

國立臺灣大學工學院建築與城鄉研究所

碩士論文

Graduate Institute of Building and Planning

National Taiwan University

Master Thesis

全球環保規範，生產網絡的治理與新興結構－

以台灣 TFT-LCD 產業為例

Global Environmental Legislation, Governance of
Production Networks, and Emerging Structures : A Case

Study of Taiwan TFT-LCD Industry



曾惠君

Hui-Jiun Tseng

指導教授：夏鑄九 陳良治 博士

Advisor: Chu-Joe Hsia, Liang-Chih Chen, Ph.D.

中華民國 100 年 2 月

February, 2011

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

全球環保規範，生產網絡的治理與新興結構
-以台灣 TFT-LCD 產業為例

Global Environmental Legislation, Governance
of Production Networks, and Emerging
Structures: A Case Study of Taiwan TFT-LCD
Industry

本論文係曾惠君君（學號：R97544022）在國立臺灣大學
建築與城鄉研究所完成之碩士學位論文，於民國一百年一月十
三日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明。

口試委員：

夏鑄九(指導教授)

夏鑄九

陳良治(指導教授)

陳良治

徐進鈺

徐進鈺

杜文苓

杜文苓

系主任、所長

夏鑄九

謝誌

從產業界的 Green Product Engineer 再次回到校園讀書，是開心以及身心鍛鍊與舒暢的學習過程，透過研究將「事實再現」、或呈現特定事件「角度轉換」的面貌，總是讓我感到安心與平靜，如同 bell hooks 在<理論即解放的實踐>所提，在理論化中，可以發現一個庇護所，它能夠解釋外面發生的事情，其中住著批判思考、反省與分析的真實經驗，這個地方能夠「解釋傷害」，並且「使傷害遠離」。而能夠擁有如此享受的學習過程，需要感謝許多鼓勵我、砥礪我、督促我與協助我的老師、同學、朋友、產業先進伙伴與在田野中與我無私分享的受訪者，以及最重要的家人，讓我有機會在庇護所中快樂地翻滾與成長。庇護所從來就不是自然存在，而是鑲嵌在社會結構與制度下，特定信任與支持力量架構出一個可以安穩發展與思考的空間。本研究若有任何一點的貢獻，都要感謝每一位直接、間接架構出這個空間的重要支持者。

感謝兩位指導教授：夏鑄九老師與陳良治老師，夏老師本質慷慨激昂的社會理想性格，是驅使我進入城鄉所的動力之一，感謝夏老師在論文過程中的信任與提供田野珍貴的人脈，感謝陳良治老師在課堂中帶我從「經濟地理」領域最早期的文獻開始閱讀，以及在研究過程中的指導與鼓勵。感謝徐進鈺老師對論文各階段的提點與閱讀文獻的建議，在研究過程中與徐老師討論一直是督促自己進步最重要的力量，徐老師開闊胸襟又精確的教導，以及無私的提供學習討論的機會與空間，是在研究過程最珍貴的體驗。感謝杜文苓老師在論文上的建議與肯定，杜老師堅持環境關懷的文章是我在研究過程中的良伴。感謝黃宗儀老師在選擇論文方向時溫暖與充滿力量的一席話，和在研究過程中的鼓勵。感謝在城鄉所課程中與研討會議中對論文提出建議的邢幼田老師、王志弘老師與楊友仁老師。

感謝帥哥許沛霖、黃珩婷，依然記得碩一一見如故的那些快樂暢談的日子。感謝張阿本學長在研究計畫書剛起步時擔任第一位讀者，給我那張滿滿 A4 的建議以及鼓勵。感謝廖彥豪學長、林子新學長在研究遇到困境時的協助。感謝社會所的如琿，「性別、都市與文化」課後的談天總是讓我神清氣爽，充滿能量，能夠認識相同理想關懷的好朋友，真是生命中好幸運的事。感謝地理所的竣傑、建今、溫溫、肇尉、偉傑、明勇與 Jaff，和你們組自救會的那段相互提供意見的日子真開心與安定，謝謝建今與偉傑在跨年夜的

蛋塔與 pizza，讓我那晚的書寫有如神助。感謝小八與文芳在論文計畫書過程中的建議，你們慷慨真心的幫助與經驗的傳承分享，大大縮短研究困頓的時間。感謝雅琇學姊、楷傑學長，寫論文的日子，請教你們以及與你們閒談是美好的時光。感謝維修學長在書寫論文時的鼓勵，以及那天談到中國性別議題時學長帶給我的感動。感謝生命中可貴的老朋友阿桂、大頭、趙珏，讓我的研究生生活增添許多樂趣。特別感謝在論文田野中的舊識、長輩、伙伴們，每次進到田野，您們毫不保留與熱心地提供觀點，並且在立場上深刻的對話以及對研究的關心，不但讓田野的深度更進一步，同時讓我在田野的過程中倍感溫暖，打逐字稿變成充滿美好回憶的過程，礙於研究倫理，在謝誌無法一一點出各位的名字，但我由衷地感謝各位。

感謝依陵在研究過程中擔任我最好的觀點傾聽者，與在閱讀英文文獻上的技巧教導，並且容忍我在研究過程中忽然急躁又看似穩定的情緒起伏和笨拙的生活能力。感謝華山基金會、感謝紀錄片<被遺忘的時光>，讓我知道老年人與失智老人仍有好多人在關懷，減輕我綿延不絕的情緒焦慮。最後，萬分感謝長久以來信任我的爸爸、媽媽、弟弟，您們堅強的後盾是我得以做自己，並且追求理想最重要的支柱，您們在各層面的尊重、理解、體貼和照顧，是我最重要的精神支持。感謝在天堂一直照顧我的奶奶，奶奶是最重要的精神依靠。

全球環保規範，生產網絡的治理與新興結構－ 以台灣 TFT-LCD 產業為例

摘要

本研究以「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」做為概念框架，探討自 2002 年起至 2010 年「國際環保指令/規範」做為「影響」進入台灣 TFT-LCD 產業的「綠色規格治理」與「動態組織轉變」，並說明「在地生產網絡」，也就是包含重要「外部行動者」，對國際環保指令/規範影響產生的回應與「新興結構」，並指出其「動態轉變」對生產網絡/非參與生產領域產生的水平「線性」影響。本研究主要對話對象為「全球價值鏈」理論與「生態現代化」理論。

研究方法透過廠商的「半結構性」訪談、內部制度文件與相關佐證的次級資料交叉驗證而得。各章重點如以下：1. 國際環保指令/規範「做為影響」進入全球價值鏈，在（1.）「禁限用化學物質」的規範影響下，「禁限用物質」規範涵蓋 RoHS、REACH、PoHS、PFOS 等有關的國際環保指令，在全球價值鏈內部垂直治理為「加深權力不對稱」關係，領導公司制訂「環保規格技術規範與標準」，透過「產品檢證」與「系統條款與稽核控制」，有距離地「規訓」市場，以及過程中「供應鏈空間」具有摩擦，或稱「差異的評價標」。全球環境保護的目標需要消耗「製造廠供應鏈」所在「領域」更多的能源、資源，並且由零組件廠商承擔「禁限用有害物質」目標達成的關鍵責任。（2.）「產品環境化設計」有關規範影響下，包含 WEEE、ErP 指令，則是由台灣生產網絡「外部行動者」引導，與 TFT-LCD 製造廠橫向競爭和內在組織能力驅動，進行「產品生命週期盤查與評估」的系統分析過程。

2. 台灣的 TFT-LCD 產業的「在地生產網絡」2007 年後被認為順利通過 RoHS 指令的要求，扮演一定角色的「外部行動者」包含國家（中央政府）、顧問機構、檢測機構、驗證機構，以及其他支持和相關組織：公會、學術單位、軟體技術公司，以上 5 項外部行動者與生產性主體，程度不一的架構出新興綠色經濟網絡。並且，其間顧問機構、檢測機構與生產性行動者發展出「伙伴關係」，另外在地生產網絡也具有拉扯關係。

3. 國際環保指令/規範「做為影響」擴散到台灣 TFT-LCD 產業生產網絡，全球環保

有關的「知識」透過全球生產網絡與跨界網絡的賦予，使得 TFT-LCD 製造廠擁有更多「權力」，知識體系的賦予與驗證的加持更「加深」TFT-LCD 製造廠和「非參與生產網絡的行動者」與他們的社區的「資訊不對稱」。

最後，本研究建基在經驗研究上，對「全球價值鏈」理論站在批判的立場，認為在新興的「倫理性國際規範」下，全球價值鏈具有多元的權力關係，「治理」應該延伸到集體的或區域的層次討論，並且應探討「市場」在價值獲取中「建構的本質」與其影響的意義。同時，本研究也對生態現代化理論提出批判，認為國際環保指令，原本是期待附加「全球環境保護」與「經濟發展」的共同發展於「市場」中，但真實的狀態卻是更穩固的既有市場，以及既有不平等的進一步固著。

關鍵字：全球價值鏈、生態現代化、綠色規格治理、國際環保指令、權力不對稱、生產網絡、TFT-LCD 產業



Global Environmental Legislation, Governance of Production Networks, and Emerging Structures: A Case Study of Taiwan TFT-LCD Industry

Abstract

This thesis uses “Global Commodity Chain” - “the dynamics of industrial organization” - “participants/non-participants of production networks” as its conceptual framework to explore that 2002-2010 Global Environmental Legislation/Directives have affected “green specificationized governance” and “dynamics of transforming organization” in Taiwan TFT-LCD industries, to reveal that local production networks, which include important external actors, have reacted to these directives and emerged new structures, to indicate that the dynamic transformation has horizontal and “linear” influences on participants/non-participants of productions. Global Value Chain Theory and Ecological Modernization Theory are two main theories the paper responds to.

Semi- structural interviews with manufacturers, internal document as well as related secondary information are employed to cross-validate. Contributions of each chapter are as follows: First, Global Environmental Legislation/Directives affect GVC; “restricted substances” directives which contain RoHS, REACH, PoHS, PFOS and so on reinforce “power asymmetry” in the governance structure of GVC. Lead firms formulate “green specifications and technology standards” as well as “product inspections” and “compact terms and inspected control” to discipline the market at a distance. Frictions, or “multiple evaluative principles,” interact among supply chains. The goal of global environmental protection not only consumes more energy and resources in the territoriality of manufacturers but also lets component manufacturers assume the key responsibility of complying with the standard of restricted substances. “Eco-friendly products design” directives which contain WEEE、ErP are guided by external actors of production networks in Taiwan, and driven by horizontal competitions of TFT-LCD

manufacturers and internal organizational capacities, undertaking the analysis of “product life cycle inventory and assessment.”

Second, “local production networks” within Taiwan TFT-LCD industries have conformed to RoHS since 2007. External actors such as nation (government), consulting agency, inspection and testing companies, certification and verification companies, and relevant department and supporting agency (ex: associations, academy and software technology companies) play important roles on developing emerging green economy networks with production actors. Besides, “partnership” has been established among consulting agency, inspection and testing companies and production actors. Local production networks have struggles and tensions.

Third, Global Environmental Legislation/Directives have affected and proliferated in TFT-LCD production networks in Taiwan. With global production networks and transborder ones, “green knowledge” has made TFT-LCD manufacturers possess much more authority. Furthermore, accompanied with the crowned certifications and verifications, “information asymmetries” between TFT-LCD manufacturers and non-participants of production networks have been deepened.

Ultimately, this paper is an empirical research. Since the emerging “ethical international regulations” provide GVC multiple power practices, I argue that “governance” should be extended to a collective or sector theoretical layer while “market” should be explored more about its “constructed nature” and its influences. Moreover, the paper argues that Ecological Modernization Theory expected global environmental protection and economy should have cooperated with “market.” However, the reality is Global Environmental Legislation/Directives result in a much more “stable” existing market and consolidate the existing inequality.

Key words: Global Value Chain, ecological modernization, green specificationized governance, global environmental directives, power asymmetry, production networks, TFT-LCD industries.

目 錄

口試委員會審定書-----	i
謝誌-----	ii
中文摘要-----	iv
英文摘要-----	vi
第一章 緒論-----	1
第一節 研究動機-----	1
第二節 問題意識與研究目的-----	2
第三節 影響 (effect)：綠色規格治理定義-----	3
第二章 文獻回顧與研究再發問-----	11
第一節 文獻回顧-----	11
第二節 研究再發問-----	25
第三章 研究方法-----	28
第一章 研究方法-----	28
第二章 研究對象與其領域分佈-----	28
第三章 章節安排-----	33
第四章 全球環保指令效應延伸的 GVC 制度性治理-----	34
第一節 環保指令對台灣 TFT-LCD 產業主要/次要影響-----	34
第二節 GVC 規則性治理：品牌大廠的禁限用物質規範-----	40
第三節 中心廠與其跨界治理/合作-----	52

第四節	小結-----	60
第五章	台灣 TFT-LCD 生產網絡的組織動態-----	63
第一節	TFT-LCD 製造廠內部組織變革-----	64
第二節	重要的生產網絡外部行動者-----	71
第三節	新興綠色經濟網絡關係-----	90
第六章	國際環保指令：在地生產網絡／非生產網絡-----	96
第一節	台灣 TFT-LCD 製造廠與在地環境既存關係-----	97
第二節	國際環保指令／規範與 GPN 擴散的環保知識-----	100
第三節	外部行動者協助的知識聚集與製造廠橫向競爭-----	107
第四節	加深的資訊不對稱-----	109
第七章	結論、貢獻與後續研究-----	111
第一節	結論-----	113
第二節	後續研究、研究關懷與經驗研究貢獻-----	117
參考文獻	-----	122

圖目錄

圖 2-1.	五種全球價值鏈治理形式-----	18
圖 2-2.	典型價值鏈繪圖，強調水平與垂直元素-----	21
圖 2-3.	文獻整理與關係圖-----	24
圖 2-4.	TFT 產業 GCC 綠色治理動態與台灣生產網絡應變假說圖-----	27
圖 3-1.	全球 TFT 產業價值鏈內台灣廠商圖示-----	30
圖 3-2.	台灣 TFT-LCD 產業領域圖-----	31
圖 3-3.	台灣 TFT-LCD 製造廠「跨界」中國領域圖：TFT-LCD 產業 LCM 廠-----	32
圖 4-1.	RoHS、WEEE、ErP 指令主要影響於「電子電機產品生命週期」中關係示意圖-----	39
圖 4-2.	生命週期評的階段與相關標準-----	60
圖 4-3.	生命週期盤查分析之產品系統範例-----	61
圖 5-1.	IECQ QC080000 達成不含有害物質（HSF）運作的架構-----	77
圖 5-2.	供使用於準備 TFT-LCD 模組單元之產品環境宣告（EPD）的主要產品系統界線-----	79
圖 5-3.	在地生產網絡因應國際環保指令互動關係過程-----	95
圖 7-1.	重點文獻整理圖示-----	112

表目錄

表 1-1.	WEEE 指令要求各類產品的回收目標-----	4
表 1-2.	回收名詞之間的關係-----	5
表 1-3.	RoHS 指令規範管制物質及濃度限值-----	6
表 1-4.	ErP 指令附錄的一般生態設計要求整理表-----	9
表 2-1.	價值鏈與生產網絡的空間尺度分類-----	14
表 2-2.	價值鏈與生產網絡中的行動者-----	16
表 2-3.	全球價值鏈治理的主要決定因素-----	17
表 2-4.	世界標準-----	20
表 4-1.	環保規格需求資訊類別-----	38
表 4-2.	SONY-SS-00259 管制分級表-----	42
表 5-1.	經濟部各局處因應歐盟環保指令分工規劃表-----	83
表 6-1.	領導公司「環保規格標準規範」製程禁止使用物質表-----	102
表 6-2.	TFT-LCD 製造廠產品「禁用化學」物質與其參考國際環保法規列表-----	106

第一章 緒論

第一節 研究動機

在進入城鄉所讀書前，我在台灣 TFT-LCD (thin film transistor liquid crystal display, 薄膜電晶體液晶顯示器) 製造廠工作。在工作生涯中，我認識了很多不同年紀、不同領域，與不同生命經驗的伙伴與先進朋友們，由於與他們相互的情感交流，讓我看到在台灣產業與經濟發展的過程裡，即是很多人半輩子的生命歷程，同時也牽動了許多人的家庭與生活。例如，管理廠區內部空調設備的大哥，他從民國六十年代中期就進入公司，從維修公司辦公室和 CRT (Cathode ray tube, 陰極射線管) 廠房的空調設備開始，直到公司產業轉型為生產 TFT-LCD。工廠的擴建、製造流程的改變，以及監控儀器的進步，也同時改變了他的工作與生活地點和生活型態，他從板橋廠、桃園廠到龍潭廠；從原本的大型冷氣機維修管理，到 24 小時輪班的無塵室空調監控，同時，他也從每個月一千五百元左右的月薪，直到領了百萬多的退休金。前年，他回到離公司不遠的家裡，與他的太太一起在家外面的小巷子做賣涼麵的小生意。還記得他在公司與我聊天時談到：「環保產品是現代的趨勢。你們好好工作，等中國大陸市場開發、台中科學園區七點五代廠確定之後，年輕人就可以過去。以後會有更大的前景！」這些長輩們將生命中最青壯年的時光都奉獻在公司裡，他們的人生經歷告訴他們，只要認真、勤奮與努力的工作，就會擁有應該得到的收穫。空調大哥曾經說過：「我從來沒有想過我一個南部山上的小孩會在桃園買房子，也沒有想過我的人生會有車子與房子。」這些長輩朋友們支撐著台灣 1980 年代以來的經濟發展，他們的生活是台灣經濟發展數字變化背後反應的真實生活模樣。從事空調廠務的大哥與我的父親都有著相同的生命經驗，經歷日本殖民時代，從鄉村進入到都市，也在都市中成家立業，這些過程都不是偶然，我在他們身上看到勤奮、堅毅，以及愛和溫暖，因為他們集體默默地努力，台灣才有機會發展為現在相對富裕的環境。

長輩們的生活經歷，啟發我關心都市和區域經濟發展、經濟與社會發展的議題，同時也關心台灣做為新興工業化國家 (Newly Industrializing Countries)，如何持續發生產業升級，或發展不同於既有主流模式的產業研究感到興趣。另一方面，基於對社會多元

族群、和結構內弱勢群體的關懷，我也非常關心除了產業網絡之外，地理不均發展等相關議題。我在 TFT-LCD 製造廠的工作經歷，從原先建置廠區緊急應變與逃生動線等為因應科技廠房風險管理的地理資訊系統（geographic information system；GIS）建置工作開始做起，由於在風險管理暨環安處，很幸運地學習到很多廠區的環保與工安事物，例如，台灣環保署規定的空、水、廢、毒污染物的法規規範，以及工安的勞動檢查法規，後續因為台灣的 TFT-LCD 製造廠開始接受很多客戶對國際環保指令的要求與因應，所以我非常幸運與自願地接觸國際歐盟環保指令，並持續延續到規劃公司整體的綠色產品藍圖¹。在工作過程中，我很慶幸可以在產業內從事對環境保護和社會責任（Social Responsibility）有所貢獻的工作，這讓我長期個人的關懷獲得抒發，也同時發現，產業環保規範、勞工和社會標準是串連起產業與社會和環境的一個渠道橋樑，也對於這個連結的機制，以及其實施之後相應的轉變過程與效應產生研究興趣。

第二節 問題意識與研究目的

隨著電子資訊、高科技產業的蓬勃發展，全球各國競相投入高科技產業之發展，導致電子電機產品生命週期之壓縮，而廠商削價競爭刺激消費之結果，造成廢棄的電子電機產品快速增加，對全球生態環境造成嚴重的負擔（楊致行，2007）。歐盟於 1992 年提出整合性產品政策（Integrated Product Policy；IPP），以延長生產者責任（extended producer responsibility, EPR）的原則，推出一系列與市場貿易機制整合運作的環保指令（丁執宇，2003）。

台灣做為全球電子電機產業供應鏈的一環，對於先進國家生產者或購買者提出的電子電機產品零組件環保規格標準的要求，品牌廠商與代工廠商，都在垂直供應鏈中受到相當程度的影響。根據經濟部 2004 年台灣輸歐的電子電機產品調查資料顯示，台灣有高達 44 項電機電子產品輸出歐洲，廠商家數高達 34,533 間，直接影響產值高達台幣

¹ 台灣 TFT-LCD 主要製造廠內指稱的「綠色產品」，會隨著企業文化有所不同，但共同點皆泛指產品符合歐盟制訂關於電子電機產業的環保指令，包含「廢棄電機電子設備指令」(WEEE)、「電機及電子產品危害物質禁用指令」(RoHS)、「能源使用產品生態化設計指令」(EuP)，以及化學品管理辦法 (REACH)。另外，更進一步包含產品的環境化設計 (Design for Environment, DfE)，其內涵為透過系統化方式考量其設計績效，將環境及安全等考量面整合至產品概念設計階段。

2,446 億元，約佔國內 GDP 的 2.45%，若連同周邊相關效應都納入，受波及產值將高達 4,000 億元，佔國內 GDP 的 3.92%（丁執宇，2005），並且，單就「資訊與通訊設備」與「消費性電機電子設備」，金額即佔總值的 85.23%。此外，依據歐盟統計資訊局的資料推估，台灣輸入歐盟境內的能源使用產品年產值在新台幣 2,000 億元以上，其中，以個人電腦及螢幕市場佔有率最高，佔歐盟總輸入額之 10.8%，對台灣出口貿易影響效應大（工業局，2008 年 01 月 17 日）。自 2002 年開始，接踵而來的國際環保規範壓力，使得高科技產業全球生產網絡中的行動者，包含整合型公司（Integrated firm）、零售商（Retailer）、領導公司（Lead firm）、統包廠商（Turn-key supplier）與零組件供應商（Component supplier）²皆在組織治理中有所改變，以因應環保與經濟試圖整合發展所形成的非關稅貿易障礙。

故本研究預計以全球商品鏈的做為理論框架，探討 1.台灣 TFT-LCD 產業因應歐盟環保法規所產生，在全球商品鏈中，台灣 TFT-LCD 產業鏈中組織治理結構（governance）的轉變，與工業組織的動態性（the dynamics of industrial organization）；以及 2.經濟地理學中關注的「在地生產網絡」（local production network），或稱為全球化下的工業聚集（industrial cluster），也就是包含制度（institution）、顧問機構（consulting agency）與其他支持機構（supporting agency）和相關部門（relevant department），以及產品檢查測試（inspection, testing）和驗證機構（certification & verification companies）對國際環保規範的綠色技術提升要求的回應或之間的生成互動。

第三節 影響（effect）：綠色規格治理定義

電子電機產品過度消費，到了廢棄過程的含毒物質會對地球環境及人類健康產生威脅，另外，部分原材料因為消耗過多的能源，對自然資源耗竭也產生不利的影響。歐盟為解決日益嚴重之電子污染問題，由執委會陸續提出對於電子電機產品之生產流程、回收再利用、廢棄物處理及禁用物質等各項要求，規範製造商之責任必須包含產品使用後之回收與再利用等處理流程（楊致行，2005）。

² 本文指的高科技產業全球生產網絡中的行動者，引用 Sturgeon（2001）定義價值鏈與生產網絡中的行動者內含括的對象。

1992 年歐盟環境組織在永續發展計畫的支撐下，發佈整合性產品策略（Integrated Product Policy），並在 2000 年以後開始著手制訂與發佈環保指令³，歐盟環保指令包含四個部分與其他，詳細介紹以及擷取 TFT-LCD 廠商接受的規則治理如以下⁴：

（一）廢電機電子設備指令（Waste Electrical and Electronic Equipment；WEEE）指令：

要求於歐盟市場流通之 10 大類電機電子產品製造/供應商必須負起電子廢棄產品回收及再利用責任。指令的目的，主要在透過預防原則及污染者付費原則，要求製造商負起廢棄電子電機等產品再使用（re-use）、回收再利用（recycling）、再生利用（recovery），並改進回收再利用率以及改善環境績效。指令中規定歐盟會員國必須在 2005 年 8 月 13 日前建立電子廢棄產品回收體系，並且於 2006 年 12 月 31 日前達成回收率目標（50~75%）及回收量目標。本研究關注的 TFT-LCD 產業應用端主要為類別第 3 的資訊及電信通訊設備，和第 4 類的消費性設備。

表 1-1. WEEE 指令要求各類產品的回收目標⁵

類別	Recovery (%)	Re-use and recycled (%)
1.大型家用電器 10.自動販賣機	85	80
3.資訊及電信通訊設備 4.消費性設備	80	70
2.小型家用電器 5.照明設備 6.電機及電子工具 （大型固定工業工具除外） 7.玩具、休閒及運動設備	75	55 （氣體放電燈：85）

³歐盟環境指令要求及其修正條文，以及相關內容的整理資料，其資料來源都採取自歐盟官方網站，（http://europa.eu/index_en.htm）WEEE 指令文件編號為 2002/96/EC，RoHS 指令編號為 2002/95/EC，EuP 指令編號為 2005/32/EC，REACH 指令編號為 1907/2006/EC，本研究翻譯整理。另外，歐盟委員會於 2008 年 12 月 3 日提出 WEEE/RoHS 指令修正案建議，則引用自產業永續發展整合資訊網（2010）。取自 <http://proj.moeaidb.gov.tw/isdn/>。

⁴依照 Kaplinsky 與 Morris（2003）定義，規則性治理（Legislative Governance）指的是參與全球價值鏈需要的基本條件和規則，規則會定義行動者參與的狀態，而這些規則多與國際的規範有關。

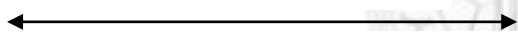

⁵歐盟委員會於 2008 年 12 月 3 日提出 WEEE 指令修正案建議，修正的目的為降低行政上的負擔、提高指令執行率，以及降低 WEEE 的收集、處理與回收上對環境的影響。主要修正內容對本文研究有關的為 WEEE 指令將各類回收目標提高 5%，故本文介紹以最新修正建議內容作呈現（修正內容資料來源自產業永續發展整合資訊網（2010），取自 <http://proj.moeaidb.gov.tw/isdn/>。

8.醫療器材		
9.監視及監控儀器		

資料來源：經濟部工業局產業永續發展整合資訊網（2010）。取自
<http://proj.moeaidb.gov.tw/isdn/>。

WEEE 指令第 3 條（Article 3）就回收相關名詞加以定義，再使用（re-use）是指將廢電機電子設備或零組件用於原本設計用途的任何作業，包含回流至回收點、經銷商、回收商或製造商之設備或零組件的延續使用；回收再利用（ing）指的是為原用途或其他用途之目的，將廢物料於製程內再加工；再生利用（recovery）則是用於指令 EU 75/442/EC 中所列的任何應用方式，例如，主要用作燃料或其他方式產生能源、溶劑再製與再生、包含合成及其他生物轉換製程以及能源之回收等等，也就是再生利用包含再使用、回收再利用，以及能源再生利用（energy recovery）。

表 1-2. 回收名詞之間的關係

零組件	材質		剩餘材質
再使用（re-use）	再循環（recycle）	能源再生（energy recovery）	
EEE 總重量			
<div style="text-align: center;"> <p>Recycle Rate (%)</p>  <p>Recovery Rate (%)</p>  </div>			

資料來源：本研究繪製。

（二）危害物質限用指令（Restriction of the use of Hazardous Substance；RoHS）：

RoHS 指令為架構在 WEEE 指令下，考量到電子電機設備快速增長，以及含有環境影響物質的新材料與化學物質風險，整體目標為鼓勵廠商進行產品生命終端管理（product end-of-life management）、生命週期思考模式（life cycle thinking），與延伸生產者責任（extended producer responsibility）。內容要求於歐盟市場流通之電機電子產品中限用 6 大化學物質（Pb, Cd, Hg, Cr⁶⁺, PBB, PBDE）。RoHS 指令之目的，在於禁止電子電機設備中危害物質之使用或限制含量，減少廢棄電子電機產品對環境的衝擊，以維護人員健康與生態環境。指令實施時間自 2006 年 7 月 1 日開始。

表 1-3 . RoHS 指令規範管制物質及濃度限值

物質名稱	均勻材質濃度限值 (PPM)
Cd	100
Pd	1,000
Hg	1,000
Cr6+	1,000
PBB	1,000
PBDE	1,000

資料來源：經濟部工業局產業永續發展整合資訊網（2010）取自

<http://proj.moeaidb.gov.tw/isdn/>。

RoHS 指令的產品適用範圍採用 WEEE 指令的產品類別，也就是 WEEE 指令第二條中將電子電機設備分為 10 大類的內容，針對本研究台灣 TFT-LCD 產業的應用端，同樣為分類中的第 3 類的資訊與通訊設備，包含個人電腦設備，例如個人電腦、筆記型電腦等，以及，第 4 類的消費性電機電子設備，包含電視機等。RoHS 指令內歐盟各會員國對於應遵守程序規範與提交文件，併入 WEEE 體系進行，要求廠商自行向各會員國提交符合性聲明、保證書、檢測報告等申報文件，由各會員國進行書面審核，後續採取抽查的方式對於產品進行查驗程序，被檢驗出違反 RoHS 指令限值的廠商，將以罰則規範處理。近期，歐盟委員會就 RoHS 指令重新審查，於 2008 年 12 月 3 日提出 RoHS 指令修正案建議（RoHS 2.0），並於 2009 年 12 月 14 日公告第三次修正文案，目的是為了使指令的管制範圍更明確、執行層面更簡化，也加強其與歐盟其他有關法規的互補性與連貫性，以降低行政上的負擔，使指令具有成本效益（永續發展產業資訊網，2010）⁶。與 TFT-LCD 產業相關的除了概念性地釐清指令內的名詞定義之外，其中說明了禁用物質種類項目原有管制物質與限值不變，並由於 HBCDD、DEHP、BBP、DBP 等 4 項化學物質被確定有潛在環境風險，因此被列為優先評估項目，未可能新增進入管制項目。HBCDD（六溴環十二烷及其異構物）主要作為聚苯乙烯中的阻燃劑，DEHP、BBP、DBP 是 3 種鄰苯二甲酸酯類，主要用途包括：PVC 內之可塑劑、黏著劑、油墨等。另外，HBCDD、DEHP、BBP、DBP 四項物質同時也被列入 REACH 法規之 SVHC 候選清單中。

⁶資料來源：取自 <http://proj.moeaidb.gov.tw/isdn/>。

(三) 能源使用有關產品指令 (establishing a framework for the settling of ecodesign requirements for energy-related products energy-related products ; ErP) (原能源使用產品生態化設計指令 (Eco-Design Requirements for Using Products ; EuP))⁷：

ErP 指令提供一般性原則及準則，也就是生態化設計的概念架構，目的是為促進廠商採用先進的生態化設計技術生產，並要求製造廠商提高產品之能源效率，以及環境績效、降低溫室氣體排放，維護能源供應不虞匱乏。而由於耗能產品的種類與特性繁複，無法依靠單一法規管理，因此歐盟對於能源使用產品的管制透過「主要的 ErP 指令」和「個別產品類別的實施方法」(implementing measure) 建構出管制系統。ErP 指令本身已於 2007 年 8 月 11 日生效，歐盟會員國也依其規定，陸續公告各國之國內法或說明其行政措施之推展進度，目前歐盟各會員國對應 ErP 指令的具體作法，除制定管制 ErP 產品輸入各國的規範外，也提出違反事項之相關罰則，也就是 ErP 指令授權各會員國訂定罰則，目前強制實施時間除了希臘以外，各國都已經公告。

「ErP 指令」針對原則性的項目進行規範，包含產品環境資訊揭露、生態化設計原則、依照 CE 程序管制與供應商資訊提供等，而「實施方法規範」，則針對使用能源之產品（除運輸工具外），要求以生命週期思惟執行生命週期評估技術（Life cycle assessment ; LCA），建立生態特性說明書（Eco-Profile）。目前實施方法立法進度，在關於台灣 TFT-LCD 產業的 lot3：個人電腦（桌上型及攜帶型）及電腦螢幕仍在產品先期研究階段，另外，lot5：消費性電子產品的電視（類比和數位，全部技術，包括 CRTs，LCD，電漿，內投影機）已經於 2009 年 7 月 23 日公告「電視生態化設計實施方法」（Commission Regulation EC 642/2009），該法規於 2010 年 8 月 20 日起開始實施第一階段管制⁸，也就是目前對於 TFT-LCD 產業而言，除了電視監視器（television monitor）

⁷歐盟於 2009 年 10 月 21 日發布 2009/125/EC 耗能產品生態化設計指令取代舊版的 2005/32/EC，將產品範圍由耗能產品（energy-using products）擴大至所有耗能相關產品（energy-related products ; ErP）。歐盟委員會在其官方公報 OJ 上公佈了 EuP 指令（2005/32/EC）的改寫指令：《確立能源相關產品生態設計要求的框架》（2009/125/EC）。2009/125/EC 對現行 EuP 指令進行了修訂，並在其正式生效後，將取代現行的 EuP 指令。2009/125/EC 的一個鮮明的變化就是將 2005/32/EC 中的耗能產品擴展為能源相關產品（Energy-related Products）。但 2005/32/EC 中一些主要內容，例如：實施措施的確立方法、一般及特殊生態設計要求的設立方法、合格評定程式、工作計劃及諮詢論壇的設立等，都沒有較大的變化。（資料取自歐盟官方網站，原文下載：<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0010:0035:EN:PDF>）。

⁸EuP 指令實施方法制訂程序包含 5 個階段，分別是 1.產品先期研究 2.就先期研究報告進行諮詢

做為 TFT-LCD 產業應用端產品的實施方法公告以外，ErP 指令並尚未有直接法律效力在全面對 TFT-LCD 產業進行管制的「實施方法」。

「ErP 指令」的原則性項目如指令第 2 條 (Article 2) 中提到幾項重要定義，分別是 (1.) 環境面向 (Environmental aspect)，指的是耗能產品之功能或成分在整個生命週期中對環境之影響。(2.) 環境衝擊 (Environmental impact)：耗能產品在其生命週期中，任何對環境產生全然或部分的改變。(3.) 生命週期 (Life cycle)：從耗能產品之原料使用到最終處置之所有環結與階段。(4.) 生態說明書 (Ecological profile)：在耗能產品的生命週期中會對環境產生衝擊的點，以物理計量的方式說明，包含產品輸入與輸出的部分，包含材料、排放物與廢棄物。(5.) 環境績效 (Environmental performance)：指製造商在耗能產品環境管理方面的成果，以技術文件呈現。(6.) 環境績效改善 (Improvement of the environmental performance)：指提高下一代耗能產品之環境績效的過程，但不必然是提升所有的產品環境表現。(7.) 生態設計 (Eco-design)：於產品設計之中整合耗能產品生命週期裡的環境表現與環境績效。(8.) 生態設計要求 (Eco-design requirement)：任何對耗能產品的要求，期望改善耗能產品環境績效的設計，與任何提供耗能產品環境成效之資訊要求。

指令的附錄一 (Annex I) 則將會是「實施方法」的內容，其中定義制定一般生態設計要求方法⁹，說明將耗能產品之執行措施、生態設計參數、資訊提供與製造商要求等。指令的附錄二 (Annex II) 則制訂「特定生態設計要求」方法，目的為減少特定資源消耗，例如：產品使用時之耗水量、提供產品之材質混和量，以及必要的材質再循環利用量，並且，特定生態設計的要求需要針對市場上有問題之產品進行經濟、環境與技術分析，提出提高產品環境績效之方案，並注意經濟上的可行性，與避免功能與消費者使用之損失，考量因素的涵蓋設備折現率、能源與其他資源價格或原物料與生產成本，以及外部環境成本。

論壇 3.針對諮詢論壇的會議結論與衝擊分析，由執委會擬定實施方法草案 4.生態化設計的法規委員會進行投票，確認採納實施方法草案，並告知世界貿易組織 (WTO) 5.實施方法生效 (產業永續發展整合資訊網，2010) (資料來源：取自 <http://proj.moeaidb.gov.tw/isdn/>)。

⁹依照 ErP 指令第 2 條的說明，一般生態設計要求指的是生態說明書上的生態化設計規範，未設定特定之環境考量面。

表 1-4. ErP 指令附錄的一般生態設計要求整理表

產品設計上，對於產品生命週期之重大環境考量面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原料選擇與使用 2. 製造過程 3. 包裝、運輸與銷售 4. 維修與安裝 5. 使用 6. 生命終期，指產品初次使用到最終棄置的階段
在每個階段，評估相關之環境考量面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 預估材料、能源、與其他資源之消耗（ex.淡水） 2. 空氣、水與廢棄物的預期排放 3. 預期物理性污染效應（例如，噪音、振動、輻射、電磁） 4. 預期產生之廢棄物質 5. 物質或能源再使用、再循環利用與再生的可能性
評估是否提升環境考量面之要素	<ol style="list-style-type: none"> 1. 產品重量與數量 2. 再循環利用行為之材質使用 3. 生命週期之水、能源與其他資源消耗 4. 使用危害健康/環境之物質，考慮特殊材質市場規範 5. 適當的使用與維護消耗品之數量與種類

資料來源：取自歐盟官方網站。（http://europa.eu/index_en.htm） EuP 指令文件編號為 2005/32/EC。本研究翻譯整理。

（四）關於化學品註冊、評估、許可和限制法規（Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances；REACH）：

REACH 法規立法主旨認為人體健康與環境的高度保護應該在「化學物質的立法」中被確保，並且賦予責任與義務給予物質（物質本身，在製備中或在成品中）的製造商、進口商和使用者，原則是要求產業界應該以負責與用心的態度製造、進口或使用物質，或是產業界被要求在合理可預見的狀況下，在市場內確保人體健康和環境免於受到有害的影響，並且，所有可取得相關的物質資訊應該被收集，以辨識其危險性質，而且有關風險管理措施的建議應系統地沿著供應鏈傳遞，以防止對人體健康和環境產生有害影響。（經濟部工業局，2006）。REACH 指令由於國際間危害物質規範不斷的演進及擴大，

其目的為整合統一管理所有的化學品，它是一套統一的化學品註冊、評估、許可和限制的規範，預計將有 3 萬多種產量大於 1 噸之化學物品受到納管，並且以 1981 年為界，將現有化學物質分成 1981 年前投放市場的「既有物質」，和其後投放市場的「新物質」，其中「新物質」已按法規要求進行嚴格的測試，但對「既有物質」則沒有這樣的規定，因此，普遍缺乏對既有物質的特性和使用的知識，這樣的缺陷使人類健康和環境保護帶來了潛在的風險（產業永續發展整合網，2010）¹⁰。

由於台灣 TFT-LCD 產業位於全球電子電機產業鏈結，以上指令都在產業中發生影響與網絡的回應，故本研究研究所指稱的「綠色規格治理」，定義為歐盟自 2000 年以來制訂與實時的四項上述指令，以及後續國際間相應的類似環保法規要求，例如：1.挪威污染控制管理局（Norwegian Pollution Control Authority）在 2007 年 6 月 8 日向世界貿易組織（WTO）提出的「消費性產品中有害物質限用法令」（Prohibition on Certain Hazardous Substances in consumer Products；PoHS），範圍涵蓋所有消費性產品，目的在限制消費性產品對人體健康與環境的有害影響，同時也限制廢棄物中有害物質的成分¹¹。挪威 PoHS 法令比歐盟 RoHS 指令限制有害物質項目更多，其中管制 18 項有害物質及限值¹²。PoHS 指令限制物質中只有鉛與鎘兩項限用物質與 RoHS 指令相同，另外，PoHS 指令限值較嚴，RoHS 指令最低限值為 100ppm，而挪威 PoHS 最低限值為 10ppm。

¹⁰資料來源：取自 <http://proj.moeaidb.gov.tw/isdn/>。

¹¹ 資料來源自：財團法人電子檢驗中心，〈對 PoHS 草案（Draft regulations for Norwegian PoHS）的說明〉。取自 <http://www.etc.org.tw/cubekm/front/bin/ptlist.phtml?Category=710>。同時，確認原始資料於挪威污染控制管理局（http://www.klif.no/aktuelt_29292.aspx），Draft regulations for Norwegian PoHS 可於網頁中下載。

¹² 草案在 2007 年 9 月工業諮詢會議中提出幾項討論議題尚未達成共識，也因此延後原先預計在 2008 年 1 月 1 日之施行時程，根據官方的意見，預計將延後至 2008 年 6-7 月，並且可能會針對論壇所討論的議題對法令作調整與修改法規管制物質本身的探討不是本論文主要重點，故不將 PoHS 草案規範的 18 項物質列於正文，

第二章 文獻回顧與研究再發問

目前國內學術研究討論國際環保指令對產業或經濟發展的分析，著重在廠商對於技術變遷的因應方案與實作分享，也就是商業管理學、工業工程與環境管理等學科領域，以公司個體微觀（Micro-）的角度，討論公司個體因應歐盟環保指令創新的管理機制、技術提升方案，內容包含 1.綠色供應商的選擇 2.企業對環保決策的優先順序考量 3.提升供應鏈中綠色產品的生產流程管制 4.檢測的產品與生產過程有害物質的技術 5.分析綠色供應鏈對公司的成本效益等等（賴義方，2003；鄭欣怡，2005；許享承，2005；蕭柏文，2006）。國內因應國際環保標準影響的研究，介於微觀（個別公司）與宏觀（國家、超國家、全球政治經濟情勢）之間中介（Meso-）層面（公司與公司間的關係、公司與行動者的關係等等）的探討目前還沒有找到具體的成果。區域研究與經濟地理關心產業發展的空間重要性，而環境管理與工程關心個別廠商的因應能力與創新技術，故本研究試圖以「產業」做為中介研究對象，以中央（Meso-）層次的研究範疇連結兩者，並試圖看到不同的理論意義。

第一節 文獻回顧

（一）生態現代化理論（Ecological Modernization Theory）

生態現代化理論在 1980 年代早期於西歐國家開始發展，特別是德國、荷蘭與英國，它是西方發達國家對環境與發展問題進行深度反思所產生的（Arthur P.J. Mol et al，2000）。一般認為生態現代化理論是由德國社會學家 Joseph Huber 首先提出（Arthur P.J. Mol et al，2000；Young，2000；Arthur P.J. Mol，2001）。生態現代化理論發展出一套經濟有效、社會公平與環境友善的模式框架，認為經濟發展與環境保護可以相互協調。增加環境保護有助於經濟的發展，並且是相互關連的，而不是 1960～1970 年代工業現代化（資源密集的增長模式）認為，環境問題與經濟成長是相互對立和分割的兩件事，與環保的處理成本會帶給經濟成長負面的影響（Christoff，1996；Young，2000；Andersen，2002）。

1960～1970 年代，人們對於環境的治理採取「補救的策略」，工業的污染防治採行

末端處理的方法，但這樣的方式是對破壞環境的產品和生產過程中造成的環境污染進行修復或補償，是消極地因應，具有它的缺陷。1980 年代開始，生態現代化理論認為，環境問題的解決方式應轉向積極地「預防性策略」，也就是透過技術創新，使得生產過程及其產品降低對環境的影響，其中，生態現代化理論特別關注科學技術的作用，認為要實踐生態現代化，科學技術發展的軌跡要改變方向，發展先進的環境技術，從源頭與整體規劃減少生產過程與產品產生的環境問題，也提升資源利用率，促使經濟發展與環境改善的良性互動（Cohen，1998；Christoff，1996）。

生態現代化理論到了 1980 年代末期到 1990 年代，逐漸淡化技術創新做為重點的生態現代化運動，轉變為注重市場、政府與生態現代化的關係（Arthur P.J. Mol et al，2000）。市場在實現生態現代化中扮演著重要的作用，因為抑制污染的新技術必須透過市場才能走向可持續發展，並採用資本主義的邏輯，再調整與重建經濟的生產與消費過程（Dryzek，1997）。Arthur P.J. Mol et al（2004）認為環境問題是一個架構性問題，必需透過經濟組織模式的調整得到解決，所以，環境的技術創新應該擴散到生產、消費之中，特別是將環境改革與消費聯繫在一起，也就是改變消費的方式以符合環境要求的模式。Sarat Sarkar（1999）認為對於企業來說，生態現代化代表 1.製造、銷售降低環境污染的產品是有利可圖的。2.環境問題是長期的，若問題未及時解決，之後就會付出更昂貴的代價。3.愈少的污染代表愈有效的生產 4.人們願意犧牲自己的收入以維持環境報酬。Sarat Sarkar（1999）也指出，經濟的主體是包括生產者、消費者、零售商、信用機構、企業聯盟等等，在生態改革中扮演著社會載體的重要角色。Stephen C. Young（2000）認為企業應該要考量產品生命週期的各個階段對環境產生的影響，工業領導者們必須採取中長期的遠景規劃，而不能只顧眼前利益。市場取徑的生態現代化，拓展過去單一的技術視野，轉變為循環經濟的模型理念，但市場機制仍舊有他的侷限性（Gibbs，2000）。

到了 1990 年代後期，由於生態現代化下的市場取徑侷限，Arthur P.J. Mol et al（2009）認為生態化的市場必須同時是政府有效管理的市場，重要的是重新定義環境變革中的國家與市場的關係，也就是說，政府應該從社會發展的方向出發，製定環保政策，並盡可能地減少發展的環境代價，國家的環境政策與政治需要不斷創新和替代，以確保環境改革更好地適應後工業社會的情況。Andrew Gouldson and Joseph Murphy（1996）

認為，生態現代化的過程就是一個政策整合的過程，主要觀點包含 1. 假設環境保護與經濟發展之間能夠合作，那麼，政府干預的協助會促使環境和經濟更進一步成功的結合在一起。2. 有效的環境保護需要透過更廣泛的領域政策的結合才得以實現，例如，能源、運輸和貿易。3. 尋找創新的政策工具，例如生態稅、環境審計與報告、綠色標誌等。4. 充分重視技術政策，也就是說創新與推廣新的清潔技術很重要，技術可以提升環境與經濟績效。

生態現代化不僅做為政策框架，或將其實踐的經驗進行實證分析，它也同時擁有社會角度的批判性。Gibbs（1998）批判市場取向的生態現代化，認為其建立高品質環境的目的是在於提供經濟誘因，而非為真正的發展目標，Gibbs（1998）認為綠色生產與永續發展論述是政治的產物，因此主張在行動上要揚棄單純競爭力追求及企業國家（entrepreneurial state）治理形式，而以更多的民主參與來取代之，透過在**決策過程中**吸納入更多的平等、社區參與，**鼓勵市民或市民團體自主（self-reliance）的透過集體行動來改變舊有的政策施為**，例如要求建立新的環境技術部門、新的環保標準、污染控制等等，以更具體的行動來驅動政策或私部門實踐永續發展。Helmut Weidner（2002）認為民主化和堅固的民主架構是超越污染控制轉向實現生態現代化的必要條件。Peter Christoff（2000）將生態現代化區分為弱生態現代化，指的是用技術的單一手段來解決環境問題，提倡由科學界、經濟界與政界合作，參與製定政策，而強生態現代化指的是納入社會脈的開放性的，與多元化的民主協商。

（二）全球商品鏈的「空間領域」

在傳統探討都市、區域規劃、經濟地理學的理論脈絡中，產業活動在空間中聚集（clustering）有重要的意義，並且，探詢「空間」所代表的意涵，和其在社會變遷下的發展與演化（evolutionary），也是重要並且具有政策意涵導向的，包含理解空間聚集的崛起（arise）、空間聚集的衰退（decline）與轉化（shift）（Martin and Sunley，2006）。有別於以上專注在「特定空間」聚集和制度空間、社會關係、文化轉向做為理論的延伸與發展，從「世界體系」延伸而來的全球商品鏈理論（Gereffi，1994）重視領域性/廠商與地域的動態位置（territoriality），Neil Coe、Philip F. Kelly 和 Henry W.C. Yeung（2007）認為**商品鏈地理的重要性不僅在於全球經濟中，各個角色的區位與連結，也在於揭示價**

值分佈的地理不均衡，以及商品鏈中不同位置的獲利狀況。深入 GCC 地理領域（territoriality）有五個重要的面向，包含 1.藉由交通、通訊與物流技術的進步，GCC 地理複雜度日益上升。2.由於壓縮時間的科技、以及更便於轉換生產力地點的企業組織（外包制與企業聯盟），使得生產行為的轉移不需要為此移動固著的生產設備（不必搬工廠，只要搬資本），商品鏈的地理特性更為動態、變化迅速。3.全球化的狀況下，即使是同一體系的生產鏈，也包含著地區之間的競爭，並且可能因此各自或共同發展出保持市佔率與利潤的升級策略。4.GCC 包含勞務等無形的產品。5.做為全球網絡中的結點，CC 成為一個連結各種群聚的有機組織體。

Sturgeon（2001）也探討價值鏈與生產網絡中重要的空間分佈（Spatial scale），他認為 GCC 中體現詳細的國際向度（international dimension）。工業專殊集聚（industry-specific agglomerations）與產業聚集（industrial districts）是趨向特定的工業群聚，屬於次國家，乃至地方的層次，這樣的系統，國際的連結僅在於最終產品出口的貿易。Sturgeon（2001）認為台灣的電子產業在製造全球個人電腦需要與在日本、美國與歐洲的領導公司和供應商協調，這個經驗事實否認了全球與在地的二元分類（dichotomy），它理論概念不僅是在地座落於全球，而是全球尺度的價值鏈（global-scale value-chains）與生產網絡，編織多型態的專業化產業群聚（specialized industrial clusters）成為群聚的網絡，在地鑲嵌於全球，全球也鑲嵌於在地。

表 2-1. 價值鏈與生產網絡的空間尺度分類

Name	Scale of Operations	Other Names
1) Local	<ul style="list-style-type: none"> commute area, SMSA 	<ul style="list-style-type: none"> industrial district specialized industrial cluster regional economy
2) Domestic	<ul style="list-style-type: none"> single country 	<ul style="list-style-type: none"> supply-base national production system
3) International	<ul style="list-style-type: none"> more than one country 	<ul style="list-style-type: none"> cross-border production network international production network
4) Regional	<ul style="list-style-type: none"> confined to a multi-country trade bloc (e.g. NAFTA, EU, MERCOSUR, ASEAN, AFTA) 	<ul style="list-style-type: none"> regional production system regional production network
5) Global-scale	<ul style="list-style-type: none"> actors coordinate activities across—at least—two continents or trade blocs 	<ul style="list-style-type: none"> global commodity chain global production network

資料來源：Sturgeon, T. J.（2001）

（三）全球商品鏈理論、全球價值鏈理論：治理與協調

全球商品鏈理論以 Gereffi 與 Korzeniewicz 在 1994 年所出版的《*Commodity Chains and Global Capitalism*》一書，逐漸展開以其為基礎延伸的理論探討，並成為近年來全球化下的區域與經濟發展、經濟地理學，與經濟社會學等領域所關注的理論對象。Gereffi 與 Korzeniewicz (1994) 主要指出在現今全球資本主義時代，生產體系和國際貿易相互整合，使得整個商品網絡囊括了初級原料供應網絡、生產網絡、出口網絡以及行銷零售網絡等，除了促成經濟活動的國際化之外，整個商品網絡也呈現全球性的跨界（cross-border）分工整合，故商品鏈也就成為所謂的「全球商品鏈」（Global commodity chain；GCC）模式。Gereffi (1994) 提出的 GCC 論點，很大的貢獻是將全球化下的全球生產分工組織從原先靜態的空間關係，轉為組織「治理」的動態形式，並將全球生產系統串連起來。「全球商品鏈」的概念主要是指，透過一系列國際網路將圍繞某一商品或產品，而發生關係的諸多家庭作坊、企業和政府等緊密地聯繫到世界經濟體系內，進而可以探究初級料供應商、工廠、貿易商和零售商等不同經濟代理商之間的關係連結。Gereffi 與 Korzeniewicz (1994) 認為全球商品鏈有三個重要的部分需要注意，分別是投入-產出結構（input-output）、領域性/廠商與地域的動態位置（territoriality）以及組織間治理結構（governance structure）。另外，由於發動整個全球商品鏈的統合結構不同，全球商品鏈可以區分為兩種不同的類型，分別為 1. 「生產者驅動」（producer-driven）的商品鏈：指在控制生產體系當中扮演核心角色的跨國企業或整合性產業所驅動的商品網絡；2. 「購買者驅動」（buyer-driven）的商品鏈：由大型零售商、品牌銷售商和貿易公司（商業資本）扮演中樞角色，他們在不同的出口導向國家建立分散的生產網絡。

由於「全球商品鏈」著重在商品本身的跨界生產，以及其所形成的動態組織治理關係，而無法突顯企業從中創造價值和獲取價值的重要性，故 Gereffi, G. et. al (2005) 進一步從「全球價值鏈」（Global Value Chain；GVC）探討全球化的過程，並認為「全球價值鏈」的形成過程是企業不斷參與價值鏈，進而獲取技術能力的過程。2001 年 Sturgeon 提出定義全球價值鏈與全球生產網絡的概念，並使用三種項目界定價值鏈，包含組織規模（organizational scale）、空間分佈（Spatial scale）以及生產性行動者（productive actor）。1. 組織規模指出價值鏈的投入需要有延伸的說明，包含必要的人力資源、基

礎建設、資本設備與服務；2. 空間分佈則說明價值鏈各種空間的操作尺度，包括地區、國家、國際、區域與全球；3. 生產性行動者，指出全球價值鏈與生產網絡中的行動主體，具有整合型公司（Integrated firm）、零售商（Retailer）、領導公司（Lead firm）、統包廠商（Turn-key supplier）以及零件供應商（Component supplier）。Sturgeon(2001)的理論貢獻是，他將價值鏈中的行動成員定義出來，並指出行動者在網絡中的功能範疇，因此可以探討行動者在商品鏈擷取價值的能力。另外，他將價值鏈延伸到廢棄與回收階段，並加入 4 項價值鏈的必要投入資源，分別是人力資源、服務資源、基礎設施，與資本設備。John Humphrey 與 Hubert Schmitz（2002）進一步討論網絡的升級型態，認為產業群聚在全球價值鏈中的升級分為四類，分別是 1. 過程升級（process upgrading）2. 產品升級（product upgrading）3. 功能升級（functional upgrading）4. 部門升級（inter-sectoral upgrading）。

表 2-2. 價值鏈與生產網絡中的行動者

行動者（Actor）	活動範圍（Scope of activity）	其他名稱（Other names）
整合型公司（Integrated firm）	生產決策 產品設計 設計 市場銷售與分配	現代化企業
零售商（Retailer）	銷售 附加價值組裝與系統整合	批發商 經銷商 附加價值經銷商
領導公司（Lead firm）	產品決策 產品定義 產品設計 終端使用者銷售	品牌公司 OEM廠商
統包廠商（Turn-key supplier）	複雜部件與服務 包含 R&D 過程	系統供應商 OEM 提供者 第一層生產網絡供應商 全球供應者 契約型製造公司 完整模組供應商 全球性供應商
零組件供應商（Component	不連續的元素 （零組件部分與服務）	較低層生產網絡供應商 專業化供應商

supplier)		轉包商 商品生產者
-----------	--	--------------

資料來源：Sturgeon, T. J. (2001)

全球商品鏈理論延伸討論近 10 年後，Gereffi 與其他學者共同修正原本的全球商品鏈理論。Gereffi、Humphrey 與 Sturgeon, T. (2005) 依據全球價值鏈中各行動者之間協調能力的高低，將治理模式劃分為五種形式，分別為市場 (market)、模組式 (modular)、關係性 (relational)、受制式 (captive) 與階層 (hierarchy) 模式。市場形式是行動者之間協調能力最高者，而階層形式是協調能力最低的。這五種治理模式不是靜態的，可能隨時間、地點轉換。Gereffi、Humphrey 與 Sturgeon, T. (2005) 引用經濟學的分析方法，將五種形式依交易的複雜性 (complexity of transactions)、交易編纂/符碼化的能力 (ability to codify transactions) 與供應商的能力 (Capabilities in the supply-base) 分為三類變項分析。Gereffi、Humphrey 與 Sturgeon, T. (2005) 擴張的 GVC 理論的貢獻在於將 Gereffi (1994) 簡單區分兩類驅動者型態的 GCC 理論，加入詳細協調 (explicit coordination) 的因素到權力不對等 (power asymmetry) 的 GCC 中，擴大對於 GCC 框架的理解。

表 2-3. 全球價值鏈治理的主要決定因素

治理模式	交易的複雜性	交易編纂/符碼化的能力	供應商能力	協調的程度與權力不對稱
市場	低	高	高	<div style="text-align: center;"> 低 ↑ 高 </div>
模組式	高	高	高	
關係性	高	低	高	
受制式	高	高	低	
階層模式	高	低	低	

資料來源：Gereffi、Humphrey 與 Sturgeon, T. (2005)

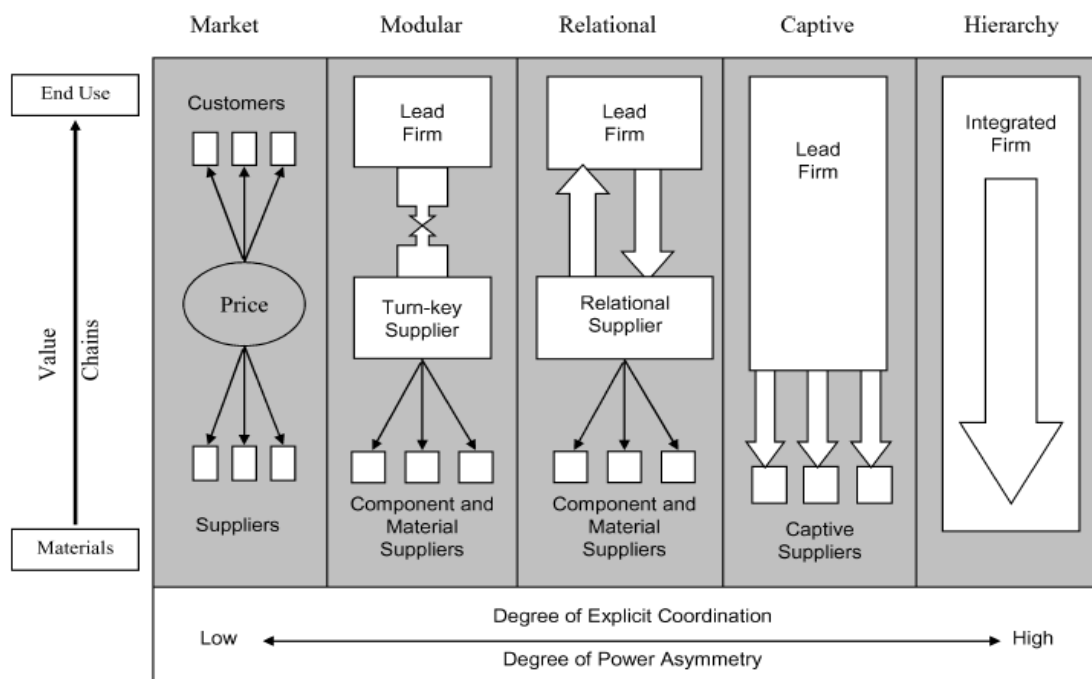


圖 2-1. 五種全球價值鏈治理形式（Five global value chain governance types.）

資料來源：Gereffi、Humphrey 與 Sturgeon, T. (2005)

（三）GCC/GVC 缺乏的空間性

全球商品鏈與全球價值鏈理論以產業（industry）為分析單位，關注全球跨界的生產領域，更關注全球商品鏈的權力關係、動態治理結構，以及整體附加價值的分配（Gereffi, 1995）。但是 GCC、GVC 的分析框架是簡化與有忽略的。Neil Coe et al (2004) 批判 Gereffi (1995) 所提出的全球商品鏈理論，認為其觀點缺乏空間性，使得生產組織如何整合於區域空間的重點被忽略。關於空間性的特點，Neil Coe et al (2004) 提出區域資產（regional assets）的概念，指的是區域內的組織型態、技術和地理環境，而區域資產與區域內部組織有關，兩者交互作用後，有助於生產活動的附加價值，也就是說，全球生產網絡與區域資產的策略性聯結過程（strategic coupling）是空間促進價值創造的過程。

楊友仁（2007）則以北台區域、大東莞和大蘇州跨界的個人電腦（personal computer；PC）產業生產網絡的經驗研究為例，他也同樣認為 Gereffi (2005) 的全球商品鏈理論忽略領域性。楊友仁（2007）分析區域的空間性，認為其應該被理解為由企

業網絡的社會經濟所組成鑲嵌的關係，以及「反身性」治理的跨組織行動場域的聚合，他經驗研究中所指出的，PC 跨界生產網絡當中有三個重要的職業角色，即 ODM (Original Design Manufacturer) 廠內的 PM (Product Manager)、RD 與零組件供應商的 FAE (Field Application Engineer)，這三個職業角色分別橫向地在相同產品企業間，與縱向地在客戶和供應商間領域性動態的雙向交流，如此網絡的綿密性與開放性，正是台灣 ODM 廠商核心的競爭力環節，也就是說，社會經濟鑲嵌在領域內的空間性是相當重要的。另外，楊友仁 (2007) 也指出全球商品鏈的組織治理是十分異質的，每一個治理環節都有不同的制度與邏輯，同如其經驗研究中所指出的，PC 產業的系統廠商與供應商間存在有認證制度，供應商必須要通過相關規格與檢驗才得以進入供應商清單 (Approved Vendor List; AVL) 中，而大蘇州的產業聚集區的交易治理機制是「買方零庫存」的治理模式，另外，大東莞則是電子台商以「經營地方關係」與「計畫性合同」的組織治理機制為主，具體的反映是在廠商需要繳納當地特有的工費上。

Neil Coe et al (2004) 與楊友仁 (2007) 分別延伸補充了 GCC、GVC 理論僅關注在商品鏈的垂直治理與協調關係的不足，認為 GCC、GVC 忽略空間的重要性，也認為全球生產網絡是更適當的分析框架，但這樣的全球生產網絡觀點，仍以區域產業經濟發展的在地政治、機構制度，做為 GCC 的水平向擴張，沒有納入生產網絡與周邊的社會內容與自然環境。Neil Coe、Philip F. Kelly 和 Henry W.C. Yeung (2007) 進一步以 Wal-Mart、咖啡豆產業、鑽石等案例說明商品鏈，他們認為商品網絡串連起政治體、企業、勞工、消費者，是一組社會關係。它是資本主義下的循環邏輯的一部份，因此有許多的矛盾與衝突也蘊含其中。透過認識生產與消費過程中的種種情況，人們就有機會發現、挑戰甚至改善商品鏈中的矛盾，而 GCC 越複雜，商品的市場價值的組成也越複雜。作者們提出三個面向，以更加瞭解商品鏈，分別是 1. 領域/地理結構 (territoriality)，指的是商品鏈地理的重要性不僅在於全球經濟中，各種角色的區位與連結，也在於揭示價值分佈的地理不均衡，以及商品鏈中不同位置的獲利狀況。2. 組織治理與控制 (governance)，這裡提出生產者驅動與購買者驅動兩項商品鏈管理面向的特質，但管理面向並非只是單純分為兩類，而是多重而交錯的出現的。3. 制度框架 (institutional frameworks)，作者們認為商品鏈中的所有因子都和當地的體制因素關連在一起，具有正式與非正式的體制框架，和不同尺度中，體制涵構的重要特質，從次國家、國家、區域到全球，政治體制

以不同的工具調節，以達到資本與自身利益或是其他的目的。最後，作者們提出對商品鏈的關懷，即是改造商品鏈，希望人們尋求不同形式的消費政治學，並對於商品鏈的地理與社會關係，投注更多的關心與警覺。作者們認為隨著消費者運動的多元化與普遍化，現在也已經有許多法律、標準以及組織監督著企業的生產與銷售過程，例如英國 ETI 所建立起來的勞工準則、公平交易運動（fair trade movement）和 ISO9000 與 ISO14000。

表 2-4. 世界標準

屬性標準	變化性
應用領域	品質保證、環境保護、健康與安全、勞工權益、社會與經濟福利、倫理道德
標章格式	行為守則、標籤、標準
範圍	公司或特定商品鏈、特定部門、通用
主要推動者	國際企業、國際 NGOs、國際商貿聯盟、其他國際組織
認證者	第一、第二或第三部門、私部門的審查單位、NGOs、政府部門
規範方式	法律強制、市場競爭要求、自願
地理規模	地區、國家、跨國區域（如歐盟）、全球

資料來源：Neil Coe、Philip F. Kelly 和 Henry W.C. Yeung（2007）Adapted from Nadvi and Waltring（2004）

Palpacuer（2008）探討GCC理論忽略社會脈絡（social context），他強調有兩項治理模式的改變，改變了GCC中的權力關係和財富分配，分別是1.由機構投資者以及在GCC大型公司行政部門所組成財務領域的興起。GCC頂端機構的改變，影響治理模式，使得權力、風險和財富在公司和勞工之間的分配方式改變。頂端的行政部門（executives）形成新的權力領域，或稱為「跨國的資本階級」（transnational capital class），逐漸在地方層次（local level）和雇用及生產模式無關。2.GCC底層中百萬個年輕女性工作者是被剝奪最深的社會族群，雖然底層勞工國家的GNP提高，但這只使得未開發區域，成為買家和生產者搜尋更便宜人力花費的選項，它的形式建立在轉包和非標準形式雇用的工作外化（work externalization），使得不論是當地或全球的不平等現象加劇。Palpacuer（2008）認為GCC的治理應該要納入社會脈絡，採取公共政策介入的方式，用制度的角

度（institutional view）尋求可持續性的改進機會。Bolwig et al.（2010）認為GVC的分析框架除了既有的垂直元素（vertical elements），也就是治理、協調、升級與標準之外，應該要擴張分析水平元素（horizontal elements），加入參與條款（Terms of participation）、貧窮、性別與勞工與環境等議題。

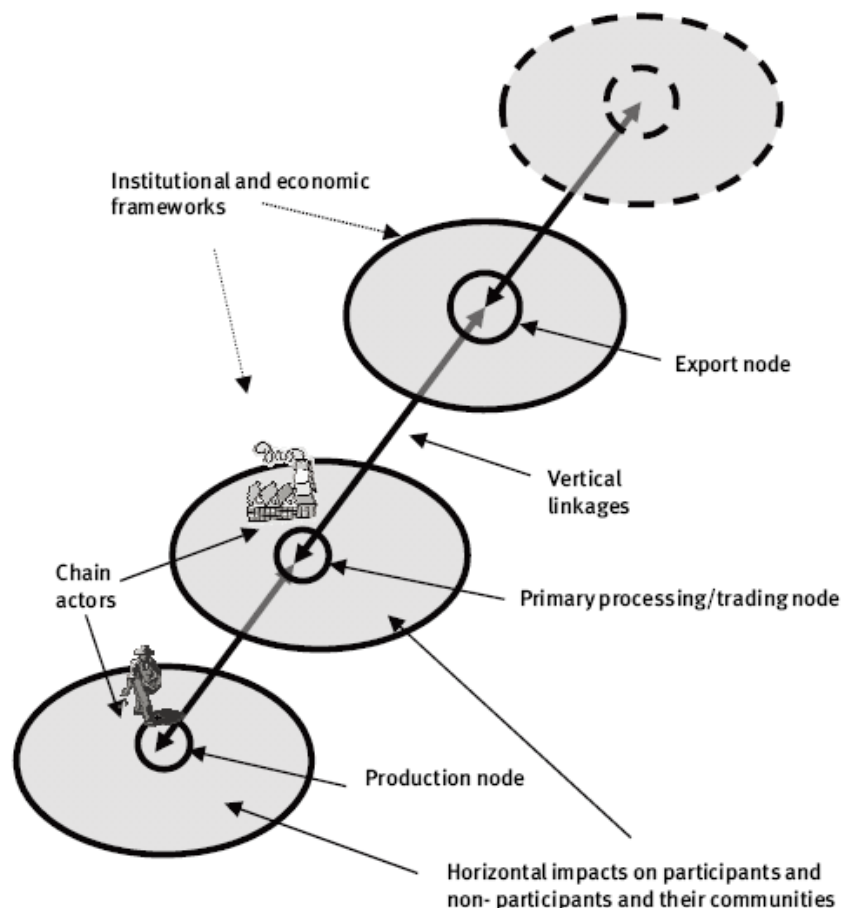


圖2-2. 典型價值鏈繪圖，強調水平與垂直元素（Stylised value-chain mapping highlighting horizontal and vertical elements）

資料來源：Bolwig et al.（2010）

（四）全球商品鏈：「倫理標準」浮現與競爭的空間

Kaplinsky 與 Morris（2003）認為全球價值鏈中治理規則和「標準」是十分重要的，治理規則和標準可以帶來秩序以及緩和衝突，而且治理的過程是權力不對稱的，主要的價值鏈內行動者需要負擔起責任。Kaplinsky 與 Morris（2003）提出價值鏈中的管理分成三個面向，包含 1.規則性治理（Legislative Governance）：行動者參與 GVC 需要的基

本條件和規則，規則會定義參與的狀態，而這些規定多與國際的規範有關。2.評判性治理（Judicial Governance）：主導廠商監督全球價值鏈中的行為主體是否遵守治理規則，並進行成效評估。3.執行性治理（Executive Governance）：提供 GVC 中的行動者協助，使其可以操作規則，並達成評判治理要求結果的措施。Kaplinsky 與 Morris（2003）認為管理者可能是鏈中的生產者，或是在鏈本身之外的單位，而在價值鏈治理中的合法性有賴於不同團體間的信任。在低信任的鏈中，供應商經常都是追求短期的價格優勢，而不符合管理者的要求，所以導致被逐出價值鏈。但是在現代具有彈性的生產系統中，信任變為極為重要，並且使得不符合管理者的要求的行動者並不會像之前一樣被排除，這樣的信任關係會導致變成沒有標準，故這時取而代之的就變為是行政治理，行政治理會幫助違法組織來達成要求的標準。

Bolwig et al.（2010）認為既定可以連結 GCC 的水平與垂直元素的方式是檢視社會、勞工與環境標準和認證。標準可以設置用來改變產品技術特性，和特定的過程或生產方法，或是安全。標準對發展中國家的公司是很重要的，因為標準決定了進入特定市場、特定國家，以及 GCC 中行動者的參與條款。

Gereffi et al.（2009）於 2009 年也探討食品安全和食品保證，在雞肉、番茄企業的結構與「健康意涵」，這兩種企業在美國食物和農業競爭中扮演重要的角色。企業隨著時間變得更集中（more concentrated），有力的領導公司帶來地理上、技術上和市場上的改變。Gereffi et al.（2009）採用 GVC 框架，其認為在許多方面促進我們理解「健康飲食」，包含 1.呈現美國食物的組織和農業價值鏈如何形塑（shape）有效性、安全性、品質和我們吃的食物的營養價值，同時也指認出企業合併的模式，和在這些鏈內對小公司的取捨（trade-offs）2.GVC 的分析指出領導公司擁有最大力量，直接和間接地影響其他鏈上的行動者，在雞肉和番茄價值鏈中，大型和小型公司在多元治理結構是交織（knit）在一起的，這也對經濟和健康結果有影響 3.GVC 幫助理解哪些公司可能被「外部行動者」（可能是健康、勞工或其他社會倡議者和利益團體）作為攻擊目標（target），改變其提供的產品和實踐，以產生對顧客更健康的食物選擇。發展中世界的「在地食物製造者」和「零售商」反映著大型西方公司的生意策略，並創造他們的超商和加工食物革命的版本。也就是 Gereffi et al.（2009）依循權力、治理跟協調，以及「標準」在 GVC 內協助企業並驅使企業改變面向討論「倫理性」標準在其中的意義。

Ouma (2010) 則以肯亞的農業做為例子，探討良好農業規範 (EUREPGAP/GLOBALGAP) 標準，透過 GCC 傳遞到零售商、小佃農與利害相關者網絡中所發生治理機制的轉變。Ouma (2010) 透過全球標準做為 GCC 中機構的治理探討，對 GCC、GVC 理論的缺乏提出十分具有貢獻的回應，他認為 GCC、GVC 理論中的「市場」一直被視為協調的機制，而不是競爭的空間。Gereffi、Humphrey 與 Sturgeon, T. (2005) 的 GCC 五種模式並沒有解決預先設定的市場概念，仍舊將市場視為新古典的形式，也就是市場是沒有主要空間的，若產品的品質不穩定或是複雜，就會被分類為階層或受制模式 (Gereffi et al, 2005)，簡化的認為「標準」只是用來處理不穩定的工具，而實際上，「標準」代表 GCC 內部主體的順從與控制。GVC 的文獻集中在探討個別的鏈 (individual chains)，而沒有看見組織的空間 (organizational spaces)。



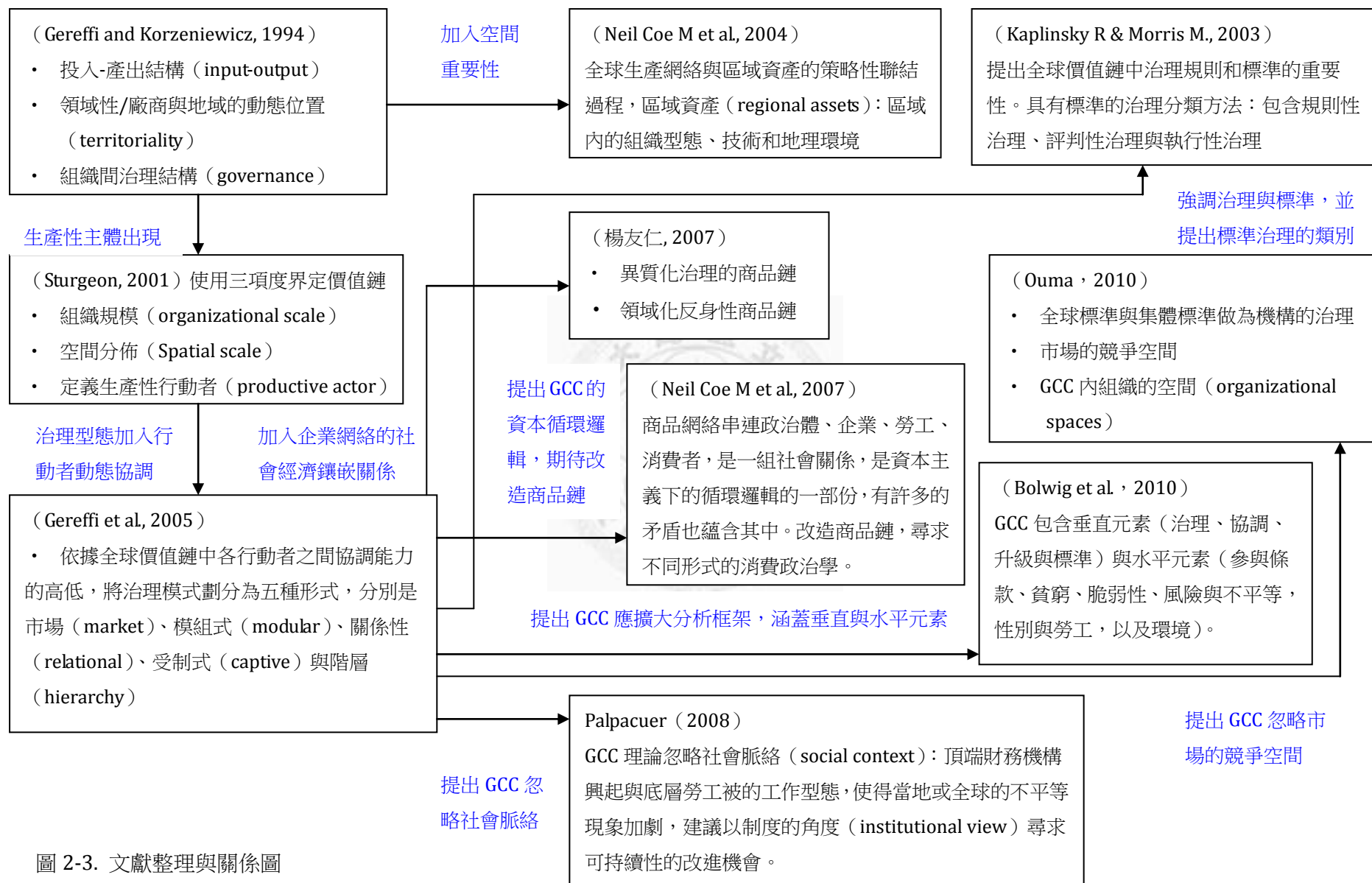


圖 2-3. 文獻整理與關係圖

資料來源：本研究整理

第二節 研究再發問

經過文獻理論的耙梳，本研究確定問題意識中希望探討的議題在理論中的位置。國際環保規範做為「生態現代化」下的環保與經濟共構的「市場」取徑方式，透過 GCC 將環境保護的要求擴散到經濟規模組織內，也就是將環境問題視為一個架構性問題，環境的技術創新可以透過將生產的改善、消費的環境重視，而和環境改革聯繫在一起，以符合環境保護的遠景（Arthur P.J. Mol et al，2004）。

GCC 理論提出將全球化下的區域經濟發展，由原本相對靜態的思維，轉變為具體的「產業」層次，藉由引入產業組織作為解釋的要素，採用動態的治理關係串連先進與後進國家的生產活動，以此做為分析平台，協助我們檢視上下游部門的「跨界組織空間」中所進行的治理互動，接著也討論治理內的協調與治理的動態關係（Gereffi and Korzeniewicz，1994；Sturgeon，2001；Gereffi et al，2005）。另外，經濟地理學領域也補充 GCC 理論，強調以 GPN 框架來理解，其中 GCC 缺少空間重要性與社會鑲嵌的經濟組織影響，以及提出 GCC 內的異質性（Neil Coe，2004；楊友仁，2007）。但為了描繪更清楚與真實經濟發展、區域和社會的樣貌，Bolwig et al（2010）建議結合垂直元素（治理、協調、升級與標準）與水平元素（參與條款、貧窮、脆弱性、風險與不平等，性別與勞工，以及環境）來思考 GCC、GVC，而標準在這裡面佔有非常重要的角色，也就是「標準」是串連起垂直與水平的關鍵鏈結。Ouma（2010）更進一步指出「標準」是重要的議題，標準在 GCC 理論中，被隱藏在市場空間內，而市場空間可能存有競爭、順從與協調，我們應該透過真實的工業組織動態來理解標準所帶來的轉變與影響。

故本研究預計進一步以「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」做為理論框架，探討國際環保規範做為連結時產生的時空轉變，進一步深化如下：

1.台灣 TFT-LCD 產業因應歐盟環保法規所產生，在全球商品鏈中，台灣 TFT-LCD 產業鏈中組織治理結構（governance）的時間和空間轉變，與工業組織的動態（the dynamics of industrial organization），從中探討 GCC 內的標準做為一種治理的權力不對等？

2.探討「在地生產網絡」（local production network），也就是包含顧問機構（consulting agency）、有關的部門（relevant department）、支持組織（supporting

agency)，以及產品檢測/驗證機構（inspection, testing, certification & verification companies）和國家角色對國際環保規範的綠色技術提升要求的回應，以及其與生產性行動者之間的互動。生產網絡在「市場的主要空間」中的競爭、合作或競合關係？

3. 以工業組織的動態（the dynamics of industrial organization）轉變行為做為研究對象，探討生產網絡行動者與非生產網絡的利害相關者之間的資訊不對稱？

本研究的貢獻期待藉由回覆以上三個深化的問題，補充台灣 TFT-LCD 產業的經驗研究，提供一個「全球商品鏈」、「全球生產網絡」與「生產結點/未參與生產網絡」，藉由國際環保指令/規範形成「標準」所串連的研究案例。



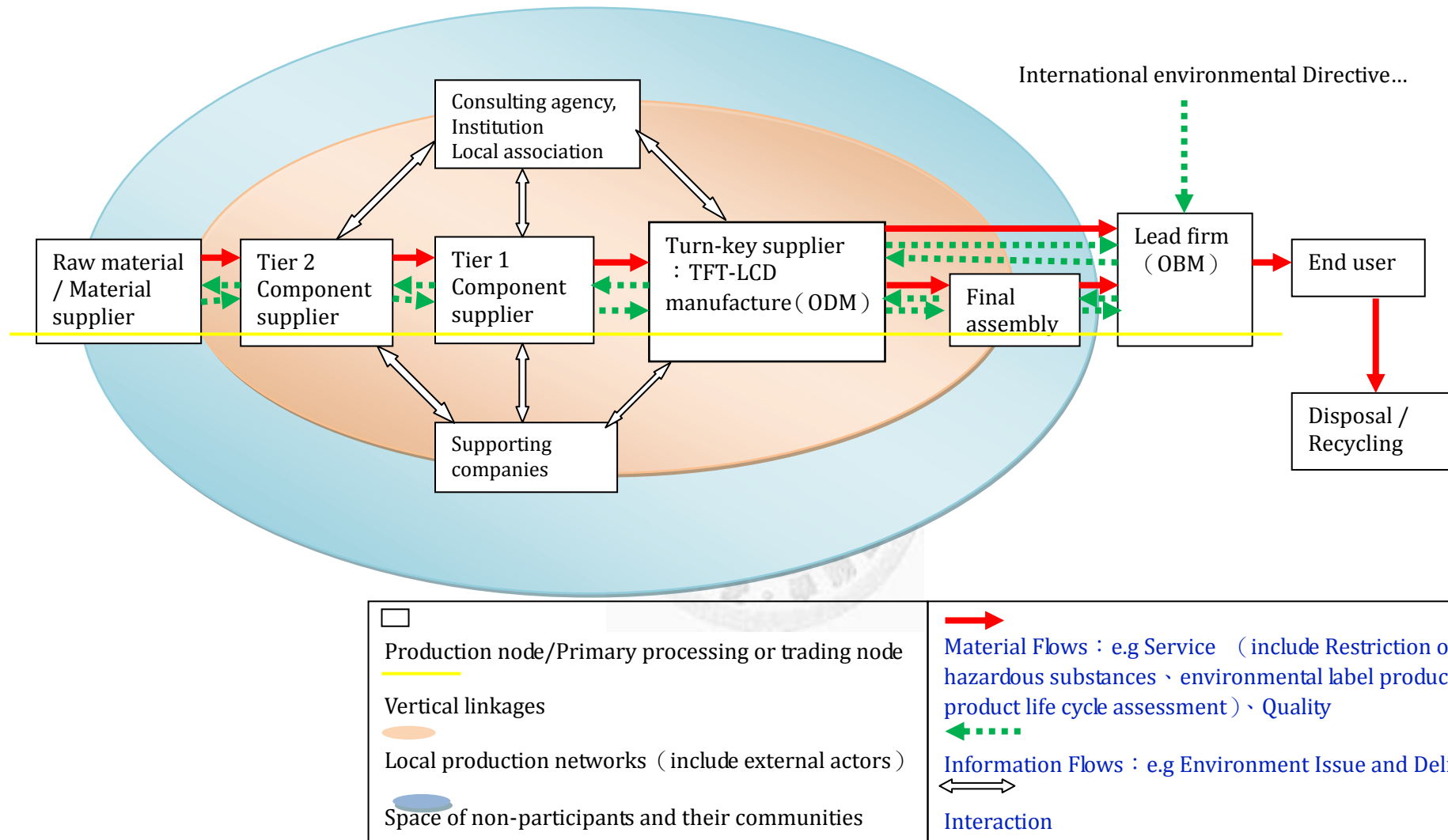


圖 2-4. TFT 產業全球商品鏈綠色治理動態與台灣生產網絡應變概念框架 (Conceptual framework)

資料來源：本研究繪製

第三章 研究方法

第一節 研究設計

本研究採取以下幾項研究方式，分別是 1.半結構性訪談（Semi-structural Interviews）：訪談對象以台灣 TFT-LCD 產業生產鏈內的企業組織為主，包含 TFT-LCD 製造廠、關鍵零組件製造廠¹³、次階零組件製造廠¹⁴，並且以 TFT-LCD 製造廠做為重要的中心廠，訪談台灣 2010 年後的重要 3 大面板廠，而零組件廠商與 TFT-LCD 應用端客戶為輔。另外也訪談生產網絡有關的重要「外部行動者」，包含檢測/驗證公司、清潔生產或綠色技術顧問公司、學術單位。訪談對象的選取，依照研究者過去於 TFT-LCD 製造廠「綠色產品企畫」部門工作的經歷，以研究者本身的人際網絡，用滾雪式（Snowball sampling）取樣，以及供應鏈強度取樣（必要訪談擁有此議題高資訊密度與強度的企業）的方式逐步進行。論述分析內容採用訪談對象提供廠商內部制度性文件，以及訪談內容。2.由於 TFT-LCD 產業關鍵零組件製造廠與次階零組件製造廠，廠商數量多，滾雪球式與供應鏈強度取樣的正式訪談無法涵蓋重要零件的一個製造廠商時，則運用作者過去的人際網絡與他人介紹，透過廠商 mail 聯繫，以及，電話訪談的方式進行。3.運用歐盟環保法規/指令官方網站正式指令資料，與相關實施辦法與作業指導。4.產業因應 RoHS、WEEE、ErP 指令的次級研究資料、報導和研究成果。5.研究者同時參與電子電機產業綠色產品相關產、官、學界的研討會，並於研討會中擷取與本研究論文取徑有關之資料與訊息。6.台灣 TFT-LCD 製造廠近幾年有關環境議題的主流媒體報導的文本蒐集整理。透過以上六項研究方式所獲取的相關資料，本研究將各項資料整理與分類，以及交互應用不同型態的資訊與資料驗證，以達成材料的分析。並且本研究的形成是在上述各項方法與閱讀文獻中累積成形，並且螺旋性的上下來回，以尋找最適合的經驗資料詮釋。

第二節 研究對象與其領域分佈

本研究定位為 meso 尺度的研究，主要探討國際環保指令/規範做為「影響」，進入

¹³ TFT-LCD 產業關鍵零組件分為五項，分別是玻璃基板、彩色濾光片、偏光版、背光模組與驅動 IC，其佔面板生產成本近六成以上（楊淑蕙，2007）。

¹⁴ TFT-LCD 產業次階零組件包含導光板、擴散片、PET 膜等等材料，詳細請見本研究圖 3-1.「全球 TFT 產業價值鏈內台灣廠商圖示」

台灣 TFT-LCD 產業所發生的動態組織改變，並採用「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」的理論框架，故本研究對象主要為台灣 TFT-LCD 產業與其生產網絡相關的外部利害相關者，然而其中因為「TFT-LCD 製造廠」做為台灣 TFT-LCD 產業內中心廠的角色，並且台灣「TFT-LCD 製造廠」又做為台灣地區重要的大型科技製造產業，以及台灣「TFT-LCD 製造廠」也身兼 TFT-應用端產品的多項全球生產網絡(GPN)的結點角色，故本研究又以「TFT-LCD 製造廠」做為最核心的研究對象。TFT-LCD 產業的零組件廠商、台灣區域 TFT-應用端的品牌公司、領導公司（主要訪談台灣分公司）以及台灣 TFT-LCD 產業的外部行動者則做為次要的研究對象。

TFT-LCD 製造的製程分為前段的 TFT (Thin-Film Transistor Liquid) 製程與後段模組製程 (LCD Module)，TFT 製程包含 1.薄膜 (array) 製程，主要材料有玻璃基版與靶材 2.面板 (cell) 製程，材料包含彩色濾光片、液晶、框膠、間隔劑與偏光版等等，面板製程後即會完成半成品 cell unit 或稱 open cells，模組製程主要材料包含 IC、印刷電路板 (PCB)、背光模組 (BL)、鐵框、螺絲等藉以支撐 LCD Module 的機構零件。台灣地區的 TFT-LCD 製造廠大部分完成前段 TFT 製程與少部分的模組製程，而模組製程多由 TFT-LCD 製造廠公司跨界 (trans-border) 到中國領域設立 LCM 廠。台灣 TFT-LCD 產業群聚主要在台灣西部的桃園地區、新竹地區、台中地區、雲林地區、台南地區與高雄地區，涵蓋 TFT-LCD 製造廠、驅動 IC 廠、彩色濾光片廠、背光模組廠、玻璃基版廠、偏光版廠、液晶廠、LCM 廠以及其他附屬材料廠商，台灣整體即做為全球尺度的 TFT-LCD 產業重要空間聚集。

TFT-LCD 應用端的產業下游部分，面板 LCM 做為多項全球商品鏈 (GCC) 的關鍵零組件，包含 LCD 監視器 (monitor)、筆記型電腦 (NB)、電視 (LCD TV)、個人電子助理 (personal digital assistant ; PDA)、數位相框等終端產品。

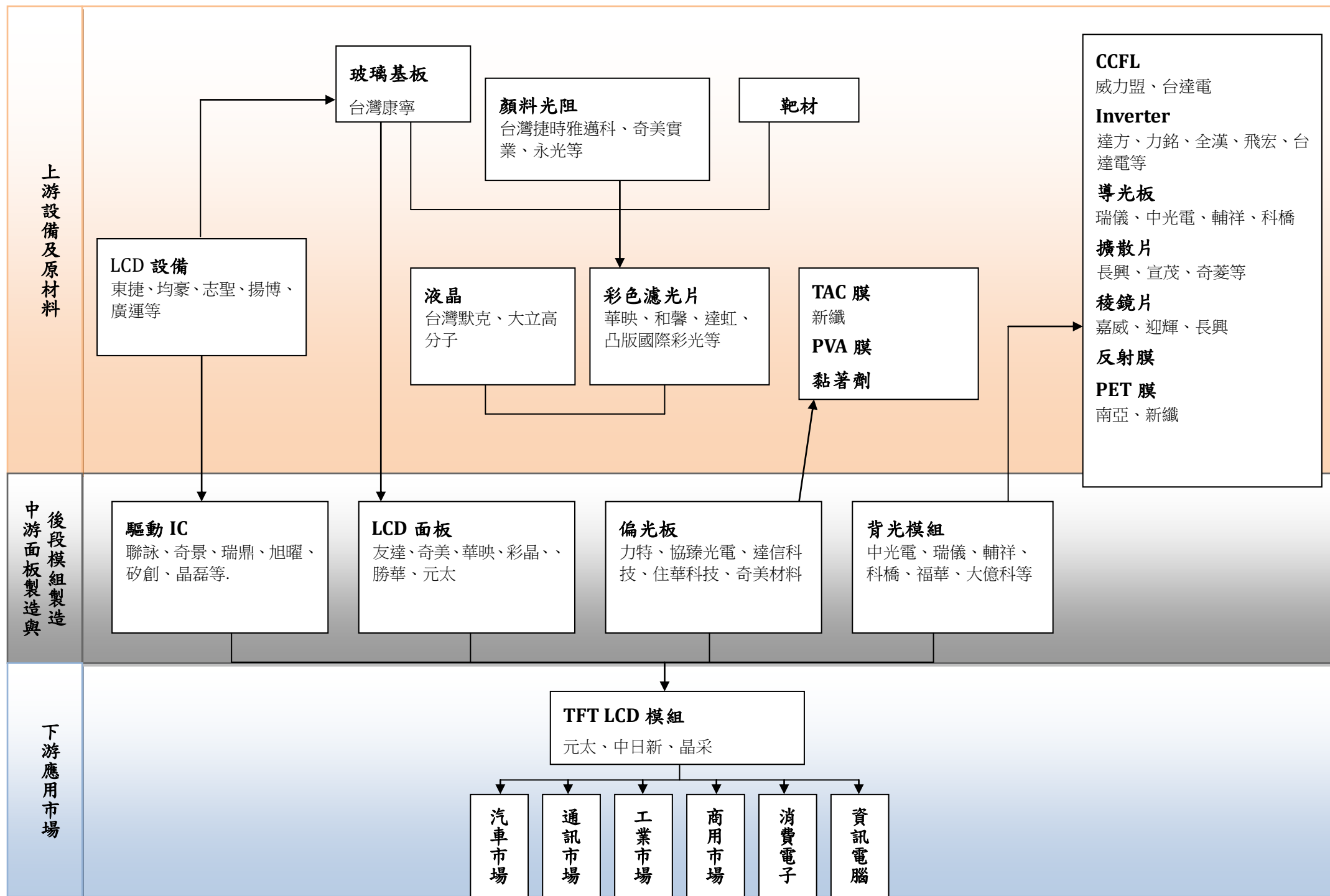


圖 3-1. 全球 TFT 產業價值鏈內台灣廠商圖示

資料來源：框架分類引用自財訊出版社（2007）內的全球 TFT 產業價值鏈資料，廠商現況則由本研究整理自 2009 年 12 月前廠商變化。

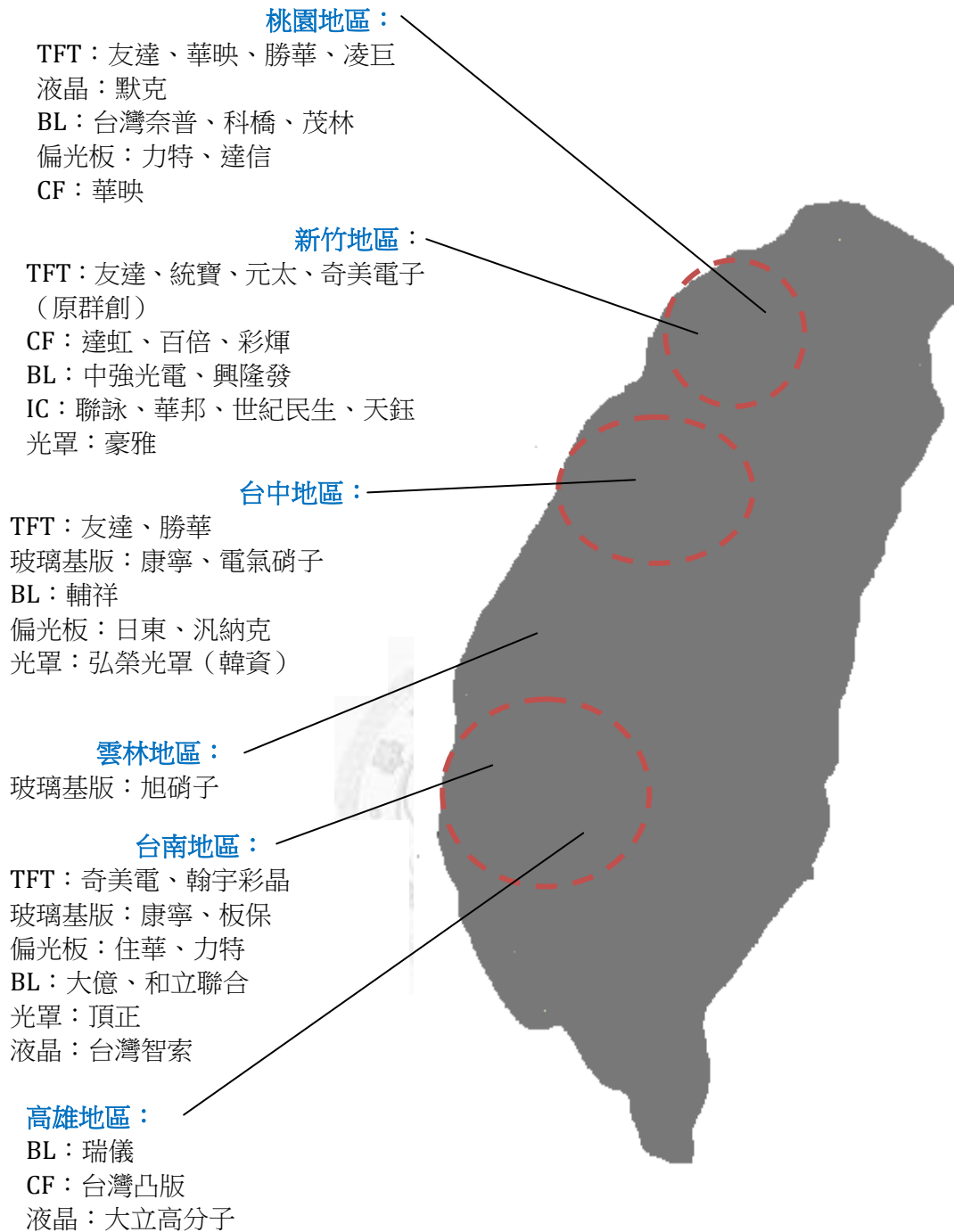


圖 3-2. 台灣 TFT-LCD 產業領域圖

資料來源：產業群聚廠商位置資料取自經濟部工業局（2009）並於 2010/11/30 再次於各廠商官方網站確認與修改。此圖為本研究設計與資料彙整。



圖 3-3. 台灣 TFT-LCD 製造廠「跨界」中國領域圖：TFT-LCD 產業 LCM 廠

資料來源：跨界地點資料源自台灣 TFT-LCD 製造廠官方網站，此圖為本研究設計與資料彙整。

第三節 章節安排

本研究主要探討國際環保指令/規範做為「影響」，進入台灣 TFT-LCD 產業所發生的動態組織改變，以 TFT-LCD 製造廠為主要研究對象，TFT-LCD 應用端產品、零組件製造廠為輔助的研究對象，並採用「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」的概念框架 (Conceptual framework)。故在本研究章節安排上採用「概念框架」的順序，逐一探討國際環保指令/規範做為「影響」於本研究框架中的影響效應。

第四章以 GCC/GVC 作為理論對話對象，討論國際環保指令/規範做為「影響」進入台灣 TFT-LCD 產業，其 GVC 內的「權力關係」，以及國際環保指令/規範如何轉變為「環保規格」的標準，也就是說明「倫理性標準」如何建立與資訊傳遞，並且探討「供應鏈空間」對於「影響」產生的回應。第五章則探討被認為通過/闖過綠色貿易壁壘的「在地生產網絡」，其中台灣 TFT-LCD 產業組織與「外部行動者」間，或稱為台灣地區的 TFT-LCD 產業「在地生產網絡」、台灣 TFT-LCD 「產業群聚」，透過策略性聯結過程 (strategic coupling) 達成領導公司環保規格「制度性治理」的要求，其中「動態過程」的行動者之間的關係與連結，並說明由於領導公司「制度性治理」的要求，同時也新興有關的綠色經濟型態。最後，第六章進入到「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」的框架中探討國際環保指令/規範延伸的效應，影響台灣 TFT-LCD 製造廠與「非生產領域」的線性關係。第七章則是結論與後續研究的說明。

第四章 全球環保指令效應延伸的 GVC 制度性治理

GVC 理論描述商品與服務的價值創造，從製造過程下的原料生產、零組件生產、成品生產與組裝的「生產性主體」，到運輸、分配、銷售、消費、服務與回收處理的一系列過程，所有生產網絡的行動者與活動散佈於全球（Sturgeon，2001）。GVC 內的治理包含 GVC 下不同的組織架構、權力形式與行動者之間的關係與協調。Gereffi、Humphrey 與 Sturgeon（2005）採用交易成本經濟學、技術能力（technological capability）、企業學習（firm-level learning）等理論做為 GVC 理論中介，提出擴張的 GVC 分析框架，透過權力不對稱和生產性主體之間的協調程度區分出市場、模組、關係性、受制式與階層的治理模式，其中依靠「交易的複雜度」、「交易編纂/符碼化的能力」與「供應商能力」3 種變項來解釋模式的動態改變，這樣的 GVC 治理解釋依循預先設定的市場概念，認為「標準」只是用來處理不穩定的工具（Ouma，2010），使得新興的「國際環保標準」、「勞工標準」、「企業社會責任準則」等重要的全球新興趨勢，做為「影響」在 GVC 內發生的變化，沒有機會被看見，且隱沒在 GVC 理論內。本章以 GVC 做為理論的對話對象，試圖以經驗研究的說明，展開「國際新興標準」做為一種「取徑」（approach）在 GVC/GPN 理論下的意義。本章說明「國際環保規範/指令」對 GVC 內的台灣 TFT-LCD 產業產生的影響效應，與主導「組織動態轉變」的「驅動力」，以及 GVC 下生產性行動者動態的「權力關係」與「供應鏈的空間」。並且，試圖在線性的權力關係、供應鏈空間和治理過程的分析中，提供一個「生態現代化」下「市場取徑」的經驗研究個案。

第一節 環保指令對台灣TFT-LCD產業主要/次要影響

為了進一步理解各項「環保指令」管制內容的「主要資訊需求和差異」，本段落說明 4 項指令關鍵要求落在「產品生命週期」¹⁵的不同階段，以及指令之間在生命週期中

¹⁵ 本文指的產品生命週期階段，引用 CNS14064（產品標準含環境考量面之指引）（2006）（此文件取自 <http://www.cnsonline.com.tw/>）所指稱的「生命週期」概念，指的是從自然資源取得或產生的原物料到最終處置，有關該產品系統中連續與互相連結的期程，其中包含原料取得與使用、製造、運輸、使用/再使用/回收利用與廢棄。同時，產品的生命週期階段置入於全球價值鏈內的框架，引用 Sturgeon（2001）所指延伸的價值鏈框架，即是產品生命週期包含從原物料階段到材料，接著組成部分與零件，進入子裝配/次階組裝階段，接著到最後（整體）組裝，透過購買與貿易過程，進入市場銷售與零售，到終端使用消費者，可能有售後服務的過程，最後進入廢棄與回收階段。

的關係，和直接影響的 GVC 內的行動者（品牌廠商、ODM 或是零組件廠商）主體，此外也說明對 TFT-LCD 產業而言，需要因應各項指令的「主要與次要項目」。

RoHS 指令關注產品「做為成品」的有害化學物質含量，主要影響位於產品生命週期設計和製造階段，而 REACH 規範雖然對在臺灣 TFT-LCD 產業而言，不需要直接執行化學品預註冊與正式註冊，但由於 REACH 法規第 33 條規範「成品中的物質傳遞資訊責任」中提到，任何成品供應商有義務提供成品「領受者」充份資訊，以確保成品的安全使用，消費者對於產品有疑慮時，供應商需要在 45 天內提出成品是否含有濃度大於 0.1wt% 的「高度關注物質」（substance of very high concern；SVHC），若含有則需要提供相關安全使用方法，最低需包括物質的名稱（經濟部工業局，2007）¹⁶。RoHS 指令與「REACH-SVHC 指令中規範成品」的內容做為影響力，在 GVC 內產生驅動，主要在於「管制或需求化學物質的資訊」，以達到減低有害物質含量與減少化學物質未知的風險。而「管制化學物質」在 ODM 與 OEM 廠商內的採購端/進料品質管控、製程過程、倉儲管理到包裝出貨的階段都必須介入管理，是台灣 TFT-LCD 產業做為 GVC 內「製造行動者」的主要因應項目。除了 RoHS、REACH-SVHC 之外，國際間的環保指令/規範在管制化學物質的部分於目前的 GVC 綠色規格治理趨勢中都會被納入這個範疇，包含挪威的 PoHS 草案、全氟辛烷磺酸鹽 PFOS 指令（perfluorooctane sulphonate）（2006/122/EC）、多環芳香烴 PAHs 指令（Polycyclic Aromatic Hydrocarbons）（2005/69/EC）、包裝及包裝廢棄物指令（Packaging and Packaging Waste）（2004/12/EC）等等。

WEEE 指令則關注產品廢棄階段的回收再使用、再循環與回收再利用，依循 WEEE 指令第 3 條所提及，直接關係到 WEEE 指令要求的「生產者」是指任何人或組織，使用任何銷售手段生產或銷售自有品牌或是用自我品牌包裝之後再銷售進口或出口者，也就是 Sturgeon（2001）定義 GVC 內的領導公司或零售商，必須負起產品對於生命週期中廢棄階段的回收再生與棄置的責任，並負擔收集、處理與回收廢棄料及妥善處置私人住戶（private householders）電器廢料的費用，並且生產商可個別履行義務或參與集體計劃。在 WEEE 指令內，台灣 TFT-LCD 製造廠做為面板（panel）統包廠商或稱 TFT-LCD

¹⁶ 資料來源：經濟部工業局（2007/04/04）〈歐盟 REACH 法規最新 141 條款翻譯〉，《歐盟新化學品政策宣導資訊網》。取自 <http://proj.moeaidb.gov.tw/reach/Download/download-1.asp>。

應用端產業的零組件供應商，主要影響在於 WEEE 指令第 4 條「產品設計」內容所提及的歐盟會員國應鼓勵電子電機設備的「設計與生產考量產品易拆解的設計，以及材料的再生可利用性」，並且歐盟會員國應該採取適當措施防止生產者不會因為特殊設計特色，或製造過程阻礙廢棄電機電子設備的再利用，除非特別的設計與製造過程有優於目前對環境與安全的需求，次要的影響則是在 WEEE 指令第 11 條「提供處理機構（treatment facilities）資訊」中所提到的，生產者應該提供「不同電子電機設備的零組件與物料資訊」¹⁷，以及有害物質與製造等資訊，並且以電子化方式製作電子電機設備手冊提供再利用中心、處理與回收商。

ErP 指令提到鑑於歐盟的天然資源與能源總消耗中，產品使用的能源消耗佔有大部份比率，對環境造成許多其他重大衝擊，ErP 指令認為針對整合產品政策，社會策略的重要考慮因素為產品環境化設計，因為產品環境化設計是預防的方法，目的可以使產品環境效能達到最適化，同時維持產品的功能品質，為製造廠商、消費者、與全體社會提供真正的新機會。也就是說，ErP 指令關注在「產品的生態化設計」，與其製造端的能源使用情況，ErP 第 14 條中規範「元件、次組件製造商」¹⁸ 或其授權代表需要向「耗能產品製造商」提供元件與次組件之資訊，包含材料資源、材質組成與能源消耗，另外，在附錄「制定一般生態設計要求方法」的第 2 部分「提供資訊的要求」也提到：設計者¹⁹ 需要提供製造過程資訊，並於產品上市時，提供消費者產品重大環境績效與特性資訊，供消費者比較，並且，提供消費者如何安裝、使用、維持產品最低環境衝擊，以確保產品最佳使用年限，再者，也要提供消費者在產品生命終期時回收產品的資訊等等。第 3 部分「製造商要求」則提到，「耗能產品製造商」須採用正常條件和使用的模式下，對產品生命週期提出評估，透過實際的產品設計，提出對環境考量面的鑑定執行措施，另外，製造商需要以「實施方法」公告為準，建立耗能產品生態說明書，這份文件以產

¹⁷ 引用 WEEE 第 11 條的說明，也就是說品牌廠商應該要提供產品內部所有零組件與物料的資訊，但品牌廠商並不具有零組件與物料的資訊，通常品牌廠商需要向上游供應商取得相關的資料，故本研究認為，就指令條文本身解讀，WEEE 指令是屬於「區域性」的指令，它主要的管制內容是品牌廠商與進入歐洲之後的回收體系與政府機構下協助推行的單位，而次要的則是因為需要做廢棄後的產品拆解，所以需要品牌廠商提供相關產品拆解與物料的資訊。

¹⁸ 本文探討的台灣 TFT-LCD 產業相關產品，經過指令閱讀與理解，被認為是指令內指稱「元件、次組件製造商」，同時也是「耗能產品製造商」，也就是 Sturgeon（2001）定義的價值鏈與生產網絡行動者統包廠商與零組件供應商。

¹⁹ 此處的「設計者」為指令內定義的說法，換為 Sturgeon（2001）定義的價值鏈與生產網絡行動者，本文認為是指領導公司或品牌公司的角色。

品之環境特性與產品生命週期輸出/輸入（能、資源）為基礎，以物理量表示，製造商以生態說明書分析來評估設計改善，讓產品達到環境績效。目前 ErP 的指令發展仍在進行，台灣 TFT-LCD 產業所屬的應用端產品多數「實施方法」尚未公告實施，但依據 ErP 指令一般性原則及準則的說明，台灣 TFT-LCD 產業主要因應的內容被認為是「生態化設計」，另外，也需要提出材料資源、材質組成與能源消耗的資訊，以供未來實施方法規範，有可能需要製造商提供「環境化資訊」，品牌公司才得以發佈符合性聲明與取得 CE 標示（CE marking）²⁰，其中 CE 認證的流程包含 1.確認相應的歐盟指令及安全標準適用的指令 2.建立技術結構文件：必須列出所遵循的調和標準（Harmonized standard）²¹，滿足安全、健康與環境要求的措施 3.建立品質管理體系 4.簽署符合性聲明書 5.產品上標貼 CE 標示。



²⁰ 依照 ErP 指令第 5 條的說明，CE 標誌是貼在產品上以展現產品符合 ErP 指令，屬於強制性的標誌，是產品驗證的一種，代表產品符合歐盟相關的健康、安全、環保指令，允許產品在歐盟市場上販賣。CE 標示足以向歐盟盟國的官員表明，該產品可以合法地進入歐盟統一市場，並確保產品可以自由地在歐盟市場內流通，而歐盟的海關、執法與監督機關可以依法將沒有 CE 標示的產品從市場上取締。

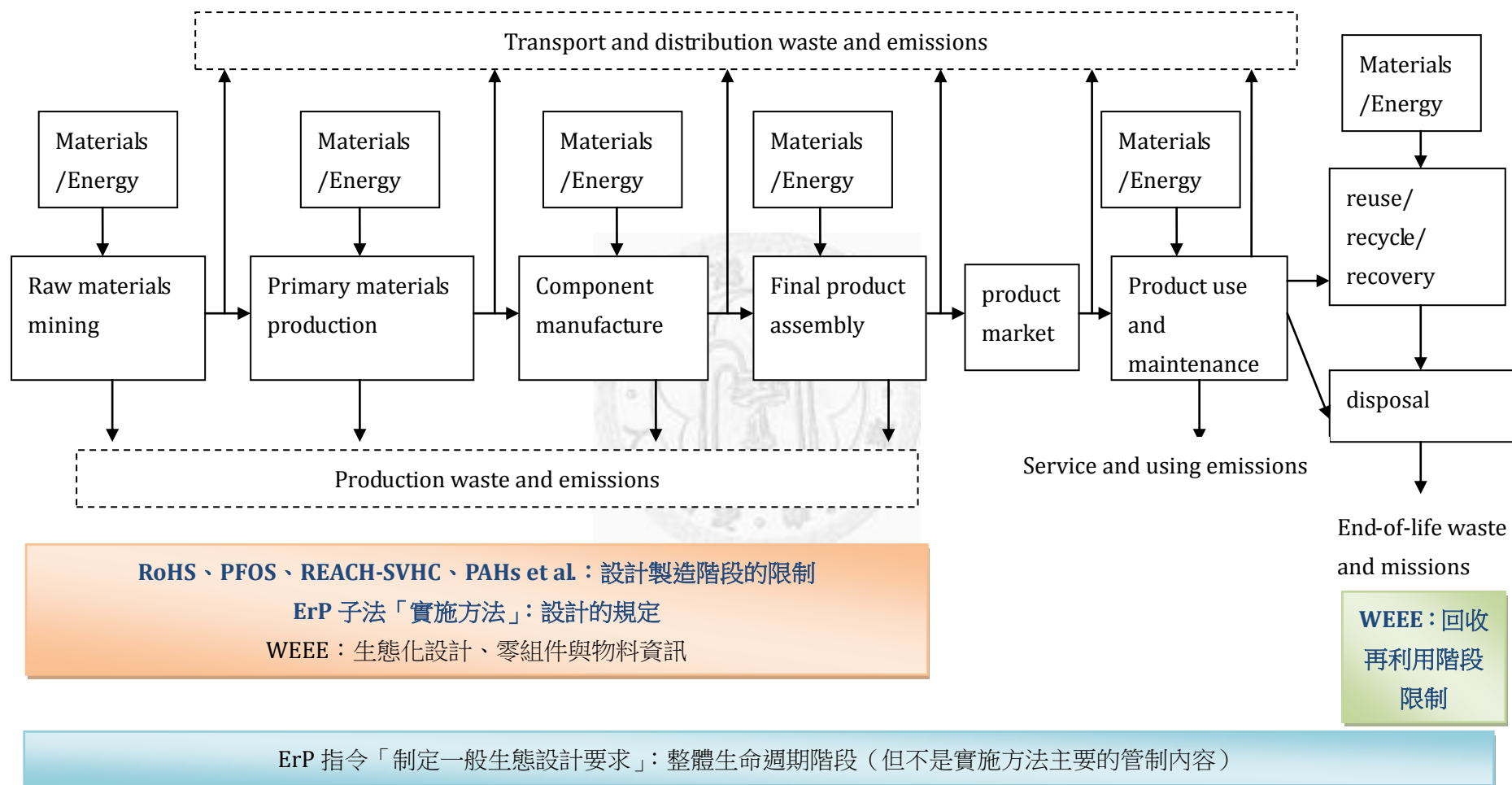
²¹ 依據歐洲共同體條約第 95 條內容（Article 95 EC Treaty），RoHS 指令、ErP 指令是「架構型」（framework）指令，是屬於「調和性指令」，為確保法規及市場之協調性，歐盟會員國不得增加限制或禁止，但會衍生「子規定」以應用於產品或產品別。另外，WEEE 指令為歐洲共同體條約第 175 條（Article 175 EC Treaty），則為最低要求指令（minimum directive），各會員國至少必須建立最低標準，但可以訂定更嚴格的標準。

表 4-1. 環保規格需求資訊類別

環保規格需求 資訊來源		化學 物質 使用	廢棄 物回 收	能資 源使 用	生態 化設 計	碳排 放	TFT-LCD 產業 GCC 內關鍵受影響的生 產性主體
國際環保 指令	WEEE		■				品牌廠商、零售商
	RoHS	■					品牌廠商、統包公司、零 組件製造商
	ErP (EuP)			■	■		品牌廠商(依產品類別不 同,待實施方法確認將更 清楚)
	REACH	■					
	PoHS、 PFOS	■					品牌廠商、統包公司、零 組件製造商
國際非政 府組織 (non-gov ernmental organizati on; NGO)	綠色和平 組織 (Greenpe ace Internatio nal)	■	■	■		■	品牌公司
投資機構	碳揭露專 案(Carbon Disclosure Project; CDP)					■	品牌廠商、統包公司

資料來源：引自鍾美華、呂穎彬（2009）「電子業綠色資訊類別」分析表格。本研究增加表格內容，加入 PFOS、PoHS 指令資訊，以及擴大說明 TFT-LCD 產業 GCC 內關鍵受影響者。

圖 4-1. RoHS、WEEE、ErP 指令主要影響於「電子電機產品生命週期」中關係示意圖



資料來源：本研究繪製。

透過不同環保指令要求的資訊分類，以及 TFT-LCD 產業在 GCC 內關鍵受國際環保規範影響「生產性主體」的程度不同。本文以台灣 TFT-LCD 產業受到的國際環保規範的「綠色規格的規則性治理」的因應面向，區分為兩部分探討，分別是 1. 禁用化學物質、限用化學物質、未來管制化學物質與可能的化學品登錄 2. 電子電機設備產品回收規定相關要求，與減少能資源耗用與環境友善設計的相關要求。其中，第 1 部分主要涵蓋各項有關化學物質管制的指令，第 2 部分主要是 WEEE 指令的影響效應以及 ErP 指令與其實施方法規定的效應。

第二節 GVC 規則性治理²²：品牌大廠的禁限用物質規範

國際環保規範因為歐盟 RoHS 指令產生到正式實施，引發產業重視，但規格進入產業界之後，一方面品牌公司認知環保規範的國際趨勢，同時也為了維護公司的利益、權益和發展，領導公司制訂相應的公司政策與標準，使得歐盟環保指令在 GVC 內產生的影響「不僅只是符合個別法令」的規定而已，而轉化為品牌大廠的「環保規格的規則性治理 (legislative governance)」，其中化學物質規格要求、供應商承擔的風險都超過環保指令的內容。領導公司/品牌大廠透過蒐集國際環保法規訂定出公司政策與「環保規格技術規範與標準」經由市場做為「有距離地」制度性²³ 的治理 (institutional governance)，其中包含：1. 「產品檢證」：「環保產品承認」的規則 (rules)，其中要求 (1.) 供應商順從符合限量管制的規定；(2.) 提供簽署不使用的聲明書，或是具有賠償條款的承諾書或同意書，也有可能是製造廠的自我宣告書；(3.) 提交第三方檢驗單位對均勻材質的檢測報告；(4.) 提供產品的物質安全資料表 (Material Safety Data Sheet；MSDS)²⁴ (5.) 提供產品的材質清單表 (Bill of Material；BOM) 透過以上文件條約的

²² 規則性治理引用自 Kaplinsky 與 Morris (2003) 提到 GVC 管理的三個面向。

²³ 制度性治理引用自 Stefan Ouma (2010) 談肯亞的農業的良好農業規 (EUREPGAP/GLOBALGAP) 進入到零售商、小佃農與利害相關者間是以「機構性/制度性」治理的方式呈現。在這裡，本文延伸其意義，指的是國際環保指令在品牌廠商內轉變為「環保規格規範」後進入到 GVC 內，在台灣 TFT-LCD 產業內產生與肯亞農業類似的「制度性治理」，其指的是轉變並非單一事件，而是造成生產網絡中產生具有例行性 (routine) 與規則 (rules) 的治理方式。

²⁴ 「物質安全資料表」指的是一個包含了某種物質相關數據的文檔。產品管理和工作場所的安全是其的一個非常重要的組成部分。它的目的是提供給工人和緊急救護人員一個安全的方式來處理這種物質。它也包含這種物質的一些其他信息，如一些物理數據 (熔點、沸點、閃點等等)、毒性、對健康的影響、急救、反應、儲存、處置、防護設備、泄漏處理。

承諾與附帶條件，使得「製造商」²⁵ 被規訓與承擔風險。**2. 「系統條款與稽核控制」：**品牌廠商對供應商要求的「系統自我評估表」與「有害物質管理系統稽核」做為系統的整體流程掌握控制。

（一）制度性治理：產品檢證

領導公司的集體禁限用物質標準規範遠超越 RoHS 指令的管制物質範圍與限值，並涵蓋國際間所有的「新興管制化學物質指令」在產品上的要求²⁶，例如，Sony²⁷ 於 2003 年透過部門國際採購中心（International Procurement Office；IPO）的全球採購系統，向供應商提出採購的禁限用物質技術文件條款（Sony Technical Standard：management regulations for the environment-related substances to be controlled which are included in parts and materials；SS-00259），SONY 管制的特點是以「材質」做為基準要求，主要是為了後續因應國際環保指令的發展而預留空間，可以隨時透過 SS-00259 的改版達到管控 SONY 產品組成，以及透過採購文件即可「促成製造廠順從」各種環保規格的要求。SS-00259 規範中提及，此規範的目的是，透過對 SONY 產品的部件、設備等項目中所含環境管理物質中明確的禁止使用物質、計畫全部廢除物質，以及對象範圍外項目，來達到 SONY 產品遵守法規、保護地球環境以及減輕對生態系統影響的目的。SS-00259 規範供應商的半成品、部件、螺絲、附件、產品中所使用的附屬材料、操作說明書、修理用部件、部件發送與保護貨物所使用的包裝材料都需要符合 3 級限用管制的規定，3 級限用管制如下：

²⁵ 包含 TFT-LCD 製造廠與關鍵零組件製造等等。本文提的 5 點產品檢證需要出具的資料為訪談資料整理。

²⁶ 本論文不特別說明 GCC/GVC 內領導公司的「環境管理物質內容」，僅整理訪談與次級資料所獲得的領導廠商匯集的禁用「化學管制物質」供參考，請參考本論文第六章第二節內容。各間領導公司的要求在限值、管制化學物質的材料種類、管制時程等都有不同的規範，但本文不專注在廠商如何因應項目繁多的規則，故不詳加說明。但本文將採用具有代表性的領導公司，概念性的介紹環境管理物質做為影響，透過如何方式轉換為制度性的治理與管制。

²⁷ 在 RoHS 指令生效前，日本 Sony 公司的 Play Station 遊戲機於 2001 年在荷蘭海關被查驗出零件的鎘含量超過歐盟「鎘指令」（91/338/EEC）規範限值的 3~10 倍，被全數召回，於全面更換零件前禁止銷售，產生重大的損失，並賠償 1 仟 700 萬歐元。SONY 公司被認為是國際環境規範轉換為公司綠色要求最首先與有代表性的企業。

表 4-2. SONY-SS-00259 管制分級表

Level 1.	禁止使用於零部件和材料中。
Level 2.	規範公告時未禁用，但明訂禁用日期，屆時將從第 2 級管制物質提升至第 1 級，需要制訂削減的時程規劃。
Level 3.	科技技術還無法克服的化學管制物質，規範公告時尚未禁用，也沒有公告禁用的時間，但當有其他替代材料或技術時，將由第 3 級提升到第 2 級，最終期望達成禁用目標，要求供應商需要注意材料的含量現況，盡可能避免採用。

資料來源：SS-00259 第 4 版²⁸。

在 SONY-SS00259 第 4 版的「環境有關管理物質」包含 1.重金屬：鎘與鎘化合物、鉛與鉛化合物、汞與汞化合物、六價鉻化合物 2.有機氯化合物：多氯聯苯（PCB）、多氯化苯（PCN）、氯代烷烴（CP）、滅蟻靈（Mirex）與其他有機氯化合物 3.有機溴化合物：多溴二苯醚（PBDE）、多溴聯苯（PBB）、四溴雙酚-A-雙（TBBP-A-bis）4.有機錫化合物：三丁基錫化合物、三苯基錫化合物 5.石棉 6.偶氮化合物 7.甲醛 8.聚氯乙烯與聚氯乙烯混合物。SONY 對環境有關的管理物質在 2003 年即超出 RoHS 指令的 6 項規範。製造廠在可能獲得採購前即面對 SS-00259 規範，並且附帶機種問卷的回覆、需要授權代表簽署的不使用證明書、繳交足以證明的產品均勻材質第三方檢測機構的測試報告書，才可以維持既有訂單。某製造廠主導接觸綠色事務的產品管理主管提到：

2003 年客戶綠色禁限用物質管制，尤其無鉛製程是「既定要求」，SONY、DELL 都有「無鉛產品可靠性認證」的規定，SMT 無鉛焊錫要測耐熱性、強度測試、金鬚測試.....我們和 IPO 開會沒有 negotiation 空間，離客戶切換時間點很近，解決辦法就是請 PT（安規認證部門）送測 CELL 成品，模組材料廠商由 SQE（供應商管理部門）follow declaration.....SQE 列出 PWB-SMT 和 PWB-component 全部供應商，每個月 follow SKDL。

接續，以歐美的領導公司²⁹來談，DELL 公司於 2002 年 04 月 23 日初次（Initial

²⁸ 資料取自訪談取得的內部資料文件。

²⁹ 在「環境工程與管理」與「工業工程」領域探討電子電機產業因應歐盟環保指令皆以泛稱「綠色供應鏈」來討論其中微觀的公司應對與方案。胡憲倫（2005）認為因應歐盟指令，美國廠商對指令的回應最不積極，僅採用條約簽署的方法；歐洲廠商對於綠色供應鏈管理較持平，依循歐盟會員國的指令規範時間表；日系廠商則是最積極管制綠色供應鏈，並且對於 ODM、OEM 廠商的要求十分繁重。本研究不著重討論微觀的廠商因應環保法規作法，主要重點在討論台灣

Release) 向全球設計團隊與供應商傳遞禁限用物質使用規範 (DELL Specification : Materials Restricted for Use, Specification Number: 6T198), 並於 2003 年底召開全球供應商線上會議, 宣告 DELL 公司管制組成為 DELL 品牌出售的部件 (parts) 需要參考符合 DELL 公司限量有害物質的規定, 自此之後, 製造廠在 DELL 採購時即會被要求簽署遵從 DELL 環境管理物質細項的宣告書 (Declaration of Conformity with DELL Specifications), 宣告書中載明供應商名稱 (Supplier Name)、出貨產品機種與整機料號 (Product Marketing Model Name and/or Part Number), 並且製造廠必須由正式授權代表簽名, 宣稱出貨機種在製造廠方面完全擁有完整的技術檔案, 與符合有關申報規則, 並且 DELL 為了確保無鉛製程對 DELL 產品的品質維護, 同時提出「無鉛化產品可靠性認證需求」(Reliability Qualification Requirements for Lead-Free Products) 編號 D4559, 其中規範目視檢查必須以 40 倍以上之倍率觀測焊接組裝品質等等要求 (吳國棟、吳錦鑾, 2004) 做為「零組件製造商」對無鉛產品可靠性認證的參考, 並且 DELL 也要求供應商完成 DELL 無鉛供應商的自我評估 (Dell LF Supplier Assessment)。這意謂領導公司在 RoHS 規範的效應之下, 擴大管制的項目, 並且運用採購前製造廠的「產品檢證」, 要求供應商遵從條款, 提供第三方驗證報告, 並用符合性宣告書 (Supplier Declaration of Conformity; SDoC) 在每一次機種出貨前都再一次由製造廠保證。

(二) 制度性治理：系統條款與稽核控制

SONY 要求供應商申請成為 Sony OEM 綠色夥伴 (Green Partner), 透過「環境關聯物質稽核辦法」進行無有害物質的監察與認證, 稽查與查驗過程分為 7 個步驟, 包含 1.前期檢查, 也就是製造廠需要在 SONY 商業伙伴系統 (sony business partner system) 註冊 2.第一次會議 (sony 與供應商的採購單位) 3.第二次會議 (sony 與供應商的 RD 部門) 4.初步評估 5.評估結果與認可 6.最後確定 7.進入採購階段。稽核的制度成為進入 SONY 商業伙伴的基本門檻, 並且也是後續得到 SONY 採購合約的附帶要求。

DELL 則是要求 GCC 內製造廠完成自我評估表後, 因應 RoHS 的無鉛議題進行「供

TFT-LCD 產業在 GVC 內的轉變, 但台灣 TFT-LCD 產業確實存在 TFT-LCD 應用端產品的多條 GCC 內, 若專注在探討 TFT-LCD 產業在不同 GCC 的歐美市場、日本市場與中國市場, 不同客戶的管制作法確實會依不同文化與既存制度與國家而有所差異, 例如, 中國市場的客戶所訂定的環保規格管制會使得 GVC 內具有較高的摩擦與協調空間, 但本研究不著重於討論不同 TFT-LCD 應用端的 GCC 的差異。不過, 本研究認為歐美領導廠商對於綠色供應鏈的管理並非最不積極, 而是歐美的領導公司在 GVC 規則性治理上的高度權力不對稱。

應鏈無鉛評估」的稽核，之後每年將綠色規格等議題加入製程的品質稽核（Dell LCD Quality Process Audit），在管制與促使供應商遵從時，DELL 的無鉛稽核內容涵蓋 8 個部分³⁰，其中 3 部分涉及 TFT-LCD 製造廠的主要責任歸屬，其他 5 項目則是 TFT-LCD 的重要零組件，其中 TFT-LCD 製造廠承擔的責任包含 1.無鉛的實施（Implementation of Lead Free）：（1.）要求 TFT-LCD 製造廠廣泛定義原料與成品的無鉛規格（2.）要求製造廠建構一個完整下游供應商資料，以追蹤供應鏈對於無鉛要求的承諾（3.）列出零組件製造廠「承認」接受到「環境管理物質」與「無鉛規格」的規範（4.）表列零組件供應商對無鉛規格與要求的承諾完成百分比狀況（5.）進廠的材料/零件，在進料檢驗區必須有文件化的運作程序確認無鉛規格符合性（6.）進料檢驗需要有測試分析能力或是第三驗證單位的送檢機制執行抽樣驗證，以驗證進廠材料/零件的無鉛承諾；2.無鉛/有鉛產品隔離控制（Lead Free Product Segregation Controls）：（1.）要求運作程序與文件已經涵蓋區隔與管理無鉛產品的成品與材料，避免與產品混雜（2.）所有有關標誌與註記的相關文件都需要更新以標明「無鉛」標誌與註記（3.）TFT-LCD 製造廠需要有內部稽核規定以驗證無鉛分隔與標籤程序（4.）需要具備文件程序去避免無鉛產品返回（Field Return）與有鉛混雜（5.）確保程序自動化，不因作業錯誤而疏忽 3.無鉛部件編號與材料清單控制（Lead Free Part Number and BOM Control）：（1.）規範製造廠與零組件供應商對無鉛元件與產品提供獨一無二的編號（2.）在規範或程序上提供一個新編碼提供給 DELL 的成品（3.）要求供應商內部所有 BOM 表結構修正，用以定義無鉛元件與材料（4.）更新供應商既有的 PLM 系統或管理產品的電子化系統的無鉛零組件與產品 BOM 表，並要求對應每個 Dell 產品。DELL 透過以上 3 部分的查核管制所有 TFT-LCD 製造廠，並要求「主要提供 DELL 產品的一階製造廠」負擔統包的責任追溯整體供應鏈。

再者，TFT-LCD 產業的零組件製造廠（主要是 PCB-SMT 廠）同樣在領導公司的稽核過程中納入控管，並要求 TFT-LCD 製造廠負擔第一層查核、確認的工作，並在每一次 TFT-LCD 製造廠出貨前再次由製造廠擔保整體供應鏈符合環保規範的責任。DELL 稽核時，零組件製造廠承擔的責任包含 1. 無鉛錫膏製程（SnAgCu Alloy Process）：（1.）SMT 製程需要以 DOE（Design of Experiment）³¹評價 SnAgCu 焊錫合金、表面加工與製程參

³⁰ 分析與分類的資料和說明，來自 TFT-LCD 製造廠訪談內容整理與製造廠內部紀錄文件。

³¹ 試驗設計（DOE）指的是一種安排實驗和分析實驗數據的數理統計方法，試驗設計主要對試驗進行合理安排，以較小的試驗規模、較短的試驗周期和較低的試驗成本，獲得理想的試驗結果

數，並且 SMT 製程的 DOE 驗證資料需要符合 Dell 無鉛要求 (2.) 加工 (Rework) 製程中主要元件，需要完成 DOE 評價 SnAgCu 焊錫合金、表面加工與製程參數，並且 SMT 製程的 DOE 驗證資料需要符合 Dell 無鉛要求 (3.) 無鉛加工工具與主要封裝元件，需要確認表列所有新設備 2.最佳化無鉛製程 (Optimization of SnAgCu Alloy Process) : (1.) 要求無鉛切換每一個製程步驟都採用 DOE 或統計方式取得最佳條件 (2.) 最佳製程條件必須被放置於規格或程序內 3.無鉛的製程風險 (Lead Free manufacturing risks) : (1.) 需要定義工廠與製程風險，並且風險必須在無鉛製程的掌控 (2.) 需要具備減緩風險的控制計畫，並每月提供 Dell 減緩風險計畫的實行狀況 4. 元件濕度敏感等級控制 (Component MSL Controls)³²: (1.) 在高溫組裝下元件被要求更適合的 MSL 等級，SMT 廠需要有文件定義無鉛元件的 MSL 等級，以有效的執行無鉛製程 (2.) 需要有文件或紀錄證明適當的 MSL 控管已在製程中執行 5. 無鉛製程通過與失敗的標準 (Lead Free pass / fail criteria) : 確定無鉛成品的 Pass 與 Fail 標準，並且更新檢查程序，透過以上 5 項稽核準則，需要切換無鉛製程的零組件供應商在整體製程品質與工藝技術上都被領導廠商要求，並且透過稽核完整掌握供應商的切換狀況。

DELL 做為國際環保規範進入 GVC 內的領導廠商，透過以上制度性治理的方式，管制與馴服台灣 TFT-LCD 製造廠與上游供應鏈，並透過每一次採購的產品宣告書等要求的驗證手段，要求主要提供 DELL 產品的一階製造廠負擔統包的責任，不僅掌握供應商進料/製程/出貨風險，同時針對「關鍵無鉛製程的零組件供應商」，規範其製程材料切換、設備更新、文件程序管制與切換無鉛材料後的零件和產品可靠度。也就是說領導廠商透過「環境品質管理系統稽核」做為系統的條款控制，並領導廠商多半以一年稽核一次來完成系統控制的過程。

(三) 供應鏈空間：主體順從、妥協與協商

經過以上國際環保指令/規範轉變為品牌公司「環保規格技術規範與標準」的「產品檢證」與「稽核做為系統性控制」的說明後，本段落進到 TFT-LCD 製造廠與零組件製

以及得出科學的結論。DOE 目的在於要為原料選擇最合理的配方時 (原料及其含量)，或對生產過程選擇最合理的工藝參數，再者是為新或現有生產設備或檢測設備選擇最合理的參數等等。

³² IPC/JEDEC 是國際固態技術協會，主要為固態及半導體工業界的一個標準化組織，其定義一套標準的「濕度敏感等級」，數字越小的表示其抗濕度能力越好，數字越大的，則表示其可以暴露於環境濕氣的時間要越短。

造廠的供應鏈空間說明由於「權力不對稱」的「規則性治理」，如何促使「製造生產性主體」轉變，以及**標準化（normalization）**的過程中在供應鏈空間內涉及主體順從、**妥協、協商**。TFT-LCD 製造廠首要面對的是立即地「產品檢證」龐大的壓力，要 1.符合不同客戶的「環保規格技術規範與標準」，和不同調查表單的內容（需要不同的申報材料內容、並且需要填寫檢測報告的數據內容提供給客戶）2.釐清產品內組件、元件、附材料、包裝材等，以及製程使用材料以承認進入 TFT-LCD 製造廠內的綠色零件。完成上述 2 項例行性的事務，以立即化解必須要符合客戶要求，持續維持訂單。

此外為了遵從領導公司的「系統的條款控制」，TFT-LCD 製造廠分別在 2002 年～2003 年前後成立相關的「核心推動部門」³³ 以「順從」集體客戶環保規格標準所形成的制度性治理，其中制度建立牽涉層面很廣泛，需要製造廠內多個部門配合執行，製造廠多在管理代表下設立了一個推動核心小組，成員涵蓋與綠色事務主要相關的單位（設計研發、環保工安、品質系統等），通常在制度建立過程中，需要花很多時間進行各部門管理文件的建立與修改，並且由各部門依據部門負責的業務與執掌，將產品生態化設計與製造流程相關的規定與管制措施加入管理文件內，以完成該階段時領導公司對於系統的控制需求。某製造廠主管提到：

剛開始部門接到客戶保證書與 SPEC 和 LF 稽核要求，判斷公司承擔的風險很高，所以開跨部會會議，法務、RD、製造、PM、品質、業務都推派成員與會，在系統文件上需要修訂與新增相關管控的內容……。

另外，某製造廠為因應客戶綠色規格要求「系統化的管控」，重新在既有品質系統、設計開發作業程序、設計變更程序、新原物料承認程序、供應商評估管理程序、進料管

³³ TFT-LCD 產業內部一開始因應「國際環保規範」事務時，都建立起「核心推動小組」，核心推動小組依照公司組織不同，會有不同狀態，但總的來說，核心推動小組並不是一個在組織架構內既定的實質層級部門，而是集合起幾個與環境、品質與技術的重要有關單位，由有關單位推派出代表參與綠色事務的核心小組推動工作，也成為往後各個單位裡應對綠色事務的窗口，這裡所談的「核心推動小組」與本論文第五章所探討的 TFT-LCD 製造廠「專職從事綠色事務的部門」有所不同，第五章所指的「專職從事綠色事務的單位」，指的是 TFT-LCD 製造廠可能在研發單位、品質部門或環保工安單位下設立「專門的部門」，其中人員主要從事統籌公司綠色事務的工作，包含國際環保法規的鑑別、品牌公司綠色規格要求的回覆、綠色零件承認、辦理供應商綠色供應鏈的說明會議、建立綠色零件電子資料庫，以及從事 TFT-LCD 製造廠內「綠色事務」的教育訓練與稽核供應商綠色有關要求，並且第五章所指的「綠色事務專門的部門」的部門績效主要都來自品牌客戶綠色事務要求、製造廠獲得環保品質獎項等等，也就是說「綠色事務專門的部門」是真實負責製造廠環保規格事務的主要權責單位。

制作業程序、不合格品管制程序上針對缺乏的部分另外訂定相關單位的權責，例如，在 TFT-LCD 製造廠內部製程本身的管制系統性的改變包含：1.品質單位需要制定加入客戶綠色規格要求所適用的製程、材料控管程序，並以 PDCA³⁴ 的模式強化整體的製程作業管制；2.品保單位應該定期進料品質檢查與出貨品質檢查產品是否符合綠色規格標準，並執行內部稽核，定期查核各單位權責與符合度；3.倉庫管理部門得確保現場使用之材料與客戶需求之產品不被誤用、誤領等等。

TFT-LCD 製造廠首先承擔品牌客戶在 GVC 下「環保規格的規則性治理」的權力不對稱，並「順從地」建立系統性的制度轉變。同時，**TF-LCD 製造廠具備能力選擇「順從」品牌公司**，一部份是由於內在能力，另一部份則是在製造廠的作業流程內架構轉移風險的機制與傳遞權力不對稱至零組件製造廠。其中在 TFT-LCD 製造廠內的系統的權責轉換就隱含對零組件供應商的管制與風險轉嫁，並且 TFT-LCD 製造廠的綠色規格治理**同時也強化既有零組件製造廠競爭的空間**，在環保規格要求下同時考量零組件廠商的財務績效。例如，TFT-LCD 製造廠的「供應鏈管理部門」為鞏固製造廠在綠色規格治理下的風險，其權責為判別供應商之供貨、財務，評估供應商資本額與被求償之負荷能力，也就是 TFT-LCD 製造廠仍需要顧及零組件製造廠無力承擔，若違反品牌客戶的綠色管制物質連帶而來的財物損失，所以雖然零組件供應商就算曾經簽署產品宣告書與保證書，但是若零組件供應商無力償還，那綠色規格治理的風險又回到製造廠本身，是故製造廠需要避免這樣的情況並淘汰績效不佳的供應商³⁵。

TFT-LCD 製造廠建立新的流程，或是在既有的作業程序上加入因應客戶環保規格要求的內容，順從並回應領導公司在產品驗證上的管制與系統的條款控制後，進一步將全部客戶的「環保規格聯集」轉譯為 TFT-LCD 製造廠的「環境限用物質管制規範」，再擴展為 TFT-LCD 不同部門的權責功能，釋放管制到零組件製造廠，**形成 GVC 規則性治理連續的權力不對稱**。以 TFT-LCD 製造廠的經驗說明，研發設計部門會於產品開發或設計初期，隨著客戶機種別的綠色規格要求與限制，將材料列為管制對象，並且在設計階段加以管理，要求供應商進行材料承認，以確保製造廠所使用的材料與零組件符合客戶的

³⁴ PDCA (Plan-Do-Check-Act) 是工廠普遍使用的品質管理系統與環安衛管理系統循環，針對品質工作與環安工作按規劃、執行、查核與行動來進行活動，以確保可靠度目標與環安衛目標達成，並進而促使品質與環境的持續改善。

³⁵ 資料取自訪談內容整理。

要求³⁶，另外，供應商管理部門要求供應商提供產品第三方檢驗報告資料與物質安全資料表，並確認齊備性，並在需要時會提報配合度不良的供應商，提供採購做為未來採購評鑑的考量，採購單位則會確認零組件供應廠商採購的零組件、附件、原物料已經經由綠色事務單位確認符合客戶要求，才得以進入採購流程。

TFT-LCD 製造廠的「零組件供應商」³⁷ 隨著 GVC 內領導公司與統包公司的風險轉嫁與權力不對稱的綠色規格要求，承受因應的壓力，為了維持既有訂單，**零組件廠商多半妥協地負擔更多的生產成本與人事成本**，以遵從品牌客戶與製造廠在「產品檢證」上的要求。例如，某背光模組廠商技術主管提到：

2003 年 2 月製造廠要求因應環境管理物質.....BL 組成包括膠框、背板、導光板、上擴散片、下擴散片、反射片、燈管反射罩、燈管和燈管組，客戶需要第三方檢測單位的 TR，為了回應客戶因應 RoHS 指令與幫助內部瞭解，我們提報預算，自行送測，不送測無法判斷含量.....03 年 RoHS 6 項檢測大約 10,000 元，9 個部件，又細分材料，平均一項組立送去拆解測完要 100,000 以上.....。

另外，也有 PCB-SMT 廠技術主管提到：

SMT 切換無鉛製程，92 年老舊線購買回焊爐，導入無鉛錫膏，轉做無鉛產品線.....94 年品牌客戶稽核面板廠，稽核結果的建議事項是「要求屬於供應商分級管理中風險指數較高」的廠商購買檢測設備.....一台 XRF ³⁸七

³⁶ 這裡主要藉由說明 TFT-LCD 製造廠修改作業程序已達成管制零組件供應商的過程，來佐證權力不對稱於 GVC 內傳遞的樣貌，這個分析的資料普遍是 TFT-LCD 製造廠在因應客戶環保規格要求初期的作法，也就是 2002 年到 2004 年間，後續隨著各個不同 TFT-LCD 製造廠的內部能力與組織發展，因為系統的控制已經漸趨穩定，故所有製造廠都轉變為產品零件的電子資料庫、國際規範資料庫等方式進行審核確認並施展權力，惟有新進入的供應商必須再次適應綠色規格承認的資料庫系統，並獲得製造廠的認可，才得以進入 GVC 內。

³⁷ 本研究主要以 TFT-LCD 製造廠做為起點，訪談包含台灣前 3 大主要面板廠，而面板廠做為面對品牌客戶環保規格要求的第一線，以及管制在台灣佔 30%的平面顯示器零組件廠商的角色，在訪談過程中，可以藉由面板廠專職綠色事務的部門訪談過程中擷取其應對客戶的資料，以及其取得供應商資料等相關的經驗性資料，進而理解與分析 TFT-LCD 製造廠下游與上游的動態轉變。而本研究針對台灣 TFT-LCD 製造廠的關鍵零組件廠商，本研究訪談 6 間主要廠商，無法涵蓋單一組件的全部廠商，但本研究不專注於尋找相同零組件廠商的經驗集合，而是試圖透過 TFT-LCD 製造廠的各個零組件（包含 PL、CF、驅動 IC、BL、螺絲與背板）不同產品類別的組織轉變，試圖描繪出品牌廠商國際環保規格進入 GCC 內 TFT-LCD 產業的關鍵零組件廠商的妥協與順從過程。

³⁸ XRF 指的是 X 射線螢光光譜儀（X-ray Fluorescence Spectrometer；XRF），是一種快速、非接觸式的物質測量方法。XRF 儀器有桌上行與手持式，其運用在製造廠 IQO 與 OQC 上，可以簡易

萬美金，約台幣 2,300,000.....現在 SMT 廠都有 1~10 台的 XRF。

零組件廠商普遍認為因應客戶環保規範要求十分困難與繁瑣，並且大多會優先考量公司財務狀況，並試圖在品牌廠商與 TFT-LCD 製造廠「產品檢證」與「管理系統的條款控制」兩項「要求遵從」的制度內找尋「過關」的空間。例如，品牌公司（尤其是日系大廠）為了鞏固品牌的信譽，要求在產品綠色規格檢證的部分，需要每年重新將材料與零件送第三方檢測單位量測³⁹，以防止期間有混料與製程污染的狀況，但這對於中小企業的零組件廠商的財務支出有明顯的影響，零組件廠商會採取向檢測單位延長檢測報告的方式，與 TFT-LCD 製造廠協商，達到處境妥協（situated compromises），但若品牌客戶的審核機制無法接受，某些零組件廠商則只好再將產品送測繼續妥協⁴⁰。

（四）供應鏈空間做為舞台（stage）

零組件廠商為了持續地參與 GVC，都會經過評估與妥協的過程，以維持品牌客戶在 2 項制度性治理上基本的要求，在品牌公司與 TFT-LCD 製造廠系統性的條款控制上，零組件廠商透過後台管理（backstage arrangements），在每一次的「客戶稽核前台」做足夠的因應，企圖突破具有空間的（模糊的）條款內容。例如，某背光模組廠商主管提到：

客戶稽核是每月工作提報的重要項目.....稽核前的準備工作需要處室配合提供客戶評估表內需要的廠內管理文件，內部稽核和預稽是演練.....2005 年還沒有制訂內部管理 HSF 文件，但各 model 都有規格書，規格書有 green 的要求.....有些客戶因為個別 green 管制的說明，沒有開 CAR 單.....Audit Summary 分數不低於客戶要求就可以改善.....。

偏光版廠商提到：

以前環保署稽查和現在 GP 稽核類似，文件一定都備齊在文管中心.....看稽核員

與快速的量測到產品化學物質含量。

³⁹ 部分品牌廠商規範「檢測報告」的期限需要在一年之內的期限規定，品牌廠商才接受這個零組件，例如，95 年 1 月出貨的整機 NB，若供應商提供在 94 年 1 月前的檢測報告書，就會遭到品牌公司駁回。

⁴⁰ 某些三階特定零組件廠商提到，再次送測達到品牌客戶要求所需付出的成本，比其可以賺進的利潤還要高，與其做無謂的檢測，不如放棄那個品牌客戶，但由於 TFT-LCD 製造廠會進一步規訓與要求，零組件廠商最後多以妥協以達到要求。

不一樣，有些在辦公室就完成，有些要進到廠內看製程跟現場的表單紀錄.....
當然希望在辦公室就完成，廠內最容易出錯，追溯 TFT-LCD 用料號、廠內標示等很容易扣分.....。

PCBA 廠 GP 工程師提到：

自我評估就是第一次準備，分數一定會達到 approved.....我一定會準備。有時候也會透過其他同業知道某間客戶的稽核員特別重視某一塊，特別準備那部分的資料.....。

TFT-LCD 製造廠面對品牌公司的系統稽核，同樣也會採取充分的後台管理。某製造廠綠色產品工程師提到：

客戶稽核前需要頻繁的開會，常常兩、三天到一星期都在稽核前準備，不同部門的代表報告自己單位的評估狀況，由主要因應這次稽核的單位確認.....
某客戶要求針對未來管制的化學物質要有 Reduction program，因為未來管制的化學物質都放在法規鑑別跟供應商管理的電子平台中，廠內沒有有表單.....但客戶要求，我就臨時做一份事業部的削減計畫表...不過那項沒有被稽核到。

以上佐證談論零組件製造廠在供應鏈空間內因應品牌客戶的制度性治理，在「產品檢證」上採用最低要求的「妥協」與 TFT-LCD 製造廠與零組件廠商在細節上的「協商」以共同面對品牌客戶，同時在「管理系統條款控制」上採取充分的「後台管理」，使得台灣 TFT-LCD 產業被客戶視為是合法的（legitimate）行為，並持續地參與 GVC。

（五）供應鏈空間：摩擦、偏差（deviance）

品牌客戶訂定「環保規格技術規範與標準」透過市場「有距離地」完成權力不對稱的制度性治理，並關係著行動者主體的順從、妥協與協商。同時，本研究的經驗研究發現，GVC 理論一向擁抱的龐大線性治理模式，在新興國際標準的「制度性治理」過程中需要從供應鏈空間內看到區域（sector）的層次，並延伸考量「市場的意義」，如同 Ouma（2010）所提在 GVC 內市場被認為是「治理機制」（governance mechanism），但這種說法沒有解決對「市場的預設觀念」，我們應該從經驗現實中的治理重新概念化時探討

市場的建構本質（the constructive nature of markets）。品牌客戶對於「產品檢證」的要求，進入 GVC 內，零組件廠商的區域與市場會使得制度性治理的運作產生摩擦與差異，例如，背光模組內的「反射膜」生產主要技術在美國、日本與韓國廠商，背光模組廠商是屬於技術門檻低於其它關鍵零組件，並且以勞力集生產、製造管理要求高的產業，背光模組廠商要求反射膜廠商提供相關「產品檢證」的資料時十分的困難，或者必須透過「代理商」要求檢測資料，品牌客戶對於產品規格要求急迫時，背光模組廠商僅能自行承擔風險，這促使廠商之間面對線性擴散的規則性治理時產生摩擦與偏差，或稱規則性治理本質是差異的評價標準。另外，品牌廠商的「環保規格技術規範與標準」管制透過 GVC 傳遞至 TFT-LCD 產業最大玻璃基板供應商康寧（Corning）⁴¹ 時，制度性治理就失效與衝突。TFT-LCD 製造廠同時都提到相同的狀況，例如，製造廠工程師提到：

康寧不簽增加的化學物質管制的不使用聲明書，有些客戶要求的賠償條款的承諾書康寧也不簽，僅出示康寧的內部宣告符合 RoHS 規定而已……不過他不簽我們也沒有辦法……CELL 成品會送測，可以減輕部分疑慮……。

對於市場規模龐大或是主要為其他歐美、日資進入台灣設廠或是代理進入的材料廠商，國際環保指令/規範下領導公司的環境規格治理對他們來說並不會對自己的市場造成威脅，使得夾在領導公司與材料技術公司之間的「代工廠商」承擔 GVC 環保價值提升的整體代價。

（六）綠色製造與綠色生產的矛盾

品牌廠商環保技術規格要求，與 RoHS 指令規範的有害物質限制，其中以「鉛含量」對 TFT-LCD 產業有直接技術轉換的影響，主要發生在零組件印刷電路板（PCB）製造與組裝上，PCB 製程的「錫鉛電鍍」與「錫鉛焊料」的鉛含量高於環保規範的限值，故印刷電路板廠商首先因應即需要採用「無鉛焊料」，使 PCBA 內含鉛比例下降到客戶與法

⁴¹ 全球 TFT LCD 用玻璃基板 2 大陣營分別為康寧以及旭硝子（Asahi Glass），康寧陣營包括康寧以及其與三星合資的三星康寧精密素材（Samsung Corning Precision Materials；SCP），前者全球佔有率約 2 成，後者則佔 3 成，合計超過 5 成的全球市佔率（黃銘章，2010）（資料來源：黃銘章（2010/07/30）〈康寧大幅調高 2010 至 2011 年資本支出 擴大於大陸及台灣玻璃基板市佔率〉，《Digitimes 商情電子報》。取自

http://www.digitimes.com.tw/tw/rpt/rpt_show.asp?cnlid=3&cat=LFC&v=20100730-406&n=1。

（2010/10/20 瀏覽）。台灣 TFT-LCD 製造廠的零組件玻璃基板，主要皆來自康寧集團、日本電氣硝子與旭硝子（張均懋，2007）（資料來源：張均懋（2007/12/12）〈玻璃基板市佔率三星康寧居第 1 位〉，《中央社》（2010/10/20 瀏覽））。

規要求限值內，但無鉛焊料切換後，焊接溫度會較先前製程所需溫度高出 20~30 度，故 PCBA 廠商為因應環保指令的要求，不僅需要更換材料，同時也要新增「迴焊爐」設備，以配合製程變更。PCBA 廠技術部經理提到：

2003 年開始切換回焊爐，每年切換的 cost up 大概在 40% 左右，2008 年我們的製程線通通換新，全廠生產無鉛的產品.....錫膏的 cost up 從 2003 年的 150% 左右，因為市場普遍性提升，2010 年的 cost up 在 60% 左右.....成本都自己吸收，別間也這樣，PCB 的 second source 很多，不換就會被淘汰.....製程區間變長，需要的能源投入跟資源就愈多，之前跟 TFT-LCD 製造廠做 LCA，無鉛產線的單片 PCBA 能資源投入會增高.....。

PCBA 廠為了切換無鉛製程、導入無鉛材料，使得製造廠所處的領域 (territory) 需要付出高於領導公司的「能資源消耗」與製程技術提升的代價。「無鉛錫鉛製程」是電子電機產品轉變為無鉛的「核心」，而不是產品設計。在製程技術能力上，廠商都提到「錫銀銅鉛錫」熔點比傳統「63/37 錫鉛鉛錫」高出 20 多度的溫度需要，故 PCBA 製造廠必需改變調整包括迴焊的製程參數，以達最佳製程條件，也必須符合特定品牌廠商對於無鉛零組件的「可靠度」要求，通常「新鉛錫」的最佳使用條件需要更長預熱時間、更多溫度控制區。也就是**整體 GVC 綠色價值的賦予也同時建基在製造廠商的能資源消耗上**，但是領導公司卻無須負擔任何成本的提升，供應鏈空間規則性治理的摩擦、偏差與矛盾都提醒 GVC 理論既有對治理機制巨大想像的偏差，以及規則性治理除了是進入 GVC 的門檻 (Kaplinsky and Morris, 2003)，真實卻是明智的生意 (made good business sense)。

第三節 台灣 TFT-LCD 中心廠與跨界治理/合作

(一) WEEE 指令效應

台灣 TFT-LCD 產業接受客戶要求有關產品廢棄後回收提升的相關內容，主要是品牌客戶要求 TFTLCD 製造廠在政策上需要考量「產品設計」的「易拆解」，以及材料的再生可利用性，**但不是強制的**。TFT-LCD 製造廠綠色事務部門都提到，WEEE 指令對在客

戶端並沒有具體的要求，一方面由於 TFT-LCD 製造廠生產的模組產品還不屬於成品，另一方面，WEEE 指令回收率的要求主要是針對「整機成品」而言。故 WEEE 主要影響在台灣 TFT-LCD 產業應用端的自有品牌公司⁴²，需要於歐洲分部處理 WEEE 相關要求，也就是在各歐盟會員國找可以合作回收體系，向其註冊繳交回收費用，例如，某 TFT-LCD 應用端台灣自有品牌廠商提到：

歐洲各國對 WEEE 的處理費用，西歐都有、東歐目前沒有，北歐芬蘭最貴……一般，廢棄物的處理費係以重量計算，不以產品區分，芬蘭每 1KG 的處理費約要 1 歐元，如我們賣 Monitor 或 NB 約 1KG 要付 0.5 歐元的 WEEE 處理費，因此對產品售出前，我們會先保留每 1KG 1 歐元的廢棄物處理或相關的費用……費用會先撥存於銀行戶頭，屆年底時，他們此機構就會來收取此項費用。

其中，台灣自有品牌 TFT-LCD 應用端公司也提到，並不會追溯 TFT-LCD 模組的拆解報告，因為在品牌公司既有 RD 就會取得產品零組件的爆炸圖，並自行計算出回收率，這部分與 TFT-LCD 製造廠訪談的內容一致。

某製造廠提到有客戶要求需要有拆解報告書，但並不是如「有害物質管制」是涉及權力不對稱的制度性治理，而是該台灣的品牌客戶接受經濟部因應 EuP 輔導計畫中，需要瞭解零組件的拆解資訊，故該 TFT-LCD 製造廠被挑選進入中心-衛星體系，以標的機種的 TFT-LCD 模組完成拆解報告書。但 TFT-LCD 製造廠也都同時有能力並且例行性地在完成機種拆解報告書，主要是因為 TFT-LCD 製造廠自發的因應 WEEE 指令，另外，客戶管制有害物質含量階段時，就必須理解產品拆解，才得以符合有害物質管制時產品需要拆解到均勻材質的要求，故 TFT-LCD 製造廠在廠內產品管理系統或是綠色事務電子化系統，都會例行性的製造產品 3R 報告書，為的是了解產品的符合性，作為產品未來設計改善的依據。

（二）ErP 指令效應

⁴² 本研究主要研究對象是針對在台灣的 TFT-LCD 產業，故台灣 TFT-LCD 產業應用端的台灣品牌公司並不是主要的研究對象，而 WEEE 屬於歐盟區域性的規範，台灣 TFT-LCD 產業應用端自有品牌的產品通常會在歐洲分部處理相關的事務。本文由於訪談應用端廠商，同時提及因應方式，故擷取部分，以供理解。

ErP 指令仍持續發展中，並於 2009 年 10 月 21 日將 EuP 指令擴大為 ErP 指令，即是管制範圍從定義一件產品當其投放市場或投入使用时，需要靠能量輸入（電力、化石燃料和再生能源）完成其預定工作，主要強調用於電能和燃料消耗的產品（交通運輸工具除外）的耗能產品，轉變為「涵蓋所有能源相關產品」，也就是「使用时對能源消耗帶來影響」的任何產品⁴³。另外，歐盟截至 2010 年 11 月底前已經公告 9 類產品的「實施方法」，包括待機和關機模式下有能源損耗的家用及辦公室電機電子設備、數位機上盒、電視、數位機上盒、日光燈（燈具）、電動馬達、外部電源供應器、家用冷藏設備等，並於 2010 年 1 月 7 日開始實施。與 TFT-LCD 產業有關的桌上型電腦、筆記性電腦、電腦螢幕等產品的實施方法也被預期將於近幾年公告⁴⁴。由於 ErP 指令持續在歐盟執委會進展中，並且歐盟會員國截至 2008 年 8 月除了希臘之外，皆已經完成國內法的轉換，也就是 ErP 指令在 GVC 內的影響是預料會於未來發酵，但與 TFT-LCD 產業有直接相關的產品類別尚未正式公告實施方法。

本研究訪談 TFT-LCD 製造廠發現，ErP 指令所涵蓋的「生態化設計」和「能資源資訊」的要求，來自客戶端的壓力數量並不多，若與 RoHS 指令相比較，幾乎是微乎其微⁴⁵，主要將 ErP 指令轉換為領導公司或品牌公司的規範的多數不具有對供應鏈要求的強制性，並且多是在「供應商化學管制物質的技術標準」中的政策或名詞中定義的有關內容鼓勵供應商進行產品的生態化設計，與期待供應商掌握產品的能資源消耗與污染排放。例如，某製造廠綠色品質系統主管提到：

EuP 很少客戶有制式規範，如果和 RoHS 那時比較，現在業務 feedback 的項目沒有看到。

同時，也有製造廠資深綠色產品工程師提到：

ErP 有 2 間客戶做產品生命週期盤查，但不是歐美日大廠，都是台灣的品牌廠，他們接了工業局科專計畫或政府的輔導案……我們配合填寫調查表單，但很多不是 GP 可以完成的，廠務的水、電和環保工安處的環保局申報資料

⁴³ 「使用时對能源消耗帶來影響」的任何產品，例如窗戶或用水產品（花灑頭、水龍頭），指令理由是浴室裝置等能源相關產品如採用環保設計，可減少用水量，因而需要較少能源來將水加熱，目的是提高更多產品能源和資源效益，並減少對天然資源的需求。

⁴⁴ 預期公告的說明，來自訪談內容。

⁴⁵ 訪談內容資料截至 2010 年 11 月底前的台灣 TFT-LCD 製造廠資訊。

都需要。

另外，也有製造廠專責 NB/TV 線 Green affairs 高級工程師提到：

EuP 實施方法還沒有確定，沒有客戶要求.....EuP 指令在公司內部的環保法規蒐集和鑑別的平台，重要的項目是未來可能生效的 CE 標示跟綠色設計.....我們有發展 LCA 電子化盤查方法，在既有的綠色零件承認系統上，沒有和顧問單位合作.....。

綜合訪談內容與訪談所取得的 TFT-LCD 製造廠內部的規範文件而言，ErP 指令對於台灣 TFT-LCD 製造廠產生的效應，與 RoHS 指令進入 GCC 內部資訊經過供應鏈空間的轉化與因應，以及權力不對稱的領導公司治理形式不盡相同，或稱還沒有發生。但 TFT-LCD 製造廠接觸 ErP 指令從 2005 年乃至更早時間點就已經在 TFT-LCD 製造廠內部綠色產品專責相關單位流通與討論，並且普遍在 2005 年前後將 ErP 指令的概念融入公司的環保政策，這樣的情況正是由於 TFT-LCD 製造廠已經在 RoHS 指令公告的 2003 年間成立綠色事務主導規劃的部門組織，並且有專業人力在執行國際法規的蒐集與鑑別工作，故企業可以很快速與敏感地對於新發生的國際環保指令進行逐步的回應，並且架構在既有的綠色產品系統、品質管理系統等依循公司制度不同的機制上。

（三）生產網絡外部行動者引導

接著，經由研究結果分析，台灣 TFT-LCD 產業在因應 ErP 指令的各項組織轉變與對於零組件供應商的治理，一方面是建基在對於 ErP 指令的理解，也就是 ErP 指令內重要的幾項說明，例如，環境考量面、環境衝擊、生態說明書要求⁴⁶ 等等，另一方面則是由於 TFT-LCD 產業因應國際環保規範的「重要外部行動者」驅動，也就是經濟部工業局與其下相關的「生產網絡外部行動者」，扮演驅動台灣 TFT-LCD 產業與 TFT-LCD 應用端產品進行「產品生命週期評估」到「綠色設計」等相關業務的重要角色。例如，工業局在 2005 年「針對 EuP 生態化設計指令」進行示範輔導計畫，輔導計畫的目標在於協助廠商建立符合 EuP 的標準作業程序，並希望在實施方法公告後，品牌廠商可依此程序進行綠色設計，未來可以提出 CE 標示（CE Marking）之申請，另外，也希望透過示

⁴⁶ 本研究詳細擷取「ErP 指令內的定義」與「TFT-LCD 產業有關的內容」請見本論文第一章第 3 節的內容，其中對於 ErP 指令對台灣 TFT-LCD 影響的分析與台灣 TFT-LCD 製造廠內部國際環保法規鑑別主管與工程師對於法規鑑別的說明一致。

範輔導，傳遞生態化設計指令之因應架構，2005 年接受輔導的廠商，與本研究相關的即是品牌廠商宏碁股份有限公司（Acer），品牌廠商選取的標的產品含括筆記型電腦，而 TFT-LCD 面板則是筆記型電腦中重要與關鍵的零組件。

經濟部工業局的「產業輔導及人才培訓科技專案計畫」，從 RoHS 服務團以來，其永續發展組的「產業永續發展計畫」即持續對產業「因應國際環保標準與清潔生產」進行投注（經濟部工業局 99 年度專案計畫簡介，2010）。並且 2005 年開始即有台灣 TFT-LCD 製造廠接受顧問公司的 EuP 指令因應輔導，進行 TFT-LCD 製造廠的生命週期評估，到了 2008 年顧問機構擴大推動 EuP 指令之因應輔導、工具開發、資訊研究分析與宣導推廣的工作，內容包含工廠輔導，計畫案提到預計提供體系的 1.縱向輔導：由承接計畫的顧問公司遴選 13 家系統廠，提供產業 EuP 指令的因應協助，完成產品生態說明書；2.產品的橫向輔導：針對例如電腦、電路板、顯示器等關鍵產品或零組件製造廠，提供 EuP 指令因應輔導，並期待相關經驗可於同業中推廣擴散；3.查核輔導：針對歐盟已公告實施方法的產品相關業者，或已接受輔導之廠商符合性查核，並提供不符合者相關輔導、訓練與諮詢的 3 種模式。此外，計畫也展開 EuP 輔導人員訓練，以進行輔導經驗移轉，並且辦理因應實務研習會、編輯技術手冊與開發 EuP 因應工具（工業局，2008 年 01 月 17 日）⁴⁷。

由以上訪談資料、次級文件資料可以確認，台灣 TFT-LCD 製造廠與 TFT-LCD 產品應用端的公司在應對 ErP 指令時，截至 2010 年 11 月，主要的驅動力來自於政府的積極推動計畫，而不是客戶端立即的壓力，這一點推論同樣可以在 ErP 指令已經公告實施辦法的「電視」類別中發現，公告實施方法在「一般生態化設計」中要求電視產品應該揭露含汞與含鉛的含量，另外在「特定生態化設計」則是規範關機、待機與開機模式下的耗能（power consumption），也就是說 ErP 指令的實施方法由於透過歐盟執委會經過先期研究與諮詢論壇內專家、利害相關者與各國代表的長期討論，會根據實際科技發展狀況，制訂產業可能的實施方案，而不是全面的在各個產品類別中執行生命週期評估並依此進行生態化設計⁴⁸，目前 TFT-LCD 製造廠 TV 線也僅是接到客戶詢問面板產品的含

⁴⁷資料來源：經濟部工業局（2008/01/17）〈因應歐盟 EuP 指令，提升綠色競爭力-97 年度因應國際環保與清潔生產輔導計畫〉，《科技產業資訊室》。取自 <http://iknow.stpi.org.tw/Post/Default.aspx?CateID=1>。（2010/10/3 瀏覽）。

⁴⁸ 目前台灣顧問公司多數以產品生命週期盤查與評估，到製作產品的生態說明書做為輔導廠商因應 ErP 指令的具體工作。另外，顧問公司仍有法規研究、綠色供應鏈品質系統建立等多項協助

考量。也有研究認為 ErP 指令從生命週期環境衝擊改善產品的環保性質是理想性很高的作法，但在執行上不容易，因此歐盟才會先行公告 ErP 指令，並透過後續的情況修訂合適產業的實施方法（鍾美華、呂穎彬，2009）。

（四）TFT-LCD 製造廠橫向競爭與內在組織能力驅動

TFT-LCD 製造廠持續關注 ErP 指令的發展，並都在 2005 年之後陸續的投入「產品生命週期評估」技術，另一項驅動力與橫向製造廠的競爭與企業形象競逐也有很大的關係，某製造廠綠色零件主管就提及：

老闆對於其他面板廠的資訊很清楚，其他面板廠獲得獎項或是新聞報導，第一時間他就會知道，不能由外面讓老闆知道訊息，我們對同業的狀態也要瞭解……能夠拿的驗證或環保標章都是重點工作。

同時也有製造廠高級綠色事務工程師提到，因為製造廠橫向競爭一直都很激烈，所以，在各個方面都領先的製造廠，在綠色事務上也要首先獲得國際驗證。

接著以目前與「產品生命週期資訊」有關的制度來看，國際標準組織已公告 ISO 14025 標準，過去電子電機產業廠商很少關注這項標章與驗證，但由於其中「第三類環境宣告」(Environmental Product Declaration; EPD) 為「定量化之產品生命週期資訊」，強調以生命週期評估技術為基礎，完整詳細地呈現出產品對重大環境考量面，例如破壞臭氧層、酸雨、優氧化、地球暖化等等的衝擊程度，以提供採購者做為選擇依據，所以，TFT-LCD 製造廠由於接受顧問機構「輔導因應 ErP 指令」，或內部自發認知因應 ErP 的架構，其間在 2005 年到 2008 年間所蓄積與培養「產品生命週期盤查」的能力，故到了 2008 年各大 TFT-LCD 廠陸續申請全球的「第三類環境宣告」的證明，並委由台灣的全球第三類環境宣告網路組織 (Global Eco-label Network; GEN) 台灣管理團體「環境與發展基金會」進行驗證⁴⁹，從最近通過驗證通過的廠商可以發現，2008 年到 2009 年台灣面板廠全數獲得驗證，並且通過驗證的 TFT-LCD 製造廠都會以新聞稿盛大的說明公

廠商因應國際環保規範並具有相當成效的工作，關於台灣 TFT-LCD 產業生產網絡外部行動者主要協助廠商因應的內容請參考本論文第 5 章。

⁴⁹EPD 驗證與 LCA 知識與技術並不同，本文略過通過 EPD 所需要的額外廠商能力，主要由於 EPD 的相關要求不是本文重點。但在此說明，EPD 的驗證通過除了需要產商擁有 LCA 技術之外，仍需要額外對 ISO14025 的要求有所理解與因對，其中需要的產業能力包含 1.產品生命週期盤查與評估技術 2.產品類別規則 (Product Category Rule) 的擬定 3.產品環境宣告說明書的製作。

司獲得 EPD 驗證，並於其中稱公司是首先或是第二，也順勢在獲得驗證的說明中宣示該公司近來的國際環保因應與企業社會責任的成果，例如，某製造廠獲得 EPD 證書時新聞稿提到：「國際領導的 TFT-LCD 製造商，自覺企業的成功與地位不僅建立在傑出的財務績效上，更取決於企業投身於環保與社會參與的努力，過去該製造廠已率先導入全面的「綠色稽核」，範圍涵蓋了管理系統、產品及製程.....該製造廠也同時獲得財團法人環境與發展基金會頒發之國內第一張「第三類環境宣告」證書.....此台灣首張證書也象徵了國內業者在產品環境宣告的里程碑，它不僅是完整、科學的環保特性資訊披露，同時對提昇企業社會責任也深具意義，顯示該製造廠在環保的積極作為不但與國際潮流同步且屢獲肯定。」（電子工程專輯，2008 年 02 月 22 日）⁵⁰。

由以上資料與廠商內部的訪談可以發現，**製造廠橫向的競爭也是重要的驅動力之一**。不同於 RoHS 指令的效應，WEEE 指令、ErP 指令進入 GCC 之後，品牌客戶或稱領導公司並不是主要的驅動力來源，促使台灣 TFT-LCD 產業執行生命週期評估技術，並製作產品生態報告書的主要是來自政府與顧問團隊對永續產業與 ErP 指令判斷並轉譯其為 LCA 技術，另一方面 TFT-LCD 製造廠的橫向競爭與綠色事務單位的內在組織能力也扮演重要的角色，也就是三者共同組成的「在地生產網絡」驅動生命週期盤查的過程。

（五）中心廠與跨界治理/合作：生命週期盤查過程⁵¹

WEEE、ErP 指令作為引發 GPN 重視生態化設計的國際環保指令，與 RoHS 指令透過領導公司訂定「環保規格」要求所形成的 GVC 規則性治理不同，**WEEE、ErP 指令提供「生態化設計」的概念傳遞進入 GPN，在台灣地區是透過「外部行動者」引導，以及 TFT-LCD 製造廠「內部組織能力」和橫向競爭的整體「在地生產網絡」所驅動，並且驅動所運行的方式主要是以某一個「標的產品」起頭的「生命週期盤查」的過程，並且由於「生命週期盤查」過程是台灣在地生產網絡積極因應國際環保指令/規範下的行動，與 Lorenzen（2005）認為台灣電子業群聚和網絡（networks）特色是透過多元化的聯**

⁵⁰ 資料來源：電子工程專輯（2008/02/22）〈友達公佈「綠色承諾」全體總動員響應環保〉，《電子工程專輯》。取自

http://www.eettaiwan.com/ART_8800505823_480202_NT_a99b45c2.HTM。（2010/10/22 瀏覽）

⁵¹ WEEE 指令、ErP 指令公告透過全球生產網絡（GPN）傳遞資訊進入台灣 TFT-LCD 產業，並且經過「在地生產網絡」的驅動使得以台灣 TFT-LCD 製造廠或應用端產品作為中心廠，而跨界的與供應商治理與合作，使得台灣的中心廠得以進行 LCA 的分析。由於此部分涉及在地生產網絡的外部行動者，「外部行動者」在本研究的第五章會有更詳細的說明。

繫機制有關，其中提到的中心與衛星的分層系統，整合上下游產業的聯繫，同時政府在其中有很大的關係，也就是 LCA 的運作方式是由台灣的在地生產網絡的中心廠為主，調查供應鏈的整體過程，而其供應鏈大多橫跨中國的 LCM 廠與其他區域的製造過程，但由於生命週期盤查目前不具有貿易障礙的特性，故生產網絡多半採用治理與合作的方式進行生命週期盤查，與領導公司環境規格要求的強制簽署保證的「產品檢證」不同⁵²。例如，某製造廠綠色事務工程師提到，「生命週期評估我們和顧問公司合作，選擇 22 吋的機種.....列出重要的供應商進行調查，時間會拉的比較長，因為沒有強制性，我們希望供應商協助配合.....」，也有某製造廠的高級工程師提到，「產品重量達 99.8% 的組件我們都盤查結束，也取得驗證.....資訊系統的運算系統也已經建立完成」。

LCA 起源於歐美等（北方）國家歷經二十年間的污染末端管制之後，認知到產品使用後的污染將逐漸超越「固污染源」的含量，因此考量要求各類產品的整體生命週期過程（Bolwig et al., 2010）。國際環保指令效應傳遞後，經過台灣「在地生產網絡」的驅動，首先 TFT-LCD 製造廠與顧問機構⁵³都依循國際標準-生命週期評估的原則與框架系列 ISO14040（Environmental management-Life cycle assessment-Principles and Framework）做為基礎對於 LCA 的瞭解，LCA 是指產品從原物料取得、生產、使用及處置整個生命過程中的環境考量面與潛在衝擊，需要考量的環境衝擊通常包括資源使用、人體健康與生態影響。

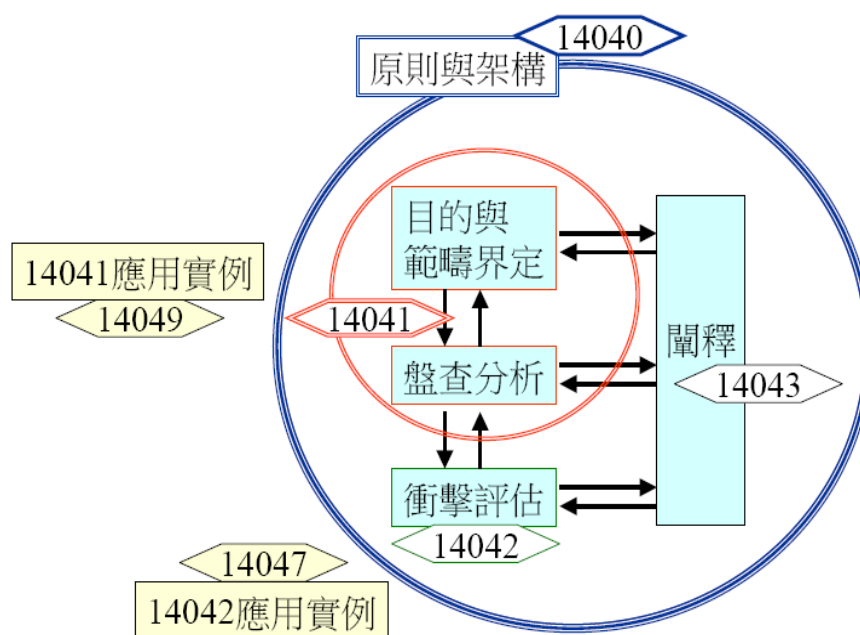
TFT-LCD 製造廠與顧問機構一開始會決定「系統界限」，也就是決定生命週期評估中包括那些單元過程，並將投入與產出作為基本流下予以模式化，並且設計生命週期盤查分析（life cycle inventory analysis；LCI）的表單，並透過挑選「標的產品」，進行該產品的供應商調查，獲得能資源投入、污染排放，以及加入運輸過程的資料，這一階段是中心廠向「在地生產網絡」以及「跨界」獲取供應商製造階段投入和產出資料的過程，運作的方式是利用前述 TFT-LCD 製造廠或顧問機構設計的生命週期盤查表單，傳遞給供

⁵² 資料取自訪談內容整理。

⁵³ 本研究訪談的經驗資料指出，台灣 TFT-LCD 製造廠某些是由內部組織人員自行運作 LCA 分析，並自行設計 LCI 盤查的表單，進而向供應商調查相關資料後，並購買衝擊評估的軟體，在廠內完成 LCA 工作，且建立資料庫，另外，也有 TFT-LCD 製造廠與顧問機構合作，採用顧問機構設計的 LCI 表單，TFT-LCD 製造廠的人員進行盤查工作，再由顧問機構協助尋找其他學術機構進行資料的衝擊運算，本研究不細分台灣 TFT-LCD 製造廠個別的差異，僅指出台灣 TFT-LCD 製造廠的 LCA 分析技術與知識體系建立在製造廠的內部組織能力與外部行動者的推力上，同時也包含製造廠所選擇的標的產品的供應商提供的各項資料。

應商填寫相關的資訊，再傳回中心廠匯集生命週期各階段的資料，趨近於治理與合作共存的關係；接著，透過生命週期衝擊評估（life cycle impact assessment；LCIA）來瞭解和評估產品系統潛在環境衝擊規模與顯著性，某些製造廠會自行購買相關的運算軟體，某些製造廠則將衝擊評估的軟體技術過程外包由「外部行動者」進行；最後則會進到「生命週期闡釋」（life cycle interpretation），也就是檢定與評估產品系統的生命週期盤查資料結果，並將資訊展現⁵⁴。

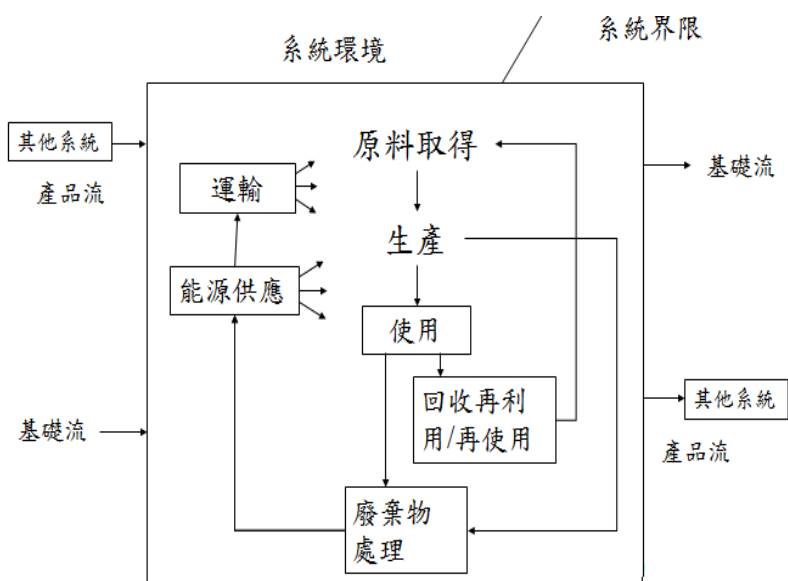
圖 4-2. 生命週期評的階段與相關標準



資料來源：楊致行<CNS/ISO 14040 環境管理-生命週期評估-原則與架構>。工研院環安中心。（簡報資料取自訪談過程的 TFT-LCD 製造廠內部學習檔案）

⁵⁴ 本研究不詳細說明 LCA 分析的方法，與其中的運作方法，僅概念性的透過經驗研究說明台灣 TFT-LCD 製造廠與外部行動者如何進行 LCA 的工作。

圖 4-3. 生命週期盤查分析之產品系統範例



資料來源：楊致行< CNS/ISO 14041 環境管理-生命週期評估-目標與範圍界定及盤查分析>。工研院化工所。(簡報資料取自訪談過程的 TFT-LCD 製造廠內部學習檔案)

第四節 小結

透過以上解讀國際環保指令對台灣 TFT-LCD 產業的主要與次要影響，以及經過訪談資料的經驗研究整理與次級資料相互佐證，本章試圖回答研究再發問的第一項問題，即台灣 TFT-LCD 產業因應歐盟環保指令/規範所產生，在全球商品鏈中，台灣 TFT-LCD 產業鏈中組織治理結構 (governance) 的時間和空間轉變，並運用工業組織的動態 (the dynamics of industrial organization) 做為中介，從中探討 GCC 內的標準做為一種治理的權力不對等？

本研究認為國際環保指令/規範「做為影響」進入到 GCC 內，在產品有害物質管理有關的指令效應上，首先品牌公司或稱領導公司為了維護公司利益、權益和發展，制訂相應的公司政策與標準，經由市場做為「有距離地」制度性的治理 (institutional governance)，其中包含「產品檢證」與「系統條款與稽核控制」。製造廠商 (ODM、OEM) 在「規則性治理」中涉及主體的順從、妥協與協商，並試圖從中尋找過關的空間，另外，環保規格的「規則性治理」在供應鏈空間擴散中具有摩擦、偏差，或稱為「差異的評價

原則」。而為了符合「系統條款控制」，製造商透過後台管理，使得供應鏈空間變成舞台，完成領導公司稽核期待看到的演出。並且，國際環保指令效應下的「規則性治理」，在供應鏈空間中的摩擦、偏差與矛盾，使得規則性治理再次成為「明智的生意」。供應鏈空間的權力不對稱卻「再現」符合國際環保標準的全球價值鏈（GVC）。

接著，國際環保指令/規範並不是每一項都擁有在 GVC「制度上」擴散的當然能力，而是規範權力是由「行動者」驅使，不是國際規範制訂公告，權力就會自然的產生或運作，RoHS 指令與其他管制品化學物質的指令是由品牌公司的「制度性治理」而產生 GVC 內的轉變，而 WEEE 指令與 ErP 指令因應的效應則是由「在地生產網絡外部行動者」引導，與「轉變中的地生產網絡」自行驅使而產生「生產網絡」的組織轉變，並且這項轉變也與 GPN 內領導公司傳遞的政策性訊息有關係，在地生產網絡的自我驅動不是自然發生，如果沒有 WEEE 指令與 ErP 指令的公告，這樣的組織轉變也不會出現。

「在地生產網絡」接收到 GPN 傳遞的 WEEE 指令與 ErP 指令訊息與領導公司的政策，認為「產品生命週期評估」作為一個重要的分析方法，進而驅動台灣 TFT-LCD 製造廠或是 TFT-LCD 應用端產品作為「中心廠」與其「供應鏈」的生命週期盤查工作，中心廠與供應鏈的關係是既治理又合作，共同匯集製造過程的投入與產出資料，並以中心廠的產品生態特性說明書（eco-profile）呈現。

第五章 台灣 TFT-LCD 生產網絡的組織動態

經過第四章就「國際環保指令/規範」進入 GVC 內部「規則性治理」的垂直關係探討，本章進到台灣 TFT-LCD 產業「在地生產網絡」⁵⁵ 的「動態組織」，討論隨著時間與空間的演進，台灣 TFT-LCD 製造廠⁵⁶內部組織的動態調整，以及，TFT-LCD 產業生產網絡在 2002 年到 2010 年間陸續經過「國際環保指令」的生效，其間度過領導公司的「集體環保規格標準」驅動的「制度性治理」，以及「國家專業顧問體系」引導的過程，在以上的過程交互影響揉合動態過程中，出現許多台灣 TFT-LCD 產業生產網絡的重要的「外部行動者」(external actors)，「外部行動者」的概念引用自 Bolwig et al. (2010) 討論延伸的 GCC 概念性框架，融入整合性 (integrating) 水平與垂直觀點時的 4 個重要行動者，包含鏈內行動者 (chain actors)、外部行動者 (external actors)、被驅逐的行動者 (expelled actors) 以及沒有機會參與 GVC 的行動者 (non-participants/excluded actors)，其中「外部行動者」指的是沒有直接處理產品，但是提供服務、專業知識並產生影響的個人或組織，像是非政府組織 (Non-Governmental Organization; NGO)、金融機構、建議者 (advisers)、標準設定機構和政府機構。「外部行動者」隨著「生產網絡」演變，並與生產網絡行動者產生關係與互動，形成新興產生的「綠色經濟」型態與網絡，本文預計說明重要的外部行動者，以及其與鏈內行動者間相互動態的關係。其中，生產網絡的行動者引用 Sturgeon (2001) 對於生產網絡與 GVC 的行動者定義，包

⁵⁵ 本論文主要探討「國際環保規範」進入台灣 TFT-LCD 產業所產生的效應，台灣做為全球尺度下電子電機產業供應鏈的某部分鏈結的群聚或稱生產網絡，其中「在地生產網絡」概念，參考全球化與勞動力的國際分工後，又興起的「群聚」討論，可以使本文論點有更多參考面向的想法。例如，GPN 理論的觀念在「對外連結」促成在地創新與升級的討論，Ernst (2002) 認為創新系統的概念過度關注在地制度、社會因素，而忽略了全球化下的國際連結關係的影響，藉由 GPN 後進發展國家可以透過其獲得國際連結與知識進行產業的升級，另外，在既有的「在地因素」討論，例如在地的機構與文化，也參考 AnnaLee (1994) 對在地因素的分析。同時，也參考 Porter (2000) 以管理學的視角定義全球化下的「群聚」，為既競爭又合作的互相關聯的公司、專業化供應商和服務商、相關產業的企業和有關係的機構，例如大學、標準代理機構和貿易協會在特定領域內的地理集中，瞿宛文 (2006; 2009) 探討台灣做為全球經濟的後起者的升級的途徑，認為國家政策支持是後進國家的產業升級的重要因素。透過以上相關文獻對「群聚」中的重要行動者的內容參考，以對本研究的外部行動者以及產業可以升級與發展有更多考慮的面向。

⁵⁶ 本論文討論台灣 TFT-LCD 生產網絡的組織動態，主要採取 meso-尺度探討廠商之間的治理與社會關係，微觀 (micro-) 的企業內部組織轉變僅探討台灣「TFT-LCD 製造廠」，而不包括零組件等更上游製造廠，主要因為 TFT-LC 製造廠做為「統包公司」，其內部組織轉變具相對較大的空間討論。同時，台灣「TFT-LCD 製造廠」其製造本身的高耗能與高污染特性，和做為政府兩兆雙星計畫的一員的特殊綜合，本研究認為「TFT-LCD 製造廠」是探討國際環保標準效應在 GCC 水平概念性框架討論的合適對象。

含整合型公司、零售商、領導公司、統包廠商與零組件供應商。

本研究訪談 TFT-LCD 製造廠專職從事因應歐盟環保事務議題的部門⁵⁷，由於其皆為在 GVC 鏈內的工作者，在組織的空間上都提到由於「國際環保指令」在產品生命週期內多面向管制，公司內部會因應不同的綠色資訊需求，進入到公司內部轉變為功能（function）分工，也就是本文第四章所提的在台灣 TFT-LCD 製造廠內隨著 GVC 制度性治理與供應鏈空間的動態過程中產生組織的轉變，詳細依循時間順序說明如以下。

第一節 TFT-LCD 製造廠內部組織變革

台灣 TFT-LCD 製造廠從 2003 年歐盟 WEEE 與 RoHS 指令公布以來，陸續經過四項組織發展的階段，分別是 1.起始事件階段 2.組織切割階段 3.綠色事務組織發展階段 4.製造廠綠色技術創新學習與競爭階段。

（一）TFT-LCD 製造廠綠色治理起始事件（2002 年~2003 年間）

台灣 TFT-LCD 製造廠面對歐盟環保指令的要求，首先都共同提到在 2002 年到 2003 年間「客戶端的要求」即優先陸續出現，也就是 Sturgeon（2001）定義的領導公司，並提出相關的條文說明。例如製造廠綠色產品部門經理受訪者提到：「DELL 在 2003 年的全球供應商大會做為一個重要的起始條件，促使公司開始投入人力與資源在關注歐盟的環保指令。」同時，也有製造廠工程師表示，2003 年 09 月 DELL 公司全球供應商的線上會議，要求 DELL 供應商為因應歐盟環保規範要求，應建立相應的組織架構、並訂定權責，並發出 Materials Restricted for Use 文件（Specification Number: 6T198）做

⁵⁷ TFT-LCD 產業內部處理因應「國際環保規範」事務的部門情況有以下幾項：1.TFT-LCD 製造廠皆有專職因應「國際環保規範」的獨立單位，名稱隨著企業原先組織與文化而有所不同，例如，量測暨 e-CAD 處產品管理部、製造總部風險管理暨環安部產業永續發展課、品質總處綠色產品企畫部、環保工安處永續發展部，或稱環境暨零件管理部。2.TFT-LCD 產業的關鍵零組件廠商也同樣隨著企業組織文化以及人力多寡而有不同的單位稱謂，例如，技術部 GP 課、品保處品質管理部、環安室、QC 工程部公司品質課、系統品質處等等，TFT-LCD 產業的關鍵零組件大多沒有成立獨立因應「國際環保規範」的專職單位，而增設在既有的技術、品質或環安單位底下，但仍有數位專職或兼職處理國際環保事務的工程師與主管。3. TFT-LCD 產業二階供應商部分情形與關鍵零組件相同，而更上游的廠商，例如背光模組的螺絲廠商，則可以由業務部門或主管等直接處理國際環保規範的事務。本文對於產業內因應「國際環保事務的部門」，藉由以上的單位名稱交叉使用，以表達專職人員的訪談內容，並且基於維護受訪者隱私，本研究會轉換受訪者與其部門稱謂，其部門稱謂不具有區隔或特別的意義，皆指涉 TFT-LCD 產業內因應國際環保規範的責任單位或人員。

為管制標準。同時，也有製造廠提及，當初積極推動「綠色供應鏈」背後很大的動力來自於要通過 Sony Green Partner 的稽核，也因此，製造廠的綠色供應鏈系統架構上大抵參考 Sony 的綠色供應鏈管理制度，同時試圖融入於公司既有的 ISO 9000 與 ISO 14000 管理系統中，而不是另外獨立出一個管理系（黃文輝、鍾美華，2004）。受訪者普遍提及與次級資料印證，由 2003 年開始，首先接觸國際環保指令都來自客戶端的壓力，因為 RoHS 指令的「無鉛要求」，製造廠和零組件製造廠開始因應產品由「有鉛轉為無鉛」的材料與設備切換，這是廠商第一步組織轉變的開始。這時期，屬於 TFT-LCD 製造廠經歷學習新議題的階段，例如資深綠色產品工程師提到：

2004 年進入公司的綠色產品單位，主要學習歐盟 ROHS 指令，理解限用物質含量標準個別的不同，以及定義指令內判斷產品零件符合的幾項要素，例如，均質材料(Homogeneous material)和機械拆分(Mechanically disjointed)的定義⁵⁸。另外，也對產品本身做材料拆解與分類的學習。

相同，也有製造廠的工程師提到：

2002 年 Sony 公司 PS 遊戲機在荷蘭被檢驗出部分零件之鎘含量，超出歐盟「禁用鎘指令」要求，造成 130 萬台 PlayStation 遊戲機，於全面更換零件前禁止銷售，造成 Sony 商譽衝擊和利益損失.....我在 2003 年開始接下 Sony 公司的要求專案，目標為通過 Green Partner 要求。

經由訪談發現，歐盟環保指令的開端對於台灣 TFT-LCD 製造廠而言，皆是由客戶要求開始，驅動力量來自領導公司的客戶對供應商在環保產品禁限用物質上的要求⁵⁹。TFT-LCD 製造廠內部的綠色事務專職工作者大多有一個對於歐盟環保指令產生的起始條件或故事的認知。

（二）TFT-LCD 製造廠綠色治理組織架構確立階段（2003 年～2005 年）

經過客戶要求的起始事件後，台灣 TFT-LCD 製造廠即開始有人力針對客戶要求與

⁵⁸ 依照 RoHS 指令(2002/95/EC)內文，均質材料指的是不能通過機械手段進一步拆分為不同材料的材料，均質材料各部分的組成均相同，例如各種陶瓷、玻璃、金屬、合金、紙、木板、樹脂、塑膠以及塗料等。另外，機械拆分指的是運用機械手段進行有效的劃分和獲取檢測單元的過程，包括旋開、切割、刮削、擠壓和研磨等。

⁵⁹ 客戶禁限用物質的要求包含本論文第四章內提及的「產品檢證要求」與「禁限用物質管理系統」的要求，本章主要討論 TFT-LCD 製造廠的組織動態轉變，相關要求詳細內容參第四章內容。

廠內配合措施進行學習與研究。訪談一位在 2003 年進入 TFT-LCD 製造廠研究歐盟指令的工程師提到：

2003 年進入公司，主要在公司執掌工安與環保的單位，當時公司開出的職缺是環保工程師。但我在裡面主要是執行專案業務，回覆客戶端的禁限用物質保證書，同時也要向產品的部件、元件、包裝材料之供應商，在量產前取得限用物質檢測報告、物質安全資料表 (MSDS)、宣告書以及組件材料組成成分調查表⁶⁰，以便取得足夠資料回覆不同機種別的客户。

這時期因為 ROHS 指令尚未正式實施，TFT-LCD 製造廠皆透過客户要求，開始發展為了因應禁限用物質在產品中的各項專案⁶¹。由於環保指令被認為是「環境議題」，所以 TFT-LCD 製造廠的環保工安單位在第一時間都有接觸到這個議題，例如，兩大台灣 TFT-LCD 製造廠的環安工程師都同時在 2003 年研究與蒐集 WEEE 與 RoHS 的指令內容，也被公司指派參與「經濟部 RoHS 服務團」歐盟指令議題的研討會⁶²。此外，由於客戶的要求限制的禁限用物質超過歐盟 RoHS 指令的六項物質，例如，依照 DELL 產品禁限用文件在 2004 年 10 的第五版要求，即發現除了管制鉛、鎘、汞、六價鉻、多溴聯苯與多溴聯苯醚之外，DELL 也管制了鎳及鎳化合物、多氯聯苯及其衍生物和氯化石臘等其他化學物質。⁶³ HP 公司的環境標準文件 (HP General Specification for the Environment ; GSE) 2004 年版本也管制除了 RoHS 六項以外的化學物質，如聚氯乙烯與其混合物和多氯奈等等。TFT-LCD 製造廠綠色事務的工程師從原本的「零件承認」、「產品設計開發時加入環保的規格要求」之外，同時進展到客戶需要不同形式的保證書與零件檢測報告等等，並且在能力上需要瞭解產品材料，以及客戶管制其他有害化學物質可能產生在材料或是製程添加中的判斷。

⁶⁰ TFT-LCD 製造廠訪談取得的資料內容，取自內部「供應商材料限用物質管理辦法」文件。

⁶¹ RoHS 指令為歐盟的調和性指令(Harmonization Directive)，目的是希望在歐盟各個國家之間的電機電子物品受到管制趨於一致，並且一旦符合之後便可以自由地流通，因此各個國家落實法規的相關規範並不會有太大的變化空間，但由於需要經過研討與修正，RoHS 指令正式生效日期是 2006 年 07 月 01 日。

⁶² 「經濟部 RoHS 服務團」成立於 2005 年 5 月，主要是希望藉由中心廠及衛星廠之供應鏈體系，提供系統性的技術服務，結合政府部門與產業間的能量，完成綠色供應鏈的推動與轉換，以提升國家整體產業的綠色競爭力。(參見〈電機電子產業因應歐盟「RoHS 環保指令」執行〉(2006/04/12)，《科技產業資訊室》。取自 <http://iknow.stpi.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=82>)。

⁶³ TFT-LCD 製造廠訪談取得的資料內容，DELL 產品使用限用材料文件(Materials Restricted for Use)。

另外，品牌與系統廠公司已經開發 TFT-LCD 模組承認的軟體，環境工程師與綠色產品工程師需要取得上傳訊息到客戶端的知識。到了 2004 年到 2006 年間，TFT-LCD 製造廠需要應對國際環保指令與客戶要求的業務量已經十分繁重，台灣 TFT-LCD 製造廠因為企業不同的治理方式與文化，分別在既有的產業體系適合的位置成立新的單位，並陸續增加人力來因應環保要求。製造廠的綠色事務經理提到：

歐盟環保指令與客戶環境規範的要求，經過主管的指派，促使我由品質單位轉而接手新成立的綠色產品單位，原本在環安單位由兩位工程師處理的綠色零件承認與客戶要求回覆工作，到我這邊，成為一個六人的團隊，主要著力在廠內各單位系統的推行，希望產品環境規格的要求與品質系統結合，使得廠內相關單位有依循的規則.....

另外一個 TFT-LCD 製造廠的綠色產品高級工程師受訪者則提到，2006 年他進入公司，即在公司的設計處，做為支持 RD 部門的單位，但綠色事務部門雖然位於 RD 之內，但是他們與公司的環安處也時常交流，在一開始 RoHS 指令要求進入公司時，環安同仁也對指令的衝擊有所研究⁶⁴，並且都在公司推動綠色事務的核心小組內。而訪談對象所屬的綠色事務單位，主要的業務是產品符合有害物質的要求，與產品朝向易拆解和可回收方案的推動，製造廠內的處理設備與製程的化學物質安全性不是綠色事務單位的職責，這也正是該公司當初將綠色產品單位設置於 RD 之下的管理者用意，即綠色產品是做為技術提升的一環，需要管理供應商的材料，在產品設計源頭即配合適時的轉換產品元件材質，以達到綠色產品的要求。

經由訪談的經驗研究發現，台灣 TFT-LCD 製造廠都在 2003 年底～2006 年中間發生組織的變革，在既定的組織內部新成立一組專職的部門團隊因應歐盟環保指令/規範與客戶端的要求。概念化這些經驗，我們會發現，歐盟環保指令的要求首先透過 GVC 傳遞給領導公司，接著透過供應鏈的全球傳遞，對台灣 TFT-LCD 製造廠產生衝擊，而因為台灣 TFT-LCD 製造廠做為全球電子電機應用端的全球供應商角色，大量需要處理的業務湧進 TFT-LCD 製造廠，為了企業經營與管理，製造廠多會經由經營者指派適合

⁶⁴ 本研究所訪談的 TFT-LCD 製造廠廠商都在 2002 年開始接觸禁限用物質相關的訊息，由於企業內部文化與公司全球定位，以及領導者對於環保議題的態度與想法不同，形成不一樣的狀態，但是一開始因應的「核心推動小組」與後續切分出「主導公司綠色事務的專職權責單位」於本文中的分析為依據訪談資料所呈現真實的組織轉變狀態，而某些製造廠的核心推動小組內的成員即為後來進入專職權責部門的成員。故本文所區分的組織發展階段，主要是以定義具備公司權責的實質權力來談論組織的轉變。

的單位全權統籌綠色產品的業務，而這項業務的性質，因為同時橫跨環境工程、材料與化學工程的專業背景，管理者主要會基於這項工作在企業分工組織的特點，將綠色產品組織放在有利於公司運行的既有階層分工內。

(三) TFT-LCD 製造廠綠色產品組織發展階段(2006 年～2008 年底)

TFT-LCD 製造廠在 2006 年～2008 年間，由前一階段確立出來主導綠色事務/產品業務的單位，開始推展「系統化」的業務，系統化包含公司對零組件供應商的綠色零件承認資料的系統化與電子化，另外，也包含推行國際驗證(IECQ QC 080000)品質管理系統，對廠內各分工的流程建立鑑別、管制、量化及報告其製造或供應之產品中有害物質含量，並在廠內既有的品質文件建立綠色產品的環境規格要求⁶⁵。例如，製造廠的綠色產品工程師受訪者提到：

2007 年 09 月我與廠內資訊部門合作，建立電子化系統，使供應商的承認零件具有資料庫，也更方便於向供應商蒐集資料，如果我要尋找 32 吋機種的偏光板是否符合歐盟法規六項有害物質的檢測，我可以馬上在系統上找到第三方公正單位的檢驗電子檔案。

由於 TFT-LCD 模組構成產品之物質種類繁多，例如，組件(assemblies)、附件(attachments)、零組件(parts)、元件(components)、材料(materials)，或在生產與維修過程中所使用之副材料(sub-materials)與包裝材料⁶⁶。所以電子化系統的建立也是各家製造廠重要的綠色產品單位推動計畫，如此一來可以減低繁雜對系統廠承認不含有害物質的程序。製造廠的受訪工程師表示：

因為產品不含有害物質的要求繁多，截至 2008 年底，我們公司管制的化學物質高達 82 項，推行 IECQ QC 080000 系統進入廠內，會讓綠色產品管控的工作藉由系統文件化具體地傳遞到廠內的物料、製程和行政單位，並受各單位主管權責管理.....如此一來，綠色產品的要求就是全公司共同的權責，也可以藉由系統在組織內傳達符合顧客、法令及規章要求之重要性。

⁶⁵ IECQ 之正式標準 IECQ QC 080000 為「電子工業聯合會(Electronic Industries Alliance, EIA)」及「美國電子零件認證委員會(Electronic Components Certification Board, ECCB)」共同提出「無有害物質(Hazardous Substance Free, HSF)」系統化驗證標準 EIA/ECCB 954。

⁶⁶ TFT-LCD 製造廠需要取得的資料內容，取自內部「供應商材料限用物質管理辦法」文件。

此階段除了例行性的產品「禁限用害物質」的管制以外，由於 ErP 指令規範歐盟會員國於 2007 年 8 月 11 日完成國內立法，確保 ErP 指令得以有效運作。另外，此階段 TFT-LCD 製造廠綠色產品單位因為內部專職人力已經具備，也自發開始著手瞭解關於 ErP 指令的內容與條款發展，並預計其所需要的技術，例如，綠色設計的流程導入廠內 RD，其內容是依照 ErP 的一般性生態化設計指令內指出的幾項說明，例如，產品生命週期中環境衝擊的之投入的原物料與產出的污染物，並且是可量測之物理量，要求在設計過程就試圖減少污染物的產生⁶⁷。而這個階段主要進行生命週期評估技術的驅動力是來自於台灣接受政府計畫案的顧問公司⁶⁸。其中 TFT-LCD 製造廠的資深工程師提到：

我既定的負責的業務是每月定期搜尋最新的國際環保規範.....提供主管未來綠色產品的趨勢建議.....包含 EuP 指令實施方法的動向，也參與生命週期評估的外部會議.....同時，我與另外一位同事在導入電子系統的專案.....RoHS、WEEE、EuP 有大量的保證書、檢測報告資料，和供應商組件爆炸圖和拆解報告等等，統合為一個電子系統是去年（指 2008 年）的專案.....

此階段屬於 TFT-LCD 製造廠綠色產品單位持續在綠色技術提升和發展的時刻，同時也運用軟體技術、電子化系統結合綠色產品總體的管理，以及推動在 2005 年通過的「電機電子元件及產品有害物質過程管理系統」（IECQ QC080000）系統，進一步再向品牌客戶提供保證依據，也達成降低風險與提昇效率的目標，同時，在 TFT-LCD 製造廠綠色事務部門推行 QC080000 系統，也同時會推廣至 TFT-LCD 製造廠的海外模組廠，並在海外推行時扮演統籌的角色。

（四）TFT-LCD 製造廠間綠色企業形象競爭（2008 年～迄今）

TFT-LCD 製造廠因為環保議題的社會與主流媒體的關注持續提高⁶⁹，雖然 ErP 指令的類別「實施方法」在 2008 年中到 2009 年間尚未正式公告，但各家 TFT-LCD 製造廠因為企業間的「橫向競賽」，與工業局介入驅動，皆不約而同開始進行產品生命週期評

⁶⁷ 關於 ErP 指令詳細內容與發展現況，請參閱本論文第二章第三節影響（effect）：綠色規格治理定義內容，其中對於 ErP 的發展與在 TFT-LCD 產業內的影響有仔細的說明。

⁶⁸ ErP 指令對於台灣 TFT-LCD 產業造成的組織改變，台灣經濟部工業局下所支助的顧問公司佔了驅動的主要角色，這部分的論述請參閱本論文第四章第三節的內容。

⁶⁹ 遠見雜誌於 2004 年開始鼓吹企業社會責任，並且設置「企業社會責任獎」，促使愈來愈多的廠商針對既有的環保貢獻和其他人權等的公司作為，參與獎項的爭取。

估的自我宣告，並分別取得外部驗證單位的查證，證明製造廠具有盤查目標產品溫室氣體含量，與各種能資源投入和廢棄物產出的分析技術。例如，某製造廠綠色事務管理者提到：

我們公司於 2008 年底取得產品第三類環境宣告的驗證，我們公司可以掌握產品量化的生命週期資訊，例如，破壞臭氧層、酸雨、優氧化、地球暖化等衝擊數據……。⁷⁰

此外，另一間 TFT-LCD 製造廠的企業社會責任報告書也提到：

製造廠致力推動綠色創新技術，秉持能源節省、材料節省、環境友善及設計簡化等四大綠色創新原則...。為因應國際綠色趨勢，提升綠色競爭力，除了歐盟 RoHS 指令外，本公司率先於 2006 年全面導入 PVC 禁用，及開始監控 BFR，並陸續於 2008 年領先同業導入無鹵素政策...。而因應歐盟 EuP 指令，致力於產品設計符合生態化設計期望達到環境永續發展。⁷¹

這個階段，TFT-LCD 製造廠的內部組織動態轉變為積極與明朗化的橫向競爭，例如稱「率先導入新的有害物質管制」，某製造廠 2009 年企業社會責任報告書提到，「於 2009 年 5 月針對電視機整機組裝的供應商舉辦「GP 政策說明會」，會中綠色供應鏈管理系統、國際綠色環保法規的介紹與因應、歐盟 2009/251/EC 富馬酸二甲酯 (DMF)⁷² 禁用指令因應措施等項目加以說明，並邀請供應廠商在會中共同宣示綠色生產。」或是

⁷⁰ 第三類環境宣告的驗證工作包含 1.產品生命週期盤查數據查證，2.產品類別規則 (Product Category Rule) 之擬定及 3.產品環境宣告之製作與確認。參見〈產品環保性驗證服務〉，《環境與發展基金會》。取自 <http://pec.edf.org.tw/>。

⁷¹ 參見友達光電股份有限公司 (2010)《2009 友達光電企業社會責任報告書》。取自 <http://www.auo.com/?sn=515&lang=zh-TW&n=6> (2010/10/25 瀏覽)。

⁷² 歐盟第 2009/251/EC 號歐洲委員會決議由於若干歐盟成員國 (包括法國、波蘭、芬蘭、瑞典及英國) 出售的家具和鞋履，根據臨床試驗，化學品「富馬酸二甲酯」會引發人體健康危害，是一種生物殺滅劑，能防止皮革產品在潮濕氣候中發霉，富馬酸二甲酯會揮發，滲透到產品內，防止產品發霉，但也會通過衣服滲透到使用者的皮膚上，引起皮膚接觸型皮炎、發癢、刺激、發紅和灼傷。歐盟決議自 2009 年 5 月 1 日起，不得在市場推出含有富馬酸二甲酯的產品，含有富馬酸二甲酯的產品是指附有富馬酸二甲酯的產品或產品零件，以該產品或產品零件重量計，富馬酸二甲酯的濃度不可以高於每公斤 0.1 毫克 (參見〈歐盟頒布富馬酸二甲酯緊急禁令〉 (2009/04/03)，《香港貿發局》。取自

<http://www.hktdc.com/info/vp/a/gmt/tc/1/5/1/1X00QW39/%E6%AD%90%E7%9B%9F%E9%A0%92%E5%B8%83%E5%AF%8C%E9%A6%AC%E9%85%B8%E4%BA%8C%E7%94%B2%E9%85%AF%E7%B7%8A%E6%80%A5%E7%A6%81%E4%BB%A4.htm>)。雖然電子電機產品不在「富馬酸二甲酯」化學物質禁令中判斷的產品 (皮革、家具等) 內容中，但 TFT-LCD 製造廠綠色事務單位會因為掌握全盤國際趨勢，與在綠色事務上與其他製造廠競爭，將所有可能的化學物質禁止規定納入規範要求，並第一時間公告與調查供應商。

執行國際環保規範與客戶都還未具體要求的「產品生命週期評估技術」，並爭取第三公正單位的驗證。例如，製造廠主導產品碳足跡專案的工程師指出：

我們 32 吋環保節能液晶電視機通過國際驗證單位 SGS「PAS2050:2008 產品碳足跡」驗證.....證明為全台灣第一家通過碳足跡認證標準的產品....這個專案用「搖籃到墳墓」的生命週期計算方式，包括原料、製造、配送、消費者使用、棄置及回收各階段碳排放量，全都納入運算.....消費者就能更清楚知道自己使用的電子產品對環境衝擊到底有多少。

到了 2010 年，部分 TFT-LCD 製造廠相同又再發展新的組織變革，經由訪談製造廠資料發現，TFT-LCD 製造廠為了執行產品生命週期評估，與後續被認為是趨勢的「碳足跡」計畫，又在「環保工安部門」切分出「永續發展」的組織單元，負責製造廠內溫室氣體盤查的數據，以及籌畫「企業社會責任報告書」，其中某 TFT-LCD 製造廠，不僅「環保工安部門」進行組織切割與人力的增加，「綠色事務部門」也由 2006 年的 8 位工程師，增加到 2010 年的 14 位工程師，並且綠色產品單位也切割出兩部分職責，分別是既有的「綠色產品管理」，以及新興的「產品碳足跡推行技術」團隊。在這個階段 TFT-LCD 製造廠之間已經對任何與綠色事務有關的績效執行「相互競爭」，企圖爭取公司的綠色企業形象，例如，其一製造廠資深工程師強調該所屬的製造廠是台灣「第一間通過國際碳足跡認證標準」的產品；另外製造廠的工程師也強調該公司是「首先開始進行標的產品生命週期評估技術」，與第一位取得外部驗證的公司。

第二節 重要的生產網絡外部行動者

綜合以上從國際環保指令/規範的說明，到轉變為品牌公司的環保「禁限用物質要求」，接著進入 GVC 內部權力不對稱的「制度性治理」，包含「產品檢證」與「有害物質管理系統的條款控制」的討論，再談到 TFT-LCD 製造廠與零組件廠商主體的順從、妥協、協商，到供應鏈的摩擦與偏差，以及「在地生產網絡」的時空轉變。再在本章第一節針對 TFT-LCD 製造廠內部組織的動態變化做一整理，本節主要討論在以上提及的過程當中，在台灣的 TFT-LCD 產業生產網絡下重要的外部行動者，其在台灣 TFT-LCD 產業經過國際環保指令/規範的動態過程中支撐/輔助或是說扮演一定角色。下面就經驗資料說

明在地外部行動者（包含國家角色）的產生與角色。

（一）檢測機構（inspection and testing companies）

首先，本文說明檢測機構在台灣既存的角色與功能，各個檢測機構發展的緣由與時機不相同，但追溯「檢測機構」的緣由是早期 19 世紀為替歐洲的「糧食貿易商」需求的農產品進行檢驗，並隨著農產品檢驗業務在全球的不斷增長，到了 20 世紀中期，檢驗、測試和驗證服務含蓋工業、礦產、石化等產業⁷³。而「檢測機構」在台灣的發展自 1950 年即開始，從 1949 年政府遷台「美援」計畫開始，當時進口的大宗物資，例如小麥、黃豆、棉花等需要透過檢測機構的檢驗，隨著台灣的經濟成長的過程，「檢測機構」扮演著一定的角色，協助廠商順利拓展外銷及提升品質。1960 年代台灣經濟發展朝向拓展外銷紡織成衣工業，與其他勞力密集消費品，「檢測機構」此時配合外商採購，提供「消費產品」的檢驗服務。1970 年代則是隨著台灣原料進口大幅增加，檢測機構進行「礦產」及「化學」檢驗，並且由於此時台灣的消費電子產品開始進入外銷市場，檢測機構也同時代理「已開發國家」的標準認證，並提供業界進行驗證。到了 1980 年代後配合台灣經濟發展的趨勢，台灣出口產品品質升級與國際化需要，檢測公司更進一步擴大提供專業測試和技術服務，並推行 ISO 9000 國際品質認證、提供產業品質訓練與引進歐盟的 CE 標誌與有關的驗證服務，例如，環境管理系統標準（ISO 14001）、職業安全衛生管理系統（OHSAS 18001）、食品危害分析重要管制點（HACCP）等相關教育訓練的驗證服務。2000 年代「檢測機構」的測試涵蓋綜合化學、超微量工業安全衛生、食品、環保、雜貨、紡織、玩具、可靠度、電磁相容、安規、建材、鋼鐵、高分子、非破壞性測試、石化、生命科學等。也就是「檢測機構」隨著台灣經濟發展各個不同的階段扮演檢驗、鑑定、測試和驗證的角色，「鑲嵌」在台灣的產業發展需求中，本研究所提及的「產品檢證」是在 2003 年起，為因應歐盟環保指令所新興的檢測業務，但「檢測機構」在 1950 年代開始，即與既有台灣經濟發展的軌跡密切相關。

「台灣 TFT-LCD 產業」產業供應鏈當中的 TFT-應用端廠商做為首先必須因應歐盟環保指令/規範的行動者，透過 GCC 傳遞到 TFT-LCD 製造廠，TFT-LCD 製造廠又進一步傳遞到二階與三階零組件供應商，和原材料的供應商，其中有一個「關鍵要素/物證」

⁷³ 源自檢測公司訪談內部公司發展資料。

是「產品檢證」所要提供的均勻材質的第三方檢測報告書，品牌廠商藉此確保供應鏈（supply chain）內的零組件與部件等都符合標準的要求。而 TFT-產業產品內本身是多重複雜的組件、附件、零組件、元件、材料，與副材料和包裝材料，RoHS 指令條文內針對產品承諾（compliance）的定義，說明需要在「均勻材質」標準下（at homogeneous material level）進行檢測，其中，歐盟委員會說明「均勻材質」指的是不能用機械拆分方式分解成幾種材料的材料⁷⁴，這同樣是品牌客戶採取的解釋，由此來規範產品檢證，例如，某製造廠依循客戶（SONY、HP、ASUS 等）的要求訂定檢測相關的要求事項，內容包含「塑膠材以及塑料類的包裝材在測鎘與鉛之檢測報告中，必須記載預處理方法（Pre-conditioning method）；關於鎘的檢測方法，不可使用 EN71-3:1994、ASTM F963-96a、ISO8124-3 溶出法；關於鉛的檢驗方法，不可使用 EN1122、EN71-3:1994、ASTM F963-96a 以及 ISO 8124-3 溶出法，並且要求檢測報告書要說明檢測方法（填寫檢測方法或公認方法），並需要具備檢測人姓名、負責人姓名、分析機構名稱與檢測日期，在檢測結果的要求上；若檢測結果為 N.D.（not detectable），則必要填寫儀器偵測極限值，並要說明檢測流程圖（Measurement Flowchart）。」

「台灣TFT-LCD產業」生產性行動者為了符合品牌廠商規範，同時也是品牌公司的「制度性治理」要求下**供應商承諾的附帶條件**，故整體「生產製造商」都必須將產品樣本送去「第三方檢測機構」⁷⁵ 進行重金屬、有機物的化學檢測，取得檢測報告，以做為「不使用含有害物質」承諾的佐證。這樣的需求，使得既有在台灣檢測機構快速成長與擴張，同時，品牌公司與TFT-LCD製造廠都於「環保規格技術規範與標準」內建議供應商在幾間經過品牌公司與TFT-LCD製造廠認可的實驗室，包含立德國際商品試驗有限公司（BV）、財團法人台灣電子檢驗中心（ETC）、台灣檢驗科技股份有限公司（SGS）、宜特科技股份有限公司（IST）、全國公證檢驗股份有限公司（ITS）、財團法人工業技術研究院（ITRI）、台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司（TUV）或是其他通過ISO 17025⁷⁶ 國際標準驗證的檢測機構，形成新型態的檢測經濟。

⁷⁴ 機械拆分指的是運用機械手段進行有效的劃分和獲取檢測單元的過程，包括旋開、切割、刮削、擠壓和研磨等。

⁷⁵ 第三方檢測機構指的是兩個相互關連的主體之外的某個客體，第三方可以和關連的主體有關係，也可以是獨立於主體之外，是處於買賣利益之外的第三方單位，透過公正與專業的非當事人身份，根據有關規範、標準與合約所進行的商品檢驗活動。

⁷⁶ ISO 17025 指的是測試或校正（包括抽樣）實驗室的能力一般要求，包括使用標準方法、非標

某個重要的檢驗企業，內部supervisor提到：

我 2003 年進到檢測公司，當初在綠色檢測.....主要是 SONY 事件他的 PS 輸到荷蘭之後被退貨並判罰，以往對有害物質並沒有那麼重視，2002 年底通過 RoHS 後才意識到重要性...針對 Green 機構的要求，有害物質的掌控、產品廢棄物回收的處置、再生能源的利用，這是目前大廠在執行的，並持續再發酵...永續發展這個 Team 會越來越大.....實驗室的成長是商業機密.....目前化學實驗室大約有 200 人，但並非全部執行 RoHS 檢測，還有其他化學實驗，而 2003 年實驗室的人員是 50 人.....。

再者，藉由以上建議的台灣地區「第三方實驗室」在服務類別為電子電機產業的項目中說明，可以推論**檢測機構與台灣電子電機產業因應國際環保指令/規範互相配合與緊密的關係**，例如以上品牌客戶建議的檢測集團提到：「電機電子產品的生產商，進口商或零售商，領域快節奏的革新步伐和技術集中，加上市場的全球化及進入市場時間要求上的日益縮短，都是非常苛刻的挑戰。同時，來自市場對提高產品可靠性和性能的強烈要求及時時變化的法令規章也增加了更多的壓力……檢驗集團，能幫助您通過範圍廣泛的測試，驗貨，認證及符合性協助服務應對這些挑戰，這一切都有我們的全球實驗室網絡支援……將產品被召回、被投訴的可能性降到最低，達到您的市場目標。」另外，數間重要的檢測機構的官方網站首頁都即時放著 REACH 檢測服務的說明、REACH 與 RoHS 活動訊息，或是 RoHS/REACH 化學分析說明，以及稱為產品與環境分析和綠色解決方案。也有實驗室提到：「綠色產品測試實驗室是由於 RoHS 指令引發產業需求而產生的，實驗室主要提供電機電子零件、材料符合 RoHS、REACH、ELV、PFOS、PFOA、PAH、PoHS、DMF 與 VOCs 等環保指令或要求之化學檢測分析服務。」

檢測機構做為外部行動者的重要角色，同時可以從「檢測機構」在品牌客戶與 TFT-LCD 製造廠綠色事務部門搜尋或稱掌握國際環保規範趨勢的前後時間推出「相應規範物質檢測服務」的例證中發覺，例如，歐盟禁止使用富馬酸二甲酯（Dimethyl

準方法與實驗室自行開發的方法所執行之測試與校正。實驗室的消費者、法規主管機關及認證機構可應用 ISO 17025 來確定或承認實驗室之能力，並促進國際間認證體系相互認可。依「全國認證基金會」對各領域之共同要求，藉由對校正或測試實驗室的評鑑認證，可使實驗室符合國際標準、品質與技術提升（參見 ETC Inc.（2007）〈ISO 17025 實驗室管理系統〉，《財團法人台灣電子檢驗中心》。取自 <http://www.etc.org.tw/cubekm/front/bin/ptlist.phtml?Category=215>）。

Fumarate) 規範於 2009 年 3 月 17 日後進入市場的產品與內部組件不得在每千克中超過 0.1 毫克 (0.1mg/kg)，而品牌公司，例如 SONY 已在 SS-00259 第 9 版中規定 2010 年 3 月 1 日起提供給 SONY 公司的產品必需要符合這項規範，TFT-LCD 製造廠同時於 2009 年底新增富馬酸二甲酯要求，檢測機構同時具有檢測能力在 2009 年~2010 年初之間提供富馬酸二甲酯測試服務。再以 2008 年迄今品牌客戶與 TFT-LCD 製造廠皆十分關注的 REACH 指令規定成品的 SVHC 來看，某檢測公司 2010 年 12 月的「SVHC 高關注物質各類套裝成品測試服務」⁷⁷ 說明中清楚地將 2008 年 10 月 28 日歐洲委員會公告 SVHC 候選清單 1~15 項、歐洲化學總署 (ECHA) 於 2008 年 10 月 9 日刪除的原訂第 16 項 (但多數大廠仍要求測試該物質)、2009 年 12 月 07 日通過 SVHC 候選清單的第 17~30 項 (於 2010 年 1 月 13 日正式列入候選清單)、2010 年 3 月 31 日正式列入候選清單的第 31 項、2010 年 6 月 18 日公告的候選清單第 32~39 項以及 2010 年 12 月 03 日正式進入候選清單的第 40~47 項全部列於套裝測試服務中，並提供各項候選清單組合的測試優惠，也正說明了**檢測機構協助製造廠通過國際大廠要求的「產品檢證」**，在檢測服務上同步推出檢測產品的服務，並且跟著國際環保指令/規範的脈動，這也同時是客户「產品檢證」的趨勢，與檢測機構的扮演重要角色的部分。另外，還有「檢測儀器」的貿易公司也在領導公司的「系統的控制」要求製造廠商必須在製造流程的進料檢驗與出貨檢驗中進行檢測的過程中成長，TFT-LCD 產業幾乎都在 2003 年到 2008 年間購入檢測儀器。

(二) 驗證機構 (certification and verification companies)

台灣 TFT-LCD 產業經過品牌客戶要求「制度性治理」之後，到 2006 年左右，也即是 TFT-LCD 製造廠綠色事務組織快速發展的階段，驗證機構在此階段進到電子電機產業因應國際環保指令/規範的「新興外部生產者網絡」，扮演相當程度的角色。台灣經濟發展下的驗證機構與檢測機構的緣由是類似的，台灣許多的檢測公司是首先由檢測業務開始，並在 1980 年代全球經濟發展後進入到「驗證」業務體系，「檢測」與「驗證」多在同一集團的不同事業單位運作，其中與 ISO 標準有絕對的關係。但也有驗證機構是由於專精於某一項專業，且作為全球網絡的組織會員，而獲得進入驗證的權力與能力，例如，「環境發展基金會」主要是由於其過去在環境工程領域的發展，進一步由第一、二類驗

⁷⁷ 「SVHC 高關注物質各類套裝成品測試服務」資料取自訪談檢測機構內部測試報價討論文件。

證，進到全球組織的第三類環境宣告驗證機構的身份，也在歐盟環保指令進入台灣生產網絡後扮演一定的角色。

2005 年國際電工技術委員會的國際電子零件認證制度⁷⁸（Quality Assessment System for Electronic Components；IECQ）建立標準：「電機電子元件及產品有害物質過程管理系統要求」（Electrical and electronic components and products hazardous substance process management system requirements；HSPM），編號 QC 080000（以下稱 IECQ QC 080000）。依照 IECQ QC 080000 第二版⁷⁹ 內容提到此規範與要求是基於相信除非有效地整合「管理的紀律」，否則「無有害物質的產品及製程」的目標是無法達成的，而 QC 080000 將做為 ISO 9001:2000（品質管理系統－要求）的品質管理系統架構一致的補充文件，目的是使「管理及過程更完整、系統化以及透明」，以達到「無有害物質」的目標。QC 080000 規範採用 EIA/ECCB-954「電機電子元件及產品無有害物質規範及要求」做為指導綱要，以滿足「製造商」無有害物質以及「顧客的要求」，要求包含 RoHS 指令與 WEEE 指令。

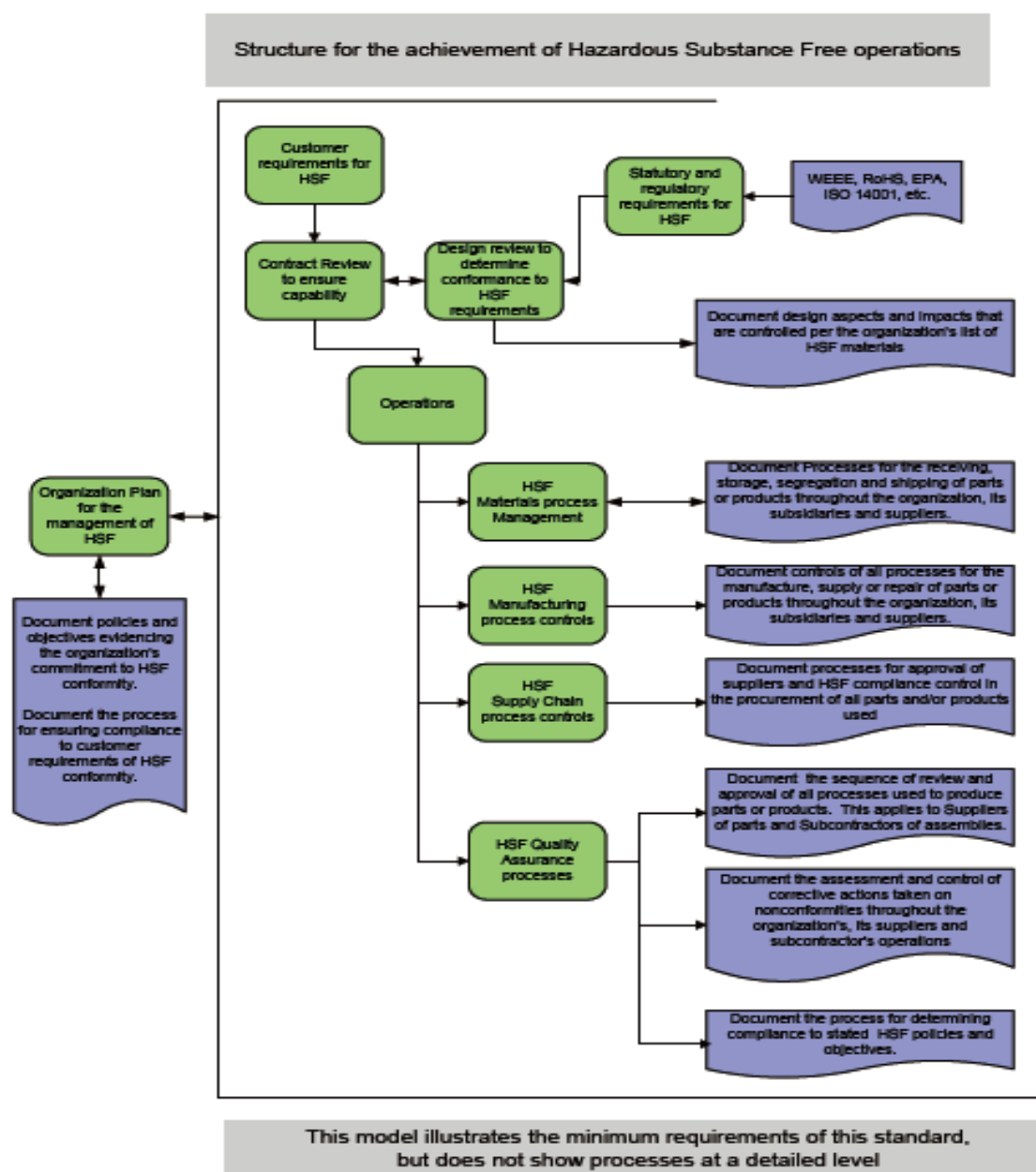
國際環保指令/規範轉化為品牌廠商的「環保規格技術規範與標準」架構下「制度性的治理」，其中「系統的條款控制」以領導公司要求供應商回覆的「自我評估表」與「稽核制度」完成，沒有經過「第三方驗證單位」的介入，但「系統的控制」治理的要求項目涵蓋整體製造廠全部的作業流程，這與 IECQ QC080000 要求電機電子元件的生產商及使用者必須詳細地界定及理解用於鑑別、管制、量化及報告電機電子元件中或其中要素的有害物質含量的過程，以讓所有相關者確信產品的有害物質含有狀態的目標一致，例如，IECQ QC080000 架構無有害物質流程，包含客戶環保規格合約審查的能力、作業過程中 HSF 物料過程管理、HSF 製作過程的管制、HSF 供應鏈過程的管理、HSF 品質保證的過程等，皆與品牌客戶在供應商的自我評估表內重視的項目雷同，**IECQ QC080000 可以被認為是透過標準化與驗證的過程，讓品牌客戶在「系統性控制」上達到多一方驗證的保證。**另外，IECQ QC080000 與過去製造廠在 1990 年代開始陸續導入的系列國際品質管理與品質保證標準（ISO9000 系列）與環境管理標準（ISO14000 系

⁷⁸ 鍾美華、呂穎彬（2009）認為 IEC 是世界專業的國際標準化機構，負責電工、電子的國際標準化工作，在國際電機電子領域的國際貿易扮演重要的角色。

⁷⁹ 參見 IECQ Publications. 取自 <http://www.iecq.org/about/publications.htm>（2010/08/22 瀏覽）。引用內容由本研究翻譯。

列)有相同管理概念上的意義，被認為是製造廠在管理方面可以應用於作為合約性的要求的國際標準驗證，故製造廠依循過去經驗對於 IECQ QC 080000 採取期待的態度並希望獲得第三方驗證單位的認可，用以進一步佐證製造廠因應無有害物質系統管理的能力。同時，也有少部分的品牌客戶強制要求 TFT-LCD 製造廠取得「電機電子元件及產品有害物質過程管理系統」驗證，大部分的領導公司則是在供應商的系統自我評估表中增加要求供應商通過 IECQ QC 080000 的評分項目，但並不是必要符合的規定⁸⁰。是故驗證機構在這樣的趨勢下進入成為一「外部生產網絡行動者」。

圖 5-1. IECQ QC080000 達成不含有害物質（HSF）運作的架構

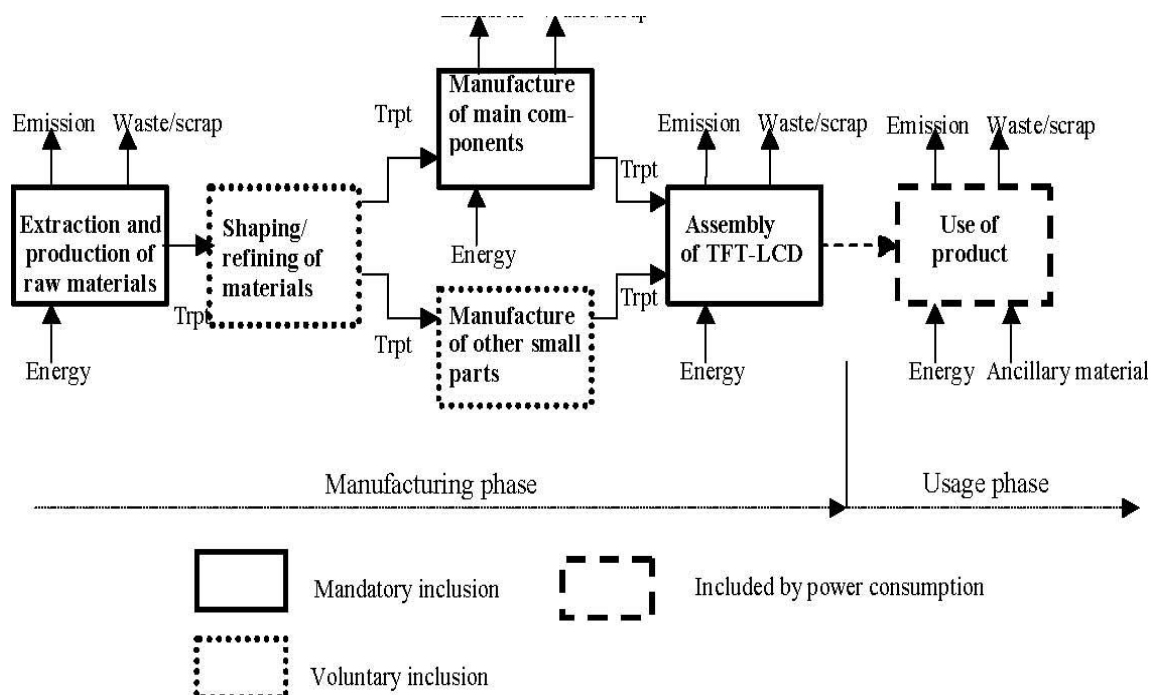


⁸⁰ TFT-LCD 製造廠經驗與說明取自本研究各製造廠的訪談資料整理。

台灣 2010 年後主要的 TFT-LCD 製造廠幾乎都於 2007 年～2008 年之間完成台灣地區與跨界生產的中國地區海外廠區全部的 IECQ QC080000 稽核驗證，並分別註明於各自的企業社會責任報告書內。另外，截至 2009 年 9 月 IECQ 內的統計台灣取得驗證的廠商共計 114 間，涵蓋 TFT-LCD 應用端公司、關鍵零組件廠商等，但就普遍性來說，很少通過驗證的中小企業。提供驗證的機構包含英國標準協會集團台灣分部 (BSI)、台灣檢驗科技股份有限公司驗證部門 (SGS)、挪威商立恩威驗證公司台灣分部 (DNV)、台灣衛理國際品保驗證股份有限公司 (Bureau Veritas Certification；原 BVQi) 等等。

除了上述的 IECQ QC080000 系統，到了 TFT-LCD 製造廠在綠色事務與企業形象競爭的階段 (2008 年～迄今)，TFT-LCD 製造廠經過「國家支持的顧問體系」引導、「廠商內部能力」以及「橫向製造廠的競爭」動態過程下，為了呈獻綠色產品事務的能力，也紛紛尋求「標的產品」LCA 分析能力的驗證。國際標準組織有「環境標誌與宣告-第三類環境宣告原則與程序」(ISO 14025:2006) 的國際標準，其是依據「環境管理系統」(ISO 14040) 系列生命週期評估標準進而擬定「第三類環境宣告」(Environmental Labels and Declarations；EPD) (以下稱 EPD) 的程序，EPD 是指定量化的環境生命週期 (LC) 產品資訊、包含供應商提供資訊，依據獨立性確認並經過關鍵性審查的系統化數據，由一組參數類別方式呈現，而其中「量化的產品生命週期資訊」強調完整詳細地呈現產品的「重大環境考量面」的衝擊程度，這與台灣的顧問團隊領導的 LCA 分析能力以及 ErP 指令附錄的一般生態化設計準則一致，並需要另外再加上擬定「產品類別規則」(Product-Category Rules；PCR) (以下稱 PCR) 的程序要求，PCR 為針對不同類別的產品訂定各種驗證的規範，例如材料與化學物質之清單、功能單元、系統界限、不同界線的設定原則等等，也就是更嚴格的定義不同產品生命週期的計算、分析與需要的項目，故 TFT-LCD 製造廠都願意再進一步理解 PCR 後爭取 EPD 驗證。現階段國際第三類環境宣告網路組織為「GEDNET」，共有 9 會員組織，包含日本、韓國、瑞典、挪威、丹麥、德國、中國、澳洲與台灣，台灣地區的唯一驗證機構是「台灣環境與發展基金會」。2008 年～2009 年間台灣主要的 3 個 TFT-LCD 製造大廠都陸續通過 EPD 的驗證，目前自 2007 年實施可以驗證迄今，台灣地區總共有 8 間廠商獲得 EPD 驗證，都是屬於電子電機產業。

圖 5-2. 供使用於準備 TFT-LCD 模組單元之產品環境宣告（EPD）的主要產品系統界線



資料來源：The Swedish Environmental Management Council（2005）⁸¹

除了上述的產品驗證之外，TFT-LCD 製造廠在綠色事務與企業形象競爭的階段仍持續發展中，其中與環境資訊揭露有關的「企業社會責任報告書」（Corporate Social Responsibility Report）也同時擁有獨立查證的機構，例如某製造廠於 2007 年透過驗證機構查證「全球永續發展報告書」（Global Reporting Initiative's Sustainability Reporting Guidelines；GRI）的等級。另外，2009 年後期在產業內新興的「碳足跡」（Carbon Footprint）議題，也已經有 TFT-LCD 製造廠通過英國標準協會的公開可用的標準（Publicly Available Specification；PAS）⁸² 編號 BSI PAS 2050:2008 進行驗證。TFT-LCD 積極在綠色事務上競爭，促使驗證機構在外部行動者中佔有一定的角色。

（三）國家角色

⁸¹ 資料來源：The Swedish Environmental Management Council（2005）. product - category rules TFT-LCD module. the Swedish Environmental Management Council.

⁸² PAS 是在成為國家或國際標準之前的「暫行性」，或稱試驗性的標準，通常三年後會再審查以確認下一個三年是否該重新修訂為國家標準或撤銷（黃英傑，2009 年 07 月 20 日）。也就是說，TFT-LCD 製造廠十分積極地在進行各項綠色事務驗證，乃至國際標準還未正式公告前就已經先行尋找其他較寬限條文的驗證。碳足跡有關的國際標準，包含 ISO 14067-1（Quantification）與 ISO 14067-2（Communication）被認為與預估要在 2011 年才有機會正式成為國際標準（黃英傑，2009 年 07 月 20 日）（資料來源：黃英傑（2009/07/20）〈電子業碳足跡推動程序〉，《工研院能環所》。）

台灣政府為了協助台灣電子電機產業因應「歐盟環保指令」進入，經濟部工業局在 2004 年的永續產業發展與推廣計畫「提供資源」與「推動產業永續政策」，希望建立產業綠色供應鏈運作機制，並由當時的工研院環安中心結合材料所與電子所提供專業的技術與資訊。經濟部技術處也於 2004 年，為深入了解國內廠商對 WEEE、RoHS 環保指令之實際情況，進行先期研究，同時透過先期研究的結論在 2004 年年底著手規劃「寰淨計畫」(G 計畫)⁸³，「寰淨計畫」規劃重點選定受影響層面最廣泛的資訊電子業做為先導產業，並結合法人機構、檢測驗證機構、資訊服務等相關單位及業者共同推動，包括「輔導建置綠色供應鏈資訊管理示範系統」、「建立綠色產品及管理系統認證、驗證標準及體系」及「綠色材料與元件驗證資料庫」等三項重要工作，政府希望針對企業供應鏈面較弱的環節，透過國家的力量予以補強⁸⁴。

接著，經濟部在 2005 年即由經濟部部長擔任召集人，工業局局長擔任執行秘書，成立「歐盟環保指令對策小組」，底下設「策略規劃組」、「產業輔導組」、「國際合作組」、「技術開發組」及「標準檢驗組」，分別由經濟部工業局進行產業輔導與培訓、國際貿易局負責蒐集歐盟的情資、標準檢驗局推動國家標準與檢測技術、中小企業處輔導台灣中小企業建置綠色供應鏈體系（經濟部工業局，2005 年 05 月 31 日）⁸⁵。經濟部認為「歐盟環保指令」對台灣產業供應鏈將產生重大影響，故經濟部在 2005 年 05 月 23 日正式成立「RoHS 服務團」，「RoHS 服務團」的成員包括 1.國家經濟部部門：標準檢驗局、國際貿易局、中小企業處、技術處及工業局等；2. 公會代表：中華民國全國工業總會、台灣區電機電子工業同業公會等；3.品牌公司與台灣製造大廠⁸⁶，「RoHS 服務團」將品牌公司與台灣的製造大廠認定做為台灣的「中心廠」；4.輔導單位：工業技術研究院環安中心、中衛發展中心、台灣產業服務基金會等。國家透過「經濟部 RoHS 服務團」，

⁸³ 經濟部技術處一直持續推動「供應鏈電子化」的深化及擴散的工作，從 1999 年起，經濟部技術處以業界科專「示範性資訊應用開發計畫」機制，推動了 ABCDE 一系列的電子化計畫，協助資訊電子業者建置採購、金流、物流及協同設計等電子化系統，並解決產業共通之資訊交換標準，G 計畫，則是建立在 ABCDE 計畫既有的基礎上，協助業者進行綠色供應鏈整合，加強台灣綠色電子產品及元件之綠色競爭力（資料來源：經濟部技術處（2005），技術尖兵第 138 期）

⁸⁴ 參見李娟萍（2005/10/03）〈《綠色革命》打造一條綠色供應鏈〉，《經濟日報》。取自 http://petersyt.blogspot.com/2005/10/blog-post_03.html。

⁸⁵ 資料來源：經濟部工業局（2005/05/31）〈RoHS 指令產業因應策略〉。取自訪談時的內部學習簡報檔案。

⁸⁶ 廠商包含新力股份有限公司（Sony）、惠普全球科技股份有限公司（HP）、西門子股份有限公司的國際採購辦公室（IPO），以及華碩電腦股份有限公司（ASUS）、宏碁股份有限公司（Acer）、明基電通股份有限公司（BENQ）、廣達電腦股份有限公司（Quanta）等廠商

期望利用中心廠搭配衛星廠之供應鏈體系模式，結合政府、國際採購辦公室、中心廠，以及顧問輔導單位的集體力量，由線到面提升台灣產業做為國際品牌公司的綠色供應鏈體系伙伴的能力（工業局永續發展組，2007 年 02 月 12 日）⁸⁷。

在國際環保規格進入台灣生產網絡時，國家的輔導方式為透過工業局調查，視廠商需求進行服務，輔導內容涵蓋盤查、宣導、訓練、檢測、進廠協助系統建立及製程改善、推廣等。工業局稱針對輸歐產值前 60 大之電機電子相關大廠進行優先調查，了解廠商是否有輔導的需求，並調查其供應商符合 RoHS 指令之現況，若有需求者即安排輔導團隊進入協助廠商進行作業規劃。2005 年～2007 年間「RoHS 服務團」持續運作，經濟部工業局 2007 年 2 月 12 日⁸⁸發出新聞稿指出其已經輔導超過 5,000 家廠商，並與行政院金管會合作，進行資訊、電機電子產業之上市上櫃公司進行 RoHS 指令符合度查核，依 2004 年出口統計資料，輔導廠商出口值佔全部之 90.12%；依 2005 年出口統計資料，已輔導廠商出口值佔全部之 90.82%；依 2006 年出口統計資料，已輔導廠商出口值佔全部之 91.58%，為達成輸歐出口值 90%以上廠商可符合 RoHS 指令之計畫目標。經濟部工業局（2007 年 2 月 12 日）⁸⁹認為「RoHS 服務團」積極介入廠商輔導後，輸歐的大廠及所有資訊、電機電子產業的上市、上櫃、興櫃與公開發行公司皆已建置完成綠色供應鏈，產品亦已順利轉換完成可符合指令要求，而中小企業也因為下游大客戶的要求，完成相關的準備工作，而自從 95 年 7 月 1 日 RoHS 指令生效後，台灣尚未有任何廠商在歐盟被處罰的案例傳回，政府的輔導工作，可說是成功的。

2004 年年底經濟部技術處著手規劃的「寰淨計畫」（G 計畫）也於 2005 年～2008 年持續進行，三項工作逐步地推動，其中 1.「建構資訊電子產業綠色供應鏈電子化體系解決方案」以系統中心廠為主，整合 IT 系統進行「綠色產品製程」之作業流程改善，並配合系統廠對供應商之綠色生產輔導機制，輔導中小型零組件供應商成為綠色零組件供應商，以建構完整產業供應鏈電子化體系的綠色解決方案，參與的台灣資訊電子大廠包含神達電腦、大眾電腦、智邦科技等；2.「建置資訊電子產品第三者驗證制度之行業標準」的工作在建置「資訊電子產業」的第三者驗證體系，就台灣電子電機產業研擬建

⁸⁷資料來源：工業局永續發展組（2007/02/12）〈「經濟部 RoHS 服務團」順利輔導廠商通過歐盟「電機電子產品限用有害物質(RoHS)指令」考驗〉，《經濟部工業局》。

⁸⁸資料來源同上。

⁸⁹資料來源同上。

立符合產業需求之綠色產品管理系統（Green Product Management System；GPMS），以及綠色零組件（Green Component；GC）標準草案，並建置驗證單位的驗證資訊平台，這個計畫主要由 SGS 執行；3.「建置綠色材料與元件驗證資訊平台」此項工作由台灣區電機電子工業同業公會（TEEMA）與財團法人台灣電子檢驗中心（ETC）共同提案，結合經濟部標準檢驗局（BSMI）、美商優力安全認證公司（UL）、及全國認證基金會（TAF）等單位，規劃建置一個綠色電機電子零件材料驗證資訊平台，此平台將與驗證單位資訊相互連接，提供經供應商同意之零組件驗證資訊，採購者可經由此平台得知符合歐盟 RoHS 規範之零組件廠商，以增加國內綠色零組件供應商的商機（經濟部技術處，2006 年 6 月）⁹⁰。

經濟部技術處（2008）提到「寰淨計畫」成果包含完成 GPMS 與 GC 兩項標準，並由電電公會於 2006 年 4 月公告為電機電子的「行業標準」，GPMS 的特色被認為是簡明扼要，並符合台灣的產業特性，它與 IECQ QC080000 的差異在於 IECQ QC080000 必須架構在原本的 ISO 9001 系統，而由於台灣多為中小企業，部分未導入 ISO 9001 系統，故 GPMS 不以 ISO 9001 為要件，可以幫助中小企業縮短驗證時間，並且驗證的費用也只需要 IECQ QC080000 的 60%~70% 左右，另外，GC 的驗證標準，對廠商製造的電機電子零組件比照國際電工委員會的拆解與檢測方法，驗證有害物質，其特色是搭配工廠檢查與可以系統性的做產品檢測，而不需要重複送測（曾建榮，2008）⁹¹。再者「寰淨計畫」成果還包含建立了驗證資訊平台，也就是一個讓所有驗證合格的產品、零組件與原材料都登陸到一個公共的資訊平台，成為綠色元件資料庫，以利國內外大廠與買主查詢，綠色元件資料庫初期規劃收集 50,000 萬筆國內綠色元件資料，截至 2008 年 12 月底的資料已經登陸 63,189 筆，電電公會預計持續推廣擴充，並納入大陸台商與大中華商圈的資料（曾建榮，2008）⁹²。

在國家主導協助廠商因應國際環保指令/規範的重大政策項目，包含「RoHS 服務團」與「寰淨計畫」的說明後，目前「RoHS 服務團」在 2007 年已經結束、「寰淨計畫」部分持續進行。而 2007 年~迄今「經濟部工業局」、「經濟部中小企業處」分別有清潔生

⁹⁰ 資料來源：經濟部技術處（2006/6），〈寰淨計畫說明〉。取自訪談內部簡報資料。

⁹¹ 資料來源：曾建榮（2008），〈綠色電機電子零件材料驗證資訊平台計畫-化危機為轉機 贏在綠色起跑點〉，《97 年度寰淨計畫成果彙編-產業綠色供應鏈電子化計畫》。

⁹² 資料來源：同上。

產、永續環境等專案計畫提供專業顧問公司每年投標取得永續發展的輔導工作，例如，2007 年到 2009 年間工業局的「因應國際環保標準與清潔生產輔導計畫」、「產業永續發展與因應國際環保標準輔導計畫」等等，並開始投入推動「產業因應 ErP 指令」相關輔導工作的政策，某重要的顧問機構提到，「工業局在 2007 年之後，因應 RoHS 指令與 WEEE 指令的投標計畫案都很難成功，已經轉為 EuP 指令相關的因應案子才得到政府的核可...雖然仍有廠商需要 RoHS 與 WEEE 相關的輔導……」。「環保署」則主要是在獲取環保標章資訊，以及配合貿易局收集歐盟回收法令。另外，除了中央政府之外，地方政府在台北縣經濟發展局也在企業因應 RoHS 指令與 WEEE 指令的過程中也在政策上提到國際環保指令的議題，並推動「清潔生產計畫」，計畫包含建立清潔生產技術指導和服務體系、加速採行清潔生產企業之各項行政作業流程、開展清潔生產審核引導企業實施清潔生產，並期望將清潔生產納入環境影響評估項目，以及將清潔生產審核納入污染排放許可證的發放審核程序等等，推動組織包含台灣大學慶齡工業研究中心、台北縣政府清潔生產推動委員會與台北縣清潔生產基金會結合而成的台北縣清潔生產中心，並且納入其他的相關顧問單位與學術機構（台北縣政府，2008）⁹³，而在 TFT-LCD 產業相對較密集的桃園、中壢、新竹、苗栗、台中、台南的地方政府則沒有具體產業因應國際環保指令的政策，但仍都有例行的清潔生產計畫，例如，工廠清潔生產技術（含污染預防）、污染防治技術（含流程最適化、操作最佳化）、功能評估及環保法規諮詢等輔導。

表 5-1. 經濟部各局處因應歐盟環保指令分工規劃表

因應策略	措施	主辦機關
成立對策小組 並設置產業服務團	1.部長擔任召集人邀集機關首長及公會理事長成立對策小組。	工業局
	2.專案計畫委外方式設置產業服務團。	工業局
訂定我國電機 電子產品環保 規範	1.蒐集各國相關規範。	標檢局
	2.彙集產業、學界及各政府機關意見。	標檢局
	3.研訂我國限用有害物質法規。	標檢局
歐盟市場進入 障礙之克服	1.歐盟與其會員國立法動態與趨勢分析資訊收集。	貿易局、 工業局
	2.訂立政府與產業界因應歐盟環保趨勢的策略與措施。	工業局 貿易局

⁹³ 資料來源：台北縣政府（2008），〈台北縣之環境與發展從清潔生產出發〉。取自台北縣政府經濟發展局 <http://www.economic.tpc.gov.tw/web/Home?command=display&page=flash>。

	3.推動台灣綠色產品形象活動。 4.協助與歐洲各國必要諮商之安排。	貿易局
綠色供應鏈核心技術之研發	1.協助產業界建立研發策略聯盟。 2.開發配合國內產業綠色供應鏈之資訊與管理工具。 3.研發新世代之環保材料、元件以及綠色設計產品。	技術處 技術處 技術處
綠色供應鏈體系之建置	1.輔導國內業界建立資訊與管理的運作平台及供應鏈。 2.以中衛體系的方式推動產業建立綠色供應鏈體系。 3.輔導產業環境化設計，減少進入歐盟市場障礙。 4.輔導中小企業技術提昇。 5.參與配合環保法規訂立之協商。	工業局 工業局 工業局 工業局 工業局
認驗/驗證體系之建立	1.收集國際檢測及驗證標準方法制定資訊。 2.評估及建立國內之綠色材料與元件驗證制度。 3.協助國內產業參與國際標準制定的技術協商。	標檢局 標檢局 標檢局
標準檢驗技術之發展	1.訂立國內之配合檢測標準方法。 2.開發限用物質之替代技術及快速檢測方法。 3.建立替代元件之可靠度驗證方法與技術。	標檢局 技術處 技術處
宣導與推廣	1.協助產業界建立相關之綠色供應鏈策略聯盟。 2.針對歐盟相關管制動態及對我國產業界之衝擊程度，提出因應策略，向產業公會提出報告。 3.積極對業界辦理相關宣導工作，如宣導片、網站、座談會等。	工業局 工業局 工業局

資料來源：黃孝信（2005）

以上資料的整理說明政府從 2004 年以來不斷地投入資金與執行重大的整合性計畫，並且 RoHS 服務團之後，也不間斷的投入專案計畫的資金來協助廠商因應國際環保指令/規範，充足地顯示國家在這個動態的過程中扮演重要的角色。

（四）顧問機構（consulting agency）

政府為因應國際環保指令/規範推動很多重大的政策，而其中「顧問機構」承接政

府的各项計畫對台灣電子電機產業，乃至限縮範圍的台灣 TFT-LCD 產業，在前述動態因應過程中扮演執行者政府專案的角色，如本文前述所提到「重要顧問機構」是做為驅動台灣 TFT-LCD 製造廠推動 LCA 技術等的重要外部行動者。顧問機構在台灣不是突然出現，由於歐盟環保指令在產業內影響的「跨領域」特性，顧問機構分別是過去在台灣產業發展中的環安、品管、材料發展的團隊。

2005 年～2007 年「RoHS 服務團」期間，其中的輔導單位，包含「工業技術研究院」、「中衛發展中心」與「台灣產業服務基金會」，就在廠商輔導和綠色供應鏈體系之建置，以及資訊宣導與推廣上做為主要的執行者，工作包含 1.輔導對象的確立：調查輸歐產值前 60 大企業之輔導需求 2. 實施方法：輔導團隊與確立需要輔導的廠訪談，透過初步評估其供應商之廠家數與代表性後，協助其建立綠色供應鏈體系 3. 輔導機制：顧問團隊因應各中心廠對國際環保指令/規範的了解與因應程度，設定不同的體系輔導模式，顧問團隊經由與廠商溝通後提出輔導規劃，若該中心廠已訂有綠色供應鏈管理辦法，例如華碩公司已有 Green ASUS 技術標準（S-AT2-001），則該顧問團隊將協助其供應商符合該規範；若中心廠尚未有相關管理機制，則該輔導團隊協助建立機制；4.發展輔導的表單與工具⁹⁴。到了 2007 年到 2009 年間，重要的顧問機構持續承辦工業局「因應國際環保標準與清潔生產輔導計畫」、「產業永續發展與因應國際環保標準輔導計畫」，輔導廠商因應歐盟 ErP 指令及環境資訊揭露要求，該顧問公司的 2009 年成果報告提到，「3 年間協助台灣共 490 家系統廠及零組件供應商完成「產品及零組件之生命週期盤查與評估」，並建立 18 家系統廠⁹⁵之產品生態特性說明書與 2 家系統廠的第三類產品環境宣告驗證。」而這間扮演重要角色的顧問團隊幾乎 100%的經費皆來自政府計畫。另外，經濟部中小企業處也持續推行政策，促使不同的顧問團隊投入輔導中小企業因應國際環保指令/規範的工作，例如，中部的財團法人顧問團隊提到，

2003 年以前，該顧問團隊的「產業管理輔導組」原本的業務是輔導廠商「品質管理系統」與「環境管理系統」，協助企業一方面取得 ISO9000 與 ISO14000 的證照，同時，也幫助某些具有環保意識的中小企業業主（大多是傳統製造業，並非電子電機產業）進行工廠製程的能資源減量或改善的前期研究，爾

⁹⁴ 顧問團隊的工作項目計畫取自該團隊訪談時所提供的內部文件。

⁹⁵ 例如，包含佳世達科技、微星科技、仁寶電腦、英業達、緯創資通、中華映管及光寶科技等等

後，由於 WEEE 與 RoHS 指令在台灣廠商內部供應鏈產生的效應出現後，2003 年顧問團隊陸續投入相關領域專業的顧問師執行業務，以及就環保規範研究與探討。

中部顧問團隊為了協助中小企業因應國際環保指令，由 2004 年的 4 人團隊增加至 2008 年的 10 人，並且承接經濟部中小企業處的「中小企業因應國際綠色供應鏈輔導」計畫，以及與其他顧問公司合作，或承接其他顧問公司的外包輔導計畫，總共佔該單位 80% 的收入來源，主要的工作為替廠商提供赴廠診斷、個廠輔導、體系輔導，以及人才培訓的相關業務，並且透過電子報、網站進行國際環保法規的宣導⁹⁶。而 2008 年之後，該顧問團隊也擴大為一個部門，區分為 3 個小組，分別服務不同的產業界需求。

（五）其他支持和相關組織：公會、學術單位、軟體技術公司

除了上述重要的政府角色、顧問機構體系、檢測機構、驗證機構之外，還有其他支持與相關的組織也在國際環保指令/規範進入台灣生產網絡之後扮演一定程度的角色。本文將經驗資料所得的其他支持與相關組織說明如以下，不單獨列點說明是由於其他支持與相關組織與「生產網絡」的關係相較國家、顧問公司、檢測/驗證機構而言，關係較不緊密，同時不是每一間 TFT-LCD 製造廠與零組件廠商都「必要需要」其他支持與相關組織。⁹⁷

公會由屬於同類型職業公司的資方或獨立執業所組成的職業性團體，其成立的目的在於保障雇主和有關產業的利益，例如，促進產業發展、爭取政府的優惠抵稅、產業跨界設廠，以及與產業因應有關國際規範（包含環保指令/規範、技術規定等等），在政府主導 RoHS 服務團時，即有多個公會代表參與，其中由**電子電機產業與工業最緊密的公會**一直持續主辦經濟部技術處的「**潔淨計畫**」，該公會提到，

協助電子電機相關產業因應歐盟環保指令，主要願景為建置綠色產品驗證資訊平台，以加速上下游供應鏈資訊流通效率、開創產業契機，打造台灣製造（Made in Taiwan）成為「綠色產品」的代名詞，另外，期望促進國際大廠及國內外買主採購台灣的綠色電子產品元件，期待將台灣電子電機產業面對

⁹⁶ 內容參考該顧問團隊提供的「中小企業因應國際綠色供應鏈輔導計畫」申請簡介資料。

⁹⁷ 並不是每一個 TFT-LCD 製造廠與零組件廠商都必要和其他支持和相關單位聯繫的結果是得自廠商訪談資料。TFT-LCD 產業生產性主體與外部行動者的關係將於下一節中說明。

的風險轉化為競爭優勢」。

在 RoHS 服務團之下，以及延續產業因應 RoHS 與 WEEE 指令相關的計畫案時，該公會認為（2008）⁹⁸RoHS 指令與 WEEE 指令的效應，使 SONY、DELL 等為首國際大廠帶動產品環保要求的管理行動，改變過去產品由安規與可靠度為主的產品規格，新增列產品環保規格。相較於日系廠商，台灣的產業以符合客戶要求做為管理的方向，但因為台灣電子電機產業多以代工設計和研發製造為主，在面對不同的品牌客戶要求，以及台灣缺乏相關法令規定的情況下，會發生中心廠與供應商之間管理的障礙，例如每個客戶要求不一致、測試報告、宣告文件繁多，格式也不相同，並且該公會認為台灣中心廠沒有依循產品類別定義材質，以及考量其實際可行性，同時製造廠由於擔心材質資訊外洩會造成機密文件外流而資訊不願公開，會對產品的提升與研發造成阻礙，故該公會在政府專案支持下建立「綠色電機電子零件材料驗證資訊平台」，期望透過資訊平台執行綠色電機電子零件材料驗證管理工作，以降低產業的綠色產品環境風險，以及幫助產業降低管理成本與增加競爭力。此外，該公會也是建立「符合產業需求之綠色產品管理系統」（GPMS），以及綠色零組件（GC）標準草案的一員。該公會執行相關產業因應的整合工作，也與其他檢測公司、驗證公司以及軟體技術公司相互合作。

2006 年該公會也注意 ErP 指令趨勢，相繼辦理一些說明會。2008 年開始，該公會持續延續政府的計畫案，也踏入生產網絡外部行動者在因應 ErP 指令上的趨勢，公會認為 ErP 指令將產品的設計概念往前推至「從搖籃到墳墓」的全面性思維，對台灣電機電子產業的衝擊大於 RoHS 與 WEEE 指令。該公會（電電公會，2010）⁹⁹提到幾項電子電機產業在因應 ErP 指令的趨勢與 LCA 遇到的問題，包含 1.由於複雜的供應鏈體系其所對應的零件/組件相當龐大，廠商須對其本身及上下游廠商就產品環境特性徹底盤查並提出「產品生態說明書」，是極為複雜及專業的工作，除需投入龐大的經費，更需專業人員之協助，單一廠商獨立為之並不容易。2.廠商需要證明其所提出的「產品生態說明書」是具有正確性和代表性，也具有困難。3.目前廠商進行供應商生命週期盤查（LCI）時並沒有固定格式，對零組件廠商而言，不同的客戶的不同的盤查表單是一個負擔，格式的統一有助於廠商降低成本。4.「產品生態說明書」應依循世界標準進行，並有獨立

⁹⁸ 資料來源：電電公會（2008）〈RoHS 計畫簡介〉。取自 <http://www.eup.org.tw/Intro/eup.jsp>。

⁹⁹ 資料來源：電電公會（2010）〈EuP 計畫簡介〉。取自 <http://www.eup.org.tw/Intro/eup.jsp>。

驗證證明，會對品牌公司更具說服力，同時需要考慮各項數據的呈現是國際接受的標準作法，而其中最關鍵的為產品類別要求（PCR）的驗證和生命週期數據的確認。故該公會認為由於產業內的廠商需要盤查的資料有很多共通性，可以運用共同平台的方式以降低廠商成本，所以該公會進一步投入「電子電機產業 EuP 整合服務平台」的工作，其目標包含 1.建立電機電子產業符合 EuP 宣告的 Eco-profile 資料庫 2.建立電機電子產業之生命週期（ISO14044:2006）盤查指引程序 3.建立國內個人電腦、電視、電源供應器、冷藏設備、洗衣機的 PCR 範本 4.與日本及韓國建立 PCR 合作認可協議 5.建立與國際同步之 EPD 架構（電電公會，2010）¹⁰⁰。概括來說，該公會在產業因應國際環保指令/規範中扮演企圖整合台灣電子電機產業界各項環保規格要求、環境資訊資料的角色，並且試圖建立產業共用的環境資料庫，與訂定統一的標準。

學校在國際環保規範進入台灣生產網絡時也扮演某個角色，主要多是在台灣各大專院校中的環境工程、環境管理與工業工程相關領域，但這也與學校該研究團隊屬性而有不同，例如，某環境管理領域教授提到國際環保規範進入影響台灣生產網絡，對於學術性機構的影響時指出，「其實我們是跟著這些議題來做研究，這也要看不同的老師或不同的研究團隊他們的屬性，我們是很希望能夠結合研究與產業需求的連結。一有新議題出來，我們就會去 follow，目前這方面的議題很多，產業界也願意接觸。」在台灣多半是由幾個重要的學術界教授為首做為主要與產業與政府連結的對象，例如，有些教授專業在於產品的拆解技術、綠色設計與生命週期、綠色供應鏈管理等，而有些學術單位專注在帶給產業國際環境規範趨勢的資訊。並且目前學術機構在產業因應國際環保規範/指令上的角色，大多是間接，某種程度上做為政府的外包機能或是做為超越生產網絡與外部行動者的第三方專業者的位置，例如政府在各項上述提及的計畫案中需要學術機關的專業意見、驗證需要審核意見或是產業界主動尋找學術單位合作等等。以重要的學術單位經驗為例，該學校最早於 1999 年即與企業永續發展協會參與生態效益全球性的計劃研究，並且協助數間廠商因應永續方面的議題（綠色物流、供應鏈等），同時也涉足協助產業建立最早的永續報告書，而 RoHS 指令、WEEE 指令產生效應之後，該學術機構也協助電子電機產業規劃綠色供應鏈，重點在物料風險管理上。

此外，由於學校本身的研究性質與具有較多的理論空間，學校扮演與「國際環境議

¹⁰⁰資料來源：電電公會（2010）〈EuP 計畫簡介〉。取自 <http://www.eup.org.tw/Intro/eup.jsp>。

題」相關的（或說產業關注環境議題後延伸的）企業社會責任（**Corporate Social Responsibility；CSR**）資訊提供的角色，就是給予產業界在國際環境管理上或企業社會責任上的新興趨勢與相關內容說明。¹⁰¹ 例如，某學術機構對某電子電機重要公司期望進入「道瓊永續性指數」（The Dow Jones Sustainability Index；DJSI）佔有協助的角色。道瓊永續性指數是在 1999 年，由美國道瓊公司（Dow Jones）與瑞士蘇黎士永續資產管理公司（Sustainable Asset Management；SAM）共同合作推出，為第一個追蹤全球企業的社會責任指數，目前指數內的企業，涵蓋 16 個國家（城國斌，2009）¹⁰²，其中評等準則包含經濟面、環境面與社會面三項以評比企業的商機與風險，其資料來源是以問卷調查為主要的基礎，而資料來源主要可分為公司文件、媒體和利害相關者報告或其它公開性資訊，以及個人對企業的接觸，其中公司治理、風險及危機管理、生態效益這三項，是佔評等權重最高的重要項目，也就是說 DJSI 中企業的環境績效表現佔有重要的比例。以上主要是要說明學術機構在台灣生產網絡因應國際環保指令/規範的效應下，扮演的角色特殊性。

軟體技術公司是產業因應國際環保指令/規範動態過程中主動積極參與進入的外部行動者，並且軟體技術公司也因著國際環保指令在生產網絡產生的變化而受惠，形成新型態的綠色經濟。由於產業在達成領導公司制度性治理的「產品檢證」時，需要整合大量的產品部件、組件、元件、材料的各階層資料，並且在中心廠的公司，例如 TFT-LCD 製造廠也同時需要對供應商所提供的資料作審核與確認的工作，故整合性與符合中心廠既有電子系統與符合該公司需求的軟體技術是產業附帶通過品牌客戶綠色規格要求「產品檢證」的工具。軟體技術公司的崛起可以由政府經濟部中小企業處自 2006 年開始舉辦迄今的「綠色供應鏈應用展暨論壇」發現，重要的軟體技術公司在應用展的領域與需求在軟體技術提升的企業互相尋找合作的空間。其中一重要軟體公司自 2003 年成立以

¹⁰¹ 本研究訪談台灣 TFT-LCD 製造廠因應國際環保指令與規範相關轉變時，每間製造廠幾乎都會有受訪者提及「企業社會責任」的目標，是一項公司未來治理的重要項目，探究其原因，一方面有受訪者認為這是國際趨勢，同時，也有受訪者認為這與公司因應國際環保指令/規範有連帶的關係，由於環境白皮書或稱環境報告書對於 TFT-LCD 製造廠而言並不是新興的議題，環境報告書在 1990 年代因為電子電機產業因應客戶要求「環境管理系統」的導入與驗證時就在企業內有環境報告書的相關資訊，但由於當時並沒有相當的社會氛圍與客戶強制要求，所以企業並沒有將此工作排入主要的項目，而近幾年由於企業因應國際環保規範的必要性，故某種程度上而言企業社會責任報告書也順勢而起。但由於本研究不是專注於探討產業因應企業社會責任現象，故不深入說明，僅將經驗研究中發現企業因應國際環保規範/指令到表現企業社會責任的關連作說明。

¹⁰² 城國斌（2009/10/16）〈道瓊永續性指數（DJSI）對企業社會責任帶來的驅動力〉，《聯合理財網》。取自 http://money.udn.com/m_forum/storypage.jsp?f_ART_ID=196845。（2010/10/03 瀏覽）

來專職開發軟體協助企業電子化管理領導公司的「環境規格與標準規範」，並且建立零組件廠商的綠色元件資料庫。並且，某軟體公司被認為是綠色潮流下新興市場的領導者，該軟體公司已有超過 50 間台灣的電子電機廠商使用該公司建立的「ezGPM 綠色供應鏈管理系統」，其中 TFT-LCD 產業的應用端客戶、TFT-LCD 製造廠與零組件供應商有 8 間廠商使用此軟體公司的雲端技術（黃書瑋，2009）¹⁰³，此外也有兩間 TFT-LCD 製造廠選擇使用其他軟體公司的技術。也正是說明軟體技術公司在產業因應國際環保指令/規範的過程中，在產品檢證的要求中提供產業「輔助技術」佔有位置。

第三節 新興綠色經濟網絡關係

經過上述討論歐盟環保指令要求進入台灣電子電機產業與縮小範圍的 TFT-產業的重要外部行動者之後，本節更進一步說明重要的外部行動者與台灣 TFT-LCD 產業因應領導公司在 GVC 環保規格「制度性治理」以及延續發生的產業內組織的動態過程中，重要的外部行動者與 TFT-LCD 產業生產性行動者之間的相互關係，以及外部行動者在新興綠色經濟的「市場空間」中的形成，並試圖挖掘其間的交互運籌。

（一）綠色供應鏈¹⁰⁴：網絡關係

從 2002 年起 TFT-LCD 製造廠開始接收到領導公司的要求，在 2005 年「國家角色」，也就是經濟部為首的「RoHS 服務團」即開始從各個方面投入資金並整合各個有關單位協助產業，到了指令正式實施（2006 年 07 月）之後，TFT-LCD 產業部分透過經濟部計畫與顧問輔導單位合作，其他沒有經過經濟部計畫輔導的廠商也幾乎都有參與由「經濟部 RoHS 服務團」舉辦的國際法規說明會、產業因應歐盟環保指令的交流會等等，並認

¹⁰³ 黃書瑋（2009/12/08）〈50 家上市上櫃電子公司使用融易網路「ezGPM 綠色供應鏈管理系統」提升國際競爭力〉，《Digitimes 商情電子報》。取自 <http://www.digitimes.com.tw/tw/dt/n/shwnws.asp?CnIID=13&Cat=&Cat1=&id=160881>。（2010/09/20 瀏覽）

¹⁰⁴ 綠色供應鏈引用自胡憲倫（2005）認為其為廣義的名詞，指的是公司與其供應商/客戶，透過大量可改善產品或生產製程環境績效的具體作法。「綠色供應鏈」的說法普遍出現在環境工程/管理、工業工程領域中，都指涉產業因應歐盟環保指令對企業的影響，使得企業作出各種改變的狀態，並且「綠色供應鏈」具有企業已經轉向為符合環保指令要求的狀態的意義，故本文採用綠色供應鏈來表達在台灣生產網絡中被認為已經符合國際環保規範的產業狀態其中的網絡關係與拉扯。

為在研討會中獲得相關國際法規的訊息¹⁰⁵。國家在 2004 年～2007 年間整合性的結合所有相關外部行動者，對於 TFT-LCD 產業因應客戶的「環境規則性治理」扮演協助角色，其間透過經濟部工業局的子計畫，由原本的環境工程（空污、水污與廢棄物）專業技術公司，轉到清潔生產的產品規劃中，扮演輔導與促成產業上下游與橫向之間的聯繫網絡，該顧問公司辦理多次研討會活動，促使同樣 TFT-LCD 製造廠、PCB 廠、BL 廠、CCFL 廠等可以橫向與垂直的交流，並且使得在產業內部主導此項綠色事務的工程師與主管職在一次一次的互動中相互交流資訊，並培養「伙伴的關係」。例如，某製造廠工程師提到，他在參與綠色供應鏈管理師課程時認識其他製造廠專職的綠色事務工程師，後來他們當有新的國際環保法規公告，或是需要瞭解對方公司的綠色政策時，都會相互聯繫。另外，重要引導生產網絡朝向全面性 LCA 技術的顧問團隊與 TFT-LCD 製造廠內部人員，由於顧問團隊長期接入政府的專案計畫，所以從 2003 年迄今也與許多在 TFT-LCD 產業內專職綠色事務單位有一定的資訊交流的關係，並且顧問團隊與曾經輔導或合作過的 TFT-LCD 產業內的人員因為更進一步一同執行生命週期盤查（LCI）過程地頻繁接觸也形成動態關係。而這些形成伙伴關係的專職國際環境事務的工程師、管理職，以及顧問機構的國際環境事務的顧問師都被認為是綠色供應鏈的產業人才。

由於品牌客戶在 2003 年開始立即性要求的「產品檢證」，故輔助提出產品檢測報告的檢測機構必要與在地生產網絡的廠商形成一種經濟交易關係，其中檢測機構不僅提供檢測的交易服務，同時也提供生產網絡檢測技術與國際環保規範說明，和提供二階供應商解讀 TFT 產業應用端與 TFT-LCD 製造大廠的規則管制規範，並且在「檢驗方法」部分，做為知識擴散和傳達的角色。檢測機構的崛起與品牌廠商要求「制度性治理」內的每個均勻材質都需要提出檢測報告有高度相關。另外，從檢測公司與 TFT-LCD 產業上游零件廠商訪談也發現，檢測機構在上游廠商扮演協助說明「客戶環境限用物質規範」的指導角色，由於部分上游廠商礙於人力與資源有限，檢測公司則做為零件廠商對於法規鑑別的組織功能，而檢測公司也可以從中獲得檢測的業務，進而形成長期的合作關係。檢測機構提到：

我們透過定期或不定期的 Seminar 和趨勢說明會，提供廠商法規上或必須知道的訊息，建立起關係……和面板廠商合作舉辦面板廠的供應商大會，讓更

¹⁰⁵ 此為訪談資料所整理。

多的上游零組件得知國際環保規範進度，和我們具有專業的檢測能力和優惠的檢測價格……

同時，某軟式發泡膜廠商提到：

每個客戶都說要「某檢測公司名稱」¹⁰⁶報告，我們一開始根本不瞭解……之後知道和環保有關……現在只要有新的議題出來，還是會送「某檢測公司名稱」……因為我們很單純啊，就是 PE 吹膜成型，沒有有害物質，但現在做生意都一定要有報告書……

TFT-LCD 製造廠、零組件廠商（專門指在台灣地區的 CF、IC、BL、PL 等廠商）與台灣數間檢測公司以及顧問機構由於具有確切為了符合領導公司規則性治理要求所要具備的知識以及相互輔助，故彼此之間除了交易也形成合作與在知識上聯繫的互動關係，並且依照製造廠與零組件廠商不同知識上的需求，聯繫網絡也有差異。但普遍來說，由於領導公司具體的規則性治理，使得顧問機構與檢測公司和產業從輔導或交易的過程中建立合作與後續信任的關係。

（二）綠色供應鏈：外部行動者的拉扯

由於驗證的取得（QC080000、EPD 等）並不是必要通過市場規則性治理的必要條件，故驗證機構與 TFT-LCD 產業的關係相對檢測公司而言，其間的關係交易性質比較顯著，並且製造廠多半採取過去熟悉的驗證機構進行驗證，例如，TFT-LCD 製造廠中部分的 QC080000 驗證時選擇的驗證機構都與驗證該公司 ISO9000 的驗證公司為同一間，而對於中小型企業的零組件供應商而言，QC080000 驗證還不是 ISO 的國際規範，所以並沒有驗證的規劃，某零組件廠商提到，「QC080000 最便宜一個廠要 10 幾萬驗證費，客戶沒有強制要求……品質系統的文件我們品管已經改版，作業流程都將有害物質列管，我們廠內都有貼有害物質的整理表…」。

另外軟體技術公司與 TFT-LCD 製造廠與較大的零組件廠商有較多交易的機會，並從中興起幾間競爭綠色經濟的公司。

另外，政府投注大量的資金協助產業因應國際規範，不是每一項專案計畫都具體地協助到產業，例如，經濟部技術處下的專案，以公會的角色，希望透過資訊平台執行台

¹⁰⁶ 這部分「某檢測公司名稱」指的是台灣某間重要的檢測公司英文名稱縮寫，為顧及檢測公司的隱私，本文以「某檢測公司名稱」代表該檢測公司的英文縮寫。

灣產業整體綠色電機電子零件材料驗證管理工作，但在市場中相同的製造廠商認為材料的資訊本身有商業的機密，所以不願意將資訊統一管理，例如某製造廠綠色事務主管提到：

之前有參加公會的活動，「某檢測公司名稱」、「公會名稱」和「某軟體技術公司名稱」¹⁰⁷推出綠色元件的平台，平台據說有與「某檢測公司名稱」連線的功能，可以在資訊系統上查驗檢測報告書的真偽.....公司有 PLM，架構在 PLM 上符合現在的 user 習慣.....加入共通平台會有資訊外露的問題，green 不是唯一的 concern。

此外，經濟部技術處訂定「符合產業需求之綠色產品管理系統」(GPMS)，以及綠色零組件(GC)標準，但是其與 QC080000 驗證的意義一致，GCC 領導公司的「系統條款控制」不認知 GPMS 的效力，廠商受到這項標準影響的效益很微弱。另外，GC 標準是將領導公司的「產品檢證要求」重新確認一次，並且包含進廠檢查，但是對於製造廠而言，一般都排斥進廠檢查的要求，並且此標準證明也不會影響領導公司對於製造廠治理的改變，故其效益對製造廠而言也較微弱。例如，該承接此計畫的檢測機構主管提到，「我們有參與經濟部的淨寰計畫，建立國內的系統產品的標準。GPMS 的標準建立，但是因為這只是台灣的標準，後來又有 QC080000，目前來講，反而是標準建立好了，但推行上會有很大的困擾，畢竟，這只是國內的標準而已。」另外該主管也提到：「台灣已經有了相關標準，產品驗證部份，除檢測報告之外，還要配合工廠檢查，大部份的廠商，對工廠檢查非常排斥，所以，這些自發性的認證，除非有國家法令上的要求，不然，廠商不會自發性的去執行，因為還是要有一些費用。」

在台灣 TFT-LCD 產業生產網絡因應國際環保指令/規範效應中延伸許多外部行動者，但在一般所認知的「綠色供應鏈」中仍交互著外部行動者與生產網絡的拉力與推力，外部行動者在國家政策支持下投注的計畫不一定符合國際環保指令/規範做為影響，於 GVC 內在地生產網絡的需要。

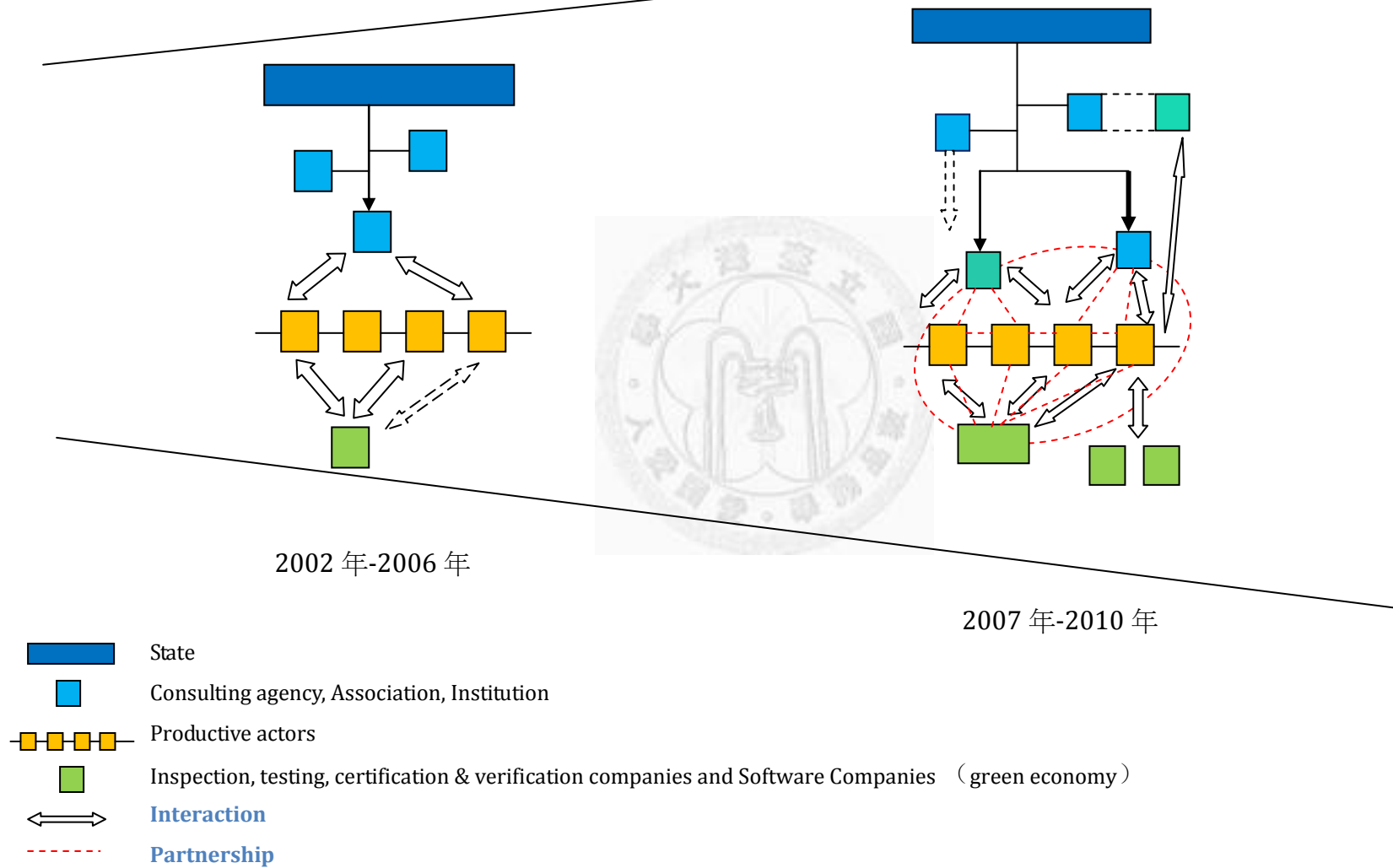
(三) 綠色供應鏈：在地生產網絡的動態改變

¹⁰⁷ 為維護受訪者隱私，以及受訪者所指稱的外部行動者的隱私，本研究以「某檢測公司名稱」、「公會名稱」和「某軟體技術公司名稱」取代受訪者所指的單位名稱。

依循 TFT-LCD 製造廠內組織變化的時間，TFT-LCD 產業的生產性行動者與外部行動者也在網絡的關係中動態的演變。以 TFT-LCD 產業被認為通過 RoHS 指令的貿易障礙做區分，2002 年～2006 年間外部行動者主要以國家（中央政府）和公會組織、學校機構共同磋商、合作研議相關的政府協助政策、協助產業的方向，以及對國際環保指令/法規作先期的研究探討，並由百分之百政府資助的顧問機構執行產業的輔導工作，以及辦理相關的研討會、說明會等活動協助產業知識交流與互動。另外，檢測機構由於其在領導公司「制度性治理」要求「產品檢證」的第三方檢測報告出示的必要性，也與產業保持密切的商業交易與互動關係，特別是在上游的材料廠商與零組件廠商。

2007 年迄今，國家延續對產業因應國際環保指令/規範的協助，公會組織、研究機構、顧問公司持續承接政府有關產業「永續發展」與「清潔生產」的計畫，協助產業因應國際環保指令/規範「可能的未來要求」，但外部行動者並非每項計畫都符合生產性行動者在應對領導公司「規則性治理」的需求。另外，同時產生更多協助「綠色供應鏈」建立的產業需求所新興的外部行動者，例如軟體技術公司與驗證機構，其介入與生產性行動者產生合作或是交易的關係，並且大部分出現在統包的 TFT-LCD 製造廠。從台灣 TFT-LCD 生產網絡 2002 年開始因應國際環保指令/規範要求，由於生產性行動者、顧問機構與檢測單位彼此相互的知識依賴與頻繁直接的互動，到 2007 年左右相關組織內部人員形成伙伴關係，彼此流通「綠色供應鏈」有關的知識與訊息。

圖 5-3. 在地生產網絡因應國際環保指令互動關係過程



第六章 國際環保指令：在地生產網絡/非生產網絡

經過上述討論國際環保指令/規範「做為影響」進入 GVC，國際品牌公司制訂環境事務有關的政策與環保規格、標準要求，透過「制度性治理」控制與馴服製造廠商，「製造廠商」主體涉及順從、妥協與協商，並且供應鏈空間內具有摩擦、偏差，或稱為多元的評價標準，台灣的外部行動者也涉入生產網絡，扮演既領導、協助又拉扯的角色，同時外部行動者也新興「環保事務」的經濟市場。GVC 鏈內行動者除了在國際環保指令/規範做為影響下承擔重大的責任與風險地通過/闖過非關稅貿易障礙之外，延續 GVC 水平元素/垂直觀點的概念性框架，這個動態的過程同時也會對「在地」與「從來沒有參與進生產網絡的行動者」產生動態的影響¹⁰⁸。

TFT-LCD 產業做為台灣現階段重要的製造廠商，從 1999 年第三代面板生產線正式量產，到 2006 年為止，包含面板及關鍵零組件等產業在內總產值高達 1.27 兆元，年增率高達 30%，八年之間已經被認為可以與半導體產業相抗衡（財訊出版社，2007），2010 年台灣平面顯示器產業整年預估總產值達 18,000 億元上下（工研院 IEK ITIS，2010）¹⁰⁹，換言之，台灣 TFT-LCD 產業本身與其轉變對於在地環境/社會也必定具有相當意義的代表性，同時也做為被納入 GPN 的重要結點（nodes）。

本章主要透過「台灣 TFT-LCD 製造廠」內部與外部重要行動者的訪談，以及近幾年關於台灣 TFT-LCD 製造廠環境事務的新聞報導和 TFT-LCD 製造廠的企業社會責任報告書的文本分析，探討國際環保指令/規範所擴散在 2003 年左右開始經歷的動態轉變迄今，對「在地」產生「GVC 橫向要素框架」的「線性」影響，以及其效應對「生產網絡行動者」與「在地從沒有機會參與進入生產網絡的行動者」和他們的社區（communities）

¹⁰⁸水平元素概念性框架的行動者引用 Bolwig et. al（2010）所提的 4 個重要行動者，包含鏈內行動者、外部行動者、被驅逐的行動者，以及「從來沒有參與進生產網絡的行動者」。「從來沒有參與進生產網絡的行動者」指的是從來沒有機會參加價值鏈的其他族群，Bolwig et. al（2010）概念是指無法進入 GVC 的勞工，本論文延伸其意義做為任何其他不在鏈內，也不是協助企業的政府、顧問團體等等所有無法與 GVC 商業意義本身接觸的任何人，包含在地不在 GVC 內工作的人、在地居民等等。此外，台灣重要的環保團體由於台灣的國家政策與制度狀態，雖然是作為與產業環境議題有關的 NGO，但其與產業接觸於正式制度的關係較少，故本研究暫時將台灣重要的環保團體放置於與在地居民協同的非參與生產網絡的行動者，而不是外部行動者。

¹⁰⁹工研院 IEK IT IS（2010/08/23）〈第二季台灣平面顯示器產值 4,624.7 億台幣，季增兩成〉，《電子工程專輯》。取自 http://www.eettaiwan.com/ART_8800616935_480702_NT_11ef49d7.HTM。（2010/11/01 瀏覽）。

在既有的關係中添加的影響元素。礙於研究主題的限定，本研究不涉入在地環保事務討論的個別事件，也不處理在地環境議題爭議的各方利害相關團體關係，和在地環保法規的程序與規範問題，僅利用主流媒體刊載的文本進行分析，並回到 TFT-LCD 產業組織內，專注討論重點於國際環保指令/規範擴散（proliferate）效應於 GVC 垂直與水平框架的討論¹¹⁰。

第一節 台灣 TFT-LCD 製造廠與在地環境「既存關係」

本節首先回到台灣地區有關 TFT-LCD 產業與在地環境之間既有的關係上，為了聚焦台灣 TFT-LCD 產業與在地環境的「既存關係」，本文主要討論快速成長與發展以及具有帶領 TFT-LCD 產業意義的 TFT-LCD 製造廠。為瞭解一般性 TFT-LCD 製造廠與在地環境的關係，本研究透過相同主流新聞媒體的搜索功能，列出台灣 TFT-LCD 製造廠近年¹¹¹有關環境事務的報導，用以概念化近幾年與 TFT-LCD 製造廠有關重要的環境事務。其中總計報導台灣 TFT-LCD 製造廠獲得與國際環保指令/規範效應延伸的獎項報導佔 59.7%、在地環保事件與爭議報導佔 23.8%、TFT-LCD 製造廠獲得在地環保規範獎項與社會環境服務等佔 14.3%、TFT-LCD 製造廠內部環保工安事件佔 2.2%。

進一步討論以上的報導，本文引用 Bolwig et al. (2010) 認為環境是一個要素，GVC 會影響環境，包含最初生產（primary production）與當地資源基礎使用、互動，以及在生產、加工、運輸，以及其他價值鏈中的活動過程中的優氧化（nutrient）、有毒物質和溫室氣體排放，故應該要將 GVC 理論框架延伸涵蓋水平與垂直要素。再進一步 Bolwig et al. (2010) 認為研究 GVC 脈絡中的「環境影響和管理」時，依照它們運作的尺度區別兩種過程的類型是有意義的，分別是當地過程（local processes）與全球過程（global processes）¹¹²。從新聞報導分析中發現，與台灣 TFT-LCD 製造廠有關的「在

¹¹⁰作者也同時注解個人關懷於本論文，認為產業本身在區域尺度上，其影響土地使用改變、更動在地自然資源是產業與在地環境非常重要的議題。

¹¹¹ 搜尋近年的台灣 TFT-LCD 製造廠環保事務有關的新聞，2007 年迄今是新聞量較以往高的階段，本研究蒐集近三年，以及列為其他年度（涵蓋 2002 年～2006 年）所有主流媒體與其他刊物對於 TFT-LCD 製造廠環保事務的報導。這個年份的限定同時也與國際環保指令/規範進入台灣在地生產網絡產生效應的時間點切合，符合本研究的範疇。

¹¹² 本論文並不是要將環境議題區分為全球與在地，而是藉助暫時區分為全球與在地的概念，用以分析經驗資料。本文的核心論點是產業的全球環境議題與在地環境議題是相互影響並且是在生產網絡內動態變化的。

地環境議題」包含 1.兩製造廠排放具有重金屬與化學物質廢水達 8、9 年的爭議事件 2.製造廠預計新建廠房開發計畫的環境影響評估爭議事件 3.抗議 TFT-LCD 製造廠造成台灣環境污染，以及要求關注廠房內職場環境、關注開發新廠區與在地糧食安全，與產業西進的質疑等相關的抗議活動報導 4.某製造廠重油污染爭議事件 5.製造廠內部環保工安事件報導 6.製造廠與鄰近校園合作造林或製造廠與鄰近學校共同舉辦活動或種樹維護環境的報導 7.製造廠獲得事業廢棄物、再生資源清理及資源減量回收再利用的獎項（與在地資源相關）。另外，報導與「全球環境議題」有關的內容包含 1.製造廠獲得國際驗證通過或獎項 2.製造廠全球的環保策略與績效成果報導兩大項目。

在與國際環保有關的議題報導上，大多都是 TFT-LCD 製造廠單一向度的說法，而看不到生產網絡與非生產網絡的交集。另外在「在地有關議題」的報導中，交集內容例如某製造廠回應對於新建廠房環評與相關爭議說明如下：

新建廠房三期環評未過的相關爭議，某製造廠對於這些組織不求事實真相而散播錯誤訊息誤導大眾感到遺憾，相關的不實指控及抗議已對某製造廠商譽及信用造成損害……製造廠針對環評議題鄭重提出澄清與說明……某製造廠強調，一些團體指控製造廠污染台灣環境且廠房毒害嚴重，為沒有事實根據的不實指控，事實上某製造廠長期致力於企業環保，恪遵環評承諾與相關法規要求；位於台中的 8.5 代廠為全球第一座榮獲美國綠建築協會所頒發 LEED（能源與環境先導設計）金級認證的 TFT-LCD 綠色廠房，而在 2007 與 2008 年所發行的企業社會責任報告書也連續 2 年獲得最高等級 GRI G3 A+ 查證證書，也是全球 TFT-LCD 產業中唯一一家獲得 A+ 認證的企業……身為全球面板領導大廠，某製造廠表示向來致力在企業發展與自然環境保護中取得平衡，更提出「綠色承諾」的主張，從產品設計、供應商管理、製造組裝到顧客服務等階段，不斷尋求契機以降低產品對環境的衝擊，研發更為環保的產品……」¹¹³

另外，有環保團體提到：

位於桃園龍潭的某製造廠因長年排放污廢水，早已為人所垢病；中科四期環

¹¹³ 資料來源：游玉琦（2010/03/30）〈中科廠環評未過爭議 友達澄清：環保署已同意施工〉，《鉅亨網》。取自 <http://news.cnyes.com/Content/20100330/kc86bo87fwt0y.shtml>。（2010/10/02 瀏覽）。

評初審在爭議聲中強行通過，某製造廠是最大的進駐廠商……環保團體指出，某製造廠在開發案中不僅與當地農民搶水搶地，還以商業機密為由，拒絕揭露製程中使用的化合物，讓地方居民承受不明之毒害風險」¹¹⁴

也有某製造廠回應抗議事件時提到：

廠房符合環保規範，若環保單位前來查核，將全力配合……廠房是以高標準興建，符合現行環保法規，若有人檢舉，歡迎環保單位檢測……面板生產線屬於高科技廠房，公司花了很多資金用在廢棄回收、水資源再利用等環保防制措施，並非一般人用肉眼看到，若說不符合環保，是抹殺業界致力環保的用心，目前廠房經常有環保單位前來測試，如果有人還是懷疑，歡迎環保署前來檢測。」¹¹⁵

再進到持續發展的中科四期環評爭議中，相關報導有環保團體提到：「某製造廠的園區，最大爭議為其所使用的毒物內容未公開、難以管制，排放至水中恐影響鄰近養殖產業與居民健康……」。¹¹⁶ 以上擷取部分 TFT-LCD 製造廠與在地環境議題的報導內容，主要是要談「既存」的 TFT-LCD 製造廠和沒有參與到生產網絡的行動者之間的關係存在「分別表述」與「資訊不對稱」，例如，TFT-LCD 製造廠強調廠房符合環保法規，並投注很多資金在環保防制措施，以及，某製造廠提到向來致力在企業發展與自然環境保護中取得平衡，並認為環保組織對製造廠的理解是不實指控，而環保團體則提到製造廠與「在地」農民爭奪資源，並且隱匿化學物質資訊。另外，從新聞報導蒐集分類的數據高低得知，台灣 TFT-LCD 製造廠近年在大眾媒體報導的環境事務中，其獲得國際環保指令/規範相關的獎項的新聞高達近六成，並且 TFT-LCD 製造廠在回應在地環境爭議的時候也會不斷提及 TFT-LCD 製造廠獲得的驗證與付出的努力，而在國際環保有關的議題上，非參與網絡行動者在新聞報導中較少有機會回應相關的內容。

故建基在 TFT-LCD 製造廠與「非生產網絡」間現實存在的資訊不對稱，以及數據顯示的 TFT-LCD 製造廠頻繁爭取獎項的現實經驗下，下一節本研究進到「全球商品鏈」-

¹¹⁴ 資料來源：顧美芬（2009/12/03）〈抗議友達廢水污染 環團發起校園抵制宏碁產品〉，《新頭殼 newtalk》。取自 <http://n.yam.com/yam/computer/200912/20091203514980.html>。（2010/10/02 瀏覽）。

¹¹⁵ 資料來源：鄒秀明（2008/07/10）〈友達華映：符合規範 歡迎檢測〉，《鉅亨網》。取自 <http://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=291&t=688218&r=6&p=10>。（2010/10/02 瀏覽）。

¹¹⁶ 資料來源：胡慕情（2010/11/24）〈中科四期變更環評結論？科學園區爭議再起〉，《工視新聞議題中心》。取自 <http://pnn.pts.org.tw/main/?p=15825>。（2010/10/02 瀏覽）。

「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」的研究框架內，說明國際環保指令/規範所擴散的效應，帶隨而來台灣在地生產網絡的動態變化是如何影響其與在地環境與社會的關係，也就是現存（2010 年 12 月初以前的資料）的「資訊不對稱」與 TFT-LCD 製造廠頻繁的爭取環保驗證與獎項不是當下冒出的現象，藉由回到「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」可以看到現象發生的過程，以及現象背後的意義。

第二節 國際環保指令/規範與生產網絡擴散的環保知識

本節首先回到國際環保指令/規範尚未擴散到台灣 TFT-LCD 製造廠時，2002 年以前 TFT-LCD 製造廠在組織內部普遍對於環保事務的工作職掌¹¹⁷，包含 1. TFT-LCD 製造廠訂定廠內程序有效清理廢棄物（包含一般廢棄物、一般事業廢棄物、有害事業廢棄物、資源性廢棄物），以維環境整潔與衛生，並且環保事務單位會負責資源回收場管理、協尋合法廠家、環保局的網路申報及後續廢棄物處理，使廢棄物達到資源化、合理化與經濟效益。2. TFT-LCD 製造廠會建立適當之作業管制方法，降低噪音危害，並改善有關設施及其他必要之防護措施，以確保作業勞工健康，以及維護廠區周圍的環境安寧。3. TFT-LCD 製造廠對製程的廢氣排放進行監控，並且會保持正常運作，以減少廢氣排放對環境之衝擊，環保事務單位會執行廢氣處理監督、檢測與申報、固定污染源設置暨操作許可證之申辦、固定污染源之撤證等等 4. TFT-LCD 製造廠會確保廢、污水處理系統正常運作，對「污染源」進行管制與處理，並試圖對環境的衝擊降到最低 5. TFT-LCD 製造廠會建立「化學物質危害管理」制度，執行危險物及有害物之安全衛生管理，維護勞工的安全與健康¹¹⁸。經過上述經驗資料的整理，顯示 2002 年以前 TFT-LCD 製造廠對於環保事務的主要權責放在空氣污染、水污染、廢棄物、毒化物、噪音等的管末處理與工廠管

¹¹⁷ 此部分的資料來自訪談內容，但限於本研究的重點為探討國際環保指令/規範進入 GVC/GPN 的改變，故在 2002 年之前的 TFT-LCD 製造廠組織單位的環保事務職掌主要是由訪談時相關經歷的內部人員提及所整理，並且僅列出與 TFT-LCD 製造廠內部有關在地環保有關的組織工作，與部分的勞工安全衛生的工作。本研究提出以上額外的說明，主要是為了佐證國際環保指令/規範進入台灣 TFT-LCD 製造廠之後，確實讓原本的環保工作因為 GPN 國際環保規範的知識擴散，而在組織內產生知識系統的改變，而重點不在於同時處理 2002 年以前的 TFT-LCD 製造廠的環保工作對在地環境的意義。

¹¹⁸ TFT-LCD 製造廠既有的化學物質危害管理制度主要依循行政院勞工委員會規範的危害通識，以及與新興的化學品分類及標示全球調和制度有關，礙於研究主題限制，本研究不詳加說明。

理，並且也有環境管理系統在監督作業流程與程序，而重要的基準則是以台灣的環保法規為標準。

（一）製程使用、國際環保指令/規範管制「化學物質」資料庫

到了 2002 年之後，GPN 的領導公司一方面透過「制度性治理」控制產品的「環保規格」要求，同時也「間接」傳遞「全球環保事務有關的知識」到 TFT-LCD 製造廠與產業組織內，例如「環保規格標準」部分通常會附帶說明「管制物質規定的國際環保法規出處」，其雖然與 TFT-LCD 產業通過品牌公司的環保規格「產品檢證」沒有直接的關係，也不是 TFT-LCD 製造廠在因應客戶要求初期的首要關切的內容，但附註的法規源由與說明¹¹⁹使得台灣 TFT-LCD 產業有機會進一步瞭解，或說開啟在組織內「有空間」讓製造者願意關注環境面向的知識系統，並接起原本的廠內製程「危害物質」的資料，例如，TFT-LCD 製造廠的「客戶環保規格要求鑑別資料」或是「建立的國際環保規範資料庫」會顯示產品「有害物質」甲醛（Formaldehyde）源自德國化學品禁止規定，管制在出口歐洲產品的刨花板、膠合板所使用的木工產品，MSDS 顯示甲醛於工業上常用之狀態為其水溶液-福馬林，福馬林可經由呼吸道、皮膚或誤食而使人體中毒，早期中毒徵狀為喉嚨刺激、咳嗽、暈眩、抑鬱，甚至昏迷，皮膚接觸甲醛會造成刺激，多次接觸甲醛溶液後，易造成過敏、溼疹性皮膚等等¹²⁰。又例如，領導公司在「環保規格標準規範」中為了管制產品的有害物質含量，同時，也會制訂「製程禁止使用物質」宣告的規定，「製程禁止使用物質」的規定是放於領導公司的「環保規格標準規範」中，其中在「產品檢證」的管制，製造廠必需要提供「不使用有害物質宣告書」，內容除了產品本身不含有的保證，同時也承諾製程若需要使用有害物質，需要確保產品不會殘留有害化學物質，以及若製程有使用有害物質進行生產，則要另外提供該項產品於該項化學物質上的檢測，例如，四氯化碳（Carbon tetrachloride）一般都是領導公司管制的「製程有害物質」，若某項零組件在製造過程使用四氯化碳，則需要在零組件的成品出貨時，同時提出該零組件產品檢測四氯化碳的檢測報告書。也就是說 TFT-LCD 製造廠就「有機會」並且是「需要」在領導公司的「環保規格標準規範」的客戶規範鑑別例行性工作中，進一步確

¹¹⁹ 在這裡指的附註法規源由與說明指的是指令/規範的管制物質和限值，與其有害特性，而不包含指令/規範的建置過程、協商方式與設置意義等。但仍有 TFT-LCD 製造廠綠色事務專職國際環保指令/法規的工程師有機會瞭解歐盟執委會的運作方式，但由於這項知識對於製造廠作為商業貿易的角色沒有具體幫助，故這樣的知識僅限於專職在國際環保指令/法規的特定人員上。

¹²⁰ 說明整理內容來自 TFT-LCD 製造廠訪談資料。

認廠內製程所使用的化學物質。

表 6-1. 領導公司「環保規格標準規範」製程禁止使用物質表

物質 (Substances)	備註
氟氯碳化物 (Chlorofluorocarbons ; CFCs)	破壞臭氧層物質 (Ozone Depleting Substances)
海龍 (Halon)	
氟氯烴 (Hydrochlorofluorocarbons ; HCFCs)	
氟溴烴 (Hydrobromofluorocarbons ; HBFCs)	
四氯化碳 (Carbon tetrachloride)	
溴化甲烷 (Bromomethane (Methyl bromide))	
1,1,1-三氯乙烷 (1,1,1-Trichloroethane)	
二氯甲烷 (Dichloromethane)	
三氯甲烷 (Trichloromethane)	
1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethane)	
1,1,2-三氯乙烷 (1,1,2-Trichloroethane)	
四氯乙烷 (Tetrachloroethane)	
五氯乙烷 (Pentachloroethane)	
1,1-二氯乙烯 (1,1-Dichloroethylene)	
三氯乙烯 (Trichloroethylene)	
四氯乙烯 (Tetrachloroethylene)	
氫氟碳化合物與全氟化碳 (Hydrofluorocarbon and Perfluorocarbon ; HFC or PFC)	用於冷媒、隔熱材料等所有的用途 (All uses, e.g. refrigerant and insulation)

資料來源：訪談製造廠所提供領導公司管制文件（資料截至 2010 年 06 月）。本表格為本研究整理各個領導公司規範文件內容與本研究設計。

以及，例如 2008 年開始領導公司關注 REACH-SVHC 物質，同樣運用「產品檢證」的方式，要求供應商承諾瞭解 REACH-SVHC 的規定，以及若發現產品內含有 SVHC 含量超過規定值，則需要盡到通知客戶的義務，並且填寫整體產品的供應鏈 SVHC 調查，同時品牌公司也會附上 REACH-SVHC 的說明或是提供官方網站的資料連結，也正是說明

TFT-LCD 產業雖然為了符合客戶要求，必須即刻地進行產品物質的調查或是檢測，但同時 TFT-LCD 產業也有空間瞭解 SVHC 的有害性與國際法規依據，並且確認此項化學物質的製程使用狀況。同時，這也是 TFT-LCD 製造廠「需要建立知識系統」，並需要有綠色事務相關人員的理解，才得要求與說服供應商配合，例如，某 TFT-LCD 製造廠資深工程師提到：

歐洲化學總署持續更新 REACH-SVHC，綠色供應鏈的平台也會定期更新，讓供應商得知訊息.....REACH-SVHC 內區分幾個項目，涵蓋歐盟危險物質指令分類中第 1 類和第 2 類的致癌物標準物質、異變物標準物質和毒性物標準物質，另外也有 REACH 附錄的持久、生物累積及毒性的物質和高持久性及高生物蓄積性物質，是經過科學鑑定對人體或環境有害的.....。

透過領導公司為保障自身產品所訂定的「環保規格規範」所附帶的化學物質資訊，TFT-LCD 製造廠累積了相對以往更多的資料與訊息，除了上述重要的有害物質的國際法條依據、有害物質本身對於人體跟環境的影響，以及既有的製程危害物質之外，也包含美國化學會化學文摘社所訂定的化學物質編號（CAS Registry Number；CAS Number）等幫助更清楚定義物質的資訊，例如某製造廠工程師提到，「CAS Number 可以確認這項化學物質，俗名、學名稱呼很多，有編號可以協助供應商對物質確認一致」。這些整體的資訊在 TFT-LCD 製造廠的綠色資訊平台，或是在各客戶規範鑑別比較表內，以及製造廠的環境管理系統、無有害物質管理系統的平台¹²¹。

（二）產品含有、國際環保指令/規範管制「化學物質」資料庫

TFT-LCD 製造廠做為一個產品組成的中心廠位置，TFT-LCD 製造廠不僅可以由全球生產網絡（GPN）間接獲得相關的國際環保知識，同時也可以跨界地獲得中國地區 LCM 廠，部分日系、歐美廠商產品材料檢測報告資訊¹²²，乃至材料的 MSDS，以及在台灣的生產網絡中取得相關零組件的材料資訊，但是又由於供應鏈的摩擦與偏差，也就是台灣 TFT-LCD 製造廠雖然做為產品組成的中心廠，但是面對部分具有重要技術以及壟斷性質大廠，常常無法發揮治理的力量。

¹²¹ 資料取自訪談內容。

¹²² 這裡特別強調是「部分」歐美、日系廠商的產品與材料資訊，詳細的供應鏈空間治理狀況請參考本研究第四章第二節內容。

但整體而言，由於環保知識的聚集，使得 TFT-LCD 製造廠可以建立「產品化學物質資訊庫」，累積知識體系，並且同時降低產品有害物質風險，例如某製造廠綠色產品工程師提到，「有害物質客戶限用物質規範會有可能應用的工業用材料，會知道哪一個組件供應商在這項物質的風險性較高.....像 CCFL 內的導線和熱縮套管的 PVC 含量風險很高，就會要求供應商必測這項元件」，同時也有製造廠主管提及，「若 Bezel 測 6 價銘，不同 source 供應商的檢測結果有過大的差異，那可能有混測的問題.....後續我們規範改為金屬底材和金屬電鍍層，或是化學皮膜，以及金屬底材與烤漆雖然是同一元件但一定要 separated to test」。又例如，某製造廠綠色品質系統工程師提到，「客戶的 spec.有幫助.....產品類別有 TV、Monitor、NB 和中小尺寸，每個客戶 spec.都不一樣，但國際規範的源由有附註、產品的應用會有建議.....客戶 spec.鑑別很重要，是我們可以與客戶協調的基礎.....現在愈來愈多的客戶，管制的內容不合理.....」

也就是除了既有的製程使用危害物質、國際環保指令/規範透過領導公司轉譯傳遞訊息到 TFT-LCD 製造廠的「製程不使用物質」之外，TFT-LCD 製造廠同時也擁有產品內組件、附件、零組件、元件、材料或在生產與維修過程中所使用之副材料與包裝材料的「材質清單」與「化學物質資訊」，以及國際環保指令/規範透過領導公司轉譯傳遞訊息到 TFT-LCD 製造廠的「產品不使用有害物質」，和該「禁限用化學物質」的工業用途等等。例如，TFT-LCD 製造廠在 GVC 治理與 GPN 知識傳遞下擁有知識體系可以瞭解：PCBA 的主要直接材料是「焊錫錫膏」(solder pastes)，其中的材質有焊料合金 (solder alloy)、錫 (tin)、銀 (silver)、銅 (copper) 等，間接材料有主要 IC、IC、電晶體 (transistor)、電容 (capacitor) 等，且也分別擁有各自的材質，而工業用途 (Industrial uses) 常見的「有害物質」出現於 PCBA 的包含鉛 (Pb)、鹵素，鹵素應用在阻燃劑/添加劑 (Halogenated flame retardants/additives) 中¹²³。

截至 2009 年年底，台灣電子電機產業生產網絡，包含 TFT-LCD 製造廠被認為已經「掌握」國際環保指令/規範與產品、製程上的 1.禁用化學物質：國際公約和區域性規範所提出的禁用項目，包含斯德哥爾摩公約 (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants) 的持久性有機污染物 (persistent organic pollutants; POPs)、蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書 (Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone

¹²³ 資料整理自訪談內容。

Layer)管制的破壞臭氧層破壞物質(Ozone Depleting Substances)、奧斯陸-巴黎公約(Oslo and Paris Convention; OSPAR)中管制污染海洋的化學物質等國際規範,此類型的化學物質完全於產品完全不得含有、製程過程中也禁止使用;2.限用化學物質:RoHS 指令規範的六項限用物質,主要是限制最高含量,並視科技技術的發展有排外條款¹²⁴,另外還包含應用在產品外殼產品管制鎳及其化合物(Nickel and its compounds)的釋出率,以及全氟辛烷磺酸鹽類(Perfluorooctane sulfonates; PFOS)限制值;3.未來「限用化學物質」:指的是未來可能的限用物質,目前在執行替代物質可行性測試,並在未來訂定出限用或禁用的時程,包含鈹及其化合物(Beryllium and its compounds)(例如:氧化鈹、鈹青銅、碳化鈹、氯化鈹)、鉍及其化合物(Bismuth and its compounds)、硒及其化合物(Selenium and its compounds)等等有風險的化學物質,(鍾美華、呂穎彬,2009)¹²⁵。

本研究認為除了上述生產網絡被認為掌握國際環保指令/規範的化學物質之外,同時 TFT-LCD 製造廠也擁有產品材料清單、製程使用材料清單的知識體系,並且這個知識系統建立的過程與 GVC 治理與 GPN 知識擴散有絕對的關係。也就是說國際環保指令/法規進入台灣的生產網絡除了「制度性治理」的過程之外,也間接幫助 TFT-LCD 製造廠在商業過程中有更大的空間構築與環境有關的化學物質知識,並且某部分建基在原本的管末處理與環境管理系統的知識之上。TFT-LCD 製造廠具有空間建立環保體系的知識也正為國際環保指令/規範、GPN 與生產網絡賦予聚集性「知識權力」的過程。

¹²⁴ RoHS 指令於 TFT-LCD 製造廠的掌握程度,本節不再詳加說明,請參考本論文第一章第三節內容,另外,本論文由於主題限制也不詳加解釋 RoHS 指令的排外條款,若有興趣請參考歐盟官方網站(http://europa.eu/index_en.htm)。

¹²⁵ 引用鍾美華、呂穎彬(2009)對於電子電機產業掌握各種形式化學物質的解讀,並認同在 TFT-LCD 製造廠確實對各種形式的化學物質管制具備鍾美華、呂穎彬(2009)所提及的相關知識,但本文不認同整體生產網絡的所有行動者,包含中小企業的零組件廠商、包裝材廠商等等都具備完整的知識體系,並且如同本研究第四章探討 GVC 制度性治理時所提及供應鏈空間的摩擦、偏差,TFT-LCD 製造廠獲得部分資訊擁有其困難,但這同時也不影響本文申論台灣 TFT-LCD 製造廠建立的環境有關的知識體系。

表 6-2. TFT-LCD 製造廠產品「禁用化學」物質與其參考國際環保法規列表

分類 (Category)	禁用化學物質	參考國際環保法規	CAS number
有機氯化物 (chlorinated organic compounds)	多氯聯苯 (Polychlorobiphenyls and derivatives ; PCBs)	REACH、OSPAR 美國：Toxic Substances Control Act 歐洲：Directive 76/769/EEC； 91/174/EEC 德國：化學品禁止規則	1336-36-3
	多氯三苯 (Polychloroterphenyls and derivatives ; PCTs)	REACH	26140-60-3
	氯化石蠟 (C10~C13) (Chlorinated paraffins ; CP)	REACH、OSPAR	26140-60-3
	多氯化奈 (Polychlorinated naphthalenes ; PCN)	The Law concerning the Examination and Regulation of Chemical Substances (Japan)、OSPAR	70776-03-3
	六氯環己烷 (Hexachlorocyclohexane isomers)	OSPAR	608-73-1 58-89-9
	多氯聯苯戴奧辛 (Polychlorinated dibenzodioxins)	OSPAR	1746-01-6
	多氯聯苯呋喃 (Polychlorinated dibenzofurans)	OSPAR	136677-10-6
	五氯酚 (Pentachlorophenol ; PCP)	OSPAR	87-86-5
	1,1-二氯乙烯 (1,1-Dichloroethylene)	有害大氣、水污染防治法	75-35-4
	三氯乙烯 (Trichloroethylene)	有害大氣、水污染防治法	79-01-6
	四氯乙烯 (Tetrachloroethylene)	有害大氣、水污染防治法	127-18-4
有機錫化合物 (organic tin compounds)	三丁基錫化合物 (Ri-butyl tin compounds)	The Law concerning the Examination and Regulation of Chemical Substances (Japan)、OSPAR、德國：化學品禁止規則	56-35-9
	三苯基錫化合物 (Triphenyl tin compounds)		379-52-2
其他 (Others)	石棉及石棉化合物 (Asbestos and Asbestos compounds)	歐洲：Directive 76/769/EEC； 瑞典：KIFS 1992:7	1332-21-4

	特定偶氮化合物 (Specific Azo compounds)	歐洲：Directive 2002/61/EC、OSPAR	
	壬基酚與壬基酚聚氧乙烯醚與相關物質 (Nonylphenol ethoxylates and related substances)	OSPAR	
	多環芳香烴化合物 (Polyaromatic hydrocarbons; PAHs)	OSPAR	65996-93-2
	烷基酚 (alkylphenols)	OSPAR	EDF-149
臭氧層危害物質 (Ozone depleting substances)	氟氯碳化物、海龍、氟氯烴、氟溴烴、四氯化碳、溴化甲烷、1,1,1-三氯乙烷等	Montreal Protocol	

資料來源：禁用化學物質資訊取自鍾美華、呂穎彬 (2009)，並加入截至 2010 年 6 月前本研究訪談製造廠所提供領導公司管制文件，增加禁用物質項目與分類，並增加部分國際法規源頭。

第三節 外部行動者協助的知識聚集與製造廠橫向競爭

到了 2007 年後，政府在國際環保指令/規範進入台灣 TFT-LCD 產業後扮演了重要的角色，同時主導「因應國際環保標準與清潔生產輔導計畫」的顧問機構更引導生產網絡朝向產品生命週期評估 (Life cycle assessment; LCA) 整體的分析，例如，經濟部工業局 2008 年的專案計畫執行成果報告書中，該顧問團隊提到「由於科技日新月異，使電子電機產品功能日益多元，因此產品所包含的零件、材料種類日益繁複，為符合 EuP 指令精神，產業須掌握並揭露產品製造、生產相關等環境資訊，建議持續開發因應 EuP 指令的生命週期盤查工具」，以及過了 RoHS 指令實施日期之後 TFT-LCD 製造廠蓄積了組織的能力，並且 2007 年底已經被認為通過 RoHS 指令生效這個關卡，國際貿易局的資料顯示 2006 年對歐盟 25 國的出口產值增加 6.466%，到了 2007 年更較前一年增加 10.775%¹²⁶，使得 TFT-LCD 製造廠將視野轉變為呈現自 2003 年以來在「因應國際環保指令/規範過程中」過程中努力的績效。

(一) 生命週期盤查資料庫

TFT-LCD 製造廠的內在能力除了上述提到的國際環保指令/規範管制「化學物質」、「製程使用化學物質」、「產品材料」等資料庫之外，**重要的顧問機構也與 TFT-LCD 製**

¹²⁶ 本段數據資料引自：江啟忠 (2008) <寰淨計畫建立綠色供應鏈競爭力>，《97 年度寰淨計畫成果彙編-產業綠色供應鏈電子化計畫》。

造廠共同發展與建立「產品生命週期評估」分析的方法，並且 TFT-LCD 製造廠透過「在地生產網絡」與「跨界的供應鏈」獲得「資源使用」與「環境影響」的知識系統。例如，透過生命週期評估，TFT-LCD 製造廠一方面可以建立自身廠內製程的投入與產出資訊，同時也可以透過生命週期盤查獲得供應鏈其他零組件廠商的製程流程與投入、產出資訊，並且匯集於 TFT-LCD 製造廠的資料庫內，此外其可以具體表現在 TFT-LCD 製造廠的生態特性說明書中，其中會呈現一個「標的產品」的全球暖化（Global warming）當量、酸化（Acidification）當量、臭氧層耗竭（Ozone depletion）當量、光化學氧化物生成（Photochemical oxidant formation）當量等資訊¹²⁷。Bolwig et al.（2010）提到生產系統的環境評估整合進價值鏈的分析，主要可用工具即是生命週期評估方法學（life-cycle assessment methodology；LCA），可以對整個價值鏈進行的「資源使用評估」和「環境影響評估」，是跨越當地環境和全球尺度的系統。

（二）TFT-LCD 製造廠的橫向競爭

2007 年後「外部行動者」辦理獎項來鼓勵製造廠繼續在因應國際環保需求資訊之間投注心力，並造成 TFT-LCD 製造廠之間的橫向競爭，例如，2008 年起原本不主要在擔任產業因應國際環保規範的輔導單位，也加入這塊領域成為外部行動者，該團隊自 2008 年起向工業局申請相關計畫，其計畫內容指出「為提升我國平面顯示器產業價值，鼓勵平面顯示器上中下游產業進行綠色技術之提升與落實，投入具有創新技術與市場優勢之符合國際環保規範及綠色節能要求的綠色產品及技術，自 2008 年起由經濟部工業局核定舉辦「平面顯示器產品綠色品質」評鑑表揚活動，經由業者相互比較與經驗分享，以提升我國平面顯示器產業綠色形象及市場競爭力」¹²⁸，此平面顯示器產品綠色品質評鑑也變成 TFT-LCD 製造廠爭相競逐的獎項，進一步討論這個獎項背後的要求，此獎項規定需要為面板模組廠商（LCD、Emissive Display、PDP 及其他面板）以及面板零組件廠商，並且評鑑的要點在禁限用物質管理、原物料選擇（再生、再利用及綠色材料等）、產品易拆解、回收設計（End-of-life Design）、節能效率以及公司環境績效表現，其評判的重點也說明「綠色品質評鑑獎」主要是要將 TFT-LCD 產業自因應國際環保規範以來所進行的努力進行總評比，目的是為了提升產業的綠色形象。

¹²⁷ 資料取自訪談內容整理。

¹²⁸ 本段引文出自與該外部行動者團隊訪談，其內部文件資料。

第四節 加深的資訊不對稱

透過以上推論，本文認為目前台灣 TFT-LCD 製造廠頻繁的爭取國際驗證，以及對於「在地環保事務」的爭議採取以企業因應全球性的環境議題做為回覆，造成原有 TFT-LCD 製造廠與鄰近居民，或是可能因為製造廠開發計畫進入而被驅逐的當地居民，乃至一般大眾之間的「資訊不對稱」更加深化，而這個現象是由於國際環保指令/規範知識擴散，以及全球生產網絡（GPN）與「在地生產網絡」賦予 TFT-LCD 製造廠聚集性「知識權力」所造成「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」的線性影響。過去與一直以來的在地的環境污染議題，在地的居民可以用「感受」，以及同在一個區域環境的實際狀況來爭論，例如報導指出，「某製造廠被民眾懷疑偷排廢油，造成鄰近農田、溝渠汙染，當地縣議員昨天帶了一桶從水溝撈起的油汙，抨擊環保局把關不力，懷疑是否為特定對象撐腰.... 民眾反應只要下大雨，某製造廠就有黑的油外流，懷疑有暗管.....」¹²⁹ 環保局稽核員則指出，「某製造廠外漏的油，不是生產過程的廢棄物，而是鍋爐燃燒用的重油，因重油還是會汙染環境，環保局要求該製造廠應增加廠內攔截設施，徹底改善汙染防制設備。」¹³⁰ 也就是說過去 TFT-LCD 製造廠內部與鄰近的居民有一個共同爭論的議題，例如，溪流的水污染、空氣中可以看到污染源與氣味、廢棄物問題、噪音危害等等。但是，到了目前，台灣 TFT-LCD 產業透過 GPN 與台灣在地的生產網絡匯集了國際與在地的環保知識，但卻使得 TFT-LCD 製造廠所談的環境績效離一般大眾愈來愈遠，例如某篇報導提到：「繼 2008 年的「綠色承諾」，某製造廠進一步於 2010 年初發表「碳足跡減量宣言」，目標是 2012 年產品的碳足跡將比 2009 年減少 30%，以落實永續發展的決心.....」¹³¹ 以及，

「某製造廠昨日在桃園大安國小與師生共同植樹，宣布為期一個月的綠色博覽會開跑.....關注環境生態保護、資源永續利用，企業界也不落人後。某製造廠除已通過「第 3 類環境宣告綠色認證」，及完成「22 吋液晶面板產品碳足跡驗證」，今年更成立「綠色經營委員會」.....宣示以「Green Life, Green World」為目標，推動綠色議題，確保落實年度綠色目標、綠色專案、能資源減量、

¹²⁹ 鄭國梁（2010/12/21）〈華映有暗管？桃園環局：將總體檢〉，《聯合報》。取自 <http://e-info.org.tw/node/62098>。

¹³⁰ 資料來源同上。

¹³¹ 〈友達展現綠色環保成果〉（2010/07/20），《中央社》。取自 http://tw.stock.yahoo.com/news_content/url/d/a/100720/1/24pp2.html。

2007 年開始，以上的新聞佔了台灣 TFT-LCD 製造廠與環境有關的議題的六成左右，一方面企業積極的種樹與綠化環境，另一方面也提到「環境保護」、「資源利用」、「綠色認證」、「綠色議題」、「綠色專案」、「能資源減量」、「永續發展」等相關的意義名稱，但是卻無法令一般大眾或稱「沒有參與進生產網絡的行動者」瞭解其與「在地環境」或自身的關連。另外，TFT-LCD 製造廠頻繁地獲得各項與綠色績效有關的驗證與獎項，又顯示企業在「環境議題」內獲得第三方公正單位的肯定，並且有國際的標準約束。

本文要談的是，這樣的台灣 TFT-LCD 製造廠的現象與加深的資訊不對稱，除了被認為是在 1980 年代末期出現的「漂綠」(green-washing)，根據牛津英語辭典的定義，其指特意釋放錯誤的訊息，以塑造企業對環境負責的公眾形象（何明修，2010 年 6 月 14 日），以及被認為是「綠色唬爛」，指的是廠商企圖做一些環保，將自己包裝成綠色，然後對消費者洗腦，主要是看好消費者的環境意識越來越強烈，願意支持環保與購買相關產品（廖桂賢，2007）等對「全球商品鏈」看為一個整體的初步看法外。現象的脈絡是 GVC 的「規則性治理」，管制台灣 TFT-LCD 產業，也賦予製造廠國際環保知識，**同時也是賦予其「知識上的權力」**，並且 TFT-LCD 製造廠同時做為台灣 TFT-LCD 產業的統包公司，也從在地生產網絡（包含各個零組件廠商、材料廠商等）的綠色規格治理中獲得知識，經過 TFT-LCD 製造廠內部組織能力蓄積，以及台灣外部行動者和政府積極的協助，這個動態的過程經由「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」使得 TFT-LCD 製造廠與「從未參與生產網絡」的其他在地的人與環境在「原本的基礎上」更加的「資訊不對稱」。

除了「加深的資訊不對稱」做為國際環保指令/規範進入「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」對台灣 TFT-LCD 製造廠與周圍關係的理解之外，本文也認為**國際環保指令/規範效應也帶給產業「更多的空間」關注環境事務，並且也累積許多的知識基礎在製造廠之內**，由於本研究的田野經驗資料停在 2010 年 11 月底，未來的「碳足跡減量」、以及「生態化設計」的要求或許有機會落實相關知識於在地的環境。以及近幾年台灣地區重要的環保團體與關心在地環境的專家學者積極的對企業喊

¹³² 李珣瑛（2010/05/29）〈華映拚環保 辦綠色博覽會〉，《經濟日報》。取自 <http://www.94im.com/redirect.php?tid=6129&goto=lastpost>。

話，並在環境影響評估中提出建言，使得在 2010 年年中開始陸續 TFT-LCD 製造廠自發地進行更完整的「化學品管理政策」，或許有機會為台灣在地的環境帶來改變。

第七章 結論、貢獻與後續研究

本章首先回到研究再發問，研究再發問提到，本研究預計以「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」做為理論框架，探討國際環保規範做為連結時產生的時空轉變，進一步希望回答三項問題，分別是 1.台灣 TFT-LCD 產業因應歐盟環保法規所產生，在全球商品鏈中，台灣 TFT-LCD 產業鏈中組織治理結構（governance）的時間和空間轉變，與工業組織的動態（the dynamics of industrial organization），從中探討 GCC/GVC 內的標準做為一種治理的權力不對等？2.探討「在地生產網絡」（local production network），也就是包含顧問機構、有關的部門、支持組織，以及產品檢測/驗證機構和國家角色對國際環保規範的綠色技術提升要求的回應，以及其與生產性行動者之間的互動。生產網絡在「市場的主要空間」中的競爭、合作或競合關係？3. 以工業組織的動態（the dynamics of industrial organization）轉變行為做為研究對象，探討生產網絡行動者與非生產網絡的利害相關者之間的資訊不對稱？

本章第一節分別就經驗研究的整理與分析回應本研究再發問的三項問題，並且提出本研究的結論，以及理論的回應。在理論上，加入哲學概念上被視為實用的（pragmatic）或實驗性的（experimentalist）治理概念作為中介（Jonathan Zeitlin，2011），試圖進一步的發展「倫理標準」在產業發展上的意義。第二節則以經驗研究的說明，提出「國際新興倫理性標準」做為一種「取徑」（approach）在 GVC/GPN 理論下未來後續研究的可能，並且提出本研究的研究關懷與批判，並提出相關的建議。

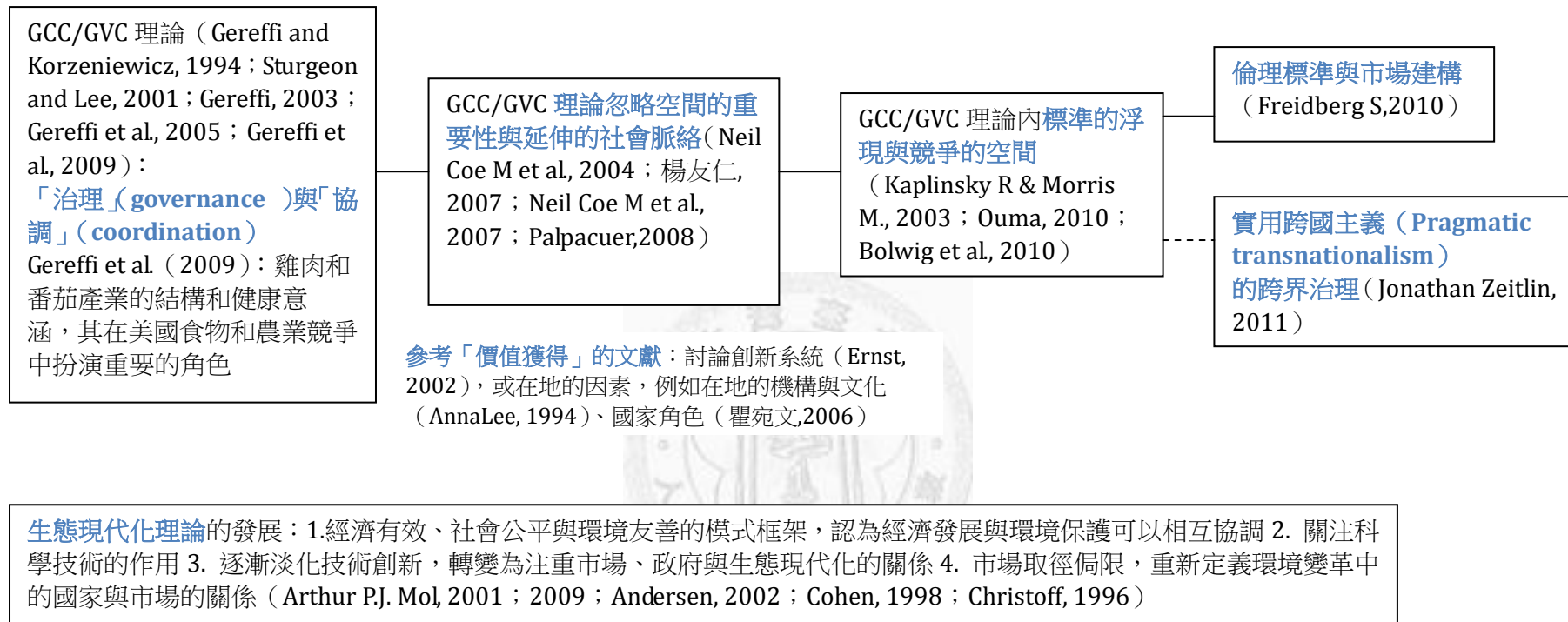


圖 7-1. 重點文獻整理圖示
資料來源：本研究整理

第一節 結論

本研究以「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」做為理論框架，探討「國際環保指令/規範」做為「影響」(effect)進入台灣 TFT-LCD 產業的動態組織轉變，「組織」並隨著時間與空間持續變動。透過廠商的訪談、內部制度文件與相關佐證的次級資料交叉驗證，本研究得出幾項重點：

1. 國際環保指令/規範「做為影響」進入全球商品鏈(GCC)/全球價值鏈(GVC)，在「禁限用化學物質」的規範影響下，「禁限用物質」規範涵蓋 RoHS、REACH、PoHS、PFOS 等有關的國際環保指令，在全球商品鏈內部垂直關係具體為「加深」「權力不對稱」關係，以及供應鏈空間具有「摩擦」、「偏差」或稱為「差異的評價標準」。領導公司為充分維護品牌聲譽與降低風險，擴大國際規範的要求，制訂「環保規格技術規範與標準」，透過「產品檢證」與「系統條款與稽核控制」兩部分「制度性治理」，有距離地(at a distance)規訓(discipline)市場。

在國際環保指令/規範下領導公司的「制度性治理」，於全球生產網絡(GPN)內擴散(proliferate)，台灣 TFT-LCD 產業的「生產性行動者」為了維持其全球電子電機產業的競爭力，第一，「遵從」限量物質管制的規定，透過「簽署不使用的聲明書」、「提交第三方檢驗單位對均勻材質的檢測報告」、「提供產品的物質安全資料表」與「提出產品的材質清單表」的規則(rules)以符合「產品檢證」的要求。但全球商品鏈同時「鑲嵌」(embed)在不同「區域場域」裡，供應鏈空間蔓延的「產品檢證」會互相碰撞，產生摩擦與偏差，為了維持全球商品鏈的制度性治理運行，被迫擁有差異的評價標準。第二，透過充分「後台」的行動與管理(作業系統流程自我評估表)在「有害物質管理系統稽核」的「前台」「實踐」品牌公司的「系統條款的控制」。然而，國際環保指令/規範作為「全球環境保護」目標(goal)下的全球商品鏈「制度性治理」在看似妥善運行的過程內，其中 TFT-LCD 產業的「零組件廠商」，例如，PCB 板廠與 PCBA 打件廠需要「承擔」產品由「有鉛轉變為無鉛」的關鍵材料變更與製程技術的責任，而生產成本並不會反應回全球價值鏈(GVC)的下游行動者(統包公司與品牌公司)，全球環境保護的目標被簡易地交由市場機制運作，或稱全球環境保護的目標於產業的責任被認為是一個整體，而不是擁有「權力關係」的「個體組合」。另外，環境保護的「全球過程」與

「在地過程」，也就是綠色產品和綠色生產會發生矛盾，達成「禁限用化學物質」的零組件產品，卻需要消耗「製造廠」所在「領域」更多的能源、資源和製程過程。

2. 國際環保規範/指令「做為影響」蔓延進入全球商品鏈（GCC）/全球價值鏈（GVC）之後，指令主要影響在「禁限用化學物質」、「產品環境化設計」（包含易拆解、產品設計考量廢棄回收率，以及產品設計時考量能資源消耗）兩部分，「在地生產網絡」因應兩部分「主要影響」進而產生「動態組織」的轉變，第一部分透過領導公司「環保規格標準」聚集的「制度性治理」運行，且具有貿易障礙的特性，台灣的 TFT-LCD 產業「在地生產網絡」增設人力、建構組織，並切換材料、提升製程技術，以通過/闖過領導公司的權力不對稱的治理與被認為符合國際環保指令。第二部分為國際環保指令/規範產生，但沒有立即產生貿易障礙，或稱為未來可能要求的項目，這部分領導公司沒有強制的訂定「標準」治理，而是由台灣生產網絡「外部行動者」引導，「標準」從來不是自然而然發生，它也是「社會建構」的，外部行動者將現階段國際環保指令要求的生態化設計（Eco-design）導向為產業的產品環境生命週期評估（Life cycle assessment；LCA）的系統分析，一方面看到政府積極投注資源因應國際環保指令/規範要求，另一方面，也被認為是「在地生產網絡」建構延伸的效應，不具體對貿易產生影響。

3. 透過上述全球環保指令/規範產生，與其產生的領導公司「環保規格與標準」的「制度性治理」，以及「在地生產網絡」的引導，台灣「TFT-LCD 製造廠」組織動態轉變，其中自 2002 年開始迄今經歷 4 個時期，分別為（1.）「綠色規格」治理起始事件（2.）「綠色規格」治理組織架構確立階段（3.）「綠色事務」組織發展階段（4.）TFT-LCD 製造廠之間綠色企業形象競爭階段。TF-LCD 製造廠各階段的發展與演變，持續地與（1.）領導公司的權力不對稱滲透、（2.）生產網絡「外部行動者」社會建構的引導，以及（3.）TFT-LCD 製造廠內部組織能力發展，和（4.）供應鏈的橫向廠商競爭有相互影響的關係。

4. 台灣的 TFT-LCD 產業包含生產性主體與外部行動者的「在地生產網絡」2007 年後被認為順利通過國際環保指令的要求，扮演一定角色的「外部行動者」包含（1.）國家，具體指的是中央政府（2.）顧問機構（consulting agency）（3.）檢測機構（inspection and testing companies）（4.）驗證機構（certification and verification companies）（5.）其他支持和相關組織：公會、學術單位、軟體技術公司，以上 5 項外部行動者程度不一

的架構出綠色經濟的網絡。其中「外部行動者」與「在地生產網絡」的關係在因應領導公司「制度性治理」上，台灣 TFT-LCD 應用端品牌廠商、TF-LCD 製造廠、零組件廠商與顧問機構、檢測機構被認為經由「各自貢獻」（TFT-LCD 應用端品牌廠商、TFT-LCD 製造廠擁有第一手國際領導公司的要求與資訊，顧問機構專注於國際環保指令/規範的建立過程、條文說明與趨勢的蒐集，檢測機構擁有檢測均勻材質的技術與檢測方法的知識）的交易關係逐漸發展信任的合作關係，其中檢測機構與上游供應商關係更為緊密。並且 TFT-LCD 產業內從事綠色事務的工程師、主管職與顧問機構綠色事務的顧問師、檢測機構的綠色事務研究人員之間「部分」經過長期的接觸有一定的伙伴關係。另外，「有害物質管理系統驗證」與「產品環境宣告驗證」的非必要性與自願性質，使得「驗證機構」與 TFT-LCD 產業的關係較「檢測機構」淺與少。軟體技術公司僅做為管理「產品檢證」資料管理的輔助性質，以及資訊系統整合不易的狀況也使得軟體技術公司與生產性行動者的關係多為交易關係，並且非必要存在。再者，「綠色供應鏈」中也具有外部行動者與生產性行動者間的「拉扯」，包含（1.）部分外部行動者建立統一台灣地區的「有害物質管理系統」與「產品檢證」標準，但對生產性行動者而言執行的效益不顯著（2.）部分外部行動者試圖建立整合台灣地區的綠色元件資料庫平台，但由於生產性行動者考量商業資訊的隱密等因素，執行效益也不顯著。

5. 國際環保指令/規範「做為影響」擴散到台灣 TFT-LCD 產業生產網絡，對「在地」產生「全球商品鏈（GCC）橫向要素框架」的「線性」影響，台灣 TFT-LCD 製造廠透過領導公司傳遞，間接獲得國際環保相關的知識體系，包含（1.）國際環保法規源由（2.）「禁限用物質」的環境與人體有害特性（3.）「禁限用物質」可能工業用途（Industry Use）（4.）「禁限用物質」的化學物質編號（CAS Number）等等，並配合 TFT-LCD 製造廠原本的環保工安知識，另一方面也由於台灣 TFT-LCD 產業中心廠的位置，使得 TFT-LCD 製造廠獲得零組件、材料與其他的資訊。環保有關的「知識體系的賦予」使得 TFT-LCD 製造廠擁有更多的「權力」，另外，外部行動者也辦理活動協助 TFT-LCD 製造廠展現國際環保知識下台灣 TFT-LCD 製造廠的績效，並且 TFT-LCD 製造廠內部組織能力與製造廠之間的橫向競爭也造成 TFT-LCD 製造廠積極的爭取國際驗證，以證明企業在「國際環保規則」的因應能力，知識體系的賦予與驗證的加持更「加深」TFT-LCD 製造廠和「非參與生產網絡的行動者」與他們的社區（communities）的「資訊不對稱」。

但國際環保指令/規範「做為影響」，同時也讓 TFT-LCD 製造廠擁有「更多空間」累積環境保護的知識，並且近幾年經過台灣地區重要的環保團體與專家學者的倡議，未來 TFT-LCD 製造廠也有「更多的可能」發展與在地環境保護有關的管理體系與清潔生產。

6. 在理論上，我再將 Jonathan Zeitlin (2011) 談實用性跨國主義 (Pragmatic transnationalism) 的跨界治理作為中介，Jonathan Zeitlin (2011) 指出新型式的治理核心是一個「暫定的目標設定」和「從 feedback 修正」的回歸過程，透過在不同脈絡追蹤 (pursuit) 他們經驗的回饋，在組織中或超過組織的次單位 (sub-units) 被給予重大的責任去「定義」「最好的方式」已達到這些目標，不論是分開地達到目標，或是和其他的一起達到目標。多元權力的行動者同樣也有責任監控 (monitoring) 自己的行動 (operations)，以發現和修補隨後計畫中的問題 (gap)，他們要和其他目標互相比較，去指認和散播 (diffuse) 機會成效改善 (Performance Improvement)，而最後不確定的目標需要修正以回應在審查中發現的問題和可能性。監控因此成為一個重要的學習來源，同時也是一種確保協作單位 (collaborating units) 間相互責任性 (mutual accountability) 的機制。也就是跨國經濟協調和規則 (regulation) 的多元，GVC 的治理也會受到影響隨之改變，既有的研究對新興現象忽略，本研究由在地生產網絡外部行動者引導的「產品生命週期分析」即是跨國協調規則所間接產生的動態全球環境保護的實驗性治理過程下的經驗研究顯現。進一步建基在我的經驗研究上，本研究提出理論建議：(1.) 本研究對 GVC 理論的治理站在批判的立場，認為從一條鏈的層次，在新興的國際規範下，具有多元的外部行動者參與，應該延伸到集體的 (collective) 或區域 (sector) 的層次討論治理。(2.) 雖然 GCC/GVC 的理論貢獻是在將全球化下的全球生產分工組織從原本的靜態空間關係，轉為組織治理的動態形式，並將全球生產系統串連起來。但串連全球的生產系統同樣會受到逐漸增加的跨國規則、標準和規範 (norms) 管制。規則受到不同公共和私人行動者的結合而生產、競爭 (contested) 和強化，不只包括國家 (national states)，以及國際組織、NGOs、公司和商業協會 (business association) (Jonathan Zeitlin, 2011)，也就是當國際具有跨國經濟協調和規則 (regulation) 的多元，或是以單一管轄範圍擴大實驗主義於邊界上時，GVC 的治理也會受到影響隨之改變，而不單純只是一條鏈內部的治理與協調。

第二節 後續研究、研究關懷與經驗研究貢獻

GCC提出將全球化下的區域經濟發展，由原本相對靜態的思維，轉變為具體的「產業」層次，藉由引入產業組織作為解釋的要素，採用動態的治理關係串連先進與後進國家的生產活動，以此做為分析平台，協助我們檢視上下游部門的「跨界組織空間」中所進行的治理互動，接著也討論治理內的協調與治理的動態關係（Gereffi and Korzeniewicz，1994；Sturgeon，2001；Gereffi et al.，2005）。「跨界組織空間」的治理概念，利維坦（Leviathan）式¹³³與席捲地被GCC/GVC理論討論與應用（Sturgeon and Lee，2001；Gereffi，2003；Gereffi et al.，2005；Gereffi et al.，2009）。

龐大的「治理」概念被放置在GCC/GVC理論內，使得新興的「國際環保標準」、「勞工標準」、「企業社會責任準則」等重要的全球新興趨勢，做為「影響」在GVC內發生的變化，沒有機會被看見，且隱沒在GVC理論內。Kaplinsky與 Morris（2003）曾經提出認為GVC內的「標準」很重要，其帶來秩序以及緩和衝突，並提出3項治理類型，分別是規則性（Legislative Governance）治理、評判性治理（Judicial Governance）和執行性治理（Executive Governance），但Kaplinsky與 Morris（2003）指出治理形式的不同可能性，但卻沒有在治理「重新概念化」的時候討論市場的建構本質（the constructive nature of markets）。Ouma（2010）認為市場不僅只是「治理機制」（governance mechanism）與「協調機制」（coordination mechanisms），不是產品複雜或是相對品質不穩定，它就被認為是從「受制模式」轉到「階層模式」，並且「標準」不只是處理不穩定的工具，而是要理解「資訊」如何鑲嵌在標準中，Ouma（2010）引用Ponte and Gibbon（2005）的概念，認為「非市場協調」就像是領導公司透過集體標準的發展和主流化（the development and mainstreaming of collective standards），以類似「透過市場治理」的方式，達成一種類似市場的協調。

也就是「全球新興倫理性標準」做為GCC/CVC理論的取向（approach）有機會讓我們再討論市場的本質、市場的操作，或是市場機制的多元力量運籌，Ouma（2010）認為探討GVC最有價值的是去瞭解，哪些合理性（rationalities）、組織安排、機構、常

¹³³ Leviathan 的概念引用自 Stefan Ouma（2010）對 GVC 理論的形容，Leviathan 指的是記載於《希伯來聖經》的一種怪物，形象原型可能來自鯨魚及鱷魚。Leviathan 在希伯來語中有著「扭曲」、「漩渦」的含義，而在基督教則是與七宗罪中的「嫉妒」相對應的惡魔。後世每提到這個詞語，都指來自海中的巨大怪獸，而且大多呈大海蛇形態。

規 (conventions)、實踐、由下量測和計算什麼特定市場秩序 (orders) 的系統從中引發 (invoke)，如此的經驗研究可以提供一個對市場納入 (market inclusion) 和市場排除 (market exclusion) 過程的紮實了解，還能強調共同市場原則中 (食物安全協議、品質管理系統等等) 摩擦的相互影響 (frictional interplay)，和機構地、社會文化地、社會環境地鑲嵌式業務 (embedded business) 和生產實踐。本研究提供一個「歐盟環保指令」進入台灣TFT-LCD生產網絡的經驗個案。

本研究探討國際環保指令/規範進入台灣TFT-LCD產業，領導公司環保規格「標準」下的制度性治理與生產網絡的組織動態改變，以及「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」的線性影響，還沒有機會延伸探討「品質管理標準」、「企業社會責任標準」、「勞工標準」以及其他重要「倫理性的規則」。本研究期待後續繼續探討產業內既有與新興的「標準」，如何在供應鏈空間中被實踐，經過供應鏈空間由下而上討論生產實踐的經驗研究，可以架構出「標準」做為一種取徑在GCC、GVC理論中的研究，並有機會形塑更接近市場被建構的本質 (constructed nature)，以及發現市場機制的多元力量運籌的樣貌。此外，本研究主要以台灣TFT-LCD產業作為核心的研究對象，並以其經驗研究資料探討GVC垂直治理關係，發現供應鏈空間具有摩擦、偏差，或稱差異的評價標準，本研究期待後續研究進一步進到不同的「領域」與區域，透過GPN的結點的不同領域，探討其如何「實踐標準」的過程與動態，**就有機會更清楚說明標準在廣泛組織空間 (wider organizational spaces) 的定義、編纂以及「倫理標準的協商」**，以及發現GVC除了廣大的線性治理之外，其以領域為基礎 (sector-based) 下的全球商品鏈垂直與水平連結的理論意義。

本研究以「全球商品鏈」-「工業組織動態」-「參與生產/非參與生產領域」做為理論框架，探討國際環保規範進入框架內的組織動態轉變，以及其在全球價值鏈中的治理和供應鏈關係，並且討論其在全球商品鏈的水平框架的線性影響。最後，本研究希望提出一個理論概念性的關懷與批判，**第一**，國際環保指令/規範進入全球商品鏈，同時也是進入市場，指令與規範的背後是西方發達國家對環境與發展問題進行深度反思的「生態現代化」的理念，認為經濟發展與環境保護可以相互協調 (Arthur P.J. Mol et al., 2000; Young, 2000; Arthur P.J. Mol, 2001)，並從關注發展先進的環境技術，到淡化技術創新，轉變為注重市場、政府與生態現代化的關係 (Arthur P.J. Mol et al., 2000)。本

研究進入到全球商品鏈的「供應鏈空間」的「標準建構」與「生產實踐」來看，依據經驗研究的資料，本研究認為雖然國際環保指令/規範以「全球環境議題」的關切立法，並且透過市場促使全球商品鏈產生轉變，但這個再現「綠色供應鏈」、「綠色產品」、「綠色品牌」的全球商品鏈，或稱「全球綠色價值鏈」，並不是一個整體，全球商品鏈是由「權力不對稱」的生產性主體所組成，他也並不是一個污染全球環境的共同體，而是製造的「領域」配置的歷史過程原本就已經不平等，也就是關心「生態現代化」理念的我們應該要「看進」供應鏈空間中，發現其間的權力關係，國際環保指令/規範確實帶來全球未來電子電機廢棄物的「有害化學物質」降低的效益，這是既存事實，但是承擔這項由「全球價值鏈」轉向「全球綠色價值鏈」的是「供應鏈」中重要的「零組件廠商」，而不是「領導公司的治理」，並且領導公司沒有負擔任何製造廠增加的成本，而「綠色供應鏈」被簡易的認為「依循市場機制」即可，這樣的「全球綠色價值鏈」又變成「既有權力者」的一項「明智的生意」，並且「加深」全球商品鏈「生產性主體」之間的權力不對稱。原本期待附加「全球環境保護」與「經濟發展」的共同發展於「市場」中，但真實的狀態卻是更穩固的既有市場，以及既有不平等的進一步固著。

正如同Freidberg S. (2010) 認為英國新成立的ETI (Ethical Trading Initiative) 區別自己為「多元利害相關者倡議」(multi-stakeholder initiative; MSI)，不只是致力於單一不正義或環境問題(例如，血汗工廠、雨林破壞)，而是關注較大造成「全球供應鏈」更倫理的原因，但ETI是從英國消費者的角度來看，認為這些供應鏈問題是大部分的超級市場，並被認為在「倫理」上是十分惡名昭彰的，例如使用童工。但在非洲Zambia的園藝出口公司，是第一個承諾符合ETI基礎代碼(base code)原則的，**Zambia卻視「服從」ETI為一種和其他主要玩家(player)競爭的方式**，這意味著公司和他們的外包種植農場(outgrower farms)必須確定過去幫忙收成嫩豌豆和玉米筍的十一、二歲到十九歲青少年不能再去幫忙。但同時，公司經理、農夫、甚至是一些超商買家都承認，全面禁止童工(16歲以下)並不一定適用於Zambia的出口農業上，因為這項收成工作並不那麼費力，並且，許多年輕人需要扶養較小的兄弟姊妹(Zambia是世界愛滋嬰兒高比率之一的國家)，至少他們需要工作負擔自己學校費用。**也就是真實的狀況，他們不相信這項禁令是倫理、是對的事，換句話說，而是為了生意因素而必須做的事(but rather what had to be done for business reasons)**。另外，ETI增加倫理性的要求，對許多已經被

極少營利和超商逐漸增加嚴格的食物安全和可追溯性標（traceability standards）壓得利潤很低的外包者（outgrowers）來說，他們只好離開企業，也就是表面上應該要從「倫理升級」中受益的農場工作者就喪失工作。

同時，以上研究理論的概念和關懷，以及文獻也再一次說明，「思考操作市場」和「市場之上的力量」是重要的，並且「標準」有機會作為GVC/GPN理論的一種取徑，幫助我們看到「被建構」的「市場的本質」，以及「標準」是可以串連起垂直與水平框架的重要研究對象。

接著，**第二部分**，本研究認為「生態現代化理論」在西方持續發展到1990年代，認為「生態現代化」理論具有「市場取徑侷限」，應該要重新定義環境變革中的國家與市場的關係（Arthur P.J. Mol et al.，2009）。這部分的理論概念，放入台灣TFT-LCD產業因應國際環保規範的「外部行動者」來看，本研究提出研究的關懷，以及對生態現代化理論的批判，台灣政府放入龐大的資源以輔助產業因應的是「非關稅貿易障礙」，卻沒有深入看到國際環保指令/規範在區域政策上作為環境保護的意義，也就是說，因應國際環保指令/規範下的政府應該從「在地環境」與「社會發展」的方向出發，製定環保政策，並盡可能地減少發展的環境代價（Arthur P.J. Mol et al.，2009）。釐清國際環境過程與在地環境過程的差異與需要統合的概念對國家角色而言是重要的，並應揚棄單純競爭力追求及「企業國家」治理形式，而以更多的民主參與來取代之（Gibbs，1998；Helmut Weidner，2002；Christoff2000），也就是說全球環保指令/規範進入台灣TFT-LCD生產網絡是有機會被充分理解、實踐並與在地環境連結的，但是需要適時正確國家角色的介入，例如強調生命週期評估分析後具體與在地有關的製程污染物減量，或是製程廢棄溶液回收再利用等等，而不是與在地環境愈來愈遙遠的「系統分析技術」的驗證。目前國際環保指令/規範進入台灣TFT-LCD生產網絡加深的資訊不對稱，同時與政府對於國際環保指令的認知與認為的任務有很大的關係，本研究關懷「國家角色」的轉變，其對現有加深資訊不對稱的關係扮演重要以及可能作為改變的角色，例如，國家的經濟部與環保署應該共同因應產業的歐盟環保指令要求，雖然產品的有害物質是被認為是經濟貿易的問題，但是歐盟法規的原意與對歐盟區域的環境保護立意需要國家角色充分的瞭解，而非片面的以通過貿易障礙的方式看待全球過程的環保議題，另外，本研究也建議台灣TFT-LCD製造廠在維護商業機密的前提下，應該適當的在具有保密或國家維護資訊

的狀態下，公開內部擁有的化學物質資訊，以進行台灣的環境健康風險評估程序，而不是僅以符合領導公司的「有害物質規範」的內部治理過程來聲稱達成環境效益，台灣政府作為發展中國家，若善用環境影響評估的過程，促成產業釋出不造成商業利益受損的資訊公開流程，可以進一步達成「質化」的環境處理效益，並進而促使全球環境過程與在地環境過程的議題可以在生命週期評估的系統分析過程中接合。



參考文獻

- Andersen, M. S. (2002). Ecological modernization or subversion? The effects of Europeanization on Eastern Europe. *American Behavioral Scientist*, 45(9), 1394-1416.
- Bolwig S. et al. (2010). Integrating poverty and environmental concerns into value-chain analysis: A conceptual framework. *Development Policy Review*, 28(2), 173-194.
- Chu, Wan-wen . (2009). Can Taiwan's Second Movers Upgrade via Branding? *Research Policy*, 38:1054-1065.
- Christoff, P. (1996). Ecological modernization, ecological modernities. *Environmental Politics*, 5(3), 476-500.
- Coe, N. M., Hess, M., Yeung, H. W. C., Dicken, P. & Henderson, J. (2004). Globalizing regional development: A global production networks perspective. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 29(4), 468-484.
- Coe, N. M., Kelly, P. F. & Yeung, H. W. C. (2007). Commodity chains: Where does your breakfast come from? In *Economic Geography: A Contemporary Introduction*. Malden, MA: Blackwell.
- Cohen, M. J. (1998). Science and the environment: Cultural capacity for ecological modernization. *Public Understanding of Science*, 7(2), 149-167.
- Dicken, P., Kelly, P.F., Olds, K. & Yeung, H. W. C. (2001). Chains and networks, territories and scales: Toward a relational framework for analyzing the global economy. *Global Network*, 1(2), 89-112.
- Dryzek, J. (1997). *The Politics of the Earth: Environmental discourses*. Oxford: Oxford UP.
- Ernst, Dieter (2002), Global production networks and the changing geography of innovation systems. Implications for developing countries, *Economics of Innovation & New Technology*, 11 (6), 497-523.
- Freidberg S. (2010). Perspective and power in the ethical foodscape. *Environment and Planning A*, 42(8), 1868-1874.
- Fujita, M., Krugman, P. R., & Venables, A. J. (1999). *The Spatial Economy Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge, Mass: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Gereffi, G., Humphrey, J. & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104.
- Gereffi, G. & Korzeniewicz, M. (Eds.). (1994). *Commodity Chains and Global Capitalism*. New York: Praeger.
- Gereffi, G. et al. (2009). US-based food and agricultural value chains and their relevance to healthy diets. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 4, 357-374.

- Gibbs, D. (1998). Regional development agencies and sustainable development. *Regional Studies*, 32(4), 365-368.
- Gibbs, D. (2000). Ecological modernisation, regional economic development and regional development agencies. *Geoforum*, 31(1), 9-19.
- Gouldson A. & Murphy, J. (1996). Ecological modernization and the European Union. *Geoforum*, 27(1), 11-21.
- Gouldson, A. & Murphy, J. (1997). Ecological modernization: Restructuring industrial economics. In M. Jacobs (Ed.), *Greening the Millennium? The New Politics of the Environment*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Humphrey, J. & Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters. *Regional Studies*, 36(9), 1017-1027.
- Inglehart, R. (1977). *The Silent Revolution: Changing Values and Political Styles among Western Public*. Princeton: Princeton UP.
- Jordan, A. & O'Riordan, T. (1999). Environmental problems and management. In P. Cloke, P. Crang, & M. Goodwin (Eds.), *Introducing Human Geographies*. (pp. 133-140). London: Arnold.
- Kaplinsky, R. & Morris, M. (2003). Governance matters in value chains. *Developing Alternatives*, 9(1), 11-18.
- Lorenzen, M. (2005). Why do clusters change? *European Urban and Regional Studies*, 12(3), 203-208.
- Low, N. (2002). Ecosocialisation and environmental planning: A Polanyian approach. *Environmental and Planning A*, 34, 43-60.
- Martin, R. & Sunley P. (2006). Path dependence and regional economic evolution. *Journal of Economic Geography*, 6(4), 395-437.
- Mol, A. P. J. & Sonnenfeld, D. A. (2000). Ecological modernization around the world: An introduction. *Environmental Politics*, 9(1), 3-16.
- Mol, A. P. J. & Spaargaren, G. (2004). Ecological modernization and consumption: A reply. *Society and Natural Resources*, 17, 261-265.
- Mol, A. P. J., Sonnenfeld, D. A. & Spaargaren, Gert (Eds.). (2009). *The Ecological Modernisation Reader: Environmental Reform in Theory and Practice*. London: Routledge.
- Mol, A. P. J. (2001). *Globalization and Environmental Reform: The Ecological Modernization of the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Ouma S. (2010). Global standards, local realities: Private agrifood governance and the restructuring of the Kenyan horticulture industry. *Economic Geography*, 86(2), 197-222.
- Palpacuer, F. (2008). Bringing the social context back in: governance and wealth distribution in global commodity chains. *Economy and Society*, 37(3), 393-419.
- Porter, M. (2000), Location, clusters and company strategy. In Gordon L. Clark, et al. (Eds.), *The Oxford Handbook of Economic Geography*. New York: Oxford University Press.
- Saxenian, A. (2006). *The New Argonauts: Regional Advantage in a Global Economy*. Cambridge: Harvard UP.
- Sturgeon, T. J. (2001). How do we define value chains and production networks. *Global Value Chains*, 32(3), 9-18.
- Weidner, H. (2002). Capacity building for ecological modernization: Lessons from crossnational Research. *American Behavioral Scientist*, 45(9), 1340-1368.
- Young, S. C. (Ed.). (2000). *The Emergence of Ecological Modernization: Integrating the Environment and the Economy?* London: Routledge.
- Zeitlin, Jonathan.(2011). Pragmatic transnationalism: governance across borders in the global economy. *Socio-Economic Review* ,9, 187–206.
- Sarkar, S. (1999/2008)《地球政治學：環境話語》(蔣雪春、郭晨星譯)，山東：山東大學出版社。
- 丁執宇(2003)〈知識經濟時代清潔生產新趨勢—綠色供應鏈管理〉，《永續產業發展雙月刊》，7：21-32。
- 丁執宇(2005)〈經濟部 RoHS 服務團成立暨誓師與授旗大會特別報導〉，《永續產業發展雙月刊》(2010/06/14)〈綠色唬爛：我們被廠商的綠行銷術洗腦了嗎？〉，《中國時報》。
- 取自 <http://twghome.pixnet.net/blog/post/26403866>。(2010/10/15 瀏覽)
- 吳國棟、吳錦鑾(2004)〈電子產品無鉛化面臨之製程問題與衝擊〉。會議論文發表於「2004 科技管理研討會」。
- 胡憲倫(2005)〈國際趨勢與綠色供應鏈管理〉，《產業綠色供應鏈運作機制與案例彙編》，2：18-41。
- 財訊出版社(2007)《台灣面板產業新版圖》，台北：財訊出版社。
- 許享承(2006)《綠色供應鏈管理機制建構之研究-以 A 公司為例》，國立中央大學管理學院高階主管企管研究所碩士論文。
- 黃文輝、鍾美華(2004)〈以環保為名的供應鏈戰爭—建構綠色供應鏈的永續商機〉，《永續產業發展雙月刊》15：12-25。

- 楊友仁（2007）〈產業網絡之領域化與組織治理的對話：以 PC 產業台商跨界生產網絡為例〉，《國立台灣大學建築與城鄉研究學報》，14 (forthcoming)。
- 楊致行（2004）〈企業綠色供應鏈之運作與管理〉，《永續產業發展雙月刊》，18：10-17。
- 楊致行（2005）〈電子產業 RoHS 的因應策略與作業重點〉，《中華民國電子零件認證委員會 IECQ-48-4》，48：20-24。
- 楊致行（2007）〈企業建立全球綠色供應鏈的新思維〉，工研院環境與安全衛生技術發展中心。
- 業發展雙月刊》，21：86-89。
- 經濟部工業局（2009）《經濟部工業局 98 年度專案計畫執行成果摘要報告》，經濟部工業局。
- 經濟部工業局（2010）《經濟部工業局 99 年度專案計畫簡介》，經濟部工業局。
- 經濟部技術處（2008）《97 年度潔淨計畫成果彙編-產業綠色供應鏈電子化計畫》，經濟部技術處創新科技應用與服務計畫辦公室。
- 廖桂賢（2007/04/14）〈綠色唬爛：我們被廠商的綠行銷術洗腦了嗎？〉，《環境資訊中心》。取自 <http://e-info.org.tw/node/21483>。（2010/10/3 瀏覽）
- 鄭欣怡（2006）〈歐盟指令 WEEE/RoHS 下對企業綠色管理決策之影響〉，銘傳大學國際事務研究所碩士論文。
- 蕭伯文（2006）〈在歐盟 WEEE/RoHS 指令下，資訊產品廠商與政府因應對策之探討〉，國立台灣科技大學工業管理系碩士論文。
- 賴義方（2004）〈綠色供應鏈中綠色供應商之評估—以 PCB 供應商為例〉，國立成功大學資源工程學系碩士論文。
- 鍾美華、呂穎彬（2009）《電子業供應鏈綠色資訊流革命與綠色產品新市場》，經濟部技術處。
- 瞿宛文（2006）〈台灣後起者能藉自創品牌升級嗎？〉，《台灣社會研究季刊》，第 63 期，1-52。