



東海大學企業管理學系
高階企業經營碩士在職專班
碩士學位論文

台灣 LED 產業分析與競合策略-以晶元光電為例
Taiwan LED Industry Analysis and Coopetition-An Example of

Epistar

指導教授：金必煌 博士

研究生：賴淑娥 撰

中華民國一〇五年



東海大學企業管理學系 高階企業經營碩士在職專班

賴淑娥 君所撰碩士論文：

臺灣 LED 產業分析與競合策略-以晶元光電為例

業經本委員會審議通過

碩士論文口試委員會委員

楊千

(楊千)

洪秀婉

(洪秀婉)

賴志松

(賴志松)

指導教授

金必煌

(金必煌)

系主任

許書銘

(許書銘)

中華民國一〇五年七月七日





東海大學企業管理學系
高階企業經營碩士在職專班
碩士學位論文

台灣 LED 產業分析與競合策略-以晶元光電為例
Taiwan LED Industry Analysis and Coopetition-An Example of

Epistar

指導教授：金必煌 博士

研究生：賴淑娥 撰

中華民國一〇五年



中文摘要

論文名稱：台灣LED產業分析 以晶元光電為例

校所名稱：東海大學企管系高階企業經營碩士在職專班

畢業時間：2016年07月

研究生：賴淑娥

指導教授：金必煌

不同於美日韓的垂直整合型大企業，台灣 LED 產業以中小企業為主，同時也缺乏如韓國和中國大陸這樣的國家助力扶植。台灣經過近四十年的技術摸索和水平整併，才創造出目前，全球產量和產值第一的 LED 產業地位。2015 年全球 LED 元件(內含 LED 磊晶片、晶粒、封裝、模組總計)產值達 173 億美，年產值衰退高達 11%。各區域產值除了中國微幅成長 5%之外，各區域產值全面走跌。中國大陸因國家政策扶植，LED 元件產值市占率快速攀高，台灣與美國廠商首先面臨競爭威脅。近幾年 LED 背光技術已全面滲透，LED 元件在液晶顯示器應用已從快速成長走向衰退，其中韓國、台灣受影響最大。2016 年中國 LED 廠商將持續併購擴大規模，產能仍將持續釋放，中國晶片廠商市占率更為提升。預估中國大陸 LED 元件產值可能在 2016 年超越台灣，躍升全球之冠。2016 年 LED 整體需求仍會持續成長，而 LED 價格競爭壓力仍在。本文將就台灣 LED 產業現況，採用賽局中「競合理論」的「價值網」(Value Net)，和「賽局競爭策略」五元素(PARTS)，以及「鑽石理論」透過資料以專家學者之理論分析，進而評估台灣 LED 產業面對未來挑戰時可能之競爭策略。面對中國的強勢國力加持的大陸 LED 業者，台灣業者若單打獨鬥必然陷入困境。台灣 LED 產業若能先改變參賽者的認知，以台灣 LED 產業聚落的模式與日本企業和歐美客戶和競爭者，締結策略聯盟和代工契約，共同開發新技術和市場，或有可能讓台灣 LED 產業突破紅色供應鏈威脅，另創產業藍海。

關鍵詞：LED、競合理論、價值網、賽局理論、鑽石理論、賽局競爭策略五元素



Abstract

Title of Thesis : Taiwan LED Industry Analysis-An Example of Epistar

Name of Institute : Executive Management of Business Administration (EMBA),

Department of Business Administration, Tunghai University

Graduation Time : (07/2016)

Student Name : Lai Shu-O

Advisor Name : Jin Bih-Huang

Abstract

Different from USA, Japan and Korea vertical integration Enterprise, Most Taiwan LED Industry are small and medium enterprises. Besides, they didn't have powerful support from government like Korea and China makers. About forty years' continuous technical exploration and horizontal integration, Taiwan LED Industry got worldwide number one LED components capacity and revenues. 2015 year global LED component (included epitaxy, chip, package, and module) revenues 17.3 billion, reduced 11%. Except China grew up 5%, all regions' makers were decreased.

Due to government support policy, China LED Industry output and market share are speedy growing up. China has become the strong competitor of Taiwan and USA LED makers. In recent years, LED backlight technology almost overall permeated and speedily from growing turned to decreasing, it seriously affected Korea and Taiwan LED makers. In 2016 year China will keep having mergers and expanding, releasing production and increasing market share. Estimate China LED revenues could overtake Taiwan, become worldwide number one in 2016. Overall LED industry will keep growing in 2016, but the price competition pressure still exists.

This study focuses on Taiwan LED Industry, analysis-an example of Epistar with Co-opetition theory's Value Net and Competitive Strategy five factors(PARTS). Base on the view from the Game theory and Diamond Model, this study analysis Taiwan LED Industry possible competitive strategy in facing challenge.



Facing China LED Industry which supported by huge National Power, Taiwan maker will be in the lurch if fight individually. There is a possible opportunity to breakthrough Red Supply Chain to get to Blue Ocean if Taiwan LED Industry could change the Cognition and have Strategic Alliance or OEM agreement for new technology and market development with Japan, Europe and USA customer and competitor through Taiwan LED Industry Settlements.

Keywords : LED 、 Co-opetition theory 、 Value Net 、 Game Theory 、 Diamond Model 、 PARTS





謝誌

由面板到 LED，在從事台灣科技產業多年後，能進入東海 EMBA，將實務上的困境和經驗，經由老師的指導和同學的互動，讓自己打破了思考的窠臼、擴展視野、也於生活中得到了莫大的助益和收穫。

在 EMBA 的學習和論文的完成，由衷感謝金老師的無私教導和包容。不但在學習上讓人茅塞頓開，也在人生的功課上，振聾發聵。讓我深刻感受到身教循循教誨的薰陶。再則要感謝 EMBA5 同和學長，學弟妹的照顧。還有好友 Carolyn，一起在上班之餘早出晚歸。因為這些人的指導和陪伴，讓我在學習和人生的經歷上，增添了豐富精彩的一頁。在此由衷感謝！

賴淑娥謹誌於

東海大學 企業管理研究所

中華民國一〇五年七月

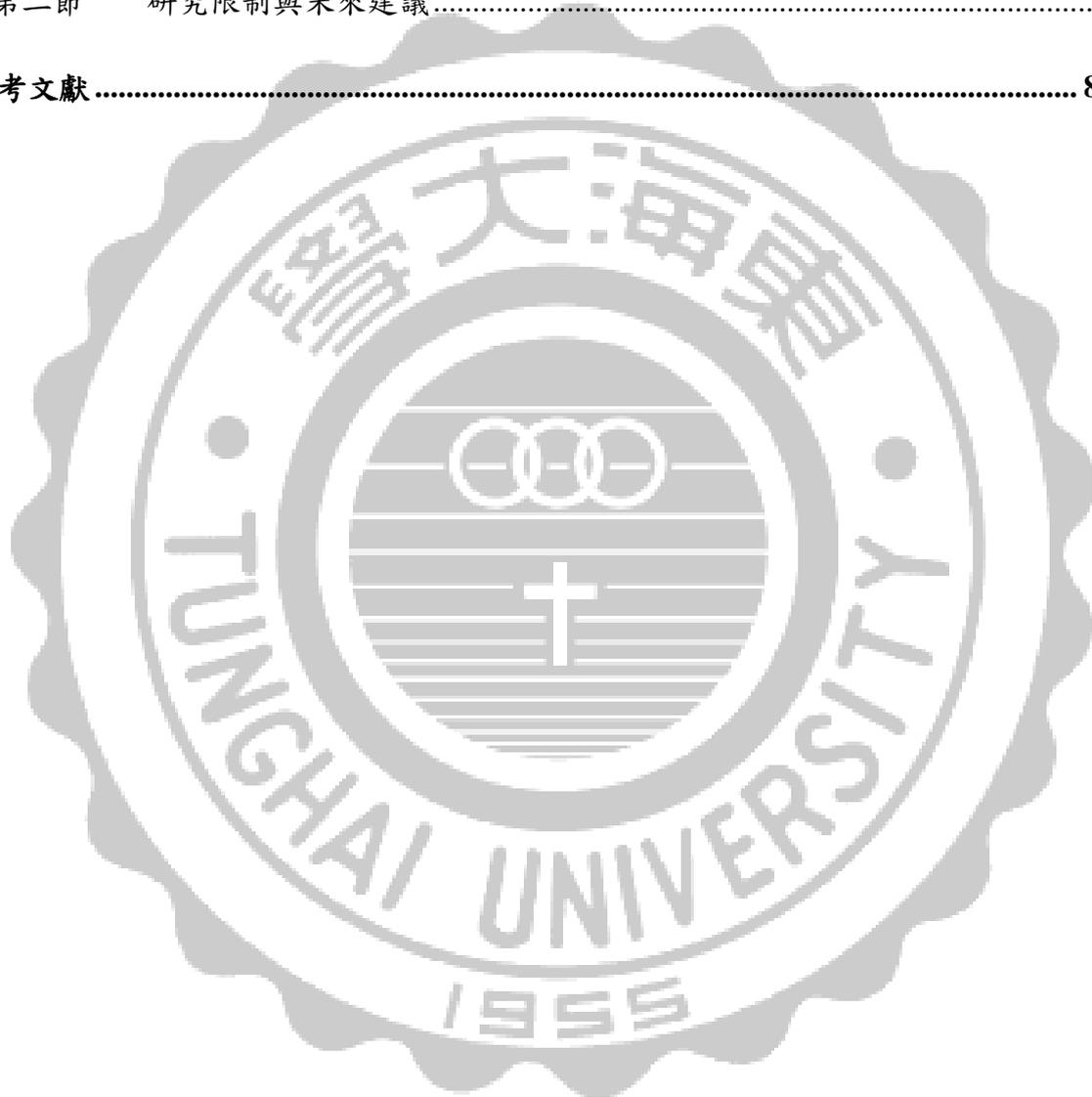


目次

中文摘要.....	IV
ABSTRACT	V
謝誌.....	VII
目次.....	VIII
表次.....	X
圖次.....	XI
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 研究流程.....	2
第二章 文獻探討.....	5
第一節 賽局之競合理論.....	5
第二節 鑽石模型理論.....	12
第三章 研究方法.....	16
第一節 研究架構.....	16
第二節 個案分析.....	18
第四章 LED 產業分析.....	20
第一節 全球 LED 市場.....	20
第二節 全球主要 LED 封裝和元件廠商.....	36
第三節 中國大陸 LED 產業發展背景.....	53
第五章 晶電的競合模式.....	61



第一節	晶電的價值網.....	61
第二節	從競合策略 PARTS 和鑽石理論分析晶電策略.....	68
第六章	結論與未來建議.....	77
第一節	研究結論.....	77
第二節	研究限制與未來建議.....	79
參考文獻.....		82

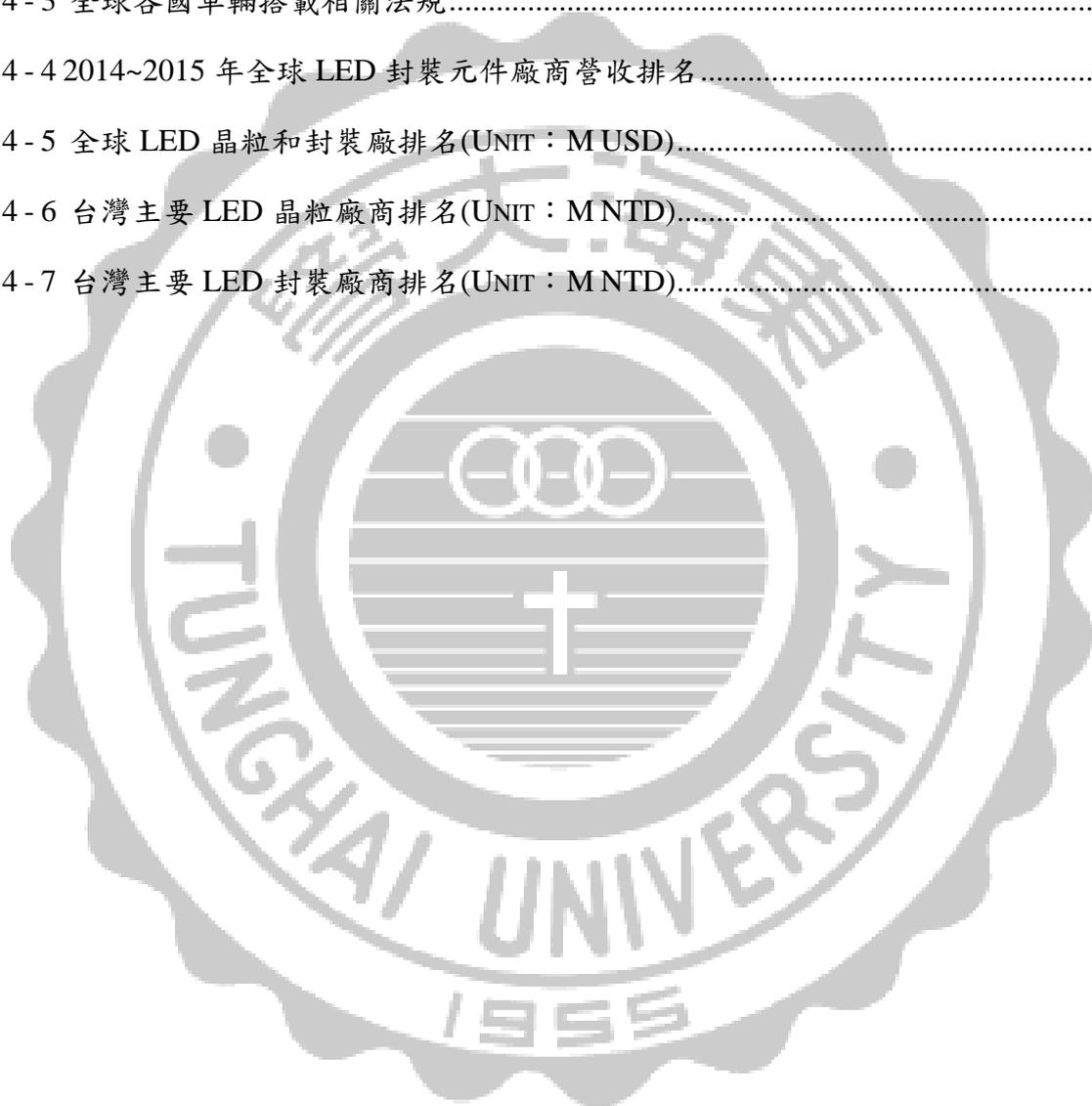




表次

頁次

表 4-1 全球各區 LED 照明市場占率和預估.....	26
表 4-2 全球照明市場滲透趨勢推估.....	27
表 4-3 全球各國車輛搭載相關法規.....	30
表 4-4 2014~2015 年全球 LED 封裝元件廠商營收排名.....	32
表 4-5 全球 LED 晶粒和封裝廠排名(UNIT：MUSD).....	45
表 4-6 台灣主要 LED 晶粒廠商排名(UNIT：MNTD).....	45
表 4-7 台灣主要 LED 封裝廠商排名(UNIT：MNTD).....	45





圖次

	頁次
圖 1-1 研究流程圖	3
圖 2-1 價值網.....	9
圖 2-2 鑽石理論模型	13
圖 3-1 研究架構圖.....	18
圖 4-1 2007~2015 全球 LED 產值	21
圖 4-2 全球各區域 LED 元件產值 (單位：百萬美元).....	22
圖 4-3 全球各區域 LED 元件產值市占率消長變化.....	23
圖 4-4 全球 LED 封裝在各種應用領域占比的趨勢.....	24
圖 4-5 2014 年全球封裝 LED 市場應用別營收.....	25
圖 4-6 2014 年全球 LED 照明營收類別佔比.....	26
圖 4-7 2014 年全球十大照明廠商之市場佔有率.....	28
圖 4-8 2014 年全球十大 LED 照明廠商之市場佔有率.....	28
圖 4-9 傳統 LED 封裝結構.....	39
圖 4-10 CSP：晶片與 PCB 中間有基板分隔.....	39
圖 4-11 WICOP：晶片與 PCB 直接接觸之結構.....	39
圖 4-12 CREE 的垂直整合路徑	42
圖 4-13 台灣 LED 主要廠商	44
圖 4-14 中國推動半導體照明產業計畫.....	60
圖 5-1 晶電價值網.....	67
圖 5-2 晶電產業併購整合歷程.....	70
圖 5-3 全球四個區域自貿協定	76



第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

LED (Lighting Emitting Diode)發光二極體，是由半導體材料製成之發光元件，在元件兩個端子間施加電壓，通入極小電流，即可經由電子和電洞將能量以光形式激發釋出。是具有輕薄省電特性之光源元件。應用範圍除已經幾乎完全滲透的LED TV背光，行動電話和照明外，更有車載、醫療和農業等應用。目前台灣有包含面板、太陽能、半導體、LED等成熟的光電產業和供應鏈。其中台灣LED已經躍升為全球LED磊晶和封裝產能最大國，總體產值為全球第一，2015年LED元件產值占全球22.6%之市場占有率。目前台灣LED產業結構完整，擁有完整的上下游產業鏈，整體競爭力持續擴大，在全世界LED產業扮演舉足輕重的角色。但由於中國大陸國家政策，大陸投入的上、下游公司暴增，市場競爭激烈，在全球LED產業漸進入成熟飽和期後，台灣LED產業除了持續突圍專利夾殺，和新應用技術突破外，必須同時應對大陸紅色供應鏈嚴苛的競爭。與歐美不同，台灣LED產業是由中小企業規模逐漸併購成長，如何在兩岸有特有政治型態下，在賽局中增加附加價值改變局勢；如何建立競爭優勢，以防止被淘汰出局。並在區域自貿易區市場中競爭客戶和市場，持續發展已經是台灣LED產業迫在眉梢的關鍵課題。

台灣LED產業累積40年的生產技術、完整產業供應鏈環境和產能等優勢，在中國大陸政府連續性五年計畫扶植LED產業下，已經漸漸失去競爭優勢。2016年起，甚至將在中國大陸十三五計劃的國力支持下，在國際市場和專利上面臨中國LED廠商的嚴苛競爭。而國際環境方面，全球各區形成的區域自貿協定，更凸顯了台灣特殊政治條件，對台灣廠商競爭國際市場造成的困境。在中國政治干擾下，台灣政府若不能成功爭取加入TPP或RCEP等，台灣LED產業在國際市場上面對中國紅色供應鏈的競爭，將如雪上加霜。

而在越嚴苛的競爭環境下，利用賽局的競合策略更敏銳的觀察和分析台灣LED產業的價值網和參賽者，則可以在不同策略、連結中發掘改變賽局的契機和合作機會，藉以在紅海形成前，另闢產業藍海。更重要的是由產業和廠商自發性的認知改變，進而影響



參賽者認知的改變，形成新的共識，利用台灣LED產業完整供應鏈的環境，多元化與客戶、與競爭者的產業分工或分流的合作，以台灣LED產業聚落的模式，爭取歐美日規模大廠的新技術合作機會，讓台灣LED產業目前單一的代工，轉變成高階多元的承包合作和OEM，藉此突破高階專利和技術的合作開發，同時藉合作突破區域自貿協定可能形成的限制。

第二節 研究目的

本研究希望透過台灣LED產業的概況，和晶電的併購整併發展案例，透過賽局賽局中「競合理論」的「價值網」(Value Net)，和「賽局競爭策略」(PARTS)的架構，以及「鑽石理論」之理論進行分析，進而評估台灣LED產業面對未來挑戰時可行之競爭策略。依據上述本研究目標為：

- 一、經由全球和台灣LED整體產業概況，了解台灣LED產業所處環境和現況。
- 二、以台灣LED上游主要廠商品電為個案，深入探討其競爭優勢及經營策略發展演進。
- 三、經由對晶電個案和台灣LED產業的環境及發展趨勢分析，提出台灣LED產業全球競爭策略之建議供參考。

第三節 研究流程

本研究之研究流程圖如下圖1-1所示。預計研究流程分成五個章節，第一章先敘述研究背景與動機，第二章文獻探討則針對賽局競合理論、鑽石模型理論提出探討。並以中外文獻整理進入第三章的研究策略及流程，在第四章LED產業分析，概述全球LED市場、台灣LED產業概況。第五章晶電的競合模式，就個案晶電在LED產業的競合模式進行分析。最終在第六章中提出結論和建議。本研究之研究流程圖如下圖1-1所示。

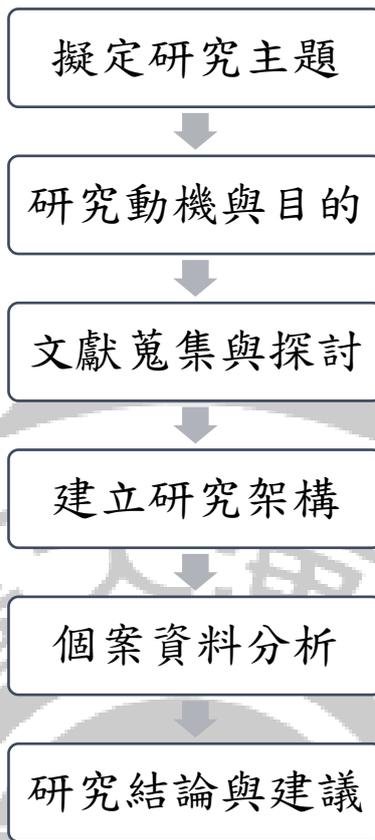


圖 1-1 研究流程圖

來源資料：本研究整理

流程說明如下：

壹、擬定研究主題

透過資料彙整分析，訂出初步研究方向與研究主題，在與指導教授討論後，確立研究方向。

貳、研究動機及目的

研究動機主要闡述研究論文題目原因，產生的想法和動機，而研究目的在於明確陳述問題，找出研究議題。本研究以賽局理論探討台灣 LED 產業和晶電個案，希望在研究過程能找出台灣 LED 產業對應未來紅色供應和全球市場挑戰的可能方向。



參、文獻探討

利用文獻分析，探討「賽局理論」、「鑽石模型理論」等，透過相關文獻探討，架構初步的理論觀點和觀念。

肆、確定研究架構

確定研究範圍和動機目的後，建立清楚的研究架構，計畫並執行研究步驟。

伍、個案資料蒐集

對台灣 LED 產業和晶電，以價值網和競合策略 PARTS 架構，進行全球 LED 產業相關廠商和競爭對手進行資料蒐集。

陸、個案分析結果

依據個案資料，進行理論文獻與資料比較，探討價值網和競合策略 PARTS 架構中，相關策略中競爭者的對應和改變賽局之成效。

柒、結論

依研究結果歸納出結論，並且提出建議與未來發展方向。





第二章 文獻探討

第一節 賽局之競合理論

賽局理論(Game Theory)，是 Von Neumann 與 Morgenstern(1944) 於1944年所著作的 Theory of Games and Economic Behavior 書中提出。立論中將賽局分為，規範性賽局 (rule-based games) 和自由式賽局 (freewheeling games) 兩類。規範性賽局中，參賽規則明確而且參賽者的反應是可預知的，而自由式賽局，則是沒有明確地規則限制，參賽者之間的互動，有較大的變化可能。在商業競爭中，經常兼具兩種賽局之特性，而自由式賽局思維，相對較容易創造雙贏。

自由式賽局原則是，每個參賽者所贏得的，不能超過其對整場賽局之貢獻(you can not take away more than your added value)。因此，賽局的重點在於，如何在賽局中創造價值 (added value)，而非掠奪自他人的成果。因為經常需要所有參賽者，協力經營賽局，增加整體賽局之價值，並且使每個參賽者能獲得到較大之報酬。當賽局的獎賞，要靠其他參賽者之配合才能獲得時，造就參賽者傾向於採取合作雙贏策略的賽局。

創造雙贏的賽局中，改變賽局進行的方式，比打倒競爭者重要。譬如，市場供過於求時，競爭者降價彼此流血競爭，最終沒有人是真正贏家。因此，思考如何改變市場環境、競爭者或是賽局規則，讓有實力的競爭者，皆能獲得合理的利潤，就是雙贏的策略。

賽局理論最重要的觀點是將焦點放在其他人身上，即「利他主義」(allocentrism)，這個原理是討論附加價值、規則與認知的基礎。要評論你的附加價值，必須將自己放在其他參賽者的立場，然後問你可以帶給他們甚麼。要了解規則如何影響賽局的結果，必須將自己放在其他參賽者的立場，預測他們會如何反應你的作為。要考量不同的認知，必須將自己放在其他參賽者的立場，看他們如何看這個賽局。將自己置身在其他參賽者的立場，並不是意味著：你會如何從他們的觀點來分析賽局？而是要知道：他們如何從他們的觀點來分析這個賽局。也就是要同時考慮自己及其他參賽者的觀點與立場來想問題，納入他們對世界的看法。



賽局中能獲利多少，不是看這個賽局餅有多大，也不是看分餅的方法是否公平，更不是看個人在賽局中的表現，而是取決於你與賽局中其他競爭者的「力量」。賽局結構決定這個力量，而賽局理論正是將這個力量加以量化的方法。賽局理論最初只是應用數學的分支，可稱為「策略的科學」，是用來分析人們的財富是相互依賴的一種方法。

當一個人的命運決定於別人的作為時，賽局理論提供一套有系統的方法協助人們發展策略。賽局理論可以說似乎是專門用來分析經營策略的理論。賽局理論以有系統的方法產生各種可能，並對各種商業情況提出更完整的畫面。當決策時必須考慮許多相互影響因素，及許多彼此相關決策之情境，運用賽局理論來處理問題能更為有效。

當今的商場非常錯綜複雜，有時候你可能忽略某些因素，而這些因素卻是決定成敗的關鍵，雖然確認了所有相關因素，但是當某些因素改變可能同時影響其他許多因素。賽局理論可以在這些複雜的環境中剖析影響賽局的關鍵要素，協助釐清賽局的發展方向以及可以採取的行動。

賽局中促成雙贏的策略稱為競合理論 (Co-opetition)，競合理論中的主要基本原則概述如下：

1. 實力不足時，不要直接對抗有重大利害關係者。
2. 實力不足時，和對手合作的利益大於對抗的獲利。要想辦法與對手合作，而與競爭對手合作的基礎，則在於你能為對手帶來多少附加價值和獲利。
3. 若必須依賴對手才能產生附加價值，就是在賽局中受制於人。因此讓對手在賽局中依賴你，便能凸顯在賽局中的獲利能力和地位。
4. 要讓對手不戰而退，要能夠提出足以阻嚇對方的事實證據。
5. 在競爭者有更首要的對手時，因參賽者都想利用聯合你，將提昇你在賽局中的附加價值和地位。
6. 賽局中的規則，若由實力強的一方訂定，弱者將難有獲勝機會。弱者唯有改變規則、退出賽局、或另起新賽局。



7. 在賽局中，較強者一定要保留可以生存的空間給弱者，才能避免弱者退出賽局，或是做出意外極端的報復舉動。
8. 賽局中求勝的原則，就是增加本身的附加價值，可能策略有降低競爭者的附加價值、改變規則、選擇性的和競爭者合作、改變賽局範圍、預防競爭者不理性舉動等。直接衝突和對抗只會削減賽局的整體價值，能避則避。競合理論即是在競爭和合作的過程中，增加本身在賽局中的附加價值。
9. 只要參賽就會具有附加價值，但是附加價值不會自動出現，參賽者必須要有能主動創造附加價值之策略性手段。
10. 只有在發展不會直接威脅他人時，不會引發對抗。對抗常會帶來雙輸，因而要避戰而不畏戰。不畏戰者為強者，能避戰者是智者，而好戰者是愚者，能以戰求和的是勇者。
11. 不要和好戰者處於同一戰場，盡可能區隔賽局範圍，設法找出不同市場發展，不要在同一戰場直接對抗。
12. 複雜的商場賽局，很少是零合賽局，互利、妥協的雙贏空間永遠都可能存在。
13. 賽局中的勝利是建立在本身的獲益多少，並非建立在對手失敗之基礎上，慘勝就是一種失敗。

競合策略說明商場可以競爭，但不必置對手於死地，相互廝殺導致兩敗俱傷，誰也沒得到好處這是「輸贏模式」。賽局理論中商場不一定要有輸贏，可以有許多贏家，自己成功，別人不一定要失敗。在既合作又競爭的前提下，有時候攻擊是最好的手段，採取「己贏他輸」最有效；有時候協助才是最好策略，「彼此雙贏」模式才是明智。

賽局中利用價值網(Value Net)建構商場賽局的地圖，具體呈現賽局全貌。藉描述分析全部參賽者類型和之間的競爭與合作關係，從價值網可以瞭解所有參賽者彼此的相對位置，並確認彼此之間相互依賴的關係。商場的參賽者分別是顧客(Customer)、供應商(Supplier)、競爭者(Competitor)、和互補者(Complement)。互補者是互補品的提供者，也是審視經營策略的重要腳色。



壹、價值網(Value Net)

價值網 (Value Net) 是布蘭登伯格(Adam M. Brandenburg)、奈勒波夫(Barry J. Nalebuff)(2004)依據競合理論，提出的分析模式，如圖2-1所示。價值網模型和波特五力的分析模型，在表現手法有所差異。在波特五力分析的水平軸是產業的上下游，而價值網縱切面是顧客和供應商；在五力分析中的中心是競爭者，價值網中心是公司本身；而在競合關係中，在波特五力分析中的現有競爭者、潛在競爭者和替代品，在價值網中全部被視為競爭者，另外，增加了互補者(complements)而構成五角形模型。在價值網模型中，角色和角色之間的關係，則由原來單向改變成雙向的互動關係。

價值網模型與賽局理論 (Game Theory) 密切相關，如何由開闢新賽局觀點重新思考競爭與合作角色，是價值網分析方法之主要立論點。在價值網之五角模型中，互補者是站在與競爭者相反之角色，其中競爭者所提供之產品與本公司現有產品相同，而互補者所提供產品與本公司互補，其中”互補”即是當顧客買A時，也一定會買B之產品。例如購買電腦的客戶，也一定需要電腦軟體，因此電腦供應商即是電腦軟體供應商之互補者，反之亦然。

價值網的縱切面是顧客和供應商，沿著價值網的水平切面是競爭者和互補者。當顧客因擁有其他參賽者的產品而提高對你產品評價時，該參賽者就是你的互補者；當顧客因擁有其他參賽者產品而降低你的產品評價時，該參賽者就是你的競爭者。在價值網中相同參賽者扮演多重腳色是基本準則，導致賽局更加複雜，而以顧客觀點辨認競爭者，強調顧客與供應商之間的對稱性，及互補者與競爭者之間的對稱性才能正確全面的了解公司在賽局中的位置，而採取正確策略。

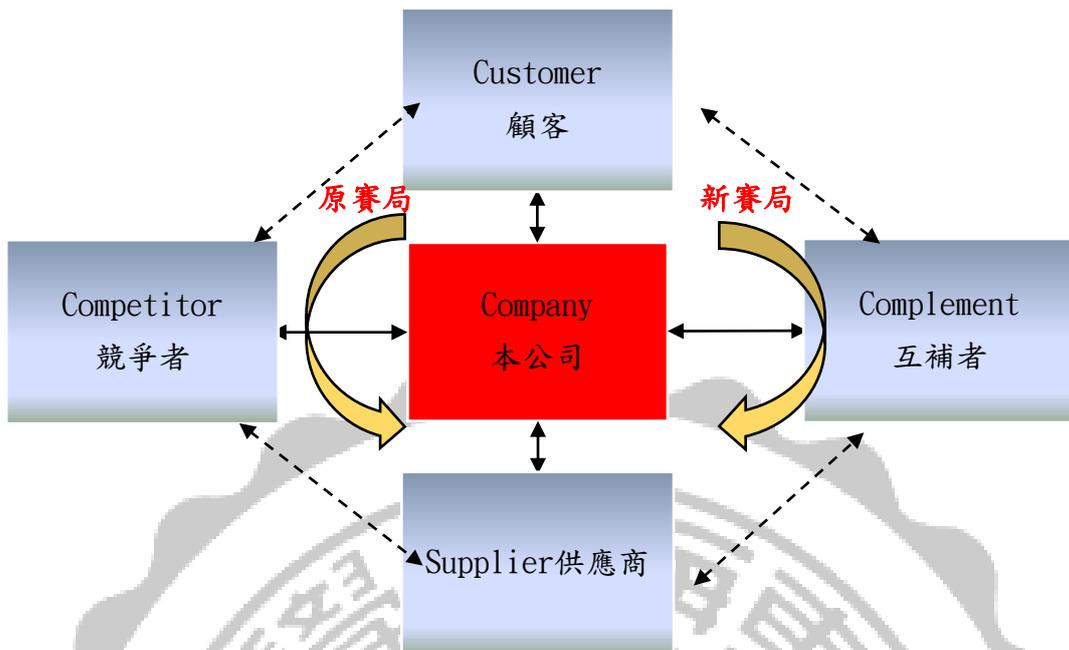
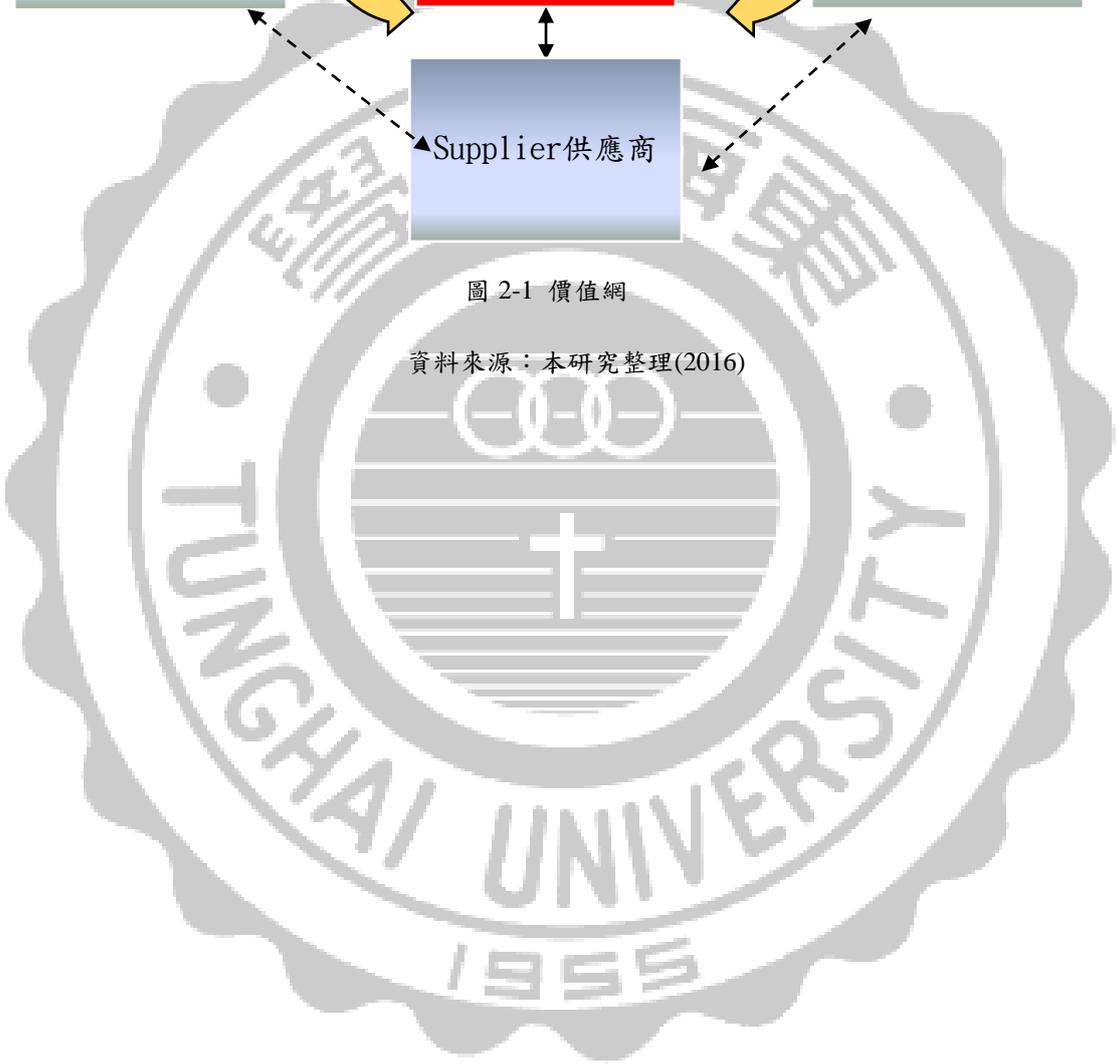


圖 2-1 價值網

資料來源：本研究整理(2016)





貳、賽局競爭策略(PARTS 五元素)

布蘭登伯格(Adam M. Brandenburg)、奈勒波夫(Barry J. Nalebuff)(2004)，提出所謂PARTS模型，P是Players Questions (參賽者)、A是Added Values Question (附加價值)、R是Rules Questions(規則)、T是Tactics Questions(手段)、S則是Scope Questions(範圍)，並利用PARTS來定義新賽局，區別舊賽局。藉由PARTS等有系統的分析步驟，競爭和合作策略以及經營模式皆可一一展開，以PARTS思維進一步思考和分析，P：誰是參賽者？在每一個賽局中，各個成員的角色為何；A：如何創造自己和其他參賽者的附加價值，是否能在現有的賽局中創造出新的價值；R：現有的規則為何？現有規則對本身的優缺？是否能建立新規則；T：戰術和手段，如何在賽局操作，賽局中其他的參賽者的策略和戰略是甚麼？；S：既有賽局的範圍為何？是否需要改變舊賽局的範圍，或是需要另闢新的賽局等。

競爭和合作是產業競爭的常態，如何利用賽局觀點，區別各個競爭者和合作者的角色，訂定新賽局規則，甚至創立新賽局，最終主導整體的價值鏈分佈，是所有參與賽局廠商必須關注和思考的。

改變賽局可以獲得的報酬最大，商場與其他賽局不同的地方，除了允許一位以上的獲利者之外，另一個不同點是，商場不是靜止的賽局，賽局的所有要素不斷在改變，沒有一項是固定的。真正的成功在於積極營造所參與的賽局，而不是所遇到的賽局。如何改變賽局，賽局理論提供一個有系統的方法。若要改變賽局，必須改變一個以上的基本要素，即改變PARTS：每一個賽局構成要素，都是可以改變賽局的強而有力的工具。運用賽局理論可以發現，機會最大的地方在改變賽局。

每一部賽局都有五個基本要素：參賽者(Players)、附加價值(Added Values)、規則(Rules)、戰術(Tactics)與範圍(Scope)，簡稱PARTS。PARTS是瞭解任何賽局發展的一個方法和思維。五個基本要素說明如下：



1. 參賽者(Players)：

加入賽局必須付出成本，獲利取決於附加價值的力量。改變賽局可以獲得的報酬最大，商場與其他賽局不同的地方除了允許一位以上的勝利者外另一個不同點是商場不是靜止的賽局商場賽局所有要素不斷地在改變沒有一項是固定的。

2. 附加價值(Added Values)：

附加價值是用來衡量賽局中每位參賽者的貢獻，附加價值決定賽局中誰有力量，和誰可以獲得較大的報酬。附加價值的定義為：你在賽局時餅的大小減你不在賽局時餅的大小，而賽局中你可以獲得的價值很難高過你的附加價值。

3. 規則(Rules)：

當談到改變賽局時，人們最先想到的通常是改變規則。規則是建構賽局的玩法。在商場中有很多規則管制談判，在商場中沒有不變的規則，這些規則可能源於習俗、契約或法律。有時候最重要的規則是大家同意接受規則。規則和附加價值一樣，是賽局重要的力量來源。在賽局中的力量反應不需相等，也不用相反，人不是制式的反應。想預測其他對手對你的動作有甚麼反應，就得將自己置身在他們的立場，然後想像他們會如何玩這個賽局。

4. 戰術(Tactics)：

策略正確與否取決與你的認知，參賽者的認知也是賽局的重要組成要素，人們對賽局的認知影響其採取的行動方案。將自己置身在其他參賽者的立場，是要知道他們是如何從他們的觀點來分析這個賽局。也就是要同時考慮自己及其他參賽者的關店與立場來想問題，納入他們對世界的看法。你能改變一個人的認知，就能改變一個人的行動，這些形成認知的機制被稱為戰術。

企業在擬定策略時，應如何操控並形成競爭對手的認知，是很重要的工作。只要改變人的認知，賽局就跟著改變；形成認知是屬於戰術範疇，所謂戰術就是展開某些行動，製造其他參賽者的認知。



5. 範圍(Scope)：

原則上賽局沒有界線，真正的大賽局只有一個—隨著空間、時間與世代不斷擴張。沒有界限的賽局無法分析，因此實務上人們在心中描畫界限來分析世界，創造許多個別分開而且虛構情節的賽局。只分析一個賽局很危險，不小心便會將部分誤認為是賽局的全部。每一個賽局都會連結到其他賽局；某一個地方的賽局會影響其他地方的賽局，而今天的賽局將影響明天的賽局。為了瞭解賽局的發展，你需要確認你以考慮到這些連結。參與改變賽局之間的連結第一個步驟必須認出賽局之間的連結，一旦看出賽局的連結，就能加以運用並獲利。連結不是不能改變，企業可以創造賽局之間的新連結，也可以切對賽局之間已經存在的連結；藉由改變賽局的連結，企業可以改變賽局的範圍。

當客戶或供應商加入的市場超過一個時，就會產生附加價值的連結，互補者都是屬於這類連結。規則是加諸參賽者行為的限制，這些限制也能連結個別賽局；藉由戰術改變參賽者認知，也可以改變賽局之間的連結。不管甚麼時候，只要有人認為某二個賽局是連結的，這二個賽局就會產生連結。威脅和承諾創造連結認知的最典型例子，它們用來說服參賽者做或不做某些事。

第二節 鑽石模型理論

麥克·波特 (Michael E. Porter) (1990)在1990年「國家競爭優勢 (The Competitive Advantage of Nations)」書中，提出「鑽石理論模型」如圖2-2所示。又稱為鑽石理論，或是國家競爭優勢理論，定義國家是企業最基本的競爭優勢，因國家能創造並且持續企業之競爭條件。政府不但能影響企業決策，也同時是創造和延續生產及技術發展的核心。依據「鑽石理論模型」波特認為，企業在國際市場的競爭中，有四個因素決定了產業競爭力，四個因素為：

1. 生產要素：為人力資源、資本資源、基礎設施、天然資源、知識資源。
2. 需求條件：為國內市場需求。
3. 相關產業，以及支持產業之表現：是否產業和相關上游產業有國際競爭力。
4. 企業之戰略、結構與競爭對手的表現。

鑽石理論的中心思想是，國家興衰根本取決於，國家在國際競爭中是否能贏得優勢。鑽石理論強調，不只國家的所有行業以及產品參與了國際競爭，並且是形成一個國家整體性的競爭優勢。而一個國家競爭優勢之取得，關鍵就在四個環境基本要素，以及兩個輔助要素，政府和機會之整合作用。其中政府的政策影響是無法忽視，而機會更是不可控制。

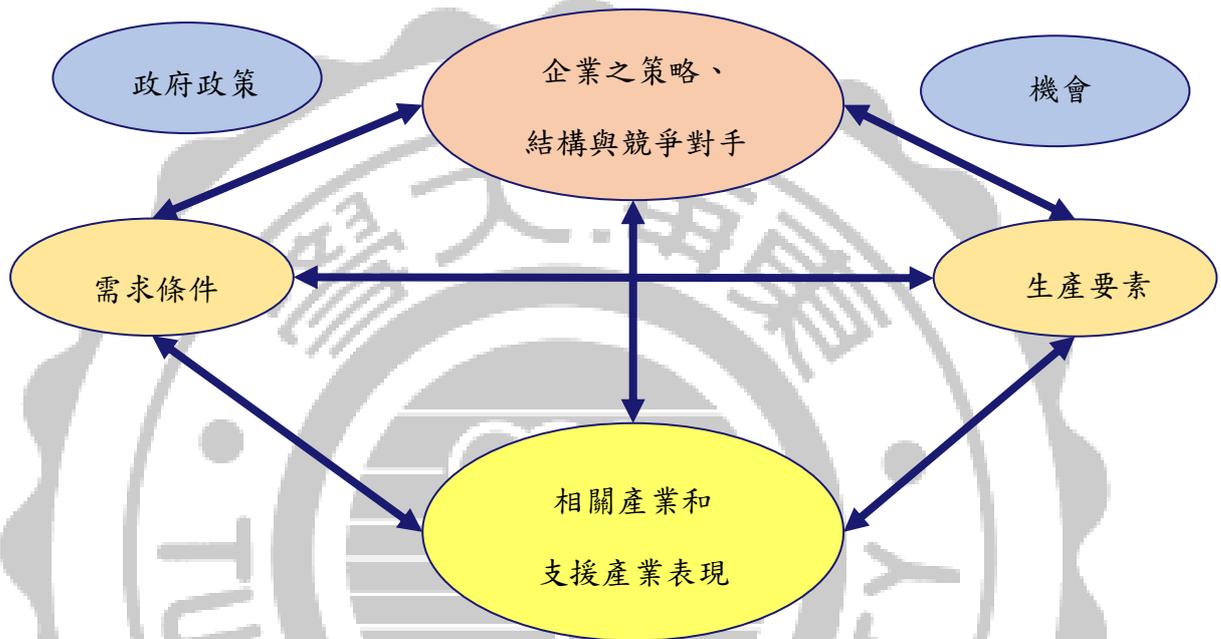


圖 2-2 鑽石理論模型

資料來源：本研究整理(2016)

鑽石理論中，提出產業的發展有其特定因素，不同的因素因為相互影響而造成產業多變的形態。鑽石理論，即是用來比較和解釋產業在不同國家之發展。

產業發展的基本因素分為下列六個主要部份：

一、生產要素：各個國家都有不同的要素，應利用優勢之生產條件發展相關產業。要素主要可分為以下五大類：

(一)人力資源：人力數量、技術和成本等

(二)天然資源：

天然資源藏量和品質，包含可取得之土地、水源和礦物等，天候和地理位置。

(三)財富資源：金融產業資金之數量和成本，資本市場之結構等。



(四)基礎建設：

基礎建設之數量、品質、形式和成本皆會影響競爭力。基礎建設則包含運輸系統、郵政系統、電訊系統、醫療系統等。

(五)知識資源：

關於財貨及勞務之科學、技術和市場知識的多寡。

波特把各種要素劃分為基本要素（初級要素）、與高級要素兩大類。基本要素包括自然資源、地理位置、氣候、人口統計特徵等；高級要素則包含通訊基礎設施、科研設施、複雜和熟練勞動力，及專門技術知識。高級要素於競爭優勢有較重要之作用。重要的是與自然所賦予的基本要素不同，高級要素則是個人、企業和政府投資之結果。政府對於基礎教育，與高等教育之投資，可透過提高人口普通技能與知識水平，透過刺激與鼓勵高等教育和科研機構之高級研究，可大幅提高國家之高級要素質量。

高級要素和基本要素間存在複雜之關係。基本要素可為國家提供初始之優勢，而這些優勢，將隨著在高級要素方面之投資獲得加強及擴展。反之，基本要素的劣勢，也會形成對高級要素投資之壓力。

二、需求條件：

為國內市場對產業所提供之產品或是服務的需求。包括下游產業，及應用市場規模之需求狀況。

三、相關與支援性產業：

主要指相關產業及上游產業是否有競爭力。而相關產業競爭優勢之來源，來自彼此互補所達成之綜效。

四、企業之策略、結構和競爭程度：

為產業內企業之組織和管理形態，及市場競爭之狀況。

五、機會：

某些狀況會改變國家之競爭優勢和產業環境。例如基礎科技之突破、生產成本突然變高、全球金融市場或是匯率的重大變化和戰爭。



六、 政府：

透過政策工具與手段，政府可改變產業之競爭環境和條件。在鑽石理論中，政府扮演影響者，對其他構面皆產生一定程度之影響力，譬如，利用管制及其他法令，影響國內之競爭狀況等。





第三章 研究方法

第一節 研究架構

本研究是以個案分析(Case Study)之方式，針對台灣LED產業以晶電為案例，依據賽局理論中的價值網和五元素PARTS，分析晶電在全球LED產業賽局中的位置，以及在全球LED產業賽局參賽者中與競爭者相互間的戰略應用，並以波特的「鑽石理論模型」將國家基本競爭力，以政府在賽局中所擔任的多元腳色，如互補者、客戶、和規則制定者，分析其改變賽局對參賽者的影響。並藉由個案分析和文獻資料，探討台灣LED產業面對紅色供應鏈和全球競爭者挑戰時，可能採取的戰略和機會。研究架構如圖3-1。本研究就以下三個階段進行：

第一階段：蒐集相關文獻和資訊，整理全球、台灣LED產業，以及晶電個案之資料。

第二階段：分析個案之獨特性，了解個案在台灣LED產業中的發展歷程，與所採取的市場、產品等相關策略。

第三階段：利用賽局理論中之價值網和競合策略五元素PATRTS思維分析個案改變賽局策略的成效與得失。

研究資料蒐集分為初級資料與次級資料。次級資料為理論背景等蒐集，主要資料來源如下：

壹、學術論文資料：包括相關學術論文、期刊

貳、相關出版刊物和書籍。

參、產業和期刊等相關網頁：包括產業統計資訊、產業相關報告、業界新聞和廠商資料網頁等。



本研究在蒐集各文獻與資料後，以晶電在全球LED產業賽局中的價值網和競合五元素(PARTS)，研究其改變參賽者、改變賽局所採取之戰略與競爭者之間的相互對應。

本研究以台灣LED產業和晶電為個案，利用賽局競合理論中的價值網和PARTS，探討台灣產業在全球市場，和中國大陸LED產業挾國力背景激烈競爭的賽局中，各個參賽廠商所採取的策略和台灣LED產業所面臨的挑戰和改變賽局機會。並將中國政府扶植大陸LED產業，視為賽局中多元腳色—參賽者、互補者、客戶以及規則制定者，分析中國政府對全球LED產業賽局的影響。

利用競合理論中價值網(Value Net)建構晶電所在的全球LED賽局地圖，具體呈現賽局全貌。藉描述分析全部參賽者類型和之間的競爭與合作關係，從價值網瞭解晶電所在賽局中所有的參賽者和其彼此的相對位置，並確認彼此之間相互依賴的關係。商場的參賽者分別是顧客(Customer)、供應商(Supplier)、競爭者(Competitor)、和互補者(Complement)。互補者是互補品的提供者，也是審視經營策略的重要腳色。

以晶電賽局中的五個基本要素：參賽者(Players)、附加價值(Added Values)、規則(Rules)、戰術(Tactics)與範圍(Scope)，簡稱PARTS。分析晶電在賽局中發展的方向和位置。並藉由這些元素分析晶電所採取的改變賽局策略，以及其後續的效果和影響。晶電賽局中的每個參賽者可能擔任的多元腳色，而任何參賽者的改變，或是新參賽者的加入都可能改變賽局。因而藉由分析晶電賽局中所有的參賽者，探討晶電未來改變賽局的機會和可能的策略。



圖 3-1 研究架構圖

資料來源：本研究整理(2016)

第二節 個案分析

Yin(2001)將社會科學研究分為實驗法、調查法、檔案分析法、歷史研究法、以及個案研究法。Yin(1994)所提個案研究法，不對實際觀察現象做任何限制，而依據研究目的不同，分為：描述性(Descriptive)、探索性(Exploratory)和解釋性(Explanatory)三類。

壹、描述性的個案研究：

當主題缺乏相關理論基礎，將發生的複雜現象完整描述，以此做為後續研究延伸，或是建構理論基礎。當觀察現象趨於複雜時，描述性個案研究有助於釐清現象的複雜關係。

貳、探索性個案研究：

運用在缺乏理論基礎時，挖掘現象發生原因和方式，以定義問題和後續研究的假說，協助研究者釐清研究主題之範圍、方向和設立假說。

參、解釋性個案研究：

引用不同理論觀點解釋一個現象的關係。



本研究中利用描述性個案研究，釐清全球LED產業市場和廠商的複雜背景；應用解釋性和探索個案研究，依據賽局理論中的價值網，和競合策略PARTS，探討台灣LED產業和晶電在產業競爭賽局中的地圖，和所採取的行為和對競爭者和改變賽局的影響。並以賽局分析台灣LED產業和晶電未來可能面臨的挑戰和可能改變賽局的機會和策略。





第四章 LED 產業分析

第一節 全球 LED 市場

壹、LED 市場需求與應用趨勢

2015年全球LED封裝達模組產值143.25億美元，首次呈現衰退，年衰退3%。主要原因為LED廠商的殺價競爭，使平均價格跌幅高達40%以上。而美元升值也使得許多LED廠商呈現衰退。

如圖4-1 所示2016年預估有LED產值約149.5億美元，預計成長3%。LED使用數量在照明需求帶動之下持續成長，但是效率提升導致LED使用顆數減少，而且跌價壓力仍在。展望未來，LED產業之年複合成長率將難再出現如過去10%以上的高成長，產業成長將呈現趨緩。

一、應用動能趨緩，LED 產業結束連續十幾年之高成長

LED產業一直以來都呈現高度成長，隨著各種不同應用而推升LED產業需求，例如手機鍵盤與電視背光、螢幕背光，智慧型手機與平板電腦應用，以及LED照明滲透率的普及。據LEDinside統計，過去十幾年LED產業平均年複合增長率達20%~30%，2015年產值首次出現負成長。依據LEDinside研究資料，2015年LED產值出現負成長之主要原因如下：

1. LED 技術提升，讓使用顆數減少：

如電視背光因覆晶 LED(Flip Chip LED)技術導入，LED 使用數量再下降。

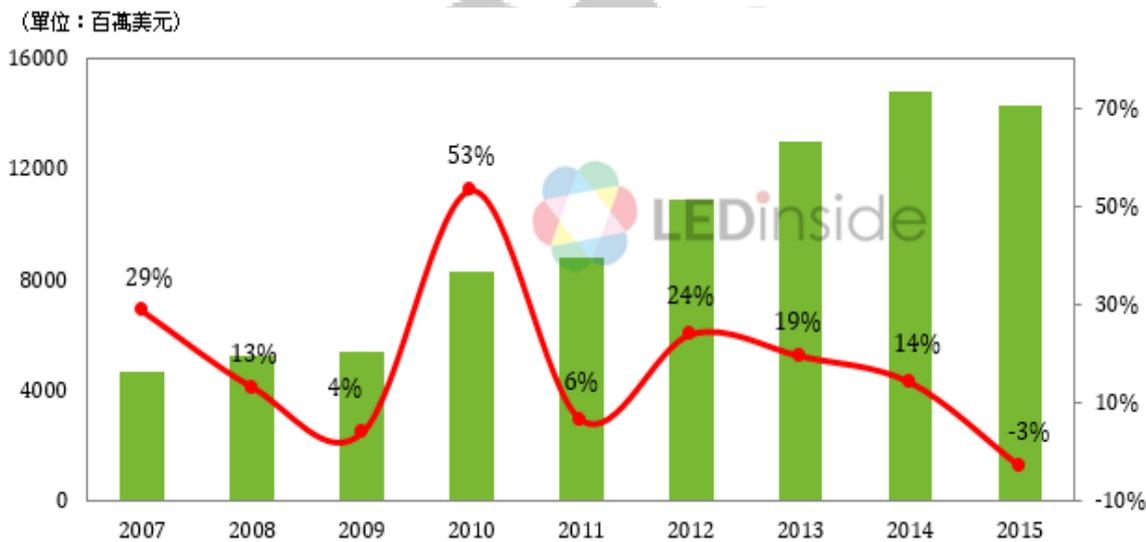
2. 替代技術崛起：

OLED 技術趨向成熟，手機廠商進行差異化導入 OLED 面板。OLED 面板自發光的特性，不需要 LED 背光，因此智慧型手機之 LED 背光應用需求，因 OLED 技術崛起而逐步被取代。



3. 供過於求：

因全球產業供過於求，產能過剩，致價格競爭激烈。而 LED 照明應用，雖需求上持續成長，卻也因價格下跌而使整體產值的成長的幅度減緩。2016 年 LED 整體需求雖仍持續成長，但供需尚未平衡，2016 年 LED 價格競爭壓力將持續存在。



Source : LEDinside, Apr., 2016

圖 4-1 2007~2015 全球 LED 產值

資料來源：LEDinside(2016)

二、全球各區域 LED 元件產業發展呈現消長

2015 年全球 LED 元件產業產值（含 LED 磊晶片、晶粒、封裝、模組）達 173 億美元，年產值衰退高達 11%。各區域產值除了中國微幅成長 5% 之外，歐洲 -6%、日本 -15%、台灣 -19%、韓國 -14%、美國 -17%。如圖 4-2 所示各區域產值全面走跌的情況。但若去除兌換美元匯率貶值因素，車用 LED 布局比重較高的歐洲區域產值是呈現走揚的局面。

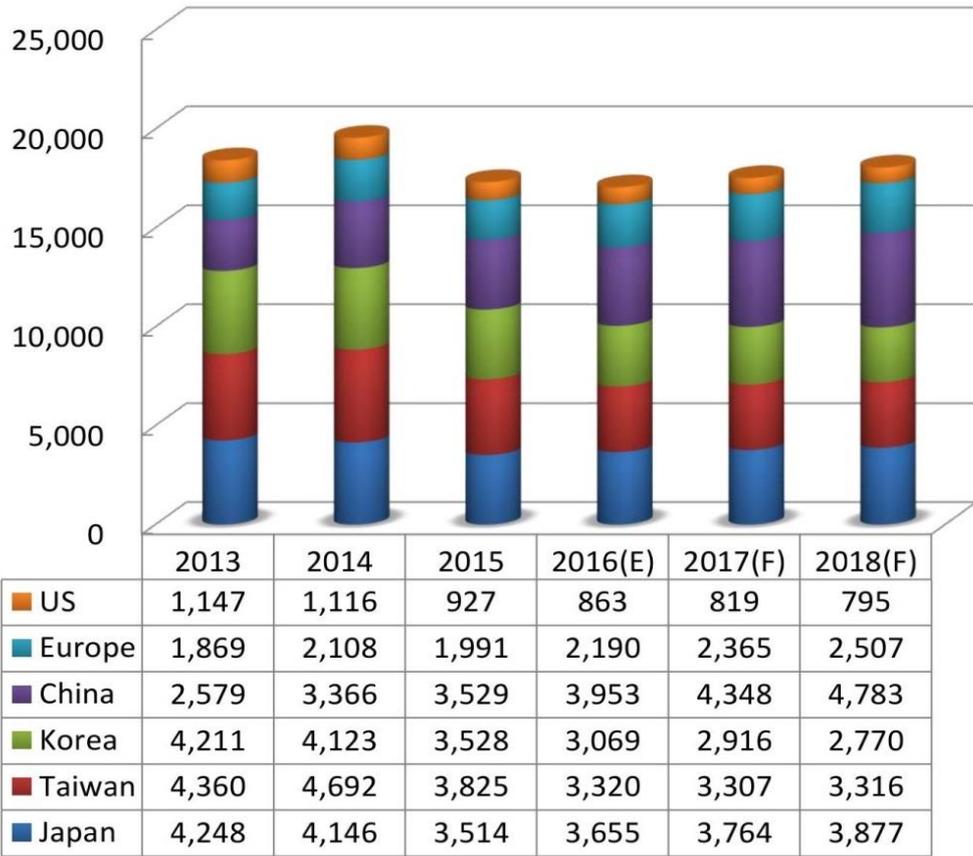


圖 4-2 全球各區域 LED 元件產值 (單位：百萬美元)

資料來源：PIDA(2016)

依據圖4-3全球各區域LED元件產值市占率消長變化，中國大陸因國家政策扶植本土LED元件產業有成，LED元件產值市占率快速攀高，過去在中國擁有高市占率的台灣與美國首當其衝。預計可能於2016 超越台灣，成為全球LED元件產值第一。近幾年LED背光技術已全面滲透各尺寸液晶顯示器，LED元件在液晶顯示器應用從快速成長走向衰退，加上覆晶技術和OLED取代性產品逐步進入需求市場，促使LED應用需求急遽變化，如圖4-4 所示，而使其中同樣擁有面板產業且倚重為面板應用的韓國、台灣受影響最大。

台灣工研院預估2020年LED照明占整體應用比重將由 2015年的 34.5%攀升至41.6%，惟由於筆記型電腦、液晶視及監器等大尺寸背光需求不振，加以因發光效率提升及南韓TV業者導入覆晶型LED，使單台TV背光源使用背光源使用LED顆數減少，拖累LED 整體背光需求下滑，2020 年電視/顯示器及可攜式 顯示器及可攜式 產品應用比

重分別由 2015 13.6%及 15.2%下滑至9.3%及10.2%；雖LED照明應用市場持續成長，隨LED技術發展逐漸成熟，以及部分應用市場已趨飽和，加上價格競爭激烈及產品設計多元化，使市場規模不易大幅成長，2020年全球 LED產業產值預估將成長至243億美元，2015年~2020年之年複合成長率(CAGR)約 6.5%。

OLED小尺寸滲透率之預估：隨三星自有品牌之導入，加上開放面板出口大陸品牌策略發酵，2016年OLED滲透率預計達20%。目前三星產能已滿，而其他面板廠無法滿足高階手機之OLED規格，預估2017~2018年只微幅增長25%。後續因台、日、中國之追趕，還有三星LG之擴產，OLED在2020年後預估可能佔下智慧手機三分之一市場。

OLED大尺寸短期不構成威脅：雖然LG努力壓低OLED電視售價，同時和三星採取面板外賣做大市場，達兩倍高的價格仍使OLED進入市場之進程緩慢。2016年預計只佔0.5%電視市場，2020年時可能提升到5%。

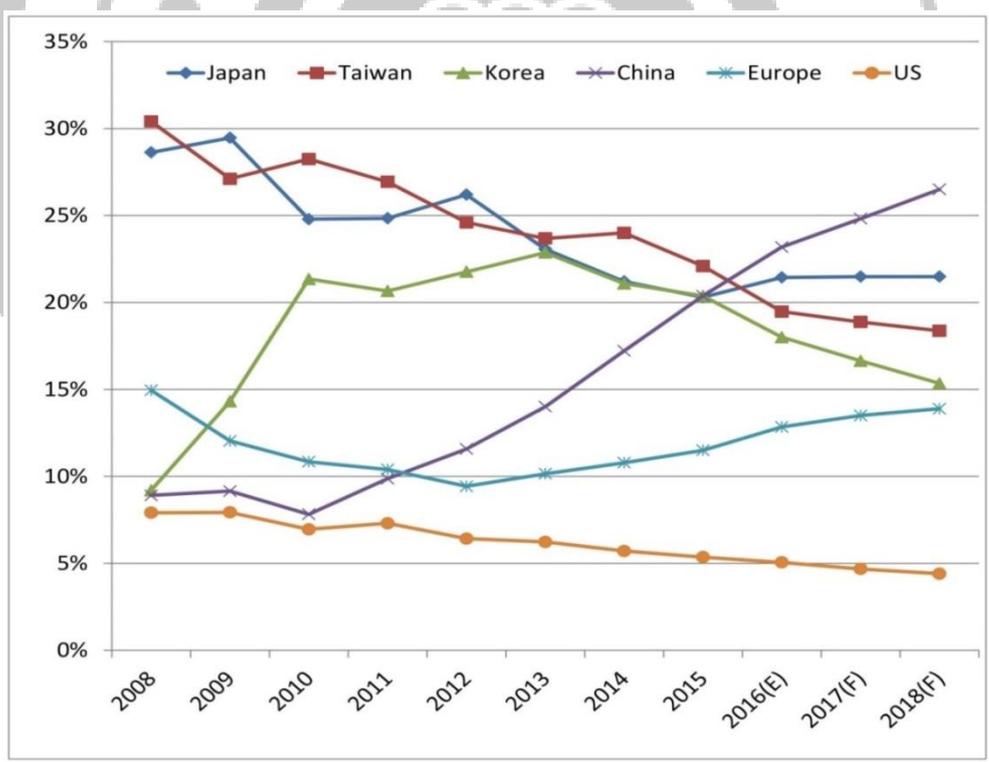


圖 4-3 全球各區域 LED 元件產值市占率消長變化

資料來源：PIDA(2016)

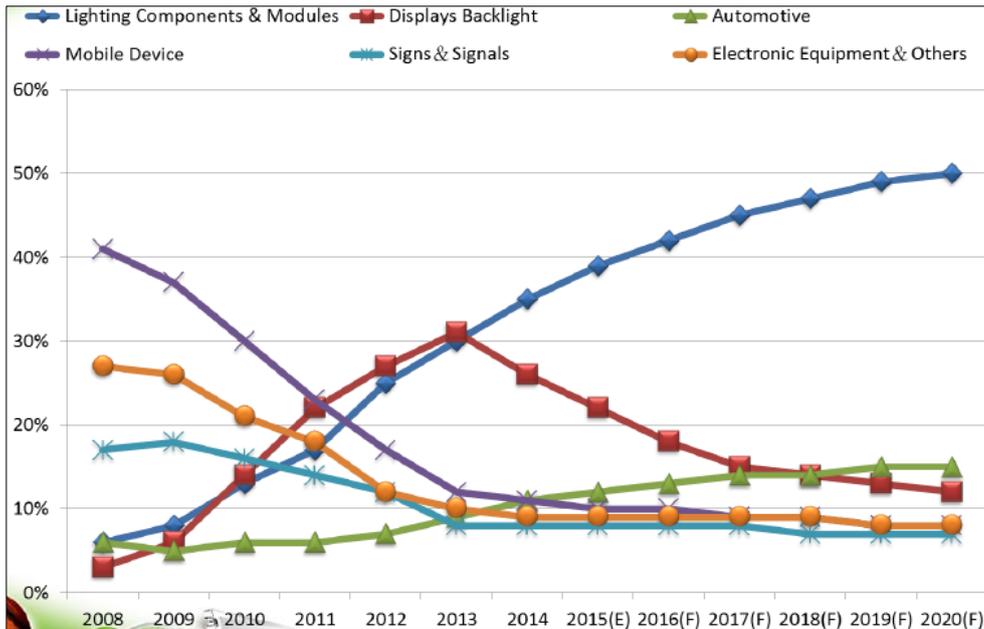


圖 4-4 全球 LED 封裝在各種應用領域占比的趨勢

資料來源：PIDA(2016)

三、照明需求和車用等成為市場主要動能、IR UV 智慧燈源等的特殊應用市場興起

LED 產業各項應用相繼進入成熟期，原本引頸期盼大幅爆發性成長的 LED 照明應用，雖然滲透率如眾所預期的快速攀升，但因投入者眾、過度殺價競爭使得產值貢獻度大打折扣，獲利也相當的艱辛。

依據Strategies Unlimited的統計（圖4-5 2014年全球封裝LED市場應用別營收），全球封裝LED市場總營收，達到\$ 15,600百萬美元。照明占34%，幾乎等同顯示器背光照明和移動應用總合的35%左右。預計照明應用比例到2019年，將達到總收入的45%。在圖 4-6 2014 年全球 LED 照明營收類別占比，燈泡更換佔最大比例達 48%。在照明應用中，普通照明類佔近 75%。換燈具市場非常大，LED 封裝在這個領域也將越來越大。在各國政策輔助下，全球 LED 照明市場逐步提升。

2014年起歐美國家以政策加快民生用量最大的40~60W白熾燈汰換。美國各州藉由申請DLC認證來獲取補貼，挹注了美國LED照明市場需求。中國大陸已為全球照明產品的生產重心；LED照明滲透率從2013年8.9%，至2014年攀升到16.4%。歐美各國透過



政策補助促進LED照明滲透率之提升，已成為各國推動節能照明之參考範本。在2016年、2017年美國將加速LED路燈等公共照明之換裝，家用LED照明比例亦會增加，未來兩年熒光燈會消失。2016年的整體LED消耗量將持續增加，價格下跌和產品成熟，將加快LED照明在市場上之滲透，預估LED照明滲透比例約將達3成至4成。對高電價國家，隨LED照明技術和價格逐漸成熟親民，安裝誘因勢必更為提高。

全球各區LED照明市場占率和預估如PIDA資料表4-1所示。預估2020年中國市場占率將由2014年的12%攀升至24%居全球第二大，而亞洲市場排除中國市場，相較其他區域僅緩降2%，仍達32%居全球市場之首。其中東南亞等新興市場，如國內能源短缺、電費高昂、供電不穩定，需要節能照明來改善現況，照明市場隨經濟成長帶動的印度和具歐洲、中東鄰近關稅之優勢充沛內需市場潛力的土耳其等，被視為除中國外深具潛力的LED照明市場。

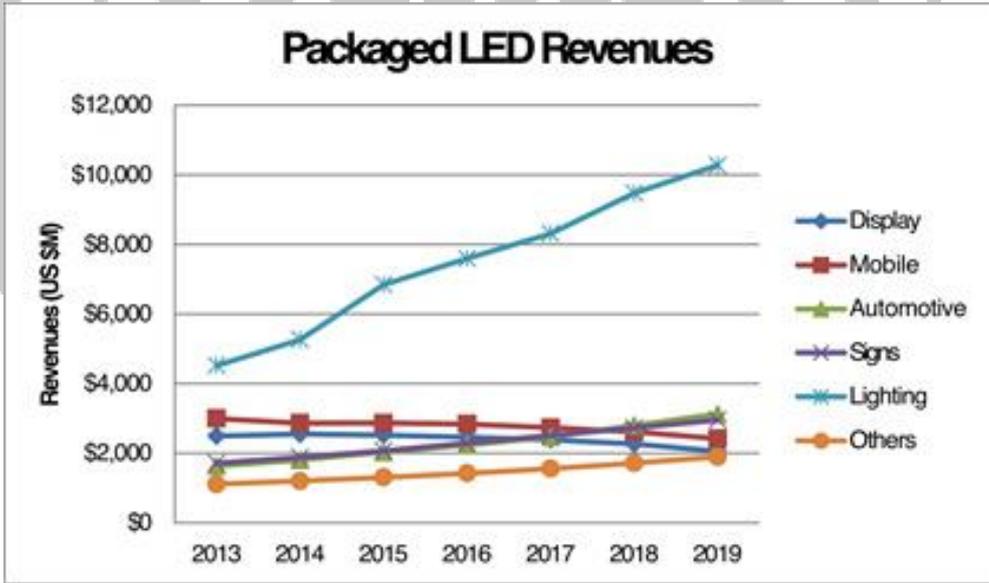


圖 4-5 2014 年全球封裝 LED 市場應用別營收

資料來源：Strategies Unlimited(2015)

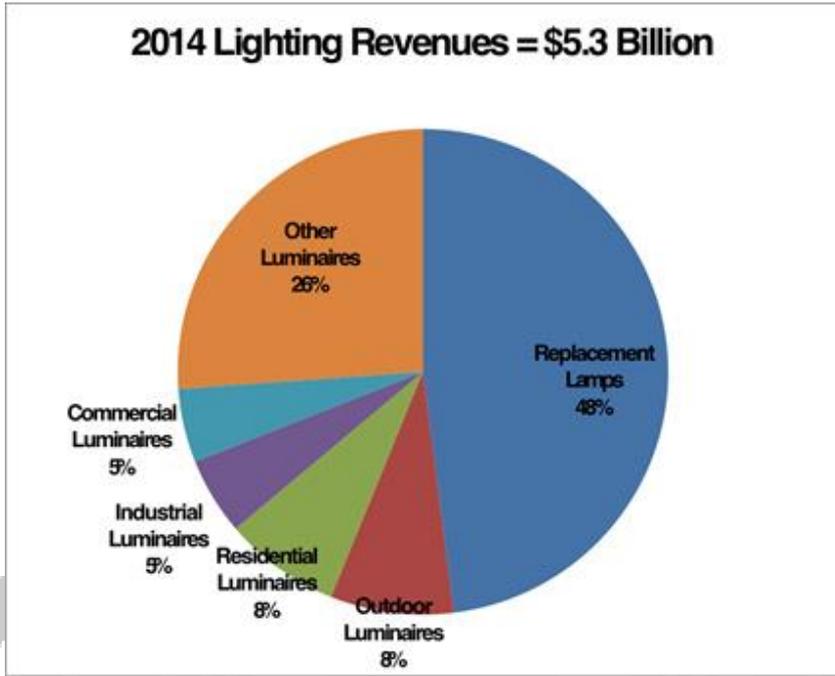


圖 4-6 2014 年全球 LED 照明營收類別佔比

資料來源：Strategies Unlimited(2015)

表 4-1 全球各區 LED 照明市場占率和預估

Unit : M USD	2010	2012	2014	2015(E)	2018(F)	2020(F)
歐洲 Europe	28%	33%	33%	31%	27%	23%
北美 North America	15%	13%	18%	19%	18%	14%
中國大陸 China	12%	11%	12%	14%	19%	24%
亞洲 Asia(不含中國 Excl. China)	45%	43%	35%	34%	32%	32%
拉丁美洲 Latin America	0%	0%	1%	1%	2%	4%
中東&非洲 Middle East&Africa	0%	0%	1%	1%	2%	3%

資料來源：PIDA(2015)

在2015年LED照明需求雖然不斷攀升，而且大量取代傳統照明，但是供過於求使LED平均單價下滑30~40%。LED照明持續普及但過度競爭，讓越來越多廠商面臨虧損或退出市場，照明大廠雖支配市場但出現策略轉向。2014年全球照明產值約1,095億美元，低於2013年。而其中LED照明產值約有288億美元，在照明市場中滲透率已達到26%，預計2018年將突破50%，如PIDA資料表4-2 所示。



表 4-2 全球照明市場滲透趨勢推估

Unit : M USD	2010	2012	2014	2015(E)	2018(F)	2020(F)
WW Lighting Market	98,585	109,023	109,470	104,026	98,521	93,576
WW LED Lighting Market	4,046	13,824	28,892	34,670	49,121	56,764
Incandescence / Others	34%	25%	16%	14%	9%	8%
Fluorescence	61%	62%	57%	53%	39%	27%
LED Lighting	4%	13%	26%	33%	50%	61%
OLED Lighting	0%	0%	0%	1%	2%	5%

資料來源：PIDA(2015)

2014年全球前十大照明廠，其總營收大約占全球照明市場之26%，產業集中度不算高，如圖4-7 所示。十大照明廠商的營收名次依序是Philips、OSRAM、Panasonic、General Electric、Acuity Brands、Zumtobel、Toshiba、Cooper Lighting、Cree、Hubbell。其中Cree以純LED照明廠進入前十大廠商之外，其他都是具有數十年甚至百年歷史的國際照明大廠。

全球前十大之LED照明廠商的合計營收約占全球LED照明市場64%，產業集中度較高，如圖4-8 所示。營收排名為Philips、Panasonic、Toshiba、General Electric、OSRAM、Acuity Brands、Zumtobel、Cree、Cooper Lighting、Hubbell。其中美國廠商因為當地照明補助政策與能源效率規範帶動之下，也促使LED照明比重大幅提升，順利進入前十大LED照明營收排行榜。

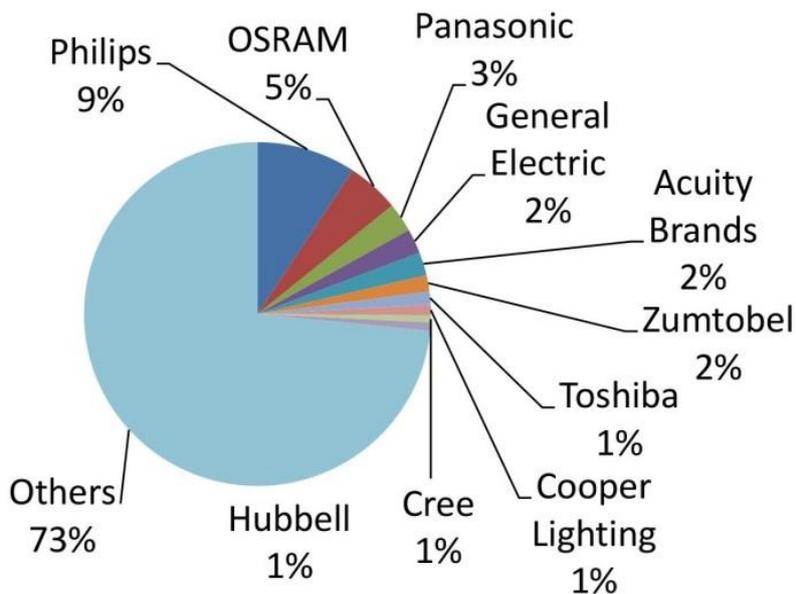


圖 4-7 2014 年全球十大照明廠商之市場佔有率

資料來源：LEDinside(2015)

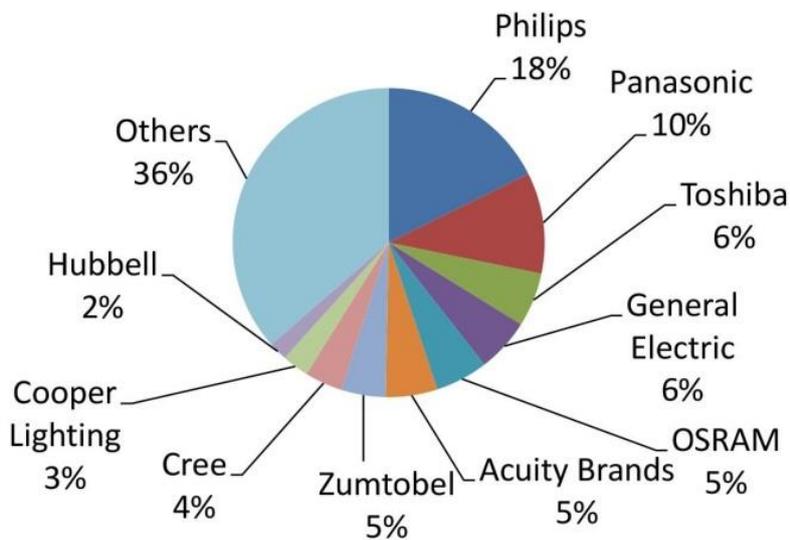


圖 4-8 2014 年全球十大 LED 照明廠商之市場佔有率

資料來源：LEDinside(2015)



隨著LED光源滲透率之攀升，LED照明產品營收比重也應趨勢持續升高，減緩了整體照明產業下滑幅度。LED在照明市場中的滲透率逐年升高，但是傳統照明大廠仍舊支配照明市場；同時LED照明市場也進入了過度競爭的階段，使得照明大廠市場策略大幅轉向。全球照明龍頭Philips在2015年3月底完成旗下Lumileds與汽車部門合併，成為Lumileds公司。隨後又把Lumileds公司的80.1%股權將賣給中資集團GO Scale Capital（由金沙江GSR創投、金沙江資本、橡樹投資夥伴公司、南昌工業控股集團、亞太資源開發投資有限公司組成）。而Osram也把傳統燈泡、安定器及LED燈泡部門分拆，保留Osram Opto Semiconductors、特殊照明，以及燈具與解決方案部門。

如圖4-4 所示，全球LED封裝在各種應用領域之市佔比率之趨勢，車載應用預計於2018成為僅次於照明應用的第二大需求市場。依據LEDinside市場面探討未來LED產業應用需求趨勢，車用LED量價穩定，2020年預估產值達22.9億美金，LED封裝產值成長幅度最高，預估年複合成長率達11%。2016年整體車外照明用之LED數量預估達27.9億顆，預估2020年則將達到36.7億顆。其中遠近燈和位置燈之LED封裝體顆數，預估年複合成長皆可能超過15%，前燈模組的LED封裝顆數預估成長幅度最高，預計年複合成長將達23%。LED車頭燈，已從高檔車型逐漸延伸至中高階車型，而原本高階車種空缺，將由雷射車頭燈遞補，目前因所能夠供應之車用雷射模組之供應上並不多，因此仍只限於特定品牌和車型，未來預計更多供應商投入，才可能擴及更多車種。

同時，矩陣式的LED頭燈模組逐漸興起，優勢在於能透過半導體控制之方式針對亮區做出範圍切割，能夠避免對向來車炫光刺眼的安全問題，在高亮度和安全性上能得以兼顧。汽車科技高度結合光電技術的發展已成必然趨勢。全球汽車相關業者也全面投入自動駕駛、先進駕駛輔助、行車安全、智慧車燈、車聯網、數位化人機介面等車用技術開發。輔以各國政府相繼訂定車輛強制搭載晝行燈、美國2018年5月前加裝倒車影像攝影機及2022年前自動煞車系統將成為新車標準配備等政策法規加持之下，未來預期車用LED、光學鏡頭、感測器等光電產業商機可期。全球市場相關法規如表4-3。



表 4-3 全球各國車輛搭載相關法規

國別/組織	車種	晝行燈規定	法規實施時間	法規規定說明												
聯合國(UN)	M類及N類(小型車)	強制安裝		UN R48規定M類及N類車輛應強制裝設晝行燈。												
	L3類(機車)	選配		UN R53規定L3類車輛得選配裝設晝行燈。												
歐盟(ECE)	M類及N類(小型車)	強制安裝	2011年起	ECE 661/2009規定新形式之小客車及小貨車自2011年2月起裝設晝行燈，新形式之大貨車及大客車自2012年8月起應強制裝設晝行燈。												
美國	M類及N類(小型車)	選配	2014年起	FMVSS 108規定M類及N類車輛得選配裝設晝行燈。部份州規定在氣候較差之情況，強制要求開啟頭燈。												
加拿大	M類及N類(小型車)	強制安裝	1989/12起	Motor Vehicle Safety Regulations (C.R.C., c. 1038)規定M類及N類車輛自1989年12月起要求應強制裝設晝行燈。												
中國大陸	根據中國汽車工業協會指出，ECE(Economic Commission for Europe；歐洲經濟委員會)汽車技術法規不僅被歐洲採用，也被歐洲之外的其他許多國家所採用。中國汽車強制性標準體系即主要參照採用ECE法規制定而成。通過ECE型式批准的汽車產品不僅在《1958年協定書》締約方之間互相承認，也能得到許多非締約方的單邊承認。因此中國雖未強制安裝晝行燈，但符合歐盟ECE 661/2009規定新形式之小客車及小貨車自2011年起均需配置晝行燈。															
其他	日本、新加坡、泰國、馬來西亞、印尼及菲律賓是以強制規定，機車啟動後頭燈即應自動開啟或手動開啟，必亦可達晝行燈之功能。															
台灣	台灣交通部「車輛安全檢測基準」第三之四項車輛燈光與標誌檢驗安裝規定，自2017年起新形式L類車輛(機車)，應強制配備晝行燈或機車啟動即開啟頭燈功能。2018年起新形式M1、N1類車輛(小型車)應強制配備晝行燈，至於仍在生產中之既有型式L類車輛(機車)和M1、N1類車輛(小客車及小貨車)，則分別於2019和2020年納入強制配備範圍；2019年起新形式M2、M3、N2及N3類車輛(大客車及大貨車)，既有型式自2021年起應強制配備晝行燈。			<table border="1"> <thead> <tr> <th>車種</th> <th>新形式</th> <th>既有型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L(機車)</td> <td>2017年</td> <td>2019年</td> </tr> <tr> <td>M1、N1 (小客車、小貨車)</td> <td>2018年</td> <td>2020年</td> </tr> <tr> <td>M2、M3、N2、N3 (大客車、大貨車)</td> <td>2019年</td> <td>2021年</td> </tr> </tbody> </table>	車種	新形式	既有型式	L(機車)	2017年	2019年	M1、N1 (小客車、小貨車)	2018年	2020年	M2、M3、N2、N3 (大客車、大貨車)	2019年	2021年
車種	新形式	既有型式														
L(機車)	2017年	2019年														
M1、N1 (小客車、小貨車)	2018年	2020年														
M2、M3、N2、N3 (大客車、大貨車)	2019年	2021年														

資料來源：PIDA(2015)

因白光LED的價格已競爭激烈，唯有開創新特殊應用需求，才能提升獲利，因此不可見光應用也逐漸興起。不可見光LED，例如UV或IR LED等應用，因技術困難，且為客製化需求，需與系統廠商密切配合，產品技術等進入門檻較高。雖然市場規模有限，產品獲利比白光LED高。

UV LED除了多應用於曝光和固化，殺菌應用也漸受到重視，其中UVC波段因技術門檻高，供應商少，各LED廠已陸續投入開發。依據LEDinside預估，UV LED產值在2020年預計可達到3.56億美元。目前UV-A LED光固化應用產品市場，占比達52%。UV-A LED市場機會在高度的客製化，必須藉由和固化機台廠商之緊密合作，自晶片波長、光學模組之設計、UV膠之搭配等，配合設備機台之廠商以提供完整的解決方案。

目前紅外線LED(IR LED)之應用以遠端遙控，或安控應用為主。安全監控是推升紅外線LED晶粒需求的最大動能，預估2016年紅外線LED市場產值可達2.78億元，2020年預估達5.25億美元，而安全監控應用可達1.74億美元。相較於整體LED市場，紅外線LED晶粒所占的產值比重雖然不高，不過紅外線LED晶粒平均毛利率約可達30%，對於處於個位數毛利率甚至是負毛利率的藍光LED晶粒來說，已是高獲利產品。紅外線LED市場之應用廣泛，位置感測、近接開關、影像感測、體感移動之偵測、光遮斷感測、脈搏血



氧偵測、生物辨識等。未來在紅外線LED手持式應用，例如資訊安全和健康管理等，另外2016年中國大陸“十三五”規劃，推“健康中國”建設，健康照明應用，獲利空間可期。

貳、LED 廠商態勢

2015年全球LED產業競爭激烈，前十大廠商出現排名洗牌。TrendForce旗下LEDinside所公佈的，全球LED封裝元件廠商營收排名如表4-4，LED廠商營收多數下滑。日亞化學仍然居榜首，歐司朗（OSRAM Opto.）、Lumileds緊追在後。因背光應用之衰退，和激烈殺價競爭，三星等韓系廠商普遍衰退。台灣廠商的億光和光寶，營收下滑，排名卻各往前一名。因價格競爭，和美元升值影響，部分廠商營收換算美元後，反而呈現衰退。

全球排名前三的日亞化學、歐司朗和Lumileds在車用LED領域都有不錯的表現，合計市占率約高達七成，凸顯出車用LED的高門檻，和寡占特性。因強調信賴性，光學設計，及供應鏈關係，車用LED客戶對價格敏感度相對較低，因此車用LED應用需求，已成LED廠商積極投入擴展的新藍海。

韓系廠商2015年營收下滑主因，為LED背光市場衰退，以及三星和樂金集團重心推廣OLED面板，因此對LED產品的關注相對較低，甚至以代工方式外包部分和OLED衝突的LED產品，給其他競爭對手。

2015年因終端照明品牌廠強勢要求降價，專注LED照明的廠商皆承受了極大的壓力。其中CREE因價格下跌、對手搶訂單等因素營收下滑，過去擁有成本優勢，的億光和木林森，也因為價格下跌，營收皆出現下滑現象。



表 4-4 2014~2015 年全球 LED 封裝元件廠商營收排名

公司名稱	2015年 排名	2014年 排名	年成長率
日亞化學	1	1	-5.0%
歐司朗光電半導體	2	2	-1.6%
Lumileds	3	3	3.0%
三星 LED	4	4	-16.2%
首爾半導體	5	5	1.0%
億光電子	6	7	-11.7%
CREE	7	8	-20.4%
LG Innotek	8	6	-31.1%
木林森	9	9	-1.0%
光寶	10	11	-0.2%

註一：該排名依據各家廠商的LED封裝元件（LED Package）營收做排名，因此會扣除掉LED晶片，LED照明成品，感測模組與雷射等其他產品。

資料來源：LEDinside(2016)

從2015年上半年產業鏈增長態勢來看，上游晶片封裝廠，市場競爭激烈，產能微有過剩，整體增速下滑。下游的照明應用，LED滲透率加大，價格降幅收窄，商照、家居市場之表現突出。另外，小間距LED顯示器因技術成熟、以及價格進入市場接受範圍，2015年之市場佔有率約10%，也在快速提昇中。

因價格競爭不斷加大，全球龍頭大廠皆已積極調整市場策略，佈局智能照明、汽車照明、植物照明等高毛利的新興的細分市場。

2015年LED產業在市場過度競爭，產能過剩下，正式邁入微利時代。LED產業加速整合，2014年開始，中國LED封裝產業開始出現併購案例，2015年更成為LED產業的併購年。



至2015年下半年，全球LED相關產業的併購已有40多起。隨照明產業併購潮的持續，中國將開始LED下游廠的全面整合併購。2015年最大的兩項海外大廠併購案，其一是木林森與IDG合作，競購歐司朗照明業務，另一個是遭受美國政府駁回的金沙江創投財團，收購飛利浦Lumileds一案。中資GO Scale Capital基金，在2015和飛利浦一度達成協議，以33億美元收購 Lumileds（LED與汽車照明）的8成股權。最終美國官方以國安疑慮為由，嚴格審查，因無法解決疑慮，雙方已暫時終止此項交易。據了解，Lumileds收購案遭美國阻擋的主因是，Lumileds前身為美商惠普（HP）照明事業部，擁有不少關鍵技術，過去HP與美國軍方關係密切，且LED具備通訊等敏感功能，被美國政府認為不宜釋出。另外，廣晟成為佛山照明的第一大股東，涉及金額約26.22億元，也成為中國照明產業受關注之併購案。

另外，2015年7月開發晶將透過旗下子公司重慶普華瑞光電，收購美商Bridgelux 100%股權。開發晶同時也是晶電參股公司，Bridgelux走Fabless路線，晶片主要由晶電代工，收購案有利晶電擴大出海口。

此為大陸LED產業第二宗跨國收購，Bridgelux約擁有750項上、下游LED專利，並和Cree達成專利交互授權，開發晶併購動作，某種程度上成功突破了專利屏障，可看出大陸LED廠打國際賽的企圖。

縱觀2015年LED產業的併購案，因資本整合趨成熟，不僅是LED產業鏈上下游的整併。包含橫向整合、縱向延伸，以及跨業界的資金投入。隨著一批中小型企業的退出，2016年預計市場集中度將提高，各領域龍頭企業將更有技術優勢，與規模效應。接連的倒閉潮，造成LED產業一定的衝擊和洗牌。目前中國照明產業約有25000多家企業，未來兼併重組將會成為常態。在2014年中國LED廠商數量一度多達2萬家，僅一年時間，已減少20%，近4000家企業退出LED市場。



大企業藉併購，做大規模，中小企業生存艱難，停業退出成常態。至2015年11月，中國LED產業，尤其下游照明企業併購頻繁，金額創新高。併購案53例，併購金額約達408億人民幣。相較2014年的併購金額60億人民幣，約增加5.8倍。其中，超過一億人民幣併購案39個，達73.6%。

2015年開始，LED市場需求疲弱，價格下跌，產能過剩。中國LED產業2015年總值約3967億人民幣，成長15.1%，遠低於2014年的30.57%。

2015年中國LED上游晶片廠商，開機率達到85%，LED晶片產量成長60%，產值卻只成長8.3%。說明晶片價格下滑慘烈，嚴酷競爭下，約有10家的晶片廠商停產或是退出。目前三安光電、華燦光電等前五大晶片廠商佔65%的中國市場。LED中游封裝的情況類似，已有200家的封裝企業消失，封裝產業集中在木林森、鴻利光電、國星光電等大封裝廠。

中國LED產業併購頻繁，兼併走向國際化，境外兼併案例同步增加。參與並購的企業以上市公司居多，併購以下游企業為主，中國LED產業鏈的淘汰賽不斷加速。預計未來兩年，中國LED產業的併購金額累計可能達千億人民幣。

2015年中國LED封裝的市場規模達614億人民幣，年成長16%，整體成長趨緩。2016年全球經濟不景氣，中國作為全球LED產業主要之生產基地，受出口下滑影響較大。2015上半年中國LED照明的出口量年成長21%，相較2014的80%，呈現大幅度下滑。中國LED產業發展漸趨成熟，併購潮銳不可擋，其中由封裝產業率先拉開序幕。

中國LED封裝市場長期處於競爭白熱化的階段，特別是LED照明產業，毛利率處於較低水準，也反映出企業盈利能力較低的狀況。因此各家LED廠商無不尋求各種方式來轉型，或是加強競爭力，併購也成為手段之一。常見的併購模式有三種：

(一) 水平式整合：併購競爭同業，迅速擴大規模，進行資源整合、提升技術實力。

例如瑞豐光電併購玲濤光電、鴻利光電收購斯邁得等。



(二) 垂直式整合：併購上下游或是原材料廠商，降低原材料採購之成本，或是取得下游出海口。例如鴻利光電收購良友五金（支架廠）；國星光電收購亞威朗（晶片廠）；萬潤科技收購日上光電（廣告標示應用）。

(三) 跨界合作模式：藉跨足其他領域分散風險。例如鴻利光電，投資迪納科技、慧視通以進入車聯網產業，同時投資開曼網利，跨足互聯網金融領域。

因併購不斷增加，擁有資金的廠商紛紛成立投資公司，力求透過資本運作整合資源，提升競爭力。對被併購方而言，新資金注入除了緩解資金壓力，也可利用資金進行產能擴張，持續擴大規模。

未來一兩年，是中國LED產業，走向成熟化的過程，藉由併購或是合資模式，是企業快速切入產業，或是壯大自己的最快速方式。從台灣晶元光電、億光、璨圓到Cree、三安光電、德豪潤達等LED大廠，再到傳統照明大廠的奮起轉型：飛利浦、陽光照明、歐普照明以及佛山照明等，整個LED業者競爭暗潮洶湧。

全球LED前5大廠商，藉專利交叉授權之合縱連橫關係，鞏固了LED應用市場的大餅。從LED 技術授權和競合關係，可看出全球LED前5大廠，日亞化(Nichia)、豐田合成(Toyoda Gosei)、飛利浦(Philips LumiLED)、歐司朗(Osram)、Cree、相互之間幾乎達成專利交叉授權協議，形成了更綿密的陣營網絡。2012年開始，全球LED產業布局逐漸以併購，或是合資模式為主，尤其是傳統照明大廠和新進入者之間的合作。



第二節 全球主要 LED 封裝和元件廠商

壹、全球主要廠商

一、日亞化學

2015年全球LED封裝元件廠商營收榜首的日亞化學，年成長-5%。面對2016年LED產業持續嚴峻態勢，和LED產業的整併趨勢，日亞化學並無任何併購計畫。日亞化學仍持續和長期夥伴的榮創、光磊發展合作關係。日亞化學預估2016年全球LED市場約有5%微幅成長，而對日亞化學而言，2016年最大市場是在應用其DMC覆晶技術產品的LCD背光需求。

日亞一直以藍光等專利技術，穩坐全球第一大LED元件廠商，並持續以差異化技術和產品，幾乎寡占看車用及未來雷射應用市場，同時對日亞專利的直接安裝晶片的DMC覆晶技術（Direct Mountable Chip）產品深具信心，日亞自信能在2016年穩定獲利。雖然LED市況嚴峻，但相較於2015年日亞評估2016年的業績有11%的成長。預估2016年的獲利率約20%，和2015年相近，2015年的營業額為2950億日圓，2016年目標希望能成長11%約為3300億日圓左右。

2016年日亞仍持續強化研究開發，主要發展重點放在2部分，包含活動DMC、Flip Chip的車用外部照明和UV-LED、LD（雷射二極體）應用。日亞2015年汽車LED應用成長幅度達20%，日亞樂觀預估車用市場應將持續成長，但相較其他產品。客戶對於車用LED產品品質及供需雙方信賴性的要求更高，若沒有長期配合及具有產品開發技術，進入車用市場的困難度較大門檻高。隨著EV、FCV的LED應用需求增加，晝行燈、車頭燈等的市佔率擴大，日亞的車用LED產品投入量產。而雷射應用的產品技術也是日亞營運布局重點之一，未來雷射在車用應用也將具有重要角色，能否提供雷射及LED整合應用產品，將成為立足車用市場的關鍵要素。



另外，日亞化學也成立了紫外（Ultraviolet，UV）LED 事業體，主要發展曝光與樹脂固化兩大應用，預計 2016 年大量生產。雷射二極體（Laser Diode，LD）方面，以藍光光碟（BD）、投影機應用為主，每年約有兩倍成長，未來將朝汽車頭燈、車用抬頭顯示器等應用發展。對日亞化學而言，技術始終是維持企業成長的關鍵，因此長期投入大量資源開發技術。面對低迷市場，以技術開創生存空間，提升技術實力創造優勢。

二、三星 LED、LG Innotek 和其他韓國廠商

2015 年全球 LED 封裝元件廠商營收，三星排名第四，年成長-16.2%。

面對 2015 年中國 LED 廠商的低價競爭，和 LED 供給過剩狀況，三星和 LG Innotek 和大多韓國 LED 產都採取了消極退守的策略。三星年度組織調整把 LED 事業部門的規模縮減。

三星針對該公司五個主要成長引擎做策略調整，在 LED 事業方面的縮減，並非退出 LED 市場，而是面對市場現況之策略改變。目前三星與 LG Innotek 在全球 LED 晶片市場中的銷售，排名仍在前面，但應對 LED 市場高達 2 成的供過於求，在照明需求雖逐步擴大，但市場價格和供需尚未達到平衡下，大部分韓國廠商進行營運調整，避免損失持續擴大。

因 LED 事業的持續虧損，三星於在 2015 年 10 月退出照明用的 LED 成品事業，並於 2015 年底的結構改組上，將 LED 事業部門降級為營運小組。大幅縮小 LED 封裝事業。2015 年底以預估數十億韓圓的虧損，出售三星天津工廠的 LED 封裝產線的設備給中國企業。三星出售了 LED 封裝產線老舊設備，餘下的部分設備持續生產。

LG 把旗下 LED 事業，即 LG Innotek 進行處理，將 LG Innotek 的藍寶石晶圓事業出售給 SSLM 公司。在 2015 年中國企業惡性競爭下，南韓 LED 廠接連採取縮編策略。

日進集團（Iljin Group）清算 LED 晶片和封裝事業，2015 年 12 月申請重整。SKC 併入了 LED 照明事業 SKC Lighting、SKC Lighting 2011 年創立，成立至今營運皆無起色。



三、首爾半導體 (Seoul Semiconductor)

2015年全球LED封裝元件廠商營收，首爾半導體排名第五，年成長1.0%。

相較於三星等南韓LED廠商的退守縮編，在LED產業出現整併潮中，南韓LED龍頭首爾半導體，以先進的WICOP技術，持續積極和三安合作投資擴產，並且併購美國SETi成功入主美國的UV LED製造商並且提升其南加州的UV LED晶片廠出貨量至原先的三倍。首爾半導體目標20%全球市佔，年度營收10兆韓圓。

強大專利地圖網，和Wicop、Acriche，nPola和UV led的Violeds等四項差異化，專業技術戰略產品，是首爾半導體在全球LED市場中的競爭優勢。首爾半導體1987年成立，是南韓最大LED封裝廠，過去23年一直專注，照明、背光、紫外LED技術研發。平均每年提交600多項專利申請，目前已有專利約達11,000多項。擁有LED製造相關EPI、FAB、PKG工藝，更有直下式TV用背光、UV LED系統應用需求的各項專利組合。

2012年首爾半導體專利的Wicop。是比CSP更為簡化，完全推翻傳統封裝技術的一種設計。Wicop不用固晶，不用支架，無需焊線，只需在晶粒上壓結螢光膜。如圖4-9 傳統LED封裝結構。如圖4-10 CSP：晶片與PCB中間有基板分隔。圖4-11 Wicop：晶片與PCB直接接觸之結構。

2014年三安光電聯合首爾半導體公司和首爾Viosys合資成立安徽三首光電有限公司，藉合資三安光電得以與首爾半導體合作後取得關鍵技術專利，跨進專利產業鏈的門檻，雙方合資創造互利，是中韓LED產業雙贏的合作策略。

近三年，韓廠只有首爾半導體積極擴產，2014年增購了30台MOCVD機台，機台數增至100台，三星150台、LG Innotek140台，韓國LED業者MOCVD機台約為400台。相對韓國投資遲緩，中國因為政府補助，預估2014年到2018年，中國將增1,000台MOCVD，大陸和韓國的LED產能，已經呈現逆轉局勢。

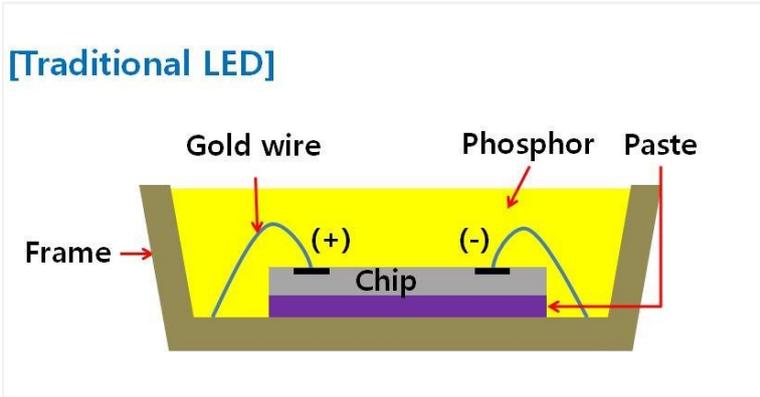


圖 4-9 傳統 LED 封裝結構

資料來源：首爾半導體(2015)

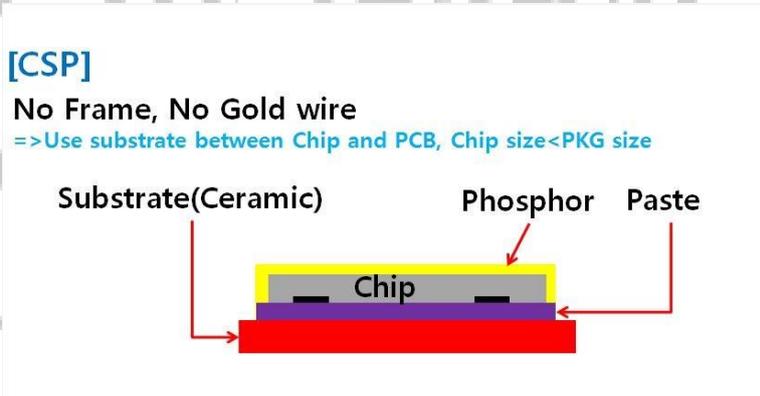


圖 4-10 CSP：晶片與 PCB 中間有基板分隔

資料來源：首爾半導體(2015)

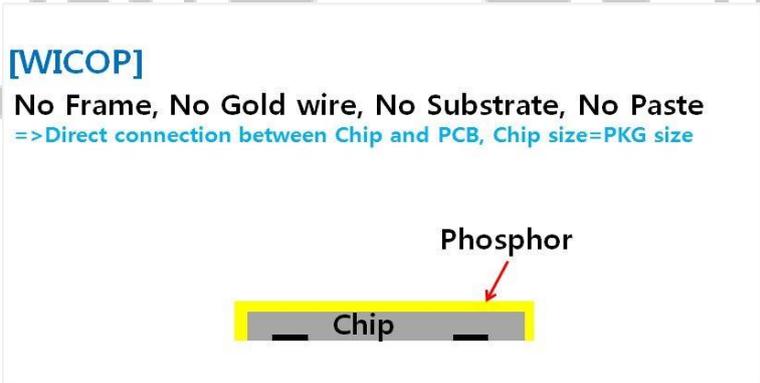


圖 4-11 Wicop：晶片與 PCB 直接接觸之結構

資料來源：首爾半導體(2015)



四、飛利浦 Lumileds

2015年全球LED封裝元件廠商營收，Lumileds排名第三，年成長3.0%。2015年飛利浦照明設備業務營收高達75億歐元，運營利潤3.31億歐元，是照明產業第一大品牌，也是全球最大照明設備廠商。2006年飛利浦全資控股Lumileds，當時Lumileds有最領先之LED照明技術。

過去飛利浦因LED供應市場日亞幾乎獨大，因此，垂直整併Lumileds，以內部化供應鏈，提前於LED普及化前，領先佈局技術，專利和標準。飛利浦當時一系列垂直收購LED照明系統廠商和燈具廠商，成功建構了LED照明第一大廠飛利浦與Lumileds LED元件廠之垂直整合戰略。

但至2015年 全球LED產業技術成熟，中國LED廠商全面興起，晶粒產能已達到40%，加上台灣更高達59%。而中國大陸和台灣廠商大部分採取專業化分工定位，飛利浦透過採購LED封裝元件，或晶粒更有經濟效益。為降低產品成本，增加產品的競爭能力，都須選擇外部資源。

飛利浦照明調整採購策略，外部採購比例達40%，即使Lumileds，也由中國及馬來西亞工廠代工模式降低成本。至2014年飛利浦LED照明產品，競爭力提升，LED照明營收增加，飛利浦因此最終選擇回歸照明本業，決定把Lumileds拆出剝離，利用專利與品牌的優勢出售給中國財團，或是其他競購者。整個Lumileds估值達33億美金，不到10年，飛利浦交易之投資收益超過2倍。

飛利浦照明的LED元件採購，將會更市場化模式，外部資源提高比例。因Lumileds仍具戰略價值，飛利浦保留約20%的股權，將來Lumileds仍保有重要供應商地位。

五、歐司朗光電半導體

2015年全球LED封裝元件廠商營收，歐司朗排名第二，年成長-1.6%。

歐司朗LED部門主要營收入與利潤都來自車燈市場，在全球LED照明市場，快速替換傳統光源時，歐司朗雖有轉進LED照明意願，但歐司朗LED定位中高端產品，無法及時應對亞洲LED廠商的低價競爭。讓歐姆朗在這場LED產業的變革戰場被逆襲，歐姆朗



lamp和照明系統產品，近3個季度出現了連續下滑，更多次出現負值。

歐姆朗的lamps業務和其LED業務之見協同效應並不高。對歐司朗而言，並非需要內部化之專門資產，利用市場或是採其他通路，更能解決LED下游出口的問題。因此2015年4月分拆出售，低利潤之通用照明業務，保留特殊照明、LED零組件、車用照明，和Osram Opto產品，並且成立獨立的公司。這個決策將幫助歐司朗，專注車用照明和LED零組件。

歐司朗所分拆出售的業務包括傳統燈泡、LED燈具、系統部門和鎮流器，這些業務約佔歐司朗全營收之40%，在2014年銷售額下降15%，至19.6億歐元，業務稅息折舊和攤銷前利潤4.6%低於平均標準。中國的廠商因歐司朗的品牌價值和渠道需求，積極地投入競購

在歐司朗歷史中，曾擁有全球最大燈泡工廠，燈泡產量約佔全球三分之一，如今歐司朗已經不是以一家燈泡廠能概括之巨無霸跨國公司，OSRAM通用照明與百年品牌為其價值所在。

相較於飛利浦在LED照明替換浪潮中之應對，不但利用了全球品牌與通路優勢，在全球市場牢牢地佔據出海口，更利用了中國LED供應鏈之成本優勢，保住其全球的領導性地位。而歐司朗出售通用照明業務而籌集資金，不久即投入30億歐元，集中資源核心業務。

六、CREE

2015年全球LED封裝元件廠商營收，Cree排名第7，年成長-20.4%。

CREE是LED產業中垂直整合的代表。從特有SiC的材料技術，到垂直晶粒，到高光效技術保持者，到美國照明品牌，CREE開創了有別於藍寶石基板的獨特差異化的LED生產技術。

因SiC的材料和藍寶石主流技術間有限的兼容，CREE無法依賴市場交易，作為主要通路。客戶雖欣賞CREE晶粒的高穩定性，高光效，但垂直晶粒獨此一家，是CREE晶粒推廣的障礙，沒有客戶想被單一供應商綁住，所以CREE向下游垂直整合，進入封裝產

業。如圖4-12 CREE的垂直整合路徑



圖 4-12 CREE 的垂直整合路徑

資料來源：LEDinside(2016)

CREE以產品功率LED技術，以及超高光效的LED產品，迅速成為全球的前5大LED廠商。CREE早期以亮度優勢攻占市場，但隨市場規模的擴大，技術優勢的敏感性下降，價格成競爭焦點，CREE出現價格敏感型顧客流失危機。因而，CREE推動再次向下游垂直的整合策略，並且直接進入照明市場。

CREE已從LED廠商，跨足成為全球要照明公司之一，2015年CREE的照明產品，已超過公司營收50%。在北美市場，CREE已晉升為第三大的照明廠商。

在CREE垂直整合策略下，同時以技術能力和潛在收益，彌補客戶選擇了CREE所面臨的潛在扼制的風險。要吸引客戶願意選用，必須是技術上之領先優勢，或是成本之巨大優勢，若滿足不了這兩項，對理性客戶而言，最優策略必然是選擇更標準化之供應商，而CREE的垂直整合策略，也就無法成功。

向下游垂直整合風險，其一是進到客戶之商業領域，遇到必然的利益衝突問題。採用CREE具備亮度優勢 LED並以此定位之客戶，必定受到最直接性衝擊。於2015年終端照明之品牌廠商要求降價，讓專注LED照明的廠商承受極大壓力。CREE的LED封裝元件營收因對手搶單、產品跌價等因素下滑。



CREE在Philips、OSRAM放棄部分垂直整合策略的時候，仍繼續同時經營照明和封裝兩大市場。1980年創立的CREE雖有矽基氮化鎵LED晶片和藍寶石基板技術，仍獨鍾SiC，並完成生產SiC之垂直供應鏈整合，因自製率達90%，可內部控制成本；只10%委外代工，生產成本因此更具競爭力，Cree將持續投入SiC基板之LED晶片的開發，將SiC基板LED晶片變成重點產品線，用高性價比產品線，拱大LED照明市占率。

貳、台灣主要 LED 元件廠商

台灣LED產業發展已逾40年，已經躍昇為全球LED磊晶和封裝產能最大國，總體產值為全球第一，2015年LED元件產值佔全球22.6%之市場占有率。目前台灣LED產業結構完整，擁有完整的上下游產業鏈，整體競爭力持續擴大，在全世界LED產業扮演舉足輕重的角色。

LED元件可分上游磊晶（Epitaxy）、中游晶粒（Chip）和下游封裝（Packaging）三個階段。台灣LED產業之發展型態，有別於歐、美、日等上下游的垂直整合，台灣LED廠商規模不大，以中小企業居多，主要以上中游磊晶、晶粒和下游封裝，兩階段的產業分工模式發展。

LED因下游的封裝技術和資金障礙較低，台灣自1973年，開始有下游封裝之投資，至今已有40年。主要技術來自美商的德州儀器公司（TI）。1980年，台灣LED產業的價值鏈，擴展至晶粒製程。台灣LED中游之發展始於1976年萬邦紅光晶粒，後續推出橙黃光和紅綠光系列。1983年光磊公司成立，製造晶粒為主，1985年台科由工研院技轉GaP LPE之磊晶技術，1987年鼎元成立，工研院技轉GaAs IR LED之磊晶技術，兩家以晶粒生產為主。

1993年工研院光電技轉的國聯光電成立，開始台灣上游磊晶之發展基礎，後續由工研院技術擴及美國歸回之海外學人，台灣LED產業開始了，轉向上游發展，並著重MOCVD磊晶技術之發展。

歷經40餘年的技術發展和產業規模成長，除上游部分原物料的供應能力較弱外，台灣LED產業，已經建構出成熟完整的價值鏈，不但製程技術能力已晉升全球領導的地位，

產能規模上也已經成為全球前三大LED元件的供應國，其中主要的廠商包含磊晶和晶粒廠商的晶元光電、新世紀光電等，封裝廠的億光電子、光寶科、隆達電子等。如圖4-13。

台灣LED廠商垂直分工模式明顯，資源較歐美日指標大廠分散，僅極少數為垂直整合廠商如隆達等，成本掌控的優勢在2015產業局勢衝擊下，較能有應變彈性和承受力。以晶電為首，台灣LED元件廠商以橫向整並朝規模經濟發展，已掌握產能和價格話語權的競爭優勢。但在大陸廠商更強大的資金縱橫向整合和破壞性擴產競爭，台灣LED廠商欠缺照明品牌及通路等的狀況下，上中游晶粒廠商受影響最大。如表4-5 全球LED晶粒和封裝廠排名、表4-6 台灣主要LED晶粒廠商排名、和表4-7 台灣主要LED封裝廠商排名，在2015年和2014年的表現可看出其差異。

以LED封裝廠龍頭億光為首，台灣LED產業已經逐步向照明模組系統垂直整合，創立品牌廠。而晶粒廠商上中下游仍以投資持股等虛擬垂直整合為主，雖能緊密合作，但對於確保出海口等優勢貢獻仍是不足。以下就幾家台灣代表性主要LED晶粒元件廠商，和LED封裝廠之境況，進行概述：

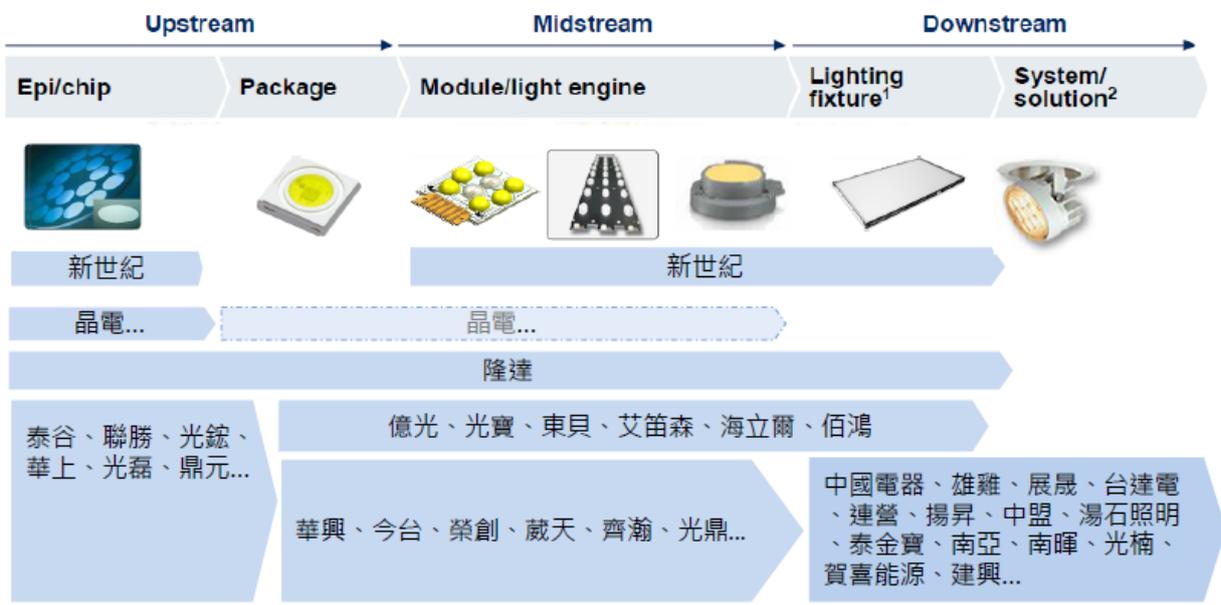


圖 4-13 台灣 LED 主要廠商

資料來源：工研院電光所(2014)



表 4-5 全球 LED 晶粒和封裝廠排名(Unit : M USD)

2013 Rank	Company	LED Component Revenue(M USD)	2014 Rank	Company	LED Component Revenue(M USD)	2015 Rank	Company	LED Component Revenue(M USD)
1	Nichia (日)	2,481	1	Nichia (日)	2,678	1	Nichia (日)	2,441
2	OSRAM Opto (德)	1,217	2	OSRAM Opto (德)	1,351	2	OSRAM Opto (德)	1,290
3	Samsung (韓)	1,175	3	Samsung (韓)	1,167	3	Samsung (韓)	1,024
4	LG Innotek (韓)	1,008	4	Epistar+FOREPI (台)	1,061	4	Seoul Semiconductor (韓)	894
5	Seoul Semiconductor (韓)	943	5	LG Innotek (韓)	1,037	5	Epistar(台)	800
6	Cree (美)	760	6	Seoul Semiconductor (韓)	903	6	Everlight(台)	776
7	Epistar (台)	747	7	Everlight (台)	851	7	LG Innotek (韓)	676
8	Everlight (台)	736	8	Cree (美)	784	8	Lumileds (荷)	601
9	Lumileds (荷)	559	9	Lumileds (荷)	645	9	Sanan(陸)	575
10	Lumens (韓)	551	10	MLS (陸)	569	10	Cree (美)	553
11	Toyoda Gosei (日)	534	11	Sanan (陸)	561	11	MLS(陸)	552
12	Lite-on (台)	482	12	Lite-on (台)	512	12	Lite-on(台)	496
13	Sanan (陸)	392	13	Lumens (韓)	459	13	Lumens (韓)	431
14	MLS (陸)	388	14	Toyoda Gosei (日)	391	14	Lextar (台)	401
15	Lextar (台)	356	15	Lextar (台)	368	15	Toyoda Gosei (日)	289

資料來源：PIDA(2016)

表 4-6 台灣主要 LED 晶粒廠商排名(Unit : M NTD)

2014 Rank	2015 Rank	Taiwan Company	2014 Revenue (IFRSs)	2015 Revenue (IFRSs)	2015 Share of top10(%)	Growth rate (YoY%)	2015 Net profit	2014 Net profit	Growth rate (YoY%)
1	1	晶電Epistar	27,713	25,512	69%	-8%	-3,318	1,803	--
3	2	新世紀Genesis	4,045	2,549	7%	-37%	-1,931	75	--
4	3	光磊Opto Tech.	2,803	2,166	6%	-23%	573	562	2%
6	4	鼎元Tyntek	1,571	1,509	4%	-4%	314	363	-14%
7	5	光錒Epileds	1,561	1,393	4%	-11%	22	115	-81%
5	6	泰谷Tekcore	1,978	1,088	3%	-45%	-996	-580	--
8	7	南亞光NPI	1,183	1,074	3%	-9%	-125	-47	--
9	8	聯勝HPO	828	641	2%	-23%	-201	-67	--
10	9	隆達Lextar	581	605	2%	4%	--	--	--
11	10	洲磊LuxtalTek	229	198	1%	-13%	-7	-33	--
總計			46,773	36,734	100%	-21%	-5,669	2,192	--

資料來源：PIDA(2016)

表 4-7 台灣主要 LED 封裝廠商排名(Unit : M NTD)

2014 Rank	2015 Rank	Taiwan Company	2014 Revenue (IFRSs)	2015 Revenue (IFRSs)	2015 Share of top10(%)	Growth rate (YoY%)	2015 Net profit	2014 Net profit	Growth rate (YoY%)
1	1	億光Everlight	25,416	24,417	31%	-4%	1,833	2,181	-16%
2	2	光寶Lite-on	15,546	14,612	19%	-6%	--	--	--
3	3	隆達Lextar	12,331	10,815	14%	-12%	270	616	-56%
4	4	今台KingBright	8,000	7,500	10%	-6%	--	--	--
5	5	榮創AOT	7,098	6,176	8%	-13%	343	422	-19%
7	6	宏齊Harvatek	5,432	4,251	5%	-22%	-38	378	--
6	7	東貝Unity Opto	6,821	3,929	5%	-42%	192	373	-49%
8	8	艾笛森Edison	2,946	3,402	4%	16%	-148	-52	--
9	9	佰鴻Bright LED	2,545	2,000	3%	-21%	-72	16	--
12	10	光鼎PARA Light	995	1,096	1%	10%	-69	27	--
總計			87,156	78,199	100%	-10%	2,309	3,961	-42%

資料來源：PIDA(2016)



一、晶電

晶元光電股份有限公司(簡稱：晶電)成立於1996年為全球第一大LED磊晶廠商。晶電是兩岸LED晶粒龍頭廠，全球LED晶粒和封裝廠排名第5，台灣LED晶粒廠商排名第1。2012年併購廣鎔，2014年併購燦圓，2014年併購台積固態照明。

2015年併入燦圓後，拉大與其他競爭者產能差距，不過也因為產能過大，受到整體產業環境不佳衝擊也更顯著。2015年晶電再度陷入虧損。

晶電為全球LED晶片主要製造商，旗下共有500台MOCVD，其中450台生產藍光LED，其餘50台則以四元LED為主，經過連年整併，晶電在台擁有8個廠區。截至2016年3月，公司在台灣與大陸共有15處生產據點，分別位於苗栗、竹科、南科、中科、大陸廈門、常州，在併購燦圓後，持有MOCVD機台達480台以上，產能增加約二成以上。

2015年產能為：磊晶片每月150萬片。2016年之產能部份，原產能150~160萬片/月將一併降至110~120萬片/月。

受2015年景氣不佳和LED晶粒供過於求持續影響，2016年晶電因稼動率降低、產能閒置，而啟動史上最大規模減產，關閉原燦圓龍潭廠和大陸兩座廠房，同時出售力行6廠，凍結全公司約25%的MOCVD產能機台產能，此次凍結的產能幅度堪稱史上最大，也是首度有廠區停產，淘汰舊機台，並將可用的機台集中化管理，進行廠區整合和產能優化。晶電2015年本業營運轉虧，全年營損率高達13.76%，平均毛利率也巨幅滑落至0.48%。

重新重整後，晶電2016年第1季著手淘汰低價訂單，削減低單價產品的供貨量，TV備貨需求已見提升，室內以及戶外看板的需求持續上揚，接著在第2季首先提高報價，預期3月稼動率會回升。

在晶粒產品部份，以四元、紅光LED及紅外線產品為重點擴展。四元、紅光LED及紅外線產品占晶電的營收比重約25%，主要應用在汽車照明，包含車內照明與車尾燈等。同時切入工業檢測設備，以及投入創新應用開發搭配商用智慧照明系統，目前晶電已經完成紅外線LED在人體感測、測量生理訊號的利基應用相關開發。紅光晶粒的需求強勁，



晶電將持續聚焦車用、工業檢測等領域，以調整改善產品組合。且與Toshiba專利相互授權，已獲得國際兩大車廠BMW、BENZ訂單。

2016年受惠於戶外、室內的小間距LED顯示屏（LED廣告看板、LED顯示器）的需求增加，四元LED訂單明顯表現優於藍光LED，晶電的四元LED產線稼動率已經是滿載狀態，藍光LED產線稼動率約為80%。晶電經調整產品組合，主攻毛利高和單價較高的產品，對整體營運狀況有所改善。在四元產品方面，因歐洲車種陸續利用四元產品打造車內光環境，激勵四元需求提升，2015年晶電車用領域佔四元產品比重約9~10%，2016年預估可升至13~15%。以四元佔晶電營收25%計算，車用的四元LED今年估計將佔晶電營收約3.5%。

公司產品包括：四元/藍光磊晶片與晶粒等，2015年營收比重分別為70%、30%；

2016年4月，產品應用比重為：照明佔35~40%、TV背光佔20%、消費性電子佔20%、Display佔10~15%、NB/Monitor背光佔5~10%。

2016年新產品將著重於四元/紅光LED及紅外線產品，包括：Flip Chip、CSP、IR LED、UV LED，以及應用於功率元件的GaN-on-Si、用於車尾燈與方向燈照明的四元LED。

2014年銷售地區比重為：台灣33%、亞洲48%、其他19%。

晶粒客戶：Toyoda Gosei、日亞化、Osram Citizen、Sanken Electric、Luminus Devices、Stanley Electric、CreeInc(CREE)、三星電子等。

LED封裝客戶：億光、光寶科、Rohm、宏齊、佰鴻、東貝等。

LED晶粒應用之LED照明客戶：OSRAM、Philips、GE、IKEA、台達電、陽光照明、雷士照明。

2015年，公司與億光合作開發紅外線的特殊應用，展出紅外線技術—高效能轉換率的紅外線晶片，並獲汽車、夜視功能、醫療等產品訂單。2015年上半年，公司與艾笛森連手拿下印度LED標案，金額逾3億元。2015年，UVA LED晶片已接獲全球前兩大美甲機訂單；此外並與日本客戶合作開發UVC LED。



2014年晶電和中央大學共同研發和國嚴運儀科中心UV LED(紫外光發光二極體)製造技術，計畫以先進材料石墨烯取代氧化銦錫(ITO)，提高發光效率。

2012年晶電、上海亞明照明、和大友光電合資高壓LED(HV-LED)模組與高壓LED(HV-LED)燈項目；晶元提供HV-LED晶粒、大友負責HV LED封裝技術、亞明負責成品燈技術。為晶電和大陸模組廠商、跨兩岸的垂直整合的技術合作。

2012年公司取得LED照明模組廠葳天持股約17.39%股權。葳天科技主要產品為高功率LED光源封裝及模組，2010年導入高電壓LED系列，同時也跨入模組市場。

2013年和光寶合資之晶品擴產，新增8台MOCVD機台。

2013年轉投資正誼科技擴產藍綠光LED晶粒。2014年標下茂光電廠房，擴產四元LED，四元LED產能增10%。

二、億光

億光成立於1983年，為台灣第一大封裝廠，全球LED晶粒和封裝廠排名第5，台灣主要LED晶粒廠商排名第1。主要產品為發光元件及感測元件之專業封裝，擁有LED照明自有品牌「EVERLIGHT」和「ZENANO」，分別擴展大中華地區及歐洲。原持有晶電6%股份。2014年釋股完成後，億光對晶電持股比重將由4.04%降至2%，為僅次於聯電與純財務投資人的第3大股東。

2015年Q3產品營收比重為：不可見光佔17%、照明模組佔26%、背光模組佔24%、消費性電子/手機背光模組佔30%、其他佔3%。

LED晶粒之台灣供應商為晶電、泰谷、華上、鼎元等，大陸供應商則為三安光電，主要以低階晶粒為主。

億光擁有6座工廠，分別位於苗栗苑裡、苗栗銅鑼、台北土城、台北樹林、大陸廣東及江蘇吳江。其中，銅鑼新廠2016年陸續導入SMD新生產線。以汽車照明、紅外線等高階應用產品為主。

為避開殺價競爭，億光將車用產品定為轉型目標，2016車用相關營收之比重可望從4%提高至6%。億光布局車用產品極早，再發表車用的三晶合一RGB LED，可應用在儀



表板、車內情境，銅鑼新廠以生產車用產品為。億光鎖定背光源用白光LED市場、手持式裝置白光LED、汽車市場HB LED，照明市場。億光藉合資或是轉投資大陸設立封裝廠，以產能結構因應了。照明市場和大尺寸面板背光源、獲利空間較高。部分Lamp產能已移至SMD，Infrared產能，因消費性電子產品需求的提升而擴大。

2015年億光在美國與日亞化專利戰獲勝，日本也找到替代品，北美和日本市場可望有好成績。

2015年募集50億元，將進行為期三年的擴產計畫，全年封裝產能增加24%，主要應用於照明；2015年底封裝產品月產能達40億顆。

2014年自行研發新產品，包含煞車燈、方向燈、車頭燈等，送樣汽車零組件廠商，切入車外照明的應用市場。2015年和晶電合作開發紅外線特殊應用產品。2016年推出各種新應用市場產品：車用照明（打入原廠供應鏈並切進車頭燈、方向燈、日行燈項目）紅外線LED、紫外線LED（消毒、驗鈔等）。

億光的LED照明客戶，以大陸及歐美地區為主，室內照明、產品以商業照明為主，戶外照明以大陸路燈市場為主，和當地政府合作，以合資廠的模式取得訂單。

億光的SMD LED自2003年和德國OSRAM簽訂白光和有色光LED轉換技術之專利授權協定，2009年延伸專利至全部應用產品(含汽車和一般照明)，並同意OSRAM使用億光LED封裝專利，也獲得OSRAM螢光粉之製程授權。億光是台灣首家在LED照明及汽車的應用取得專利授權之廠商，不但取得歐司朗代工訂單，其代工紅外線產品，未來可望擴大到大尺寸面板背光、汽車和照明等的應用領域。2009年億光和大陸亞明燈泡合作，成立上海亞明固態照明，切入中國大陸戶外照明市場，景觀燈、隧道燈和公園燈等，億光負責高功率之LED封裝，上海亞明則負責系統組裝。上海亞明是大陸前3大HID燈泡廠商，億光成功透過上海亞明固態照明取得大陸LED路燈標案。

2012年，億光電子集團針對LED照明設立的子公司，億光固態照明股份有限公司。致力於LED照明產品研發、生產和銷售緊，密結合LED封裝龍頭億光電子光源加入應用於燈具照明產品上，使產品品質更具有保障性。億光固態的LED照明產品包含：家用



照明、取代式照明、商業照明、辦公照明、道路照明、工業照明、特殊照明等。

2012年億光子公司億光固態照明和大陸江蘇天目固態科技合作，於2012年底於天目湖架設2萬盞LED路燈。

2010年和瑞軒、LG Display在大陸江蘇省合資設立LED封裝廠，結合三方在LED背光液晶電視上、中、下游之優勢。

2010年和晶電以及冠捷策略合作，在大陸福建省合資設立LED Light Bar和LED封裝廠。

三、光寶科

光寶科技股份有限公司1989年成立，原名光寶電子股份有限公司，為台灣第一家上市電子公司。2002年合併旗下四家公司，光寶電子、源興科技、旭麗公司、致福公司，源興科技是存續公司，更名為光寶科技。光寶科為LED、機殼、電源供應器、影像產品廠商。四合一後已產生經營之綜效，又陸續併入了敦揚科技、力信興業得以維持在產業之競爭地位。

2016年以六大應用為主，為汽車電子、遊戲機、LED與照明應用、雲端計算、行動裝置、固態硬碟SSD。2015年度營收汽車電子之佔比超過5%，2018年規劃目標為10-15%，車用照明於2018年時市佔目標20%。

2015年12月，四大部門營收比重分別為：可攜式機構及其他產品佔約9%、光電部門佔約25%、資訊產品部門佔約51%、儲存產品部門佔約15%。其中光電部門中的LED車用照明受惠終端市場需求提升。

光電部門主要產品：LED元件及照明產品、照相模組、汽車用子(車用LED、車用攝相模組、車用電池模組)，LED封裝元件月單月產能約15億顆。LED主要產品：汽車、交通號誌、街燈、一般照明；主要客戶：飛利浦、歐司朗、GE。

光寶科產品銷售市場比重為美洲11%、歐洲14%、亞洲(含台灣)74%、其他1%。

2012年電源供應器產品全球市佔率約11%，影像產品市佔率約4%，光電產品市佔率約4%。車用照明客戶集中在歐美車廠，2015年市佔率約佔10%，戶外照明則以北美市場



為主。

2013年第2季主要成長動能仍來自於全球雲端應用、行動裝置、LED照明和車用電子等應用市場，其中旗下光林將陸續完成全台7縣市(約計4萬6千盞)LED路燈標案；於2014年5月，光林再接獲底特律公共照明局5萬盞LED路燈訂單。2016年度，公司LED IR(紅外光)感測元件打進食品大廠膠囊咖啡機供應鏈。

2011年9月光寶科、晶電和大陸彩電廠康佳共同投資，於常州成立晶品光電。光寶持股30%，晶電持股60%，康佳10%。晶品光電是晶電第一家在大陸從磊晶製程至晶粒生產，也是晶電的第一家合資廠。2012年，康佳退出持股由晶電承接。

光寶的策略聯盟：2012年宣佈和六家照明廠商共同簽訂策略聯盟合約，供應LED照明光源、LED照明模組。

四、隆達

隆達電子股份有限公司，2008年成立，為明基友達集團投資之LED一貫廠，2010年和LED封裝廠凱鼎合併，2013年再合併威力盟。LED產品線，從LED上游高亮度LED磊晶片、晶粒到下游封裝、以及背光模組和照明應用等。是垂直整合模式的LED廠。隆達主要股東為：友達持股15%、隆利投資6%、康利投資5%、佳世達1%。

2015年產品應用比重：LED背光模組60%，LED照明模組成品40%。

主要產品與技術：氮化鎵(InGaN)磊晶片與晶粒、LED封裝及模組，應用在液晶電視、液晶顯示器和筆記型電腦等、LED照明和其零件及應用

LED供應商： Nichia日亞化；Chip供應商；敦意、Cree

隆達生產基地：新竹廠(晶粒)、竹南廠(照明產品，晶粒、封裝和T5燈管)，大陸蘇州廠(照明模組及組裝、封裝/ 打件/ 冷陰極管)。MOCVD機台：有80台(台灣64台、大陸蘇州16台)。2015年5月處份湖口廠。

2014年LED封裝之產能達到14億顆/月，2015年產能達35萬片。

2014年產品銷售地區：外銷佔96%，其中亞洲地區佔92%，內銷佔4%。

LED面板產品：主要提供友達約有5成，其他客戶有REGENT MANNER、中強光電、



達運蘇州等。

LED照明產品：飛利浦、歐斯朗等歐、日國際大廠，以代工為主。

競爭優勢：面板相關的LED產品，以友達為出海口，同時發展其他背光源客戶，自製LED磊晶和晶粒製造技術，形成垂直整合之LED上至下游完整營運模式。照明市場以LED產品代工方式，規劃發展無品牌策略，和國際大廠合作發展燈源，和地方品牌與通路商研發燈具等，提供照明方案及附加價值產品。

2014年歸類不可見光、車用、UV LED等產品成立新事業部，2015年營收在比重5%以下，估計2019年預期攀升至10~20%。

2016年推出IR Touch和車用LED模組，車用LED模組初期客戶鎖定對象為大陸高鐵系統，目前已經開始測試認證中，IR Touch則推出SMD型模組化產品，初期先交貨佳世達，可提供ATM提款機等戶外環境應用。

策略聯盟：2014年8月和美國Cree簽訂長期之合作協議，以拓展LED之照明市場，Cree藉由私募增資取得隆達持股比重約13%，成為隆達的第二大股東。隆達供應Cree藍光LED晶粒，並且獲得Cree的LED晶粒和元件相關之專利授權。



第三節 中國大陸 LED 產業發展背景

在中國LED產業屬於半導體光電產業，行政主管部門為國家工業和資訊化部。隨著當時，中國每年約超過10%的高經濟成長率，對石油等國際能源進口依賴度和成本價格攀升下，讓全球第二大用電大國的中國大陸，更積極推動再生能源產業和節能政策。因此，為推動LED產業發展，2000年中國政府在由中國大陸領導人定調的，國家層級整體經濟與社會發展規劃，全稱『中華人民共和國國民經濟和社會發展第十個五年規劃綱要』，通稱「十五」(2001-2005)規劃，開始啟動了更積極的，LED產業培植擴展計畫。如圖4-14所示。並於2003年開始以「國家半導體照明工程」計畫，展開對LED產業的扶植和擴展，這持續性的LED產業政策推動至今已邁入第四個五年計劃。在這以強大國力資金，和政策推動的LED連續產業政策，明確規劃各階段中，LED產業發展重點和目標。逐步實現了中國LED產業從上游磊晶、晶粒、封裝元件國產化、元件關鍵技術提升、光源系統整合、MOCVD機台設備、及關鍵配套材料國產化，市場擴展等產業目標。2015年這一連串的政策，已經將中國LED產業總產值提升到3,529百萬美元，佔全球第三，預測2016年中國LED產業產值更可能超越台灣，成為全球第一。

壹、「十五」(2000-2005)時期

為讓LED白光從無到有，主要提升中低階的LED磊晶技術，和應用市場發展之LED產業發展初期階段。就當時成績，中國的晶粒自製率僅5%，主要仍以進口為主。政策強調的重點及目標在於實現LED晶粒、封裝元件的國產化自製率，扶植LED產業中低階磊晶材料生長、封裝、晶片設備和中低階應用之技術。主要之應用產品：指示器、顯示器、信號燈。於2002年與美商AXT合作，吸引海外技術人才回中國，提高LED量產能力，初步形成產業規模，和從磊晶、晶粒、封裝到應用等較完整的產業鏈。投入生產MOCVD總數40台，LED廠商約有450家，約90%皆為封裝廠商。

期間2003年中國國家科技部高新司國家半導體照明工程協調領導小組成立，LED產業列為國家科技發展重大項目，中國半導體照明產業化工程正式啟動。2004年中國國家半導體照明工程研發和產業聯盟成立，成為中國推動半導體照明(LED)產業發展之重要



力量。2005年中國科技部批准深圳為國家半導體照明產業基地，成為中國最大半導體照明產業基地。

貳、「十一五」(2006-2010)時期

LED產業目標為採用國產元件，80%功率型晶片進口，發展高功率LED磊晶材料生長、高功率封裝、晶片設備與功能性照明應用等技術。主要應用產品市場為，景觀與白光功能性照明等。半導體照明工程列為重點項目，首要方向在突破核心技術。

因應2008年的北京奧運，以及2010年的上海世博會兩個盛會的準備和需求，中國各產業開始呈現快速發展。2009年中國政府開始補貼LED照明產業，對於MOCVD機台，基本每台給予人民幣800~1,000萬元的補貼，成功讓上游LED晶粒產業快速發展，提高自製率，也讓中國LED產業出現無序擴產的現象，並於2014年12月停止此政策。

LED產業在中國中央政府與地方政府同步大力扶植下，加上高比例的設備機台補貼計畫，促使中國LED產業產值規模快速成長。地方政府也同步大力扶植LED產業的發展，除了土地優惠、提供賦稅減免、地方的公共工程標案，甚至提供產品補貼等各種優惠措施外，也鼓勵企業在當地設廠。以深圳為例，根據燈具價格給予10%的補助，給參與政府投資項目的LED示範工程企業，並貼息三年；按照燈具價格給予30%的補貼，給承擔企業投資項目的LED應用示範工程企業，因此吸引大量企業投入LED產業的發展。除了資金支持直接入股廠商，研發補助經費約10~15億人民幣。

「十一五」(2006—2010)起，中國積極推動路燈LED化，藉擴大內需培植中國LED封裝產業的市占率。2009年推出「十城萬盞」計劃，中國科技部核准16省21個城市，目標試點100萬盞市政照明燈，LED元件國產化達60%，預估年節電2.2億度。政策推廣加快了LED照明應用市場發展。建立創新與特色的產業群，完成LED照明產業鏈，使LED照明產業能具有國際競爭力。2010年中國半導體照明國家標準及行業標準陸續發布，讓LED照明逐步進入規格標準化。市場培育 聯盟策略應用整合



參、「十二五」(2011-2015)時期

晶片、元件國產化、降低白光普通照明低成本、白光核心技術、高可靠性技術、設備和應用系統集成。主要應用為室內外白光普通照明。「十城萬盞」計劃，邁入2010-2012年的示範階段，擴大至「五十城二百萬盞」，國產化達70%，預估年節電10億度。預計2015年LED路燈滲透率可達到30%。

2011年的11月公布了「中國逐步淘汰白熾燈路線圖」，於2012年的10月1日起，開始禁止進口和銷售100W以上的普通照明白熾燈。2012年中國國家半導體照明產品財政補貼推廣項目實施，LED燈具首次納入政府財政的補貼項目，中國政府推動半導體照明邁向普遍應用領域。近年來，世界各國政府皆安排專項資金，制定白熾燈淘汰計劃，全面扶持本國半導體照明技術的創新和產業的發展。預估200億人民幣用以發展LED封裝與應用產業。

隨白熾燈之禁售，加快全球LED市場之發展。中國自2012年的10月起，開始禁止進口和銷售100W以上的普通照明白熾燈泡，2014年的10月1日則禁止60W，2016年10月1日更將進一步禁止15W以上，目標促使所有白熾燈泡都能退出市場，並改由LED替代。預計在2015年LED晶粒、封裝材料和下游應用將分別達70%、9%以及98%的自製化比重。

2011年下半年市場需求欠佳，過多的LED磊晶業者，讓中國開始採取「精兵策略」。依據中國官方的規劃，2015年的LED磊晶片業者數應將精簡到5家以內。目前，中國政府希望藉由國家力量進行統籌運作，同時應用各區特色發展LED產業優勢，透過建構的13個國家級的半導體照明產業基地，加速中國發展半導體照明產業發展的策略，已經成為了全球矚目的焦點。LED相關的砷化鎵單晶材料、碳化矽晶片、藍寶石材料、氮化鎵外延片新材料，成為「十二五」中新材料的發展重點。

2014年成立國家半導體工程研發及產業聯盟，官方相關的建設也逐漸大量應用LED應用產品，藉此帶動LED產業規模的擴大，包括廈門LED夜景照明工程、北京奧運等，同時也透過政府法規強制要求白熾燈泡的退出，加速LED產品在照明市場的拓展速度。



2015年，中國兩會期間，再度提出了要將節能環保產業打造成新興支柱產業。在中國加強環境保護的大背景之下，LED作為節能光源的優勢非常明顯。中國發展LED產業，既是推動中國大陸全民節能減排之有效行動，同時也是推動調整產業結構、建構現代產業體系、轉變經濟增長方式之重要內容。半導體照明產業，勞動、技術的雙密集型特徵，同時創造了更多的就業機會。

LED照明以環保低碳之戰略新興產業，將乘政策的東風持續地發揮其重要產業作用。2015年中國政府兩會期間，將矽基板LED的產業化提升為國家戰略加以重點式推進，並首先推動了將矽基板LED產業之發展列為中國國家戰略，統籌有關的專項資金，進行全力的推進與支援。藍光LED的技術，依據其基板不同而有三項主流的技术路線：(1)藍寶石基板LED技術以日本日亞為代表 (2) 碳化矽基板LED技術以美國Cree為代表(3)矽基板LED技術以中國晶能光電為代表。前兩項LED技術已經被歐美日等國佔盡先機，中國的矽基板LED技術自源頭上避開了歐美日之技術壁壘，已申請或擁有國際及中國國內專利232項，含已授權之發明專利127項，打破日本日亞壟斷藍寶石基板，以及美國Cree壟斷碳化矽基板半導體照明技術之局面，打開了中國LED技術自主發展之空間，實現中國外延晶片核心部件的每一層皆有專利保護的目標，於中國半導體照明產業之發展擁有重大的戰略意義及產業價值。

「十二五」中，中國半導體照明技術之競爭焦點集中於GaN基板、LED外延材料和晶片、LED功能性之照明產品、高效高亮度之大功率LED元件、OLED照明、MOCVD（金屬有機物化學氣相沉積裝置）以及半導體照明之創新應用等重大裝備的自製開發方面。



肆、「十三五」(2016-2020)規劃

2016年至2020年，中國LED產業目標在解決技術問題包含有：白光的核心技術、白光之普通照明降低成本、設備與應用系統集成、高可靠性之技術，目標在於讓室內外白光之普通照明能夠普及化。產業重點之主要方向為：全球市場、自主核心IP和國際標準。十三五關注的重點第一是關於高品質全光譜LED，從生產原材料到設備，一直到應用產業鏈，包括博物館照明，光品質以及健康照明都是熱點。其次是UVLED，主要應用在醫療健康、防偽鑒定等應用領域。隨著技術之發展，新應用技術的出現會替代原有之技術及產品，UVLED擁有寬廣的應用市場前景，例如紫外線的LED光療儀為目前相當受歡迎之醫療器械。第三是LED在農業、健康和醫療領域的應用。LED有望替代太陽和傳統電光源，將大幅拉動能源的有效利用。最后是關於智慧照明和可見光通訊，智慧照明與智慧城市的融合將會更加緊密。中國大陸在十三五規劃中，從創新、綠色、協調、共用、開放五大理念出發，描繪中國未來5年的經濟發展之重點，產業創新、產業轉型等製造業改革議題，也注意到高污染產業所造成的環境和社會問題。並提出「中國製造」規劃科技大國願景。而其中綠色與環保議題，繼續成為中國LED產業發展的國家動能。

十三五期間中國整府仍持續推動“十城萬盞”試點示範城市。根據中國市政工程協會城市照明專業委員會統計，2015年全中國1065個城市中有路燈2317萬盞，其中LED路燈占比13.57%。2015年，一度因政府換屆和十二五規劃末期，各大型項目暫停各地市政照明替換工程項目，LED照明市場需求趨緩，價格的競爭激烈，加上全球經濟景氣下滑，戶外照明一度面臨紅海初顯的困境。依據中國高工產研LED研究所(GGII)之數據顯示，在2015年，中國國內LED路燈市場的規模達65億人民幣，全年規模年增長不足10%。但另一方面，GGII的統計數據也顯示，2015年中國LED路燈市場滲透率不足30%。中國國內照明市場空間仍大。而隨着中國政府換屆完成以及十三五的到來，戶外照明市場正在迎來新一輪高速發展期。隨著十三五規劃，2016年中國LED路燈出貨量預計可能成長18%。



依據市場調查，中國2014年LED市場規模同比成長了14.4%，高達126億美元，2015及2016年估計市場的規模將以13%以上之速度成長。中國市場照明產品需求也持續增加。中國照明電器行業在近20多年來達到了快速且穩定之發展，中國大陸已成為照明電器之生產及消費大國。依據Euromonitor數據，2014年中國生產電燈及照明設備之總額高達4,185億人民幣，同比成長10.7%。中國之照明產業達到進一步的整合，目前已經形成福建、廣東、浙江、上海、江蘇五大重要產區，五個省市內企業數量達業內企業總數之90%以上。中國現有LED廠產能總和，相對於全中國LED應用市場規模，已呈現明顯「供過於求」。因此，除了於國內銷售外，中國LED廠目前正力求將產品銷往海外，進一步擴大全球市占率。

目前中國半導體照明產業和國際先進技術之差距為：外延晶片缺乏核心技術之專利；測試方法和裝置支援不足；MOCVD等核心裝置和部分原材料仍須依賴進口；相關專利和技術規範之研究與佈局落後於產業之發展。於搶佔LED產業的制高點之關鍵時期，中國政府制定半導體照明的專項規劃，確實有助於明確中國技術在未來五年之突破重點和方向，繼而集中資源解決中國LED產業發展之技術瓶頸，逐步縮小中國LED產業鏈的上游技術創新和國際先進技術之差距，透過系統整合之創新在中國LED下游照明應用之實踐了跨越式的發展。同時培育出一批逐漸擁有知名品牌之龍頭企業，讓中國LED產業逐漸形成擁有國際競爭力之半導體照明戰略性之新興產業。不過，由於全球LED產業發展特性，以及市占率變化生態，皆與「專利權」高度相關，誰擁有最多與LED相關專利，誰就更能成功透過訴訟、禁售的箝制手段，有效阻斷競爭對手。相對歐洲、美國、日本等地的LED廠商，如：飛利浦(Philips)、科銳(Cree)、歐司朗(Osram)、通用電氣(GE)、日亞化(Nichia)、豐田合成(Toyoda Gosei)、三星(Samsung)等，擁有全球高達約90% LED材料、技術相關原創性專利數量而言，中國LED廠的LED專利僅有10%不到，十分不利其進軍海外。



依據LEDinside研究，將MOCVD機台之產能轉換成LED晶圓片之產出量，2015年全球LED晶圓片約當兩吋之產出總量為7,231萬片，相較2014年成長了14%。加上中國廠商例如乾照光電、三安等廈門新廠之新型的MOCVD機台，紛紛地投入生產後，預估2016下半年可能將新增之單月投片數高達約50萬片，對LED晶片整體產業之供需投下變數的震撼彈。

中國以國家資源扶植LED產業，造成2015年LED晶片產業供過於求比例高達22%。2016年全球MOCVD機台之安裝數量預估將達3,130台（MOCVD數據統一換算成K465i機型），其中中國地區的累計安裝之數量達到1473台，佔了全球的MOCVD產能之47%。

全球LED供過於求之困境主要源自中國的LED廠商大幅度的擴產，尤其是近幾年來中國LED企業通過地方政府資金補助等大力支持、以及上市募集的大量資金，中國企業的競爭實力已經不容忽視。就中國最大LED晶片廠商的三安光電為例，過去的幾年來三安收到的地方政府補貼金額，對比其營收數據約佔10~14%，加上一年來之市值膨脹，讓三安能通過股票市場大量募集資金。因此，觀察中國綜合競爭力，即使中國大陸廠商專利或客戶的廣度仍然不如台灣廠商，但是在中國政府資金面上源源不絕地供應下，中國LED企業之實力可謂相對雄厚。

所以，中國LED廠近幾年開始積極進軍LED專利領域，力求以最快的速度成功取得最重要、最多數量的相關專利，為其未來大舉進軍全球LED市場提前鋪路。

藉由參加私募、入股、併購，取得「垂直整合」、「水平整合」營運效益，或是重要的材料、技術專利，甚至是退而求其次與台廠策略聯盟、進行產業合作，都將會是現階段中國國家發展基金、LED廠可能的出手方式。近來中國政府陸續地推動絲路基金、亞投行、一帶一路等等的開放之發展策略，同時也持續在推動RCEP、積極加入了TPP談判，以及可能重談的中日韓FTA，更在TPP完成了談判後恢復了中日韓領袖高峰會等等，一而再地凸顯中國以國家之力扶植LED產業進行強度消長，並快速由內需進而以區域經濟優勢讓國內產業逐步進入國際市場的具體成果。相較之下，台灣雖然表明了希望參與亞太區域經濟整合的意願，但是受制於兩岸特殊政治環境，在當下兩岸服務貿易協



議未生效之狀況下，兩岸貨品貿易協議也落後於中韓FTA，這讓台灣在參與國際區域經濟整合上有其急迫性和重要性。

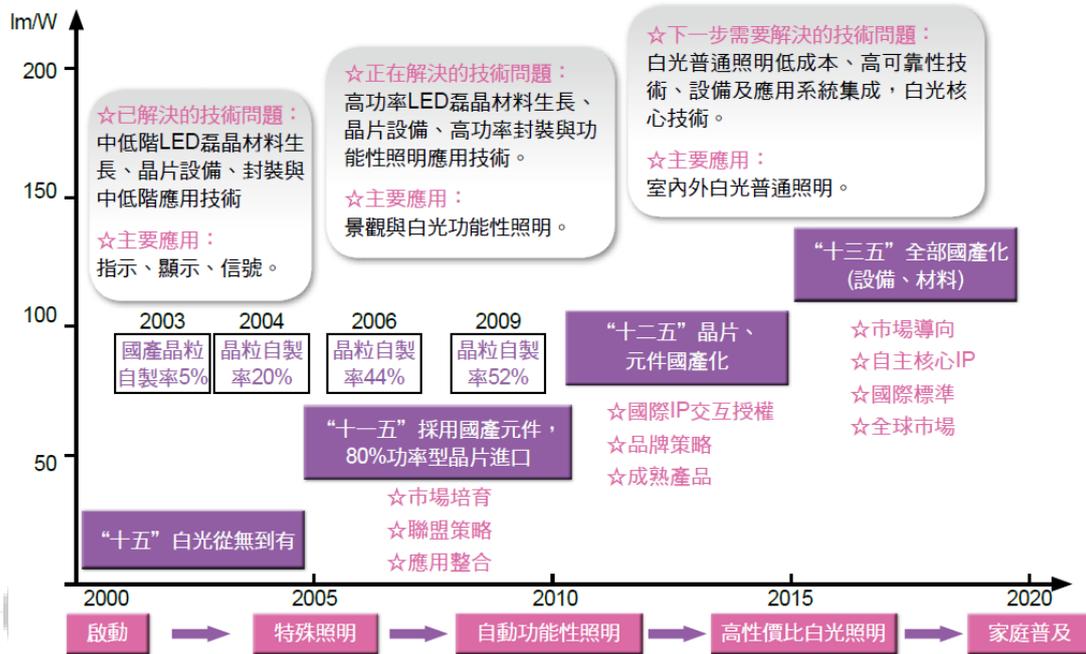


圖 4-14 中國推動半導體照明產業計畫

資料來源：PIDA(2011)





第五章 晶電的競合模式

第一節 晶電的價值網

競合策略說明商場可以競爭，但不必置對手於死地，相互廝殺導致兩敗俱傷，誰也沒得到好處這是「輸贏模式」。賽局理論中商場不一定要有輸贏，可以有許多贏家，自己成功，別人不一定要失敗。在既合作又競爭的前提下，有時候攻擊是最好的手段，採取「己贏他輸」最有效；有時候協助才是最好策略，「彼此雙贏」模式才是明智。賽局中利用價值網(Value Net)建構商場賽局的地圖，具體呈現賽局全貌。藉描述分析全部參賽者類型和之間的競爭與合作關係，從價值網可以瞭解所有參賽者彼此的相對位置，並確認彼此之間相互依賴的關係。商場的參賽者分別是顧客(Customer)、供應商(Supplier)、競爭者(Competitor)、和互補者(Complement)。互補者是互補品的提供者，也是審視經營策略的重要腳色。

如圖5-1沿著價值網的縱切面是晶電的顧客和供應商，沿著價值網的水平切面是晶電的競爭者和互補者。當顧客因擁有其他參賽者的產品而提高對你產品評價時，該參賽者就是你的互補者；當顧客因擁有其他參賽者產品而降低你的產品評價時，該參賽者就是你的競爭者。在價值網中相同參賽者扮演多重腳色是基本準則，導致賽局更加複雜，而以顧客觀點辨認競爭者，強調顧客與供應商之間的對稱性，及互補者與競爭者之間的對稱性才能正確全面的了解公司在賽局中的位置，而採取正確策略。

壹、顧客(Customer)：

晶電的出貨客戶2014年銷售地區比重為：台灣33%、亞洲48%、其他19%。四元/藍光磊晶片與晶粒等，2015年營收比重分別為70%、30%；晶電成立以來以LED台積電自許，目標成為全球首位LED晶粒的專業代工廠，並藉以排除封裝客戶的競爭疑慮，但LED產業的門檻低，面對的是大陸低價競爭廠商和客戶，這與台積電所面對的全球IC系統大廠客戶完全不同。因此在擴充產能試圖拿下話語權同時也在2015年面臨大陸LED產業擴張的嚴重衝擊。晶電的客可概分為



一、晶粒客戶(含代工)包括，Citizen、CreeInc(CREE)、Luminus Devices、Osram、Sanken Electric、Stanley Electric、豐田合成(代工)、三星電子、日亞化(代工)等；

此類客戶佔了晶電大部分產能和營收，同時也是競爭者，而與豐田合成、日亞化，Cree的代工和交易關係，讓晶電突破初期的專利問題，市場擴及歐美和日本，也藉由交易關係促成後續的專利交互授權，讓後續新市場開拓佈下渠道。也讓全球晶粒大廠由競爭者轉換成晶電的互補者。

但後續如Cree在晶電併購燦圓後，轉投資隆達，與同為垂直整合模式的隆達成為更密切的策略同盟，這是晶電的併購策略中忽略的客戶避險，而客戶迴避採購集中的問題，也間接曝露晶電面對不景氣和大陸低價衝擊的彈性應變能力。客戶的競爭關係和基本客戶群的維護，是後續主力產品和市場規劃時必須注意的一環。

二、LED封裝客戶為億光、光寶科、宏齊、佰鴻、東貝、愛迪生、Rohm等。

封裝廠是也是佔晶電產能的主力客戶群，但在低價競爭激烈的不景氣中，訂單的不穩定性也是最高，封裝廠同一型號產品，至少兩家共應商，在不景氣環境下，訂單流失相當快。

其中億光與光寶科都對晶電保有持股，億光、光寶等封裝或系統客戶的資金，讓晶電迴避了具體的垂直整合，而以投資持股方式保持較為密切並固定上下游供需關係的虛擬垂直整合的互補者，但這些對於晶電無法有效連結LED產業系統市場的賽局連結，也削弱了晶電在客戶端的附加價值力量。形成較弱的虛擬垂直整合，除了是封裝廠擁有產能供應的保障外，卻也讓晶電在垂直系統整合上顧忌再三無法實質化，削弱了彈性對應市場的主動性，也削弱產品系統化應用設計上的效率。

而在現實環境下，億光與光寶科都已對晶電逐步減少持股，這也顯示晶電的垂直整合策略可以更具體展開。

三、LED晶粒應用之LED照明客戶包括GE、IKEA、OSRAM、Philips、台達電、陽光照明、雷士照明。



這些客戶雖然對晶電出貨比例低於晶粒和封裝廠，對應的資源也相對較高，但獲利和訂單穩定性，特別是對切入新產品應用開發合作等有相對較高的附加價值和未來性，由這些客戶中選出主力合作開發產品的策略聯盟，強化晶電較弱的系統垂直，對獲利和避險低價競爭都會有較佳的助力。

例如 2015 年與億光合作開發紅外線的特殊應用，展出紅外線技術—高效能轉換率的紅外線晶片，並獲汽車、夜視功能、醫療等產品訂單。

2015 年上半年與艾笛森連手拿下印度 LED 標案，金額逾 3 億元。2015 年，UVA LED 晶片已接獲全球前兩大美甲機訂單；此外並與日本客戶合作開發 UVC LED。對這些客戶的投入都將為晶電開拓新的藍海市場和較高獲利的產品，應該要在大陸搶占新市場前積極布局並與客戶訂下較確實固定的合作聯盟。

台灣 LED 產業以專業分工，小規模逐步發展與美日大廠的垂直產業不同。因規模小，虛擬垂直整合的交互持股，和不斷水平整併讓上下游產業顧客和供應商及競爭者呈現較弱的虛擬垂直整合和微妙的競爭關係。

晶電另有一個磊晶產能和技術的優勢，利用提供磊晶給其他競爭者如隆達、新世紀、或是光磊和連勝這些競爭者，可以讓這些競爭者成為客戶，並成為賽局中的互補者。也可緩和競爭敵視認知，建立互利雙贏的模式，為後續可能的策略聯盟或技術分流二次代工的合作鋪墊基礎。

貳、供應商(Supplier)：

晶電主要供應商為(1)提供藍寶石基板的兆遠、鑫晶鑽、NAMIKI、Kyocera。藍寶石 (Al_2O_3 ，氧化鋁，英文為Sapphire) 為製成氮化鎵 (GaN) 或磷化鎵 (GaP) 磊晶發光層的主要基板材質，透過藍寶石基板成長 GaN 及 GaP 磊晶，可用來製作高亮度藍光、綠光及藍綠光 LED 磊晶片。

全球藍寶石基板尺寸以 2 吋比重最高，台灣廠商也都以此為主，而日本廠商則大多是 3 吋，晶電與韓國廠商已經有相當比例採 4 吋基板。(2)金屬供應商：TANAKA (3)有機金屬氧化物：羅門哈斯、凱信。



晶電因水平整合不僅以產能取得價格話語權，同時也增加了和上游原料基板，金屬等供應上的議價籌碼。因以價格考量晶電基板除部分高階產品需求，較高比例採台灣廠商，鑫晶鑽在大陸設廠也同步供應競爭者三安，但在大陸基板廠商逐步發展情況下，供應商對晶電與客戶和競爭者中的互補腳色重要性相對較低。

但是，在各新市場產品需求和新基板技術的競爭中，晶電仍應與客戶密切合作，因應市場切入新基板技術的開發或與客戶供應商垂直策略同盟以取得新技術產品的開發先機，以因應大陸LED產業的急起直追挑戰和切入全球的主力市場和客戶。

參、競爭者(Competitor)：

晶電在台灣的競爭者有隆達、新世紀；大陸方面為三安；國際廠商有首爾半導體、日亞化、Cree、Lumileds、Rohm、Bridge Lux、Osram等。其中首爾半導體除了有新技術產品WICOP，更與三安光電公告將聯合首爾半導體公司和首爾Viosys公司合資成立安徽三首光電有限公司。中國 LED 晶片廠三安光電藉由合資跨過進入專利產業鏈的門檻，有助於取得專利保護傘減少專利訴訟風險。

2015年首爾半導體收購了SETi高達50%的股份，拓展UV LED事業。首爾半導體得提升南加州的UV LED晶片廠出貨量至原先的三倍。除了LED製造相關的EPI、FAB、PKG工藝，還有引領全球市場的Acrich、nPola、直下式TV用背光、UV LED以及UV LED系統應用領域的各種專利組合。首爾半導體正在構建強大的專利地圖網。

而首爾和三安兩大競爭者的合作聯盟，是晶電必須警惕和借鏡，除了更積極的新技術和專利的開發，積極於競爭者中尋找策略聯盟的對象，例如與Cree合作，進行晶粒、封裝到系統應用垂直整合的隆達，或是和布局覆晶產品技術多年，成功打入中國電視背光、並與日本Sharp策略聯盟，發展出更薄的手機和電視背光，並打入日本Toyota汽車的供應鏈的新世紀策略聯盟。

2016東京照明國際展中，台灣唯一一家參展廠商，是目前正積極開拓日本市場的新世紀光電，新世紀選擇創新的營運模式，不跟中國大陸打價格戰，計劃未來三年內100%將傳統晶片轉向覆晶和CSP。新世紀從多年前自主開發的覆晶 LED 技術開始佈局，近



年來在 CSP 產品的發展，已經在日本與歐美海外市場逐漸發酵，新世紀光電在覆晶（Flip-chip）技術發展下做到的 CSP 晶圓級封裝 LED 產品，已經在海內外都申請了相關專利，覆晶與 CSP 相關的核心專利高達一百多篇，現有的產品出貨以及客戶的後續合作和配合，確確實實有發揮到 CSP 封裝產品的先天優勢和後天調校技術。成功在業界有機會走向不同風貌的產業分流趨勢。

晶電與台灣這兩家具有垂直整合模式的競爭者之間，仍有策略聯盟空間，特別是隆達晶粒以自用為主，若能加上持股Cree的三方合作，將能在產能、專利、新基板技術、新產品系統應用技術開發等策略聯盟上，取得突破性的三贏。而與新世紀部分，新世紀光電在專業覆晶技術，專利和市場布局已經成熟，若晶電藉由與新世紀合作，可以讓覆晶技術上做分流，也能共同合作與日本企業策略連盟，才能有機會與韓國，中國大陸的LED業者在技術和產能及佈局上抗衡。

若晶電能一改併購手段，而以共同客戶為合作基礎以互利的模式與競爭者新世紀合作聯盟，而非排他性的競爭，以此凝聚更完整的台灣LED產業供應鏈，勢必更能因應中國政府強勢扶植的大陸LED紅色供應鏈。而日亞化、Lumileds、Rohm、Bridge Lux、Osram等競爭者則可持續以產能的優勢，以薄利擴展代工、和技術與專利的交換合作，藉以持續滲透全球市場，並藉以提升生產技術和穩定稼動率。

台灣LED產業以專業分工，小規模逐步發展與美日大廠的垂直產業不同。因規模小，虛擬垂直整合的交互持股，和不斷水平整合讓上下游產業顧客和供應商及競爭者呈現較弱的虛擬垂直整合和微妙的競爭關係。晶電一直以來的水平併購，和大陸LED產業的過度擴張都步入了體質調整期，如何在2016這個過渡期中，調整出最佳的主力產品和技術能力和策略聯盟將是兩岸LED產業消長的關鍵決策點。



肆、互補者(Complement)：

在晶電的虛擬垂直整合的客戶和廠商都是晶電的互補者，例如與億光紅外線特殊應用產品、與光寶合資大陸設立晶粒廠晶品擴大產能、投資艾迪生合作開發UVLED市場、持股葳天科技合作高功率LED光源封裝及模組、持股台積固態照明、南亞光電跨入模組市場。

而大陸布局上晶電與上海亞明照明公司合資成立LED照明投入低價高性能LED照明器具通路、以及持股的開發晶收購美商Bridgelux，收購案有利於晶電擴大出海口。Bridgelux擁有750項上、下游LED專利，並與另一家美商科銳（Cree）達成交互授權，Bridgelux是LED上下游一貫廠，但走Fabless路線，LED晶片委由晶電代工，封裝與模組則由開發晶代工，而控有開發晶的中國信息電子集團在TV、PC、路燈等相關所需的LED，皆會由相關供應鏈支援，晶電在這些虛擬垂直的客戶，和廠商的投資和合作上中都能從中獲利。

除了客戶、還有一個無法迴避的參賽者是政府，例如中國大陸的一連串十五到十三五的規劃，雖然扶植了大陸LED產業的強勢競爭，但其中如「十城萬盞」刺激內需的政策，同時也為晶電等台灣LED相關業者提供了市場和商機，因此中國大陸政府和台灣政府提出的LED相關政策也都可以說是晶電及台灣廠商的互補者。

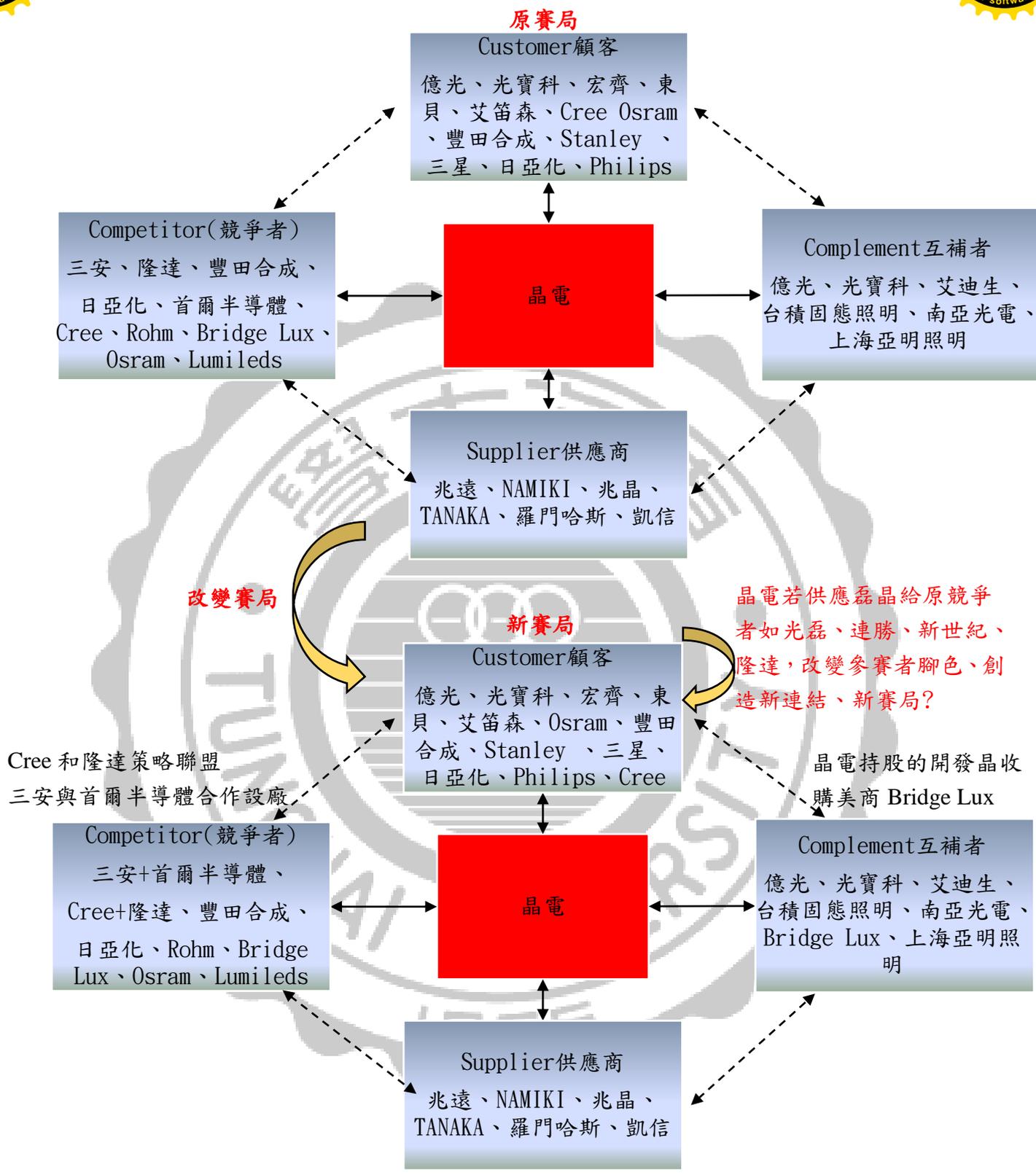


圖 5-1 晶電價值網

資料來源：本研究整理(2016)



第二節 從競合策略 PARTS 和鑽石理論分析晶電策略

每一部賽局都有五個基本要素：參賽者(Players)、附加價值(Added Values)、規則(Rules)、戰術(Tactics)與範圍(Scope)，簡稱PARTS。PARTS是瞭解任何賽局發展的一個方法和思維。以下就以此五個元素分析晶電目前的競爭策略。賽局中能獲利多少取決於你與賽局中其他競爭者的「力量」，賽局結構決定這種力量，賽局理論正是將這個力量加以量化的方法。賽局理論最初只是應用數學的分支，可稱為「策略的科學」，是用來分析人們的財富是相互依賴的一種方法。當一個人的命運決定於別人的作為時，賽局理論提供一套有系統的方法協助人們發展策略。

壹、參賽者(Players)：

加入賽局必須付出成本，獲利取決於附加價值的力量。改變賽局可以獲得的報酬最大，商場與其他賽局不同的地方除了允許一位以上的勝利者外另一個不同點是商場不是靜止的賽局商場賽局所有要素不斷地在改變沒有一項是固定的。

如圖5-2所示參考台灣晶元光電的成長歷史，一路走來通過多次成功的併購，整合全台灣LED晶片業界的優質資源，最終打造出具有全球競爭力的LED企業。可以說晶電的成長史，幾乎就是一部併購史。晶電藉由併購策略，付出併購成本，以取得技術、產能、客戶，或是讓部分參賽者消失，增加自身的附加價值也同時改變賽局，也同時藉由併購成為部分新賽局的參賽者。

2015年被稱為全球LED產業的併購年，由於中國大陸的強勢國力扶植，讓過度資金和百花齊放的大陸LED產業進行激烈的消長和併購，晶電2014年併購燦圓雖然成功阻止三安的入主，但三安和大陸LED廠商與韓國等國際大廠的合作和策略聯盟，已經在中國官方助力下積極展開，甚至2016年初虧損的晶電也一度傳出可能被中國投資企業併購消息。

中國LED產業儼然進入資金流串的殺戮戰場。而晶電要突破賽局困境，過去虛擬垂直整合和併購取得的產能優勢力量，若沒有更具體的策略聯盟和技術和專利上的合作同盟，將無法改變競爭者強悍的賽局。



目前LED產業的賽局已經由消滅參賽者的併購策略，進入到邀請更多的參賽者和改變參賽者的策略聯盟。併購不再單純為水平合併，而是更具體的垂直整合，串聯上下游的供應商或客戶，成為完整競爭系統，並同時取得專利和技術突破市場侷限，取得出海口的主動權。

相對於中國大陸LED產業以強勢吸引全球大廠投資聯盟，更因親韓政策，與韓國LED產業的聯盟將更緊密。而台灣雖然相對弱勢，但仍以成熟的技術和規模，吸引Cree，日亞化、商豐田合成、東芝、三井物產、等全球LED大廠投資台灣各晶粒和封裝廠，然而持股的合作力量仍然較弱，為強化合作與策略聯盟，台灣LED產業勢必要有更具體地技術專業和策略方向，才能說服這些合作的客戶和廠商締結更堅固的合作契約。

台灣沒有大陸的國力加持，但必須與這樣背景的競爭者博弈，因此台灣業者必須自行改變台灣LED產業的參賽者，進行化零為整的產業技術分流合作，將過去上下游垂直分工，改變成蜂巢狀的技術專業分流和系統化服務客戶的方式，以台灣LED產業聚落的模式與日本企業和歐美客戶和競爭者，締結策略聯盟和代工契約，共同開發新技術和市場。

晶電為台灣晶粒廠的領頭羊，若能帶頭利用台灣LED產業相關平台，發起產業分流策略聯盟模式，從最近的客戶億光、光寶、艾迪生、東貝，到競爭者隆達、新世紀、光磊等進行改變台灣部分參賽者的認知，以部分利益換取客戶和競爭者的策略聯盟，例如與隆達的系統合作開發，產能支援，與新世紀覆晶技術專業分流，將低階客戶訂單轉包給台灣其他小廠如光磊、泰谷等代工，本廠持續生產高獲利和高技術和高單價的主力產品，勢必能讓自身體質調整同時，也能保住基層客戶。

並能以此利他的善意意圖改變參賽者，並且引進新的技術供應商和客戶成為參賽者。如此，在整體提升台灣LED廠商參賽全球賽局的附加價值，也能讓晶電因為更多廣的策略聯盟夥伴，讓自身在全球賽局和紅色供應鏈威脅中，贏得更多獲利。

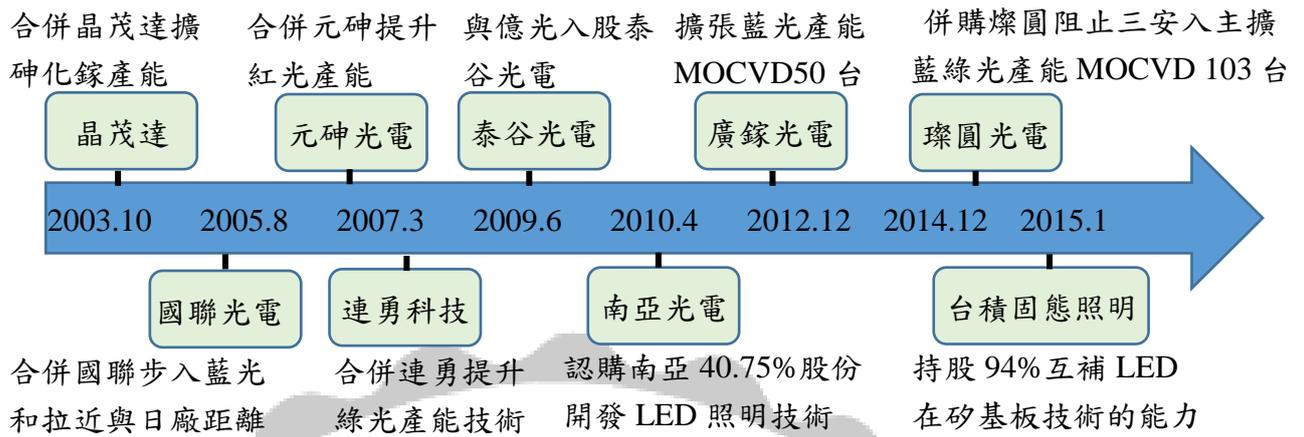


圖 5-2 晶電產業併購整合歷程

資料來源：本研究整理(2016)

貳、附加價值(Added Values)：

附加價值是用來衡量賽局中每位參賽者的貢獻，附加價值決定賽局中誰有力量，和誰可以獲得較大的報酬。附加價值的定義為：你在賽局時餅的大小減你不在賽局時餅的大小，而賽局中你可以獲得的價值很難高過你的附加價值。

晶電成為全球產能第一所擁有的獨佔附加價值，在左右市場供需和價格上雖然有利，但是從附加價值的角度加以思考，優勢是站在少擴充產能這一邊，因此寧可犯產擴充太少錯誤，避免產能過剩帶來很大的代價——喪失談判的權利。大陸LED產業的瘋狂擴張，讓這個代價急遽在2015呈現。晶電在2016年第二季，改變策略整編有效機台，關閉低效益廠房，展開提高價格的限制供給策略。提高價格和集中高獲利產品，可以獲得較高毛利，但也可能損失與客戶關係的附加價值。賽局的重點不是你的產品有多好，而是你的產品改進多少。重點不是你在哪裡，而是你跑得多快，無關位置而是速度。

晶電多年以LED晶粒專業代工，與豐田合成、歐姆龍、日亞化等全球LED大廠締結了長期的合作契約，也建立了客戶關係和忠誠度的附加價值。在加上產能和技術品質的附加價值都讓晶電改變策略，提高價格時仍能繼續保有客戶。但這些都是易於被模仿和取代的附加價值。晶電除了持續增加客戶忠誠度和維持客戶關係外，應更積極利用這些基礎，抽出部分利潤與取捨，以雙贏的認知逐步說服客戶，進行更深入市場端的技術服



務和合作，或進一步邀請客戶和其供應商共同開發技術加入賽局，藉以改變在賽局中的附加價值。

參、規則(Rules)：

當談到改變賽局時，人們最先想到的通常是改變規則。規則是建構賽局的玩法。在商場中有很多規則管制談判，在商場中沒有不變的規則，這些規則可能源於習俗、契約或法律。有時候最重要的規則是大家同意接受規則。規則和附加價值一樣，是賽局重要的力量來源。在賽局中的力量反應不需相等，也不用相反，人不是制式的反應。想預測其他對手對你的動作有甚麼反應，就得將自己置身在他們的立場，然後想像他們會如何玩這個賽局。

晶電與豐田合成等客戶簽訂的代工契約，在不景氣和低價競爭中，相對更能抗拒降價的壓力。而產能獨大的優勢，也讓晶電在2016年第二季能夠有效的提高價格，限定主力產品出貨，也就是變相的以改變規則，改變了賽局。讓晶電從2015年以來受市場低價競爭虧損的狀態中慢慢恢復。而在LED產業中，符合國際亮度量測標準的規格，和專利權可說是LED產業的符合競爭條款的規則。

晶電在多年努力下，已經申請諸多專利，同時也與豐田合成、日亞化等進行專利交互授權。這是與大陸競爭者相對的優勢，但這在中國大陸十三五規劃極力扶植核心專利的環境下，和大陸與國際大廠合併及策略聯盟的競爭下，專利的優勢將逐步減弱。加上中國大陸政府為扶植國內產業，常常能夠改變或提出新規則改變其他競爭者在中國大陸等市場的賽局，這是台灣LED等產業都面臨的挑戰。特別是在大陸積極參與TPP，東協等區域經濟組織，都可能影響台灣LED業者進入市場的規則改變，影響賽局的參與和競爭能力。



肆、戰術(Tactics)：

策略正確與否取決與你的認知，參賽者的認知也是賽局的重要組成要素，人們對賽局的認知影響其採取的行動方案。將自己置身在其他參賽者的立場，是要知道他們是如何從他們的觀點來分析這個賽局。也就是要同時考慮自己及其他參賽者的關店與立場來想問題，納入他們對世界的看法。你能改變一個人的認知，就能改變一個人的行動，這些形成認知的機制被稱為戰術。

企業在擬定策略時，應如何操控並形成競爭對手的認知，是很重要的工作。只要改變人的認知，賽局就跟著改變；形成認知是屬於戰術範疇，所謂戰術就是展開某些行動，製造其他參賽者的認知。

晶電以專業代工和各LED大廠簽訂合約同時，可說是通過全球市場的可信度測驗，進而成功取得Cree、歐姆龍、菲力浦等客戶的信任和訂單。而不斷的水平併購擴增產能和企業規模，也讓晶電成為全球LED企業排名前5的大廠，這些戰術雖然成功獲取first tier客戶的信賴關係，但也逐步讓國內封裝廠或中低階的客戶群產生資源不均的危機感。

例如在光寶雖然與晶電合資晶品擴充產能，但在2013年覆晶技術初步發展階段，晶電送樣速度明顯落後新世紀，一方面是新世紀的技術和速度取勝，但在長期客戶的光寶的感受是，因支援國際大廠客戶而導致資源與配合度的降低。這種認知讓光寶將機會投資在新世紀，給了新世紀覆晶發展的機會進入新賽局，相反的晶電捨棄了深耕和光寶在其行動裝置、LED照明和車用電子等應用等系統市場的技术合作機會。

同樣的併購獨大的戰略，也讓原本代工和訂單大戶Cree在晶電併購燦圓後，轉投資隆達，這讓晶電失去Cree的訂單，也錯失與Cree合作係基板等技術、模仿垂直整合策略的機會，也讓競爭對手隆達獲得了強大的附加價值。

晶電的穩定代工和成功併購，證明晶電在釐清迷霧取得客戶認知，和維持製造迷霧隱密重要訊息的談判戰略都運用靈活。目前，晶電面臨的挑戰是如何改變認知，影響輿論形成意見，讓提高價格和限定供給的戰術能取得客戶的認知信賴，讓負面影響減至最低。



伍、範圍(Scope)：

原則上賽局沒有界線，真正的大賽局只有一個—隨著空間、時間與世代不斷擴張。沒有界限的賽局無法分析，因此實務上人們在心中描畫界限來分析世界，創造許多個別分開而且虛構情節的賽局。

只分析一個賽局很危險，不小心便會將部分誤認為是賽局的全部。每一個賽局都會連結到其他賽局；某一個地方的賽局會影響其他地方的賽局，而今天的賽局將影響明天的賽局。為了瞭解賽局的發展，你需要確認你以考慮到這些連結。參與改變賽局之間的連結第一個步驟必須認出賽局之間的連結，一旦看出賽局的連結，就能加以運用並獲利。連結不是不能改變，企業可以創造賽局之間的新連結，也可以切對賽局之間已經存在的連結；藉由改變賽局的連結，企業可以改變賽局的範圍。

當客戶或供應商加入的市場超過一個時，就會產生附加價值的連結，互補者都是屬於這類連結。規則是加諸參賽者行為的限制，這些限制也能連結個別賽局；藉由戰術改變參賽者認知，也可以改變賽局之間的連結。不管甚麼時候，只要有人認為某二個賽局是連結的，這二個賽局就會產生連結。威脅和承諾創造連結認知的最典型例子，它們用來說服參賽者做或不做某些事。

晶電以 LED 台積電自許，堅守台灣 LED 產業垂直分工特色，因此利用併購策略完成全球晶粒大廠和代工廠的策略目標，並以產能拿下價格的話語權。加上公司從創立到陸續的併購歷程中，加入的億光、光寶等封裝或系統客戶的資金，讓晶電迴避了具體的垂直整合，而以投資持股方式保持虛擬垂直整合的互補者，但這些對於晶電無法有效連結 LED 產業系統市場的賽局連結，也削弱了晶電在客戶端的附加價值力量。晶電著手虛擬垂直整合似乎創造了參與系統市場的連結，但是連結薄弱，想要邀請新參賽者，或者改變賽局都不如其他有具體垂直系統的競爭者和參賽者。

晶電在 2016 年第二季開始提高價格，限縮產能和在高獲利產品，這是切斷大陸 LED 廠低價市場賽局的連結，進行賽局切割和 UV LED、特殊紅外線應用等技術市場分流，這個策略對於虧損的止血短期內是有效，但是同時可能失去客戶信賴和關係的



附加價值，也缺乏改變賽局的主定性。對長期發展和邀請加入新賽局的未來布局，多少產生影響。面對全球和中國 LED 產業的激烈競爭，更積極的針對目前系統客戶和高獲利產品技術、市場，積極尋找具體合作的客戶和供應商，創造垂直整合賽局的新連結，唯有創造新連結才能進一步邀請新技術新市場的客戶和供應商加入賽局，而增加在全球 LED 產業大賽局中的附加價值和獲利機會。

麥克·波特 (Michael E. Porter) (1990)於1990年提出「鑽石理論模型」，認為國家是企業最基本的競爭優勢，因為國家能創造並持續企業的競爭條件，政府不但影響企業決策，也是創造並延續生產與技術發展的核心。Porter認為產業的發展有特定因素，不同的因素相互影響造成產業多變的形態，鑽石結構模式即用來比較解釋產業在不同國家的發展情形。

依據「鑽石理論模型」波特認為，企業在國際市場的競爭中，有四個因素決定了產業競爭力，四個因素為：

1. 生產要素：為人力資源、資本資源、基礎設施、天然資源、知識資源。
2. 需求條件：為國內市場需求。
3. 相關產業，以及支持產業之表現：是否產業和相關上游產業有國際競爭力。
4. 企業之戰略、結構與競爭對手的表現。

鑽石理論的中心思想是，國家興衰根本取決於，國家在國際競爭中是否能贏得優勢。鑽石理論強調，不只國家的所有行業以及產品參與了國際競爭，並且是形成一個國家整體性的競爭優勢。而一個國家競爭優勢之取得，關鍵就在四個環境基本要素，以及兩個輔助要素，政府和機會之整合作用。透過政策工具與手段，政府可改變產業之競爭環境和條件。在鑽石理論中，政府扮演影響者，對其他構面皆產生一定程度之影響力，譬如，利用管制及其他法令，影響國內之競爭狀況等。



相對於台灣，中國大陸在天然資源、財富資源和需求條件上擁有了絕對的優勢，加上中國政府較傾向極權統治的政治形態，其政府政策對企業環境的干預能力，和執行效率，皆遠遠超過台灣這樣地小人稠，且實行自由民主制度的國家。再加上兩岸特殊的政治環境，台灣在國際政治上的困境，更讓台灣企業在國際市場上面臨中國大陸針對性的威脅和障礙。台灣 LED 產業不但必須突破新技術和市場開發的考驗，還必須面對國家因素所帶來的障礙挑戰。

而中國透過十五到十三五的規劃，幾乎完正呈現了「鑽石理論模型」中，「國家是企業最基本的競爭優勢」這句話。因為中國大陸以政府國家之力，讓大陸 LED 產業從 2000 年的零到 2015 年的瘋狂擴張進而強力進行全球 LED 大廠併購或合作。成功的以正負政策扶植 LED 產業，創造內需市場，創造並持續了中國大陸 LED 產業進入全球市場的競爭條件，中國政府不但影響企業決策，也是創造並延續生產與技術發展的核心。

相對於台灣，除了現實國力無法比擬，民主體制相對於獨裁體制的低效率，都讓台灣 LED 產業在國家基本的競爭力處於劣勢，不但無法如大陸政府能有大量資金補助，更無較大的內需市場需求，企業除了憑藉多年努力累積的技術和專利維持優勢，面對中國大陸 LED 廠的強大國力支持背景，與諸多台灣產業同樣面臨慘業困局。更甚者是在兩岸特殊政治環境下，出現負面影響。如圖 5-3 所示、特別是在全球市場形成區域經濟自貿協定區的趨勢下，無法順利加入 TPP 和東協的台灣政府，可能讓台灣 LED 等產業業者在進入國際新市場時要比其他競爭者面臨稅率等困難。

中國大陸的十三五對 LED 產業的規劃包含核心專利、國際市場等，台灣 LED 產業多年累積的能量，若沒有新動能或更多專利技術保護，產業優勢將可能很快被消耗而失去競爭力。台灣政府必須拿出更柔軟的談判戰略，務必打開區域自貿協定的侷限，同時必須以行政效率的方式，針對台灣 LED 產業進行整合分流合作分工的輔導和協助，讓台灣 LED 產業以台灣產業供應鏈的力量，應對紅色供應鏈。台灣企業面對的紅色供應鏈競爭者是其背後的強大國力，在全球市場任何企業的單打獨鬥都會陷入困境，台灣政府必須參考韓國政府扶植面板廠聚落的經驗，串聯整個台灣 LED 產業成為虛擬策略聯盟，才能讓台灣產業永續發展。

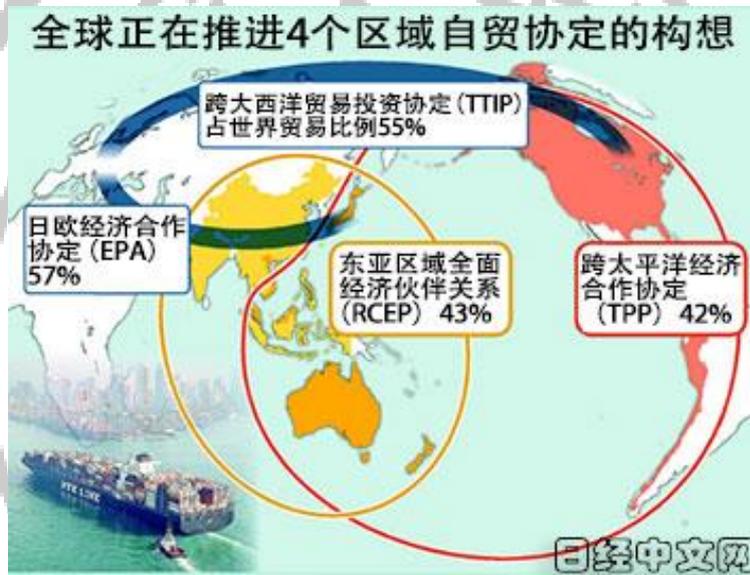


圖 5-3 全球四個區域自貿協定

資料來源：日經中文網(2015)



第六章 結論與未來建議

第一節 研究結論

本研究針對台灣 LED 產業分析以晶電為個案，利用賽局理論中價值網和賽局五元素 PARTS，從全球 LED 市場趨勢概況、國際大廠態勢、中國大陸 LED 產業發展背景和台灣 LED 產業主要廠商動態、對晶電進行個案為例，藉以分析台灣 LED 產業的面臨紅色供應鏈和全球市場挑戰的機會和可能策略。

在有限個案呈現與分析中獲得以下結論：

- 一、全球的 LED 產業市場需求仍將持續成長，但在中國以國力扶植和強大內需市場優勢下，中國 LED 產業在短短 15 年已經從零走到過度擴張和進行全球併購的局勢，全球 LED 大廠各自快速在提升技術、組織改變、退出市場或與大陸 LED 廠策略聯盟等做出對應策略。相對於此，台灣 LED 產業屬於中小規模的垂直分工，面對中國大陸強勢資金的一連串併購和跨國際收購，除了面臨被併購的風險，也受到中國 LED 產業藉併購全球大廠而突破專利限制，跨向國際市場的競爭威脅。面對大陸紅色供應鏈威脅，台灣 LED 產業仍處於被動的態勢，而累積四十年左右的專業技術和專利及產業規模優勢可能被逐步弱化。
- 二、以晶電的價值網構圖來看，晶電和台灣 LED 產業都有一個完整成熟的供應鏈和專業技術優勢，而晶電和台灣 LED 廠商，面對紅色供應鏈威脅也都能快速採取應對戰略和調整。但是面對強國背景的競爭者和台灣市場相對弱勢，台灣 LED 產業必須對外尋求有技術專利優勢的客戶和競爭者進行策略聯盟，而說服改變這些企業選擇台灣廠商的先決條件，台灣 LED 產業必須有更積極的合作和技術分流分工，以整體台灣 LED 產業聚落虛擬的策略聯盟，爭取全球市場企業的合作和參與新賽局。晶電在磊晶和晶粒產能的優勢、專利、生產技術和客戶關係的附加價值優勢雖然仍在，但在 2016 關鍵時刻，面對中國 LED 產業和全球 LED 市場賽局中參賽者快速的變化，若不尋求採取積極對應策略，晶電的優勢將快速削弱，陷入困境。



三、從賽局五元素的思維分析晶電的專業代工和合併戰略，因 LED 產業的低門檻，自許晶粒廠台積電的願景，在面臨眾多大小的競爭者加入賽局後，一再的併購無法持續改變賽局，不景氣加上低價競爭時，專業代工的優勢不再，無穩定出海口和基層客戶群支撐下，受衝擊時的力道和較弱的應對彈性都容易讓企業陷入危機。併購擴充的產能規模和價格話語權優勢，必須同時考量客戶迴避採購集中風險，所造成的訂單與客戶流失。甚至不斷併購中所付出的成本與無形的內部整合資源分散等成本，更甚者資金現金流不足，對新技術開發和新市場客戶合作資源減少的長遠影響都是必須檢視和評估的風險。晶電成為全球晶粒大廠後，目光和資源都投注在全球大客戶，對於競爭者也因連續的併購動作而形成敵視的你輸我贏的競爭態勢，雖然晶電 2016 年第二季採取的內部體質調整，限縮有效廠房和產能，調高價格並主力生產高獲利產品，暫時有效避免虧損，但是後續客戶的信任流失和反彈，以及競爭者的趁虛而入，都可能在後續出現影響。以賽局理論分析，最佳的戰略應該是你贏我贏，大家獲利的情況，並且以客戶的感受認知來判斷策略的優劣。

四、由鑽石理論來看，台灣與大陸的特殊政治狀態，讓台灣企業原本就弱勢的「國家基本競爭力」，在面臨中國大陸崛起進軍全球市場時，更讓國家競爭力變成產業的包袱。以賽局理論分析，面對中國強勢的威脅，台灣政府只能持續迴避一中的正面答覆，在保持現狀這樣不明確未來可能性的談判迷霧空間中進行談判，並藉由攜入「附帶委託人機制」，藉用第三方國家，例如美國、加拿大等較傾向自由民主人權的國家和友邦的支持和協助，持續釋出善意，打開與中國的談判的僵局。



但是為避免台灣企業被邊緣化的危機，台灣政府必須更積極提出加入 TPP 等區域自貿協定的協議談判，以國家之力為台灣企業打開全球市場的參賽障礙。同時參考大陸十三五規劃，加速以行政效率的方式，施行節能、綠能利用等內需政策，讓台灣 LED 產業能在台灣進行小規模的市場技術創新合作；並參考韓國政府扶植面板廠聚落的經驗，輔助整個台灣 LED 產業成為虛擬策略聯盟，進行產業分流分工和合作，才能讓台灣產業保留累積的產業資源永續發展。台灣 LED 產業具的垂直分工和中小企業規模的完整供應鏈，適合進行產業扶植，具有能惠及中小企業發展和增加就業人口的利基，同時能成為台灣 LED 產業龍頭企業競爭全球市場的動能和後盾。

第二節 研究限制與未來建議

本研究針對全球 LED 市場和台灣 LED 產業概況進行探討，也分析晶電個案中，在全球趨勢和大陸 LED 產業擴張下的所採取的策略，對於未來的建議如下：

- 一、中國大陸十三五規劃極力扶植核心專利，和進入國際市場影響力將持續發酵，台灣 LED 產業三十年累積的專業技術和專利優勢將逐步減弱。加上中國大陸政府掌握改變或提出新規則改變其他競爭者在中國大陸等市場的賽局的主控權，這都是台灣 LED 等產業無法迴避的挑戰。特別是在大陸積極參與 TPP，東協等區域經濟組織，都可能影響台灣 LED 業者進入市場的規則改變。台灣 LED 產業面對，有中國的強勢國力加持的大陸 LED 業者，台灣業者若單打獨鬥必然陷入困境。因此若能先自行改變台灣 LED 產業的參賽者的認知，進行化零為整的產業技術分流合作，將過去上下游垂直分工，改變成蜂巢狀的技術專業分流和系統化服務客戶的方式。以台灣 LED 產業聚落的模式與日本企業和歐美客戶和競爭者，締結策略聯盟和代工契約，共同開發新技術和市場，或有可能讓台灣 LED 產業突破紅色供應鏈威脅，另創產業藍海。



二、晶電為台灣晶粒廠的領頭羊，若能將專注全球大廠的目光，轉向台灣整個 LED 產業業者，帶頭利用台灣 LED 產業相關平台，發起產業分流策略聯盟模式，從最近的客戶億光、光寶、艾迪生，到競爭者隆達、新世紀等進行改變台灣部分參賽者的認知，以部分利益換取客戶和競爭者的策略聯盟，例如與隆達的系統合作開發，產能支援，與新世紀覆晶技術專業分流，將低階客戶訂單轉包給台灣其他小廠如光磊、泰谷等代工，而本廠持續生產高獲利和高技術和高單價的主力產品，勢必能讓自身體質調整同時，也能保住基層客戶。並能以此利他的善意意圖改變參賽者，並且引進新的技術供應商和客戶成為參賽者，如此，在整體提升台灣 LED 廠商參賽全球賽局的附加價值，也讓晶電因為更多廣的策略聯盟讓自身在全球賽局和紅色供應鏈威脅中，獲得更多獲利。

三、晶電併購策略，在取得擴充的產能規模和價格話語權優勢時，須同時考量客戶迴避採購集中風險，所造成的訂單與客戶流失。甚至不斷併購中所付出的成本與無形的內部整合資源分散等成本，更可能造成資金現金流不足，而對新技術開發和新市場客戶合作資源減少的長遠影響都是必須檢視和評估的風險。目前，晶電面臨的挑戰是在採取調高價格和限定產品生產策略後，如何改變認知，影響輿論形成意見，持續取得客戶的認知信賴，讓負面影響減至最低。晶電成為全球晶粒大廠後，目光和資源都投注在全球大客戶，對於競爭者也因連續的併購動作而形成敵視的你輸我贏的競爭態勢，不利於晶電展開垂直或水平的策略聯盟。而晶電相較於專精覆晶技術的新世紀而言，缺乏獨特的異化技術專利和產品，這在各大廠相繼提出成功量產新技術產品的同時，相對暴露晶電在新技術方面以呈現落後局勢。而要改變這個現況，最快的方式是積極投入資源參與能夠締結契約的客戶或競爭者，藉由合作開發加速取得新技術，才能增加附加價值保持在賽局中的獲利。



本研究之研究限制如下:

- 一、在個案資料蒐集和分析上，因部分 2015 年和 2016 年產業統計報表資料未完整，個別細項之比較尚有不足。
- 二、各 LED 廠商內部資料取得不易，具體策略或改變賽局效益，僅能以市場反應和出貨作為比較。
- 三、本研究以產業觀察與個案分析蒐集市場資訊，資料較為龐雜，較缺乏廠商產品或客戶以及開發案件績效之具體比較數據。





參考文獻

一、 中文部份

1. 王郁芬(2012)。以合作賽局看合作聯盟：以Garmin Asus為例。未出版之碩士論文，逢甲大學經營管理碩士在職專班，台中市。
2. 李書齊、蔡智賢(2010)。在黑暗中發光：台灣LED三十年成功的故事。臺北市：天下遠見。
3. 布蘭登伯格(Adam M. Brandenburg)、奈勒波夫(Barry J. Nalebuff)著：許恩得譯(2004)。競合策略。台北市：台灣培生教育。
4. 清水武治著：謝育容譯(2010)。賽局理論圖解。台北市：商周城邦文化。
5. Robert K. Yin著：尚榮安譯(2001)。個案研究。台北市：弘智文化事業。
6. 呂紹旭(2015)。從2015年光電大未來看創造新藍海LED應用發展。光連雙月刊，116，6-11。
7. 呂紹旭(2015)。台灣LED廠商探索照明之外應用商機。光連雙月刊，119，8-15。
8. 呂紹旭(2016)。全球LED元件產業與台灣產業分析。光連雙月刊，121，8-10。
9. 曾俊洲(2015)。紅色供應鏈對我國LED產業的影響評估。台灣經濟研究月刊，38(10)，30-39。
10. 郭子菱(2016)。中國十二五力拱LED照明發展。光連雙月刊，95，47-51。
11. 中國投資資訊網(2016)。併購案例此起彼伏 2016年LED行業整合洗牌加劇新興市場成香餈餈。上網日期：2016年6月5日，檢自<http://www.ocn.com.cn/chanjing/201602/avwxr29163733.shtml>。
12. 呂紹旭(2015)。LED照明持續普及但過度競爭 照明大廠雖支配市場卻圖策略轉向。上網日期：2016年5月31日，檢自<http://www.pida.org.tw/News/ledNews/2015/20150717.htm>。
13. 呂紹旭(2016)。全球LED元件產業與台灣產業分析。上網日期：2016年5月31日，檢自<http://www.pida.org.tw/News/ledNews/2016/20160525.htm>。
14. 呂紹旭(2016)。2016「強化出口競爭力」行銷服務列車—綠能產業專題報告。上網日期：2016年6月1日，檢自<http://info.taiwantrade.com.tw/CH/resources/MAIN/TC/ATTACH/20160504/17.pdf>。



15. 吳盈潔(2015)。2016年LED 供需市場趨勢。上網日期：2016年5月30日，檢自 <http://www.ledinside.com.tw/newsletter/1613.html>。
16. 吳秀樺(2016)。今年LED仍嚴峻 日亞化看好車用及雷射。上網日期：2016年6月5日，檢自 <http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20160324/823628/>。
17. 李泰宏(2016)。紅外線LED應用增 晶電、光鋇獲利大補。上網日期：2016年6月4日，檢自 <http://www.moneyweekly.com.tw/Journal/article.aspx?UIDX=18602835940>。
18. 李淑惠(2016)。晶電關廠房 減產史上最大。上網日期：2016年6月4日，檢自 <http://www.chinatimes.com/newspapers/20160315000141-260204>。
19. 李淑惠(2016)。強攻車用 億光晶電隆達 齊拉營收占比。上網日期：2016年6月4日，檢自 <http://www.chinatimes.com/newspapers/20160419000219-260206>。
20. 李彥緯(2016)。「紅外線」掃向LED 併購行情強強滾。上網日期：2016年6月6日，檢自 <http://www.moneyweekly.com.tw/Channel/Detail.aspx?UType=10&UID=18185070800&AType=1>。
21. 高工LED (2016)。滲透率不足30% LED路燈市場轉暖。上網日期：2016年6月5日，檢自 <http://www.gg-led.com/asdisp2-65b095fb-61716-.html>。
22. 陳苓(2015)。LED整併潮！首爾半導體苦撐、稱兩年內產業復甦。上網日期：2016年6月5日，檢自 <http://www.moneydj.com/KMDJ/News/NewsViewer.aspx?a=a84a4472-a2ee-43c6-ba83-f2f7d14b240f>。
23. 科技產業資訊室May(2014)。三安光電與首爾半導體合資搶LED市場。上網日期：2016年6月3日，檢自 http://cdnet.stpi.narl.org.tw/techroom/market/eedisplay/2014/eedisplay_14_012.htm。
24. 科技產業資訊室David(2015)。中國大陸十三五規劃目標之重點觀察。上網日期：2016年6月5日，檢自 <http://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=11319>。
25. 張小飛(2015)。LED行業洗牌加劇 未來兩年並購額或達千億。上網日期：2016年6月4日，檢自 <http://tc.xinfinance.com/html/Industries/Manufacturing/2015/95275.shtml>。
26. 黃孟嬌(2014)。台灣電子產業回顧與展望。上網日期：2016年6月3日，檢自 <https://www.itri.org.tw/chi/Content/NewsLetter/Contents.aspx?&SiteID=1&MmmID=5000&>



MSID=621302513530161363&PageID=2。

27. 楊安琪(2015)。日亞化學：2016 年 LED 產業持續嚴峻，提升技術實力創造優勢。
上網日期：2016年6月4日，檢自 [http :
//technews.tw/2015/11/25/nichia-to-introduce-newly-appointed-spokesman-and-dmc/#more-123316](http://technews.tw/2015/11/25/nichia-to-introduce-newly-appointed-spokesman-and-dmc/#more-123316)。
28. 儲于超(2014)。2015年LED產業十大發展趨勢.。上網日期：2016年5月15日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/research/20141212-30491.html](http://www.ledinside.com.tw/research/20141212-30491.html)
29. 儲于超(2015)。2016年LED產業十大發展趨勢.。上網日期：2016年5月15日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/research/20151118-31804.html](http://www.ledinside.com.tw/research/20151118-31804.html)。
30. 譚瑾瑜(2015)。陸十三五與對台影響。上網日期：2016年6月15日，檢自 [http :
//www.cnfi.org.tw/kmportal/front/bin/ptdetail.phtml?Part=magazine10412-549-2](http://www.cnfi.org.tw/kmportal/front/bin/ptdetail.phtml?Part=magazine10412-549-2)。
31. LEDinside emmachang(2015)。美國國防部核准首爾半導體子公司併購擁有UV LED 技術的SETi。上網日期：2016年6月5日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/news/20150804-31417.html](http://www.ledinside.com.tw/news/20150804-31417.html)。
32. LEDinside emmachang(2015)。Wicop2華麗登場 首爾半導體：想當老大要靠它。上網日期：2016年6月5日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/news/20150916-31572.html](http://www.ledinside.com.tw/news/20150916-31572.html)。
33. LEDinside ivan(2015)。韓廠三星與LG縮減LED晶片事業規模.。上網日期：2016年6月3日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/news/20151216-31917.html](http://www.ledinside.com.tw/news/20151216-31917.html)。
34. LEDinside ivan(2015)。2015年LED產業併購案超過37件，呈現四大特點。上網日期：2016年6月3日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/news/20151019-31677.html](http://www.ledinside.com.tw/news/20151019-31677.html)。
35. LEDinside ivan(2015)。首爾半導體無封裝LED - WICOP攻略全球照明市場。上網日期：2016年6月5日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/news/20151026-31697.html](http://www.ledinside.com.tw/news/20151026-31697.html)。
36. LEDinside Joe ho(2015)。行業洗牌持續進行，中國LED封裝產業併購潮來臨。上網日期：2016年5月31日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/research/20150922-31591.html](http://www.ledinside.com.tw/research/20150922-31591.html)。
37. LEDinside Joe ho(2016)。產業遭逢景氣寒冬，2015年全球LED封裝元件營收日亞化學仍獨占鰲頭。上網日期：2016年5月31日，檢自 [http :
//www.ledinside.com.tw/research/20160421-32416.html](http://www.ledinside.com.tw/research/20160421-32416.html)。
38. LEDinside Joe ho(2016)。2015年全球LED產值為143.25億美元，首度呈現衰退。上



網日期：2016年6月1日，檢自http：

[//www.ledinside.com.tw/research/20160411-32361.html](http://www.ledinside.com.tw/research/20160411-32361.html)。

39. LEDinside skavy(2015)◦LED業績年中看：產業整合提速 終端格局生變◦上網日期：

2016年5月31日，檢自 <http://www.ledinside.com.tw/news/20150722-31375.html>。





二、 英文部份

1. Alvarez G. (2008). Magic Quadrant for E-commerce. Gartner website. Retrieved March 18, 2010, from [http :
//www.gartner.com/7_search/Options.jsp?f=2&keywords=&op=31&bop=0](http://www.gartner.com/7_search/Options.jsp?f=2&keywords=&op=31&bop=0)
2. Bursztyn, L. A. (2010). Essays on Development and Growth. Unpublished doctoral dissertation, Harvard University, United States - Massachusetts.
3. Byrne, R. (2006). The Secret. New York : Atria Books.
4. Porter, Porter , Michael E.(1990). The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press
5. Von Neumann.J; Morgenstern,O.(1944). Theory of games and economic behavior. Princeton, NJ: Princeton University Press
6. Yin, R. K. (1994). Case Study Research: Design and Methods. Newbury Park, CA:Sage
7. Huarng, K. H. (2010). Essential Research in Technology Management, Journal of Business Research, 63 (5), 451-453.

