

技術情境與策略規劃整合性模式之研究

A Study in Integration of Technology Scenario and Strategic Planning

鄭伶如 Lin-Ju Cheng
國立台北大學企業管理學系

Department of Business Administration, National Taipei University

(Received August 15, 2003; First Revised December 12, 2003; Second Revised April 21, 2004; Third Revised
June 1, 2004; Accepted August 20, 2004)

摘要：傳統策略規劃是透過企業經營使命的建立、SWOT分析，配合經營策略等一連串步驟所形成，主要針對當前環境變遷所做的靜態策略性決策分析。然現今環境瞬息萬變、傳統策略規劃面臨重大挑戰，對於一向重視創新和研發的高科技產業而言，策略規劃不只是SWOT分析、企業經營使命、經營策略的結合，更需整合全面品質管理觀點，亦即策略規劃需要具有前瞻的眼光，洞悉、預知未來環境可能演變之各種狀況的先見之明，以提昇其策略規劃與決策品質。為達成上述目的，唯有運用技術預測--情境分析法才可勾勒出接觸式影像感測器業未來所有可能的各種技術情境。因此，本研究建立技術情境與策略規劃整合性模式，接著再以全球CIS領導廠商--敦南科技股份有限公司為例，運用此模式作為該企業擬定其技術策略之依據。

關鍵詞：策略性決策；技術情境；技術策略規劃；技術策略；接觸式影像感測器

Abstract： Technology strategic planning includes the establishment of the mission of company management, SWOT analysis, forecasting etc. The strategic mainly focuses on the changes in the current environment. However due to the changeable environment and shortening product life cycle, firms can't make the adjustment or response immediately. Hence, it would have a big challenge in the traditional strategic planning. As to the innovative high tech industries, technology strategic planning includes not only the combination with mission and strategy but also the integration of TQM. It would

consider the current environment to plan the strategy and the foresight in the future to improve the strategic planning and quality. In order to perceive the foresight of future environment in any kind of situation, only scenario analysis can make a picture of CIS in any future possible technology scenario. Thus, this study established a model for integration between technology scenario and technology strategic planning in advance, in addition, it takes the Dyna Image Corporation which is the leadership of the CIS suppliers as the example that could make their technology strategies based on this model.

Keywords: Strategic Decision Making, Technology Scenario, Technology Strategic Planning, Technology Strategy, Contact Image Sensor (CIS).

1. 緒論

對於一個重視經營績效的接觸式影像感測器（Contact Image Sensor；CIS）的企業而言，以創新觀點掌握技術，製造低成本或差異化的產品（Afuah, 1998）以持續其競爭優勢乃是該企業最關心的課題。而上述所提的企業經營決策問題，即是該產業所注重的技術預測（technology forecasting）意涵。所謂技術預測，係指對未來的產品與製程技術所進行的合理預測（Porter, et al. 1991），可作為策略規劃的前置作業（Schoemaker, 1995；Ringland, 1998；Wright, 2000），亦是技術規劃的首要步驟（Porter, et al. 1991）；換言之，就是將技術向前做推論。若對技術推論有所偏差，隨之進行的策略規劃亦將產生偏誤，而致使企業在競爭劇烈的環境中遭到淘汰，甚至從此一蹶不振。因此，對於將技術視為企業的核心競爭力（Hamel and Prahalad, 1994；Markides and Williamson, 1994；Gallon, Stillman and Coat, 1995）的CIS業具有深遠的影響。準此，有必要對該產業的技術發展，建立一具前瞻性、洞燭機先的技術預測與策略規劃整合性模式，以確保其持續性競爭優勢。

檢視在學術發展過程中的技術預測方法種類繁多（Porter, et al. 1991），如趨勢分析或迴歸模型等，此類模型皆對未來進行單點預測。然CIS環境詭譎多變、不確定性因素高，再加上技術的演變為隨機過程並無特定軌跡可循，並不適合選擇單點預測的技術預測工具。事實上，最適合用來預測該產業複雜環境的工具即為情境分析法，起源於第二次世界大戰（Kleiner, 1996），隨後美國空軍亦使用此預測工具從事軍事戰略規劃，以擬定不同的應變對策。大戰後，情境預測工具由Rand公司充分運用，用來發展新型式的武器技術，而該公司的Kahn將預測觀念加以發揚光大，提出情境描述法（scenario writing），係指將定量模型結果加以整合並以故事或劇本方式表達；史丹福研究院（Standford Research Institute；SRI, 1970）透過情境分析步驟以獲得數個情境；Schoemaker（1995）、Ringland（1998）等學者亦致力於情境分析的研究，並認為情境分析是一

種策略性思考的工具，亦即將情境分析融入策略規劃中，故情境分析也可稱為情境規劃（scenario planning），此為企業用來描繪未來可能發生情景的一種方法。

至於在實務界，自1970年代起掀起情境分析熱潮，知名企業如：GE、Shell，政府機構如：美國醫療系統及英國的國家醫療服務（National Health Service；NHS）已廣泛使用情境分析作為技術預測工具：或是將此分析工具與企業策略相結合，以成為該企業長期策略規劃的一部份（Wilson, 1973；Linneman and Klein, 1979；Linneman, 1983；Leemhuis, 1985；Schoemaker, 1995）；亦或是作為策略性思考和學習的工具（Ringland, 1998）。然而，上述學者的研究，僅提出將情境分析整合策略規劃的基本概念或所扮演角色的說明，並未提出具體完整的整合性模式。

而一般傳統策略規劃是透過企業經營使命的建立、外部環境機會與威脅、企業內部優勢和劣勢的SWOT分析及策略形成與執行等一連串步驟所形成（Ansoff, 1965；Andrews, 1971；Hofer and Schendel, 1978），主要針對當前環境所做的靜態策略性決策分析。然而環境瞬息萬變、科技日新月異、產品生命週期大幅縮短，致使企業無法快速因應，故一般傳統策略規劃面臨重大挑戰。而對於講究創新技術和研發的CIS業而言，策略規劃不再只是SWOT分析、企業經營使命、經營策略的結合，更需整合全面品質管理觀點，不只是靜態考量現今環境以擬定技術策略，更需要具有前瞻性的眼光，洞悉、預知未來環境可能演變之各種狀況的先見之明（foresight）（Hamel and Prahalad, 1994）以降低不確定因素，進而提昇策略規劃與策略性決策的品質（Wright, 2000；Miller and Waller, 2003）。而Porter等學者（1991）亦強調，技術預測是技術規劃的首要步驟；換言之，在進行技術策略規劃時，須先對技術進行測度，至於使用何種技術預測方法，Porter等學者（1991）並未在技術規劃架構說明。而技術預測方法眾多，為洞悉未來環境之各種狀況，唯有透過情境分析法才可勾勒出CIS業未來所有的技術情境，而情境分析所獲得的未來技術情境結果，若取代只靜態考量現今環境SWOT分析並與策略規劃加以整合，必能提昇其策略性決策品質。據此，本研究依據Porter等學者（1991）的技術規劃精神，將SRI（1970）情境分析、一般傳統策略規劃等理論加以整合並進行增減，以建立本研究技術情境與策略規劃整合性模式。

本研究以下的論文結構內容主要分為四部分。第一部份為理論背景，探討技術情境與策略規劃整合性模式。第二部分為研究方法，包含研究對象、個案研究方法及資料來源進行說明。第三部分為針對敦南科技之技術情境與策略規劃整合性模式進行實例探討。第四部分為結論與未來研究建議。

2. 理論背景

2.1 技術情境與策略規劃整合性模式

情境的產生，是採用專家判斷法及結合訪談與問卷、德菲法、腦力激盪法所得（SRI, 1970；Wilson, 1973；Schoemaker, 1995；Ringland, 1998）。關於分析步驟，Schoemaker（1995）提出十個

步驟，強調步驟使用應配合產業特性和實際狀況來進行增減。至於知名企業，如GE、英國航空等皆運用SRI所提的六項步驟：確認決策焦點、確定關鍵決策因素、分析外在驅動力量、選擇不確定軸面、選擇並增修情境內容及分析決策涵義加以執行且成果卓著 (Wilson, 1973; Schoemaker, 1995; Moyer, 1996; Baldock, 1999)。然而，情境分析為技術預測的工具之一，其結果僅產生未來環境可能狀況的數個情境，亦即只作為Porter等學者（1991）所提出的技術規劃架構中的第一步驟。而依據其技術規劃架構精神，企業應先行預估規劃期間內的技術可行性後，再進行其他規劃步驟。據此，本研究以技術預測：技術情境作為本研究整合性模式的第一步驟。

有關技術情境的選擇，國內對於技術預測的相關研究甚少，僅張寶誠等學者（民89）以台灣通訊工業為實證對象，運用德菲法進行該產業之趨勢預測研究；袁建中、金憲、謝志宏（民90）則以BP法探討未來五年的航太產業發展趨勢，而運用情境分析法進行研究者更付之闕如，僅賴奎魁、鄭伶如、陳柏宇（民90）結合Schoemaker（1995）及SRI六項步驟（1970）加以修正以提出情境分析八項步驟，探討CIS技術情境並推演出三個CIS技術情境。由於國內以情境分析作為技術預測工具的研究少，加上賴奎魁、鄭伶如、陳柏宇等學者（民90）之研究及與本研究實證產業相同。據此，本研究以此三個CIS技術情境，整合至技術策略規劃中。

本研究直接延用賴奎魁、鄭伶如、陳柏宇（民90）所提出的天下承平、戰國時代及三國鼎立等三個技術情境，將之導入並整合至策略規劃，以形成技術情境與策略規劃整合性模式，進而擬定技術策略。技術情境的主要軸面有三，而每項軸面亦可分為兩類，其中CIS技術發展，可區分為從舊技術漸進改變成新技術的「技術性競爭」及在研發和創新程序中產生重大突破時，致使技術呈現跳躍式變革的「競爭性技術」；而科技環境軸面，則可分為「穩定持平」及「動盪不安」兩種屬性；產業競爭型態則包括「自由競爭」和「寡佔市場」等。當CIS技術發展屬技術性競爭、科技環境為穩定持平而產業競爭型態為自由競爭時，此情境為「天下承平」技術情境；當CIS技術發展屬競爭性技術、科技環境為動盪不安而產業競爭型態為自由競爭時，則為「戰國時代」技術情境；當CIS技術發展屬競爭技術性、科技環境為動盪不安而產業競爭型態為寡佔市場時，則此情境為「三國鼎立」技術情境。

在一般的傳統策略規劃理論中，Ansoff（1965）、Andrews（1971）及Hofer and Schendel（1978）等學者提出數個步驟：界定組織目標、使命、進行SWOT分析、策略形成與執行；Harrison（1981）將理性決策程序分成確認問題與決策準則、決策準則權重的分配、發展替代方案、評估各個替代方案及選擇最適方案等六個步驟。

綜觀上述理論可知，依據一般傳統策略規劃，在形成策略或方案時，必須先針對內外部環境與資源進行SWOT分析，之後才從數個方案或策略中選擇最適的方案或策略加以執行。而SWOT分析，僅針對現今環境所進行的靜態分析，並無法洞悉、預知未來環境可能演變各種狀況的先見之明（Hamel and Prahalad, 1994），以提昇策略規劃與策略性決策的品質（Wright, 2000; Miller and Waller, 2003）。此外，根據Porter等學者（1991）的技術規劃架構，首要步驟應先執行技術預測；

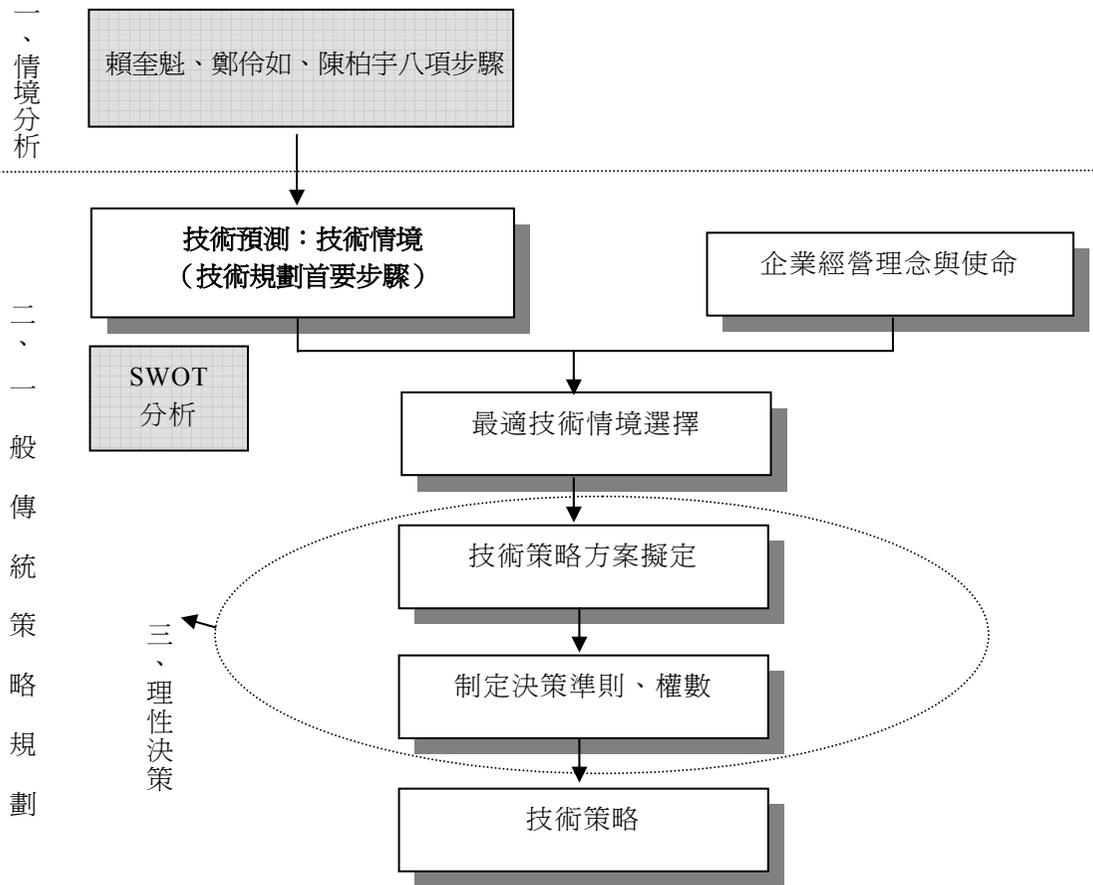
再者，SRI 情境分析六項步驟（1970）及賴奎魁、鄭伶如、陳柏宇（民90）的八項步驟中，皆針對情境分析結果所獲得數個情境，再深入探究其機會與威脅，亦即針對各情境進行外部分析。對於企業而言，採取情境分析的技術預測方法，是為了達成預知未來環境的各種狀況，而情境結果已結合外部分析，故可將情境分析所獲得的未來技術情境結果，加以取代只靜態考量現今環境的SWOT分析；第四，由於技術策略規劃，包括界定組織目標與使命到策略形成與執行，然並未針對策略形成的過程中進行細部探究。然策略制定過程為理性決策，因此，在進行技術策略規劃時，應結合理性決策程序中，有關決定方案的重要決策準則與權數等重要步驟，以形成強調能預知未來環境的各種可能結果的技術預測--技術情境，取代一般傳統策略規劃的SWOT分析，再增加理性決策程序中，決定方案的重要決策準則與權數等步驟，由此一技術情境與策略規劃整合性模式過程產生技術策略。此外，若企業經營理念與使命和技術情境無法加以整合配適，如同一個人雙眼無法對準焦距，進而無法看清楚物體、事件；換言之，企業對未來會有模糊不清的願景且無法妥善協調合作，使其具有更好的競爭力（Escobar, 1997）以維持企業的競爭優勢。因此，技術情境與企業經營理念與使命必須加以整合配適，方可使企業擬定並選擇最適的技術策略。準此，本研究建立的技術情境與策略規劃整合性模式，結合Porter等學者（1991）的技術規劃精神、SRI（1970）情境分析、一般傳統策略規劃、及理性決策程序等理論。首先提出技術規劃第一步驟：技術預測，直接延用賴奎魁、鄭伶如、陳柏宇（民90）所提出的天下承平、戰國時代及三國鼎立等三個技術情境。由於技術情境包括預知未來環境和外部分析，因此，以技術情境取代一般傳統策略規劃中的SWOT分析，並和公司經營理念與使命加以配適下，從三個技術情境中選擇出最適技術情境。之後，根據理性決策程序，再擬定技術策略方案並制定相關決策準則、權數並加以評估計算後，以排列各技術策略方案的優先順序。最後，經過客觀的權數分析，再加上環境考量和決策者等因素，選擇一最適的方案作為技術策略。此模式整合技術情境、企業經營理念與使命，使企業妥善協調與合作以擬定出最適的技術策略，使其企業具有較佳的競爭力以提昇其競爭優勢，如圖1所示。

2.2 技術策略

技術策略係指為使企業的技術進步，並使其擁有持續性競爭優勢所使用的方法、決策、政策與規劃的過程（Maidique and Patch, 1982）。因此，技術創新決策、技術的取得方式、人力資源的配適與控制等，皆為本研究探討的技術策略範圍。

至於技術策略構面的探討，已被學者引用者逾二十餘項，其中Maidique and Patch（1988）提出六個技術策略構面：技術的選擇、技術能力水準、技術來源、研究發展的投資程度、競爭時機與研究發展組織與政策等，已為眾多學者所接受引用（Maidique and Frevola, 1988）。而後繼學者在進行技術策略構面探討時，多以此六構面為主軸，再依其研究對象做某些程度的構面增減或延伸（Spital and Bickford, 1992）。據此，本研究以Maidique and Patch（1988）所提出的六項技

術策略構面為基礎，並結合其他學者觀點（Maidique and Frevola, 1988；Clarke, Ford and Saren, 1989；Danila, 1989；Klimstra and Raphael, 1992；Spital and Bickford, 1992；Zahra and Covin, 1993；Ursula Weisenfeld-Schenk, 1994；Tidd, et al. 1997），以形成本研究所使用的技術發展重心、競爭時機與地位、技術能力層次、技術取得、技術人力資源、高階主管態度、組織位階定位及研發投入之資源配適等八項構面技術策略構面。



備註：方框內有陰影者表示本研究不進行探究或刪除部份

圖 1 技術情境與策略規劃整合性模式

關於技術策略類型分類眾多，Ansoff and Stewart (1967) 依照廠商進入市場的先後順序加以分類；Miles and Snow (1978) 則以事業單位或組織的策略傾向來劃分；而Brockhoff and Chakrabarti (1988) 依照研究發展防禦性、技術模仿程度、產品發展等十二個變項，利用集群分析並以技術積極性 (technology aggressive) 高低，將技術策略進行分類。關於何者技術策略類型最適當，

Ansoff and Stewart (1967)、Miles and Snow (1978) 兩者的技術策略類型是以事業單位作為劃分依據，而本研究探討CIS，該產業注重產品技術的研發與製程創新，若以Ansoff and Stewart (1967)、Miles and Snow (1978) 的技術策略類型應用於此產業較無法面面俱到；但Brockhoff and Chakrabarti (1988) 所考慮構面廣泛且詳細，並以「技術積極性」的高低作為技術策略的指標，不失為較周延的分類方式。綜合上述相關文獻並配合產業特性，本研究以表1的Brockhoff and Chakrabarti (1988) 的分類作為研究技術策略類型之參考依據。

表1 Brockhoff and Chakrabarti 技術策略比較分析表

內容 技術策略類型	技術來源				備註
	向外購買 (buy)		自行研發 (make)		
	製程	產品	製程	產品	
防禦的模仿型	○	○	×	×	◎較○重要
製程性發展型	×		○	×	
積極性發展型	×		◎	○	
積極性創新型	×		○	○	

資料來源：Brockhoff and Chakrabarti, 1988，並經本研究整理

3. 研究方法

3.1 研究對象

關於技術情境與技術策略規劃整合性模式之研究對象，本研究選擇國內CIS產業，目前僅家敦南科技和菱光科技投入CIS的研發製造。過去CIS主要技術由日本廠商掌握，如：松下、Canon、三菱電機等，而國內於民國79年由敦南科技首先自力研發成功且在全球黑白CIS技術領先，進而導致全球產業結構產生變化，影響全球廠商的市場佔有率，而該企業一舉擊退Canon等知名廠商，並於1995年躍昇成為全世界黑白CIS第一大開發、設計、生產製造廠商，打破長期來由日商壟斷的局面。此外，該企業更致力於研發創新，於1996年設計開發完成世界第一支商業化「冷陰極管彩色CIS」 (<http://www.liteon-semi.com>)。基於上述理由，透過敦南科技運用技術情境與策略規劃整合性模式，可作為企業的標竿學習 (Bendell, et al. 1993; Rolstadas, 1995)。據此，本研究以該企業作為研究對象。

至於在個案選擇策略上，Ragin (1987)、Eisenhardt (1989) 及Yin (1994) 等學者曾提到，當某一個案呈現極端性和獨特性且具分析與研究價值時，即使是單一個案，亦可針對某一個案進行研究探討。由於本研究主題，在於將技術情境與策略規劃加以整合以形成一整合性模式並進行

實證，而國內CIS業僅有敦南科技和菱光科技，由於敦南科技成立時期較長且公司較具規模，屬於上櫃公司，加上具有自行研發CIS技術的能力，最重要的是敦南科技本身已建構技術策略規劃相關機制，符合Ragin（1987）、Eisenhardt（1989）及Yin（1994）等學者所提出的某一個案呈現的獨特性且具分析與研究價值時，即使是單一個案，亦可針對某一個案進行研究。然菱光科技規模較小且技術策略規劃相關機制建立仍不完整，無法實證本研究依據理論所建立的整合性模式。基於上述緣由，本研究以國內CIS業領導廠商，也是全球黑白CIS翹楚--敦南科技進行深入單一個案的個案研究。

3.2 個案研究方法

本研究採用個案研究方法。根據Yin（1994）的觀點，個案研究係指以特定時間內的特定事物作為研究對象以分析個案行為，以找出為何或如何形成目前情形的過程。由於本研究目的是由理論推演出建立敦南科技「為何選擇及如何選擇」技術情境與「如何形成」技術策略規劃整合性模式，以作為該企業擬定其技術策略之依據，使其提昇策略性決策品質。故本研究屬於探索性的「為何」與「如何」問題類型的研究。因此，利用個案研究方法是適當的選擇。

然而，在個案研究方法的個案數目選取方面，可以是數個個案進行比較式個案研究或是深入單一個案進行探討（Ragin, 1987；Eisenhardt, 1989）。由於CIS大多由日本掌控關鍵技術，而國內CIS業廠商甚少，目前僅有敦南科技和菱光科技，由於菱光科技的技術是日本東芝技術移轉而來，敦南科技是國內和全球第一大製造商，且具有研發及全球先進的關鍵技術，非菱光科技所望其項背；加上菱光科技規模較小且技術策略規劃相關機制的建立仍不完整，並無法實證本研究所建立的整合性模式；反觀敦南科技成立時期較長且公司較具規模，屬於上櫃公司，加上具有自行研發CIS技術的能力，最重要的是敦南科技本身已建構技術策略規劃相關機制。據此，本研究僅針對敦南科技單一企業，進行深入單一個案的個案研究。

3.3 資料來源

本研究的資料來源，包括初級和次級資料。初級資料方面，利用和敦南科技的相關主管如表2的人員進行面對面、電話和傳真深度訪談的方式，蒐集如：最適技術情境選擇、技術策略方案擬定、探討並制定相關決策準則、權數、及技術策略制定等與本研究有關的議題資料。次級資料方面，以相關的時事報導與評論為資料蒐集的依據，包括企業網站的相關資訊、公開資訊觀測站中的公司財務報表、卓越商情資料庫等，將所有可供運用的報導資料納入次級資料，並加以整理彙總出與本研究相關議題的重要資訊。

本研究以敦南科技進行深入單一個案的個案研究，以深度訪談及相關公開的次級資料，運用本研究所建立的技術情境與策略規劃整合性模式，與敦南科技總經理、CIS事業部副總經理及相關技術策略規劃主管，共同討論以選擇最適技術情境進而擬定其技術策略。

表2 敦南科技深度訪談對象彙總表

訪談部門	訪談對象
總經理室	總經理
CIS事業部	副總經理及研發主管
視訊產品事業部	協理

4. 技術情境與策略規劃整合性模式實例研究結果

4.1 敦南科技公司介紹

4.1.1 公司簡介

敦南科技股份有限公司成立於1990年，為光寶集團成員之一，結合影像感測器專家的群體智慧，自行研究開發、製造、行銷，目前共有CIS事業部、微電子封裝事業部和視訊產品事業部等三個事業部，採利潤中心制。除了財務、管理由公司統籌負責外，產品由各事業部自行研發、銷售。而CIS為感測元件且應用產品種類廣泛，舉凡條碼機(bar code)、傳真機、掃描器等皆屬之，而這些應用產品，已成為企業在資訊科技時代必備的科技產品。因此，該企業CIS事業部營收佔公司總營收85%以上；加上為黑白CIS世界領導廠商，故本研究以敦南科技股份有限公司的CIS事業部為例，進行技術情境與策略規劃整合性模式之研究。

4.1.2 公司經營策略

該企業雖為事業部組織，且事業部自主決策性高，然企業的成功關鍵，在於公司總體策略、事業部策略以至於功能性策略的一脈相承與互相配適。據此，本研究同時探討總體策略、CIS事業部策略及功能性策略。

以公司總體策略來看，敦南科技主要策略是追求相關多角化和輔以垂直整合，並積極從事全球運籌管理；而在CIS事業部的策略方面，主要採取低成本領導策略並兼顧差異化產品的發展；關於功能性策略，承襲公司總體策略及事業層級策略，在「創新科技、全面品質、以客為尊、分享成果」的經營理念和低成本領導和創新發展的事業層級策略下，追求卓越品質、研發創新、快速反應，以達成效率、品質、創新、顧客回應等四項競爭優勢 (Hill and Jones, 2004)。

4.1.3 現階段技術策略

敦南科技從成立以來尤重技術開發，且視技術為企業的核心競爭力，而現階段該企業的技術目標較著重於製程。關於目前的技術策略意涵，本研究以彙總各學者所提出的八項技術策略構面為基礎，並針對CIS事業部現階段技術策略加以比較彙總如表3所示。

表3 敦南科技現階段技術策略一覽表

技術策略構面	現階段狀況
技術發展重心	重製程創新但並非不追求產品創新
高階主管態度	積極投入，主動參與
組織位階定位	由各事業部自行研發
技術人力資源	人員素質高，大學以上比率將近五成
研發投入之資源配適	約佔營業收入比率的5%，且逐年增加
競爭時機與地位	主動積極
技術能力層次	感測器晶片設計至CIS模組化設計皆一手包辦
技術取得	除自焦透鏡，其餘皆自行研發

4.2 技術情境與策略規劃整合性模式

4.2.1 CIS技術情境

關於CIS技術情境，本研究以賴奎魁、鄭伶如、陳柏宇 (民90) 所描繪的三個技術情境，提供給敦南科技總經理、CIS事業部副總經理及相關技術策略規劃主管，以共同討論並選擇最適技術情境。

4.2.2 最適技術情境選擇

由CIS產業競爭結構得知，不論在技術研發、生產製造方面，主要競爭廠商集中在日本及台灣。本研究以賴奎魁、鄭伶如、陳柏宇 (民90) 所描繪的三個技術情境：三國鼎立、天下承平、戰國時代，經由與會主管充份討論及考量全球產業生態，發現任何產業皆吹起併購熱潮，未來市場應屬於大者恆大的局面，檢視CIS產業環境亦不例外，故未來CIS技術情境不可能呈現多數廠商的局面。而現階段該產業屬於天下承平的技術情境。然該技術生命週期短、環境瞬息萬變，未來想要延續現階段的產品著重功能改良和產生標準化的規格的天下承平技術情境較不可能。該企業主管一致認為，未來科技環境應呈現動盪不安且技術較易產生突破性創新情景，再加上未來產業為專業分工的競爭態勢。據此，「三國鼎立」較可能成為CIS未來的最適技術情境。

4.2.3 技術策略方案擬定

由於未來產業為專業分工的競爭態勢，因此，若想在市場上擁有舉足輕重的地位，勢必應具備核心競爭能力方能在遽變環境的競爭中立於不敗地位。而核心競爭能力，包括研發創新能力、製程技術、產品技術等。本研究依據「三國鼎立」技術情境，制定該公司三個技術策略因應方案並彙總如表4所示。

表4 各技術策略方案彙總表

方案	方案內容
方案一：製程傾向	<ul style="list-style-type: none"> ● 全力投入製程發展 ● 專業代工(OEM) ● 著重製程技術 ● 技術取得為自行研發
方案二：權變選擇	<ul style="list-style-type: none"> ● 著重製程技術，但不忽略產品技術研發 ● 自行研發技術
方案三：全方位研發	<ul style="list-style-type: none"> ● 產品技術與製程技術兼顧 ● 技術取得方式為自行研發

由表4得知，各方案的技術構面所選擇之技術發展重心與技術來源或取得不同時，會形成不同的技術策略方案，亦即當技術發展重心屬於製程技術且技術取得為自行研發時，企業會著重由公司內部自行研發技術且致力於製程系統的改善或更新，因此技術策略屬於方案一：製程傾向。當企業將技術發展重心設定於同時兼顧製程和產品技術但又較偏重於製程技術，且技術取得方式是由企業自行研發時，則企業在擬定其技術策略時較具彈性，亦即隨時洞悉環境變化和與公司經營使命互相整合配適以擬定技術策略，故技術策略屬於方案二：權變選擇。當技術發展重心屬於製程和產品技術同時兼顧時，且技術取得方式亦為企業自行研發時；換言之，從產品的設計到產品量產過程，所有製造CIS產品時所須投入的設備或製程系統等技術皆是該企業所重視的重點，因此技術策略應屬於方案三：全方向研發。

4.2.4 制定決策準則及權數

技術情境與策略規劃之整合性模式為一策略性決策分析，而此決策分析又屬於多屬性決策，故應先決定決策準則，後再制定各技術策略構面屬性的權數，接著再進行各技術策略方案的評估。關於各技術策略構面屬性權數方面，本研究採用總經理、CIS事業部副總經理及相關技術策略規劃主管等決策主管的意見如表5所示。本研究基於最大化決策準則，採以最高得分者作為本研究整合模式所制定的技術策略。

4.2.5 選擇技術策略

本研究基於最大化決策準則，由表5可知以方案三得分最高，故以方案三--全方面研發作為三國鼎立情境的技術策略。

檢視該方案的決策內容，發現與Brockhoff and Chakrabarti (1988)所提出的積極性創新型技術策略不謀而合。因此，該企業未來不只著重製程研發，還須注重產品研發，如此才可在CIS獲得一席之地。此外，為吸引顧客，產品多樣化是必然趨勢。因此，敦南科技以製程與產品技術並

重的技術策略，作為「三國時代」的技術策略因應之道。而關於全方位研發—積極性創新型技術策略內涵，本研究以八項構面加以探討，詳細內容彙總如下表6所示。

表5 技術策略方案評估表

技術策略構面屬性	方案	製程傾向	權變選擇	全方向研發
	權數			
製程技術	0.3	5	4	4
產品技術	0.3	1	3	4
技術自行研發程度	0.2	3	5	4
研發投入之資源配適	0.1	3	4	4
高階主管對研發的投入	0.1	3	3	5
方案分數總計		3	3.8	4.1

註：每項決策準則最高評比為5分

表6 敦南科技未來技術策略內容一覽表

技術策略構面	未來狀況
技術發展重心	● 首重製程創新但產品亦須有所突破
高階主管態度	● 積極投入參與
組織位階定位	● CIS與視訊產品事業部共成立感測器研發專案小組
技術人力資源	● 技術人力素質年年提昇
研發投入之資源配適	● 研發投入佔營業收入比率逐年增加
競爭時機與地位	● 核心技術--積極主動 ● 其他技術--追隨策略
技術能力層次	● 加強發展高階面型CCD
技術取得	● 核心技術--自行研發 ● 其他技術--產、官、學共同研發

由CIS技術情境與策略規劃整合性模式得知，「天下承平」技術情境，為敦南科技總經理、CIS事業部副總經理及及相關技術策略規劃主管一致共同認為的現今接觸式影像感測器的情景。故可知「天下承平」技術情境為現在CIS技術環境。

檢視該企業現階段技術策略概況，著重製程技術與產品技術兩項發展，但較偏重製程且設計、研發、製造一手包辦不假他人，屬於積極性發展型；未來最適CIS技術情境，為「三國鼎立」

技術情境，而其技術策略類型，強調製程與產品技術兼顧，除核心技術自行研發外，其餘與其他廠商共同合作研究，屬於Brockhoff and Chakrabarti（1988）所提出的積極性創新型。由此獲知，現今技術策略與未來技術策略不同；亦言技術情境不同，所制定的技術策略內涵亦不同。茲針對現今與未來技術情境與技術策略類型與內容，進行分析比較，彙總如表7所示。

表7 現今與未來技術策略比較分析表

技術情境	天下承平	三國鼎立
構面	現今技術策略	未來技術策略
技術發展重心	● 著重製程技術與產品技術兩項發展，但較偏重製程	● 製程與產品技術同等重要，兩者需達成均衡
高階主管態度		
組織結構定位	● 研發部門隸屬於各事業部，權責劃分清楚 ● 研發投入之資源配適逐年提昇 ● 人力素質不斷提昇	● 由CIS與視訊產品事業部共成立感測器研發專案小組，負責該公司所有感測器之研發 ● CIS與視訊產品事業部產生合作又競爭的微妙關係
研發投入之資源配適		
技術人力資源		
競爭時機與地位	● 不論產品或製程技術競爭地位採取主動積極態度 ● 設計、研發、製造一手包辦，不假他人 ● 除晶圓外，技術皆自行研發	● 核心技術主動積極策略，其他技術則採追隨策略 ● 追求CCD、CMOS技術 ● 核心技術自行研發，其餘與其他廠商共同合作研發
技術能力層次		
技術取得		
技術策略類型	積極性發展型	積極性創新型

綜觀上述獲知，現在情境為「天下承平」技術情境，其技術策略屬積極性發展型；而預期未來的技術情境為「三國鼎立」技術情境，其技術策略則屬積極性創新型。故由本研究所建構的接觸式影像感測器業的技術情境與策略規劃整合性模式實例分析結果，當現在與未來的CIS技術情境不同時，其所制定的技術策略類型及內涵亦不相同。

5. 結論與未來研究建議

本研究結論可整理成以下兩點：第一關於技術策略，當技術發展重心屬於製程技術且技術取得為自行研發時，則技術策略屬於製程傾向策略；而當技術發展重心屬於兼顧製程技術和產品技術但偏重於製程技術，且技術取得為自行研發時，則技術策略屬於權變選擇策略；而當技術發展重心屬於製程技術和產品技術兼顧且同樣重要，且技術取得為自行研發時，則技術策略屬於全方向研發策略。

第二關於技術情境與技術策略規劃整合性模式，當CIS技術情境為天下承平技術情境時，所制定的技術策略屬積極性發展型策略；當CIS技術情境為三國鼎立技術情境時，所制定的技術策略為積極性創新型策略。換言之，現在與未來的CIS技術情境不同時，所制定的技術策略類型及內涵亦不相同。

另外，本研究針對研究結果進行討論，當技術發展重心與技術取得或來源不同時，會產生不同的技術策略；此外，當CIS技術情境不同時，其制定的技術內涵與類型亦不同。由Escobar(1997)的研究亦可知，技術情境與企業的經營理念與使命必須加以整合配適並進行協調合作，方可制定最適的技術策略。然企業在制定技術策略時，除了考量技術情境、經營理念與使命的整合配適外，從資源基礎觀點探討，也須著重企業的資源與能力，亦即企業在制定技術策略時，應瞭解技術發展現況，考量技術目前屬於萌芽期、成長期、成熟期、或飽和期的何種時期，目前技術是新技術或是主流技術，藉此以作為決定企業以何種方式取得技術（make or buy）的依據。若企業要自行研發技術，則需進一步考量如何研發、創造並建立核心技術競爭力以提昇其競爭優勢。因為技術發展現況會影響技術取得與技術策略的擬定。企業應藉由相互配適，擬定最適技術策略及最適技術取得方式，如此才可提昇企業競爭優勢。

當CIS技術情境為天下承平技術情境時，產品具標準化規格且廠商數目眾多，此時的技術應位於技術生命週期的成熟期，屬於市場上皆可接受的主流技術。因此，企業可採取自行研發方式建立核心技術競爭力。為提昇競爭優勢，企業應採取偏重製程技術開發的積極性發展型技術策略，提供低成本產品獲取利潤。此外，當CIS技術情境為三國鼎立技術情境時，產品不具標準化且產品差異化程度低，市場上只有幾家廠商獨大，而此時技術應屬於萌芽期，謂之為新技術，企業應可同時由外購買或自行研發新技術，使其較競爭者早一步建立核心技術競爭力。在此階段，企業欲提昇競爭優勢，應積極同時投入製程技術與產品技術創新研發的技術策略，以提供較目前市場產品中，功能較好的差異化產品以維持企業的競爭優勢。準此，企業必須不斷審視其資源與能力、洞悉技術環境的變化、瞭解企業經營理念與使命，使其協調合作，俾期使制定最適的技術策略。

而關於本研究限制與未來研究建議有兩點：第一，本研究利用所建立的技術情境與策略規劃整合性模式中，由三個技術情境中選擇一最適技術情境後，經由數個步驟後選擇最適的方案作為技術策略。未來研究者可針對各個不同技術情境，制定該技術情境下的各種技術策略方案，再依據所訂的決策準則下，在每個技術情境下，選擇最適技術策略。第二，技術情境屬於定性分析的技術預測工具，有賴預測者的專業判斷以做出符合現實邏輯情境結果，不然容易脫離現實，使得技術結果流於天方夜譚（Porter, et al 1991）。未來研究者可將定性的情境分析結果和定量技術預測結果如S曲線等趨勢分析加以結合，並整合Fisher and Pry（1971）的替代模型，探討現階段產業內相關的技術發展和技術創新，以作為技術研發創新與技術移轉時的策略管理參考。

最後，本研究根據以上分析，提出下列三點意涵：首先，企業為求永續經營並於如此競爭劇變的環境中立於不敗之地，企業經營必須從事策略性決策。策略性決策應對於未來環境的變遷事先加以測度，而未來環境具不確定性，為使策略規劃有效性及提昇決策品質，企業在進行策略規劃時，應先進行技術預測，並將技術預測--情境分析取代SWOT分析，結合一般傳統策略規劃與理決策程序等步驟，建構一技術情境與策略規劃整合性模式，以提昇策略規劃與決策品質。再者，經由本研究實例結果可知，技術情境與策略規劃整合性模式，兼俱廣度與深度兩方面考量，一方面藉由情境分析結果所獲得的技術情境對未來進行臆測，另一方面結合技術規劃架構、一般傳統策略規劃、理性決策程序以形成技術策略，又可避免經營層產生隧道視線不利於策略的擬定與選擇 (Linneman and Klein, 1985 ; Wright, 2000)。而過去研究發現，使用情境分析最成功也最具代表性的殼牌(Shell)公司，善加運用SRI所提出情境分析六項步驟演繹出四個情境，將其整合至策略規劃中，而讓該企業預知運油船業和歐洲石化工業可能面臨產能過剩的問題，並使得Shell公司於70年代安然渡過能源危機，進而在競爭且劇變的環境中立於不敗之地 (Schoemaker, 1995 ; Schwartz, 1996 ; Baldock, 1999)。最後，Wack (1985) 和Wright (2000) 皆認為，情境分析是為協助企業決策主管因應不確定性之環境變化且兼顧策略性決策品質時的最佳策略規劃工具。而本研究所提出的技術情境與策略規劃整合性模式，是建構在過去學者所提出的情境分析整合策略規劃的基本概念下加以發展的具體整合性模式並加以實證。而實證結果與過去學者所提出的概念看法相一致。因此，本研究所提出的整合性模式為一最適的整合性模式。

參考文獻

- [1] 袁建中，金憲，謝志宏，「以BP法則預測我國未來五年航太產業發展情況」，科技管理學刊，第六卷第一期，民國90年，1-13頁。
- [2] 張寶誠，楊景棠，袁建中，陳俊傑，「臺灣通訊工業發展趨勢預測研究」，管理與系統，第七卷第二期，民國89年，227-248頁。
- [3] 賴奎魁，鄭伶如，陳柏宇，「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，民國90年，421-438頁。
- [4] Afuah, A., *Innovation Management: Strategies, Implementation, and Profits*, Oxford : Oxford University Press, 1998.
- [5] Ansoff, I. And Stewart, I. M., "Strategies for a Technology Based Business," *Harvard Business Review*, Nov.-Dec, 1967, pp.71-83.
- [6] Andrews, K. R., *The Concept of Corporate Strategy*, Dow Jones Irwin, 1971.
- [7] Ansoff, H. I., *Corporate Strategy*, New York: McGraw-Hill, 1965.

- [8] Bendell, T., Boulter, L, and Kelly, J., *Benchmarking for Competitive Advantage*, London: The Pitman Press, 1993.
- [9] Bitondo, D. and Froham, A., “Linking Technological and Business Planning,” *Research Management*, Nov., 1981, pp.19-23.
- [10] Brockhoff, K. and Chakrabarti, A. K., “R&D/Making Linkage and Innovation Strategy : Some West German Experience,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 35, No. 3, 1988, pp.167-174.
- [11] Clarke, K., D. and Saren, Ford, M., “Company Technology Strategy,” *R&D Management*, Vol. 19, No. 3, 1984, pp.215-229.
- [12] Danila, N., “Strategic Evaluation and Selection of R&D Projects,” *R&D Management*, Vol. 19, No. 1, 1989, pp.47-62.
- [13] Eisenhardt, K. M., “Building Theories from Case Study Research,” *Academy of Management Review*, Vol. 14, No. 4, 1989, pp.532-550.
- [14] Escobar, C., “MOT and the Alignment of Technology Strategy with Business Strategy,” Internal Report, University of Miami, 1997.
- [15] Fisher, J. C., and Pry, R. H., “A Simple Substitution Model of Technological Change,” *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 3, 1971, pp.75-88.
- [16] Gallon, M. R., Stillman, H. M. and Coats, D., “Putting Core Competency Thinking to Practice,” *Technology Management*, May-June, 1995, pp.20-28.
- [17] Harrison, E. F., *The Management Decision-Making Process*, 2th, Boston: Houghton Mifflin Co, 1981.
- [18] Hill C. W. L. and Jones, G. R., *Strategic Management Theory: An Integrated Approach*, 6th, New York: Houghton Mifflin Co, 2004.
- [19] Hofer. C. W. and Schendel, D., *Strategy Formulation: Analytical Concepts*, St. Paul, Minn: West Publishing, 1978.
- [20] Horwitch, *The Emergence of Technology Strategy—A New Dimension of Strategic Management*, New York: Pergamon Press, 1986.
- [21] Kleiner, A., *The Age of Heretics*, Doubleday, 1996.
- [22] Klimstra, P. D. and Raphael, A. T., “Interating R&D and Business Strategy,” *Research • Technology Management*, Jan.-Feb, 1992, pp.22-28.
- [23] Leemhuis, J.P., “Using Scenarios to Develop Strategies,” *Long Range Planning*, Vol. 18, No. 2, 1985, pp.30-37.

- [24] Linneman, R.E. and Klein, H. E., "The Use of Multiple Scenarios by U.S. Industrial Companies," *Long Range Planning*, Vol. 12, No. 2, 1979, pp.83-90.
- [25] Linneman, R.E. and Klein, H. E., "The Use of Multiple Scenarios by U. S. Industrial Companies: A Comparison Study 1977-1981," *Long Range Planning*, Vol. 16, No. 6, 1983, pp.94-101.
- [26] Linneman, R.E. and Klein, H. E., "Using Scenarios in Strategic Decision Making," *Business Horizons*, January/February, 1985, pp.64-74.
- [27] Maidique, M. A. and Frevola, Jr. A., "Technological Strategy," *Strategic Management of Technology and Innovation*, Jan.-Feb, 1988, pp.233-235.
- [28] Maidique, M. A. and Patch, P., "Corporate Strategy and Technological Policy," *Reading in the Management of Innovation*, 1988, pp.236-248.
- [29] Markides, C. C. and Williamson, P. J., "Corporate Diversification and Organizational Culture," *Academy of Management Journal*, Vol. 39, No. 2, 1996, pp.340-367.
- [30] Miles, R. E. and Snow, C. C., *Organizational Strategy, Structure and Process*, New York: McGraw-Hill, 1978.
- [31] Miller, K.D. and Waller, H. G., "Scenario, Real Options and Integrated Risk Management," *Long Range Planning*, Vol. 36, 2003, pp.93-107.
- [32] Porter, A. L. et al., *Forecasting and Management of Technology*, New York: John Wiley & Sons Inc, 1991.
- [33] Porter, M. E., *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York: The Fress Press, 1985.
- [34] Prahalad, C.K., and Hamel, G., "The Core Competence of the Corporation," *Harvard Business Review*, Vol. 68, No. 3, 1990, pp.79-90.
- [35] Ragin, C. C., *The Comparative Method—Moving beyond Qualitative and Quantitative Strategies*, London: University of California Press, 1987.
- [36] Ringland, G., *Scenario Planning: Managing for the Future*, Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 1998.
- [37] Rolstadas, A., *Benchmarking Theory and Practice*, London: Chapman and Hall Press, 1995.
- [38] Schoemaker, P.J.H., "Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking," *Sloan Management Review*, Winter, 1995, pp.25-39.
- [39] Schwartz, P., *The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World*, New York: Doubleday, 1991.
- [40] Skinner, W., "Manufacturing Missing Link in Corporate Strategy," *Harvard Business Review*, May-June, 1969, pp.136-145.

- [41] Spital, F.C. and Bickford, D. J., "Successful Competitive and Technology Strategies in Dynamic and Stable Product Technology Environments," *Journal of Engineering & Technology Management*, Vol. 19, 1992, pp.29-60.
- [42] Stanford Research Institute, *How to Construct and Use Scenarios*, Stanford Research Institute Report, CA: Menlo Park, 1970.
- [43] Ursula Weisenfeld-Schenk, "Technology Strategies and the Miles & Snow Typology: A Study of the Biotechnology Industries," *R&D Management*, Vol. 24, No. 1, 1994, pp.57-64.
- [44] Wack, P., "Scenarios: Shooting the Rapids," *Harvard Business Review*, Nov.-Dec., 1985, pp.139-150.
- [45] Wack, P., "Scenarios: Uncharted Waters Ahead," *Harvard Business Review*, Sep.-Oct., 1985, pp.73-89.
- [46] Wilson, I.H., "Futures Forecasting for Strategic Planning at General Electric," *Long Range Planning*, June, 1973, pp.39-42.
- [47] Wright, A.D., "Scenario Planning: A Continuous Improvement Approach to Strategy," *Total Quality Management*, Vol. 43, No. 3, 2000, pp.433-438.
- [48] Yin, R. K. , *Case Study Research-- Design and Methods*, Sage Publications, 1994.
- [49] Zahra, S. A. and Covin, J. C., "Business Strategy, Technology Policy and Firm Performance," *Strategic Management Journal*, Vol. 14, No. 6, 1993, pp.451-478.
- [50] Zahra, S. A., "Technology Strategy and New Venture Performance : A Study of Corporate-Sponsored and Independent Biotechnology Ventures," *Journal of Business Venturing*, Vol. 11, 1996, pp.289-321.