



科技管理 第三章

科技創新過程

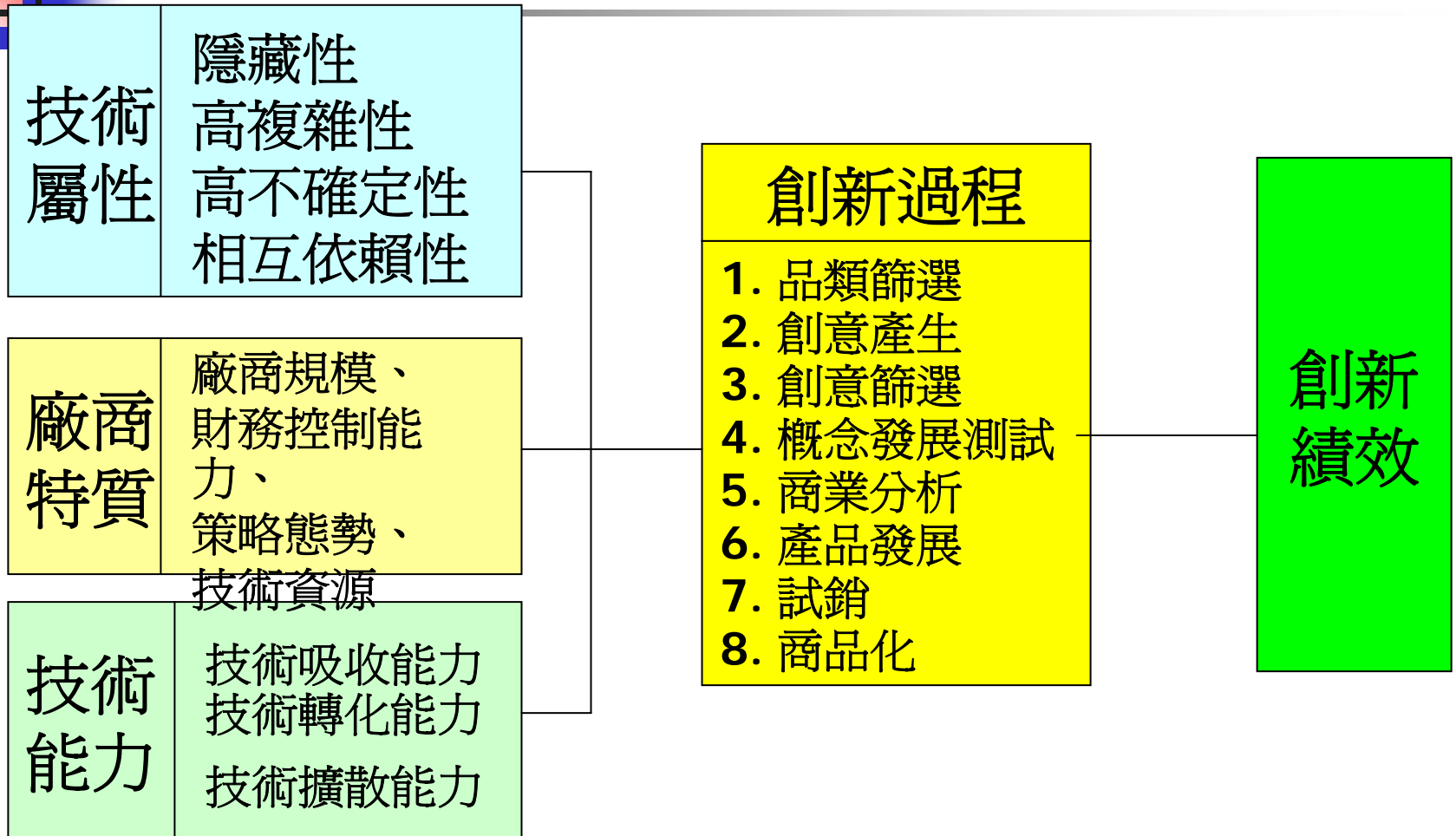
陳澤義 教授

國立東華大學 國際企業學系

電話 **038-633-054**

PP.44

技術創新過程模式





創新(innovation)

- 創新是新觀念的產生到推行，到成爲新產品、新服務、新製程的過程。(Urabe, 1988)
- 創新是一種從科學到技術，的一種線性知識轉換，俾改善產品的發展結果。(Gomory, Schmitt, 1988)

發明是前所未有的發現和創造，是絕對的新穎。
創新則是強調相對上的新穎。是結合兩種或以上
現有事情，以較新穎的方式產生。



技術創新

- 技術創新是發明、栽培，以及將新產品導入市場的過程。**(Abernathy, Utterback, 1982)**
- 技術創新：是一種組織運用其技能與資源，建立新技術或新產品，的新製程或新方法，進而更能滿足顧客的需求。**(Charles-Hill, Jones, 1998)**



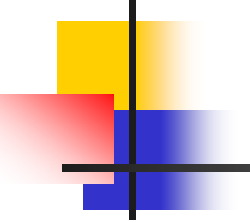
1. 技術創新的總體分類

- 巨觀創新(**macro-**)：全新之產品或技術之創新。並使產業、經濟、社會作重大改變。如電力、電腦、汽車。
- 基本創新(**basic**)：係個別創新，重點在提供轉移技術之發展。
- 改善式創新(**improvement**)：嚴格的說，不屬技術創新的範疇，只是將技術做某種程度的改善或形式改變。(Stewart, 1989; 企管國際百科全書；Warner, 1996)



2. 企業技術創新的個體分類

- 分爲產品與製程的技術創新兩者。
(Baker, Green, Bean, 1986)
- 產品的技術創新：製造產品的整體製造技術已完全改變，且產品功能特性也全然改變或提升。
- 製程的技術創新：改善製程技術的某一部分，使其產品品質達到顧客的要求。



企業技術創新分類

產品技術創新

製程技術創新

微變型

組合型

突破型

增加產品特性、
調整製程條件、
降低成本。

與現有技術做適當
組合，以產生新產
品或新製程。

重大技術或創意
之發展應用。

(Tushman, Nadler, 1986)

產品技術創新的分類

1. 創新(novel)產品 (或名新產品)

指產品功能全然不同，或是產品加入新技術、更改產品的內外部設計，使之與原產品顯著不同。

2. 改良式(improved)產品

更改原有產品的某些屬性(外觀、性能、品質、材料成本)

3. 配件式(accessory)產品

搭配產品的新式配件
差異化的產品

(Coombs, Narandren, Richards, 1996)

製程技術創新類型—生產面

(Henderson, Clark, 1990)

製程 技術創新	特底改變技術的 核心設計概念	稍微加強技術的 核心設計概念
改變既有 設計與個 別元件	突破式創新 Radical innovation	架構式創新 Architecture innovation
不改變既有 設計與 個別元件	模組式創新 Modular innovation	漸進式創新 Incremental innovation



技術創新類型—行銷面

區分	不針對現有市場與顧客	針對現有的市場與顧客
不針對現有製造技術	架構式創新 Architectural innovations	革命式創新 Revolution innovations
針對現有製造技術的基礎	創造利基的創新 Niche creation innovations	規律性創新 Regular innovations



創新的過程

- 在認知階段，創意的來源由技術面與市場面來產生。
- 在創意形成階段，將市場面與技術面的資訊，相互融合成設計概念，並且進行評估工作。
- 進行問題的解決，與透過技術的發明、市場的使用來尋找解答。
- 最後進行創新產品的測試與量產，並上市銷售之。



新產品開發過程

- 新產品開發程序：(Cooper, 1988)
- 1.創意、2.初期(市場、技術)確定、3.概念定義(確認、發展、測試、評估)、4.產品發展、5.測試、6.試用、7.上市。
- 綜合性新產品開發步驟：
- 1.草圖與策略、2.品類篩選、3.創意發掘、4.概念篩選、5.商業分析、6.圓形開發、7.產品測試、8.市場試銷、9.商品化、10.控制。(Kuczmariski, 1988)



新產品開發過程

- **綜合觀點：**1.確認需求與技術可行、2.擴充創意為設計概念、3.資訊蒐集與問題解決、4.發明與擴散、5.應用。
- **市場拉力觀點：**1.創意產生與篩選、2.商業分析、3.製程設計與量產設計、4.產品試銷、5.商品化上市。
- **技術推力觀點：**1.基本規格、2.設計建造與測試原型、3.製作藍圖與生產規劃、4.全力量產。(Marquis, Myers, 1969)

創新三大階段

1. 規劃階段：預算分配、建立發展優先順序、目標與時程表。

2. 產品發展階段：創意產生、篩選、概念發展、測試、產品發展、商品化。

3. 商品化後階段：參與討論、績效評估、改進新產品。(Gupta, Wilemon, 1990)

創新發展的過程

1. 市場機會分析、
2. 規劃、3. 發展、
4. 產品測試、
5. 產品上市。
下細分20項子活動。
(Song, Thieme,
Xie, 1998)
係跨部門共同參與的
新產品發展過程，
(五個階段)

1. 策略規劃、
2. 創意發展與篩選、
3. 企業市場機會分析
4. 技術發展、
5. 產品測試、
6. 產品商業化。
下細分39項子活動。
(Song, Montoya
-Weiss, 1998)

創新發展的過程 (1)

1. 品類篩選：

2. 創意產生：

3. 創意篩選：

4. 概念發展/測試：

5. 商業分析：

6. 產品發展：

7. 試銷：

8. 商品化：



創新發展的過程 (2)

- 1. 品類篩選：
- 2. 創意產生：該創意是否值得繼續？屬性列舉法、強迫關係法、結構分析法、需要與問題確認法、腦力激盪法、逐步激盪法。
- 3. 創意篩選：產品創意是否配合企業目標、策略、與資源？
 - 非正式篩選：經驗和判斷法。
 - 正式篩選：查核法、評價法、經濟分析法。
- 4. 概念發展與測試：將產品創意發展成爲可以測試的產品概念，以找出消費者願意嘗試的好觀念。

表3-6 創意的品類篩選準則

1.資源：公司具有技術能力、製造成本具競爭力

2.市場：有大量潛在購買者、市場夠大、市場未來收益性高、有未滿足需求

3.策略：具品牌區隔利基、產品與主要競爭對手有差異

4.風險：早日達成損益平衡、淨值報酬率高、銷售目標可達成

創意產生與發掘---

- 屬性列舉法(螺絲起子)：用途是什麼、如何調整(木製把手、圓形鋼條或方柱)、有何替代方式(手動操作或電力驅動)、可否重新組合(運用旋轉動作)、反面意義為何。
- 強迫關係法(辦公桌)：桌子、電視、鐘、電腦、影印機、傳真、書架。
- 結構分析法(內燃機驅動路面行駛之房車)：工具形式(車椅床)、媒介物(空氣、水、油、輸送帶)、動力源(壓縮空氣、內燃機、動力引擎)
- 需要與問題確認法、腦力激盪法、逐步激盪法、問題庫分析法。



創新發展的過程 (3)

- **5. 商業分析：**產品是否可以達成利潤的目標？能否擬定出一套負擔得起的行銷策略？評估此一概念的商業吸引力。銷售量的預測、成本的估計、利潤的預估。商業分析有產品標準、市場標準、與財務標準。
- **6. 產品發展：**發展出來的產品是否具有技術性與商業性的優勢？根據行銷人員所訂定的產品規格、發展出一種或多種產品概念的實際樣品。(產品原型)。

商業分析

技術面：產品獨特性、
服務必要性、技術可行、
設備使用、原料取得、
法律層面、專利地位、
公司支持

市場面：市場大小、
市場成長空間、
競爭優勢、配銷通路
產品生命週期

財務面：進入成本
利潤貢獻
投資報酬
現金流量
還本期間



創新發展的過程 (4)

- **7. 試銷**：透過實際產品品牌、包裝及擬議的行銷組合方案，在實際的市場狀況下進行試銷。市場銷售量是否符合預期？是否應回到產品發展階段？
- **8. 商品化**：將新產品上市，並擬定上市的各项行銷決策。(這階段的支出最為龐大)。實際銷售是否符合預期？修正產品與行銷策略有否助於銷售？



風險與不確定性

- 不確定性包括：
- 1.科技不確定性：指在投資過程中，無法透過適當的方式，來達成既定之目標之風險。來源形式有執行上的困難、執行成本過高、執行時間過長、執行績效過低、與現有產品設備不相容，五種。
- 2.市場不確定性：指對新式科技所提供之產品，其被消費者接受的程度。
(McFarlan, 1981)



創新風險

- 風險指在情境選擇時，遭受損失的可能性。**(MacCimmon, Wehrung, 1986)**
- 創新風險的分類：**(Renkema, 1998)**
 - 1.外部風險：如競爭對手。
 - 2.知覺風險：如技術複雜度。
 - 3.組織風險：如組織抗拒改變、高階管理者的支持態度。
 - 4.新科技風險：新工具、新技巧。



風險回應機制

- 三種回應機制：(Allaire, Firsirrotu, 1989)

- 1. 預知能力：企業預先準備好，面對環境不確定的能力。
- 2. 處理能力：企業運用本身資源能力，來影響改變環境不確定的能力。
- 3. 承擔能力：企業藉由調整組織結構，擴增組織彈性與適應能力，以降低對不可控制因素之威脅與傷害性。



風險回應方式

- 五種回應方式：**(Lipshitz, Strauss, 1997)**
 - 1.降低不確定性。
 - 2.將假設條件合理化。
 - 3.進行互競方案的優劣性比較。
 - 4.壓縮不確定性。
 - 5.預先採取行動。



風險回應能力構面

- 1.技術資訊的吸收能力：即吸收能力。
- 2.技術委外能力：技術輸出的能力。
- 3.技術能力：包括經驗與產出水平。
- 4.組織資源：乃風險回應能力的來源。
- **(Grover, Goslar, 1993; Amit, Schoemaker, 1993)**



環境不確定性

- 產業所處環境分：一般環境與任務環境。
- 環境構面：**(Daft Soreman, Parks, 1988)**
 - 1.變化速率。
 - 2.複雜性。
 - 3.重要程度。
- 衡量產業環境的指標：**(Robbins, 1990)**
 - 1.變動性。
 - 2.複雜性。
 - 3.充裕性。
- 市場與技術之不確定性，是影響創新專案關鍵成功因素，的干擾變數。**(Yap, Souder, 1994)**

創新刺激密度

創新刺激密度，指企業所處的產業
創新環境之不確定性。

企業創新環境的三構面：(Zahra, 1996)

1.敵意性：
即充裕性。
原物料取得的容易
程度。其他週邊
產業完整程度。
(Robbins, 1990)

2.異質性：
即複雜性。
同業間產品差異大
技術變化快。
同業廠商多，
彼此不了解。
進入障礙低，
容易加入市場

3.動態性：
即變動性、
或不確定性。
技術變化不易預測。
顧客需求不易預測。
顧客忠誠度低。
政府產業政策不明確
(Robbins, 1990)



創新產業所處環境之衡量

- 採購：原料取得容易度、週邊產業上下游完整。
- 顧客：顧客需求可預測性、顧客忠誠度。
- 市場：市場競爭激烈程度、同業間產品差異程度、同業間彼此了解程度。
- 新進者：進入障礙、政府政策明確程度。
- 技術：專業人員延攬容易、技術變化程度、技術變化可預測性。
- 用五力分析計**12**項指標 (林明杰,1997)

新產品發展或創新績效

1.顧客面：市場佔有率、顧客滿意度

2.財務面：
利潤率、
邊際利潤

3.程序面：
技術績效、
準時完成率

4.企業面：
成功失敗率、
新產品銷售率

5.計畫面：新產品計畫的目標達成率。
(Griffin, Page, 1993)



新產品發展或創新績效

- 1.與企業內其他發展產品，比較其品質水準。
- 2.與競爭者發展之產品，比較其品質之水準。
- 3.經理人對產品最終設計之滿意程度。
- 4.產品上市後，達損益平衡所需時間。
- 5.銷售目標之達成程度。
- 6.預算控制的嚴格程度。
- 7.完成計畫預期支出與實際支出的比較。
- **(Olson, Walker, Ruekert, 1995)**

創新專案績效

- 七指標--
- 市場佔有率、
- 銷售額、市場優勢。
- 投資報酬率、利潤。
- 成爲技術領導者機會。
- 顧客滿意度。(Song, Parry, 1997)

- 市場商業成功度七指標：
- 市場佔有率、
- 產品銷售額。
- 利潤、回收週期。
- 成爲技術領導者的機會、
- 成爲市場領導者的機會。
- 顧客滿意度。(Souder,

影響創新專案的關鍵成功因素

- 有五項：(Song, Parry, 1997)

- 1.研發、製造、行銷部門之整合。
- 2.資訊分享。
- 3.行銷技巧與技術資源。
- 4.新產品開發活動的熟練程度。
- 5.新產品市場的本質。

- 有六項：(Souder, Song, 1998)

- 1.行銷與研發部門的整合。
- 2.分權決策。
- 3.行銷能力。
- 4.科技技術能力。
- 5.專案管理者的能力。
- 6.高階管理者的支持。

影響創新專案的關鍵成功因素

- 1. 過程技巧：相關人員之技術能力。
- 2. 專案管理技巧：專案管理者之技能、高階管理者的支持。
- 3. 技術與需求的結合：專案需求與研發團隊功能的配合程度。
- 4. 團隊技巧：群體互動、成員合作。
- 5. 設計敏感度：將顧客需求納入新產品設計考慮。(Song, Souder, Dyer, 1997)

新產品採用過程

1. 知曉 (awareness)

2. 興趣 (interest)

3. 評估 (evaluation)

4. 試用 (trial)

5. 採用 (adoption)

Roger (1983)



創新五階段

- **Roger (1983)** 創新五階段為察覺, 興趣, 評估, 試用, 採用(**AIETA**), 並分為創新者, 早期採用者, 早期大眾, 晚期大眾, 落後者五群。
- 採用者的分類: 創新者。早期採用者。早期大眾。晚期大眾。落後者。

影響創新採用率的產品特性

1. 相對利益(relative advantage)：科技相對利益

2. 複雜性(complexity)：
科技風險

3. 相容性(compatibility)：
科技相容性

4. 可試用性(testability)
可分割性(divisibility)

5. 效果可觀察性
(observatory)
可溝通性(communicability)

6. 其他：包括產品成本、風險與不確定性、
科學上的可信度、社會的接受度 Roger (1983)



技術擴散能力

- 技術擴散能力是企業將所擁有的技術知識、技術秘訣、標準作業、製程條件、設備規格等，傳給他組織的整體作業與過程。

技術擴散的分類

- 廠商內的擴散：最狹義的定義。
- 廠商間的擴散：一般定義。
- 全面的擴散：全國性各業間的擴散。



技術擴散的方式

- 正式管道：組織程序規章、資料庫、教育訓練、師徒相傳、團隊合作。
- 非正式管道：語言、符號溝通、專門知識的共通性、共享的意義。
- **(Bonora, Revang, 1991)**

技術擴散類型：(Utterback, 1994)

		技術穩定性	
		低	高
技術可複製性	低	1. 產品萌芽期 技術擴散變動期 擴散速度相當慢	2. 產品成長期 技術擴散穩定期 擴散速度稍快
	高	4. 產品衰退期 技術擴散轉型期 擴散幾不存在	3. 產品成熟期 技術擴散僵固期 擴散速度最快



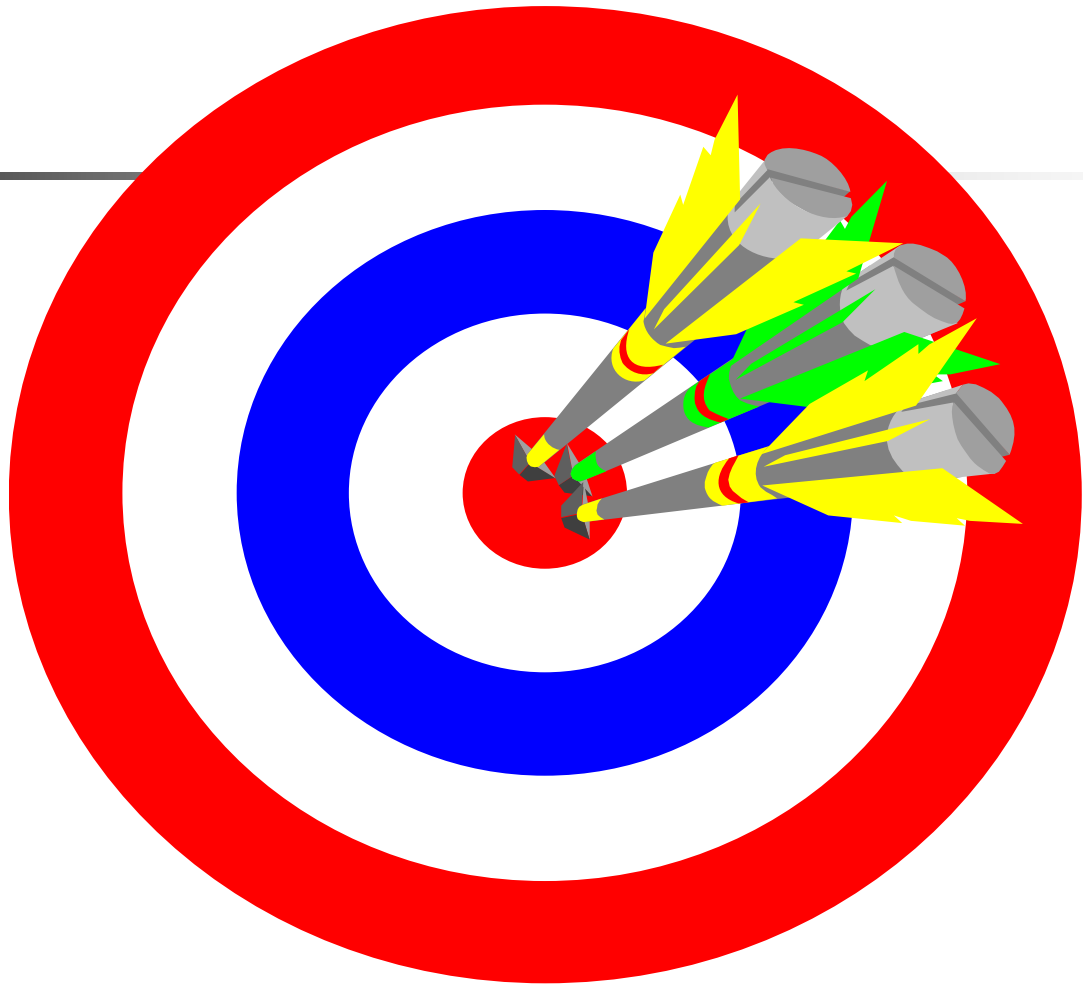
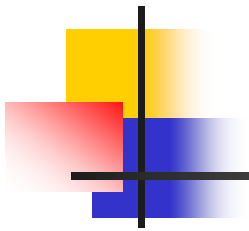
影響組織創新的因素

- **Roger (1983)** 影響組織創新的因素有：
 1. 領導者特質：領導者對改變的態度,
 2. 組織經營特性：正式化, 複雜化, 集權化, 聯絡化, 規模
 3. 組織外部因素：系統開放性。



影響創新擴散的因素

- **Roger (1983)** 影響創新擴散的因素有：
- **1.可察覺的創新屬性：**新產品相對利益, 複雜性, 相容性, 可試用性, 效果可見性。
- **2.創新決策類型：**選擇式, 集體式, 授權式。
- **3.其他：**擴散溝通管道, 社會系統本質, 中間人因素。





計劃性創新 (Innovation by design)

- 創新的範疇：產品創新、製程創新、程序手法(**procedure**)創新。
- 創新的層次：突破性(**breakthrough**)創新(**BT**)、明顯性(**distinctive**)創新(**D**)、微末性(**incremental**)創新(**I**)。
C5-6
- 實用創新矩陣 (**Applied Innovation Matrix, AIM**)包括有橫軸創新的層次、與縱軸創新的範疇，共 **$3 \times 3 = 9$** 的矩陣。



計劃性創新的範疇

- 產品創新：提供給顧客的實物或服務上的改善。如改善機器設備、消費物品、軟體、運送服務、零件等。
- 製程創新：產品製造方法或服務提供方式的改善。如改善製造流程、內部運送系統、軟體程式系統等。
- 程序手法創新：產品與製程在組織內運作方式上的改善。如改進行銷作業、人事聘用政策、獎勵規定、外部物流系統等。**C32**



計劃性創新的層次

- 突破性創新：完全不同於以往的技術或作法。如電燈與超導體發明。
- 明顯性創新：作出較大的改善或進步。如燈絲由碳元素改爲金屬元素。燈泡抽成真空灌入稀有氣體。超導體製成電線。
- 微末性創新：對現存的產品、製程、程序做相對小幅度的改善。如生產燈泡方式更快速或成本降低方案。超導體感應線圈製造成掃瞄器。

C33



實用計劃性創新矩陣

層次

微末性 明顯性 突破性

範疇

產品

製程

程序



成功企業的七大特徵

- 相同的靶心
- 一致的系統與方案
- 與策略相配合的執行能力
- 願景、目標、策略相互連貫
- 市場機會、企業需求、員工意願相互調合
- 讓顧客滿意及保持愉快
- 遵守企業倫理 **C223**