

國立勤益科技大學

工業工程與管理研究所碩士在職專班

碩士論文

六標準差結合專案管理應用於建築物漏水防治

指導教授：林文燦博士

邱文志博士

研究生：王森生

學 號：B9615005

中 華 民 國 九 十 八 年 十 二 月

六標準差結合專案管理應用於建築物漏水防治

Combination of Six Sigma Approach and Project Management to
Building Water Proofing Project

指導教授：林文燦 邱文志 博士

研究生：王森生

國立勤益科技大學

工業工程與管理研究所碩士在職專班

碩士論文

A Thesis

Submitted To

Institute Of Industrial Engineering And Management

National Chin-Yi University Of Technology

In Partial Fulfillment Of The Requirements

For The Degree Of

Master Of Engineering

December 2009

Taiping, Taichung, Taiwan, Republic Of China

中 華 民 國 九 十 八 年 十 二 月

國立勤益科技大學
研究所碩士班
論文口試委員會審定書

本校工業工程與管理系碩士班王森生君

所提論文六標準差結合專案管理應用於建築物漏水防治
合於碩士資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：

吳信宏

林文燦

指導教授：

林文燦

所長：

王森生

廖志
黃喬次
廖岳祥

中華民國98年12月

六標準差結合專案管理應用於建築物漏水防治

學生：王森生

指導教授：林文燦博士

邱文志博士

國立勤益科技大學工業工程與管理研究所碩士在職專班

中文摘要

住宅興建過程中，淹水、積水、漏水問題一直是建築物的頭號殺手。根據內政部統計台灣房地產交易十大糾紛中，「房屋漏水」高居十大房屋糾紛排名榜首。建物施工品質的優劣與承包商的「專案品質管理」及「漏水防治能力」有直接的關係，此一迫切需要解決的問題應該加以研究探討。就國內業界實務現況而言，則尚未針對漏水防治專案有較為系統化的管理模式。

本研究結合六標準差 DMAIC 手法，以漏水防治主題為基礎，結合查核點重要性、查核點知識能力及查核點執行能力指標來構建評量模式。透過定義、評量、分析、改善及控制手法，管理者可以有效且快速的來定義建築物漏水防治專案主題查核點並作量測，接著依據防治主題查核點知識能力及查核點執行能力之量測績效值，找出關鍵需改善（資源不足及資源過盛）的防治主題及部門以進行改善控制，使得漏水防治專案的品質管理可以經濟且具時效的導入企業系統，進而提昇企業的競爭力。

透過個案演練說明模式運作方式，首先針對甲案收集主要查核缺失以作為強化知識與能力之依據，並建置標準施工程序及進行教育訓練。接著透過乙案之應用與實施漏水防治專案評量模式，進行模式演練示範與探討。應用結果顯示，並相較於傳統的自主檢查方式，透過此一系統化評量模式的確可以讓管理者更清楚知道專案團隊成員能力或知識不足之處，更具體的進行強化及改善措施，進而有效減少漏水缺失。

關鍵字：漏水防治、專案品質管理、六標準差

Combination of Six Sigma Approach and Project Management to Building Water Proofing Project

Student : Seng-Sen Wang

Advisers : Dr.Wen-Tsann Lin

Dr. Wen-Chih Chiou

Department Of Industrial Engineering & Management
National Chin-Yi Institute Of Technology

ABSTRACT

Water leaking is the number one killer of residential building ever since. According to the statistics of government, water leakage is the most concerned among the top ten issues for buying house. The qualities of building construction are mainly determined by the capabilities of contractor. More researches and discussion on the field may need to be arisen in order to get rid of these problems. However, it's yet to be established a systematic management framework on waterproofing of building among the current practices in industry.

Based on the objective of waterproofing, this research is accomplished with the use of Six Sigma methodology (DMAIC) on modeling the evaluation framework by integrating the importance, knowledge capability, and execution capability of audit points. Management can efficiently identify the gaps between knowledge and execution through define, measure, analyze, improve and control. Utilizing the generated evaluation results of audit point, management can work out a Kaizan plan to narrow down the gaps. Therefore, the philosophy of continuous improvement on waterproofing can be introduced into enterprises economically and timely.

The framework is demonstrated through two comparative cases. We firstly collected audit findings from case A as baseline to identify the gaps between knowledge and execution, and then deploying SOP and training plan to improve the required capabilities. The case B was conducted following to evaluate the effectiveness of carrying out the project quality management and waterproofing. Comparing to traditional self-check approach, the study shows that the proposed framework can assist management to identify the areas requiring improvements more systematic and precision.

The Key Term : Waterproofing, Project Quality Management, Six Sigma

誌謝

「學海無涯；為勤是岸」，以有限的生命追求無窮盡的知識，原本就是一份奢侈，年過四十，工作二十載，抱著「寧可遲；莫錯過」的精神，才是激發「起而行」最直接的動力，七百多個日子；從『理論與實務結合過程』，無論研究或實務皆設獲得豐富的知識和經驗，這是一段踏實的學習過程。

「學習是一種意識、一種覺醒、一種態度、一種突破...」，重新回到學校的感覺真好，開拓新視野更是一份難得的機緣，處處充滿感動與感謝；感動的是從理工背景跨到管理領域的驚嘆與好奇，感謝勤益科技大學工業工程與管理所建構這麼優秀的學術環境，更感謝我永遠的母校—「勤益」；感謝同儕之間相互的鼓勵與期許；尤其感謝素璉等，在過程中資料整理的付出與幫忙。

除此，要感謝的人實在不勝枚舉，首先感謝公司長官劉董事長樹居帶我進入管理領域，邱總經理崇喆對工程品質的要求，身體力行工程管理，更耳提面命施工安全及治水計畫專案小組的協助與配合...在此謹致上最誠摯的感恩之情。其次，感謝文建、郁芳、庭穎等諸多好友與同事的鼎力相助及關照，或精神的鼓舞與鞭策、或生活事務的協助與叨擾，現場工程師在問卷發放及填寫方面給予的各項協助；在此致上誠摯的謝意。

恩師林文燦博士、邱文志博士兩者學養兼俱，在實務領域上及待人哲學的豁達令人感佩，堪稱理論與實務大師，對學生的研究指導，注重的是研究方向的建構，研究方法的適切性以及管理意涵的解釋等，對兩位恩師如此不厭其煩且溫馨鼓勵的濡沐之情真是無以名狀，何其至幸，只能對您們說聲：

大恩不言謝！誠摯的感謝您們！

論文寫作及口試期間，承蒙黃喬次博士、廖岳祥博士、吳信宏博士對本研究及論文內容提出諸多寶貴意見與建議，使本研究能更臻完善，獲益良多。

最後，謹將本論文獻給我最摯愛、長時間默默支持我的家人，一份愧疚難以彌補，親子的忽略雖情非得已，也只能以感謝代償，感謝妳們對我的體諒與溫柔，尹榛、郁慈、翊璇、郁綺願與妳們分享這份喜悅與過程，更期盼我們相互砥礪共創未來。



王森生 謹誌於
勤益科技大學工業工程與管理研究所
中華民國九十八年十二月

目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌謝.....	iii
目錄.....	v
表目錄.....	vi
圖目錄.....	vii
第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機與目的.....	1
1.2 研究流程.....	3
第二章 文獻探討.....	4
2.1 建築物漏水防治規範與作法.....	4
2.2 專案品質管理與六標準差手法.....	9
2.2.1 專案品質管理.....	9
2.2.2 六標準差手法.....	16
2.3 科技能力與知行合一.....	18
2.3.1 科技能力.....	18
2.3.2 知行合一.....	21
第三章 模式建構與應用.....	27
3.1 個案介紹.....	27
3.2 模式架構.....	32
3.3 模式應用.....	36
3.3.1 定義.....	46
3.3.2 衡量.....	46
3.3.3 能力評估分析.....	50
3.3.4 改善建議.....	54
3.3.5 控制.....	55
第四章 結論與建議.....	56
4.1 結論.....	56
4.2 建議.....	57
參考文獻.....	58
附錄一 八大自主檢查表.....	60
附錄二 建築物漏水防治專案關鍵能力評量表.....	72

表目錄

表 1 建築防水系統.....	6
表 2 漏水防治主題與主要問題.....	8
表 3 策略性資源內涵.....	18
表 4 附加價值階段與活動.....	19
表 5 TAM 評分架構.....	20
表 6 研究構想.....	26
表 7 電梯大樓 2004-2007 年建設量.....	30
表 8 查核點評量尺度.....	34
表 9 關鍵技術查核點問項.....	35
表 10 專案品質管理關鍵查核點問項.....	36
表 11 個案基本資料.....	36
表 12 甲案查核結果.....	37
表 13 教育訓練實施內容.....	45
表 14 查核點評量平均數.....	47
表 15 查核點評量指標.....	48
表 16 垂直距離值.....	51
表 17 乙案查核結果.....	54
表 18 查核項目改善建議.....	54

圖目錄

圖 1 研究流程.....	3
圖 2 建築防水工程之範圍.....	6
圖 3 專案品質管理架構.....	10
圖 4 建築物漏水因果分析.....	13
圖 5 基地高程/排水規劃設計流程.....	14
圖 6 四大主題漏水事件次數及百分比.....	15
圖 7 DMAIC 流程.....	17
圖 8 科技能力評估模式.....	20
圖 9 知識能力績效矩陣.....	22
圖 10 執行能力績效矩陣.....	23
圖 11 改善前知行合一績效矩陣.....	25
圖 12 組織架構.....	29
圖 13 模式架構.....	34
圖 14 甲案四大主題查核缺失分佈.....	38
圖 15 結構體外牆開口防水標準施工程序-1/3.....	39
圖 16 結構體外牆開口防水標準施工程序-2/3.....	40
圖 17 結構體外牆開口防水標準施工程序-3/3.....	41
圖 18 室內（浴室）防水標準施工程序.....	42
圖 19 地下室外牆結構防水標準施工程序.....	43
圖 20 屋頂結構防水標準施工程序.....	44
圖 21 知識能力評估矩陣.....	49
圖 22 執行能力評估矩陣.....	50
圖 23 知行合一能力評估矩陣.....	52

第一章 緒論

1.1 研究動機與目的

台灣住宅發展符合馬斯洛的需求層次理論，在 60 年代國人處於需要房子的生理需求層次，當時經濟剛起飛、能夠購買一間可以居住的房子便很了不起，對於工程品質的要求則完全仰賴建商施工經驗，那時的防水工程與材料都處於起步階段。進入 70 年代，國人購買力大增，房屋市場成為消費主導型的市場，進入馬斯洛的社會需求階段，購屋需求變成「買好房子」階段，工程品質成了各大建商銷售時的主要訴求。

80 年代後，隨著生活資訊流通、傳播業快速發展，國人經濟水平進入已開發國家程度，懂得在職場中發揮競爭力的人，也相對懂得在生活中享受較為舒適的個性化空間，因此買房子的需求由「買好房子」變成「買有環境的房子」、也就是馬斯洛需求層次中的「愛與歸屬」。居住空間不只是遮風擋雨、安全舒適的工程品質，還要遠離塵囂污染，回歸到與自然相融合的境界。

在住宅興建過程中，淹水、積水、漏水問題一直是建築物的頭號殺手，根據內政部地政司（2008）統計台灣房地產交易十大糾紛中，「房屋漏水」高居十大房屋糾紛排名榜首。針對建築相關從業人員的問卷調查亦顯示，建築物防水成效是造成建築物交屋困擾之主因，而建築物的防水問題不外乎來自於營造工程與水電工程之施工不良。以建築業從事營建工程管理二十年的經驗來看，高達 90% 的住宅有「外漏」與「內滲」的問題。建物施工品質的優劣與承包商的「專案品質管理」及「漏水防治能力」有直接的關係，此一迫切需要解決的問題應該加以研究探討。

依據目前建築工程防水施工技術及材料品質，應可有效防止建築物漏水

，但是由於建管體制不健全、規劃設計單位防水詳圖不夠完全、施工單位施工輕忽，及防水材料效能未能掌握材質特性等，以致建物漏水問題一直無法有效控制與改善。

從專案品質管理的角度來看，組織在推動建築物漏水防治專案時往往需要兼顧「防治主題查核知識能力與查核執行能力」，常見之知識能力問題包括：專業支援能力不足、無法體會主題要義及精神、系統架構擬定及串接困難、制度規章建立困難；常見之執行能力問題則包括：重複工作過多、系統擴充太快執行不易、教育訓練成本過高及成效不明顯、工作驟增，工作壓力造成情緒風暴與部門摩擦日增、保護主義抬頭等。以公司推動 ISO 專案為例，廖兆旻（1998）歸納整理常見之推動步驟包括：1.推動小組之成立及專案規劃擬定；2.由上而下凝聚 ISO 共識；3.分析 ISO 制度與現行制度之差異；4.建立公司之文件制度架構；5.文件撰寫及核准；6.全員教育訓練及試行；7.實踐全員參與；8.第一次內部稽核及管理審查；9.改善及修訂；10.正式評鑑。前述第 1 到 6 項步驟即為知識能力規劃階段，而第 7 到 10 項步驟即為執行發揮階段。

因此，要成功的導入漏水防治專案就必須先從相關法規或技術規範來定義漏水防治主題，再將其轉換為查核點項目（知識能力規劃）；接著再落實查核點的執行能力，就可以讓管理者在最具時效性及經濟性的狀況下確認漏水防治成效。就國內業界實務現況而言，則尚未針對漏水防治專案有較為系統化的管理模式，因此本研究將結合六標準差 DMAIC 手法，以漏水防治主題為基礎，結合查核點重要性、查核點知識能力及查核點執行能力指標來構建評量模式。透過定義、評量、分析、改善及控制手法，管理者可以有效且快速的來定義建築物漏水防治專案主題查核點並作量測，接著依據防治主題查核點知識能力及查核點執行能力之量測績效值，找出關鍵需改善（資源不

足及資源過盛)的防治主題及部門以進行改善控制，使得漏水防治專案的品質管理可以經濟且具時效的導入企業系統，進而提昇企業的競爭力。最後本研究將配合建築業個案實例，來說明這套評量模式的運用方法。基於前述研究動機，本研究目的在於：1.提出建築物漏水防治關鍵能力評量模式，協助工地主任及管理者進行漏水防治專案管理；2.透過實際案例進行模式演練。

1.2 研究流程

透過建築物漏水防治規範與作法、專案品質管理等相關文獻整理出漏水防治專案主題及查核點，接著結合六標準差概念及手法建構模式，並經由個案演練模式運作邏輯，最後則是結論與建議；繪製流程如圖 1。

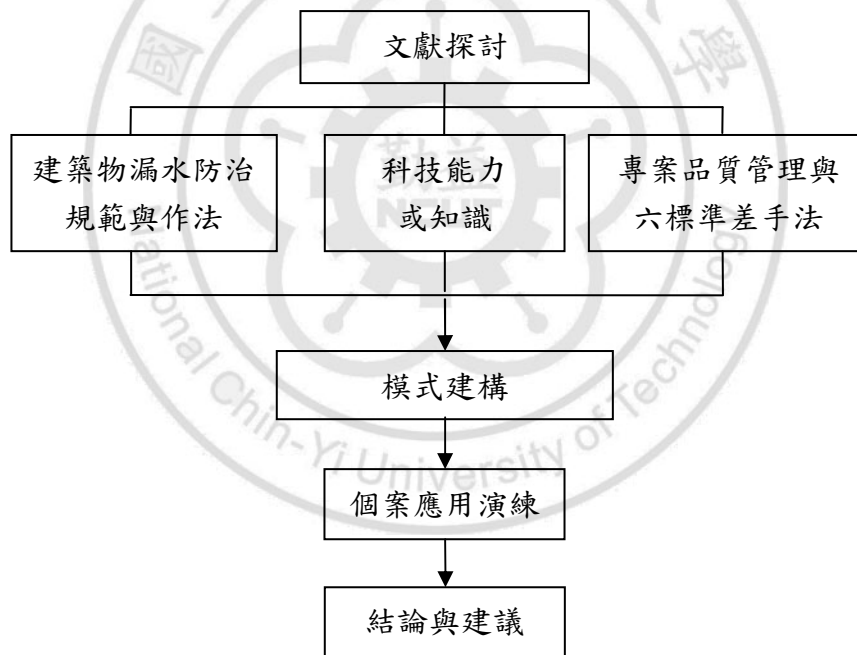


圖 1 研究流程

第二章 文獻探討

2.1 建築物漏水防治規範與作法

國內針對建築物漏水防治材料、工法相關研究包括：游顯德（1993）提出建築防水工程設計與施工規範，丁育群（1999）研擬建築物防水設計手冊，丁育群（2001）研擬建築物防水施工手冊，林孟霈等（2001）針對建築物地下室漏水現象與防水工程設計方式予以探討，及王正龍、曾俊達（2007）針對地下室防水工法予以研究；但尚未有研究者從專案品質管理層面探討實施漏水防治專案所需之關鍵能力並建構評量模式。

建築防水設計理念常見之缺失包括（丁育群，1999）：1.唯材料主義，不管走到那裡，提到防水工程時幾乎只問用什麼材料？似乎認為只要有好的材料則萬事均可達成。其實防水工程並非只講究用好的材料即可竟其功，更應注意其上下或週邊之細部設計及施工規範；2.不具彈性的設計權威主義，由於相關法規及資訊的不完備，一旦設計確定的案件，即使在施工階段發覺設計上有錯誤，也幾乎是無法改變而任憑錯誤發生；3.建築物附屬品的概念，在營建體系中防水工程只被當作是建築物的附屬品；4.無長久觀之設計概念，在建築物的設計中，常以一次的防水層即試圖要求達到完全的防水效果；5.缺乏追蹤及研發之設計，防水工程設計均停留在資訊與研發不足的階段，不僅在設計時沒有考量施工實際問題，且對於失敗案例又沒有追蹤改進，而造成設計概念的故步自封一直無法突破；6.缺乏整體防水設計概念，有些防水工程是與結構體的設計息息相關的，設計者在設計造形及結構體時即應有防水之概念，而不是在造成問題以後再試圖由防水層去克服，其結果是事倍功半。

再從防水基本原理來看（王正龍、曾俊達，2007），建築物在浸入水源

、浸入路徑及浸入動力三者同時存在才會發生滲漏水情形。而防水的基本原理，就是設法除去一個以上的滲漏水要素，如滲入水源方面其滲漏水要素產生原因為雨水、地下水、使用水、結露等，其防治方法為避免水之接觸與浸入水之排除。浸入路徑方面，其滲漏水產生的原因為重力、衝力、表面張力、風壓及水壓等，而其防治方法為設置二重或多重防水。浸入動力方面，其滲漏水產生原因為孔隙、裂縫等，防治方法為浸入動力之截除、快速排水與避免毛細作用。至於防水機構則可分為避免水之接近、水之快速排洩、水浸入推動力之截斷、二重或三重之防水、浸入水之排除等五項。

滲漏除浸入水源如雨水、地下水等外力無法阻止其產生外，浸入路徑及浸入動力卻往往由人為因素所產生，如混凝土澆灌時品質無法完美無缺而產生孔隙、裂縫及施工縫；殘留於混凝土上之金屬繫件、支架、緊結器等未清潔乾淨，以及管路配管處之預留孔。這些往往形成建築結構體的弱面，水就經由這些弱面滲漏出來。彙整滲漏原因不外乎下列幾種：1.接縫處，分為預期的接縫（如工作縫、轉折接頭處）及非預期的裂縫（如溫度變化、地震、鋼筋生鏽、移位、保護層不夠）；2.穿孔處；3.埋物處；及 4.其他，如防水層破損、材料之接合部位、混凝土的水密性不夠等。

在建築防水工程範圍部份，游顯德（1993）歸納出四個主要項目：屋頂防水，外牆防水，地下室/室內防水，及設備防水（如圖 2 所示）。若就建築防水系統來看，依其施作層面可分為整體防水、面防水及線防水三部分。整體防水視結構體為整體防水構體，如混凝土本身增加添加劑或滲透型防水劑，增加結構體不透水性，提高結構體水密性，斷絕水分之浸入；面防水是於結構體防水部位以防水材料鋪設或面狀塗膜方式施工，防水材料施以面狀處理阻斷水源浸入；線防水是在結構體接縫間施作防水處理，一般限於不承受水壓及作為二次防水時使用。建築防水系統適用工法與性質整理如表 1。



圖 2 建築防水工程之範圍
資料來源：游顯德（1993）

表 1 建築防水系統

系統	分類	工法	性質
整體防水	混凝土整體防水	低滲透性 混凝土防水	低滲透性混凝土 (水密性混凝土)
			結構體外灌漿—無機滲透性防水劑與防水水泥砂漿粉刷
			藥液灌入
		止水帶防水	工作縫
			結構伸縮縫
			多重防水
	橡膠襯墊條 GASKET 防水	多重防水	雙重牆或複式牆
		疏導式防水	
面防水	覆膜防水	水泥砂漿防水	多重防水
			瀝青防水
			覆膜 (Sheet) 防水
			塗膜防水
	皂土防水		
其他	金屬覆層防水		
線防水	封縫防水		

資料來源：王正龍、曾俊達（2007）

防水材料可分為混凝土防水法、水泥砂漿添加防水劑防水法、瀝青防水法、塗膜防水法、薄片防水法、填縫劑防水法，及其他防水施工法等七類。

施工是防水工程最後成敗的關鍵，除正確的防水材料施工方法外，尚包括防水層施工前的整備及施工後的保護措施。所以完整的防水施工概念應包含下列考量（丁育群，2001）：1.防水工程之施工考量，2.防水工程之施工原則，及3.防水工程之素地種類與處理。

建築防水工程防水施工的考量因素，應包含 1.設計與施工圖說的檢討--了解原設計理念與精神、施工程序之檢討、設計變更的檢討；2.材料採用的檢討--了解原設計材料的種類、材料規格標準與來源的考量、材料的進場與貯存保管；3.施工人員專業性的考量--專業防水工法；4.施工之氣象天候的考量--雨、風、溫度、濕度、濕氣與結露；5.施工場所環境因素的考量--嚴禁煙火的場所、不易搬運或施工的情況、封閉性的場所、現場安全衛生之考量；6.施工自主檢查的考量--施工前之素地整理、各種防水材料之各施工步驟檢查、施工完成後之檢查、由施工人員及管理人員共同執行、重要步驟均以照相留存；7.施工後之保護措施的考量，及8.長期使用與保固的考量。

防水工程之施工原則包括：1.被接著面乾淨原則；2.被接著面乾燥原則；3.被接著面平整原則；4.防水層施工前底塗（底油）原則；5.防水層直接接著結構體原則；6.防水層連續性原則；7.防水材之適材、適地、適用原則；8.防水材正確施作原則；9.防水層保護原則；10.防水層妥善收頭原則。

防水工程之素地面係指為提供防水材接著之表面，如防水材料貼著於樓板上，則樓板面即為素地面，若防水層欲塗刷於牆板上，則牆板面即為素地面。由於素地面對於防水層的施工精度與耐久性有相當大的影響，施工前必須充份檢查素地面，並事前確實改善處理。常見之檢查與處理項目包括：1.素地面的乾燥；2.表面平整性；3.表面強度；4.凹凸角處的形狀；5.洩水坡度

及斜坡面；6.落水頭周圍；7.貫通管周圍；8.不同素地面接合；9.混凝土施工縫；10.預鑄混凝土板、ALC板接合處；11.龜裂；12.素地面的清掃。

基於重點管理原則並融合研究者多年漏水防治實務經驗，本研究彙整出大樓建築物漏水防治四大主要課題（包括屋頂、外牆、室內，及地下室結構）及各主題所對應之常見問題點如表 2。

表 2 漏水防治主題與主要問題

主題	主要問題點
屋頂	<ol style="list-style-type: none"> 1. 屋頂機械及避雷針基座防水施作完成後進行安裝造成防水層破裂 2. 屋頂女兒牆與版面交接處產生滲水 3. 室內與室外版面交接處未施作高低差或洩水，雨水積於地坪滲入室內，造成滲水 4. PVC 排水管未切除，管徑邊造成滲水 5. 牆面機電給水及電源總開關箱基座未施作產生高低差，於牆面與版面間產生滲水
外牆 (陽台、外窗、外露樑)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 露台側砌磚完成後未打底 2. 外露樑打底未施作洩水，產生滲水 3. 露台地坪凹凸不平，防水厚度無有效控制 4. 露台下緣打底空心裂縫，於裂縫處產生破口 5. 窗框防水塗佈未沿窗框 45 度結構裂縫進行防水施作，影響防水施作品質
室內 (浴室)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 套管預留位置錯誤，造成套管改管破壞防水 2. 隔間工程時水電配管未完全，產生打石後補配管破壞防水 3. 施作完成水電再進行改管（配管突出牆面），造成防水破裂 4. 防水施作完成，壁磚施作牆面採鋼釘假固定，造成防水破壞 5. 隔戶牆白磚基座水泥砂漿基層凹陷及起砂，防水塗佈後造成滲水 6. 地坪打底未確實（打底起砂），打底面與防水材不易結合，造成防水破壞
地下室結構 (柱牆版、接縫防水)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外牆排風百葉窗下緣以紅磚補施作，窗台未施作洩水及防水，造成雨水沿窗緣滲入室內 2. 外牆新舊接層冷縫造成外牆產生滲水 3. 內牆於模板束模孔產生滲水

資料來源：本研究整理

2.2 專案品質管理與六標準差手法

2.2.1 專案品質管理

專案品質管理即保證專案能滿足各項要求所需之組織活動，亦即決定品質方針、目標與責任等所有活動，並透過諸如品質規劃、品質保證、品質控制、品質持續改進等方針、程序和過程來實施品質體系。專案品質管理過程（PMI，2004）包括：1.品質規劃—判斷哪些品質標準與本專案相關，並決定應如何達到這些品質標準；2.實施品質保證—展開已規劃確定的品質活動，並確保專案實施能滿足要求之所需；3.實施品質控制—監控專案的具體結果，判斷他們是否符合相關品質標準，並找出消除不合績效的方法，專案品質管理架構如圖 3。

品質管理與專案管理是相輔相成的。品質管理和專案管理這兩門學科都認識到以下幾方面的重要性：1.理解、評估、定義和管理顧客的需求，以便與顧客的期望相符。亦即既符合要求（專案交付的產品要與它宣布將交付的產品相符）又適於使用（交付的產品或服務要滿足實際需求）；2.預防勝於檢查，防患於未然的代價總是小於檢查所發現錯誤的糾正代價；3.管理者要求專案團隊全體成員的參與，然而提供取得成功所需的資源卻仍然是管理層的職責；4.持續改進，計劃—實施—檢查—行動循環是品質改進的基礎，全面品質管理和六標準差不僅會改善專案管理品質，而且也會改進專案產品的品質。



圖 3 專案品質管理架構

資料來源：PMI（2004）

品質規劃指識別哪些品質標準適用於本專案，並確定如何滿足這些標準的要求。品質規劃應依據下列事項：1.事業環境因素，與應用領域具體相關的政府部門規章、規則、標準和指導原則；2.組織過程資產，與應用領域具體相關的組織品質方針、程序和指導原則、歷史數據和經驗教訓；3.專案範

圍說明書，記載專案主要可交付成果，並用於確定利害關係者之專案目標、限值和驗收標準；4.專案管理計劃。

品質規劃之工具與技術包括：1.成本效益分析；2.基準對照，將專案實際做法或計劃做法與其他專案做法進行對照以產生改進的方法，或者提供一套度量績效的標準；3.實驗設計，通過對實驗數據的分析，可以得出產品或過程的最優狀態、著重指明結果的影響因素並揭示各要素之間的交互作用和協同作用關係；4.品質成本，為避免產品或服務不符合要求（返工）發生的所有費用；5.其他品質規劃工具，包括腦力激盪、關係圖、名目群體技術、流程圖和優先排序矩陣等。

品質規劃之成果包括：1.品質管理計劃，說明專案管理團隊將如何執行品質方針。品質管理計劃是專案管理計劃的從屬計劃。品質管理計劃為整體專案計劃提供依據，並且必須考慮專案品質控制（QC）、品質保證（QA）和過程持續改進問題。這些品質工作應通過獨立審查方式進行，具體工作實施人不得參加；2.品質測量指標，品質保證和品質控制過程都將用到品質測量指標。舉例來說，品質測量指標可以是故障率、可用性、可靠性等；3.品質核對表，是一種結構性工具，通常因事項而異，用於核實所要求進行的各個步驟是否已經完成；4.過程改進計劃，是專案管理計劃的從屬內容。過程改進計劃將詳細說明過程分析的具體步驟，以便於確定浪費和非增值活動，進而提高客戶價值；5.品質基準，記錄專案的品質目標，是績效衡量基準的組成部分，可用於據此衡量和匯報品質績效；6.專案管理計劃（更新），係指在專案管理計劃中納入從屬的品質管理計劃和過程改進計劃。通過整體變更控制過程，對專案管理計劃的變更需求及從屬計劃變更（修改、增添或刪除）進行審查和處理。

品質保證通常由品質保證部或組織中與此名稱相似的單位提供。品質保

證也為另外一項重要品質活動，即過程持續改進活動提供支持。過程持續改進可降低浪費，並減少無價值的活動，進而提高過程的效率和效力。

實施品質保證之依據包括：1.品質管理計劃；2.品質測量指標；3.過程改進計劃；4.工作績效信息，是品質保證的重要依據，可用於品質審計、品質審查和過程分析；5.批准的變更請求，包括工作方法、產品要求、品質要求、範圍和進度計劃的修改。所有變更都應以書面形式予以正式記錄，口頭討論但未形成文字記錄的變更不得進行處理實施；6.品質控制衡量，係指品質控制活動的結果，用以分析並重新評估品質標準和過程；7.實施的變更請求；8.實施的糾正措施；9.實施的缺陷補救；10.實施的預防措施。

實施品質保證之工具與技術包括：1.品質規劃工具與技術；2.品質審計，進行獨立審查以確定專案是否符合專案政策。品質審計的目標在於識別專案中所使用的低效率和低效力政策、過程和程序。隨後所採取的糾正措施將降低品質成本、提升客戶驗收產品或服務的比率。品質審計可以事先安排，也可以隨機進行，可以由組織內經過恰當培訓的審計人員，也可以由第三方進行；3.過程分析，指按照過程改進計劃中列明的步驟，從組織和技術角度識別所需要之改進；4.品質控制工具和技術。

實施品質保證之成果包括：1.採取措施以提高組織的品質政策、過程和程序的效率和效力，會為所有專案利害相關者帶來增值；2.推荐糾正措施，以提高組織的效率和效力。糾正措施係指在進行品質保證活動（如審計和分析過程）後立即推荐採取的措施；3.組織過程資產（更新）；4.專案管理計劃（更新），專案管理計劃將根據實施品質保證過程產生的品質管理計劃變更進行更新。

實施品質控制之依據包括：1.品質管理計劃；2.品質測量指標；3.品質核對表；4.組織過程資產；5.工作績效信息，包括技術性能值、專案可交付

成果狀態、需要的糾正措施、績效報告等；6.批准的變更請求，可涵蓋工作方法和進度計劃等的修訂；7.可交付成果。

實施品質控制之工具與技術包括：1.因果圖，又叫石川圖或魚骨圖，用以顯示出各項因素如何與各種潛在問題或結果聯繫起來，如圖 4。2.控制圖，旨在確定過程是否穩定，是否具有可預測的績效結果。控制圖也可作為數據收集工具，表明過程何時受特殊原因影響而使過程失控。同時也可以反映過程隨著時間推移而體現的規律。可借此了解過程變量是否在可接受的範圍內？通過對控制圖數據點規律的檢查，可以揭示波動幅度很大突然變動，或偏差日益增大的過程數值趨勢。如果過程處於正常控制範圍之內，就不應對其進行調整。但如果沒有處於正常控制之內時，則需要對其進行調整。控制上限和控制下限一般都設定在 ± 3 個標準差的位置。

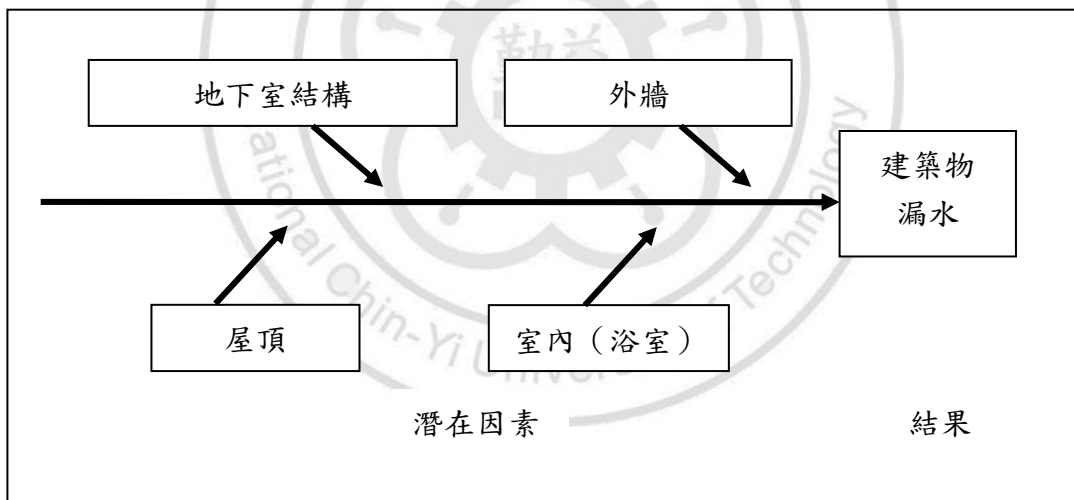


圖 4 建築物漏水因果分析

資料來源：本研究整理

3.流程圖，以圖形形式展示過程、用於幫助分析問題發生的緣由。圖 5 是基地高程/排水規劃流程，可協助專案團隊預期將在何時、何地發生品質問題，因此有助於應對方法的制定。4.直方圖，每一欄代表一個問題或情況的特徵或屬性。欄的高度代表該種特徵或屬性出現的相對頻率。

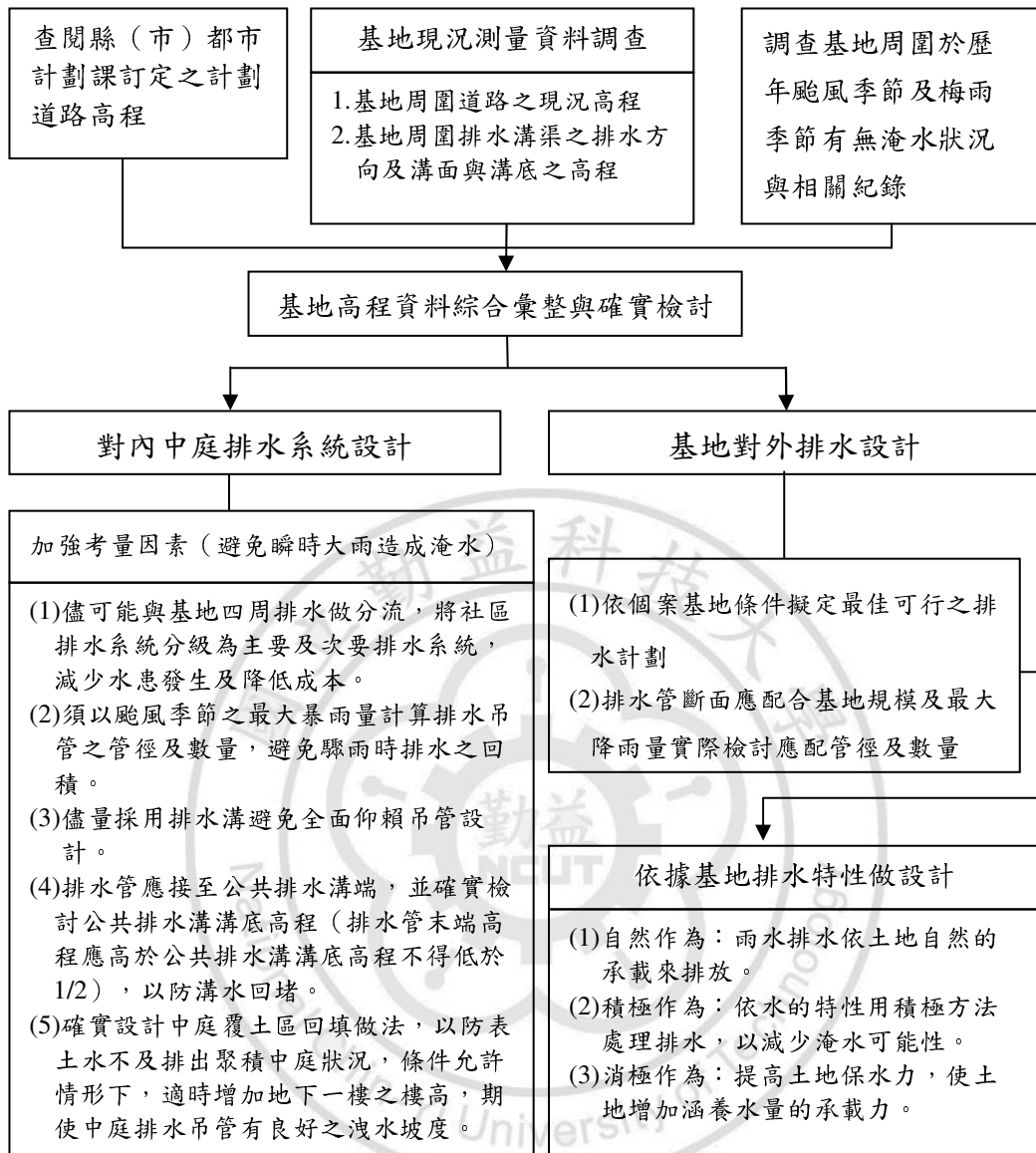


圖 5 基地高程/排水規劃設計流程

資料來源：本研究整理

5.柏拉圖，是按照發生頻率大小順序繪製的直方圖，表示有多少結果是由已確認類型或範疇的原因所造成，如圖 6 所示。按等級排序的目的是指導如何採取糾正措施。專案團隊應首先採取措施糾正造成最多數量缺陷的問題。從概念上說，柏拉圖與柏拉圖法則一脈相承，此項法則往往稱為二八原理，即 80%的問題是 20%的原因所造成的。

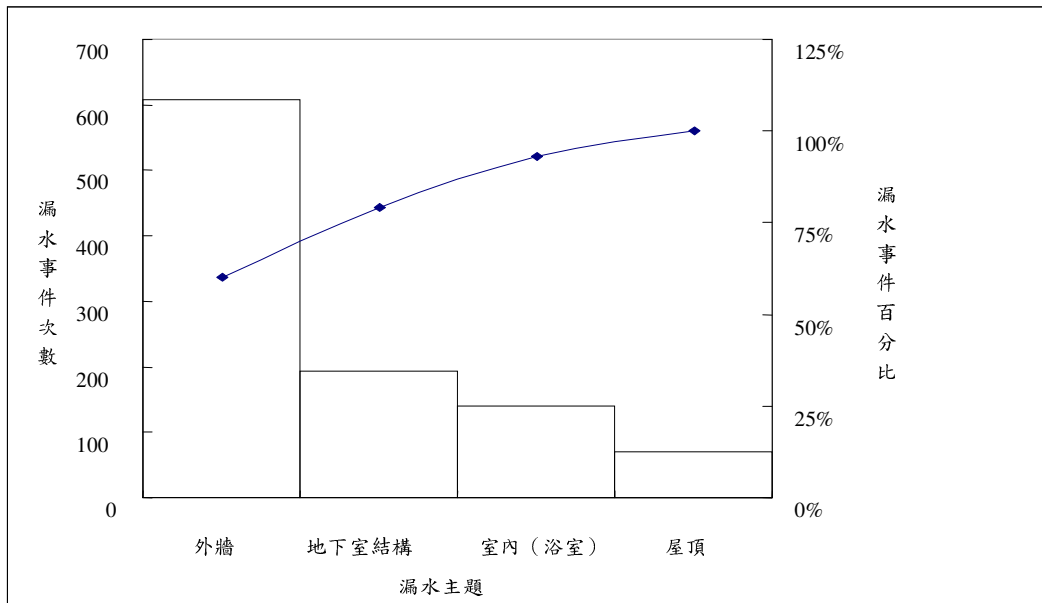


圖 6 四大主題漏水事件次數及百分比

資料來源：本研究整理

6.趨勢圖，是一種線形圖，按照數據發生的先後順序將數據以圓點形式繪製成圖形。趨勢圖可反映出在一定時段的趨勢、偏差情況，以及過程的改進或惡化。趨勢分析指根據過去的結果用數學工具預測未來的成果。7.散點圖，顯示兩變量間關係和規律。通過該工具、品質團隊可以研究並確定兩個變量間可能存在的潛在關係。8.統計抽樣，指從感興趣的群體中選取一部分進行檢查，適當的抽樣往往可以降低品質控制費用。9.檢查，指檢查產品確定是否符合標準。一般而言，可以檢查單項活動的結果，也可檢查專案的最終產品。10.缺陷補救審查，是品質控制或類似部門所採取的措施，目的在於確保產品缺陷得以補救並使之與要求或規範相符。

實施品質控制之成果包括：1.品質控制衡量，是品質控制活動的結果，依據品質保證過程用以對組織的品質標準和過程進行重新評估和分析；2.確認的缺陷補救，對被補救專案進行重新檢驗，決定是否接受或拒絕；3.品質基準（更新）；4.推荐的糾正措施，指品質控制量度結果表明製造或開發過程超出既定參數，為糾正這種情況而採取的行動；5.推荐的預防措施，指為

預防製造或開發過程超出既定參數（可通過品質控制量度結果反映）而採取的行動；6.請求的變更，如果根據推荐的糾正措施或預防措施，需要對專案進行變更，則應按照既定的整體變更控制過程啟動變更請求；7.推荐的缺陷補救，缺陷係指一個部件不滿足要求或規範，需對其進行補救或替換。識別缺陷並推荐由品質控制部門或類似部門進行處理。專案管理團隊應盡可能地降低需要補救的缺陷數量，可通過缺陷記錄單形式，征集補救建議；8.組織過程資產（更新），如果採用核對表，則完成的核對表應成為專案記錄的一部分。品質控制過程中掌握的偏差成因、採取糾正措施的理由和依據，以及其他各種類型的經驗教訓都應形成文檔型式，使之成為專案和組織歷史數據庫的部分內容；9.確認的可交付成果，品質控制的目的是在於確定可交付成果的正確性，實施品質控制過程的結果是可交付成果得以驗證；10.專案管理計劃（更新），對專案管理計劃進行更新以反映實施品質控制過程產生的品質管理計劃變更。申請專案管理計劃及其從屬計劃變更（修改、增添或刪除）需通過整體變更控制過程進行審查和處理。

2.2.2 六標準差手法

六標準差是一種追求最小變異的管理思維模式，藉由統計的工具與概念來闡述企業的營運。六標準差最先是Motorola公司在1980年代所提出，起源自資深工程師及經理對於如何運用統計概念來界定模糊不清的品質。此舉不僅協助Motorola建立品質文化並引導Motorola創下史無前例的銷售成長，更於1988年獲得美國國家品質獎（Breyfogle et al., 2001）。不過真正使六標準差更加發揚光大的是奇異公司（General Electric, GE）。六標準差是一種由上而下的管理哲學，這種管理哲學有六個重要主旨：1.真誠關心顧客；2.根據資料與事實管理；3.以流程為重；4.主動管理強調員工自發去做；5.結

合組織目標與改善活動為一體；6.致力追求世界一流的績效水平（Parasuraman et. al., 1991; Snee, 2004）。

從六標準差之目的來看，六標準差旨在提供顧客滿意的產品，藉此達成高生產力、低成本、高品質的產品，並在競爭劇烈的市場中保持競爭力。Sigma 是古希臘字元，用來在統計中衡量變異度。若有 68% 的合格率，便是 ± 1 標準差（Standard Deviation）， ± 2 標準差有 95% 的合格率，而 ± 3 標準差便達 99.73% 的合格率。成功的全球性企業，其產品與商務程序通常是以 3 ~ 3.5 標準差在運作，這代表企業要推動六標準差還是有一定的難度（樂為良譯，2002）。從企業的執行層面來看，定義（Define）、衡量（Measure）、分析（Analyze）、改善（Improve）、控制（Control）（簡稱 DMAIC）則是推動六標準差的作業流程，許多研究均顯示 DMAIC 是六標準差中最常被使用的手法（Harry and Schroeder, 2000），DMAIC 運作流程如圖 7。本研究即採用 DMAIC 作為建築物漏水防治專案品質管理模式之展開流程。

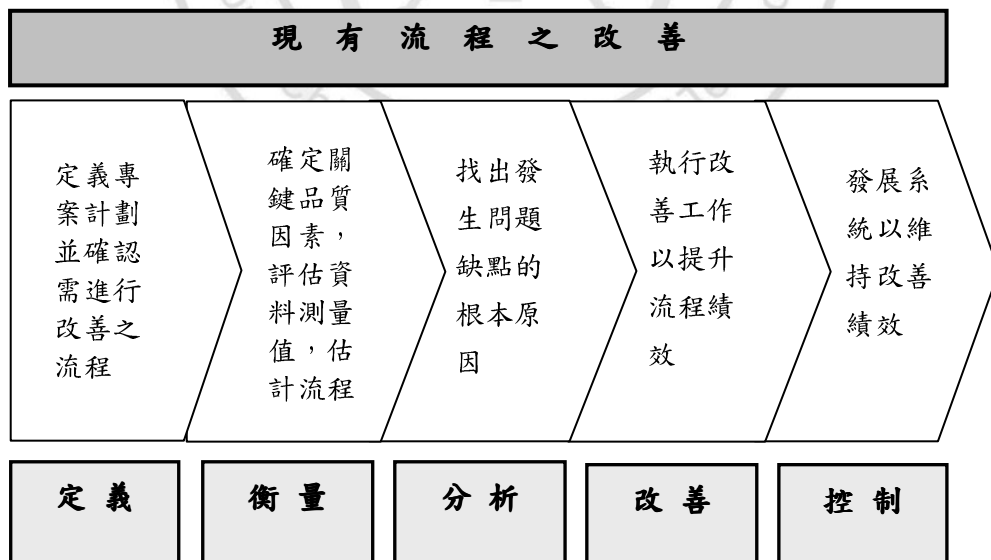


圖 7 DMAIC 流程

資料來源：Harry and Schroeder (2000)

2.3 科技能力與知行合一

2.3.1 科技能力

科技能力 (Firm Technological Capability, 簡稱 FTC) 之研究, 在 1960 年代主要著眼於技術移轉議題; 到了 1970、1980 年代則轉移至導入科技之內化管理議題。自 1990 年代開始, 則將科技能力定義為公司購買、內化、使用、調適與改良或創造科技之能力, 並強調對企業建立競爭優勢所扮演之重要角色 (Panda & Ramanathan, 1995)。

依據資源基礎理論 (resource-based theory) 觀點, 公司長期競爭優勢源自持續發展能力及強化核心資源。吳思華 (2000) 指出資源分為資產與能力兩部分。前者指企業所擁有或可控制之要素存量, 可區分為有形資產與無形資產; 後者指企業建構與配置資源的能力可分為組織能力與個人能力, 企業要生存至少需要擅長其中一項能力並發揮於價值活動分類, 彙整如表 3。

表 3 策略性資源內涵

資源	有形資產	實體	廠房、設備
		金融	現金、有價證券
無形資產		品牌、商譽、智財權、執照、契約、資料庫等	
能力	個人能力	專業技術 管理能力 人際網路	
	組織能力	業務運作、技術創新與商品化 組織文化、組織記憶與學習	

資料來源：吳思華 (2000)

Panda and Ramanathan (1995) 認為若要突顯科技能力對競爭優勢之貢獻, 應將科技能力與附加價值活動予以連結, 並定義科技能力為「依據附加價值階段所界定之一組特定功能能力」, 除了進行各項附加價值活動所需之創新及專業技能外, 亦包含營運管理所需具備之技能。公司之價值活動區

分成四大類：1.與長期競爭優勢有關之策略性附加價值活動（strategic value addition activities）；2.與短期競爭優勢有關之戰術性附加價值活動（tactical value addition activities）；3.補充性附加價值活動（supplementary value addition activities）；4.指導性附加價值活動（steering value addition activities），包括整合組織內外/願景設定與指引/決策與執行，如表 4 所示。

表 4 附加價值階段與活動

策略性附加價值階段			戰術性附加價值階段		
策略性附加價值活動			戰術性附加價值活動		
創造活動	設計與工程	建設	生產	行銷與銷售	服務
創意產生、技術與市場評估、概念產生、雛形發展與測試	專案評估、產品與製程設計、導入科技與調適與反向工程	土木工程、機電控制、儀器安裝、績效測試、價值工程、建物品管與檢驗	廠房設備營運與維護、品保與檢驗、存貨控制、物料搬運、出貨	顧客確認、報價、合約、供貨與配送、監督與協調	安裝、問題診斷、產品調校、技術諮詢、選擇與設計服務科技、設定服務標準、監控服務需求與水準
補充性附加價值活動					
採購	訓練	規劃	技術移轉	資訊支援與網路	
獲取資源之確認/評估/協商	教育、技能發展、態度發展	策略規劃	顧客確認、科技評估、移轉機制與條件	各項資訊需求	
指導性附加價值活動					
願景設定與指引		決策與執行		整合組織內外	
願景分享、價值觀分享、管理決心		管理變革、指導資源配置、提供激勵		整合內部與外部組織	

資料來源：Panda and Ramanathan（1995）

Panda and Ramanathan（1996）以電力公司為例，提出附加價值—科技能力矩陣及科技能力評估程序：1.定義價值階段；2.定義各價值階段所需科技能力；3.發展衡量科技能力指標；4.與標竿公司科技能力、目前科技進步水準相比較；5.判定科技能力缺口，如圖 8。Panda and Ramanathan（1997

) 應用此一評估模式，採等級評比並透過雷達圖呈現各項科技能力之優劣。

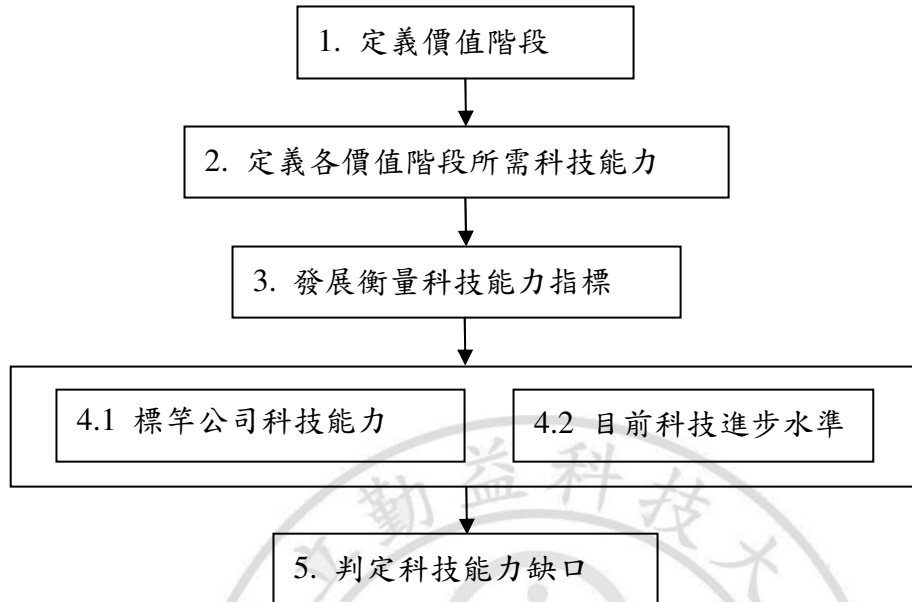


圖 8 科技能力評估模式

資料來源：Panda and Ramanathan (1996)

Garcia-Arreola (1996) 所發展的技術稽核模式 (TAM) 則採核對表方式、針對各評估項目以五點尺度予以評分 (最差 1 分、低於平均 2 分、平均 3 分、良好 4 分、傑出 5 分)，整體分數則為所有個別評估項目得分之加總，評分架構如表 5 所示。

表 5 TAM 評分架構

種類	評估項目
技術的環境	管理者領導能力、技術策略、組織架構、技術文化、人員
技術的分類	產品技術、製程技術、行銷技術
市場和競爭者	市場需求、競爭者的地位
創新過程	構想的形成、技術產生者、從構想到市場
增值功能	研發、營運、環境意識
技術獲得與開發	收購、技術移轉、技術保護

資料來源：Garcia-Arreola (1996)

此一模式之優點在於採用較為簡易之方法協助管理者透過清單評等定期進行技術稽核。本研究後續模式衡量係透過漏水防治專案主題查核表對應所需科技能力或知識、並透過專案管理團隊來建構並評估各項能力指標。除此之外，傳統之科技能力衡量模式無法有效區別「知」與「行」的程度。當專案問題或缺陷產生時，管理者若能區別係肇因於「知而未行」或「未知即行」，就可以採取對應的改善補救措施—貫徹執行或強化教育訓練。因此有必要協助管理者確實掌握知與行之差距，以利改善對策之提出。

2.3.2 知行合一

以 ISO 導入專案為例，由於各產業特性不同，所以對於各條款的重要度及條款轉辦法的知識能力互有差異，而且各公司文化體質不同，所以對於辦法的執行能力也會有所差異，例如系統導入容易程度會隨著公司人力及資源的優劣與多寡而有所差異。當公司有較豐富且優質資源或人才時，其在推行時通常比較容易達成；反之當公司資源或人才過少時，相對其執行能力必定較低。因此要評量公司導入 ISO 品保系統之專案績效時，就應先了解該公司在條款重要性及條款轉辦法之知識能力，再針對該公司進行辦法執行能力之評量。Hung et al. (2003) 定義條款重要性、條款轉辦法知識能力，及辦法執行能力績效指標值運算式如下。

$$P_I = \frac{\mu_I - \min}{R} \quad (\text{條款重要度指標}) \dots\dots\dots(1)$$

$$P_T = \frac{\mu_T - \min}{R} \quad (\text{條款轉辦法知識能力指標}) \dots\dots\dots(2)$$

$$P_E = \frac{\mu_E - \min}{R} \quad (\text{辦法執行能力指標}) \dots\dots\dots(3)$$

μ_I 、 μ_T 與 μ_E 分別為條款重要度 (I)、條款轉辦法知識能力 (T)，及辦法執行能力 (E) 平均值。 $\min = 1$ 為 K 等量表的最小值，而 $R = K - 1$ 代

表 K 等量表的全距。可解釋為：1.當 $P_1 = 0$ 時 $\mu_1 = 1$ ，代表該條款重要度非常低，（為 0%）；2.當 $P_1 = 0.5$ 時 $\mu_1 = (k + 1) / 2$ ，代表該條款重要度中等（為 50%）；3.當 $P_1 = 1$ 時 $\mu_1 = k$ ，代表該條款重要度非常高（為 100%）。

條款轉辦法知識能力及辦法執行能力推導模式雷同、以此類推即可。當其指標值愈低，代表執行該條款重要度或是能力程度愈低。舉例而言，在 5 等量表（ $K = 5$ ）中 $R (= K - 1) = 4$ ，當平均重要度高於 3（普通）時，其指標值將會大於 0.5，表示其重要度高於平均值，因此該條款應該提昇其知與行的績效值；反之當平均重要度低於 3（普通）時，其指標值將會小於 0.5，表示其重要度低於平均值，因此該條款應該降低其知與行的績效值以節省資源降低成本。

Chen et al. (2006)、林文燦、秦若珊 (2008) 提出以條款重要度指標及條款轉辦法知識能力指標來構建知識能力績效評估矩陣，如圖 9 所示；以條款重要度指標及辦法執行能力指標來構建執行能力績效評估矩陣，如圖 10 所示。

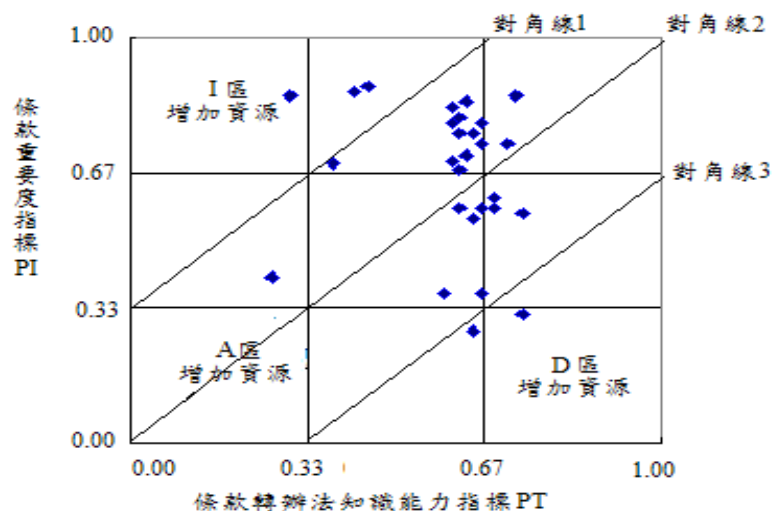


圖 9 知識能力績效矩陣
資料來源：Chen et al. (2006)

以圖 10 為例，因為指標 P_I 及 P_T 的範圍皆介於[0,1]之間，若以 [0.0 , 0.33 , 0.67 , 1.0]4 個尺度來定義 3 種等級，則能力程度 0.0 到 0.33 予以定義為最不容易、能力程度 0.33 到 0.67 予以定義為普通容易，及能力程度 0.67 到 1.0 予以定義為最容易；相同的重要度也可以分成最不important、普通重要及最重要等 3 種等級。當條款轉辦法知識能力績效指標在 $(P_I, P_T) = [0.0, 0.0]$ 時，表示最不important且最不容易，當 $(P_I, P_T) = [1.0, 1.0]$ 時則表示最重要且最容易，當 (P_I, P_T) 在[0.33 , 0.33]至[0.67 , 0.67]之間則表示普通重要及普通容易。

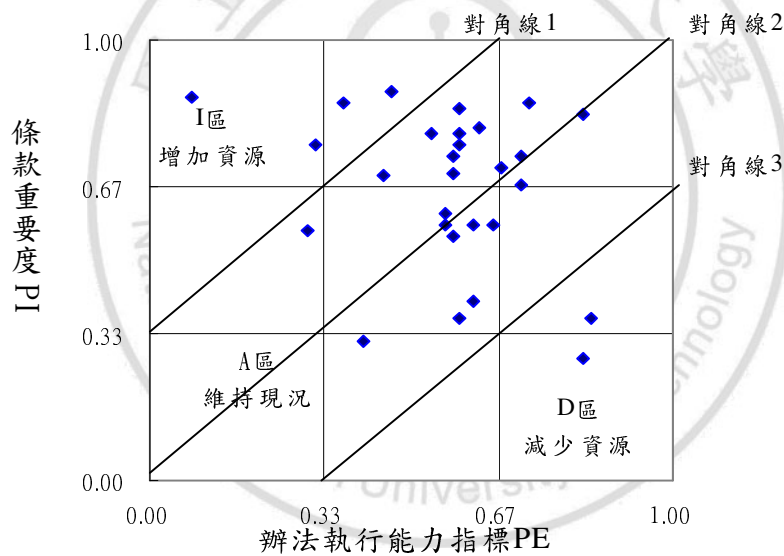


圖 10 執行能力績效矩陣
資料來源：Chen et al. (2006)

在知識能力績效矩陣中，從[0.33, 0.0]到[1.0,0.67]連成對角線 1；從[0.0,0.0]到[1.0, 1.0]連成對角線 2，（也稱為適度績效對角線），從[0.0,0.33]到[0.67,1.0]連成對角線 3，以對角線 1 及對角線 3 劃分出 3 個績效區塊（Performance Zone），I 區表示條款重要度高於能力程度，也稱為提昇能力程度區塊，A 區表示重要度與能力程度相當、也稱為適度目標績效區塊，

D 區表示重要度低於能力程度區塊，也稱為資源投入過剩需降低成本區塊。

由於系統導入必須同時考慮成本及適度績效水準原則，因此 ISO 品保系統要成功導入，不但要維持系統在一定品質水準之上、又能兼顧降低系統導入成本。基於此觀念，對於各項條款的導入策略及優先順序必須依據績效值來予以調整。因此，對系統導入過程之條款轉辦法知識能力、辦法執行能力，條款重要度關係擬定 3 種策略，分別為「增加資源投入以提昇能力程度」、「維持不變」，及「減少資源投入以降低成本」，並繪製知行合一績效矩陣圖以充分了解各條款座落位置及其對應策略。

要繪製知行合一績效矩陣圖，必須先將知識能力及執行能力績效矩陣圖整合為單一績效指標值。由於各條款績效值與目標線距離越遠，表示其績效指標越需優先調整，因此以績效座標點與目標線的距離作為評量基準，計算績效矩陣座標點與對角中心線（目標線）的垂直距離之關係式分別如下。

$$d_{TI} = \sqrt{\left(T_i - \frac{T_i + I_i}{2}\right)^2 + \left(I_i - \frac{T_i + I_i}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{(I_i - T_i)^2}}{\sqrt{2}} = \frac{|I_i - T_i|}{\sqrt{2}} \dots\dots(4)$$

$$d_{EI} = \sqrt{\left(E_i - \frac{E_i + I_i}{2}\right)^2 + \left(I_i - \frac{E_i + I_i}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{(I_i - E_i)^2}}{\sqrt{2}} = \frac{|I_i - E_i|}{\sqrt{2}} \dots\dots(5)$$

其中 I_i 代表條款重要度座標值， T_i 代表各條款轉辦法知識能力座標值， E_i 代表辦法執行能力座標值。令 $x = (I_i - T_i)$ 及 $y = (I_i - E_i)$ ，則很顯然的 $|x| = |y| = \sqrt{2}d_{TI} = \sqrt{2}d_{EI}$ 且 $-1 \leq x, y \leq 1$ 。依據距離績效值即可繪製改善前之知行合一績效矩陣，如圖 11 所示。結合前述知識能力與執行能力績效矩陣圖之對角線 1 與對角線 3 來劃分出中心方格區及 8 個象限，針對每一象限分別以「+」、「-」，及「0」3 種符號來呈現知識能力及執行能力狀態及對策建議。「+」表示執行能力或知識能力不足，應提昇資源投入；「-」

表示執行能力或知識能力過剩，可減少資源投入以降低成本；「0」表示合適狀態，毋須另作處置。經過各條款距離座標之標記後，可以找出超出中心方格區界線外的相關條款。

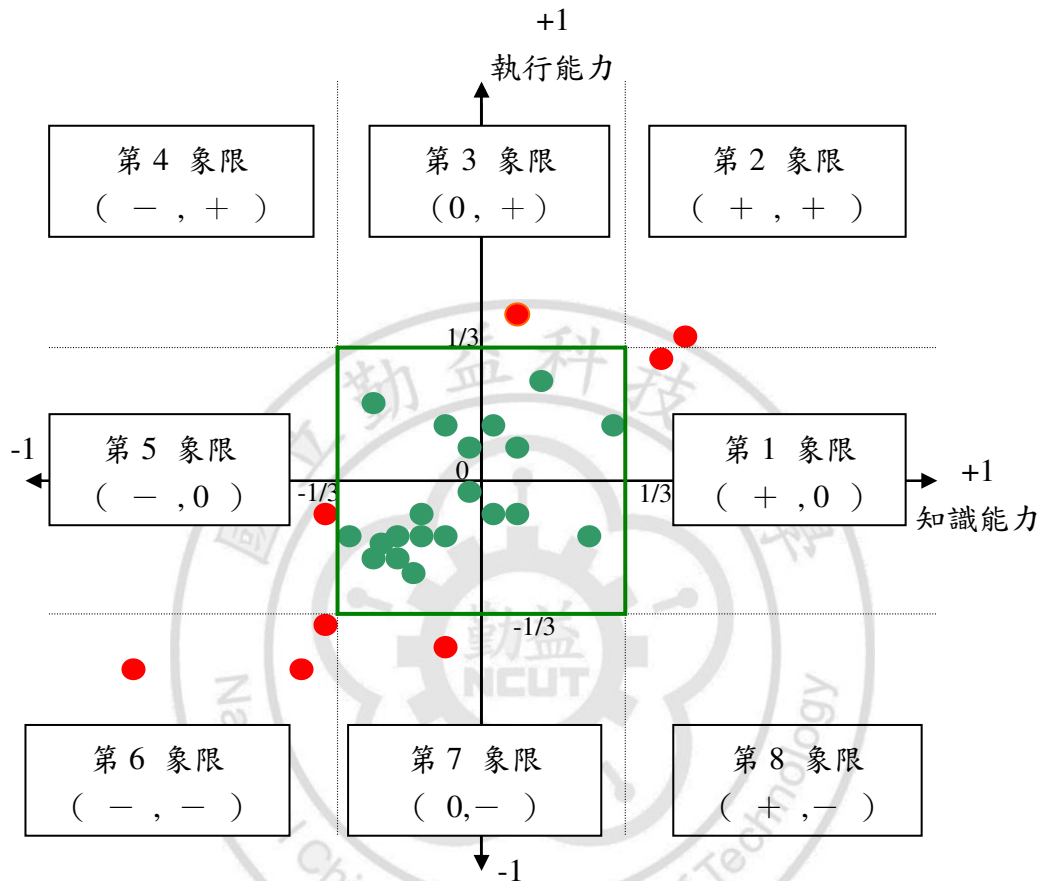


圖 11 改善前知行合一績效矩陣
資料來源：Chen et al. (2006)

接著運用分析及改善手法，找出異常原因及改善對策，使 ISO 系統的導入可以兼具時效性及經濟性。在控制方面，當上述對策執行後再次繪製改善後知行合一績效矩陣圖，以協助管理者在導入 ISO 品保系統過程中，持續管控異常點並透過適當資源分配、使所有點均落在中心方格區。

第二章已針對建築物漏水防治主題相關規範及作法，專案品質管理及六標準差手法，及科技能力與知行合一相關文獻予以探討。在漏水防治主要

課題方面，彙整出屋頂、外牆、室內（浴室），及地下室四大主題，並彙整防水工程工法及施工原則進一步整理出十九個關鍵查核項目。在專案品質管理方面，依據科技能力衡量文獻及國際專案學會（PMI）之專案品質管理架構，彙整出三項主要查核構面：品質規劃、實施品質保證，及實施品質控制。

第三章針對建築物漏水防治專案提出關鍵能力評估模式，幫助管理者在推動漏水防治專案時能經由關鍵能力評估來判定企業是否有足夠知識或執行能力達成專案目標。此模式以六標準差 DMAIC 手法作為運作步驟，研究構想如表 6。

表 6 研究構想

模式步驟	內容	
定義 (D)	漏水防治四大主題	屋頂、外牆、室內（浴室）、地下室結構
	關鍵技術查核項	能力或知識衡量指標
	專案品質管理三大查核構面	品質規劃能力、實施品質保證能力，及實施品質控制能力
	專案品質管理查核項	能力或知識衡量指標
衡量 (M)	將上述查核項轉換成查核表，並藉由 Likert 七點尺度衡量能力分數，再經由標準化的動作，使分數能夠統一判讀，不會因為量表的不一樣而產生不一樣的結果	
分析 (A)	利用能力評估矩陣分析並以知行合一能力圖呈現結果	
改善 (I)	針對企業能力不足部分給予建議並尋求改善	
控制 (C)	企業改善後的成果呈現；對於執行成果不佳的部份與以建議，並確保問題獲得解決	

資料來源：本研究整理

第三章 模式建構與應用

本章分為三節，第一節描述個案與問題、第二節提出模式，第三節則是模式應用。

3.1 個案介紹

豐邑建設前身為豪隆建設，創辦人劉樹居先生畢業於明道中學建築製圖科，爾後跟隨家族兄長從事建築模板工程，歷經工地主任、工程部副理等，十餘年工程現場及工程管理經驗，於 1992 年結合四位各領域工作夥伴成立豪隆建設。當時的推案區域僅限於台中縣龍井、沙鹿等地，年推案量約新台幣十億元左右。公司草創、夥伴們憑藉著對建築的熱情與創業維艱精神，白天固守工地現場執行進度，到了晚上則研究施工圖、探訪供應商，力求協力廠商有好的工程品質，並能在採購設備成本上取得最優惠、合理的價格。

1996 年起公司穩定成長，組織人員增至八十餘人，土地開發、規劃設計、採購發包、成本估算、會計制度均已步上軌道，且朝上市上櫃方向調整前進，1998 年通過證交所上市、上櫃輔導，預計隔年正式公開發行。此時，年推案量達新台幣 50 餘億元，推案區域更擴張至台中、南投、彰化、嘉義縣市。

1999 年 921 大地震台灣經濟損失約 3218 億元，死亡人數高達 2505 人（含失蹤 52 人）、受傷 11305 人（其中重傷 701 人）；房屋全倒 51392 戶。豪隆建設在東勢之建案亦發生倒塌災變，死傷慘重。災難中的民事責任豪隆完全承擔賠償之責，921 災變不但使豪隆公開發行遙遙無期，再加上 1998 年爆發亞洲金融風暴企業財務危機頻傳，這些前因後果將台灣的房地產業帶向死蔭幽谷。面對國內外惡劣情勢，豪隆建設更名為豐邑建設，意義

表示其為一個「豐富的城市」，此時公司組織成員縮編為 54 名，遇缺不補持續維持三年，年推案量仍舊維持在新台幣 50 億元。

2002 年台灣加入 WTO，國際市場競爭白熱化，豐邑建設面對瞬息萬變的房地產消費市場尋求突破，董事長憑藉銳利眼光進軍新竹地區開發，在新竹市成功推出集合住宅。由於與地方士紳建立良好關係、土地開發實力堅強，在竹北璞玉計畫區開發出多筆土地興建頂級住宅。此時的豐邑建設已擺脫 921 的陰霾，以安全、品質、舒適、E 化的優質住宅打動「竹科人」的心。竹科人是一群非常特別的消費者，豐邑建設能在市場區隔中獲得青睞與認同，讓豐邑建設自 2002 年後走得更順暢。2005 年標得一批土地，更計畫轉型走向經營服務業，飯店與百貨商場，此將會是豐邑建設另一重大發展目標。2007 年豐邑機構（含括頌揚營造、聖恩營造、浩瀚建設、承恩建設、富邑水電等關係企業）資本額達一億九千九百萬元、員工人數約 170 人（主要人力包括建築師 1 人、土木技師 2 人、結構技師 1 人、工地主任 15 人、品管工程師 18 人、勞工安全乙級技術士 17 人、水電匠 8 人、超高樓層危險評估人員 4 人、土地代書 2 人、不動產經紀人 3 人），年推案量約新台幣 200 億。公司主要經營理念為積極、負責、嚴謹、仁愛、創新，組織架構如圖 12。

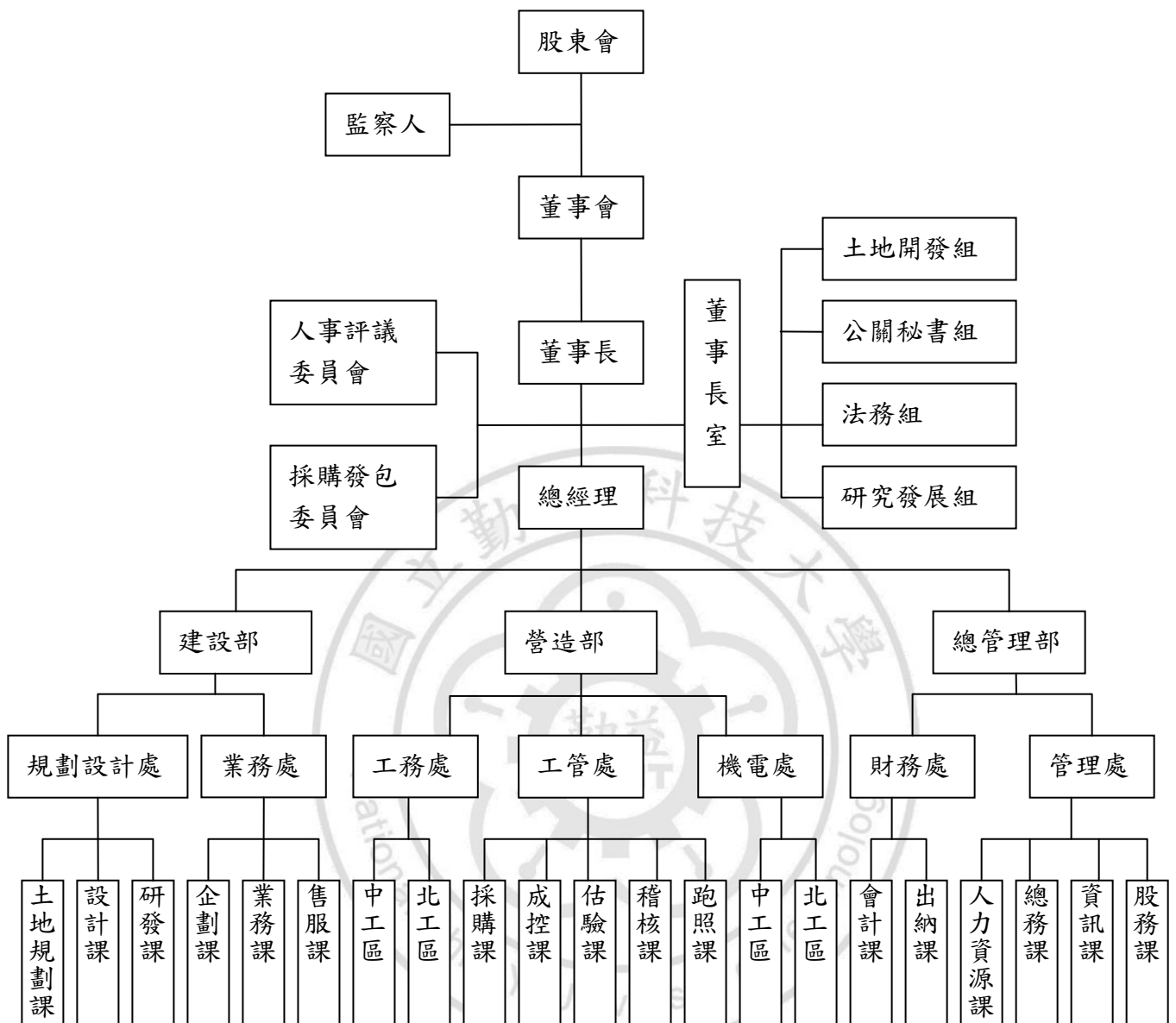


圖 12 組織架構

資料來源：本研究整理

豐邑建設在進行房屋設計規劃前，會對目標客戶需求和喜好進行周密的市場調查，包括房屋類型、用途、面積、格局喜好，及對價格接受程度等。一般而言，國內房屋市場常見之需求分類方式包括：（1）用途別（包括住宅、店鋪住宅、辦公室、商場、套房辦公室、小套房住家）；（2）類型別（電梯大樓、公寓、別墅）；（3）面積別（面積 10 坪以下、10-20 坪、21-30 坪、31-40 坪、41-50 坪、51-60 坪、60 坪以上）；（4）格局數

(套房、二房一廳、二房二廳、三房二廳、四房二廳或五房二廳)。該公司近年來主推電梯大樓建案，在漏水防治課題上亦以電梯大樓所面對之改善問題較為頻繁，彙整該公司 2004-2007 年電梯大樓建設量如表 7。

表 7 電梯大樓 2004-2007 年建設量

(單位:戶)

地區 \ 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	合計
新竹縣	582	57	617	447	1703
苗栗縣	0	271	0	0	271
台中縣市	708	120	43	392	1263
彰化縣	227	0	0	0	227
合計	1517	448	660	839	3464

資料來源：本研究整理

就個案公司之 SWOT 分析而言，內部優勢為專業經營團隊土地開發能力強，採用創新施工法及施工程序規劃，成立售後修繕中心（豐邑服務館），建築師/電機技師規劃團隊默契佳，高階主管體認到改變思考模式的必要性，推案量大採購成本較同業低；內部劣勢則為組織龐大管銷費用過高，企業形象行銷不足，封閉家族企業容易產生錯誤決策與組織內衝突（本位主義、員工無法參與決策制定），留才不易（無法長期保有員工的承諾與技能）；外部機會為民眾價值觀改變重視居住品質，內需政策作多、低利率刺激房貸，高鐵通車交通更便利，通過異業結盟提高品牌知名度；外部威脅則為 921 災變陰影易受同業攻擊，加入 WTO 與國際接軌競爭更形激烈，國際物料上揚、成本掌控不易，兩岸政治紛爭造成市場不確定性。

在公司治理方面、主要因應對策包括：強化教育訓練及人力資源管理以長期保有員工的承諾與技能，擺脫封閉資本結構、走向資本市場公開發行，美學品味的人事安排以創造出屬於自己的產品，幹部的評核任用，提供客戶預期價值之產品、取得市場認同，創造新工法、開展新設計思維，在產品/

市場開發時適度運用合作廠商市場敏感度及專業度，品質提升、口碑建立以維持永續經營，改善客戶服務效率以減少客訴案件並落實客戶意見回饋機制，將工程/設備報價納入成控系統、以科技方法排除師徒相傳籠統經驗值，施工用料請款採用電腦計價系統、建立定量法則檢視不當耗損。

在產品專案管理面、主要因應對策包括：檢討現場施工流程、改變物料耗損習慣（減少租工、垃圾量），降低交屋後客戶修繕率（落實交屋前自主檢查），提升現場施工尺寸精準性（降低誤差、提升品質），訂定施工預算編製準則及控管重點、編列工程進度表使管理者能隨時追蹤進度，落實工程現場施工日報表以利矯正缺失及改善機制，工地採用網路連線系統直接查詢合約付款方式、合約明細及合約變更等資料。為了降低營建風險同時持續強化知識與能力累積，要求機關部門依施工進度進行各工種教育訓練，且要求各承包商主要工程人員參與進修。

為有效解決建築物漏水問題，個案公司於 2006 年組成治水計畫專案小組，專責研討解決漏水防治問題。相關作法包括：1.針對漏水原因邀集相關人員舉辦專案研討，以強化知識，提升施工品質，分別建立筏基漏水施工前準備作業、筏基高低差標準施工流程、封井標準施工流程，及筏基排水設置準則；2.針對地下室外牆漏水舉辦個案研討會，包括外牆埋設引進管線引水、束模螺桿及間隔器等鐵件引水、接地箱體引水、混凝土搗築冷縫滲水、混凝土搗築不實產生蜂窩滲水、地下水沖刷形成水路滲水、拔樁震動造成結構裂縫滲水、超挖及軟弱地質導致結構不均勻沉陷裂縫滲水；3.針對一樓中庭/屋頂/外部開口結構/機電工程給排水/浴室漏水等原因予以檢討；4.與建築師細部討論基地高程淹水防治；5.進行執行能力的自主檢核--材料進場嚴格把關、施工標準化、制定八大自主檢查標準(如附件一、八大自主檢查表：包括地下室筏基防水工程自主檢查表、地下室外牆防水工程自主檢查表、一樓

中庭防水工程自主檢查表、結構體外牆開口角部防水工程自主檢查表、屋頂防水工程自主檢查表、水電管線防（漏）水自主檢查表、浴室防水工程自主檢查表、基地高程規劃防淹水自主檢查表）；6.成立稽核小組--針對個案工程進度作不同的施工品質稽核、制定各工種稽核查驗標準、依照稽核統計表評定優良工地與待改善工地；7.稽核缺失回饋及訂定獎懲辦法。

治水計畫施行二多年來，彙整影響治水工程質量的因素有兩條，一是知識能力欠缺，二是執行能力不足。有關知識能力欠缺部分包括：1.建築師及設計單位未能詳盡提供所有產生漏水之對應規範及圖說；2.發包單位概略處理防水工程之發包、未能於發包前針對未來可能產生之漏水點，就材料、工法給予細部拆解發包而是概括性的將工程發包。

有關執行能力不足部分包括：1.施工單位，特別是總包單位承接工程後只是按規定找一個有資質的防水施工單位進行分包施工，而對於工程前期如何進行圖紙會審根據工程的具體情況，進行材料的認定和施工方案的編審等主要技術環節沒有像主體工程那樣重視；2.施工中又很少去追蹤檢查、旁站監督，故許多細部處理欠妥，導致工程完工就出現問題，嚴重的直接影響使用；3.施工單位事後再花大量的人力物力去進行維修（而且效果往往不好）、既影響公司與客戶雙方的關係也影響施工單位的聲譽，同時也加大了工程成本。

3.2 模式架構

利用六標準差的定義、衡量、分析、改善、分析（DMAIC）方法論作為漏水防治專案關鍵能力評量模式之運作步驟。在定義部分、彙整文獻及業界實務需求先定義漏水防治關鍵查核點重要度、關鍵查核點知識能力，及關鍵查核點執行能力等三項評量指標。

依據文獻探討得知，推動漏水防治專案時應具備兩大類查核項：防治主題相關技術及專案品質管理。由四大防治主題所對應展開之關鍵技術查核點共計十六項，包括：屋頂部分有五項、外牆部分有四項、室內（含浴室）部分有四項，及地下室結構部分有三項。

專案品質管理三構面所對應展開之關鍵查核點共計九項，包括：品質規劃四項、實施品質保證二項，及實施品質控制三項。將上述二十五個查核項轉換成自我評量表，供管理者在管理漏水防治專案時進行能力評量，以了解企業本身能力是否足夠執行漏水防治專案。

衡量部份除參考 TAM 核對表方式外，考量評估者對各個能力項目能有較為精細之評等尺度，因此採用 Likert 七點尺度量表來進行衡量與給分，再透過算式（1）、算式（2），及算式（3）分別計算出關鍵查核點重要度指標、關鍵查核點知識能力指標，及關鍵查核點執行能力指標。分析部份則將前述指標透經過能力矩陣運算（算式 4 及算式 5）以產生知行合一能力評估矩陣圖；管理者即可依據知行合一能力評估矩陣圖的呈現狀態，針對漏水防治專案能力不足的部份給予改善建議，模式架構如圖 13。評量者根據 Likert 七點尺度進行評分，尺度說明如表 8；關鍵技術查核點衡量問項彙整如表 9；專案品質管理關鍵查核點問項彙整如表 10。

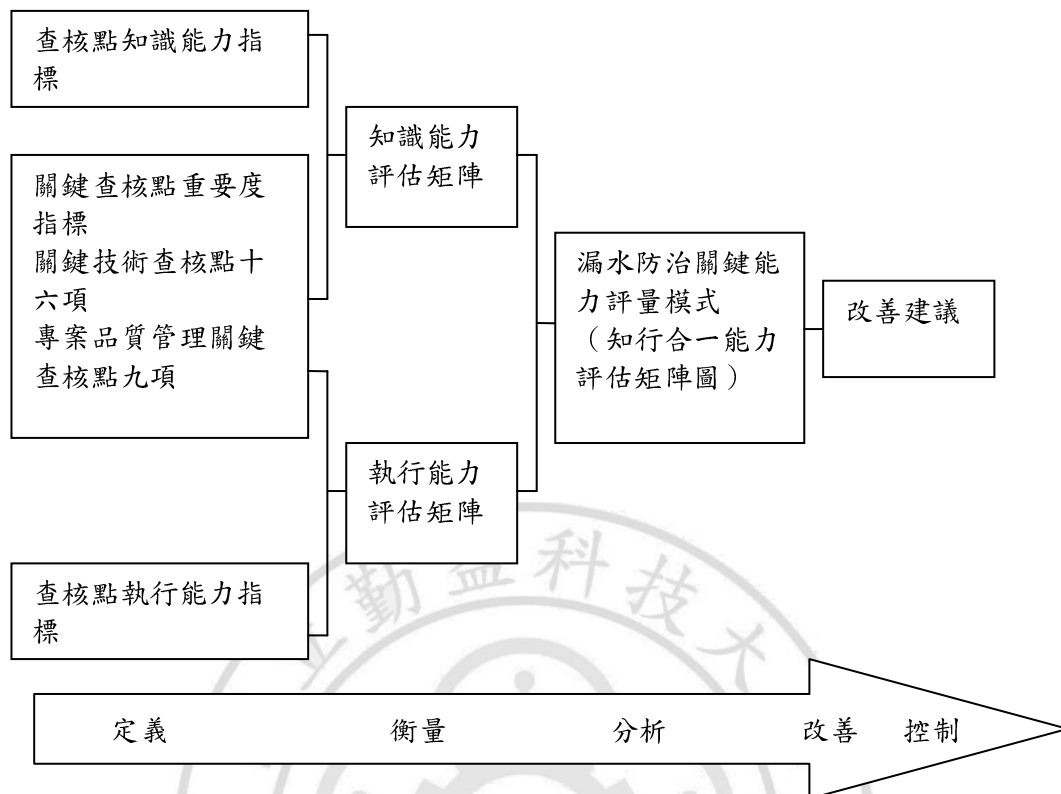


圖 13 模式架構

資料來源：本研究整理

表 8 查核點評量尺度

分數	尺度意涵
1	當您覺得「查核點重要度」為非常不重要；「知識能力」為不具備；「執行能力」為極低時，請給 1 分。
2	當您覺得「查核點重要度」為不重要；「知識能力」為不足；「執行能力」為低時，請給 2 分。
3	當您覺得「查核點重要度」為稍微不重要；「知識能力」為稍微不足；「執行能力」為稍低時，請給 3 分。
4	當您覺得「查核點重要度」為普通；「知識能力」為普通；「執行能力」為普通時，請給 4 分。
5	當您覺得「查核點重要度」為稍微重要；「知識能力」為稍微具備；「執行能力」為稍高時，請給 5 分。
6	當您覺得「查核點重要度」為重要；「知識能力」為具備；「執行能力」為高時，請給 6 分。
7	當您覺得「查核點重要度」為非常重要；「知識能力」為極具備；「執行能力」為極高時，請給 7 分。

資料來源：本研究整理

表 9 關鍵技術查核點問項

主題 (或構面)	主要問題點	關鍵查核點
屋頂	<ol style="list-style-type: none"> 1. 排風機 (避雷針) 基座防水施作完成後進行安裝造成防水層破裂 2. 女兒牆與版面交接處產生滲水 3. 室內與室外版面交接處未施作高低差或洩水, 雨水積於地坪滲入室內, 造成滲水 4. PVC 排水管未切除, 管徑邊造成滲水 5. 牆面機電給水及電源總開關箱基座未施作產生高低差, 於牆面與版面間產生滲水 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 屋頂機械及避雷針基座預埋鐵件及防水施作塗佈 2. 屋頂女兒牆與版面交接處防水施作及陰角加強塗佈 3. 屋頂結構體室內與室外高差 4. 屋頂防水塗佈前水電 PVC 管切平滿溢塗佈 5. 屋頂牆面水電開關箱基座施作填縫飽漿及陰角防水塗佈
外牆 (陽台、外窗、外露樑)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 露台側砌磚完成後未打底 2. 外露樑打底未施作洩水, 產生滲水 3. 露台地坪凹凸不平, 防水厚度無有效控制 4. 露台下緣打底空心裂縫, 於裂縫處產生破口 5. 窗框防水塗佈未沿窗框 45 度結構裂縫進行防水施作, 影響防水施作品質 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外牆露臺砌磚/牆面打底及防水施作 2. 外牆外露樑打底粉刷施作洩水 3. 外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻 4. 外牆窗框結構裂縫防水施作
室內 (浴室)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 套管預留位置錯誤, 造成套管改管破壞防水 2. 隔間工程時水電配管未完全, 產生打石後補配管破壞防水 3. 施作完成水電再進行改管 (配管突出牆面), 造成防水破裂 4. 防水施作完成, 壁磚施作牆面採鋼釘假固定, 造成防水破壞 5. 隔戶牆白磚基座水泥砂漿基層凹陷及起砂, 防水塗佈後造成滲水 6. 地坪打底未確實 (打底起砂), 打底面與防水材不易結合, 造成防水破壞 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 室內防水施作前水電管線檢核校正 2. 室內防水施作前清潔檢核 3. 室內防水施作後、外飾材前防水膜的保護 4. 室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈
地下室結構 (柱牆版、接縫防水)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外牆排風百葉窗下緣以紅磚補施作, 窗台未施作洩水及防水, 造成雨水沿窗緣滲入室內 2. 外牆新舊接層冷縫造成外牆產生滲水 3. 內牆於模板束模孔產生滲水 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地下室外牆窗框下緣泥作洩水檢核及防水施作 2. 地下室外牆結構體澆置接縫防水處理 3. 地下室外牆模版束模孔或其他預留口防水施作

資料來源：本研究整理

表 10 專案品質管理關鍵查核點問項

構面	關鍵查核點
品質規劃能力	1. 制定並持續更新品質管理計畫 2. 制定品質測量指標與稽核表 3. 制定過程改進計畫 4. 組織程序資產持續更新
實施品質保證能力	1. 獨立進行品質審計 2. 進行過程分析與提出糾正或預防措施
實施品質控制能力	1. 收集完整工作績效資訊 2. 進行品質控制衡量 3. 確認並進行缺陷補救

資料來源：本研究整理

3.3 模式應用

本章針對上述漏水防治專案關鍵能力評量模式、以實際建案進行實際應用以展演模式之應用步驟並進行成效討論。在個案挑選方面，從豐邑建設近期建案中挑選二個性質較為相近之建案進行對照比較。甲個案採用既有之方法進行管理；乙個案則導入本研究所建構之評量模式。個案基本資料如表 11。

表 11 個案基本資料

建案名稱	建案概述	漏水防治管理方式
甲案	地區：新竹縣竹北市 基地面積：1175 坪 建築面積：7531 坪 樓層數：B3+14F 戶數：114 戶 工期：96/6~97/10	現行作法： 自主檢核 (V) 稽核小組 (V) 稽核報表 (V)
乙案	地區：新竹縣竹北市 基地面積：2015 坪 建築面積：13243 坪 樓層數：B3+15F 戶數：246 戶 工期：97/2~98/4	導入評量模式： 依據甲案缺失強化技術知能或專案品質管理知能、指標建構與衡量分析、控制及維持

資料來源：本研究整理

甲案依據既有作法進行漏水防治管理，主要包括工地主任之自主檢核/填寫自主檢核表，成立稽核小組（成員 4 人運作方式為兩人一組依工程實際進度進行現場之品質稽核）每週彙整稽核報表於公司內部會議提報並彙整月稽核表供主管參閱（內容、頻次）。管理者再依據報表內容進行必要之檢討與提出因應對策。公司目前並沒有任何專案品質管理之制度與作法，品質管理均委由承包工程廠商負責。針對甲案彙整四大防治主題（屋頂、外牆、室內（含浴室）、地下室結構）所屬查核項目之查核缺失如表 12；針對四大防治主題彙整查核缺失如圖 14。

表 12 甲案查核結果

防治主題	查核項目	查核缺失
屋頂	屋頂機械及避雷針基座預埋鐵件及防水施作塗佈	1
	屋頂女兒牆與版面交接處防水施作及陰角加強塗佈	2
	屋頂結構體室內與室外高差	1
	屋頂防水塗佈前水電 PVC 管切平滿溢塗佈	2
	屋頂牆面水電開關箱基座施作填縫飽漿及陰角防水塗佈	1
外牆 (陽台、 外窗、外 露樑)	外牆露臺砌磚/牆面打底及防水施作	2
	外牆外露梁打底粉刷施作洩水	8
	外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻	8
	外牆窗框結構裂縫防水施作	19
室內 (浴室)	室內防水施作前水電管線檢核校正	8
	室內防水施作前清潔檢核	4
	室內防水施作後、外飾材前防水模的保護	2
	室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈	19
地下室結 構(柱牆 版、接縫 防水)	地下室外牆窗框下緣泥作洩水檢核及防水施作	1
	地下室外牆結構體澆置接縫防水處理	6
	地下室外牆模版束模孔或其他預留口防水施作	9

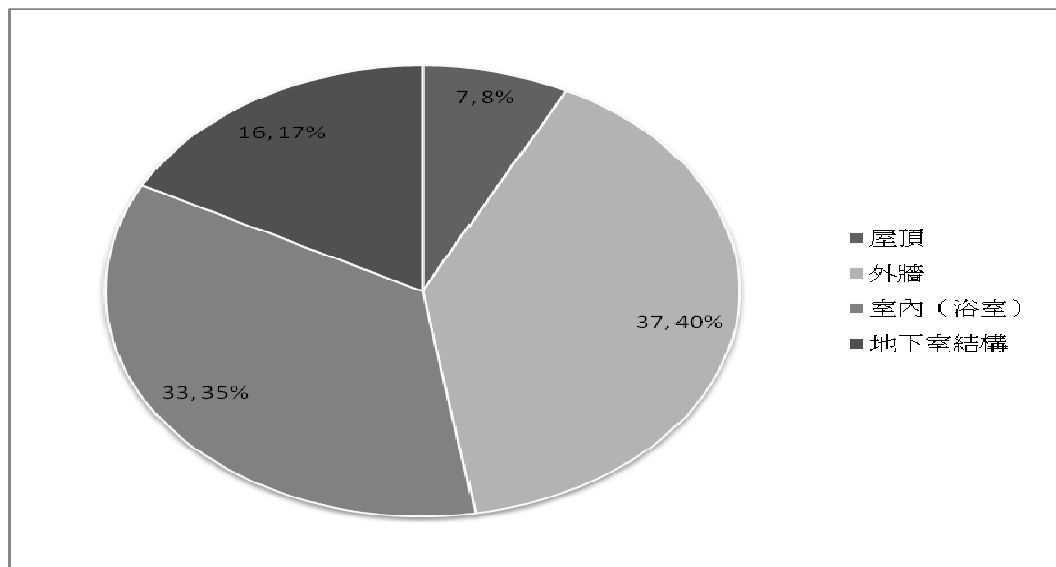


圖 14 甲案四大主題查核缺失分佈

從表 12 及圖 14 可以得知，甲案之漏水防治缺失分佈以外牆（陽台、外窗、外露樑）最多（佔 40%），後續依次為室內（浴室）佔 35%、地下室結構（柱牆版、接縫防水）佔 17%，及屋頂佔 8%。

甲案稽核小組呈報治水計畫專案小組進行討論因應與改善對策。經會議決議二項對策：1.針對主要防水作業建立標準作業程序，以利教育訓練與施作規範之推動；2.排定教育訓練計畫，強化同仁之技術與能力（除既有工程技能外，亦配合專案品質管理與國際專案管理發展趨勢，規劃專案管理相關課程）。在建立標準作業程序方面，結構體外牆開口防水標準施工程序分述如圖 15、圖 16、圖 17。

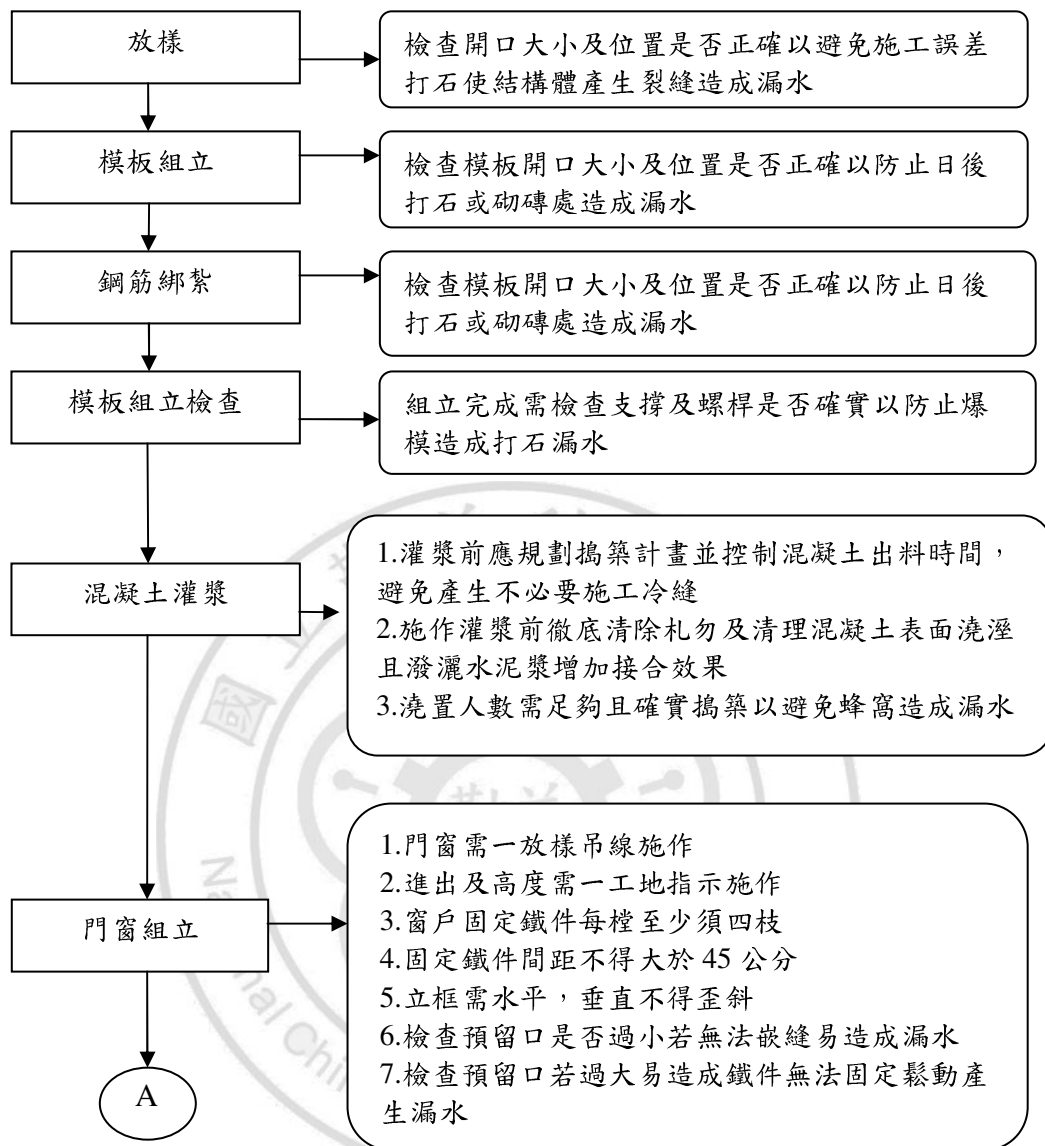


圖 15 結構體外牆開口防水標準施工程序-1/3

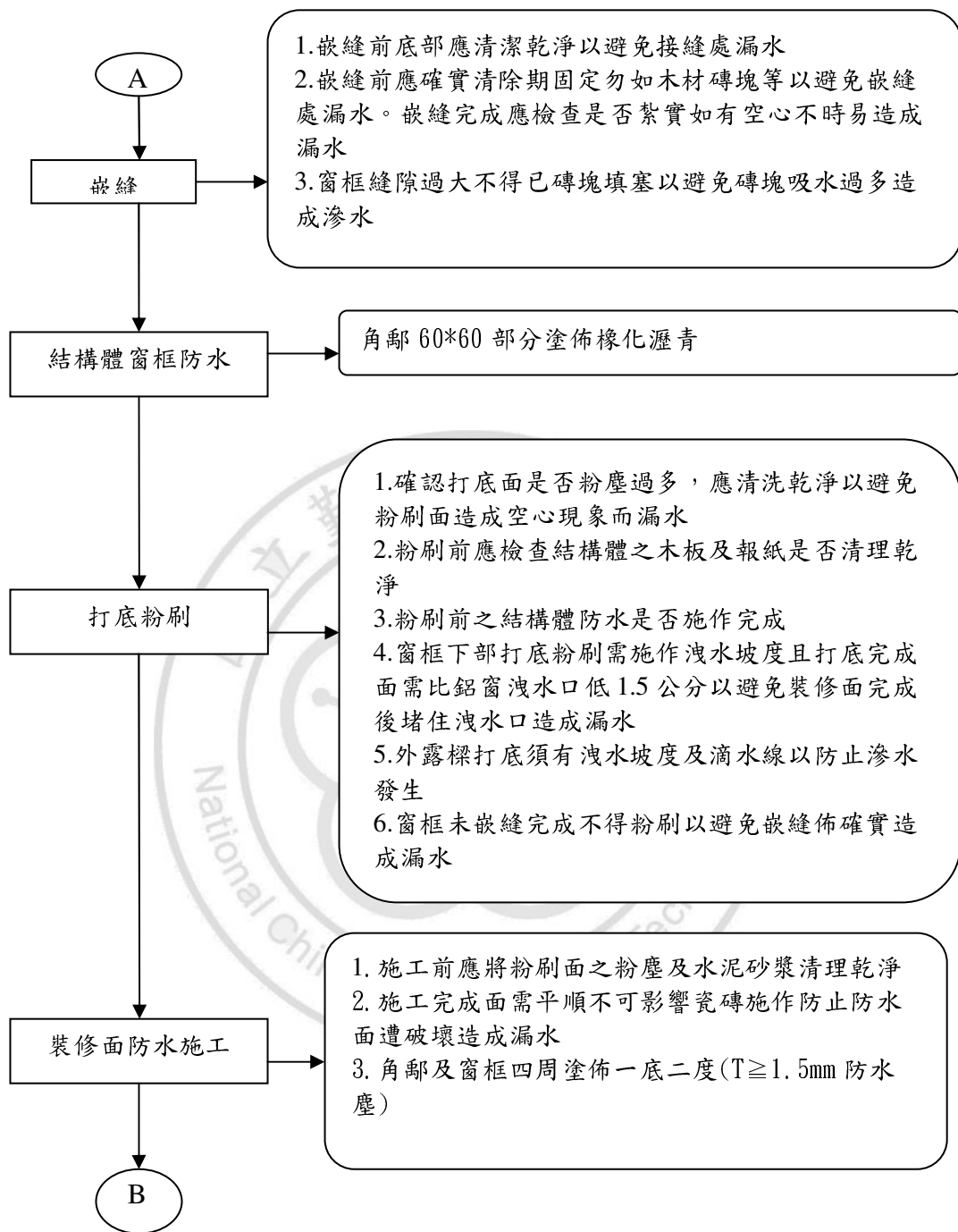


圖 16 結構體外牆開口防水標準施工程序-2/3

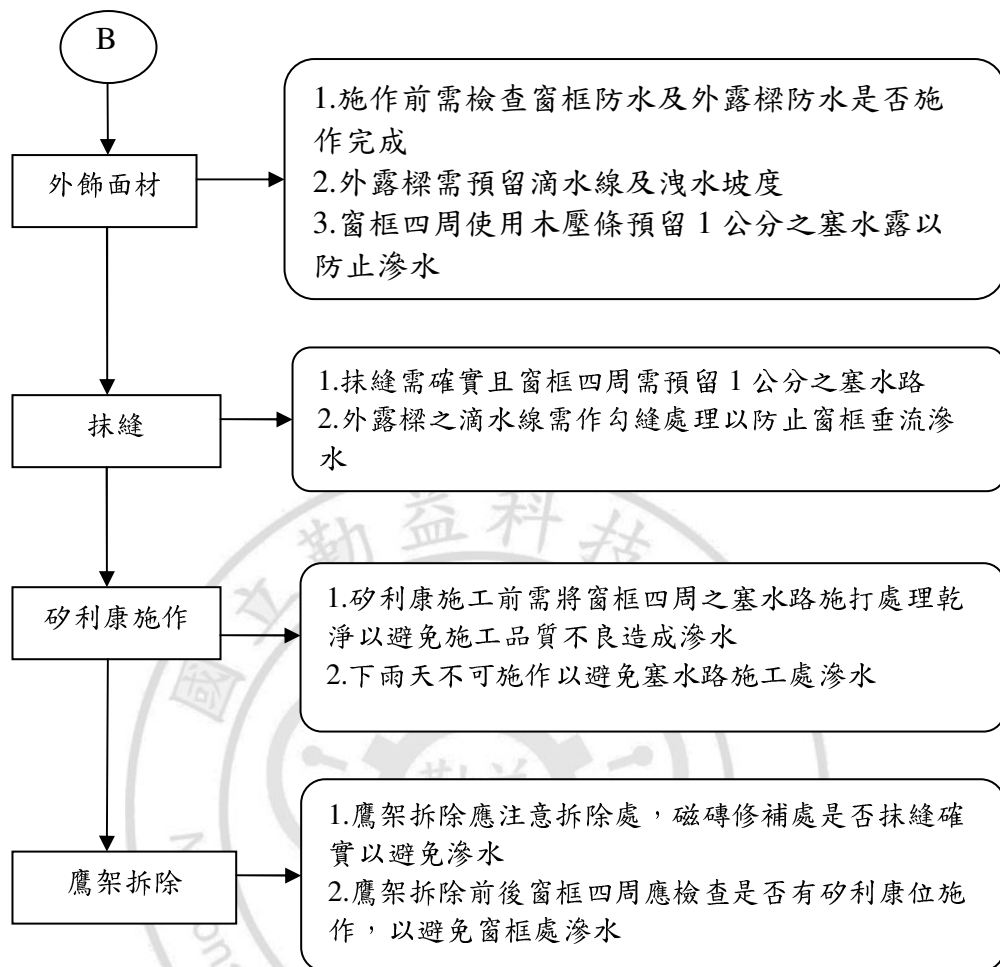


圖 17 結構體外牆開口防水標準施工程序-3/3

室內（浴室）防水標準施工程序如圖 18、地下室外牆結構防水標準施工程序如圖 19、屋頂結構防水標準施工程序如圖 20。

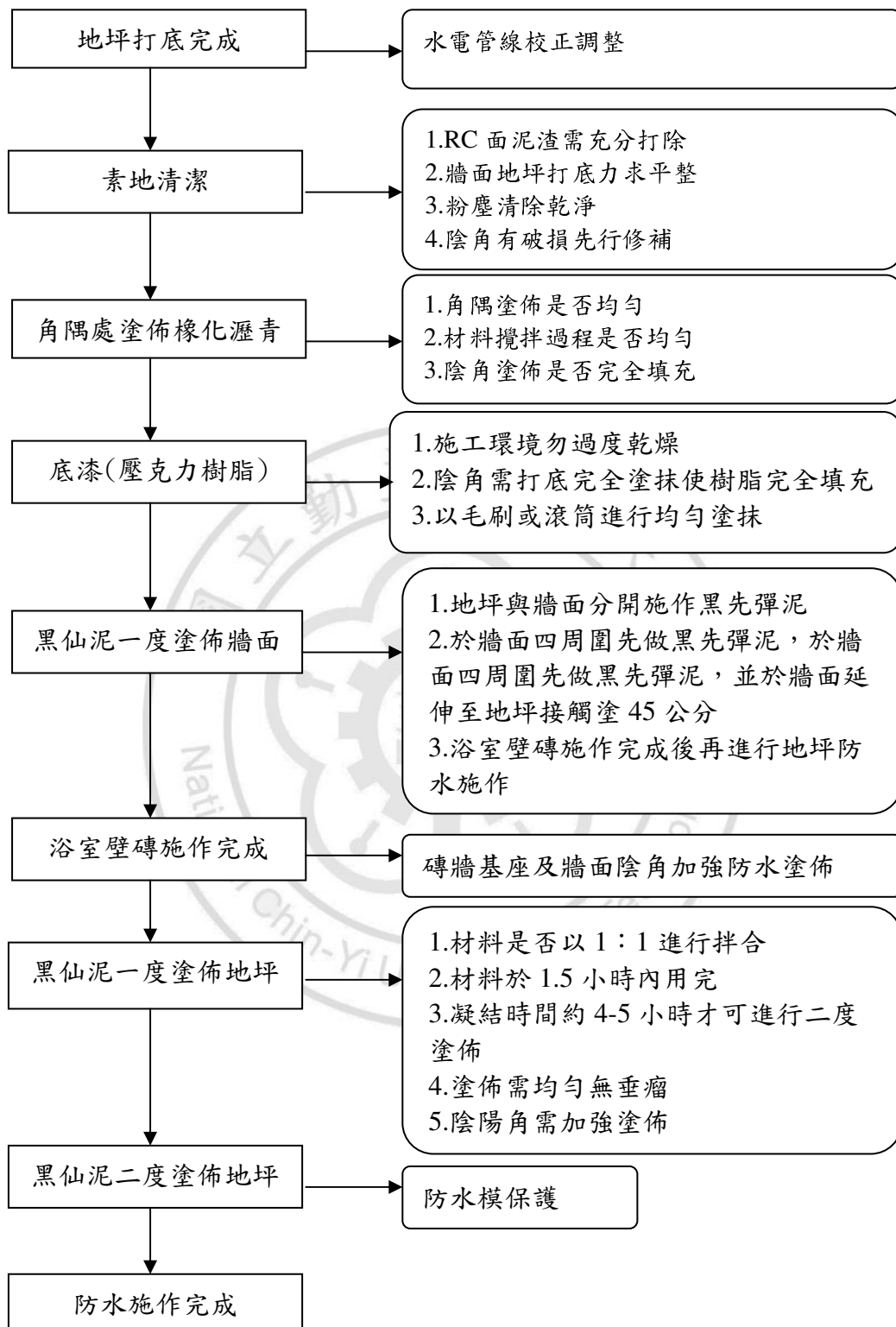


圖 18 室內（浴室）防水標準施工程序

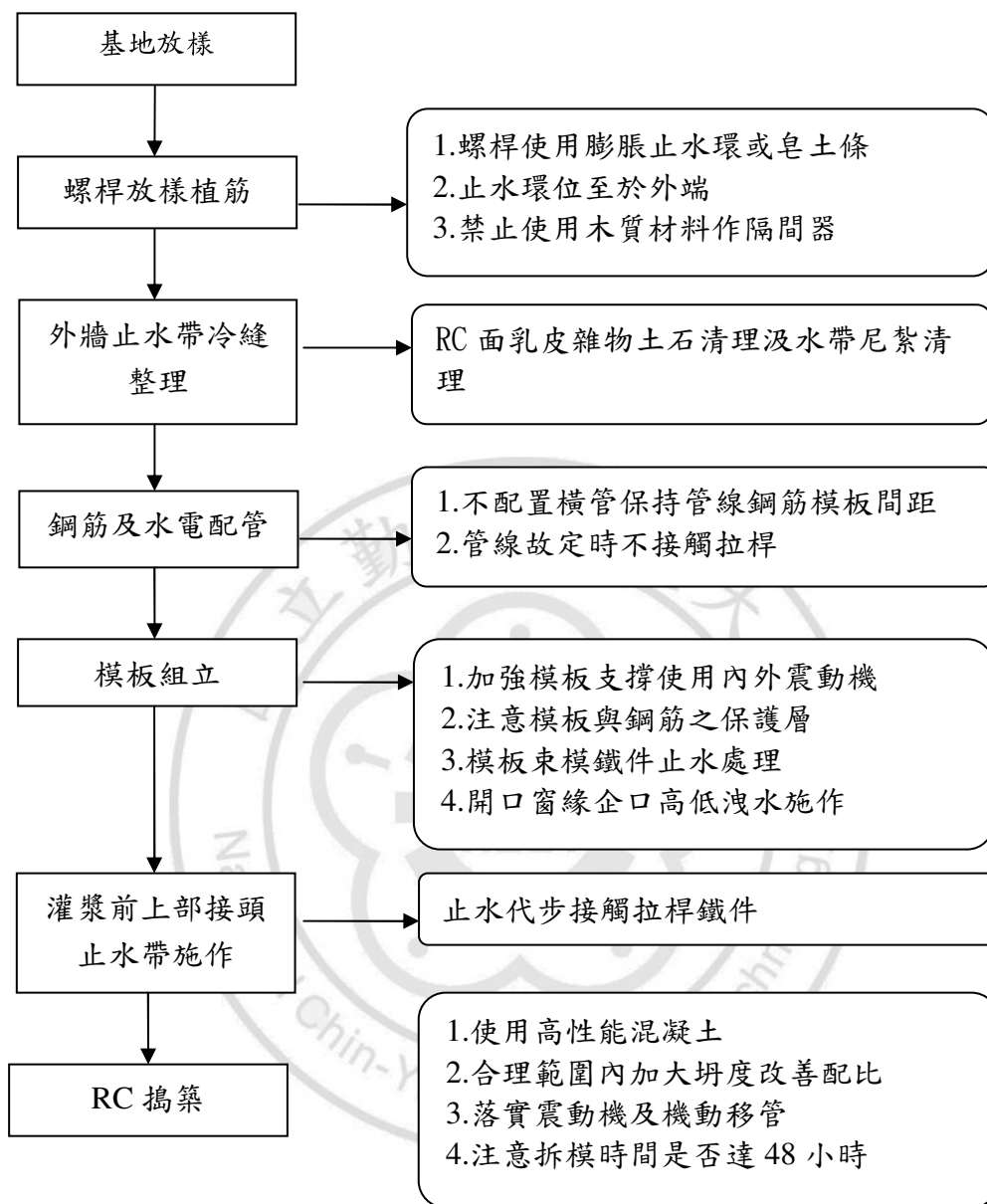


圖 19 地下室外牆結構防水標準施工程序

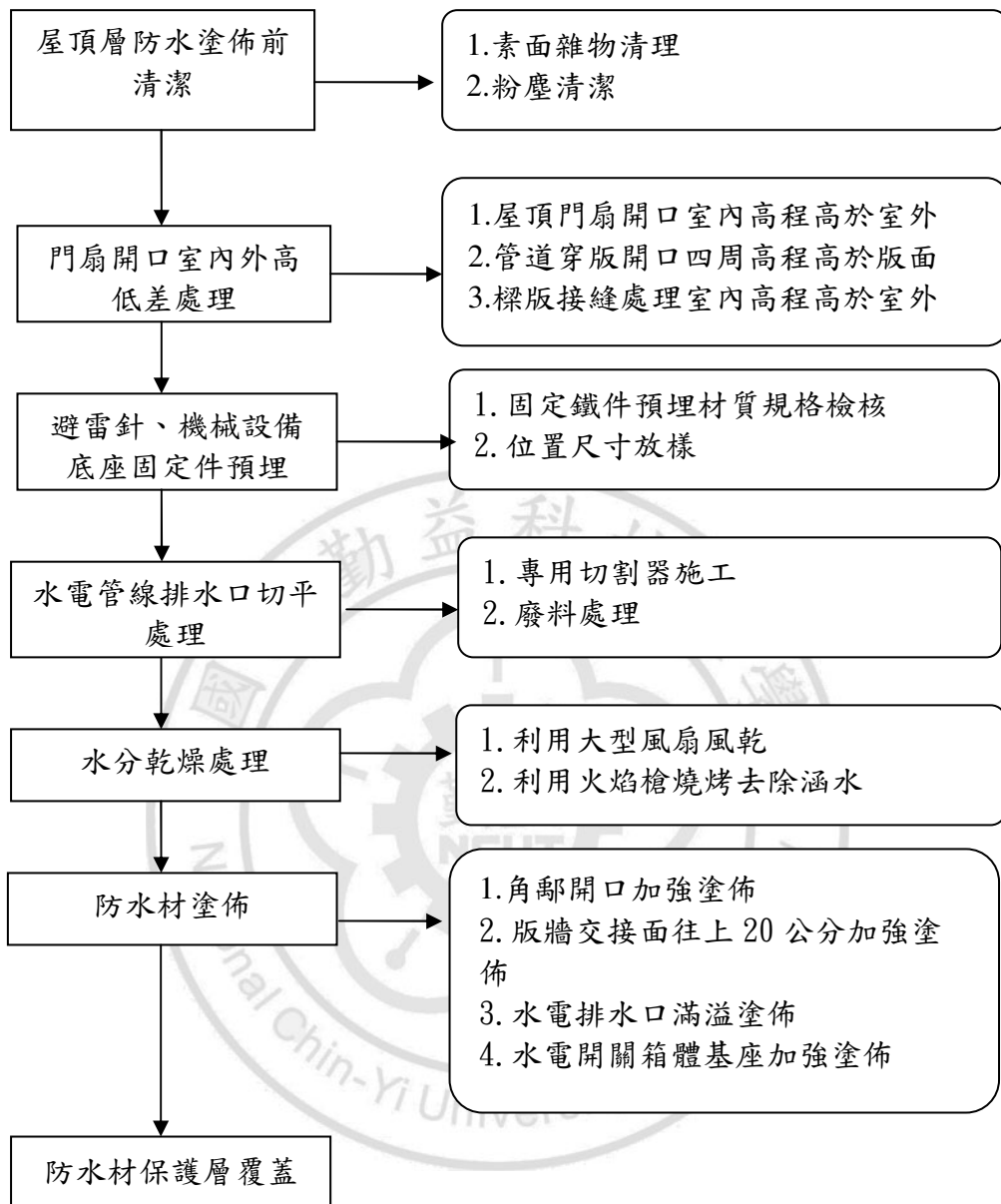


圖 20 屋頂結構防水標準施工程序

針對教育訓練計畫部分，自 97 年 11 月至 97 年 12 月間共規劃十二次教育訓練課程，就一般常見或甲案主要漏水防治課題及標準施工程序進行專案小組成員之再教育，同時邀請國際專案管理師（PMP）介紹「專案品質規劃、品質保證實施，及品質控制實施」相關技術與規範，以強化專案小組成員之認知與能力，訓練內容如表 13 所示。

表 13 教育訓練實施內容

項次	講師	訓練地點	課程活動內容	參加人員/時數
1	侯春山 建築師	16樓會議室	建築物外牆設計與施工	專案小組成員/4小時
2	土木技師 易卓群	16樓會議室	地下室公法與施工	專案小組成員/4小時
3	結構技師 陳至忠	16樓會議室	建築物開口、樑柱搭接設計與施工	專案小組成員/4小時
4	頌揚營造 盧永吉	16樓會議室	室內隔間浴室防水工程	專案小組成員/4小時
5	震翔工程 許總經理	16樓會議室	混凝土牆與一般磚牆接縫補強施工	專案小組成員/4小時
6	暉煜防水 陳經理	16樓會議室	防水材料認識與應用	專案小組成員/4小時
7	專案召集人 王森生	16樓會議室	屋頂管線、管道開口漏水防治施工	專案小組成員/4小時
8	稽核小組 洪宏宜	16樓會議室	執行評核標準	專案小組成員/4小時
9	專案管理師 邱文志	16樓會議室	專案管理手法與導入	專案小組成員/6小時
10	工地觀摩	同業工地	龍寶建設、惠宇建設工地參觀	專案小組成員/8小時
11	工地觀摩	專案工地	專案工地(Ipark)現場施工討論	專案小組成員/8小時
12	綜合討論	16樓會議室	課程總結、問題與心得研討	專案小組成員/4小時

上述標準施工程序制定與相關教育訓練結束後，即可著手應用本研究所建構之評量模式進行乙案評量。基於主客觀評量角度之兼顧，參與評量者除既有治水計畫專案小組成員（共9人）外，再納入3位外部專家顧問（包括土木營造技師1位、建築師1位，及國際專案管理師1位），共計12人。後續則依定義、衡量、分析、改善、控制（DMAIC）五步驟來闡述評估模式用法，並且列出相關計算分析過程與呈現評量結果進行說明。

3.3.1 定義

首先對專案小組成員及外部專家顧問進行乙案狀況之簡報，並於 98 年 3 月前往工地檢視現狀與管理作為。接著進行「建築物漏水防治專案關鍵能力評量表」（如附錄二）之填寫。分別針對「關鍵查核點重要度」、「查核點知識能力」，與「查核點執行能力」等三指標進行量化評分。

3.3.2 衡量

回收「建築物漏水防治專案關鍵能力評量表」評量結果後、先分別計算出關鍵查核點重要度、查核點知識能力，與查核點執行能力平均數，符號分別表示為 μ_I 、 μ_T 、 μ_E （如表 14）。再分別利用算式（1）、算式（2），及算式（3）計算出 P_I 、 P_T 、 P_E 等指標值（如表 15）。

表 14 查核點評量平均數

查核點評估項目		μ_I	μ_T	μ_E
屋頂	屋頂機械及避雷針基座預埋鐵件及防水施作塗佈	5.3333	5.1667	4.9167
	屋頂女兒牆與版面交接處防水施作及陰角加強塗佈	6.0000	6.0000	5.9167
	屋頂結構體室內與室外高差	5.8333	5.0833	5.2500
	屋頂防水塗佈前水電 PVC 管切平滿溢塗佈	5.5000	5.2500	5.5000
	屋頂牆面水電開關箱基座施作填縫飽漿及陰角防水塗佈	5.2500	5.1667	5.2500
外牆（陽台、外窗、外露樑）	外牆露臺砌磚/牆面打底及防水施作	5.8333	5.5000	5.7500
	外牆外露梁打底粉刷施作洩水	5.5833	5.0000	5.4167
	外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻	6.3333	4.2500	3.4167
	外牆窗框結構裂縫防水施作	6.4167	4.4167	2.5000
室內（浴室）	室內防水施作前水電管線檢核校正	5.7500	5.2500	5.7500
	室內防水施作前清潔檢核	5.9167	5.1667	5.5000
	室內防水施作後、外飾材前防水模的保護	5.7500	5.3333	5.4167
	室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈	6.6667	4.0000	2.2500
地下室結構（柱牆版、接縫防水）	地下室外牆窗框下緣泥作洩水檢核及防水施作	5.9167	5.2500	5.2500
	地下室外牆結構體澆置接縫防水處理	6.1667	5.8333	5.6667
	地下室外牆模版束模孔或其他預留口防水施作	6.0833	5.8333	5.8333
品質規劃能力	制定並持續更新品質管理計畫	5.5833	5.6667	5.7500
	制定品質測量指標與稽核表	5.6667	5.6667	5.6667
	制定過程改進計畫	5.7500	5.4167	5.5833
	組織程序資產持續更新	5.6667	5.0833	4.9167
實施品質保證能力	獨立進行品質審計	5.5000	4.9167	5.3333
	進行過程分析與提出糾正或預防措施	6.2500	4.9167	3.4167
實施品質控制能力	收集完整工作績效資訊	5.9167	5.6667	5.7500
	進行品質控制衡量	6.2500	5.3333	5.5833
	確認並進行缺陷補救	6.1667	5.5000	5.6667

表 15 查核點評量指標

查核點評估項目		P_I	P_T	P_E
屋頂	屋頂機械及避雷針基座預埋鐵件及防水施作塗佈	0.7222	0.6944	0.6528
	屋頂女兒牆與版面交接處防水施作及陰角加強塗佈	0.8333	0.8333	0.8194
	屋頂結構體室內與室外高差	0.8056	0.6806	0.7083
	屋頂防水塗佈前水電 PVC 管切平滿溢塗佈	0.7500	0.7083	0.7500
	屋頂牆面水電開關箱基座施作填縫飽漿及陰角防水塗佈	0.7083	0.6944	0.7083
外牆（陽台、外窗、外露樑）	外牆露臺砌磚/牆面打底及防水施作	0.8056	0.7500	0.7917
	外牆外露梁打底粉刷施作洩水	0.7639	0.6667	0.7361
	外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻	0.8889	0.5417	0.4028
	外牆窗框結構裂縫防水施作	0.9028	0.5694	0.2500
室內（浴室）	室內防水施作前水電管線檢核校正	0.7917	0.7083	0.7917
	室內防水施作前清潔檢核	0.8194	0.6944	0.7500
	室內防水施作後、外飾材前防水模的保護	0.7917	0.7222	0.7361
	室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈	0.9444	0.5000	0.2083
地下室結構（柱牆版、接縫防水）	地下室外牆窗框下緣泥作洩水檢核及防水施作	0.8194	0.7083	0.7083
	地下室外牆結構體澆置接縫防水處理	0.8611	0.8056	0.7778
	地下室外牆模版束模孔或其他預留口防水施作	0.8472	0.8056	0.8056
品質規劃能力	制定並持續更新品質管理計畫	0.7639	0.7778	0.7917
	制定品質測量指標與稽核表	0.7778	0.7778	0.7778
	制定過程改進計畫	0.7917	0.7361	0.7639
	組織程序資產持續更新	0.7778	0.6806	0.6528
實施品質保證能力	獨立進行品質審計	0.7500	0.6528	0.7222
	進行過程分析與提出糾正或預防措施	0.8750	0.6528	0.4028
實施品質控制能力	收集完整工作績效資訊	0.8194	0.7778	0.7917
	進行品質控制衡量	0.8750	0.7222	0.7639
	確認並進行缺陷補救	0.8611	0.7500	0.7778

計算出 P_I 、 P_T 、 P_E 等指標值，接著繪製能力評估矩陣圖，分別以查核點重要度指標與知識能力指標來繪製知識能力評估矩陣，如圖 21 所示；另外針對查核點重要度指標與執行能力指標來構建執行能力評估矩陣，如圖 22 所示。

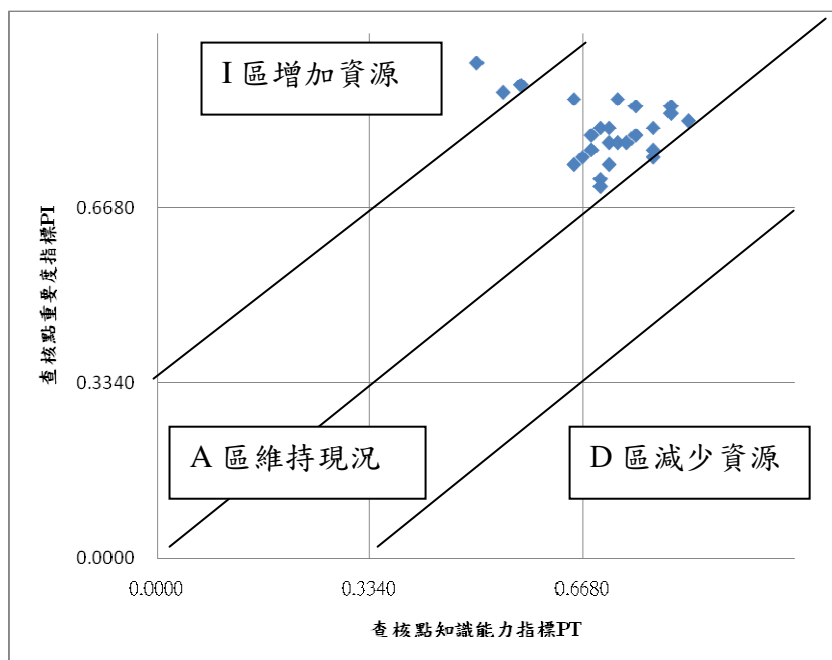


圖 21 知識能力評估矩陣

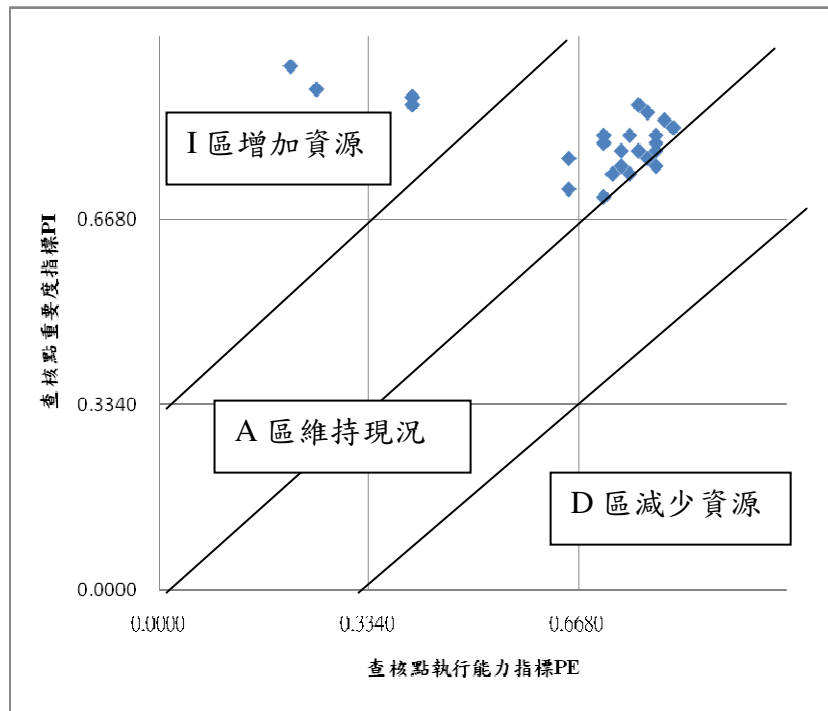


圖 22 執行能力評估矩陣

3.3.3 能力評估分析

利用關鍵查核點重要度指標、查核點執行能力指標，與查核點知識能力指標間之關係擬定 3 種方案：增加資源投入以提昇能力程度、維持不變，及減少資源投入以降低成本，並運用座標象限的觀念繪製知行合一能力矩陣圖，以了解企業能力座標值座落象限位置及其對應策略。

利用算式 (5)、算式 (6) 分別將關鍵查核點重要度與查核點知識能力整合為單一指標值，將關鍵查核點重要度與查核點執行能力整合為單一指標值。借由計算知識能力矩陣圖及執行能力矩陣圖這 2 個能力矩陣的座標點與其對角中心線（目標線）的垂直距離可得到 d_{TI} 與 d_{EI} 距離值，如表 16。然後依據 d_{TI} 與 d_{EI} 距離值，繪製知行合一能力評估矩陣圖，如圖 23。

表 16 垂直距離值

查核點評估項目		d_{TI}	d_{EI}
屋頂	屋頂機械及避雷針基座預埋鐵件及防水施作塗佈	0.0196	0.0491
	屋頂女兒牆與版面交接處防水施作及陰角加強塗佈	0.0000	0.0098
	屋頂結構體室內與室外高差	0.0884	0.0688
	屋頂防水塗佈前水電 PVC 管切平滿溢塗佈	0.0295	0.0000
	屋頂牆面水電開關箱基座施作填縫飽漿及陰角防水塗佈	0.0098	0.0000
外牆 (陽台、 外窗、外 露樑)	外牆露臺砌磚/牆面打底及防水施作	0.0393	0.0098
	外牆外露梁打底粉刷施作洩水	0.0688	0.0196
	外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻	0.2456	0.3438
	外牆窗框結構裂縫防水施作	0.2357	0.4617
室內 (浴室)	室內防水施作前水電管線檢核校正	0.0589	0.0000
	室內防水施作前清潔檢核	0.0884	0.0491
	室內防水施作後、外飾材前防水模的保護	0.0491	0.0393
	室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈	0.3143	0.5206
地下室結構(柱牆 版、接縫 防水)	地下室外牆窗框下緣泥作洩水檢核及防水施作	0.0786	0.0786
	地下室外牆結構體澆置接縫防水處理	0.0393	0.0589
	地下室外牆模版束模孔或其他預留口防水施作	0.0295	0.0295
品質規劃 能力	制定並持續更新品質管理計畫	-0.0098	-
	制定品質測量指標與稽核表	0.0000	0.0000
	制定過程改進計畫	0.0393	0.0196
	組織程序資產持續更新	0.0688	0.0884
實施品質 保證能力	獨立進行品質審計	0.0688	0.0196
	進行過程分析與提出糾正或預防措施	0.1572	0.3340
實施品質 控制能力	收集完整工作績效資訊	0.0295	0.0196
	進行品質控制衡量	0.1080	0.0786
	確認並進行缺陷補救	0.0786	0.0589

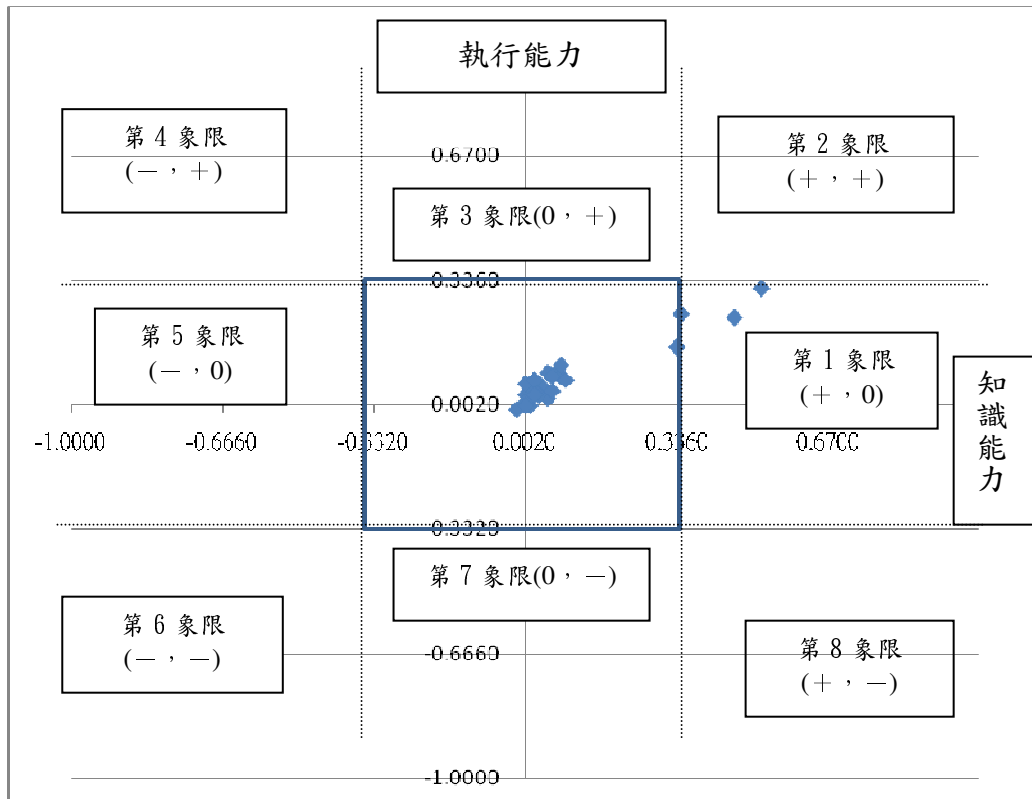


圖 23 知行合一能力評估矩陣

藉由距離觀念可以得知各能力項目值與目標線距離越遠，就表示該能力項應優先改善。因此，以能力項目座標點與目標線的距離作為評量準則，若能力項目座標點落在目標線的左上方者，表示能力程度（知識及執行能力）低於重要度，其原因是由於資源投入不足，造成能力程度降低，因此必須增加資源投入以提昇能力程度（知識及執行能力），而這些需要增加資源績效值以「+」號表示。若能力項目座標點落在目標線的右下方，表示能力程度高於重要度，將造成資源投入過盛、浪費成本，因此應減少資源投入以降低成本，而這些需要減少資源投入績效值以「-」號表示；而當績效值為0時，也就是代表重要度與能力程度相等，為最適當的情況。

依據知行合一能力矩陣圖中的對角線1與對角線3來架構出橘色方格區及8個象限，其中管制界線為(0.33,0.00)、(0.00,-0.33)、(-0.33,0.00)、(0.00,0.33)等四座標點所圍成的正方形，其管制方格是由能力評估矩陣

的對角線 1 與對角線 3 所建構出來。此外針對每一個象限，以「+」、「-」及「0」等 3 種符號來作為查核點知識能力及查核點執行能力的的能力狀態及改善建議，其中「+」表示查核點執行能力或查核點知識能力不足，應增加資源投入；「0」則表示合適狀態，所以不作任何變動或改善建議；「-」表示查核點執行能力或查核點知識能力過盛，應減少資源投入以降低成本。經過能力項目的距離座標點的標記後，可以找出超出中央方格區界線外的相關能力項目。從圖中得知有二個評估項目「室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈」及「外牆窗框結構裂縫防水施作」呈現知識能力合適但執行能力不足之狀態；另有二個評估項目「外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻」及「進行過程分析與提出糾正或預防措施」落在中央方格區界線邊緣，呈現輕微之知識能力合適但執行能力不足狀態。

對照甲案來看，「室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈」、「外牆窗框結構裂縫防水施作」，及「外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻」都是主要缺失之來源。而乙案評量結果則呈現知識能力合適但執行能力不足狀態，顯見教育訓練計畫及訂定標準施工程序已有初步成效，但在標準施工程序之落實執行上仍須再加強；而且工地稽核人員針對缺失提出糾正或預防措施之執行程度亦需再加強。進一步統計乙案之查核結果（如表 17），與表 12 相比較顯示甲案之總缺失數為 93，乙案則縮減為 61（約 34.4% 之改良率）。其中以地下室結構防治成效最佳（由甲案之 16 項缺失縮減為乙案之 7 項缺失，改良率達 56.25%），其次依序為室內（浴室）、屋頂，及外牆。

表 17 乙案查核結果

防治主題	查核項目	查核缺失
屋頂	屋頂機械及避雷針基座預埋鐵件及防水施作塗佈	1
	屋頂女兒牆與版面交接處防水施作及陰角加強塗佈	1
	屋頂結構體室內與室外高差	0
	屋頂防水塗佈前水電 PVC 管切平滿溢塗佈	2
	屋頂牆面水電開關箱基座施作填縫飽漿及陰角防水塗佈	1
外牆 (陽台、 外窗、外 露樑)	外牆露臺砌磚/牆面打底及防水施作	2
	外牆外露梁打底粉刷施作洩水	5
	外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻	6
	外牆窗框結構裂縫防水施作	15
室內 (浴室)	室內防水施作前水電管線檢核校正	5
	室內防水施作前清潔檢核	2
	室內防水施作後、外飾材前防水模的保護	0
	室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈	14
地下室結 構(柱牆 版、接縫 防水)	地下室外牆窗框下緣泥作洩水檢核及防水施作	0
	地下室外牆結構體澆置接縫防水處理	2
	地下室外牆模版束模孔或其他預留口防水施作	5

3.3.4 改善建議

針對前述分析，專案小組針對施工單位之工地施作細節提出相關改善建議（如表 18）。

表 18 查核項目改善建議

查核項目	改善建議
室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈	1. 落實施工單位勤前教育（簽到、抽問、覆誦） 2. 現場建立標準施工樣品，確實安排施工單位前往觀摩與現場詢答
外牆窗框結構裂縫防水施作	
外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻	
進行過程分析與提出糾正或預防措施	1. 稽核單位依據實際完成進度進行稽查，縮短分析及回饋處理時程 2. 針對主要缺失提出預防措施並於專案會議中提報檢討及追蹤

3.3.5 控制

能夠持續的執行改善企業能力行動，和衡量評估其改善成果來維持改進成效是企業成功的關鍵。經由不斷改善後我們再以上述的分析方法請專家顧問與專案小組成員進行評估的動作，當關鍵查核點能力項目全落在管制方格內時就表示企業能力足以執行漏水防治專案。



第四章 結論與建議

4.1 結論

本研究提出建築物漏水防治專案關鍵能力評量模式，以協助建案施行漏水防治專案時能評估能力是否足夠問題。經由評量模式應用的探討，可歸納得到下列之結論：1. 本研究從建築物漏水防治規範及專案品質管理角度探討建築物實施漏水防治專案所需能力之評量，彙整研究者多年從業經驗及文獻探討，歸納出四大防治主題--「屋頂」、「外牆」、「室內（浴室）」、「地下室結構」，三項專案品質管理主題--「品質規劃能力」、「實施品質保證能力」、「實施品質控制能力」，並據以展開二十五個查核項目來進行建築物施行漏水防治專案應具備能力之評量。建物業主在實行漏水防治專案時，可依據此評量項目探討與了解專案團隊本身能力程度，評估應加強提昇那些資源、能力，以期達到預訂的導入目標。2. 本研究利用六標準差的定義、衡量、分析、改善、控制（DMAIC）方法論建構企業能力評估模式，方便企業實行漏水防治專案時能夠針對企業本身能力予以系統化評估。在定義部份利用文獻探討與實務經驗，找尋施行漏水防治專案應具備的七項能力，分別為「屋頂防治能力」、「外牆防治能力」、「室內（浴室）防治能力」、「地下室結構防治能力」、「品質規劃能力」、「實施品質保證能力」，及「實施品質控制能力」；並且定義三項衡量指標，分別為查核點重要度、查核點知識能力、查核點執行能力。接著利用查核點重要度、查核點知識能力、查核點執行能力三指標，衡量建物施行漏水防治專案時，其能力的整備程度。此外利用知行合一能力評估矩陣圖來呈現分析結果，再依據評估出來的結果加強或改善能力不足的部份，針對上述不足部分提出改善建議並實施後，再進行一次評估動作，直到所有能力項目皆落在管制方格內，才

表示專案團隊能力足以勝任漏水防治專案。3. 本研究針對兩個類似建案進行比較探討。首先針對甲案收集主要查核缺失以作為強化知識與能力之依據，並建置標準施工程序及進行教育訓練。接著透過乙案之應用與實施漏水防治專案評量模式，進行模式演練示範與探討。應用結果顯示，並相較於傳統的自主檢查方式，透過此一系統化評量模式的確可以讓管理者更清楚知道專案團隊成員能力或知識不足之處，更具體的進行強化及改善措施，進而有效減少漏水缺失。後續可以將此經驗及模式持續擴大至個案公司其他個案，藉由漏水防治之成效來凸顯公司建案品質之特色並提升顧客滿意度。

4.2 建議

在本研究中，仍有許多未盡完善之處，嘗試提出以下幾點建議，以提供後續研究者參考。1. 研究者以就多年實務經驗及必要文獻探討整理出防治主題與專案品質管理查核項目，但仍難免有所疏漏或不及之處。後續研究者可以在本研究之基礎進行主題與查核項目之編修，使得衡量架構更臻完善。2. 本研究基於個案挑選方便性、同質性、時間銜接性之考量，僅挑選二個近期建案進行模式演練說明與比較探討。就模式演練之角度而言，應有助於讀者了解此評量模式之運作方式；就初步應用成效而言亦能符合管理者之實務需要；但就研究成果之類推而言、仍有其侷限少數個案之限制，因此後續研究可以針對此模式進行更多實證案例以客觀檢驗模式成效。3. 基於個案公司主要目標市場之考量，評量模式係針對集合式大樓住宅建物進行探討。不同建物類型在漏水防治主題上仍會有所差異，因此後續研究可以在本研究之基礎上針對不同建物予以必要之改良，使得評量模式能夠應用的範圍更廣。

參考文獻

中文文獻

- [1] 丁育群，1999，建築物防水設計手冊之研擬，內政部建築研究所。
- [2] 丁育群，2001，建築物防水施工手冊之研擬，內政部建築研究所。
- [3] 內政部地政司，2008，提升不動產交易服務品質專案計畫。
- [4] 吳思華，2000，策略九說:策略思考的本質，臉譜，台北。
- [5] 游顯德，1993，建築防水工程設計與施工規範，中華民國建築學會。
- [6] 廖兆旻，1998，ISO 9000 品質文件實戰技巧與手冊，臺華工商，台北。
- [7] 樂為良譯，2002，六標準差簡單講，麥格羅·希爾公司，台北。
- [8] 王正龍，2007，地下室防水工法之研究，國立成功大學建築研究所碩士論文。
- [9] 秦若珊，2008，建構國內企業推行 ISO 10015 認證制度績效評估模式，勤益科技大學工業工程與管理系碩士論文。
- [10] 林孟霈，2001，建築物地下室外牆漏水現象與防水工程設計方式之探討——以台北地區為例，淡江大學建築學系碩士論文。

英文文獻

- [1] Breyfogle, F. W., Cupello, J. M., and Meadows, B., 2001, "Managing Six-Sigma", John Wiley & Sons, Inc., New York.
- [2] Chen, S. C., Chen, K. S. and Tao, C. J., 2006, "Apply Six-Sigma Methodology in Constructing the Measurement Model for ISO-9001 Implementation", *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol.17, No.1, pp.131-147.
- [3] Garcia-Arreola, J., 1996, "Technology Effectiveness Audit Model: A Framework for Technology Audit", Master's thesis, University of Miami.
- [4] Harry, M., and Schroeder, R., 2000, "Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations", Doubleday, New York.
- [5] Hung, Y. H., Huang, M. L. and Chen, K. S., 2003, "Service Quality Evaluation by Service Quality Performance Matrix", *Total Quality Management*, Vol. 14, No.1, pp.79-89.
- [6] Panda, H. and Ramanathan, K., 1995, "The Role of Technological Capability in Value Addition: the Case of the Electricity Sector", *Technology Management*, Vol. 2, No.1, pp. 84-100.
- [7] Panda, H. and Ramanathan, K., 1996, "Technological Capability Assessment of a Firm in the Electricity Sector", *Technovation*, Vol. 16, No.10, pp.561-588.
- [8] Panda, H. and Ramanathan, K., 1997, "Technological Capability Assessment as AN Input for Strategic Planning : Case Studies at Electricite de France and Electricity Generating Authority of Thailand", *Technovation*, Vol. 17, No.7, pp.359-390.
- [9] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L. L., 1991, "Understanding customer expectation of service", *Sloan Management Review*, Vol.32, No.3, pp.39-48.
- [10] PMI, 2004, *PMBOK Guide*, Project management Institute, Pennsylvania.
- [11] Snee, R., 2004, "Six-Sigma: the evolution of 100 years of business improvement methodology", *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol.1, No.1, pp. 4-20.

附錄一

八大自主檢查表

【壹、地下室筏基防水工程自主檢查表】

工程名稱	工程項目	檢查位置	檢查單位			承攬商	檢查日期
	地下室筏基防水						
檢驗內容		工地自主檢查			檢驗單位查核		綜合說明
		是	否	檢驗記錄	是	否	
確實固定封井框							<input type="checkbox"/> 檢驗結果合於標準 <input type="checkbox"/> 檢驗項目不合於標準，須限期改善。 <input type="checkbox"/> 可以估驗數量
確實固定皂土條							
開口角隅鋼筋補強							
上層板筋加大一號預埋鋼筋續接							
封井圈週邊空隙以模板及帆布鋪設，防止混凝土漿流入水井內							
清除水井週遭雜物及土石							
確保水位控制在鋼製井蓋上方							
螺栓確實鎖緊，蓋板膠條位置不慎漏							
採用較大設計鋼筋續接繫筋							
施作灌漿前應徹底清除混凝土表面雜物及泥漿，並用水將混凝土表面澆濕且潑灑水泥漿，增加混凝土接合效果							
導水溝開挖引水至集水井							
導水溝寬度 $\leq 70\text{cm}$ ，深度依排水坡度考量							
釘導水溝蓋，強度應能承載筏基混凝土自重							
導水溝與溝蓋縫隙以帆布鋪設防止混凝土漿進入							
準備備用發電機以防停電							
封井圈與混凝土井圈間隙以模板及帆布確實封死，以免灌漿時漏漿造成抽水馬達損毀							

透水層與不透水層界面若有地下水流出應以木板或浪板及帆布將水阻斷，防止流入結構體內形成水路造成漏水							
中間樁確實施作止水板							
高低差 $\leq 100\text{cm}$ 一次組吊模							
高低差 $>100\text{cm}$ 第一次應先組30cm 吊模							
外牆應施作企口榫							
筏基面積若過大有必要分次灌漿時，應於冷縫交接處施作 PVC 止水帶							
灌漿前應規劃導築計畫，並控制混凝土出料時間，避免產生不必要之施工冷縫							
施作灌漿前應徹底清除混凝土表面雜物及泥漿，並用水將混凝土表面澆濕且潑灑水泥漿，增加混凝土接合效果							

分區主管：

工地主管：

檢查員



【貳、地下室外牆防水工程自主檢查表】

工程名稱	工程項目	檢查位置	檢查單位	承攬商	檢查日期		
	地下室外牆防水						
檢驗內容		工地自主檢查			檢驗單位查核		綜合說明
		是	否	檢驗記錄	是	否	
鑽探報告地質是否良好？							<input type="checkbox"/> 檢驗結果合於標準 <input type="checkbox"/> 檢驗項目不合於標準，須限期改善。 <input type="checkbox"/> 可以估驗數量
暗管間距是否良好？是否貼模？方向？是否施作明管							
引進套管及螺桿是否有止水措施？							
鋼筋模板使用間隔器保持良好間距							
是否使用木材作間隔器？							
混凝土是否坍度試驗良好？內外震動機							
是否採用高性能混凝土，是否斷漿？							
柱牆斷面鋼筋量檢討？							
保護樁與結構體之帆布是否完整？							
未高過地下水位結構是否作外導水溝？							
拔樁前試體報告合格？用低震動機械？							

分區主管：

工地主管：

檢查員

【參、一樓中庭防水工程自主檢查表】

工程名稱	工程項目	檢查位置	檢查單位	承攬商	檢查日期	
	一樓中庭防水					
檢驗內容	工地自主檢查			檢驗單位查核		綜合說明
	是	否	檢驗記錄	是	否	檢驗記錄
防水 PU 施做前是否將排水管鋸平？						<input type="checkbox"/> 檢驗結果合於標準 <input type="checkbox"/> 檢驗項目不合於標準，須限期改善。 <input type="checkbox"/> 可以估驗數量
接活動立管，是否使超過防水層施做高度？						
於防水層施做完成後，取下排水立管，是否將防水曾塗佈延伸至排水管口內側，使與周邊防水層完全接和？						
樓版開孔處埋設平頁接頭，是否將管邊與原樓版連接處以水泥砂漿填實？						
待水泥砂漿強度足夠後，平頁接頭上、下配管完成後，是否再施做防水作業？						
管口切平是否以鋸子鋸切割器施做？不可以敲打方式敲除 PVC 管，若壁面管壁之不規則破壞，造成斷口在 RC 內，需再次打鑿接管。						
管口切平是否與地面同低？並且減少積水於管口周邊。						
收邊結構（或止水墩）是否於防水層施做前完成？不可於版、牆接合面先塗佈防水，再施做收邊結構，造成二次施工縫處夾雜不同材質，形成漏水之平流水路，且日後易發生施工縫處開裂，造成防水層破壞。						

收邊結構（或止水墩）高度與防水層施做高度是否有配合中庭覆土高程進行檢討？且牆角裝修面打底需於一次施工時預留防水施做高度（必高於覆土高度），待防水施做完成後，再行施做粉刷打底與後續裝修						
結構樓版之防水層保護 PC 施做前之配管，是否準確放樣後配管？避免因位置失準之校正打石。						
花台、水池結構完成且打底後，是否施做內部二次防水（彈泥＋不織布），且加強角隅與管口處之處理？						
進行花台、水池底部打底保護粉刷，是否注意洩水坡度與牆面之裝修材料施做？						
花台、水池牆之配管，不可採水平貫穿方式直接配管，儘可能為內低外高方式；配管後之水泥砂漿填補務必確實，不可有孔洞而影響後續防水施做。						
內部二次防水施做完成後，嚴禁再次打修；並於保護粉刷前再次檢查防水層之完整性，必要時而補修或局部重做。						
器具安裝之接線，器具端是否使用止水型接頭？穿線至 PCV 管處需以係力康填補，避免管內進水使電源線長期泡水。						

分區主管：

工地主管：

檢查員

【肆、結構體外牆開口角部防水工程自主檢查表】

工程名稱	工程項目	檢查位置		檢查單位		承攬商	檢查日期	
	結構體外牆開口角部防水							
檢驗內容		工地自主檢查			檢驗單位查核			綜合說明
		是	否	檢驗記錄	是	否	檢驗記錄	
檢查開口大小及位置							<input type="checkbox"/> 檢驗結果合於標準 <input type="checkbox"/> 檢驗項目不合於標準，須限期改善。 <input type="checkbox"/> 可以估驗數量	
檢查模板開口大小及位置是否正確								
鋼筋開口補強是否依施工規範施作								
組立完成須檢查支撐及螺桿是否確實								
灌漿前搗築計畫是否完成								
施作灌漿前徹底清除雜物及清理混凝土表面澆濕且潑灑水泥增加接合效果								
澆置人數須足夠且確實搗築								
門窗組立高度及進出是否依工地指示施作								
門窗組立是否垂直水平								
嵌縫前應確實清除其固定物，如木材磚塊等以避免嵌縫處漏水。嵌縫完成應檢查是否紮實如								
結構體開口其角隅 60*60 部份塗佈橡化瀝青								
確認打底面是否粉塵過多，應清洗乾淨以避免粉刷面造成空心現免而漏水								
粉刷前應檢查結構體之木版及報紙是否清理乾淨								
粉刷前之結構體防水是否施作完成								
窗框下部打底粉刷需施作洩水坡度且打底完成面須比鋁窗洩水洩水口低 1.5CM 以避免裝修面完成後堵住洩水口造成漏水								
外露樑打底需有洩水坡度及水線以防止滲水發生								
窗框未嵌縫完成，不得粉刷以避免嵌縫不確實造成窗來漏水								

施工前應將粉刷面之粉塵及水泥砂漿清理乾淨						
施工完成面須平順不可影響磁磚施作防止防水遭破壞造成漏水						
角隅及窗框四周塗佈一底二度 (T \geq 1.5mm) 防水層						
施工前須檢查窗框防水及外露樑防水是否施作完成						
外露樑需預留滴水線及洩水坡度						
窗框四周使用木壓條預留 1 公分之塞水路以防止滲水						
抹縫須確實且窗框四周需預留 1 公分之塞水路						
外露樑之滴水線須作勾縫處理，以防止窗框垂流滲水						
下雨天不可施工，以避免施工品質不良造成滲水						
矽利康施工前須將窗框四周之塞水路施打處清理乾淨，以避免施工品質不良造成滲水						
鷹架拆除應注意拆除處，磁磚修補處是否抹縫確實以避免滲水處滲水						
鷹架拆除前後，窗框四周應檢查是否有矽利康未施作以避免窗框						

分區主管：

工地主管：

檢查員

【伍、屋頂防水工程自主檢查表】

工程名稱	工程項目	檢查位置	檢查單位	承攬商	檢查日期		
	屋頂防水						
檢驗內容		工地自主檢查			檢驗單位查核		綜合說明
		是	否	檢驗記錄	是	否	
屋頂防水施做時，PU 直接塗抹在排水管外壁，而安裝落水頭時，切除排水管，容易破壞 PU 層。導致滲水至樓下。							<input type="checkbox"/> 檢驗結果合於標準 <input type="checkbox"/> 檢驗項目不合於標準，須限期改善。 <input type="checkbox"/> 可以估驗數量
應先將排水管切除，PU 塗抹於排水管內壁							
屋頂或露台 PU 塗抹於牆面粉刷層上，而當牆面含水量過大時，會滲透粉刷層至 PU 後方，導致滲水。							
PU 應塗抹於結構體面，避免上述缺失發生。牆面 PU 高度約 20 公分，除非有地坪需墊高者，則另行依現況調整。							
外露樑、版結構體因是否與室內等高，版牆間是否均有二次 PC 接縫？外露部分很容易因含水量過大，滲透粉刷層，從二次接縫滲入室內。							
建議於結構體施做時，外露樑、版是否稍做降低，以避免雨水滲入？							
屋頂水錶位及管道出氣孔，是否防水不易施做及容易失敗，而滲水至樓下？							
於結構體版面灌漿時，是否略做升高，一次搗築完成，避免雨水自接縫處滲入？							

分區主管：

工地主管：

檢查員

【陸、水電管線防（漏）水自主檢查表】

工程名稱	工程項目	檢查位置	檢查單位	承攬商	檢查日期		
	水電管線防漏						
檢驗內容	工地自主檢查			檢驗單位查核			綜合說明
	是	否	檢驗記錄	是	否	檢驗記錄	
RC 澆置前管路試壓 10kg/cm ² 計 4hr 以上? (含 CW,HW)							<input type="checkbox"/> 檢驗結果合於標準 <input type="checkbox"/> 檢驗項目不合於標準，須限期改善。 <input type="checkbox"/> 可以估驗數量
另料焊接處是否滿焊?							
錫焊條之含錫比例是否符合?							
管材進料與規格是否符合合約規範?							
管材另料是否正確?							
管材與另料暇疵品是否退場, 更換合格品?							
出水口龍頭材質是否正確?							
出水口龍頭是否龜裂, 有否更換合格品?							
熱水管被覆保溫材質是否正確?							
管路於澆置前是否固定?							
管路配設是否呈直角施作?							
澆置後, 壓力錶無減壓之情形?							
給水進屋管路是否留設於給水管道間?							
給水進屋管是否試壓?							
給水管路 CW 與 HW 是否有重疊配管之情形?							
給水管路預留管於 RC 澆置完成面後是否餘裕 10CM 以內?							
管路管材是否符合合約規範?							
管料另料是否正確?							
管路固定角材是否 1.5M/處?							
水平幹管管路是否於適度間距設置清潔口?							
管路之洩水坡度是否符合 1/100 以上?							
管道底部是否設置管道排水?							
管路透氣管是否獨立設置?							
SVP 與 WVP 是否區隔?							

當樓層 FL+150CM 是否設置透氣連接管 (以防氣塞)						
管間幹管固定是否 1.5M/處角材固定? (含浴廁吊管)						
浴廁吊管之 WP 是否每處設置皆存水彎?						
屋頂水塔洩水幹管是否單一獨路設置, 未與其他管混用?						
管路是否施作試水試壓?						
管路是否施作通水試壓?						
1FL 過溝管路排水管高程是否於 1/2~3/4 處?						
過溝之樓板接頭是否採止水樓板施作?						
轉換層管道底部之樓板接頭是否採止水樓板施作						
施工期間與正式排水管是否分設 (獨立設置)						
管路管材是否符合合約規範?						
管路另料是否正確?						
管路是否置放於樑筋及柱筋搭接範圍外?						
柱內排水管彎頭另料是否採斜梯+45 度彎頭施作?						
管路洩水坡度是否符合 1/100 以上? (無倒洩水情形)						
1FL 過溝管路排水管高程是否於 1/2~3/4 處?						
排水過溝之樓板接頭是否採止水樓板施作?						
陽台排水與冷氣排水是否區隔配設?無錯接?						
冷排幹管分歧之 3/4"WP 管是否採 45 度施作?						
室內 A/C WP 之 BOX 引管是否採下引式配管?						
排水管路是否試水?						

分區主管：

工地主管：

檢查員

【柒、浴室防水工程自主檢查表】

工程名稱	工程項目	檢查位置	檢查單位	承攬商	檢查日期		
	浴室防水						
檢驗內容		工地自主檢查			檢驗單位查核		綜合說明
		是	否	檢驗記錄	是	否	
白磚施工前地坪機電預留管位置是否正確。							<input type="checkbox"/> 檢驗結果合於標準 <input type="checkbox"/> 檢驗項目不合於標準，須限期改善。 <input type="checkbox"/> 可以估驗數量
白磚陰、陽角、基座是否有孔隙、紮實平整，稜角須方正，且不許有破損的地方。							
水電白磚配管及填縫喃實度是否合宜（無面）。							
打底泥渣是否污染白磚。							
防水施工是否符合要求規定。							
防水完成後，現場維護是否完整。							
壁、地磚貼作，是否傷及防水面。							

工區主管：

工地主管：

檢查員：

【捌、基地高程規劃防淹水自主檢查表】

工程名稱	工程項目	檢查位置	檢查單位	承攬商	檢查日期		
	基地高程規劃 防淹水						
檢驗內容		工地自主檢查			檢驗單位查核		綜合說明
		是	否	檢驗記錄	是	否	
檢討基地周圍道路與水溝現況 高程?							<input type="checkbox"/> 檢驗結果 合於標準 <input type="checkbox"/> 檢驗項目 不合於標 準 ，須限期 改 善。 <input type="checkbox"/> 可以估驗 數量
檢討騎樓「店舖」中庭之高程 是否合理?							
檢討騎樓「店舖」中庭之高程 是否有低於基地周圍道路?							
檢討排水溝渠之排水方向及溝 面與溝底之高程?							
基地與中庭排水管末端是否高 於公共排水溝溝底高程 2/3 以 上?							
檢討中庭洩水坡度是否調好?							
檢討中庭排水吊管洩水坡度是 否調好?							
檢討是否需增設置陰井截流或 區塊截留?							
建築物之屋頂層雨排水是否可 排至排水溝或地下室集水坑?							
基地四周排水是否可與中庭排 水分流?							
游泳池或水池設計時，排水路 徑與管徑是否確實檢討?							
施工階段是否有考慮臨時排水 系統							
中庭覆土區回填做法施工順序 是否確實							
是否有發現下雨時因 R.C 龜裂 並嚴重漏水?							
漏水裂縫是否修繕完畢?							

工區主管：

工地主管：

檢查員：

附錄二

建築物漏水防治專案關鍵能力評量表

能力評量尺度填表說明：

分數	尺度意涵
1	當您覺得「查核點重要度」為非常不重要；「知識能力」為不具備；「執行能力」為極低時，請給 1 分。
2	當您覺得「查核點重要度」為不重要；「知識能力」為不足；「執行能力」為低時，請給 2 分。
3	當您覺得「查核點重要度」為稍微不重要；「知識能力」為稍微不足；「執行能力」為稍低時，請給 3 分。
4	當您覺得「查核點重要度」為普通；「知識能力」為普通；「執行能力」為普通時，請給 4 分。
5	當您覺得「查核點重要度」為稍微重要；「知識能力」為稍微具備；「執行能力」為稍高時，請給 5 分。
6	當您覺得「查核點重要度」為重要；「知識能力」為具備；「執行能力」為高時，請給 6 分。
7	當您覺得「查核點重要度」為非常重要；「知識能力」為極具備；「執行能力」為極高時，請給 7 分。

下列各項敘述，主要衡量公司在推動漏水防治專案時各項查核點所具備的能力，請您仔細閱讀下列各項題目，並依據您實際的看法，在每題最適當的□中填答分數。

	查核點重要度	查核點知識能力	查核點執行能力
1 屋頂機械及避雷針基座預埋鐵件及防水施作塗佈	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 屋頂女兒牆與版面交接處防水施作及陰角加強塗佈	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 屋頂結構體室內與室外高差	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 屋頂防水塗佈前水電 PVC 管切平滿溢塗佈	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- | | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 5 | 屋頂牆面水電開關箱基座施作填縫飽漿及陰角防水塗佈 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 外牆露臺砌磚/牆面打底及防水施作 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 外牆外露梁打底粉刷施作洩水 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | 外牆露臺地坪施作平整性及防水施作厚度均勻 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 外牆窗框結構裂縫防水施作 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | 室內防水施作前水電管線檢核校正 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | 室內防水施作前清潔檢核 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | 室內防水施作後、外飾材前防水模的保護 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | 室內隔間磚牆基座填補及牆間陰角防水塗佈 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | 地下室外牆窗框下緣泥作洩水檢核及防水施作 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | 地下室外牆結構體澆置接縫防水處理 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | 地下室外牆模版束模孔或其他預留口防水施作 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | 制定並持續更新品質管理計畫 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 | 制定品質測量指標與稽核表 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | 制定過程改進計畫 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20 | 組織程序資產持續更新 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21 | 獨立進行品質審計 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22 | 進行過程分析與提出糾正或預防措施 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23 | 收集完整工作績效資訊 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24 | 進行品質控制衡量 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25 | 確認並進行缺陷補救 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

評量表到此結束，感謝您的撥冗填答本評量表。

祝您身體健康 萬事如意