建國科技大學

工業工程與管理系

九十八學年度畢業專題製作

工廠設施規劃與品質改善之研究
－以富泉塑膠股份有限公司爲例－

A Research on Facility Planning and Quality Improvement—A Case Study of Fc Chyuan Plastic Company

IE 98 日 四 B-05

指導老師

李文鑫

製作學生

組長：彭祥育 95405101

組員：陳冠宇 95405067

林孟彥 95405070

施信宇 95405071

陳政光 95405074

王鍵智 95405099

中 華 民 國 九 十 八 年 十二 月

建國科技大學

工業工程與管理系

九十八學年度畢業專題製作

工廠設施規劃與品質改善之研究
－以富泉塑膠股份有限公司爲例－

A Research on Facility Planning and Quality Improvement—A Case Study of Fc Chyuan Plastic Company

IE 98 日 四 B-05

指導老師

李文鑫

製作學生

組長：彭祥育 95405101

組員：陳冠宇 95405067

林孟彥 95405070

施信宇 95405071

陳政光 95405074

王鍵智 95405099

中 華 民 國 九 十 八 年 十二 月

建國科技大學　工業工程與管理系

畢業生實務專題製作口試委員會審定書

本系98學年度畢業生：彭祥育、陳政光、林孟彥、施信宇、陳冠宇、王鍵智等六員

所提專題題目：工廠設施規劃與品質改善之研究－以富泉塑膠股份有限公司為例

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：

楊哲維

指導老師：

系 主 任：

中 華 民 國 九 十 八 年 十 二 月 二 十 四 日

摘要

在現今競爭激烈的環境中，企業爲了能贏得優勢，必須保證其產品品質、成本與時程均能符合市場需求。本研究中塑膠成型產品生產之企業爲具有優異的競爭力，勢必著力於規劃工廠制度以因應產品生命週期越來越短的趨勢，在其他競爭者之前將新產品引入市場，佔取先機。

塑膠射出成型技術已廣泛地應用於許多高科技產品及一般生活用品，隨著產品用途之多樣化、需求之多變化趨勢演變，塑膠射出成型產品更日益地蓬勃發展。然而，隨著時代進步，精密度要求嚴苛，產品品質如何有效掌握，一直是攸關量產及生產良率之主因，也是業界最主要競爭力之來源。

本專題研究就是要經由建議品質作業、工作研究、倉儲管理來達成目的，建議業者如何維持製程水準。

Abstract

In this competitive society, any companies struggling for thrive and robust shall have their product quality, cost and marketing schedule all meet the demands of the current market. The company of this research study on the one hand performs excellent power of competition, and on the other shall focus on facility planning within the plant in case there is a shorten tendency for entering marketing for plastic products.

Technology for plastics injection has been widely applied to many high-tech projects as well as everyday utensils, and is dedicated for a prosperous future as the demands grow. However, preciseness and quality control are two keys to the power of competitions. This research project aims at how to main standard of production by way of quality control, research, and warehouse management.

目 錄

頁碼

中文摘要 ---------- I

英文摘要 ---------- II

目 錄 ---------- III

圖目錄 ---------- IV

表目錄 ---------- V

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---------- 2

1-4 研究流程---------- 3

第二章 公司簡介、產品介紹---------- 4

2-1 公司簡介---------- 4

2-2 公司現況---------- 5

2-3 產品介紹---------- 8

第三章 文獻探討---------- 9

3-1 工作研究之理論---------- 9

3-2 品質作業之理論---------- 13

3-3 倉儲管理之理論---------- 18

第四章 現場改善規劃與成果---------- 21

4-1 運用工作研究手法對公司建議及改善---------- 21

4-2 運用品質管理手法對公司建議及改善---------- 29

4-3 運用倉儲管理手法對公司建議及改善---------- 33

第五章 結論及建議---------- 40

參考文獻---------- 41

圖目錄

頁碼

圖 2-1 公司照片---- 4
圖 2-2 攪拌器---- 5
圖 2-3 精機 Ve－280(射出成型機) ---- 5
圖 2-4 一樓倉庫---- 6
圖 2-5 二樓倉庫---- 6
圖 2-6 工廠---- 6
圖 2-7 開放式雜誌箱---- 8
圖 2-8 A4 文件盒---- 8
圖 3-1 抽樣檢驗程序圖---- 14
圖 4-1 操作流程圖---- 21
圖 4-2 操作流程圖---- 24
圖 4-3 範例一－ p 管制圖---- 32
圖 4-4 一樓倉庫平面圖---- 34
圖 4-5 一樓倉庫平面圖(改善)---- 35
圖 4-6 二樓倉庫平面圖---- 36
圖 4-7 二樓倉庫平面圖(改善)---- 37
圖 4-8 料架平面圖---- 38
圖 4-9 廢料處理過程---- 39

表目錄

頁碼

表 3-1　流程圖符號說明表---------- 10
表 4-1　流程程序圖---------- 26
表 4-2　流程程序圖---------- 28
表 4-3　範例一抽樣檢驗結果---------- 31
表 4-4　原料明細表---------- 33
表 4-5　半成品明細表---------- 33

第一章緒論

1-1 研究動機

如何建立一套完善的工廠制度改善作業流程，把改善工作分爲：工作研究、品質管理、倉儲管理，以這三部份，幫工廠規劃或改善，以達到作業流程順暢、良率提高、廠房空間利用率增加。

1-2 研究目的

本研究洽富泉塑膠有限公司同意，作爲研究對象，設法改善工廠佈置以得到產品品質及良率提升、充分使用倉庫空間，來提升整體生產效率，本研究的具體目的爲：

1. 降低不良率。
2. 使倉庫的空間得到充分的利用，庫存妥善分類動線更順暢，工作效率提升。

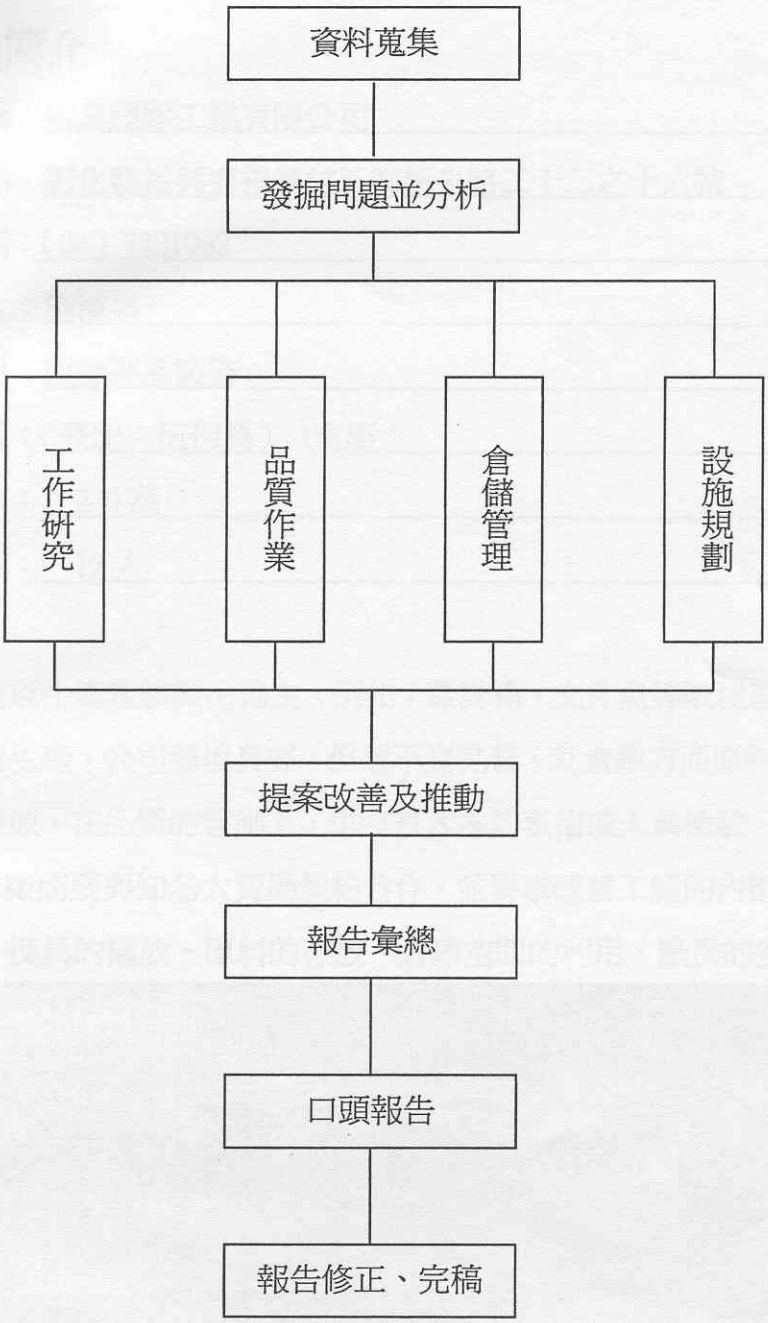
針對以上目的本專題將進行問題分析，並找出問題的癥結加以改善，提升生產效率減少成本，生產出良好品質的產品，期望能提升公司在同業中的競爭力，也提供勞工一個安全的工作環境。

1-3 研究方法

運用生產流程及品質管理的知識，以塑膠射出爲主題研究。使用工作研究、設施規劃與品質管理等相關知識手法進行分析。

1. 先去工廠了解塑膠射出的生產流程。
2. 了解塑膠成品品質的檢驗項目。
3. 經由這些檢驗項目，去探討是否有改善空間。
4. 經探討後擬定出改善方法。
5. 實地勘查倉庫的優缺點是否有改善的空間。
6. 再針對缺點來思考，並讓優點保留或提升。

1-4 研究流程



第二章 公司簡介、產品介紹

2-1 公司簡介

公司名稱：富泉塑膠工業有限公司

地　　點：彰化縣福興鄉福寶村五鄰新生路三十三之十六號

電　　話：(04) 7801962

負 責 人：施清泉

營業項目：塑膠製品製造

資 本 額：(登記：伍佰萬) (實際：　　)

營 業 額：　240 萬

員工人數：　12 人

富泉公司以生產塑膠製品爲主，例如：雜誌箱、文件盒等數種產品。工廠設有數十台機器生產，公司環境良好，但還不到完善，就倉庫方面原料與半成品都是混在一起存放，在品質的管制上，也沒有太多的表格或人員檢驗，而工廠佈置也是擁擠的。廠商要與知名大賣場契約合作，並要求改善工廠的內部調整，包含了品質管理、模具的擺放、原料的存放、倉庫空間的利用、廠房的空間利用。



圖 2-1 公司照片

2-2 公司現況

由於該公司現階段沒有生產流程程序之標準，在品管方面上也沒有任何的品管概念與制度，倉儲管理方面上，原料與半成品的貨物未分類，出貨的路線需經由生產區經過，沒有適當的工廠佈置，而生產區沒有規劃出通道與工作區，存在許多值得改善的空間。

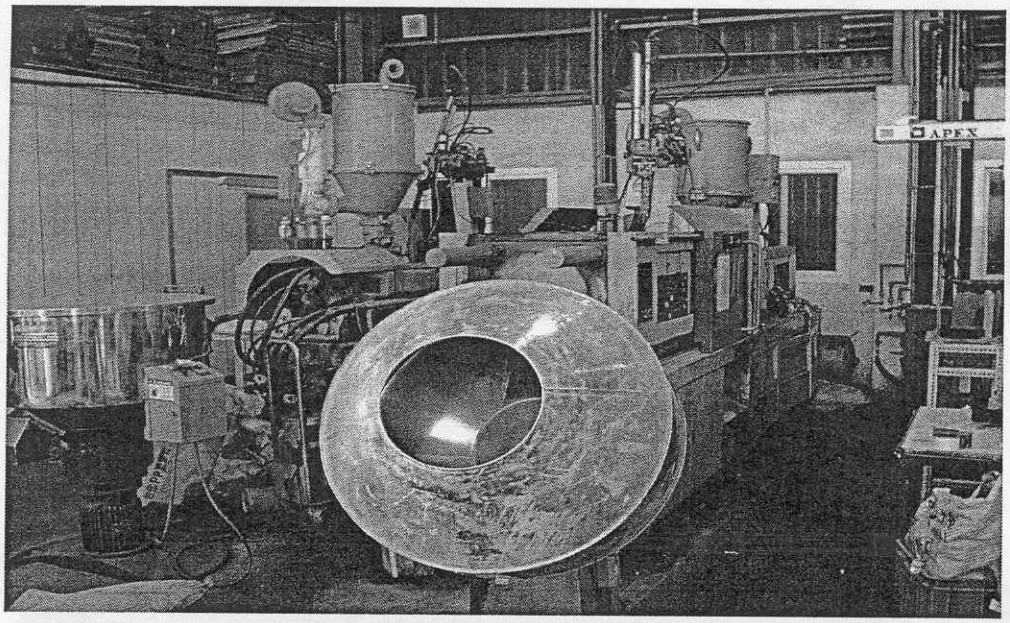


圖 2-2 攪拌器

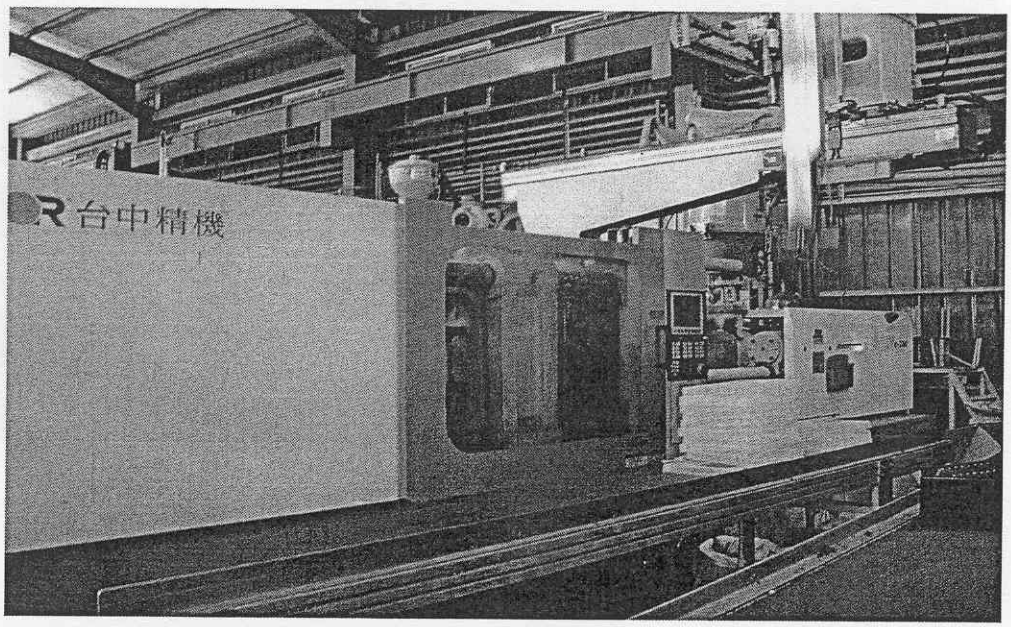


圖 2-3 精機 Ve-280(射出成型機)

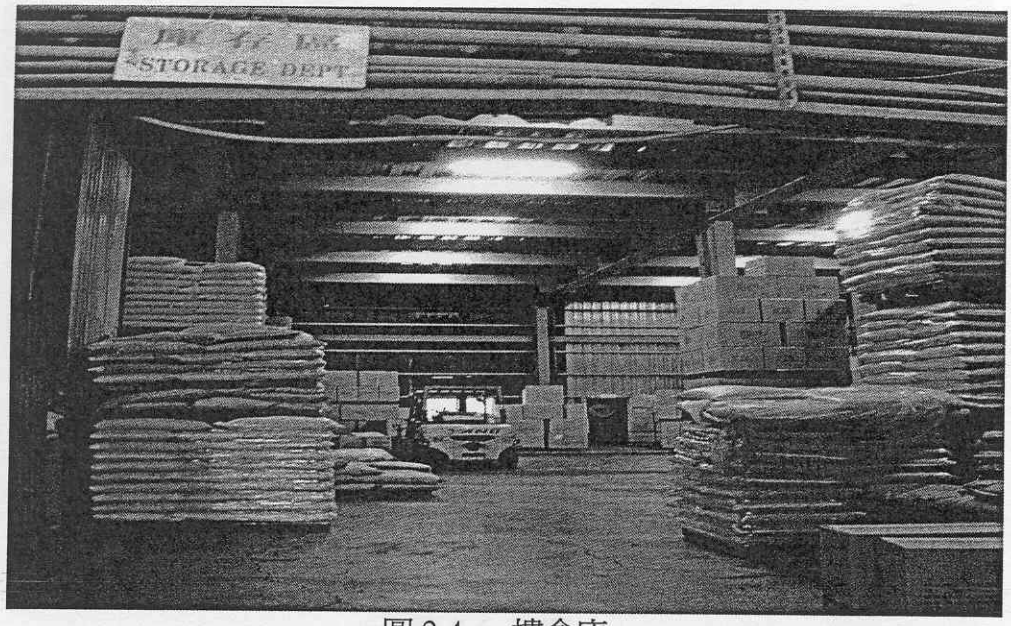


圖 2-4 一樓倉庫

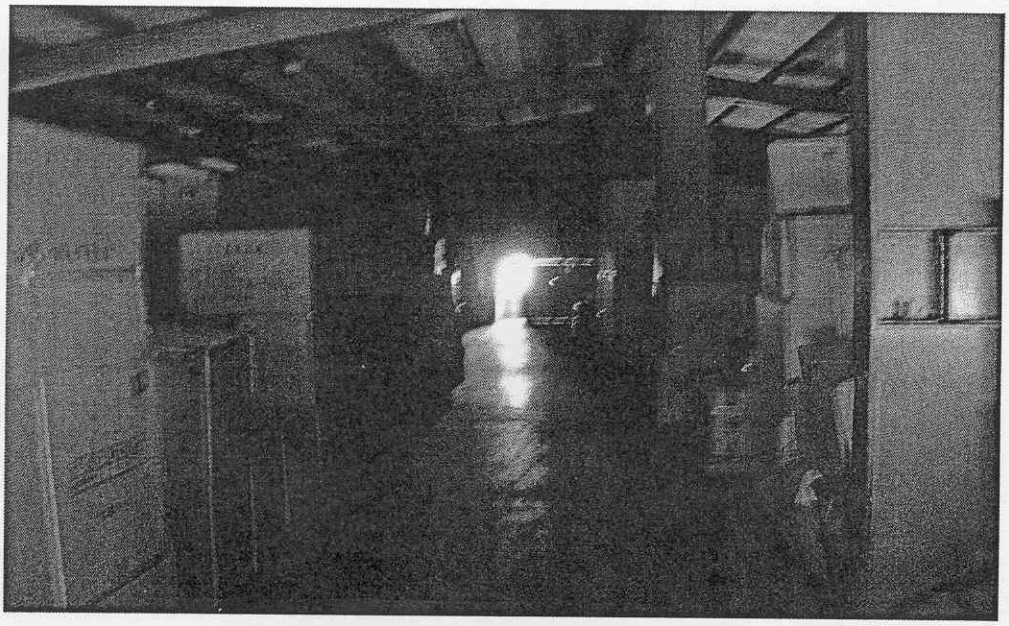


圖 2-5 二樓倉庫

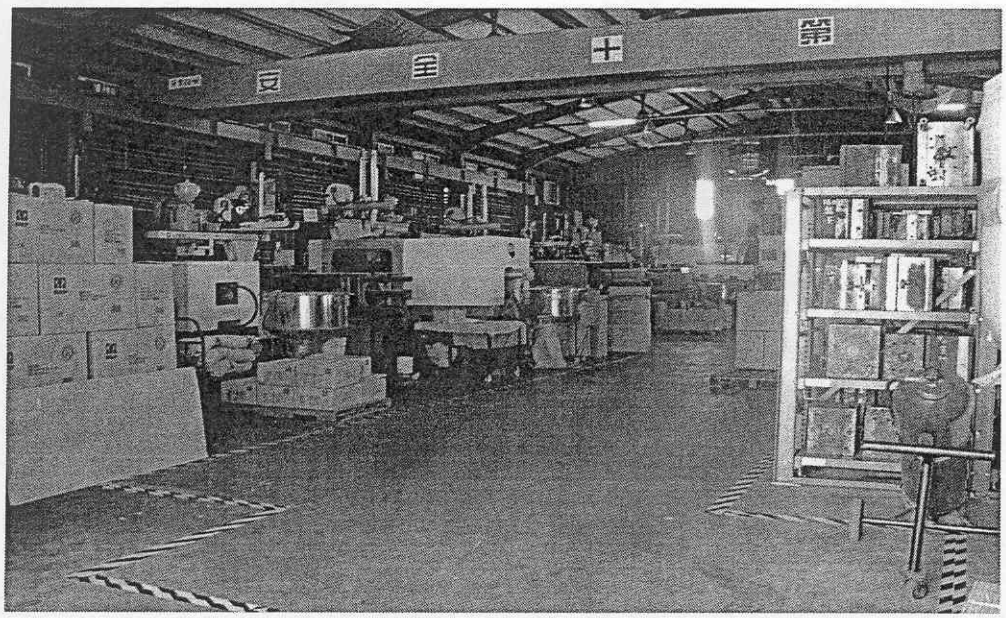


圖 2-6 工廠

2-3 產品介紹

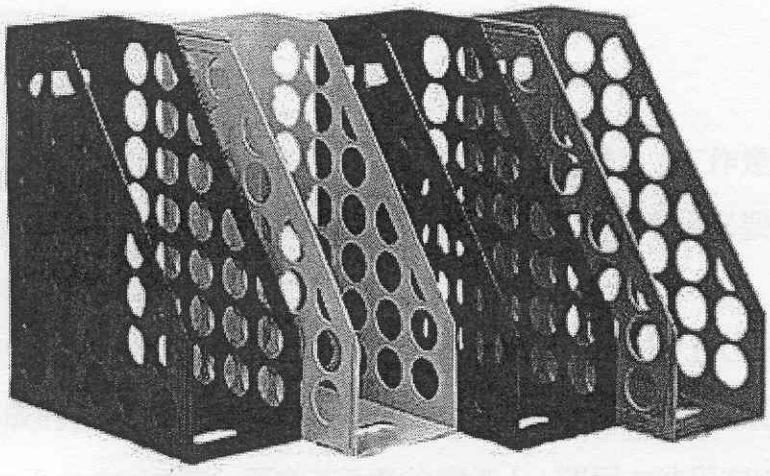


圖 2-7 開放式雜誌箱



圖 2-8　A4 文件盒

第三章　文獻探討

3-1 工作研究之理論

■ 工作與工作研究的意義

任何工作必然對企業或社會具備有用的目的。換言之，工作是不可能沒有目的的。例如採購物品的工作，具有在必要時期，以更廉價取得必要數量且品質良好物品的目的。由此可知工作就是爲達成目的的手段。

工作研究是由泰勒(F.W.Taylor)的時間研究與吉爾伯斯(F.B.Gilbreth)的動作研究合流而成的技術。這也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。

工作研究的主要對象爲人的作業性(Operational)工作，而在此項工作，皆有人的因素存在。工作研究的主要目的係在原材料(投入)至產品(產出)的變換過程中，決定如何使作業員做有效的執行其工作(Tsak)，因此必須決定工作方法(方法研究)，並決定其所需要的時間(工作衡量)。

方法研究的目的在於制定最佳的工作方法，亦即制定爲產出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、分析、檢討，並基於這些數據而設計新的工作方法加以改善。

■ 程序圖

程序圖爲工廠改善之基本工具

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－從原料之處裡，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、至主線配裝以至成品包裝出廠，均能精確記載。

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”以求通盤概況之瞭解，後者則爲細部改進之最佳工具。

程序圖分析

爲了便於瞭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，並且進一步解決各種關於設施設計與佈置的問題。其中常用者，如操作程序圖和流程程序圖，是表示製造程序的重要方法。

流程圖符號說明

在製造程序中的基本活動分爲 5 種， 而各符號所代表的意義：

表 3-1 流程圖符號說明表

操作		操作－直徑3/8″的圓圈。凡一件物品、或目標經有意的改變其物理或化學性質，此改變性質之過程均爲操作。
搬運		搬運－空心箭號。凡有意改變物體之位置，從一處移至另一處，即爲搬運。如期移動，爲操作之一部分，或當操作及檢驗時所附帶發生者，應則除外。
檢驗		檢驗－每邊3/8″之正方形。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」。檢驗必須有標準，而將原料半製品或成品使與原定之標準作一比較。
延遲		延遲－正寫的大“D”字，源自“Delay”之縮寫。由於預定的次一行動（主要操作、搬運、或檢驗），在尚未進行下一個計畫行動之前的停頓。
儲存		儲存－儲存爲物品之保存或等待，惟此行動乃在控制力之下。儲存行動之取消，必須經過制度或法定的認可。

■ 操作程序圖

操作程序圖之意義

在著手詳細研究改進之前，先對整個程序作一「鳥瞰」式通盤概況之瞭解，非常重要。操作程序圖由此而產生。

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之檢驗，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。

操作程序圖之用途

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，可清晰判明以下各點：

1.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。

2.零件或原料之規格、設計。

3.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。

4.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。

5.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，獲得更好的方案。

■ 流程程序圖

流程程序圖之意義

流程程序圖比操作程序圖則較之更詳盡，由「操作」、「檢驗」、「延遲」、「儲存」、「搬運」五種事項構成，實際上已爲整個製造程序的詳盡記錄。由於它比操作程序圖複雜，因此他常是對每一主零件或材料單獨作圖，均可獨立研究。流程程序圖構成與操作程序圖構成甚爲相似，其中在流程程序圖中，最重要的距離是因素。

流程程序圖之用途

流程程序圖爲「程序分析」最基本、最重要的技術，也是降低「隱藏成本」分析解決的最有力工具。流程程序圖清楚地標示出所有操作、搬運、檢驗、延遲等事項，以研究分析，設法減少各種事項的次數與所需時間及距離，降低「隱藏成本」的情況由此可顯示出來。

由於流程程序圖的關係以操作、搬運、檢驗、儲存、延遲五種事項進行紀錄，分析時當從此五種著手。

1.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，至少可以省下某些操作步驟，因而減少了搬運的需要。或者原是分兩個不同工作站所作的操作，考慮合併在同一工作站的儲存或延遲。

2.搬運分析

分析搬運問題通常由下列三者著手，即搬運重量、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。

3.檢驗(品質)分析

檢驗之目的在於減少品質之變異性，通常須詳加考慮製成品之功能要求與精確度之要求。

4.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，須暫爲等待所致。因此儲存分析應對存貨管制，購貨計劃及機器設備之進度嚴加檢討。

5.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。

3-2 品質作業之理論《抽樣計畫與管制圖》

3-2-1 抽樣計畫：

抽樣計畫之內容主要說明允收或拒收之條件，大致上可分爲計量值抽樣計畫和計數值抽樣計畫。本研究採用計數值抽樣計畫。

■ **美軍標準 105E 抽樣計畫**

MIL-STD-105E 規定了計數值抽樣方法，此項抽樣計畫方法適用（並不侷限）於下列各項計數值之檢驗：（1）製成品；（2）原料；（3）零組件；（4）作業與服務；（5）製程中的製品；（6）儲存中的供應品；（7）維修作業；（8）數據與記錄；（9）行政管理程序。

此抽樣計畫檢驗方法原則上除了是用連續批之外，還是用於隔離的（單獨的）送驗批，只是使用者對隔離的送驗批採用此抽樣計畫檢驗方法時，宜參考相對應的 OC 曲線，以進一步判定送驗批是否允收。

MIL-STD-105E 提供下列三樣抽樣計畫：（1）單次抽樣計畫；（2）雙次抽樣計畫；（3）多次抽樣計畫。單次抽樣計畫的樣本大小通常大於雙次抽樣計畫的平均樣本大小；雙次抽樣計畫的平均樣本大通常大於多次抽樣計畫的平均樣本大小。

每一種抽樣計畫都會附有正常檢驗、嚴格檢驗與減量檢驗的條款。所謂正常檢驗（normal inspection），係指對送驗批進行一般水準的檢驗而言。所謂嚴格檢驗（tightened inspection），係指生產者最近送驗批的品質紀錄惡化，而採取比正常檢驗更爲嚴格的檢驗。所謂減量檢驗（reduced inspection），係指生產者最近送驗批的品質紀錄優良，因而採取檢驗數筆正常檢驗數更爲減少的檢驗方式。

允收品質水準

MIL-STD-105E 計數值抽驗法根據允收品質水準與樣本代字爲抽樣計畫指標。

所謂允收品質水準（acceptable quality level，*AQL*），係指消費者（或買方）認爲滿意的作業平均最高不良率或最高百件缺點數而言，假若送驗批的品質水準不超過 *AQL* 值，則大致都能允收。

消費者（或買方）係根據下列各項情況而決定送驗批的 *AQL*：（1）歷史根據；（2）經驗判斷；（3）工程資訊（如機能、安全、互換性、壽命）；（4）送驗批之測試或實驗；（5）生產者的能力；（6）消費者之需求。

就 *AQL* 實務而言，在嚴重缺點上，*AQL* 值通常設定爲 0.1%或小於 0.1%；在主要缺點上，*AQL* 值通常設定爲 1.0%或 0.65%；在輕微缺點上，*AQL* 通常設定爲 2.5%或 4%。

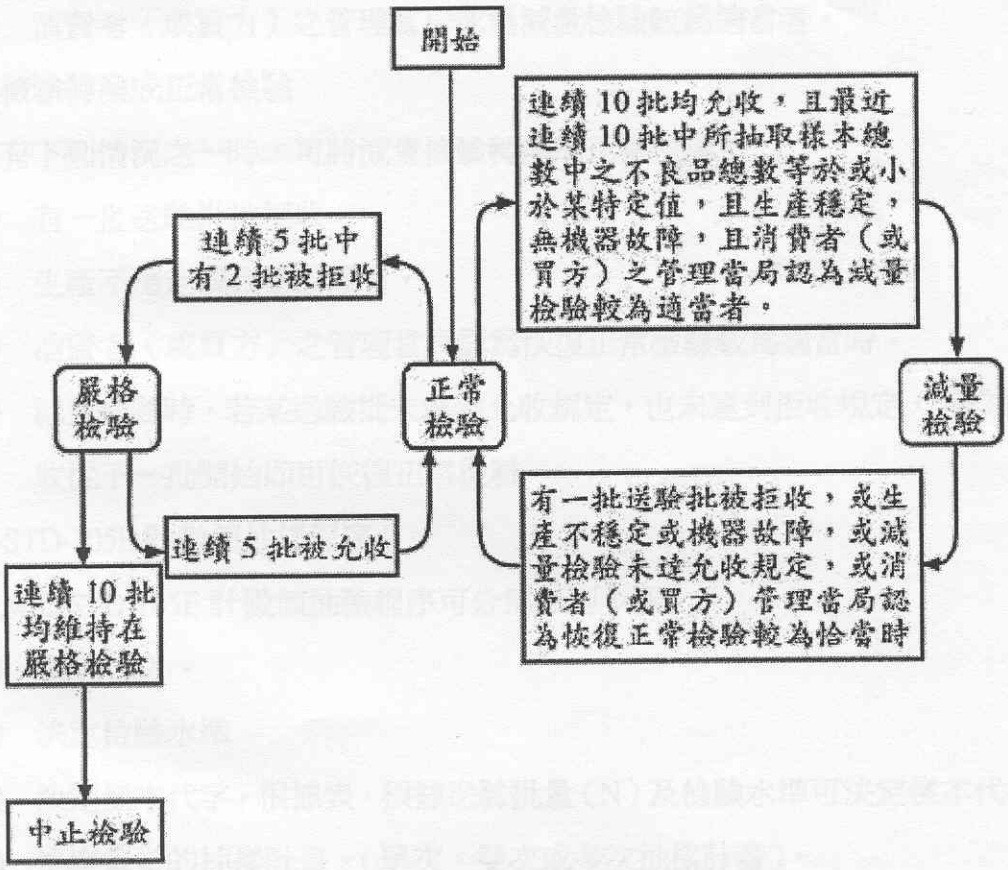


圖 3-1 抽樣檢驗程序圖

正常檢驗、嚴格檢驗與減量檢驗轉換程序

檢驗通常從正常檢驗開始，除非另有其他只是或規定。

正常檢驗轉換成嚴格檢驗

在正常檢驗時，送驗批連續 5 批中有 2 批被拒收，則可轉換成嚴格檢驗。

嚴格檢驗轉換程正常檢驗

在嚴格檢驗時，連續 5 批送驗批皆被允收則可轉換爲正常檢驗。

正常檢驗轉換成減量檢驗

在下列情況均符合時，可將正常檢驗轉換成減量檢驗：

（1） 在正常檢驗中，連續 10 批送驗批皆被允收。

（2） 從最近連續 10 批送驗批中所抽取的樣本總數之不良品（或缺點數）總數，等於或少於 MIL-STD-105E 表所定的減量檢驗不良數之界限數。

（3） 生產穩定或機器故障者。

（4） 消費者（或買方）之管理當局認爲減量檢驗較爲適當者。

減量檢驗轉換成正常檢驗

有下列情況之一時，可將減量檢驗轉換成正常檢驗：

（1） 有一批送驗批被拒收。

（2） 生產不穩定或機器故障者。

（3） 消費者（或買方）之管理當局認爲恢復正常檢驗較爲適當時。

（4） 減量檢驗時，若某送驗批未達到允收規定，也未達到拒收規定，則該批允收從下一批開始即可恢復正常檢驗。

MIL-STD-105E 計數值抽樣程序

MIL-STD-105E 計數值抽驗程序可分爲下列步驟：

（1） 選定 *AQL*。

（2） 決定檢驗水準

（3） 決定樣本代字。根據表，根據送驗批量（N）及檢驗水準可決定樣本代字。

（4） 決定適當的抽樣計畫。（單次、雙次或多次抽樣計畫）。

（5） 決定正常、嚴格或減量檢驗。

（6） 決定適當的抽樣計畫表。

（7） 決定樣本大小、允收數及拒收數。由樣本代字及 *AQL* 可決定樣本大小。

3-2-2 管制圖：

管制圖爲一圖形表示工具，用來監視品質特性之量測值隨時間變化之情形。本研究採用計數值管製圖。

■ **計數值管制圖的意義**

所謂計數值管制圖，係指使用計數值品質特性所繪製而成的管制圖而言。

計數值的分類

計數值通常可分爲下列兩種類：：

（1） 不可測量。感官檢驗的項目皆屬不可測量，如損傷、刮痕或缺失、顏色等。

（2） 可測量，但由於時間、成本的因素而不加以測量。我們通常使用「通過或不通過」量規（go-nogo gauge）來決定製品是否符合規格，而不必將製品一一加以測量。

假若計數值品質特性不符合製品要求時，則使用「不良」或「缺點」兩項名辭來描述之。所謂不良（nonconformity），係指產品或服務品質特性偏離其期望狀態或水準，使得產品或服務未能符合規格之需求。至於缺點（defect），是指產品品質特性的使用性有缺失，而非指是否符合規定而言。

計數值管制圖的類型

計數值管制圖有下列兩種不同的類型：（1）用於不良品的計數值管制圖；（2）用於缺點數的計數值管制圖。

用於不良品的計數值管制圖是以二項機率分配爲基礎。這種類型的計數值管制圖又可分爲下列兩種：（1）不良率管制圖（p control charts）；（2）不良數管制圖（np control charts）。

因本公司每次的批量都不一定，而是要用不良率管制圖來做批量的管制，所以這裡不詳細介紹不良數管制圖的應用。

不良率管制圖

不良率管制圖(p control charts)是在品質管理中用來報告、管制或改善製程的不良率。所稱不良率(fraction nonconforming)，係樣組中，不良件數對樣本大小之比率而言。茲將不良率的計算式列示如下：

其中，P = 樣組中不良率　　n = 樣本大小　　np = 樣組中的不良數

樣本大小不變的不良率管制圖繪製步驟

計量值管制圖的繪製步驟，通常亦能應用於不良率管制圖之繪製。茲說明如下：

（1） 選擇品質特性。在選擇品質特性時，不良率管制圖之建立必須著眼於下列各項品質績效（不良率）之控制：①單一品質特性；②一群組的品質特性；③一只零組件；④整個產品；⑤整個產品組合。

如前所述，不良率管制圖亦可用來管制下列項目之品質績效：①作業員；②機器；③生產線；④工廠。

（2） 選擇樣本大小與合理的樣組。不良率管制圖每樣組的樣本大小必然要比 $\bar{X}$-R 管制圖大得多，因爲不良率管制圖每樣組之樣本大小太小時，可能會造成抽樣抽不到不良品的現象，使得不良率管制圖上 p 爲零的樣組點子太多，而使得不良率管制圖無法發揮其應有功能。然而，每樣組之樣本大小若太大，則檢驗費用大增。職是之故，樣本大小（n）決定於母體（製程）不良率（p）。

在母體不良率（p）很小時，必須選擇充分大得樣本大小（n），才能使樣組中 1 個或 1 個以下不良品出現的機率稍大。假若母體不良率（p）很小，而樣本大小又不大，則樣組中只要出現 1 個不良品，樣組點很可能逸出管制界限而呈現製程不在管制狀態下的情況。

通常樣本大小（n）應使得每樣組中包含有 1 至 5 個不良品，因此 n 的計算公式可列示如下：

$$n=\frac{1}{p}\sim\frac{5}{p}$$

其中，p＝母體（製程）不良率，可由樣本平均不良率$\bar{p}$來估計

n＝樣本大小

3-3 倉儲管理之理論

倉儲儲存管理工作優劣影響物料存量管理甚鉅，不良的倉儲管理造成公司的重大損失，諸如：

1.喪失商標

存量紀錄不確實或品質不良，將影響交貨，導致客戶抱怨，喪失商機。

2.存量過高、積壓資金

存量紀錄不正確，導致生產過多、生產過早、採購過多、採購過早的因應對策，造成存量過高、積壓資金。

3.臨時性缺料、導致停工待料現象、增加成本

存量紀錄不確實、成品品質不良，臨時性發現缺料，緊急補充物料，增加成本。倉儲部門發料不足，影響生產效率。

4.增加間接性人工成本

存量紀錄不確實或管理不當，造成相關部門很多臨時性工作量，增加成本。諸如：重新安排生產進度、重新採購、重複性尋找存貨或盤點等工作。

5.降低安全性

倉儲管理不當易爆炸、火災、崩落等狀況，傷害人力生命安全。

6.增加倉儲空間成本

未妥善運用倉儲空間，增加倉儲空間租金成本。

7.管理不當，造成呆廢料損失。

■ **倉儲管理應具備之功能**

倉儲管理主要功能爲：

1.原物料、在製品及製成品的入倉、出倉紀錄與管制。

2.原物料、在製品及製成品的分類、整理、搬運、歸位與保管，確保數量的準確性及品質。

3.嚴格紀錄、管制，確保存或紀錄的正確性，保證料帳一致。

4.保證倉儲管理工作場所的安全性。

■ 倉儲管理之目標

由前述倉儲管理不當所造成損失得知，倉儲管理之主要目標爲：降低成本、維持存量的品質與正確性、維護工作安全性。

1.降低成本

包括儲存成本(含保管、搬運、紀錄、耗損、保險、租金等)、人力成本、缺料成本…..等。

2.維護存量品質

存量儲存所造成的不良品質將導致喪失商機、缺料及呆廢料。

3.保證存量紀錄的正確性及料帳的一致性。

4.維護倉儲工作場所的安全性。

■ 倉儲管理之趨勢

未來倉儲管理的趨勢如下：

1. **充份運用倉儲空間**：相同儲存空間，尋求最大儲存容量。
2. **集中管理倉儲業務**：資源共用降低倉儲費用。
3. **儲運業務省力化**：機械化替代勞力尋求最低儲運成本。
4. **剛好即時系統之倉儲管理**：始存量降至最低減少倉儲成本。
5. **自動倉儲管理**：全自動設備尋求最低總成本提高工作安全性與存量正確性。

■ 呆廢料下腳作業

呆廢料及下腳料處理的目的

呆廢料必然造成公司損失，但不得不處理，徒然浪費倉儲成本。故呆廢料處理目的爲：

1.呆料物盡其用。

2.減少積壓資金。

3.降低倉儲人力及成本。

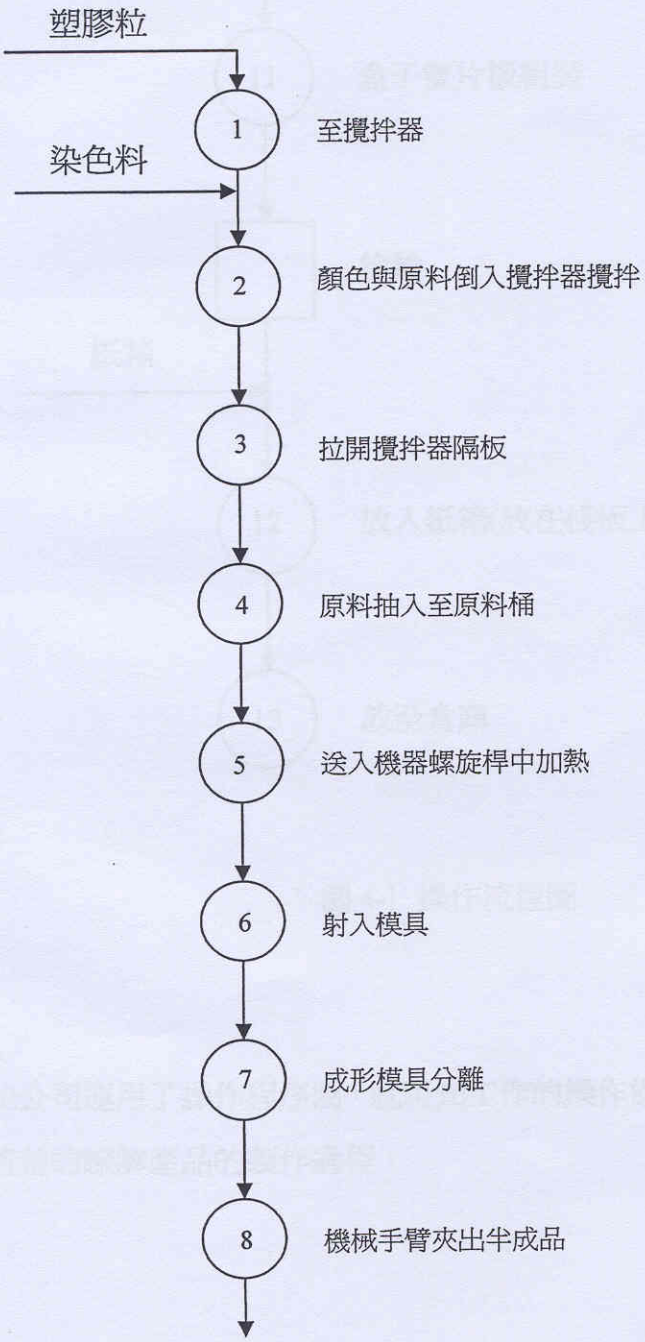
4.充分運用倉儲空間。

呆料若能移轉，做爲可替代性物料，即可減少損失、減少存量、減少積壓資金及降低倉儲成本。廢料若不予清點，徒然造成存帳的錯誤以及採購、生管、製造現場的困擾，並徒增倉儲成本。下腳料若不予處理，亦是占用倉儲空間、浪費人力。迅速有效的處理，有助於減少損失。

第四章 現場改善規劃與成果

4-1 運用工作研究的手法對公司的建議及改善

建議公司繪製操作程序圖，可知圖中的意義與用途，由操作程序圖「操作」及「檢驗」兩種符號來表示各個作業之間的順序關係，各操作及檢驗的目的，與在生產線上的大致位置次序，便可瞭解零件或原料之規格、設計，品質管制之重點站由此可以分析出來，改善成果如下圖。



續
22
頁

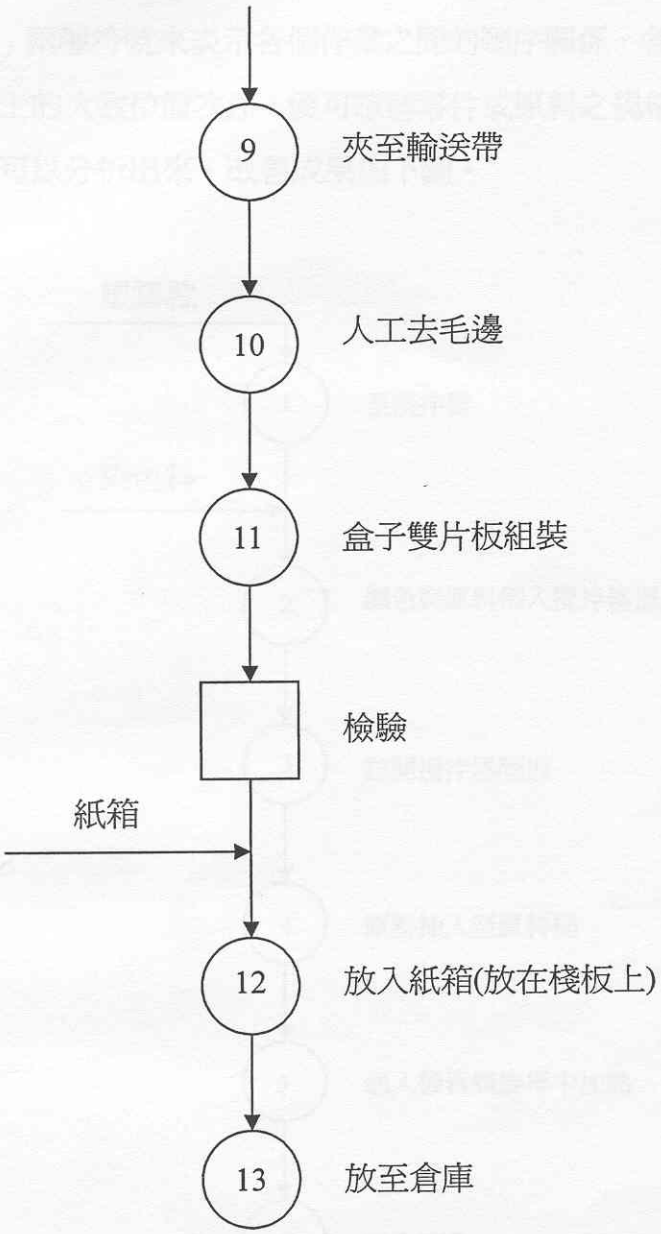


圖 4-1 操作流程圖

結論：

假如公司運用了操作程序圖，就可知工作的操作過程，而與公司有合作的廠商也可清楚的瞭解產品的製作過程。

建議公司繪製操作程序圖，可知圖中的意義與用途，由操作程序圖「操作」及「檢驗」兩種符號來表示各個作業之間的順序關係，各操作及檢驗的目的，與在生產線上的大致位置次序，便可瞭解零件或原料之規格、設計，品質管制之重點站由此可以分析出來，改善成果如下圖。



續
24
頁

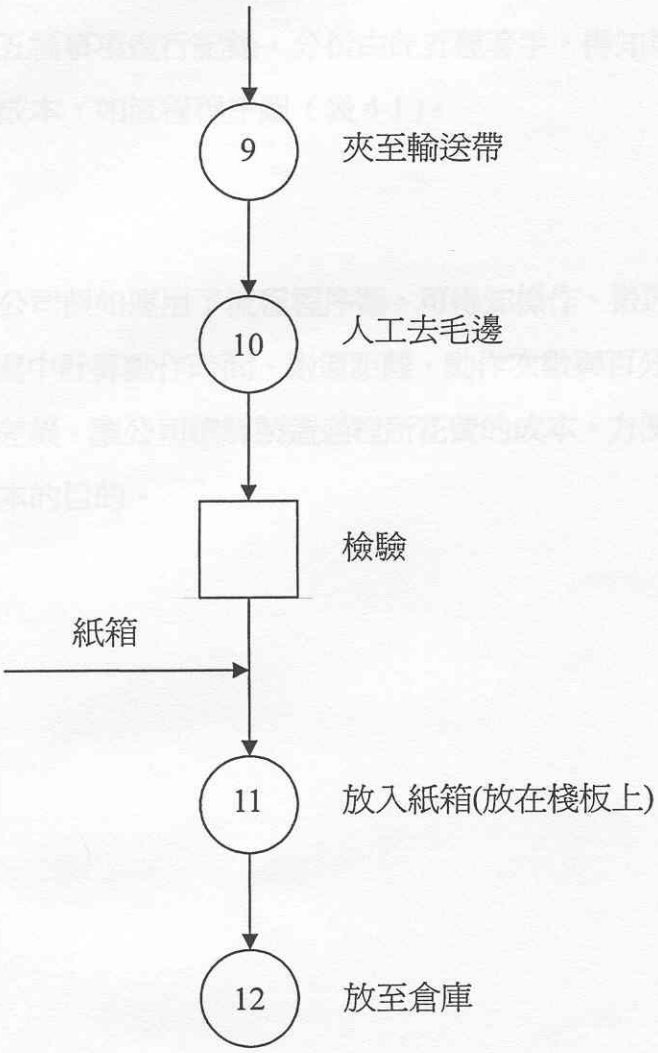


圖 4-2 操作流程圖

結論：

假如公司運用了操作程序圖，可得知製程的操作過程與檢驗目的，而與公司有合作的廠商也可清楚的瞭解產品的製作過程。這兩種圖的製作過程，可分辨出其中的差異，從圖 4-1 的步驟 11 盒子雙片板組裝可看出與圖 4-2 的差別，因此範例一的製作過程會多出一個步驟。

建議公司繪製流程程序圖，圖中可知流程程序圖以操作、搬運、檢驗、儲存、延遲五種事項進行紀錄，分析由此五種著手。得知單一產品生產所需花費的時間、成本，如流程程序圖（表 4-1）。

結論：

公司假如運用了流程程序圖，可得知操作、搬運、檢驗、儲存、延遲五種事項，圖中計算動作時間、搬運距離、動作次數與百分率，瞭解製程步驟與時間距離的差異，讓公司瞭解製造過程所花費的成本，方便日後修改製造過程，達到節省成本的目的。

表 4-1 流程程序圖

作業或場所區分	距離	時間	製程				
1.原料倉庫							
2.至攪拌器	11.5	17					
3.顏色料與原料倒入攪拌器攪拌							
4.拉開攪拌器隔板							
5.原料抽入至原料桶							
6.送入機器螺旋桿中加熱							
7.射入模具		22					
8.成形模具分離		12					
9.機械手臂夾半成品		6					
10.夾至輸送帶		16					
11.人工去毛邊		2					
12.盒子雙片板組裝		5					
13.檢驗		3					
14.放入紙箱(放在棧板上)		2					
15.放置倉庫	15.5	20					
16.倉庫							
	次數	次數	11	2	1	2	16
		百分率%	68.8	12.5	6.2	12.5	100
	時間	時間	65	37	3		105
		百分率%	61.9	35.2	2.9		100
	距離		27				

※距離爲公尺，時間爲秒

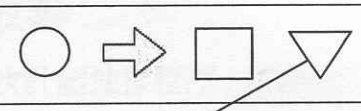
資料來源參考：表 3-1

建議公司繪製流程程序圖，圖中可知流程程序圖以操作、搬運、檢驗、儲存、延遲五種事項進行紀錄，分析由此五種著手。得知單一產品生產所需花費的時間、成本，如流程程序圖（表 4-2）。

結論：

公司假如運用了流程程序圖，可得知操作、搬運、檢驗、儲存、延遲五種事項，圖中計算動作時間、搬運距離、動作次數與百分率，瞭解製程步驟與時間距離的差異，讓公司瞭解製造過程所花費的成本，方便日後修改製造過程，達到節省成本的目的。從兩種範例中看出圖中並沒有延遲的符號，便可知兩種產品都由機台一體成型，所以沒有延遲的動作。

表 4-2 流程程序圖

作業或場所區分	距離	時間	製程				
1.原料倉庫							
2.至攪拌器	10	15					
3.顏色料與原料倒入攪拌器攪拌							
4.拉開攪拌器隔板							
5.原料抽入至原料桶							
6.送入機器螺旋桿中加熱							
7.射入模具		31					
8.成形模具分離		13					
9.機械手臂夾半成品		3					
10.夾至輸送帶		8					
11.人工去毛邊		10					
12.檢驗		2					
13.放入紙箱(放在棧板上)		2					
14.放置倉庫	15	18					
15.倉庫							
	次數	次數	10	2	1	2	15
		百分率%	66	13.2	6.6	13.2	100
	時間	時間	67	33	2		102
		百分率%	66	32	2		100
	距離		25				

※距離爲公尺，時間爲秒　　資料來源參考：表 3-1

4-2 運用品質管理手法對公司的建議及改善

建議公司運用美軍標準 105E 抽樣計畫。運用單次計劃抽樣程序，可得知公司最近送驗批的產品品質是否優良，AQL 從允收品質水準的輕微缺點上得知，如範例一。

範例一，送驗批批量爲 4,000、AQL 爲 2.5%，一般 II 級檢驗水準，依 MIL-STD-105E 抽樣表，擬定單次抽樣計畫。

正常檢驗

項目	單次抽樣計畫
批量	N＝4,000
AQL	AQL＝2.5%
樣本代字	L
樣本大小	n＝200
允收數	Ac＝10
拒收數	Re＝11

嚴格檢驗

項目	單次抽樣計畫
批量	N＝4,000
AQL	AQL＝2.5%
樣本代字	L
樣本大小	n＝200
允收數	Ac＝8
拒收數	Re＝9

減量檢驗

項目	單次抽樣計畫
批量	N＝4,000
AQL	AQL＝2.5%
樣本代字	L
樣本大小	n＝80
允收數	Ac＝5
拒收數	Re＝8

就範例一之正常檢驗單次抽樣計畫而言，在允收數（Ac）爲 10、拒收數（Re）爲 11 的情況下，實際檢驗結果可能有三種情況，而對三種不同的情況分別採取下列不同的策略：

（1）假若不良數等於或大於拒收數（Re＝11），則拒收該送驗批，而下一送驗批恢復正常檢驗。

（2）假若不良數等於或小於允收數（Ac＝10），則允收該送驗批，並且繼續採用減量檢驗。

（3）假若不良數大於允收數（Ac＝10）且小於拒收數（Re＝11），則允收該送驗批，但是下一送驗批恢復正常檢驗。

結論：

假設公司可以把當日的批量套入表格中，可得知允收數與拒收數與送驗批有沒有達到允收水準。

建議公司運用美軍標準 105E 抽樣計畫。運用單次計劃抽樣程序，可得知公司最近送驗批的產品品質是否優良，AQL 從允收品質水準的主要缺點上得知，如範例二。

範例二送驗批批量爲 4,000、AQL 爲 1%，一般Ⅱ級檢驗水準，依 MIL-STD-105E 抽樣表，擬定單次抽樣計畫。

正常檢驗

項目	單次抽樣計畫
批量	N＝4,000
AQL	AQL＝1%
樣本代字	L
樣本大小	n＝200
允收數	Ac＝5
拒收數	Re＝6

嚴格檢驗

項目	單次抽樣計畫
批量	N＝4,000
AQL	AQL＝1%
樣本代字	L
樣本大小	n＝200
允收數	Ac＝3
拒收數	Re＝4

減量檢驗

項目	單次抽樣計畫
批量	N＝4,000
AQL	AQL＝1%
樣本代字	L
樣本大小	n＝80
允收數	Ac＝2
拒收數	Re＝5

就範例二之正常檢驗單次抽樣計畫而言，在允收數（Ac）爲 5、拒收數（Re）爲 6 的情況下，實際檢驗結果可能有三種情況，而對三種不同的情況分別採取下列不同的策略：

（1） 假若不良數等於或大於拒收數（Re＝6），則拒收該送驗批，而下一送驗批恢復正常檢驗。

（2） 假若不良數等於或小於允收數（Ac＝5），則允收該送驗批，並且繼續採用減量檢驗。

（3） 假若不良數大於允收數（Ac＝5）且小於拒收數（Re＝6），則允收該送驗批，但是下一送驗批恢復正常檢驗。

結論：

假設公司可以把當日的批量套入表格中，可得知允收數與拒收數與送驗批有沒有達到允收水準。

計數值管制圖

建議公司使用計數值管制圖，因公司生產批量不同，所以應用不良率管制圖。繪製不良率管制圖，可進而得知作業員、機器、生產線、工廠的品質績效。如範例

表 4-3 範例抽樣檢驗結果

樣組	樣本大小 n	不良件數 np	不良率 p
1	200	5	0.025
2	200	6	0.03
3	200	7	0.035
4	200	9	0.045
5	200	10	0.05
6	200	11	0.055
7	200	5	0.025
8	200	6	0.03
9	200	8	0.04
10	200	7	0.035
11	200	5	0.025
12	200	9	0.045
13	200	5	0.025
14	200	6	0.03
15	200	8	0.04
16	200	8	0.04
17	200	6	0.03
18	200	7	0.035
19	200	10	0.05
20	200	12	0.06
合計	4000	150	0.75
平均	$\bar{n}$=200	—	$\bar{p}$=0.0375

（一）不良率管制圖

根據表 4-3 的資訊，計算出不良率中心線與管制界限。

（1）計算中心線

$$CLp = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{150}{4000} = 0.03625$$

（2）計算管制界限

$$UCLp = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{0.03625(1-0.03625)}{200}} = 0.076$$

$$LCLp = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{0.03625(1-0.03625)}{100}} = -0.004 = 0$$，小於 0，以 0 代之。

（3）將不良率管制圖繪製如圖 4-3 所示。

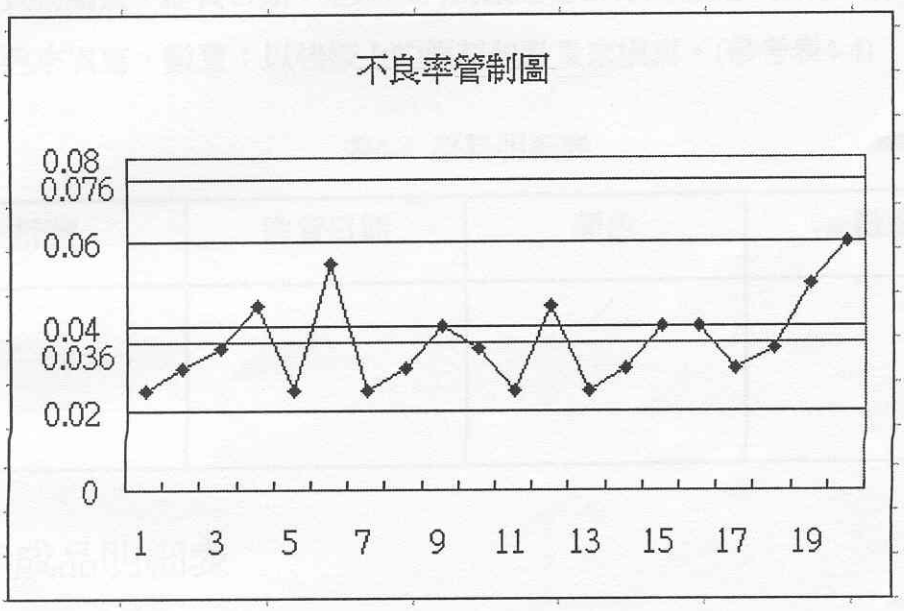


圖 4-3 範例－ p 管制圖

結論：

假如公司可將數據代入公式，可算出中心線及管制上下限，就可繪製出不良率管制圖，並可以知道送驗批抽樣的樣組點數是否有超出管制上限或下限，若超出時，可進一步採取相關原因調查與改善措施。

4-3 運用倉儲管理手法對公司的建議及改善

建議：使用明細表能具體顯現出倉儲管理的主要功能以下兩點：

1.原物料、在製品及製成品的入倉、出倉紀錄與管制。

2.原物料、在製品及製成品的分類、整理、搬運、歸位與保管，確保數量的準確性及品質。

■ 原料明細表

爲了分類原料的種類，而製作出標籤在棧板以便區分種類，批號：是原料進來時的貨物編號，進貨日期：是以原料到廠的當日作爲標記，顏色：以棧板上的原料顏色來填寫，數量：以棧板上的原料包數量來填寫。(參考表4-4)

表4-4 原料明細表

批號	進貨日期	顏色	數量

■ 半成品明細表

爲了分類半成品的種類，而製作出標籤在棧板已便區分種類，原料批號：用哪一批原料所製成的半成品，品名：產品名稱，製造日期：半成品製造當天的日期，顏色：以棧板上的半成品顏色來填寫，數量：以棧板上的半成品箱數來填寫。(參考表 4-5)

表4-5 半成品明細表

原料批號	品名	製造日期	顏色	數量

現場佈置問題一：堆高機動線空間不足，取卸貨物迴轉困難，浪費更多時間搬運。(如圖 4-4)

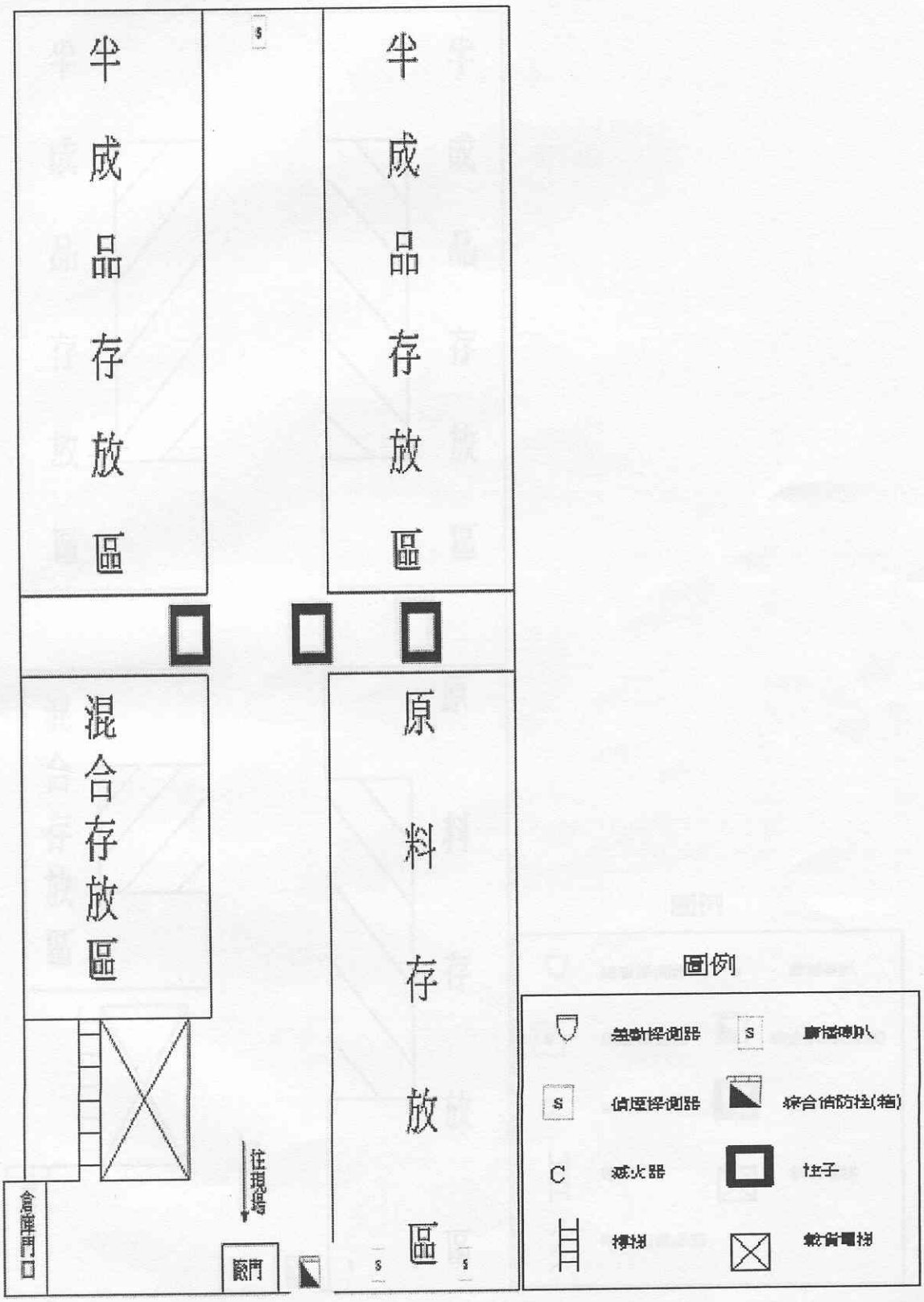


圖 4-4　一樓倉庫平面圖

建議：使用剛好即時系統之倉儲管理，使存量降至最低減少倉儲成本。讓動線空間變大，取卸貨物更便利，工作時間更快速。(如圖 4-5)

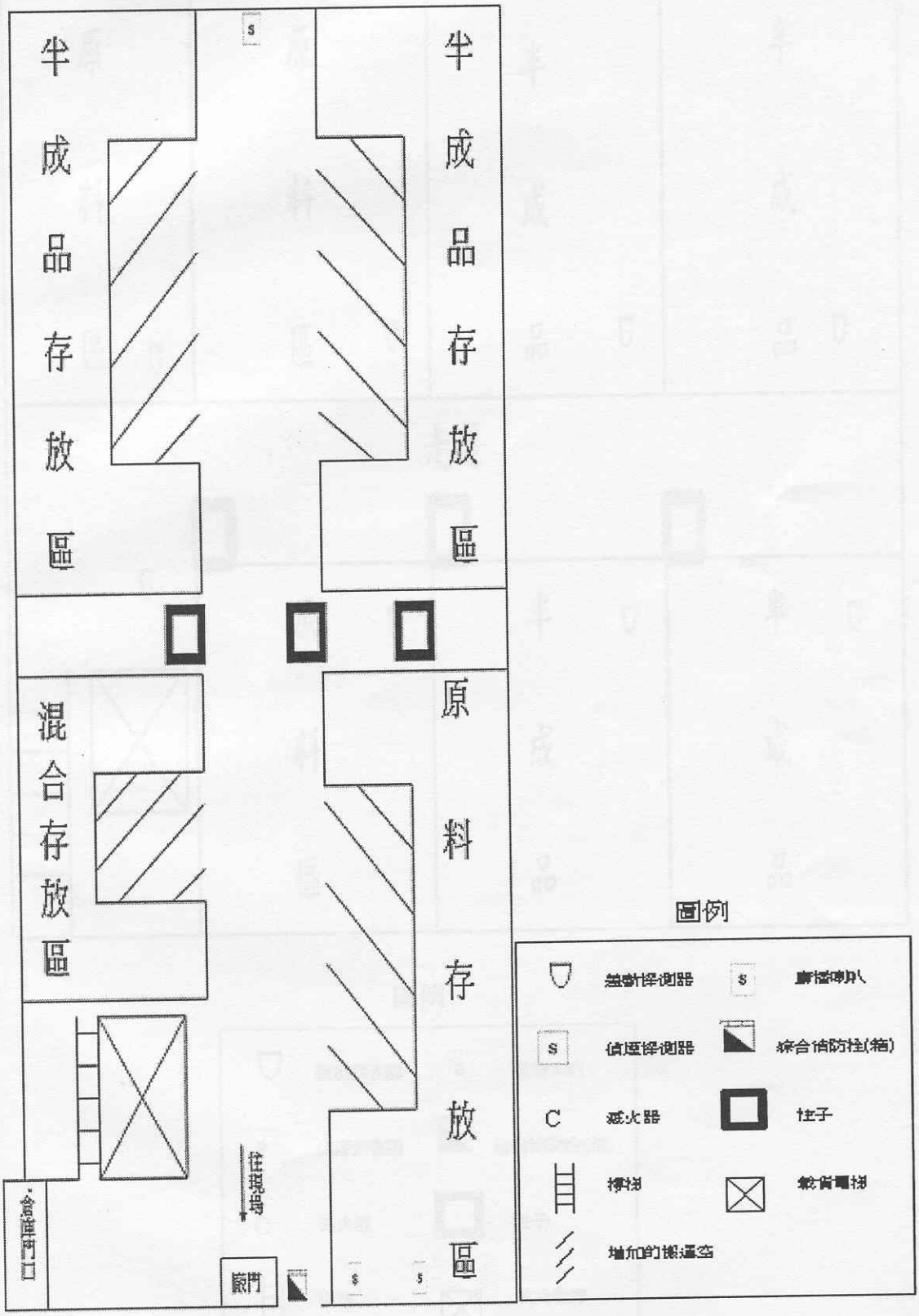


圖 4-5　一樓倉庫平面圖(改善)

現場佈置問題二：人力拖板車動線空間狹窄，堆卸貨物不方便，造成時間浪費。

(參考圖 4-6)

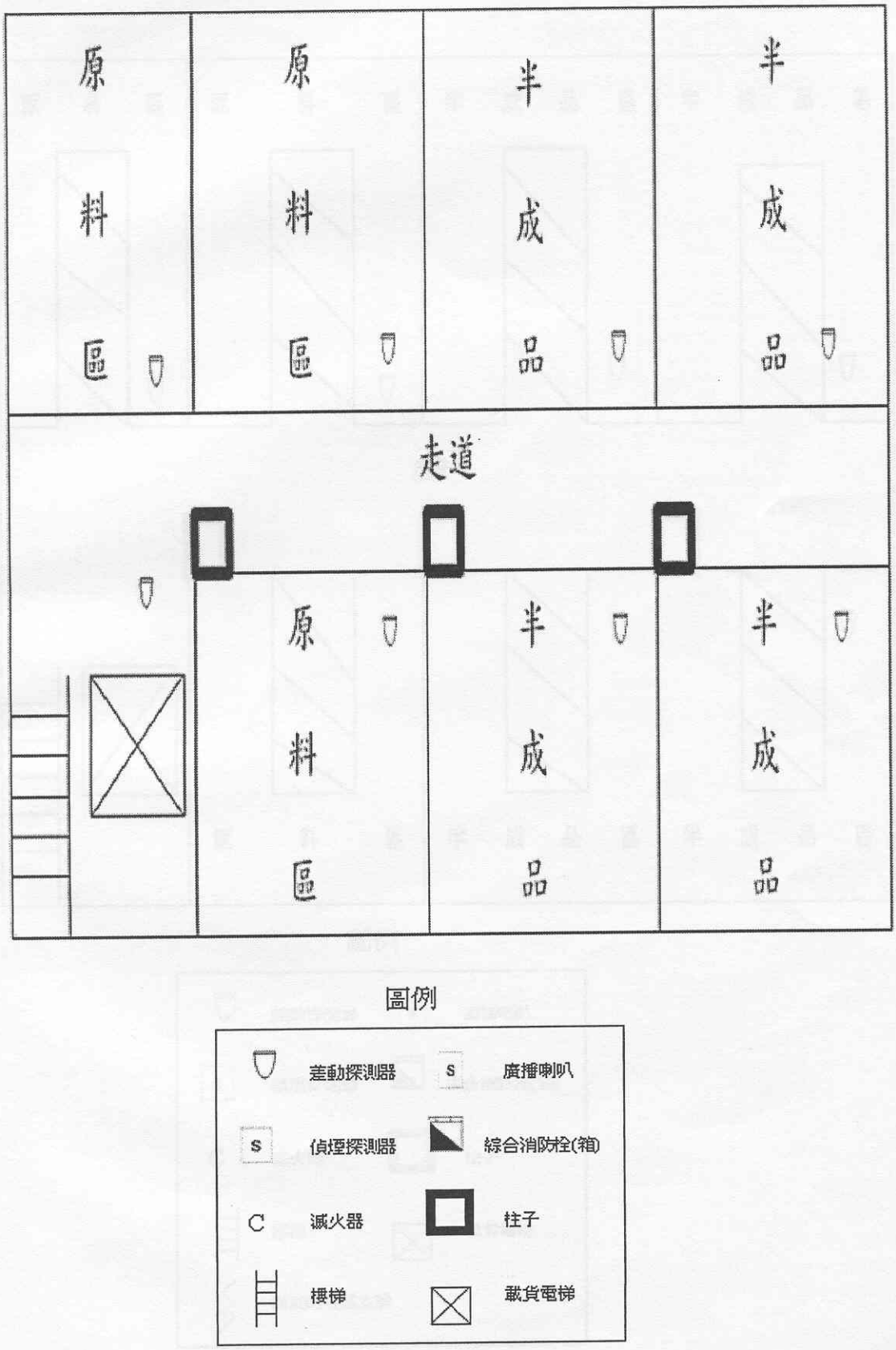


圖 4-6 二樓倉庫平面圖

建議：使用剛好即時系統之倉儲管理，使存量降至最低減少倉儲成本。動線空間變大，拖板車迴轉便利，消耗工作時間變少。(參考 4-7 圖)

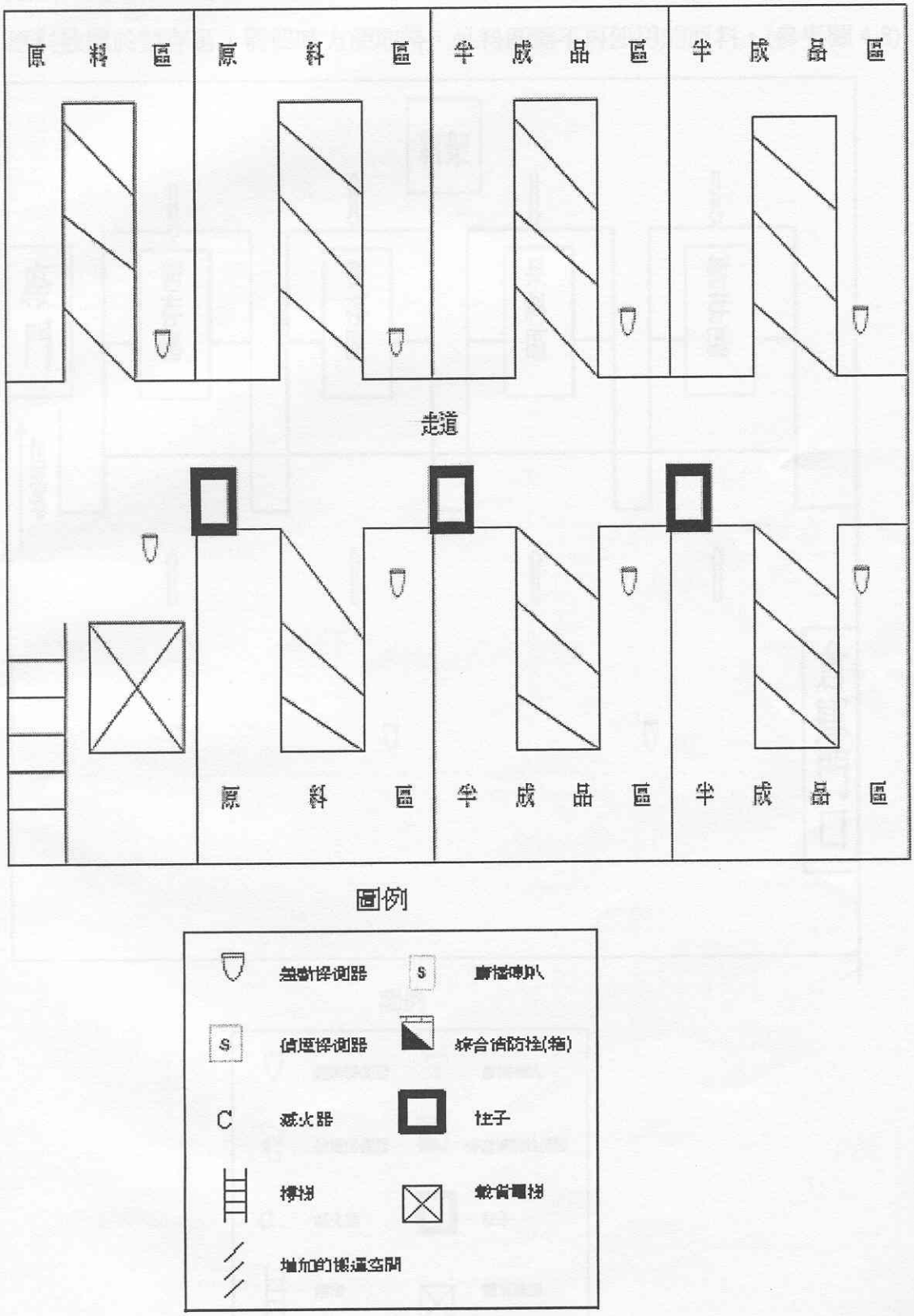


圖 4-7 二樓倉庫平面圖(改善)

現場佈置問題三：物品放置雜亂沒做規劃，使得取用時不方便尋找。

建議：使用集中管理倉儲業務，資源共用降低倉儲費用。把用剩的原料或散包原料放置於暫存區，需要時方便取得，呆料區爲不再使用的原料。(參考圖 4-8)

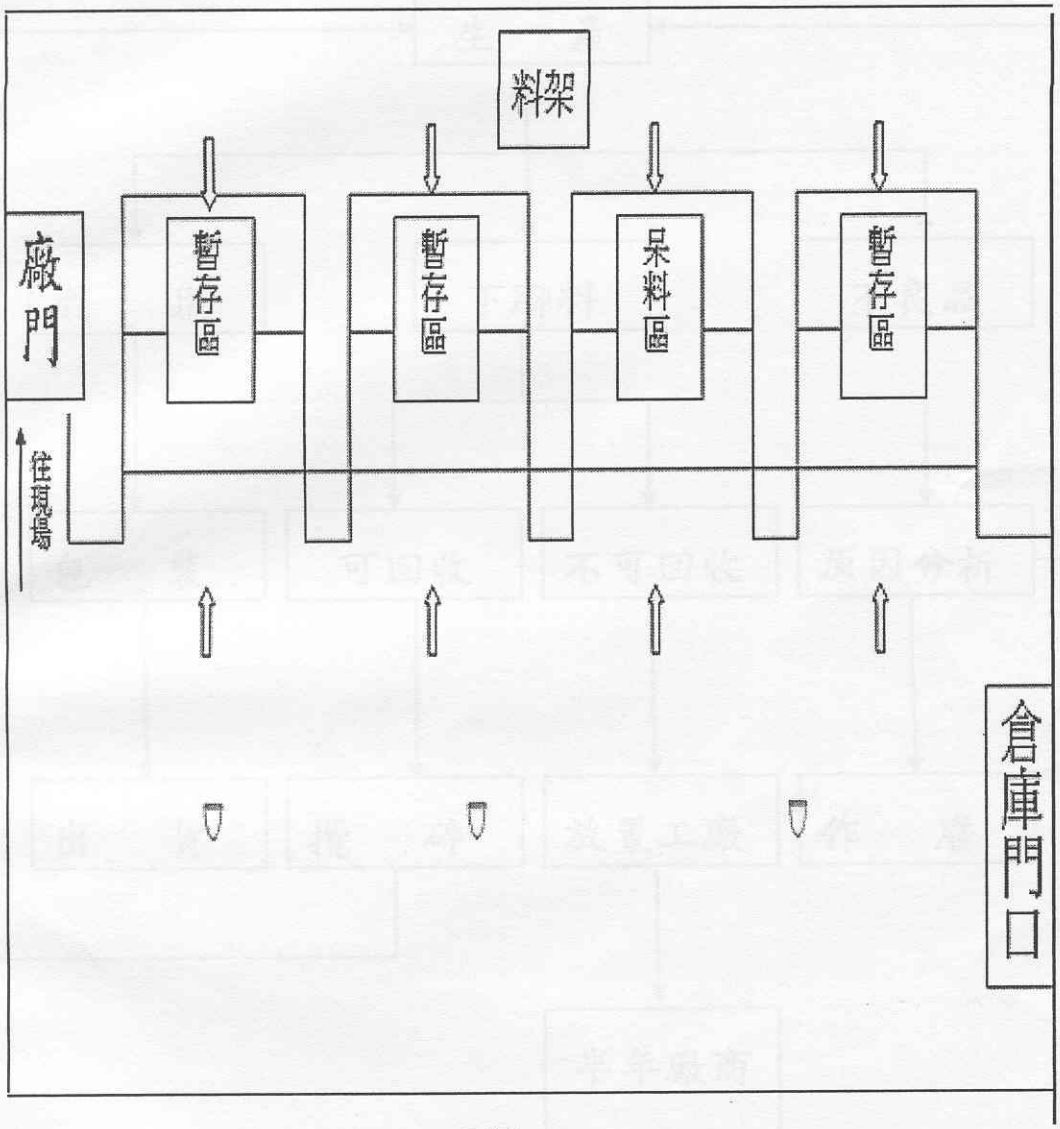


圖 4-8 料架平面圖

問題：工廠下腳料跟不良品沒做回收利用的規劃。

建議：照廢料處理過程，物盡其用，呆廢料若能移轉，做爲可替代性物料，即可減少損失、減少存量、減少積壓資金及降低倉儲成本。

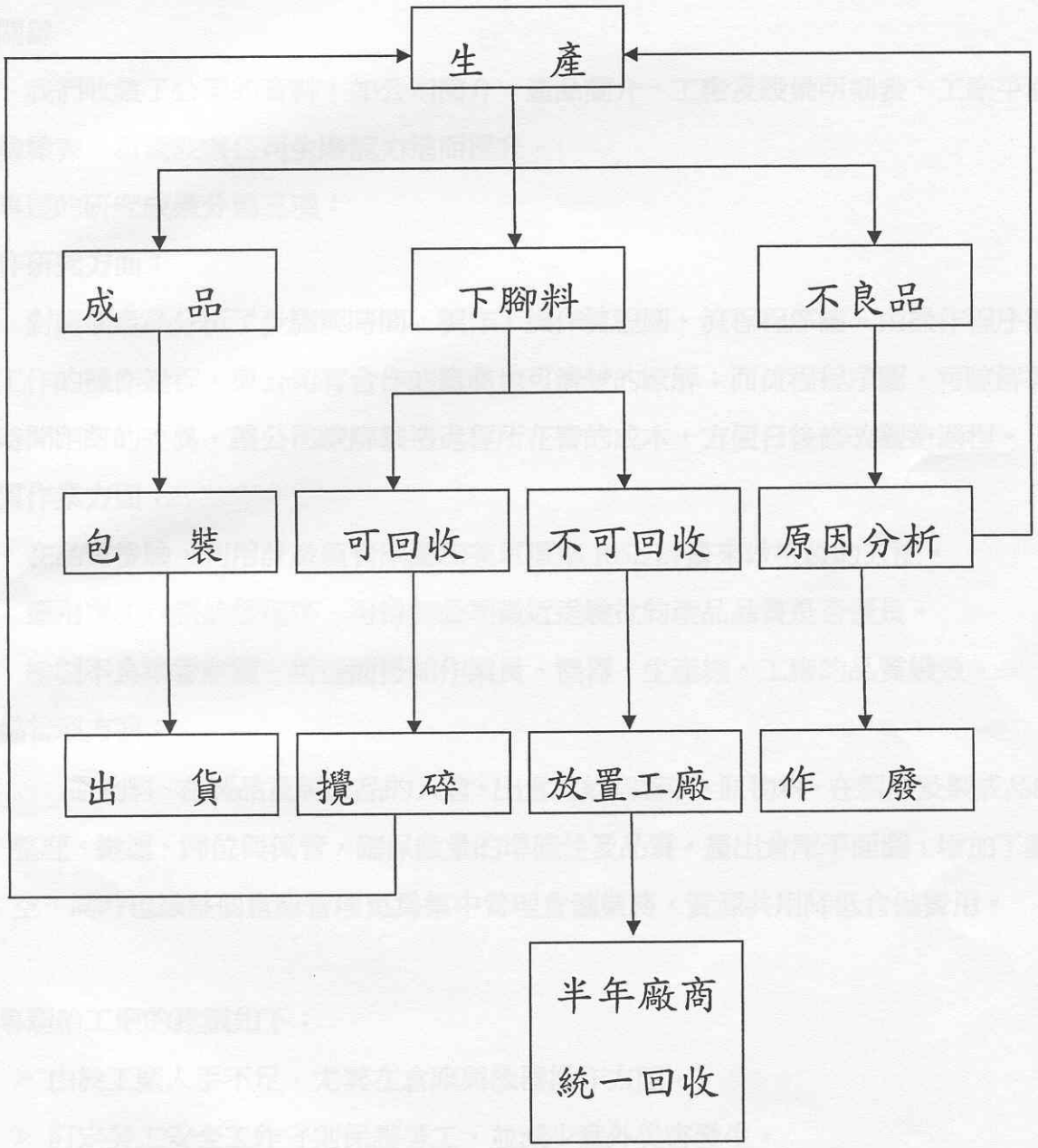


圖 4-9 廢料處理過程

第五章 結論與建議

隨著工商業蓬勃發展，顧客對於產品的要求相對提高，企業爲了滿足顧客需求，因而必須使製造流程能夠提升效率，以降低成本，而工廠設置的相關工作，往往是達成此目標的重要關鍵。

我們收集了公司的資料，如公司簡介、產品簡介、工廠及設備明細表、工廠平面圖、品質檢驗表，希望能讓公司生產能力進而提升。

本專題的研究成果分爲三項：

工作研究方面：

對兩種產品分析了步驟與時間，製作了操作流程圖、流程程序圖。由操作程序圖，就可知工作的操作過程，與公司有合作的廠商也可清楚的瞭解；而流程程序圖，可瞭解製程步驟與時間距離的差異，讓公司瞭解製造過程所花費的成本，方便日後修改製造過程。

品質作業方面：

在品質檢驗，利用計數值管制圖和美軍標準 105E 計畫來做檢驗的方法。

運用單次計劃抽樣程序，可得知公司最近送驗批的產品品質是否優良。

繪製不良率管制圖，可進而得知作業員、機器、生產線、工廠的品質績效。

倉儲管理方面：

原物料、在製品及製成品的入倉、出倉紀錄與管制。原物料、在製品及製成品的分類、整理、搬運、歸位與保管，確保數量的準確性及品質。畫出倉庫平面圖，增加了動線的間空，同時也讓整個倉庫管理更爲集中管理倉儲業務，資源共用降低倉儲費用。

本專題給工廠的建議如下：

- 由於工廠人手不足，尤其在倉庫與機器操作方面。
- 訂定勞工安全工作守則保護勞工，並減少意外災害發生。
- 出貨區通道應淨空。
- 堆高機不能從生產區經過。
- 成品與半成品由出貨區進出以免造成工安事件。

參考文獻

工作研究課本三版–工作研究／陳文哲、葉宏謨編著。

品質管理 觀念、理論與方法–傅和彥、黃士滔 著。

品質管理 修訂版–鄭春生 著。

物料管理 理論、實務與現代化–池福灶 著 。