

國立臺灣大學管理學院國際企業學系

碩士論文

Department of International Business

College of Management

National Taiwan University

Master Thesis

產業價值鏈、交易治理結構與契約法則關係之研究 -

以台灣 DLP 產業為例

Relationships Between Industry Chain, Governance  
Structures and Contracting Laws:  
A Case of DLP Industry in Taiwan



指導教授：莊正民 博士

Advisor: Cheng-Min Chuang, Ph.D.

中華民國 97 年 7 月

July, 2008

## 誌謝

讀書是一件讓人精神分裂的行為，讓人痛苦並快樂著。如果研究路上沒有導師以及親朋好友指導相伴，這條崎嶇路將更難行。

首先我要感謝指導教授莊正民老師，莊老師治學嚴謹，學富五車，以豐富學養以及無比耐心的細心指導，在不斷的討論以及修正方向當中讓我更了解研究方法以及邏輯，讓這篇論文能夠順利產生，學生在此表示無比的謝意。

口試期間，方世杰教授的細心認真以及精闢見解讓學生敬佩並且獲益良多，而柯承恩教授提出眾多問題也讓學生從各種角度思考，兩位的意見以及不吝指正讓學生非常感激。

另外要特別感謝的是中央大學李正中教授、台達電子賀方涓博士以及張紹雄處長，三位長者的一路支持中玲才得以進修，同時為人處事的風範亦為中玲學習的榜樣，在此表達誠摯的謝意。

在這兩年中，好同事 小宜、朝森、央嶺、煜奇、順涵、建東、敬洲、慧萩、秀梅等；以及好同學 世祺、正芯、大智、天心、英華等；好朋友 筱玲、宏仁、敬易、裕民、夏玉、祐年、全德、龍勝等人，謝謝你們的幫助和支持，尤其許多朋友協助找尋願意接受訪談廠商更是讓中玲不勝感激。

不會忘記感謝的是一直在背後默默支持我的家人和宗緯，有你們的照顧還有寬容給我很大的鼓勵，讓我沒有後顧之憂的一直往前走，謝謝你們。

最後我想將這本論文獻給天上的老師，華魯根教授，再一次唸書不斷想到過去當年老師對我的照顧，希望華老師在天堂過的愉快。

## 論文摘要

本篇研究旨在建立台灣高科技產業的不同產業鏈位置的交易治理結構以及適用的契約理論法則之間關聯性的模型。整合了契約法則理論以及交易治理結構的文獻來建立理論的基礎，參考收集之產業資料來建構模型後，以實際業界訪談來探討及修正模型。本篇研究以 DLP 投影產業作為研究標的，實際訪談 14 家產業鏈內廠商，經由訪談結果來修正模型。

根據本篇研究歸納出以下結論：產業鏈內不同位置，依照採購特性的不同，具有不同的治理結構以及適用的契約法則範疇，並且歸納出具有一定的趨勢。

DLP 投影產業鏈在設備投資的部分，越接近上游的業者具有設備投資專屬化、設備投資偏向統一治理結構以及偏向關係契約法則的特色；中游業者則具有設備從專屬化轉移到標準化、設備投資偏向三邊治理結構以及由關係契約偏向新古典契約法則的特色；而下游業者則有投資設備偏向標準化、設備投資由三邊治理結構轉移到雙邊對等治理結構以及偏向新古典契約法則的特色。

而在原料物料的投資部分，上游廠商偏向採購標準化的原物料，偏向三邊治理結構並且較符合新古典契約理論；中游廠商採購的原料物料由標準化原物料轉移到專屬化原物料，並且從三邊治理結構轉移到雙邊對等治理結構，而且由新古典契約理論的範疇轉移到關係契約法則；而下游廠商則偏向採購專屬化的原物料，並且由雙邊對等治理結構偏向統一治理結構，並且偏向關係契約法則。其中由於部分的關鍵材料以及關鍵零組件為寡佔供應市場，產業鏈在原料物料的管理機制選擇偏向關係契約法則以換取來料的穩定供貨。而台灣高科技產業的特，如業界內部人才流動頻繁、注重長期合作關係以及產品更新週期短等等，也對台灣廠商在處理交易的種種行為產生了重要的影響。

關鍵字：契約法則、治理結構、關係、產業鏈、DLP、設備、原物料。

## Abstract

This thesis tries to build the relationships between industry chain, transactional governance structures, and contracting laws, and it targets the DLP projection industry to be the study case. And we have conclusions as followed; different purchasing types apply different governance structures and different contracting laws.

In the purchasing of equipment of DLP projection industry, upstream investments are more customized and are applying relational contracting law and unified governance ; the midstream investments are more standardized, and are applying trilateral governance and neoclassical contracting law ; the downstream are most standardized and are applying neoclassical contracting law and bilateral governance.

In the purchasing of material of DLP projection industry, upstream investments are more standardized, and are applying trilateral governance and neoclassical contracting law ; the midstream investments are more customized, and are applying bilateral governance and relational contracting law ; the downstream are most customized and are applying relational contracting law and unified governance. Because of lacking of controlling the key material and key components, companies keep the relationship in order to ensure the material supply.

Key words: contracting law, governance structure, relationship, DLP, industry chain

# 目錄

<b>第一章 研究背景與動機 .....</b>	<b>9</b>
第一節、研究背景 .....	9
第二節、研究動機及目的 .....	11
<b>第二章 文獻探討 .....</b>	<b>13</b>
第一節、契約法則 .....	13
第二節、商業契約與其治理結構 .....	20
第三節、交換關係 .....	29
第四節、程序要素 .....	33
第五節、合約利益 .....	37
<b>第三章 研究架構與流程 .....</b>	<b>38</b>
第一節、研究架構 .....	38
第二節、變數分析 .....	39
第三節、研究流程 .....	40
<b>第四章 實證研究-以 DLP 產業為例 .....</b>	<b>42</b>
第一節、DLP 產業概論 .....	42
第二節、DLP 上游廠商 .....	45
第三節、中上游 零組件廠商分析 .....	58
第四節、中下游廠商分析 .....	74
第五節、下游廠商 .....	77
<b>第五章 研究命題及在 DLP 產業的驗證和討論 .....</b>	<b>89</b>
第一節、研究命題 .....	89
第二節、產業訪談 .....	95
第三節、訪談結果 .....	100
<b>第六章、研究討論與建議 .....</b>	<b>117</b>
第一節、研究發現 .....	117
第二節、研究討論 .....	124
第三節、研究限制及建議 .....	127
<b>參考文獻 .....</b>	<b>128</b>

## 圖目錄

圖 2-1:交易模式對應契約理論及道德準則 .....	31
圖 3-1:本論文研究架構 .....	38
圖 3-2:本論文研究流程 .....	40
圖 4-1:DLP 投影機構造 .....	42
圖 4-2: DLP 產業鏈結構 .....	43
圖 4-3: DLP 投影產業鏈上游 .....	45
圖 4-4:光學玻璃基板熱製程 .....	48
圖 4-5:光學玻璃基板熱製程 .....	48
圖 4-6:玻璃毛胚的製作過程 .....	51
圖 4-7:各種鍍膜用靶材 .....	53
圖 4-8:各種蒸鍍用材料 .....	53
圖 4-9:鍍膜材料產業鏈 .....	54
圖 4-10:鍍膜使用的材料製程 .....	54
圖 4-11:DMD 產品外觀 .....	58
圖 4-12:DMD 分層結構圖 .....	59
圖 4-13:DMD 結構圖 .....	59
圖 4-14:DMD 製造流程 .....	60
圖 4-15:光學鍍膜產品 .....	61
圖 4-16:光學薄膜的流程 .....	62
圖 4-17:光學鏡片的機械製程 .....	63
圖 4-18:鏡頭製程所需檢驗 .....	64
圖 4-19:光學積光柱製作流程 .....	66
圖 4-20:積分柱成品 .....	67
圖 4-21:積分柱均勻化光的功能 .....	67
圖 4-22: TIR 製造流程 .....	69
圖 4-23: TIR 成品圖 .....	69
圖 4-24: TIR 光現行進路線 .....	69
圖 4-25:散熱風扇產業鏈 .....	72
圖 4-26:風扇的製造流程 .....	73
圖 4-27:揚明光學 DLP 投影相關產品 .....	74
圖 4-28:光學引擎製造流程 .....	75
圖 4-29:投影機系統組裝產業鏈 .....	79
圖 4-30:光學無塵室 .....	79

圖 4-31:投影機組裝生產線.....	80
圖 4-32:光機組裝線傳遞視窗 .....	80
圖 4-33:光學引擎機構組裝 .....	81
圖 4-34:光學引擎機構件組裝 .....	81
圖 4-35:投影機上蓋組裝 .....	82
圖 4-36:投影機鏡頭環組裝 .....	82
圖 4-37:投影機外觀跟組裝的檢查和確認 .....	83
圖 4-38:投影機生產組裝輸送帶 .....	83
圖 4-39:光學引擎成效測試-Gmma .....	84
圖 4-40:光學引擎成效測試-均勻性.....	84
圖 4-41:光學引擎成效測試-白平衡.....	85
圖 4-42:光學引擎成效測試-燒機測試.....	85
圖 4-43:數位投影機組裝流程 .....	86
圖 5-1:DLP 投影產業鏈位置設備專屬化程度命題 .....	90
圖 5-2: DLP 投影產業鏈位置的原料物料專屬化程度命題 .....	91
圖 5-3: DLP 投影產業鏈的設備投資和契約理論的關係命題 .....	92
圖 5-4: DLP 投影產業鏈的原料物料投資和契約理論的關係命題.....	93
圖 5-5:訪談問題與研究架構關係圖 .....	99
圖 5-6:鍍膜材料製程比較 .....	100
圖 5-7:光學鍍膜廠廠房及設備 .....	101
圖 5-8: DLP 投影產業鏈設備投資專屬化程度 .....	103
圖 5-9:國外鍍膜材料大廠歷史演進 .....	104
圖 5-10:光學玻璃國際編碼原則 .....	105
圖 5-11:中下游光學引擎的成本結構 .....	105
圖 5-12:下游光學投影機的成本結構 .....	106
圖 5-13:DLP 投影產業鏈原料物料專屬化程度 .....	107
圖 5-14: DLP 投影產業鏈設備投資對應契約理論的關係 .....	109
圖 5-15: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應契約理論的關係.....	111
圖 6-1: DLP 投影產業鏈位置對應投資設備專屬性 .....	117
圖 6-2: DLP 投影產業鏈位置對應投資原料物料專屬性 .....	117
圖 6-3: DLP 投影產業鏈的設備投資對應契約理論 .....	118
圖 6-4: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應契約理論 .....	118
圖 6-5: DLP 投影產業鏈的設備投資對應契約理論以及治理結構.....	119
圖 6-6: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應契約理論以及治理結構.....	119
圖 6-7: DLP 投影產業鏈的設備投資對應專屬化程度、契約理論以及治理結構.....	120
圖 6-8: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應專屬化程度、契約理論以及治理結構.....	121
圖 6-9: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應專屬化程度、契約理論以及治理結構受寡佔供應市場	

## 表目錄

表 2-1: Williamson 對於交易頻率和投資特性兩個面向來分析採購型態 .....	22
表 2-2:投資特性和交易頻率對應的治理結構 .....	28
表 2-3:交換模式對應延續元素的關係 .....	30
表 4-1: DLP 上中下游生產項目及廠商 .....	44
表 4-2:台灣光學玻璃工廠歷史事件表 .....	46
表 4-3:2007 年光學玻璃基板全球市場佔有率 .....	47
表 4-4:光學玻璃所需技術以及設備 .....	49
表 4-5:光學玻璃基板廠重點採購類別 .....	50
表 4-6:光學玻璃毛胚廠重點採購類別 .....	52
表 4-7:鍍膜材料廠設備一攬 .....	55
表 4-8:鍍膜材料廠重點採購類別 .....	57
表 4-9:光學鏡頭廠重點採購類別 .....	66
表 4-10:光學元件積分柱廠重點採購類別 .....	68
表 4-11:光學元件-TIR 廠重點採購類別 .....	71
表 4-12:光學元件廠重點採購類別 .....	71
表 4-13:風扇廠重點採購類別 .....	74
表 4-14:光學引擎廠重點採購類別 .....	77
表 4-15:數位投影機光學成效測試項目 .....	87
表 4-16:DLP 投影機組裝廠重點採購類別 .....	88
表 5-1:契約理論與投資特性 .....	91
表 5-2:契約理論與投資特性和交易治理結構 .....	93
表 5-3:受訪公司整理 .....	95
表 5-4:奧圖碼投影機產品規格 .....	102
表 6-1:DLP 產業鏈位置對應廠房設備投資及交易屬性 .....	120
表 6-2:DLP 產業鏈位置對應原物料投資及交易屬性 .....	122
表 6-3:本篇研究整理 .....	123

# 第一章 研究背景與動機

## 第一節、研究背景

古典契約法則以及相關理論幾乎均由歐美各國所提出的，對於講究”情、理、法”的台灣究竟有無文化差異造成的不同，以及產業類別是否造成特性不同，對於供應商的治理結構以及對於契約的執行是否有所差異，也將是探討的主題。

在台灣所有的產業中，以高科技產業所面臨的狀況是最特殊的。高科技產業具備了產品週期短、國際競爭強度高、降價速度快以及研發密度高等特性，而以台灣來說，由於缺乏天然資源如礦產等原物料的支持，所以對某些原物料是缺乏掌控力的，而在研發的深度由於不及歐美日等國，許多關鍵專利、關鍵零組件是掌握在他國手中，而以外國廠商技術移轉或是在台灣直接設廠來補足這些產業鏈缺口，甚至採用授權或是直接自國外進口，通常這一部分所佔成本比例均不低，且往往影響產業更新週期並受控於外國企業。例如在面板產業的彩色濾光片以及擴散膜、LED 的螢光粉專利、筆記型電腦的 CPU 等等。而台灣在高科技產業的優勢則為反應速度快，配合降價意願高、產業內部整合程度高、資訊流通快速等等特色。台灣業者投入中游零組件以及下游組裝的廠商較多，一方面是因為進入的技術障礙較低，另一方面是比較容易藉由擴大市場佔有率來彌補較低的毛利收入，另外由於內需市場機底不大，產業多半以出口作為獲利來源。

在新一代的科技家電產品裡面，DLP™技術數位光源處理技術(Digital Light Processing™，簡稱 DLP™)的投影顯示器產業可說是能從中見微知著者，除了在台灣的產業鏈完整，關鍵零組件如數位微型反射鏡元件 (Digital Micromirror Device，簡稱 DMD)、燈源組件和關鍵原料如光學基板等掌控在外國企業手中，並且均為寡佔供應市場，其中光學玻璃基板廠商由於面板廠需求龐大且運送費用昂貴，在台灣設立廠就近供貨，而其他關鍵零組件則使用進口方式。另外由於 DMD 是整個 DLP

架構的技術核心，由德州儀器獨家掌控，所以所有的技術更新進度都由德州儀器一手掌控。

另外，根據太平洋媒體協會(PMA)的資料顯示，截至 2005 年第四季為止，DLP 投影機在全球投影機的市場占有率已經達到 52.4%，是首次突破 50% 大關，在台灣市場方面，市場占有率更超過 6 成以上。DLP 投影機與台灣的關係非常密切，市場占有率高之外，目前全球 DLP 投影機市場超過四成是由台灣的廠商生產製造；而且以技術區分，台灣廠商大多是 DLP 陣營，台灣與 DLP 投影機關係之深，由 70% 的 DLP 產品是採購於台灣就可以看出關係匪淺。根據 MIC 的統計指出，台灣在 2004 年第一季的數位投影機出貨當中，DLP 佔全台灣投影機總出口的 91% 以上；而根據市調機構 PMA (太平洋媒體協會) 報告顯示，2008 年第一季台灣投影機出貨統計約 17,670 台，奧圖碼科技則以 28.7% 的市佔率列名第一，蟬聯二季台灣投影機市場銷售霸主，而奧圖碼科技在全球的 DLP 投影機市場也居龍頭寶座。

由上面的業界統計資料可得知，DLP 產業鏈和台灣有緊密的關係，而 DLP 投影機整個產業鏈可以說是電子業在台灣一個完整的縮影，包含的特色有：

- 以出口為導向
- 技術密集產業
- 產品技術更新週期短、競爭強度激烈
- 上中下游在台灣具有完整的結構
- 關鍵專利權(DMD chip)掌控在國外廠商

基於以上理由，選擇 DLP 產業作為本研究實證對象，並且探討台灣 DLP 投影產業的特殊現象。

## 第二節、研究動機及目的

企業在產業鏈的上、中、下游所需要面對的環境和需要處理的狀況是不相同的，一般而言上游業者多半較為接近原物料的加工，中游偏向零組件製造，而下游的業者比較接近組裝的部分，所以無論是面對的供給面或是需求面，這三者的產業特性是非常不相同的。許多文獻已經對於採購的特性，如採購頻率以及採購物品的專屬化程度等所需要的交易治理結構以及對應的契約法則做出詳細的探討，唯讀對於產業鏈內不同位置所需要的交易治理結構以及對應的契約法則比較缺乏討論。本篇研究希望透過產業鏈內不同位置的廠商需求及供給、實際在產業界的做法來探討，是否產業鏈內位置對於交易治理模式以及對應的契約法則有所不同，如果有有所不同彼此之間的關係為何，是否有逐漸變化的趨勢可以探討，是本篇的研究目的之一。

而，台灣多數企業是以中小企業起家，即使在轉型為國際型企業，在行為模式上往往保留了許多中小企業的特質，例如彈性調整、強調關係、注重效率等等。這些特質在某方面是對企業有幫助的，然而另一方面和國際型企業所需要的標準化和制式化往往是相衝突的。在高科技業中，國際型企業對於極度制式化的法律契約所採取的實際做法為何是值得探討的議題。當交易雙方有爭議產生，或是有認知的差距時，訴諸法律的行為過程是非常耗費時間的，所有的相關法律途徑都必須依照當時白紙黑字所定下的條文，一一經由法院的判斷來處理爭議，甚至強制執行，通常會花費相當的時間才能夠走完全部的法律程序。時間是科技業最大的競爭對手，從事高科技產業的企業無法負擔這樣高昂的時間成本，尤其對於中下游的廠商而言，常常會遇到上游交貨延遲或是許多突發的狀況而壓縮到自身的交期，對於時間的掌控更顯重要，所以是不可能事事完全依照契約或是正常法律途徑來處理。契約代表了雙方合作的協議內容以及進行的方式，如何能夠掌控時效又能夠兼顧雙方在法律上的權利義務，也是這一篇研究的重點之一。

所以整理本研究主要的目的如下：

1. **產業面而言：**了解 DLP 投影產業鏈上、中、下游各階層的實際運作狀況，面對的產業結構和環境為何？需要重大投資的設備以及原料物料是哪些？投資專屬化的程度如何？市場供應狀況如何？藉由了解產業內部的狀況來解析上、中、下游各自面對的市場結構、自身投資特性以及相互之間的關係等等。
2. **契約理論而言：**透過文獻的回顧了解各種理論法則的基礎論點、條件限制以及適用狀況，並且以文獻的分類來預測 DLP 投影產業鏈內的各階層所適合的契約理論法則並且探討之。並且藉由業界訪談了解契約理論的適用性以及實際的做法，並且希望能夠架構出 DLP 投影產業鏈內的各階層的投資特性與契約理論的關係。
3. **交易機制而言：**藉由文獻探討來了解各種採購特性所適合的交易機制為何？並在了解了 DLP 投影產業鏈內各階層之後，再依照其投資的特性，如採購專屬化程度以及採購頻率等等，依照文獻理論歸納出所適合的交易治理結構。並且藉由業界訪談了解契約理論的適用性以及實際的做法，並且希望能夠架構出 DLP 投影產業鏈內的各階層的投資特性與交易治理結構的關係。
4. 經由以上的研究和討論之後，希望能夠建構出 DLP 投影產業鏈內各階層的投資屬性和契約理論以及交易治理結構這三者之間的相互關係，並藉此了解在台灣高科技產業的特質，建構出符合台灣的高科技產業的交易特性以及治理結構的架構。

## 第二章 文獻探討

為了建立台灣 DLP 產業廠商行為與契約法則的關係的實証研究，本章將藉由理論與文獻的探討與整合，來界定研究理論以及概念的範圍，並研究各理論架構之間的相互關係。首先探討三種契約法則在理論上的定義、區隔、限制以及應用。接著討論商業契約出現的目的以及契約法則在交易的治理結構的回應以及分野、各種治理結構所對應的契約法則。由於本篇研究的重點之一為交易雙方如何維護彼此之間的交易關係，所以進一步探討交易雙方如何藉由契約之外的各種方式來達到交易的目的以及關係的維持。接著探討交易的幾個重要的程序要素以及交易所獲得的利益。整篇文獻探討將以交易作為貫穿的主軸，嘗試以各個文獻理論的面向來探討交易以及契約的範疇。



交易(transaction)和契約(contract)的關係非常密切，交易是契約的實際內容，而契約是交易的經過轉化成文字後具有法律效應的實際形式。所以契約同時具有法律上以及經濟上的雙重意義和效果。Macneil 在 1980 的研究根據契約和交易的關係，將契約區分成古典契約法則、新古典契約法則以及關係法則這三種系統，這一章節將進行這三種法則系統的討論，以期了解契約在理論上的架構以及分類。

### 一、古典契約法則(Classical contract law)

契約法則系統必須可以用在某些規範，並必須允許和鼓勵參與交換，促使參與者達到某些交易的關係，提供有限度的自由來選擇如何實行計畫。一個契約法則除了會履約不連續的契約交易，還必須有兩個目標：加強不連續性(discreteness) 以及加強現在化(presentation)。

現在化是指把未來的效果放到現在來看事情的角度。可以理解成，因為未來的狀況和現在的條件不可分割，把未來的事情擺到現在來處理就好像未來的事情現在正在發生一樣。因此，在交易的開始時，由於已經把未來的狀況在現在定義，現在化限制了對期望的未來效果。

古典契約法則相當重視不連續性以及現在化，建立在以下的假設狀態：交易是在理想的市場進行，交易參與者是理性而不會投機取巧的、交易市場資訊完全公開、交易參與者並無相互關連、且交易過程當中不需第三者介入、交易參與者對於未來環境預測準確度很高，並且知道當意外發生時該採取的應變行為。

古典契約法則大量應用了這兩個形式，可以從以下的特點得知：

第一，古典法則一開始把交易方都視為無互相關係，是不連續性的應用。

第二，將主題盡量商業化或是可交易化，所以把沒有契約期限的工作契約也當成短期商品。

第三，建立時直接限制交易內容，例如以正式的溝通方式(例如文字)控制了不正式的溝通方式(例如電話)。

第四，只允許有限的契約賠償，初期現在化則因為還沒有履約所以無法具體化，而且屢約結果在開始就是相對可預測、有限制的。

第五，古典契約法則在是否為交易之間畫下了界線，也就是說提供具體而精確的規則，並且不接受只有部分契約利益被保護或是分攤損失的折衷辦法。

第六，因為越多人的利益越可能破壞關係，所以不鼓勵引入第三方進入這個交易關係。

不連續性加強了現在化的可能性，前述古典契約法則不連續性的應用也傾向加

強現在化。而其他的古典法則技巧則是更精確的注重現在化。第一個技巧，是以承諾建立具法律效應的交易，這個古典契約法則特性通常用契約的自由度來解釋。使用這個重要的技巧是交易的現在化。第二個技巧，和第一個相關，是提供一個精確的、可預測的法律實體，藉由承諾來處理所有交易未完成的事項。理論上來說，這讓交易方知道，無論發生什麼事情破壞履約，未來實際可以掌握的部分。第三個技巧，著重預期補償，不論是由履約價值來評斷的成果或是損害，都傾向於把未來帶到現在，既然已經包含市場風險在內的所有風險，因此時間點視為交易已完成。

## 二、新古典契約法則

當古典契約法則因為情境改變造成交易方必須採取應變行為時，可能會引起交易雙方的爭執，新古典契約法則認為應增加一個統一治理的實體來做中間人的角色居中協調仲裁。

由於在制定計畫時，計畫的可靠性是被期待的，然而由於契約將會包含環境變化等等不確定因素的存在，可能需要彈性來處理因應。然而彈性和可靠的計畫是具有衝突的關係，新古典契約法則對於長期計畫的彈性所做的回應如下：

長期契約有兩個常見的特性：在計畫以及現存一連串步驟間存在著漏洞(gap)；以及契約制定人為殘餘漏洞(leaving gap)或是為了嘗試更嚴謹的計畫，而增加彈性所使用的方式。以下幾點是常見的處理技巧：

### 2.1、標準(Standards)

使用不受交易雙方控制的標準來計畫契約關係是常見的。例如提供團體協商(collective bargaining agreement)來調整薪資以反映物價指數的波動。

標準的組成有時可能由和契約關係無關的第三方來建立，例如，建築契約常常

需要遵守建築規範、計畫或是標準。因此，雖然法規立訂時沒有特別針對何種契約，與這些法規相關契約卻仍必須符合法規標準。所以這種技巧使用第三方定義履約。

## 2.2、直接第三方定義履行(Direct third-party determination of performance)-

AIA 裡建築師在建築契約裡的角色提供了一個很好的例子說明第三方直接定義履行，建築師需要對履行關係的許多觀點來負責，包含許多契約裡一般的許可，並決定其藝術的效果。然而從 AIA 裡越來越多的訴訟，可以看的出來使用和交易方無關的專家來定義契約內容卻不能保證履約成果的好壞。

另一個使用第三方定義履行內容的方式是仲裁。仲裁是已知最佳解決權力爭端方法中最為人熟知的。有時候爭端產生於契約範圍之外存在的權力，仲裁可以在法律上定義其本質。計畫使用仲裁解決權力爭端對於規劃風險是很重要的。但是仲裁也適用於彌補計畫與履約的漏洞，例如當管理和勞工因為利益衝突的關係無法協商時。

利益爭端以及其仲裁多半是因為缺乏限制而不是權力爭端。根據契約條款的權力或是其他的法源，例如侵權行為的相關規定，定立了仲裁解決的範圍。理論上而言，這樣的限制比較鬆散，或是甚至會不存在利益衝突。在計畫裡便需要特別處理仲裁的目標是在填滿計畫和履約的漏洞，並考慮時要包含仲裁權裡大量受限制的需求。

## 2.3、一方控制(One-party control of terms)-

與其使用外部標準或是獨立第三方，契約可能提供其中一方來直接或是間接定義部分關係。有可能是允許其中一方完全自由決定是否終止關係。例如，選擇權的契約裡，買方可以購買權力並自由決定是否繼續持有選擇權。一方控制的條款的'deal no-deal'選擇權，對於某些企業裡是重要的，例如說金融市場。

當一方無法明確的在固定的自由下的基本權力下付出時，對於自身在契約裡的

義務也會履行不佳，契約簽定人可能給予一方在嚴格的計畫，以及危及到交易方的權力不能執行的這兩者間游走的自由。

#### 2.4、成本(cost)-

一個非常普遍用來達到彈性的技巧，提供供應商的產品或是服務成本的報酬。這個技巧是由三項步驟的結合：首先，這個技巧利用了標準，就是在市場上購買的商品或是服務；其次，這技巧在裡面利用了直接第三方定義，因為市場上的價格並沒有經過特定的契約，轉包商以及供應商會自己調整價格；最後，這技巧使用了一方控制，因為產品或服務的供應商對於成本和售價是全面性的掌握。所以這個重要的技巧在新古典契約法則裡面的應用是完全沒有問題的。當然某些特定的產品還是有部分問題，例如管銷成本等等。

#### 2.5、協議同意(Agreement to agree)-

一個有彈性的技巧，交易方幾乎可以肯定事後將會彌補在關係裡面的漏洞而產生。這方式不常使用，但是交易方如果想要以同意來換得協議，可能會使用此一技巧，但他們必須向對方強調會需要解決方案並且強調會在合適的時間點投入此一步驟的意願。這些步驟毫無疑問的多半可以帶來未來的協定，但是當如果在嘗試達到同意事項的時候發生困難，就會在契約當中產生漏洞。法律上來說，”協議同意”並不是一個契約，但如果漏洞的確發生了，則法庭就會認定契約存在。因此一個協議同意在保證會處理漏洞的狀況下可能變成致命傷。當交易方不能同意時，計畫人可能會避免這樣的問題出現或是附加其他處理漏洞的技巧來進行。

一些法律的研究認為，計畫的彈性技巧以及漏洞不可避免的提高了在契約關係裡面應用的困難，特別是在古典契約法則的系統。現在化是一個重要的目標，目標和計畫裡面的彈性卻互相抵觸，因為後者妨礙了完整的可預測性。

新古典契約法則可能可以視為部分脫離嚴格的現在化，但是大部分的架構仍延

續古典系統，而且現今的新古典系統允許大量的彈性和漏洞補償。

另外值得注意的是目標，古典契約法則系統是協定的同時完整的現在化，協定中沒有定義的越多，法院越可能在強迫執行時不顧這個目標。在新古典系統裡較鬆的定義卻反映了在這個目標的放寬。而新古典系統也比古典系統更強調關係。

### 三、關係契約法則

Macneil 在 1974 年的研究認為，關係契約並不將所有的未來的事件一一列入契約，而是契約交易方就過去、現在和未來的交易關係來做的長期計畫，換言之，關係契約法則是指參與交易者以建立長期合作關係為目標來制定契約，並且假設交易參與者均不會有投機取巧的行為。在長期關係中，問題多半發生在企業間而非企業內部，即使是契約的狀況也是一樣。

在經濟關係中，即使彈性對於變化非常重要，計畫的可靠度仍是非常重要而且被期待的，正因為契約傾向把後續的計畫當成一個重要的事項，所以現在化在經濟關係中是持續發生的。非常專屬化產品和服務所產生高度專屬性的行為，是這類的經濟特徵，即使他們的生產和使用緊密的整合成持續的關係。不管是在企業間藉由不連續、分開的訂單來完成、長期建立的契約，或是契約內部，不連續和現在化這兩者都必須在經濟步驟裡使用。

以未來的觀點來看，對於包含不連續以及現在化契約系統的需求從來沒有消失過。而且新古典契約法則系統在處理真實需求時會繼續存在。這樣的系統會和現實狀況共存的為了彈性以及改變的關係需求產生不必要的惱人的事件。只有當部分的契約法則系統意識到應用不連續和現在化，但只有整合很大的系統會讓不必要的磨耗消失。當然所有磨耗不可能都消失，因為對於可靠計畫的需求以及對於彈性的需求，兩者之間的衝突在經濟關係中始終存在。會消失的是基於假設所有契約關係會

完成原本同意去做的事情應用的契約法則所產生的磨耗結果。

關係契約有一個重要的特色，是不完整的長期契約(incomplete long-term contract) (Williamson, 1991)，而且交易的有效執行非常依賴或嵌入(embed)在一個超越交易的關係結構。Hadfield (1990)進一步闡述，為了保持交易雙方的彈性，關係契約在契約條文上將刻意保持調整空間。雖然將導致法律上的保證或強制效力受限，但基於契約當事人會因為希望保有交易的調適彈性，而在每次締約前會事先溝通協商出一個彼此較能接受的解決方案，這種藉由私人秩序(private ordering) 來提供法律以外的治理結構往往能具有交易雙方都認同的弱連結(weak solidarity) (Lindenberg, 1988; Williamson, 1985)。另外，從交易成本的邏輯來看，由於有限理性與不確定性的問題造成簽定完整契約難以實現或相當昂貴，在高度高度資產特用性的情況下，僅依賴契約的承諾來規範交易的進行顯得不切實際在關係契約理論當中，私人秩序的基礎主要是指交易當事人之間經由長期交易關係所培養出來的可靠的承諾(credible commitment) 或信任(trust) 關係(Williamson, 1983)。這種可靠的承諾往往是藉由象徵性或實質性的特用性投資建立起來的。例如，在配銷通路中，Anderson and Weitz(1992)指出，特用性投資可產生宣誓性 (pledges)的作用和產生可靠的承諾，進而降低投機主義及促成穩定的長期交易關係(Gundlach, Achrol, and Mentzer, 1995; Joshi and Stump, 1999)。或者，代理商可藉由進行昂貴的品牌投資(例如：使用製造商的商標或花費大筆的廣告費以打響製造商的品牌)來增進其與製造商之間的可靠承諾與信任(Klein and Leffler, 1981)。除此之外，Granovetter (1985)所主張的內嵌性的社會規範(embedded social norm)，也是提供平等互惠交易和信任的重要基礎(Heide and John, 1992)。

另一個關係契約所依靠的執行面可藉由自動履約協定(self-enforcing agreement)的機制獲得。Klein and Leffler (1981)指出，自動履約協定的統轄效力乃是繫於讓契約當事人覺得不履行契約的利益總是少於履行契約的長期利益。如此一來，在交易

者是效用極大化的假設下，交易當事人會關心彼此未來交換關係的存續性，進而採取誠信的交易態度(Tesler, 1980)。在過去文獻中，能夠產生自動履約協定效力的機制包括：質押(hostage)的效果、未來交易的陰影(shadow of future)、以牙還牙策略(tit-for-tat strategy)等機制均可以達到自動執行協定的效果(Axelrod, 1984; Heide and Miner, 1992; Williamson, 1983)。

## 第二節、商業契約與其治理結構

以下以經濟學角度來討論商業契約，並且建立交易的治理結構，包含 Macneil 的三個契約分類，進一步的討論三種契約法則所對應的交易治理結構。首先從商業契約制定的目的開始討論，並且提及可能的危機，如交易對方投機取巧的行為以及處理的方式，接著討論交易治理結構。

### 一、 節約(Economizing)

組織商業化交易的標準是在假設節省成本的狀況下，特別是節省產品開銷以及節省交易成本這兩個部分。交易成本包含事前成本(如搜尋資訊、契約協商和簽訂之成本)和事後成本(監督契約執行之成本)，在交易成本可以忽略的情況下，由於外部購買可以避免內部製造的官僚問題，向外部市場購買比自己生產製造會更具節省成本的經濟效益。

然而，最終目的是使得製造以及交易的成本總合最低，如果外部購買的製造成本很小，而/且與外部交易的成本卻相對龐大時，就應該慎重的在兩者當中選擇一個來進行。降低交易成本最終會受到某個極限的限制，也就是在交易當中投機主義的道德問題。契約的管理機制裡面，因為通常建立交易監控機制可以降低投機問題，

然而卻增加了監控機制的成本，所以這兩者是相對的。

所謂的投機主義，是指訂立契約的一方利用一些有道德問題的方式，譬如說謊、偷竊、欺騙，或是其他詭計來追求本身的利益。交易成本理論認為，雖然並非假設所有的訂立契約者都會產生投機行為，然而在事前確認投機行為卻非常困難，並因為防止投機行為所建立的監控機制又會耗費成本，而在事後發現的投機行為則表示其中一方已經蒙受損失。

然而管理機制可能會被認為是投機問題的一部分。對於某些交易來說，從一個機制轉換到另一個機制時，可能會在'寫一個完整的契約'以及'有效的改編以及運作'兩者產生降低的成本的假像。接著，要討論的建立成本，是隨著交易頻率變化的特定管理機制。特別的管理機制，如果是重複性、經常性發生的話，調整起來也會比單次的、不常發生的交易來的容易的多。

## 二、交易特性(Characterizing Transactions)

Oliver E. Williamson 曾經提到，在描述契約關係是以下面的面向來討論：不確定性、交易發生的頻率以及資產的專屬性。簡而言之，該研究假設存在著中等的不確定性，而一開始是注重在頻率以及交易專屬性的程度。頻率可以區分為一次性交易、偶而以及重複性交易。而交易性質可以分為非專屬性交易、混合以及專屬性交易。為了簡化討論做了以下的假設 (1) 供應商希望交易建立在長久合作的基礎上，所以無信譽的公司不在討論範圍之內 (2) 任何設備都有數個潛在供應商，也就是假設特殊資源的獨佔所有權是不存在的 (3) 交易頻率是指買方直接在市場購買的行為 (4) 投資的專屬性程度是由供應商產生的。

由於只有偶而購買以及重複性頻率購買的交易會被維持，以下的 2X3 矩陣形容了六種交易模式的管理機制。

表 2-1: Williamson 對於交易頻率和投資特性兩個面向來分析採購型態

		Investment Character		
		Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Frequency	Occasion	Purchasing standard equipment	Purchasing customized equipment	Constructing a plant
	Recurrent	Standard material	Customized material	Site-specific transfer of intermediate product across successive stages

資料來源: Williamson, 1979

### 三、治理結構

考慮三種治理結構: 非特定交易(non-transaction-specific), 不完全專屬(semi-specific) 以及高度專屬化 (highly specific) 這三種模式。市場指的是古典理論裡面，在交易雙方身分並不特別重要，為了立即交易標準化商品的非特定治理結構的市場。另一方面，高度專屬化交易的治理結構則可容忍特殊的需求。混合型的不完全專屬化治理結構則是落在兩者中間。詳細分類如下:

#### 1. 非特定交易 (non-transaction-specific)

古典非專屬治理結構: 產品以及購買者皆為 faceless, 即時的交易標準化的產品。高度標準化的交易並不需要特別的治理結構。

#### 2. 不完全專屬化 (semi-specific)

非經常性且交易非標準化的交易標的並不使用專屬化治理結構，而需要特別處理。

### 3. 高度專屬化 (highly specific)

高度專屬化的治理結構是為了特定的需求所產生。只有定期重複的交易可以支援高度專屬化治理結構。

其中 Williamson 根據不同的交易特性與所需治理結構所整理出的論點簡述如下：

1. 高度標準化的交易並不需要特別的治理組織。
2. 只有重複性的交易可以支撐高度專屬化的治理結構。
3. 雖然非標準化物品的非經常性交易並不支援專屬化交易的治理結構，仍然需要特別注意。

在 Macneil 的三個契約分類為：不論頻率為何都應用到所有的標準化交易裡的古典契約假設、為了重複發生且非標準化商品的交易建立關係的契約，以及為了偶而發生，非標準化交易所需要的新古典契約。整理如下：

- 古典交易應用在所有標準化的交易。
- 關係契約(relational contracting)應用在定期重複交易以及非標準化物品
- 新古典契約(neoclassical contract)適用在偶而、非標準化的交易。

Williamson 將其分類並與治理結構結合，整理如下：

#### 1. 市場治理:古典契約

古典契約法則主要是假設在理想市場中進行，亦即市場資訊的不確定性非常小，交易雙方不相關，可預測程度高，能由期初業績來預測未來結果；同時能很清楚的知道在未來交易發生不同狀況時，所應採行之權變手段。此種法則的交易特性為在高度監視下執行、法則是在守法主義下闡述、依據正式的條件解決衝突、議價

及嚴格的履行契約。因此古典契約較傾向於市場的統治機制。市場治理是對於偶而以及重複發生的非專屬化交易的主要治理結構。在考慮重複性和交易的時候，因為交易雙方只需要用經驗來處理是否延續交易的關係，市場是最有效率的。標準化會讓交易更容易進行。

非專屬性但是偶而發生的交易時，買方不能夠完全依靠直接的經驗來確保交易中沒有投機的問題。不過這問題可以經由服務的評價或是其他買家購買相同產品的經驗來獲得解決，而這些評價往往可以使得提供服務或是商品的供應商願意負責。個別契約的假設比較適合以市場為主要治理結構的模式，交易者是誰並不重要 (faceless)，而著重在是契約的法律形式，以市場機制保護交易雙方，解決爭議的方法是依照契約內容進行訴訟。

可以確定的是，這樣的交易會在一個合法而且有益的架構下進行。但是還不夠完善。S. Todd Lowry 認為，在市場機制下，既然銷售應該是在市場機制以及合法的狀態下完成， 交易經濟的分析可能和法律對於銷售的概念有關，而不完全是契約主宰。如果沒有標準化的市場，則交易的雙方將會可以保持未來關係的方式來進行。

這些不連續契約模型的假設對於針對一個主要的治理結構的市場是能夠滿足的。因此對於特殊身分的交易者就不太重要。很多的文獻在探討契約的正式形式，以及所應用的法律條文。相對的，市場主要是保護交易參與者的機會不受到投機的問題影響。

## 2. 三邊管理：新古典契約

有兩種形式的交易是新古典契約所需要的:混合形式中的偶而交易以及高度專屬化的類別。這些交易的資金一但投入，就會強烈的期望能夠進行到結束。因為對於專屬化的特殊投資來說，一但發生後，轉移到其他用途的機會是很小的(專屬性高)。而為了維持高度專屬化交易的關係的資金利息通常是很昂貴的。通常偶而的交易無法支援專屬化交易治理結構的建立成本，一方面，古典契約的法則對於這些交

易的限制，以及對於雙方來說，專屬化交易的管理成本過高，另一方面是中間機制的形式是必須的。

新古典契約法則有許多是受歡迎的部分。因此企業如果採用新古典契約法則，會比較不傾向立即訴諸嚴苛的訴訟，造成關係的破裂，而可以利用第三方的協助來解決爭端或是評估工作。

由於古典契約法則是成立於交易在理想狀況下進行的假設，然而事實上，由於未來的不確定性因素，無法將所有可能發生的狀況以及相對應的處理方式一一列出，也就是無法寫出一個”完整的”合約，所以常常在狀況產生之後，才能決定處理的方式。這些新的處理方式包含了：

- (1) 放棄交易；
- (2) 以內部交易取代市場；
- (3) 維持交易，但改變契約內容。

然而以上三種方式均可能會引起交易雙方之爭執，因此才建議以三邊交易形式處理。

新古典契約法則主張應該增加一個治理機構以協助交易之進行，該治理機構在交易過程中，能對雙方做非正式溝通與協調，以化解雙方之誤會與衝突。同時，在衝突發生後能扮演仲裁的角色，以降低衝突的損失。需要三邊管理的交易是偶發的混和交易及高度專屬化的交易，而市場並不能滿足這類交易，專屬化交易的管理及設立成本無法由偶然的交易負擔。古典契約的限制和專屬化管理的高成本，使得居間第三者變得可行。

### 3. 專屬化交易治理:關係契約法則

專屬化交易治理結構有兩種交易模式:一般混合型的重複性交易以及高度屬化的種類。非標準化的交易使得依賴市場機制治理變得困難，而重複性購買的交易可以支援專屬化交易的成本。

然而以經驗而言，關係契約管理的衡量機制，和明確的契約條文衡量機制不同，常常會讓管理在品質的決策更混亂。理論上來說，一些研究認為撰寫詳盡的契約，經由執行法律的威脅來提供不受交易對手投機取巧的保護(Joskow 1987)，而另外一些研究則認為，由於雙方會努力保護自身利益，要撰寫詳盡的合約變得非常耗費人力物力，在實務上變得難以運作(Macaulay 1963)。另一方面來說，一些研究認為，選擇緊密的夥伴關係比撰寫詳盡的契約來的更有效率、更省成本。而有研究則認為，緊密的夥伴關係有其晦暗面，因為經過了時間的流逝，夥伴關係會造成經營上不確定的因素(Dyer and Singh 1998)。

由於外在環境因素複雜，交易失敗風險很大，許多交易雙方乃願意捨去投機心理，改以和交易雙方訂定長期之合作關係，以避免交易失敗所帶來的風險或成本，這種現象即稱為關係契約法則。特定的管理結構是為混合的周期性交易和高度專屬性的交易。中間產品市場有兩種特定管理結構的形式：「雙邊對等管理」和「統一管理」，前者交易雙方自治程度相當，後者透過垂直整合將市場行為納入公司內部。其對應之契約為：(a) 雙邊對等治理：義務契約 (b) 統一管理。雙邊對等治理維持交易方的自治；而統一治理的交易是從市場移除，而是在企業內部建立一個管理的關係，也就是垂直整合。分別將兩者分述如下：

#### **(a) 雙邊對等治理：**

高度專屬化交易，可以為生產所需的人力資源或是實際的資產，由於專屬程度高，而這部分的交易起因是買方(甚至賣方)無法藉由自己內部生產或是垂直整合來產生明顯的經濟規模效益。對於混合型的交易來說，專屬化的程度不那麼高。從經濟效益的考慮會傾向從外部取得這些元件。

在供應不變下，外部取得比起垂直整合在成本控制上是較佳的，然而考慮改編契約以及相關費用的時候會有問題。當內部改編可以藉由命令來達到效率的要求，外部購買則必須包含經由市場介面的有效率的改編。除非從外部考慮改編的需求並

且特別在契約中提出，可是一般可行性不高，或是透過市場介面的改編是經由協議、共有來完成。一方面，為了避免犧牲專屬化交易的利益，雙方必須都有維持關係的意願。另一方面，每一方撥出部分的利益，但不期望加入後馬上計畫改編契約。對於調整可以接受的範圍，雙方都必須可以提供彈性調整的項目，這可以藉由以下方式來部分實現(1)瞭解投機的問題隨著改編的目的而改變；(2)對於不易產生問題的部分限制調整。但兩者的有效改編精神是同樣重要的。

數量的調整比價格的調整來的容易被接受，因為價格和品質之間是互相競爭的，而增減數量或是延遲出貨則不會。建議價格調整包含在對等契約的交易漏洞的風險。另一方面，通常外在環境產生的事件才會授權調整數量，而不是策略上的目的。給一個混合的自然改變，當交易的另一方要改變數量的時候，買方(或賣方)幾乎沒有理由懷疑或是拒絕的。所以買方不會向其他的供應商來採購，也不會因為價格把產品轉移到其他的用途或是消費者，因為其他的供應商需要高昂的建立成本，而專屬化產品的不可替代性，也很難轉移使用者。既然專屬性資產具有特殊的性能，即使有可以投機的狀況，賣方也不會保留產品以期獲得更高的價格，結果就是數量代表這樣專屬化產品以一般認定的價格出售。既然無法同時調整專屬化產品的價格和數量，數量的調整相對容易接受。

當然，也不是所有狀況的價格都無法調整。可以預見的幾種狀況是會引起價格調整，例如說反應一般經濟條件的生活指數改變時就是其中一種可能性。這樣的指數和交易的專屬性沒有關聯，而當這些指數應用在當地的條件的時候會產生不完整的調整。此時，我們應該考慮這個價格的調整是否有更符合當地的狀況。有時候是過渡時期的價格調整，可能會因為策略的因素而暫緩，那麼這些先決條件為何？

當面臨會影響關係的危機時，有可能會接受特別的價格調整，不過更應該注意是否環境會造成內部價格常需要改變。先決條件有兩種：第一，調整價格必須是和外在的、合宜的以及容易驗證的事件有關；第二，要和可以計量的成本有關。例如，一個佔成本很大比例的零組件，又是用原物料組成(銅、錫等等)，而這個零組件使

用的原物料比例又是可以定義的。假設當外在環境的原物料價格上漲，而內部可以提供部分的價格補助，價格調整就是可以被接受的。

### (b) 統一治理:內部組織

交易越專屬化，交易的意願就越低。原因是，具專業技能的員工或是專屬化的資產變得更專屬化而只有單一用途時，就越難交易用到其他用途，所以從外部購得可以讓買家獲得最大化經濟規模。所以對於組織架構的選擇變成選擇最容易改組的形式。

垂直整合的優點是可以經過一連串的調整而不用經過協商。當有一個跨越交易的雙方的單一所有權的實體，就可以達到雙方利益的最大化。因此垂直整合的價格調整將比企業內部交易的來的更為完整。而數量的調整更是可以依據交易頻率等狀況讓雙方的利益極大化。

對於垂直整合的專屬化交易來說，可以調整的數量和價格是特徵之一。義務性的合約是被可以提供更具改編能力的權力主體取代。

治理結構和交易的搭配如下圖表示：

表 2-2:投資特性和交易頻率對應的治理結構

		Investment Character		
		Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Frequency	Occasional	<i>Trilateral Governance</i> ( <i>Neoclassical Contracting</i> )		
	Recurrent	<i>Market Governance</i> ( <i>Classical Contracting</i> )		<i>Bilateral Governance</i> ( <i>Bilateral Contracting</i> )
	Recurrent			<i>Unified Governance</i> ( <i>Contracting</i> )

資料來源: Williamson, 1979

### 第三節、交換關係

Beale 以及 Dugdale 在 1975 年的研究顯示，對於商業的交易來說，注重在交換關係可以增加商業的合作。法律的系統以及執行力讓交易的雙方可以計畫、協商以及處理他們的交易。然而依靠法律可能會非常花費時間以及資源，同時會侵蝕買賣的獨立性。Galen、Cunes 以及 Greising 在 1992 年的研究實證顯示，交換關係更依靠法律之外的治理來維持關係以及處理爭議。在特別亞洲盛行選擇以法律之外的方式來處理的方式。法律之外的治理結構包含對於交易雙方處理的標準，道德標準是其中之一。下面的表格顯示出交易的模式和延續的元素之間的關係。交換關係包含了時間的因素，這樣的交換將可以反應之前的交易以及目前進行的程序。

Williamson (1985), Macneil (1980)、Dwyer, Schurr, 以及 Oh (1987) 的研究認為長期交易的關係轉變的過程為(1)察覺(awareness), (2)探索 (exploration), (3)擴張 (expansion), (4)承諾 (commitment), (5)解除 (dissolution)。特定的供應商和顧客會建立長期而緊密的關係，例如製造商和他們的供應商。在關係交易裡面，強調有目的的合作。Turnbull 以及 Wilson 在 1989 年的研究中建議，有架構的和社會性的連結可以加強基本的競爭障礙。對於交換關係的建立，交換雙方都必須擁有對方需求的項目。而且如果沒有對於未來的保證，可能其中一方對未來的承諾將不會實現。對於任何交換來說，保證的機制和治理的機制有極大的關係。

表 2-3:交換模式對應延續元素的關係

Forms of exchange				
Exchange elements	Transactional	Contractual	Relational	
Temporal dimensions	Time horizon	Short	Intermediate to extended	Extended
	Nature of transactions	Short duration; transaction has distinct beginning and end	Long duration; transactions linked together	Longest duration; transactions merged together
Situational/ Strategic characteristics	Investment	Small	Moderate	Large
	Switching costs	Low	Medium	High
	Purpose of exchange	Narrow; economic; substance of exchange	Moderate; economic and social elements; creation of longer-term initiatives	Broad; economic and social elements; creation of longer-term initiatives
	Strategic emphasis	Low	Moderate	High
Outcomes	Complexity	Simple offer-acceptance	Increasing complexity	Complex web of operational and social interdependence
	Division of benefits and burdens	Distinct, sharp division	Trade-off and compromise	Blurring as goals converge

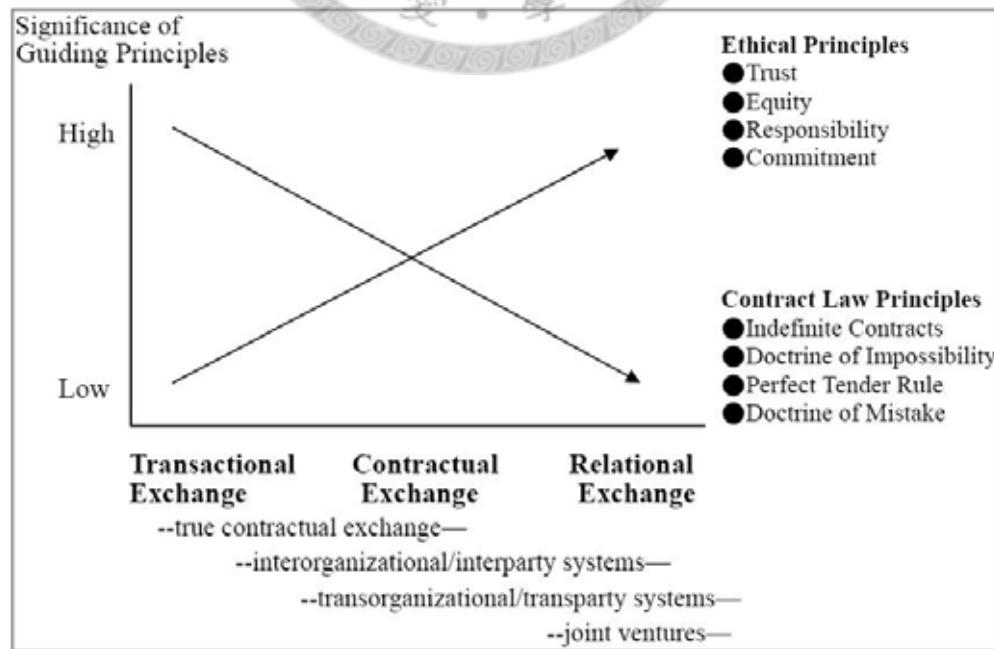
表格來源: *Gregory, 1993*

Macaulay's 在1963發表的研究認為，商人從事交易的時候，可能更依靠的是一言為定的方式，即使這樣做會有風險。許多長期的交易依靠買方和賣方之間的夥伴關係。這些關係中，交易方往往避免以制式契約的權力做為獲得承諾或是合作的基礎。當今對於契約理論的解釋說明了契約在處理交易內部或是外部的動態的往來及交換。當有一方無法履約，可能會要求調整，因為交易雙方都希望能夠改善彼此的關係，或是其中一方會被迫改變。(Macneil, 1978)。Foulke (1911) 則主張原則的錯

誤(doctrine of mistake)，認為交易方可以修正他們的義務，藉由修正錯誤來延續關係。在古典法則的完美供應規則(perfect tender rule)下，買方只有在貨品完全符合契約時才會收貨付款(Calamari and Perillo 1987)。當代的契約法則則鼓勵交易方友善的處理中間的差距來解決爭議(White and Summers 1988)。對於交換關係所需要的彈性而言，道德則提供了交換的行為準則。當代的契約法則特別崇尚交換時的道德準則。討論法律的道德觀點時，”誠信”(good faith)的義務提供法律一個恰當的例子，當法庭使用”默示義務”(Implied Duty)來討論協商以及履約時均會提到誠信原則(Channel Hose Centers, Grace Retail v. Grossman 1986) (Empire Gas Corp. v. American Bakeries Co. 1988)。誠信一般定義為公正(fairness)或是公平交易(fair dealing)(Hillman 1979; Holmes 1978, 1980)，合情理(decency) (Farnsworth 1963)，以及一般道德常識(common ethical sense) (Unger 1976)。Reiter 在1983的研究則認為是社會裡合適的行為準則。

下圖顯示交易模式對應的指導原則，橫軸包含三種交易型式，而縱軸包含當交易模式改變時，對應的重要的契約理論以及道德準則。

圖 2-1:交易模式對應契約理論及道德準則



### 交易交換(*Transactional exchange*)

因為交易交換包含了短期以及不頻繁的交易，法律準則佔主要的地位 古典契約法則支持這部分的交換。契約正式的條文取代不正式的部分，而且明確的規則規範整個交易。在這部分的交易，由於交易交換的契約法則只簡單涉及供給(offer)、接受(acceptance)以及履約(performance)以及標準(criteria)，道德的重要性筆不上正式的條文形式(cf. Baumol and Blackman 1991). 如果交易方直接履行他們的義務，他們不可避免的必須完成交易。事實上，交易方也不願意超過這個範圍。對於道德的部分，僅遵守不故意為惡(not knowingly do harm)的部分(Fuller's ,1969)。

### 契約交換 (*Contractual exchange*)

契約交易裡面道德以及契約都佔有重要的角色，經由交換的雙方撰寫的法律條件，勝過只是法律協定的結合。因為這樣的交換中，大部分是不能夠減少契約的條文，而強烈的依靠法律的執行力，會對這些交換有負面的影響。現代的契約法則在解釋上已經較有彈性，尤其使在契約計畫和構成的改編部分，調整現行的契約以及解析契約。為了這類型式交換的效率，道德規範，例如信任，在不觸及正式契約的部分，可以很好的處理雙方關係。

### 關係交換(*Relational exchange*)

道德原則在這關係交換是非常重要的。長期、複雜的狀況需要的管理機制再契約理無法闡明。雖然契約存在，這些關係使得可以信任超過法律的部分。對於這些交換，交易方均以維持關係為原則，這樣的模式必須快速回應變化以及交易的進展。基於誠信原則，只要雙方同意，管理機制可以根據狀況來調整。關係交換裡所需的道德原則類似於 Fuller在1969所提出的”追求性的倫理”(moralities of

aspiration)。也就是說，交換的雙方必須在符合道德規範下，共同努力達成共同的目標。在這樣的關係裡，精神比法律文字更重要。

## 第四節、程序要素

### 一、決策(Decision-making)

當契約期間是不可以忽略的時候，允諾的條件可能就需要改編。在某些情況下，契約的期間環境不確定性高，以致於無法定義履約，契約的雙方可能會建立所謂”事後計畫”(post-contractual planning) ( Macneil 1974)的機制。一個對於契約的理論觀點是不完全契約理論( Incomplete Contracts Theory , ICT, Hart, 1995)。然而，當不完全契約應用在決策權集中的最佳化時，除非資產是各自控制並且不影響其他方在資產的投資，否則實際上契約是有重新配置的可能。

長期契約的價格調整不一定是衡量履約或是品質之後的結果，通常會經由協商來處理，再轉換成契約的文字。對於合約期長的契約而言，價格的調整會傾向用協商來重新議價。當不確定性上升且供應商投機取巧的意願下降，調價機制的專屬化程度降低，此時價格幾乎都是事後調整的機制。總的來說，這表示協商也許提供了契約的彈性。另外，對於雙邊決策來說，如果供應商的依賴越低，給買方的決策權就越少。而對於三方決策而言，通常建設或是大工程案的契約會包含”簽約者必須可以接受特定的人來做變動”這樣的條款。

許多投資撰寫契約時決策權的配置時，考慮 ICT 的精神下並且會特別注意在契約雙方間對於配置的控制權比重不均。

其中一個對於契約的決策權的研究是 Lerner 以及 Merger 在 1998 年所做的，他們發現，實際上沒有哪一方擁有決定性的決策權，而且是使得結盟會比較傾向財務方或是研發方的突發事件所累積的權力控制。Aghion 以及 Tirole 在 1994 的研究認為，在 ICT 的狀況下的交易，決策權的配置和簽約方相對的財務狀況有極大的關

係，然而實證上卻是相反，發現在結盟初期的協商，如果研發公司是關鍵的話，研發公司會被分到比較少的控制權。

Kaplan 和 Strömberg (2003)把權力區分為四種形式:殘餘現金流、董事會、投票以及清算權，而且他們研究發現不同的權力有不同的配置，而且也不完全相關，擁有權和決策權也不需要有完整的結合，讓大家對於決策權有更多面向的思考。權力的分配和理論所預測的很接近，特別是控制理論的古典代理人理論。理論模型認為，當計畫的獲利越高時，對於利益的衝突越小，越多的控制權從投資者轉移到企業家。Kaplan 和 Strömberg 的發現延續這一點，並且認為當初期越多不確定因素時，冒險投機家受到董事會的控制將比企業家多。

Kaplan 和 Strömberg 在 2004 的研究著重在選擇動機的經歷和控制機制。和先前的研究不同的是，為了衡量獨立變數，作者依賴的資訊完全不同:冒險投機家所評估的風險。這邊主要研究當契約的條文預測時，任務的複雜性程度。分析的結果認為內部風險，例如隱藏資訊、隱藏行為、爭論等，是可以有效預測契約特性，特別是以董事會的形式控制下，和風險資本的權力分配有關時。任務的複雜程度並不特別和風險資本的權力有關，而此時這很大的影響契約條文建議在面對知識上的不確定性以及補救那些禁閉在人力資源以及保留結盟的資源。

另一個和權力有關的契約是經銷權。經銷權契約經常和代理人理論一起分析，因此會希望此類契約問題可經由適當的獎勵來解決。然而，Arruñada et al. (2001)的研究發現，權力的分配扮演一個不可忽視的角色，而且經銷權契約在權力的分配上提供生產者各項完整的權力，讓他們可以更精確的、根據環境變化改寫交易方的義務。實證顯示，由於不恰當的行為可能危害到交易者品牌形象，或是委託人的名聲，利用權力和終止權力的互補，就是在決策權以及履約的機制間互補。

總合來說，即使是在組織間關係不包含法律的實體，交易方可能在治理結構裡變成命令某些參與者的主體。命令的權力可能分配到交易的每一方。當契約的僵固性增高，任務的不確定性增加而之前訴訟較少時，契約調整將傾向增加共同決策的

部分。雙邊契約決策權的分配越寬鬆，那些決策對於交易方越不重要。契約分配的控制權可以用意願解釋。有足夠授權的交易方可以執行實際的控制，而不論是否有實際資產的所有權。交易方之間權力的分配受到考慮效率的影響：如果利益衝突則交易方的授權就較少。然而，實際上控制的分配受到交易方進入協議時的談判能力有很大的影響。

## 二、履約(Enforcement)

對於大多數交易方的契約履約理論來說，只提供了很少的注意力在履約本身；因為法院會確保交易方會完成契約的條約（Masten 2000）。Arruñada et al. (2001) 的研究則認為履約機制，是第二方的終止權。考慮履約的終止權機制的理由是由 Klein 以及 Leffler 在 1981 年所提出，他們認為，基於終止權的威脅，如讓交易方尊重交易，便足以確保履約。例如汽車代理權的部分，製造商的終止權是正面的影響。

Lerner 和 Malmendier 在 2005 年的研究執行機制是針對生化科技的協定。他們發現契約在建立的時候通常會授與單方終止權，配合財務公司來做專利權的授權。當研究發現生化科技業者的研發常常出現現金流的瓶頸而和契約無關時，他們認為生化科技業的 R&D 契約是財務公司希望能藉由合作達到更高的期望利益。原因是交易方可能可以藉由讓渡決策權來治理交易其他方的行為，以補償契約不完整的短處。他們強調這個觀點背離對於所有權的配置的實證研究。

這篇研究發現非交易的產出，不完整契約的代理權對於研發契約所包含的終止權以及專利繼承權特別有影響。

交易的抵押品是契約的強制行為機制的特別形式，以先發制人的形式而不需要事後的贊成，如終止權。Helm 和 Kloyer 在 2004 年的研究分析了在研發型企業間的合作，結合成關係的抵押品功能。他們發現在這樣的架構下，研發交換供應商將面對雙重風險。第一個風險是買方已經預見他們所擁有的知識將培養一個未來潛在的競爭者；第二個風險是供應商在專屬化的投資會受到買家獨立性以及當研發在研究

的早期階段交換構想時，基礎不確定性的威脅。Helm 和 Kloyer 認為 TCE 架構下，可以藉由契約的抵押品來控制風險，提供了供應商一個選擇，當預計導入一個市場的商品時，可以去交涉分享一個連續性的收益。而且作者分析了契約的條文，因為抵押品可能阻斷或妨礙了最終商品的生產和行銷，所以抵押品在契約條文中佔了很重要的角色。他們實證的研究顯示了由研發提供的抵押品是有效的讓他們可以包含到合約裡。

### 三、不確定性(Uncertainty)

在確定的條件下進行的交易是比較不太需要重視的。當狀況隨著時間改變，無論是哪種治理結構都必須達到交易平衡的狀態。問題是當不確定程度上升的時候，治理結構如何受到影響。

非專屬化交易受到不確定因素的影響小，因為很容易安排新的交易。所以不論不確定程度如何，市場的標準化交易還是繼續進行。

專屬性投資的狀況就不一樣了。當投資的專屬性程度增加時，由於契約漏洞會擴大，需要把事情解決的急迫性就增加了。對於混合性投資的交易有兩個可能的發展，一個是犧牲部分的性質，以標準化的產品或是服務來設計自身的產品，然後使用市場治理結構；另一種是保留設計，但是把交易的治理結構設計的仔細，可以更有效率的處理這樣的狀況，當不確定程度上升時，雙邊治理結構往往會改採統一治理。

## 第五節、合約利益

根據 Ian R. Macneil 的理論，我們可以依據三個構面來探討契約理論的分野，分別是：無償利益(restitution interest)、信賴利益(reliance interest)以及期望利益(expectation interest)。三個契約理論均已經將這三個利益納入，然而在三個契約理論裡面對這三者仍有不同的詮釋以及運用。

英美的契約法將保護的利益分成期待利益 (expectation interest)、信賴利益 (reliance interest) 與返還利益 (restitution interest)，分述如下：

### (1) 期待利益

期待利益是指當事人在簽訂契約時，期望從此契約所簽訂的交易中可以獲得的利益和好處。<sup>1</sup>

### (2) 信賴利益

信賴利益是指契約當事人其中一方，因為信賴契約內所簽訂的協定而付出的金錢以及各項代價，包含因簽訂契約所承受的損失，以及所延伸出來的相關損失。

### (3) 返還利益

返還利益是指簽約當事人一方，因契約而交付給簽約另一方的各項利益，包含金錢以及各樣權力等等。

Ian 認為，在古典型理論裡面，只有保護已經簽訂的協議的期待利益和信賴利益，對於返還利益則顯得較空泛，而且返還利益比較難以符合古典型理論的架構，多半變成概念性的狀況。

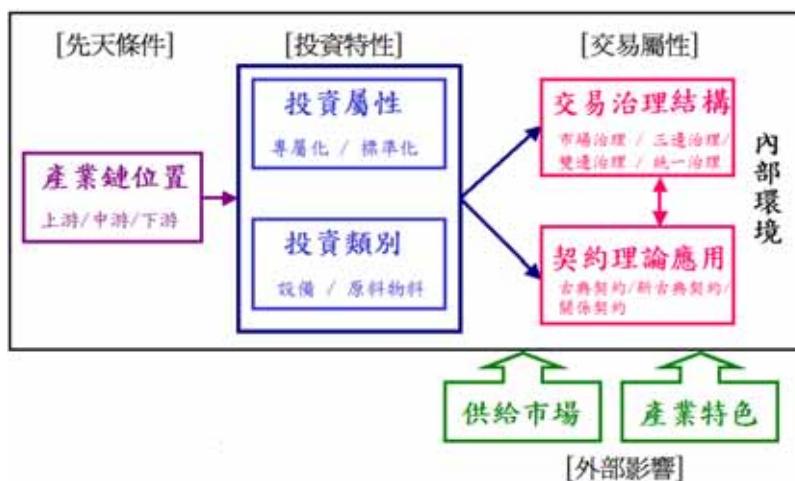
在新古典型理論裡面，雖然有一些例外，但期待利益和信賴利益仍然是基於已經界定的協議。返還利益在新古典主義裡面是整合到系統裡面，也就是說這三種契約利益經由返還利益整合到契約關係裡面。在這個系統裡面可以清楚的辨認。在關係上實質的改變將會被涵蓋到這三種利益裡面。

## 第三章 研究架構與流程

### 第一節、研究架構

本研究架構欲架構起 DLP 產業鏈中企業所屬位置和投資特性以及交易屬性之間的關係，並且試圖找出彼此之間的相互影響，以及在供給面以及產業特色對於交易治理結構以及企業在契約理論的應用是否有關聯性。一般來說，企業從事的產業特性會影響到企業運作的模式，例如產品更新的週期、與上游供應商以及下游供應商之間的關係、彼此之間往來的密集性以及產業間資訊的取得方式等等。而位於產業位置的上、中、下游是否對於投資特性不同的需求而造成交易屬性的不同，以及對於同屬高科技產業以及家電產業的 DLP 投影產業是否因為產業而具有的特殊現象是需要被討論的議題。而供應的設備以及原料物料的供應市場狀況如何影響 DLP 投影產業鏈內企業之間的關係和行為模式也是必須考慮的。本研究將以產業鏈位置作為出發點，分別以投資特性和交易屬性作為不同的解構面向來探討，同時加入外部環境的供給市場以及產業特色用來輔助分析，嘗試架構出這些變數彼此之間的關係。

圖 3-1:本論文研究架構



資料來源: 本研究整理

## 第二節、變數分析

依照文獻的分析和探討中，可以知道投資屬性和交易治理結構等均會互相影響，整理本篇研究變數如下：

### 一、產業鏈位置：

分別為 DLP 投影產業鏈內廠商在產業鏈中的位置，上游為鍍膜材料廠商、光學玻璃基板廠商以及玻璃毛胚廠商；中游廠包含 DMD 廠、鏡頭廠、光學零組件廠、燈源組件廠、風扇廠、光學引擎廠、散熱模組廠；下游為組裝廠。

### 二、投資特性：分為投資屬性以及投資類別

投資屬性：為投資項目的專屬化程度，難以轉做其他用途的為專屬化高的投資，業界有標準品或是業界一般標準為標準化程度高。

投資類別：區分為廠房設備以及原料物料。

### 三、交易屬性：分為交易治理結構以及契約理論應用

交易治理結構：為管理交易所採用的治理結構，包含了市場治理結構、三邊治理結構、雙邊治理結構以及統一治理結構。

契約理論應用：為交易適用的契約理論，包含古典契約理論、新古典契約理論以及關係契約理論。

### 四、供給市場：

為供給 DLP 投影產業鏈的設備以及原料物料市場對交易造成的影響，包含 DMD 由德州儀器獨占市場、光學玻璃基板市場為康寧獨大一方、燈源由飛利浦以及歐司朗雙頭寡佔市場等等。

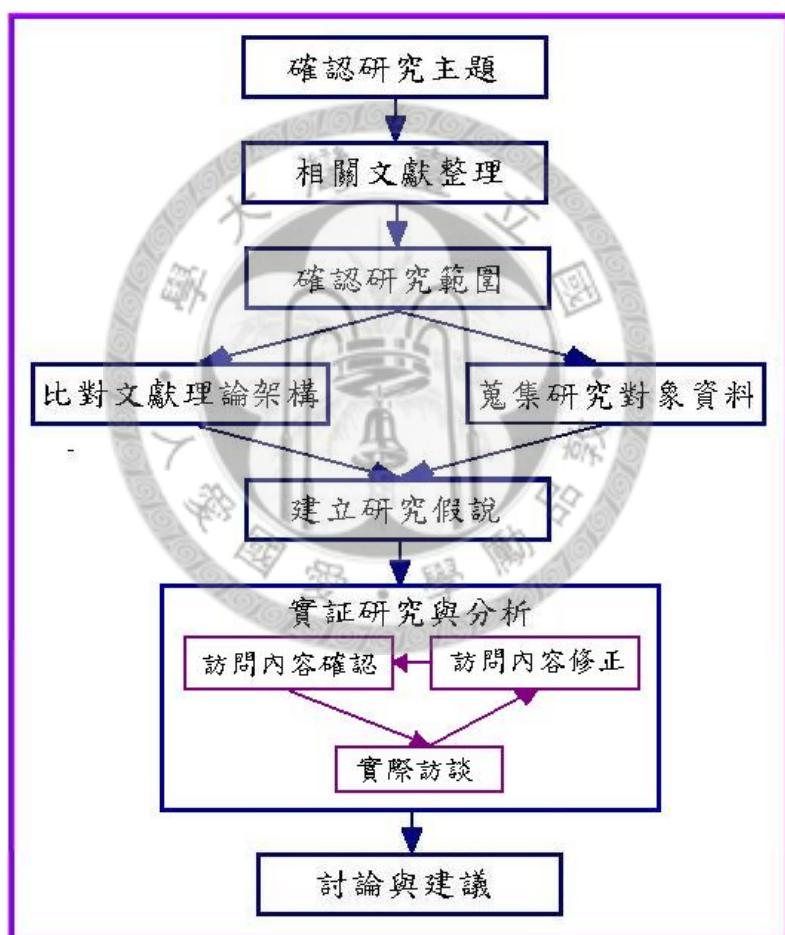
### 五、產業特色：

為 DLP 投影產業的特色對於交易造成的影響，包含競爭環境激烈、產業變化迅速等等。

### 第三節、研究流程

本研究施行方法如下：以 DLP 產業鏈在台灣的廠商實務上做法做為主軸，以確認排除文化之間的差異問題以及跨國供應商管理的困難。先設定研究主題，之後參考並且整理相關文獻，接著蒐集 DLP 投影機產業界資料以及整個產業鏈狀況，並佐以文獻理論架構來建立研究命題，然後以訪談模式進行實際業界做法的調查，整理出實証研究以及分析，最後做出討論以及建議。

圖 3-2:本論文研究流程



圖表來源:本研究整理

1. 收集 DLP 投影機產業在台灣上、中、下游資訊，收集的方法以網路資訊、報商雜誌、企業公開資料以及工研院、拓墣產業所研究調查的產業資訊為主。
2. 相關文獻以及參考資料的收集，主要是依照採購類別，探討上、中、下游重要

採購的類別所對應理論的治理模式。

3. 確認訪談的對象以及訪談內容初步設定，將理論化為容易理解的文字敘述，便了解企業實際在操作上會使用的做法以及在理論上面的對應。
4. 發出邀請函邀請產業鏈內廠商作深入訪談。邀請對象以業務、採購以及工程經理為主。邀請以朋友介紹、信件自薦以及電話邀約等方式進行。
5. 確認受邀人是否符合受訪資格，受訪資格為必須在 DLP 產業鏈內廠商，以及確認了解其所在企業的採購以及供應商管理之流程。確認符合資格才能進型下一步訪談動作。
6. 實際訪談以獲得產業實務上的資訊，同時修改訪談內容以便釐清問題與確切答案。訪談問題將隨著產業鏈內不同的位置以及企業特性做微幅修正，不過訪談主軸仍為圍繞著預設主題。
7. 整理獲得的答案，與命題相互對照後歸納出論點。
8. 比對民間電子產業與政府工程(捷運)採購的相同以及相異之處。
9. 討論與研究

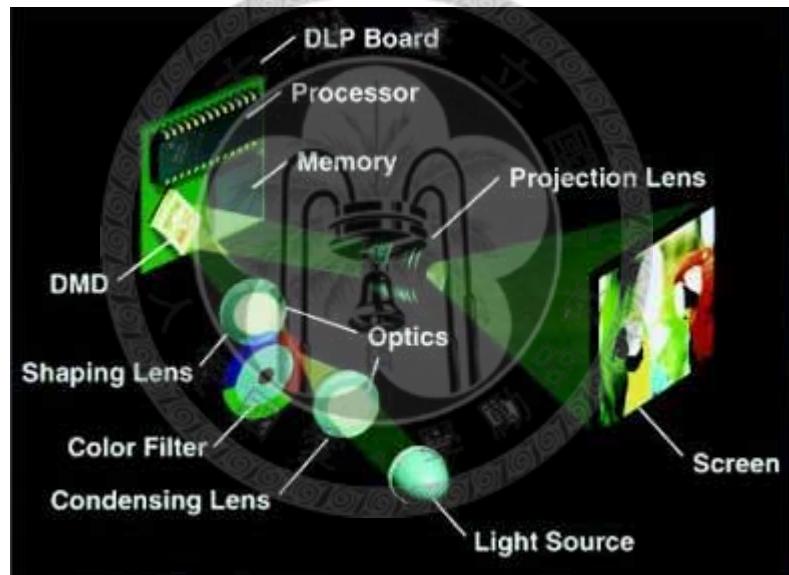


## 第四章 實證研究-以 DLP 產業為例

### 第一節、DLP 產業概論

現在分析企業界的實例，以光學產品 DLP 投影機為例，分為上游、中上游、中下游廠商來探討。DLP 投影機的構造如下圖所示，是由光源、色輪 (Color wheel)、數位微鏡組顯示(Digital Micro-mirror Display, DMD)晶片及投影鏡頭等元件所構成。

圖 4-1:DLP 投影機構造



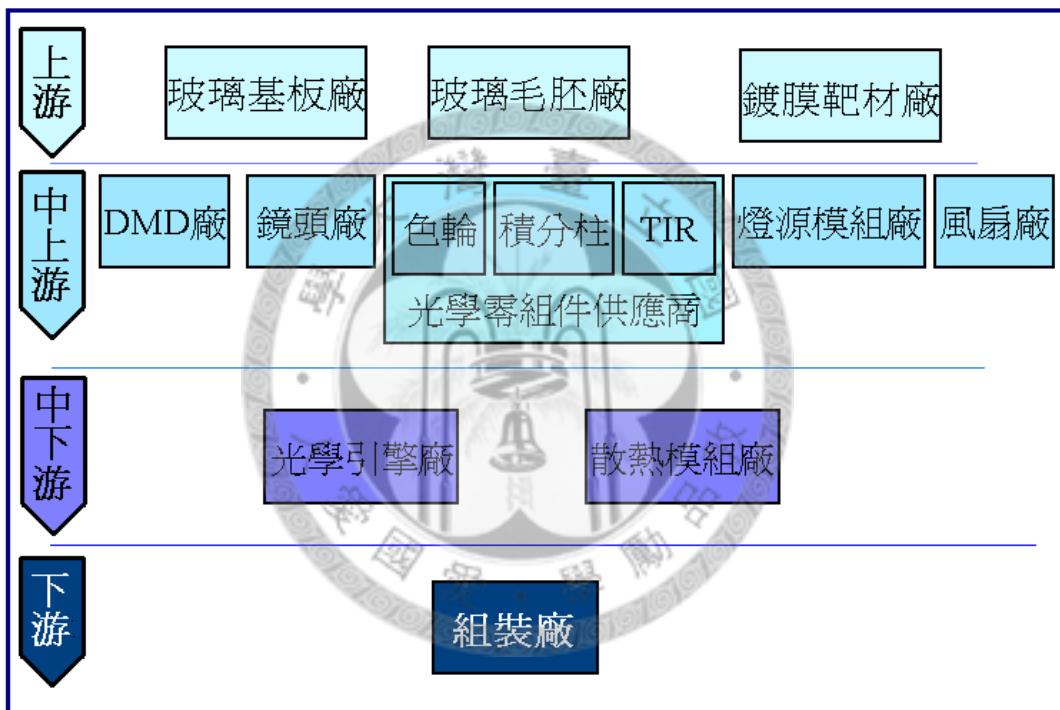
圖片來源:德州儀器

在投影機的產業鏈中，可以分為上游原物料廠、中上游零組件廠、中下游機構廠商以及下游系統廠。其中零組件的光學元件廠商以及鏡頭廠均需要向玻璃廠商採購玻璃來作為原物料，而光學引擎廠商必須分別向晶片廠採購 DMD、光學元件廠商採購色輪以及集光柱等光學元件、鏡頭廠採購鏡頭來組裝成為光學引擎、向燈源廠商採購燈源以及穩壓器，而系統廠商必須向散熱組件廠採購散熱模組以及向光學

機構廠商採購光學機構，然後組裝並且加裝外殼後售出。

依 PIDA 光電科技工業協進會的區分，光學產業依其垂直分工的特性，可分為上游光學材料業，中游光學元件業、下游光學應用產品類及週邊相關產業，其中光學材料業包含了光學玻璃基板廠商、光學玻璃毛胚廠商以及光學玻璃塊廠商等等。而本研究將中游又細分為中上游以及中下游，中上游以元件為主，而中下游以模組以及組裝為主。分類如下圖所示：

圖 4-2: DLP 產業鏈結構



圖片來源:本研究整理

在整個 DLP 產業當中，有幾個特點是需要特別注意的，第一個特點是 DMD 元件為德州儀器獨佔市場，所有的 DLP 投影機廠商都必須和德州儀器購買 DMD 元件，而且 DMD 元件佔全部成本至少四成以上，所以整個產業可以說是以德州儀器作為領導廠商，德州儀器主導整個 DLP 產業的科技進展以及成本結構。

第二個特色是 DLP 投影機產業與台灣密切相關，不但 DLP 投影產業有超過四成是台灣製造，而且超過七成的零組件是採購自台灣。

第三個特色是中游零組件供應商眾多，上下游廠商較少。以上三點是 DLP 投影產業在討論時必須注意的現象。

整理 DLP 上中下游參與廠商如下表所示：

表 4-1: DLP 上中下游生產項目及廠商

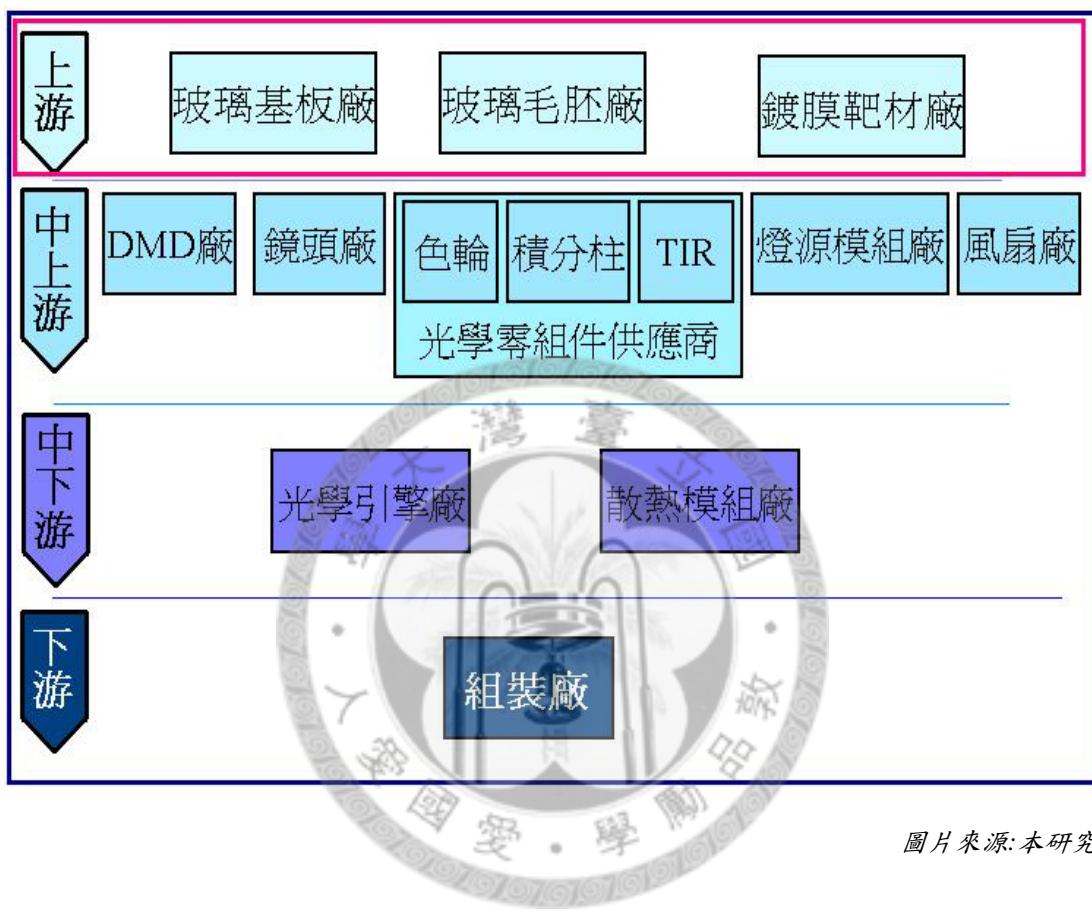
	項目	廠商	佔成本比例
上游	玻璃基板廠	美商康寧、日商旭硝子、電氣硝子	N/A
	玻璃毛胚廠	HOYA、OHARA、SCHOTT、聯一光學	
	鍍膜材料廠	默克(Merck),鑫科,昇美達,南洋利達,	
中上游	燈源組	歐司朗,飛利浦	35%
	DMD 元件	德州儀器	40%
	積體電路板	中強光電	N/A
	光學元件	Canon,旭光學,保勝,益進,亞光,先進,大立,光耀、揚明光學	15%
	色輪	Unaxis, OCLI, 台達電,精碟,亞光	10%
	積分柱	Unaxis, OCLI, 台達電,精碟,益進,亞光	
中下游	Condenser /relay lens	大阪真空光學,安達新產業,益進,亞光,先進	N/A
	TIR prism	3M, Nitto Optical, ,益進,亞光,	
	散熱風扇	台達電,	
下游	光學引擎	揚明光學,台達電,	N/A
	電源模組	台達電、矩創	
	散熱模組	台達電	
下游	整機組裝	中強,台達,奧圖碼,佳士達、普立爾(鴻海)	N/A

資料來源: 本研究整理

## 第二節、DLP 上游廠商

### DLP 投影產業鏈上游：

圖 4-3: DLP 投影產業鏈上游



圖片來源:本研究整理

迄目前為止，國際間生產玻璃基板(GLASS SUBSTRATE)之廠家有三星康寧 (SCP)、美商康寧(Corning)、日商旭硝子(Asahi)、電氣硝子(NEG)等。

台灣設立 TFT 顯示器等級平板玻璃工廠的情況為:桃園:中晶，新竹:碧悠國際光電，雲林:旭硝子，台中:康寧，台南:康寧、NHT 等等。

其中台灣首家量產 TFT 等級平板玻璃基板中晶光電，2002 年試用自己開發的玻璃熔爐，因為良率問題造成無法出貨，由於龐大的運作成本(每個月至少一千萬運作費用)以及終年無法停爐的產業特性(停爐將造成玻璃固著於機台內部造成機台毀

損)，已於 2004 年用罄資金並且無新資金注入的狀況下宣告停爐解散。同樣的狀況發生在碧悠光電，2003 年七月啟用玻璃基板窯爐的碧悠光電由於無法克服良率的問題，工廠成立多年卻始終無法量產出貨，已於 2006 年停業，並於 2007 年申請破產。由於產業的特性，雖然顯示器等級平板玻璃基板是高毛利的產品，卻也是技術密集以及資本密集的產業，同時開爐便必須應付 8% 以上的油電支出，資金不夠雄厚的廠商無法在這個產業順利生存，於是具有大者恆大的效應。

表 4-2:台灣光學玻璃工廠歷史事件表

廠商	狀況
康寧	2000 年 1 月宣布建立南科廠 2004 年 3 月南科廠啟用新爐 2004 年 4 月宣布建立台中廠 2006 年 1 月台中廠啟用
旭硝子顯示玻璃股份有限公司	2000 年 7 月：公司設立 2001 年 1 月：開始建廠 2001 年 9 月：開始生產
台灣板保科技玻璃	2000 年設立 2001 年五月量產 2003 年熔爐啟用 2004 年第二座熔爐啟用 2005 年第三座熔爐啟用 2006 年第四座熔爐啟用
中晶光電	2000 年設立 2002 年試用自己開發的玻璃熔爐 2004 年宣告停爐解散
碧悠光電	2003 年啟用玻璃基板窯爐 2006 年停業 2007 年申請破產

資料來源:本研究整理

相對於台灣廠商的窘境，康寧等國際大廠連年來在台灣卻是不斷擴廠，四廠獨大的狀況與國際間相同，在這四廠當中，以出貨面積計算，位於韓國由三星電子

(Samsung)與康寧所共同合資的三星康寧(SCP)以及康寧在玻璃基板市佔率相加超過五成，為市場最大佔有者。

表 4-3:2007 年光學玻璃基板全球市場佔有率

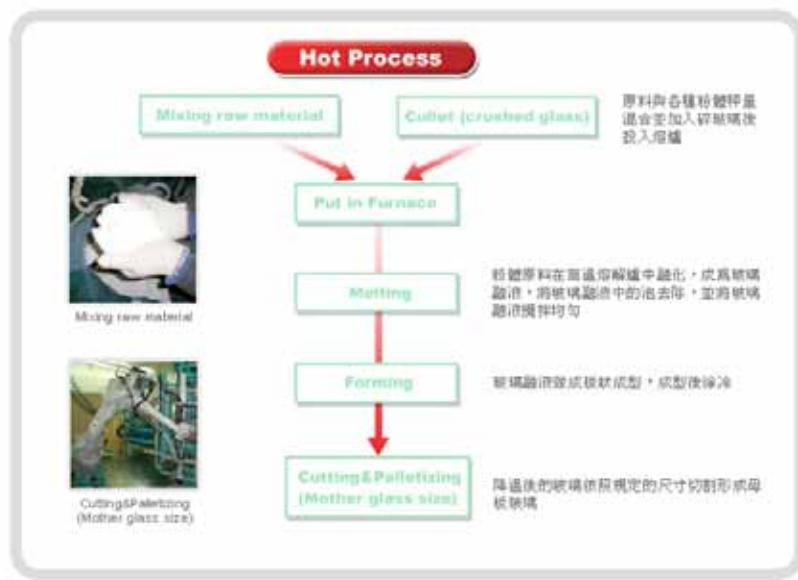
Rank	Glass supplier	Q2' 07	Q3' 07
1	SCP	30.4	28.8
2	Corning	28.3	28.1
3	AGC	20.9	20.6
4	NEG	15.7	17.8
5	NHT	4.3	4.5
6	Schott	0.5	0.2
	Total	100	100

資料來源: *Display Search*

而不敵康寧集團與旭硝子前兩大玻璃基板拿下的八成市場日本板硝子(Nippon Sheet Glass)在 2007 年宣布退出液晶用玻璃基板事業並且出脫持股。目前光學用玻璃基板分成兩種趨勢，等級較高的產品採用 Eagle 2000 或同等級玻璃基板，而等級較低的產品，基於降價的壓力不斷，會採用便宜的青板或是白板來作為替代品。由於光學玻璃基板使用的 Eagle 2000 是與液晶用玻璃基板同等級、同材質，並且常常使用相同的檢驗規範，所以一般來說光學用玻璃基板的供應市場和液晶用玻璃基板供應市場是幾乎完全重合的。換言之，高等級的光學用玻璃基板的供應商已經處於寡佔市場。而等級較低的青板和白板則有許多的小廠可供應。也就是說，光學用玻璃基板的供應商呈現兩極化的趨勢。

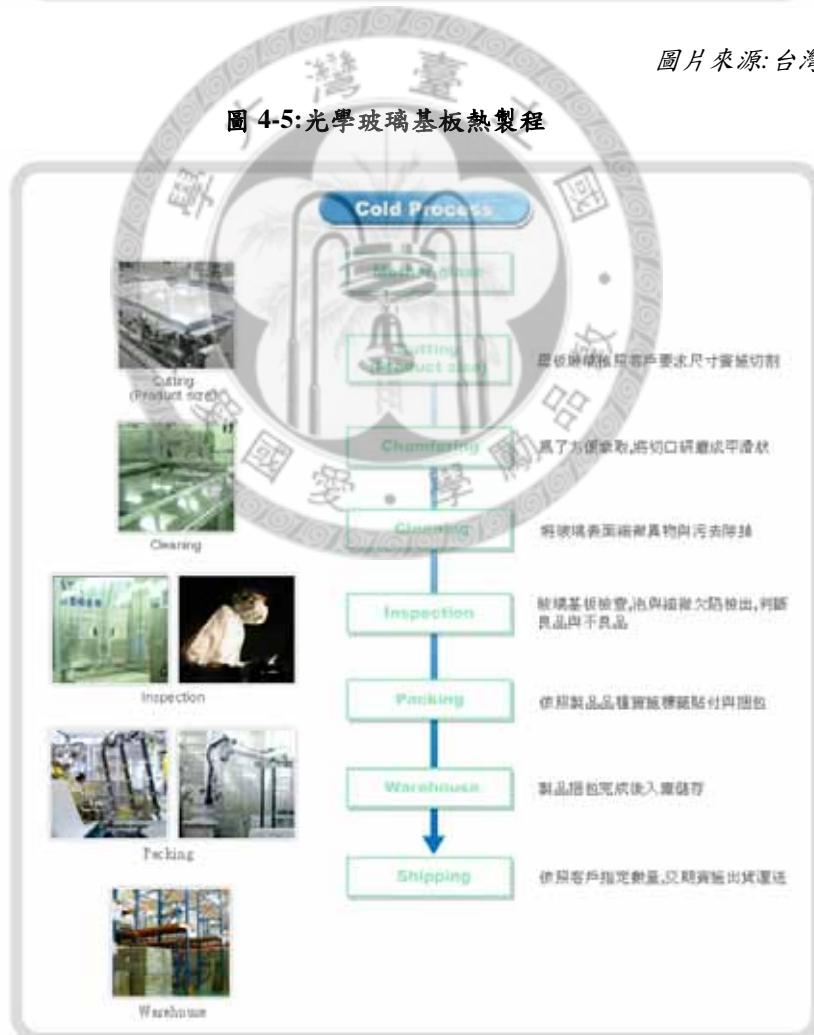
光學玻璃基板製程可以分成三種不同的主要製程，分別為：浮式法(Float Technology)、流孔下引法(Slot Down Draw)、溢流熔融法(Overflow Fusion Technology)等三種，其生產過程可以分為熱製程(Hot Process)以及冷製程(Cold Process)如下圖所示：

圖 4-4:光學玻璃基板熱製程



圖片來源:台灣板保科技玻璃

圖 4-5:光學玻璃基板熱製程



圖片來源:台灣板保科技玻璃

分析玻璃基板的需要的技術以及設備如下表所示，可以知道大部分的設備是集中在鎔爐等廠房設備當中。

表 4-4:光學玻璃所需技術以及設備

玻璃的技術特性	影響技術特性因素	需要設備及技術
耐化學腐蝕性		
密度和機械特性	玻璃的組成成分	化學藥品、熱處理製程
熱性質		玻璃高溫鎔爐、玻璃清洗機、回火爐、光譜儀、環境測試設備、玻璃工廠、機台維修保養、無塵室清潔維護
內部、表面缺陷	熔融、成形、退火等製程技術	
外觀尺寸		
尺寸精度	切割、邊緣精加工、研磨、拋光、洗淨等加工技術	玻璃洗淨劑、研磨液、拋光設備、
邊緣加工精度		玻璃研磨機、玻璃切割機、鑽石砂輪機
表面品質		

資料來源:本論文研究整理

分析上游玻璃基板廠商為例，依照採購物品以及上表可以分類如下:

- A. 標準設備:玻璃研磨機、玻璃切割機、成分分析儀、光譜儀、環境測試設備
- B. 客製化設備:玻璃高溫鎔爐、全自動玻璃清洗機、回火爐
- C. 建廠:玻璃工廠
- D. 標準原物料:化學藥品、玻璃洗淨劑、研磨液、拋光液、拋光墊
- E. 客製化原物料:玻璃產品包裝盒
- F. Site-specific transfer of intermediate product across successive stages: 機台維修保養合約、無塵室清潔維護合約。

表 4-5:光學玻璃基板廠重點採購類別

Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

上游玻璃基板廠商的龐大投資主要集中於 B、C 項目，也就是專屬化設備以及建廠部分，而且企業主要 Know-how 以及企業的產業價值建立在玻璃熔爐以及回火爐的設計裡面，每一家的玻璃製程均不同，所需要的鎔爐以及回火爐設計便不相同，反而玻璃的原物料-化學藥品是相對來說是非常便宜的。由於鎔爐以及回火爐、玻璃工廠的建立是完全專屬化的，在理論上來說是符合新古典理論的。由於玻璃廠製成的穩定性以及潔淨度對於產品的品質(硬度、表面品質等)具有決定性的影響，在維護以及控制製程的部分也相對重要，所需的成本也相對拉高不少。所以 F 區域對於上游原物料工廠是偏向 B、C、F 區域的。

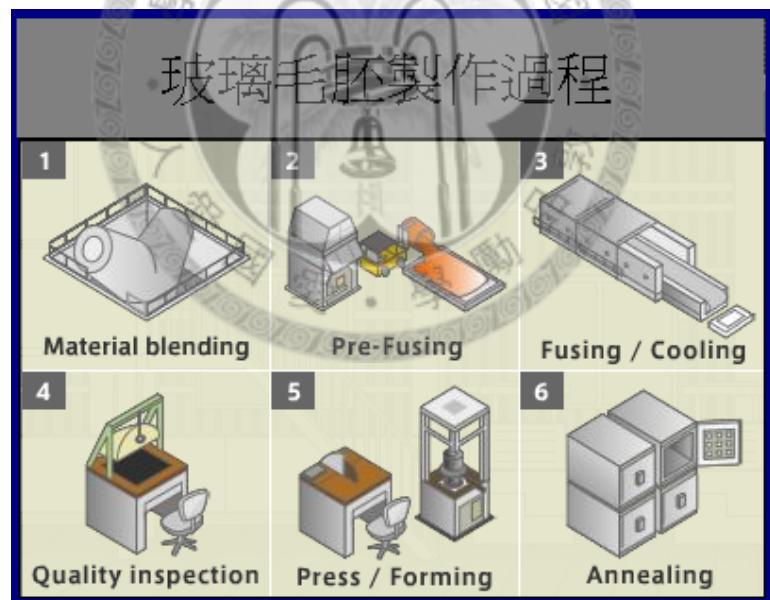
討論光學材料的另一個分類，玻璃毛胚業者：

鏡頭的製程可以分為三大步驟:玻璃毛胚、鏡片成型以及鏡頭組裝。五十年代佳能(Canon)、理光(Ricoh)及柯達(Kodak)等日本、美國傳統光學大廠陸續在台灣設立分公司，進行鏡片及鏡頭之組立加工，建立了台灣光學元件產業的基礎。早期台灣設備較不完善的時候，大部分的鏡頭廠商是偏向組裝性質，也就是進口玻璃毛胚或是光學鏡片，經過加工、組裝後予以售出。隨著科技的演進，台灣的設備以及製

程不斷進步之下，一些台灣的鏡頭廠商已經可以從上游玻璃毛胚的程序垂直整合到組裝出貨。目前台灣的投影機鏡頭主要生產的廠商有大立光、亞洲光學、今國光學、益進光等等。由於仍然有部分的廠商是以進口玻璃毛胚或是光學鏡片作為原物料來進行，所以將生產玻璃毛胚的部份分在上游，而以加工玻璃毛胚以及組裝玻璃鏡片生產光學鏡頭的廠商為中上游。目前全球玻璃毛胚市場由 HOYA、OHARA 以及 SCHOTT 獨占，而在台灣，國內光學玻璃毛胚的供應原本以以日商的台灣保谷光學 (HOYA)、台灣小原光學 (OHARA) 與台資的聯一光學三家廠商為主，其中台灣保谷已於 93 年度宣布關閉台灣工廠轉進清邁，而聯一光學和日本小原光學有策略聯盟，在大陸開設聯一小原有限公司，所以玻璃毛胚的市場在台灣是屬於獨佔市場。(資料來源：亞洲光學)

玻璃毛胚的製作過程如下圖所示：

圖 4-6: 玻璃毛胚的製作過程



資料來源：佳能

玻璃原物料二氧化矽( $\text{SiO}_2$ )等等先放置到混合槽當中，經過充分的混合後，再預融熔為玻璃液體，經過冷卻及再次的攪拌混合後，重新融熔，緩慢冷卻以將氣泡釋出並進一步提煉，形成長條狀的玻璃塊材。經過檢測無氣泡之後，將玻璃塊材切

削成合適的形狀放入模仁，加熱模仁使玻璃軟化後，以模仁壓製成玻璃毛胚的形狀，接著以回火爐退火以增加其硬度等特性。其中台灣的聯一光學是進口玻璃塊材作為原物料來加工，玻璃塊材的供應商為日本小原、台灣小原、SCHOTT、成都光明等等。(資料來源:聯一光學)。

進一步分析玻璃毛胚廠商的採購，依照採購物品以及上表可以分類如下：

- A. 標準設備:CNC 車床(製作模具)、環境測試設備、砂輪機
- B. 客製化設備:玻璃原料混合槽、玻璃高溫鎔爐、回火爐、自動化設備、拋光研磨機
- C. 建廠:玻璃工廠
- D. 標準原物料:化學藥品、拋光墊、洗淨液
- E. 客製化原物料:玻璃產品包裝盒
- F. Site-specific transfer of intermediate product across successive stages: 機台維修保養合約、具有專業經驗的生產人員。

表 4-6:光學玻璃毛胚廠重點採購類別

Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

可以發現玻璃毛胚廠和玻璃基板廠商有很接近的趨勢，都是以 B、C、F 這三區為主，包含許多建廠、鎔爐、自動化設備等等都是必須和協力廠保持良好合作關係共同開發的。而其中製作模具的 CNC 車床可以說是非常重要的一項生產設備，由於玻璃毛胚已經是成熟的產業，台灣生產的 CNC 車床標準產品已經可以符合此產業需求。此產業的另一個特殊現象是具有專業技能和經驗的工作者員是非常重要的，所以也加重了不少在 F 區域的比例。另外值得注意的是由於聯一光學是進口塊材加工，並無製造玻璃鎔爐的投資，相對來說 C 區的比重下降不少。

### 鍍膜靶材商

接著討論上游的鍍膜材料供應部分：

鍍膜材料有幾種形式，大致分為塊狀靶材、蒸鍍用材料以及熱蒸鍍三種。主要可應用在半導體、平面顯示器、磁/光紀錄媒體、光學鍍膜及薄膜電子材料等產業產品上。各種光學鍍膜材料如圖所示：

圖 4-7:各種鍍膜用靶材



圖片來源：光洋科技

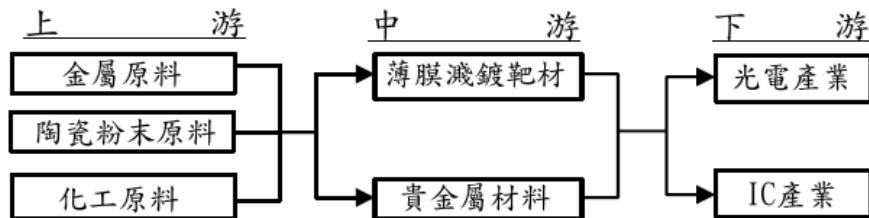
圖 4-8:各種蒸鍍用材料



圖片來源：鑫科材料

鍍膜材料的產業鏈如下圖所示，分為對上游金屬原料、化工原料等各種原料，經過加工後販售給下游業者。一般來說鍍膜材料廠商應具備將金屬原料加工的設備，例如大型鎔爐以及鍛造爐等等，不過在台灣很多鍍膜材料業者只是具有把已經加工成塊材的材料黏著在背板上的能力而已。

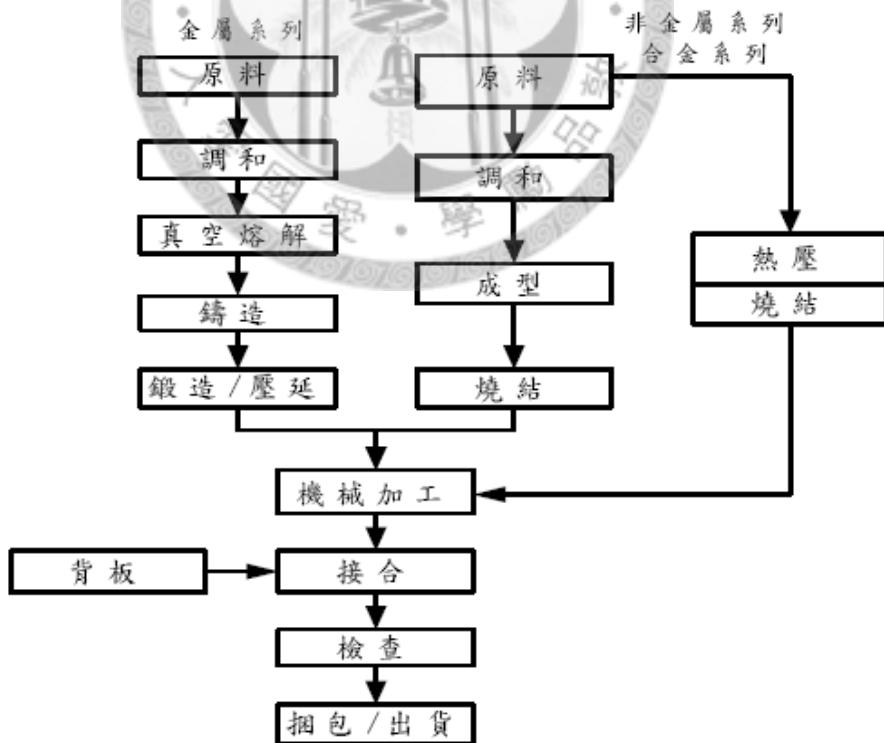
圖 4-9:鍍膜材料產業鏈



資料來源:光洋應材

鍍膜使用的材料製程如下圖所示:

圖 4-10:鍍膜使用的材料製程



資料來源:光洋應材

鍍膜材料廠所需要的設備如下表所示：

表 4-7: 鍍膜材料廠設備一攬

項目	設備名稱		功能
生產 製程 設備	熔煉	真空感應熔煉爐	金屬熔煉
		高周波感應熔煉	金屬熔煉
	粉壓	熱壓燒結爐	粉末熱壓燒結；適合 F8" 之圓形靶
		粉末攪拌機	粉末混合
	塑性 成型	鍛造機	1600 ton 鍛造機，適合圓形靶材
		熱軋機	寬 400xLxT, mm/ 另 Al 靶可軋至 TFT-LCD 用 五代線以上尺寸
	接合	大型加熱板	工作尺寸可達 TFT-LCD 五代以上靶材需求
		大型校正機	接合後之整平作業用
	加工	CNC 車床	圓形靶材加工
		大型噴砂機	靶材/背板表面後處理加工
分析 儀器	包裝	超音波清洗機	靶材 In-Line 清洗作業
		真空包裝機	產品真空包裝
	氣體分析儀	氮、氧含量分析	
	ICP-MS	材料純度分析，可分析至 5N 以上純度	
	ICP-OES	材料純度分析，可分析 3N~4N 純度	
	ICP	一般材料純度分析，可分析至 3N	
	XRF	X-ray 螢光分析；材料成份分析	
	GDS	檢測微量元素成分分析	
	SEM-EDX	掃描式電子顯微鏡；材料顯微組織觀察及微區成份分析	
品保 儀器	TEM	穿透式電子顯微鏡；微區材料組成鑑定	
	XRD	X-ray 繞射儀；材料組成分析鑑定	
	OM	金相顯微組織觀察	

資料來源：鑫科材料

以鍍膜材料靶材形式而言，目前靶材的一般使用率約僅有 30%，其他剩下 70% 的殘靶則需送回至靶材廠商進行加工，通常使用者會和靶材供應商簽定靶材回收契約，因此靶材廠商主要的獲利來自於為其代工的利潤，毛利率可達 50~60%，但是首次交易，靶材廠商便會先行供應原料，之後再向客戶收取代工費及原料費用，由於靶材的材料皆屬貴金屬(如金、銀、白金)，因此代料的比重越高，則將使其營收也同步走高，但由於代料的毛利率並不高(預估低於 5%)，因此真正衡量靶材廠商的獲利來源則是來自於代工所產生的營收。

事實上以台灣的鍍膜材料供應商而言，尤其是靶材供應商，因為資金和技術的瓶頸，較少實際提煉原料製成鍍膜可用的材料的設備，很多是進口塊材接合到銅背板上面，經過檢驗接合密合度以及其他相關材料特性之後出貨給客戶。也有很多直接是以代理商的形式交易。不過如果是自己提煉的，建廠所佔的投資就佔非常大的比例。即便如此，由於鍍膜材料和原物料極度相關，佔成品 9 成以上成本，原物料的波動對於鍍膜材料供應商影響非常大。某些特別配方的鍍膜靶材則必須定製，不過由於對於終端使用者來說是非常昂貴的，所以甚少有客製化的靶材。另外由於鍍膜材料精純度對於光學鍍膜產品來說是非常重要的，無論出廠或是入廠都必須經過詳細的檢驗，所以成分檢驗設備是除了原物料之外的重要投資。另外檢驗靶材貼合度是否足夠，必須使用到超音波檢測設備，這部分是客製化的設備，必須依據需求和場地來設計超音波的設備配置，也是重要的投資。

進一步分析及分類鍍膜材料供應商所需要投資的重要設備如下：

- A. 標準設備:CNC 車床、各項成分分析設備、砂輪機
- B. 客製化設備:熔煉爐、熱軋機、燒結爐、粉末攪拌機、超音波檢測設備、貼合設備、硬度及表面粗度量測儀
- C. 建廠:精練廠
- D. 標準原物料:化學藥品、塊材

- E. 客製化原物料:特殊材料
- F. Site-specific transfer of intermediate product across successive stages: 機台維修保養合約、具有專業經驗的生產人員。

表 4-8: 鍍膜材料廠重點採購類別

Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

### 第三節、中上游 零組件廠商分析

#### DMD 模組廠

DMD (Digital Micro-mirror Device), 數位微型反射鏡元件,是以微機電 (MEMS) 技術為基礎,由許多超快速,微米等級大小的反射式數位光開關組成,DMD 是 DLP 投影機中最關鍵的零組件,是德州儀器在 1987 年發明,目前由於專利的掌握,全世界只有德州儀器可以製造銷售,於是形成了這個產業的獨特現象,就是所有 DLP 的技術是跟著 DMD 的開發步伐,由德州儀器決定產業的技術曲線。(元件科技 2003 年 9 月號)

圖 4-11:DMD 產品外觀



圖片來源:德州儀器

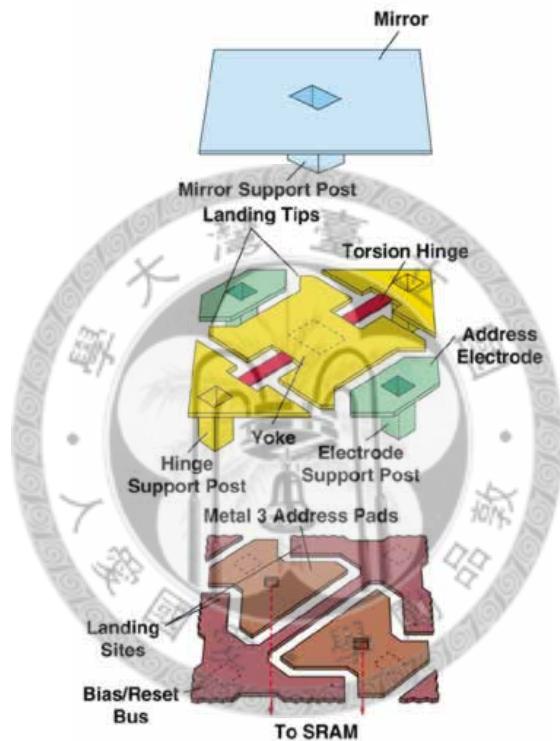
DMD 周圍環繞著許多必要功能,例如影像處理、記憶體、格式轉換、時序控制、光源和投影光學系統,它們可以接受數位元影像,然後在不降低畫質的情形下,把這些影像投影到投影幕。

#### DMD 製造過程

DMD 圖元是一種整合的微機電上層結構電路單元 (MEMS superstructure cell),它是利用 CMOS SRAM 記憶晶胞所製成。DMD 上層結構的製造是從完整 CMOS 記憶體電路開始,再透過光罩層的使用,製造出鋁金屬層和硬化光阻層

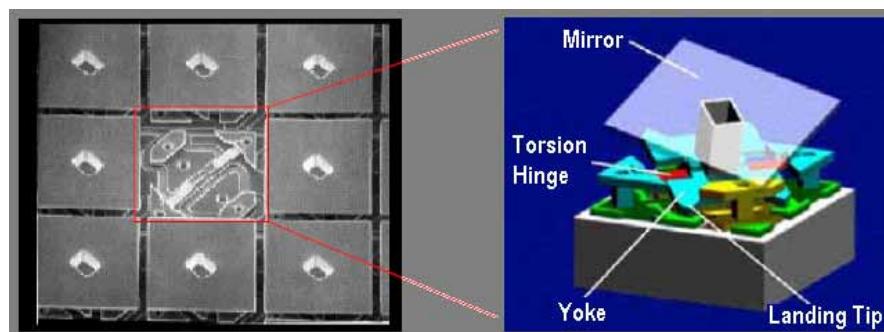
(hardened photoresist) 交替的上層結構，鋁金屬層包括位址電極 (address electrode)、絞鏈 (hinge)、軛 (yoke) 和反射鏡，硬化光阻層則做為犧牲層 (sacrificial layer)，用來形成兩個空氣間隙 (air gaps)。鋁金屬會經過濺鍍沈積 (sputter-deposited) 以及電漿蝕刻 (plasma-etched) 處理，犧牲層則會經過電漿去灰 (plasma-ashed) 處理，以便製造出層間的空氣間隙。

圖 4-12:DMD 分層結構圖



資料來源: 德州儀器

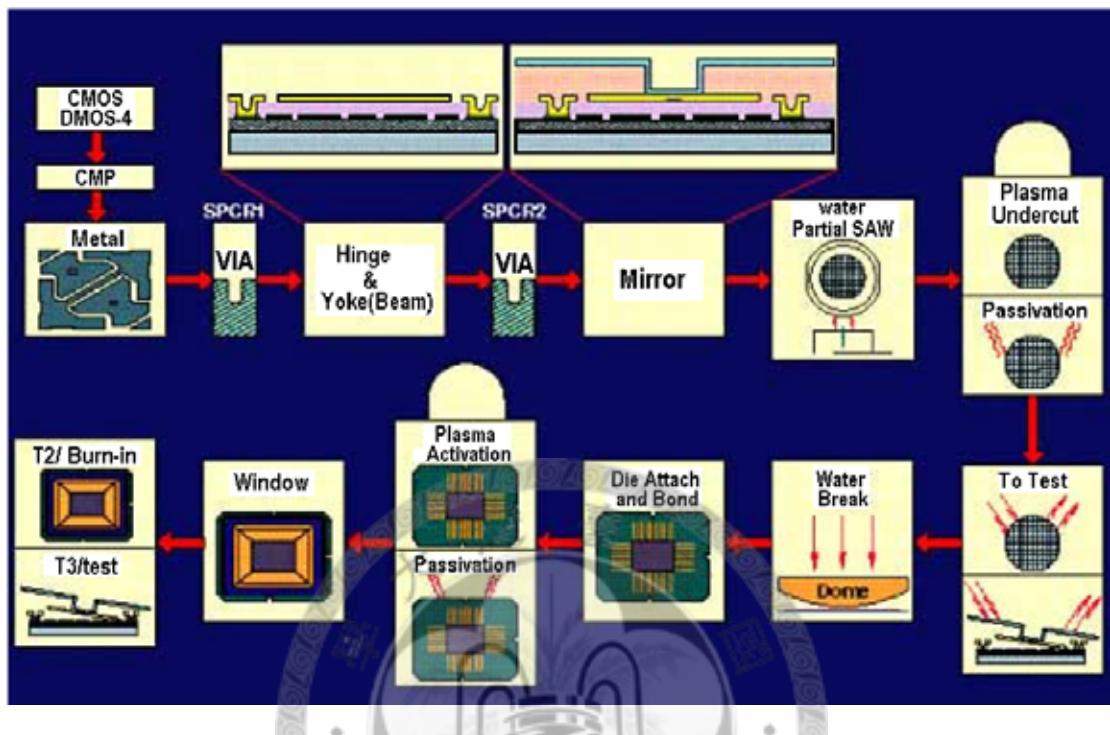
圖 4-13:DMD 結構圖



資料來源: 德州儀器

DMD 的製造流程圖如下圖所示:

圖 4-14:DMD 製造流程



DMD 製造流程圖, 資料來源: 德州儀器

製造微機電製程非常複雜，所需的一般設備簡述如下:

- 高溫低壓爐管沈積系統(LPCVD)
- 高真空濺鍍機
- 電漿輔助化學氣相沈積系統 (PECVD)
- 微影 (Photolithography) 系統，包含: 光阻處理系統(光阻旋塗機、顯影機)、自動化光阻處理系統、去光阻系統(活性離子乾式蝕刻系統、電子迴旋共振式複晶矽蝕刻機 (ECR Poly Etcher)、金屬蝕刻機 (Metal Etcher))
- 濕式蝕刻及清洗 (Wet Etching & Cleaning) 設備，包含: 前段清洗蝕刻工作臺以及後段清洗蝕刻工作臺
- 热製程 (Thermal Process) 設備: 後段回火機台

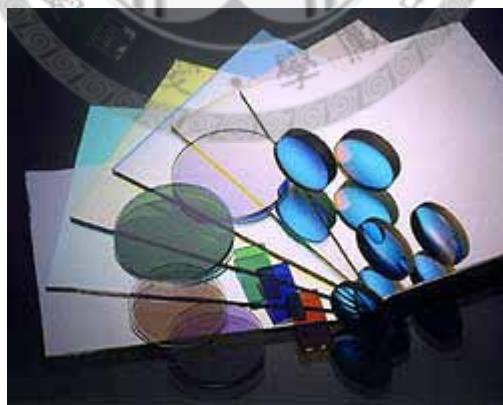
- 薄膜性質 (Properties of Thin Film) 分析儀器，包含：應力量測儀、奈米壓痕量測系統 (Nano Indenter System)、電阻率量測系統、薄膜厚度量測儀、表面輪廓量測儀、X 光粉末繞射儀、掃描式電子顯微鏡 (SEM)

根據 Yole Developpment 公司分析微機電設備及市場，該公司由MEMS的供應鏈進行計算，認為MEMS供應鏈的特性是材料和化學品的投資比前端設備投資更高，不過由於本研究只討論在台灣的廠商，所以這部份僅供參考。

### 光學薄膜的製鍍

在中上游的光學零組件廠商中，其中有一個重要的步驟是光學薄膜的製鍍，因為許多的光學元件均必須使用此一製程來增加光學元件的光學特性，例如色輪必須製鍍不同顏色可以穿透的光學薄膜來挑選穿透光的光譜特性；積光柱必須製鍍高反射光學薄膜，讓光可以在積光柱裡面來回反射均勻化；而 TIR 必須製鍍抗反射光學薄膜，讓稜鏡之間的光反射和雜光降到最低，以提升 TIR 的光學成效。

圖 4-15:光學鍍膜產品

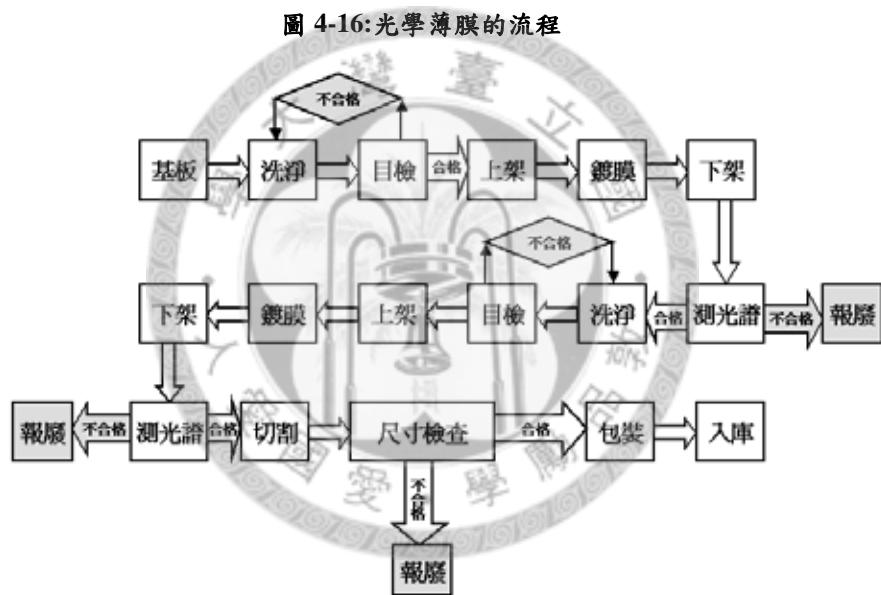


資料來源:先進光電

光學薄膜的製鍍需要用到光學鍍膜機台，隨著科技的進步，對於各光學元件的效能不段要求下，製鍍光學薄膜所使用的光學鍍膜機台的精密度以及光學成效的要求也越來越高，目前台灣光學元件廠商所使用的光學鍍膜機台多半是日本、美國以

及德國等先進國家所進口的高級機台，每一台動輒上千萬元台幣，是光學工廠裡面最重要的投資資產，其次是量測光學成效的光譜儀等量測機台以及測試可靠度的環測機台，大概是幾百萬的價格，而且多半是從美國、日本、德國等先進國家進口；而製鍍光學薄膜所需使用的靶材也是非常昂貴的原物料。由於訂製客製化的光學鍍膜機台是非常昂貴的，而且目前業界所提供的量產型鍍膜機台已經可以符合需求，所以台灣光學元件廠商幾乎均是採用量產型光學鍍膜機台的規格化產品以節省成本，同時在靶材的選擇上，也是採用業界提供的規格品，不但可以符合需求，同時也可以省下測試新材料的時間以及成本。

製鍍光學薄膜的流程如下圖所示：



資料來源: 本論文研究整理

光學薄膜的製鍍流程，必須將玻璃基板以超音波清洗機台清洗乾淨之後，放置到光學薄膜機台製鍍所需光學薄膜，鍍完之後以光譜儀等設備量測光譜特性，如果有通過檢驗標準則進行到下一步洗淨的步驟，如果沒有通過檢驗標準通常只能夠報廢處理，因為將已經製鍍光學薄膜的玻璃基板或是稜鏡重工是非常繁瑣的，而且通常重工後的稜鏡或玻璃基板很容易有碎角或是尺寸不合的問題。將已經鍍完第一面

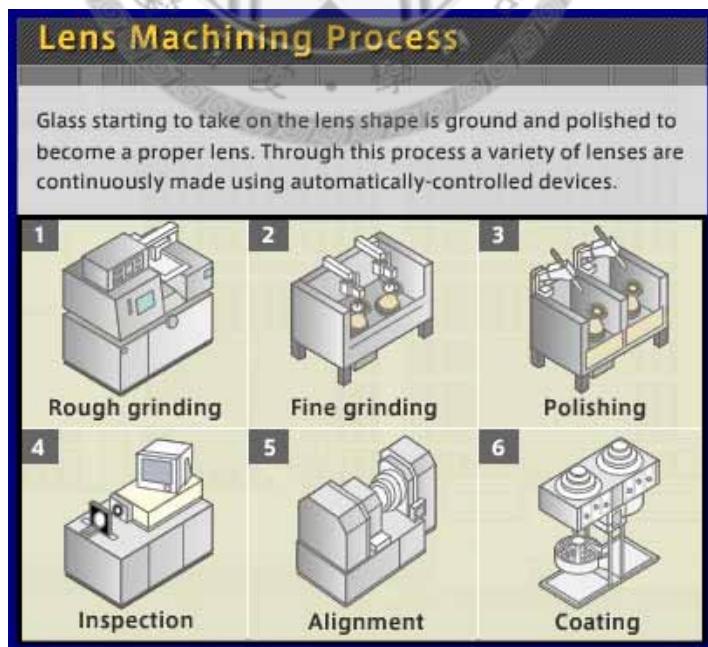
光學薄膜的玻璃基板重新洗淨後，如果還需要第二面的光學薄膜製鍍，則將上述步驟重複一次，不需要的話就可以經過切割後包裝出貨。

### 鏡頭組裝廠

接著上中游鏡頭組裝廠為例討論如下：

在台灣地區相關光學鏡片廠中，大根、今國、保勝、聯一、先進等五家專門於玻璃鏡片；大立、和光、力卓、金鼎等四家專門於塑膠鏡片；亞洲、玉晶、一品、振宇等，則同時具備生產塑膠與玻璃鏡片的能力。全球投入投影機鏡頭生產的廠商很多，包含：Carl Zeiss、Cosina、Fujinon、Nitto Kogaku、Ricoh Optical、Canon、Nikon、Minolta、Chinontec、USPL、ELCAN、International Optics、Tamron、SAMSUNG TECHWIN、益進、普立爾、揚明、精碟、亞光、保勝、今國等等。由於玻璃毛胚的供應商很少，亞洲光學已經設立鎔爐並具有生產玻璃毛胚的生產能力，並和自身下游鏡頭工廠垂直整合，玻璃毛胚的部分是自給自足的狀態；而大立光和今國為了穩定玻璃毛胚的供貨不虞匱乏，有策略投資聯一光學，而今國關係企業今鼎光電則專門負責塑膠鏡片的開發製造。

圖 4-17:光學鏡片的機械製程



資料來源:佳能科技

光學鏡片的製作過程如上圖所示，玻璃毛胚經過定心、切削、粗磨、細磨、拋光之後，鏡片成型的部分已經完成，經過檢查氣泡、刮痕、缺角、表面品質等等外觀檢查之後，通過檢驗的鏡片移到回火爐退火，此一步驟是為了增加光學鏡片的硬度，根據不同的需求有不同的退火時間，最後光學鏡片移到光學鍍磨機台製鍍抗反射光學薄膜，以增加光學鏡片的光穿透性，某些特殊需求的光學鏡片會製鍍不同的光學薄膜以達所需的光學成效，例如半穿透半反射鏡、讓單一顏色通過的彩色濾光片等。當光學鏡片的機械製程完成之後，就會移到組裝鏡頭的生產線上進行光學鏡頭的組裝。鏡頭除了研磨切削成型之外，另一個重要的工作為檢驗，需要檢驗的步驟非常繁多，除了鏡片的表面品質之外，還有呈像的品質、組裝的精準度、光譜分析等等。鏡片檢測使用的設備為：偏心機、干涉儀和防形儀，前兩種用來檢測鏡片偏心度，這種檢測在未退火前就可以檢測，後者絕大多數公司用來檢測鏡片表面粗糙程度，這類檢測只能是在鏡片經過退火後才能檢測，但也可以在退火前來檢測以此來作為參考。由於模具每日都要經過上百次的急冷急熱，所以能否做出好的產品模具也是非常關鍵。鏡頭所需要的檢驗如下圖所示：

圖 4-18:鏡頭製程所需檢驗



資料來源:先進光電

對於光學鏡片廠商而言，要生產出一片片精準無偏差、無表面缺陷的鏡片，除了必須經過切削、粗磨、精磨、洗淨、定心等反覆製程外，鍍膜也是一項大工程，尤其是對於毛利更高、面積更大的投影機鏡片來說，要讓鏡片本身具備優越分色能力並且兼具薄膜均勻性，鍍膜工程，更是挑戰所有光學元件供應商的製程技術能力。基本上來說，擁有精密的光學鍍膜機台是製鍍精準的光學薄膜的基礎。

將所需投資的重要設備整理如下：

A. 標準設備：

- 鏡片切割機、研磨、拋光、鍍膜設備
- 鏡片光學特性檢測設備（干涉儀、表面粗度量測設備、波前感測器、波前特性量測儀及顯微鏡等）
- 自(手)動芯取機
- 鏡頭環測設備
- 加工及製造機具、CNC 機台

B. 客製化設備：光學成像檢測設備（Distortions、Vignetting、MTF、Chromatic Aberrations、Bokeh）、自動化設備

C. 建廠：光學鍍膜工廠，鏡頭組裝工廠

D. 標準原物料：鍍膜靶材、化學藥品、玻璃毛胚、研磨拋光液

E. 客製化原物料：白鐵接頭

F. Site-specific transfer of intermediate product across successive stages: 機台維護合約、專業鏡頭組裝人員

由於鏡頭工廠所需的標準設備，含光學鍍膜機台、切割研磨機台以及檢測環測機台等等都是百萬以上等級的投資，在鏡頭工廠佔有非常大的投資比例；而玻璃毛胚和鍍膜靶材則是生產所需要的重要的成本項目，至於模具的部分，由於是生產當中影響鏡片關鍵品質，對於鏡頭組裝所需要的治具也攸關鏡頭成品的精密度，所以總結而言，光學鏡頭廠投資多半集中在 A、B、D 三個區域。

表 4-9:光學鏡頭廠重點採購類別

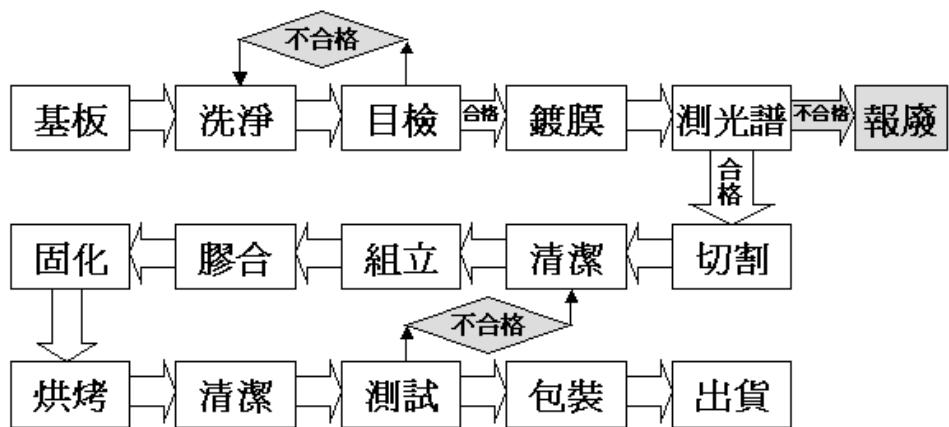
Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

### 光學元件廠

接著我們討論光學元件廠商各項產品，並以 Williamson 的六種治理結構來分析，可以發現光學元件廠商重要投資對應區域多半坐落在 A、B、D 三個區域。以光學元件積光柱為例，其製作流程如下圖所示：

圖 4-19:光學積光柱製作流程

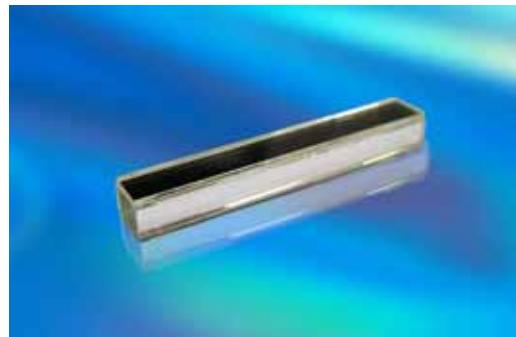


積光柱的製作流程(本論文研究整理)

積分柱的成品如圖所示，是由四面製鍍高反射光學薄膜的長條狀鏡面所組成。

積分柱的功能是讓光在裡面來回反射均勻化後射出。

圖 4-20:積分柱成品



圖片來源:台達電子

圖 4-21:積分柱均勻化光的功能



資料來源:台灣大學光電所

積分柱的原材料玻璃基板，必須採用符合環保規範的產品，利用超音波洗淨機洗淨之後，移至光學鍍膜機製鍍光學高反射薄膜，光學高反射薄膜製鍍的結果必須經由光譜儀量測光譜之後，通過光譜測試的基板才能夠繼續下一步的製程，而未通測試者則必須報廢丟棄。接著將通過光譜測試的基板拿到玻璃切割機切割成適當的尺寸，再經過清潔切割粉屑之後，以治具組裝成成品的樣式及尺寸，以適當的膠黏合以及固化之後，清潔殘膠，以適當的儀器測量成品尺寸以及光學效果，無誤後包裝出貨。

表 4-10:光學元件積分柱廠重點採購類別

Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

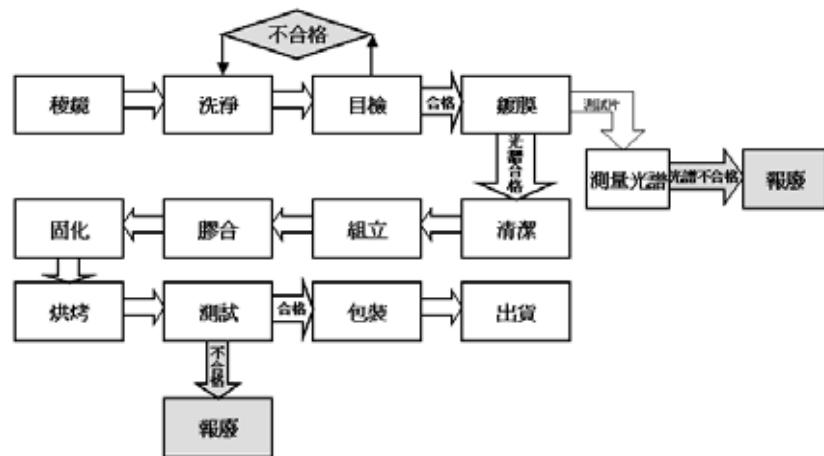
資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

從積分柱的製造流程來看，可以看到所需的原物料為玻璃基板以及靶材，而光學鍍膜機是其中最昂貴的投資，再其次是客製化的玻璃清洗機台以及量測機台，包含光譜儀以及產品驗證所需要的環測機台。由於所需製鍍的光學薄膜是屬於成熟的產品，需要的精密光學薄膜製程有許多標準的光學鍍膜機台可以達到，所需使用的靶材也是一般的標準靶材。整理所需要的設備以及原物料如下：

- A. 標準設備:光學測試設備、環境測試設備、光學鍍膜機台、玻璃切割機台
- B. 客製化設備: 光學玻璃洗淨設備
- C. 建廠: 光學鍍膜工廠
- D. 標準原物料: 光學鍍膜用靶材、玻璃基板、黏著劑
- E. 客製化原物料: 組裝治具、包裝塑膠盒
- F. Site-specific transfer of intermediate product across successive stages: 機台保養  
維修合約

以光學元件 TIR 為例，其製作過程如下圖所示

圖 4-22: TIR 製造流程



資料來源: 本論文研究整理

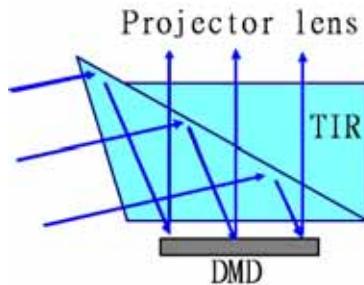
圖 4-23: TIR 成品圖



,圖片來源: 揚明光學

TIR 的成品如圖所示，其功能是使光以設定的角度反射到預定的鏡片上，由兩個研磨成特定角度的稜鏡，經過製鍍光學抗反射膜後膠合而成。

圖 4-24: TIR 光現行進路線



資料來源: 本論文研究

TIR 的原材料是光學稜鏡，必須採用符合環保規範的產品，使用特製的洗鏡框架，放入超音波洗淨機洗淨之後，移至光學鍍膜機製鍍特定角度之抗反射薄膜，由於光學稜鏡的量測不易，通常光學抗反射薄膜製鍍的結果是量測同一個製程放置的測試片，經由光譜儀量測光譜之後，通過光譜測試的稜鏡才能夠繼續下一步的製程，而未通測試者則通常報廢丟棄。接著將通過光譜測試的稜鏡再經過清潔洗淨之後，以治具組裝成成品的樣式及尺寸，以適當的膠黏合以及固化之後，清潔殘膠，以適當的儀器測量成品尺寸以及光學效果，無誤後包裝出貨，過程和積光柱非常的類似。

從 TIR 的製造流程來看，可以看到所需的原物料為光學稜鏡以及靶材，而光學鍍膜機仍是其中最昂貴的投資，再其次是客製化的玻璃清洗機台以及量測機台，包含光譜儀、干涉儀以及產品驗證所需要的環測機台，其中光學稜鏡必須研磨成經過模擬設計的特殊角度和尺寸，所以是客製化的原物料。由於所需製鍍的光學薄膜是屬於成熟的產品，需要的精密光學薄膜製程有許多標準的光學鍍膜機台可以達到，所需使用的靶材也是一般的標準靶材。整理所需要的重要的設備以及原物料投資如下：

- A. 標準設備:光學測試設備、環境測試設備、光學鍍膜機台、干涉儀
- B. 客製化設備: 光學玻璃洗淨設備、洗淨框架
- C. 建廠: 光學鍍膜工廠
- D. 標準原物料: 光學鍍膜用靶材、黏著劑
- E. 客製化原物料: 光學稜鏡、組裝治具、包裝塑膠盒

表 4-11:光學元件-TIR 廠重點採購類別

Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

小結:整理上游光學元件廠商為例,可以分為

- A. 標準設備:光學測試設備、環境測試設備、光學鍍膜設備(optical coating)
- B. 客製化設備:光學玻璃洗淨設備、元件組裝設備
- C. 建廠:光學鍍膜工廠
- D. 標準原物料:光學鍍膜用靶材、玻璃基板、旋轉馬達
- E. 客製化原物料:PCB 版、銅轉接環

表 4-12:光學元件廠重點採購類別

Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

這一部分的投資主要集中在 A 區光學鍍膜設備以及建立光學鍍膜工廠，B 區的光學薄膜工廠，以及 D 區標準化原物料的光學薄膜用靶材，至於客製化的設備如玻璃洗淨機以及客製化原物料是相對便宜的。標準化設備的採購以及光學鍍膜工廠的建立是依照古典主義為分離式(discrete)的方式進行，而標準原物料如同靶材、玻璃基板等則是固定時間進貨，仍是符合古典主義的原則。由於光學鍍膜機台保養合約一般在採購機台時候就已經簽訂，而後續的簡單維修保養亦可以由設備工程師接手，不需要付出昂貴的代價。

再以散熱風扇為例分析如下：

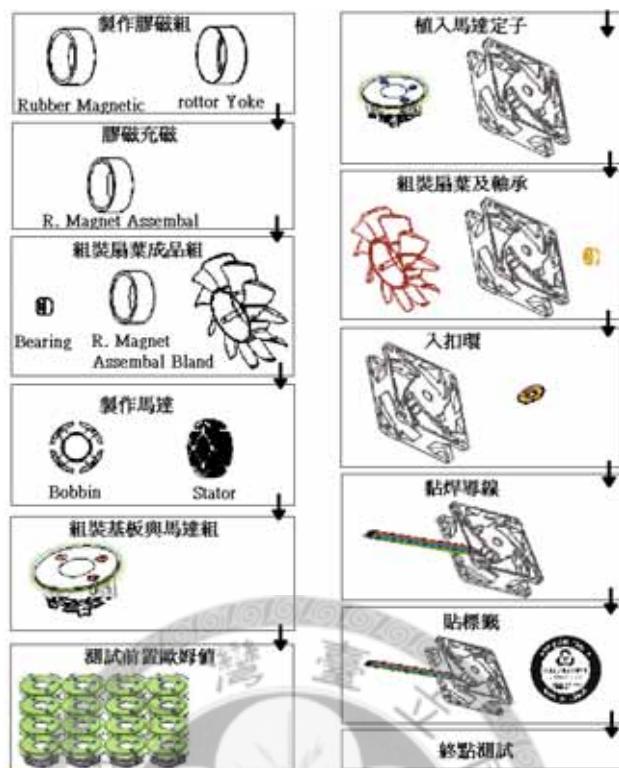
散熱風扇產品是由扇葉總成、外框、定子構建總成、驅動電路總成以及轉子等零件所組成。國內廠商可以提供扇葉射出之製造、驅動電路板、定子的組成以及繞線等等的原物料或半成品，然而關鍵零件的部分，如滾珠軸承、IC 等等仍然需要從國外進口，才能符合下游產業對於高轉速低噪音的要求。風扇產業的上下游關聯性如下圖所示，風扇產業的特點是和許多產業都有關聯，而需要的零件非常的多且分散，供應商多半規模不大。



資料來源: 奇鎔科技

風扇的製造流程如下圖所示：

圖 4-26:風扇的製造流程



資料來源：穎磐股份有限公司，圖片：本研究整理

目前台灣從事風扇生產製造的廠商有奇鎔、達隆、台達電、建準等等，其中台達同時從事 DLP 投影機以及相關光學零組件的生產製造，是其中垂直整合比較完整的。由於歐美這些年逐步退出市場，造成台灣在散熱產業的發展迅速，目前投影機風扇多半採用台灣生產製造的散熱風扇或是散熱模組，由於供應商眾多也不具有寡佔或獨佔的現象。

整理風扇廠所需的設備如下

- A. 標準設備：平衡測試機、沖床、膠印機
- B. 客製化設備：自動繞線機、自動化生產設備、回焊爐
- C. 建廠：組裝生產線、無響室、風洞實驗室
- D. 標準原物料：滾珠、IC、
- E. 客製化原物料：散熱片、塑膠射出成型

由於大部分的投資在於自動化的設備，而生產原物料以進口的滾珠、IC 等關鍵零組件為比較昂貴的支出，可以看出風扇廠的採購多半集中在 A、B、D 三個區域。

表 4-13:風扇廠重點採購類別

Investment Characteristic				
		Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i>	C
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i>	F

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

#### 第四節、中下游廠商分析

##### 中下游 零組件廠商分析

台灣的中下游的光學引擎廠廠商多半具有高度垂直整合的特性，例如以揚明光學為例，其生產除了光學元件、投影機鏡頭之外，同時還有光學引擎，如下圖所示。

圖 4-27:揚明光學 DLP 投影相關產品

主要產品	主要用途
光學投影引擎	投影顯示器之訊號與光源處理心臟
色輪	用以分離白光中 R、G、B 三元色之元件
積分柱	用以形塑光斑大小及光均匀化之元件
全入射全反射光路稜鏡	用以引導光的路徑之元件
投影機鏡頭	用以影像成像之元件

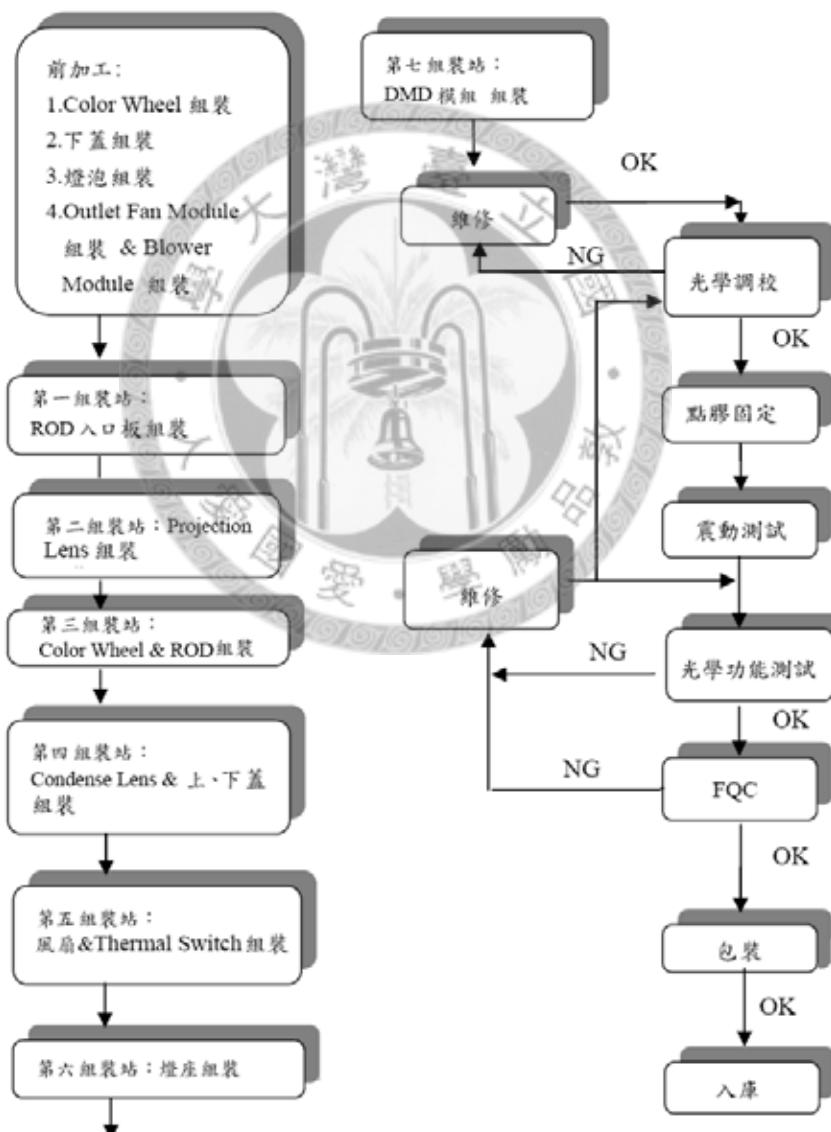
資料來源:揚明光學

而以台達電子為例，除了生產光學元件以及散熱風扇外，同時還有光學引擎，同樣也顯示高度整合的狀態。

另外一個特性是成本高度集中，因為關鍵零組件 DMD 掌握在德州儀器上，而且因為製程困難良率不佳，所以 DMD 的成本就佔了光學引擎的四到五成左右，也就是說，其他元件在降價的壓力下毛利將嚴重被壓縮，這也是光學引擎廠會積極垂直整合的原因之一。

中下游元件廠而言，以光學引擎廠商為例，其製造流程如下圖：

圖 4-28:光學引擎製造流程



資料來源:揚明光學

以揚明光學為例，該公司所需之主要原料為：數位微型反射鏡元件(DMD 晶片)、印刷電路板(PCBA)、燈泡(Lamp)及其穩壓器(Ballast)以及鏡頭(Projection lens)等四大項目，該公司為了維持原料採購的彈性，並未與供應商簽定長期供貨合約，然而為了追求產品的穩定度，還是向長期搭配的協力廠商採購相關的原物料。由於DMD是由美國德州儀器獨家負責研發，並且掌握有專利權，所以德州儀器是DMD的唯一供應商，並且揚明光學與德州儀器採取同步開發的合作模式，雙方之間的合作關係密切良好。

印刷電路板的部分，由於供應商多且技術成熟，且多半找關係企業代工。而光源的部分，由於燈泡及穩壓器的供應商由兩大巨頭：飛利浦以及歐司朗兩家提供大部分的來源，所以仍然呈現供應商集中的狀況。最近研發的方向多半希望把現行的高壓汞燈(UHP；Ultra High Pressure)可以進一步使用LED的光源取代，以降低溫度以及電壓的部分，然而LED燈源也是屬於專利權集中的產業，即使更換成LED燈源，光源供應商的集中問題仍然無法迅速解決。至於光學鏡頭的部分，由於供應廠商多，例如台灣佳能、Chinotec、Cosina、Fujinon、益進以及亞光等等，比較沒有供應商集中的問題。

由於光學機構廠的光學機構產品已經必須符合許多產品耐久性測試以及可靠度測試，這一部分的投資主要集中在A區標準設備，如光學檢測設備以及環境測試設備；反觀光學組裝工廠由於只是基礎生產線的架設，投資金額並不十分龐大。所以大多數的投資集中在A、B、C、D區域。

- A. 標準設備:光學檢測設備、環境測試設備
- B. 客製化設備:光學成像檢測設備
- C. 建廠:光學組裝工廠
- D. 標準物料:風扇、DMD晶片、光源、穩壓器
- E. 客製化物料:光學元件、PCBA、定位治具

表 4-14:光學引擎廠重點採購類別

Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>Site-specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

## 產業之現況與發展



近幾年，由於數位投影機的出現，改變了長久以來報告或是教學的設備需求，甚至是一般家庭使用，也因為遊戲機以及家庭劇院的推出而造成數位投影機的需求上升。近年來投影機的性能價格比越來越上升，使得投影機市場在過去五年，年平均成長率均大於 20%。目前家庭擁有投影機比重仍低，多數還是以商用投影機作為市場主力，目前市場處於穩定成長階段。現今市面上數位投影機的兩大技術，LCD 及 DLP，由於技術越來越成熟，且投影機的應用領域日益廣泛，其產業規模仍持續擴張。

由於投影機在 2000 年左右有過熱的趨勢，造成之全球各地廠商紛紛地投入生產行列，眾多廠商加入戰局造成供過於求以及價格快速下降的現象，在分食市場下，許多廠商紛紛因為利潤不如預期而退出市場，而存活下來的廠商將朝“大者恆

大”的寡佔情形發展。而以下游廠商來說，分為 ODM 以及自有品牌兩種模式。目前投影機的廠商在日系部份有 Epson、NEC、Sanyo、Sony、Hitachi、Toshiba、Panasonic、Sharp、Mitsubishi 等；歐美部份有 InFocus、Dell、Compaq 等；而台灣部份則有台達(Delta)、明基(BenQ)及奧圖碼(Optoma)。

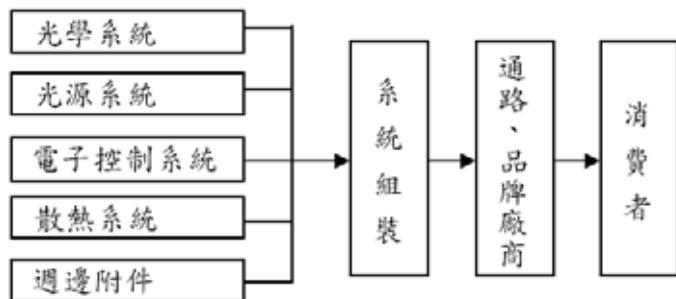
在台灣的這塊領域來說，有些廠商是自外部購買光學引擎以及相關組件來組裝成品後出貨，有些廠商經過垂直整合後，不但具備生產製造光學引擎的能力，同時還具有生產製造部分光學元件，甚至於其他相關組件的能力，而有些廠商是與關係企業整合，也達到垂直整合的作用。以台灣廠商而言，奧圖碼科技的關係企業揚明光學以及中強光電都有密切的合作，且同為中強光電集團的一份子，在三者的財務年報中可以清楚看到三者交易頻繁的狀況。奧圖碼科技本身沒有產線，但有自己獨立的研發以及行銷單位，當奧圖碼科技根據市場趨勢以及研發出的新技術，開發出新的產品或規格時，下單給中強光電或是台達科技代工。另外一個特性是即使是競爭對手，之間的往來和交易仍是密切的，例如奧圖碼同時向中光電以及台達電子採購光學引擎，以求分散供貨來源。奧圖碼和中光電是同一集團，但是中光電同時幫其他公司(Compaq、Viewsonic、Sharp 等)代工投影機的生產。

Pacific Media 的研究報告指出，全球投影機市場，2003 年的出貨量 248 萬台，2004 年增加至 352 萬台，成長率達 42%；家用市場方面，2003 年全球家用投影機的銷售量約為 33.5 萬台，2004 年為 55.7 萬台，成長率約為 16%。而根據 IDC 最新 2006 年第 4 季台灣投影機市場報告顯示，在家用市場方面，EPSON 以 38% 市佔率最高，其次是奧圖碼的 23%、BenQ 的 15%。家用投影機主要指 16:9 畫面的機種，平均價位約在 3 萬多元。

## 投影機組裝製程

投影機系統組裝上下游關係圖如下：

圖 4-29:投影機系統組裝產業鏈



資料來源:奧圖碼科技

以明基電通在大陸蘇州的工廠生產線為例，家庭用數位投影機製造組裝流程如下敘述：

無塵室等級實驗室外觀，按國際標準設置，在 1 立方英尺的空間內，空氣中 $>0.5$ 微米的懸浮顆粒 $<1000$  粒。該實驗室用來組裝光機，避免懸浮顆粒粘在 DMD 晶片上影響光學成效。

圖 4-30:光學無塵室



資料來源:明基電通

實驗室內部生產線情形，此一步驟為投影機光學引擎部分組裝。

圖 4-31:投影機組裝生產線



資料來源:明基電通

實驗室生產線，家用投影機光機部分組裝完成後，從傳遞視窗流到下一個環節—機構件的組裝。



圖 4-32:光機組裝線傳遞視窗



資料來源:明基電通

實驗室生產線，機構件組裝產線作業員在接從 1K 實驗室傳遞出的半成品，可以看到這裡已經改為潔淨室等級的實驗室。

圖 4-33:光學引擎機構組裝



資料來源:明基電通

組裝部分，可以看到光學引擎的組裝是以人工為主而不是自動化設備。

圖 4-34:光學引擎機構件組裝



資料來源:明基電通

組裝部分，投影機外殼上蓋組裝仍以人工組裝。

圖 4-35:投影機上蓋組裝



資料來源:明基電通

組裝部分，鏡頭環組裝，仍以人力完成。

圖 4-36:投影機鏡頭環組裝



資料來源:明基電通

外觀跟組裝的檢查和確認，以搖動的方式檢測是否有異物在機內。

圖 4-37:投影機外觀跟組裝的檢查和確認



資料來源:明基電通

整條生產線輸送帶的狀況，多半使用標準設備依現場狀況組裝。

圖 4-38:投影機生產組裝輸送帶



資料來源:明基電通

暗房測試光學成效: Gmma 測試

圖 4-39:光學引擎成效測試-Gmma



資料來源:明基電通

暗房測試光學成效: 均勻性測試，測量投影畫面數個點來量測投影品質。

圖 4-40:光學引擎成效測試-均勻性



資料來源:明基電通

暗房測試光學成效:白平衡測試。

圖 4-41:光學引擎成效測試-白平衡



資料來源:明基電通

可靠度測試:燒機測試,控制室內溫度為 40 度以下,設置投影機自動開關時間,反復開關機,分步驟進行檢測,過濾不良機台。

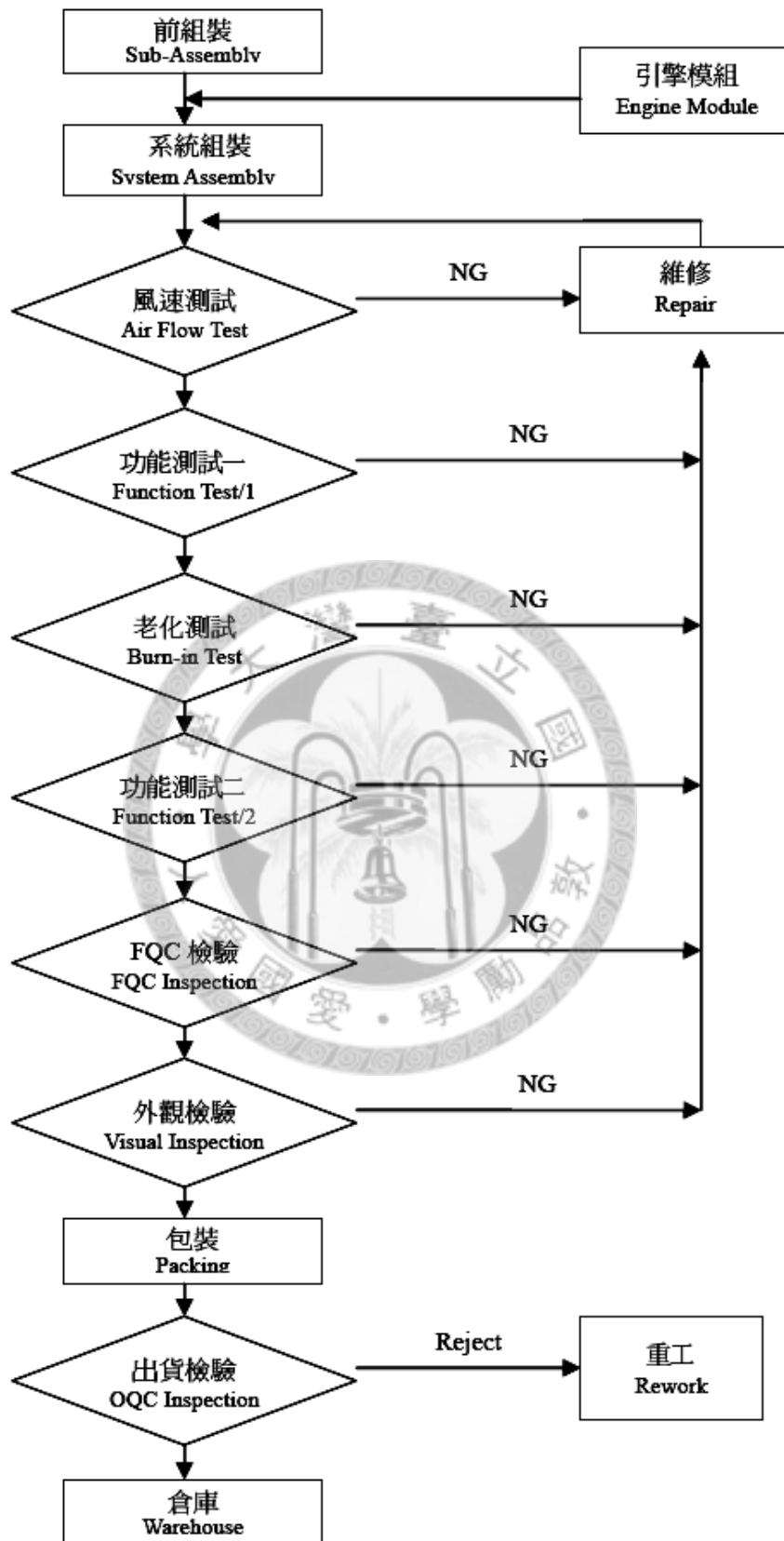
圖 4-42:光學引擎成效測試-燒機測試



資料來源:明基電通

數位投影機組裝流程圖如下:

圖 4-43:數位投影機組裝流程



資料來源: 奧圖碼科技

DLP 下游組裝的過程如以上所示，可以看的出來在設備的部分是組裝以及測試，需要很多測試可靠度以及品質功能的，例如環境測試設備、噪音測試設備、色座標測試設備等等。這些測試設備，如果是環境測試或是可靠度測試方面的，多半是標準設備；至於和光學相關的成效測試，多半是工程人員自行以標準測試儀器經過適當的組合架設成適合自身工廠產品線的測試設備。數位投影機所需的光學成效測試項目如下表所示。

表 4-15: 數位投影機光學成效測試項目

測試項目	儀器設備
1. 亮度(含均勻度)	•Minolta T-10
2. 中心點(色溫)	•Minolta CL-100
3. 中心點色座標：W、R、G 或 B	•Minolta CL-100
4. 對比度	•Minolta T-10
5. 色度均勻度：W、R、G 或 B	•Minolta CL-100

資料來源:工研院

由於系統組裝廠是自己開立光學機構的規格交給光學機構廠來生產，所以這一部分需要比較多的協調以及溝通，而且以成品來說也是佔了很大比例的成本；另一方面由於系統組裝廠面對的是終端客戶，所以產品的塑膠外殼需要依照不同的設計開模具，這一部分也是所費不貲，這兩者均為 E 區域的客製化原物料，所以 E 區域的投資比重對系統組裝廠是重要的。至於專屬化設備則以校正測試設備為主，尤其是光學成效的部分，對於產品影響甚大，所以經常性的校正標準是必要而重要的，不過多半是採用購買標準的測試設備來改組成適合自身產品測試環境的測試設備，換言之，是加重在購買標準設備的部分，配合上合適的夾治具。另外由於終端產品需要面對更多的 ISO 認證的檢驗，環境測試設備仍是不可少的重要投資。這兩者都表示對於 A 區的需求很大。以台達電子為例，需要採購的光學檢測系統以及環

境測試、可靠度測試等系統都是一般標準品，而散熱系統則是和公司內部採購標準風扇，自行組裝成散熱系統；光學引擎是依據自身工程設計向外採購或是向公司其他部門採購，而投影機外殼也是依據不同設計開模製造，所以兩者都是客製化的產品；標準物料有光源系統，有些光學引擎是已經將光源內建，成本則包含在價格內。

- A. 標準設備：光學檢測設備、環境測試設備
- B. 客製化設備：系統成像檢測設備的夾治具等
- C. 建廠：組裝工廠
- D. 標準原物料：變壓器、風扇
- E. 客製化原物料：光學機構、電源機構、塑膠外殼
- F. Site-specific transfer of intermediate product across successive stages：專業調整測試人員、工業設計人員

表 4-16:DLP 投影機組裝廠重點採購類別

		Investment Characteristic		
		Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	Classical	Neoclassical	Neoclassical	
	Purchasing standard equipment A	Purchasing customized equipment B	Constructing a plant C	
Recurrent	Classical Standard material D	Relational Customized material E	Relational Site-specific transfer of intermediate product across successive stages F	

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

## 第五章 研究命題及產業訪談

以下的章節將第二章的理論以及第四章的產業研究整理歸納之後，建立命題來描述DLP投影產業鏈落實在契約法則的狀況，並且嘗試以圖像化將產業特性做說明。

### 第一節、研究命題

#### 專屬化與標準化:

從產業鏈的資料觀察發現，上游廠商由於要依據自身需求設廠，可能是依據自身開發的特殊製程來建立專屬化的工廠是設備。無論專屬化的設備或是特殊製程的工廠，都必須和供應商共同研究設置的方法，並且藉由不斷的溝通、協調，製造出來的才能適合上游廠商專屬化需求。即使在工廠或是設備架設好了之後，還必須和供應商不斷的改善設備，才能夠不斷的改善品質以及降價格。所以就設備而言，上游廠商所投資的設備是非常專屬化的。

對於中游的元件廠部分來說，使用的光學鍍膜機台以及環境測試機台均屬於標準品，另外所需要的客製化設備的部分，多半為清洗設備以及自動化設備。換言之，中游的廠商雖然有專屬化的設備，不過標準化的設備比重已經大幅上升。

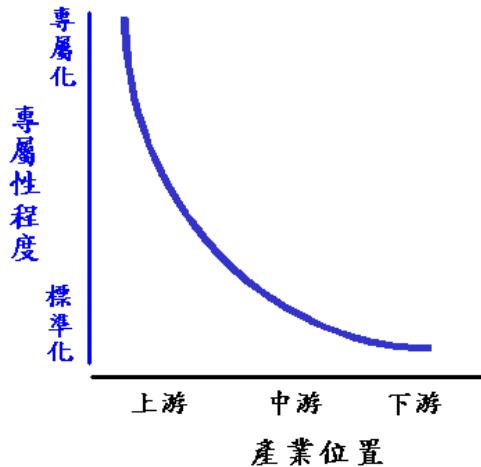
在下游的部分，由於需要大量的標準測試設備，來驗證產品的可靠度、光學成像品質、電力系統測試以及散熱系統測試等等，所以對於標準的設備的需求非常龐大。而專屬化的設備部分則比較偏向簡單的生產線架設等。

於是做出以下的命題:

**P1.整個DLP投影產業鏈從上游到下游，廠房設備的部分有從專屬化轉移到標準化**

的趨勢，上游越偏向專屬化投資，下游偏向標準化。

圖 5-1:DLP 投影產業鏈位置設備專屬化程度命題



圖片來源:本研究整理

而以原物料的部分來說，上游的廠商需要採購標準原料，例如矽砂、鋁礦等，甚至是完整的金屬塊材，換言之對於上游的廠商來說，原物料的需求幾近全是標準化的。

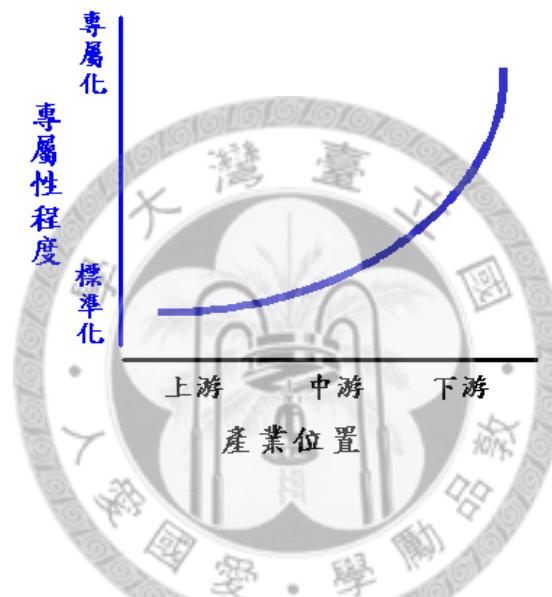
對於中上游的元件廠商來說，例如鍍膜的材料、光學基板、玻璃毛胚幾乎都是標準品，另外所需要的專屬化原料物料的部分，例如包裝外盒、PCB 板、組裝治具等。所以雖然是標準品佔多數，不過專屬化的原物料比重也不小。對於中下游的光學引擎廠來說，燈泡、DMD 晶片、棱鏡等都是昂貴的元件，其中最昂貴的是 DMD，如同之前所言，大約佔成本的三到四成，DMD 晶片是德州儀器按照開發進度所出售的當期標準品，光學引擎廠商會針對此晶片同步開發新產品。另外一個寡佔市場的投影機燈泡，也是非常的昂貴，和 DMD 晶片的狀況類似，是採用飛利浦或是歐司朗的標準燈源，如果有新開發流明更高，散熱更好的產品時，新的光學引擎設計將會納入新開發的燈源。而棱鏡組成的 TIR 則是依照自身所設計的規格交給上游元件廠商製作，是專屬化的元件。所以對於中游廠商整體而言，雖然標準原物料佔的比重仍大，然而專屬化原物料的比重已經開始上升。

在下游的部分，需要採購針對自身需求所開列規格的專屬化的光學引擎以及組

裝用的治具等，而外殼所需的模具也是針對設計所開模，配合標準的風扇以及電源系統來組裝出貨，由於光學引擎以及模具的造價不貴，所以對於下游的廠商而言，專屬化的原料物料的比重非常大，而標準原料物料比重非常的低。於是做出第二個命題如下：

**P2.整個 DLP 投影產業鏈從上游到下游，原料物料有從標準化轉移到專屬化的趨勢，上游偏向標準化，而往下游轉向專屬化。**

圖 5-2: DLP 投影產業鏈位置的原料物料專屬化程度命題



圖片來源:本研究整理

契約理論:

表 5-1: 契約理論與投資特性

Investment Characteristic			
	Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Occasional	<b>Classical</b> <i>Purchasing standard equipment</i> <b>A</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Purchasing customized equipment</i> <b>B</b>	<b>Neoclassical</b> <i>Constructing a plant</i> <b>C</b>
Recurrent	<b>Classical</b> <i>Standard material</i> <b>D</b>	<b>Relational</b> <i>Customized material</i> <b>E</b>	<b>Relational</b> <i>specific transfer of intermediate product across successive stages</i> <b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

依據 Williamson 的分類，根據下表所示，上游對於設備的重大投資，建廠，以及大型客製化設備，例如熔煉爐等等，在表格中偏向 B、C、F 這些區塊，應該是屬於關係契約以及新古典契約理論的部分。也就是不會因為價格的因素隨意更換供應商，而傾向與供應商保持良好的關係。

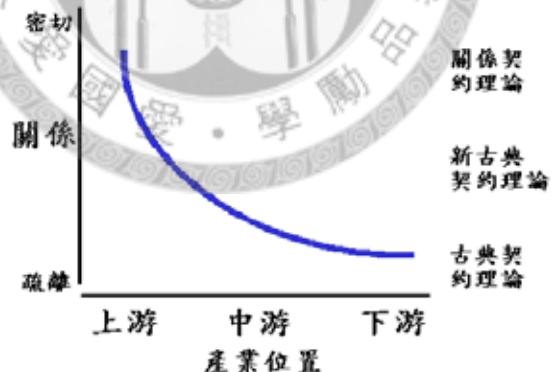
而中游的部分，因為需要大量的標準設備，所以幾乎都是落在 A 區域，也就是在古典契約理論的範圍。

而在下游的部分，由於需要大量的標準檢測設備，所以和中游類似，幾乎都是落在 A 區域，也就是在古典契約理論的範圍而中游的部分，因為需要大量的標準設備以及原物料，所以幾乎都是落在 A、D 區域，也就是在古典契約理論的範圍。所以總的來說大部分仍屬於古典契約理論的範圍。

所以做出如下命題：

**P3-1、DLP 投影產業鏈的設備投資，有從關係契約轉移到古典契約的趨勢。**

圖 5-3: DLP 投影產業鏈的設備投資和契約理論的關係命題



圖片來源:本研究整理

**原料物料部分:**

上游所採購的原料物料幾乎都是標準品，所以對應到 Williamson 的分類，上游所採購的原料物料是屬於古典契約法則。

中上游所採購的原料物料為標準的材料，例如光學玻璃基板、鍍膜用材料等

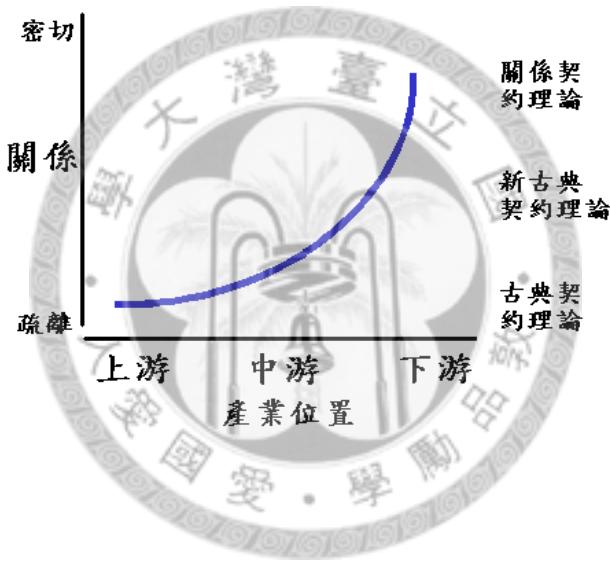
等，所以是屬於古典契約法則；而中下游所需要的是專屬化的色輪、TIR 積鏡等，配合標準品 DMD 晶片以及燈源組件等組合成光學引擎，所以是應該古典契約法則以及關係契約。

而在下游的部分，由於對於標準化物料以及專屬化物料的需求多半坐落在 A、D、E 這三區，而又以專屬化原物料為主。所以是較符合關係契約的部分。

於是就可以做出以下命題：

**P3-2.、DLP 投影產業鏈的原料物料投資，有從古典契約轉移到關係契約的趨勢**

圖 5-4: DLP 投影產業鏈的原料物料投資和契約理論的關係命題



圖片來源: 本研究整理

治理結構:

表 5-2: 契約理論與投資特性和交易治理結構

Investment Character				
		Nonspecific	Mixed	Idiosyncratic
Frequency	Occasional	<b>A</b> <i>Market Governance</i> ( <i>Classical Contracting</i> )	<i>Trilateral Governance</i> ( <i>Neoclassical Contracting</i> )	
	Recurrent		<b>B</b>	<b>C</b>
			<b>E</b>	<b>F</b>

資料來源: Williamson, 1979, 本研究整理

由於上游對於設備的投資趨向於專屬化設備的 B、C、F 區域，所以對應到 Williamson 的治理結構的分類，可以做出以下命題：

**P4-1、DLP 投影產業上游端，設備投資偏向統一治理以及三邊治理**

上游對於原料物料的採購幾乎都是標準化的投資，屬於 D 區，對應到 Williamson 的治理結構的分類，可以做出以下命題：

**P4-2、DLP 投影產業上游端，原物料投資偏向市場治理**

中游對於設備的採購幾乎都是標準化的投資，屬於 B 區，對應到 Williamson 的治理結構的分類，可以做出以下命題：

**P5-1、DLP 投影產業鏈中游設備投資偏向三邊治理；**

中游對於原料物料的採購幾乎都是標準化的投資，屬於 D 區，對應到 Williamson 的治理結構的分類，可以做出以下命題：

**P5-2、DLP 投影產業鏈中游原物料投資偏向市場治理**

下游對於設備的採購幾乎都是標準化的投資，屬於 B 區，對應到 Williamson 的治理結構的分類，可以做出以下命題：

**P6-1、DLP 投影產業鏈下游設備投資偏向三邊治理**

下游對於原物料的採購幾乎都是專屬化的投資，屬於 E 區，對應到 Williamson 的治理結構的分類，可以做出以下命題：

**P6-2、DLP 投影產業鏈下游原物料投資偏向雙邊治理**

## 第二節、產業訪談

### 一、訪談安排

接著討論在實務上，DLP 投影產業是如何運作的，以驗證是否符合建立的命題。本研究面談了上、中、下游的代表性廠商，針對契約理論的實際執行面做詳細的瞭解，以及在採購以及供應鏈管理的部分的實際做法。本研究以產品經理、採購以及業務等作為訪談對象，如果部門分屬不同產業鏈位置，則各別發送邀請函，發出邀請函共 40 份，願意接受訪談的共 14 份，基本上已經涵蓋整個產業鏈，為了保護公司機密故不公開公司名稱及部門，訪談公司分佈如下表所示

表 5-3:受訪公司整理

	受訪產業	受訪者職務	成立時間	員工人數	資本額
上游	鍍膜材料	業務經理	~1980	~500	~60 億
	鍍膜材料	業務	~2000	~200	~23 億
	玻璃毛胚	產品經理	~1980	~	~ 1 億
中上游	散熱風扇	產品經理	~1970	~60000	~ 230 億
	光學元件	產品經理	~2000	~390	~ 8 億
	光學元件	採購	~1980	~1500	~20 億
	光學元件	採購	~1990	~3400	~53 億
	投影機鏡頭	產品經理	~1980	~700	~3 億
中下游	散熱組件	產品經理	~1970	~60000	~ 230 億
	光學引擎	產品經理	~2000	~	~2 億
	光學引擎	採購	~1990	~3400	~53 億
下游	組裝	採購經理	~1970	~60000	~ 230 億
	組裝	產品經理	~2000	~410	~ 6 億
	組裝	產品經理	~1970	~5200	~ 516 億

資料來源:本研究整理

為了將訪談的問題轉化成訪談人員可以理解的部分，在訪談前先將契約理論轉

換到的實際執行層面的部分再發問，以免因對理論不瞭解而造成結果的偏差，同時為了避免結果偏差，同樣的主題設計了不同的題目詢問，以期交叉比對出更正確的結果，同時在訪談的過程中不斷依據企業狀況做題目的調整。

訪談問題大致分類如下：

**Q1. 與供應商簽約時,契約的撰寫模式是(1)很詳細,把可能發生的狀況和解決方法都列出來 (2) 保留更改契約的空間和原則,到時候依狀況調整 (3) 契約寫大概的交易原則和進行方法,實際上依照慣例以及當時情況處理**

這部分在詢問時又區分為原料物料供應商，以及設備供應商，這個問題是在探討企業實際上簽約的進行模式對應的契約理論，選擇盡量詳細的比較偏向是古典契約理論；選擇保留契約更改空間的較偏向新古典契約；而選擇契約僅做參考，實際依照當時情況處理的則是偏向關係契約。

**Q2. 對於上游供應商的管理(1)完全依照契約規定(2)契約為主，合作關係為輔,適度更改契約以符合狀況 (3)合作關係為主,契約為輔,視狀況調整 (4)以長期關係為主要導向來處理**

這一題是探討面對上游供應商的態度是否和上一題具有做法的一致性。選擇完全按照契約的企業應該在上一題選擇詳細的合約撰寫模式，或是保留更改空間的契約撰寫模式，而選擇契約和關係相輔相成的企業，以及選擇長期關係作為導向的企業，在上一題應該選擇保留調整空間的簽約模式，甚至選擇契約只寫大概原則。這一題同時可以探討企業在面對有簽約的供應商的管理機制。

**Q3. 對於下遊客戶,契約的撰寫模式是(1)很詳細,把可能發生的狀況和解決方法都列出來 (2) 保留更改契約的空間和原則,到時候依狀況調整 (3) 契約寫大概的交易原則和進行方法,實際上依照慣例以及當時情況處理**

這個問題是在探討企業實際上面對客戶，簽約的進行模式對應的契約理論，選擇盡量詳細的比較偏向是古典契約理論；選擇保留契約更改空間的較偏向新古典契約；而選擇契約僅做參考，實際依照當時情況處理的則是偏向關係契約。

**Q4. 與下遊客戶的關係是(1)完全依照契約規定(2)契約為主，合作關係為輔,適度更改契約以符合狀況 (3)合作關係為主,契約為輔,視狀況調整 (4)以長期關係為主要導向來處理**

這一題是探討面對下游供應商的態度是否和上一題具有做法的一致性。選擇完全按照契約的企業應該在上一題選擇詳細的合約撰寫模式，或是保留更改空間的契約撰寫模式，而選擇契約和關係相輔相成的企業，以及選擇長期關係作為導向的企業，在上一題應該選擇保留調整空間的簽約模式，甚至選擇契約只寫大概原則。這一題同時可以探討企業在面對有簽約的客戶的管理機制。第二題到第四題可以交叉觀察產業鏈在面對上下游是否態度不一，以及是否和產業鏈位置有關。

**Q5. 企業的角度認為合作的供應商是(1)越多越好(可比價)，還是(2)越少越好(好管理)**

這一個問題主要是探討公司基本的供應商管理策略，是以市場機制為主要依據，還是以關係以及管理為考量。

**Q6. 如果上游供應商因物價上漲想要漲價的處理模式**

此題是探討雙方治理結構，依照理論來說，如果是完全依照市場的價格起伏來調整，或是直接更換供應商，則是遵守市場機制，屬於古典理論市場治理結構的範疇；而如果嘗試以協調議價、調整購買數量等等模式，甚至是接受特別狀況的價格調整，則是較偏向雙邊對等治理以及統一治理的機制。

**Q7. 如果供應商的貨品不符合規格，一般的處理方式為 (1)使用換貨的方式 (2)依照契約扣錢或是退貨 (3) 紿予期限改善，否則更換供應商**

**Q8. 當供應商違約或是不符合要求時，有沒有與供應商進行訴訟過(1)有，而且沒有和解 (2)沒有 (3)有但是和解處理**

**Q9. 有和供應商進行訴訟的原因為? (1)專利權 (2)合約交期 (3)產品內容和數量 (4)其他(受訪者說明)**

這三題是探討在雙方交易關係上的處理模式，在探討當有爭端產生時，是否真的會按照契約的規定執行法律訴訟或是進行求償、扣款或是以協調的方式處理

**Q10. 詢問廠商在原物料的控制處理模式**

**Q11. 如果該原物料市面上有標準品和很多供應商，會(1)每次都找最便宜的廠商買，(2)找固定的幾家合作廠商再議價(3)找交期最短的供應商**

因為原料如金屬材料等，其標準品的品質一般已經有規範，原物料的標準品幾乎無品質上的差異，尤其是一些關鍵零組件是處於寡佔市場，所以標準品的差別一般只在價格以及交期上面。這個問題主要是探討公司是否有固定的合作廠商，長期培養交易關係，還是以交期或是價格作為主要考量，選擇價格或是交期的比較偏向古典契約法則；選擇固定合作廠商的比較偏向關係契約。

**Q12. 詢問廠商在設備的投資注重的特點以及運作模式**

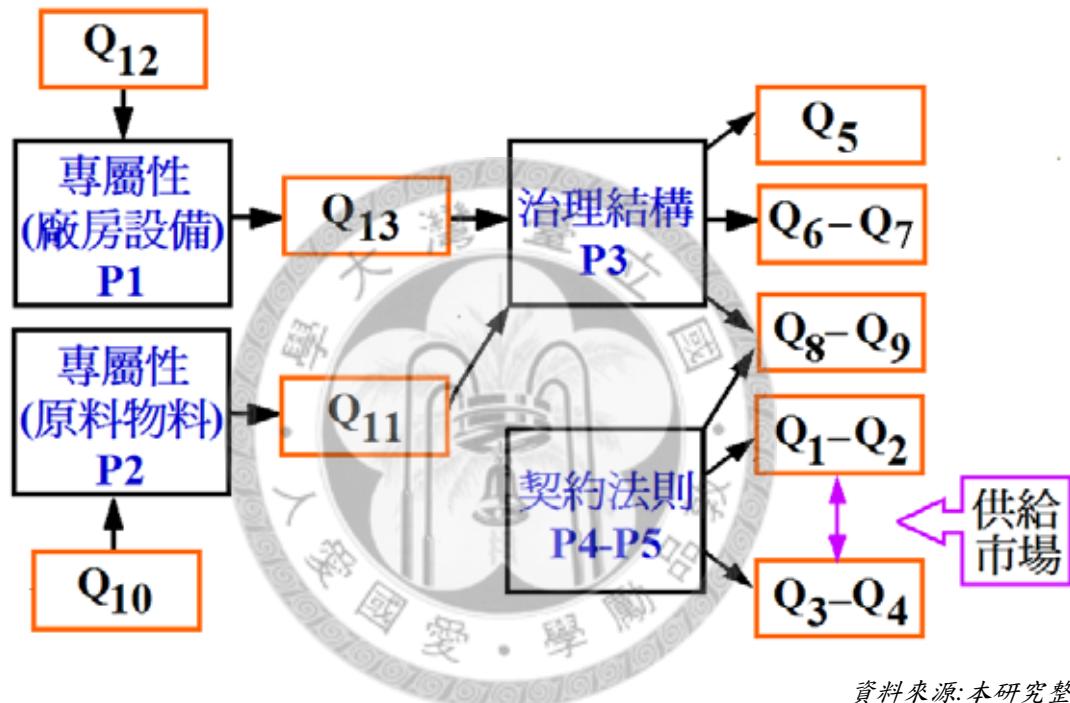
**Q13. 標準化設備的部分(1)找價格功能比最好的廠商買(2)找固定長期合作的廠商再議價(3)找交期最短的供應商**

標準化設備雖然有固定的規範基本的功能，但是設備的價格、功能、產量以及維護成本等各廠商之間仍有極大的差異，相同功能設備可能依照品質差異、設備商

的業界名聲等差距達數千萬，可是銷售量卻還不錯，所以一般企業購買設備，是以價格功能比，而非單純的價格作為考量。這個問題和標準化原物料的出發點不一樣，將價格替換為價格功能比。另外延伸的問題為設備採購的流程以及相關的管理事項。這部分的答案非常分歧，深入探討之後發現原因卻不完全和契約理論有關，卻和產業特性有關，在後面將有更詳細的討論。

將問題整理與如下圖所示，可以看到與研究架構所做的連結：

圖5-5:訪談問題與研究架構關係圖



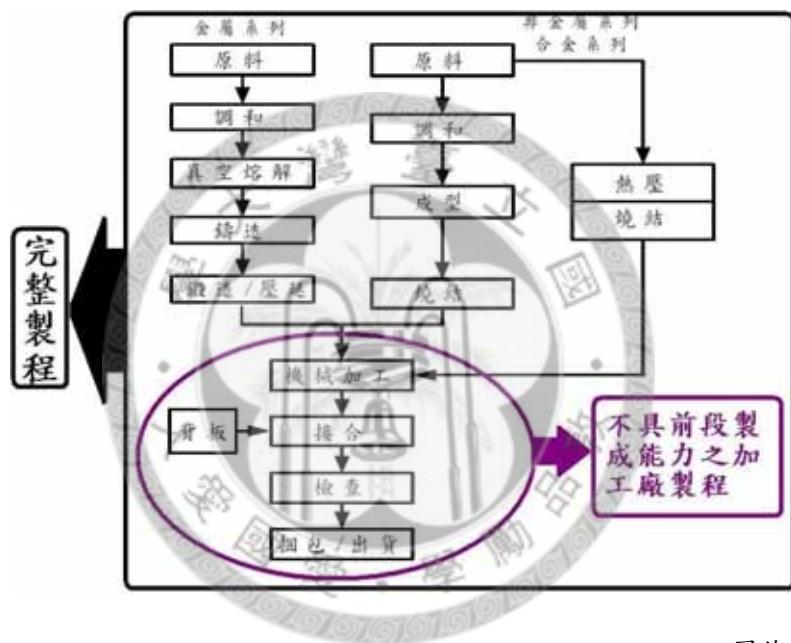
資料來源：本研究整理

### 第三節、訪談結果

#### 一、專屬性與標準化設備

台灣的廠商，除了光洋應材以及鑫科之外，幾乎都是沒有自己的熔煉爐，而是從國外進口塊材，到台灣加工後售出，所以兩者之間的型態迥異。不過以設備的部分來說，即使是加工後出貨，需要的設備投資也不少。然而因為加工廠的製程不完整，本研究仍以具有前段製程能力的完整製程廠商為主。兩種製程的比較如下圖：

圖 5-6: 鍍膜材料製程比較



圖片來源: 本研究整理

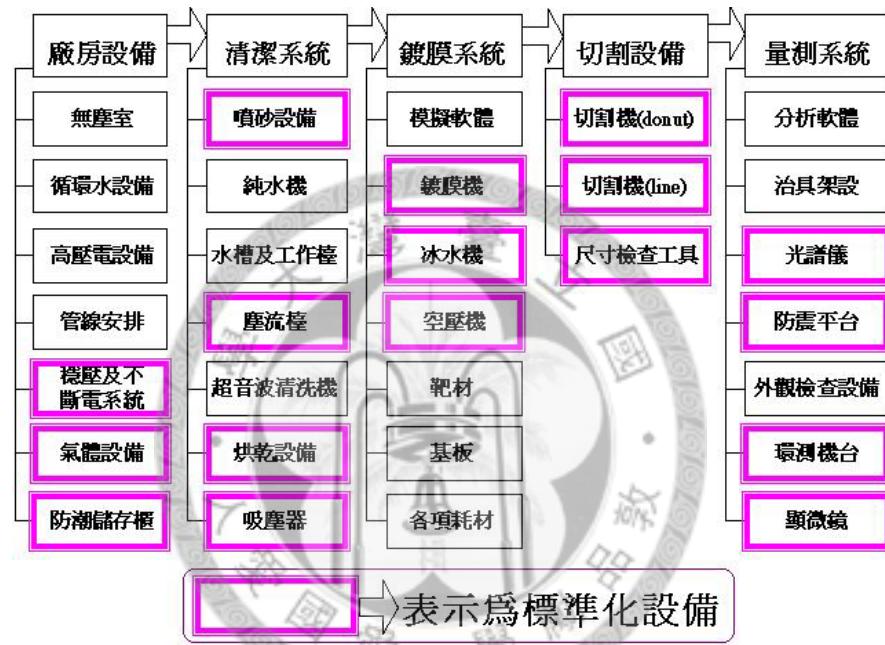
以完整的製程而言，上游所需的各種鎔爐以及廠房，幾乎都是必須依照企業需求所打造，所以在鍍膜材料廠的部分專屬化設備的投資比重比標準化廠房設備高。

而在光學用玻璃基板的部分，由於和麵板用光學基板是同等級，所以面板用的玻璃基板的競爭影響著光學用玻璃基板的供應面。目前由於在面板玻璃基板競爭非常激烈，而且每一家所使用的玻璃製程都是層層專利保護的特殊製程，如同前面的章節所示，並且必須依據自身的特殊製程不斷調整改善。目前以台灣的狀況而言，康寧的每一座玻璃鎔爐造價約為二十億新台幣，旭硝子的每一座玻璃鎔爐造價約為

三十八億新台幣，進入障礙極高。為了因應技術更新需求，在玻璃量產化技術擴大時，所可能面臨到的問題有槽窯爐及引出量方式的設計、成形槽放大比例而槽體受力大，機械其需維持、白金倒槽的設計、垂直退火距離增加而廠房設計高度也增加，而廠房設計高度也增加、熔爐高度增加造成操作和維護上不易、玻璃寬度增加而退火爐寬度也增加。廠房設備的專屬化由此可見。

在中游的部分，光學鍍膜的部分工廠所需的設備如下圖所示。

圖 5-7:光學鍍膜廠廠房及設備



圖表來源:本研究整理

從上表可知，一個光學鍍膜工廠所需要的標準化設備非常多種類且分佈在每一項步驟中。在標準品的部分，如光學鍍膜機台以及環境測試機台等，是中游元件廠商最昂貴的投資，受訪企業的光學鍍膜機台單台投資超過千萬元台幣，在設廠時光是光學鍍膜機台的投資以達上億元台幣；而環境測試機台，因為需要測試的項目眾多，而且每一個項目都需要單一種機台測試，所以雖然一台的價格約為百萬等級，但是全部所需要的環境測試以及可靠度測試機台的總金額就非常高昂。不過由於光學鍍膜使用的環境測試機台多半和其他光學元件的環境測試機台共用，所以可以共

同負擔。另外所需要的客製化設備的部分，多半為清洗設備以及自動化設備，雖然單項設備的金額不低，多半在百萬等級左右，然而和標準化設備動輒上千萬的設備投資以及固定高昂的物料成本來說仍然差一大截，不過無塵室的建構仍是非常昂貴的，約上億新台幣等級。換言之，中游的廠商雖然有專屬化的廠房及設備，不過標準化的設備所需要的投資已急速拉高，兩者之間的投資以標準化設備略高一籌。

在下游組裝的部分，由於出產的是終端產品，需要做的可靠度測試以及環境測試變成出貨品質的主要依據，同時還增加了光學成像的品質，例如亮度以及色彩成像、噪音測試、防震測試等。另外由於投影機所需要的訊號源處理複雜，因此除PC訊號外，S-Video和色差訊號的接入都要經過嚴密測試。以奧圖碼的產品規格為例，可以看到一般投影機的規格要求(不含可靠度測試部份)，除了一般對於電器類產品的要求，還有在顯像部分(顯示技術、亮度、投射比)的特殊規格以及燈泡壽命等此類商品的特有規格。

表 5-4: 奧圖碼投影機產品規格

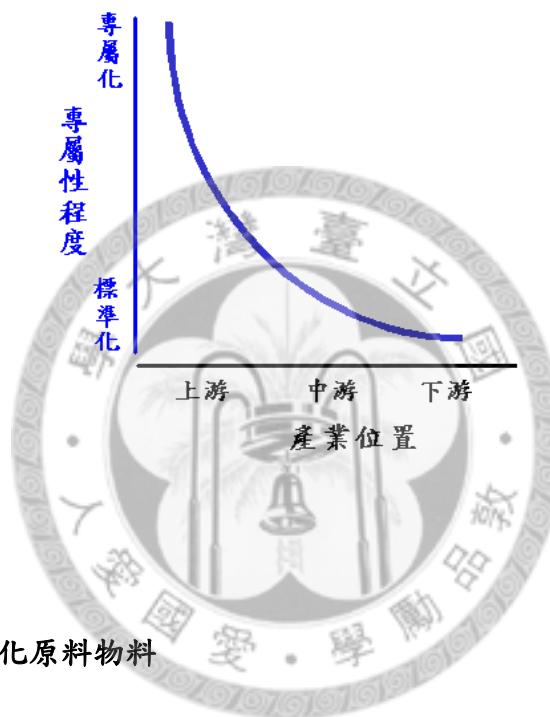
HD65產品規格	
顯示技術	德州儀器DLP®技術 / 0.62" 720p Dark Chip 2 DMD晶片
解析度	真實解析度1280×720, 后高支援1080p
最大輸出亮度	1600 ANSI 流明
對比度	4000 : 1 (特慧動態影像亮度加強)
影像位移	上/下、左/右 數位影像位移設計
投影鏡頭	F=2.4T ~ 2.56, f= 21.79 ~ 23.99 mm, 1.1X手動縮放及手動對焦鏡頭
投影尺寸(對角線)	31.95 ~ 349.76 吋(16:9)
投影距離	1.2 ~ 12 公尺
投射比	1.55 ~ 1.7 : 1 (投影距離/螢幕寬度)
梯型校正	±30° 垂直梯形校正
顯示格式	16:9, 相容4:3螢幕格式
視頻相容格式	HDTV(720p, 1080p), SDTV(480i/p, 576i/p), Full NTSC, NTSC4.43, PAL, PAL-M, PAL-N, SECAM, HDMI(480i/p, 576i/p, 720p, 1080i/p, 1080p24), 最高相容UXGA(電腦訊號)
訊號輸出/入介面	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDMI × 1 (支援HDMI 1.3),</li> <li>• VGA × 1 (類比RGB電腦訊號, SCART, 色差)</li> <li>• 色差端子YCbCr/ YPbPr(RCA) × 1</li> <li>• S-Video × 1, 合成訊號 × 1</li> <li>• +12V繼電器輸出 × 1, USB(維修埠) × 1</li> <li>• 紅外線接收器 × 2(前面板及上面板)</li> </ul>
均勻度	90%
噪音值	29dB(標準模式)
燈泡規格	180W 可換式高效能燈泡
燈泡壽命	3000小時(標準模式) / 2000小時(高亮度模式)
電源供應	AC輸入100 ~ 240伏特, 50/60Hz
體積(寬×深×高)/重量	25.9×18.8×7.3 (公分) / 2.0 公斤

資料來源: 奧圖碼科技

終端產品所需各項環境測試及可靠度的測試服務，包含系統產品 / 電子零組件測試、無鉛鋅錫測試分析、溫溼度、動力環境測試、無鉛產品錫鬚檢測、溫度衝擊、溫度 循環腐蝕性鹽霧環境、推拉力…等等檢測，並需要符合 RoHs有害物質之相關規範。

綜合以上，整個 DLP 投影產業鏈從上游到下游，廠房設備的部分具有從專屬化轉移到標準化的趨勢，上游越偏向專屬化投資，下游偏向標準化。

圖 5-8: DLP 投影產業鏈設備投資專屬化程度



圖片來源:本研究整理

## 二、專屬性與標準化原料物料

上游廠商，由於需要採購的矽砂、金屬或塊材以及各項原料等，都是非常接近原礦，鍍膜材料產品對於原物料在市場的價格波動非常的敏感，尤其是在貴金屬的部分。由於產業特性，所以在報價的部分有特殊的機制。一般的鍍膜材料報價單有效期限為兩週，熱門的ITO材料的報價單有效期限為兩週，而貴重金屬的鍍膜材料來說，每日以國際公告價格作為調整基準，報價單的有效期限是到當日下午兩點前有效，如果超過時效報價單將失效，需要重新報價。產業對於物價波動的敏感度由此可見。

另一方面，在原料的進貨部分，以國外的廠商而言，如下圖所示，光學鍍膜材料的製造商是由煉鋁起家，已經近百年歷史，目前產業位置仍屬於礦業，所以在原物料的來源部分比較偏向取得原礦之後以自己工廠設備提煉。

圖 5-9:國外鍍膜材料大廠歷史演進



資料來源:受訪廠商提供，本研究整理

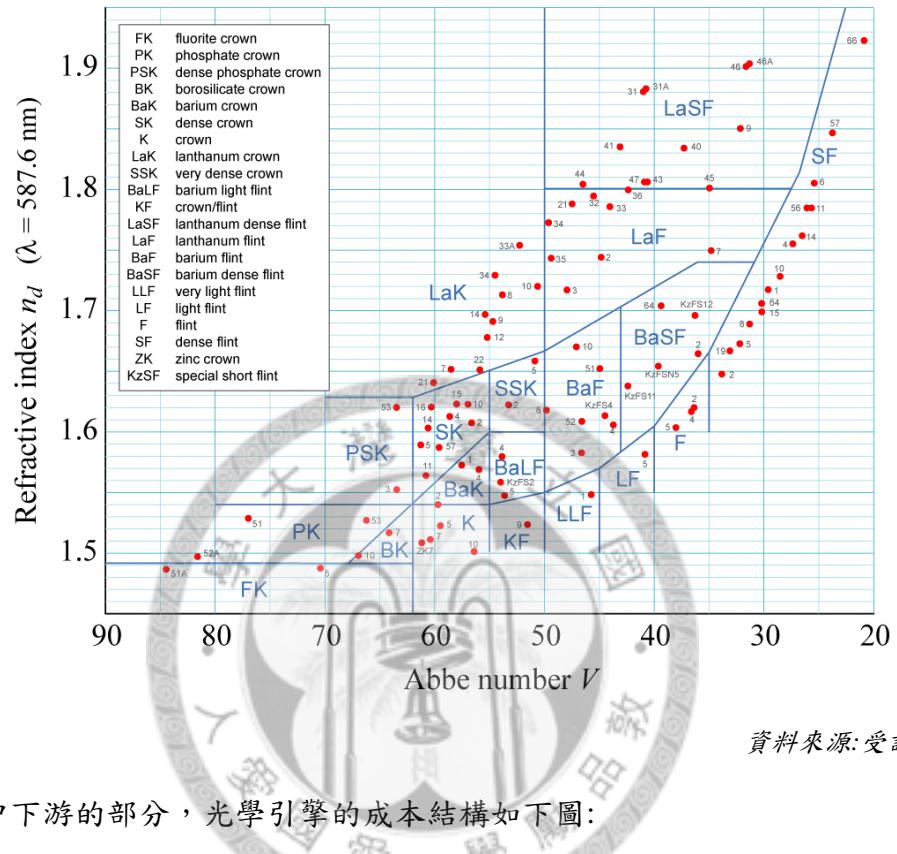
反觀台灣的狀況很不一樣，由於台灣並非產礦國，所有的鍍膜材料，尤其是金屬類別，大多需從海外進口，造成整體原料成本占終端產品成本之比重約為九成，佔了鍍膜材料廠商採購原物料的大部分。

而在玻璃基板以及玻璃毛胚廠來說，主要的原料物料是以矽砂為主要成份，與其他配料(亦為標準原料)經由高溫溶化後製程所需的玻璃原材。以康寧來說，由於需求量龐大，甚至自身掌握固定的矽砂供應來源，所以上游來說，原料主要是標準品為主。

在中游廠商的部分，以受訪者所在廠商的光學零組件定位而言，所需要的原料物料分別有:光學鍍膜用材料、光學玻璃基板、馬達、接著劑等，輔助用原料物料則包含鍍膜用氣體、超音波用清洗劑、拋光墊、研磨液、噴砂用砂礫、酒精等等。其中以光學鍍膜用材料、光學玻璃基板、馬達三者為最昂貴的部分，而又以光學鍍膜用材料為最，每次採購金額超過百萬，而且整年供貨不可中斷。光學用鍍膜材料是屬於標準原物料，開列規格以百分比純度以及尺寸為主要驗收依據，另外一項重要

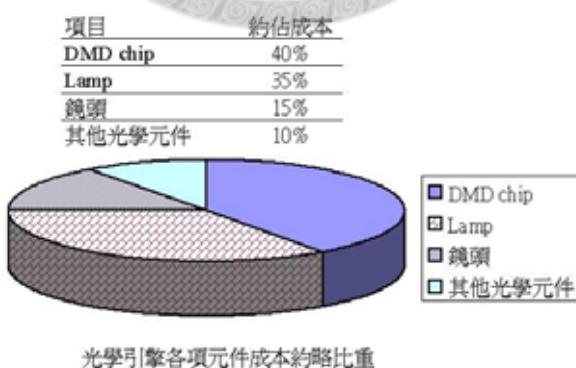
的採購原物料為光學用玻璃基板，均為國際通用的標準品，玻璃的成分、比例、對應光學特性、物理特性、相關規範等等，都有標準以及對照的玻璃國際編號原則，如下圖所示。

圖 5-10:光學玻璃國際編碼原則



在中下游的部分，光學引擎的成本結構如下圖：

圖 5-11:中下游光學引擎的成本結構



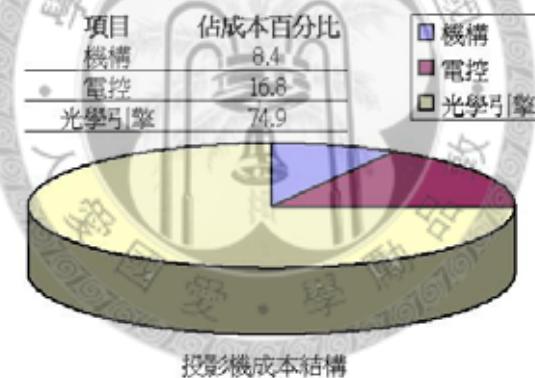
資料來源:受訪公司提供

由於光學引擎的性能和終端產品的顯像成果有絕對的關係，每一家光學引擎供應商都不斷試圖在光學引擎的設計上，配合德州儀器的新開發 DMD 晶片以及燈泡

供應商最新性能的燈源做調整，開發出性能最優良的光學引擎。光學引擎雖然是由光學引擎的工程人員開發，然而礙於現實技術的層面，勢必要與上游供應商不斷協調討論，在理想與現實中協調出可行的方案，所以光學引擎供應商所使用的光學元件以及光學鏡頭的規格多半各家並不相同，尤其在光學頻譜上面的要求，不過由於採購的 DMD 晶片以及燈源組件的這兩個部分是供應商的標準產品，所以雖然標準品的使用雖然還是佔成本大多數，但是專屬化的原料物料比重已經上升達近三成。

對於下游組裝廠而言，主要採購的原料物料包含光學引擎、散熱組件、電力系統等等。其中散熱組件以及電力系統多半是採購標準的風扇等零組件自製而成，而有”投影機的心臟”之稱的光學引擎則是由組裝廠的研發人員開發而成，某些垂直整合程度強的廠商會和光學引擎供應商的工程人員共同研究開發最新產品，所以對組裝廠來說，光學引擎是專屬化的物料，投影機成本結構如下圖所示。

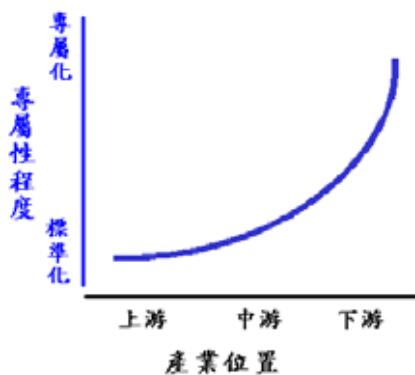
圖 5-12:下游光學投影機的成本結構



資料來源:受訪公司提供

所以整個 DLP 投影產業鏈從上游到下游，原料物料有從標準化轉移到專屬化的趨勢，上游偏向標準化，而往下游轉向專屬化。

圖 5-13:DLP 投影產業鏈原料物料專屬化程度



圖片來源:本研究整理

### 三、DLP 投影機產業鏈位置和契約理論的關係

#### A、設備部分:

##### 上游廠商的部分:

從收集的資料來看，由於上游廠商有許多是專屬化的設備，對於其供應商多半是希望以長期合作作為出發點來經營彼此之間的關係，同時能夠藉此增加競爭力，在訪談當中也提到，雙方之間的合作關係是長久而且密切的。對於契約的撰寫模式來說，會盡可能的將想到的狀況列出，但也會預設一些狀況的處理程序，也會註明如果狀況超過契約所列，將依照哪種程序或是方式來處理爭議，同時會預留契約更改的空間。所有的上游受訪者均表示無論契約撰寫的完整度為何，所有的實際處理狀況將依照當時的情境做最合宜的處理，即使可能因此處理的方式和契約撰寫的不盡相同。換言之，上游廠商和其供應商之間的合作方式式超過契約所制定的法定關係。其所以以上游廠商而言，非常符合關係契約法則，也就是雙方基於長期合作的關係維護來處理之間的契約問題。

##### 中游廠商的部分:

以中游廠商幾乎都具備的光學鍍膜來說，由於光學鍍膜設備的資本以及技術的

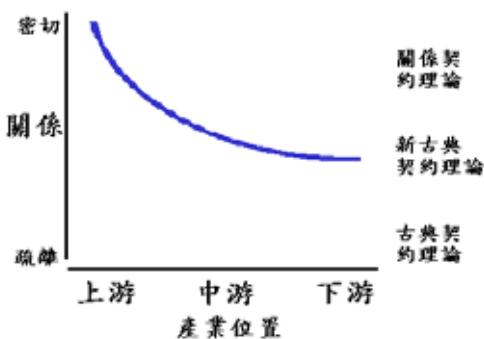
進入障礙都很高，在這個產業的初期台灣的光學薄膜人才十分短缺，幾乎只有中央大學光電所以及輔仁大學物研所有針對此一專長開設相關課程，為了進入光學產業，許多公司採用與工研院合作的方式來採購光學鍍膜機台以及訓練人才，也就是所謂的技術移轉。在這樣的關係中，由於評估光學鍍膜機台的性能、選擇光學鍍膜機台的供應商以及機台型號、以及交機時的機台性能驗證等等，都必須經過工研院光電所的認可，充分發揮了第三方制定標準的機制。這一部分來說是符合新古典契約的法則。另外受訪者均認為即使出現價格功能比最佳的設備，企業的角度仍然希望和熟悉的設備供應商合作。在簽約的模式則多數認為應該是契約和關係相輔相成，而不是完全依照契約或是完全以關係來處理。所以以 DLP 產業鏈在台灣中游廠商而言，其設備部分的投資和供應商的交易的模式較符合關係契約以及新古典契約。

#### 下游廠商的部分：

下游廠商的設備比較偏向標準設備，然而在訪問下游廠商時均表示，維持關係是非常重要的。在簽定契約的時候雖然會希望能夠把會發生的狀況均列出解決方案，然而實際上契約和關係的處理是相輔相成的，並無法完全的依照契約，事實上在契約的簽定部份，幾乎所有的廠商都表示會預留更改契約的空間，在實際的執行層面上，也是必須依照當時的狀況來處理。所以以 DLP 產業鏈在台灣下游廠商而言，其設備部分的投資和供應商的交易的模式較符合關係契約以及新古典契約。

所以整理以上的討論，我們發現 DLP 投影產業鏈的設備投資，有從關係契約轉移到新古典契約的趨勢。

圖 5-14: DLP 投影產業鏈設備投資對應契約理論的關係



資料來源:本研究整理

### 原料物料部分

#### 上游廠商的部分:

上游廠商在原料物料的部分，雖然幾乎都是標準品，但仍然是希望和供應商長期合作，這部分不符合古典契約裡面的 faceless 的原則。同時也表示希望能夠有多家供應商來保持原物料的供給不虞匱乏。提及契約撰寫模式時，雖然會希望能夠將可能的狀況一一列出並且先提出解決辦法，不過礙於現實層面難以執行，所以會依照採購物品的特性來決定契約的完整度，基本上是希望能夠越詳盡越好，但執行上仍會以實際狀況來判斷調整。受訪者均提及世界上的原物料市場波動劇烈，目前採用的報價方式，如果是貴金屬，如金、銀等，均以每日原物料收盤價為準，而產業內重要的金屬，如 ITO 等，則是雙周更新一次價格。其所以以上游廠商而言，價格的制定方式充分使用了新古典契約裡面，成本技巧的第三方(市場)定義價格。相較之下上游廠商對於原料物料的關係較符合古典契約法則。

#### 中游廠商的部分:

DLP 投影產業鏈中游廠商所面對的狀況是原物料供應商以寡占的供應市場為多數，上游和中游之間也比較缺乏垂直整合，所以在處理彼此之間的關係上的確有所顧慮，這也表示在關係的處理上，中游廠商為了能夠確保原物料的供應無缺，可

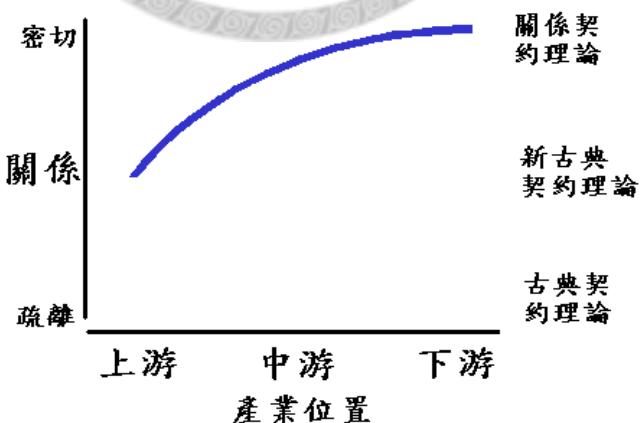
能採取的措施便以維持長久的關係為重。在受訪者當中，沒有一家認為應該完全依照契約規定來處理彼此之間的爭議，相反的，每一家都認為應該要保留契約更改的空間，而實際處理的狀況則多數認為應該參考契約規範，不過能夠符合當時情境來做有效率且合適的處理更為重要。受訪者以奇美和康寧簽定的穩定供貨條約為例子，說明了企業在面對寡佔的市場供應，在乎的是原料物料的供應無缺更勝於其他，所以願意以較高的採購價格簽約來換取供貨穩定，而在供應商違約時，多半也基於維護關係為由不會真的採取法律措施。受訪者當中，沒有一家廠商曾經因為上游供應商違約等問題和其對簿公堂。基本上中游位置的廠商仍然認為保持彈性和適度調整比契約的撰寫更為重要。所以這部分來說，DLP 投影產業鏈的中游廠商在和其供應商簽訂契約時，符合關係契約理論。中下游廠商面對的產業鏈狀況和中上游不盡相同，由於光學元件的供應商較多，其產品之間並無明顯差異，所以在原料物料的供應是比較無虞的。即便如此，多數的受訪者還是認為維持關係是非常重要的。DLP 投影產業鏈有一個特徵，就是中下游垂直整合廠商多，所以在中下游的廠商多半有相對應合作的中游廠商，有一些甚至是同一家公司或是同一個集團之內的相互連結，所以注重與供應商關係是很符合邏輯的。甚至有一家廠商表示，其供應商曾經發生過嚴重的違約事件，不過因為自身的交期很趕，根本無力處理這樣的違約問題，反而以能夠交貨和維持長期關係為前提之下，更改了和上游供應商的合約，最後雙方以攤平虧損收場。然而對於沒有在 DLP 投影產業鏈當中與別的供應商合縱連橫的廠商，對於上游供應商就比較傾向以合約為主、合作關係為輔的合作方式。沒有參與整合的廠商在選擇供應商時將同時參考未來是否能夠長遠合作以及對方的交期、價格、品質穩定度等等生產能力因素。一家沒有在整合狀況內的受訪企業表示曾經與供應商因為交期的問題對簿公堂。所以在台灣 DLP 投影產業鏈中游廠商在簽約模式較符合關係契約以及新古典契約。

### 下游廠商的部分：

DLP 產業鏈的下游廠商，沒有受訪者認為與供應商的合約應該要撰寫得鉅細靡遺，原因是其面對的供應商，尤其是光學引擎的部分，也是寡佔的供應市場，沒有太多的選擇，所以仍是以維持長久合作關係為主要的重點。目前在台灣僅台達電、揚明光學、中強光電等三家，而且其中揚明光學漢中強光電同屬中強集團，而中強集團為了進貨分散，與台達電子之間也有合作關係。受訪者均表示會在合約中預留更改的空間。法律程序繁複，用契約來管理供應商不符合時間上的經濟效益，另一方面來說，下游常會受到上游和中游廠商延誤交期而擠壓自身交貨期，而且下游需要面對的突發狀況比較多，處理法律的事宜還必須花費額外的人力物力，對於進度掌控方面會有負面的影響。所以對於 DLP 投影產業鏈的下游廠商來說，仍以契約關係作為主要合作的方式。

所以整理以上的討論，可以發現 DLP 投影產業鏈的原料物料投資，有從新古典契約，轉移到關係契約的趨勢。

圖 5-15: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應契約理論的關係



資料來源: 本研究整理

#### 四、DLP 投影產業上游端的治理結構

依照 Williamson 的分類，上游的投資，例如建廠以及大型設備等，多半坐落在三方治理結構的部分，而對於專業的廠房以及機台維護的部分則被分類在統一治理。一般來說，由於上游的廠商所需要的廠房以及設備多半必須符合政府相關單位對於工業等及建廠的相關規範，所以原則上符合所謂的第三方治理的標準規範由第三方制定的基本原則。例如以台灣來說，想在工業區設廠有一定的法制流程，可區分為租售許可及設廠許可兩大步驟，租售許可申辦流程包括公告租售、收件初審、抽籤獲選土地、景觀及空汙計畫初審、設廠計畫資料相關單位會審（含工業局業務組、七組、五組等單位）、租售審核小組審查、通知繳款、填製及核發土地使用同意書或產權移轉證明登記書、點交土地等程式，如為非工業區一般用地（資本密集、技術密集及科技工業類），於收件初審後較工業區一般用地增加「資格評審及核配土地」程式。未設置單一窗口，設廠許可通常包括建築預審、建照相關單位會審（含環保、消防、建管、都市計畫等單位）、核發建照、申報開工執照、勘驗報告、申請使用執照、使用執照相關單位會審（含環保、消防、建管、勞工等單位）、核發使用執照等程式；須分別向各主管機關(經濟部、直轄市、縣市政府)提出申請。另外大型設備的部分，因為牽涉到勞工安全以及環保規範，尤其是大型熔煉爐此類需要排放廢氣以及大量廢水的部分，環保的要求是非常嚴格的，必須符合危險性工作場所審查及檢查機制。台灣原本在鍍膜用材料這塊領域是以進口商的方式進行，經濟部技術處在體認材料由台灣自產對傳統產業轉型及促進產業發展的重要性，從2001 年度開始支持中科院以既有的設備能量，開發光電產業中所需之各種薄膜濺鍍用靶材產品，並輔導廠商完成測試驗證及進行各種高階靶材的量產工作，開創靶材新興產業。為加速光電靶材之國產化，陸續輔導光洋公司完成「光碟三合一靶材技術開發」與「高性能靶材製程技術開發」兩業界科專案、輔導中鋼公司完成「平面顯示器靶材主導性新產品案」建案與技術移轉。目前已有光洋、鑫科、中鋼、博聯、麗山、均質、臻龍、于太等八家國內業者投入光電靶材及設備生產，使靶材製造成

為國內一個新興產業由中科院進行技術移轉的方式充分滿足新古典契約法則裡面所應用的三邊治理，對於被技術轉移的企業來說，在不熟悉的領域的開發和耕耘，以技術移轉的方式是非常快速而有效率的，對於供應商的控制也變得更具專業性。所以 DLP 投影產業鏈的設備投資確具有上游偏向統一治理結構以及三邊治理的狀況。

而在原料物料的部分，雖然是採購標準品為主，可是對於上游廠商而言，均表示會和固定的廠商合作，同時多數廠商認為供應商不是越多越好，而是必須看情況而定。甚至有廠商表示，如果是一般性的原物料，例如  $\text{SiO}_2$  的原料供應商可能是越多越好，然而其他的鍍膜材料，他們有專業秘密的配方，為了商業機密的緣故，則希望此類的合作廠商越少越好，以保護自身的競爭力。另外有廠商認為，原料物料的價格隨著市場波動，對於產業的影響很大，所有的售價也必須隨著市場調整，然而和供應商具有長期密切的合作關係，在價格上會有一些優惠。更重要的是，由於原料物料對於 DLP 投影產業鏈上游廠商的影響很大，如果要引進新的廠商，必須經過一連串的材料驗證，這部分不但會增加額外的成本，而且相當花費時間，也不一定保證在花費這麼多時間金錢之後這個新的供應商可以通過認證，所以在增加供應商的部分上游廠商是疑慮的，必須看情況而定。在開發新材料時，受訪者均表示會先從有長期合作的供應商開始做驗證。所以在 DLP 投影產業鏈的上游部分是不完全符合市場機制的，也不完全偏向雙方對等治理，因為是由市場決定大多數的價格因素，比較傾向於三邊治理的部分。

所以整理以上的討論，DLP 投影產業上游端，原物料投資偏向三邊治理。

## 五、DLP 投影產業中游端的治理結構

中游在設備的部分，猶如之前所說，許多廠商採取與工研院技術移轉的方式採購技術門檻較高的設備，這部分符合三方治理的管理機制。而客製化的設備，如清

洗設備等等，因為必須符合現行的環保標準，例如污水排放等，也可以三方治理來解釋。事實上，另外一個方面來說，以台灣普遍的情況來說，在 DLP 產業鏈的中游廠商的環境測試以及可靠度測試的部分，通常會成立一個獨立的品管部門，名下擁有全廠的環境測試機台，並且會將所有廠內所需要環境測試以及可靠度測試的物品，無論是進貨的原料物料，或是出廠的貨品，都必須能夠通過品管部門的驗證和認可。雖然品管部門和投影機零組件部門同屬同一家公司，可是由於權力獨立，事實上品管部門算是獨立的第三方，和投影機零組件部門以及其供應商是沒有利害關係的。另外在機台驗證的部分，投影機中游廠商也常常需要將其製造出的產品送往外界檢驗來驗證機台的製造產品的能力是否符合標準。另在在與供應商的關係處理方面，受訪者均表示，由於設備的能力與自身的競爭力有很大的關係，有時候還可以藉由和供應商共同開發來改良機台的製程或是功能，所以與供應商維持良好的關係是非常重要。所以 DLP 投影產業鏈中游設備投資偏向三邊治理是成立的。

而中游廠商所面對的標準品物料的購買，由於面對許多寡佔的市場供應，對於中游的廠商而言，包含光學基板、DMD 晶片、燈源組件等等，其實沒有太多的選擇，對於中游的廠商來說，即便是標準的原料物料，也是必須和供應廠商有良好的合作關係，以良好的合作關係來換取交期的穩定和迅速，受訪的廠商表示，對於上游供應商之間的管理，多半以維持關係和契約規定兩者併重，可是由於中游和上游廠商之間比較缺乏垂直整合的關係，所以多半是以雙邊治理結構。所以 DLP 投影產業鏈中游原物料投資偏向雙邊治理。

## 六、DLP 投影產業下游端的治理結構

以產業位置的特性來說，DLP 投影下游廠商需要的設備既多且繁雜，多半是需要環境測試設備、可靠度測試設備以及影像測試設備等等。由於要採購的項目太多了，不可能一一向前整合，併購測試設備商或是自行開發測試設備，更何況自行

開發設備需要的時間太長了。由於 DLP 投影產業鏈的下游廠商的交貨期常常受到上游供應商交期延遲的壓縮，而下游廠商的交期卻是很重要的，所以對於下游廠商而言，除了品質之外，交期是很大的考慮重點，所以統一治理的管理機制在這邊是非常不合宜的，同時也無法利用向前整合來獲得經濟規模的效益。下游所需設備多半是標準品居多，對於廠商而言，可以提供交期快速、品質優良的設備是比價格功能比更為重要的需求。所有的受訪者均表示，即使市面上還有更便宜的設備，仍然會以目前合作的供應商作為採購的重點，更何況如果要引進新的供應商又要經過供應商的驗證，需要派遣採購人員和工程人員所組成的稽核小組，針對供應商做整體評估，並且要通過公司的認可才能夠加入新的設備供應商，這個驗證通常是很花費時間和精力的，所以除非有重大的誘因，才會讓下游廠商願意更新供應商名單，所以也不會採用市場治理結構。事實上是比較偏向雙邊治理的管理機制，雙方除了設備的採購之外，還會編列維修合約，由於影像的測試需要固定時間校正，才能夠獲得具有公信力的量測結果。另外在環境測試機台和可靠度測試機台的部分也是如此，藉由周期性的測試和維修，才能夠真正讓基排發揮效應。所以雙方的合作並不是在採購設備之後就結束合作關係，而是會藉由延續性的合約，例如維修合約等來延續關係。所以 DLP 投影產業鏈下游設備投資偏向雙邊治理。

再來談下游專屬化的模具及光學引擎的部分的投資，因為光學引擎需要驗證的項目繁多，而且如果在性能上有問題時，調整光路或是散熱設計等需要更改很多設計，在規格設定的部分，除了需要雙方規格的轉換，有時候較為細部的規格，例如光學鍍膜的規格，可能是光學機構設計師不是非常專業的，所以必須雙方合作才能談出符合雙方考量的解決方式，所以光學引擎必須和上游供應商不斷的溝通協調才能夠運作得宜，而在商品外型設計部份，除了需要能夠滿足工程設計的需求之外，還必須能夠買足產品外觀設計感的需求，也就是必須同時滿足光學、散熱、電力以及外觀這四大需求，和光學機構類似，這部分的開發也必須和上游供應商不斷的溝通協

調。在這一部分，雖然在製作成品之前的原物料是不具專屬性的，例如說塑膠原料在沒有射出成型之前都可以改設計供應給別的產品，而光學玻璃在沒有製鍍光學薄膜之前也可以更改設計別做他用，然而一但根據光學組裝廠所制定的規格製造之後，一般是已經無法再售給其他廠商使用。在談到供應商管理的部分，由於在台灣 DLP 產業的中下游整合多，例如台達集團同時具有中游的光學元件、中下游的光學引擎生產能力以及下游的組裝；而中強集團的矩創科技的電源組件、揚明光學和中強光電的光學元件以及光學引擎，以及下游的奧圖碼的組裝以及行銷。所以管理機制以維持相互之間的關係為主是非常合理的，這邊偏向統一管理機制。而對於沒有整合的投影機組裝企業來說，則是比較符合雙邊對等治理結構。所以 DLP 投影產業鏈下游原物料投資偏向統一治理和雙邊治理。



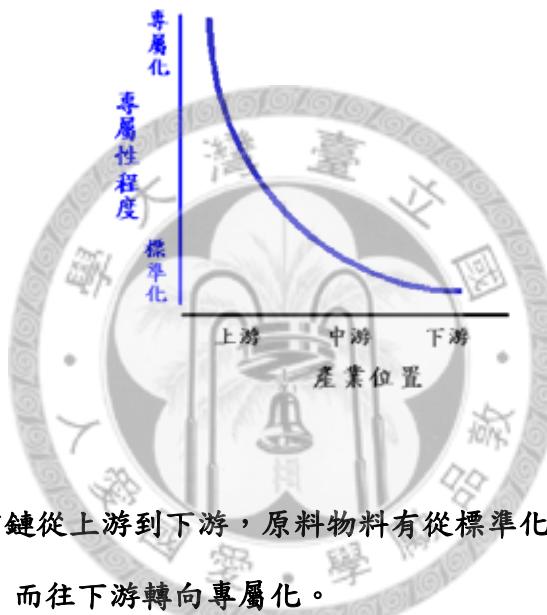
## 第六章、研究討論與建議

### 第一節、研究發現

將前面訪談所獲得的討論整理如下：

- 1、整個 DLP 投影產業鏈從上游到下游，廠房設備的部分有從專屬化轉移到標準化的趨勢，上游越偏向專屬化投資，下游偏向標準化。

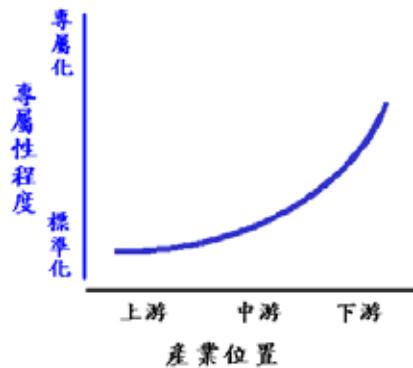
圖 6-1: DLP 投影產業鏈位置對應投資設備專屬性



資料來源: 本研究整理

- 2、整個 DLP 投影產業鏈從上游到下游，原料物料有從標準化轉移到專屬化的趨勢，上游偏向標準化，而往下游轉向專屬化。

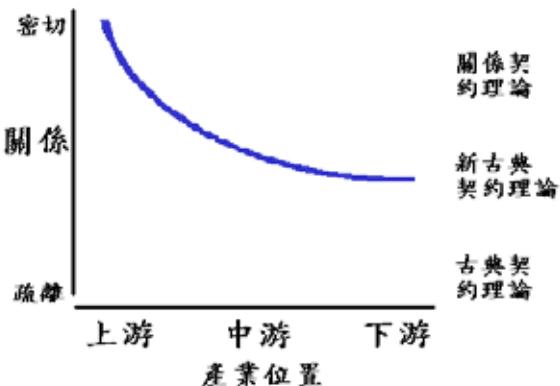
圖 6-2: DLP 投影產業鏈位置對應投資原料物料專屬性



資料來源: 本研究整理

3-1、DLP 投影產業鏈的設備投資，有從關係契約轉移到新古典契約的趨勢。

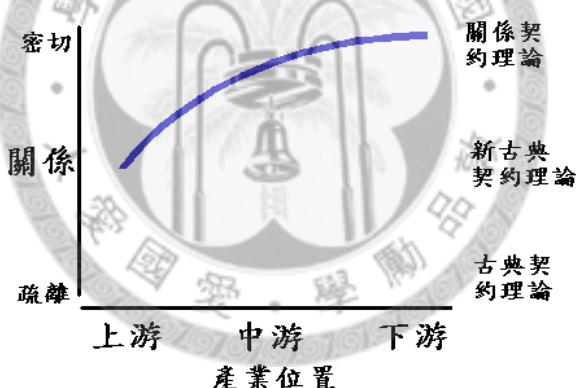
圖 6-3: DLP 投影產業鏈的設備投資對應契約理論



資料來源:本研究整理

3-2、DLP 投影產業鏈的原料物料投資，有從新古典契約轉移到關係契約的趨勢

圖 6-4: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應契約理論



資料來源:本研究整理

4-1、DLP 投影產業上游端，設備投資偏向統一治理以及三邊治理

5-1、DLP 投影產業鏈中游設備投資偏向三邊治理

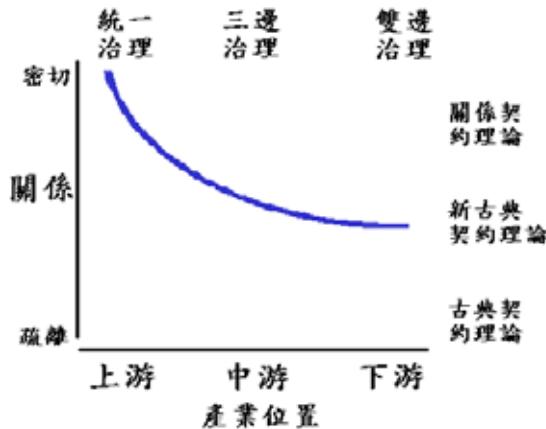
6-1、DLP 投影產業鏈下游設備投資偏向雙邊治理

進一步整合:

由於 DLP 投影產業鏈的產業位置和契約理論的應用、設備的專屬化程度以及

治理結構都有相關性，為了能夠更清楚看出彼此之間的關係以及轉變的過程，可以將這四個面向整合成下圖：

圖 6-5: DLP 投影產業鏈的設備投資對應契約理論以及治理結構



資料來源：本研究整理

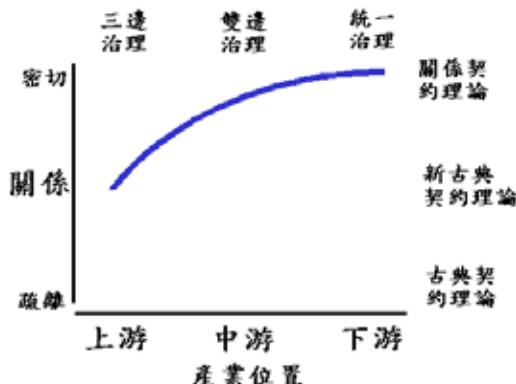
4-2、DLP 投影產業上游端，原物料投資偏向三邊治理

5-2、DLP 投影產業鏈中游原物料投資偏向雙邊治理

6-2、DLP 投影產業鏈下游原物料投資偏向統一治理和雙邊治理

另外由於 DLP 投影產業鏈在原物料的投資的專屬性、契約理論的應用以及治理結構都有相官，於是我們可以整合成下圖：

圖 6-6: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應契約理論以及治理結構

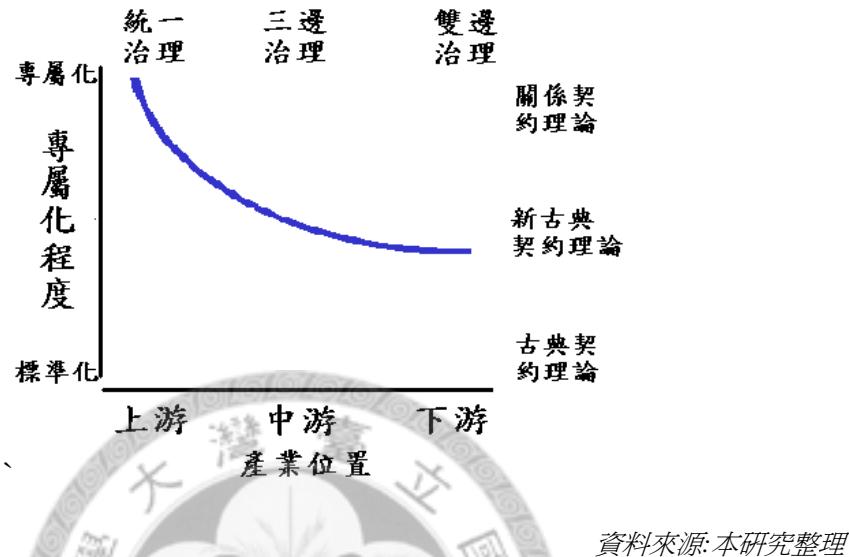


資料來源：本研究整理

在將這兩個圖與前面的專屬性一起討論，可以看到如下圖的結論

### 1、DLP 產業鏈設備部分：

圖 6-7: DLP 投影產業鏈的設備投資對應專屬化程度、契約理論以及治理結構



資料來源: 本研究整理

整理成表格如下:

表 6-1:DLP 產業鏈位置對應廠房設備投資及交易屬性

	上游	中游	下游
專屬化程度	高	中	低
應用契約理論	關係契約理論	新古典契約理論 關係契約理論	新古典契約理論 關係契約理論
治理結構	統一治理 三邊治理	三邊治理	雙邊治理

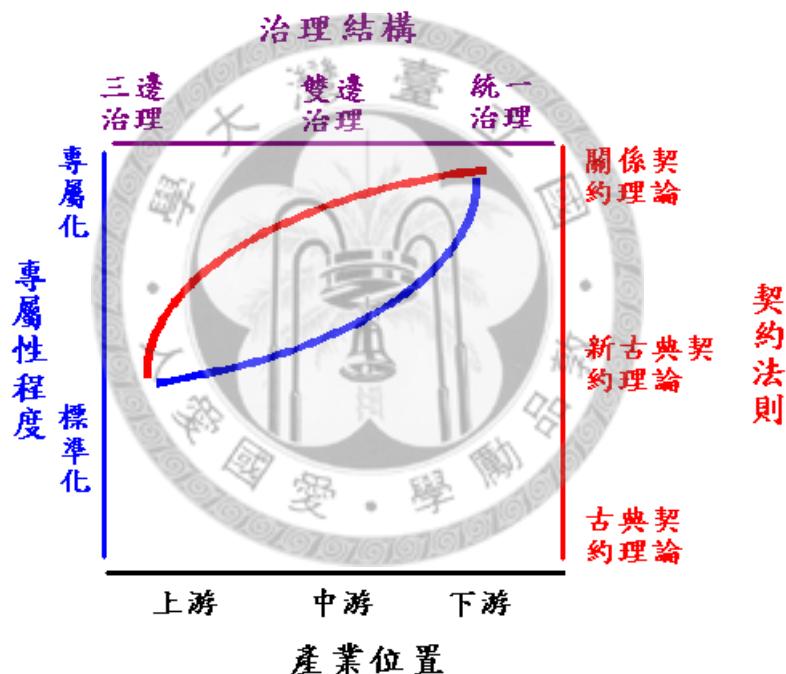
資料來源: 本研究整理

從這個圖可以看到 DLP 投影產業鏈位置和契約理論、設備專屬化程度以及治理結構的關係。產業位置越上游，設備的專屬化程度越高，與供應商撰寫合約模式越偏向關係契約理論，在治理結構上越偏向統一治理。而越靠近中游，設備開始偏向標準化，而與供應商撰寫合約的模式介於關係契約理

論和新古典契約理論之間，治理的方式則偏向三邊治理。而在下游的部分，設備專屬化程度較低，與供應商之間較偏向新古典契約的撰寫模式，而且偏向雙邊治理的模式。不論產業鏈位置如何，在台灣的 DLP 投影供應鏈廠商都注重彼此之間的合作關係更勝於契約的撰寫模式，而且無論契約撰寫的完整度如何，都會依照當時狀況來決定實際的做法或是變更契約。

## 2、DLP 產業鏈原料物料部分：

圖 6-8: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應專屬化程度、契約理論以及治理結構



資料來源：本研究整理

從圖中可以看到，DLP 投影產業鏈越上游，原料物料越標準化，和供應商之間的契約撰寫模式偏向新古典契約理論，而且偏向三邊治理的機制；中游的廠商其原料物料開始慢慢偏向專屬化，而且和供應商的簽約模式開始偏向關係契約理論，而且偏向三邊治理以及雙邊治理；在下游廠商的部分，則需要的原料物料偏向專屬化，而且和供應商簽約的模式偏向關係契約理論，

而且傾向以統一治理結構來處理。

將本研究對於 DLP 產業鏈位置對應的原物料投資以及交易屬性整理成表格如下：

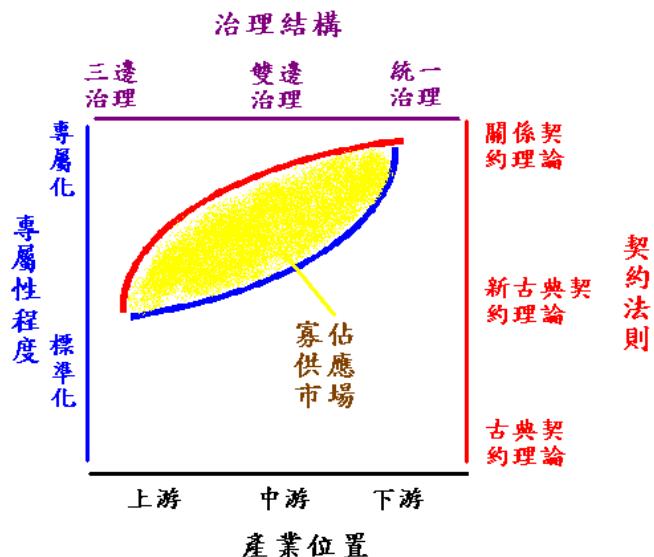
表 6-2:DLP 產業鏈位置對應原物料投資及交易屬性

	上游	中游	下游
專屬化程度	低	中	高
應用契約理論	新古典契約理論	關係契約理論	關係契約理論
治理結構	三邊治理	雙邊治理	雙邊治理 統一治理

資料來源：本研究整理

由於在 DLP 投影產業鏈的原物料部分有一個特點，就是關鍵原物料有寡佔供應市場的現象，例如在中游所需的光學玻璃基板以及中下游所需的 DMD 晶片以及燈源等，所以在關係的處理上，受到控制的廠商希望能夠和關鍵原物料供應商有良好的合作關係，以獲得順暢的供應，所以會偏向關係契約的方式來和其供應商合作，如下圖所示。

圖 6-9: DLP 投影產業鏈的原料物料投資對應專屬化程度、契約理論以及治理結構受寡佔供應市場影響



資料來源：本研究整理

由於 Williamson 在治理結構的部分有”數個供應商”的假設前提，所以這部分和其假設的不同造成實際狀況的差異是因此產生。另外在原料物料的部分，由於這個產業具有競爭激烈以及交貨期壓力兩項特點，對於在此一產業鏈內受到關鍵原料物料的控制的廠商，多半展現出不相同的應變措施來處理這樣受控制的情況。以維持彼此關係做為前提下的交易治理機制變成是很好的選擇。

將本篇研究討論結果整理如下表所示，可以看到供給市場以及產業特色所產生的影響。

表 6-3:本篇研究整理

	產業位置	專屬化/標準化	交易治理結構	應用契約理論	供給市場
廠房設備	上	專屬化程度高	三邊治理/ 統一治理	關係契約理論	
	中	標準化程度中	三邊治理/	關係契約理論/ 新古典契約理論	
	下	標準化程度高	雙邊治理	關係契約理論/ 新古典契約理論	
原料物料	上	標準化程度高	三邊治理	新古典契約理論	
	中	標準化程度中	雙邊治理	關係契約理論	寡佔供應市場
	下	專屬化程度高	雙邊治理/ 統一治理	關係契約理論/	寡佔供應市場

資料來源: 本研究整理

## 第二節、研究討論

在以上的整理中，我們可以明確發現台灣 DLP 投影產業的一個特點，就是產業內無論是位於上游、中游或是下游位置，企業在處理彼此之間的關係都以維持長久合作作為出發點，幾乎都會在契約裡預留更改的空間和彈性，同時也會強調，無論契約撰寫的詳細程度為何，執行時仍然會視當時的狀況來決定實際的做法。而在治理結構的部分，也顯現出和 Williamson 所做的分類不完全一致的狀況。事實上，以台灣的產業特性來說，有一個非常重要的特點就是注重口碑的效應。幾乎所有的廠商在業內是很少打廣告的，無論是在產業鏈的哪一個位置，要採購設備或是原料物料，多半都會在業內”打聽”具有口碑的廠商，才會在進行進一步的接觸。”打聽”的對象除了商界的朋友之外，也常常和上游供應商以及下游客戶做消息的交換，甚至和競爭的同業打聽。乍聽之下似乎很不合理，其實是其來有自的。台灣的產業密集，人和人之間的往來密切，對於產業內部來說，人才的流動是非常頻繁的，自然而然形成一種”人脈網絡”，無論是技術、設備或是其他任何資源，產業內對於這種密集的人脈網絡都非常的依賴。所以對於人脈網絡中口碑好的供應商通常都會優先考慮，而企業之間的合作也會以維護關係和商譽作為出發點。

另一個值得注意的現象是彈性，DLP 投影產業鏈內的為了維持能夠快速回應市場需求，在處理與供應商的關係的時候通常以能夠迅速達到目標為重要的指標，所以無論是在合約的撰寫或是關係的處理上，常常會保持可以調整的彈性，例如在契約上面刻意保留更改的空間，或是在實際的做法上做調整。而在實際執行的層面，因為訴諸法律來主張自己的權力以及澄清契約中未定義的爭端其實是非常耗費時間和金錢的，而對於具有龐大時間壓力的 DLP 產業鏈內的廠商而言，時間就是金錢，所以往往不會採用實際的法律訴訟等等程序，而是以節省時間金錢作為前提的協商來處理雙方的法律爭端。

我們可以了解在台灣的 DLP 投影產業鏈裡，保持長久合作關係以及保留彈性是非常重要的。這不僅和 DLP 投影產業特色裡面新產品技術更新快速有關，也和台灣科技業內的習慣有關係。了解台灣產業內部的特性可能必須先了解這些很少訴諸文字的內部精神和特質。

另外，從產業的價值鏈來看，關鍵零組件以及關鍵原料，如 DMD 晶片、燈源組件等，都佔總成本較高的比例，而且這些關鍵零組件的供應商的下游廠商將以維持關係為前提來進行交易，以圖來料的穩定以及供貨不虞匱乏。乍看之下契約以及其治理結構是屬於法律層面的問題，實際上代表的意涵卻是更深層的。契約的撰寫以及交易雙方所採用的交易治理結構，可以展現交易雙方的議價能力、產品的不可取代性的程度等等，也就是說，產品越具有不可取代性的，議價能力越高，交易的對方更希望能和其維持良好關係而願意犧牲部分自身的利益。例如台灣在 DLP 產業裡面從事生產技術門檻較低的光學零組件(不含 DMD 以及燈源)的廠商很多，產品彼此之間也沒有明確的不可取代性，事實上過多廠商的投入也大幅提高了產業內部競爭強度，於是面臨降價壓力時首先低頭的通常是台灣的零組件供應商，而不是佔成本最高的 DMD 以及燈源。零組件和後端組裝在整個產業鏈當中可能是技術和資金門檻相對低點，而且是可以快速切入的部分，不像處理前端原物料廠商需要長期的經驗累積以及龐大的資本，也不像開發全新技術所需要的長時間投入，例如德州儀器在 DMD 可以量產之前已經投入研發超過十數年，而國外鍍膜材料大廠也多半超過數十年甚至有百年企業，這麼長期累積下來的經驗能力是非常可觀的，台灣廠商一般不願意花這麼長的時間來做全新產品的研發投入，而比較願意進行的研發是短時間可收成效的製程調整以及現有產品的改良。一但看到熱門商機就有許多廠商希望能夠快速切入這個產業，往往造成零組件供應商以及組裝廠商過多的情況，而且彼此之間的產品都沒有明顯而決定性的差異。目前許多台灣的高科技產業都面臨關鍵零組件或是關鍵專利掌握在他國手中這樣相同的窘境，例如 LED 產業的螢光粉專利、NB 產

業的 CPU 等等，都呈現台灣擁有終端產品全球市場佔有率高，可是毛利卻偏低的情況。從這樣的角度來看，和供應商維持良好關係做為前提的合作方式，可能也是自身能力不足，無法在產業鏈中卡到關鍵的位置，而不得不如此的變通方法。如果台灣產業希望能夠獲得更高的毛利以及更好的產業鏈位置，可能必須改變切入產業的方式，嘗試以培養自己全新的技術作為最有利的後盾。然而從光學玻璃基板廠以及鍍膜材料廠的例子對照來看，培養自身的技術或是開發全新製程是非常龐大的資金以及技術投入，廠商在這樣的過程中如果未能獲得政府大力協助，中途因為資金用罄而夭折的機率很大，如能獲得政府支持則成功率大大提升，政府在擬定產業培植的政策當中如果能以培養台灣產業自身技術作為輔助重點，相信對於增加台灣在高科技產業的競爭力是會非常有幫助的。



### 第三節、研究限制及建議

- 一、本研究針對台灣 DLP 投影產業鏈的狀況進行分析，研究的範圍限於台灣產業內，並且所有企業內部關於營業秘密將無法呈現於本研究中，但由於訪談內容多半針對企業對於供應商管理的大方向和做法，對於本研究結果影響不大。
- 二、本研究針對台灣 DLP 投影產業鏈的重要採購以及投資做分析，對於較不具影響力的採購和投資則不在分析範圍內。
- 三、台灣在光電類別的耕耘不似半導體業或是電子業般長久，國內在光電產業所培養的人才的深度和廣度也不如這兩個產業，半導體業以及電子業的行為模式是否和光電產業有所相同或是相異之處是值得探討的議題。



## 參考文獻

### 一、中文部分

1. 司徒達賢，「台灣中小企業發展之經營策略」，第一屆中小企業發展學術研討會論文集，1994
2. 洪德芳、黃文輝、楊雅嵐，IT IS, 專業測試及驗證研究，2003
3. 拓僕產業研究所, 2006, 2006 年面板市場新佈局暨新興技術的竄起, P255-P275
4. ITIS, 微機電構裝製程與設備市場發展, P3-1--3-84
5. ITIS, 全球資通訊產業聚落暨大廠研發策略研究,
6. ITIS, 數位家電產業與市場之趨勢, P91-115
7. ITIS, 資訊用光電產品關鍵技術發展藍圖, P91-113
8. ITIS, 我國高科技設備產業經營策略研究,
9. ITIS, 顯示器產業產銷及新興產品趨勢分析, P75-112
10. ITIS, 電子零組件關鍵材料市場供需現狀及我國發展策略研究, P4-1—4-8

### 二、英文部分

1. A.W. Joshi, and R.L. Stump (1999), "Determinants of Commitment and Opportunism: Integrating and Extending Insights from Transaction Cost Analysis and Relational Exchange Theory," Canadian Journal of Administrative Science, 16(4), pp. 334-52.
2. A. W. Joshi, and R. L. Stump (1999), "The Contingent Effect of Specific Asset Investments on Joint Action in Manufacturer-Supplier Relationships: An Empirical Test of the Moderating Role of Reciprocal Asset Investments, Uncertainty, and Trust", Journal of the Academy of Marketing Science, 27

- (3): 291-305
3. B. Arruñada, L. Garicano, and L. Vázquez (2004), "Completing Contracts Ex Post: How Car Manufacturers Manage Car Dealers" *Economics and Business*
  4. B. Klein, and K.B. Leffler (1981), "The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance," *Journal of Political Economy*, 89, pp. 615-41.
  5. B. Klein, and K.B. Leffler (1981), "The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance," *Journal of Political Economy*, 89, pp. 615-41.
  6. Calamari and Perillo, *The Law of Contracts*, 3rd. ed. 1987.
  7. E. Anderson, and B. Weitz (1992), "The Use of Pledges to Build and Sustain Commitment in Distribution Channels," *Journal of Marketing Research*, XXIX, pp. 18-34.
  8. F. R. Dwyer, and S. Oh (1987), "Output Sector Munificence Effects on the Internal Political Economy of Marketing Channel," *Journal of Marketing Research*, 24, Nov. , 347-358.
  9. G. Gundlach and P. Murphy (1993), "Ethical and legal foundations of relational marketing exchanges", *Journal of Marketing*, vol. 57, Oct., 35-46.
  10. Grandori, A. (1997), "An organizational assessment of interfirm coordination modes", *Organization Studies*, 18, 897-925.
  11. G.T. Gundlach, R.S. Achrol, and J.T. Mentzer (1995), "The Structure of Commitment in Exchange," *Journal of Marketing*, 59, pp. 78-92.
  12. Hadfield, and K. Gillian (1990), "Problematic Relations: Franchising and the Law of Incomplete Contracts," *Stanford Law Review*, Vol.42 (2), pp.927-992.
  13. H. Beale, and T. Dugdale (1975), "Contract Between Businessmen: Planning and the Use of Contractual Remedies," *British Journal of Law and*

- Society, 2 (1), 45-60.
14. Helm, Roland, Kloyer, and Martin (2004) “Controlling contractual exchange risks in R&D interfirm cooperation: an empirical study”, Research Policy, p1103-1122
15. J.B. Heide, and G. John (1992), “Do Norms Matter in Marketing Relationships?” Journal of Marketing, 56(2), pp. 32-44
16. J. Barthélémy, and B. V. Quélin (2006), “Complexity of Outsourcing Contracts and Ex Post Transaction Costs: An Empirical Investigation”, Journal of Management Studies, 43(8), 1775-1797
17. J. H. Dyer, and H. Singh (1998), “The relational view: Cooperative strategy and sources of inter-organizational competitive advantage”, Academy of Management Review, 23: 660-679..
18. Kalnins and Kyle Mayer (2004), Relationships and Hybrid Contracts: An Analysis of Contract Choice in Information Technology, Journal of Law, Economics & Organization, 20(1): 207-229
19. M. Granovetter (1985), “Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness,” American Journal of Sociology, 91, pp. 481-510.
20. Macneil, R. Ian (1978) “Contracts: Adjustment of Long-Term Economic Relations under Classical, Neoclassical and Relational Contract Law.” Northwestern University Law Review 72, p854–902.
21. M. Furlotti (2007) “There is more to contracts than incompleteness: a review and assessment of empirical research on inter-firm contract design” Journal of Management & Governance, 11, p61-99
22. M. White, and L. Summers, Uniform Commercial Code, 155,168 (3rd ed. 1988).

23. P. Kaufmann and L. Stern (1988), “Relational exchange norms, perceptions of unfairness, and retained hostility in commercial litigation”, *The Journal of Conflict Resolution*, 32(3), 54-552.
24. P. L. Joskow (1987). “Contract Duration and Relationship-specific Investment: Empirical Evidence from Coal Markets”, *American Economic Review*, 77(1): 168-185.
25. R. Axelrod (1984), “The Evolution of Cooperation”, Basic Books, New York
26. R. Palmatier et al. (2007), “A comparative longitudinal analysis of theoretical perspectives of interorganizational relationship performance”, *Journal of Marketing*, Oct. 172-194.
27. R. Srinivasan, and T. H. Brush (2006), “Supplier Performance in Vertical Alliances: The Effects of Self-Enforceable Contracts”, *Organization Science*, 17(4), 436-452.
28. S. Anderson, and H. Dekker (2005), “Management Control for Market Transactions: The Relation Between Transaction Characteristics, Incomplete Contract Design, and Subsequent Performance”, *Management Science*, Vol. 51
29. S. Baiman, and P.E. Fischer, and M.V. Rajan (2001), "Performance measurement and design in supply chains", *Management Science*, Vol. 47 No.1, pp.173-88.
30. S. Lindenberg (1988), “Contractual Relations and Weak Solidarity: The Behavioral Basis of Restraints on Gain-Maximization,” *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 144, pp. 39-58.
31. S. Macaulay (1963). Non-contractual relations in business: A preliminary study: *American Sociological Review*, 28: 55-69.

32. S. Todd Lowry (1976) "Bargain and Contract Theory in Law and Economics", 10 J. Econ. Issues 1, p12.
33. S. Wuyts, and I. Geuskens (2005), "The Formation of Buyer-Supplier Relationships: Detailed Contract Drafting and Close Partner Selection", Journal of Marketing, Oct., 103-117
34. T. Gregory, Gundlach and P. E. Murphy (1993) "Ethical and Legal Foundations of Relational Marketing Exchanges", Journal of Marketing, Vol. 57, Oct., No. 4, pp. 35-46
35. Williamson (1971), "The Vertical Integration of Production: Market Failure Considerations, American Economic Review, 61, pp112-123.
36. Williamson, and Wachter, Michael (1978), "Obligational Markets and the Mechanics of Inflation," Bell Journal of Economics, Vol.9 (Autumn), pp.549-571.
37. Williamson (1979) "Transaction Cost Economics: The Governance of Contractual Relations," Journal of Law and Economics, p.233-61.
38. Williamson (1983), "Credible Commitments: Using Hostages to Support Exchange," American Economic Review, 73, pp. 519-40.
39. Williamson (1985), The Economic Institutions of Capitalism, New York: The Free Press
40. Williamson (1991): "Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives." Administrative Science Quarterly, 36, pp269-296.

### 三、網站部分

1. 公開資訊觀測站，網址：<http://newmops.tse.com.tw/>
2. IT IS 智網 <http://www.itis.org.tw/>
3. 旭硝子公司網站 <http://www.aft.com.tw/news1.html>

4. 亞洲光學公司網站 <http://www.asia-optical.com/>
5. 明碁公司網站 <http://www.benq.com.tw/>
6. 精碟科技公司網站 <http://www.chem121.com.tw/Corp/382/>
7. 康寧台灣 <http://www.corning.com/tw/tc/>
8. 中強光電公司網站 <http://www.coretronic.com/home/default.aspx>
9. 佳能公司網站 <http://cmtw.canon.com.tw/>
10. 台達電公司網站 [www.delta.com.tw](http://www.delta.com.tw)
11. 奧圖碼公司網站 [http://www.optoma.com.tw/home/default.aspx?](http://www.optoma.com.tw/home/default.aspx)
12. 揚明光學公司網站 <http://www.youngoptics.com/about-us/profile.php>
13. 穎磐股份有限公司網站 <http://www.pcfan.com.tw/>
14. 先進光電股份有限公司網站 <http://www.toplens.com.tw/>
15. 光洋應材公司網站 <http://www.solartech.com.tw/>
16. 鑫科公司網站 [www.e-ttmc.com.tw/](http://www.e-ttmc.com.tw/)

