建國科技大學
工業工程與管理系

九十五學年度畢業專題製作

設施規劃-傳統產業之機械工廠

Facility Layout for Traditional Mechanical Factory

IE94 日二 A-07

指導老師
吳章傑

製作學生
陳敏耀 94105011
黃俊嘉 94105013
吳國靖 94105018
陳建伸 94105019
陳囿任 94105020
王銘新 94105025
彭思晨 94105032

第一章 概論

1.1 前言

隨著工商業蓬勃發展，顧客對於產品的要求也相對提高，企業爲了滿足顧客需求，因而必須使製造流程能夠提昇效率，以降低成本，而設施規劃的相關工作，往往是達成此目標的重要關鍵。

本專題研究的是設施規劃，以宇呈股份有限公司爲研究對象。該公司爲傳統製造工業，如何利用設施規劃的知識與技術來強化企業的競爭優勢，乃是當務之急。因此，以宇呈股份有限公司所生產製造的器爲例，經由避震器的製造流程來研究工廠目前的設施規劃，給予適當的建議，以求提高生產效率與減少閒置的時間。

設施規劃現在發展

1. 提供多層次之料品分類管理系統，滿足公司內部對同一商品或原料的管理及帳務統計需求。
2. 提供庫別資料建立，以建立各庫的屬性。另不同工廠的庫別不可編相同的代號，以利倉庫的識別與系統的運算。
3. 提供多倉庫之庫存管理方式，單庫可同時對應多儲位之輔助管理，使倉管人員管理料品進出時更爲便利。
4. 可定義各物料品之屬性爲自製件、需求件、貴重件、免稅件。做爲生管 MRP 計算及料品管理之用。
5. 可作物料批號管理，與物料多單位轉換管理。
6. 提供物料品之批號管理功能，對各項物料做追蹤管理。可依補貨點需求、按批次料品需求及前置時間等方式，來定義各料品的補貨政策；使物料存量管制方式更靈活，同時降低庫存水準。
7. 可處理場內或場外、多倉庫彼此間之轉撥或調撥處理作業，適應在途料品之

8. 對料品入庫時提供是否檢驗的設定，以結合品質檢驗管理，及對供應商來料管理。
9. 提供料品圖檔與技術文檔連結之管理需求。
10. 不同的品質檢驗方式，供使用者彈性設定。可定義不同的銷售價格以配合客戶等級，靈活制定銷售策略。
11. 可自行定義各料品於各單庫中之安全存量、採購批量、生產批量等管理指標，協助檢測存量。
12. 庫存異動區分多種異動類別，處理雜項入出、贈品入出、盤盈損調整、倉庫或製程報廢處理、費用類或部門領用統計、暫收代管、借出環入…等庫存管理工作。
13. 提供循環盤點、定期、不定期盤點及包含批號盤點之完整盤點作業方式，並可針對各庫所對應之多儲位盤點，列印盤點卡、清冊等，依實際盤點結果提出盤點盈損差異報表。
14. 提供完整盤點作業方式，並可針對各庫所對應之多儲位盤點，列印盤點卡、清冊等，依實際盤點結果提出盤點盈損差異報表，自動產生盤盈損單，以利檢核庫存帳務與實品庫存之差異。
15. 提供各項料品即時的異動與存量查詢；可查各倉庫庫存量、查庫存可用量、查未來異動量、查歷史異動記錄、查批號庫存量、查批號異動記錄。方便提供生管、物管各類人員即時之存量即時資訊，作爲物料管理之依據。
16. 提供重量單位、單位淨重、包裝材積、商品包裝淨重、包裝毛重、英文商品描述的設定功能。以利料品進出口管理作業之用。
17. 在計劃上對同一需求週期之物料自動彙總，彈性的設定節省準備作業之補貨週期，以利執行物料需求。

設施規畫未來發展

研究新概念的製造設施，使之既能夠在指定時期製造一定批量的產品；也能在將來，按照市場要求，以合理的成本快速重新配置，調整其生產能力，生產不同批量或類型的產品。

層的重組技術。包括模塊化技術、集成化技術、以及用戶化、可轉換化、和可診斷化等技術。也包括動態聯盟的市場化組合技術。

敏捷與可重組製造技術，是應對多品種、變化批量、快速交貨的現代市場需求的製造技術。對於提高整個製造業的市場響應能力、對於提高製造資源的利用率，都將起到極大的促進作用。

1.2 研究動機

隨著工商業蓬勃發展，顧客對於產品的要求也相對提高，企業爲了能滿足顧客的需求，使工廠能夠提升生產效率，降低成本，而設施規劃的工作，往往是未能達成此目標的重要關鍵。在一些不注重設施規劃的工廠內，時常能見到物料不當的堆積，造成通到阻塞、搬運困難，形成不必要的人力、物力資源的浪費，而導致設備或人員的閒置，造成成本的增加。因此，爲達成企業目標，設施規劃的技術乃不可容忽視。

1.3 研究目的

研究對象：宇呈股份有限公司

了解工廠內機具放置的情形，並視其擺放位置，搭配各種相關輔助工具加以分析，已發現其潛藏的問題並加以改善後，使其動線最佳化，進而提升產量；降低成本提高競爭力的目標。

爲了讓工廠有所改善，我們須達到下列幾點：

1.方便製造程序

2.最小化物料搬運

3.維持安排和作業的彈性

4.維持在製品之高度運轉

5.降低設備投資

6.經濟的使用建築物

7.促進人力之有效的運作

8.提供員工方便、安全、舒適

相信在不斷的追求合理化的狀態下，才能跟上社會的腳步，克服環境的變遷我們將以科學的方法與態度對其作業流程，加以客觀的分析研究，在充分的瞭解後提出優缺點加以了解何改善。

1.4 研究方法

首先熟悉設施規劃的各項觀念，開始着手分配分析者的工作，前往工廠實地參觀，了解場內各項作業流程，廠方空間配置及各部門作業等資訊，並收集場內各個基本及相關資料針，對設施規劃各重點來探討，並導入目前工廠的各項設施規劃現況，從工廠的現況提出問題研究解決方向，並討論各種改善方案，以提供工廠建議性的佈置改善方案。

工作項目

一、資料蒐集：公司的資料，如公司沿革、公司簡介、工廠位置、產品簡介。
二、選定要改善的主要產品、繪出產品操作程序圖、流程程序圖。
三、詳列工廠及設備明細表，以便繪製工廠平面圖、產品流程圖。
四、建立產品與各區的活動關係，以做爲改善的依據。
五、將發現的問題加以分析、評估，如：現在佈置的改善，作業環境的改善並詳加比較。
六、繪製改善後的公司平面圖及動線圖。

第二章 資料蒐集

2.1 公司沿革

原名三和股份有限公司，由負責人楊禾川先生所創立資本額 500 萬元，當時工廠爲傳統式機械加工場，後來更名爲晉煌，機器也逐步的提升爲 CNC 車床，但當時並未全部升級屬傳統與 CNC 混合使用，直到現在的宇呈，機具也全部升級完畢，主要產品方面是煞車片切削加工與各式汽車零件生產，市場主要對象則是以外銷居多，國內則是以汽機車公司爲接單客戶，接單則以大量生產和訂單是生產這二種方式。

表 1 公司基本資料

公司名稱	宇呈股份有限公司
負責人	楊禾川 先生
廠房面積	350 平方公尺
資本額	500 萬元整
營業額	5000 萬元整
員工人數	30 人
主要產品	煞車片,各式汽機車零件
主要市場	日本,台灣
經營方式	大量&訂單式生產

2.2 公司組織圖

宇呈股份有限公司的管理階級有董事長、經理、課長、製造課組長，而在製造課組長可分爲四個單位：製造課、品管課、會計課、倉儲。

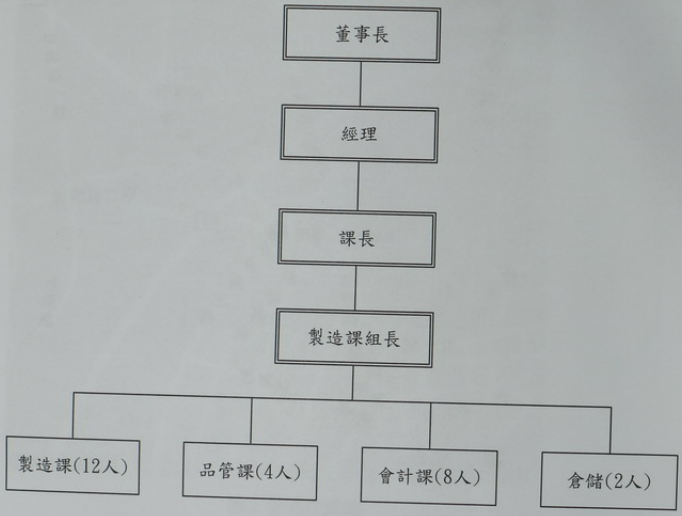


圖 1 公司組織圖

2.3 公司位置圖

宇呈股份有限公司位於彰美路 B&Q 特力屋後，即金馬路三段與彰美路二段的交叉口，該路段常有貨車載送貨物經過。



圖 2 公司位置圖

2.4 產品介紹

2.4.1 煞車片介紹

煞車片簡單來說就是煞車皮,碟煞是裝在卡鉗裡,鼓煞是裝在輪圈的輪鼓裡，圖 3 是煞車片製造完成後，裝在摩拖車輪子上的態樣。

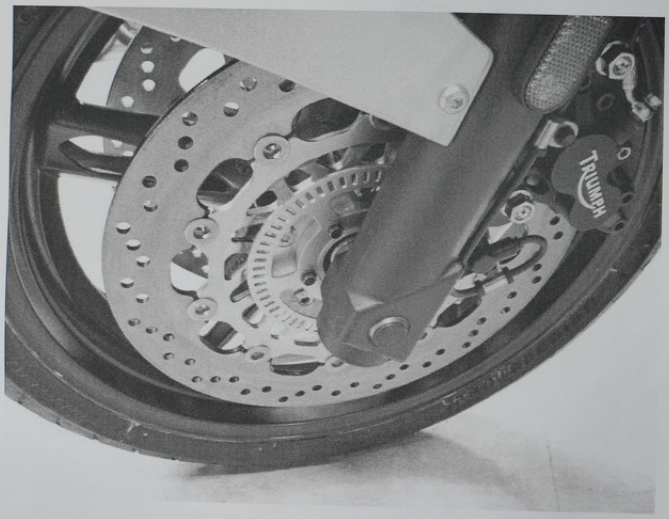


圖 3 煞車片

2.4.2 避震器介紹

避震器它並不是用來支持車身的重量而是用來抑制彈簧吸震後反彈時的震盪和吸收路面衝擊的能量，圖 4 是避震器的成品圖。

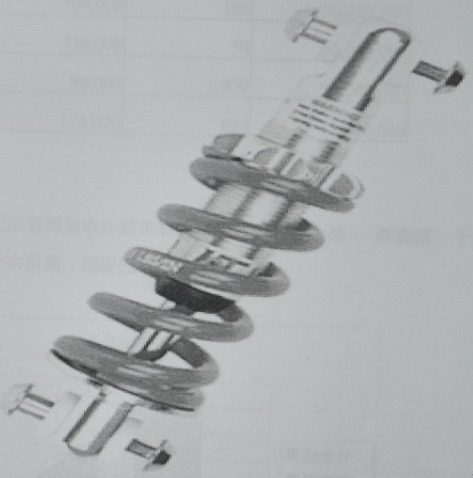


圖 4 避震器

2.5 P-Q 分析

由表 2 可以看到煞車片與避震器的銷售量是佔最多的，但是汽車椅墊的單價最高，所以雖然銷售量最少，但是銷售額卻佔最高。

表 2 年度銷售額分析表

產品名稱	年銷售量(個)	產品單價(元)	產品銷售額(元)
煞車片	500,000	100	50,000,000
避震器	720,000	50	36,000,000
汽車椅墊	96,000	1,000	96,000,000
遮陽板	128,000	100	12,800,000

由圖 5 可以看到煞車片銷售額佔全部之中的五千萬、 避震器三千六百萬、汽車椅墊九千六百萬、遮陽板一千二百八十萬。

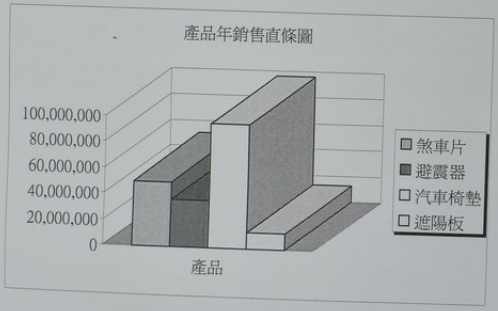


圖 5 年銷售額直方圖

由圖 6 可以看到煞車片與避震器佔該公司年總銷售量的 84%，故應採用生產線佈置圖，已使其流程動線儘量順暢；而其餘年銷售量比較小的生產項目汽車椅墊和遮陽板，則可依照製程式佈置的原則。

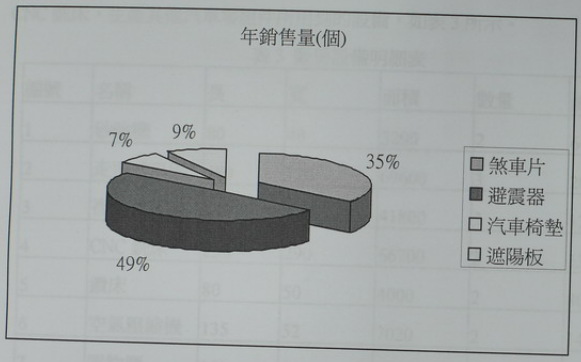


圖 6 年銷售量圓餅圖

2.6 機器設備明細表

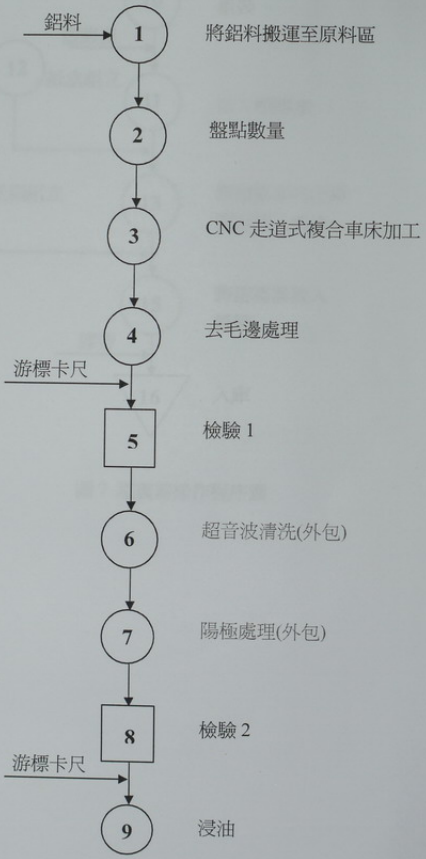
宇呈公司在生產避震器與煞車片所用到的機器有走道式車床、複合式車床、CNC 銑床，生產其他汽車零組件所用到的設備，如表 3 所示。

表 3 廠房設備明細表

編號	名稱	長	寬	面積	數量	總面積
1	砂輪機	80	40	3200	2	6400
2	走道式車床	580	120	69600	3	208800
3	複合式車床	190	220	41800	3	125400
4	CNC 銑床	230	290	66700	2	133400
5	鑽床	80	50	4000	2	8000
6	空氣壓縮機	135	52	7020	2	14040
7	置物櫃	160	40	6400	5	32000
8	檢驗台	96	75	7200	2	14400
9	桌上型車床	168	82	13776	2	27552
10	手推車	90	60	5400	5	27000
11	飲水機	68	67	4556	1	4556
12	箱子	80	60	4800	192	67200
13	電風扇	50	48	2400	3	7200
14	油桶	r = 15		706.5	2	1413
15	防鏽水	80	57	4560	1	4560
16	手工具箱	60	15	900	2	1800
17	鐵屑收集桶	r = 50		7850	1	7850

2.7 操作程序圖

操作程序圖是用於分析製造最終產品所需所有物料的流程順序，由圖 7 可以看出避震器的製造過程。



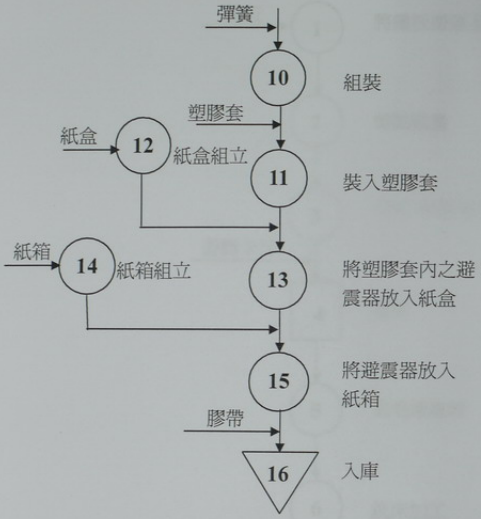
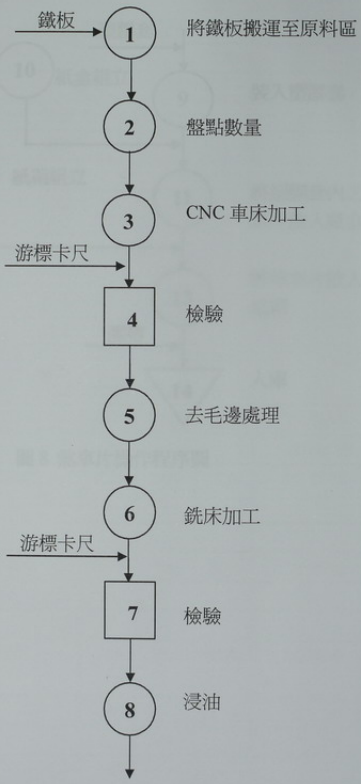

彈簧
10
組裝
塑膠套
紙盒
12
紙盒組立
11
裝入塑膠套
紙箱
14
紙箱組立
13
將塑膠套內之避震器放入紙盒
15
將避震器放入紙箱
膠帶
16
入庫

圖 7 避震器操作程序圖

操作程序圖是用於分析製造最終產品所需所有物料的流程順序，由圖 10 可以看出煞車片的製造過程。



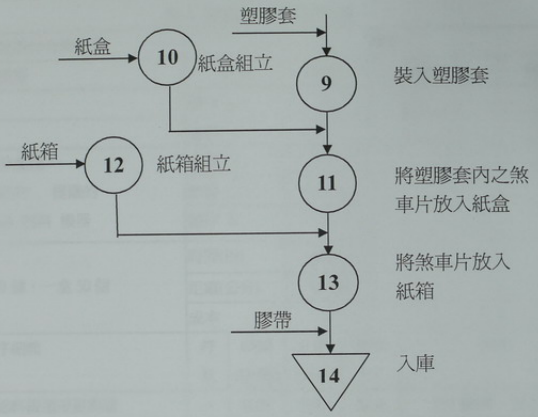

塑膠套
紙盒
10
紙盒組立
9
裝入塑膠套
紙箱
12
紙箱組立
11
將塑膠套內之煞車片放入紙盒
將煞車片放入紙箱
13
膠帶
14
入庫

圖 8 煞車片操作程序圖

2.8.1 流程程序圖

依表 4 所示，操作有 9 個、運送 7 個、檢驗 2 個、儲存 1 個，在避震器的流程中，總共花的時間 103.53 秒，距離爲 12150 公分，而最長搬運距離爲鋁料搬運至 CNC 走道式車床這一段。

表 4 避震器流程程序圖

位置：宇呈股份有限公司	總結			
活動：避震器	事件	現有	建議的	節省
日期：	操作 ○	9		
作業員：	運送 →	7		
圈出方法及種類：	延遲 D	0		
方法—現有的　提議的	檢驗 □	2		
種類—人員 物料 機器	儲存 ▽	1		
備註：	時間(秒)	103.53		
一批--1000 個，一盒 50 個	距離(公分)	12150		
一車 6 盒	成本			

步驟	程序細節	符號	時間(秒/個)	距離(公分)	搬運方式	備註
1	將鋁料搬運至原料區	→	0.09	1110	推車	250 個/車，22.2 秒
2	盤點數量	○	5.56			1000 個/批，180 秒
3	將鋁料搬運至 CNC 走道式車床旁	→	0.23	2880	推車	250 個/車，57.6 秒
4	CNC 走道式複合車床	○	18			
5	CNC 車床完搬運至去毛邊機旁	→	0.07	890	推車	250 個/車，17.8 秒
6	去毛邊處理	○	24			
7	檢驗	□	7			
8	去毛邊完搬運至門口等待超音波清洗	→	0.19	2420	推車	250 個/車，48.4 秒
9	超音波清洗處裡	○	16			(外包)
10	陽極處裡	○	32			(外包)
11	檢驗	□	10			
12	檢驗完搬運至浸油桶旁	→	0.18	2300	推車	250 個/車，46 秒
13	浸油	○	6			
14	浸油完搬運至包裝區	→	0.10	1200	推車	250 個/車，24 秒
15	將煞車片裝入塑膠套	○	10			
16	將塑膠套內之煞車片放入紙盒	○	12			
17	將煞車片放入紙箱	○	10			
18	包裝完搬運至成品區	→	0.11	1350	推車	250 個/車，27 秒
19	入庫	▽			人工	

2.8.2 煞車片流程程序圖

依表 5 所示，操作有 8 個、運送 6 個、檢驗 1 個、儲存 1 個，在煞車片的流程中，總共花的時間 118.3 秒，距離爲 9270 公分，而最長搬運距離爲檢驗完搬運至浸油桶旁這一段。

表 5 煞車片流程程序圖

位置：宇呈股份有限公司	總結			
活動：煞車片	事件	現有	建議的	節省
日期：	操作 ○	8		
作業員：	運送 →	6		
圈出方法及種類：	延遲 D	0		
方法—現有的　提議的	檢驗 □	1		
種類—人員 物料 機器	儲存 ▽	1		
備註：	時間(秒)	118.3		
—批--1000 個，一盒 50 個	距離(公分)	9270		
—車 5 盒	成本			

步驟	程序細節	符號	時間(秒/個)	距離(公分)	搬運方式	備註
1	將鐵板搬運至原料區	→	0.09	1140	推車	250 個/車，22.8 秒
2	盤點數量	○	5.56			1000 個/批，180 秒
3	將鐵板搬運至 CNC 車床旁	→	0.13	1660	推車	250 個/車，33. 2 秒
4	CNC 走道式複合車床	○	22			
5	CNC 車床完搬運至去毛邊機旁	→	0.04	470	推車	250 個/車，9.4 秒
6	去毛邊處理	○	23			
7	去毛邊完搬運至銑床機旁	→	0.11	1390	推車	250 個/車，27.8 秒
8	銑床加工	○	20			
9	檢驗	□	10			
10	檢驗完搬運至浸油桶旁	→	0.17	2090	推車	250 個/車，41.8 秒
11	浸油	○	5			
12	浸油完搬運至包裝區	→	0.10	1230	推車	250 個/車，24.6 秒
13	將煞車片裝入塑膠套	○	10			
14	將塑膠套內之煞車片放入紙盒	○	12			
15	將煞車片放入紙箱	○	10			
16	將包裝好的成品搬運至成品區	→	0.10	1290	推車	250 個/車，25.8
17	入庫	▽			工人	

第三章 改善前工廠圖面分析

3.1 廠房平面圖

在這廠房平面圖中，CNC 複合式車床、成形處理區、鑽孔區因爲置於工廠的中央，使的避震器材料搬運到 CNC 走道式車床需要繞一大段路，故這是我們所要改善的重點之一，還有包裝區離成品區也有一段距離，將兩邊的距離拉近也是我們所要改善的缺點。

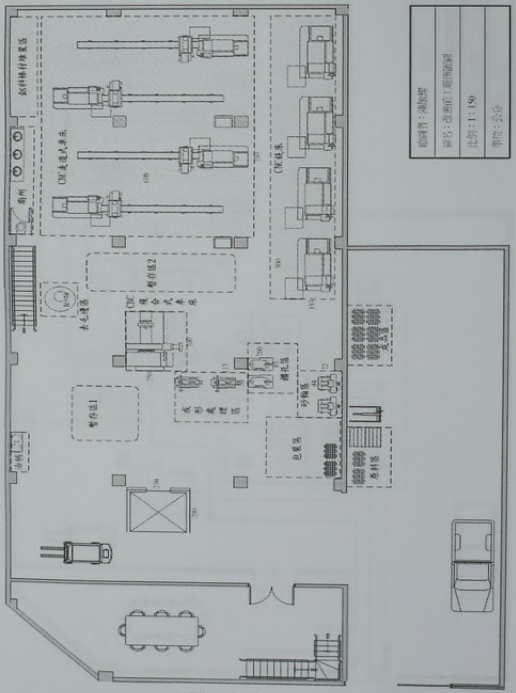


圖 9 廠房平面圖

3.2 工廠平面線圖

3.2.1 改善前避震器動線

首先將進貨材料搬運到原料區，然後再將原料搬運至 CNC 走道式車床加工，加工完去毛邊，然後將做好的半成品外包加工(超音波清洗與陽極處理)，外包完後先搬運至油桶浸油，然後再送至包裝區，最後在搬運至成品區。

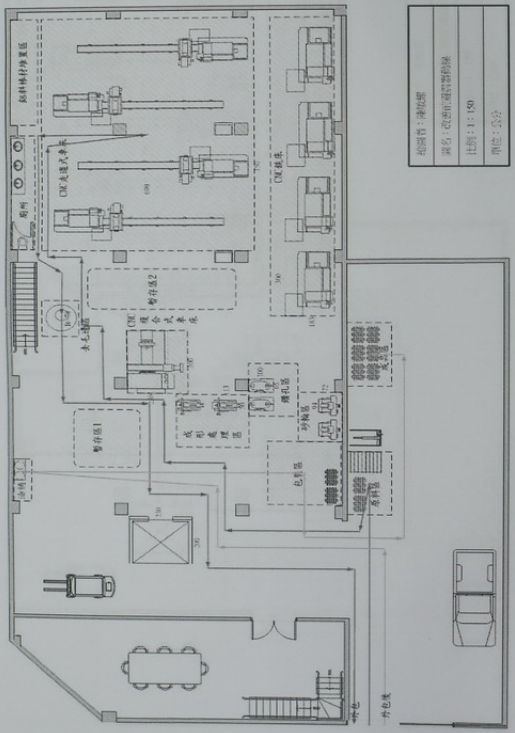


圖 10 改善前避震器動線

3.2.2 改善前煞車片動線

首先將進貨材料搬運到原料區，然後再將原料搬運至 CNC 複合式車床加工，加工完去毛邊，然後將做好的半成品搬運至 CNC 銑床加工，加工完後先搬運至油桶浸油，然後再送至包裝區，最後再搬運至成品區。

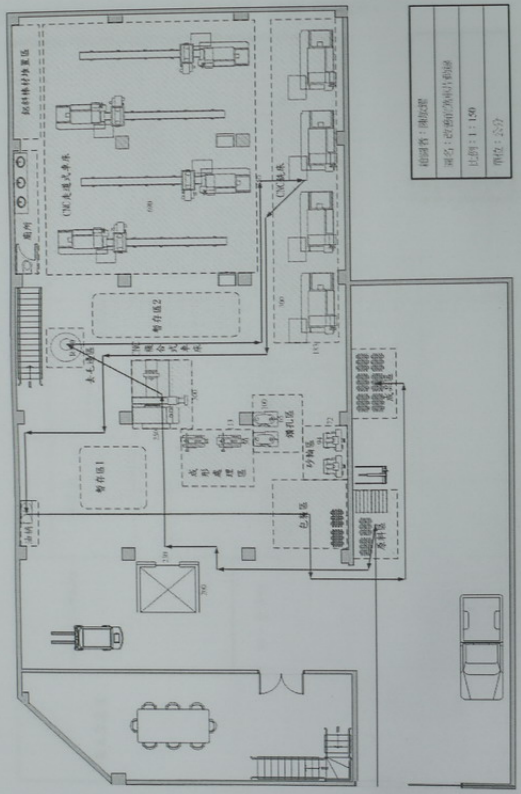


圖 11 改善前煞車片動線

第四章 活動關係分析

4.1 改善前區塊圖

依現況工廠的機具佈置所繪製的區塊圖，如圖 12 所示。

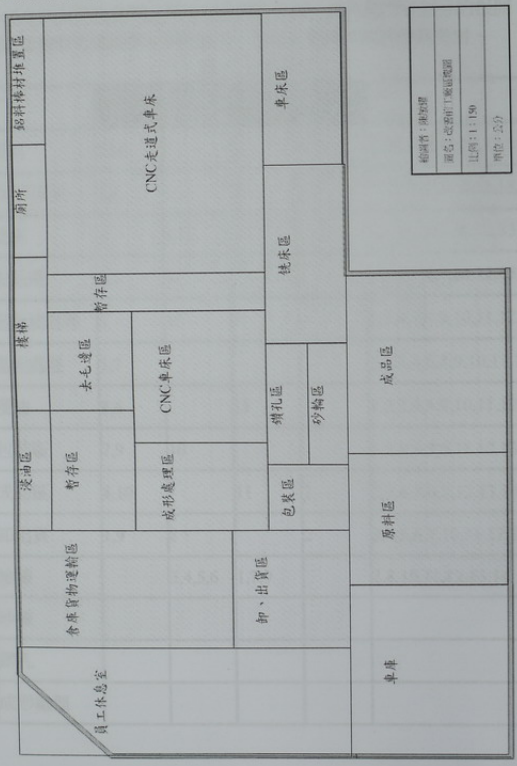


圖 12 改善前區塊圖

4.2 工作底稿

依工作項目的關係來決定其重要性

項目 11 12 13 是會移動到的工廠機具，故放進工作底稿中但與加工流程無任何關係如表 6 所示。

A 關係:設定爲該工作項目下一個加工程序和現場流程中雙方頻繁往來。

E 關係:重要度沒有 A 關係重，但也不可忽視。

U 關係:則告訴我們在部門之間沒有活動及介面，這些部門可以分的很開。

I O 關係:當需要某種重要水準時使用，但是這些碼不如其他碼有用。

表 6 工作底稿

		A	E	I	O	U
1	原料	2,10	3	11	9	4,5,6,7,8,10,12,13,14
2	CNC 車床	1,4,		5	10	3,5,6,7,8,9,11,12,13,14
3	銑床	4	1,11			2,5,6,7,8,9,10,12,13,14
4	去毛邊	2,3	11			1,5,6,7,8,9,10,12,13,14
5	超音波處理	6	11	2		1,3,4,7,8,9,10,11,12,13,14
6	陽極處理	5,7				1,2,3,4,6,8,9,10,11,12,13,14
7	浸油	8,6		11		1,2,3,4,5,9,10,11,12,13,14
8	包裝區	7,9	10			1,2,3,4,5,6,11,12,13,14
9	成品區	8,10		11	1	2,3,4,5,6,7,12,13,14
10	卸出貨	1,9	8		2	3,4,5,6,7,10,11,12,13,14
11	檢驗		3,4,5,6	1,7,9		2,8,10,11,12,13,14
12	砂輪					
13	鑽孔					
14	成形處理					

4.3 活動關係圖

依工作底稿來繪出，紅色爲 A 關係，橘色爲 E 關係，綠色爲 I 關係，藍色爲 O 關係，U 關係爲白色，X 關係爲咖啡色，如圖 13 所示。

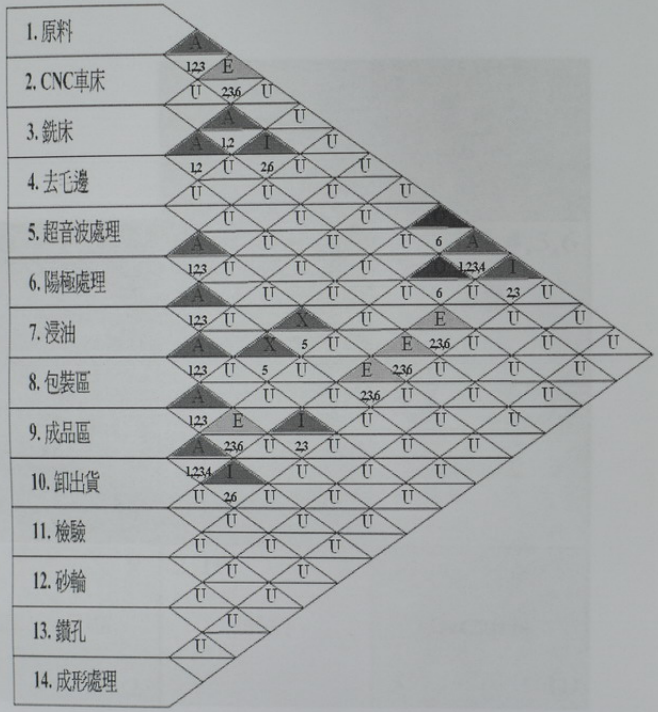


圖 13 活動關係圖

4.4 活動模片之相對位置圖

依據工作底稿及活動關係圖所排放佈置的結果，而沒有指出作業流程方向是將 2 種產品流程佈置在同一工廠內，所以沒有明確劃出，如圖 14 所示。

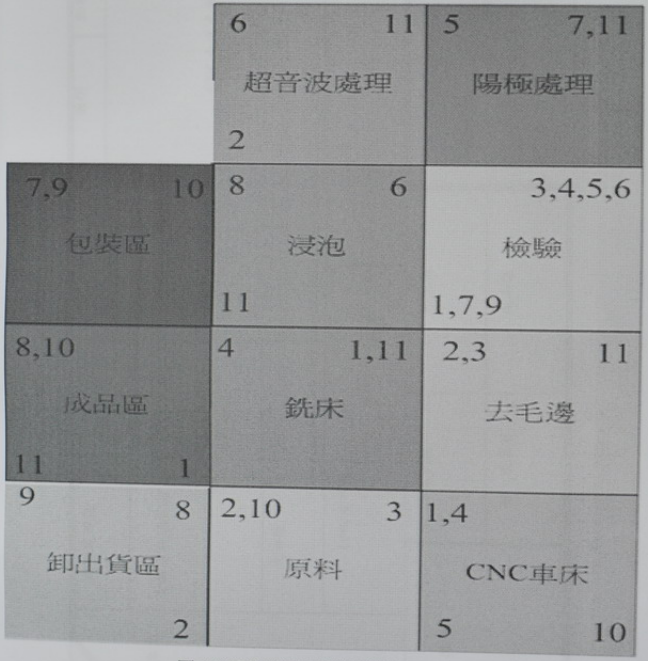


圖 14 活動關係之模片相對位置圖

4.5 改善後區塊圖

依據相對位置模片圖各程序的關係重新佈置後所繪製而成，如圖 15 所示。

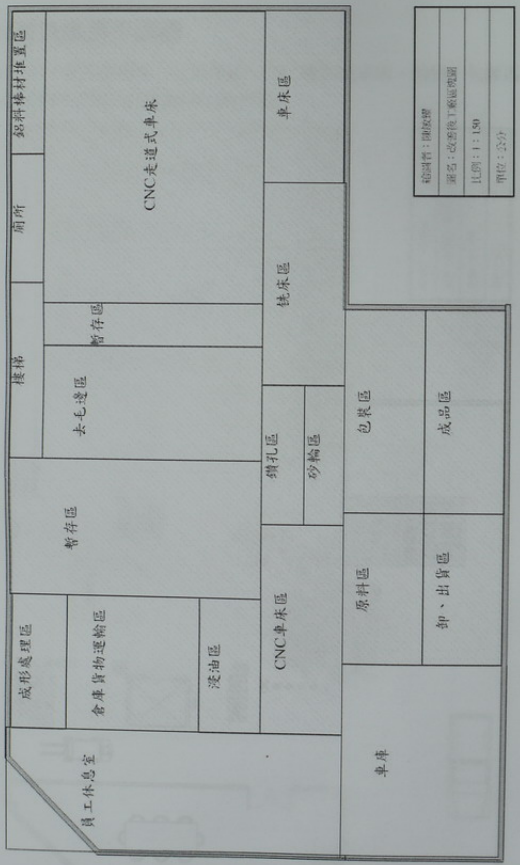


圖 15 改善後區塊圖

第五章 問題與改善

5.1 改善後廠房平面圖

依圖 16 所示，成形處理區、去毛邊區、CNC 複和式車床、油桶、包裝區、成品區，都是我們在改善時有變動到位置的部分。

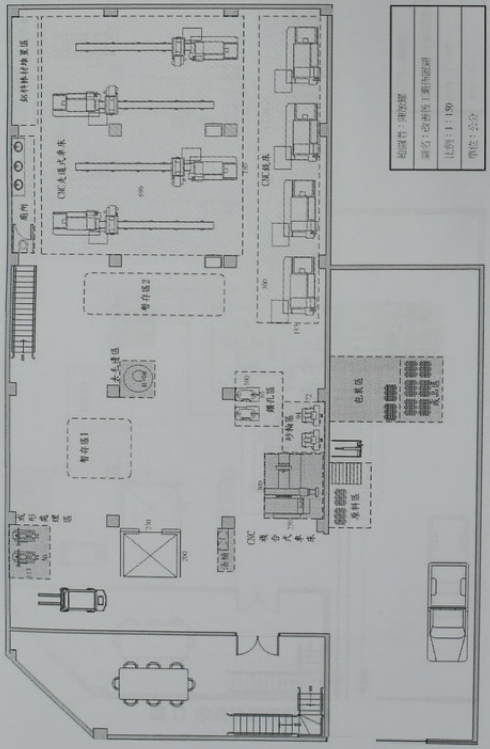


圖 16 改善後廠房平面圖

5.2.1 改善後避震器動線

圖 17 所示，爲改善後的避震器動線圖，紅色的線條爲原料進來時的動線，橘色線條爲陽極處理與超因波清洗完（外包）送回工廠的動線。

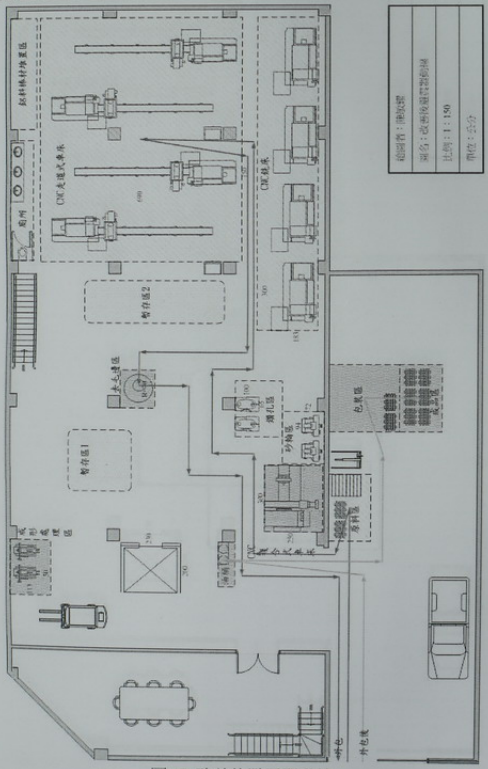


圖 17 改善後避震器動線

5.2.2 改善後煞車片動線

依圖 18 所示，爲改善後的煞車片動線圖。

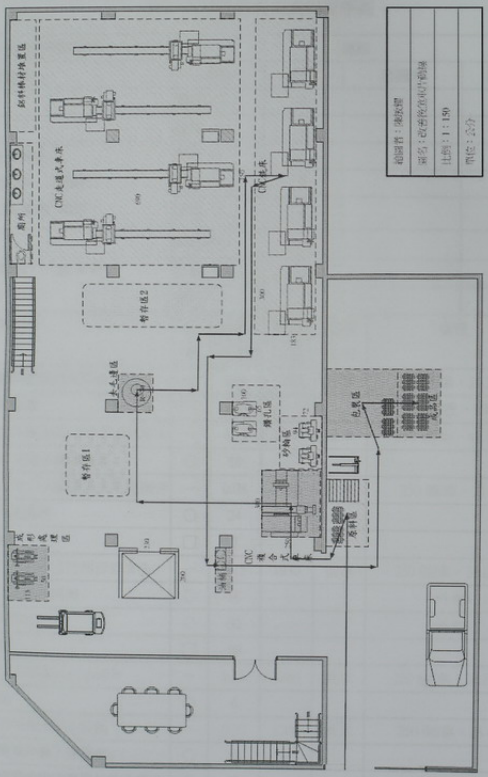


圖 18 改善後煞車片動線

5.3 改善後流程程序圖

依表 7 所示，操作有 9 個、運送 7 個、檢驗 2 個、儲存 1 個，在避震器的流程中，總共花的時間 103.3 秒，距離爲 9360 公分，而最長搬運距離爲鋁料搬運至 CNC 走道式車床這一段。

表 7 改善後避震器流程程序圖

位置：宇呈股份有限公司	總結			
活動：避震器	事件	現有	建議的	節省
日期：	操作 ○	9		
作業員：	運送 →	7		
圈出方法及種類：	延遲 D	0		
方法—現有的　提議的	檢驗 □	2		
種類—人員 物料 機器	儲存 ▽	1		
備註：	時間(秒)	103.3		
一批--1000 個，一盒 50 個	距離(公分)	9360		
一車 6 盒	成本			

步驟	程序細節	符號	時間(秒/個)	距離(公分)	搬運方式	備註
1	將鋁料搬運至原料區	→	0.09	1110	推車	250 個/車，22.2 秒
2	盤點數量	○	5.56			1000 個/批，180 秒
3	將鋁料搬運至CNC走道式車床	→	0.19	2380	推車	250 個/車，47.6 秒
4	CNC 走道式複合車床	○	18			
5	CNC 車床完搬運至去毛邊機旁	→	0.08	1050	推車	250 個/車，21 秒
6	去毛邊處理	○	24			
7	檢驗	□	7			
8	搬運至門口等待超音波清洗	→	0.15	1930	推車	250 個/車，38.6 秒
9	超音波清洗處裡	○	16			(外包)
10	陽極處裡	○	32			(外包)
11	檢驗	□	10			
12	檢驗完搬運至浸油桶旁	→	0.11	1340	推車	250 個/車，26.8 秒
13	浸油	○	6			
14	浸油完搬運至包裝區	→	0.10	1300	推車	250 個/車，26 秒
15	將煞車片裝入塑膠套	○	10			
16	將塑膠套內之煞車片放入紙盒	○	12			
17	將煞車片放入紙箱	○	10			
18	包裝完搬運至成品區	→	0.02	250	推車	250 個/車，5 秒
19	入庫	▽			人工	

依表 8 所示，操作有 8 個、運送 6 個、檢驗 1 個、儲存 1 個，在煞車片的流程中，總共花的時間 118.12 秒，距離爲 7040 公分，而最長搬運距離爲檢驗完搬運至浸油桶這一段。

表 8 改善後煞車片流程程序圖

位置：宇呈股份有限公司	總結			
活動：煞車片	事件	現有	建議的	節省
日期：	操作 ○	8		
作業員：	運送 →	6		
圈出方法及種類：	延遲 D	0		
方法—現有的　提議的	檢驗 □	1		
種類—人員 物料 機器	儲存 ▽	1		
備註：	時間(秒)	118.12		
—批--1000 個，一盒 50 個	距離(公分)	7040		
一車 4 盒	成本			

步驟	程序細節	符號	時間(秒/個)	距離(公分)	搬運方式	備註
1	將鐵板搬運至原料區	→	0.09	1140	推車	250 個/車，22.8 秒
2	盤點數量	○	5.56			1000 個/批，180 秒
3	將鐵板搬運至 CNC 車床旁	→	0.05	570	推車	250 個/車，11.4 秒
4	CNC 走道式複合車床	○	22			
5	CNC 車床完搬運至去毛邊機旁	→	0.07	860	推車	250 個/車，17.2 秒
6	去毛邊處理	○	23			
7	去毛邊完搬運至銑床機旁	→	0.09	1180	推車	250 個/車，23.6 秒
8	銑床加工	○	20			
9	檢驗	□	10			
10	檢驗完搬運至浸油桶旁	→	0.14	1790	推車	250 個/車，35.8 秒
11	浸油	○	5			
12	浸油完搬運至包裝區	→	0.10	1250	推車	250 個/車，25 秒
13	將煞車片裝入塑膠套	○	10			
14	將塑膠套內之煞車片放入紙盒	○	12			
15	將煞車片放入紙箱	○	10			
16	將包裝好的成品搬運至成品區	→	0.02	250	推車	250 個/車，5 秒
17	入庫	▽			工人	

5.4 定量分析

5.4.1 避震器

問題一：

由於成型處理機在避震器的製程中並沒有使用到，而且在原料搬運至 CNC 走道式車床過程中需要在繞過成型處理機與 CNC 複合式車床才能到達 CNC 走道式車床。如圖 19 所示。

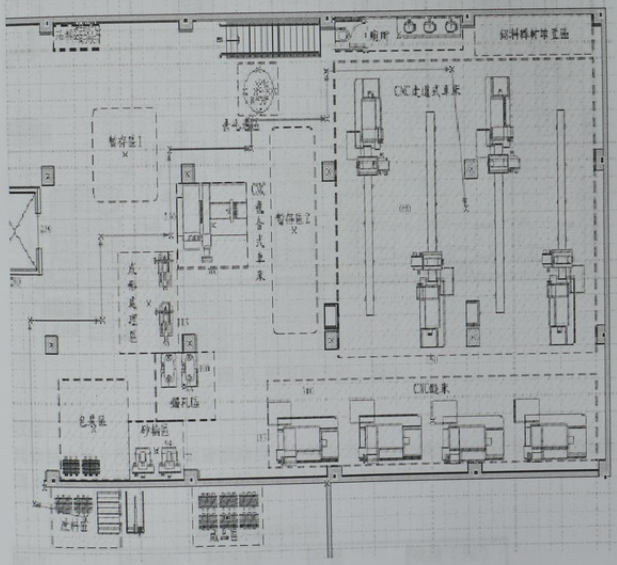


圖 19 避震器問題一圖示

改善一：

將 CNC 複合式車床與成型處理機移至他處，以方便搬運，讓動線更順暢。如圖 20 所示。

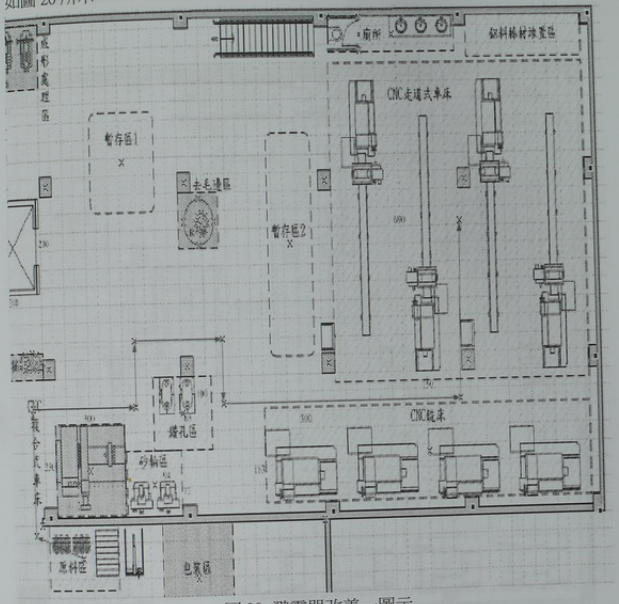


圖 20 避震器改善一圖示

效益一：

其效益由表 9 所示，在改善措施後，距離由 2880 公分減少至 1271 公分，效益值爲 44.1%，搬運時間由 57.6 秒減少至 47.6 秒，效益值爲 17.4%。

表 9 避震器效益一

項目	改善前	改善後	差異	效益（%）
距離（公分）	2880	1609	1271	44.1%
時間（秒）	57.6	47.6	10	17.4%

問題二：

由於複合式車床與成型處理區地位置變動，爲了節省總體搬運的時間，將去毛邊機改變原本的位置以縮短總體的搬運時間。如圖 21 所示。

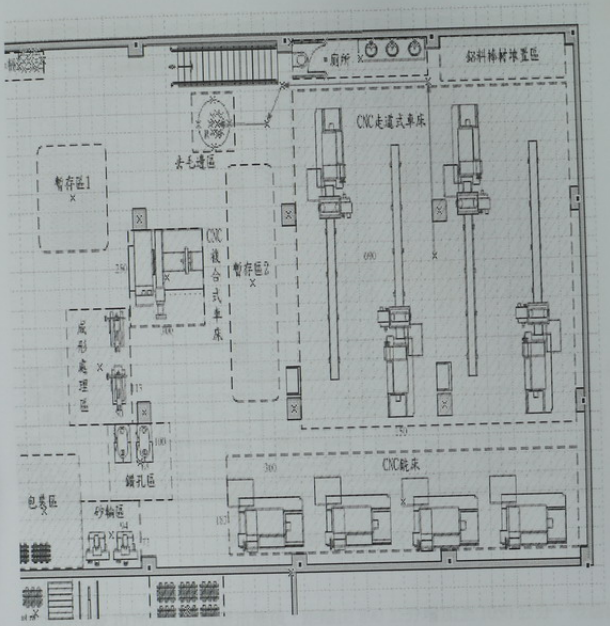


圖 21 避震器問題二圖示

改善二：

由於去毛邊機的位置變動，雖然增加了 CNC 走道式車床搬運至去毛邊機之間的距離，但整體距離已有明顯的縮短。如圖 22 所示。

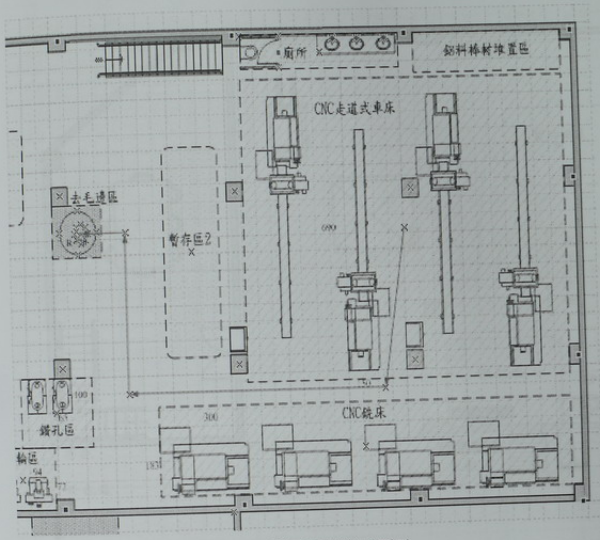


圖 22 避震器改善二圖示

效益二：

其效益由表 10 所示，在改善措施後，距離由 890 公分增加至 1050 公分，效益值爲-18%，搬運時間由 17.8 秒增加至 21 秒，效益值爲-18%，本改善方案雖對 CNC 走道式車床搬運至去毛邊機之效益爲負面，但對整體效益之增進是有所助益。

表 10 避震器效益二

項目	改善前	改善後	差異	效益（%）
距離（公分）	890	1050	-160	-18%
時間（秒）	17.8	21	-3.2	-18%

問題三：

由於油桶擺放在工廠較裡面的地方，當超音波與陽極處理完送回工廠在進行加工時，需要搬運很長的一段距離。如圖 23 所示。

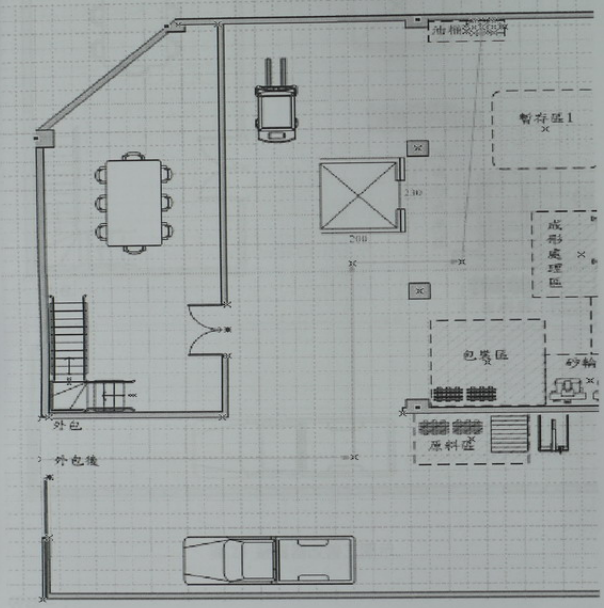


圖 23 避震器問題三圖示

改善三：

將油桶擺放置靠近門口的位置，可以減少搬運的距離。如圖 24 所示。

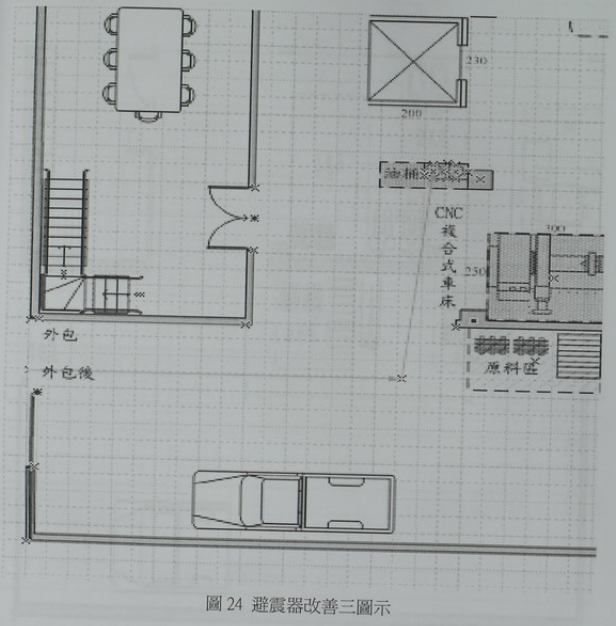


圖 24 避震器改善三圖示

效益三：

其效益由表 11 所示，在改善措施後，距離由 2300 公分減少至 960 公分，效益值爲 41.7%，搬運時間由 46 秒減少至 26.8 秒，效益值爲 42%。

表 11 避震器效益三

項目	改善前	改善後	差異	效益（%）
距離（公分）	2300	1340	960	41.7%
時間（秒）	46	26.8	19. 2	42%

問題四：

包裝區與成品區之間的距離太遠，當物料包裝完之後運送至成品區耗時甚多。如圖 25 所示。

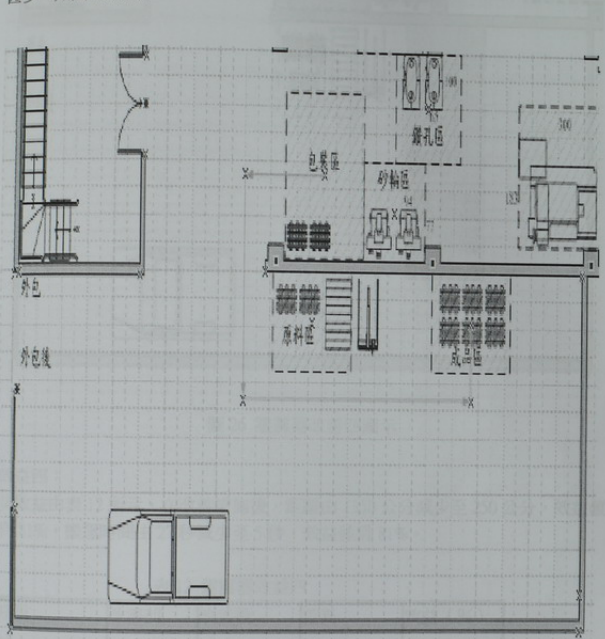


圖 25 避震器問題四圖示

改善四：

將包裝區移至成品區旁，可以減少搬運的時間與距離。如下圖 26 所示。

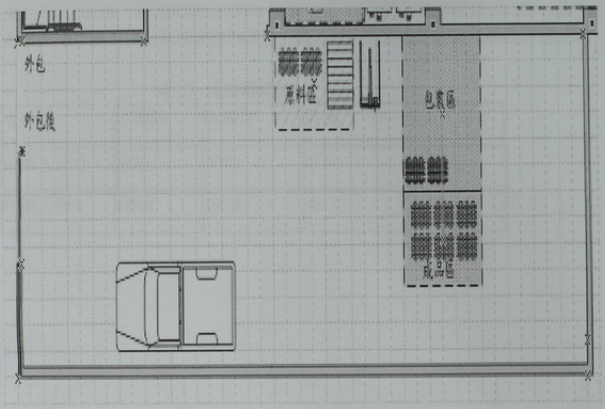


圖 26 避震器改善四圖示

效益四：

其效益由表 12 所示，在改善措施後，距離由 1350 公分減少至 250 公分，效益值爲 81%，搬運時間由 27 秒減少至 5 秒，效益值爲 81%。

表 12 避震器效益四

項目	改善前	改善後	差異	效益（%）
距離（公分）	1350	250	1100	81%
時間（秒）	27	5	22	81%

避震器改善後總效益：

其效益由表 13 所示，在改善措施後，總距離由 7420 公分減少至 7294 公分，效益值爲 42.7%，搬運時間由 148.4 秒減少至 100.4 秒，效益值爲 32.3%，雖然在改善的過程中，有出現過負面的改善，但是對於整個總體效益能然是有幫助的。

表 13 避震器總效益

項目	改善前	改善後	差異	效益（%）
距離（公分）	7420	4249	3171	42.7%
時間（秒）	148.4	100.4	48	32.3%

5.4.2 煞車片

問題一：

原料搬運至複合式車床時，須要繞過包裝區與成型處理區才能到達。如圖 27 所示。

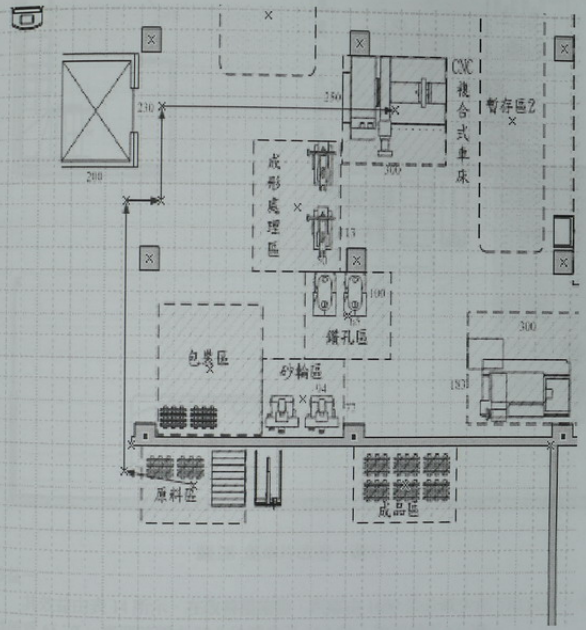


圖 27 煞車片問題一圖示

改善一：

將複合式車床搬移到離原料區較近的距離，減少搬運的距離。如圖 28 所示。

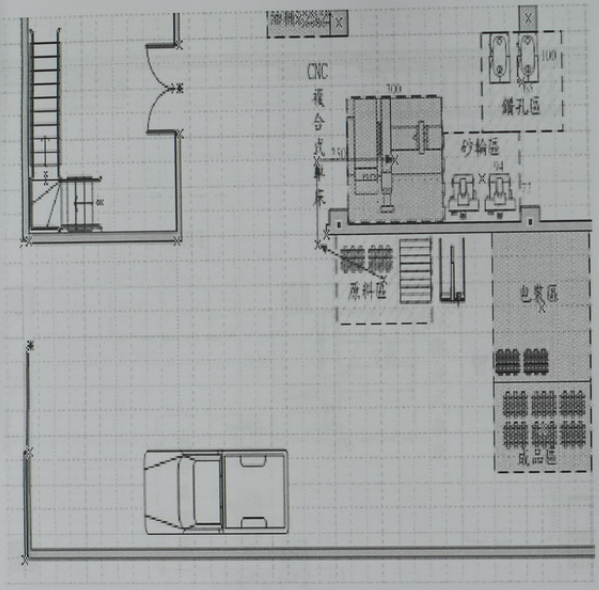


圖 28 煞車片改善一圖示

效益一：

其效益由表 14 所示，在改善措施後，距離由 1660 公分減少至 570 公分，效益值爲 65.7%，搬運時間由 33.2 秒減少至 11.4 秒，效益值爲 65.7%。

表 14 煞車片效益一

項目	改善前	改善後	差益	效益（%）
距離（公分）	1660	570	1090	65.7%
時間（秒）	33. 2	11.4	21. 8	65.7%

問題二：

因爲複合式車床的位置變動，爲了節省總體的搬運距離，讓動線更流暢，所以將去毛邊機的位置做了變動。如圖 29 所示。

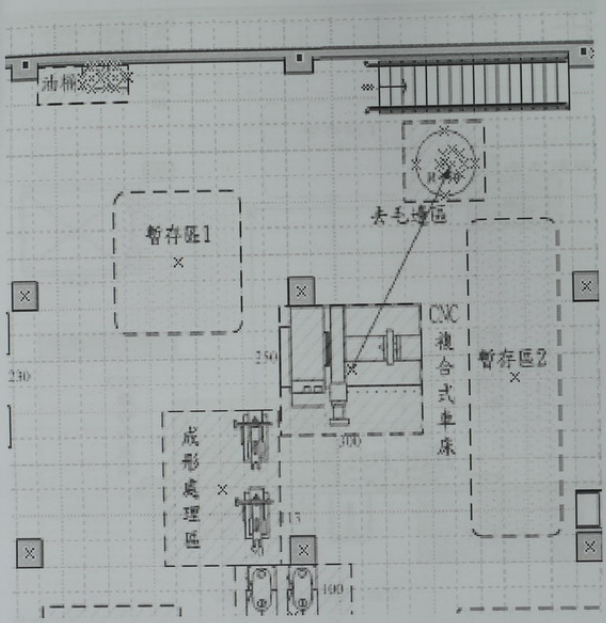


圖 29 煞車片問題二圖示

改善二：

由於去毛邊機位置的變動，雖然增加了一些搬運距離，但是對於整體的距離是有縮短的。如圖 30 所示。

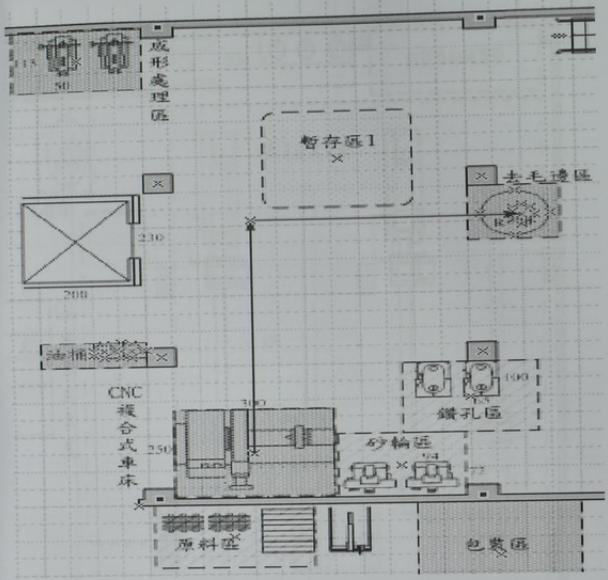


圖 30 煞車片改善二圖示

效益二：

其效益由表 15 所示，在改善措施後，距離由 470 公分增加至 860 公分，效益值爲-83%，搬運時間由 9.4 秒增加至 17.2 秒，效益值爲-83%，本改善方案雖對 CNC 複和式車床搬運至去毛邊機之效益爲負面，但對整體效益之增進是有所助益。

表 15 煞車片效益二

項目	改善前	改善後	差益	效益（%）
距離（公分）	470	860	-390	-83%
時間（秒）	9.4	17.2	-7.8	-83%

問題三：

由於之前的去毛邊機的位置做了變動，搬運至 CNC 銑床的距離有減少。如圖 31 所示。

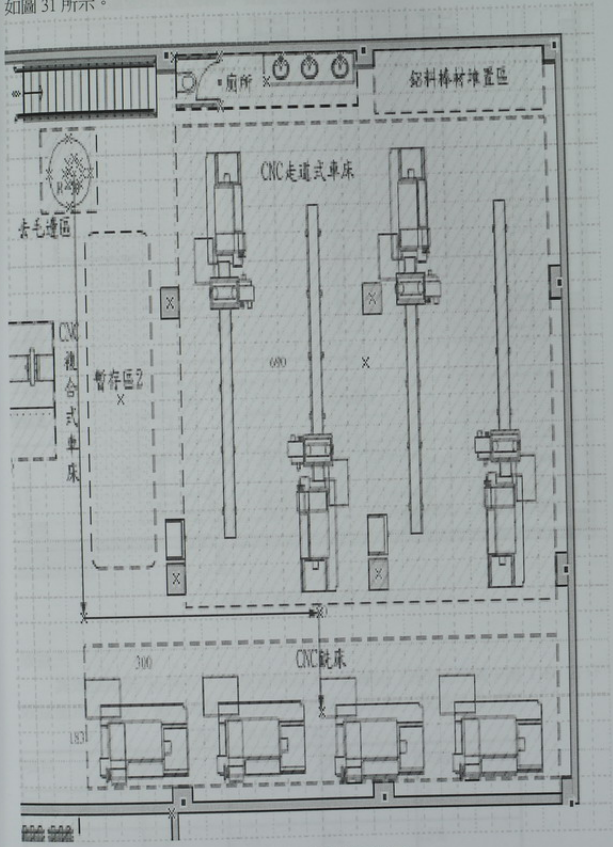


圖 31 煞車片問題三圖示

改善三：

去毛邊機位置作了調整，離 CNC 銑床的離有縮短，使的搬運的時間減少，讓搬運變的比較順暢。如圖 32 所示。

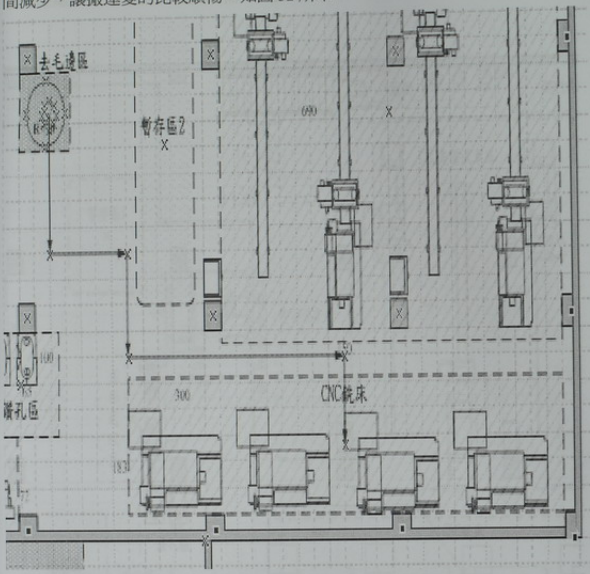


圖 32 煞車片改善三圖示

效益三：

其效益由表 16 所示，在改善措施後，距離由 1390 公分減少至 1180 公分，效益值爲 15.1%，搬運時間由 27.8 秒減少至 23.6 秒，效益值爲 15%。

表 16 煞車片效益三

項目	改善前	改善後	差益	效益（%）
距離（公分）	1390	1180	210	15.1%
時間（秒）	27.8	23.6	4.2	15%

問題四：

由於油桶的位置處於工廠較內部，擬定了一個位置放至油桶，可以使動線搬運的距離縮短，也讓流程更順暢。如圖 33 所示。

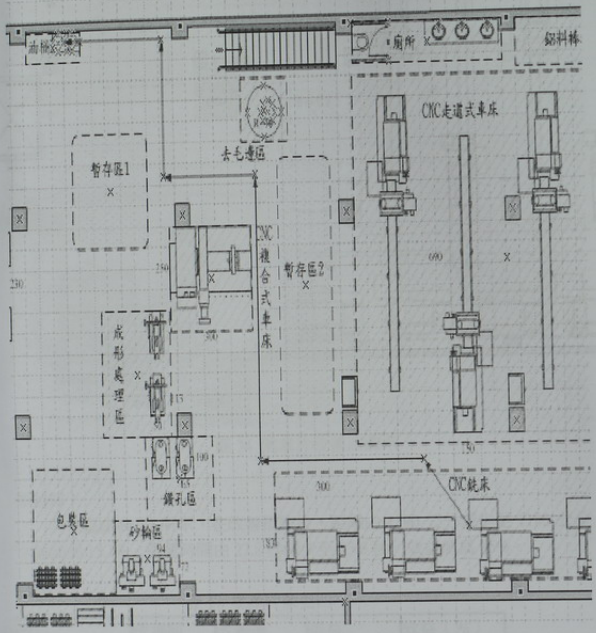


圖 33 煞車片問題四圖示

改善四：

油桶的位置做了變動之後，縮短其搬運距離減了，在搬運的距離與時間上面更順暢。如圖 34 所示。

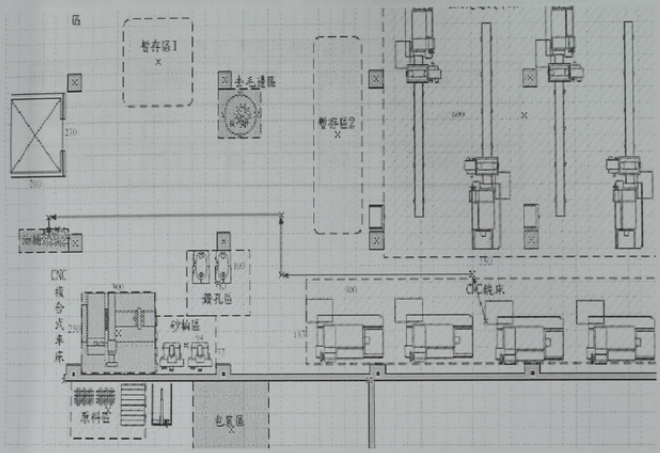


圖 34 煞車片改善四圖示

效益四：

其效益由表 17 所示，在改善措施後，距離由 1390 公分減少至 1180 公分，效益值爲 15.1%，搬運時間由 27.8 秒減少至 23.6 秒，效益值爲 15%。

表 17 煞車片效益四

項目	改善前	改善後	差益	效益（%）
距離（公分）	2090	1790	300	14.4%
時間（秒）	41.8	35.8	6	14.3%

煞車片改善後總效益

其效益由表 19 所示，在改善措施後，總距離由 5610 公分減少至 4400 公分，效益值爲 21.6%，搬運時間由 112.2 秒減少至 88 秒，效益值爲 21.6%，雖然在改善的過程中，有出現過負面的改善，但是對於整個總體效益能然是有幫助的。

表 18 煞車片總效益表

項目	改善前	改善後	差益	效益（%）
距離（公分）	5610	4400	1210	21.6%
時間（秒）	112.2	88	24.2	21.6%

5.5 其它改善建議

5.5.1 其他改善建議

表 19 是我們觀察工廠內部所列的一些需要改善與建議的部分，主要以光線不足、通風不良、地板油黑、鐵屑散落一地、機器噪音過大、消防設備需要更新、員工安全設備需要加強。

表 19 其它改善建議

項次	因素	改善前因素說明	改善方法	改善後因素說明	成本
01	光線不足	天花板上日光燈距離機械設備太遠，加工過程中光源不足。	在每台機械設備上加裝吊燈和降低原本日光燈之高度。	提高員工生產效率，減低因光源不足所發生的錯誤。	日光燈罩 8 座及日光燈 8 個：約 5900 元。
02	通風不良	機器排出的廢熱，無法順利抽出室外，使室內外溫差約爲 4.6 度。	加裝工業用電扇以及強力抽風機。	員工工作時不易煩躁，提高工作效率。	1、工業用立扇 18 吋 3 支：2,500 元。 2、抽風機三個 16 吋：1,750 元
03	地板油黑、黏膩、鐵屑散亂一地。	地板因長期在油漬處，採用木屑來防滑，故此地板長期處於油黑的情況。	每週定期清洗地板。	改善工廠之環境與整潔。	刮刀：6 支約 270 元。
04	機器運作噪音過大	工廠的機具如車床，長期下來造成員工厭惡、低工作效率等。	在噪音來源處加蓋一只塑膠蓋。	減少噪音且員工聽覺不易受損，避免慢性耳襲的發生。	耳塞 8 盒：約 520 元
05	消防設備需更新	廠內滅火器部分已不能使用，若發生火災，將造成重大損失。	加裝滅火器。	維護工廠以及員工安全。	ABC 類乾粉滅火器 10p2 桶：1,000 元。
06	員工安全設備需加強	員工作業時不習慣戴口罩，也沒圍工作服及戴眼罩。	爲所有員工添購口罩、工作服、眼罩。	保護員工建康和安全。	1.工業用口罩 5 盒（50 個/盒）：300 元。 2.工作服 6 件：900 元。

5.5.2 加權因素比較表

表 20 是我們對於工廠的建議與改善所做的評分表，依我們主觀和工廠工作人員對於工廠內部的一些設備與改善之後所打的分數，以 100 分爲標準來評斷各個項次所佔的分數。

表 20 加權因素比較表

方案					
因素（ｉ）	權數	分數（改善前）	改善前加權評分	分數（改善後）	改善後加權評分
1.光線不足	23%	45	10.35	73	16.79
2.通風不良	17%	38	6.46	71	12.07
3.地板油黑、黏膩、鐵屑散亂一地	12%	36	4.32	60	7.2
4.機器運作噪音過大	15%	46	6.9	74	11.1
5.消防設備老舊	17%	15	2.55	60	10.2
6.無員工安全設備	16%	13	2.08	64	10.24
Total	100%		32.66		67.6

第六章 結論

隨著工商業蓬勃發展，顧客對於產品的要求也相對提高，企業爲了滿足顧客需求，因而必須使製造流程能夠提昇效率，以降低成本，而設施規劃的相關工作，往往是達成此目標的重要關鍵。

本專題研究的是設施規劃，以宇呈股份有限公司爲研究對象。該公司爲傳統製造工業，如何利用設施規劃的知識與技術來強化企業的競爭優勢，乃是當務之急。因此，以宇呈股份有限公司所生產製造的器爲例，經由避震器的製造流程來研究工廠目前的設施佈置，給予適當的建議，以求提高生產效率與減少閒置的時間。

我們收集了公司的資料，如公司簡介、工廠位置、產品簡介、操作流程圖、詳列工廠及設備明細表、工廠平面圖、產品流線圖，加以改善，希望能讓公司生產能力進而提升。

以下是我們已達成之目標：

我們將工廠內之部分機具做了位置的調整，不僅僅縮短了搬運的距離和搬運的時間，以達到人力的有效運作，可以增加人員工作時的效率，還有在員工工作安全部分，做了一些建議和改善以利於員工方便、安全、舒適等等。

1.改善措施後，煞車片總距離由 5610 公分減少至 4400 公分，效益值爲 21.6%，達到最小化物料搬運。

2. 改善措施後，煞車片搬運時間由 112.2 秒減少至 88 秒，效益值爲 21.6%，可促進人力之效的有運作。

3.經由表 19 的其它改善建議中，提供員工方便、安全、舒適的環境。

參考文獻

〔1〕設施規劃：陳英得、游文清、陳新民、謝志光

〔2〕設施規劃(工廠佈置與物料搬運)：原著者：Meyers
編譯者：阮耀弘、曾文宏、張倫、賈棟忠

〔3〕工廠佈置：邱明源

〔4〕設施規劃：原著者：James M. Apple
編譯者：傅和彥、孟昭宇

〔5〕工業安全與衛生：李文斌、臧鶴年。

〔6〕個人防護具介紹：來源網站：http://www.iosh.gov.tw/

〔7〕消防安全設備：來源網站：http://www.nfa.gov.tw/

〔8〕火災參考資料：來源網站：http://www.tccfd.gov.tw/

〔9〕http://tw.asmag.com/edm-web/FS19_0726/index1.htm

〔10〕http://enews.nfa.gov.tw/one-news.asp?NewsNo=4920

〔11〕http://www.llc.com.tw/C-1.htm

〔12〕http://www.cla.gov.tw/cgi-bin/SM_theme?page=42fc10d7

〔13〕http://www.cla.gov.tw/cgi-bin/SM_theme?page=41d35566

附錄

依該工廠性質,護具較常用的有

一.護目鏡

目鏡之防護功能

1.防禦機械能的傷害(飛濺的顆粒，噴濺的化學物質)。

2.防禦輻射能的傷害(電磁波的紫外線、可見光、紅外光；有害輻射線對眼睛之傷害)。

護目鏡之分類(CNS 分類)

⑴一般用安全眼鏡強化玻璃眼鏡

⑵硬質塑膠眼鏡

⑶輻射防護眼鏡

⑷熔接用防護用具

⑸乘坐車輛人員用眼睛防護具

⑹安全面罩

⑺一般用安全眼鏡

⑻密合式防護眼鏡

⑼強化玻璃透鏡硬質塑膠透鏡

⑽焊接用防護面具

二.聽力防護具

防音防護具的種類

耳塞被用來插入並阻塞耳道，以防止聲音進入內耳。依使用次數分類，有丟棄型與重複使用型。依照製造方式，則可分爲模壓型（如軟矽膠、橡膠、或塑膠等可模壓製造的材質）與壓縮型（如泡棉等可壓縮的材質）。

耳罩是由兩個內有軟墊與吸音材料包覆耳朵，外有硬質材料保護的耳護蓋，與用來連結耳護蓋的彈性頭帶所構成。

防音頭盔被用來戴在頭上可減少由頭骨傳遞至內耳的聲音，如在頭盔邊緣與皮膚接觸處有適當的設計與密合，防音效果比耳罩好 5-10dBA。

1.較常見的耳塞

(1)海綿耳塞

(2)矽膠耳塞

(3)礦棉耳塞

2.依使用次數來區別有二種類型

(1)丟棄式

(2)重複使用式

3.耳塞的優點有：

(1)便宜，可隨時替換

(2)體積小、重量輕、易攜帶

(3)不會影響頭部活動

(4)可搭配其他防護具使用

(5)適合高溫環境使用

4.相對的耳罩也有耳塞取代不了的優點

(1)可重複使用

(2)體積大，不易遺失

(3)保持清潔容易

(4)有耳道疾病之患者可適用

(5)不易發生感染

(6)作業線上易稽核

如果工作內容會使手部髒污，爲避免污染耳塞，造成耳道感染，應選用耳罩

若需常常進出的噪音工作場所，宜使用容易脫戴的耳罩或附有線段連結的耳塞。

由於大多的防音防護具聲音衰減特性在低頻時較低，高頻時較高，若要聽取高頻信號、警告信號或交談話語，宜儘量挑選聲音衰減頻率範圍是平均分布的防音防護具，或是在高頻的聲衰減值較低的防音防護具。

三.安全防護手套

1.其中較常使用的是安全防護手套,依形式種類較常見的有

(1)化學防護手套

(2)一般實驗室用乳膠手套

(3)耐熱手套

(4)耐切割手套

(5)耐磨手套

(6)電工用手套

2.安全手套選用時必須考慮的因素

(1) 手套的材質(Composition)：不同材質所屬的化學或物理特性基本效能皆不同

(2) 衰變性(老化)：使用暴露時間愈長時，應當考慮防護效能更高一級的手套。

(3) 靈活度與厚度(Dexterity and thickness)：在許多工作現場除要有防護功能外更希望能不損工作靈活度，因此在相同效能中的兩種手套，靈活度較高的手套應爲更好選擇。

(4) 大小(Size)與舒服度(Comfortablility)：手套尺寸合適與否及舒適情形，也皆爲選擇手套之考慮因素。

(5) 製造商(Manufacturer)：相同材質出自不同廠商可能有不同穿透值，要求製造商提供相關測試報告，將可進一步了解手套性能。

(6) 機械性強度：手套不只要達到防護效果，同時要有一定的強度，以避免穿戴時因強度不足而破損。

(7) 滲透率與穿透率：考量來自於材質上細微孔洞可能發生的穿透率與滲透過手套的時間。

(8) 成本：依成本考量選用防護手套種類。

四.滅火器

（一）乾粉滅火器：

1.以藥劑種類分：

(1)ＡＢＣ乾粉滅火器，適於搶救ＡＢＣ類火災。

(2)ＢＣ乾粉滅火器、適於搶救ＢＣ類火災。

2.以外觀型式分：

（1）蓄壓式乾粉滅火器：目前市面上最常見之滅火器。

（2）加壓式乾粉滅火器，早期使用之乾粉滅火器。

3.以藥劑容量分：

(1)可分 3、5、10、20、30 型手提滅火器。

(2)可分 50、100、150，200 型輪架式滅火器。

（二）海龍滅火器：適用於ＡＢＣ類火災，滅火效果最佳，惟海龍滅火器會破壞臭氧層，所以一九九四年國際公約規定海龍滅火劑零生產、零消費，換言之已生產之海龍滅火劑可以繼續用，但不再繼續生產。

（三）二氧化碳滅火器：適用於ＢＣ類火災，但滅火效果遠不如乾粉、海龍滅火器。

（四）水滅火器：最好之滅火物質，適合ＡＢ類火災，台灣較不常見。

（五）潔淨滅火器（海龍替代品）：這類滅火器是最新的產品，目前在國家標準 1387 中並無明確之種類，但市面上有 HFC-227ea（FM-200、FE-227）、HFC-125、Novec 1230、Inergen（IG-541、IG-55）及 Ar（IG-01）等五種海龍替代品，均符合 NFPA 2001 零污染滅火藥劑系統規範，雖然國內現無相關檢測標準，但有部分廠商已將這些藥劑用來製作滅火器。

（六）泡沫滅火器：這種滅火器已經很少見，適用 AB 類火災，使用前必須先將滅火器倒過來。

○符號表示適用,x符號表示不適用,◎符號表示須視滅火器型號決定如表 21 所示

表 21 火災-滅火器分類表

	A類火災	B類火災	C類火災	D類火災
水滅火器	○	×	×	×
機械泡沫滅火器	○	○	×	×
二氧化碳滅火器	×	○	○	×
鹵化烷滅火器	◎	○	○	×
ABC乾粉滅火器	○	○	○	×
BC乾粉滅火器	×	○	○	×
D類乾粉滅火器	×	×	×	○

水滅火器之霧狀放射,亦可適用 B 類火災

BC 類乾粉與 ABC 乾粉不可錯誤或混合使用,以防意外危險發生

ABC 乾粉（多效乾粉）效力比 BC（普通）乾粉大１.５至２倍

鹵化烷（Halogeted Hadrocarbon）系指海龍（ＨＡＬＯＮ）滅火（劑）器,基於對地球大氣層的破壞,嚴重影響到生態環境,遭到蒙特婁議定書的管制而

禁產甚至未來將全面禁止使用，繼蒙特婁議定書管制氟氯碳化物後在東京招開的（全球氣候變遷綱要公約會議，將討論在公約中增列貿易制裁條款，以強制手段管制二氧化碳排放量。

由於工廠中機台運作會有用到油，所以乾粉、二氧化碳、海龍三種滅火器爲佳，以滅火能力比較　海龍>乾粉>二氧化碳，但由於海龍會造成污染，乾粉或著海龍替代品潔淨滅火器爲較合適的選擇。

較常見的乾粉滅火器爲~蓄壓式ＡＢＣ乾粉滅火器，其優點爲好用、便宜，缺點是3年要檢查或更換1次藥劑。

潔淨滅火器其優點爲不需更換藥劑，不會造成污染、保存得當就沒有使用年限，但其缺點爲昂貴。