

國立交通大學

工業工程與管理學系

碩士論文

新產品開發專案投資組合

決策系統之構建

An Approach for New Product Development

Project Portfolio Decision System

研究生：陳家銘

指導教授：許錫美 博士

陳文智 博士

中華民國 九十五年 十月

新產品開發專案投資組合決策系統之構建

An Approach for New Product Development

Project Portfolio Decision System

研究生：陳家銘

Student : Chung-Ming Chen

指導教授：許錫美 博士

Advisor : Dr. Hsi-Mei Hsu

陳文智 博士

Dr. Wen-Chih Chen



Submitted to Department of Industrial Engineering and Management

College of Management

National Chiao Tung University

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Science

In

Industrial Engineering

October 2006

Hsin-Chu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十五年十月

# 新產品開發專案投資組合決策系統之構建

研究生：陳家銘

指導教授：許錫美 博士

陳文智 博士

國立交通大學工業工程與管理學系

## 中文摘要

在現今許多組織中，專案投資組合篩選與管理都被認為是很重要的活動，而這之中也包含了許多複雜的流程與決策情境。在以台灣電子產業為對象的 NPD 專案投資組合中，為了決策何項被提出的提案該被採用以達成系統目標，許多準則必須被收集與考慮，而目標包含投資組合可以符合組織的策略要求、平衡性和期望獲利的最大化。因為不確定性、不斷更新的資訊、不斷浮現的商機與專案之間的相依性為投資組合決策流程中常見的特色，所以本論文中針對候選提案考量期望在獲利、資源和技術相依性下，發展出一套專案決策模式，且此系統在候選新提案與現行專案集合中，考量資源限制條件下求解出所定義目標函數最大化的 NPD 專案投資組合。因此，此投資組合決策系統可以協助管理者進行專案的篩選並達成資源的規畫以及分配。

關鍵字：專案投資組合、投資組合管理、資源分配

# An Approach for New Product Development

## Project Portfolio Decision System

Student : Chung-Ming Chen

Advisor : Dr. Hsi-Mei Hsu

Dr. Wen-Chih Chen

Department of Industrial Engineering and Management

National Chiao Tung University

### **Abstract**



Project portfolio selection for management is a crucial activity in many organizations, and it is concerned with a complex process that involves many decision-making situations. In order to decide which of the proposed NPD projects should be adopted in the project portfolio in Taiwan electronics industry, numerous criteria must be collected and considered for the sake of system objective. They include to link to strategy, balance in the portfolio, and maximize the expected value of the portfolio. Because the portfolio decision process is characterized by uncertain and changing information, dynamic opportunities, and interdependence among projects. In this paper, project decision model is developed that identifies the expected benefit, resource and technical interdependencies among candidate projects. And the system is to develop a portfolio of new and existing project to maximize the objective function, subject to a set of resource constraints. Therefore, this system can assist managers to select projects for portfolio decision, and complete the resource planning and allocation.

Keywords: Project Portfolio; Portfolio Management; Resource Allocation

## 誌謝

本論文得以順利完成，首先感謝恩師 許錫美教授與陳文智教授兩年的細心指導，不僅對於論文內容與寫作給予指引與協助，還給予我許多具體的建議與正面的鼓勵，尤其是論文後期對學生的指導與關心，學生更是感激並銘記在心，在此謹至上最誠摯的謝意。此外，感謝口試老師巫木誠教授、彭德保教授在論文口試提供諸多寶貴的意見及指教，使論文更臻完備。

感謝同組的 188-群佳、小嘉民，多少個夜晚我們在電腦前、書桌前徹夜做研究，還有同門的中任、老薛-智忠，002 的劭函、老怪-詠進、Mason-豪君、黑輪-政翰、丫猴-威豪、丫伯-德姍、泰盛學長、昌甫學長、忠霖、Tom-振富、建中-光梧，以及 006、007、517、519 研究室的所有球友們，謝謝你們陪伴我度過兩年的研究所生活。

最後要感謝我的父母親以及所有台中的家人及竹妍，謝謝他們對我的支持與關心，讓我能心無旁騖地完成論文。謹以此論文獻給我的家人以及關心我的師長、朋友們。



家銘

于 風城交大

2006.10.13

# 目錄

中文摘要 .....	I
英文摘要 .....	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
表目錄 .....	VI
圖目錄 .....	VII
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
1.1 研究動機與背景.....	1
1.2 研究目的.....	1
1.3 研究限制與範圍.....	2
1.4 論文架構.....	3
<b>第二章 文獻回顧 .....</b>	<b>4</b>
2.1 新產品開發類型之相關文獻.....	4
2.2 新產品開發流程之相關文獻.....	8
2.3 績效構面與準則之相關文獻.....	13
2.4 整合性投資組合管理之相關文獻.....	22
2.5 投資組合篩選系統之相關文獻.....	25
<b>第三章 新產品發展專案投資組合管理系統之構建 .....</b>	<b>28</b>
3.1 問題描述.....	29
3.1.1 候選提案集合.....	30
3.1.2 目標.....	31
3.1.3 資源限制.....	33
3.1.4 NPD專案投資組合模式.....	34
3.2 投資組合決策過程 .....	34
3.2.1 決定評估準則及其權重.....	35
3.2.2 初步篩選.....	39
3.3 專案投資組合決策模式之構建.....	39
3.3.1 NPD專案投資組合平衡性限制式.....	39
3.3.2 決策模式之構建.....	41
<b>第四章 案例探討 .....</b>	<b>46</b>
4.1 初步篩選 .....	49
4.2 專案投資組合決策系統構建.....	49

4.3 小結.....	54
<b>第五章 結論與建議 .....</b>	<b>55</b>
5.1 結論.....	55
5.2 未來研究方向與建議.....	55



## 表目錄

表 2.1新產品發展專案類型之分類.....	8
表 2.2新產品開發流程定義.....	11
表 2.3各學者對新產品開發績效評估的構面與準則.....	21
表 2.4投資組合篩選系統.....	27
表 3.1現行專案規畫目標.....	33
表 3.2主要準則構面與權重變數設定.....	37
表 3.3新提案與現行專案開發資訊.....	42
表 3.4專案相互關係.....	43
表 4.1各準則權重.....	46
表 4.2準則權重與評估值.....	47
表 4.3新提案在各準則構面上的得分.....	48
表 4.4平衡性資訊.....	49
表 4.5新提案與現行專案開發資訊.....	51
表 4.6專案相互關係.....	51
表 4.7案例結果.....	54



## 圖目錄

圖 1.1 研究範圍.....	2
圖 2.1 新產品類型文獻分類三維模式.....	7
圖 2.2 COOPER (1980)的新產品開發流程.....	9
圖 2.3 KUCZMARSKI (1988)的新產品發展過程.....	10
圖 2.4 影響新產品績效之三大基石.....	13
圖 2.5 新產品開發的主要成功要因.....	14
圖 2.6 整合性投資組合管理流程.....	23
圖 2.7 R&D專案管理流程.....	24
圖 2.8 產品里程碑建立與專案排定計畫的績效評估.....	25
圖 2.9 CHINHO 等人 (2004)的系統應用架構.....	26
圖 3.1 NPD專案規畫概念.....	29
圖 3.2 研究問題架構.....	30
圖 3.3 定義新提案.....	31
圖 3.4 「報酬－風險」的投資組合二維圖.....	32
圖 3.5 評估決策流程.....	35
圖 3.6 專案組合決策層級架構.....	36
圖 3.7 區間尺度定義.....	38
圖 3.8 「報酬－成功率」的投資組合二維圖.....	40
圖 3.9 各階段專案關係圖.....	45
圖 4.1 案例的平衡性投資組合二維圖.....	50
圖 4.2 案例模式的分枝界限法樹枝圖.....	53

# 第一章 緒論

## 1.1 研究動機與背景

科技日新月異，電子產品生命週期不斷的縮減，企業間的競爭日趨激烈。如何以低成本、高品質、適時的推出新產品，以取得競爭優勢，是重要的課題。

依據 Kotler, P (2000)的研究，全球每年約有一萬六千項新產品投入行銷通路，在產品與市場的相互推波助瀾之下，消費者已習慣於等待與期望新產品的問世，而競爭者也卯足全力設法滿足消費者的胃口。然而新產品開發是有很大風險的，新產品失利的例子屢見不鮮。根據統計，近年來約有 80% 的新產品難逃失敗的命運。因此，如何有效的推出新產品，一直是企業所關心的話題。

隨著消費者需求及喜好之提高及新科技不斷的進步，產品生命週期日漸縮短。企業若不從事新產品開發，其所冒的風險是終有一天遭致淘汰的命運。因此，企業必須經常不斷開發新產品與擴張事業，以取代逐步進入衰退的產品，進而創造企業的價值。

每季配合公司的發展策略，研發或業務人員會有許多新概念產生，進而成為提案。然而，公司的人力及資金有限，扣除正在進行的專案未來各期所需的資源後，未來可用的資源該投資於那些新提案，為公司帶來最大的效益。本研究將此決策稱之為專案投資組合決策。

## 1.2 研究目的

本研究的主要目的是探討在有限資源下，考慮公司的策略、收益與風險的平衡性、資源限制、專案相依性與期望獲利等因素，構建新產品發展專案投資組合決策系統。以決定公司該進行的投資方案，資源作有效的應用。

### 1.3 研究限制與範圍

本論文研究範圍與假設如下：

1. 台灣電子產業。
2. 專案類型設定為 NPD 專案。
3. 企業目標與長期開發策略已設定。

公司發展策略訂定後，由策略展開，訂定公司長、中、短期的目標。由目標決定 NPD 專案的投資組合，使公司的資源作有效的分配，選擇正確的研發方向。專案的執行需將分配的資源有效率的應用，以適時能將產品上市，達成既定目標。當環境改變時，市場或技術可能遭遇許多風險，專案的規劃需作修正。本研究範圍如圖 1.1 所示：

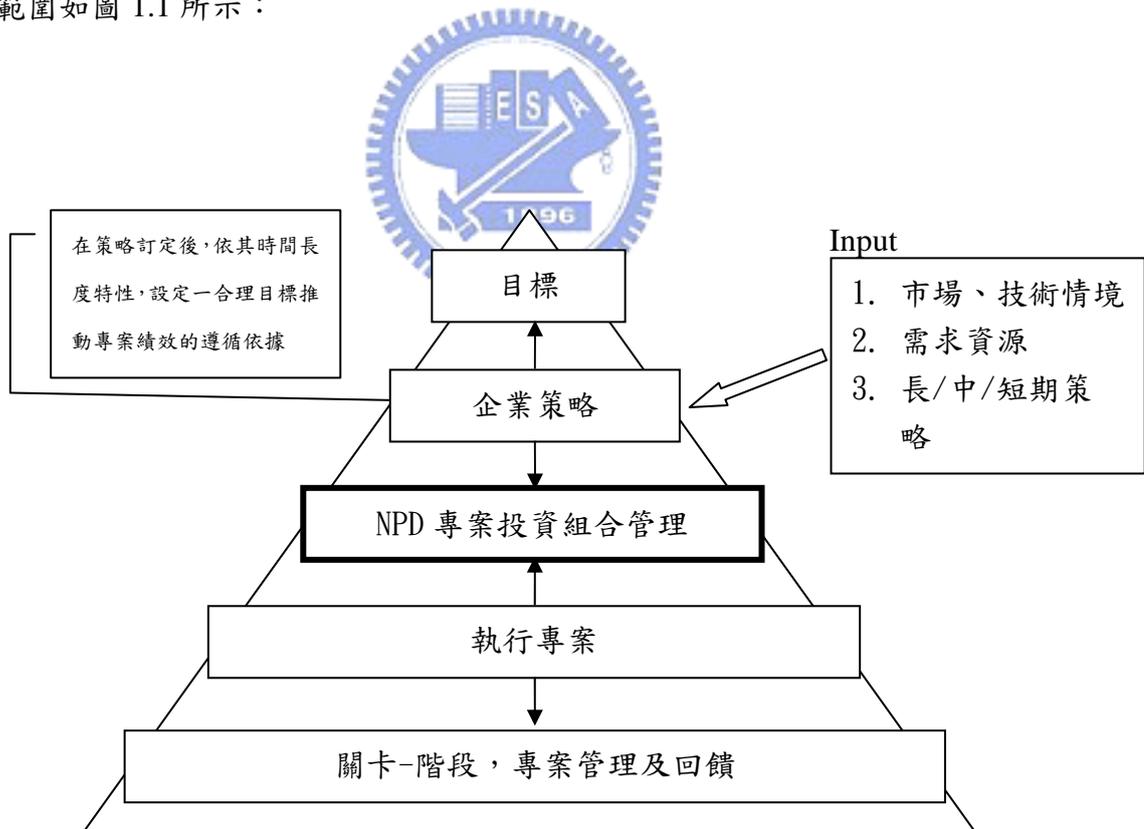


圖 1.1、研究範圍

## 1.4 論文架構

本論文架構如下：

- 一、 緒論
- 二、 文獻回顧
  - (1)新產品開發類型之相關文獻；
  - (2)新產品開發流程之相關文獻；
  - (3)績效構面與準則之相關文獻；
  - (4) 整合性投資組合管理之相關文獻；
  - (5) 投資組合篩選系統之相關文獻。
- 三、 新產品發展專案投資組合管理系統之構建
- 四、 案例探討
- 五、 結論與未來研究方向



## 第二章 文獻回顧

本研究目的在文獻分類方面的問題主要可分為：

- (1) 新產品開發類型之相關文獻；
- (2) 新產品開發流程之相關文獻；
- (3) 績效構面與準則之相關文獻；
- (4) 整合性投資組合管理之相關文獻；
- (5) 投資組合篩選系統之相關文獻。

### 2.1 新產品開發類型之相關文獻

整理有關過去一些新產品的分類如下：

Booz, Allen, Hamilton (1982) 以產品對公司的新穎程度以及產品對市場的新穎程度兩個主軸，將新產品分為六類：

1. 新問世的產品：創造一全新市場的新產品。
2. 新產品線：使公司首次進入某現有市場的新品。
3. 現有產品線增加的產品：增加現有產品線的新產品，加強完整性。
4. 現有產品的改良與更新：改進性能或提供較大認知價值，而主要目的為取代現有產品的新產品。
5. 重新定位：將現有的產品導入至新市場或新市場區隔。
6. 降低成本：產品重新設計，並提供性能相同但成本較低的新產品。

Gobeli & Brown (1987)從生產者的觀點(技術改變)及消費者觀點(利益增進)將新產品發展分為四類：

1. 漸進性創新：依賴現有生產經驗，新科技的使用程度不高，消費者所感受到的利益增進也不大。

2. 技術性創新：使用新技術的程度較高，但消費者所感受的利益增進程度不高。
3. 應用性創新：並沒有使用新科技，利用創意使產品產生新的用途，消費者感受的利益增進程度相當高。
4. 激進性創新：使用新技術來創新產品，消費者所感受的利益增進程度相當高。

Peter and Donnelly (1989)將新產品歸類為九個類型：1. 完全新功能的產品、2. 現有功能改良的產品、3. 現有產品的新應用、4. 提供新增功能的產品、5. 現有的產品提供到新市場、6. 由較低成本延伸至更多的購買者、7. 現有產品整合成另一現有產品的改良品種、8. 降低成本的產品、9. 新式樣的產品。

Henderson & Clark (1990)以創新的觀點來分類新產品，因此他將新產品的開發的區分為四類：

1. 漸進式創新：組成新產品的零組件在核心構想的設計上稍做改進以延伸原有的功能，但是保留零組件之間的連結設計。
2. 結構式創新：組成新產品的核心設計構想保留不變，以新的設計架構來連結各個零組件。
3. 模組式創新：組成新產品的零件採用新的核心設計構想，但保留各零組件之間的連結以及產品架構。
4. 激進式創新：組成新產品的零件的核心設計構想，與各零件間的連結都採用全新的設計。

Cooper & Kleinschmidt (1991)的研究是將創新產品區分為三類，分別是：

1. 高度創新的產品：新問世的產品以及新產品線的產品。
2. 中度創新的產品：現有產品線增加但不算是創新的產品，以及現有產品線所增加的新產品。

3. 低度創新的產品：其他各種的新產品，如現有產品的改良與更新以便重新定位、或降低成本。

Wheelwright & Clark (1992)依產品及製程改變程度為基礎，將新產品的類型區分為四類：

1. 研究及先進專案：其目的在技術的發明或取得新知識技能，通常設有專門的組織或團隊負責。
2. 突破性創新：指創造新一代全新的產品或製程。
3. 發展平台或下一代專案：新一代或平台式產品的發展計畫，通常此類專案能建立後續衍生專案的基本架構。
4. 衍生發展專案（增強、改良）：改良現有產品的功能以滿足特定市場區隔的需求。



小島敏彥(1996)則定義新產品為經由新穎且獨到的想法，使現有產品、技術或服務達到目前未能達到的機能、品質、研究、技術、生產方式或服務。Song & Weiss (1998)認為市場成長機會是一種決定適當的產品發展之策略性決定。以現有產品和技術及現有市場為目標的成長策略，其結果是漸進改良式的產品。而以新產品和技術追求新市場的成長策略，則會產生真正的新產品。其它的組合(如現有市場和新產品，或新市場和現有產品)的結果會是中度創新的新產品。將創新以「技術能力」和「產品能力」兩個構面區分的方法亦相當受到學者研究之青睞。而「技術能力」指的是產品所採用的擴展技術能力(產品功能執行的方法)超過現有範圍的程度；「產品能力」指的是產品被顧客或使用者知覺到或體驗到的利益。

Veryzer (1998)在其研究中，藉由這兩構面區分成以下四種類型：1.連續性(Continuous)、2.技術不連續(Technologically Discontinuous)、3.商業不連續性

(Commercially Discontinuous)、4.商業與技術不連續性(Technologically and Commercially Discontinuous)。而 Lynn (1998)是以類似之市場與技術兩個向度，區分成四種類型：漸增式創新、進化式技術創新、進化式市場創新、間斷式創新。

蕭曄蔚(民89)的碩士研究論文系探討如何有效的推出新產品。其研究針對這個問題同時從產品類型、市場特性與新產品上市策略三個構面加以探討，在不同的情況找出適當的上市策略，再根據績效指標來判斷選擇的策略是否能提升績效。研究結果發現國內市場新產品推出的相隔時間較短。因此，國內廠商在資金不充裕又須不斷的推出新的功能或新式樣的產品，以穩定市場的地位之時，廠商在選擇新產品上市策略，為了可以適應本國市場與技術開發上的特性並考慮到市場的特殊性，則多採用漸進式產品創新。

綜合以上文獻，各學者對新產品類型的分類上，可以用創新、市場、技術三個維度來表達，且對每個維度細分出三個種類，因此可以形成如圖2.1所示的一個的正立方體，其由27個區塊組成的三維模式。並用這三個維度的思考角度來對上述新產品類型文獻加以分類，可整理如表2.1所示。

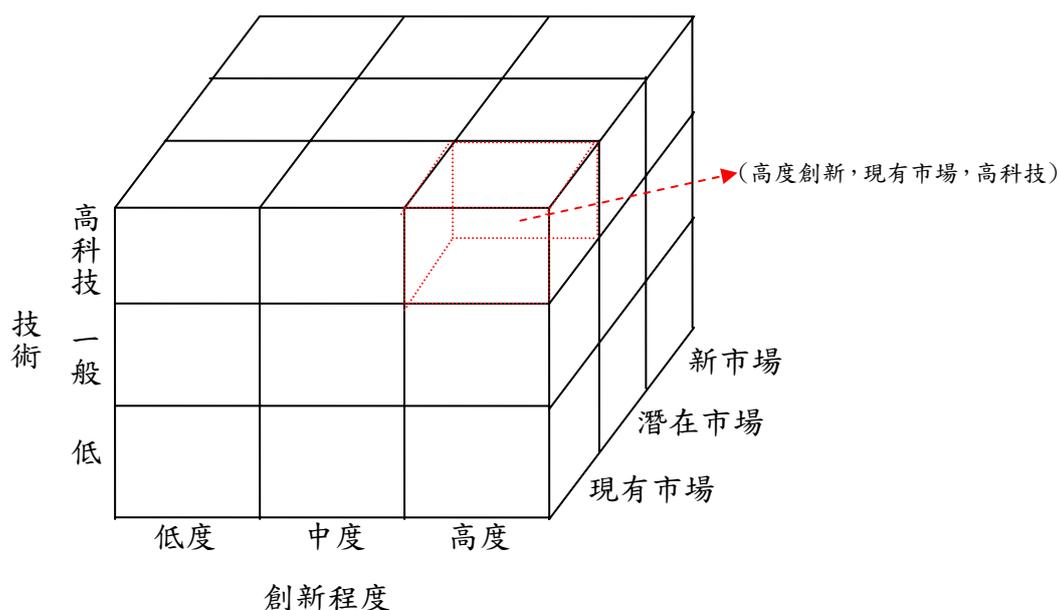


圖 2.1 新產品類型文獻分類三維模式

表 2.1 新產品發展專案類型之分類

年代	學者	所屬維度區塊
1982	Booz et al.	市場與創新性度兩維度
1987	Gobeli & Brown	市場與技術兩維度
1989	Peter & Donnelly	創新維度與(中度創新，新市場，-)區塊
1990	Henderson & Clark	創新維度
1991	Cooper & Kleinschmidt	創新維度
1992	Wheelwright & Clark	技術維度
1996	小島敏彥	創新與技術維度
1998	Song & Weiss	(中度創新，現有市場，-)、 (中度創新，新市場，-)區塊
1998	Lynn	市場與技術兩維度

綜合以上學者對新產品發展專案類型之分類，新產品發展類型可大致分成突破式的新產品與漸進式的新產品，而本論文主要針對台灣電子產業區塊，所以將新產品發展類型定位為漸進式產品創新。

## 2.2 新產品開發流程之相關文獻

在新產品開發中，若沒有執行特定的設計步驟或缺乏一個完整新產品發展的流程，便會降低其上市的成功率。以下列出相關的文獻：

Cooper (1980)提出最常為人提及或引用的新產品發展程序，並指出新產品發展程序應廣泛包含各項工作與活動如圖2.2所示：

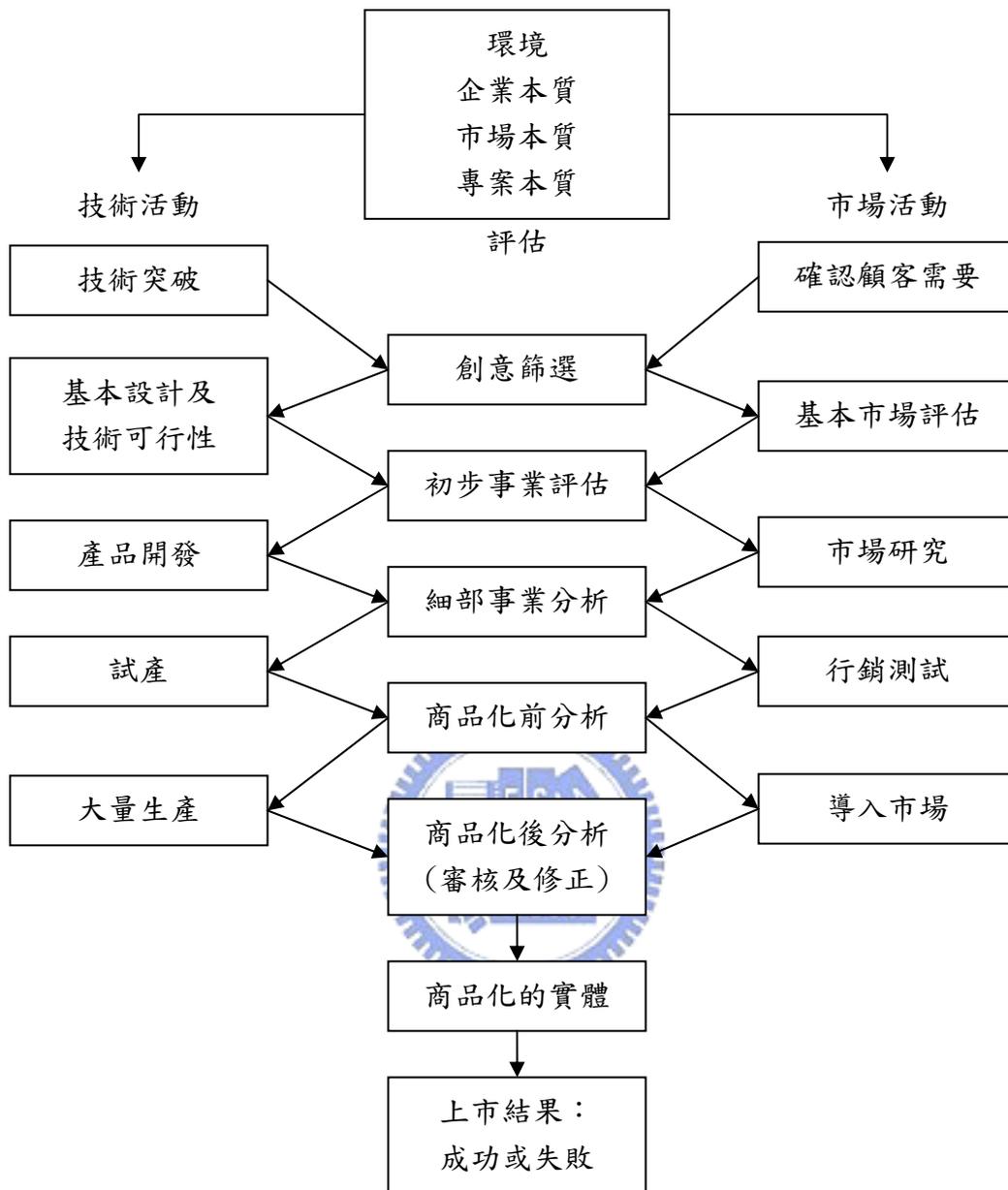


圖 2.2、Cooper (1980)的新產品開發流程

上述流程在Saren (1984)對新產品開發流程的分類中，可歸納為決策階段模式，此種模式視新產品開發流程為一連串決策的組合。此模式主要可處理新產品開發中重要的問題—決策中可行專案的種類以及決策所需資訊的不足程度問題。在上圖中技術與市場活動在新產品開發的每階段都是互補的；且是發生在企業、市場、和專案所定義的環境中。此外，在流程中每階段都要蒐集與評估相關

資訊，最後方作出決策。若想提高專案開發的成功率，企業必瞭解其在市場或技術上有何不足，加以克服，以完整地執行新產品開發的活動。

Cooper (1983)提出最常為人提及或引用的新產品發展程序，並指出新產品發展程序應廣泛包含各項工作與活動，主要步驟為：

1. 創意的產生、2. 創意的篩選、3. 初步產品發展、4. 經濟分析、5. 產品雛形試驗、6. 量試、7. 產品量產、8. 新產品上市。

Kuczmariski (1988)將新產品發展過程分為二、四、七、十個步驟之程序，如此整理有助於企業在發展新產品發展流程之彈性選擇，其關係如下圖 2.3 所示：

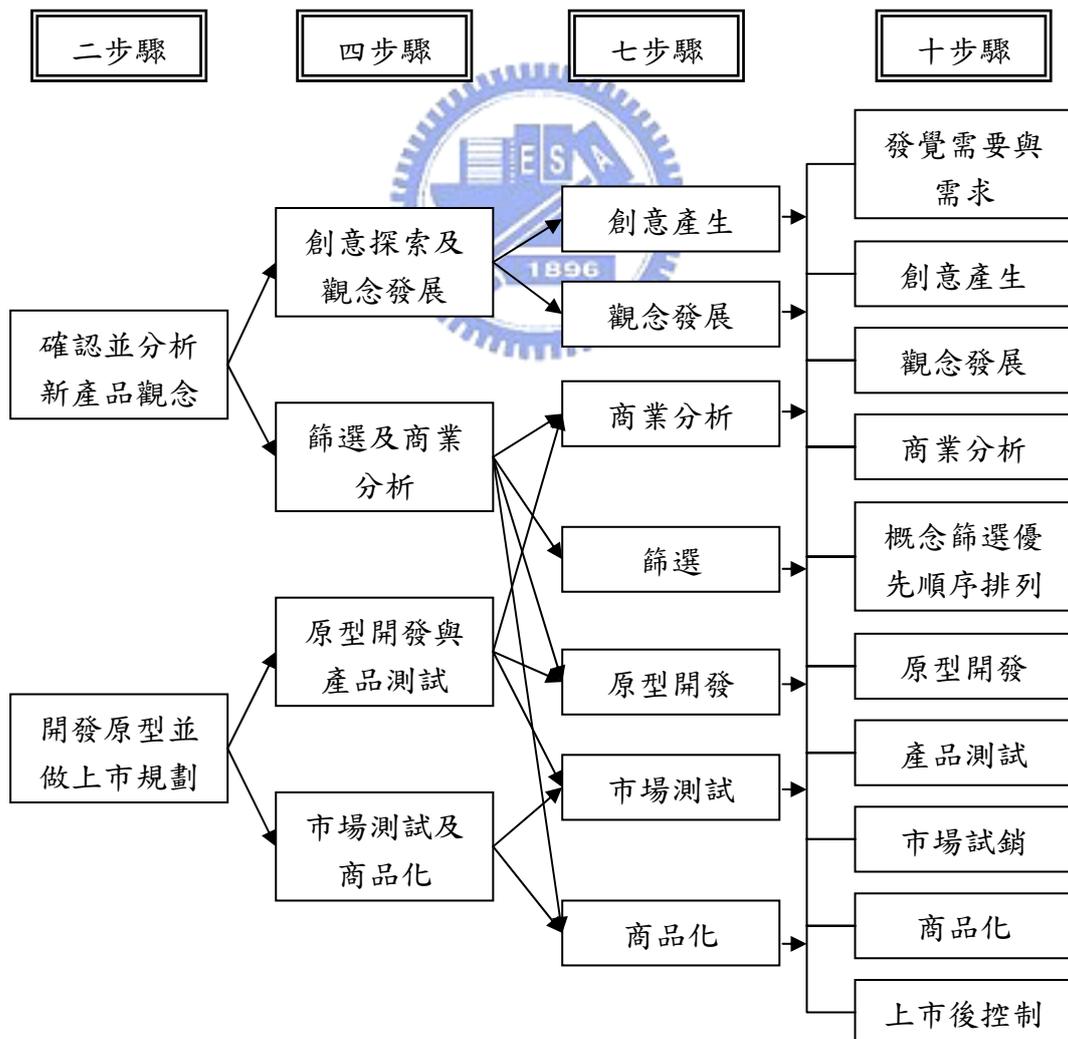


圖 2.3、Kuczmariski (1988)的新產品發展過程

Song & Weiss (1998)提出六個新產品發展活動：策略規劃、觀念發展及篩選、商業及市場分析、技術發展、產品測試、產品商業化。另外，他們也認為不同新產品發展階段的風險取決於產品的創新性，產品愈新，風險越大，越需要資訊及協調。而當產品是屬於改良式的產品時，因為有了先前的經驗，它的新產品發展過程較著重於後發展階段，而全產品測試階段。

鍾志明(1999)將新產品發展階段畫分為6個階段，分別為：

1. 創意發展、篩選與產品觀念發展階段：此一階段包括創意產生至產品觀念之各項活動，以及評估創意或產品概念時所需進行的市場調查活動。
2. 事業部門之評估階段：包括初步技術可行性、財務可行性及其他策略綜效之評估活動。
3. 產品發展與內部測試活動：包括產品原型的設計與發展、內部測試。
4. 顧客端測試活動。
5. 試產與投產階段。
6. 上市作業階段：包括市場試銷及其他上市時的各項作業活動。



Lehmann & Winer (2002) 書中將新產品開發分為以下幾個階段：

1. 創意生成(Idea generation)、2. 概念發展(Concept development)、3. 可行性審查(Feasibility screening)、4. 概念測試(Concept testing)、5. 產品發展(Product testing)、6. 產品雛形試驗(Market testing)、7. 市場試驗、8. 是否開發決策(Go-no go decision)。

表 2.2 新產品開發流程定義

年代	學者	新產品開發流程
1980	Cooper	七個階段與相關活動：1.創意篩選、2.初步事業評估、3.細部事業分析、4.商品化前分析、5.商品化後分析、6.商品化的實體、7.上市結果(成功或失敗)

1983	Cooper	七個階段：1.創意篩選、2.初步產品發展、3.經濟分析、4.產品原型試驗、5.先導試行、6.產品試行、7.上市
1988	Kuczmariski	推出二、四、七與十步的新產品發展階段作為研究之參考
1998	Song & Weiss	六個步驟依序為：策略規劃、觀念發展及篩選、商業及市場分析、技術發展、產品測試、產品商業化
1999	鐘志明	六個步驟分別為：1.創意發展、篩選與產品觀念發展階段、2.事業部門之評估階段、3.產品發展與內部測試活動、4.顧客端測試活動、5.試產與投產階段、6.上市作業階段
2002	Lehmann & Winer	八個步驟依序為：1.創意生成、2.概念發展、3.可行性審查、4.概念測試、5.產品發展、6.產品雛形試驗、7.市場試驗、8.是否開發決策

綜合以上學者對新產品開發流程的定義，本研究的情境設定以 Cooper 最常為人提及或引用的新產品發展程序，其文獻所指出的發展程序廣泛地包含了各項工作與活動，並定義出七個階段與相關活動：1.創意篩選、2.初步事業評估、3.細部事業分析、4.商品化前分析、5.商品化後分析、6.商品化的實體、7.上市。在本研究 NPD 新提案在發展程序的入選條件要求進行至初步事業評估階段，並完成階段性活動，以提供系統相關資訊的輸入。

## 2.3 績效構面與準則之相關文獻

Cooper (1998)經研究証明出三項新產品上市的成功基石。

1. 擁有一套完善的新產品策略：在 Cooper 調查中，許多企業都沒有新產品策略；
2. 具備適當且充裕的資源：運用智慧分配資源，並將資源用在重要市場及專案上；
3. 擁有一套有效的新產品開發流程：這套流程應能協助組織在最短的時間內成功地將產品推至市面。如圖 2.4 所示：

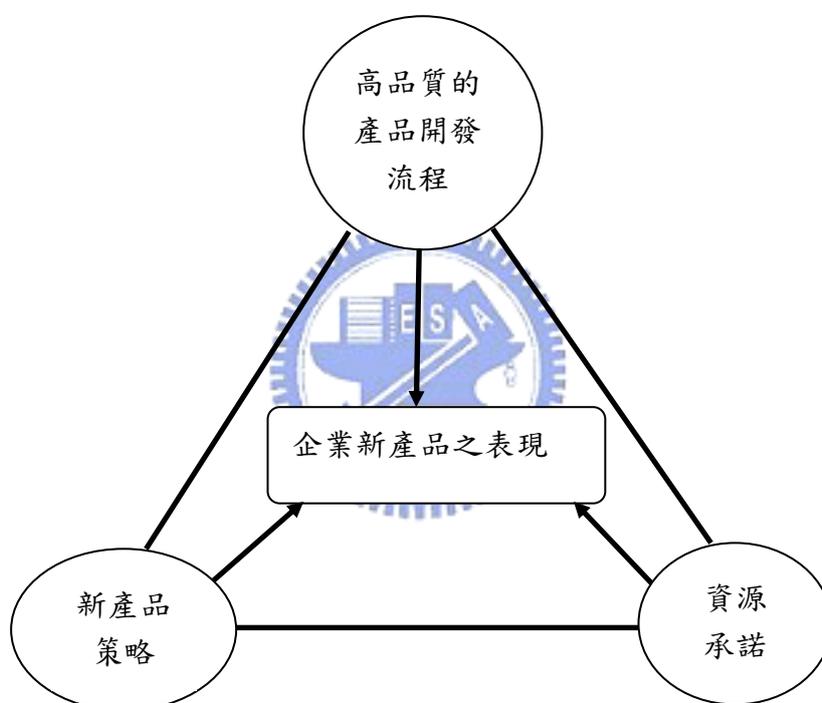


圖 2.4、影響新產品績效之三大基石

小島敏彥(1996) 提出新產品開發的成功要因可大致區分為：

1. 產品的特徵賦予；
2. 產生該產品的組織體制與決策過程。

如下圖 2.5 所示：

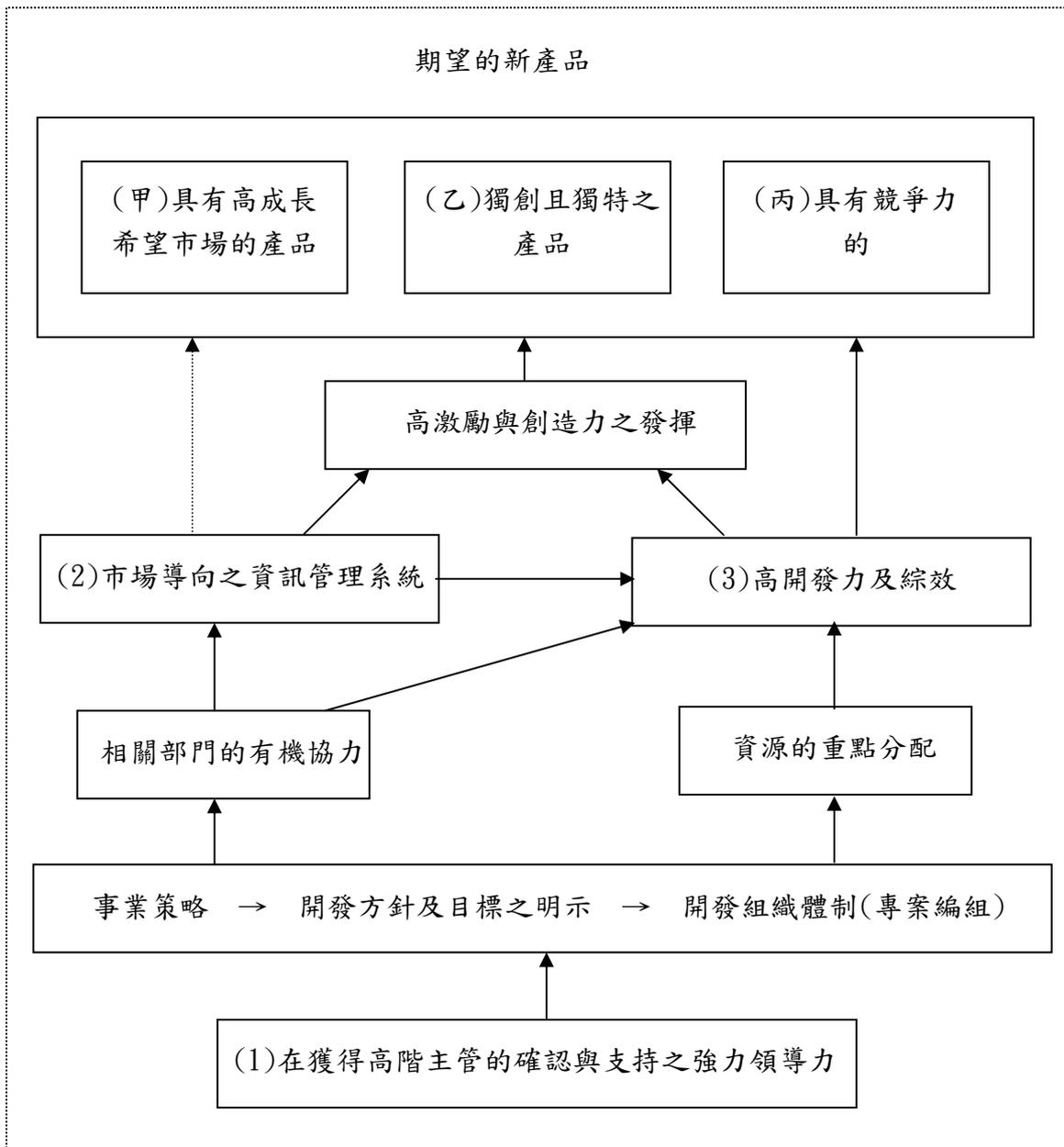


圖 2.5、新產品開發的主要成功要因

此外，在建構成功產品的組織體制及決策面上，首要考量為一個以市場導向的資訊管理系統為主幹，因為要具有高階管理的強烈意願及正確的方向賦予，新產品開發不僅具有高風險，同時從資源投入到收穫為止需要相當長期間。所以若不能以市場的實際資訊為依據來進行開發的話，產品則容易招致失敗。並考量產品特性間的關係，便可進行具有獨創性產品之開發及具有競爭力產品之開發。同

時在高階主管的強力支持與推動力下，可對資訊與創意進行方向賦予，並可形成產生綜效之資源分配及能力形成。

由上述學者的文獻可知，成功的新產品特性可歸納為公司目標方針的確立、擁有一套完善的新產品策略、有充裕的資源及有效的新產品開發流程等因素，所以在 NPD 新提案篩選階段，對於篩選的構面及準則，都應以此為依歸。以下將列出本論文所整理各文獻認為專案評估所需建立的構面及準則：

Cooper (1984)、Cooper (1986)在研究新產品策略對創新績效之影響中，整合了 Collier & Hopkins 的觀點，以三構面發展出八項衡量指標來衡量新產品開發績效。其三個構面為：(1)新產品成功的比率；(2)新產品專案對公司的影響；(3)專案的相對績效。而八項指標是：

1. 過去五年發展之新產品佔目前公司銷售額之比例；
2. 過去五年中產品發展成功比率；
3. 過去五年來新產品失敗與半途終止的計畫所佔的百分比；
4. 過去五年新產品發展計畫達成目標程度；
5. 計畫對公司銷售額及利潤增加的重要性；
6. 所獲利益超過投入成本的程度；
7. 計畫相對於競爭者的成功程度；
8. 計畫整體成功程度。

之後 Cooper 至 1987 與 Kleinschmidt，再以三構面發展出十項衡量指標來衡量新產品開發績效。其三個構面是：(1) 財務績效；(2) 機會窗口(Opportunity Windows)；(3) 市場衝擊。其十項指標如下所示：

1. 獲利性水準：新產品獲利率超過或低於企業對於此一投資的最小可接受獲利水準的程度。
2. 回收期：回收原始投資所需的新產品上市年數。
3. 國內市場佔有率：新產品上市三年後的國內市場佔有率。

4. 國外市場佔有率：新產品於國外目標市場上市三年後的佔有率。
5. 相對銷售額：相對於過去五年內公司所導入新產品的銷售比例。
6. 相對利潤：新產品相對於其它新產品導入的利潤水準。
7. 相對於目標的銷售額：新產品的銷售額超過或低於其銷售目標的程度。
8. 相對於目標的利潤：新產品利潤超過或低於目標利潤之程度。
9. 新產品類型的機會窗口：藉由新產品的導入而打開新產品類型的機會程度。
10. 新市場的機會窗口：藉由新產品的導入而打開公司新市場機會的程度。

Cooper & Kleinschmidt (1995)以問卷調查135 個廠家，以歸納新產品開發的成功關鍵因素，Cooper & Kleinschmidt並以績效地圖的矩陣，將績效表現分為四種族群：技術贏家、Dogs、績效卓越、績效平庸。績效最好的族群是績效卓越，績效最差的族群則為Dogs。Cooper & Kleinschmidt 使用的名詞是「績效的驅動力」，其內涵與成敗的關鍵因素雷同。Cooper & Kleinschmidt歸納出新產品開發的成功關鍵因素有八項共26個因素：

#### 1. 注重新產品開發流程

- 注重計畫執行的品質
- 流程周延完整
- 著重事前的準備
- 有清楚定義的產品輪廓
- 計畫繼續/停止的決策機制
- 流程有彈性

#### 2. 公司的新產品開發策略明確

- 新產品開發計畫的目標明確
- 讓公司內部明瞭新產品開發對公司營運目標達成的重要性
- 新產品開發的工作是長期性的

#### 3. 新產品開發資源充足

- 新產品開發的資源充足
  - RD 的資源充足
  - 有專責人力
4. 高階主管的認同
- 高階主管強力支持新產品開發的工作
  - 高階主管願投入資源
  - 必要時，高階主管對Go/Kill、花費等能立即決策
5. 創業的氣息
- 創意的交流
  - 10%~20%的自我時間
  - 種子基金以備小型創意計劃之需
6. 高階主管的責任感
- 新產品開發是高階主管的績效目標
7. 專精與綜效
- 新產品不是要把公司帶向全新的市場
  - 運用現有技術開發新產品
8. 新產品開發團隊的素質高，是跨功能部門的工作團隊
- 專職的計畫主持人
  - 經常聚會討論
  - 決策有效率
  - 指派成員參與計畫
  - 成員來自不同功能部門



Cooper & Kleinschmidt進一步由問卷整理新產品開發失敗的關鍵因素為：

1. 不注重新產品開發的流程：不注重流程的品質與事前的準備工作，產品輪廓定義不清。
2. 新產品開發策略未做充分溝通：新產品開發計畫的目標不明，新產品開

發計畫多是短期目標。

3. 資源不足：R&D及新產品開發的經費不足、人力缺乏。
4. 欠缺高階主管的認同：高階主管不願投入資源、不參與決策。
5. 缺少創業的研究氣息：沒有自我時間，不鼓勵自發性的創新。
6. 非高階主管的責任：新產品開發並非高階主管的績效目標。
7. 不專精、無綜效：新技術、新市場。
8. 沒有跨功能部門的團隊：沒有跨功能部門的團隊，成員之間溝通不良，決策效率差。

Olson、Walker & Rueken (1995)，則分別針對經理人與其他功能部門參與者衡量新產品開發績效。首先在針對經理人方面，其衡量指標為：

1. 與公司內其他過去發展的產品比較，新產品的品質水準。
2. 與競爭者發展的新產品比較，新產品的品質水準。
3. 經理人員對產品最終設計的滿意程度。
4. 產品推出後，達到損益平衡所需的時間。
5. 達成銷售目標的程度。
6. 預算控制程度。
7. 完成計畫所花費的時間和預期時間相比。

而在針對各功能的參與者所採用的衡量標準有：

1. 在計畫中，原部門配合的程度。
2. 在計畫中，工作的滿足程度。
3. 自我評估對計畫的貢獻程度。

Cooper & Kleinschmidt(1996)研究先進國的161 個事業單位後，提出新產品開發的績效評估方式，並以10個績效指標來衡量：

1. 成功率 Success rate：新產品計畫商業化成功的比例

2. 銷售百分比 Percent sales：過去3年內，新產品佔整體營收的百分比
3. 獲利、開發費比 Profitability relative to spending：過去3年內，公司在新產品上的獲利與新產品開發的費用的比較
4. 技術成功評比 Technical success rating：新產品開發計畫技術成功的評比
5. 營收影響 Sales impact：新產品開發計畫對公司每年營收的影響
6. 獲利影響 Profit impact：新產品開發計畫對公司每年獲利的影響
7. 新產品銷售目標達成度 Success in meeting sales objectives：新產品計畫達成銷售目標的程度
8. 新產品獲利目標達成度 Success in meeting profit objectives：新產品計畫達成獲利目標的程度
9. 相對於競爭者的獲利：新產品計畫相對於競爭者的獲利
10. 整體成功：新產品計畫相對於競爭者的整體成功評比

Hechst(1997)用於決定研發專案優先順序的五類主要因素包括：

- 技術成功的機率
- 商業化成功的可能性
- 為公司帶來的營收
- 與企業策略的配合度(是否合於事業單位策略)
- 重要策略的影響力(能否有效運用公司資源及科技)

且在Cooper書中提到，以Hechst公司的計分模式分類下的十九道問題。每道問題或標準都經過仔細選擇，用字遣詞十分小心、定義清楚，且歷經時間的測試，確定效度及信度。其十九道問題整理如下：

1. 對公司獲利力的絕對貢獻。
2. 科技上的回收：需要多少年產品的累計收入，才能與全面上市之前所花的成本打平。
3. 全面上市之前所需的時間。

4. 策略相合性：此產品專案是否與產品線、事業部門或整個公司的策略相符。
5. 策略影響力：此產品方案對產品線、事業部門或整個公司的財務與策略影響力。
6. 專利權。
7. 成長空間。
8. 持久力：產品的市場壽命。
9. 與企業中其他事業單位或營運的綜效。
10. 市場需求之有無。
11. 市場的成熟度。
12. 競爭態勢：市場競爭是否激烈。
13. 是否已有商業化應用發展的技能。
14. 商場上的假設。
15. 法規 / 社會 / 政治因素。
16. 技術上的差距。
17. 專案的複雜性。
18. 公司是否已有此項科技基礎。
19. 人力與設備(資源的可行性)。



Terwiesch、Lich & Niederkofler (1998)，認為量度新產品發展的成果與個別企業所處的產業環境有關。作者針對全球12個電子產業中的86家公司進行研究，並建構一個市場架構模型，用以瞭解新產品發展成果對於企業獲利能力的影響。以三個構面來描述市場狀況：1.市場佔有率、2.市場成長及3.外部穩定性。其中外部穩定性指的是產品在市場中的平均生命週期。Terwiesch等人(1998)指出，新產品發展的成果對於市場變動緩慢公司以及產品生命週期長的公司將導致獲利能力增加。該研究結果顯示，新產品發展的成果對於市場佔優勢的公司扮演了較重要的角色，而對於那些市場佔有率較低的公司則否。

Loch、Stein & Teruiesch(1998)，在探討評估公司整體發展的功能與公司成功的關係研究中將衡量構面分為：

1. 業務績效：評估公司在市場上的業績。
2. 產品發展績效：評估發展功能對公司業務目標的貢獻及業務績效的達成率。
3. 發展過程績效：評估公司發展能力之成長及品質提升。其中產品發展績效包含有：市場的領導地位、設計品質、創新速度、新產品新穎性及產品低成本性等衡量指標。

Cooper & Kleinschmidt (2001)認為可以以下列10項指標來衡量新產品績效：

1. 成功率高低、2. 投資報酬率、3. 是否符合銷售目標、4. 是否符合獲利目標、5. 時間效率、6. 是否符合預期進度、7. 是否符合預算、8. 是否取得新市場、9. 新產品窗口、10. 技術成功率。

並透過因素分析，將上述 10 項績效衡量指標粹取成：1. 財務績效-利潤與用售額的增加；2. 市場衝擊-國內或國外市場上的地位提昇程度以及 3. 機會窗口-新技術發展或新市場開拓機會之提供等三項因素。

表 2.3 各學者對新產品開發績效評估的構面與準則

年代	學者	評估構面	評估準則
1984	Cooper	新產品成功的比率 新產品對公司的影響 專案的相對績效	由三構面發展出八項評估準則
1987	Cooper & Kleinschmidt	財務績效 機會窗口 市場衝擊	由三構面發展出十項評估準則
1995	Cooper & Kleinschmidt	分為四種族群與八項 成功的關鍵因素	二十六項評估準則
1995	Olson et al.	針對經理人 針對其他功能部門	經理人構面發展出七項評估準則；其他功能部門參與者構面發展出三項評估準則

1996	Cooper	營業獲利 營業衝擊	成功率、新產品銷售百分比、 成本獲利比、獲得衝擊、競爭 獲利比及整體成功率
1997	Hechst	技術成功的機率 商業化成功的可能性 為公司帶來的營收 與企業策略的配合度 重要策略的影響力	由五構面發展出十九項評估準 則
1998	Terwiesc et al.	市場架構模型	市場佔有率、市場成長及外部 穩定性
1998	Loch et al.	業務績效 產品發展績效 發展過程績效	市場的領導地位、設計品質、 創新速度、新產品新穎性、產 品低成本性
2001	Cooper et al.	財務績效 機會窗口 市場衝擊	由三構面發展出十項評估準則

本研究採用 Hechst 的評估構面做為新產品績效準則的構建分類，再將合適本研究系統的評估準則置入此分類中，此部分內容在第三章會有詳述。

## 2.4 整合性投資組合管理之相關文獻

Coope 等人(1997)認為理想的新產品策略必須包含界定新產品目標、競爭焦點(新產品將藉由何種科技、針對何種市場)、產品的競爭計畫或相對的優先順序。而事業體的產品投資組合管理流程包含三項主要的決策過程：事業單位的策略發展、新產品開發流程中的階段與關卡，以及產品投資組合檢視。而這三項決策過程須互相整合、運作及回饋。在專案投資組合檢視部分(下圖左方)，考量三個目標：價值極大化、平衡性和策略方向，協助專案開發的高層人員在新舊產品方案兼容的狀況下，及企業即時的對客戶、技術、資源及進度資訊的更新下。決定專案組合，並設定計畫的目標，動態的控管專案組合的進行。在預期的各項指標水準與正在進行的專案實際指標水準下進行關卡管控下進行產品專案的篩選，以及經費、資源的分配。相關內容與概念如圖 2.6 所示：

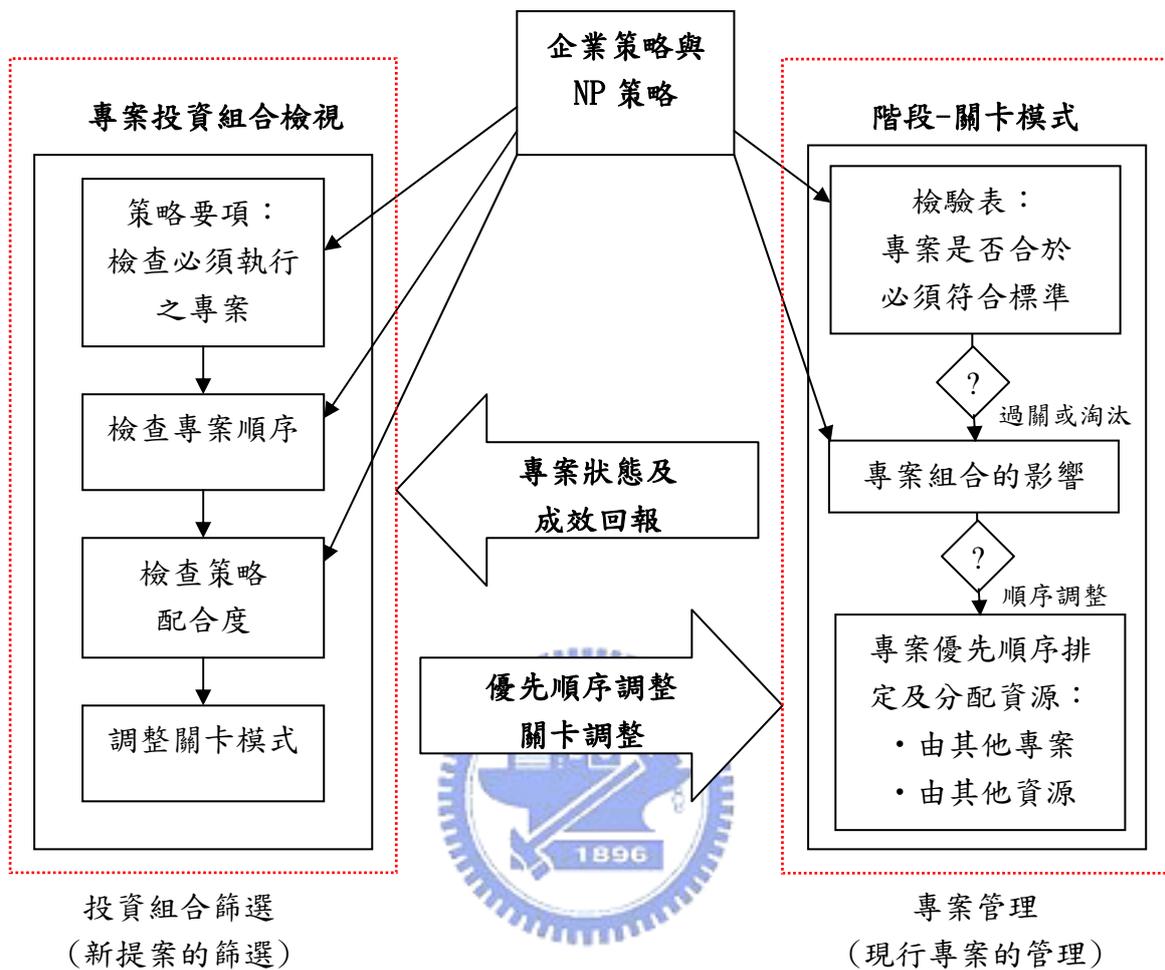


圖 2.6、整合性投資組合管理流程

林惠滿(民 92)認為由於企業的新產品開發多以專案的型式進行，如何適當的規劃、配置專案開發所需的資源及有效執行計劃，以在適當的時點，推出適當的新產品。專案的生命週期主要可分為三個階段：規劃階段、執行階段及完成階段。上圖新進專案集合部分屬於規劃階段，此階段主要包括產品長期規劃、設定專案目標、並預估執行此專案所需的相關資源。而舊有專案集合可分屬為執行階段及完成階段，在執行階段主要工作為：工作分派、訂定目標及檢核點並定期檢視進度及品質；在完成階段則必須將個人完成的工作成果進行整合。

## 分析、規劃階段

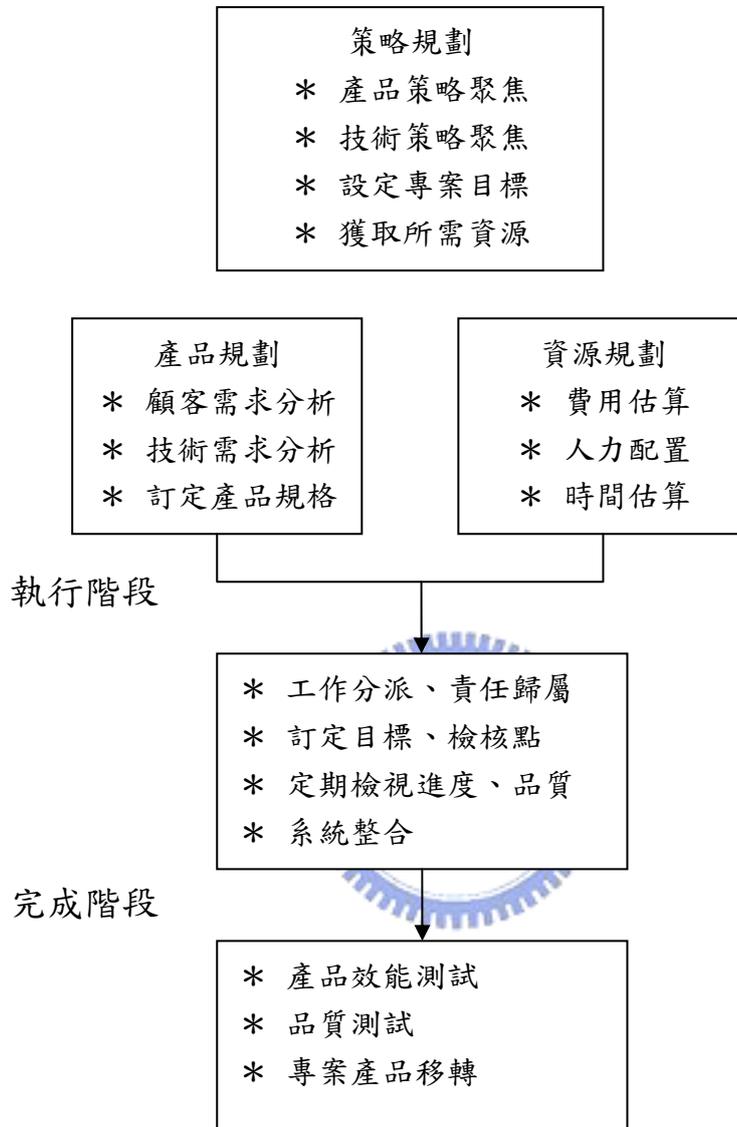


圖 2.7、R&D 專案管理流程

資料來源：林惠滿(民 92)

F. P. van Remoortere 等人(1991)提到產品里程碑的建立，可讓專案排定的計畫與真實專案績效做差距分析比較，以協助產品能如預期時間上市。如圖 2.8 所示：

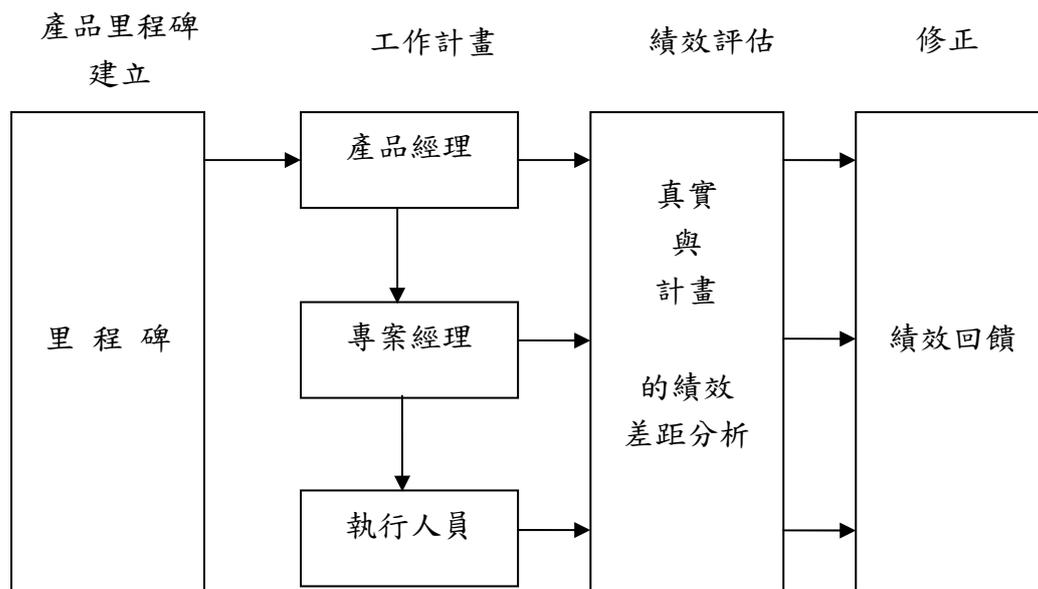


圖 2.8、產品里程碑建立與專案排定計畫的績效評估

另外，在此篇文獻中提到在建立里程碑中，好的里程碑會有下列三個特徵：

1. 可蘊含主要技術目標的里程碑；
2. 可促進專案計畫的；
3. 可驅動企業目標的。

## 2.5 投資組合篩選系統之相關文獻

Radhika 等人(1996)認為過去文獻大都忽略了專案間的技術相依性，專案間的相依性會帶來成本的減少並帶給組織更大的利益。此篇論文利用資訊系統篩選真實作業的資料，建立一資金預算已知下的 R&D 專案篩選模式，並考量資源限制與方案相依性下，篩選出能產生最大獲利的投資組合。

Jeffrey 等人(2001)認為有效掌握風險，提出一簡單並具直覺性方法來求解最佳 R&D 投資組合篩選，主要採用期望報酬與 Gini 係數兩個參數，並採用隨機優勢指標(此方法為利用報酬的分配對投資組合的績效作衡量，要求條件為報酬越

多越好，可以作為不同投資組合之間優劣排序的標準)來考量投資組合中的候選投資組合，最後使用分支界定法(branch & bound：bound 的意思是找尋滿足問題解的下限，利用這個下限來修剪狀態空間樹，以避免浪費時間計算不可行的組合；branch 是做狀態空間樹走訪的意思) 用來求解上述的最佳化問題。

Chinho 等人(2004)發展一整合的架構，為了提供使用者有一個彈性的應用系統，並且可以幫助決策者系統化的執行投資組合的篩選，所以利用決策支援系統的概念與模糊理論，來建立一整合策略事業單元(SBU)投資組合篩選架構如圖 2.9 所示，由推動者建立策略方向投入相關公司需求的準則以評估方案。另外，此論文考量的兩個參數為投資成本與期望獲利，並設立每個事業單元的策略且假設所以策略計畫都相互獨立並且每年只執行一種策略；在流程方面，此論文分為事前評估、優先順序導出和資料分析報告三個階段，並細分出八個步驟和步驟中相關活動於這三個階段中。

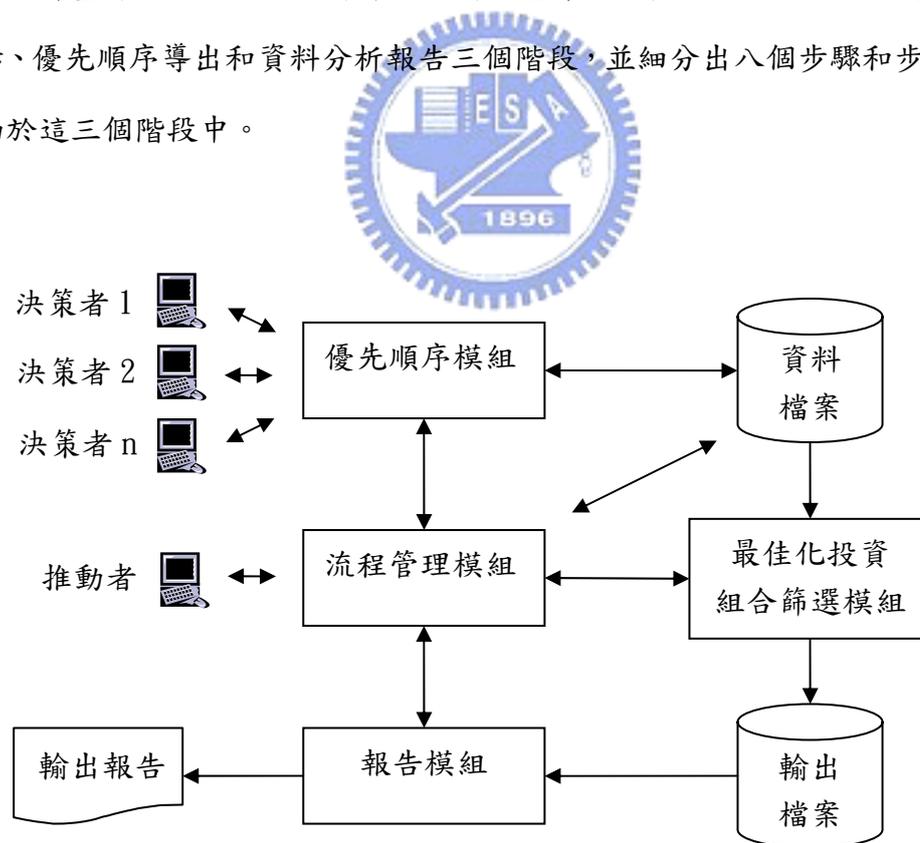


圖 2.9、Chinho 等人(2004)的系統應用架構

Jianxin 等人(2005)發展一從客戶及製造觀點兩構面為基準的產品投資組合規畫模式，將各個產品屬性及屬性等級以及的客戶與工程製造觀點情境設定相對應的參數表達，因為工程製造的角度關心成本及複雜性，愈多樣化的產品會使製造環境增添許多變因與阻礙，這和客戶的角度相反，所以此論文建立一模式權衡這兩個觀點，目的為篩選出一最佳的產品投資組合模式。

表 2.4 投資組合篩選系統

年代	學者	特性
1996	Radhika et al.	利用資訊系統的方式，在考量資源限制與專案相依性下，篩選出能產生最大獲利的投資組合
1997	Cooper et al.	考量三個目標：價值極大化、平衡性和策略方向
2001	Jeffrey et al.	為掌握風險，用一數學模型對R&D專案組合採隨機優勢指標的方式來篩選最佳的產品投資組合
2004	Chinho et al.	利用決策支援系統的概念與模糊理論，來建立一整合SBU投資組合篩選架構
2005	Jianxin et al.	考慮客戶及製造觀點，建立一模式以篩選最佳的產品投資組合

綜合以上學者論點，投資組合篩選系統應該開發符合公司策略的專案，且須考量資源限制與專案相依性，並對整體投資組合做有效的風險掌握。

本研究與過去研究不同之處在於首度提出適用於台灣電子產業的 NPD 專案投資組合決策模式，且在系統模式設計上優於過去研究的是此模式同時考量了 Cooper (1997)發現在進行投資組合都需考量的共通性質：價值極大化、平衡性和策略方向，與其它文獻的優點。故本研究的 NPD 專案投資組合在策略、平衡性、資源限制、專案相依性等多個因素的資訊下，建立一目標為期望獲利最大化的 NPD 專案投資組合模式。

### 第三章 新產品發展專案投資組合管理系統之構建

本章建構一 NPD 投資組合決策模式，該模式是基於台灣電子產業的漸進式產品創新的新產品發展專案的投資組合進行研究。一般公司在每季或每月會做專案投資組合的決策，以決定新的概念提案是否值得投資，進行中的專案是否要繼續投資。

Cooper(1993)認為投資組合管理為一動態的決策流程，因為產品及技術的開發，面臨許多不確定因素，是否能成功具有風險。開發過程中，外在環境的變遷，例如：競爭對手、市場需求的變化等，亦存在著許多不確定性且不斷有更新的資訊獲得，因此為了要避免不確定性發生時對公司產生過度的傷害，所以如何在收益及風險取得平衡是模式中重要的考量之一。另外，由於公司的資金及人力資源有限，如何將有限的資源作有效的運用，選擇適合的投資組合對企業資源的分配極為重要，更會影響企業未來的整體效益。

NPD 專案投資組合決策模式需考慮公司的營運、產品及技術策略，以規畫未來資金及人力資源，及將現有資源作有效的分配。確保即將進行及正在進行的專案有足夠的資源，能在規劃的時限內達成既定目標。

由產品及技術策略展開，訂定目標，為達成目標孕育許多新概念與提案。由這些新概念與提案選擇適合的方案組合，進而成為專案，執行專案以達成既定目標。如圖 3.1 所示。

本論文的研究已知以下資訊：

1. 公司的策略及目標市場。
2. 未來可用資源。
3. 提案排程與所需資源。

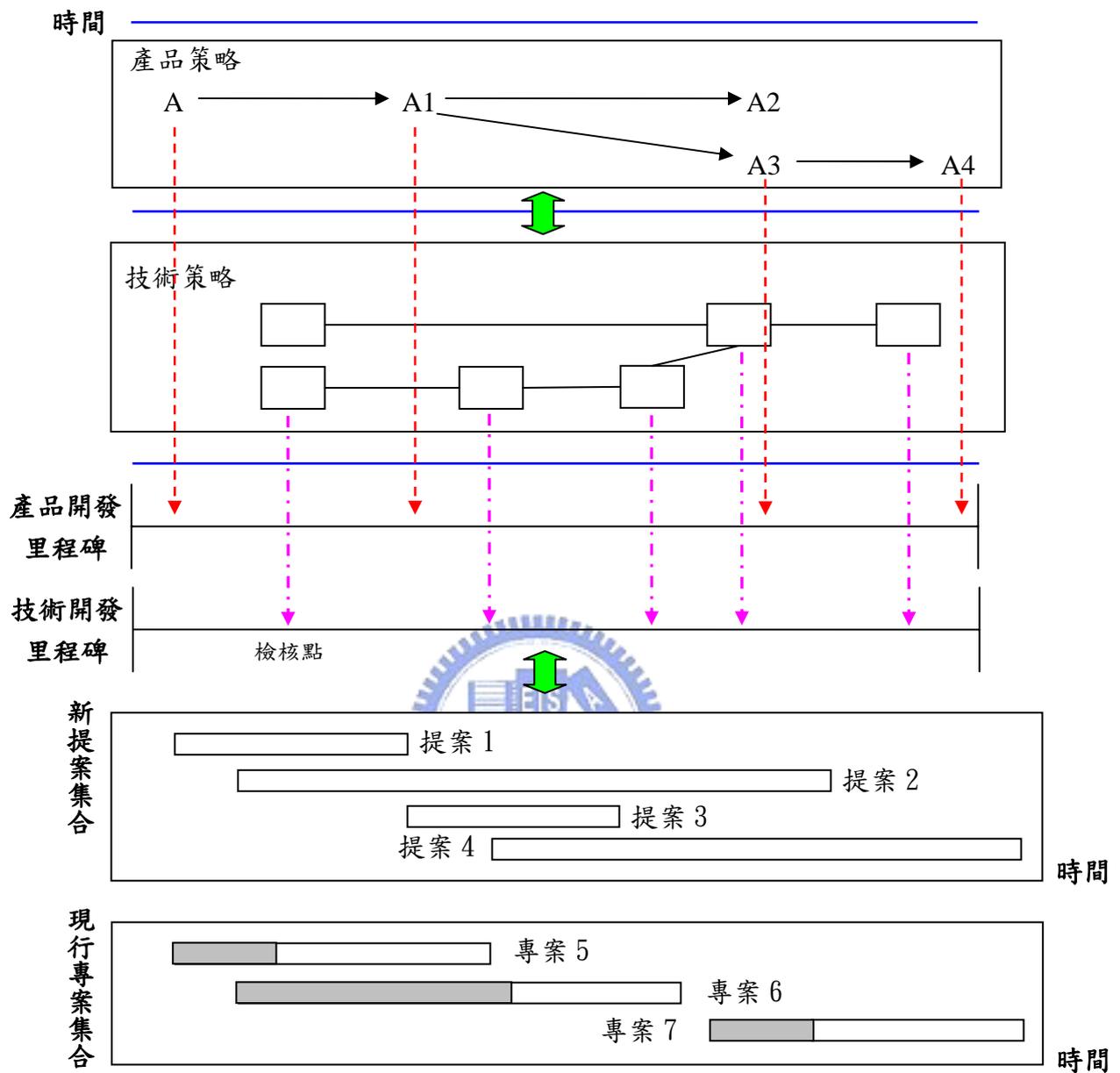


圖 3.1、NPD 提案產生概念

### 3.1 問題描述

本研究系統限制：

1. 針對台灣電子產業漸進式產品創新。
2. 專案類型設定為 NPD 專案。

3.企業目標與長期開發策略已知。

為了構建一個符合本系統情境的 NPD 專案投資組合模式，在模式的篩選對象為新提案並考量正進行專案集合的影響，加上系統目標與組織資源的限制資訊輸入下，輸出為專案投資組合。本研究相關內容如圖 3.2 所示：

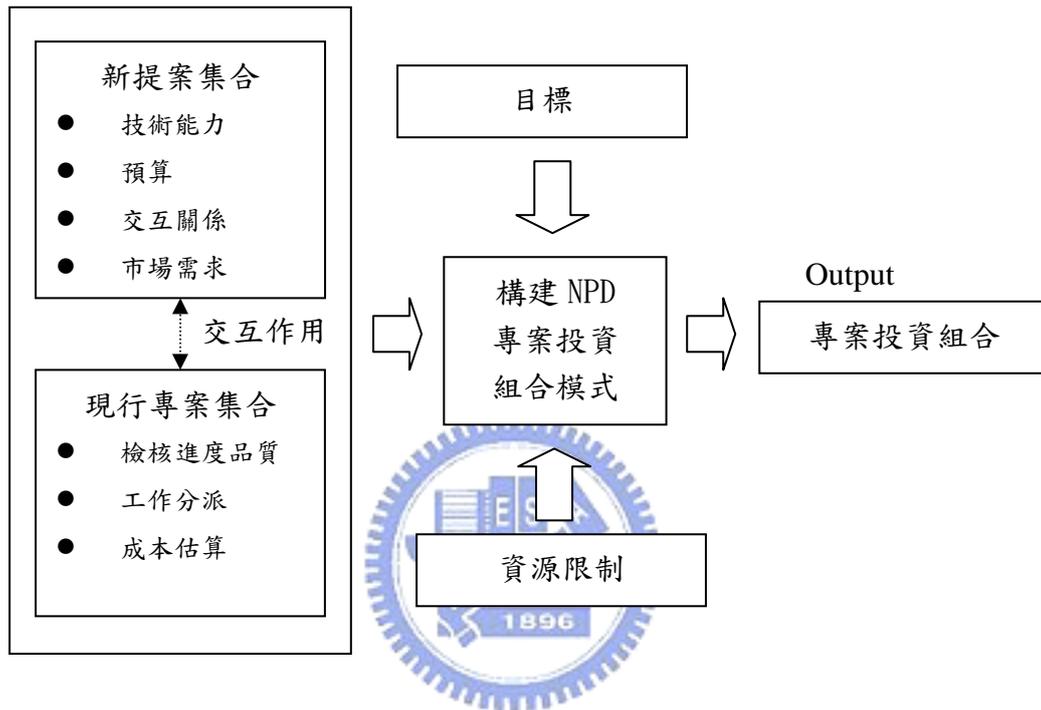


圖 3.2、研究問題架構

以下針對圖 3.2 中的各項目進行說明：

1. 候選提案
2. 目標
3. 資源限制與規畫
4. NPD 專案投資組合模式

### 3.1.1 候選提案集合

#### 新提案集合

在本系統中，候選的新提案集合是指屬於規劃階段的專案，候選的條件為已

知基本設計、技術可行性與基本市場評估的資訊，如圖 3.3 所示：

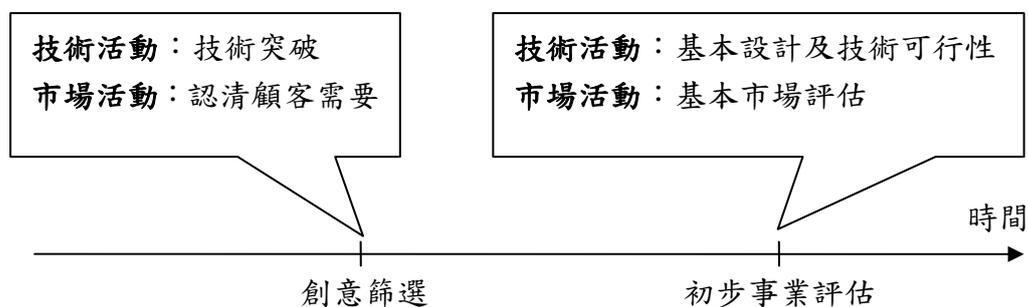


圖 3.3、定義新提案

### 3.1.2 目標

NPD 專案投資組合決策模式需考慮公司的營運、產品及技術策略，且新產品的開發具有風險，所以本決策模式設定以下三個系統目標，為求篩選出的專案可以符合公司策略，亦可考量風險並達到公司效益的最大化。

1. 策略性：NPD 專案投資組合必須配合公司策略。
2. 平衡性：即發展出具平衡性的 NPD 專案投資組合，此處對平衡的定義是在不同風險程度與不同獲利程度的專案間取得均衡。所以本論文平衡性目標設定為建立以「報酬－風險」為考量的 NPD 專案投資組合。平衡性亦即為公司決策者對風險以及報酬兩維度考量下，將提案類型分為四區塊，而對各區塊進行經費或資源的比例限制，避免偏重於開發某一區塊的提案而使整體風險提高。平衡性可用泡泡圖的方式來檢視，如圖 3.4 所示。

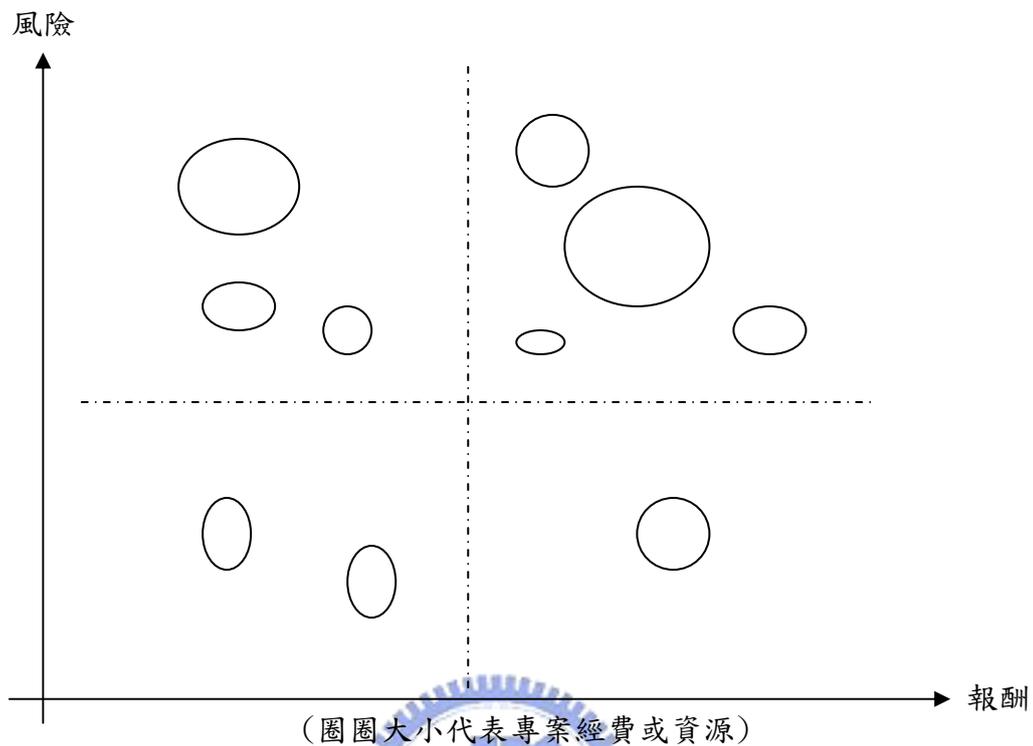


圖 3.4、「報酬 - 風險」的投資組合二維圖

3. 目標函數最大化：在此衡量的項目可為獲利力、投資報酬率等。而本論文在此項目標設定為 NPD 專案組合的商業獲利期望值最大化。

為達成上述目標，故本研究整理以下準則構面做為系統輸入資訊：

- 技術成功的機率
- 商業化成功的可能性
- 為公司帶來的營收
- 與企業策略的配合度(是否合於事業單位策略)
- 科技應用能力(能否有效運用公司資源及科技)

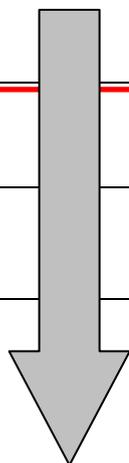
### 3.1.3 資源限制

正進行專案集合是指屬於執行階段的專案，對於執行中的專案會設定檢核點並定期檢視進度及品質，並針對每一工作項目定義明確的工作事項、預計達成成果、預計完成時間、成果檢核要項，例如：專案工作歸屬、進度及相關技術等方面的資訊，如表 3.1 所示。在正進行的專案執行過程中，會有一些評估準則資訊的修正且與預定目標比較，並進行關卡的過關或淘汰的決策，此類經費、資源等資訊須回饋給投資組合決策系統。

由於公司的資源有限，所以在產品及技術策略設定，便規畫未來資金及人力資源，包括預估新提案集合中所需的相關資源，以及扣除現行專案所佔用的資源下，並考量風險，以輸出最符合企業策略與利益的專案投資組合為目的，為求達到最有效的資源利用。

表 3.1 現行專案規畫目標

專案 \ 時間	第一季	第二季	第三季	第四季
專案 1				
專案 4				
專案 5				



專案 \ 規畫項目	目標值	實際值
	資源 1 利用成本	
...		

專案一 (第一季)	相依專案		
	累積使用經費		
	預定完成時間		
	開發相關技術		
	責任歸屬		
	品質		

### 3.1.4 NPD 專案投資組合模式

本研究在情境設定上，模式的篩選對象是針對在事業策略單位中的候選新提案，並考量正進行專案集合的影響、系統目標與公司資源的限制，且因為新提案集合及現行專案集合在期望獲利、資源和技術方面都具有相依性，所以在建構本系統模式時必需將新提案集合及現行專案集合一齊考慮，進而建構一提供新提案篩選、經費與資源管理的決策系統。



## 3.2 投資組合決策過程

投資組合決策過程其步驟如下：

1. 決定評估準則及其權重；
2. 初步篩選；
3. 專案投資組合決策模式之構建。

NPD 專案評估篩選系統為達到上述各項系統考量，首先需要評估準則的輸入，對於輸入的準則用 AHP 法可獲得個別權重後，決策者針對每個新進的候選提案依據它在準則上的表現給予量化分數，藉此建立專案策略性限制式做為新提案的初選。通過以上的初選的提案，接著建立專案組合平衡性的限制式，並綜合現行專案集合及專案相依關係的資訊，設立一獲利最大化目標式，利用資源限

制式進行專案投資組合決策，決策後篩選出的新專案便進入執行階段，在開發過程的專案會對各準則進行監控，各時點的表現會記錄在資料庫中，做為未來新提案準則評估值給予的回饋資訊。相關流程如圖 3.5 所示：

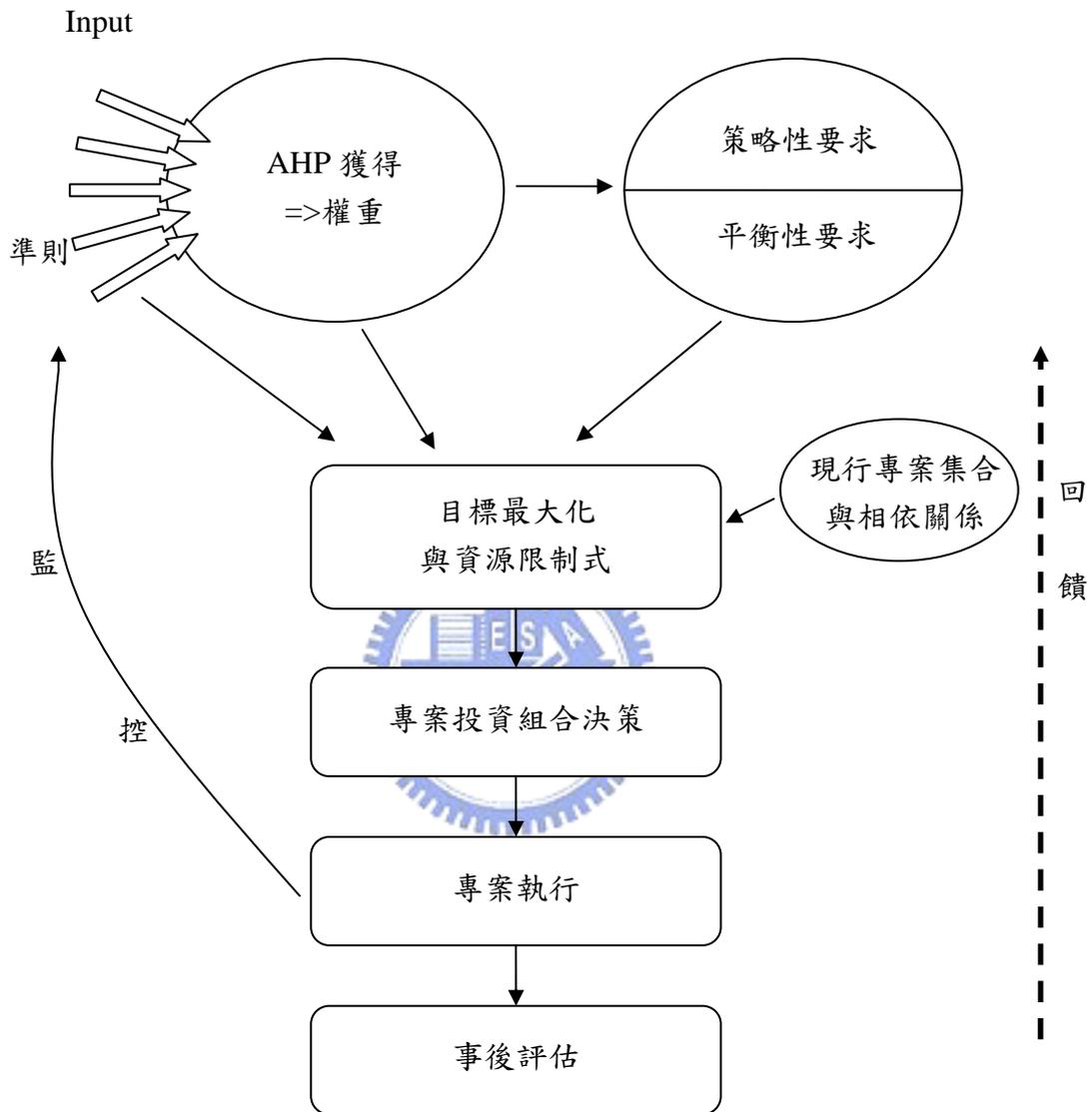


圖 3.5、評估決策流程

### 3.2.1 決定評估準則及其權重

本系統用於決定NPD專案準則的五類主要構面包括：

1.  $P_i^{ts}$ ：技術成功的機率
2.  $P_i^{cs}$ ：商業化成功的可能性

3.  $E_i$ ：為公司帶來的營收
4.  $A_i$ ：與企業策略的配合度(是否合於事業單位策略)
5.  $B_i$ ：科技應用能力(能否有效運用公司資源及科技)

構面下的準則變數設定如表 3.2 所示。

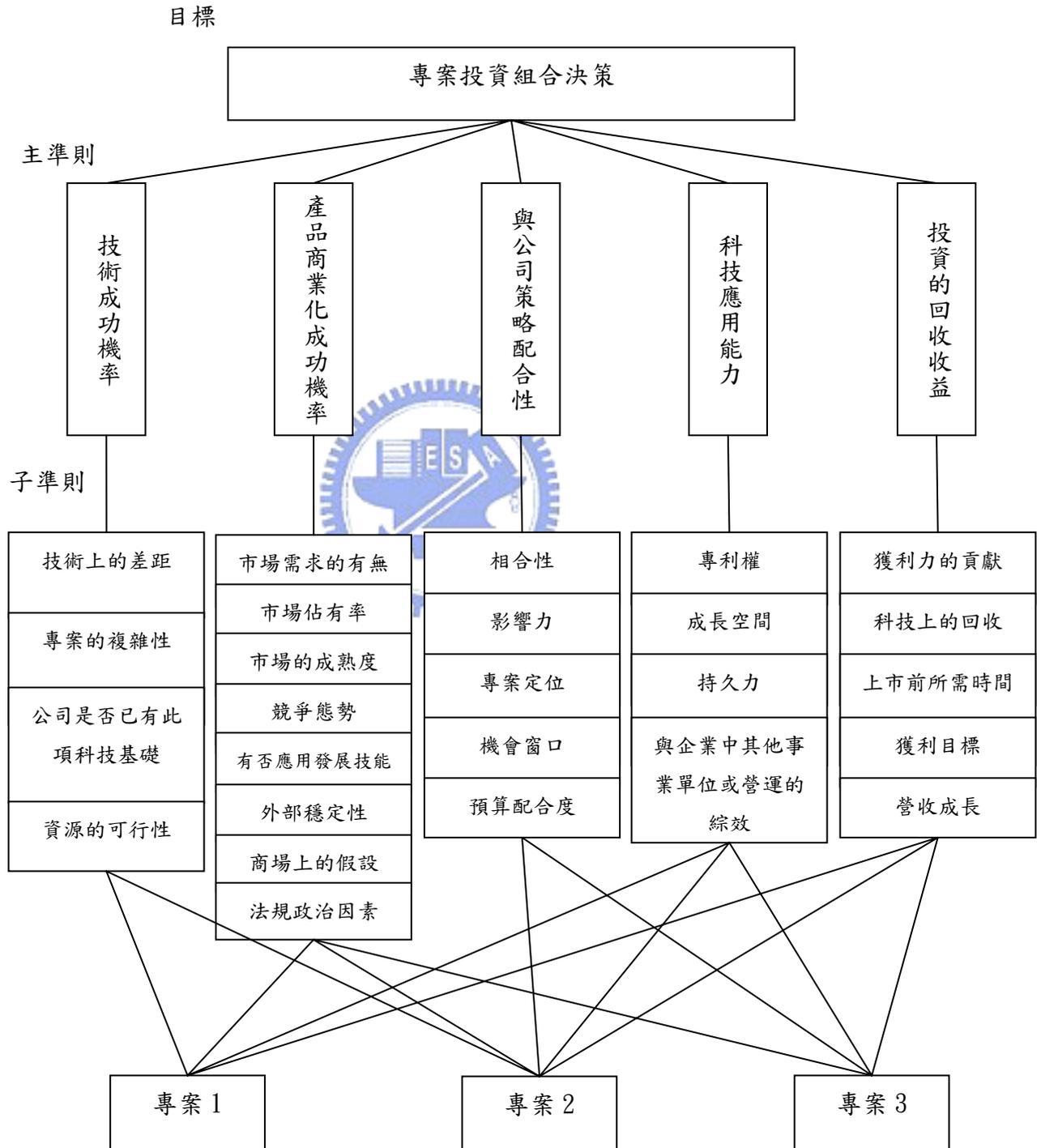


圖 3.6、專案組合決策層級架構

表 3.2 主要準則構面與權重變數設定

構面	準則	值(0-1)	權重
技術成功機率 $P_i^{ts}$	技術上的差距	$t_i^1$	$w_1$
	專案的複雜性	$t_i^2$	$w_2$
	公司是否已有此項科技基礎	$t_i^3$	$w_3$
	人力與設備(資源的可行性)	$t_i^4$	$w_4$
產品商業化成功機率 $P_i^{cs}$	市場需求之有無	$c_i^1$	$w_5$
	市場佔有率	$c_i^2$	$w_6$
	市場的成熟度	$c_i^3$	$w_7$
	競爭態勢	$c_i^4$	$w_8$
	是否有商業化應用發展的技能	$c_i^5$	$w_9$
	外部穩定性	$c_i^6$	$w_{10}$
	商場上的假設	$c_i^7$	$w_{11}$
	法規 / 社會 / 政治因素	$c_i^8$	$w_{12}$
與公司策略配合性 $A_i$	相合性	$a_i^1$	$w_{13}$
	影響力	$a_i^2$	$w_{14}$
	專案定位	$a_i^3$	$w_{15}$
	機會窗口	$a_i^4$	$w_{16}$
	預算配合度	$a_i^5$	$w_{17}$
科技應用能力 $B_i$	專利權	$b_i^1$	$w_{18}$
	成長空間	$b_i^2$	$w_{19}$
	持久力	$b_i^3$	$w_{20}$
	與企業中其他事業單位或營運的綜效	$b_i^4$	$w_{21}$

投資的回收收益 $E_i$	對公司獲利力的絕對貢獻	$e_i^1$	$w_{22}$
	科技上的回收	$e_i^2$	$w_{23}$
	全面上市之前所需的時間	$e_i^3$	$w_{24}$
	獲利目標	$e_i^4$	$w_{25}$
	營收成長	$e_i^5$	$w_{26}$

上述準則利用層級分析法(AHP)，透過成對比較，計算出各個準則間的權重關係，並給定每個新進提案各準則一評估值：區間尺度定義為→效益準則(望大性質)，如圖 3.7 所示：

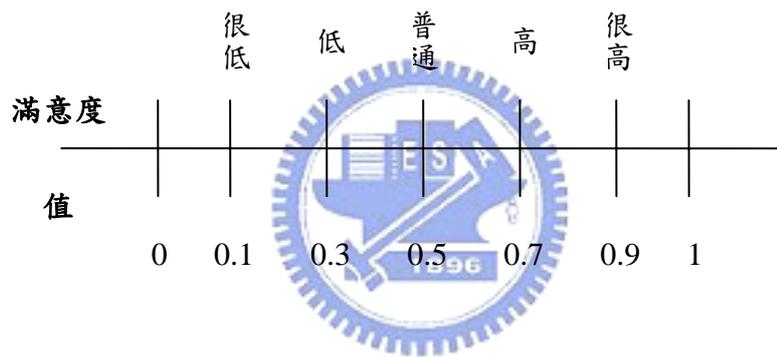


圖 3.7、區間尺度定義

以上準則的權重經由上述步驟獲得後，管理者針對每個新進專案在各準則考量下，依據其程度給予一介於 0-1 之間的評估值(採望大性質)，而準則構面的評估值可由下方式子計算後獲得。進行專案投資組合的初步篩選，可以藉此淘汰掉不符合公司策略的提案。

準則構面得分：

$$\begin{aligned}
 P_i^{ts} &= w_1 t_i^1 + \dots + w_4 t_i^4 & P_i^{cs} &= w_5 c_i^1 + \dots + w_{12} c_i^8 & A_i &= w_{13} a_i^1 + \dots + w_{17} a_i^5 \\
 &= \sum_{k=1}^4 w_k t_i^k, \quad \sum_{k=1}^4 w_k = 1 & &= \sum_{k=5}^{12} w_k c_i^k, \quad \sum_{k=5}^{12} w_k = 1 & &= \sum_{k=13}^{17} w_k a_i^k, \quad \sum_{k=13}^{17} w_k = 1 \\
 B_i &= w_{18} b_i^1 + \dots + w_{21} b_i^4 & E_i &= w_{22} e_i^1 + \dots + w_{26} e_i^5 \\
 &= \sum_{k=18}^{21} w_k b_i^k, \quad \sum_{k=18}^{21} w_k = 1 & &= \sum_{k=22}^{26} w_k e_i^k, \quad \sum_{k=22}^{26} w_k = 1
 \end{aligned}$$

### 3.2.2 初步篩選

策略配合度與運用公司資源及科技能力的有效性限制式：

$A_i$ ：i提案在「與公司策略配合度」的得分

$$\begin{aligned} A_i &= w_{13}a_i^1 + \dots + w_{17}a_i^5 \\ &= \sum_{k=13}^{17} w_k a_i^k, \quad \sum_{k=13}^{17} w_k = 1 \end{aligned}$$

$B_i$ ：i提案在「科技應用能力」的得分

$$\begin{aligned} B_i &= w_{18}b_i^1 + \dots + w_{21}b_i^4 \\ &= \sum_{k=18}^{21} w_k b_i^k, \quad \sum_{k=18}^{21} w_k = 1 \end{aligned}$$

$\varepsilon$ ：決策者對上述「與公司策略配合度」準則要求的下限值

$\delta$ ：決策者對上述「科技應用的能力」準則要求的下限值

所以可得到下列限制式，候選新提案要通過此式才可通過初步篩選。

$$\Rightarrow A_i \geq \varepsilon$$

$$B_i \geq \delta \quad \text{for } \forall i$$



## 3.3 專案投資組合決策模式之構建

### 3.3.1 NPD 專案投資組合平衡性限制式

本系統在平衡性的 NPD 專案投資組合，以風險與報酬為兩軸做為依據，而在本研究整理的準則中，風險準則可歸納為「技術成功機率」與「商品商業化成功機率」，報酬準則可歸納為「投資回收收益」

$P_i^{ts}$ ：i專案在「技術成功機率」的得分評估值

$$\begin{aligned} P_i^{ts} &= w_1 t_i^1 + \dots + w_4 t_i^4 \\ &= \sum_{k=1}^4 w_k t_i^k, \quad \sum_{k=1}^4 w_k = 1 \end{aligned}$$

$P_i^{cs}$ ：i專案在「商品商業化成功機率」的得分評估值

$$P_i^{cs} = w_5 c_i^1 + \dots + w_{12} c_i^8$$

$$= \sum_{k=5}^{12} w_k c_i^k, \quad \sum_{k=5}^{12} w_k = 1$$

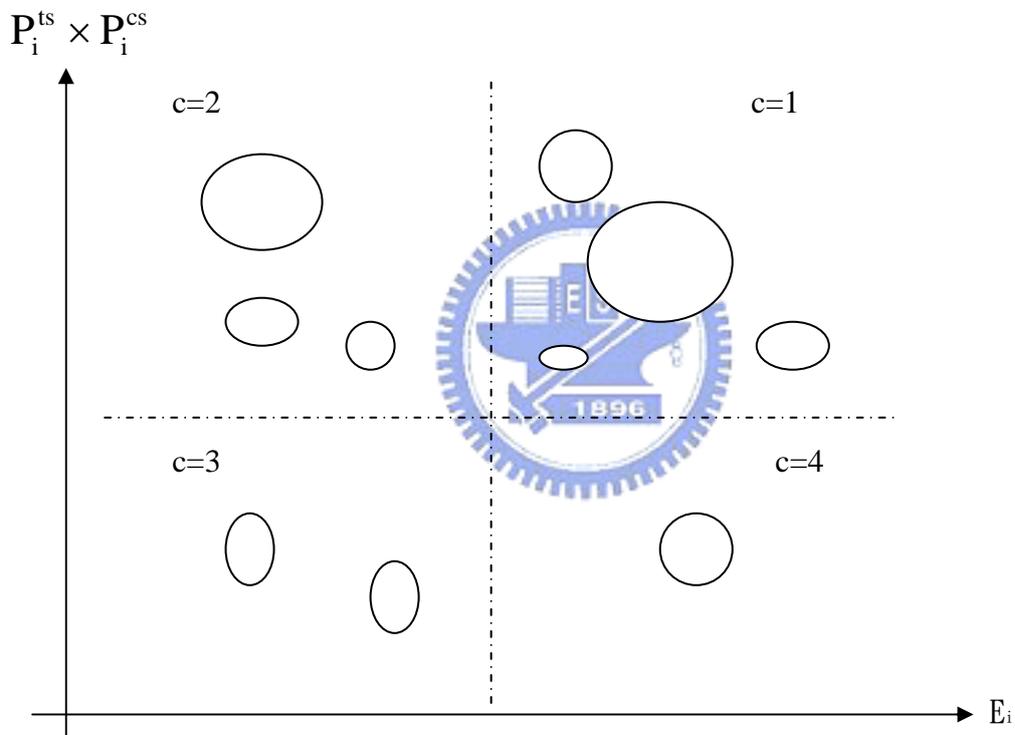
$E_i$  :  $i$ 專案在「投資回收收益」的得分評估值

$$E_i = w_{22} e_i^1 + \dots + w_{26} e_i^5$$

$$= \sum_{k=22}^{26} w_k e_i^k, \quad \sum_{k=22}^{26} w_k = 1$$

故NPD專案風險評估值用  $P_i^{ts} \times P_i^{cs}$  (成功率)來表示，而此值愈大代表風險愈小

專案報酬評估值為  $E_i$



(圖圈大小代表專案經費或資源)

圖 3.8、「報酬 - 成功率」的投資組合二維圖

$P_i^{ts} \times P_i^{cs}$  : 技術成功的機率  $\times$  商業化成功機率 (風險維度)

$E_i$  :  $i$ 提案的商業期望值 (報酬維度)

$x_i$  :  $i$ 提案開發與否的決策變數,  $x_i \in \{0,1\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, N$

$\tau_i$  :  $i$ 提案的預估所需費用

T : SBU 中所分配的經費上限值

$Q_c$  : 第c區塊的專案集合,  $c \in \{1,2,3,4\}$

$|Q_c|$  : 第c區塊的專案集合數

$p_c$  : 考量平衡性下, 第c區塊的經費上限比例

所以可得到下列限制式

$$\Rightarrow \sum_{k \in Q_c} \tau_k x_k \leq T \times p_c, \quad c \in \{1,2,3,4\}$$

(重要的關鍵資源亦可同理建立一平衡性限制式)

### 3.3.2 決策模式之構建

考慮正執行專案資訊, 與新進提案間的特殊需求、相互關係與資源限制下, 建立一 NLP 模型來做為專案篩選的模式, 下面在資源限制式參考 Radhika 等人 (1996) 的文獻所建立並延伸。



定義變數：

$r_i$  : i專案的期望獲利值

$D_i$  : i專案仍需的發展費用

$C_i$  : i專案商業化的費用

$F_i$  : i專案未來收入或盈餘的現值

$P_i^{ts}$  : i專案技術成功的機率

$P_i^{cs}$  : i專案商業化成功的機率

$$r_i = [(F_i \times P_i^{cs} - C_i) \times P_i^{ts} - D_i]$$

$x_i$  : i專案開發與否的決策變數,  $x_i \in \{0,1\}$ ,  $i = 1, 2, \dots, N$

$I_l$  : 第l個利益相依專案的集合 ( $4 \leq |I_l| \leq N$ ),  $l = 1, 2, \dots, L$

$y_l$  :  $y_l = \prod_{p \in I_l} x_p$ ,  $y_l \in \{0,1\}$

$d_i^s$  : i專案使用s種資源的成本

$J_l^s$  : 第l個資源s相依專案的集合 ( $4 \leq |J_l^s| \leq N$ ),  $l = 1, 2, \dots, M_s$

$b^s$  : s種資源的上限成本限制值

$z_1^s$  :  $z_1^s = 1$  若且唯若  $\sum_{k_1 \in I_1^s} x_{k_1} \geq 4$  ,  $l = 1, 2, \dots, M_s$ , 可將專案(提案)分成 4 個以上

相依集合( $J_1^s$ )，與非 4 個以上的集合( $J_0^s$ )兩種狀況來計算，藉此變數的設定可以列出 4 個以上資源相依專案的限制式。

利用上述定義的變數，與表 3.3 通過初步篩選的新提案與現行專案的個別開發資訊，包括先後關係、期望獲利和資源限制，加上表 3.4 將新提案與現行專案間的獲利與資源相依性關係資訊，綜合這些資訊，在目標式方面，單一提案的期望獲利，直接以其值乘對應的決策變數，而附加的期望獲利可由多個開發與否的對應決策變數乘以附加的期望獲利表示，若具有獲利相依性的提案或專案其決策值都為 1 (決定開發)，附加的獲利才會增加至目標函數；在資源限制式方面，單一提案對資源的使用，亦直接以其值乘對應的決策變數，多個資源相依專案或提案資源使用的表示，邏輯如同范氏圖(Venn diagram)，例如以兩個資源相依提案為例，資源使用可表示為  $d_1^s x_1 + d_2^s x_2 - d_{1,2}^s x_1 x_2$ ，如果  $x_1 = x_2 = 1$  都成立的話，資源  $s$  就可以節省  $d_{1,2}^s$ ，依此邏輯可以發現  $d_{1,2}^s$  一定會小於  $d_1^s$  和  $d_2^s$ ，多個相依專案或提案資源使用同理可得，因此可以獲得資源限制式的建立。

表 3.3 新提案與現行專案開發資訊

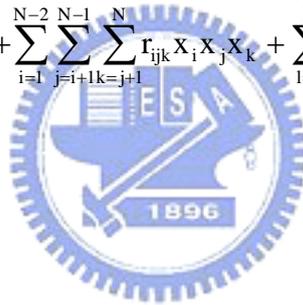
專案 (提案)	執行與否	先後關係	期望 獲利	資源 1 限制成本	資源 2 限制成本	...
1	正在執行	無	200	100	60	
2	未執行	專案 1	120	58	0	
3	未執行	無	131	77	88	
...						

表 3.4 專案相互關係

相依專案組合	附加的獲利	資源 1 共用成本	資源 2 共用成本
2, 4			
3, 4			
6, 7, 11,			
...			

在上述資訊獲得後，系統的目標式因而產生如下，相對應的資源限制式與平衡性限制式亦可建立如下：

$$\text{Max } f(x_1, \dots, x_N, y_1, \dots, y_L) = \sum_i r_i x_i + \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N r_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^{N-2} \sum_{j=i+1}^{N-1} \sum_{k=j+1}^N r_{ijk} x_i x_j x_k + \sum_{l=1}^L r_l y_l$$



Subject to

$$\sum_{l=1}^{M_s} [d_{J_1^s}^s z_1^s + \sum_{k_1 \in J_1^s} (d_{k_1}^s - d_{J_1^s}^s z_1^s) x_{k_1} - \sum_{k_1, k_2 \in J_1^s, k_1 < k_2} (d_{k_1 k_2}^s - d_{J_1^s}^s z_1^s) x_{k_1} x_{k_2} + \sum_{k_1, k_2, k_3 \in J_1^s, k_1 < k_2 < k_3} (d_{k_1 k_2 k_3}^s - d_{J_1^s}^s z_1^s) x_{k_1} x_{k_2} x_{k_3}] + \sum_{k_1 \in J_0^s} d_{k_1}^s x_{k_1} - \sum_{k_1, k_2 \in J_0^s, k_1 < k_2} d_{k_1 k_2}^s x_{k_1} x_{k_2} + \sum_{k_1, k_2, k_3 \in J_0^s, k_1 < k_2 < k_3} d_{k_1 k_2 k_3}^s x_{k_1} x_{k_2} x_{k_3} \leq b^s, \quad s = 1, 2, \dots, S$$

$$|I_1| y_1 \leq \sum_{p \in I_1} x_p, \quad y_1 \geq \sum_{p \in I_1} x_p - (|I_1| - 1), \quad 1 = 1, \dots, L$$

$$4z_1^s \leq \sum_{q \in J_1^s} x_q, \quad |J_1^s| z_1^s \geq \sum_{q \in J_1^s} x_q - 3, \quad 1 = 1, \dots, M_s, \quad s = 1, \dots, S$$

$$\sum_{k \in Q_c} \tau_k x_k \leq T \times p_c, \quad c \in \{1, 2, 3, 4\}$$

and  $r_i, r_{ij}, r_{ijk}, r_l, d_i^s, d_{ij}^s, d_{ijk}^s, d_{J_1^s}^s \geq 0$

可由上述數學式獲得如下對未來資源與專案的規畫，而對於主要資源的規畫與分配便可以產生，此處的資訊可與圖 3.1 的概念進行結合，產生出由策略到專案投資組合的完整資訊結合，可使無論是個別專案或專案組合角度切入的各層級

的管理者對於資訊的需求，都能有條理的獲取資訊，並瞭解公司策略及運作方向。

結論：藉由高層產品及技術開發策略計畫的訂定，進而產生新提案集合開發概念的形，本研究利用策略配合度與運用公司資源及科技能力的有效性限制式進行初步的篩選並對不符合的候選新提案剔除。在決策系統構建則考量 NPD 專案投資組合整體平衡性限制式與通過初步篩選的新提案和現行專案的相依關係、順序性與資源限制條件下，目標式設定專案組合獲利期望值最大化下求出系統考量下的最佳的 NPD 專案投資組合。其專案類型與流程關係如圖 3.9 所示：



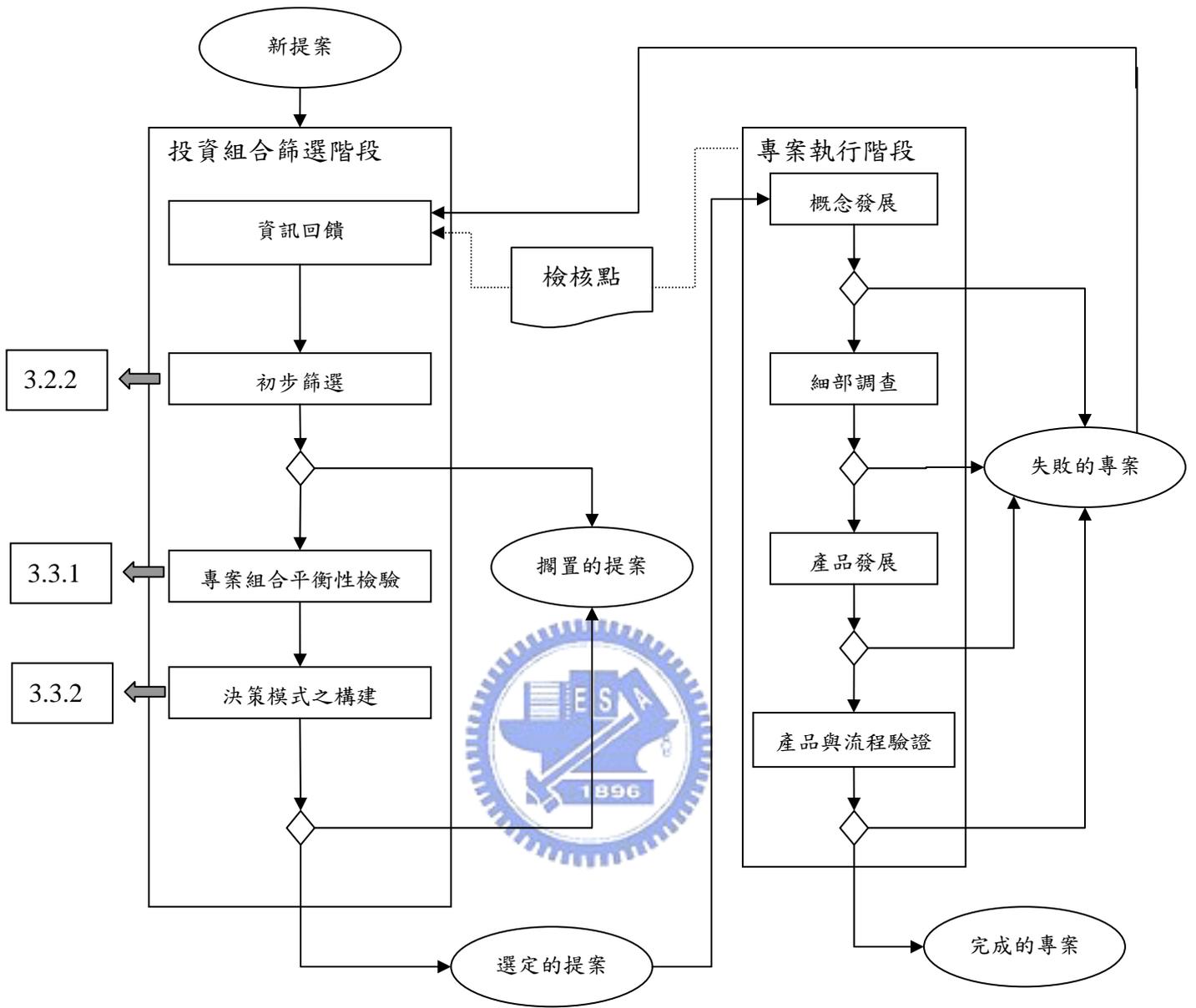


圖 3.9、各階段專案關係圖

## 第四章 案例探討

本研究設計一案例，說明如何利用第三章所提出的 NPD 專案投資組合決策系統，以下將會敘述系統構建流程的詳細步驟與所需輸入的資訊。

首先對於附錄一中專案準則成對比較的資料進行整理，並建立成偶比對矩陣，再利用層級分析法(AHP)獲得如表 4.1 的準則權重：

表 4.1 各準則權重

構面	技術成功機率				產品商業化成功機率							
	準則	技術上的差距	專案的複雜性	公司是否已有此項科技基礎	人力與設備(資源的可行性)	市場需求之有無	市場佔有率	市場的成熟度	競爭態勢	是否有商業化應用發展技能	外部穩定性	商場上的假設
權重	0.273	0.218	0.363	0.146	0.149	0.315	0.079	0.195	0.119	0.070	0.041	0.031

與公司策略配合性					科技應用能力				投資的回收收益				
相合性	影響力	專案定位	機會窗口	預算配合度	專利權	成長空間	持久力	事業單位或營運的綜效	對公司獲利力的絕對貢獻	科技上的回收	全面上市之前所需的時間	獲利目標	營收成長
0.363	0.154	0.087	0.253	0.142	0.365	0.288	0.147	0.200	0.445	0.094	0.282	0.063	0.117

將符合第三章情境條件要求的新提案逐一依據其在各準則上的表現，遵照圖

3.7 的尺度定義給予評估值填入表 4.2 中：

表 4.2 準則權重與評估值

構面	準則	權重	值(0-1)
技術成功機率 $P_i^{ts}$	技術上的差距	0.273	
	專案的複雜性	0.218	
	公司是否已有此項科技基礎	0.363	
	人力與設備(資源的可行性)	0.146	
產品商業化成功機率 $P_i^{cs}$	市場需求之有無	0.149	
	市場佔有率	0.315	
	市場的成熟度	0.079	
	競爭態勢	0.195	
	是否有商業化應用發展的技能	0.119	
	外部穩定性	0.071	
	商場上的假設	0.041	
	法規 / 社會 / 政治因素	0.031	
與公司策略配合性 $A_i$	相合性	0.363	
	影響力	0.154	
	專案定位	0.087	
	機會窗口	0.253	
	預算配合度	0.142	
科技應用能力 $B_i$	專利權	0.365	
	成長空間	0.288	
	持久力	0.147	

	與企業中其他事業單位或營運的 綜效	0.200	
投資的 回收收益 E <sub>i</sub>	對公司獲利力的絕對貢獻	0.445	
	科技上的回收	0.094	
	全面上市之前所需的時間	0.282	
	獲利目標	0.063	
	營收成長	0.116	

收集各新提案的評估分數後，整理各構面 $\Sigma$ ( $\text{權重} \times \text{評估值}$ )，獲得各專案在各準則構面下的得分如表 4.3 所示：

表 4.3 新提案在各準則構面上的得分

構 面 提 案	技術 成功機率	產品商業化 成功機率	與公司策略 配合性	科技應用 能力	投資的 回收收益
提案 1	0.87	0.86	0.74	0.79	0.84
提案 2	0.62	0.54	0.62	0.48	0.44
提案 3	0.83	0.77	0.68	0.76	0.78
提案 4	0.50	0.40	0.49	0.44	0.76
提案 5	0.34	0.53	0.55	0.74	0.57
提案 6	0.41	0.40	0.52	0.48	0.30
提案 7	0.79	0.70	0.73	0.83	0.71
提案 8	0.61	0.73	0.19	0.73	0.64
提案 9	0.80	0.77	0.45	0.40	0.35
提案 10	0.81	0.87	0.46	0.68	0.20
提案 11	0.39	0.65	0.28	0.36	0.37

## 4.1 初步篩選

策略配合度與運用公司資源及科技應用能力限制式：

決策者在此對策略配合度及運用資源科技能力的要求至少接近普通程度，所以設定的下限值如下所示：

$\varepsilon$  (決策者對上述「與公司策略配合度」準則要求的下限值)：設定為 0.4

$\delta$  (決策者對上述「科技應用能力」準則要求的下限值)：設定為 0.4

在下列不等式的限制條件下

$\Rightarrow A_i \geq 0.4; B_i \geq 0.4 \text{ for } \forall i$  檢視表 4.3 可發現提案 8 和提案 11 不符合策略配合度的要求，而提案 11 不符合科技應用的能力的要求，故此兩候選新提案未能通過初步篩選。

## 4.2 專案投資組合決策系統構建

NPD 專案投資組合平衡性限制式：

本系統在平衡性的 NPD 專案投資組合，以風險與報酬為兩軸做為依據，而在本研究整理的準則中，風險準則可歸納為「技術成功機率」與「商品商業化成功機率」，報酬準則可歸納為「投資回收收益」。

系統設定 NPD 提案風險評估值 為  $P_i^{ts} \times P_i^{cs}$ ，此值愈大代表風險愈小

提案報酬評估值 為  $E_i$ ，此值愈大代表報酬愈大

表 4.4 平衡性資訊

提案 參數	1	2	3	4	5	6	7	9	10
$E_i$	0.84	0.44	0.78	0.76	0.57	0.30	0.71	0.35	0.37
$P_i^{ts} \times P_i^{cs}$	0.74	0.34	0.64	0.20	0.18	0.16	0.55	0.62	0.70
$\tau_i$	800	550	320	580	200	160	500	430	680

T = 3000

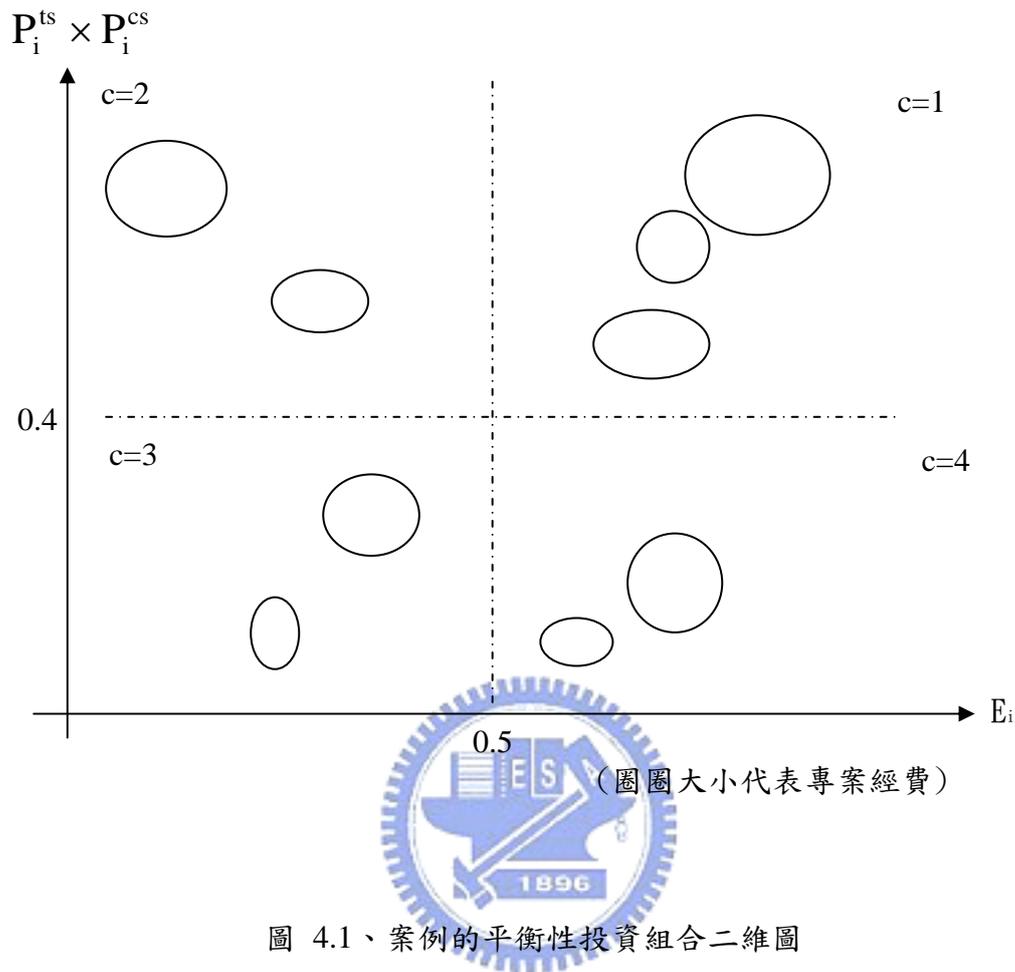


圖 4.1、案例的平衡性投資組合二維圖

設定  $c=2$  時， $p_c=0.2$

$c=3$  時， $p_c=0.1$

$c=4$  時， $p_c=0.3$

$$\text{且 } \sum_{k \in Q_c} \tau_k x_k \leq T \times p_c, \quad c \in \{1, 2, 3, 4\}$$

所以可得到下列限制式

$$550x_2 + 160x_6 \leq 3000 \times 0.1$$

$$\Rightarrow 580x_4 + 200x_5 \leq 3000 \times 0.3$$

$$430x_9 + 680x_{10} \leq 3000 \times 0.2$$

另外，由於  $580x_4 + 200x_5 \leq 900$  在  $x_4 = 1$  且  $x_5 = 1$  的情形下仍不會超過

上限值 900，所以此限制式可視為多餘限制式。

考慮正執行專案資訊，與新進提案間的特殊需求、相互關係與資源限制下，  
建立一 NLP 模型來做為專案篩選的模式如下：

表 4.5 提案開發資訊

專案 (提案)	執行與否	先後關係	期望獲利	資源 1 限制成本	資源 2 限制成本
1	未執行	無	1200	850	350
2	未執行	1	530	560	0
3	未執行	無	1000	820	300
4	未執行	無	970	720	0
5	未執行	無	600	420	230
6	未執行	無	250	0	600
7	未執行	無	850	610	450
9	未執行	5	380	0	520
10	未執行	5	450	0	410
12	正在執行	無	4500	12000	1200

資源一成本上限：16000

資源二成本上限：3000

表 4.6 專案相互關係

相依專案組合	附加的獲利	資源 1 共用成本	資源 2 共用成本
3, 5		220	90
3, 7	270	250	120
4, 6	400		
5, 7		180	95

3, 5, 7		100	60
5, 9, 10	1100		

在上述資訊獲得後，為了將非線性的變數轉變為線性的變數，所以額外定義以下變數：

$$x_{3,5} := x_3 x_5, \quad x_{3,7} := x_3 x_7, \quad x_{4,6} := x_4 x_6, \quad x_{5,7} := x_5 x_7, \\ x_{3,5,7} := x_3 x_5 x_7, \quad x_{5,9,10} := x_5 x_9 x_{10},$$

並將已經執行的專案 $x_{12}=1$  代入，系統的目標式因而產生如下，相對應的資源限制式亦如下所示：

$$f(x_1, x_2, x_3, x_5, x_6, x_7, x_9, x_{10}, x_{3,7}, x_{4,6}, x_{5,9,10}) \\ \text{Max} = 4500 + 1200x_1 + 530x_2 + 1000x_3 + 970x_4 + 600x_5 + 250x_6 + 850x_7 + 380x_9 \\ + 450x_{10} + 270x_{3,7} + 400x_{4,6} + 1100x_{5,9,10}$$

s.t.

$$850x_1 + 560x_2 + 820x_3 + 720x_4 + 420x_5 + 610x_7 - 220x_{3,5} - 250x_{3,7} - 180x_{5,7} \\ + 100x_{3,5,7} \leq 4000, \\ 350x_1 + 300x_3 + 230x_5 + 600x_6 + 450x_7 + 520x_9 + 410x_{10} - 90x_{3,5} - 120x_{3,7} \\ - 95x_{5,7} + 60x_{3,5,7} \leq 1800, \\ x_5 + x_9 + x_{10} - x_{5,9,10} \leq 2, \\ x_5 - x_{5,9,10} \geq 0, \quad x_9 - x_{5,9,10} \geq 0, \quad x_{10} - x_{5,9,10} \geq 0, \\ x_4 - x_{4,6} \geq 0, \quad x_6 - x_{4,6} \geq 0, \\ x_3 + x_5 - x_{3,5} \leq 1, \quad x_3 + x_7 - x_{3,7} \leq 1, \quad x_5 + x_7 - x_{5,7} \leq 1, \quad x_4 + x_6 - x_{4,6} \leq 1, \\ x_3 + x_5 + x_7 - x_{3,5,7} \leq 2, \\ x_1 - x_2 \geq 0, \quad x_5 - x_9 \geq 0, \quad x_5 - x_{10} \geq 0, \\ 550x_2 + 160x_6 \leq 300, \\ 430x_9 + 680x_{10} \leq 600, \\ 0 \leq x_{5,9,10} \leq 1, \quad 0 \leq x_{3,5,7} \leq 1, \\ 0 \leq x_{3,5} \leq 1, \quad 0 \leq x_{3,7} \leq 1, \quad 0 \leq x_{4,6} \leq 1, \quad 0 \leq x_{5,7} \leq 1, \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_9, x_{10} \in \{0,1\}$$

將上述式子輸入軟體 Lindo 中運算，會獲得線性規畫最佳解，但因為決策變數非 0 即 1，故有整數規畫的特性，所以後續動作採分枝界限法，如圖 4.2 所示：



在圖 4.2 中決策變數未收斂到 0 和 1 就停止繼續計算的分枝，其原因為在先前的分枝就獲得 9770 的可行解，如果由上而下的分枝有小於此值，就可以停止計算，因為同一層遞關係下的分枝只會令可行解變得愈來愈小。總合上述的結果，可以整理此案例的結論資訊如表 4.7 所示：

表 4.7 案例結果

項目	決策 執行專案	目標 函數	資源 1 使用 /資源 1 上限	資源 1 使用 /資源 1 上限	經費使用 /經費上限
值	1, 3, 4, 5, 6, 7	10040	14870/16000	2885/3000	2560/3000

### 4.3 小結

經由上述模式的運算，可獲得一在本系統考量下最佳的 NPD 專案投資組合。進而對模式的結果探討，可知如果公司可以提供更多的資源或經費，或者是要決策是否要增加資源等事件發生時，可以由此模式進行延伸，亦即根據事件資訊輸入，因而更改上述中模式中的參數後，依此步驟重新進行運算，考量新進事件的成本下，對新模式中的目標函數與舊模式中結果的比較是否有所助益，便可以協助決策者對新事件的決策。

## 第五章 結論與建議

### 5.1 結論

本論文在探討藉由高層產品及技術開發策略計畫的訂定，進而產生新提案集合開發概念的形成後，由本研究所整理的準則構面：技術成功的機率、商業化成功的可能性、為公司帶來的營收、與公司策略的配合度、科技應用能力的影響，可達成系統所遵循的目標，而對 NPD 候選新提案初步篩選包括策略配合度與影響力，且因為專案投資組合對於公司未來的影響充滿著許多的不確定性，所以本研究亦考量了 NPD 專案投資組合平衡性來有效掌控風險。另外，藉由新提案和現行專案的相依關係與資源資訊的輸入，並設立目標函數為專案投資組合的獲利期望值，最大化下便可求出系統考量下最佳的 NPD 專案投資組合並對資源做最有效的規畫與分配。



### 5.2 未來研究方向與建議

在未來研究發展方面，可從下列幾點進行研究：

1. 考慮更細部的客戶與競爭者資訊，將之轉換為可量化的系統變數，並建立相關的限制式，為求決策的不確定能更有效的掌握。
2. 在針對專案執行過程中，相關準則的資料回饋，可以透過更多實務資料的收集加以整理分類，以設定更嚴謹的新提案準則評估方式。
3. 本研究所提出的 NPD 專案的投資組合篩選系統為適用於台灣電子產業，未來要架構在有異於本系統特性的企業或其他特定產業上，可以針對投入的準則依其特性加以更改修正，並加入產業個別知識以建立系統目標，使之能適用於特殊特性的企業或其他產業。

## 參考文獻

- 【1】 A. J. Booz, B. C. Allen and P. J. Hamilton, "New Products Management for The 1980s." New York: Booz, Allen and Hamilton Inc, 1982.
- 【2】 C. H. Loch, U.A. S. Tapper, "Implementing a strategy-driven performance measurement system for an applied research group." *The journal of product innovation management* 19, 185-198, 2002.
- 【3】 C. Lin, P. J. Hsieh, "A fuzzy decision support system for strategic portfolio management." *Decision Support Systems* 38, pp/383-398, 2004.
- 【4】 D. R. Lehmann, R. S. Winer, "Product Management." 2002.
- 【5】 D.H. Gobeli, D.J. Brown, "Analyzing product innovations", *Research Management*, Vol. 30 No.4, pp.25-31, 1987.00
- 【6】 F. P. V. Remoortere and R. L. Cotterman, "Project tracking system serves as research management tool." Industrial Research Institute Annual Meeting, May 1991 in Tucson, Arizona.
- 【7】 Henderson and Clark, "Architectural innovation : The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms.", *ASQ*, 35, March, pp.9-30, 1990.00
- 【8】 J. Jiao and Y. Zhang, "Product portfolio planning with customer-engineering interaction." *IEE Transactions*, pp.801-814, 2005.
- 【9】 J. L. Ringuest, S. B. Graves, R. H. Case, "Mean-Gini analysis in R&D portfolio selection." *European Journal of Operational Research* 154, pp.157-169, 2004.
- 【10】 Kuczarski, D. Thomas, "Success isn't always its own reward – big bucks help." *Marketing News*, Vol. 22, Iss. 24, p.10, Nov 21, 1988.
- 【11】 R.E. Miles and C.C. Snow, "Organizational Strategy, Structure, and Process

(Classic Edition),” Stanford University Press, 2003.

- 【12】 R.G. Cooper, and E.J. Kleinschmidt, “New product processes at leading industrial firms.” *Industrial Marketing Management*, Vol. 20, pp.137-147, 1991.
- 【13】 R.G. Cooper, and E.J. Kleinschmidt, "Benchmarking The Firm's Critical Success Factors in New Product Development", *Journal of Product Innovation Management*, Vol.12, pp.374-391, Nov 1995.
- 【14】 R. G. Cooper & E. J. Kleinschmidt “Benchmarking firms’ new product performance and practices,” *Engineering Management Review* 23, 3, Fall 1995, 112-120,1995IEEE.
- 【15】 R. G. Cooper, S. J. Edgett, E. J. Kleinschmidt, “Portfolio management in new product development : Lessons from the leaders— I .” *Research technology management*, 40, 5, Sep/Oct 1997.
- 【16】 R. G. Cooper, S. J. Edgett, E. J. Kleinschmidt, “Portfolio management in new product development : Lessons from the leaders— II .” *Research technology management*, 40, 6, Nov/Dec 1997.
- 【17】 R. Santhanam, G. J. Kyparisis, “A decision model for interdependent information system project selection.” *European Journal of Operational Research* 89, pp.380-389, 1996.
- 【18】 S. Hart, E. J. Hultink, N. Tzokas, and H. R. Commandeur,”Industrial companies’ evaluation criteria in new product development.” *The Journal of product innovation management* 20:22-36, 2003.
- 【19】 ”Technology Roadmapping delivering business vision,” EIRMA, 34 rue de Bassano 75008 Paris, 1998.
- 【20】 “Project portfolio management,” EIRMA, Working Group59, Nalco Europe BV was formed in May 2000 and completed its study in January 2002.

- 【21】 "Assessing R&D effectiveness," EIRMA, Working Group62, was formed in February 2002 and completed its study in June 2003.
- 【22】 R. G. Cooper, "Product Leadership." Perseus Books, 1998.  
(巫宗融譯，新產品完全開發手冊，遠流，2000年)
- 【23】 小島敏彥，新產品開發管理——企業革新的生存之道，中衛發展中心，2002。
- 【24】 王小璠，多準則決策分析，滄海書局，民94。
- 【25】 鍾志明，「新產品發展過程之資源配置與績效之關係—以國內製造業為例」，政大企業管理研究所博士論文，民88。
- 【26】 蕭曄蔚，碩士論文「新產品發展類型、市場特性與新產品上市策略關係之研究」，國立中正大學企業管理研究所，民89。
- 【27】 林惠滿，碩士論文「研發績效衡量系統之構建」，國立交通大學工業工程與管理系，民92。



## 附錄一 訪談問卷

引言：

敬致受訪人，感謝您於百忙之中撥冗接受訪談。研究者本人亦對您的熱心幫助致上最誠摯的謝意。本問卷乃為學術研究工具之一，目的在於學術理論之研究與探討，訪談之目的乃在於對「新產品開發專案投資組合決策系統之構建」進行研究。唯有經由實務界的實際觀察才能驗證管理理論的可用性及適用之情境。

訪談之內容僅做為本研究之研究素材，不做為其他任何用途。研究中自然希望收集到最接近實務之資料訊息，但亦期望訪談不會為您帶來困擾。訪談中，若有談及需限制公開之訊息，請您隨時提醒研究者不要將該段內容加以公開，再次謝謝您的協助。

謹此。

敬祝

健康！快樂！成功！

交通大學工業工程與管理研究所

研究生：陳家銘 敬上

重要性強度	定義	解釋
1	同等重要	兩個因素對某性質具相同的重要性
3	稍微重要	從經驗和判斷上，稍偏重於第一個因素
5	相當重要	第一個元素較第二因素重要許多
7	很重要	強烈偏重第一個因素，而且其優勢是有根據的
9	絕對重要	證實顯示第一個因素較第二因素重要
2, 4, 6, 8	介於兩個鄰近的判斷值之間的值	在兩個判斷值之間的折衷方案

資料來源：王小璠(民 94)

### 一、【技術成功的機率】

(1) 「技術上的差距」與「專案的複雜性」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(2) 「技術上的差距」與「公司是否已有此項科技基礎」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(3) 「技術上的差距」與「人力與設備(資源的可行性)」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(4) 「專案的複雜性」與「公司是否已有此項科技基礎」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(5) 「專案的複雜性」與「人力與設備(資源的可行性)」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(6) 「人力與設備(資源的可行性)」與「公司是否已有此項科技基礎」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

### 二、【產品商業化成功的機率】

(1) 「市場需求之有無」與「市場佔有率」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(2) 「市場需求之有無」與「市場的成熟度」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(3) 「市場需求之有無」與「競爭態勢」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(4) 「市場需求之有無」與「是否有商業化應用發展的技能」的比較：

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(5) 「市場需求之有無」與「外部穩定性」的比較：

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (6) 「市場需求之有無」與「商場上的假設」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (7) 「市場需求之有無」與「法規/社會/政治因素」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (8) 「市場佔有率」與「市場的成熟度」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (9) 「市場佔有率」與「競爭態勢」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (10) 「市場佔有率」與「是否有商業化應用發展的技能」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (11) 「市場佔有率」與「外部穩定性」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (12) 「市場佔有率」與「商場上的假設」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (13) 「市場佔有率」與「法規/社會/政治因素」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (14) 「市場的成熟度」與「競爭態勢」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (15) 「市場的成熟度」與「是否有商業化應用發展的技能」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (16) 「市場的成熟度」與「外部穩定性」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (17) 「市場的成熟度」與「商場上的假設」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (18) 「市場的成熟度」與「法規/社會/政治因素」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (19) 「競爭態勢」與「是否有商業化應用發展的技能」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (20) 「競爭態勢」與「外部穩定性」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (21) 「競爭態勢」與「商場上的假設」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (22) 「競爭態勢」與「法規/社會/政治因素」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (23) 「是否有商業化應用發展的技能」與「外部穩定性」的比較：
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- (24) 「是否有商業化應用發展的技能」與「商場上的假設」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(25) 「是否有商業化應用發展的技能」與「法規/社會/政治因素」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(26) 「外部穩定性」與「商場上的假設」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(27) 「外部穩定性」與「法規/社會/政治因素」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(28) 「商場上的假設」與「法規/社會/政治因素」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

### 三、【投資的回收收益】

(1) 「對公司獲利力的絕對貢獻」與「科技上的回收」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(2) 「對公司獲利力的絕對貢獻」與「全面上市之前所需的時間」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(3) 「對公司獲利力的絕對貢獻」與「獲利目標」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(4) 「對公司獲利力的絕對貢獻」與「營收成長」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(5) 「科技上的回收」與「全面上市之前所需的時間」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(6) 「科技上的回收」與「獲利目標」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(7) 「科技上的回收」與「營收成長」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(8) 「全面上市之前所需的時間」與「獲利目標」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(9) 「全面上市之前所需的時間」與「營收成長」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(10) 「獲利目標」與「營收成長」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

### 四、【與企業策略的配合度(是否合於事業單位策略)】

(1) 「相合性」與「影響力」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(2) 「相合性」與「專案定位」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(3) 「相合性」與「機會窗口」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(4) 「相合性」與「預算配合度」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(5) 「影響力」與「專案定位」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(6) 「影響力」與「機會窗口」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(7) 「影響力」與「預算配合度」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(8) 「專案定位」與「機會窗口」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(9) 「專案定位」與「預算配合度」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(10) 「機會窗口」與「預算配合度」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

#### 五、【重要策略的影響力(能否有效運用公司資源及科技)】

(1) 「專利權」與「成長空間」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(2) 「專利權」與「持久力」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(3) 「專利權」與「與企業中其他事業單位或營運的綜效」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(4) 「成長空間」與「持久力」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(5) 「成長空間」與「與企業中其他事業單位或營運的綜效」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□

(6) 「持久力」與「與企業中其他事業單位或營運的綜效」的比較：

1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□