



國立高雄應用科技大學

企業管理系

高階經營管理研究所

碩士論文

設備綜合效率改善之個案研究
-以L公司為例

A Case Study of Performance Improvement for Overall Equipment
Effectiveness

研究生：林書毅

指導教授：余銘忠 博士

吳文雄 博士

中華民國 102 年 6 月

設備綜合效率改善之個案研究-以 L 公司為例

**A Case Study of Performance Improvement for
Overall Equipment Effectiveness**

研究生：林書毅

指導教授：余銘忠 博士

吳文雄 博士

國立高雄應用科技大學
企業管理系高階經營管理研究所
碩士論文

A Thesis

Submitted to

Institute of Executive Master of Business Administration

Department of Business Administration

National Kaohsiung University of Applied Sciences

In Partial Fulfillment of Requirements

For the Degree of Master of Business Administration

June 2013

Kaohsiung, Taiwan, Republic of China

中華民國 102 年 6 月

設備綜合效率改善之個案研究

-以 L 公司為例

學生：林書毅

指導教授：余銘忠 博士
吳文雄 博士

國立高雄應用科技大學高階經營管理研究所

摘要

汽車零組件供應鏈在中國大陸市場興起後開始進入白熱化的競爭階段，合格供應商評定標準從通過 TS-16949 品質系統要求的基本門檻，進入到對設備總合效率提升方法與每年的逐步改善的管理議題。

本研究以個案分析的方式，探討汽車電器零組件供應鏈體系之發電機與啟動馬達外殼零配件產能提升之改善步驟與方法。並藉由個案公司在總合效率改善活動過程中，透過要因分析法分析現有製程在時間面、性能面與品質面所存在損失的問題點，經由數據資料的收集與分析，擬定改善方向。最後再利用內部評估方法對改善提案的迫切性、重要性、自主性與經濟性排定改善之優先順序，導入優先的改善項目與執行對策，並比較改善前、後對於總合效率指標、人均生產力之影響，並將所有過程之資料、方法、步驟、過程與結果彙整成標準文件以做為後續改善的範本。

關鍵字：汽車零組件、要因分析、改善對策、總合效率

A Case Study of Performance Improvement for Overall Equipment Effectiveness

Student : Shu-Yi Lin

Adviser : Dr. Min-Chun Yu

Dr. Wen-Hsiung Wu

Institute of Executive Master of Business Administration
National Kaohsiung University of Applied Sciences

Abstract

The global market of automotive starter and alternator components has been competing sharply ever since Mainland China's market sprang up. Standard used to a qualified manufacturer has been shifted from TS-16949 quality system to evaluation of OEE management performance.

This study aims to develop process to increase capacity of automotive starter and alternator components manufacturing by analyzing the causes of L company's OEE improvement story. First, through the process of OEE improvement, we can identify the causes of loss on time, labor, equipment or quality based on cause and effect analysis. Secondly, via analyzing the collected data, we are able to develop corrective plans to resolve the problems. Thirdly, to prioritize plans by considering four criteria, namely, urgency, importance, self-conducted plan and cost evaluation by internal audit.

Finally, to examine the effects on OEE management performance, average performance of operators before and after the implementation of improvement process are compared and discussions are presented.

Keyword: Automotive component, Cause and effect analysis, Corrective action, Overall equipment effectiveness (OEE).

第一章 緒論

第一節 研究背景

食、衣、住、行、育、樂，為現代人生活所需，愈是先進的國家更是重視這六個項目的發展。「行」隨著科技發展而不斷的進步，其動力的演進順序為：人力→獸力→蒸汽渦輪→石油電氣。「行」的發展對人帶來的好處有：人與人、國與國的碰面、貿易機會增加，花費的交通時間縮短，帶動地方與國與國的經濟發展等。科技進步人類對「行」所發展的工具類型主要有：天空翱翔的飛機，地上跑的汽、機車和海上航行的船。其中汽車的發明對近代人類的生活影響更是便利與不可分割。

一、汽車產業發展

全球汽車產業發展的歷程可以分三個階段來談 (MBA 智庫百科資料)：

(一)創始元年：1886 年德國卡爾·賓士造出的第一輛三輪汽車

(二)成長期：二十世紀初 (1913) 興起並開始進行大批量生產。以福特汽車 T 型車為最著名的代表。

(三)迅速發展時期：第二世界大戰之後開始到今。

2012 年國際汽車製造商協會 OICA(Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles)全球汽車市場需求統計報告如圖 1-1 所示，汽車需求量趨勢如下：西元 2000 年全球汽車需求量從六千多萬輛到 2011 年的八千多萬輛，十年來汽車車輛需求成長兩千多萬輛。

汽車需求在近十年來呈現大幅成長其最主要的原因就是金磚四國 [(BRICs)：巴西(Brazil)、俄羅斯(Russia)、印度(India)和中國(China)]的崛起，

尤其是中國大陸市場對新車需求量從2000年的兩百多萬輛到2011年的一千八百多萬輛(圖 1-2) 可見全球汽車需求市場有極大的發展潛力與成長趨勢。

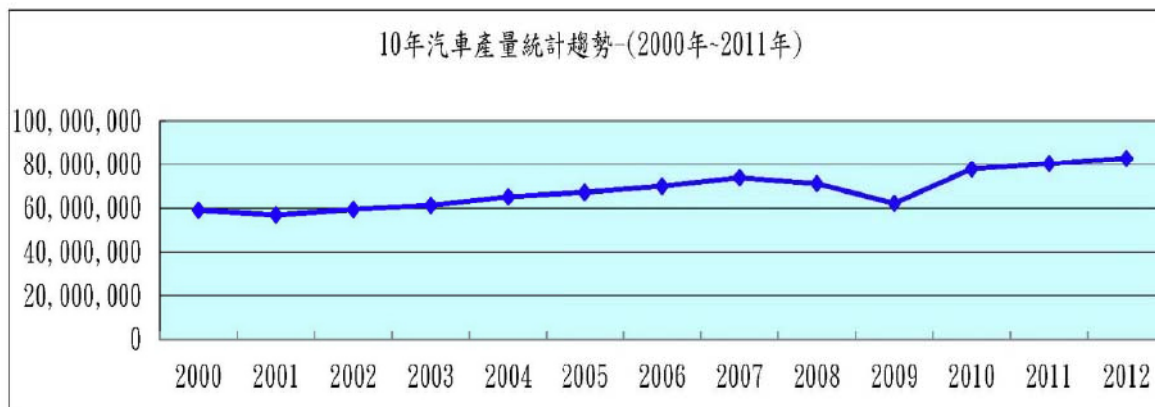


圖 1-1 全球汽車生產統計

資料來源：OICA (2012)資料整理

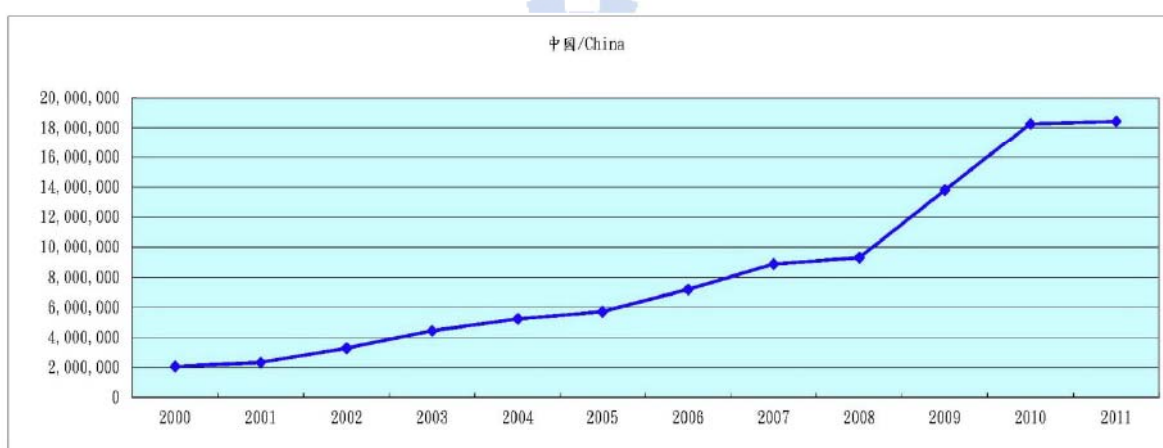


圖 1-2 中國大陸市場汽車需求統計

資料來源：OICA(2012)資料整理

汽車產業能夠迅速發展與成長的因素有很多，主要原因有五點 (MBA 智庫百科資料)：

- (一)汽車自身的優點。
- (二)石油市場供給充足，提供大量廉價的能源。
- (三)相關工業發達，形成相互同步增長的供應鏈。

(四)世界公路，特別是高速公路的興起擴大了人們對汽車的需求量。

(五)經濟發展與人民生活水平的提高，逐步的實現汽車普及化趨勢。

主要影響汽車工業迅速發展因素中第三項:相關工業發達,形成相互同步增長的供應鏈。因此可知汽車零組件供應鏈的發展對汽車產業有著相關性的影響,而且世界各地汽車零組件產業的發展亦大多是由汽車組裝業者所帶動。

二、台灣汽車產業發展方向

汽車產業指的是汽車製造業和汽車零組件製造業,是工業化國家的經濟命脈,如美、英、日、法、義、瑞典和德國主要靠出口汽車來維持國際貿易的平衡。汽車工業同時也促進了其他工業的發展,像是鋼鐵業、橡膠業、玻璃業、油漆業等和公路的發展。

宋德淦與陳志祥(2012)研究報告汽車產業在台灣,汽車製造廠的發展並不如汽車零配件廠。從汽車及其零件製造業進出口值分析表 1-1 所示,可以知道台灣汽車零配件業者在全球市場的競爭力比汽車製造業者來的高,除了 2009 年的全球金融風暴外幾乎都是呈現正成長的趨勢。

表 1-1 台灣近年來汽車與汽車零組件進出口值比較

單位：億元新台幣

年	汽車製造業			汽車零件製造業		
	進口值	出口值	出口-進口	進口值	出口值	出口-進口
1997	485	14	-471	208	547	339
1998	369	8	-361	251	608	357
1999	305	13	-292	203	675	472
2000	359	46	-313	226	714	488
2001	294	49	-245	165	755	590

年	汽車製造業			汽車零件製造業		
	進口值	出口值	出口-進口	進口值	出口值	出口-進口
2002	315	75	-240	173	865	692
2003	370	114	-256	222	1039	817
2004	436	129	-307	285	1238	953
2005	498	130	-368	308	1240	932
2006	422	125	-297	246	1281	1035
2007	482	117	-365	248	1414	1166
2008	366	133	-233	221	1336	1115
2009	461	126	-335	199	1194	995

資料來源：財政部關稅總局磁帶資料整理(2010)

台灣汽車零件製造業具有少量多樣、彈性製造之優勢，在業者不斷投入研發及提升生產技術後，已具國際競爭能力。雖然汽車製造廠在台灣市場呈現震盪起伏，但汽車零配件業者經過多年經驗累積的競爭實力後，每年外銷金額均持續擴大，圖 1-3 所示 2012 年海關進出口統計資料可以看出除了 2008 年與 2009 年受到金融海嘯影響有衰退趨勢外，其他年份均呈現正成長現象。

台灣過去十年車輛零件出口統計數值

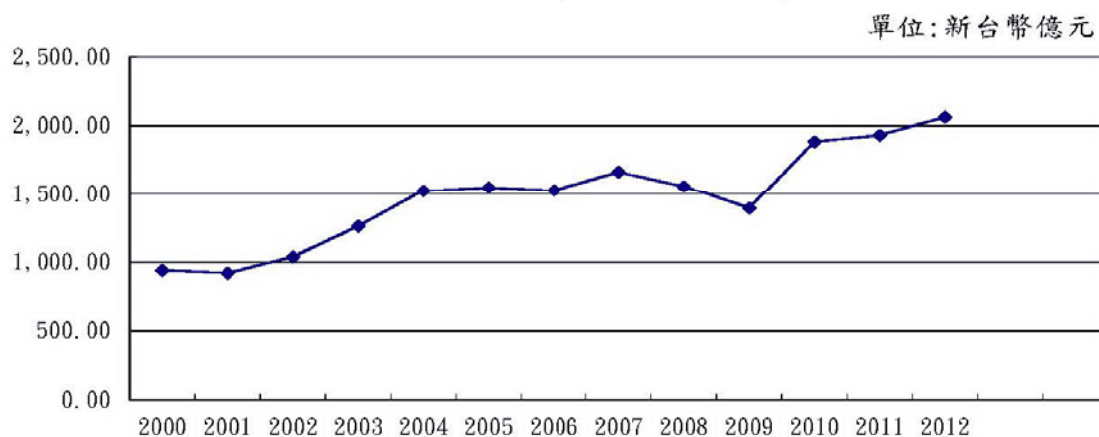


圖 1-3 台灣汽車零組件出口統計

資料來源：財政部關稅總局磁帶資料整理(2012)

三、汽車零組件市場區隔與群落分佈

劉信宏與曹以強(2008)對汽車零組件銷售市場區隔定義的解釋與說明如下所述：

(一)以客戶群區分

1.整車廠使用-OEM市場(Original Equipment Manufacturing)；原廠委託製造供整車組裝廠使用。

2.整車廠使用-ODM市場(Original Design Manufacturing)；原廠委託設計與製造供整車組裝廠使用。

3.售後維修使用-OES市場(Original Equipment Service)；售後維修時以原廠正品進行修護市場。

4.售後維修使用-AM市場(After Market)；售後維修時以非原廠正品進行修護之場。

(二)以產品特性區分

1.碰撞市場(Collision part)：包括塑件、車燈、鈹金件，碰撞市場的市場需求與保險理賠相關度較高。

2.機械市場(Hard part)：包括引擎、電裝以及汽車內部裝配等，機械市場與使用年限相關度較高。

台灣汽車零配件產業是代表中小企業外銷競爭的重要產業之一，汽車零組件業者憑藉著整合國內供應鏈、提高產品品質及附加價值的努力下，已成功的拓展海外市場，雖經歷金融海嘯與全球經濟不景氣的情況，但汽車零組件仍然能夠維持一定的成長率。

陸梨玲(2008)對台灣汽車零組件廠商研究分析指出，目前雖然部分零組件

廠進入國際大車廠的全球供應鏈原廠零件代工，但整體而言，市占率較大者仍以 AM 市場為主，約占台灣外銷汽車零組件總金額的 85%-90%。

張琳禎與謝目堂(2012)資料整理分析說明台灣生產的汽車零組件外銷出口地區是以美國、日本、中國大陸、德國、澳洲為主，合計約占總出口量五成左右。美國市場一直以來一直是台灣汽車零組件最大的輸出國，所占比率根據資料顯示均維持在 35-37%，表 1-2 為台灣近兩年汽車零組件出口國市場狀況與說明：

表 1-2 台灣近兩年汽車零組件出口國與金額排名

單位：億元新台幣

排名	出口					
	2010			2011		
	國家	金額	結構比(%)	國家	金額	結構比(%)
1	美國	672.2	36.6%	美國	660.4	35.7%
2	日本	118.7	6.9%	日本	126.7	6.9%
3	中國	81.0	4.7%	中國	97.0	5.3%
4	德國	54.4	3.2%	德國	58.2	3.2%
5	澳洲	81.6	3.0%	澳洲	55.5	3.0%
	其他	779.7	45.5%	其他	849.9	46.0%
	總合	1712.0	100.0%	總合	1848.0	100.0%

資料來源：財政部關稅總局磁帶資料整理(2012)

汽車零組件如果細分的話可以達到萬種以上，劉信宏與曹以強 (2008)對台灣汽車零組件種類歸納與說明如下：

- (一)汽車引擎及零組件
- (二)汽車儀表
- (三)汽車懸吊、傳動系統及零件
- (四)汽車轉向系統及零件煞車系統
- (五)汽車電氣零組件
- (六)汽車剎車系統及零件
- (七)大客車車身
- (八)貨車及其他車身

(九)其他汽車零件：包括車架大樑、車身沖壓件、汽車保險桿、汽車排氣管、汽車鑄件、輔助氣囊系統、汽車座椅安全帶、其他未列名汽車零組件。

蕭瑞聖(2012)整理歸納說明台灣汽車零組件出口以汽車電氣零組件所占比最高，其次是汽車傳動系統及其零組件，圖 1-4 所示為 2011 台灣汽車零組件產品產銷比率：

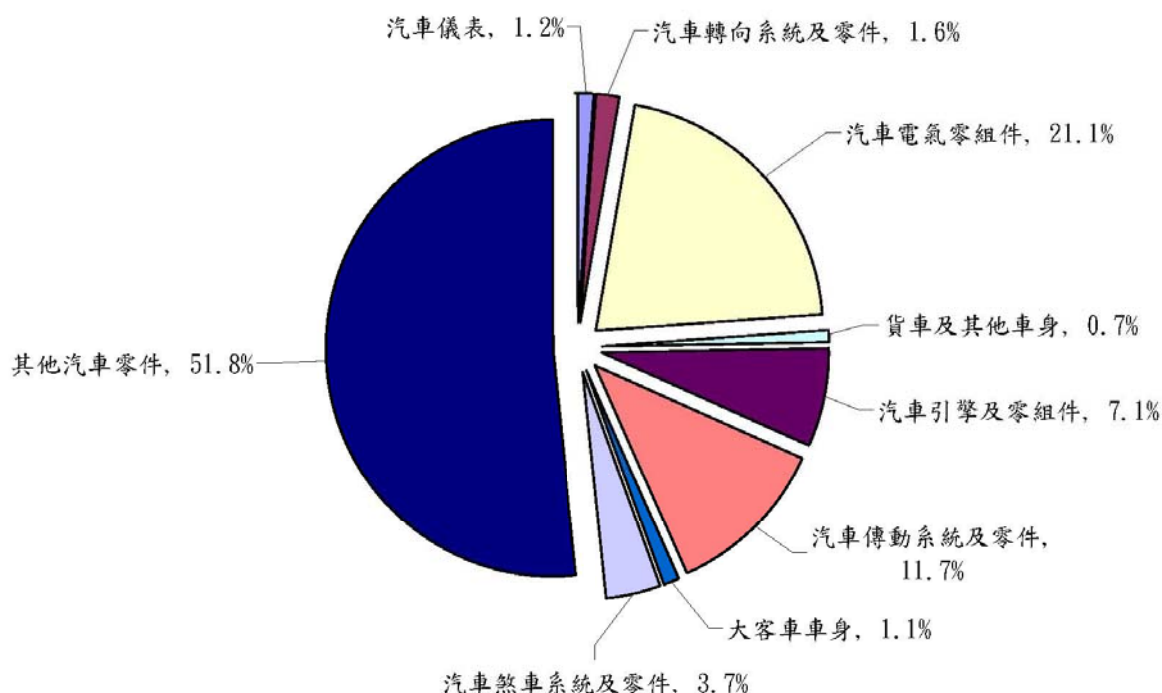


圖 1-4 2011 年台灣汽車零組件產銷分析

資料來源：經濟部統計處資料處理(2012)

汽車構造複雜，製造過程零件涵蓋機電、鋼鐵、塑化、玻璃等各領域產業。生產線需要仰賴各類的零組件供應商因此供應鏈的形成也隨著中心廠設立開始形成群落分佈。

劉信宏與曹以強(2008)對台灣汽車產業發展歷程與群落分佈研究歸納為：裕隆先設廠於台北新店，福特設廠於桃園內壢，三陽設廠於台北內湖，故早期零件廠大多集中於新竹以北地區，後因三富、中華、羽田加入汽車生產行列，中部地區(台中、彰化)及南部(高雄、台南)一帶的汽車零組件製造廠亦相設立，目前已大致形成桃園、中彰、台南三大群落。桃園群落以碰撞市場及機械市場

之產品為主，台中群落以機械市場為主，台南群落則以車燈、鈹金件等碰撞市場為主，表 1-3 為台灣汽車零組件大廠產品與群落資料研究整理一覽表：

表 1-3 汽車零組件廠商群落分佈

項目	區域	座落縣市	代表公司	市場屬性	產品類別
1	南部	高屏	力厲	機械市場	鑄件
2			瑞利	碰撞市場	車殼鈹金
3			春雨	機械市場	螺絲
4		台南	開億	碰撞市場	車殼鈹金
5			東陽	碰撞市場	保險桿
6			堤維西	碰撞市場	車燈
7			帝寶	碰撞市場	車燈
8			大億	碰撞市場	車燈
9			三星科技	機械市場	螺絲
10	中部	台中	和大	機械市場	傳動零組件
11		彰化	正新	碰撞市場	輪胎
12			建大	碰撞市場	輪胎
13			華豐	碰撞市場	輪胎
14	北部	新竹	士林電機	機械市場	電氣零組件
15		桃園	台全電機	機械市場	電氣零組件
16			台灣電綜	機械市場	電氣零組件
17			六和機械	碰撞市場	鑄件
18			勤美	機械市場	鑄件
19			朋程	機械市場	二極體整流器

資料來源：1111 人力銀行及本研究整理

四、汽車工業供應鏈的品質系統演進與要求

由於國際分工及全球採購的概念，全球車廠為了統一品質管理在整個零組件供應鏈上採用品質規範 ISO/TS 16949 品質管理系統作為唯一的品質認證標準，下述為全球汽車供應鏈品質系統發展歷程概述：

ISO/TS 16949 品質管理系統發展根據國際標準組織（International organization for standardization，ISO）的解釋，品質管理系統（Quality management system）的定義是指揮與管制組織中關於品質部分之管理系統。下面列出最早發展出來的 ISO 9000 品質管理系統以及陸續衍生而出的其他品質管理系統：

（一）ISO 9000 於 1987 年由國際標準組織制定的「品質管理與品質保證標準」，對組織的管理提供一套管理架構及內部作業標準化，適用於任何產業，例如製造業或服務業，不論企業規模大小皆可適用，屬於通用型的品質標準。目前最新標準版本是以 2008 年改版後的 ISO 9000：2008 為最新標準。

（二）QS-9000 於 1994 年由美國三大汽車廠-通用（GM）汽車、福特（Ford）汽車、克萊斯勒（Chrysler）汽車所制定之汽車業品質標準，根據 ISO 9000 的架構另外增加三大共同要求，主要強調品質改善技術及其工具的使用，發展品質與製程規劃，以增進效益評估，適用於製造業並廣為汽車相關產業採用。

QS-9000 標準最早可追溯到 1988 年。在此之前，美國三大汽車公司各自有一套對供應商品質管制的辦法，根據各自的情況對供應商提出特殊要求，而有些供應商可能是三大公司或其中兩大公司共同的供應商，所以，這些供應商感到對不同公司的不同要求難以同時滿足，造成不必要的浪費。基於這些原因，美國三大汽車公司於 1988 年正式著手編制 QS-9000 標準。克萊斯勒（DaimlerChrysler）、福特（Ford）、通用（General Motors，GM）三大汽車公

司經過跨公司的特別工作小組的協調努力，在世界共同體系（One World One System）方針下於 1994 年製定並推出 QS-9000 標準，將共同的品質系統要求建立在 ISO 9000：1994 之上，將無法協調的要求形成標準的單獨部分，由供應商根據實際情況來實施，形成了品質系統要求的一致性。

QS-9000 是汽車供應商生產零件，材料和提供服務的基本品質管理系統。到目前為止，QS-9000 標準已經修改三次。1999 年 1 月 1 日起，第三版的 QS-9000 標準正式生效。不過國際汽車推動小組(IATF)已正式宣布將以 ISO/TS 16949：2002 作為未來接續的品質管理系統，未來，QS-9000 將不會再進行任何改版，因為企業在未來將不需再進行 QS-9000 的認證。

(三) ISO/TS 16949 於 1999 年由 ISO/TC 176 與國際汽車工作小組 (International Automotive Task Force，簡稱為 IATF)及日本汽車標準組織 (Japanese vehicle manufacturers association，簡稱為 JAMA) 依 ISO 9000 為基礎架構，結合各國汽車工業標準合訂出的世界性汽車產業管理標準。

汽車工業是一門綜合性產業，其產品使用的安全性、排氣污染和能源消耗，涉及到國家和社會各方面利益，因此許多汽車工業發達的國家先後制定並實施相應的品質保證標準。最具有代表性的汽車工業品質保證系統當屬美國的 QS-9000 和德國的 VDA、法國的 EAQF 及義大利的 AVSQ 等，因汽車工業全球化採購的發展，出現了一系列的問題，例如汽車供應商通過了 QS-9000 系統驗證後，其證書並不能得到所有國家的認可。

因此，國際汽車推動小組及日本汽車製造商協會在 ISO/TC176 品質管理和品質保證委員會及其分委員會的代表的協助下，將 ISO 9000 品質系統的基礎上結合了 QS 9000(美國三大車廠)、VDA 6.1(德國)、EAQF(法國)94 和 AVSQ(義大利)95 等品質系統的要求，整合成一套提供汽車供應商從設計、開發、生產、安裝和服務的品質管理系統標準，而制定了 ISO/TS 16949 技術規

範。目前最版本是以 2009 年改版後的 ISO/TS 16949：2009 為最新標準。

以上所提及之各品質系統間的發展年代及其關係，可由圖 1-5 得知：

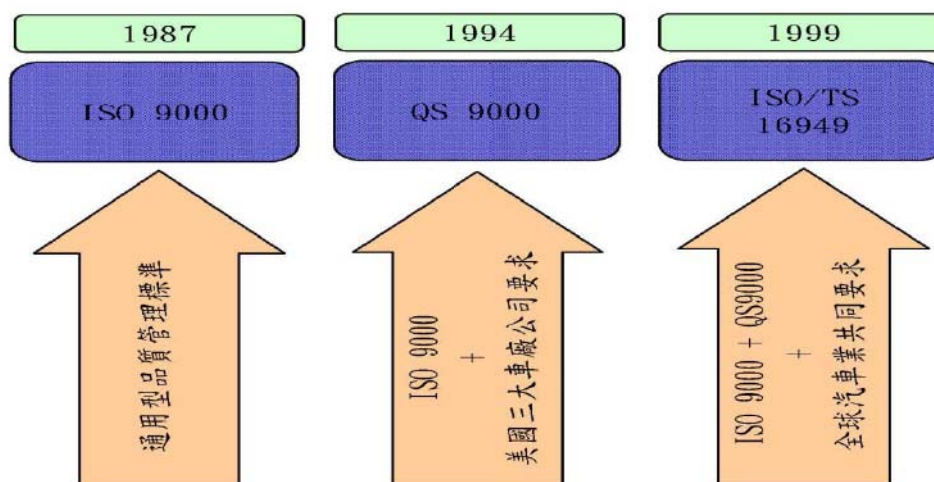


圖 1-5 品質管理系統發展

資料來源：林漢鈺(2005)

TS-16949 技術規範修正版 2003-12-15 定義：ISO/TS 16949 是以 QS-9000 規範的五大手冊(手法)作為技術規範的基本藍圖各手冊的功能與目的如下：

1.先期產品品質規劃 APQP(Advanced Product Quality Planning)：實施產品自研發至量產各階段之先期產品品質規劃。

2.生產性零組件核准程序 PPAP(Production Part Approval Process)：用來確定供應商是否已經正確理解了顧客工程設計記錄和規格的要求，並且是在執行依報價的產量條件下的實際零件量產過程中，來持續滿足這些要求的潛在能力。

3.失效模式與效應分析 FMEA(Failure Mode & Effect Analysis)：是一種系統化之工程設計輔助工具，主要係利用表格方式協助工程分析，使其在工程設計時早期發現潛在缺陷及其影響程度，及早謀求解決之道，以避免

失效之發生或降低其發生時產生之影響。

4.量測系統分析 MSA(Measurement System Analysis)：在於分析檢測設備之再現性與再生性之差異，以及偏倚，穩定性、線性等。

(1)再現性：不同的評價人，採用相同的測量儀器，測量同一特性時測量平均值的變異。

(2)再生性：一個評價人，採用一個測量儀器，多次測量同一零件的同一特性時獲得的測試值變差。

(3)偏倚：是測量結果的觀測平均值與基準值的差值。

(4)穩定性：是測量系統在某持續時間內測量同一基準或零件的單一特性時，獲得的測量值總變差。

(5)線性：是在量具預期的工作量程內，偏倚值的差值。

5.統計製程管制 SPC(Statistical Process Control)：是一類回饋系統，利用數據統計量的趨勢，了解製程變化狀況，以求及時對異常作出合理反應，減少品質問題之發生。

取得 ISO/TS 16949 資格認證是進入 OEM 汽車零組件供應鏈門檻最基本的條件，進入門檻後，世界級 OEM 汽車零組件大廠對其合格的供應商評鑑項目最重要的就是供應商產能的綜合效率 OEE(Overall Equipment Effectiveness)，其目的有：

(一)對外部而言：供應商對其供應的產品品質、價錢與交期的能力有一定水準，以期達到各大車廠每年成本降低的目標要求。

(二)對內部而言：人與設備的改善，改善企業體質增加競爭力。

第二節 研究動機

個案公司目前已進入世界級汽車電氣零組件大廠供應鏈體系，除了取得 ISO/TS 16949 認證之外，OEE 三大指標必須被清楚的呈現在各個製造工段，每年持續改善的執行計畫必須要提交審核與認可，才能被世界級汽車電氣零組件大廠列為主要合格供應商行列。

個案公司主要生產產品為汽車電氣零組件的鑄件品(發電機與啟動馬達外殼)，其產業特色為高勞力與機械設備密集，若要保持在世界級汽車電氣零組件大廠主要的合格供應商，如何提升與管理 OEE 的議題益顯迫切且必須持續改善。

個案公司在產品生產上因為客戶的需求變化已經從「多量少樣」轉變成「少量多樣」生產，且目前產品在各個製程上必須透過人工方式搬運，生產線作業人員必須時常往返各個工作站。這樣結果使得該公司直接造成設備時間流失與人員性能流失，而且人員在這樣作業模式下工作也容易造成產品上品質問題，無形中降低整體總合效率。

因此，個案公司在如何有效使用機械設備，如何規劃與佈置生產線，人力資源投入計畫的執行與品管工具手法的應用等，必須產生一套符合客戶需求與標準的管理模式，並對產線七大浪費(楊大和，2008)：等待、搬運、不良品、動作、加工、庫存與製造過多浪費進行有效的同步改善，以達到低成本、高品質與高產能的客戶要求才能保有世界級主要汽車電氣零組件大廠的主要合格供應商。

第三節 研究目的

本研究將針對個案公司現有的生產模式，分析目前生產線上設備運轉、人員動作與生產流程設計所存在的損失，透過 OEE 數據統計改善前、後的差異性與效益。最後期望將改善後的生產管理模式導入個案公司所有部門，執行適合個案公司在現有的設備與人力可以實行的管理模式。

有效的管理，不但能排除不必要損失與浪費，對製造業來說更是能夠控制與降低成本達到競爭力提升的要求，因此本研究將採用個案分析方法，以競爭策略與生產流程改善為觀點，探討產品生產流程方法的改善對生產績效的影響，本研究目的如下：

- 一、探討個案公司工廠現行產品製造流程與效率。
- 二、探討個案公司現行製造流程所存在的損失問題。
- 三、探討個案公司製造流程 OEE 之改善方案。
- 四、探討個案公司產品製造流程改善後的效益。

第四節 研究流程

本研究流程根據研究背景與動機，首先確認研究問題與方向，釐清研究目的，藉由所蒐集的相關文獻進行文獻回顧與探討，進而蒐集個案公司相關書面資料，並且針對問題實施要因分析，透過資料蒐集與問題分析進行個案資料分析與探討，最後提出研究結論與建議。本研究流程如圖 1-6 所示：

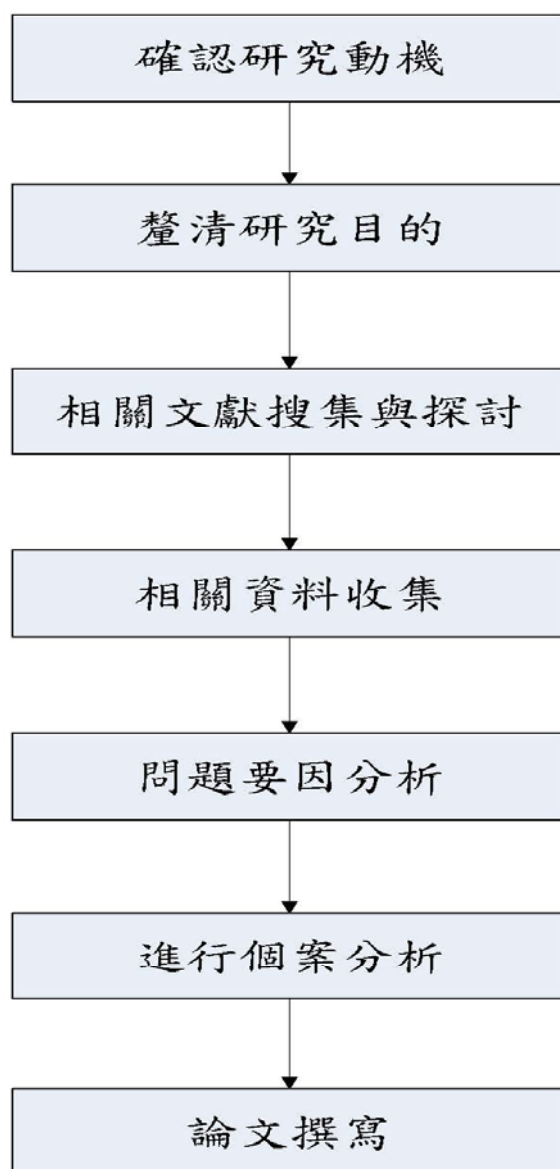


圖 1- 6 研究流程

第五節 研究範圍與限制

本研究的研究範圍是以特定的 L 公司為研究中心，資料的收集主要是以特定公司日常的研究資料與改善成果來取得，研究過程雖力求真實與客觀，但還是需要有以下限制：

一、研究範圍是以個案公司單一系列啟動馬達外殼生產流程與改善方法為主，不涉及其他生產產品或其他同業之公司。

二、本研究論文是採用個案分析法，對個案公司單一系列產品做深入的研究與探討。

三、本個案研究，所取得資料是根據個案公司授權的可公開資料，其他列為機密與不可公開的資料將有所保留。

四、生產線的綜合效率是整個生產流程與改善方法的績效指標，但影響 OEE 的因素有 5M1E：人員(Man)、機械設備(Machine)、材料(Material)、方法(Method)、量測(Measure)與環境(Environment)，本研究只能針對方法(Method)因素來探討改善前後對產品產能之影響。

五、本個案研究以探討 OEE 指標改善為主軸，先期投入的成本將不列入本研究範圍。

參考文獻

一、中文部份

1. 宋德淦(2012)，2012汽機車產業年鑑，財團法人工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心。
2. 張琳禎(2012)，台韓汽車零組件產業全球競爭力對策之研究，韓國學報第23期，276-303頁
3. 劉信宏(2008)，台南地區汽車零組件產業群聚區位及效益分析，中興工程季刊·第99期，53-60頁
4. 國際標準化組織(2003)，ISO/TS16949技術規範，美國汽車工業行動集團。
5. 楊大和(2008)，電子業向汽車業取經—精實生產在TFT-LCD產業成功的應用，品質月刊44卷9期，8-15頁
6. 大野耐一，國瑞汽車協力會譯(2001)，豐田生產方式，中衛發展中心
7. 陳姿伶(2008)，個案研究法。
8. 賴竑憲(2010)，汽車及其零件製造業生產力因素分析，國立中央大學碩士論文。
9. 陸梨玲(2008)，汽車零組件通路商大陸經營策略之探討—以A公司為例，國立政治大學碩士論文。
10. 蕭瑞聖(2012)，台灣汽車零組件產銷現況，工業技術研究產業經濟與趨勢研究中心
11. 蔡耀棟(2008)，TFT-LCD Cell 製程OEE 應用之研究，國立清華大學碩士論文。
12. 游慧芬(2007)，精實生產於製鞋業之運用，逢甲大學碩士論文。
13. 王派榮(2002)，豐田生產方式運作之研究-台灣國瑞汽車公司及其協力廠之成功案例，中原大學碩士論文。
14. 葉重新(2001)，教育研究法，台北：心理出版社

二、英文部份

1. Nakajima, S. (1989). TPM Development Program, Productivity Press, Cambridge, MA.
2. Konopka, J. M. (1995). Capacity Utilization Bottleneck Efficiency System-CUBES. IEEE Transactions on Components, Packaging, and Manufacturing Technology-Part A, 18(3), 484-491.
3. McCutcheon, D. M. & Meredith J. R. (1993). Conducting Case Study Research in Operations Management. Journal of Operations Management, 11(3), 239-356.
4. Ross, D., Womack, J. P. & Jones, D. T. (1990). The Machine that Changed the World; Macmillan.
5. Yin, R. K. (1989). Case Study Research: Design and Method, Newbury Park, CA: Sage.



三、網頁資料

1. <http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E4%BA%A7%E4%B8%9A>
2. <http://oica.net/category/production-statistics/>
3. <http://www.jipm.or.jp/company/tpm.html>

