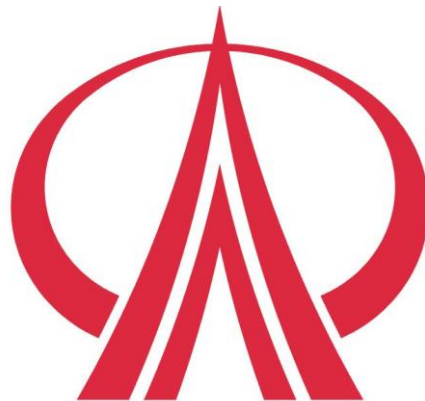


修平技術學院  
工業工程與管理系

專題研究論文初稿

指導老師：劉朝陽老師

題目：應用暫存區策略分析生產線平衡之研究



學生：黃景得

學號：BC93035

學生：賴東霆

學號：BE94001

學生：侯宗慶

學號：BE94036

學生：許柏嘉

學號：BE94041

學生：蔣勝傑

學號：BE94042

中華民國九十七年十二月

## 摘要

目前工業發展對台灣而言，佔有重要之地位，有許多的廠商在台灣這塊土地上，設立許多工廠。現今的企業工廠大多利用自動化替代人力而使用機具及流程來進行生產線的產出，以提昇生產線的產出量，並增加資源的使用率，雖然是在這麼進步的時代中，隨著產量的提高、品質的提升之後，隨之而來就是一連串的生產線上的問題，而這些問題一旦發生，更可能比人力時代造成更大的損失，因此我們主要針對這些工廠的生產線平衡問題提出探討。因此，本研究參考張華亘等人(2004)之研究數據資料，發展出更佳之工作策略，並以改變暫存區(Buffer)容量的策略，使機器使用率及產出量再提升。先利用微調平衡工作站產能發展出兩個策略，再根據所得資料利用 eM-plant 模擬，最後進行電腦軟體 SPSS 統計分析檢定，而得以下兩結果，一為本研究經過分析後，發現在機台設置較多之下，個案公司產出量及使用率最大，然而在相同的機台條件下，產出量為本研究與張華亘等人相同。本研究所排出來的工作站使用率為最佳。其二為經過策略模擬之後，本研究發現瓶頸站設置暫存區(Buffer)對於使用率及產出量而言，確實會有所提升，然而經過全部的策略比較過後，本研究發現在所有非瓶頸站暫存區皆固定為 1，瓶頸站後暫存區由 2 遞增為 4 之生產策略設置的暫存區容量最少，最符合使用最少有限成本之下進而造成最大效益之原則。

關鍵字：暫存區(Buffer)、平衡延遲標準(Cycle Time)、瓶頸站

## 致謝

本研究如期能完成，首先要特別感謝劉朝陽老師耐心的指導並且給予我們許多在實務上能有所利用的知識，以及將其所累積的學術經驗毫無保留得授予我們。並且，也關心每位組員生活中的問題，能適時地給予關心。

也特別感謝吳英偉老師以及陳建榮老師在口試時給予我們寶貴

的指導與意見，使本研究完成度能更高。

最後，感謝各位組員的努力。雖然在本研究的研究過程中，組員們一起做研究的時間一直是很難協調的問題，但是因為各位組員彼此不計較地付出並且盡心盡力為彼此分擔工作，才能使本研究進行得更加順利。

## 目錄

摘要.....	I
致謝.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VII
第一章 緒論.....	1

1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究方法.....	3
1.4 研究限制.....	3
1.5 研究架構.....	4
1.6 研究步驟.....	5
1.7 研究進度.....	7
第二章 文獻探討 .....	9
2.1 單線式生產平衡之研究 .....	9
2.2 混線式生產線平衡之研究 .....	13
2.3 U型生產線平衡之研究.....	21
2.4 群體技術佈置之研究.....	22
2.5 其他類生產線之研究.....	23
2.6 文獻探討總結.....	28
第三章 研究架構分析 .....	29
3.1 生產線平衡理論.....	29
3.1.1 生產線平衡名詞介紹與條件 .....	30
3.1.2 啟發式解法.....	31
3.1.3 生產線不平衡之解決方法 .....	34

3.2 模擬.....	35
3.2.1 模擬軟體.....	35
3.3 提出改善策略.....	37
3.4 統計分析.....	38
3.5 多重比較法.....	39
第四章 個案分析之說明與討論 .....	41
4.1 個案公司簡介.....	41
4.2 生產線問題分析.....	41
4.3 改善策略之決定.....	42
4.3.1 策略一：依平衡延遲標準發展出較佳策略 .....	42
4.3.2 策略二：探討暫存區對生產績效之影響 .....	42
4.4 電腦模擬分析.....	48
4.4.1 eM-Plant 模型建立說明與結構圖 .....	48
4.5 統計檢定.....	57
4.6 個案模擬數據.....	57
4.7 研究結果分析與討論.....	72
4.7.1 策略一：依平衡延遲標準發展出較佳策略 .....	73
4.7.2 策略二：探討暫存區對生產績效之影響 .....	75
第五章 結論及未來發展 .....	93

5.1 結論.....	93
5.2 未來展望.....	94
參考文獻.....	95
附錄一.....	98
附錄二.....	106
附錄三.....	113
附錄四.....	121
附錄五.....	129

### 圖目錄

圖 1.1 研究架構圖 .....	5
圖 1.2 研究流程圖 .....	7
圖 4.1 建構視窗圖 .....	50
圖 4.2 模擬介面 Frame 之建構視窗圖 .....	51
圖 4.4 建立各工作站 .....	51
圖 4.5 建立 Line 及工作站終點.....	52
圖 4.6 將各工作站及 Line 之連結 .....	52
圖 4.7 各工作站之更改名稱 .....	53
圖 4.8 各 Line 之更改名稱及時間 .....	53

圖 4.9 設定各工作站之工時及指數分配 .....54

圖 4.10 建立模擬運作之控制 .....54

圖 4.11 建立 Method 之程式 .....55

圖 4.12 模擬的運作 .....55

圖 4.13 模擬結果 .....56

**表目錄**

表 1.1 研究進度表-----8

表 4.1 存貨緩衝區(Buffer)研究編號示意 ----- 44

表 4.2 在瓶頸站設置一個 Buffer 之情況----- 45

表 4.3 在瓶頸站設置二個 Buffer 之情況-----45

表 4.4 在瓶頸站設置三個 Buffer 之情況----- 46

表 4.5 在瓶頸站前設置四個 Buffer 之情況----- 47

表 4.6 改善個案公司(十站)、張華亘等人(九站)、本研究(九站)策略  
之機台使用率表 ----- 58

表 4.7 改善個案公司(十站)、張華亘等人(九站)、本研究(九台)策略  
之機台產出量表----- 58

表 4.8 改善個案公司(十站)、張華亘等人(十站)、本研究(十台)策略  
之機台使用率表----- 59

表 4.9 改善個案公司(十站)、張華亘等人(十站)、本研究(十站)策略  
之機台產出量表----- 59

表 4.10 改善設置瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 皆由 1 遞增至 4 群間  
比較之使用率表----- 60

表 4.11 改善設置瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 皆由 1 遞增至 4 群間  
比較之產出量表----- 60

表 4.12 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後  
Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表 ----- 61

表 4.13 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後



Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表 -----	61
表 4.14 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表 -----	62
表 4.15 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表 -----	63
表 4.16 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表 -----	63
表 4.17 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表 -----	64
表 4.18 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表 -----	64
表 4.19 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表 -----	65
表 4.20 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表 -----	66
表 4.21 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表 -----	66
表 4.22 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表 -----	67
表 4.23 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表 -----	67
表 4.24 改善設置一個 Buffer 群間比較之使用率表 -----	68
表 4.25 改善設置一個 Buffer 群間比較之產出量表 -----	68
表 4.26 改善設置二個 Buffer 群間比較之使用率表 -----	69
表 4.27 改善設置二個 Buffer 群間比較之產出量表 -----	69
表 4.28 改善設置三個 Buffer 群間比較之使用率表 -----	70
表 4.29 改善設置三個 Buffer 群間比較之產出量表 -----	70
表 4.30 改善設置四個 Buffer 群間比較之使用率表 -----	71
表 4.31 改善設置四個 Buffer 群間比較之產出量表 -----	72
表 4.32 機台使用率之單因子變異數分析表 -----	73
表 4.33 機台使用率之 Duncan 分析表 -----	73
表 4.34 機台產出量之單因子變異數分析表 -----	73
表 4.35 機台產出量之 Duncan 分析表 -----	74
表 4.36 機台使用率之單因子變異數分析表 -----	74
表 4.37 機台使用率之 Duncan 分析表 -----	74

表 4.38 機台產出量之單因子變異數分析表	75
表 4.39 機台產出量之 Duncan 分析表	75
表 4.40 機台使用率之單因子變異數分析表	76
表 4.41 機台使用率之 Duncan 分析表	76
表 4.42 機台產出量之單因子變異數分析表	76
表 4.43 機台產出量之 Duncan 分析表	76
表 4.44 機台使用率之單因子變異數分析表	77
表 4.45 機台使用率之 Duncan 分析表	77
表 4.46 機台使用率之單因子變異數分析表	78
表 4.47 機台使用率之單因子變異數分析表	78
表 4.48 機台使用率之 Duncan 分析表	79
表 4.49 機台產出量之單因子變異數分析表	79
表 4.50 機台使用率之單因子變異數分析表	80
表 4.51 機台產出量之單因子變異數分析表	80
表 4.52 機台使用率之單因子變異數分析表	80
表 4.53 機台使用率之 Duncan 分析表	81
表 4.54 機台產出量之單因子變異數分析表	81
表 4.55 機台之單因子變異數分析表	82
表 4.56 機台使用率之 Duncan 分析表	82
表 4.57 機台之單因子變異數分析表	82
表 4.58 機台使用率之單因子變異數分析表	83
表 4.59 機台使用率之 Duncan 分析表	83
表 4.60 機台產出量之單因子變異數分析表	83
表 4.61 機台產出量之 Duncan 分析表	84
表 4.62 各策略之示意圖	84
表 4.63 機台使用率之單因子變異數分析表	84
表 4.64 機台使用率之 Duncan 分析表	85
表 4.65 機台產出量之單因子變異數分析表	85
表 4.66 機台產出量之 Duncan 分析表	85
表 4.67 各策略之示意圖	86
表 4.68 機台使用率之單因子變異數分析表	86
表 4.69 機台使用率之 Duncan 分析表	86
表 4.70 機台產出量之單因子變異數分析表	87
表 4.71 機台產出量之 Duncan 分析表	87
表 4.72 各策略之示意圖	87
表 4.73 機台使用率之單因子變異數分析表	88
表 4.74 設置三個 Buffer 使用率之 Duncan 分析表	88

表 4.75 機台產出量之單因子變異數分析表-----	88
表 4.76 機台產出量之 Duncan 分析表 -----	89
表 4.77 各策略之示意圖-----	89
表 4.78 機台使用率之單因子變異數分析表-----	89
表 4.79 機台使用率之 Duncan 分析表-----	90
表 4.80 機台產出量之單因子變異數分析表-----	90
表 4.81 機台產出量之 Duncan 分析-----	90
表 4.82 策略二第二部份所有策略之使用率比較-----	91
表 4.83 策略二第二部份所有策略之產出率比較-----	92

## 第一章 緒論

### 1.1 研究動機

目前工業發展對台灣而言，佔有重要之地位，有許多的廠商在台灣這塊土地上，設立許多工廠。現今的企業工廠大多利用自動化替代人力而使用機具及流程來進行生產線的產出，以提昇生產線的產出量，並增加資源的使用率，雖然是在這麼進步的時代中，隨著產量的提高、品質的提升之後，隨之而來就是一連串的生產線上的問題，而這些問題一旦發生，更可能比人力時代造成更大的損失，因此我們主要針對這些工廠的生產線平衡問題提出探討。要如何增加生產線上的效率，造成最大產出及品質提升，都是會影響企業競爭的因素，工廠規模不論大小，廠內的管理者若要提昇產能都必須共同面對一個問題，即是生產線平衡的問題，而我們將針對此問題提出探討，因此在生產產品之前，都會先針對生產線作最佳的規劃，藉以提昇此生產線的產出量，以增加資源使用率，以減少作業員的閒置時間及瓶頸問題。生產線對公司而言，相對於公司經濟的命脈，由此可知生產線對工廠是多麼的重要。

在過去三十年，解決了零件標準化、技術升級等問題，台灣終於登上縫衣王國之封號。但是，近年來台灣之各縫衣機廠商面臨大陸地區與泰國等地區產品的競爭，在大陸與泰國等地區之縫衣廠商都以低價競爭之條件威脅著台灣各縫衣廠商。因此，對於現況，如何和上游零配件廠加強合作，需更突破管理之問題，並且強化其生產效率，以降低成本及提高品質都是當前之重要課題。

而張華巨等人(2004)針對慧國工業生產線平衡問題提出理想設計方法，以研究直線式生產線為主，討論如何合併或分割各加工作業成為工作站，以使各工作站之作業時間近於相等且使整條生產線浪費

時間最少、機器使用率與總產出量最大。進而本研究將再針對張華亘等人(2004)之研究再發展出更佳之工作方案，並以改變暫存區個的方案，對使機器使用率及產出量再提升。

## 1.2 研究目的

本研究目的是要將理論中所學的運用於實務中，而本研究參考張華亘等人(2004)之研究，以其論文中之個案公司慧國工業為例，將探討縫紉機生產線平衡之問題，並且針對張華亘等人(2004)之研究中不足之處再加以改善並且與其比較，其目的如下所示：

1. 利用生產線平衡之理論分割出各工作站。
2. 訂出平衡延遲，再依此平衡延遲指標發展出擁有最佳工作效率之方案。
3. 訂定各個每日產量，依各每日產量發展出各個最佳之方案。
4. 以 eM-Plant 模擬軟體建立各方案之模擬模組。
5. 透過所建立之模組評估增減暫存區 (Buffer) 對生產線是否提升生產效率。
6. 透過所建立的模組來評估所設計之生產線是否為最佳。
7. 經由所建立之模組，來改善生產線上之問題，並透過產能的提升，閒置率的降低來提升工作效率，以獲得最大產出。
8. 將與張華亘等人(2004)研究中，一天產出 50 台產能作為基準比較各個方案是否最佳。
9. 將所求得的分析結果，將提供該公司作為參考。

### 1.3 研究方法

#### 1.文獻探討

本研究在進行此研究前，便蒐集有關生產線平衡之相關論文、期刊、書籍等，以了解各種可解決生產線平衡之方法，並且也提供本研究在研究前，對該進行何種方向可以有很大的幫助。此外，透過研讀這些文獻當中，也更加強本研究對於生產線平衡之各個觀念。

#### 2.改善生產線平衡之各種方法

運用各種改善生產線平衡方法，且利用標準工時，進行各種方案之運算，將作業單元組合成工作站，並使各個工作站所需時間盡量達到一致，而使生產線達到平衡，達到生產效率最大方案。

#### 3. eM-Plant 模擬

參考張華亘等人(2004)從個案公司所收集之資料，經由 eM-Plant 進行模擬。以發展出各可行方案。

#### 4.統計分析

將各個模擬得之可行方案，以 ANOVA 以及 Duncan 兩種統計方法，進行檢定以找出最佳之方案。

### 1.4 研究限制

任何之研究一定有它所限制之地方，而本研究在研究此案例時，所受到之限制如下：

1. 本研究僅能以張華亘等人(2004)從個案公司慧國工業所收集之資料進行研究，而在其研究中只探討某一型號的一條生產線，此生產線是以直線式生產，而其它類型之生產線故不討論。
2. 在生產時會有機台故障、維修或保養等，這些所需之延遲時間並不探討。

3. 個案公司之員工數目固定，所以在提出員工改善方面，盡量以公司員工為上限，以不增加員工之觀念探討。
4. 解決生產線平衡的方法有很多種，故本研究在此專題研究中，僅使用工作站合併及增加暫存區(Buffer)來改善生產線平衡。
5. 基於時間限制，其各方案之模擬僅求取十次之解。
6. 張華亘等人(2004)之研究中對於個案公司之生產線平衡，僅要求選擇最佳方案，而不考慮方案中所需成本。因此，本研究也不加以探討。

## 1.5 研究架構

本研究架構如圖 1.1 所示，先參考張華亘等人(2004)研究中個案公司之數據資料，然後再了解該個案之生產線概況，而本研究將針對二個部分進行探討，如下所示：

1. 依平衡延遲標準發展出較佳方案：依生產線上各工作站之標準工時切割工作站並且計算出平衡延遲指標，再依此平衡延遲指標發展出擁有最佳工作效率之方案，最後再和公司的方案、張華亘等人(2004)等進行比較。
2. 探討暫存區對生產績效之影響：在非瓶頸站皆 Buffer 固定於 1 或 0 之條件下，瓶頸站前後、僅站前、僅站後，Buffer 由 1 遞增至 4，以及，所有工作站 Buffer 皆由 1 遞增 4，再由這些方案中求取方案解。

然後以 eM-Plant 進行裝配模擬，並且提出模擬之後所發展出的各可行方案，接著再利用 ANOVA 以及 Duncan 兩種統計方法進行檢定找出最佳可行方案。最後，再與張華亘等人(2004)研究中所發展出方案之比較。

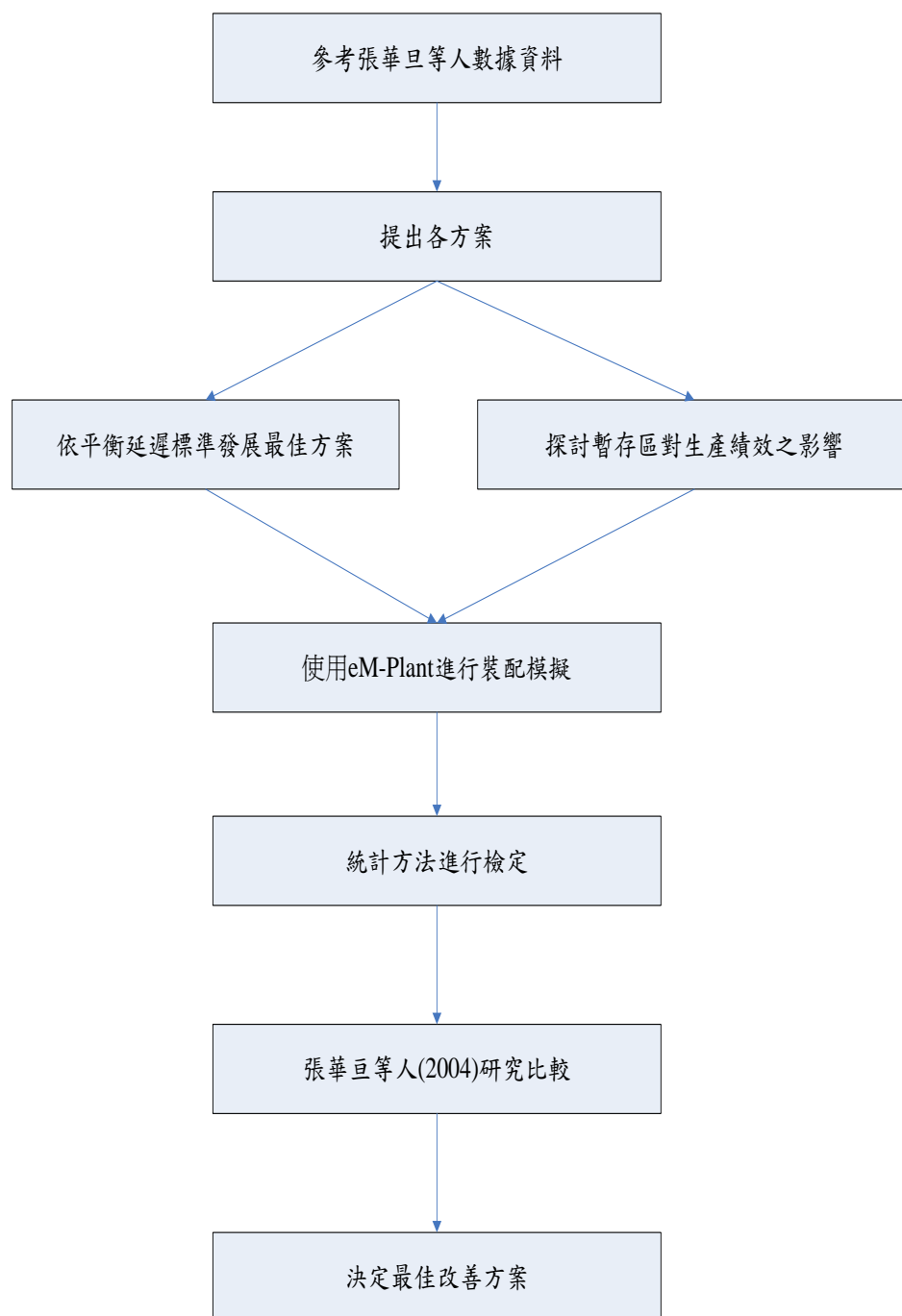


圖 1.1 研究架構圖

## 1.6 研究步驟

本研究之研究流程如圖 1.2 所示，並在下段分別敘述：

### 1. 蒐集相關文獻

利用網路進行尋找與生產線平衡相關論文、期刊或者書籍等資



料，並進行研讀撰寫個人心得。

## 2. 文獻探討

研讀過後將蒐集到的文獻與個人心得，與專題老師以及組員們交換彼此研讀過後得之資訊以及心得，並且討論出研究之方向。

## 3. 學習 eM-Plant

經由皮托科技所舉辦 eM-Plant 模擬軟體教學，從中學習如何架設工作站及工作時間等設定，將運用到各案公司生產線上，進行尋求最佳的方案。

## 4. 數據資料之蒐集

本研究參考張華亘等人(2004)研究中之個案公司數據資料，發展出較佳的生產線。並且再與其比較。

## 5. 平衡延遲指標

將所得數據資料，透過模擬求得使用率等數據，從數據中發覺有瓶頸作業存在，並且將原始資料模擬結果，利用平衡延遲指標，作為各方案的判定標準。

## 6. 發展出可行方案

利用數種方案解決生產線平衡之問題，經由計算過後可得數種可行方案，並針對張華亘等人(2004)之研究提出與其比較之方案，並且利用模擬軟體進行分析。

## 7. 分析方案結果

利用 SPSS 統計套裝軟體分析工具之 ANOVA 以及 Duncan 兩種統計方法，運用於本個案公司研究中，所得方案的結果，其所得之結果，即是最佳方案解。

## 8. 撰寫報告

將研究之模擬過程、數據分析以及所得之結論等，寫入報告中。

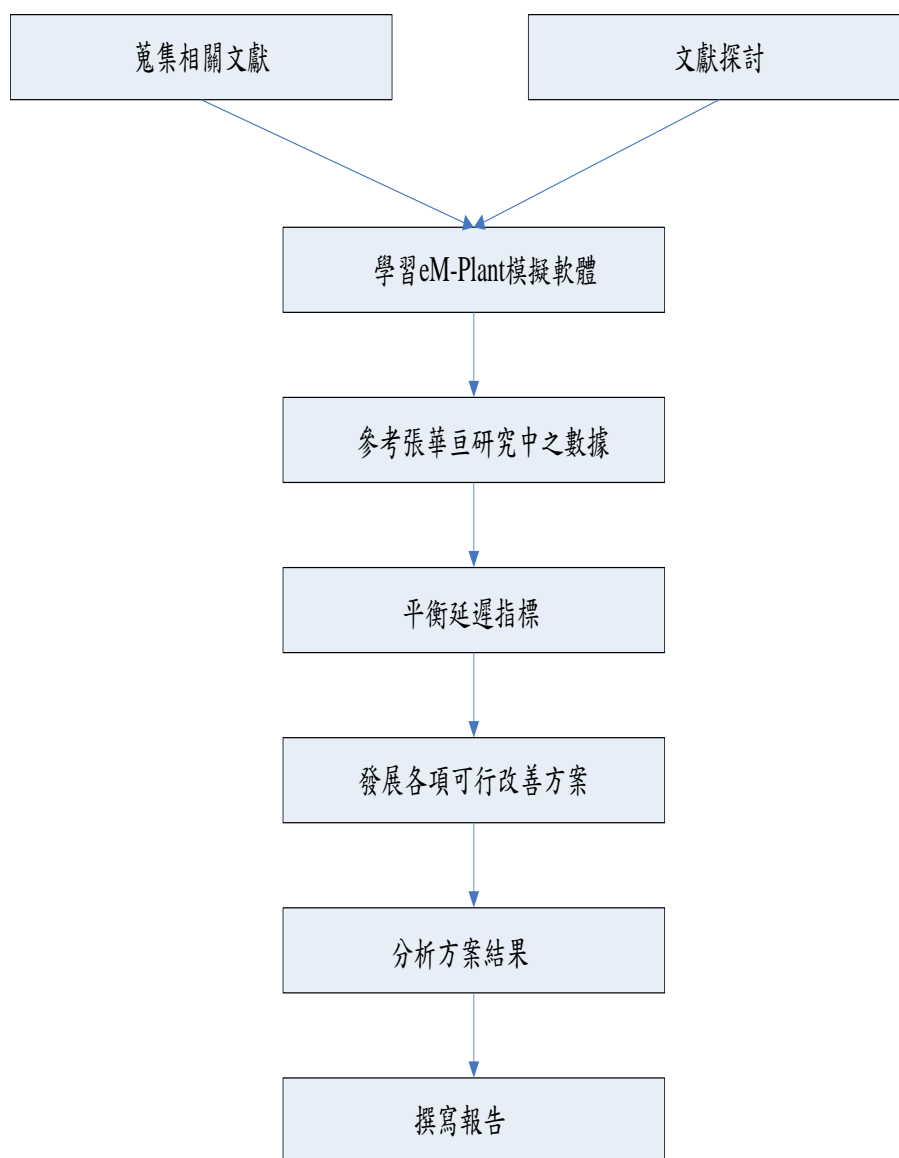


圖 1.2 研究流程圖

### 1.7 研究進度

本研究對於此研究之每個步驟，都會有所規劃與進度，而在每個步驟時間的規劃也是很重要的，如此才能使研究如期完成，而本研究對於時間進度的規劃上就如下表 1.1 所示。

表 1.1 研究進度表

	項目	負責人	時間 進度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				預測 實際											
1	蒐集相關資料	全體 組員	預測 實際	..... ————											
2	研讀相關資料	全體 組員	預測 實際		..... ————										
3	文獻探討	全體 組員	預測 實際			..... ————									
4	學習模擬軟體	全體 組員	預測 實際				..... ————								
5	蒐集張華亘等 人(2004)研究 中之資料	全體 組員	預測 實際			..... ————									
6	經由模擬建構 生產系統	全體 組員	預測 實際				..... ————								
7	發展可行改善 方案	全體 組員	預測 實際							..... ————					
8	各方案運算及 模擬	全體 組員	預測 實際								..... ————				
9	使用統計分析 決定最佳方案	全體 組員	預測 實際									..... ————			
10	撰寫報告	全體 組員	預測 實際										..... ————		
11	準備口試報告	全體 組員	預測 實際											..... ————	

## 第二章 文獻探討

為了更順利完成本研究，本研究閱讀了許多與生產線平衡相關的文獻，而從這些文獻中的各個個案研究中，了解到許多求解生產線平衡問題的方法，並且探討各個文獻中的不足以及對本研究有幫助的地方，而以下就是本研究所閱讀過的文獻，並且本研究將此文獻分為四類如下：

### 2.1 單線式生產平衡之研究

邱賜福(1991)，此篇論文以實例工廠研究，家用電熨斗電器產品的生產裝配線，並以其原方式和研究者的改善方式做比較做出最佳解。當週期時間固定，則希望工作站數達到最小，反之，工作站數固定時，希望週期時間降到最低。期望每個工作站的閒置時間最小，平衡滯延率最低，設備機具的使用線長度最小，產出時間最小，還有當單一工作站的作業時間超過週期時間時的機率降到最低，在此研究中，採用 Kilbridge 與 Wester 的啟發式解法及 Agrawal 的最大組法則，先做啟發式解法來求出如何併站以增加效益再以最大組解法求得結果，改善目標為：(1)減少工作站數(2)提高平衡效率，以提升績效。以本來的工作站數和之後所提的九種模擬及實際排練後的工作站做效益達成率的分析及比較，然後求出最佳方案，以作為決策的參考，其結論為推薦一種工作站的排列為改善方案的最佳解，一來提升了產量的問題，也降低閒置時間及延遲動作的次數，並且讓作業員感到順暢。不但工作站數有所減少，產量也有做到向上提升的效用，並且沒有讓作業員感到困難。

陳重豪(1998)此研究主要針對電子組裝廠之生產線平衡問題進行研究，所謂生產線平衡即是考慮如何將所有的作業項目對工作站作

最適當的分配，其目標是對生產線找出一個最適當的工作站週期時間，以使得各工作站皆能在此工作站週期時間內同步完工，讓半成品能在生產線上以一穩定的速度流動。對於此生產線平衡的問題，此研究建構了一個數學規劃模式與啟發式演算法，利用此數學規劃模式或是啟發式演算法先對生產線求出一個最小的工作站週期時間，然後再配合系統模擬分析的方法，使用模擬軟體—WITNESS 來對生產線作整體的模擬分析，以對生產線重新作平衡的規劃，達到提昇生產線之產出量的目標。最後對國內一家掃描器組裝廠進行個案研究，實際使用此研究所提出的方法對該工廠之生產線重新作規劃，利用模擬軟體—WITNESS 模擬分析後，其結果顯示使用本研究的方法所規劃出的生產線之產出量比原來工廠所規劃之生產線的產出量有明顯的提昇。

蘇添輝(1999)，傳統印刷電路板(Printed Circuit Board, PCB)裝配線之平衡，均以人工為之，因此需要較長的時間方能完成，且容易發生人為疏失的錯誤，如位置看錯，料號看錯，工時加總錯誤等狀況發生。有鑑於上述缺失，其研究乃研擬一套解決上述平衡問題之專家系統，利用專家系統的理論與技術，結合生產線平衡之方法與技巧，期以「自動」取代「人工」完成生產線平衡。其論文研究主要目標是發展一套適合於生產線平衡之專家系統，以此專家系統取代傳統人工方式之生產線平衡，降低人工耗費在生產線平衡之時間，生產線平衡最佳化之問題非本研究之探討重點。

利用與生產線平衡之工業工程師(Industrial Engineer, IE)溝通之際，擷取其生產線平衡之經驗與方法，將所得到之資料加以整理，確立生產線平衡之原則及限制條件，再應用專家系統之產出法則(Production rule)，予以表達，並將其轉換成電腦程式，最後以裝配線之實例加以驗證，驗證結果證實自動平衡與人工平衡之結果可相匹

配，且大量節省了人工平衡的時間。

王通成(1999)，此論文作者有感於台灣筆記型電腦產量已佔全球重要地位，以找出提升競爭力及提高各筆記型電腦代工廠商之生產力為目標，利用模擬及各種方法為製造商訂定指標及改善對策。起先利用標竿制度建立生產流程相關績效指標，再利用 ARIS 軟體建構公司電路板組裝生產線 ARIS MODEL，再將電路板生產線績效指標相互比較之後及對研究公司使用問卷方法來分析各種無效率之狀況與原因。此論文實際對三家筆記型電腦製造公司進行研究，藉由電路板生產線之 ARIS MODEL 之建立，再以績效指標對 model 作無效率分析，發現所有公司皆有不必要的工作站，造成瓶頸作業導致生產線無法平衡的問題；發現問題後，再針對每一間公司進行改善建議。

其研究的三家筆記型電腦製造商在台灣具有相當程度之代表性，不單只可以利用於研究範圍中的三家製造商，更可作為同業界之參考指標。

楊明宗(2000)，此文介紹成品製出前最重要、也是最常見的是生產線，而生產線的目的就是應運需求而及時的生產。生產線常見的問題就是延遲，延遲會造成的問題最明顯的就是成品的產出不及，而在無形中造成損失。生產線上的浪費，物料的浪費，在不同工作點上當有一工作點的速度快而下，一工作點的速度慢時會造成無法及時消化其半成品，也會造成物品堆積，這是物料上的浪費；時間的浪費，工作一但分配不均，時間安排的不適當，就會有閒置的時間出來(idle time)；人力的浪費，會造成員工抱怨，取得相同的薪水卻工作份量不同，此時會造成懶惰的心理。若員工都以懶惰的想法態度，會導致工作速度下降，造成損失，這就是人員的浪費。

所謂的生產線平衡即是在生產線上的人員及設備負荷起均等及

做好最大最佳化的產出，以及銜接的時間點抓的恰到好處。而作業操作員的工作要在1.熟練適時2.不受干擾3.不等待不延遲等三條件才會發揮最大效益。欲提高生產線平衡的契機，第一是工程技術的改善；第二是作業方法的改善以新的工程技術來提高效率。再以好的作業管理方法來節省成本，這樣才會達到最佳利潤。

陳俊元(2001)分析診斷與改善知名筆記型電腦製造廠之系統組裝線(System Assembly Line)，從系統組裝線之績效表現及現場實際觀察中找出其無效率處，提出具體建議改善方案並以系統模擬手法(eM-Plant)模擬，以模擬之結果預估其可能效益，其效益包括：

1. 整廠平均日產能增加 7.6%，改善效益約 397 台。
2. 整廠平均 WIP 數量減少 22.5%，改善效益約 1695 台。
3. 實際週期時間改善約 49% ~ 56% - 依生產線別而定。

同樣地方法，此研究針對線平衡分析改善之效益為整廠提昇 4.3%之產能及減少 5%作業員。此研究之成果包括：

1. 建立筆記型電腦製造廠適用的診斷改善手法及工具。
2. 建立前五大廠之標竿資料並改善系統組裝線之效率。
3. 建立筆記型電腦系統組裝線線平衡最佳化數學模式。
4. 以上述手法，分析診斷與改善了國內某知名筆記型廠之系統組裝線。

林佳慧(2003)敘述成衣業款式千變萬化，因為電腦自動處理生產規劃取代人工難，又需仰賴大量人力。因此想要目標以安排現有人員，並針對產品平衡組裝產品線，達成最經濟成本。這個問題包含(1)如何安排組裝線上的工作成工作站(2)如何將人員配置到適合的工作站以達到人員的最大使用。這屬於組裝線平衡與人員指派問題的綜合問題，而這兩個目標會相互影響。

此研究把組裝線平衡與人員指派設為硬性限制，為一定要達成兩目標不然為無意義。所以將整個問題當成滿足限制問題(csp)，採用限制式推理(cbr)利用問題變數的限制相互關係來一次一次縮小可行解的搜尋空間，以便於找尋解的方法，解決並另以傳統數學方法作為結果衡量標準。

楊禮鴻(2004)此研究主要探討生產線平衡之型二問題，藉由數值範例模擬在不同的給定工作站數目下，利用 LINGO 套裝軟體來求取最佳的生產週程時間，並規劃出各工作站佈置的最佳解。

呂祐騏 (2006)製鞋業屬於勞力密集產業，在劇烈的國際競爭及邊際利益遞減的情況下，業者紛紛尋求更好的生產規劃，以提昇自身競爭力。針車作業需要大量的人力及物力，是鞋業製程中的關鍵作業，使用的設備視工序而定，且需考量工序間之先行關係限制，上述特性更加深了製鞋業針車作業生產線平衡的難度。

此研究以基因演算法發展製鞋業針車線生產線平衡模組，所提出之模組主要分為工作站數模組以及負荷平衡模組。限制週期時間在滿足客戶需求之前提下，工作站數模組利用基因演算法，指派工序至各工作站，使工作站機台能執行所分派之工序，求解最小的工作站數。接著在負荷平衡模組利用群組基因演算法，平衡工作站負荷，提高生產效率。此研究以實際製鞋業之生產數據及實驗設計驗證所發展演算法之績效。在不同的生產目標下如週期時間的縮短與提高人員使用率，生產管理者可依此研究之演算法進行快速的生產線設計。

## 2.2 混線式生產線平衡

徐明達(1989)此論文主要討論豐田生產系統中，有關標準化的第二階段。即訂定每日生產指示，所生產的混合生產線產品生產順序的



問題。在豐田生產系統中，混合生產線各產品的生產順序，對於各個零件的在製品數量影響很大。而其中當零件在製品數量不穩定時，將造成生產前置時間的變動，以及必須給在製品更大的緩衝區，造成了存貨的增加，另外對於製造零件的加工或外包廠商也會增加生產的壓力。基於上述理由，我們要將各個零件的在製品數量達到最低。以 0-1 整數規劃構建模式，並以幹枝界限法(Branch-and Bound Technique)求解，利用統計分析系統(SAS) 替代人工求解繁瑣的數學運算，以訂定最適的生產順序計劃。

梁文耀(1991)一般求解裝配線佈置問題時，大都能定一循環時間而求解最佳之工作站數目。然而以長期眼光來看，似乎可以在一尋環時間範圍內，求取一最佳之循環時間，使其所求得之佈置成本最低。隨機性裝配線佈置問題之成本，不僅需考率所求出工作站之佈置成本，上需考慮此佈置在運作過程中超循環時間出時，所造成之額外成本，因而，使其定義更加複雜。近年來，模擬應用在生產管理上愈來愈廣，且其成效相當不錯。但不可諱言，模擬往往須花費大量的運算時間，使其成本增加。因此，此研究先以啟發式解法為基礎，依其所求得之佈置，構建一模擬模式，並利用單次搜尋法，希望在限定循環時間範圍內，能快速的求得一循環時間，使其佈置成本降低，以解決隨機行裝配線佈置問題。為此腳單次搜尋法之效率，在研究中另提出二個比較模式—機率逐一搜尋法與擬模逐一搜尋法。實證結果發現，單次搜尋法在幾次反覆內即可收斂至一近似最佳解，甚至求得最佳解。而機率逐一搜尋法，雖然求解速度較慢，且實其成本定義使其成本亦有高估之現象外，但期所求得之佈置益相當接近最佳解。另模擬逐一搜尋法，雖可求得最佳解，然需花費大量的反覆運算時間，綜合而言，單次搜尋法不論在收斂速度或成本節省方面，都有良好之效

果，是一相當可行的方法。

張維文(1993)一般求解裝配線佈置問題，大都給定一週期時間，進而求解最佳之工作站數目。然而，以長期效益而言，給定工作站數目以求得最佳化之週期時間，較能符合系統之經濟效益。降低工作站間閒置時間的差異，且降低工作站間閒置時間的差異，以減少生產過程中不必要的閒置時間，而求得最佳化工作單元的佈置，達到順暢的生產目的。近年來，運用模方法於生產管理上，其成效相當不錯，但相對地模擬往往需要花費大量的運算時間。因此，便有學者發展數學模式來改進模擬方法的運作架構。基於上述理由，此研究以單次搜尋演算法為基礎，並結合隨機趨近法和振動分析的理論架構，發展出求解裝配線佈置問題的方法。其中搜尋過程如何能獲得近似解，並非單獨性的問題，必需同時考慮振動分析估計式的性質和隨機趨近法的收斂條件。為評估演算法中振動分析的估計方式，在效率上是否有差異，乃是將微量振動分析和有限振動分析分別導入演算法的模式中，進行討論比較。演算法收斂限制條件經過證明確認後，可得知其能收斂，且於實證結果中，幾次的反覆即可收斂至一近似最佳解。另外結果也發現，如使用適當的收斂幅度常數，則不同振動分析的估計方式，在平衡效率的結果與執行次數的效率上，均無顯著的差異。綜合而言，其演算法不論在減少實驗次數和增加收斂速度上，均有良好之效果，是相當可行的方法。

林佩芬(1993)最終混合生產裝配線各產品之裝配排序，為了配合多樣少量之市場需求及需求變動，在豐田及時生產系統中，開發了其獨特的平準化方法。然而各產品的裝配排序，對於混合生產裝配線中，各個零件的在製品數量影響很大。此研究主要採用數學規劃中的0-1 整數規劃，以求得最佳解，俾處理如何安排產品之投入，以降低

零件在製品數量的最高水準。但因解題時間隨著問題增大而迅速擴大，因此此論文再另行發展下限值的計算方法，利用狀態空間搜尋策略，使能較有效率的求到最佳解。

林文雄(1997)豐田式生產的觀念，被形容為另一次的工業革命，乃繼泰勒的科學管理和福特大量生產系統後的一種有效降低成本、提高生產力及品質的生產方式，而平準化混線生產乃是達到豐田式生產一重要的生產觀念，是降低批量、平衡產能乃至於使多樣產品能符合交貨期的利器。此研究由生產面來探討自行車平準化混線生產的作業模式，希望由平準化混線生產來降低自行車的生產成本，提高我國自行車的競爭力。此研究之目的主要是以個案公司為例，探討 1、自行車廠現行裝配作業。2、平準化生產模式應用於自行車裝配。在文獻探討中，先介紹豐田式生產架構，以了解豐田式的精神所在，再詳加介紹平準化混線生產的概念及優缺點。此研究乃親自到生產現場去參觀及與作業主管做雙向溝通，發現 A 公司在生產管理上存在著庫存量高、交貨期長、市場應變力差、產品生產週期長等四種問題，所以依據問題的發現，提出平準化混線生產以解決之。首先先探討導入平準化混線生產所須具備的三項合理化作業，認為 A 公司在生產作業上已達製程平衡，在混合備料方面可採用"多樣少量進出料系統"配合混合物料台車及智慧型電子標籤來達成，在整備時間上也可大幅縮短，所以假設 A 公司具備三項合理化作業，然後再導入平準化混線生產，得到了平準化混線生產具有以下幾點益處：1、降低零組件庫存量 2、降低在製品庫存量 3、縮短換線時間 4、每日生產產品種類增多 5、縮短產品生產週期 6、縮短經銷商訂購週期 7、降低經銷商庫存量 8、提高市場應變力。

李昇芳(1998)半導體產品樣式多且市場競爭激烈，在此生產型態

下，封裝業者不但要面臨多種產品生產，而且必須縮短各種產品的完工時間，以求快速完成多樣化產品生產。因此，此研究針對封裝產業的特性提出兩種混線生產模式，以期達到縮短「最大完工時間」。第一個混線生產模式是先劃分虛擬生產線後，再進行週期性排程之批量分割，最後以維持各加工站的負荷平穩為原則，排定週期內各種產品之混線生產順序。第二個混線生產模式則是直接批量分割後，即以維持各加工站的負荷平穩為原則，排定週期內之混線生產順序。

此研究所提出之混線生產模式，以「最大完工時間」為績效指標時，皆能有效地改善「最短加工時間(SPT)」及「先進先出(FIFO)」排程法則之排程結果。因此，此研究所提出之混線生產模式應用於封裝業，將可縮短產品的生產時間，使封裝業者在面對全球化的競爭挑戰及少量多樣的生產趨勢，將更具有競爭力。

張敏君(1999)以往對於裝配線平衡問題，大多是從(1)簡單裝配線平衡。(2)混合性產品裝配順序。(3)針對單一產業作裝配線平衡等方面切入問題，針對混合性產品裝配線平衡問題，很少有從最初的產品裝配順序及全面性裝配線平衡問題去做探討。然而，混合性裝配線平衡將是未來產業之發展趨勢。因此，此篇研究主旨在針對混合性裝配線問題做一有系統之研究，發展一套組合混合性產品先行圖為單一先行圖的啟發式演算法，並以啟發式求解法，求解裝配線之週期時間、工作站數及工作站內工作單元，評估工作站使用率及在產品裝配順序下之裝配線使用率。以利混合性裝配線在各種作業環境下，提高最佳決策。

此研究結果發現，1.工作單元相似度高的條件下，週期時間固定、週期時間限定範圍、工作站數固定、工作站數限定範圍，採用混合性裝配較佳，其工作站使用率及裝配線使用率較單一產品裝配線

高。2.工作單元相似度低的條件下，則採用單一產品裝配線較佳。3.工作單元數多與寡將影響裝配線平衡，在週期時間相同下，工作單元數量多，工作站及裝配線使用率較高。4.工作單元先後次序限制較少者，則裝配線平衡率較高。5.工作站數固定及工作站數限制範圍之下，為提高工作站及裝配線線使用率，則應選擇週期時間較小者為佳。6.混合性產品在先行次序限制下，工作站使用率大於裝配線使用率。此篇研究所提出之組合產品先行圖演算法及求解法，經模擬實驗分析與比較，證實本啟發式演算法及求解法適用於多種作業環境下，對採混合性產品裝配線之相關產業，具簡潔實用之效。

陳世廷(2000)此論文試圖在為汽車業發展出一個方法，將混線生產的型態予以模組化，使得不僅僅在生產單一產品時能獲得最佳的生產線利用率，以及最短的閒置時間，並且在多產品在同一生產線上生產時，也可以得到很好的效率。

李淑真(2000)國民所得的提高及新經濟時代的來臨，導致現代人消費型態趨向於個人化及多樣化。在多種少量的產品市場趨勢，以及消費者導向的競爭下，發展具彈性的裝配系統是一個有效的應變方法。由於電子產品壽命週期的縮短，更直接增加了生產過程的困難及交期的壓力。

此研究目的乃因應不同生產型態及產品快速變更之需求，兼具生產程序穩定及高效率的人員作業配置設計，並提供一系統化方法，進行作業配置過程績效評估的準則。以逐步列舉平衡演算法為系統推論演算基礎，在不同生產型態的手作業空間限制下，找出一個較具效率的作業配置方法。並由筆記型電腦組裝為例，提供在製程實務上之裝配作業配置的決策支援比較。此論文研究結果比較逐步列舉法的作業配置在作業人員手動作限制下，站姿逐步列舉適用週期工時較長者，

且其績效表現與標準逐步列舉法無明顯差異。經實例驗證，此研究之電腦輔助系統具快速作業配置能力，及較精簡的人力需求與較佳的線平衡結果，具有實務使用價值。

黃匯華(2002)此論文研究旨在縮短新產品自開發至上市之所需前置時間，並期望提高產量。研究中針對筆記型電腦廠之 SMT 組裝製程，分別從試產及量產方面進行現況分析，並給予相關改善建議。首先，依試產流程訂定相關作業內容，進而完成細部作業標準化。以避免試產過程中之時間浪費；並確保量產時，達到期望之產量與產品品質。此外，利用作業網路圖，進行作業流程之分析改善。研究結果有效將總試產時間縮短幅度達 27%。

其次，針對量產階段之生產線平衡率進行分析，對瓶頸機台之工作負荷進行調整，有效提昇線平衡率達 2% 以上。並運用現金流量概念，探討現況之外包生產與添購機台之可行性。結果指出，經過 327 天後，增購機台之獲利開始超過外包生產之獲利。研究中亦分析可能導致實際產量低於預估產量之各因素，並給予相關建議。

此外，此論文研究運用 Simple++ 模擬軟體建構生產線，應用實驗設計流程及田口方法進行配置與分析。研究發現，兩高速機（即瓶頸機台）工作站間，暫存區需 3 至 5 片 PCB 之個以確保產能。而錫膏印刷機與高速機工作站間之暫存區個，則對生產線之整體產能較無顯著影響。

黃昱程(2004)現今企業常以少量多樣混線生產來因應市場快速的變化。而混線生產排程問題困難度增加，使得尋求排程最佳解幾乎為不可能。具有彈性的派工法則是實務上對於現場監控問題最常見的方法。此研究基於實務的觀點，建立動態合併派工法則，作為混線生產的現場指派準則，藉由不同派工法則合併應用之績效表現，利用排

序的觀念整合多個派工法則之排序，達到多個績效目標間的平衡，以平均流程時間、平均差異時間、平均延遲時間與平均早交時間為績效指標。瓶頸漂移現象導致生產績效降低，派工法則因產品組合不同所形成之瓶頸漂移現象亦為此研究探討之重點，觀察了於多個績效比較後發現，此研究顯示以 SPT+EDD+CR 之合併派工法的確有較為平衡的績效表現，在透過排序的方式合併派工法則，能夠讓個別派工法則的特性表現出來，同時避免單一派工法則在某些特定的績效目標上較差的表現，進而達到平衡績效的目的。

楊禮鴻(2004)此研究主要探討生產線平衡之型二問題，藉由數值範例模擬在不同的給定工作站數目下，利用 LINGO 套裝軟體來求取最佳的生產週程時間，並規劃出各工作站佈置的最佳解。

呂祐騏(2006)製鞋業屬於勞力密集產業，在劇烈的國際競爭及邊際利益遞減的情況下，業者紛紛尋求更好的生產規劃，以提昇自身競爭力。針車作業需要大量的人力及物力，是鞋業製程中的關鍵作業，使用的設備視工序而定，且需考量工序間之先行關係限制，上述特性更加深了製鞋業針車作業生產線平衡的難度。

此研究以基因演算法發展製鞋業針車線生產線平衡模組，所提出之模組主要分為工作站數模組以及負荷平衡模組。限制週期時間在滿足客戶需求之前提下，工作站數模組利用基因演算法，指派工序至各工作站，使工作站機台能執行所分派之工序，求解最小的工作站數。接著在負荷平衡模組利用群組基因演算法，平衡工作站負荷，提高生產效率。此研究以實際製鞋業之生產數據及實驗設計驗證所發展演算法之績效。在不同的生產目標下如週期時間的縮短與提高人員使用率，生產管理者可依此研究之演算法進行快速的生產線設計。

### 2.3 U 型生產線平衡之研究

李建勳(2000)其研究目的在於在以 U 型生產線平衡之模式並且固定週期時間下，探討人員作業動線交叉是否會影響人員配置的多寡，並且針對其工作之效率來做探討進而降低成本開銷也使生產線更加有彈性。

而此研究中以模擬實驗的方式，來求得交叉及不交叉之績效，再以 LINGO 來比較兩者的差異。

結果顯示，允許交叉的動線，比不交叉之動線來的有效率。而此研究之最終目的是想以績效較有效率的動線也就是交叉動線來減少人員配置的數目，因此在以交叉的情況以模擬實驗之方式，求得人員最少的數目，以降低成本。

羅曉倫(2001)此研究在於探討，當允許人員可交叉之情況下，經由以模擬退火法建構模式，探討下面之人員及工作指派等問題。

首先此研究以其假設之條件與情況，以不交叉人員之觀點先算出最小週期時間與最大週期時間和實際週期時間，再以同樣之假設條件與情況，以可交叉人員最小週期時間及可交叉人員工作量均等化與之比較，1.得到當可交叉人員情況，最小週期時間比不交叉之情況要小  
2.工作站中最小跟最大週期時間可交叉情況下比不交叉之情況還要小。除外也另外以模擬退火法算出當作業順序改變時對於可交叉人員之情況下是不會有影響的結論。

接著由於上段之結論可直接以交叉人員之觀點並且以模擬退火法建構模式來探討 1.工作人數固定下，最小週期時間 以及 2.工作人員數週期時間固定下，人員工作量均等化 3.工作人員數分析與 4.機器間行走。



## 2.4 群體技術佈置之研究

呂英毅(2001)在研究電池工廠少量多樣的生產型態中，在考慮各種限定條件下及最少成本為目標，以啟發式解法將產品群組化並且求得最佳群組數，而使每一個群組都對應一條生產線，所以群組數就等於生產線之數量，所以求得最佳群組數就等於求得最佳的生產線數量，以供個案工場參考來解決成本的問題。也因為在群組決定的同時，每條生產線上的機器站位置就不變了，如此一來，就可解決少量多樣生產型態下常需換線生產的問題了。

再來。就是運用生產線平衡的方法考慮長度限制的條件，以最大效益為目標，利用 JAVA 求得最佳的週期時間與工作站數。

簡維志(2004)此研究以群體技術佈置取代個案公司原本所採用之功能式佈置，並且在由以下步驟建構出更加完善之製程。

群體技術佈置是指將生產過程中的機器依工件之製程及特性來區分為數個加工單元。而在此研究其單元之形成是採實務上較易導入及應用的 ROC 演算法，但是由於個案公司是屬電子組裝工廠，廠內的一些機器與工具皆與每項產品之工件有關，無法有效區隔出工件與機器之關係而有效區分單元，因此此研究改良了 ROC 發展出新技術 PPROC，也就是將製程相似之工件歸為一工件族，以製程-產品之矩陣，演算出群體單元。

而為了利於後續分析，此研究將作業合理化並製程分析使製程更為平順，在依其分析之結果探討製造單元內之產品群共同作業模式並且建立之。然後規劃出最佳生產週期時間以及供料時間。而個案公司供料方式則是利用休息時間補足原料的方式，如此，可以避免過多物料佔用太多空間。接著，此研究也建構出換線生產設施並且發展出可移動式工作台之設計，使得整個生產線能在換線生產時快速換線，

然後在以群體式佈置建構出 U 型生產線佈置並且建立標準作業使工時作業標準化後，使生產線平衡。經過以上建構流程，此研究發展出適合多樣電子產品群組且少量多樣之一人多工程 U 型生產線製程。

## 2.5 其他類生產線之研究

黃文志 (2006) DRAM 製造是一個景氣循環的產業，有淡季與旺季交替循環，再加上產品生命週期縮短與製造技術快速更新，使得生產環境變得益加複雜。因此，現階段 DRAM 廠商的營運目標，不再僅是從「製造」的單一角度一昧追求機台的高稼動率與最大產出，而是也要能從「市場」角度快速反應需求的改變，例如在需求短缺與價格提升的「短暫」時間如何加速後段製程在製品產出；而在需求降溫時如何恢復各 Layer 製程在製品比例的平衡，藉以改善廠商獲利與避免損失。目前多數 DRAM 廠，為了回應不同市場需求，均能提出諸多派工構想，但卻欠缺一套全域性具有完整描述製程與搬運系統能力的模擬實驗平台可實驗測試，無法對各種構想進行評估，降低了回應市場需求的速度。因此，此研究的目標主要在針對 300 mm DRAM 晶圓廠，建立一個可快速實驗各種派工機制的模擬平台，提供給生管人員設定派工規則的模擬評估。DRAM 晶圓廠的加工步驟高達 500 多道製程，此研究的範圍將涵蓋模擬平台從晶圓投片到產出所經過的「爐管」、「濕蝕刻」、「黃光」、「檢測」等製程，與搬運系統設計的模擬；同時，所設計的模擬平台可提供管理者或現場作業人員依照構想的派工規則與控制點，安插派工機制。此研究亦將嘗試提出動態派工機制的架構，具有考量當站狀況、前製程是否有緊急批量將到達、與後製程的銜接能力。此模擬實驗平台除將從傳統製造角度評估如何改善機台稼動率、生產線平衡、與產出最大化，也將用於從市場角度評

估如何快速回應市場需求。

陳景耀(2005)此研究建立了一可分析及衡量複雜迴流工廠流程平衡之新指標。同時亦提出一標準化流程可用來設計迴流工廠之機台數組合。不若以往傳統生產線平衡效率指標未考慮搬運時間之影響，此研究所提之生產線平衡率指標將流程間較大之搬運時間納入考量。該指標同時運用幾何平均數之觀念來衡量生產線平衡的程度。透過模擬真實之迴流工廠，考慮 30 種不同的生產線機台數組合後，所得結果顯示本研究所提之生產線平衡率指標相較於傳統之生產線平衡效率對於生產績效指標如生產週期時間，在製品存貨，產出率等，具有較好之解釋能力。值得一提的是，此研究所提之公式亦可簡化以運用在直線式生產線上。

此研究之貢獻如下：

1. 提供管理者在需求已知的情況下，規劃機台數量之決策依據。
2. 提供管理者一套較好之衡量生產線平衡之指標，該指標與生產線之生產績效指標具有高度相關。

蔡崇民(2002)在製造業裡，產品大部份的製造時間都是在進行裝配的動作，提高裝配生產率能帶來十分明顯的經濟效益，因此對裝配過程進行自動化和優化的要求十分迫切。愈來愈多的製造工廠，為了達到裝配線自動化及優化的目標，於是開始使用工業機器人取代人工，然而機器人價格都相當的昂貴，為充份發揮機器人的功能及效益，必需在配置及工作指派上有最好的安排。

自動化彈性裝配系統(Flexible Assembly System)乃為因應現代市場多種少量之需求而產生，它具有可重新設定機器人之加工程式的特性。此論文利用機器人可設定程式的特性，發展一套機器人與機器人間的分工法則，使得機器人在從事裝配作業上減少閒置時間，充份發

揮其效能。再以裝配線平衡問題的研究精神，探討機器人配置問題，提出一套啟發式的自動化裝配線機器人的配置法則，並將機器人的分工觀念帶入彈性裝配線中，期望在一固定工作站數與可使用機器人數的自動化的裝配線中，能夠使產品生產周期降至最低，提高生產線生產效率以及提升機器人之使用效率，使機器人更有經濟效益。最後本研究提供一套可運作的機器人配置分工的輔助程式，讓使用者能更方便且快速的完成機器人配置。

湯承恩(2002)因應顧客需求製造化下，所以如何規劃良好產品組裝系統，以便於快速回饋顧客的需求。在此論文是使用 Connector 零件與零件之間可能存在的組合關係的觀念為基準來研究組裝規劃和組裝線平衡的研究結果好壞，再根據基因演算法(GA)來判斷使用 Connector 的可行性與優缺。組裝規劃是以依據產品設計的描述，以個人組裝的經驗為準，而設計出組裝順序，最後將產品的各零件組裝成一個產品。而組裝線平衡是如何分配每個組裝工作，能使整條生產線使用率最高，閒置時間最短。所以組裝規劃和組裝線平衡是此論文目標。

首先針對組裝規劃，使用 Connector 的觀念包含較多工程資訊(零件組合性、組裝方向、組裝工具、量測組裝動作時間)取代以往以零件跟零件組合關聯，能夠提供使用者較多工程資訊以便於組裝方便性。組裝線平衡必須釐清每個工作站具備那些功能來完成裝配作業，再以每個工作單元不違反循環時間 CT 及不違反各工作站的先行關係下配置工作站。最後再以基因演算法研究 Connector 的可行性與優缺點。

黃友錄 (2002)此研究主要就是，考慮黃光區機台在綁機限制下，發展出相較於晶圓廠常用與文獻上之派工法則，以改善達交率及

產出率等。

此研究透過研究生產線平衡，以在製品與生產週期之關聯發展出黃光區綁機決策、黃光區派工法則以及非黃光區派工法則。(而此研究之生產線模型就是將黃光區作為區分各個區間之之切割點，將黃光區視為各區間之瓶頸站)。在黃光區綁機之決策方面，此研究綁機決策特點是以目前機台總負荷及區間負荷之狀況，動態決定綁機之決策，所以將決定綁機的決策點與執行點皆設定於第一次綁機機台前，也就是第一次綁機前才決定該綁於哪一台。由於黃光區為各區間之瓶頸站，而黃光區機台能控制該區間之在製品流量，所以此研究黃光區派工之目的就是要控制並平衡各區間之在製品流量，以使系統達生產線平衡之目標。而其派工法則特色就是以各區間之平均在製品量(WIP/Cycle time)來安排派工順序，以控制各區間之在製品流量。若而若屬同種類之在製品(也就是屬同區間之在製品)，則以 FIFO 來決定優先順序。

至於非黃光機台雖然沒有綁機之限制，但是如果無適當之派工仍會造成區間內在製品不均勻，使得黃光機台飢餓或者是堆貨，因此此研究之目的就是控制或平衡區間內之在製品流量，以使黃光機台不會堆貨或是飢餓。其派工法則特色為依產品至下一關鍵層之約當每日負荷量決定派工順序，以避免黃光機台飢餓。若而若屬同種類之在製品，一樣以 FIFO 來決定優先順序。

最後，經模擬驗證，在綁機限制下，以此研究所提出的派工法則，在改善產出及達交率，均有顯著的改善，

洪挺耀(2004)在過去，曾經發表過各種派工法，但是針對晶圓廠來說，這些派工法則大多沒考慮到「綁機」之限制。而 Wu 等人以生產線平衡之觀點，有考慮到了機台「綁機」之限制，因而發展出「LBSA」

之派工法則。然而，當生產途程較長時，達交率卻不理想。因此此研究欲修正 LBSA 之派工方法，而發展出各種長短途程皆適用之派工法則。

對於派工法則之建構，此研究主要是研究「序列機台」之派工，而對於「批次機台」主要採用常見的「最小集批法」之派工法則。並且序列機台又可分為「綁機型」及「非綁機型」，而對於此兩種機型之派工法構想如下：

1. 綁機派工之構想：首先，對於綁機型機台派工，此研究以「生產線流量平衡」及「優先加工進度落後之批量」兩個角度去發展並修改出派工方法。而生產線流量平衡是根據一生產模型而發展來的，此生產線即是以綁機型作業視為切割出每一區段之切割點，又因為綁機型機台視每一區段之瓶頸作業，所以，各區段之產出，主要是該區段之綁機型機台決定。而綁機型派工最終目的，就是要盡量使各區段之產出率一致。然後在以各區段之在製品數量高低來決定批量加工順序。而若皆在同一區段時，則以批量進度落後度來決定，然而，此方法缺點是，若有批量已延遲，恐怕會失去補救之機會，因此，此研究之方法，對於進度落後之批量採「例外管理」一律優先加工，若無，才採上述「流量管理」來派工。
  2. 非綁機型之構想：如上述，此型機台主要是提供在製品給綁機型機台，因此，此研究對於此是採用「避免瓶頸飢餓」之概念，其派工法構想，即為找出哪一「綁機型機台」最可能缺料，並且優先加工該機台之批量，若同時有多個批量，則一樣按進度落後度決定順序。
- 但是，如上述之理由對於過度延遲之批量，採「例外管理」一律優先加工。若無，才採「避免飢餓派工法」。

經模擬實驗算出績效再以統計檢定之方式將此研究之派工法與 FIFO、CR 法、LBSA 以及 Lu-slack 法比較過後，可看出，對於中短途程之產品族此研究之派工法皆比其他四種方法佳，但是，長途程，則僅次於 CR 法。

由上可知此研究之方法較 LBSA 佳，其原因，是將「延遲」之批量分離出並優先派工，也就是對延遲批量採 CR 法。

## 2.6 文獻探討總結

本研究在研讀以上與生產線平衡相關文獻過後，學習到很多運用在生產線平衡之解決方法，更加鞏固了對於生產線平衡的相關概念，而本研究將運用所學習到的研究方法其相關理論，以張華亘等人(2004)之研究為基準，再發展出更佳之方案，並且對該研究中之不足處再加以探討與改善。

因此，首先本研究將參考張華亘等人(2004)研究中所蒐集工廠各種數據資料，發展出第一章中研究架構所提到的二個部分的探討，然後再以 eM-Plant 進行裝配模擬，並且將提出模擬之後所發展出的各可行方案，利用 ANOVA 以及 Duncan 兩種統計方法進行檢定找出最佳可行方案。最後，再與張華亘等人(2004)研究中所發展出之方案比較。

### 第三章 研究架構分析

此章中將介紹本研究在解決生產線平衡問題上，所使用的一些指派工作站、求解方法、改善生產線、模擬軟體及統計分析...等，所做的較詳細之說明，尤其是關於本研究在改善生產線流程當中，所會使用之求解方法、發展較佳之生產線、模擬軟體以及統計分析之觀念與求解步驟和使用範圍等，做大致上的說明。

#### 3.1 生產線平衡理論

李易諭譯者(2005)許多產品佈置的利益，與是否能夠將必備的工作分成一連串的基本工作有關(如「裝配零件 C 和 D」)，而這些基本工作，能夠快速且例行地由低階技術員或專門的設備達成；其執行時間通常從幾秒鐘到 15 分鐘或更久。由於大部分時間需求非常簡短，所以只好不切實際地只指派一項工作給每位員工。首要原因，是大部分員工會因工作範圍有限而很快厭倦；而另一個原因，則是完成一個簡單的產品或服務，卻需要很多員工。因此，通常會將基本工作分組成許多一至兩個操作員負責的工作站群，以利於管理

決定如何將工作指派到工作站的程序，稱為生產線平衡(line balancing)，其目標在於讓各個工作站群花費幾乎相同的時間，這可使生產線的閒置時間最小化，並且使人工與設備達到高使用率。如果各個工作站的工作時間不同，便會產生閒置時間；某些工作站能夠以較高的速率生產，這些「快速」的工作站將週期性的等待那些「較慢」工作站的產出，或被迫閒置，以避免各站間的工作阻塞。我們不希望有不平衡的生產線，那會造成人工與設備無效率的利用，且在較慢工作站的員工須持續工作，可能會造成士氣的問題。

生產線完全平衡，能讓工作流程順暢，並且使人工與設備的利用



率達到最大化。而其主要的障礙，是很難找出相同作業時間的工作族群將其分組。其中一個原因，是因為將某些活動連結為一個組合的方式不見得可行，因為設備需求不同，或者工作不相容(如翻京與噴漆的混合)。另一個困難的原因，係基本工作間的長度不同，不一定能以工作分組的方式克服。第三個原因，是由於技術上的關聯性需求，可能無法做到稱心如意的工作組合。

生產線平衡牽涉到將工作指派給工作站。雖然一個工作站内有數位員工，但通常各工作站會有一位員工管理該站的所有工作。所有的工作站都只有一名員工。一位管理者可以決定使用一至五個工作站去處理五個任務。當只有一個工作站時，所有的任務都在該工作站管理；當有五個工作站時，則每個工作站都被指派一個任務。如果使用兩個、三個或四個工作站時，某些或所有工作站將會被指派多項任務。管理者如何決定使用幾個工作站呢？

主要的決定因素為生產線的週期時間(Cycle time)。週期時間為在工作向前移動之前，允許在每個工作站完成任務的最長時間。週期時間也建立生產線的產出率。例如，如果該週期時間是兩分鐘，產品將以每兩分鐘一個單位的速度離開生產線。

### 3.1.1 生產線平衡名詞介紹與條件

1.名詞介紹：

(1)最小合理工作單元時間： $T_j$

指工作分割後之最小工作單元時間，即： $T_j$

(2)總工作內容時間或總工作容積(Total work content)： $T_w$

指整個生產線上的所有工作單元工作時間之總合。

$$\text{即：} T_w = \sum_{j=1}^n T_j \quad n : \text{代表工作單元總數}$$

(3)各工作站處理時間： $T_s$

指各個工作站(i)所有工作單元時間之總合。

$$\text{即： } T_s = \sum_{j=1}^{n_i} T_j \quad n_i : \text{代表第 } i \text{ 個工作站之作業數}$$

(4)週期時間(Cycle time)：CT

指兩個零件(或產品)生產完成離開生產線の間隔時距，它是由所給予特定的生產率而得。一般有三種不同決定方法：

- a.未給產能，直接由瓶頸作業決定，此為最小循環時間。
- b.未給產能，最大循環時間為：所有時間加總，但此為理論值。
- c.給產能，直接由公式計算：CT=可用時間/生產件數。

2.條件：

- (1)先行作業限制：由於技術上順序的需要，使工作單元之完成受先前作業之限制。
- (2)任一工作站合併後時間不得超過循環時間。

### 3.1.2 啟發式解法

啟發式演算法大多是針對問題之特性，結合一些簡單的派工法則，而加以修改而成，而一般來說，針對特殊問題所設計的啟發式演算法，其求解品質十分理想，且求解時間也相當迅速。而其使用之情況本研究例舉兩例，如下所示：

1. 在生產率已知下，求工作站或工作人數最少之解法。
2. 在工作站或工作人數已知下，求每日可生產的最大件數。

並且，理論上要達到上述目的使用的啟發解法有最大候選法則、Kibridge 與 Wester 法、COMSOAL 法以及相對位置加權數順位法(簡稱 RPW 法)等方法，以下將對此四種方法的求解步驟作一番介紹:(張華亘等人，2004)

1. 最大候選法則：此者的求解方式是以先行的先後關係限制依工作單元時間大小做指派，解法如下：

步驟一：參考單元作業時間，依序將各工作單元照時間多少排出，需要時間最多的排在最上面。

步驟二：指派工作單元給工作站，但需合適，所謂合適指其先行關係的先後合宜，以及其作業時間不得過該工作站的最大週期時間。

步驟三：繼續步驟二，將未指派的其他工作單元依照先行關係排進各工作站，直到沒有合適的工作單元為止且不得超過最大週期時間。

2. K-W 法(Kibridge 與 Wester 法)：它為一啟發式的程序，其解法根據先行關係來指派工作到各工作站上。其求解順序如下：

步驟一：建立先行圖，使有相同先行順序的工作單元在同一行上。

步驟二：根據先行圖的各行列出工作單元，以行工的單位列在最上面，如果其中有工作單元可行於一行以上，則列出此工作單元的所有行，以說明此單元的可移動性。

步驟三：進行工作單元的指派，首先從行工的單元開始，根據行別來進行指派，直到達到週期時間為止，但不可超過。一直持續到沒有適合的工作單元為止。

3. COMSOAL 法：他是在 1966 年 Arcus 利用數字計算機，以抽樣資料及模擬生產線來調配的一種方法，其求解方法如下：

步驟一：建立表 A，此表內包含所有的工作單元(表列成一行)，並在另一行列出每一單元的先行作業及單元數。

步驟二：建立表 B，顯示出表 A 中沒有先行作業的所有工作單元。

步驟三：自圖表 B 中隨機選出一個單元，但其唯一限制條件是選取

的工作單元不能使總工作時間超過週期時間。

步驟四：自表 A 及表 B 中選出步驟三已選出的工作單元，加以刪除，必要時圖表需更新變動。

步驟五：再次自圖表 B 中隨機選出一個單元(但需符合週期時間限制)。

步驟六：重複步驟四及步驟五，直到所有的工作單元在週期時間限制條件不被指派至工作站完為止。

步驟七：保留目前所得的解，然後重複步驟一到步驟六的工作，觀察是否得出一個已有改善的解。如果有改善解，則保留改善解，拋棄原舊有的解。

4. 相對位置加權數值順位法(RPW法):是1961年由 Helgeson 與 Birnie 所提出來，它結合了最大需時法則與 Kibridge 與 Wester 法則的優點，其觀念為依 RPW 值之大小來決定優先指派順序，步驟如下：

步驟一：依據先行途中箭頭所指示的路徑，將路徑上的所有工作單元之工作單元時間將總，即為最前端節點(工作單元)之 RPW，依此方式計算每一個單元的 RPW。

步驟二：依各工作單元的 RPW 的大小順序，表工作單元，最大的 RPW 之工作單元列於最上面，並將各工作單元之工作單元時間值與先行關係列出。

步驟三：依據 RPW 值指派工作單元至工作站最大者先行指派，但不能違反先行限先與週期時間的假設。

步驟四：繼續步驟三的這種指派工作，直至沒有適合的工作單元可被加入且不超過週期時間。

步驟五：對此生產線的其他工作站重覆步驟三與步驟四，直至所有的工作單元皆被指派完畢為止。

### 3.1.3 生產線不平衡之解決方法

生產線平衡當中，會產生閒置作業時間的現象，會使各工作站間之作業時間不平衡，因此在解決生產線不平衡有下列幾種方法：(張華亘等人)

1. 分割工作單元：在某些場合中，界定某些作業為最小合理的工作單元是非常合理的，即使在技術上它仍可以再加以細分。例如，將鑽孔這一項作業視為一工作單元則是合理的，因此應將所有的此等工作單元皆安排在同一工作站執行，一方面固可消除產生瓶頸的可能，另一方面亦可保護鑽具的使用壽命。
2. 改變自動化工作站之工作速率：亦涉及自動化(或半自動化)的生產線，經由這種改變可能使得瓶頸工作站的製程時間減少，因為其工作之速率或原料補給率增加的結果。若工作站有了閒置時間，則工作速率與補給速率皆可能降低。如此便可延長機具的壽命，亦可使得生產線當機的次數減少。
3. 方法分析：意味著對人類工作活動之可能改善的研究，對於產生瓶頸作業的工作站，亦有助於提高其產出率(或生產率)。方法分析在其各方面皆有貢獻：工作地點的佈置，機具與夾具的重新設置，手與身體動作之改善等。透過這些方面的改善最後皆可促使人工生產線有一個較佳的平衡狀況，助於工作流程與平衡的改善。
4. 組件的先前裝配：減少在正規的裝配生產線上之工作總量的負荷，某些部分裝配的工作可先行在線外進行，這包括工廠內的其他裝配線；或向外面供應商採購此類的半成品。
5. 工作站之間的 Buffer：在自動化流程生產線上儲存緩衝來做調適的問題，其主要的用途在於平滑工作的流程，雖然生產線平衡的技術往往假設製程時間是固定常數者，但是任何人類活動的參與總

會產出一些隨機變異性。而這些變異數的種類既繁多又複雜，且每一週期亦皆有所不同，因此，工作站間的存貨緩衝之設置，有助於消除這些差異。

6. 平行工作站：隱涵在前數啟發式方法之內的其中一個限制，便是各工作站必須依序排序下來。如果這項限制能加以去除，則在發生瓶頸的工作站內，便可使用平行工作站的設計方式。

因此，個案公司的佈置方式為直線式生產，其各工作站間皆存有一項作業之個，而排定之作業單元，且各作業單元皆有一定先後順序關係。若利用啟發演算法進行運算，則求得之解皆會相同，因此本研究並不考慮用啟發演算法，而運用改進生產線不平衡之解決方法中之工作站合併及分割單元，與增加工作站之間 Buffer，進行求得數比可行方案解。

### 3.2 模擬

林則孟(2001)所謂模擬，是對某一已存在或構想中之操作性系統行為建構一個以電腦為基礎數學或邏輯模式，然後在此實驗模式上：

1. 評估各不同組合之決策。
2. 透過模擬運作之過程，了解整體系統之操作行為。

#### 3.2.1 模擬軟體

林則孟(2001)就如簡單等候線問題撰述離散式事件模擬的本質與邏輯，對此種系統模擬，早期必須使用一般性電腦程式語言，如 FORTRAN、PASCAL 或 C 等構建模式。依時間推進的過程，由使用者自行撰寫模擬程式。如此，不但花費相當的程式設計時間，不僅大系統無法模擬，而且模擬程式設計之經驗亦無法累積。因此，針對模擬軟體有所謂的模擬語言(Simulation Languages)、模擬器(Simulator

或 Simulation Package)與模擬工具箱(Tool Kit)的出現。

模擬語言是一個套裝的電腦軟體，它具一般性應用系統的模擬功能。典型的通用型模擬語言代表有 GPSS、SLAMII、SIMAN/ARENA、SIMSCRIPTII.5、PROMODEL 等。所謂的模擬器是指為特定系統之功能或用途而開發的模擬軟體，例如 MANSIN、AUTOMOD、ASAP(AutoSched AP)與 WITNESS 等均專用在製造系統上。其中 MANSIM 專用於半導體晶圓製造流程分析；AUTOMOD 專用於自動化儲運系統如無人搬運車系統(AGVS)、自動倉儲(AS/RS)等；ASAP 則用於半導體晶圓製造排程系統模擬。模擬器因幾針對特定系統型為包裝，一般而言，具有較容易上手使用、快速模式發展與易於輸出分析等好處。但其延伸性與模式構建的彈性卻不如一般的模擬語言。

另外，尚有一種稱為工具箱之類的模擬工具箱。基本上他提供一群程式庫配合著高階程式語言，例如 FORTRAN、PASCAL 或 C，作為模擬的工具。基本上它已被包裝成一群程式庫，如同一地 API(Application Program Interface)，只需瞭解簡單的模擬觀念，即可以高階程式語言呼叫此函式庫以撰寫模擬程式，具相當大得彈性運用。這種程式庫有的在模擬語言內即有附帶，例如 SLAM II 或 ARENA 就附有可做離散式是建模擬的程式庫。以上所提及之模擬軟體均以一般傳統程序式語言設計，但是自從物件導向(object-oriented)程式模擬的觀念提出後，已逐漸成為新一代模擬軟體，eM-PLant(原為 SiMPLE++)即為一代表。而本研究即是採用 eM-Plant 模擬軟體來進行各方案之模擬，另外，也將在上章做其詳細介紹。

### 3.3 提出改善方案

生產線平衡解決方法，其觀點在於安排個別製程與裝配作業給各工作站，使每一工作站所需花費的時間盡量相等，如此一來即能改善生產線上之瓶頸問題，而獲得最佳化週期時間(Cycle time)之生產線，使得生產的流程相當順暢。而因張華亘等人(2004)之研究中之個案公司的生產線要求以直線式生產為主，所以，在運作生產時會有前後順序關係。所以，在不違反先行關係條件之下，本研究對張華亘等人(2004)之研究中之個案公司之工作站，運用改進生產線平衡方式中的工作站合併及分割單元。而本研究在合併及分割作業單元時，主要以微調方式進行求得可行解，且將計算各方案之平均延遲。並且也針對張華亘等人(2004)之研究及其個案公司之生產線發展出二個部份進行探討，如下所示：

1. 依平衡延遲標準發展出較佳方案：在正常作業情形時，張華亘等人(2004)研究中所排定之生產線是以每日產量 50 台為基準，所排定的工作站為 9 台，生產效率為 85.97%，而張華亘等人(2004)在排定工作站時，已有考慮生產線平衡之情形。但本研究認為，張華亘等人(2004)所排定之生產線應該不屬最佳狀態，因此本研究依原條件及原生產線上各工作站之標準工時切割工作站並且計算出平衡延遲指標，再依此平衡延遲指標發展出擁有更佳工作效率之方案。
2. 探討暫存區(Buffer)對生產績效之影響：在非瓶頸站皆 Buffer 固定於 1 或 0 之條件下，瓶頸站前後、僅站前、僅站後，Buffer 由 1 遞增至 4，以及，所有工作站 Buffer 皆由 1 遞增 4，再由這些方案中求取方案解。

上述各方案經由 eM-Plant 模擬軟體運作完後，且可得知各別模



擬結果，並以機台使用率及產出率，進行統計分析，即可得知較佳方案。

### 3.4 統計分析

邱皓政(2005)從統計所涉及的知識內涵來看，統計學可區分為理論統計(theoretical statistics)與應用統計(applied statistics)兩個層次。前者所關心的問題是統計的基本原理與理論內涵，多以數學模式的推導或模擬方法來探討統計的相關問題；後者則強調統計方法如何解決各種研究問題，多涉及研究場域的實證資料分析與具體研究課題的解決，兩者之間相輔相成，可以說是理論與實踐的關係。

若從統計的功能來看，統計學則可以區分為描述統計(descriptive statistics)與推論統計(inferential statistics)兩大範疇。描述統計的目的在整理與描述研究者所獲得的數據，以描繪出數據的全貌與特徵；推論統計的目的則在進行統計的檢驗與決策，尋找數據背後的科學意義。

而本研究所使用到的是敘述統計及推論統計，先收集數據以後做變異數分析，使用單因子變異數分析。將原始資料和改善後數比資料，經由模擬後所得各筆數據，將此數據進行統計檢定。為了避免浪費時間同時提高檢定的準確性，因此必須找尋更有效率的統計方法，而變異數分析為達成此目的之最佳方法。變異數分析(Analysis of Variance；簡稱 ANOVA)可以說統計方法中最龐大的一個家族(family)，從單因子變異數分析一直到剖面分析(profile analysis)，變異數分析有各式各樣的變形應用。與迴歸分析一樣，涉及的統計概念與應用議題繁多，甚至可以單獨開課，尤其在強調實驗設計的學門，變異數分析可以說是唯我獨尊的一門科目。

簡單來說，變異數分析是一套用來分析平均數變異情形的統計考驗技術。t 與 Z 檢定雖然也是在檢驗平均數的意義，但 t 與 Z 檢定僅能處理兩個平均數的比較，變異數分析則可以處理超過兩個或兩個以上平均數的比較。

不論是 Z 考驗、t 考驗或 ANOVA，這些以平均數為檢定對象的假設考驗，原理都是根據磅秤理論的比喻，計算出待檢驗的統計量，除以誤差的量，來推定待檢驗的統計量是否有具體顯著的意義。兩個平均數的統計考驗，是以平均數差異與隨機差異的比值來決定統計顯著性，三個以上的平均數考驗，分子則改為平均數間的變異數(組間變異)，分母則為誤差變異，得到比值稱為 F 統計量，配合 F 分配的機率模式，即可檢驗三個平均數相等與否的情形。由於 F 分配所檢驗的為變異數的意義，故稱為變異數分析

### 3.5 多重比較法

邱皓政(2005)以變異數分析法進行不同組別差異性的統計檢定時，如果在選定的顯著水準下(如  $\alpha=0.05$ )，所得之統計量(F 值)大於該顯著水準下之臨界值時，我們會拒絕各組平均數相等的虛無假設，而接受可能有些組別的平均是不相等的之說法。一旦您判斷平均數之間有差異存在之後，便需要進行事後比較，事後比較常用全距檢定和成對多重比較的方式來決定到底是哪些平均數不相等。亦即我們是在變異數分析發現有充分的統計證據拒絕母體平均數為相等的虛無假設後，才開始進行事後多重比較程序的。我們可以用全距檢定來判斷哪些平均數是等值的均勻子集，此種方法在各研究上目前仍常見。也可以用成對多重比較來檢定每對平均數之間的差異，並且產生一個多重比較矩陣。矩陣內之

星號表示組別平均數在所擇定的顯著水準下是有差異的。而在統計學上常用的多重比較的方法有：

1.有變異數均質性相等的假設（假設各組母體之變異數相等）時使用的方法：

Tukey 最誠實顯著性差異檢定、Scheffe 法和 LSD (least significance difference test,最小顯著差異) 檢定、Bonferroni 法、Sidak 法、Gabriel 檢定、Hochberg's GT2 檢定、Dunnett C 檢定、Dunnett's test 法(處理與對照之比較)...等。其中 Fisher's LSD 法最易達統計上的顯著，而 Scheffe's S 法最不易達顯著。LSD (least significance difference test,最小顯著差異) 檢定，容易計算與理解，惟組數較多時，犯第 I 型錯誤的機會上升。

2.沒有假設變異數相等或不滿足變異數均質性之假設時，使用的方法：

Tamhane's T2 檢定、Dunnett's T3 檢定、Games-Howell 檢定和 Dunnett's C 檢定。

另外，在統計學上常用的全距檢定，以產生平均數的等值均勻子集之方法有：S-N-K (Student-Newman-Keuls 多重比較法)、Tukey's HSD 檢定、Tukey's b 檢定、Duncan 法、Scheffe 檢定、Gabriel 檢定、R-E-G-W F 值 (Ryan-Einot-Gabriel-Welsch F 值檢定)、R-E-G-W Q 值 (Ryan-Einot-Gabriel-Welsch 全距檢定)、Hochberg's GT2 檢定、和 Waller-Duncan 檢定等方法。

對於嘗試處理成對平均值間差異比較法眾多方法中，上述之 Duncan 較為普遍利用於統計方法上，因此在多重比較法中本研究選用 Duncan 法來判斷各平均值的顯著差異性，並由這些平均值的差異來找出本研究之方案是否為最佳。

## 第四章 個案分析之說明與討論

本章主要將以個案公司慧國工業為例，將探討縫紉機生產線平衡之問題，提出對於解決瓶頸站之問題、探討暫存區對生產績效之影響的研究。

### 4.1 個案公司簡介

慧國工業創立於 1975 年，而從創立起即以生產家用縫紉機起家，並且，在 1979 年與日本愛信精機株式會社合資開始生產鋁合金家用縫紉機，其品質也深受肯定，1983 年正式導入豐田式生產系統及全面品質管制，並且實施人性化管理。1985 年開始生產汽車零件回銷日本及供應台灣汽車組裝廠。而在 1993 年增加工業用縫紉機之生產。

慧國工業 30 多年來堅持著品質至上、客戶第一的理念，並且重視生產、品質、設備的管理及人才教育，並將創意積極反映在實務上成為充滿活力的企業，對社會經濟及文化發展盡力貢獻己力，在 1996 年榮獲安全衛生優良單位五星獎，同年亦榮獲 ISO 9002 合格認證，1998 年榮獲 ISO 14001 合格認證，並在 2000 年 12 月取得 QS-9000 認證。而慧國工業管理的基本理念為卓越、真誠、智慧、科技、訓練，多年來堅持著其理念，慧國之努力也備受肯定。

### 4.2 生產線問題分析

決定如何將工作指派到工作站的程序，稱為生產線平衡。其目標在於讓各個工作站群花費幾乎相同的時間，這可使生產線的閒置時間最小化，並且使工人與設備達到高使用率。而造成生產線閒置的原因有很多，解決辦法也有很多，而本研究針對其中於工作站之間設置

Buffer 也提出策略，並且加以探討。

### 4.3 改善策略之決定

本研究從張華亘等人(2004)之研究所得之資料，運用工作站分割及合併之方法進行微調後，發現張華亘等人(2004)之研究對於各工作站的分割及合併後之策略的效率雖可行但並非最佳，因此本研究將微調後可發展出二個策略並與張華亘等人(2004)之研究以及其個案公司比較並找出最佳解，如下所示：

1. 策略一依平衡延遲標準發展出較佳策略：依生產線上各工作站之標準工時切割工作站並且計算出平衡延遲指標，再依此平衡延遲指標發展出擁有最佳工作效率之策略，最後再和公司的策略、張華亘等人(2004)等進行比較。
2. 策略二探討暫存區對生產績效之影響：在非瓶頸站皆 Buffer 固定於 1 或 0 之條件下，瓶頸站前後、僅站前、僅站後，Buffer 由 1 遞增至 4，以及，所有工作站 Buffer 皆由 1 遞增 4，再由這些策略中求取策略解。

#### 4.3.1 策略一 依平衡延遲標準發展出較佳策略

依生產線上各工作站之標準工時切割工作站，並且在假設日產量為 50 台的條件下計算出平衡延遲指標，再依此平衡延遲指標發展出擁有最佳工作效率之策略，最後再和個案公司的策略、張華亘等人(2004)等進行比較。但是其研究中並無個案公司 9 站之資料，因此本研究將策略一分為兩部分比較。

#### 4.3.2 策略二 探討暫存區對生產績效之影響

此策略主要是在改善生產線瓶頸問題，運用工作站分割及合併法

進行微調，以其增加工作站之間存貨緩衝區 Buffer 的個，進行改善，雖然增加 Buffer 的個能夠使產出量及使用率的上升，但是使用一個 Buffer 的個會佔用個案公司約一公尺之空間，且需花費架設 Buffer 的個之成本，因此此策略之重點在如何架設最少 Buffer 的個情況下，產出量及使用率能夠最高，是此策略之重點。再將各策略中最適可行解加以比較，找出最佳解，因此本研究將策略二分為兩部分比較，其各部分如下所示：

#### 1.Buffer 之群內比較(如表 4.1 所示)

- (1) 瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 從 1 遞增至 4
- (2) 瓶頸站前後 Buffer 從 1 遞增至 4，非瓶頸站固定為 1
- (3) 瓶頸站前後 Buffer 從 1 遞增至 4，非瓶頸站固定為 0
- (4) 瓶頸站前 Buffer 從 1 遞增至 4，非瓶頸站固定為 1
- (5) 瓶頸站前 Buffer 從 1 遞增至 4，非瓶頸站固定為 0
- (6) 瓶頸站後 Buffer 從 1 遞增至 4，非瓶頸站固定為 1
- (7) 瓶頸站後 Buffer 從 1 遞增至 4，非瓶頸站固定為 0

表 4.1 存貨緩衝區(Buffer)研究編號示意表

瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 皆由 1 遞增至 4										
1	1	1	1	<u>1</u>	<u>1</u>	1	1	1	C1-1	粗線底線 部份即代 表瓶頸站
2	2	2	2	<u>2</u>	<u>2</u>	2	2	2	C1-2	
3	3	3	3	<u>3</u>	<u>3</u>	3	3	3	C1-3	
4	4	4	4	<u>4</u>	<u>4</u>	4	4	4	C1-4	
所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 由 2 遞增為 4										
1	1	1	1	<u>2</u>	<u>2</u>	1	1	1	C2-1	粗線底線 部份即代 表瓶頸站
1	1	1	1	<u>3</u>	<u>3</u>	1	1	1	C2-2	
1	1	1	1	<u>4</u>	<u>4</u>	1	1	1	C2-3	
所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4										
0	0	0	0	<u>1</u>	<u>1</u>	0	0	0	C3-1	粗線底線 部份即代 表瓶頸站
0	0	0	0	<u>2</u>	<u>2</u>	0	0	0	C3-2	
0	0	0	0	<u>3</u>	<u>3</u>	0	0	0	C3-3	
0	0	0	0	<u>4</u>	<u>4</u>	0	0	0	C3-4	
所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前 Buffer 由 2 遞增為 4										
1	1	1	1	<u>2</u>	1	1	1	1	C4-1	粗線底線 部份即代 表瓶頸站
1	1	1	1	<u>3</u>	1	1	1	1	C4-2	
1	1	1	1	<u>4</u>	1	1	1	1	C4-3	
所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4										
0	0	0	0	<u>1</u>	0	0	0	0	C5-1	粗線底線 部份即代 表瓶頸站
0	0	0	0	<u>2</u>	0	0	0	0	C5-2	
0	0	0	0	<u>3</u>	0	0	0	0	C5-3	
0	0	0	0	<u>4</u>	0	0	0	0	C5-4	
所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 2 遞增為 4										
1	1	1	1	1	<u>2</u>	1	1	1	C6-1	粗線底線 部份即代 表瓶頸站
1	1	1	1	1	<u>3</u>	1	1	1	C6-2	
1	1	1	1	1	<u>4</u>	1	1	1	C6-3	
所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4										
0	0	0	0	0	<u>1</u>	0	0	0	C7-1	粗線底線 部份即代 表瓶頸站
0	0	0	0	0	<u>2</u>	0	0	0	C7-2	
0	0	0	0	0	<u>3</u>	0	0	0	C7-3	
0	0	0	0	0	<u>4</u>	0	0	0	C7-4	

## 2. Buffer 之群間比較

第二部份之目的在於瓶頸站之前後因情況的不同，而設置存貨緩衝區(Buffer)，可分為瓶頸站前後設置 Buffer，瓶頸站前後設置 Buffer，所以此部分本研究又發展出四個子策略：(如表 4.2、4.3、4.4、4.5 所示)

表 4.2 在瓶頸站設置一個 Buffer 的容量之情況

Buffer 研究編號									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	B1-1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	B1-2
0	0	0	0	1	0	0	0	0	B1-3
0	0	0	0	0	1	0	0	0	B1-4

在表 4.2 中各策略之意義如下所示：

B1-1:非瓶頸站架設一個 Buffer 容量，瓶頸站前架設一個 Buffer 容量，瓶頸站後架設一個 Buffer 容量，以其增加效率。

B1-2:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設一個 Buffer，瓶頸站後架設一個 Buffer，以其增加效率。

B1-3:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設一個 Buffer，瓶頸站後架設 0 個 Buffer，以其增加效率。

B1-4:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設 0 個 Buffer，瓶頸站後架設一個 Buffer，以其增加效率。

表 4.3 在瓶頸站設置二個個 Buffer 的容量之情況

Buffer 研究編號									
2	2	2	2	2	2	2	2	2	B2-1
1	1	1	1	2	2	1	1	1	B2-2
0	0	0	0	2	2	0	0	0	B2-3
1	1	1	1	2	1	1	1	1	B2-4
0	0	0	0	2	0	0	0	0	B2-5
1	1	1	1	1	2	1	1	1	B2-6
0	0	0	0	0	2	0	0	0	B2-7



在表 4.3 中各策略之意義如下所示：

B2-1:非瓶頸站架設二個 Buffer 容量，瓶頸站前架設二個 Buffer 容量，瓶頸站後架設二個 Buffer 容量，以其增加效率。

B2-2:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設二個 Buffer，瓶頸站後架設二個 Buffer，以其增加效率。

B2-3:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設二個 Buffer，瓶頸站後架設二個 Buffer，以其增加效率。

B2-4:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設二個 Buffer，瓶頸站後架設一個 Buffer，以其增加效率。

B2-5:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設二個 Buffer，瓶頸站後架設 0 個 Buffer，以其增加效率。

B2-6:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設一個 Buffer，瓶頸站後架設二個 Buffer，以其增加效率。

B2-7:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設 0 個 Buffer，瓶頸站後架設二個 Buffer，以其增加效率。

表 4.4 在瓶頸站設置三個個 Buffer 的容量之情況

Buffer 研究編號									
3	3	3	3	3	3	3	3	3	B3-1
1	1	1	1	3	3	1	1	1	B3-2
0	0	0	0	3	3	0	0	0	B3-3
1	1	1	1	3	1	1	1	1	B3-4
0	0	0	0	3	0	0	0	0	B3-5
1	1	1	1	1	3	1	1	1	B3-6
0	0	0	0	0	3	0	0	0	B3-7

在表 4.4 中各策略之意義如下所示：

B3-1:非瓶頸站架設三個 Buffer 容量，瓶頸站前架設三個 Buffer 容量，瓶頸站後架設三個 Buffer 容量，以其增加效率。

B3-2:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設三個 Buffer，瓶頸站後架設三個 Buffer，以其增加效率。

B3-3:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設三個 Buffer，瓶頸站後架設三個 Buffer，以其增加效率。

B3-4:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設三個 Buffer，瓶頸站後架設一個 Buffer，以其增加效率。

B3-5:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設三個 Buffer，瓶頸站後架設 0 個 Buffer，以其增加效率。

B3-6:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設一個 Buffer，瓶頸站後架設三個 Buffer，以其增加效率。

B3-7:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設 0 個 Buffer，瓶頸站後架設三個 Buffer，以其增加效率。

表 4.5 在瓶頸站前設置四個的容量 Buffer 之情況

Buffer 研究編號									
4	4	4	4	4	4	4	4	4	B4-1
1	1	1	1	4	4	1	1	1	B4-2
0	0	0	0	4	4	0	0	0	B4-3
1	1	1	1	4	1	1	1	1	B4-4
0	0	0	0	4	0	0	0	0	B4-5
1	1	1	1	1	4	1	1	1	B4-6
0	0	0	0	0	4	0	0	0	B4-7

在表 4.5 中各策略之意義如下所示：

B4-1:非瓶頸站架設四個 Buffer 容量，瓶頸站前架設四個 Buffer 容量，瓶頸站後架設四個 Buffer 容量，以其增加效率。

B4-2:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設四個 Buffer，瓶頸站後架設四個 Buffer，以其增加效率。

B4-3:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設四個 Buffer，瓶頸站後

架設四個 Buffer，以其增加效率。

B4-4:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設四個 Buffer，瓶頸站後架設一個 Buffer，以其增加效率。

B4-5:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設四個 Buffer，瓶頸站後架設 0 個 Buffer，以其增加效率。

B4-6:非瓶頸站架設一個 Buffer，瓶頸站前架設一個 Buffer，瓶頸站後架設 0 個 Buffer，以其增加效率。

B4-7:非瓶頸站架設 0 個 Buffer，瓶頸站前架設 0 個 Buffer，瓶頸站後架設四個 Buffer，以其增加效率。

#### 4.4 電腦模擬分析

eM-Plant 是一個標準的物件及事件為導向(Object and Event Oriented)的圖形化模擬軟體，透過其強大之功能，使用者可快速且有彈性的將有關生產及運籌管理方面複雜的系統建構完成。而其運用之處非常廣泛，例如：瓶頸分析、生產線平衡分析、接單決策分析排程、派工模擬排程、派工模擬、設施規劃分析、成本分析、存貨政策分析、設備參數分析、資源排班分析廠、內外物流分析、顧客服務水準分析、後勤支援、模擬零庫存系統、模擬企業再、造工程模擬、JIT 系統... 等。

##### 4.4.1 eM-Plant 模型建立說明與結構圖

要發展出各策略之結果，本研究採用 eM-Plant 建立各策略之模型，並且可得知各策略之機台使用率及生產效率等資訊，而其建構步驟如下所示：

##### 1. 建構視窗

首先開啟 eM-Plant 後點選 File 內之 New Model(如圖 4.1)

## 2. 模擬介面 Frame 之建構

開啟模擬介面 Frame(如圖 4.2)

## 3. 建立工作站起點

在 Objects Palette 介面中，點選 Sourec 建立工作站之起點(如圖 4.3)

## 4. 建立各工作站

Objects Palette 介面中，點選 SingleProc 建立各個工作站(如圖 4.4)

## 5. 建立 Line 及工作站終點

建立 Line 及工作站終點，Line 就相等於前述之各工作站間，存放在製品之暫存區域件數，其稱為 Buffer(如圖 4.5)

## 6. 將各工作站及 Line 之連結

點選 Connector 將各工作站及 Line 之連結(如圖 4.6)

## 7. 各工作站之更改名稱

可在各工作站在 Name 之表格內，修改工作站名稱(如圖 4.7)

## 8. 各 Line 之更改名稱及時間

各 Line 之更改名稱及件數(如圖 4.8)

## 9. 設定各工作站之工時及指數分配

開啟各工作站其在 Proc.Time 旁之選單改為指數分配 Negexp 並輸入工作時間(如圖 4.9)

## 10. 建立模擬運作之控制

選 Event Contoller 建立模擬運作控制及設定模擬時間(如圖 4.10)

## 11. 建立 Method 之程式

建立 Method 之程式撰寫各工作站之工時為隨機變數(如圖 4.11)

## 12. 模擬的運作

點選 Event Contoller 開啟模擬之運作(如圖 4.12)

### 13. 模擬結果

模擬運作停止時，打開各個工作站之 Res.Stat 並可得之工作站機台使用率及產出數量等數據(如圖 4.13)

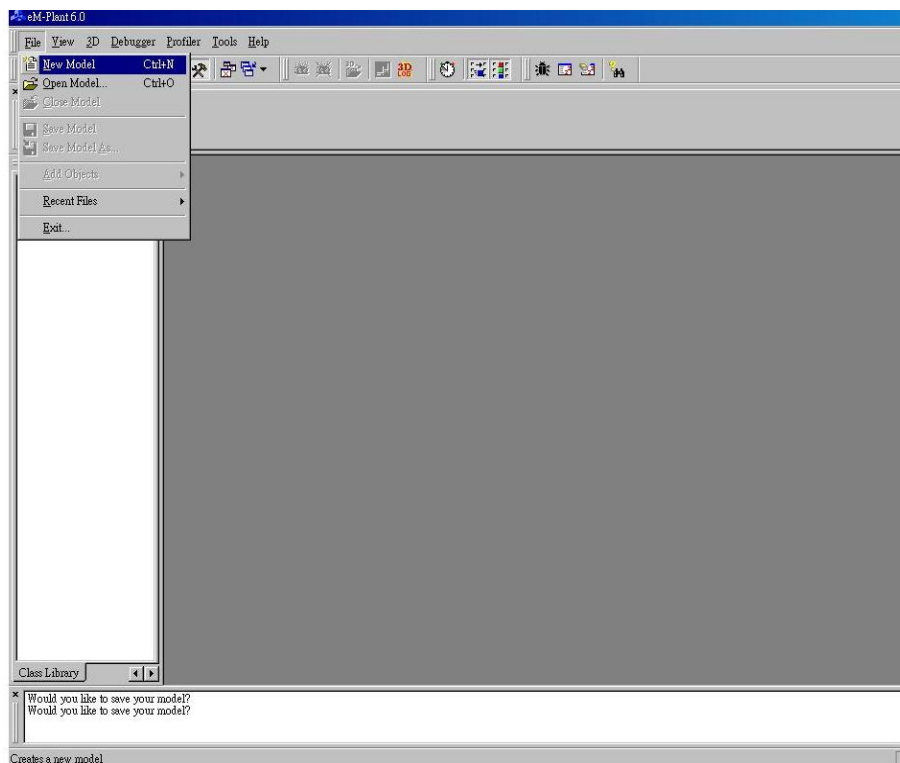


圖 4.1 建構視窗圖

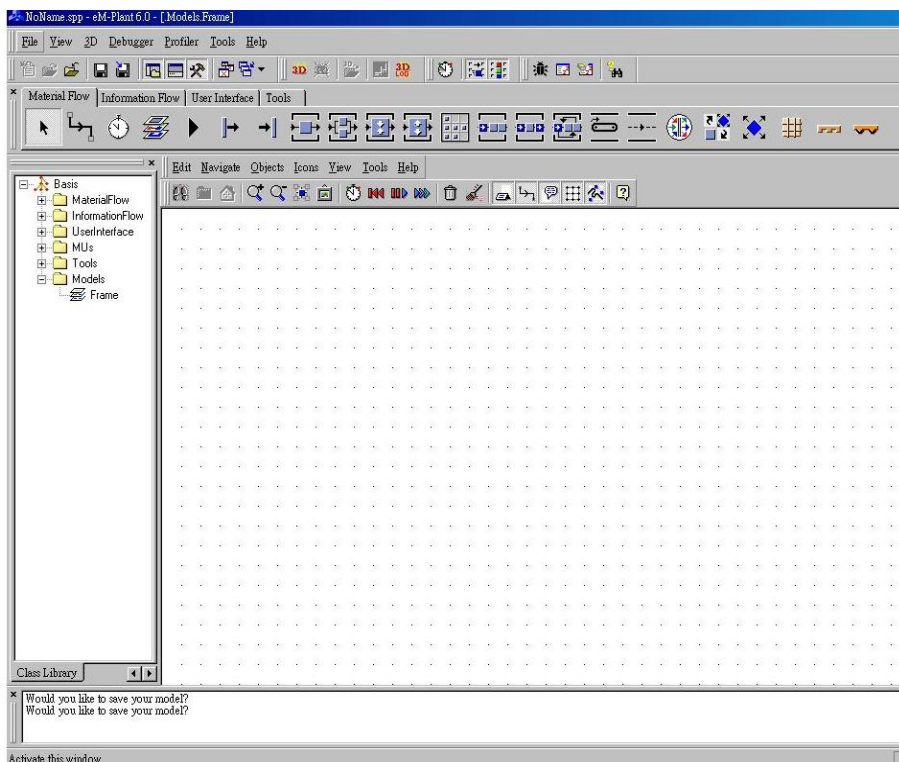


圖 4.2 模擬介面 Frame 之建構視窗圖

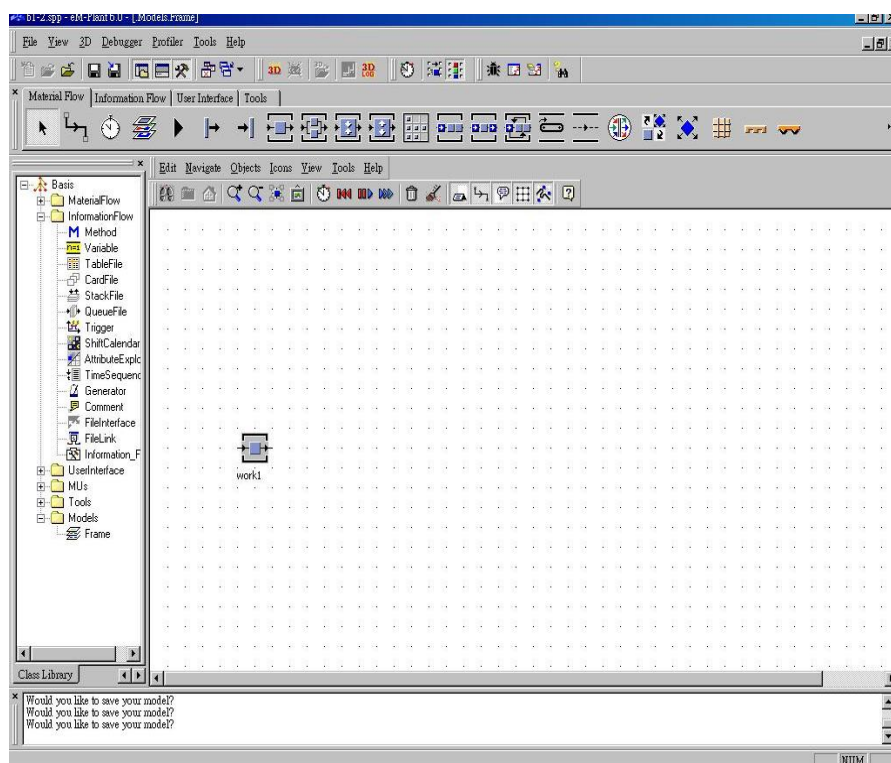


圖 4.3 建立工作站起點

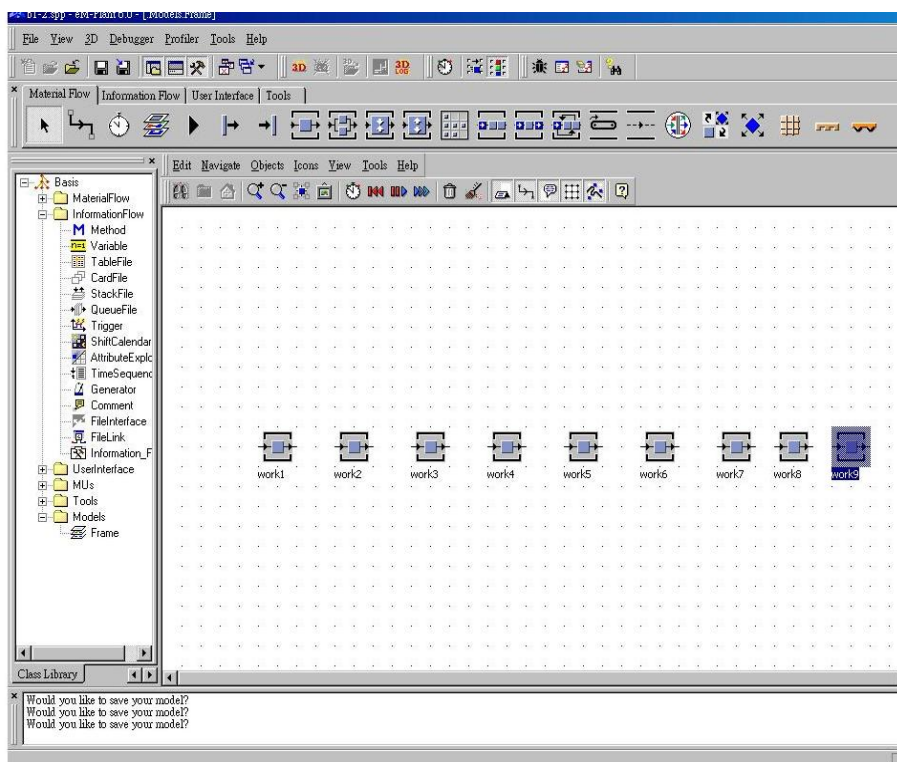


圖 4.4 建立各工作站

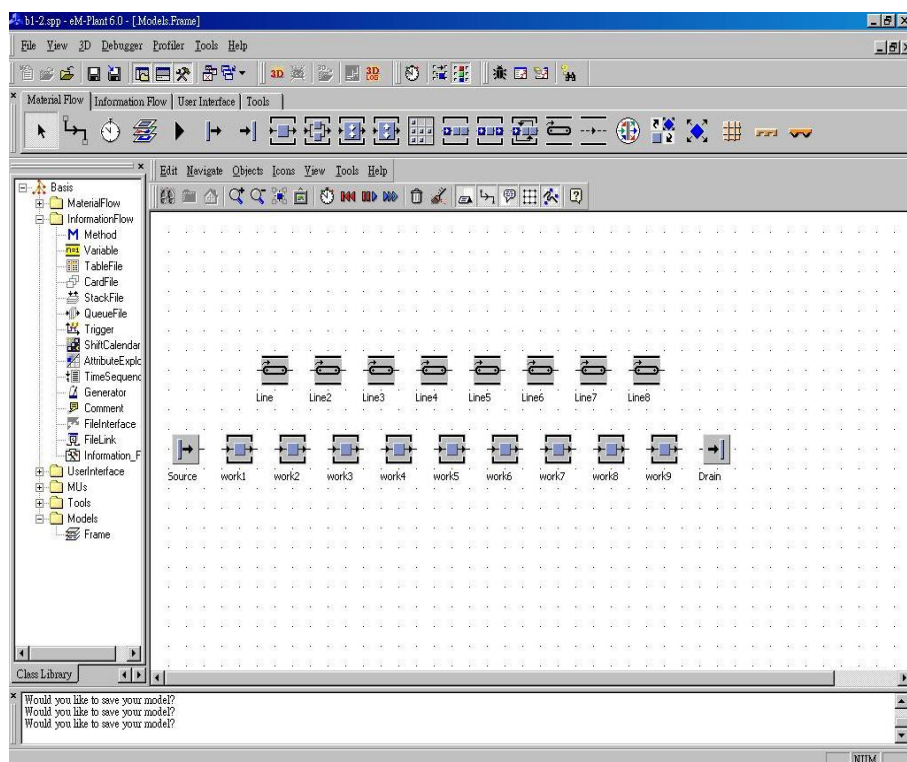


圖 4.5 建立 Line 及工作站終點

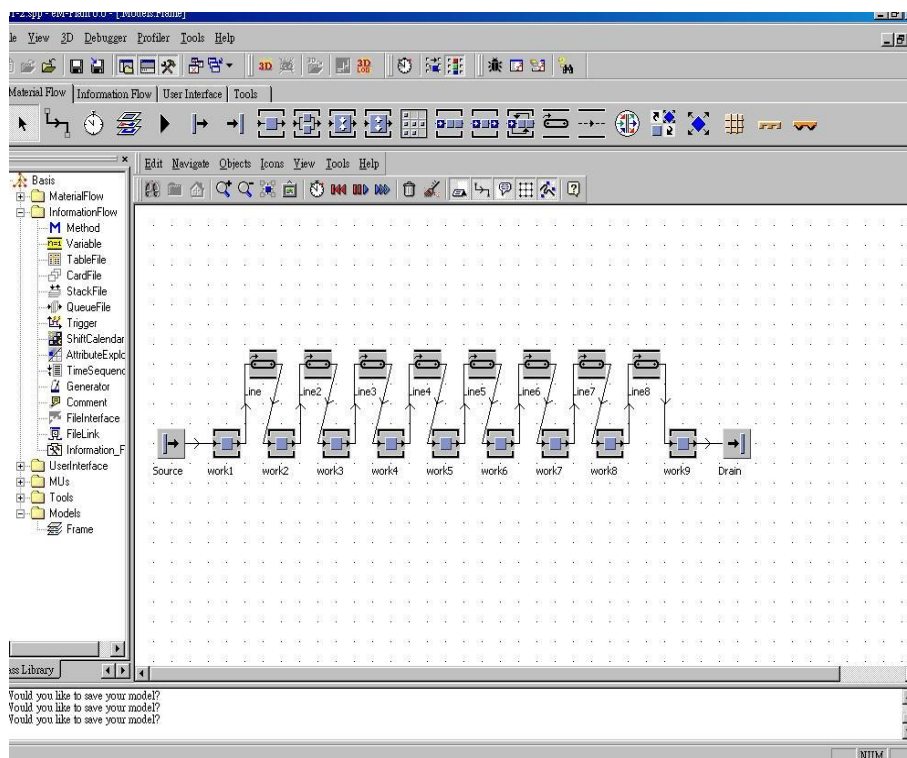


圖 4.6 將各工作站及 Line 之連結

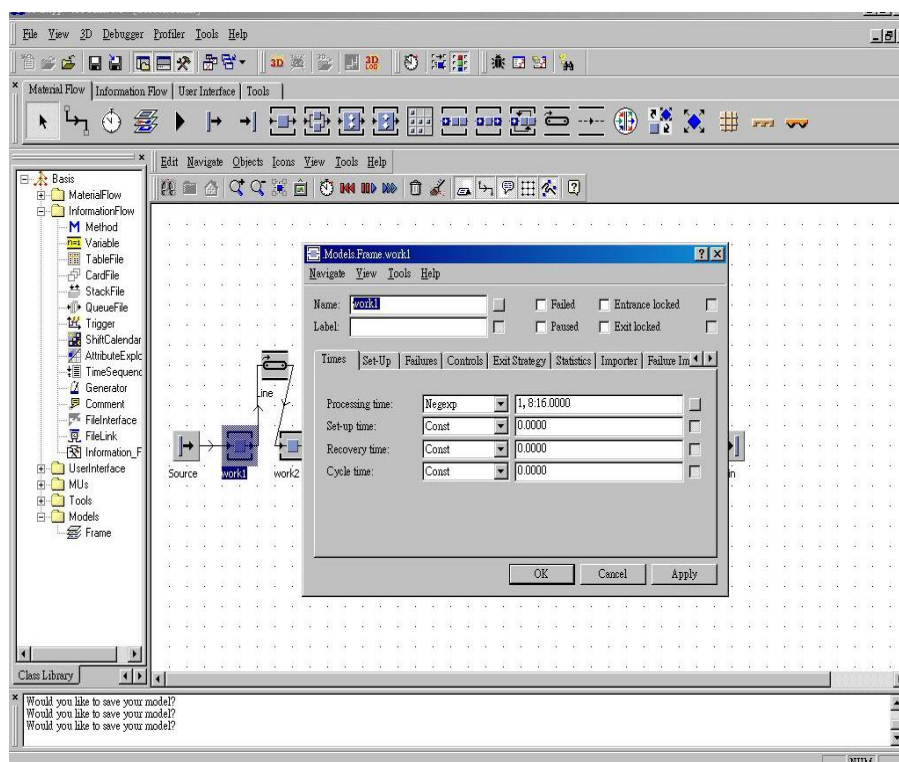


圖 4.7 各工作站之更改名稱



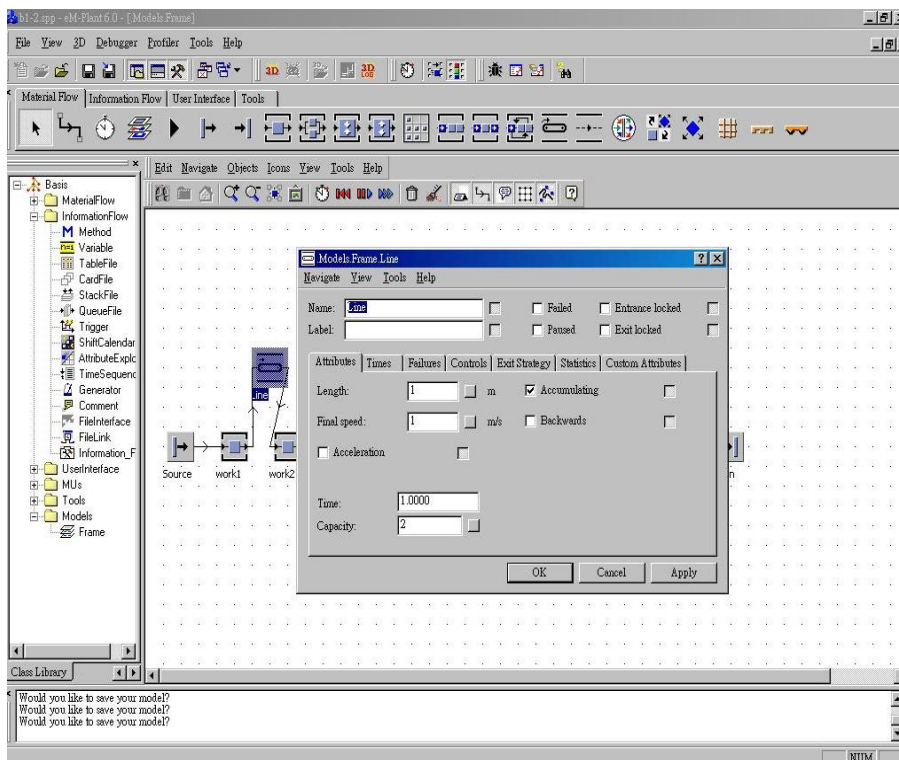


圖 4.8 各 Line 之更改名稱及時間

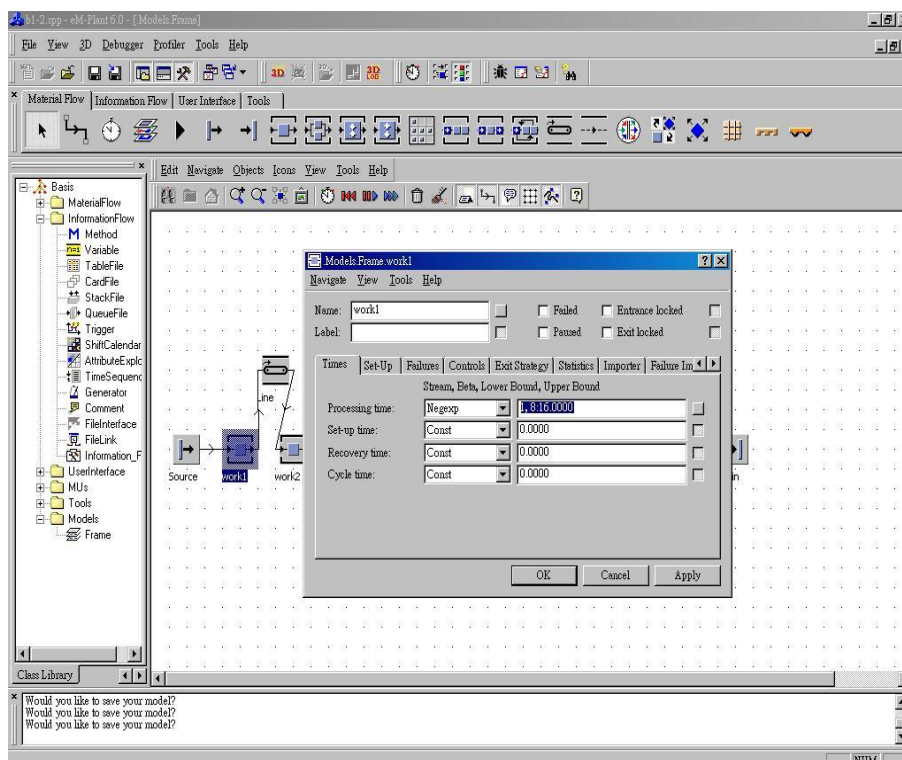


圖 4.9 設定各工作站之工時及指數分配

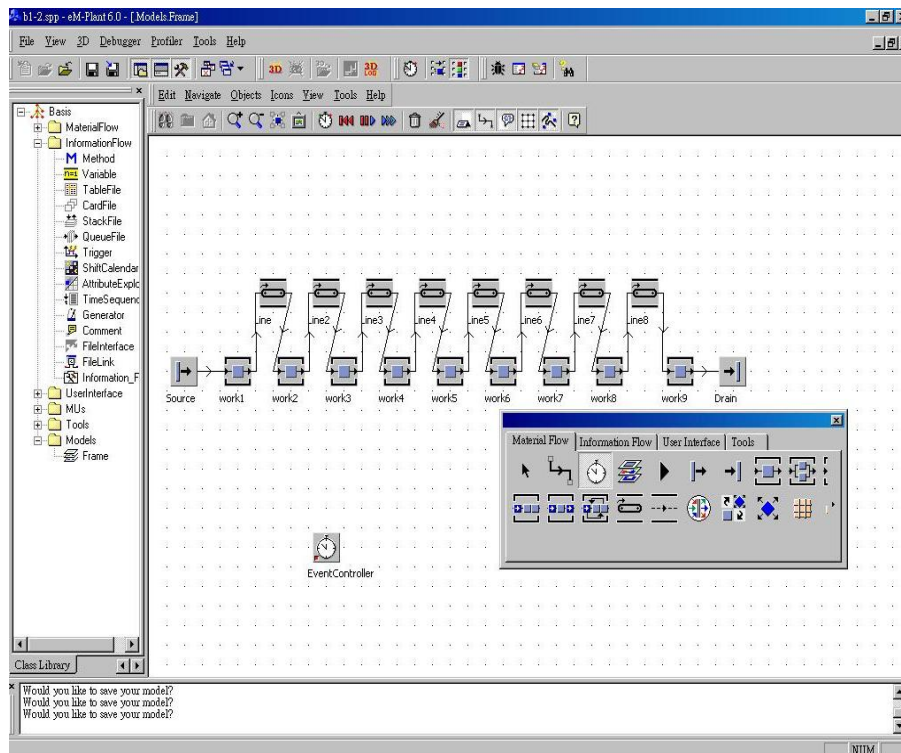


圖 4.10 建立模擬運作之控制

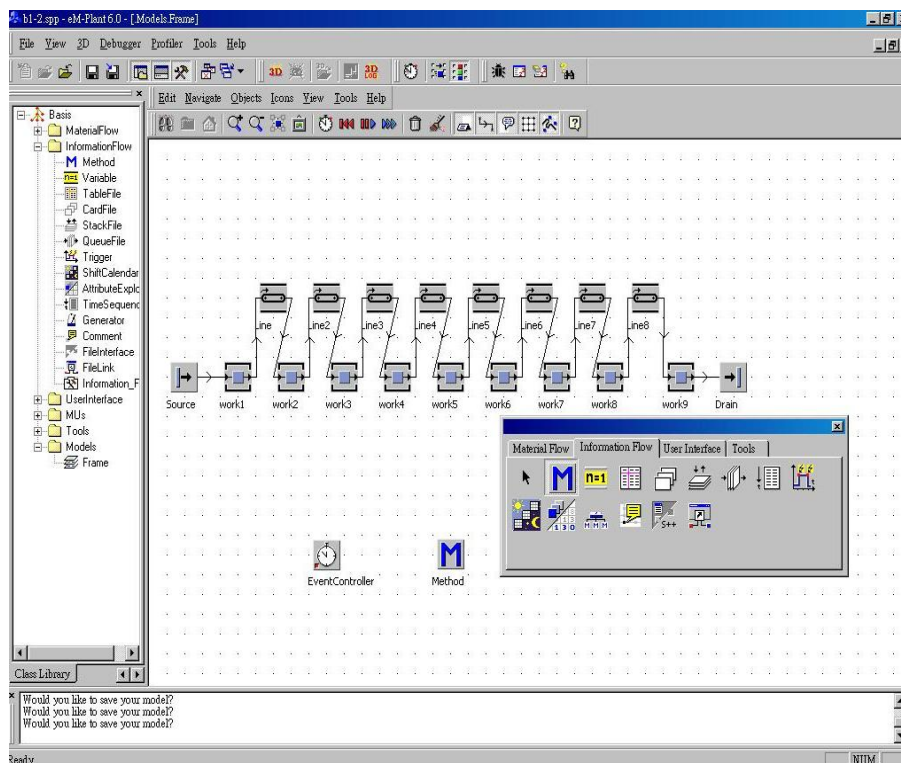


圖 4.11 建立 Method 之程式

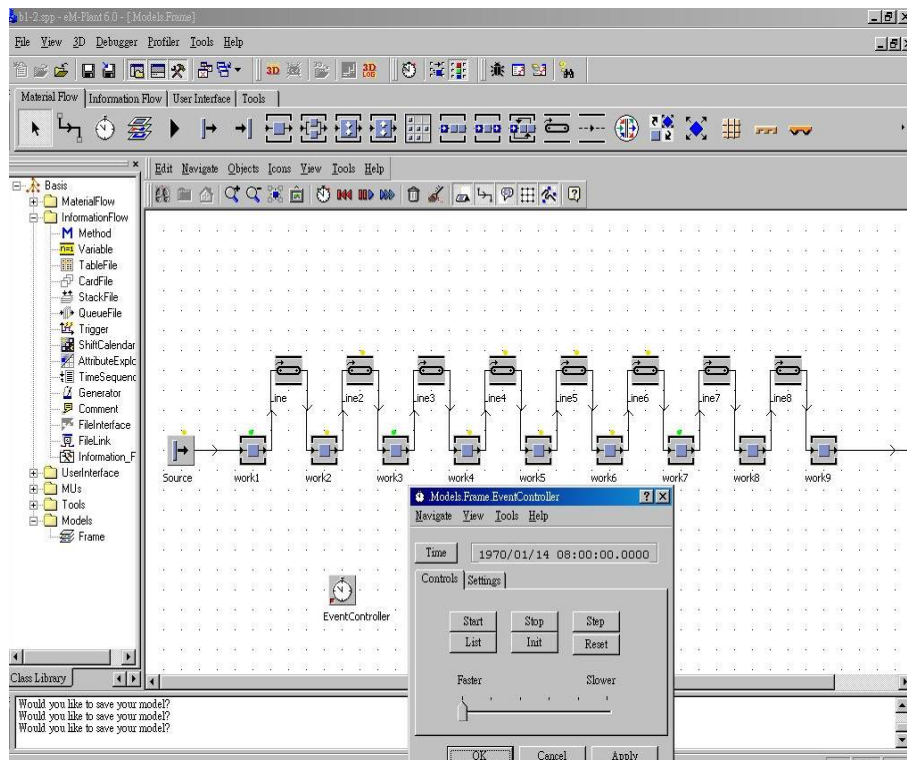


圖 4.12 模擬的運作

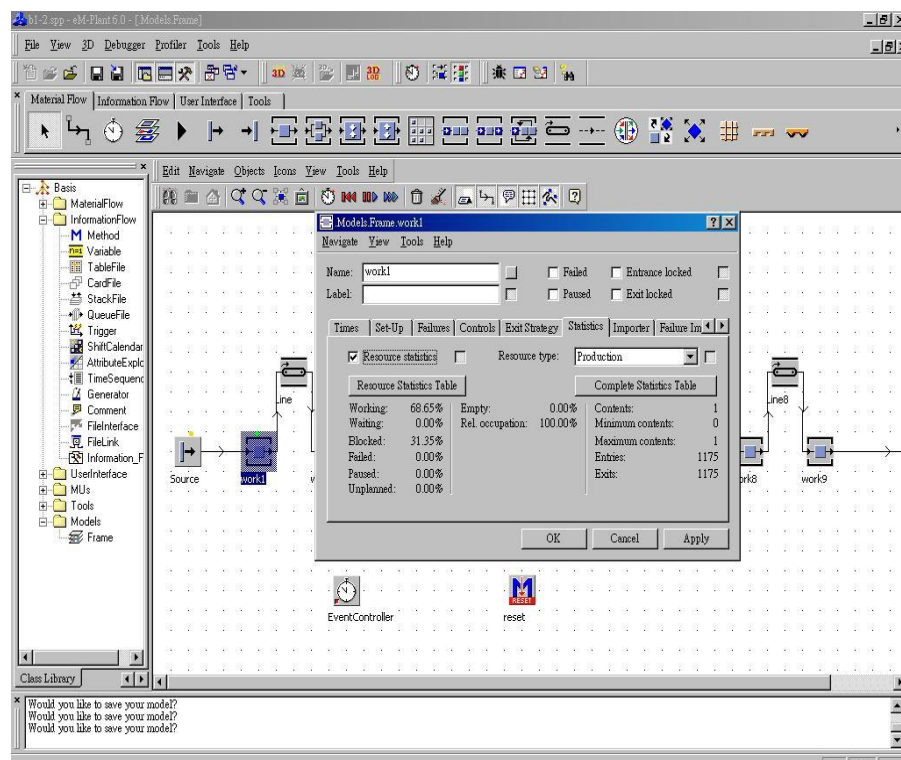


圖 4.13 模擬結果

#### 4.5 統計檢定

其改善目前個案公司之各策略，經由模擬得之機台使用率及產出量等兩項指標進行統計檢定；而在找尋平時較佳生產量之各策略，經由模擬得之機台使用率及產出量等兩項指標，但因各策略是以每日要求不同產量所進行之分割，因而在此不採用使用率進行統計檢定。欲檢定由模擬模式生產之數列變異數，與由觀測所得數列之變異數相同之假設，所以本研究利用 SPSS 統計套裝軟體並採用單一因子變異數分析、獨立樣本 T 檢定分析，如果各個母體有顯著差異，就表示所有的平均數並不完全相等。但又為了檢定所有平均數中那些平均數相等與平均數不相等，因此採用事後檢定 Duncan 來進行分析，以了解所有平均數的大小關係。

#### 4.6 個案模擬數據

改善目前生產線之策略及尋求平時較佳產量之策略，藉由電腦軟體 eM-plant 模擬後得到相關資料表，且經由整理後得到各策略之工作站使用率及產出量，並根據表中得知數據是獨立樣本，並以單一因子變異分析，所以本研究對於所有研究策略所提出之虛無假設如下所示：

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \dots \neq \mu_n$$

$\mu$ : 母體平均數(機台使用率、產出量)

以下為本研究針對個案公司之生產線及張華亘等人(2004)之研究，所提出二部份的改善策略，如下所示：

##### 策略一：依平衡延遲標準發展出較佳策略

策略一在尋求平日產出量為 50 台的基準下，比較個案公司、張

華亘等人、本研究所經微調出之平均延遲時間，在依據此平均延遲時間，分割或合併工作站，以求出最大產量及生產效率。但是其研究中並無個案公司 9 站之資料，因此本研究將策略一分為兩部分比較如下所示：

1. 第一部份所要探討的是設定產出量為 50 台之條件下，將原個案公司、張華亘等人、本研究，經微調後之工作站數分別為 10 站(參考附錄一)、9 站(參考附錄二)、9 站(參考附錄四)，加以比較其使用率及產出量。並且，其各策略模擬後之使用率及生產量如表 4.6、4.7 所示。

表 4.6 改善個案公司(十站)、張華亘等人(九站)、本研究(九站)策略之機台使用率表

策略 模擬	個案公司	張華亘等人	本研究
第一次	53.51	55.33	54.88
第二次	53.08	53.72	54.27
第三次	52.99	54.30	53.61
第四次	53.27	53.56	54.35
第五次	53.40	55.41	54.91
第六次	54.20	53.90	53.71
第七次	54.06	55.81	55.05
第八次	54.82	54.84	55.07
第九次	53.85	54.31	54.22
第十次	53.45	55.04	54.33

表 4.7 改善個案公司(十站)、張華亘等人(九站)、本研究(九站)策略之機台產出量表

策略 模擬	個案公司	張華亘等人	本研究
第一次	1129	1039	1034
第二次	1115	1008	1038
第三次	1127	1027	1019
第四次	1118	1006	1026
第五次	1147	1037	1029
第六次	1134	1005	1007

第七次	1129	1054	1041
第八次	1136	1036	1058
第九次	1140	1016	1019
第十次	1120	1040	1017

2. 第二部份所要探討的是設定產出量為 50 台之條件下，將原個案公司、張華亘等人、本研究，經微調後之工作站數分別為 10 站(參考附錄一)、10 站(參考附錄三)、10 站(參考附錄五)，加以比較其使用率及產出量。並且，其各策略模擬後之使用率及生產量如表 4.8、4.9 所示。

表 4.8 改善個案公司(十站)、張華亘等人(十站)、本研究(十站)策略之機台使用率表

策略 模擬	個案公司	張華亘等人	本研究
第一次	53.51	54.90	55.39
第二次	53.08	54.46	55.39
第三次	52.99	55.43	55.39
第四次	53.27	55.35	55.39
第五次	53.40	54.91	55.39
第六次	54.20	55.69	55.39
第七次	54.06	55.02	55.39
第八次	54.82	54.78	55.39
第九次	53.85	54.72	55.39
第十次	53.45	54.51	55.39

表 4.9 改善個案公司(十站)、張華亘等人(十站)、本研究(十站)策略之機台產出量表

策略 模擬	個案公司	張華亘等人	本研究
第一次	1129	1160	1165
第二次	1115	1148	1178
第三次	1127	1178	1167
第四次	1118	1150	1193
第五次	1147	1182	1168
第六次	1134	1162	1169
第七次	1129	1160	1164

第八次	1136	1138	1157
第九次	1140	1163	1160
第十次	1120	1148	1149

### 策略二：探討暫存區(Buffer)對生產績效之影響

其發展又出兩個部份，第一部分為存貨暫存區(Buffer)之群內比較，而第二部分為存貨暫存區(Buffer)之群間比較。

#### 1.存貨暫存區(Buffer)之群內比較

(1)設置瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 的個皆由 1 遞增至 4，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.10、4.11 所示。

表 4.10 改善設置瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 皆由 1 遞增至 4 群間比較之使用率表

策略 模擬	C1-1	C1-2	C1-3	C1-4
第一次	54.66	62.12	65.88	65.88
第二次	53.72	62.54	66.79	66.79
第三次	55.38	61.94	67.55	67.55
第四次	53.44	59.45	65.62	65.62
第五次	53.74	61.50	65.82	65.82
第六次	54.65	60.80	66.92	66.92
第七次	55.42	60.99	66.06	66.06
第八次	54.49	61.61	65.62	65.62
第九次	54.92	60.88	66.78	66.78
第十次	54.05	60.44	65.52	65.52

表 4.11 改善設置瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 皆由 1 遞增至 4 群間比較之產出量表

策略 模擬	C1-1	C1-2	C1-3	C1-4
第一次	1043	1182	1250	1250
第二次	1002	1176	1264	1264
第三次	1058	1189	1289	1289
第四次	1007	1119	1235	1235
第五次	1004	1179	1275	1275
第六次	1063	1144	1261	1261
第七次	1041	1130	1242	1242

第八次	1017	1162	1225	1225
第九次	1038	1149	1271	1271
第十次	1008	1159	1238	1238

如上表所示，即為各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

C1-1: 瓶頸站前後 Buffer=1，所有非瓶頸站 Buffer=1

C1-2: 瓶頸站前後 Buffer=2，所有非瓶頸站 Buffer=2

C1-3: 瓶頸站前後 Buffer=3，所有非瓶頸站 Buffer=3

C1-4: 瓶頸站前後 Buffer=4，所有非瓶頸站 Buffer=4

(2) 設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.12、4.13 所示。

表 4.12 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表

策略 模擬	C2-1	C2-2	C2-3
第一次	55.78	55.35	55.35
第二次	55.71	56.25	56.25
第三次	54.71	56.06	56.06
第四次	54.59	55.90	55.90
第五次	55.12	56.38	56.38
第六次	54.98	57.09	57.09
第七次	55.76	56.85	56.85
第八次	55.85	55.56	55.56
第九次	54.79	54.53	54.53
第十次	54.78	56.06	56.06

表 4.13 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表

策略 模擬	C2-1	C2-2	C2-3
第一次	1065	1053	1053
第二次	1042	1056	1056



第三次	1048	1080	1080
第四次	1043	1067	1067
第五次	1037	1061	1061
第六次	1062	1105	1105
第七次	1049	1071	1071
第八次	1041	1051	1051
第九次	1036	1025	1025
第十次	1030	1052	1052

如上表所示，即為各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

C2-1: 瓶頸站前後 Buffer=2，所有非瓶頸站 Buffer=1

C2-2: 瓶頸站前後 Buffer=3，所有非瓶頸站 Buffer=1

C2-3: 瓶頸站前後 Buffer=4，所有非瓶頸站 Buffer=1

(3) 設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.14、4.15 所示。

表 4.14 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表

策略 模擬	C3-1	C3-2	C3-3	C3-4
第一次	43.79	44.55	44.42	44.14
第二次	43.40	44.00	44.16	44.89
第三次	43.03	44.01	44.99	43.95
第四次	43.47	43.91	44.53	44.68
第五次	43.57	44.39	44.80	42.91
第六次	43.79	44.21	44.93	45.28
第七次	44.16	44.45	45.83	44.93
第八次	43.90	44.04	43.91	45.49
第九次	44.54	44.46	45.13	45.49
第十次	44.22	43.95	44.04	44.96

表 4.15 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表

策略 模擬	C3-1	C3-2	C3-3	C3-4
第一次	843	856	826	850
第二次	801	812	840	826
第三次	818	835	862	834
第四次	836	846	848	843
第五次	823	845	844	793
第六次	810	824	853	878
第七次	842	854	868	844
第八次	832	825	814	859
第九次	836	833	860	853
第十次	824	823	821	870

如上表所示，即為各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

C3-1: 瓶頸站前後 Buffer=1，所有非瓶頸站 Buffer=0

C3-2: 瓶頸站前後 Buffer=2，所有非瓶頸站 Buffer=0

C3-3: 瓶頸站前後 Buffer=3，所有非瓶頸站 Buffer=0

C3-4: 瓶頸站前後 Buffer=4，所有非瓶頸站 Buffer=0

(4) 設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.16、4.17 所示。

表 4.16 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表

策略 模擬	C4-1	C4-2	C4-3
第一次	55.45	54.49	55.24
第二次	54.63	54.98	55.81
第三次	55.53	54.12	56.01
第四次	54.81	54.66	56.85
第五次	54.73	54.83	54.23
第六次	55.25	54.87	55.87

第七次	54.74	56.30	55.81
第八次	55.57	55.79	53.58
第九次	53.47	55.52	56.26
第十次	54.62	54.60	55.96

表 4.17 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表

策略 模擬	C4-1	C4-2	C4-3
第一次	1053	1029	1057
第二次	1023	1042	1052
第三次	1063	1017	1057
第四次	1044	1035	1094
第五次	1029	1022	1021
第六次	1069	1018	1067
第七次	1033	1039	1042
第八次	1035	1051	1005
第九次	1013	1040	1064
第十次	1032	1023	1075

如上表所示，即為各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

C4-1: 瓶頸站前 Buffer=2，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=1

C4-2: 瓶頸站前 Buffer=3，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=1

C4-3: 瓶頸站前 Buffer=4，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=1`

(5) 設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.18、4.19 所示。

表 4.18 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表

策略 模擬	C5-1	C5-2	C5-3	C5-4
第一次	42.87	42.74	43.00	42.10
第二次	42.77	43.29	42.75	43.73

第三次	42.80	43.68	42.99	43.61
第四次	42.52	43.47	42.80	43.42
第五次	42.92	42.89	43.21	42.92
第六次	42.36	43.11	42.20	43.17
第七次	43.18	43.28	43.09	43.28
第八次	43.46	42.93	43.05	43.63
第九次	43.02	43.24	43.79	43.08
第十次	42.05	43.30	44.01	43.05

表 4.19 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表

策略 模擬	C5-1	C5-2	C5-3	C5-4
第一次	824	801	792	790
第二次	787	815	819	842
第三次	812	836	790	808
第四次	813	819	803	807
第五次	807	799	810	811
第六次	785	822	775	834
第七次	828	807	838	812
第八次	827	811	810	839
第九次	811	802	829	812
第十次	780	822	821	829

如上表所示，為各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

C5-1: 瓶頸站前 Buffer=1，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=0

C5-2: 瓶頸站前 Buffer=2，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=0

C5-3: 瓶頸站前 Buffer=3，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=0

C5-4: 瓶頸站前 Buffer=4，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=0

(6) 設置非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4，

再將各使用率及產出量加以比較，其數據如表 4.20、4.21 所示。

表 4.20 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表

策略 模擬	C6-1	C6-2	C6-3
第一次	55.60	55.74	56.45
第二次	55.43	56.19	56.31
第三次	55.51	55.73	56.16
第四次	54.87	56.01	56.54
第五次	54.70	55.90	55.22
第六次	56.09	56.01	56.44
第七次	56.00	56.04	57.23
第八次	55.38	56.77	54.51
第九次	55.06	56.45	55.21
第十次	55.09	56.59	55.66

表 4.21 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表

策略 模擬	C6-1	C6-2	C6-3
第一次	1061	1060	1065
第二次	1040	1067	1064
第三次	1063	1045	1047
第四次	1047	1054	1082
第五次	1029	1062	1060
第六次	1084	1051	1061
第七次	1053	1048	1082
第八次	1031	1057	1033
第九次	1041	1069	1040
第十次	1038	1070	1063

如上表所示，即各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

C6-1: 瓶頸站後 Buffer=2，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=1

C6-2: 瓶頸站後 Buffer=3，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=1

C6-3: 瓶頸站後 Buffer=4，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=1

(7) 設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.22、4.23 所示。

表 4.22 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之使用率表

策略 模擬	C7-1	C7-2	C7-3	C7-4
第一次	43.34	43.61	43.87	44.77
第二次	43.43	44.26	44.43	45.24
第三次	43.60	44.43	44.59	43.87
第四次	43.29	43.84	44.92	44.10
第五次	43.08	44.30	43.53	44.56
第六次	42.98	44.71	45.41	45.12
第七次	43.70	43.56	44.72	45.32
第八次	43.93	43.08	45.45	45.13
第九次	43.11	44.10	45.21	45.04
第十次	43.24	43.57	45.08	44.33

表 4.23 改善設置所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 群間比較之產出量表

策略 模擬	C7-1	C7-2	C7-3	C7-4
第一次	833	819	830	857
第二次	803	838	823	850
第三次	825	853	835	820
第四次	832	831	846	840
第五次	819	834	806	859
第六次	798	861	874	847
第七次	837	823	843	873
第八次	828	815	860	857
第九次	812	824	850	862
第十次	809	817	860	858

如上表所示，即各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

C7-1: 瓶頸站後 Buffer=1，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=0

C7-2: 瓶頸站後 Buffer=2，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=0

C7-3: 瓶頸站後 Buffer=3，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=0

C7-4: 瓶頸站後 Buffer=4，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定=0

## 2.存貨暫存區(Buffer)之群間比較

(1)尋找平時較佳設置一個 Buffer 的個生產績效，再將各使用率及產  
 出量加以比較，而其數據如表 4.24、4.25 所示。

表 4.24 改善設置一個 Buffer 群間比較之使用率表

策略 模擬	B1-1	B1-2	B1-3	B1-4
第一次	54.66	43.79	42.87	43.34
第二次	53.72	43.40	42.77	43.43
第三次	55.38	43.03	42.80	43.60
第四次	53.44	43.47	42.52	43.29
第五次	53.74	43.57	42.92	43.08
第六次	54.65	43.79	42.36	42.98
第七次	55.42	44.16	43.18	43.70
第八次	54.49	43.90	43.46	43.93
第九次	54.92	44.54	43.02	43.11
第十次	54.05	44.22	42.05	43.24

表 4.25 改善設置一個 Buffer 群間比較之產出量表

策略 模擬	B1-1	B1-2	B1-3	B1-4
第一次	1043	843	824	833
第二次	1002	801	787	803
第三次	1058	818	812	825
第四次	1007	836	813	832
第五次	1004	823	807	819
第六次	1063	810	785	798
第七次	1041	842	828	837
第八次	1017	832	827	828
第九次	1038	836	811	812
第十次	1008	824	780	809

如上表所示，即各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

B1-1:瓶頸站前後 Buffer=1，非瓶頸站 Buffer=1

B1-2:瓶頸站前後 Buffer=1，非瓶頸站 Buffer=0

B1-3:瓶頸站前 Buffer=1，非瓶頸站 Buffer=0

B1-4:瓶頸站後 Buffer=1，非瓶頸站 Buffer=0

(2)尋找平時較佳設置二個 Buffer 生產績效，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.26、4.27 所示。

表 4.26 改善設置二個 Buffer 群間比較之使用率表

策略 模擬	B2-1	B2-2	B2-3	B2-4	B2-5	B2-6	B2-7
第一次	62.12	55.78	44.55	55.45	42.74	55.60	43.61
第二次	62.54	55.71	44.00	54.63	43.29	55.43	44.26
第三次	61.94	54.71	44.01	55.53	43.68	55.51	44.43
第四次	59.45	54.59	43.91	54.81	43.47	54.87	43.84
第五次	61.50	55.12	44.39	54.73	42.89	54.70	44.30
第六次	60.80	54.98	44.21	55.25	43.11	56.09	44.71
第七次	60.99	55.76	44.45	54.74	43.28	56.00	43.56
第八次	61.61	55.85	44.04	55.57	42.93	55.38	43.08
第九次	60.88	54.79	44.46	53.47	43.24	55.06	44.10
第十次	60.44	54.78	43.95	54.62	43.30	55.09	43.57

表 4.27 改善設置二個 Buffer 群間比較之產出量表

策略 模擬	B2-1	B2-2	B2-3	B2-4	B2-5	B2-6	B2-7
第一次	1182	1065	856	1053	801	1061	819
第二次	1176	1042	812	1023	815	1040	838
第三次	1189	1048	835	1063	836	1063	853
第四次	1119	1043	846	1044	819	1047	831
第五次	1179	1037	845	1029	799	1029	834
第六次	1144	1062	824	1069	822	1084	861
第七次	1130	1049	854	1033	807	1053	823
第八次	1162	1041	825	1035	811	1031	815
第九次	1149	1036	833	1013	802	1041	824
第十次	1159	1030	823	1032	822	1038	817



如上表所示，即各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

B2-1: 瓶頸站前後 Buffer=2，非瓶頸站 Buffer=2

B2-2: 瓶頸站前後 Buffer=2，非瓶頸站 Buffer=0

B2-3: 瓶頸站前後 Buffer=2，非瓶頸站 Buffer=1

B2-4: 瓶頸站前 Buffer=2，非瓶頸站 Buffer=0

B2-5: 瓶頸站前 Buffer=2，非瓶頸站 Buffer=1

B2-6: 瓶頸站後 Buffer=2，非瓶頸站 Buffer=1

B2-7: 瓶頸站後 Buffer=2，非瓶頸站 Buffer=0

(3)尋找平時較佳設置三個 Buffer 生產績效，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.28、4.29 所示。

表 4.28 改善設置三個 Buffer 群間比較之使用率表

策略 模擬	B3-1	B3-2	B3-3	B3-4	B3-5	B3-6	B3-7
第一次	65.88	55.35	44.42	54.49	43.00	55.74	43.87
第二次	66.79	56.25	44.16	54.98	42.75	56.19	44.43
第三次	67.55	56.06	44.99	54.12	42.99	55.73	44.59
第四次	65.62	55.90	44.53	54.66	42.80	56.01	44.92
第五次	65.82	56.38	44.80	54.83	43.21	55.90	43.53
第六次	66.92	57.09	44.93	54.87	42.20	56.01	45.41
第七次	66.06	56.85	45.83	56.30	43.09	56.04	44.72
第八次	65.62	55.56	43.91	55.79	43.05	56.77	45.45
第九次	66.78	54.53	45.13	55.52	43.79	56.45	45.21
第十次	65.52	56.06	44.04	54.60	44.01	56.59	45.08

表 4.29 改善設置三個 Buffer 群間比較之產出量表

策略 模擬	B3-1	B3-2	B3-3	B3-4	B3-5	B3-6	B3-7
第一次	1250	1053	826	1029	792	1060	830
第二次	1264	1056	840	1042	819	1067	823
第三次	1289	1080	862	1017	790	1045	835
第四次	1235	1067	848	1035	803	1054	846
第五次	1275	1061	844	1022	810	1062	806

第六次	1261	1105	853	1018	775	1051	874
第七次	1242	1071	868	1039	838	1048	843
第八次	1225	1051	814	1051	810	1057	860
第九次	1271	1025	860	1040	829	1069	850
第十次	1238	1052	821	1023	821	1070	860

如上表所示，即各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

B3-1: 瓶頸站前後 Buffer=3，非瓶頸站 Buffer=3

B3-2: 瓶頸站前後 Buffer=3，非瓶頸站 Buffer=1

B3-3: 瓶頸站前後 Buffer=3，非瓶頸站 Buffer=0

B3-4: 瓶頸站前 Buffer=3，非瓶頸站 Buffer=1

B3-5: 瓶頸站前 Buffer=3，非瓶頸站 Buffer=0

B3-6: 瓶頸站後 Buffer=3，非瓶頸站 Buffer=1

B3-7: 瓶頸站後 Buffer=3，非瓶頸站 Buffer=0

(4)尋找平時較佳設置四個 Buffer 生產績效，再將各使用率及產出量加以比較，而其數據如表 4.30、4.31 所示。

表 4.30 改善設置四個 Buffer 群間比較之使用率表

策略 模擬	B4-1	B4-2	B4-3	B4-4	B4-5	B4-6	B4-7
第一次	65.88	55.35	44.14	55.24	42.10	56.45	44.77
第二次	66.79	56.25	44.89	55.81	43.73	56.31	45.24
第三次	67.55	56.06	43.95	56.01	43.61	56.16	43.87
第四次	65.62	55.90	44.68	56.85	43.42	56.54	44.10
第五次	65.82	56.38	42.91	54.23	42.92	55.22	44.56
第六次	66.92	57.09	45.28	55.87	43.17	56.44	45.12
第七次	66.06	56.85	44.93	55.81	43.28	57.23	45.32
第八次	65.62	55.56	45.49	53.58	43.63	54.51	45.13
第九次	66.78	54.53	45.49	56.26	43.08	55.21	45.04
第十次	65.52	56.06	44.96	55.96	43.05	55.66	44.33

表 4.31 改善設置四個 Buffer 群間比較之產出量表

策略 模擬	B4-1	B4-2	B4-3	B4-4	B4-5	B4-6	B4-7
第一次	1250	1053	850	1057	790	1065	857
第二次	1264	1056	826	1052	842	1064	850
第三次	1289	1080	834	1057	808	1047	820
第四次	1235	1067	843	1094	807	1082	840
第五次	1275	1061	793	1021	811	1060	859
第六次	1261	1105	878	1067	834	1061	847
第七次	1242	1071	844	1042	812	1082	873
第八次	1225	1051	859	1005	839	1033	857
第九次	1271	1025	853	1064	812	1040	862
第十次	1238	1052	870	1075	829	1063	858

如上表所示，即為各使用率及產出量之數據，其中各策略解釋如下所示：

B4-1: 瓶頸站前後 Buffer=4，非瓶頸站 Buffer=4

B4-2: 瓶頸站前後 Buffer=4，非瓶頸站 Buffer=1

B4-3: 瓶頸站前後 Buffer=4，非瓶頸站 Buffer=0

B4-4: 瓶頸站前 Buffer=4，非瓶頸站 Buffer=1

B4-5: 瓶頸站前 Buffer=4，非瓶頸站 Buffer=0

B4-6: 瓶頸站後 Buffer=4，非瓶頸站 Buffer=1

B4-7: 瓶頸站後 Buffer=4，非瓶頸站 Buffer=0

#### 4.7 研究結果分析與討論

在藉由電腦模擬分析 eM-plant 軟體下，執行得之數據資料，將此數據資料輸入統計套裝軟體 SPSS 得出之分析表，依據表內顯示出之數據，進行分析判斷得到相關研究結果。

各策略經由電腦模擬分析後，所得之機台使用率及產出量，並且運用統計套裝軟體 SPSS 進行 ANOVA 及 Duncan 之分析，其分析結

果將於此節一一描述。

#### 4.7.1 策略一依平衡延遲標準發展出較佳策略

1. 比較個案公司(十站)、張華亘等人(九站)、本研究(九站)之使用率(如表 4.32、4.33 所示)。

表 4.32 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	5.177	2	2.588	6.453	.005
組內	10.830	27	.401		
總和	16.007	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=6.453$  其  $P=0.005 < 0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.33 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集	
		1	2
個案公司	10	53.6634	
本研究	10		54.4402
張華亘等人	10		54.6210
顯著性		1.000	.529

上表即為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，並且，由上表可知，本研究與張華亘等人並無顯著差異，但是，相較於個案公司，使用率較大。

2. 比較個案公司(十站)、張華亘等人(九站)、本研究(九站)之產出量(如表 4.34、4.35 所示)

表 4.34 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	68972.600	2	34486.300	170.048	.000
組內	5475.700	27	202.804		
總和	74448.300	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=170.048$  其  $P=0 < 0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間

有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.35 機台產出量之 Duncan 分析表

產出量	個數	alpha = .05 的子集	
		1	2
張華旦等人	10	1026.80	
本研究	10	1028.80	
個案公司	10		1129.50
顯著性		.756	1.000

上表即為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台產出率。由上表可知，本研究與張華旦等人產出量並無顯著差異，且個案公司之產出量較佳。

3. 比較個案公司(十站)、張華旦等人(十站)、本研究(十站)之使用率(如表 4.36、4.37 所示)

表 4.36 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	16.234	2	8.117	50.302	.000
組內	4.357	27	.161		
總和	20.591	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=50.302$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.37 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集		
		1	2	3
個案公司	10	53.6634		
張華旦等人	10		54.9778	
本研究	10			55.3880
顯著性		1.000	1.000	1.000

上表即為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率。而由上表可知，本研究之使用率為最佳。

4. 比較個案公司(十站)、張華旦等人(十站)、本研究(十站)之產出量(如表 4.38、4.39 所示)。

表4.38機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	7787.400	2	3893.700	27.044	.000
組內	3887.400	27	143.978		
總和	11674.800	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=27.044$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.39 機台產出量之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集	
		1	2
個案公司	10	53.6634	
本研究	10		54.4402
張華亘等人	10		54.6210
顯著性		1.000	.529

上表即為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台產出量。由上表可知，本研究之產出率為最高，並且與個案公司有顯著差異。

由以上所有結果可知，在比較個案公司(十站)、張華亘等人(九站)、本研究(九站)當中，使用率是以張華亘等人及本研究之比個案公司高，而產出量方面，因為個案公司之機台比張華亘等人及本研究多，所以個案公司之產出量比張華亘等人及本研究高。

但若，排設之機台數同為十站條件下，使用率為本研究最高，而產出量方面是與張華亘等人並無顯著差異，但因為本研究機台之使用率較高，因此，在策略一中，本研究所提出之策略為最佳之策略。

#### 4.7.2 策略二探討暫存區對生產績效之影響

##### 1. 存貨暫存區(Buffer)之群內比較

(1)比較瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 皆由 1 遞增至 4 之使用率(如表 4.40、4.41 所示)。

表 4.40 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	938.641	3	312.880	548.311	.000
組內	20.543	36	.571		
總和	959.184	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=548.311$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.41 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集		
		1	2	3
C1-1	10	54.4472		
C1-2	10		61.2263	
C1-3	10			66.2560
C1-4	10			66.2563
顯著性		1.000	1.000	.999

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其中 C1-3 與 C1-4 使用率為最大，其兩者無顯著差異。

(2) 比較瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 皆由 1 遞增至 4 產出量(如表 4.42、4.43 所示)。

表 4.42 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	346365.700	3	115455.233	242.358	.000
組內	17149.800	36	476.383		
總和	363515.500	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=242.358$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.43 機台產出量之 Duncan 分析表

產出量	個數	alpha = .05 的子集		
		1	2	3
C1-1	10	1028.10		
C1-2	10		1158.90	
C1-3	10			1255.00
C1-4	10			1255.00
顯著性		1.000	1.000	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台產出量，其中 C1-3 與 C1-4 產出量為最大，其兩者無顯著差異。

由以上結果得知，比較瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 皆由 1 遞增至 4 之使用率及產出量之下，瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 為 3、4 使用率及產出量皆為最大，但如前述提到，個案公司架設一個 Buffer 為一公尺，因此，基於空間使用及成本考量，本研究採用瓶頸站前後及非瓶頸站 Buffer 為 3。

(3)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 由 2 遞增為 4 之使用率(如表 4.44、4.45 所示)。

表 4.44 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	4.223	2	2.112	4.679	.018
組內	12.185	27	.451		
總和	16.409	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=4.679$  其  $P=0.018 < 0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.45 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集	
		1	2
C2-1	10	55.2066	
C2-2	10		56.0025
C2-3	10		56.0025
顯著性		1.000	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其 C2-2 與 2-3 使用率為最大，但無顯著差異。

(4)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 由 2 遞增為 4 之產出量(如表 4.46 所示)。



表 4.46 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	1881.600	2	940.800	2.796	.079
組內	9085.900	27	336.515		
總和	10967.500	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=2.796$  其  $P=0.079>0.05$ ，因此必須接受  $H_0$  拒絕  $H_1$ ，也就是策略間並無顯著差異。

由以上結果得知，由於所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 由 2 遞增為 4 之產出量並無顯著差異，因此本研究再經由比較使用率來尋得最佳解。

比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 由 2 遞增為 4 之使用率之下，瓶頸站前後 Buffer 為 3、4 使用率皆為最大，但如前述提到，個案公司架設一個 Buffer 為一公尺，因此，基於空間使用及成本考量，本研究採用所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站前後 Buffer 為 3。

(5)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 之使用率(如表 4.47、4.48 所示)

表 4.47 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	5.479	3	1.826	5.865	.002
組內	11.209	36	.311		
總和	16.688	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=5.865$  其  $P=0.002<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.48 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集	
		1	2
C3-1	10	43.7871	
C3-2	10	44.1992	44.1992
C3-4	10		44.6729
C3-5	10		44.6743
顯著性		.107	.079

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其中，C3-2、C3-4、C3-5 並沒有顯著差異。

(6) 比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 之產出量(如表 4.49 所示)。

表 4.49 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	2192.600	3	730.867	2.217	.103
組內	11867.000	36	329.639		
總和	14059.600	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=2.217$  其  $P=0.103>0.05$ ，因此必須接受  $H_0$  拒絕  $H_1$ ，也就是策略間並無顯著差異。

由以上結果得知，由於所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 之產出量並無顯著差異，因此本研究再經由比較使用率來尋得最佳解。

比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 由 1 遞增為 4 之使用率之下，瓶頸站前後 Buffer 為 2、3、4 使用率皆為最大，但如前述提到，個案公司架設一個 Buffer 為一公尺，因此，基於空間使用及成本考量，本研究採用所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 為 2。

(7) 所有非瓶頸站固定 Buffer 為 1，瓶頸站前 Buffer 皆由 2 遞增至 4 之使用率(如表 4.50、4.51 所示)。

表 4.50 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	2.606	2	1.303	2.200	.130
組內	15.993	27	.592		
總和	18.599	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=2.200$  其  $P=0.130>0.05$ ，因此必須接受  $H_0$  拒絕  $H_1$ ，也就是策略間無顯著差異。

(8)所有非瓶頸站固定 Buffer 為 1，瓶頸站前 Buffer 皆由 2 遞增至 4 之之產出量(如表 4.51 所示)。

表 4.51 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	2440.267	2	1220.133	3.300	.052
組內	9983.200	27	369.748		
總和	12423.467	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=3.300$  其  $P=0.052>0.05$ ，因此必須接受  $H_0$  拒絕  $H_1$ ，也就是策略間並無顯著差異。

由以上結果得知，由於所有非瓶頸站固定 Buffer 為 1，瓶頸站前 Buffer 皆由 2 遞增至 4 之產出量及使用率並無顯著差異，但如前述提到，個案公司架設一個 Buffer 為一公尺，因此，基於空間使用及成本考量，本研究採用所有非瓶頸站固定 Buffer 為 1，瓶頸站前 Buffer 為 2。

(9)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 之使用率(如表 4.52、4.53 所示)。

表 4.52 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	21.237	3	7.079	33.453	.000
組內	7.618	36	.212		
總和	28.855	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)，

$F=33.453$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.53 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集	
		1	2
C5-1	10	42.7950	
C5-3	10	43.0890	
C5-2	10	43.1930	
C5-4	10		44.6743
顯著性		.075	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其中僅 C5-4 有顯著差異，且使用率為最高。

(10)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 之產出量(如表 4.54 所示)。

表 4.54 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	749.675	3	249.892	.909	.446
組內	9895.300	36	274.869		
總和	10644.975	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=0.909$  其  $P=0.446>0.05$ ，因此必須接受  $H_0$  拒絕  $H_1$ ，也就是策略間並無顯著差異。

由以上結果得知，由於比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 之產出量並無顯著差異，因此本研究再經由比較使用率來尋得最佳解。

比較比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 由 1 遞增為 4 之使用率之下，瓶頸站前 Buffer 為 4 使用率皆為最大，但如前述提到，個案公司架設一個 Buffer 為一公尺，因此，基於空間使用及成本考量，本研究採用所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站前 Buffer 為 4。

(11)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 2 遞增為 4 之使用率 (如表 4.55、4.56 所示)。

表 4.55 機台之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	21.237	3	7.079	33.453	.000
組內	7.618	36	.212		
總和	28.855	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=33.453$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.56 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集		
		1	2	3
C6-3	10	43.0890		
C6-1	10		55.3730	
C6-2	10			56.1426
顯著性		1.000	1.000	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其中 C6-2 使用率為最高。

(12)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 2 遞增為 4 之產出量(如表 4.57 所示)

表 4.57 機台之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	717.067	2	358.533	1.732	.196
組內	5590.300	27	207.048		
總和	6307.367	29			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=1.732$  其  $P=0.196>0.05$ ，因此必須接受  $H_0$  拒絕  $H_1$ ，也就是策略間並無顯著差異。

由以上結果得知，由於比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 之產出量並無顯著差異，因此本研究再經由比較使用率來尋得最佳解。

比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 之使用率之下，瓶頸站後 Buffer 為 3 使用率為最大。因此此策略為其最佳。

(13)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 之使用率(如表 4.58、4.59 所示)。

表 4.58 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	13.274	3	4.425	17.620	.000
組內	9.040	36	.251		
總和	22.313	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=17.620$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.59 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集		
		1	2	3
C7-1	10	43.3700		
C7-2	10		43.9460	
C7-3	10			44.7228
C7-4	10			44.7483
顯著性		1.000	1.000	.910

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其中 C7-3 及 C7-4 使用率為最大。

(14)比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 之產出量(如表 4.60、4.61 所示)。

表 4.60 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	5986.875	3	1995.625	7.752	.000
組內	9267.100	36	257.419		
總和	15253.975	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=7.752$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.61 機台產出量之 Duncan 分析表

產出量	個數	alpha = .05 的子集		
		1	2	3
C7-1	10	819.60		
C7-2	10	831.50	831.50	
C7-3	10		842.70	842.70
C7-4	10			852.30
顯著性		.106	.127	.189

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台產出量，其中，C7-3 及 C7-4 最大，但無顯著差異。

由以上結果得知，比較所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 由 1 遞增為 4 之使用率及產出量之下，所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 為 3、4 使用率及產出量皆為最大，但如前述提到，個案公司架設一個 Buffer 為一公尺，因此，基於空間使用及成本考量，本研究採用所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 0，瓶頸站後 Buffer 為 3。

## 2.存貨暫存區(Buffer)之群間比較

(1)在瓶頸站設置一個 Buffer 比較使用率之情況(如表 4.62、4.63、4.64 所示)。

表 4.62 各策略之示意圖

Buffer 研究編號									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	B1-1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	B1-2
0	0	0	0	1	0	0	0	0	B1-3
0	0	0	0	0	1	0	0	0	B1-4

表 4.63 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	933.955	3	311.318	1330.580	.000
組內	8.423	36	.234		
總和	942.378	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=1330.580$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。

因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.64 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集		
		1	2	3
B1-3	10	42.7946		
B1-4	10		43.3714	
B1-2	10		43.7871	
B1-1	10			54.4472
顯著性		1.000	.063	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其中 B1-1 使用率為最大。

(2)在瓶頸站設置一個 Buffer 比較產出量之情況(如表 4.65、4.66 所示)

表 4.65 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	333461.400	3	111153.800	362.583	.000
組內	11036.200	36	306.561		
總和	344497.600	39			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=362.583$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.66 機台產出量之 Duncan 分析表

產出量	個數	alpha = .05 的子集		
		1	2	3
B1-3	10	807.40		
B1-4	10	819.60	819.60	
B1-2	10		826.50	
B1-1	10			1028.10
顯著性		.128	.384	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台產出量，其中，B1-1 產出率為最大。

由以上結果得知，比較瓶頸站設置一個 Buffer 之使用率及產出量之下，所有工作站設置一個 Buffer 為 1 使用率及產出量皆為最大，而結果次大分別為所有非瓶頸站 Buffer 固定為 0，瓶頸站前後 Buffer 為 1 以及所有非瓶頸固定為 0，瓶頸站後為 1，但如前述提到，個案公司架設一個 Buffer 為一公尺，若此策略真採用所有工作站設置一個



Buffer 為 1 的話，空間上與成本上恐不符合效益。因此，基於空間使用及成本考量，本研究採用所有非瓶頸固定為 0，瓶頸站後為 1。

(3)在瓶頸站設置二個 Buffer 使用率之情況(如表 4.67、4.68、4.69 所示)。

表 4.67 各策略之示意圖

Buffer 研究編號									
2	2	2	2	2	2	2	2	2	B2-1
1	1	1	1	2	2	1	1	1	B2-2
0	0	0	0	2	2	0	0	0	B2-3
1	1	1	1	2	1	1	1	1	B2-4
0	0	0	0	2	0	0	0	0	B2-5
1	1	1	1	1	2	1	1	1	B2-6
0	0	0	0	0	2	0	0	0	B2-7

表 4.68 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	3132.544	6	522.091	1768.163	.000
組內	18.602	63	.295		
總和	3151.146	69			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=1768.163$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.69 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集			
		1	2	3	4
B2-5	10	43.1939			
B2-7	10		43.9462		
B2-3	10		44.1992		
B2-4	10			54.8813	
B2-2	10			55.2066	
B2-6	10			55.3735	
B2-1	10				61.2263
顯著性		1.000	.302	.059	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其中 B2-1 使用率為最佳。

(4)在瓶頸站設置二個 Buffer 產出量之情況(如表 4.70、4.71 所示)。

表 4.70 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	1141695.0	6	190282.500	717.553	.000
組內	16706.500	63	265.183		
總和	1158401.5	69			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=717.553$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.71 機台產出量之 Duncan 分析表

產出量	個數	alpha = .05 的子集			
		1	2	3	4
B2-5	10	813.40			
B2-7	10		831.50		
B2-3	10		835.30		
B2-4	10			1039.40	
B2-2	10			1045.30	
B2-6	10			1048.70	
B2-1	10				1158.90
顯著性		1.000	.604	.234	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台產出量，其中，B2-1 產出率為最高。

由以上結果得知，比較瓶頸站設置二個 Buffer 之使用率及產出量之下，所有工作站設置二個 Buffer 使用率及產出量皆為最大，但是，就如上述提到，這並不符合經濟效益，因此並不適採用。因此，本研究採用結果次大的策略解，而基於空間使用與成本考量，本研究採用所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 為 2。

(5)在瓶頸站設置三個 Buffer 使用率之情況(如表 4.72、4.73、4.74 所示)

表 4.72 各策略之示意圖

Buffer 研究編號									
3	3	3	3	3	3	3	3	3	B3-1
1	1	1	1	3	3	1	1	1	B3-2
0	0	0	0	3	3	0	0	0	B3-3

1	1	1	1	3	1	1	1	1	B3-4
0	0	0	0	3	0	0	0	0	B3-5
1	1	1	1	1	3	1	1	1	B3-6
0	0	0	0	0	3	0	0	0	B3-7

表 4.73 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	4165.299	6	694.216	369.624	.000
組內	118.325	63	1.878		
總和	4283.624	69			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)，  
 $F=369.624$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間  
 有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.74 設置三個 Buffer 使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集			
		1	2	3	4
B3-5	10	44.0890			
B3-3	10	44.6760			
B3-7	10	44.7210			
B3-4	10		55.0160		
B3-6	10		56.1430	56.1430	
B3-2	10			56.4030	
B3-1	10				66.2560
顯著性		.337	.071	.673	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之  
 機台使用率，其中，策略 B3-1 使用率為最佳。

(6)在瓶頸站設置三個 Buffer 產出量之情況(如表 4.75、4.76 所示)。

表 4.75 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	1577068.0	6	262844.667	847.539	.000
組內	19538.000	63	310.127		
總和	1596606.0	69			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)，  
 $F=847.539$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間  
 有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.76 機台產出量之 Duncan 分析表

產出量	個數	alpha = .05 的子集				
		1	2	3	4	5
B3-5	10	808.70				
B3-7	10		842.70			
B3-3	10		843.60			
B3-4	10			1031.60		
B3-6	10				1058.30	
B3-2	10				1062.10	
B3-1	10					1255.00
顯著性		1.000	.909	1.000	.631	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台產出量，其中策略 B3-1 產出率為最高。

由以上結果得知，比較瓶頸站設置三個 Buffer 之使用率及產出量之下，所有工作站設置三個 Buffer 使用率及產出量皆為最大，但是，就如上述提到，這並不符合經濟效益，因此並不適採用。因此，本研究採用結果次大的策略解，而基於空間使用與成本考量，本研究採用所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 為 3。

(7)在瓶頸站設置 4 個 Buffer 使用率之情況(如表 4.77、4.78、4.79 所示)。

表 4.77 各策略之示意圖

Buffer 研究編號									
4	4	4	4	4	4	4	4	4	B4-1
1	1	1	1	4	4	1	1	1	B4-2
0	0	0	0	4	4	0	0	0	B4-3
1	1	1	1	4	1	1	1	1	B4-4
0	0	0	0	4	0	0	0	0	B4-5
1	1	1	1	1	4	1	1	1	B4-6
0	0	0	0	0	4	0	0	0	B4-7

表 4.78 機台使用率之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	4269.811	6	711.635	1144.563	.000
組內	39.170	63	.622		
總和	4308.981	69			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=1144.563$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.79 機台使用率之 Duncan 分析表

使用率	個數	alpha = .05 的子集			
		1	2	3	4
B4-5	10	43.3990			
B4-3	10		44.6710		
B4-7	10		44.7480		
B4-4	10			55.5530	
B4-6	10			55.9730	
B4-2	10			56.0030	
B4-1	10				66.2560
顯著性		1.000	.828	.234	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台使用率，其中 B4-1 使用率為最高

(8)在瓶頸站設置 4 個 Buffer 產出量之情況(如表 4.80、4.81 所示)。

表 4.80 機台產出量之單因子變異數分析表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	1536977.9	6	256162.990	631.440	.000
組內	25557.900	63	405.681		
總和	1562535.8	69			

上表顯示之內容為變異數分析摘要表(One Way ANOVA)， $F=631.440$  其  $P=0<0.05$ ，因此必須拒絕  $H_0$  接受  $H_1$ ，也就是各策略間有顯著差異。因此，使用 Duncan 做事後分析。

表 4.81 機台產出量之 Duncan 分析表

產出量	個數	alpha = .05 的子集			
		1	2	3	4
B4-5	10	818.40			
B4-3	10		845.00		
B4-7	10		852.30		
B4-4	10			1053.40	
B4-6	10			1059.70	
B4-2	10			1062.10	
B4-1	10				1255.00
顯著性		1.000	.421	.368	1.000

上表顯示內容為事後檢定 Duncan 之分析表，由此可得各策略之機台產出量，其中以 B4-1 產出率最高。

由以上結果得知，比較瓶頸站設置個四個 Buffer 之使用率及產出量之下，所有工作站設置四個 Buffer 使用率及產出量皆為最大，但是，就如上述提到，這並不符合經濟效益，因此並不適採用。因此，本研究採用結果次大的策略解，而基於空間使用與成本考量，本研究採用所有非瓶頸站 Buffer 皆固定為 1，瓶頸站後 Buffer 為 4。

最後綜合策略二之各子策略後，因此本研究得知，架設 Buffer 確實會使生產量及使用率有所提升，但是架設 Buffer 之後，會有空間的限制及成本的考量，因此本研究將比較策略二所有策略後做個總結，尋求如何在使用最少的 Buffer 的情況下，而使產出量及使用率達到最佳，如表 4.82 及表 4.83 所示。

表 4.82 策略二所有策略之使用率比較

B1-1	個數	alpha = .05 的子集									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C5-1	10	42.7946									
C5-3	10	43.0890									
C5-2	10	43.1939									
C5-4	10	43.2001									
C7-1	10	43.3714	43.3714								
C3-1	10		43.7871	43.7871							
C7-2	10			43.9462							
C3-2	10			44.1992	44.1992						
C3-4	10				44.6729						
C3-3	10				44.6743						
C7-3	10				44.7228						
C7-4	10				44.7483						
C1-1	10					54.4472					
C4-1	10					54.8813	54.8813				
C4-2	10					55.0151	55.0151	55.0151			
C2-1	10						55.2066	55.2066			
C6-1	10						55.3735	55.3735			
C4-3	10							55.5630	55.5630		
C6-3	10								55.9719		
C2-2	10								56.0025		
C2-3	10								56.0025		
C6-2	10								56.1426		
C1-2	10									61.2263	
C1-4	10										66.2560
C1-3	10										66.2561
顯著性		.061	.131	.158	.075	.050	.103	.068	.050	1.000	1.000

表 4.83 策略二所有策略之產出量比較

產出量	個數	alpha = .05 的子集											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C5-1	10	807.40											
C5-3	10	808.70											
C5-2	10	813.40	813.40										
C5-4	10	818.40	818.40	818.40									
C7-1	10	819.60	819.60	819.60									
C3-1	10		826.50	826.50	826.50								
C7-2	10			831.50	831.50	831.50							
C3-2	10			835.30	835.30	835.30	835.30						
C7-3	10				842.70	842.70	842.70						
C3-3	10				843.60	843.60	843.60						
C3-4	10					845.00	845.00						
C7-4	10						852.30						
C1-1	10							1028.10					
C4-2	10							1031.60	1031.60				
C4-1	10							1039.40	1039.40	1039.40			
C2-1	10							1045.30	1045.30	1045.30	1045.30		
C6-1	10								1048.70	1048.70	1048.70		
C4-3	10									1053.40	1053.40		
C6-2	10										1058.30		
C6-3	10										1059.70		
C2-2	10										1062.10		
C2-3	10										1062.10		
C1-2	10											1158.90	
C1-3	10												1255.00
C1-4	10												1255.00
顯著性		.182	.140	.061	.058	.130	.060	.051	.052	.114	.073	1.000	1.000

由以上得知，若將策略二所有子策略加以比較，使用率或是產出量，最高者為 C1-3、C1-4。並且由此可知，於瓶頸站設置 Buffer 對於使用率及產出量而言，確實會有所顯著地提升，但並非 Buffer 架設越多就越最佳，因為架設 Buffer 之後，會有空間的限制及成本的提升，因此本研究在所有策略比較中發現，C2-3、C2-2、C6-3、C6-2、C4-3、C6-1、C2-1，績效最高，並無顯著差異，因此本研究發現 C6-1 設置的 Buffer 為最少，最符合使用最少有限成本而造成最大效益。

## 第五章 結論及未來展望

### 5.1 結論

本專題研究是探討如何設置暫存區(Buffer)之研究為主，而所謂的設置暫存區是指，為了保持瓶頸作業一直運作，因此在瓶頸前必需保持一個緩衝(Buffer)的存貨，因為其是瓶頸作業，其決定了產出，但是使用 Buffer 有兩個缺點，設置一個 Buffer 要使用一個公尺的空間及成本的考量，然而過多的 Buffer 會產生不必要的浪費，如何適當的利用 Buffer 成為最佳的工作站，以使各工作站之作業時間近於相等，且使整條生產線浪費時間最少，而本研究之個案公司，其縫紉機在生產時有先後順序關係，因此採用生產線不平衡之解決方法，先利用微調平衡工作站產能後，再分別研討及探討暫存區對生產績效之影響，其中依平衡延遲標準發展出較佳策略，是在研討將個案公司之生產排程改善到較佳，而探討暫存區對生產績效之影響是在研討當需求穩定時，尋求平時較佳之生產量。

因此，本研究提出改善之二個策略，與兩者比較，並且探討改變暫存區個的策略，對使機台使用率及產出量之關係。而藉由研究過程，本研究也學習了 eM-Plant 模擬軟體來模擬各策略之策略解，最後再以統計分析，尋得最佳解。透過最後統計分析之結果，本研究也針對所提出之二個策略做出結論。

其中策略一為依平衡延遲標準發展出較佳策略，而由研究的結果得知，雖產出量本研究與張華亘等人並無顯著差異，但比起使用率，為本研究為最佳，因此，本研究為策略一為最佳解。而策略二為探討暫存區對生產績效之影響，由研究的結果得知，C5-1、C5-3、C5-2、C5-4、C7-1 當中設置暫存區最少，讓產出量及使用率並無顯著的提升，然而在 C1-4、C1-3 當中設置暫存區最多，讓產出量及使用率有



明顯的提升，但是因空間成本考量之下，採取次大有 C2-3、C2-2、C6-3、C6-2、C4-3、C6-1 及 C2-1 為績效最高並無顯著差異，其中發現 C6-1 設置之 Buffer 為最少，最符合使用最少有限成本而造成最大效益，因此可得知暫存區對於生產線使用率及產出量之影響確實關係。

## 5.2 未來展望

本研究希望能夠更廣大及深探討不同的瓶頸問題，經過此次的專題研究當中，發現瓶頸的討論不只可以利用在工廠上，也可以利用在廣大的社會、組織、人際關係等等當中，如何解決各種可能會發生的瓶頸問題及如何提升產能，是本研究往後想要研究之方向，並且實際將所學運用於實務中。

## 參考文獻

- 【1】 王通成，1999，「筆記型電腦廠製造流程分析：電路板組裝線」，碩士論文，國立清華大學工業工程與工程管理研究所。
- 【2】 呂祐騏，2006，「以基因演算法求解製鞋業針車線之生產線平衡問題」，碩士論文，中原大學工業工程研究所。
- 【3】 呂英毅，2001，「二次電池組裝線佈置問題」，碩士論文，逢甲大學工業工程學所。
- 【4】 李昇芳，1998，「半導體封裝之混線生產研究」，碩士論文，逢甲大學工業工程學系。
- 【5】 李淑真，2000，「裝配系統之空間規劃與生產線平衡之研究」，碩士論文，元智大學工業工程研究所。
- 【6】 李建勳，2000，「U型生產線平衡問題之模式建構」，碩士論文，大葉大學工業工程研究所。
- 【7】 林佳慧，2003，「應用 CBR 最佳化成衣製造組裝線平衡及人員配置問題」，碩士論文，國立高雄第一科技大學資訊管理所。
- 【8】 林文雄，1997，「平準化混線生產應用於自行車裝配廠之研究」，碩士論文，國立中興大學企業管理研究所。
- 【9】 林佩芬，1993，「混合生產裝配線排序之研究」，碩士論文，元智大學工業工程研究所。
- 【10】 邱賜福，1991，「家用電器產品之應用研究」，技術學刊，第六卷，第二期，369~379 頁。
- 【11】 洪挺耀，2004，「晶圓廠達交率導向派工法」，碩士論文，國立交通大學工業工程與管理系所。
- 【12】 徐明達，1989，「豐田式混合生產線產品生產順序之研究」，碩士論文，淡江大學管理科學研究所。

- 【13】 陳重豪，1998，「掃描器組裝廠生產線平衡之規劃」，碩士論文，逢甲大學工業工程研究所。
- 【14】 陳俊元，2001，「筆記型電腦廠系統組裝線診斷與改善」，碩士論文，國立清華大學工業工程研究所。
- 【15】 陳世廷，2000，「多種產品混合裝配生產線工作指派方法之研究」，碩士論文，雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士班。
- 【16】 陳景耀，2005，「迴流工廠生產線平衡分析與設計」，碩士論文，國立清華大學工業工程與工程管理學系。
- 【17】 張維文，1993，「以振動分析求解隨機性裝配線佈置問題之研究」，碩士論文，國立成功大學工業管理研究所。
- 【18】 張敏君，1999，「混合性產品裝配線平衡之研究」，碩士論文，雲林科技大學工業工程與管理研究所。
- 【19】 張華亘等人，2004，「縫紉機生產線平衡之研究」，修平技術學院工業工程與管理系專題。
- 【20】 梁文耀，1991，「隨機性裝配線佈置問題之研究」，碩士論文，國立成功大學工業管理研究所。
- 【21】 黃匯華，2002，「SMT 製程試產流程規劃暨量產分析」，碩士論文，華梵大學工業管理學系碩士班。
- 【22】 黃昱程，2004，「生產線混線生產合併派工法之研究」，碩士論文，屏東科技大學工業管理系。
- 【23】 黃文志，2006，「300mm DRAM 晶圓廠爐管、黃光、濕蝕刻區模擬實驗平台建構與派工機制研究」，碩士論文，雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士班。
- 【24】 黃友錄，2002，「考慮黃光區綁機特性之派工法」，碩士論文，國立交通大學工業工程與管理學程碩士班。

- 【25】 湯承恩，2002，「以 Connector 為基之組裝規劃與組裝線平衡之研究」，碩士論文，大葉大學工業工程學系碩士班。
- 【26】 楊明宗，2000，「利用生產線平衡提昇生產效率」，現場與管理期刊，第二十八卷，第一期，42~45 頁。
- 【27】 楊禮鴻，2004，「考量同步下之最適生產週程時間與工作站佈置」，碩士論文，南華大學管理科學研究所。
- 【28】 蔡崇民，2002，「自動化彈生裝配線機器人分工配置之研究」，碩士論文，東海大學工業工程學系。
- 【29】 簡維志，2004，「一人多工程 U 型生產線規劃流程之研究」，碩士論文，國立台北大學企業管理學系。
- 【30】 羅曉倫，2001，「U 型生產線平衡下人員工作指派之研究」，碩士論文，雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士班。
- 【31】 蘇添輝，1999，「PCB 裝配線平衡之專家系統」，碩士論文，元智大學工業工程研究所。

附錄一 個案公司工作站為十站之工作站分割(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	
		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
總工時					406"	

個案公司工作站為十站之工作站分割(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
	2-8	下鈎線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鈎線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		

小物	2-12-1	上鈎線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鈎線器驅動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鈎線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A
	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
總工時				437"		

個案公司工作站為十站之工作站分割(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A
	3-6	E型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C

	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
總工時				400"		

個案公司工作站為十站之工作站分割(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B

4-29	E 型扣環	64-D21	8"
總工時		386"	

個案公司工作站為十站之工作站分割(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
		差動傳送腕定螺			155"	
	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		



總工時	395"
-----	------

個案公司工作站為十站之工作站分割(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
		差動比調整			113"	
	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
總工時					426"	

個案公司工作站為十站之工作站分割(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鈎線器	2141003-401		12"	A
		下鈎與針間隙			62"	
		下鈎與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鈎與針距離			23"	
		上鈎與針間隙			126"	
		上下鈎距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C

	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
總工時				551"		

個案公司工作站為十站之工作站分割(第八工程)

作業者	順序	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
總工時				400"		

個案公司工作站為十站之工作站分割(第九工程)

作業者	順序	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鉤線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	

小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紮線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	
	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紮線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	
	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
總工時					299"	

個案公司工作站為十站之工作站分割(第十工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			

	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
小物	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
小物	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時					424"	

附錄二 張華亘等人所分割之九台工作站(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	

		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
總工時					496"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-8	下鈎線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鈎線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
小物	2-12-1	上鈎線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鈎線器騙動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鈎線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A

	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A
	3-6	E型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
總工時					483"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C
	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C

	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
總工時				490"		

張華亘等人所分割之九台工作站(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B
	4-29	E型扣環		64-D21	8"	
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
		差動傳送腕定螺			155"	

	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		C
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
總工時					462"	

張華巨等人所分割之九台工作站(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
		差動比調整			113"	



	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
總工時					495"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鉤線器	2141003-401		12"	A
		下鉤與針間隙			62"	
		下鉤與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鉤與針距離			23"	
		上鉤與針間隙			126"	
		上下鉤距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C
	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
總工時					495"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C

	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
					400"	
總工時					481"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第八工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鉤線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	
小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C

	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紮線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	
	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紮線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	
	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
總工時					299"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第九工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			
	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C

	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
小物	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
小物	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時					424"	

附錄三 張華亘等人所分割之十台工作站(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	
		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A

小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
總工時					426"	

張華巨等人所分割之十台工作站(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
	2-8	下鉤線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鉤線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
小物	2-12-1	上鉤線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鉤線器騙動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鉤線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A
	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	

	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C
總工時				434"		

張華亘等人所分割之十台工作站(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A
	3-6	E型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C
	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
總工時				431"		

張華亘等人所分割之十台工作站(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C

	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B
	4-29	E型扣環		64-D21	8"	
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
總工時				386"		

張華亘等人所分割之十台工作站(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
		差動傳送腕定螺			155"	
	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C

	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紫線帶(910)	950008-848	65-B42		
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
總工時					417"	

張華亘等人所分割之十台工作站(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		差動比調整			113"	
	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C



	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鉤線器	2141003-401		12"	A
總工時				426"		

張華亘等人所分割之十台工作站(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		下鉤與針間隙			62"	
		下鉤與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鉤與針距離			23"	
		上鉤與針間隙			126"	
		上下鉤距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C
	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
總工時				435"		

張華亘等人所分割之十台工作站(第八工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			

		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
					400"	
總工時				446"		

張華亘等人所分割之十台工作站(第九工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鈎線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	
小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C

	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紮線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	
	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紮線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	
	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
總工時					299"	

張華亘等人所分割之十台工作站(第十工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			
	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			

小物	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
小物	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時					424"	

附錄四 工作站為九站之工作站分割(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	
		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A

	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
總工時				483"		

工作站為九站之工作站分割(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
	2-8	下鉤線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鉤線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
小物	2-12-1	上鉤線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鉤線器騙動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鉤線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A
	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A

	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A
	3-6	E型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
總工時				496"		

工作站為九站之工作站分割(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C
	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A

總工時	484"
-----	------

工作站為九站之工作站分割(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B
	4-29	E型扣環		64-D21	8"	
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
		差動傳送腕定螺			155"	
	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		

	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		C
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
總工時				494"		

工作站為九站之工作站分割(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
		差動比調整			113"	
	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C



		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
總工時					493"	

工作站為九站之工作站分割(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鉤線器	2141003-401		12"	A
		下鉤與針間隙			62"	
		下鉤與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鉤與針距離			23"	
		上鉤與針間隙			126"	
		上下鉤距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C
	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
總工時					470"	

工作站為九站之工作站分割(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A

		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
					400"	
總工時				481"		

工作站為九站之工作站分割(第八工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鉤線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	
小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紫線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	

	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紮線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	
	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
總工時				432"		

工作站為九站之工作站分割(第九工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			
	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
小物	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C

	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
小物	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時				291"		

附錄五 工作站為十站之工作站分割(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	
		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B

總工時	419"
-----	------

工作站為十站之工作站分割(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
	2-8	下鈎線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鈎線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E型扣環	679961-53010	64-D21		
小物	2-12-1	上鈎線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鈎線器驅動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鈎線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A
	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
總工時				424"		

工作站為十站之工作站分割(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C

小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A
	3-6	E型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C
	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
總工時					400"	

工作站為十站之工作站分割(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A

	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B
	4-29	E型扣環		64-D21	8"	
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
總工時				434"		

工作站為十站之工作站分割(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
		差動傳送腕定螺			155"	
	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		

小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		C
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
總工時					417"	

工作站為十站之工作站分割(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		差動比調整			113"	
	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	



		傳送量調整			46"	
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鉤線器	2141003-401		12"	A
總工時					426"	

工作站為十站之工作站分割(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		下鉤與針間隙			62"	
		下鉤與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鉤與針距離			23"	
		上鉤與針間隙			126"	
		上下鉤距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C
	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
總工時					435"	

工作站為十站之工作站分割(第八工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				

		端子取下				
		防傷套取下				
					400"	
總工時				446"		

工作站為十站之工作站分割(第九工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鉤線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	
小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紮線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	

	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紮線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	
	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
總工時				299"		

工作站為十站之工作站分割(第十工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			
	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
小物	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C

	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
小物	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時				424"		

## 參考文獻

- 【32】 王通成，1999，「筆記型電腦廠製造流程分析：電路板組裝線」，碩士論文，國立清華大學工業工程與工程管理研究所。
- 【33】 呂祐騏，2006，「以基因演算法求解製鞋業針車線之生產線平衡問題」，碩士論文，中原大學工業工程研究所。
- 【34】 呂英毅，2001，「二次電池組裝線佈置問題」，碩士論文，逢甲大學工業工程學所。
- 【35】 李昇芳，1998，「半導體封裝之混線生產研究」，碩士論文，逢甲大學工業工程學系。
- 【36】 李淑真，2000，「裝配系統之空間規劃與生產線平衡之研究」，碩士論文，元智大學工業工程研究所。
- 【37】 李建勳，2000，「U型生產線平衡問題之模式建構」，碩士論文，大葉大學工業工程研究所。
- 【38】 林佳慧，2003，「應用 CBR 最佳化成衣製造組裝線平衡及人員配置問題」，碩士論文，國立高雄第一科技大學資訊管理所。
- 【39】 林文雄，1997，「平準化混線生產應用於自行車裝配廠之研究」，碩士論文，國立中興大學企業管理研究所。
- 【40】 林佩芬，1993，「混合生產裝配線排序之研究」，碩士論文，元智大學工業工程研究所。
- 【41】 邱賜福，1991，「家用電器產品之應用研究」，技術學刊，第六卷，第二期，369~379 頁。
- 【42】 洪挺耀，2004，「晶圓廠達交率導向派工法」，碩士論文，國立交通大學工業工程與管理系所。
- 【43】 徐明達，1989，「豐田式混合生產線產品生產順序之研究」，碩士論文，淡江大學管理科學研究所。

- 【44】 陳重豪，1998，「掃描器組裝廠生產線平衡之規劃」，碩士論文，逢甲大學工業工程研究所。
- 【45】 陳俊元，2001，「筆記型電腦廠系統組裝線診斷與改善」，碩士論文，國立清華大學工業工程研究所。
- 【46】 陳世廷，2000，「多種產品混合裝配生產線工作指派方法之研究」，碩士論文，雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士班。
- 【47】 陳景耀，2005，「迴流工廠生產線平衡分析與設計」，碩士論文，國立清華大學工業工程與工程管理學系。
- 【48】 張維文，1993，「以振動分析求解隨機性裝配線佈置問題之研究」，碩士論文，國立成功大學工業管理研究所。
- 【49】 張敏君，1999，「混合性產品裝配線平衡之研究」，碩士論文，雲林科技大學工業工程與管理研究所。
- 【50】 張華亘等人，2004，「縫紉機生產線平衡之研究」，修平技術學院工業工程與管理系專題。
- 【51】 梁文耀，1991，「隨機性裝配線佈置問題之研究」，碩士論文，國立成功大學工業管理研究所。
- 【52】 黃匯華，2002，「SMT 製程試產流程規劃暨量產分析」，碩士論文，華梵大學工業管理學系碩士班。
- 【53】 黃昱程，2004，「生產線混線生產合併派工法之研究」，碩士論文，屏東科技大學工業管理系。
- 【54】 黃文志，2006，「300mm DRAM 晶圓廠爐管、黃光、濕蝕刻區模擬實驗平台建構與派工機制研究」，碩士論文，雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士班。
- 【55】 黃友錄，2002，「考慮黃光區綁機特性之派工法」，碩士論文，國立交通大學工業工程與管理學程碩士班。

- 【56】 湯承恩，2002，「以 Connector 為基之組裝規劃與組裝線平衡之研究」，碩士論文，大葉大學工業工程學系碩士班。
- 【57】 楊明宗，2000，「利用生產線平衡提昇生產效率」，現場與管理期刊，第二十八卷，第一期，42~45 頁。
- 【58】 楊禮鴻，2004，「考量同步下之最適生產週程時間與工作站佈置」，碩士論文，南華大學管理科學研究所。
- 【59】 蔡崇民，2002，「自動化彈生裝配線機器人分工配置之研究」，碩士論文，東海大學工業工程學系。
- 【60】 簡維志，2004，「一人多工程 U 型生產線規劃流程之研究」，碩士論文，國立台北大學企業管理學系。
- 【61】 羅曉倫，2001，「U 型生產線平衡下人員工作指派之研究」，碩士論文，雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士班。
- 【62】 蘇添輝，1999，「PCB 裝配線平衡之專家系統」，碩士論文，元智大學工業工程研究所。

附錄一 個案公司工作站為十站之工作站分割(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	
		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
總工時					406"	

個案公司工作站為十站之工作站分割(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
	2-8	下鈎線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鈎線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		



小物	2-12-1	上鈎線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鈎線器驅動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鈎線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A
	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
總工時				437"		

個案公司工作站為十站之工作站分割(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A
	3-6	E型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C

	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
總工時				400"		

個案公司工作站為十站之工作站分割(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B

4-29	E 型扣環	64-D21	8"
總工時		386"	

個案公司工作站為十站之工作站分割(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
		差動傳送腕定螺			155"	
	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		

總工時	395"
-----	------

個案公司工作站為十站之工作站分割(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
		差動比調整			113"	
	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
總工時					426"	

個案公司工作站為十站之工作站分割(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鈎線器	2141003-401		12"	A
		下鈎與針間隙			62"	
		下鈎與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鈎與針距離			23"	
		上鈎與針間隙			126"	
		上下鈎距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C

	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
總工時				551"		

個案公司工作站為十站之工作站分割(第八工程)

作業者	順序	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
總工時				400"		

個案公司工作站為十站之工作站分割(第九工程)

作業者	順序	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鉤線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	

小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紮線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	
	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紮線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	
	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
總工時					299"	

個案公司工作站為十站之工作站分割(第十工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			

	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
小物	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
小物	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時				424"		

附錄二 張華亘等人所分割之九台工作站(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	

		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
總工時					496"	

張華豆等人所分割之九台工作站(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-8	下鉤線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鉤線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
小物	2-12-1	上鉤線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鉤線器騙動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鉤線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A



	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A
	3-6	E型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
總工時				483"		

張華巨等人所分割之九台工作站(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C
	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C

	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
總工時				490"		

張華亘等人所分割之九台工作站(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B
	4-29	E型扣環		64-D21	8"	
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
		差動傳送腕定螺			155"	

	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		C
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
總工時					462"	

張華巨等人所分割之九台工作站(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
		差動比調整			113"	

	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
總工時					495"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鉤線器	2141003-401		12"	A
		下鉤與針間隙			62"	
		下鉤與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鉤與針距離			23"	
		上鉤與針間隙			126"	
		上下鉤距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C
	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
總工時					495"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/ 倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C

		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
					400"	
總工時					481"	

張華亘等人所分割之九台工作站(第八工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鉤線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	
小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A

	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紫線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	
	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紫線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	
	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
總工時						299"

張華亘等人所分割之九台工作站(第九工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			
	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	

	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
小物	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
小物	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時					424"	

附錄三 張華亘等人所分割之十台工作站(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	
		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A

小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
總工時				426"		

張華巨等人所分割之十台工作站(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
	2-8	下鉤線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鉤線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
小物	2-12-1	上鉤線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鉤線器騙動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鉤線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A
	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C



總工時	434"
-----	------

張華巨等人所分割之十台工作站(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A
	3-6	E 型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E 型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C
	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E 型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
總工時				431"		

張華巨等人所分割之十台工作站(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C

	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B
	4-29	E型扣環		64-D21	8"	
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
總工時				386"		

張華豆等人所分割之十台工作站(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
		差動傳送腕定螺			155"	
	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			

	5-5-3	馬達 (日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙 (230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
總工時					417"	

張華豆等人所分割之十台工作站(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		差動比調整			113"	
	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C

	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鉤線器	2141003-401		12"	A
總工時					426"	

張華豆等人所分割之十台工作站(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		下鉤與針間隙			62"	
		下鉤與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鉤與針距離			23"	
		上鉤與針間隙			126"	
		上下鉤距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C
	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
總工時					435"	

張華豆等人所分割之十台工作站(第八工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		

		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
					400"	
總工時					446"	

張華亘等人所分割之十台工作站(第九工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鈎線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	
小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紮線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B

	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	
	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紮線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	
	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
總工時				299"		

張華巨等人所分割之十台工作站(第十工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			
	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
小物	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
	10-19	螺絲	679-918-31010			C

	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
小物	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時					424"	

附錄四 工作站為九站之工作站分割(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	
		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C

	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
總工時				483"		

工作站為九站之工作站分割(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
	2-8	下鈎線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鈎線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
小物	2-12-1	上鈎線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鈎線器驅動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鈎線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A
	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A



	3-6	E 型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
總工時				496"		

工作站為九站之工作站分割(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E 型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C
	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E 型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A
總工時				484"		

工作站為九站之工作站分割(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C
	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B
	4-29	E型扣環		64-D21	8"	
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
		差動傳送腕定螺			155"	
	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			

	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C
小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		C
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
總工時				494"		

工作站為九站之工作站分割(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
		差動比調整			113"	
	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
		壓布腳取下			8"	

		交換車頭			16"	
總工時				493"		

工作站為九站之工作站分割(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		針落確認			36"	
		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鉤線器	2141003-401		12"	A
		下鉤與針間隙			62"	
		下鉤與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鉤與針距離			23"	
		上鉤與針間隙			126"	
		上下鉤距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C
	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
總工時				470"		

工作站為九站之工作站分割(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
					400"	

總工時	481"
-----	------

工作站為九站之工作站分割(第八工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鉤線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	
小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紫線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	
	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紫線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	

	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
總工時				432"		

工作站為九站之工作站分割(第九工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			
	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
小物	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C
	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	

	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
小物	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時				291"		

附錄五 工作站為十站之工作站分割(第一工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		取車頭	2141001-110		10"	
		軸襯同心度確認			54"	
		取下 8 支軸				
		針落確認			80"	
小物	1-1	針棒	2141002-500			
小物	1-2	調節器體	2141004-110		16"	A
	1-3	螺絲*2	10976	64-A11		C
小物	1-4	下軸	2141003-500		40"	A
小物	1-5	凸輪 A 組	2141003-108		20"	
	1-6	滑塊*1	2141004-122	64-B11	8"	C
小物	1-7	凸輪 B 組	2141003-450		12"	A
小物	1-8	傳送台組	2141004-500		45"	A
小物	1-9	凸輪 C 組	2141003-440		60"	A
	1-10	墊圈*1	60513	64-B12	8"	C
	1-11	下軸套環	2141003-115	64-C11	10"	C
	1-12	螺絲*2	679912-41020	64-D11	35"	C
	1-13	螺絲*1	10132	64-E11	8"	C
	2-1	上軸組	2141003-100	MA	13"	B
總工時				419"		

工作站為十站之工作站分割(第二工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	2-2	上軸套環	2141003-115	64-C11	7"	C
	2-3	螺絲*2	679912-41020	64-D11	25"	C
	2-4	針棒抱	2141002-322	64-A21	32"	C
	2-5	螺絲	10132	64-E11		C
	2-6	挑線桿	2141002-411	64-B21	13"	C
	2-7	螺絲	679913-31020	64-B22		C
	2-8	下鈎線器軸	2141003-425	64-C21	20"	C
	2-9	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
	2-10	上鈎線器軸	2141003-415	64-E21	30"	C
	2-11	E 型扣環	679961-53010	64-D21		
小物	2-12-1	上鈎線器驅動腕組 905			15"	A
	2-12-2	上鈎線器驅動腕組 910	2141003-409			A
	2-13	上鈎線器支點軸	2141003-436	61-E31	10"	C
	2-14	螺絲	10132	64-E11	8"	C
小物	2-15	上下把手軸組	2141002-506		10"	A
	2-16	彈簧	2141002-365	64-D22		C
	2-17	上下把手停止片	2141002-543	64-B21	12"	C
	2-18	螺絲	679912-41020	64-D11		C
	2-19	上下把手凸輪	2141002-541	64-A31	5"	C
	2-20	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	
	2-21	上下把手	2141002-366	64-C31	10"	C
	2-22	彈簧環	50421	64-E31		C
		針棒高度			100"	
		挑線桿位置			120"	
總工時				424"		

工作站為十站之工作站分割(第三工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	3-1	壓力調節鈕軸	2141002-584	64-E31	17"	C
小物	3-2	調線器台安裝板組	2141002-210		37"	A
	3-3	螺絲*2	10964	64-A32	8"	C
	3-4	墊圈*2	60181	34-A41	8"	C
小物	3-5	鈕安裝板	2141004-405		35"	A



	3-6	E 型扣環	679961-32010	64-A42	6"	
	3-7	螺絲*3	10957	64-B41	25"	
	3-8	上下把手凸輪定螺	1650004-696	64-C41	40"	C
		調線器台安裝板固定			10"	C
		上下把手停止片固定			6"	
	3-9	傳送軸	2141004-263	64-D41	74"	B
	3-10	差動傳送腕	2141004-641	64-E41	15"	C
	3-11	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	3-12	E 型扣環	679961-53010	64-D21	8"	
	3-13	套環	2150003-414	64-B51	16"	C
	3-14	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-15	差動傳送軸	214004-687	64-D51	64"	B
	3-16	套環	2150003-414	64-B51	25"	C
	3-17	螺絲*2	4010135-901	64-C51		C
	3-18	E 型扣環	679961-53010	64-D21	6"	
總工時				400"		

工作站為十站之工作站分割(第四工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
	4-1	押桿	2141002-361	65-A11	48"	B
	4-2	驅動板	2141002-237	65-B11	15"	C
	4-3	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-4	彈簧	2141002-362	65-C11	5"	C
	4-5	押桿抱	2141002-376	65-D11	6"	C
	4-6	螺絲	10125	65-C21	8"	C
	4-7	押桿抱停止片	2141002-378	65-E11	10"	C
	4-8	螺絲*2	679913-41010	65-A21	14"	C
	4-9	押布腳螺絲	679915-42010	65-B21	12"	C
		押桿抱固定			8"	
		押桿固定			5"	
小物	4-10	上裁刀腕(組)	2141004-230		84"	A
	4-11	上裁刀腕銷	2141004-224	65-D22	3"	C
	4-12	墊圈	60157	65-E21	3"	C
	4-13	墊圈	60154	65-E22	5"	C
	4-14	E 型扣環	679961-63020	65-A31	5"	C

	4-15	上裁刀腕銷定螺	679912-41020	64-D11	8"	C
小物	4-16	下裁刀台組	2150004-202		29"	A
	4-17	彈簧	2141004-234	65-A32	5"	C
	4-18	螺絲	679918-31010	65-D21	5"	C
	4-19	螺絲	679912-41020	64-D11	11"	C
	4-20	差動傳送調節軸	2141004-686	65-B31	31"	B
	4-21	E型扣環	679961-63010	65-C31	5"	
	4-22	墊圈*2	60124	65-D31	6"	C
	4-23	套環	2141004-668	65-E31	6"	C
	4-24	螺絲*2	679912-41020	64-D11		C
	4-25	差動調節腕	2141004-645	65-A41	14"	C
小物	4-26	差動傳送腕	2141004-640		6"	C
	4-27	墊圈	60113-2141002-377-651	65-B41	6"	C
	4-28	壓力調節鈕	679961-53010	65-C41	10"	B
	4-29	E型扣環		64-D21	8"	
	5-1	差動調節腕定螺	10942	65-E41	6"	C
	5-2	傳送調節腕定螺	10942	65-E41	6"	
		傳送腕定螺			36"	
總工時				434"		

工作站為十站之工作站分割(第五工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
		差動傳送腕定螺			155"	
	5-3	螺絲	679912-41010	64-A51		C
	5-4	螺絲	4010135-901	64-C51		C
小物	5-5-1	馬達(美國)	2141008-830		20"	A
	5-5-2	馬達(瑞典)	2141018-830			
	5-5-3	馬達(日本)	2141048-830			
	5-6	絕緣紙(230V)	2141008-271	65-E42		C
	5-7	螺絲*2	20107	65-A51		
	5-8	墊圈*2	679942-63010	65-A52		
小物	5-9-1	終端箱(瑞典)	2141028-902		13"	A
	5-9-2	終端箱(美國 905)	2141038-902			
	5-9-3	終端箱(美國 910)	2143018-902			
	5-10	螺絲*2	10964	64-A32	13"	C

小物	5-11-1	照明裝置(美國 910)	2141008-110		18"	
	5-11-2	照明裝置組(瑞典 905)	2141018-110			
	5-11-3	紮線帶(910)	950008-848	65-B42		C
	5-12	燈泡*2(910)	2143008-116	65-B51		C
	5-13	螺絲	10942	65-E41	21"	C
小物	5-14-1	電源基板(美國 905)	2141008-200		14"	A
	5-14-2	電源基板(美國 910)	2143008-200			
	5-14-3	電源基板(瑞典 905)	2141018-200			
	5-14-4	電源基板(瑞典 910)	2143008-200			
	5-15	螺絲*2	10955	65-C51	9"	
		端子固定			17"	
	5-16	燈泡安裝板(910)	2141008-171	65-D51	25"	C
	5-17	螺絲*2	10955	65-C51		C
	5-18	馬達皮帶	2141008-843	100-H30	42"	B
	5-11-3	照明裝置組(910)	2143008-110	402-F21		
		螺絲調整			20"	
		端子固定			10"	
	6-1	彈簧	2141004-664	67-A11	8"	C
		送布齒左右調整			32"	
總工時					417"	

工作站為十站之工作站分割(第六工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		差動比調整			113"	
	6-2-1	針 80*2	150002-476	67-B11	35"	C
	6-2-2	針 14*2(日本)	150002-482	67-D11		C
	6-3	針板	2141001-501	67-E11	24"	A
	6-4	O 型環	90301	67-A12		C
	6-5	螺絲調整	10811	67-A21		C
		壓布腳固定			10"	
		送布齒高度			104"	
		傳送量調整			46"	
		壓布腳取下			8"	
		交換車頭			16"	
		針落確認			36"	

		針板取下			8"	
	7-1	彈簧	2141003-443	67-A22	14"	C
小物	7-2	下鉤線器	2141003-401		12"	A
總工時					426"	

工作站為十站之工作站分割(第七工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		下鉤與針間隙			62"	
		下鉤與針距離			25"	
		正時			45"	
		上鉤與針距離			23"	
		上鉤與針間隙			126"	
		上下鉤距離			36"	
	7-3	墊圈	60145	67-B21	12"	C
	7-4	E 型扣環	679961-53010	64-D21	7"	C
	7-5	針導板	2141002-508	67-B22	64"	C
	7-6	六角螺絲	20308	67-C21		C
	7-7	停止片	2141002-475	67-C22	35"	C
	7-8	螺絲	679913-41010	65-A21		C
總工時					435"	

工作站為十站之工作站分割(第八工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	工具
		品名	品番			
		針板螺絲			23"	
	7-9	壓布腳固定器	2141002-520	67-D21	23"	C
	7-10	壓布腳組	2141002-510	67-A31		
		工程內修整				
小物	8-1	飛輪更換	2141003-150			A
		號碼取下				
		端子取下				
		防傷套取下				
總工時					400"	
總工時					446"	

工作站為十站之工作站分割(第九工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT 時間	通箱
		品名	品番			
	9-1	把手絞鍊(L)	2141001-376	67-B31	7"	C
	9-2	螺絲	10955	65-C51		C
	9-3	把手	2141001-373-651	67-C31	5"	A
	9-4	把手絞鍊(R)	2141001-377	67-E31	13"	C
	9-5	螺絲	10955	65-C51		C
	9-6	鉤線器挑線桿	214013-437	67-A41	8"	C
	9-7	螺絲	679913-41010	65-A21		C
		鐵架取下			8"	
小物	9-8-1	905 前板	2141031-150-651		50"	
	9-8-2	910 前板	2143031-150-651			
	9-8-3	日本前板	2141041-150-651			
	9-9	螺絲	10981	67-B41		C
	9-10	穿線圖貼紙	2141007-179	67-D41	7"	
小物	9-11	底盤	2150001-103		14"	
	9-12-1	電器表示板(美國 905)	2141029-155	67-D42		C
	9-12-2	電器表示板(美國 910)	2143029-155	67-E41		
	9-12-3	電器表示板(瑞典 905)	2141039-155	67-E42		
	9-12-4	電器表示板(瑞典 910)	2143039-155	67-A51		
	9-12-5	電器表示板(日本)	2141049-155	67-A52		
	9-13	底盤螺絲*4	10946	67-B51	24"	C
	9-14	前板定螺	679918-31010	65-D21	6"	C
	9-15	空制基板固定板	2143008-286	01-F41	61"	A
	9-16	螺絲*2	10978	67-E51		C
	9-17-1	變電器(美國 910)	2143008-381	400-B07	10"	A
	9-17-2	變電器(瑞典 910)	2143018-381	400-A06		A
	9-17-3	大紮線帶(瑞典)	2143008-848	66-C11		B
	9-18	螺絲*2	11912	66-D11		C
小物	9-19	控制基板(910)	2143018-108		10"	
	9-20	螺絲*2	67917-530101	67-B41		C
		端子固定			34"	
	9-21	小紮線帶*2	950008-848	65-B42		C
		擦拭			31"	

	9-22	LCD 表示板貼紙	2143008-218	66-D12	11"	
總工時				299"		

工作站為十站之工作站分割(第十工程)

作業者	順番	要素作業		工程/倉庫	CT時間	工具
		品名	品番			
	10-1-1	後蓋組	2141001-140-651	小物	133"	
	10-1-2	後蓋組(日本)	2141021-140-651			C
	10-2	導線板 A*4	2141002-111			C
	10-3	導線板絨*4	2141002-118			C
	10-4	四角螺帽	30301			C
	10-5	位置決定彈*2	165004-424		32"	C
	10-6	鋼球*2	90206			C
	10-7	導線板 F*2	2141012-116			C
	10-8	導線板 F 蓋*2	2141002-149			C
	10-9	後蓋定螺	679921-33010		27"	C
	10-10-1	馬達蓋	2141001-395-651	印刷	24"	
	10-10-2	馬達蓋(日本)	2141511-395-652			
	10-11	速度切替開關	2141008-960			C
	10-12	螺絲	679918-43010			C
	10-13	螺絲	679921-32020			C
	10-14	線柱台	2141002-180-651		21"	
	10-15	線柱棒承座*4	2141002-196			C
小物	10-16	螺絲	11207			C
	10-17-1	燈泡 110V	150038-116			C
	10-17-2	燈泡 230V	150048-116			C
	10-18-1	面板(美國 905)	2141021-320-651		18"	
	10-18-2	面板(美國 910)瑞典	2143021-320-651			
	10-18-3	面板(瑞典 905)	2141031-320-651			
	10-18-4	面板(日本)	2141041-320-651			
小物	10-19	螺絲	679-918-31010			C
	10-20	側蓋安裝軸	2141001-145		8"	C
	10-21	底盤側蓋	2141001-162-651		19"	C
	10-22	螺絲*2	10981			C
	10-23	補助板支軸	2141001-185			C
	10-24	墊圈	60159			C

	10-25-1	前蓋板(905)	2141031-177-651		17"	
	10-25-2	前蓋板(910)	2143031-177-651			
小物	10-25-3	前蓋板(日本)	2141041-177-651			
	10-26	螺絲*2	11907			C
	10-27	螺絲*2	673321-32020			C
	10-28	補助板(1)	2141001-163-651		11"	
	10-29	補助板組	2141001-160-651			
	10-30	張力測定			114"	
	10-31		朋友			
	10-32					
總工時					424"	