建國科技大學

工業工程與管理系

一百零一學年度畢業專題製作

製鞋工廠設施規劃與製程改善－以維銘鞋業公司為例

Improving Facilities Planning and Manufacture Procedure for the Shoe Factory

IE100 日四 B–04

指導老師

吳章傑

製作學生

黃湧鈞 98405061

周哲維 98405059

王昱欽 98405062

中 華 民 國 一百零二 年 一月十六日

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 101 學年度畢業生：周哲維、黃湧鈞、王昱欽

所提專題題目：製鞋工廠設施規劃與製程改善－以維銘鞋業公司為例

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：吳章傑　　

林宗南　張玉璽

指導老師：吳章傑　　

系主任：

中華民國 102 年 1 月 9 日

致謝函

經過漫長製作專題，在過程中有時候都不太順利，但是吳老師一直的細心教導我們，讓我們在學習中更加的成長，而成長上不只是製作上的進步，還有讓我們賦予了正確的觀念，一次又一次失敗，因爲失敗所以我們把每次的討論都努力記錄下來，這樣能讓我們更知道下次的討論是不是需要再更改，在這樣的情況下，我們把專題經過每次的討論與修改，更進一步的練習，真的很感謝吳章傑老師您的不辭辛勞替本小組的付出，在此也對特地抽空擔任本小組的兩位評審老師，林宗南老師和張玉琪老師說聲謝謝、辛苦您了，在專題發表的過程中以嚴格的方式給本小組檢討與建議，讓本小組從這次專題發表獲益良多，我相信出了社會會比別人多一些別人沒有的技能。

摘　要

傳統小型工廠生產機具數量與擺置常因應工廠發展與產品訂單類型需要擴增；惟因未經適當設施規劃，導致工廠佈置混亂、物料動線交錯，致使生產效率降低。對現今產業微利時代，生產效率降低即意謂生產成本增加與市場競爭力下降。本研究以生產室內鞋的傳統製鞋工廠爲例，運用工作研究的操作程序圖、流程程序圖與動線圖爲工具，分析工廠內以物料流動爲主之加工製程與搬運現況，再以剔除、合併、重排與簡化等改善手段，尋求佈置與製程改善的機會；另運用莫瑟（Muther）系統性佈置規劃，對工廠內機具與設施依據空間需求與活動關係進行虛擬佈置規劃；對室內鞋不良率之成因進行分析，探究不良品產生的主要因素。研究結果顯示，經過有系統的程序圖分析、佈置規劃與製程改善，操作、搬運與延遲數量皆能有效降低；室內鞋不良品產生，主要原因爲黏貼面皺摺，導致鞋零件壓合製程產生脫膠缺陷，並據此分析結果重新規劃膠合面製程，可有效提升良率。

關鍵詞：室內鞋、工作研究、程序圖、莫瑟佈置規劃

Abstract

The layout situation of the production machinery in the traditional small-sized factories corresponds to the plant development and product order. Improper facility planning, the factory layout is confusion, the material moving lines staggered, it cause lower production efficiency. Today's era of shrinking profit margins, lower production efficiency that means a higher production costs and decline market competitiveness. In this study, Traditional shoe factory, for example the production of indoor shoes, used operation process chart, flow process chart, flow diagram, elimination, combination, rearrangement and simplification of the WORK STUDY tools to improve material moving and manufacturing procedures. By using Muther systematic layout planning, simulated the space arrangement of the factory equipment based on the relationships of demand and activity. To analysis the defective parts, in order to figure out the negative manufacturing factors of the indoor shoes. The results show, after a systematic procedure diagram analysis, the improvement of the layout planning, operation process, transport and delay can be achieved. The main cause of the defective products was the adhesive side unglued. By using the rotary sander to remove the wrinkles from the laminar plate, the adhesive effect can be enhanced effectively.

Keywords: Indoor Shoes, Work Study, process chart, Muther Layout Planning

目錄

致謝函.....I
摘要.....II
Abstract..... III
目錄.....IV
表目錄.....VII
圖目錄..... VIII
第一章 緒論.....1
1-1 研究動機.....1
1-2 研究目的.....1
1-3 研究步驟.....2
第二章 文獻探討.....3
2-1 工作研究之理論.....3
2-2 設施規劃.....6
2-2-1 良好工廠佈置之優點.....6
2-2-2 規劃物料流程應考慮因素.....6
2-2-3 流程規劃標準.....7
2-2-4 佈置型態.....8
2-2-5 系統性佈置規劃.....9
第三章 公司簡介.....11
3-1 公司基本資料.....11
3-2 公司沿革.....11
3-3 組織架構圖.....12
3-4 工廠佈置現況.....12
3-5 設備介紹.....14
3-6 產品介紹.....19
第四章 工廠佈置改善.....21
4-1 工廠佈佈置圖改善前.....21
4-2 工廠操作程序圖.....25
4-3 工廠流程程序圖.....28
4-4 工廠佈置改善.....32
4-5 工廠佈置圖改善後.....34
4-6 改善後績效評估.....42
第五章 鞋膠合作業改善.....43
5-1 問題起源.....43
5-2 問題分析.....43
5-3 改善方案.....44

第六章 結論與心得.....48

表目錄

表 2-1 流程圖符號說明[1].....4
表 2-2 物料流程之設計或評核標準 7
表 3-1 公司介紹.....11
表 3-2 區塊工作表 13
表 3-3 佈置圖介紹 14
表 4-1 工廠佈置編號說明.....34
表 4-2 改善後績效評估 42

圖目錄

圖 1-1 研究架構圖 2
圖 2-1 佈置關係圖 9
圖 3-1 公司組織系統 12
圖 3-2 工廠佈置圖（現況） 13
圖 3-3 回收料 15
圖 3-4 塑膠原料 15
圖 3-5 鞋底射出模具 15
圖 3-6 塑膠射出台 16
圖 3-7 原料抽取機 16
圖 3-8 物料烘乾機 16
圖 3-9 絞碎機 16
圖 3-10 斬刀機 16
圖 3-11 斬刀機 16
圖 3-12 皮件料 17
圖 3-13 厚紙板 17
圖 3-14 中底模具 17
圖 3-15 鞋面模具 17
圖 3-16 輸送帶 17
圖 3-17 烘乾加熱機 18
圖 3-18 烘乾加熱機 18
圖 3-19 上膠機 18
圖 3-20 上膠機 18
圖 3-21 刷子 18
圖 3-22 刷子 18
圖 3-23 壓合模具 19
圖 3-24 壓合模具 19
圖 3-25 室內拖鞋產品(A) 19
圖 3-25 室內拖鞋產品(B) 19
圖 3-25 室內拖鞋產品(C) 20
圖 4-1 斬刀製程動線圖 21
圖 4-2 鞋底製程動線圖 22
圖 4-3 拖鞋加工製程動線圖 23
圖 4-4 鞋底不良品&回收料動線圖 24
圖 4-5 斬刀操作程序圖 25
圖 4-6 鞋底製程操作程序圖 25
圖 4-7 拖鞋膠合操作程序圖 26

圖 4-8 不良品操作程序圖 27
圖 4-9 斬刀流程程序圖 28
圖 4-10 鞋底製程流程程序圖 29
圖 4-11 拖鞋加工流程程序圖 30
圖 4-12 不良品流程程序圖 31
圖 4-13 莫瑟系統性規劃圖 33
圖 4-14 空間關係佈置圖 33
圖 4-15 工廠改善後佈置圖(現況) 35
圖 4-16 改善後斬刀佈置圖 36
圖 4-17 改善後斬刀流程程序圖 37
圖 4-18 改善後鞋底製程佈置圖 38
圖 4-19 改善後鞋底製程流程程序圖 39
圖 4-20 改善後拖鞋加工佈置圖 40
圖 4-21 改善後拖鞋加工流程程序圖 41
圖 5-1 上膠用刷子 43
圖 5-2 未打磨的中底膠合面 44
圖 5-3 中底面皺褶所造成的瑕疵品 44
圖 5-4 中底打磨過程 45
圖 5-5 打磨後中底膠合面 45
圖 5-6 打磨過後的中底跟鞋底膠合 46
圖 5-7 打磨機流程程序圖 47

第一章 緒論

1-1 研究動機

市面上拖鞋款式非常多，而在台灣製作拖鞋的工廠越來越少，而賺取拖鞋的利潤也快變成成本值，製程中只要一雙拖鞋製程瑕疵，會讓工廠在製程成本提高，而必須讓這些會在製程上面影響的流程中有所改進，經過調查大部分的拖鞋製程方式都差不多，每雙拖鞋會出錯的地方也大同小異，因此，要把會影響製程拖鞋加以改進，才不會導致製程延誤跟成本損失，本專題藉由設施規劃及作業研究的理念來改善製程，針對「維明鞋業有限公司」之生產製造流程執行全面性分析，並對整個流程進行改善。

1-2 研究目的

本專題爲 20 年前工廠佈置進行流程規劃改善、機台的擺設、物料庫存區的放置、人員流動走道、成品存放區還有該注意事項都是作業流程，爲了提升更有效率的流程佈置圖，要讓廠房內的規劃有所變動，機台位子調換，物料庫存往廠房內擺設，人員順暢的流動，不必要的機台調廠內，從原料的購買一直到最後的產品輸出，一連貫的作業流程都達到最佳狀態。

拖鞋每一百雙成品中有 3-5 雙有瑕疵，瑕疵都已黏合上膠過量居多，爲了減少這部分的損失，而改善中底皮面部分磨平，能使上膠平均這樣才使瑕疵部分減少，有必要對製程中膠合作業產生瑕疵的原因進行分析。

研究目的有四項：

一、工廠流程加以規劃，並提出問題討論與改善

二、拖鞋製程減少不良，並提出問題討論與改善

三、佈置圖的改善，並提出問題討論與改善

四、以工作研究應用於工廠改善實務

1-3 研究步驟

本研究主要架構如圖 1-1 所示。

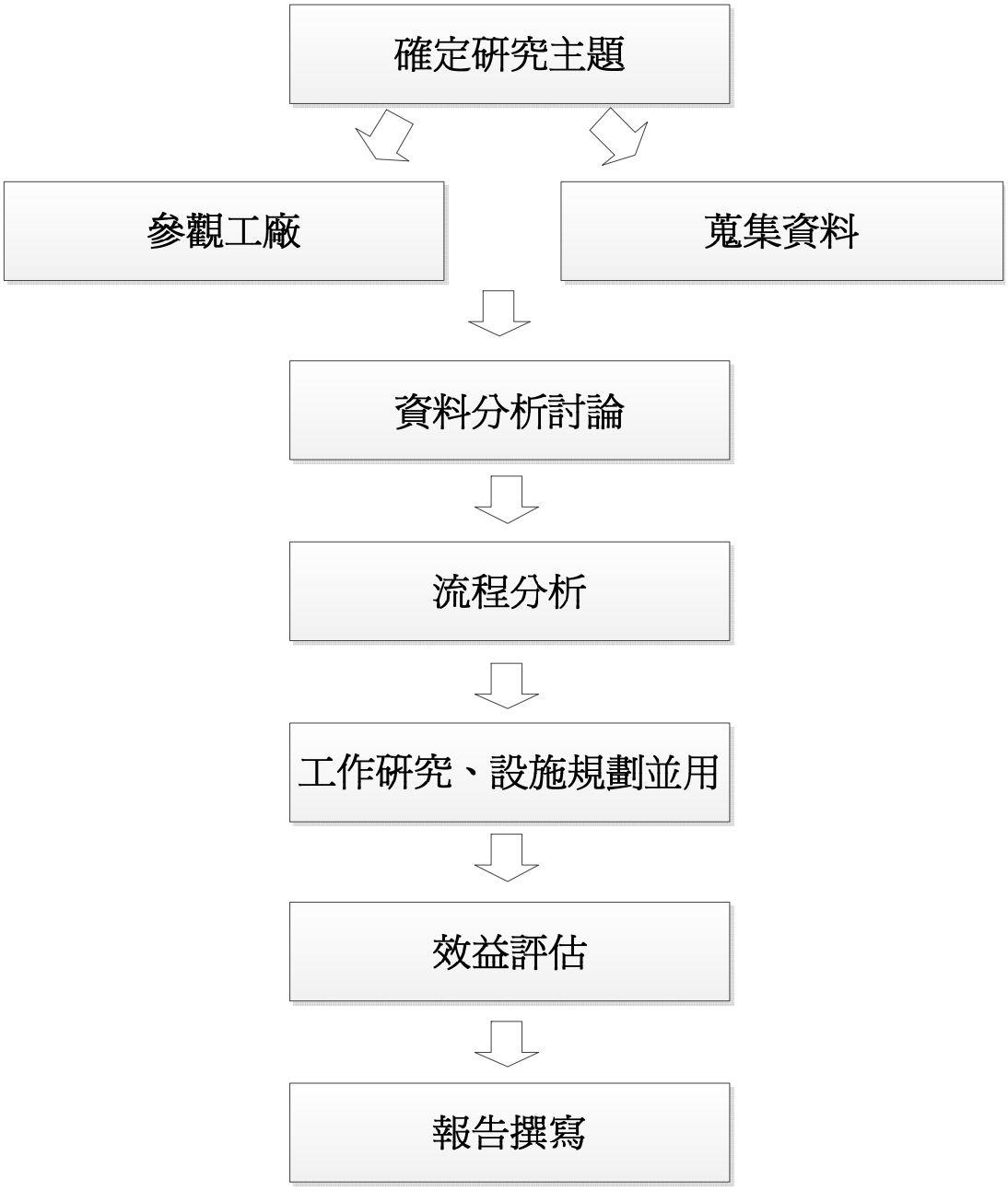


圖 1-1 研究架構

第二章 文獻探討

2-1 工作研究之理論

一、 工作研究的意義

在企業或社會任何工作具備用的目的，而在社會裡的每樣工作都有它的目的所在，例如在大賣場，在必要的時期會把更廉價商品取得必要數量，且讓品質達到良好水準讓顧客滿意。由此可知在每樣工作都是爲了達到目標。工作研究是由泰勒 (F．W．Taylor) 的時間研究與吉爾伯斯(F．B．Gilbreth)的動作研究流而合成的技術[6]，這也算是工業工程的基本技術，工作研究爲以作業系統爲對象的工程(Engineering)活動，而在其活動的實施上，運用方法研究(Methods study)與工作衡量(Work measurement)兩種技術。

方法研究的目的在於制定最佳的工作方法，亦即制定爲產品而經濟運用有關人、設備、材料的工作方法。爲此，必須對現行工作方法有系統的觀察紀錄、檢討、分析，並基於這些數據而設計新的工作方法加以改善

二、 工廠改善之程序圖

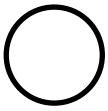
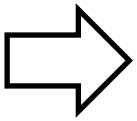
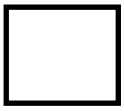
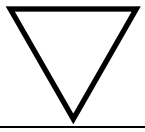
在複雜的現代工業製造程序中，此紀錄之技術或工具，最重要爲「程序圖」，程序圖爲一種圖示方法，在標示整個製程或工作中所有操作、檢驗、時間以及材料流動等事實，依次序用符號加以分類排列，以供了解程序已達到改進的目的。程序圖能使人對於整個製程亦能一目了然─從原料之處理，材料或零件之進廠、庫存、以致領料出庫到工廠所加工、進入局部裝配、至主線配裝已至成品包裝出廠，均能精確紀載。

程序圖之型式有多種，用於記錄整個製程的有「操作程序圖」與「流程程序圖」兩種。前者在對整個程序之〝鳥瞰〞以求通盤概況之了解，後者則爲細部改進之最佳工具。

三、 程序圖分析

爲了便於了解各種項目生產相關的過程，通常會採用各種圖表來表示，以幫助說明製造過程中的一系列活動，並且進一步解各種關於設施設計與佈置的問題。下表 2-1 爲流程圖符號說明

表2-1 流程圖符號說明[1]

操作		目標經有意的改變其物或化學性質，此改變性質之過程均爲操作。如：攪拌
搬運		改變物體的位置，從一處移至另一處，即爲搬運。如：運輸送帶搬運物料
檢驗		爲鑑定物體性質規格之異同，而給予試驗、比較或證明其數量及品質，稱爲「檢驗」。如：檢視印刷表格的資訊
延遲		在尚未進行下一個計畫行動之前的停頓。如：等電梯
儲存		儲存爲物品之保存，此行動乃在控制力之下。如：在大儲槽中儲存原料

流程程序圖用途[2]

（一）、操作分析

此一分析所涉及的範圍最廣也最複雜。如果涉及到產品設計的問題，產品設計予以稍微改變，但可能改變了整個製造程序，至少可以省下某些超做步驟，因而減少了搬運的需要

（二）、搬運分析

分析搬運問題通常由下列三者著手及搬運重量、距離與所費時間，期間關係廠房空間及佈置、機器排列、運輸方法與工具等。

（三）、檢驗(品質)分析

檢驗目的在於減少品質之變異性，通常需詳加可慮製程品之功能要求與精確之要求。

（四）、儲存分析

儲存之發生係因某一材料或零件未到貨或者下一步加工之機器不足負荷，需暫爲等待所致。因此儲存分析應對存貨管制，購貨計畫及機器設備之進度嚴加檢討。

（五）、延遲分析

延遲係純爲浪費，理應減至最低限度。此已涉及人員調配控制及閒餘能量分析之問題。如果是人爲因素，則應加強人員之訓導與控制，再來才考慮設備因素。

四、 操作程序圖之意義[1]

在著手詳細研究改進之前，先對整個程序做一「鳥瞰」式通盤概況之了解，非常重要。操作程序圖由此產生。

在操作程序圖中，求其精簡，僅將已實施之操作及保證操作效果所作檢驗，予以表明，並指名材料之進入點。因此製作操作程序圖時，僅需「操作」及「檢驗」兩符號，並在符號邊附一簡單說明，如果已知所需時間，則亦應記入。

操作成圖之用途：

由於操作程序圖之構成事項爲「操作」及「檢驗」兩種，並不能做爲整個製程的完整詳細的工程分析，而在比較上，一般均用於新產品研究發展其中，研究設定新生產線之用。在操作程序圖內，可清晰盼明以下各點：

（一）、各操作及檢驗的目的，及在生產線上的大致位置次序，品質管制之重點站因此可以分析出來。

（二）、零件或原料之規格、設計。

（三）、製造程序，及工廠佈置的大體概念可以形成。而操作及檢驗之時間資料，可以決定「生產線平衡」之依據。

（四）、工具和設備的規格、型式的需要數量。新產品之預算，生產所需投資之數額，以及產品之生產成本，可以據此算得。

（五）、操作程序圖等於是整個製造程序的精簡總表，據以研究各操作及檢驗之目的，很容易引導最佳製造程序的設計，獲得更好的提案。

2-2 設施規劃

2-2-1 良好工廠佈置之優點

良好的工廠佈置通常具有以下各項優點：[3]

(1)提高生產效率；提高生產力　　(2)地板空間的更佳利用

(3)簡化搬運活動　　(4)設備利用率更佳；閒置時間更少

(5)減少製程中之時間　　(6)減少製程中之存貨

(7)使勞動力之使用更有效率　　(8)減少產品受損

(9)最小化意外事件之發生　　(10)減少走動距離

(11)減少通道之交通壅擠　　(12)作爲有效率佈置之基礎

(13)易於監督　　(14)簡化生產管制

(15)最低逆回　　(16)生產流程順暢化

(17)改進生產排程之程序　　(18)減少擁擠的情況

(19)較佳的設備管理與維護　　(20)邏輯性的工作順序

假若規劃物料流程能達成這種效益，則不難看出對流程形式未善加計畫 的企業所產生的困難。而且就長程規劃而言，必然會有現行流程計畫與主流程計畫或'長期規劃形式之存在。

2-2-2 規劃物料流程應考慮因素

在實際流程形式設計工作進行之前，必須考慮許多因素。這些因素不管是單一的或是聯合的，均將決定下列兩項之特性：

一、流程形式

二、與佈置規劃其他層面的關係

2-2-3 流程規劃標準

表2-2 物料流程之設計或評核標準

1. 最佳物料流程
2. 連續流程—驗收到裝運
3. 直線流程
4. 相關活動之最小流程
5. 製程、產品與群組佈置之適當考量
6. 作業、活動間之最小物料搬運距離
7. 重物料移動距離最小
8. 最適人員流量應考慮下列事項：
   a. 人員數目
   b. 走動次數
   c. 所需空間
9. 逆回最小化
10. 生產線生產
11. 作業間之搬運最小化
12. 重新搬運最小化
13. 加工與搬運之聯合
14. 工作區域之物料最小化
15. 在使用點之物料最小化
16. 下一地點物料處置最小化
17. 作業員走動距離最小化
18. 與建築物相容
    a. 構造(形狀)
    b. 限制─強度、支柱點與空間等
19. 潛在通道
    a. 直線
    b. 通道收到裝運
    c. 通道數目最小化
    d. 最佳寬度
20. 相關活動
21. 下列事項之準備：
    a. 期望在製品儲存
    b. 期望報廢品流程
22. 有關下列事項之彈性：
    a. 提高或降低生產
    b. 新產品
    c. 新製品
    d. 增加部門
23. 適當關係位置
24. 計畫擴充方向可修正性
25. 驗收、裝運與下列事項有適當的關係：
26. 在適當地點之特性地點需求的活動：
    a. 管理服務
27. 適當考量中的監督需求：
28. 輕易可達到之生產管制面
29. 輕易可達到之品質管制層面
30. 多樓層可能性之考慮
    a. 現在
    b. 未來
31. 不違背健康或安全之需

假若在製程規劃的過程中，謹記這些標準，如表 2-2 所示，則能夠藉由別人的經驗，防止疏忽或錯誤。必須加以強調的是：這些經驗並非每個個案都能遵循，但是製程規劃中之考量實有助於達成更佳、更有效的流程形式。[3]

2-2-4 佈置型態

是否有最佳佈置型態的存在?這個問題的答案是否定的，因爲在不同的情況下所需要的是不同的佈置型態。一般來說，所有工廠的佈置都是以下兩種基本佈置型態的組合：產品或直線型佈置(Product or straight-line layouts)以及流程或功能性佈置(Process or functional layouts)。在直線型佈置中，機器的置放方式是依據產品如何在相鄰的生產作業流程間達到移動極小化而決定。這種型態的佈置常見於大量生產的製造業中，因爲其物料搬運的成本比功能性佈置之物料搬運成本還要低。[2]

現場一產品佈置(Product layout)會有一些明顯的缺點，因爲多種的工作必須在狹小的範圍中同時進行，作業員很容易產生不滿的情緒，尤其是薪資會因工作表現而有所差異時，情況更是明顯。這是因爲人員並不像設備一樣只須分組安置即可，人員訓練有時頗爲棘手，尤其當現場沒有老手可以立即指導新進員工時更是如此。此外，因爲現場有許多不同種類的工作與機台需要監控，所以並不容易找到具備足夠能力的監督人員。而這類的佈置方式因爲需要重複的管線，如氣體、水、瓦斯、汽油及動力等，因此初期總是需要較多的投資。另一項缺點是產品佈置總會傾向失序與混亂，而使現場管理更爲困難。然而，整體而言，當生產條件很有利時，產品佈置的缺點仍可輕易被優點所彌補。

流程佈置(Process layout)仍是將類似的設備群集。依此原則佈置，所有的六角車床將置放在同一區域、部門或建築物中，而其他的機器設備也都有各自的群集擺放區域。一般來說，這種排列方式可使工作區域整齊清潔有秩序，而利於現場管理。功能性佈置的另一項優點仍是幫助新進員工的訓練，因爲身邊都是有經驗的員工，操作的也都是相似的機器，新進員工因此有更多的機會可以學習。尋找具備足夠能力的監督人員這個問題也得以舒緩，因爲在此種佈置方式下，監督人員僅需要熟悉一類的設備，而不需要像產品佈置的監督人員那樣必須對所有的設備都有足夠了解，因此監督工作的需求相對來說較爲簡單。此外，流程佈置在

生產有限的類似產品，以及需要進行某些經常性的加工時，也都是較佳的選擇。

流程佈置的缺點在於當工作需要一連串的操作並使用不同機器的狀況下，需要較多的移動以及重複地往返。舉例還說，某工作的作業卡中指定作業順序應爲鑽孔、車削、銑切、鉸孔及研磨，這些物料在不同的作業區域中移動將需要大量的成本。流程佈置的另一個主要缺點在於需要大量的文書作業，以填發工作單與控制作業區間的生產。

2-2-5 系統性佈置規劃

本研究採用莫瑟（Muther）系統性佈置規劃，對工廠內機具與設施，依據空間需求與活動關係進行虛擬佈置規劃，其步驟如下：[1]

一、 繪製關係圖。在第一個步驟中，應先建立不同區域間的關係，並繪製關係圖(Relationsship chart)(或簡稱 Rel chart，見圖 2-1)。此處所謂的關係，仍是不同的活動、區域、部門、房間之間預期或需要靠近的程度。而關係可由從至圖中能取得的量化流程資料(大小、時間、成本、路程)，或由部門間互動以及主觀資訊所得的質化資料決定。舉例來說，雖然上漆的步驟應在拋光與最終檢驗以及包裝之間，但上漆過程因爲可能產生毒性物料、危害及燃料，所以該作業區域會與其他區域隔離。這種關係可賦予由 4 到 -1 的不同數值，並由不同的母音字母代表相對應的關係程度。

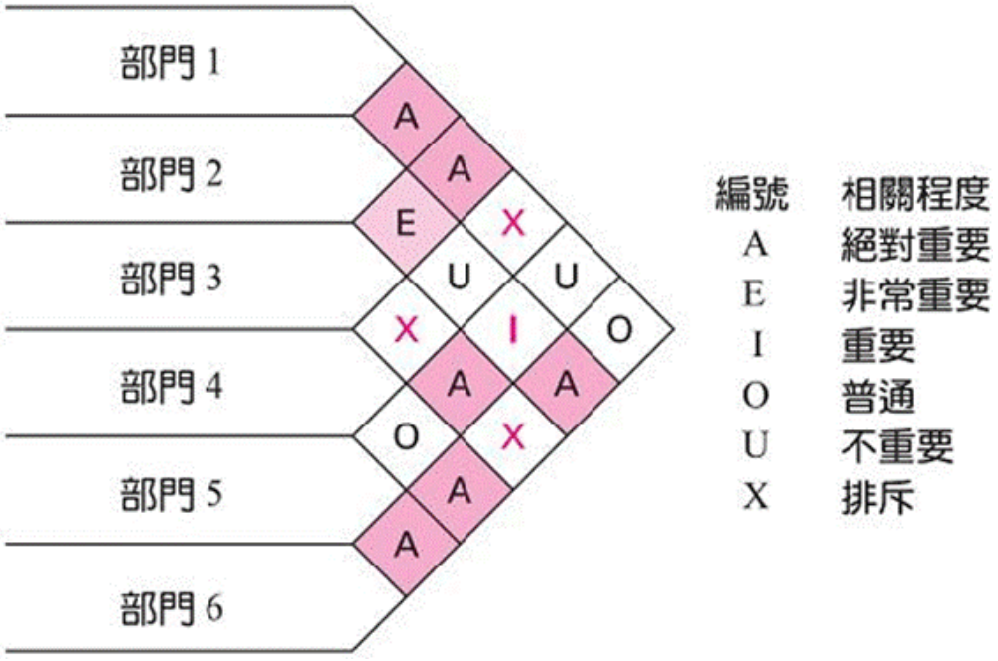


圖 2-1 佈置關係圖[4]

二、　了解空間要求。第二步驟爲決定所需要的空間，單位爲平方呎。空間大小的決定可以依據生產量的需求計算、由既有空間以及未來規劃的擴充計算，或是依據法定標準修訂，如美國殘障人士就業保障法案或建築標準等。除了面積之外，區域的形狀與類型，以及該作業所需要的資源所在位置之關係也很重要，必須一一列出。

三、　活動關係圖。在第三步驟中，應將不同的活動分別視覺化。分析師由最重要關係(A)開始，以四條短的平行線連接兩個活動。其次，將關係爲 E 的活動之間以三條平行線連結，其長度接近 A 的連線長度的 2 倍。I、O、U 也依此方式依序畫出，每下降一個關係等級，其線段長度就更常些，並須小心不要讓線段之間重疊或糾結。兩個活動之間的關係若是不想要的(X)，那麼兩者之間的距離應盡量拉遠，並以波紋線連接。(有些分析師會再定義出一個爲 -2 的值，並表示極端不欲存在的關係，以雙層波紋線連接該等活動。)

四、　空間關係佈置。此步驟是以各空間的相對大小來建立一個空間分配示意圖。一旦分析師找到滿意的佈置方式，則這些活動的空間就可以壓縮到一個樓層的計畫中。這個步驟做起來並不容易，考慮不同的需求而進行調整也很常見，例如，物料搬運(如搬運與收貨部門應設置在外圍)、儲存設備(應使外部送貨進來更爲簡易)、個人需求(餐廳與休息室盡量接近工作場所)、建築物特性(起重活動需有挑高，以及堆高機操作應在地面層)等。

五、　不同方案間的評估。在評估不同的可行佈置方案時，常常會碰到有幾個方案的可行性相同。當遇到這種情形時，分析師應對不同的方案進行評估，以找出最佳解。首先，分析師應確認重要的影響因素，諸如未來擴廠能力、彈性、流程效率、物料搬運效率、安全、監督難易度、外觀或美學等。其次，以 0 到 10 分爲基礎，評估這些因素在此佈置中的相對重要性。接著將各個方案依照每個因素進行滿意度評比，莫瑟建議評比也使用 4 到 – 1 的分數，4 表示幾乎完美、3 表示相當好、2 表示重要、1 表示普通、0 表示不重要、-1 表示不想要的。然後，再將評比得分乘以因素本身的權重，乘機加總之後即是各個方案的總得分，而得分最高的方案則爲最佳方案。

六、　佈置方案的實行。最後一個步驟就是執行這個新的方案。

第三章 公司簡介

3-1 公司基本資料

維銘鞋業有限公司的基本資料如表 3-1 所示

表3-1 公司介紹

公司名稱	維銘鞋業有限公司
公司地址	彰化縣花壇鄉灣雅村花橋街 19 巷 5 號
公司電話	(04)7871936
創立時間	西元 1996 年
營業項目	製造拖鞋、拖鞋加工
負責人	黃淑貞
總經理	周榮華
員工人數	15 人
行業別	室內拖鞋製造業
主要商品	維銘公司主要生產產品有: 1. 室內拖鞋 2. 兒童拖鞋 3. 戶外拖鞋

3-2 公司沿革

在現在的時代來說，越來越多的人在家裡都有著穿室內拖鞋的習慣了，以前的人都習慣穿著一般的戶外拖鞋在家裡走，但有些愛乾淨的人都希望家裡能有幾雙室內拖鞋在家裡穿。公司創立於 1996 年，公司主要功能是生產鞋底和拖鞋加工，並擁有射出機台製作。公司大部分生產及加工國內的室內拖鞋，而室外拖鞋是小部分生產製作。公司除了依客戶提供的原設計圖及指定材料製作，或主動提供使用更適合之材質，成品均檢附詳盡分析報告。

3-3 組織架構圖

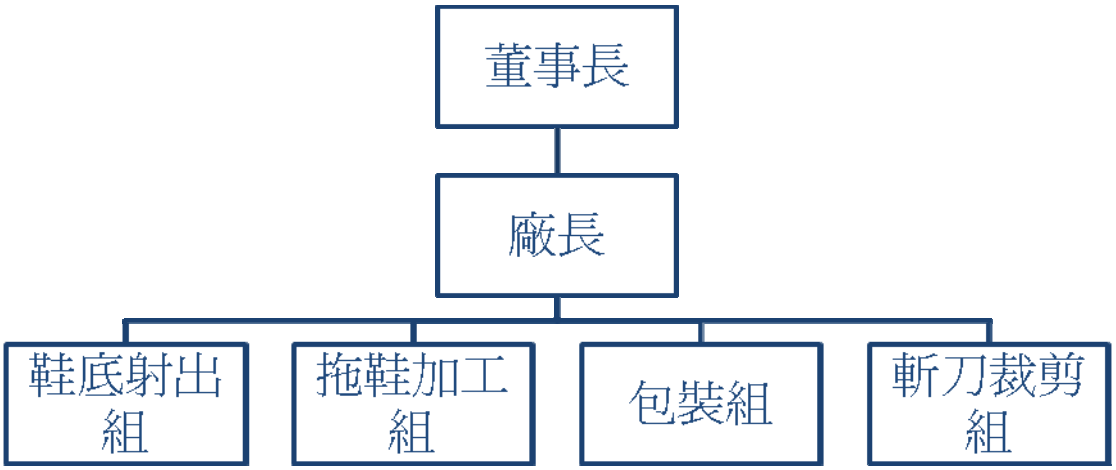


圖3-1 公司組織系統

以下爲公司經營理念:

一、企業精神 ： 共存共榮，互惠互利。

二、經營理念 ： 技術爲主，用心管理，顧客至上，永續經營。

三、品質政策 ： 品質第一，作業零缺點，顧客滿意。

四、品質目標 ： 由品管課於年度結束前，擬定下年度之品質目標，成董事長核准後頒布執行。

3-4 工廠佈置現況

工廠內最主要分成三個區塊，如表 3-2 與圖 3-2 所示：

一、第一個區塊是由(1)(2)(3)(4)所組成的皮件原料存放區(1)及斬刀模具存放區(2)和斬刀機(3)所組成，之後再將之鞋面和中底委外加工，加工後的中底與鞋面會存放到鞋底與中底的暫存區(4)。

二、第二個區塊是由(5)(6)(7)結合而成的塑膠原料存放區(5)以及鞋底的射出成形區(6)和鞋底的存放區(7)。

三、最後第三個區塊(8)(9)(10)(11)(12)(13)(14)(15)組成的強力膠存放區(8)和輸送帶&烘乾加熱機(9)及壓合機(10)、成品存放區(11)、包裝區(12)、紙箱存放區(13)、包裝完成品(14)和最後的打包機(15)。

表 3-2 區塊工作表

區塊	區域代號	區塊功能
中底、鞋面製作區(斬刀區)	(1)(2)(3)(4)	以斬刀機斬出中底與鞋面的外型然後委外加工。
鞋底製作區	(5)(6)(7)	以塑膠原料至射出成形機製程鞋底。
膠合製作包裝區	(8)(9)(10)(11)(12)(13)(14)(15)	最後用強力膠將鞋面、中底與鞋底膠合成成品後經包裝檢驗與打包，爲整個製作流程的最後階段。

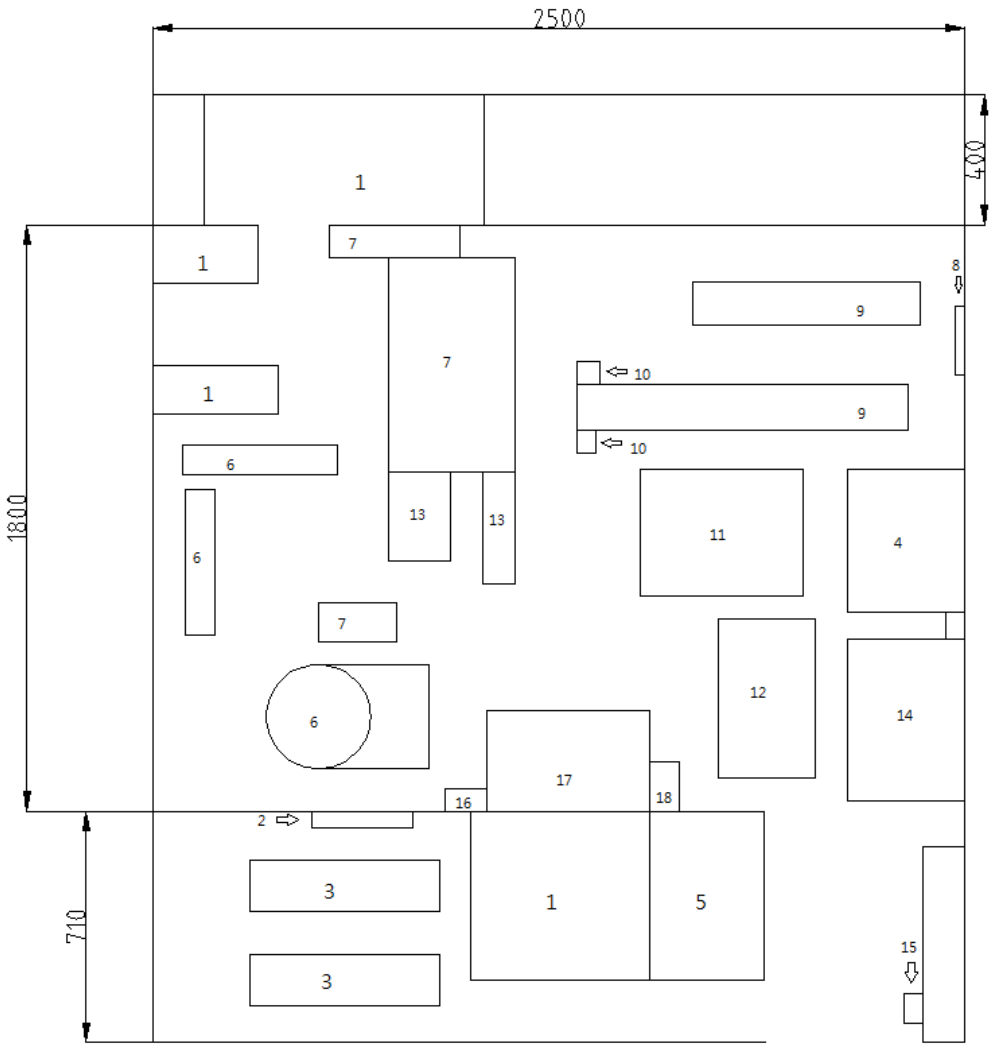


圖3-2 工廠佈置圖（現況）

工廠佈置圖內編號代表意義如表 3-3 所示。

表 3-3 佈置圖介紹

1.皮件區	13.包裝箱
2.斬刀置放區	14.包裝完成品
3.斬刀機器	15.打包機
4.鞋面中底置放區	16.烘乾機
5.原料區	17.原料儲存機
6.鞋底射出台	18.絞碎機
7.鞋底暫存區	19.廁所
8.強力膠區	
9.輸送帶&烘乾加熱機	
10.機器壓和機	
11.成品區	
12.包裝區	

3-5 設備介紹

公司擁有專業生產設備 ：

一. 鞋底射出台 3 台　　二. 物料烘乾機 2 台

三. 絞碎機 1 台　　四. 原料儲存機 1 台

五. 輸送帶 2 台　　六. 機器壓合機 2 台

七. 上膠機 3 台　　八. 斬刀機 2 台

九. 烘乾加熱機 2 台

生產原料與設備如圖 3-3 ~ 3-24 所示。

一、生產設備與原料

(一)、生產原料



圖 3-3 回收料



圖 3-4 塑膠原料

(二)、生產設備



圖 3-5 鞋底射出模具



圖 3-6 鞋底射出台



圖 3-7 原料抽取機



圖 3-8 物料烘乾機



圖 3-9 絞碎機



圖 3-10 斬刀機台



圖 3-11 斬刀機台



圖 3-12 皮件料



圖 3-13 厚紙板



圖 3-14 中底模具

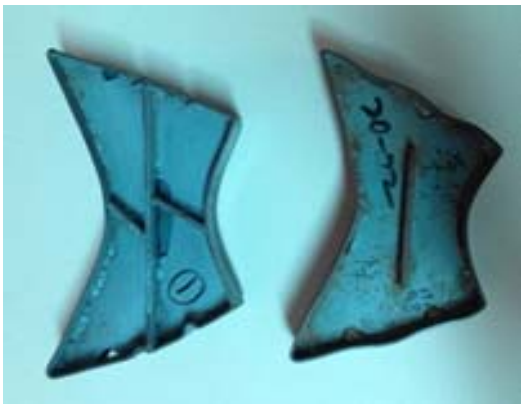


圖 3-15 鞋面模具

(三)、製作室內拖鞋加工



圖 3-16 輸送帶



圖 3-17 烘乾加熱機



圖 3-18 烘乾加熱機

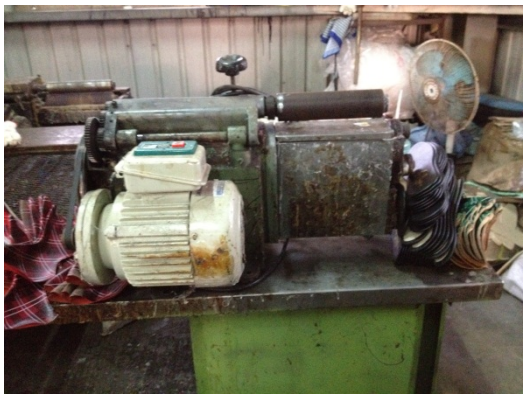


圖 3-19 上膠機



圖 3-20 上膠機



圖 3-21 刷子



圖 3-22 刷子



圖 3-23 壓合模具



圖 3-24 壓合模具

3-6 產品介紹



(A)



(B)



(C)

圖 3-25 室內拖鞋產品

維銘鞋業公司生產的主要產品爲室內拖鞋，包括：泡棉型拖鞋、止滑型拖鞋、塑膠底拖鞋、一般室內拖鞋。如圖 3-21 所示。

第四章 工廠佈置改善

4-1 工廠佈佈置圖改善前

如圖 4-1 所示，這是斬刀製程動線圖，從(代號 1)到(代號 4)這個是斬刀流程，先從(代號 1)開始進入工廠取皮件料&厚紙板，再來到(代號 2)取斬刀模具到(代號 3)斬刀機進行裁剪的工程，裁剪完後就交給外製去完成鞋面跟中底的半成品，外製完後會送進工廠裡的(代號 4)是鞋面和中底的暫存區。從這張圖可看出首先是進入工廠到(代號 1)取皮件料&厚紙板再搬運到(代號 3)斬刀機可見是浪費工作時間跟搬運距離。

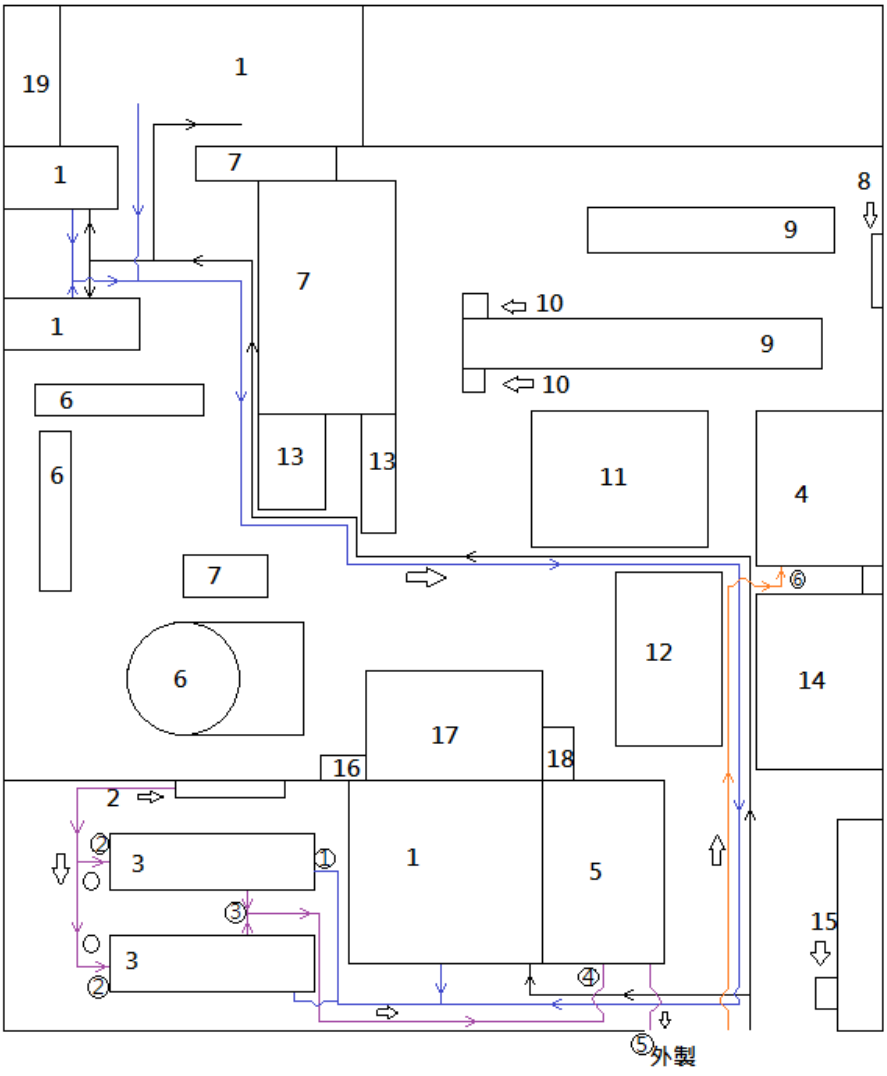


圖4-1 斬刀製程動線圖

如圖 4-2 所示，這是製作鞋底流程，先從(代號 5)原物料置放區取原物料到(代號 6)鞋底射出台來製作鞋底，而製作完成的鞋底再將它搬移到(代號 7)鞋底暫存區。從這邊就可看出從(代號 5)原物料置放區取原物料到(代號 6)鞋底射出台，這個路線就不太順暢，搬運原物料要走蠻長的一段路，不僅會浪費工作時間，員工的體力也消耗許多。

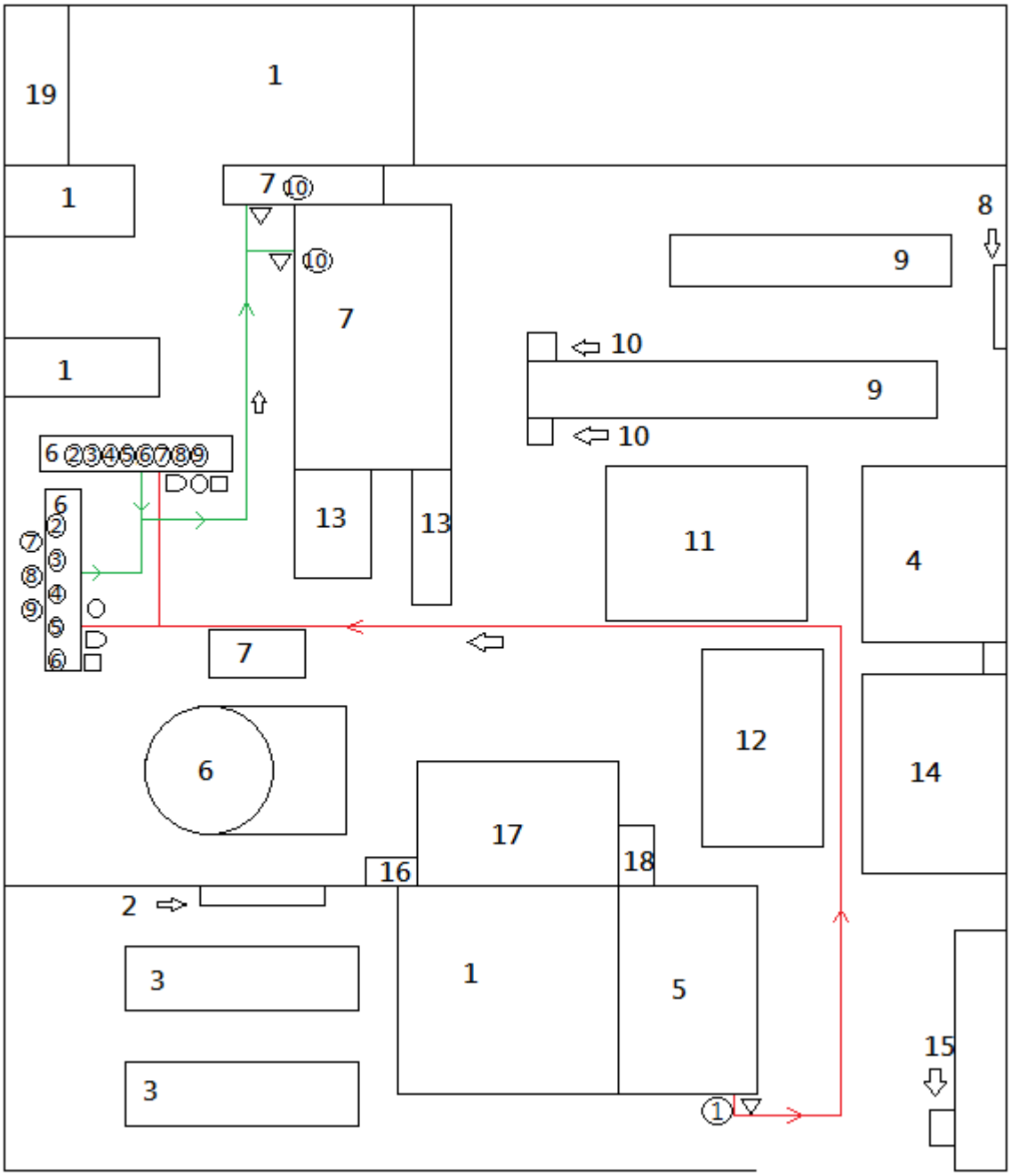


圖4-2 製作鞋底製程動線圖

如圖 4-3 所示，這是製作室內拖鞋加工流程，先從(代號 7)取鞋底到(代號 9)置放，再到(代號 8)強力膠區取強力膠到(代號 9)上膠，之後經(代號 9)輸送帶&烘乾加熱機過後貼合完成，再到(代號 10)壓合機進行壓合動作，壓合完後的鞋子先置放到(代號 11)完成品區，在由包裝人員取鞋子完成品至代號 12 包裝區進行包裝，再由包裝人員到(代號 13)包裝箱拿箱子到包裝區包裝，包裝完成的鞋子先放到(代號 14)包裝完成品區置放，再由打包人員搬移包裝完成箱至(代號 15)打包機進行打包，之後打包完成即可出貨。由此圖可看出(代號 7)鞋底暫存區搬運鞋底到(代號 9)來說搬運路線還要繞路到裡面去取鞋底不僅浪費工時，工人體力也顯得疲累。

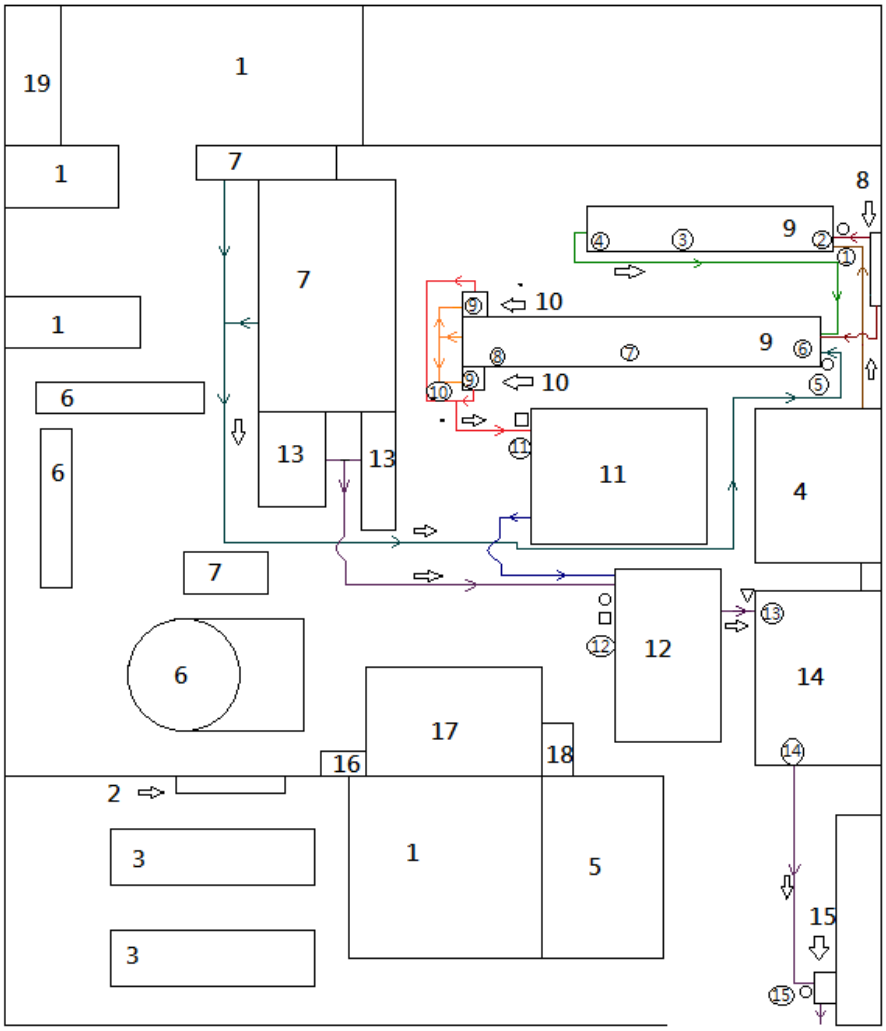


圖4-3 製作室內拖鞋加工製程動線圖

如圖 4-4 所示，這是鞋底不良品&回收料動線圖，先從代號(6)是把不良品的鞋底搬運到代號(15)絞碎機把不良品鞋底絞碎之後再把回收料再倒入空桶子裡，再將回收料搬運至代號(13)回收料置放區。

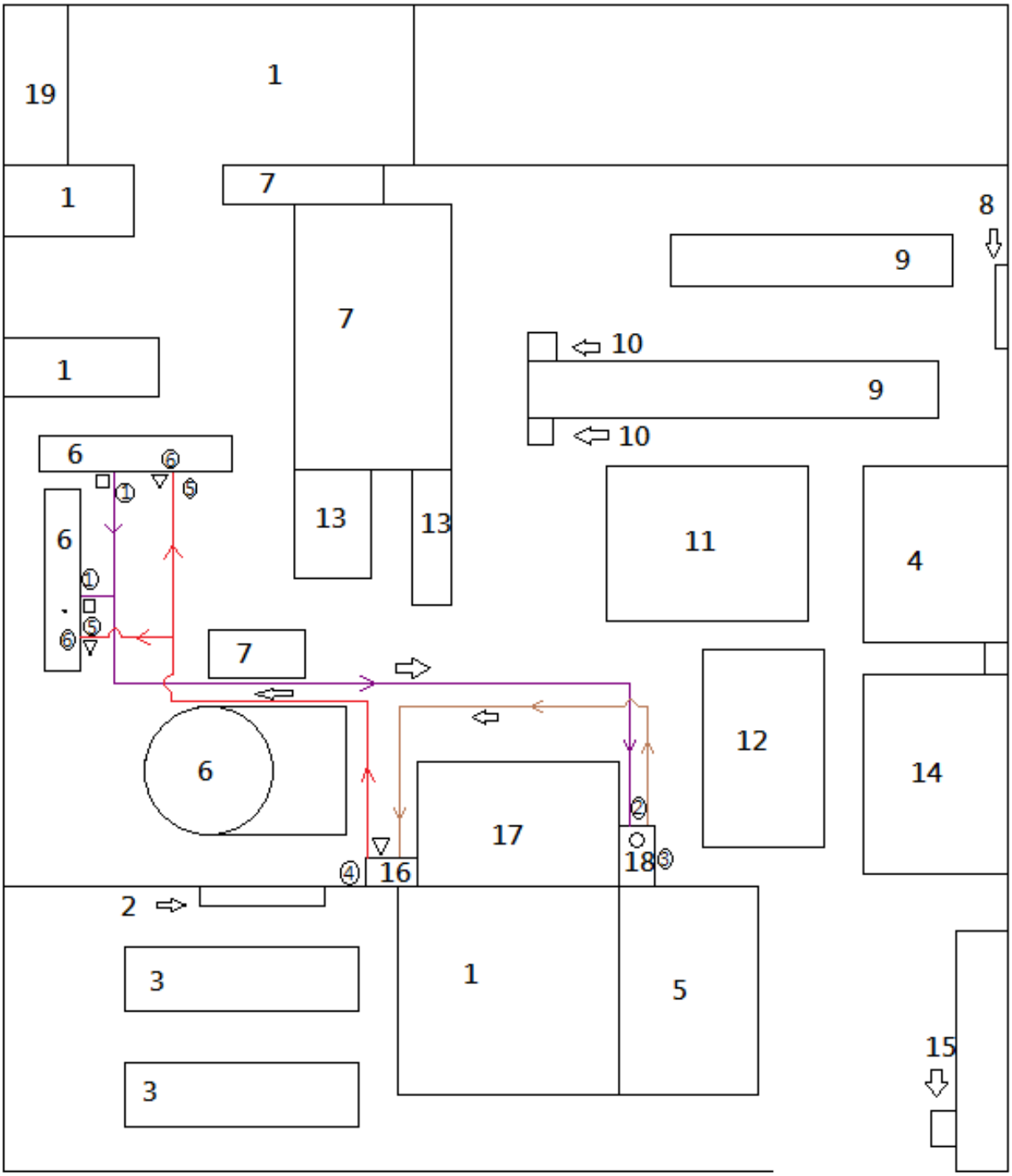


圖4-4 鞋底不良品&回收料動線圖

4-2 工廠操作程序圖

如圖 4-5 所示是斬刀流程，如圖 4-6 所示是製作拖鞋流程，程序圖裡有皮件料.斬刀機台.斬刀模具.鞋面中底置放區.物料置放區.射出模具.鞋底射出機。

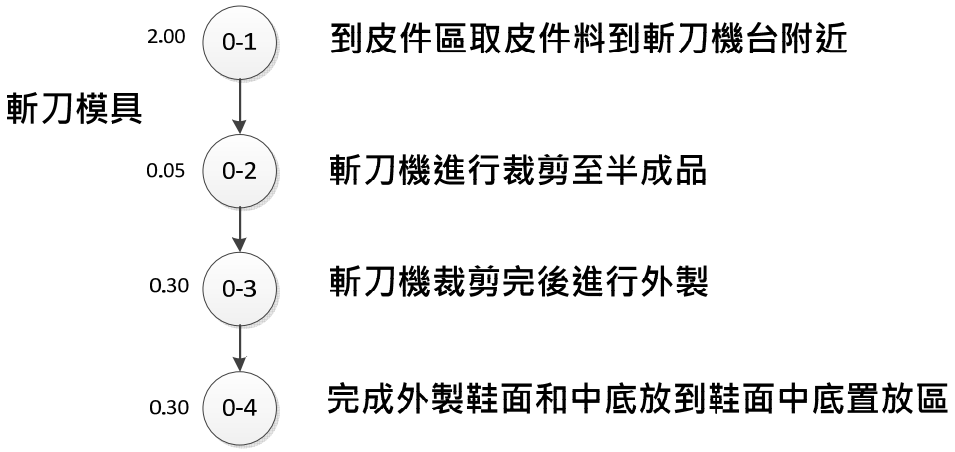


圖4-5 斬刀操作程序圖

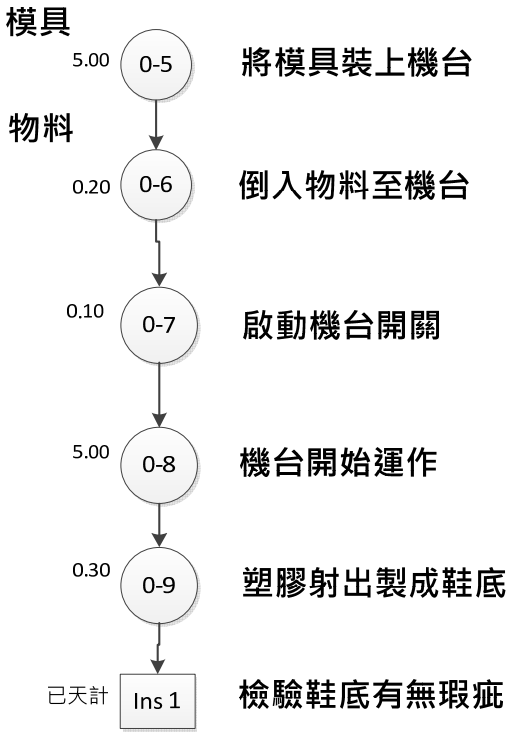


圖 4-6 鞋底製程操作程序圖

如圖 4-7 所示是製作室內拖鞋加工流程，圖裡有檢驗鞋底.鞋底暫存區.鞋面中底暫存區.製作室內拖鞋加工區.鞋底暫存區.機器壓合機.包裝區.檢驗程序。

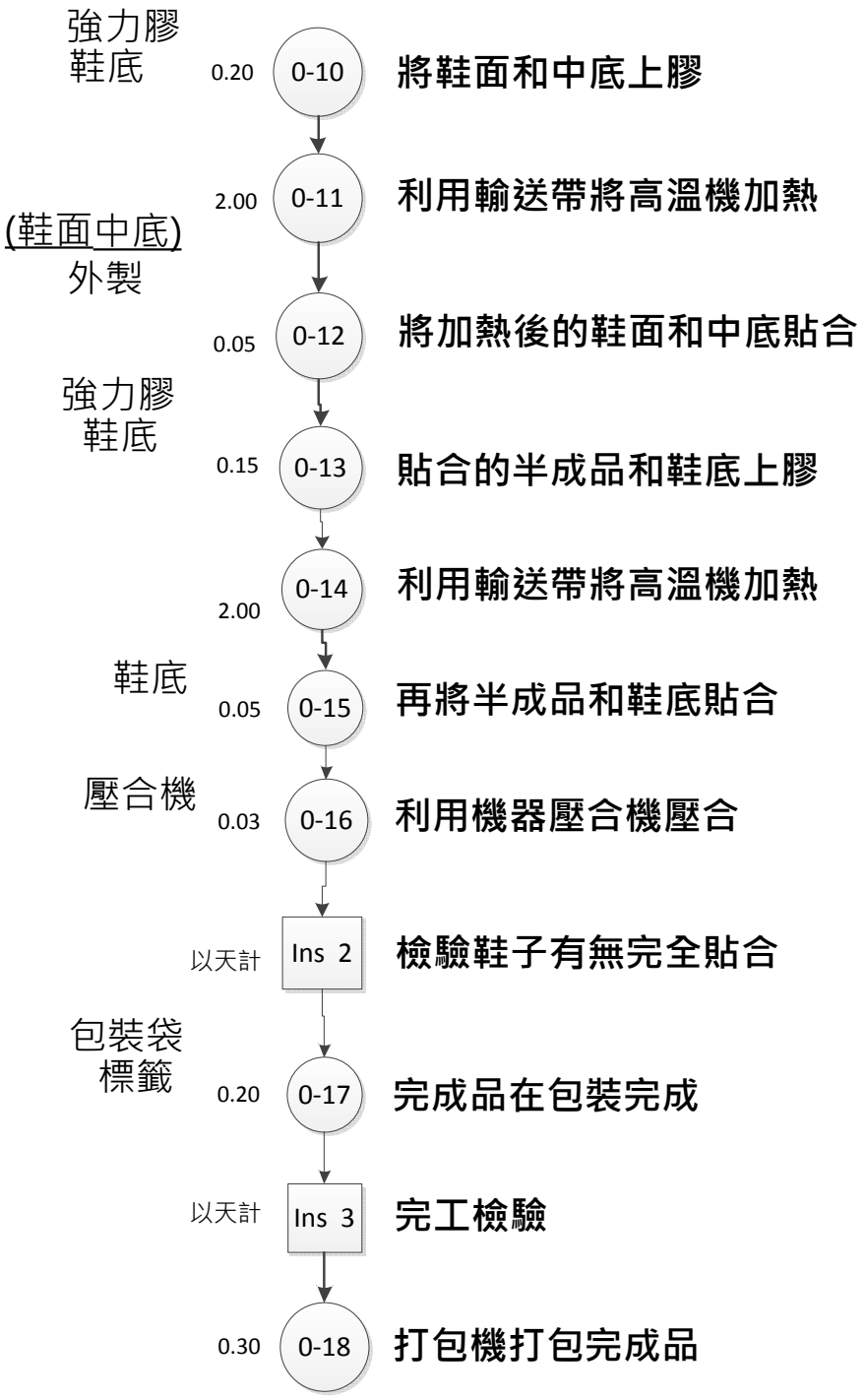


圖 4-7 拖鞋膠合操作程序圖

如圖 4-8 所示，(0-1)到(0-5)是不良品流程，下圖裡有絞碎機.射出機台.空桶子，把檢驗鞋底如有不良品鞋底先放到空桶子裡，之後再將壞掉的鞋底拿到絞碎機將鞋底絞碎，絞碎之後就是回收料再倒入空桶子裡，再將回收料搬運至塑膠射出機旁邊，再把回收料到入射出機台進行鞋底製程。

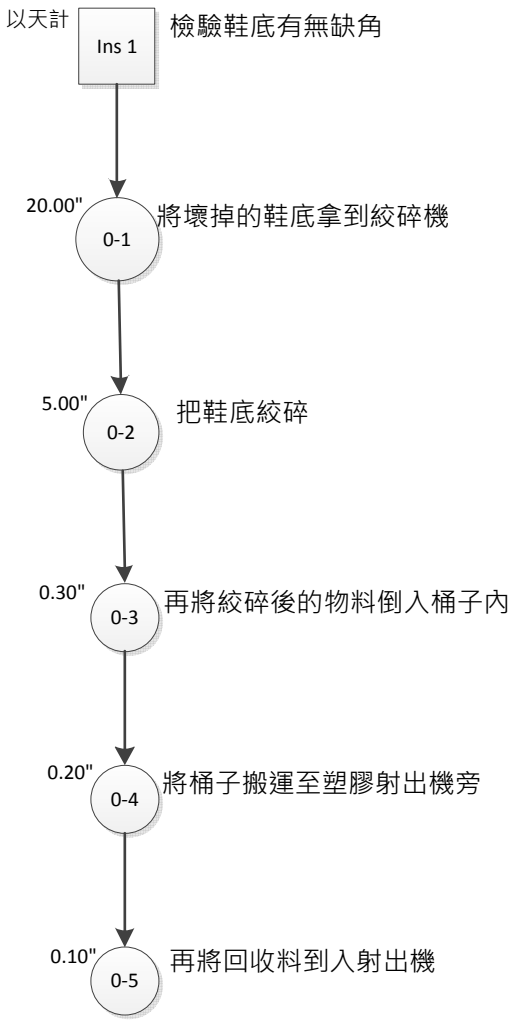


圖 4-8 不良品操作程序圖

4-3 工廠流程程序圖

如圖 4-9 所示，這是斬刀流程程序圖，首先是到皮件區取皮件料到斬刀機台旁，再拿取斬刀模具進行裁剪製程半成品，之後進行外製部分，外製完成後再放到鞋面中底置放區。從圖裡可看出斬刀裁剪流程時間可花 3 分鐘 15 秒，距離是 13.5 公尺(m)。



圖 4-9 斬刀流程程序圖

如圖 4-10 所示，這是製作鞋底流程程序圖，首先是到物料置放區取物料搬運到機台旁，之後再將模具裝上機台，啓動開關，等待溫度適中，機台開始運作，然後再將射出台製程鞋底，之後檢驗鞋底有無瑕疵，如可以的就搬運到鞋底暫存區。從圖裡可看出時間可花 22 分鐘 45 秒，總距離是 18 公尺(m)。

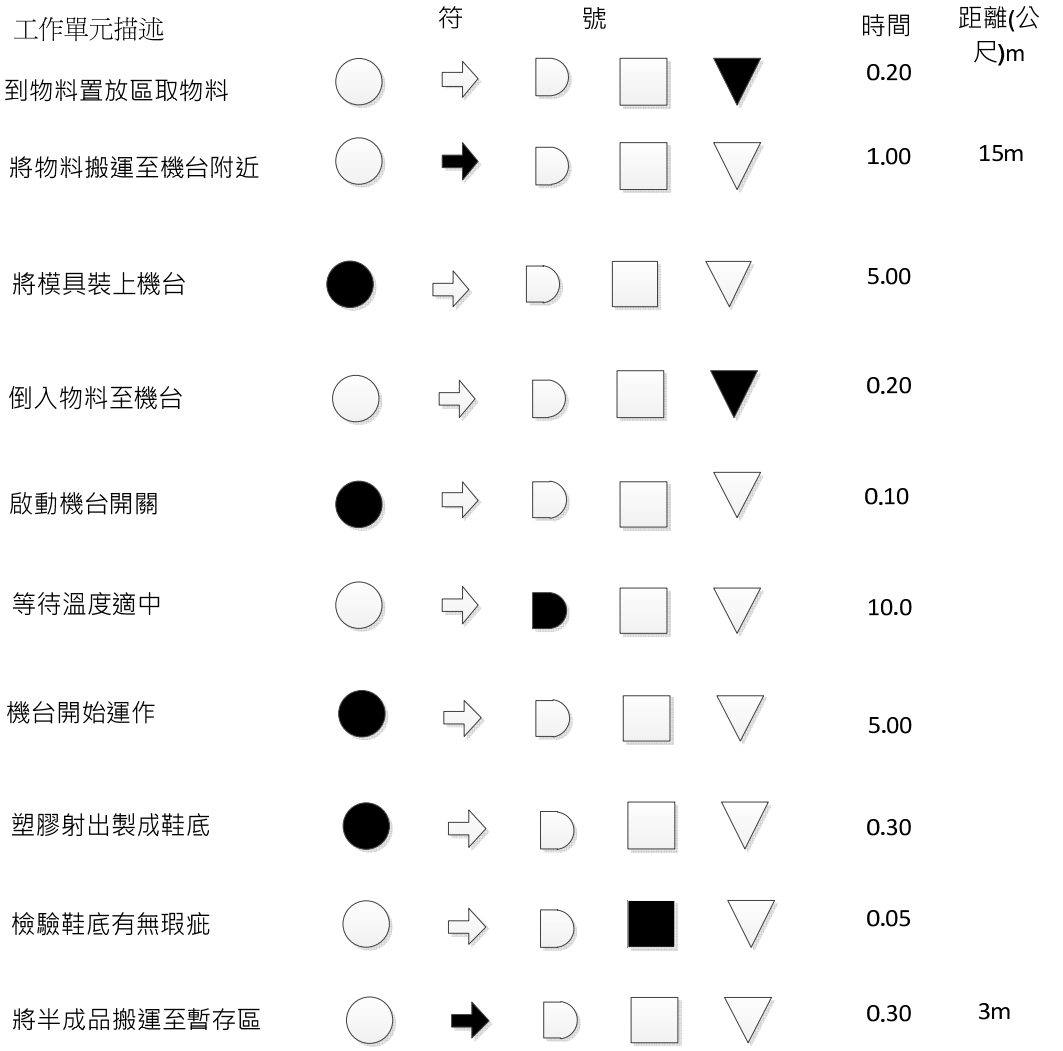


圖 4-10 製作鞋底流程程序圖

如圖 4-11 所示，這是製作室內拖鞋加工流程程序圖，先是將外製鞋面和中底放置暫存區，之後再將鞋面和中底暫存區搬運至製作室內拖鞋加工區，之後鞋面中底上膠.加熱.黏合，再把鞋底暫存區搬運到拖鞋加工區，之後再把黏合後的中底和鞋底上膠.加熱.膠合，再用壓合機壓合至成品，最後再進行包裝區包裝完成後再運用打包機打包完成即可出貨。如下圖可看出時間可花 7 分鐘 1 秒，距離是 18 公尺(m)。



圖 4-11 製作室內拖鞋加工流程程序圖

如圖 4-12 所示，這是不良品流程程序圖，下圖裡有絞碎機.射出機台.空桶子，把檢驗鞋底如有缺角先放到空桶子裡，之後再將壞掉的鞋底拿到絞碎機將鞋底絞碎，絞碎之後就是回收料再倒入空桶子裡，再將回收料搬運至塑膠射出機旁邊，再把回收料到入射出機台製作鞋底。

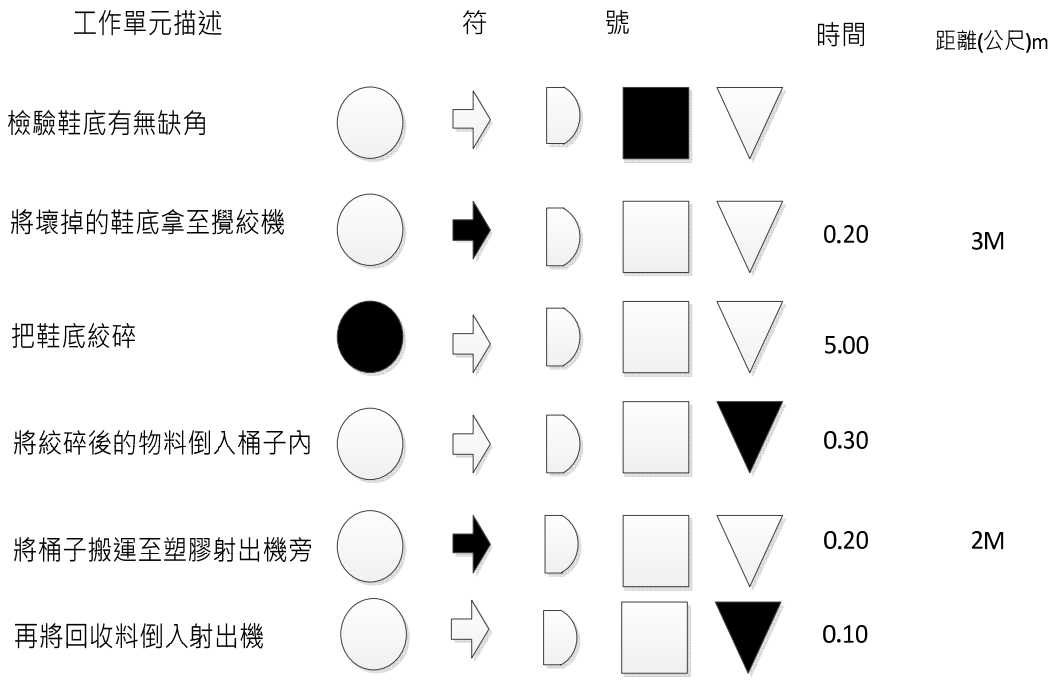
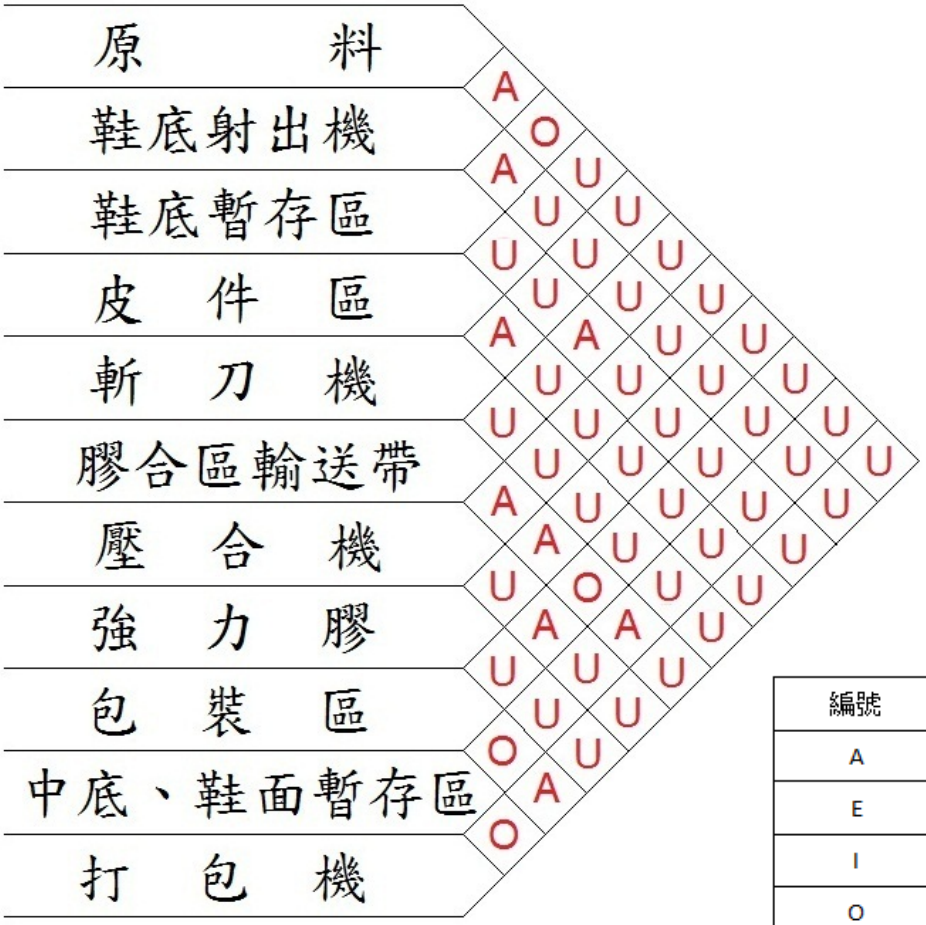


圖 4-12 不良品流程程序圖

4-4 工廠佈置改善

經由莫瑟的系統規劃圖而編輯出來的佈置關係圖，如圖 4-13 所示，將各種流程的路線及關係視覺化。



編號	相關程度
A	相關重要
E	非常重要
I	重要
O	普通
U	不重要
X	排斥

A 定義爲相關重要關係，以製造流程連續性定義爲 A 。

O 定義爲普通關係，以非定義爲 A 或 U 者，定義爲 O 。

U 定義爲不重要關係，以製造流程無相關性，定義爲 U 。

4-13 莫瑟系統性規劃圖

由上述的莫瑟系統規畫而延伸的空間關係佈置圖，如圖 4-14 所示，重新排列出新的工廠佈置，主要是依改善前的工廠佈置圖下去作分析，最大的載改變在於原料與皮件的存放位置，其次是射出機台與斬刀機對應半成品的儲存區也拉近了，且不會離原料區太遠，減少搬運的工時，增加了作業流程的流暢性。

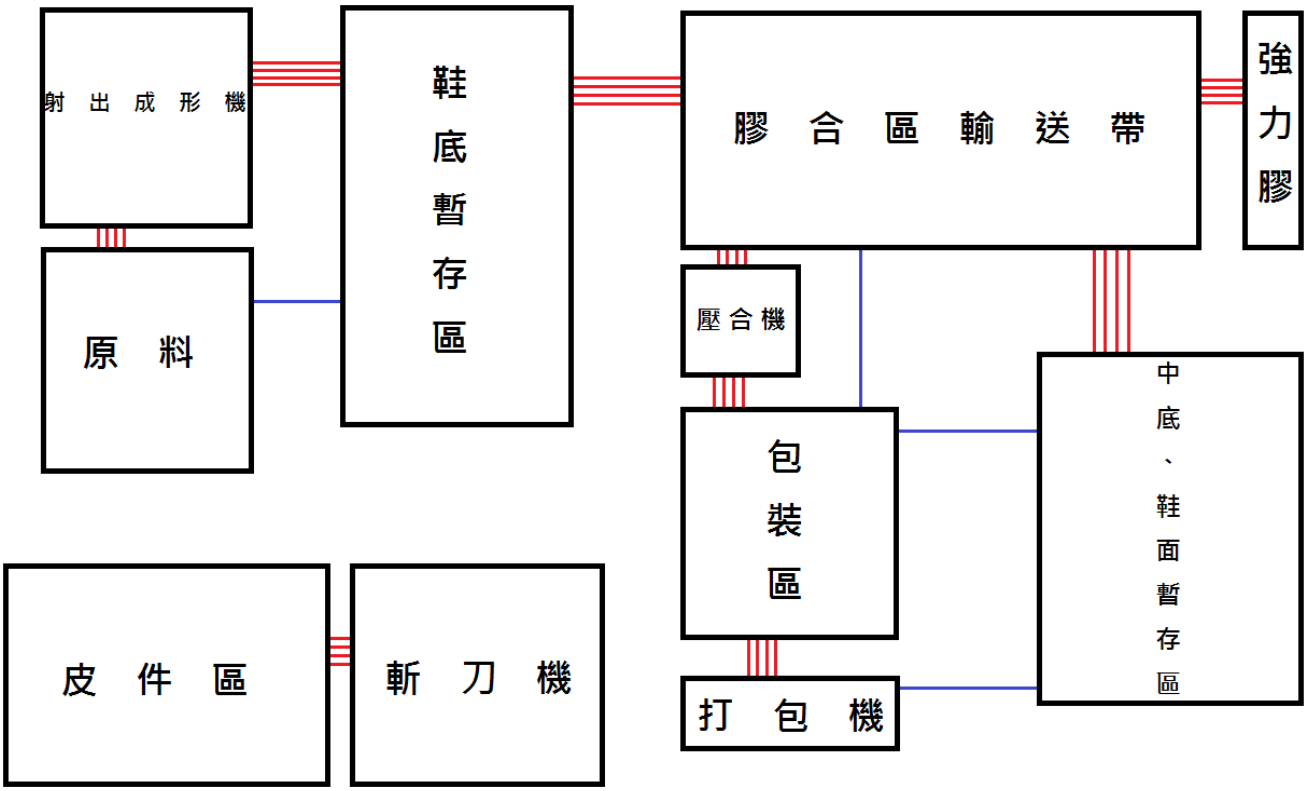


圖 4-14 空間關係佈置圖

4-5 工廠佈置圖改善後

如表 4-1 與圖 4-15 所示，改善後的佈置把皮件區(代號 1)集中在一個區域並放在斬刀機後面，大幅的簡短了搬運的工時與距離也跟其他區塊的動線有所衝突並增加了工廠的空間。

表 4-1 工廠佈置編號說明

1.皮件區	13.烘乾機
2.斬刀置放區	14.原料儲存機
3.斬刀機器	15.烘乾機
4.鞋面中底置放區	16.廁所
5.原料區	
6.鞋底射出台	
7.鞋底暫存區	
8.強力膠區	
9.輸送帶&烘乾加熱機	
10.壓合機	
11.包裝區	
12.打包機	

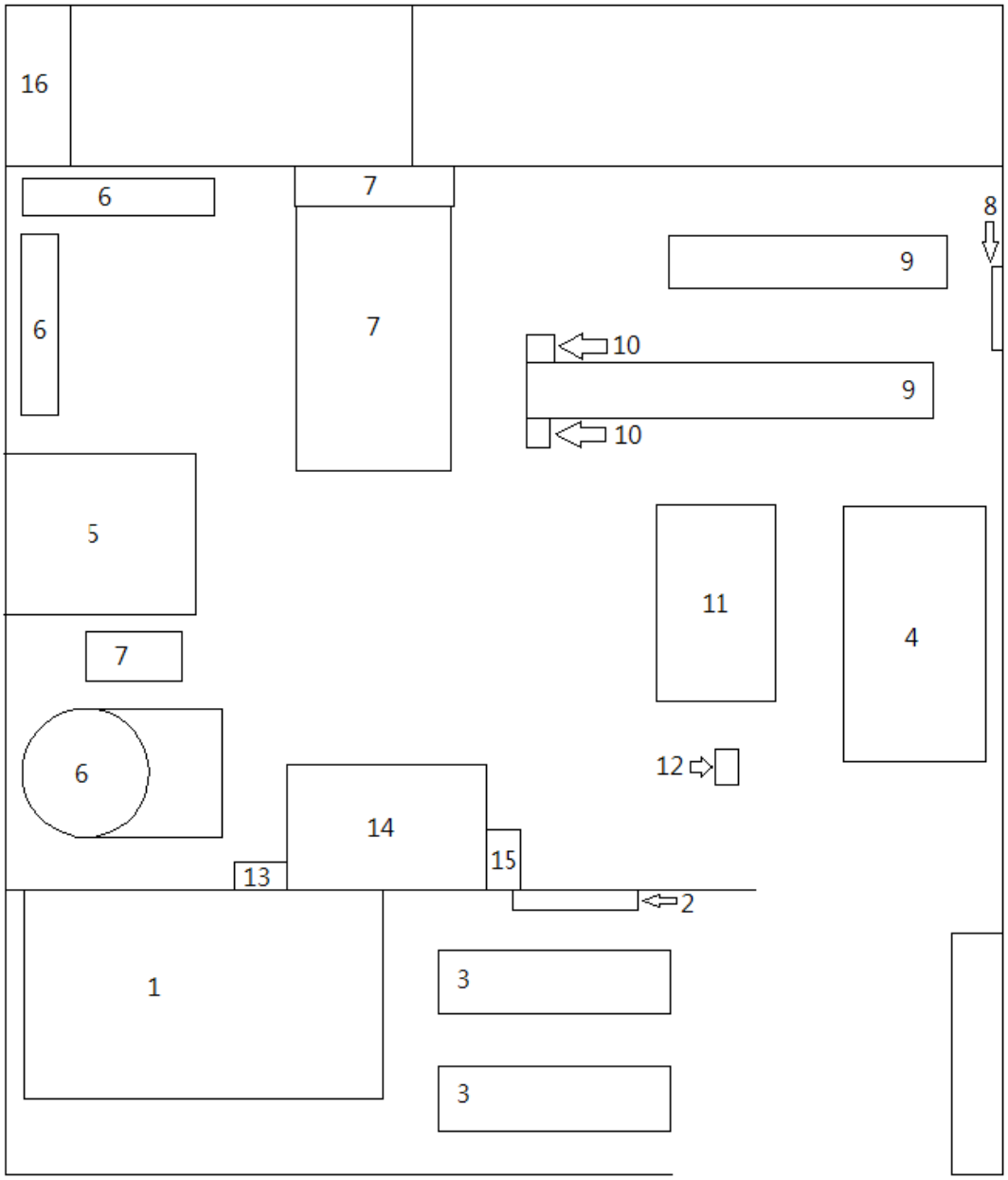


圖 4-15 工廠改善後佈置圖(現況)

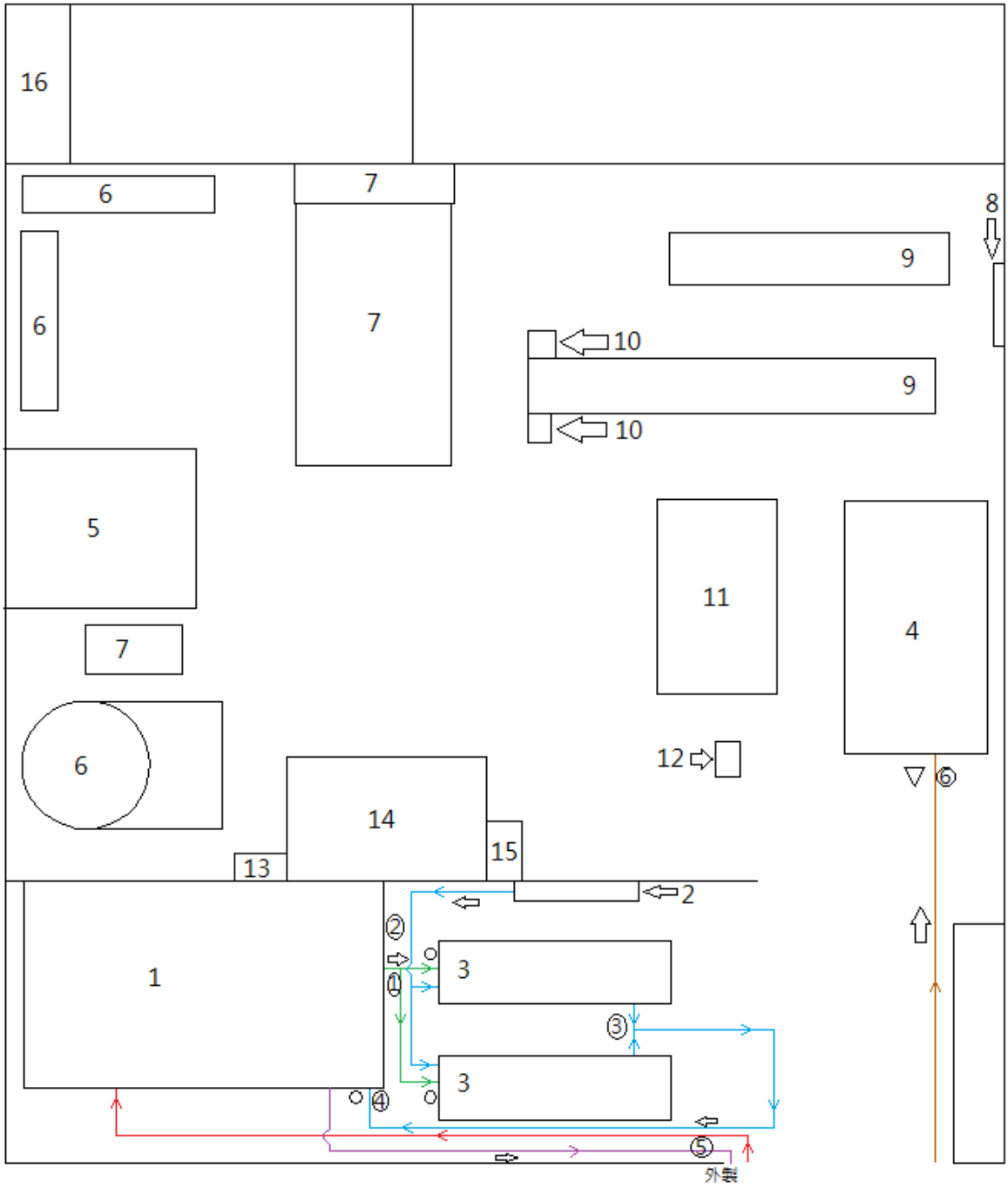


圖 4-16 改善後斬刀佈置圖

如圖 4-16 所示，改善後的佈置把皮件區(代號 1)集中在一個區域並放在斬刀機後面，大幅減短了搬運工時與距離，同時減少與其他區塊的動線衝突，並增加了工廠的空間。

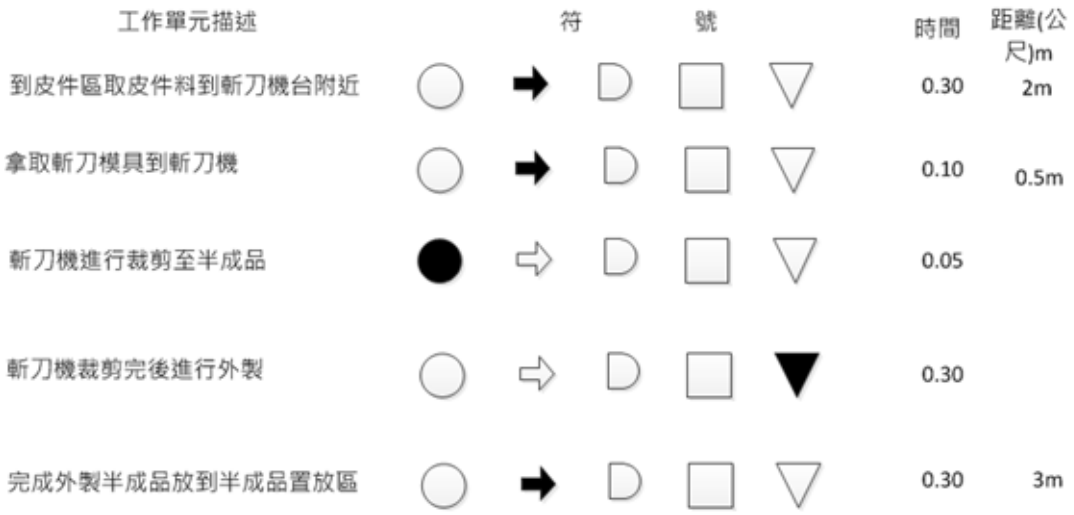


圖 4-17 改善後斬刀流程程序圖

如圖 4-17 所示，改善後的斬刀路線可以看出由皮件區搬運到斬刀機的搬運距離明顯變短由原本的 10 公尺縮短爲改善後的 2 公尺、搬運時間也縮短到了 30 秒。整體的改善看出斬刀裁剪流程時間由原本的 3 分鐘 15 秒縮短至 1 分 45 秒，距離也從原本的 13.5 公尺縮短爲 5.5 公尺(m)。

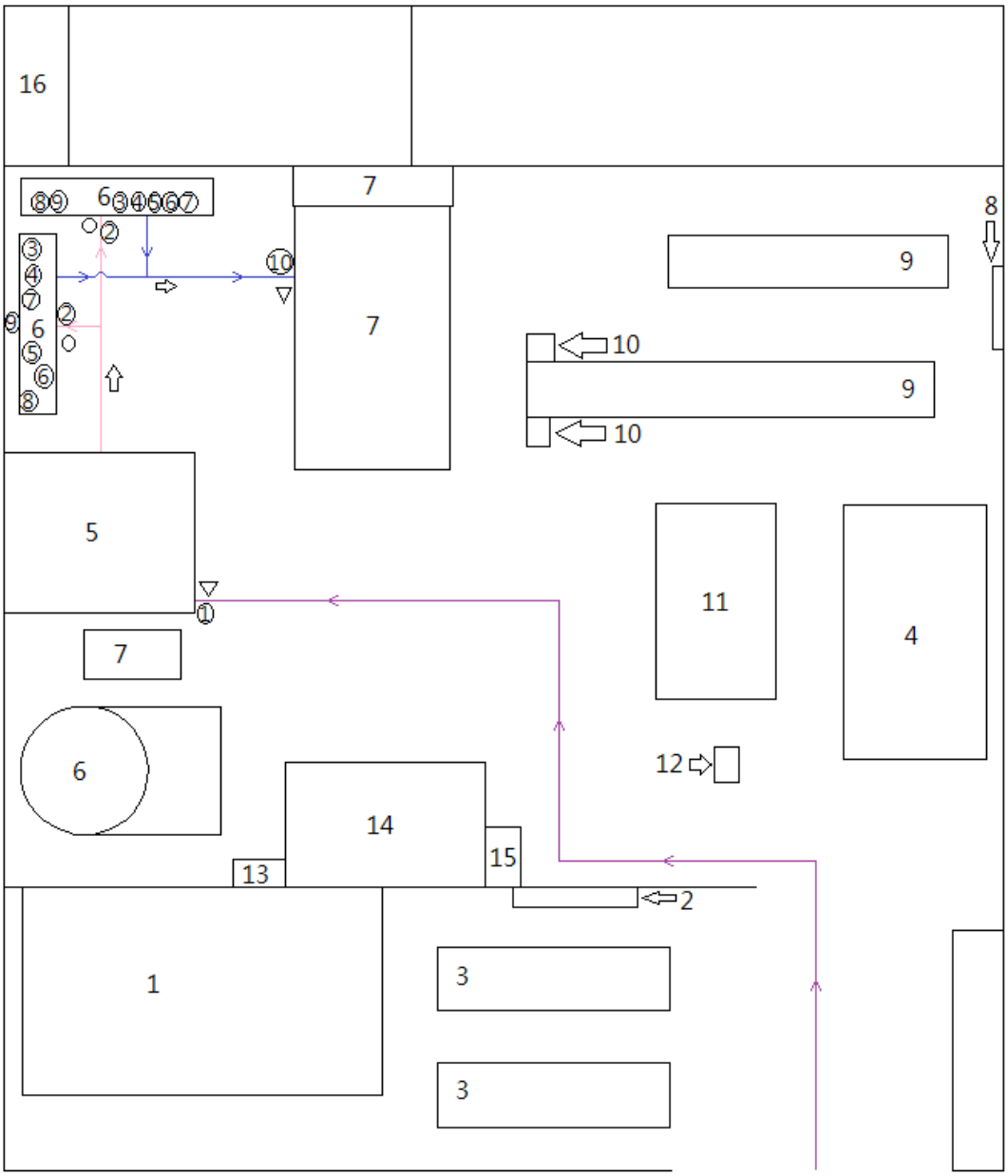


圖 4-18 改善後鞋底製程佈置圖

如圖 4-18 所示，改善後的佈置圖在鞋底的部分我們把射出成形機(代號 6)更接近鞋底暫存區(代號 7)而原料儲存區(代號 5)移動到射出成形機(代號 6)下面以減少搬運的距離及時間，並在鞋底暫存區(代號 7)右側開了一個門，加以方便拿取鞋底至拖鞋加工區(代號 9)。

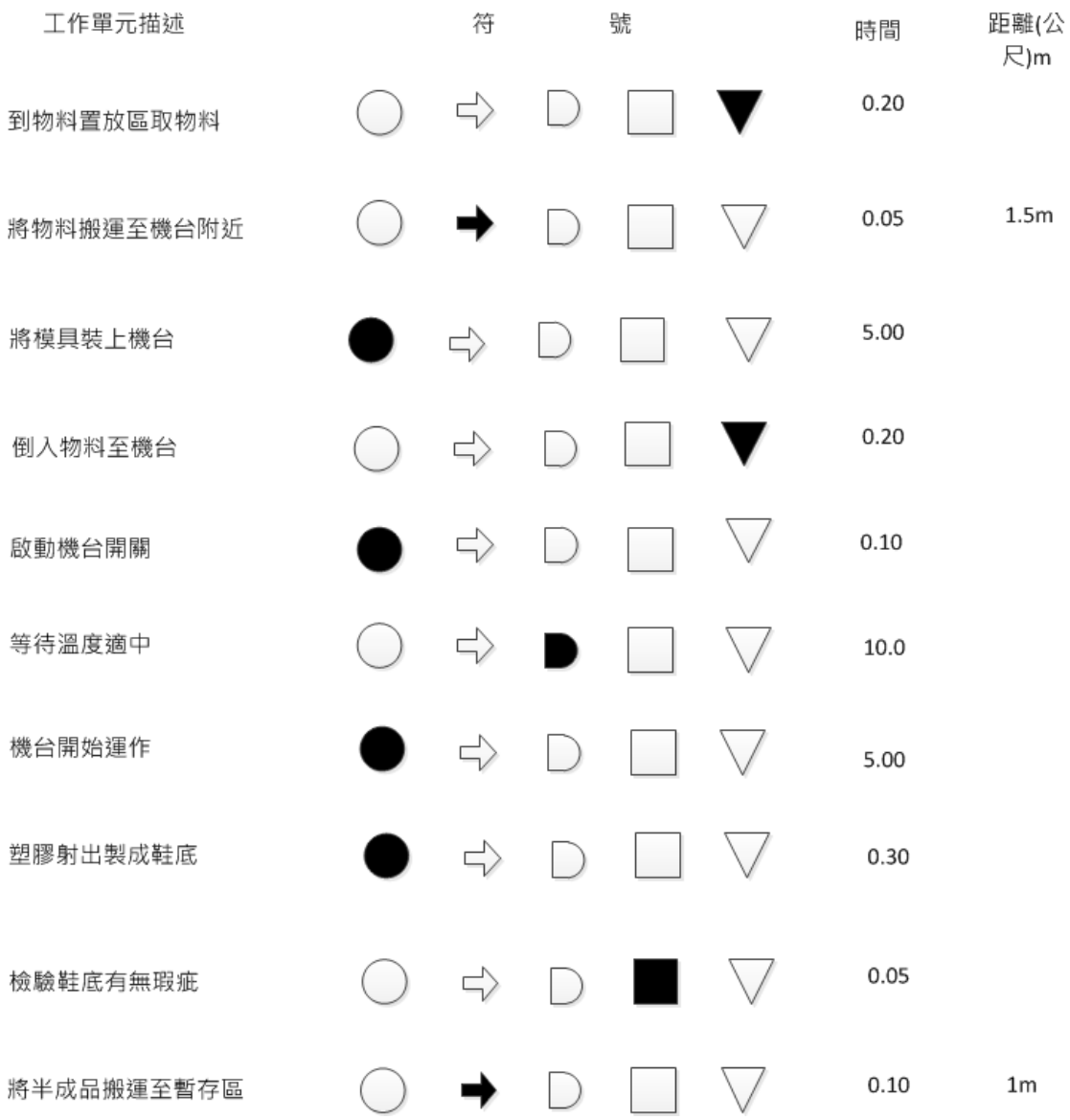


圖 4-19 改善後鞋底製程流程程序圖

如圖 4-19 所示，改善後的鞋底製程路線也大幅減少了搬運的路線，在原料搬運的距離由原本的 15 公尺(m)縮短到 1.5 公尺(m)，時間也從原本的 1 分鐘縮短爲 5 秒鐘，射出成形機成形後的鞋底至暫存區的距離也從 3 公尺(m)縮短爲 1 公尺(m)，時間從 30 秒縮短剩 10 秒鐘，整體的時間由 22 分鐘 45 秒縮短爲 21 分鐘 40 秒，總距離從 18 公尺(m)縮短爲 2.5 公尺(m)。

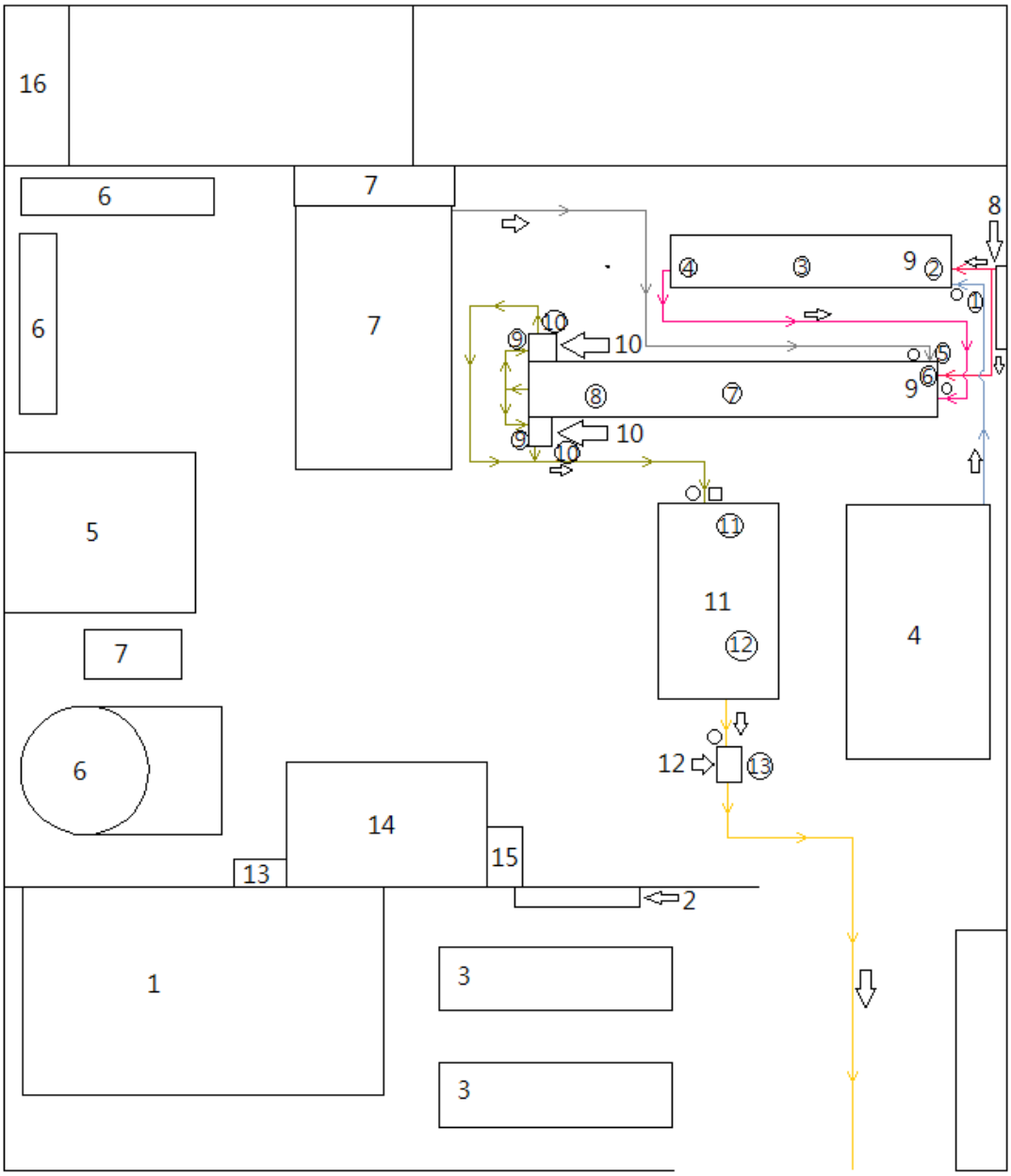


圖 4-20 改善後拖鞋加工佈置圖

如圖 4-20 所示，改善後的製作室內拖鞋加工流程，原本的(代號 7)取鞋底到(代號 9)置放需要走一段路才能到達，現在改善了這個路線不僅員工可以搬著鞋底不用再走那麼長的路，也方便許多。再把 (代號 11)完成品區改爲完成品區&包裝區，在由包裝人員取鞋子包裝完成再由打包人員搬移包裝完成箱至(代號 12)打包機進行打包，之後打包完成即可出貨。由此圖可看出(代號 7)鞋底暫存區搬運鞋底到(代號 9)來說搬運路線不用繞路到裡面去取鞋底。



圖 4-21 改善後拖鞋加工流程程序圖

如圖 4-21 所示，改善後的製作拖鞋加工流程程序圖，從鞋底暫存區拿取鞋底到拖鞋加工區的距離從原本的 16 公尺縮短爲 10 公尺，搬運時間也從 1 分鐘縮短至 30 秒，整體時間從原本的 7 分鐘 1 秒縮短爲 6 分鐘 31 秒，總搬運距離也從 18 公尺(m)縮短剩 12 公尺(m)。

4-6 改善後績效評估

經過運用工作研究與設施規劃改善方法，對現行工廠佈置改善可獲得以下績效，如表 4-2 所示。

表 4-2 改善後績效評估

流程名稱	原搬運距離	改善後搬運距離	搬運績效評估	原搬運時間	改善後搬運時間	時間績效評估
到皮件區取皮件料到斬刀機台	10 公尺(m)	2 公尺(m)	80%	2 分鐘	30 秒	75%
將物料搬運至機台附近	15 公尺(m)	1.5 公尺(m)	90%	1 分鐘	10 秒	83%
將半成品搬運至暫存區	3 公尺(m)	1 公尺(m)	67%	30 秒	10 秒	67%
鞋底暫存區搬運至加工區	16 公尺(m)	10 公尺(m)	38%	1 分鐘	30 秒	50%

第五章 鞋膠合作業改善

5-1 問題起源

在拖鞋的製做流程中，在鞋底與中底鞋面的膠合中常常出現黏合不均或出現空隙而造成瑕疵，但鞋底上膠的作業是由強力膠作爲黏著劑，因此只要出現了黏合不均或空隙的出現就無法再重製，因此這樣的瑕疵只能夠作爲報廢，造成成品上的損失。

5-2 問題分析

在此問題的分析上我們針對黏合不均及空隙的產生列出了幾樣可能性：

一、上膠不當進而產生微小氣泡，壓合後造成黏合面的瑕疵。

二、因中底的構造是皮革包覆著厚紙板，因此中底的黏合面有許多皺褶如(圖5-3)，進而造成上膠的不均和黏合時造成空隙的增加率。

三、上膠時所用的刷子因爲長期的觸碰強力膠如(圖 5-1)，時間久了造成強力膠風乾變成硬塊，使得上膠時無法均勻的塗在鞋面上。

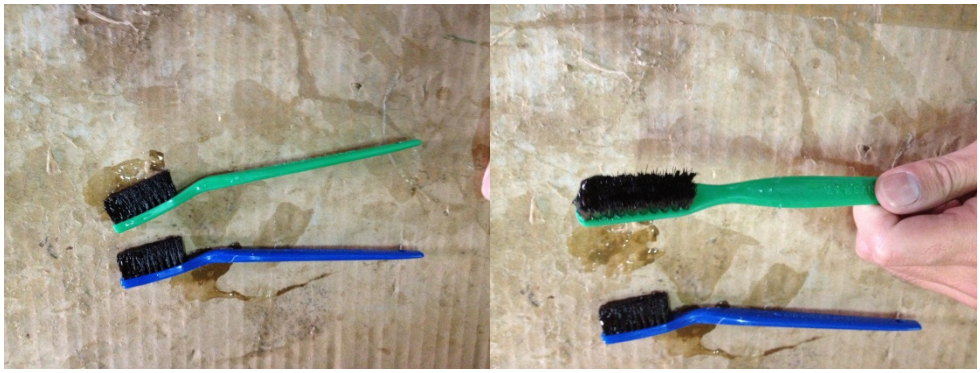


圖5-1 上膠用刷子



圖5-2 未打磨的中底膠合面





圖5-3 中底面皺褶所造成的瑕疵品

5-3 改善方案

針對上面三項可能造成問題的原因中，發現了中底的皺摺而造成黏合時出現瑕疵的原因最大，所以針對了這點問題加以改善。

我們在中底上膠前先使用砂輪機磨平中底上膠面的皺褶磨平後上膠即不會產生上膠不均的情況，如圖 5-5 所示，大幅的降低瑕疵品的出現。



圖5-4 中底打磨過程



圖5-5 打磨後中底膠合面



圖5-6 打磨過後的中底跟鞋底膠合

加了砂輪機這個步驟的膠合過程使得整個製作流程增加了搬運的距離和操作的工時(如下圖示)，不過卻讓工人在膠合時變得更加容易，瑕疵品的出現率也降低了很多。



圖5-7 打磨機流程程序圖

改善後的流程程序圖如圖 5-7 所示，平均一雙拖鞋的操作時間多了 3 秒，而搬運距離與時間各增加了 10 公尺、20 秒。

第六章 結論與心得

經過本專題研究可得到以下成果：

一、成功改善工廠流程及規劃，減短流程時間。

二、減少拖鞋製程不良，降低拖鞋不良率

三、佈置圖成功改善，大幅縮短搬運距離；其中將物料搬運至機台附近的搬運距離績效可達 90%，搬運時間績效可達 83%。

四、成功以工業工程專業應用於工廠的佈置規劃

經過這一段漫長的專題製作，而此次的專題讓我們複習到了以前學的工作研究和設施規畫，爲了避免工廠佈置會讓製程延誤或有瑕疵，佈置型態需加強在流程佈置跟操作程序圖上，這樣才使製程程序上有幫助。

我們把重點放在第四章、第五章裡，分別是提案改善與作業改善裡，經由操作程序圖、流程程序圖加以說明改善前與改善後的差別，更明確的縮短時間、與不必要的步驟。

專題從一開始時找尋公司，到公司現場去勘查分析尋找問題開始針對改善工廠佈置圖的置放及規劃路線搬運的時間及距離的問題，首先是先將原本的工廠佈置圖畫下來，之後再經由專題老師的指導讓我們懂得一些改善方式，才能使工廠佈置圖加以改善，從問題的定義與利用工作研究去找出傳統改善的方法，利用設施規劃裡的莫瑟系統性佈置規劃方法加以改善。

參考文獻

1. 工作研究，Andris Freivalds、Standards、Benjamin W. Niebel 著，王明揚、林迪意 編譯，第十二版，滄海書局。
2. 設施規劃-工廠佈置與物料管理，Fred E. Meyers, Matthew P. Stephens 原著，邱創鈞，陳建麟，李新濤，編譯，高立圖書有限公司。
3. 設施規劃-工廠佈置與物料搬運，James M. Apple原著，陳天淳編譯 。
4. Muther, R., Systematic Layout Planning, 2d ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1973.
5. www.pws.stu.edu.tw/tntsai/PC/ch06.ppt
6. 奇摩知識家 http://tw.knowledge.yahoo.com/
7. 百度百科http://baike.baidu.com/