

東海大學高階經營管理碩士在職專班(研究所)
碩士學位論文

臺灣綠色工程產業經營策略探討
-以 W 公司為例

Strategic Analysis of Taiwan Green Engineering Industry
-The Case Study for W Company

指導教授：謝登隆 博士
研究生：鄭恆志 撰

中華民國 104 年 06 月

誌 謝

在近二十年忙碌的職場生涯後，能有機緣再度重拾學習生活，實在是一件很幸運的事。

在東海，很幸運認識各產業表現優異的同學，其卓越的成就，值得我效法學習；承蒙在各學術領域專精的老師授業解惑，其諄諄的教導，如沐春風；而不同領域的活動參訪體驗，讓我的生命更豐富多彩。

感謝謝登隆老師的耐心指導及提點，讓我學習建構更完整的理論組織及學識根基，也讓本論文得以順利完成。

感謝東海EMBA各位師長教導，因為你們深厚的學養，讓我得以一窺管理知識的堂奧。

感謝東海同窗好友的鼓勵及支持，是我完成學業之最大助力，也感謝系辦助理小姐在校期間的協助，感謝公司同事陳小姐及其他同事幫忙協助；最後感謝我的家人長久以來的支持，讓我在工作忙碌之餘還能專心完成學業。

學無止境的，期許自我永保一顆學習的心，不斷地學習挑戰、挑戰學習。

鄭恆志 謹誌於

東海大學管理學院高階經營管理碩士在職專班(EMBA)

中華民國 104 年 6 月

論文名稱：臺灣綠色工程產業經營策略探討—以 W 公司為例

校所名稱：東海大學高階經營管理碩士在職專班(研究所)

畢業時間：2015 年 06 月

研究生：鄭恆志

指導教授：謝登隆 博士

論文摘要

綠色工程於現今地球生態環境保護之應用已相當廣泛與成功，因應全球氣候變遷趨勢，國際綠色工程之需求未來將呈現快速成長，因為新興國家之重視及投入，未來綠色工程產業的國際競爭將更白熱化。

臺灣綠色工程產業包含紡織、營建、石化等屬跨領域之產業鏈，具有深厚產業基礎，但是跨領域整合資訊不足，缺乏國家及產業標準的設立。臺灣廠商主要仍以產品生產為主，欠缺完整產品國際認證、高階的研發、專利智財佈局與市場行銷管道，但產品及服務成本較低。如能有效整合產業鏈，提升產業標準並建立產業聯盟提出創新整合服務，台灣將有機會發展低碳綠色工法與環境友善地工合成材料優勢之技術輸出國。

另外臺灣產業代表性廠商 W 公司早期定位為材料製造商，之後因為整合應用服務、創新研發、全球佈局及公共推廣，滿足客戶真正的需求，成功由傳統產業升級轉型。

W 公司未來應建立創新顧客價值主張，提供客戶跨領域產業鏈之知識、產品、技術之整合服務，建立綠色工程統包能力及服務；開發低碳設計及產品及私人客戶之龐大市場。持續加強「綠色工程全球網路服務平台」之建置及推廣，透過平台使 W 公司真正成為產業知識整合中心、技術服務中心和產品銷售中心，擴大全球市場，並提昇 W 公司國際品牌知名度。

關鍵詞：綠色工程、產業分析、經營策略、白地策略

Title of Thesis : Strategic Analysis of Taiwan Green Engineering Industry-The Case Study for W Company

Name of Institute : **Tunghai University**

Executive Master of Business Administration

Graduation Time : 06/2015

Student Name : Heng-Chih Cheng

Advisor Name : Dr. Teng-Lung Hsieh

Abstract :

Green engineering in ecological and environmental protection has been extensively applied with great success. In response to the trend of global climate changes, the future demand of international green engineering is expected to see rapid growth. Due to the high concern and involvement of emerging countries, the green engineering industries are bound to face more intense international competition in the future.

Taiwan's green engineering industries include textile, construction and petrochemical industries that fall under the interdisciplinary industrial chain and have a solid industrial base. However, due to the lack of interdisciplinary information integration, national and industrial standards have not yet become available. Taiwan's major manufacturers are still production based, deficient in such areas as comprehensive international product certifications, high-end technology research and development, intellectual property layout, and marketing pipelines. Nevertheless, owing to Taiwan's lower product and service costs, through effective industrial chain integration, the industrial standards can be improved and industrial alliances can be set up to put forth innovative integrated services, which will give Taiwan a chance to become a technology-exporting country with a competitive edge through its development of low-carbon green technology and environmentally friendly geosynthetic materials.

In addition, W Company, a representative of Taiwan's industries, was positioned as a

manufacturer of materials in the beginning, but following its application and service integration, innovative R&D, global layout, and public promotion that catered to customers' actual needs, from being a company under the traditional industries, it successfully upgraded and underwent transformation.

W Company should uphold innovative customer values, provide customers with interdisciplinary industrial chain knowledge, products, and technology integration services, establish green engineering turnkey capabilities and services, and seek development in the vast market of low carbon designs, products, and private customers. It should also continue to strengthen the setup and promotion of the “Green Engineering Global Network Service Platform”, through which W Company can truly become the center of industrial knowledge integration, the center of technical services, and the center of product distribution, thereby expanding the global markets and enhancing W Company's international brand awareness.

Key words : green engineering, industry analysis, business strategy, white space

目 次

誌 謝.....	I
論文摘要.....	II
目 次.....	I
圖 次.....	III
表 次.....	V
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 論文架構.....	3
第四節 研究流程.....	4
第二章 文獻探討.....	5
第一節 產業分析理論.....	5
第二節 經營策略分析.....	14
第三章 綠色工程產業之產業分析.....	21
第一節 綠色工程產業定義、分類與應用領域.....	21
第二節 綠色工程產業全球市場現況及發展趨勢分析.....	31
第三節 綠色工程產業之產業分析.....	34
第四節 國內外競爭分析.....	38
第四章 個案研究及分析.....	44
第一節 W 公司沿革及組織.....	44
第二節 W 公司發展歷程.....	48
第三節 破壞性創新理論分析.....	52
第四節 核心競爭力分析.....	53
第五節 白地理論分析.....	56
第五章 結論與建議.....	60

第一節	結論.....	60
第二節	建議.....	62
參考文獻	65

圖 次

圖 1-1	研究架構及流程圖	4
圖 2-1	Porter 的產業價值鏈分析模型	7
圖 2-2	波特五力分析模型	9
圖 2-3	Porter 的鑽石理論架構	10
圖 2-4	破壞性創新模型的三度空間圖	17
圖 2-5	市場白地定義	18
圖 2-6	四元素之商業模式圖	19
圖 2-7	Ansoff 矩陣與市場白地的整合式圖	19
圖 3-1	台灣 21 世紀議程國家永續發展願景與策略綱領架構圖	24
圖 3-2	土工合成材料紡織品於土木、水利、環境工程之應用	26
圖 3-3	崩塌地整治修復-施工前(2008/02)	27
圖 3-4	崩塌地整治修復-斷面示意圖	27
圖 3-5	崩塌地整治修復-施工後(2009/08)	27
圖 3-6	崩塌地整治修復-現況(2015)	28
圖 3-7	崩塌地整治修復-安全性分析	28
圖 3-8	崩塌地整治修復-安全性分析	29
圖 3-9	崩塌地整治修復-植物生態性分析	29
圖 3-10	崩塌地整治修復-動物生態性分析	30
圖 3-11	崩塌地整治修復-減碳分析	30
圖 3-12	不同形式之土工合成材料	32
圖 3-13	全球土工紡織品市場產能與產值統計預測 (2012-2018)	34
圖 3-14	綠色工程產業之產業鏈結構	35
圖 4-1	W 公司公司組織圖	45

圖 4-2	W 公司傳統推式產品銷售流程圖.....	54
圖 4-3	W 公司整合應用服務流程圖.....	55
圖 4-4	W 公司四元素之商業模式圖.....	59

表 次

表 2-1	Michael Porter(1980)提出之產業環境特性.....	5
表 2-2	產業鏈與供應鏈及價值鏈之比較.....	7
表 2-3	生產要素稟賦.....	10
表 2-4	SWOT 矩陣.....	13
表 2-5	SWOT 分析之策略擬定 1.....	14
表 2-6	SWOT 分析之策略擬定 2.....	14
表 2-7	經營策略的定義.....	15
表 2-8	經營策略的類型.....	16
表 3-1	地工合成材料組成定義與用途說明.....	33
表 3-2	臺灣綠色工程產業之五力分析.....	35
表 3-3	臺灣綠色工程市場之 SWOT 分析.....	37
表 3-4	臺灣綠色工程市場鑽石結構模型分析.....	37
表 3-5	HUESKER 公司資料表.....	38
表 3-6	Tenax 公司資料表.....	39
表 3-7	Tensar 公司資料表.....	40
表 3-8	TenCate 公司資料表.....	41
表 3-9	國內綠色工程地工織物生產廠商競爭力分析表.....	42
表 3-10	國內綠色工程產業與國際主要競爭對手比較表.....	43
表 4-1	W 公司客戶需求分析表.....	58

第一章 緒論

本章主要說明本研究之研究動機係始於因應溫室效應極端氣候趨勢，「綠色產業」為目前全球所重視發展的新興產業，臺灣綠色工程產業的價值鏈及價值單元有那些？又是以什麼樣的企業資源和事業經營策略？本研究希望對綠色工程產業鏈做更進一步的研究及探討。

本論文研究之目的，在藉由產業的分析，瞭解我國綠色工程產業的現況及產業整體的趨勢，並希望經由本研究探討綠色工程產業的發展有那些價值單元及關鍵成功因素；瞭解綠色工程產業及公司發展過程及經營策略之選擇；隨著數位化及網路化，綠色工程產業公司如何面對全球化的競爭，找尋新的白地市場。

最後說明本研究之論文架構，共分為緒論、文獻回顧、論文架構、綠色工程產業之產業分析、個案研究及分析、結論及建議等六個章節。

第一節 研究背景與動機

氣候變遷原本是一種自然現象，以不同形式及規模在地球上不斷持續發生。但自工業革命以後，因人類社會經濟驟然起飛、物質生活豐富度提升，各項需求接踵而至，大量開發自然資源以因應社會發展的步調以及森林野地的過度開發利用，影響氣候變遷的因子。受到全球暖化的衝擊，全球氣候越趨極端，改變了全球的生態造成超越以往經驗之大規模災難，依據聯合國國際減災策略組織、災害流行病學研究中心統計，全球天然災害造成的經濟損失急遽增加，尤其在 2011 年造成創紀錄之 3660 億美元之經濟損失。

溫室效應全球暖化已經不是理論學說，而是實際發生在我們生活周遭之現象，「綠色產業」乃是基於降低環境衝擊及兼顧產業發展的理念下，所被重視及發展的新興產業。綠色產業，顧名思義是和“綠色”相關的新興產業名詞，然而，它和傳統上園藝、造林等農業不同；所謂「綠色產業」，指產業在生產過程中，基於環保考量，透過科技改良，發展綠色生產機制，希望力求節省資源和避免環境污染。隨著綠色運動的蓬勃開展，巨大「綠色市場」的出現，全球進入了一個「綠

色經濟」時代。在這種時代大背景下，各國紛紛進行產業結構的“綠色”調整。尤其是當前地球生態逐漸惡化、眾多國際環保協定的要求，環境保育已成為各國的共識，很多的先進國家為了達到環境保育目標，已紛紛在貿易上設限，或在產品標準上加嚴，故想成為具備競爭力的廠商都必須顧及產品的環保成分及低碳設計。

聯合國 UNEP 於 2009 年 2 月對外發表全球綠色新政報告，建議各國投入 GDP 1%（約 7,500 億美元）資助綠色環境建設及發展，落實「綠色經濟」。在全球高度重視氣候變遷與節能減碳的趨勢中，加速發展綠色投資及綠色經濟已成為各國施政的新風潮。而傳統石化、紡織及營建等相關產業，在面對國際能源與資材價格的大幅升漲與節能減碳的全球共識下，為因應全球氣候變遷、減少溫室氣體並且考慮生態及永續發展，積極投入相關研發與落實工作，轉型為綠色工程產業，成為全球機能性紡織及綠色土木營建工程發展之新趨勢。

綠色工程產業屬跨領域之產業鏈，上游原物料屬石化業，中游產品生產製造屬紡織業，下游產品應用為工程顧問業及營造業。我國紡織產業上、中、下游產業結構完整，出口值一度居所有行業之冠，堪稱為帶動我國經濟發展的火車頭工業；臺灣營建產業長期為經濟發展貢獻頗鉅，雖屬於落後總體經濟景氣的後推式火車頭工業，但產業關聯甚廣，其興衰起伏，往往直接帶動影響相關產業之發展，在國家的內需經濟發展上扮演著極為重要的角色。

臺灣近年來隨著全球化趨勢及產業發展重心之轉移，產業發展呈現兩極化的現象，亦即資訊電子業的發展一枝獨秀，而紡織、營建、石化等傳統產業卻長期低迷不振。科技產業的發展不論在資金的募集、人才的吸收、技術及租稅獎勵措施均優於一般的傳統產業，以致傳統產業面臨排擠效果而不易發展，生存日益困難。

所謂綠色工程產業的價值鏈及價值單元有那些呢？他們沒有一般電子產業充沛的資金及人才資源，但一樣在產業中表現優異。他們如何做到跨領域整合？又

是以什麼樣的企業資源和事業經營策略而成功的呢？本研究希望可以經由策略矩陣分析等，對綠色工程產業鏈做更進一步的研究及探討。

第二節 研究目的

雖然綠色投資及綠色經濟已成為各國施政的新風潮，講究生態環保及節能減碳之綠色機能紡織及綠色生態工法為全球土木營建工程使用之新趨勢，但在國內外對於綠色工程產業的研究及文獻資料目前仍相當缺乏。

本論文研究之目的，在藉由產業的分析，瞭解我國綠色工程產業的現況及產業整體的趨勢，經由五力分析、產業鏈結構分析、SWOT 分析及鑽石模型分析，探討臺灣綠色工程產業之經營策略；另外選擇臺灣產業代表性廠商 W 公司，依據核心競爭力理論、破壞性創新理論及白地理論分析，以供產業鏈之廠商在經營上之參考。並希望經由本研究達到下列之目的：

- 一.探討綠色工程產業的發展有那些價值單元及關鍵成功因素。
- 二.瞭解綠色工程產業及公司發展過程及經營策略之選擇。
- 三.隨著數位化及網路化的發達，綠色工程產業公司如何面對全球化的競爭，找尋新的白地市場。

第三節 論文架構

本研究報告共分六章，各章節內容依序如下：

一.緒論

描述本論文之研究背景及動機、研究目的及論文結構。

二.文獻探討

探討綠色產業、產業分析理論及經營策略分析等文獻。

三.綠色工程產業之產業分析

探討綠色工程產業定義、分類與應用領域、綠色工程產業全球市場現況及發展趨勢分析、綠色工程產業之產業分析、綠色工程產業國內外競爭分析等。

四.個案研究及分析

W 公司沿革及組織、W 公司發展歷程、W 公司經營策略分析等。

五. 結論與建議

第四節 研究流程

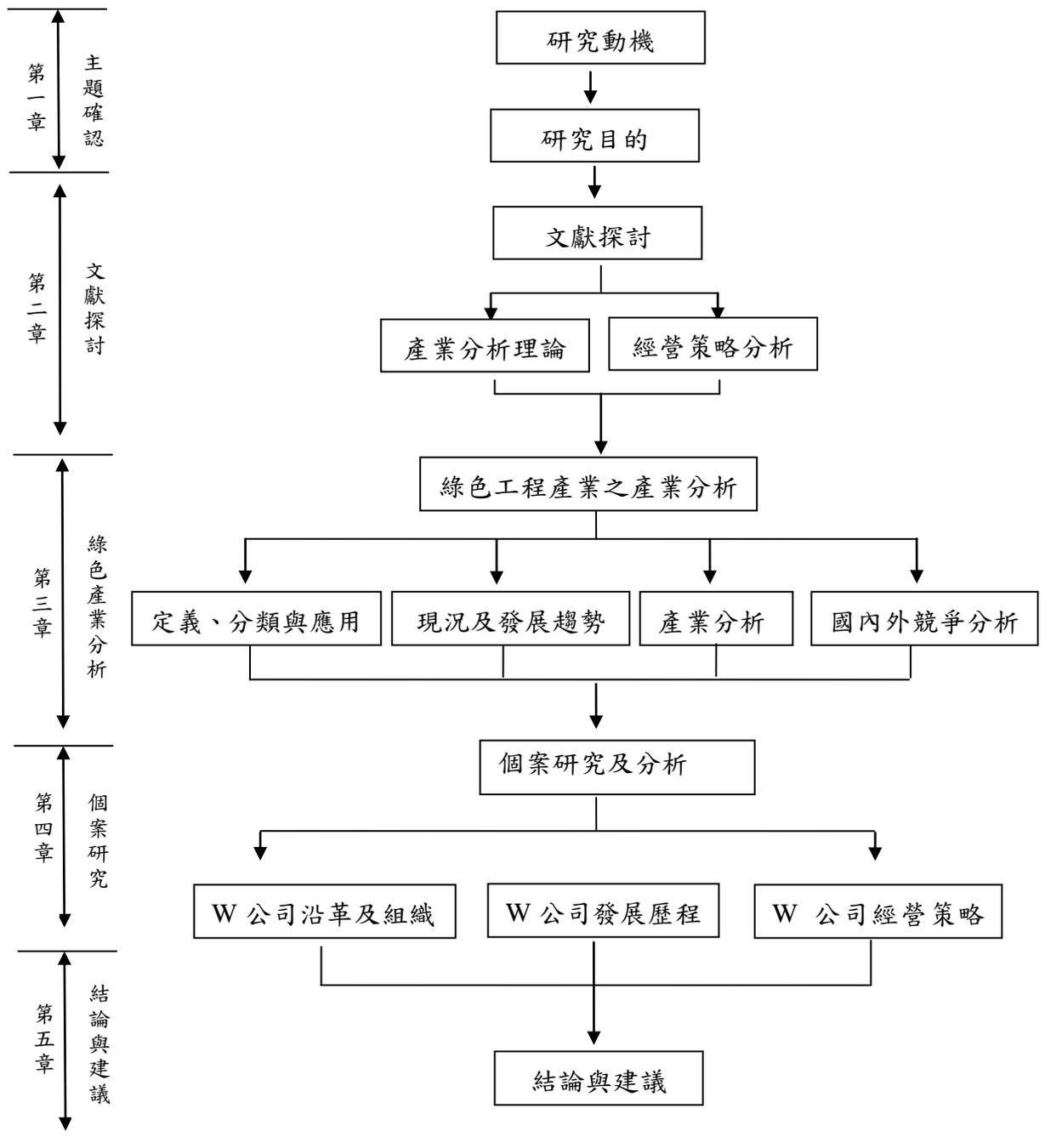


圖1-1 研究架構及流程圖

第二章 文獻探討

針對研究的需要，本章共分為二節：第一節介紹產業的定義、產業分析的方法如產業鏈分析、五力分析、鑽石模型分析及 SWOT 分析等進行相關文獻探討；第二節針對事業經營策略分析、策略定義、經營策略的類型、核心競爭力、破壞性創新、白地理論等文獻加以探討。

第一節 產業分析理論

顧名思義，產業分析是針對特定產業進行分析。除了要對產業之歷史及現況做描述外，更重要的是對其原因或影響做一番解釋與說明，並且必須應用於對企業未來的影響預測，提供經營者作決策時之參考，才算具備管理上的實質意義。產業分析的內容必須限定在相當類似或同質之業務上，才能使分析的結果不致於無效。有關產業分析理論的文獻，說明如下：

一、Michael Porter 的產業環境特性

Michael Porter(1980)將產業環境依成熟度及全球競爭的大小分成分散、新興、變遷、衰退及全球性競爭五種，其產業的特性如表 2-1 所示：

表 2-1 Michael Porter(1980)提出之產業環境特性

產業環境	特性
分散型產業	是一個競爭廠商很多的環境，在此產業中，沒有一個廠商有足夠的市場佔有率去影響整個產業的變化，在此產業大部份為私人擁有之中小企業。
新興產業	是指一個剛剛成形，或因技術創新、相對成本關係轉變、消費者出現新需求、或經濟、社會的改變，而導致轉型的。
變遷產業	產業經過快速成長期進入比較緩和成長期，稱之為成熟性產業，但可經由創新或其他方式促使產業內部廠商繼續成長而加以延緩。
衰退產業	凡連續在一段相當長的時間內，單位銷售額呈現絕對下跌走勢的產業，而產業的衰退不能歸咎於營業周期、或其他短期的不連續現象。
全球性產業	競爭者的策略地位，在主要地理區域或國際市場，都受其整體全球地位根本影響。

資料來源：Michael Porter (1980)

二、產業分析相關理論探討

一般所謂的「產業」(industry)，係指從事相似經營活動的一群企業之總稱，例如紡織業、資訊業、電子業等。而所謂的「產業分析」又名「企業競爭分析」或是「產業競爭分析(Industry and Competitive Analysis)」，是現代在企業經營時，一項相當的管理工具。經由此分析能替企業擬定正確的策略。有關產業分析的文獻相當多，而各種理論所持的觀點也有所不同，以下將針對有關產業分析之相關理論進行探討：

(一)產業鏈分析法

所謂產業鏈就是利益統一戰線，在這個統一戰線的最底端的是用戶，只有讓用戶最終受益，它才構成一個產業鏈(王建碩，2005)。在產業鏈中要積極的為顧客創造或提供更多的服務與價值，而獲得利潤與成長動力的方法有：佔據產業鏈的關鍵位置；擴大所佔有關鍵環節的價值；往產業鏈上下端整合或是利用現有關鍵位置削減產業鏈上下游價值，以確保本身價值之最大(蘇珊如、張寒梅，2006)。

在產業鏈的分析中也會針對供應鏈與價值鏈進行相關探討，Michael Porter(1985)提出「價值鏈」(Value chain)，又名價值鏈分析、價值鏈模型等。認為「每一產業與產業內各企業都是由設計、製造、運送、及支援性活動所集合而成，這些活動反應了產業發展的歷史、個別企業採行之策略」。價值鏈的基本結構如圖 2-1 所示，分別由基本活動及支援活動組合而成。

Scott & Westbrook(1991)及 New and Payne (1995)定義供應鏈是以鏈來連結由原料製造和供應過程到消費者的每個元素，包含許多組織上的範圍，透過此鏈上的管理來提高企業的整體效益。美國供應鏈協會對供應鏈的定義為：「供應鏈的範圍包括上游供應商、製造商到下游顧客，其從產品生產到配送等相關活動流程」。我國經濟部中小企業處(2000)亦對供應鏈管理定義為：「供應鏈是指產品由最初的原料至銷售商品給消費者間所有活動之環節，亦即包括原料、設備、生產、庫存、銷售、售後服務等事項。」有關產業鏈、供應鏈及價值鏈之比較請詳表 2-2。

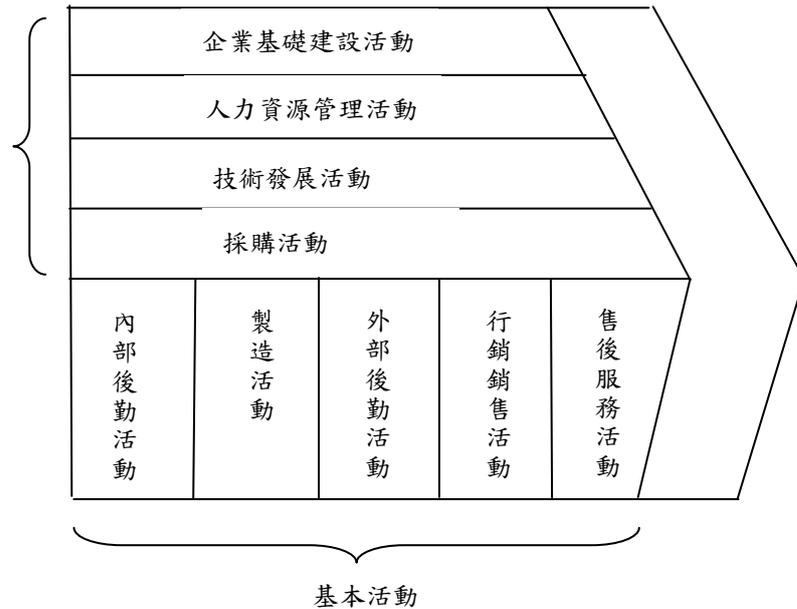


圖2-1 Porter 的產業價值鏈分析模型

資料來源：Michael Porter(1985)

表2-2 產業鏈與供應鏈及價值鏈之比較

	供應鏈	價值鏈	產業鏈
上游	供應、製造	供應、製造	供應、製造+創意、服務
中游	行銷(倉庫、商店)	行銷(倉庫、商店)	行銷(e化與電子通路)
下游	消費者	消費者	消費者
流程	將商品從製造商、供應商端送達至消費者手中，以最迅速、最有效率的方法，透過完整的供應體系，同時可以降低庫存、保持商品效期、降低成本、提供客戶最高的服務品質。	從原料至銷售商品給消費者間所有活動環節，亦即包括原料、設備、生產、庫存、銷售、售後服務等事項，經由協調整合後，滿足最終顧客所需之合理價格、速度、品質、服務等需求，整合供應商到最終顧客所有行動。	產業鏈包含供應鏈的成本最小化和價值鏈的價值最大化的一個聯盟關係，一種創造的附加價值，改變傳統思維，提升企業的價值。
差異性	注重成本與資源利用設計及運作，讓整體系統成本最小化，同時維持整個系統的服務水準，確保產品能以最恰當的生產方式，並且在最適合的時間和地點進行配送。	企業創造有價值的產品或勞務以提供給顧客的一連串「價值活動」，以較低的價格提供與競爭者相當的效益，或提供足以抵銷其差價的獨特效益，達到差異化不僅為顧客創造價值(產品或勞務)，並可創造價值(利潤)。	產業鏈不再僅僅表現為垂直或水平構面，而是表現為相混合的複合型結構，利用多種方式進行增值活動。原有的實體通路加上虛擬通路。

資料來源：林昀儂(2006)

(二)Michael Porter 的五力分析

Michael Porter(1980)認為有五個因素會影響產業間的競爭強度，因此發展出一套產業分析架構即為五力分析模型 Michael Porter(1980)認為透過五種競爭力分析，有助於釐清企業所處的競爭環境，點出產業中競爭的關鍵因素，並界定出最能改善產業和企業本身獲利能力之策略性創新。Michael Porter(1980)在「競爭優勢」(Competitive Advantage)中的五力分析雖於二十幾年前即已提出，但至今此分析架構仍是最完整且最普遍的模式。五力分析的架構如圖 2-2 所示，波特認為企業的生存受到下列五種壓力的威脅：

1.新加入者的威脅:

新進入產業的廠商會帶來一些新的產能，不僅分享既有市場，也會拿走一些資源。Aaker(1988)認為，業界中凡採行市場及產品擴張策略、垂直整合策略、擁有特殊能力或資產待價而沽等策略的公司均為潛在的競爭對手。形成產業的進入障礙可能有法令、特殊資源的取得、經濟規模、專利的保護、產品差異化、品牌知名度、轉換成本、資金需求、獨特的配銷通路等。

2.產業內的競爭強度

產業內的競爭對手為企業在市場競爭中首先要深入分析的對象。例如要了解整個產業的規模、產業的結構、市場是在成長還是在衰退？主導的競爭對手是誰？一般產業常用的競爭策略是什麼？產業競爭主要的核心能力是什麼？企業本身目前在競爭中的相對地位是什麼？產業中廠商家數之多寡是影響競爭強度的基本要素，除此之外，競爭者的同質性、產業產品的戰略價值、產業成長的速度快慢，以及退出障礙的高低等都會影響產業內的競爭強度。

3.供應商的談判力量

形成供應商談判能力主要的原因是基本的勞務或主要的零件由少數廠商供應，或無適當之替代品。

4.購買方的議價力量

購買者的議價力量除了決定於購買的數量以外，購買者對產品的知悉程度、採購的是標準化產品、轉換成本的高低以及自身向後整合的可能性都是主要的影響因素。

5. 替代產品的威脅

替代品決定了本業廠商訂價上限，等於限制了一個產業可能獲得的投資報酬率。當替代品在價格或性能上所提供的替代方案愈有利、購買者面臨低轉換成本時，則替代品對於產業利潤的威脅就愈大。

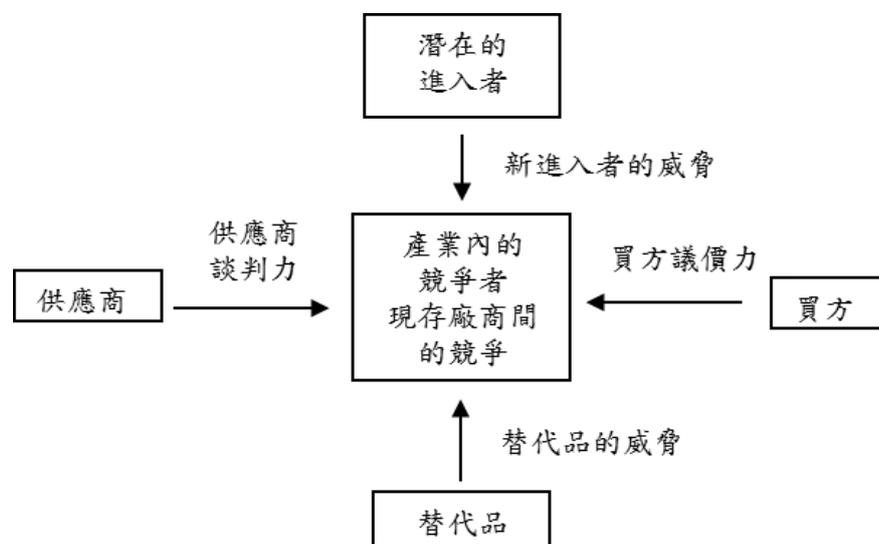


圖2-2 波特五力分析模型

資料來源：Michael Porter(1985)

(三) Michael Porter 的鑽石模型分析

Michael Porter(1990)提出了鑽石模型分析。鑽石理論可以找出國家競爭優勢，而國家競爭優勢是指一個國家或地區，能否成為某一產業的發展基地，因此事實上其討論的單位乃是「產業」，故此項理論是一種針對產業競爭力的分析模式(如圖 2-3 所示)其競爭力模式中，可能會加強本國企業創造國內競爭優勢的因素：國家的生產因素、需求條件、相關與支援產業、企業策略、結構與同業競爭四項關鍵因素以及機會與政府兩個變數之間的互動關係，針對個別產業或國家而言，在每一因素上皆具有優勢並不一定是獲取競爭優勢的必要條件。鑽石模型是一個

動態的體系，它內部的每個因素都會強化或改變其他因素的表現，同時政府政策、文化因素與領導魅力等都會對各項因素產生很大的影響。如果掌握這些影響因素，將能建構國家的競爭優勢，這是政府重要的職責。從產業政策的觀點，鑽石模型確實提供了一個很好的分析架構，詳述如下：

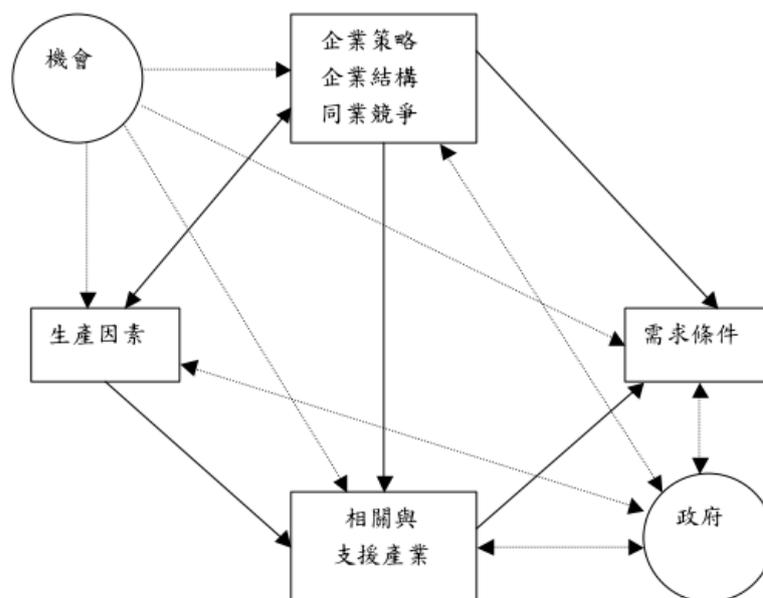


圖2-3 Porter 的鑽石理論架構

資料來源：Michael Porter (1990)

1. 生產要素：

每個國家都擁有不同的要素稟賦，而一個國家便要利用其擁有的優異生產條件來發展相關產業。要素的種類如表 2-3 所示：

表 2-3 生產要素稟賦

要素稟賦	內容
人力資源	人力的數量、技術及成本等。
天然資源	天然資源的藏量與品質，包括可取得的土地、水源與礦物等，以及天候及地理位置。
財富資源	金融產業的資金數量及成本，以及資本市場的結構等
基礎建設	基礎建設的數量、形式、品質與使用成本皆會影響競爭力。基礎建設包括了運輸系統、電訊系統、醫療系統、郵政系統等。
知識資源	有關於財貨與勞務的科學、技術及市場知識的多寡。

資料來源:Michael Porter (1990)

2.需求條件

內需市場藉它對規模經濟的影響力而提高了效率，更重要的意義在於它是產業發展的動力，並且激勵企業的改造及創新。在全球競爭的觀點來看國內市場的重要性似乎有被低估，國內市場深深影響企業認知與詮釋客戶需求的能力，在產業的國家競爭優勢中，母國市場的客戶型態具有關鍵性的意義，企業若無法掌握母國市場的損失，就無法完全靠出口來彌補，本國市場要能產生國家競爭優勢，必須有以下三項特色：

(1) 區隔市場需求結構

藉此調整企業的注意方向和優先發展順序，而小市場的國家根據自身的需求所發展的產業，若是定位得宜又有足夠得創新能力，即使在大市場的國家只可以算是次要的產業，仍可得到產業的競爭力。

(2) 歡迎內行而挑剔的客戶

挑剔的客戶會促使企業製造高品質產品，激發企業的競爭優勢。

(3) 預期型需求：

若國內客戶能引領潮流，可以幫助本土企業掌握新型態產業的趨勢，及早跨入市場取得競爭優勢。

3.相關與支援產業

在許多產業中，一個企業的潛在優勢是因為相關產業和支援產業具有競爭優勢，因為相關產業的表現與能力，自然會帶動上、下游產業的發展。而具國際競爭優勢的相關產業可以幫助產業進行技術創新、增加生產效率、提升產品性能、降低成本、以及爭取時效，所以企業在全球競爭中的成敗，不單靠本身的努力與條件，還要看相關產業支援的能力。產業能夠系統化的緊密相連，不但有彼此拉拔的效果，甚至轉換成其他國家無法仿效也無法取代的競爭優勢。

4.企業策略、結構與同業競爭

企業必須擅用本身的條件、管理模式和組織形態，更應當掌握國家環境的特色，企業的目標、策略和組織結構往往隨著產業和民族性而有所不同。國家競爭

優勢是各種不同條件的最佳組合，本國競爭者的形態在企業創新和國際競爭上扮演重要角色。激烈的國內競爭有助於促使國內廠商不斷改進各種技術或進行技術創新以維持其競爭優勢，無形中也強化了其在國際競爭上的優勢。

5.機會

機會是指那些企業無法控制的事件，形成機會而影響產業競爭情況大致有下列情形：基礎科技發明創新、傳統科技出現斷層、生產成本突然提高、金融市場或匯率失衡、國外市場需求改變、外國政府政策轉變、戰爭等，引發機會事件會打破原有的均勢，重塑產業結構，並提新的競爭空間，給新進者一個進入的機會。

6.政府

政府的政策會影響其他四項關鍵要素，例如政府本身就是市場主要的買主，所以政府的採購會影響相關支援性產業的發展，進口管制會影響國內需求狀況，在教育上的投資會影響要素稟賦等，政府政策運用在已經具備其他關鍵因素的產業上，可以強化與加速產業的優勢。

(四)Weihnich Heinz 的SWOT 分析

SWOT(Strength,Weakness,Opportunity,Threat)分析是由 Wehrich Heinz(1982)提出，可讓一個組織評估本身的優點、弱點及所處外部環境對其有利的契機與不利威脅的一種分析模式。SWOT 分析是策略規劃過程中重要的一環，企業的經營策略就是要決定企業未來的發展方向與目標，並依此規劃一套執行的要點與方法。要做此規劃，必須充分評估企業本身的財務能力、技術能力、成本結構、市場競爭力與品牌形象、人力資源及其他策略性資產等，可用以實踐策略的企業內部資源與實力；外部環境分析則包括相關科技、經濟、政治局勢、社會文化與法令政策之變遷、競爭者之動態、市場需求的潛力與變化、通路的消長等，影響企業未來生存與發展的重要因素。從內部條件與外部環境分析後，則可確實了解本身的優缺點和外在的機會與威脅，再據以擬定相關的策略。SWOT 分析的內容固然因不同產業或企業而異，下列原則仍可供企業擬定經營策略之參考：

1.當企業有多項顯著的優勢時：

擁有優勢仍需繼續維持領先，保持與競爭者的差距，以免競爭者透過學習、模仿、及改善而迎頭趕上。充分利用現有的優勢做資源槓桿的運用，擴張優勢的範圍。利用現有的優勢創造新的優勢。

2.當企業在某些能力資源處於劣勢時：

設法找出可替代較弱的能力資源的做法。將劣勢轉成對重要策略較不相關的項目。進行與外在資源的結合而彌補弱點。透過學習來改善弱點。

3.當環境對企業有利時：

積極把握機會，擴大戰果：當機會出現時，必須迅速把握，以免流失或為競爭對手所用。充分利用優勢，掌握機會：以既有的優勢牢牢掌控機會。

4.當環境對企業不利時：

迴避威脅，將負面衝擊降到最低。利用保險或避險等風險管理的觀念，以另一補償措施來彌補或減低可能的損失。利用企業的影響力來改變環境發展的趨勢，以降低不利的衝擊。

表2-4 SWOT 矩陣

SWOT 矩陣		內部條件	
		優勢(S)	劣勢(W)
外部環境	機會 (O)	<ul style="list-style-type: none"> ● 充分利用優勢，掌握機會 ● 積極把握機會，擴大戰果 ● 創造新優勢，擴大領先差距 	<ul style="list-style-type: none"> ● 積極把握機會，尋找替代方案 ● 進行互補合作，改變不利的發展 ● 利用機會學習，改善弱點
	威脅 (T)	<ul style="list-style-type: none"> ● 擴大領先差距，避開威脅 ● 善加利用優勢，改變不利的發展 ● 創造新優勢，避開威脅 	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行互補合作，改變不利的發展 ● 將弱點中性化或改善弱點 ● 採取避險措施

SWOT 分析基本上是在探討「競爭環境的認知程度」(level of understanding competition)在此過程中，發展的機會往往潛藏於問題當中。Wehrich Heinz(1982)曾提出，將內部之優勢(strengths)、劣勢(weakness)與外部之機會(opportunities)及威脅(threats)等相互配對，利用最大之優勢和機會、及最小之劣勢與威脅，以界定

出所在之位置，進而研擬出適當的因應對策，如表 2-5、表 2-6 所示，分為四種策略：

表2-5 SWOT 分析之策略擬定 1

SO策略	依優勢最大化與機會最大化(Max- Max)之原則來強化優勢、利用機會。
ST策略	依優勢最大化與威脅最小化(Max- Min)之原則來強化優勢、避免威脅。
WO策略	依劣勢最小化與機會最大化(Min- Max)之原則來減少劣勢、利用機會。
WT策略	依威脅最小化與劣勢最小化(Min- Min)之原則降低威脅、減少劣勢。

資料來源:Wehrich Heinz(1982)

表2-6 SWOT 分析之策略擬定 2

外部因素 \ 內部因素	優勢(S)	劣勢(W)
	機會(O)	SO 策略之對策方案 Max- Max
威脅(T)	ST 策略之對策方案 Max- Min	WT 策略之對策方案 Min- Min

資料來源：Wehrich Heinz(1982)

第二節 經營策略分析

經營策略是企業在競爭的環境中，考量本身的優劣，據以形成優勢和創造生存與發展空間所採取的反應。經營策略不能一成不變，必須隨內部條件、外部環境的變動而調整。管理也必須根據企業體質、不同的階段，會有不同的管理模式。在世界大環境瞬息萬變的時代，以變應變，隨時調整服務於經營戰略的經營策略是經營管理的真諦。由此可見，我們認為，所謂經營策略，就是在企業經營管理中，為了實現某一經營目標，在一定的市場環境條件下，所有可能實現經營目標採取的行動及其行動方針、方案和競爭方式，均可稱為經營策略。它規定了一種可能遇見和可能發生的情況下，應該採取的行動。由於經營策略活動是一項艱巨的用腦活動和理性思考的創造性活動，正確運用經營策略要滿足三個條件：

一是要按順序採取行動，那種以後不能修改或遵循的，以不變應萬變的行動，不能稱為經營策略。二是未來將會出現的情況是不確定的，如果可能發生的情況是確定的，就不必制定經營策略了。三是發生情況的不確定性隨著信息的獲取而減少，要及時對得到原不確定事物的信息做出反應。實踐中，由於這三個條件的經常出現，使策定經營策略的工作相當複雜，不同經營策略的定義及類型請詳表 2-7、2-8。

表 2-7 經營策略的定義

學者	定義
A. Chandler(1962)	經營策略是指擬定企業的長程目標，以及達成目標之行動方案的選擇與所需資源的分配。
K. Andrews(1965)	經營策略是目的或目標的組型(pattern，以及達成目標的主要政策和計劃，用來說明所經營企業目前或未來的情況，和公司目前或未來的類型。
J. Ansoff(1965)	經營策略是組織活動與產品，市場間的連線(common thread)，用以說明組織目前狀況和計劃的未來情況的基本性質。
Hofer & Schendel(1978)	經營策略是目前與未來資源配置和環境交互活動的基本組型(fundamental pattern)，用以指示組織將如何達成目標。
Quinn(1988)	經營策略是一種計劃，用以整合組織的主要目標，政策和活動順序，使之結合成一體。
Thomas(1988)	經營策略是組織的活動和計劃，使組織的目標能與它的使命相配合，併在有效的方式中，使組織的使命能與其環境相配合。因此，經營策略就組織而言，是達成使命或目的之方法，而它也可能成為組織中較低階層的目的或績效的衡量。
Jauch & Glueck(1989)	經營策略是一種一致的，綜合的和統整的計劃，它使公司的優勢和環境的挑戰相關聯，用以確保企業的基本目標能經由組織適當的執行而達成。
張火燦(2005)	經營策略乃是組織在追求目標時，如何界定它與環境的關係，以及為適應環境的挑戰，所採取的方式或反應。經營策略的概念系涵蓋了目的與方法，而且兩者間存有連鎖的關係，亦即達成組織高階層目的所採用的方法，可成為次階層的目的。

資料來源: <http://wiki.mbalib.com/> MBA 智庫百科

表 2-8 經營策略的類型

學者	定義
Miles & Snow(1984)	將經營策略的類型分為：防衛型策略、前瞻型策略、分析型策略、反應型策略。
Hofer & Schendel(1978)	將經營策略的類型分為：增加市場占有率的經營策略、成長經營策略、利潤策略、集中市場和減少資產的經營策略、轉向經營策略、出售或解散經營策略。
Porter(1985)	將經營策略的類型分為：成本領導策略、差異策略、重點策略。
Jauch & Glueck(1989)	將經營策略的類型分為：穩定的策略、擴張的策略、減縮的策略、聯合的策略、生命週期與經營策略。

資料來源: <http://wiki.mbalib.com/> MBA 智庫百科

一、破壞性創新理論

Clayton M. Christensen (1997)提出破壞式創新(disruptive innovation)與延續式創新(sustaining innovation)兩種創新型態，認為市場上的在位者善於改善現有產品大多選擇延續式創新，而挑戰者則樂於採取破壞性創新進入市場的策略，藉著低廉的價格、性能較少的產品來爭取市場內的低階顧客，待技術進步、逐漸提高產品性能後，便能以低價優勢席捲高階市場，取代在位者的市場地位。Christensen & Raynor (2003)「創新者的解答」中針對創新提出三種類型，破壞性創新模型的三度空間圖請詳圖 2-4：

(一)維持性創新

指公司在既有顧客重視的現有產品上追求功能或品質的改進，例如開發速度更快的電腦，或是性能更優的房車，目標消費群是既有對產品要求較高標準的顧客群。

(二)低階市場的破壞性創新

當目前的產品與服務的品質或功能太好，使得產品價格過高，但產品或服務當中存在著許多顧客根本不需要或是用不到這麼高品質或多功能的產品或服務，這些顧客便成為低階市場破壞性创新的目標消費群。

(三)新市場的破壞性创新

此市場的目標消費群是尚未消費者，當現有產品或服務的特性不能吸引一些潛在的消費者，或是現有產品迫使消費者必須在缺乏便利、過於集中的場所消費時，就可能促成新市場破壞性创新的出現。

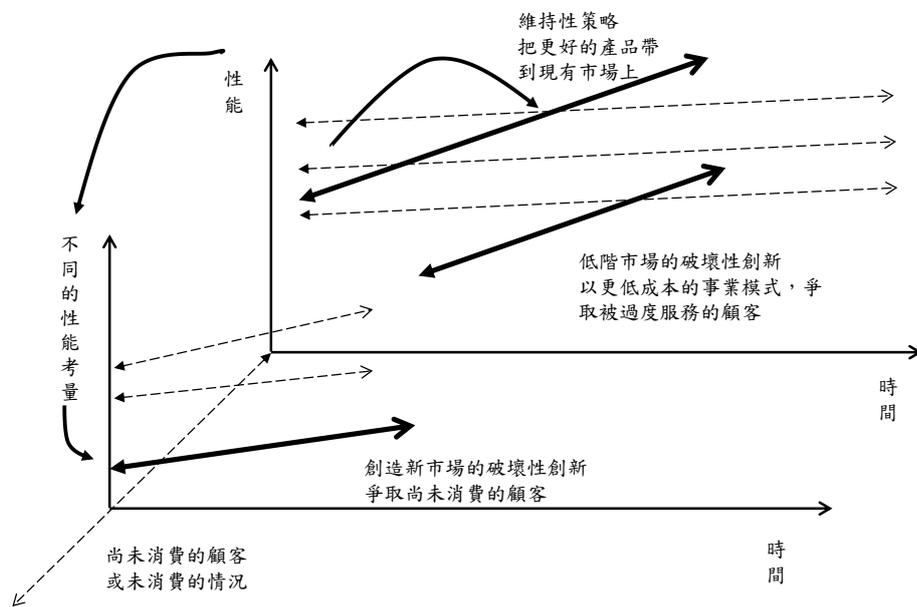


圖2-4 破壞性创新模型的三度空間圖

資料來源:Christensen & Raynor (2003)

二、白地理論

(一)白地策略定義

「白地策略」的作者馬克.強生(Mark Johnson) 將市場白地定義為：公司核心事業以外的領域，亦不屬於公司現行商業模式界定或處理的潛在活動範圍，具體來說，市場白地的本質即是「商業模式的創新」，市場白地的定義如圖 2-5 所示：

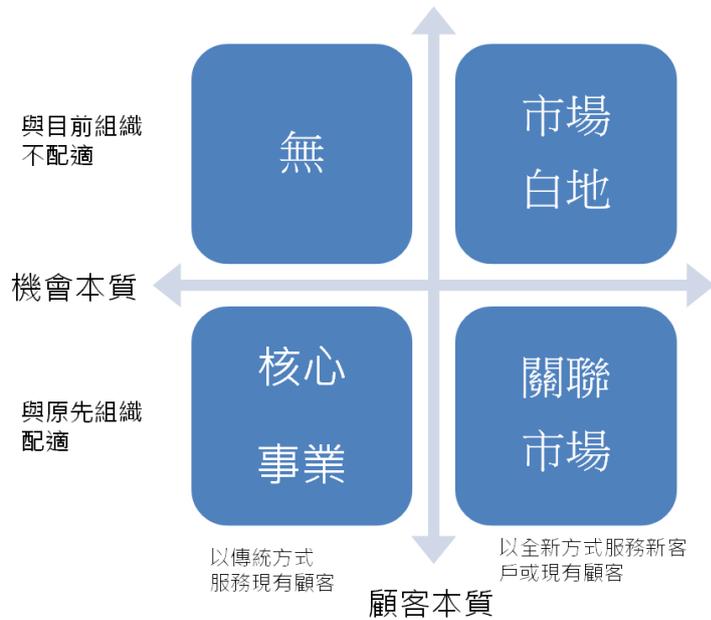


圖2-5 市場白地定義

資料來源：Mark Johnson (2008)

(二) 四元素之商業模式架構

馬克.強生認為幫助企業找出現行競爭市場中的白色地帶是第一步，企業必須能將此契機進一步發展，使其商業化並賺取利潤，才是成功的創新策略。因此馬克.強生提出了 Four-Box 架構，其中包括四個元素分別是：顧客價值主張、利潤公式、關鍵資源和關鍵流程。

馬克.強生用三個關鍵因素作為衡量顧客價值主張的標準：待完成工作對顧客的重要性、顧客對現行解決方案的滿意度、以及相較於其他選擇，新供應項目對解決工作難題的有效性。

接下來是規劃清楚的利潤公式，亦即規劃一幅經濟藍圖，界定公司為自己及股東創造價值的方式，具體說明營收來源、成本結構及所需要的利潤與時效，而關鍵資源就是提供顧客相對價值主張所需的專業組合，例如：專業人員、技術、產品、設備、通路、資訊、合作夥伴、資金以及品牌等，最後一個要素關鍵流程指的是可重複使用、持久、可調整的活動、流程設計，或是商業規則、行為規範及成功標準等。

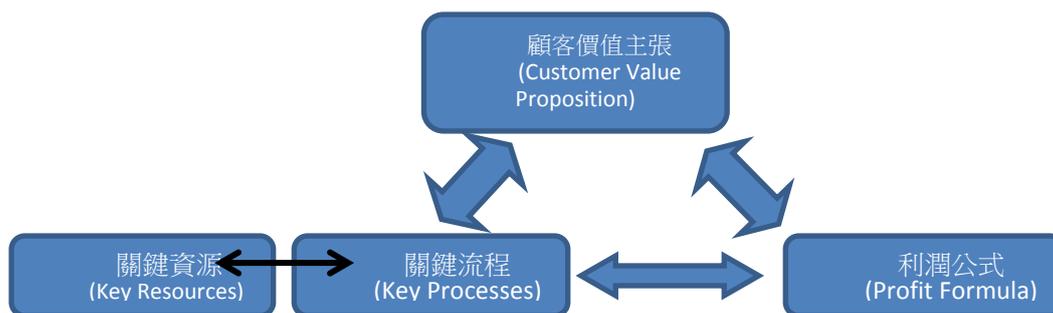


圖2-6 四元素之商業模式圖

資料來源：Mark Johnson (2008)

(三) 白地市場的種類

表4-1 市場內部白地(whitespace within)

其市場機會為：滿足市場現有客戶尚未被滿足之潛在需求或重要的工作難題。

表4-1 市場外部白地(whitespace beyond)

其市場機會為：取代太昂貴或太費時之產品或服務，讓潛在消費群成為顧客。

表4-1 市場間的白地(whitespace between)

因為科技創新或政府政策轉變等因素所發展出來的新市場機會。

(四) Ansoff矩陣與市場白地的整合

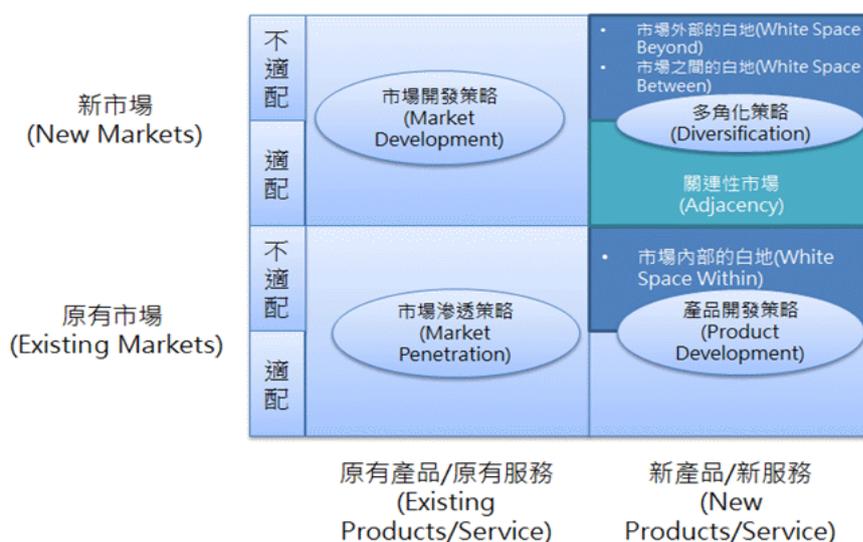


圖2-7 Ansoff 矩陣與市場白地的整合式圖

資料來源：<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=9178>

三、Prahalad and Hamel 的核心競爭力分析模型：

Hamel & Prahalad (1990)在「The Core Competence of the Corporation」中提出與傳統的自外而內的戰略不同的看法，認為目前的企業競爭持續加劇，企業的成功不再歸功於短暫或偶然的產品開發，而是企業內部核心競爭力的外在表現，強調公司應該尋找並且培養出自己的核心能力，才能永續經營與發展，認為企業本身必須要思考的是，如何滿足客戶真正的需求、帶給顧客最大的附加價值，什麼樣的服務與功能是客戶所需要的，藉由公司的核心能力來滿足客戶的真正需求，再藉由與客戶的長久合作關係而成為擁有共同遠景的夥伴，將核心競爭力分為三類：

(一)接近市場能力(market-access competencies)

讓企業擁有更加貼近客戶需求的技術和技能，例如：藉由行銷能力、技術支援能力、後勤能力、產品開發能力而能實現顧客所看重的價值。

(二)產品整合能力(integrity-related competencies)

能整合由供應商到最終顧客之間的所有流程，例如存貨管理、作業時間及品質管理等，藉由所有活動的整合能力，取得比競爭者更為快速與彈性的優勢，例如：降低成本與提高服務效率等。

(三)獨特功能性能力(functionality-related competencies)

是指能夠提供獨特顧客價值的能力、產品或服務，這是只有少數的企業能夠擁有它，且為競爭對手無法通過其他能力來替代，這種能力是難以複製或模仿的。

第三章 綠色工程產業之產業分析

本章針對台灣綠色工程產業的發展現況進行產業分析，瞭解我國綠色工程產業的現況及產業整體的趨勢，並經由五力分析、產業鏈結構分析、SWOT 分析及鑽石模型分析，探討臺灣綠色工程產業之經營策略。本章共分為四小節，第一節介紹綠色工程產業定義、分類與應用領域；第二節探討綠色工程產業全球市場現況及發展趨勢分析；第三節進行綠色工程產業之產業分析；第四節進行國內外競爭分析。

第一節 綠色工程產業定義、分類與應用領域

國際上對於綠色產業並沒有統一的解釋說明，在國外 green industry 亦可泛指園藝、造林等和農業有關之產業。國內也有些文獻定義綠色產業為環保產業、回收處理業、環境管理與環保材料等產業。

另外就產品來說，只要廠商產品於原料取得、產品製造、銷售、使用、廢棄處理的過程中，具「可回收、低污染、省資源」等功能或理念，可稱為綠色產品，生產綠色產品的產業即稱為綠色產業；或是對於「環保工業」及「環保技術服務業」等因國內外環保法規日趨嚴格，對於空氣、水、廢棄物處理有強烈需求而在環保方面之知識技術蓬勃發展的新興產業也屬於綠色產業的範疇。

國際綠色產業聯合會（International Green Industry Union）於 2007 年將綠色產業定義為：“如果產業在生產過程中，基於環保考慮，藉助科技，以綠色生產機制力求在資源使用上節約以及污染減少的產業，即可稱其為綠色產業。

各產業在生產過程中，基於環保的考量，透過新興科技，以清潔生產機制力求資源使用上的節約及污染減量的產業亦可稱為綠色產業(全球台商服務網，2008)。綠色產業的重要性在於產業能明確的環境管理，珍惜自然界所賦予的資源。由於綠色產業的概念非常寬泛，可將其劃分為“狹義綠色產業”與“廣義綠色產業”。

一、狹義綠色產業

狹義的綠色產業強調的是污染控制與減排、汙染清理及廢棄物處理等提供設備與服務的企業，例如：

(一)清潔生產技術

提供工業生產、產品與服務，持續進行清潔生產改善。

(二)回收再生資源以創造生態化

將生產中所產生的副產品與廢棄物回收，並轉製為基本原料的相關產業。

(三)應用再生資源生產再生產品

將生產中所產生之副產品或廢棄物回收，並轉製成具其他功能與用途產品之相關產業。

(四)開創具新興與策略性之環保技術

引進高級環保技術，培育高級環保人才，發展各種高級化學、生物、物理等環保技術，以建構綠色產業科技。

(五)再生能源產品與系統製造

淨潔能源及廢棄物能源利用，改善能源結構、促進能源可持續利用之相關再生能源科技產業。

(六)關鍵性環境保護相關產業

解決社會與產業界環保問題之技術及關鍵性組件開發製造之關聯產業。

二、廣義綠色產業

廣義的綠色產業則是指環保概念出於主動或被動，且生產的產品符合環境管理的要求，包括能在預測、防止、限制及克服環境破壞，生產與提供有關產品和服務的企業，均可稱之為綠色產業，廣義綠色產業包括：

(一)製造業

在工業製程、產品與服務中，持續進行清潔生產之改善。

(二)金融服務業

再進行金融貸款服務時，考慮業者之綠色程度給與不同之額度或優惠，協助業者之綠色化，是另一種形式之綠色產業。

(三)服務業

於行業型態中時時考慮所使用之物品或系統中，均以綠色產品或包裝為優先考量者，亦可視為一綠色產業。

(四)旅遊業

旅遊業進行旅遊時應推動永續旅遊之型式，以降低環境資源之衝擊，同時針對特定人士及保護區進行生態旅遊以保護環境敏感區域。

(五)其他

所有在企業經營型態中考慮到永續性發展，推展綠色文化之產業，均可視為一廣義的綠色產業。歸納國內外各研究領域針對綠色產業所提出理念與相關定義，得知綠色產業範疇不是僅於再生能源、太陽光電、清潔生產、節能產業、綠建築、綠色工程等對環境友善的單一產業，綠色產業是跨越不同產業領域的概念式名詞，只要有符合永續環境管理的實際作為者，皆可作為綠色產業之指標項目。

三、本文定義之綠色產業：

清潔生產是綠色產業的必要元素之一，在製程上，清潔生產意指盡可能地節約所需原料和能源，不用有毒原料，並減少污染排放之危害和毒性。對產品而言，由最原始之原料到產品棄置，以致於整個產品生命週期，清潔生產都要求盡可能減少對環境之負面影響，逐步從「搖籃到墳墓」，轉變為「搖籃到搖籃」。另外，對服務而言，清潔生產表示產業由系統設計，到提供消費者服務，皆須考慮對環境之影響。

生態效益(eco-efficiency)也是綠色產業的必要元素之一，是提倡過去把環保議題視為是對企業經營的一種威脅的觀念，轉變為促使企業革新、更符合經濟效益及市場認同的轉機。

本研究所指綠色工程產業是指包含清潔生產與生態效益之生產地工合成材料之相關產業，將其產品與服務應用於生態工程(大地工程、水土保持工程、水利工程、土木工程、海事工程)、綠營建(係指公共工程於規劃、設計、施工及完工營運各階段，以生態工法為主軸，考量省能、減量、減廢、資源有效利用及維護管理等措施之營建行為)、綠建築(符合生物多樣性、綠化量、二氧化碳減量、水資源、廢棄物減量、日常節能、基地保水、垃圾污染改善、室內環境)工程等，亦即為依據台灣 21 世紀議程國家永續發展願景與策略綱領所指之符合永續環境、永續經濟及永續社會之綠色工程產業。

台灣21世紀議程國家永續發展願景與策略綱領架構圖

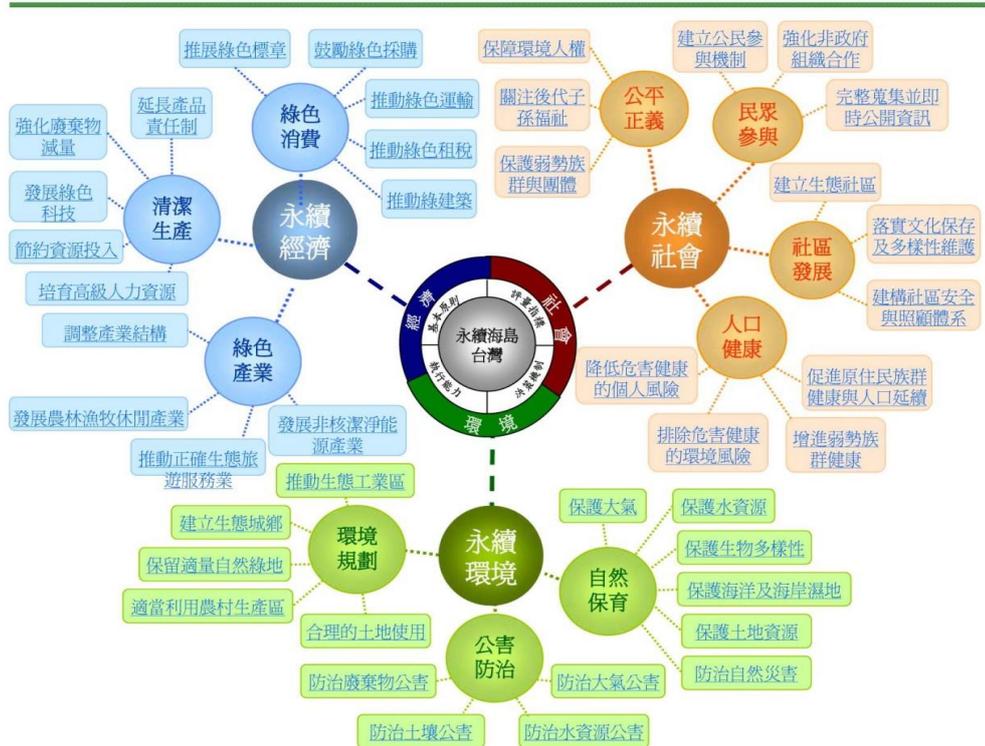


圖3-1 台灣 21 世紀議程國家永續發展願景與策略綱領架構圖

資料來源：<http://www.ndc.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000533#.VXFX51KJgdU>

四、綠色工程產業之應用領域

目前在國內「綠色產業」是各級環保單位積極推動的永續概念之一，主要目的是希望所有傳統產業皆可轉型為綠色產業，以為國內的永續環境奠定更堅實的基礎。而在國外，20世紀初，歐洲地區工業革命，社會經濟驟然起飛、物質生活豐富度提升，但各項需求接踵而至，大量開發自然資源以因應社會發展的步調以及森林野地的過度開發利用，引發大規模的災害發生，雪崩、山崩、洪氾等災難接踵而來，1938年德國 Seifert 提出近自然河溪整治的概念，強調不違反生態原則之治山防洪工程，可謂提出生態工法概念的先驅，對環境較友善之作法，在工程施作過程中，採取對自然環境產生破壞較低之施工方法。1950年代後期，美國佛羅里達州首次將化學纖維之地工織物應用於海堤護岸之防侵蝕控制（erosion control），直至1960年代法國工程師 Henri Vidal 成功地將具柔性特性之地工合成材料加勁格網（geogrid），藉其規律性網狀結構使其施工土壤與岩石貫穿其間，達到錨定加勁之效；此製程工法不僅賦予穩定的牆體結構，同時更兼具優越的耐震性能。迄今50多年發展歷史，此類『自然生態綠色工法』，特別在生態環保意識日益強烈的驅動下，今日不論在日本國家鐵路、美國各大州以及瑞士、德國、北歐等先進國家之景觀公路建設，都逐漸摒棄僅著重於結構強化的抵抗性或補償式作法破壞生態之水泥結構，逐漸改以柔性之地工結構織物結合傳統之 RC 結構整合應用於各類土木水利工程，最終達到滿足地形結構安全與特定需求，更同時保有與自然景觀相融合之境界。

時值今日，舉凡加勁擋土牆、加勁邊坡、軟弱土層補強鋪面、地基穩固、鐵、公、道路路基工程、排水系統、河海堤保護、廢棄物處理等土木、水利與環境工程應用，業已證實上述柔性生態工法兼具分離（Separation）、加勁（Reinforcement）、過濾（Filtration）、排水（Drainage）、防侵蝕（Erosion Control）與保護（Protection）等單一或多重功效。以極度重視人民安全與健康之歐盟為例，目前地工材料紡織品須符合歐盟 CPD（Certificate of Professional Development，專

業發展認證) 品質準則，產品需通過第三方查證單位核可後方能取得 CE 標章行銷歐洲。統計目前需經 CE 認證之地工材料紡織品驗證規範類別，共計十大環境地形與用途，產品需依各類別用途滿足如過濾、分離、加勁、排水與防護等五大特定功能。就美日而言，地工合成材料發展，因應其在環境保護政策與法規不同發展，亦有其相對應之驗證規範，如美國聯邦交通產品認證 (NTPEP) 與日本品質基材認證等。

地工合成材料紡織品於現今生態環境保護之應用已相當廣泛與成功，舉凡各國之國家基礎建設、災害防治與復原、生態與環境保護工程，說明如下：

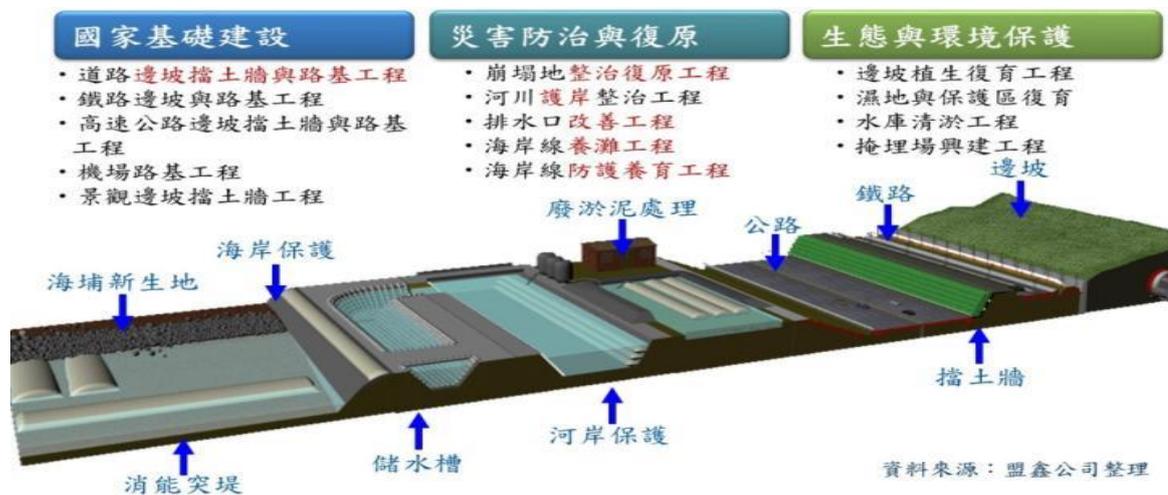


圖3-2 地工合成材料紡織品於土木、水利、環境工程之應用

五、綠色工程案例及效益分析 (崩塌地整治修復工程)

(一) 案例背景說明

本工區自 921 地震後即開始鬆動，且因既有排水設施損壞，上邊坡匯集之水流直接沖刷邊坡坡面，導致邊坡土石流失造成向源侵蝕及 40 公尺高之崩塌，危及上邊坡房舍結構安全，故需針對邊坡崩塌部分進行崩塌地處理及坡頂與坡面安全排水處理。

本工區多年來歷經多次整治，但均告失敗，最後依據工程綠色內涵之指標，採用複合式綠色工程設計，並按照安全、經濟、生態及減碳等各層面分析如下：



圖3-3 崩塌地整治修復-施工前(2008/02)

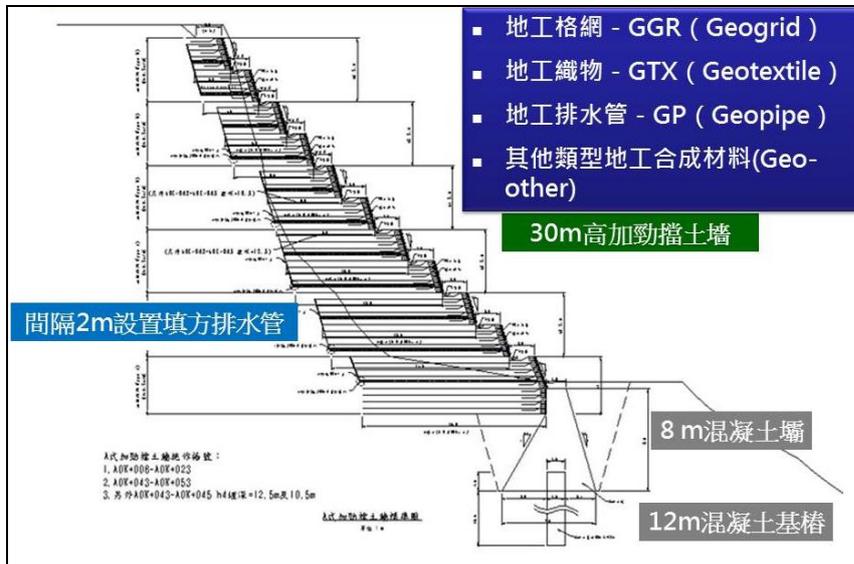


圖3-4 崩塌地整治修復-斷面示意圖



圖3-5 崩塌地整治修復-施工後(2009/08)



圖3-6 崩塌地整治修復-現況(2015)

(二)安全層面

本案主體結構採用結合基樁、重力式擋土牆及排水系統之複合式加勁擋土結構，以極限平衡分析針對加勁結構物總體穩定性（包含內穩定與外穩定）進行分析。其分析結果均符合建築技術規範規定，於長期載重狀況之安全要求。加勁工法屬於柔性工法，耐震能力佳，完工後歷經莫拉克等多次颱風及地震侵襲，目前結構穩定，成功保護民眾生命財產安全。

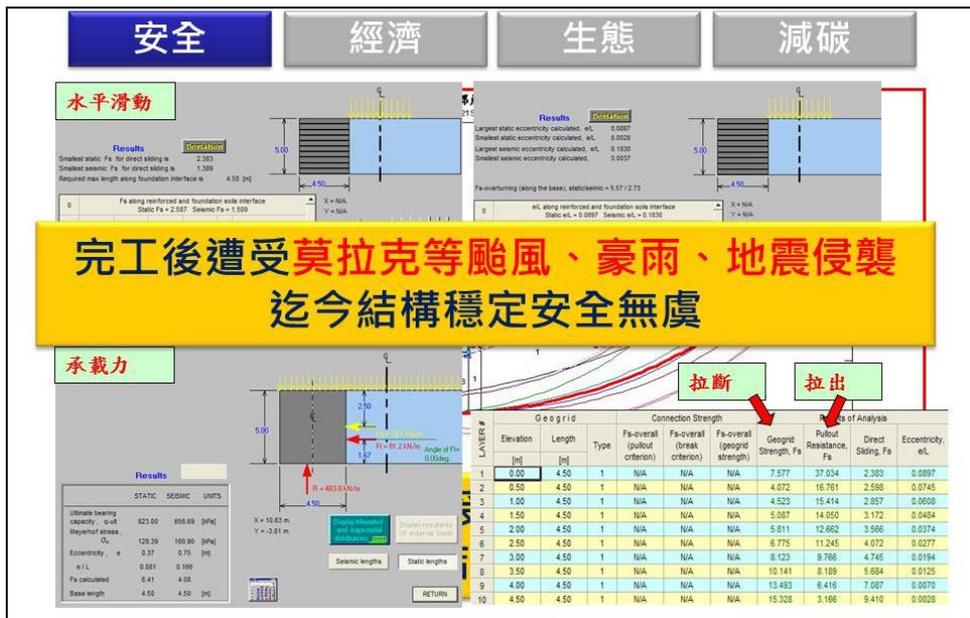


圖3-7 崩塌地整治修復-安全性分析

(三)經濟層面

深度規模極大，且地質條件惡劣，就地取材並將以結構化，不但增加結構安全，亦能節省龐大經費開支。

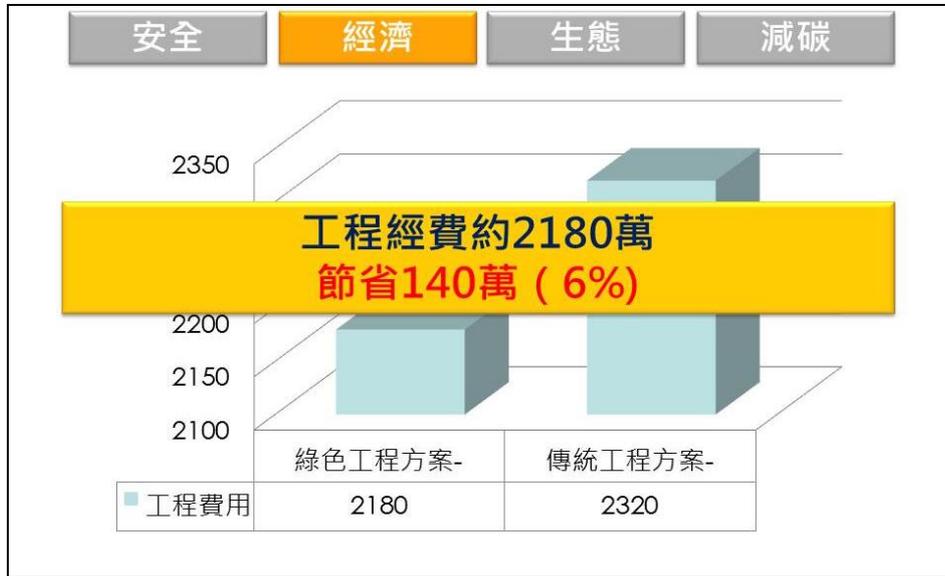


圖3-8 崩塌地整治修復-安全性分析

(四)生態層面

本案工法減少開挖面及現地擾動，另加勁工法可於坡面植生綠化，完工後回復 1200M² 之植生面積，減少工程對原有生態環境的衝擊，兼具保水功能，並融於當地自然景觀及恢復原有地貌，且供生物棲息及遷徙之場所。



圖3-9 崩塌地整治修復-植物生態性分析

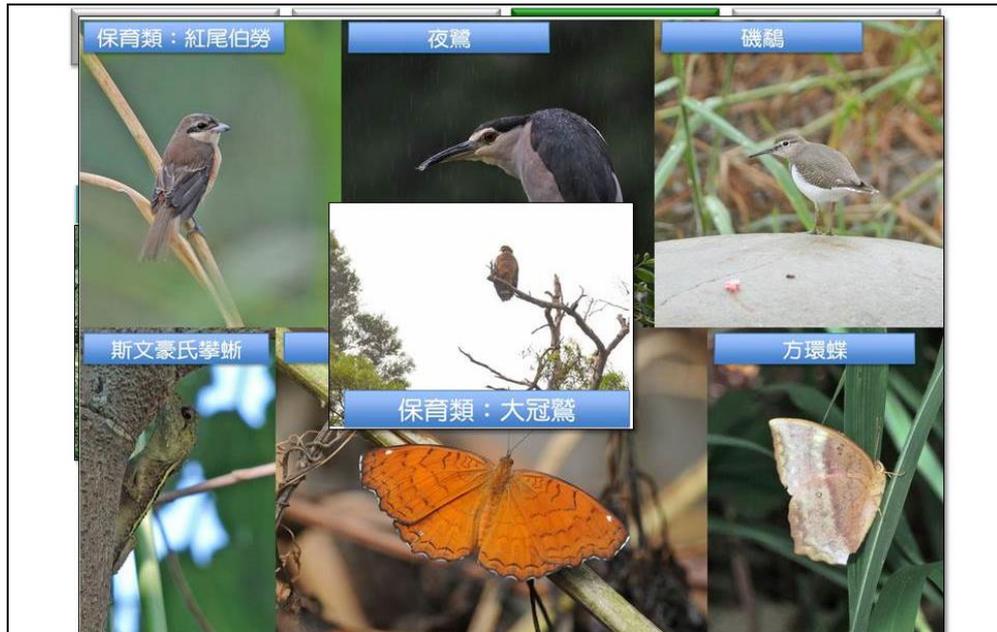


圖3-10 崩塌地整治修復-動物生態性分析

(五)減碳層面

本案大幅減少約 50% 以上之混凝土用量，且加勁工法所運用的材料均屬低碳、質輕、易於施工，減低運送及施工時機具所產生的污染。另增加約 1200m² 植生面積，可大幅降低碳排放量，此植生綠化的部分另可吸收 82,500kg 之碳排放量，此係為傳統混凝土擋土牆所不及之處。

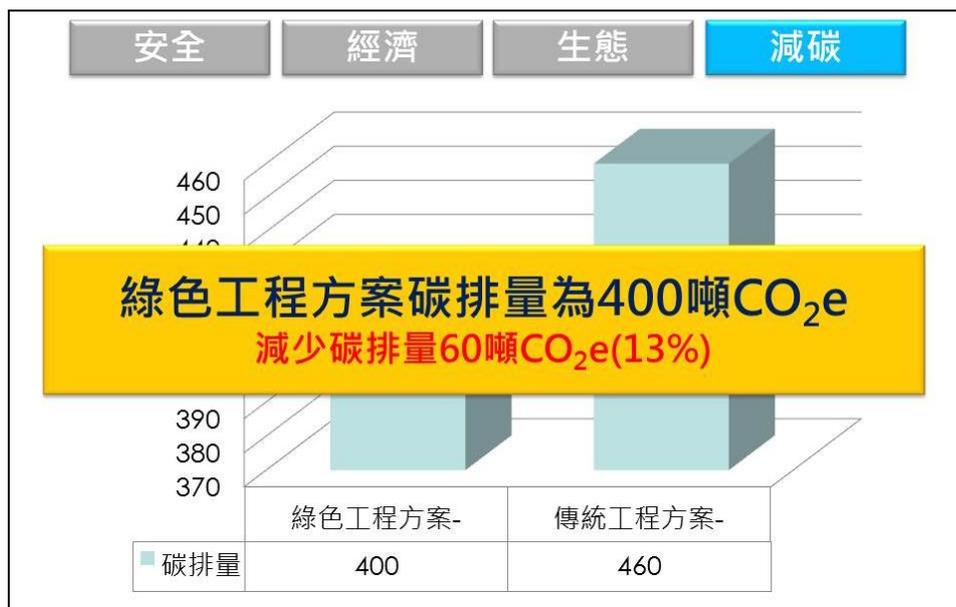


圖3-11 崩塌地整治修復-減碳分析

結論一：

目前國際上對於綠色產業並沒有統一的解釋說明，產業領域涵蓋廣泛，本研究所指綠色工程產業是指包含清潔生產與生態效益之生產地工合成材料之相關產業，將其產品與服務應用於生態工程、綠營建、綠建築工程等範疇。

在環境永續發展之前提下，綠色工程相較傳統工程在環境安全、經濟、生態、減碳等各方面帶來顯著的效益。

第二節 綠色工程產業全球市場現況及發展趨勢分析

一、綠色工程產業全球市場現況

目前應用於全球地工用途之合成材料（Geosynthetics）是以針、梭紡織品、不織布與薄膜結構為主，總共區分為六大類（如表 3-1、圖 3-12 所示）。

二、綠色工程產業發展趨勢分析

（一）全球綠色新政

2008 年 10 月聯合國環境規劃署(UNEP)發起全球綠色新政(Global Green Deal)，並於 2009 年 2 月發表全球綠色新政報告，呼籲美國、歐盟及其他高所得與 G-20 國家，在未來兩年振興經濟方案中，至少應提撥 1% GDP 的經費進行綠色投資，範疇包括節能建築、再生能源、永續運輸、永續農業及生態基礎建設等綠色領域，達成帶動全球經濟復甦、創造就業機會、降低碳依賴等多重目標。

總體上 G-20 國家政府承諾之振興經濟資金共計 3.1 兆美元，其中 15% 屬於綠色投資，加速發展綠色經濟，已成為 G-20 國家高度重視氣候變遷與節能減碳的趨勢下，各國施政的新風潮。

（二）綠色工程產業發展趨勢分析

根據美國市場調查公司 Transparency Market Research 最新調查報告特別指出，有鑑於開發中國家環境建設需求以及全球各國針對土壤防護（soil protection）與環境保護的巨浪風潮，已引發本產業重要發展商機。統計指出，全球地工紡織

品 (geotextiles) 至 2018 年預估將倍數成長至 39.5 億平方米，年均複合成長率 (CAGR) 近達 8.5%；產值部分 2018 年預估將成長至 67.5 億美金，總成長率達 145%，年均複合成長率 (CAGR) 高達 10.4% (如圖 3-13 所示)。

未來道路建設將為市場主流，其次則為因風與水所造成土壤侵蝕的相關建設。報告中另指出農業用紡織品也為不可忽視之重點，其產量 2018 年預估將成長至 137 萬噸，年均複合成長率 (CAGR) 達 4.1%；產值預估 2018 年將成長至 61.4 億美金，年均複合成長率 (CAGR) 達 3.7%。

隨著未來人口不斷成長，農地面積越趨限制，如何在有限土地與城市面積提昇有效產能，農用紡織品勢必將扮演更舉足輕重之角色。

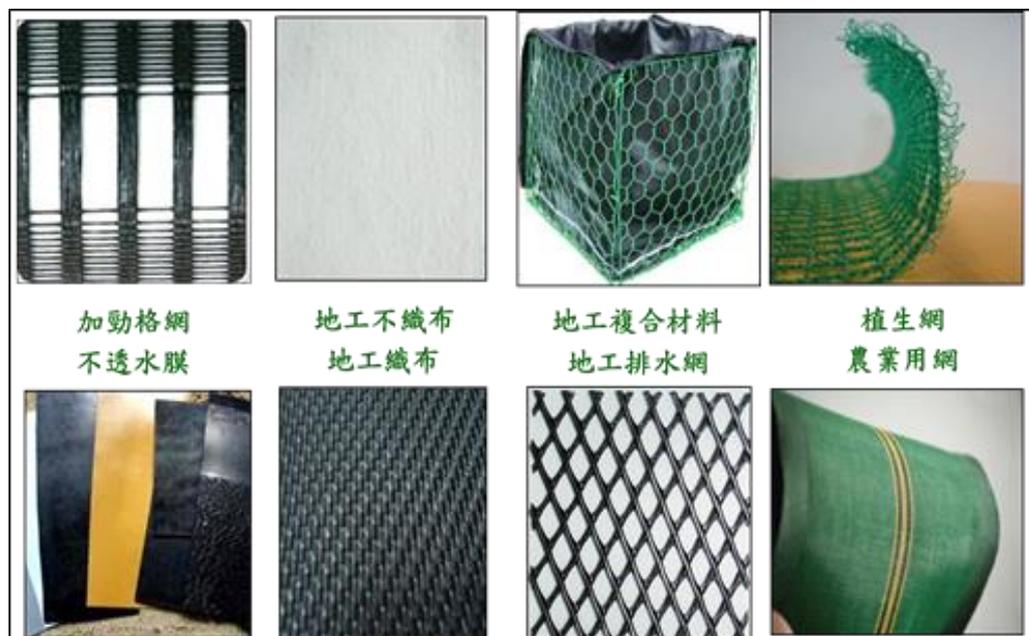


圖3-12 不同形式之地工合成材料

結論二：

因應全球氣候變遷趨勢，國際綠色工程之需求未來將呈現快速成長，目前應用於全球地工用途之合成材料 (Geosynthetics) 是以針、梭紡織品、不織布與薄膜結構為主，總共區分為六大類。

應用領域未來以道路建設為市場主流，其次則為因風與水所造成土壤侵蝕的相關建設。

表 3-1 土工合成材料組成定義與用途說明

土工合成材料	用途說明
1. 不織布 (Nonwoven)	<ul style="list-style-type: none"> ● 針軋不織布：應用製程多元、結構較蓬鬆、強度較低、延伸率較大、易撕裂之不織布，適用於過濾、排水、分離用途。 ● 紡粘 (Spunbond) 不織布：具有強力高，延伸率較低、幅寬大、生產速度快等優點。 ● 長、短纖複合針軋、熱壓型不織布結構
2. 土工織物 (Woven / Knit Geotextiles)	<ul style="list-style-type: none"> ● 係將單絲、複絲、扁絲或複合扁絲等纖維素材，利用梭織或針織設備織造完成。由於這類織物具備高強度、低延伸率之優點，主要作為加勁用途；亦可用於過濾、排水工之用。
3. 不透水膜 (Geomembranes)	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般為保護及增強功能之不透水膜，用途主要以圍阻 (containment) 為主，此類產品除具有優越與耐用之撓曲性外，亦兼具施工便利與維護成本低等特性，適用於農業水池、池塘、運河、濕地、礦區、水庫、戶外護蓋物與棚帳等用途。
4. 土工排水網 (Geonets)	<ul style="list-style-type: none"> ● 產品具有極佳之排水性及抗壓性。部分產品會在上、下二層粘合一織布，作為過濾層；或單面粘合一不透水膜作為防水層，形成過濾、排水、防止之複合排水網。
5. 土工格網 (Geogrids)	<ul style="list-style-type: none"> ● 結構分為硬式格網與軟式格網兩種。土工格網由於具有規則性之網狀張力結構，同時格網上之網目孔洞可使周圍的土壤或岩石貫穿其間，達到錨定加勁之作用，現今已被廣泛應用於加勁擋土牆、加勁邊坡、軟弱土層加勁、道路級配下層加勁等加勁工程。相較於硬式格網，軟式編織格網可藉由纖維種類、細度及織物、組織變化、織造不同型狀之格網，再經過後處理方式之改變，產品之變化性較大，容易滿足客戶之特別需求。
6. 其他 包括蜂巢格網 (geocells) 土工發泡材 (Geofoam) 土工皂土毯 (Geosynthetic Clay Liners) 土工複合材 (Geocomposites)	<ul style="list-style-type: none"> ● 土工蜂巢格網 (geocells) 作用機制係透過小格局之蜂巢網限制沙土，又因具荷載支撐能力，因此除用於軟弱之海灘、沙丘與戰備快速道路外，亦適用於水土保持與植生用途。蜂巢格網大致可分為二大類，一種為塑膠類，另一種為不織布類，由於不織布類蜂巢格網強度較差，因此無法作為荷載支撐用，主要作為水土保持之植生綠化用。 ● 土工發泡材 (Geofoam) 係由高分子材料組成，因內有許多封閉式網孔 (cell)，且具超輕量、耐水、緩衝、施工迅速以及低成本等特性，多用於分離或回填等用途。 ● 土工皂土毯 (GCLs) 係為一種遇水膨脹之止水天然材料。目前應用於垃圾掩埋場、人工湖、油槽...等防水工程。 ● 土工複合材 (Geocomposites) 係將兩種或兩種以之材料所組成之複合物，賦予更多功能。目前很多土木、水利之應用均以類複合物為發展重點，極具市場發展潛力。

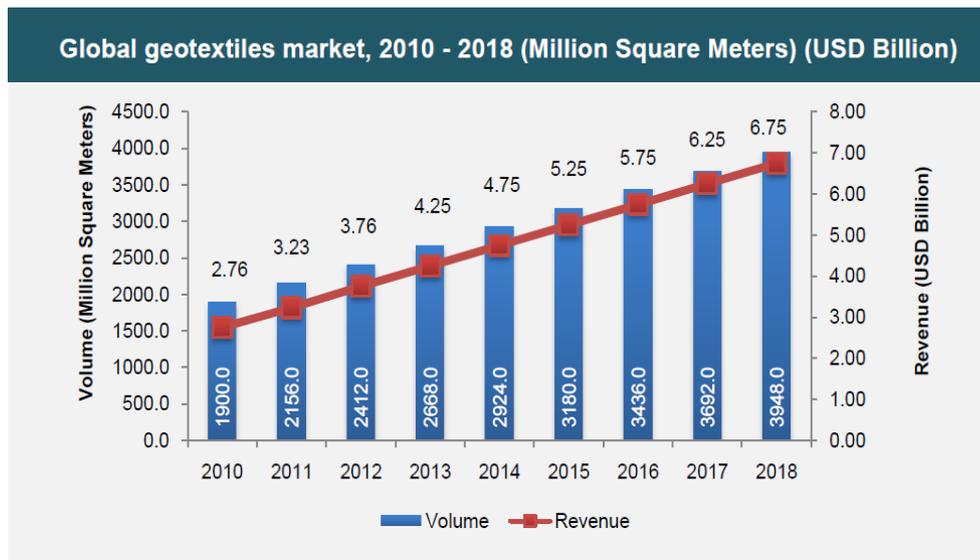


圖3-13 全球土工紡織品市場產能與產值統計預測（2012-2018）

資料來源：財團法人紡織產業綜合研究所

第三節 綠色工程產業之產業分析

綠色工程產業生產之土工織物產業鏈結構是從原料端開始，接著土工織物相關廠商會向原料端廠商採購相關原料，再根據各國規範研發製造土工織物，並將產品出售到土工工程相關產業，土工織物應用在工程領域中和纖維的關連例如：聚乙烯纖維、聚丙烯纖維或聚酯纖維等等，而土工織物生產廠商必須取得各國相關認證後，才可將產品出貨至該國。

一、臺灣綠色工程產業鏈結構分析

臺灣綠色工程產業擁有完整的產業結構、原料供給充足(上游原料供給充足；目前擁有完整的周圍體系；具有先進的加工技術、經濟規模與品質具競爭力)，產業規模差異性大(產業上游與中下游的規模差異性大；中下游產業群聚明顯)，勞力成本不具優勢(相較於大陸與東南亞的低價勞工競爭，經營日益困難)，產業總體競爭力優(技術、製程能力提升；織產業提供便宜的纖維原料；酯加工絲製造、研發能力優)。



圖3-14 綠色工程產業之產業鏈結構

二、Michael Porter 的五力分析

Porter 認為透過五種競爭力分析，有助於釐清企業所處的競爭環境，點出產業中競爭的關鍵因素，並界定出最能改善產業和企業本身獲利能力之策略性創新。

表 3-2 即是針對我國綠色工程產業的五力分析。

表 3-2 臺灣綠色工程產業之五力分析

PORTER 五力	影響	說明
新加入者之威脅	大	由於產業成長快速，未來的競爭會逐漸白熱化，新興國家的投入競爭威脅大
原料供應商之議價能力	大	目前國內綠色工程土工材料之原料幾乎由國內大廠供應，供應商的議價能力強
客戶之議價能力	小	需經安全性及可靠度驗證，非大量使用之一般規格品，客戶議價能力低
產業進入障礙	小	國內生產廠商大多由傳統紡織業轉型，資金及技術障礙不高，但取得國際認證及整合服務能力門檻高
替代品之競爭壓力	小	目前全球的綠色工程及材料主要替代傳統水泥產品及工程，後續替代品之競爭壓力小

(一)新加入者的威脅：

大多的廠商雖未達經濟規模的階段，但由於產業成長快速，產品種類相當集中，未來的競爭會逐漸白熱化，因此新加入者的威脅大，美國德州科技大學研究報告指出，印度政府為促進至 2035 年產業用紡織品達指數級成長，已率先成立 4 個產業紡織品卓越中心（Centers of Excellence），分別是醫療紡織品、地工材料、農業紡織品及人體防護紡織品，該中心成立同時升高台灣未來產業發展的隱憂。

(二)供應商的議價能力：

國內綠色地工織物所使用的原紗大多由南亞、遠東、新光等大廠供應，相對供應商議價能力亦較高。

(三)顧客的議價能力：

目前國內的綠色地工織物生產廠商家數並不多，生產的產品亦具有差異性，大多需要經過專業分析計算與評估後，才能決定使用的產品規格，非為大量使用之一般規格品，因此顧客的議價能力並不高。

(四)產業進入障礙：

雖然綠色工程地工織物製造產業算是一個新興的行業，但以我國紡織業長期發展的經驗來看，大部分製程和傳統的紡織業大同小異，其中最主要的區別在於地工織物多了浸膠的處理程序與技術，必須重新研究浸膠的技術，是其他傳統紡織業的主要進入障礙之一。

(五)替代品的威脅：

目前全球的綠色工程及材料主要替代傳統水泥產品及工程，其應用範圍非常廣泛，可涵蓋交通、水土保持、海事與水利、環保、景觀工程等，因為綠色工程及材料為未來趨勢，所以替代品的威脅小。

三、SWOT 分析

綠色工程地工織物市場依據 Weirich Heinz(1982)所提出 SWOT 矩陣分析如表 3-4：

表3-3 臺灣綠色工程市場之 SWOT 分析

優勢 (S)	劣勢 (W)
<ol style="list-style-type: none"> 1. 產業鏈結構完整，相關支援產業緊密連結，技術成熟。 2. 中高階技術人才充沛。 3. 上中游整合能力強，成本競爭因素強。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 產業用途之成品開發應用經驗缺乏。 2. 產業用成品驗證機構少，缺乏公信力。 3. 特殊產業用織物之設計人才缺乏。 4. 對於跨領域整合能力明顯不足。 5. 台灣目前沒有地工織物國家產品認證標章制度，產品需藉由通過國際相關認證標章來保證其品質及進入門檻。 6. 缺乏高階的 R&D 與市場行銷管道。
機會 (O)	威脅 (T)
<ol style="list-style-type: none"> 1. 因應全球氣候變遷與節能減碳的趨勢，產業前景佳。 2. 資訊的進步，加速上中下游一貫化之整合。 3. 國際環保組織對於臭氧層之保護條款已日趨嚴格，對高耗能之傳統工業已愈形不利。低碳產品成為今後重要的趨勢。 4. 隨著開發中國家建造基礎設施發展，全球使用地工合成材料有望增加。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 國內投資與勞動成本高漲，造成企業經營困難。 2. 中國、東南亞生產低階紡織商品，亦積極投入研發產業用纖維，以中國而言，以其內需市場之龐大，其發展速度將超越台灣。 3. 面臨歐美國際大廠之市場專利壟斷策略。

資料來源：地工織物產業專題研究報告 (ITIS)

四、臺灣綠色工程鑽石結構模型分析

表3-4 臺灣綠色工程市場鑽石結構模型分析

要素條件	需求條件	廠商競爭強度
<ol style="list-style-type: none"> 1. 勞工素質優良但成本上漲。 2. 土地成本上漲。 3. 聚酯纖維生產居全球之冠但供過於求。 4. 產業外移至中國等成本低階市場。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 國內消費市場普遍對產品及工法認知不足。 2. 臺灣因特殊地理及氣候條件，被世界銀行列為全世界最易受災之國家。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 廠商規模差異性大，中游製造業多為紡織業轉型。 2. 廠商製造能力佳，整合服務能力落後。 3. 容易陷入低價競爭
相關支援產業	機運	政府政策
<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺灣產業鏈完整，相關支援產業緊密連結 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因應全球氣候變遷、節能減碳政策及各國推動綠色新政的趨勢，產業前景佳。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 政府已導入綠色內涵及工程節能減碳的概念。 2. 國內仍缺乏國家標準。

資料來源：地工織物產業專題研究報告，ITIS 及本研究整理

結論三：

- 1.因應全球氣候變遷、節能減碳政策及各國推動綠色新政的趨勢，國際綠色工程之需求未來將呈現快速成長。
- 2.因為新興國家之重視及投入，將使未來綠色工程產業的國際競爭更白熱化。
- 3.臺灣綠色工程產業包含紡織、營建、石化等屬跨領域之產業鏈，具有深厚產基礎，原料供給充足，但是跨領域整合資訊不足，產業規模差異性大，勞工素質優良但成本上漲，僅少數廠商具自有品牌及整合服務能力，缺乏國家及產業標準的設立，國內消費市場普遍對產品及工法認知不足。

第四節 國內外競爭分析

一、國外競爭者分析

(一)HUESKER公司

表3-5 HUESKER 公司資料表

特點	
歷史	<p>HUESKER 德國最大地工材料商。是一家已超過 140 多年的紡織品製造商。</p> <p>1861 年 12 月，公司初創，Gescher H. & J. Huesker & Co.位於德國北部。</p> <p>1863 年，公司開始生產棉紡織品。</p> <p>1867 超過 200 台織布機。</p> <p>1958 開始生產合成纖維過濾布和沙包；接著發展具有多種功能之地工織物。先進的產品組合，提供分離，過濾和排水的設計。</p> <p>1973 HUESKER Synthetic GmbH，成立全球性廣泛銷售網絡與專業的合作夥伴。</p>
產品範疇	<p>1.四大產品應用 地工工程和地基、道路和交通基礎設施、水利工程、環境工程</p> <p>2.三大客戶服務 工程服務：始於提供客戶意見諮詢，並結束現場案件的充分理解。 彈性化服務：提供標準與客製化產品和解決方案，滿足特殊要求優勢：產品是數十年開發和生產地工合成材料的經驗和與客戶密切合作之結果。</p>
認證獎項	 <p>2010 年獲得 IGS 獎－發展創新聚合物強化地工合成材料</p>

資料來源：<http://www.huesker.com>

(二)Tenax公司

表 3-6 Tenax 公司 資料表

特點	
歷史	<p>Tenax 義大利最大地工材料商 成立於 1960 年在意大利，從事塑膠技術已有 50 年、地工格網 25 年。</p> <p>1960 年 現代擠壓頭技術 從只有 2 到令人印象深刻的 20 英寸 1962 年 生產出第一台擠出的聚丙烯管網 1964 年 運用高密度聚乙烯在圍欄範疇 1973 年 提供雙向展開擠壓成形網替代金屬網 1980 年 供建築工地使用之橙色網，獲得了世界性的聲譽 1985 年 建立一系列創新完整的地工格網產品 1989 年 創立一個全新的地工網的排水標準 1990 年 提出了新的民用工程產品 2000 年 以其技術專業知識主動迎合服務其客戶</p>
產品 範疇	<p>1.地工合成材料：應用在民用和環境工程：地工格網強化土壤和擋土牆，土壤的穩定;地工合成物作為垃圾填埋區(牆，隧道，道路)之排水。</p> <p>2.建築施工：建築工地圍牆，道路工程和管道發送信號；腳手架覆蓋及灰泥強化的編織網和抗裂網；地基的排水和防護的地工織物。</p> <p>3.家居與園藝：DIY 商品保護包裝。塑膠和金屬圍欄；篩選和遮陽網；合成邊，屏幕和草坪；作為農作物保護、雜草控制覆蓋之薄膜和織物；作為邊飾及防蟲隔護之棉麻織物。</p> <p>4.農業：花卉園藝用之遮蔭防風及熱反射屏；收割、草皮種植、樹防護物及橄欖網用之編織網。</p> <p>5.包裝解決方案：食品包裝；保護性包裝材。</p> <p>6.工業性應用：過濾、打褶支撐、剛性網孔管、隔離保護、工業性應用紡織品。</p>
營運 架構	<p>1.總部在意大利 Lecco 省 Viganò，在美國馬里蘭州設置大型生產中心。</p> <p>2.分公司及經銷銷遍及全球 50 個國家。分公司地點的選擇及設立有其策略性思考，地點位於法國、英國、德國、瑞士、美國、中國。</p> <p>3.在世界各地物流和生產單位其總面積佔地超過 30 萬平方米，其中 10 萬平方米是專門生產廠。</p>
專利	<p>主要發明是：菱形網格形成方型之製程、作為薄型網製成之擠壓頭製造、對付土壤侵蝕之三維多孔結構和排水網之應用。在過去 10 年來，陸續開發新產品和產品應用，特別是在地工科技領域，並取得相對應的專利保護。</p>

資料來源：<http://www.tenax.net/country-select.php>

(三)Tensar公司

表 3-7 Tensar 公司資料表

特點	
歷史	<p>Tensar 美國最大地工材料商。地工工程解決方案之先驅。總部設在美國 Georgia 州亞特蘭大市。</p> <p>重要里程碑如下：</p> <p>1983 年 成立</p> <p>1987 年 安裝第一個地工格網強化颶風控制，這堤防站具有里程碑意義的創新</p> <p>1989 年 成立 Tensar Earth Technologies Inc.，負責建築市場</p> <p>1989 年 購併 Tensar International Corporation 及 Tensar Polytechnologies</p> <p>1992 年 美國陸軍工程兵獨立和私人進行了廣泛全面的測試 Tensar 及其不同的競爭對手地工格網結構，包括傳統的施工材料和做法以及具有競爭力的聚合材料</p> <p>2002 購併 Geopier Foundation Company</p> <p>2004 購併 North American Green</p>
營運架構	<p>Tensar 公司透過旗下事業單位公司，提供其解決方案及其技術各子公司是一個獨立的業務部門，而專注其專業領域。因為專注，在其專業領域所擅長的技術幾乎都是居世界領導地位。</p> <p>1.Tensar International Corporation 是一家提供全面服務提供商的特色產品和工程服務。其產品和服務開發商業，住宅，工業和市政用地，以及交通基礎設施。</p> <p>2.Geopier Foundation Company 提供設計，建造，土壤強化解決方案。</p> <p>3.North American Green 從新的生產設施與快速增加的產能，到全球導向的侵蝕控制材料設計軟體北美綠色是唯一一家以生產、行銷和技術能力所需的設計，供應和服務全球的侵蝕控制產品。</p> <p>4.Tensar Polytechnologies 是一家領先的 OEM 先進聚合物加工製造商。</p>
產品服務	<p>三項創新產品：</p> <p>1. 地工格網</p> <p>第一次使用土工格柵加固土建造擋土牆；第一次使用土工格柵加固土，為創造更多的可供發展的土地；第一次使用格網以加強在巷道改善瀝青覆蓋應用；第一次使用土工格柵，鋪平道路軟土增加承载力，從而大大降低了成本和改進的性能，抵禦重型卡車車輪載荷；第一次於基地內鋪平道路的過程中使用土工格柵減少了路面車轍，極大地降低道路的生命週期成本等等。</p> <p>2. The Geopier® Rammed Aggregate Pier™ System 獲得建築業創新論壇獎。</p> <p>3. 侵蝕控制：創新的侵蝕控制產品和服務，其中包括：</p> <p>1985 年首先在業界推出的產品測試的侵蝕控制毯子。</p> <p>1990 年首先介紹了水土流失防治計劃；推出了第一個 100 %再生尼龍纖維毯侵蝕控制。</p> <p>1994 年介紹了 100 %生物降解毯，生物網®系列等。</p>

資料來源：<http://www.tensarcorp.com>

(四)TenCate公司 (荷蘭上市公司)

表 3-8 TenCate 公司資料表

特點	
歷史	荷蘭皇家 TenCate 集團是一家專業從事於化工材料及紡織領域的大型跨國公司，至今已有超過 300 年的發展歷史。
產品範疇	產品廣泛應用於：安全和防護領域、航空航太領域、運動休閒領域(草坪)、工業用纖維、地工合成材料、軍事用盔甲等。產品應用範圍廣泛，並且與多家世界知名廠商有長期合作關係。在地工部分的應用為：道路強化、鋪路、道路分隔、園藝、環境維護、農業等。TenCate GeoDetect 是世界上第一個智慧地工織布系統的公司，該產品可以提供早期的土壤結構變形警告。TenCate GeoDetect 由一個土工織物結合了光學玻璃纖維，以及特殊的儀器設備和軟體。該系統建成堤防機構在海堤，公路和鐵路的護土牆，隧道，地下建築結構和管道建設。
營運/架構	公司遍及亞洲(馬來西亞、中國珠海、北京、香港、新加坡、泰國、菲律賓、印尼和泰國)、澳洲、歐洲、美國、南美洲
財務資訊	2010 年的股價在 13~21 歐元之間波動，在 2010/4 達到最高峰 21.2 歐元 在官網中，設置投資人、財報等專區，提供便利的財務資訊管道，增加投資人的資訊取得度 營收逐年增加 14%，惟在 2009 年的營收下降 18%。 且在地工合成材料產品線中，營收佔總體公司比例逐年下降，於 2009 年更式下降 21%。

資料來源：<http://www.tencate.com>

二、國內競爭者分析

由表 3-5 得知國內目前最大的綠色工程地工織物生產製造廠商以 W 公司工業規模最大，也是國內取得最多國際認證的廠商，國際化程度與能見度為最高。

表3-9 國內綠色工程地工織物生產廠商競爭力分析表

公司名稱	公司簡介	主要產品	國內外認證
W 公司	W 公司，成立於 1996 年 3 月，2014 年資本額為 60,000 萬新台幣，主要研發與製造各式大地工程所需之地工合成材料，以及提供地工合成材料應用於綠色工程之規劃、設計、施工等專業諮詢服務。	加勁格網、 地工複合材料、 地工織布、 植生網、 地工砂腸袋	歐盟 CE、日本資材、 美國 NTPEP、 俄羅斯 Russia 認證、 ISO9002、ISO9001 ISO14001、ISO14064 ISO50001、碳足跡盤查
金泰銘 塑膠企業 股份有限 公司	金泰銘塑膠公司成立於 1991 年 6 月，2015 年資本額 1,000 萬新台幣，以生產農業塑膠網為主，最大年平產量為 300 萬 m ² 。	地工織布、 太空袋、 土石籠袋、 植生袋	中國水利部土工材料 檢測、GAI-LAP、 ISO9001
七洲 企業股份 有限公司	七洲公司於 1990 年 10 月創立以來，2015 年資本額 12,898 萬新台幣，以生產針織經編夾網布為主。於 1992 年研發出加勁複合不織布，轉型生產地工材料，並於 1994 年成功開發地工格網。	加勁格網、 地工複合材料、 地工材料、 植生系列、 PVC 塗覆系列	歐盟 CE、 ERA 認證、 ISO9001
沅展國際 企業股份 有限公司	沅展公司專注於生產地工格網。於 2007 年成立「源鵬應用材料股份有限公司」，而後於 2008 年變更為「沅展國際企業股份有限公司」，2015 年資本額 6,000 萬新台幣。	加勁格網、 土石籠袋、 海事袋、 各式網類產品	歐盟 CE、 ISO9001
立樺 企業股份 有限公司	成立於 1998 年 5 月，致力於生產專業之地工格網，最大年平均產量約為 500 萬 m ² ，2015 年資本額 800 萬新台幣。	加勁格網、 地工織布、 植生網毯、 加勁植生網毯	ISO9000
信織實業 股份有限 公司	1987 年成立，2015 年資本額 4,000 萬新台幣，分別在中國大陸與越南設立子公司。	地工不織布、 園藝及農藝不 織布、植草毯、 地工格巢	ISO9001

三、國內外競爭者比較

表3-10 國內綠色工程產業與國際主要競爭對手比較表

項目	國內廠商	TenCate	Huesker	Tensar	Tenax
發展歷史與產業定位	國內廠商大多只有二十多年的開發生產經驗。目前最大規模的廠商是W公司。	荷蘭皇家TenCate集團，已超過300年歷史，是第一個使用智慧地工織物的廠商。	德國最大的地工材料商，是一家超過140多年的紡織品製造商。	美國最大的地工材料商，是地工材料應用於工程的先驅，成立已30多年。	義大利最大的地工材料商，從事塑膠紡織技術已有超過50年的經驗。
營運架構	目前僅有一家擁有自有的國際品牌	公司遍及亞洲、澳洲、歐洲、美國、南美洲	產品行銷至歐洲、美國、亞洲	旗下擁有4家子公司	分公司及經銷遍及全球50多國
競爭優勢	生產技術能力強。品質穩定，價格具國際競爭優勢。	異業整合能力強。全方位解決方案提供，客戶信賴度高。品牌行銷，知名度高。產品多元。	研發強。產品性能優越。國際品牌行銷，知名度高。產品應用廣泛。	整合材料、工程設計、施工等一貫化技術服務，具國際領導地位。國際品牌行銷。	物流和生產單位遍佈世界各地，產品涵蓋範圍廣。國際品牌行銷。

結論四：

臺灣廠商發展歷程短，主要仍以產品生產及代工為主，公司規模相對小，欠缺完整產品國際認證，缺乏高階的 R&D、專利智財佈局與市場行銷管道，國際知名度低，僅 W 公司具自有品牌及整合服務能力，但產品及服務成本較低。

國際競爭廠商發展歷史悠久，公司規模大，國際品牌知名度高，營運範圍國際化，研發及產品性能優越，專利智財佈局與市場行銷管道完整，多能提供產品及工法整合服務，但產品及服務成本高。

第四章 個案研究及分析

臺灣綠色工程產業鏈之公司繁多，但大多數廠商均以生產製造為主，本研究選擇臺灣產業代表性廠商 W 公司，就其公司背景、發展歷程，依據核心競爭力理論、破壞性創新理論及白地理論，做進一步的探討。本章共分為五小節，第一節介紹 W 公司沿革及組織；第二節介紹 W 公司發展歷程；第三節進行破壞性創新理論分析；第四節進行核心競爭力分析；第五節進行白地理論分析。

第一節 W 公司沿革及組織

一、公司簡介：

W 公司於 1996 年 3 月成立，目前為亞洲最具規模之綠色工程及地工合成材料整合供應商。與大多數臺灣中小企業發展歷程類似，W 公司成立初期定位為「地工格網專業製造工廠」，主要生產各類地工合成材料之內銷及外銷，地工材料應用領域包括：崩塌地工程、邊坡及擋土牆工程、道路工程、環保工程、邊坡植生復育工程、河川與海事工程、軟弱基礎改良工程、景觀工程等。因應知識經濟時代的來臨，對於製造業的總體環境產生了巨大的衝擊。在知識經濟、商業模式改變的情況下，之後 W 公司積極朝「微笑曲線」的兩端邁進，除了專注於研發能力、提供高附加價值的技術服務能力，進一步提供全球客戶地工合成材料應用於綠色工程之規劃、設計、施工等專業諮詢服務。並建立自有品牌行銷世界，目前外銷國家已達 65 國。

近年來並獲得經濟部小巨人獎、產業科技發展獎、國家磐石獎以及三度榮獲國際工業紡織協會之國際成就獎及傑出成就獎之國內外獎項肯定。W 公司目前產業定位為防災綠色工程產業系統整合服務，並以臺灣做為企業研發與生產中心，希望結合生產製造，應用服務，創新研發及全球佈局等跨領域整合，為公司產品及服務找到利基，未來加入創新的概念，創造競爭優勢。成立永續綠色工程資訊網及低碳綠色工法與材料整合研發中心，期望 W 公司成為綠色工程產業知識整合中心、技術服務中心和產品銷售中心，提升 W 公司成為全球領導品牌。

二、公司基本資料：

W 公司創立時間為 1996 年 3 月，103 年實收資本額為新台幣 600,000 千元，102 年度營收新台幣 830,738 仟元，103 年員工人數 268 人，是一家非公開發行公司。

三、公司組織

W 公司主要由董事會及總經理主導公司經營，下設總管理處、製造處、國內業務處及國外業務處，有關 W 公司之組織請詳圖 4-1。

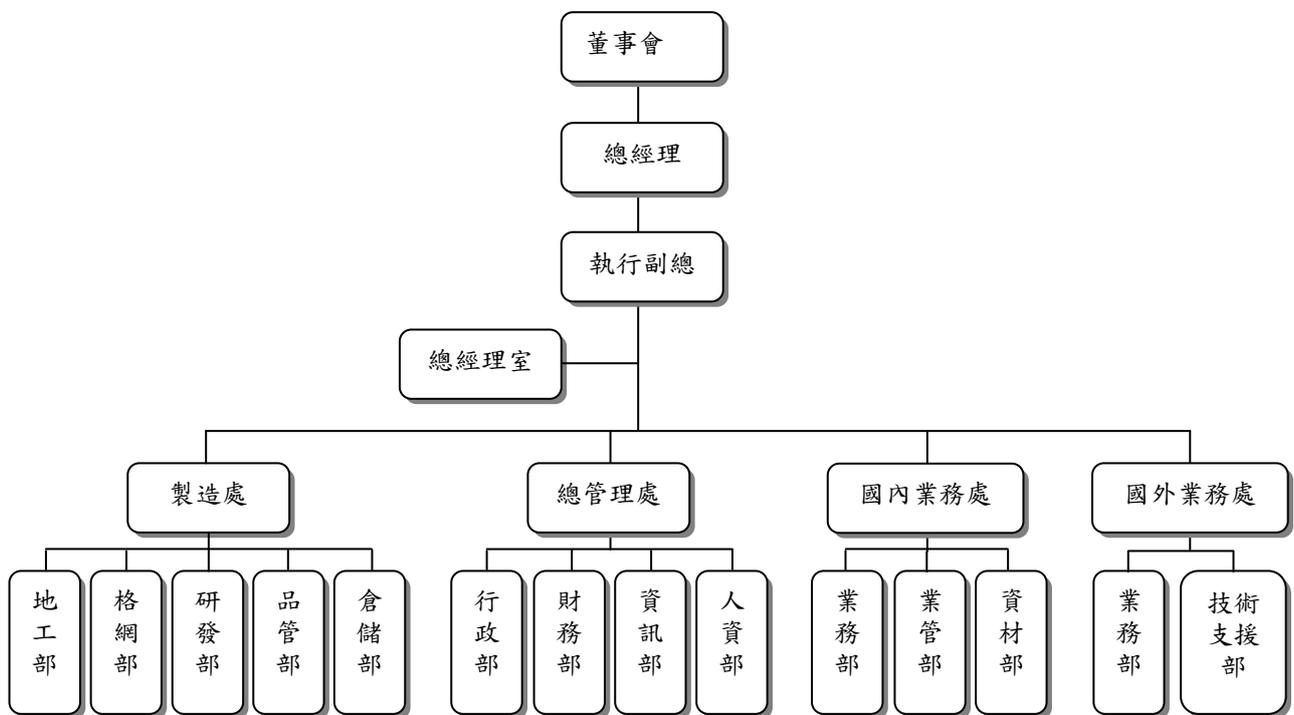


圖4-1 W 公司公司組織圖

資料來源：W 公司

四、公司發展沿革

(一)生產製造

- 1996.03 W 公司成立，成功研發出國內第一條地工格網自動化生產線，並取得專利。
- 2000.06 設立第二條地工格網自動化生產線。

- 2007.08 設立第四條地工格網自動化生產線。
- 2008.09 設立第八條地工格網自動化生產線。
- 2010.09 設立第九條地工格網自動化生產線。

(二)國際認證

- 1997.12 地工格網生產線通過 ISO：9002 品質管理系統認證。
- 1999.11 產品通過日本資材品質認證。
- 2002.07 地工格網生產線通過 ISO 9001:2000 品質管理系統認證。
- 2005.10 產品通過歐盟 CE 認證。
- 2006.08 地工織布生產線通過 ISO 9001:2000 品質管理系統認證。
- 2008.06 產品通過美國聯邦交通產品(NTPEP)認證，全球唯二取得。
- 2009.04 產品通過俄羅斯聯邦國家標準認證系統(Russia)認證。
- 2010.07 國內紡織業第一家完成組織盤查取得合理保證等級碳足跡認證。
- 2010.11 品質實驗室獲財團法人全國認證基金會(TAF)認證。
- 2011.01 通過 ISO 14001：2004 環境管理系統認證。
- 2011.05 加勁格網取得(PAS 2050)合理保證等級碳足跡認證。
- 2011.12 地工沙腸袋取得(PAS 2050)合理保證等級碳足跡認證。
- 2013.01 『永續綠色工程教育園區』加勁路堤工程盤查(PAS 2050)，取得合理保證等級碳足跡認證，為全球首座碳盤查認證工程。
- 2013.11 通過 ISO 50001:2011 能源管理系統認證。

(三)創新研發

- 2002.03 以『超高承載加勁網布開發計劃』
榮獲經濟部工業局『協助傳統產業技術開發計畫』補助。
- 2003.06 成立堅強之大地工程專業服務團隊，
並將公司定位為『地工材料之生產及應用整合者』。

- 2007.10 以『高性能環保地工格網製程技術開發』
申請小型企業創新研發計畫獲經濟部技術處補助，並榮獲審查委員提報優良計畫推薦。
- 2009.11 以『河海工程高性能環保地工管袋織物開發計畫』
榮獲經濟部工業局主導性產品開發輔導計畫補助。
- 2011.08 以『防災綠色工程整合應用服務計畫』
榮獲經濟部技術處創新服務輔導計畫補助。
- 2014.09 成立『低碳綠色工法與材料整合研發中心』。

(四)獲獎殊榮

- 2007.10 榮獲台中縣工業會績優工廠獎。
- 2008.09 榮獲經濟部第十一屆小巨人獎。
- 2008.12 榮獲台中縣九十七年度金手獎。
- 2009.11 『屏 35 線道路災修工程』
榮獲國際工業紡織協會(IFAI) 國際成就獎(IAA)。
- 2010.08 榮獲經濟部第十八屆產業科技發展獎優等創新企業獎。
- 2010.09 榮獲經濟部第十九屆國家磐石獎。
- 2011.08 榮獲經濟部中小企業處『推動中小企業節能減碳輔導計畫』
推薦為中區示範觀摩廠商。
- 2011.11 『投 131 線道路災修工程』
榮獲國際工業紡織協會(IFAI)傑出成就獎(IAA)。
- 2012.04 『高雄市樣仔林埤濕地公園』
榮獲 2011 年全球卓越建築獎。
- 2013.11 『中東 Ras Al Khamimah 市漁港防波堤案例』
榮獲國際工業紡織協會(IFAI)傑出成就獎(IAA)。

(五)全球佈局

- 2004.01 創立 ACE[®] 系列品牌行銷世界。
- 2013.12 以 ACE[®] 系列品牌行銷服務世界 60 餘國。

(六)長期投資

- 2009.05 台中港加工出口區一廠暨營運總部完工啟用。
- 2010.09 台中港加工出口區二期廠房完工啟用。
- 2013.03 『永續綠色工程教育園區』完工啟用。
- 2014.02 台中港加工出口區三期廠房動土興建，預計 2015 年完工啟用。
- 2014.03 成立『永續綠色工程資訊網』

第二節 W 公司發展歷程

一、構築製造能力階段

W 公司成立於 1996 年，為生產及銷售大地工程合成材料之公司，成立之初以推廣加勁材料為目標，草創初期技術及規範均仰賴外部。W 公司的成立並非主動而成的，W 公司家族以紡織業起家，為臺灣前三大織造農用網製造商。由於 W 公司家族的農用網特殊技術在業界頗負盛名，一位代理商主動找上門希望能與他合作，透過他們製造大地工程用的加勁格網以供出口銷售，而當時適逢農用網大幅衰退的時期，於是萌生轉型的意念因而成立 W 公司。

W 公司成立之初，挾著家族塑膠織造農用網數十年的經驗與優勢，W 公司將整個加勁格網的生產流程變成一個模組，以小鋼梭平織紡織機結合紗架、加寬定型、烘烤及塗佈之自動化製程，成功地研發出國內第一條加勁格網自動化生產線，帶動後續進入的廠商也依循這樣的生產流程。一開始 W 公司將自己定位在一個專業製造商的角色，並未有創立自有品牌的想法，希望藉由標準化、規模及大量的生產、降低成本，以低價策略吸引客戶。

經過不斷的製程改善及研發，並多次獲得經濟部 CIRD、SBIR 及主導性研發計畫補助。W 公司發展至今已成為亞洲規模最大之綠色地工合成材料公司，除了

擁有產能及客製化生產的優勢，並取得包含 ISO 9001、ISO 9002、ISO 14001、ISO 50001 等認證，也是臺灣首家紡織業通過碳足跡認證之公司。

二、整合服務能力階段

W 公司所生產的地工織物產品可應用在許多工程中，包括道路整建、維護、邊坡開鑿、修補河海及環保工程等，以取代或整合傳統水泥混凝土工法為目標，努力推展產品應用層面。

綠色工程設計時須依據不同施工地點的環境條件考慮整體的設計與加勁格網的結構設計，因此需要跨領域的專業知識，透過化工、紡織及土木三個領域的專業整合，才能完成一個案子。由專業的工程師擔任業務的角色，推廣綠色工法，主動創造需求，掌握通路關係，並站在客戶的角度為其創造價值。

W 公司在 2003 年投入大量的人力、資源與訓練成本，成立由專業土木、大地、水保及水利工程師所組成的整合服務團隊，目前有 50 餘位土木、水利、水土保持研究所同仁，及多位專業技師，提供全球客戶整合工程應用服務。

除了技術整合外，W 公司也積極進行開放式的推廣。W 公司主動至政府機關、顧問公司及學術機構等產、官、學單位推廣生態工法，並與各大學相關科系一起舉辦研討會，贊助地工合成材料之研發及舉辦商展，透過這些產、官、學三方面的資源，進行綠色工法的介紹，以積極提升相關單位對於綠色工法的認識。

目前 W 公司與國內外機構合作十多項產學研究計畫，至 2013 年底已發表 47 篇國內外期刊、論文。並成立 TAF 國際認證之試驗室，提供包含加勁格網、地工織物等地工合成材料共數十項嚴格試驗，為研發品質把關。此外，W 公司對內也將各種地工織物產品規格、加勁工法應用及施工成效建立成完整應用的數據與資料庫，對外則積極協助建立本國市場地工材料的規格與檢驗標準，透過自身產品安全強度的不斷提升，擴大競爭者的進入障礙。

三、全球市場擴張階段

1999 年 W 公司加勁格網的生產線僅能生產國內低強度格網的訂單，無法成功打開國內的內需市場。W 公司決定先進入國外市場，並由產品成熟的已開發國家市場開始進入。首先接觸代理商並積極參加國外商展，以求在國外嶄露頭角，藉由擁有低廉價格的優勢，進入已開發國家市場。在一次參展的場合遇到一個韓國的代理商，因為 W 公司的產品較歐美生產的單價低而前來詢問，在洽詢的過程中韓國代理商要求 W 公司先將產品送到韓國進行檢驗及認證等工作，W 公司才真正瞭解到雖然定價較其他公司低，但是有產品國際認證才可確保品質。

目前 W 公司已取得世界各大經濟體之國際認證：日本資材證明、俄羅斯認證、歐盟 CE 認證、美國聯邦 NTPEP 認證（全球第二，亞洲唯一）及英國 BBA 實驗認證等，為全球產品認證體系最完整之公司之一，另外也是臺灣首家紡織業通過碳足跡認證之公司。雖然 W 公司逐步順利打進國際市場，但是在長期發展策略生產代工及自有品牌的矛盾之下，2004 年 W 公司開始以 ACE® 品牌營銷世界。W 公司的國際化行動，第一階段的國際化選擇進入已開發國家，藉由生產低成本、高品質的產品進入成熟的海外市場，藉此可減少產品行銷成本的支出，又可立即收到需求量提高的效果。

第二階段的國際化選擇進入新興國家，因為這些新興國家正致力於整體基礎建設的興建，對於道路的鋪設、邊坡的整治及河海保護等工程都有很高的興建需求，選擇歐美廠商已進入的國家作為耕耘的市場，待這些國際大廠推動生態工法的觀念後，W 公司再開始進入，以降低獨自開發市場的成本，並藉由其低成本及高品質的產品與國際品牌競爭。在進入的模式方面，許多海外大廠僅透過當地的材料商或代理商為其販售公司產品，較少有大廠將重心全力放在這些新興市場的開發。然而在這些開發中國家，W 公司除了致力發展品牌外，也打算採行不同的深耕策略。W 公司也會選擇較積極的對象作為合作的夥伴，為其提供人員的教育訓練，並派出工程師與當地夥伴一起找尋當地的業主與顧問公司進行生態工程的

推廣，透過專業的諮詢為當地客戶提供專案式的客製化服務，以滿足當地的業主、顧問公司與營造商的需求。

為了下一階段的在地化策略，W 公司始招募許多開發中國家的人員進入公司，在臺灣上班及進行培訓。等到培訓完成後，他們就可以與臺灣的工程師相互搭配，一起出去拜訪客戶並進行市場推廣。未來在各個開發中國家，W 公司前線派駐的行銷與工程人員中即會納入這些當地背景的員工，以幫助 W 公司在地化的佈局。這種在地化的服務團隊能藉由臺灣的專業工程師與當地員工的配合，有效輔導當地的代理商，更可加強對當地業主與顧問公司的服務，為客戶創造更高的價值。

W 公司將代工及服務海外客戶的學習知識，應用於工程人員的培訓與國內相關單位的推廣，並提供客戶專案客製化的服務，滿足營造工程業中三方的需求。另外，因臺灣的地理條件豐富又多變，W 公司也將在臺灣所累積的各種服務設計與施工經驗，再轉移至開發中國家的市場。因此相較於其他競爭者，W 公司採取的是以其專業能力提供客戶服務差異化的方式，為客戶創造價值。

因應全球化，知識經濟、雲端及電子商務，W 公司於 2014 年建立『永續綠色工程資訊網』整合地工產業鏈之技術及知識，透過平台展現 W 公司之專業整合能力，提供客戶快速複製區域成功經驗，吸引新客戶及潛在客戶。提出專業、技術、產品、知識等整合創新服務項目及模式，降低業務成本，增加業務營收；透過平台強化與多元化客戶服務，增加客戶使用率並培養忠誠客戶；最後希望透過平台使 W 公司成為產業知識整合中心、技術服務中心和產品銷售中心，達到真正的 total solution 和 one stop shopping 的目標。

結論一：

W 公司成立初期定位為專業製造工廠，之後積極朝「微笑曲線」的兩端邁進，歷經構築製造能力階段、整合服務能力階段及全球市場擴張階段，目前外銷國家已達 65 國，為亞洲最具規模之綠色工程整合服務商。

第三節 破壞性創新理論分析

一、維持性創新

維持性創新之目標客戶是既有對產品要求較高標準的顧客群，所以在既有成熟市場之顧客重視的現有產品上追求功能或品質的改進，例如開發更高強度之格網及織布，或是因應極端氣候耐候性能更優，碳排放量更低的地工材料及工法，確保 W 公司於全球市場之競爭優勢。

W 公司目前產業定位為防災綠色工程產業系統整合服務，所以除了維持性創新外，主要朝整合服務及品牌通路之研發及佈局。

二、低階市場的破壞性創新

W 公司因為生產成本比成熟市場的公司低，由於成熟市場的競爭公司為該市場的開發者，花費許多資源在開發這個產業並建立產業的標準，向顧客宣導產品的優點及使用方法。且成熟市場的人工及業務成本較高，因此產品售價相對也比 W 公司高。在品質方面，成熟市場的公司固然較好，但 W 公司多年來的努力，目前的產品品質也可以與之並列，在取得相關的國際認證後，進入國際市場並取得相當之成功，因此 W 公司在國外市場的開發上有漸漸穩定的趨勢。

而在 2008 年金融海嘯後，許多國家改採財政樽節政策，反讓該區域之客戶認為目前的產品與服務的品質或功能太好，致使大陸或東南亞低價廠商掀起新一波的低階市場的破壞性創新。W 公司目前主要朝整合服務及品牌通路之研發佈局，降低產品製造營業額之比重，減少競爭者低階市場的破壞性創新之衝擊。

三、新市場的破壞性創新

此市場的目標消費群是尚未消費者，當現有產品或服務的特性不能吸引一些潛在的消費者，或是現有產品迫使消費者必須在缺乏便利、過於集中的場所消費時，就可能促成新市場破壞性創新的出現。所以包含目前的開發中的新興各國如墨西哥、印度、越南、巴西、阿根廷.....等，其總體經濟環境尚稱穩定但市場環境尚屬保守，這類開發中國家面積廣闊，人口眾多，政府也致力國家整體的基礎建

設，如鐵、公路開發等，所以工程及材料的需求日趨強烈。對於這些國家的廠商而言，綠色工程及地工材料屬於新產品及新技術，當地廠商缺乏對產品資訊與工法的認識，促成 W 公司在這類國家有新市場破壞性創新的機會出現。

然而在這些開發中國家，W 公司除了可複製成熟市場之專業經驗外，另外採行不同的深耕策略。W 公司招募許多開發中國家的人員進入公司，在臺灣上班及進行培訓。未來在各個開發中國家，W 公司前線派駐的行銷與工程人員中即會納入這些當地背景的員工，以幫助 W 公司在地化的佈局。這種在地化的服務團隊能藉由臺灣的專業工程師與當地員工的配合，有效輔導當地的代理商，更可加強對當地業主與顧問公司的服務，為客戶創造更高的價值，並減少未來市場成熟後遭遇當地廠商競爭之威脅。

結論二：

W 公司以開發更高強度之地工材料，另因應極端氣候耐候性能更優、碳排量更低的地工材料及整合工法進行維持性創新；對歐美之成熟市場採低階市場的破壞性創新；對新興市場採新市場的破壞性創新。

第四節 核心競爭力分析

目前的企業競爭持續加劇，企業的成功不再歸功於短暫或偶然的產品開發，而是企業內部核心競爭力的外在表現，強調公司應該尋找並且培養出自己的核心能力，才能永續經營與發展。

企業本身必須要思考的是，如何滿足客戶真正的需求、帶給顧客最大的附加價值，什麼樣的服務與功能是客戶所需要的，藉由公司的核心能力來滿足客戶的真正需求，再藉由與客戶的長久合作關係而成為擁有共同遠景的夥伴。依據 Hamel & Prahalad (1990)將核心競爭力分為三類分析如下：

一、接近市場能力(market-access competencies)

W 公司為了更加貼近客戶需求的技術和技能，所以結合傳統生產製造、應用服務、創新研發、全球佈局及公共推廣之跨領域整合，實現顧客所看重的價值。

(一)生產製造

W 公司目前為亞洲規模最大之綠色地工合成材料公司，並取得各大經濟體國際認證：包含 ISO 9001、ISO 14001、日本資材證明、俄羅斯認證、歐盟 CE 認證、美國聯邦 NTPEP 認證（全球第二，亞洲唯一）及英國 BBA 實驗認證等。除了擁有最大產能及客製化生產的優勢，並且成為全球產品認證體系最完整之公司之一。

(二)應用服務

因應垂直整合及客戶需求，於 2003 年成立設計應用團隊，目前有 50 餘位土木、水利、海事、水土保持、環工、結構研究所同仁，及多位專業技師，提供全球客戶整合工程應用服務。

(三)創新研發

與國內外機構合作十多項產學研究計畫，至 2013 年底已發表 47 篇國內外期刊、論文。成立 TAF 國際認證之試驗室，並於 2014 年成立「低碳綠色工法與材料整合研發中心」提升研發位階及範疇。

(四)自有品牌與全球佈局：

2004 年以 ACE® 品牌營銷世界，2013 年已服務五大洲 60 餘國。

二、產品整合能力(integrity-related competencies)

W 公司希望整合由供應商到最終顧客之間的所有流程，藉由活動整合能力，取得比競爭者更為快速與彈性的優勢。故將原本傳統製造工廠之推式產品銷售(如圖 4-2 所示)，調整為提供客戶所有價值單元之整合應用模式(如圖 4-3 所示)。

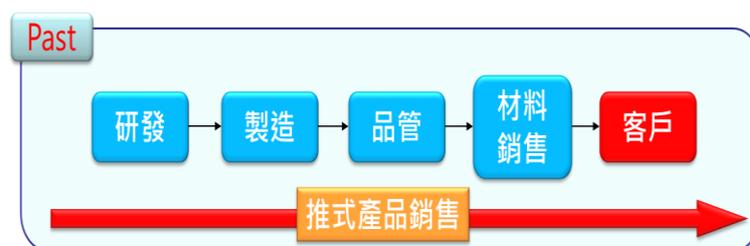


圖4-2 W 公司傳統推式產品銷售流程圖

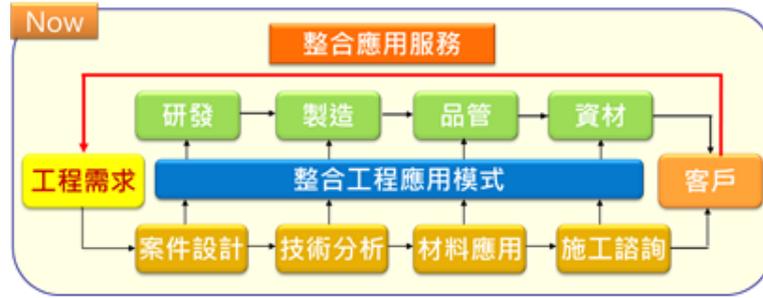


圖4-3 W 公司整合應用服務流程圖

三、獨特功能能力(functionality-related competencies)

綠色工程產業為目前及未來全球均高度重視之創新產業，防災綠色工程產業為跨領域之產業，產業鏈中如紡織業、營建業等屬傳統且封閉之廠商類型居多，W 公司除了結合傳統生產製造、應用服務、創新研發、全球佈局之跨領域整合，提供獨特顧客價值的能力、產品或服務。

另外 W 公司進一步整合產業鏈之專業、技術，產品及知識，建立產業標準，提升研發及行銷能力，提高產業之整體產值及國際競爭力。因應全球化市場及知識經濟，以雲端概念建立虛擬平台「全球綠色產業防災整合服務系統」，未來希望結合聯盟材料供應商，以整合顧客需求導向思考，顧客可主動上線查詢產業知識庫及完整綠色工程經驗細節，平台並提供客戶綠色工程之創新設計服務、產品服務及整合應用客戶線上服務，希望成為綠色工程產業知識整合中心、技術服務中心及產品物流中心，最終提供客戶 Total solution，並配合電子商務滿足客戶 one stop shopping 之整體需求。如此競爭對手將無法通過其他能力來替代，這種能力是難以複製或模仿的。

結論三：

W 公司結合生產製造、應用服務、創新研發、全球佈局及公共推廣之跨領域整合，實現顧客所看重的價值；將原本工廠之推式產品銷售，調整為提供客戶所有價值單元之整合服務模式；成立「全球綠色產業防災整合服務系統」，希望成為綠色工程產業知識整合中心、技術服務中心及產品物流中心。

第五節 白地理論分析

根據 Mark Johnson 的白地策略(Seizing the White Space)，提出以破壞性的商業模式，結合產品創新及關鍵製程改善，來支持新的利潤產生公式，贏得顧客價值主張，可為公司長期發展的重要依據。

一、白地市場的種類分析

W 公司成立初期主要為生產及銷售地工合成材料之公司，之後進入綠色工程技術整合服務階段，目前進入全球市場擴張階段，經分析目前不同客戶之服務需求，如表 4-1 所示。

(一)市場內部白地(whitespace within)

目前 W 公司主要營收為地工材料之製造販售，但綠色工程所需之材料種類繁多，W 公司市場內部白地為複製以往產品成功經驗，建立更廣更深之產品線，提供客戶 one stop shopping 之服務。

但是並不建議 W 公司擴充各類材料之生產線，而是積極朝向建立品牌、通路及產業標準，再結合產業鏈其他供應商作產品代工，降低資本支出提高銷售總額及淨利。

因應全球化市場，W 公司目前雖然外銷 65 國，但仍有廣大之國際市場機會尚未開發，W 公司另一項市場內部白地為複製以往產品外銷經驗，開拓其他潛力國際市場，或增加既有國際市場之營業額。

(二)市場外部白地(whitespace beyond)

綠色工程為未來之新興產業，但綠色工程產業鏈為封閉型產業鏈（包含石化業、紡織業及營建業），因產業鏈為跨領域廠商，導致上下游資訊不對稱，對於新興市場下游客戶及業主雖然認同綠色工程之理念。但是對於產品生產製造、工程設計規劃及施工等客戶需求服務，目前新興市場產業標準不一且無系統整合服務，導致許多潛在客戶認為綠色工程太昂貴、太複雜或太費時。

W 公司市場外部白地為複製成熟市場之經驗，協助建立新興市場之產業標準，並修正成熟市場之整合服務經驗，結合在地代理商、設計顧問公司及營造商，建立工程統包專業能力並提出工程統包服務，藉此，讓潛在消費群成為顧客，並提高產業競爭門檻。

(三)市場間的白地(whitespace between)

因為科技創新，網路、雲端、電子商務為目前改變產業競爭之差異所在，W 公司市場間的白地為建立綠色工程全球網路服務平台，整合產業鏈上下游之產品、技術及經驗，提出專業、技術、產品、知識等整合創新服務項目及模式，提供客戶快速複製區域成功經驗，降低業務成本。

透過平台強化與多元化客戶服務，增加客戶使用率並培養忠誠客戶；最後希望透過平台使 W 公司成為產業知識整合中心、技術服務中心和產品銷售中心，創造全新的商業模式，達到真正的 total solution 和 one stop shopping 的目標。

面對溫室效應全球暖化，各國政府政策均將過去人定勝天之工程觀念轉變為順應自然及永續之綠色工程，W 公司另一項市場間的白地為結合產、官、學、研之合作及研究，建立綠色工程之國家標準及明確之效益評估，並積極推廣，希望可以提高綠色工程之使用率。

另因應國際減碳之趨勢，因為目前傳統之營建相關產業所產生之二氧化碳排放量約佔臺灣總排量約 28-30%，未來勢必列為減碳之重點產業。因為綠色工程及材料屬低碳設計及產品，未來將可大幅度替代傳統工法，另因應未來國際碳稅及碳交易之實施，應可透過全新的商業模式發展出來的新市場機會。

目前綠色工程及材料之使用比例最高為世界各國之公共工程，但公共工程並非完全依照市場機制運行，所以創新產業及公司在公共工程未必有較高之競爭力。另外私人領域之預算經費龐大且依照市場機制運行，應為 W 公司未來可大力投入之市場。

表4-1 W 公司客戶需求分析表

服務項目		客戶分類	工程顧問業	營造商	業主	經銷商	地工同業	資材供應商
A. 設計 服務	A1.配合現地勘查與分析		◎	X	●	◎	X	X
	A2.工程案件設計與專業諮詢		●	X	●	●	◎	X
	A3.工程案件設計技術報告		●	X	●	●	◎	X
	A4.工程施工規劃書		●	●	●	●	◎	X
	A5.成功工程設計案件分享		●	●	●	●	◎	●
B. 產品 服務	B1.地工產品應用與技術諮詢		●	●	●	●	◎	●
	B2.地工產品檢測驗證報告		◎	●	●	●	●	X
	B3.碳足跡盤查報告		◎	X	●	◎	X	X
	B4.產品生產履歷出廠證明		X	●	●	●	X	X
	B5.多國驗證規範服務		◎	◎	●	●	◎	X
C. 整合 客戶 服務	C1.聯盟材料供應商產品檢測與技術諮詢		X	◎	◎	◎	●	●
	C2.聯盟材料供應商整合行銷服務		◎	●	●	●	X	●

二、四元素之商業模式架構分析

馬克.強生認為幫助企業找出現行競爭市場中的白色地帶是第一步，企業必須能將此契機進一步發展，使其商業化並賺取利潤，才是成功的創新策略。因此馬克.強生提出了 Four-Box 架構，包括四個元素針對 W 公司分別討論如下：

(一)顧客價值主張的標準

- 1.整合跨領域產業鏈之知識、產品、技術及服務。
- 2.成立「全球綠色產業防災整合服務系統」，使 W 公司成為產業知識整合中心、技術服務中心和產品銷售中心。

(二)利潤公式

- 1.結合產業鏈供應商代工降低研發及生產成本，提升產品獲利空間。
- 2.著重品牌、通路，整合顧客所需的專業組合，例如：專業人員、技術、產品、資訊、整合服務，重塑商業模式及伙伴關係。
- 3.建立網路平台，降低行銷及業務成本，另增加知識及技術服務範疇及創新獲利模式，創造營收及淨利。

(三)關鍵資源及關鍵流程

1. 供應鏈整合與研發技術的支援，縮短新產品設計與研發及推出週期，建立更廣更深之產品線。
2. 集成與模組化服務，縮短生產流程提高產量與產品獲利。
3. 產品量市場區隔與產量經濟規模及彈性調整生產佈局。
4. 複製區域開發成功經驗，快速開拓新興市場。
5. 網路平台，客戶隨時隨地登入，跨大服務區域及項目，縮短服務流程及時間。

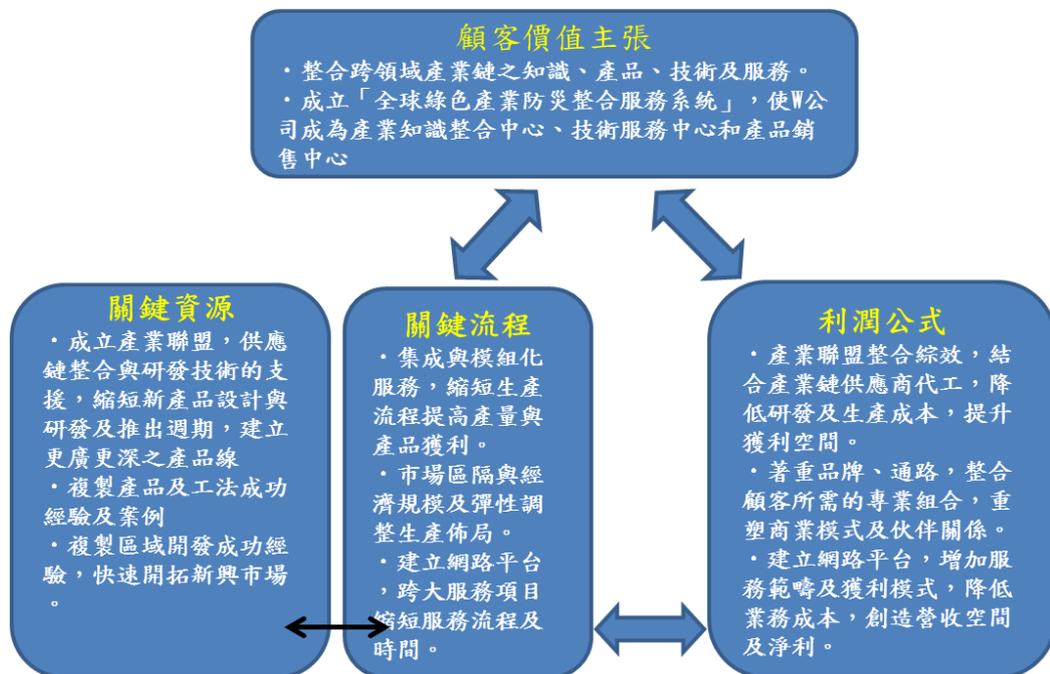


圖4-4 W 公司四元素之商業模式圖

結論四：

W 公司之顧客價值主張為提供客戶跨領域產業鏈之知識、產品、技術之整合服務。W 公司應複製以往產品成功經驗，建立更廣更深之產品線，複製成功外銷經驗，開拓其他潛力國際市場；開發低碳設計產品及工法，大力投入私人客戶之市場開發；並建立綠色工程統包能力及服務。

第五章 結論與建議

綜合第三章的產業分析及第四章的個案研究，本章針對臺灣綠色工程產業與個案公司提出相關結論與建議。本章共分為二小節，第一節為臺灣綠色工程產業及 W 公司經營策略探討之結論；第二節提出臺灣綠色工程產業、W 公司後續之建議。

第一節 結論

一、台灣綠色工程產業之經營策略

綜合上述綠色工程產業分析之探討，藉由五力分析、產業鏈結構分析、SWOT 分析及鑽石模型分析得知：

- (一)因應全球氣候變遷、節能減碳政策及各國推動綠色新政的趨勢，國際綠色工程之需求未來將呈現快速成長。
- (二)新興國家對於綠色產業之重視及投入，將使未來產業的國際競爭更白熱化。
- (三)臺灣綠色工程產業包含紡織、營建、石化等屬跨領域之產業鏈，具有深厚產業基礎，原料供給充足，但是跨領域整合資訊不足，產業規模差異性大，勞工素質優良但成本上漲，缺乏國家及產業標準的設立，國內消費市場普遍對產品及工法認知不足。
- (四)臺灣廠商發展歷程短，主要仍以產品生產及代工為主，公司規模相對小，欠缺完整產品國際認證，缺乏高階的R&D、專利智財佈局與市場行銷管道，國際知名度低，僅W公司具自有品牌及整合服務能力，但產品及服務成本較低。

(五)國際競爭廠商發展歷史悠久，公司規模大，國際品牌知名度高，營運範圍國際化，研發及產品性能優越，專利智財佈局與市場行銷管道完整，多能提供產品及工法整合服務，但產品及服務成本高。

二、W 公司個案分析

W 公司成立初期定位為專業製造工廠，之後積極朝「微笑曲線」的兩端邁進，歷經構築製造能力階段、整合服務能力階段及全球市場擴張階段，目前為亞洲最具規模之綠色工程整合服務商。審視 W 公司近年的發展，有許多經營的觀念、策略與軌跡可供其他中小企業參考。

(一)W公司開發更高強度之地工材料，並因應極端氣候開發耐候性能更優、碳排放量更低的地工材料及整合工法進行維持性創新；對歐美之成熟市場採低階市場的破壞性創新；對新興市場採新市場的破壞性創新。

(二)W公司結合生產製造、應用服務、創新研發、全球佈局及公共推廣之跨領域整合，實現顧客所看重的價值；將原本工廠之推式產品銷售，調整為提供客戶所有價值單元之整合服務模式；成立「全球綠色產業防災整合服務系統」，希望成為綠色工程產業知識整合中心、技術服務中心及產品物流中心。

(三)在動態且競爭激烈的產業環境中，W公司從一開始在相關技術及市場上的觸礁，到積極建構企業核心競爭力且採用破壞性創新策略，使W公司的成功不再歸功於短暫或偶然的產品開發，而是企業內部核心競爭力的外在表現，滿足客戶真正的需求、帶給顧客最大的附加價值到漸進突破，成功走出了傳統產業升級轉型的一片天。

第二節 建議

一、對臺灣綠色工程產業之建議

臺灣傳統產業發展之關鍵，係有效運用長期累積之創新能量與能耐，提高我國產業附加價值率及技術自主性。但在面對綠色工程產業全球化激烈之競爭及挑戰，建議應在以下創新、技術、國際化等領域有所突破，則臺灣將會是具有發展低碳綠色工法與環境友善地工合成材料優勢之技術輸出國：

(一)專業人才培養

臺灣綠色工程之教育及發展遠落後歐美，目前臺灣工程規畫設計施工之高等養成教育主要仍著重傳統鋼筋混凝土工程，普遍欠缺有關生態、減碳等整合課程教授。故企業應參與教育體系中有關整合課程之教學與人才之培養，綠色工程創新知識及工法之快速引進，乃推動綠色工程產業之基礎。

(二)核心技術之研發及提升

產業技術發展應該跳脫生產代工思維，推動前瞻技術研發計畫，投入高階先進技術開發，並朝向製造服務化發展，降低技術及產品被取代性。

(三)專利與智財權佈局

業者應重視全球市場關鍵專利之分析，結合研發提早作專利智財之佈局，避免因國際專利訴訟，支付國際大廠高額權利金，影響企業進軍國際市場。

(四)提升產業標準，建立產業聯盟

建議業者在水平與垂直領域及跨領域成員間合作與整合，補足產業缺口，建構產業環境，發展完整產業生態體系，使產業能藉創新成果發揮更高的效益。

二、對 W 公司經營之建議

(一)建立長期競爭優勢及創新策略

- 1.以新顧客價值主張提供客戶跨領域產業鏈之知識、產品、技術之整合服務。
- 2.跨領域及跨國專業人才培養，並建立綠色工程統包能力及服務。
- 3.持續加強「綠色工程全球網路服務平台」之建置及推廣，透過平台使W公司真正成為產業知識整合中心、技術服務中心和產品銷售中心，擴大與競爭者之競爭差距。

(二)避免營運之長期風險

- 1.積極進行完整專利佈局，避免專利侵權的風險。
- 2.臺灣勞工短缺、工資及土地成本上揚，未來需持續注意評估，是否僅保留技術密集於台灣，以提高市場競爭力。

(三)擴大全球市場佈局

- 1.複製以往產品成功經驗，建立更廣更深之產品線；複製成功外銷經驗，開拓其他潛力國際市場。
- 2.開發低碳設計及產品，因應未來國際碳稅及碳交易之實施，將可發展新市場機會。
- 3.因應全球私人客戶之龐大開發經費，未來應大力投入私人客戶之市場開發。

(四)提昇W公司國際品牌知名度

- 1.跳脫傳統工程及材料之比較競爭，而應緊抓未來全球暖化極端氣候之趨勢，領先進行各項產品及工法之碳足跡計算及低碳設計開發，作為W公司之差異化品牌訴求。

2.建議除傳統廣告，國際參展外，應用現行網路雲端技術及線上分析模擬軟體的開發技術，建立創新之網路平台行銷策略、服務模式，建立創新之品牌形象。

參考文獻

一、中文部分

- 1.行政院公共工程委員會(2001)。推動綠營建工程評估審議制度及評估指標之研究。台北市：中華建築中心。
- 2.行政院公共工程委員會(2006)。統包模式之工程進度及品質管理參考手冊(95年修訂版)。台北市：行政院公共工程委員會。
- 3.行政院公共工程委員會(2008)。永續公共工程-節能減碳白皮書。台北市：行政院公共工程委員會。
- 4.行政院公共工程委員會(2008)。建立永續公共工程指標系統之研究。台北市：行政院公共工程委員會。
- 5.行政院公共工程委員會(2009)。振興經濟擴大公共建設投資計畫落實節能減碳執行方案。台北市：行政院公共工程委員會。
- 6.行政院經濟建設委員會(2004)。台灣二十一世紀議程國家永續發展願景與策略綱領。台北市：行政院經濟建設委員會。
- 7.行政院經濟建設委員會(2009)。振興經濟擴大公共建設投資計畫。台北市：行政院經濟建設委員會。
- 8.行政院經濟建設委員會(2010)。中華民國 100 年國家建設計畫(核定本)。台北市：行政院經濟建設委員會。
- 9.李信宏(1996)。地工織物產業專題研究報告。台北市：中國紡織工業研究中心。
- 10.林昀儂(2006)。產業鏈圖之建構方法研究。國立成功大學工業設計學系碩士論文，未出版，台南市。
- 11.林家廣(2012)。人格特質、顧客價值與 Facebook 使用行為之關連性研究-功能與情感性價值的平行觀點。國立成功大學經營管理碩士論文，未出版，台南市。
- 12.林瑞陽(2001)。台灣營建產業不同發展階段經營策略分析之研究。國立雲林科技大學企業管理研究所碩士論文，未出版，雲林縣。

- 13.馬克·強生(2010)。白地策略：打照無法模仿的市場新規則。台北：天下文化。
- 14.財團法人中華建築中心(2002)，綠營建政策推動策略及藍圖之研究。台北：行政院公共工程委員會。
- 15.財團法人紡織產業綜合研究所(2010)，紡織產業在新興產業之發展利基及成功關鍵因素分析。台北市：經濟部。
- 16.財團法人紡織產業綜合研究所(2013)，產業用紡織品驗證申請手冊。台北：經濟部。
- 17.張嘉玲、陳明義(2009)，綠色產業發展趨勢。科學與工程技術期刊，5(1)。
- 18.黃怡敦(2009)。營建工程進度管理之探討-以公共建築工程為例。國立成功大學建築研究所，未出版，台南市。
- 19.黃菟瑜(2013)。應用賽局理論探討白地策略之個案研究-以統一超商為例。國立屏東科技大學企業管理研究所，屏東縣。
- 20.經濟部工業局(2010)。100 年度環保產業推動計畫。台北市：經濟部。
- 21.經濟部中小企業處(2000)。企業供應鏈的發展趨勢對中小企業之機會與挑戰。台北市;財團法人中華經濟研究院。
- 22.經濟部中小企業處(2008)。創新之鑰精選 15 個升級轉型成功的故事。台北：經濟部。
- 23.經濟部中小企業處(2010)。99 年度培育育成專業人才計畫，產業分析參考用書。台北：經濟部。
- 24.經濟部中小企業處(2010)。第 19 屆國家磐石獎暨第 12 屆海外台商磐石獎得獎企業專輯。台北：經濟部。
- 25.楊繼斌(2006)。WiMAX 服務之可行性研究：以破壞性創新理論分析。國立交通大學管理學院碩士在職專班經營管理組，未出版，新竹市。
- 26.劉書彬(2014)。全球綠色新政下的氣候治理，全球層面與個案國家的研究－以德、中兩國為例。人文與社會科學簡訊，15(2)，50-59。

- 27.練文旭(2006)。台灣影像監控產業分析與事業經營策略研究。國立中央大學管理學院高階主管企管碩士班，未出版，桃園縣。
- 28.蔡明璋(2004)。國內綠建築材料驗證制度之探討。國立成功大學建築研究所，未出版，台南市。
- 29.蔡適陽(2013)。辨識市場驅動因子發掘創新基會。台北市:財團法人國家實驗研究院。
- 30.魏騰輝(2003)。台灣工程機構之經營策略—以中鼎工程公司為例。國立中山大學管理學院，未出版，桃園縣。
- 31.簡好庭(2008)。豐泰公司核心競爭力探討。輔仁大學織品服裝研究所，未出版，新北市。
- 32.蘇珊如、張寒梅(2006)，數位音樂時代企業之競爭優勢—以 Apple 公司平台之探討。銘傳大學傳播學院，未出版，台北市。

二、原文部分

- 1.Aaker D.A.(1988).Strategic Market Management.
- 2.Clayton M. Christensen (1997). The Innovator's Dilemma.
- 3.Clayton M.Christensen & Michael Overdorf (2000). Meeting the challenge of disruptive change, Harvard Business Review,78(2),66-77.
- 4.Chirstensen & Raynor (2003). The Innovator's Solution : Creating and Sustaining Successful Growth.
- 5.Hamel & Prahalad (1990). The Core Competence of the Corporation.
- 6.Johnson Mark (2010). Seizing the White Space: Business Model Innovation for Growth and Renewal. Harvard Business Press.
- 7.Mark W.Johnson & Clayton M.Christensen &Henning Kagermann (2008). Reinventing Your Business Model.
- 8.Michael Porter(1980). Competitive Stragety.

9. Michael Porter (1985). *Competitive Advantage*, 23.
10. Michael Porter (1990). *The Competitive Advantage of Nations*.
11. New, S.J., Payne, P., (1995). Research frameworks in logistics: three models, seven dinners and a survey, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* 25 (10), 60-77.
12. Ragin, C. C. & Becker, H. S. (1992). What is a case? Exploring the foundations of social inquiry.
13. Scott, C. and R. Westbrook. (1991). New Strategic Tools for Supply Chain Management, *International Journal of Physical Distribution & Logistics*.
14. Wehrich Heinz (1982). The SWOT Matrix-A Tool for Situational Analysis, *Long Range planning* ,15(2),6.
15. Yin, R. K. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*

三、網站資料

1. 行政院公共工程委員會永續公共工程入口網。〈綠色內涵〉。
<http://eem.pcc.gov.tw/taxonomy/term/364>。(檢索時間 2014/05/05)
2. 行政院公共工程委員會永續公共工程入口網。〈生態工法材料使用調查、評估及替代材料開發之研究第二期〉。<http://eem.pcc.gov.tw/node/163>(檢索時間 2014/05/05)
3. 國家發展委員會網站。〈台灣 21 世紀議程國家永續發展願景與策略綱領〉。
<http://www.ndc.gov.tw/m1.aspx?sNo=0000533#.VXFX51KJgdU>。
(檢索時間 2014/05/05)
4. 國際大廠 Tencate 公司。〈公司官網〉。
<http://www.tencate.com/>。(檢索時間 2014/06/18)
5. 國際大廠 Huesker 公司。〈公司官網〉。
<http://www.huesker.com/>。(檢索時間 2014/06/18)

6. 國際大廠 Tenax 公司。<公司官網>。
<http://www.tenax.net/country-select.php>。(檢索時間 2014/06/18)
7. 國際大廠 Tensar 公司。<公司官網>。
<http://www.tensarcorp.com/>。(檢索時間 2014/06/18)
8. 七洲企業股份有限公司 <公司官網>
><http://www.seven-states.com.tw/about.html>。(檢索時間 2014/06/25)
9. 金泰銘塑膠企業有限公司。<公司官網>。
<http://www.geotextiles.com.tw/>。(檢索時間 2014/06/25)
10. 沅展國際企業股份有限公司。<公司官網>。
<http://www.yensign.com.tw/>。(檢索時間 2014/06/25)
11. 立樺企業股份有限公司。<公司官網>。
<http://www.bravogrid.com/>。(檢索時間 2014/06/25)
12. 信織實業股份有限公司。<公司官網>。
<http://hsinnjy.nonwoven.com.tw/>。(檢索時間 2014/06/25)
13. MBA 智庫百科。<經營策略>。
<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E7%BB%8F%E8%90%A5%E7%AD%96%E7%95%A5>。(檢索時間 2014/06/27)
14. 科技產業資訊室。<市場白地與白地策略>。
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=9178>。(檢索時間 2014/06/27)
15. 全球華文行銷知識庫。<打造企業產業鏈>。
<http://www.cyberone.com.tw/index.html>。(索時間 2014/06/27)
16. 全球台商服務網。<綠色產業發展—產品服務化時代來臨>。
<http://twbusiness.nat.gov.tw/asp/industry17.asp>。(檢索時間 2014/06/30)

17.IT IS 智網。〈地工織物產業專題研究報告〉。

http://www2.itis.org.tw/pubreport/PubReport_Detail.aspx?rpno=33。(檢索時間
2015/04/09)