

東 海 大 學

工業工程與經營資訊學系

碩士論文



製造業進入電子商務-
一個績效指標網的應用

研 究 生：周碧玲
指 導 教 授：王偉華 教授

中 華 民 國 一 〇 七 年 六 月

**The Investigation of E-commerce in Traditional
Manufacturing Industry-A Qualitative Performance Index
Network (PIN) Approach**

By
Bi-Ling Chou

Advisor : Prof. Wei-Hua Wang

A Thesis
Submitted to the Institute of Industrial Engineering and Enterprise
Information at Tunghai University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
in
Industrial Engineering and Enterprise Information

June 2018
Taichung , Taiwan

東海大學

工業工程與經營資訊學系

碩士學位論文口試委員會審定書

本系 周碧玲 君

所提論文 製造業進入電子商務-一個績效指標網的應用

合於碩士資格水準，業經本委員會評審通過，特此證明。

口試委員：

潘忠超

王信華

王信華

指導教授：

王信華

系主任：

黃銘印

中華民國 一〇七 年 六 月 二十八 日

東海大學

工業工程與經營資訊學系

碩士學位論文指導教授推薦書

本系 周碧玲 君

所提論文 製造業進入電子商務-一個績效指標網的
應用

係由本人指導撰述，同意提付審查。

此致

工業工程與經營資訊學系

指導教授

王德華

日期 2018年 7 月 11 日

製造業進入電子商務-一個績效指標網的應用

學生：周碧玲

指導教授：王偉華 教授

東海大學工業工程與經營資訊學系

摘 要

當面臨科技與環境快速變遷的世代裡，企業如何跳脫既有的經營與生產模式進行變革。接單式代工生產的製造商在傳統供應鏈體系下，由下游品牌商預測市場端需求後下單給製造商進行生產，製造商因距離終端市場太遠，缺少直接的市場與客戶資訊，而無法準確預測終端市場需求。當品牌商有任何策略變動與市場消長時，造成製造商反應時間有重大困難，造成風險提升。

從第二曲線的角度而言，企業應在經營順利的期間進行變革與策略調整，以提升競爭優勢，才能有足夠的時間、資金與資源熬過變革初期的滑落。透過電子商務模式可使製造商直接連結終端客戶，第一手了解市場資訊進行需求分析，降低製造商在供應鏈體系下因長鞭效應造成資訊失真的風險。

本研究將製造商進入電子商務所需考量之指標因素，使用系統動力學因果回饋的思考方式，建構一個績效指標網，再藉由情境模擬的方式探討當終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化、品牌商有任何市場策略或市場消長，以及製造商建立品牌時，其績效指標網會有何變化。

關鍵字詞：製造業、電子商務、系統動力學、平衡計分卡、第二曲線

The Investigation of E-commerce in Traditional Manufacturing Industry-A Qualitative Performance Index Network (PIN) Approach

Student : Bi-Ling Chou

Advisor : Prof. Wei-Hua Wang

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

ABSTRACT

How enterprises transform the existing business and production model when facing the rapid changes in science, technology and environment. In the case of OEM manufacturers in the traditional supply system, the demand of the market is forecasted by the brands. Because of manufacturers are too far away from the end of the market, resulting in the lack of direct market and customer information, manufacturers can't predict the demand of the end market accurately and can cause more risk. When the brands have any strategic and market changes, it could cause major difficulties to the manufacturer reaction time.

During the point of view of the second curve, in order to have enough time, funds and resources to survive the decline of the beginning of transformation, the enterprise should carry out the change and strategy adjustment to enhance the competitive advantage in the period of smooth operation. Through E-commerce, we can link the end customer directly, obtaining the first-hand market information and carries on a demand analysis. Under this circumstance, it can reduce the manufacturer's risk in the supply chain system due to bullwhip.

This research investigates the key performance indicators when the manufacturers entering the E-commerce. Using the system dynamics to construct a performance index network will change while discussing about first, when the end customers change their demands and hobbies. Second, any market strategy or market fluctuation by the brands, and finally, when the manufacturer builds the brand.

Keywords : Manufacturing Industry, E-commerce, System Dynamics, Balanced Score Card, The Second Curve

誌 謝

「看見問題所在與自我思考的邏輯」是能力的培養；「態度溫柔、立場堅定」是心靈的成長，研究所帶給我最大收穫兩件事情。

研究所兩年的日子裡，最感謝的是我最敬愛的指導老師 王偉華教授！教導許多工業工程領域的專業知識以及專案與實習的實務經驗，以引導式的教學方法帶領我發覺問題、定義問題、收斂問題與思考解決辦法，培養自我思考與解決的邏輯。亦師亦友的老師，不僅賦予我邏輯思考的能力，更在生活相處上提點我許多待人處事的道理，讓我在軟實力與硬實力上有更突破的前進。

由衷感謝口試委員潘忠煜教授、廖仁傑教授與王偉華教授，針對論文提供寶貴的建議，使得論文能夠有完整性的架構以及結論。感謝劉國慶先生與古文正先生教導理論外的生產實務經驗、人員溝通與處理，以及研究上的提點與建議皆為可貴的經驗談。感謝靜如學姊、以勒學姊以及思逸學姊總是在我遇到撞牆期時，不吝嗇的撥空教導以及陪伴與討論各項問題。感謝在工讀期間，員任學姊賦予許多的包容，讓我有足夠的時間與空間做研究，以及教導我待人處事的道理。感謝子寒、誼庭、軒慈、珮儀、Gina、筱莉、兆廷、厚宇、致融、引慈及 Linda，一路上的鼓勵與陪伴，使我能夠在研究低潮時打起精神繼續邁進！

感謝我的家人當我最好的後盾，給予許多空間完成學業，以及無條件的包容與支持，讓我無所顧忌的努力與前進；在生活中提醒我用最好的態度與價值觀面對每一件事情。挫折是成長最好的動力，也感謝自己決定踏上兩年研究所的旅程，並且在很多時間碰壁時，堅持度過每一個難關完成研究所里程碑。

鳳凰花開的日子來臨，代表著即將邁入下一個階段。於東海大學六年的日子當中，每一天都是心與新的感受。碰見難題或困惑的時候，走在文理大道上吹著微風能使心靈放鬆，或是在球場上揮灑汗水的時光，總是能在難題中找到一絲解答。再次感謝一路上提攜、教導、陪伴與鼓勵的各位，致上最深的謝意！

周碧玲 謹誌於

東海大學工業工程與經營資訊學系研究所

中華民國 一〇七 年六月

目錄

摘要.....	i
ABSTRACT.....	ii
誌謝.....	iii
目錄.....	iv
表目錄.....	vi
圖目錄.....	vii
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	4
1.3 研究流程.....	5
第二章 文獻探討	6
2.1 自行車零件產業發展與趨勢.....	6
2.2 電子商務對於自行車零件製造商之影響.....	11
2.3 平衡計分卡.....	16
2.4 系統動力學.....	23
2.5 平衡計分卡與系統動力學結合之應用.....	32
2.6 第二曲線.....	35
第三章 傳統自行車零件產業模型建立	37
3.1 自行車零件製造商問題點.....	37
3.2 系統動力學模型.....	39
3.3 平衡計分卡的指標模型.....	41
3.4 系統動力學結合平衡計分卡.....	43
第四章 傳統自行車零件產業進入電子商務之模型	50
4.1 自行車零件產業導入電子商務的得與失.....	50
4.2 情境假設 1：終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化時.....	53
4.3 情境假設 2：品牌商有任何市場策略或市場消長時.....	56
4.4 情境假設 3：製造商建立品牌時.....	59
4.5 傳統自行車零件製造商模型與電子商務模型之差異.....	62
第五章 結論與未來建議	66
5.1 結論.....	66
5.2 未來建議.....	68

參考文獻.....	69
附錄-口試問答紀錄.....	72

表目錄

表 2.1 電子商務的主要成功關鍵因素.....	13
表 2.2 策略性財務議題之衡量.....	18
表 3.1 傳統自行車零件製造商之系統指標.....	42
表 4.1 終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化時之指標訂定.....	54
表 4.2 品牌商有任何市場策略或市場消長時之指標訂定.....	57
表 4.3 製造商建立品牌時之指標訂定.....	60
表 4.4 電子商務指標.....	63

圖目錄

圖 1.1 自行車產業的供應鏈.....	1
圖 1.2 研究流程圖.....	5
圖 2.1 台灣自行車零件 2011-2017 年進出口之數量與金額統計圖	8
圖 2.2 平衡計分卡提供轉化策略為營運的架構.....	17
圖 2.3 顧客構面五大核心量度表.....	18
圖 2.4 企業內部的價值鏈.....	20
圖 2.5 學習與成長構面的衡量架構圖.....	20
圖 2.6 平衡計分卡的管理策略:四個流程	21
圖 2.7 策略地圖:說明組織如何創造價值	22
圖 2.8 正回饋環路.....	24
圖 2.9 負回饋環路.....	24
圖 2.10 「成長上限」系統基模的基本構圖.....	25
圖 2.11 「捨本逐末」系統基模的基本構圖.....	25
圖 2.12 「目標侵蝕」系統基模的基本構圖.....	26
圖 2.13 「惡性競爭」系統基模的基本構圖.....	26
圖 2.14 「富者越富」系統基模的基本構圖.....	27
圖 2.15 「共同的悲劇」系統基模的基本構圖.....	27
圖 2.16 「飲鴆止渴」系統基模的基本構圖.....	28
圖 2.17 「成長與投資不足」系統基模的基本構圖.....	28
圖 2.18 基本流圖.....	29
圖 2.19 系統動力學的建模過程.....	30
圖 2.20 西格瑪曲線.....	35
圖 2.21 第二曲線.....	35
圖 3.1 研究方法示意圖.....	37
圖 3.2 供應連成員時間延滯關係圖.....	39
圖 3.3 拓展客戶群風險之原型.....	40
圖 3.4 傳統自行車零件製造商之因果關係圖.....	43
圖 3.5 財務構面之因果關聯圖.....	45
圖 3.6 顧客構面之因果關係圖.....	46
圖 3.7 內部流程構面之因果關係圖.....	47
圖 3.8 學習與成長構面之因果關係圖.....	48

圖 3.9 子系統指標之因果關係圖.....	49
圖 4.1 製造商和終端客戶之間供應鏈關係結構圖.....	51
圖 4.2 偏好傳統零售市場.....	53
圖 4.3 偏好電子商務市場.....	53
圖 4.4 終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化之因果關係圖.....	55
圖 4.5 傳統製造商客戶群.....	56
圖 4.6 電子商務客戶群.....	56
圖 4.7 品牌商有任何市場策略或市場消長時之因果關係圖.....	58
圖 4.8 製造商建立品牌時之因果關係圖.....	61
圖 4.9 電子商務指標之因果關係圖.....	64
圖 4.10 複雜度比對圖.....	65

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

台灣企業多數為中小型企業，深根的自行車產業也不例外，台灣自行車製造業發展於 1970 年代，以代工生產(Original Equipment Manufacturer, OEM)為主要經營模式(張永佶，2004)，所依賴的是廉價的勞動者，也創造許多零組件與成車的組裝(江錫伍，2008；Huang, 2014)。為提升自行車產業的競爭力，需降低自行車的製造成本以及提升產品品質，因此政府在 1982 年起將自行車零組件列為主要輔導對象，以提升其附加價值(王維鈴，2011)。由於自行車零件數量眾多，需要專業的技術和自行車裝配因素才能製造出高品質的產品，因此提升產品品質為重要因素(Huang, 2014)。

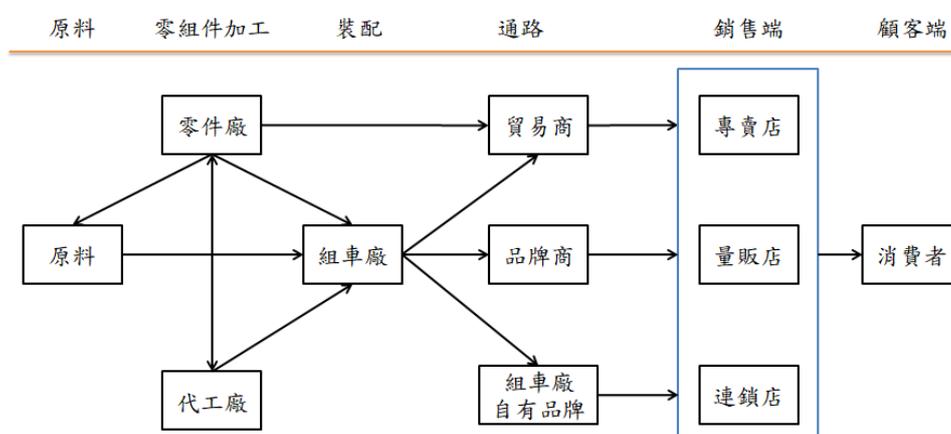


圖 1.1 自行車產業的供應鏈

資料來源：江錫伍(2008)

台灣傳統自行車零件製造商以代工為主的生產模式中，產業供應鏈從源頭的原料、零組件加工、裝配、通路、銷售端至顧客端，如圖 1.1。自行車產業的供應鏈，因為供應鏈長度太長，從原料到製造加工為成品需經過層層節點。然而，在有限的市場內，每一個節點的企業皆認為需要獲得適當的利潤，因此當產品賣至終端客戶時，價格已經多層上漲。加上隨著訊息從下游(終端客戶)到上游(製造商)的流動，訊息的失真逐漸被放大，因而形成了長鞭效應(Bullwhip Effect)(王炬香、胡宗武、王安麟，2000；王立志，2006)。

對於製造商而言，代工模式已相當成熟，由品牌商連結市場端預測每年、每季或是每個月的需求數量，再向製造商下訂單。於是傳統的製造商根據品牌商之模型預測未來需求量下單後，依據時程採購、排程、生產並且交貨，

最後由銷售端的專賣店或量販店將產品銷售至市場端。自行車品牌商由幾家大廠掌控，因此對於上游的零件產業而言，客源由幾家品牌商獨佔，當品牌商有任何策略變動與市場消長時，對於自行車零件製造商的反應時間會是重大的困難。

因此，在製造商沒有直接接觸終端市場，並且透過品牌商預測市場需求的情形下，當品牌商的預測模型錯誤時，則製造商缺乏與顧客端直接接觸的供應鏈中，缺少終端市場的資訊，無法衡量品牌商所預測的需求是否正確，將會造成製造商無法準確預測終端市場需求，即製造商與品牌商會有相同預測失真的風險。

魏名宏(2014)指出，自 2012 年開始自行車補修零件的品牌商原本皆為透過實體通路做銷售，但也面臨了虛擬通路發展的侵蝕壓力，進而開始規畫虛擬通路之銷售及保護實體通路之措施。新起的補修零件品牌或非品牌商，甚至直接選擇虛擬通路做銷售，故通路的決策在自行車產業已經是刻不容緩的議題。

由於全球興起電子商務熱潮，使得市場交易模式、企業運作模式，以及個人獲取信息的方式產生重大變革，不但產品週期縮短、汰換速度加快，而且競爭來自全球各地。電子商務已經成為全球人士積極爭取的市場，台灣自行車產業已具備實體之分工網路模式，形成台灣自行車產業相對於國外競爭同業有更強的競爭力(蕭奕銘，2001)。

近年來快速發展的網際網路，已成為全球人民不可或缺的因素，由網際網路發展的電子商務市場如雨後春筍般的成立，透過電子商務(E-Commerce)交易的商品琳琅滿目，物流與金流的相互配合已形成成熟的網絡，使得網路零售業的交易量蓬勃發展。根據 Accenture and AliResearch 於 2015 年的研究資料預估，全球企業對消費者間(Business to Consumer, B2C)的電子商務市場規模將從 2014 年的 1.6 萬億美元持續成長，未來幾年中，全球 B2C 市場仍將保持接近 15%的年均增長，並且在 2020 年時達到 3.4 萬億美元，全球人數將超過 21 億人透過電子商務在線上購物。由此可知，電子商務的成長將帶動全球消費者在線上購物的熱潮，台灣企業也必須掌握並善用電子商務的趨勢與發展。

我們認為，製造商在客源穩定與訂單無慮的經營模式下，如果一切營業順利時，企業在第一曲線將持續成長，但成長至最終將會觸及頂端。因此企業須

在第一曲線尚未到達頂端時，就展開第二曲線的策略，才能保證有足夠的時間與充足的資源(金錢、人力)熬過第二曲線剛開始的滑落，啟動企業改革與轉型。傳統自行車零件產業位於供應鏈前端，在無法直接面對市場需求的同時，製造商無法控制市場需求之風險。因此，在網路快速發展的時代中，可藉由電子商務的優勢，將製造商產品透過電商平台售予顧客，直接面對市場端需求之規格、數量以及服務模式，並且快速回饋至製造商的預測模型，進而降低數量資訊經過層層供應鏈造成失真的風險。

Litan and Rivlin (2001)指出，企業應有效利用網路模式，可促進生產力成長的潛力。因此在科技快速發展與社會變遷下，如何使用資訊與管理使得企業更有競爭力；如何訂定公司目標與策略，並且預測與驗證未來發展之成效，需要有一套完善且適當的績效指標，是許多企業思考的一大議題。

平衡計分卡為一套完善的績效指標衡量工具，Kaplan and Norton 於 1992 年提出平衡計分卡的概念，為改善過往以單一的財務指標評量企業，並透過更具廣泛的非財務指標評量，找尋更適當的績效指標衡量模式，取代過去傳統思維依賴落後的財務指標構面來評量企業。然而，企業雖透過平衡計分卡方法衡量出許多指標，但卻難以了解多重相互關係的連結(Sloper, Linard, & Paterson, 1999)。因此，當平衡計分卡過度偏重在績效衡量，而忽略策略的連結、發展與測試的部份，並且變數產生變動時，應根據系統動力學的回饋控制的觀點來支援平衡計分卡(Wolstenholme, 1998)。有效應用系統思考導入到平衡計分卡的發展過程，著重過程中對於系統本質的了解(Sloper *et al.*, 1999)。

運用系統思考的觀點導入平衡計分卡過程，可有效提升系統整合，並使用系統動力學工具，將其平衡計分卡的指標進行因果關係連結。本研究透過平衡計分卡和系統動力學方法，建立一個製造商進入電子商務模式的推理過程與績效指標網模型。

1.2 研究目的

自行車零件製造商多數為中小企業，以代工生產為主要生產模式，透過品牌商的預測模型接單式代工生產。然而，因未能與終端市場進行資訊與需求連結，透過品牌商的預測模型進行生產，將會造成資訊失真以及風險提升。因此，可透過電子商務連結終端市場資訊與需求，若要進入電子商務市場，必將改變其經營與生產模式。

本研究透過平衡計分卡方法建立績效指標，並藉由系統動力學連結指標間因果關係，建立平衡計分卡與系統動力學之績效指標模型。傳統自行車零件製造商可透過此模型。評估企業若進入電子商務市場時，其績效指標會有何改變，以及整體網絡中的指標影響性。

本研究目的有三項，如下：

1. 建立傳統自行車零件產業之生產績效指標模型
2. 建立傳統自行車零件產業導入電子商務之生產績效指標模型
3. 比較傳統自行車零件產業與導入電子商務後之績效指標差異

1.3 研究流程

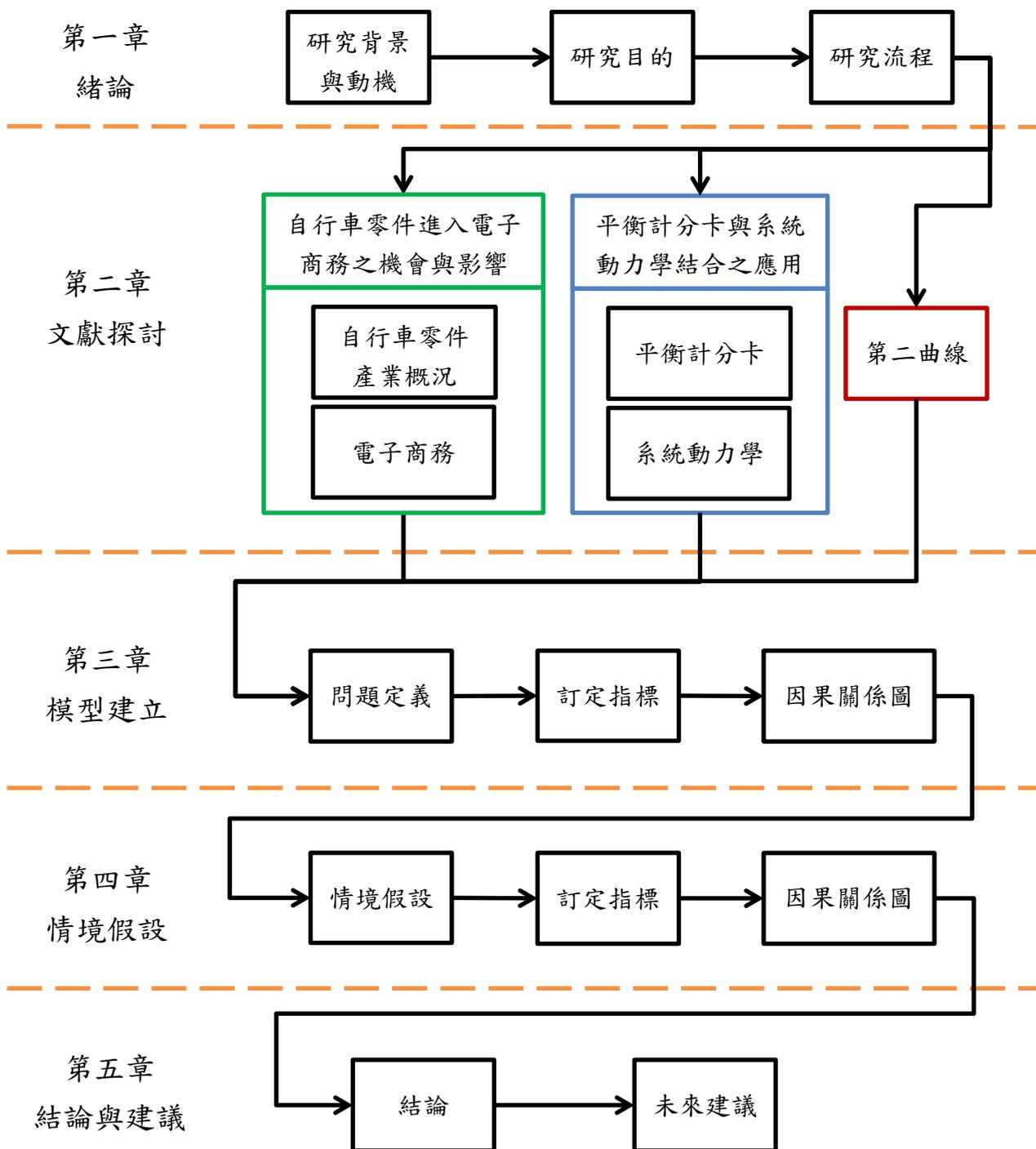


圖 1.2 研究流程圖
資料來源：本研究整理

第二章 文獻探討

2.1 自行車零件產業發展與趨勢

台灣自行車的起源來自於日據時期傳入，至今台灣自行車產業已蓬勃發展，有「自行車外銷王國」的美譽。初期，台灣在製造零組件時，因技術不純熟造成品質不理想，因此零組件多數仰賴進口。後來成車廠與國外廠商學習技術與管理知識，並移轉給零組件廠，而協力廠商除了本身自主研發外，也配合成車廠改良產品功能或配合成車廠之生產流程。

然而，自行車產業出現危機的原因在於大多數的製造商專注於代工生產，而忽略品質的重要性，造成內部產業鏈的衝擊。加上外部面臨中國低價競爭，因此台灣內部組車龍頭大廠巨大機械與美利達工業發起，號召自行車零組件廠組成「A-Team」。從上游的零組件廠到成車廠彼此之間整合與規劃，推動零組件的設計、開發、生產、品質管理與成車質感的一系列升級計畫，目標在改善整體供應鏈的營運、提升創新研發的力量。自此之後，台灣自行車產業開始邁向多樣少量、減少庫存量、客製化與高附加價值的產品策略思維，帶動出口量值同步提升，使品質與銷售單價日漸提高，連同帶動自行車產業之產銷值(王維鈴，2011)。

台灣自行車產業多數為中小型企業(瞿宛文、李佳靜，1999; Chu, 2001; 林俊格，2003)，大多聚落在中部，藉由外包加工方式營運，該產業不僅上、中、下游垂直分工專業化體系完備，建構以成車廠為核心以及結合零組件廠之生產模式，成為產業上下游相互連結與支援的產業網絡(Chu, 2001)。以成車產業為中心的自行車及其零件的產業聚落，縮短運輸路程節省業者所需的成本，造就自行車產業成功邁向全球的重要因素。此外，台灣自行車產業近幾年逐漸轉型為高附加價值的模式，不僅產品生命週期逐漸縮短並且樣式逐漸增加，同時在標準化介面下，零組件間互換率高。成車廠與零件廠相互緊密合作，展現彈性、便利、快速之群聚效應，產業內共享訊息和密切網絡連結，對推動台灣自行車行業發揮重要作用，台灣自行車產業的群聚和網絡已成為重要的競爭優勢(Stevens, 2016)。

2.1.1 自行車產業發展現況

台灣為全球生產自行車成車及其零件的主要國家之一，現今產品多以出口為主。根據台灣區自行車輸出公會統計指出，2008年自行車產業產值

為 512.2 億元，較 2007 年成長 31%；自行車零組件產值為 391 億元，比 2007 年成長 20%。2008 年台灣外銷自行車成車總量達 540.42 萬台，相較於 2007 年成長了 13.72%，外銷總額達 10.55 億美元，比 2007 年成長 36.62%。2008 年自行車成車的平均輸出單價為 256.83 美元，比起 2007 年增加 15.74%；2008 年自行車零件外銷總金額達 5.48 億元美元。

根據經濟部工業局於 2016 年工業發展年鑑指出，我國自行車產業發展現況：自行車產業已超過 50 年，2016 年產業家數 793 家，就業人數 31,980 人，產值新台幣 1,050 億元，人均產值新台幣 328 萬元。整車出口數量近 295 萬台，減少 26.18%，出口值 14.8 億餘美元，減少 21.76%，惟整車平均單價持續上升，從 473.98 美元成長至 502.38 美元，提升 5.99%；零件部分出口值 10.72 億美元，較去年度同期減少 1.4%。我國自行車產業廠家數 80% 位於中部地區，以中彰投為主要群聚，整車外銷比例 94%、零組件外銷比例 64%，以出口為導向的銷售模式。

1. 整車與零組件進口分析

在整車方面，因生產基地外移至中國大陸與東南亞所致，使海外台商製品有回銷情形，加上我國內需市場依舊存在中低價位需求。2016 年整車進口平均單價 63.84 美元，進口車款以童車進口量成長最多，占 56.46%；整車進口量減少 4.81%，可能原因與我國逐漸普及的公共租賃自行車有關，購買通勤車代步的需求逐漸被公共自行車之租賃行為所取代；在零件方面，隨著我國整車高值化的發展，國外客戶指定廠牌之零組件，關鍵零組件（變速器等）仍需依賴進口。加上 ECFA 影響使台商中國大陸零件製品回銷量增加，2016 年零件進口依存度持平，占 56.21%。

2. 我國整車出口平均單價分析

我國自行車產業以出口為導向，整車出口平均單價 1990 年至 1996 年約 101.63~121.19 美元之間，而 1997 年至 1999 年則下跌至 95.54~97.70 美元，主要受廠商削價競爭所致，但 2000 年回升至 109.02 美元，之後逐年攀升，從 2007 年至 2015 之十年間，平均年增率 9.37%，2016 年整車出口平均單價為 502.38 美元。

3. 我國主要出口國家分析

歐盟、美國、日本及中國大陸是我國出口重要市場，2016 年其出口值占總出口值依序為 41.17%、25.59%、5.98%、3.11%，2016 年全球經貿

局勢籠罩著貿易主義的陰影。從歐洲地區恐攻事件頻傳、經濟的不確定性、美國市場油價下跌及美元升息等因素，中國大陸出口衰退、內需不振與產能過剩，及持續調整產業結構以發展內需市場，市場庫存偏高，導致的 2016 年全球自行車主力市場整體買氣持續疲弱。

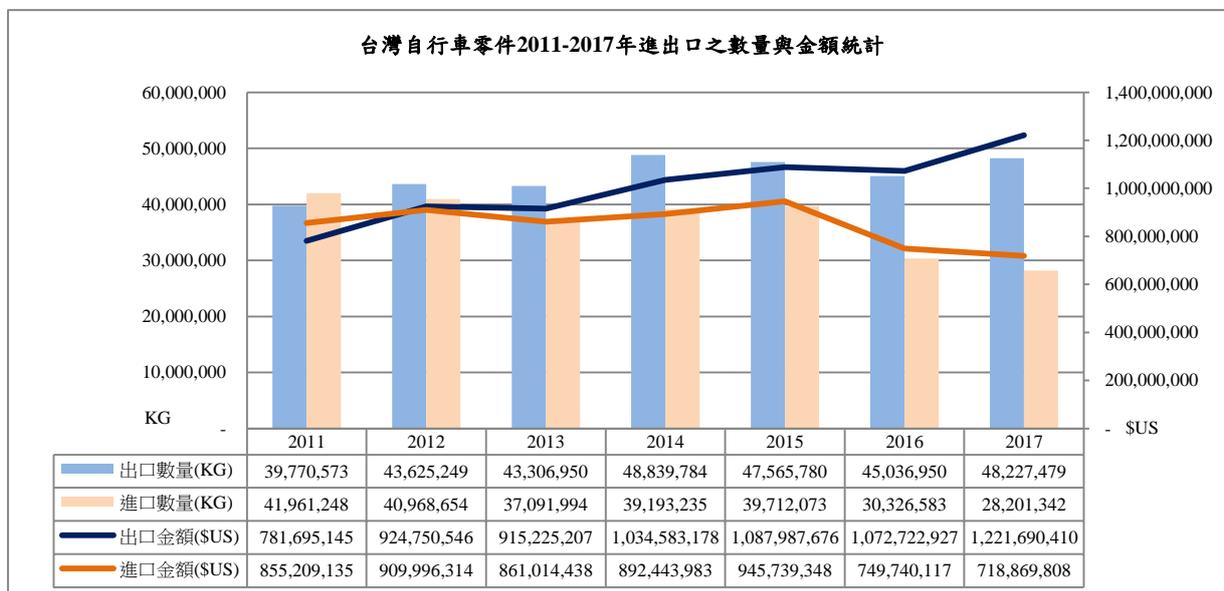


圖 2.1 台灣自行車零件 2011-2017 年進出口之數量與金額統計圖

資料數據：本研究整理自台灣自行車業輸出入同業公會

本研究根據台灣自行車業輸出入同業公會的數據資料，彙整出台灣自行車零件 2011-2017 年進出口之數量與金額的統計，如圖 2.1。2011 年與 2012 年自行車零件外銷總金額分別為 7.82 億美元與 9.25 億美元，成長 18.3%，直到 2017 年已成長至 12.2 億美金。出口數量近幾年呈現趨緩的趨勢，金額卻是成長的趨勢，可推測零件的附加價值正在提升，前景值得期待；由進口的數量與金額來看，零件進口數量與金額於 2011 年時是大於出口數量與金額，表示當時台灣零件生產的出口不如預期，關鍵零組件由國外大廠所掌握，然而於 2016-2017 年時大幅下降，意指台灣自行車零件技術正在提升，可不必重度仰賴進口零件。

2.1.2 自行車零件產業遭遇之困難點

王怡雯(2015)指出，台灣自行車零產業多數為中小型企业，從 1970-2015 年的歷史資料中分析 642 家自行車廠商，其中包含自行車製造商與自行車零件製造商，指出組織規模在八千萬以下(含)的百分比約為 88.3 %，表示自行車產業特性為組織規模小並且數量較多。

江錫伍(2008)指出，台灣自行車產業面臨之挑戰：

1. 投入市場企業越來越多，金額及規模也越大，所以降價競爭越烈
2. 原料(鋁、鐵或碳纖)則因其他市場的需求而成本提升
3. 人力成本因中國與台灣的勞工福利受到重視而增加
4. 傳統產業(或成熟產業)在政府政策面支持或資源協助日漸降低，連帶影響優質人力的養成，造成主要廠商都是仰賴較多年經驗的老員工支撐營運，人力資源缺乏為另一項隱憂。
5. 市場變化加速，產品壽命短，所以預測能力及效果大大受到考驗，連帶影響整個供應鏈的反應快速的要求提高。尤其新產品開發短，設計變更增加，造成廠商不敢囤積庫存，或是招募與配置人力，因此增加內外部的供應鏈管理難度。

若在上述五項隱憂能有策略方法上突破，在全球自行車需求量擴大的時機，必能提升成長與獲利的營運效率。

王忠慶(2011)提出，自行車零件業所面臨競爭環境有價格競爭、品牌形象、成本管理、研發能力與產品性能五項：

1. 價格競爭

自行車零件產業為中、小型廠商較多且分散，易引發低價競爭現象。出口方面更需要面對中國及東南亞更低價的產品競爭，因此以自行車零件業精密度不高的產品而言，未來恐怕仍有很大的價格壓力。

2. 品牌形象

部分中、大廠商已有自有品牌銷售，上游廠商為配合自行車品牌行銷，也間接建立起自己的品牌。例如：巨大自行車廠建立上下游的供需體系，其零組件廠也將隨其品牌水漲船高。

3. 成本管理

OEM 代工方式仍為營業收入主要來源，降低加工成本就能爭取更多代工訂單，故成本與存貨管理將有關製造商是否具有競爭力的關鍵。

4. 研發能力

國內自行車零組件部分高附加價值技術產品仍無法超越日貨，即使我國在自行車整車已具備國際競爭力，但在部分關鍵零組件(例如：變速器)仍仰賴日本進口。同時，在部分低價產品，又面臨中國及東南亞

競爭，顯示零組件技術研發創新將是提升廠商競爭的關鍵因素。

5. 產品性能

除了材質之外，自行車業在產品性能上相互競爭，此競爭情形不僅存在產業內部廠商之間競爭，也與產品功能相近的機車業進行跨業競爭。例如：輕型摩托車就曾搶走不少自行車消費者，故自行車易積極改進產品性能，例如：加裝電動馬達等輔助動力，與機車產業競爭。

經濟部工業局 2016 年工業發展年鑑指出，目前自行車產業面臨的問題有下列三項：

1. 關鍵零組件技術有待突破

多年來我國高級自行車其外銷表現雖居世界首位，但我國進口零配件數量也隨之增加，進口依存度不斷提高。尤其關鍵零組件(例如:變速器)又被國外大廠掌控，未來產業需供應鏈具備更大的靈活性與快速反應能力，才能夠提供更佳之量身訂製產品滿足終端消費者需求，強化國際競爭力。

2. 新競爭對手的加入

我國自行車產業正面臨時代的轉捩點，前有強敵如歐美日等各先進國家把持百年品牌優勢，以及當地高單價市場與通路，再加上歐洲地區鼓勵先進製造回流等策略；後有中國大陸、東南亞與東歐等國家以低廉人力成本競爭，扶持當地企業進行取代；各區域貿易協定削弱我國產業競爭力，顯示在沒有突破性創新或先進科技改革的情況下，難以帶動產能的成長，必須正視且妥為因應，持續從量轉為值的提升。

3. 以出口導向受關稅壁壘與貿易制裁影響大

我國自行車產業以出口為導向，面對全球的關稅與貿易制裁壓力，例如，主要出口市場歐盟關稅高達 14-15%及美國關稅 11%。

2.2 電子商務對於自行車零件製造商之影響

2.2.1 電子商務

電子商務的定義為利用網絡互動完成六個核心業務目標的組合：顧客賦權、增強貿易能力、提高業務敏捷性、以網路虛擬化方式運行企業業務、產品與服務的開發，以及拓展新市場與客戶(Sharma, 2000)。電子商務在網路上展開各項業務，它不僅僅是購買和銷售的交易模式，更包含為客戶提供服務，並與供應鏈夥伴進行合作(Olhager & Rudberg, 2003)。電子商務將市場範圍擴展到國內和國際市場，並且降低了研發過程、產銷、紙本訊息、運輸成本以及交易成本的費用(Zhu & Kraemer, 2002)。

電子商務目前正在全球範圍內快速發展，引起企業和市場的巨大變化，實現低成本和高品質的目標已經不足以在全球市場上展開競爭，這兩個維度在製造業的達標僅僅為「合格標準」，而不是「獲勝標準」(Soliman & Youssef, 2001)。因此，科技快速變遷的情形之下，製造業在面臨轉型的過程中，透過電子商務模式以提升競爭力的企業也越來越多(Olhager & Rudberg, 2003)。製造業以電子商務模式進行業務發展，將改變傳統的經濟活動形式，在成本和生產力有重大影響，因電子商務加速業務流程的時間、降低營運成本、拓展客源接觸新客戶，以及開發新業務，增加企業競爭力與拓展企業組織中的市場，造成很大的經濟影響(Shahjee, 2015)。

企業致力於解決與電子商務相關的三個主題及其所帶來的組織變革：商業模式的變化，市場結構的變化以及組織變革帶來的經濟增長機會。電子商務正在改變公司的商業模式，塑造市場參與者之間的關係以及促成市場結構的變化來改變市場(Sollman & Youssef, 2003；Dubelaar, Sohal, & Savic, 2005；Shahjee, 2015)。電子商務創造了組織生產和交易環境新模式的可能性，所帶來的商業模式中不僅僅是替代性，而是交叉形式和互補性的模式(Shahjee, 2015)。

2.2.2 電子商務對於製造商的影響

驅使製造業進步的因素是客戶的需求和時間，時間是競爭優勢的主要來源，而競爭的壓力要求製造業縮短生產計畫。製造商著重於經營、生產與銷售，不僅要實現高品質，高生產力和降低成本，而且要能夠快速與有效地回應市場需求，使得市場變得更加國際化、動態並且以客戶為導向(Sollman & Youssef, 2003；Cheng & Bateman, 2008)。

電子商務在企業對消費者的形式中，與購買、銷售訊息以及產品與服務有關，因為它試圖將消費者的線上通路取代傳統的銷售通路(Dubelaar *et al.*, 2005)。特別對於接單式生產的製造業中，交貨速度的提高以及交貨可靠性特別重要。對於這些製造業而言，減少訂單處理的時間可有效縮短交貨時間並且提高交貨可靠度(Olhager & Rudberg, 2003)。

Sollman and Youssef (2003)指出，在典型的製造環境中，設計工程部門向採購部門提供設計圖紙和規格，以便採購材料進行生產，並最終按訂單向客戶交付貨物。一般製造環境中有三種類型的流程，如下：

1. 物流(例如：供應商、半成品和裝配品的原材料)
2. 文書流程(例如：圖紙、規格和材料清單)
3. 資訊流(例如：零件、供應商和客戶與產業的訊息)

整個製造鏈中時間和成本的減少，使得企業可能在價格上獲得更好的競爭優勢。因此，使用電子商務是競爭關係中的一個重要因素，因為它能夠縮短交貨時間的週期，並有效降低成本。

在生產和運營管理方面，為了變得更敏捷以及了解顧客需求，製造商必須盡可能接近顧客端、銷售點與售後服務的地點。以電子商務方式提供數位化產品和服務，處理訂單的時間可以減少 90% 以上。相較之下，可由傳統訂單處理模式的幾天時間減少到幾分鐘的時間，並且將生產系統、財務營運和其他功能系統與供應商夥伴進行整合 (Cheng & Bateman, 2008；Shahjee, 2015)。

組織採用電子商務的好處包括能獲得更好的競爭優勢、提高多功能管理資訊的效率、供應商與供應商之間有更好整合、使通路更順暢、更低的交易成本以及更好的市場廣度(Damanpour, F. & Damanpour, J. A., 2001)。而即時的關鍵訊息可用性會使每個部門的效率提高，對於銷售額增加 20%，庫存減少 30%，並且改善了客戶服務、縮短生產週期以及降低勞動力成本(Mitskavich, 1996)。

Dubelaar *et al.* (2005)指出，採用電子商務的關鍵成功因素被認為是：電子商務知識、價值主張、交貨時間、客戶滿意度和客戶維持率五個維度，並且監控內部流程和競爭對手活動以及最終建立信任相結合，將其成功因素分為三大類，如表 2.1：

表 2.1 電子商務的主要成功關鍵因素

類別	因素
策略因素	<ul style="list-style-type: none"> ● 網際網路和相關技術現有策略地補充 ● 競爭的基礎不會從成本、利潤、質量、服務和功能等傳統的競爭優勢轉移 ● 追蹤新的競爭對手和市場份額 ● 以網絡為中心的行銷策略 ● 增強公司在市場上的策略地位 ● 配銷和供應鏈模式須優化，以提高公司的收益 ● 買方行為和客戶個人化 ● 優先上市和快速上市的優勢 ● 電子商務提供良好的產品和服務 ● 風險低時需研發與創新 ● 滿足客戶和合作夥伴對網路管理良好的期望
結構性因素	<ul style="list-style-type: none"> ● 正確的數位化基礎設施 ● 為員工、管理階層和客戶提供良好的電子商務教育和培訓 ● 現有系統擴展到整個供應鏈體系 ● 良好的成本控制
管理導向因素	<ul style="list-style-type: none"> ● 整體組織對電子商務領導力的承諾（就角色，責任，預算問題，跨職能相互依存關係而言） ● 高層管理人員支持電子商務 ● 員工對技術能力的認識和理解 ● 高層管理人員在整個組織內對電子商務價值的溝通

Soliman and Youssef (2001)指出，電子商務在製造業中的作用是改善業務流程並且提高組織的效率和競爭力。因此，使用電子商務會增強企業營運、策略目標和決策分析，在生產端減少返工的可能性、標準化中增強運營實踐、以及跨職能團隊的工作，並確保在開發產品和服務的過程中實現。由於過程是高度動態的，因此執行這些過程的工具也必須是動態的，在競爭激烈的環境中，縮短產品生命週期，企業不僅必須靈活地提供產品或服

務以滿足顧客的需求，並且需從中獲利以維持企業營運。然而利潤並無法全面性的反應組織績效的複雜性，應以平衡計分卡作為衡量績效的整體方法，並且以客戶為中心，明確訂定電子商務的指標，並將這些指標納入決策過程(Dubelaar *et al.*, 2005)。

顧客資本對電子商務業者經營績效的影響，包含基本行銷能力、市場拓展、市場強度、顧客回應、品牌權益與通路配合等六項構面。發現顧客資本的基本行銷能力、市場強度、顧客回應、品牌權益與通路配合等對企業營收有顯著正向影響，其中，基本行銷能力、品牌權益與市場導向交互作用對企業營收有顯著正向影響；顧客回應與通路配合對企業獲利性呈現顯著正向影響，而顧客回應與市場導向交互作用對獲利性有顯著正向影響(鄭明松、陳信益、林佳慧，2004；程曙、張浩、陸劍峰，2004；張愛華、曾忠蕙，2008)；市場拓展以及其與市場導向的交互作用皆對營收成長率呈現顯著正向影響(張愛華、曾忠蕙，2008)。

Zhu and Kraemer (2002)指出，製造商在電子商務能力指標由四個維度組成：資訊、交易量、客製化和供應商連接程度。在採用財務構面衡量企業績效時，採用三個維度：盈利能力，降低成本和庫存效率。其中盈利能力之指標為銷售額與毛利、降低成本之指標為銷售成本，以及庫存效率之指標為庫存週轉率。

然而，很多企業因忽略互聯網連接策略的成本和效益的情況下，貿然進入電子商務市場，造成失敗的可能性增加，因此許多企業發現策略投資決策的影響損害企業的投資回報率(Damanpour, F. & Damanpour, J. A., 2001)。

2.2.3 自行車零件產業進入電商的趨勢與機會

美國紐約根據市研機構指出，全球自行車市場在 2016 年至 2024 年之間預期將會成長 37.5%，收入成長在 2015 年至 2024 年之間，預計將會從 451 億美元成長超過 620 億美元，而亞太地區更被視為最有潛力的自行車市場。

台灣自行車的價格在過去幾年裡一直在快速上漲，但市場份額正在下降，2013 年台灣在美國市場佔有 5% 的市場份額，但在 2014 年下降到 3.8%。而台灣在歐盟和北美兩個主要市場約占出口的四分之三，使得台灣高度依賴這兩個區域的市場(Stevens, 2016)。因此，台灣應該積極尋找新的

市場來降低依賴度，其因應對策為自行車產業面臨體質調整，應提升附加價值來維持領導地位，並提升品牌價值來創造利潤來源(孫皓庭，2015)。以自行車產業發展的新商業模式，包括以電子商務模式來增加終端銷售的渠道(吳佩珊，2009；經濟部工業局 2016 年工業發展年鑑；Gabrieletto, 2014)。除了了解終端用戶需求以外，更要深入市場端接觸終端用戶，才能開發出吸引最終用戶的產品。

Gabrieletto (2014)指出，自行車產業未來三大趨勢：

1. 全球化、降低運輸成本和電子商務自有品牌的製造商有更好的規格和較低的價格。
2. 網路銷售的發展

售後市場(After Market)的業務，表示從消費者的角度來升級自行車，並增加零件製造商的利潤和銷售額，可促使接近供應鏈下游的客戶在售後市場建立品牌知名度。

3. 更多資訊的價格促使經營者在售後市場銷售產品，而降低了銷售利潤，造成 OEM 廠商開始增加訂單，並以較低的價格銷售過剩商品。

另外，更說明傳統自行車產業所面臨的困境，為零售商的銷售位於供應鏈尾端，造成銷售上的成本提高，並無議價空間。因此，隨著世界市場的改變，如何有一條短的供應鏈使得企業直接面對消費者，電子商務變成一項強而有力的工具，傳統自行車產業在電子商務平台的新商業模式也應打破傳統的商業模式，以提升產業競爭力。

由於全球興起電子商務熱潮，使得市場交易模式、企業運作模式，以及個人獲取訊息的方式產生重大變革，不但產品週期縮短、汰換速度加快，而且競爭來自全球各地。電子商務已經成為全球人士積極爭取的市場，台灣自行車產業已具備實體之分工網路模式，形成台灣自行車產業相對於國外競爭同業有著更強的競爭力(蕭奕銘，2001)。然而，自行車產業在網路策略的競爭優勢中，如何決定自己產品的合理價格，維持應有的毛利率為企業賺取適當的營利？重點在於品牌與通路的開發與拓展(Jelassi & Leenen, 2003；林俊格，2003)。

2.3 平衡計分卡

2.3.1 平衡計分卡起源

平衡計分卡(Balanced Scorecard, BSC)起源從 1990 年由哈佛大學教授 Robert Kaplan and David Norton 推動一項關於「未來的組織績效衡量方法」的研究計畫，主要目的為改善傳統以財務指標為主的績效評價模式，以使組織的策略能夠轉變成有效的行動，因而發展出來的一套組織績效衡量的方法。Kaplan and Norton 於 1992 年在《哈佛商業評論》發表第一篇論文〈The Balanced Scorecard: Measure That Drive Performance〉，打破過去傳統財務指標的思維，建立財務、顧客、內部流程以及學習與成長四個構面，成為系統性架構的衡量方法。並於 1993 年提出第二篇論文〈Putting the Balanced Scorecard To Work〉、以及 1996 年提出第三篇論文〈Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System〉。

平衡計分卡被《哈佛商業評論》指出為「近 75 年來最具影響力的管理思維」，主要為了改善過往以單一的財務指標評量企業，並透過更具廣泛的非財務指標評量，找尋更適當的績效指標衡量模式，取代過去傳統思維依賴以落後的財務指標構面來評量企業。平衡計分卡不僅是一個績效衡量系統，包含個人與團隊的共同目標、薪資獎勵制度、流程整合、策略的學習與回饋等，整合一個企業營運策略的管理系統。

2.3.2 平衡計分卡的理論

過去企業只用單一指標衡量營運狀況，多數偏重在一般財務類的指標。若僅以單一效率指標進行評估，往往造成誤導或失真，而無法呈現較多的企業與管理訊息(Kaplan & Norton, 1992；Lipe & Salterio, 2000；林美惠，2007)。因此平衡計分卡保留原有的財務指標，並加入顧客構面、內部流程構面以及學習與成長構面等非財務領先指標，以全方位的指標衡量企業營運，確保組織能夠準時與順利生產以及提供具有附加價值之商品服務，維持企業之競爭優勢。

Kaplan and Norton (1996c)指出，平衡計分卡不僅是一個績效衡量系統，更是企業營運策略的管理工具，其內容包括四個構面，如圖 2.2：

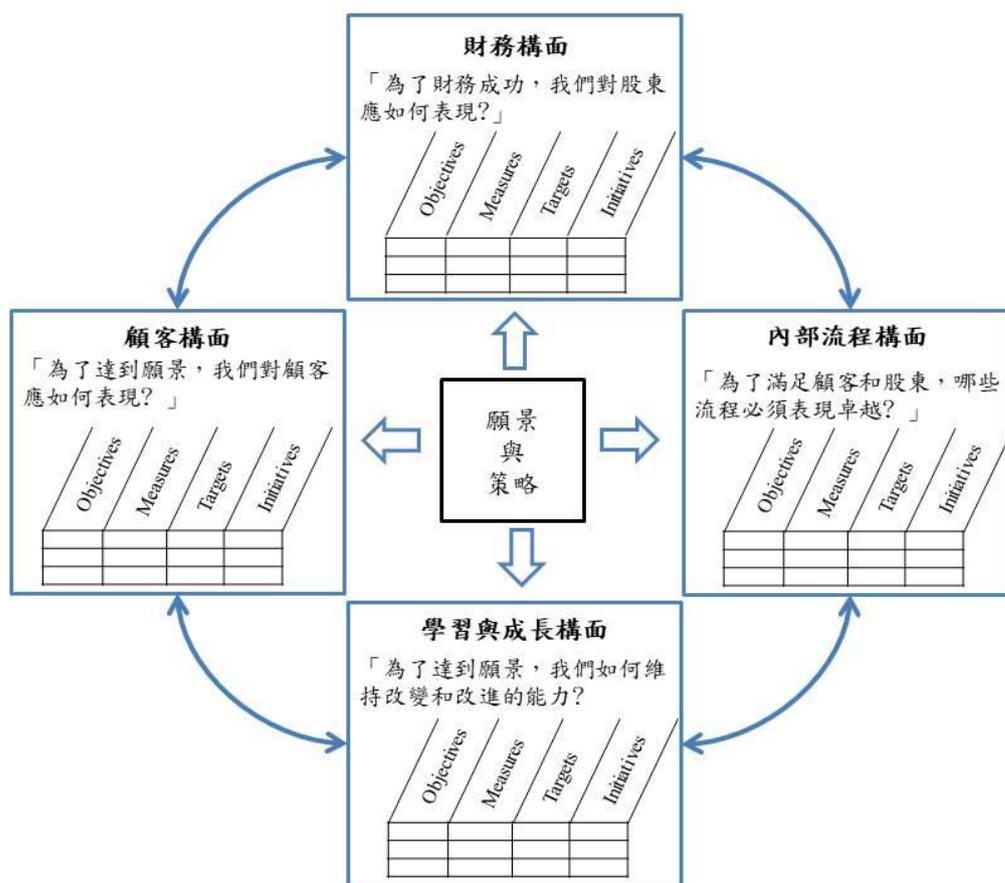


圖 2.2 平衡計分卡提供轉化策略為營運的架構

資料來源：Kaplan and Norton (1996c)

1. 財務構面(Financial Perspective)：

財務構面的績效指標可以檢視企業策略的訂定與執行，對於企業本身是否有所貢獻，主要透過財務指標向股東表示過往的營運狀況。

企業在發展期間的生命週期可分為三個階段：

- (1) 成長期：在企業發展初期，即為成長期。為致力於企業發展，會投資所有的成本，以拓展企業，因此成長期間的收入可能小於支出。
- (2) 維持期：在企業過了成長期時，當市場拓展到一定階段，為維持既有的市場、消除瓶頸、擴大產能與加強改進，即為維持期。
- (3) 豐收期：在成長期與維持期兩個階段所投資的成本，在豐收期時需要回收成果，企業將不再有重大的投資，其目的為回收前面兩階段的現金。

在企業策略的訂定與執行期間，皆會受到財務議題所影響，如表 2.2：

表 2.2 策略性財務議題之衡量

		策略主題		
		營收成本與組合	成本下降/ 生產力提高	資產利用/ 投資策略
事業單位的策略	成長	<ul style="list-style-type: none"> 市場區隔的營收成長率 新產品、服務、顧客佔營收的百分比 	<ul style="list-style-type: none"> 員工平均收益 	<ul style="list-style-type: none"> 投資佔營收百分比 研發佔營收百分比
	維持	<ul style="list-style-type: none"> 目標顧客與客戶佔有率 交叉銷售 新應用佔營收的百分比 顧客與產品線獲利率 	<ul style="list-style-type: none"> 相對於競爭者的成本 成本下降率 間接開支佔營收百分比 	<ul style="list-style-type: none"> 現金周轉率 主要資產的資本運用報酬率 資產利用率
	豐收	<ul style="list-style-type: none"> 顧客與產品線獲利率 非獲利顧客的比率 	<ul style="list-style-type: none"> 每個產品與交易的單位成本 	<ul style="list-style-type: none"> 回收期 產出量

資料來源：Kaplan and Norton (1996c)

2. 顧客構面(Customer Perspective)：

為滿足顧客和股東需求，需要哪些處於領先並執行。

目標顧客和市場區隔為企業組織財務目標的營收來源，在平衡計分卡的顧客構面中，目標客戶和市場區隔是企業財務面的收入來源，因此將市場佔有率、顧客取得率、顧客維繫率、顧客滿意度與顧客獲利率做為顧客構面的五個量度，如圖 2.3：

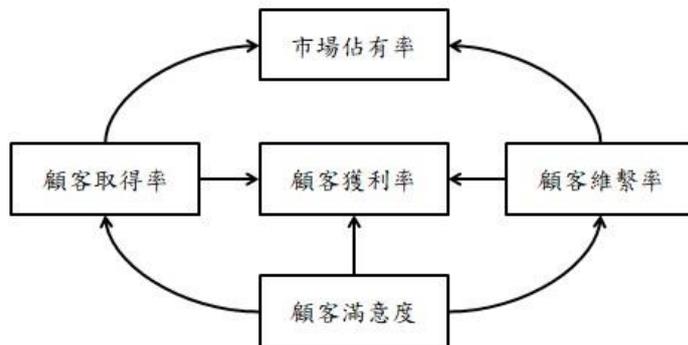


圖 2.3 顧客構面五大核心量度表

資料來源：Kaplan and Norton (1996c)

- (1) 市場佔有率：衡量顧客數、銷售量或銷售金額，作為計算一個部門單位在既有市場中所佔的銷售比率。
- (2) 顧客取得率：衡量一個部門取得新顧客或新業務的比率。
- (3) 顧客維繫率：紀錄一個部門與既有顧客維繫關係的比率。
- (4) 顧客滿意度：根據價值主張中的特定績效準則評估顧客滿意度。
- (5) 顧客獲利率：衡量一個顧客或部門扣除顧客所需的特殊費用後的淨獲利。

3. 內部流程構面(Internal Business Perspective)：

為實現目標與願景，要如何進步來符合變革與發展。

Kaplan and Norton (1996c)指出，在企業內部設定績效衡量指標前，需先分析企業整體的價值鏈，如圖 2.4：

- (1) 了解顧客需求
- (2) 創新流程
 - a. 辨認市場：需先做市場研究，了解既有顧客或潛在顧客的喜好、產品價格或服務價值。
 - b. 創造產品和服務：產品研究與開發，並且創造服務價值。
- (3) 營運流程
 - a. 生產產品和服務：建立生產產品與服務的工具和流程等。
 - b. 運送產品和服務：負責將產品與服務交付給顧客。
- (4) 售後服務流程
 - a. 顧客服務：產品售出後的顧客服務包含付款手續、退貨服務和維修服務等。
- (5) 滿足顧客需求

從了解顧客需求到創新流程、營運流程與售後服務流程，到最終滿足顧客需求，將整體的價值鏈建立後才能達成內部流程構面的目標。

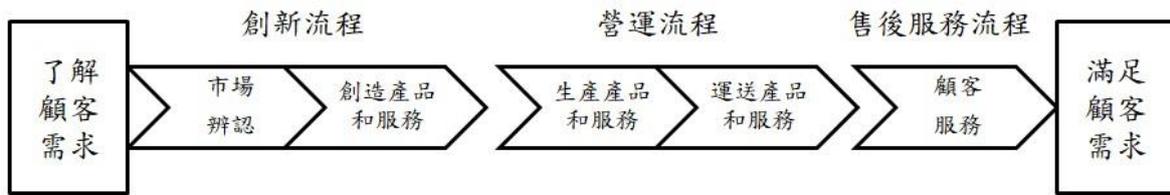


圖 2.4 企業內部的價值鏈

資料來源：Kaplan and Norton (1996c)

4. 學習與成長構面(Learning and Growth Perspective)：

需要做什麼符合顧客期待

Kaplan and Norton (1996c)指出，應該透過員工的能力，並且加強其專業能力、資訊系統能力以及獎勵機制一致性的三個原則，建立學習與成長構面的績效衡量指標。因此訂定學習與成長構面有三核心指標，如圖 2.5：

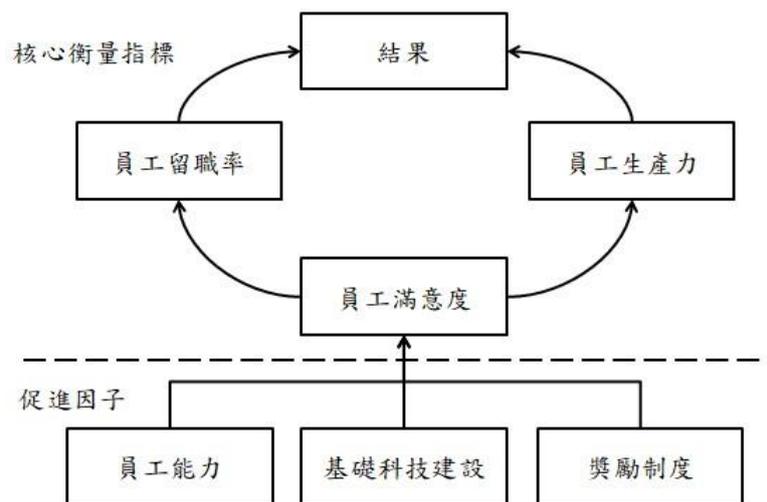


圖 2.5 學習與成長構面的衡量架構圖

資料來源：Kaplan and Norton (1996c)

- (1) 員工滿意度：指員工對於企業整體營運與工作內容的滿意程度。
- (2) 員工生產力：指員工製造的產量所耗費資源之間的效率。
- (3) 員工留職率：指員工待於企業的時間，員工為公司重要的資產。

平衡計分卡提出不再以短期的財務指標做為單一衡量指標以外，更指出以平衡計分卡為核心的管理策略，將其分為四個流程：澄清與詮釋願景與策略、策略的溝通與連結、規劃與設定指標以及澄清策略的回饋與學習，以平衡計分卡為核心，將四個構面環環相扣，彼此相互影響與驅動，

將企業願景與策略轉換成實際的行動，如圖 2.6 所示：

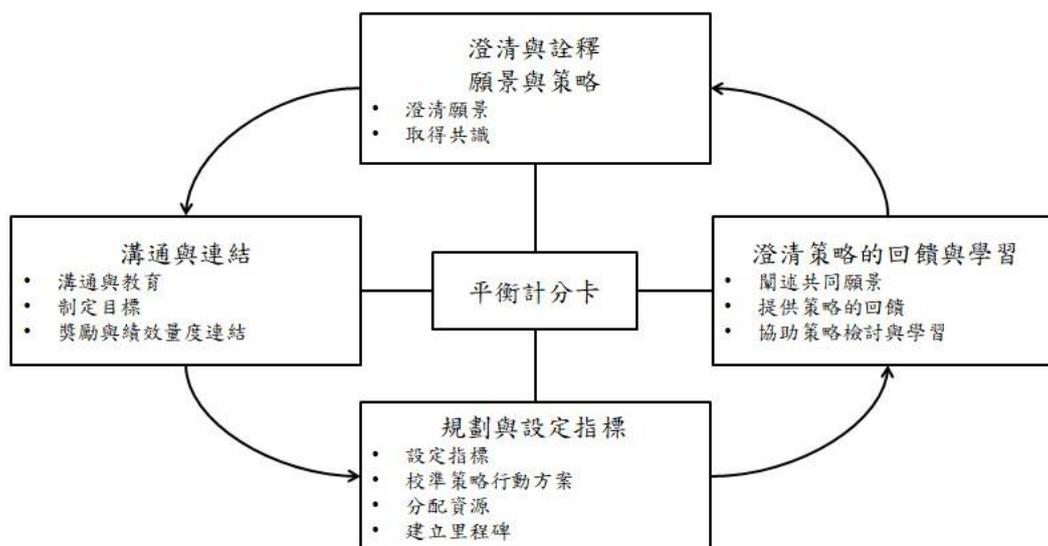


圖 2.6 平衡計分卡的管理策略:四個流程

資料來源：Kaplan and Norton (1996c)

平衡計分卡詮釋企業單位的策略與使命，將其轉換成具體的目標與量度，Kaplan and Norton (1996c)提出平衡計分卡中，「平衡」的意義為：

1. 短期與長期目標之間的平衡
2. 財務與非財務量度之間的平衡
3. 落後指標與領先指標之間的平衡
4. 外部與內部之間的平衡，其中外部強調「財務構面」與「顧客構面」；而內部強調「內部流程」構面與「學習與成長」構面。

2.3.3 策略地圖

平衡計分卡可以有效地將組織策略、流程以及管理者相互連結，並且提升整體組織控制系統，形成整合性的規劃與控制系統。(Atkinson, Waterhouse, & Wells, 1997)。策略目標以及衡量指標為一套因果關係鏈，因此需要以相互影響關聯的示意圖方式來描述企業單位的策略，以及各個構面的量度之間的關係。Kaplan and Norton (2004)提出策略地圖(Strategy Map)，發展一套連續性因果式的管理方法，將管理團隊、事業部門、支援單位、資訊技術，以及員工招募與訓練等相關的組織資源加以整合，並緊密的聚焦於策略與執行之上，更清楚瞭解組織策略的關聯性，如圖 2.7：

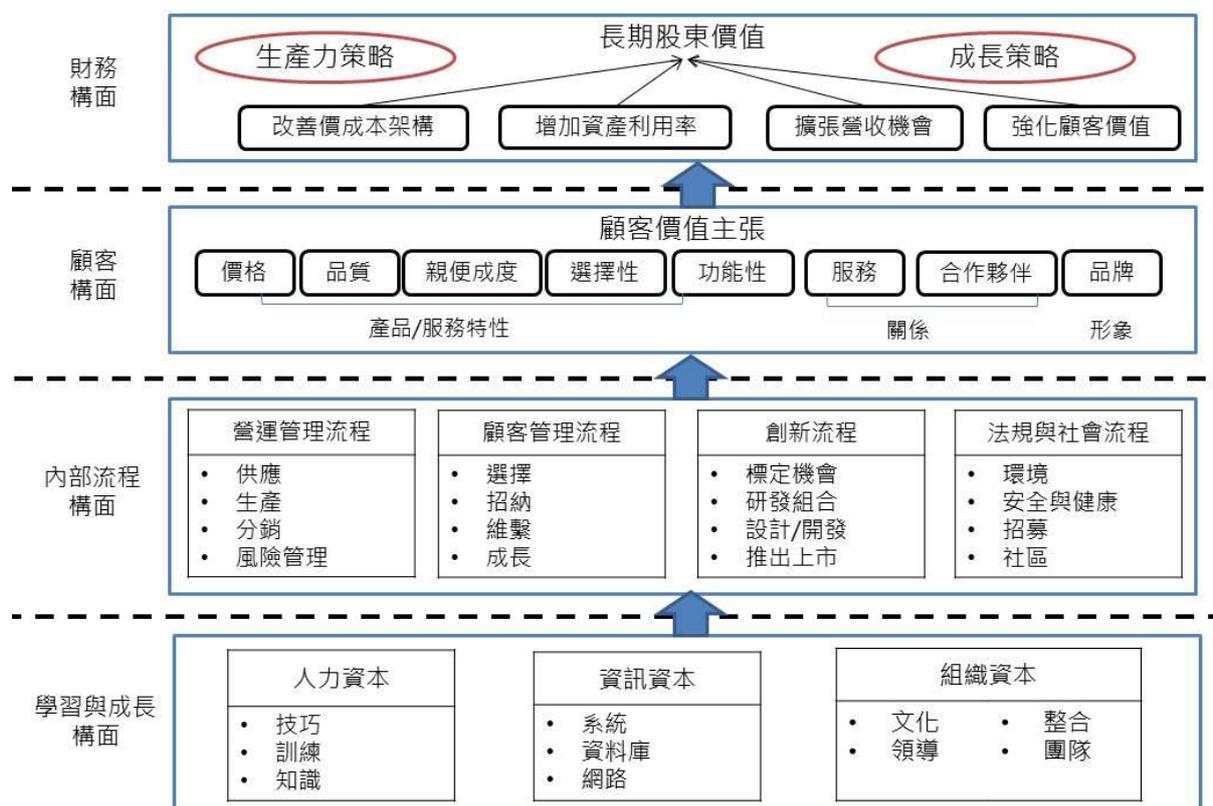


圖 2.7 策略地圖:說明組織如何創造價值

資料來源：Kaplan and Norton (2004)

依據平衡計分卡的發展脈絡，是由 Kaplan and Norton 於 1992 年的實務專案經驗中開始，透過財務、顧客、內部流程及學習與成長四個構面提供企業建立願景、目標、策略與行動所需的衡量指標等，由平衡計分卡的建立與執行，衡量與控制經營過程與成果。

直到 2004 年推出策略地圖，並提出以下論述：針對目標的聚焦，指出目標項目之間應用因果關係連結，連結企業願景、策略目標、績效指標以及行動力等連結，建立其因果關係並檢視其邏輯性。當員工能力與技巧有所改善時，再搭配新的技術，即可促成關鍵性內部流程的革新，並強化目標顧客群的價值主張，進而提升更加的顧客滿意度、維持率，以及業績成長率。最後安於這些顧客構面的改良成績，將反應在營業額的增加以及股東價值的成就上，將其策略運用從平衡計分卡四個構面所選出之目標項目間明確的因果關係來描述清楚，並發展出策略地圖。

2.4 系統動力學

2.4.1 基本觀念

1. 系統動力學的起源

系統動力學(System Dynamic, SD)源自於 1956 年由美國麻省理工學院(MIT)的 Jay W. Forrester 教授，首次將工業工程的系統模擬運用至企業管理領域所提出的一種系統分析方法論。主要透過宏觀的角度來思考、連結、解決問題的概念，避免微觀的角度思考而侷限部分思考，並將因果回饋觀念引入社會科學研究的系統中(Forrester, 1961)，研究應用情報回饋概念，將工業工程的系統模擬應用於企業管理領域。

系統動力學在發展初期時，以控制論(Cybernetics)、信息論(Information Theory)、決策理論(Decision Theory)與電腦模擬(Computer Simulation)為基礎，並透過動態回饋觀點(Dynamic Feedback Perspectives)建立模型，其目的為解決環狀、非線性與複雜性的問題(Forrester, 1961)。

2. 因果回饋圖(Causal Feedback Loop Diagram, CLD)

一個複雜的系統是由相互連結和相互作用的回饋循環所構成，由於系統內部的因果結構與本質，會影響整個系統的回饋循環，因此系統被認為是動態的(Forrester, 1975)。

在系統動力學當中，回饋為核心概念裡重要的一環，需考慮每個變數之間彼此的因果關係，才能夠繪製因果回饋圖。一個因果循環圖由變量與變量連結組成，表示變量之間的因果關係，其中還包含標示回饋環路。因果關係為定義兩個變數之間的關係為正向或負向關係，而變數關係透過線引來表示，箭頭的原點代表影響變數；箭頭終點代表被影響的變數。系統中有三種回饋環路：正回饋環路(positive feedback loop)、負回饋環路(negative feedback loop)和時間延遲(time delay)(Forrester, 1975; Sterman, 2000)。正回饋環路會產生強化行為，即指數增長行為。負回饋環路產生平衡行為，即平衡行為。正向和負向循環的相互作用會產生複雜的系統行為，如生長和崩潰，振盪，物流增長模式等(Sterman, 2000)。

(1) 增強環路-正向關係

表示當影響變數增加時則被影響變數亦增加；或當影響變數減少時則被影響變數亦減少。若兩者為正向變動關係，則以「+」號表示。當變數之間的影响關係形成一個封閉的回饋環路時，其「+」號加總為奇數或偶數，以及「-」號加總為偶數時，為「正回饋環路」(Positive Feedback Loop)，稱之為增強環路，如圖 2.8：

其系統狀態的特性會隨著時間呈現持續成長或是持續衰敗的狀況，為所謂的「發散」行為。



圖 2.8 正回饋環路

資料來源：本研究整理

(2) 調節環路-負向關係

表示當影響變數增加時則被影響變數卻減少；或當影響變數減少時則被影響變數卻增加。若兩者為負向變動關係，則以「-」號表示。當變數之間的影响關係形成一個封閉的回饋環路時，其「-」號加總為奇數時，為「負回饋環路」(Negative Feedback Loop)，如圖 2.9：

其系統狀態的特性會隨著時間呈現逐漸趨緩狀況，為所謂的「收斂」行為。



圖 2.9 負回饋環路

資料來源：本研究整理

2.4.2 系統基模

Senge (1990)在《The Fifth Discipline》提到系統基模 (systems archetype) 可分為八種基本系統基模：

1. 成長上限(Limits to Growth)

一個會自我繁殖的環路，產生一段時期的加入成長或擴展，然後成長開始慢下來(系統裡面的人常未察覺)，終至停止成長，而且甚至可能開始加速衰敗。

此種變化形態中的「快速成長期」，是由一個(或數個)「增強環路」所產生。隨後的「成長減緩期」，是在成長達到某種「限制」資源的限制，或內、外部對成長的一種反應。其「加速衰敗期」(如果發生的話)，則是由於「增強環路」反轉過來運作，而使衰敗加速，原來的成效越來越萎縮。如圖 2.10：

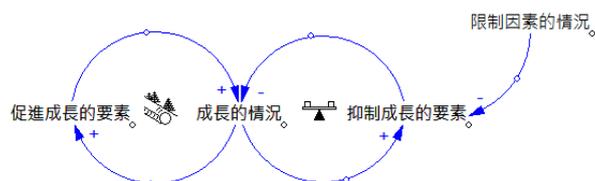


圖 2.10 「成長上限」系統基模的基本構圖

資料來源：Senge (1990)

2. 捨本逐末(Shifting the Burden)

使用一向頭痛醫頭的治標方式來處理問題，在短期內產生看起來正面而立即的效果。但如果這種暫時消除症狀的方式使用越多，治本措施的使用也相對的越來越少。一段時間之後，使用「根本解」的能力可能萎縮，而導致對「症狀解」更大的依賴。如圖 2.11：

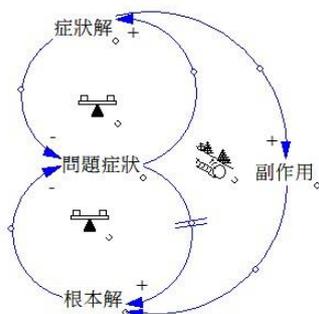


圖 2.11 「捨本逐末」系統基模的基本構圖

資料來源：Senge (1990)

3. 目標侵蝕(Eroding Goals)

是一個類似「捨本逐末」的結構，其中短期的解決方案，會使用一個長期、根本的目標逐漸降低。如圖 2.12：

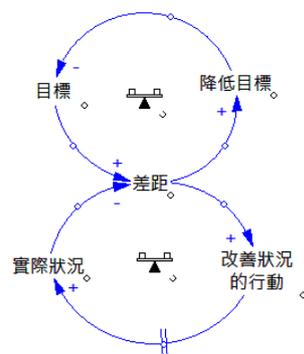


圖 2.12 「目標侵蝕」系統基模的基本構圖

資料來源：Senge (1990)

4. 惡性競爭(Escalation)

不論組織或個人，往往都認為要保有自己的福祉，必須建立在勝過對方的基礎上，但這樣會產生一個對立情勢升高的惡性競爭；只要有一方領先，另一方就會感受到更大的威脅，導致更加積極行動，重建自己的優勢，一段時間之後，又對另一方產生威脅，升高它行動的積極程度。通常每一方都是自己積極的行為是為了防衛他方侵略的措施；但是每一方的防衛行動，造成逐漸提升到遠超過任何一方都不想要的程度。如圖 2.13：

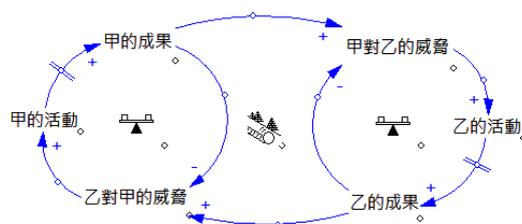


圖 2.13 「惡性競爭」系統基模的基本構圖

資料來源：Senge (1990)

5. 富者越富(Success to Successful)

兩個活動同時進行，表現成績相近，但為有限的資源而競爭。開始時，其中一方因得到稍多的資源而表現較好，而佔有較多的優勢去爭取更多的資源，無意中產生了一個「增強環路」，於是表現越來越好；而

使另一方陷入資源越來越少，表現也越來越差的反方向的「增強環路」。如圖 2.14：

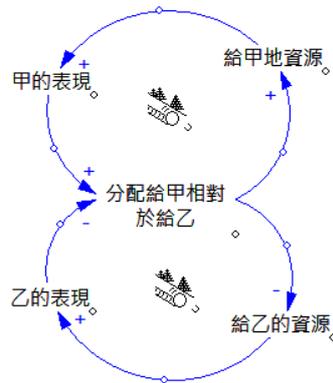


圖 2.14 「富者越富」系統基模的基本構圖

資料來源：Senge (1990)

6. 共同的悲劇(Tragedy of the Commons)

許多個體基於個別需求共同使用一項很充裕、但有極限的資源。起初他們使用這些資源逐漸擴展，並產生「增強環路」而使成長越來越快，但後來他們的收益開始遞減，且越努力，成長越慢。最後資源顯著減少或告罄。如圖 2.15：

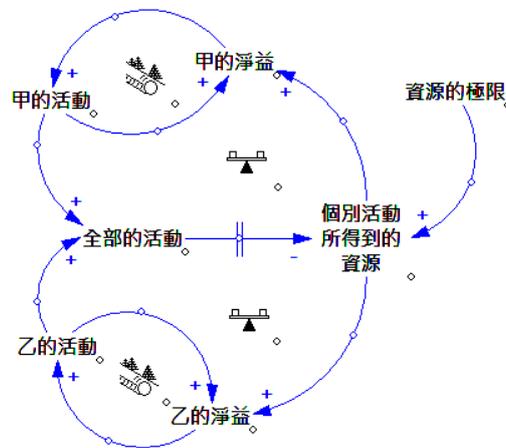


圖 2.15 「共同的悲劇」系統基模的基本構圖

資料來源：Senge (1990)

7. 飲鴆止渴(Fixes that fail)

一個對策在短期內有效，長期而言，會產生越來越嚴重的症候群，問題更加惡化，可能會益發依賴此短期對策，難以自拔。如圖 2.16：

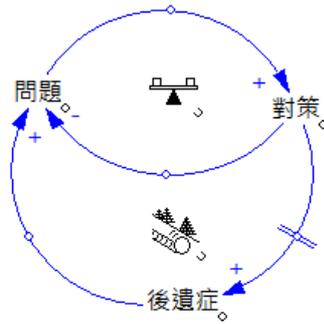


圖 2.16 「飲酖止渴」系統基模的基本構圖

資料來源：Senge (1990)

8. 成長與投資不足(Growth and underinvestment)

如果公司或個人的成長接近上限時，可以投資在「產能」的擴充上，以突破成長的上限，再創未來。但是這種投資必須積極，且必須在成長降低之前，不然將永遠無法做到。然而大部分的作法是將目標或績效標準降低，來使投資不足「合理化」。如此一來，產能擴充進度將難以應付需求的快速成長，而使績效越來越差，最後可能使成長逆轉而使需求大幅下滑。如圖 2.17：

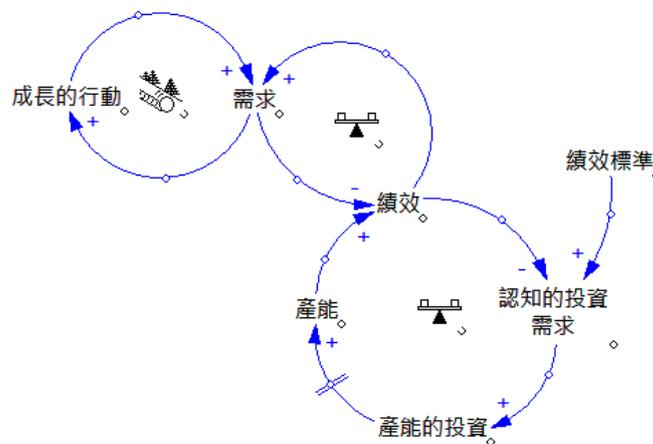


圖 2.17 「成長與投資不足」系統基模的基本構圖

資料來源：Senge (1990)

2.4.3 模擬方法

1. 基本元件

系統動力學之基本元件包含積量(Level)、率量(Rate)、線引(Wire)、輔助變數(Auxiliary variable)、常數(Constant)以及流圖(Flow Diagram)。

詳細說明如下：

(1) 積量(Level)

積量又稱為存量(Stock)，表示某一系統變數在某一特定時刻的狀態，會因時間演進而累積，其數值大小是累加了入流量(Rate In)與初流量(Rate Out)的淨差額所產生之結果。因此當流入量與流出量若不相等時，其狀態會隨著時間的推移而不斷的改變，因而形成動態的系統。

(2) 率量(Rate)

率量又稱為流量(Flow)，表示單位時間內流入或流出積量的率量。透過資訊的收集與處理形成對某一特定流量中某一狀態的瞬間行為，其數值多由存量變數與輔助變數之交互關係來決定。

(3) 線引(Wire)

線引又稱為箭線(Arrow)，主要的功能在於顯示連結輔助變數與流量、存量三者之間的因果關係，用來表達的相關資訊的傳遞，當積量、率量、線引結合便能形成回饋環路。

(4) 輔助變數(Auxiliary variable)或常數(Constant)

包含常數或函數，用以協助描述率量與積量間的關係。

(5) 流圖(Flow diagram)

表示積量與率量的關係，透過數學關係式來解釋就是微分與積分的關係，而系統動力學的結構則以上述的關係描述形成流圖，如圖 2.18：

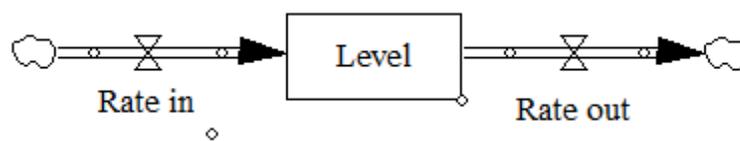


圖 2.18 基本流圖

資料來源：本研究整理

2. 建模方法

系統動力學方法是一套使用定性和定量的方法於解決複雜系統結構問題的原理，其概念概在於反饋迴路的結構，並模擬決策隨時間影響的改變(Sterman, 2000)。建模的過程中包含許多元素，從描述問題開始、找出影響因子，並且使用數學函數關係建立關聯性與模型。目前用於系統動力學的工具包含：*iThink*TM、Vensim 以及 Stella 等。

Sterman (2000)指出，建模的過程是具有原創性，並提出建模的程序應遵循五個步驟，如圖 2.19：

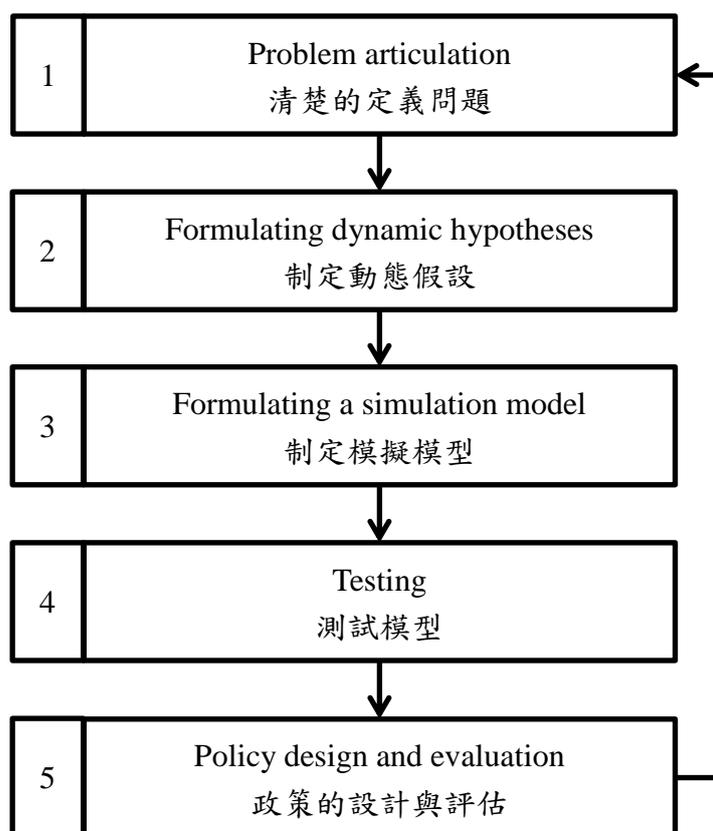


圖 2.19 系統動力學的建模過程

資料來源：Sterman (2000)

(1) 清楚的定義問題

將問題定義描述清楚、找出關鍵變數，並且設定時間軸。旨在確定待解決的問題和模型的目標。

(2) 制定動態假設

將問題的描述制定動態的假設並且須符合系統內部，進而發展系統因果關係圖，區分因果聯繫相關的極性，分為正向環路或負向環路。

(3) 制定模擬模型

定義因果關係圖的結構、決策與參數，初始化狀態的設定。包括決策規則（數學方程式）的發展，變量的量化以及使用參數定義初始條件的模型校準。

(4) 測試模型

測試模型的參數與完整性，並進行敏感度分析等。現實情況是沒

有模型可以完全“精確”(Sterman, 2000)，並且沒有模型可以被認為是絕對有效的(Forrester, 1975)。因此其目的並非其測試模型的準確性，而是確認並測試模型對於最後目標的結果是否正確(Sterman, 2000)。

(5) 政策的設計與評估

情境模擬的假設、政策的設計以及情境分析，在不同情形下的敏感度分析與相互影響關係。模擬模型旨在測試和比較虛擬行為的不同情境假設，以預測正在不同情境的系統未來行為(Sterman, 2000)。

上述的五個程序並非線性之步驟，而是反覆不斷修正的過程，過程中任何步驟皆可能影響到其他步驟，而形成新的假說與模式(Sterman, 2000)。

Forrester 提出系統動力學主要有以下五個特性：動態複雜(Dynamic Complexity)、因果關係(Causal Relationship)、回饋環路(Feedback Loop)、非線性關係(Nonlinear Relationship)以及時間滯延(Time Delay)，因此本研究選擇系統動力學作為研究方法，主要在解決非線性、動態性複雜、回饋環路等問題，探討系統結構與行為特性間的關係。

2.5 平衡計分卡與系統動力學結合之應用

2.5.1 平衡計分卡之困境

Lipe and Salterio (2000)指出，在執行平衡計分卡的企業多數偏重在一般的財務類指標。若以單一效率指標進行評估，往往造成誤導或失真而無法呈現較多的管理訊息(林美惠, 2007)。根據系統動力學與系統思考的觀點，70%推動平衡計分卡而失敗原因，是因為企業著重績效衡量與指標，缺乏重新釐清整體系統架構，以及低估推動平衡計分卡過程中的困難與複雜程度(Lewy & Mee, 1998；Sloper, Linard, & Paterson, 1999)。然而，在一個變動的環境當中，企業需要一個動態的績效評估系統，並非只看單一財務指標(Tatikonda, L. U. & Tatikonda, R. J., 1998)。

Epstein and Manzoni (1997)指出，過去傳統績效制度過於著重於財務指標，因此認為未來的績效評估系統發展應有下列三個目標：

1. 企業應該建立可支援策略的績效評估系統
2. 績效評估系統應包含非財務指標，以補充財務指標的不足。尤其是客戶對內部流程的看法和表現方面。
3. 將公司的整體績效評估系統轉化至各部門或組織的子目標，使各部門或組織能夠實際達成其績效。

Atkinson *et al.* (1997)指出，在平衡計分卡未來三大研究方向為：

1. 探索平衡計分卡是否有效提升對組織的控制
2. 探索平衡計分卡各構面指標之間的因果關係
3. 探討推動平衡計分卡的關鍵成功因素，並可透過個案研究法、實驗方法、分析與實證方法等。

在平衡計分卡發展期間，Akkermans and Oorschot (2002)提出，平衡計分卡現有的方法與執行工具中幾項限制，因而提出以下論點：

1. 過度簡化之單向因果連結關係
2. 無法同時呈現因果關係
3. 缺乏策略的驗證機制
4. 執行策略與經營之間的整合不足
5. 企業過度內部導向，缺乏將競爭者、員工與供應商等納入考量

杜強國(2004)指出，平衡計分卡相關研究中突現的研究議題如下：

1. 檢驗平衡計分卡的理論與效益

由於平衡計分卡是一項從實踐行動與經驗中，經歷十數年逐步歸納出的一套管理理論的方法，雖歷經許多個案的實務檢驗，並發展出許多成功案例，但在學術研究的發展則仍屬初步發展階段。

2. 「平衡計分卡指標太多」或「注重一般指標而忽略獨特指標」將降低組織發展平衡計分卡的效益

推動平衡計分卡過程中，過多的衡量指標可能造成資訊使用者過度的資訊負荷，進而使得管理者在做決策時(績效評估、差異分析、改善行動方案規劃，以及對未來進行策略調整與學習等相關決策)，將產生過度依賴落後指標或財務指標的情形，而這將使得所擬定的策略並無法兼顧整體目標或營運活動，致使整體改善方案不如預期；因此針對管理者提供適當的資訊，並且輔助管理者組織與分析處理複雜資訊，當是平衡計分卡推動過程中非常重要的工作。

3. 逐漸重視平衡計分卡各構面間因果連結關係

隨著檢視四大策略構面的因果連結關係，以及策略搭配情形的相關研究頗受重視，部分研究開始注意到平衡計分卡現有理論、方法與工具的不足；其中，強調運用系統動力學方法，進行平衡計分卡策略攤現、檢視策略搭配、策略模擬測試、策略溝通與學習等相關研究亦逐漸受到重視。

2.5.2 系統動力學應用於平衡計分卡

綜合上述，因平衡計分卡缺乏指標之間因果關聯性，多位學者研究中指出，平衡計分卡應重視各構面之間的連結關係，並透過系統思考有效連結指標之間，使其系統更加完善與全面性。於是 Kaplan and Norton (2004) 提出策略地圖概念，將各目標的關係鏈結，使得組織更有系統性。雖然平衡計分卡提供企業規劃策略之方法，透過「策略地圖」界定相關策略目標間之因果關係，解決在平衡計分卡現有的方法與執行工具中過度簡化之單向因果連結關係、無法同時呈現因果關係以及執行策略與經營之間的整合不足(Akkermans & Oorschot, 2002)，但無法說明策略目標間之互動關係。因此若運用系統動力學之因果關係與動態關係，可有效解決平衡計分卡過度

簡化之因果關係與有效性(Akkermans & Oorschot, 2002 ; Capelo & Dias, 2009 ; Nielsen, 2015)。透過運用系統動力學與系統思考觀點導入到平衡計分卡發展過程，可有效提升系統整合，是一項好的方法與工具(Sloper *et al.*, 1999)。

企業雖透過平衡計分卡方法衡量出許多指標，但卻難以了解多重相互關係的連結(Sloper *et al.*, 1999)，因此當平衡計分卡過度偏重在績效衡量，而忽略策略的連結、發展與測試的部份，並且變數產生變動時，認為應根據系統動力學的回饋控制的觀點來支援平衡計分卡(Wolstenholme, 1998)，並應用系統動力學的系統思考導入到平衡計分卡的發展過程，著重過程中對於系統本質的了解(Sloper *et al.*,1999)，並且系統動力學在執行策略前，可進行策略的測試與溝通(Roy, S. & Roy, J., 2000)。

以系統動力學的因果連結與平衡計分卡進行搭配，可有效的處理動態性複雜所衍伸出動態陷阱的管理問題。藉由個案推動平衡計分卡的研究進行分析，以系統思考的方式，透過質化與量化之系統動力學分析模式，可處理平衡計分卡之間的相互連結關係，不再只是傳統的單向連結關係(Akkermans & Oorschot, 2002 ; 杜強國, 2004 ; 黃昭仁, 2005 ; Capelo & Dias, 2009 ; Nielsen, 2015)。

2.6 第二曲線

Charles Handy(查爾斯·韓第)為英國當代管理思想大師，其著作《第二曲線》(The Second Curve)中提到，在充滿不確定的新世代，從社會學的角度觀察個人與社會的發展，並以經濟學的邏輯思考如何突破「盛極而後必衰」的傳統定律，提供亟於創造改變卻受困於傳統的新生代反思的基礎，在人生與職場上不斷創造顛峰與新價值。第二曲線傳達的訊息是，如果想在人生各領域跨步向前，有時候必須啟動激烈變革，開創不同的新路線，從全新的角度看待熟悉的老問題。

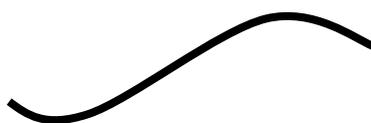


圖 2.20 西格瑪曲線

資料來源：本研究整理

西格瑪曲線(Sigmoid Curve)是一條橫躺著的 S 型曲線，形狀如圖 2.20。S 型曲線是一種數學概念，當「學習曲線」或「走在(曲線)前端」時，也就是指這種曲線，許多企業使用這樣的觀念預測未來。在此階段時，投入會大於產出，S 曲線的線條是直線滑落，付出多於收穫。然後等到產出提升，成果開始顯現可以看到些微進展時，曲線的線條也開始上揚。如果一切順利，線條將持續向上爬升，但不可避免的，曲線終究會觸及頂峰，開始下滑。因此企業渡過開創期的艱難時刻後，隨著企業的成長會使曲線不斷上升，最終會到達頂峰便開始下滑。

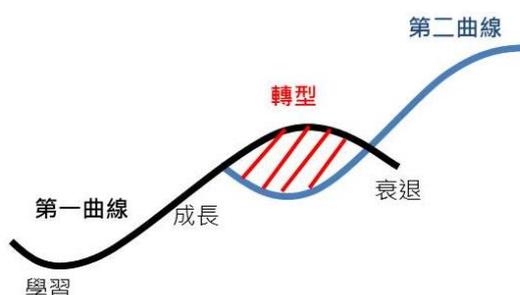


圖 2.21 第二曲線

資料來源：本研究整理

若想要擺脫企業逐漸面臨衰亡或遭到併購的困境，企業必須在第一曲線尚未觸頂時，就展開第二曲線，如圖 2.21。唯有如此，才能保證有足夠

的時間與充足的資源(金錢、人力)熬過第二曲線剛開始的滑落，也就是投入階段。若當第一曲線到達顛峰時，才展開第二曲線，由於當時第一曲線已開始走下坡，無論在理論或現實上，都一定行不通。

若想掙脫西格瑪曲線，最好養成第二曲線的思考 (second curve thinking) 習慣，第二曲線的根本概念，就是不斷「越過山丘」。即使所有訊號都顯示目前狀況良好、不需開發新路線，在人生或組織現有成長曲線還沒到達頂峰，仍然該啟動變革，培養第二條成長曲線，能才夠在足夠的資源、市場、技術與人力資源中準備好下一次轉型的動力。

第三章 傳統自行車零件產業模型建立

依據第二章的文獻探討，有助於更加了解傳統自行車零件產業歷史、現況、生產特性與產業供應鏈，並且發現傳統自行車零件產業現況營運中所遭遇之困境，可藉由電子商務的機會拓展通路、降低風險以及提升議價能力。

因此，第三章將定義傳統自行車零件產業的問題，並透過平衡計分卡方法訂定關鍵績效指標，應用系統動力學連結指標因果關聯性以及建立其模型，本研究所使用的系統動力學工具為 Vensim。第四章分析電子商務對傳統自行車零件產業的影響，加入模型中所欠缺的電子商務指標，再經由系統思考建立指標因果關聯性後，回到真實世界論述其影響結果。研究方法示意圖如圖 3.1：

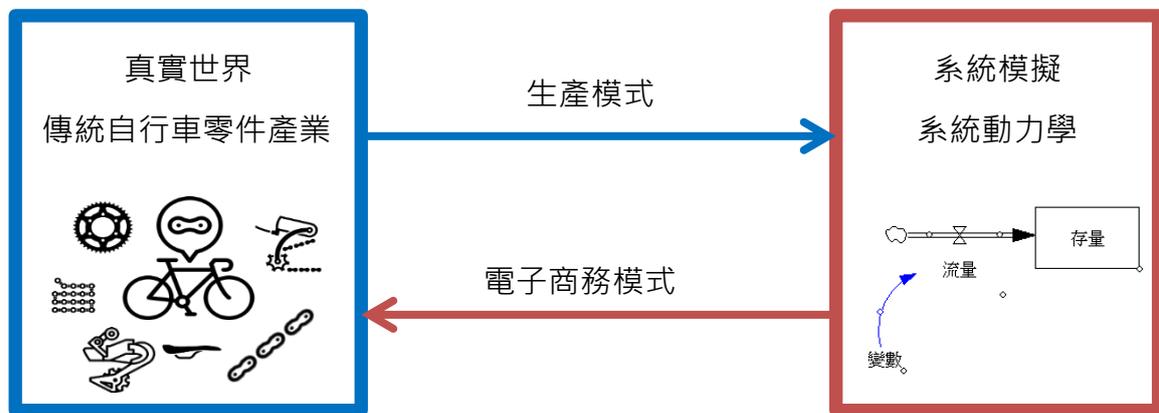


圖 3.1 研究方法示意圖

資料來源：本研究整理

3.1 自行車零件製造商問題點

台灣自行車零件製造商位於在自行車產業供應鏈上游端，在有限的市場內，市場需求數量由終端顧客決定，由品牌商連結市場端需求數量，再向製造商下預測型訂單。於是零件製造商根據品牌商之預測數量開始採購、排程、生產並且最終交貨，再由品牌商將產品銷售至市場端。然而，因代工模式深植於自行車零件製造商，加上每年訂單數量都由下游的品牌商包辦，製造商在訂單與產能滿載的情形下，認為在經營與生產上並無危機顯現，因此維持既有的接單與生產模式。

3.1.1 長鞭效應

在供應鏈中，當前端的顧客需求產生小幅度的變化時，會造成供應鏈

後端產生大幅的變化，而且越往後端，對產品需求變化越大，此原因為越往供應鏈後端，需求的資訊遭到扭曲的程度就越大；因為當需求資訊不斷向供應鏈上游移動時，預測的錯誤自然會不斷增加，就好比滾雪球越滾越大，此現象稱之為「長鞭效應」(Bullwhip Effect)(Zhu & Kraemer, 2002；王立志，2006)。

美國麻省理工的史隆管理學院開發一套「啤酒遊戲」的模擬來觀察長鞭效應的現象，當消費者對於零售商所販賣啤酒的需求量忽然間增加，造成零售商小量缺貨，於是向批發商增加訂貨批量，但由於存在著時間延滯的特性，因此批發商無法立即滿足零售商的需求，導致零售商必須以庫存滿足消費者需求，為達到既定庫存水準，零售商因此又向批發商訂購更多啤酒。在批發商利用庫存量增加對零售商的出貨量時，亦造成庫存水準的降低，因此又向製造商增加啤酒的訂購量。製造商在突然接獲超出產能的訂單且持續增加時，雖在倉庫保有一定數量的存貨，但也無法因應這突如其來的增量，以致產生缺貨問題，於是開始建置更大的產能，以提升產量。但是等到工廠的生產量已趕上已訂未交的數量時，由於整體中供應鏈對市場需求資訊不足，製造商只看到批發商的訂貨量不斷增加，卻不知消費者對啤酒的需求量已趨於平穩，於是造成製造商的產能過剩，啤酒堆滿了整個批發商倉庫，隨後零售商開始打折促銷啤酒，導致供應鏈上的每個成員都血本無歸(王立志，2006)。

3.1.2 問題定義

長鞭效應所造成的影響與衝擊，是供應鏈上的每個成員都能深切感受到的，一個小幅的需求或價格變動，都可能影響供應鏈上游的供應商，導致供應商生產過剩或停工，造成供應鏈體系長鞭效應的原因既多又複雜。自行車零件製造商維持既有的經營、生產模式，以及供應鏈位於上游的體制下，隱藏著一些危機與風險，本研究歸納一些原因：

1. 價格變動

在自行車產業的供應鏈中，因為供應鏈長度太長，每一個節點的企业皆認為需要獲得適當的利潤，因此當產品至終端顧客手中時，價格已經多層上漲，因而形成了價格上的長鞭效應。

2. 距離終端市場太遠，缺少直接的市場與客戶資訊，無法準確預測終端市場需求

如同 3.1.1 節的啤酒遊戲，製造商透過下游品牌商預測市場端之需求時，製造商在缺乏與顧客端直接接觸的供應鏈中，無法評斷市場的需求是否正確。若品牌商的預測模型中預測錯誤，此時製造商與品牌商有相同的風險，甚至位於供應鏈更上游的製造商，將因長鞭效應的資訊波動，造成更大的影響，如圖 3.2：



圖 3.2 供應連成員時間延滯關係圖

資料來源：本研究整理

3. 客源狹隘，風險提升

對於自行車零件產業而言，因代工模式已相當成熟，由品牌商固定時程下訂預測訂單，因自行車品牌商由幾家大廠掌控，因此對於上游的零件產業而言，客源由幾家品牌商獨佔，當品牌商有任何策略變動與市場消長時，零件製造商的反應時間會是重大的困難。

在製造商位於供應鏈上游，距離終端市場太遠的情形下，缺少直接的市場與客戶的資訊，無法準確的預測終端市場的需求，當品牌商有任何策略變動與市場消長時，自行車零件製造商的反應時間會是重大的困難。加上自行車品牌商由幾家大廠掌握，當製造商的客源由幾家品牌商獨佔時，客源較狹隘會造成風險提升。

3.2 系統動力學模型

系統動力學的工具包含原型(archetypes)、因果循環圖(causal loop diagram)和模擬系統，透過這些工具說明指標模型的型態、因果關聯性以及其互動關係。

根據 3.1 節的問題定義，本節應用系統動力學方法套用適當的原型並構建因果循環圖。

3.2.1 原型

自行車零件製造商仰賴品牌商預測的市場需求數量，由品牌商下訂單

給製造商時，若品牌商有任何策略變動與市場消長時，製造商距離終端市場太遠，在製造商缺乏與終端市場直接接觸的供應鏈中，無法評斷市場的需求是否正確，自行車零件製造商的反應時間會是重大的困難，造成風險提升。

自行車零件製造商現有生產模式為大量銷售給現有的品牌商，若當原本客戶群的訂單數量增加時，製造商對於這些客戶的依賴逐漸加深，因此製造商對於現有客戶群所提供之訂單數量感到滿足以及生產順暢時，則安逸於現況並不另外開發客源。但當製造商不開發新的客戶群時，加上原本的品牌客戶群有任何策略變動或市場消長時，則製造商面臨生產與反應時間的風險提升。

為了使用適當的系統基模來說明上述情況，本研究選擇了「捨本逐末」的系統基模作為原型。主要概念為：在每個決策的交叉口時，都會遇到短期而有效的症狀解以及治標方式的根本解兩個抉擇，而可能造成衝突點的發生。如圖 3.3 所示：

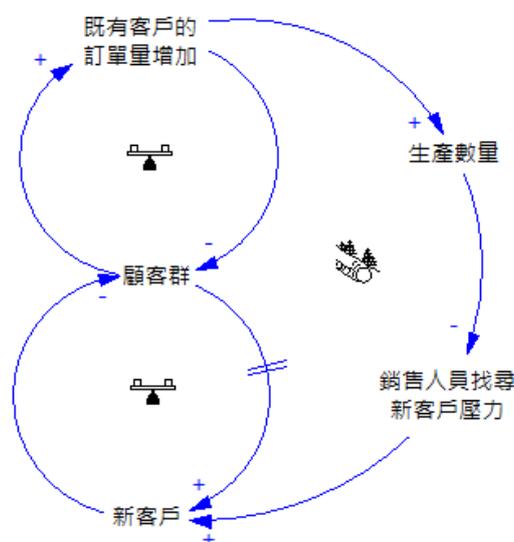


圖 3.3 拓展客戶群風險之原型

資料來源：本研究整理

3.3 平衡計分卡的指標模型

平衡計分卡包含四個構面：財務、顧客、內部流程以及學習與成長，在此四個構面下根據企業願景與目標訂定關鍵績效指標，衡量企業營運、生產、服務與人員的基準。

摒除過去以單一財務指標的評量方式，平衡計分卡加入顧客、內部流程以及學習與成長的構面，從落後指標與領先指標結合，可以以更有效與全面性的衡量企業營運狀況。

3.3.1 指標變數訂定

由 3.1 節的問題定義以及 3.2 節的系統原型，可以了解目前自行車零件製造商經營與生產的現況模式以及所衍生的問題。每一家企業要有穩定的財務收入才得以維生，並且需要有系統性的生產模式將產品設計與生產，加上人員適當的配置與職能訓練，才能提升企業價值。因此，採用了平衡計分卡的四個構面作為建模模型的標準。

當製造商接到品牌商訂單後，需先衡量目前生產單位是否有足夠產能負荷訂單需求量，並且進行採購、生產與交貨，然而生產數量取決與訂單數量多寡，當訂單數量確定後則進行生產，依照生產單位的設備妥善率、生產批量、機器數量等做為生產數量的評估。其中設備的產能使用率隨著以下幾點因素所影響：

1. 訂單的數量多寡、設備製程單件加工工時
2. 使用該設備應完成該批交貨(負荷)的前置時間長短
3. 設備自動化及其每日、每週、每月可用工時
4. 操作該設備可用人力多寡
5. 設備妥善率等

當生產完畢後進行交貨，對於顧客而言，製造商是否有如期依照約定交貨日交貨、是否有達到要求的訂單數量，以及產品良率的程度是重要的因素，因此指標的訂定為：準時達交率及產品良率。若在約定交貨日準時達交並且產品良率很高時，顧客滿意度也會因此提升。

員工為企業最終要的資產，在生產數量時，不僅機器妥善率會影響產能，人員的職能程度，是否對製造產品有一定知識水準，以及加工處理而言，是否可以達到企業要求。員工工作熟練度以及員工人數皆會影響到產

量，因此人員配置與職能是重要的一環，一家企業需要有多少的員工以及如何透過教育訓練提升其職能。員工除了提升自我能力增加附加價值外，如何在合理的薪資水平提升為員工在乎的一環，因此員工薪資水平與企業是否營利會對於員工滿意度有所影響。

財務指標雖為落後指標，但財務指標仍為衡量企業營運相當重要之指標，透過財務指標可以清楚了解企業營運狀況。對於代工的製造商而言，如何維持適當的獲利、降低成本以及提升營收是為重要的。

綜上所述，依序訂定平衡計分卡財務構面、顧客構面、內部流程、以及學習與成長構面的系統指標，如表 3.1：

表 3.1 傳統自行車零件製造商之系統指標

平衡計分卡	系統指標
財務構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本 ● 毛利 ● 淨營業利潤
顧客構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 交貨數量 ● 準時達交率 ● 產品品質(良率) ● 顧客滿意度 ● 市場佔有率
內部流程構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 訂單數量 ● 生產數量 ● 設備妥善率 ● 生產批量 ● 整體設備效率 ● 庫存數量 ● 庫存週轉率 ● 生產力
學習與成長構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 員工總人數 ● 員工滿意度 ● 員工平均薪資 ● 員工平均職能 ● 平均教育訓練次數

資料來源：本研究整理

3.4 系統動力學結合平衡計分卡

藉由系統思考的方法將問題釐清與定義，並透過平衡計分卡的基本概念，訂定指標衡量企業財務、顧客、內部流程以及學習與成長構面四個構面的指標，並且應用系統動力學連結各指標的因果關聯性。

3.4.1 因果關係圖

根據問題定義與表 3.1 的指標訂定，使用平衡計分卡的概念建立四個構面的指標，並且應用系統思考角度連結指標間正向或負向的因果關聯性，如圖 3.4：

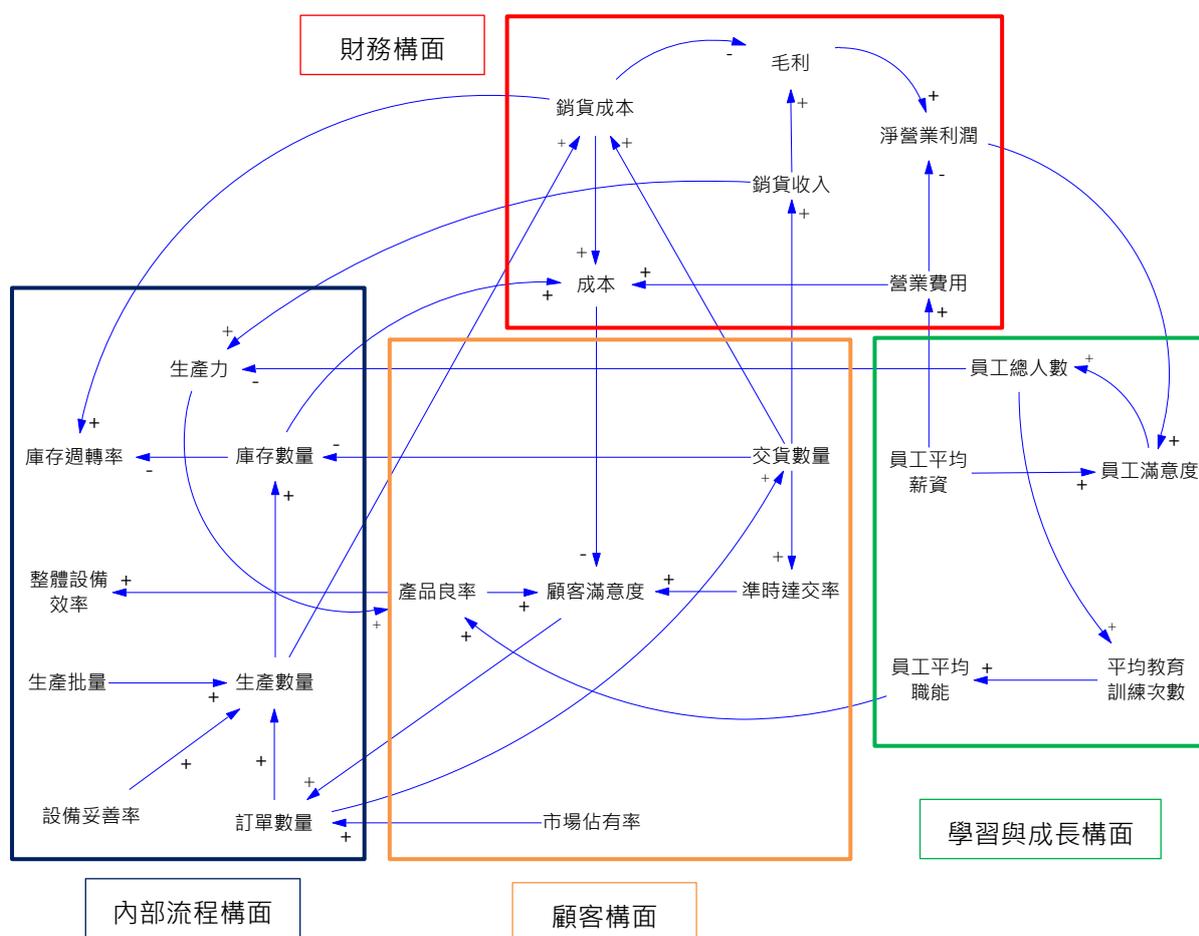


圖 3.4 傳統自行車零件製造商之因果關係圖

資料來源：本研究整理

企業營運皆以滿足顧客與市場需求為主要概念，因此顧客滿意度為重要指標。雖產品成本並非完全主宰顧客購買的原因，但仍然為產品價格為影響顧客購買產品之因素，故成本越高時，顧客滿意度會下降。當產品價格在顧客接受範圍內時，顧客會考量產品品質以及是否準時達交，因此當產品品質越好以及在約定交貨日達交時，顧客滿意度上升。當顧客滿意度

上升時，顧客願意再次購買的意願則上升，因此訂單量增加，進而影響生產數量與交貨數量提升，然而生產數量須依據生產批量與產能妥善率等進行產能負荷分析，並向顧客回應交貨日期。生產數量與交貨數量多寡影響庫存數量與庫存週轉率，當庫存數量太高時，會造成庫存週轉率下降以及成本提高，當成本提高時會影響顧客滿意度下降。

其中，生產數量與交貨數量所產生的銷貨成本與銷貨收入會影響產品的毛利高低，當毛利越高時，淨營業利潤越高，表示企業越獲利越高。當企業獲利越高表示營運狀況越好，此時員工認為企業前景可期待，對自家企業的滿意度會提升。從實際上陳述而言，員工總人數不會超過理論性的總人數，理論性總人數為公司預算，在這過程中，當員工滿意度較低時，會造成員工的離職率較高，當離職率較高的時候，同一時間，員工的總人數就較低。當員工人數降低時，企業必然招募新員工，進行教育訓練使員工了解企業生產概況與知識，提升舊員工的生產效率與知識等。當教育訓練次數增加時，員工職能進而提升，使生產時產品良率提高，當產品良率越高時，顧客滿意度即上升。

根據上述建構的因果關係圖，接著依照平衡計分卡四個構面：財務構面、顧客構面、內部流程構面，以及學習與成長構面，應用系統思考建立其子系統之因果關係圖。

1. 財務構面：

財務構面的績效指標可以檢視企業策略的訂定與執行，對於企業本身是否有所貢獻，而企業核心價值能力與競爭優勢，應維持足夠毛利與獲利才能維持營運，因此，本研究在財務構面選擇毛利與淨營業利潤評估企業營收狀況，並建立其相關參數指標關聯性，如圖 3.5，其公式如下：

(1) 毛利：銷貨收入-銷貨成本

銷貨收入越高時，毛利上升；銷貨成本越高時，毛利下降。其中，影響銷貨成本的指標為期初庫存、期末庫存、生產成本與交貨數量。期初庫存、生產成本與交貨數量增加時，銷貨成本增加；期末庫存增加時，銷貨成本與庫存週轉率下降。影響銷貨收入的指標為交貨數量與銷售單價，當企業訂單數量增加時，表示生產數量與交貨數量必然提升，才能負荷訂單數量，因此產品交貨後，表示企業有收入，因而提升銷貨收入。

(2) 淨營業利潤：毛利-營業費用

毛利越高時，淨營業利潤上升；營業費用越高時，淨營業利潤下降。其中，影響營業費用的因素為員工薪資成本。

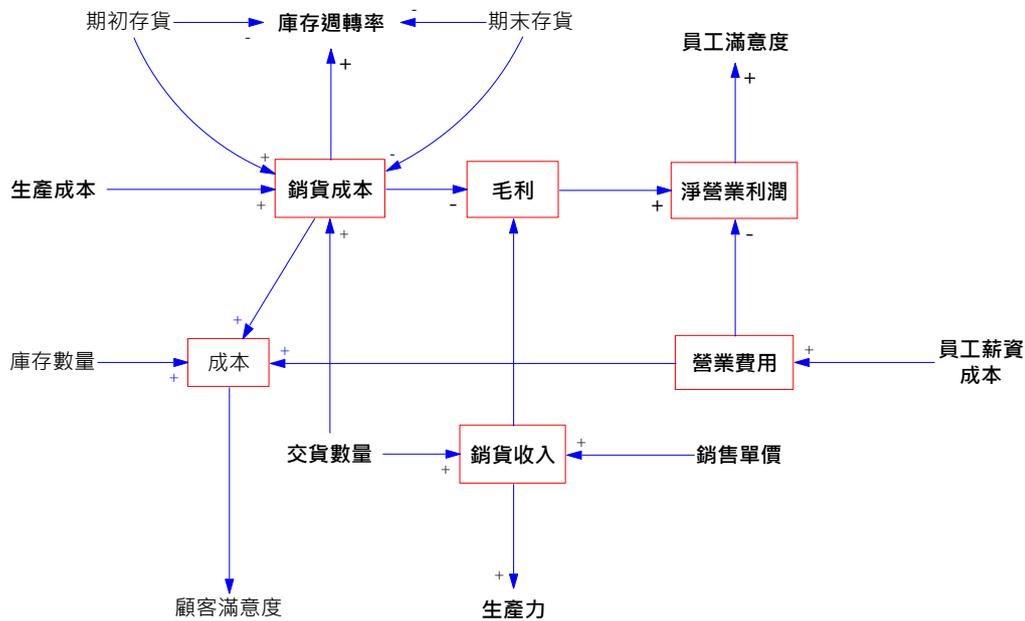


圖 3.5 財務構面之因果關聯圖

資料來源：本研究整理

2. 顧客構面：

在傳統自行車零件產業時，接單代工模式所面對的顧客為下游的品牌商，品牌商透過連結市場端預測每年、每季或是每個月的市場需求數量，再向製造商下預測訂單。於是傳統製造商根據通路的品牌商訂單，依據時程採購、排程、生產並且交貨，最後由品牌商將產品銷售至市場端。因此製造商是否如期在約定交貨日準時達交、交貨數量是否正確，以及產品品質是否有不良，這些因素皆會影響品牌商之顧客滿意度。

製造商的交貨數量會隨訂單數量改變，當訂單數量增加時，製造商的生產數量提升，以及交貨數量也會增加；當約定交貨日來臨時，需確認交貨數量是否完成，以及在交貨之前品管需確認是否有不良品，並且在約定時間準時將良品數量送至顧客指定地點。良品越多以及準時達交時，會提升顧客滿意度，因此，影響顧客滿意度的指標為準時達交率與產品良率。

當市場需求增加，品牌商所預測的訂單數量增加並且顧客滿意度增加時，品牌商會較願意更多的訂單數量交由信任之製造商生產。訂單數量增加時，交貨數量、銷貨成本與銷貨收入也會增加。

因此，本研究在顧客構面選擇交貨數量、準時達交率、產品品質(良率)、顧客滿意度以及市場佔有率作為指標，並建立其相關參數指標關聯性，如圖 3.6：

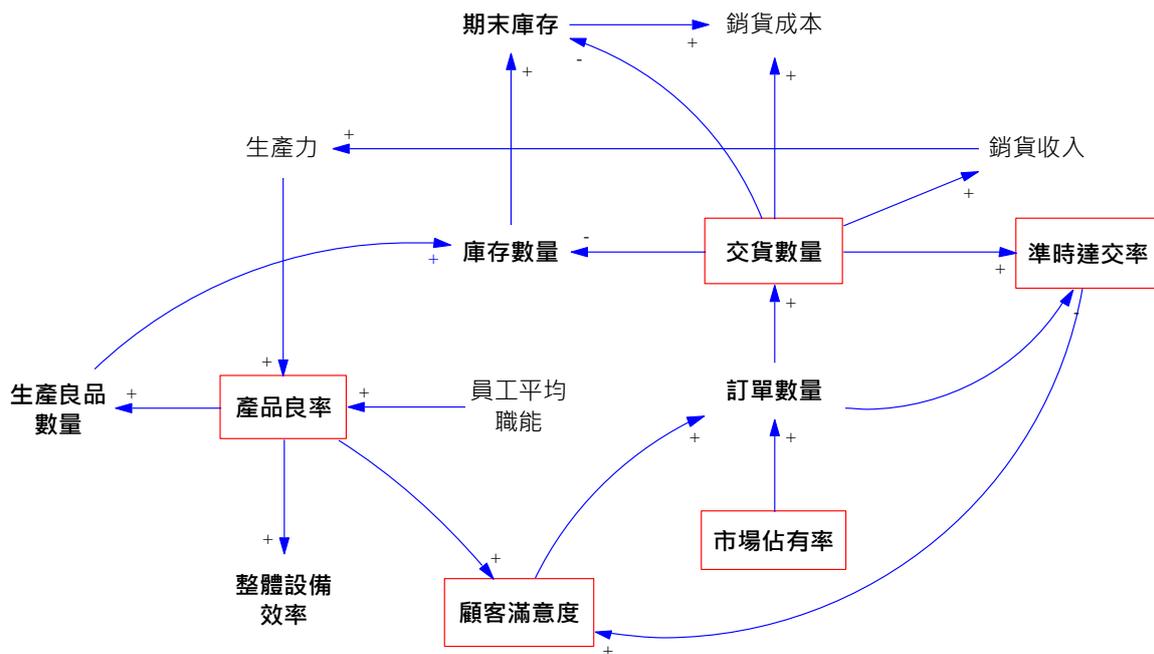


圖 3.6 顧客構面之因果關係圖

資料來源：本研究整理

3. 內部流程構面：

生產製造為企業營運之基礎，傳統自行車零件製造商為接單式代工生產，因此無庫存積壓的問題，但在接單之前，製造商須謹慎評估產能是否足以滿足品牌商訂單的需求，以及在時程內採購與生產完畢，並如期交貨與確保品質良好。

當製造商進行生產前，需先評估產能負荷，其中包含設備總數量有多少以及設備妥善率評估，每台機台可生產的批量有多少，皆會影響生產數量。可使用的機器數量、生產批量以及設備妥善率所製造的總生產數，會因產品良率來評估生產良品數量有多少。經由品管檢驗產品為良品時，才可將半成品或是成品移至庫存或是出貨。

品牌商訂單數量為製造商交貨數量，產品交貨以後，會減少庫存以及增加銷貨收入。當企業收入時，會評估企業生產力，衡量工廠、業務單位或公司所產生的收入是否與員工總人數有適當比例，當銷貨收入越高時，人員數量相同時，表示生產力越高。

本研究在內部流程構面選擇訂單數量、生產數量、設備妥善率、生產批量、整體設備效率、庫存數量、庫存週轉率，以及生產力作為指標，並建立其相關參數指標關聯性，如圖 3.7：

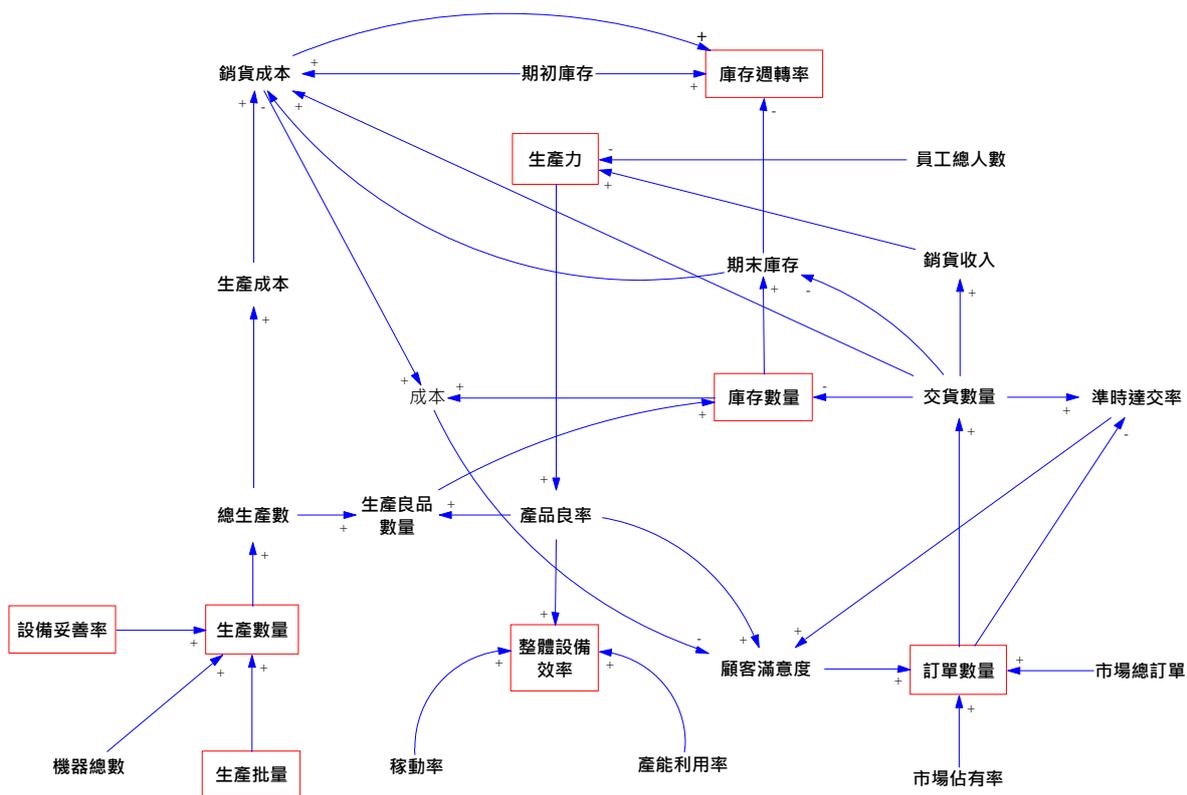


圖 3.7 內部流程構面之因果關係圖

資料來源：本研究整理

4. 學習與成長構面：

員工為企業最重要的資產，企業目標與策略將牽動營運與生產狀況，然而員工如何加強自我能力以符合企業策略變動的需求是重要的議題。因此在科技快速變遷下，企業需藉由教育訓練提升員工職能以因應市場變化，並且體恤員工辛勞需給予適當的薪資與保持員工滿意度。

當企業獲利越高表示營運狀況越好，此時員工認為企業前景可期待，對自家企業的滿意度會提升。從實際上陳述而言，員工總人數不會超過

理論性的總人數，理論性總人數為公司預算，在這過程中，當員工滿意度較低時，會造成員工的離職率較高，當離職率較高的時候，同一時間，員工的總人數就較低。當員工人數降低時，企業必然招募新員工，並進行教育訓練使員工了解企業生產概況與知識，提升舊員工的生產效率與知識等等。當教育訓練次數增加時，員工職能進而提升，使生產時產品良率提高，當產品良率越高時，顧客滿意度即上升。

因此本研究在學習與成長構面選擇員工總人數、員工滿意度、員工平均薪資、員工平均職能、平均教育訓練次數作為指標，並建立其相關參數指標關聯性，如圖 3.8：

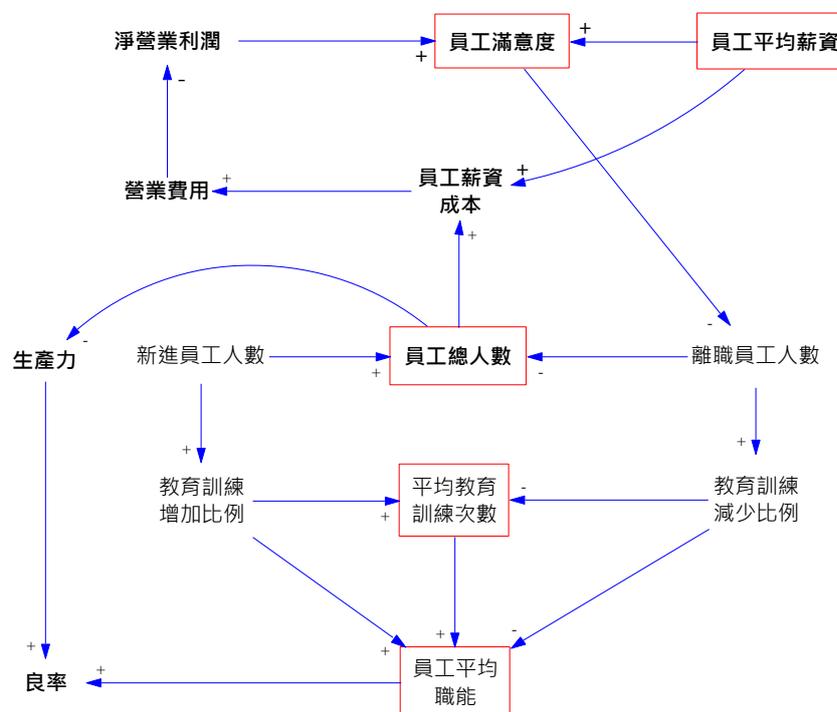


圖 3.8 學習與成長構面之因果關係圖

資料來源：本研究整理

3.4.2 子系統因果關係圖

根據上述四個構面的指標，彙整其影響之指標，可知其各個構面之間皆會相互影響，牽一髮而動全身。因此，藉由系統思考方式，建立其子系統影響指標之因果關係圖，如圖 3.9：

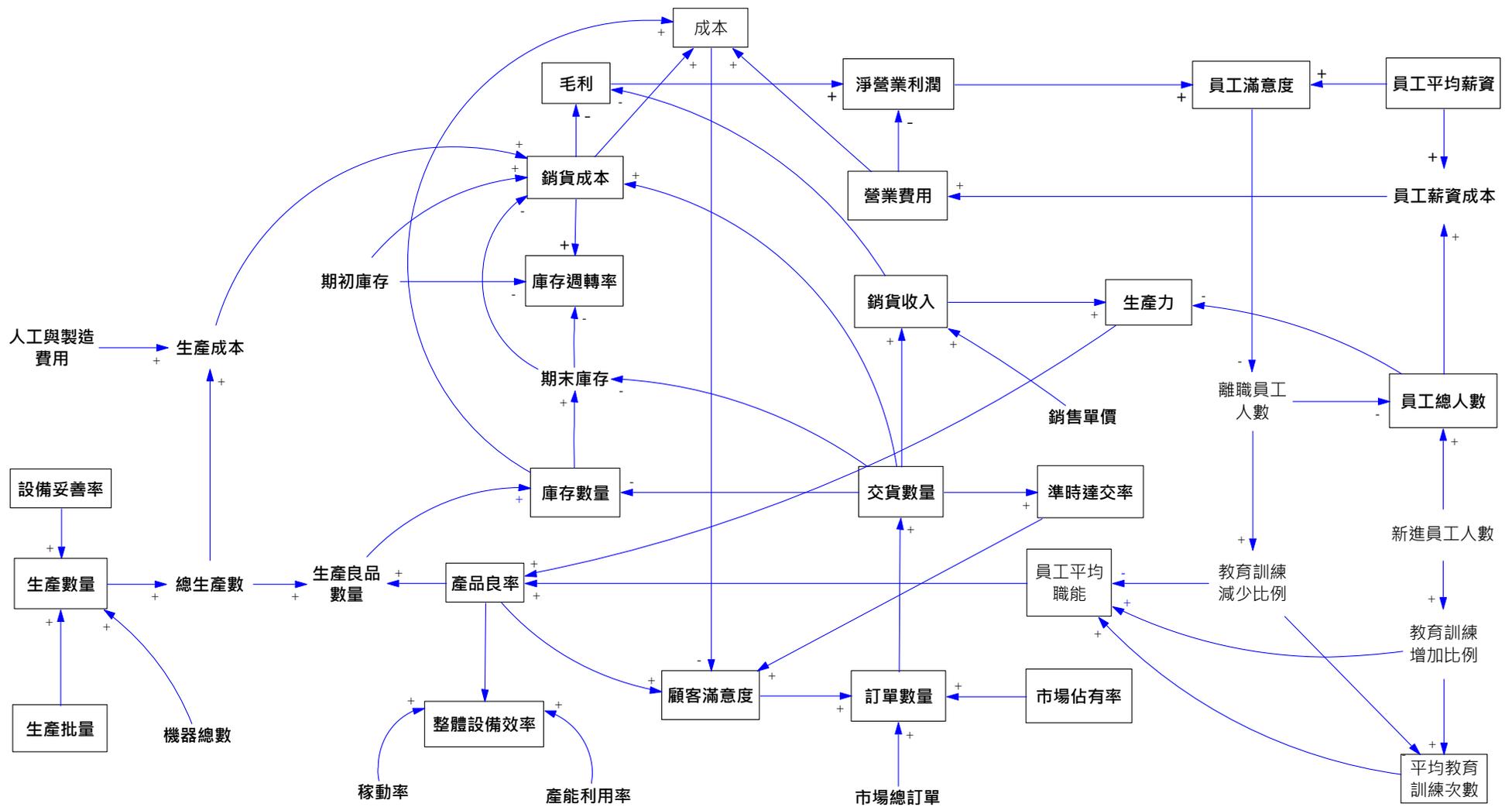


圖 3.9 子系統指標之因果關係圖

資料來源：本研究整理

第四章 傳統自行車零件產業進入電子商務之模型

根據第三章所述，可得知傳統自行車零件製造商現況生產模式有許多隱藏性的風險存在，包含長鞭效應造成資訊失真、品牌商客源獨佔以及品牌商策略變動與市場消長時，製造商的反應時間等。從第二曲線的角度檢視企業的營運，應在營運順暢的期間處理隱藏性風險，才有足夠的時間、資本以及資源改變與革新，使企業更往上一層樓邁進。

本章節欲探討傳統自行車零件產業若導入電子商務後，其績效指標網會有何改變，財務、顧客、內部流程以及學習與成長構面，需加入哪些指標才足以因應改變，並建立其平衡計分卡指標與應用系統思考連結指標因果關係。

4.1 自行車零件產業導入電子商務的得與失

在科技快速發展與社會變遷下，當企業營運順利時，我們時常會思考，既然目前有足夠訂單能夠生產，以及足夠的獲利得以企業持續營運，又何必改變呢？但是當危機迫在眉睫時，才啟動變革與轉型，此時資源已耗盡加上無足夠的資金營運，也更難以啟動變革。從第二曲線的角度來看，任一家企業在發展過程當中，應該持續思考變革與轉型，然而為什麼要轉型呢？因為當企業在第一曲線尚未到達尖峰時，啟動變革才能有足夠的時間與充足的資源，熬過第二曲線剛開始滑落的困境。因此企業的轉型並不是因為有任何損失或困難，而是在充足的資源與時間下才能夠啟動變革，使企業往更高的地方邁進。

傳統自行車零件產業已深耕在台灣多年，產業的供應鏈已相當完善。但在 3.1.2 節提到，自行車零件製造商現況生產模式之風險，製造商的訂單來自下游品牌商，透過品牌商對於市場的預測數量，並且約定每季或每年的訂單數量。假設品牌商保證今年的訂單數量為 30 萬台，對傳統自行車產業而言，會有一個問題存在，品牌商預測今年 30 萬台產能雖然會全數接收，但是無法評估何時會下訂單。若有一天品牌商要求製造商 2 週後交貨 500 台，對於製造商而言，如何準確備料與有效規劃生產製造是一大議題。

當我們談到使用電子商務時，製造商須要掌握市場資訊，但在傳統零件商而言是不需要的，因此自行車資訊全來自品牌商。如果能進入電子商務，可以對市場資訊進行連結，同時擁有市場資訊時，基本上可以跟品牌

商同時之間了解市場的需求與資訊，此時對於製造商的備料是有很大的助益。否則當品牌商有一天下單 30 萬台，製造商卻不知道品牌商何時有需求時，製造商就必須提前備料與生產。時間一久，需求還沒出現時，則可能形成呆料。雖差別在第一個月、第二個月，或是到五個月才進行備料，但對於製造商的備料風險會差異很大。

當市場波動時，造成數量不穩定或品牌商預測模型錯誤時，製造商在未接觸市場的資訊，將造成製造商的風險提升，因此若能透過電商減少供應鏈距離，直接收取終端客戶的需求資訊，即可將品牌商原先帶動製造商的預測數量風險降低。

自行車零件製造商因價格變動與需求預測的變化，造成長鞭效應的波動影響，但需求預測應該是根據終端客戶或消費者的需求，而不是根據下游品牌商所提供的訂單需求量。通常未與終端客戶接觸的製造商，大多都無法掌握市場的需求資訊與變化，可能會因為批次訂購或外在環境的一些細微變化產生過度反應，造成需求預測的失真。而這些失真的資訊在層層傳遞下，越往上游所獲得的需求資訊就越不正確(王炬香、胡宗武、王安麟，2000；王立志，2006)，因而造成生產製造與策略執行上的風險提升。因此在資訊因供應鏈傳遞的扭曲與放大之下，加上缺少直接的市場與客戶資訊，無法準確預測終端市場需求，將造成自行車零件製造商對於資訊正確性以及反應時間的風險增加。

傳統自行車零件製造商由接單式生產代工模式，在面臨電子商務的趨勢下，若導入電子商務，對於生產模式與市場結構會有很大的影響性(Sollman & Youssef, 2003；Dubelaar *et al.*, 2005；Shahjee, 2015)。當傳統自行車零件製造商由代工生產後交貨給品牌商，為單一窗口的供應鏈，假設欲開拓電子商務模式的通路，表示除了品牌商的通路外，並且會增加一個連結點至終端客戶，如圖 4.1：



圖 4.1 製造商和終端客戶之間供應鏈關係結構圖

資料來源：本研究整理

導入電子商務模式後，終端客戶可透過網路的模式連結，發現製造商產品的機會。製造商保留原有的經營方式，對銷售量與風險承擔沒有影響，但藉由直接接觸市場，能有機會沖淡品牌商所造成的風險。由於終端客戶有自己的需求與喜好，當製造商直接面對終端客戶時，可吸納各式各樣的客源，提升客源廣度。但因連結終端客戶時，生產的成本以及運送成本將增加。原先製造商所有訂單數量最終會由品牌商接收，並無產品庫存積壓的情形，庫存成本存在品牌商。

若轉向電子商務平台發展，在終端客戶使用電子商務進行購買時，為滿足終端客戶之需求數量，製造商必須隨時提供產品。因此對於製造商生產而言，須囤積一定庫存數量來滿足終端客戶的需求，避免客戶購買時卻缺貨，造成製造商缺貨成本的提升；然而，當製造商從無庫存積壓到需要存有一定庫存時，則相對增加了庫存成本。

自行車產業因供應鏈較長，當零件產品在市場端販售的時候，由於長鞭效應造成價格飆漲，由最初零件產業的價格成本與最終的販售價格已相差許多，因此開拓電子商務模式接觸終端市場需求，可進行數據分析以及了解市場需求的趨勢。當需求預測越準確加上拓展的顧客群越廣時，會逐漸形成品牌效應，加強顧客對於產品信任度與品牌忠誠度，而終端顧客有品牌忠誠度的時候。此時對於製造商而言，若直接將產品販售給終端客戶，則毛利將提升，因此有了市場知名度，與下游的品牌商議價能力有足夠的籌碼談判，對製造商的議價能力也有助益。

本研究將假設三個情境，作為製造商若使用電子商務接觸終端市場資訊時，會面臨哪一些經營與生產結構的改變，並建立其指標的增減與因果關係圖。

1. 終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化時
2. 品牌商有任何市場策略或市場消長時
3. 製造商建立品牌時

4.2 情境假設 1：終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化時

假設終端客戶存在傳統零售市場與製造商的電子商務市場，偏好傳統零售市場的顧客優先選擇至傳統零售商店購買產品，當傳統零售商店缺貨時，一部分會轉向其他傳統零售通路；另一部份則轉向電子商務市場選購。

如圖 4.2：

另外，選擇網路偏好的顧客則會選擇到電子商務平台，首先會到製造商的電子商務市場購買，但是當製造商的電子商務市場出現缺貨狀況時，則終端客戶會轉向其他競爭對手購買相同的產品，因此對於製造商而言會造成通路的缺貨成本增加。如圖 4.3：

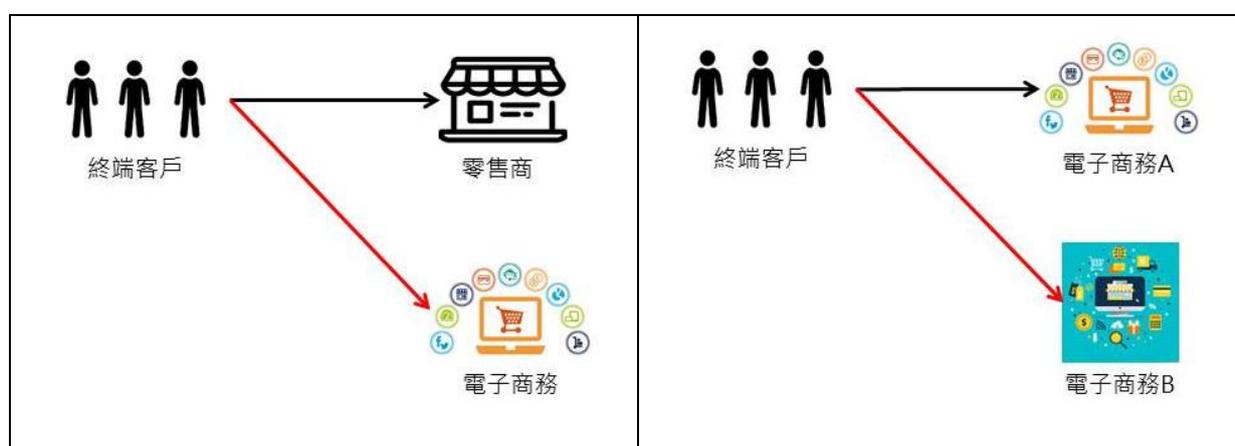


圖 4.2 偏好傳統零售市場

資料來源：本研究整理

圖 4.3 偏好電子商務市場

資料來源：本研究整理

傳統自行車零件製造商為接單式生產，所有訂單數量最終會由品牌商接收，並無產品庫存積壓的情形，庫存成本存在品牌商。當零件製造商導入電子商務時，終端客戶可以使用電子商務進行購買交易，為滿足終端客戶之需求數量，製造商必須隨時在網路平台進行接單，並且在短時間內提供產品至客戶手中。對於製造商生產而言，摒除過去無庫存積壓的方式，而須囤積一定庫存數量來滿足終端客戶的需求。因此，當製造商從無庫存積壓到需要存有一定庫存時，則相對增加了庫存成本。

當製造商藉由電子商務模式直接接觸終端客戶時，能夠直接接收消費者的需求資訊，因此當終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化時，製造商能夠摒除過往資訊透過層層供應鏈的節點，造成訊息失真的情況，透過第一手消息了解市場需求與變化。因此，終端客戶會傾向於製造商能夠快速回應市場需求、滿足市場數量，以及提高交貨速度。

4.2.1 指標訂定

表 4.1 終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化時之指標訂定

平衡計分卡	電子商務指標	平衡計分卡	電子商務指標
財務構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本 ● 毛利 ● 淨營業利潤 ✓ <u>庫存成本</u> ✓ <u>缺貨成本</u> 	顧客構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 交貨數量 ● 準時達交率 ● 產品品質(產品良率) ✓ <u>顧客滿意度</u> ● 市場佔有率 ✓ <u>交貨時間</u> ✓ <u>交貨可靠度</u> ✓ <u>訂單處理時間</u>
內部流程構面	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>訂單數量</u> ● 生產數量 ● 設備妥善率 ● 生產批量 ✓ <u>庫存數量</u> ✓ <u>庫存週轉率</u> ● 生產力 ● 整體設備效率 ✓ <u>生產前置時間</u> 	學習與成長構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 員工總人數 ● 員工滿意度 ● 員工平均薪資 ● 員工平均職能 ● 平均教育訓練次數

資料來源：本研究整理

4.2.2 因果關係圖

根據上述的情境描述，當終端客戶(消費者)對於自行車的需求與喜好變化時，顧客需求為交貨時間縮短以及提升交貨可靠度。而縮短訂單處理時間可有效的縮短交貨時間與生產前置時間，以提升交貨可靠度與顧客滿意度。當顧客滿意度提升時，若下游品牌商預測市場數量需由增加時，可能會將提升的訂單數量交由可靠製造商進生產。此時，製造商不僅須滿足下游品牌商之需求，也需額外滿足電子商務端之終端客戶的需求，因此須建立庫存數量。為滿足終端客戶需求所建立之庫存數量，將會造成製造商的庫存成本增加。因此，製造商將有效管理存貨，以免使得缺貨的情形發生，而造成缺貨成本的提升。如圖 4.4：

4.3 情境假設 2：品牌商有任何市場策略或市場消長時

在既有模式下，傳統自行車零件製造商依賴品牌商預測市場需求，並且透過品牌商下訂單給製造商，一家品牌商可能外包訂單給許多家製造商，但一家製造商可能只有一家或少數品牌供應商。因此藉由電子商務導入至自行車零件製造商，可直接接觸終端客戶，即一個人即可成為一個客戶，如圖 4.5 與圖 4.6：傳統製造商將產品出貨給三家品牌商，而三家品牌商各自出貨給三位終端客戶；當電子商務導入後，自行車零件製造商接觸到終端客戶，在既有的模式出貨給品牌商時，也可出貨給九位的終端客戶，客戶群由原本的三家品牌商加上九位終端客戶。因此可藉由電子商務拓展客戶群，以分散製造商依賴品牌商的預測資訊帶來之風險。

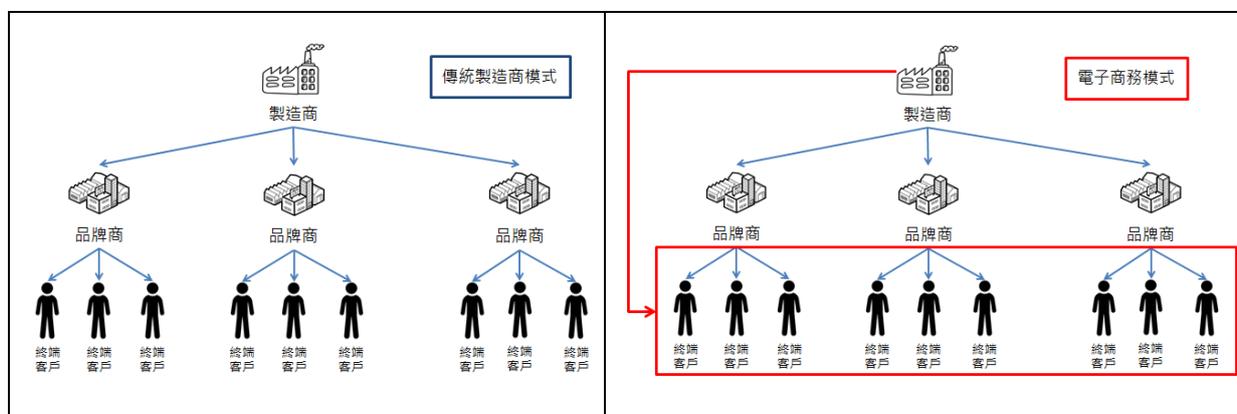


圖 4.5 傳統製造商客戶群

資料來源：本研究整理

圖 4.6 電子商務客戶群

資料來源：本研究整理

面對市場結構的改變下，製造商形成兩種通路模式：一為傳統既有的模式，依據品牌商的訂單數量進行生產，並將產品交貨給品牌商。因此當品牌商有任何市場策略與市場消長時，未能連結終端市場的製造商，其反應時間與生產製造會是重大的困難；二為透過電子商務將產品透過網路與終端客戶接觸，並由終端客戶下訂單後，由製造商直接出貨給消費者。相較第一種模式中，透過電子商務模式連結終端客戶的資訊，並且可拓展客戶的廣度。製造商的客源從獨佔的幾家品牌商，變成品牌商加上終端客戶，如此一來可降低顧客群風險。

製造商保留原有的經營方式，對銷售量與風險承擔沒有影響，但是透過電子商務的製造商可直接接觸市場端的需求與資訊時，能有機會沖淡品牌商所造成的風險。但因連結終端客戶時，生產成本以及運送成本將會是重要的考量。

4.3.1 指標訂定

表 4.2 品牌商有任何市場策略或市場消長時之指標訂定

平衡計分卡	電子商務指標	平衡計分卡	電子商務指標
財務構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本 ● 毛利 ● 淨營業利潤 ✓ <u>生產成本</u> ✓ <u>運送成本</u> 	顧客構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 交貨數量 ● 準時達交率 ● 產品品質(產品良率) ✓ <u>顧客滿意度</u> ● 市場佔有率 ✓ <u>交貨時間</u> ✓ <u>顧客群數量</u> ✓ <u>顧客群風險</u>
內部流程構面	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>訂單數量</u> ✓ <u>生產數量</u> ● 設備妥善率 ● 生產批量 ● 庫存數量 ● 庫存週轉率 ● 生產力 ● 整體設備效率 ✓ <u>生產前置時間</u> 	學習與成長構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 員工總人數 ● 員工滿意度 ● 員工平均薪資 ● 員工平均職能 ● 平均教育訓練次數

資料來源：本研究整理

4.3.2 因果關係圖

根據上述的情境描述，當品牌商有任何市場策略或市場消長時，未能連結終端市場的製造商會有反應時間的困難存在。因此藉由電子商務的連結，可拓展顧客群數量，以降低原先獨佔的品牌商顧客群風險，並提升市場佔有率以增加訂單數量與生產數量。但當生產數量增加時，會造成生產前置時間與交貨時間的增加，當終端客戶需求為快速交貨時，若時間太久會造成顧客滿意度下降。如圖 4.7：

4.4 情境假設 3：製造商建立品牌時

魏名宏(2014)指出，品牌價值對於實體通路、虛擬通路以及實體與虛擬通路並行之三種通路型態有一定程度的影響性，並且應建構產業核心價值能力與競爭優勢，維持足夠毛利與獲利，其自行車產業的關鍵在於品牌與通路的建立(Jelassi & Leenen, 2003；林俊格，2003)。

電子商務發展下，終端客戶透過網路尋找產品的通路增加，在多重選擇下會考量到價格的高低與品牌的聲譽。當製造商建立品牌時，起初終端客戶對於興起的網路平台與品牌下，尚未了解其產品價格、規格與品質等情形下，未能對製造商建立的品牌有信任度，因此製造商並不會有明顯的終端客戶增加。

終端客戶考量產品品質、價格、需求與交貨時間等種種因素，會評估喜愛之品牌進行購買。當製造商品牌知名度逐漸拓展到一定程度時，客戶群會增加，因此終端客戶對於品牌的信任度相當重要，並且製造商須維繫終端客戶群。

當終端客戶有品牌忠誠度時，首先會在其平台購買產品，若發現品牌的產品缺貨時，可能會對製造商的信任度下降。部分終端客戶會等待製造商補貨；另一部份可能會考慮到其他通路找尋其他品牌商的產品。如此一來，若客戶透過其他電子商務平台購買其他品牌商產品，對於製造商而言就會造成客戶流失。因此，為避免此情形發生，製造商需要囤積一定庫存數量滿足終端客戶的需求以避免缺貨情形發生，保持顧客維持率。相對而言，製造商須有效進行庫存管理，以免過多的生產產品造成庫存積壓，形成過多庫存成本。

網路世界存在多重通路與選擇，如何維繫顧客忠誠度，使客戶對品牌的重視程度提升，以及滿足顧客的需求提升滿意度與維持率不流失是重要的議題。當顧客維持率很高時，也表示顧客對於品牌有忠誠度，購買產品的意願會增加，並提升製造商的訂單量、銷售額以及獲利。

4.4.1 指標訂定

表 4.3 製造商建立品牌時之指標訂定

平衡計分卡	電子商務指標	平衡計分卡	電子商務指標
財務構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本 ✓ <u>毛利</u> ✓ <u>淨營業利潤</u> ✓ <u>缺貨成本</u> ✓ <u>庫存成本</u> 	顧客構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 交貨數量 ● 準時達交率 ● 產品品質(產品良率) ✓ <u>顧客滿意度</u> ✓ <u>市場佔有率</u> ✓ <u>顧客維持率</u> ✓ <u>品牌忠誠度</u> ✓ <u>顧客群風險</u>
內部流程構面	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>訂單數量</u> ● 生產數量 ● 設備妥善率 ● 生產批量 ✓ <u>庫存數量</u> ✓ <u>庫存週轉率</u> ● 生產力 ● 整體設備效率 	學習與成長構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 員工總人數 ● 員工滿意度 ● 員工平均薪資 ● 員工平均職能 ● 平均教育訓練次數

資料來源：本研究整理

4.4.2 因果關係圖

根據上述的情境描述，當製造商建立品牌時，如何使終端客戶透過電子商務連結至製造商，以提供準確的市場資訊與需求。由製造商提供準確的產品規格與需求，使終端客戶對製造商品牌的重視程度提升，增加其顧客群。

當顧客對產品品質、規格與交貨時間滿意時，逐漸形成品牌忠誠度後將提升顧客維持率並降低顧客群風險。當顧客維持率提升時，表示顧客對購買產品的意願會增加，並提升製造商的訂單量、銷售額以及獲利。如圖 4.8：

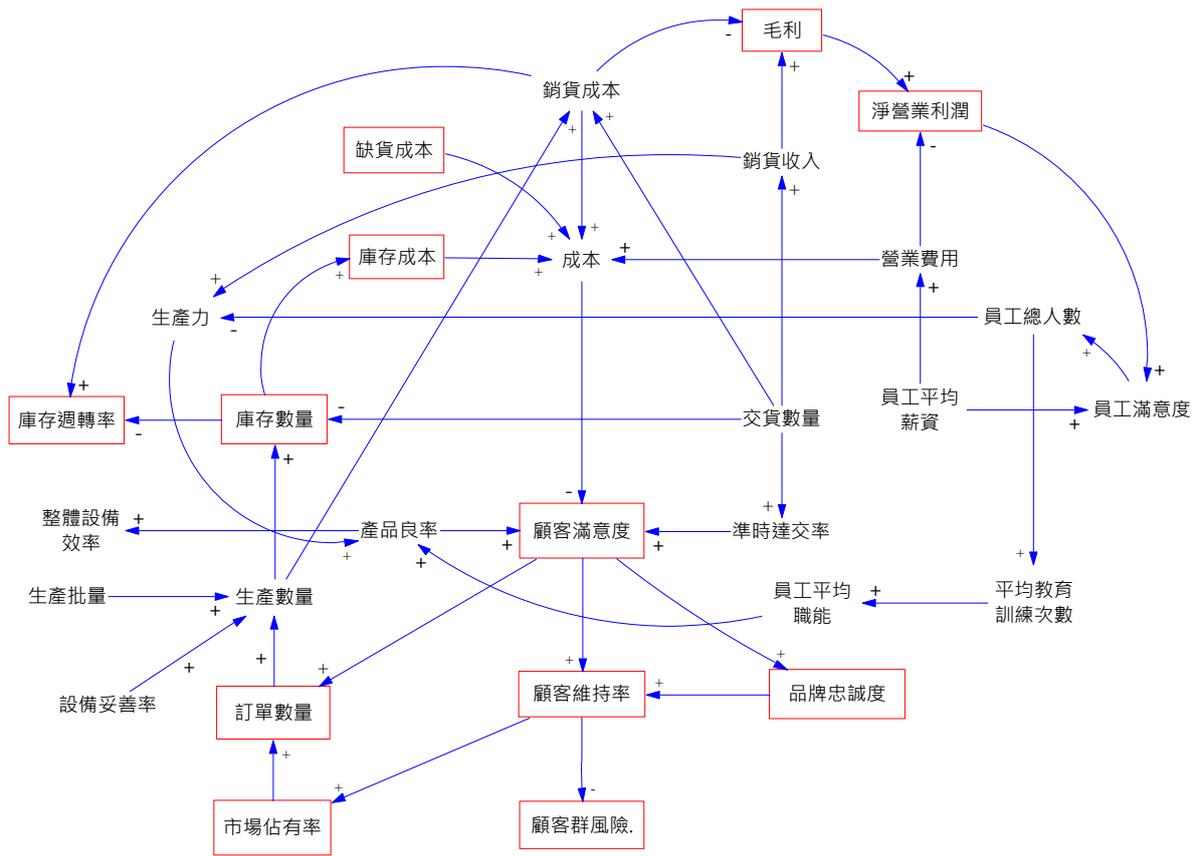


圖 4.8 製造商建立品牌時之因果關係圖

資料來源：本研究整理

4.5 傳統自行車零件製造商模型與電子商務模型之差異

綜合 4.2 - 4.4 節的三個情境模擬所述，我們可以了解當電子商務導入製造商時，不僅製造商的經營與生產模式改變，也帶動與終端客戶之間的關係改變。因此製造商如何評估產能、規劃與調整生產模式來滿足顧客訂單、如何在與顧客之間關係改變下維持訂單數量、如何透過電子商務接觸終端客戶時，了解市場資訊後快速回應、當製造商建立品牌後，如何維持品牌商的訂單，以及建立庫存數量以滿足終端客戶的需求等，綜合上述，製造商須考量的議題與改變有三項：

1. 比較電子商務模式與傳統自行車零件製造商模式，終端客戶希望透過電子商務模式提升幾項指標：
 - (1) 訂單處理時間快速
 - (2) 縮短交貨時間
 - (3) 提升交貨可靠度

製造商為因應電子商務導入的終端客戶模式，則需調整其生產與經營模式，本研究加入訂單處理時間評估製造商是否提升訂單處理時間；生產前置時間與交貨時間評估交貨時間是否縮短；產品品質(產品良率)、交貨數量與準時達交率評估交貨可靠度是否提升。當訂單處理時間縮短時，可有效縮短交貨時間，並提升其交貨可靠度，使顧客回流率增加。

2. 透過電子商務模式為拓展通路與顧客群，降低製造商未能直接接觸市場需求與資訊的風險

本研究加入顧客維持率、顧客群數量以及顧客群風險的指標，並且製造商須改變經營與生產模式，須建立庫存數量滿足終端客戶使用電子商務的需求，因此增加生產、運送以及庫存成本，以降低顧客購買時缺貨而形成缺貨成本的提高。

3. 當製造商建立自有品牌時

本研究需考量顧客滿意度、市場佔有率、品牌忠誠度以及顧客維持率等指標，評估製造商建立品牌時，可直接與終端客戶接觸，提升與品牌商之間的議價能力。而這些指標最終將反應在財務指標上，因此須維持企業的毛利與適當的利潤使企業能夠持續營運與獲利。

4.5.1 指標訂定

表 4.4 電子商務指標

平衡計分卡	傳統自行車零件製造商指標	電子商務指標
財務構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本 ● 毛利 ● 淨營業利潤 	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本 ● 毛利 ● 淨營業利潤 ✓ <u>庫存成本</u> ✓ <u>缺貨成本</u> ✓ <u>生產成本</u> ✓ <u>運送成本</u>
顧客構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 交貨數量 ● 準時達交率 ● 產品品質(產品良率) ● 顧客滿意度 ● 市場佔有率 	<ul style="list-style-type: none"> ● 交貨數量 ● 準時達交率 ● 產品品質(產品良率) ● 顧客滿意度 ● 市場佔有率 ✓ <u>交貨時間</u> ✓ <u>交貨可靠度</u> ✓ <u>訂單處理時間</u> ✓ <u>顧客維持率</u> ✓ <u>品牌忠誠度</u> ✓ <u>顧客群數量</u> ✓ <u>顧客群風險</u>
內部流程構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 訂單數量 ● 生產數量 ● 設備妥善率 ● 生產批量 ● 庫存數量 ● 庫存週轉率 ● 生產力 ● 整體設備效率 	<ul style="list-style-type: none"> ● 訂單數量 ● 生產數量 ● 設備妥善率 ● 生產批量 ● 庫存數量 ● 庫存週轉率 ● 生產力 ● 整體設備效率 ✓ <u>生產前置時間</u>
學習與成長構面	<ul style="list-style-type: none"> ● 員工總人數 ● 員工滿意度 ● 員工平均薪資 ● 員工平均職能 ● 平均教育訓練次數 	<ul style="list-style-type: none"> ● 員工總人數 ● 員工滿意度 ● 員工平均薪資 ● 員工平均職能 ● 平均教育訓練次數

資料來源：本研究整理

4.5.2 因果關係圖

根據上述的電子商務指標訂定，本研究將電子商務指標加入傳統自行車零件製造商的指標中，並建立其因果關係圖，如圖 4.9：

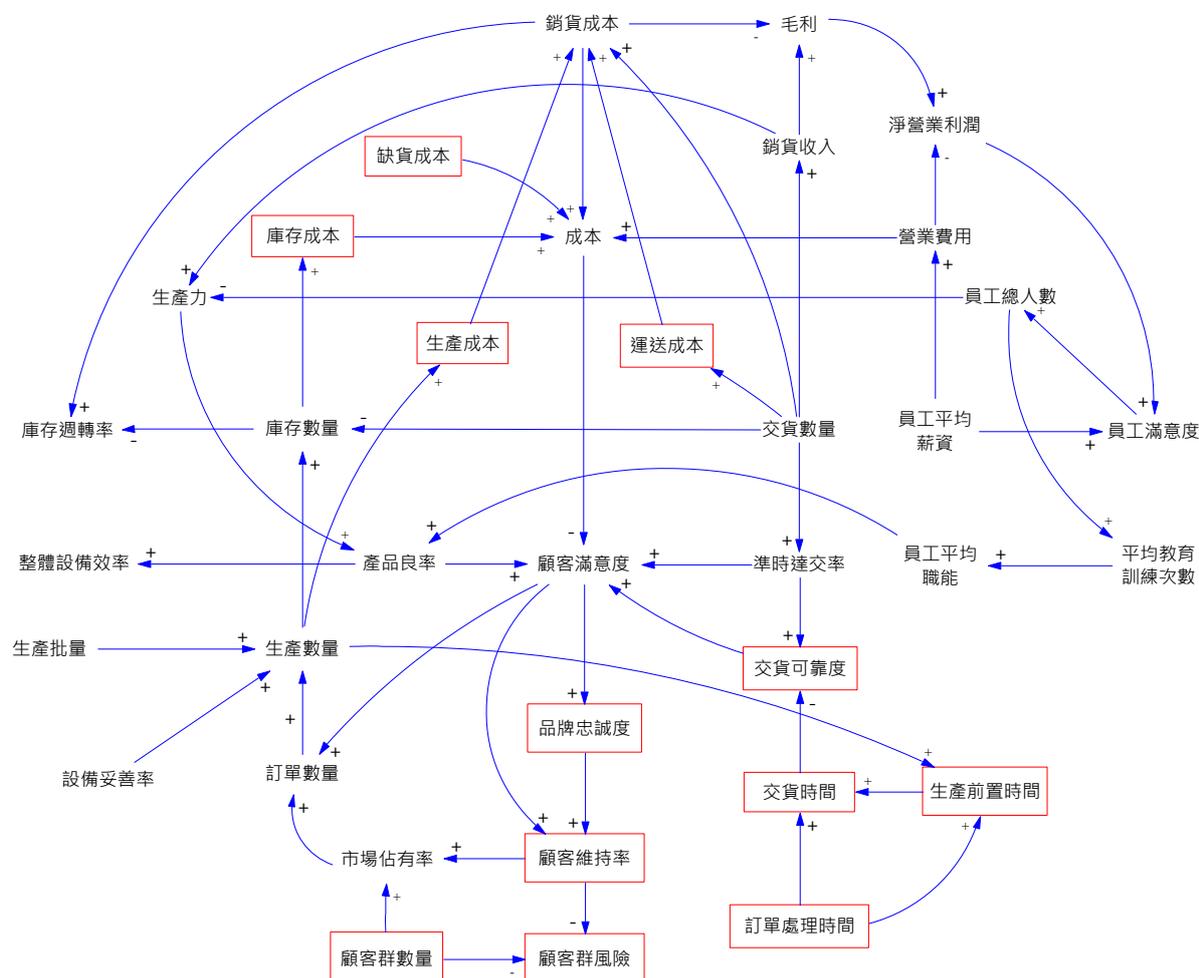


圖 4.9 電子商務指標之因果關係圖

資料來源：本研究整理

4.5.3 複雜度比對

從圖 4.10 來看，右上角為傳統自行車零件產業模型，左下角為電子商務模型，可得知電子商務模型的複雜度相較傳統自行車零件產業而言複雜更多。對於自行車零件產業而言，可能會思考目前生產與營運順暢時，為什麼需要改變至更複雜的模式？不僅需要投入更多精力，更需要調配人員、生產以及經營模式等，對於企業而言是一大影響。雖然目前自行車零件產業經營模式相當成熟，但從第二曲線看，應該在經營順暢的時候進行變革，在複雜度較低的情況下經營順暢，但有幾個隱藏的風險存在。目前製造商

是透過品牌商預測下單，如果當品牌商有任何涉略變動，製造商沒有直接接觸終端市場的資訊。

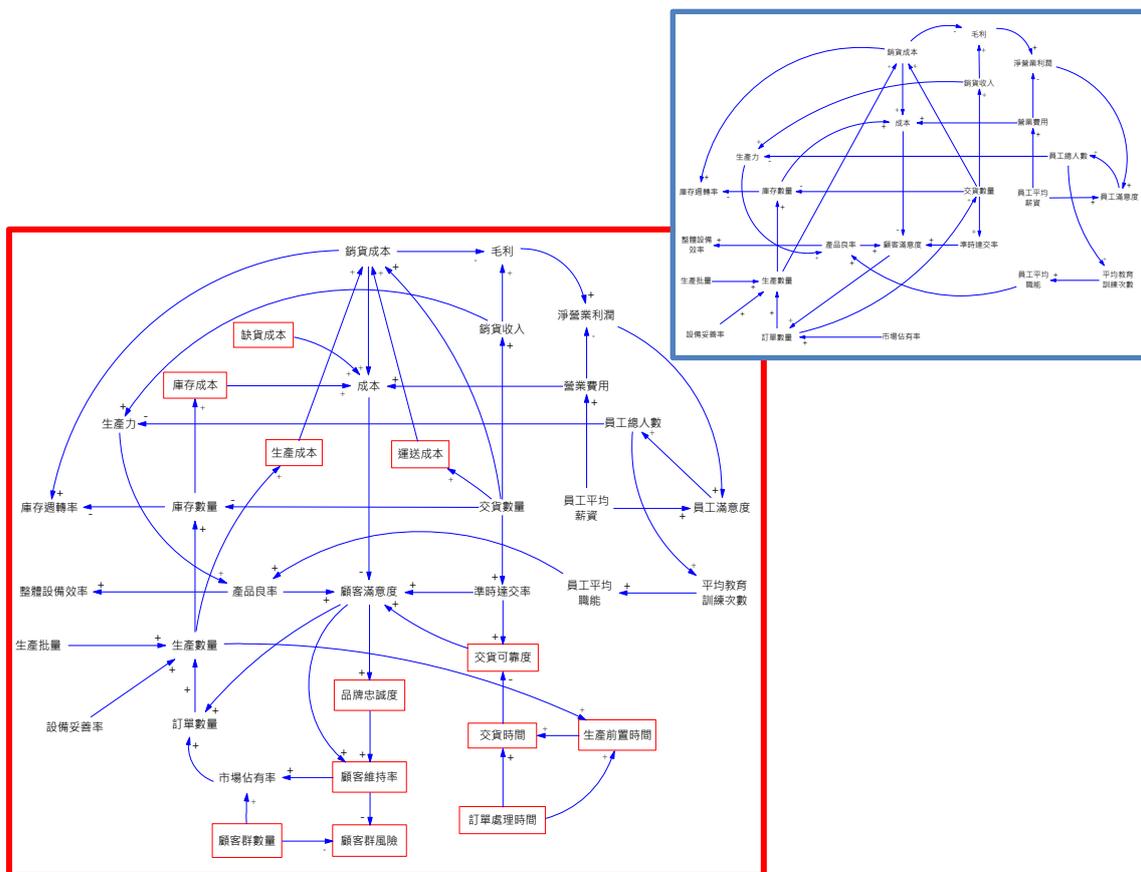


圖 4.10 複雜度比對圖

資料來源：本研究整理

簡而言之，其實就是「利潤市場」：利潤、市場與顧客，企業經營首要條件為持續營運與獲利，在哪裡產生較多利潤、市場如何擴大並且吸取客源，而利潤將會是如何改變。在圖 4.10 中左下角的電子商務模型，以顧客滿意度為界線，滿意度之下都會增加，滿意度之上為成本，都會減少。

第五章 結論與未來建議

5.1 結論

台灣自行車產業供應鏈發展相當完善，建立良好的產業聚落與網絡連結上、下游廠商，傳統自行車零件製造商以代工接單為主的生產，透過下游品牌商預測市場端需求，但未能接觸終端市場的製造商，會因長鞭效應的關係造成資訊失真而產生風險。雖然現況的自行車零件製造商依訂單生產並無營運問題，但是從第二曲線的概念檢視企業營運，需在企業營運狀況良好的時候啟動變革，才有足夠時間、資金與資源熬過第二曲線一開始的下滑，成功起動企業的改革與轉型。

本研究發現電子商務通路模式的導入，可使自行車零件製造商在既有的模式下找尋另一條通路，有效的連結終端客戶，了解市場需求數量與資訊，因此電子商務的導入使製造商不因長鞭效應的影響而造成資訊失真的風險提升。電子商務模式將改變自行車零件製造商生產與經營模式，在網際網路快速交易的發展下，終端客戶的需求為：快速回應市場需求、縮短交貨時間以及提升交貨可靠度。

面對終端客戶的需求，本研究提出一個自行車零件製造商績效指標網的系統，透過平衡計分卡的概念建立財務、顧客、內部流程以及學習與成長四個構面之指標，應用系統思考建立指標因果關係圖。本研究提出傳統自行車零件製造商因電子商務模式的導入，將會改變哪些生產與經營模式，如下：

1. 建立存貨數量

原先製造商所有訂單數量最終會由品牌商接收，並無產品庫存積壓的情形，庫存成本存在品牌商，若轉向電子商務平台發展，在終端客戶使用電子商務進行購買時，為滿足終端客戶之需求數量，製造商必須隨時提供產品。因此對於製造商生產而言，須囤積一定庫存數量來滿足終端客戶的需求，避免客戶需求時卻缺貨，造成製造商缺貨成本的增加；然而，當製造商從無庫存積壓到需要存有一定庫存時，則相對增加了庫存成本，並且庫存管理形成製造商重要的一環。

2. 縮短生產前置時間與交貨時間，提升交貨可靠度

當製造商藉由電子商務模式直接接觸終端客戶時，能夠直接接收消

費者的需求資訊，因此當終端客戶(消費者)對自行車的需求與喜好變化時，製造商能夠屏除過往資訊透過層層供應鏈的節點，造成訊息失真的情況，透過第一手消息了解市場需求與變化。終端客戶傾向於製造商能夠快速回應市場需求、滿足市場數量，以及提高交貨速度，因此製造商須提高生產效率以減少前置時間。

3. 建立品牌忠誠度以及維持顧客維持率

電子商務發展下，終端客戶透過網路尋找產品的通路增加，終端客戶在多重選擇下，會考量到價格的高低與品牌的聲譽。因此當製造商建立品牌時，起初終端客戶在沒有品牌的信任度的情況下，對於製造商而言並不會有明顯的客戶增加，但當品牌知名度逐漸拓展到一定範圍的時候，終端客戶對於品牌的信任度相當重要。

4. 生產成本與運送成本的考量

透過電子商務模式可拓展客戶的廣度，因此製造商的客源從品牌商變成品牌商加上終端客戶，降低顧客群風險。製造商保留原有的經營方式，對銷售量與風險承擔沒有影響，因此在製造商直接接觸市場端的需求與資訊時，能有機會沖淡品牌商所造成的風險。但因通路多連結至終端客戶時，製造商須額外製造生產數量以及運送產品至終端客戶，因此生產成本以及運送成本將會是製造商重要的考量因素。

本研究著重於「獲利與風險」兩個主要概念，如何在企業能夠經營順利時把關風險，在足夠時間與資源之下進行改革，使企業更上一層樓，並且以持續獲利為主要目標。製造商在未能接觸終端市場之下，藏有資訊失真與反應時間的風險存在，有效利用電子商務模式可使風險降低，並且增加顧客群與獲利。

5.2 未來建議

本研究設計製造商在進入電子商務模式前所需考量的一個績效指標系統，以及其可能發生的情境模擬進行探討。因時間限制，本研究所提出的績效指標網僅為質性探討，因此以下提供幾項建議，使後續研究發展能加入更多不同的層面進行探討，能提供更宏觀、多元、完整且深入的學術研究結果。

1. 本研究僅進行質性研究，未能將績效指標網系統模進行更進一步的數據驗證及分析，建議後續研究可透過電腦模擬方式，將其指標數據帶入，進行量化與敏感度分析。
2. 自行車零件產業可分區分為自行車競賽的高端零件、業餘人士所需的高品質，一般民眾的低價零件等不同區別，因此建議可加入不同顧客群層面的探討，分析不同層面的顧客群所需零件的差異性。
3. 對於自行車產業而言，成車廠僅為少數家，多數為自行車零件製造商。對於零件的生產與製造，有特別的工藝水準。導入電子商務，對於人員的職能與成長會有所改變，建議未來可針對平衡計分卡中學習與成長構面，進行人員改變的探討。

參考文獻

中文部分

1. 王立志(2006)。系統化運籌與供應鏈管理：企業營運新典範。臺中市：滄海。
2. 王忠慶(2011)。自行車及其零件製造業基本資料。台灣經濟研究院產經資料庫。
3. 王炬香、胡宗武(2000)。基於電子商務的供應鏈管理。製造業自動化, 22(10), 27-30。
4. 王維鈴(2011)。台灣自行車產業經營模式之分析(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/bq5m77>。
5. 江錫伍(2008)。中小企業全球供應鏈管理之研究-以自行車產業 SR 公司為例(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/fg82ya>。
6. 吳佩珊(2009)。台灣自行車成車產業市場結構, 廠商行為與經營績效之研究-以美利達工業公司為個案(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/rda9n9>。
7. 杜強國(2004)。以系統動力學探討平衡計分卡策略動態搭配原則(博士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/7ypfk5>。
8. 林俊格(2003)。網路策略、跨組織學習與價值創造關聯性-自行車領導廠商為例(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/622cfg>。
9. 林美惠(2007)。全球網路零售公司經營績效之研究(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/475krm>。
10. 孫皓庭(2015)。自行車零件品牌進入亞洲市場的通路衝突與整合-以 F 品牌為例(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/c8263y>。
11. 張永佶(2004)。「並聯型新產品開發模式」：台灣自行車產業的研發經驗(博士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/3j5gw2>。
12. 張愛華、曾忠蕙。(2008)。電子商務業者的顧客資本, 市場導向與經營績效關係之研究。電子商務學報, 10(3), 727-756。
13. 郭進隆(譯)(1994)。第五項修練：學習型組織的藝術與實務(原作者：Peter M. Senge)。臺北市：天下遠見。(原著出版年：1990)
14. 陳正平(譯)(2004)。策略地圖：串聯組織策略形成到徹底實施的動態管理工具(原作者：Kaplan, R. S., & Norton, D. P.)。臺北市：臉譜。(原著出版年：2004)
15. 程曙、張浩、陸劍峰(2004)。製造企業雙渠道市場的供應鏈建模和仿真。計算機集成製造系統, 10(5), 519-522。
16. 黃昭仁(2004)。以系統動力學探討平衡計分卡績效指標回饋影響之研究-以民營固網公司為例(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/andpe2>。
17. 鄭明松、陳信益、林佳慧(2004)。影響企業導入電子商務績效之企業內部因素之探討。中華管理學報, 5(1), 1-22。

18. 蕭奕銘(2001)。導入企業對企業電子商務對台灣自行車產業之影響(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/x7797g>。
19. 瞿宛文、李佳靜(1999)。成長與產業組織：台灣與南韓自行車業之比較研究。台灣社會研究季刊，(35)，47-73。
20. 魏名宏(2014)。實體通路與虛擬網路通路進入選擇之研究-以自行車補修零件為例(碩士論文)。取自 <https://hdl.handle.net/11296/kbkw8k>。

英文部分

1. Akkermans, H., & Van Oorschot, K. (2002). Developing a balanced scorecard with system dynamics. *Journal of the operational research society*.
2. Atkinson, A. A., Waterhouse, J. H., & Wells, R. B. (1997). A stakeholder approach to strategic performance measurement. *Sloan management review*, 38(3), 25.
3. Capelo, C., & Dias, J. F. (2009). A system dynamics-based simulation experiment for testing mental model and performance effects of using the balanced scorecard. *System Dynamics Review*, 25(1), 1-34.
4. Cheng, K., & Bateman, R. J. (2008). e-Manufacturing: Characteristics, applications and potentials. *Progress in Natural Science*, 18(11), 1323-1328.
5. Chu, W. W. (2001). The Development Pattern of Taiwan's Bicycle Industry. In *Global Production and Trade in East Asia*(pp. 295-304). Springer, Boston, MA.
6. Damanpour, F., & Damanpour, J. A. (2001). E-business e-commerce evolution: perspective and strategy. *Managerial finance*, 27(7), 16-33.
7. Dubelaar, C., Sohal, A., & Savic, V. (2005). Benefits, impediments and critical success factors in B2C E-business adoption. *Technovation*, 25(11), 1251-1262.
8. Epstein, M. J., & Manzoni, J. F. (1997). The balanced scorecard and tableau de bord: translating strategy into action. *Strategic Finance*, 79(2), 28.
9. Forrester, Jay W. (1975). *Collected Papers of Jay W. Forrester*,Portland OR: Productivity Press, 284.
10. Gabrieleto, G. (2015). *Global Value Chains and Industry Architecture: an insight into the Bicycle Industry* (Bachelor's thesis, Università Ca'Foscari Venezia).
11. Huang, H. H. (2014, September). A causal model of the bicycle industry development-The case in Taiwan. In *Management of Innovation and Technology (ICMIT), 2014 IEEE International Conference on* (pp. 412-417). IEEE.
12. Jelassi, T., & Leenen, S. (2003). An E-Commerce Sales Model for Manufacturing Companies:: A Conceptual Framework and a European Example. *European Management Journal*, 21(1), 38-47.
13. Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1995). Putting the balanced scorecard to work. *Performance measurement, management, and appraisal sourcebook*, 66(17511), 68.
14. Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic

- management system. *Harvard Business Review*, 2007, July-August, 150-162
15. Lewy, C., & Du Mee, L. (1998). The ten commandments of balanced scorecard implementation. *Management Control and Accounting*, 1.
 16. Lipe, M. G., & Salterio, S. E. (2000). The balanced scorecard: Judgmental effects of common and unique performance measures. *The Accounting Review*, 75(3), 283-298.
 17. Litan, R. E., & Rivlin, A. M. (2001). Projecting the economic impact of the Internet. *American Economic Review*, 91(2), 313-317.
 18. Olhager, J., & Rudberg, M. (2003). Manufacturing strategy and e-business: an exploratory study. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(4), 334-345.
 19. Roy, S., & Roy, J. (2000). Balanced Scorecard in a Dynamic Environment, abstract on CD-ROM Proceeding of 2000 International System Dynamics Conference. *Bergen, Norway*.
 20. Shahjee, R. The Impact Of Electronic Commerce On Business Organization. *Scholarly Research Journals*,(4/27), 3130-3140.
 21. Sloper, P., Linard, K. T., & Paterson, D. (1999, July). Towards a dynamic feedback framework for public sector performance management. In *the 17th International System Dynamics Conference (Wellington: System Dynamics Society)*.
 22. Soliman, F., & Youssef, M. (2001). The impact of some recent developments in e-business on the management of next generation manufacturing. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(5/6), 538-564.
 23. Soliman, F., & Youssef, M. A. (2003). Internet-based e-commerce and its impact on manufacturing and business operations. *Industrial Management & Data Systems*, 103(8), 546-552.
 24. Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world* (No. HD30. 2 S7835 2000).
 25. Stevevs, A. (2016). *A Case Study on the Challenges and Shifting Competitiveness of the Taiwanese Bicycle Industry (Master's thesis)*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/11296/jg5khw>.
 26. Tatikonda, L. U., & Tatikonda, R. J. (1998). We need dynamic performance measures. *Strategic Finance*, 80(3), 49.
 27. Zhu, K., & Kraemer, K. L. (2002). E-commerce metrics for net-enhanced organizations: Assessing the value of e-commerce to firm performance in the manufacturing sector. *Information systems research*, 13(3), 275-295.

附錄-口試問答紀錄

廖仁傑 教授

1. 在研究中，有使用平衡計分卡的四構面用三個情境來做結合，發現在學習與成長構面，並無特別發現重要的影響因素與新增指標，你的判斷是什麼？因為從傳統到電商，對人的學習與能力，以你目前的觀察或文獻沒有影響，可能的原因在哪裡？

- 答：透過幾個文獻來說明，電子商務加入製造商而言，起初傳統零售商接觸到電子商務，消費者還留在原本的觀念，透過零售商進行購買，當電子商務導入後，顧客首先希望的是維持在零售商購買產品即可取貨的觀念，因此將這個概念到電子商務時，在乎的是是否可快速交貨以及產品品質是否良好。從學習與成長構面來看，對於製造商而言則是較在乎後端的影響性，相對而言，本研究認為在起初的影響性不大。
- 廖仁傑教授補充：那是不是有可能傳統製造商並沒有做電子商務的能力，你的研究是對於現場生產製造面。有沒有可能從另外一個構面而言，因為電子商務對傳統企業與現場操作人員可能是一個門檻？對於自行車產業而言，成車廠僅為少數家，在研究中也有提到，零件廠商多數位於中彰投，類似家庭式的概念，有特別工藝水準，將來要變成電子商務，對於人員成長可以在未來研究考慮。

✚ 補充說明於 P. 68 未來建議

2. 在指標當中有一項為員工職能，你的研究中對職能的定義是什麼？

- 答：從生產人員而言，是否對製造產品有一定知識水準，以及加工處理而言，是否可以達到企業要求。

✚ 補充說明於 P. 44

- 廖仁傑教授補充：大陸將此翻成勝任力

潘忠煜 教授

1. 在自行車零件產業面臨之挑戰，最後一項是研發能力，提到關鍵零組件仰賴日本進口，製造商需要提升研發能力為關鍵因素，但是你沒有談到品牌建立，若別人就是認定 shimano，有關品牌的建立會不會是關鍵性影響。

2. 你是不是有問過這些所謂的前置時間或是標準差是多長？他會對長鞭效

應或是產品價格變動、預測準確性有沒有影響性？

- 答：有向自行車零件產業的主管詢問，自行車產業有分很多零件，但對小的零件而言前置時間並不會比車架的前置時間來的長。相對而言，自行車零件產業，以車架生產前置時間為主，一般自行車零件為生產前置時間約為 60-75 天。
- 潘忠煜教授補充：所以會有所影響，那麼論文中電子商務的指標，顧客構面的交貨時間、交貨可靠度、處理訂單時間，以及內部流程生產前置時間皆會有所影響。那麼應該在論文裡面提到會更清楚，因為論文是質化，仍然有一些量化的數據提及，可以使論文更完整。

王偉華 教授

1. 針對前置時間而言，自行車產業是每年或每季下預測訂單，但真正下單是以月為單位。假設品牌商保證今年的訂單數量為 30 萬台，當製造商生產 30 萬台時，突然有一天品牌商要求 2 周後要 500 台。對傳統自行車產業而言，會有一個問題存在，品牌商吃掉今年 30 萬台產能，但是不知道何時會下訂單，因此製造商的 blue supply chain，要做庫存動態模式。因為現在談到使用電子商務，因此要掌握市場資訊，但在傳統零件商而言是不需要的，因此自行車資訊全來自品牌商。如果能進入電子商務，可以對市場資訊有掌握，如果做 blue supply chain，同時擁有市場資訊時，基本上大概可以跟品牌商同時之間知道市場什麼時候會起來，這時候對於製造商的備料是有幫助的。否則當品牌商有一天下單 30 萬台，但不知道何時有需求時，製造商就必須提前備料，卻不知何時需要則形成呆料，差別在第一個月、第二個月到五個月何時要進行備料，因此風險會差很大。需要在論文中說明。

✚ 補充說明於 P. 50-51

2. 論文方向是對的，但有些地方沒有寫出來，所有的變數之間關係都要一一敘述，敘述合理化才能成立，不能只建立線的關係。也就是用片段的看法來構出整體的說明，他的強度在於用片段看法能夠構築整體的發現，這是使用系統動力學很好的方法。

✚ 補充說明於第三章與第四章之因果關係圖

3. 質化研究需要量化模型的支撐，論文中指標的關係是甚麼？假設 a 指標

上升則 b 指標就上升嗎?或是 a 指標上升到一個程度時，則 b 指標下降?
這是系統動力學的精髓。

4. 在傳統製造商與電子商務之複雜度比對圖中，右上角是傳統的，左下角電子商務，如果我今天是一個自行車產業的老闆，你來說服我進入電子商務，但原本的傳統模式較簡單，為什麼要這麼做?

➤ 答：雖現在是相當成熟的，但從第二曲線看，應該在經營順暢的時候進行變革，認為複雜度較低的情況下經營順暢，但目前有幾個隱藏的風險存在，目前製造商是透過品牌商預測下單，如果當品牌商有任何策略變動，製造商沒有直接接觸終端市場的資訊。

➤ 潘忠煜教授補充：其實就是利潤市場，經營產業就是要賺錢，所以就是利潤、市場與顧客，在哪裡產生較多利潤，市場怎麼擴大，利潤將會是如何。

✚ 補充說明於 P. 65

➤ 王偉華教授補充：建議在結論裡面可以寫出為什麼要進入電子商務?清楚直接點出因為可以「獲利與風險」。

✚ 補充說明於 P. 67

➤ 潘忠煜教授補充：在圖表中，滿意度之下都會增加，滿意度之上為成本，都會減少。

✚ 補充說明於 P. 65

➤ 王偉華教授補充：結論要加強這部分，還有敘述要補強，補充圖表卻關聯性的敘述。