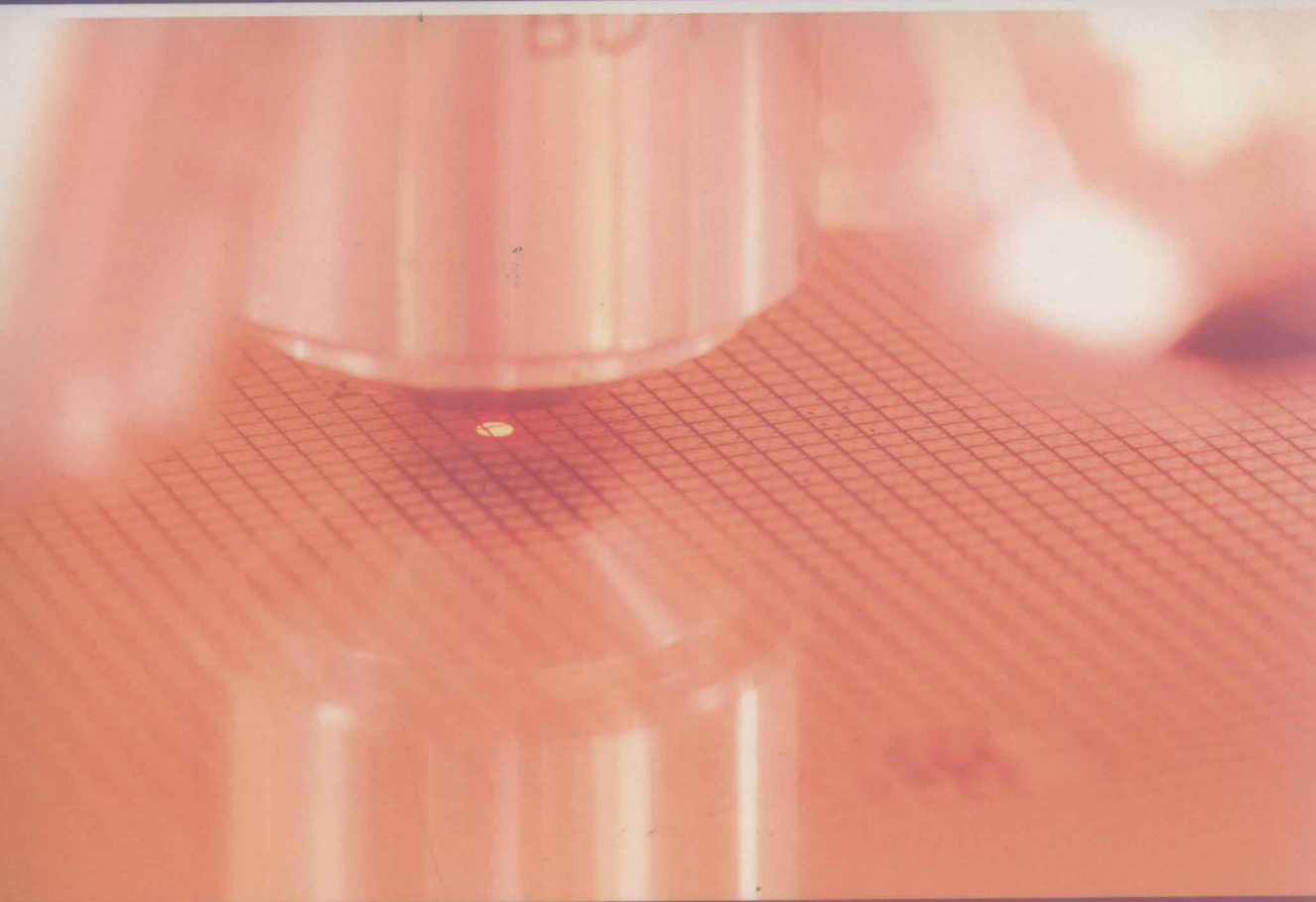




科技管理

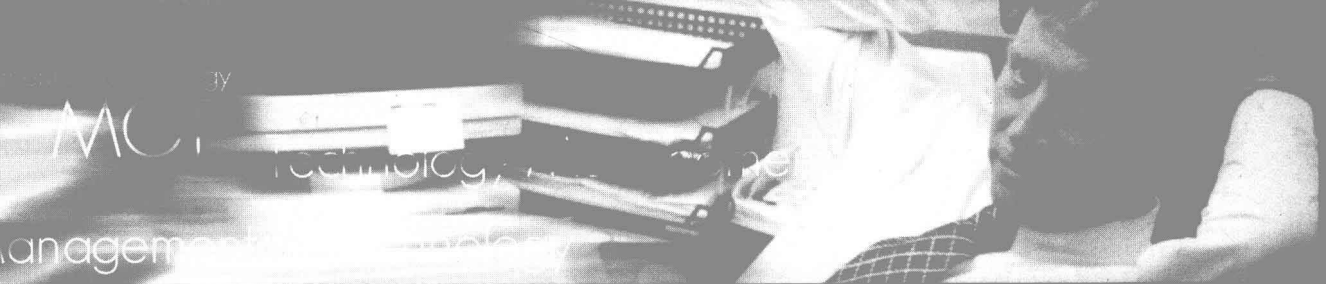
Management of Technology



■ 葉 忠 · 張智勇 編著 ■

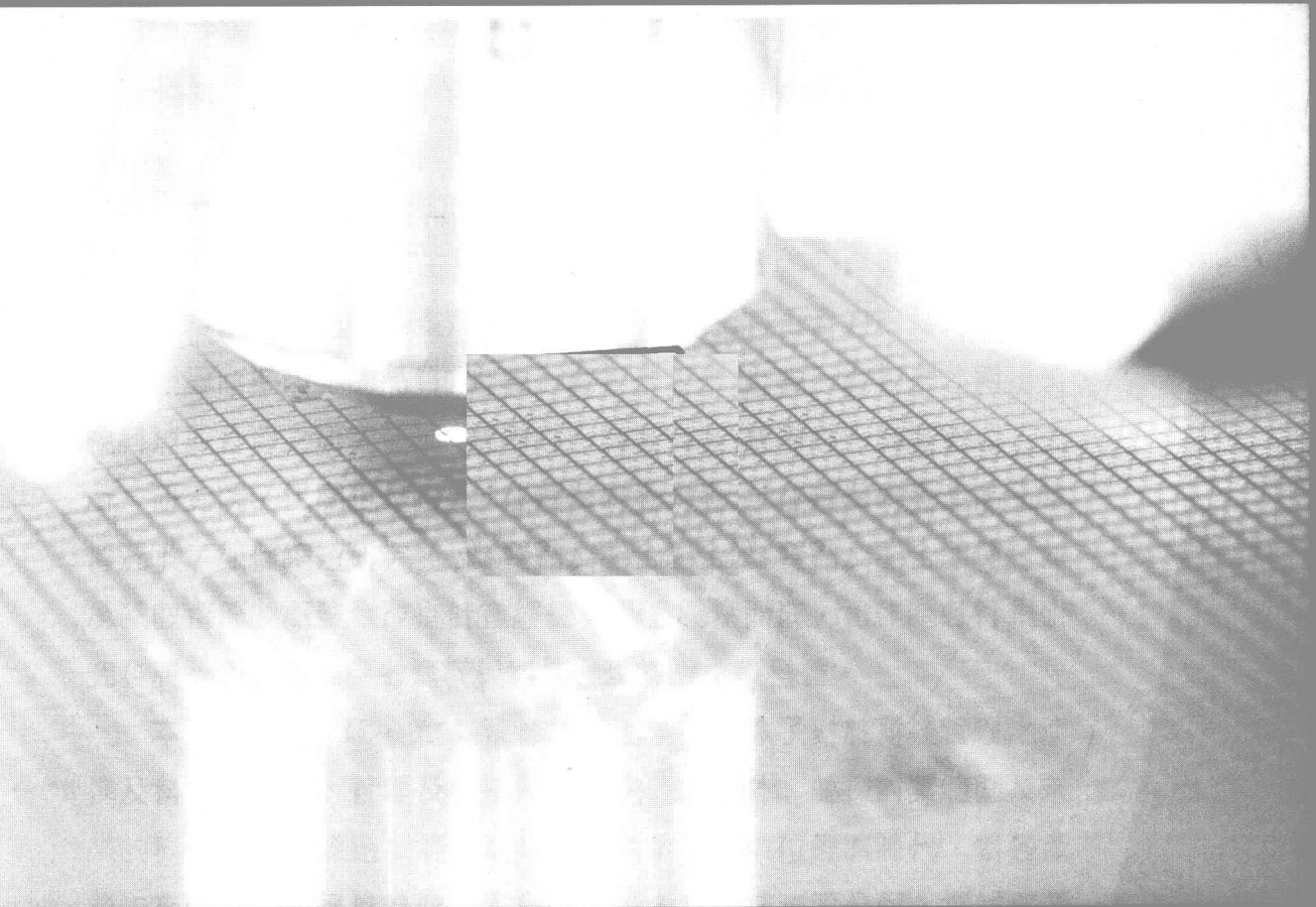


高立圖書有限公司



科技管理

Management of Technology



■ 葉 忠 · 張智勇 編著 ■

◆ 高立圖書有限公司

國家圖書館出版品預行編目資料

科技管理 / 葉忠、張智勇編著， -- 初版， -- 臺北
縣五股鄉：高立，民 94

面： 公分
含參考書目

ISBN 986-412-254-1 (平裝)



1. 企業管理 2. 科技 - 管理

494

94009943

科技管理 (書號：106081)

中華民國 94 年 7 月 20 日初版發行

編著者：葉 忠 張 智 勇

發行人：楊 明 德

出版者：高立圖書有限公司

電話：(02)22900318 郵撥：01056147

住 址：台北縣五股工業區五工三路116巷3號

登記證：行政院新聞局局版臺業字第1423號

有著作權·翻印必究

定價：360 元整

ISBN 986-412-254-1

作者序



衡量企業未來經營績效優劣，常以平衡積分卡之四個界面來衡量，即人才、企業流程、財務及客戶等四個界面，個人認為更應增加研發面，研發管理更著眼於企業未來的發展。

台灣近三十年來，在全國產、官、學、研各界合作發展下，成為全球高科技產品的產業重鎮，雖對科技與工程有相當的成就，但是經營管理與商業活動的品質常常跟隨於工程技術之後，近年來才開始重視科技與管理之研究發展，各大學成立創新育成中心、科技管理研究所、研究院，民間更是投入大筆經費重視研發，在確保研發產品品質情況下，如何縮短研究發展的時程，本書以此為要點及配合國情，並承蒙教育部製商整合改進計畫經費贊助下編寫而成，可作為各行業研究發展管理之最佳參考資料與科技管理課程之教科書。

本書共有 12 章，第 1 章科技管理概論，除了對於科技管理之演進及科技、技術、管理及科技管理作定義說明外，並探討其範圍及未來的科技管理新課題；第 2 章科技與產業，在數位經濟時代，對各產業未來變遷及發展趨勢作深入分析；第 3 章科技資源分配，探討資源分配的原則與投資，我國科技資源現況及科技資源如何整合；第 4 章

科技取得與擴散，針對科技技術取得的方式、擴展方法及確保技術轉移順利程序作探討，並以兩個案例作說明；第 5 章創新管理，針對建構創新環境降低阻礙創新市場及技術的不確定性作探討；第 6 章至第 8 章除了提出研發經驗累積與開拓所需支援的環境外，並說明如何做好 Know How 管理，達到高效率研管；第 9 章研究與行銷，從個案角度探討高科技產品行銷；第 10 章對科技管理績效評估提出各種衡量因子與方法；第 11 章專案管理，針對專案說明時間、成本、品質等如何管控；最後一章第 12 章智慧財產權，除了智慧保護條文內容外，並對我國與美、日、歐等國專利申請作一比較分析，以了解我國未來經濟實力。

本書感謝教育製商整合計畫主持人劉浚明教授與逢甲大學工業工程與系統管理學系同仁的支持，更感謝研究生薛富國、高國慶的協助彙總與整理，並蒙稻江科技暨管理學院資訊科技學系主任張智勇博士惠予編寫習題與解答，歷經過去多年講授科技管理教材，終告編印成書，惟遺漏疏淺之處仍在所難免，尚祈各位賢達先進不吝指正，期望本教材能對欲進入科技管理的學員們有一完整認識與了解，更對國內從事研發管理之人員有所助益。

逢甲大學工業工程與系統管理學系
工作運籌研究室

葉 忠 博士 謹識



目 錄

第一章 科技管理導論

| | |
|----------------------|----|
| 第一節 科技與管理 | 2 |
| 第二節 科技管理的演進 | 7 |
| 第三節 科技管理的定義及構面 | 10 |
| 第四節 科技管理範疇 | 13 |
| 第五節 科技管理與預測的重要 | 15 |
| 第六節 未來科技管理新課題 | 17 |
| 結 論 | 18 |
| 參考文獻 | 18 |
| 習 題 | 19 |

第二章 科技與產業

| | |
|------------------------|----|
| 第一節 數位經濟時代的探討 | 23 |
| 第二節 高科技產業發展策略與創新 | 27 |
| 第三節 新世紀產業所面對之挑戰 | 38 |
| 結 論 | 39 |

| | |
|------|----|
| 參考文獻 | 40 |
| 習 題 | 41 |



第三章

科技資源分配

| | |
|---------------------|----|
| 第一節 科技資源定義 | 43 |
| 第二節 科技研發的投資 | 45 |
| 第三節 我國科技資源現況 | 47 |
| 第四節 研發總體規劃與資源關係 | 56 |
| 第五節 科技發展策略規劃與科技資源整合 | 56 |
| 第六節 資源分配規劃 | 58 |
| 結 論 | 65 |
| 參考文獻 | 66 |
| 習 題 | 66 |



第四章

科技的取得與擴散

| | |
|-----------------------------|----|
| 第一節 科技的取得 | 70 |
| 第二節 科技擴散 | 78 |
| 第三節 台灣製造業技術移轉分析 —— 以電子資訊業為例 | 86 |
| 第四節 台灣服務業技術移轉分析 —— 以百貨業為例 | 89 |
| 結 論 | 93 |
| 參考文獻 | 94 |
| 習 題 | 95 |



第五章

創新管理

| | |
|--------------|-----|
| 第一節 創新定義 | 99 |
| 第二節 創新的來源及環境 | 100 |

| | |
|----------------------|-----|
| 第三節 降低阻礙創新市場及技術的不確定性 | 104 |
| 第四節 辨認潛在競合者 | 111 |
| 第五節 執行所採取的決策與執行的障礙 | 116 |
| 結 論 | 120 |
| 參考文獻 | 120 |
| 習 題 | 121 |

第六章 高效率研發管理

| | |
|------------------|-----|
| 第一節 產品研發的定義 | 123 |
| 第二節 新產品開發流程模式 | 126 |
| 第三節 產品的研發管理面臨的問題 | 132 |
| 第四節 產品資料管理系統 | 138 |
| 第五節 研發績效 | 140 |
| 第六節 產品同步工程 | 142 |
| 第七節 產品協同設計 | 144 |
| 結 論 | 145 |
| 參考文獻 | 146 |
| 習 題 | 148 |

第七章 知識經濟與管理

| | |
|---------------------|-----|
| 第一節 知識涵蓋的範疇 | 149 |
| 第二節 知識經濟的內涵 | 152 |
| 第三節 知識管理的價值 | 153 |
| 第四節 知識經濟與知識管理的交互影響 | 154 |
| 第五節 知識管理的定義 | 156 |
| 第六節 引進知識管理模式，創造企業利基 | 160 |
| 結 論 | 169 |

| | |
|------|-----|
| 參考文獻 | 170 |
| 習 題 | 173 |



第八章

研究支援環境之建立

| | |
|----------------------------|-----|
| 第一節 理想的支援部門 | 176 |
| 第二節 企業內（研究、開發組織以外之部門）的支援體制 | 183 |
| 第三節 公司外的支援體制（支援小組） | 183 |
| 結 論 | 184 |
| 參考文獻 | 184 |
| 習 題 | 184 |



第九章

研究與行銷

| | |
|----------------------------|-----|
| 第一節 研究與行銷之關係 | 185 |
| 第二節 研發與行銷之重要性 | 188 |
| 第三節 高科技行銷之挑戰 | 191 |
| 第四節 如何在研發與行銷獲得平衡 —— 以中科院為例 | 193 |
| 第五節 設定創定最大利潤的價格策略 | 196 |
| 結 論 | 199 |
| 參考文獻 | 200 |
| 習 題 | 201 |



第十章

科技績效評估

| | |
|-----------------|-----|
| 第一節 績效評估與管理 | 205 |
| 第二節 績效評估的目的與特徵 | 206 |
| 第三節 研發績效評估的基本觀念 | 207 |
| 第四節 研發部門績效評估方法 | 210 |

| | |
|---------------|-----|
| 第五節 績效評估方法之問題 | 220 |
| 第六節 改進績效的方法 | 222 |
| 第七節 評估研發績效實例 | 223 |
| 結 論 | 224 |
| 參考文獻 | 225 |
| 習 題 | 226 |

第十一章 專案管理

| | |
|------------|-----|
| 第一節 何謂專案管理 | 227 |
| 第二節 專案成本管理 | 231 |
| 第三節 專案時間管理 | 246 |
| 第四節 專案品質管理 | 260 |
| 結 論 | 266 |
| 參考文獻 | 267 |
| 習 題 | 268 |

第十二章 智慧財產權

| | |
|--------------------|-----|
| 第一節 智慧財產權的種類及性質 | 270 |
| 第二節 智慧財產權發展趨勢 | 272 |
| 第三節 我國與美日歐專利申請概況分析 | 277 |
| 第四節 案例分析 | 281 |
| 結 論 | 292 |
| 參考文獻 | 292 |
| 習 題 | 293 |



Chapter

1

科技管理 導論

前言

二十一世紀是知識經濟時代，更是科技與創新的時代，人類文明之發展，科技是主掌的要因。近二十年來，高度開發的國家，如美、日、歐盟……等國（地區），皆是利用科技之前瞻成就，創造了更多優良的科技產品與附加價值，使全球經濟快速成長。而台灣地區雖然沒有高度科技化國家的科技基礎與科技研究成果，但台灣地區近三十年，在全國產官學研各界大力合作發展之下，也逐步發展成為高科技產品的產業重鎮，如 IC 代工、PC 電腦尤其是筆記型電腦、手機、面板顯示器，數位產品、光電產品……等等；在高科技產品與技術發展中，過去皆以加工製程技術為主流，雖對科技與工程學工具有相當的成就；但在經營管理與商業活動運籌品質常常跟隨工程技術之後。近年來，政府才開始逐步重視科技與管理之研究發展。有幸地，近十年來，由美國及其他先進國家，開始重視如何將工程與科技學門及管理學，進一步整合應用，逐漸產生了一項科技管理學門 MOT (Management of Technology or Technology Management) 之專門學問；國內也在近五年來，正逢台灣地區準備邁入二十一世紀及加入 WTO 之關鍵時刻中，無論是政府或民間無不努力探討科技管理，在高科技時代之各種經濟活動與產品問題，能透過科技管理之研究與探討，使產業發展更順暢，高科技公司治理更有績效；同時更期盼提升科技與現代化管理的素養。



第一節 科技與管理

一、科技與技術

根據韋氏字典的定義，科技是指「達成某一使用目的的技術方法」亦也含所有能增進個人生活及延續人類生活所必須事物的各種方法。科技預測學者 Ayres (1969) 則將科技定義為：「將一套有條理的知識，應用到實際活動中的系統方法」。社會學者 Ellil (1964) 認為：「科技是人類各種活動領域中，為達成目的具有合理性與效率性的各種方法」。然而科技乃包含了科學與技術兩部分。因此，有必要分別瞭解兩者之定義與源起，才能更深入明瞭科技的內涵。所謂的「科學」(Science) 乃是對自然的一種發覺與瞭解，其目的在於 (1) 發現自然界許多不同種類的物質；(2) 透過觀察與實驗，瞭解自然狀態以建立理論。科學知識透過觀察與實驗的累積，被歸納為許多不同的科學理論。為了建立相關理論，所進行的不同觀察與實驗的方法，稱為科學方法 (Betz, 1998)。

Betz (1998) 更明確提到科學對技術的影響：

1. 科學家研究事物的基本原理，與宇宙之間所產生的問題。對於事物如何存在？事物如何運作？均進行深入的探討。
2. 為了回答這些問題，科學家需要使用新的設備或儀器，進行這些發現與研究的工作。
3. 這些研究可能被不同的團隊以不同的理論或是儀器進行研究。
4. 當混亂的大問題，有逐漸被瞭解、觀察、並進行整合時，是科學進展開始的進步。
5. 科學研究必須耗費很多時間、耐心、持續投入、經費。並持續不斷進行儀器的發明與發展。
6. 從經濟的觀點來看，科學可被視為對社會及未來技術開發的投資。
7. 雖然，科學是創造出一種新知識的基礎，但對新科技的發明，可能來自於科學家或是技術家。
8. 當許多不同的階層已經普遍應用新科技時，科技革命可能形成新的競



爭。

9. 對管理有很多的一般性意涵。企業必須支持大學的基礎研究，以瞭解核心技術。

技術則可定義為所有的知識、產品、製程、工具、刀法以及創造產品和提供服務的系統。簡單來說，技術是幫助我們達到各種目標以及實際應用的知識 (Khalil, 2000)。

一般對技術的認知僅止於硬體方面，例如機械、電腦或是先進的電子設備。然而科技所包含的範圍絕不僅是指機器本身，它亦包含與硬體配合的軟體和其他相關技術。在 1986 年 Zeleny 提出科技是由三個互相依賴、共同決定，而且相等重要的因素組成的概念，分別是：

1. **硬 體 (Hardware)**：實體的設備和機器。
2. **軟 體 (Software)**：如何使用硬體的知識。
3. **智 慧 (Brainware)**：詳細瞭解技術的，也可以說是系統原理緣由 (Know-why)。
4. **技 術 (Know-how)**：將學習所瞭解的知識和專業技能，付諸實際執行 Kocaoglu (2002) 將科學與技術合併，稱為「科技」並認為它是一種知識的基礎，其產出可能是硬體、軟體、程序或是技術 (Know-How) 等，這些要素被整合以及應用在工程系統，並以人類為福祉。

因此，科技是一種知識的基礎，而技術講究的是如何有效運用此科技知識，以促進人類福祉。科技是一種為人類特定目的，操縱自然知識的方法。根據詞源學來說，科技這個詞彙指出了科技是某一種型態知識。古希臘語“techno”指的是做一件事情的過程；而“logy”指的是對事物系統性的瞭解。所以科技是一種做某件事情的知識。

科技最早的使命是改善我們的生活，最早型式科技指的是簡單工具像是斧頭、弓、箭，以及其他協助人們繼續存活的工具。稍後車輪、蒸汽引擎、自動收割機、疫苗、核能發電、網路、生物科技的出現，使人類的生活更加方便。這些發明可以被視為新科技。

二、科技的種類

根據 Khali (2000) 的定義，科技可區分為如下數種：

1. 新科技 (New Technology)

凡是組織從未使用過的技術，它對組織而言是一種新的技術，即使這種技術已發展多年，也被其他的領域廣泛使用。例如以電腦繪圖軟體取代人體繪圖，以及運用網際網路提供企業新的行銷通路等。

2. 新興科技 (Emerging Technology)

新興科技泛指尚未完全商品化的技術，但是有可能在未來可以商品化，而且未來的應用領域將非常廣大。目前的新興科技包括基因工程、超導體以及網際網路。新興科技可能創造出一個產業，相對地也可能瓦解現有產業，對社會結構將引起極大的改變。

3. 高科技 (High Technology)

高科技是先進且複雜的技術。高科技大量運用在許多特定的產業領域之中，如果符合下列所述的特性便歸類為高科技產業 (Larsen and Roger, 1988; Mohrman and Von Ginlow, 1990)。

- (1) 雇用了許多高學歷的科學家或工程師。
- (2) 技術變革的速度高於其他產業。
- (3) 競爭的要素是技術創新。
- (4) 研發的費用佔相當大的比例，研發費用佔總銷售額的 10% 以上，或是其他同業公司約兩倍。
- (5) 藉由運用科技快速成長，而最大的威脅在於競爭技術的出現。

4. 低科技 (Low Technology)

低科技是已經普遍存在於社會中的技術。符合以下特性的產業便可以歸納為低科技產業：

- (1) 企業內大部分為低學歷或是擁有低層次技術的員工。
- (2) 屬於人工或是半自動化的生產模式。
- (3) 研發費用的比例相當低，在產業平均值之下。



(4) 科技的基礎是穩定、少有變化的。

(5) 生產和商品大多數為基本的日常生活必需品或服務。如：食品、鞋子、衣服。

5. 中等科技 (Medium Technology)

中等科技是介於高科技和低科技中間者，一般是指成熟且適做技術移轉的技術。如消費性產品以及汽車產業。

6. 適用的技術 (Appropriate Technology)

不論高科技、中等科技或低科技，只要能夠配合組織所擁有的資源創造最大的價值的技術，便是最適合組織的科技。

7. 有形的科技和無形的科技 (Codified Versus Tacit Technology)

可以用具體形式如文字表達出來的技術稱之為有形的科技，它可以被有效的保存並在使用者之間移轉，例如電腦程式內的最佳演算法便是一種有形的技術。無形的科技通常是科技研發者，在研發過程中所累積的經驗，存在於研發的智慧之中，無法明確清晰的表達出來。

三、管理的定義

管理是一種技巧，其利用知識、經驗和對人類與組織行為的瞭解，運用領導與控制的方式幫助組織完成目標。

領導 (Directing) 是提供組織一個明確的方向以達成組織的使命，領導的資訊傳遞是由上而下的。管理控制功能隨時修正偏離計畫活動，以使得組織能循正確的方向完成目標。管理是一個封閉的系統，牽涉持續性規劃以及協調合作，理想的管理制度要能使組織內部的資訊流在組織架構中多方向的流通，包括從上到下、從下到上、交叉互動等方式。

管理也是一種技術，是一種指導原則，其目的是使公司得以達成目標，組織管理的五個主要功能包括規劃、組織、聘僱、領導以及控制。科學管理之父**腓特烈·泰勒 (Frederick Taylor)** 提出科學方法來定義管理的技術。在泰勒之後，有許多的管理學者也提出許多管理技術的理論。

四、科技管理

管理技術與科技管理的差異在於科技管理 (Management of Technology, MOT) 是一個結合了各種知識，諸如科學、工程學、管理知識以及實務等跨領域的學科如圖 1-1 所示。

而科技管理領域的重點在於科技乃為價值創造過程中最重要的因素。管理是創造組織最大價值的方法，而價值的型式不單是指金錢，更包含知識管理的增強、智慧財產、有效的資源開發、自然環境的保護以及其他提升生活水準和生活品質的因素。因此科技管理更是指如何管理科技的創造、取得以及開發技術的系統，以創造出最大的價值。科技管理將研究、發明以及發展視為技術創新和加速科技進展最重要的元素。然而發明的本身不一定可以貢獻價值，構想的形成而沒開發成技術，甚至只是專利權，都不能為組織帶來金錢的報酬。因此當技術可以被商業化以實際滿足顧客需求，或是可以幫助組織達成策略、營運目標時，則技術的價值才是真實的，科技才能為組織創造財富。

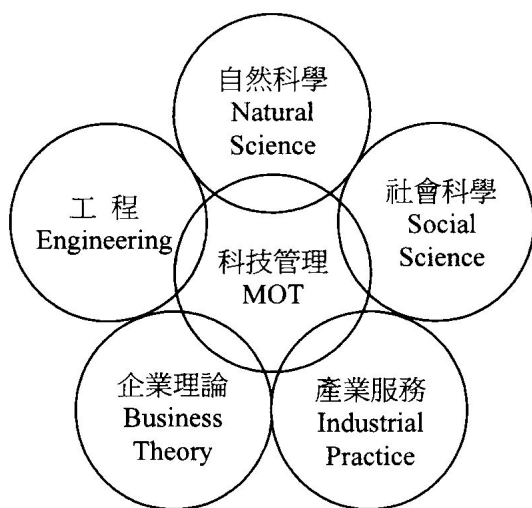


圖 1-1 科技管理的跨領域特性



第二節 科技管理的演進

一、科技管理的發展史

「科技管理」名詞的提出，主要是於 1987 年美國國家研究諮詢小組 (National Research Council) 的《科技管理：被隱藏的競爭優勢》研究報告中提出，正式建議將「科技管理」(Management of Technology) 訂為獨立的研究學門，在各個領域推廣。所以「科技管理」學門正式成立，是從 1987 年開始。

以下，我們以 1987 年為分野，分別介紹科技管理相關領域的發展。在 1987 年以前，關於科技性事務管理相關的研究，可以大致分為以下四個不同的方向：

1. 國家層次的創新過程

這個領域的研究重點是探討科技進步，對國家經濟發展及產業生產力的影響，主要是由經濟學者進行。其中最著名的，包括熊彼德 (Joseph A. Schumpeter) 的創新經濟行為研究、Cobb Dogulas 的生產力方程式等等。

2. 政府部門科技研發及政策

這個領域最主要研究如何管理政府的研發計畫，及形成有效的科技政策，由政治學、社會學及實務界的研發主管進行。主要的目的是希望能更善用政府的研發經費支出，及解決有關的研發管理問題。

3. 工業組織中的創新過程

這個領域最主要是從研究發展及工程部門的互動來看實際工業界如何創新及發展新產品，由工程管理學者進行。主要的目的是解決工業組織中研發管理的問題，希望為實務管理者提供引導。

4. 新興高科技事業

這個領域最主要的焦點是在探討創業精神、新創公司及如何管理新興