

我國 LED 產業結構分析與投資策略

研究生：許哲豪

指導教授：黃欽印 博士

東海大學工業工程與經營資訊研究所

摘要

隨著能源危機的攀升，以及節能環保意識的抬頭，低污染替代能源便成為世界各國極力尋求之目標。其中，LED 因具備有省電且不發熱、發光效率佳、無熱輻射與無水銀等有毒物質的污染且壽命長等優點，在講求環保節能的現代，無疑是最佳的低污染替代能源代表。

國內 LED 產業的發展已有 30 多年之久，從早期的下游封裝產業開始，逐步往中游晶粒以及上游磊晶等高技術密集產業邁進，並以異於國外大廠的專業分工型態經營，利用本身具有的低生產成本優勢，使台灣的 LED 產業在全球中佔有一席之地。

本研究將針對國內 LED 產業在上中游以及下游的產業結構進行分析並提出相關的投資策略，期望透過供應鏈的角度探究 LED 產業由上至下的供應關係，市場供需的角度探討未來應用市場何在，廠商財務的角度來了解國內廠商本身的財務結構是否健全，研發技術的角度探討廠商在技術面上的利弊和投入研發的狀況，以及專利權的角度來剖析國內廠商在專利上的競爭程度。最終，藉由 SWOT 分析以及五力競爭分析作為本研究在國內 LED 產業的整體總結，提出建議以供政府相關單位在制定產業發展策略以及 LED 廠商擬定發展策略的參考。

關鍵字詞：LED 產業、SWOT 分析、五力分析、價值鏈



Analysis on Industrial Structure and Investment Strategy for LED Industry of Taiwan

Student: Che-Hao Hsu

Advisor : Dr. Chin-Yin Huang

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

ABSTRACT

With the upswing of energy crisis, and awakening to the environmental consciousness of saving energy, substitute energy with lower pollution has been explored by many countries. Among those, LED has the advantages of saving power, high luminescent efficiency, longer lifetime, and without the pollution of heat radiation and hazardous material Hg. LED will certainly be the best representative of the substitute energy with lower pollution in the modern society which stressed on environmental protection.

LED industry has developed for more than thirty years in Taiwan. It started the packaging industry of LED's lower stream in the early stages, and then step by step expanded to the chip industry of LED's midstream and the wafer industry of LED's upper stream which were all high tech density industry. LED industry in Taiwan managed to capitalize on specialized division of labor which differed from abroad companies, and used the advantage of low production costs, that made it play an important part in global LED industry.

This research analyzes the industrial structure of the upper, middle and lower stream of LED industry and brings the investment strategy. We explore the supply relationship from the point of supply chain, to find out where the future application is from the point of market supply and demand, to understand whether the financial structure of local companies is healthy or not from the point of financial affairs, to explore the advantages and disadvantages of technologies and the situations of putting in research from the point of research and development, and to dissect the degree of competition for patent in local companies from the point of patent right. Finally, this research summarizes the LED industry by using the SWOT Analysis and Porter's Five Force Analysis, and then brings a suggestion as a referral that may help Taiwan government draw up the industrial policy and LED companies draw up their development strategies.

keywords: LED industry, Porter's Five Force Analysis, SWOT analysis, value chain

致謝

研究的過程是艱辛，然而最終的研究果實卻是甜美的。在這段研究生的生涯裡走得不是很順遂，曾經想過要放棄，但這是個不成熟的想法。在現在看來，我很慶幸我堅持過來了，在此，必須特別感謝指導教授黃欽印老師，有耐心、持續的給予我鼓勵，讓我在撰寫的過程中感受到支持的力量。同時也感謝黃老師對我的論文的指導，不論是在論文的指導或是生活上的關心，老師總是給予最多的關懷。並且，也感謝洪堯勳老師與陳武林老師在口試期間對我的建議與指正，使得本論文能更加地完善。此外，我更要感謝我的父母，在這段期間體諒我的壓力並給予我支持，也感謝曾經一起共同學習的同窗好友信元等以及畢業學長姐祐昇、玉琦、欣怡等的鼓勵與關心。

對於論文的完成，我感到很開心。最終，要感謝的人實在太多了，對於曾經給予我協助與鼓勵的朋友們，我由衷的感謝。最後將本篇論文獻給我最愛的家人與其他關心我的朋友、師長們，你們的支持與鼓勵是我能夠完成論文最大的支柱力量。

許哲豪 謹致於

東海大學工業工程與經營資訊研究所

虛擬企業研究室

中華民國九十七年一月

目錄

摘要.....	i
ABSTRACT.....	ii
致謝.....	iii
目錄.....	iv
圖目錄.....	vii
表目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機與目的.....	2
1.3 研究方法與步驟.....	2
1.4 論文架構說明.....	4
第二章 文獻探討.....	5
2.1 發光二極體產業發展沿革.....	5
2.2 發光二極體發光原理及產品在市場上之優勢.....	6
2.2.1 發光二極體之發光原理.....	6
2.2.2 發光二極體產品特性與優勢.....	8
2.3 發光二極體產品應用市場.....	10
2.3.1 發光二極體在行動通訊裝置上之應用.....	10
2.3.2 發光二極體在顯示器背光源之應用.....	11
2.3.3 發光二極體在汽車上之各式燈應用.....	14
2.3.4 發光二極體在交通號誌燈之應用.....	15
2.3.5 發光二極體在一般照明之應用.....	17
2.4 發光二極體產業關聯性與專利權之探討.....	21
2.4.1 發光二極體產業上、中、下游關聯性.....	21
2.4.2 發光二極體產業專利權之探討.....	25
2.5 本章結語.....	28

第三章 分析方法	29
3.1 SWOT 分析.....	29
3.1.1 SWOT 分析概述.....	29
3.1.2 SWOT 分析架構與說明.....	30
3.2 五力競爭分析.....	33
3.2.1 五力競爭分析概述.....	33
3.2.2 五力競爭分析架構與說明.....	33
3.3 本章結語.....	39
第四章 多面向綜觀剖析國內發光二極體產業	40
4.1 以供應鏈角度探討國內發光二極體產業.....	40
4.1.1 供應鏈網路.....	40
4.1.2 國內發光二極體產業供應鏈.....	41
4.2 以市場供需角度探討國內發光二極體產業.....	46
4.2.1 企業活動之核心.....	46
4.2.2 國內發光二極體產業之市場分析.....	47
4.3 以廠商財務角度探討國內發光二極體產業.....	53
4.3.1 由財務分析探究企業營運.....	53
4.3.2 國內發光二極體產業之財務面分析.....	54
4.4 以技術研發角度探討國內發光二極體產業.....	62
4.4.1 企業競爭利器—技術研發.....	62
4.4.2 國內發光二極體產業之技術研發.....	62
4.5 以專利權角度探討國內發光二極體產業.....	68
4.5.1 產業中的專利權之爭.....	68
4.5.2 國內發光二極體產業專利權探討.....	69
4.6 本章結語.....	74
第五章 國內發光二極體產業競爭分析與投資策略 ..	75
5.1 我國發光二極體產業 SWOT 競爭分析.....	75
5.2 我國發光二極體產業五力競爭分析.....	78
5.2.1 國內 LED 上中游產業五力競爭分析.....	78
5.2.2 國內 LED 下游產業五力競爭分析.....	81

5.3	我國政府在 LED 產業之扶植政策與廠商投資策略.....	83
5.3.1	國內政府在 LED 產業之扶植政策與建議.....	83
5.3.2	國內發光二極體廠商投資策略建議.....	86
5.4	本章結語.....	88
第六章	結論與建議.....	89
6.1	結論.....	89
6.2	建議與未來發展.....	90
參考文獻	91

圖目錄

圖 1-1	論文架構.....	4
圖 2-1	LED 於正向偏壓時電子與電洞之移動方向示意圖.....	7
圖 2-2	高亮度 LED 在不同應用市場之趨勢.....	10
圖 2-3	照明用發光二極體市場規模.....	20
圖 2-4	LED 產業分工圖.....	21
圖 2-5	上游磊晶製程流程圖.....	22
圖 2-6	中游元件製作製程流程圖.....	24
圖 2-7	下游封裝與測試製程流程圖.....	25
圖 2-8	發光二極體專利組合.....	27
圖 3-1	SWOT 分析架構.....	30
圖 3-2	Porter 五力分析架構.....	34
圖 4-1	供應鏈流程.....	41
圖 4-2	發光二極體產業上、中、下游分工體系.....	42
圖 4-3	台灣發光二極體產業供應鏈.....	43
圖 4-4	發光二極體產品應用領域之演進.....	48
圖 4-5	LED 背光模組市場出貨量趨勢.....	50
圖 4-6	LED 在一般照明市場規模.....	52
圖 4-7	LED 上中游主要廠商研發費用統計直條圖.....	65
圖 4-8	LED 上中游主要廠商研發費用率統計直條圖.....	66
圖 4-9	LED 下游主要廠商研發費用統計直條圖.....	67
圖 4-10	LED 下游主要廠商研發費用率統計直條圖.....	68
圖 4-11	LED 上中游主要廠商專利數量累計折線圖.....	72

圖 4-12 LED 下游主要廠商專利數量累計折線圖.....73

圖 5-1 國內發光二極體上中游產業五力競爭分析.....81

圖 5-2 國內發光二極體下游產業五力競爭分析.....83

表目錄

表 2-1	白光 LED 與常用光源之特性比較.....	9
表 2-2	2004~2009 年全球手機市場規模預測.....	11
表 2-3	LED 與 CCFL 在車載用顯示器特性之比較.....	13
表 2-4	交通號誌燈光源比較.....	17
表 2-5	白光 LED 產品效率及取代現有照明光源體之可能性預測..	18
表 2-6	白光 LED 照明與傳統照明之經濟效益比較.....	19
表 2-7	LPE、VPE、MOCVD 比較.....	23
表 4-1	國內發光二極體產業結構.....	45
表 4-2	2004~2009 年全球手機市場規模預測.....	48
表 4-3	LED 與 CCFL 應用於 NB 之比較.....	49
表 4-4	交通號誌燈光源比較表.....	51
表 4-5	LED 上中游磊晶、晶粒廠商成長分析表.....	55
表 4-6	LED 下游封裝廠商成長分析表.....	55
表 4-7	LED 上中游磊晶、晶粒廠商財務結構分析表.....	56
表 4-8	LED 下游封裝廠商財務結構分析表.....	56
表 4-9	LED 上中游磊晶、晶粒廠商獲利能力分析表.....	57
表 4-10	LED 下游封裝廠商獲利能力分析表.....	57
表 4-11	LED 上中游磊晶、晶粒廠商經營能力分析表.....	58
表 4-12	LED 下游封裝廠商經營能力分析表.....	59
表 4-13	上中游廠商中超過各財務指標 ≥ 5 之公司.....	60
表 4-14	下游廠商中超過各財務指標 ≥ 5 之公司.....	61
表 4-15	發光二極體基本技術之演進.....	63

表 4-16 白光 LED 之製造技術與優缺點.....	64
表 4-17 LED 上中游主要廠商近年營收及研發費用表.....	65
表 4-18 LED 上中游主要廠商近年研發費用率分析表.....	66
表 4-19 LED 下游主要廠商近年營收及研發費用表.....	67
表 4-20 LED 下游主要廠商近年研發費用率分析表.....	67
表 4-21 LED 上中游主要廠商歷年專利數量累計表.....	71
表 4-22 LED 下游主要廠商歷年專利數量累計表.....	73
表 5-1 國內發光二極體產業 SWOT 競爭分析.....	78