建國科技大學
工業工程與管理系

九十九學年度畢業專題製作

傳動鏈齒輪製造生產管理流程研究
-以協力公司爲例
A Study of Sprocket Manufacturing Production Management Process – taken Sheylee Company as an Example

IE99 日四 B-06

指導老師
李建華

製作學生
李威毅 **96405045**
鄭國佑 **96405046**
陳建廷 **96405062**
吳益豪 **96405078**
温帝鴻 **96405080**
黃柱溢 **96405086**

中 華 民 國

建國科技大學　工業工程與管理系

畢業生專題製作口試委員會審定書

本系 99 學年度畢業生：李威毅、鄭國佑、陳建廷、
吳益豪、溫帝鴻、黃柱溢
等員

所提專題題目：傳動鏈齒輪製造生產管理流程之研究
-以協力公司為例

合於大學生畢業資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：楊哲維　何志勤
李建華

指導老師：李建華

系主任：許慶源

中　華　民　國　一　百　年　一　月　四　日

九十九年十二月

致謝

畢業專題報告是四年來最重要的一份報告，而這份報告是組員第一次接觸到齒輪加工生產工廠，將在學校所學的各種理論對應工廠裡面的實際實務環境，來探討協力公司的相關生產作業，讓所有組員藉著這份專題報告將相關生產管理方面知識運用到工廠。

首先最要感謝的就是協力公司的配合，讓我們可以在他們工廠中去實際的參訪，並且配合我們將學校裡面學習到管理方面知識進行應用，來探討協力公司齒輪加工的整個流程，如競爭力、產品設計、產能、設施佈置、品質、存量、日程安排等來進行分析探討，進一步的爲協力公司提出相關的參考建議。

也非常感謝李建華老師這一年多的時間對我們的指導與建議，每個禮拜都特地抽空陪我們一起討論整個專題的進度、問題，並且提出珍貴的建議，讓我們可以將這份專題從無到有，完整的寫出一份報告。

最後要謝謝口試評審何志勤老師、楊哲維老師以及蔡文豐老師，對我們提出的寶貴建議與改進的地方，使我們進一步將這份專題報告修改的更完善。

李威毅、鄭國佑、陳建廷、吳益豪、溫帝鴻、黃柱溢謹致於

建國科技大學 工業工程與管理系

中華民國九十九年十二月

摘要

本專題報告是研討鏈齒輪加工中所用到的生產管理，本組以協力公司爲研討對象，並且深入了解協力公司的生產流程、生產管理及作業管理之作業活動，並把所學之理論去對應實際工作的部份，分析公司的優勢、劣勢、優缺點、不同之處，並且提出改進之建議。

而對鏈齒輪加工來說，最重要的就是生產流程的管理，在專題當中運用了競爭力與生產、產品與服務設計、產能規劃、製程選擇與設施佈置、品質管理、存量管制、日程安排，這七大章節來分析協力公司的整體工作，並且採取實務探討方式來了解整個生產流程的步驟，並且針對這些步驟將所學之理論去對應，提出優缺點及改進或修正之方法。

關鍵詞：產能規劃、製程選擇與設施佈置、品質管理、存量管制、日程安排。

Abstract

This report is the study of Production Management used in sprocket manufacturing. Sheylee Company has been taken as an example in this study. We had a detail understand about the operation activities in the production process, production management and operation management in Sheylee Company. At the same time, we are able to make use of what we further analyze the strength, weakness, differences of the company. And at the same time, some suggestion of improvement had been provided for Sheylee Company.

To a sprocket manufacturing industry, production process management occupies a critical portion. In this study, we make use of Competitiveness and Production, Product and Service Design, Capacity Planning, Process Selecting and Facility Layout, Quality Management, Inventory Control, and Schedule to assist Sheylee Company in its overall working arrangement. At the same time, some practical discussion has been studied to understand the whole production procedure steps. We made use of the theories learned and try to implement into the actual production and suggest ways of improvement.

Key words: Capacity Planning, Process Selection and Facility Layout, Quality Management, Inventory Control, Schedule.

目錄

致謝……....I
摘要……...II
Abstract……III
目錄……..IV
圖目錄……...…VI
表目錄……...VIII
第一章　緒論……..……..1
1-1 動機……..……1
1-2 目的……..……1
1-3 公司介紹……..……2
1-4 協力公司分析之組織……..……3
第二章　生產管理文獻探討……..…….…….4
2-1 競爭力與生產與作業策略……..……4
2-2 產能規劃的意義……..……9
2-3 產品與服務設計……..……..14
2-4 製程選擇與設施佈置……..……..20
2-5 品質管理之研討……..……..25
2-6 存量管理……..……..30
2-7 日程安排……..……..34
第三章　協力公司之實務探討……..……39
3-1 協力公司競爭力與策略之實務……39
3-2 協力公司產能規劃之實務……..……..44
3-3 協力公司產品與服務設計之實務……50
3-4 協力公司製程選擇與設施佈置之實務……57
3-5 協力公司品質管理之實務……..……..72
3-6 協力公司存貨管理之實務……..……..75
3-7 協力公司的日程安排之實務……80

第四章　討論與建議……..……86
4-1 協力公司競爭力與策略之討論……86
4-2 產能規劃之問題討論與建議……89
4-3 產品與服務設計之問題討論與建議……90
4-4 製程選擇與設施佈置之討論……92
4-5 品質管理之研究討論與建議……..…..96
4-6 存貨管理之總結……98
4-7 日程安排之研究討論與建議……..…..98
第五章　結論……..……..100
參考文獻……..……..102

圖目錄

圖 1-1 協力股份有限公司廠區……..2
圖 1-2 協力公司分析研究之架構圖……3
圖 2-1 品質屋和品質機能展開簡圖……17
圖 2-2 服務花朵……20
圖 2-3 活動關係圖……25
圖 2-4 戴明品質管……26
圖 3-1 平衡計分卡的整體架構……42
圖 3-2 策略地圖：全方位顧客服務方案……43
圖 3-3 火焰切割機 ……..47
圖 3-4 滾齒機……48
圖 3-5 CNC 切削機……48
圖 3-6 Co2 焊接機 ……49
圖 3-7 滾齒標準化……52
圖 3-8 數位鑽孔機 ……..54
圖 3-9 火焰切割機的地板……57
圖 3-10 協力公司孔徑生產……..59
圖 3-11 協力公司螺牙生產……..59
圖 3-12 協力公司推高機設備……..61
圖 3-13 協力公司吊掛設備……..61
圖 3-14 特殊加工廠……..62
圖 3-15 中心鑽孔機……..62
圖 3-16 切割廠……..63
圖 3-17 火焰切割機……..63
圖 3-18 鑄鐵板……..63
圖 3-19 加工廠……..64
圖 3-20 電焊機……..64

圖 3-21 鑽床機……..64
圖 3-22 銑齒機……..65
圖 3-23 倉儲區……..65
圖 3-24 牛皮紙袋……66
圖 3-25 包裝機……..66
圖 3-26 訂單式流程圖……..67
圖 3-27 存貨式 A 型流程圖……69
圖 3-28 存貨式 B 型流程圖……71
圖 3-29 游標卡尺……73
圖 3-30 尺規……..73
圖 3-31 齒輪倉儲架……..77
圖 3-32 呆料暫存區……..78
圖 3-33 銑齒機台之運作……..81
圖 3-34 存貨型齒輪……..81
圖 3-35 訂單型齒輪……..82
圖 3-36 協力公司出貨單……..82
圖 3-37 銑齒機台之負荷圖……..83
圖 3-38 火焰切割機台之負荷圖……84
圖 4-1 協力公司之組織架構……86
圖 4-2 協力公司安全存量架構……88
圖 4-3 協力公司之品質機能展開……91
圖 4-4 加工廠修正……..95

表目錄

表 2-1 標準化之比較……..15
表 2-2 活動關係符號表……25
表 3-1 協力公司 SWOT 分析表……..44
表 3-2 鑽孔機台產出表(以週觀察) ……46
表 3-3 協力公司製造齒輪的機器設備 ……..50
表 3-4 訂製齒輪的服務藍圖……56
表 3-5 生產流程圖(一)……..……66
表 3-6 生產流程圖(二) ……....……68
表 3-7 生產流程圖(三) ……....……70
表 4-1 部門職掌規範……87
表 4-2 協力公司生產工單分析表……93
表 4-3 不良品統計表……97
表 4-4 稽查表……97

第一章 緒論

1-1 動機

人類對鏈齒輪的使用源遠流長，而鏈齒輪從古至今多扮演著機械機構最基本之元素，鏈齒輪是依靠齒與齒之間的契合，轉動扭矩的機械零件。鏈齒輪與其它機械零件的配合，可以改變轉速與扭矩、改變運動方向和改變運動方式的一種機械活動，人類可以深刻感覺得到，鏈齒輪存在的重要性，在現今許多的科技都需要這項產品來改變人類的生活品質，故我們專題小組選擇這樣的產品來探討在學校所學的生產管理相關知識。鏈齒輪的產品在工業產品中廣泛應用，更在工業工程與管理有所應用，所以在鏈齒輪的應用中，具有公、英制之分，齒輪的設計與製造水準，會直接影響到工業機械所製造出的產品品質，間接的影響我們生活上的品質。故我們專題小組希望藉由探討分析生產製造業的生產管理以及工業工程與管理的相關領域，將我們在大學所學的相關知識，帶到業界相互應用。

1-2 目的

經過全球的經濟發展波動，各個企業正逐漸轉向人才縮編及高效率的時代。各個產業都處在全球金融危機後，往前邁進的第一步，如何讓公司開出亮麗的紅盤，此時滿足顧客的需求就相當重要，協力公司本身必須提高對自我的要求，貫徹公司的經營理念，透過與其它企業的分析，了解協力公司目前的優勢、劣勢、機會及威脅，盡可能的減短交貨期限、降低談判價格，讓協力公司在這項產業競爭中取得先機，內部則需要主管與員工互相配合，壓低生產成本、提升員工士氣並且要有將產品做的更好的決心。故我們專題小組希望藉由探討分析生產製造業的生產管理以及工業工程與管理的相關領域，將學生在大學所學的相關知識，帶到業界相互應用。透過這份報告討論協力齒輪公司做爲研究目的，希望可以提供協力公司一些建議及方法。

1-3 公司介紹

協力公司在民國 65 年成立，現址於台中縣烏日鄉光明路 157 巷 76 弄 1 號。協力公司爲生產製造大型鏈齒輪和小型齒輪之製造廠，於民國 65 年開始設廠至今已累積三十年之經驗，爲求客戶市場種類需求，備有各式鏈齒輪尺寸庫存來配合市場的需求。協力公司則不斷的提升技術及生產設備，期望給顧客帶來更優質的服務，並秉持負責、誠信、專業、服務、效率的經營理念，以提高產品品質，降低生產成本，回饋社會之需求市場。



圖 1-1 協力股份有限公司廠區

公司名稱：協力鏈齒輪股份有限公司 SHEY LEE SPROCKET CO.,LTD.

公司電話：886-4-23382855

公司地址：台中縣烏日鄉光明路 157 巷 76 弄 1 號

公司網址：www.sheylee.com.tw

公司信箱：shey.lee@msa.hinet.net

1-4 協力公司分析之研究流程

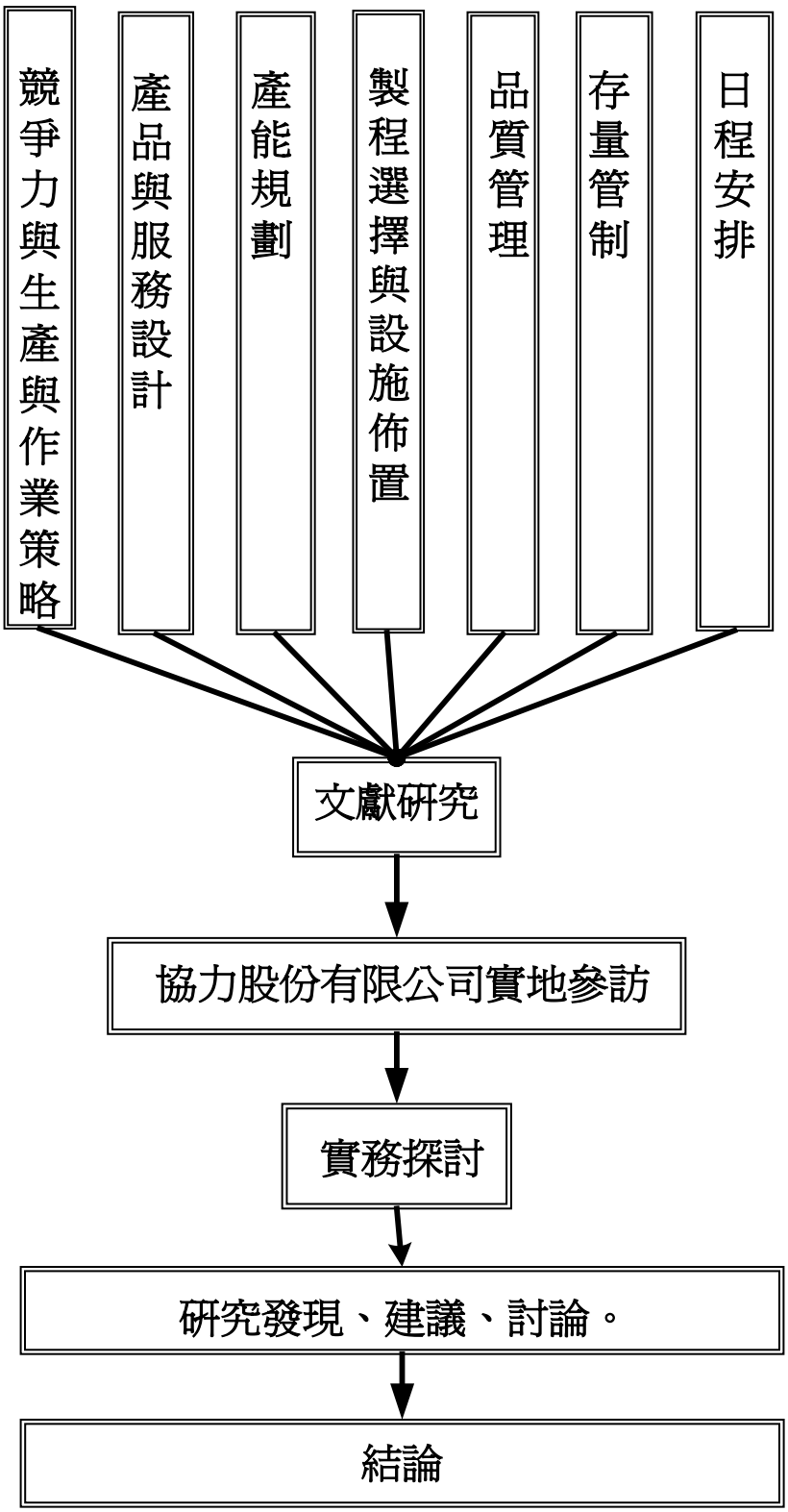


圖 1-2 協力公司分析研究之架構圖

第二章 生產管理文獻探討

2-1 競爭力與生產與作業策略

由於競爭力的提生與策略的運用，策略的擬定有系統及一貫性，盲目或錯誤的策略不但對企業競爭力的提升毫無助益，而且會傷害企業競爭力，進而會導引企業一蹶不振之惡運，生產與作業策略，爲管理學者及企業家所重視，爲了提升競爭力，勢必非強化生產與作業策略不可。

2-1-1 競爭力

競爭力是指企業個體的整體力量，在市場上比其它同業或同性質的產品或服務，具有更高的顧客滿意度，企業個體的整體力量雖然不像生產力那樣容易定義與量化，卻對企業個體而言，更具有實質的意義，企業競爭力往往藉由企業競爭優勢，在市場上會面臨顧客增加、市場佔有率提升的態勢，競爭力亦可應用於任何部門、行業、地區、國家。

一、競爭力

1. 產品與服務設計差異性的優勢

   產品或服務設計差別性較能吸引顧客，因爲其產品或服務具有其它競爭對手所沒有的特色。

2. 成本低廉的優勢

   低成本優勢所提供的價格低廉勢企業競爭力或企業競爭優勢的最大來源之一。

3. 地點的優勢

   地點能夠提供顧客方便性及運輸性成本節省性，越接近市場地點的企業，通常越具有競爭力或競爭優勢。

4. 品質優良的優勢

   在其他交易條件相同的情況下，顧客當然會選用品質較優良的產品或服務。

5. 時間的優勢

新產品開發及上市時間、交貨時間、產品或服務改善的時間三者較短的企業，較具有競爭力或競爭優勢。

6. 快速反應的優勢

企業若能做到快速提供改良的產品或服務、接單後快速交貨、快速處理顧客抱怨三者，則具有快速反應的優勢，進而擁有競爭力或競爭優勢。

7. 彈性的優勢

回應能力較快的企業，對環境變化能夠及早擬定對策，使顧客認爲所提供的產品或服務較競爭對手更切合市場需要。

8. 存貨管理的優勢

企業若能將存貨壓到最低，而在市場上不會缺貨，則具有存貨管理的優勢，進而擁有競爭力或競爭優勢。

9. 供應鏈管理的優勢

能有效整合供應商與採購，並發會快速及配銷成本效益，則具有供應鏈管理的優勢。

10. 服務的優勢

在銷售前、銷售中或銷售後都能提供適切妥善的服務者，較能提高顧客滿意度，且較具有競爭力。

11. 管理者與員工的優勢

積極、主動、負責任的管理者與員工，對企業競爭力優勢的提升具有重大的影響。

二、策略

要提高企業競爭力或競爭優勢，勢必要從策略著手，策略是組織爲了達到組織目標所擬定的種種計畫，優良的策略是組織達到目標的不二法門。

三、企業策略之擬定

企業策略的系統話通常被稱爲 MOST 包含任務、目標、策略、戰術四者英文字首的縮寫，而任務之前應先有願景，必須同時對企業內、外部

環境加以考量，才不失去完整性。

1. 願景(Vision)
2. 任務(Mission)
3. 目標(Objective)
4. 功能性策略(Functional Strategy)
5. 戰術(Tactics)
6. 企業外部環境分析

2-1-2 企業外部環境分析

企業外部環境分析(Business external environment analysis)對整個產業、個別企業帶來很大的影響，企業管理者對企業外部進行環境掃描，以遂行外部環境分析，進而徹底了解哪些外部環境因素對企業帶來潛在的市場商機或威脅。

一、總體環境分析(General environment analysis)

1. 全球趨勢
2. 人口特徵
3. 社會文化
4. 總體經濟
5. 政治法律
6. 能源發展

二、競爭環境分析(Competitive environment analysis)

1. 潛在競爭者的進入風險
2. 供應商價格談判能力
3. 購買者價格談判能力
4. 替代品的威脅
5. 企業間競爭程度

2-1-3 企業內部環境分析

企業內部環境分析(Business internal environment analysis)，指企業對內部進行內部環境掃描，以遂進行分析，將內部環境分析及內部環境因素歸納爲優勢與劣勢兩種，具有優勢的內部環境對企業帶來潛在的市場商機；具有劣勢的內部環境因素對企業潛在市場帶來威脅。

一、關鍵成功因素分析：指對企業所贏得競爭所具備的關建性因素進行分析

1. 企業特性變動
2. 競爭形式
3. 總體環境
4. 組織發展

二、價值鏈分析

1. 明確指出顧客對企業帶來的價值及重要性。
2. 指出企業一般性檢核表的具體方面。
3. 指出企業活動應妥善管理，以利提升企業的整體價值。

三、核心過程及系統分析：將核心過程所涵蓋的價值鏈加以管理，才能將企業所提供給客戶的總體價值加以最大化。

四、平衡計分卡：指對組織未來的績效進行衡量的方法。

1. 短期目標與長期目標
2. 財務與非財務
3. 落後指標與領先指標
4. 外部績效與內部績效

五、策略地圖：指爲防止企業雖以關鍵績效指標(Key performance index, KPI)擬定其策略。

1. 將策略轉化成執行面的語言
2. 策略爲核心，整合組織資源
3. 策略落實在每位員工的日常生活上
4. 策略成爲持續不斷的流程
5. 透過高階領導來帶動組織變革

2-1-4 生產與作業策略

企業策略提供企業整體的方向，其範疇涵蓋整個企業，將生產與作業策略比較狹窄，這些策略與企業之產品、製程、製造方法、科技、生產資源、成本、品質、交期、日程安排息息相關。

一、生產與作業策略之意義

生產與作業策略係企業一環，需配合企業策略，以引導生產與作業功能的方法，列出企業之任務、策略、生產、作業策略、活動來比較，襯托出生產與作業策略的意義。

二、生產與作業策略之形成

爲了形成有效的生產與作業策略，必須考量競爭者的 SWOT 分析，以檢視競爭者的競爭優勢，當能夠充分分析競爭者的正面與負面因素時，生產與作業策略之擬定也就大功告成了。

三、各種生產與作業策略類形

1. 以成本爲基礎的生產與作業策略

   採用成本爲基礎的企業，所生產出來的產品或服務成本低廉，故能以價格低廉的優是在市場上從事競爭。

   (1) 勞工成本低廉

   (2) 原料成本低廉

   (3) 生產

   (4) 生產技術卓越

2. 以品質爲基礎的生產與作業策略

   採用以品質爲基礎的企業，所生產出來的產品或服務品質優或具有一致性的品質，故能以品質優良或一致性品質的優是在市場上競爭。

   (1) 產品設計優良

   (2) 產品製造優良

   (3) 服務品質優良

3. 以交期爲基礎的生產與作業策略

採用以交期爲基礎的企業，所產出的產品或服務具有快速交貨、準時交貨或即時交貨的能力。

(1) 建立剛好即時生產系統

(2) 設有安全存量，不使市場發生缺貨。

(3) 實施供應鏈管理以縮短期流程，快速交貨供應鏈管理透過電子資料交換或電子商務的工具。

(4) 實施全球運籌管理以縮短交期，快速交貨。

(5) 加強生產與作業管理攸關的時間管理，以利縮短交期。

4. 以彈性爲基礎的生產與作業策略

(1) 洞察市場需求變化

(2) 產品與服務企劃的能力

(3) 製程彈性

(4) 供應商供應能力

5. 以技術或科技爲基礎的生產與作業策略

(1) 重視研發

(2) 重視產品與服務設計

(3) 重視製程改善

(4) 重視科技人員之引進及技術人員的訓練

2-2 產能規劃的意義

所謂的產能(Capacity)，係指某生產單位生產負荷或產出率的上限而言。生產負荷(Production loading)指的是生產指派到生產單位的產量。是故，產能是指在某段時間內，某生產單位所能接受的生產指派之產量或產出率的上限。在進行產能規劃時，生產單位的產能是不可或缺的重要資訊。所謂產能規劃(Capacity planning)，係指在規劃與產能有關的下列三項問題：

1. 需要哪一類型的產能？
2. 需要多大規模的產能？
3. 何時需要該項產能？

需要哪一類型的產能之問題關係著管理者企圖生產或提供的產品或服務。因此產能規劃實際上受到產品與服務選擇之影響。

組織機構最基本的決策涉及組織機構所提供的產品與服務。事實上，其他與產能規模、設備規模、建築物大小、生產型態、廠址有關的所有決策，皆受到產品與服務選擇的影響。

至於何時需要該產能，產能規劃是否時常進行，主要決定於產品需求的穩定性、設備與產品設計技術之變動、產品市場、競爭、產品或服務的型態以及時尚變遷等因素。無論如何，管理者應定期檢討產品或服務設計，以便決定是否應進一步進行產能規劃。

2-2-1 產能決策及其重要性

所謂產能決策(Capacity decision)係指產能規畫中，對「需要多大規模的產能」的主題進行必要的決策。換句話說，產能決策是產能規劃中的核心主題。在進行產能規劃時，產能決策至爲重要，其原因有下列八項：

1. 產能決策因迎合產品與服務的未來需要，故對組織機構的發展能力具有潛在的影響。

2. 產能決策影響營運成本(Operating costs)甚大，在產能能夠完全配合，或等於市場需求的情況下，營運成本最低。無論產能大於市場需求或產能小於市場需求的情況下，營運成本最低。無論產能大於市場需求或產能小於市場需求都會使營運成本增加。然而市場需求隨時間的推移而變動，營運成本最低的理想狀態不容易達到，產能決策的目的在產能過剩(Over capacity)與產能不足(Under capacity)中如何取捨，以求得平衡。

3. 產能決策通常是產品初始成本(Initial cost)的主要決定因素，通常產能小於規模經濟的情況下，產能越大，單位產品初始成本越低，反之，在產能大於規模經濟的情況下，產量越大，單位產品初始成本越高。

4. 產能決策往往涉及長期資源投入。一旦長期資源業已投入，要修正產能決策而不發生龐大成本，幾乎是很困難或不可能的。

5. 產能決策影響企業競爭力。倘若企業具有超額產能或者能夠快速增加產能，則這種事實可能對新企業的進入形成一道障礙。產能也可能影響交貨速度，而形成企業競爭優勢。

6. 產能會影響管理的難易。具有適切產能的企業，具有適切產能的企業，其管理較容易；反之，產能配合不佳的企業，其重理較困難。

7. 全球化業已增益產能決策之重要性及複雜度。綿長的供應鏈及遙遠的市場增加了產能需求的不定性。

8. 產能決策涉及資金及其他資源之運用，故在進行產能決策時，資金及其他資源亦應預先規劃。舉例來說，新發電廠之建立到運轉必需經歷好多年，然而等到建廠完成時，產能與實際需求若未能結合，則會產生很大的風險。

2-2-2 產能衡量

產能是某生產單位生產負荷或產出率的上限。這個定義雖然簡單明瞭，但是在某些情況下產能的衡量稍嫌困難。

茲將三種有效而不同產能之定義如下，以供探討：

1. 設計產能：設計產能(Design capacity)，係指產能所能達到的最大產出者。

2. 有效產能：所謂有效產能(Effective capacity)係指生產單位在特定的產品組合、日程安排、機器維修、品質因素等情況下可能之最大的產出者。

3. 實際產出：實際產出(Actual output)係指實際的產出率者。在一般情況下，設計產能大於有效產能，而有效能能大於實際產出。因爲設計產能是理想下，最大的產出率，故有效產能不可能超過設計產能。實際產出不可能超過有效產能，因爲機器故障、待料停工、品質不良、人員缺勤、生產作業不平衡、事故等問題會影響產出。

2-2-3 有效產能的影響因素

1.設施因素：設施大小與設施擴充所做的準備對設施設計的影響很大，是設施設計的考量因素。設施地點的考量亦爲重要，因爲設施地點涉及運輸成本、市場距離、勞工供給、能源資源的擴充空間。此外，工作區域的佈置會影響工作進行的流暢。再者，環境照明、溫度、通風等環境因素會影響員工的工作效率。

2.產品/服務因素：產品與服務設計對產能會造成重大的影響。舉例來說，多樣化生產的產能遠比單一產品生產的產能還小。有限菜單的餐廳上菜速度比菜單豐富的餐廳快很多，因此菜色準備時間少。產出越一致，其生產方法與材料越標準化，故其產能也越大。產品與服務組合也必須列入考量，因爲不同產品與服務的組合有不同的產出率。

3.製程因素：製程的產量製造能力是產能明顯的決定因素。產出的品質亦具有潛在的影響力。倘若產出品質未達到應有標準，則檢驗與重新加工的頻繁會見低產出率。

4.人爲因素。影響產能的人爲因素可分爲下列六項：

(1)工作內容

(2)活動的多樣與變異性

(3)執行工作所需技能的訓練與經驗

(4)員工激勵

(5)學習率

(6)缺席率與離職率。

5 工作因素：影響產能的工作因素可分爲下列十項：

(1)日程安排

(2)存量決策

(3)交貨遲延

(4)採購需求

(5)進料之允收性

(6)品質檢驗與控制程序

(7)物料存量短缺

(8)機器故障

(9)加工不良

(10)區域性產能不足

6.供應鏈因素：倘若實質產能變更，則在產能規劃時就應考量供應鏈因素。供應鏈變更對供應商、倉儲、運輸、配銷商會帶來哪些影響？倘若產能遞增，供應鏈因素會如何應付？反過來說倘若產能遞減，業務的減少會對供應商因素帶來影響？

7.外部因素：產品標準，尤其是品質與績效標準，可能會限制管理當局產能的遞增與使用。產品與設備的污染標準往往會降低有效產能。政府機構所要求的書面作業也會使員工從事非生產性活動而降低產能。

工會契約所限制員工的工作時數與工作時數與工作類型也會具有類似的影響而降低產能。

2-2-4 產能規劃的步驟

產能規劃通常有下列四項步驟

一、產能需求之決定：產能需求決定於銷售預測。銷售之時間數列係由長期趨勢、循環變動、季節變動與偶然變數所組成的。

長期產能需求決定於銷售時間數列之長期趨勢與循環變動。

二、評估設備現有產能，以確認其淨需求：產能需求決定後，產能規劃的下一步驟便是評估現有生產設備的產能以確認其淨需求。

將產能需求減去現有生產設備產能，剩下來的便是淨需求。確認淨需求之後便要做自製或外購的決策。

三、發展產能方案

1.在發展產能方案時，應考量生產系統的彈性。在發展產能方案時，產能規劃雖具有長期性，然而長期性產能規劃具有預測上的風險。倘若能考量生產系統的彈性而將彈性系統規劃在產能方案裡，則會爲企業帶來潛在的利益。在產能規劃初始，就考量未來產能擴充的空間，則比事後再來變

更產能，其成本要低廉的多。

2.在發展產能方案時，應將新產品或成熟產品加以區隔。成熟產品或服務之產能需求方面的可預測性高，生命週期較有限，因此產能規劃之正確性較高，風險較小。至於新產品或服務就完全不同了。其產能需求方面的可預測性較低，生命週期較長，因此產能規劃之正確性較低，風險較大。

3.從企業整個觀點來發展產能方案。發展產能方案時要考量系統各部門如何互相關聯在一起。

4.在發展產能方案時，眼光放遠，準備著手處理大量產能。產能增加並非緩步遞增的。其增加方式是一大批一大批的。於是在發展產逢方案時，宜從大方向研究產能的改變。

5. 在發展產能方案時，應利用平滑化來處理產能淡旺季需求。淡旺季需求或尖峰離峰的產能需求不很平均。淡季、離峰時的產能需求很低，產能過剩是個問題。旺季、尖峰時的產能需求很高，負荷很大是個問題。於是利用平滑化來處理這些問題。

2-3 產品與服務設計

產品與服務設計主要內容包括了研究、開發、設計，並且依照組織內、外部的構想來源區分爲行銷、研發、製造、標竿學習、顧客、競爭者、供應商，有實體與無實體之分，在日常生活中所能看到的東西都屬於產品的部份，售後服務之類稱之爲無實體的。

2-3-1 產品與服務設計的目標

產品與服務設計既然是組織機構達成營運目標不可或缺的手段，那麼爲遂行營運目標，組織機構應具有哪些產品與服務設計之目標？目標可能因組織機構而有所不同，不過產品服務設計通常有下列幾項：

一、使新產品或服務盡快上市，以爭取對顧客服務的機會

二、使所設計的產品或服務符合顧客在品質、成本、外觀等…訴求

三、提高顧客滿意之水準

四、提高產品／服務的品質水準

五、降低產品／服務的成本

2-3-2 產品與服務設計的誘因

產品與服務設計以新構想開始、而設計的新構想來自產品與服務設計的誘因。有誘因才能產生設計的新構想。倘若設計的新構想無法產生，則產品與服務設計可能停擺。

產品的誘因有哪些？以下是可能爲誘因的數項：

一、激勵

二、市場競爭

三、顧客不滿意或顧客對產品的要求

四、企業對降低成本的追求

五、企業對成長和利潤的追求

六、企業對產品可靠度的追求

七、研究與發展

八、政府規定

九、新技術出現

2-3-3 標準化

產品與服務力求一致性而言。在連續性生產、存貨生產或批量生產下，標準化使產品與服務達到一致性，進而提高生產效率。而間接性生產、訂貨生產或單品生產下，標準化並沒有那麼迫切需要，因產品數量少或產品規格變化多，太過強調標準化反而會降低生產效率。

表 2-1 標準化之比較

優點	缺點
一、可提高生產力、降低成本 二、大幅降低設計時間 三、大幅降低設計成本 四、提高員工訓練效果、降低訓練費用	一、若要變更設計，成本昂貴 二、提供消費者較少的服務

2-3-4 大量客製化設計

快速生產高變異性的產品，需要在製造流程中增加彈性，使用較短的生產線及生產流程，以製造不同規格、高品質的產品。透過科技的應用及管理策略的改變，構建彈性和快速回應系統，產生多樣化和客製化的產品及服務，於是得以滿足環境需求的「大量客製化」生產模式逐漸形成。

一、大量客製化

是指一方面考量標準化的產品與服務策略而另一方面在最終產品與服務上加入某種程度的客製化。而最終產品與服務上加入某種程度的客製化，又可分爲兩種方法，(一)、爲延後差異化，(二)、爲模組設計。

二、延後差異化

將客製化部份的差異規格延後於客戶要求後才進行製造。

三、模組設計

由零件組合成的模組，再將模組組合成成品的一種標準化設計。

2-3-5 同步工程

快速生產高變異性的產品，需要在製造流程中增加彈性，使用較短的生產線及生產流程，以製造不同規格、高品質的產品。透過科技的應用及管理策略的改變，構建彈性和快速回應系統，產生多樣化和客製化的產品及服務，於是得以滿足環境需求的「大量客製化」生產模式逐漸形成。

2-3-6 品質機能展開(Quality Function Deployment, QFD)

一、將顧客的要求轉換成代用特性，以決定完成品之設計品質，並就各機能零件的品質至個別零件之品質或工程之要素，將其關係有系統地展開。

二、QFD 從企劃品質、設計品質的階段開始，自上游往下游，按不同機能逐漸展開，強調一開始就作對的事情，所以 QFD 也是產品開發的源流管理。

三、品質機能展開的重點有二，其一爲品質屋建立，其二爲針對品質追求流程進行展開。品質屋組成分爲六大部分，如圖 2-1 所示，分別爲：

1.客戶需求。傾聽顧客意見建立客戶需求內容。

2.需求評估。評估顧客的需求哪些是重要的並且正確，使用不同調查法與多方向評估準則其需求內容。

3.技術需求。依照客戶需求所提出的技術提供方案。

4.關係矩陣。建立客戶需求與技術需求關係。

5.技術需求關聯矩陣。技術需求與技術需求關係，建立技術取捨關係。

6.技術目標。技術需求目標與重要性排序。

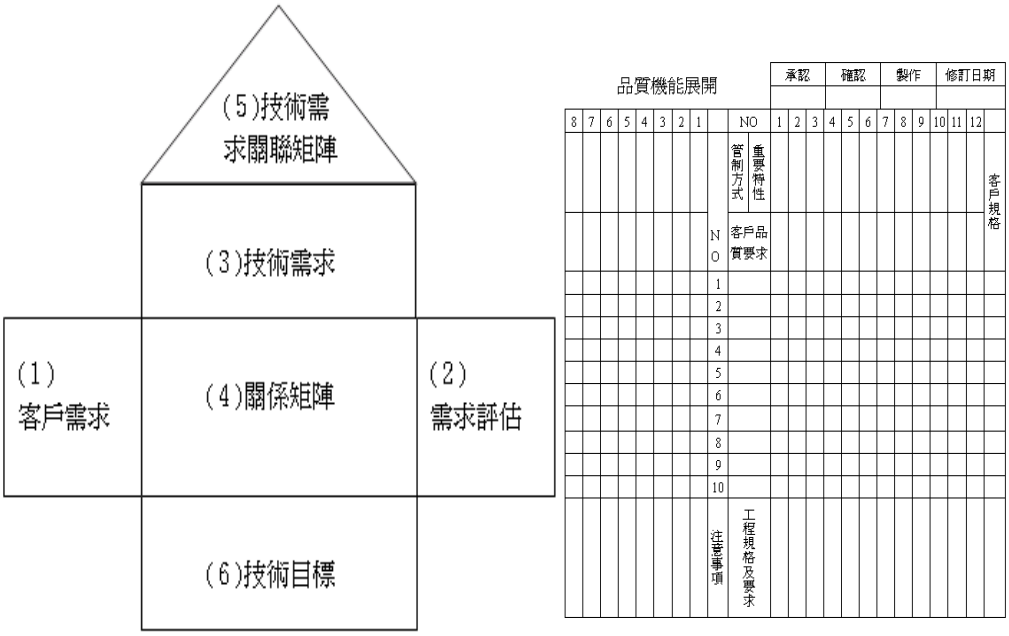


圖 2-1　品質屋和品質機能展開簡圖

2-3-7 新產品開發與設計的步驟

所謂新產品開發與設計，指決定新產品所需的材料，規定其材質、尺寸規格及公差，並確定新產品的外觀進而設定新產品功能等標準而言。

設計流程主要的四項內容有：一、計畫概要，二、構想發展，三、細部設計，四、設計決策。

一、新產品開發設計步驟需要加以有效管理，有效管理的步驟要符合以

下的數項目標：

1.符合消費者品質的需求

2.符合消費者使用的方便性

3.符合消費者價格低廉的需求

4.提高產品與服務的設計效率，並縮短產品與服務的設計時間。

二、新產品開發涵蓋了五項步驟：

1.新產品企劃

(1)主題提案：創意產生

(2)主題評價：可行性研究

(3)開發計畫

2.產品設計。涵蓋了初步設計和外型設計

(1)基本設計

(2)詳細設計

(3)試製與實驗

(4)評價與修正

3.機能設計。涵蓋了可靠度和維修，指產品性能及功用的設計必須符合消費者所需的機能規格。

(1)調查與設計

(2)試製與實驗

(3)評價與修正

4.生產設計。指產品應該如何製造的生產程序的設計。

(1)計畫

(2)設計

(3)試製與實驗

(4)評價與修正

5.量產試製。指生產部門大量生產前的試製。

(1)計畫與準備

(2)生產與試驗

(3)評價與修正

2-3-8 電腦輔助設計(Computer-aided design，簡稱 CAD)

產品設計者在電腦上從事產品設計、設計修改或重新設計之系統軟體。

電腦可將產品之內部細節詳細檢視，並且可以隨時的存檔，每次有新的產品圖出現，那就可以節省以後的作業，並且隨時都能保有完整的資料。

電腦輔助設計之優點：

一、能夠提升產品設計者的設計能力與效力。

二、使產品設計者不必準備產品或零組件的產品圖面，即可反覆修改。

三、能夠提供製造商所需的產品零組件分解圖、產品規格…等資料。

2-3-9 服務設計

係指服務核心產品及其搭配服務要素以及相關服務作業流程的規劃而言。服務核心產品及其搭配服務要素，可稱爲服務花朵(如圖 2-2)。

服務花朵是由服務核心產品配合種搭配服務所形成的。可分爲

一、資訊。在服務過程中，企業提供顧客所需要相關的資訊計有產品資訊、市場資訊、競爭對手的資訊以及顧客可能想知道的資訊。

二、諮詢。個人諮詢、產品諮詢、管理或技術諮詢...等

三、接訂單。接訂單程序、申請手續、預定程序...等

四、接待。運送、化妝室的整潔與提供、保全...等

五、保管。打包、挑選、遞送和貴重物品保管...等

六、付款方式。自助付款服務、直接付款

七、結帳。發票提供、應付明細及總額、顧客付款...等

八、其他。特別溝通、問題解決、賠償和服務傳遞前的特殊要求

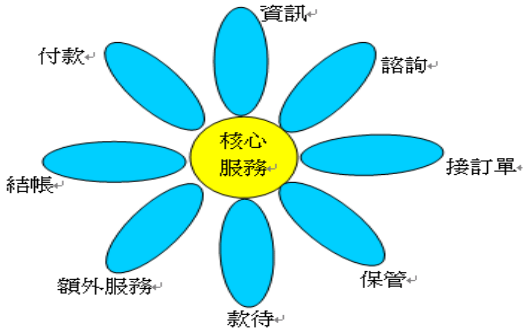


圖 2-2 服務花朵

2-4 製程選擇與設施佈置

原料的投入，經過製程之轉換而產生產品出來，這是生產與作業管理的核心，然而製程的選擇對生產與作業管理的績效具有重大的影響力。製程選擇與設施佈置互相緊密結合在一起，其關聯性頗大，因此除了探討製程選擇外，還要將設施佈置一併加以探討。

2-4-1 製程選擇的意義

製程選擇，指組織機構對生產方法或提供產品的方法進行選擇，製程選擇與技術選擇及其它問題息息相關。組織機構在從事製程選擇時，就會與產能規劃、設施規劃、設備及工作系統設計牽涉在一起。

一、自製或採購：企業內部自行製造產品或組件或者將產品或零件組件向外採購或向外發包。

二、資本密集度：企業使用機器設備與勞力的組合程度。

三、製程彈性：產品或服務設的設計、產量或技術變更，企業能夠調整的幅度。

2-4-2 自製或採購之決策

製程選擇的第一步涉及自製或採購的選擇，指產品或零件組的一部分或全部

由製造商自己內部製造或向外採購或向外發包。自製或採購決策對製程選擇具有深遠的影響。

一、製造商本身的產能是否足夠

二、生產技術：製造商擁有生產技術。

三、品質：製造商製品的品質符合顧客要求，才能自製

四、需求特性：若需求量大切穩定，則企業通常會選擇自製。

五、成本

2-4-3 製程選擇所探討的主題

在自製或採購之決策後，企業便面臨製程選擇的問題。

一、製成型態：爲分析生產系統，有必要將製程型態加以分類。

1. 連續性生產：機器使用時間較長，且連續使用的製程型態，其產品數量大、標準化且屬單一生產。
2. 間歇性生產：機器使用時間較長，切間接使用的製程型態，其產品較非標準化與單一生產者。
3. 反覆性生產：同樣的產品生產後，日後還會重複再生產

二、依顧客的訂貨方式：製程型態可分爲存貨生產與訂貨生產。

1. 存貨生產：依據市場分析與銷售預測做連續性的生產計劃，並設法保持某依水準的產品存貨量。
2. 訂貨生產：依據顧客之訂貨而擬定的生產活動；若訂單過多，擇要加班趕工，一切生產深受訂單的直接影響。

三、依生產數量大小，製成型態可分爲批量生產、零工生產與專業生產。

1. 批量生產：指生產數量，一大批的製程型態。
2. 零工生產：指一次僅生產數量相當少的產品的生產方式，有時只生產一件可稱爲單品生產。

四、製程與產品的配合：使生產型態達到最大的效率，生產管理者勢必要設法使製程的選擇密切配合其生產型態；其生產型態本身亦應密切配合其產品的市場需求。

1. 優良製程的選擇目的在於製程產能與產品市場需求密切配合。
2. 標準化越高的產品，其生產量往往越高；標準化越低的產品，其生產量往往越低。

五、自動化：指以機器代替人工

1. 人會討厭工作、分心、罷工，而自動化不會發生這些現象。
2. 自動化所產生的品質與時間變異很小，對產品品質與交期的確保很有幫助。

六、電腦輔助製造：工業之所以採用電腦輔助製造，實在是因爲電腦輔助製造有幫助於減少人工處理危險、骯髒、汙染的工作，並提高產品之品質與生產力。

2-4-4 設施佈置的意義及重要性

依製造程序做最適當的安排，使產品之製造得已在最經濟、最有效的方式下進行著。然而員工往往抗拒變化的現象，而抵制現有設施佈置的改變。有時必要重新進行設施佈置或者將原有設施佈置加以修改一番。

一、設施佈置需要在資金與勞力方面進行大量的投資。

二、設施佈置需要做長期規劃。

三、設施佈置對產品成本與短期生產效果具有重大的影響。

2-4-5 基本設施佈置型態

在生產系統設計中，存在著七種不同的基本佈置型態

一、產品佈置型態：指依各種產品的製程及操作程序安排而形成生產線的佈置

1. 高標準化且大量而連續性生產能夠降低產品之單位成本。
2. 產出率很高，故專業化機器設備之高成本可分攤到許多的產品單位上。
3. 產品流動迅速或遵循相同的作業程序運作，單位物料搬運成本因而降低。

4. 專業化勞工能降低員工訓練成本與訓練時間，並導致較扁平的組織與寬闊的監督幅度，因而降低了管理費用。
5. 會計、採購、物料，倉儲、物料搬運、存量管制都十分例行化。

二、製程佈置型態：將類似或相同功能的機器設備集中在一起，依操作人員或機器設備的功能或製程組合而成的佈置，而工作工序則依操作順序，由一個單位移至另一個單位，以至加工完成爲止。

1. 可處理各種不同的產品加工之需求，且機器及人員調派較有彈性。
2. 使用通用型機器設備，其投資成本較少，保養成本也較低。
3. 一部機器故障，並不容易造成整個生產系統生產停頓。
4. 可以實施獎懲制度，以激勵作業人員之士氣。

三、固定位置佈置型態：將機器設備、工具、物料、作業人員集中在一固定位置工作，以便將產品製造。

1. 可以減少組件或裝配件之搬運。
2. 作業人員集中於一處，管理起來十分方便。
3. 佈置費用少，彈性大，生產管理較爲簡單。
4. 假若其中有某些作業中斷，對整個生產系統影響不大。

四、群組佈置型態：指同一族群的工作皆由同一族群的機器進行加工，而每一族群的機器設備皆集中於一個區域內的佈置型態。

1. 能降低總製程之加工時間。
2. 具有迎合市場變動的能力。
3. 能縮短生產週期時間，降低在製品存貨。
4. 能降低搬運成本與籌製成本。

五、混合佈置型態：將上述三種佈置型態加以修改並混合在一起。

2-4-6 生產線平衡

所謂生產線平衡，指在產製產品時，依特定合理的途徑，使每個工作站的工作負荷、完工時間與產出量都以相同的速度完成，其目的在使生產線的限制時間最小化，以達到勞工與設備的高使用率。

一、生產線平衡指導方針

1. 生產線平衡的目的在於閒置時間最小化，而當閒置時間爲零時，生產線已完全平衡。
2. 所謂產出限制，指派到各工作站之最大工作數量。

二、額外的因素：生產線平衡的求解還要考慮其它額外的因素。這些額外因素有些是技術性的因素，有些是非技術性的因素。

1. 技術性因素：不同工作所需的技術往往會影響生產線平衡的求解。
2. 就非技術因素：假若有人爲因素介入，則生產線平衡往往就會大受影響，而造成完成時間有所延誤。

2-4-7 製程佈置之設計

製程佈置將類似或相同功能的機器設備集中在一起，依操作人員或機器設備的功能或製程組合而成的佈置，工作物則依操作順序，由一個單位移至另一個單位，至加工完成爲止。

一、製程佈置設計之影響因素

1. 產品：(1)市場趨勢與市場競爭(2)產品之生產率(3)產品之生產方法
2. 物料：(1)物料型態(2)物料尺寸與形狀(3)物料報廢率(4)來源穩定性
3. 機械因素：(1)工作執行力(2)工作精確度(3)彈性(4)機械期望壽命
4. 作業因素：(1)製程之穩定性(2)籌備時間(3)機器安全性(4)人爲因素
5. 成本因素：(1)機器投資(2)工具投資(3)自動化程度
6. 建築物因素：(1)可用的空間(2)支柱空間(3)天花板高度
7. 其他因素：(1)擴充計畫(2)產品變動後的佈置修正或重新佈置

二、製程佈置設計程序

1. 獲取必要的資料：(1)產品分解圖(2)組件的設計圖面(3)產品及組件支規格(4)物料表(5)總生產數量(6)生產率
2. 進行初步的零件藍圖分析：(1)零件特性(2)零件之裝配(3)公差分析
3. 建立工作名單規範表：指出必須完成哪些工作。
4. 進行機器設備之選擇並指定機器設備。

5. 計算所需機器數目與所使用的作業人數。

6. 催促、稽核及績效評核。

三、運輸成本貨運輸距離最小化

1. 運輸成本最小化。

2. 運輸距離最小化。

四、靠近程度之評等：Richard Muther 發展出一種方法，使管理者得以用主觀的方法，來表示部門與部門之間每想配對之相對重要性。

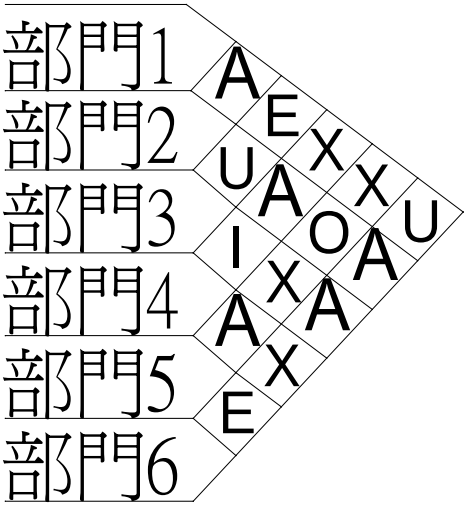


圖 2-3 活動關係圖

表 2-2 活動關係符號表

編號		重要程度
A		絕對重要
E		很重要
I		重要
O		普通重要
U		不重要
X		不想要

2-5 品質管理之研討

何謂品質管理，即「組織機構決定品質政策、目標跟責任，然後在品質的管理內，實施品質規劃、品質保證、品質管制跟品質改善等品質活動。」而根據品管的發展可以看出，現在品管已經不是改善品質，而是把品質問題去除，不讓品質問題出現，因爲不良品的出現，會造成公司的商譽毀損、品質成本的提高、客戶或廠商的下單率降低、產品責任的賠償損失等問題。

2-5-1 戴明品質管理定義

戴明博士將品質管理濃縮成計畫-執行-檢查-行動(Plan-Do-Check-Action,

PDCA)，而當中最重要的理念則是企業對產品的持續改善，因此組織效率不佳或品質不佳主要是因爲系統跟管理，而不是員工問題。

一、戴明品質管理原則：

1. 建立有效改善產品及服務持久的目標
2. 不同時代需用不同管理方式
3. 建立基礎管理方式，並用大量檢測來改善
4. 以最低總成本爲基礎，建立長期信任的合作關係
5. 不斷改善生產與服務，讓產品跟服務能更完善
6. 加強員工訓練
7. 強化機器檢驗維修跟生產線的管理
8. 讓員工安心的工作
9. 建立良好團隊
10. 去除給公司員工要求的標語，讓員工沒壓力
11. 去除數據管制，用人性化管理
12. 建立一套有力的教育與改進的方案
13. 革新是公司每個人的事

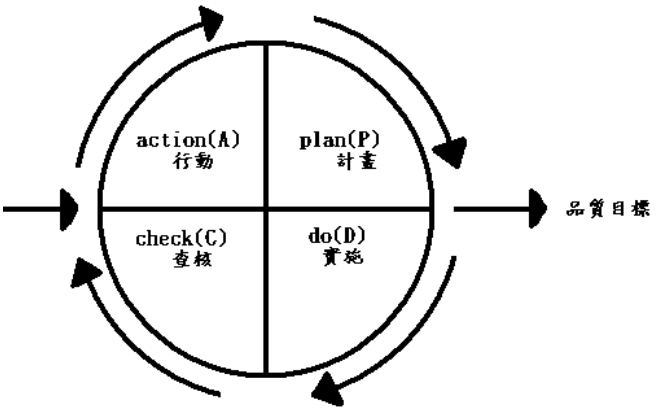


圖 2-4 戴明品質管理循環

品質可以透過戴明品質管理循環不斷的改善品質，進一步的提升品質。

2-5-2 品質意義

品質跟生活中的事物是密不可分的，環境的品質、食衣住行的品質，而何謂品質：則品質可以劃分爲產品跟服務兩大種類而定。

一、 產品品質：顧客購買物品後，此商品是否符合產品說明、實用性。

二、 服務品質：顧客期望得到的服務跟實際感受到的服務是否一致。

2-5-3 品質規劃

朱蘭曾指出「品質規劃就是創造出一個能符合訂定的目標跟在作業程序中的過程。而規劃的目標，可以是任何一件事。」；而且他認爲在品質規劃中有必要注意以下幾點：

一、 建立目標「符合顧客跟供應者所需的目標，並以最低成本完成。」

二、 鑑別顧客「內部與外部顧客」

三、 發掘顧客需求「蒐集資訊，決定顧客需要。」

四、 開發產品特性「產品能反應顧客的需求特性」

五、 開發過程特性「生產所需特性產品的過程，製程能力在作業條件下能符合品質目標」

六、 建立操作過程的管制

2-5-4 品質管制

品質管制是接收內外部消息，並擬定標準把組織的各項事務去做控管，如有異常則馬上進行矯正，讓組織能按照標準順利的執行。讓產品能夠在出廠前的檢驗達到顧客之需求。以免造成不必要的成本及損失。

一、品質管制之目的

1. 降低產品成本
2. 提升產品品質
3. 消除顧客對產品之不良率的報怨

二、品質管制基本程序

1. 制訂管制標準
2. 衡量品質特性或成果
3. 檢驗產品對品質特性或成果的差異
4. 發現異常則馬上採取措施矯正

2-5-5 品質成本

品質成本：產品爲了達成顧客所需求之規格花費的費用跟產品不能達成規格所造成的成本。而品質成本又可分爲

一、預防成本：預防不良品產生之費用，並包含管制、製程、能力訓練的成本。

1.品質管制：品質計畫的規劃、執行、查核、修正

2.製程管制：製程過程的管理、製程品質的監控

3.品質能力訓練：員工參予品質訓練，在職場上時能體現出品質的控管

4.其餘支出：例如傳真紙張、文書雜貨等雜項之支出

二、鑑定成本：評估、測量、審核產品品質規格檢查之費用。

1.原物料存放與檢驗：物料的檢驗、存放地點、搬運人員的支出

2.檢驗跟測試

3.檢驗人員的訓練

4.檢驗器材的維護

三、內部失敗成本：產品再出廠前，不符合規格所造成的成本。

1.報廢

2.再加工

3.檢驗不合格問題

四、外部失敗成本：產品出廠後，顧客檢查出不符合規格後支出的成本。

1.延長交貨期

2.顧客的不信任

3.商譽的損失

4.產品的回收

2-5-6 品質保證

讓消費者對產品能夠有足夠的信心與滿足感，能進一步的消費此項產品。讓產品跟服務能讓消費者購買到產品或使用產品，就能夠產生信任此

產品的品質跟服務。

一、 當公司裡面要確認品質保證，不讓不良品流入市場或顧客手中，則需要把握下面幾項品質保證。

1.設計階段的品質保證

2.供應商及物料檢查的品質保證

3.生產製程的品質保證

4.出廠檢查的品質保證

5.出廠後服務的品質保證

二、隨著品質管理的演進，品質保證也跟著有演進，最明顯的則爲以下幾點。

1.品管檢查變爲自主檢查：以前是做完讓人檢查，現在則是自己邊做邊檢查，把品質的責任歸屬於自己。

2.抽樣檢查變爲全數檢查：不接受前面製程不良品、本製程不製造出不良品、以及不將不良品流出到下製程，確保良品到下製程的全數檢查。

3.離島重修變爲同步回修：以前將不良品收集再交給某處修復，會造成交貨延遲；現在則有不良品馬上給此生產線修復。

4.人工檢查變爲自働檢查：人工檢查訓練時間長，且易造成人爲疏忽讓不良品流出；自働檢查如有異常時則馬上停機，排除異常。

5.真實顧客變爲虛擬顧客：以前下訂單的客戶才是顧客；現在下製程就是顧客。

6.自動化變爲自働化：自動化生產出不良品還是繼續生產；強調能自働偵測到異常並馬上停止生產，並且馬上讓人員去檢查異常並排除。

7.篩選記錄變爲資訊回饋：紀錄不良狀態讓管理人員檢驗；透過檢查及早發現不良現象，立即將問題反應到來源處，並立刻改正。

2-5-7 全面品質管理 (Total Quality Management, TQM)

全面品質管理是指透過組織裡面全員的參予，用統計的方法去達成顧客要的品質需求，進而讓組織能逐步改善品質的一種方法。

一、影響全面品質管理因素爲：

1.不間斷的改善品質

2.以顧客的需求爲最終考量，努力去滿足顧客需求

3.團隊合作爲主軸，全員的參予

4.利用統計的方法，去找出改善之方法

2-6 存量管理

2-6-1 存量管理的目的

存量管理的主要目的在於以最低總成本維持最低原物料存量，並能適時、適量、適質地滿足生產及銷售所需，提高資金週轉能力。

2-6-2ABC 分析與存量管理

ABC 分析乃是將物料依其存貨金額或耗用金額高低或重要性分爲 A 類、B 類、C 類。其中 A 類物料的存貨項目百分比低，但所佔金額百分比高；C 類物料的存貨項目百分比高，所佔金額百分比低；B 類物料介於兩者之間。

一、A 類存貨項目只佔約 10%，但總金額大，約佔全部庫存金額 70%。

二、B 類存貨項目佔約 20%，總金額也約佔全部庫存金額 20%。

三、C 類存貨項目多，佔約 70%，總金額則偏低，約只佔全部庫存金額 10%。

2-6-3ABC 之存量管制法

物料類別	適用存量管制方法	說明
A 類	定期存量管制法 MRP 管制法	1. 定期檢討 A 類物料存量是否偏高。 2. 定期檢討採購或生產前置時間是否過長。 3. 定期檢討訂購量是否合宜。 4. 相依需求物料適用 MRP 法。
B 類	定量存量管制	訂購點及經濟批量管制方式及可滿足需求
C 類	複倉式 (Two Bin System)	項目多但存貨額百分比低，故複倉式管制可簡化管理成本，亦不致增加太多存貨額。如潤活由、螺絲、等物料。

2-6-4ABC 分析法的應用

ABC 分析爲重要管利工具，除了可以用於存量管制領域外，亦可適用於其他領域，諸如：

一、供應商 ABC 分析—依供應商進貨金額由大至小排列。

二、進貨金額 ABC 分析—依物料進貨金額由大至小排列。

三、銷貨金額 ABC 分析—依成品進貨金額由大至小排列。

四、客戶 ABC 分析—依客戶銷貨進貨金額由大至小排列。

2-6-5 存量管理模式介紹

無論任何存量管理模式其管理重點可歸納爲：

一、需維持多少存量，才能滿足生產與銷售需求，並使總成本爲最低。

二、何時需補通存量，才能滿足生產與銷售需求，並使總成本爲最低。

三、 需補充多少存量，才能滿足生產與銷售需求，並使總成本爲最低。

2-6-7 存量管理模式分類

常用存量管理模式分類爲：

一、定期存量管理模式

二、定量存量管理模式

三、複倉式

四、物料需求計畫

2-6-8 存量管理模式與需求型態的關係

需求型態	存量管理模式
獨立需求型態	1. 定量訂購置 2. 定期定購置 3. 複倉置 4. S-s 模式
相依需求型態	物料需求計畫

一、獨立需求(Independent Demand)型態

物料的需求量與其他物料及產品需求量間無直接比例關係者，稱爲獨立需求。

二、相依需求(Dependent Demand)型態

某項物料的需求量與其他物料及產品需求量間有直接比例關係者，稱爲相依需求。

2-6-9 影響存量管理模式的成本

一、訂購成本(Ordering Cost)：包括請購、採購驗收、記帳等成本

二、存貨儲存成本(Inventory Carrying Cost)：包括總資金、倉儲、折舊等成本。

三、購價成本(Purchased Cost)：採購單價所造成成本。

四、缺貨成本(Shortage Cost)：缺貨導致停工待料等損失之成本。

五、其他成本

2-6-10 訂購成本

一、請購手續成本。如請購之人工、事務、審查等費用。

二、採購成本。如採購時所發生之詢價、比價、採購等費用。

三、驗收成本。如驗收時之人工費用及檢驗儀器折舊費用等。

四、入庫成本。如物料搬運、歸位等成本。

五、財務成本。如會計記帳、電腦記帳、應付賬支付等成本。

2-6-11 存貨儲存成本

一、資金成本

二、倉儲成本

三、折舊與陳腐成本

2-6-12 缺貨成本

存貨儲存不當將導致存貨報廢或找不到存貨，甚至將導致供料短缺而延誤生產進度。缺料將導致停工待料、加班生產、喪失商機、商譽受損等缺貨成本。採購控制不當，亦會導致缺貨成本。

2-6-13 購價成本

物料採購單價所造成的成本稱之爲購價成本。採購批量達到某一水準時，會產生購價折扣或數量折扣(Quantity Discount)。減少採購單價，會降低購價成本，但因增加採購採購批量，相對增加儲存成本。

2-6-14 定量存量管理模式

當存量降低至某一水準(即請購點)時，即發出請購單，每次請購固定數量(即

經濟訂購量)以補充存量的方法稱之爲定量定購制。

此一存量管理模式解決了下列問題：

一、維持多少存量—安全存量

二、何時請購—當存量降至請購點時

三、請購多少數量—補充可以使總成本爲低的經濟訂購量

其特色爲每次請購量固定，但請購時間不固定。(適用獨立需求型態之物料，B 類物料。)

2-6-15 決定請購量

當訂單來時，應該補充多少數量，才能滿足需求，並使總成本最低。

2-6-16 經濟生產批量(EPQ)

經濟訂購批量適合用於訂購模式，對於單一製造過程的生產模式，則應計算經濟生產批量 EPQ。 $EPQ=\sqrt{2DS/H}*\sqrt{P/P-d}$

2-6-17 經濟訂購批量

每次訂購數量 Q，可以使總成本最小，該數量 Q 即爲經濟訂購批量 EOQ。

$$EOQ=\sqrt{2DS/H}$$

2-7 日程安排

日程安排之意義指組織機構內攸關特定資源使用的時間安排而言，它涉及組織內所有人力資源與設備設施之時間安排。

日程安排之目的：

1．原材料、在製品、製成品的存貨最小化。

2．製成時間最短化。

3．製程設備使用率最大化。

４・生產人員閒置時間最小化。

５・顧客等候時間最小化。

６・組織機構整體工作負荷平衡、生產線平衡、生產力最大、成本最低。

2-7-1 存貨生產的日程安排

存貨生產指不一定依接受顧客之訂貨，而是依據市場的分析與銷售預測作連續性大量的生產計畫，並設法保持某一水準的存貨量。是屬於少種多量的生產方式。

一、 日程安排的程序

存貨生產的日程安排是根據銷售計畫而來；銷售計畫是根據銷售預測而來的。

組織機構的銷售部門負責進行銷售預測，然後根據銷售預測擬定銷售計畫。生產部門接到銷售部門的銷售計畫後，先衡量上期欠製量或溢製量，然後考量最低存量，而擬定日程安排總表。

1.日程程安排

2.在供不應求的情況安排的方法

供不應求下的日下，爲了增強業績，存貨生產下的日程安排通常採利潤優先原則與產量優先原則。

所謂利潤優先原則，指在產品組合中，以利潤最高的產品最優先列入日程安排，利潤最低的產品最後列入日程安排或是列於缺貨。

3.供過於求下的日程安排

在供過於求的情況下，存貨生產下日程安排通常採取產量優先原則。產量優先，並非優先堆積庫存，而是困存量計畫列入優先考慮。

爲了使組織機構安然度過不景氣，以及在不景氣中保持優良業績，假若產品組合中某項產品達到最高界線則停止列入日程安排，某項產品一接近庫存最低界線，則開始列入日程安排。

2-7-2 批量生產的日程安排

批量生產指存貨生產與訂貨生產之間的產物，因此批量生產亦具有存貨生產標準化產品的特色。

批量生產的日程安排具有三項重點：

1. 生產批量的決定。
2. 加工時間的決定。
3. 生產順序的安排。

就生產批量的決定而言，經濟生產批量模型可提供適切的解答。在批量生產下，經濟生產批量乃是籌置成本與存貨持有成本兩項加總最小化的生產量。

就加工時間的決策而言，加工時間可能來自顧客訂單與銷售預測，另外可能來自消耗時間。

耗用時間隻計算應考慮：

1. 供應品現有存貨。
2. 供應品需求率。

耗用時間之計算公式：

耗用時間＝現有存貨÷需求率

通常耗用時間愈短的供應品，其補充次數愈多。換句話說，耗用時間短的供應品優先加工；耗用時間長的供應品，其加工順序排在後面。

2-7-3 訂貨生產的日程安排

訂貨生產，是依據客戶之訂貨而擬定的生產活動，若無訂單，則生產幾乎停頓，若訂單過多則要加班趕工。訂貨生產屬於產品種類極多的多種少量生產方式，一切生產深受客戶訂單直接的影響。

一、 日程安排程序

訂貨生產的日程安排程序有下列各項步驟

1. 銷售部門接到客戶的訂單，做必要的處理後，傳遞給生產部門。

2. 生產部門則根據下列的資料進行日程安排：藍圖、材料單、製造圖程、人事紀錄，機器負荷。

3. 在日程安排之後，進行人員計畫、設備計畫、材料計畫。

4. 而後，即向人事部門提出人員要求，向採購部門提出採購要求、向生產部門進行工作指派。

二、 日程安排的方法

訂貨生產日程安排方法涉及兩項基本主題：

1. 如何將工作指派制工作中心。

2. 如何安排工作順序。

三、 工作指派制工作中心

工作指派太多的工作量給工作中心，會造成工作中心之超負荷；工作指派太少的工作量給工作中心，會造成工作中心的負荷不足。所謂負荷，是指工作指派到工作中心的工作量而言。

在工作指派時，管理者無不想要達到最佳工作指派的境界。最佳工作指派的境界則必須履行兩項條件：

1. 加工成本與籌置成本最小化。

2. 工作中心之間的閒置時間最小化。

四、 甘特圖

甘特圖爲 1900 年代，Henrt Gantt 發展一種圖形使用於日程安排。由於效果顯著，普遍爲人所樂用。

甘特圖最長表現的兩種型態便是負荷圖與日程圖。所謂負荷圖，是指機器設備或部門所負荷的工作量與閒置時間之間的關係而言。日程圖，可作爲監督工作進度隻工具。此種日程圖用來觀測工作進度超前或落後。

五、 工作指派模型

工作指派模型，是指把工作需求指派到資源上之線性規劃模型而言。例如，把工作指派給機器或作業員、把任務指派給部屬、把營業目標指派給地區銷售經理或銷售人員等。工作指派模型所使用的績效評核標準，不外是成本、利潤、效率或績效。

使用「工作指派方法」時，必須遵循兩項假設：

1. 每一件工作只能指派給一位工人或機器。
2. 每位工人或計七都可以處理每件工作，而每件工作指派的成本業已固定。

六、 排序

上述負荷決策決定了特定工作所使用的機器設備、人工或工作中心，但是不能決定某機器設備、人工或工作中心之工作順序。排序，是指安排工作加工順序而言。假若工作負荷很輕，排序並不會有很大的困難。然而在工作負荷很大的情況下，排序對於特別冗長的工作而言，問題就相當重要。優先順序法則，是指簡易而起發性的工作順序安排之準則而言。

優先順序法則通常涉及工作時間與籌置成本，與工作順序無關。使用上述準則，有必要使用下列兩項重要資料：

1. 工作進行時間。
2. 工作到期時間。

排序有效性通常有下列三種衡量方法：

1. 平均完成時間。
2. 平均工作餘裕時間。
3. 工作中心的平均作業數

其中，平均完成時間與工作中心的平均工作數互有直接的相關性。

第三章 協力公司之實務探討

3-1 協力公司競爭力與策略之實務

一個企業的成功創立，勢必在市場上必須俱備了相當的競爭能力及各種對市場上的企業策略，來對企業整個營運規劃上的一個培養，當在探討協力公司的競爭力與策略時，大致上分爲競爭力的分析、環境分析、協力公司的策略規劃、SWOT 分析爲主要的主軸，勢必會提高公司的整體檢核功能。

3-1-1 協力公司競爭力的分析

從觀看協力公司的競爭力，我們大概分爲幾大特徵去探討，而這些競爭力是企業與其它企業間，相互比較的優劣差異，而在一個成功的企業競爭力只是企業的基本籌碼，而協力公司不斷提生自己的競爭力，與市場上劃分字幾獨特一格的企業風格。

一、競爭力

1. 產品與服務設計差異性的優勢

   協力公司的產品服務設計，從最小鏈齒輪的齒數 9T 到鏈齒數 240T 協力公司都有能力生產製造，以及提供顧客不同的訂製需求，將鏈齒輪的內徑與外徑達到顧客需求。

2. 成本低廉的優勢

   協力公司利用與大陸貿易商的進出口貿易，減少在台灣的人力成本，以及國內鋼鐵價格的生產成本。

3. 地點的優勢

   目前協力公司的廠房地址位於大台中交通樞紐之一的烏日，烏日銜接中彰投快速道路、國道、台鐵火車站、高鐵火車站、客運聯結以外及鄰近的台中港港口，對於進出口貿易也有相對的便利性，更催加整個貨運速度的配合。

4. 品質優良的優勢

在觀看協力公司的生產品質水準時，所生產出的產品跟產品之間的公差比相當於 0.01 ㎜到 0.03 ㎜之間的品質水準，以保持產品的一致性，並利用 CNC 機具加以控管整個生產系統。

5. 時間的優勢

   協力公司用 3 到 7 天的時間處理顧客訂單需求，來製造顧客所需要的產品，配合公司內部大量的安全庫存量，來因應顧客所下訂的產品數量及產品規格。

6. 快速反應的優勢

   協力公司從接單生產，經由主管人員的批價、報價，在將原料商訂購所需的原物料立即裁切生產，來達整個快速反應的優勢。

7. 彈性的優勢

   協力公司的生產產品裡，從小型鏈齒輪的生產到大型鏈齒輪的生產中，因應客戶的品質需求，各種不同的金屬材質、熱處理、電鍍，來達到整個生產鏈的彈性優勢，藉以增加協力公司的競爭優勢。

8. 供應鏈管理的優勢

   協力公司的整個生產供應鏈探討，從上游原物料供應及生產的消耗品，到銷售下游，購買鏈齒輪產品的公司。

9. 服務的優勢

   協力公司在服務顧客時，透過電話中協力公司的接單人員對產品的介紹，或者顧客到協力公司內部，了解協力公司的生產能力。

3-1-2 協力公司環境分析

一個企業的好壞，先從企業的環境觀看，對於整個全球脈動、社會結構、經濟流動，這些環境因素足以改變協力公司未來的策略，足以造成協力公司的整體效應，協力公司對於環境分析以及變化需要有很大的認知。

一、總體環境分析(General environment analysis)

1. 全球趨勢

瑞士洛桑國際管理學院公布 2010 年世界競爭力報告，台灣整個全球競爭力從原先的 23 名躍進到全球第 8 名，代表全台灣的整個經濟體系的活絡，協力公司也因爲這股全台趨勢，從美國房貸的影響，訂單大幅度的減銳，至現在經濟的回穩，整個供應鏈的效應都有很十足的幫助。

2. 人口特徵

台灣的社會青年人口逐漸向都市外移，許多年輕人從鄉村到都市工作，而協力公司的員工家鄉都遠在其它縣市，並不再在鄰近的縣市內，所以協力公司會提供員工宿舍給予員工的家眷與妻小居住，以便員工在生產上有休息的居所，來幫助員工解決外地工作的問題。

3. 社會文化

台灣至從二次政黨輪替後，面臨了許多改革的聲浪，現今改善最多的莫爲節能減碳四字爲最夯的口號，人類對環境的破壞與影響，造成整個社會文化的改變，對汽機車需求的轉變，使協力公司的傳動產品的生產，有著不容小覷的變化。

4. 總體經濟

台灣近期因東協十加三，協力公司也意識到這樣的國際變化，而協力公司的貿易策略對此也做些改變，來因應整個亞洲將有明確的經濟大體與優惠，東協自由貿易區物流零關稅的目標，針對部分貨品開始協商免稅，再逐漸擴大到 2010 年時達到全面免稅的目標。

5. 政治法律

台灣近期爲了爭取簽定 ECFA 兩岸經濟合作架構協議，在政治上與經濟上都吵得沸沸揚揚，朝野雙方爲了促進企業的增長，雙方都有不同的意見，九十九年四月底的朝野雙英辯論會結果，更是影響台灣的重要的決策。

二、能源發展

美國政府發布報告說，預估到 2035 年時，在中國及印度等開發中國家帶領下，全球能源消耗量將暴增近五成，最近全球經濟衰退受創最輕微的中國和印度，「在未來的全球經濟和能源需求成長上，

仍將領先全球」。

3-1-3 協力公司之策略規劃

1. 關鍵成功因素分析：協力公司透過生產組、行政組、物流組的分工是整個協力組織更有系統的進行分工，一起面對總體環境的分析，去調整整個組織的改變。
2. 價值鏈分析：協力公司的客戶需要購買鏈齒輪產品來生產變速箱、動力傳輸機具，來生產自己公司的產品，協力公司也向鑄鐵原料商購買生產前所需的原物料，來達到協力公司上下層的價直分析
3. 核心過程及系統分析：
4. 平衡計分卡：用平衡計分卡呈現出協力公司的財務、顧客、企業內部流程、學習與成長達到協力公司的遠景。

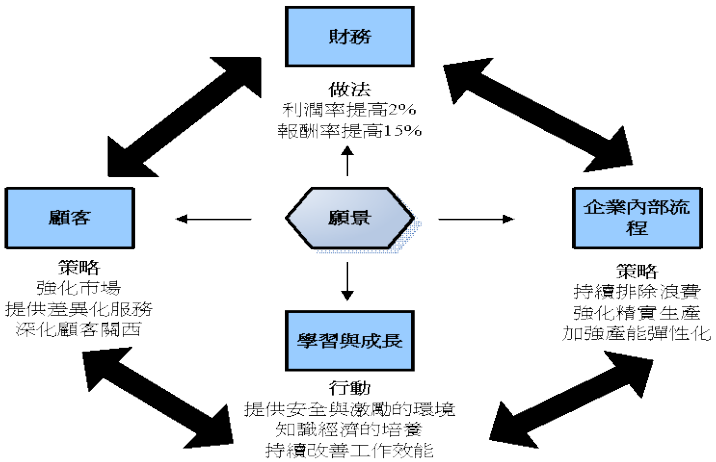


圖 3-1 平衡計分卡的整體架構

5. 策略地圖：協力公司透過策略地圖，配合各項確切資產，經由協力內部的各項營運、顧客關係、創新，提升客戶的滿意度，使策略目標成長，更能清楚達成目標提升協力的價值。

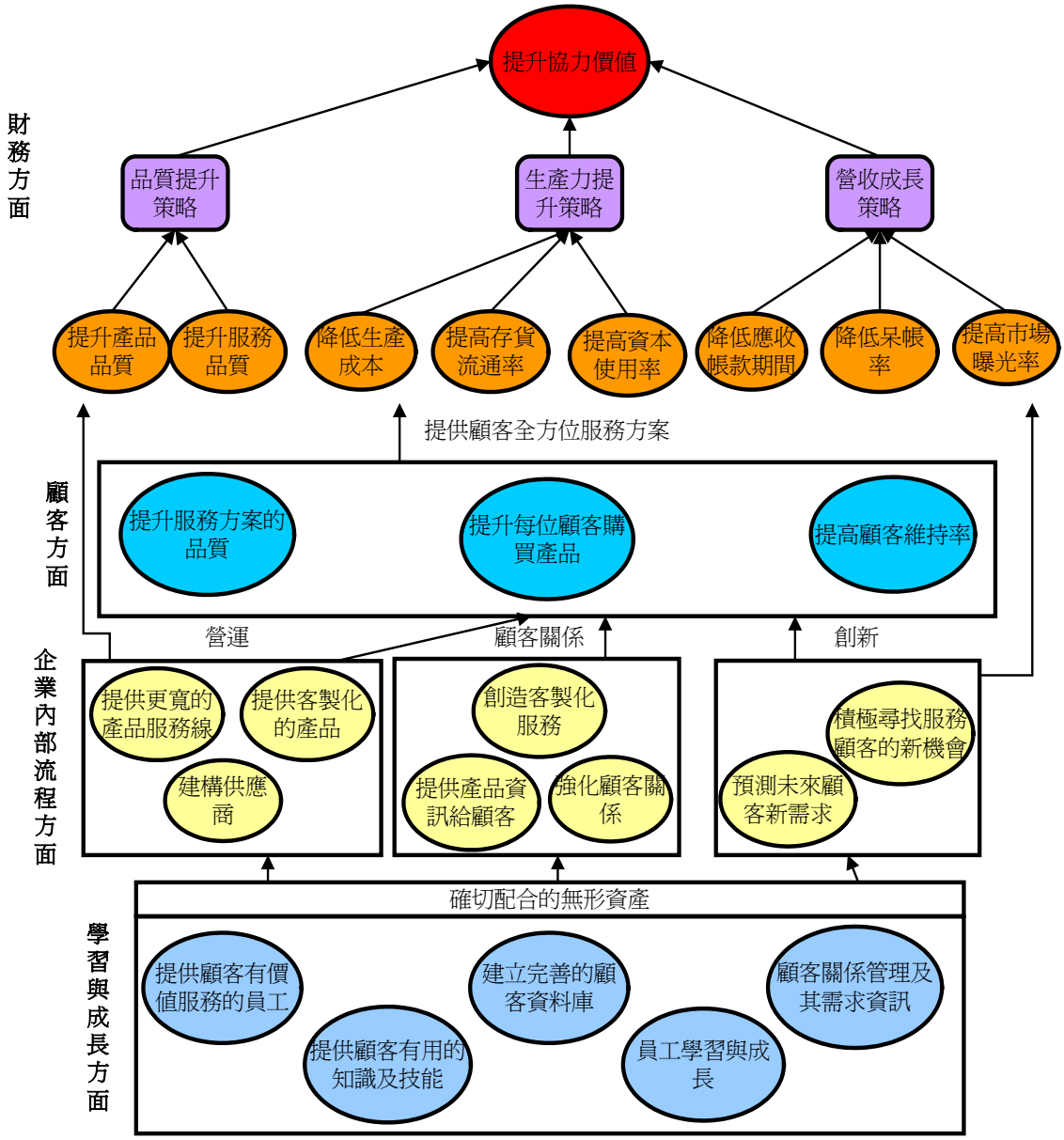


圖 3-2　策略地圖：全方位顧客服務方案

3-1-4 協力公司 SWOT 分析

藉由 SWOT 分析圖表，能簡單的檢視協力公司在市場的競爭優勢、劣勢、機會及威脅，試著用圖表來改善協力公司的整體制度，以及保持整個協力公司對外的競爭性，才來增加協力公司生產上的效率。

表 3-1 協力公司 SWOT 分析表

Strength：優勢	Weakness：劣勢
列出企業內部優勢 1. 有三十年的生產經驗以及口碑 2. 擁有準時交貨與快速交貨能力 3. 快速反應準時交貨 4. 大量成品的庫存量及產品多樣性 5. 買進新機具，擴展公司的生產能力	列出企業內部劣勢 1. 缺少完善的公司制度化條約 2. 缺少完整的電腦庫存計量系統 3. 機台、人員利用率不成協調 4. 缺少長期的經營策略 5. 庫存量的掌握不定，造成成品的資金堆疊
Opportunity：機會	**Threat：威脅**
列出企業外部機會 1. 配合新市代的油電車發展 2. 與知名大廠合作爲零星公司，藉以建立國際口碑 3. 可以學習什麼新的生產技術 4. 市場的改變，影響公司 5~10 年發展走向	列出企業外部威脅 1. 天災颱風容易淹水 2. 達不到顧客所需要的產品 3. 競爭者近期與長期的動態 4. 市場的大變化是否改變公司 5. 政府的經濟政策改變是否傷害到公司的利益生存

3-2 協力公司產能規劃之實務

所謂的產能，係指某生產單位生產負荷或產出率的上限而言。生產負荷指的是生產指派到生產單位的產量。因此，產能是指在某段時間內，某生產單位所能接受的生產指派之產量或產出率的上限。在進行產能規劃時，生產單位的產能是不可或缺的重要資訊。

3-2-1 協力公司產能決策及其重要性

一、協力產能決策因迎合產品服務的未來需要，故公司產品的規格化與客製化必須要不斷的創新與變化使公司更具有競爭力。

二、協力爲了避免生產的成本過大，每天製作的鏈齒輪數會依照庫存的數量與客戶的需要來增減，也就是每批生產的工件都有不一定的損壞個數，爲了按時交貨，必須依照損壞數進行多生產作業達到按時交貨的目的。

三、協力在決定生產成本時，由於公司都是大量進貨，大量出貨賺取中間的價差，公司除了要考慮市場的需求外，也要考慮機器工作時所需要的成本，公司採取的策略是每天固定生產一定數量的齒輪，然而齒輪是一種標準化的產品，所以必須面對市場的競爭與削價，因此協力鏈齒輪股份有限公司的作法是把品質做到最好，避免不良品的產生，來因應市場無情的競爭，藉由賣出產品所賺的價差來補貼削價競爭的損失，達到營運平衡的目的。

四、協力要改變產能決策可說是一件很大的工程，必須把機器與動線重新規劃，這必須要花費一筆很大的經費。

五、協力新進購了一台火焰切割機，比傳統的切割更爲精準及具有增加產能的效果，更能在最短的時間內切割出固定規格的齒輪原料，既不會浪費成本也能達到加速製造與快速交貨。

六、協力每天都有固定的產量，產能的管理相對容易。

七、協力在產能與資金的決策上，運用了固定的資金購買原料，協力利用了大批進貨、機器搬運、與認識多年的產商進行議價，使價格降低，達到降低成本增加收益的目的。

3-2-2 產能衡量

產能是某生產單位生產負荷或產出率的上限。這個定義雖然簡單明瞭，但是在某些情況下產能的衡量稍嫌困難。

茲將三種產能之定義如下，以供探討：

一、協力公司設計產能

根據圖表 3-2 我們可得知，機器每天運轉八小時，在不停機的狀態下，我以我所觀察的實際數據做出下表。

二、協力公司有效產能

機器當然需要保養，公司在一年定期保養一次，在維護的期間，得到的最大有效產能如下表 3-2 所示，有效產能明顯有高低的起伏，表示機器要有定期的保養才能使運作穩定，工作更順利。

三、協力公司實際產出

由下表能看出實際產出量大於客戶要求的數量，那是因爲每批訂單再做生產的時候都有隨機的損壞數量，爲了能準時交貨，公司會備料作爲損壞在加工的準備，防止因爲損壞而無法如期交貨。

表 3-2 鑽孔機台產出表

鑽孔機台產品產出表-改善前

產品名稱：80-14T			機器運轉方向：正轉		
產品規格：80mm			生產總數量：1185 件		
生產日期	10 月 1 日	10 月 2 日	10 月 3 日	10 月 4 日	10 月 5 日
計畫生產數量	300	250	285	150	200
生產損壞個數	1	2	1	0	0
客戶要求數量	290	236	277	130	173
生產餘額	10	14	8	20	27

鑽孔機台產品產出表-改善後

產品名稱：80-14T			機器運轉方向：正轉		
產品規格：80mm			生產總數量：1185 件		
生產日期	10 月 1 日	10 月 2 日	10 月 3 日	10 月 4 日	10 月 5 日
計畫生產數量	300	250	285	150	200
生產損壞個數	1	2	1	0	0
客戶要求數量	290	236	277	130	173
生產餘額	3	3	3	3	3

由第一章改善前的表可以發現有生產餘額的問題，那是因爲公司每批生產出來的產品都有不定的損壞個數，爲了能順利出貨公司會多生產，以備替換損壞的工件的到準時交貨的目的，改善後，我依據表中的最大損壞個數進行生產，來達到協力不必要的庫存成本與原料的多元利用，可以看到表中所觀察的數據最大的損壞個數爲 2 個，爲了保險起見，以 3 個作爲生產的數據，來達到減少生產餘額的目

的。

3-2-3 有效產能的影響因素

一、設施因素

廠房之大小以及設備的數量與優異，必定影響產能。而協力鏈齒輪股份有限公司之地點位於台中縣烏日鄉自家工廠，因此工作的時數與每天生產的產量都是一定的，依照客戶所訂定的數量與規格做爲生產的依據，有必要時會依照客戶要求改良作加班趕貨的動作。因爲是自家工廠，因此加班過晚，機器運作的聲音也不會吵到附近的鄰居。因此能在固定的時間內達到客戶的要求準時出貨，協力鏈齒輪股份有限公司除了機台設備充足外，更經過各種考量所擺設，對於工作區域的環境照明、溫度、通風等因素都有考慮到員工工作時間內之安全效率。公司爲了提升效率新進了許多機器加以改良使的生產效率能越來越快，同時節省成本與時間作更多的事情欲瞭解此功能請見下圖。



圖 3-3 火焰切割機

這台火焰切割機是由公司新進的一台機器，利用氣體壓力，使得火焰的熱度與硬度能快速且精準的切割出每一塊原料以便加工之用。



圖 3-4　滾齒機

把剛切割好的原料，送至滾齒機(如圖 3-4)依照客戶指定的齒數與外觀進行滾齒的動作以便達到客戶的要求準時出貨。



圖 3-5 CNC 切削機

主要的功能是把標準化的齒輪依照客戶的要求做在加工的動作以固定的速度進行加工的動作，時間長短因產品大小而易。



圖 3-6　CO_2 焊接機

主要用於複合式齒輪，利用高溫融解的原理進行密合的動作。

二、產品/服務因素

產品設計針對產能在會造成重大的影響，因爲不同的產品有不同的產出效率。協力公司主要是接受客戶訂單，並依照客戶的產品設計在經由批發人員與客戶討論，再由訂單樣式及數量從倉庫存貨依照進行出貨的動作。協力公司多年的經營模式對於大部分客戶的訂單都有特定的規格的進行生產，並在交貨期限天送達客戶手中。

三、製程因素

協力進購原物料，依照齒輪所需尺寸進行切割加工，再把切割完後的圓形鐵片送至研磨機研磨，完成研磨後，送至庫存區進行庫存作業。

四、人爲因素

在製造的過程中難免會有產品完工的不一致性，協力公司是透過運輸車以人爲的方式推到目的地的機台再把工件送入機台進行加工，完工時間因爲工件切削的時間不同音而產出的速率也不一致。

五、工作因素

公司採用的是訂單生產，以交貨的日期爲順序進行日程安排生產，接到顧客訂單後依照呎吋從庫存區拿取一定數量的標準齒輪進行研磨加工的動作，通常公司都會在一定的時間內讓客戶取貨，公司都是以大批進貨爲主要，藉此減少成本的資出，讓公司能更有空間使用資金，而因爲齒輪都是標準化作業，會檢查公司所要求的內外徑進行量測達到進料的

目的。而機器也會因爲長期運轉而造成損壞，生產出來的產品當然也會有所差異。公司通常會定期檢查保養各機台，以預防不必要的損失。對於該區域產能不足通常會分配給備有的機台進行平衡產能使的產品不會在該作業區中斷而無法順暢。

六、外部因素

協力公司的外部因素，主要是規格化的齒輪，通常在進行生產的時候會依照顧客所要求的尺寸。該公司的品質要求就是，每批貨物必須要多生產該批生產所損壞的齒輪個數的齒輪數量，爲了保險起見，以該批的損壞個數加一個作爲生產的數量以避免生產過程中造成損壞，而造成無法順利出貨，公司的品質管制是利用品質尺，尺寸與大小一樣就能順利出貨。

3-2-4 協力公司自動化方面

協力公司是屬於半自動化員工設定好機器及原料定位後才輸入指令讓機台自動進行加工，而員工則在旁邊監控，以下是協力公司在齒輪的製造上會使用到的設備表。(見表 3-3)

表 3-3 協力公司製造齒輪的機器設備

項	機器名稱	數量/單位	項	機器名稱	數量/單位
01	電焊機	1 台	06	鑽床	4 台
02	銑齒機	3 台	07	CNC 車床外徑	3 台
03	車銷外徑	4 台	08	CNC 車床內徑	4 台
04	銑齒機	15 台	09	CNC 車床	5 台
05	CNC 銑齒機	1 台			

3-3 協力公司產品與服務設計之實務

協力公司產品設計的開發，整體來說，公司齒輪作業是以標準化爲主，部份

以客製化爲客戶製作，產品設計的每一個流程、細節，都是設計的一部份。從一開始的原物料到加工到完成的製成品，裡面的每步驟都需經過設計。協力公司內，有著原有的齒輪設計、顧客需要的新齒輪設計、其他的設計，這些設計都可能賦予公司許多的進步，讓公司能在市場上佔有一席之地。

3-3-1 協力公司產品與服務設計的目標

協力公司的產品設計目標，是在於所設計的產品或服務得以滿足顧客之需求，在品質需求、成本需求、外觀需求和規格…等需求；顧客需要的齒輪，而公司沒有相符合的規格齒輪，所以會利用客製化，爲客戶所需的齒輪進行製作加工，讓顧客提高滿意水準，產品設計的目標，不僅僅只是獲取利益，也有提升市場競爭力的作用，其協力公司有資助地方上的廟宇…等行爲，不僅僅只是做回饋社會的動作並且能提升公司的形象。

3-3-2 協力公司產品與服務設計的誘因

協力公司產品服務的誘因有顧客的需求、公司對利潤的成長和追求、市場的競爭，因爲顧客的需求還有市場的競爭，因而需要客製化，進而提升公司在市場的競爭力，客戶需要的齒輪規格不一定是原有的齒輪規格，在每種不一樣的機台或者機器上，齒輪使用的也不盡相同，所以少了客製化的話，那麼在同業的競爭下將會處於劣勢，訂單將會大幅的減少、獲利也會減少，也因管理者進修，獲得新技術，所以誘使產品的產生。

3-3-3 協力公司的標準化

協力公司的規格是參照日本和歐洲的標準規格，每一種鏈齒輪依照齒數，分爲許多的規格，齒數可達到二百四十齒，依照同規格和不同的齒數分類堆放，再把需要的齒輪從倉庫拿出，再到機台上，做標準化切削…等加工，在圖 3-7，看到的是機台在做滾齒加工，在滾齒方面，可依照厚度的大小，加以疊放，使生產效率提升，並且依照訂單式、存貨式做不同的標準作業流

程。

協力公司的齒輪多數是標準化，所以變化性小，標準化可以使員工訓練效果提升，快速讓新進員工上手，使人員效率提高，但由於變化性小，公司跟公司的產品也差異小，造成價格競爭，所以要大量生產，所以也會因重複一樣的步驟製造產品，顯得乏味。

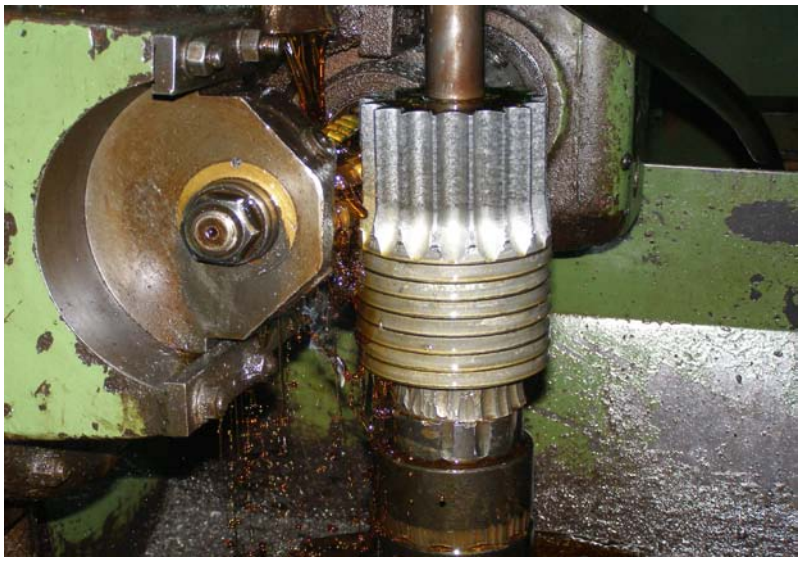


圖 3-7　滾齒標準化

3-3-4 協力公司的大量客製化

協力公司內部，使用了延後化差異的技術，把其規格差異的部份延後到顧客需要的時候，再進行細部整合和加工製造。

協力公司運用了此技術，讓公司所花費的成本降低、效率提高，但也因此，庫存會增加許多。客製化也運用了其他技術，譬如，使用電腦輔助設計軟體，讓公司可以依照顧客需求，製造出平面或者 3D 立體圖，讓設計者節省時間、提升效率，也讓消費者可以明瞭其內部與各方位的細部結構，讓消費者能進一步的了解產品。

客製化不僅僅是節省人力、時間、成本，更能夠與顧客保持良好的關係，

讓顧客感受到公司的服務，與公司之後的往來就會變的比較緊密。

3-3-5 協力公司的品質機能展開

品質機能展開，由顧客需求的產品功能、品質、成本及交期開始各階層之品質機能展開，其相關需求技術術語之間存在正面與負面的矛盾關係，而先要判別正負面的強弱關係，尤其是互相抵觸的需求或技術設計。

協力公司在品質屋的技術需求和顧客需求方面雖有些認知，但因是某些的認知，不是依照各個顧客的需求做成一個完整的品質機能展開圖，如果協力公司想要更進一步的了解，並且詳細的收集顧客的需求，有了顧客需求可以找出技術需要加強的部份，對於外在競爭者需要了解產品對公司的衝擊，收集和計算成圖能夠讓公司清楚快速了解，並且可以依照收集後的資料做改善，所以放入建議與討論進行改善與建議。

使用品質機能展開圖，能讓協力公司清楚的找出顧客需求和技術需求的相關項目，讓協力公司能夠傾聽顧客的需求，也增加公司內部的技術能力，把公司資源有效利用到顧客所需求的項目，使協力公司產品的開發，能夠更符合顧客的需求，讓顧客增加滿意程度。

3-3-6 協力公司的新產品開發與設計步驟

一、新產品企劃

協力公司的產品設計是先由顧客的訂單或者顧客所畫的草圖傳真給協力公司，讓協力公司進一步生產，產品的企劃主要是由現任的接班人構想、構思，產品企劃的來源有：一、顧客，二、公司內部人員。譬如，數位鑽孔機是由協力公司自己研發生產的，用於大型齒輪鑽孔，一次可以定位鑽孔三處，使產品更迅速且精確的生產，生產此產品是爲了讓工廠內的品質跟效率提高，數位鑽孔機正在進行專利的申請。



圖 3-8　數位鑽孔機

二、產品設計

協力公司經由接單、接到新構想，決策者檢核可行後，把顧客和構想人員繪畫的草圖，利用繪圖軟體 SolidCAM 進行編修或設計，讓構想的產品能以立體圖形顯現，以圖面來說明此項構思的整體，圖面即可說明該產品的外觀、規格、材質、樣式…等。如果訂單內的產品是公司已有的規格，則不需再到繪圖軟體進行繪圖，以現有的資源加以利用，不需每次的新訂單就要整個重製，在協力公司內，師傅們已經可以依照經驗，看草圖就可把數據輸入機台。

三、機能設計

在設計完之後，把設計的草圖和 SolidCAM 圖進行確認，兩者的相關需一致，這此步驟需謹慎，做到零誤差。在此階段，協力公司依照設計出來的產品，進行產品可靠度和維修難易的評估，在產品的硬度、材質、耐久度…等，進行多方面評估，如果產品失效或故障機率高，即可靠度低，那麼將導致嚴重的損失，所以協力公司注重才能在市場競爭中提高客戶滿意度及市場佔有率，維修的難易就工廠內，是否可以做到完整的維護和修護之評估。

四、生產設計

生產設計是在此產品，人和機器所安排的流程，指產品應該如何製造的生產程序的設計。新產品的許多零件，都需要作加工，協力公司依照日程安排，規劃出產品整個的生產流程，生產線設置，配合到機台和人員的時間，擅用每台機器、每位人力做最佳的生產流程。

五、量產試製

研發的新產品，到最後階段，協力公司先小量試製，確認做出來的樣品，如果是客戶訂購較複雜且成本較高產品，通常只會一至二個先行製作，進行實際的測試，如果一次做太多，則風險則提高，產品則符合設計理念的需求，確定小量量產的產品完整無錯誤，就可以確定量產的日程表安排，確定完畢之後，再依照計畫大量量產。

3-3-7 協力公司的服務設計

在產品生產時，會製造比訂貨單上的數量多，以備不時之需，讓產品有缺陷時，立刻遞補上，以免造成顧客的不滿意，協力公司負責的方面有材質、硬度、尺寸等，如有這些錯誤，協力公司會依照其錯誤的不同，使用不同的解決方案，因爲每個齒輪的壽命不一樣，所以保固的期間也不一樣。協力公司的訂貨服務流程設計，依照現在公司內的資料做成表 3-4，能讓顧客和公清楚整個流程，那就能更節省和對公司更有信心。而且如果學校機構有需要產品，作爲教學的材料，協力公司將會樂意的提供，回饋整個社會。

表 3-4　訂製齒輪的服務藍圖

時間線	上網訂購	電話溝通	產品諮詢	接訂單	加工、製造	上漆	保管	付款	取貨	道別
前場作業	收單並回覆	接電話、服務態度好	記下樣式、提出品產樣式 解說產品類型	了解訂購數量、產品、規格	機台、人員搬運、整合、操作	塗抹、維護齒輪清潔	倉儲作業管理	收取款項、明細表	取訂製貨物並且交貨	食、衣等關照、態度良好
後場作業	網頁的通暢與運作正常	電話的通順和維護	熟識公司產品 有良好的溝通態度	準備訂貨單	需有庫存存貨、有原材料	漆料準備、品質管理	需有位置擺放、整潔的倉儲區	帳單的計算	倉儲管理的安全	公司內部整潔、外觀明亮

3-3-8　協力公司的其他設計

一、地板的設計

原物料在原料廠，先經由火焰切割機加工，加工到一定的規格，在火焰切割機下，如圖 3-9，必須具備平坦、穩固的地板，協力鏈齒輪股份有限公司使用設計過的地板，使火焰切割機在作業途中，有穩定的環境運行，讓機器運作正常，不因地板不平問題造成了規格上的誤差，如有不平，那原物料加工失敗的半成品將造成後面的許多影響。



圖 3-9　火焰切割機的地板

二、公司網站的設計

協力公司不僅僅只有實體工廠，也因現在網路的發達且便利，也設置了無形的網路工廠，在他們的網站上，能夠清楚得看到公司的簡介、產品、規劃、歷史…等，完善的網路資訊，更使消費者可以快速且方便的瀏覽，在網路不定期的更新，使顧客能得到最新的資訊，更進一步滿足市場的需求，網站上的設計是現今不可或缺的，擁有公司網站更可以帶給公司無限商機。

3-4 協力公司製程選擇與設施佈置之實務

製程選擇與設施佈置在機械生產裡，佔據公司整體的營運上有很大的比例的影響，然而在各種的產業裡此類型的製程差異性很大，包含在重量、形狀、強度、可靠度及安全工作範圍，在此所牽扯到與使用到的知識十分廣泛，然而在協力公司的製程選擇與設施佈置的轉換過程是將機械設備和操作人員組合而成的成套系統，來促進公司的整體生產鏈，作爲管理上的一套系統。

3-4-1 製程選擇的意義

企業的組織機構上，一個好的製程選擇將決定一間公司的整體營運，協力公司從投入銷售預測、產品與服務規劃、技術變更，並定立產能規劃與製程的選擇，

進一步的選擇生產設備上的投入與設施上的產能規畫及工作系統上的設計，都是取決於協力公司主管人員的製程策略，達到自製與採購上的決策及彈性需求的製程能力。

一、自製或採購

協力公司在自製生產經驗裡已經有長年以來的口碑，協力公司的原物料都需要向鋼鐵製造廠，購買鋼板及圓形鑄鐵來生產顧客所需要的正齒輪及鏈齒輪，當中探討協力的鏈齒輪齒的規格，都會根據歐洲所統一的規格，在生產線上生產，然後存放在協力公司的倉庫，而產品都依照顧客的要求加工內徑、外徑，來達到協力公司整個自製流程與採購策略。

二、資本密集度

協力公司生產的主要中心在於 CNC 數值控制車床，約有半數的員工都以 CNC 數值控制車床爲中心來生產製造，也是協力公司在於機械與人員上，花費最高的成本。

三、製程彈性

協力公司根據不同產業型態的顧客，以訂單的不同生產不同規格與不同類型的鏈齒輪，所以會運用到許多不同的機械設備來滿足製程彈性，來生產製造不同的鏈齒輪，來因應訂單各種不同的需求，然而在製程方面協力公司就需要很大的投入製程彈性去因應顧客的需求。

3-4-2 自製或採購之決策

依據協力公司三十幾年以來的製造經驗，由公司的主管人員主導自製與採購方面的決策，協力公司考量生產成本依照兩種模式進行生產的自製與採購的決策，一種是訂購鋼板裁切成爲製程上所需要的半成品的決策、二是將所需的半成品，外包給裁切鑄鐵鋼料廠商，依據成所需的鋼料與尺寸裁切，這是對協力公司節省生產成本的決策。

一、製造商本身的產能是否足夠

依據協力公司有早班與晚上加班的兩班生產進度，由接單人員接洽顧客訂單，在由主管人員批價給顧客，在由傳真與電話聯絡顧客洽詢，協力公司

的訂單規畫是依據大量的庫存作爲出貨的標準，並接受顧客的臨時訂單。

二、生產技術

在考量協力公司的生產技術上，有許多舊的機械設備還是相當的傳統，也有許多新進的機械設備使用電腦輔助製造來協助製程上的產品生產，協力公司長年經營以來，已經培育許多經驗豐富的老師傅，帶領一些新的學徒一起上工生產，然後並遵照客戶所下訂的訂製尺寸來生產製造，並用這些設備與技術來達到自製上的標準。

三、品質

協力公司在製造商品時，都需依照顧客所購買的產品要求來製造，在品質上顧客會要求協力公司的產品必須擁有鍵槽加工、孔徑加工(見圖 3-10)、內徑加工、螺牙加工(見圖 3-11)、高週波加工、電鍍加工的各種要求，在品質上都依照顧客的要求。



圖 3-10 協力公司孔徑生產



圖 3-11 協力公司螺牙生產

四、需求特性

根據顧客的要求，協力公司爲了配合顧客訂單，鏈齒輪的齒數有從 9T 到 60T 的規格及各種正、傘齒輪生產，並依據顧客不同的要求，加工齒輪的內徑與外徑，來應用客戶自己所需的傳動機具上安裝。

五、成本

協力公司的鏈齒輪會有少數的特殊訂單，並會要求協力公司在產品上有鍵槽加工、電鍍加工、以及高週波加工來增加鏈齒輪的強度，然而在協力公司根據這些少數顧客的特殊要求，會將生產好的產品在外包給專門加工鍵槽、電鍍、高週波的廠商加工，以因應顧客所需要的特殊訂單。

3-4-3 製程選擇所探討的主題

製程選擇方面上，協力公司是採用反覆式生產與訂單式生產的兩種生產方式，在協力公司接受顧客的訂單後採取的一種生產模式，依據顧客的訂貨方式和管理人員的生產計畫配合，依據生產規畫使用自動化機具機具，並採用電腦輔助製造，協助公司的品質管制與生產。

一、製成型態

根據協立公司鏈齒輪的不同，會有不同的製程型態，協力公司利用不同的生產機台來製造顧客所需的產品，並在顧客要求外徑與內徑下，再從庫存裡取出存貨的反覆性生產。

二、依顧客的訂貨方式

觀看協力公司的訂貨模式裡，根據管理人員銷售預測訂定生產計畫，並設法保持水準的產品存貨量，也有依據顧客之訂貨而擬定生產計畫，存貨生產與訂貨生產的雙向模式來因應顧客的訂貨方式。

三、依生產數量大小

協力公司所生產的鏈齒輪產品，鏈齒輪上的齒徑都是經由歐洲統一規格生產製造，所以在此工作上大多爲批量生產，能將鏈齒輪齒徑一次約五到十片生產完成。

四、自動化

協力公司是間鋼鐵製造廠，所以需要許多自動化設備來製造顧客所需要的產品，在協力公司裡爲彈性自動化設備生產，依然需要有員工來操作生產，並以推高機(見圖 3-12)、天車吊掛(見圖 3-13)原物料運送產品、CO2 銲接設備、特製鑽孔機設備，來進行整個生產流程必備的生產設備。



圖 3-12 協力公司推高機設備

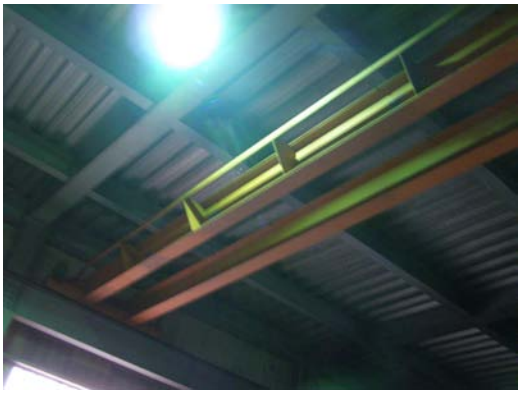


圖 3-13 協力公司吊掛設備

五、電腦輔助製造

協力公司大量利用電腦輔助製造，協力公司所擁有的裁切設備，是利用一台火焰切割機，將鋼板切割成所需的半成品，並且在將半成品用五台台中精機 Turn-26、兩台 Trun-46 來生產製造鏈齒輪的基本雛型，來製造訂單上所訂購的鏈齒輪。

3-4-4 設施佈置廠區型態

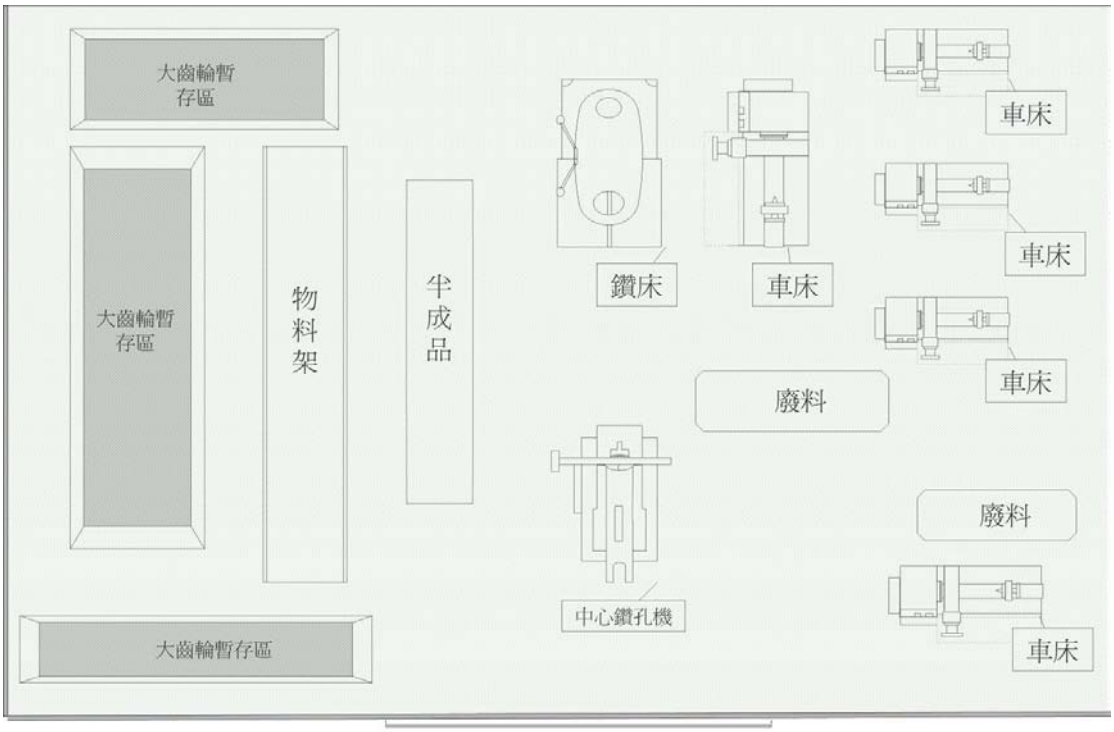


圖 3-14 特殊加工廠

協力公司在產品分工上採用了類似功能的工作機台放至同一區塊的廠房佈置，而且又依照工作機台種類的不同，把廠區裡面的佈置大致的分爲 5 大區塊：

1. 特殊加工區(見圖 3-14)：所生產的爲比較特殊或大型的齒輪；廠區內則分佈著 1 台鑽床、5 台車床、1 台中心鑽孔機(見圖 3-15)跟大面積的大型及特殊齒輪的暫存區。並且這個廠區裡光是大量的半成品、廢料堆放就佔了該廠房的 1/3 以上。



圖 3-15 中心鑽孔機

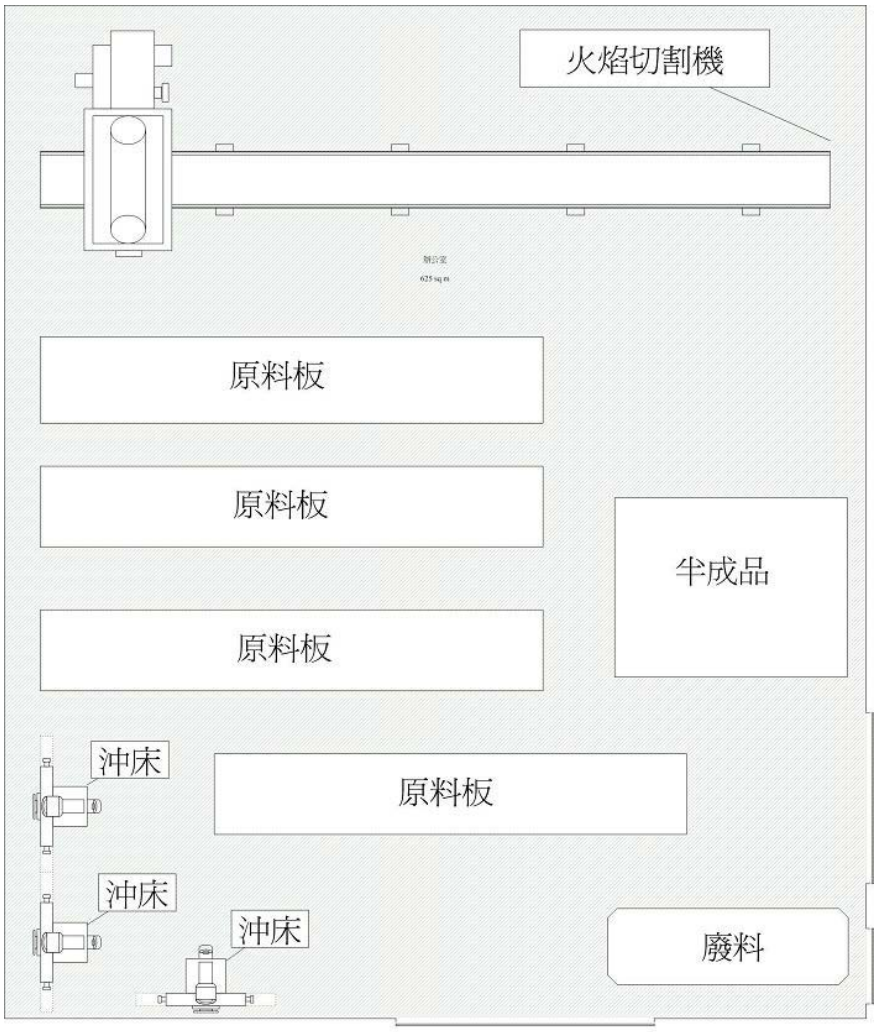


圖 3-16 切割廠

2. 切割區(見圖 3-16)：爲原物料鑄鐵板的暫存區；廠區內則分佈著 1 台火焰切割機(見圖 3-17)、3 台沖床、大量鑄鐵板 (見圖 3-18)；而一半以上的半成品鑄鐵板均由廠區中的火焰切割機裁切而成的。廠區中同樣也有著少量的半成品、廢料。



圖 3-17 火焰切割機



圖 3-18 鑄鐵板

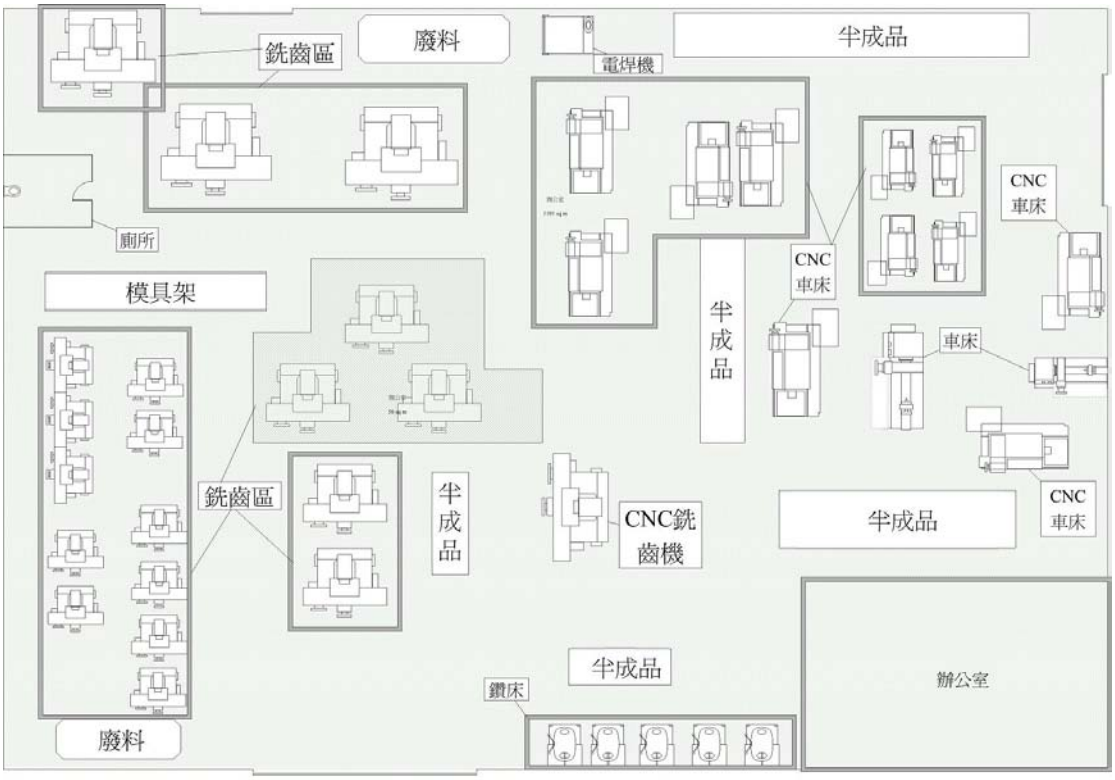


圖 3-19 加工廠

3. 車床區(見圖 3-19)：主要爲把切割廠的半成品鑄鐵板車削、鑽削。而工廠中車削爲車出齒輪的內外徑、鑽削爲鑽出齒輪的中心孔；廠區內則分佈著 11 台 CNC 車床、2 台車床、1 台 CNC 銑齒機、1 台電焊機(見圖 3-20)、5 台鑽床(見圖 3-21)；而車床、銑齒廠區內則四處都有或多或少的半成品及廢料。



圖 3-20 電焊機



圖 3-21 鑽床機

4. 銑齒區(見圖 3-19)：把在車床區裡所車削、鑽削而成的半成品再次加工，而此廠區的機台均爲銑齒機；銑齒機功用爲把鑄鐵板慢慢的銑成齒輪的模樣。廠區內則分佈著大大小小共 19 台的銑齒機(見圖 3-22)。

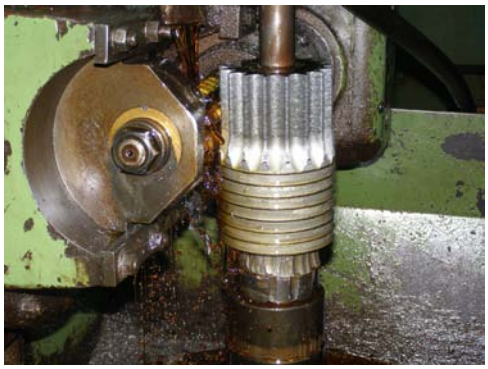


圖 3-22 銑齒機

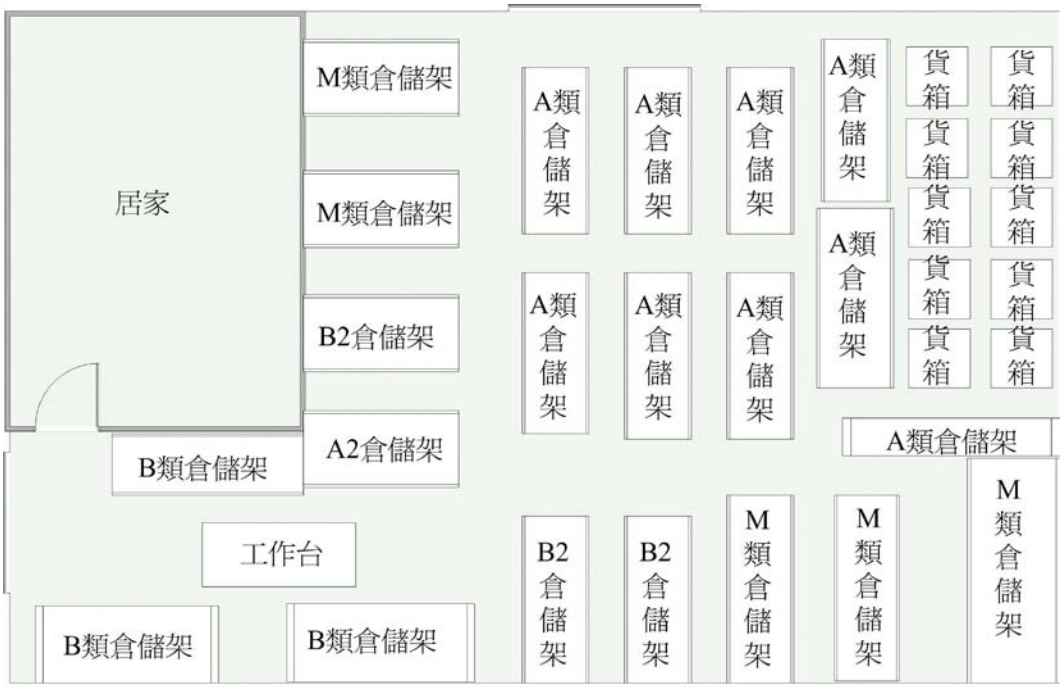


圖 3-23 倉儲區

5. 倉儲區(見圖 3-23)：把在銑齒區所生產的成品、半成品庫存於此廠區；而廠區裡面庫存的倉儲架，大部分都爲自行製造的；在倉儲架上則放置著牛皮紙袋(見圖 3-24)廠區又分爲大型倉儲區、小型出貨區，在出貨區則有著工作台；廠區內則分佈著大大小小約 20 多個倉儲架、1 台包裝機(見圖 3-25)以及大量的出貨木箱。



圖 3-24 牛皮紙袋



圖 3-25 包裝機

3-4-5 設施佈置與生產流程之關係

協力公司在生產方面大部分均爲庫存式生產，只有少量的訂單式生產，因此廠區內會有大量的成品、半成品的庫存。因爲是庫存式生產，因此每天的生產流程(見表 3-5)都大致相同，所以需要規劃好生產的流程，因爲設施佈置會影響生產的流暢度，協力公司把流程分成 3 大項，分別爲：

表 3-5 生產流程圖

	訂單式生產，分別爲 A3、B3、BW1-3 型	
編號	**作業名稱**	**作業類型**
1	客戶訂單到	⇨
2	向外包廠商訂購裁切好鑄鐵板	**D**
3	鑄鐵板到廠時，暫存車床區	▽
4	工人取鑄鐵板至車床	⇨
5	開始車削外徑	○
6	車削完畢，運至鑽床	⇨
7	開始鑽中心孔	○
8	鑽削完畢，運至車床	⇨
9	開始車削內徑	○
10	車削完畢，運至銑齒	⇨
11	開始銑齒輪	○
12	銑齒完畢，運至出貨區	⇨
13	等候出貨	▽

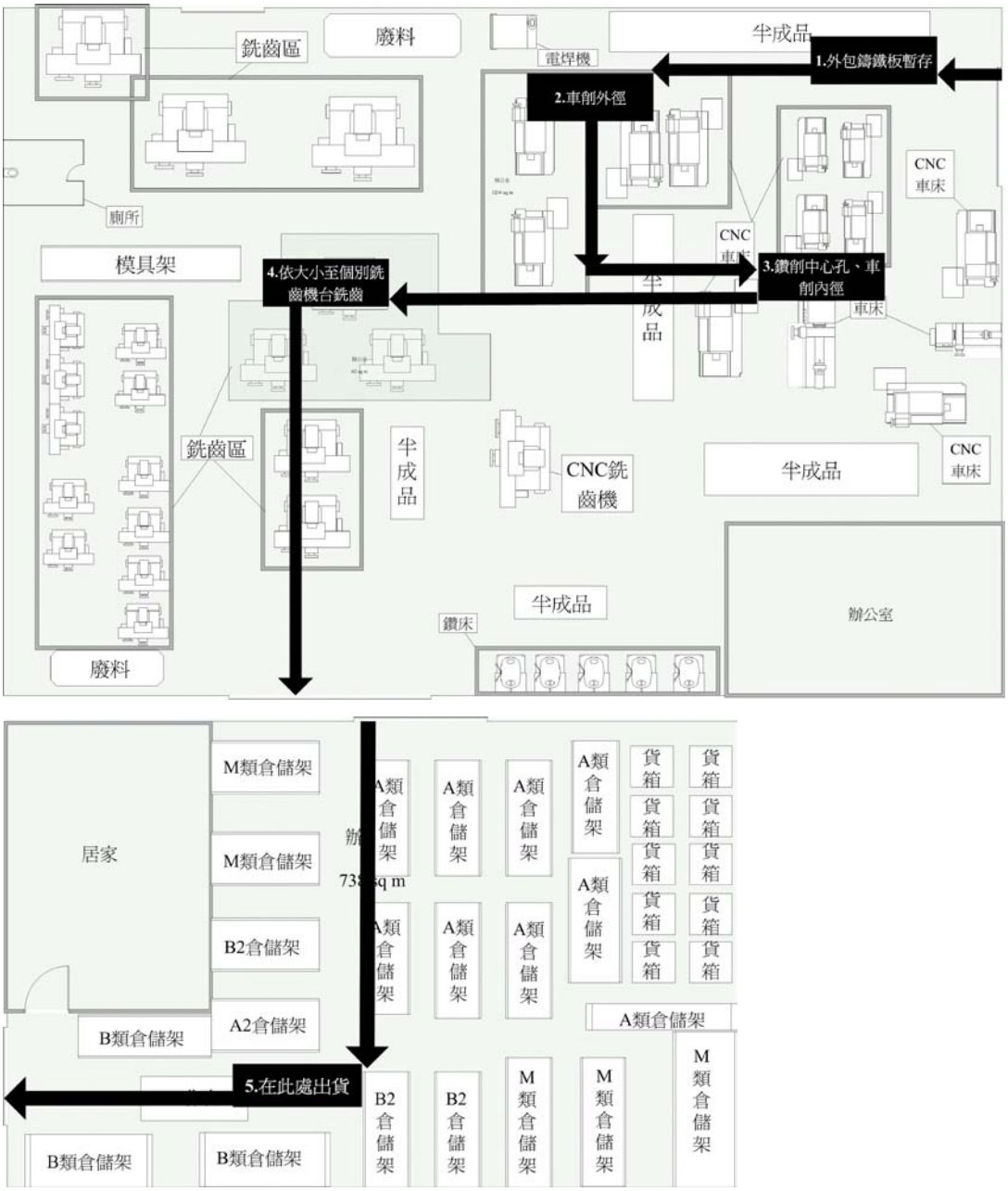

銑齒區
廢料
半成品
電焊機
1.外包鑄鐵板暫存
2.車削外徑
CNC
車床
廁所
模具架
4.依大小至個別銑
齒機台銑齒
3.鑽削中心孔、車
削內徑
車床
半
成
品
銑齒區
半
成
品
CNC銑
齒機
半成品
CNC
車床
半成品
辦公室
鑽床
廢料
居家
M類倉儲架
M類倉儲架
B2倉儲架
A2倉儲架
B類倉儲架
5.在此處出貨
B類倉儲架
B類倉儲架
A類
倉
儲
架
貨
箱
A類倉儲架
M
類
倉
儲
架
B2
倉
儲
架

圖 3-26 訂單式流程圖

	存貨式生產，分別爲 **A1**、**A2** 型	
編號	作業名稱	作業類型
1	原料鑄鐵板到廠	⇨
2	原料鑄鐵板暫存切割區	▽
3	工人使用火焰切割機切割	○
4	切割完畢，運至車床	⇨
5	開始車削外徑	○
6	車削完畢，運至鑽床	⇨
7	開始鑽中心孔	○
8	鑽削完畢，運至車床	⇨
9	開始車削內徑	○
10	車削完畢，運至銑齒	⇨
11	開始銑齒輪	○
12	銑齒完畢，運至倉儲區	⇨
13	依種類分別庫存倉儲架	▽
14	客戶下訂單	○
15	至倉儲區	⇨
16	領取訂齒輪量	○
17	運至出貨區	⇨
18	出貨	○

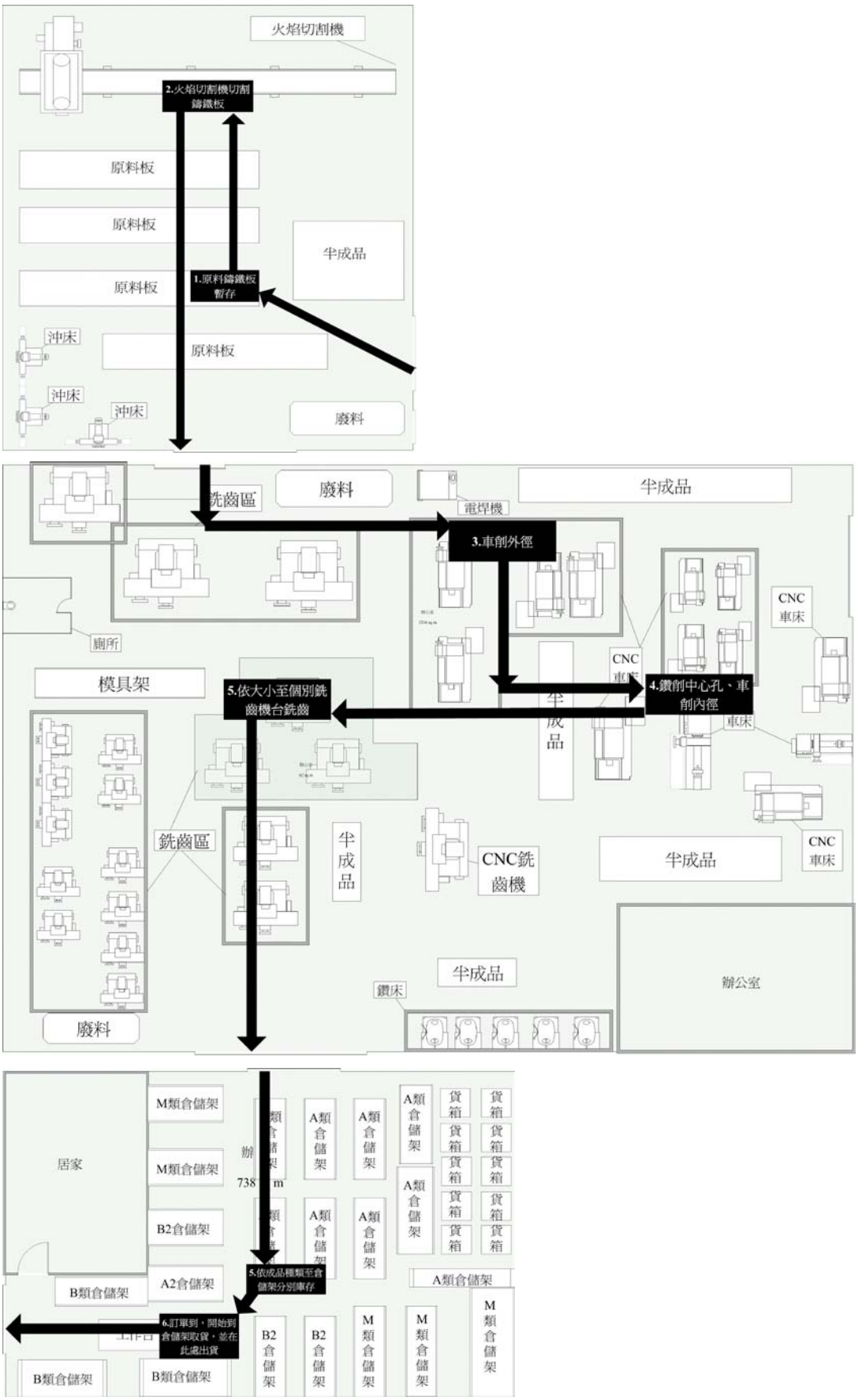


圖 3-27 存貨式 A 型流程圖

	存貨式生產，分別爲 **B1**、**B2** 型	
編號	作業名稱	作業類型
1	向外包廠商訂購裁切好鑄鐵板	⇨
2	鑄鐵板到廠時，暫存車床區	▽
3	工人取鑄鐵板至車床	⇨
4	開始車削外徑	○
5	車削完畢，運至鑽床	⇨
6	開始鑽中心孔	○
7	鑽削完畢，運至車床	⇨
8	開始車削內徑	○
9	車削完畢，運至銑齒	⇨
10	開始銑齒輪	○
11	銑齒完畢，運至倉儲區	⇨
12	依種類分別庫存倉儲架	▽
13	客戶下訂單	○
14	至倉儲區	⇨
15	領取訂齒輪量	○
16	運至出貨區	⇨
17	出貨	○



圖 3-28 存貨式 B 型流程圖

1. 訂單式生產(見圖 3-26)，分別爲 A3、B3、BW1—3 型。訂單式的生產流程則爲：**1** 客戶訂單到，**2** 依造訂單中所需的產品大小、厚度去向外包廠商訂製切割好鑄鐵板，**3** 鑄鐵板到廠時，先庫存於車床廠區，工作人員在到車床廠區領取鑄鐵板加工，**4** 先到車床區車削外徑，**5** 接著鑽孔跟車削內徑，車削完畢移至銑齒區，**6** 銑齒機台銑齒完運至出貨區，**7** 等待出貨。

2. 存貨式生產 A 型(見圖 3-27)，分別爲 A1、A2 型。訂單式的生產流程則爲：**1** 原料鑄鐵板到廠，**2** 原料鑄鐵板暫存切割廠，**3** 工人搬運原料到火焰切割機切割所需的鑄鐵板，切割完搬運到車床區暫存，**4** 工人先到車床區車削外徑，**5**

接著鑽孔跟車削內徑，車削完畢搬運到銑齒區，**6** 銑齒機台銑齒完搬運到倉儲區，**7** 依造生產的樣式庫存於各庫存架上，**8** 客戶訂單到時，工人到庫存架取貨並等在出貨。

3. 存貨式生產 B 型(見圖 3-28)，分別爲 B1、B2 型。訂單式的生產流程則爲：**1** 原料鑄鐵板到廠，**2** 依造訂單中所需的產品大小、厚度去向外包廠商訂製切割好鑄鐵板，**3** 鑄鐵板到廠時，先庫存於車床廠區，工作人員在到車床廠區領取鑄鐵板加工，**4** 先到車床區車削外徑，**5** 接著鑽孔跟車削內徑，車削完畢移至銑齒區，**6** 銑齒機台銑齒完運至出貨區，**7** 等待出貨。

3-5 協力公司品質管理之實務

3-5-1 戴明品質管理

在參觀過協力公司後，發現協力公司裡面有著因爲人爲疏忽造成的品管問題、多餘的生產廢料、內部失敗造成的廢品，而要排除這方面的問題；則可以根據戴明所提出的 PDCA 改善方法，分別爲計畫、執行、檢測、修改，這個改善方法可以針對所有在協力公司出現的任何問題。戴明有提到改善方法，分別爲建立有效改善產品的目標、建立管理方式、加強員工訓練、強化機器檢驗維修、改善生產跟服務方面，這些都是協力公司可以去加強的品質管理問題。

3-5-2 品質意義

協力公司中爲了要有高品質的產品，又要有高效率的生產進度，而爲了達成這 2 個目標，則需要在品質規劃項目去執行管理；而要有高品質的產品，則又跟品質成本分不開關係，因爲品質成本花費越高，就會得到越高品質的產品，因此協力公司在品質要求及品質成本上面的平衡點是一個需要好好規劃的重點，而在品質規劃時則要依據協力公司的成本花費、人員的多寡、工廠的機台數量等因素下去做品質規劃，而爲了確保協力公司所生產的齒輪是否都有符合訂定的標準，因此需要採用品質管制這個部分下去控管。

3-5-3 品質規劃

協力公司裡面大部分所生產的齒輪，都是採用標準規格去測量是否有誤差的，因此在規劃方面可以針對標準規格的容忍範圍下去規劃，而且可以重點針對物料的範圍使用量而下去規劃。在協力公司中有很多的生產廢料，那對於公司的成本來說是一個很大的負擔。

3-5-4 品質管制

在協力公司中爲了管制品質方面問題而採購了一些檢測器材，而且在人員方面的訓練也是一個很重要的問題，因爲機台大部分都是半自動化了；因此幾乎每一個機台都可能用到指令的輸入，因此人員的訓練、經驗都是一個很重要的花費，而且協力公司檢測全部都是用標準規格下去測量的，因此可以不用在規劃檢測方面的誤差值。工廠中的人員只要確實做好夾具的放置、滾齒模具的檢驗這 2 個重要工作，就可以確實的達到品質管制。在協力公司中都是按照日本的標準鏈齒輪規格下去檢測，而在檢測過程中採用

游標卡尺〈見圖 3-29〉，作用爲測量齒輪中心點是否爲正中央及其他位置是否有對應到。測量方法爲以中央點爲目標分別測量各個角度的長度是否相等，即可知道是否在中心點。



圖 3-29 游標卡尺



圖 3-30 尺規

尺規〈見圖 3-30〉，作用爲測量直徑的工具，測量方法爲使用兩邊的寬度下去測量齒輪的直徑，而上面則會標示直徑多少。因此就可以知道，齒輪製作出來時，是否有太小或太大的問題。

3-5-5 品質成本

根據品質成本中的定義，在針對協力公司各方面的品質方面的相關問題而提出了以下各點：

1. 預防成本：齒輪製程規劃、製程跟測量方法訓練、新產品開發效益或可行性、產品生產的夾具及模具。
2. 鑑定成本：檢測工具失誤、人員檢測疏失。
3. 內部失敗成本：齒輪切割不整、滾齒角度失誤、齒輪厚度切割過薄、人員處理不良品、處理不良品的機台、人員技術再加強。
4. 外部失敗成本：退換貨的花費、公司信譽的毀損、不良品的處理、不良品的報廢、廠商抱怨的處理。

公司一開始爲了品質而規劃；人員一開始上工前的訓練花費、產品生產前的規劃評估，當規劃完就開始上工；而產品生產時則要定期檢測是否有不良品，而在檢測時用到的檢測工具、人員、時間都是花費，當檢測出不良品時；則要採取處理措施，可能是工人加班趕工、不良品在製造成其餘良品、機台加工的花費，如果因爲員工疏失未檢測到不良品，讓不良品流出給廠商時；則要採取對應的方法，如協力公司拿良品跟廠商換取不良品整個的花費、對廠商方面的補償；這些成本都是協力公司中會大量花費的必要成本。因此協力公司方面如果要降低成本的花費，則需要統計這些花費中有哪些是可以減少跟改善的，並且提出有效率的改善方法。這些都是協力公司爲了達成品質，而花費的成本，而且這些成本在公司裡面都幾乎是必要的，因此要降低公司中大量的成本，可以考慮把品質成本中的各項花費改善，就可以有效的降低公司的花費。

3-5-6 品質保證

爲了達成最全面的品質保證問題，則需要協力公司對自己所生產的所有齒輪

都有一定程度的品質管制，才會讓自己也對自己公司所生產的齒輪有信心，因爲品質保證是接續在品質管制後面；因此產品需要經過設計規劃、製程過程穩定、一切產品都符合標準，才能夠真正的把商品交給客戶手中。而且在品質保證方面要慢慢的改變，要從檢驗到製程管理再到以顧客爲主最後到產品責任的整個改變，因此協力公司要達到品質是良品的，並且可以確保自己的品質是沒有誤差的，所以需要把品質規劃、品質管制都做到好，就可以達到最好的品質保證。

3-5-7 全面品質管理

因爲協力公司是經營很久的企業，滿足於現況、習慣以往的工作方式，因此不希望突然有所變動，不太會用到新觀念的導入；所以在推行方面會有所困難，因爲全面品質管理是組織內所有部門跟人員一起推行的，當推行時可以改善客戶的需求及抱怨、提升生產績效、提升品質管理績效、工人加工時不會有不良品、自己做的部分都是良品，而且這個改善行爲是要持續不間斷的。因此需要讓公司的高層人員可以了解，全面品質管理是在做什麼、可以對公司有哪些幫助，而公司方面如果真的要推行全面品質管理的話，則必須做到長遠的計畫，因爲不是一推行就會得到成果。而且推行的話需要領導者、高階主管都有共同的認知，並且把這個觀念灌輸到公司人員、供應商身上；因爲供應商也有這種觀念的話，則協力公司在接收原物料時，就可以節省檢測時間的花費、人員檢測的過程、工作時間的耗損，這些都會變成可以改善的花費。

3-6 協力公司存貨管理之實務

任何一個企業體系內，爲了滿足市場與顧客的需求，或多或少都必須要有存貨的存在。然而存貨的存在引發了存貨成本，其中包含了各項倉儲管理費用、保險費用、過時淘汰以及機會成本等，通常每年存貨成本約爲存貨價值的 30%左右。而如果公司產品是對時間相當敏感的高科技產品，例如電腦或電腦周邊產品，因過時淘汰所帶來的成本則更爲驚人。因此，存貨管理對整個企業發展的重要性不言可喻。

3-6-1 協力鏈齒輪股份有限公司存貨管理的目的

任何一種企業，原則上都需要有某種程度以上得庫存以資運用。可是過多的庫存，等於是讓公司可供營運的資金都卡在那裡了，如此亦陷入周轉不靈的局面；而若庫存過少時，不敷供應實際需要，又會增加客戶的訂貨次數，因此協力公司爲了不要有缺料代工的情況發生，主要偏向於一次大量進貨。

3-6-2 協力鏈齒輪股份有限公司 ABC 存貨分類

ABC 分析乃是將存貨依其存貨金額或耗用金額高低或重要性分爲 A 類、B 類、C 類。其中 A 類存貨的存貨項目百分比低，但所佔金額百分比高；C 類的存貨項目百分比高，所佔金額百分比低；B 類存貨介於兩者之間。

以協力公司爲例：已在目前生產線內的齒輪來探討。C 型的齒輪因加工複雜，生產時所需耗的時間與人力相對會投入較多成本。故列入 A 類存貨，其次因 BW2 型、B2 型的齒輪加工沒有 C 型的齒輪還要多的加工步驟所以將此歸類爲 B 類存貨。在 A 型齒輪中最簡易生產沒有繁複的加工程序便屬於 A2 型、A3 型齒輪了，因爲沒有像上述的齒輪那樣需要再多加工上一片齒輪，所以在生產的時間和人力的耗費屬最低，固歸類爲 C 類存貨。

一、A 類存貨之價值較高，故須有嚴格的控管，其管理重點如下

1. 採用定期定購方式，定期盤點查看庫存、需要量通知採購單位來做管理。
2. 嚴密盤點存貨，減少不必要的存貨。
3. 盡量減少安全庫存。

二、B 類存貨管理的處理

1. 金額較高的物料要要採用定期定購方式，或是定期、定量混合方式。
2. 在庫存調整期間可採用 A 類存貨的管理方式。

三、C 類存貨的價值較低，固應該盡量簡化管理程序。

1. 防止庫存缺貨，多預備一些安全庫存，減少訂購次數，以節約訂購費用。
2. 一般以大量訂購來取得數量折扣及簡化管理成本 。

3-6-3 材料編碼

材料編碼最基本的原則應有以下特點。簡單性、完整性、單一性、一慣性、延伸性、結構性、易記性、分類展開性。根據協力公司內齒輪，每批次的生產量都不算少，所以在做存貨的存放時，應有簡單性與單一性的特性。入庫存放時所編列的號碼是以齒輪的齒數來做倉儲的排放。其中將同一型的的齒輪存放在同一個貨架上，避免出貨人員出貨時發生錯誤。由於是採用齒輪的齒數下去做倉儲，因此在做倉儲時，必須注意到齒輪的齒數，除此之外，協力公司還將同一型式的齒輪統一存放在同一個貨架上此法省去了人爲疏忽而造成不同型式的齒輪存放錯誤。



圖 3-31 齒輪倉儲架

3-6-4 呆料

有些部份位於廠房內存放的原物料，不過因爲有一段時間沒有使用，所以便堆積在廠房內形成呆料，這裡的原物料都是成本的積壓，至於 爲何會累積這麼多的呆料，原因是因爲當時鋼鐵的價格便宜，所以協力公司便一口氣進貨。爲了避免日後鋼鐵的價格上升，但是這卻沒有想到這麼做造成了原物料的堆積，針對這地方可以去進行呆料的整理與消耗，讓廠房內整潔有序，多出來的空間可以多加利用，做倉儲。也能節省成本的積壓。

在協力公司對於呆料的處理方面。爲了不讓公司本身受到原物料上漲的因素去影響到成本的高低起伏，不得已才在廠區內部堆積了大量的呆料。因此在對於呆料的處理方法如下：

1. 利用：找出呆、廢料是否有部分利用的價值。

2. 分類：對於呆、廢料尚可利用的部分，應先分類，在儲放至應儲存的地區。

3. 出售：呆、廢料可出售的部分，應設法出售，以減少當初購買物料的資金損失。

4. 交換：若呆、廢料尚可與供應商進行「折價交換」，應及早進行交換。

5. 棄置：對於完全沒有利用、出售或交換價值的呆、廢料，應燒燬、掩埋或丟棄處理，而呆、廢料的暫時棄置場，亦必須定期整理、整頓。



圖 3-32 呆料暫存區

3-6-5 存貨成本

協力公司內部將存貨成本此部分資料列爲商業機密，故無法深入去探討實際數據，固以現有人工記錄紙本、加上本小組實際到現場去勘查，列出以下四點。

1.訂購成本：包含訂購需要、研究分析資源、填送訂購單、訂貨、驗收原物料、搬運貨品、登錄並調整存或帳戶、收款與記帳等作業活動所衍生的成本。

2.持有成本：包括投資的機會成本、倉儲的保險費、存貨銹蝕損失、存貨遭竊損失、爲出貨而產生的包裝費用、儲存空間成本與倉儲管理人員的薪資等費用。

3.缺貨成本：是存貨不足時所發生的成本，缺貨成本包含停工的損失、商譽的損失、失去銷售訂單的機會成本、加班成本與延遲交貨的罰款等成本。

4.產品本身的成本：產品本身的成本等於產品採購單價與採購數量的乘積。有些產品的採購單價固定不變，不受採購數量多寡的影響。有些產品的採購單價則受到採購數量多寡有數量折扣的優待，故一次採購數量越多，折扣越大，採購

價格越低。

3-6-6 盤點

存貨盤點工作可謂是最沒有產值的工作，但若沒有盤點，則無法確認企業的經營績效。因此，應設法提高盤點效率，減少盤點損失。通常，企業可應用的盤點方法大致可分爲：「全面盤點法」、「區域盤點法」、「重點盤點法」及「滿架盤點法」等等…。

應視存貨的種類、重要性程度、價值、數量等因素，做一最適當之採用。協力公司的盤點工作分成兩部分，一部分是在接到訂單時，由倉儲人員前去倉庫盤點、尋找這次訂單裡面客戶需求的齒輪、盤點其數量，在現有存貨裡面是不是有足夠的存量可以應付客戶的需求，若沒有，則是開始向原物料廠商叫貨生產。另一部份則是每次定期盤點，在協力公司內部，由於齒輪的存貨量相當的大，因此平常時間只能利用客戶訂單來時，去盤查該存貨數量。

1.全面盤點法：有固定的盤點日期，在規定的時間內，將倉儲區內所有存貨加以盤點。在協力公司內部有倉儲人員每隔三個月便會進行一次大盤點，將倉儲內部所有的存貨仔細的盤點一遍。優點：盤點日期明確、易於事前準備、週期固定較容易比較週轉率及存貨水準。缺點：每次盤點均需勞師動眾。

2.區域盤點法：將倉儲區內的齒輪以類別區分，每次依序盤點一定區域，如此循環下去，再從第一區重新盤點。協力公司每次於訂單來時，都會由負責出貨的人員按照訂單所需求的貨品，依序去盤查該區域的存貨。優點：可以機動掌握庫存、容易調派人力。缺點：盤點時數量不一致會影響損益計算及分區盤點導致員工對盤點作業不重視。

3.重點盤點法：依據 ABC 分類，將倉儲區內部高單價、價值高的 A 類存貨齒輪進行重點式的盤點，掌握正確的數量，並依據此數據來做出是否還需要生產存貨做倉儲，並在淡季時，降低 A 類存貨的數量，減少資金的積壓。

3-6-7 協力鏈齒輪公司存貨功能

公司內部的存貨具有相當多的功能，這些功能便是公司爲何要去做存貨管理的原因，針對以下幾點要素來跟協力鏈齒輪公司作出以下比較：

1.維持作業的獨立性：協力公司的工廠作業方式從原物料入廠、經過車削、鑽孔、滾齒、加工至出貨息息相關。

2.配合市場需求變異：爲了因應顧客需求，也接受顧客所要求的訂單提供客製化的生產。

3.日程安排更具彈性：因協力公司是屬於訂單式生產，是從接到訂單後開始生產，但也有突發性的狀況產生，例如插單，如果插單的數量很多，就會影響到其他產品的交貨時間。

4.享受折扣的優惠：由於協力公司是屬於訂單式的生產，所以當公司一次訂購大量材料時，經常可以獲得優惠價格或所謂的數量折扣。

3-7 協力公司的日程安排之實務

日程安排是每個公司都很重視的問題，一個完善的日程安排可以使人力資源以及機械設備得到完整的利用，提升生產效率，要是日程安排出現問題，會導致人力資源以及機械設備使用上的浪費，甚至顧客的流失。如何在顧客要求提早交貨或是變更交換日期下，達成出貨條件，大多會以人員加班的形式加以趕工，但加班的情形勢必增加成本支出，降低獲利。所以日程安排必須安排出對公司最有利益的日程安排，有效降低不必要的人力或如何有效率的提高產能，並使公司獲得最大的利益。

協力公司的生產模式以產品種類分爲訂單式生產和存貨式生產，每位員工每天上班時間爲八小時，如需加班額外加班時間固定爲三小時。機器設備的使用上爲半自動生產，有些機器使用爲一位員工管理多台機器，員工只需在加工完成後把成品取下再換上新的材料繼續加工，如下圖(3-33)，如此的工作方式可以節省人力的浪費。



圖 3-33 銑齒機台之運作

3-7-1 協力公司的日程安排型式

協力公司的生產模式以產品分爲訂單式生產和存貨式生產，存貨式的生產主要產品是 A1 型、A2 型、B1 型以及 B2 型(如下圖 3-34)，此種生產方式是以往顧客需求的的數量，來評估這個月或是下個月的預計需求後，加以規劃安排工作時間表以及生產數量，或是經由庫存盤點人員經過盤點後，有某部分產品庫存不足時，再加以規劃排程使其庫存量補足至一定數量。訂單式的生產主要產品是 A3 型、B3 型以及 BW 型的各種特殊齒輪(如下圖 3-35)，因爲規格特殊，生產方式較繁雜不易生產，以及顧客的訂購量往往不容易掌控，故此類型齒輪採用訂購後再插入日程安排內。

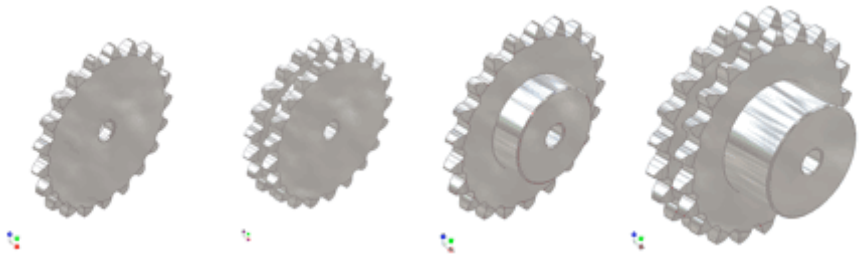


圖 3-34 存貨型齒輪(由左而右 A1 型、A2 型、B1 型、B2 型)



圖 3-35 訂單型齒輪(由左而右 A3 型、B3 型、BW1 型、BW2 型、BW3 型)

庫存式的製造程序爲原物料進貨，如是製作 A 型齒輪則使用火焰切割機將鋼板切割，如是製作 B 型齒輪則原物料是以外包切割不自行加工，接著是車削外徑、鑽中心孔、車削內徑最後是銑齒一連串的加工，之後入庫等待訂單到來再由倉儲部門點齊貨品出貨。

訂單式的製造程序爲等待客戶訂單，之後依照客戶訂單需求訂定需求材料，再進過車削內徑、鑽中心孔、車削內徑、銑齒等加工後直接進行出貨。

協力公司的生產模式爲訂單式和存貨式，公司在收到各戶需求後會印製出貨單，出貨單說明(如下圖 3-36)。



圖 3-36 協力公司出貨單

A.類別：該項產品是屬於庫存或加工

B.規格：齒輪的基本規格

C.數量：客戶要求的數量

D.詳細：客戶對於齒輪的另外加工需求

3-7-2 工作負荷圖

負荷圖的目的爲讓管理人員可以了解每台機器的運作情形，也可以了解工作人員的生產產能，藉此了解工作進度有無產能不足的情形，假使不足就要考慮讓工作人員加班。

以協力公司機械設備中，以使用銑齒機台兩個禮拜(如圖 3-37)以及火焰切割機兩個禮拜(如圖 3-38)的運作與時間製成負荷圖，內容如下：

1. 最大運轉時間：每日員工上班時間爲 8 小時，如需加班則爲 11 小時，換算成分鐘沒加班日爲 480 分鐘，有加班日爲 660 分鐘，此爲當日生產機台的最大運轉時間，以紅色線條表示。
2. 實際運轉時間：因協力公司內沒有較明顯的淡旺季分別，故將機台從 5 月 11 號到 5 月 24 號的每日工作時間計算加總而來，共十二天周日爲固定休假，以黑色線條表示。

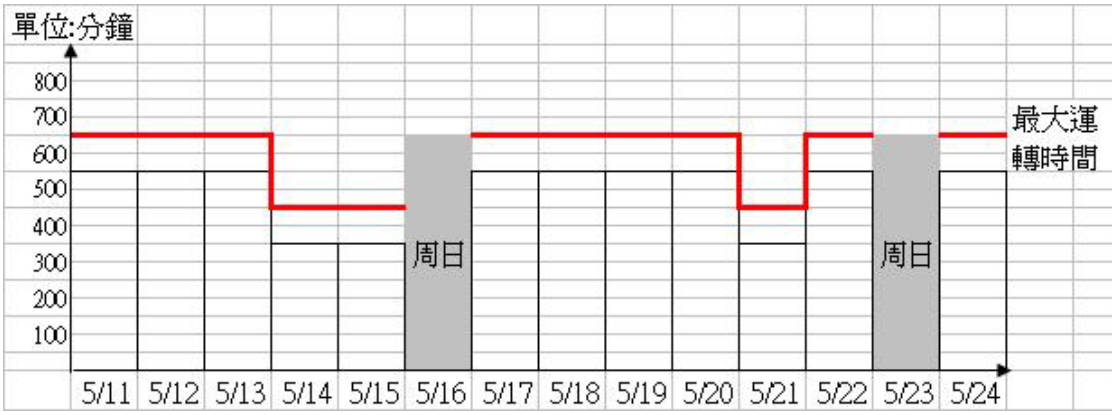


圖 3-37 銑齒機台之負荷圖

由上圖 3-5 可以看到銑齒機台兩週內的負荷情況，由圖中可以看到每日的實際運轉時間並未達到最大運轉時間的上限，會如此的原因爲機械機台生產後的定期維修保養，當日庫存需要補給量沒有那麼多，或是訂購量沒有那麼大，所以

工作運轉時間並沒有到達最大上限。

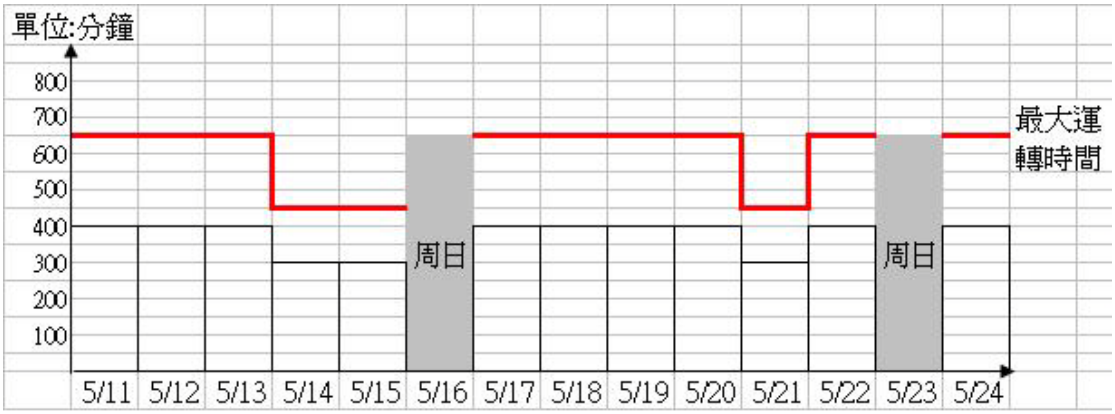


圖 3-38 火焰切割機台之負荷圖

由上圖 3-6 可以看到火焰切割機台兩週內的負荷情況，由圖中可以看到火焰切割機的每日實際運轉時間離最大運轉時間上限比銑齒機台的來的大，會造成如此的原因除了固定的定期保養維修外，還有因爲火燄切割速度較快但是需求量並沒有那麼多，大多可以較早完成當日安排的數量，另外的原因還有當日的庫存補給量沒有需要那麼多，所以工作運轉時間也沒有達到最大上限。

3-7-3 工作指派

協力公司的產品中有分爲製作過程較爲簡單或者困難的，人員中也有技術較爲優良的作業員，如何分配工作給員工可以增加效率減少成本，都是公司管理者需要考慮的問題。

協力公司在工作指派的活動中，是以成品的難易度來決定分配給哪位人員生產，成品複雜且較爲困難或客戶有困難的特殊需求的部份，都交由經驗、技術較好的人員生產，一般生產難度較簡單無困難的或庫存類型的部份皆由技術尚未純熟的人員進行生產，用生產模式來區分，大致上是以經驗較佳的人員負責訂單式的生產，經驗較爲一般的人員負責存貨式的生產。

3-7-4 排序

協力公司是採用訂單式以及存貨式的排程，有客戶下單購買需求齒輪，如是屬於一般存貨類齒輪，於晚上出貨時間直接從庫存內出貨，如是屬於訂單式的特殊齒輪，則於確認產品材料、規格、價格、數量、交貨期限後，在辦公室內安排每件訂單的排序方法，再於規劃排程當日將預定工作單交往生產部門進行生產。

協力公司在接單後的排序分爲兩種：先到先服務、緊急事件。如客戶有特殊需求需要提前領貨，則協力公司會把這件工作單做緊急事件處理，讓客戶能夠在他的指定時間內領到需要的貨物。如無提前領貨之需求，皆由先到先服務的方式，依照接取訂單的時間，一件一件的排序安排生產時間。

第四章　討論與建議

4-1 協力公司競爭力與策略之討論

協力公司在競爭力的策略裡，我們要一直討論的是，怎麼讓協力公司持續保有與其它企業間的基本競爭基礎以及公司獨特性的競爭能力。協力公司從成立以來，隨著時間已經成長，並經營了三十幾年，擁有自己一個獨特的企業風格。

從內外環境來觀看協力公司，協力公司對內部員工及員工家屬，分配員工宿舍，協力公司體恤內部員工及員工家眷是協力公司的特色之一。但在公司內部的新進員工似乎並不多見，大多數的員工都是經歷有十五年以上的資深員工。在人才的培育方面，對協力公司未來人才的布局對永續經營是一項很大的挑戰，所以積極培育新進人員的計畫，需要有主管階層與現場人員相互應對，建議協力公司要有完整的組織架構及工作職掌規章，請各部長加以審查與稽核，讓新進人員快速步入公司的軌道，方能有效的面對資深員工退休後有後繼無人的斷層出現。

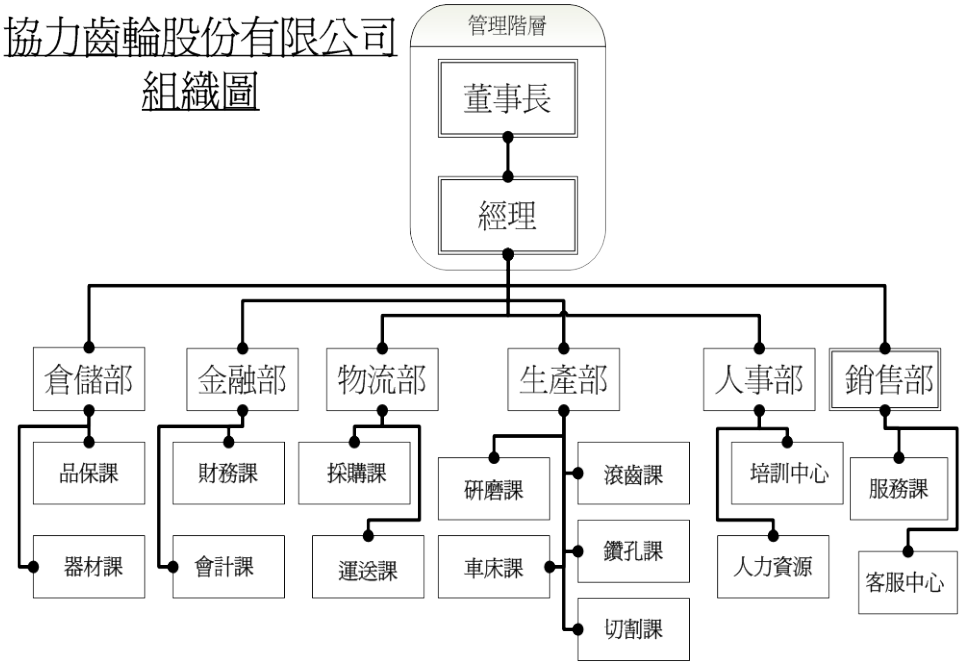


圖 4-1 協力公司之組織架構

表 4-1 部門職掌規範

部室	主管職稱	部門職掌
銷售部	主任	隸屬於經理室，下設服務課及客服中心
服務課	課長	售後服務之各項產品推廣
客服中心	課長	客戶問題之諮詢與解答
生產部	主任	隸屬於經理室，設滾齒、鑽削、切割、研磨、車床等科
滾齒課	課長	負責產品滾齒工作管制
鑽銷課	課長	負責產品鑽孔及功紋管制
切割課	課長	負責原物料切割管制
研磨課	課長	負責原物料研磨管制
車床課	課長	負責產品精密車銷管制
人事部	主任	隸屬於經理室，下設人力資源科及培訓中心
人力資源課	課長	負責人力資源管理和考核、稽核與輔導
培訓中心	課長	負責教育訓練之辦理與管理
金融部	主任	隸屬於經理室，有關財務管理辦法擬定及獎金核算
會計課	課長	會計帳務處理
財務顆	課長	財務分析處理
倉儲部	主任	隸屬於生產部，提供生產所需器具保養及品質管制
器材課	課長	生產器具設備庫存及安全庫存盤點
品保課	課長	生產器具的保養及產品保養
物流部	主任	隸屬於生產部，下設採購課、運送課
採購課	課長	負責原料採購及盤點
運送課	課長	產品的配送服務

從外部環境來看協力公司的整個生管流程，很明顯的是協力公司的生產都屬半自動化的操作流程，需要仰賴現場人員，進行工具機操作生產，協力的生產能力，足夠讓協力公司在市場上建立良好的口碑，長久以來都是協力公司對外所給予的信心水準，但市場上逐漸趨勢幾個大方向，薄利、快速化、標準化、資訊化及全自動化，要是新的競爭者有足夠的能力提出資本及規畫，對協力公司目前的

情況是處於不利的狀況，所以盡可能的跟上新時代的競爭趨勢條件，讓公司有更進一步的深度與廣度，這樣更能把握在產業上有足夠的立足的點。

協力公司的生產作業，目前設廠於台中烏日工業區，所以原料供應商以及外包的零星工廠都距離協力公司設廠位置並不遠，原料商以及外包公司都能夠在運輸成本上，減少成本上的支出，因此協力公司也擁有比較多的原料供應商及外包零星工廠，有價格上的比價差，協力公司的下游購買商，也有靠近協力公司所在的烏日工業區內，所以協力公司也能在運輸成本上，能減少一些成本上的資金。

協力公司在處理突發狀況的訂單時，是顧客與協力公司雙方經過討論過後，才會開始生產製造。顧客則希望在價格上有所折扣則，所以協力公司依據客戶的訂購數量來決定，再由主管階級來預估生產成本，顧客的訂購量越大，協力公司也會以更多的折扣方式來優惠客戶。協力公司的產品屬於類型少多型號的產品，所顧客可以一次性的購買需要的產品類型型號，因爲協力公司能達到顧客所有型號種類的需求，讓顧客增加在協力公司購買多樣產品的意願提高，也減少顧客要其他公司購買與協力公司相關的產品。

協力公司的庫存量過於龐大，因此有積壓成品的問題，然而協力公司沒有人員考慮產品的存貨成本以及各項產品銷售曲線的掌控，造成長年庫存量龐大的問題，且有長達好幾年沒有賣出的產品變成呆料，建議適時的把熱賣的商品在淡季的時候進行產能規畫預測，能減少在旺季中工作站編排工作單的數量，另外是削減協力公司龐大的庫存量，最終希望達到安全庫存量的即時生產形態。

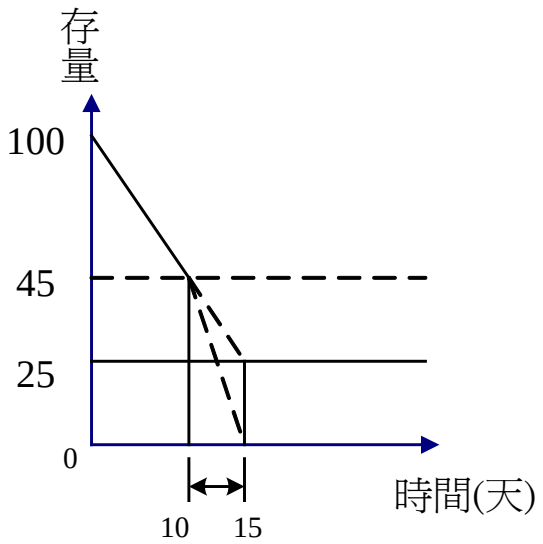


圖 4-2 協力公司安全存量架構

然而現在網路資訊的增進與快速更新，協力公司也漸漸在全球資訊網上，建立了屬於自己公司的專屬網站 http://www.sheylee.com.tw/，利用關建字搜尋就能快速找到協力公司的地址、產品與聯繫服務方式，利用網路化的全球趨勢，從網路上建立新的顧客群，增加公司的訂單。

目前協力公司擁有的客戶大多都在台灣地區，客戶可以簡要的分爲北、中、南三個區域，可以利用網路、報章雜誌及業界的口耳相傳推廣公司的名稱，讓不同行業不同領域的客戶也了解有協力公司的存在。再利用一些行銷手法，把產品推廣給這些客戶，並了解顧客是否有產品上的需求，讓顧客清楚了解協力公司有能力供應需要的產品，並且長時間保持不斷貨的情況。利用這些方法開拓新顧客的訂單，希望能用這些方法，來增加協力公司的收益，以及跟其他企業間能建立成的長期的信賴夥伴關係。

4-2 產能規劃之問題討論與建議

協力公司在人員規劃方面，並未依照機器分配。工作的人數，而是依照當天的訂單中所動用的機器數量下去分配人力，有些機台只要將半成品固定好機械運轉可不需人員在旁協助，每部機器會依據每天訂單的不同而開啓不同的機台，同時避免不必要的浪費，達到節省能源的目的。例如：滾齒機，只要放置需加工的數量即可。一人同時要操作多部機器，不只要很小心，同時也要在精神上付出相當大的心力。公司採訂單式生產，客戶來了訂單後，依據交貨的數量進行生產。建議公司能一台機器一人控管，這樣一來就能達到一人一機的目的，同時員工工作的工作效率與認真的程度也相對的提高了許多。在機器的旁邊建議公司加上一條輸送帶，並設定好加工時間與運送的時間，同時也不用人工再固定的時間內跑到機器的面前進行卸、補加工品已達到節省人力與補、卸工件時間的浪費，如果增加加工的機器與輸送帶，那一人控管的機器的產能便增加很多，同時也不用一個人控管好幾台機器，只要進行機器的時間設定就會達到增加加工數量，提升產能的目的。

4-3 產品與服務設計之問題討論與建議

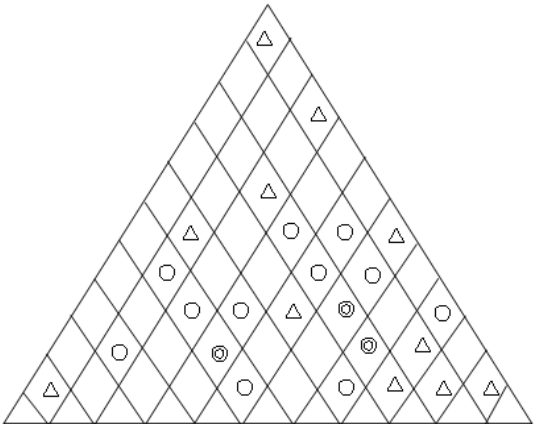
協力公司在組織架構的層面，需要再架構清楚，例如將部門細分爲行銷部門、品管部門、設計部門…等。因部門的未規劃性，而沒辦法運用同步工程之技術，所以產品設計的開發，無法組成跨功能性的團隊和整合部門人員的意見。組織架構清楚，同步工程就能善加利用，雖然期許或許不同，但還是建議，使用全公司整合協調，讓公司的資訊流通迅速，使上游、下游、供應商…等，能夠相互溝通和協調，減少企業資源的浪費。

協力公司生產作業流程屬於標準化，多數使用標準規格齒輪，產品的原料做成便品後，再進行倉儲，而顧客下訂單後，可以拿出便品再加工。客製化的部份以延後差異化之技術，去做成本和時間的節省。協力公司應把自己再往外推廣，可以多蒐集、閱讀齒輪相關的資訊，例如到經濟部工業局所舉辦的「協助傳統產業技術開發計畫」，這裡面可以得到政府的補助，還能幫助公司提升競爭力，做到創新、創意產品，那就能達到永續發展的目標。由於，創新創意困難度頗高，協力公司後續也需持續思考。例如，公司組成研發、設計團隊，來幫助公司更加深入的去創造和構想。

公司內，並無規劃品質機能展開，讓公司並非完全瞭解顧客的所需，所以建議做顧客心聲的整合，了解顧客注重的各個層面和資訊，作爲日後的評估，在圖4-3，做品質機能展開圖以供協力公司參考。

使用品質機能展開圖，能讓協力公司清楚的找出顧客需求和技術需求的相關項目，讓協力公司能夠傾聽顧客的需求，也增加公司內部的技術能力，把公司資源有效利用到顧客所需求的項目，使協力公司產品的開發，能夠更符合顧客的需求，讓顧客增加滿意程度。

因爲顧客的需求會改變，跟著顧客的需求改變，技術的需求也會改變，但因改變的速度不會太快速，所以建議每一年，蒐集及整理相關品質機能展開內的技術需求項目和顧客需求項目，並且計算顧客和技術需求的絕對、相對權重和優先項目，來保有最新的資訊。



技術 / 品質特性 / 客戶要求品質		齒輪材質	齒輪熱處理	齒輪厚度	齒輪標準加工	齒輪維護	品質管制	員工技術	員工知識	機台運行	環境改善	資訊處理	顧客重要度	本公司滿意度	同業競爭者產品	品質企畫目標	改善比率	銷售重點	絕對分數	絕對比重%
主要功能	不易損壞	◎	△	◎		○	○				○		8	4	5	5	1.25	1.6	16	13.7
	硬度足夠	◎	○	○				△					5	4	4	4	1	1.2	6	5.1
	品質穩定					○	◎	○	△	○			9	5	5	5	1	2	18	15.4
	耐用度高	○	○	○			○						6	4	4	4	1	1.8	10.8	9.2
結構	結構變異小						○			○			4	3	4	4	1.33	1.2	6.4	5.5
	磨損率低	○		△		○	○			△	○		5	3	4	4	1.33	1.5	10.0	8.6
	表面平整							○		○			4	4	4	4	1	1.2	4.8	4.1
	不易生鏽	○				◎	○			△	○		4	3	4	4	1.33	1.2	6.4	5.5
價格	合理價格	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	6	4	4	4	1	1.5	9	7.7
	交期迅速				○		○	○	○	◎		◎	6	4	5	5	1.25	1.8	13.5	11.5
	隨時拿貨				○		○	△		◎		○	8	4	5	5	1.25	1.6	16	13.7
技術需求優先	技術困難度	3	3	3	3	4	5	3	3	3	4	5	矩陣中◎表示強正關聯 9							
	設計目標值	3	3	2	3	5	5	3	3	4	3	5	矩陣中○表示中正關聯 3							
	絕對權重	168	47	116	48	108	210	76	33	197	57	84	矩陣中△表示弱正關聯 1							
	相對權重	289	70	213	101	199	376	160	68	374	106	79	矩陣中X表示中負關聯-3							
													矩陣中※表示強負關聯-9							

圖 4-3 協力公司之品質機能展開

在技術品質特性的名詞定義上，因爲有二個比較專業的名詞，第一爲資訊管理系統，第二爲品質管制計畫，所以加以解釋清楚。

一、資訊管理系統：提供適當的資訊給所有相關之組織內外部人員，包括內部行銷的工作人員和企業外部的客戶、供應商、政府部門、學術機構，最終的目的即達成企業整體經營的目標。

二、品質管制計畫：在符合顧客的需求規格情況下，對產品出貨前的相關控管。

品質機能展開圖，可分爲兩大需求，第一需求爲技術需求，第二需求爲顧客

的需求，技術需求可分爲十一項，顧客的需求可分爲十一項，在這麼多的項目中，計算和分類出對公司影響比重較大的前五大要素，技術和顧客需求再加以計算，可獲得五大關鍵項目：

一、顧客需求優先的前五大關鍵項目是：

1、品質穩定 （絕對分數= 18，相對比重= 15.4%）

2、不易損壞 （絕對分數= 16，相對比重= 13.7%）

3、隨時拿貨 （絕對分數= 16，相對比重= 13.7%）

4、交期迅速 （絕對分數= 13.5，相對比重= 11.5%）

5、耐用度高 （絕對分數= 10.8，相對比重= 9.2%）

二、技術需求優先的前五大關鍵項目是：

1、品質管制系統 （絕對權重= 210，相對權重= 376.3）

2、機台之運作 （絕對權重= 197，相對權重= 373.7）

3、齒輪材質 （絕對權重= 168，相對權重= 288.6）

4、齒輪厚度 （絕對權重= 116，相對權重= 213.4）

5、齒輪維護 （絕對權重= 108，相對權重= 198.6）

4-4 製程選擇與設施佈置之討論

每個公司不可或缺的一件事情，就是要決定公司的製程選擇，協力公司在製程選擇上首要決定，是否對自己要賣出的產品進行自製或外包上的決定，協力公司每個工作站的生產取決，都會影響協力公司資金上的支出，所以協力公司很慎重的選擇哪些生產可以在內部進行。協力公司在生產上已經有一定的標準及水平，在原物料鋼板切割的尺寸掌控上，協力公司近兩年已經有購買新型的 CNC 火焰切割機，取代了公司早期人工剪料上的速度及準確性，在鋼板切割協力公司加速自製的能力，但協力公司在需要圓柱鐵原料，仍需要請公司的採購人員進行採購。

協力公司在 CNC 數值控制車床部門，有較爲精密及快速的電腦化系統，協助車床部門生產自製，這套系統有利於對產品品質上的一致性控管，讓協力公司

達到顧客所要求的產品水準來進行生產自製。客戶除了標準化鏈齒輪的需求，也會要求協力公司在標準化產品進行鑽孔、攻紋等的生產作業，協力公司會根據這些要求再進行生產，由其它加工站進行生產，這些生產作業都能在協力公司內部完成自製，但在鍵槽、染色、熱處理、電鍍加工則需要外包給其它的廠家，因工具機成本上的考量以及場地上的限制，協力公司選擇外包給其它廠家，完成顧客需求，達到整個生產流程。完成後的鏈齒輪產品會根據顧客的距離，由人員進行打包作業，堆放到出貨暫存區，公司內部會有配送司機進行配送或是由外包的中連貨運公司的貨運司機配送，將協力公司的產品送達客戶的手中。

表 4-2 協力公司生產工單分析表

生產名稱：80-15TB		協力鏈齒輪股份有限公司		版本：1.0	
生產批量：100		加工程序表		日期：2010/10/10	
材質：中碳鋼				製表人：溫帝鴻	
加工編號	加工工法	規格/物品	加工次數	自製/外包	備註
AX-1-1	鑽孔	φ36 ㎜	1	自製	圖號 B4
AX-2-1	車削	L：45-OD：80 ㎜	1	自製	圖號 B4
AX-2-2	車削	L：45-φ38 ㎜ φ38 ㎜	1	自製	圖號 B4
AX-1-2	鑽孔	φ11.5 ㎜	2	自製	圖號 B4
AX-3-1	攻牙	M12 ㎜	2	自製	圖號 B4
AX4-1	鍵槽	W：5-H：45 ㎜	—	外包	圖號 B4
AX5-1	染黑	—	—	外包	圖號 B4
AX6-1	熱處理	—	—	外包	圖號 B4
AX7-1	包裝	牛皮紙袋	—	自製	出貨單
AX8-1	配送	—	—	自製/外包	出貨單

協力公司的製程型態，會根據客戶的訂貨數量、不同種類及型號的產品規格有不同的製程型態，超過 2.25 英呎的鏈齒輪，透過工作站的來回生產，進行剪料、研磨、車銷、滾齒、鑽孔的反覆性加工來完成大型鏈齒輪的整個製造過程，故生產成本都較大，所以都是接單式生產，協力公司會指派給製作大型鏈齒輪的相關生產鏈進行生產，而小於 2.25 英呎的鏈齒輪，則交給生產速度較快的 CNC

數值控制車床部門，再經由滾齒部門完成小型鏈齒輪的滾齒作業，而小型鏈齒輪的車銷與滾齒都能進行批量式生產，成本較小但數量龐大，最後再由倉儲人員將完成的標準化鏈齒輪，進行產品編號放入協力公司的庫存區。

協力公司在加工完成留下的餘料可以分爲兩類：第一類爲加工失敗、切割完剩餘物料，這些餘料可再加工爲其他成品，而餘料會暫時庫存在加工廠的半成品庫存區，等待訂單處理完畢再行加工爲其他成品；第二類爲不可再加工利用的廢料，半成品在加工時會產生大量廢料，而廢料則堆積在加工設備旁邊區域，協力公司在廢料處理上是堆積到一定量才讓廢料商來收取。

因爲半成品跟廢料堆積(見圖3-19)都可能造成搬運過程的不順暢以及工作人員搬運貨物過程的受傷；建議協力公司可以將加工廠的廠區做一個半成品暫存的規劃，讓整個流程都避免因爲半成品或廢料的問題造成搬運過程受傷。自己在針對流程中不順暢部份做半成品暫存的規劃(見圖 4-4)。

由於協力公司的產品大部分都是採用存貨式生產，因此協力公司庫存的成品、半成品相當的多，光是庫存的產品就放置了一個廠區，之前因爲烏日大淹水，而造成了協力公司的大量成品、半成品的庫存都生鏽當成廢料處理掉；而協力公司也馬上採取應對措施，則是特別在各出入口增設了防水閘門，避免淹水時候再次造成產品的毀損。

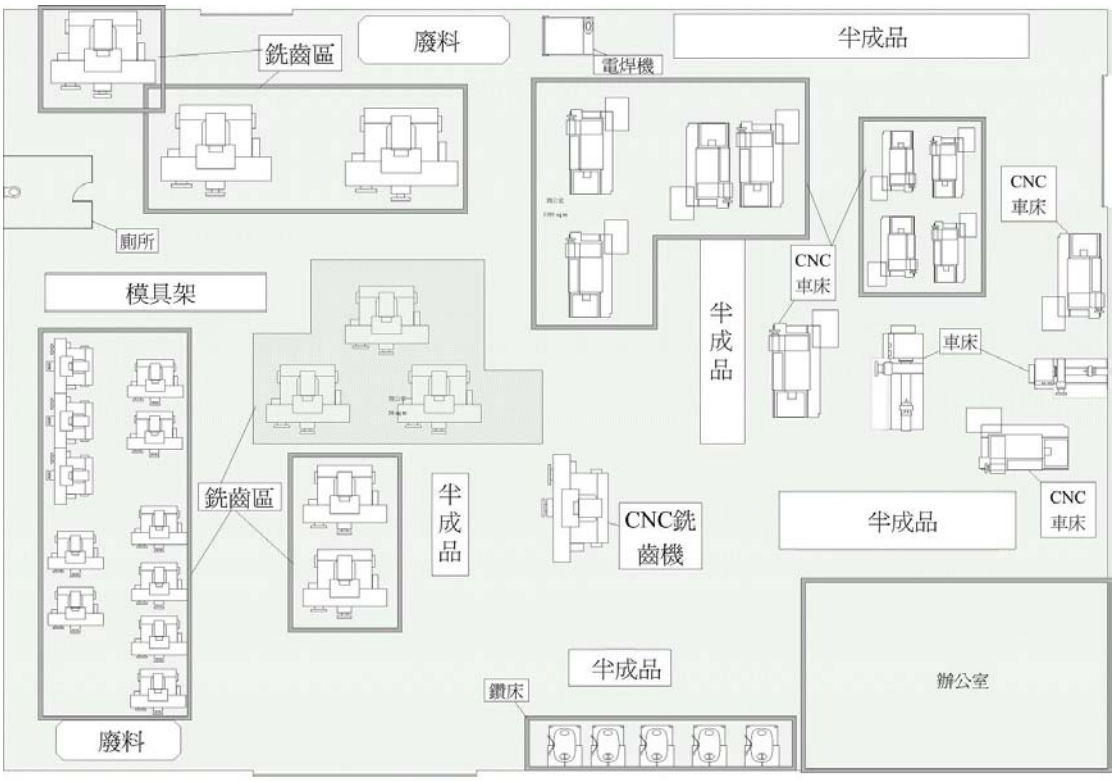


圖 3-19 加工廠

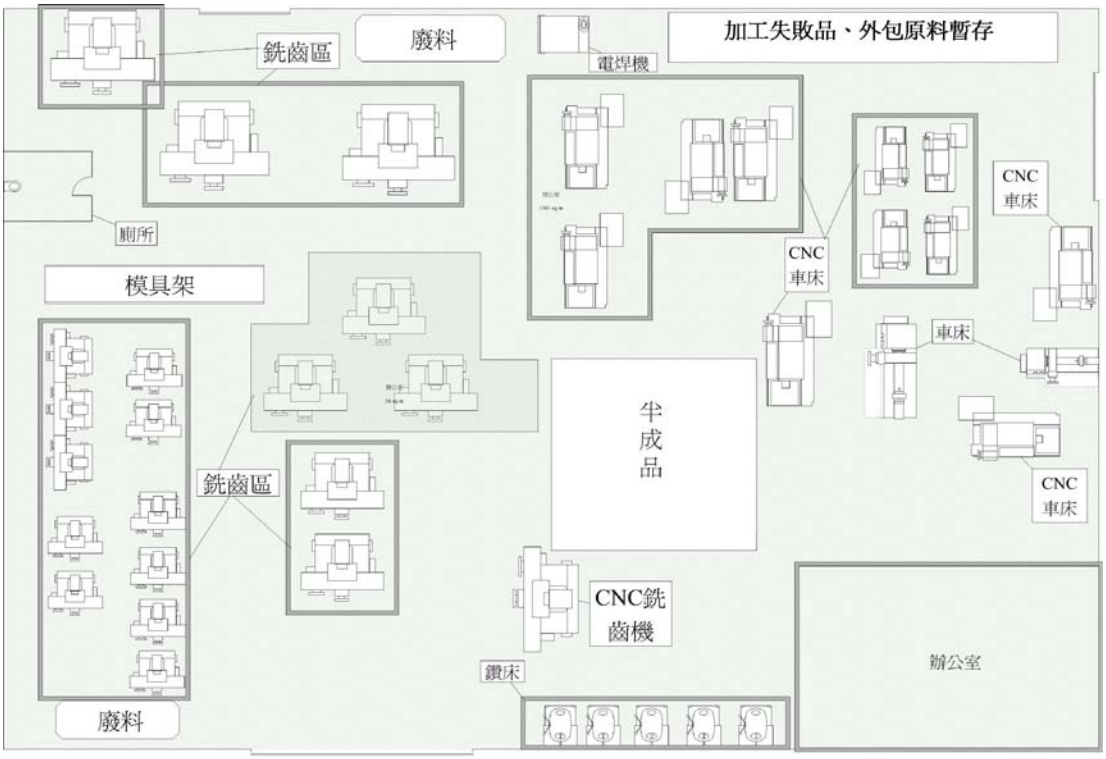


圖 4-4 加工廠修正

4-5 品質管理之研究討論與建議

在生產鏈上並沒有看見協力公司對品質有比較嚴格的控管，都由作業人員使用游標卡尺測量，大約生產五個半成品時，現場的作業人員會進行一次量測。而量測的數據都有一個標準值，而標準值主要採用日本鏈齒輪標準，因此不需要在跟客戶商討產品的品質誤差值；而客製化方面則需要根據客戶的需求而去制定測量標準。但協力公司沒有建構出不良品的報表統計，因此無法對出錯率高的工作站進行正確的改善，導致協力公司在內部成本上的無形損耗。建議協力公司增加品質管制上的資料，建立明確統計的表格(見表 4-3)，以後能對協力公司本身的品質改進方面有比較明確的改進方向。

其他的機械比如鑽床、滾齒機具，因爲這些工具機設備較爲老舊，大部分都由現場人員進行半自動化的操作，所以不良品的產生機率就較大，導致工作站生產成本上的浪費，建議協力公司能有具體的更新設備衡量，以減少在人工操作上的操作錯誤率，因而提升產品的品質與產值，減少成本上的浪費。

工廠在產品品質中有所疏失的話，大多數都是因爲人工方面的問題，主要爲機械的操作不當、切割刀具的誤差、人員的疏失等問題；建議協力公司的品質管理上，最重要的則是改善員工操作上的訓練跟員工上班時的專注力。而實際的改善分爲 2 大項：

1. 訓練：機械操作方法、模具刀具挑選、誤差測量、半自動機械指令
2. 專注力：工作 1-2 小時適當休息 10-20 分鐘、自己製程保證沒有不良品流入下一工作站

對協力公司提出的建議，就是可以在工廠裡面推行全面品質管理，但是全面品質管理是一項需要推行時間長久才會慢慢有所成效的計畫，因此在推行上面需要先做好全面的規劃。而主要推行原則，可以依照下面 4 點下去執行：

1. 物料供應商能夠配合這個理念，當供應商將物料送達時，都能保證物料的品質是無瑕疵的，這樣在物料品檢上就可以減少協力公司在檢測上的時間及人力。
2. 擔任生產機台的人員，則需要建立基礎品質管理的觀念，並且能保持品質保證的概念，不讓不良品流入下一個工作站。

3. 辦公室人員則需要有著良好服務品質的觀念，在處理客戶訂單、客訴上面能夠讓客戶有著良好的印象。
4. 最重要的是管理階層，希望工廠品質上有所改善的話，需要有一定的決心去改善公司，並且知道品質管理的重要性，隨時督導、稽查(見表 4-4)、審核公司內部員工是否確實執行全面品質管理，讓協力公司能徹底的落實全面品質管理。

表 4-3 不良品統計表

機台：					操作人員：							
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
不良品數量	5(10)											
出現不良品原因	(10)模具未檢查											
備註：不良品數量；註明數量(日期)，以方便查看幾號出現不良品 不良品因；註明原因(日期)，以對照出現不良品數量及造成的原因 可以根據不良品出現的原因跟數量下去做修正，以達到改善品質的問題												

表 4-4 稽查表

全面品質管理稽查表		人員：		月份：
問題/週次	1	2	3	4
人員	(10)精神不佳			
機械操作	(11)操作不熟			
模具、刀具	(5)未檢查			
物料	(7)確實檢查			
備註：註明日期並說明原因，方便日後根據情況做追蹤改善				

4-6 存貨管理之總結

在這次實務專題的製作，對協力公司內部存貨的有了初步的了解，其實協力公司內部的存貨管理，有著一定的處理程序，但是卻沒有辦法做到正確無誤的盤點。爲了解決盤點數量不精確的問題，可以將倉儲區內部庫存電腦化，把內部庫存一一建購檔案資料庫，每當有新存貨入庫、或者出貨時，由倉儲人員隨時輸入，進行更新。

由於較小型鏈齒輪的存量的數量過於龐大，會造成倉儲人員在盤點的時間上面所需要耗費的時間也就相對來的大。因此對於鏈齒輪的存貨，內部的倉儲人員是採用目測的方式，大略估計一下大約的存量。因此要了解實際上的庫存量，可以採用把同樣型號鏈齒輪的總重，除以同型號鏈齒輪單一的重量，可以得知比目測還要精確的數值。

此外，對於倉儲內部爲何會積壓了大量的存貨，主要是因爲協力公司生產鏈齒輪的產品時，有部份客戶所下訂單的需求量不多，但是協力公司爲達到經濟生產批量的數目，會多生產一些鏈齒輪來做爲存貨應用。客戶突如其來的訂單，可能一次下單的數量就會超過倉儲現有的存量，可能會造成存貨不足，使主管又需要向原物料商訂貨，造成生產線上人員有加班的情況發生。

爲了避免生產時造成上述存貨的問題發生，可以建構最近四、五年來客戶所下訂單的齒輪數目，按照所需要的數量、種類、去統計，並收集其它相關廠家的資料，做一個統計列表。

當產品到達需求旺季的時期，可以適時的要求生產部門，依據該統計的數據，生產適量的產品做爲庫存。所以協力公司能否進行經濟生產批量，並符合倉儲的存量，把倉儲的存貨數量依統計表去適時的增加或減少存貨，以避免存貨的不足或過多的存貨積壓。

4-7 日程安排之研究討論與建議

這幾個月來參觀協力公司的日程安排探討，觀察工作負荷圖發現到協力公司的工作機台，扣掉機械機台生產後的定期維修保養的時間，都沒有達到實際最大值總產能，可是有時卻需要加班趕工，來達成當天的目標產能。

由協力公司的打卡單可看出，協力公司員工一個禮拜加班的次數很多，他們的加班模式分爲員工自願加班或是訂單太多要加班趕工，其中以自願居多，原因大多是爲了增加工作時間，進而增加薪資收入，加班時都是以製作隔天或是這一個禮拜已經確認的訂單，預先做準備或是預先完成訂單，如完成預期訂單還可以再增加製作其他的訂單，此種自願加班的方法雖然會加快確認訂單的完成，進而有時間可以接受更多的訂單，增加公司收入，但因加班時間過多公司也需要付出相當的加班費給員工，也就會增加支出，建議公司可以訂定一個標準如一個月或是一個禮拜自願加班的天數上限，達到額外收入或額外支出的關係可以達到最大的收益。

由協力公司對於火燄切割機的負荷圖可看出，對於當日的生產切割往往半天就完成需求的產量，每日空閒的時間過多，建議協力公司可以尋找需要切割的廠商、工廠，進行切割的外包生產增加營業的項目，可使火焰切割機的使用率增加，也可增加收入。

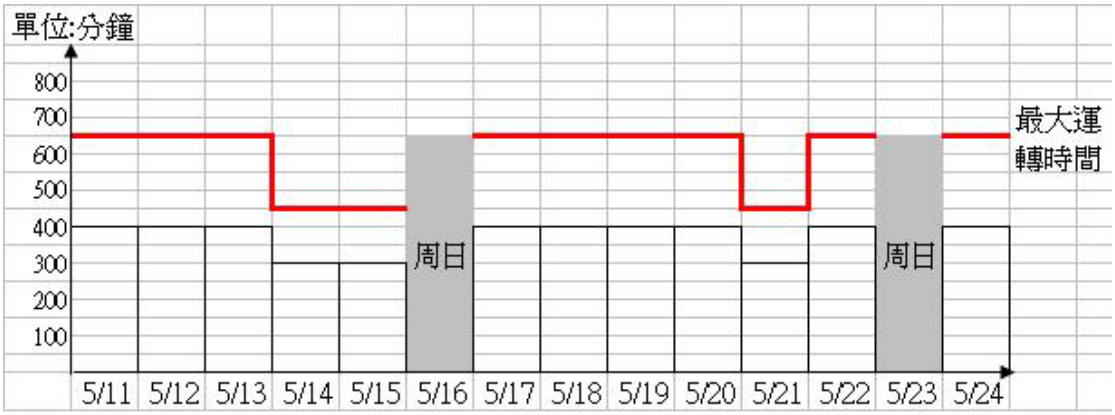


圖 3-38 火焰切割機台之負荷圖

在協力公司對於工作指派上的情況爲，大多以生產模式來做爲區分，訂單式生產成品複雜且較爲困難的部份，都交由經驗較好的老師傅來製作，存貨式生產難度較簡單無困難的部份，交由新進或技術尚未純熟的生產人員來製作，建議協力公司可以由老師傅帶領新進或技術尚未純熟的生產人員做經驗的指導，讓這些生產人員提升生產成品複雜且較爲困難成本的技術，使生產部門的整體技術上都有所提升，這樣遇到訂單的情況，如需要生產複雜且較爲困難的成品時，才不會出現只有少部份人員可以生產的窘境。

第五章 結論

在本次針對協力鏈齒輪公司的生產管理爲研究對象的專題報告中，讓我們更加瞭解一個鏈齒輪的生產流程與日程安排、產品設計概念、產能規劃評估、品質維持、存貨管理的掌控，各項生產作業在實務上的應用，是否跟以前我們在學校所學的知識有所落差。進而應用我們在學校所學的知識，從實務中去尋找協力公司生產作業流程與生產管理中可以互相對應的各個作業活動，去深入探討、了解鏈齒輪從頭到尾的生產流程。

協力公司自民國 65 年成立至今已逾 35 個年頭，競爭力、生產力是協力公司可以持續下去的主要原因。經由早期的人工切割原物料，到現在協力公司引進自動化的生產設備，增加了生產的產能，提升了本身與同業廠家的競爭力。一間公司爲維持它的競爭力，需考量顧客的需求，以及所能給予的服務，同時進行 SWOT 分析，不斷改進公司內部的缺點並維持現有的優點，才是不二法門。協力公司的生產數量過多，必須減少損壞的個數，減少不必要的生產，如果能達到節省不必要的產量數，那相對會延長機器的保養時間，不必經常的維修。同時能源的成本也能節省許多，對於公司原物料的利用也能相對的增多，因生產而損壞的工件拿來重新加工的數量也能相對的減少，是公司的一大利多。

產品與服務設計層面，因協力公司累積多年豐厚的齒輪設計及生產製造經驗，並且擁有良好的服務，給公司帶來訂單。協力公司如善加利用品質機能展開圖，了解顧客和市場環境需求，並且結合政府的輔助政策，則可增進公司的技術能力、市場競爭力和研發能力。在品質管理方面，協力公司使用半自動化的工具機生產，因此產品誤差不會有像以往人爲因素去影響品質的問題產生，操作車床方面由經驗老道的師傅帶領新手，循序漸進了解機台的操作，並教導 NC 程式指令學習以及車刀、模具損壞的確認，這部份就顯的相當重要。

協力公司對於原物料的處理方式採取了低價買進的方式，在原物料鋼鐵價格便宜時，大量買進儲存，以因應日後鋼鐵可能不斷上漲的情形產生。但是卻造成了，廠區內放置了大量的呆料，若沒有好好處理將其規劃放置，無形中會產生原物料資金積壓、廠區空間浪費、喪失銷售機會。因此協力公司若夠能將呆料的問題徹底解決，勢必在資金的使用方面，可以得到更有利益的運用。日程安排是爲

了訂單在生產流程時，因應緊急插單、訂單修改、與大量的訂單，在適當的時機進行插單，維持生產線上原有產品的生產，也讓進行插單的產品可以如期的交貨，提昇公司的生產力與競爭力。增加公司內部設備、人員的使用率。在工作指派上，由經驗較佳的人員負責生產複雜且較爲困難的成品，若能將經驗較爲一般的人，由師傅領導，使之技術成長，在人員的調派與運用上，將會更爲靈活。

經過這次的專題研究，我們組員深入瞭解了協力公司內部的生產作業流程，從鏈齒輪原物料的進貨、切割、加工、到儲存成品然後出貨，收集與這些相關的資料所提出的理論，來探討鏈齒輪的整個生產流程，從專題研究開始到結束這一年半的時間，我們利用在校所學的知識，運用到協力公司的實務上，這不僅僅是一個畢業專題，也是給我們一個與實務業界去相互合作的寶貴經驗，希望藉由這次的專題報告，可以爲協力公司提出一些改善的目標與建議。感謝協力公司的幫助，帶給我們不少的寶貴經驗和成長。

參考文獻

【1】 圖解釋生產管理，候爲。超越企管顧問股份有限公司，2002。
【2】 生產與作業管理，傅和彥。前程文化事業有限公司，2008
【3】 產品設計與開發，吾爾利奇。普林斯頓國際有限公司，2002。
【4】 產品設計的人因工程，威廉。六合出版社，1996。
【5】 新產品設計，黃啓三。全華出版社，2001。