

科技專案成果

從產業發展模式與供需結構探索提升LCD設備國產化之策略

A study on the enhancement in the localization of the LCD manufacturing equipment
from the perspectives of industrial development mode
and the supply and demand sides of the equipment

中華民國九十四年八月出版



：經濟部技術處
：財團法人工業技術研究院
產業經濟與資訊服務中心

從產業發展模式與供需結構探索提昇 LCD 設備國產化之策略

**A study on the enhancement in the localization of the LCD
manufacturing equipment from the perspectives of industrial
development mode and the supply and demand sides of the
equipment**

作者：黃仲龍、何天露、黃承誼
王致誠、張志偉、金光祖
陳秋美、張佩琳、詹舒斐
徐靜怡、林月婷、郭詠琪

委託單位：經濟部技術處

執行單位：財團法人工業技術研究院

產業經濟與資訊服務中心

中 華 民 國 九 十 四 年 八 月

國家圖書館出版品預行編目資料

從產業發展模式與供需結構探索提升 LCD 設備國產化之策略／黃仲龍等著．--初版．--新竹縣竹東鎮：工研院經資中心出版；[臺北市]：經濟部技術處發行，民 94
面； 公分．--（經濟部產業技術資訊服務推廣計畫）

ISBN 957-774-745-0(平裝)

1.面板業

484.6

94013883

書 名：從產業發展模式與供需結構探索提升 LCD 設備國產化之策略

發行人：經濟部技術處

出版單位：工業技術研究院 產業經濟與資訊服務中心
新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

計畫主持人：游啓聰

分項計畫主持人：嚴萬璋

作者：黃仲龍、何天露、黃承誼、王致誠、張志偉、
金光祖、陳秋美、張佩琳、詹舒斐、徐靜怡、
林月婷、郭詠琪

聯絡人：陳雨筑

電話：(03)591-2584

傳真：(03)582-0449

初版：中華民國九十四年八月

定價：新台幣 4,000 元

經銷機構：台北市電腦商業同業公會
台北市八德路三段 2 號 3F
電話：(02)2577-3808
郵政劃撥帳號：18685776
戶名：ITIS 出版品銷售中心

GPN：1009402318

ISBN：957-774-745-0

經濟部產業技術資訊服務推廣計畫，版權所有，請勿擅自翻印

摘要

近年來我國 TFT LCD 產業發展迅速，產值不斷成長，政府也特別將此與半導體列為兩兆產業，視為優先發展重點。雖然我國 TFT LCD 產值屢創新高，設備投資金額更高居全球首位。但龐大設備資本支出中進口比例高達 9 成以上，造成外匯流失，對國內機械產業無法產生技術升級效應。未來關鍵設備若仍掌握在國外業者手裡，將不利於談判議價能力，在新世代產品開發時，也不容易獲得有力配合，延緩開發時程。而要掌握新製程與標準化主導權，就必需發展自有設備協力體系。

反觀韓國在國家政策支援下，積極發展國產設備，尤其韓國已明確揭示將以顯示器做為未來提升國家競爭力重點產業，積極建構國產設備供應鏈體系，希望徹底改造與升級整體顯示產業體質，目前已造就諸多前段設備廠商，現更共同研發先進製程設備，甚至將版圖擴展到海外市場。長此以往，韓國設備可能成為市場主流，未來國內 FPD 產業發展可能面臨設備取得、機密考量以及時程開發等問題。

有鑑於此，本研究主要探討國內外 TFT LCD 產品市場及生產設備發展現況與面臨的問題，並透過資料的蒐集與分析，掌握市場和設備技術發展與趨勢，進而擬定發展方向以供相關業者參考。

目前國內 TFT LCD 業者為降低生產成本、加快建廠速度，對於設備內製化需求殷切，但面板廠採用國產設備除成本考量外，另一重要考量因素就是風險。本研究將從產業垂直交易發展模式出發，配合風險與誘因等因素，尋找國內適合發展 LCD 設備群組，並結合供需面與技術面分析，探討未來發展機會。

Abstract

With the fast growth in the TFT LCD trade in this country in the past several years, the government of this country has listed the TFT LCD trade and the semiconductor trade as the “two-trillion dollar trades”, and these two trades have been given priority in development. Though the production output of the TFT LCD trade have been doing quite well, this country ranks the top of the world in terms of the equipment purchase in the trade. Also, over 90% of the manufacturing equipment purchased has been imported ones. This results in the loss of foreign currencies and does not help the upgrading of the equipment trade of this country. If the key equipment is still under the control of foreign companies in the future, the relevant companies in the LCD trade of the country will be at a disadvantageous position in terms of price negotiation, and it will be difficult for the relevant companies in the equipment trade of the country to develop new types of equipment. Hence, it is important for the relevant companies in the equipment trade of the country to establish a complete supply system for such equipment.

Take Korea for example. Korea has developed its own manufacturing equipment. In particular, the government of Korea has explicitly pointed out that the LCD trade will be a priority trade of Korea. A complete supply chain of manufacturing equipment has been gradually established in Korea so that the LCD trade may be upgraded. As of now, many equipment manufacturers have acquired the relevant technologies and the development

of new types of equipment has been underway. These equipment manufacturers may even sell their equipment to overseas markets. If this pattern continues, the FPD trade of this country may have to face the problems such as “the difficulty in the acquisition of manufacturing equipment”, the loss of industrial secrets and inability in the development of manufacturing equipment.

This study focuses on the overseas and domestic markets of TFT LCD and the current status of and problems confronting the manufacturing equipment trade of this country. Also, through an analysis of the relevant data, this study attempts to identify the developmental trends of the markets and the technologies for the manufacturing equipment so as to provide guidance to the relevant companies of this country.

For the time being, in order for the companies in the TFT LCD trade of this country to lower the production cost and to shorten the construction time of a plant, there is a great need for the localization of the manufacturing equipment. Such localization has the advantages of lowered prices and the reduction of risk. This study tries to locate the kinds of companies suitable to be developed into an LCD equipment manufacturer and addresses the business opportunities from the perspective of the vertical transaction mode of the trade and by taking into consideration of the risk factor and incentives as well as the supply and demand conditions and a technological analysis.

目錄

第一章	緒論	1-1
第一節	研究動機與目的	1-1
第二節	研究範圍	1-3
第三節	研究方法	1-4
第四節	研究架構	1-5
第五節	研究程序	1-6
第二章	產業發展模式分析	2-1
第一節	垂直交易關係探討	2-1
第二節	LCD 設備產業交易模式	2-14
第三節	LCD 設備產業分類群組	2-18
第三章	技術面分析	3-1
第一節	光阻塗布設備	3-1
第二節	TFT-LCD 清洗設備	3-31
第三節	LCD 濕式蝕刻設備	3-46
第四節	光阻剝離設備	3-54
第四章	需求面分析	4-1
第一節	全球大型 TFT LCD 產業發展動向	4-1
第二節	全球中、小型 TFT LCD 產業發展動向	4-11
第三節	台灣大型 TFT LCD 產業發展動向	4-15
第四節	台灣中、小尺寸 TFT LCD 產業發展動向	4-22
第五節	國內面板廠對設備國產化需求與作法	4-29

第五章	TFT 設備產業供給面分析	5-1
第一節	全球 LCD 設備廠商銷售與市場產值分析	5-1
第二節	國產設備產值與廠商發展概況	5-4
第三節	TFT 主要製程設備市場分析	5-33
第六章	結論與建議	6-1
第一節	結論	6-1
第二節	建議	6-10
附錄	參考資料	7-1

圖目錄

圖 1-1 研究架構1-5

圖 1-2 研究程序1-6

圖 3-1 LCD 玻璃基板尺寸圖3-2

圖 3-2 塗佈機型式示意圖3-2

圖 3-3 塗佈機發展趨勢示意圖3-2

圖 3-4 Slit & Spin Coater 製程原理3-3

圖 3-5 Slit Coater 製程原理3-4

圖 3-6 TORAY 塗佈頭設計裝置示意圖3-7

圖 3-7 HIRATA 塗佈頭設計裝置示意圖3-7

圖 3-8 雙層塗佈裝置示意圖3-8

圖 3-9 塗佈頭設計改良示意圖3-9

圖 3-10 塗佈頭不同設計對鍍膜平坦度之影響3-9

圖 3-11 塗料供給/監控系統(CHUGAI RO)示意圖 13-10

圖 3-12 塗料供給/監控系統(CHUGAI RO)示意圖 23-11

圖 3-13 塗料供給/監控系統(HIRATA)示意圖3-12

圖 3-14 塗料供給/監控系統(TORAY)示意圖 13-13

圖 3-15 塗料供給/監控系統(TORAY)示意圖 23-14

圖 3-16 塗料供給/監控系統(TORAY)示意圖 33-15

圖 3-17 刮刀式清潔裝置示意圖 13-16

圖 3-18 刮刀式清潔裝置示意圖 23-17

圖 3-19 刮刀式清潔裝置示意圖 33-17

圖 3-20 滾輪式雙清潔裝置示意圖3-18

圖 3-21 噴氣式清潔裝置示意圖 1	3-19
圖 3-22 噴氣式清潔裝置示意圖 2	3-20
圖 3-23 樞紐式清潔裝置示意圖	3-21
圖 3-24 內部潤滑式清潔裝置示意圖	3-22
圖 3-25 塗佈起點/終點供料控制示意圖	3-23
圖 3-26 基板快速定位裝置示意圖 1.....	3-24
圖 3-27 基板快速定位裝置示意圖 2.....	3-25
圖 3-28 基板快速定位裝置示意圖 3.....	3-25
圖 3-29 塗佈頭拆裝/維護裝置示意圖 1	3-26
圖 3-30 塗佈頭拆裝/維護裝置示意圖 2	3-27
圖 3-31 塗佈頭拆裝/維護裝置示意圖 3	3-28
圖 3-32 塗佈頭拆裝/維護裝置示意圖 4	3-29
圖 3-33 Flip & Face down 塗佈裝置示意圖	3-30
圖 3-34 TFT-LCD 清洗設備機構組成與流程範例	3-40
圖 3-35 受入前洗淨設備(LTS-INC 系列).....	3-41
圖 3-36 LCD 基板洗淨設備(HC-IV series).....	3-42
圖 3-37 素玻璃基板及化學槽後清洗設備	3-43
圖 3-38 LCD 基板洗淨設備(High Density Cleaner, HDC)	3-44
圖 3-39 TFT-LCD 構造剖面圖	3-46
圖 3-40 LCD 平面顯示器之製程	3-47
圖 3-41 TFT-LCD 製程流程示意圖	3-47
圖 3-42 TFT-LCD 濕式蝕刻設備流程示意圖	3-51
圖 3-43 基板大型化對濕式設備設計因素之影響	3-53
圖 3-44 Pourbaix Diagram of Aluminium in Water	3-57

圖 3-45 MEA、DMSO 去光阻機制	3-58
圖 3-46 stripper 機台構造	3-59
圖 4-1 LCD 面板市場規模推估	4-2
圖 4-2 全球大尺寸 TFT LCD 各應用市場出貨規模	4-3
圖 4-3 全球大尺寸 TFT LCD 各尺寸分佈	4-5
圖 4-4 2004 年全球中、小型 TFT 產值分布	4-11
圖 4-5 2003~2007 年全球中、小尺寸 TFT LCD 全球產值預估	4-12
圖 4-6 2004 年台灣大型 TFT LCD 出貨(依尺寸別)	4-17
圖 4-7 2004 年第四季台灣大型面板內外銷比重	4-18
圖 4-8 2004 年台灣中、小型 TFT LCD 產品產值	4-23
圖 4-9 國內面板廠設備國產化意見彙整	4-31
圖 5-1 全球 LCD 設備市場規模	5-2
圖 5-2 國內 LCD 設備供應概況	5-6
圖 5-3 全球濺鍍設備市場規模	5-34
圖 5-4 濺鍍設備主要廠商市場佔有率	5-34
圖 5-5 全球 CVD 設備市場規模	5-37
圖 5-6 CVD 設備主要廠商市場佔有率	5-38
圖 5-7 全球光阻塗布設備市場規模	5-41
圖 5-8 光阻塗布設備主要廠商市場佔有率	5-42
圖 5-9 全球顯影設備市場規模	5-42
圖 5-10 顯影設備主要廠商市場佔有率	5-43
圖 5-11 全球投影式曝光設備市場規模	5-46
圖 5-12 投影式曝光設備主要廠商市場佔有率	5-46
圖 5-13 全球近接式設備市場規模	5-47

圖 5-14 近接式曝光設備主要廠商市場佔有率	5-47
圖 5-15 全球洗淨設備市場規模	5-50
圖 5-16 洗淨設備主要廠商市場佔有率	5-50
圖 5-17 全球濕式蝕刻設備市場規模	5-51
圖 5-18 濕式蝕刻設備主要廠商市場佔有率	5-51
圖 5-19 全球乾式蝕刻設備市場規模	5-55
圖 5-20 乾式蝕刻設備主要廠商市場佔有率	5-55
圖 5-21 全球光阻剝離設備市場規模	5-56
圖 5-22 光阻剝離設備主要廠商市場佔有率	5-56
圖 5-23 全球配向膜塗布設備市場規模	5-59
圖 5-24 配向膜塗布設備主要廠商市場佔有率	5-59
圖 5-25 全球配向設備市場規模	5-63
圖 5-26 配向設備主要廠商市場佔有率	5-63
圖 5-27 全球膠框印刷設備市場規模	5-65
圖 5-28 膠框印刷設備主要廠商市場佔有率	5-65
圖 5-29 全球組合對位設備市場規模	5-68
圖 5-30 組合對位設備主要廠商市場佔有率	5-69
圖 5-31 全球液晶注入設備市場規模	5-71
圖 5-32 液晶注入設備主要廠商市場佔有率	5-71
圖 5-33 全球 ODF 設備市場規模	5-72
圖 5-34 ODF 設備主要廠商市場佔有率	5-72
圖 5-35 全球熱處理設備市場規模	5-75
圖 5-36 熱處理設備主要廠商市場佔有率	5-76
圖 5-37 全球燒成爐設備市場規模	5-76

圖 5-38 燒成爐設備主要廠商市場佔有率.....5-77

圖 5-39 全球切割/裂片設備市場規模.....5-79

圖 5-40 切割/裂片設備主要廠商市場佔有率.....5-80

圖 5-41 全球 TAB 設備市場規模.....5-83

圖 5-42 TAB 設備主要廠商市場佔有率.....5-84

圖 5-43 全球 COG 設備市場規模.....5-84

圖 5-44 COG 設備主要廠商市場佔有率.....5-85

圖 5-45 全球玻璃基板檢查設備市場規模.....5-86

圖 5-46 玻璃基板檢查設備主要廠商市場佔有率.....5-87

圖 5-47 全球彩色濾光片檢查設備市場規模.....5-87

圖 5-48 彩色濾光片檢查設備主要廠商市場佔有率.....5-88

圖 5-49 全球陣列檢查設備市場規模.....5-90

圖 5-50 陣列檢查設備主要廠商市場佔有率.....5-90

圖 5-51 全球液晶點燈檢查設備市場規模.....5-93

圖 5-52 液晶點燈檢查設備主要廠商市場佔有率.....5-93

圖 5-53 全球修補設備市場規模.....5-95

圖 5-54 修補設備主要廠商市場佔有率.....5-95

圖 6-1 國內 LCD 設備產業交易模式.....6-11

圖 6-2 國內 LCD 設備優先發展群組.....6-12

圖 6-3 台灣 TFT LCD/CF 電極圖案設備產業組合定位.....6-15

圖 6-4 機械所角色定位.....6-33

圖 6-5 機械所重點發展技術與應用領域.....6-34

圖 6-6 機械所 FPD 設備發展架構.....6-35

表目錄

表 2-1 垂直整合或市場交易相關考量因素2-13

表 2-2 交易商品、交易頻次與統治形式的關係2-15

表 2-3 LCD 個別設備市場比重與市場集中度2-19

表 2-4 LCD 設備群組分類2-21

表 3-1 Spin Coater、Slit & Spin Coater、Slit Coater 比較表.....3-3

表 3-2 專利功效基本分類表3-5

表 3-3 TFT-LCD 生產流程說明3-32

表 3-4 不同清洗步驟的污染物洗淨度重要性3-33

表 3-5 TFT-LCD 清洗流程與方法3-38

表 3-6 清洗目的與方法.....3-39

表 3-7 去除 particle 的技術與特色介紹3-39

表 3-8 LTS-INC 設備規格3-41

表 3-9 清洗機台 LCD Panel Cleaner (HC-IV series).....3-42

表 3-10 DECO 清洗機台型號與特色3-43

表 3-11 HDC 洗淨設備特色3-44

表 3-12 濕式蝕刻及乾式蝕刻之比較表3-48

表 3-13 常見薄膜蝕刻液與蝕刻速率表3-50

表 3-14 光阻劑之基本成分3-55

表 4-1 台灣大型 TFT LCD 廠商一覽4-20

表 4-2 台灣 TFT LCD 發展現況4-27

表 5-1 2004 年全球 LCD 生產設備製造廠商銷售排名5-3

表 5-2 2004 年國內 TFT 廠設備投資與設備自給率5-4

表 5-3	2004 年均豪產品營收比重	5-7
表 5-4	2004 年均豪產品營收產值	5-9
表 5-5	2004 年東捷科技營收比重	5-14
表 5-6	2004 年盟立產品營收比重	5-16
表 5-7	2003、2004 年志聖產品營收比重	5-18
表 5-8	2004 年亞智產品營收比重	5-19
表 5-9	2004 年沛鑫產品營收比重	5-21
表 5-10	2003、2004 年中華聯合產品營收比重	5-22
表 5-11	2004 年高僑自動化產品營業比重	5-23
表 5-12	2004 年敘豐主要產品營業比重	5-25
表 5-13	揚博主要生產設備	5-27
表 5-14	2004 年揚博產品營業比重	5-27
表 5-15	2004 年群錄產品營業比重	5-30
表 5-16	2004 年廣運產品營業比重	5-31
表 6-1	TFT LCD 設備產業創新需求要素	6-13
表 6-2	TFT 電極圖案設備之創新需求要素	6-17
表 6-3	租稅優惠相關內容	6-22
表 6-4	LCD 設備國產自製率定義與計算基礎	6-27
表 6-5	設備分工及發展重點	6-32

Table of Contents

- Chapter 1 Introduction..... 1-1
 - Section 1 Purposes of this study..... 1-1
 - Section 2 Range..... 1-3
 - Section 3 Methods..... 1-4
 - Section 4 Structure 1-5
 - Section 5 Time constrain and limitations 1-6
- Chapter 2 Taking a look at the trade development mode 2-1
 - Section 1 The vertical transaction mode..... 2-1
 - Section 2 An analysis of the development mode of the LCD trade
of Taiwan 2-14
 - Section 3 Categorization of the companies in the LCD
manufacturing equipment trade..... 2-18
- Chapter 3 Technological analysis..... 3-1
 - Section 1 Definition for “the manufacturing equipment” and a simple
description on how LCDs are manufactured..... 3-1
 - Section 2 The key technologies for the manufacturing equipment 3-31
 - Section 3 The future development trends of the manufacturing
equipment..... 3-46
 - Section 4 The business opportunities posed for the relevant companies
of this country 3-54
- Chapter 4 On the demand side of the manufacturing equipment 4-1
 - Section 1 The equipment purchase put in the LCD trade in the world.... 4-1

Section 2	The equipment purchase put in the LCD trade in this country.....	4-11
Section 3	The need for the localization of the manufacturing equipment from the companies in the LCD trade of this country and the methods that may be adopted	4-15
Section 4	The developmental trends of the mid-size and small-size TFT LCDs in Taiwan	4-22
Section 5	The need of the TFT LCD factories in this country for the localization of manufacturing equipment and the relevant approaches.....	4-29
Chapter 5	On the supply side of the manufacturing equipment	5-1
Section 1	A description on the global manufacturing equipment market and the main manufacturers of the world.....	5-1
Section 2	The production output of the manufacturing equipment trade of this country and the current status of the companies in the manufacturing equipment trade of this country	5-4
Section 3	The agents of the manufacturing equipment	5-33
Chapter 6	Conclusion and suggestions.....	6-1
Section 1	Conclusion.....	6-1
Section 2	Suggestions.....	6-10
Appendix	References	7-1