

Assessing Taiwan Firms' Niche from the Development Trend of E-paper Industry

Muh-Tarng Shiem

Associate Professor

Department of International Trade

Jinwen University of Science and Technology

Lin-Chen Chang

Lecturer

Department of International Trade

Jinwen University of Science and Technology

Mei Zhi Zhang

Lecturer

Jinwen University of Science and Technology

Key words: E-paper Industry, SWOT Analysis, Niche Analysis

Abstract

Given the surging prices of raw materials in the international market and the rising global environmental awareness, E-paper Industry has emerged as a rising star for the future industry due to its advantages of low energy consumption, electricity conservation, portability, and the reduction of paper consumption.

The focus of this article is on a niche analysis of Taiwan's E-paper Industry. E-paper is one of the most promising new products in the display monitor industry. E-paper can be employed in a wide range of markets, including electronic label, smart cards, advertising space, and school space in addition to the application to the commonly used E-books. The application of E-books and E-paper is a creative applicable market. In the future, reading E-paper could replace notebook and mobile device market. According to Display Search, the output value of global electronic paper display (EPD) is expected to grow from US\$400 million in 2009 to US\$6 billion in 2015 and up to almost US\$10 billion in 2018. For display, this prediction not only ushers a beginning of exploring new market, but also implies an advance into an era of enormous growth.

從電子紙產業發展趨勢評析

台灣廠商之競爭優勢

謝目堂

景文科技大學 國際貿易系 副教授
mt591342@just.edu.tw

張琳禎

景文科技大學 國際貿易系 講師

張美智

景文科技大學 講師
nt123456@just.edu.tw

關鍵字：電子紙產業、競爭優勢分析、SWOT 分析

摘要：

在國際原物料漲聲不斷，全球環保意識抬頭的同時，具有低耗能、省電、輕便性且可減少紙張消耗等優點的電子紙產業，因其具備節能效益而深受好評，此產業也因此被各方所看好，即將成為明日之星。

本文著重於台灣電子紙的產業競爭優勢分析，電子紙是顯示器產業中最被看好的新興產品。電子紙的應用市場廣泛，除了在常見的電子書上應用外，也包含電子標籤、智慧

卡、廣告看板、學校告示看板等。軟性顯示器中的電子書、電子紙應用是一個創造性的應用市場，未來使用電子紙閱讀的方式有可能取代筆記型電腦、行動裝置市場，¹DisplaySearch（2009）市調機構預估，全球電子紙面板產值將由 2009 年的 4 億美元，成長到 2015 年的 60 億美元；在 2018 年將接近百億美元。對於顯示器而言是開拓新市場領域之新開端，亦即顯示器將進入另一大幅成長之年代。

競爭優勢分析主要是根據以下理論基礎：

1. ²Porter(1990)國家競爭優勢理論模型：國家競爭優勢理論又稱鑽石模型，其分析的目的在於判斷一個國家或地區可否讓某一產業蓬勃發展，使得此一國家具有競爭力，分析台灣電子紙產業之競爭優勢條件。
2. ³Porter(1985)價值鏈分析：以價值鏈做為全球競爭策略的基本分析工具，瞭解台灣電子紙廠商在全球策略上於價值鏈中主要研發、製造活動佈局及如何將價值鏈中主要的生產、銷售活動配置於何處，以利於創新並提升競爭力。
3. ⁴SWOT 分析是一種競爭態勢分析方法，透過分析台灣電子紙產業的優點、弱點與競爭市場上的機會和威脅，可在制

¹ Display Search <http://www.displaysearch.com.tw/>

² Porter, M.E., "The Competitive Advantage of Nations", Free Press, New York, pp.127, 1990.

³ Porter, M.E, "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance", New York: Free Press, 1985.

⁴ Andrews, K.R. (1971), The concepts of Corporate Strategy, Homewood, Dow-Jones Irwin.

定產業的發展戰略前對產業進行深入全面的瞭解以及競爭優勢的定位。

本研究分析台灣電子紙在技術應用產業的競爭優勢，所得結論如下：

1. 台灣電子紙產業受利於應用產品數量增加將大幅成長。
2. 台灣電子紙產業的優勢主要為產業分佈完整。
3. 產官學研間研發聯盟，電子紙關鍵專利已掌握在國內，我國廠商仍須在產品技術上更加努力開發。

一、前言

⁵電子紙技術 1970 年由全錄公司位在美國加州 Palo Alto 研究中心所研發出來，⁶自誕生以來，歷經研究開發、樣品與少量生產、正式生產等階段，終於在 2008 年得以大量生產，由於各廠商之電子紙技術與特性不儘相同，各有其發展主軸與市場定位，如彩色、大尺寸、可撓性與可書寫及觸控等，電子紙顯示技術不僅具有印刷紙張的視覺效果，而且在處理資訊時用電靈活，耗電量低，這些優點使得電子紙能有廣泛的應用⁷（圖一）。⁸台灣政府研發單位工研院 2009 年 11

⁵ 電子書帶動閱讀新革命，數位時代，發表日期：2007-02-15。2009 年 11 月 20 日，擷取自：<http://www.bnnext.com.tw/article/view/cid/0/id/4117>

⁶ 陳君華，2007 年 5 月，未來資料顯示的新選擇－電子紙，科技發展政策報導，第 3 期，95-97。

⁷ 陳儀嘉，2009 年 07 月 24 日，電子紙發展與展望，元富投顧。

⁸ <http://www.itri.org.tw/chi/dtc/>

月發表許多軟性顯示技術，如 4.1 吋的主動式有機發光二極體(AMOLED)螢幕，在彎曲的狀況下仍可播放彩色動畫，3 公尺長的電子山水書畫也能捲起來方便收納，以及厚度約 0.5 公分的電子鼓紙，打擊就會發出鼓聲，也能彎曲，但這些技術尚未量產，要應用在生活中可能還需 1~3 年。目前電子紙顯示器應用市場包括電子書、電子教科書、電子報紙、電子雜誌、手機、電子標籤、購物資訊台、公共場所顯示器、智慧與信用卡顯示器、包裝紙、衣服與其它可穿戴應用。



圖一 電子紙的優缺點

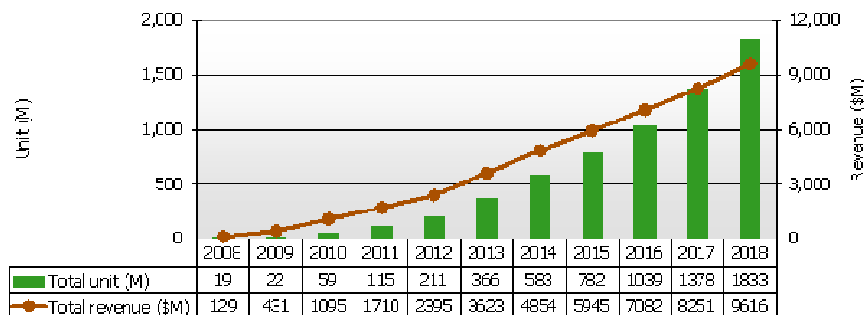
資料來源：元富投顧（2009）

⁹DisplaySearch（2009）市調機構預估，全球電子紙面板產值將由 2009 年的 4 億美元，成長到 2015 年的 60 億美元；在 2018 年將接近百億美元（圖二）。因 Amazon.com 書店、SONY 等廠商拓展電子書應用的成功，使得電子書成為電子紙市場成長的一大動力引擎，進而吸引相關業者積極涉

⁹ 同註 1

入。¹⁰台灣面板廠如友達與主攻電氣泳動微杯技術的鑼塗(SiPix)合作，發展可撓式電子紙；元太科技掌握電氣泳動微膠囊技術，繼購併 E Ink 後，又獲得奇美電 5 代廠產能支持；國際電子紙技術大廠普利司通(Bridgestone)計畫運用其電子粉流體技術與台達電合作生產電子紙產品等。台灣政府單位工研院亦已發表以膽固醇液晶及反射技術為基礎的電子紙創新應用，電子紙將成為平面顯示器的明日之星。

本文將探討正在快速發展的電子紙顯示器市場，並剖析台灣電子紙產業的現況與未來趨勢、闡述產業相關應用產品廠商的挑戰，提供台灣電子紙產業領導廠商的致勝關鍵。



圖二 E-Paper Display (EPD)的市場需求與產值預測

資料來源：DisplaySearch e-Paper Display 2009 Report

二、電子紙產業發展趨勢

(一) 電子紙產業簡介

¹⁰ 新電子網站 www.mem.com.tw

2000 年業者著手電子紙顯示器商品化之際，正值 TFT-LCD 面板產業快速起步，雖然電子紙具有像紙一般薄度、超低耗電量、廣視角、不需背光模組等特性，但和其他顯示技術如 TFT-LCD 與 AMOLED 相較，當時廠商未看好，因此投入業者佈局並不積極，造成近年來全球僅有元太科技為電子紙顯示器模組的唯一供應商。

電子書只是電子紙應用的一環，雖然尚有其他包括電子標籤、廣告看板等應用領域，但目前僅電子書是發展主流。¹¹在 2004 年，Sony 和 Panasonic 分別採用 E-ink 電泳技術以及膽固醇液晶技術，推出第一代的電子書閱讀器。由於當時的電子紙顯示器效果不理想，重量太重，價格太高，且電子書內容貧乏，致使銷售量相當低。之後也有其他公司推出類似產品，但市場反應都不佳。2006 年 Sony 針對前一代電子書閱讀器的缺點作改良，推出新一代電子書閱讀器 Sony Reader，並在 2007 年再推出昇級版。不過內容的不足以及缺乏無線下載的能力，使得第二代 Sony Reader 亦仍無法成功打入市場。

在 2007 年底，美國 Amazon 首次推出了自有品牌電子書閱讀器「Kindle」。Kindle 採用了元太製造的 E-Ink 技術 6 吋電子紙顯示器，具可無線上網下載電子書的功能。Amazon 採取不分書種，每本 9.99 美元下載費用的策略，配合本身龐大的電子資料庫，推出後多受好評，電子書因此成為電子產業中的新亮點，更挑起全球業者對大尺寸電子紙應用的範

¹¹ 何世湧（2009），電子書未來發展趨勢，工研院電子報，出報日：2009/06/20，第 9806 期分析報告。

圖¹² (圖三、四)。

產品名稱	技術	推出時間與售價	外觀
Matsushita Panasonic Σ Sigma	Kent Display	2004年 Retail Price: 250 美元 (two monochrome displays)	
Honeywell Military e-book	Kent Display	2005年 Retail Price: Military (1.1吋)	
南爾達科 緯瀚	E-Ink	2005年 Retail Price: 508 美元 (V2) (V3 435 美元)	
STAR@BOOK	E-Ink	2006年 Retail Price: 387 美元 (6吋)	
iRex iLiad	E-Ink	2006年 Retail Price: 666 美元 (503 歐元)	
SONY Reader	E-Ink	2006年 Retail Price: 299 美元 (PRS-500/505/507)	
amazon kindle	E-Ink	2007年 Retail Price: 399 美元 (現促 359 美元) (6吋)	
eFLYBook by AMRC	E-Ink	2007年 Retail Price: 1499 美元 (aviation market) (8.1吋)	
Emano Tec MedTab	E-Ink	2007年 Retail Price: 4995 美元 Volume price: 000 美元 (medical market/disinfected) (EMR/EHR) (8.1吋)	
NEOLUX NUUT	E-Ink	2007年 Retail Price: 280 美元 (Korea) (6吋)	
Polymer Vision READIUS	E-Ink	2008年 Retail Price: ??? 美元 (600 Euro / 920 U.S.) (5吋)	

圖三 近年來電子書推出概況

資料來源：元富、統一證券（2009）

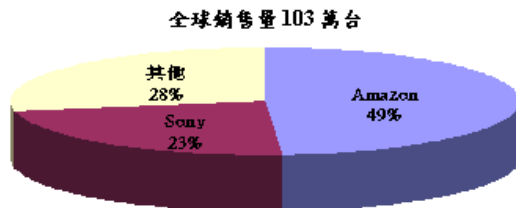
¹² 電子書市場興起，980824 統一專題報導，經紀部市研組。

廠商	尺寸	發售日	售價(美元)
Amazon	9.7	Jun-09	489
iRex	10.1	2008 2H	859
Brother	9.7	Mar-09	1450
Sony	9.7&11.5	2009Q4	未定
ASUS	9	2009Q4	未定
漢王	9.7	2009Q4	未定
南開津科	9.7	2009Q4	未定
富士通	12	2010Q2	未定
Plastic Logic	13	2010Q1	未定

圖四 各廠商大尺寸電子書推出狀況

資料來源：Displaybank、統一證券整理

¹³DIGITIMES 預估 2010 年電子書產業的產量將較 2009 年倍增（圖五），但電子書還難以普及，原因在於缺乏更多的終端應用，以及使用者介面仍不夠友善。有幾項瓶頸需要突破，如：電信業者、內容業者、出版業者、甚至通路業者的加入，以擔任整合者的角色。再加上 IC 設計、系統及終端應用的多樣化，還需要更的整合系統廠商投入以及通路商加入整合者的陣容，才能促進電子書普遍化。



圖五 2008 年全球電子書閱讀器市佔率

資料來源：iSuppli，電子時報

¹³ 同註 1

(二) 電子紙產業結構

電子紙顯示器現階段最主要的應用於電子書顯示器。目前幾乎所有的電子書閱讀器都是採用 E-ink 電泳顯示器技術，少部份是採用富士通的膽固醇液晶技術 FLEPia。預估新一代技術 SiPix 與 Bridgestone 將於 2010 年後開始進入量產階段。¹⁴根據 DisplaySearch (2009) 研究，於 2003 年至 2004 年間電子書與電子教科書的悅讀器只有 1 款，至 2006 年增至 3 款，至 2007 年增加為 5 款，到了 2009 年更增至 20 款。其預估 2008 年全球電子書閱讀器出貨量在 100 萬台，而 2018 年將增至 7 千 7 百萬台。

彩色電子書顯示器，富士通於 2009 第四季推出 8 吋 FLEPia 彩色顯示器，由於價格過高且技術仍有待突破，DisplaySearch 預估在 2011 年之前都不會有大量出貨的情況。

2008 年時，電泳顯示器是電子紙顯示器的主流技術。DisplaySearch 預估 2018 年用此技術的市場規模將可達 58 億美元。而 Bi-Stable 液晶顯示器是 2008 年第二大電子紙顯示器技術，預計在 2018 年市場規模達 25 億美元。未來幾年微機電系統 MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 顯示器技術，將從小尺寸行動電話顯示器到彩色且中尺寸的電子書顯示器。

2009 年 6 月台灣廠商陸續購併國外電子紙技術領導廠商，元太購併 E-ink 以取得 E-ink 的電泳顯示器技術，友達

¹⁴ 同註 1

購併 SiPix 以取得 SiPix 的電泳顯示器技術，而台達電擁有 Bridgestone 的電泳顯示器技術。其中，SiPix 與 Bridgestone 預計在 2009 年底陸續出貨。

¹⁵就電子書的產業結構而言，從最上游的電子紙技術供應商，E Ink、SiPix、Bridgestone 及 Fujitsu 等四家，採用電泳顯示技術的 E Ink，膽固醇液晶顯示為 Fujitsu，其他尚有用於窗戶和其他玻璃製品的電色變顯示器，以及應用在小尺寸的微機電系統等。

其次則為 IC 相關，如晶門、Epson 等。再來則是面板模組產業，台灣相關產商已多所涉獵（圖六）¹⁶，主要業者包括元太、華映、勝華、友達、以及台達電等。而硬體解決方案領域則以元太、Hitachi、Fujitsu、及其他模組廠為主，最後再由包括鴻海等組裝廠組裝，而交貨給 Amazon 等業者。

全球四大主要電子紙技術供應商 E Ink、SiPix、Bridgestone、Fujitsu 中，已有 E Ink、SiPix 為台灣面板廠所掌握，其他廠商將以策略合作、在地設廠與研發中心為發展模式。就台灣電子紙相關業者言，由於全球電子紙技術四大天王均將匯聚台灣，此一趨勢將促使台灣成為全球電子紙產業的發展中心，近來不少業者也相繼投入，除了元太外，其他包括面板廠、零組件廠如 PCB、以及組裝廠、甚至通路業者開始紛紛佈局，積極跨足擬分食市場大餅，使得電子書逐漸成為聚焦的新寵，未來台灣在電子紙產業上將具舉足輕重之

¹⁵ 打開電子書 看見超級大商機，2009/09/07，聯合新聞網。

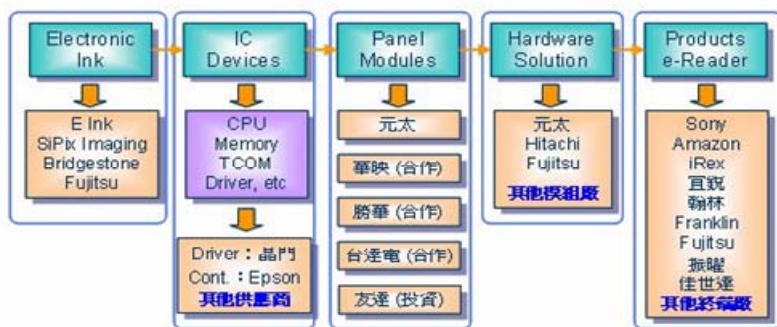
¹⁶ 電子紙，財經知識庫，2009 年 11 月 20 日取自：
<http://www.funddj.com/kmdj/wiki/wikiViewer.aspx?keyid=4afceae5-4092-4656-a75d-f4c757533154>

地位 (圖七)¹⁷。

面板模組	元太	友達	LG Display	Plastic Logic	台達電	富士通
電子紙	E Ink (微膠囊電泳)	SiPix (微杯電泳)	E Ink (微膠囊電泳)	E Ink (微膠囊電泳)	Bridgestone (電子粉液體)	富士通 (膽固醇液晶)
量產時間	2005年	2009年8月	2009年第三季	2010年初	2010年第二季	2009年3月
優勢	▶收購E Ink，掌握全球電子紙9成市佔	▶投資，SiPix掌握上游材料 ▶利用充裕TFT製程資源	▶利用淘汰產線	▶軟性塑膠基板生產技術	▶反應時間快 ▶彩色化可不需加CF	▶全彩化
劣勢	▶彩色化，需加裝CF ▶反應時間慢	▶反應時間慢	▶彩色化，需加裝CF ▶反應時間慢	▶彩色化，需加裝CF ▶反應時間慢	▶影像殘留問題	▶成本高 ▶反應時間慢
主要客戶	Sony、Amazon、Iriver、iRex、漢王科技、Elonex			Barnes&Noble		Fujitsu、Fujitsu Frontech

圖六 主流電子書之面板比較

資料來源：拓樸、DJ 財經知識庫 (2009)



圖七 面板業者在電子閱讀器之產業佈局

資料來源：拓樸產業研究所，2009/8)

¹⁷ 電子工程專輯，拓樸：台灣將在全球電子紙產業佔據舉足輕重地位，2009年09月02日，2009年11月10日取自：
http://www.eettaiwan.com/ART_8800582879_480702_NT_923e3c9b.HTM

(三) 電子紙市場規模與需求

電子書(e-book)指的是以電子與數位化方式替代傳統紙本圖書的方案，也就是以一台類似書本的可攜式電子裝置閱讀數位化後的書籍內容，但目前市場上所提的電子書，更精確的說法應該是電子書閱讀器(e-reader)。¹⁸資策會產業情報研究所(MIC)預估，2009年電子書閱讀器(e-reader)出貨量將達到305萬台規模，2013年出貨量則可望達到1,976萬3,000台規模，2008年~2013年的年複合成長率(CAGR)可望達到78.2%；在產值部份，2009年電子書閱讀器出貨金額將達7.49億美元，2013年出貨值預估為41.56億美元，2008年~2013年的年複合成長率為71.9%。¹⁹市場研究公司Displaybank(2009)表示，電子紙市場規模預計將從2008年的7,000萬美元增加到2015年的21億美元，並將在2020年達到70億美元，其混合年增長率(CAGR)為47%。其中在電子紙方面，Display Search(2009)也估計電子紙面板的數量將由2009年的2千萬片成長到2015年的8億片，E-Paper面板產值將由2009年的4億美元成長到2015年的60億美元，在平面顯示器的領域中，電子紙已成為未來重要產業的趨勢。友達光電(2009)預估，電子紙應用產品的市場規模將從2009年的10億美元，躍升至2018年的412億美元，年複合成長率達49%；其中，電子閱讀器模組的市場規模，將從2009年的2.76億美元，成長至2012年的11.32億美元。

¹⁸ 電子工程專輯，MIC：電子書閱讀器出貨量年成長率可達78.2%，
http://www.eettaiwan.com/ART_8800587268_480702_NT_89d563fc.HTM
MIC：電子書閱讀器出貨量年成長率可達78.2%

¹⁹ displaybank<http://www.displaybank.com/eng/>

根據 DisplaySearch (2009) 預估電子標籤的市值自 2009 年的 1.8 億美元，上升至 2011 年的 2.7 億美元。電子紙智慧卡的潛在商機同樣不容忽視，2008 年至 2011 年電子紙智慧卡產值的年複合成長率，將有 94.3% 的驚人水準。

根據拓璞產業研究所資料顯示 (2009)，市場普遍印象對電子紙產品而言，仍停留在電子書(電子閱讀器)，但電子紙應用不限於電子書，也包括智慧卡、電子標籤、廣告看板等。電子紙整體市場規模從 2007 年起由 2,200 萬美元開始成長，2010 年將攀升至 4 億美元，其中以電子書之應用最為亮眼，其次為資訊顯示、廣告看板等，2012 年更可望達 8 億美元規模，其市場之大，也讓各家業者積極以對 (圖八)。根據 Andrew Tribute 研究資料 (2009) 指出，全球電子書內容銷售量每月約為 40 萬本，預估 2010 年數位資料的產量將與紙本資料平分秋色，2020 年數位資料的市場佔有率將達 65%，數位出版成長大增，各式電子閱讀器紛紛上市，銳不可擋。



圖八 全球電子閱讀器出貨量預估

(四) 電子紙之應用領域

電子紙可應用於電子教科書、電子報紙、電子雜誌、電子標籤、電子病歷、電子圖紙、電子書包等領域，以環保趨勢取代真正的紙，且可重複使用，或者應用在 IC 卡、電子鐘錶、計算機等電子產品的顯示（圖九）²⁰。

電子書 2006 年才剛起步，下一步的重點將是如何讓電子書從過去的小眾市場，變成大宗市場，預期未來彩色化、可撓、觸控，將是電子紙的發展趨勢。不僅畫面顯示已從黑白進化到彩色，尺寸大小更從過去的 3 吋不斷開發到 10 吋以上。此外，電子紙達到可撓式的境界，未來還會有可裁切的造形電子紙。就電子紙的技術發展趨勢來看，具備觸控功能、彩色化、可撓性，甚至是結合太陽能技術的電子紙，都將成為主流。



圖九 電子紙應用領域趨勢

資料來源：Displaybank、統一證券整理

20 同註 12

台灣工研院 2009 年已運用連續式製程，初期以情境式應用發想的電子書畫為主，亦可應用於大面積情境牆及數位看板，如大型展覽場的電子式旗幟(e-Banner)、電子看板，或餐廳或主題式旅館的電子情境牆，運用無線傳輸進行畫面更新，以簡單文字或圖案進行情境塑造，預估 2015 年數位看板領域應用銷售規模將達 18.6 億美金。具有輕、薄、可撓曲、超大面積及部分連續式製程生產技術，可以依產品外觀需求搭配設計，可任意裁切成各種形狀，可用在需安裝喇叭的電子產品，讓產品更輕薄化，亦可發展創新系統應用，如留聲 Memo 卡、薄片式 MP3，加速行動智慧生活發展外。未來也可整合到建築、遊樂及醫療等新興領域，如結合壁紙、書畫，成為生活空間的一部份，帶動新型態生活科技應用。

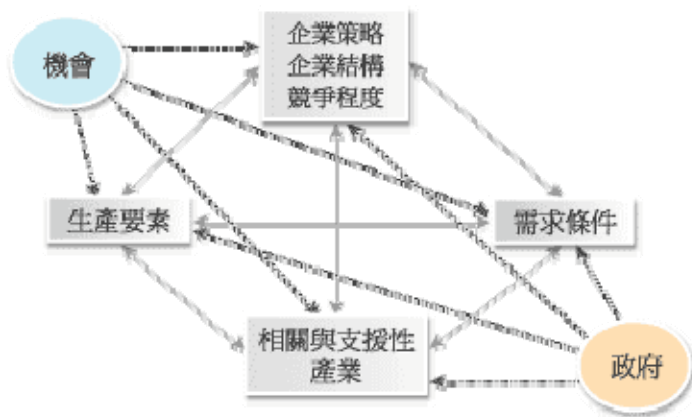
三、台灣電子紙產業的競爭優勢分析

面對即將爆發的電子書市場，台灣在下游終端組裝供應鏈完備，且對於降低電子紙產品成本極具優勢下，全球電子紙技術匯聚於台，使得台灣成為電子紙產業發展基地，甚至以電子書裝置讓台灣業者躍上全球消費電子大舞台。

本文主要根據 Porter(1990)國家競爭優勢理論模型及 Porter(1985)價值鏈分析並透過競爭態勢分析方法-SWOT 分析來檢視台灣電子紙產業競爭優勢。經由資料的蒐集與彙整，最後以 SWOT 分析引導廠商策略思考，利用對機會的過濾後取得聚焦，包含提升、創造優勢與機會；消除、降低劣勢與威脅，可用以強化價值創造與風險評估，進而建立起具體的行動方針來建構出產業的競爭策略以取得優勢。

(一) 台灣電子紙產業國家競爭優勢模型分析

²¹Michael Porter(1990)於「國家競爭優勢」一書中所提出之鑽石理論模型(圖十),認為國家是企業最基本的競爭優勢,因為國家能創造並持續企業的競爭條件,政府不但影響企業所做的決策,也是創造並延續生產與技術發展的核心。一個國家內的某些產業為什麼能在激烈的國際競爭中嶄露頭角,由可每個國家都有的四項環境因素(生產要素、需求條件、相關與支援性產業及企業策略、企業結構和競爭程度)來討論。



圖十 鑽石結構模式

資料來源：Porter, M.E., "The Competitive Advantage of Nations", Free Press, New York, pp.127, 1990.

這些因素可能會加強本國企業創造競爭優勢的速度，也可能是能造成本國企業發展遲滯不前的阻礙。

²¹ 同註 2

Porter 認為產業的發展有特定因素，而不同的因素相互影響造成產業多變的形態。因此提出鑽石結構模式來比較且解釋產業在不同國家的發展情形。此一架構將產業發展的基本因素分為六個主要部份：生產要素、需求條件、相關與支援產業、企業策略結構與競爭對手、機會以及政府。

1. 生產要素：國家在特定產業競爭中有關生產方面的特殊表現，如人力資源、自然資源、知識資源、資本資源與基本建設等優劣條件。

(1) 台灣具有優越的地理位置，位於東亞之中心，是外商進入中國大陸、東北亞及東南亞等市場的必經之路。未來外商可結合台灣之資金、技術、人才及管理來共同開發中國大陸及東亞等主要市場，擴大亞太地區之經營規模並將台灣做為亞太營運總部。

(2) 台灣長期以來電子產品的製造能力上一直扮演重要角色，一方面其在製造流程壓低成本的競爭力上，加上近年來依賴中國大陸生產基地的策略運用上都高於日本與韓國同業。分析台灣電子產業之競爭優勢來源與競爭策略，結果顯示，台灣電子業不論上、中、下游，其主要優勢為優異的生產管理能力、領先的製程技術、供應商管理、知識管理、健全的財務結構、資產管理能力以及優秀的人力資源，而以成本領導為其主要競爭策略²²（蔡俊鵬，2000）。

²² 蔡俊鵬(2000)，台灣動態記憶體產業競爭優勢之研究，國立台北大學企業管理學系碩士論文（未出版）

(3)台灣在全球資通訊產業上位居要角，具製造實力優勢，至 2008 年 1 月止，在多項產品上掌握了全球超過 8 成的代工訂單，市占率皆排名全球第一，包括 NB 全球市占 93.2%、主機板全球市占 98.3%、Cable CPE 全球市占 95.4%、DSL CPE 全球市占 88.9%、LCD Monitor 全球市占 76.8%、WLAN NIC 全球市占 88.4%，其他如 WLAN AP、Cable STB、桌上型電腦、伺服器則排名全球第二。2007 年，台灣排名全球第一的產品包括晶圓代工、Mask Rom、IC 封裝、IC 測試、大型 TFT-LCD 面板 (>10")、TN/STN LCD 面板、電解銅箔、光碟片、ABS 與電動代步車與電動輪椅（失能人士用機動車），總計排名全球前三大的產品（不含海外生產）共 26 項。

(4)高素質研發人力及人力資源優勢

圖十一說明 2007 年世界主要國家 R&D 活動之比較。依 2007 年主要國家研究發展活動比較資料顯示，台灣研究發展經費占 GDP 比重為 2.58，低於美國、日本及南韓，高於中國、德國、加拿大及新加坡。SCI 篇數、EI 篇數及美國核准專利數的名次，分別為 16,545（17 名）、13,076（11 名）及 6,360（4 名），2006 年在美國核准專利數達 6,360 件，全球排名僅次於美國、日本及德國。

(5)2007 年，我國高等教育學生占總人口比率，每千人有 59.2 人，優於美國（2006）58.2 人、日本（2006）32.0 人、德國（1997）25.4 人、新加坡（1998）20.0 人、中國大陸（2006）17.8 人²³（全球台灣電子紙廠商服務網，

²³ 全球台商服務網

<http://74.125.153.132/search?q=cache:1DvC49J4z5AJ:210.69.121.41/>

airiti
2009)。

因此，台灣高素質研發人力及人力資源優勢兩方面均具有競爭優勢。

單位：%；篇數；件數

國家	研究發展經費占 GDP 比重 (年)	SCI 篇數 (名次)	EI 篇數 (名次)	美國核准專利數 (名次)
中華民國	2.58	16,545 (17)	13,076 (11)	6,360 (4)
美國	2.62	283,935 (1)	87,641 (1)	89,823 (1)
日本	3.33 (05)	71,033 (4)	41,831 (3)	36,807 (2)
德國	2.51	71,174 (3)	24,147 (4)	10,005 (3)
中國大陸	1.43	69,423*(5)	83,718 (2)	661 (16)
加拿大	1.97	42,841 (7)	15,827 (8)	3,572 (7)
南韓	2.98 (05)	23,200 (12)	17,713 (7)	5,908 (5)
新加坡	2.36 (05)	6,226 (29)	4,598 (21)	412 (21)

註：*含香港發表篇數。

圖十一 主要國家研究發展活動比較 (2007年)

資料來源：中華民國科學技術統計要覽，國科會，2007年。

2.需求條件：主要為本國市場對產業所提供產品或服務的需求。

台灣閱讀圖書的風氣不如歐洲與日本等先進國家，電子書產品 2009 年第四季台北資訊月展覽中吸引不少年輕與中年愛書人的詢問與購買，超出預期。與振曜電子書作策略聯盟的品牌業者綠林資訊除了已在博客來網路書店上銷售數百套電子書，在資訊月的展示攤位上也是購買人潮最多的一家業者。

²⁴電子書風潮漸起，教育部的電子書包試辦計畫 2009 年十一月啟動，小學生不用帶書包，只要一本電子書，教科書、參考書的內容，可直接下載存在電子書裡，目前香港、新加坡也已在試辦。「電子紙」應用，包括頻繁使用在生活周遭的「電子標籤」，以及「電子看板」。友達總經理預估 2010 年將是電子紙的元年，將有爆發性成長。未來賣場的產品標籤，全都變成電子價格標籤。訂價與促銷只需要一人中央控制，把內容更改，利用內部網路系統發送出去，貨架上的電子標籤馬上變更，既環保又省人力，也讓賣場管理更有效率，目前歐美的大賣場已有使用。電子紙畫面更新就像是印刷一樣，只是電子紙可無限次地重複印刷，做名片、悠遊卡都可，在悠遊卡上加一片電子紙螢幕，可隨時知道可用額度。可攜式硬碟的電子標籤，可顯示硬碟的容量，資料可以是日常生活點滴的照片或家人成長的影片；識別證、戶外告示牌等等，也都是電子紙的相關應用領域。國內已有業者預言，未來只要是「紙」能做到的事，電子紙也許都可以做到。電子書未來應該可取代部分筆電上網功能，如可打電話、聽音樂、閱讀、娛樂等，甚至有機會取代 iphone 的潛力，將是結合高科技、網際網路、數位內容聚集之新興產業，全球將蔚為潮流²⁵。

3. 相關產業和支援產業的表現：主要指相關產業與上游產業是否具有競爭力。

²⁴ 王宗彤，「電子紙元年 未來滲入生活」，*中國時報*，2009 年 11 月 9 日。

²⁵ *工商時報*，2009 年 11 月 30 日。

(1)產業群聚優勢：台北—桃園—新竹—苗栗帶：以高科技產業發展為主軸的科技走廊，以新竹科學園區為群聚核心，主要產業包括電子資訊、軟體、光電產業及 台中—彰化帶：受山區地形阻隔與北部科技走廊分隔，區內中部科學園區主要進駐產業為光電及精密機械（全球台灣電子紙廠商服務網，2009）。²⁶

(2)完整的供應鏈地位：電子紙技術是電子書的核心關鍵，電子書發展結合網路通訊、數位閱讀服務及硬體，除現有的出版品、數位化外，部落格影音等多媒體，是發展電子書的提供者的關鍵，台灣廠商在電子書技術的建構上，已有具有完整的上、中、下游電子書產業鏈優勢，足以主導電子紙技術及規格之發展，因此，推動國內電子紙技術與檢測標準制定，就更重要。台灣正好能取得先機，在未來的幾年內，電子書產業供應鏈的價值移轉進程，將可望由軟體端、內容端以及服務端，開始轉進到硬體端產製與組裝環節中，包括 E-Reader 代工生產、單色液晶螢幕、彩色液晶螢幕、驅動 IC、控制 IC、USB 控制 IC、無限通訊 IC 等業者，都將受惠。

(3)對於電子紙技術與檢測標準產業而言，硬體與相關零組件在設計與製造上，國內廠家已有深厚的實力基礎，不論電子紙技術未來應用標準化或是市場，國內廠商如元太、友達等台灣面板廠已掌握關鍵材料，使得我國在電子紙技術產業握有決定的主導權與電子書產品之高市占率，有完整的

²⁶ 經濟部投資處，經貿統計 > 國際評比 > 台灣投資環境評比
<http://twbusiness.nat.gov.tw/page.do?id=22>

供應鏈優勢，如果再有電子紙標準與檢測技術的加持，台灣廠商在國際市場將更具競爭力。

4. 企業的策略、結構與競爭對手：主要為產業內企業的組織與管理形態，以及市場競爭的情形。

(1) 臺灣電子紙廠商在生產消費電子產品的長期經驗、大膽的低價策略以及與中國大陸的緊密關係，相較于日本、韓國等競爭對手，較具競爭優勢。現階段國內以元太科技為唯一量產供應商、振曜科技則主要處理代工(OEM)接單，鴻海精密幫 Amazon 代工，台達電與友達光電也陸續切入電子紙顯示器模組市場。目前包括生產液晶面板的友達和奇美、生產電子紙的元太科技以及台達電公司已在電子書閱讀器供應鏈中有一席之地，並掌握了電子紙的關鍵技術。電子紙是電子書閱讀器的關鍵元件，占此類產品一半以上的成本。

(2) 臺灣電子紙廠商：元太科技在完成併購掌握彩色墨水發展技術的美國 E-Ink 公司後，其電子紙在全球有逾九成的市場占有率，供貨給亞馬遜與 SONY。為坐穩市場龍頭寶座，元太科技與奇美合作，將可獲得奇美 5 代廠產能的全力支援。元太未來出貨給奇美，讓奇美在電子書閱讀器市場取得一席之地，也可以提升整體產能的分配效率。臺灣最大面板製造商友達 2009 年 3 月以 3000 萬美元收購電子紙製造商 SiPix 公司後，切入電子紙市場。友達の電子標籤用電子紙已於 2009 年 8 月量產出貨，6 英寸及 9 英寸電子書閱讀器用的電子紙將在第四季度量產出貨。在 20 英寸以上的顯示器用電子紙以及應用在外觀包裝的電子紙方面，友達 2010 年也將加速量產。

2009 年 9 月鴻海集團宣布投資 200 萬美元進入電子紙生產市場。鴻海集團的加入，有望與元太、友達形成電子紙生產三足鼎立的局面，電子書閱讀器廠商也將有更多的選擇。

除在電子紙領域占據市場先鋒地位外，在電子書解決方案領域台灣電子紙廠商也在加速搶攻。聯發科及智原公司等投資的 IC 設計公司晶心科技推出電子書應用解決方案，包括使用 500Hz 的單晶片構建的硬體主板、完整的軟硬體解決方案，並搭配友達の 9 英寸高解析度的面板，從而可降低客戶的開發時間。市場調研機構 DisplaySearch 表示，臺灣將擁有全球最強的電子書閱讀器供應鏈。但從長期來看，其他電子紙顯示技術也將進入電子書閱讀器市場。

國際巨頭在電子書閱讀器終端市場爭先恐後，讓台灣電子紙廠商也加快了推出新品的進度。²⁷華碩計劃推出支援 3G 及 WiMAX 的電子書產品，華碩電子書閱讀器將採用兩類模式發展：一是採用開放平台，一是以自有品牌或雙品牌模式與電信運營商合作。華碩計劃 2010 年 3 月出貨 3G 電子書閱讀器給歐洲及美國電信客戶。

(3)國外大廠：電子書閱讀器市場霸主亞馬遜 Kindle 系列電子紙以往僅在美國銷售，2009 年開始在全球 100 多個國家銷售第二代電子書閱讀器『Kindle2』。Kindle 系列的最大特徵是內置 3G 無線上網功能，可以方便地從網上下載電子書籍，而且無須支付上網費用。電子書閱讀器另一巨擘邦諾也已正式發售最新的雙屏電子書 Nook。Nook 支援 3G 與 Wi-

²⁷ 「華碩電子書搶進歐洲及美國」，*華夏經緯網*，2009 年 10 月 23 日，<http://hk.huaxia.com/jjtw/kjdt/2009/10/1609007.html>

Fi。電子書閱讀器融合新技術的進程在不斷加快。2009 年才積極布局電子書閱讀器市場的韓國 LG 顯示器公司已開發出搭載薄膜型太陽能電池的電子書閱讀器。它的重量只有 20g，光電轉換效率為 9.6%，在陽光下放置四五個小時即可整日使用，無需另外充電。這不僅延長了使用時間，還使得電子書閱讀器的使用變得更為便利。

(4)中國大陸的品牌廠商：除國際大廠推出電子書閱讀器外，²⁸中國大陸的品牌廠商如漢王、大唐、方正等也陸續積極搶攻電子書市場，使得主要電子紙供應商的元太和電子書代工廠的鴻海為最大的受惠者，且有利友達、台達電等台灣電子紙廠商未來發展。而 3G、WiMAX 以及太陽能電池等新技術在電子書閱讀器上的扎根電子書閱讀器的普及提高，市場也將陸續升溫。

5.機會：某些狀況發生會改變國家的競爭優勢與產業環境。如基礎科技突破、全球金融市場或匯率的重大變化、生產成本突然提高與戰爭。

²⁹聯合國亞太經社委員會（ESCAP）2009/11/30 公布的年度報告指出，亞太區正引領全球經濟持續復甦，2010 年亞太區經濟成長率預估為 6.3%，台灣與新加坡、南韓、馬來西亞等都是 3.5%。美國民間研究機構 Conference Board（經濟諮商局）2009/11/30 亦公佈年度預測報告，全球 GDP（測量整

²⁸ 「電子紙市場升溫 臺灣廠商加大整合力度」，*北京新浪網*，2009 年 11 月 14 日，<http://news.sina.com.tw/article/20091114/2388126.html>

²⁹ 「聯合國預估台灣明年經濟成長率 3.5%」，*中央社*，2009 年 11 月 30 日。

體經濟表現的數據) 2010 年將成長 3.5%，2011 年將逐漸上升至 4% 以上。此機構預測，2011 年至 2016 年間，全球 GDP 將加速上升至 4.2%，僅些微低於 2000 年至 2008 年 4.3% 的全球 GDP 平均數據，顯示經濟復甦程度相當驚人，同時也顯示出，全球經濟成長的分佈情形有所改變。顯見全球金融海嘯 2008 年發展至今，已逐漸脫離陰影。

而美元對日圓匯率在 2009 年 11 月底時跌破 87 日圓³⁰，創近十幾年來新低，也迫使日本廠商擴大委外代工、代購零組件的速度，台灣在液晶電視、數位相機、筆記型電腦、遊戲機等組裝，以及被動元件、IC 基板、LED 等零組件廠商受惠。就地採購 (local sourcing) 的重要性與日遽增，因日本廠商零組件採購要由美國或日本轉到台灣，須「高品質」與「低價格」兩項關鍵因素的配合，目前這個時機點剛好兩項都吻合，也給台灣廠商擴大市佔率的絕佳機會。

出口表現取決於 3 項因素，出口對象本身經濟成長狀況、價格競爭優勢以及產品品質競爭優勢。出口對象經濟狀況影響遠大於價格競爭優勢，全球經濟緩步復甦，各國也將陸續脫離陰影，台灣廠商所提供產品具價格及品質優勢，將可在全球大放異彩。

6. 政府：政府透過政策工具與手段會改變產業的競爭環境與條件，如政府的補貼政策會影響生產因素、金融市場的法規或稅制會影響企業的資金結構。而產業的發展也會影響政府的投資意願與輔助態度。

³⁰ 「日圓升值 台系電子樂翻」，*工商時報*，2009 年 11 月 27 日。

電子書崛起，增加了人類閱讀另一種全新的方式。透過下載的動作，知識傳播速度超越想像。引起全球科技、產業界高度注目。有鑑於此，台灣政府單位經濟部標準檢驗局邀請國內相關廠商及技術專家，包括智慧光科技、鑷詮(SiPix)科技、元太科技、中華映管、工研院等單位，共同探討電子紙技術開發與標準、建立電子紙共同標準平台以及積極推動國際版的華文電子書標準。彩色化及可彎曲是電子紙下一波技術發展新趨勢，台灣政府單位工研院與國內的主要全球電泳顯示技術面板領導廠商已進行多項相關合作研發計畫。其中膽固醇液晶也被視為彩色電子紙中極具發展潛力的應用技術，³¹工研院不僅掌握全球數量第一的 217 件膽固醇液晶技術專利，同時也已成功開發膽固醇液晶的彩色化技術。友達光電(AUO)與義隆電子(Elan Microelectronics)與工研院進行軟性顯示與觸控相關技術的合作研發。工研院將運用在軟性主動背板與多點觸控技術能量，協助友達光電與義隆電子進行大尺寸軟性電子紙及大面積軟性多點觸控產品技術驗證，共同為電子書與電子紙市場開發更多軟性技術的新應用。

藉由政府與民間協力推動建立電子紙相關產業標準，將蓄積電子紙產業能量，進一步主導國際相關產業走向，讓台灣電子紙科技版圖立足全球，在知識爆炸年代掌握優勢。³²電子紙產品應用面來看可以發展電子紙參數的檢測標準，從製程面來看可逐漸建立電子紙相關的製程設備、材料標準或

³¹ 工研院發表「電子書下一波」新商機，未來將引爆手機筆電與電子書大競合，2009年11月26日，

工研院，<http://www.compotech.com.tw/articleinfo.php?cid=61&id=15359>

³² 展望世界 電子紙技術與檢測標準高峰論壇，2009年10月16日，財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心。

產品可靠度測試標準等等。電子紙產業發展面對的是全球環境，因此在標準推動上需與國際接軌成為國際標準。如國際電工委員會或國際電工協會(IEC)、國際半導體設備與材料協會(SEMI)、國際顯示器量測委員會(ICDM)等組織，有效運用這些國際標準平台來推展台灣的電子紙技術與檢測標準。

Porter 強調產業的優勢在於各項基本條件的互相配合，藉由這些關鍵條件配合的狀況，可以評估產業環境的變化與改變的效果。因此配合國家的特有資源條件與優勢，經過分析及評估，可以提供有效的資料，促使政府制定、執行、控制與規劃最有利於產業發展的相關政策。由台灣工研院研發的電子紙創新成果，關鍵的軟性電子技術將協助台灣產業，特別是面板廠，運用現有設備，領先切入軟性電子初期應用市場，掌握上游自主技術。未來台灣政府更期望結合半導體、光電等優勢產業，協助面板及電子產業轉型至創新服務導向，啟動相關商業應用，開啟新商機，為台灣電子紙產業在不景氣的逆境中衝出重圍！

(一) 台灣電子紙廠商價值鏈分析

³³價值鏈 (Value chain)，又名 價值鏈分析、價值鏈模型等。由麥可·波特 (en:Michael Porter) 在 1985 年，於《競爭優勢》一書中提出的 (圖十二)。波特指出企業要發展獨特的競爭優勢，要為其商品及服務創造更高附加價值，商業策略是解構企業的經營模式 (流程)，成為一系列的增值過程，而此一連串的增值流程，就是「價值鏈」。一般企業的

³³ 同註 3

價值鏈主要分為：主要活動（Primary Activities），包括企業的核心生產與銷售程序：研究發展，生產，行銷與銷售，顧客服務。支援活動（Support Activities），包括支援核心營運活動的其他活動，公司的基礎設施，資訊系統，物料管理，人力資源管理活動。

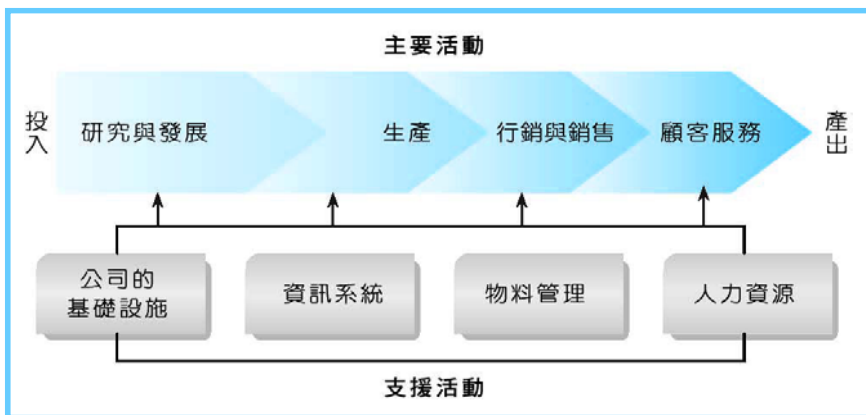


圖 十二 價值鏈分析

資料來源：Porter, M.E., "Competitive Advantage", Free Press, New York, pp.127, 1985.

(1) 研究發展

元太科技成於 2005 年併購了 Philips 的電子紙顯示事業部門後，即開始生產平面電子紙產品，銷售給系統廠商，如 Sony 的 PRS-505 和 Amazon 的 Kindle 電子書等，均出自元太科技提供的面板，所採用的是美國 EInk 公司生產的電泳顯示介質。³⁴2007 年，採用自行研發的 MagicMirror 專利技術，

³⁴ 電子紙研發注入新血，工研院 IEK, ITIS 計畫分析師，江柏風，<http://college.itri.org.tw/TopLPrint.aspx?id=163>

在美國 SID 展覽中展出全球第一個量產工廠製作出的電子紙。在 SID 2008 展覽中展出具有觸控功能的電子紙，規劃在 2008 年正式量產全塑膠的電子紙，在 2009 年量產具有觸控功能的電子紙產品。

另一廠商勝華科技在 SID 2008 首次展出電子紙的樣品，所採用的顯示介質為美國另一家 SiPix 公司的電泳顯示介質，已有生產電子紙的技術能力，當市場需求擴大時，可投入量產電子紙的行列。

目前的電子紙趨勢，仍停留在「電泳式」、屬於黑白色階的電子紙上，但工研院已研發出彩色、「膽固醇液晶顯示器」的電子紙，如今已發展至五百一十二色階程度，未來將可望達到四千零九十六彩色階的目標。國內多家廠商看好電子紙產業，亦準備投入該產業中。³⁵工研院與包括友達、奇美、元太等國內面板大廠，共約五十餘家廠商共組成五個產業聯盟，遙遙領先全球各國。³⁶而國際電子紙技術大廠 E Ink、SiPix、Bridgestone、Fujitsu 中，已有 E Ink、SiPix 為台灣面板廠所掌握，Bridgestone 與台達電攜手合作開發、生產電子紙應用產品，Fujitsu 有意來台設置膽固醇液晶式電子紙 Film 材料前段製程生產線與研發中心，無論以策略合作或在地設廠與研發中心為發展模式，未來台灣電子紙廠商將擁有關鍵技術。

(2)生產

³⁵ 台灣研發電子紙，專利冠全球，2009-03-11，<http://www.cdnews.com.tw>

³⁶ 同註 17

元太完成併購 E-Ink 公司後，與友達的 Sipix 技術形成了兩大陣營，2009 年鴻海集團也宣布投資 200 萬美元進入電子紙生產市場。鴻海集團的加入將與元太、友達形成電子紙生產三足鼎立的局面。其他面板廠也積極投入電子紙領域，在電子書閱讀器部份也吸引多家廠商跨入量產，包括華碩、佳世達，以及華映都宣佈將量產電子書閱讀器。³⁷其中佳世達將和友達共同協力發展電子書產品，將利用友達的面板產能與模組組裝，再加上佳世達的系統代工，組裝成終端產品提供給代工客戶，預計最 2009 年底可量產。

(3)行銷與銷售

國內品牌廠商對生產電子書閱讀器佈局多時，明碁 BenQ 2009/11/17 日發表首款六吋黑白觸控螢幕、3G 無線網路功能的電子閱讀器 nReader K60，預計 2010 年一月在國內上市，售價 8990 元，支援的線上電子書城也將同步啟動，連結電子書市場。³⁸nReader K60 是採用友達與 Sipix 開發生產的電子紙顯示器，BenQ 的目標是取得台灣之 50% 的市佔率，也將銷往日本、中國大陸市場。內容平台部分，目前在產業界，遠傳為亞洲電信業第一家投入的業者，與誠品書店、三立電視台於 7 月宣布策略合作，期望建立電子書整合平台，從最上游的作家、出版社(如天下與城邦出版社)、並與電子書閱讀器的面板業者如元太、友達、台達電；組裝業者如英華達、華碩、鴻海、廣達、佳世達、振曜等，預定推出自有品牌，期望進軍大陸、新加坡、香港與北美等華人市場。其它還有三家投入電子書交易平台經營，如遠流出版已

³⁷ 「電子紙成新顯學友達 Q3 量產」，*中時電子報*，2009 年 7 月 10 日。

³⁸ 「國產電子書，BenQ 搶頭香推 6 吋黑白觸控機」，2009 年 11 月 18 日，<http://www.nownews.com.tw/2009/11/18/91-2534495.htm>

建置完成的 Koobe、義美集團的 Taiwan News，加上 BOOK11 七月也正式啟動，有近萬本數位典藏文學作品及有價知識內容，提供給不同電子書閱讀器下載。其他包括城邦、宏碁、網祿科技等對電子書躍躍欲試。

(4)顧客服務

³⁹台灣已掌握電子書製造關鍵技術且具有全球競爭力，在不不論是文學、音樂、動畫創作等多元豐富數位內容均為華文地區領導者，以上都是台灣主導新藍海市場的競爭優勢。可是各品牌電子書閱讀器商品功能差異相當大，數位內容格式與 DRM 也多非開放性，缺乏跨平台和跨載具應用整合，而中國大陸也大力推動華文數位內容產業和制定自有標準規範，此時，必須以國家政策推動，積極與兩岸三地(大陸、香港、新加坡等)等華文地區共同協定電子書內容規格，且建立完善智財權保護機制，加速催生國際化之華文數位閱讀與學習平台，台灣才能從科技硬體製造王國，轉型為以科技加值知識經濟的國家。

(5)支援活動

台灣廠商具有優質的生產、設計及管理能力，例如友達在生產製造的精細管理，收購鑼塗將大大提升其生產良率。把優質的生產、設計及管理能力，帶到各合作國際大廠中，此精緻的製造管理可以讓合作夥伴雙贏。電子紙廠商過去盈利能力、財務償債能力及經營管理風險分析能力歷經金融海嘯更可見其經營領導基礎穩固。

³⁹ 美國電子書異軍崛起點燃台灣數位產業百億商機，2009/08/12，第五分項，數位典藏與學習之產業發展與推動計畫，資策會數教所，郭慧中。

(二) 台灣電子紙廠商 SWOT 分析

⁴⁰分別代表：strengths（優勢）、weaknesses（劣勢）、opportunities（機會）、threats（威脅）。SWOT 分析通過對優勢、劣勢、機會和威脅的加以綜合評估與分析得出結論，然後再調整企業資源及企業策略，來達成企業的目標。應用於產業分析主要在考量企業內部條件的優勢和劣勢，是否有利於在產業內競爭；機會和威脅是針對企業外部環境進行探索，探討產業未來情勢之演變。此一思維模式可幫助分析者針對此四個面向加以考量、分析利弊得失，找出確切之問題所在，並設計對策加以因應（圖十三）。

SWOT 分析考量面向	
優勢（ Strengths ）	劣勢（ Weaknesses ）
<ul style="list-style-type: none"> • 產品製造的競爭優勢 • 研發技術及取得專利 • 政府政策支援 	<ul style="list-style-type: none"> • 終端品牌缺乏 • 產品技術有待突破 •
機會（ Opportunities ）	威脅（ Threats ）
<ul style="list-style-type: none"> • 發展新的市場區隔 • 產品應用領域變廣 • 向前垂直整合-下游買家 • 向後垂直整合-上游供應商 • 	<ul style="list-style-type: none"> • 本國競爭增加 • 國外競爭增加 • 新產品增加 • 新的產業競爭形態 • 對產業造成威脅的競爭者 • 價格未普及化 • 軟體內容的來源不足

圖十三 SWOT 分析考量面向

資料來源：本研究整理

⁴⁰ 同註 4

1. Strengths (優勢)

(1)產品製造的競爭優勢：資訊硬體及零組件業者，包括元太、友達、台達電、鴻海、振曜、華碩、英華達等資訊硬體、面板廠、模組及零組件業者一一跨入。大陸品牌業者漢王、大唐、方正，紛紛搶進電子書閱讀器市場，⁴¹美國最大連鎖書店邦諾（Barnes & Noble, Inc.）推出自有品牌電子書閱讀器「nook」，nook 採用元太旗下 E Ink 的電子紙，電子書系統則是鴻海集團製造；與 nook 造型相近的大唐 AirPaper，也是元太和鴻海集團的客戶。

(2)研發技術與專利權取得：工研院自 2000 年起已在經濟部科技專案支持下，率先投入軟性電子未來研發，除建置軟電量產開發實驗室外，也開始與台灣廠商進行初期研發合作。⁴²目前已與 50 餘家廠商共組成 5 個產業聯盟及計畫：軟性電子產業推動聯盟、軟性天線印製及系統研發聯盟、連續式軟性液晶薄膜研發聯盟、軟性記憶型顯示器材料開發驗證計畫、軟性電子關鍵設備技術整合計畫，掌握上游技術與專利，領先切入顯示模組、RFID、IC 元件、設備、材料等技術，尤其是在電子紙方面，已獲證 217 件膽固醇液晶及反射技術專利，位居世界第一。

⁴¹ 「台灣面板廠橫濱展示產品重點」，*經濟日報*，2009 年 10 月 28 日，http://money.udn.com/report/storypage.jsp?f_MAIN_ID=405&f_SUB_ID=3913&f_ART_ID=197709

⁴² 「軟性電子啟動，台灣產業新星」，*大紀元*，2009 年 3 月 11 日，<http://tw.epochtimes.com/9/3/11/107346.htm>

(3)⁴³政府政策支援：電子書之產業百家爭鳴，中華電信、遠傳及台灣大哥大等電信營運商，積極利用數位閱讀擴大行動資訊服務市場，城邦、遠流、大塊文化等出版業者也相繼投入；2010 年第一季可望百花齊放。電子書需要更多元的零售管道-從大型零售業者及無線電信業者，到 Brookstone 之類的生活用品店。政府點火電子書新興產業，5 年內將投入 21.34 億元預算，將支援 2-3 家仿亞馬遜大型華文電子書內容交易中心設立，全力搶攻華文市場。台灣政府在在 M 台灣、數位內容及智慧生活等三大塊計畫，均可申請電子書科專補助或新產品開發補助，協助上中下游產業鏈整合。

2. Weaknesses (劣勢)

(1)終端品牌缺乏：電子書終端應用均掌控在國外大廠，台灣廠商缺乏品牌知名度。SON 與 Google 合作，透過 Google 的 Books 專案，SONY 電子閱讀器的讀者可免費下載公共領域的電子書超過 100 萬本。亞馬遜的 Kindle 商店提供超過 30 萬本，Barnes & Noble 商店提供超過 70 萬本。無論是 Barnes & Noble 或者是 SONY，都透過與 Google 合作才取得公共領域的免費書籍。依照擁有著作權書籍的藏書量來看，亞馬遜還是略勝一籌⁴⁴。

⁴³ 台灣數位出版聯盟協會，<http://netreading.wordpress.com>

⁴⁴ 亞馬遜、索尼與 Barnes & Noble 電子書大戰開始，科技產業資訊室-- Kyle 編撰，2009/08/03。

	亞馬遜	Barnes & Noble	索尼
提供電子書數量	超過 30 萬本	超過 70 萬本	超過 100 萬本
電子閱讀器	Kindle 2--299 美元 Kindle DX--489 美元	PlasticLogic -- 價格未知	Sony Reader PRS-505--279 美元 PRS-700--349 美元
支援智慧型手機平台	iPhone	iPhone、黑莓機	No
支援 PC 平台	No	Yes	No

圖十四 電子書廠商之比較

資料來源：科技政策研究與資訊中心—科技產業資訊室整理，2009 年 8 月

(2)產品技術有待突破：彩色電子紙顯示器將是未來軟性電子的殺手級應用。不過，因為加上彩色濾光片之後，白度會減少一半，影響色彩亮度與飽和度，使得彩色電子紙仍然無法成為主流應用。現有彩色電子紙技術，是採取外貼彩色濾光片實現彩色化，因此會有降低畫面亮度與色彩飽和度的問題。為了解決這個問題，許多研究機構與廠商，都積極研發更先進的彩色電子紙技術，例如工研院的 10.4 吋單基板彩色膽固醇顯示器，其彩色化功能就不是採用濾光片，而是採用新型單層彩色結構，以噴墨或分道注入技術將紅、綠、藍三種膽固醇液晶噴印在畫素中，實現彩色化，反應色度快而且畫面飽和。電子紙的顯像仰賴自然光的折射，以目前成本考量，多半採用電阻式觸控，會造成顯示器的透光度受到影響，尤其電子紙顯像需要一次光來回，透過觸控薄膜後，反射率會低於人閱讀之最低限度，這也是目前電子紙所極力突破的技術問題。

3. Opportunities(機會)

(1)發展新的市場區隔：兩岸電子書產業在技術及內容供

應鏈是互補，雙方策略聯盟，已同意採 EPUB 的可讀格式作為未來統一標準。台灣經濟部預定 2010 年 6 月舉行數位內容搭橋專案，屆時電子書將可能進一步展開兩岸共訂資訊標準交流，為大陸北大方正、大陸漢王、中文在線等電子書廠商建立策略合作平台，以進軍全球華文市場⁴⁵。

(2)產品應用領域變廣：工研院產經中心報告表示，軟性電子初期應用以廣告使用的招牌、電子標籤、標示牌及電子書為主，2015 年將達 237 億美元規模。⁴⁶英國市場調查公司 IDTex 也預估未來顯示器、太陽能及電子元件將是軟電主要的應用領域。3G、WiMAX 以及太陽能電池等新技術在電子書閱讀器上的『生根發芽』，將拓展電子書閱讀器的普及度，其市場也將持續升溫。

(3)向前垂直整合-下游買家：網路書城綠林資訊與軟硬體整合服務廠商 Koobe 的展示模式，顯示電子書硬體的銷售要跟電子書內容服務配合更能帶動銷售。Koobe 成立於 2005 年，是遠流出版集團公司，透過台灣硬體代工廠與書籍內容數位化的整合服務切入市場⁴⁷。

(4)向後垂直整合-上游供應商：元太為掌握關鍵技術，計劃在 2009 年 12 月份完成對美國 E-Ink 公司的收購。期望

⁴⁵ 「電子書產業，組成大軍團」，*工商時報*，2009 年 12 月 4 日。

⁴⁶ 「電子紙」節能減碳 未來將蔚為風潮 「軟性電子」帶動下一波台灣新產業。2009/03/11，經濟部技術處
<http://doit.moea.gov.tw/news/newscontent.asp?ListID=0956&TypeID=4&CntID=65&IdxID=2>

⁴⁷ 電子書夯，BenQ、富士通、綠林產品詢問度高，2009/11/30，精實新聞 2009-11-30。

擁有目前灰階電子紙顯示器之技術，及未來且持續開發彩色電子紙的關鍵技術。元太為增加產能與競爭力，在 2009 年 10 月 1 日與奇美電子簽署一份備忘錄。希望藉由奇美製造能力提升電子紙顯示器的產能與降低成本。友達光電於 2009 年 3 月份以 3 千萬美元收購電子紙生產商 SiPix Imaging 公司約 31.6% 股權，為了加緊腳步生產電子書閱讀器所需要的電子紙顯示器，從 2009 年 8 月份已經開始銷售 6 吋與 9 吋的電子紙顯示器。由於電子紙市場定位並非全面取代 LCD 等顯示器，目前除友達與元太科技陸續入主電子紙材料供應商 SiPix 與 E Ink 外，除此之外，⁴⁸國際電子紙技術大廠 Bridgestone 及 Fujitsu 也嗅到與台灣業者合作的新機會，Bridgestone 將與台達電攜手合作開發、生產電子紙應用產品，Fujitsu 亦有意來台設置膽固醇液晶式電子紙 Film 材料前段製程生產線與研發中心。

4. Threats (威脅)

(1) 本國競爭增加：國內大廠群雄相爭，友達在 2009 年景氣最不明朗的時機宣布入主 SiPix，2009 年 8 月友達電子書閱讀器面板已開始出貨，⁴⁹上游來自 SiPix 自有材料供應，發表 65 吋 3D/2D 混合的裸眼式技術以及可撓式電子紙，彰顯創新的研發實力。在觸控式產品上，也以多款小尺寸搭配 in cell 技術產品強調流暢的 10 點同步觸控功能；奇美強打節能與綠能，藉由技術提升達到平均兩吋僅 1 瓦的耗電量最為驚人，訴求排碳量下降及選用環保材質，達到整體供應鏈綠化。元太科技(PVI)於「日本橫濱國際平面顯示器展」(FPD

⁴⁸ 同註 17

⁴⁹ ChemCenter 材化熱訊第 111 期 10/19/2009-11/01/2009，
<http://www.chemnet.com.tw/Epaper/epaper.php?mode=view&id=1658&org=10>

International 2009)中與電子紙專利材料廠 E Ink Corporation 聯合展出多款電子紙新產品與新技術，包含軟性基板電子紙、彩色電子紙、以及內建觸控功能之電子紙顯示器等。此外，元太並與 IGNIS Innovation 展示共同開發的新型 AMOLED 背板。

(2)國外競爭增加：韓國樂金顯示器也盯上電子書閱讀器的市場能量，這自然會對台灣產業形成競爭壓力。近日積極布局電子書閱讀器市場的韓國 LG 顯示器公司表示，該公司已開發出搭載薄膜型太陽能電池的電子書閱讀器。它的重量只有 20g，光電轉換效率為 9.6%，在陽光下放置四五個小時即可整日使用，無需另外充電。這不僅延長了使用時間，還使得電子書閱讀器的使用變得更為便利。⁵⁰富士通長期研發彩色電子紙技術並開發出彩色電子書「FLEPia」，自 2007 年即對日本國內企業推出限量銷售計劃。2009 年推出 FLEPia 新版，具有高畫質 26 萬色全彩觸控式螢幕，輕薄省電，支援 Microsoft Windows CE 5.0 等特攻佔海外市場。

(3)新產品增加：彩色顯示並具觸控螢幕功能的電子書閱讀器，應該會是下一步電子書閱讀器發展的趨勢。⁵¹目前推出具有觸控功能的電子書的廠商包括 SONY、漢王、iRex、Elonex、富士通、三星等。

(4)新的產業競爭形態：目前終端廠商可採用的電子紙只有一種，美國 E-Ink 公司開發的黑白電子紙。因此，目前市

⁵⁰ 「富士通全球首款彩色電子書登台」，*聯合新聞網*，2009 年 11 月 26 日。

⁵¹ 電子書，台灣是供應鏈贏家，*中時電子報*，2009 年 8 月 22 日。

市場上包括亞馬遜 Kindle 及 SONYReader 在內的幾十種電子書閱讀器採用的幾乎都是 E-Ink 公司的電子紙。也正是基於這個原因，目前市場上已有的多種電子書閱讀器的性能指標都很類似。對於終端廠商來說，由於無法採用差異化的電子紙，所以很難在競爭中脫穎而出。此局面在 2009 年~2010 年間將產生較大的變化，乃因在這兩年內電子紙的種類將迅速增加，終端廠商將具有更多的選擇權。通過採用不同的電子紙，終端廠商能夠較大幅度地改變電子書閱讀器的特性，並提出獨特的產品概念。

(5)對產業造成威脅的競爭者：⁵²日、韓面板廠如 Sharp、Samsung 與 LG Display 等也已加重節能與可撓式顯示器之技術開發，電子紙相關技術已是各大面板廠競爭優勢的最大來源。

(6)價格未普及化：電子紙當前的問題，首要仍是成本考量，目前 Kindle 6 吋之電子書的售價高達美金三百，9.7 吋之 Kindle DX 達近 500 美金，價位已與精省電腦相差無幾，甚至早期機種庫存清倉價位還更為低廉，對於一般的消費者，電子紙仍是奢華的選擇。

(7)軟體內容的來源不足：缺乏一個方便而便利又能夠合法使用的方式是消費者對電子書遲遲未能接受的原因。然而對於亞馬遜而言，它所扮演的角色不同於其他硬體製造商，而是類似在通訊中的 ISP 業者所扮演的角色，亞馬遜藉由販售硬體外，並且能提供消費者透過網路連結到資料庫訂

⁵² 電子紙產值大躍昇，電子書率先引爆，台灣區電機電子工業同業公會電子報，2009.9.2 第 86 期。

閱與下載如報紙以及圖書的數位內容，消費者不須另尋管道就能夠透過簡單的方式得到想要的內容，然而目前多數的生產廠商仍沉浸在亞馬遜 Kindle 成功所帶來的商機之中，還未意識到整個電子書產業鏈的所需。

四、結論與建議

本研究分析台灣電子紙在技術應用產業的競爭優勢，所得結論如下：

1. 台灣電子紙產業受利於應用產品數量增加將大幅成長。

⁵³根據總部位於美國之市場研究機構 MediaIdeas 的預測，配備電子紙顯示器的電子書閱讀器(e-reader)出貨量，將從 2008 年的 110 萬台成長到 2010 年的 600 萬台。電子書市場成長快速，市場研究機構 DIGITIMES Research 分別從價格、內容、新產品、新業者、關鍵零組件與全球市場六大發展趨勢掌握電子書市場態勢，預估 2010 年全球電子書閱讀器出貨量將可望挑戰 835 萬台，年成長達 137%。內容業者逐步投入數位出版亦有利電子書發展。展望 2010 年，Google 欲推出付費下載書籍平台「Google Edition」，以及邦諾(Barnes & Noble)預計與更多電子書硬體廠商合作，都是硬體廠商必須注意的焦點。新產品與新業者進入，將可活絡電子書市場需求，如邦諾的雙螢幕電子書閱讀器，以及電信業者綁約販售電子書閱讀器，降低初次購買的成本等。此外，

⁵³ 印刷業將式微？電子書閱讀器出貨量明年多五倍，2009 年 11 月 10 日，電子工程專輯，
http://www.eettaiwan.com/ART_8800589074_480702_NT_a447d371.HTM

電子紙供應商增加，也有助於降低電子書硬體成本。電子紙功能進化，則對於包括大尺寸、彩色與觸控等介面，都可有效提升電子書使用體驗。結合觸控與彩色化技術的電子紙產品極具市場競爭力，電子紙顯示彩色化是產業必走之路，而觸控操作更是下一代電子紙應用產品的主流，在高畫質彩色電子紙產品問世之前，若要持續推動電子紙產業成長，除了電子閱讀器應用外，還需要賦予創新應用，才能讓電子紙產業與應用市場持續成長，並不至於被 LCD 與 OLED 市場所夾攻，將觸控螢幕技術納入下一代電子紙顯示器技術，將是電子紙顯示模組廠商的重要競爭籌碼。

2. 台灣電子紙產業的優勢主要為產業分佈完整

面對電子紙技術成熟所帶來的商機，上游廠商必須從不斷精進技術，以求勝出市場。至於下游服務提供商，則要藉由找出電子紙的殺手級應用，才能取得消費者青睞，真正打開電子紙市場。主要的供應商除了聲勢較大的 E Ink 以及 SiiPix 外，以橡膠輪胎馳名國際的 BridgeStone 也跨界投入電子紙的行列，而這三大技術擁有廠商更分別與台灣的元大科技、友達與台達電達成合作協議，台灣具有完整的上、中、下游電子書產業鏈優勢，正好能為此取得先機。

3. 產官學研間研發聯盟，電子紙關鍵專利已掌握在國內，我國廠商仍須在產品技術上更加努力開發。

彩色電子紙要從樣品試產、到商業化大量生產，還有技術須調整。2009 年彩色電子紙能否量產，還需要觀察。電子書的發展重點，是如何讓電子書從目前的小眾市場，成長

為大眾市場。從技術觀點來看，彩色化、軟性／可撓性、觸控，將是電子紙顯示器下階段三大發展趨勢。

鑑於目前電子紙顯示模組仍以黑白或單色產品為主，為因應市場需求朝全彩、薄型、高應答速度等方向開發，尤需建立關鍵材料之自主性，以建立完整的產業架構，提升我國軟性顯示器產業之全球競爭力。結合廠商之單色電子紙技術為基礎，與工研院共同合作開發 PI(Polyimide，聚醯亞胺)軟性基板與白色光阻，進而研發軟性彩色電子紙顯示器。期整合軟性電子紙顯示器 (Electronic Paper Display, EPD) 與超薄型軟性彩色濾光板兩大主要技術，達到彩色化顯示之功能，同時兼具高對比、高解析、輕薄及省電等特性。持續研發新一代電子紙技術才是王道，電子紙技術、材料與製造方法和 TFT-LCD 面板不同，其他技術與方式也相當多元，日、韓面板大廠不會放棄電子紙這個新市場，台灣廠商除掌握電子紙材料技術外，還需集中資源投入研發新一代電子紙技術才能鞏固其產業發展中心之地位。