

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

從中長程發展願景探討我國區域新興重點產業發展模式 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 97-2410-H-009-009-
執行期間：97年08月01日至98年07月31日
執行單位：國立交通大學科技管理研究所

計畫主持人：袁建中

計畫參與人員：此計畫無其他參與人員

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 98 年 10 月 31 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

從中長程發展願景探討我國區域新興重點產業發展模式

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 97-2410-H-009-009-

執行期間：98年8月1日至99年7月31日

計畫主持人：袁建中 教授

共同主持人：

計畫參與人員：

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立交通大學科技管理研究所

中 華 民 國 九 十 八 年 十 月 三 十 日

中文摘要

以未來願景導引國家資源投入新興重點產業的發展儼然成為 21 世紀全球主流的政策趨勢。美國早自 40 年代開始以國防與科學為導向展開技術預測與前瞻活動，日本則自 70 年代隨著投入，發展至 80、90 年代陸續有歐洲及亞洲國家加入，技術性的前瞻規劃於此達到鼎盛。我國過去雖然有研究機構或大學進行零星的預測活動，然而僅限於學術研究性的成果；2006 年可視為我國政府真正投入中長程願景規劃與前瞻預測的起始，但是除了將成果落實於新興重點產業發展的經驗相當缺乏之外，在前瞻成果與產業發展策略銜接上相關的方法論更為不足。

本計畫以知識經濟所衍生的各種正向與負向效應為預設環境，以現有我國 2015 年的產業技術發展願景為基礎，探討如何連結國家創新系統且運用創新資源網絡來發展不同類型的新興重點產業，參考國際值得借鏡的成功經驗，藉由個案研究的比較分析，提出我國獨有的發展模式與競爭策略。

關鍵詞：國家創新系統、創新資源網絡、新興產業

英文摘要

The future vision orient a country invests resource on new and emerging industry will be the main trend in the world in 21st century. The U.S. started to use national defence and science-oriented as method to do technology foresight since 1940s. Japan did the same thing since 1970s, while other European and Asian countries in 1980s-1990s. Technology foresight has been the main trend after that. There were some institutions and universities did technology foresight in Taiwan before. However, it was limited in academic research. Our government started to invest in technology foresight in 2006. Nevertheless, this plan not only lacks of experience, but also lacks of research method, which relates to foresight result and industry development strategy.

This plan bases on the positive and negative effect, which derives from knowledge economy, as an assumed environment. It also bases on the industry technology development vision in Taiwan in 2015, discussing the way that link national innovation system and use “Innovation Resource Networking” to develop different style new and emerging industry. The plan will regard successful international experience as a benchmark and use case study to conclude our particular develop model and compete strategy in Taiwan.

Keywords: National Innovation System, Innovation Resource Networking, Emerging Industry

一、前言

以未來願景導引國家資源投入新興重點產業的發展儼然成為 21 世紀全球主流的政策趨勢。美國早自 40 年代開始以國防與科學為導向展開技術預測與前瞻活動，日本則自 70 年代隨著投入，發展至 80、90 年代陸續有歐洲及亞洲國家加入，技術性的前瞻規劃於此達到鼎盛。我國過去雖然有研究機構或大學進行零星的預測活動，然而僅限於學術研究性的成果；2006 年可視為我國政府真正投入中長程願景規劃與前瞻預測的起始，但是除了將成果落實於新興重點產業發展的經驗相當缺乏之外，在前瞻成果與產業發展策略銜接上相關的方法論更為不足。

其實過去在國家創新系統且運用創新資源網絡來發展新興重點產業方面，台灣已經有新竹科學園區在資訊電子產業的成功經驗，而新竹科學園區的成功也讓 2008 年 11 月份世界經濟論壇（The World Economic Forum；W E F）公布的「產業群聚發展指標」（state of cluster development）中，台灣表現連續於 2007、2008 年均名列第 1 名。新竹科學園區在資訊電子產業的成功經驗，也使台灣發展各類新興產業時，常透過各類園區規劃，企圖複製另一個產業榮景，而要成功複製新竹科學園區成功經驗其中的關鍵要素便是連結國家創新系統且運用創新資源網絡以發展新興重點產業。然而，不同的是，新竹科學園區於 1980 年成立時，台灣的科技產業剛剛起步，到今年已近三十年，發展至今，竹科成為全世界第二大僅次於美國矽谷，產值上兆元的資訊電子產業聚落，也引起各地方政府的效尤，南科和中科成立；而我國區域新興重點產業正處於逐漸成形的階段，重要的是在透過連結既有的國家創新系統與優勢資源，且運用創新資源網絡來發展新興重點產業，以創造新的竹科、半導體與面板產業等傲視國際的台灣科技產業成就。

二、研究目的

綜合上節所述，本研究認為必須我國必須重新思考如何連結國家創新系統且運用創新資源網絡來發展不同類型的新興重點產業，以提出我國獨有的發展模式與競爭策略。因此，本研究以現有我國 2015 年的產業技術發展願景為基礎，以其中之綠色能源產業中之太陽光電產業中之薄膜太陽能產業為例，參考國際值得借鏡的成功經驗，探討在透過連結既有的國家創新系統與優勢資源，且運用創新資源網絡來發展新興重點產業，提出我國獨有的發展模式與競爭策略。

三、研究方法

本研究在研究方法上透過質性研究方法對 2015 年產業技術發展願景中之綠色能源產業中之太陽光電產業中之薄膜太陽能產業進行研究分析，並歸納出計新興重點產業在透過連結既有的國家創新系統與優勢資源，且運用創新資源網絡來促進產發展所需之考量因素、必要條件、策略思考及發展方向。但從過去的文獻可以發現有關於此一領域的文獻十分地欠缺，在國內亦無前人對此作整體性的探討。因此，在此一領域中有著尚未被觸及的問題等待釐清以提供未來更進一步的研究空間，故選擇質化研究為本研究研究方法之基礎，以次級相關資料研究、對有豐富知識的相關人士進行深度訪談，以及個案研究法。由於台灣相關業者多不方便提供實際之資料，故本研究選擇次級資料研究以及深度訪談法等質性研究方法進行研究。

本研究基本上整個研究資料之收集，以廣泛而深入的訪談為主，輔以側面調查、直接觀察與相關資料蒐集參閱。茲分別說明如下：對於薄膜太陽能產業發展

趨勢以及未來潛力與前景等之分析，不能僅靠幾位專家業者的主觀看法作為依據，而需要具體的數字資料，這一方面就有賴文獻資料的蒐集並據以進行交叉分析與討論。而個案研究的第一步，通常是尋找次級的相關文獻。這些相關的文獻可以幫助研究者決定研究主題、建立研究假設。除文獻調查外，個案研究主要是藉由經驗查證，選取具代表性的個案，針對所欲研究的主題進行訪問。訪問那些對研究主題有相當瞭解的人士是進行個案研究的一種有效方法，可以最少的時間和精力取得所需的有用資訊。

研究次級資料是研究人員瞭解狀況，發現假設最快速和經濟的方法。本研究利用網路、學術期刊、論文、雜誌、出版書籍等管道，蒐集有關的文獻資料，以對研究的主題有完整的認識，而後進行訪談問卷的設計，訪談業界專家，取得計程車小額付費相關業者對該產業未來發展的認知、執行現況與策略等資料，而後進行分析與整理。

本研究次級資料的範圍除計程車小額付費產業相關議題的博碩士論文及研究外，其他尚包括重要的統計調查資料及報告、資訊網站與報章、雜誌的報導為輔。透過廣泛的次級資料蒐集與分析，本研究據以對計程車小額付費之資訊如基本資料、背景、營業狀況進行整理歸納，進而對其經營模式與在經濟中扮演之角色與貢獻進行深度之分析，並做為本研究進行個案研究與深度訪談之研究內容設計藍本。

四、連結國家創新系統且運用創新資源網絡發展新興重點產業之分析—以 TFT-LCD 及薄膜太陽能產業發展為例

本研究根據產業資料蒐集以及產業分析結果，整理後發現 TFT-LCD 與薄膜太陽能產業在萌芽期時存在許多異同之處，以 TFT-LCD 產業萌芽期與薄膜太陽能產業萌芽期特性來看，茲將其分為產業環境、市場特性、技術特性、政府政策四構面來比較。

一、產業環境

(一)企業規模

TFT-LCD 產業早期由於設備資本龐大，因此進入此產業，企業需具備相當大的規模，如全球前五大面板廠的友達光電與奇美電子等廠商，且各家廠商皆以規模經濟做為企業競爭優勢來源，積極擴廠、建設次世代生產線，而薄膜太陽能產業，由於資本額較小，通常可由面板廠商轉投資，目前各家廠商爭先布局，期待能搶先量產，但一方面受限於主流技術仍不明確，因此在擴廠上較趨保守。

(二)產業價值鏈上優勢

TFT-LCD 產業鏈較長，萌芽期時，國內廠商以中、下游階段為主，製程技術由日商移轉過來，且已發展一段時期，較為純熟，產品良率及品質皆具世界水準，而未來由於大陸市場興起，台灣又臨近大陸具地理優勢，因此可將後端 Module 製程移往大陸生產，一方面可降低製造成本，另一方面可取得大陸面板市場的優先入場券；而薄膜太陽能產業鏈較短，國內廠商仍以中游製造最具優勢，由於 TFT-LCD 面板生產的前段製程與薄膜太陽能電池製程相似，因此包括化學氣相沉積(CVD)、清洗機、濺鍍機等在內的 TFT-LCD 面板生產前段製程設備進行一定的修改之後，均可以用於薄膜太陽能電池的生產製造。如此一來，部分產能過剩的或是汰舊的 TFT-LCD 面板前段生產設備則大可以通過相關的改造，進入到薄膜太陽能電池產業重複利用，並可以節省下大筆的資金。因此上游

國內設備業者，也積極開發相關製程設備，期望能盡快推出各項製程設備，搶攻上游主導優勢，也可協助國內製造商降低投資成本，建立起國內完整的薄膜太陽能產業供應鏈。

(三)資金需求及資金來源分配

兩種產業皆屬於資金、技術密集型，以 TFT-LCD 產業來說，早期 1 條 5 代線投資金額在 10 億美元左右，目前的八代線投資金額更高達 20 億美元，由於市場需求成熟，社會資金來源豐富，而薄膜太陽能產業，1 條 50MW 產線(相當於 TFT-LCD 5 代線尺寸)則約合 2 億美元，但由於市場需求較不明確及多項技術仍處競爭階段，社會大眾仍持觀望態度，因此資金來源往往由相關廠商主導。

(四)產業群聚效應及分工體系

台灣對於液晶平面顯示器的研發生產，起源自 1986 年台灣工研院的科專研發計畫，當時總經費尚不及 100 億台幣，隨著各面板廠商的大力設廠，如今卻吸引超過 3,000 億新台幣的投資金額，也使台灣成為目前全球平面顯示器的生產重鎮。台灣在 TFT-LCD 生產地位的重要性，吸引了上游關鍵零組件國際大廠皆來台投資設廠，在數個科學園區和工業區形成關連性產業聚落，供應體系逐漸成型，自給的比率已超過由國外進口的比率，因此生產成本得以大幅降低，而薄膜太陽能產業目前主要由面板廠商轉投資，因此建廠分布，也多環繞在面板設廠地點附近，而其可共用部分原料、設備，也使兩產業發展更加緊密。

二、市場特性

(一)市場機會

兩種產業所面對的市場環境各不相同，TFT-LCD 面板產業屬於消費性電子市場，而薄膜太陽能產業屬於電力能源市場，所產生的產業帶動效果也有些不同，以 TFT-LCD 產業來說其可望帶動的是設備、IC、背光照明、高性能玻璃、工業氣體等，而薄膜太陽能則帶動系統安裝工程、電力轉換、設備、汽車工業、建築產業等。

(二)產品種類

TFT-LCD 面板早期主要以 NB 及液晶螢幕為主要市場，加上當時台灣廠商在下游的 NB、桌上型電腦廠商對面板需求量大，更成為面板廠商主力客戶，而薄膜太陽能產業目前由於其能吸收漫射光源、適合大面積生產，可做成可撓性、與建材整合之 BIPV (Building-integrated photovoltaic) 模組、或應用於消費性電子產品，也可提供多元應用，唯應目前技術仍有改善空間，且新化合物材料不斷研發，使得主流技術仍不明確，因此無法大量生產。

三、技術特性

(一)產品結構

TFT-LCD 面板的產品結構複雜，是包括玻璃基板、ITO 導電玻璃、偏光片、液晶、背光源等諸多零組件的組合，而薄膜太陽能電池的結構相對極為簡單，包括玻璃基板、FTO(摻雜氣的 SnO₂ 導電玻璃，簡稱 FTO)、PN 結和 EVA。

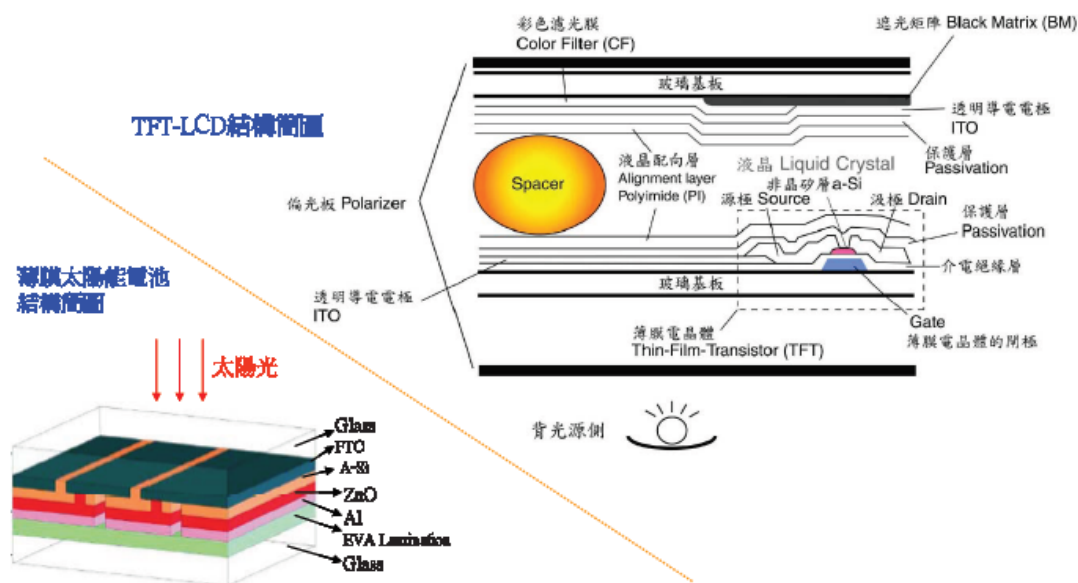


圖 1、TFT-LCD 面板和薄膜太陽能電池結構

資料來源：奇美光電、聯合半導體、拓璞產業研究所整理（2009/02）

簡單來說，薄膜太陽能等於 TFT-LCD 面板中的液晶玻璃基板，薄膜太陽能所使用的玻璃基板要求透光性即可，因此所採用的玻璃基板也以一般的白玻璃即可，其供應商多，國內廠商幾乎可以自給，而相對 TFT-LCD 所使用的玻璃基板則強調高性能的超薄玻璃，國內只有康寧玻璃、旭硝子、碧悠國際、中晶光電等幾家廠商供應，而且 TFT-LCD 面板結構複雜，需要眾多零組件及模組共同組裝，因此，從產品結構來看，TFT-LCD 面板比薄膜太陽能複雜許多，而在原材料的部分，TFT-LCD 面板產業的原材料眾多複雜，其中主要的原材料有背光模組、彩色濾光片、驅動控制 IC、偏光板、玻璃基板、液晶等，而靶材及各種工業氣體等也是其生產過程中的必需原材料。薄膜太陽能電池的原材料比較簡單，主要原材料包括玻璃(導電玻璃及其他玻璃)、EVA、靶材(ZnO 和 Al)及各種工業氣體，有著部分性重合。

(二)製程技術

從製程方便來比較，可發現 TFT-LCD 面板和薄膜太陽能面板在前段 array 的部分十分相似，其皆需進行玻璃基板洗淨、濺鍍、電漿、成膜、蝕刻等步驟，以產生具發電功能的薄膜或顯示效果的面板，面板完成後需經過切割程序，此程序在兩種產業間極為類似，只是目前薄膜太陽能每條生產線的生產規模大多在 20MW 以上，產品規格多相當於 TFT-LCD 五代線以上水平，面積在 1.4 平方米以上。

美國、歐洲和日本的半導體設備供應商，都在積極努力角逐這一市場，從 5 代線(基板規格 1.1 米×1.3 米)起步，到 8.5 代(基板規格 2.2 米×2.6 米)生產線，生產規模從 20MW 到 60MW，據調查指出，已經有 10 於條 40MW-50MW 生產線已被訂購，而另外薄膜太陽能中的層壓技術與 TFT-LCD 中的 cell 成盒技術也具相似之處，總而言之，此兩產業製程部分具有相當類似之處，這也使得國內外 TFT-LCD 製程設備商接跨足投入薄膜太陽能的研發，而對台灣面板製造商來說，不但可將面板產業已累積的學習經驗，移植到薄膜太陽能上，而且由於薄膜

製程步驟簡單，對電池製造商來說，其需將 Cell 及 Module 一併組裝完成，因此在產業鏈上來看，其地位愈顯重要且對相關競爭者來說議價能力將會提高。

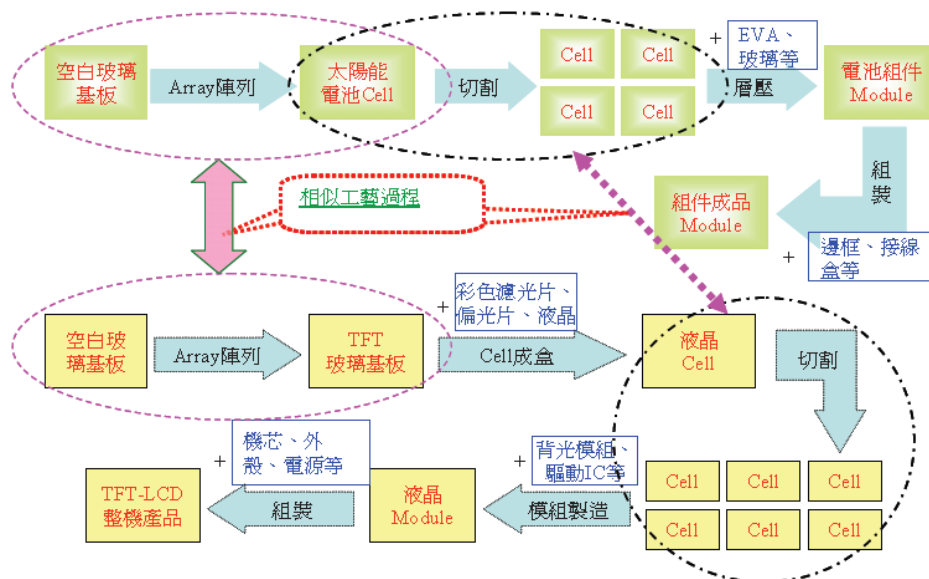


圖 2、TFT-LCD 面板與薄膜太陽能電池生產流程比較 TFT-LCD
資料來源：拓璞產業研究所

(三)研發活動及比重

TFT-LCD 產業早期由於技術移轉自日商，因此在研發活動的比重上較低，且相關製程技術經過近二十年來的發展，大致上已漸成熟，各國廠商皆隨世代的更替而建廠增加產能，目前對製造商而言，主要的研發活動著重在製程的改良上，而上游的材料零組件商，則持續的研發新材料技術，以提供更好的顯示效果及品質，下游的應用商則將各尺寸面板結合其他電子產品，提供創新的產品應用。薄膜太陽能由於發展時間較短，台灣廠商投入此產業時間在國際上不算太晚，產品品質及製程技術皆仍未成熟，因此目前仍有許多機會來進行高度研發活動，例如：非晶矽薄膜太陽能電池就存在轉換效率低、光衰退的問題存在，而科學家們開始研究開發轉換效率高的化合物薄膜電池，其轉換率一般在 10% 以上，甚至達到 20%，但因成本高、部分元素有污染等問題、且製程量產上還不夠穩定，使推廣受到限制。

(四)技術來源

TFT-LCD 產業早期技術來源由日商移轉過來，而上游零組件材料、及設備則掌握在歐美日商手中，而對於薄膜太陽能來說，由於其製程簡單，主要關鍵技術掌握在設備商手中，上游材料部分較簡單，因此對國外廠商依賴度較小，而台灣設備廠商進入市場雖然晚國外一步，但由於此產業正值導入成長階段，未來可望藉由國內產業群聚效應及低價策略取得競爭優勢。

四、政府政策

(一)政策方向

TFT-LCD 產業，早期政策方向以租稅補貼、科專計畫為主，營造適合產業發展的環境，並且協助企業自行研發，而薄膜太陽能由於其屬於能源產業的範圍

內，除了導入推動產業發展外，在再生能源法上，也需改善法令，例如：以補貼電費、設備補助、能源多元化與建物自主法規推動等，以利能源市場發展並帶動整體能源產業。

(二)政策力量

TFT-LCD 產業由於廠商很快的自日商取得技術的移轉，因此產業早期發展時，政府介入較小，主要是由產業先行推動，而後政府再以促進產業升級的角色切入，協助產業發展，而對薄膜太陽能產業來說，為新興產業且歸屬於能源產業，目前的發電成本來較高，因此更需要政府政策的支持與推動，而各國政府對於其太陽能光電產業發展，也都積極修訂各項法規，期望能在未來率先成為太陽光電之城，以降低對其它能源的依賴。

五、結果與討論

屬於綠色能源產業之一的薄膜太陽能產業是我國 2015 年的產業技術發展願景中重要的新興產業，也是全球各國致力發展的重要產業項目。然而，除了在市場、成本、技術方面的風險外，在資金需求、供應鏈組織、生產動力供應和技術人才等方面都有較高的門檻。由於薄膜太陽能產業所使用的許多關鍵技術與面板產業相仿，因此若我國能夠善用既有的全球領先之面板產業發展基礎，來做為發展薄膜太陽能產業之支持，應可為我國在全球科技產業之發展地位再創一波領先高峰。

首先，在技術人才方面，薄膜太陽能電池需要各種材料基板上之鍍膜技術，如非晶矽太陽能電池所需矽鍍膜需 $1\sim 2\mu m$ ，這是面板產業的基礎技術，因此面板產業的大量鍍膜技術專精的研發與技術人才投入與互用將能夠快速推昇我國薄膜太陽能產業之發展。此外，雖然薄膜太陽能電池具有低溫發電能力佳的優點，但是轉換效率低是薄膜太陽電池最主要的缺點。但隨著多層接合技術 (Multijunction Cell) 的發展，轉換效率的問題將有機會獲得改善。然而，多層接合技術雖可提高轉換效率，但每多鍍一層所造成的成本負擔、轉換效率穩定性及產品良率控制等問題，亦是採用多層接合技術會衍生的問題。另外，由於目前設備及技術尚未形成標準，安裝到試車所需時間長，過程中的調校程序甚為複雜，而其中化學氣相澱積、真空濺射、鐳射刻線等特殊工藝以及包括多種特殊氣體、高純水、淨化空調系統等在內的廠務支援系統，都需要大量有專業知識背景和實際操作經驗的員工，此時面板產業所長期發展的高精度、高均勻度與高良率的鍍膜技術與人才更是扮演著極為重要的角色。

薄膜太陽電池的發展與投資對於台灣的綠能產業發展而言是相當重要的一環，而政府除了政策的輔助外，應當協助企業界思考善用國家在科技方面所擁有的優勢基礎，以在扶植薄膜太陽電池產業的過程中達到事半功倍的效果。因此，基於本研究之研究目的—以現有我國 2015 年的產業技術發展願景為基礎，探討如何連結國家創新系統且運用創新資源網絡來發展不同類型的新興重點產業，提出我國獨有的發展模式與競爭策略的研究目的，本研究於此提出我國薄膜太陽能未來發展策略建議。

(一)政府方面

台灣身為全球最大半導體及面板製造國，在產業供應鏈及投資環境上皆有不錯的基礎條件，只需要政府更快速體察全球產業發展及相關政府政策變化趨勢，結合國家服務業發展策略，前瞻思維及規劃台灣下一步的產業發展，包括獎勵科

技研發、推廣企業改變傳統能源結構以降低生產成本、結合周邊製造或服務業，協助企業轉型開拓新產業市場、增修產業、交通、內政等相關法令，以提高新興能源產業市場競爭地位之公平性，增加消費者市場產品多元化選擇等，好幫助台灣順利進行下一階段的產業發展，成長出能應對全球市場趨勢的產業競爭力。

本研究將政策分為供給面、需求面、環境面三構面來提出未來薄膜太陽能產業發展之相關政策，如下表所述：

表 1、本研究提出相關政策建議

分類	實施內容
供給面	<ol style="list-style-type: none"> 1.科專計畫協助產業研發新技術 2.低利融資協助企業購買機器設備 3.推動光電技術人才培育計畫 4.推動國內外企業在台設立研發中心 5.專業技術人員認證制度 6.利用國家建設機會與國外廠商合作設立驗證中心 7.電業自由化、小型分散式電力網 8.加速折舊、投資抵減
需求面	<ol style="list-style-type: none"> 1.利用公共建設及國防採購，提供新興產業發展基本市場 2.設備補助及優惠購電，促進市場普及速度 3.促進貿易自由化，擴張國外市場
環境面	<ol style="list-style-type: none"> 1.規劃區域政策，形成產業群聚 2.依照促進產業升級條例，提供相關租稅優惠 3.建築物設置太陽能電系統相關法規設立 →建築物設置太陽光電系統高度 1.5 公尺、免建築雜照 →非都市土地設置之 660 平方公尺容許使用 4.排除投資障礙，促進民間投資 5.促進能源多元化 6.再生能源併聯技術要點

資料來源：本研究整理

(二)企業方面

1. 提升光電效率及品質表現

薄膜太陽能目前最為弱勢的部分即是轉換效率及光衰退的問題，企業應盡快整合資源，或與國外技術聯盟以提升產品轉換效率及降低製造成本，以盡快推動發展薄膜太陽能，以抵抗目前矽晶太陽能或其他新技術的競爭威脅。

2. 研發自有製程設備技術

薄膜太陽能製程程序較簡單，產業鏈也較短，因此目其主要技術的掌控在上游的設備商手中，台灣廠商在一開始的設備投資成本上就耗費大量的資金，因此存在較大的風險，國內若是能自主研發設備儀器，將能大大的減少投資成本，並且掌握關鍵技術，增加獲利空間。

3. TFT-LCD 面板業者與薄膜太陽能業者合作聯盟

面板廠商進軍太陽能產業存在許多優勢，主要有如下 3 點：

(1) TFT-LCD 面板廠商具有對相關技術流程的管理控制經驗

- (2) TFT-LCD 面板廠商可以與薄膜電池產線共用部分原料、耗材
- (3) TFT-LCD 面板廠商具有強大的融資能力，可以強力支持薄膜太陽能電池廠商的投資資金需求

因此對彼此來說，若是能共享資源，共同投資，將能發揮產業綜效，日本 Sharp 即在 2007 年 5 月宣佈在日本大阪府堺市建設一個占地面積 127 萬平方公尺的全新「聯合工廠」，同步建設最尖端液晶面板工廠和薄膜太陽能電池工廠。新的液晶面板工廠將生產世界最大的第 10 代液晶玻璃基板 (2,850mm×3,050mm)，新工廠批量生產的薄膜太陽能電池計畫年度產能將達到 1,000MW，薄膜太陽能電池工廠啟動時間與新的液晶面板工廠同步。在該廠區內，還將吸引配套的基礎設施、零組件材料及設備生產企業前來投資建廠，共同發展「21 世紀型企業集團」。按照 Sharp 的規劃，TFT-LCD 面板與薄膜太陽能電池均以同一種薄膜技術為基礎，共用材料和氣體等，並通過與液晶在技術上的融合，進一步提高性能和大幅度降低成本。

另外面板廠商轉投資薄膜太陽能仍需考量一些問題，由於 TFT-LCD 面板廠商長期處於消費電子行業，對薄膜太陽能電池所處的電力能源行業相對陌生，在市場拓展方面會比較慢一些，而 TFT-LCD 面板廠商的原有技術，並不能完全直接應用於薄膜太陽能電池生產，仍需要新的開發，或是引進新的技術和設備。

(三) 建立台灣光電產業鏈

台灣光電產業鏈早在面板產業發展時期即群聚形成，未來台灣廠商應趁勢運用交叉持股或合資方式，進行上下游的投資佈局，積極建構全球各地的供應網路，順勢卡位。長期而言，供應鏈網路的投資佈局，可以將企業從供應鏈專業分工位置，提升成為整合者，如此不但能避免日後出現獲利被壓縮的窘境，且在面對領導廠商的強勢技術標準下，也能快速地調整因應，與領導大廠進行差異化發展，一個完善供應鏈網路不僅能維持專業分工的彈性優勢，同時可以消弭「長期供應契約」出現合約價高於現貨價的風險，或是原料短缺所帶來的營運不確定性，而這種策略模式，最能符合台灣廠商以靈活即彈性稱著的特質，也有利於迅速切進具發展潛力的新興 PV 市場，提升台灣科技產業在全球的地位。

六、參考文獻

1. 吳銀泉 (2006)，《太陽能電池產業發展模式與競爭策略—兩岸發展模式比較分析》，東海大學碩博士論文。
2. 財訊出版社 (2006)，《太陽鍊金術：透視全球太陽光電產業》，財訊出版社。
3. 施敏 (2007)，《半導體製程概論》國立交通大學。
4. 杜思考 (2007)，《整合元件製造商委外封測策略之探討》，中山大學碩博士論文。
5. 陳美雀 (2000)，《兩岸國家創新系統之探索性比較研究—以半導體產業為例》，中山大學碩博士論文。
6. 趙應誠 (2004)，《海峽兩岸半導體產業的發展與競爭優勢分析》，中山大學碩博士論文。
7. 章義明 (2001)，《半導體產業競爭策略群組及關鍵成功因素之研究—以我國 IC 測試廠商為例》，交通大學碩博士論文。
8. 陳永裕 (2003)，《動態隨機存取記憶體產業生命週期之研究》，中央大學

碩博士論文。

9. 林錫銘 (1987), 《開發中國家的新興工業—台灣的 IC 工業》, 台大商學院碩士論文。
10. 施振榮 (1996) 《再造宏碁》, 台北: 天下文化。
11. 徐進鈺 (1999) 《流動的鑲嵌: 新竹科學工業園區的勞動力市場與高科技發展》, 台灣社會研究季刊第 35 期, 75—118 頁。
12. 陳東升 (1997) 《高科技產業組織間關係的權力分析: 以台灣積體電路設計公司為例》, 台大社會學刊第 25 期, 47—104 頁。
13. 黃欽勇 (1995) 《電腦王國 ROC》, 台北: 天下文化。
14. 白立文(2006), 《從日本能源政策變遷到太陽光發電在住宅之發展》, 工業材料雜誌第 231 期, 162—163 頁。
15. 光連雙月刊(2005), 《特別企劃-大陸光電產業觀察》, 光連雙月刊第 59 期, 17—48 頁。
16. 林江財(2005), 《台灣太陽光電產業現況》, 工業技術研究院, 工業材料研究所。
17. 尤如瑾(2005a), 《世界太陽光電產業與展望》, 機械工業第 263 期, 156—166 頁。
18. 尤如瑾(2005b), 《太陽光電應用產品市場分析》, 再生能源設備產業技術與市場資訊, 3—4 頁。
19. 工業技術與資訊(2006), 《台灣太陽光電產業參訪德日—借鏡成功經驗》, 工業技術與資訊第 171 期, 6—7 頁。
20. 黃秉鈞(2000), 《從國外經驗論我國未來太陽能光電發展策略》, 經濟部能源委員會再生能源發展規劃。
21. 官坤林 (2004), 《台灣晶圓代工產業分析與競爭策略之研究》, 交通大學碩博士論文。
22. 能源政策白皮書(2005), 《第三篇能源課題與因應對策—第四章再生能源》, 經濟部能源局。
23. 劉佳怡 (2005), 《ITIS 產業觀察-國內太陽光電市場概況》。

七、計畫成果自評

本研究以屬於綠色能源產業之一的薄膜太陽能產業是我國 2015 年的產業技術發展願景中重要的新興產業,也是全球各國致力發展的重要產業項目為例進行研究,在有限的資源與時間下為以現有我國 2015 年的產業技術發展願景為基礎,探討如何連結國家創新系統且運用創新資源網絡來發展不同類型的新興重點產業,提出了我國獨有的發展模式與競爭策略。未來後續研究者可針對其他新興產業進行研究,以進一步本研究之研究課題進行探討。