建國科技大學
工業與服務管理系

103 學年度畢業專題製作

七大浪費與 5S 之探討
－以杰舜股份有限公司為例
Discuss seven wastes and 5S improvement
– Taking JIE SHUN Company for Example.

IE101 日四 B–03

指導老師

林宗南

製作學生

吳佳靜 101405101
曹正勳 101405112
葉宗皓 101405131
雷子逸 101405134

中　華　民　國　1　0　4　年　5　月

附件十一

建國科技大學　工業與服務管理系

專題製作口試委員會審定書

本系 101 學年度學生：吳佳靜　雷子逸

曹正勳　葉宗皓　等員

所提專題題目：七大浪費與 5S 之探討－以杰舜股份有限公司為例

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：吳彥傑　＿＿＿＿

林宗南　陳錫川

指導老師：林宗南　＿＿＿＿

系主任：＿＿＿＿

中華民國一〇四年五月二十八日

中文摘要

本專題是針對個案公司進行精實生產管理實作，藉由系統中七大浪費之杜絕與現場 5S 改善應用及探討，深入了解組織內部管制流程與現況作業瓶頸，找尋相關問題點及缺失，進而擬定改善建議與對策。

由於個案公司屬於傳統代工產業，以現況來說，此類型加工產業缺乏精實生產管理模式導入及觀念上之認知，透過此次專題之導入，利用精實生產七大浪費之管制與 QC 七大手法分析，以協助改善生產作業流程以及 5S 之推動，進而提升個案公司產線作業流程順暢度與整體環境之清潔，以期達到品質、效率之提升，增加公司整體營收為目的。

關鍵詞：精實生產管理、七大浪費、QC 七大手法、5S、改善。

Abstract

This project is concerned essentially with cases company for the practical of Lean Manufacturing management(LEAN), by the system of seven wastes and the application for continuous improvement process of 5S. To gain further insight into the organization of internal control processes and the status of the bottleneck process related problems and to find missing, then formulate recommendations for improvement and countermeasures.

Because the case company is the traditional OEM industry, with the current status of the industrial structure, the lack of conceptual awareness of this type of mechanical processing industry for leading into the lean production management . Through introducing the project, the use of lean production seven wastes QC seven practices of control and analysis, helping to improve production processes and to promote of 5S, and thus enhance the company's production line processes cases smoothness and overall environment the clean, quality, enhance efficiency in order to achieve, for the purpose of increasing the company's overall revenue.

Keywords：Lean Manufacturing management, seven wastes, QC seven practices, 5S, improvement

目錄

中文摘要.....I
Abstract.....II
目錄.....III
圖目錄.....V
表目錄.....VII
第一章 緒論
1-1 研究動機.....1
1-2 研究目的.....1
1-3 研究方法與流程.....2
第二章 文獻探討
2-1 精實生產起源.....3
2-2 七大浪費.....3
2-3 5S 運動.....6
2-4 QC 七大手法.....8
第三章 個案公司
3-1 公司簡介.....14
3-2 公司沿革.....15
3-3 公司位置圖.....15
3-4 公司產品介紹.....16
第四章 個案探討
4-1 搬運的浪費.....17
4-2 不良品的浪費.....25
4-3 動作的浪費.....32
4-4 5S 運動.....47
第五章 結論與建議
5-1 結論.....59

5-2 建議 61
參考文獻 62

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖 2
圖 2-1 柏拉圖 10
圖 2-2 特性要因圖 11
圖 2-3 散佈圖 11
圖 2-4 直方圖 12
圖 2-5 管制圖 13
圖 3-1 杰舜公司 14
圖 3-2 公司地圖 15
圖 3-3 連接紐(I) 16
圖 3-4 連接紐(II) 16
圖 4-1 作業程序圖 18
圖 4-2 改善前搬運動線圖 19
圖 4-3 改善前流程程序圖 21
圖 4-4 改善後搬運動線圖 22
圖 4-5 改善後流程程序圖 25
圖 4-6 改善後搬運動線圖 26
圖 4-7 不良品-柏拉圖分析 27
圖 4-8 尺寸不良魚骨圖分析 29
圖 4-9 改善前物料準備動作流程圖 33
圖 4-10 工人拿鏟子鏟物料 34
圖 4-11 改善後物料準備動作流程圖 36
圖 4-12 將木條放置物料箱下把後方置高 36
圖 4-13 以手代替鏟子撥物料 37
圖 4-14 改善前後物料準備秒數比較圖 39
圖 4-15 改善前物料加工動作流程圖 40
圖 4-16 工人使用左手換料及丟箱 41

圖 4-17 將版子置於模具上 42
圖 4-18 改善後物料加工動作流程圖 43
圖 4-19 加工好的物料利用板子滑進箱子 44
圖 4-20 改善前後物料加工秒數比較圖 45
圖 4-21 不必要的東西 47
圖 4-22 集中不必要的東西 48
圖 4-23 擺放整齊的物料存放區 49
圖 4-24 劃分區域 50
圖 4-25 雜亂的物料存放區 51
圖 4-26 改善後的物料存放區 52
圖 4-27 清掃前的工作環境 54
圖 4-28 清掃後的工作環境 54
圖 4-29 雜亂的辦公桌 55
圖 4-30 擺放整齊的辦公桌 56

表目錄

表 2-1 層別法 8
表 2-2 查檢表 9
表 4-1 不良品-柏拉圖分析 25
表 4-2 尺寸不良分析改善表 28
表 4-3 毛邊過厚分析改善表 30
表 4-4 不良品改善後分析表 31
表 4-5 改善前物料準備時間記錄表 35
表 4-6 改善後物料準備時間記錄表 38
表 4-7 物料準備時間改善分析表 39
表 4-8 改善前物料加工時間記錄表 42
表 4-9 改善後物料加工時間記錄表 45
表 4-10 物料加工改善分析表 46
表 4-11 每日辦公桌清潔表 57

第一章 緒論

1-1 研究動機

傳統加工產業一直是台灣工業的重心，而近年來有助於科技的進步，這類傳統工業逐漸導入電腦來輔助加工，成為新型傳統加工產業。

而在台灣這些新型傳統代工產業多數是缺乏精實生產與現場管理的觀念，於是本小組決定以杰舜股份有限公司為研究對象。

個案公司是以CNC車床與銑床做加工的傳統代工產業，而經得工廠同意後，本小組在現場場勘之後發現，工廠內部也是堆放了許多雜物與不需要的物料，以及各種浪費，因此決定使用精實生產中的七大浪費與 5S 現場改善，改善個案公司，凸顯前後差異性，來提升公司效率，增加競爭力。

1-2 研究目的

本專題研究目的在於如何運用精實生產的七大浪費及導入 5S，為個案公司在作業上的浪費與缺失進行探討與改善，藉由本小組在學校所學的知識及專業加以運用，提供能減少個案公司作業上的浪費和運用 5S 清除多餘的雜物以及持續工廠環境整潔的方案，藉此能幫助提升個案公司的工作績效及改善工廠環境。

1-3 研究方法與流程

本專題的研究方法及流程分為七個部分，如圖 1-1：

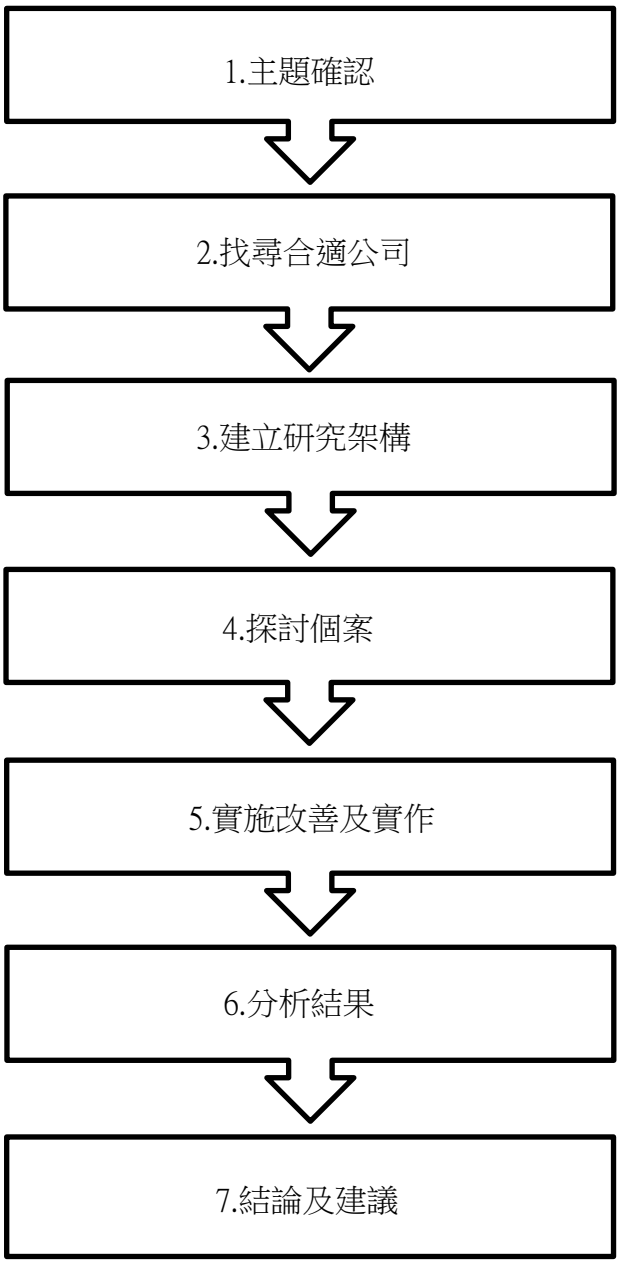


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻探討

2-1 精實生產起源

精實原則來源於日本的製造業，該詞最早由約翰・克拉富西克於 1988 年在文章中提到"精益生產系統的勝利"，根據他在麻省理工斯隆商學院的理論經典作品。克拉富西克曾經是豐田新聯合汽車製造公司的質量工程師，這是一家豐田在加利福尼亞的合資企業，後來，克拉富西克才來到麻省理工斯隆商學院進行 MBA 學習。克拉富西克的研究進一步引出了麻省理工的國際汽車項目(IMVP)，該項目讓吉姆・沃馬科、丹尼爾・瓊斯和丹尼爾・羅斯等人寫了世界上的一本暢銷書《改變世界的機器》,【1】。

精實生產(英語：Lean Manufacturing，或 Lean Production)，又譯為精益生產、精益企業、精益生產法，簡稱為精實(Lean)或精益，一種系統性的生產方法，其目標在於減少生產過程中的無益浪費(日語：Muda)，為終端消費者創造經濟值。

精實生產的核心是用最少工作，創造價值。精實生產主要來源於豐田生產方式(TPS)的生產哲學，因此也稱為豐田主義(Toyotism)，一直到 1990 年間才稱為精實生產。豐田生產系統以降低豐田的七項浪費、降低浪費、提升整體客戶價值而聞名。精實生產是經濟效益的一個主題分類，主要利用優化流程、消除浪費提高生產率。當浪費減少了，質量就會提升，生產時間和成本也會降低。

2-2 七大浪費

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【2】。

大野耐一（Taiichi Ohno），著名的豐田生產方式的創始人，被日本人稱為：日本複活之父、生產管理的教父、穿著工裝的聖賢；把大規模製造方法的浪費劃分成七個主要類別：

一、等待的浪費

等待就是閒著沒事，等著下一個動作的來臨，這種浪費是無庸置疑的。造成等待的原因通常有：生產線的品種切換、工作量少時無所事事、時常缺料設備閑置、上工序延誤下游無事可做、設備發生故障、生產線工序不平衡、有勞逸不均的現象、製造通知或設計圖未送達等。

二、搬運的浪費

何謂搬運浪費？搬運的浪費具體表現為放置、堆積、移動、整列等動作，由此而帶來物品移動所需空間的浪費、時間的浪費和人力工具的占用等不良後果。因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，因此過多且重複的路線行走或是長距離移動都是改善的重點。

搬運是生產過程中必需的，但豐田公司認為，工件在搬運過程中，並沒有產生任何附加價值，故將搬運歸類於七大浪費之一【3】。

三、不良品的浪費

所謂不良品的浪費，指的是由於工廠內出現不良品，需要進行處置的時間、人力、物力上的浪費，以及由此造成的相關損失。這類浪費具體包括：材料的損失、不良品變成廢品；設備、人員和工時的損失；額外的修復、鑒別、追加檢查的損失；有時需要降價處理產品，或者由於耽誤出貨而導致工廠信譽的下降。主要因素表現為:工序生產無標準確認或有標準確認未對照標準作業,管理不嚴密、鬆懈所導致。

四、動作的浪費

任何人體的動作，若是沒有直接產生附加價值，就是浪費。常見的動作浪費主要有以下 12 種：

1. 兩手空閒
2. 單手空閒
3. 不連貫停頓
4. 幅度太大
5. 左右手交換
6. 步行多
7. 轉身角度大
8. 移動中變換狀態
9. 不明技巧
10. 伸背動作
11. 彎腰動作
12. 重覆不必要動作

五、加工的浪費

主要因素為：製造過程中作業加工程序動作不優化，可省略、替代、重組或合併的未及時檢查。具體包括多餘的作業與實際加工精度過高所造成的各種資源浪費。

六、庫存的浪費

精實生產認為：“庫存是萬惡之源”，所有改善行動皆會直接或間接地和消除庫存有關，庫存所造成的浪費有：

1. 產生不必要的搬運、堆積、放置、防護處理、找尋等浪費。
2. 使先進先出的作業困難。
3. 損失利息及管理費用。
4. 物品的價值會減低，變成呆滯品。

5. 占用廠房空間、造成多餘工場、倉庫建設等。

6. 設備能力及人員需求的誤判。

存貨有時被比作為隱藏問題的水庫。當庫存的水位高漲時，管理者就感受不到問題的嚴重性，像質量的問題、機器故障、及員工缺勤，也因此而失去了改善的機會。存貨水位降低時，有助於發掘需要關註的地方，以及迫使要去面對處理的問題。

七、製造過多（早）的浪費。

製造過多的浪費，是生產線督導人員的心理作用造成的，他擔心機器會出故障、不合格品會產生，以及員工會缺席，而被迫生產比需要數更多的產品，以策安全。此種形式的浪費，是由於提早生產造成的，尤其是對昂貴的機器，為了有效地運用而生產超過需要的數量。

過量的生產通常會造成其他浪費，例如：浪費人力及設施、提早耗用原物料、增加了機器負荷、增加利息負擔及額外的空間以儲存多餘的存貨，及增加搬運和管理成本。

2-3 5S 運動

何謂 5S 運動：若以羅馬拚音書寫，它的每個字都是以「S」為首字，因此稱為 5S。其字面意義為：

一、整理（Seili）：區分要與不要的東西，工作場所除了要的東西以外，一切都不可以放置。

二、整頓（Seiton）：任何人在想要什麼東西時，都可以隨時取到想要的東西。

三、清掃（Seisoa）：將看得到與看不到的工作場所清掃乾淨，保持整潔。

四、清潔（Seiketu）：貫徹整理、整頓、清掃的 3S，而使同仁工作效率提升。

五、教養（Situke）：由內心發出養成遵守紀律，並且以正確的方法去做。

一、整理：

就是將工作場所混亂的狀態收拾成井然有序的樣子。5S 運動最終目的是改善企業的體質，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：

就是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：

就是清除垃圾、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、整頓等二項程序，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，這就是清掃目的。

四、清潔：

就是保持工作場所沒有污物，非常乾淨的狀態。因此，如何貫徹實施整理、整頓、清掃是清潔最重要的課題，此外，還要保持此一良好習慣。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：

就是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。要以整理、整頓、清掃、清潔 4S 為最後完成基本工作，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【4】。

2-4 QC 七大手法

QC 即 Quality Control 的縮寫，是指控制製造或服務品質，使產品或服務達到最優良的狀態。常用七種手法協助我們做好日常管理，可在混沌不明的情況下，認清問題關鍵所在，進而解決問題，因此稱之為 QC7 大手法。

一、層別法

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。是容易觀察與最有效、最容易掌握事實的方法。如表 2-1：

表 2-1 層別法

項目別	數據
時間別	年、月、日、上午/下午、白天/晚上
人別	性別、年齡、年資
機器、設備別	機型、機種、性能、新舊
原物料別	製造商、供應商、原產地、廠牌、製造批號
作業方法別	作業方法、加工速度
環境、氣候別	晴天、雨天、乾濕季、風雨季、溫度
量測別	量測儀器、量測者、量測方法
檢查別	檢查員、檢查場所、檢查方法

二、查檢表

以簡單的數據用容易了解的方式做成圖形或表格，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。如表 2-2：

表 2-2 查檢表

日期 / 不良項目	3/1	3/2	3/3	3/4	合計
尺寸不良	////		//		6
毛邊過厚	//	/	/	//	6
組裝干涉	/			/	2
毛胚異常		///		//	5

三、柏拉圖

19 世紀義大利經濟學家柏拉圖為了分析國民貧富之分布狀況統計時發明，得到下列的結論：極少數的人擁有甚多的財富，而大多數的人卻僅有極少的財富。美國品質管理專家朱蘭博士認為這是極普遍的現象，而創造了「重要的少數項」與「不重要的多數項」的說法，並以柏拉圖的統計圖加以延伸將其用於品質管理。

又稱重點管理圖、排列圖，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，再加上累積值的圖形。如圖 2-1：

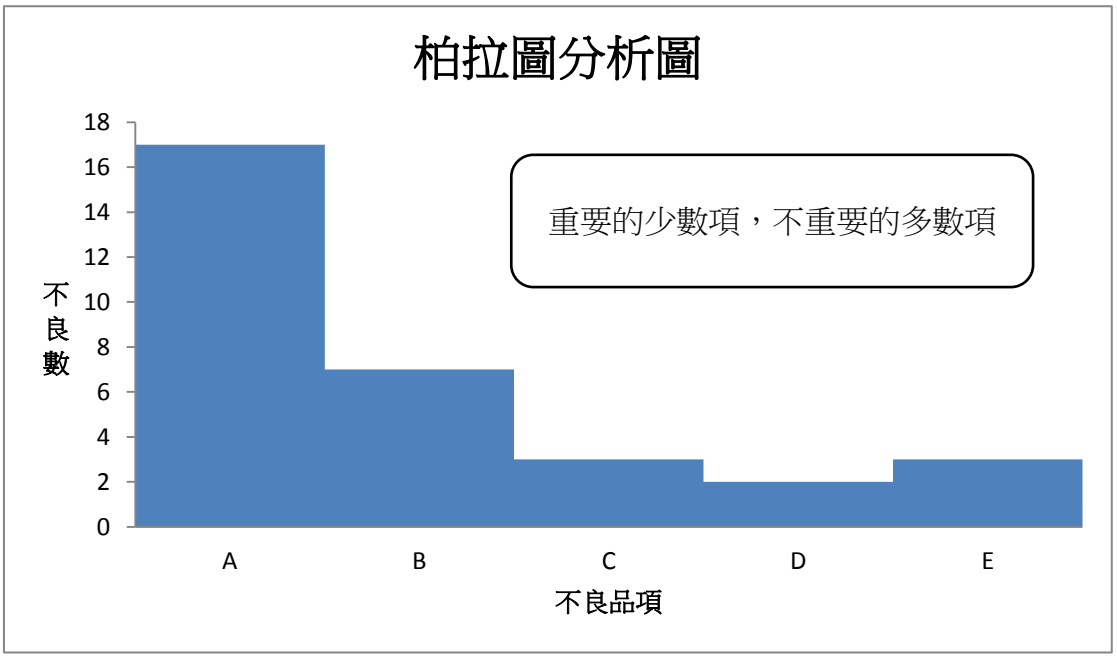


圖 2-1 柏拉圖

四、特性要因圖

當一個問題的特徵(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，這圖形就稱為特性要因圖，俗稱魚骨圖，又稱石川馨圖。如圖 2-2：

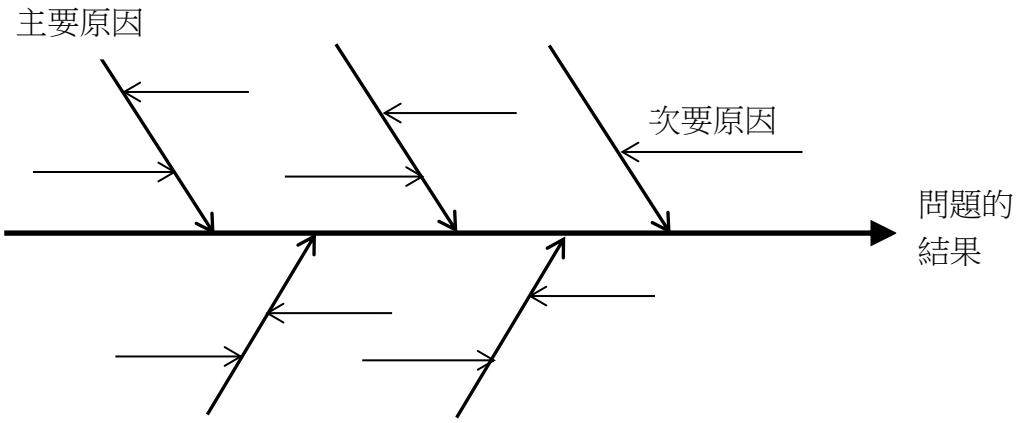


圖 2-2 特性要因圖

五、散佈圖

目的於知道兩組數據(或原因與結果)之間是否有相關；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；檢視是否為不相關。如圖 2-2：

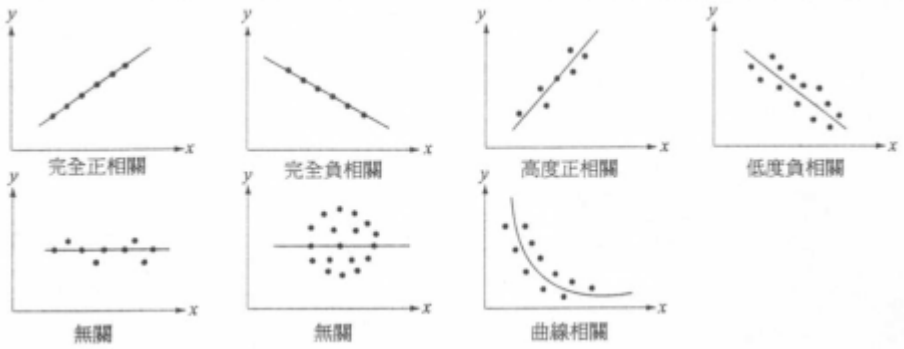


圖 2-3 散佈圖

(圖片出處：http://mail.smhs.kh.edu.tw/~tch044/stat/58.gif)

六、直方圖

將所蒐集到的數據、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。如圖 2-4：

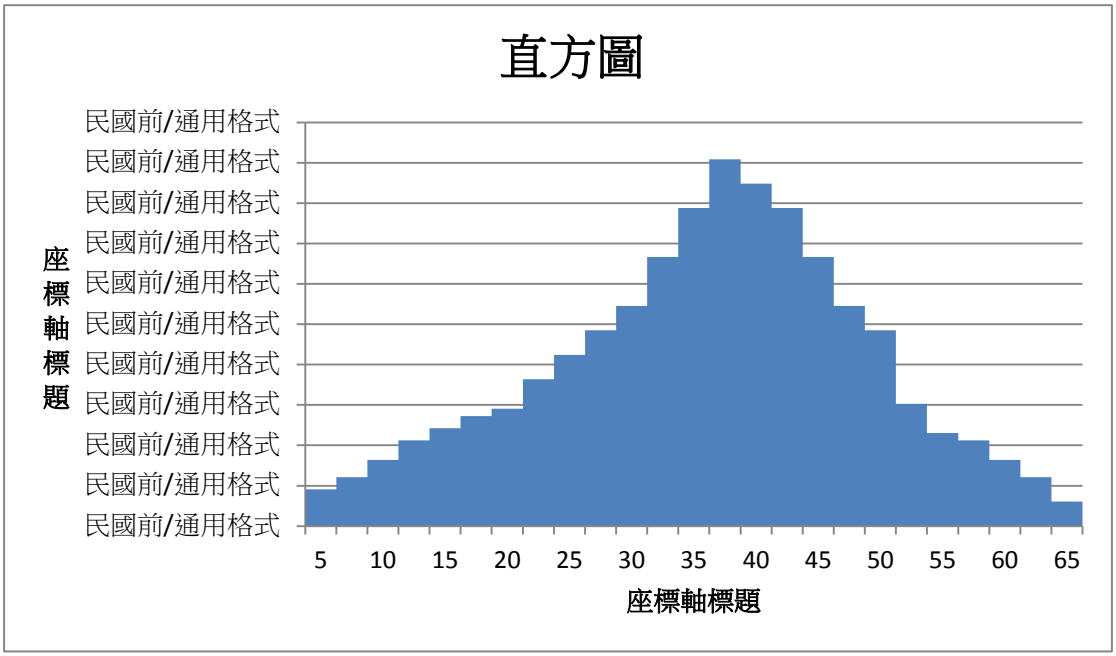


圖 2-4 直方圖

七、管制圖

是依照數據自主管理的基石，一種對工程重要特性加以管理的一種方法，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。如圖 2-5：

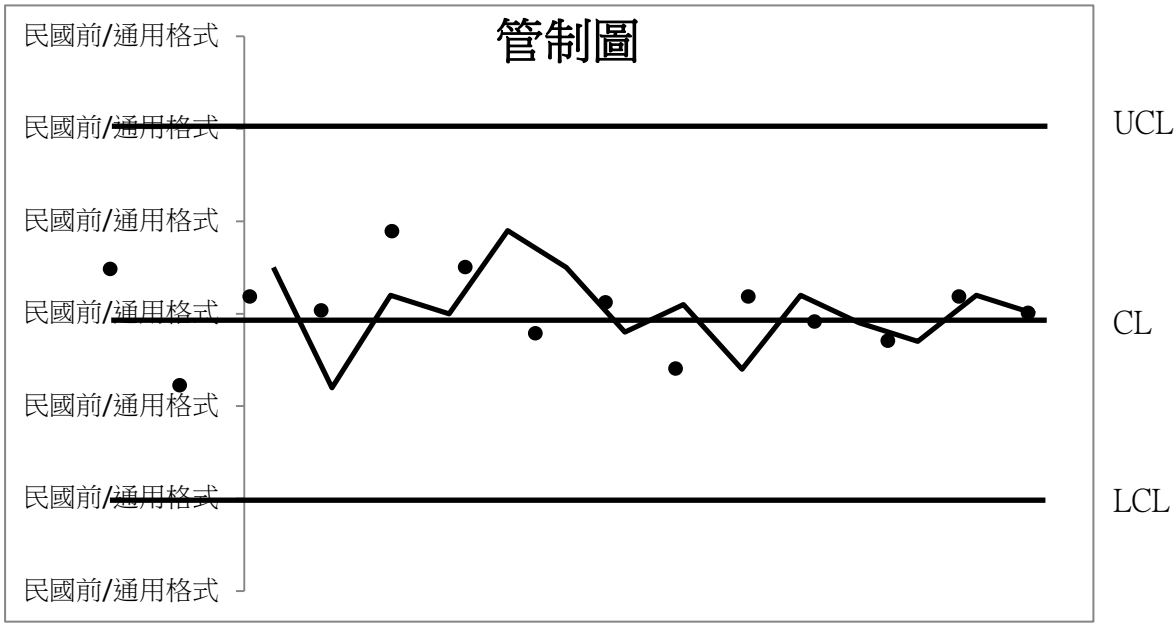


圖 2-5 管制圖

第三章 個案公司

3-1 公司簡介

杰舜股份有限公司位於彰化縣和美鎮太平路 216 號，電話 04-7618728，主要營業項目為衛浴零設備、水龍頭、馬桶、汽車零配件、光學零配件等。圖 3-1 為杰舜公司。



圖 3-1 杰舜公司

3-2 公司沿革

杰舜股份有限公司在民國 83 年成立於頂番婆，當時只有 2 人，主要產品為衛浴設備零件，後來陸續增加了汽、機車零件，近年來擴展到光學鏡頭、3C 產品零件，而工廠人數也增加到了 8 人。

1994 年 只有傳統車床。

1997 年 引入 CNC 車床設備 4 部。

2010 年 移至現今工廠所在地，增添 CNC 車床 5 部，目前共有 9 部 CNC 車床及 6 部傳統車床，而持續成長中。

2014 年 改名杰舜股份有限公司。

3-3 公司位置圖

個案公司位於彰化縣和美鎮太平路 216 號，如圖 3-2 所示。



圖 3-2 公司地圖

(資料出處(https://www.google.com.tw/maps/place/508 彰化縣和美鎮太平路/)

3-4 公司產品介紹

連接鈕為個案公司的主要產品之一。連接鈕就是水龍頭內部連接至開關的零件之一，上連接調節水量大小的零件，下連接水管，也就是連接控制水量閥門與水管之間的一個連接鈕，常用於一般家庭用的水龍頭。

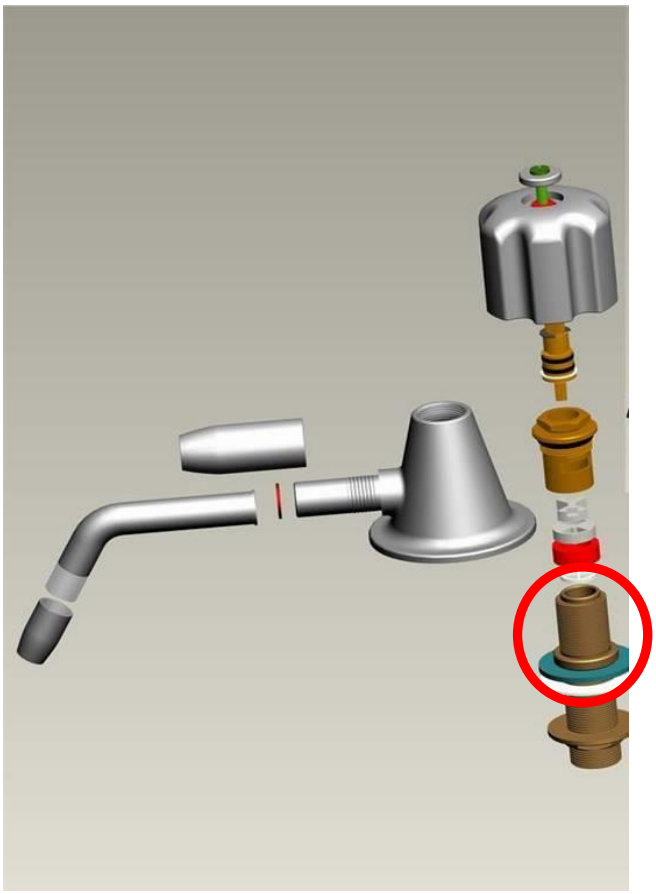


圖 3-3 連接紐(I)



圖 3-4 連接紐(II)

第四章 個案探討

隨著時間的改變，削價競爭已無法為企業謀取利潤，唯有減少浪費才能為公司降低生產成本、提高產能。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，本研究小組在個案公司找出搬運、不良品、動作的浪費。

4-1 搬運的浪費

有不少企業管理者認為搬運是必要的，不是浪費，因此對搬運浪費視而不見，更談不上去改善，也有一些企業利用機器搬運的方式來減少人工搬運，但這種做法只是減少工人體力的消耗，實際上搬運本身的浪費還是存在。唯有改善置場與生產線的路線與距離，才能避免過多且重複的路線或是長距離移動徹底解決搬運的浪費。

個案公司的作業流程，如圖 4-1 所示。

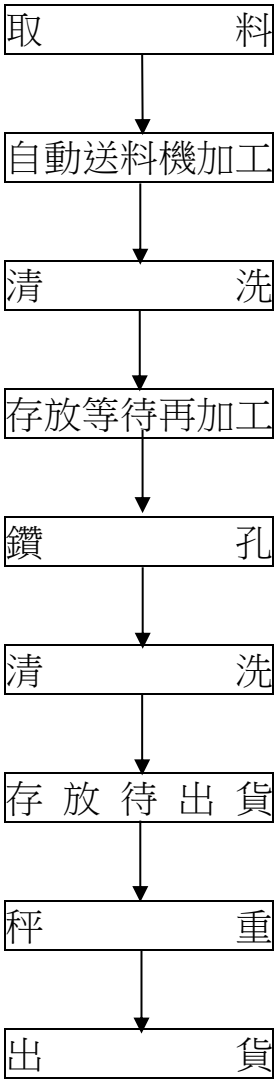


圖 4-1 作業程序圖

改善前搬運動線：

如圖 4-2 所示，工作人員一開始自物料存放區拿取物料，將其搬至自動送料機加工，加工完送至清洗區清洗，清洗後送至存放區等待再加工，等接到工作指令後，送至鑽孔區進行鑽孔加工，鑽孔完再將完成品送至清洗區清洗，清洗完成品搬運至存放區等待出貨，要出貨時先送至磅秤進行數量確認，數量無誤則出貨。

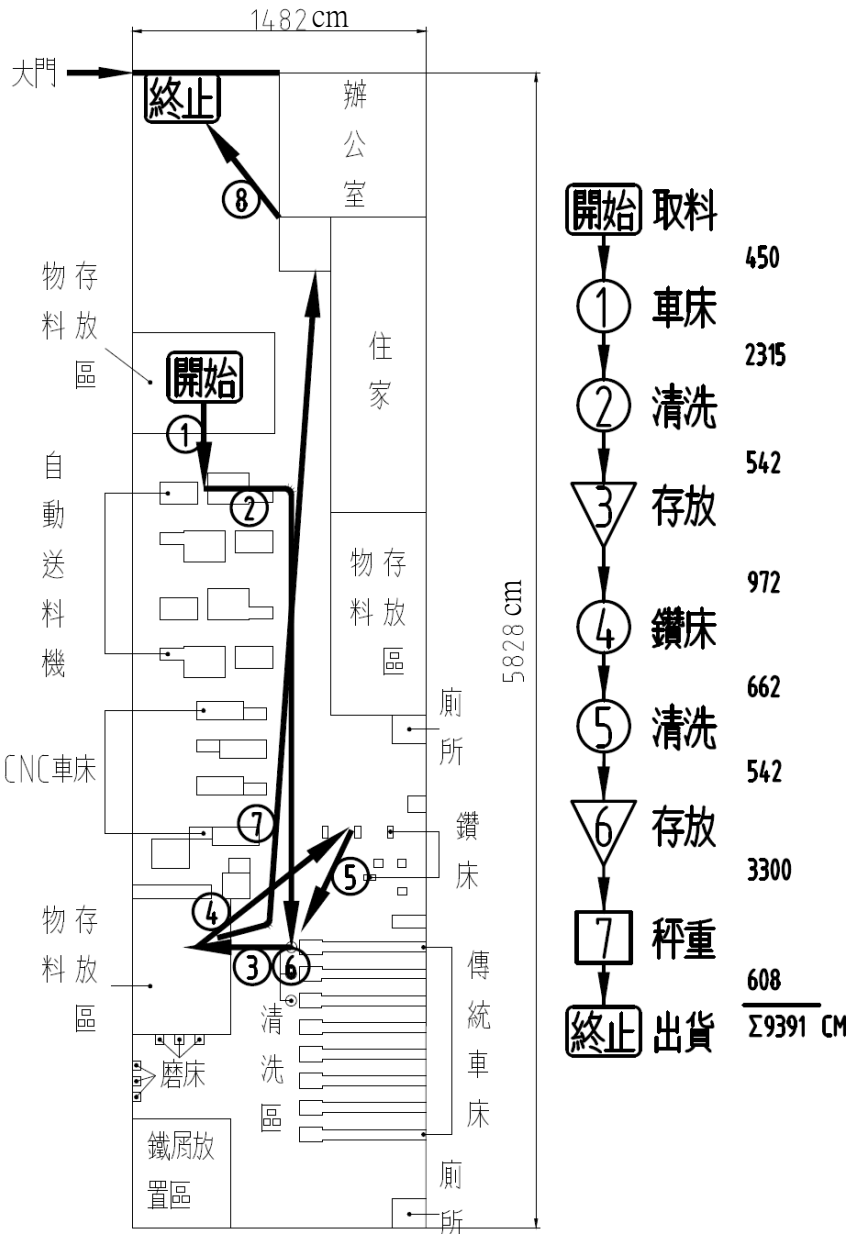


圖 4-2 改善前搬運動線圖

改善前流程程序圖：

個案公司產品加工共有兩次，分別為自動送料加工與鑽床加工，如圖 4-3 所示，加工完均須送至清洗區清洗，第一次清洗完會送到存放區等候再加工，第二次清洗完送至存放區則是待出貨，出貨前進行秤重最終出貨。由圖 4-3 可了解改善前，從取出物料至出貨，共計距離 93.91 公尺。

產品名稱：E43-A148	統計 (cm)				
	項目	改善前	改善後	節省	改善效益
	搬運 ⇨	9391			

說明	距離 (cm)	符號				
		○	⇨	D	□	▽
(1) 取物料至自動送料機加工	450					
將物料裝至自動送料機						
(2) 送至清洗區清洗	2315					
清洗						
(3) 送至存放區等待再加工	542					
等待加工						
(4) 送至鑽床再加工	972					
鑽床加工						
(5) 加工完成品送至清洗區清洗	662					
清洗						
(6) 送至存放區存放	542					
存放						
(7) 送至磅秤秤重	3300					
秤重						
(8) 出貨	608					
總計	9391	4	5	1	1	1

圖 4-3 改善前流程程序圖

改善後搬運動線

由圖 4-2 可發現第一次加工後送至清洗區的距離非常遠，本小組認為這是沒必要的，因此重新規劃工廠的擺設，減少搬運路徑，將原清洗區移至物料存放區上方，可使原先的長距離搬運大幅縮短，達到消除搬運浪費目的。如圖 4-4 所示。

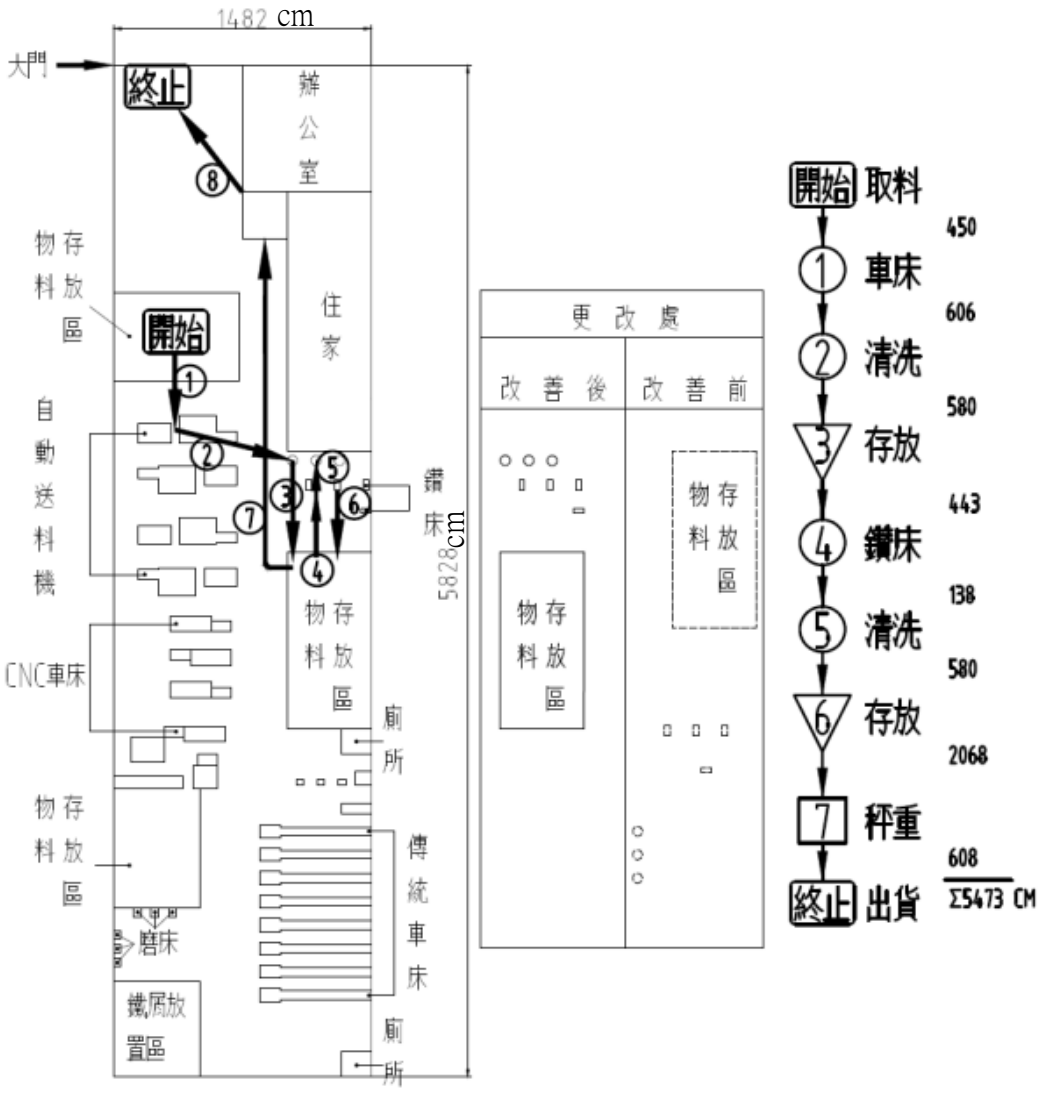


圖 4-4 改善後搬運動線圖

改善後流程程序圖

如圖 4-5 所示。重新計算改善後搬運距離共計 54.73 公尺，改善前搬運距離共計 93.91 公尺，因此重新規劃工廠佈置以後，預計可節省 39.18 公尺，改善效益 41.72%，改善效益計算如下：

| 改善後數值 - 改善前數值 | / 改善前數值 x 100% = 改善效益

| 54.73 - 93.91 | / 93.91 x 100% = 41.72%

產品名稱：E43-A148	統計 (cm)				
	項目	改善前	改善後	節省	改善效益
	搬運 ⇨	9391	5473	3918	41.72%

說明	距離 (cm)	符號 ○	⇨	D	□	▽
1. 取物料至自動送料機加工	450					
將物料裝至自動送料機						
2. 送至清洗區清洗	606					
清洗						
3. 送至存放區等待再加工	580					
等待加工						
4. 送至鑽床再加工	443					
鑽床加工						
5. 加工完成品送至清洗區清洗	138					
清洗						
6. 送至存放區存放	580					
存放						
7. 送至磅秤秤重	2068					
秤重						
8. 出貨	608					
總計	5473	4	5	1	1	1

圖 4-5 改善後流程程序圖

4-2 不良品的浪費

精實生產提出不良品浪費的改善構想之一:就是要想辦法解決多餘且不必要的成本付出，如：檢驗、搬運、重工及等待，這些都是無形中的浪費，而減少多餘成本付出的實際方法就是減少不良品的產生，所有的零件一次就做好無誤，不但能避免不良品流入下一個工作程序，更能確保出貨品質優良。

各企業裡,在產品的製造過程中多少都會存在著不良品,需要去額外的處理,導致時間、金錢及人力的浪費，甚至，若因未檢查出不良品而出貨，嚴重則會影響到整個企業的信譽，所以絕對不能輕忽所有的不良品。

精實生產，就是確定不良品的來源，預防不良品的產生，然後降低不良率。而個案公司有長期合作的廠商，故個案公司每三個月需要製造出一批 6000 件的同型號產品。

因此，本小組對個案公司進行一個月場內不良品的蒐集，並分類出五項不良品種類及數量，如表 4-1：

表 4-1 不良品-柏拉圖分析

不良品項	不良品數量
尺寸不良	252
毛邊過厚	155
工件頓刀	46
組裝干涉	22
毛胚異常	10
其他	15
總不良品數	300

根據表 4-1 可知，個案公司在加工完一批貨中約有佔 5%的不良品，也就是一批 6000 件的成品中含有 300 件的不良品，於是本小組以柏拉圖分析來呈現，分析結果很明顯的發現其中以尺寸不良和毛邊過厚所佔的比例最高，如圖 4-6：

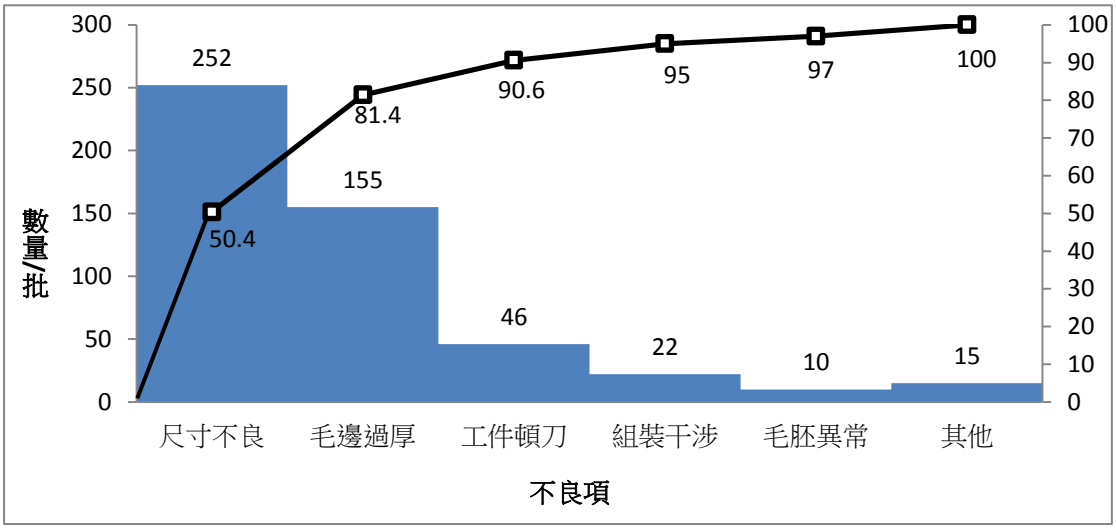


圖 4-6 不良品-柏拉圖分析

根據圖 4-6，接下來本小組將針對不良率所占最高的尺寸不良和毛邊過厚各進行魚骨圖分析，藉由分析找出造成不良的主要原因，並依照各項原因與工廠主管討論出其最適合且有效的解決方法。

根據圖 4-6，本小組針對不良率所占最高的尺寸不良去進行魚骨圖分析，分別從人員、機器、物料、方法及環境中分析出幾項造成尺寸不良的原因，如圖 4-7，並依照各項原因與工廠主管討論出其解決方法，如表 4-2：

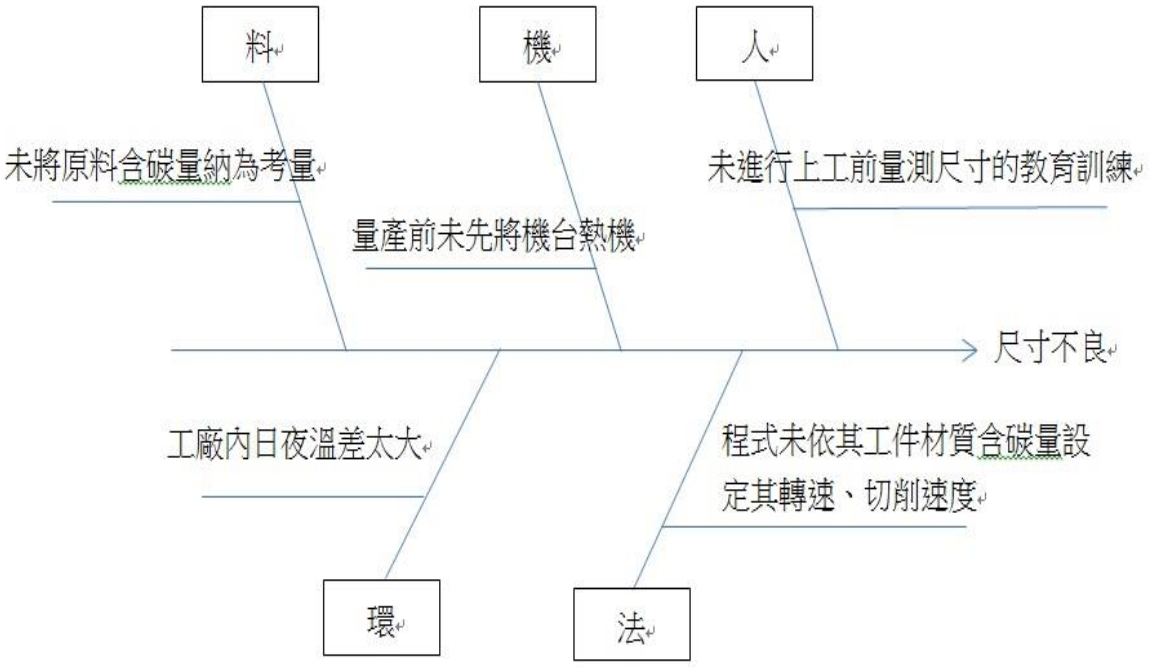


圖 4-7 尺寸不良魚骨圖分析

表 4-2 尺寸不良分析改善表

尺寸不良原因	改善方法	改善數
1.未進行上工前量測尺寸的教育訓練：技術員沒有確實教育操作員如何量測加工後成品尺寸。	上工前教導操作員量測尺寸方式，並依規定每小時需量測尺寸且簽名以示負責，來確保操作員是否有徹底進行。	不良品數由原本 252 個降至 202 個
2.量產前未先將機台熱機：機台一開機後就馬上進行工件量產。	加工前將主軸空轉約 30 分，機台熱機後再進行加工以免尺寸不穩定。	
3.未將原料含碳量納為考量：未要求廠商提供工件含碳量	進料前，請廠商提供各物料含碳量資料。	
4.程式未依其工件材質含碳量設定其轉速、切削速度：含碳量、轉速、切削速度三者若無搭配好，將影響刀具磨耗造成尺寸差異。	將每項產品含碳量及硬度提供給刀具廠商，請刀具廠商提供各種刀具適合的轉速以及切削速率，以利後續架模參考。	
5.工廠內日夜溫差太大：工廠為鐵皮屋，故白天日曬會使廠內溫度較高；工廠位於較偏僻的田邊，故夜晚時氣溫會下降很多。	因目前廠房無法改為中央空調恆溫廠房，只能要求操作員更確實的尺寸量測。	

根據圖 4-6，本小組針對不良率所占次高的毛邊過厚去進行魚骨圖分析，分別從人員、機器、物料、方法及環境中分析出幾項造成毛邊過厚而不良的原因，如圖 4-8，並依照各項原因與工廠主管討論出其解決方法，如表 4-3：

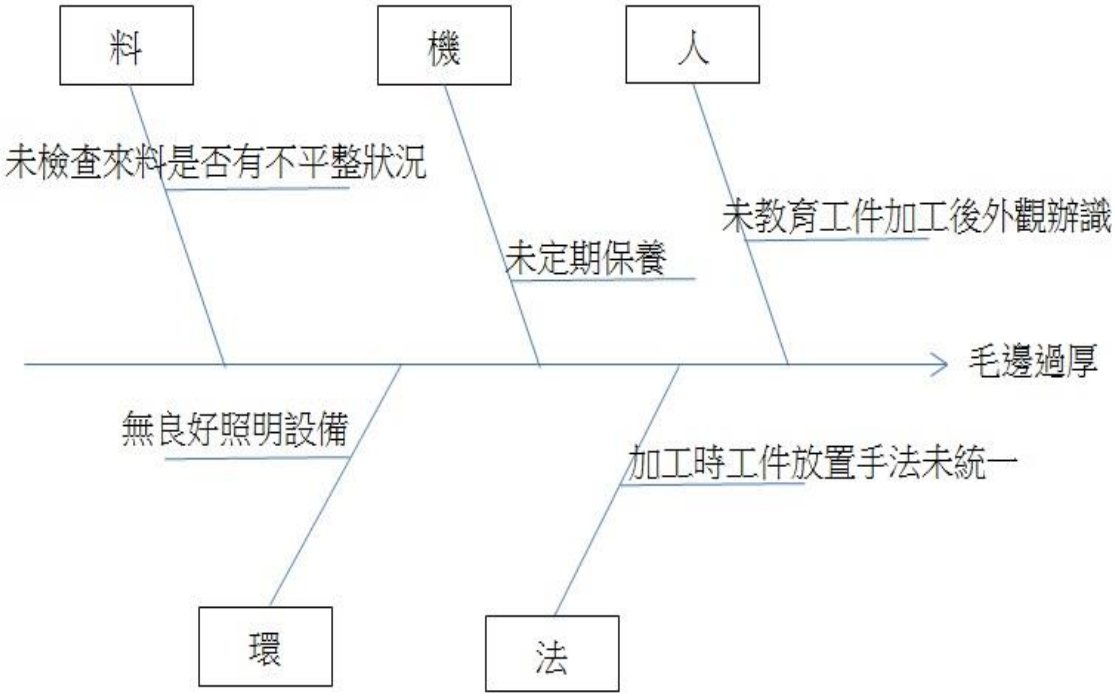


圖 4-8 毛邊過厚魚骨圖分析

表 4-3 毛邊過厚分析改善表

毛邊過厚原因	改善方法	改善數
1.未教育工件加工後外觀辨識：技術員未教育操作員該如何辨識加工後產品外觀。	將有毛邊過厚產品照片貼於該加工機台旁並教導操作員如何辨識外觀良品及不良品，減少異常再發。	不良品數由原本 155 個降至 111 個
2 未定期保養:機台皆沒有固定保養的時間。	請機台維修廠商定期約一個月來廠內檢查，以防皮帶疲乏、轉速無法達到程式設定要求，造成刀具磨耗影響加工品質。	
3.未檢查來料是否有不平整狀況：廠商進料後未確實檢驗來料。	物料加工前檢查物料是否有缺料及物料是否有不平整情形，如有以上情形物料就無法進行加工，避免刀具損壞。	
4.加工時工件放置手法未統一：因未制定統一的放置手法，故每位操作員放置的手法皆不相同。	已將廠內工件放置手法統一，避免因放置問題照成刀具損壞。	
5.無良好照明設備:廠內以日光燈為主，但因挑高的廠房，使得照明力不足，而日光燈的數量亦不多。	於各機台上安裝明亮日光燈，預防毛邊過厚無法及時發現。	

整體改善成效：

本小組以每三個月需要製造出一批 6000 件的同型號產品，針對其造成不良品的兩大種類，分別是尺寸不良及毛邊過厚各找出五項原因，並加以分析，與個案公司逐一的討論出有效且較適合的改善方法。一個月的測試結果，本小組發現確實能有效的減少一批貨中不良品的產生，也降低了整體的不良率。如表 4-4：

表 4-4 不良品改善後分析表

	改善前	改善後	改善效益
尺寸不良	252	202	19.8%
毛邊過厚	155	111	28.3%

改善效益計算如下：

｜ 改善後數值 - 改善前數值｜/ 改善前數值 x 100% = 改善效益

尺寸不良改善成效：

｜ 202 - 252｜ / 252 x 100% = 19.8%

毛邊過厚改善成效：

｜ 111 - 155｜ / 155 x 100% = 28.3%

4-3 動作的浪費

有人把工作叫做勞動，豐田公司則給勞動下了這樣的定義：推動工序前進，創造附加價值，做出成果。因此，對工序前進沒有推動作用、不創造附加價值的活動都不是勞動，而是動作，豐田公司的生產現場管理人員認為，無論動作多麼頻繁吃力，也不算是勞動。生產過程中，工人的動作（無效勞動）少，生產效率就高。

豐田公司要求生產現場人員盡可能地排除對推進工序無作用的無效動作，而把發揮出來的能量同有效的勞動結合起來，消除一切無效、多餘的動作以及由之產生的浪費，降低成本，提高效率。

本小組在進行工廠加工時動作浪費的改善，發現到一些動作上的浪費，於是經得工廠同意後，進行動作浪費的改善：

案例一：

改善前，物料準備的動作流程如圖 4-9 所示，工人拿鏟子將要加工的物料鏟進籃子裡，本意是為了拿取物料的方便，但這個「鏟」的動作反而讓加工的時間會因為準備物料而浪費，如圖 4-10 所示：

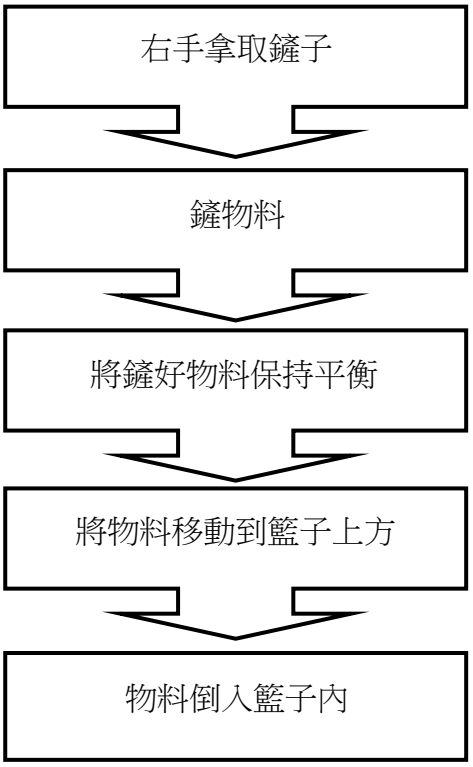


圖 4-9 改善前物料準備動作流程圖



圖 4-10 工人拿鏟子鏟物料

經觀察後發現，工人將藍子放滿所鏟的次數平均為 9 次，於是本小組將工人準備物料所需時間，經碼表實測結果紀錄，如表 4-5 所示：

表 4-5 改善前物料準備時間記錄表

次數	秒數
第一次	2.8
第二次	2.2
第三次	3.0
第四次	2.4
第五次	3.3
第六次	2.4
第七次	3.0
第八次	3.0
第九次	4.8
總秒數	26.9
平均秒數(秒/次)	2.988

改善後，物料準備的動作流程如圖 4-11 所示，經本小組研究後發現可以用木條將物料箱後方置高並靠近籃子，如圖 4-12，以手代替鏟子，用撥的方式將加工物料撥進籃子裡，如圖 4-13：

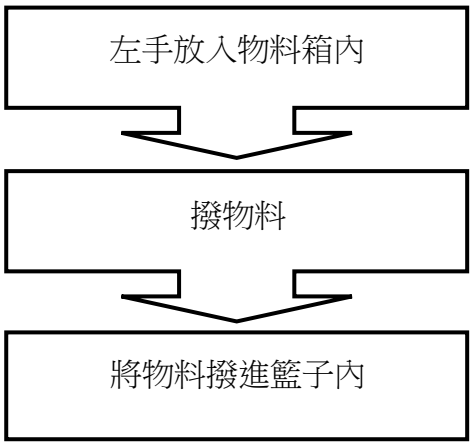


圖 4-11 改善後物料準備動作流程圖

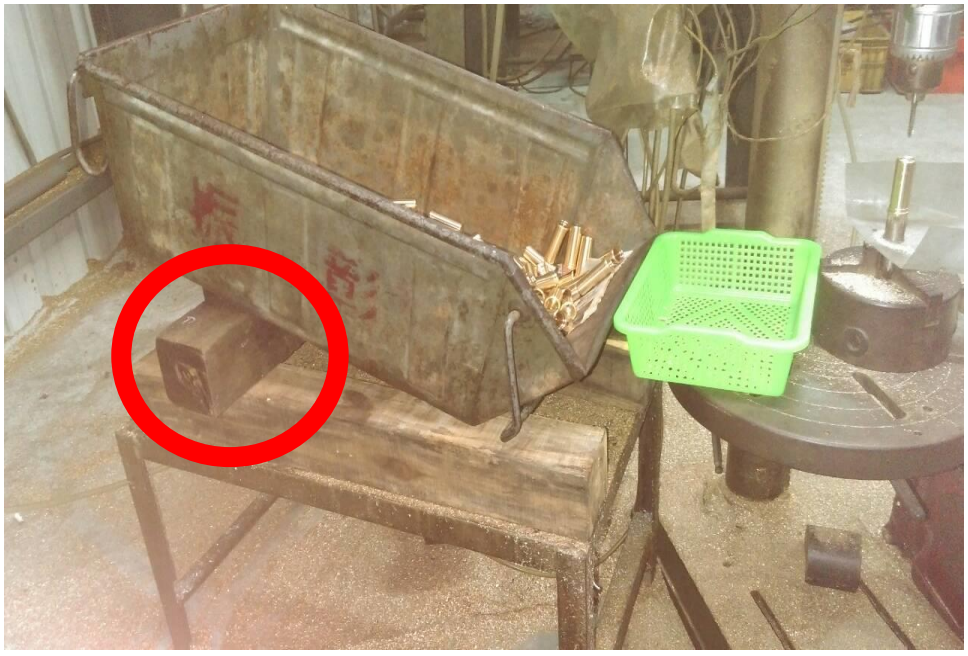


圖 4-12 將木條放置物料箱下把後方置高

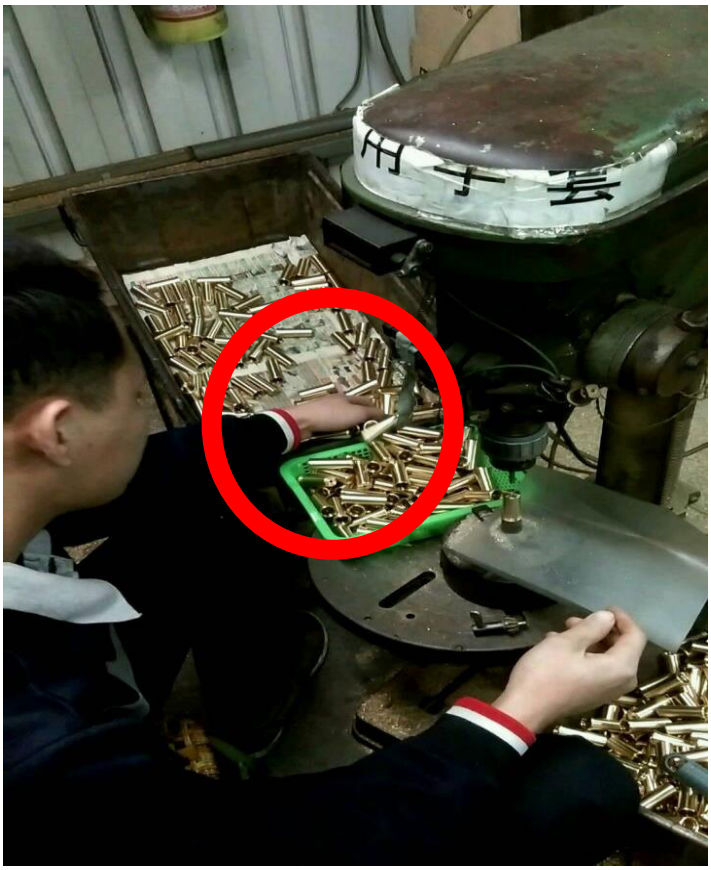


圖 4-13 以手代替鏟子撥物料

改善後，工人準備物料所需時間，經碼表實測秒數紀錄如表 4-6：

表 4-6 改善後物料準備時間記錄表

次數	秒數
第一次	1.5
第二次	1.8
第三次	1.4
第四次	1.0
第五次	1.2
第六次	1.8
第七次	1.6
第八次	1.4
第九次	1.3
總秒數	13.0
平均秒數(秒/次)	1.444

改善前後物料準備時間，經碼表實測作比較圖，這張圖的目的是要辨別改善前後的差異性，如圖 4-14 所示：

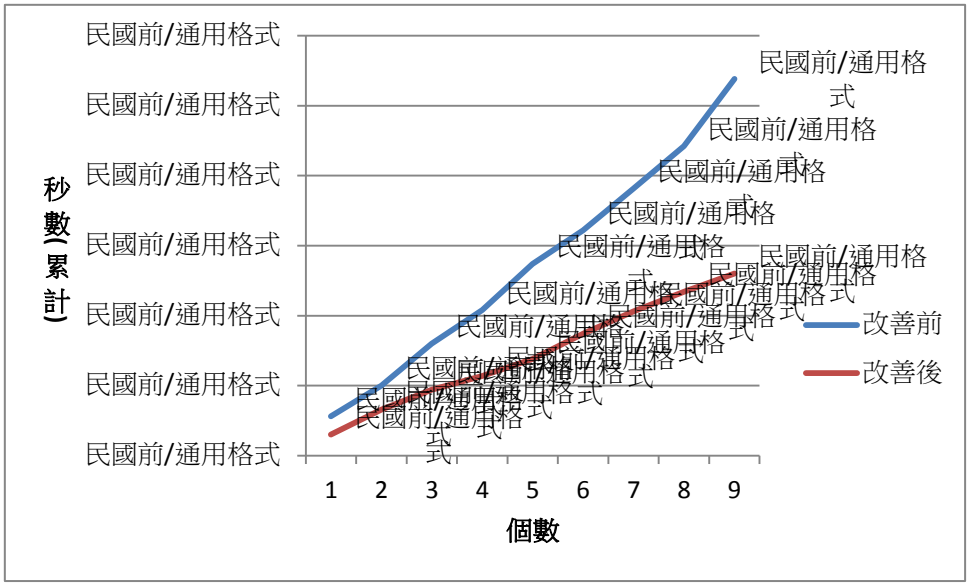


圖 4-14 改善前後物料準備秒數比較圖

改善前原本物料準備所需時間為 26.9 秒，經改善後準備時間為 13.0 秒，縮短了 13.9 秒，平均秒數（秒/次），也由原本的 2.988 秒變為 1.544 秒，縮短 1.544 秒，改善效益達 51.67%，如表 4-7：

表 4-7 物料準備時間改善分析表

	改善前	改善後	節省	改善效益
總秒數	26.9	13.0	13.9	51.67%
平均秒數(秒/次)	2.988	1.444	1.544	

改善效益計算如下：

｜ 改善後數值 - 改善前數值｜/ 改善前數值 x 100% = 改善效益

｜ 13 - 26.9｜ / 26.9 x 100% = 51.67%

案例二：

改善前，物料加工的動作流程如圖 4-15 所示，工人在加工及換料都是使用左手作業，並將加工完的物件丟進箱子內，經本小組研究後發現：工人在使用左手時顯得不自在，且怕左手會因一時不慎碰觸旋轉中的鑽頭而受傷，如圖 4-16 所示：

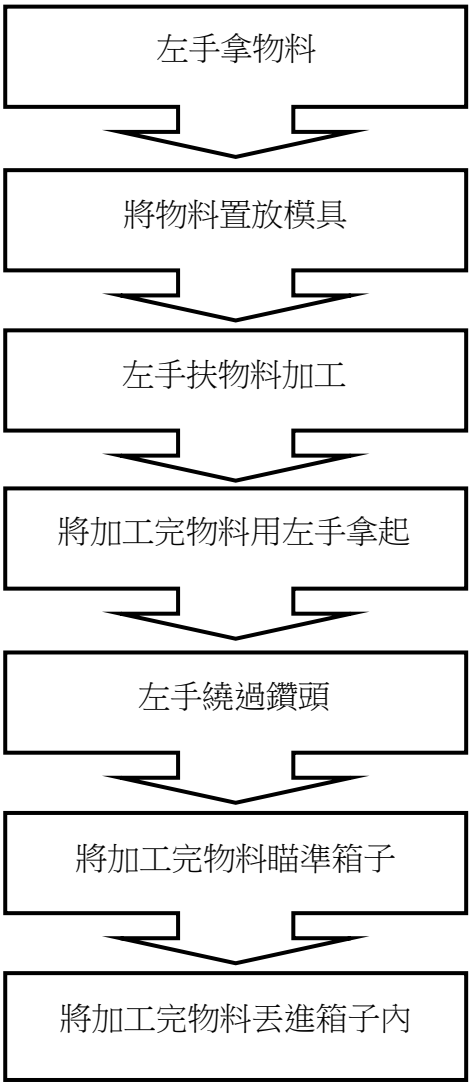


圖 4-15 改善前物料加工動作流程圖



圖 4-16 工人使用左手換料及丟箱

改善前，因工人平均每五個就稍微清理機台上的鐵屑，故以工人加工五個為例，工人加工 5 個物料所需的時間，經碼表實測結果紀錄如下表 4-8：

表 4-8 改善前物料加工時間記錄表

個數	秒數
第一個	3.7
第二個	4.1
第三個	4.0
第四個	4.1
第五個	4.0
總秒數	19.9
平均秒數(秒/次)	3.98

於是本小組想到以不影響作業的情況，做一塊板子放在模具上，如圖 4-17：



圖 4-17 將板子置於模具上

改善後，物料加工的動作流程如圖 4-18 所示，工人以左手將加工完的物料放到滑板，並放入新物料繼續加工，滑板可將產品準確的滑入加工好的產品箱，如圖 4-19 所示：

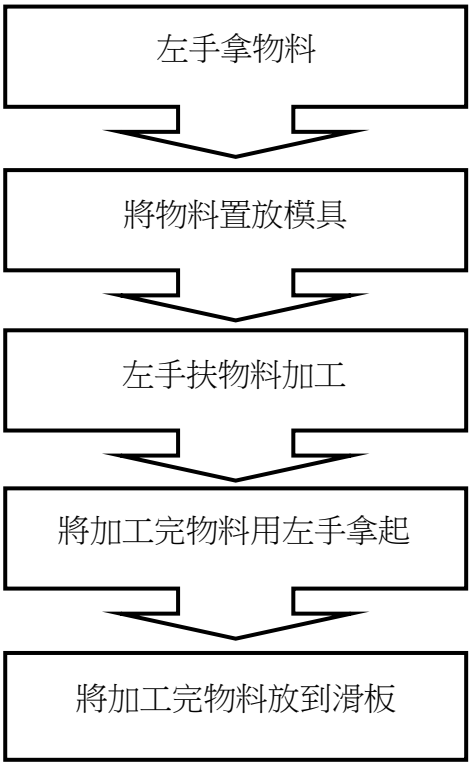


圖 4-18 改善後物料加工動作流程圖



圖 4-19 加工好的物料利用板子滑進箱子

改善後，以工人加工五個為例，工人加工 5 個物料所需的時間，經碼表實測結果紀錄如下表 4-9：

表 4-9 改善後物料加工時間記錄表

個數	秒數
第一個	2.3
第二個	3.0
第三個	3.2
第四個	2.8
第五個	2.6
總秒數	13.9
平均秒數(秒/個)	2.78

改善前後物料加工時間，經碼表實測作比較圖，這張圖的目的是要辨別改善前後的差異性，曲線也會因加工的越多而一直上升，如圖 4-20 所示：

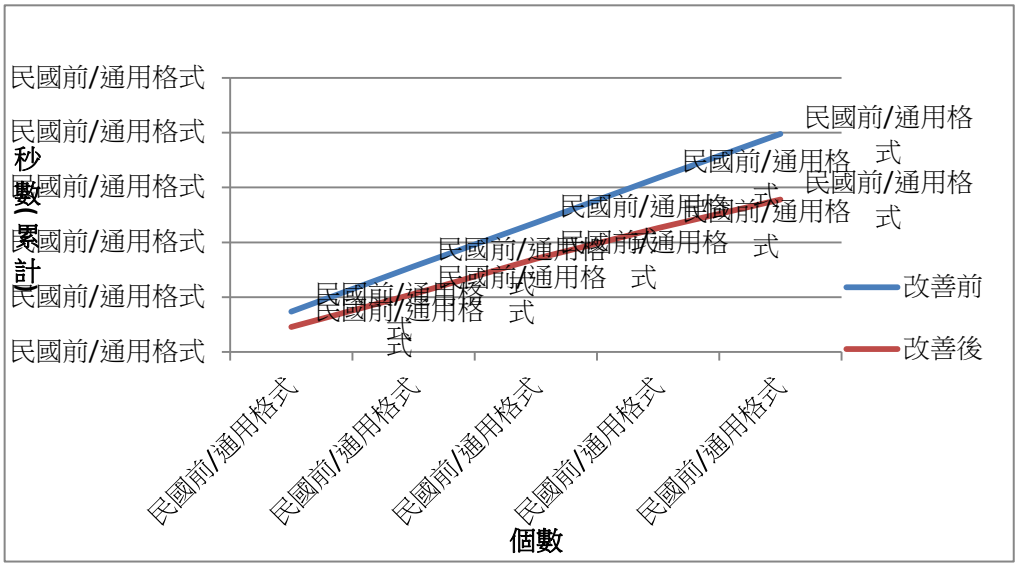


圖 4-20 改善前後物料加工秒數比較圖

改善前，物料加工五個總秒數為 19.9 秒，經改善後總秒數為 13.9 秒，縮短了 6.0 秒，平均秒數（秒/個），也由原本的 3.98 秒變為 2.78 秒，縮短 1.2 秒，改善效益達 30.15%，如表 4-10：

表 4-10 物料加工改善分析表

	改善前	改善後	節省	改善效益
總秒數	19.9	13.9	6.0	30.15%
平均秒數(秒/個)	3.98	2.78	1.2	

改善效益計算如下：

｜ 改善後數值 - 改善前數值｜/ 改善前數值 x 100% = 改善效益

｜ 13.9 – 19.9｜ / 19.9 x 100% = 30.15%

4-4 5S 運動

一、整理

整理為 5S 第一步驟，也是最重要的一環。將要與不要做區分，不要的物品盡快丟棄或移走，藉此整理出更寬廣的空間，以塑造出更好的工作環境及工作效率，達成減少浪費、降低成本的目標。

實行步驟要訣：

1. 首先區分哪些是必要的東西，哪些是不必要的東西，如圖 4-21：



圖 4-21 不必要的東西

地點：物料存放區

說明：不管是待加工品、半成品、工具、雜物等，都皆放在這個區域，非常的雜亂。

2. 接下來是拋棄不必要的東西，如圖 4-22：



圖 4-22 集中不必要的東西

地點：物料存放區

說明：經整理後，把要與不要的東西分開來，原本狹窄雜亂的區域，整理過後變得更加寬廣。

3. 再下來是將必要的東西收拾的井然有序，如圖 4-23：

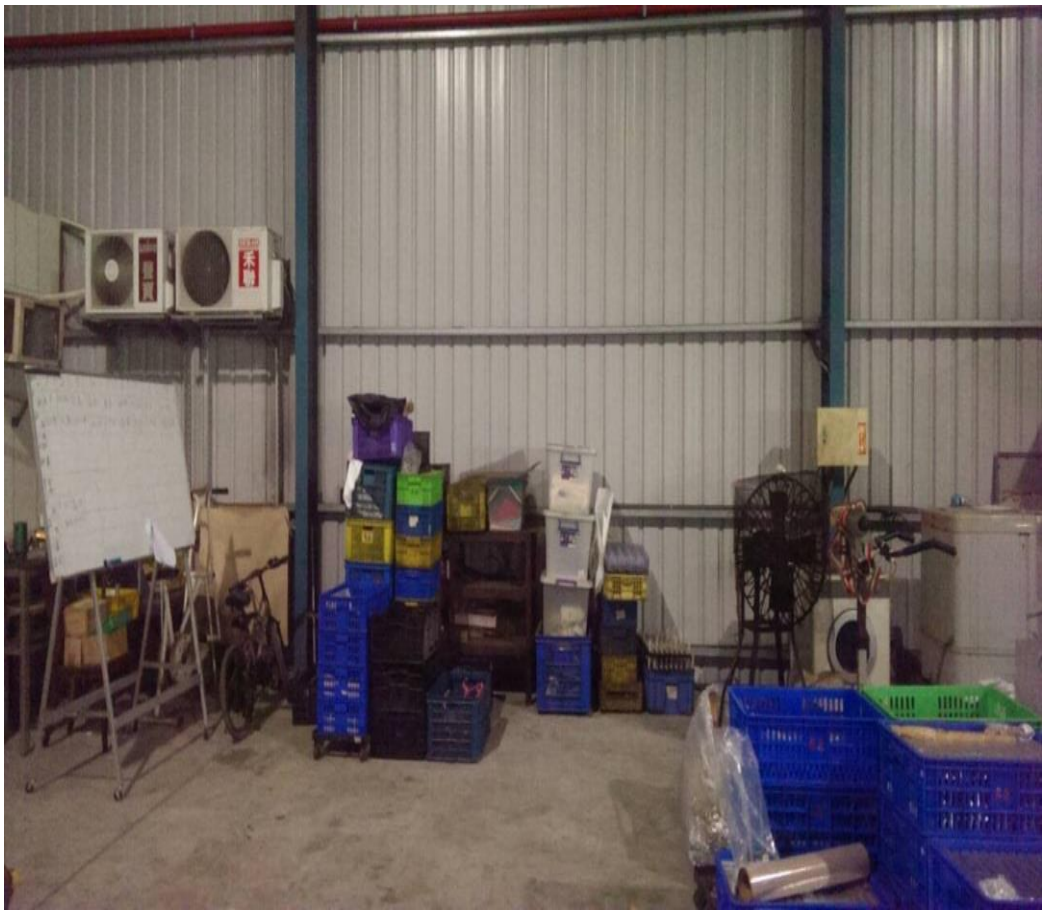


圖 4-23 擺放整齊的物料存放區

改善效益：利用整理完許多有效空間後，可以增加工作效率，把多餘不必要的東西丟棄後，減少了放置物品的空間浪費，多出的有效空間也可以讓公司達到降低成本，製造出更好的工作環境。

二、整頓

經整理後，將要的物品定位、定量，減少尋找、選擇、取放的時間，來提升工作效率及品質。

定位：把需要的物品放置屬於各類規畫好的位置。

定量：評估公司每月進貨量所需棧板之數量，制定區域範圍。

使用工具：黃黑相間膠帶。

使用方法：劃分區域，如圖 4-24：

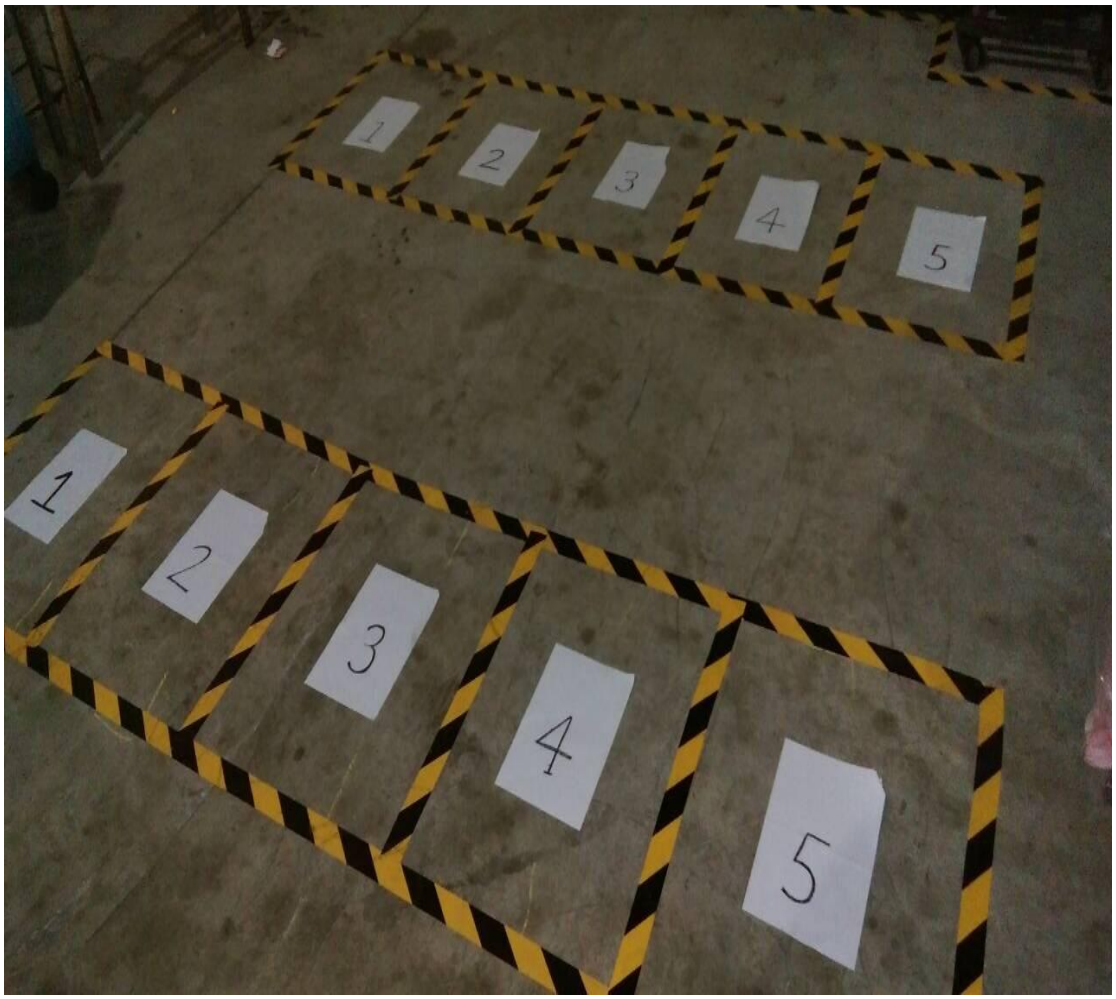


圖 4-24 劃分區域

改善前

地點：物料存放區。

說明：發現原物料及再製品或待出貨成品區地面無明顯標示可參考，作業人員隨意擺放位置導致錯縱雜亂，如圖 4-25：



圖 4-25 雜亂的物料存放區

改善後

地點：物料存放區。

說明：使用黃黑相間膠帶劃分格子，使作業人員可依標示的格子擺放，清楚明白物品的所在位置，如圖 4-26：



圖 4-26 改善後的物料存放區

改善效益：原本雜亂無章的物料存放區無明顯標示擺放位置，使用了黃黑相間膠帶進行改善，依物品所在位置標示清楚，讓全體員工可以減少尋找、選擇、取放的時間，進而提升員工工作效率。

三、清掃

固定清掃工作環境，使工作環境沒有垃圾與鐵屑，機台周圍變的乾淨許多，員工在使用機台時也不會被垃圾包圍，所做出來的產品也不會有垃圾或被汙染，造成產品的不良。

清掃條件：

清掃垃圾、髒汙，保持工作環境整潔。

降低因為髒亂而製造出的不良品。

定期一個禮拜大掃除一次。

使用工具：

1. 掃把。
2. 畚箕。
3. 垃圾袋。

改善前

地點：傳統車床旁

說明：發現傳統車床旁邊有許多的垃圾與鐵屑，嚴重影響工作環境，如圖 4-27：



圖 4-27 清掃前的工作環境

改善後

地點：傳統車床旁

說明：將傳統車床旁的垃圾與鐵屑清掃乾淨，使得整潔乾淨，如圖 4-28：



圖 4-28 清掃後的工作環境

改善效益：原本機台旁充滿了許多製造後所造成的鐵屑與垃圾，所以固定一個禮拜清理一次機台旁的鐵屑與垃圾，讓工作環境品質提升，也降低因為產品因為接觸到鐵屑或垃圾而導致不良，讓產品減少故障，保障品質。

四、清潔

清潔就是保持工作場所沒有雜物，非常乾淨的狀態，因此，如何貫徹實施整理、整頓、清掃是清潔最重要的課題，此外，還要保持此一良好習慣。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。

實行重點：

1. 一直保持清潔的狀態。
2. 一旦開始就不可中途放棄。
3. 為了打破公司僵化現象，必須貫徹到底。
4. 長時間累積不好工作習慣及不流暢的工作程序，要花更多時間來矯正。

改善前

地點：辦公桌面

說明:辦公桌上有許許多多的文件及工具,有時候趕時間就會使用完後隨手一放,導致辦公桌面非常的雜亂不堪，如圖 4-29：

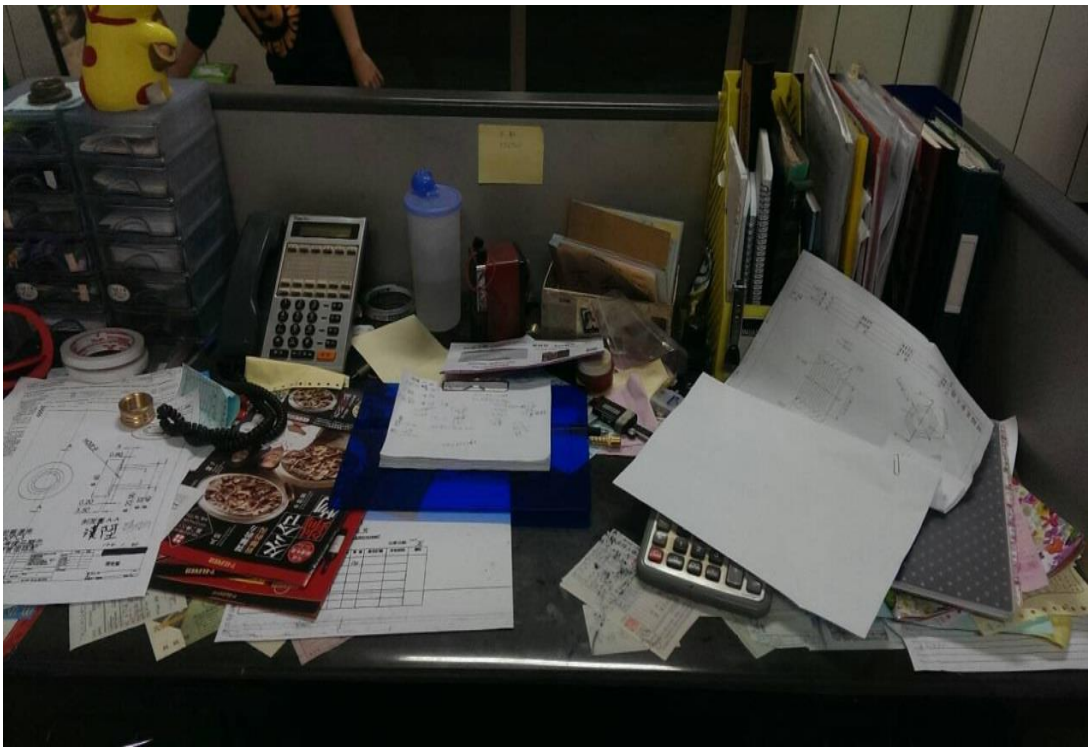


圖 4-29 雜亂的辦公桌

改善後

地點：辦公桌面

說明：清潔過後的辦公桌，把文件和資料夾收拾乾淨排放整齊，所需要用到的工具設備也整齊的收到抽屜，沒有任何的汙物，保持乾淨的狀態，如圖 4-30：

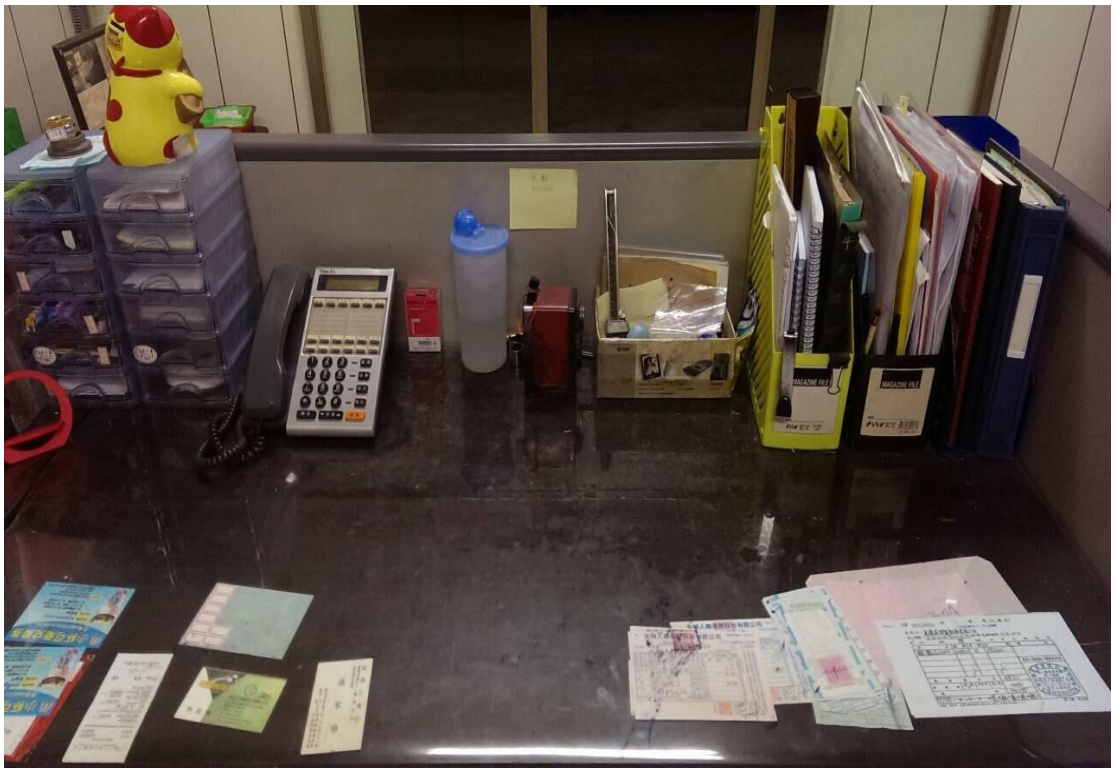


圖 4-30 擺放整齊的辦公桌

清潔表格實施目的：

讓員工可以藉由每天下班前的檢查清潔項目，維持工作環境的整潔，也可以讓員工慢慢養成清潔的習慣，減少工作場所的髒污與垃圾，全體員工在工作時有一個良好的工作環境與工作品質，間接地提升員工的工作效率，如表 4-11：

表 4-11 每日辦公桌清潔表

每日辦公桌清潔表格					
項目 日期	筆是否歸位	計算工具歸位	文件放回資料夾	垃圾清理	桌面擦拭
星期一					
星期二					
星期三					
星期四					
星期五					
星期六					

- 每天下班前請確實檢查清潔項目。
- 有確實完成請在表格內打勾。
- 完成表格後請歸回表格放置處。
- 每月落實執行清潔表格者，給予五百元獎金。
- 每月不確實執行清潔表格者，下個月多排一個禮拜的清潔值日生。

改善效益：每天下班前讓員工確實填寫清潔表格，讓員工能養成下班前把工作環境整理乾淨，減少工作場所的髒亂，讓全體員工能有個舒適的工作環境，提升工作環境品質。

五、教養

教養為5S裡面非常關鍵的一節，在於如何讓每位成員都能養成良好的習慣，並遵守規則做事，長時間的維持必須靠素養的提升，需要長期的堅持，才能養成良好的習慣。

實施要領為制定共同遵守的規則，再經由主管幹部進行宣導及教育訓練，使公司全體員工均能瞭解 5S 的重要性與管理之方針，更重要的是企業主須全力支持此管理方針。

第五章 結論與建議

5-1 結論

本專題研究的主要目的在於，如何運用精實生產的七大浪費以及 5S，為個案公司消除浪費擴大經營績效，並歸納其研究結果與建議提供給個案公司做為參考。經研究後得到以下結論：

一、搬運上的浪費：個案公司在加工上分為兩次加工，而第一次加工後送至清洗區的距離非常遠，因此本小組重新規劃工廠的擺設，將原清洗區移至物料存放區上方，可使原先的長距離搬運大幅縮短，達到消除搬運浪費目的。

二、不良品的浪費：本小組針對個案公司不良品的浪費進行分析，運用 QC 七大手法，找出原因為兩項：尺寸不良以及毛邊過厚。

造成尺寸不良的原因經研究後為以下 5 點：

(1) 未進行上工前量測尺寸的教育訓練

解決方法：為員工進行量測尺寸的教育訓練，並規定每小時需量測尺寸且簽名以示負責。

(2) 量產前未先將機台熱機

解決方法：加工前將機台空轉約 30 分，機台熱機後再進行加工。

(3) 未將原料含碳量納為考量

解決方法：請廠商提供各物料含碳量資料。

(4) 程式未依其工件材質含碳量設定其轉速、切削速度

解決方法：將每項產品含碳量及硬度提供給刀具廠商，請廠商提供各種刀具適合的轉速以及切削速率，以利參考。

(5) 工廠內日夜溫差太大

解決方法：目前無法改為中央空調恆溫廠房，只能更確實的尺寸量測。

造成毛邊過厚原因經研究後為以下 5 點：

(1) 未教育工件加工後外觀辨識

解決方法:將有毛邊過厚產品照片貼於機台旁並教導如何辨識良品及不良品，減少異常再發。

(2) 未定期保養

解決方法：請機台維修廠商定期一個月來廠內檢查。

(3) 未檢查來料是否有不平整狀況

解決方法：加工前檢查物料是否缺料及不平整情形。

(4) 加工時工件放置手法未統一

解決方法：教導操作員正確物料放置並統一手法。

(5) 無良好照明設備

解決方法：於各機台上安裝明亮日光燈,預防毛邊過厚無法及時發現。

三、動作上的浪費：個案公司在準備物料時發現一動作浪費，此動作為拿鏟子鏟物料放進籃子，經改善後可用手撥代替「鏟」的動作，節省了準備物料的時間,此外,在加工上也發現可在模具上放置模板讓加工好的物料滑進箱子內，減去作業員「丟」的動作，減少加工時間。

四、規劃及執行 5S 運動，讓個案公司有現場改善的範本以及讓每個員工都有 5S 運動的觀念及改善方向。

五、而本小組在進行專題研究遇到諸多限制：舉例來說，對於不良品的數目，本小組不能親自蒐集，只能請個案公司隨意蒐集不良品資料以利分析，另外還有時間上的限制，因課餘時間有時恰巧個案公司於趕工狀態，為了避免研究中影響到他人工作，時間上時有延遲，對於工廠的決策也不是說改就改，例如機台的調動，作業流程的改善，所以只能提出建議供個案公司參考，無法加以證實成效,對於研究的品項也必須要一次完成,否則以工廠的作業進度，下一次小組再來工廠進行研究時就已換下一類品項而無法繼續探討。

六、對於本專題較為不足處的地方，是本專題只對一項個案公司的產品進行分析與改善，對於其他的產品及製作流程並無深刻的了解及探討。

5-2 建議

由於個案公司對於整體尚有一些不足的地方，經小組與個案公司討論後，對個案公司的建議如下：

1. 個案公司並沒有明確的排程，建議公司製作一份派工單以利產品監控。
2. 個案公司在工廠的場地布置仍規劃出給傳統車床及銑床的位置，其實這些傳統的車銑床放置在公司一段時間幾乎很少使用，對於空間更是一大浪費，因此建議個案公司可將部分傳統車床、銑床拋棄或資源回收，作更大的空間使用率。
3. 個案公司對於鐵屑的處理是將機台上排出的鐵屑裝進麻布袋裡，在將袋子丟到後面的鐵屑放置區，本小組建議可將鐵屑排進鐵屑車內，配合腳輪作戰可增加便利性亦減少鐵屑回收的時間。
4. 個案公司與別家公司不一樣，其他公司是機等人，而個案公司是人等機，建議個案公司再安排一些工作量，用以避免人的閒置。
5. 個案公司的安全防護並不是十分理想，滅火器經檢查過後發現有些滅火器是過期的，另外在工作現場並無設置急救箱，建議個案公司定時檢查急救設施是否完善，並於工作場所附近設置急救箱，用來因應意外事故發生。

參考文獻

1. 伍邁克〈2004〉。精實革命：消除浪費、創造獲利的有效方法。臺北市：城邦文化。
2. 林哲正等〈2010〉。七大浪費之探討-以亨將公司為例。建國科技大學工業與服務管理系專題，頁 1-6，彰化。
3. 廖仁傑〈2013〉。精實生產課堂講義：消除浪費、創造獲利的有效方法。彰化。
4. 廖仁傑〈2013〉。豐田式生產課堂講義：正確並徹底執行 5S 的技巧。彰化。
5. 周叔達(2008)。如何推動 5S 管理。台北：憲業企業顧問有限公司。
6. 詹宏志(2004)。精實革命：消除浪費、創造獲利的有效方法。台北：經濟新潮社。
7. 傑弗瑞・萊克、大衛・梅爾(2006)。實踐豐田模式。台北：美商麥格羅・希爾國際股份有限公司。
8. 林宗南(2012)。應用品管圈及 5S 進行服務品質改善－以彰化市明興高爾夫球練習場為例。建國科技大學工業工程與服務管理系畢業專題製作，頁 95-105。
9. 黃楹進(2004)。精實製造 ： 多樣少量生產大革命。台北：商訊文化。
10. 丹尼爾・瓊斯 (2004)。精實革命 ： 消除浪費、創造獲利的有效方法。台北：城邦文化。
11. 今井正明 (2013)。現場 改善(第二版)。台北：美商麥格羅・希爾。
12. 中衛發展中心 (2013)。工廠改善與管理工具 基礎篇 。台北： 中衛。
13. 侯欽德 (2014)。QC 七大手法及問題分析與解決：企業持續改善的基本課題。台北：中國生產力中心。
14. 末弘喜久雄 (2009)。5S 的基本：整理.整頓.清潔的實施方法。桃園：先鋒企管。
15. 先鋒工廠管理編輯部(2010)。5S 技巧：整理.整頓.清掃.清潔.教養。桃園縣：和昌。