風險圖表如：龍卷風圖 (Tornado diagram)