

東 海 大 學

工業工程與經營資訊學系

碩士論文

企業流程管理架構之研究-

以流程整體性為目標

研 究 生：蕭天威

指導教授：張炳騰 老師

曾宗瑤 老師

中 華 民 國 一〇一 年 六 月

**A study of business process management architecture -
based on the goal of process integration**

By

Tien-Wei Hsiao

Advisor: Dr. Ping-Teng Chang

Dr. Tzung-Yau Tseng

A Thesis

Submitted to the Institute of Industrial Engineering and Enterprise

Information at Tunghai University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

in

Industrial Engineering and Enterprise Information

June 2012

Taichung, Taiwan, Republic of China

企業流程管理架構之研究-以流程整體性為目標

學生：蕭天威

指導教授：張炳騰 教授

曾宗瑤 教授

東海大學工業工程與經營資訊學系

摘 要

由於目前企業所面臨的巨大競爭壓力下，企業必須尋找能夠以高工作、執行效率，且面對市場變化的反應靈活性大的營運方式，以因應日益多樣化的顧客需求。企業流程管理能夠提供以顧客需求為中心，結合以企業目標為準則的管理流程方式，協助企業在執行各項商業活動時，能夠順利流暢的運行，且同時利用整體觀的資訊，結合到現場工作流的情況，對企業各項流程中可能產生的矛盾、不協調的步驟進行調整，以降低流程問題的產生。

藉由整體流程性的眼光對企業資源、人員配置、活動項目、流程任務間的連結進行重新規劃，以提高流程效率、工作流、人員上的使用率為目標，利用一些流程改善的手法，改善舊有流程的問題，並利用電子化表單的方式在流程間傳遞資訊互相溝通，能夠使企業由上至下的審視自己的策略規劃與各部門間活動執行的績效，也有助於管理者對流程監控能力的提升。

利用本研究所整理的 BPM 架構與 BPM 軟體系統結構，提供了一個整合性的觀念給使用者，不但強化了流程整體運行的概念，有助於提升企業在管理方面的工作效率，同時也為企業在導入 BPM 軟體前對各家軟體系統進行比較、蒐集資訊時，提供給管理者一個更容易認識且了解其整體性架構與應用層面的能力，藉此提升企業內部的執行效率、成果效益，以及企業間的外部競爭力。

關鍵字詞：整體性流程架構、企業流程管理、企業流程管理系統、流程規劃

A study of business process management architecture – based on the goal of process integration

Student: Tien-Wei Hsia

Advisor: Dr. Ping-Teng Chang
Dr. Tseng-Tzung Yau

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

ABSTRACT

Due to the enormous competition pressure faced by an enterprise, a company must find the way for their operations to promote the work efficiency and flexibility for changing markets, in order to respond to the increasingly diverse customer demands. Business process management can provide customer demand oriented and enterprise goals combined criteria of processes management approaches, and assist an enterprise in implementation of various business activities that may operate smoothly. Meanwhile, it introduces a holistic view of information combined with shop floor work flow situations and adjusts the possible contradictions and uncoordinated steps in the enterprise various processes that reduces the generation of process problems.

Meantime, by the vision and view of the overall process, also it performs re-planning of enterprise resources, staffing, activities, and the links between the process tasks to improve the process efficiency, workflow and staff utilization as the target. It utilizes a number of process improving approaches to improve the old processes and digital forms to transmit information between processes communication with each other. For this end, it can enable a company from top to bottom examining the strategy planning and the performance of the various department activities, and also brings benefit to the ability of the management raised in the process monitoring.

The BPM architecture and software system architecture organized by this research provide an integrated concept to the users. It not only reinforces the holistic idea of process running, but also helps improve the enterprise efficiency in management. Meantime, it also provides the management a tool of easier-to-know and understandable overall architecture and application-level capacity, before introducing the BPM software into their enterprise when comparing various software systems and performing information collections. By this end, it may help improve internal efficiency of an enterprise, outcome effectiveness, and the external competitiveness of the company.

Keywords: Overall process architecture, BPM, BPMS, Process plan

誌謝

首先真的很感謝張炳騰老師兩年來對我的指導以及栽培，從老師處理事情的方式與學習的態度到人與人之間的應對進退...等做人道理，都可做為我的典範，讓我獲益良多，儘管常常可能因為愛玩、偷懶，導致 meeting 沒有什麼進度，老師雖然生氣但每罵一句後面總還是會接這麼一句“對不起，老師不應該這樣說”，真的讓人又害怕又慚愧，由衷的感謝老師對我們這麼用心的指導，希望真的能跟老師做一輩子的朋友。

雖然最後的論文還是沒有把生物流程做出來，但仍然很感謝鴻翔、秀珊、郁雅在碩一時對我的照顧，其實挺懷念一起討論生物的那段時光的，還有與建中、賤兔、之中哥、小日本一起唱歌、包台、出遊、待研究室的日子，一切美好的回憶，真的很慶幸有進來 IKS，認識了這麼多好學長。

最重要的是一起讀書、考試、寫論文、面對壓力、一起歡笑一起奮鬥的小馬、劉精、俊志、彥傑、肥料、東東、小菜、酷哥、阿凱、阿牧、粉圓、邵義、貞祥...等，研究所的生活少了任何一個都不完美。特別感謝對 IKS 非常盡責，也常常一起在研究室待到天亮，無論是認真或玩樂都甘苦與共的小馬；志同道合、非常有趣也很聊的來且實在相見恨晚的劉精、彥傑、俊志，讓研究所生活增添了太多的樂趣。很開心在碩二這深受論文所苦的一年，還有笨蛋、富源、宇凡、小虎、子琪這些有趣又認真負責的學弟妹，大家一起的聚會、吃飯、桌遊、麻將、打屁哈拉...等，使的在做研究之餘還有許多調劑身心的人陪伴，真的非常開心，希望以後也能一直這樣維持下去。

此外，還要感謝的是璇的幸運保佑 and 遠在台北的高中同學們，每次無論是緊張、沮喪或壓力大的心情，只要回了一趟台北，與這群兄弟們吃個飯聊個天，再回到台中感覺又是充滿了動力與幹勁，給了我一個無形的後盾。

最後謝謝爸媽給我的聰明才智並提供我來念研究所，讓我有能力且沒有後顧之憂的專心完成論文，Thank You Everybody！

目錄

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
表目錄.....	IX
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究步驟與架構.....	3
第二章 文獻探討.....	5
2.1 企業流程管理.....	5
2.1.1 企業流程管理定義.....	5
2.1.2 企業流程管理演進.....	8
2.1.3 企業流程管理方法論.....	11
2.1.4 企業流程管理生命週期.....	15
2.2 企業流程管理系統.....	24
2.2.1 企業流程管理系統方法論.....	24
2.2.2 企業流程管理系統架構.....	27
第三章 BPM 系統架構分析.....	36
3.1 企業流程管理演進.....	36
3.2 企業流程管理生命週期.....	40
3.3 企業流程管理架構與方法.....	41
第四章 BPM 軟體系統架構.....	64
4.1 企業流程管理系統.....	64
4.1.1 BPMS 架構.....	64
4.1.2 資料蒐集與挖掘.....	67
4.1.3 流程定義 (Process Definition).....	68
4.1.3.1 流程定義工具.....	68
4.1.3.2 流程定義內容.....	69
4.1.4 流程環境設計 (Process Design).....	70

4.1.5 流程儲存資料庫 (Process Repository)	79
4.1.6 流程執行引擎 (Process Execution Engine)	82
4.1.7 使用者環境 (User Environment)	84
4.1.8 其他應用程式 (Application)	87
4.1.9 監控系統 (Monitor)	90
4.2 企業流程管理系統實用操作畫面	93
第五章 結論與建議.....	103
5.1 成果與結論	103
5.2 未來研究方向建議	103
參考文獻.....	104

圖目錄

圖 1.1 研究架構圖.....	4
圖 2.1 BPM 三階段演變史.....	9
圖 2.2 資訊系統架構的演進.....	10
圖 2.3 IEEE「BUSINESS PROCESS MANAGEMENT: SURVEY AND METHODOLOGY」中提出的 BPM 方法論.....	12
圖 2.4 流程選擇象限.....	13
圖 2.5 CSC 之 BPM 生命週期.....	15
圖 2.6 WORKFLOW RESEARCH 之 BPM 生命週期.....	16
圖 2.7 ACM QUEUE 之流程最佳化循環.....	17
圖 2.8 李訓人所提之生命週期.....	18
圖 2.9 梁賓先所提之 BPM 生命週期.....	18
圖 2.10 BPM 生命週期.....	23
圖 2.11 ULTIMUS 的 BPM 方法論.....	24
圖 2.12 AGILEPOINT 的 BPM 方法論.....	25
圖 2.13 SAVVION 的 BPM 方法論.....	25
圖 2.14 華苓的 BPM 方法論.....	26
圖 2.15 超義的 BPM 方法論.....	26
圖 2.16 BPMI 的 BPM 標準堆疊架構圖.....	27
圖 2.17 DELPHI GROUP 定義之 BPMS 架構圖.....	28
圖 2.18 BPMS 系統架構圖.....	29
圖 2.19 WFMS 的基本特性與主要功能之間的關係.....	32
圖 2.20 工作流程參考模式圖.....	33
圖 2.21 一般工作流程產品結構參考模式圖.....	35
圖 3.1 BPM 生命週期.....	40
圖 3.2 企業流程管理架構圖.....	42
圖 3.3 流程規劃圖.....	43
圖 3.4 流程改善選擇圖.....	45
圖 3.5 特性要因圖.....	49

圖 3.6 柏拉圖.....	50
圖 3.7 直方圖.....	51
圖 3.8 散佈圖.....	52
圖 3.9 管制圖.....	53
圖 3.10 層別分析圖.....	54
圖 3.11 PERT 網路圖.....	57
圖 3.12 有效改善問題八大步驟圖.....	60
圖 4.1 企業流程管理系統架構.....	65
圖 4.2 流程建模規劃圖.....	71
圖 4.3 AND-SPLIT.....	72
圖 4.4 AND- JOIN.....	72
圖 4.5 OR-SPLIT.....	73
圖 4.6 OR- JOIN.....	73
圖 4.7 ITERATION.....	74
圖 4.8 串行.....	75
圖 4.9 並行.....	76
圖 4.10 分支.....	76
圖 4.11 合併.....	77
圖 4.12 子流程.....	77
圖 4.13 自由跳轉.....	78
圖 4.14 回退.....	78
圖 4.15 流程儲存容器圖.....	80
圖 4.16 流程執行引擎圖.....	82
圖 4.17 使用者環境圖.....	85
圖 4.18 管理者環境圖.....	86
圖 4.19 流程設計者與組織設計者環境圖.....	87
圖 4.20 其他相關程式.....	88
圖 4.21 監控中心.....	91
圖 4.22 流程建立圖.....	93

圖 4.23 任務訊息建立圖.....	94
圖 4.24 任務處理動作建立圖.....	94
圖 4.25 任務條件設置圖.....	95
圖 4.26 流程定義圖.....	95
圖 4.27 表單設計圖.....	96
圖 4.28 流程編輯器.....	96
圖 4.29 企業流程模型實例圖.....	97
圖 4.30 流程歸檔圖.....	98
圖 4.31 事件記錄圖.....	98
圖 4.32 歷史數據檢視圖.....	99
圖 4.33 流程執行圖.....	99
圖 4.34 使用者工作檢視圖.....	100
圖 4.35 任務人員設置圖.....	100
圖 4.36 工作項目查看圖.....	101
圖 4.37 流程監控圖.....	101
圖 4.38 工作統計與績效考核圖.....	102

表目錄

表 2.1 企業流程管理的三波變革.....	11
表 2.2 BPM 生命週期之比較表	22
表 3.1 企業流程管理的演進.....	36
表 3.2 查檢表.....	49
表 3.3 品質管理七大手法之比較.....	55

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

在現今這個經濟動盪的時代，全球化市場的普及與日益多樣化的顧客需求，使得市場潮流變化快速，也提高了顧客對於品質水準的要求，造成企業面臨的市場競爭不斷增加，儘管現在的複製技術很厲害，追隨策略的風氣也很盛行，但許多企業所面臨到的問題還是出在原有的管理方式與資訊系統無法跟上市場改變的速度，再加上不斷增加來自外部環境的競爭對手與內部變化的壓力，就算是能力還算尚可的公司也應該把這視為一種警訊，隨時警惕自己不斷學習，因為若別的企業克服了這些問題，而自己還在原地踏步，則相對與其他企業的競爭力也會開始下降。

為因應此種問題的發生，企業開始嘗試轉變其管理營運方式，找出提高工作效率並能夠快速反應市場變化的方法。企業流程管理系統是一個從流程整體性角度著眼的管理模式，他擁有綜觀全部企業資源與需求的能力，幫助使用者明確的了解到流程上的優勢與弱勢，且對於改善行為與衡量績效評估彼此間的關聯特別敏感。透過實施 BPM 系統能夠由上至下的讓企業審視自己的策略規劃與部門間活動執行的績效，並逐漸的將流程規範、部門間的協同合作和風險管理落實在 BPM 系統中。

透過企業流程管理的方式，企業組織將會依照顧客的需求結合其本身的運行模式，創建並執行一個最符合效益成本的商業流程，以貫徹高品質、高效能與低成本的運作。且由於 BPM 的實行所涉及的範圍橫跨了許多部門間的整合與分析活動，因此在開始製定、導入企業流程管理項目計畫時，管理者需要充分考慮到是否能獲得高層的支持與實施範圍的選擇，宜選擇節奏較容易控制且效果較突出的典型價值流程進行試驗，使之成功的案例成為往後企業推行大範圍企業流程管理的基礎。

目前已有眾多的 BPM 供應商提供軟體工具的解決方案，這些工具不僅能幫助企業建立起專業的 BPM 團隊，更重要的是企業 IT 部門也可以透過這些工具，既方便又有效且及時的對流程進行改善、溝通協調的動作，以達成企業間資訊交流的效率性以及準確性，並靈活的適應企業經營模式或

政策上的調整。

企業實施 BPM 是一個“只有開始沒有結束”的循環式迴圈，流程隨著內部企業與外部市場、競爭者的變化不斷做出調整與改善動作，讓管理者能夠隨時掌握企業的運作情況，增加營運修改的彈性及評估的效率，逐步推動企業邁向流程電子化，以因應瞬息萬變的潮流變遷與挑戰，並期望以直覺式的流程思考、流線化的知識管理、智慧型的工作空間、人性化的流程企業做為 e 化的目標概念，因此我們可以說，BPM 是一個深入企業各層面核心的持續性影響過程。

1.2 研究目的

執行企業流程管理的目的在於透過精細的管理模式提高流程受控制的程度、藉由流程的改善提高工作效率、提供制度化的規範使隱性知識顯性化，以及運用流程化的管理提高資源合理性的配置程度...等。更具體地來說，企業流程管理是為了讓工作流能夠順暢無礙的執行、訊息傳遞快速且準確，並建立起一個工作準則，以便於查閱、瞭解、複製流程，在工作的溝通上較為有效率，當出現問題時，也能快速的進行溝通解決，方便公司對流程的管理動作，同時不斷的對流程進行改善以提升工作效率，並持續對流程執行與績效進行監控，也便於高層對整體工作流的監督行為。

企業流程管理主要是針對企業內部做改革，將一連串的相關作業，包含從所投入的資源-原物料、機械設備、人力等有關活動，透過有系統地逐一建立標準化程序或作業之過程，以改變企業職能管理機構重疊、中間層次多、流程不循環...等問題，做到機構不重疊、業務不重複，達到縮短流程週期、節約運作資本的作用。

企業流程管理也可幫助我們確立商業活動是以顧客需求為核心所建立、管理流程是以企業目標為準則所執行的，流程中的每個活動都是增值行為且員工的每一個任務執行都是實現企業目標的一部分，期望將所發現的問題，透過計畫執行以獲得預期的成效，並能兼具符合中長期之規劃，所以在改善的規劃過程，除了思考現狀外，企業在預期未來的發展狀況也需一併考量在內，以避免因規劃不周延，導致管理制度更動頻繁。

1.3 研究步驟與架構

本研究依照圖 1.1 研究架構圖所示，按下列步驟依序進行分析與討論：

1. 確立研究主題與目的：瞭解目前企業所面臨的問題與考驗，針對問題思考解決之辦法，進而確立研究主題與目的。
2. 文獻探討：藉由之前學者的看法與相關文獻的回顧，瞭解目前相關領域研究上的成果，做為研究過程的參考依據。
3. BPM 系統架構分析：針對企業流程管理系統做出有系統的整合，並提出一個企業流程架構，嘗試說明其流程管理的整體性方法。
4. BPM 軟體系統架構：對現行企業流程軟體系統架構進行彙整與描述，整理出一個以流程整體性為目標的軟體系統架構，並利用實作畫面證明其為可行的辦法。
5. 結論與未來方向：對本研究所做之結果定出結論，並探討後續研究的方向。

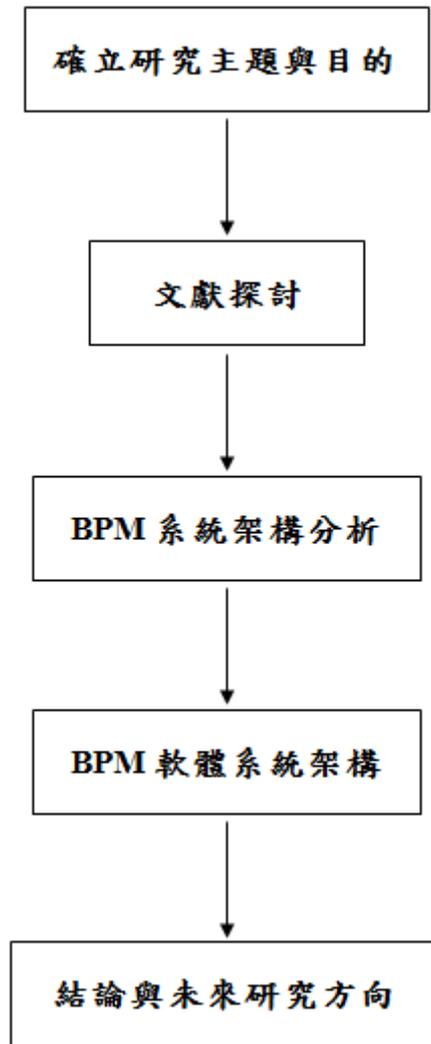


圖 1.1 研究架構圖
資料來源：本研究整理

第二章 文獻探討

2.1 企業流程管理

2.1.1 企業流程管理定義

META Group 的分析員 Bischoff (2003) 認為：BPM 是指一種技術又是指一個概念。它為改進特定的操作性流程設定了目標與策略。BPM 技術通過追蹤與協調所有人、系統交互中的工作流程和資訊，來實現企業流程的自動化和**管理**。

Aberdeen Group (2002) 將 BPM 定義為：有效的管理企業內及外在顧客、合作夥伴之間複雜多變的企業流程，BPM 提供可以快速因應企業流程改變的模式化方法與支援工具，將所有員工工作或企業改變之流程與資訊結合在一起。BPM 也是一種變革管理和系統建置的方法論，可以幫助企業內部或外部之人與系統之間相關流程的延續性管理。

Butler Group (2002) 對 BPM 做出定義：通過對必要的人員、系統、應用和應用元件進行定義和整合，建立商務流程模型並執行的軟體和工具。其整個市場包含了流程建模環境、開發環境、流程測試與模擬、流程引擎、規則引擎、流程管理套裝軟體、行政工具、知識庫、整合層和顯示層。

Smith (2002) 認為：BPM 是一項為了讓執行管理意圖無礙的流程表示和協同合作的整合技術，BPM 綜合了相關理論：全面品質管理 (Total Quality Management)、六個標準差 (Six Sigma)、系統整合 (System Integration)、服務導向架構 (Service-Oriented Architecture, SOA)、工作流程 (Workflow)、XML 和 Web Services，從企業的觀點，BPM 簡化內部和外在的企業流程，消弭複雜的作業和增加流程的自動化，提供端到端 (End-to-End) 流程的能見度、控制和可信賴性。

Gartner Research (2004) 對 BPM 做出定義：BPM 是一個描述一組服務和工具的一般名詞，這些服務和工具為顯示的流程管理(如流程的分析、定義、執行、監視和管理)提供支持。業務流程端到端 (End to End) 的管理。透過 BPM 技術以端到端的方式處理商務相關事件、管理必要的資源。

AMT 研究院的周瑛（2004）對 BPM 的定義分為兩部分，第一部分：在一個存在內部事件和外部事件的環境中，BPM 從一組相互依賴的業務流程出發，對業務進行描述、理解、表示和管理。由於我們從業務流程的角度來理解業務，因此業務的管理也要通過業務流程的管理來實現，理想的 BPM 並不是要強迫組織按照某種特定的方式活動，而是要使組織從 BPM 概念和原理出發理解活動；第二部分：應該是一個操作性的定位陳述：「業務流程的管理」是指流程分析、流程定義與重定義、資源分配、時間安排、流程管理、流程質量與效率、流程最佳化；流程最佳化應該包括績效管理和策略管理，應該考察兩者之間的關係，作為流程改進和創新的基礎，流程改進和創新是指業務流程創建、流程變化，以及是否要做這些改變的決策，提供了業務流程管理的彈性。

Michael James Melenovsky 等人（2005）在「Business Process Management: Preparing for the Process-Managed Organization」中對 BPM 做出定義：BPM 是為了掌控企業的流程環境以達成提高反應能力與營運績效目標所進行的一種管理活動，其具備了結構化的過程，在過程中使用了方法、原則、度規、管理實務以及軟體工具進行管理並且持續地對企業的活動與流程作最佳化的工作。

葛文怡（2005）指出：BPM 包含了商業邏輯與執行步驟，將商業運作透過流程概念與規劃、執行、管理與評量，以流程運作的觀點即時掌握企業內部與外部商業動態，並據此預測、控制、改善以做出最好的回應。BPMS 是跨公司、部門、職務、人員與系統的全面性整合，能協助企業降低成本、合理化作業程序以及節省工時，提升企業整體效能，透過串連組織內外的作業，讓管理者充分掌控流程的運作，以更彈性即時的處理效率來建立企業的競爭優勢。

Caspar Hunsche（2006）認為：BPM 是一種辨識核心流程並且確認其有效性、競爭性、同質性、重覆性與再利用性的能力，BPM 中的 M - 管理，意謂著持續性的能力，使得企業流程能不斷地被對準在變動中的市場需求與公司目標。

連茂森（2006）表示：企業流程管理是針對企業流程做全方位的管理與改善，以促使企業運作清晰具有彈性，因應企業營運與生存的各項需求。

一般來說，企業對於流程通常沒有明顯的管理機制，甚至仍停留在全然人工、手動的階段，由電話、信件、會議等方式被執行著。透過最新的科技技術，企業可以建立、擴充與管理現有的商業行為，整合各個資訊系統，包括 ERP、CRM、HRM、SCM 等系統，將企業內外部的運作以資訊服務的方式，透過企業運作（流程）的串聯，提供給顧客、供應商、內部的員工、高階主管，更快速的服務與即時的資訊。

Lusineb¹（2006）對 BPM 流程提出定義：Business Process Management（BPM），即業務流程管理，是一套達成企業各種業務環節整合的全面管理模式。BPM 涵蓋了人員、設備、桌面應用系統、企業級 Back office 應用等內容的優化組合，從而實現跨應用、跨部門、跨合作夥伴與客戶的企業運作。BPM 通常以 Internet 方式實現信息傳遞、數據同步、業務監控和企業業務流程的持續升級優化。顯而易見，BPM 不但涵蓋了傳統“工作流”的流程傳遞、流程監控的範疇，而且突破了傳統“工作流”技術的瓶頸。BPM 的推出，是工作流技術和企業管理理念的一次劃時代飛躍。

MBA 智庫百科（2007）對 BPM 也做出了定義：業務流程管理是將生產流程、業務流程、各類行政申請流程、財務審批流程、人事處理流程、質量控制及客服流程 70% 以上需要兩人以上協作實施的任務全部或部分由電腦處理，並使其簡單化、自動化的業務過程。

HOWE 學院的 Michael zur Muehlen（2008）對 BPM 所下的定義是：Business Process Management（BPM）是一組適當的方法與工具的組合，為了強化組織的實務與活動的辨識性、導入性、執行性與衡量性。

Cornelius Pone（2008）表示：BPM 是一種管裡的準則，其需要組織對其商業流程進行分析、建立模型並且重新設計的工作以促進這些流程的有效性。

台科大資管所在職專班張威華學者（2009）指出：企業為能達成公司目標、提昇營運績效以及迅速地因應市場變化，借助各種方法、工具與軟體系統的輔助，透過對商業流程運作之監控及其結果之衡量，持續地進行流程改善以尋求最佳化的管理活動。

¹資料取自 Lusineb 科技網路 (<http://www.lusin.cn/>)，查詢日期：2012/3/14

宋明遠（2009）於台灣微軟商業智慧互動研討會上提出：商業流程管理（BPM）是一種結合以流程為中心及跨功能方法的管理原則，可用以改善公司達成企業目標的方式。商業流程是公司所有成果的基礎，而若能有效執行商業流程，將對重要企業目標（例如，留住客戶、履行產品訂購或服務的時間，或法規遵循）有直接的幫助。BPM 解決方案所提供的工具，可使這些流程更為明確，而其所提供的功能，則可協助企業管理者控制及變更手動與自動化的工作流程。

2.1.2 企業流程管理演進

Smith（2002）認為現今BPM的發展，將決定今後50年IT在企業管理中的應用趨勢。Smith並且指出BPM並非新概念，而是經歷了三波趨勢的變化，參見圖2.1，分別為：

第一波：從1920年代開始，此一時代亦是工業時代的濫觴，著重於工作方法與程序分析，流程隱含在工作職能當中，透過工作規範來執行。在這個階段達成了小部份的流程自動化。而在這一波中相關的管理理論中，最具代表性的為全面品質管理（TQM），透過科學的方法來達成作業的最佳化。相對應具有劃時代IT技術的演變則是資料庫管理系統（Database Management System，DBMS）的產生，讓資料能夠被分享與不同的系統使用與保存。

第二波：從1980到1990年代，這個階段以ERP為代表性的資訊系統，主要是著重於將原本人工的運作以IT系統來處理與自動化，主要的特色是需要審視企業所需，進行一次系統的建置，而在這一波中相關的管理理論，最具代表性的為企業流程再造（BPR）。此階段IT技術的演變則是分散式（Distributed computing）架構與系統的提出，以求充份利用網際網路的便利性。

第三波：2000年以後，這個階段以流程為主軸，IT系統著重於執行敏捷、彈性與鬆散耦合的最佳化流程為主。BPMS是主要的IT系統，在這一波趨勢潮流中，企業流程管理與生命週期，將會是被重視的焦點。此階段的IT技術演變則將從以往資料(Data)為主的資訊系統，朝向以流程(Process)觀點的分享式流程或分散式流程系統為主。

First wave	Second wave	Third wave
1920s Methods & Procedures Analysis Process implicit in Work practices Little automation	1980-90s ERP, other packages Manual reengineering IT Enablers/Automation One-time creation	2000s Process focus of IT Path to execution Agility, adaptation Closed loop optimization
1980s TQM Continuous Scientific Incremental	1990s Reengineering Disruptive Un-scientific Radical	2000s BPM Continuous Scientific Lifecycle
1970-90s DBMS Sharing data Data aware applications	1990s Distributed computing Sharing functions Distributed applications	2000s BPMS Sharing processes Distributed processes

圖 2.1 BPM 三階段演變史

資料來源：BPM — The Third Wave，Smith (2002)

蔡斌、趙衛東（2004）將流程管理的演進史歸納為三個階段：

1. 自泰勒及福特時代開始：局部流程手工化結構改善。
2. 資訊時代初期的流程管理：從流程自動化到流程再造。
3. 流程管理第三波興起：以流程資訊基礎的流程創新。

Michael (2006) 在昆士蘭科技大學的BPM Research Group 整理的BPM 資料中，提及資訊系統架構的演進，如圖2.2 所示，圖中說明了IT 架構可分為使用者介面 (User Interface)、應用 (Application)、商業規則 (Business Rules)、程控制 (Control Flow) 與資料 (Data)，從1960年發展起，約10 年即有一個突破性的變革，並且五大組成份子逐步獨立。BPMS是根源於流程控制，並且發展於2000年起。

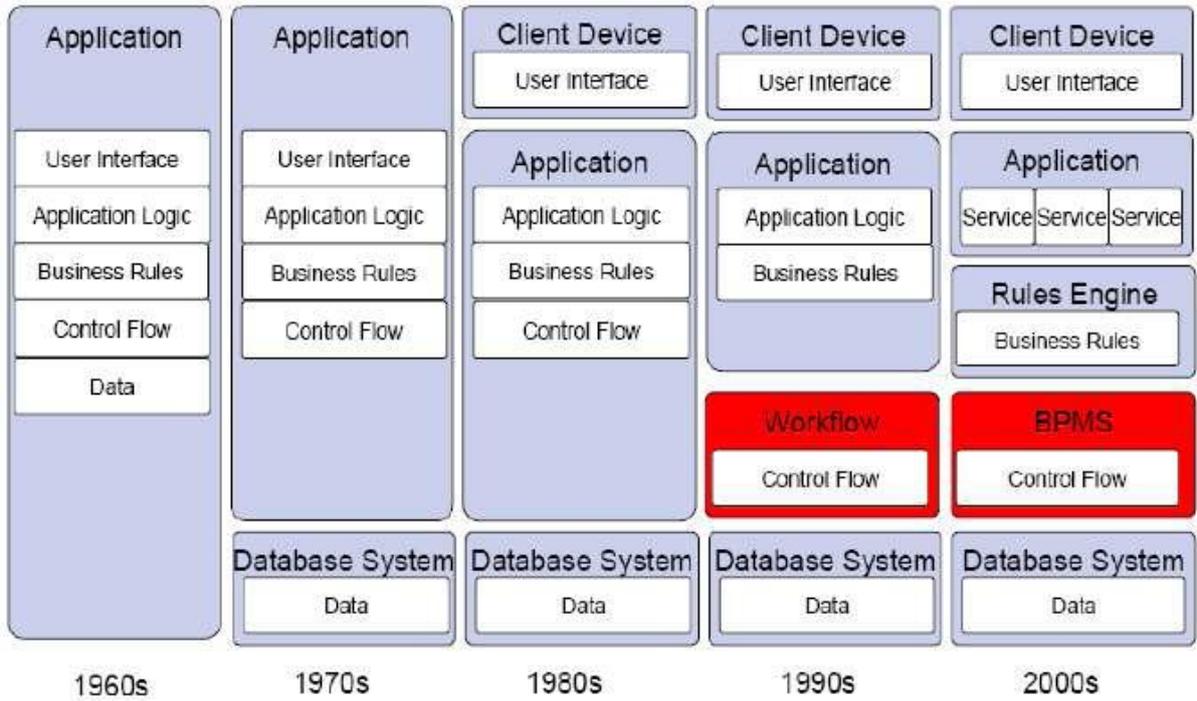


圖 2.2 資訊系統架構的演進

資料來源：BPM Research Group (2006)

張慶童 (2006) 將企業流程變革各階段的主要改變重點與結果，彙整如下表所示：

表2.1 企業流程管理的三波變革

企業變革階段	主要改變重點	結果
第一波：流程管理初期	<p>將原來人工作業的流程轉化為自動化流程。</p> <p>爭取企業流程的效率優勢。</p>	<p>自動化流程無法跟上資訊技術發展及企業環境改變，出現了以客戶為導向，追求全面再造企業的風潮。</p>
第二波：BPR	<p>根本重新思考，徹底翻新作業流程，以便在成本、品質、服務和速度等，獲得戲劇化的改善。</p> <p>由產品導向轉變為客戶需求導向，以快速因應客戶的需要。</p>	<p>只針對一般性、固定模式的必要性改變，造成新流程與現行流程的不連續性。</p> <p>由於流程忽略管理的因素，當企業再次面臨流程改變時，即有的流程與IT系統無法有效的再用，需一一修正。</p> <p>BPR專案70%失敗。</p>
第三波：BPM	<p>將資訊與流程接合，提供流程的系統化表示方法。</p> <p>提供可以粹取現有流程，測試不同流程差異，及找出創新或改善流程的完整技術方案。</p>	<p>企業未來五十年競爭優勢的重要關鍵</p>

資料來源：張慶童（2006）

2.1.3 企業流程管理方法論

D. Jack Elzinga, Tomas Horak, Chung-Yee Lee, and Charles Bruner (1995) 於 IEEE 所發表的「Business Process Management: Survey and Methodology」這篇文章中，提出了一個 BPM 的方法論架構，將 BPM 視為一種整體性的流程管理方法，並將其分為準備階段、流程選擇、流程描述、流程定量、流程改善選擇、執行...等六個步驟與反饋機制，形成一個不斷改善的循環機制。

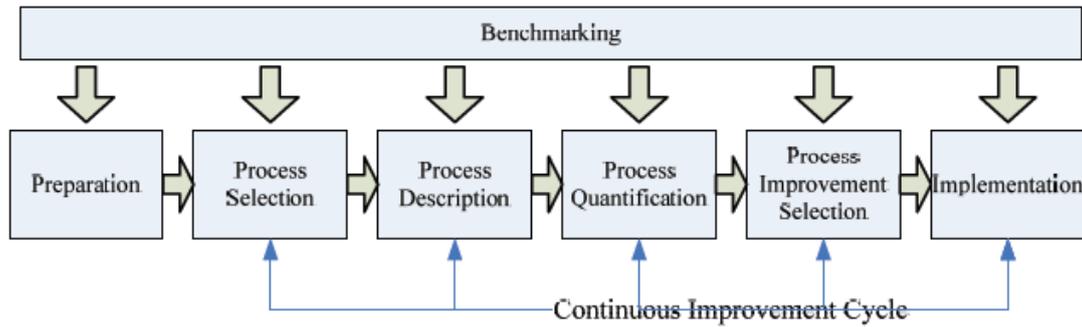


圖 2.3 IEEE 「Business Process Management: Survey and Methodology」中提出的 BPM 方法論

資料來源：Elzinga, Horak, Lee & Brune, 1995

1. 準備(Preparation): 開始進行BPM活動之前, 應由企業之高階管理階層, 藉由明確的陳述、宣告, 或在一連串的會議中, 把願景、任務、目標明確地傳達或指示給企業中所有現存的組織單位, 高階管理階層更可以透過設定一些CSF (Critical Success Factors, 關鍵成功因子) 或KPI (Key Performance Indicator, 關鍵績效指標)落實到組織的各個階層當中來強化這些願景、任務、目標。
2. 目標流程的選擇 (Process Selection): 再接著, 則是由企業的高階管理階層、顧問或品質管理者來選擇特定的流程, 前一步驟中若有定義出一些CSF或KPI, 那麼此時可以作為流程選擇之參考, 所選擇的流程, 必須要確認出誰是這個流程的負責人員並由其召集該流程的相關人員組成團隊來進行流程的研究與分析。儘管有些時候, 可能此一步驟會發生在準備步驟之前, 但多是因為一些特定的流程所造成的問題已經引起相當的注目的關係, 不然的話, 還是應當在選擇流程之前先作好充足的準備, 特別是利用設定的CSF或KPI, 可以先辨認出流程的 ”價值”, 而這個 ”價值”可以作為應該選擇那個流程的判斷依據。
3. 流程的描述 (Process Description): 在選定流程之後, 就要對這些流程作詳盡之描述, 若是沒有該流程明確的說明文件, 那麼對這個流程是什麼以及這個流程正在處理的是什麼, 就很可能產生不一樣且彼此相衝突的觀點。對於流程的描述, 首要是準確地界定出其範圍, 再來則是力求系

統化且簡單易瞭，以使成員們都能有一致之共識。

4. 流程的定量 (Process Quantification)：對流程進行精確的定量，可以找出其所需要之資源與花費之成本、時間以及其價值，而且也是找出流程改善的可能目標之必要步驟。這些資訊可以以視覺化的圖表來呈現以幫助組織成員對流程能有進一步之瞭解與認識。
5. 流程改善的選擇 (Process Improvement Selection)：在有了對流程精確地描述與定量化指標後，依據這些資料所進行的步驟就是對各種流程改善機會來做選擇的判斷，在準備階段所定義的CSF或KPI此時會是一個重要的判斷準則，而比較各種方案的成本高低與價值大小，也會是一個很有用的決策輔助方式。

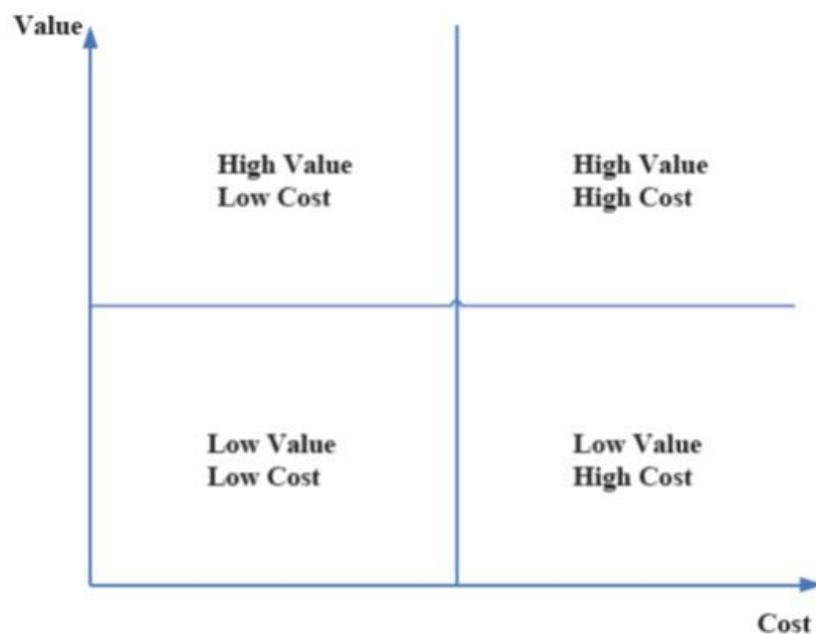


圖 2.4 流程選擇象限

資料來源：Elzinga, Horak, Lee & Brune, 1995

6. 改善的執行 (Implementation)：一旦選定了改善方案之後，就要開始執行，在此時需要進一步地對改善的流程進行描述與定量的動作，以比較和改善前的差異與監控改善所花費的資源、時間與成本，在執行改善的過程中，組織成員的主動參與是很重要的，也是BPM 專案得以成功的重要因素。

7. 持續的改善循環 (Continuous Improvement Cycle)：在改善過程執行後，再回到從流程描述的步驟開始，繼續尋找新的改善機會；又或者是回到流程選擇的步驟，進行新的選擇與研究，那麼也可以再重新確認流程負責人並組成新的專案團隊。
8. 評價 (Benchmarking)：在D. Jack Elzinga, Tomas orak, Chung-Yee Lee, and Charles Bruner提出方法模型中，評價的意思是持續地去尋找新的主意、方法、流程與實務，並將找到的這些新的東西或特色予以應用或執行以尋求好還要更好的一項活動，從模型中可以看出，要進行評價的部份是包含了前述從準備 (Preparation) 一直到執行 (Implementation) 的每個步驟階段。(張威華，2009)

Kem Tissiman (2006) 在” BPM – What is it ?”此篇文章裡指出，將BPM的方法論依照不同的觀點與擁護者區分成三種類別：

1. 第一種類別是將BPM視為一種整體性的管理方法，其包含了一組商業實務與管理規則以確保企業流程是持續地被監控並改變以求其最佳化並符合公司的策略，這樣觀點的BPM方法論近來是被像Gartner這樣的顧問公司相當地擁戴與倡導，在這樣的想法裡，BPMS被視為輔助的工具但並非核心的角色。

2. 第二種類別則是將BPM的策略與BPMS 的導入做了緊密的關聯，強調結合BPMS與SOA (Services Oriented Architecture) 以建構出彈性的自動化流程，並藉由資訊系統之報表、監控與模擬工具對流程進行調整以求其最佳化並符合公司的策略，這樣觀點的BPM方法論廣為Workflow Community所擁戴，特別是那些BPMS的提供廠商，無論是國內外大都抱持著此種方法論點。

3. 第三種觀點則是強調將流程描繪及文件化的工具或方法，重點在協助企業能夠準確地將其目前的商業流程說明並呈現，如此才能對這些流程進行分析與改進，抱持這此類觀點的大多是流程繪製與模擬工具的系統廠商。

2.1.4 企業流程管理生命週期

CSC (2002) 將企業流程管理生命週期分成五個階段：流程挖掘 (Process Discovery)、流程設計 (Process Design)、流程執行 (Process Execution)、流程管控 (Process Administration)、流程最佳化 (Process Optimization) 並可細分成十五個步驟，如下圖所示

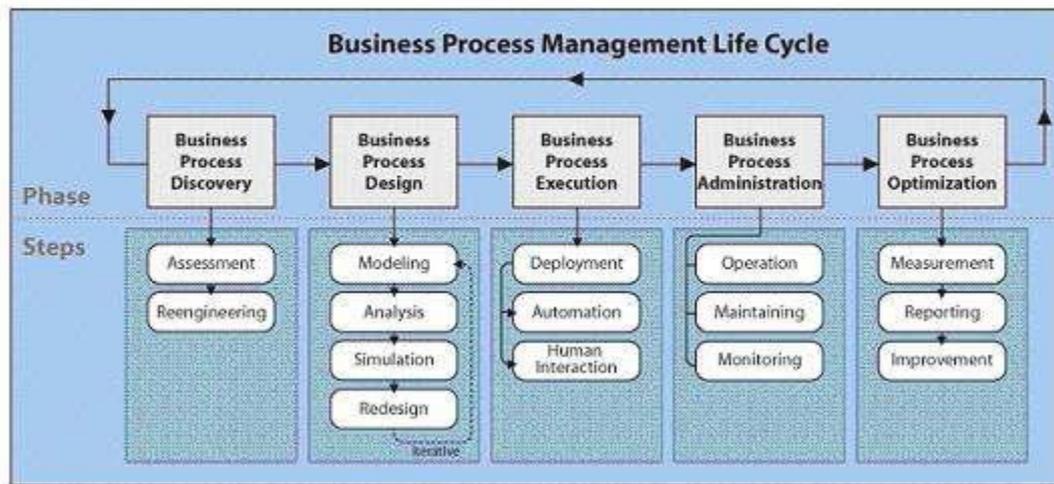


圖 2.5 CSC 之 BPM 生命週期

資料來源：CSC (2002)

Smith(2003)於「BPM-The Third Wave」提出生命週期是：建模(Model)、佈署 (Deploy)、與管理 (Manage)。

IBM HoloSofx (2003)認為生命週期是：建構(Create)、管理(Manage)、自動 (Automate)、協同 (Collaborate)。

M.zur Muehlen (2004)簡短的將流程管理的生命週期分成流程設計 (Process Design)、流程導入 (Process Implementation)、流程監控 (Process Enactment)、流程改善 (Process Evaluation) 等四個步驟，如下圖所示

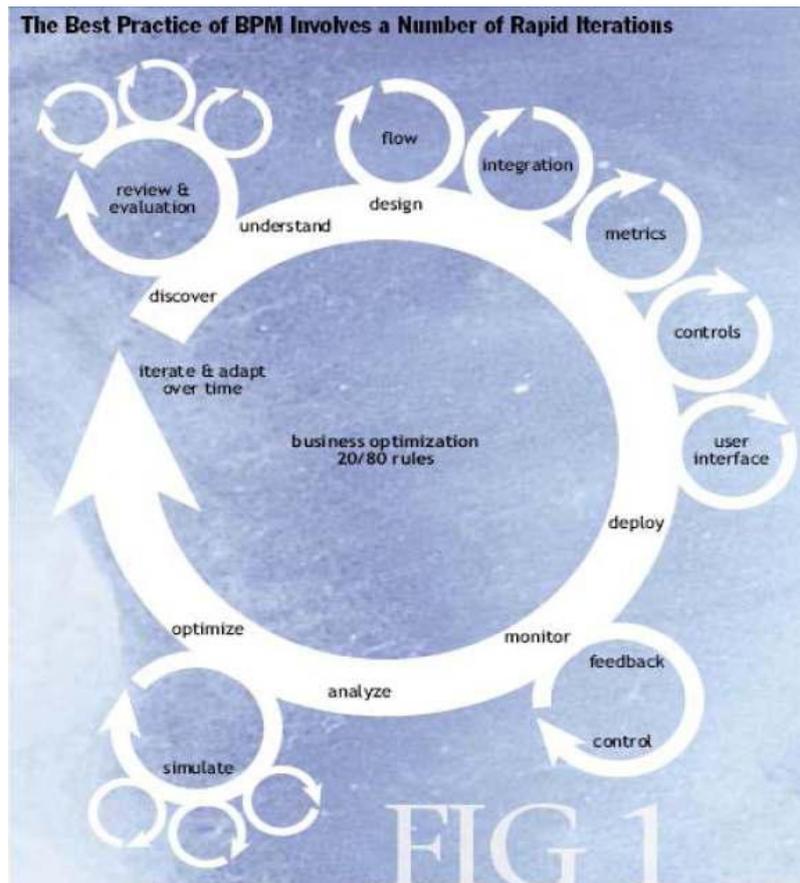


圖 2.7 ACM QUEUE 之流程最佳化循環

資料來源：ACM QUEUE 網頁

Ultimus² (2007) 定義生命週期為：需求探索 (Discover)、流程設計 (Design)、流程模型 (Model)、流程建立 (Build)、流程系統整合 (Integration)、導入實施 (Deploy)、流程上線使用 (Use)、流程管理 (Manage)、效率評量 (Metrics) 等九個階段。

李訓仁 (2007) 提出，BPMS 的本質不外乎計畫 (Plan)、執行 (Do)、檢核 (Check)、改善 (Action) 的管理循環，換成 BPM 的用語即為：流程設計、流程導入、流程監控、流程最佳化。

²資料取自 Ultimus 科技網路 (<http://www.ultimus.com/>)，查詢日期：2012/3/23



圖 2.8 李訓人所提之生命週期

資料來源：李訓仁 (2007)

華苓科技總經理梁賓先 (2007) 在CNET.com發表「BPM≠Workflow + EAI (上)」一文中說：BPMS強調讓企業可以靈敏反應外部環境的變動並快速變動企業內部的流程作業，所以生命週期所強調的是持續性改善與週而復始的循環。BPM生命週期另一個含意就是，它是PMS工具導入的方法論 (Methodology)。」以圖2.9 為例，說明BPM的生命週期。

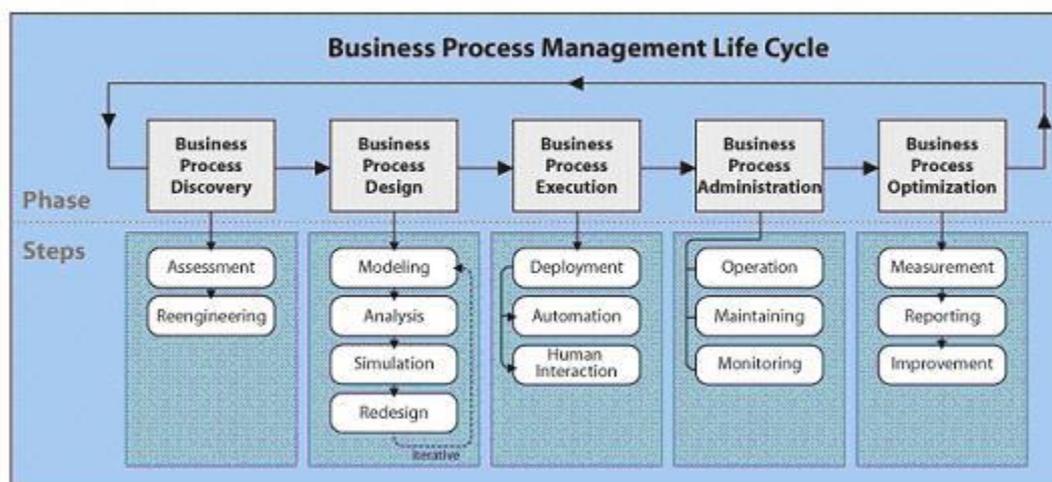


圖 2.9 梁賓先所提之 BPM 生命週期

資料來源：Taiwan.CNET.com 網頁

梁賓先對於各階段的說明如下：

階段一、流程發掘 (Discovery)：

導入BPM 第一步驟當然要先清楚知道現行流程的作業方式與狀況，尤其是流程內的訊息流 (Message flow)、事件流 (Event flow)、或控制流 (Control flow)。

BPMS在此步驟的主要特徵是如何自動找出系統的商業邏輯。通常企業會聘請外部顧問師或領域專家來協助輔導，這個動作有人稱為流程評估 (Business Process Assessment; BPA)，評估範圍可能涵蓋策略與管理目標與流程的連結。

同時企業也會配合導入一些管理的主題而作流程再造 (Business Process Reengineering ;BPR)，例如評分計分卡 (Balance Score Card ;BSC)、六個標準差 (Six Sigma)、或ISO 9000品質管理系統。

階段二、流程設計 (Design)：

此階段是一個包含四幾個步驟的反覆式的小循環 (Iterative mini-cycle)：建模 (Modeling)、分析 (Analyzing)、模擬 (Simulation)、重構 (Redesigning) 流程。

流程建模所運用的工具稱作Process Designer 通常包含三個模組：組織 (Organization Chart)、流程圖 (Activity Diagram)、與表單 (e-Form) 設計工具。它們分別對應流程中三個最重要的元素：人、活動與文件。

建模之後可以作執行動作前的分析與模擬來驗證設計的流程是否正確合適或最佳化；可以反覆重構流程直到產出滿意的結果。分析指的是從流程定義的語意與理論上的推論分析，模擬則可設定機率變數與行為假設讓系統自動跑出期望值或變異差數據，有些則僅提供自動執行 (Animation) 或手動逐步執行以觀測流程行為。

此階段BPMS的主要特徵是圖形化的介面，讓非IT 背景的使用者可藉由拖曳方式也能輕鬆組裝或分解流程；此外運用流程資產 (Process assets) 的觀念，讓流程定義隱含業界的最佳實務 (Best practices) 或流程樣版 (Process Pattern)，並且儲存於流程倉儲 (Process Repository) 以供隨時再利用 (reuse)。

階段三、流程執行 (Execution)：

新上線的流程能被參與者順利執行完成。

負責控制執行的模組可稱為工作流程引擎 (Workflow Engine) 或流程伺服器 (Process Server)。在此階段BPMS主要的訴求是分散式交易 (Distributed transaction) 的管理，因為這些交易可能是複雜度高的跨巢狀流程 (Nested process) 而且交織著新舊系統，甚至將既有的應用系統當成流程元件來執行。至於流程的執行者通常多是應用系統，可以不用人的參與 (human intervention) 而自動執行，也就是一般所稱流程自動化 (Business Process Automation; BPA)。

排程工具 (Scheduler) 可以應用來設定自動啟動流程的時間與週期頻率。有些BPMS 的產品會提供規則引擎 (Rule Engine) 來負責商業規則判別與推理。此階段另一個重要的特點就是在不用技術人員的參與下，依然可以讓流程使用者自行編輯與修改商業邏輯。

流程佈署 (Deployment)：意指將設計好的流程推出上線讓所有參與者 (Participant，可能是人，應用系統，或其他流程) 來執行。這個步驟的主要特徵就是能以最小的力氣 (effort) 達成運算資源 (Computing Resource) 與組織人員的結合 (binding)。

與人互動 (Interaction)：在流程的執行中很重要的就是與人的互動。並非所有流程都可以自動化，所以BPMS 讓人能管理自動流程與人工流程之間的介面。負責與人互動的介面稱為工作項目的處理程式 (Workitem Handler)。有時候流程介面本身也是一個流程。

階段四、管理維護 (Administration)：

當流程上線後伴隨產生了管理維護的問題，如例外狀況的介入處理、組織人員的變更、流程重新分派、或流程版本升級的影響。在此，有個重要的模組稱作流程活動監控 (Business Activity Monitoring; BAM)，它可以隨時回報流程的執行狀態與過程，而且使用者也可以設定流程要追蹤的關卡並主動回報，具有預警功能並能隨時掌握問題處理的時效。另外伺服器的流量與執行監控及流程倉儲的資料維護的效能也相當重要。

階段五、流程最佳化 (Optimization)：

流程改善 (Improvement) 是個持續性的活動，不斷反覆朝向最佳化邁進。流程測量 (Measurement) 能提供流程的執行績效 (Performance)；BPMS 的報表工具 (Reporting Tools) 能讓企業對自己的組織行為充分了解作為持續改善的依據，如此方能策劃出改善與最佳化的策略。流程分析/模擬著重在執行前的分析，例如自動偵測瓶頸 (bottleneck)、死結 (deadlock) 與流程定義的不一致 (Consistence)；而流程測量則是執行後實際資料的分析，可以清楚知道流程消耗時間與資源。這個階段跟商業智慧 (Business Intelligence; BI) 的技術與主題相似性很高的，差異在BPMS 可以自動紀錄與收集流程相關的資料。

華苓科技 (2008)³提出的是規劃、執行、控管、評量、最佳化等生命週期階段。

超義科技 (2010) 將BPM生命週期分為：規劃與範圍 (Planning & Scoping)、分析與設計 (Analysis & Design)、建構 (Construction)、部署 (Deployment)。

³ 資料取自華苓科技網路(<http://www.flowring.com/welcome.jsp>)，查詢日期：2012/3/28

表2.2 BPM生命週期之比較表

年份	學者	內容
2002	CSC	流程挖掘 (Process Discovery) → 流程設計 (Process Design) → 流程執行 (Process Execution) → 流程管控 (Process Administration) → 流程最佳化 (Process Optimization)
2002	IBM HoloSofx	建構 (Create) → 管理 (Manage) → 自動 (Automate) 、 協同 (Collaborate)
2003	Smith	建模 (Model) → 佈署 (Deploy) → 與管理 (Manage)
2004	M.zur Muehlen	流程設計 (Process Design) → 流程導入 (Process Implementation) → 流程監控 (Process Enactment) → 流程改善 (Process Evaluation)
2005	Italo	發掘 (Discovery) → 建模 (Modeling) → 支援 (Supporting) → 監控 (Monitoring) → 改善 (Improvement)
2006	ACM QUEUE	發掘 (discover) → 了解 (understand) → 設計 (design) → 建置 (deploy) → 監控 (monitor) → 分析 (analyze) → 最佳化 (optimize)
2007	Ultimus	需求探索 (Discover) → 流程設計 (Design) → 流程模型 (Model) → 流程建立 (Build) → 流程系統整合 (Integration) → 導入實施 (Deploy) → 流程上線使用 (Use) → 流程管理 (Manage) → 效率評量 (Metrics)
2007	李訓仁	流程設計 → 流程導入 → 流程監控 → 流程最佳化
2007	梁賓先	流程發掘 (Discovery) → 流程設計 (Design) → 流程執行 (Execution) → 管理維護 (Administration) → 流程最佳化 (Optimization)
2008	華苓科技	規劃 → 執行 → 控管 → 評量 → 最佳化
2010	超義科技	規劃與範圍 (Planning & Scoping) → 分析與設計 (Analysis & Design) → 建構 (Construction) → 部署 (Deployment)

研究來源：本研究整理



圖 2.10 BPM 生命週期

資料來源：本研究整理

2.2 企業流程管理系統

2.2.1 企業流程管理系統方法論

Ultimus

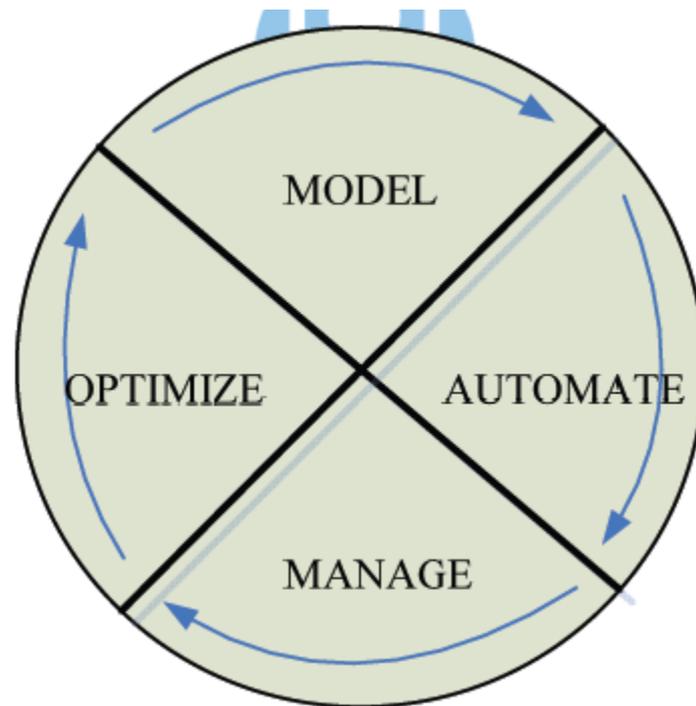


圖 2.11 Ultimus 的 BPM 方法論

資料來源：張威華（2009）

Ultimus提出的BPMS導入方法論分為四個主要步驟：塑型（Model）、自動化（Automate）、管理（Management）、最佳化（Optimize）。Ultimus的BPMS可用以搭配其產品相關功能模組。

AgilePoint

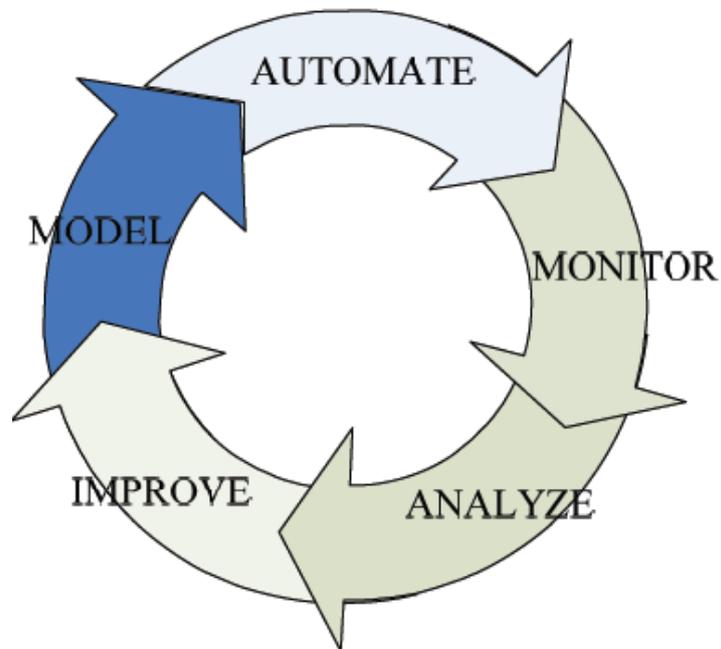


圖 2.12 AgilePoint 的 BPM 方法論

資料來源：張威華（2009）

AgilePoint⁴認為其BPMS導入的方法論是一個五個階段的循環過程：塑型（Model）、自動化（Automate）、監督（Monitor）、分析（Analyze）、改善（Improve）。

Savvion

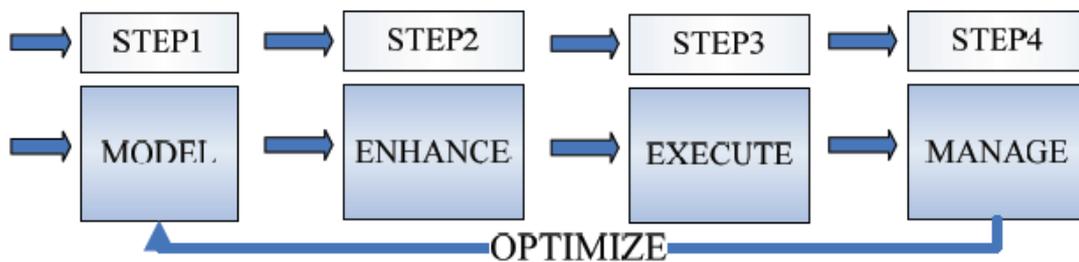


圖 2.13 Savvion 的 BPM 方法論

資料來源：張威華（2009）

⁴資料取自 AgilePoint 科技網路(<http://www.agilepoint.com/>)，查詢日期：2012/ 4/3

Savvion 則是提出了一個流程生命週期管理（Process Lifecycle Management）模型，其中包括了：塑型（Model）、增強（Enhance）、執行（Execute）、管理（Management）以及最佳化（Optimize）這個反饋機制。

華苓

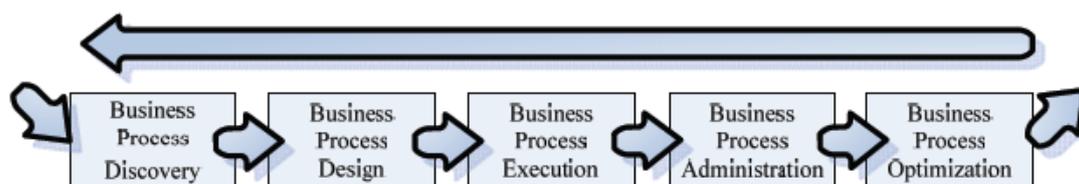


圖 2.14 華苓的 BPM 方法論

資料來源：張威華（2009）

一家國內企業華苓搭配其BPMS所提出的方法與階段則是分成六個階段：商務流程發掘（Business Process Discovery）、商務流程設計（Business Process Design）、商務流程執行（Business Process Execution）、商務流程管理（Business Process Administration）以及商務流程最佳化（Business Process Optimization）。

超義

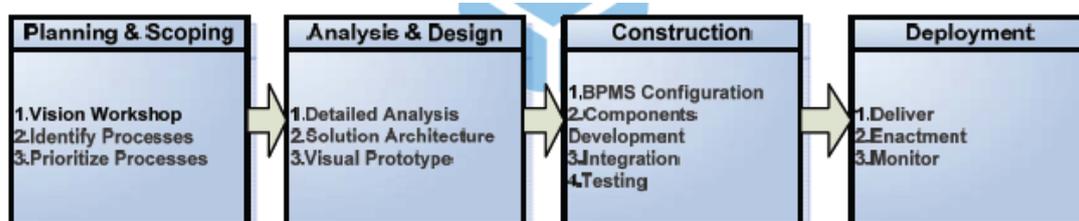


圖 2.15 超義的 BPM 方法論

資料來源：張威華（2009）

超義搭配其產品所採取的BPM方法理論分成四個步驟：計劃與確立範疇（Planning and Scoping）、分析與設計（Analysis and Design）、建構（Construction）以及佈署（Deployment）。

2.2.2 企業流程管理系統架構

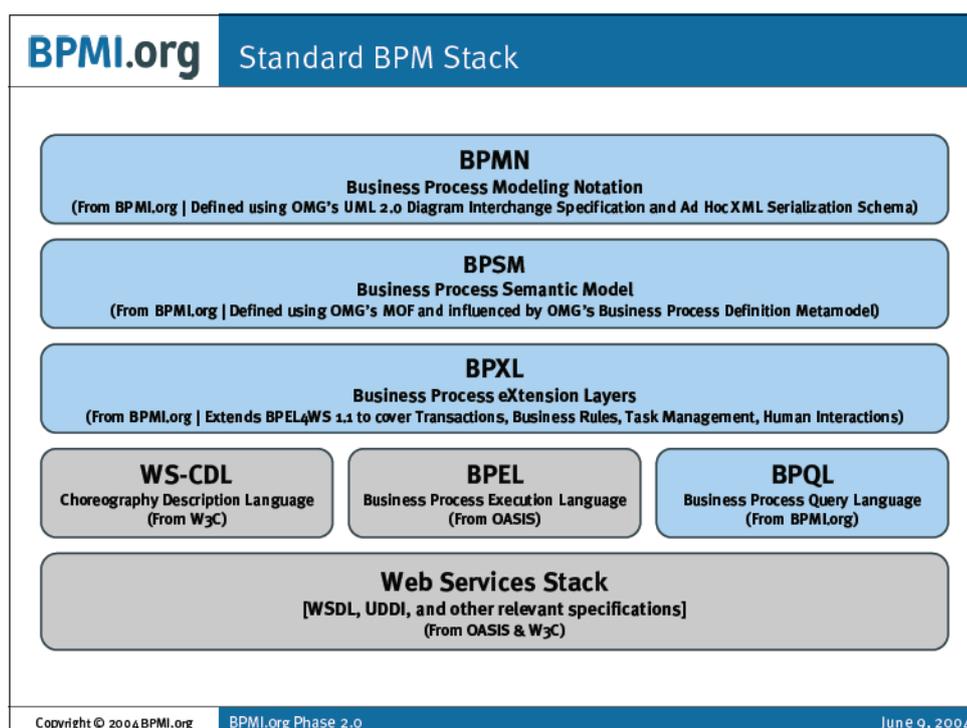


圖 2.16 BPMI 的 BPM 標準堆疊架構圖

資料來源：陳文裕（2008）

BPMI⁵（2004）提出了如圖2.16所示的BPM 標準堆疊架構圖。BPMI認為透過各項標準的相互合作，使得BPMS 具流程知識累積與重用能力，可以不需要拋棄原有的流程管理系統，充分發揮原有流程系統的潛力，這也是新一代BPM 與過去的BPR 的主要區別。

BPMI（2004）認為BPMS作為流程管理引擎，對流程作業進行全面管

⁵資料取自 BPMI 科技網路(<http://www.bpml.nl/>)，查詢日期：2012/3/26

理，支援高層流程設計與底層流程佈署的工作，實現流程即管理控與改變的動態管理，BPM 最大的作用是協助企業即時發現、設計、建置、規劃、變革等多方面直接平行作業。

Delphi Group (2005) 將BPMS定義為：擁有一個執行引擎、流程設計工具、流程定義、活動監控工作、使用者介面的系統。一個BPMS包括流程擷取、定義和執行，必須清楚劃分人工任務和自動化任務，提出獨立的流程定義，將系統整合邏輯和流程執行邏輯分離，避免出現介面的強耦合或者純人工的資料結構映射。BPMS 的系統架構圖如下所示。

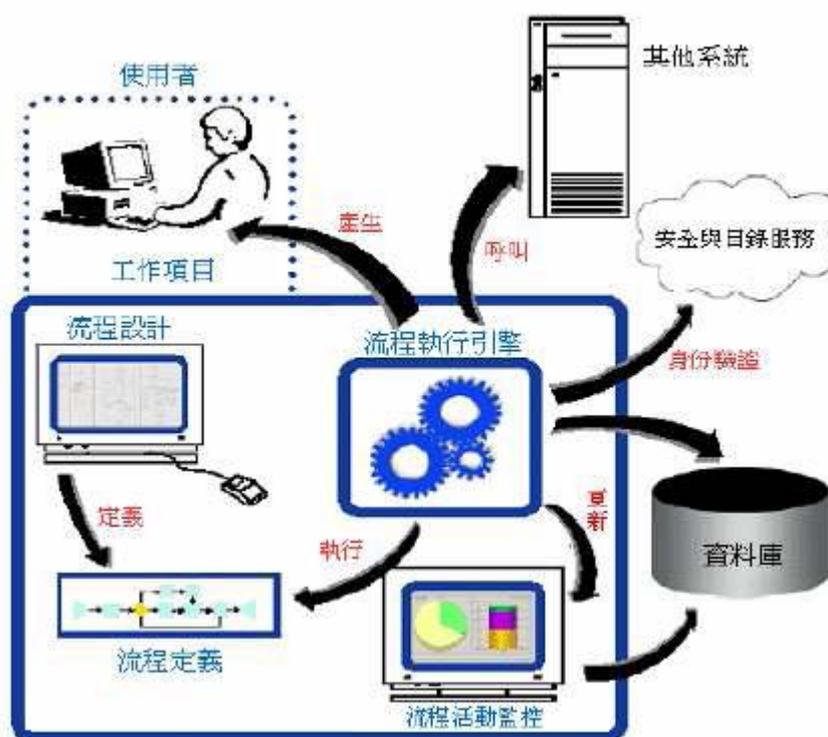


圖 2.17 Delphi Group 定義之 BPMS 架構圖

資料來源：Delphi Group (2005)

META Group 的分析員 Bischoff (2002) 對 BPM 市場的定義包含流程塑模、流程定義引擎、整合應用伺服器、流程監控與分析、流程模擬與最佳化。根據 META Group 的研究，大部分採用 BPM 的組織都只是針對某個流程或某個部門，很少有組織對所有流程都採用 BPM 標準，原本人工介入程度高的流程得到的改善是最大的。Bischoff 預測 EAI (Enterprise

Application Integration)、Web Services、協同工作和 BPM 將整合起來成為一個工具，建立、管理與衡量協同工作應用或服務，Bischoff 認為實施 BPM 最大的障礙是文化上對標準流程的接受程度，以及對於單個員工或部門流程最佳化與整個企業流程最佳的關係認知。應該向員工宣傳改變工作習慣，以更加標準化的方式執行業務工作的好處，目前 BPM 技術主要在解決人工流程上的問題。

華苓科技總經理梁賓先在 CNET.com 發表 BPM≠Workflow + EAI(下) 一文中，提出 BPMS 的系統架構如下圖所示。

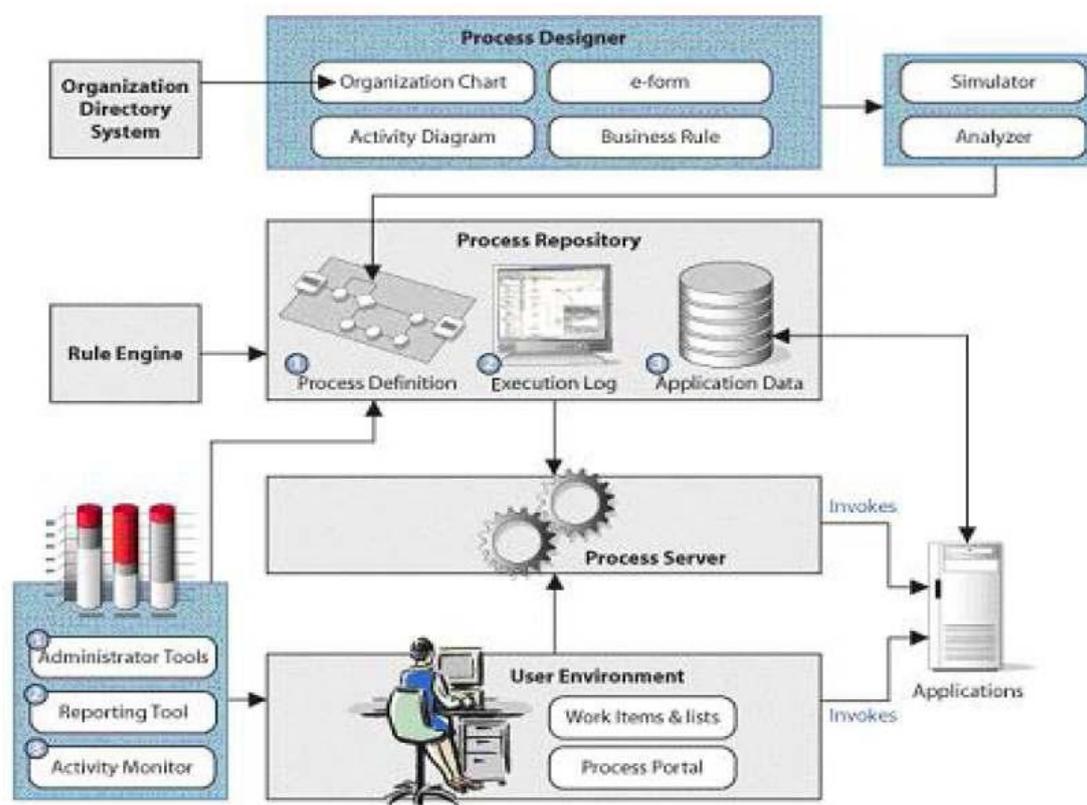


圖 2.18 BPMS 系統架構圖

資料來源：梁賓先 (2007)

梁賓先指出，一個完整的 BPMS 需由流程設計環境 (Process Design Environment)、流程倉儲或儲存庫 (Process Repository)、流程伺服器 (Process Server)、使用者執行環境 (User Execution Environment) 等主要元素所架構而成。並且分別解說如下：

一、流程設計環境（Process Design Environment）

流程設計環境扮演著流程設計階段中最重要的流程建模工作，通常包含了「組織圖」（Organization chart）、「電子化表單」（e-form）、活動圖（Activity Diagram）、與商業規則（Business Rule）等相關元素，並可透過直覺圖形化的介面，協助流程設計者進行企業流程的建構。

組織圖部份大多與組織目錄服務系統（Directory system）相結合，以協助企業進行組織的調整與管理。

在了解流程整體運作與規劃中，透過活動圖可清楚地規劃與了解流程中的各個活動彼此的先後順序與關聯，並訂定流程的運作條件與事件觸發的相關動作，再透過結合商業邏輯（Business Rule）的方式，讓企業更清楚流程的運作方式且易於修改。

流程模擬（Simulator）與流程設計分析（Analyzer），則是透過流程資料的模擬得以事先驗證流程執行時的結果與流程設計關聯的分析（如在複雜的流程中，重要的流程元素或關聯未建立），達到流程執行前事先的預防，並確認設計的流程是否正確合適或最佳化。

二、流程資料儲存庫（Process Repository）

流程倉儲包含了流程定義（Process Definition）、流程執行紀錄（Execution Log）、與應用資料（Application Data）。流程定義包括了流程運作所有相關的資料，最明顯的就是流程三要素：人、活動與文件，都紀錄在流程定義中，藉由流程的規則引擎（Rule Engine）的參數即資料的變異數或是各個節點所制定的活動時間限制等定出合適的流程定義，最後透過流程伺服器執行定義好的流程。

流程執行紀錄指的是流程執行過程中所有的紀錄，有的 BPMS 將此部份內建於系統中，有的則是需另行將所需紀錄抄寫到資料庫中。

應用資料則是指在流程執行的過程中，所使用到其他系統的相關資料並隨著流程紀錄下來或有所關聯。

三、流程引擎/伺服器（Process Engine/Server）

流程引擎是整個 BPMS 中最重要的一環，它負責正確無誤地將流程在正確的時間傳送給正確的人或系統，由於流程的運作為企業營運的核心，因此能處理複雜且大量的流程工作是流程引擎所必備的條件。分散式交易（Distributed transaction）的管理與負載平衡（Load Balancing）將是考量的重點。

四、使用者執行環境（User Execution Environment）

這裡所說的使用者環境指的就是使用者與流程溝通的介面。

一般簡易的使用者介面多藉由待辦事項（Work lists）讓使用者使用流程工作。而由於企業入口網站的風行，一個面面俱到的 BPM 產品通常透過 Web-based 介面，並加入入口網站（Portal）的概念，提供所謂的流程入口網站介面（Process Portal）作為使用者使用流程的溝通介面。

此外藉由流程網站介面使用者（通常指中階以上主管或部門主管）可利用行政管理工具（Administrator Tools）與報表工具（Reporting Tool）。

使用者也能以 web service 的方式撈取應用資料作出動態分析。而流程的監控與管理（Activity Monitor），亦可讓使用者或管理者透過 Web 的方式，即時地追蹤目前流程的進度或進行例外的處理以能做到修正或變動的因應。

Workflow

Workflow 也稱為工作流程，是一個已定義好的規則，藉此定義來完成、實現完整的商業目的。而這個定義是一個自動化的程序，內容牽涉著許多參與者和程序過程中的文件、資訊和工作。Workflow 可能是以人工方式來組織的流程，但實際上，大部份的 Workflow 為了程序的自動化，常藉由 IT（Information Technology）系統來提供電腦化的支援，而這也是我們主要的議題所在。這裡有個對 Workflow 更簡潔的定義：完整或部份的電腦化、自動化商業程序。（初文中，2005）

Workflow Management System

Workflow Management System 是藉由有秩序地管理工作與在執行的

步驟中，適時讓使用者或IT 資源加入，來達成商業程序自動化的一個系統。簡單的來說，一個系統可以透過軟體來執行電腦表示的工作流程邏輯。並提供完整地定義、管理和執行一工作流程，此系統即為 Workflow Management System。

一般來說，一個完整的WfMS 必需提供以下三方面的功能：

1. Build-time functions：定義和建立工作流程模型，包括其組成活動的具體定義和規則等...
2. Run-time control functions：在運行環境中管理工作流過程，對工作流過程中的活動進行控制。
3. Run-time interactions：指在工作流程運行中，WfMS與使用者（商務工作的參與者或控制者）及外部IT 應用工具有互動的功能。（初文中，2005）

下圖用來說明 WfMS 的基本特性與主要功能之間的關係：

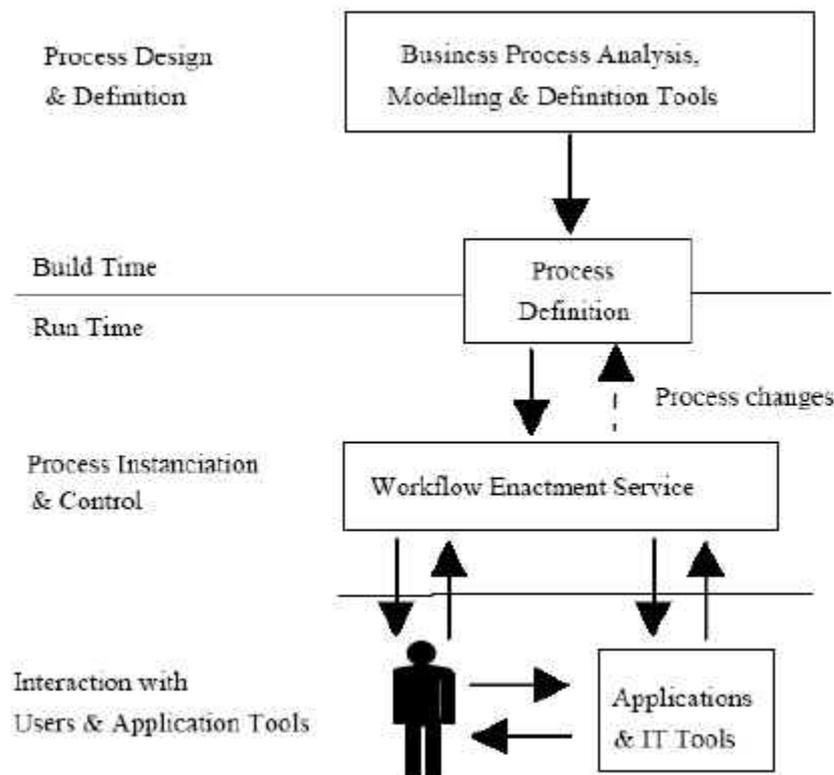


圖 2.19 WfMS 的基本特性與主要功能之間的關係

資料來源：Hollingsworth, A. (1995)

WfMC (Workflow Management Coalition) 工作流程管理聯盟，是一個由涉及工作流和商業流程管理的學者、開發工程師、顧問、分析師、大學和研究團體所組成的全球性組織。

WfMC 提出了一個開發工作流程系統時，建議使用之參考模式，如下圖。此參考模式是以工作流程引擎 (Workflow Engine) 為核心，對外以五個介面來與五個構成元件連結，以擴充工作流程之功能與服務，並且透過工作流程應用程式介面和資料格式轉換 (Workflow API and Interchange Formats, WAPI) 與這些元件溝通。 Hollingsworth, A. (1995)、WfMC (1999, Feb)

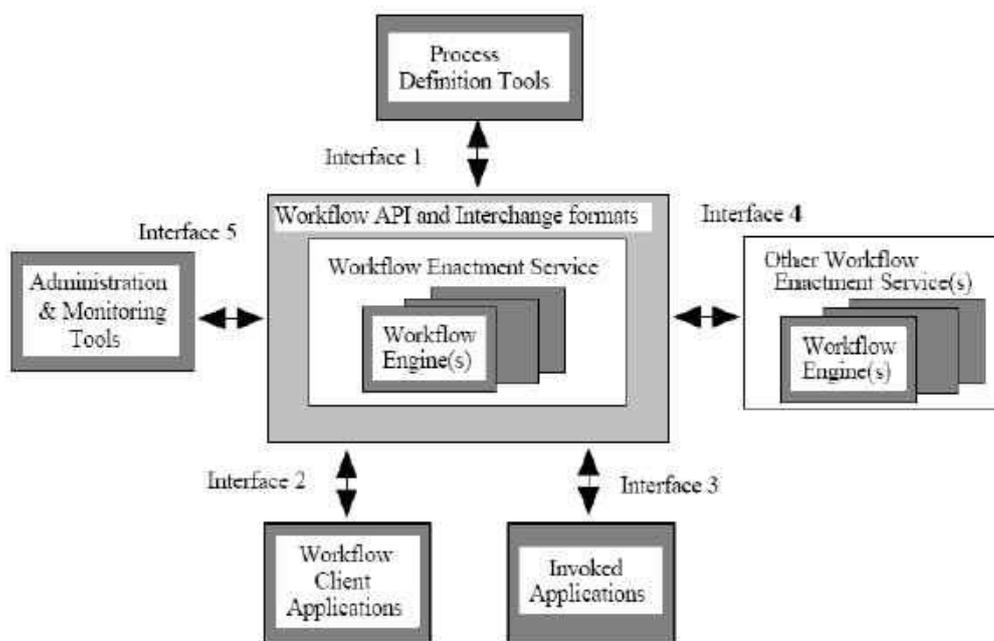


圖 2.20 工作流程參考模式圖

資料來源：Hollingsworth, A. (1995)

Interface 1可與流程定義工具 (Process Definition Tools) 溝通，而此工具主要是用以分析、建構與描述工作流程；Interface 2可透過WAPI與工作流程客戶端應用程式 (Workflow Client Applications) 溝通，並告知使用者工作內容，亦可啟用相關應用程式工具或資料，以輔助工作順利完成；Interface 3可與被呼叫之應用程式 (Invoked Applications) 溝通；Interface 4

可與其他工作流程服務 (Workflow Enactment Services) 溝通，在資料交換部分可使用EDI標準，而在訊息傳遞部分則可透過STMP 與MAPI 等標準 Lawrence, P (1997)；Interface 5 可與管理監控工具 (Administration & Monitoring Tools) 相互溝通，用以追蹤瞭解目前工作狀況，並可達到控制、管理與分析等目的。

WfMC 也針對一般工作流程管理系統提出一產品結構之參考模式 (如圖2.21所示)，以供開發工作流程產品之用。

此聯盟所提出的工作流程產品結構圖由(1)外部產品/資料、(2)軟體元件以及(3)系統控制資料三種要素所構成，茲解釋該結構圖如下Hollingsworth, A. (1995)、WfMC (1999, Feb)：

- Definition Tool (流程定義工具)：提供使用者創造一電腦可處理的流程描述格式 (如流程定義語言)，並傳遞這些資訊在參與者之間。
- Process Definition (流程定義)：此流程定義包含所有工作流程軟體執行的必要資訊 (如開始或結束條件及工作進行的規則與路徑等)。另外此流程定義會參考至應用 (Applications) 及組織/角色模式資料 (Organisation / Role Model Data)。應用包含工作流程的相關資料，而組織/角色模式資料則具體指定組織/角色與活動/資訊之間的結合。最後流程定義會送至工作流程執行服務模組 (Workflow Enactment Service) 執行。
- Workflow Enactment Service (工作流程執行服務)：負責執行流程與活動的次序控制、將工作項目加入使用者工作表 (Work List) 等工作。而整個工作流程執行服務是透過一個或多個工作流程管理引擎 (WFM Engine) 的執行所完成。
- Workflow Relevant Data and Application Data (工作流程之相關資料與應用資料)：工作流程相關資料是指流程遵循之控制或決策的資料，此資料會被交付予工作流程引擎執行。而工作流程應用資料是指可直接被使用者運用的資料。

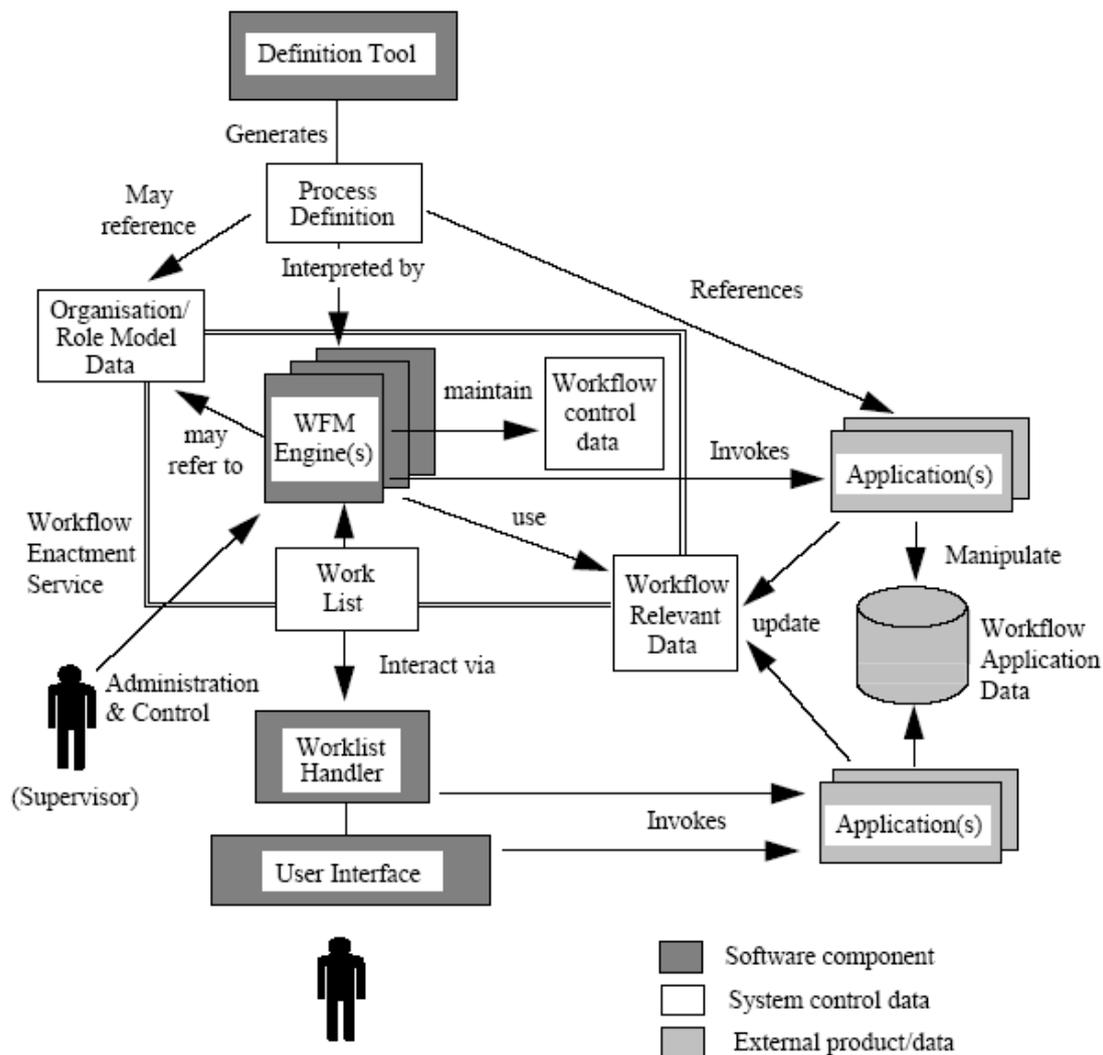


圖 2.21 一般工作流程產品結構參考模式圖

資料來源：陳美淨（2004）

- Work Lists（工作表）：放置工作流程之執行時參與者間的交互活動項目，例如此元件能提供參與者加入、刪除或選擇一工作項目。
- Worklist Handler and User Interface（工作操作裝置與使用者介面）：工作操作裝置為系統軟體組件之一，控制流程參與者與工作流程執行服務間的互動。而使用者介面是提供一圖形化的工作執行的操作介面給工作流程參與者（客戶端）。

第三章 BPM 系統架構分析

本章將會先探討企業流程管理的演進過程，藉由觀察各種企業管理方式的優缺點與時代間變化的關係，幫助瞭解未來 BPM 在運用上的趨勢，並整理出一般現行企業流程管理的生命週期，最後提出本研究對於企業流程管理的整體性架構看法以及其所使用的方法。

3.1 企業流程管理演進

對於企業為什麼要實施企業流程管理，我們必須從企業改革歷史的演進過程來推敲其源由與所代表的意涵。

表3.1 企業流程管理的演進

年代	項目	備註
1980s	TQM	1998年以前： 企業流程大多是採用“功能導向”的應用系統，主要針對系統與系統間的整合，採用人工與應用系統交互工作的模式。 (Gartner, 2005)
1990s~2000s	BPR	
	ERP	
	SCM、CRM	
	6 SIGMA	
2003s~	BPM	2005-6年間： 流程作業的驅勢逐漸改採系統間串連的方式，以Web-Enabled及服務導向的方式整合作業流程。 2008年之後： 應用系統逐漸趨向企業流程整體性的整合，也因為SOA的架構逐漸應用在各系統間，所以企業對外所提供的大多為各種服務的接口，造成各應用系統間的界限變的相對模糊，也因此企業的流程、活動間可採用各種處理的彈性流程，以達到最佳的效率與彈性。(Gartner, 2005)

資料來源：本研究整理

TQM 強調企業整體的每一份子都應關注並參與品質的提昇，無論是製造現場的活動或人員行政方面的管理，乃至業務接單所標榜的訴求，都是以高水準品質為首要目標與標榜優勢，進而藉由創造客戶的滿意度以及組織全體之福祉以尋求企業長期的成功；並引入自動化的理念，將原有人工作業的流程轉化為自動化流程，以提升品質的水準，並爭取企業流程的效率優勢。

企業執行TQM固然除去了流程中無效率的浪費、降低成本、提高產品品質與生產效率，但根據歷史失敗的經驗告訴我們，由於TQM強調的是“全面”品質管理，是一個整體企業的品質要求，牽涉甚廣，所以可能導致概念模糊化、目標不明確、過度注重產品品質缺乏流程上的整合以及其他重要因素...等，也發現了自動化流程無法跟上資訊技術的發展以及企業環境的改變，因此，漸漸出現了以課會為導向，追求全面企業再造的風潮。

BPR 觀念的重點在於大幅度的對企業流程進行重新設計來增加企業經營的效率，利用根本性的重新思考，徹底地翻新企業流程，以便在成本、品質、服務和速度等，獲得極為顯著的改善，並由產品導向轉變為客戶需求導向，以快速因應客戶的需要。

既然 BPR 與 BPM 同樣都是在對企業流程進行規劃與改善，他們有什麼不同呢?其實差別很大，BPM 的目的是在企業內部建立起一種理念，並對企業的流程進行持續不斷地規範管理的過程，並對企業的商業流程做一個全面性的分析，以明確哪些流程對企業才是重要的，然後針對這些流程進行設計、描述，最後利用 IT 技術支持這些流程，算是一種以少數流程逐步擴張的漸進式改善循環；BPR 相對來講是對企業做出一個很極端的變化，包括組織基礎結構方面，都做出很大的更動，一般企業在做 BPR 的時候總是希望進行深度性的變革，也就是一次進行全面性的大幅躍進，創造一個新的組織結構，因此，進行 BPR 的風險相對也很高。

BPR 的優勢在於，他是對整體商業流程進行深度的反省與嚴格的再設計過程，同時降低了成本也提高了效率，但也由於這樣的大動作，可能導致員工無法適應降低士氣。BPR 的特點是他只針對一般性、固定模式的必要性做出改變，造成新流程與現行流程的不連續問題，同時也忽略了流程管理的因素，所以當企業再度面臨流程的改變時，既有的流程與 IT 系統便

無法有效的再利用，需要一一做修正，也因此 ERP 的世代浮現而出。

隨著電子商務的蓬勃發展，企業流程管理也朝著資訊化的方向做出改變，因此產生了以資訊系統為平台的 ERP 系統，主要在強調將企業中各種不同的管理功能，整合至同一個資訊平台上，以即時的方式傳遞、整理與彙總資訊，使管理者能夠隨時掌握企業的營運狀況與績效表現，同時可以即時擬定因應策略來提昇企業的競爭力。特別是對最佳實務 (Best Practice) 的強調與倡導，更使得 ERP 被認定為可以替企業帶來改善之道並解決所有問題或至少是大部份問題的解藥。

ERP 系統支持了企業營運的 IT 的基礎架構，也方便了許多用戶的需求，但其最大的問題還是在於系統的導入階段，常造成企業人員與電腦系統的適應不良，以及單一 ERP 系統無法滿足不同企業的個別需求...等，影響造成使用效率不增反減。因此，為因應變化快速的市場需要，尋求讓資訊系統更能滿足企業流程管理上的要求、各別企業不同的需求以及適應競爭環境的變遷是其仍需加強的地方。

在衡量過企業本身製造流程與 IT 系統架構後，企業也開始思考將流程的觸角向前、向後沿伸至客戶端與供應商端做連接，串連整體企業的生產流程，藉由上下游銷售、物流資訊的整合，減少了許多不必要的過程浪費，也可彼此商量一些特殊的方案，以獲取了更大的利潤，SCM、CRM 的理念也應運而生。

SCM 與 CRM 的管理方法，得到了很多前後供應端與銷售端的資訊，幫助企業更能掌握資源的調整、生產的配置，以及顧客的需求、行為，但這些外在資訊的反饋結果固然增進了生產效率，也獲取不錯的利潤，但對於企業內部流程的效率與效益的提升仍然有限。

經過一輪的企業變革，仍然有許多改進的空間，於是許多學者又重新回到最基礎的根本面來看，重新對品質的改善進行要求，相較於傳統的 TQM，也提出了新的看法 6 SIGMA。

6 SIGMA 所提出的是一種評估量商業流程品質的統計評估觀點，核心訴求是追求零缺陷的生產，防範產品責任風險，降低成本，提高生產率和市場占有率，提高顧客滿意度和忠誠度...等，並著重於改善與除去在流程

中造成無法達到品質標準的問題，他致力於幫助企業提供一個近乎完美產品和服務的高度規範化過程，並測量一個指定的過程偏離完美尚有多遠，當我們能“測量”一個過程有多少個缺陷，便能有系統地分析出，如何消除它們且盡可能地達到接近“零缺陷”的要求。

6 SIGMA 以顧客為中心的管理理念，透過對產品和流程的突破性品質改進、追求完美容忍失誤的積極性管理方式，提升了顧客滿意度與企業管理能力，也降低了企業營運與資源成本，形成一個積極向上的企業文化。但也由於一味的追求完美品質，缺乏科學合理項目的實施，且沒有建立起 6 SIGMA 持續改進的品質文化，缺乏專業培訓與諮詢，進行機械式的模仿，造成基礎管理相對薄弱，因此無法確切地提供企業一套完整的提昇商業流程運作效益與效率的方法

經過一輪企業的反思後，瞭解到並不是一味的改善品質、資訊系統或進行一次性的翻修，便可達成要求、改善品質。更重要的是企業整體從頭至尾架構性的整合，包括從供應端到銷售端系統性的理念、品質上的要求、顧客價值或 IT 系統融合到作業流程中的整合以提供流程的系統化表示方法...等，應該是一種持續性的規範管理過程的培養，這也就是 BPM 的核心理念。

對於未來競爭如此激烈的環境，我們必須對流程做出橫向面的思考，使企業流程的行徑朝向“快、狠、準”來做進步，也就是資訊傳遞要快、對市場的反應要快、對突發事件處理要快；資訊的內容要精準、做出的判斷要精準、投入的程度要精準；資訊間的傳遞要順、活動間的搭配要順、整體流程的運作要順。因此，我們需要的是一個模型化、系統化的變更管理平台，幫助我們將流程中所有的活動導入資訊系統，當然資訊系統只是流程管理的輔助工具，並以其資料庫中龐大的資料庫儲存各式資料與資訊，以便在需要的時候運用這些資料進行分析與判斷，同時減少資訊不對稱與減少資訊傳遞錯誤，以降低因立場不同而造成衝突的原因。

3.2 企業流程管理生命週期

由於企業的每一項業務活動行為都是由許多的企業流程所組成，而所有的企業流程也都是以某種方法來被定義、規畫、執行和維護的，因此，我們可以說企業的成功大多是取決於流程適當地執行與其管理商業流程之生命週期的穩定性。



圖 3.1 BPM 生命週期

資料來源：本研究整理

在企業流程管理的生命週期中，首先我們必須先進行挖掘流程問題的動作，並針對問題點的所在探索流程的需求，尋找適合企業改善策略的方向。在經過不斷的資料蒐集與專業技術的流程挖掘，瞭解到企業的需求與改善目標後，則會開始進行改善流程的規劃，評估改良動作可能牽扯的範

圍與其所涉及的資源、部門、人員間的影響...等，視各流程階段的配合度做調整，完成流程改革實施前的準備動作。

當所有前置作業準備完成後，則開始進行流程設計與模型建構的階段，由於每家公司擁有不同的企業流程，所以在此流程設計者也必須針對自家企業本身的情況，建構其特有的流程架構，並將現有資源、系統與所建構之模型做整合，排除掉矛盾、不合邏輯的部分，同時也是對所設計的流程再進行一次檢查和確認的動作，最後將現場人員與設備、資訊系統做好部屬，以等待執行前的測試與確認核准開始進行下一階段的工作。

企業開始導入其所設計的流程觀念，並套用所建構的模型在現有的系統架構上，配合人員的作業行為與 IT 系統的結合，使流程的參與者確實瞭解並執行其該做的動作，並在執行的過程中，進行即時的監控，同時以部門與部門間訊息的交流、知識創新成果的共用、相互信任、協同決策以及無縫隙連接的生產流程和共同的策略目標為基礎的協同管理，做出自動化的管控流程活動，不但提高企業整體績效，且有助於核心競爭力的形成，使流程價值最大化。

最後，針對一開始所定義的問題與前面執行設計的成果進行效益分析，衡量重點包含流程的使用率、產能的變化、瓶頸問題的改善、人員與人員間的溝通、IT 系統的協調作用、流程執行的完整度、產品品質的要求、不良品的重工或再利用、以及整體流程行進的順暢與實用性分析，如若效果不彰、成效有限，則記錄起可能導致問題的原因，做為下次流程改善資料蒐集的重要參考依據，並持續性的對流程進行調整，朝向整體最佳化的目標做改進，成為一個企業流程管理的循環系統。

3.3 企業流程管理架構與方法

本節我們將討論的是企業流程管理整體性的架構與其所實行的方法。

我們可將企業流程管理的架構繪製如下圖所示，分成六大區塊，分別是流程規劃、流程改善的選擇、改善執行、成果、效益衡量以及標竿學習。

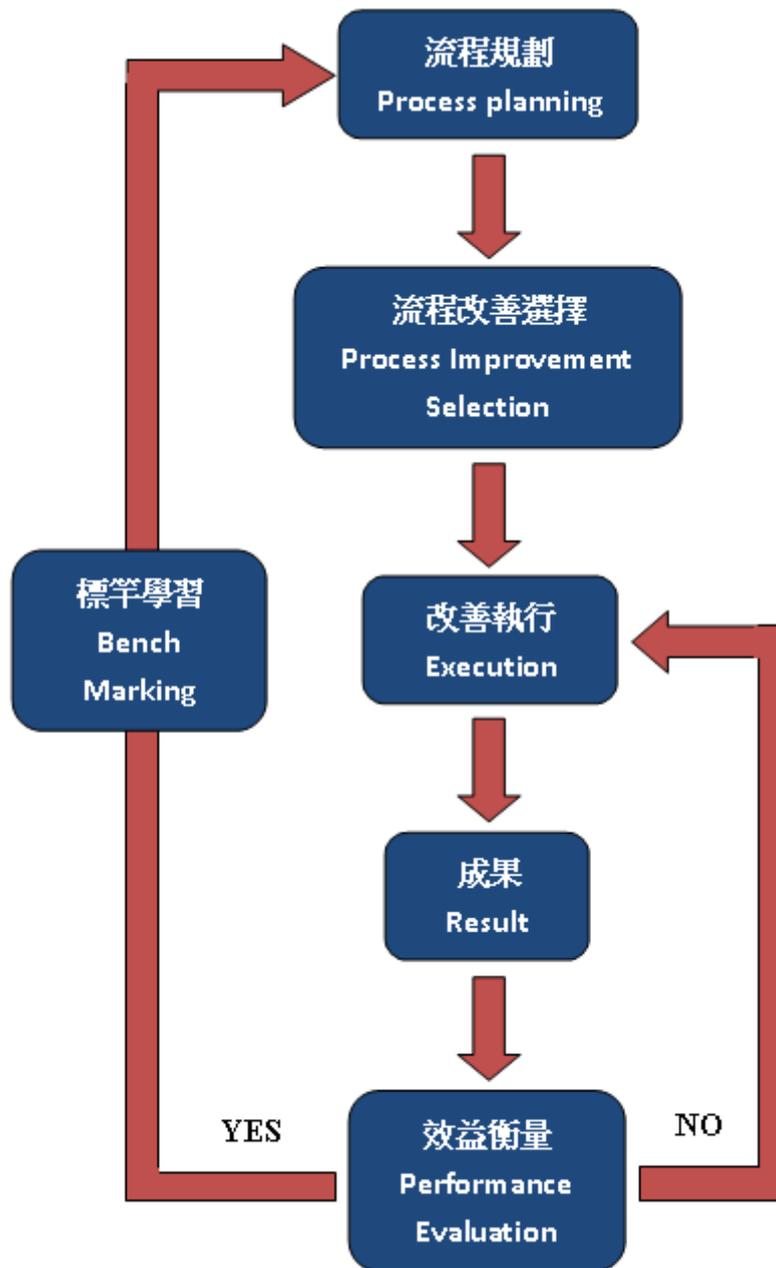


圖 3.2 企業流程管理架構圖

資料來源：本研究整理

對於流程規劃的部分，我們可先建構出企業流程的系統架構圖，並依企業的管理層次，由上至下分成策略層、計劃層、運作層以及生產流程層，

說明如下：

策略層：通常是企業高層部分的主管，利用知識管理、決策支援系統...等整體觀的資訊與流程建構概念，衡量資源供應端的能力、顧客銷售端的需求與本身企業生產能力的結合，建立經濟、決策模型，並根據基層人員實行的情況，進行策略性的調整、流程設計、以及確定資源類型...等動作，做出最有利於企業的決策。

計劃層：主要針對企業資源的規劃和流程活動的行為，利用統計方法、隨機模型和最佳化理論，做出企業資源能力和預算的計劃，並交由運作層做執行。

運作層：執行計劃層所規劃的策略，並利用製造執行系統、流程間的協調運作，調整並改善生產計畫，使製造執行流程管理系統最佳化。

生產策略層：從製造現場情況、數據分析、即時監控系統，並結合流程控制理論，對設備、工時、人員以及現場流程情況進行最直接的管控。

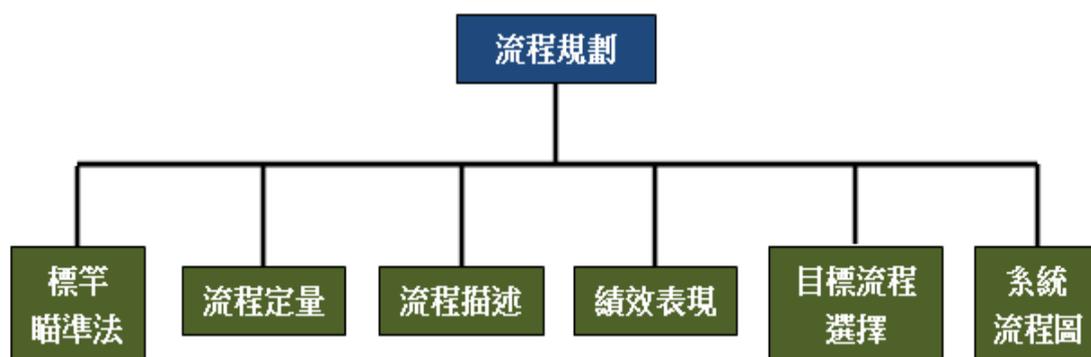


圖 3.3 流程規劃圖

資料來源：本研究整理

緊接著必須確定流程規劃、改善和再造的目標，因此我們利用 80/20 原則與流程排序行為和績效表現，對目標流程的選擇進行分析。目的在於找出企業上的關鍵流程，他的數目可能只佔全部數量的 20%，但其所展現的績效卻對整個組織有著 80% 決定性的影響力；也可利用影響 (Impact)、規模 (Size)、範圍 (Scope) 做為對相關流程挑選關鍵流程排序指標評量，

其中“影響”指的是流程改善後對企業未來營運目標的可能貢獻、“規模”指的是進行改善時會消耗的企業資源多寡、“範圍”指的則是流程改善時可能影響到的人事、成本及風險；此外，建立績效表現的重要性矩陣也是流程目標選擇考量的重點。

在選定流程後，接著就是要對這些流程做盡可能詳盡的描述，因為若是沒有明確的說明該流程，那麼在處理的過程上很可能就會產生認知上的不同且容易造成彼此衝突的觀點。此時首要的目標是準確的界定出其流程的範圍，再來則是盡量可能的讓流程系統化，看起來簡單明瞭，使參與者能有一致的共識，在此可借助各種流程描述軟體的幫助實現組織實體間的活動與各實體間的各種互動關係，例如Visio、Aris、Smartdraw...等軟體；再來則是需要對流程進行定量的動作，精確的流程定量是為了瞭解其流程改善所需花費的成本、資源、時間與價值，以評估執行後的損失與獲利情形，這些資訊可建議以圖表的方式做呈現，以幫助組織成員對流程有進一步的了解與認識。

在進行流程描述以及流程定量的同時，對於定義關鍵成功因素與關鍵績效指標，也是此階段一個非常重要的動作，因為藉由清楚的關鍵成功因素以及關鍵指標行為，會促使流程在做改善時朝著目標進行，同時這也提供了之後流程改善選擇的一個重要判斷準則，

建構完本身企業的系統架構圖、目標流程選擇、流程描述與流程定量和關鍵成功因素與關鍵績效指標後，可利用一些同產業成功企業的一些具體指標行為作為我們的標竿，例如：某企業要求工程師每個月改善產品5%的良率，其他公司跟進對他們的工程師做出同樣的要求，用以設立企業改革的目標和遠景、也幫助確定流程改善的基準...等方面的課題。

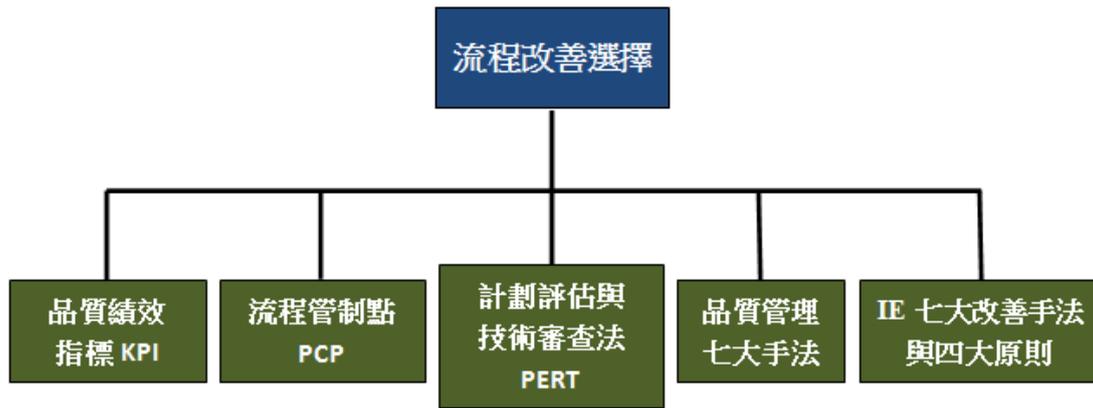


圖 3.4 流程改善選擇圖

資料來源：本研究整理

當精確的描述清楚了流程的行為且有了量化的指標後，接下來利用這些資料所要進行的步驟就是，探討各種流程改善的機會並做出選擇，可能要考量的因素包含成本、時效性以及在流程規劃時所定義的關鍵成功因素與關鍵績效指標...等，都會是一個重要的判斷準則。在此我們利用到 IE 七大改善手法與四大原則、品質管理七大手法、PERT (Project Evaluation & Review Technique)、設置流程管制點, PCP (Process Control Point) 以及品質績效指標 QPI (Define quality performance indicator) ...等方法幫助提出對流程做出改善的選擇。

● IE 七大改善手法與四大原則

IE 七大改善手法的目的在於以合理化、舒適化的中心思想為出發點，來改善工作品質、提升效率，並提高生產力，以增進公司利潤，進而使企業能獲得長期的生存與發展。對於 IE 的七大手法眾說紛紜，不過大多離不開幾個主要的關鍵因素，例如像是：程序分析、動線分析、物料流程、環境研究、生產線平衡、搬運分析、動作分析、時間分析、工作簡化、設施規劃...等，由於這些問題間都是互相關聯的，所以我們採取一般較多人所認同的七個手法進行討論：1. 程序分析法、2. 動作分析法、3. 人機配合法、4. 雙手操作法、5. 工作抽樣法、6. 防止錯誤法、7. 5W1H 法，其中我們又可將前五種方法歸類為基於時間跟動作考量所做之改善與後兩者為創

造激發思考改善，敘述如下：程序分析（ECRS）、動線分析、物料、環境、生產線平衡、搬運分析

1. 基於時間跟動作考量之改善

- (1) 程序分析法：目的在探討企業流程運行時所發生的各種矛盾、不順暢、可能導致流程效益、效率降低的問題或因素，以及任何對企業沒有直接或間接幫助的多餘步驟，做出調整的動作，例如物料的搬運可能造成加工的延遲，進而影響到生產線的平衡，因此在動線的安排、環境的整備，以及不同工作站間的流動關係、管理者審核程序...等，都是流程程序在進行分析時需要特別考慮的內容。
- (2) 動作分析法（動作經濟原則）：為配合人體手臂及手的動作，利用學習一些有關動作改善的基本原則，應用這些原則來改善個人、公司甚至是家庭內的工作方法，歸納出最省力、省時的動作方法，用以檢視工作效益及操作過程是否有值得改善之處，以達到既省力、省時、又舒適且有效率的境界，同時減少操作人員的疲勞，並縮短作業時間，使工作變得更為舒適，進而提升工作效率。
- (3) 人機配合法：顧名思義也就是在從機器設備與人員操作間互動過程的關係，探討有哪些地方的動作或步驟可以排除或進行調整，以降低多餘的浪費，藉此提升效率，例如：平衡小組間的工作量、考量機台使用的比率、減輕負擔較重之人員或設備的使用、必要時刪除或合併流程使每一步驟較容易進行...等。
- (4) 雙手操作法：目的在研究人體雙手在工作運行中的過程，為避免造成動作上的浪費並提升效率，兩隻手應同時開始及完成動作，且除了休息之外，兩支手不應同時閒置，在安排運作過程時，應考慮到符合人體工學，結合相關的動作，安排好順序，將步驟減至最少，同時平衡雙手的工作，且盡量避免用單手持持有工件，兩手的動作應反向同時對稱。
- (5) 工作抽樣法：藉由工作抽樣法的觀察，能夠利用較短的時間便可了解多部機台與操作人員間的狀況，不但節省人力、物力和成本，其執行人員也不需要很高深的技術能力才能勝任，且受觀測的對象所

被干擾的次數與時間也相對較短，不會影響到其工作行為，不過其中比較需要注意的一點，就是需要較長期的使用抽樣法，其結果數據會較為準確。

2. 創造激發思考改善

- (6) 防止錯誤法（防呆法）：防呆法的目的是在於協助設計一個過程，讓使用者避免在無論是機械操作、產品使用或文書處理...等任何工作上做錯事，能夠第一次就把工作完整做好，儘管可能是缺乏注意力造成的人為疏失、沒有經驗的外行人、甚至是任何完全沒有任何專業知識或技能的人，都不會出差錯的構造。當問題浮現時盡快排除可能造成錯誤的原因，並用更確實的方式替代，盡量讓作業變的簡單、集中、個別化或共通性擇一，以降低失敗的可能性，雖然可能已發生錯誤有不良品的產生，但在下段製程中也能夠被檢驗出來，並減少或消除其危害，同時用其他方法緩和或吸收作業失敗所造成的影響。
- (7) 5W1H法（五五法）：流程進行改善的前提是必須先發現問題，然而問題的發現過程若是一味的運用抽象思維憑空想像，則往往可能忽略掉某些值得改善的地方，相對地應該利用一種系統性、循序漸進的具體思維模式，對整個流程提出技巧性的質疑，並找出問題的真正根源，同時發掘出可能的創造改善途徑，其中5W1H指的也就是Where、When、What、Who、Why、How。

討論到5W1H法則必須同時與流程改善四大原則E CRS 一起做探討(E：Elimination 取消、C：Combination 合併、R：Rearrangement 重排、S：Simplification 簡化)，首先考慮到為何這麼做(How)?這個步驟完成了什麼?是否重要?並考慮該項工作有無取消的可能性?取消掉無附加價值的組織流程、工作流程、操作行為或流程動作後，並減少多餘或不流暢的步驟，以及工作中的不規則性，例如確定工件、工具的固定存放位置，以形成習慣性的動作...等，才不至於有找不到用具的情況發生；若無法取消，那可以考慮是否能與其它組織流程、工作流程、操作行為或流程動作以及實現工具、使用資源...等合併，或依據流程需要，透過改變工作程序，對工作的先後順序進行重新排列?又此合併與重排的動作必須由誰(Who)、何時

(When)、何地(Where)來執行；最後經過取消、合併、重組的動作之後，利用現行的方法，盡量地簡化組織結構、工作內容、步驟、流程、操作行為...等動作，例如：使工作能在正常運作區域內完成而不必移動身體、使用盡可能簡單的動作組合、減少眼睛搜尋物件的範圍...等，盡可能的縮短作業時間，以提高工作效率。只要依照 5WIH 的方法對流程改善進行質疑、提問，改善工作所需解決的問題，就會從這些質疑中得到答案。

● 品質管理七大手法

企業為了提昇產品品質及分析可能的不良原因，常常會利用不同的統計分析方法來達成其品質管理的目的，因此，藉由品質管理的七大手法，不但可幫助我們透過圖形化的描述更加了解流程資訊，同時也透露出品質管理可能出現的問題，以及流程上的缺陷，提醒我們及早做出預防措施或進行改善。

品質管理的七大手法指的是：特性要因圖 (cause and effect diagrams)、查檢表 (check sheets)、柏拉圖 (Pareto diagrams)、直方圖 (histograms)、散布圖 (scatter diagrams)、管制圖 (control charts)、層別法 (stratification)，這些手法通常都不需要複雜計算，因為他們其實是一種圖型管理的方法，協助流程在品管作業中被當做品質數據的資料彙整，並顯示其各自表達的重點，做為品質改善工具之用。

1. 特性要因圖 (cause and effect diagrams): 從 5M1E: 管理 (Management)、人 (Man)、方法 (Method)、原料 (Material)、設備 (Machine)、環境 (Environment) 六個方面來尋找流程問題出現的原因，並將特定結果 (特性) 與其影響因素間的相互關係做系統性的整理與比對，此種方法為了要能具體的表現特性，往往在思考問題時必須追根究柢，根據事實依尋系統性的邏輯思考找出重要原因，因此可將其獲得之重大因素逐步展開至最終要因，並以不同角度做知識與意見的整理歸納。其適用的範圍非常廣泛，任何人、任何地方皆可使用，例如日常管理中防止異常狀況之再發生、改善工作現場問題、歸納整理意見...等。

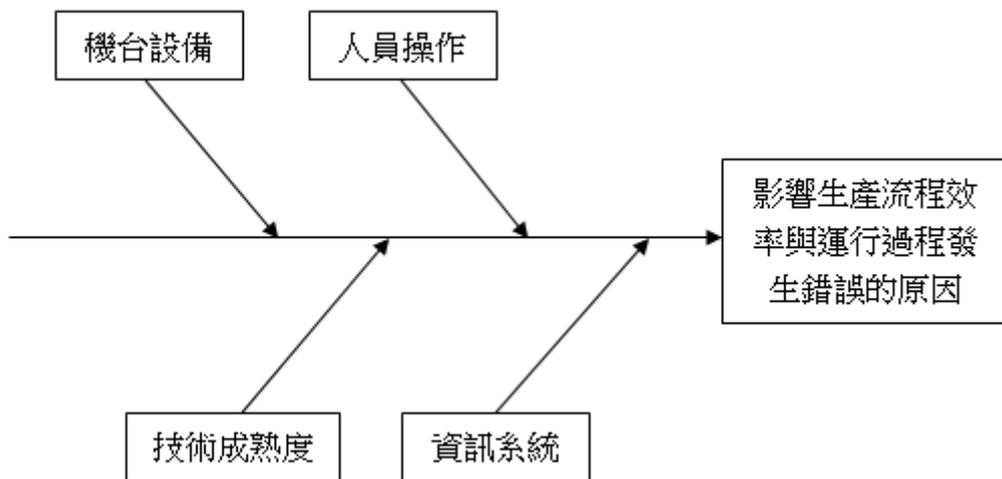


圖 3.5 特性要因圖

資料來源：本研究整理

2. 查檢表 (check sheets)：最簡單的一種數據收集方式，將所累積之資料進行粗略的整理，繪製成圖或表的方式呈現，用以了解流程現狀、分析、查檢項目、數據蒐集...等作用，由於其並無特定的格式，可依使用者對流程問題的想法自行設計，但必須符合製作的目的，且須包括所有可能之分類項目，並盡可能使用簡單的記號，使用的同時也開始思考其他更適合的分類項目。

表3.2查檢表

分類	序號	檢查內容	分數	改進方法
設備、工具	1	運行多久需要冷卻		
	2	扳手、螺絲是否用完歸位		
人員	3	有無保持工作環境的整潔		
	4	錯誤操作發生的次數		
	5	是否有偷懶的行為		
...		

資料來源：本研究整理

3. 柏拉圖 (Pareto diagrams)：柏拉圖的品質資料分析，可以區分出少數重要與多數不重要的流程影響原因，並將各種可能影響流程效率的因素出現之頻率由高至低排列成矩形，此圖型提供了重要缺點項目、各項缺點占整體之比例與改善前後的差異...等重要資訊，並針對其選定的主題，在眾多發生類別項目中找出重要但數量較少的項目，以此作為重點導向之改善問題，也由於其應用範圍較廣泛，且強調重點導向可以顯示每個類別之影響程度，因此對於管理者而言較容易看出改善成效，並可配合上段的特性要因圖，針對重點項目特別進行分析與改善。

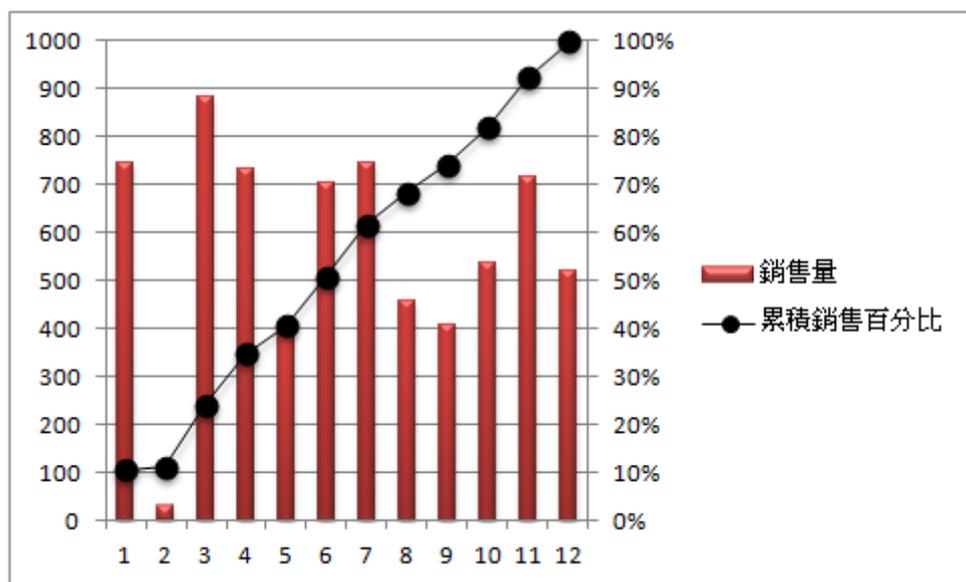


圖 3.6 柏拉圖

資料來源：本研究整理

4. 直方圖 (histograms)：直方圖是應用最廣泛的一種方法，其目的在於利用所量測的數據，依照其各組項目出現之次數，排列成柱狀圖，幫助使用者瞭解觀察所得資料分配的狀況、製程的變異、圖形分配型態、品質特性分佈狀態、製程中心位置、變異情形與規格之關係...等，用以推測總體特性的方法。直方圖的分配形狀包含常態型、雙峰型、峭壁型、離島型、高原型、鋸齒型、左或右偏型...等。

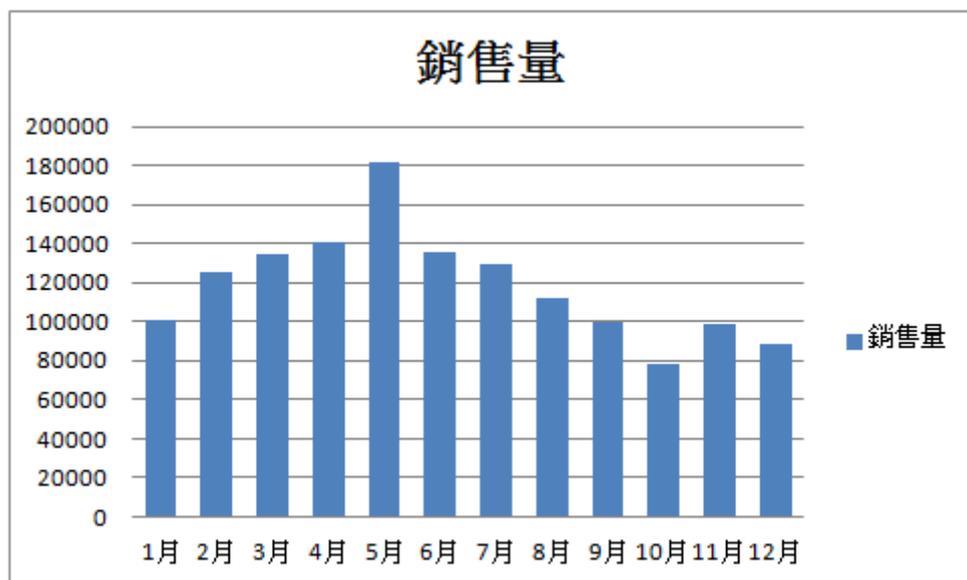


圖 3.7 直方圖

資料來源：本研究整理

5. 散佈圖 (scatter diagrams)：主要利用兩變數配對數據的分佈情況，將兩數據繪製於二維平面上，並觀察其相關程度為極度正相關、正相關、極度負相關、負相關、無相關、非線性相關...等六種，得知兩者間的相關性，以探討潛在原因。由於散佈圖的可清楚顯示兩變數間關係易於觀察，故可協助使用者找出異常值與最佳作業參數範圍以進行要因分析，此外也可搭配層級法做使用，故適用範圍非常廣泛。

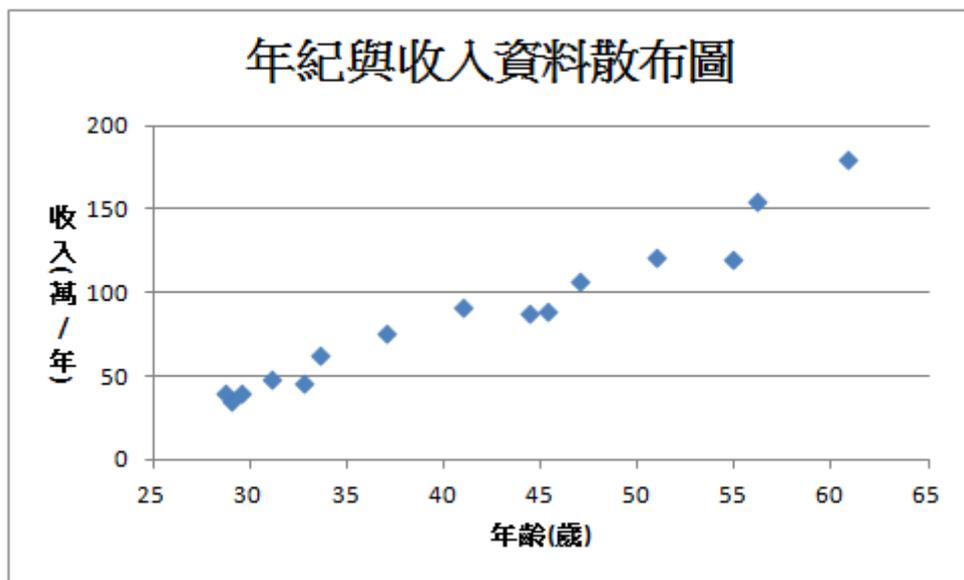


圖 3.8 散佈圖

資料來源：本研究整理

6. 管制圖 (control charts)：對產品品質特性建立一個客觀範圍的管制界限，並在製程中不斷地進行測量、紀錄、管制，以及了解製程是否處於穩定狀態的圖形化方法。管制圖也可以協助於使用者觀察流程動向的集中與離散趨勢、辨識導致變異的機遇與非機遇原因，並提供製程能力資訊，且可與層別法搭配使用。

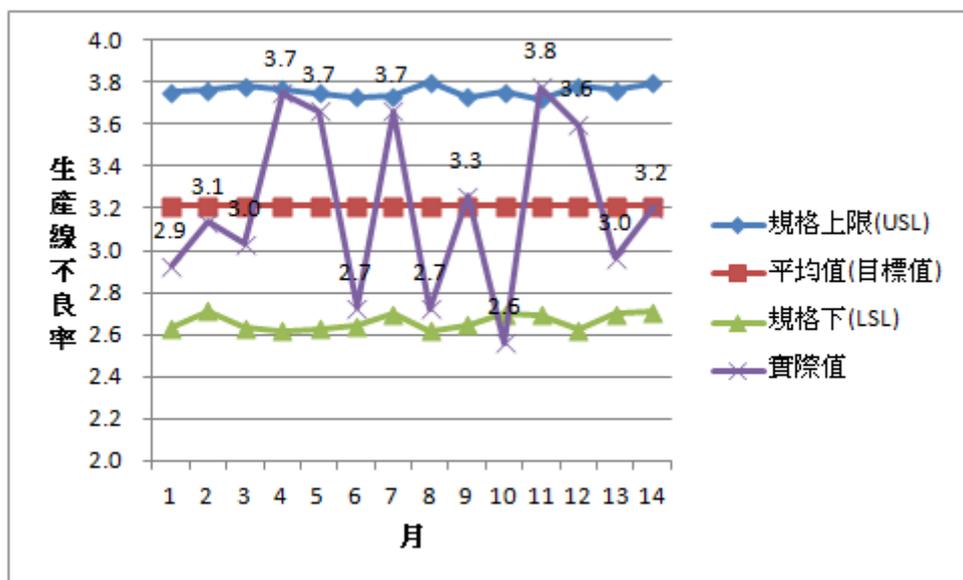


圖 3.9 管制圖

資料來源：本研究整理

7. 層別法 (stratification)：在品質有效地作出改善前，先確定使用層別法的目的，並依據各種項目的定義，將樣本進行分類以決定層別項目，例如：原料、機台、人員、時間或方法...等，以便於對群組內的數據做更清楚的觀察與特性間差異的思考。在為了區分不同條件下所蒐集的數據，利用不同角度來觀察，可使原本模糊不清的狀況，逐漸變得簡單明瞭，且由於這只是對原先提出的項目樣本進行層及分配，並不影響原本的測量行為，故不論在進行資料收集、差異分析、要因分析、效果確認...等，層級法皆可與多種品管工具搭配使用。

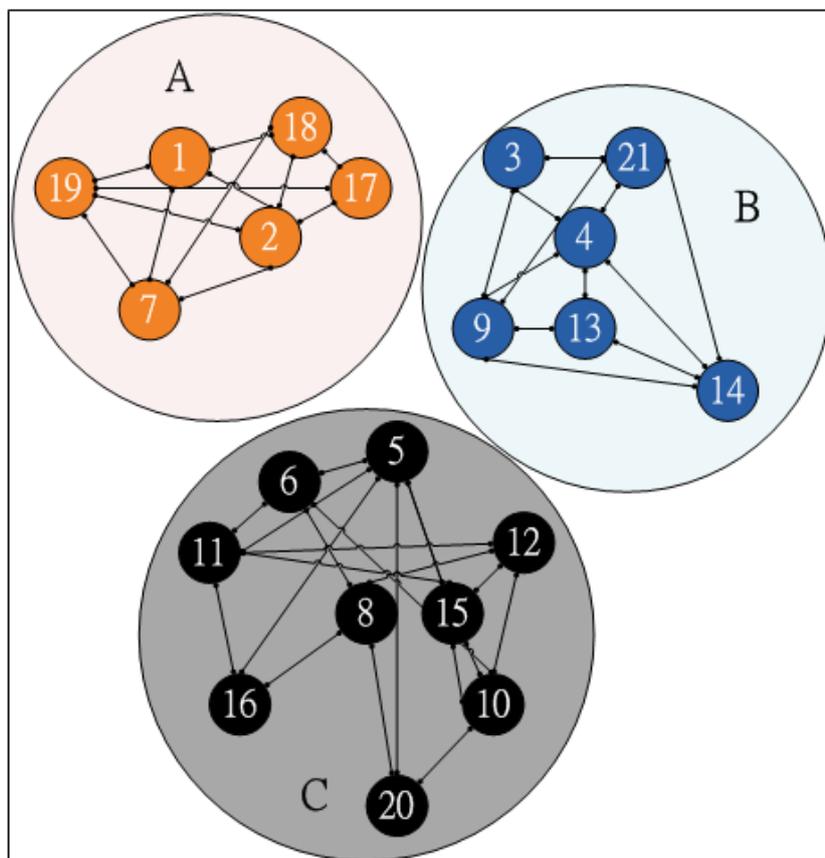


圖 3.10 層別分析圖

資料來源：本研究整理

表3.3 品質管理七大手法之比較

手法	手法區分	特性
特性要因圖 (cause and effect diagrams)	思考法	探討問題間的因果關係
查檢表 (check sheets)	條列法	簡易的資料蒐集呈現法
柏拉圖 (Pareto diagrams)	圖示法	能夠顯示出重點項目進行分析
直方圖 (histograms)	圖示法	有助於了解資料分配情況
手法	手法區分	特性
散布圖 (scatter diagrams)	座標法	幫助了解兩變數間的相關性
管制圖 (control charts)	圖示法	管控流程項目之因素變異
層別法 (stratification)	思考法	不同性質項目間的分類比較

資料來源：本研究整理

IE 的七大改善手法、四大原則與品質管理的七大手法同樣都在為流程當中找尋不適當、有問題的流程行為，只是 QC 的七大手法較著重於產品品質問題的分析與重點之選擇、IE 的七大改善手法則比較偏重在對提的現象更深入詳細的了解問題的癥結點所在，以及改善方法應用的提出，期望達到改善的目標，兩者相結合，正好截長補短、相輔相成，讓流程從問題重點的分析、選擇到後續針對目標流程所進行的改善動作，都落實的更為

徹底。

- PERT (Project Evaluation & Review Technique)

PERT (Project Evaluation & Review Technique) 是一個協助企業制定計畫並對計畫予以評價的技術，他能夠協助調整計畫中各項程序，包含合理的安排人力、物力、時間、資金，並加速計劃的完成...等，此外藉由 PERT 也可幫助管理者比較不同行動方案在進度和成本方面的效果、確定時間之間的依賴關係，以及辨認潛在可能出現問題的環節...等功用。其基本組成包含下列三個重點項目：

1. 事件 (Events) 表示主要活動結束的那一點
2. 活動 (Activities) 表示從一個事件到另一個事件之間的過程
3. 關鍵路線 (Critical Path) 是 PERT 網路中花費時間最長的事件和活動的序列

他是一種類似流程圖的箭線圖，描繪出項目包含的各種活動的先後次序，並標明每項活動的時間或相關的成本，進行的步驟如下所示：

1. 先確定每項動作完成後都會產生一個有意義的結果或事件
2. 確定活動完成的順序
3. 繪製流程從頭到尾的過程圖型，並明確表示出每項活動及其它活動的關係，以圓圈表示事件、箭線表示活動，最終得到一幅箭線流程圖，稱為 PERT 網路。

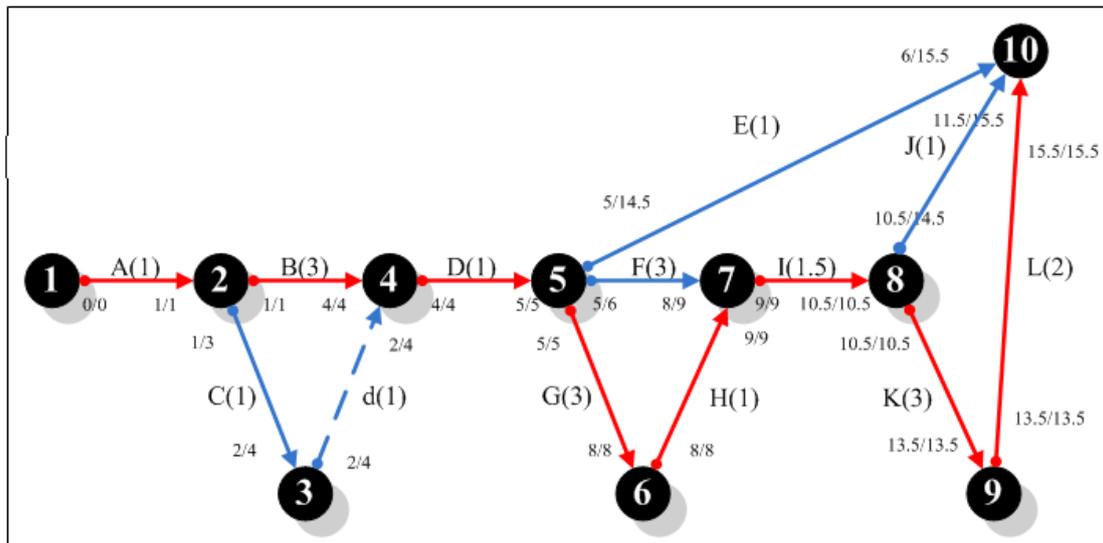


圖 3.11 PERT 網路圖

資料來源：本研究整理

4. 估算每項活動的完成時間

5. 借助估計活動時間的網路圖，讓管理者能夠制定出全部項目的日程計劃，包括每項活動開始和結束日期。此外關鍵路徑上沒有閒置的時間，關鍵路徑上的任何延遲都直接延遲整個項目的完成期限

PERT 法藉由標示出項目的關鍵路徑，以明確表現出項目活動的重點，此舉便於管理者在對活動項目的資源分配進行改善時，做出重點判斷的參考依據，例如：計劃縮短項目完成時間、節省成本，就應把考慮的重點放在關鍵路徑上。當資源分配發生矛盾時，可適當調整非關鍵路徑上活動的資源去支持關鍵路徑上的活動，盡可能以最有效地方法保證項目的完成進度，因此，可以說 PERT 法的成敗關鍵因素，取決於事先對活動事件的預測，若能對各項活動的先後次序和完成時間都有準確的預測，則 PERT 分析法可確實的大大縮短項目完成的時間。

不過 PERT 法並不適用於所有的計劃和控制項目，其應用的領域存在著較嚴格的限制，包括必須在事前對各個活動項目所需的時間、資源等過程進行較準確的描述，且整個工作過程必須可被劃分為相對獨立的各個活動。但其優點也在於能夠提供有效的事前控制方法、使各級主管人員能夠熟悉整個工作過程，並明確的了解自己負責的項目在整個工作過程中的位

置和作用，藉此增強全局觀念和對計劃的接受程度，同時可將注意力集中在可能需要採取糾正措施的關鍵問題上，使得控制工作更為有效。

● 流程管制點 PCP (Process Control Point)

在流程進行的過程中，誰也無法預料會發生什麼狀況，因此，為了維護與監控流程的進行，所以會在流程中設置管制點，以幫助管理者便於瞭解流程情況。然而應該在什麼位置設置管制點的決策通常會基於下列兩種考量因素來做選擇：

1. 能夠衡量此流程的指標性產物：由於不能夠等到流程執行結束後才面對到產出的結果，因此必須在執行的過程中就先進行檢視其中某些重要的過程性產物的動作，當某些產物的狀況可能不如預期時，就必須及早先行做處理到當時為止產生偏差的問題與原因，例如：組裝流程可能就必須將管制點設在各階段半成品模組的良率上、研發流程設在計算方案的過關率、改善流程設定在效率或良率的提升報告...等。
2. 關鍵性活動執行品質的衡量指標：有些企業特別會將重點放在某些事關重大的活動上，例如：瓶頸站、流程中把關的審查或流程中耗用最多資源的工作...等，因此設置管制點的用意就是來了解這些關鍵活動是否被確實的執行，例如：設計審查活動的執行品質，可藉由”審查過關的方案在後續階段的失敗率”來衡量、設計變更活動的執行品質可藉由”在已變更資料下的初品良率”來衡量...等。

上述兩種邏輯所設置的管制點在很多情況下，其實彼此常互為因果關係，因為是關鍵性活動所以會影響到流程大部分的運作，故可做為流程整體性的指標，也就是說某關鍵活動的執行品質很重要，其產出也正好是流程中重要的關鍵性產出，但衡量兩者的指標設計時，仍需使用完全不同的邏輯思考法來進行設置。

設置管制點時也必須定義清楚當流程無法通過時應採取的應變措施，無論是回退流程進行重工或加入別的流程進行加工，甚至發現品質問題過度嚴重直接進行報廢動作都有可能，相對的，若檢驗結果長期且大量都不合格，也必須考慮到標準是否太過嚴格需重新修訂，不過最終目還是在於

藉由流程中管制點的設置，使流程通過管制點的品質皆能有一定的水準，不致出現太離譜的錯誤導致可能造成重大虧損的情況發生，並能夠隨時瞭解流程的運行狀態。

- 品質績效指標 KPI (Define quality performance indicator)

KPI 是透過對組織內部流程的輸入端與輸出端的關鍵參數進行設置、取樣、計算、分析等動作，並衡量流程績效的一種目標式量化管理指標，他是一種把企業的戰略目標分解為可操作的工作目標的一種工具，可視為是企業績效管理的基礎。KPI 來自於對公司策略目標的分解所得之對流程影響較大的因素，其是對績效構成中可以控制衡量大的部分，算是一種對經營活動的衡量要素，而不是對操作過程的反映。

具體的來看 KPI 有助於企業根據組織的發展規劃、目標計劃來確定部門或個人的業績指標，並監測與業績目標有關的運作過程，即時的發現潛在的問題，並反饋給相應的部門，同時當公司、部門或職位確立了明確的 KPI 體系後，可以把個人和部門的目標與公司整體的目標連接起來，集中測量公司所需要的行為，藉由定量和定性地方法，對直接創造利潤和間接創造利潤的貢獻作出評估。對於管理者而言，其階段性地對部門、個人的 KPI 進行評價和控制，可引導正確的目標進行發展。隨著對公司戰略目標的分解，也使得高層管理者能夠清楚地瞭解對創造公司價值最關鍵的經營操作方式是什麼，因此能有效地反應出關鍵業績所驅動因素的變化程度，使管理者能及時診斷出經營中的問題，並採取應對措施。

在制定品質關鍵績效因素時需特別注意其完整性、關鍵性、結果性、可衡量性、同一層面...等因素，要盡量避免在一個層面（部門）出現不同層面（部門/個人）的指標，以全面性的角度衡量組織的戰略，找出最關鍵的指標，以便於集中資源，同時指標必須也是可以衡量的，這樣績效管理的結果才是真正對策略有價值的。

在利用上述介紹的幾種方法對流程的改善做出選擇後，接著就是進行改善執行的動作，依照流程規劃時對流程所做的定義與描述以及目標流程之選擇，到藉由 IE 7 大改善手法、四大原則、品質七大手法、PERT、設置

流程管制點、訂定品質績效指標...等方法對流程進行改善的動作，並將改善之成果進行效益評估，與預期望結果做比對，針對尚未達到要求的部分，利用有效解決問題的八大步驟（Effective problem solving 8 steps）協助流程再做加強，此八大步驟依序為 1. 團隊合作 → 2. 問題描述 → 3. 暫時的保固措施 → 4. 真因的找尋及驗證 → 5. 驗證改善方案 → 6. 實行徹底的改善行動 → 7. 預防再發生；標準化 → 8. 慶祝成功



圖 3.12 有效改善問題八大步驟圖

資料來源：本研究整理

1. 團隊合作（Use Team Approach）：召集擁有製程或產品相關技術的人員組成一個團隊小組，付與其改善的權力，並給予小組成員足夠的時間及資源，來解決問題和執行改善措施。

2. 問題描述 (Describe the Problem): 利用 5W2H 清楚的描述問題，指出內部或外在顧客的問題所在，例如：顧客是誰、產品是什麼、何時生產的、問題發生在哪裡、為何發生 (是人、機器、材料、維修保養。或量測工具與方法)、問題是如何產生 (未遵守規定)、有多少數量的產品受到影響。
3. 暫時的保固措施 (Implement and Verify Interim): 找尋且實行暫時的保固措施來隔離問題對任何內部或外部顧客的影響，直到改善措施實行為止，並確定保固措施能有效的控制問題，使之不再影響顧客滿意度。
4. 真因的找尋及驗證 (Define and Verify Root Causes): 驗證所有可能造成問題的因素，藉由實驗證實每個可能的因子，尋找及確認真正影響問題的因素，再尋求各種改善方案還去除真因。
5. 驗證改善方案 (Verify Corrective Action): 不斷的嘗試新方法，找到所做之改善方案能有效且徹底的解決顧客的問題，並不會有其他不可預期的負面影響。
6. 實行徹底的改善行動 (Implement Permanent Corrective Action): 決定並徹底執行所找尋出的改善方案，並選擇控制因子，以確定真正的問題已經被排除掉，當下次再進行此活動時，保持關注觀察其長期效應，必要時再施行一些補強措施。
7. 預防再發生；標準化 (Prevent Recurrence): 修訂原本的管理系統，徹底執行並將其並標準化，以預防相同或類似的問題再度發生。
8. 慶祝成功 (Congratulate the Team): 慶祝、讚揚整個團隊，對其努力與成功給與肯定。

這些步驟並沒有一定的先後次序，可能因為問題的不同、需求的不確定或臨時的突發狀況而適時做出調整，例如：暫時的保固措施可能還未擬出，最根本的問題癥結就被找到了，理所當然的就直接開始進行改善驗證的動作。

當改善的結果最終符合預期效益，績效評量也通過了標準，企業則改使用此流程方案，並利用標竿學習法持續地對流程進行監控與改善的動作，形成一個企業流程管理的循環。

標竿學習是一個透過衡量比較來提升組織競爭力的過程，通常會以一流的組織、經營典範或同業中最成功的組織作為學習的對象，經由相互比較其產品、服務和方法的歷程，並持續做出改善來強化本身的競爭優勢，以提高其組織績效，有時也會依據企業特別關注的某項特徵特別優秀的企業做為標竿。美國生產力品質中心（American Productivity Quality Center，簡稱 APQC）認為標竿學習是：「確認、分享和利用最佳實務改進業務的過程，經由分析其他一流的做法，將其最好的實務應用到自己的組織，以強化組織的業務。」

標竿學習可以分成幾個步驟，首先必須先瞭解本身的流程與績效，然後藉由檢視組織內的其他部門或是其他公司，來挖掘誰在流程上有卓越的表現，並透過調查來蒐集與分享資訊，分析所蒐集而來的資料，進而瞭解該作業流程有多少比率適合自己應用，最後採取變革行動。

標竿學習的效益評估可依出發點不同分為下面兩項：

1. 與什麼做比較：策略規劃，充分瞭解市場、競爭對手的可能活動、產品或服務的最新技術、財務需求、以及顧客基礎...等，以更務實的方向來塑造經營策略；市場預測，包含市場中重要企業的經營動向、產品/服務發展趨勢...等；創意，大規模的標竿學習活動是一項重要的關鍵，就是讓個人有機會接觸到新產品、新工作流程、以及管理公司資源的新方式；產品、流程，蒐集有關競爭對手或是卓越企業的產品與流程資訊，以及關於所有可以用改進企業流程的執行方法與步驟，用來與自己的類似產品或服務做個比較；績效，績效標竿是績效衡量的比較，決定企業本身與其他企業比較之後，本身的績效水準有多高，同時參照傑出標竿鎖定的目標，也能夠激勵組織不斷努力改善，以加速提升績效。
2. 用什麼來比較：內部標竿（Internal Benchmarking），內部標竿是在組織內部不同的單位或部門，尋找最佳作業流程的標竿學習對象；競爭標竿（Competitive Benchmarking），以提供相同產品或服務的競爭者為標竿學習的對象，透過與競爭者的比較分析，學習對方在產品服務或流程上的最佳實務，藉此縮短績效的差距；功能標竿（Functional Benchmarking），存在於產業內或技術範圍內的非競爭者，從事流程或功能上的比較；通用標竿（Generic Benchmarking），跨越了產業界線，企業不侷限於產業

內部，可從其他產業中發現與自身產業不同的作業流程，會產生許多創新的思考與作法，突破舊有的思維限制，是企業創新躍進的來源。

Andersen 與 Pettersen (1996) 認為，內部的標竿學習在獲得創新資訊上較有限制，同時其獲得大幅突破改善的潛力較小；競爭者的標竿學習可以獲得績效與策略上較大的改善機會，但由於競爭狀態造成流程間的資訊交換較困難，因此在流程標竿獲得的效益較小；功能與通用標竿在結合流程標竿時可以獲取最大的價值，相對於競爭者標竿有更多的詳細流程資訊，達到較大的改進空間，但績效與策略的貢獻因非競爭或跨產業的關係則較不顯著。

企業牽涉到的應用既多且廣，標竿學習的類型應該先從企業內部組織間的最佳化作業方式開始探討，進而把目標拉遠到與競爭對手間的比較、競爭，更進一步去學習產業領導者的成功方式；甚至是跨產業績效卓越的企業的最佳實務模式，最終學習世界級的最佳功能別作業方式典範。

標竿學習是一項有系統、持續性的評估過程，透過不斷地將組織流程與一流組織做比較，以獲得改善營運績效的資訊，因此也可以說標竿學習也是一種持續改進、確保品質的管理過程。

最後，我們所提出的流程架構與方法，也可與 3.2 節企業流程管理生命週期相呼應，包含利用目標流程選擇、系統流程圖的建構以及績效表現... 等方法協助挖掘問題、需求範圍規劃，且藉由詳細的流程描述與定量過程對系統做出整合與流程上的部屬，並運用流程改善的各種手法幫助流程進行設計與建模的動作，在執行的過程同時也對流程做出即時的監控與協同管理，最後分析其效益評量，並使用標竿學習法持續對流程做出改善，提升效率與效能以達到為最佳化流程。

第四章 BPM 軟體系統架構

本章講述的重點在於，我們整合了企業流程管理系統的理念，並提出一個整體性的 BPMS 架構，以呼應到前一章所敘述的企業流程管理過程，藉由供應商所提供的企業流程管理系統軟體的實際操作畫面，證實我們整理的架構是合理且可行的。

4.1 企業流程管理系統

在現今這個競爭激烈的社會，BPMS 的供應商所提出的企業流程管理系統軟體種類五花八門，各軟體的系統架構也不盡相同，因此，本研究整理出一個以流程整體性為目標的系統架構，幫助使用者瞭解其核心概念，再結合企業本身的流程狀態，用以提升企業的管理能力與成效。

4.1.1 BPMS 架構

企業流程管理系統是一個整體性的架構，藉由有秩序地管理工作流與整體執行過程中的協調和溝通，適時地讓使用者或IT 資源加入，並利用電子化表單的方式傳遞彼此間的資訊流，以達成商業程序自動化的一個系統。

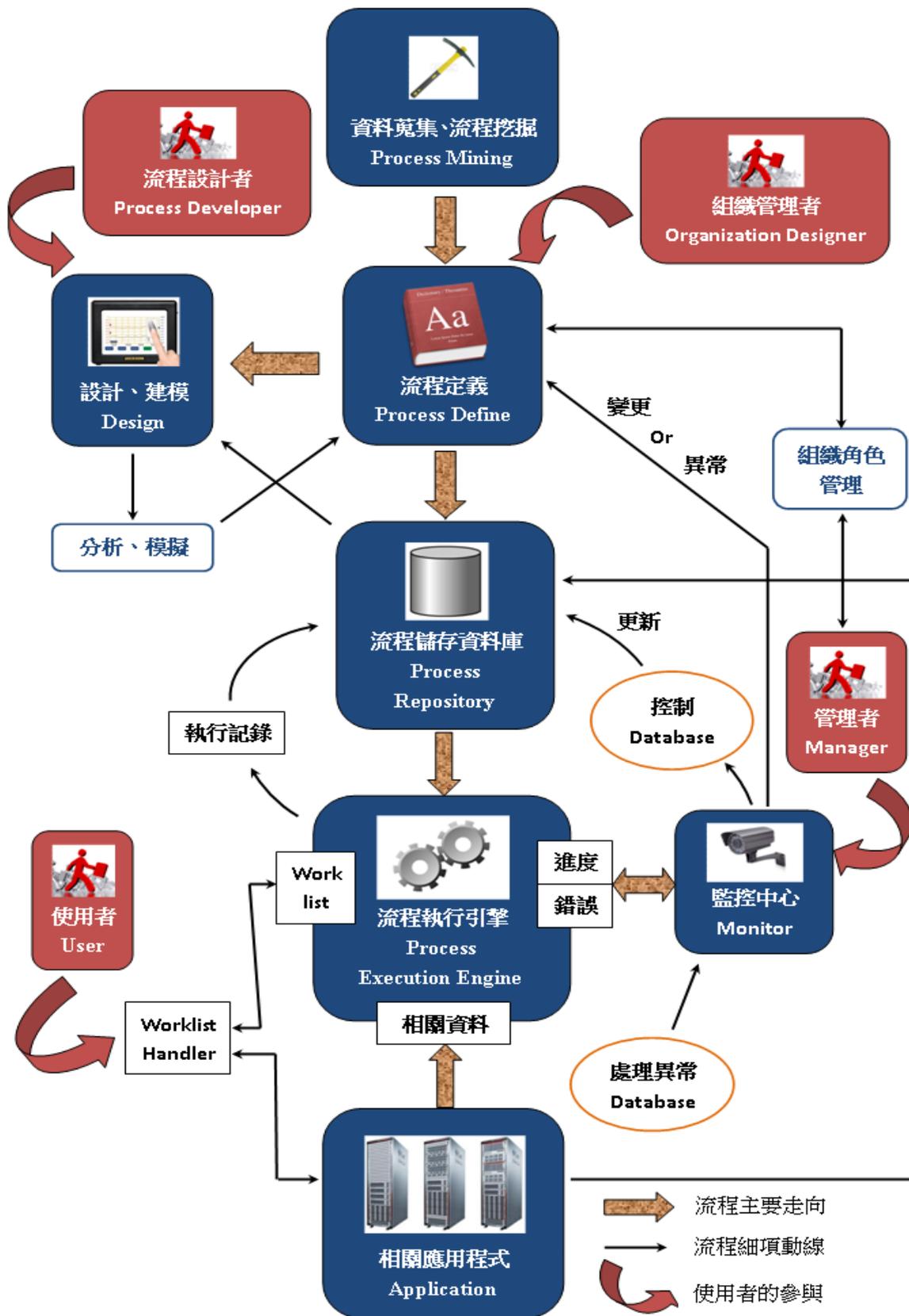


圖 4.1 企業流程管理系統架構

資料來源：本研究整理

首先從企業現存的流程針對各部門所關注的不同資訊，進行資料蒐集與流程挖掘的動作，包含製造、生產或業務上的文件處理...等過程，將其結構或非結構化的資料藉由各種實體的關連串連彼此，依規定符合特定的預設類型由資訊層的介面轉入到知識層，並提供自動警告分析人員的功能，協助組織管理者整合知識對流程做出完善的定義。

當組織管理者定義清楚了各種程序群、活動、角色、組織、資料、節點、規則...等訊息，此時會結合到流程設計者開始進行工作流程序的建模，這階段是整體流程運行的架構設計，必須考量到生產動線的規劃、部門與部門間的連接、資源分配、瓶頸站問題，以及商業規則與組織目錄的架構，並安排使用者與管理者的適時介入工作...等情況，以流程運作順暢為目標，進行分析模擬的動作，評估產能、績效，將流程推展至下一個步驟。

在流程設計完畢到開始執行之前，會有一個資訊儲存的系統資料庫，他儲存了包含流程定義、流程最新狀態、錯誤資訊，以及所有事件的執行歷史紀錄...等訊息，其提供的是一個資訊共享的平台，可幫助流程在執行時擁有一個基礎的依據，並協助更新流程的最新動態，同時也藉由存取每次執行的錯誤記錄，為往後碰到的困難做出對策，並保持流程的完整性。

當一切前置作業準備完畢，接下來最重要也是最關鍵的就是流程執行的部分，依據先前定義好的流程，確實地在此做執行的動作。流程執行引擎的任務就是負責正確無誤地引導流程在正確的時間與位置傳送正確的資訊給正確的人或系統，且由於此流程運作為企業營運的核心，因此能夠處理複雜且大量的流程工作是其必備的條件。

流程執行引擎在處理較複雜任務的同時，會視情況需要呼叫其他相關應用程式的幫助，且當運行過程牽涉到使用者時，執行引擎也會將工作項目經由工作表的方式告知給使用者，並隨時回報流程進度供管理者進行監控，針對流程的變更或異常，視嚴重程度與是否可預知性，做出正確的決定，使其能掌握流程最新與錯誤資訊，以利流程順利執行。

4.1.2 資料蒐集與挖掘

流程挖掘的目的在於，利用一些專業技能或統計方法，挖掘出一般從表面數據上所看不出的流程資訊或潛藏危機，甚至是其他企業的流程優勢，將其截長補短，並結合許多流程建構上所必需的資料，進行蒐集與整理的動作，對後續流程的進行提出具體實質的幫助。

無論企業的決策是希望創新流程或針對舊有流程進行改善，流程挖掘所幫助企業蒐集的是整體的流程資料，對於之後企業流程管理系統的整併、運行，都是至關重要的，尤其對於組織管理者在進行流程定義時特為重要，因為在此組織管理者就必須將整體流程的大小事情定義清楚，包括從工作流各活動的運作與彼此間的協調，到流程各階段使用者的任務參與、流程設計、建立模型上各項元素的意義，以及在流程執行上的步驟、如何執行、各種角色的定位和功能...等，當流程運行到流程執行引擎開始執行活動時，才能讓流程順利運作，且不容易出錯，並提升公司整體的效率與效能。

流程資料蒐集有一個大致的程序存在，選擇 → 清理 → 抽樣 → 轉換 → 採礦 → 解釋 → 評估。首先在進行資料挖掘前，必須先了解我們所需求領域的知識、觀念，接著建立目標資料庫，並在資料的採礦過程中專注於所選擇的資料，然而資料庫中的資訊有些可能會有錯誤、遺失或不完整，必須去除錯誤或不一致的資料，並做抽樣的檢驗，當前置動作都處理完畢，接者要進行的是轉換的工作，也就是對資料庫中龐大的資訊做簡化與編碼的動作，適時的縮減資料量以減少有效的變數，最後則是整個過程中最重要的步驟，也就是採礦與分析、解釋的動作，包括去採礦有用、有趣的特徵或資料，以特別的形式呈現，用一些統計方法、報告的形式或圖形工具，轉換成可讓人輕易瞭解的圖示或報表，或整理出一個規則模式，以提供決策支援之用。

下列列舉出幾項流程資訊挖掘的技術與分析方法：記憶基礎推理法（Memory-Based Reasoning；MBR）、市場購物籃分析（Market Basket Analysis）、決策樹（Decision Trees）、基因演算法（Genetic Algorithm）、群集偵測技術（Cluster Detection）、連結分析（Link Analysis）、資料探勘（Data Mining）線上分析處理（On-Line Analytic Processing；OLAP）、類神經網路（Neural Networks）、區別分析（Discriminant Analysis）、羅吉

斯迴歸分析 (Logistic Analysis)、近鄰演算法 (K-NN)、規則推導 (Rules Deduced)、統計方法 (Statistics)、資料庫查詢 (SQL)、類型分析 (Pattern Analysis)、專業知識 (Domain Know How)、網頁挖掘 (Web Mining)、分類 (Classification Analysis)、回歸分析 (Regression Analysis)、聚類分析 (Cluster Analysis)、關聯規則 (Association Rules, AR)、特征 (Category Archives) 和偏差分析 (variance analysis)。

流程挖掘時，主要針對既有流程的資訊，或其他成功企業的優點，進行資料蒐集的動作，截長補短以獲取整體企業流程各部分所需的知識、技能與方法...等資料。必須注意的是從企業現存的流程針對各部門所關注的不同資訊，進行資料蒐集與流程挖掘的動作，包含製造、生產或業務上的文件處理...等過程，將其結構或非結構化的資料藉由各種實體的關連串連彼此，依規定符合特定的預設類型由資訊層的介面轉入到知識層，並提供自動警告分析人員的功能，協助組織管理者整合知識對流程做出完善的定義。

4.1.3 流程定義 (Process Definition)

主要在定義清楚包含流程設計、建模上各項元素意義，以及在流程執行上的步驟、如何執行、各種角色的定位和功能...等，最終目的還是希望能夠讓流程順利的運作。

4.1.3.1 流程定義工具

流程定義工具 (Process Definition Tool) 的目的是為了讓使用者能針對各個企業的不同情況，設計創造出一個可以讓電腦處理的流程描述格式系統，並讓這些資訊能傳遞在流程各階段參與者之間，我們可以把它當作一個特定工作流產品的一部份，也可以視為一個商業流程分析工具的一部份，不過最重要的關鍵，還是在於其定義的流程可以在 run-time 期讓工作流軟體來使用。

企業流程管理工具的功能包括分析、建構與描述工作流程內容，例如：XPDL、BPEL、BPML、Javascript、Html、Vml、Json、Css...等。由於許

多不同廠商提供的定義工具也不相同，因此這些工具需要一個共通的交換格式，使不同的建模工具產生的流程定義可以輸入到不同的工作流產品的運行環境中，以支持在這些不同產品間傳送的工作流程定義。

XML Process Definition Language 簡稱 XPDL，是現今一個比較通用的流程資料交換格式，是由 Workflow Management Coalition (WFMC) 所提出的一個工作流描述規格。藉由使用 XML 文件讓不同的工作流程軟體間交換商業流程定義，並且將 XPDL 所定義的內容與工作流程圖型作對應，建立設計格式、流程圖、參與者、流程說明...等，藉此描述出完整的商業流程和所需資源，並提供可讓使用者自行擴充的機制。簡而言之，XPDL 可以說是建模和執行語言的混合體，同時也是分析與實現的混合體。

4.1.3.2 流程定義內容

流程定義內容首先要定義清楚工作行進的規則與路徑，其次應該開始針對各節點的方法、作用與功能進行描述，並明確定義出分別的開始與結束條件；規畫路徑的同時也必須考慮到工作流的一些限制，例如：順序流的問題，我們可以定義為“流程的運行以任務的形式傳遞訊息，當一個節點完成後將會到達下一個節點，產生下一個節點的任務信息”；條件流的問題，我們也可以定義說“某些任務必須達到一定限制，才可以執行此節點的動作”，就像是某些產品會要求數量需達到一定限制才會開始加工、某些動作必需幾個以上的主管審核批准才能進行...等情況。

此外，流程描述的部分還必須有更詳細的定義，例如：

- 各節點的狀態：代辦、已辦、代簽收
- 流程進行對象：使用者、管理者、設計者、組織管理者
- 代辦事項：當任務處理完後，流程流轉到下一個節點產生新任務，這個新任務就會顯示在負責的使用者代辦事項上
- 已辦事項：對於已完成的任務，也可以進行查詢、檢視的動作
- 提醒設置：一般與緊急事件的通知、任務建立、任務達成、任務超時未完成的通知
- 前置事件：當流程行進到某個節點時，必須結合之前流程已完成的動作，

可能是提取數據記錄或審核資訊

- 後置事件：當流程行進到某個節點時，當下的數據或資訊必須做為流程之後進行的依據或參考

在進行流程定義時，也必須參考一些與工作流程相關的應用資訊或組織/角色模式等資料，用以具體的指定組織、角色與活動、資訊之間的結合。

其中最關鍵的要素是每個任務與任務之間的銜接定義，例如：當流程引擎在執行前置事件、後置事件時，都需要將流程或表單的上下相關訊息傳遞到事件中，讓使用者在執行時能夠很方便的獲得必要的資訊，因為若是把使用者執行過程與訊息獲得分開處理，就沒有意義了。

當定義清楚了，包含程序群定義、活動定義、角色定義、組織定義、資料定義、節點定義、各種規則定義...等，所有工作流程軟體執行的必要資訊，以及流程運作相關資料，最明顯的流程三要素：人、活動與文件，最終會送至流程執行引擎執行定義好的流程定義。

在執行的過程中，若出現了變更或異常，經由管理者多方資訊的整合，決定對流程做出調整，此時需要重新定義流程，可能從流程參數、資料變異數的改變或各節點所制定活動的時間做限制...等，訂定出合適的流程，我們可以稱這種制訂的限制規則為規則引擎。

4.1.4 流程環境設計（Process Design）

流程環境的設計主要包含四大部分：組織圖、商業規則、電子化表單、活動圖。藉由活動圖的規劃、建模，清楚的描述出企業整體的作業流程，包含可能有許多條生產線、不同部門內部的工作流、部門與部門間的連結...等，並透過電子化表單傳遞訊息，同時利用組織圖結合組織目錄系統對組織階級做出明確的分層架構，最後檢討是否都符合商業規則管理的要求。

針對流程活動進行建模規劃，我們將之分成五大模型分別進行建模：

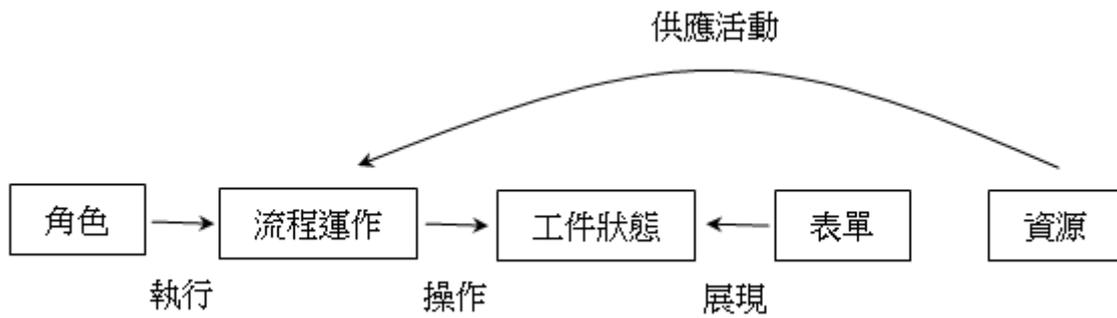


圖 4.2 流程建模規劃圖

資料來源：本研究整理

1. 角色模型 (Role)：說明流程中組織的資產，並提供執行活動或階級角色能力的資訊，並授予執行流程運作的功能。例如：權限的控制：設定使用者或工作角色在系統中可使用功能之權限，根據所獲得的授權能力決定是否處理活動項目中的工作、修改與存取相關文件或監控管理流程的運作。
2. 流程運作 (Process Behavior)：具體的說明流程間活動項目、流程事件、流程轉換之間的關係，並操作工件進行加工的狀態。例如：活動項目可用以記錄資訊或控制流程，並依功能可分為下列四種不同類型：
 - (1) 一般型活動項目 (Generic Activity)：主要功能在記錄工作的相關資訊。
 - (2) 路由型活動項目 (Route Activity)：判斷條件或情況以決定接下來將執行的活動項目，不會變更工作流程的內容資料或記錄工作資訊與執行者。
 - (3) 迴圈型活動項目 (Loop Activity)：主要在控制迴圈的反覆執行與儲存迴圈的停止條件。
 - (4) 子流程活動項目 (Subflow Activity)：為主流程外所執行的流程，可分為同步執行 (synchronous execution) 與非同步執行 (asynchronous execution) 兩種型態。
3. 工件狀態 (Artifact)：詳細說明工件與工件間的聚集、行進關係，並採用加工件樹狀圖分析工件的狀態。例如：活動項目的連結主要功能，在於紀錄前後活動項之從屬關係，在連結中亦可加入處理工作流向之控制

單元，以處理前後關係複雜之流程，以下是幾種連結的方法：

(1) And-Split：一個活動或任務可被分割為兩個或兩個以上獨立可平行作業的工作執行緒。

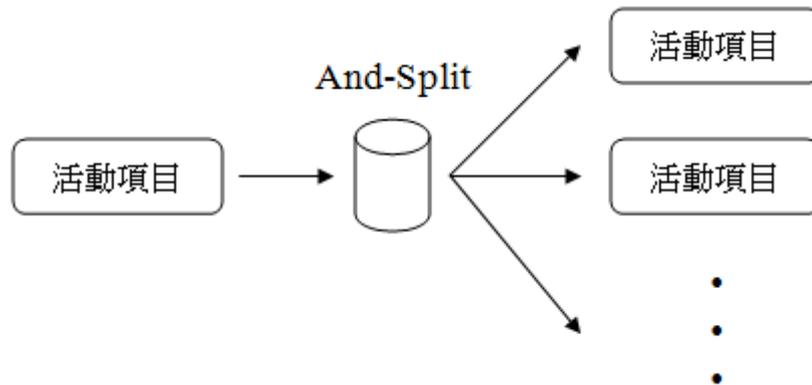


圖 4.3 And-Split

資料來源：本研究整理

(2) And-Join：當某一 Activity 之所有平行處理之前置作業活動工作執行緒皆全部完成且匯集後，才可開始執行此活動項目。

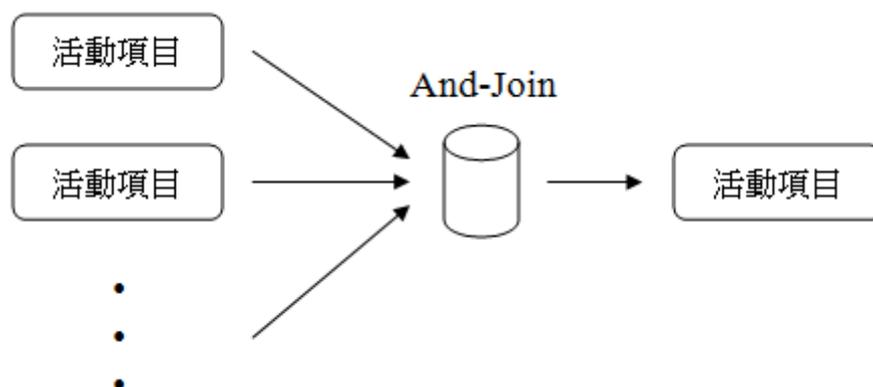


圖 4.4 And- Join

資料來源：本研究整理

(3) Or-Split：一個活動或任務的後置作業可能有兩個或兩個以上的作業活動，但可選擇將執行哪一項後置活動項目。

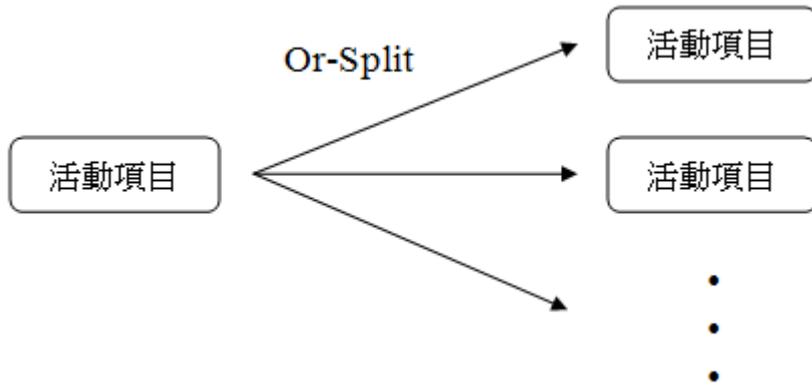


圖 4.5 Or-Split

資料來源：本研究整理

(4) Or-Join：當某一活動項目之任一前置作業活動項目完成且具有決定流向之控制能力時，此作業即可開始執行，不必如 AND-Join 型態尚須等待所有活動項目完成工作。

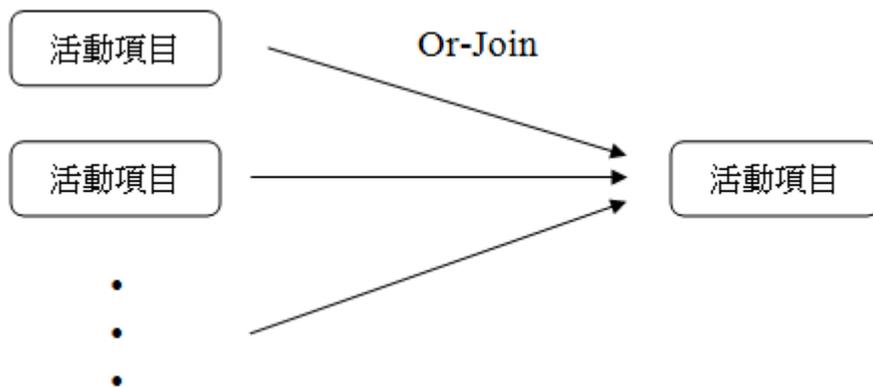


圖 4.6 Or- Join

資料來源：本研究整理

(5) Iteration：當一活動項目遭遇特定狀況或條件時，具有重複執行工作之能力，直到通過所有限制狀況或條件才可繼續執行。

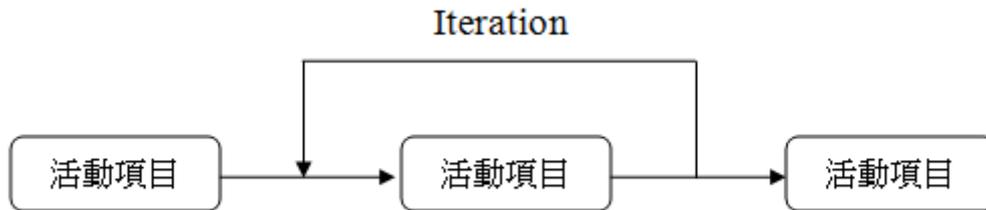


圖 4.7 Iteration

資料來源：本研究整理

4. 表單模型 (Form)：定義為資料的表現，使用者使用權限控制工件處理狀態的運用。例如：資料間的傳遞，包括維持系統內所有資料的一致性與同步性，並提供開放式的資料交換介面，與其他系統或程式進行交換工作流程資料的動作；管理監控在工作流程管理系統中，提供流程資訊與參與者設定和管理之介面，以維護流程的順利運作，此外，還會提供流程監控介面，以監督活動項目是否如期完成。
5. 資源模型 (Resource)：資源模型強調的重點在於，管理流程上的資訊需求和使能夠滿足流程工作內容需求的資源類型與數量。例如：參與者，可以是一般使用者、管理者或特定的角色；資訊，可以是流程在自動化或半自動化的活動項目中，所需提供的程式、工作資訊、文件或檔案...等；設備，包含所有自動化、非自動化的活動項目中輔助處理工作之機器或設備。

此外，流程環境設計還包含了一些基本設定與流程動態設計：

1. 基本設定

- 步驟：描述的是工作流所處的位置，可能從一個步驟流轉到下一個步驟，也可能在同一個步驟內流轉，因為可以由流程的狀態系分成多個步驟，也就是說一個流程裡可以有多个步驟。
- 狀態：目的是用來描述工作流程中具體步驟的狀態，例如可以設定為 Underway (進行中)、Queued (等候處理中)、Finished (完成)。
- 流轉：一個工作流狀態到另一個工作流的狀態

- 動作：觸發了發生在步驟與步驟間的流轉行為，步驟與動作之間的關係為，步驟是在說明“在哪裡”、動作則是在說“去哪理”。一個典型的動作由兩個部分所組成：一.是可以執行此動作的條件；二.是執行此動作後的結果。
- 條件：類似於邏輯的判斷，包含前段敘述的“AND”、“OR”邏輯。
- 結果：代表執行後的結果，可能走向新的步驟，流程狀態也可能進入“OR”、“SPLIT”的情況。通常結果分為兩類：一.有條件結果，只有符合規定條件時才走向該結果；2.無條件結果，當條件不滿足或沒有條件時，則使用此結果。
- 任務：當工作流程狀態發生轉移時，所產生的任務，任務通常會指派給一個具體的角色，例如人或者群體。任務的狀態可以具體形容為代辦、已辦、已簽收或競爭辦理...等。

2. 流程動態

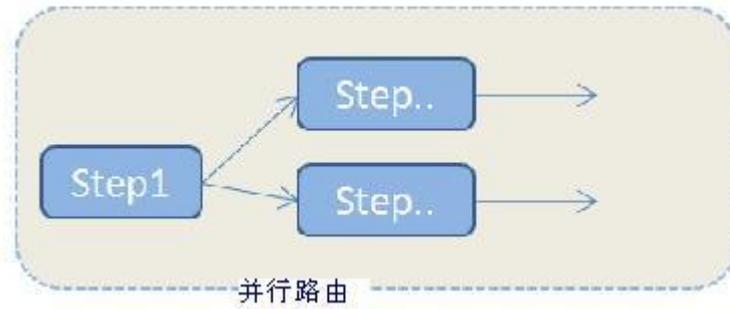
- 串行：一個步驟接著一個步驟的基本行進方式。



圖 4.8 串行

資料來源：博克園 網站

- 並行：一個步驟接下來分出多個同時可以執行的步驟。

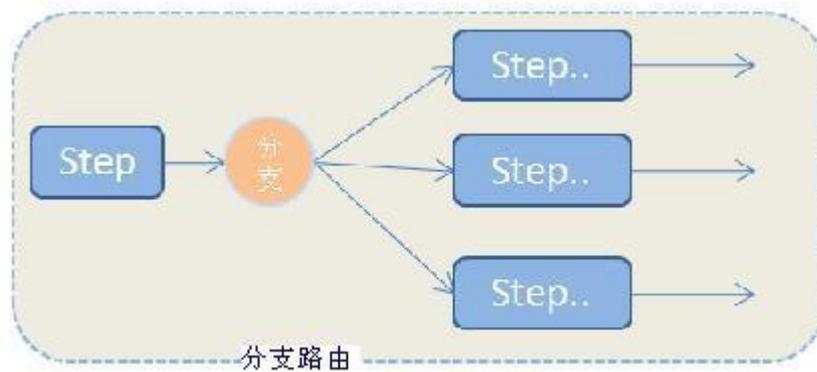


并行路由

圖 4.9 並行

資料來源：博克園 網站

- 分支：流程的下一步可以同時平行分給多個步驟。



分支路由

圖 4.10 分支

資料來源：博克園 網站

- 合併：多個步驟結合為一個步驟。

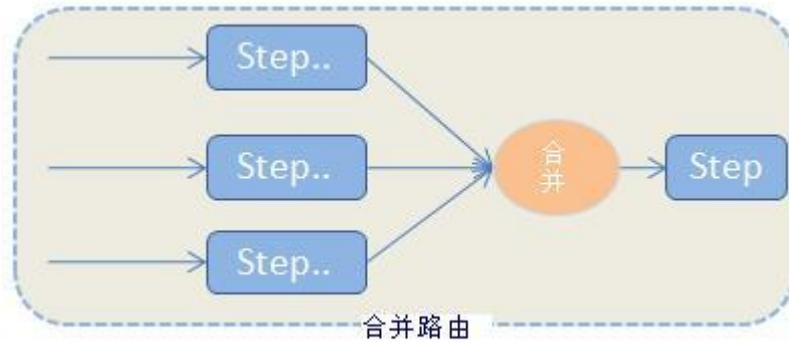


圖 4.11 合并

資料來源：博克園 網站

- 子流程：是一個獨立的流程，可以單獨啟動也可以嵌套在另外的流程中啟動，和主流程有同步或異步銜接的屬性。



圖 4.12 子流程

資料來源：博克園 網站

- 自由跳轉：當一個步驟的動作執行完成後，需要跳轉到任意步驟，可能跳出原來定義的線路，包含整個流程範圍內執行過或未執行過的步驟。



圖 4.13 自由跳轉

資料來源：博克園 網站

- 回退：回退是一種特殊的過程，當流程運行到某個步驟的時候，由於某些特殊原因，需要回退到已經執行過的某個步驟上。只有在運行過程中才會明確指示要回退到那個步驟，回退和自由跳轉不一樣，回退會抹掉當前步驟到回退步驟之間的運行軌跡，就像初次運行到回退的步驟一樣。

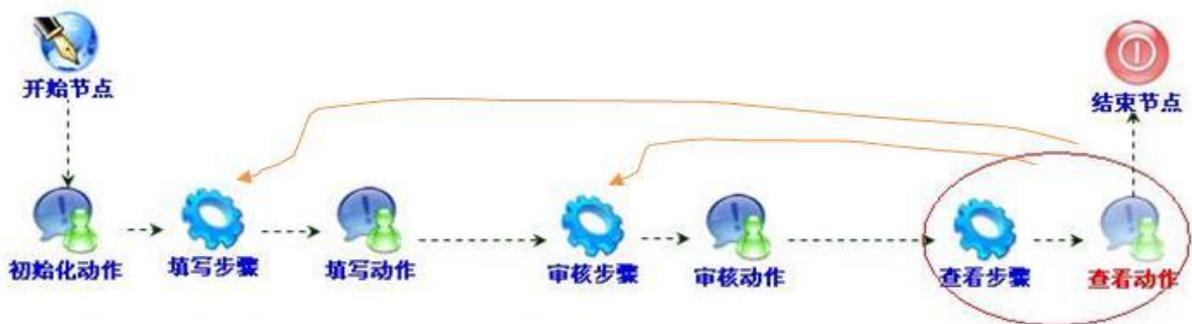


圖 4.14 回退

資料來源：博克園 網站

流程設計中使用電子化表單，不但可以跨資料庫的擷取企業資訊，以達到資料與現行系統的同步化，且簡單、快速的操作也較不容易出錯，就算是非專業的程式人員也能順利使用。

商業規則在一開始制定時就必須考慮到企業本身的策略、目標、樣品模板與流程的控制以及產品版本控制...等因素，並針對顧客的狀況、各種和同條款、條件，再結合現行政府法規與業界間的競爭情況，制定出一個明確的規則。其實商業規則可以說是一種精確的表達方式，用以描述企業運作的流程、約束並控制企業的結構和策略。

4.1.5 流程儲存資料庫 (Process Repository)

流程儲存容器是每間公司獨特的資產，因為每間企業的組織結構都不相同，但有時為了維護流程整體運行順利，在特殊情況下有一定的標準要求，他也能夠做到與其他流程儲存容器結構相同並與流程做出結合，其方法就是將流程儲存容器轉換為現場工作流程一個大家能共享資訊的入口，藉由必要的文件資料做為定義、執行和監控的任務或責任矩陣所產生的邏輯工作流之間的連結，任何組織內的部門皆可以藉由這個過程，決定是否採納或執行他們的任務，除此之外流程儲存容器也能夠幫助監控某段特定流程的效率與效能。

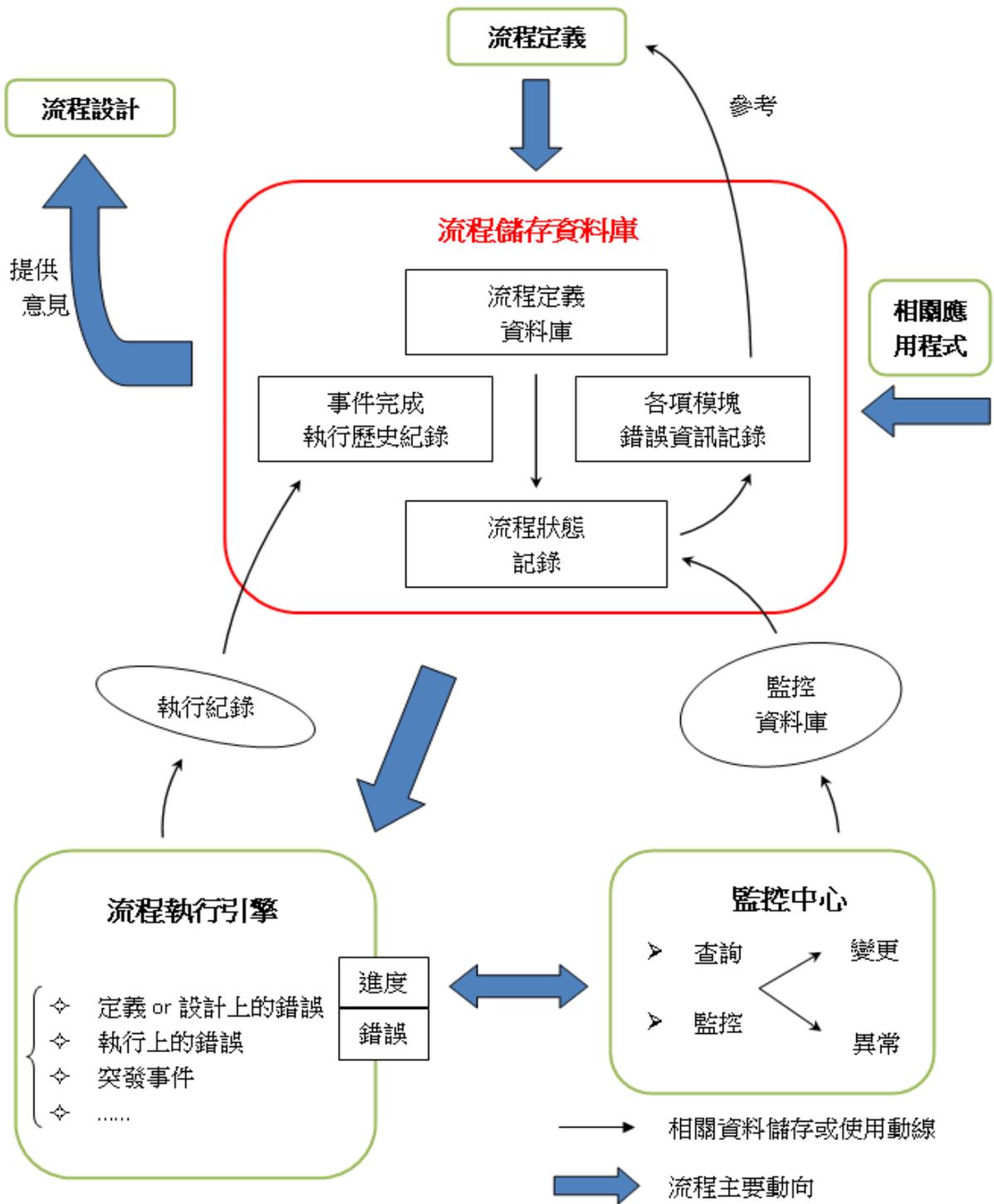


圖 4.15 流程儲存容器圖

資料來源：本研究整理

當流程定義與建模設計完成後，準備將訊息或任務傳達至流程執行引擎做執行的動作之前，會通過一個叫做流程儲存容器的步驟，架構上我們可將流程儲存容器分成四大部分：流程定義資料庫、事件完成執行歷史紀

錄、各模塊錯誤資訊紀錄、流程狀態記錄。

當流程定義完成時會將每次的定義內容儲存至流程定義資料庫中歸檔，做為每次執行流程前的備份動作，以供日後出現問題或有疑惑執行不清楚時，有依據可供查詢。

然而，儲存完畢的流程定義將被送至流程執行引擎開始做執行的動作，在執行期間，管理者可藉由監控系統隨時查詢流程進度，以更新流程最新狀態回報到“流程狀態記錄”中，當流程在執行時出現了錯誤，包括可能是流程定義上、設計上不符合企業的需求、發生執行上的錯誤，甚至是突發事件...等，管理者會視情況嚴重程度判定為流程變更還是異常行為，使流程必須回到流程定義模塊重新定義流程，但同時監控中心也必須將問題資訊回傳到流程儲存容器，對“流程狀態記錄”進行更新的動作，同時也將監控中心在流程執行時所碰到的所有問題與困難記錄在“各模塊錯誤資訊紀錄”中。

監控中心無論觀察到的事件或問題是處理變更或異常的，都會將資訊先存到“控制資料庫”做記錄，然後再對“流程狀態記錄”做出更新、調整的動作。“控制資料庫”儲存的內容包含追蹤流程、運行中的問題、結果記錄...等。

“各模塊錯誤資訊紀錄”在組織管理者對流程進行定義或修改定義時，也會做為參考的依據，最後再將定義好的資訊重新儲存到“流程定義資料庫”，並展開重新一次的流程。

當流程執行完成後，執行引擎會將本次流程運作的過程暫存到執行記錄中，記錄下來此次成功的案例，整理完畢後再歸檔存進流程儲存容器裡的“事件完成執行歷史紀錄”，對整體流程的成功案例做出一個完整性的歷史紀錄，以便日後需要時方便參照。

此外，還有一些其他在流程執行時有使用到的相關應用程式，例如對於流程狀態的查詢、執行時需要呼叫的資料庫資料、ERP系統的相關資料...等，也會與流程儲存容器做連結；最後，整體的儲存容器資訊也會提供給流程設計者在建模時一些意見，幫助設計出一個既符合企業架構又實用可行的企業流程。

4.1.6 流程執行引擎 (Process Execution Engine)

流程引擎是整個企業流程管理系統中最重要的部分之一，它負責正確無誤地引導流程在正確的時間與位置傳送給正確的人或系統，且由於流程的運作為企業營運的核心，因此能夠處理複雜且大量的流程工作是流程執行引擎所必備的條件。

流程執行引擎的目的在於實現之前設計時所建的模型，並將企業模型的描述轉換為可執行的組合服務，並按照之前定義的所有“流程、表單、組織”模組...等資訊，做進一步控制與分派後，使用於執行與協調流程自動化的工作任務上驅動其執行，並將工作項目加入使用者工作表(Work List)中，同時完整紀錄流程引擎執行歷程，並儲存於文字檔中，以利後續流程再造時的使用。

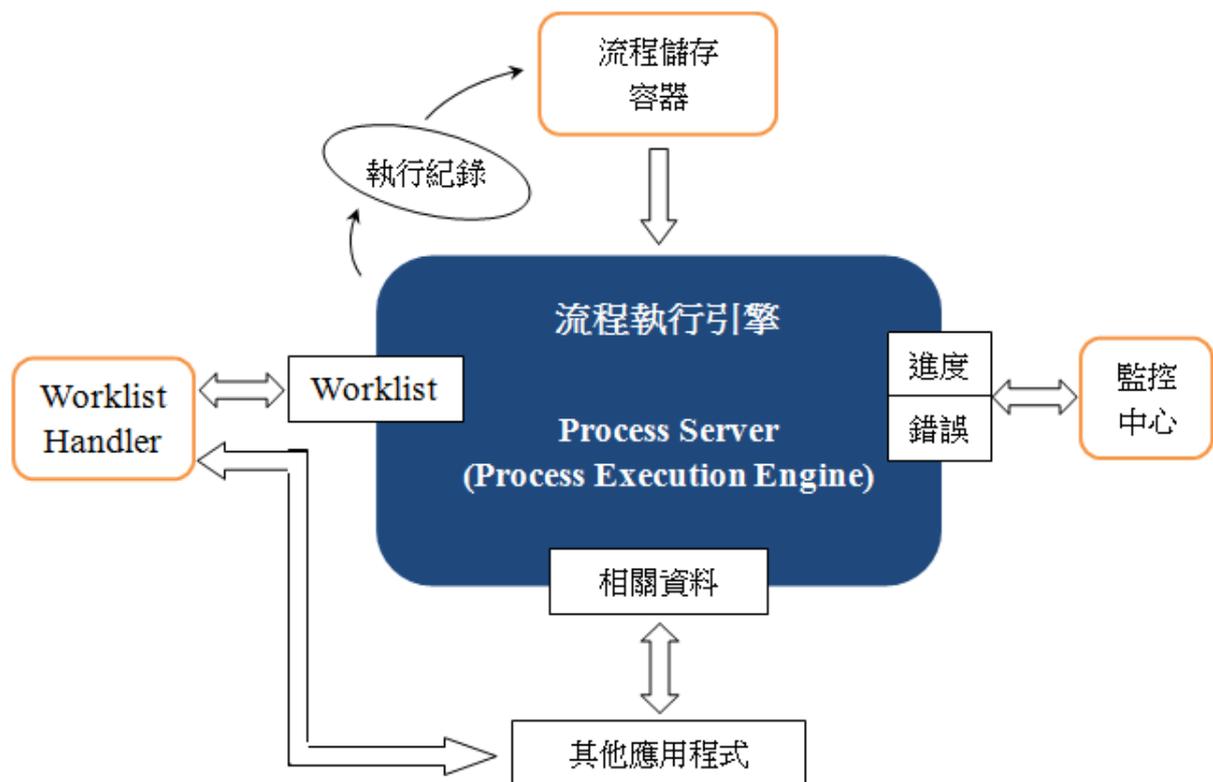


圖 4.16 流程執行引擎圖

資料來源：本研究整理

當流程定義的資訊經由流程儲存容器的紀錄，最終傳送到流程執行引

引擎進行執行的動作，這階段也是最重要的步驟，我們可以大致將執行的狀態分為已建立、執行中、已暫停、已完成，及已終止...等幾項。

流程進行中，當接下來某個步驟或某個步驟的前置事件需要使用者的參與時，例如可能是主管需要簽核某些重要單據、流程提供的資訊到此步驟需要使用者做出決策...等，流程執行引擎會將待辦的工作項目(Worklist)條列出來，並透過 Worklist Handler 傳送給使用者，讓使用者清楚目前有哪些任務要做；同時在流程運行中，會隨時更新流程狀態，並回報進度給監控中心，讓監控中心能夠確實掌握流程的即時動態，碰到問題時做出預警、變更流程定義或修改流程...等動作。

由於企業流程層級的分層制度，可能會有許多種不同的流程系統類型，例如：特殊的高價值流程、複雜的跨業務功能流程、大量的個人化隨意流程...等，在處理時，若光是利用企業流程管理系統，可能難以應付得宜，為避免碰到無法解決的困境導致公司營運不順，因此，仍需要其他相關應用系統幫助流程進行運作，像是幾個應用程式 ERP、SCM、CRM、BI、ECM、EAI、ESB...等都是較有名的例子。

當流程任務成功執行完畢，所有包含執行、暫停、中止...等流程引擎執行歷程動作的完整資訊，都會儲存在執行記錄中，以利後續流程改善、再造的使用或碰到問題時的處理應變，簡單來說就是擁有排程、備份、稽催、通知...等服務功能。

當流程執行引擎在執行一個工作流程時，他會分配不同活動給所需要執行的使用者，藉由工作項目的行形式分配給各使用者，流程執行引擎系統會將這些活動或工作項目條列在工作表中，以便供使用者查看，並能夠使其清楚地瞭解其所需執行的活動或任務，WorkList Handler 是一個軟體程式，他的作用主要能夠協助流程參與者與工作流程執行引擎之間的溝通、整合，由於使用者必須藉由 WorkList Handler 與流程執行引擎做互動，所以工作項目會經由 WorkList Handle 傳遞到使用者端告知是否完成，或者將其他流程狀態資訊傳遞在使用者與流程執行引擎之間。

4.1.7 使用者環境 (User Environment)

使用者環境 (User Environment) 指的是使用者與流程進行溝通的管道或介面。為因應現今使用者的需求，使用者介面往往都擁有個人化的工作執行環境，且能夠提供使用者處理工作、追蹤流程進度及設定個人資料、代理人...等慎密的功能，以及各項作業專屬資料的呈現與使用者的自行選擇設定，藉由提供人性化且容易操作的系統作業環境，讓使用者進入系統後能第一時間掌握所屬的工作事項，並對於每個工作活動也能確實掌握其流程進度，同時也能與流程設計端進行溝通與協調，更進一步針對組織管理做出調整，使企業整體運行更加流暢且順利。

在本節我們將會探討四個主要流程參與者的角色、權責任務以及他們所代表的意義，分別是組織管理者、工作流設計者、使用者以及管理者。

使用者 User

一般較簡易、使用也較為廣泛的方法是工作項目 (Work lists)，當流程執行引擎執行到所需使用者參與活動的進行時，執行引擎會經由 Worklist Handler 將任務、資訊條列成工作表，並傳遞給使用者以供查詢、檢視其所屬的工作；目前也有一個較新的溝通介面，叫做入口網站 (Portal)，他是一個融合各種數據資源、應用系統與網際網路資源，匯集到一個信息管理平台上的應用框架，並以統一的操作界面提供給使用者，使企業能夠快速且準確的建立企業對客戶、企業對內部員工以及企業間的信息通道，讓企業能夠釋放存儲在企業內部、外部的各種信息。通常流程網站介面使用者大多是中階以上主管或部門主管，因此我們在此只討論前者，也就是工作項目 (Work lists) 的方法之應用。

Work list Handler 是一個系統軟體元件的工作操作裝置，負責溝通、整合流程參與者與工作流程執行引擎間的互動，並提供圖形化的工作執行操作介面給流程參與者執行任務。當流程執行引擎在執行一個工作流程時，Worklist Handler 會藉由工作項目的行形式分配不同活動給所需要執行的使用者，流程執行引擎系統會將這些活動或工作項目條列在工作表中，以便供使用者查看，並能夠使其清楚的瞭解其所需執行的活動或任務，由於使用者必須藉由 WorkList Handler 與流程執行引擎做互動，所以工作項目會

經由 WorkList Handle 傳遞到使用者端告知是否完成，或者將其他流程狀態資訊傳遞在使用者與流程執行引擎之間。

工作表 (Work Lists) 是放置工作流程執行時與參與者紀錄、交換活動項目的地方，他能提供參與者加入、刪除或選擇工作項目。

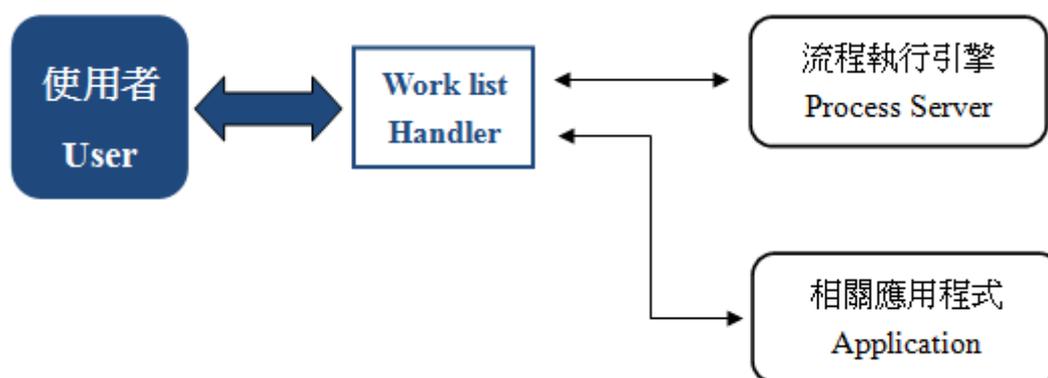


圖 4.17 使用者環境圖

資料來源：本研究整理

管理者 Manager

管理者負責監控、管理流程整體運行進度，可針對特別容易出錯的流程進行查詢或維護，隨時更新流程最新狀態，並回傳給流程儲存容器做記錄，讓系統處在高警戒狀態使其不容易出錯。當流程出現錯誤時，管理者需依事件嚴重程度、是否已預知情況...等，做出精準且即時的判斷，可能是對流程重新進行定義或設計與建模以應付當前所需處理的困難；有前瞻性的提早發出預警通知，將系統損害減至最小；甚至在完全不可預期的情況下，利用過往相似的異常案例結合當前流程情況進行調整與修改，並採取最有效的干預措施，降低偏差，利用先前處理的經驗面對當下的困難，及早因應問題、做出補救或者直接做出干預、甚至中止流程，以維護企業利益。

管理者在對流程進行監控時，需透過先前流程定義時所定義好的角色定位進行角色辨認的動作，以取得其對流程管控的權限，執行此動作的系統叫做組織角色管理系統，他會不斷地對流程定義進行更新，並回應管理

者其使用的權限。

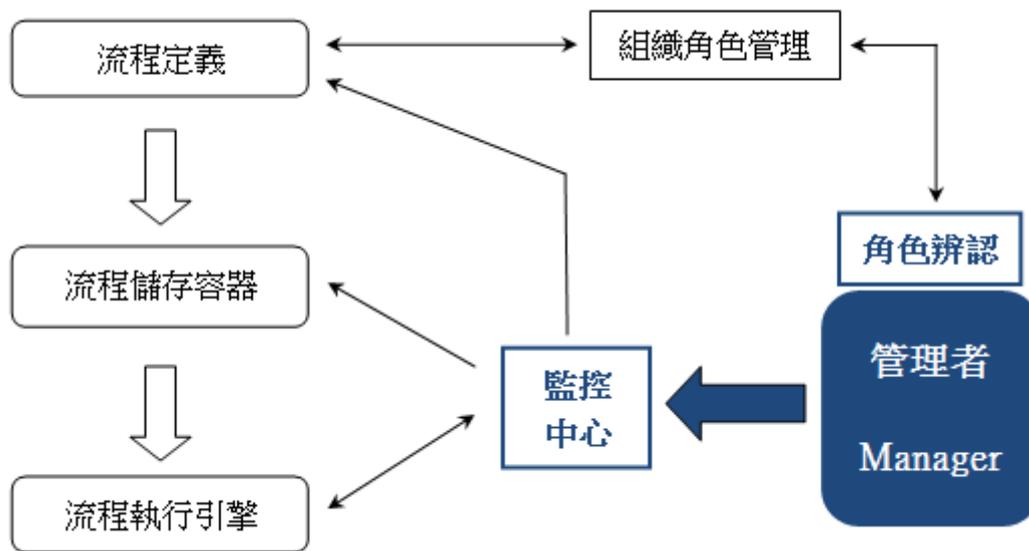


圖 4.18 管理者環境圖

資料來源：本研究整理

組織管理者 Organization Designer

組織管理者面對的是企業流程整體的資訊，他必須清楚的了解流程各部的權責、任務和功能，包含所有部門組織間的人員、財務、機台設備、動線、產能、效率與瓶頸站...等。他的任務是定義清楚所有流程的執行動作、使用者的功能、管理者與監控系統、相關應用程式的使用、資訊儲存的位置、方式與呼叫...等，並隨時注意流程營運最新狀況、哪邊有瓶頸問題，流程是否需要分段處理、產能與機台設備間的協調、甚至是人員之間的溝通與了解...等問題，以提高碰到問題時的應變能力，有了這些相關資料，流程執行引擎才得以正確的運行。

流程設計者 Process Developer

流程設計者透過流程建模、分析工具，針對流程的角色、運作過程、工件流狀態以及現有資源，設計出一個專屬於自己企業的營運流程或修改原有的流程以因應所面對的問題，並參考組織結構圖和商業規則的訴求，同時利用電子化表單有效、簡單且快速的在系統間傳遞資訊，詳細設定流

應用系統幫助流程進行運作。

在企業流程管理系統當中，流程其實就是一個應用程序，這種情況可理解為流程所定義的每個步驟視為個人或其他應用系統所執行的任務，更加明確的說明了企業流程管理系統的應用包含了流程和應用程序兩個部分。然而，在我們邏輯組成的架構中，執行流程與活動項控制是分開的，而使用者與應用程式工具也是分開的，這樣的目的是在於，可以提高整合使用者特定的應用程式與其它企業標準結合的機會。

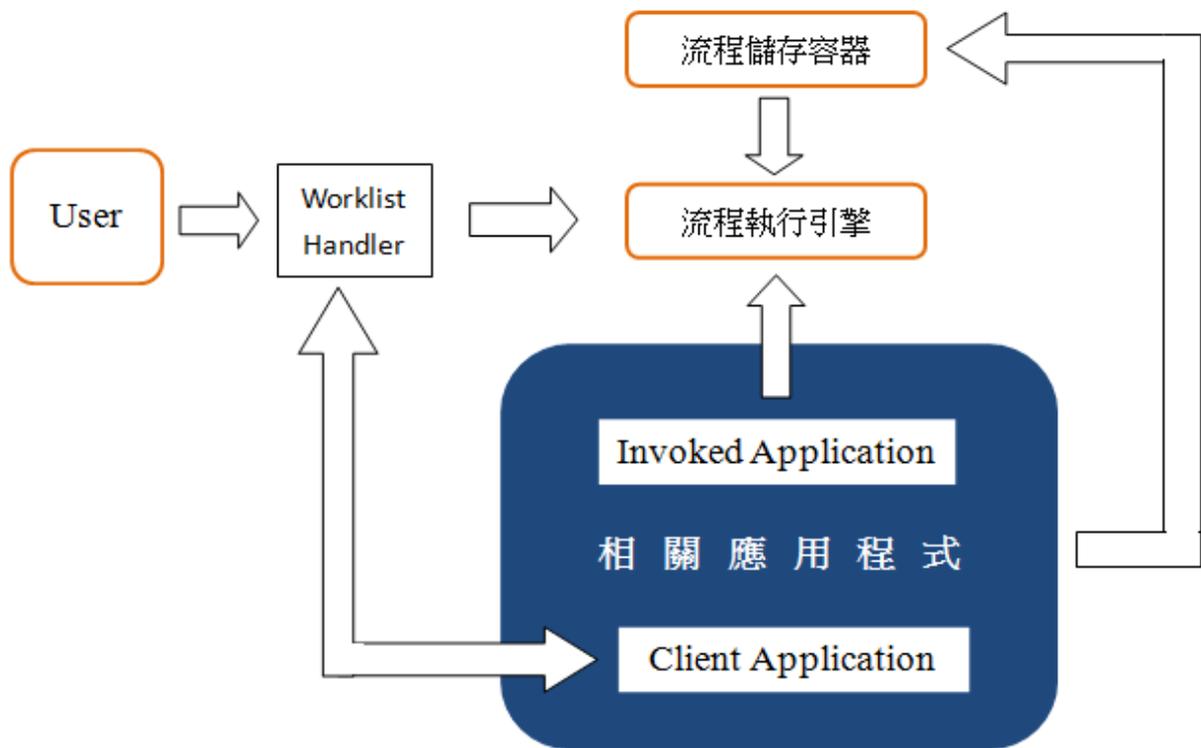


圖 4.20 其他相關程式

資料來源：本研究整理

在 Client Application 的層面中，其主要的功能是與 Worklist Handler 進行互動，並負責與使用者交換相關的工作，例如讓使用者執行工作或讓使用者透過 Worklist Handler 來執行相關的應用程式。Worklist Handler 的目的是為了讓使用者與 workflow 管理系統進行互動的軟體元件，它可以讓使用者自行發展，除此之外，還有管理流程的元件、控制流程、甚至像前幾節提到的流程定義工具...等，也都算是他的一部份，為了因應各種不同產品的

需求，所以需要一個可以變通的機制來協調溝通流程執行引擎與 client application，幾個比較大的方向就是他必須整合所有來自使用者或執行引擎命令的集合、流程狀態的功能、待辦事項的操作命令、流程和活動的控制功能、連結與否的準確性...等，像 Worklist Handler 就是一個很好的例子。

Invoked Application 主要的功能則是讓流程引擎在處理特別的工作活動時，可以透過它來與外部的應用程式做結合進行互動，企業應用其他外部相關軟體的主要目標在於完全發揮其應用程式範疇內的績效，而企業流程管理的目標則是要串連整個企業的所有人員與系統。當然由於並沒有辦法完全了解所有可能需要用到的應用程式，因為這些程式可能是所謂的異質系統所提供的，所以為了要處理、呼叫這些可能在任何平台上的應用程式，以及在彼此之間傳遞相關資料，我們也須要一個共通的格式。

以下舉例一些相關應用程式的實際案例：

1. 博格 BorG SPM：利用分離式的架構系統、NET 技術以及微軟工作窗格樣式的介面，在系統管理上採用角色分離的架構，並將商業與 IT 角色分離，使各個部門能因應市場變化的需求，自行製作表單、規劃流程、機動的調整商務營運流程...等功能。此外在 Workflow 的應用也增加了允許既定流程外的例外處理、草稿功能、簽核介面採工作窗格方式、支援多種表單製作、動態流程 Dynamic Process 架構；企業內部的 BPM 應用也幫助用於整合多種企業入口網站、支援子流程、服務關卡的功能整合人與系統應用...等。其最大的優勢在於介面和系統架構上將表單邏輯、簽核操作（工作窗格）邏輯、與流程引擎等獨立分開的分離式架構，增加了重複利用性；並可與多種微軟產品整合，提供企業資訊保全、企業入口網站、企業專案管理、B2B/EAI、即時訊息、商業智慧等各種解決方案；還增加了多種支援電子表單格式：支援 ASP.NET、Office InfoPath、HTML、ASP、JSP、PHP、CFM...等格式。
2. Office Business Applications（OBAs）：他是一組運用 Office 系統平台功能的應用程式，可協助使用者銜接目前存在於企業營運系統與使用者生產力工具之間的隔閡，並提供運作完美的整合式的端對端使用者經驗，包括使用者桌面，以至 ERP、CRM、SCM 及其他企業系統中的資料，進而協助使用者提升生產力。同時可以協助各企業發揮企業營運(LOB)

系統的價值，將以文件為基礎的流程轉換成實際的應用程式；OBA 也適用於資訊工作人員實際採用的非正規流程中，因此可協助簡化這樣的互動。Office Business Applications 之所以可行得歸功於 2007Microsoft Office 系統中主要的平台功能，這些服務可用以擴充 Microsoft Office 系統於商業智慧、整合通訊與協同作業及企業內容管理中的投資，同時還可用以擴充由 ISV 或公司開發人員開發的其他商務應用程式。

3. 其他還有包括 Service-Oriented Architecture (SOA)、Composite Applications & Enterprise Services Bus (ESB)、Application Servers、Enterprise Application Integration (EAI)、Enterprise Resource Planning (ERP)、Enterprise Content Management (ECM) ...等。

4.1.9 監控系統 (Monitor)

監控系統是用於追蹤與監控每一個執行中的流程環節及其活動的狀態，並提供管理者實際流程的情況以有效地控制流程。由於現今知識技術的提升，有些利用流程知識提高了企業流程管理監控能力的方法，將運行中的流程實際數據和信息導入監控器具，並賦予監控器系統數據庫查詢調用的功能，透過預先設置好的濾波器類型及參數，例如：計數 Duration、布爾 Boolean、數字 Numerical、文本 Text 和日期 Date...等幾種，將用戶需要的流程相關歷史數據和統計信息依照相應的權限，以窗口圖形和表格形式(或稱之為儀表板)提供給各層級管理人員，幫助其全面、準確地掌握流程運行的情況，也就是說流程的查詢、監控、及管理，讓系統管理者能輕鬆掌控企業各項流程的運作狀況。

在流程運行中，不論活動步驟或工作項目的狀態和績效，透過模型中設定的相關測試點、測試參數以及測試方式...等規定，皆可以在流程運行時透過監控器取得流程的實際運行數據，並將其與最初的設計數據進行比對，得出流程的實際運行情況，並以此為依據，做出相應的流程調整或更改的動作。

監控中心

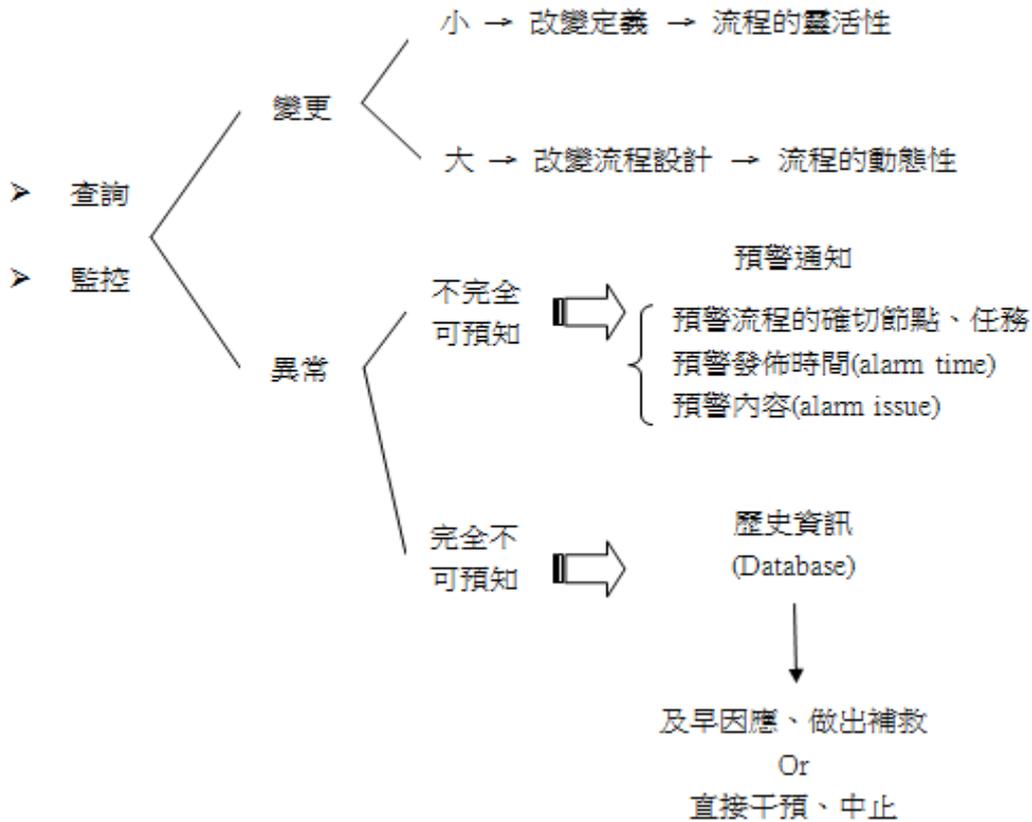


圖 4.21 監控中心

資料來源：本研究整理

監控中心主要是由管理者來針對流程執行引擎的執行過程進行整體的監管，當執行出錯時，管理者會介入判斷問題點是什麼，通常問題大致可分為變更或異常兩項：

1. 若判定結果是流程變更行為，則會再依變更程度的大小回到流程定義模塊進行更動，較小的話可能只需改變一些流程定義參數或內容即可，對於這種流程定義更改的彈性，我們稱為流程的靈活性；相對地，若所需變動流程較大，則可能需要將企業整體流程做重新的規劃，也就是必須從新再設計流程與建模的意思，這種的改變我們也稱為流程的動態性。
2. 若為異常行為，則又可將之分為不完全可預知與完全不可預知的異常問題，在全可預知的情況下，當流程的出現一些異常的徵兆時，例如：某些數據突然出現極大轉變、使用者在執行任務時造成疏忽...等，則必

須盡快做出預警通知的動作，告知關於流程運行可能出現異常、故障或瓶頸的警告，同時必須詳述預警流程的確切節點、任務、預警發佈時間（alarm time）以及預警內容（alarm issue）...等，將可能的傷害減到最低；若異常行為為完全不可預知，當問題發生時，則就需要呼叫“處理異常資料庫”的紀錄，參考歷史資料數據統計，如相應測試項的平均值、最高值、最低值...等，使監控人員獲得有關流程運行的全面、準確的資料，即使不能按現成規則進行處理，系統也可按相似度在流程知識庫相關條目中搜索到最相似的異常案例，結合當前流程情況進行調整、修改，採取最有效的干預措施，降低因不當選擇而可能引起的流程結果偏差，利用先前處理的經驗面對當下的困難，及早因應問題、做出補救或者直接做出干預、甚至中止流程，當問題解決後，當然也必須將資料存入資料庫中，以利後續查詢之用。

異常行為對於企業流程的影響通常不會是有利的，所以 BPM 系統應盡可能的減少異常情況對流程環節的影響範圍，並降低異常對流程結果的影響程度，但異常的發生往往是不完全可預知，甚至是完全不可預知的，因此，提高系統對於異常狀態的預測能力，以及在無法完全預知異常發生的情況時，能夠儘早採取有效的應對措施與解決方法，就成為減少異常對流程運作環節以及減輕對流程結果的負面影響，並進而提高 BPM 系統彈性的一項主要措施。

監控系統的關鍵因素，主要在於管理者或監控中心對異常情況了解的深度、異常性質判斷的準確度、掌握該種異常處理方法的多少，以及對於危機處理應變能力的經驗累積，往往成為流程能否排除異常、順利完成任務的關鍵。透過監控中心所提供的流程數據信息統計的操作分析，不但保障了流程的運行，也成為流程進一步改善方案的主要依據，更重要的是，他也為企業高層對於長期決策的規劃管理提供了重要的參考憑據。

4.2 企業流程管理系統實用操作畫面

本研究利用一些現有供應商所提供的企業流程管理系統軟體，展現其執行內容的畫面來對前一節所敘述的 BPMS 系統架構做出驗證。

首先下圖所示的是準備進行流程建立的初始基本設定，例如：流程發起者、工作主題、及一些相關資料的匯入...等。



圖 4.22 流程建立圖

資料來源：金山快盤 網站

接著進行流程定義的部分，包含最基本的任務訊息的建立（每項任務的名稱、描述或處理時限）、處理任務的動作、條件流程的設置（流程間連接的描述、處理動作、關係條件）以及電子化表單的格式設計...等動作。



圖 4.23 任務訊息建立圖

資料來源：正航資訊 網站



圖 4.24 任務處理動作建立圖

資料來源：正航資訊 網站



圖 4.25 任務條件設置圖

資料來源：正航資訊 網站



圖 4.26 流程定義圖

資料來源：正航資訊 網站



圖 4.27 表單設計圖

資料來源：IXPUB 網站

依照企業本身的商業活動，對流程開始進行建模的動作，規劃角色、資源與工件模型，同時清楚地設計基本步驟：狀態、流轉、任務、“OR”與“SPLIT”間的連結，以及流程動態行為：串行、並行、分支、合併、子流程、自由跳轉、回退...等動作。

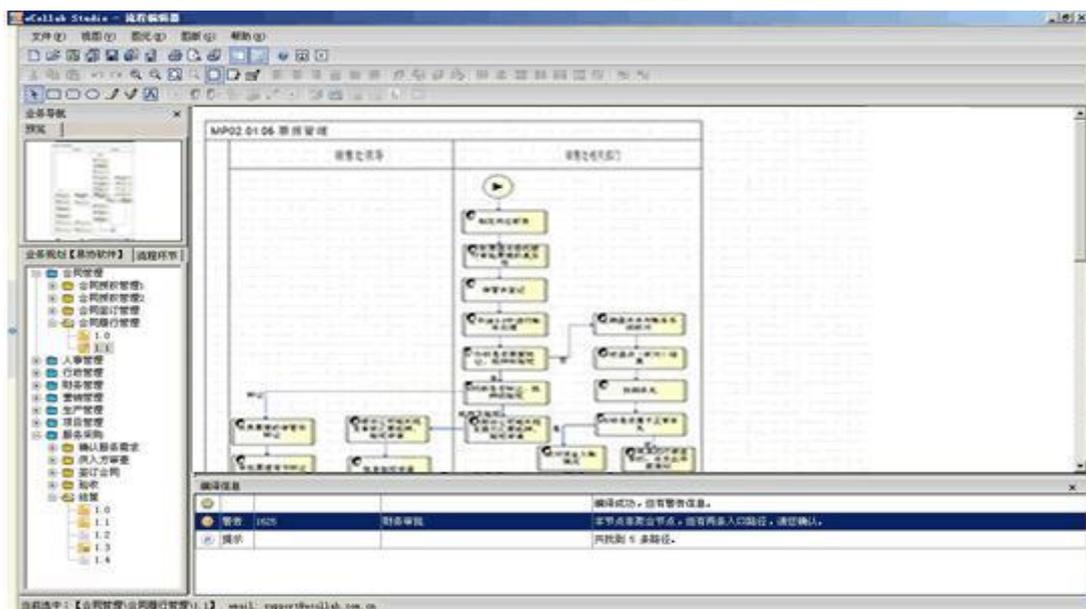


圖 4.28 流程編輯器

資料來源：IXPUB 網站

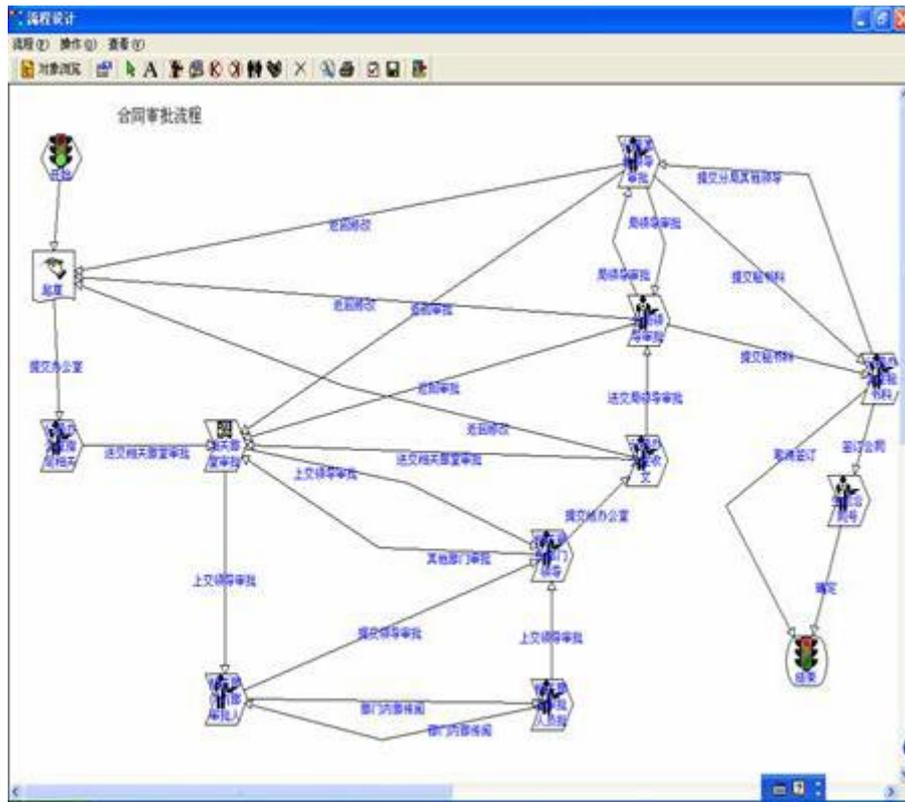


圖 4.29 企業流程模型實例圖

資料來源：ITPUB.NET 網站

無論是對之前流程的定義、流程當下的狀態、各模塊的錯誤記錄或事件完成的歷史過程，都可利用歸檔的動作，將任務記錄儲存在數據的資料庫裡，隨時提供管理或使用人員進行檢視。



圖 4.30 流程歸檔圖

資料來源：IXPUB 網站



圖 4.31 事件記錄圖

資料來源：正航資訊 網站



圖 4.32 歷史數據檢視圖

資料來源：IXPUB 網站

當流程定義與模型設計都建置完畢後，則開始執行流程，在執行的過程中會顯示目前流程執行的進度，且可進一步了解目前動作的細節資訊(項目名稱、發起人、處理動作、參與人員)，也可在途中臨時申請加入新的動作，提高了流程的靈活性。

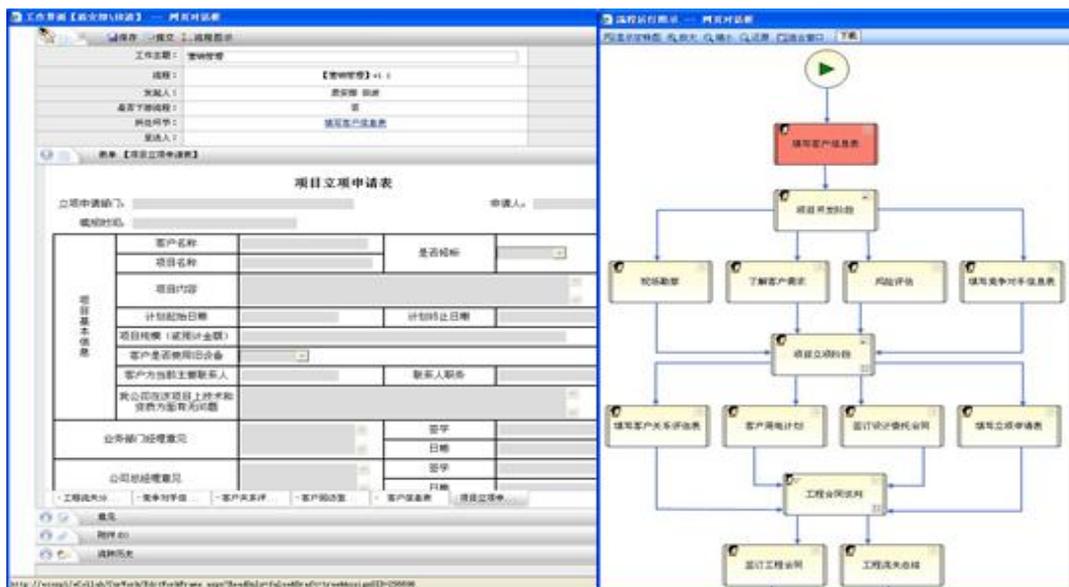


圖 4.33 流程執行圖

資料來源：IXPUB 網站

經由明確的流程定義，企業流程執行引擎在執行時會把使用者或參與者的代辦事項條列在使用者的工作表上，使之能夠透過個人的工作表清楚的了解其接下來該做的事情。



圖 4.34 使用者工作檢視圖

資料來源：IXPUB 網站



圖 4.35 任務人員設置圖

資料來源：ITPUB.NET 網站

流程管理者可透過監控系統對流程的執行過程與項目進行選擇查檢的動作，並利用 workflows 中的統計圖型對流程進行分析與績效審核，協助管理與維持流程的穩定運作。



圖 4.36 工作項目查看圖

資料來源：ITPUB.NET 網站



圖 4.37 流程監控圖

資料來源：IXPUB 網站



圖 4.38 工作統計與績效考核圖

資料來源：IXPUB 網站

第五章 結論與建議

5.1 成果與結論

本研究藉由整合企業流程管理，並提出一個整體性的管理架構，以幫助企業對於工作流程整體的資源分配、流程規劃、人員調配，以及活動之間的協調支援...等行為做出改善的動作，提供制度化的規範使隱性知識顯性化，並讓商業活動能夠順暢無礙的在流程中執行且更有效率，同時建立起一個循環不怠的工作性準則，方便管理者隨時進行查閱、瞭解流程的動作，並利用電子化的資訊傳遞技術，溝通上也提升了效率與準確度，因此當問題發生時也能較靈活的作出反應，快速的回應以解決問題，同時不斷的對流程執行與績效進行監控管理的動作，持續的對流程提出改善行為，以提升工作效益、生產效能。

藉由整理出 BPM 與 BPM 軟體的架構模式，並以整體性的眼光對其中細節流程部分做分析的動作，提供一個整合性的流程觀念給使用者，除了有助於企業在管理方面工作效率的提升外，也可為企業在導入 BPM 軟體前對各家軟體系統進行比較、蒐集資訊時，提供給管理者一個更容易認識且了解其整體性架構與應用層面的能力，藉此提升企業內部的執行效率、成果效益，以及企業間的外部競爭力。

5.2 未來研究方向建議

本架構的好處在於整合了企業整體的資訊流以方便規劃流程的運行與監控，但考慮到 BPM 的實際工作流與 IT 資訊流的平行作業結合問題，我們可以說 BPM 是 ERP 系統的延伸。因此未來研究方向應朝向這個整合了工作流與資訊流的 BPM 架構，對企業實際工作流或各種商業活動運行上所造成的影響之績效評估，也就是本研究所提出的架構能夠提供什麼好處、應用給企業。

參考文獻

中文文獻

- 李訓仁 (2007)。BPM 資訊系統實務應用特性之研究 (碩士論文)。中原大學資訊管理研究所，桃園縣。
- 宋明遠 (2009)。BPM & BI Better Together。台灣微軟，商業智慧。台灣微軟商業智慧互動研討會。
- 初文中 (2005)。設計與實作以網際服務為基礎的工作流程引擎 (碩士論文)。國立中央大學資訊工程學系碩士在職專班，桃園縣。
- 張寶樹 (2003)。顧客關係管理系統導入效益與關成功因素之研究 (碩士論文)。中原大學企業管理研究所，桃園縣。
- 張慶童 (2006)。壽險業 IT 導入 BPM 之研究—以個案公司系統再造為例 (碩士論文)。國立政治大學經營管理碩士學程資訊管理組，台北市。
- 張威華 (2009)。以組織變革觀點探討企業推動商業流程管理的關鍵成功因素 (碩士論文)。國立台灣科技大學資訊管理系，台北市。
- 連茂森 (2006)。企業導入商業流程管理系統之個案研究 (碩士論文)。國立台灣科技大學資訊管理系，台北市。
- 葛文怡 (2005)。企業導入 BPMS 成功要素之個案研究 (碩士論文)。東吳大學企業管理研究所，新北市。
- 陳美淨 (2004)。跨企業動態工作流程管理系統架構設計 (碩士論文)。國立成功大學製造工程研究所，台南市。
- 陳文裕 (2008)。BPM 導入成功模式之個案研究 (碩士論文)。國立中山大學資訊管理系，高雄市。

英文文獻

- Andersen, B., & Pettersen, P. G. (1996). *The Benchmarking Handbook : Step-by-step Instructions*. London, Boundary Row: Chapman & Hall.
- CSC (2002). *The Emergence of Business Process Management*. Retrieved from <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/psgc/doc/lec/parte4b/csc-emergenceBP>

M.pdf

- Delphi Group (2005). *BPM 2005 Market Milestone Report, A Delphi Group White Paper*. Retrieved from <http://www.delphigroup.com/whitepapers/pdf/20050515-bpm.pdf>
- Elzinga, D. J., Horak, T., Lee, C.Y., & Bruner, C. (1995). *Business Process Management : Survey and Methodology*. IEEE, 42(2), 119-128.
- How-Jen Lo (2006). *Integrating BPMN* with a WfMS* (National Chiao Tung University, Hsin Chu). Retrieved from <http://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gswweb.cgi/ccd=BAvDEN/record?r1=1&h1=1>
- Lawrence, P (1997). *Workflow Handbook 1997*. New York: John Wiley & Sons.
- Michael Rosemann (2006). *Business Process Management Group*. Retrieved from http://bpm07.fit.qut.edu.au/sabbaticals/BPM_Group_Annual_Report_2006.pdf
- Miers, D.(2006). *Best Practice(BPM)*. ACM Queue, 4(2), 42-48.
- Muehlen, M. (2004). *Business Process Automation –Trends and Issues*. Retrieved from <http://www.workflow-research.de/Tutorials/AMCIS2004/MIZU-BPM-AMCIS2004-Section0.pdf>
- Muehlen, M. (2004). *Workflow-based Process Controlling*. German, Berlin: Logos Verlag Berlin.
- Muehlen, M. (2008). *Business Process Management & Service Innovation*. Retrieved from <http://howe.stevens.edu/fileadmin/Files/marketing/flyers/BPM-and-SI-Flyer-2-pages.pdf>
- Pone, C. (2008). Five Secrets for Using BPM to Deliver Process Improvement in Less than 60 Days. *BPMI Column*.
- Smith, H. & Fingar, P. (2002), *Business Process Management: The Third Wave*. Tampa Meghan-Kiffer Press.
- Tissiman, K. (2006). BPM – What is it? *Rethink Online Knowledge Library*,

Rethink Consulting [Data file and code book]. Retrieved from
http://www.rethink.co.za/downloads/bpm_what_is_it.pdf

Whitlock, N., Writer, F., & Communications, C. (2003). *Business process management with IBM Holosofx*. Retrieved from
<http://www.ibm.com/developerworks/ibm/library/i-holo/>

網路部分

周瑛 (2004)。流程管理溯源【網頁文字資料】。取自
<http://www.vsharing.com/k//2004-6/A478821.html>

智庫百科 (2007)。業務流程管理定義【網頁文字資料】。取自
<http://wiki.mbalib.com/wiki/%E4%B8%9A%E5%8A%A1%E6%B5%81%E7%A8%8B%E7%AE%A1%E7%90%86>

梁賓先 (2007, April 2)。BPM≠Workflow + EAI (上)【網頁文字資料】。取自
<http://taiwan.cnet.com/enterprise/column/0,2000062893,20094201,00.htm>

梁賓先 (2007, April 2)。BPM≠Workflow + EAI (下)【網頁文字資料】。取自
<http://taiwan.cnet.com/enterprise/column/0,2000062893,20094981,00.htm>

超義科技 (2010, May 25)。BPM 成功導入的潛在因素【網頁文字資料】。取自
http://www.abovee.com/web/guest/knowledge4/-/journal_content/56_INSTANCE_6jGV/10128/231231

蔡斌、趙衛東 (2004)。BPM：新一代電子商務環境下的流程資產重用與價值再現【網頁文字資料】。取自
<http://www.21eb.org/2004/11-24/9227.html>

ACM QUEUE (2006, March 1)。Best Practice (BPM)【網頁圖片】。取自
<http://queue.acm.org/detail.cfm?id=1122688>

博客園 (2010, August 11)。工作流系統開發之二十三 圖解工作流的基本路由方式【網頁圖片】。取自
<http://www.cnblogs.com/webreport/archive/2010/08/11/1797282.html>

博客園 (2012, January 11)。用子流程來分解大流程【網頁圖片】。取自
<http://www.cnblogs.com/webreport/archive/2012/01/11/2319068.html>

博客園 (2011, February 17)。工作流系統之三十五 自由流的實現【網頁圖片】。取自

<http://www.cnblogs.com/webreport/archive/2011/02/17/1957200.html>

博客園 (2011, January 19)。工作流系統之三十一 回退流的實現【網頁圖片】。取自

<http://www.cnblogs.com/webreport/archive/2011/01/19/1939478.html>

金山快盤 (2011, August 30)。工作流管理系統、企業流程管理系統【網頁圖片】。取自 <http://bbs.kuaipan.cn/thread-5377-1-1.html>

正航資訊 (2011, August 15)。落實工作流管理以實現企業 BPM【網頁圖片】。取自 http://www.chi.com.tw/BPM_true_folw.html

ITPUB.NET (2007, July 17)。圖解工作流模式和實例【網頁圖片】。取自 <http://tech.it168.com/oldarticle/2007-07-17/200707171229218.shtml>

ITPUB.NET (2011, October 20)。企業流程管理系統、工程項目管理工具【網頁圖片】。取自 <http://www.itpub.net/thread-1503132-1-1.html>

IXPUB (2009, July 30)。工作流管理軟件、企業流程管理系統【網頁圖片】。取自 <http://www.ixpub.net/thread-929916-1-1.html>

Aberdeen Group (2003). *Worldwide Business Process Management Spending: Forecast and Analysis* [web page message]. Retrieved from <http://www.marketresearch.com/IDC-v2477/Worldwide-Business-Process-Management-Middleware-6567138/>

Butler Group (2002). *Analyst Report: BPM Technology Poised for Growth; Butler Group Report Cites Metastorm e-Work As Example of 'Application-Agnostic, Process-Driven Solution'* [web page message]. Retrieved from http://findarticles.com/p/articles/mi_m0EIN/is_2002_March_6/ai_83512515/

Gartner Research (2005). *How Insurance Can Benefit From Business Process Management* [web page message]. Retrieved from http://www.adeptia.com/partners/resource/Insurance_Research/How_Insurance_benefits_from_BPM.pdf

Hollingsworth, A. (1995, Jan 19). Workflow Management Coalition The

Workflow Reference Model [Discussion Group]. Retrieved from
<http://www.wfmc.org/standards/docs/tc003v11.pdf>

Hunsche, C. (2006). Business Process Management – What are your standards?
[Online forum comment]. Retrieved from
<http://www.bpminstitute.org/resources/articles/business-process-management-what-are-your-standards>

META Group Research (2003). *Motherhood, Process Models, and Apple Pi*
[web page message]. Retrieved from
<http://annfammed.org/content/2/2/100.full>

Melenovsky, M. J., Sinur, J., Hill, J. B. & McCoy, D. W. (2005), *Business Process Management: Preparing for the Process-Managed Organization* [web page message]. Retrieved from
<http://www.gartner.com/id=482487>

Workflow Management Coalition. (1999, Feb). Workflow Management Coalition Terminology & Glossary [Discussion Group]. Retrieved from
http://www.wfmc.org/standards/docs/TC-1011_term_glossary_v3.pdf

Workflow Management Coalition. (1999, Oct). Workflow Management Coalition Terminology & Glossary [Discussion Group]. Retrieved from
http://huihoo.org/jfox/jfoxflow/specification/04.Interface1_The_Process_Definition_Interchange_Process_Model.pdf