國家發展研究　第九卷第一期
2009 年 12 月　　頁 187-220

淨評估理論與應用之再探：
以檢視台灣能源戰略環境為例

徐子軒*

收稿日期：2008 年 6 月 26 日　　接受日期：2008 年 12 月 9 日

*淡江大學國際事務與戰略研究所博士生

臺灣大學學術期刊資料庫

摘　要

「淨評估」（Net Assessment）原是一套軍事能力分析技術，但隨著歷史的演變，舉凡科技、政治、經濟、社會等足以影響到國家安全的因素，都應是淨評估分析的目標。本文試圖透過國內外相關文獻，以綜合比較之方式，參考 SWOT 分析與想定技術，對台灣能源戰略環境進行全面性的診斷與機會探索，藉以草創淨評估研究的範例，並試圖回答以下的問題：(1) 台灣在當前能源戰略環境中所面臨之態勢；(2) 未來能源戰略環境的演變趨勢與預測。

關鍵詞：淨評估、能源戰略環境、國家安全、SWOT 分析、想定技術

臺灣大學學術期刊資料庫

壹、前言

淨評估是美國國防部在 70 年代爲因應軍事平衡，針對競爭者而發展出的一套國力評估方法，據稱只有總統、國防部長與淨評估辦公室主任有資格得以窺見全文，並不對外公開。因此，各國即使有心學習，亦無法從官方報告或檔案文獻中求得全貌，只能在少數研究淨評估學者（多半出身於淨評估辦公室）的學術論文中，以拼圖的方式，逐步瞭解其內容，但就理論基礎與實務操作而言，仍嫌不足，所幸淨評估並非一門全新的學問，它是屬於策略規劃過程的一環，而且是美國國防規劃者自企業界引進的一種分析技術。

就美國政府的實際運作而言，淨評估可分爲國家戰略層級的淨評估與聯合淨評估兩類，前者即爲平時與戰時，本國及其盟國與潛在敵人之國家安全機制間互動關係的比較分析（包括軍事、科技、政治、經濟等因素），評估的重心在於戰略環境評估、國力評估、未來趨勢分析、不對稱分析及政策風險分析等，後者是對本國及其盟國與潛在敵人之武裝部隊能力的比較分析，評估的重心在於戰略環境評估、軍力評估、未來趨勢分析、不對稱作戰方法、及兵力風險評估等。兩者的評估有相似之處，如對戰略環境的評估，均針對短期與長期影響敵我雙方國家利益與安全的機會和威脅，以及在全球與潛在敵人競爭所具有的優勢與劣勢等面向做出評估，但兩者亦有截然不同之處，由於國家戰略淨評估乃是提供國家指揮當局以制訂國家安全目標爲目的，所以具多面向且評估範圍較爲廣泛，而聯合淨評估主要是提供聯參主席制定國家軍事目標與各種作戰計畫爲主，顯然以軍事戰略爲主要考量，故有組織層級與資訊分析上的差異，不過兩者仍須相互協調支援，

臺灣大學學術期刊資料庫

以收最大效益。[1]

本文以檢視台灣能源戰略環境對國家安全之影響爲目的，就功能與內容上而言，較爲接近國家戰略淨評估此一層次，因此筆者嘗試利用 SWOT 分析與想定技術發展淨評估的作業模式，補充國家層級戰略規劃的不足，除了針對前述之戰略環境評估，一一分析台灣在能源戰略環境上的機會威脅優勢劣勢之外，亦試圖從當前能源戰略環境的情勢進行趨勢預測，評估可能改變平衡的相關因素，並對國家能源安全做出想定規劃，以期找出正確的問題。

貳、淨評估之定義

所謂「淨評估」，根據曾任職於美國國防部淨評估辦公室的西方學者如皮基特（George Pickett）、羅斯（James Roche）、與瓦特斯（Barry Watts）等均認爲給予淨評估一個簡單及精確的定義是一種錯誤，他們視淨評估爲一種分析比較，比如說對美國或其他軍事強權，與其潛在的競爭者在軍事、技術、政治、經濟及其他關於軍事能力等因素的比較分析，[2] 另一位學者羅森（Stephen Peter Rosen）也認爲淨評估缺乏一致性的定義是必要的，[3] 他認爲淨評估是平時與戰時，敵我兩方國家安全機制間互動關係的分析，而與敵對機制間的互動乃是核心概念，他還強調淨評估的「淨」（Net）之於淨評估，乃是指將

---

1 陳勁甫、邱榮守，〈淨評估在美國戰略規劃之角色探討〉，《戰略與國際研究》，第 4 卷第 2 期，2002 年 4 月，頁 91-93。

2 George E. Pickett, James G. Roche, and Barry D. Watts, “Net Assessment: A Historical Review,” in Andrew W. Marshall, and Henry S. Rowen eds., *On Not Confusing Ourselves* (Westview Press, Boulder, CO, 1991), p.177.

3 Stephen Peter Rosen, “Net Assessment as an Analytical Concept,” in Andrew W. Marshall, J J. Martin, and Henry S. Rowen eds., *op. cit.*, p.283.

臺灣大學學術期刊資料庫

焦點置於機制間互動的最終結果（resultant），[4] 也有學者科恩（Eliot Cohen）從軍事平衡的角度來做簡潔的定義，他認爲淨評估是一種分析軍事平衡的方略與訓練（Craft and Discipline），而且是在政治目標與條件的範疇下，正式及公開地權衡敵我雙方的軍事力量。[5]

此外，國內負責起草國防二法，並規劃成立國防部「整合評估室」的淨評估專家陳勁甫更認爲，淨評估是一種辯證藝術，不能僅依照一種固定的分析模式，必須運用創造性的思考以產生答案，所以研究的架構是依關鍵問題的本質加以決定，而且所使用的分析工具與方法論是不居一格的。[6] 之所以淨評估被賦予模糊的定義，除了保密需要、官僚政治與權力抗衡的可能因素外，若淨評估一旦被簡化成一組固定的名詞和概念後，無可避免的會被轉化成一套例行的作業程式，這些原先爲特定目的及假設狀況下所發展出的模式，很快就會產生知識上的盲點，而使後來使用者無法理解事實的真相，或進行錯誤的分析與運用而不自覺。[7]

而學者潘東豫分析歸納了淨評估的相關文獻，發現以下四個因素：評估的範圍、計量化的程度、時間的長短期與組織的層級，與淨評估的定義有著密不可分的關係，其中又以組織層級最爲關鍵，因爲唯有組織先發生變化，才會牽動其他因素，[8] 這正符合馬歇爾與科恩的看法，前者認爲淨評估可以在軍事組織之內的許多層級完成，平時與戰時皆然，後者認爲個人與組織在日常生活中都常進行淨評估，問

4 同註 3，頁 285。

5 Eliot A. Cohen, “Toward Better Net Assessment：Rethinking the European Conventional Balance,” *International Security*, summer 1988, Vol. 13, NO. 1, p.52.

6 陳勁甫、邱榮守，〈美國淨評估的歷史發展與意涵〉，《戰略與國際研究》，第 3 卷第 2 期，2001 年 4 月，頁 123-124。

7 同註 6，頁 119。

8 潘東豫，《淨評估》（台北：經典傳訊股份有限公司，2003 年 6 月），頁 23-29。

臺灣大學學術期刊資料庫

題只是所使用的名詞及實施的方式，所以有關淨評估的定義應該依組織與組織層次的不同而有所區別。[9]

除了軍事方面的分析，淨評估亦有對經驗學習及歷史評估的面向，因爲淨評估的結果將作爲影響國家未來數十年之戰略規劃的參考，所以它至少必需對過去的歷史作深入的瞭解。再者，歷史可以提供相關資料，以深入探討及洞悉雙方在考量優先順序的差異性。另外淨評估也會針對特殊的議題，像是對「認知」的分析，可以從歷史與文化資料等因素，檢驗敵國過去行爲的模式，以及從這些模式對照當前敵國的相關聲明，進一步推斷其真意，這類淨評估必須規避因教育與文化環境所導致的價值觀與認知之差異，以免做出錯誤的分析。淨評估雖多爲關注長期性之趨勢，但偶而也會針對高層決策者所關心的議題（Private Assessment）進行分析，一則可以協助決策者在決策過程中儘快地瞭解狀況，二來嘗試提出不會或不可能由官僚體系所產生的新觀念，以增加選項。[10]

參、台灣能源戰略環境之評估

一、淨評估與 SWOT

本文於開宗明義之始即表示欲採取淨評估作爲研究的方法，然而綜觀前述，由於保密等種種因素，目前尚未有相關的淨評估分析方法與寫作範例可供參考，在執行研究上無可避免地會遭遇到一些疑慮，諸如評估過程的進行、淨評估的思維邏輯、其寫作方式與既定的評估流程等等問題，這些問題都是必須加以釐清與回答的。

9　同註 1，頁 76。

10　陳勁甫，〈我國建立淨評估機制應有的認知〉，《國防雜誌》，第 16 卷第 11 期，2001 年 5 月，頁 3-5。

臺灣大學學術期刊資料庫

回顧相關文獻與美國學者的說法，我們可以從兩項因素來探討淨評估的理論基礎與評估方法。首先，就淨評估的屬性而言，它屬於一種敵對競爭優勢的分析技術，此爲國家與敵手間國力之比較，乃是戰略規劃之源頭，與企業經營所需的策略規劃（strategic planning）頗爲相似。而就管理學理論來看，在企業策略形成前，規劃者應對企業當前環境與潛在之威脅與機會，以及企業本身的優勢劣勢，進行全面性的評估，[11] 之後由管理學者波特（Michael E. Porter）發展出一套被稱爲 SWOT 的分析技術，主要是從企業內部和外部的角度，找出內部經營所擁有的優勢（Strength, S）和劣勢（Weakness, W），以及外部環境面臨的機會（Opportunities, O）和威脅（Threats, T），以提供一種系統性的分析架構，教導企業如何進行策略規劃。[12]

但淨評估畢竟不等同於 SWOT 分析，兩者之間雖具有相似的思考邏輯，卻仍有迥異之處，不能以 SWOT 的分析技術完全移植到淨評估上，否則就會有理論與方法上的錯誤。[13] 嚴格來說，淨評估是在從事組織未來經營環境的威脅與機會之分析，所以這應屬於 SWOT 理論中的 O（機會）與 T（威脅），偏重於外部的環境分析，而 SWOT 理論中的 S（優勢）與 W（劣勢），乃是接近於「整合評估」，是組織內部優勢與劣勢的分析，也就是偏重於內部的環境。

另外，利用 SWOT 矩陣分析可以按照情境列舉出應對的策略，以選擇「正確的答案」，這也與淨評估欲尋求的是「正確的問題」不同，因爲尋求正確的問題，很可能會面臨同一議題卻有不同問題產生的現象，如何從諸多的問題中選擇一個或多個正確的問題，是戰略規

---

11 William F. Glueck, *Business Policy: Strategy Formation and Management Action* (New York: McGraw-Hill, 1976). p5.

12 參見 Michael E. Porter, ***Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*** **(**New York: Free Press, 1980).

13 同註 10，頁 6。

臺灣大學學術期刊資料庫

劃機制運作的結果，形成過程較不確定；但是選擇正確的答案只要結論清楚地顯示某一個答案是最適解（optimal solution），即代表工作結束，無須再設規劃機制，形成過程較爲確定，[14] 換言之，利用 SWOT 分析是要找到組織在其優勢－機會、優勢－威脅、劣勢－機會、劣勢－威脅的四種環境下，所能選擇之最符合效益與最能避免危險的策略；而淨評估則是找到來自外部可能的威脅與機會加以分析，並不提供主要應對的策略。故此，本研究借用 SWOT 技術的內涵，以 O（機會）與 T（威脅）的外部環境分析爲主，S（優勢）與 W（劣勢）爲輔，進一步剖析所欲探討的第一個問題：目前台灣在能源戰略環境中所面臨之態勢。

在機會（O）方面：

O1. 發展再生能源爲世界潮流，國內的能源設備業如能藉由技術創新增加本身籌碼，不僅能提供國家能源，亦可跨入國際市場，成爲世界級企業。

O2. 隨著石油日益短缺及其價格飛漲，有利於使用其他能源，並可藉機重新調整國家能源結構。

O3. 能源安全議題日益嚴峻，應思考規劃區域及雙邊能源國際合作。

O4. 持續兩岸能源合作，有助於營造和平氣氛，或可共同開發。

O5. 東海能源競局，中國與日本一觸即發，我國應從中獲利。

在威脅（T）方面：

T1. 能源需求緊俏，將帶來高油價時代，不利經濟成長及國家建設。

T2. 由護衛能源航道所可能引起的戰略競逐與軍備競賽值得注意。

[14] 同註 8，頁 127-128。

臺灣大學學術期刊資料庫

T3. 京都議定書生效，我國雖非締約國，但仍應遵守國際規範，否則可能面臨制裁，亦不利我國形象。
T4. 我國未能加入 IEA，需加強建構應急反應機制與戰略儲油。
T5. 中國採行走出去戰略，推動能源外交，恐將趁機壓縮我國外交空間。
T6. 南海能源豐富，我國雖為主權聲索國，但就現勢觀之，處於不利地位。
T7. 進口煤炭大量來自中國，未能達到分散風險的目的。

在優勢（S）方面：

S1. 台灣在 IT 產業上具有優勢，恰可配合全球智慧型綠色產品研發趨勢需求，我國能源科技研發宜善加利用此優勢，提升國際競爭力。
S2. 節約能源技術已成熟，各部門均有節能措施，只需加強執行面與推廣面。
S3. 在農業科技上已累積充足研發能量，足以與能源作物研究團隊整合，進行大規模的開發。

在劣勢（W）方面：

W1. 台灣缺乏全盤能源研發政策及佈局，國家投入之能源科研經費有限，較不利基礎性及較需長期投入之技術研發。
W2. 我國自產能源已屬稀少，然而能源密集度仍偏高，不利國家永續發展。
W3. 國內發電成本節節高升，電價未能合理反映供電有效成本與能源使用的外部成本。長久以降，將嚴重影響能源生產力。

二、淨評估與想定（Scenario）

除了競爭優勢的分析，淨評估亦含有長期趨勢預測與情境規劃的

臺灣大學學術期刊資料庫

目標。就這部份而言，又與想定技術（Scenario Technique）相似，想定可能是各種預測的綜合體，但其結構與意圖卻更爲複雜，運用在國防分析方面時，可以追溯至卡恩（Herman Kahn）所使用的方法，亦即「思考極不可能的問題」（thinking about the unthinkable）來分析萬一嚇阻失敗時可能發生的核子戰爭。[15]

值得注意的是，想定規劃基本上源於傳統規劃所謂的預測與控制（Predict and Control）方法，但原有的單線預測已爲針對多種未來的或然率評估所取代，最後發展出所謂最有可能的預測方法（most likely projection），但這種方法在本質上並未超越其他方法，直到魏克等人的改革之後，才有了本質上的變化。自此，想定規劃所依據的並非或然率，而是講究品質的因果思考。[16]

想定的技術目前已經公式化與職業化，通常由一組包含各種不同主題的專家負責進行，採取的初期步驟需視可能會迫使未來改變的驅動力（Driving Force）而定，驅動力乃是當前各種趨勢中的一些重要因素，例如人口成長或減少、科技發展與蔓延等，它主要是由基礎力量（Base Force）與重大的不確定（Critical Uncertainties）加以界定，前者可視爲想定的輸入項（Scenario Inputs），具有高影響力與低不確定性，基礎力量在發展出的所有想定中都有高度關連，而且彼此相同；後者則是想定的推進器（Scenario Drivers），具有高影響力與高不確定性，重大的不確定在發展出的所有想定中一樣有高度關連，但卻彼此不同。

驅動力改變將會導致趨勢改變，進而導致宏觀環境改變，如果缺

---

15 Herman Kahn, *Thinking About the Unthinkable in the 1980s* (New York: Simon and Schuster, 1984), pp. 11, 55-58.

16 Kess van der Heijden 著，陸劍豪譯，《預演未來－數位時代組織的應變策略規畫》（SCENARIOS - The Art of Strategic Conversation）（台北：商業週刊出版股份有限公司，1999 年），頁 20。

臺灣大學學術期刊資料庫

乏驅動力，則不可能透過一種想定開始思考，換言之，各種驅動力是牽動一種想定情節發展的要素，可決定故事的結局，想定乃是依據一系列驅動力的選擇性方向對未來做的描述。由於各種驅動力具有不同的方向，所以需要用到的想定數量可能相當龐大，在考量各種可能的未來狀況下，會因爲不同意涵而產生相異的啓發性效果，此將提供一個戰略性的對話，使得決策者能瞭解想定中的各種預測。[17]

現在的想定多傾向於依據當前趨勢的可能變化，爲各種可能發生的狀況提出詳細的說明，其最後結果雖然並不能完全正確地描述明日的景象，但卻能爲未來做出更佳的決策。這也是想定與淨評估之間的重大差異，如前所述，淨評估的目的是在試圖正確地爲未來描繪出一幅預言性質的圖畫，換言之，想定所談論的不是預測未來，而是談論在當前認識未來。[18] 更深層而言，想定與淨評估雖同樣對付兩個世界，一個是真實（Real）的世界，一個是認知（Perception）的世界，想定的基礎在於真實，淨評估的基礎則在於認知，兩者即有根本上的差異。不過，就本研究而言，由於淨評估方法並不拘於一格，故可借用想定的步驟來協助分析，只是在結論上須與想定做出區別，兩者雖有差異，但研究者可依本身所需來設計研究環境再進行分析，兩者的結合也是當前學術界認爲值得嘗試並具有其價值的方向。[19]

目前在研究上，想定可分爲外部想定（External Scenario）與內部想定（Internal Scenario）。外部想定是對外部世界心智模型（Mental Model）的共用與認同，亦即對可能的未來做出一致而具前瞻性的描

---

17 Sam J. Tangredi, *All possible wars? Toward a Consensus View of the Future Security Environment, 2001-2025* (Washington, D.C.: Institute for National Strategic Studies, National Defense University, 2000), pp23-29.

18 同註 8，頁 42。

19 Liam Fahey and Robert M. Randall, *Learning from the Future: Competitive Foresight Scenarios* (New York: John Wiley and Sons, 1998), p.6.

臺灣大學學術期刊資料庫

述。它們代表未來可能的發展程度與結果，但會發生何種狀況卻是在我們的控制之外。內部想定則是屬於個人所有，與個人對未來的期待有關，因爲內部想定和自我（Self）相關，它們比較不完整，但就定義而言，仍具有內部一致的特性，可視爲穿越個人認知地圖的路徑。[20]

爲達到組織內部戰略對話的目標，最好採用價值中立的外部想定。卡恩認爲價值中立的想定之重要性在於，觀察者得以不帶任何價值判斷進行探索，執行者可以透過不同的角度去觀看這個世界，擺脫本身傳統心智地圖的束縛。不具價值判斷的想定協助執行者去觀察他們從未嘗試尋覓的事物，要保持這樣的優勢，就必須將想定投射於環境中，亦即所謂的來龍去脈（Context），以因素（factor）而非行爲者（actor）的角度描述事物。[21] 換言之，決定事物發展的焦點，乃在於因素的差異性，也就是各種外部的力量影響了組織（國家）與環境的互動，組織本身的優勢劣勢並非絕對要件，而是相對要件，因爲若從行爲者的角度來看，我們可能會對想定做出價值判斷，但組織（國家）卻不能以同樣的方式來思考，由於組織（國家）無法明顯地改變外部世界，所以必須先針對未來作規劃，以求永續發展。故此，本研究借用外部想定的內涵，承接第三章研究所得出的優勢、劣勢、機會與威脅之資料，進而分析所欲探討的第二個問題：台灣能源戰略環境下的演變趨勢與預測。

(一) 未來台灣能源戰略環境的想定－經濟面

1. 確定焦點

在本節中主要想探討的是未來二十年間石油價格的起伏與新能源科技的拓展給台灣所帶來的影響，因此偏重於經濟安全方面的研究，

[20] 同註 16，頁 7。
[21] 同註 16，頁 8。

臺灣大學學術期刊資料庫

焦點即爲在未來能源日益短缺的環境下，若是石油價格高漲，將對台灣造成何種衝擊，抑或在開發新能源科技上，又有什麼樣的方案可以替代石油。本節將結合前一章 SWOT 分析中之 O1、O2、T1、S2、W1 的資料來設計想定模擬的情境，試圖描繪出未來的方向。

考慮到最近石油價格的動盪，對石油市場進行中期和長期預測是很困難的，並引發了以下問題的思考：OPEC 的石油限產政策能否使石油價格停留在石油目標價變化範圍？非 OPEC 的石油產量的預期增加能否減緩油價上漲？亞洲發展中國家和地區的經濟強勁增長能否持久？是否會回到 1997～1999 年經濟大蕭條時期？即使油價降低後，技術進步能否保證石油供應繼續前進？目前可知的是，亞洲經濟已復甦，區域內的大國更有明顯成長，全球發展中國家的能源需求穩步增長，到 2025 年世界石油需求量預計將達到 1.21 億桶／天，換句話說，世界範圍內石油消費量的增加要求石油的生產能力也要相應提高，即在現有水準基礎上每天增加生產 4,400 萬桶。[22] 交通運輸是目前世界石油消費的主要領域，預計將在未來石油消費中所占比例越來越大。由於其他替代燃料的競爭，石油在其他終端應用領域的重要性可能會下降。如在發電領域中，天然氣、煤、核能（與石油）的競爭。但目前在交通領域還沒有經濟的可替代石油的能源，唯有新能源科技的發展才可能改變這種態勢。

自從工業革命始於 18 世紀以來，化石能源（煤、石油和天然氣）已成爲建構現今社會所需之各類科技和運輸網路的動力來源，但化石能源的供應有限，未來將會出現石油與天然氣限制性的短缺情形，導致能源安全供給會越來越難以保證。在替代能源的產量和價格能與化石能源相互競爭前，以及因商業化所必需發展之經濟基礎建設建構完畢前，大量的研發工作是必需的。由於每個研發階段都需要花費很多

[22] EIA, “International Energy Outlook 2004,” 2004, <www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html>.

臺灣大學學術期刊資料庫

時間，若能以較大的全球投資於相關的研發工作，則可能會加速經濟變遷的腳步。雖然不可能預測到底何時化石燃料會供不應求，或何時全球暖化問題會更嚴重，但是化石能源用量逐年增加的趨勢，正縮減了我們過渡到替代能源的機會之窗。

氫是一有希望取代化石能源的選項，氫的蘊藏量非常豐富，且不分地域國界廣布於世界，因此用它來開創氫經濟－以氫和電爲基礎之未來能源系統，僅需考量技術，不需以政治爲手段。但以目前氫之生產、儲存和應用之最佳技術，離達到具競爭力之氫經濟所需之條件，仍有極大的差距，大到無法以逐步的提昇技術來跨越此一差距，這必須仰賴基礎研究所帶來的重大突破，才能解決問題。

2. 當地環境中的主要力量與驅動力

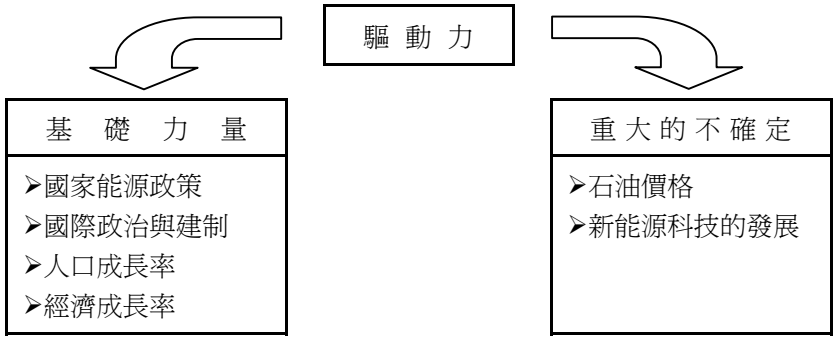
「當地環境中的主要力量」列舉如下，這些力量皆具邏輯關連性，而且有明顯的差異性，每個力量都要接受深度的探討，其目的即爲找出影響各主要力量的驅動力，亦即確定延續過去且連結未來的變因。

當地環境中的主要力量	驅動力
A 能源成長率	➢人口成長率 ➢經濟成長率
B 能源出口國的策略	➢石油價格 ➢國際政治與建制
C 控制溫室氣體排放量	➢國際政治與建制
D 私部門在能源科技上的投資與獲利	➢新能源科技的發展 ➢國家能源政策
E 開拓能源市場	➢國家能源政策 ➢石油價格 ➢新能源科技的發展
F 節約能源	➢國家能源政策 ➢石油價格

臺灣大學學術期刊資料庫

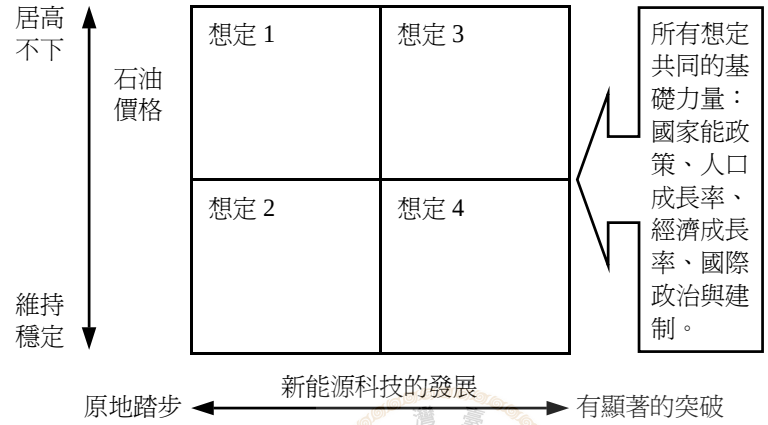
在驅動力方面：

根據前述，可以將驅動力分爲「基礎力量」與「重大的不確定」兩項，「基礎力量」具有高影響力與低不確定性，在發展出的所有想定中都有高度關連，而且彼此相同；「重大的不確定」具有高影響力與高不確定性，在發展出的所有想定中一樣有高度關連，但卻彼此不同。



3. 依據重要性與不確定性排列矩陣

圖 1　石油價格與新能源科技發展之想定矩陣



資料來源：作者自繪。

臺灣大學學術期刊資料庫

4. 發展想定

在所發展的想定中，以石油價格居高不下的可能性較大，也是問題焦點中所稱讓人無法安眠之因素，因此針對此項條件，再配合新能源科技發展的前景，選取矩陣中的第三象限作爲本文想定基礎。

想定 3（石油價格居高不下，新能源科技的發展有顯著突破）：

- 邁向氫經濟時代，台灣將在燃料電池的開發上佔有一席之地[23]

氫經濟（Hydrogen Economy）一詞，爲美國通用汽車公司（General Motors）於 1970 年發生第一次能源危機時所創，主要爲描繪未來氫氣取代石油成爲支撐全球經濟的主要能源後，整個氫能源生產、配送、貯存及使用的市場運作體系。但隨後二十年間中東形勢趨緩、原油價格下跌，石油依舊成爲交通運輸業的首要選擇，因此對於氫經濟發展的相關研究漸少。直到 1990 年代末期氣候變化（全球暖化等）問題引起重視以後，氫能與氫經濟又再度成爲世界各國研究的焦點。所謂的「氫經濟」係以氫氣爲主要的消費能源，用在發電、運輸部門，也可以用在工業、商業及住宅部門。氫以其清潔無污染、高效、可儲存和運輸等優點，被視爲最理想的能源載體。氫能和可再生能源結合在

23 本文的想定基礎參見 Committee on Alternatives and Strategies for Future Hydrogen Production and Use, *The Hydrogen Economy: Opportunities, Costs, Barriers, and R&D Needs*, National Research Council, National Academies Press, Washington, DC (2004)；US Department of Energy, Office of Basic Energy Sciences, *Basic Research Needs for the Hydrogen Economy*, Washington, 2004, <http://www.sc.doe.gov/bes/hydrogen.pdf>. “Potential for the Commercialization of Fuel Cells in Taiwan” (written as part of a U.S.-Taiwan Fuel Cell Initiative with the Woodrow Wilson Center’s China Environment Forum and Breakthrough Technologies, Inc.)，<http://www.fuelcells.org/info/reports.html>；「台灣燃料電池產業發展策略之研究」，台灣經濟研究院研究計畫，2001 年 11 月。

臺灣大學學術期刊資料庫

一起將形成一個完全可再生的完整的能源系統，基於這個能源系統上的經濟活動也就是“氫經濟”。氫能將在本世紀引發一場新的能源革命，使世界最終擺脫”碳氫經濟“所帶來的諸多困擾，進入清潔、安全、便利的“氫經濟”時代。同時，正如煤的開發利用帶動了蒸汽機的發展，引發了早期工業革命；石油、天然氣的開發利用使人類進入了電氣時代，並爲資訊、生物時代的到來奠定了基礎一樣，氫能的發展不僅將對世界能源產業帶來徹底的變革，而且還將對其他各個領域提出新挑戰產生深遠的影響。以氫能爲基礎的技術革命將誘發一波又一波的相關工業變革，最終將推動全球經濟進入嶄新的一輪持續高速發展時期。[24]

目前台灣在燃料電池之技術研發上，雖然落後於先進國家，不過燃料電池之應用範圍廣泛，先進國家也只是集中資源投入在汽車、巴士、大型發電機組及家用型發電機組等少數幾個領域上，仍有相當多之領域還未研發。在此研發競爭中，宜避開先進國家研發之優勢，而就本土產業發展之利基，選擇電動機車及 3C 電子產品（資訊、通訊、及消費性電子）做爲燃料電池優先運用之項目。

若大力推動燃料電池的研發，未來台灣機車業在亞洲地區將超越日本，經過數十年的經驗累積，國內機車產業的高級人力相當充沛。發展燃料電池機車一方面促使傳統機車升級，另一方面創造高科技燃料電池產業，而且還可建立燃料電池機車之世界標準。由於汽、機車之環保要求是世界之趨勢，台灣能夠在環保機車之發展上領先世界其他國家，不僅有助於提高國際聲譽，並可藉由這項環保技術之輸出，爭取我國對世界環境的更大改善績效。

另外，就資訊電子產品而言，台灣在下游之製造上具有世界競爭優勢，如能將此競爭優勢擴大至中、上游產品之設計及研發當中，也

[24] 許博涵，〈邁向「氫經濟」之路〉，《能源報導》，2006 年 2 月，頁 15-16。

臺灣大學學術期刊資料庫

就是將燃料電池內建在講究輕薄短小之資訊電子產品當中，那麼不僅這些資訊電子產品之附加價值可以大幅提高，也可以創造燃料電池這項高科技產業之發展。目前台灣是通訊及資訊電子產品生產王國，有多項產品之產量佔居世界首位，譬如：筆記型電腦、監視器、掃瞄器及數據機等。這些產品固然爲我國出口、勞動力就業及經濟成長提供不小的貢獻，但是這些產品之市場利潤仍受到相當大之壓縮，主要的原因是因爲台灣僅是這些產品之製造基地，而非產品之設計或行銷中心，以致於利潤水準無法大幅提高。如果藉助燃料電池這項科技之運用，應該很有機會創造這些產品之附加價值。因爲資訊及通訊電子產品注重輕薄短小之設計，也講究機動使用之方便性，而燃料電池科技正可滿足這些特性之要求，確爲台灣產業利基所在。

(二) 未來台灣能源戰略環境的想定－政治面

1. 確定焦點

在本節中主要想探討的是未來二十年間在南海所可能發生的武裝衝突與能源合作的各種模式，將會如何影響台灣的能源安全，焦點即爲台灣是否能參與未來區域內的能源合作計畫，包括資源分享、共同開發。在此過程中，台灣極有可能將面臨來自中國的政治壓力，是否有突破現狀的解決方案，得以達到多贏的局面；另外，南海各國雖已簽署行動宣言，但若以此當作和平條約，則太過簡化國際情勢，中國在 80 年代與 90 年代，分別與越南和菲律賓爲了南海問題發生武裝衝突，未來是否有再度爆發衝突的可能性，而若爆發武裝衝突，又會對台灣造成何種影響，由於南海問題不止牽涉到能源，更涉及國家主權與民族主義，因此在處理上益形複雜，所給台灣帶來的影響不止在經濟或軍事上，亦有政治上的問題。本節將結合前一章 SWOT 分析中 03、T6 的資料以設計想定模擬的情境，試圖描繪出未來的方向。

臺灣大學學術期刊資料庫

如前所述，南海的油氣蘊藏豐富，對於區域內正在大力發展經濟、渴望能源的各國實屬及時甘霖，而其戰略地位更是險要，控制了南海就等於控制了由波灣出發到東亞一帶的石油航路，而依靠這條航路的國家則視其爲生存命脈，向來是大國爭奪的目標。二次世界大戰後，大國在該地區的勢力此消彼長，使得地區格局至少發生了三次大的變化：第一次是越戰期間，以中、蘇、北越爲一方，與以美國、南越等反共政權爲另一方之間的對抗；第二次是柬埔寨戰爭期間，南海地區形成了中國、美國和東協國家共同對付蘇聯和越南擴張的格局；第三次是冷戰結束後，印支集團被東協所吸納，各大國爲了本國的利益加緊介入這一地區，形成激烈的鬥爭，使南海地區繼續成爲世界熱點。

此外，南海諸國面對冷戰後中國的崛起，感到焦慮，因此希望美國的力量能夠繼續留在東南亞以制衡中國，美國亦感到南海的主權紛爭利害攸關太大，逐漸走向積極介入南海問題的方向。[25] 未來在中國亟思突破區域封鎖，介入東亞區域權力競逐、積極發展遠洋海軍等因素下，南海問題將成爲中國大展身手的場域，這是南海諸國必須認真面對的議題。

因此在南海爭端中，雖然東協成員國彼此雖有領土衝突與利益矛盾，但在共同面對外敵中國時，亦能暫時擱置爭議，矛頭對外，經過近年的努力，東協各國在「南海行爲準則」上也取得了一些成果，2002 年 7 月提出一份代表東協共同立場的準則來面對中國。對中國而言，深知區域多邊組織的發展，已是一個不可避免的趨勢，區域多邊安全

25 如 2000 年 2 月美國與菲律賓進行代號爲「肩並肩」的聯合軍事演習，同年 5 月，美國與泰國、新加坡舉行代號「金色眼鏡蛇 2000」（Cobra Gold 2000）的大規模聯合軍事演習；美國也與澳洲、馬來西亞、印尼、汶萊和新加坡等國進行「年度海上戰備與訓練合作軍事演習」（The Annual Cooperation A Float Readiness and Training Military Exercises），同時美國也計畫未來在東南亞地區進行一次大型的軍事演習，取名爲「團隊挑戰」（Team Challenge）的軍事演習。

臺灣大學學術期刊資料庫

機制之發展可能以中國爲打擊目標，而東協國家企圖以多邊安全組織來解決南海衝突爭端等雙邊問題，進而對中國處理南海衝突帶來潛在的不利影響因素及負面衝擊。若中國處理不當，則極有可能會被排除在區域安全事務之外，以及在區域安全機制中處於孤立之風險，並失去主動發言，陷入被動中，反而不利中國。因此，面對東協的集體政策共識，中國選擇加入各種論壇、第二軌道的會議，並積極主張「反對討論南沙主權爭端」，來突破東協的圍堵，而東協提出的「南海行爲準則」，也面臨相對的中國「行爲準則」版本，陷入反覆的磋商與研議。至 2002 年 11 月中國終於簽下爭議多年的「南海各方行爲宣言」，也使得中國必須慎重的處理在南海的行爲。

而南海海域的共同開發合作不但牽涉到眾多國家，迄今尚未達成能讓所有涉及國家都滿意的方式，共同開發固然是一個具有參考性的途徑，但理想與現實之間仍有極大的差距，首先，南海海域遼闊，到底是在何種範圍內進行共同開發？用何種模式進行開發，開發利益如何分配等問題，各國看法歧異甚大，在各國軍隊未撤出之前進行「共同開發」，是否會造成承認既成事實，反而鼓勵了各國加速佔領的動作，又如南海非軍事化與撤兵的問題、協商方式及對象的問題、民族主義情結的影響、國家主權與共同開發機構利益分配的問題，都尚待解決。另外，就目前情勢觀之，解決南沙問題之會議也不斷召開或被提上議程，南沙問題的多邊協商已有從非正式走上正式之趨勢；東南亞國家有意將區域外國家引入協商會議桌上也極明顯，在國際化壓力下，是否會實現「共同開發」南沙的目標？亦是值得注意的方向。

2. 當地環境中的主要力量與驅動力

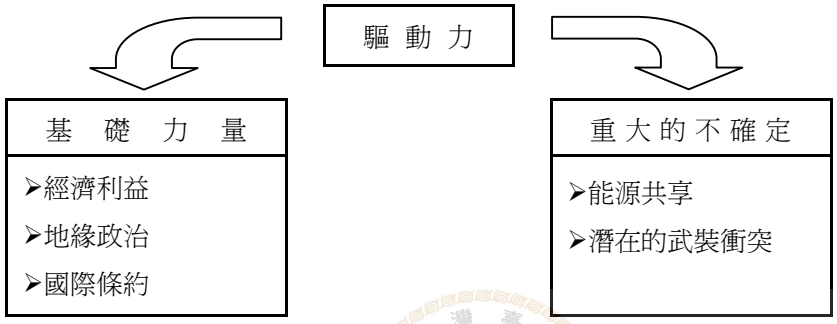
「當地環境中的主要力量」列舉如下，這些力量皆具邏輯關連性，而且有明顯的差異性，每個力量都要接受深度的探討，其目的即爲找出影響各主要力量的驅動力，亦即確定延續過去且連結未來的變因。

臺灣大學學術期刊資料庫

當地環境中的主要力量	驅動力
A 區域內各國對南海主權的主張與佔領的現狀	➢經濟利益 ➢地緣政治 ➢潛在的武裝衝突
B 區域內各國競相開採能源	➢經濟利益 ➢能源共享
C 區域內各國軍力的發展	➢地緣政治 ➢潛在的武裝衝突
D 大國勢力的介入	➢地緣政治 ➢經濟利益 ➢潛在的武裝衝突
E 區域安全合作	➢國際條約 ➢能源共享

在驅動力方面：

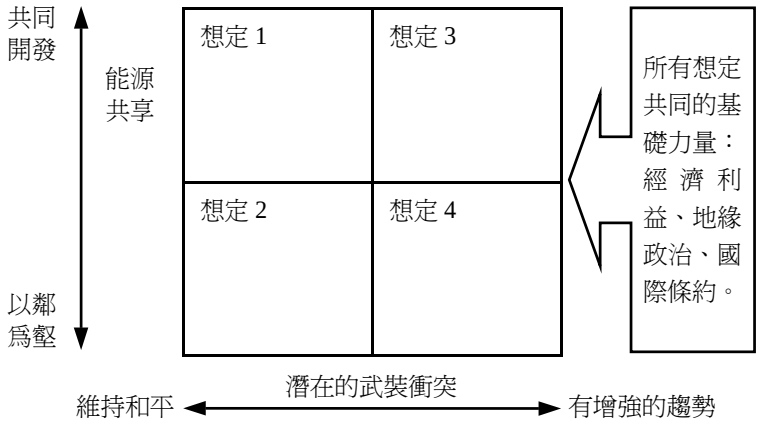
根據前述，可以將驅動力分爲「基礎力量」與「重大的不確定」兩項，「基礎力量」具有高影響力與低不確定性，在發展出的所有想定中都有高度關連，而且彼此相同；「重大的不確定」具有高影響力與高不確定性，在發展出的所有想定中一樣有高度關連，但卻彼此不同。由下圖可以清楚瞭解其分類。



臺灣大學學術期刊資料庫

3. 依據重要性與不確定性排列矩陣

圖 2　能源共享與潛在武裝衝突之想定矩陣



資料來源：作者自繪。

4. 發展想定

中國與越南之間的關係，是決定南海地區衝突與和平的一個重要因素，其中又以能源與領土主權的爭奪爲關鍵，而這兩項議題互爲表裡無法分割，對中國來說，從 1978 年改革開放政策實施以來，睦鄰邦交一直是中國外交政策的指導方針，因此，同越南改變外交關係，有助於減輕來自中越邊境的軍事壓力，創造和平穩定環境。由於中國和越南外交戰略及以經濟發展爲重的國家目標頗爲相似，軍事衝突在雙方刻意的迴避下，近年來都頗能克制。不過，表面性的軍事衝突是被壓抑住了，但潛在性的軍事衝突仍存在著。中國軍方雖然遵從外交部的對越政策，但這並不代表軍方對越南的軍事關係也隨之改善。主要的原因有二：(1) 中國於 1996 年根據《聯合國海洋法公約》將與越南有爭議的島礁畫爲中國的領海基線，爲此，越南外交部已發表聲明

臺灣大學學術期刊資料庫

譴責並指中共作法無效，越南甚至已在南沙群島被中國視爲領土的島嶼附近進行石油探勘。(2) 中越兩國隨著其國內經濟發展的需要，石油能源必須確保，而南海的油藏對越南的經濟建設與賺取外匯，至關重要，[26] 因此，兩國不論是從保衛領土主權完整角度，抑或從石油經濟資源的保障來看，潛在衝突一定是存在的。

- 由於南海油氣將成越南最重要的出口，中國與越南間基於領土與資源爭奪暗藏衝突，台灣處境險惡。

以當今中國的能力與意願而言，如果南海一旦爆發衝突，中國將不可避免成爲交戰國之一，若參照在這區域的交戰紀錄，以及擁有最多的島嶼及暗礁來評斷牽涉其中的可能性，那麼越南及菲律賓似乎是另外兩個主要的競爭者。以東南亞海軍軍力來看，中國並不把菲律賓放在眼裡，它的注意力都傾向於防止越南。根據最近的亞洲海軍調查指出，越南在南海的海軍戰略一向都是「藉由島嶼來控制海域，也就是說盡可能的入侵並佔領南海中的小島」，[27] 因此，將衝突重心放在中國與越南間應是合理的預測。

作爲南海周邊的主要國家，南海海岸線的一半以上爲越南與馬來西亞所佔據，特別是南沙群島海域，幾乎爲越、馬兩國的海岸線所包裹，兩國共同扼守著南海進入麻六甲海峽的必經之路。近年來，越、馬兩國不約而同地加快了對海軍力量的建設步伐。

另一方面，儘管近年來東盟國家與中國關於南海劃界爭端的對話與多邊合作正在順利進行，但南沙群島主權歸屬問題仍然存在，目前

---

26 楊志恆，〈中共與南海周邊主要國家的軍事交流〉，《國策期刊》，「南向政策的定位與前瞻」專輯，第 169 期，1997 年 7 月，<http://www.inpr.org.tw:9998/inprc/pub/jounals/160-9/no169.htm>。

27 Andrew Scobell，〈中國的南海戰略〉，《國防政策評論》，第 2 卷第 2 期，2002 年冬季號，頁 76。

臺灣大學學術期刊資料庫

越南方面佔據著包括南子島、南威島在內的 27 座南沙爭議島礁，馬來西亞方面也佔據著彈丸礁、榆亞暗沙等 5 座爭議島礁。可以說，越南與馬來西亞的軍事合作在一定程度上也暗含著對南沙群島主權歸屬問題的深層次考慮，因此在未來，爭奪能源將成爲越南主要的國家利益所在，越南早已從完全依賴前蘇聯進口原油國，迅速變成了一個區域主要產油國，其石油產量幾乎完全來自海上。如果黃龍被證實爲具有上億桶藏量的油田，則對越南經濟具有重大意義，黃龍位於大熊和萬安北 –21 之間，必將成爲中越下一個爭議重點。

在中國方面，目前正積極改裝現有旅大級艦，並續自俄羅斯購獲現代級驅逐艦、日炙增程型超音速攻船飛彈、俱樂部型潛射攻船飛彈、SA-N-12 防空飛彈、閃電級飛彈快艇及發展相位雷達、垂直發射及大區域防空武器、超音速及遠距離攻船飛彈等；若再配合海航兵力，將可強化其空中、水面與水下協同戰力，另外，其傳統動力潛艦近期藉引進先進的技術，積極改良換裝，未來將以明級改良型、宋級、基洛級等新型潛艦爲主力，使其水下攻擊力大幅增強。[28] 但南沙的地理位置正好處於有關國家的口袋型包圍中，這給堅守南沙帶來了難以兼顧的矛盾，就中國目前的投射能力而言，若要有效據守整個南海，唯一的可能是掌握南海的制海權，則它的海空軍必須具備足以控制該海域四周所有戰略要點的實力，對於陷於東南亞爭端國包圍的挑戰，沒有航空母艦編隊，想要做到實在是極度艱難的任務。

回溯後冷戰時期，因南海的情勢發展，各爭端國的軍事摩擦愈發頻繁，而且不僅限於中國與越南之間，其他東南亞爭端國之間，也出現了軍事摩擦，[29] 但目前在各爭端國的自我克制下，並無重大的衝突

---

[28] 中華民國國防部編，《中華民國九十三年國防報告書》，2003 年，頁 47。

[29] Carolyn W. Pumphrey 著，郭家琪等譯，《中共在亞洲崛起之安全意涵（RISE CHINA ASIA SECURITY IMPLICATION）（台北：國防部史政編譯局，2003 年 5 月），

臺灣大學學術期刊資料庫

事件，即使有小規模的軍事對峙及衝突，也能在各方的控制下達成諒解。然而擱置主權爭議或克制衝突，並不能解決爭議或化解衝突，因此南海爭議與衝突仍然是隱而未發的，這種不可測性，是否會轉爲危機，值得我國警惕。

一旦南海爆發衝突，對台灣的影響，除了航運繞道所帶來的經濟因素之外，首當其衝的就是島嶼主權與守軍的安全問題。在台灣政府所提出的南海政策綱領中，對於南海地區主權的觀點，可以說是與中國意見一致，雙方在南海上亦未曾發生直接衝突，甚至援用相同之定義、底線及地圖，來說明自己在該區的利益。除去可能因台灣獨立而發生戰爭的政治問題不談，早於 1991 年 5 月中國國家海洋局在海南島海口召開的學術會議上，就曾提出兩岸海軍輪流巡防南海的構想，而國民黨刊物「中國大陸月刊」在 1995 年 5 月號中也曾對此提出正面的回應。[30] 作爲統戰的手段，中國認爲東沙群島與太平島對和平統一有幫助，亦即兩岸的軍力可以共同保護中國人在南海的利益。

就目前形勢觀之，中國或其他爭端國進犯太平島的可能性不大，因爲在其他島礁尚爲越南等諸國佔領的情形下，攻擊太平島有違中國民族主義的立場，亦與上述的統戰手段背道而馳；而其他南海爭端國則擔心，若攻擊太平島守軍，極有可能給北京動武的藉口，引來中國的軍事報復。然而如果戰事一啓，台灣即使不捲入也會陷入困局，因爲台灣的領土主權宣稱無法落實，也不知如何因應衝突，[31] 最有可能應付局勢的選項即爲宣佈中立，但在太平島僅有海巡署 200 人左右駐守，國際上又爲一個中國的認知下，即使宣佈中立，也不見得會爲他

頁 241。

30 俞劍鴻，〈中共人民解放軍攻擊台灣地區的可能方案〉，《後鄧小平時期的台灣安全》（台北，國防部史政編譯室，2004 年 6 月），頁 221。

31 林正義，〈中華民國的南海政策〉，《我國應有的南海戰略》（台北：業強出版社，1996 年 8 月），頁 50。

臺灣大學學術期刊資料庫

國接受及尊重，微弱的兵力將給越南進犯的誘因，佔領太平島作爲對中國的示威，而中國亦有可能以守護太平島爲由，製造事端強行進佔，或是等越軍擊潰太平島守軍後，再以光復領土爲由驅逐越軍，那麼就算戰後台灣欲向國際求援以收回太平島，亦是非常困難之舉。種種情勢都對台灣處境十分不利，因此當南海發生衝突，台灣若是不增兵以應、全面備戰，太平島將爲中國所奪，台灣也將永遠失去在南海的領土與角色。

肆、結論──綜合效益分析

在 SWOT 與想定模擬綜合分析後，得到關於台灣在能源戰略環境中，足以深刻影響我國能源安全的「正確問題」，分別是高能源價格趨勢、能源供應安全、區域能源合作、傳統能源耗竭急需尋找替代能源、周邊開採能源的威脅與新能源時代的來臨，這些是政府亟應注意的焦點所在。

1. 高能源價格趨勢恐將持續不墜
2. 我國必須在能源供應安全與區域合作上有所進展
3. 傳統能源日漸耗竭，我國應盡力尋求更多的替代能源
4. 周邊能源開採正面臨重大威脅
5. 新能源時代應能順利銜接舊能源時代，我國也須努力以達能源自主的目標

照美國淨評估學者之語，淨評估可以從歷史中找到答案，[32] 此正提供了學界一個思考方向，得以描繪淨評估概念演化的過程，有效釐清淨評估產生的背景與沿革。由於淨評估的高深莫測，使得各國在學

[32] 同註 8，頁 180。

臺灣大學學術期刊資料庫

習淨評估實例寫作之際，往往莫衷一是，可以肯定的是，淨評估是以問題爲導向的分析技術，所以如何從競爭者的分析中，產生國家安全規劃的問題，自然成爲研究淨評估最重要的一個面向。進行淨評估的作業流程，是台灣學習成功與否的一個關鍵，如果能夠透過淨評估的機制，產生符合實用與準確的評估結果，則可以建立國內長期缺乏的戰略規劃能量，本文正是希望能帶起國內對於淨評估的研究氣氛，擴展爲更具深度的學術典範，使淨評估在理論與實務上益臻完善。

臺灣大學學術期刊資料庫

參考文獻

一、中文部份

1. 專書

Alan Collins 著，楊紫函譯（2000），《東南亞的安全困境》（The security dilemmas of Southeast Asia），台北：國防部史政編譯室。

Kess van der Heijden 著，陸劍豪譯（1999），《預演未來》（Scenarios: The art of strategic conversation），台北：商業周刊出版股份有限公司。

Wilfried A. Hermann 著，張天虹、翟文中、沈明室譯（2000），《亞洲的安全挑戰》（Asia's security challenges），台北：國防部史政編譯局。

Stuart E. Johnson, Martin C. Linicki, Gregory F. Treverton 編，高一中譯（2005），《國防決策的新挑戰與新工具》（New challenges, new tools for defense decisionmaking），台北：國防部史政編譯室。

馬丁‧拉薩特（Martin L. Lasater）、俞劍鴻、徐光明、林蘿嬪（Robyn Lim）著，林宜瑄等譯（2004），《後鄧小平時期的臺灣安全》（Taiwan’s security in the post-Deng Xiaoping era），台北：國防部史政編譯局。

凱洛琳‧龐芙瑞（Carolyn W. Pumphrey）編，郭家琪等譯（2003），《中共在亞洲崛起之安全意涵》（The rise of China in Asia : security implications），台北：國防部史政編譯局。

彼得‧史瓦茲（Peter Schwartz）著，吳惠民等譯（2002），《遠

臺灣大學學術期刊資料庫

見的藝術》（The art of the long view: paths to strategic insight for yourself and your company），台北：國防部史政編譯局。

中華民國國防部編（2004），《中華民國九十三年國防報告書》，台北：國防部。

中華民國經濟部能源局編（2005），《能源政策白皮書》，台北：經濟部能源局。

楊志恆、陳必照、林正義、林郁方、張中勇、宋燕輝等著（1995），《臺灣的國防安全》，台北：業強出版社。

潘東豫（2003），《淨評估：全面掌握國家與企業優勢》，台北：經典傳訊文化股份有限公司。

2. 期刊、論文

Andrew Scobell (2002)，「中國的南海戰略」，《國防政策評論》，2，2，76。

林正義（1995），「台灣南海政策的困境」，《國策期刊》，116，available at 2007/12/21，<http://www.inpr.org.tw:9998/inprc/pub/jounals/110-9/no117.htm>。

林正義（2003），「十年來南海島嶼聲索國實際作法」，《亞太研究論壇》，19，6-7。

邱榮守（2001），《淨評估在美國戰略規劃運作之研究》，國立國防管理學院國防決策科研究所碩士論文。

陳勁甫（2001），「從決策理論看淨評估」，《戰略與國際研究》，3，3，23-39。

陳勁甫、邱榮守（2001），「美國淨評估的歷史發展與意涵」，《戰略與國際研究》，3，2，102-124。

陳勁甫、邱榮守（2002），「淨評估在美國戰略規劃之角色探討」，《戰略與國際研究》，4，2，72-95。

楊志恆（1997），「中共與南海周邊主要國家的軍事交流」，《國

臺灣大學學術期刊資料庫

策期刊》，169，available at 2007/12/21，<http://www.inpr.org.tw:9998/inprc/pub/jounals/160-9/no169.htm>。

楊志恆（2001），「從綜合國力看淨評估－後冷戰時期美「中」國力評估方法的比較」，《戰略與國際研究》，3，3，42-57。

3. 雜誌及網路資料

行政院經濟建設委員會經研處（2003），「能源發展新趨勢—氫經濟」，台北：行政院經建會，available at 2007/12/21，<www.cepd.gov.tw/upload/News/921202@900856.1649913276@.doc>。

陳勁甫（2001），「我國建立淨評估機制應有的認知」，《國防雜誌》，16，11，3-10。

胡勝正、翁明賢、楊永明、林碧炤、林文程、林正義（2001），「二〇二五年國家安全戰略規畫案」，台北：中研院歐美研究所，<http://ssrc.sinica.edu.tw:8080/ssrc/newssrchome/doc4-4/B8911.PDF>。

許博涵（2006），「邁向「氫經濟」之路」，《能源報導》，2006：02，15-16。

萬其超、Robert Rose (2005)，「台灣燃料電池商業化的潛力，」Washington: Woodrow Wilson Center's China Environment Forum，<http://www.wilsoncenter.org/news/docs/08-29-2005%20Full%20Cell%20Paper%20FINAL%20VERSION%20Chinese%20COMPLEX%20characters.doc>。

二、英文部份

1. 專書

Committee on Alternatives and Strategies for Future Hydrogen Production and Use, 2004, The Hydrogen Economy:

臺灣大學學術期刊資料庫

Opportunities, Costs, Barriers, and R&D Needs, Washington: National Research Council, National Academies Press.

Eliot A. Cohen & John Gooch, 1990, Military misfortunes: the anatomy of failure in war, New York: The Free Press.

Andrew W. Marshall, and Henry S. Rowen eds., 1991, On Not confusing Ourselves, Boulder: Westview Press.

Gill Ringland, 1998, Scenario Planning, Chichester: John Wiley and Sons.

Herman Kahn, 1984, Thinking About the Unthinkable in the 1980s, New York: Simon and Schuster.

Liam Fahey and Robert M. Randall, 1998, Learning from the Future: Competitive Foresight Scenarios, New York: John Wiley and Sons.

Michael E. Porter, 1980, Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors, New York: Free Press.

Michael T. Klare, 2001, Resource wars: the new landscape of globe conflict, New York: Henry Holt and Company.

Sam J. Tangredi, 2000, All possible wars? Toward a Consensus View of the Future Security Environment, 2001-2025, Washington: Institute for National Strategic Studies, National Defense University.

Zalmay Khalilzad and Ian O. Lesser, eds., 1998, Source of Conflict in the 21st Century: Regional Futures and U.S. Strategy, Santa Monica, CA: RAND.

2. 研究計畫及網路資料

U.S. Department of Energy, 2002/11, “A National Vision of America's Transition to a Hydrogen Economy—To 2030 and

臺灣大學學術期刊資料庫

Beyond," Washington: DOE, <www.hydrogen.energy.gov/pdfs/vision_doc.pdf>.

U.S. Department of Energy, 2004/2, "Hydrogen Posture Plan-An Integrated Research, Development, And Demonstration Plan," Washington: DOE, <http://www.chinaev.org/html/qnjs/html/bzfg/20050112ycgh.pdf>.

臺灣大學學術期刊資料庫

The review of the theory and application on Net Assessment: To survey the energy strategy environment of Taiwan

Tze-Husan Hsu

Abstract

Net Assessment was a military evaluation and analysis technology. However, with time goes by, it's been used on National Security related fields, such as social, political, economical and technical issues.

The aim of this research is to perform a thorough examination of Taiwan's Energy Strategic Environment and explore all possible opportunities. First, this study acquires data from available, related documents and uses SWOT technique plus Scenario Technique as references, then compares and contrasts the acquired information. Thus, this study will set an example for the use of Net Assessment in related fields. Also, this study attempts to answer the following questions: 1. Taiwan's situation in current Energy Strategic Environment; 2. possible trend and projections of future Energy Strategic Environment.

Keywords: Net Assessment, Energy Strategic Environment, National Security, SWOT, Scenario Technique

臺灣大學學術期刊資料庫

臺灣大學學術期刊資料庫