

# 國立交通大學

工學院專班工程技術與管理組

## 碩 士 論 文

ERP 系統應用於營建業之研究

Research concerning the applicaiton of ERP  
System in construction industry



研 究 生： 梁文一

指 導 教 授： 陳瑞順 博士

中 華 民 國 九 十 七 年 八 月

ERP 系統應用於營建業之研究

Research concerning the applicaiton of ERP System  
in construction industry

研 究 生：梁文一

Student: Wen-Yi Liang

指 導 教 授：陳瑞順 博士

Advisor: Dr. Ruey-Shun Chen



A Thesis

Submitted to Degree Program of Engineering Technology and Management

College of Engineering

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Engineering Technology and Management

Aug. 2008

Hsinchu, Taiwan, the Republic of China

中 華 民 國 九 十 七 年 八 月

# ERP 系統應用於營建業之研究

學生：梁文一

指導教授：陳瑞順

國立交通大學工學院在職專班工程技術與管理組

## 摘 要

營建業是代表國家經濟建設的重要指標之一，由於該產業能帶動許多產業的發展，因此將營建業視為工業的火車頭。在此知識創新的時代，營建業者應該要利用電子化的資訊科技，以取代傳統的人工作業處理模式，俾利企業能夠更有效率地經營。由於營建業與製造業的特性不同，加上企業資源規劃的系統需求也有很大差異，使得一般製造業的 ERP (Enterprise Resource Planning) 系統並不適用於營建業。將針對營建業者的主要作業需求進行分析，設計一套適切的 ERP 系統雛型架構，提供工程管理、營業銷售、財務會計、資料交換等功能來滿足營建業者的需要。本研究預期成果歸納如下：

1. 建立一套能適切營建產業特性的 ERP 系統機制
2. 提供營建業者建立系統整合與資訊分享的規範
3. 做為日後研究營建業企業資訊系統平台的參考

Research concerning the applicaiton of ERP System in  
construction industry

Student : Wen-Yi Liang

Advisors : Dr. Ruey-Shun Chen

Submitted to Degree Program of Engineering Technology and Management

College of Engineering

National Chiao Tung University

ABSTRACT

Construction industry is one of important index in nation economic construction. Because it can push development of national economics forward , it is been seen as the head of industry. As knowledge goes forward everyday, in order to manage the industry more efficiently, employees of construction should use information technology well to substitute for traditional man-working model. Construction industry is different from manufacturing industry, and also, the necessary in scheming enterprise resources are not similar. Therefore, Enterprise Resource Planning(ERP) system of manufacturing industry is not suitable for using in construction industry. To aimed at construction industry's working requirement, this research will draw up an framework of ERP system which satisfy requirements of industrial management, bussiness management, financial accouting, and information exchange. In this research, the expecting results can be summarized as below:

1. To build up a system of fitting constrction industry.
2. To integratethe rules of system and information sharing for construction industry employees.
3. To offer the framework for follow-up research in the field of enterprise information system.

## 誌 謝

衷心感謝指導教授陳瑞順老師三年來的諄諄教導，使得我對於 ERP 系統與營建管理有更進一步的認識與了解。在論文的撰寫過程中在研究方法以及專業知識上，我亦獲得很大的啟發。相信在未來的發展將可以協助我度過每一個問題。

論文口試期間感謝吳永照教授、許昌仁教授給予的指導，使得本論文的方向更加確立，內容更完善與流暢，在此亦表達個人內心最深之感謝。在研究期間，感謝諸多朋友的協助，以南部某朋友的公司做為論文的研究案例，感謝他能讓我了解一家公司的內部流程，如果沒有這樣的協助加上指導教授陳瑞順老師適時的指引研究方法與方向，這份論文不知何年何月才能順利完成。最後，三年了，雖然是碩士在職專班的學生，工作之餘還要上課，但這三年過的非常充實，也適時填補工作徬徨時的空虛感。另外也要感謝父母從小到大的關心，就算成家立業了還是關心我的身體健康跟學業；還有一位 Kelly 陪我考試、上課，到最後陪我把論文口試完畢，真的是一位好幫手，這份成果與所有感謝的人一同分享。



## 目 錄

第一章	緒論.....	1
1-1.	研究背景.....	1
1-2.	研究動機.....	3
1-3.	研究目的.....	5
1-4.	研究方法.....	6
第二章	文獻探討.....	7
2-1.	營建業.....	7
2-2.	企業資源規劃.....	11
2-3.	供應鏈管理.....	16
2-4.	商業智慧.....	20
第三章	應用於一般產業的 ERP 系統之探討.....	24
4-1.	一般 ERP 系統的架構.....	24
4-2.	一般 ERP 系統應用在營建業所將面臨的問題.....	29
第四章	營建業 ERP 之需求分析.....	35
4-1.	營建業之管理流程.....	35
4-2.	營建業之需求分析.....	38
第五章	營建業 ERP 系統實作與設計.....	45
5-1.	營建業 ERP 系統環境架構.....	45
5-2.	營建業 ERP 系統運作流程.....	46
5-3.	營建業 ERP 系統實作設計.....	48
5-4.	研究成果比較分析.....	56
第六章	結論與未來研究方向.....	58
6-1.	結論.....	58
6-2.	未來研究方向.....	59
	參考文獻.....	60

## 圖目錄

圖 1-1. 營造工程物價指數之年增率走勢 .....	1
圖 2-1. Microsoft Navision 商業智慧的功能畫面 .....	22
圖 3-1. 營建資訊系統架構 .....	30
圖 3-2. Oracle ERP 系統的主生產排程功能 .....	31
圖 3-3. Oracle ERP 系統的營業管理功能 .....	32
圖 3-4. Oracle ERP 系統的出貨管理功能 .....	33
圖 3-5. Rosetta Net 架構 .....	34
圖 4-1. 營建業之營運流程 .....	36
圖 4-2. 工務管理系統需求之架構圖 .....	39
圖 4-3. 應付現金、票據事務流程圖 .....	42
圖 5-1. 本研究之營建業 ERP 離型架構 .....	45
圖 5-2. 營建系統運作流程 .....	47
圖 5-3. 工務管理的工程項目架構 .....	48
圖 5-4. 工務管理的工程進度管理 .....	49
圖 5-5. 工務管理的現場監工日報 .....	50
圖 5-6. 營銷模組的工程合約管理 .....	51
圖 5-7. 營銷模組的工程設計變更 .....	52
圖 5-8. 財務模組的業主請款計劃 .....	53
圖 5-9. 財務模組的預算執行狀況 .....	54
圖 5-10. 資料連結格式定義 .....	55

## 表目錄

表 1-1. 營建業與製造業之特性差異 .....	3
表 1-2. 營建業與製造業之 ERP 系統需求差異 .....	3
表 1-3. 本研究系統離型所採用的技術 .....	6
表 2-1. 各細項產業的銷售額比重分布 .....	7
表 2-2. 2008 年國內固定資本形成之年增率預測 .....	9
表 2-3. ERP 系統的發展歷程 .....	12
表 2-4. ERP 系統導入策略 .....	13
表 2-5. ERP 系統導入的階段 .....	13
表 2-6. 經營環境之以戰 .....	16
表 2-7. 供應鏈管理的運作項目 .....	17
表 2-8. 商業智慧的程序 .....	20
表 2-9. 商業智慧的發展歷程 .....	20
表 2-10. 各類研究報告對商業智慧與資訊分析的說明 .....	21
表 2-11. 商業智慧系統的功能 .....	21
表 2-12. 商業智慧的效益 .....	23
表 3-1. 製造業各部門的資訊需求 .....	25
表 3-2. SAP ERP 系統功能 .....	26
表 3-3. Oracle ERP 系統功能 .....	26
表 3-4. 一般 ERP 的應用功能 .....	27
表 4-1. 工務管理的資源項目 .....	40
表 5-1. 本研究 ERP 系統架構 VS. 一般製造業 ERP 系統功能 .....	56

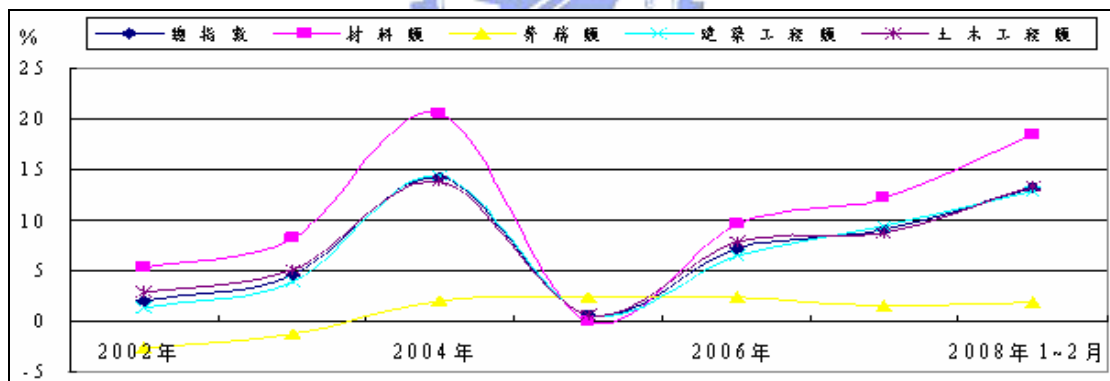


# 第一章緒論

## 1-1. 研究背景

營建業是代表國家經濟建設的重要指標之一，由於該產業能帶動許多產業的發展，有提振經濟成長的效果，因此不少業界人士將營建業視為工業的火車頭；在現今營建產業已邁入競合的時代，需要更有效地利用內部現有資源，同時整合外部商業夥伴，以提昇新的競爭優勢並因應經濟環境的變遷，此將成為營建產業價值鏈的重要關鍵。

如圖 1-1，依據 2008 年 3 月的物價統計月報內容顯示，雖然勞務成本的變動幅度不大，但由於大宗建材的價格上漲趨勢顯著，使得材料類、建築工程類以及土木工程類指數的年增率自 2005 年起就不斷攀升，以上三項指數之年增率於 2008 年 1~2 月分別為 18.5%、12.7%及 13.4%；使得營造業工程物價指數上漲更趨明顯，總指數平均年增率已逾 13%，創下近 3 年來的新高峰，顯示 2008 年初營建業者所面臨的投入成本壓力持續加重，亦相對不利於廠商的獲利表現。



資料來源：物價統計月報、台灣經濟研究院產經資料庫，2008 年 3 月

《圖 1-1. 營造工程物價指數之年增率走勢》

近年來，國內營建業者面臨多重的經營壓力，包括：

1. 建造工程價格上漲：由於營造工程的成本結構當中，約 1/3 的比例為大宗建材成本，建材價格持續飆漲甚至缺貨將嚴重侵蝕營建業者的獲利。
2. 基本工資實施調漲：政府於 2007 年 7 月實施基本工資調漲 9%，導致部分聘用外籍勞工比例較高的營建廠商之勞動成本也呈現上揚。

3. 融資環境日趨緊縮：由於受到美國次貸風暴影響，以及國際原物料不斷飆漲，金融機構對於國內營建業者的貸款意願持續降低，同時對於廠商的還款能力、授信額度等都更嚴謹地跟催。

4. 全球化的情勢影響：由於國內營建工程所需的大宗原物料均仰賴國外進口，國際行情或政策變化都將影響物價指數之波動幅度。

(1) 2007 年第一季，中國全面管制進口砂石到台灣，造成國內不少公共工程陸續呈現斷料及停工情形，砂石價格也不斷攀升影響到營建業者的獲利。

(2) 2007 年底至 2008 年初，中國雖然恢復大陸陸砂石對台的出口，但數量僅不到 900 萬噸，遠低於往年 2,000 萬噸的水準，導致砂石等材料漲勢再起，加上日、韓國的鋼鐵業者與巴西礦商達成協議，同意將鐵礦砂價格上調 65%，使得國內鋼鐵生產廠商再度調高相關產品售價，也引發營建業者面臨成本上揚的問題。

為了因應營建產業所面臨的經營環境及競合局勢，同時維繫與合作夥伴們的長期關係，廠商應以更主動的作業方式來提高生產效率以及降低管理費用，能夠兼顧企業的獲利與成長，並以更低廉的成本及資源，來達成生產及服務更具經濟效益。

在此知識創新的時代，營建業者應該要利用電子化的資訊科技，以取代傳統的人工作業處理模式，俾利企業能夠更有效率地經營，同時藉由自動化處理的機制以獲取更有價值的資訊，協助管理者有效地來降低營運成本及創造股東價值，進而增進企業的整體競爭力。因此，建立整合性的後勤支援機制—企業資源規劃系統，將有助於掌握企業營運資訊與降低作業成本，提供即時的市場資訊來快速回應產業需求，同時藉由資訊交換機制來進行產業鏈上、下游的資訊整合，強化供應夥伴的合作關係，將競爭優勢從生產力轉化為價值鏈。

## 1-2. 研究動機

製造業藉由企業資源規劃系統來協助公司組織建置快速的回應機制，並透過全球化運籌的管理流程，以有效因應市場及客戶的需求；不過，由於營建業面臨的客戶需求較為彈性，生產排程不易規劃，加上市場需求持續變動，工程內容會因環境經常因客戶要求而做調整，使得工程與物料的資訊無法正確即時的掌握，造成後勤支援的效率與管理決策的品質往往跟不上實際變化。

由於營建業與製造業的特性不同，如表 1-1，加上企業資源規劃的系統需求也有很大差異，說明表 1-2，使得一般製造業的 ERP (Enterprise Resource Planning) 系統並不適用於營建業。

《表 1-1. 營建業與製造業之特性差異》

特性項目	營建業	製造業
供應鏈重點	協同製造為競爭優勢的關鍵	通常以電子化採購需求 (e-Procurement) 為主
廠商定位	同時有營造廠／分包廠的雙重角色	大部份以中心廠的角色區隔分明
夥伴關係	供應商、分包廠惡性競標	上下游夥伴為長期夥伴
庫存形態	無庫存形態	以即時生產 (JIT) 追求零庫存
資訊化程度	普遍低落	高

《表 1-2. 營建業與製造業之 ERP 系統需求差異》

需求項目	營建業	製造業
營業銷售	在工程進度中因應業主要求而調整專案內容，故銷售額應視實際工程狀態而定	以製造產品類別的出貨數量為基礎
生產排程	提供營造建築工程，生產排程以專案進度為基準，	在有限產能的條件下，需整合 MRP 及 BOM，避免停工待料，並以最小成本獲取最大產出
財務會計	依專案階段實施狀況與工程驗收分階段請款	以產品出貨開立發票為應收帳款之認列開始
資料交換	缺乏資訊共享的標準機制，但可利用 XML 做交換平臺	已制訂統一的資料交換標準 Rosetta Net 提供產業利用

基於建置 ERP 系統必須考量企業的產業特性與系統需求，才能使其系統效能產生最大效益，因此，利用其它產業的系統架構與模型機制來建置營建業的 ERP 系統，將難以滿足國內營建業者的需求。



### 1-3. 研究目的

ERP 系統的學術研究主題與業界成功個案，多數以製造業為主要方向；由於製造業的作業特性與系統需求與營建業迥然不同，一般的 ERP 系統都無法滿足營建業者的需要，套裝軟體的應用系統也只能提供簡單的記帳處理；因此，建置一套專屬於營建業者的 ERP 系統，將能適切國內廠商的需求，進而提昇經營管理的效能。

本研究將針對營建業者的主要作業需求，設計一套適切的 ERP 系統雛型架構，並提供以下之功能來滿足營建業者的需要。

1. **工程管理**：提供預算管理、投標作業、採購發包等應用，針對政府採購標案、國際原料行情進行監控；同時對於工程專案進度進行追蹤，確保施工品質與資源配置的效能。
2. **營業銷售**：設計以工程進度、服務項目等計價基礎功能，而非以製造業系統的出貨數量計價機制，以提供正確的營收與獲利金額，做為銷售分析之基礎。
3. **財務會計**：除了一般的總帳會計、應收應付、票務管理等帳款記錄，以及材料與勞務的成本分析外，還需要特別融資進行管理，避免資金調度影響工程運作，甚至危及企業營運。
4. **資料交換**：透過關聯式資料庫的系統機制，達成資料的一致性與完整性；同時利用 XML 做為資料交換機制，達到整合內部組織不同系統，以及聯結外部企業不同平台的資訊要求。

#### 1-4. 研究方法

本研究乃針對營建產業的特性與需求，建構一套 ERP 系統的應用雛型，以適切該產業的特殊需求。因此，本研究方法將以下列之程序來實施：

1. 綜覽傳統的 ERP 系統功能與導入方法，以及 XML 資訊技術的相關文獻。
2. 探討應用於製造產業的 ERP 系統架構、功能模組與機制特性。
3. 研究營建產業之作業模式與管理流程，同時展開需求規劃與系統分析。
4. 實作系統雛型架構，來符合營建業之產業特性與系統需求。
5. 分析比較本研究所設計之 ERP 系統雛型與一般 ERP 系統之差異，同時探究與歸納本研究對營建業者所產生之效益。

本研究系統雛型所採用之資訊技術，如下表 1-3 所示

《表 1-3. 本研究系統雛型所採用的技術》

技術項目	說明
程式語言	以 Microsoft VB .Net 為主
資料庫系統	採用 Microsoft SQL Server 2005
網頁伺服器	以 Microsoft IIS 做為 Web Server
客戶端介面	以瀏覽器為主，適用於 Microsoft I.E. v6.0 以上之版本
資料傳輸	以 Native Adapter 為主，不同平台則採 ODBC
系統架構	以三層式架構為主。即使用者利用瀏覽器進行互動，透過應用系統及網頁伺服器，連結至後端資料庫進行資料的存取

## 第二章文獻探討

### 2-1. 營建業

營建業素有火車頭工業的稱號，為國家建設之基礎工業，承擔國家建設以及經濟繁榮的任務，並扮演國家發展之重要角色，同時帶動其他相關產業之發展，與經濟景氣及國民生計皆息息相關，因此在世界各國，無論在已開發國家或開發中國家，均佔有極重要之產業地位。

#### 2-1-1. 營建業的產業型態

##### 1. 營建業之經營項目

依據臺灣經濟研究院之定義：營建業包括從事建築工程、土木工程、機電、電路及管道工程、建物裝潢業等行業，如房屋、鐵路、公路、水道、隧道、橋樑、堤壩、港埠、碼頭、發電廠、飛機場、游泳池、遊樂區、住宅區等修建、拆除、土地之填築，水井及河道開鑿，港灣之疏濬，通信線路、水電煤氣管道之敷設、拆除、修理，以及營造物之油漆、粉刷等，表 2-1 為近三年來之各細項產業的銷售額比重分布。另建築業之自營木工作、泥水作、鉛管作及電工作等亦歸入本類。

《表 2-1. 各細項產業的銷售額比重分布》

	單位：%			
	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年 1~10 月
土木工程	46.33	44.66	43.12	41.76
建築工程	11.57	12.58	12.32	12.85
機電、電路及管道工程	18.38	19.29	20.39	21.27
建物裝修及裝潢業	9.85	10.86	13.13	13.60
其他營造業	13.87	12.60	11.04	10.49

資料來源：財政統計月報、台灣經濟研究院產經資料庫整理，2008 年 3 月

##### 2. 營建業之需求決定要素，整理如下

- **政府所編列的公共工程預算規模**：營建業最大宗的市場為國家建設公共工程，因此政府所編列的預算於公共工程之多寡，將直接影響

營建業的需求。

- **民間資本的活絡程度**：當經濟呈現成長的趨勢，資本市場募集資金相對容易，民間企業為擴大生產規模，會增加資本的投入，進而提高對廠房、店面等固定資產的工程需求。而利率的高低，也將影響固定資產的投入意願。
- **民眾所得水準的高低**：當國民平均所得水平提高，將提高不動產的消費意願，房屋市場的需求也會直接影響房屋建築工程的需求。
- **營建技術的提昇**：機器設備及工程能力的提昇或改善，都有助於增進公共及民間工程的需求，同時帶來新的商機。

### 3. 營建業之企業競爭能力，整理如下

- **施工品質**：施工品質將直接影響業者的企業形象以及未來接案的能力，故加強施工品質將有助於經營效益並公共安全；包商間的合作關係，除了工程品質外，施工效率亦為競爭要素之一，同樣的工程，若能在最短時間內完成，將在工程承攬上占有較大的優勢。
- **工程技術**：施工技術與工程成本、耗費時間有很大的關聯，廠商應努力提高工程技術水平以確保工程品質。
- **廠商規模、融資能力**：規模較大之業者，較有能力承接各類型規模的工程，資金調度及融資能力上也相對具有優勢，舉凡土地取得、工程動工等活動均需要大筆資金投入，而且施工期長，加上資金周轉率低，常需大筆資金融通，因此融資能力亦為廠商競爭之基礎。
- **標案能力**：公共工程大都以招標方式選擇承包業者，故廠商本身的企業規模、技術經驗等條件，以及專案規劃與金額估算之能力都將影響工程標案之取得。
- **企業形象**：營建業所承攬的工程具有專案期限長、工程金額龐大之特性，因此，廠商的企業形象將影響工程取得的機會。



## 2-1-2. 營建業的發展趨勢

營建產業全球化的程度取決於外資公司的產業佔有率、進口值佔國內需求、出口值佔產業營收三項指標；目前，國內營建業屬於低度全球化產業，但隨著我國加入 WTO，預期進入本產業之外國營造業者將會增加，同時提高國內營建業者的全球化程度。

在國內的內需市場方面，2008 年面板業者仍維持投資計劃，而政府持續實施五年五千億的新十大建設、2015 年經濟發展願景等重大建設發展，加上公營事業因石油煉製、電力擴充、供水改善、公共運輸更新等計畫加速進行，2008 年政府與公營事業與民間固定資本之形成均較 2007 年成長，在此情況下，政府及民間投資對於營建業的需求仍將維持穩定成長，而且工程建造價格欲跌不易。

但依據國民經濟動向統計季報的預測可知，如表 2-2，2008 年民間固定資本形成年增率將由 2007 年的 6.60% 降為 5.85%，主要由於半導體業廠商減緩廠房擴充計劃，且六輕四期與高鐵等民間重大投資多已完工，加上 2008 年整體營造工程的施工進度恐受到部分大宗建材飆漲或缺貨的影響，甚至將出現工程流標現象；另外，民間投資也將出現力道減緩現象，房屋建築工程的市場規模擴張力道亦延續由 2006 年高峰下滑的走勢，這些都將使國內的營造業銷售額成長將持續走緩。

《表 2-2. 2008 年國內固定資本形成之年增率預測》

單位：%

	總計	政府	民間
2007 年	5.86	1.63	6.60
2008 年 (F)	5.43	2.15	5.85
2008 年 Q1 (F)	7.12	8.55	7.49
2008 年 Q2 (F)	3.87	4.85	3.26
2008 年 Q3 (F)	3.67	0.10	3.95
2008 年 Q4 (F)	7.30	-1.75	9.25

資料來源：國民經濟動向統計季報、台灣經濟研究院產經資料庫整理，2008 年 3 月

至於營造廠商獲利的表現，影響 2008 年業者的本業獲利狀況仍屬大宗建材的價格與供應因素最為關鍵。以預拌混凝土而言，廠商於 2008 年 3 月調漲 10%，其價格創下十年來新高；而在鋼筋方面，在預期國際原料高漲導致國內鋼筋供給將持續出現短缺，加上短期內難以獲得有效改善的壓力下，2008 年我國鋼筋報價難以出現下跌的契機。

由於公共工程建材的價格飆漲，政府承諾將核給營造業者合理的補貼措施，但因土木、建築工程業中最大宗建材—金屬及水泥製品於 2008 年的成本報價均確立上漲趨勢，其中的金屬製品類價格的上漲幅度甚至將超越 2007 年，加上物價調漲補助款能否全額吸收建材價格飆漲的支出，仍有待觀察，故預計 2008 年營造廠商本業獲利表現恐將持續遭受建造成本上揚的侵蝕。



## 2-2. 企業資源規劃

企業資源規劃 (Enterprise Resource Planning; ERP) 由國際知名的研究機構 Gartner Group 於 90 年代初期所提出的名詞，強調以財務主題導向的資訊系統，並結合資訊技術與管理流程，協助經營者來掌握企業內、外部狀態，同時協助企業資源的有效運用，提供管理決策相關的所需支援。

### 2-2-1. 企業資源規劃的定義與發展

#### (1) 企業資源規劃的定義

學者 Davenport 指出：「企業資源規劃為企業組織本身利用資訊科技，以整合性資料庫管理系統為核心，以改善企業內部各項商業活動的流程，並透過通訊網路來達成資訊的共享。」歸納目前製造業界所普遍採用的 ERP 系統軟體，以系統架構與應用功能來區分，有五項主要的程式模組類別，如下：

- 營業銷售系統模組
- 生產管理系統模組
- 採購庫存系統模組
- 財務會計系統模組
- 人力資源系統模組

另外，ERP 也強調資訊系統間的整合性，因此，系統整合介面也成為企業對 ERP 系統的需求項目，此內容包括：

- 應用軟體間的整合，例如：ERP 與專案管理系統的整合、文件管理與電子簽核系統的整合等。
- 部門間流程的整合，例如：營業訂單與銷貨結帳的流程整合。
- 跨企業組織的整合，例如：不同 ERP 系統的資訊整合。

## (2) ERP 的發展演進

ERP 系統主要源自於 70 年代的物料需求計劃 (MRP)，以及 80 年代的製造資源規劃 (MRP II) 所逐步演化而成的；其系統的發展歷程，如表 2-3。

《表 2-3. ERP 系統的發展歷程》

	70 年代	80 年代	90 年代	2000 年
企業應用	物料需求計劃	製造資源規劃	企業資源規劃	電子商務
系統架構	大型主機	迷你電腦	主從架構	網路運算
核心價值	成本	品質	速度	協同合作
應用範圍	部門	工廠	企業	供應鏈
市場特性	大眾市場	區隔市場	利基市場	一對一行銷
生產模式	少樣多量	多樣少量	多樣大量	大量客製化

由於數位化資訊的普及，促使生產型態與經營模式快速改變，知識經濟逐漸成為主流，業者在持續創新的同時，也致力於成本降低與流程改善，對組織資源更需要完整的配置模型，將原料、設備、技術、資金及人力等資源將以整合，並藉由一套整合性的資訊系統來協助企業的經營者，能有效掌握營運資訊與企業資源。

ERP 系統則將各部門的管理流程加以連結，使得企業內部的資訊都能夠即時與透明，並以企業整體性的觀點來考量各單位資源現況與顧客的需求，來擬訂最適化的管理決策；同時，在導入 ERP 系統的過程中，審視並調整作業模式及管理制度的合理性，使企業經營的運作能更加順利，符合最大效益與最小成本的要求。

從系統功能方面來做比較，ERP 系統與傳統資訊軟體的差異：在於提供跨廠區、多幣別的即時資訊處理能力，並具備異地備援與平行處理的機制，另外藉由模組化設計與多層式系統架構，均有利於系統擴充的彈性，以及簡化後續維護之複雜度。

## 2-2-2. 企業資源規劃系統的導入策略

企業資源規劃系統與公司組織的管理制度與作業流程息息相關，因此，導入方法是必須是有程序性及系統性；歸納業界在企業資源規劃系統的導入策略，大致能區分為三種類型，如表 2-4。

《表 2-4. ERP 系統導入策略》

導入策略	策略說明與優缺點
按部就班	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 於某一時段內，企業只專注於特定模組或少數關鍵性模組進行上線</li> <li>■ 優勢：導入失敗的風險相對較低</li> <li>■ 劣勢：需要建構新舊系統連接介面，此舉將耗費更多的資源，包括人力、時間、金錢</li> </ul>
一次到位	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 採取一次運作就將所有系統上線的導入方式</li> <li>■ 優勢：能立即面對所有問題，避免潛在的不確定性</li> <li>■ 劣勢：須對全部作業流程有精確的瞭解及分析，同時更需要有高階主管的強力支持</li> </ul>
平行處理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 同時有數個單位開始建置 ERP，每個單位所導入模組不盡相同，最後再進行資料整合</li> <li>■ 優勢：縮短各子系統的導入時程，並能採取漸進式來進行變革，使員工有所調適</li> <li>■ 劣勢：各單位需求不一，需要強化系統間的整合機制</li> </ul>

ERP 系統廠商的顧問輔導能力有所差異，建置 ERP 系統的企業組織型態以及組織資源也都不盡相同，所以 ERP 系統的導入策略需要因地制宜；不過，實際上的執行步驟大致雷同，可區分為下列的階段，如表 2-5：

《表 2-5. ERP 系統導入的階段》

專案階段	工作事項
(1) 專案規劃	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 制訂專案目標，期使專案能在有限資源條件下完成</li> <li>■ 配置專案資源，包含專案的時程、成本及品質</li> <li>■ 擬訂衡量標準，以量化的客觀數據做為控制基準</li> </ul>
(2) 需求分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 藉實際訪察來確認使用人員需求及作業流程項目</li> <li>■ 調整系統組態設定，或修正管理作業流程</li> <li>■ 設計存取權限，並規劃資訊安全機制</li> </ul>
(3) 系統設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 依照需求規格，展開資料庫的表格設計與正規化</li> <li>■ 參考規格內容，進行模組程式開發</li> <li>■ 實施程式驗證，確保系統運行的正常性</li> </ul>

(4) 系統建置	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 佈署硬體設備，包括連線網路及備援機制</li> <li>■ 安裝軟體工具，包括資料庫及相關軟體工具</li> <li>■ 整理系統文件，並對上線作業展開風險評估</li> </ul>
(5) 上線準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 模擬作業流程，調整局部的程式功能</li> <li>■ 佈署測試環境，同時為種子成員展開教育訓練</li> <li>■ 轉換舊系統主檔內容，並進行資料調校</li> </ul>
(6) 正式上線	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將系統正式上線，成為日常作業項目之一</li> <li>■ 持續修正與改善，並依所需更新系統功能</li> <li>■ 將資料內容進行分析，做為管理決策之依據</li> </ul>

最後，ERP 系統的導入策略與規劃專案階段，應考量完整性及便利性，以降低投入的資源與成本。

### 2-2-3. ERP 系統的成功關鍵因素及實施效益

#### (1) ERP 系統的成功關鍵因素

ERP 系統已證明資訊軟體不只有支援企業營運，結合資訊科技與管理技術，有價值的資訊將能夠主導企業經營模式，多數大型國際級企業，例如：台積電、惠普 (HP) 等並非只將 ERP 做為簡單的資料處理，而是將其視企業核心競爭力的基礎建設。

由於企業組織的產業型態及作業模式都有所不同，導入 ERP 系統應配合內部管理流程，並熟悉其產業特性、組織環境、資源配置，以滿足經營管理者的需求。歸納產業界中導入 ERP 系統的成功關鍵，其前五大的影響因素分別為：

- **高層的支持**，高階主管的支持為系統導入的最強力後盾。
- **專案的管理**，有效地控管 ERP 系統的專案進度、成本及品質。
- **明確的目標**，促使專案成員都能有依計劃行事。
- **有效的變革**，引導組織內部員工對新的作業流程有所適應。
- **重問題解決**，正視問題項目並積極找出解決方案。

## (2) ERP 系統的實施效益

ERP 系統能藉由資訊科技，將營業部門接獲訂單到產品製造完畢進行出貨的作業流程加以連結，並整合生產排程、人事薪資與會計總帳的整合性資訊系統。導入 ERP 系統的效益，歸納如下：

- 協助經營者掌握營運現況，提供快速回應顧客需求的相關訊息。
- 簡化工作流程，提高資訊的正確性，增進組織的作業效能。
- 透過即時資訊的傳遞，達成經營資訊透明化與共用性。
- 藉由通訊網路與電子機制，降低組織費用與經營成本。
- 支援供應鏈管理、商業智慧等應用。



## 2-3. 供應鏈管理

企業面對客製化的需求、短暫的產品生命週期、持續上漲的原物成本等經營議題，無法再以單打獨鬥方式來進行，管理者必須與產業鏈上的商業夥伴合作，同時從組織本身的核心價值流程來提昇企業優勢。

### 2-3-1. 供應鏈管理的概念

全球化競爭的趨勢，造成了企業的經營環境不同以往，目前經營環境的狀況，可歸納如表 2-6：

《表 2-6. 經營環境之挑戰》

經營挑戰	因應方案
少量多樣的產品需求	提高生產效能，同時確保產品與服務的品質
快速更迭的產品週期	增進產品的研發技術，以及縮短生產補貨之週期
準時交貨以滿足顧客	銷貨預測及半成品備貨的準確率更為重要
持續上漲的原料成本	整合產業鏈的合作夥伴，共同降低總體成本
資訊傳遞的快速分享	透過資訊系統以提高整體營運效率

新經濟時代的經營議題，將要求管理決策者應該更重視供應鏈管理，加上資訊技術的發展，使得資訊系統能有效地輔助供應鏈上的協同合作模式。而所謂的「供應鏈管理」，其定義為：『藉由有效率的經營模式，整合供應商、製造商及通路商等產業鏈上的商業夥伴，以利正確數量的產品，於適切的時間送達至所需的地點，並讓供應鏈體系的總體成本達到最小，並且能讓最終顧客獲得更大的價值。』

許多知名國際企業透過供應鏈管理來增加其企業營收並降低採購成本，最著名的就是美國零售業者威名百貨 (Wal-Mart)，它利用優異的供應鏈管理系統使得產品售價能較競爭者更為低廉，並將價值回饋到顧客，創造雙贏局面；同時與供應商緊密進行資訊整合，使其產品的存貨趨向零庫存，利用供應鏈來為企業與顧客創造價值。

供應鏈管理所強調是要降低供應鏈上的總體成本，而非只有一家企業獲



得最大效益，也因為有藉由供應鏈在資訊與流程上的整合，企業才能有效降低成本，同時提高服務品質。因此，供應鏈將涉及到不同單位的緊密整合，這需要經營決策、管理規劃、及作業處理等各階層人員的投入，才能讓供應鏈創造最大效益。各階層的工作事項，可區分為下列事項

1. **經營決策**：以高階主管為主，其戰略佈署必須配合供應鏈的夥伴；舉例來說，在評估廠房建置的地點，需要審慎考慮策略聯盟對象的需求，這方面將影響企業的市場定位及發展方向。
2. **管理規劃**：經營管理團隊應配合外部顧客需求，隨時檢討採購、生產、存貨與運輸等政策之制訂，並落實計劃方案，使供應鏈上的整體效益能產生最高價值。
3. **作業處理**：負責作業處理的第一線人員則需要貫徹組織的經營決策與管理規劃之內容。

### 2-3-2. 供應鏈管理的運作項目

供應鏈管理的發揮，除了要掌握經營決策、管理規劃、作業處理等工作，也需要掌握企業營運流程，做為供應鏈的運作基礎。以高科技製造業為例，企業營運功能及供應鏈的運作項目，如表 2-7：

《2-7. 供應鏈管理的運作項目》

企業營運功能	供應鏈管理作業項目	供應鏈目標
市場行銷	透過供應鏈分析並配合促銷計劃，提高企業獲利及成長	依實際需求規劃產品組合，以確保營業獲利的穩定性
技術研發	與策略夥伴共同研發，縮短產品設計的前置時間	將零組件以模組化設計，以最短時間將新產品推出
採購存貨	與供應商與外包商共享市場及客戶訊息	降低庫存量，避免資金積壓，同時設定適當的補貨政策
產品製造	藉由供應鏈的規劃系統來規劃產能	滿足客戶的品質及交期要求，並提高產出效率
貨品運輸	規劃運輸與承載的組態及運補路線	利用最小資源來運輸貨品，並符合客戶的需求
售後服務	透過供應鏈協同商務運作，促進服務效率	提高服務水準與顧客滿意度，以利維繫長期合作關係

另外，為滿足供應鏈管理的需求，企業除了制訂策略與調整組織內部資源外，還要對合作夥伴的能力進行評估。包括：

- **合作關係**：供應鏈管理的整合程度，首先要考量廠商之間的合作程度，對於彼此的企業流程、資訊架構都應該有初步的體認。
- **投資規劃**：對於支援供應鏈的策略計劃，像是設立廠房或設備等重大投資，都需要規劃投資報酬與整體效益。
- **資訊保密**：在進行資訊共享之時，要確認供應鏈夥伴的資訊機制與技術能力，降低資訊安全的風險。
- **效益評量**：衡量個別企業在供應鏈效益與風險，將影響到彼此合作時資源投入的意願。

### 2-3-3. 供應鏈管理的核心

從協同運作概念來檢視供應鏈，可將上下游的每一企業視為大型生產線的製造站，想要提高所有線上的生產效率及產品品質，並降低庫存水位及成本支出，就必須提高整體效能才能創造最大效益。

因此，在進行供應鏈管理之時，除了提高經營管理能力，還必須藉由正確與即時的資訊傳遞以整合不同的組織間，同時也要重視供應鏈管理的核心項目，包括：市場需求的規劃、以及產品供應的規劃。

#### (1) 市場需求的規劃

企業要提供多樣化的產品服務及快速穩定的供貨品質，以滿足顧客的需求變化，就應藉由系統性的需求規劃以掌握市場動態，並依據預測模型來訂定行銷組合與產品方向。需求規劃的主題包括有：

- **市場預測**：透過市場部門針對客戶發展趨勢，依客戶別、時間別及產品別等度量來預測銷售數量及獲利金額，並依產品線及市場區隔進行彙總，並依據銷售計劃展開所有的營運方針；之後，再訂期檢討營業成果並調整因應對策。

- **產銷協調**：根據市場預測的目標，設定公司的資源投入及產出水準，並檢討各項營運資訊，使公司資源能發揮最大綜效。
- **產品週期**：檢視公司產品在市場的所處階段，並依銷售成長比例來規劃市場預測及營運計劃。

## (2) 產品供應的規劃

企業營運的各部門透過緊密的溝通聯繫，共享內部組織資源，使得產品產出與資源投入取得平衡，並創造公司最大利益與滿足客戶需求。此工作事項有：

- **生產排程**：考量承諾顧客的數量及交期，同時確認廠內原料庫存、產能配銷等限制，以設計較適切的生產計劃。
- **存貨規劃**：不同性質的原物料庫存政策都有差別，包括採購前置時間、原料品質、安全庫存量等都必須考量，才能同時滿足生產需求並減少庫存及資金積壓問題。
- **採購需求**：物料需求規劃會影響採購計劃，適時提供銷售需求資訊以利供應商備貨，將有助於與供應商建立長期合作的夥伴關係以及供貨品質與交期之穩定。
- **配銷模式**：生產排程、存貨規劃及採購需求都必須考量到配銷及運輸方式，包括運輸載具、路徑、時效性等都要做整體規劃，以配合廠內的生產需求及存貨政策。

企業除了努力依照訂單需求及產能安排進行生產管理，同時也應在接獲大量訂單之前，確認客戶訂單的承諾交期，並能夠因應客戶需求之改變來調整內部產能；企業的動態能力即是具備最佳化的資源運用能力，除了必須評估替代性用料或替代性產能，並能依照物料及設備的限制做出取捨，亦可在客戶變更需求之時，釋出原來配置的物料及產能，使原本延遲的訂單能順利交貨。因此，供應鏈管理的規劃，必須考慮市場環境的動態變化，以符合企業經營的實務。

## 2-4. 商業智慧

### 2-4-1. 商業智慧的意義與歷程

商業智慧乃藉由電腦的資訊分析機制，提供決策者各類經營指標，以增進企業組織之經營效率及管理品質，管理者透過即時與正確的資訊，俾利其管理決策的增進。在參考各研究文獻以及各產業的實務應用之後，對商業智慧做一定義：「商業智慧是組織利用資訊科技，以營運資訊為對象，展開搜尋、彙整、儲存、分析及傳播等程序，如表 2-8，藉此提供經營者決策輔助資訊，俾利提高管理的品質，以及增進企業的核心優勢。」

《表 2-8. 商業智慧的程序》

項目	商業智慧的程序
1. 搜尋	利用電腦系統的自動化機制，以取得經營相關資訊
2. 彙整	依照資訊搜尋結果，依需求及類別加以彙整
3. 儲存	將搜尋及彙整的資訊，記錄於資料庫系統或資料倉儲
4. 分析	透過 OLAP (OnLine Analytical Processing)、Data Mining 等來剖析資訊，以提供管理支援的決策
5. 傳播	即時將資訊傳遞給管理者

商業智慧具有資料庫系統或資料倉儲的資料儲存及資訊彙總的機制，也包括 OLAP 分析功能、以及趨勢預測的資料探勘，能做為管理者的決策支援工具。商業智慧系統可追溯至 1970 年代的關聯式資料庫，表 2-9 為商業智慧的發展過程歷程。

《表 2-9. 商業智慧的發展歷程》

年份	說明
1979	美商 Oracle 推出關聯式資料庫系統產品，並能利用結構化查詢語言 (SQL) 來進行資料處理
1989	Howard Dresner 提出「商業智慧」(Business Intelligence) 的字彙
1991	Bill Inmon 提出 "Data Warehousing"，開始有資料倉儲的概念與雛型
1993	研究文獻中已提出對企業進行資料搜集、彙總與表達的多維度分析模型 (OLAP)

另外，各類研究報告，如表 2-10，顯示商業智慧的市場成長潛力；因此，若將企業內部的龐大資料記錄，快速地轉換為營運所需要的分析資訊與預測模型，將有利於落實知識管理與組織智慧，創造更高的商業價值。

《表 2-10. 各類研究報告對商業智慧與資訊分析的說明》

研究報告來源	摘要
IBM	企業在電子商務的環境中，每年的資料量將以倍速成長，但這些資料卻僅有不到 10% 被用來做有效分析
Gartner Group	運用商業智慧的企業將比競爭者獲得 2 到 3 倍以上的投資報酬率
IDC	商業智慧軟體市場在 2007 年將達到 USD\$45 億元，年複合成長率超過 4%

#### 2-4-2. 商業智慧系統的功能與效益

商業智慧利用資訊系統機制將分散於組織各處的資料數據加以整理、分析及運算，再以適當的表達呈現方式提交給管理者進行決策，因此，它所涵蓋的組織層面是從基層作業面的資料彙整、中階管理面的資訊分析，到高階經營面的決策支援。

決策規劃人員以企業中的資料倉儲為基礎，利用本身的專業知識與實務經驗，藉由各種報表查詢、以及系統分析工具等，以取得有助於營運的價值資訊。因此，依功能面來看，商業智慧歸納的系統範圍有動態報表查詢、線上分析處理、資料探勘、預測模擬、資訊看板等，如表 2-11。

《表 2-11. 商業智慧系統的功能》

功能項目	說明
動態報表查詢	藉由簡易操作的圖形化使用者介面，管理人員可利用視窗「所見即所得」的操作來獲得所需的資料記錄；同時藉由圖表精靈，引導使用者產生各類分析圖表，並以開放式的整合界面，連結企業內部資料庫與分散各處的應用系統。
線上分析處理	將資料加以整理、分類、及彙總，建構多維度資料模型，使用者能以不同的分析角度或需求主題，進行資訊內容分析以找出有價值的知識，並協助管理者能夠快速及正確地進行決策。
資料探勘技術	利用關聯式資料庫系統與資料倉儲的技術，存取大量資料量數據，並結合電腦演算法則，如歸納、集群、關聯規則、時間序列等，以系統化的判讀，提高資訊分析的可靠度，並挖掘出隱性的資訊內容，藉此解決企業問題，並能取得更有價值的商業知識。

## 預測模擬機制

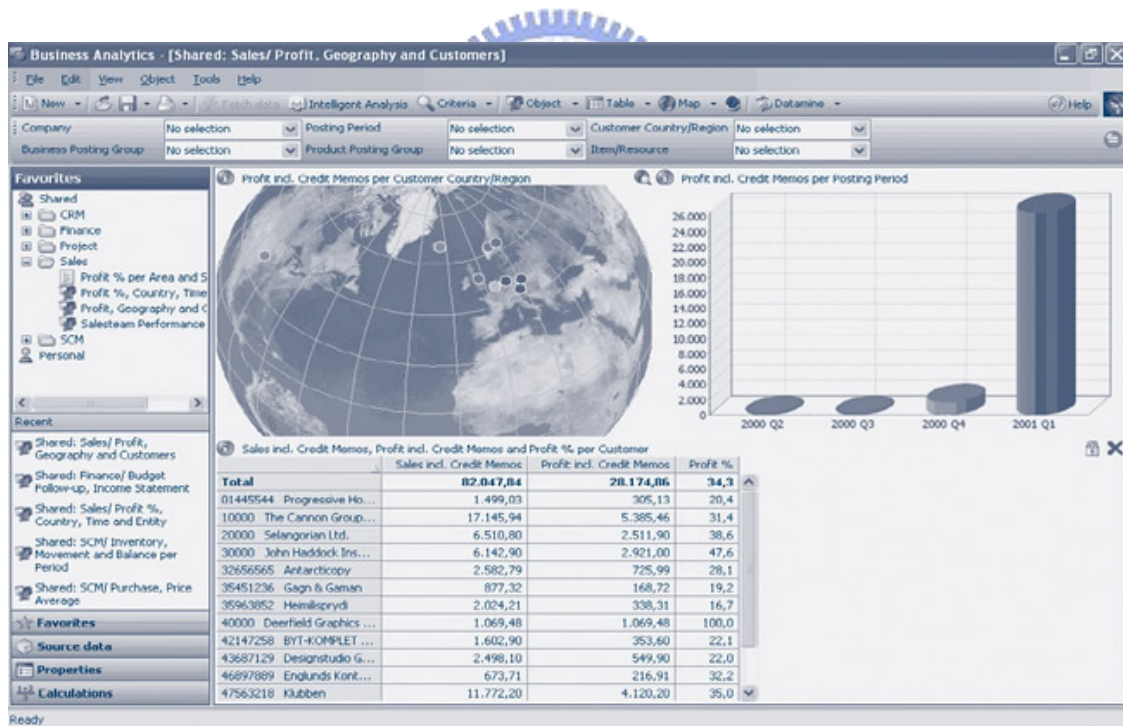
組織需要以資訊系統的快速運算機制，正確地規劃及預測產品趨勢，例如生產排程或需求預測等，透過商業智慧的模擬機制，避免管理者只以經驗或直覺來進行經營決策，以及降低營運風險。

## 資訊儀表板

匯集大量的企業資訊於一處，並透過圖形化的表達，呈現營運目標與工作達成現況，俾利高階主管快速掌握組織狀態與找出關鍵問題之處，並利用資訊成果進行績效的評估作業。

例如：Microsoft Navision 的商業智慧分析服務，提供員工能夠簡易地存取系統資訊，使其工作焦點著眼於趨勢分析及問題處理的管理決策上；而其 OLAP Cube 已能夠和 MS. Office 軟體整合，將資訊呈現於 Excel 工具上，使用者可自訂設計公式，提高作業管理的效率。另外，商業分析功能也能檢視計劃目標，提供快速的差異分及趨勢預測，增進組織的群體決策效能。

Microsoft Navision 所支援的商業分析功能，如圖 2-11，具有類似 Outlook 的介面，並藉由簡易的使用者操作環境，降低人員的學習曲線。



《圖 2-1. Microsoft Navision 商業智慧的功能畫面》

(資料來源：Microsoft.com)

當組織內部運用商業智慧將企業資源規劃(ERP)、供應鏈管理(Supply Chain Management; SCM)、客戶關係管理(Customer Relationship Management; CRM)等資訊系統加以整合，將可即時擷取出正確資訊，並透過

資訊儀表板讓管理者能快速分析營運狀態，提昇決策效率與管理品質。歸納商業智慧的綜合效益，如下表 2-12：

《表 2-12. 商業智慧的效益》

效益	說明
增進決策效能	利用商業智慧的分析工具，使經營者能快速掌握外部市場環境與內部組織動態，進而提出適切的因應對策
降低營運成本	商業智慧系統介面以圖形化方式呈現，提供使用者更便利的操作環境，並有助於取得潛在的資訊價值
提昇組織績效	綜覽組織整體指標以進行差異分析，確保組織目標的達成度、以及績效回饋的有效性
整合企業資源	藉由資料倉儲將分散的資訊加以集中，並利用訊儀表板讓管理者取得一致的組織資訊
掌握關鍵顧客	運用資料探勘來分析顧客行為，以提供顧客優質的服務，同時強化客戶關係，為顧客提供客製化的產品



## 第三章應用於一般產業的 ERP 系統之探討

### 3-1. 一般 ERP 系統的架構

在導入 ERP 系統時，必須掌握產業環境與組織需求，再應用資訊技術與配合管理流程，使營運模式與作業程序都能夠達到合理化與標準化；一般 ERP 系統的研究主題大都以製造業為對象，因此，藉由瞭解該類型的系統架構，再比較實際營建業的需求之差異，以做為本研究之主要議題。

#### 3-1-1. 一般 ERP 系統的架構

美國資源管理教育學會 (The Educational Society for Resource Management) 指出：為了強化使用者自行定義應用需求的彈性，以符合不同產業的環境，ERP 系統採用的技術，包括有：

1. 圖形化使用者介面技術 (Graphics User Interface, GUI)
2. 結構化查詢語言 (Structural Query Language, SQL)
3. 關聯式資料庫管理系統 (Relational Database Management System, RDBMS)
4. 物件導向技術 (Object-Oriented Technology, OOT)
5. 電腦輔助軟體工程 (Computer Aided Software Engineering, CASE)
6. 分散式資料處理技術
7. 開放式平台
8. 網路通訊架構
9. 資訊安全機制

以 Oracle 或 SAP 架構來看，業界 ERP 系統以採用單一資料庫管理系統為平台，並透過一致性的應用程式介面，提供穩定的系統效能以及簡易的操作環



境。同時藉由多階層式架構，以利使用端的界面層、應用系統的中間層，和資料庫的基礎層都能夠分層管理，達到各階層的功能領域都可以獲得最佳效能。

依據臺灣證券交易委員會所定義的內部控制規範與稽核制度，將製造業流程區分為八大循環，而 ERP 乃輔助企業營運之系統，故 ERP 系統亦應含括以下作業，一般市場上 ERP 應用軟體亦具備相關功能：

1. 銷貨收款循環
2. 採購付款循環
3. 生產存貨循環
4. 人事薪工循環
5. 固定資產循環
6. 產品研發循環
7. 財務投資循環
8. 財務融資循環



透過八大循環的管理機制，製造業各單位作業模式與資訊需求，將歸納為如表 3-1：

《表 3-1. 製造業各部門的資訊需求》

組織部門	資訊需求
市場營業部	市場規劃，訂單處理，顧客關係，客戶服務，退貨處理，行銷計劃
生產管理部	訂單核料，核料轉請購單，工單模擬，生產排程，工單發料，餘料繳庫
採購運籌部	請購發出，採購訂單，驗收請款，安全庫存，點收入庫，廠商驗證
研究發展部	研發試產，試產領料，餘料/成品入庫，用料清單，途程設定，工程資訊
製造工程部	工單領料，重工檢修，製程調撥移轉，完工入庫，報廢繳庫，設備保養

品質保證部	進料檢驗，外包檢驗，製程檢驗， 不良重工，報廢處理，客訴處理
財務會計部	會計總帳，應收/應付帳款，票據處理， 資金調度，成本控制，料品盤點
人力資源部	薪酬獎勵，休假差勤，績效考核， 勞工關係，員工福利，教育訓練

### 3-1-2. 製造業 ERP 系統的功能模組

歸納 ERP 系統各家廠商的功能範圍，以 SAP 及 Oracle 為例，各功能所涵蓋的範圍均有所差異，本研究之整理如下，表 3-2 為 SAP ERP 系統功能，表 3-3 為 Oracle ERP 系統功能：

《表 3-2. SAP ERP 系統功能》

系統模組	模組功能
銷售管理	市場規劃、訂單管理、報價管理、銷售服務
營運支援	庫存管理、採購管理、製造規劃、品質控管、物料需求計劃
財務會計	會計總帳、應收應付、成本分析、資金管理、固定資產
人力資源	招募規劃、薪資差勤、費用處理

《表 3-3. Oracle ERP 系統功能》

系統模組	模組功能
營業模組	訂單管理 (OM)，市場行銷 (SM)
營運支援	採購管理 (PM)，庫存管理 (IM)，先進生產排程 (APS)， 物料需求計劃 (MRP)，在製品 (WIP)
財務模組	會計總帳 (GL)、應收帳款 (AR)、應付帳款 (AP)、票據管理 (NM) 固定資產 (FA)、現金管理 (CM)、成本管理 (CO)
人力資源	人力資源管理 (HRM)

ERP 系統必須與企業組織的管理流程結合，方能發揮其真正效益，因此，ERP 系統必須滿足公開發行公司的八大管理循環之要求。為此，本研究由上述兩大國際 ERP 系統之功能範圍，並參考國內 ERP 套裝軟體如：鼎新等之特性，歸納出一般 ERP 系統的應用功能，如表 3-4。

《表 3-4. 一般 ERP 的應用功能》

系統模組類別	管理應用
營業銷售模組	客戶管理・授信管理・營業預算 訂單管理・報價管理・售後服務
採購管理模組	採購計劃・請購採購・進價管理・進貨跟催 驗收管理・廠商管理・請款作業・外包管理
產品計劃模組	生產計劃・生產排程・用料核定與請購 工單派發・外包加工・生產管制・交期回應
生產製造模組	產能管制・在製品管理・庫存盤點 機臺管理・模具管理・產品製造・良率控管
品質控管模組	進料檢驗・外包檢驗・製程檢驗・出貨檢驗 規範制訂・品質保證・重工管理
產品工程模組	料品清單・製程分析・圖面管理・樣品確認 產品結構・試產計劃
財務會計模組	會計總帳・應收帳款(票據)・應付帳款(票據) 成本管理・固定資產・資金調度・預算管理
人力資源模組	人事資料・薪資核算・差勤管理・保險管理 績效評量・所得稅務・退休提撥・教育訓練



### 3-1-3. 製造業 ERP 系統的共通需求

製造業之產業特性主要是購入原物料，經由加工處理程序後，製造出成品並進行銷售，其經營的核心優勢即為產品生產及管理流程，因此，製造業的共同需求大致可分為以下五點：

#### 1. 生產資源的配置

企業的生產資源有機器設備、生產程序、作業人員、工模治具、測試儀器、運輸工具及廠房空間等，其配置重點則應考量資源數量、工作時程或加班費用等之差異，並定義設備或物料的替代性。

【例】A 產品線可由 B 產品線替代。

## 2. 製程時間的記載

每一產品的製造程序都有標準工時，而此標準工時是經過數次經驗的累積所修正得來；另外還有換線的時間，而換線的時間會因作業員的熟悉度而有所差異。產品工作時間的完整記錄，將有助於生產效率的提昇與製造成本的改善。

## 3. 生產排程的彈性

由於顧客的訂單需求會隨市場環境而臨時調整，包括：數量調整、品項變更、交期異動、或訂單取消等事項，製造現場亦可能發生原料短缺、設備故障、或產出延誤等異常，故 ERP 系統必須能夠適切市場的變動，即時重排或修訂生產計劃，以避免影響對客戶的承諾。

## 4. 產能負載的平衡

提高生產線的稼動率，將增進生產單位的產出效能，同時降低生產的單位成本；藉由資源的有效配置，將使現有的產能及物料，適切訂單之需求，同時縮短產品交期。



## 5. 績效分析的回饋

透過生產現場的回報，提供監控產品加工各類資訊，包括：訂單達成率、生產效率分析、不良品分析、產品數量分析等，做為生產製造單位的績效衡量指標；另外，製造部門依排程計劃進行產品加工，定期回報產品完工的數量、耗用時間、不良數與異常原因等資訊，回饋給生管單位重訂生產計劃，提供給業務單位來回應客戶，並有利工程單位修訂產品規格，及會計單位進行成本估算等作業。

製造業 ERP 系統之核心—生產管理系統，將簡化生管單位及製造部門的規劃、執行與管理作業，透過電腦系統即時回應現場資訊與異常狀況，俾利管理者能專注於問題分析與實務行動，降低企業額外的成本費用。

### 3-2. 一般 ERP 系統應用在營建業所將面臨的問題

營建業之主要由工務單位針對專案內容，依計劃進度逐日展開工程建設，不同於製造業或買賣業能在製造現場或營業櫃臺進行資料即時輸入，營建業的支援單位能進行連線的系統作業，但主要的工程資訊則是以離線或階段輸入來進行。

營建產業的特性與其他產業有很大之差別，因此，利用其它產業的 ERP 系統架構，將無法滿足國內營建業者的需求。

#### 3-2-1. 營建業與一般產業的差異

由於營建產業的組織架構、管理流程與作業模式，都與其它行業迥異，包括有：

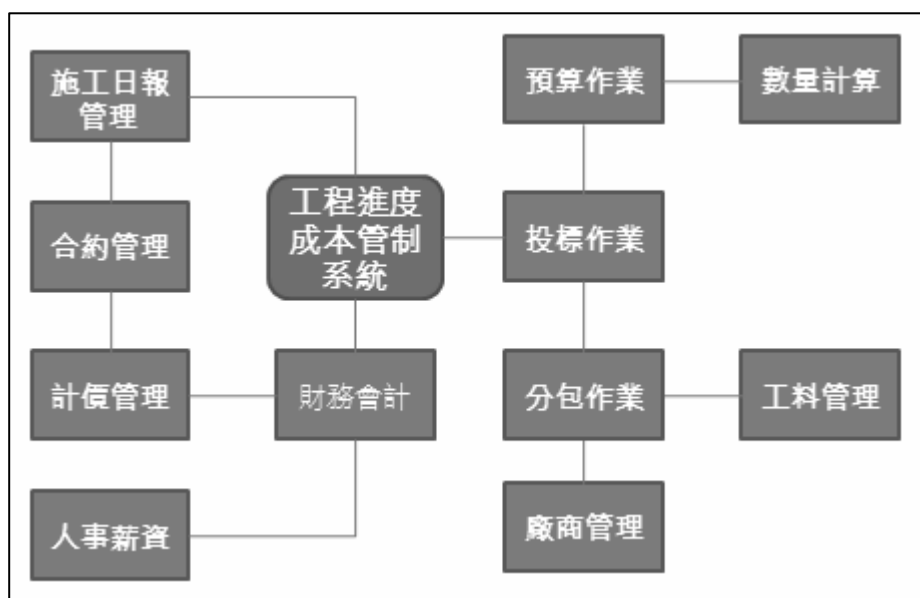
1. **組織架構**：以製造業或零售業來說，業者與顧客之間的互動性與關聯性相當高，需要重視客戶關係；而營建業中，則因作業分工而區分為業主、設計單位及營造單位，在專案實際完成後，實際的使用者不容易與組織產生互動。
2. **產品週期**：製造業的產品生命週期更迭快速，尤其以電子業等消費性電子產品變化更高；但營建業的產品生命週期則遠高於電子業，建築工程需要投入大量的資金與人力，而產品也將屹立數十年。
3. **製程模式**：一般製造業的產品製造多於室內進行，自動化程度高，除了代工業者外，顧客通常只扮演購買者的角色；而營建業的工程專案都在戶外進行，易受到天氣等不確定性因素所影響，而且業主對於產品設計到完成都有權決定與變更。
4. **訂單取得**：一般產業的營業來源大都來自於市場規劃或行銷策略；營建業者的業務取得則以競標方式為主。
5. **財務操作**：營建工程的專案複雜度很高，成本控制相對不易，資金週轉的風險性較高。
6. **法規限制**：營建業與政府法規的關聯性很高，產業景氣受到銀行利率及

經濟政策的影響相當大。

營建業與一般產業最大的差異，在於產品是『現地生產、限時施工』的環境來完成，作業模式較為特殊。因此，營建業在作業管理須特別重視工地現場之資源管理及作業程序的安排，同時重視外部環境之變動，使工程專案藉由適當的人才、工具及管理，達成「工期」、「品質」、「預算」、「安全」、「環境」之經營目標。

而在人事、財務及資訊等運籌規劃及支援功能，則與一般產業之作業模式相似。一般營建資訊系統的架構，如圖 3-1 所示。

《圖 3-1. 營建資訊系統架構》



### 3-2-2. 一般產業 ERP 應用在營建業所將面臨的問題

如前一節所整理，一般產業所使用的 ERP 系統，均利用參數設定的方式來適切不同產業之需求，而其中以財務會計及採購庫存之模組最標準化，滿足所有產業的大部份需求，可以套用。但營建業的「投標作業」、「工務管制」等模組則為產業之特性所需，一般產業之 ERP 系統均不適用，無法滿足營建業之管理需求。

營建業者要掌握經營資訊與工程進度，必須透過 ERP 系統來輔助決策；但現行的系統大都著眼於工地現場之進度、品質、成本及環安為主，單一功能導向

造成資料處理的重複性高，影響資料交換的能力。另外，銷售管理係屬專案性質，與一般產業訂單產品的項目、數量等關係截然不同；而會計收款則分階段收款，有別於一般行業之產品銷貨視為應收帳款憑據；再加上一般 ERP 系統缺乏資料連結介面，影響系統擴增能力，並且不易與現有軟體整合。以下為將就細節再做說明：

### 1. 生產管理的問題

一般 ERP 系統對於製程管理，由於製造業主要是將原物料投入於生產線，經過製造加工處理程序，產出品質合格之成品，故主要以生產排程為核心，為避免停工待料造成損失，產能規劃必須進行備料模擬，同時配合產線現況、訂單交期等資訊，做為生產計劃之依據。

但由於營建業並無主要原料，生產投入皆屬物料，而工務管理的核心主要為工程進度規劃，再加上營建業並非如同一般 ERP 的排程系統，以訂單需求、物料供應及產能狀態為基礎來設計主生產排程及製造工單，故營建業並無法利用一般 ERP 系統的製程管理功能做為其工務進度規劃之用。

The screenshot displays the Oracle ERP Master Item (V1) configuration window for item AS54888, 'Sentinel Standard Desktop'. The 'MPS/MRP Planning' section is active, showing the following settings:

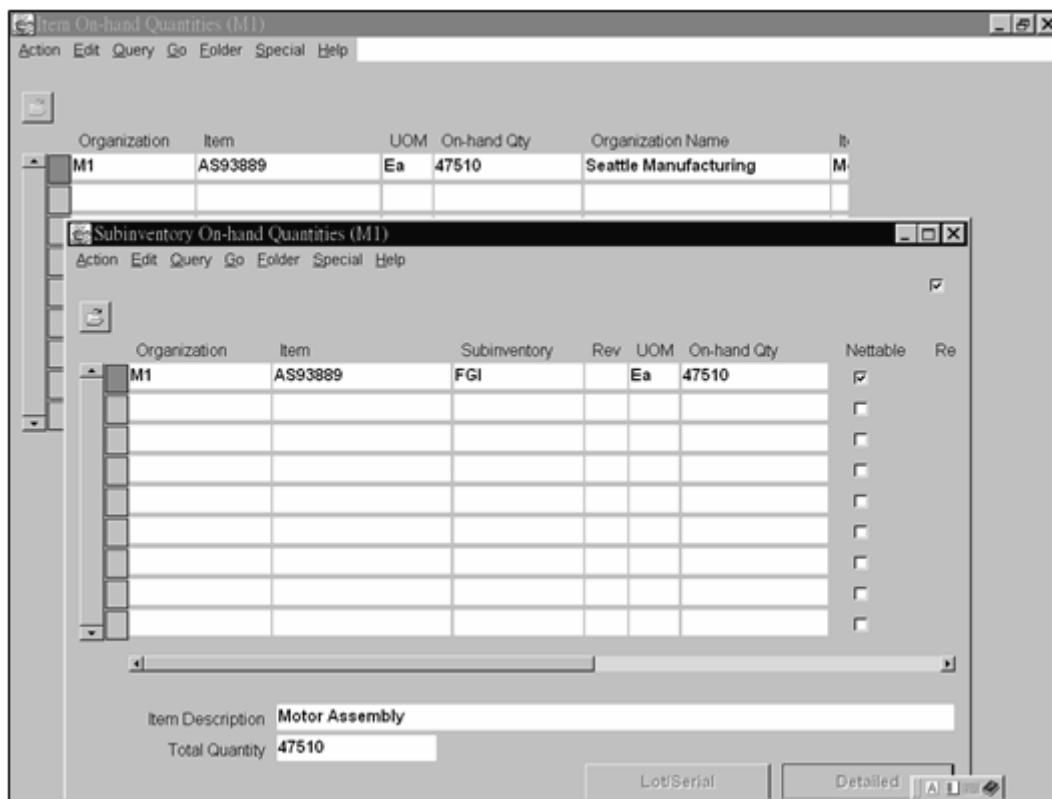
- Organization: V1 Vision Operations
- Item: AS54888
- Description: Sentinel Standard Desktop
- Planning Method: MPS planning
- Forecast Control: Consume and derive
- Round Order Quantities:
- Repetitive Planning:
- Overrun: 0%
- Acceptable Rate +: 0
- Acceptable Rate -: 0
- Planning Time Fence: User-Defined
- Days: 1

【圖片來源：美商甲骨文公司】

《圖 3-2.Oracle ERP 系統的主生產排程功能》

## 2. 營業銷售的問題

由於一般產業的成品生產流程固定，同一批產品的銷售金額係以單價乘上數量來取得，相對單純，一般 ERP 系統之銷貨管理功能如圖 3-3 所示。



【圖片來源：美商甲骨文公司】

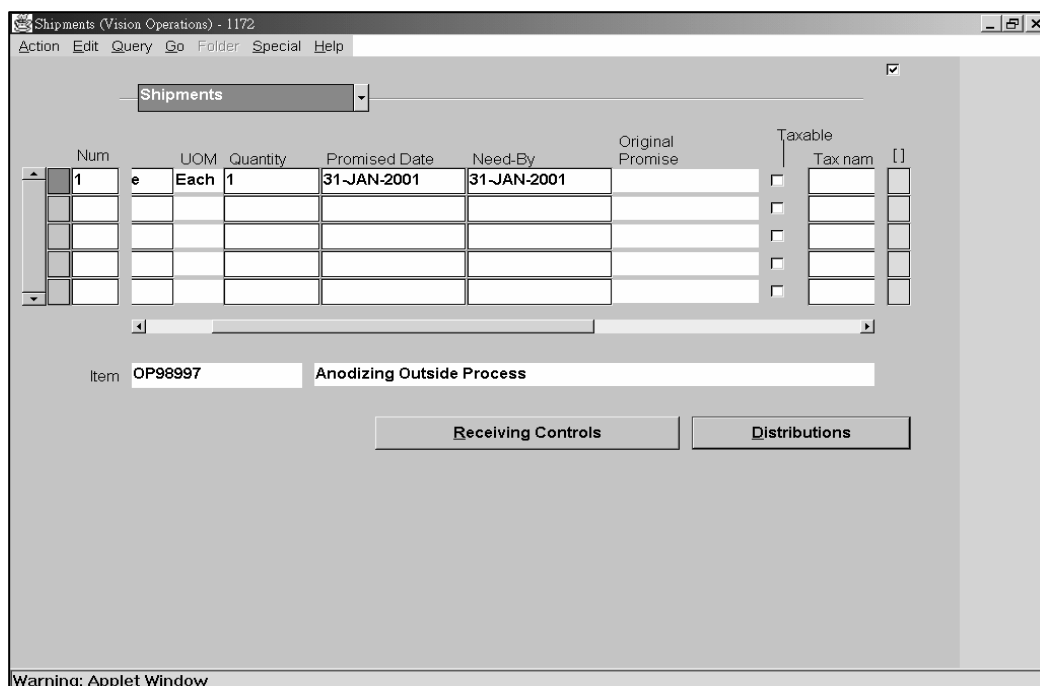
《圖 3-3.Oracle ERP 系統的營業管理功能》

但營建業不同於一般產業，在工程專案當中，若未達到品質要求或業主變更規格，業者將再進行工序調整，工程款項及需求物料將依實際工程狀態而有所調整。因此，銷售金額必須以實際工程狀態而定，而非純粹以出貨量為依據。



### 3. 財務會計的問題

一般產業於產品製造完成後，將成品入庫做為公司存貨，依據客戶訂單再予以出貨，同時成為應收帳款的認列始點，如圖 3-4 為一般 ERP 系統的出貨管理功能。



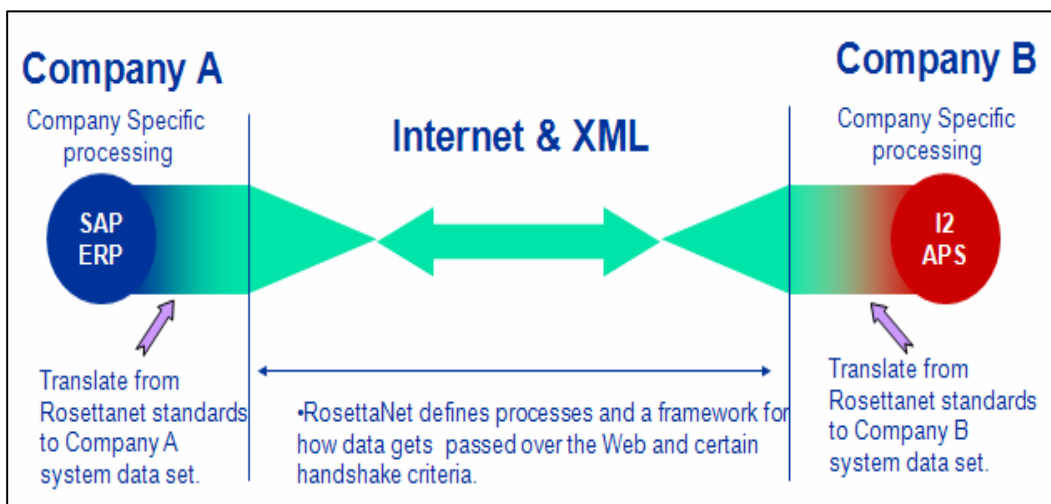
【圖片來源：美商甲骨文公司】

《圖 3-4.Oracle ERP 系統的出貨管理功能》

但由於營建業以標案為主，專案以階段驗收來向業主提出請款，同時也無所謂的製成品存貨之問題，故一般 ERP 系統將成品出貨視為應收帳款之立帳憑據並不適用於營建業。

#### 4. 資料連結的問題

由於供應鏈管理的概念已漸形成，電子業從過去的電子資料交換 (electronic data interchange ; EDI) 轉換為以一國際性標準 Rosetta Net，如圖 3-5 所示，該資料格式機制為 XML 架構，能大符提高業者與供應商、顧客間之資料交換，提高資料傳遞的即時性與正確性。



【圖片來源：Rosettanet.org】

《圖 3-5. Rosetta Net 架構》

營建業者並無電子業界所共同制訂 Rosetta Net 的資料交換標準，且使用傳統的 EDI 電子資料交換機制的成本高且不易維護；但若有與供應商進行資料連結之需求時，即可利用 XML 與網際網路的開放性架構，即時與正確地提供給企業資訊給商業夥伴，大幅提高營建業者的營運能力。

由於以上之問題，一般 ERP 系統並無法適切營建業之需要。故本研究依據營建產業之管理流程與作業需求，建立一整合性資訊管理系統雛形架構，建立包括估算、分包、合約管理、進度管理、資源管理、日報管理、合約管理、計價和會計財務等整合應用，以滿足營建業之需求。

## 第四章營建業 ERP 之需求分析

### 4-1. 營建業之管理流程

確認 ERP 系統的需求之前，應先瞭解該該產業之產業特性與企業型態，分析營建業的主要產品及用途，包含以下之四種項目：

1. 土木工程：道路、橋樑、港灣疏濬、運輸、環保等一切土木工程。
2. 建築工程：承辦國民住宅、商業大樓、廠房、醫院等一切建築工程。
3. 機電工程：承辦一般給水電器及空調設備等工程。
4. 興建及出租出售國民住宅與商業大樓。

依上述的四種產品用途類別，歸納各家營建業者的產品產製過程，主要分為承攬及自建二種方式：

#### 1. 承攬工程

業務開發 → 估算作業 → 投標(議價) → 得標簽約 → 施工預算 → 施工計劃 → 材料、機具採購、人力安排 → 施工管理 → 竣工作業 → 完工檢討

#### 2. 自建流程

土地開發 → 產品企劃 → 規劃設計 → 行銷準備 → 銷售作業 → 營造施工 → 交屋作業 → 售後服務

從營建業的土木、建築、機電及住宅等工程為主要四項營業項目，以及承攬及自建的二種產製過程，研究其主要營運流程可分為營業銷售、工程規劃、施工建造及售後服務，而支援流程則分為物料管理、品質檢驗、資金調度、成本管理、財務會計及資產配置等，如圖 4-1 所示。

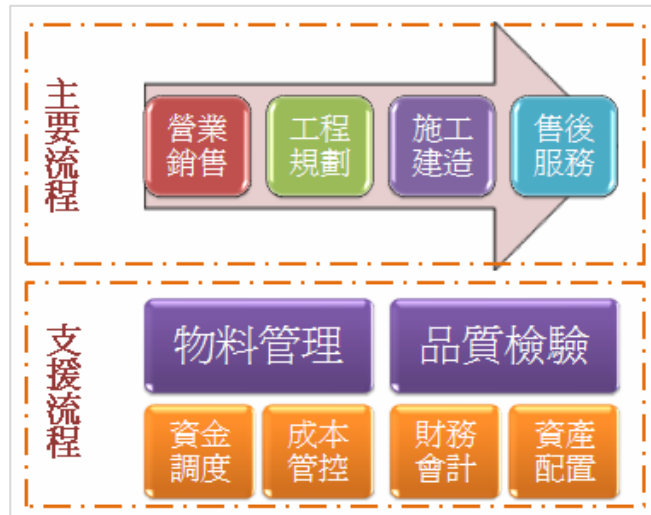


圖 4-1 營建業之營運流程

營建業主要流程均與顧客，也就是業主，有相當密切的往來，而支援流程則較屬於內部的後勤支援體系，以下為簡略之描述：

#### 1. 主要流程

- 營業銷售：業務部門參考標案規格書研擬工程計劃並進行投標，或依自建工程規劃方案進行銷售企劃。
- 工程規劃：依據標案規格書或企劃案來制訂營建工程專案，並籌組工程團隊與規劃各資源之配置。
- 施工建造：工務單位實際展開營造工程專案，利用有限的資源於預訂時程內進行開發與施工。
- 售後服務：針對工程標案的成果進行檢討，並對自建及承攬工程進行服務。

#### 2. 支援流程

- 物料管理：包括物料流程的規劃、工程產能的協調、機具的借調或設備的維護、以及供應總成本的估計，主要強調及時生產(Just-In-Time)在適當時機能獲得適當物料數量；採購部門須掌握供貨的品質、交期，物管單位則須掌控物料的庫存水準。

- 品質檢驗：包括原物料的進料檢驗、工程專案的施工品質檢核、以及供應商的外包查核等。
- 資金調度：依銀行存款及各帳號到期票據預作分析，提供擬訂資金運用計劃；並與應收、應付帳款連結，以達內部控制之目的。
- 成本管控：依工程類別或成本類別進行分攤，其分攤標準又可分為標準工時、實際工時，同時滿足對使用者不同費用按不同方式進行分攤的需求。
- 財務會計：依據會計作業準則「過帳→試算→編表」，符合財稅法規，提供決策分析之管理資訊。
- 資產配置：協助企業各項資產的財產管理、折舊計算、修繕及報廢等，確保財產安全與充份利用。



## 4-2. 營建業之需求分析

多數的 ERP 系統架構都以製造業為對象，因此所設計出來的系統架構較不適用於營建產業。本研究為了滿足營建業者之需求，將先對營建業之管理流程進行確認，同時展開需求分析，其中在工務管理、訂單管理、財務估算及資料連結等四項是營建業特性所產生的需求，必須特別來進行規劃與設計。

### 4-2-1. 工務管理系統

基於改進傳統營建系統所無法提供即時性工程資料、同時無法有效管理工程資料與累積工程知識，因此亟需以新的資訊技術開發營建工程管理系統，其需求包括以下五點：

1. 於 PDA 上可維護監工記錄，並可查詢施工日報表。
2. 直接在 PDA 上輸入資訊後，藉由連接埠或網路匯入工務中心的營管系統。
3. 在 PDA 上可查詢工程規範、施工照片等資料。
4. 工務中心的營管系統可執行即時日報資料、估驗計價資料等管理功能。
5. 各工務中心營管系統再透過網際網路，將工程資料匯入總部 ERP 系統，以供成本控制和資源管理等功能。

另外，PDA 監工系統以簡明扼要為基礎，其欄位仍應含括：專案編號、專案名稱、施工日期、天氣狀態、工地記要內容，以及合約作業項目與數量、單位，而 PDA 以手寫輸入為主，故將常用之關鍵字鍵入詞庫中，以利現場工務人員之維護作業。

以上日報需求乃將工地狀況回報給工務中心及營運總部，使管理者能夠即時掌控現場情況，此與一般製造產業的生產管理系統與後勤支援模組均屬於同一區域網路架構有很大的不同；另外，製造業的生產排程系統是以工廠產能、物料需求進行規劃，而營建業的工務系統需求則為：

1. 工程進度：依類型可區分為承攬工程及發包工程。
  - 承攬工程進度：主要針對業主合約完工進度之記錄，回報整體工程專案之進度。
  - 外包工程進度：由企業針對發包廠商之工程進度予以記錄與控制，以確保能符合整體工程專案之品質與交期。
2. 專案作業：執行工程承攬之相關資訊，包含專案業主、工程名稱、工程地點、施工工期…等記錄，並以專案編號為主鍵值聯結整體的系統架構與營運流程。
3. 供應鏈管理：依實際工程施作考量，分包給協力廠商以共同進行施工專案，清楚掌握專案派工內容，避免工程的負載過高或資源不足而有待工延誤。

如圖 4-2 所示，為工務管理系統需求之架構圖，圖左上方為監工人員利用移動式設備於施工現場進行資源配置及工程記錄，同時將日報上傳給工務中心的營管系統，工務中心可以依據專案編號進行工程項目之追蹤及控制，而各地的工務中心再彙集資訊至總部，由總部進行企業的整體後勤支援作業，包括資金調度、物料採購、成本控管等流程。

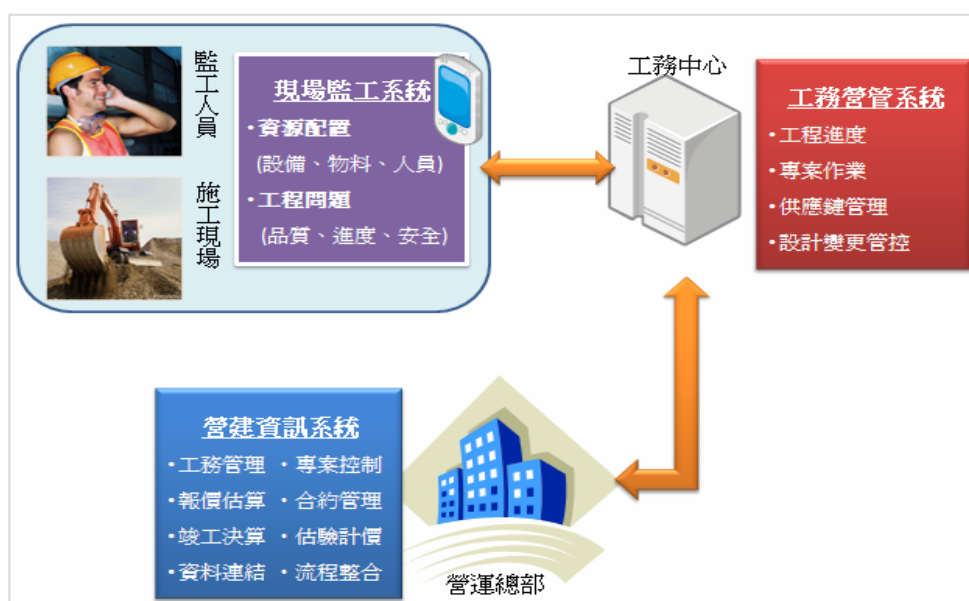


圖 4-2 工務管理系統需求之架構圖

在工務管理中，除了進度管控外，最重要的項目就是資源配置，其資源項目如表 4-1 所示。

表 4-1 工務管理的資源項目

資源名稱	內容明細
監工人員	監工編號、監工姓名、職稱、職務代理人、電話、住址
工程專案	工程編號、工程名稱、
作業項目	作業項目編號、作業項目名稱
契約項目	工程契約項目編號、契約項目名稱
監工-專案關係	監工編號、工程編號
監工-作業項目關係	監工編號、作業項目編號
監工-契約項目關係	監工編號、工程契約項目編號



#### 4-2-2. 營業銷售管理

多數人誤解營建業只需要施工管理，但事實上，營建業工程標的之金額都相當高，不論是承攬建案或自建工程都需要良好的營業銷售管理，才能有助於企業的經營與獲利；因此，營建業的營業銷售管理，包括了報價管理及合約管理，對於營建業者來說，此作業亦影響其企業獲利與顧客(業主)關係，以下為需求之說明：

1. 報價管理：針對顧客(業主)有關購買或施工建造所需之價目估算明細，以及工程變更所引發之預算增減之歷程記錄，並可透過 ERP 系統取得報價的成本結構，以利管理者掌握報價預估利潤。
2. 合約管理：將完成報價並已成交的記錄，透過決價作業轉換成為正式之合約訂單，再確認合約內容的各項作業項目，連結至採購進料及委外發包管理流程，避免購料過多與不及，造成工程成本之浪費或延誤，同時能進行後續的外包管理及包商管控。



另外，營建業在運籌管理流程的系統需求，主要有採購與物料管理，以及品質估驗作業之功能：

1. 物料採購管理：針對工程專案於執行期間所需的設備或料件之採購流程及管理作業，一般說來，依實際施工與需求狀況，可區分為進料入庫或直接送達指定施工地點；藉由進料、及領退料登錄，確實掌握工地暫料及倉儲庫存，提供物管單位及採購人員對用料需求之存貨資訊。
2. 施工預估查驗：透過估驗功能將日報資料的達成百分比進行彙整，再經由合理分析來產生估驗表，經由主任工程師加以複核，最後由專案經理確認與核准；其主要需求項目，如表 4-2 所示。

表 4-2 施工估驗的管理項目

分類	內容明細
估驗總表	期別/期數、預定進度/實際進度、本期估驗金額/累計估驗金額、本期保留款/累計保留款、本期預付款/累計預付款、本期應付估驗款/累計應付估驗款、本期實付金額/累計實付金額
估驗明細	契約項目編號、契約項目名稱、契約單價、本期完成數量、單價、本期完成金額/累計完成金額

#### 4-2-3. 財務會計管理

由於營建業所需要的資金成本相當高，常常需要舉債籌措現金來支付工程專案之所需，包括投標金、工程款、進貨款等，因此，財務管理系統必須與工務管理與營業銷售進行密切整合，以利確認工程專案的報價與合約內容，同時又能夠掌握工務進度，依據施工估驗狀況進行分段請款，以利其資金之週轉與企業之運作，其系統需求主要包括：

1. 估驗請款：區分為業主估驗請款及分包估驗付款，前者主要依據合約及施工狀態向顧客請款，後者則支付各類款項給供應商及下包業者；依據工程合約之分期請款、付款條件，以及配合實際工程估驗狀態，產生每

期依完工百分比與合約條件之請款、付款比率的支付金額，圖 4-3 為應付現金、票據事務流程圖。

2. 竣工決算：計算竣工數量，並對施工過程的各項相關資料加以整理，在竣工結案時可在最短時間內彙整成為竣工報告。
3. 成本控管：各工務中心可將專案計畫的每月費用實支金額、預算支出完成金額等鍵入於營管系統，並彙整成各單位成本分析表以利成本管制。

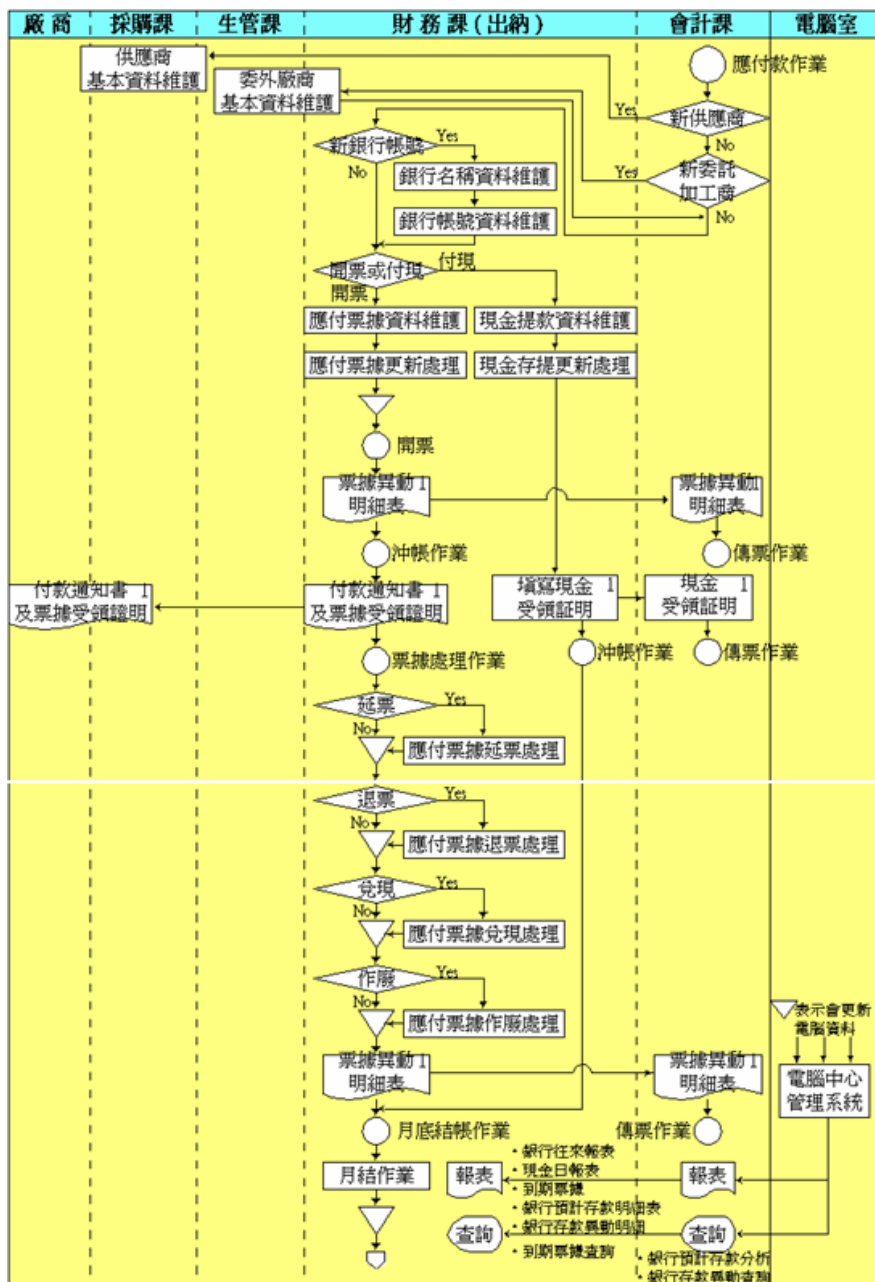


圖 4-3 應付現金、票據事務流程圖

#### 4-2-4. 資料連結處理

由於材料供應的資源配置與施工現場的流程規劃均對工程專案進度及營建品質有相當大的關聯，故營建業者需要與材料供應廠、施工承包商之間進行物流及資訊流之傳遞，透過整體供應鏈流程之精簡，以提昇材料供應、施工進展等相關資訊蒐集的能力，並藉由提供材料供應商及施工承包商資源運用規劃之使用，增進營建業者資源運用之有效性以及工程專案之效率及品質。

為了協助營造廠商透過網路及資訊系統以掌握現場施工進度及工程完工數量，並有效控制工程成本，作為施工設備機具、工程人員、材料之調度、估驗與計價之依據，需要有一套機制輔助營建業者進行資料連結，俾利其資訊整合能力之提昇。其功能包括有：

##### 1. 內部資訊系統平台連結機制

- 資料下載功能：提供一套簡易操作的資料下載介面，以利營管系統所記錄之作業項目、契約項目等工程資訊傳達給現場監工人員之PDA，工程資料載入至行動裝置後能便於工務管理，同時有利於施工記錄之維護與查詢。
- 資料上傳功能：監工人員將日報資料上傳至後端資料庫，其內容包括：施工品質、進度、公共安全、工程問題、施工資源(人員、機具設備、物料)等使用狀態。

##### 2. 外部跨組織供應鏈整合機制

- 文件傳遞：藉由標準的通訊協定進行文件或檔案之傳輸，以利上下游之間的資料交換，包括工程設計圖面、進銷項會計憑證等。
- 資訊分享：透過xml標準協定，利用一致性的格式與定義進行資訊之溝通與互動，包括產品計劃及營業預測等量化數據。
- 流程整合：設定一套系統機制以觸發商業流程，簡化公司之人工作

業，例如：當上游物料廠商送出料品時，由系統發出標準格式文件，營建業者接收到檔案並確實進料後，就能與倉儲作業流程及庫存作業連結，將收料明細自動拋轉至內部系統中。



## 第五章營建業 ERP 系統實作與設計

### 5-1. 營建業 ERP 系統環境架構

本研究所建構之 ERP 系統雛型係以南部某中型營造廠現有狀況進行分析及架構，先由銷售管理模組提供報價及合約維護，並透過中介軟體與業主進行 B2B (business to business) 整合；再連結工務管理系統進行工程專案的進度掌控，同時與物料管理及品質管理做結合，以確保供應端管理流程能支援工程專案；最後，整合財務、資金、成本及資產等模組，提供管理者關於金流的相關資訊，如圖 5-1 所示。

圖 5-1 本研究之營建業 ERP 雛型架構



## 5-2. 營建業 ERP 系統運作流程

關於營建業 ERP 的系統運作流程，如圖 5-2 所示，大致可區分為以下之階段：

1. 經營策略：公司經營階層依據市場趨勢及企業願景所擬訂之營運策略目標，作為組織營運的長期計劃方針；在此階段的外部環境分析並不會維護於 ERP 系統，但可將年度營業預算計劃輸入於系統中，以利後續的差異分析。
2. 投標報價：公司經營團隊依業主需求，評估內部的人力及設備等資源，再擬訂工程專案計劃書，同時規劃財務預算，進行工程投標前的書面及簡報準備。
3. 工程競標：確認工程專案的規格書內容，估算公司的工程成本及預期獲利，提出競標的報價與條件；得標後，進行合約內容的協商、審訂與簽署；作業人員將報價及合約內容輸入於營業銷售管理系統，以利後續的查核及確認。
4. 專案計劃：依據合約內容及專案計劃，擬訂細部的工作項目進度與預算執行時程。
5. 外包管理：依據合約條件及專案計劃，確認公司的人工、材料及設備等資源狀況，在資源不足的狀況下，將工程分包給委外廠商，共同組成一團隊以完成整體專案；再此階段的系統功能，則需要進行外包詢價、報價及外包合約的記載，以利專案進行過程的資源配置。
6. 庫存管理：針對工程專案所採購的物料進行進料收貨及檢驗，在存貨成本及運輸成本之間取得平衡，使得施工過程不因物料短缺致使停工待料，或存貨過多造成資金積壓。
7. 施工管理：包含文件管理、工務管理、變更設計、品質異常、工程安全、進度與成本分析等，最重要的是將工程專案過程中的進度與成果加以回報，以利企業營運的整體運作。

8. 帳款管理：根據進項、銷項憑證進行應付、應收帳款處理，連結工務系統的估驗計價模組以確實掌握工程完工階段，以利收受帳款之動作。
9. 資金管理：處理應收、應付票據的收票及兌現作業，同時提供現金流量查詢，以確保公司資金的正常往來。

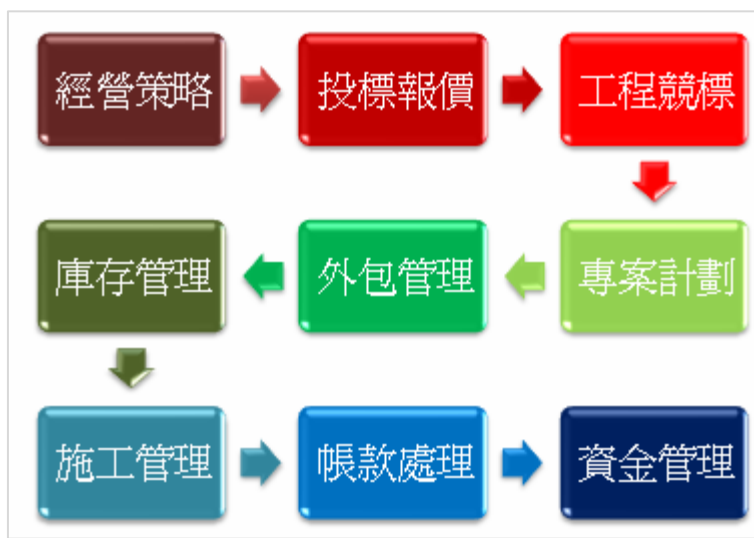


圖 5-2 營建系統運作流程

### 5-3. 營建業 ERP 系統實作設計

本研究之系統雛型設計，依據系統需求分析的結果來發展，主要可分成四個主題功能，包括有工務管理模組、營業銷售模組、財務規劃模組、及資料整合介面。

#### 5-3-1. 工務管理模組

1. 工程專案架構，功能畫面如圖 5-3。



圖 5-3 工務管理的工程項目架構

- 系統目的：本系統主要將工程專案工作項目分解結構依序展開，同時對個別項目進行描述與定義，以利確認各個工程項目之規格與控制要項。
- 功能簡述：
  - 樹狀結構 — 依據專案所產生的各項工程項目，利用樹狀結構於畫面左半部呈現階層架構，可以清楚地瞭解工作項目在專案間的彼此關聯性。
  - 工作定義 — 依照專案所展開之工作項目，能遵循其工作屬性定義欄位內容，以利後續的資訊分析與專案查詢。
  - 資源配置 — 個別定義工作項目的預計工時、成本或人員，並可更新即時狀態，以利後續的成本效益分析及工作項目稽核。



2. 工程進度管理，功能畫面如圖 5-4。

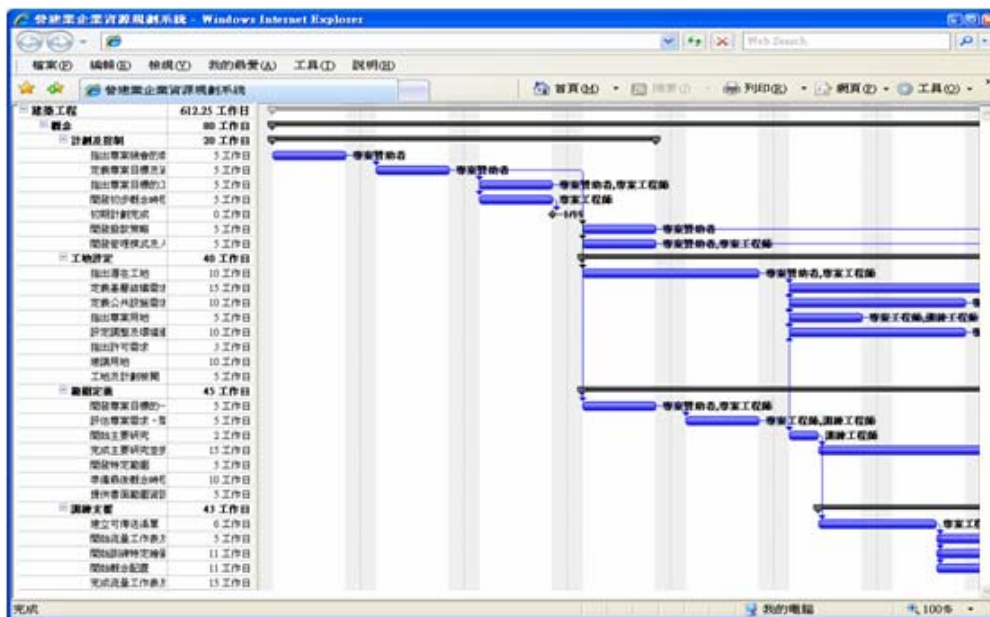


圖 5-4 工務管理的工程進度管理

- 系統目的：提供專案經理進行工程進度規劃，或監工人員針對施工進度進行控制，以利整體工程專案的追蹤與掌握。
- 功能簡述：
  - 時程檢視 — 由管理人員依業主要求及專案計劃設定預期目標，同時建立工作排程與分配資源，並管理財務狀況；以甘特圖來呈現工作進度與完工狀態，並可檢視負責人員，以利工作之即時追蹤。
  - 任務連結 — 各個工作項目可建利工作群組，而彼此之間亦透過連結關係得以掌握每一工作之間彼此的執行順序性或任務檢核點。
  - 專案控制 — 建立專案、指派工作和資源、追蹤及分析資料以及報告結果，快速掌控專案品質。
  - 負載檢核 — 從資源表中可以逐一確認所分派的資源是否超過負荷，即時進行修正時程或調整資源，避免延誤專案規劃。

3. 現場監工日報，功能畫面如圖 5-5。

專案編號	[Redacted]	[Redacted]
施工日期	[Redacted]	早上 陰 下午 雨
施工摘要	預拌混凝土	
等級	A	
識別	半全	決定
英數	符號	
設定	輸入	

圖 5-5 工務管理的現場監工日報

- 系統目的：提供監工人員於施工現場針對每日工程狀況進行記錄，並將 PDA 的記錄成果傳輸至工務中心，以利其彙整並向總部進行彙報。

- 功能簡述：

- 施工記錄 — 監工人員依據每日施工狀況，輸入工作記錄於 PDA 中，以利專案狀態的追蹤與查核。
- 資料傳輸 — 當 PDA 接上網路或 USB 後，可將所記錄之監工日報上傳給營管系統，並同時將營管系統所維護的專案工程資料予以下載或同步更新。
- 專案查詢 — PDA 自營管系統所載入的專案資訊，可提供監工人員做即時查詢，確認工作項目細節以及專案計劃內容的相依程度。
- 手寫輸入 — 搭配 PDA 之手寫功能，同時將施工所常用的關鍵字於詞庫中建檔，以方便現場監工人員進行簡易的資料維護。



- 合約製作 — 自動產生合約書(條文、明細及規範)，合約製作迅速確實。

## 2. 工程變更設計，功能畫面如圖 5-7

工作項目	工程名稱	變更原因	處理狀態	幣別	變更金額
T01524321	機電設計變更	規格修改	業主同意	TWD	18,000
T01524321	機電設計變更	結構調整	業主同意	TWD	18,000
T01524321	地坪變更石材	業主需求	完成	TWD	680,000
T01524321	機電設計變更	業主需求	緊急採購	TWD	18,000
T01524321	機電設計變更	業主需求	業主同意	TWD	18,000
累計金額					842,000

圖 5-7 營銷模組的工程設計變更

- 系統目的：營建業者在合約限定施工時程內完成專案，除了不受逾期罰款之外，亦能避免設計變更所造成的成本上漲；因此，營建業者除了需要特別重視時程控管能力之培養，須清楚瞭解工程項目及工序之間作業關係，以釐清逾期罰款責任歸屬。
- 功能簡述：
  - 項目追蹤 — 針對工程專案的工作項目能逐一檢視，同時對工程變更的原因及狀態加以記錄，以利整體專案工作的追蹤及控制。
  - 成本控管 — 將個別變更設計的工作項目加以記錄，並將所耗用之成本加以累計，以確認目前工程設計變更所產生的超額預算金額。
  - 時程管理 — 將個別變更設計的工作項目加以記錄，並累計因變更設計所產生的時程延誤，並釐清責任歸屬，以避免施工時程延宕而造成賠償事宜。

### 5-3-3. 財務資金模組

1. 業主請款計劃，統計表如圖 5-8 所示

項目	單位	數量	單價	金額	備註
人工	工日	2000	10.00	20000.00	
材料	噸	5000	1.20	6000.00	
其他					
合計				26000.00	

圖 5-8 財務模組的業主請款計劃

- 系統目的：提供營建業者對業主或包商關於請款、付款的各項記錄與資訊查詢。
- 功能簡述：
  - 資金控管 — 即時掌握中短期可動用資金之靈活運用，大幅提升整個公司體系之競爭力與創造價值效益。
  - 估驗計價 — 提供業主請款計價及包商估驗計價(當期數量可由工程日報轉入)。
  - 帳務查詢 — 提供業主、包商各期請款明細線上查詢，可利用個案別或公司別進行請款統計。
  - 會計處理 — 業主請款或包商付款之憑證可以自動拋轉至會計總帳傳票。

2. 預算執行狀況，功能畫面如圖 5-9 所示

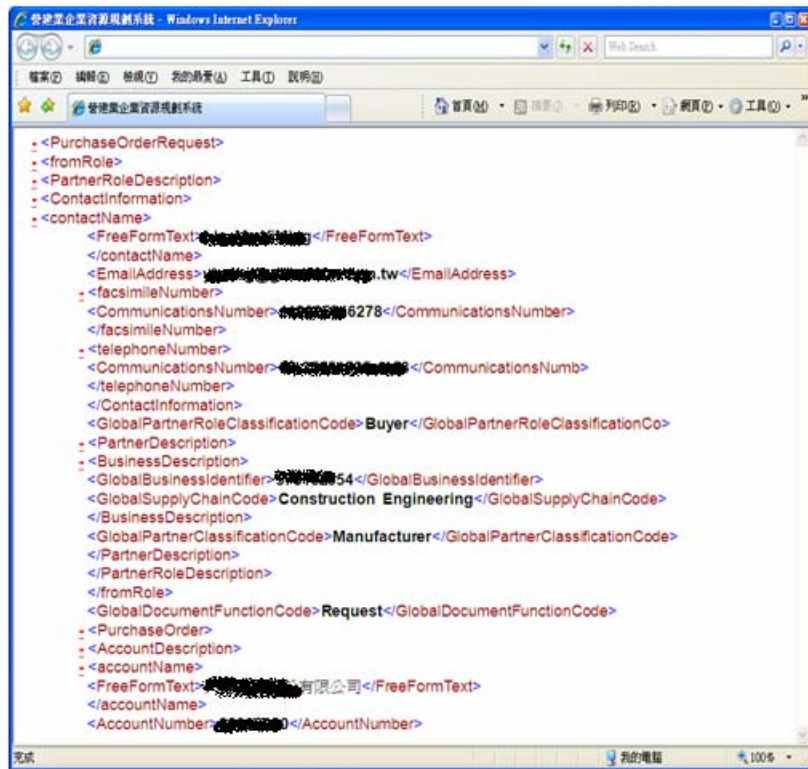
項目	單位	預算數量	實際數量	預算單價	實際單價	合約數量	合約單價	估驗數量	估驗單價	完成比例
00	深溝工程									
4214	挖平	600	300	4,200.0	1.00	4,200.0	2.00	2,300.0	45.00%	
4220	挖土方	300	300	20,000.0	66.67	20,000.0	66.67	20,000.0	100.00%	
4106	置入樁	4,300	4,300	34,800.0	8.09	34,800.0	8.09	34,800.0	100.00%	
4108	普通鋼筋	4,400	4,400	4,200.0	9.55	4,200.0	9.55	4,200.0	100.00%	
4500	鋼筋綁紮	500	500	1,400.0	2.80	1,400.0	2.80	1,400.0	100.00%	
4520	防火漆	500	500	1,200.0	2.40	1,200.0	2.40	1,200.0	100.00%	
4500	鋼筋綁紮	500	500	1,400.0	2.80	1,400.0	2.80	1,400.0	100.00%	
4520	防火漆	500	500	1,200.0	2.40	1,200.0	2.40	1,200.0	100.00%	
4520	防火漆	500	500	1,200.0	2.40	1,200.0	2.40	1,200.0	100.00%	
小計						1,000.0		1,000.0		

圖 5-9 財務模組的預算執行狀況

- 系統目的：針對未來期間重大資本支出、工程計劃以及組織的作業活動，由公司經營階層擬訂專案計劃並編列各項預算，使資金的籌措及運用更有計畫性的執行，並可隨時掌握公司之營運狀況。
- 功能簡述：
  - 預算控制 — 可由工程估價分析系統自動轉入，包括：預定施工日期、業主送審日期及採發日期，並可配合進度系統設定作業編號。
  - 差異分析 — 可進行預算與實際估驗價量差異分析，包含：追加減項目、單價分析及調價拆工料預算單價。
  - 經營分析 — 對於未來營業或施工活動預作估算，並以量化數據表達實施要點及作業時程，提供業務執行之依據以及工程計畫執行考核之標準。

#### 5-3-4. 資料連結模組

1. 資料連結介面，xml 訊息資料格式如圖 5-10



```
<PurchaseOrderRequest>
  <fromRole>
    <PartnerRoleDescription>
      <ContactInformation>
        <contactName>
          <FreeFormText>[REDACTED]</FreeFormText>
        </contactName>
        <EmailAddress>[REDACTED].tw</EmailAddress>
        <facsimileNumber>
          <CommunicationsNumber>[REDACTED]6278</CommunicationsNumber>
        </facsimileNumber>
        <telephoneNumber>
          <CommunicationsNumber>[REDACTED]</CommunicationsNumber>
        </telephoneNumber>
      </ContactInformation>
      <GlobalPartnerRoleClassificationCode>Buyer</GlobalPartnerRoleClassificationCode>
    </PartnerRoleDescription>
    <BusinessDescription>
      <GlobalBusinessIdentifier>[REDACTED]54</GlobalBusinessIdentifier>
      <GlobalSupplyChainCode>Construction Engineering</GlobalSupplyChainCode>
    </BusinessDescription>
    <GlobalPartnerClassificationCode>Manufacturer</GlobalPartnerClassificationCode>
  </PartnerRoleDescription>
</fromRole>
<GlobalDocumentFunctionCode>Request</GlobalDocumentFunctionCode>
  <PurchaseOrder>
    <AccountDescription>
      <accountName>
        <FreeFormText>[REDACTED]有限公司</FreeFormText>
      </accountName>
      <AccountNumber>[REDACTED]0</AccountNumber>
    </AccountDescription>
  </PurchaseOrder>
</PurchaseOrderRequest>
```

圖 5-10 資料連結格式定義

- 系統目的：利用 xml 標準格式來定義資料描述與傳輸內容，藉此與業主及供應商等商務夥伴來進行資訊分享，使供應鏈管理更有效率。
- 功能簡述：
  - 格式定義 — 透過本功能介面能與業主、供應商與承包商等商業夥伴定義資料溝通格式，使彼此之間的資訊傳輸能具有一致性。
  - 資訊分享 — 藉由標準 XML 格式，可將資訊內容包括合約、採購訂單、請款訊息、工程規範等進行電子資料交換，大幅提昇作業效率與資訊品質。

#### 5-4. 研究成果比較分析

本研究係針對營建業之產業特性，以及在工務管理、營業銷售、財務管理與資料連結等系統需求，設計一套系統雛型，將契合其管理者之需求；歸納市面上一般 ERP 軟體與本研究之架構進行比較分析，差異如下表 5-1 所示。

表 5-1 本研究 ERP 系統架構 VS. 一般製造業 ERP 系統功能

功能	本研究 ERP 系統架構	一般產業 ERP 系統功能
工程專案管理	本研究針對營建工程專案之特性，發展工作項目分解的樹狀結構以利資源配置及工程控管。	強調產品生產的製造流程控管，只適用於產製週期較短的產業
工程進度追蹤	本研究設計甘特圖的專案管理追蹤模式，提供專案經理進行工程進度規劃及監工人員的施工管制。	主要以生產排程、產能評估、物料需求等進行規劃及控制，主要滿足訂單需求，而非專案式的工程管理
現場監工日報	本研究利用 PDA 平台，提供監工人員於現場施工地點進行資料記錄與工程規格查詢。	無法提供 PDA 移動式平台進行施工現場管理，系統需要客製化
工程合約管理	針對營建合約的各種特性，可將付款辦法、工程變更及附則等加以整合記錄，以利追蹤與控管。	只有針對合約內容或交易條件做簡易記錄，並無法滿足營建業對各類合約性質的要求與控管
工程設計變更	針對合約定義以外之工程項目，提供工程設計變更之記錄，以釐清逾期罰款的責任歸屬。	只有針對產品項目進行工程設計的記錄，卻無法辨識工程設計的原因與執行進度或成本的追蹤
業主請款計劃	連結工程估驗計價的結果，提供業主請款或支付包商的參考，同時亦能即時掌握資金運用的能力。	提供應收帳款、應付帳款及現金流量的會計功能，但並未與工程估驗計價做整合
預算執行狀況	可依據專案來進行預算規劃，同時可由工程估價分析系統做自動轉入，以利預算與實際的差異分析。	只有提供會計端的預算與實際的差異分析，並未與工程系統做整合
資料連結介面	透過 xml 標準格式，可將合約、採購訂單、請款訊息等進行電子資料交換。	只能依循傳統的 EDI 電子資料交換，需要另外設計才能達到 B2B 的資料連結
ERP 系統整合	將工務管理、營業銷售及財務資金加以整合，提供企業內部完整的資訊系統架構；同時建立資料連結介面，與商業夥伴能進行 B2B 往來	強調內部資訊整合，自營業銷售、生產製造、財務會計、人力資源等，但卻忽略工務管理系統，故較難以適切營建業者的需求



綜覽以上之比較分析後，本研究對於營建產業之效益如下：

1. 提昇工務管理能力

本研究提供工作項目分解的樹狀結構、專案管理甘特圖、資源配置功能等，均能協助管理者進行施工規劃及控制，同時建立一移動式平臺架構以利現場監工作業，對營建業所強調的機動與彈性均可適切其需求。

2. 確保營業銷售計劃

將合約、報價等做有效管理，並對工程設計變更項目進行嚴格管控，確實掌握營業及工程現況，釐清責任歸屬與確保公司利益。

3. 增進資金運籌管理

對於工程專案的進度與品質能確實掌握，同時連結工務管理及合約系統，以提高業主請款、廠商付款的資訊透明度及準確性，並能強化業者的資金運轉能力，增進其企業營運優勢。

4. 整合上下游供應鏈

利用 XML 的標準格式，能與業主、承包商或物料廠商進行電子資訊交換，達成資訊即時分享，並將消除供應鏈所謂的長鞭效應。



## 第六章結論與未來研究方向

### 6-1. 實務運作上之討論

本研究係參考南部某中型營造廠現有之營建資訊系統作為 ERP 系統雛型架構設計之依據。該廠系統目前較為成熟之功能為財務規劃模組，正在建置工務管理模組、營業銷售模組等雛型。本研究之系統實作將與該廠商在系統開發後實際運作上進行討論，以利建立一套符合現實需求之營建業 ERP 系統。

### 6-2. 結論

本研究經由系統實作，將建立一套最適化的企業資源規劃架構，協助營建業者提昇其企業管理能力。本研究的研究成果歸納如下：

#### 4. 建立一套能適切營建產業特性的 ERP 系統機制

本研究所設計的系統雛型，包括了營建業者在工務管理、銷售規劃、資金運籌及資料交換的需求，使得營建業者在 ERP 系統的建置上有一能夠遵循的參考準則。

#### 5. 提供營建業者建立系統整合與資訊分享的規範

本研究在內部系統機制上，以工務管理為中心，利用監工日報連結銷售合約與設計變更，使營業銷售能掌握施工現況；同時以估驗計價來整合資金管理，使財務規劃更加靈活與即時。另外，藉由資料交換機制，與上下游商務夥伴進行資料交換及資訊整合。因此，內外系統的資訊整合架構可做為營建業者所依循的規範。

#### 6. 做為日後研究營建業企業資訊系統平台的參考

本研究所設計的系統雛型機制相當完整，將可做為後續研究研建產業方面關於資訊系統架構的基礎參考資料。

### 6-3. 未來研究方向

本研究係針對營建業之產業特性，發展出一套適用的 ERP 系統雛型架構，以滿足其管理之需求；對於未來研究者來說，除了在此架構上可以再應用於其他的產業，在系統技術上更能夠一些研究發展，以彌補本研究不足之處，在此提出三點方向供作參考：

#### 1. 電子商務機制

本研究的電子資料交換機制，主要是應用於企業間透過通訊網路來進行整合性資訊應用，不僅將企業內部工務部門與行政管理單位的資訊系統進行結合，同時更能夠將商務夥伴緊密連結在一起；目前營建產業尚未建立一套標準的資訊傳遞規範，若能加強此方向之研究，研訂與推廣營建業資訊交換標準機制，同時將國內標準與國際接軌，將有助於提昇國內的營建產業競爭力。

#### 2. 資訊安全服務

本研究強調的是以整合性資訊應用在營建產業，將資料在電腦網路相互傳遞以取得正確的資料，因此，資訊安全性就愈加重要；除了保密性、身份確認及存取控制外，還必須確保使用者事後不能否認其電子交易行為，所以不可否認性(non-repudiation)是很重要的主題。另外，為保證資料及系統主機再需要時都不會因任何事件引起中斷，備援及稽核等可用性的驗證亦是研究的主題方向。

#### 3. 商業智慧應用

運用商業智慧，除了能將營建業的資料轉化為有意義的資訊以快速掌握企業營運現況，也能夠對工務記錄或營銷計劃進行分析，進而挖掘出更有價值的商業知識，並提高服務品質與業主關係。因此，商業智慧能從工程計劃所累積的大量資訊創造價值，並增進企業獲利與競爭優勢。



## 參考文獻

1. 廖勇凱、楊湘怡，「管理學理論與應用」，智勝，2007
2. 林震岩、柯福富，「企業資源規劃 ERP/SAP 與 Oracle 之解析與應用」，學貫行銷，2007
3. 陳瑞順，「管理資訊系統」，全華圖書，2006
4. 曾能彬，「以企業資源規劃系統為基礎之商業智慧應用」，國立交通大學管理學院碩士在職專班資訊管理組碩士論文，2006 年
5. 炬見工作室，「ERP 企業資源規劃理論與實作」，博碩，2006
6. 張緯良，「企業資源規劃·企業 e 化之營運管理」，前程，2006
7. 梁定澎，「決策支援系統與企業智慧」，智勝文化，2006 年
8. 沈國基、呂俊德、王福川，「進階 ERP 企業資源規劃/運籌管理」，前程，2006
9. 王立志，「系統化運籌與供應鏈管理—企業營運新典範」，滄海，2006
10. 國立中央大學管理學院 ERP 中心，「企業資源規劃」，空大，2005
11. David L. Olson 著、朱西成 編譯，「ERP 企業資源規劃管理問題與實務」，麥格羅希爾，2005
12. 吳珮綺，「營建業知識分享模型：資訊溝通平台與激勵之決策」，臺灣大學土木工程研究所碩士論文，2005
13. 朱海成，「電子商務企業 E 化與電子商業」，博碩文化，2004 年 4 月
14. 張貞義，「企業資源規劃 ERP—財務會計成本管理篇」，文魁，2004
15. 楊金福，「企業資源規劃 (ERP) 理論與實務」，滄海，2003
16. 李思慧，「以 ASP.NET 建置營建業供應鏈採購資訊系統」，國立交通大學土木工程研究所碩士論文，2003

17. 中央大學管理學院 ERP 中心，「ERP-企業資源規劃導論」，旗標，2002
18. 遠擎管理顧問公司，「顧客關係管理深度解析/運用科技執行以客戶為核心的行銷策略」，遠擎管理顧問，2002
19. 內政部營建署，內政部營建署年報中華民國九十一年營建綠皮書，內政部營建署，2002
20. 行政院 NICI 推動小組產業電子化組，產業電子化白皮書，經濟部技術處，2002 年
21. 葉宏謨，「企業資源規劃」，松崗，2001
22. 陳錦烽，「企業資源規劃系統使用、控制與稽核/以 SAP R/3 為例」，中華民國內部稽核協會，2001
23. 美商甲骨文公司網站 <http://www.oracle.com>
24. 美商思愛普公司網站 <http://www.sap.com>
25. Kapp, K. M., "Integrated Learning for ERP Success: A Learning Requirements Planning Approach", St. Lucie Press, 2001
26. Chorafas, D. N., "Integrating ERP, CRM, Supply Chain Management, and Smart Materials", Auerbach, 2001
27. Steven, M. Clover, "Implementing ERP", Internal Auditor, pp.40-47, 1999 February.
28. Appleton, E. L., "How to Survive ERP," Datamation, pp. 50-53, Mar. 1997.
29. Scheer, A. W., and Habermann, F., (2000), "Making ERP A Success, "Communications of the ACM (43:4), April 2000, pp. 57-61.

30. Outten, R., (2005), "Maximizing ERP performance",  
Manufacturers' Monthly, April
31. Davenport, T (1998), "Putting the Enterprise into the  
Enterprise System," Harvard Business Review (76:4),  
July/August, pp. 121-131.
32. Parr, A.; Shanks, G., " A Model of ERP Project  
Implementation ," Journal of Information Technology,  
Vol.15, Iss 4 , 2000, pp 289-303
33. Mabert, V. A., Soni, A., and Venkataramanan, M. A. (2000) .  
"Enterprice resource planning survey of U.S.  
manufacturing firms." Production and Invertoy Management  
Journal, Vol. 41, No. 2, pp. 52-58.

