建國科技大學
工業工程與管理系

一百零二學年度畢業專題製作

七大浪費及5S管理之探討
以炬晟興業股份有限公司為例
Seven Wastes and 5S Management
Taking Chu-Cheng Co. as an Example

IE102 日四 B–01

指導老師

林宗南

製作學生

趙冠偉99405082
謝珮庭99405108
廖紹瑋99405124
陳穎信99405138
吳怡親99405139

中 華 民 國 一百零二 年 十二 月

附件十一

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 102 學年度畢業生：趙冠偉、謝珮庭、廖紹瑋、陳穎信、吳怡親

等員

所提專題題目：七大浪費及 5S 管理之探討-以炬晟興業股份有限公司為例

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：蔡之生　楊哲維

林宗南

指導老師：林宗南

系主任：

中華民國　102　年　12　月　26　日

誌謝

感謝炬晟興業股份有限公司，提供我們在專題上的需求，從一開始什麼實務經驗都沒有的組員們，經由廠商的全力配合，讓我們從中學習到精實生產之七大浪費與 5S 運動的實務運用方式，同時也奠定了組員們的基礎，令我們獲益良多。

感謝蔡文豐老師、楊哲維老師在專題書面及口試上，給我們鼓勵的話語，讓我們得到一種努力後的肯定及這一年多來做專題的收穫。

感謝指導老師林宗南老師，在忙碌之中總是會抽出時間來給予我們指導與協助，讓我們的專題得以循序漸進完成，在這當中包括了組員們在專題製作期間的配合，發揮出團隊合作的默契，大家分工合作各自完成指派任務，從剛開始的資料蒐集、整合、構想，再到實務執行、查核、維持，在這幾個步驟中組員發揮團隊合作的默契，才能夠讓這份專題順利完成。感謝炬晟興業股份有限公司、指導老師、評審委員、專題全體成員。

中文摘要

本專題是針對炬晟興業股份有限公司探討精實生產之七大浪費與 5S 現場管理之運用。找出個案公司內部的浪費，並提出改善的建議與對策，並執行 5S 運動。

個案公司是傳統機械加工的產業，台灣的傳統機械加工產業的技術已達到一定水準，且台灣的傳統機械加工業普遍缺乏管理的概念。

經過小組討論之後發現，工廠廠房堆積了許多雜物與不需要之物品，因此我們決定使用七大浪費與 5S 現場管理，藉由改善工廠內部動線、加工順序、整理、整頓等步驟，來提升個案公司的加工流程順暢度與整潔的環境，進而達到提高效率、增加產能之利潤的目的。

關鍵詞：精實生產、5S 運動

Abstract

The project is focus on the Chu-Cheng enterprise corp. for seven waste and 5S management in lean production. To find case company internal waste and make recommendations for improvement and countermeasure and executive 5S.

The company is a traditional mechanical industry, in Taiwan traditional mechanical industry technology has achieved a certain level. The traditional mechanical industry in Taiwan is generally lack the concept of management.

According to group discussions, the factory accumulated a lot of goods and do not need, we decided to use the seven waste and 5 S management. Through improving and through improving factory internal moving lines, processing sequence, seiri and seiton, those steps to enhance the case company processing smoothly and the environment cleanly ,and to increase production capacity of profit.

Keywords：lean production、5 S management

目錄

誌謝 …….…….. I

中文摘要……..……II

Abstract……..……..III

目錄……..IV

圖目錄……...……...VI

表目錄…….....VIII

第一章 緒論…….……..... 1

1-1 研究動機..... 1

1-2 研究目的..... 1

1-3 研究方法..... 1

第二章 文獻探討..... 3

2-1 精實生產的起源和理念..... 3

2-2 七大浪費..... 4

2-3 動作浪費..... 5

2-4 5S 運動..... 6

2-5 QC 七大手法..... 7

第三章 個案公司..... 10

3-1 公司簡介..... 10

3-2 公司理念..... 10

3-3 公司位置圖..... 11

3-4 工作流程圖..... 12

3-5 產品介紹..... 13

3-6 SWOT 分析..... 15

第四章 個案探討..... 17

4-1 搬運浪費..... 17

4-2 庫存浪費..... 23
4-3 不良品浪費..... 32
4-4 動作浪費..... 40
4-5 加工浪費..... 43
4-6 製造過剩的浪費..... 44
4-7 執行 5S 運動..... 49
4-7-1 整理..... 50
4-7-2 整頓..... 53
4-7-3 清掃..... 58
4-7-4 清潔..... 62
4-7-5 教養..... 64
第五章　結論與建議..... 65
參考文獻..... 67

圖目錄

圖 1-1 研究方法..... 2
圖 2-1 柏拉圖分析圖.....7
圖 2-2 特性要因圖.....8
圖 3-1 和美廠位置圖..... 11
圖 3-2 大埔廠位置圖..... 11
圖 3-3 工作流程圖..... 12
圖 3-4 鋅合金製品..... 13
圖 3-5 鋁合金製品..... 13
圖 3-6 船類五金..... 14
圖 3-7 系統燈座..... 14
圖 3-8 相機三腳架…..... 14
圖 3-9 麥克風座..... 14
圖 4-1 改善前產品流程圖..... 18
圖 4-2 改善前搬運動線圖..... 19
圖 4-3 改善前程序分析圖..... 20
圖 4-4 改善後搬運動線圖..... 21
圖 4-5 改善後程序分析圖..... 22
圖 4-6 鋅合金..... 24
圖 4-7 上海金屬網..... 24
圖 4-8 走勢圖..... 25
圖 4-9 鋅新聞..... 25
圖 4-10 倫敦金屬交易所..... 26
圖 4-11 各家原料廠商報價價格..... 27
圖 4-12 鋅價格走勢圖..... 27
圖 4-13 鋅新聞..... 28

圖 4-14 鋅新聞內文..... 28
圖 4-15 柏拉圖分析圖..... 35
圖 4-16 特性要因圖..... 36
圖 4-17 外牙鐵削過濾(改善前) 40
圖 4-18 過濾鐵架..... 41
圖 4-19 外牙鐵削過濾(改善後) 42
圖 4-20 有線電視接頭..... 43
圖 4-21 Excel 系統..... 47
圖 4-22 ERP 軟體包含的模組與 APS..... 48
圖 4-23 整理前情況—舊報紙回收區..... 51
圖 4-24 整理後情況—舊報紙回收區..... 51
圖 4-25 噴砂機..... 52
圖 4-26 油漆..... 54
圖 4-27 彩紙..... 54
圖 4-28 整頓物料區改善前..... 55
圖 4-29 整頓物料區改善後..... 55
圖 4-30 整頓物料加工區改善前..... 56
圖 4-31 整頓物料加工區改善後..... 56
圖 4-32 整頓前情況—工具車..... 57
圖 4-33 整頓後情況—工具車..... 57
圖 4-34 清掃工具..... 58
圖 4-35 品檢桌清掃前..... 59
圖 4-36 品檢桌清掃後..... 59
圖 4-37 廢棄物區清掃前..... 60
圖 4-38 廢棄物區清掃後..... 60
圖 4-39 廁所清掃前..... 61
圖 4-40 廁所清掃後..... 61

表目錄

表 3-1 公司資料表.....10
表 3-2 公司 SWOT 分析..... 15
表 4-1 庫存 SWOT 分析..... 30
表 4-2 不良品紀錄表..... 33
表 4-3 不良品件數明細表..... 34
表 4-4 設備保養與維修表..... 39
表 4-5 公司生產排程表..... 46
表 4-6 每日清潔表..... 63

第一章 緒論

1-1 研究動機

台灣小型企業在面臨工業競爭日益情況下，中小型企業為了永續發展，不僅要強化公司經營方針、管理能力、員工技能以及多方不斷改善，才能在競爭激烈的市場獨占鼇頭，而與指導老師討論過後，決定將題目訂在七大浪費與 5S 的探討，經由了解七大浪費與 5S 的意涵再前往公司找工廠操作程序不佳的地方進而討論給予廠商最好的改善建議。

1-2 研究目的

精實生產中的浪費，即是在生產過程中所有無法附加經濟價值的活動，均視為浪費。其中包含：過度生產、等待、搬運、加工、庫存、動作、不良品，共七大類。本研究之目的實際至個案廠商之生產線及廠房尋找七大浪費，並配合 5S 來探討改善之可行性。以達優化生產線及工廠環境，進而提升企業績效、利潤。

1-3 研究方法

本專題是屬於實務性質的研究，其研究方法分為七個步驟如圖 1-1，第一步驟為前置作業，第二步驟選定主題，第三步驟蒐集相關文獻資料，並找尋適合的企業讓其了解研究的內容，第四步驟觀察公司的現況，綜合相關的文獻，以企業內工作運行的模式作為探討找尋企業內部七大浪費，並提出可以改善的做法；第五步驟則是到企業現場實際執行 5S 運動；第六步驟將改善結果進行成效分析；第七步驟將分析結果綜合，找出結論。

本研究的範圍是以實際改善並應用到企業界為主，擬定推行改善的相關計劃，包括生產活動、設備維護保養，研究主體是以企業個案做研究案例當範圍。

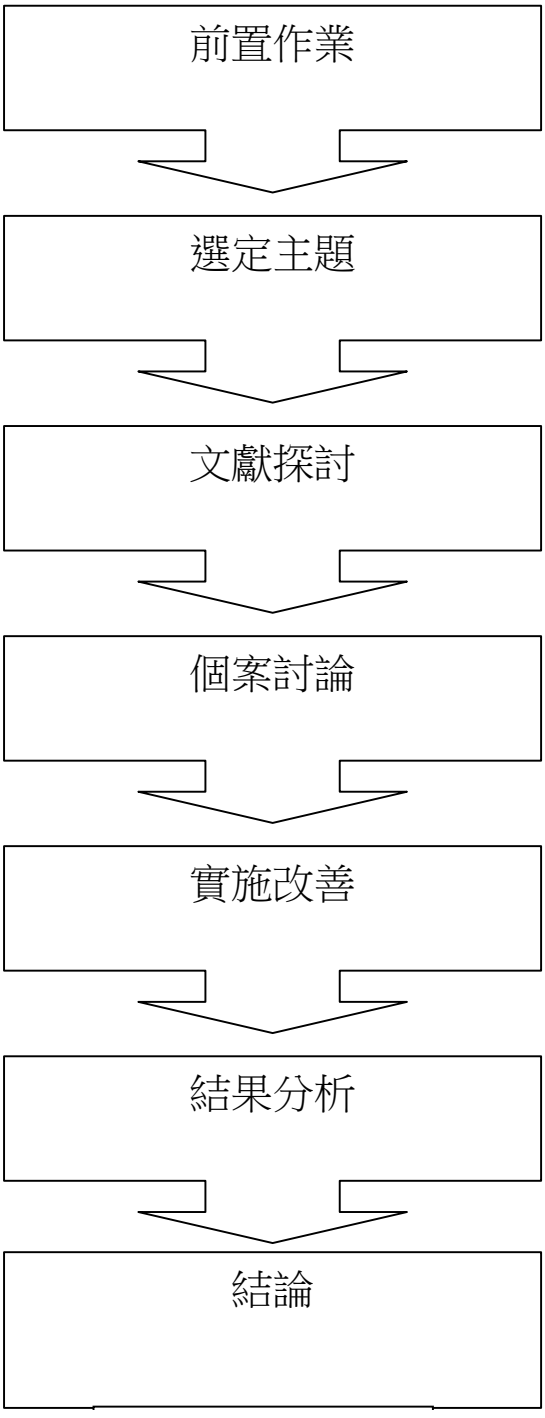


圖 1-1 研究方法

第二章 文獻探討

2-1 精實生產的起源和理念

豐田生產方式（Toyota Production System,TPS）的靈感來自美國，而不是來自豐田自己的汽車生產過程。豐田的代表團到美國訪問，研究美國的企業。他們首先參觀了福特汽車公司位於美國密西根州的汽車廠。儘管當時福特汽車是該行業的領導者，豐田代表團發現福特使用的很多生產方法，並不是很有效率。令代表團最為震驚的是大量的庫存，和在大部份日子，工廠各部門的工作量並不平均。不過，他們在訪問 Piggly Wiggly 超級市場時，看到 Piggly Wiggly 只會在顧客購買產品之後，才重新進貨，代表團從而得到啟示，存貨的水平只足夠其僱員使用一小段時間，然後重新訂貨。這是典型的「即時生產」（JIT）。而低庫存水平是豐田生產方式的一個關鍵的結果。TPS 背後的理念是杜絕浪費，因而不再需要庫存。

豐田生產方式結合的管理理念和做法，在豐田形成一個綜合的社會-技術系統。豐田生產方式為汽車製造安排生產和物流，當中包括與供應商和客戶的互相影響。大野耐一、田雄慎吾和豐田榮二在 1948 年至 1975 年之間，開發這個系統。這個系統原本叫作「即時生產」。它建基於豐田創始人豐田佐吉、他的兒子豐田喜一郎和工程師大野耐一所使用的系統。豐田的創始人大量引用愛德華茲・戴明和亨利・福特的著作。

TPS 的主要目標，是杜絕負荷過重（muri）、不平準（mura）和一切的浪費（muda）。TPS 把浪費歸納成以下七種：等待的浪費、搬運的浪費、不良品的浪費、動作的浪費、加工的浪費、庫存的浪費、製造過剩的浪費。

2-2 七大浪費

工業生產中凡是不能創造出價值的一切活動，均視為浪費。由豐田公司所提出的七大浪費中，生產製造管理中的成本控制，是生產管理的重要內容，並且在製造管理中得以應用及改善的。大野耐一把大規模製造方法的浪費劃分成以下七個主要類別：

一、等待的浪費

這是指因機械是自動地加工，加工者只站立在機械的旁邊等待所生產的浪費，或是即使是想工作，但因機械轉動而無法出手所產生的浪費。或因前一工程的零件尚未運達或欠缺等因素，而無法加工作業的浪費，另外一種是管理者在生產過程中作決策時等待資訊所浪費的時間等等，皆屬於等待的浪費。

二、搬運的浪費

所謂的「搬運的浪費」指的是不必要的搬運距離，或是暫時性的放置場，堆積更換及移動等的原因所產生的浪費。為了排除搬運的浪費，把搬運的距離縮為最短，或是避免有暫時性的放置場。例如傳統的作法中，零件都是從大的集運架上移至小的集運架，進而暫時地放置在機械上而加以加工，豐田生產方式則藉由集運架的改善，而排除這些暫時性的放置（排除搬運的浪費），如此一個作業員就可操作多台的機械而增加工作效率。又從倉庫搬至工廠，從工廠搬至機械旁，然後再從機械旁搬至作業員的手邊等的堆積的更換及移動，重複了好幾次，這些都可稱之為搬運的浪費。都無形中降低效率、增加成本。

三、庫存的浪費

必要的庫存是製造業的傳統觀念與作法，為了避免可能造成生產停滯，庫存視為理所當然，豐田生產方式則認為庫存是生產問題的根源，更是最大的浪費所在。因為庫存需要建造倉庫作為存放場所，然後需要工作人員使用搬運機械設備將物品搬運至倉庫，設置倉儲人員管理或作防銹處理，從倉庫領用時生銹或有所損傷時，又需整修作業等等，都造成增加人員設備及許多額外提高成本的惡果，豐田生產方式以降低成本為目標，與其背道而馳的庫存浪費，是絕不允許的。

四、製造過剩的浪費

製造過剩是包括製造太早或太多，且是生產線最常見的現象，工作進度過快所造成的浪費，最容易被忽視，本來是在待工的，但卻繼續把下面的工作做好，使得待工的問題被隱藏不見了，造成生產線的後面堆積許多庫存，更造成了上述庫存的浪費問題。另外，由於人員太多而造成產業增加大於市場需求，更會造成多付薪資、材料費、成品利息負擔及庫儲增加等問題。由此可知生產過剩的浪費往往遮蓋住其他的浪費，成為改善與降低成本的最大阻礙。

五、不良品的浪費

一般傳統的生產線被允許某種程度的不良品，豐田生產方式認為不良品是不能創造產品價值的浪費。一旦發生不良品，有時要增加修正的花費而增加的成本，若不良品報廢時，更造成材料、人工等各種浪費，甚至增加處理報廢品的善後費用。因此實施豐田生產方式強調第一次就做好、做對，前工程絕不把不良品流到後工程，徹底避免不良品的浪費。

六、動作的浪費

檢視製造生產線的工作人員，多有不具附加價值的無謂動作，例如為取得材料而步行的浪費，以及花費人力尋找零件所造成的浪費，豐田生產方式強調工作人員能在最短的時間、以最節省人力的狀態取得生產作業所需的零件或工具，避免造成所有的動作浪費。

七、加工的浪費

所謂加工本身的浪費，例如在欠缺夾具的導針時，工作者就必須用手按緊夾具來作業，除了會造成物品的加工不順利外，更增加了工作時間的浪費。除此，豐田生產方式更重視的是在產品設計階段就避免不必要的加工動作。

2-3 動作浪費

動作浪費可分為以下十一種浪費：

一、兩手空閒：兩手空閒沒在工作。

二、單手空閒：單手空閒沒在工作。

三、不連貫停頓：不是固定時間停頓，可能 5 或 10 分鐘停頓一次導致動作不連

貫。

四、幅度太大：手與機台或兩手銜接的距離太遠導致幅度過大。

五、左右手交換：用不利於工作的手工作，導致速度變慢。

六、步行多：與原物料或成品距離過遠，導致步行多。

七、轉身角度大：轉身取料或放置成品幅度過大。

八、不明技巧：不明確技巧有可能導致多個動作或速度變慢。

九、伸背動作：時常伸背浪費時間。

十、彎腰動作：原物料可能放置低處或放置成品置物籃過低，導致連續彎腰。

十一、重覆不必要動作：重複多次不必要的動作。

2-4 5S 運動

5S 改善活動源自於日本的一種家庭生活方式，企業將這種生活方式引入內部運作，形成一套基礎改善工具。5S 強調的是行動，持續地、有恆的去做，在日常工作中養成習慣。

藉由 5S 活動，可以塑造清潔明朗的工作環境，並提升公司整體形象。確保工作場所的安全，達到零災害的目的。節省時間、空間，排除不必要的浪費。達成高效率、高品質的目的。5S 包含以下幾項：

一、整理（Seiri）

企業整理就是改善體質的第一步，在工作程序中，首先要區分哪些是必要的，哪些是不必要的，拋棄不必要的，將必要的東西收拾的井然有序。

二、整頓（Seiton）

將散亂各處的東西依功能及用途歸類，並擺放整齊，當各項物件擺放的位置明確、清楚，使用時可立即取得，歸位時容易回復原位，又方便檢查物品是否歸位。目的是讓任何人在必要時，立即取得必要的東西，因此，在規劃時需從使用者的角度來考慮。

三、清掃（Seiso）

清除垃圾、污物、異物，把工作場所打掃的乾乾淨淨，使物件保持在隨時可用

的狀態，雖然工作場所經過整理、整頓等兩項程序，而且使用的物件位置都清楚標示，也能夠立即取得，但是這些物件、工具或是備用零件的狀態，都要保持在最佳使用狀態才行，這就是清掃的目的。

四、清潔（Seiketsu）

保持工作場所沒有汙物，非常乾淨的狀態，如果不能貫徹實施，持之以恆，久而久之，公司的運作就會恢復以前的混亂狀態。

五、教養（Shitsuke）

做好儀表和禮儀兩方面，養成大家嚴格遵守規定事項的習慣。

2-5 QC 七大手法

一般傳統的生產線被允許某種程度的不良品，但豐田生產認為不良品是不能創造產品價值的浪費，一旦發生不良品，則代表這些產品無法被後工程所接受，若該不良品可以經過適度修正，迅速恢復為良品，那僅損失在投入之工時與耗材；但若無法修正，則損失大了。

使用 QC 七大手法來解決不良品浪費所產生的浪費問題，QC 七大手法有以下七項：

一、柏拉圖分析圖

定義：柏拉圖分析圖如圖 2-1 又稱重點管理圖，根據所蒐集的數據，以不同區分標準加以整理、分類，計算出各分類項目所佔的比例而按照大小順序排列，在加上累積值的圖形。

功能：柏拉圖分析圖依照分類項目所佔的比例由大至小順序排列，可以鑑別重點之不合格項目。

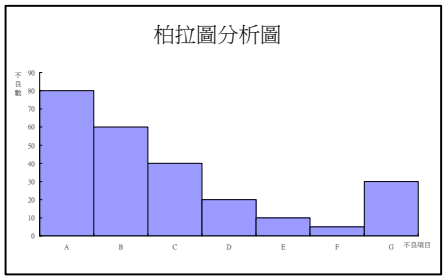


圖 2-1 柏拉圖分析圖

二、特性要因圖

定義：當一個問題的特性（結果）受到一些要因（原因）影響時，將這些要因加以整理，成為有相互關係且有條理的圖形，這個圖形就稱為特性要因圖如圖 2-2 所示，又叫魚骨圖。

功能：特性要因圖是能明確整理出因果關係最有效的手法。

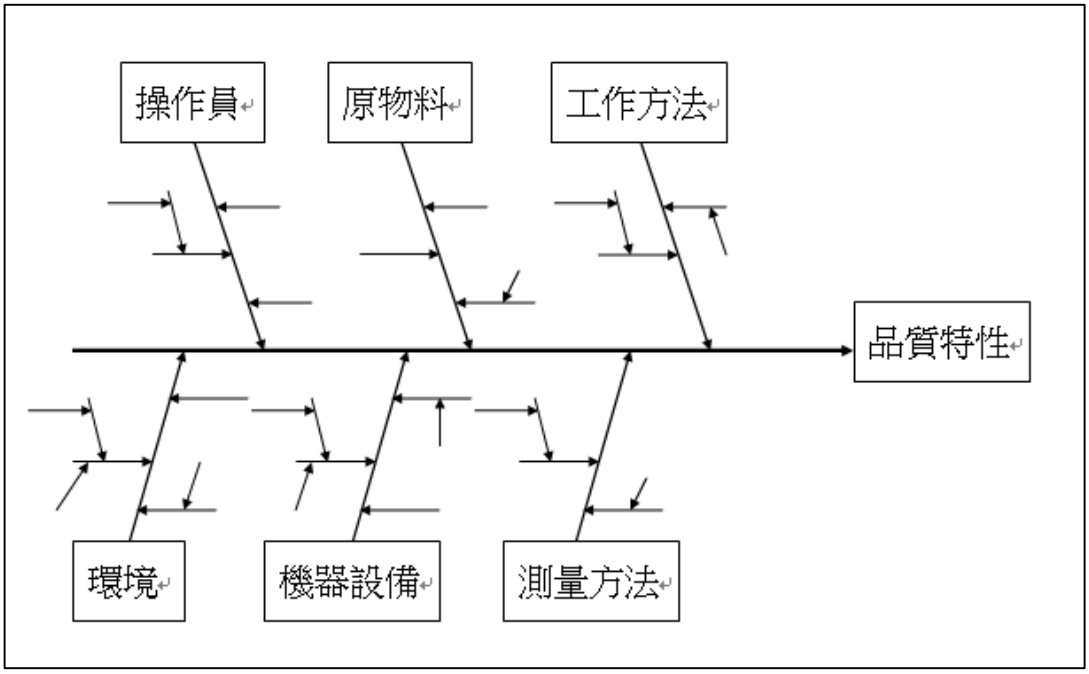


圖 2-2 特性要因圖

三、層別法

定義：對觀察到的現象或所蒐集到的數據，按照它們共同的特徵加以分類、統計的一種分析方法。

功能：層別法容易觀察，是有效掌握事實的最有效、最簡單的方法。

四、檢核表

定義：以簡單的數據用容易瞭解的方式作成圖形或表格，只要記上檢查記號，並加以統計整理，作為進一步分析或核對檢查用。

功能：檢核表適合生產線上作業員使用，進行實際資料蒐集。

五、散佈圖

定義：將兩組數據之間是否有相關及相關程度，依據各種可能影響原因層別繪製散佈圖，可找出最適的要因。

功能：散佈圖可以用來發現因果關係，亦可計算相關程度。

六、直方圖

定義：將所蒐集的數據、特性值或結果值，在橫軸上適當地區分成幾個相等區間，並將各區間內測定值所出現的次數累加起來，用柱形畫出的圖形。

功能：（一）計算不合格率。

（二）測知製程穩定。

（三）檢查是否混入兩個不同群體。

（四）檢查數據是常態或偏態。

七、管制圖

定義：是一種對工程重要特性加以管理的一種方法，依照數據的自主管理為基石，以上下管制界限來控制製程的變異點，當有點超出管制界限時，發現的人員應立即回報上級，並迅速採取改善對策。

功能：以上下管制界限來控制製程的變異點。

第三章 個案公司

3-1 公司簡介

炬晟興業有限公司主要是以專業鋅合金、鋁合金、壓鑄廠如表 3-1 為公司基本資料表。從模具設計、開模、精密壓鑄、 CNC 加工、鑽孔攻牙、噴沙表面處理、振動研磨及手工拋光研磨、各種色澤電鍍、陽極處理、電著、三價鉻電鍍處理（符合 ROHS、 WEEE 環保要求，產品耐腐蝕及鹽霧測試），深得國內外知名廠商認同，客戶可以提供設計圖及樣本，共同開發，公司會以最誠信服務及合理的價格，為客戶製造最滿意的製品。

表 3-1 公司資料表

公司名稱	炬晟興業股份有限公司
地址	和美廠：彰化縣和美鎮嘉佃路 185 號 大埔廠：彰化市延平里岸頭巷 12-1 號
電話	04-7110681
員工人數	20
資本額	700 萬

3-2 公司理念

炬晟興業有限公司，秉持著專業技術、豐富經驗、一貫作業、降低成本、品質穩定、價格合理、快捷交貨、完善服務、嚴格品管、積極進取、永續經營的態度，作為公司經營的信念。

3-3 公司位置圖

和美廠：彰化縣和美鎮嘉佃路 185 號，如圖 3-1。



圖 3-1 和美廠位置圖

大埔廠：彰化市延平里岸頭巷 12 號，如圖 3-2。

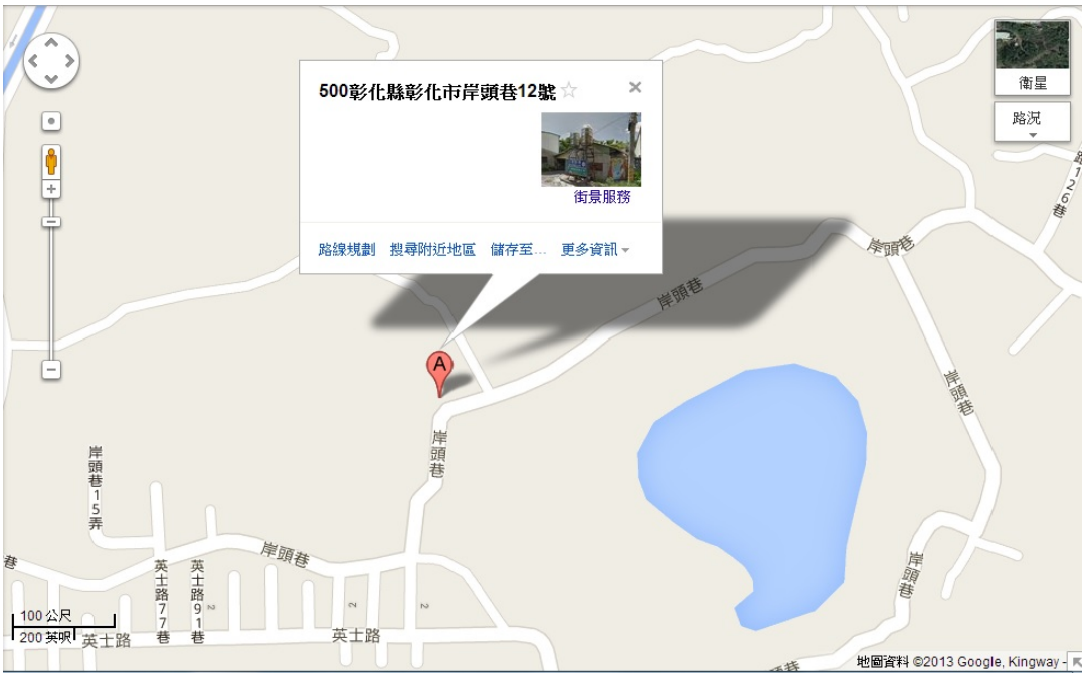


圖 3-2 大埔廠位置圖

3-4 工作流程圖

公司的基本工作流程如下圖 3-3 所示，第一步驟為壓鑄，將原物料放入壓鑄機熔解後射出成型，第二步驟為研磨切邊，使用瑞士進口全自動機械手臂，分為精密研磨、手工研磨與振動研磨，第三步驟進行噴沙處理，以吊噴式、滾筒式全自動噴沙處理，來減少碰撞率，第四步驟做攻牙鑽孔的加工，第五步驟電鍍，分為全自動及半自動電鍍，各類金、銀、錫、黑鎳、亮面或霧面處理及特殊電鍍處理，第六步驟烤漆，分為液態全自動半自動烤漆、粉體全自動及半自動烤漆，第七步驟組裝，待零組件半成品組裝，最後進行檢驗、包裝、入庫，等需要出貨再進行出貨工作。

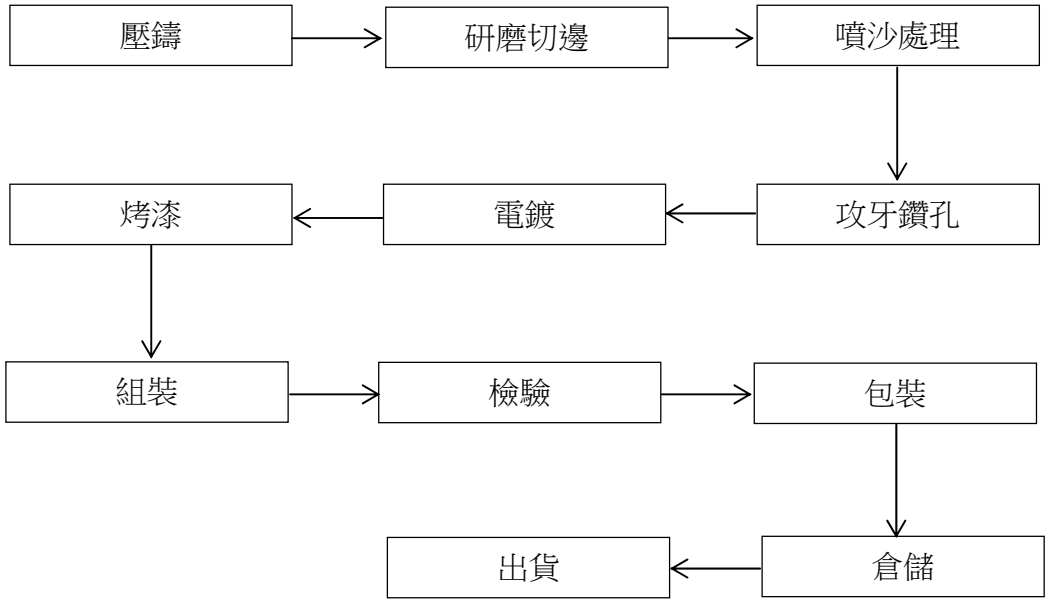


圖 3-3 工作流程圖

3-5 產品介紹

公司所生產的產品有鋅合金製品、鋁合金製品、船類五金等等。鋅合金製品包括有線電視接頭，如圖 3-4 所示。

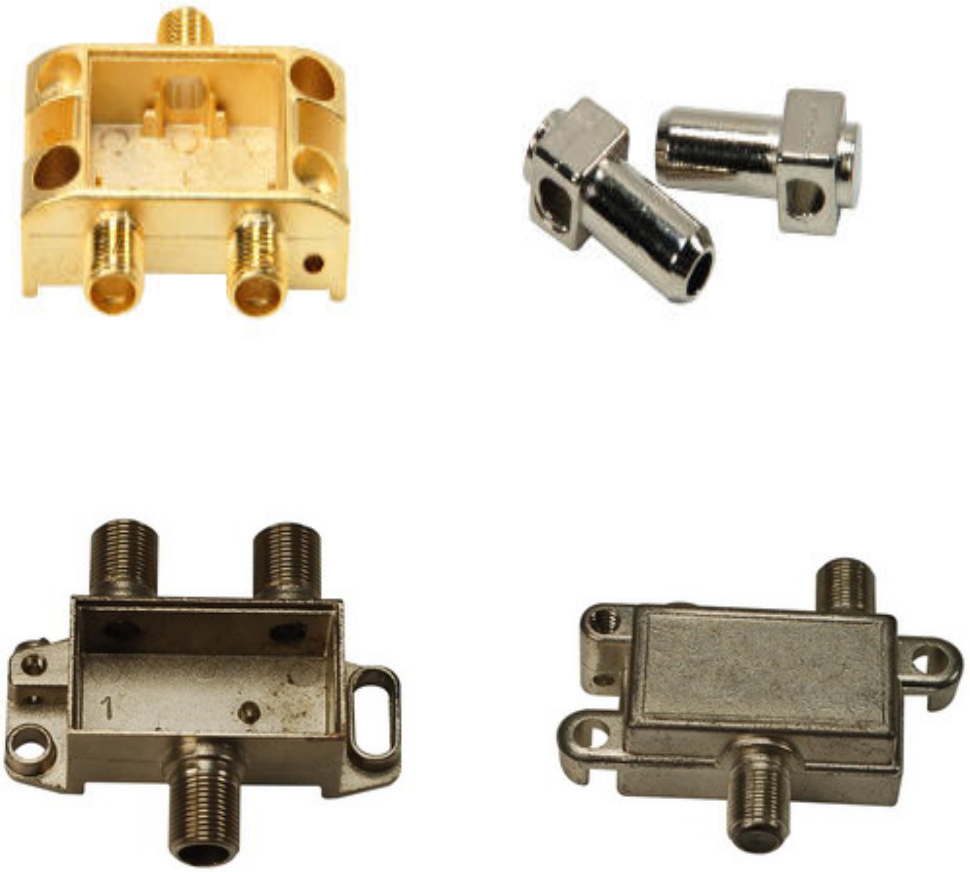


圖 3-4 鋅合金製品

鋁合金製品，如圖 3-5 所示。



圖 3-5 鋁合金製品

船類五金，如圖 3-6 所示。



圖 3-6 船類五金

其他類如監視系統燈座、相機三腳架、麥克風座，如圖 3-7、3-8、3-9 所示。



圖 3-7 系統燈座



圖 3-8 相機三腳架

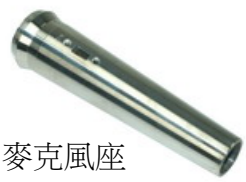


圖 3-9 麥克風座

3-6 SWOT 分析

所謂 SWOT 分析，逐字拆開來各自所代表的意義如下所示，其中優勢與劣勢乃指本身內部條件的運用，包括設備、人力、制度、儀器等；機會與威脅則是指企業面對的外部條件，包括經濟、消費者、法律文化、社會大眾等。研究小組為個案公司做針對公司在業界上的 SWOT 分析，如表 3-2 所示。

表 3-2 公司 SWOT 分析

	對達成目標有幫助的	對達成目標有害的
內 部 (組織)	優勢	劣勢
	1.不需要倉儲費用，跟別家廠商相比可以省下這筆錢。 2.自動化機器數值自行設計、改良。 3.分廠的佔地面積中，只有使用其中的一小部分，其他多半都是空地，可以擴增廠房，來提高生產效率。	1.人手不足 2.產品單價低。 3.年輕人較不喜歡，技術無法傳承。 4.雖然說分廠可以藉由擴廠來提高生產效率，但是沒有擴廠的資金及人員。
外 部 (環境)	機會	威脅
	1.積極開拓國內、外市場。 2.到國外學習相關技術的研發與改良。	1.其他廠商的低價格競爭。 2.其他廠商也在研究自動化數值的改良。

優勢 1 在購買原物料時，原料廠商提供原料倉庫可以儲存，因此買方不需要支付額外的倉儲費用。跟其他競爭廠商相比，省下了倉儲的費用，多了議價的空間。

優勢 2 自動化機器可以藉由數值的調整來提高機器的生產、運作效率，個案廠商有自行設計、改良了數值，提高了機器的效率。

優勢 3 在分廠的佔地面積中，其真正做為廠房使用的只有 1/3，另外的 2/3 皆為空

地，因此可以藉由擴廠來提高產品的生產速度。

機會 1 目前在國內、外仍然有潛在的合作廠商，應積極接洽，使潛在的合作廠商變為長期性合作廠商。

機會 2 傳統產業的機器設備一直在更新、改善，可以至國外學習相關的技術、研發與改良，有了獨家的技術更可以成功的招攬到顧客。

劣勢 1.3 傳統產業工作時間較長、工作內容較單一、工作環境溫度較高，較劣勢的工作條件不太容易招募到人手，以至於人手一直處於不足的狀態。另外，年輕人較不願意投入傳統產業，使得技術難以傳承。

劣勢 2 買家之間會互相比價，比價的後果就是產品的單價往往都不高。廠商就必須以薄利多銷的形勢來獲得利潤。

劣勢 4 雖然擴廠可以提高生產效率，但是擴廠的資金過於龐大，假如要擴廠的話就會被設限很多的資金壓著不能動，而且擴廠前人手就已經不足了，擴廠後的人手不足問題會更為嚴重。

威脅 1 廠商間為了要攬客往往都會以削價的方式來競爭，互相削價競爭會造成利潤縮水、而且顧客也會有跑掉的風險。

威脅 2 其他的同業廠商也會去學習機器的改良與研發，這同樣也是一種威脅。

由 SWOT 導入精實生產的概念，找出公司的七大浪費，並實施 5S 運動，藉由改善廠商內部的缺點，增加工作時的效率與降低不良品的發生，以達優化生產線及工廠環境，進而提升企業績效、利潤。

專題研究小組首先向公司負責人說明我們研究作業的內容，在以不影響公司生產作業為原則的情況下，而公司老闆非常熱心答應讓我們進行專題研究。

取得公司老闆同意後研究小組至現場評估所需要的相關知識及工具，並進行量測及繪製公司內地圖及現場拍照，瞭解現場員工所負責之相關工作，記錄每個工作的流程及步驟。

將蒐集回來的資訊整理後依照相關文獻，找出公司的七大浪費並提出改善的方法與建議，同時以不影響公司正常運作之原則下，至個案公司進行 5S 運動。

第四章 個案探討

精實生產方式中所指出的浪費，和大家日常生活中所提到的浪費有著截然不同的含義，即：在工業生產中，凡是不能直接創造出價值的一切活動，均視為浪費。因此唯有減少浪費才能為公司降低生產成本。七大浪費包含：等待、搬運、庫存、不良品、動作、加工、製造過多共七種浪費，研究小組在個案公司找出搬運、庫存、不良品、動作、加工、製造過多的浪費。

4-1 搬運的浪費

搬運作業經常發生在前工程完成加工後將產品送至置場、或者是後工程從置場取回所需零件的過程裡，屬於必需但是沒有附加價值的作業。置場與生產線的路線、距離是決定搬運效率的因素，如果設計不好，就會發生許多作業人力、空間與時間的浪費，過多且重複的路線行走或是長距離移動都是改善的重點。

改善前產品流程圖

個案公司的作業流程，如圖 4-1 所示，一開始把半成品搬去內孔機鑽內孔，再搬至內牙機攻內牙，然後執行品質檢查，再搬至外牙機攻外牙，然後搬至出貨區等待出貨。

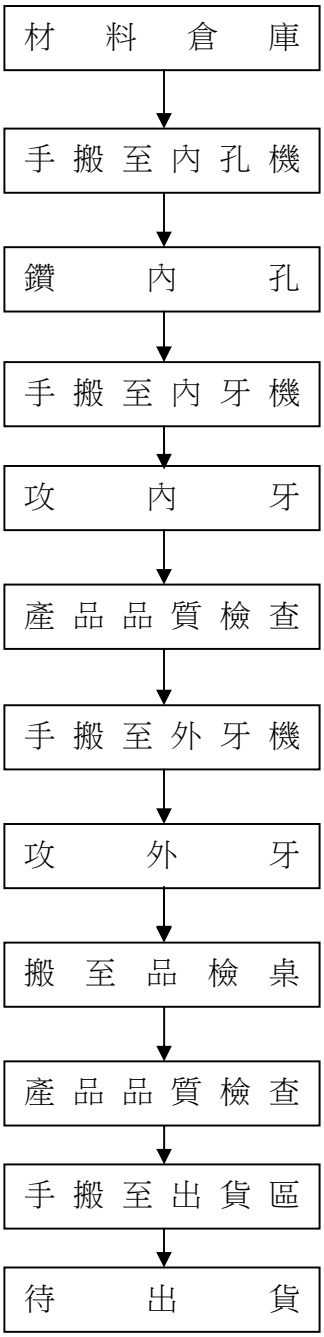


圖 4-1 改善前產品流程圖

改善前搬運動線圖

個案公司之作業流程，如圖 4-2 所示，工作人員先至待加工產品區拿取代加工產品，運至內孔機執行鑽內孔的動作，累積一定數量之後，再運至內牙機，執行鑽內牙這個動作，然後進行品質檢查，檢查完後，再運至外牙機，執行鑽外牙這個動作，然後運至品檢桌執行品質檢查，最後運至出貨區。

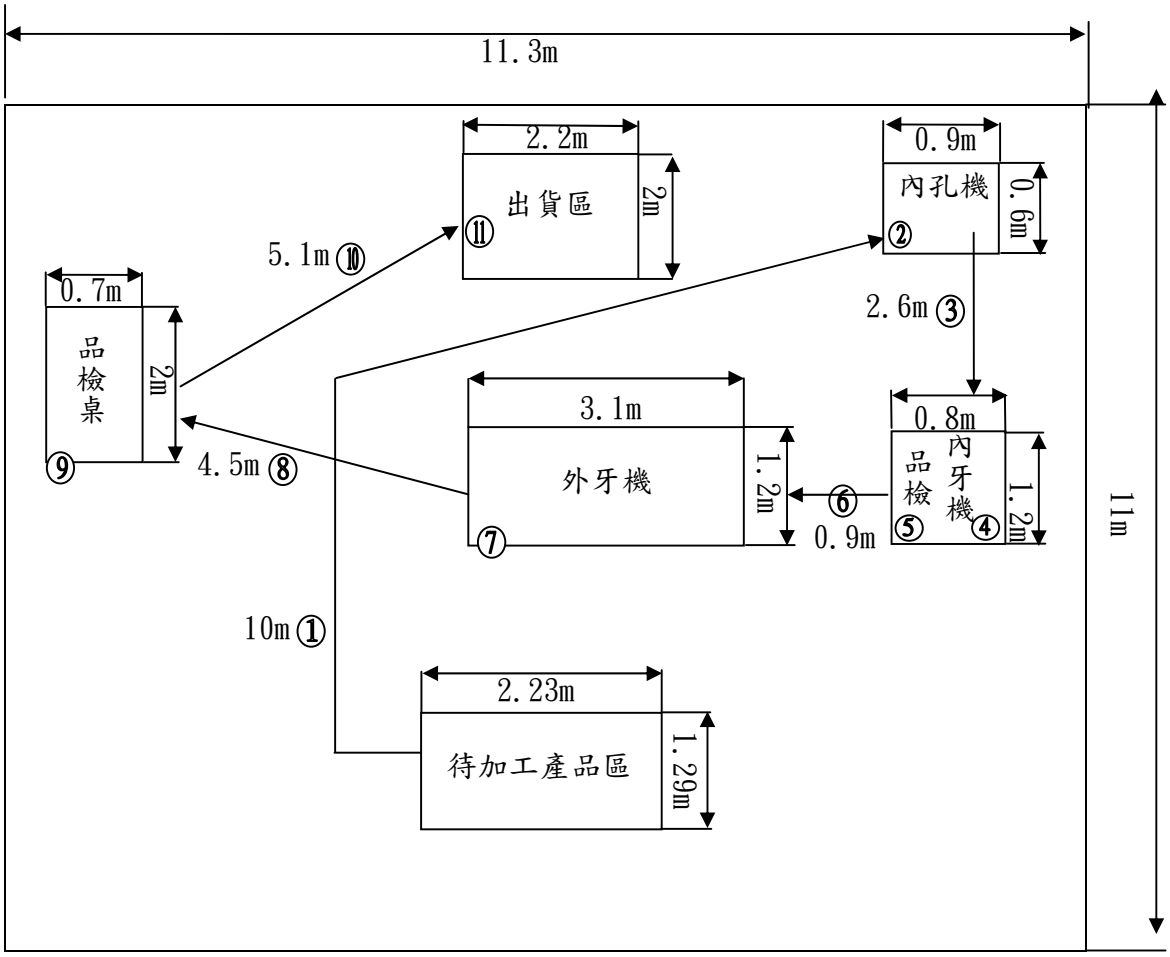


圖 4-2 改善前搬運動線圖

改善前程序分析圖

個案公司產品加工共分為內孔機、內牙機、外牙機，個機台旁均設有在製品暫存區，有下一站工作人員運送至工作岡位，下圖 4-3 為個案公司程序分析圖，由此表可了解工作岡位之間的距離，從待加工產品至出貨區共記距離 23.1 公尺。

	工程	加工	搬運	儲存	停滯	數量檢查	品質檢查
	次數	3	5	2			2
	對總次數的百分率(%)	0.25	0.41	0.17			0.17
	所需時間(秒)	21	30				16
	對總時間的百分率(%)	0.31	0.45				0.24
	距　離(m)		23.1				

工程內容說明	距離(m)	時間(秒)	工程系列					
			加工	搬運	儲存	停滯	數量檢察	品質檢查
待加工產品區			○	⇨	▽	D	□	◇
搬至內孔機①	10	10	○	⇨	▽	D	□	◇
鑽內孔②		3	○	⇨	▽	D	□	◇
搬至內牙機③	2.6	4	○	⇨	▽	D	□	◇
攻內牙④		8	○	⇨	▽	D	□	◇
抽檢⑤		6	○	⇨	▽	D	□	◇
搬至外牙機⑥	0.9	3	○	⇨	▽	D	□	◇
攻外牙⑦		10	○	⇨	▽	D	□	◇
搬至品檢桌⑧	4.5	6	○	⇨	▽	D	□	◇
品質檢查 ⑨		10	○	⇨	▽	D	□	◇
搬至出貨區 ⑩	5.1	7	○	⇨	▽	D	□	◇
存放出貨區⑪			○	⇨	▽	D	□	◇
小計	距離(m)	次數	3	5	2			2
		時間	21	30				16

圖 4-3 改善前程序分析圖

改善後產品流程圖

個案公司改善後，作業流程沒有改變，如圖 4-1，一樣是一開始把板成品搬去內孔機鑽內孔，再搬至內牙機攻內牙，然後執行品質檢查，再搬至外牙機攻外牙，然後搬至品檢桌執行品質檢查，最後搬至出貨區等待出貨。

改善後搬運動線圖

由圖 4-2，可發現待加工產品區至內孔機距離過遠，動線不流暢，而且出貨區旁又有很大的空間，為了使動線流暢，減少搬運路徑，因此重新規畫工廠的擺設，將待加工產品區移至出貨區旁，內牙機、外牙機往右邊移，內孔機往下移動，如圖 4-4 所示。

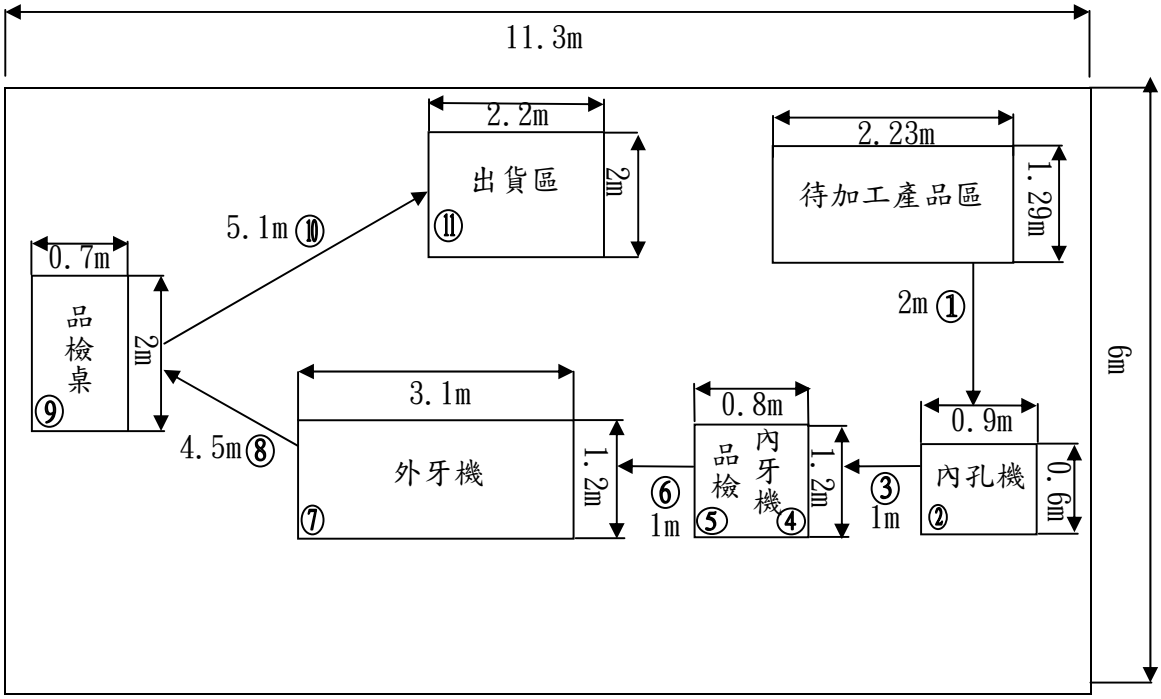


圖 4-4 改善後搬運動線圖

改善後程序分析圖

由圖 4-5 重新計算搬運距離共計 13.6 公尺，搬運距離共計 23.1 公尺，重新規畫工廠的布置以後，預計可節省 9.5 公尺。

	工程	加工	搬運	儲存	停滯	數量檢查	品質檢查
	次數	3	5	2			2
	對總次數的百分率(%)	0.25	0.41	0.17			0.17
	所需時間(秒)	21	23				16
	對總時間的百分率(%)	0.35	0.38				0.27
	距　離(m)		13.6				

工程內容說明	距離(m)	時間(秒)	工程系列					
			加工	搬運	儲存	停滯	數量檢察	品質檢查
待加工產品區			○	⇨	▽	D	□	◇
搬至內孔機①	2	4	○	⇨	▽	D	□	◇
鑽內孔②		3	○	⇨	▽	D	□	◇
搬至內牙機③	1	3	○	⇨	▽	D	□	◇
攻內牙④		8	○	⇨	▽	D	□	◇
抽檢⑤		6	○	⇨	▽	D	□	◇
搬至外牙機⑥	1	3	○	⇨	▽	D	□	◇
攻外牙⑦		10	○	⇨	▽	D	□	◇
搬至品檢桌⑧	4.5	6	○	⇨	▽	D	□	◇
品質檢查⑨		10	○	⇨	▽	D	□	◇
搬至出貨區⑩	5.1	7	○	⇨	▽	D	□	◇
存放出貨區⑪			○	⇨	▽	D	□	◇
小計	距離(m)	次數	3	5	2			2
		時間	21	23				16

圖 4-5 改善後程序分析圖

4-2 庫存浪費

一、原料鋅合金

個案公司主要使用鋅合金來當成生產的原料如圖 4-6，其中大多數使用 3 號鋅合金，但在特殊情況下時，偶而也會使用 5 號鋅合金。

以下內容將針對鋅合金做個簡單的介紹。

(一)鋅（ Zinc ）是一種化學元素，它的化學符號是 Zn，它的原子序數是 30，是一種淺灰色的過渡金屬。

(二)鋅是一種青白色、光亮、具有反磁性的金屬，雖然一般用作商品的鋅都經過加工，這些特性已不再鮮明。 其密度比鐵略小，呈六邊形晶體結構。

(三)在常溫下鋅是硬而易碎的，但在 100 至 150°C 下會變得有韌性。當溫度超過 210 °C 時，鋅又重新變脆，可以用敲打來粉碎它。鋅的電導率居中。在所有金屬中，它的熔點(420 °C) 和沸點(900 °C)相對較低。除了汞和鎘以外，它的熔點是所有過渡金屬裡最低的。

(四)鋅合金是以鋅為基、加入其他元素組成的一種合金。根據加入的元素不同而分出不同的種類，可以形成不同種類的低溫鋅合金。許多合金都包含鋅元素，比如黃銅就是鋅和銅的合金。其它可與鋅組成二元合金的金屬包括鋁、銻、銀、錫、鎂、鈷、鎳、碲、鎘、鉛、鈦和鈉。雖然鋅和鋯均非鐵磁材料，它們的合金 ZrZn2 卻能在 35 K 時表現出鐵磁性。

其特性為：

1.熔點低，在 385℃熔化

2.流動性好

3.在大氣中耐腐蝕

4.蠕變強度低，尺寸容易在自然時效下發生變化

(五)個案廠商多數使用的兩種鋅合金：

1. 3 號鋅合金：流動性良好；機械性能良好；適合做玩具、燈具、裝飾品等；應用最為廣泛。

2. 5 號鋅合金：流動性良好；機械性能良好；適合做汽車配件、機電配件等。



圖 4-6 鋅合金

二、原料購買價格依據

由於個案公司的年需求量不固定，且金屬的價格波動較大。因此，個案公司並不適合使用 EOQ、EPQ 模型。

本小組的庫存浪費將針對個案公司的購買方法及後續處理做介紹(以鋅金屬為例)。

(一)上海金屬網（www.shmet.com）

上海金屬網如圖 4-7 是中國訪問量最大、影響力最大的權威金屬門戶網站，是從事有色金屬價格信息服務的網站，創立於 2000 年 5 月 28 日。

亞洲地區的有色金屬價格大多依照上海金屬網所公布的。



圖 4-7 上海金屬網

在上海金屬網各金屬專區中，亦有價格走勢圖。圖 4-8 以鋅作為範例。



圖 4-8 走勢圖

在上海金屬網各金屬專區中，有獨立專屬新聞區，裡面有該金屬的相關消息，可以給買方提供價格的參考依據。圖 4-9 以鋅作為範例。



圖 4-9 鋅新聞

(二)倫敦金屬交易所(http://www.lme.co.uk/)

1.倫敦金屬交易所（LME）如圖 4-10，是世界首要的有色金屬交易市場，同時也是世界上最大的有色金屬交易所，成立於 1877 年。採用國際會員資格制，其中多於 95%的交易來自海外市場。交易品種有銅、鋁、鉛、鋅、鎳和鋁合金。交易所的

交易方式有公開喊價交易，此種交易在“場”內進行，也被稱作是“場內交易”，它的運行有 24 小時電話下單市場與 LMEselect 屏幕交易系統的支持。LME 每天都公佈一系列官方價格，這些價格在業內被作為金屬實貨合同定價的依據。

2.倫敦金屬交易所的價格和庫存對世界範圍的有色金屬生產和銷售有著重要的影響。在 19 世紀中期，英國曾是世界上最大的錫和銅的生產國，隨著時間的推移，工業需求不斷增長，英國又迫切地需要從國外的礦山大量進口工業原料。在當時的條件下，由於穿越大洋運送礦砂的貨輪抵達時間沒有規律，所以金屬的價格起伏波動很大，金屬商人和消費者要面對巨大的風險，1877 年、一些金屬交易商人成立了倫敦金屬交易所並建立了規範化的交易方式。從本世紀初起，倫敦金屬交易所開始公開發佈其成交價格並被廣泛作為世界金屬貿易的某準價格。世界上全部銅生產量的 70%是按照倫敦金屬交易所公佈的正式牌價為基準進行貿易的。

3.倫敦金屬交易所的價格由於時差關係大多數為歐美國家所使用，另外倫敦金屬交易所也會公告原料產出國的相關消息，假如發生動亂，那原物料價格就必須做好上漲的心理準備。

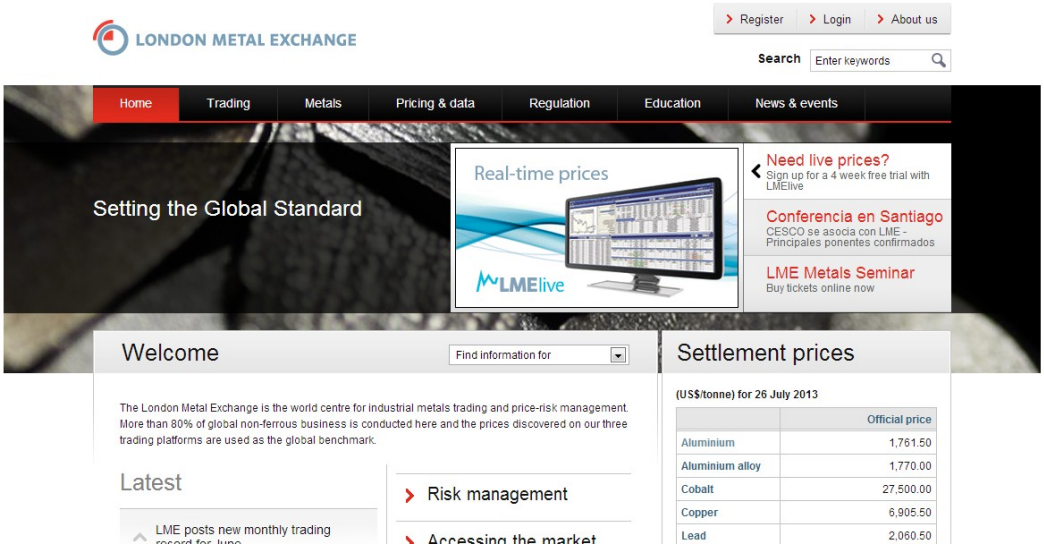


圖 4-10 倫敦金屬交易所

三、原料購買時機點及後續處理

個案廠商在當原物料有需求時，才會進行採購。

採購的價格主要參考依據為：

(一)鋅專區當日的各家原料廠商報價價格，如圖 4-11 所示：

名称	品牌	报价区间(单位：元/吨)
国产锌	葫芦岛锌	无报价
	火炬锌（贸易商）	14950-15000
	白银锌（厂家报价）	
	0#三立锌	14680-14700
	双燕、豫光、宏达、紫金、麒麟、久隆、水口山	14710-14730
	国产0#	14650-14690
	1#锌	14570-14650

圖 4-11 各家原料廠商報價價格(單位：人民幣/噸)

(二)鋅金屬的價格走勢圖，如圖 4-12 所示：



圖 4-12 鋅價格走勢圖

(三)鋅新聞資訊專區，如圖 4-13、14 所示：


您现在的位置：首页 >> 锌专区 >> 资讯报道

欧洲锌现货溢价继续走高	2013-7-31
Tinka Resources公布旗下 Ayawilca锌矿的环评结果	2013-7-31
新星公司寻求35万吨精锌承购商	2013-7-31
高盛调降2013年锌价预估至每吨1900美元	2013-7-25
云南驰宏锌锗"锌冶炼废渣回收精镉"项目通过验收	2013-7-25
哈萨克斯坦公布上半年锌精矿产量	2013-7-25
2013年特高级锌溢价将会走高	2013-7-24
ILZSG：1-5月全球锌市供应过剩3.8万吨	2013-7-24
印度斯坦锌业2013财年1季度锌产量增长10%	2013-7-23
2013年特高级锌溢价将会走高	2013-7-23

圖 4-13 鋅新聞


您现在的位置：首页 >> 锌专区 >> 锌资讯 >> 正文

欧洲锌现货溢价继续走高

来源：上海金属网SHMET 发布时间：2013-7-31

上海金属网手机版新版上线，欢迎使用浏览，请使用手机浏览http://wap.shmet.com

SHMET7月31日消息：虽然有市场人士称近期现货需求大幅好转（主要是消费者倾向于从现货市场采购来满足他们的需求，在购买长期合同时比较谨慎），但实际上现货需求还是比较疲软。夏季正值市场淡季，市场人士应该深刻思考LME仓库规则提案的原因和影响。由于生产商惜售和LME仓库出货困难，现货市场供应不足，欧洲锌现货溢价继续走高。目前市场现货锌溢价在140-150美元/吨，本月平均现货溢价在145美元/吨。(Tina)

上海金属网 SHMET 编辑

圖 4-14 鋅新聞內文

由上述三項資訊所知，將來鋅的價格有上漲的趨勢，因此如果需要在這個時機點下訂單的話，則會採購得比較多一點。

另外，無論採購時的價格將會上漲或下跌，廠商一次的採購量大約為 10~20 噸。且原物料購買以後將會放在原料商的倉庫，等需要的時候再通知原料商送過來，因此不需要額外的倉儲費用。

四、優、缺點

優點：

(一)此種購買方式的優點在於形式類似於賭博，必須要去猜測接下來的原料價格走向。假如價格上漲，那就擁有比其他廠商更多的議價空間。

(二)雖然原物料的價格往往第一時間不固定，但是會有一個週期變化。

例如：在冬天來臨時，價格會上漲。因為在冬天的時候寒帶國家會開始燒煤、礦等燃料來取暖，進而促使價格的提升。

因此，在快要冬天來臨時，往往可以先多採購一點原物料囤放，減少在冬天時採購要多花費的資金。

缺點：

(一)要慎防天災所帶來的價格上漲。

2005 年八月 Katrina 颶風造成美國紐奧良 80%的土地淹水，其中包含鋅合金的國際倉庫，好幾噸的鋅合金通通泡水氧化，原本一塊鋅合金熔化後可使用的部分只剩下 85%剩下的全是不能用的廢料，造成鋅合金的價格上漲。

(二)中小型企業資金不雄厚，原物料一次不敢買太多。

原物料買了還沒使用就是一個資產成本，中小型企業資金不雄厚即使覺得價格已經到達低點仍然不敢一次買太多。曾經有一家廠商，就是誤判情勢買了過多的原物料，沒想到原物料價格竟然還在下跌，中間的差額太大無法吸收，資金又卡在原物料

(三)上述的優點(一)同樣的也是一項缺點。假如購買後價格下跌，那中間的差額就必須自行吸收。

五、SWOT 分析

SWOT 分析即強弱機危綜合分析法，是一種企業競爭態勢分析方法，是市場營銷的基礎分析方法之一，通過評價企業內部的優勢（Strengths）、劣勢（Weaknesses）、競爭市場上的機會（Opportunities）和威脅（Threats），用以在制定企業的發展戰略前對企業進行深入全面的分析以及競爭優勢的定位，其結構雖看似簡單，但卻可以用來處理非常複雜的事務。可說是一種相當有效率，且幫助做決策者快速釐清狀況的輔助投資工具。

而所謂 SWOT 分析，逐字拆開來各自所代表的意義如下所示，其中優劫與劣勢乃指本身內部條件的運用，包括設備、人力、制度、儀器等；機會與威脅則是指企業面對的外部條件，包括經濟、消費者、法律文化、社會大眾等。

表 4-1 庫存 SWOT 分析

	對達成目標有幫助的	對達成目標有害的
內部(組織)	優勢	劣勢
	原物料購買後，存放於供應商的倉庫中，因此不需要額外的倉儲費用。	會有斷料的情形發生。
外部(環境)	機會	威脅
	由於沒有原料倉儲問題，因此在產能足夠的情況下，可以多接訂單。	沒辦法檢視原物料的保存狀況。

優勢：原物料供應廠商提供倉庫存放購買後的原料，當有原料需求時，再叫供應商送來工廠，因此不需要額外的倉儲費用。

機會：每張訂單都會有需求的原物料使用量，越多的訂單代表需要越多的原物料，

相對的原料倉儲費用也會上升，但此費用已由供應商吸收掉了，因此在產能足夠的前提下，可以多接幾張訂單。

劣勢：由於原物料是放在供應商的倉庫，因此在原物料從供應商的倉庫運送過來的途中，有緊急需要原料的話就會有暫時斷料的情形。

威脅：由於原物料並不在自己的倉庫中，因此沒辦法隨時檢視原物料的保存狀況。只能在送過來的原料發現有缺陷時才送回去換新，但會流失掉來回的作業時間。

4-3 不良品的浪費

產品製造過程中，任何的不良品產生，皆造成材料、機器、人工等的浪費。任何修補都是額外的成本支出。精實的生產方式，能及早發掘不良品，容易確定不良的來源，從而減少不良品的產生。

精實生產方式的思想之一就是要用一切辦法來消除、減少一切非增值活動，例如檢驗、搬運和等待等造成的浪費，具體方法就是推行“零返修率”，第一次就做好，更重要的是在生產的源頭就杜絕不合格零件、原材料流入生產後道工程，追求零廢品率。

因此減少不良品的產生，除了能減少顧客的抱怨，還能省下原物料、人工上的浪費等，為公司減少不必要的支出。

一、改善前公司預防不良品的做法

(一)個案公司對不良品做法是由作業員工每小時會對產品做檢驗。

(二)最後的產品出貨到顧客那，顧客會將不良品退回個案公司，而個案公司則看有多少不良品就補多少良品給顧客。

二、不良品調查與分析

根據我們去訪問的結果，個案公司在品管部分沒有特定的品管人員，無專業人員為不良品做管理與統計分析，所以我們將為公司做一份調查，分析不良品的狀況。

(一)設計不良品紀錄表

個案公司因產品為外銷到國外，而其中以日本出貨數量較多，日本對於產品的品質要求非常嚴格，而常造成一個不良就整批被退貨的情況，為了減少這樣的情況發生，本研究小組設計了一份不良品記錄表如表 4-2，將於每個製程做不良品的紀錄，並利用 QC 七大手法進行分析，以了解不良品產生的數量與情況，及提出改善對策。

表 4-2 不良品紀錄表

炬晟興業股份有限公司

不良品記錄表

製程：攻牙　製程時間：　日期：

不良狀況	正字號紀錄	數量	備註
牙破洞			
攻牙不良			
纏有鐵屑			
牙緊			
倒牙			
螺絲孔不良			
碰傷			
其它原因	正字號紀錄	數量	備註

不良總數量：

(二)資料收集

使用表 4-2，本小組在個案公司做測驗，我們在製程中攻牙的部分做了 21 天的測試，收集一整天工作時間下來的所有不良品數量及不良項目，表 4-3 為攻牙部門不良品數的統計與累積百分比。由表 4-3 可以知道不良品異常原因與數量有攻牙不良 48 件、螺絲孔不良 19 件、牙緊 12 件、碰傷 8 件、纏有鐵屑 4 件，總共 90 件。

表 4-3 不良品件數明細表

不良項目	件數	累積百分比
攻牙不良	48	53%
螺絲孔不良	19	74%
牙緊	12	87%
碰傷	8	96%
纏有鐵屑	4	100%
牙破洞	0	100%
倒牙	0	100%

(三)柏拉圖分析

接下來我們由產品發生的異常現象做分析統計最常發生的項目，運用柏拉圖分析圖可以找出最常發生的不良品原因為攻牙不良，如圖 4-15，可以很明顯的知道攻牙不良為最常發生的狀況，其次為螺絲孔不良、牙緊與碰傷，因此我們將改善重點放置於攻牙不良。

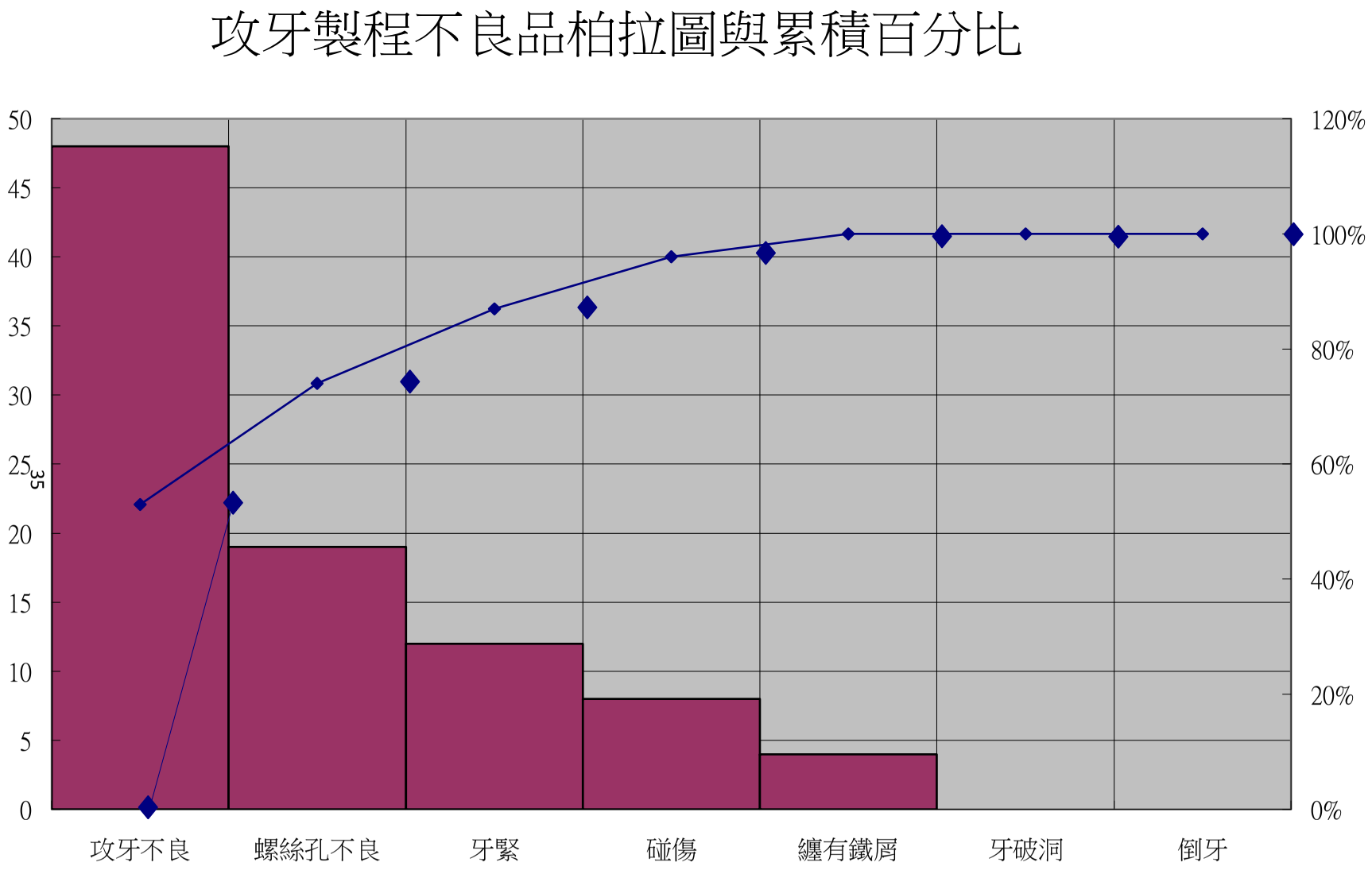

攻牙製程不良品柏拉圖與累積百分比
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
35
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
攻牙不良
螺絲孔不良
牙緊
碰傷
纏有鐵屑
牙破洞
倒牙

圖 4-15 柏拉圖分析圖

(四)特性要因分析

使用特性要因圖如圖 4-16 可以知道造成攻牙不良的原因有：

1 操作員

（1）作業不當：操作人員物料沒有移到正常位置，便啟動攻牙開關，會造成攻牙位移。

（2）監督不足：監督人員未定時做監督現場工作狀況。

2 機器

（1）機器不順：機器使用久了或者未定期保養。

（2）刀子不利：攻牙刀用久了會不利，需要磨一磨才能繼續使用。

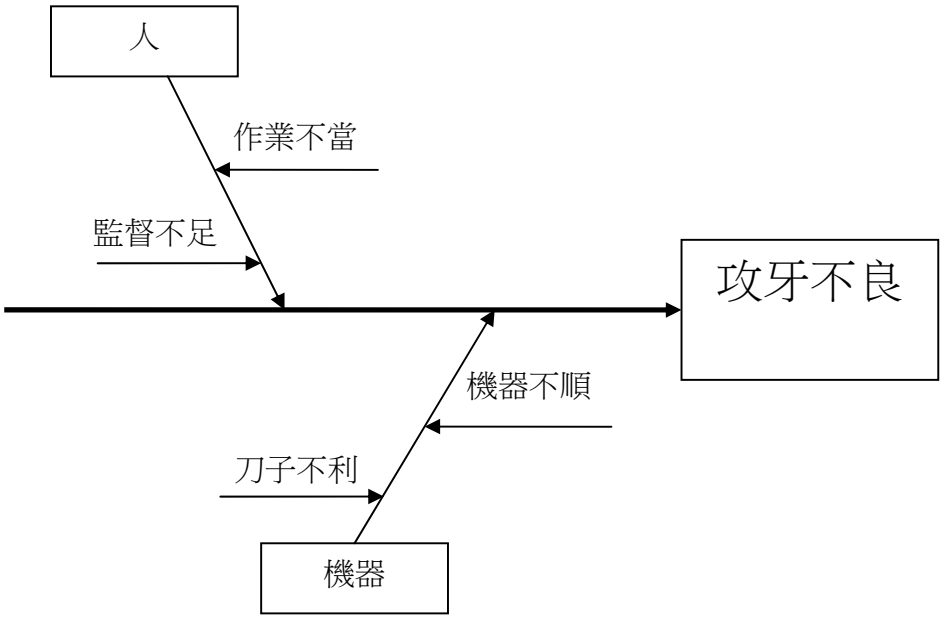


圖 4-16 特性要因圖

三、預防發生不良品建議

(一)作業不當：操作人員應當要有負責任的態度，工作時要專心，不得懈怠。

(二)監督不足：監督人員應做好現場監督的工作。

(三)機器不順：定期每年或固定一段時間做停機檢查和保養，如此一來可以提早發現機器是否出現問題或零件損壞，亦可避免運作不順的情

形發生。

(四)刀子不利：攻牙部門建議有一位機器維修及磨攻牙刀子的專業人員在場，定期檢查攻牙刀是否正常，如遇到狀況便可以馬上進行維修動作，也能提高生產率。

四、預防發生不良品改善建議方法

(一)作業不當改善方法

操作人員應當要有負責任的態度，工作時要專心，不得懈怠，然而如何使員工樂於工作中，提高員工士氣，是管理者的一大考驗，研究小組建議公司可以舉辦一些活動如聚餐等，在員工比較放鬆的環境中，鼓勵他們暢所欲言，傾聽他們的擔憂和不滿，瞭解他們的要求和希望。同時這種輕鬆活潑的氛圍也有利於向員工灌輸公司策略和文化，解釋管理層的行動方案，澄清沒有根據的傳言，消除員工的不安和疑惑，爭取他們的理解和支持。能夠提升員工士氣，使員工有良好的身心發展，樂觀、自信、高效的工作態度，對工作才會有較大的貢獻。公司應關懷員工，確保業務成功，最終創造出雙贏局面。

(二)監督不足改善方法

工廠裡除了第一線人員，也不能缺少管理人員，研究小組給公司的建議是和美廠與大埔廠都能各安排一位廠房主管，其工作內容包含：

1 負責製造生產、銷售、物料庫儲等廠務之統籌。

2 管控廠內之生產排程、交期及產量。

3 負責產線作業之規劃與管理，以提升產能降低成本。

4 確實執行生產目標，並達成各項生產指標。

5 負責所管轄人員的工作監督與績效考核。

兩邊的廠房主管能夠互相溝通與協調，做出對公司最有利的生產規劃，以提高生產效率，降低生產成本，為公司創造更多的利益。

(三)機器不順改善方法

人類身體各部器官正常運作時，常無法感覺它的存在。待器官異常時，方感覺其存在及重要，但皆為時已晚。故須定期作健康檢查以達及早發現及早治療之效。機械設備之運作與其道理相同，在製程中機械異常，須緊急停止生產及維修，其花

費之人力、物力、費用，相對提高，且易耽誤生產交貨時程。故機械設備亦與人體相同須實施定期檢查，即是預知檢測與預防保養。研究小組給公司的建議是每三個月時間為機器做檢查和保養，如此一來可以提早發現機器是否出現問題或零件損壞，亦可避免運作不順的情形發生，並將每次保養的時間及機器臨時發生異常的時間完整的記錄下來，便可以清楚掌握機器運轉情形。研究小組為公司設計一份機器保養與異常記錄表，如表 4-4。

表格使用方法：

1 日期：當執行機械保養與機械臨時異常維修時，請保養或維修人員確實填寫當天日期。

2 機械狀態：進行機械保養之後確定機械沒有任何問題，請於機械狀態欄填寫「正常」。

3 異常原因：當機械須進行維修或更換零件時，請在異常原因欄填寫機械異常原因或更換零件原因。

4 保養/維修人員簽名：當機械保養完成或維修完成，請保養人員或維修人員於此欄簽名。

5 備註：當機械保養或維修時有重要事項，可以填寫在備註欄。

(四)刀子不利改善方法：

攻牙刀為攻牙部門所必要之工具，而各種刀具都有其使用壽命，不可能永遠不會壞，所以要節省公司成本，就要使攻牙刀壽命延長。個案公司攻牙刀的更換決定於老闆，因為只有老闆對於這方面才有相關的知識與技術，而根據研究小組到現場訪問員工的結果，會造成攻牙刀壞掉的原因包含使用久了刀子突然崩掉、機器運轉到一半停下來造成刀子卡在加工品上、加工品內摻雜了不同尺寸的加工品而作業員沒發現等等，唯有正確的使用刀具便能使刀具壽命延長。研究小組建議公司能夠隨時注意機台上刀具的狀態，或者對員工進行教育訓練，說明刀具的使用注意事項，以便員工能隨時注意刀子是否有出問題，當狀況產生，便能馬上停機解決問題或更換刀具，不但能提高刀具使用壽命，也能保護機器，更能提高公司產品品質。

表 4-4 設備保養與維修表

炬晟興業股份有限公司

設備保養與維修表

設備名稱：　　機械編號：

日期	機器狀態	異常原因	保養/維修人員簽名	備註

4-4 動作浪費

動作浪費是指作業員沒有效率的動作所引發的浪費。設備配置不妥當、使用不合適的作業工具、過多的動作次數或時間、作業員安逸的作業姿勢等，都是動作浪費的原因。

作業員沒有效率的動作會產生不必要的作業，除了增加作業人員或工作時數外，作業員、設備、作業工具的各項功能無法發揮，讓作業本身變得不穩定。

我們小組在個案公司的攻牙部門經過多次駐場觀察發現人員必須每一小時以蹲姿過濾攻牙過的外牙鐵削，然後過濾完再起身將過濾完的外牙倒置旁邊的小袋子，一天下來如在加上加班時間就需重複此動作多達數十次，長期下來導致身體上的疲勞以及日後永久的職業傷害。

一、動作分析

現場人員是以 1 小時為單位進行蹲在地上過濾鐵削,然後置入圖 4-17 中白袋子,一天以 8 小時為單位,人員必須重複 8 次,若延時加班一天則必需重複數十次。



圖 4-17 外牙鐵削過濾(改善前)

(一)人員動作:

1 人員必須長時間低頭坐於機台完成外牙加工

2 一小時單位為一小籃

3 一小時單位進行蹲地外牙鐵削過濾

4 起身將外牙置入白袋子

5 步行 30 秒至檢測桌量測品質

(二)職業傷害

長期蹲姿: 造成肌肉關節傷害以及腰部痠痛。

低頭: 頸椎會因為長時間低頭，造成頸椎過度擠壓，椎間盤被壓迫向後突出，頸椎關節因為位置不對，過度磨損而產生骨刺。

(三)現場改善：

1 製作過濾鐵架鐵架

以作業員最適高度站著量測,並且以固定器材組裝,並在外層上油漆防其生鏽速度加快。 如圖 4-18



圖 4-18 過濾鐵架

2 以站姿取代蹲姿

其姿勢能加快人員從機台拿加工品到過濾區的速度,並且人員以最適姿勢進行過濾,減去一天多次蹲姿的種種不適。如圖 4-19



圖 4-19 外牙鐵削過濾(改善後)

改善後姿勢**:** 從耳朵到肩膀、髖部、膝蓋、腳踝保持一直線,重量往前均衡分配於雙足。

二、改善效益：

在現場工作人員以站姿取代原本蹲姿以減少在未改善之前反覆蹲姿的疲勞感，也減少了人員因身體姿勢不良的疼痛感，站姿也縮短操作人員的操作時間，直接從機台將物料取置過濾檯，減少了蹲地的時間，因縮短了過濾時間人員也能快速工作因而提高了工作的效益。

4-5 加工浪費

加工的浪費也叫過份加工的浪費，主要包含兩層含義：第一是多餘的加工和過份精確的加工。例如：實際加工精度過高造成資源浪費；第二是需要多餘的作業時間和輔助設備，還要增加生產用電、氣壓、油等能源的浪費，另外還增加了管理的工時。

一、發現個案公司在做有線電視接頭的攻牙如圖 4-20 時，一次只攻一隻腳，且因產品種類繁多，每件產品的腳數也不盡相同，因此要反覆加工。以圖 4-20 為例：該產品有 7 個接頭需要做攻牙，如果一個一個攻的話，就需要多花上 7 倍的加工時間，如果能減少這 7 倍的加工時間，相信可以顯著的提升加工的效率。



圖 4-20 有線電視接頭

因此，後來改善為一次攻數隻腳，如此只需反覆兩次即可完成，也大大的減少了加工所需要的時間。

二、發現個案公司在做噴砂時，由於噴砂前須要先進行品檢，然後品檢過後在放置於空籃子中，待所有產品都檢查完成後才掛至於噴砂機中。然而要將所有待噴砂的產品置於籃子中，後面又必須將它一個一個拿起掛置噴砂機，這中間反覆的動作所造成的加工的時間浪費是很大的。

因此，後來改善為於品檢完成後，就直接掛置噴砂機中，如此可省去空籃子及多拿一次產品的時間。

4-6 製造過剩的浪費

製造過剩是包括製造太早或太多，且是生產線最常見的現象，工作進度過快所造成的浪費，最容易被忽視，本來是在待工的，但卻繼續把下面的工作做好，使得待工的問題被隱藏不見了，造成生產線的後面堆積許多庫存，更造成了上述庫存的浪費問題，所以製造過多或提早完成，在豐田則被視為最大的浪費。精實生產方式所強調的是“適時生產”，也就是在必要的時候，做出必要的數量及必要的東西，此外都屬於浪費。而所謂必要的東西和必要的時候，就是指顧客已決定要買的數量與時間。

假設客戶只要 100 個，而每個 1 元，如果生產了 150 個，這售價卻不會是 15 元，因為多餘的 50 個並沒有賣出去，僅是變成庫存，因此利潤也就無從產生，換句話說，多做了就是浪費。

而製造過早同樣也是浪費，但為什麼有很多工廠會一而再地過多與過早製造呢？反而以為多做能提高效率，最大的原因在於他們不明白這是一種浪費，總是認為提早做好能減少產能損失（不做白不做，機器還不是一樣停著），顯然這是一種極大的誤解。

企業總是認為製造過多與過早能夠提高效率或減少產能的損失，是見樹不見林的看法，因為真正利潤的產生是從銷售而來，而不是效率與產能，為了看到更多的效率與產能，製造過多與過早而銷售量並沒增加，僅是增加了庫存量，因此，精實生產方式強調，絕不允許製造過多（早），因為：

一、它只是提早用掉了費用（材料費、人工費）而已，並不能得到什麼好處。

二、它也會把“等待的浪費”隱藏起來，使管理人員漠視等待的發生和存在

三、它會自然而然地積壓在製品，其結果不但會使生產週期變長（無形的），而且會使現場工作的空間變大，機器間的距離因此加大，要求增加廠房，這樣在不知不覺中，將逐漸地吞蝕我們的利潤。

四、它也會產生搬運、堆積的浪費，並使得先進先出的作業產生困難。

因此為有做好生產排程，才能避免發生製造過剩（早）的浪費。

排程

在組織裡，排程（scheduling）是用來建立組織中使用特定資源的時程，與設備、設施及人員活動的使用有關。不論活動的本質為何，每個組織都會產生排程。

排程的目的

排程的目的是在各個彼此衝突的目標間獲得權衡，包含員工、設備、設施等的有效率利用，以及顧客等待時間、存貨、製程時間的減少。

排程的優點

有效的排程可以降低成本和增加生產力。

個案公司生產排程的方式

公司的生產排程是當會計小姐收到訂單會將訂單的下單日、品名、數量與是否為緊急訂單填寫於生產資料表上面，如表 4-5，在由公司老闆去規劃何時生產哪項訂單，並於製造日欄位填寫開始生產當天的日期，生產完成後於生產資料表的完畢日欄位紀錄完成壓鑄的日期，經本研究小組將表帶回去討論後，發現以下之優、缺點：

優點：一、簡單、明瞭、方便。

缺點：一、沒有規劃何時需要生產完成，容易造成提早完成或是遲交給後工程， 會造成後工程的生產線停擺。

二、此表只用於壓鑄部門，後面的工程並沒有完善的生產排程規劃，容易造成提早完成或是遲交給顧客，會影響公司形象。

表 4-5 公司生產排程表

下單日	製造日	品名	數量	完畢日	備註

生產排程建議改善方法

製造過剩常常造成公司很多浪費，為有做好生產排程，才能改善這樣的問題，所以我們給個案公司的建議：

一、初期先使用 Excel 做生產排程

Excel 是美國微軟（Microsoft）公司所發展出來的，為目前 Windows 環境下非常受歡迎的整合性套裝軟體，如圖 4-21 為 Excel 系統介面。

Excel 功能概述：

(一)試算表（spreadsheet）：具有工作表的建立、資料的編輯（包括修改、複製、刪除）、運算處理（如公式、函數之運算）、檔案存取管理及工作表的列印等功能。

(二)統計圖表：依照工作表的資料設定，繪出各種統計圖表，如直線圖、折線圖、立體圖、圓形圖等，也可以透過圖形物件的附加，豐富工作表的內容。

(三)資料分析：建立資料清單，對某關鍵欄進行「排序」，將符合條件的記錄進行「篩選」及對資料進行「樞鈕分析」等資料庫管理的操作。



圖 4-21 Excel 系統

二、中期再導入套裝軟體 ERP

企業資源規劃（Enterprise Resource Planning，縮寫 ERP），是一個由美國著名管理諮詢公司 Gartner 於 1990 年提出的企業管理概念。企業資源計劃最初被定義為應用軟體，但迅速為全世界商業企業所接受，現在已經發展成為一個重要的現代企業管理理論，也是一個實施企業流程再造的重要工具。

而當初應用軟體的定義，現在則被稱為「企業資源計劃系統」。企業資源計劃系統是一個建立在資訊技術基礎上的系統化管理思想，為企業決策層及員工提供決策執行手段的管理平台。

先進規劃與排程系統(APS)，是由 ERP 系統規劃功能發展而來，ERP 系統進行物料需求規劃時，並沒有考慮產能上限，只進行所需產能累加，而 APS 除了規劃物料需求外，也同時考量勞力及生產機器的產能限制，假如有任何非預期的事件發生，APS 規劃的排程可以立即重新計算。

每家企業所使用的 ERP 軟體會因為公司需求不同而不一樣，但大部分 ERP 軟體所包含的模組有生產、採購、庫存、財務會計、人力資源、銷售與配銷等等，如圖 4-22 所示，ERP 主要功能為將企業用來滿足顧客訂單所需的資源，進行有效的整合與規劃，以擴大整體經營績效、降低成本。

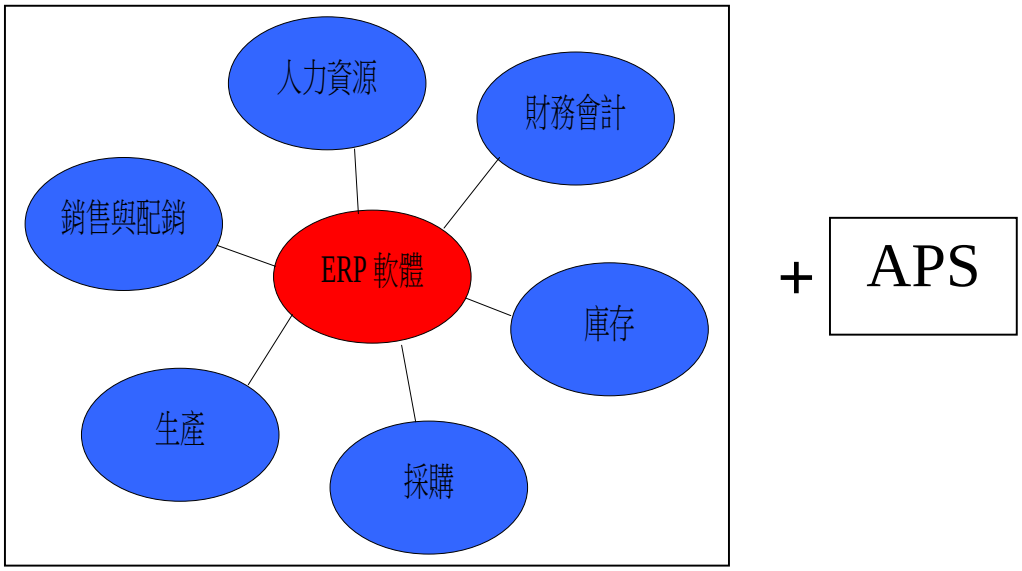


圖 4-22 ERP 軟體包含的模組與 APS

4-7 執行 5S 運動

5S 對公司來講，其實是一個基本訓練，對公司任何一個員工，具備應該有的基本工作，但是這個基本，如果員工不懂，或者是老闆沒有去要求，就有可能造成管理上的困難。

導入 5S 的目的：

一、提昇同仁素質與企業形象

二、提高工作效率

三、改善零件之庫存周轉率

四、建構作業/產品品質保證之基礎

五、創造安全的工作場所

六、減少浪費、降低生產成本

七、縮短作業週期，確保交貨期

八、改善同仁精神，使組織活力化

九、營造令人心情愉快的工作環境

公司過去執行 5S 的方法

個案公司過去曾經嘗試執行 3S，但因為效果並不顯著，所以沒有繼續維持，本小組跟專題指導老師討論之後決定幫公司規劃如何執行 5S 運動，5S 包含以下五個部份，包含整理、整頓、清掃、清潔、教養。

4-7-1 整理

定期找出需要與不需要的物品，將要與不要的物品分類，再將不需要的物品予以徹底清除處理，要的東西加以保管，藉此整理出多餘的空間，減少浪費與成本，得以塑造出整潔的工作場所。

整理的目的：

一、改善和增加作業面積。

二、現場無雜物、走道暢通、減少碰撞的機會、保障安全、提高工作效率。

三、消除物品、物料放置的錯誤。

四、減少尋找物料、工具等時間。

整理的原則：

一、分開需要與不需要的東西（依使用目的、使用率加以分門別類）。

二、丟棄或處理不當的東西，保管需要的東西。

三、針對無法抉擇的物品使用紅牌標示。

整理實作一：

改善前

地點：舊報紙回收區

說明：發現報紙隨意堆放，容易影響人員走動，有礙觀瞻，如圖 4-23 所示。



圖 4-23 整理前情況—舊報紙回收區

改善後

地點：舊報紙回收區

說明：將報紙加以整理，堆放整齊至定點，如圖 4-24 所示。



圖 4-24 整理後情況—舊報紙回收區

改善效益：使得工作走道保持整潔乾淨，增加走道面積。

整理實作二：紅牌標示

名稱：噴砂機　數量：一台

用途：產品噴砂。

因噴砂機許久未用，但還是有可能會使用，所以捨不得丟。如圖 4-25



圖 4-25 噴砂機

4-7-2 整頓

對整理之後放置在現場的物品依序編號放置，排列整齊並寫出明確數量，有效的標識。

整頓的目的：

一、工作現場一目瞭然

二、整齊的工作環境

三、消除找尋物品的時間

四、消除過多得堆積物品

整頓三要素：場所、方法、標示

一、放置場所

物品的保管要定點、定容、定量

工作現場只能放真正需要的東西

二、放置方法

不超出所規定的範圍

在放置方法多下功夫

三、標示方法

放置場所和物品一對一表示

使用的工具：油漆，如圖 4-26



圖 4-26 油漆

表示的物品：彩紙，如圖 4-27



圖 4-27 彩紙

整頓實作一

地點：物料區

說明：地上無明顯標示，人員隨意擺放，錯綜複雜，如圖 4-28



圖 4-28 整頓物料區改善前

說明：使用油漆劃分區域，使工作人員可以依表示擺放，如圖 4-29



圖 4-29 整頓物料區改善後

整頓實作二

地點：物料加工區

說明：現場並沒有明顯放置物料加工車的地方，都是任由作業員隨意擺放，如圖 4-30



圖 4-30 整頓物料加工區改善前

說明：使用油漆固定物料加工車區位可使作業員快速取得物料，如圖 4-31



圖 4-31 整頓物料加工區改善後

整頓實作四：

改善前

地點：工具車

說明：發現作業人員使用工具後隨意放置，易影響下一位工作進度，如圖 4-32 所示

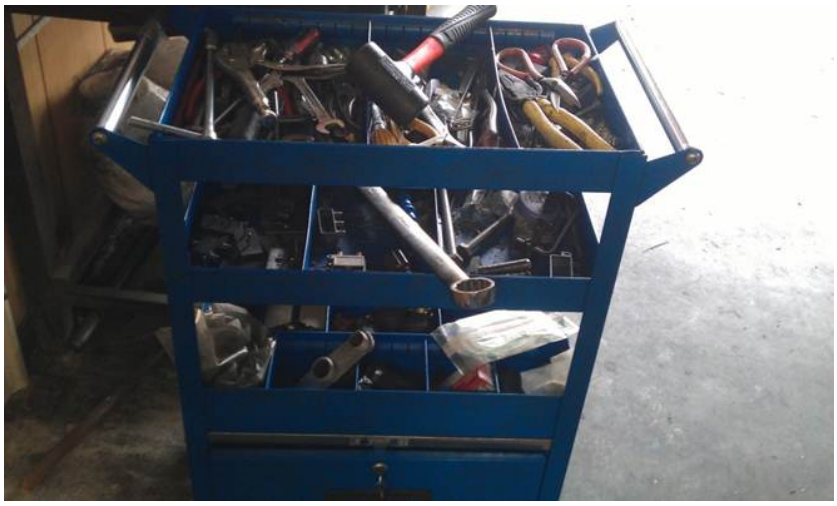


圖 4-32 整頓前情況—工具車

改善後

地點：工具車

說明：經指導工作人員後，將使用完的工具放置於制定位子，如圖 4-33 所示



圖 4-33 整頓後情況—工具車

改善效益：經放置整齊後，工作人員在拿取工具時，能有效縮短尋找時間。

4-7-3 清掃

環境的整潔有助於工廠的效率提升。因此，時常清掃環境的髒汙、垃圾保持工廠環境的整潔，是很重要的。在清掃機台的過程中亦可檢視機台有無異常以達預防保養之目的，進而降低職災、機台故障的機率發生。

清掃條件及目的：

一、工作環境中佈有不少灰塵及垃圾，將之清掃乾淨。

二、清除工作環境中的油垢、髒汙，保持環境之整潔。

三、降低由於環境因素而引發的工業傷害、意外之發生。

四、每隔一週定期環境清掃一次。

五、保持工作環境的整潔。

使用工具：

一、掃把　　二、畚箕

三、抹布　　四、拖把

五、垃圾袋　　六、清潔劑





圖 4-34 清掃工具

清掃實作一：

改善前

地點：品檢桌

說明：檢查產品規格有無達到標準的地方，其桌面上雜亂不堪，在檢查時勢必會造成阻礙。如圖 4-35 所示。



圖 4-35 品檢桌清掃前

改善後

地點：品檢桌

說明：將桌面不必要的垃圾清除，只留下品檢時需要的工具。如圖 4-36 所示



圖 4-36 品檢桌清掃後

改善效益：品檢桌保持乾淨整齊，增加作業面積，檢測時較不易受影響。

清掃實作二：

改善前

地點：廢棄物區

說明：發現工廠置放廢棄物的箱子已經滿了，應該要予以清除。如圖 4-37 所示



圖 4-37 廢棄物區清掃前

改善後

地點：廢棄物區

說明：將滿出來的垃圾稍做整理。如圖 4-38 所示



圖 4-38 廢棄物區清掃後

改善效益：清除垃圾，防止病媒蚊孳生。

清掃實作三：

改善前

地點：廁所

說明：廁所地面太髒，會影響使用人心情，亦損公司形象。如圖 4-39 所示。



圖 4-39 廁所清掃前

改善後

地點：廁所

說明：將廁所清掃乾淨，留給使用者一個清爽舒適的空間。如圖 4-40 所示



圖 4-40 廁所清掃後

改善效益：廁所保持乾淨，使用者感覺舒適也增加公司良好形象。

4-7-4 清潔

清潔主要是重複整理、整頓、清掃這三樣工作，保持工作現場的整潔及美觀，讓工作人員擁有一個舒適的工作環境，以便提高工作的效率，並且要保持這一良好習慣，如果不能保持這一良好工作習慣，公司就會再度恢復以前的髒亂環境。

實施重點：

持續保持清潔的狀態

一、一旦開始就要一直執行下去。

二、隨時注意環境的整潔狀況。

以輪班制持續保持

一、每日使用清潔表。

二、要求工作人員需於每日下班前二十分鐘執行表上的清潔項目。

三、完成清潔項目之後，於每日清潔表上打勾並簽名以示證明。

表 4-6 每日清潔表

使用工具：

每日清潔表

炬晟有限公司每日清潔表

年 月	清潔人員	廁所				公共區域	
日期		洗手台	馬桶	垃圾桶	地板	飲水機	垃圾桶
1							
2							
3							
4							
⋮							
29							
30							
31							

表示符號：

／ ：物品未歸位(扣 1 分)。

Ｘ ：垃圾沒清理(扣 2 分)。

○ ：區域整潔(加 2 分)。

4-7-5 教養

以整理、整頓、清掃、清潔 4S 為最後完成基本工作，透過主管宣導禮貌守則、晨會等手段並藉以養成良好習慣，也就是透過任何人都容易著手的 4S 來達成目標。開展 5S 容易，但長時間的維持必須靠教養的提升，透過素養的提升和習慣的養成，促進環境的持續改善。目的是為了培養具有好習慣、遵守規則的員工並且提高員工文明禮貌水準以及營造團體精神。有了高素質且有修養的伙伴，彼此之間的團隊精神和士氣自然也能相應地得到提高。從而使得員工的業務技能和技術操作水平明顯提高，解決現場實際問題的能力不斷增強。

實行要領為制定共同遵守的規定，首先老闆需全力支持此管理方針，並加強宣導及教育訓練工作，工作場所中規定的事項，大家都按照規定，正確且徹底的去實施，為了貫徹教養，所有規定都公佈在顯而易見的地方。

本專題小組與個案老闆討論之後，所訂定的規定如下：

一、廁所與公共區域之清潔為每人每天輪流，並填寫清潔工作表。

二、請所有同仁於下班前 10 分鐘整理工作機台。

三、維護工作場所清潔大家一起來。

四、使用檢核表對內部員工進行獎懲。

檢核表使用方法：使用表 4-6 由公司主管階層人員進行檢視，於每日下班進行檢查各項要求是否達到標準，並在現場督促、更正員工執行各項需求。

獎懲方式：合格、不合格在表格內作記號，符合標準得到兩分，不符合標準則扣一至兩分，最高分為七十二分，每週結算一次得到最高分者可獲得禮券獎勵，若未達六十分則以扣薪水處分。

第五章結論與建議

在工業生產中，凡是不能直接創造出價值的一切活動，均視為浪費。因此唯有減少浪費才能為公司降低生產成本。七大浪費包含：等待、搬運、庫存、不良品、動作、加工、製造過多，研究小組與指導老師討論過後決定題目訂在七大浪費與 5S 的探討，找出公司的七大浪費並提出改善的方法與建議，同時以不影響公司正常運作之原則下，至個案公司進行 5S 運動，最後的結論有以下幾點：

一、畫出工廠改善前搬運路線，規劃更適合的搬運路線以減少搬運的浪費。

二、針對原料庫存做 SWOT 分析。

三、針對攻牙部門收集不良品，並分析發生不良品原因，並提出改善建議。

四、針對鐵削過濾動作進行分析，提出改善的建議。

五、瞭解公司生產排程方法，並導入軟體。

建議則有以下幾點：

一、個案公司在大埔廠房的待加工產品放置位置過遠，使得搬運路線不流暢，因此建議把待加工產品區移至出貨區旁，這樣除了可以節省一小段距離，又可以使搬運路線流暢。

二、個案公司在大埔的廠房有不小的空地，建議可以做個小型的原物料倉庫，這樣除了比較能控制原料的使用進度外，也可以隨時檢視原物料的保存情形。

三、研究小組在個案公司工作製程中攻牙的部分收集不良品，並運用 QC 七大手法進行分析，找出發生不良品的原因為攻牙不良，而造成攻牙不良的原因包括作業不當、監督不足、機器不順與刀子不利，因此研究小組給個案公司建議為：

(一)作業不當方面，可以對員工進行教育訓練，並提升員工士氣。

(二)監督不足方面，建議公司不定期安排管理人員到現場進行工作監督。

(三)機器不順方面，定期保養機器與正確紀錄保養時間與維修時間，以掌握機器狀況。

(四)刀子不利方面，除了隨時注意機台上刀子狀況，也可以對員工進行教育訓練說

明刀子使用注意事項，以提高攻牙刀壽命。

四、本小組在個案公司的大埔廠房發現一動作浪費，此動作為作業員必須一天重複多次以蹲姿過濾鐵削，長期下來使得腰酸背痛、職業傷害等。經建議製作過濾鐵架給個案公司員工使用改善後，不但可減緩腰酸背痛也可減少蹲地的時間。

五、個案公司在進行噴砂作業時，有重複一個放入籃子再拿起來的動作，建議將之省去，在品檢完成後就直接掛置噴砂機中。

六、研究小組在個案公司瞭解工作排程的方式，發現改善前使用的方式容易造成後工程經常停擺或是工作做不完，因此我們建議公司初期可以導入 Excel 軟體進行工作的排程，等中期公司到達一定規模時，再導入 ERP 與 APS 軟體，進行工作排程。

尋找出七大浪費之後，研究小組至個案公司進行 5S 運動，並為公司設計一份每日清潔表，由員工進行每日清潔的動作，最後公司能達改善生產線及工廠環境，進而提升企業績效與利潤。

參考文獻

書籍類

1.國立中央大學管理學院 ERP 中心(西元 2011 年 12 月)。企業資源規劃導論。出版社：旗標出版股份有限公司

2.陳文哲、葉宏謨(100 年 3 月)。工作研究。出版社：鼎茂圖書

3.楊錦洲、李鴻生(99 年 4 月)。精實生產教戰守則。出版社：三民書局

網路來源

1. 維基百科

http://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5

2. 上海金屬網

http://www.shmet.com/

3. 智庫.百科

http://wiki.mbalib.com/wiki/%E9%A6%96%E9%A1%B5

4. 機械五金

http://www.g-g.com.tw/cht/products/cnc-machined-parts.html

5. 炬晟興業股份有限公司

http://www.jiucheng.com.tw/Product.php