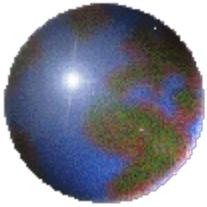


# 科技管理 第十二章

國防部



情境分析方法之操作原理：

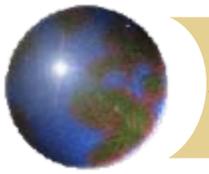
(一)步驟1-3之操作原理

陳澤義教授

國立東華大學國際企業學系

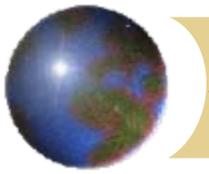
95.2.14

PP.1-42



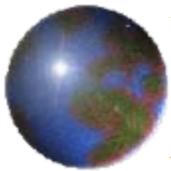
## (科技)預測

- 研究問題：組織爲了達到特定目標，就目前所能掌握的技術知識資訊，去嘗試推估未來可能達到的狀況。
- 對技術創新、技術知識改良及可能的技術發明所做之描述。(Martino, 1994)
- 就有效用的機器設備、生產製程或技術能力，對其未來的績效水平所進行的一合理預測。(余序江等, 1998)



# 情境

- 情境(scenario)：是指某一戲劇情節演變的，可能腳本大意、大綱，或故事內容。它說明了某一可能事件的發生，以及其前因與後果。
- 不只是預測及預言，而是去探索未來可能出現之各種情境，其焦點應在充分顯現不確定性。(Schoemaker & Van der Heijden, 1992)



# 情境故事腳本的發展

配角

故事主角

配角

配角

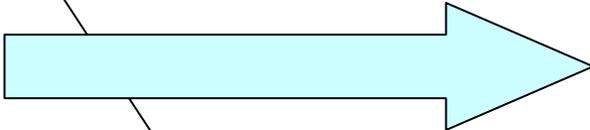
場景一

關鍵事件一

關鍵事件二

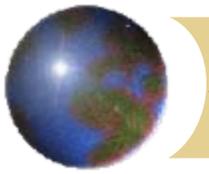
關鍵事件三

意外事件



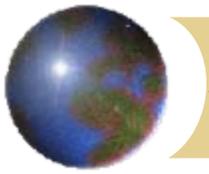
情節發展

結局



# 情境預測法

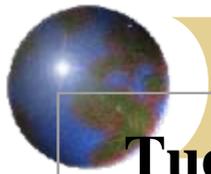
- 情境工具是描述未來可能情況的一個故事劇本。我們嘗試使用二到四個情境，來共同涵括未來世界的可能發展動向，而稱之為不確定包絡曲線。



# 情境預測法

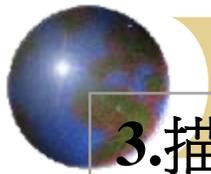
- 情境不是
- 落點預測
- 環繞中間點或基本案例的變量
- 對未來的一般化觀點
- 多個專家預測的加權平均值

- 情境乃是
- 對於數個似真性未來備選方案的描繪
- 對未來若干個顯著性結構差異的論點
- 具高度決策取向
- 結論具高度管理意涵

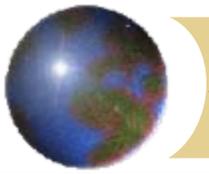


SRI的學者

Tucker (1999)	韓子光、 蔡猷陞 (1996)	Schwartz (1996)	Schoema ker (1993)	Ogilvy、 Mandel、 Yu等人 (1996)
1.由決策者認定目標	1.選定目標領域	1.認定決策或議題焦點	1.定義範圍 2.確認主要利益關係人	1.認定決策焦點
		2.列出關鍵因素		2.認定關鍵考量因素
2.建立趨勢系統	2.系統技術分解	3.列出驅動力量	3.確認基本趨勢	3.分析驅動力量
	3.產品技術需求	4. 排序關鍵因素與驅動力量	4.確認關鍵不確定項目	4.選擇不確定軸面

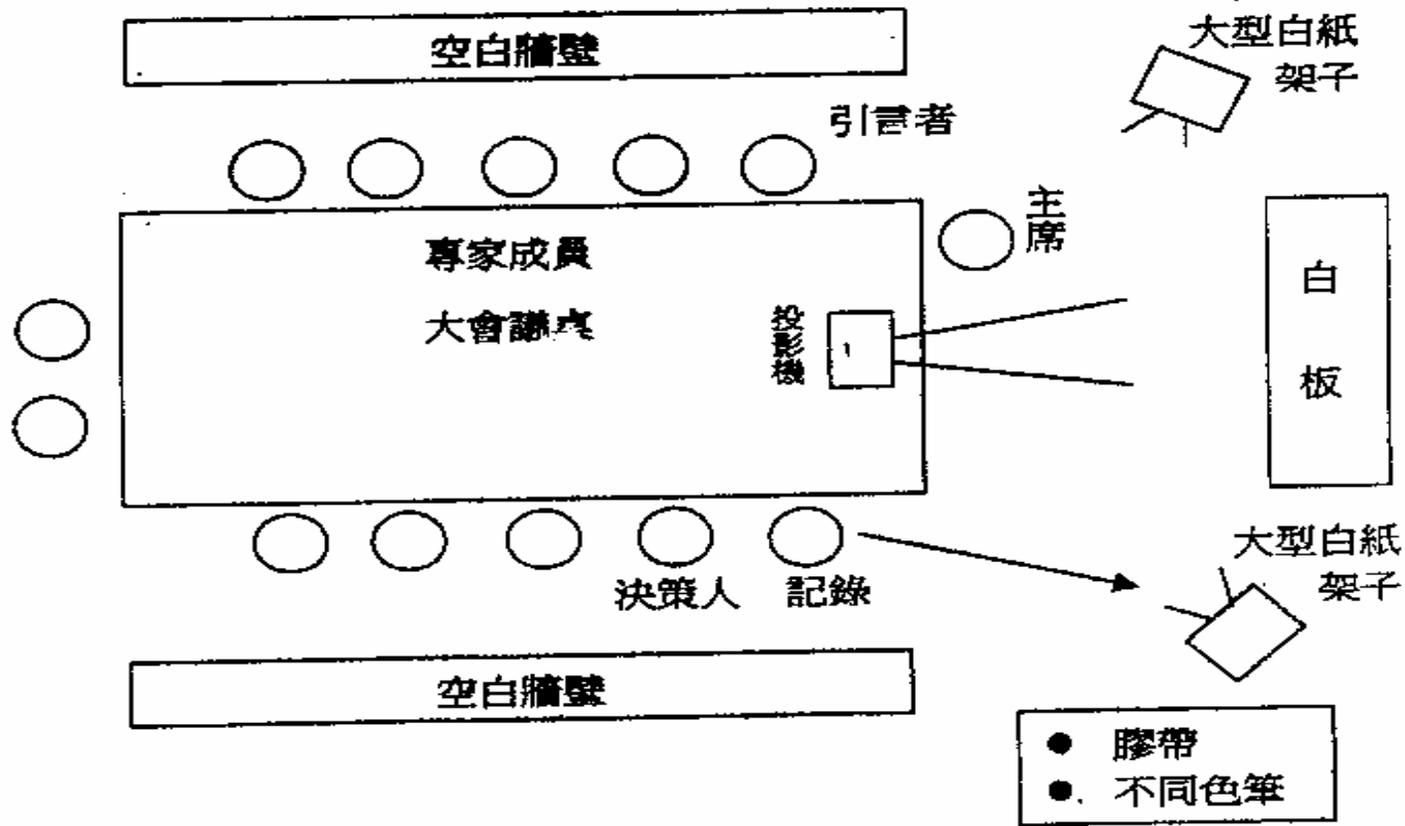


3.描繪情境	4.列出可能路徑	5.發展情境邏輯	5.建構初步的情境主題	5.選擇並增修情境內容
4.增修情境涵義	5.選定路徑	6.增修情境內容	6.辨認其一致性和合理性 7.發展學習性情境	
5.考慮預警訊號		8.選擇領先指標	8.確認研究的需要 9.發展數量模型	
6.驗證成效		7.決策或議題涵義	10.發展決策性情境	6.分析決策涵義



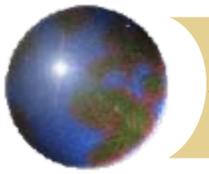
## 實施情境法的關鍵成功因素

- 需要一位公正熟練的議題引導人。
- 參與成員需包括多種不同領域的專家，如科技工程、醫學心理、法律政治、會計經濟、管理行銷等，以有效處理複雜議題。
- 會議參與成員需高度配合議題的進行，盡可能全程參與，並提供有效資訊。
- 會議參與人數最好在10-13人之間，以進行良好的互動討論。



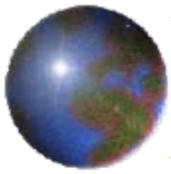
9-2  
 附圖一 情境專家會議會場布置(12人) A128

註：記錄應於大型白紙架上，扼要記下各人發言內容，並依序編號於白紙上。當寫滿一頁後，即撕下用膠帶黏附於白牆上，供與會成員隨時瀏覽、回顧。

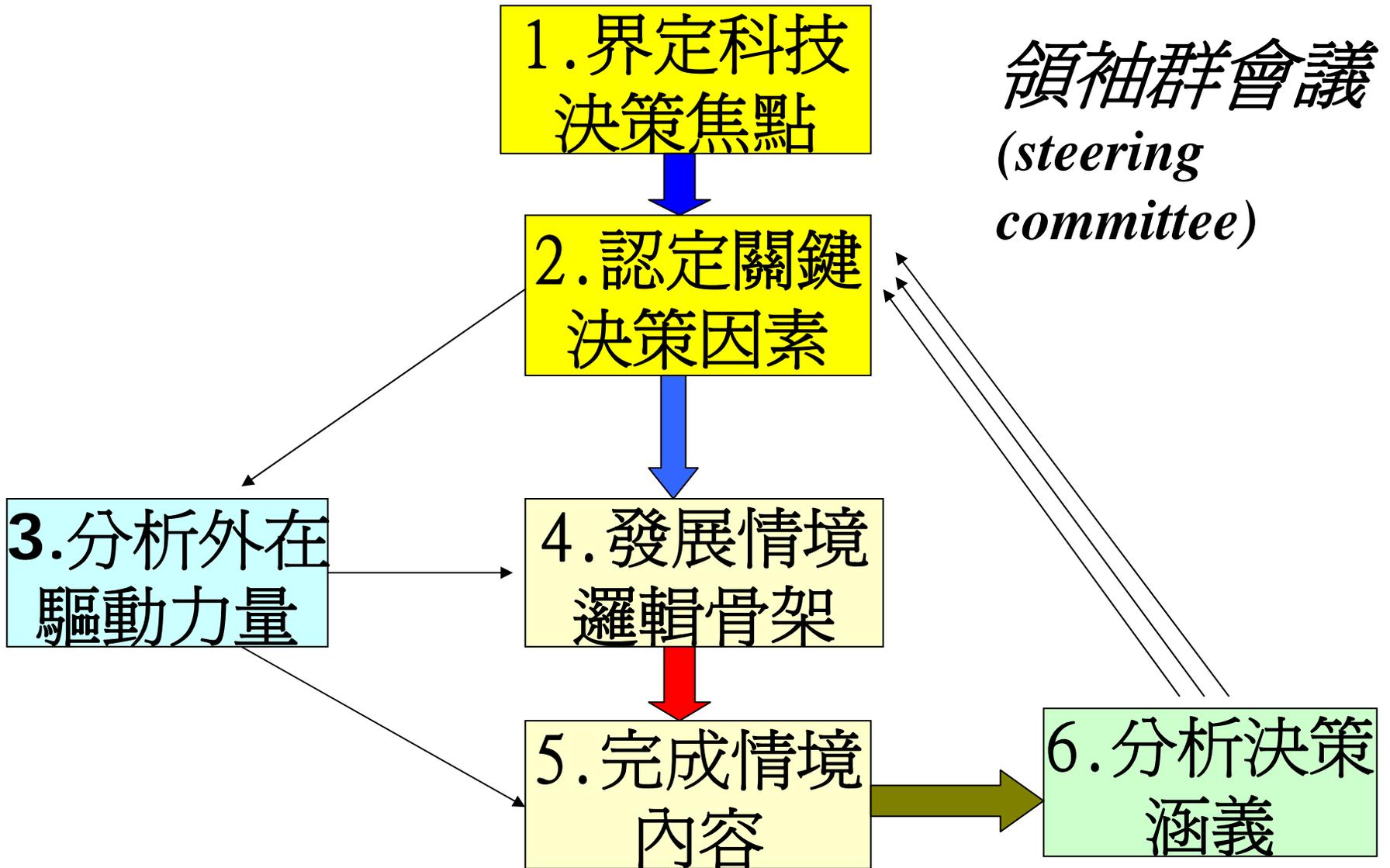


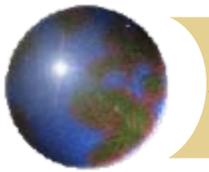
# 運作焦點團體

- 團體的環境安排：提供中介者和團體成員之間，最大的眼神接觸機會，以創作一個不具威脅及非評估性的環境，使成員可自由開放表示意見。
- 圓形安排，或最合理接近性的安排。
- 愛講話的人，穿插不愛講話的人。
- 最不愛講話的人安排在中介者的對面。
- 善用桌子：以建立安全感，集中注意力，放置物品，透過個人空間的營造以提高受訪者自在感。
- 善用名牌：以提高團體認同感與凝聚力。



# 情境預測的六大步驟





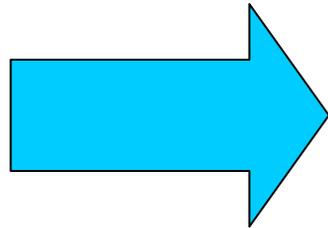
情境預測

研究問題：  
Tell a story to Y

調查問題：

$$Y=f(X_i) \\ =g(Z_j)$$

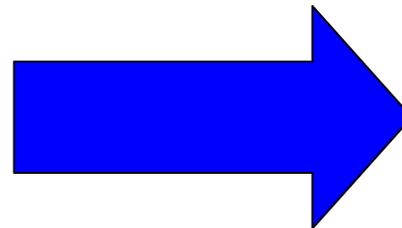
驅動力量



管理問題：

$$Y=f(X_i)$$

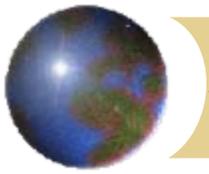
KDF



管理難題：

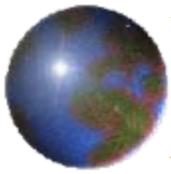
Y

決策焦點



## (1). 認定決策焦點(*decision focus*)

- 管理難題：即確定所要進行的決策內容項目，藉以凝聚情境發展焦點。
- 首先須認定命題，即認定探討的主題：網路安全技術，進行情境分析。
- 了解決策問題之所在與其思考的方向，以此為核心進行後續步驟。



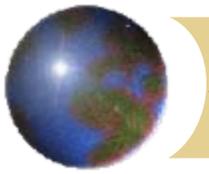
# 認定關鍵決策問題

**How**：發展此科技的方式？

**What**：決策問題涉及此種科技的發展？何種技術特性，是在被發展和應用時必須要加以考慮的？

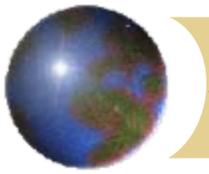
**Who**：誰是此一決策問題的關鍵人物？那個組織是最佳人選？政府應扮演何種角色？

**When**：發展此項科技的時間長度為何？



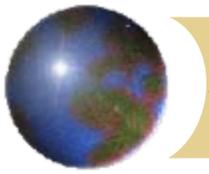
# 認定關鍵決策問題(系列問題)

- **What**：何種科技組合，是政府投資上，應列為優先執行的？就此一核心科技而言，有什麼樣的科技，是能夠再被發展和應用的？
- **When**：何時是我們發展此項科技投資的適當時機？此一科技的發展時機為何？
- **Who**：誰應該來推動此一科技策略？那一個部門或組織為最適當的人選？政府應該扮演何種角色？預算上的容許性為何？
- **How**：為支持本企業此一科技策略，本企業必須要發展那些重要的科技能力？什麼是本企業應發展的核心科技？我們應該自製或購入此項科技？



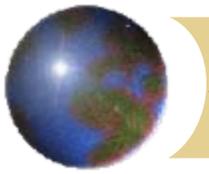
# 技術知識的基本特性

- 1. 內隱性：技術無法明文化之程度。
- 2. 高複雜性(**complexity**)：無法再行分解的單元數。
- 3. 高不確定性：技術非標準化程度。
- 4. 相互依賴性(**interdependence**)：技術之間高系統化程度，與互相關聯性。
- (**Teece, 1992; Scott, 1992\***)



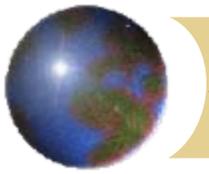
# 技術知識的延伸特性

- 1. 路徑相依度 (path-dependency)
  - 2. 技術累積性 (cumulative)
  - 3. 不可回復性 (irreversibility)
  - 4. 非專屬性 (inappropriability)
- (Teece, 1996)



# 認定關鍵決策問題---執行篇

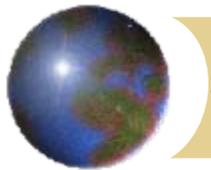
- 1.先由第一位技術專家提出該項科技，在科技發展時的重要技術特性**1-2**項。第二位技術專家亦接續提出之。第三位技術專家類推之。
- 2.稍為作歸類與整理，將同類的放在一處。
- 3.請每一位提出者簡短說明何以該項技術特性被提出的理由。
- 4.主持人試圖尋求共識決，以得出重要技術特性一至二項。最好能區分第一與第二順位。
- 5.萬不得已，主持人發下選票，以不計名方式進行表決。選出**1-2**個技術特性，進入第二階段。



## (2). 認定關鍵決策因素

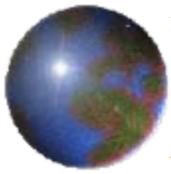
- 管理問題：即認定所有會影響上述決策做成的各項關鍵因素。
- 關鍵性決策因素係指：要使該項科技能夠發展出一個好結果時，必須要有的外在決定因素。

羅列出所有與決策問題有關之因素。再去蕪存菁，以獲得關鍵決策因素(key decision factor, KDF)。



## 認定關鍵決策因素(KDF)

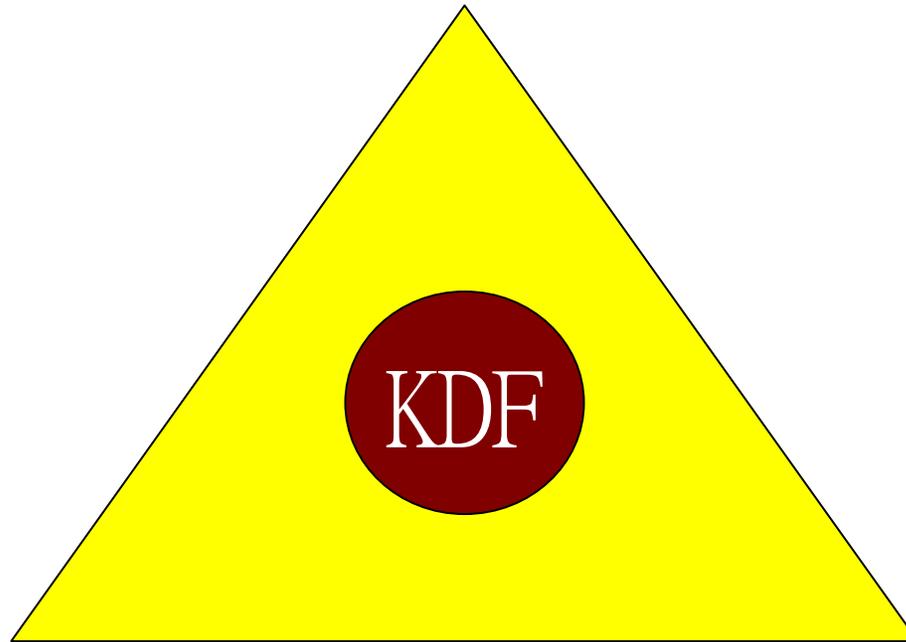
- 列出所有會影響該科技決策成功，或是失敗的關鍵性決定因素。也就是會直接影響決策者，做出此一決策的外在環境因素。
- 在科技預測上，關鍵性決策因素指：要使該項科技能夠發展出一個好的結果時，必須要有的外在決定因素。
- 就某項科技而言，若想要好好發展該項科技時，必須要有的外在決定因素為何。



# 關鍵決策因素認定

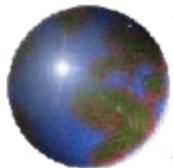
需求面：市場成長、  
經濟情勢、競爭者等

經濟架構基本模式



管制面：政  
府政策與  
管制運作  
方式等

供給面：績效標  
準、替代性科技等



# 關鍵決策因素的認定

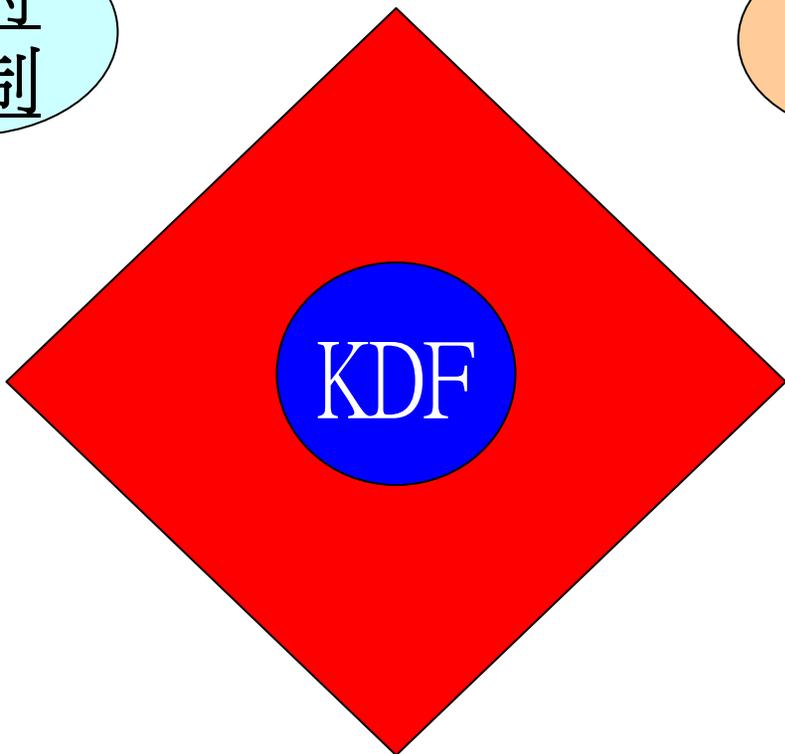
企業策略

政府  
管制

突發  
機會

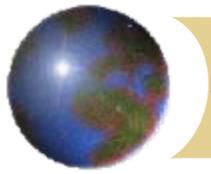
自然資  
源稟賦

市場  
需求



產業支  
援體系

國家競爭力  
鑽石矩陣



# 關鍵決策因素的認定

組織使命、策略選擇等

組織結構體模式

(Leavitt ,  
Gailbraith)

環境面

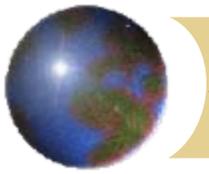
結構面：組織設  
計、分權與授權等

工作面：  
技術屬  
性、技術  
資源、技  
術能力、  
技術策  
略、技術  
學習

KDF

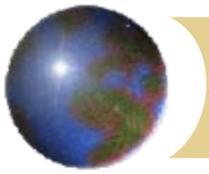
資訊面：  
決策機制、  
資訊介面等

人員面：  
高階支持、  
激勵與誘因  
制度等



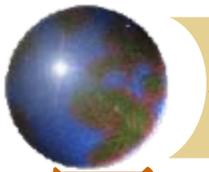
# 核心技術特性與KDF之關聯(一)

內隱性	技術工作	資源：人力、財力、物力。
複雜性	技術學習與分享	技術吸收能力、技術轉化能力、擴散能力
不確定性	資訊系統介面	高涵蓋面、即時反應
相互倚賴性	組織結構	專業化(垂直分工)、部門整合(水平聯繫)、分權化



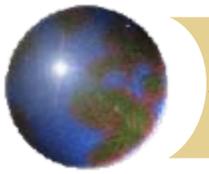
## 核心技術特性與KDF之關聯(二)

累積性	激勵系統	高階支持、培植訓練、獎懲制度。
不可回覆性	激勵系統	同上。
非專屬性	科技法	專利保護。
不明確	環境	複雜性(多元內涵)、變異性(多變化)、迅速反應。



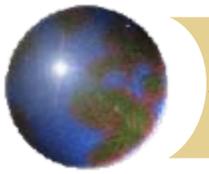
# 國家競爭力的鑽石矩陣模式

技術特性	與KDF之 關聯	內涵
內隱性	資源秉賦	技術資源與能力
複雜性	市場需求	市場大小、市場成員、成長潛力、競爭者
不確定性	組織策略	企業策略或政府政策、決策機制、管制體系
相互倚賴性	產業支援體系	產業供應鏈、上下游企業體的動向
累積性	組織策略	企業策略或政府政策、決策機制、管制體系



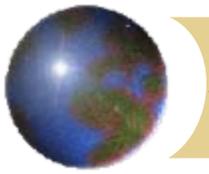
# 認定關鍵決策因素 --- 執行篇

- 1.先輪流每一個人提出一項**KDF**，約可產生**10-15**個**KDF**。第二輪則徵求自願提出者。
- 2.稍爲作歸類與整理，將同類的放在一處。
- 3.每一類分別找二到三個**KDF**，請提出者簡短說明何以提出的理由。
- 4.在表決前，主持人先說明各分個分類的重要性順序。發下選票，以不計名方式進行表決。
- 5.選出較無爭議的前三或四或五名，餘下再經短暫討論後，即進行第二輪表決。
- 6.最後選出**5-7**個**KDF**，進入第三階段。



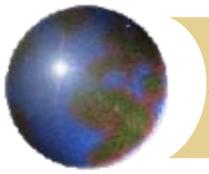
## 例：網路安全科技的關鍵決策因素

- 需多少預算，預算來源如何 (16)
- 中心是否有專業技術人員 (12)
- 做好組織架構調整 (10)
- 做好**SWOT**研究分析 (9)
- 發展技術生命週期長的單元技術 (7)
- 評估還本時間 (7)



### (3).分析驅動力量

- 調查問題：認定重要的外在驅動力量 (driving force)。
- 涵括技術、政治、社會、經濟、文化各層面，以決定關鍵決策因素的未來狀態。
- 一如關鍵決策因素，由專家取得共識來產生。



# 分析外在驅動力量

- 1. 界定驅動力量：在外在環境下，認定出會影響前述關鍵決策因素，未來狀態的各種外在背後力量。驅動力量是情境構圖的基本元素，它決定了故事的結局發展。

2. 評估外在驅動力量。分成：衝擊程度與不確定程度，以形成衝擊與不確定矩陣。衝擊水平：該驅力對決策問題的重要性程度，該驅力會影響該事件的成就與否。不確定性：該驅力受外界環境影響後，未來變化方向與程度上的不明確程度。

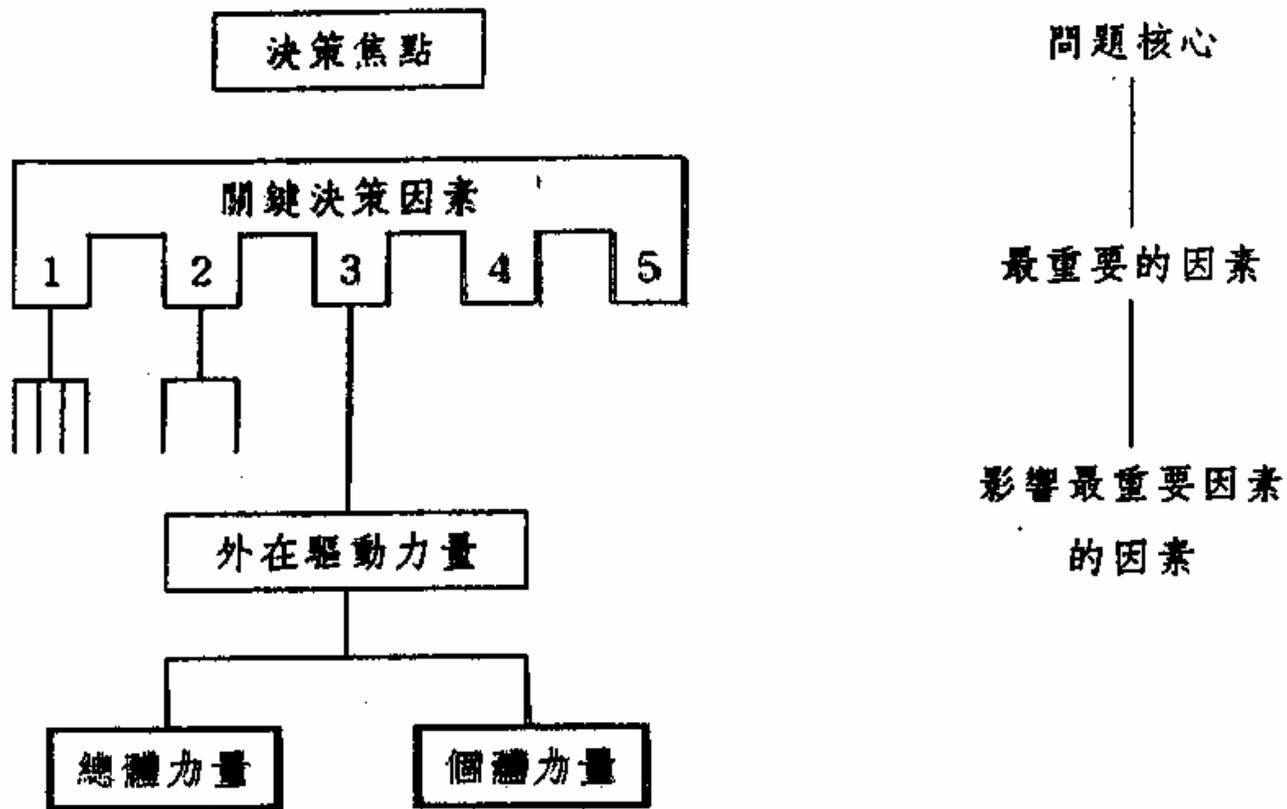
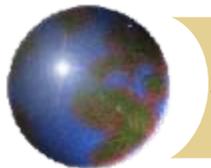


圖 10-1 決策焦點的鳥巢式架構 A145



# 五類外在驅動力量

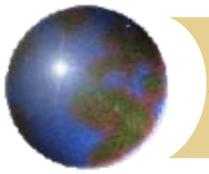
經濟力量：  
國際經濟與  
市場供需

政治力量：  
政府政策與  
管制體系

科技力量：  
科技發展與  
擴散狀況

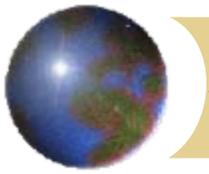
環保力量：  
國際形象與  
環保運動

社會力量：  
消費者價值  
與生活型態



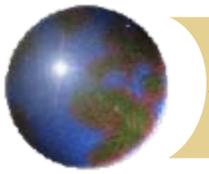
## 實例：驅動力量—科技—網路安全科技

- (1) 科技發展成熟程度
- (2) 重點發展項目
- (7) 能否說明市場效益
- (8) 科資中心現有機構之科技基礎建設
- (16) 有公信力的認證制度
- (17) 專業知識的保留與傳達
- (54) 技術進步的速度
- (55) 市場上其他相關技術的發展狀況
- (57) 研究團隊之研究實力
- (58) 政府預算支援程度
- (59) 行政資源、採購法



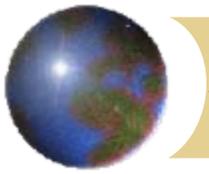
# 分析外在驅動力量 --- 執行篇一

- 1.以團隊接力腦力激盪的方式，來獲得各個別的影響驅力。即分別就每一項**KDF**，先輪流每一個人提出一項驅動力量，約可產生**10-15**個**KDF**。
- 2.第二項**KDF**則反方向再輪流提出一次，亦可產生**10-15**個**KDF**。第三項**KDF**則依此類推，前三項**KDF**共約可產生**30-45**個**KDF**。
- 3.然後，徵求自願者再增補若干驅動力量。
- 4.接著就第**4-7**個**KDF**一起共同考量，每一個人提出一項驅動力量，並視情況考慮再執行第二輪的提案，共約可產生**10-25**個**KDF**。



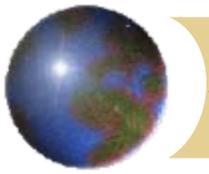
## 分析外在驅動力量 --- 執行篇二

- 5. 然後，再一次就全部**KDF**徵求自願者來增補驅動力量。
- 6. 這時，應該大約有**45-75**個驅動力量。此時稍作歸類與整理，將同類的放在一處。
- 7. 每一大分類分別找一到二個驅動力量，請提出者簡短說明何以提出的理由。
- 8. 直接以具名投票方式，就不確定程度與衝擊程度進行表決。或是以電子問卷進行投票，最後選出三分之一(**15-25**)個**KDF**，進入第四階段。



# 衝擊水平與不確定程度

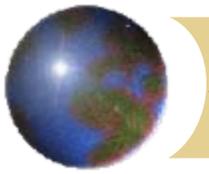
		不確定程度		
		低	中	高
衝擊水平	高	已預定之因素	高度不確定性	關鍵不確定性
	中		中度不確定性	高度不確定性
	低			



## 評估外在驅動力量 (續)

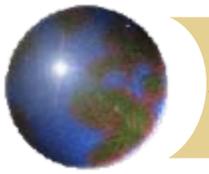
高衝擊水平高不確定性群：是情境分析的重點所在，稱為關鍵不確定性。是被認為重要，但卻無法有效掌握的一群；使我們擔心受怕，且具有希望的所在。

高衝擊水平低不確定性群：是能有效影響決策，惟驅力未來變動的大小方向較為確定。是為已預定的要素，例如：緩慢變動的現象、位於輸送帶路中的事件、不可避免的事件磨擦、受限制的局面。



## 例：衝擊水平(Y)與不確定程度(X)

1, 9, 19, 23	<u>社會 2,</u> <u>經濟 26, 27,</u> <u>科技 54</u>	<u>政治 10, 12, 18,</u> <u>31. 40, 45, 46,</u> <u>科技 55, 58</u>
17, 24, 25, 43, 50, 51	5, 33, 36, 37, 44, 47, 48, 52, 53, 57, 59, 60	<u>社會 6,</u> <u>經濟 22, 28, 49</u>
3, 4, 8, 11, 21, 29, 30, 35, 38, 39, 42	7, 13, 16, 20 32, 34, 41, 56	14, 15



# 關鍵不確定性 18個

## ● 經濟

- (22) 創新的誘因程度
- (26) 中心提供足夠技術資源
- (27) 提供資源的成本
- (28) 專業人員生涯管理
- (49) SWOT分析結果可行性

## ● 科技

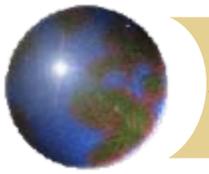
- (54) 技術進步的速度
- (55) 市場上其他相關技術的發展狀況
- (58) 政府預算支援程度

## ● 政治

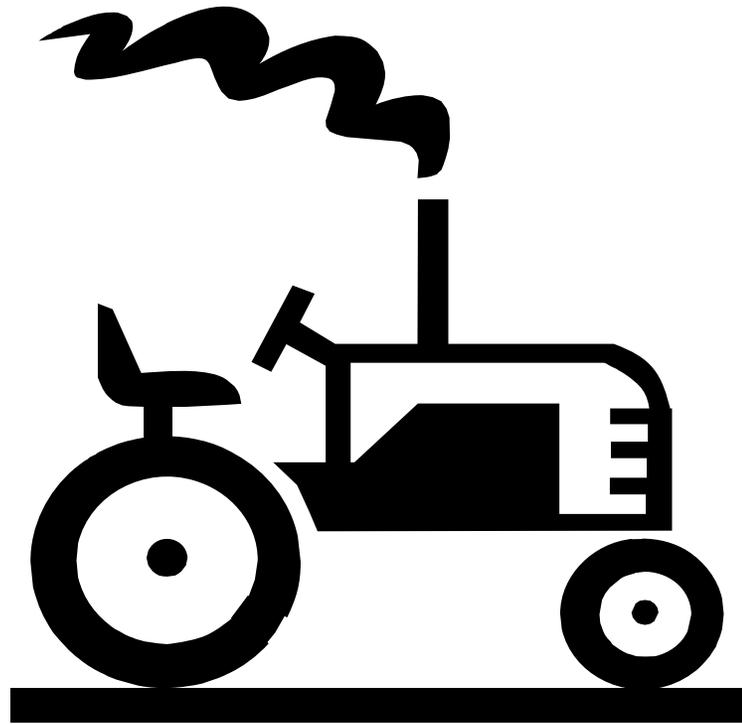
- (10) 政府支持重視程度
- (12) 單位主管施政順序與計畫
- (18) 高階經理的專業領域
- (31) 組織架構調整的難易度與限制
- (40) 上級對網路安全重視度
- (45) 是否有政治力介入
- (46) 研究者客觀程度

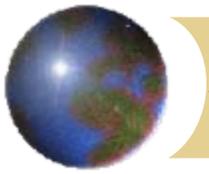
## ● 社會

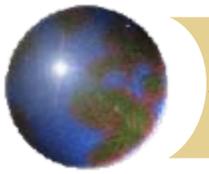
- (2) 市場人力供需
- (6) 國內外駭客人數



## 下一步---(4).情境邏輯分析

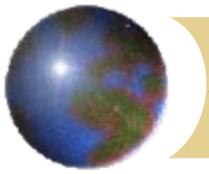






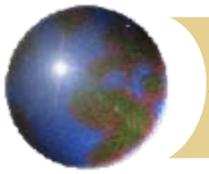
# 技術預測方法：主觀方法

- 1. 專家判斷法：
  - 腦力激盪法、德爾飛法、名義團體技術。
- 2. 整體分析預測法：
  - (1). 結構輪廓形式：相關事件樹、層級性影響追蹤系統、層級分析程序、技術道路圖。
  - (2). 整體內容形式：*情境分析法*。



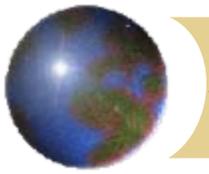
# 技術預測方法：客觀方法

- 3. 趨勢外插法：
  - (1). 簡單外插：直線形式、指數形式、遞減式指數、**logistic**曲線形式與其變形
  - (2). 時間序列估計：天真模型、移動平均法、指數平滑法、單變數**ARIMA**法、**X11**法。
- 4. 類比方法：
  - (1). **S**型曲線：**Pearl**模式、**Gompertz**模式、長波模式。
  - (2). 歷史類比。



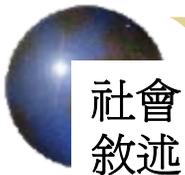
# 技術預測方法：客觀方法

- 5. 因果模型法：
  - (1). 計量經濟模型：單一方程、聯立方程式。
  - (2). 多變量時間序列模型：多變量 **ARIMA**、結構技量時間序列。
  - (3). 其他模型：相互衝擊分析、投入產出模型、系統動態模型。



# 模式方法評估的三個構面

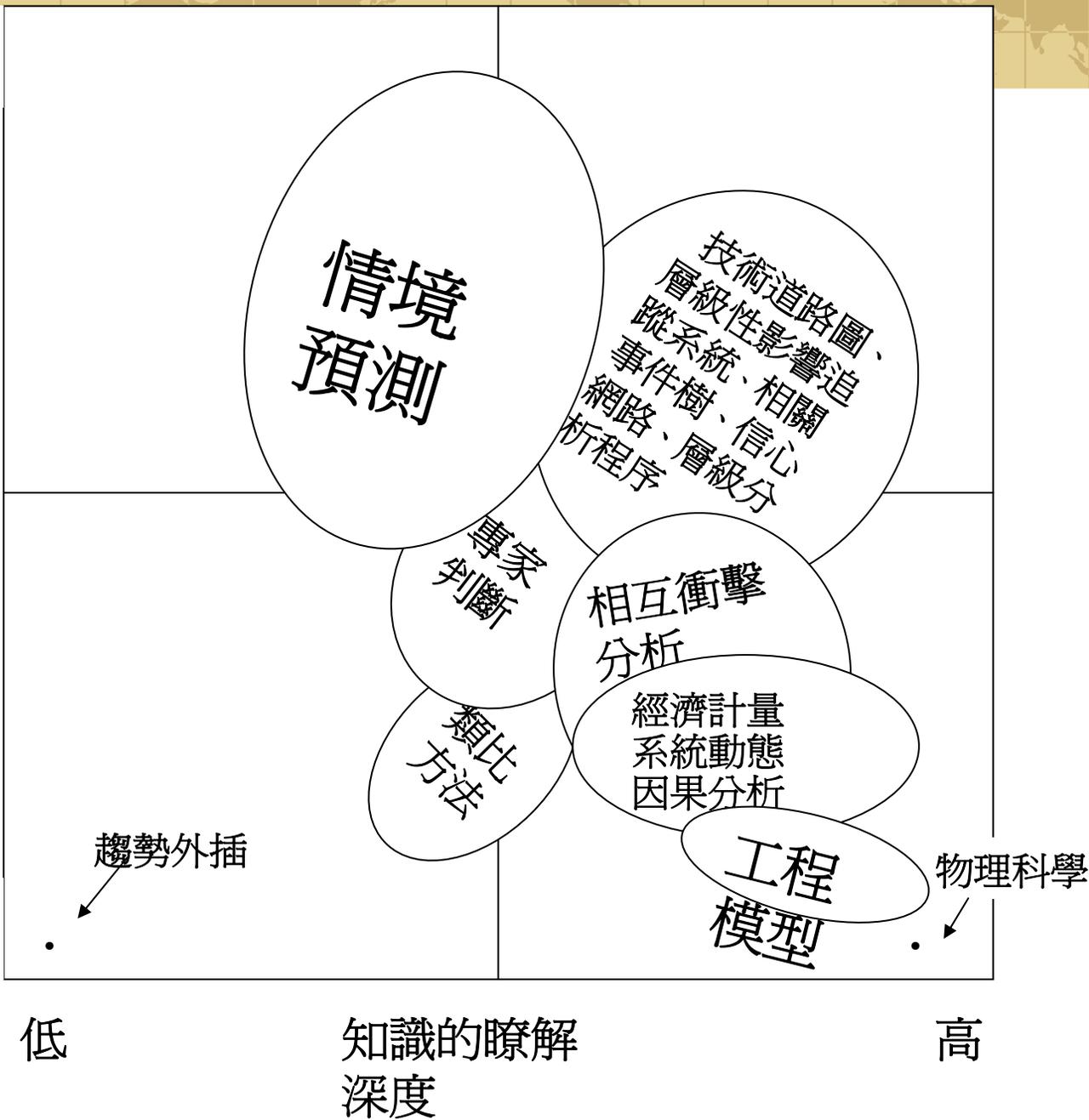
- **深度**：指對事件相關知識的了解程度，即在因果關係下，對各個別因素的深入了解之程度。
- **廣度**：指對背景環境描述的廣泛程度，是否包括各個層面的背景環境因素。
- **精度**：預測模型的精確程度，指在模式中各項因素，能透過數量化操作性定義，表示的程度，與結果能以一明確數值，表示預測結果的程度。 **A91-93**

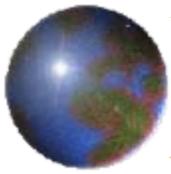


社會敘述

環境背景的敘述深度

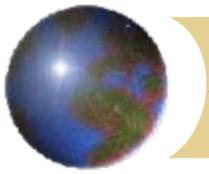
技術敘述



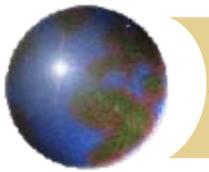


# 參考文獻

- 陳澤義(2005)，*科技管理：理論與應用*，台北：華泰文化圖書公司。
- 陳澤義(2005)，*技術預測社會群體研究計劃*，工業技術研究院產經與資訊服務中心委託研究計畫報告。
- 邱繼震(2002)，*網路安全科技情境預測之研究*，銘傳大學管理科學研究所碩士論文，台北。
- 陳澤義(2001)，*前瞻計畫問卷調查與統計方法操作指導手冊*，國科會科資中心計畫報告。
- 賴奎魁、鄭伶如、陳柏宇(2001)，*技術情境之研究—以接觸式影像感測器業為例*，*管理與系統*，第八卷第四期，頁421-438，10月。
- 余序江、許志義、陳澤義(1998)，*科技管理導論：科技預測與規劃*，台北：五南圖書出版公司。



- 韓子光、蔡猷陞(1996)，“技術預測應用於研發計畫之擬定”，*光電工程*，第五十四期，頁35~44。
- **Chen, Tser-yieth, and Chiou, Ji-jenn (2004), “Forecasting the Development of Internet Security Technology in Taiwan via Scenario Analysis,” *International Journal of Services Technology and Management*, 5(2), 170-180.**
- **Chen, Tser-yieth (2006), “Scenario Analysis with Embedded Technology Roadmap for Digital Video System Platform for the Family Use Development,” *International Journal of Services Technology and Management*, accepted and forthcoming.**
- **Tucker, K. (1999) , "Scenario Planning", *Association Management*, Vol.51, Issue.4, pp.70-75.**
- **Schwartz, P. (1996) *The art of the long view: planning for the future in an uncertain world*, John Wiley & Sons, Inc., New York.**



- **Stanford Research Institute (1996), *Technology Portfolio Planning Workshop*, Vol. I-IV, Stanford Research Institute Report, Chattanooga, TN.**
- **Stanford Research Institute (1996), *Integrated Technology Planning*, Stanford Research Institute Report, Menlo Park, CA.**
- **Schoemaker, P. J. H. (1995), "Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking", *Sloan Management Review*, pp.25-39, winter.**
- **Schoemaker, P. J. H. (1993) "Multiple Scenario Development : Its Conceptual and Behavioral Foundation", *Strategic Management Journal*, Vol.14, 1993, pp.195-202.**
- **Yu, S.K. Oliver (1991), *Technology Management and Utility Planning: An Integrated Approach and Some Useful Tools*, Stanford Research Institute Report, Menlo Park, CA.**
- **Wack, P. (1985), "Scenarios: Shooting the Rapids", *Harvard Business Review*, pp.139-150, Nov.-Dec.**
- **Wack, P. (1985), "Scenarios: Uncharted Waters Ahead", *Harvard Business Review*, pp.73-89, Sep.-Oct.**