建國科技大學
工業與服務管理系

103 學年度專題製作

機械加工廠之現場排程軟體應用之研究 – 以金興企業社為例

An Application Study of The Shop Floor Scheduling - A Case Study on Jin-Xing Enterprise

IE101 日四 B-07

指導老師

張玉琪

製作學生

莊欣融 101405109
鄭晉宇 101405084
陳茂勝 101405138
何欣源 101405144
吳建縞 101405097

中　華　民　國　1　0　4　年　5　月

建國科技大學　工業與服務管理系

專題製作口試委員會審定書

本系　　學年度學生：莊欣融、陳茂勝、鄭晉宇、何欣源、吳建縞

等員

所提專題題目：機械加工廠之現場排程軟體應用之研究 － 以金興企業社為例

合於大學生畢業資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：　　陳錫川　　張玉琍　　柯于孫鵬

指導老師：張玉琍

系主任：

中華民國　104　年　6　月　4　日

中文摘要

台灣的傳統機械加工公司有很多，在這麼競爭的市場上如何提升自己的競爭力是一個很大的課題，經由參訪後發現金興企業社並沒有一套完善的排程系統，因此本小組決定針對這個問題利用 Asprova 現場排程軟體來改善工廠排程規劃提升整體工作效率，讓他們不再需要依靠老闆的經驗去判斷處理訂單的問題，能更準確地在交期時間交貨、減少員工加班時間、減少沒有附加價值的成本，這樣一來不僅能留住客戶還能接收更多的訂單來替公司賺進更多的錢，而因為能準時交貨，所以能提升客戶對金興企業社的信賴度，除此之外也能減少公司的各項支出。

Abstract

Taiwan has a lot of traditional machining company, in such a competitive market, how to enhance their competitiveness is a big issue, after the visit by agency found that Jin-Xing Enterprise does not have a comprehensive enterprise scheduling system, so this group We decided to address this problem the use of Asprova scheduling software to improve site factory schedule planning to improve the overall efficiency, so that they no longer need to rely on experience to judge boss deal with the problem of orders, more accurate delivery in delivery time, reduce staff overtime, reducing the cost of no additional value, so that can not only retain customers also receive more orders to back the company earned more money, but because it can prompt delivery, they are able to enhance customer Jin-Xing EnterpriseSociety of reliability, in addition to also reduce the company's various expenses.

目錄

中文摘要.....I

ABSTRACT.....II

目錄.....III

圖目錄.....V

表目錄.....VII

第一章　緒論.....1

1-1 研究動機.....1

1-2 研究目的.....1

1-3 研究流程.....2

2-1 公司資料.....3

2-1.1 公司基本資料.....3

2-1.2 公司地理位置.....3

2-1.3 公司發展沿革.....4

2-1.4 主要產品說明.....5

2-1.5 次要產品說明.....6

2-1.6 公司組織圖.....8

2-1.7 上中下游廠商物流關係.....9

2-1.8 工廠佈置圖.....10

2-1.9 整體生產流程.....11

2-2 產品製造程序.....13

2-2.1 步驟一輾管.....13

2-2.2 步驟二車牙.....14

2-2.3 步驟三打塞.....15

2-2.4 步驟四存放.....16

2-3 各機台操作流程.....17

2-3.1 輾管機操作流程 17
2-3.2 車床操作流程 18
2-3.3 打塞機操作流程 19
第三章　問題分析 20
3-1 排程問題 20
3-1.1 排程 20
3-1.2 公司目前排程狀況及生產方式 20
3-2 訂單表格 21
3-3 分析產能狀況 24
第四章　改善方案 26
4-1 重新安排生產排程 26
4-2　ASPROVA 26
4-2.1 介紹 26
4-2.2 功能 27
4-3Asprova 過程運用 28
步驟一建立製造 BOM 資料表格 29
步驟二建立出勤班表資料表格 33
步驟三建立行事曆資料表格 34
步驟四建立訂單資料表格 35
步驟五產生資源及訂單甘特圖 39
4-4 分析改善前改善後 42
改善前 42
改善後 44
第五章　結論 53
參考文獻 54

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖 2
圖 2-1 金興企業社地理位置圖 3
圖 2-2 鐵管組合置物架 5
圖 2-3 拳擊練習器 6
圖 2-4 鐵製衣帽架圖 7
圖 2-5 公司組織圖 8
圖 2-6 金興上下游廠商物料流程圖 9
圖 2-7 生產流程圖 11
圖 2-8 輾管機 13
圖 2-9 輾管前、輾管後 13
圖 2-10 車床 14
圖 2-11 車牙前、車牙後 14
圖 2-12 打塞機 15
圖 2-13 塞料 15
圖 2-14 打塞前、打塞後 15
圖 2-15 物料放置區、堆高機 16
圖 2-16 輾管機操作流程 17
圖 2-17 車床操作流程 18
圖 2-18 打塞機操作流程 19
圖 4-1ASPROVA 過程運用流程圖 28
圖 4-2 製造 BOM 資料表格 29
圖 4-3 出勤班表資料表格 33
圖 4-4 行事曆資料表格 34
圖 4-5 訂單資料 35
圖 4-6 訂單資料 35
圖 4-7 訂單資料 36

圖 4-8 訂單資料 36
圖 4-9 資源甘特圖 39
圖 4-10 資源甘特圖 40
圖 4-11 資源甘特圖 40
圖 4-12 訂單甘特圖 41
圖 4-13 原先排法之整體甘特圖 42
圖 4-14 派送規則之設定 42
圖 4-15 原先排法之細部甘特圖 43
圖 4-16 原先排法之細部甘特圖 43
圖 4-17 排程後整體的資源甘特圖 44
圖 4-18 排程後整體的資源甘特圖 45
圖 4-19 細部延遲訂單圖 46
圖 4-20 細部延遲訂單圖 46
圖 4-21 訂單作業分割之設定圖 47
圖 4-22 訂單作業分割之設定圖 47
圖 4-23 增加週六加班之設定圖 48
圖 4-24 訂單作業分割之結果 49
圖 4-25 增加週六加班重新排程之結果 49
圖 4-26 排程後的細部資源甘特圖 50

表目錄

表 2-1 公司基本資料.....3
表 3-1 訂單表格.....21
表 3-2 工作時間表.....24
表 3-3 日生產量表.....25
表 4-1 重疊方式種類說明.....32
表 4-2 模式說明.....33
表 4-3 原先加班費用.....51
表 4-4 改善後重新排程之加班費用.....52

第一章　緒論

1-1 研究動機

「金興企業社」是屬於典型的傳統產業，而近年來，隨著自動化產業的發達，傳統產業相對逐漸沒落，為了能在高競爭的激烈環境下生存，勢必要提高工廠的銷售量，並且確保訂單能如期交貨以避免訂單的流失，因此，如何排好生產排程是一項很重要的工作。從安排工作順序及時間、確定產品交貨日期、確保工具能配合生產需要…等等，使工廠能事半功倍，增加產出量並降低沒有附加價值的成本。

1-2 研究目的

針對研究動機，本組以「金興企業社」為對象，本小組期望藉由這家工廠來瞭解排程的問題，如何確切的節省時間而不延遲交貨。首先先了解這家工廠的現況，包括管理方式、製造流程等等，找出工廠所存在的缺失及浪費，發現了加班次數多、加班時間不穩定的問題，我們再針對此問題加以提出訂單流程的改善方案，並對工廠所面臨的種種問題加以研究，目的即是使作業流程能更加順暢，提高生產效率，同時達到降低成本的效果。

1-3 研究流程

研究流程順序，如圖 1-1 所示:

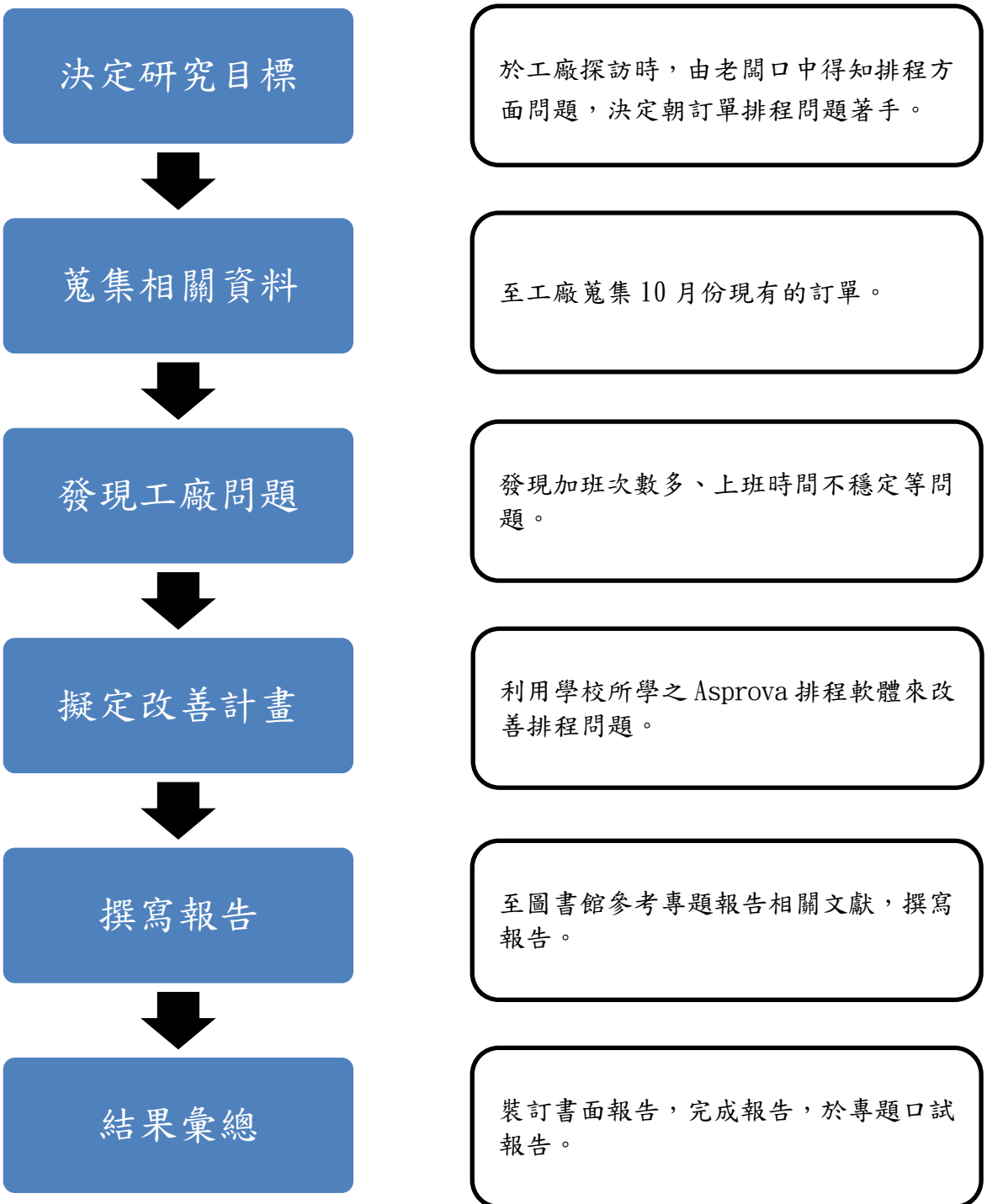


圖 1-1 研究流程圖

第二章　研究公司介紹

2-1 公司資料

2-1.1 公司基本資料

金興企業社成立於民國八十四年，負責人為許瑞筠，員工人數約十人，詳細資料為表 2-1。

表 2-1 公司基本資料

公司名稱	金興企業社
成立時間	民國八十四年
負責人	許瑞筠
員工人數	十人
上班時間	星期一～星期六 8:00~17:00
公司主產品	金屬類鐵管加工

2-1.2 公司地理位置

地址：彰化縣秀水鄉金興村正興巷 34 之 5 號。

以建國科技大學為起點，如圖 2-1 所示沿介壽北路 108 巷 1 弄直行，於台 1 線左轉(中山路二段)，續接中山路一段後右轉接 144 甲線(番花路)，再右轉至番花路 116 巷，直行約 200 公尺即可見金興企業社。



圖 2-1 金興企業社地理位置圖

2-1.3 公司發展沿革

公司民國 84 年剛創立時，以金屬類鐵管加工為主要產品，然而現今的人們注重運動，健身器材蓬勃發展，再加上人們居住的空間有限，傢俱漸漸以簡單好收納為主，因此現在運動器材及傢俱五金類的訂單也漸漸增加，而未來就是配合市場的需求及人們的需要去研發及創新產品。

2-1.4 主要產品說明

置物架鐵管：主要是加工組合置物架的鐵管如圖 2-2，經由輾管、車牙、打塞、表面處理等加工過程。用途相當廣泛，可以當居家用的置物架，或者當音響組合架等，可以依照需求來調整高度來使用相當便利，鐵管接縫處採螺紋銜接組裝，在組裝方面也相對簡單。

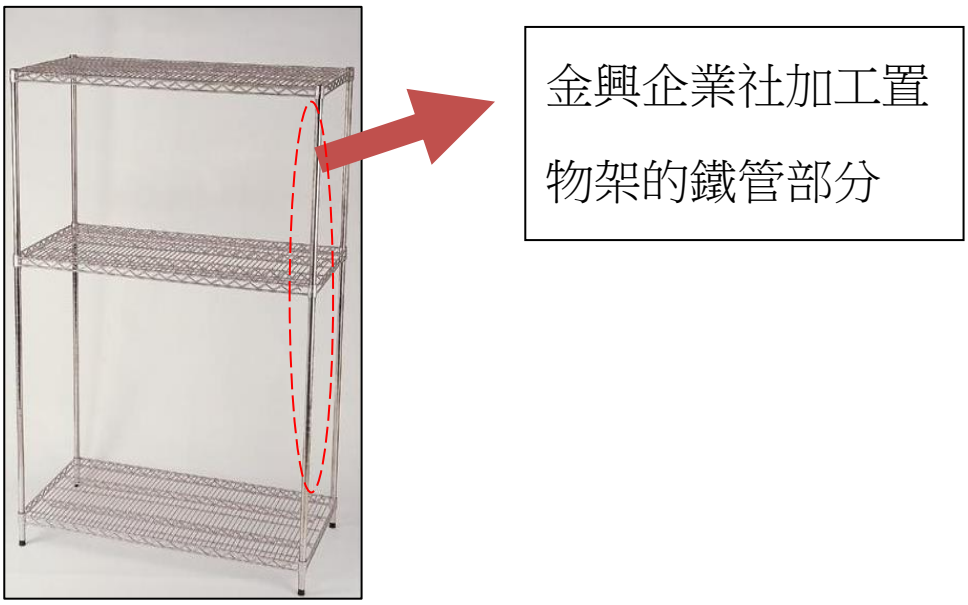


圖 2-2 鐵管組合置物架[1]

2-1.5 次要產品說明

1. 拳擊練習器裡面支架：

在支架中有特殊的設計，使得練習器更牢固，此外支架部分金興企業社擁有專利。圖 2-3 為常見的旋轉式拳擊練習器。



圖 2-3 拳擊練習器[2]

2. 衣帽架主軸：

主要替客戶加工衣帽架主軸，主要訂單主要以高度 72 英吋較多。圖 2-4 為常見的鐵製衣帽架。

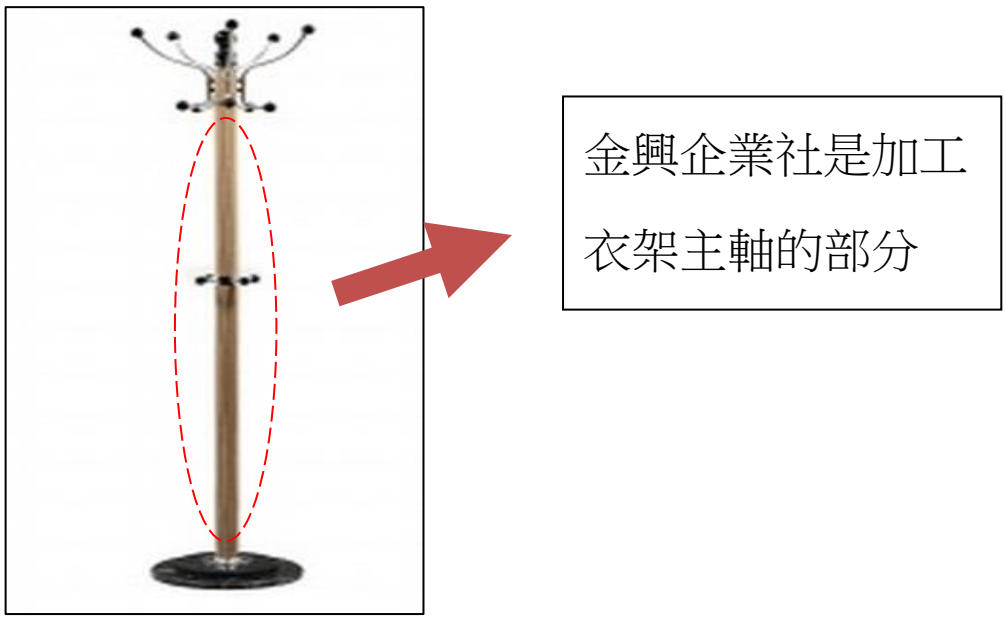


圖 2-4 鐵製衣帽架圖[3]

2-1.6 公司組織圖

圖 2-5 所示會計部門主要負責財務編算以及薪水支付，而廠務是管理工廠以及教導員工如何操作機台的流程及步驟，再來則是開發部門專門為工廠研發及創新產品來提供給客戶多樣化的選擇，最後是業務部門為公司拓展新的企業商機和拉攏客戶進而為公司獲取更多的收益。

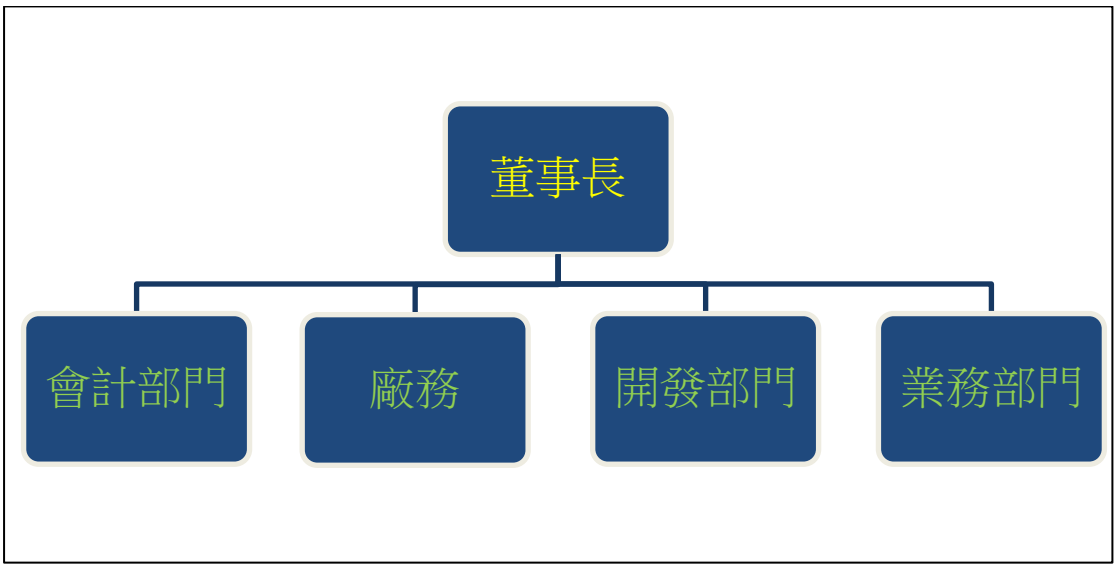


圖 2-5 公司組織圖

2-1.7 上中下游廠商物流關係

如圖 2-6 先向鴻元和勝發購買鐵管以及鐵塞和接頭再由金興企業社進行加工，加工完成後再由下游廠商進行以鍍鎳、鍍氫、烤漆的表面處理方式完成後再交給採購廠商進行組裝或包裝等作業，若不用表面處理則是直接送至採購廠商。

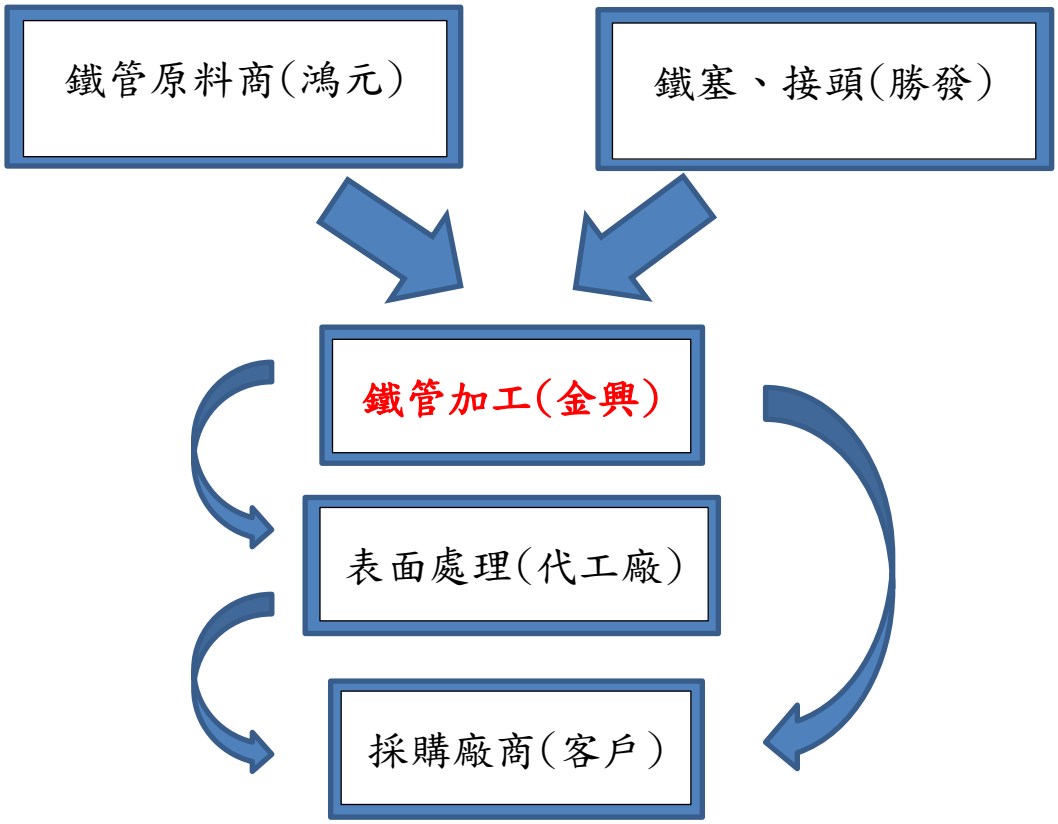


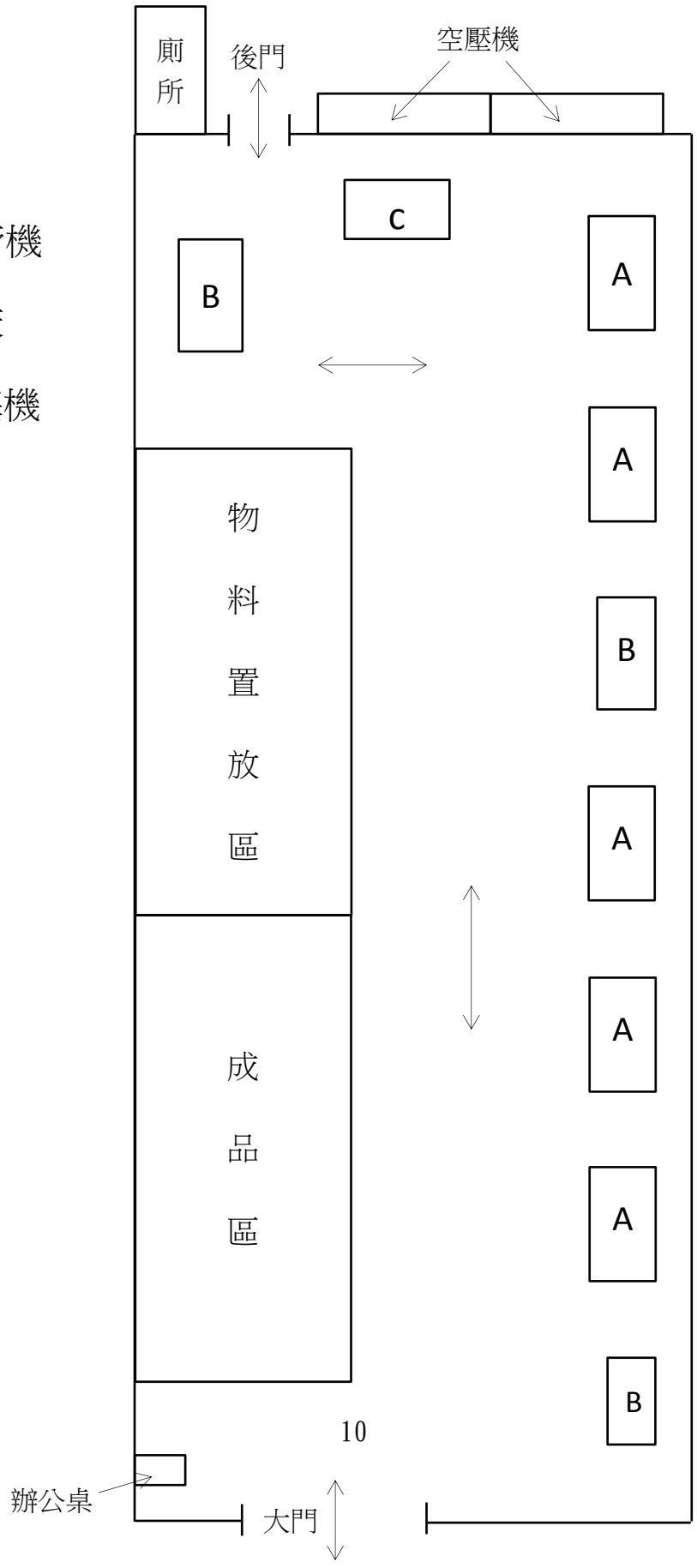
圖 2-6 金興上下游廠商物料流程圖

2-1.8 工廠佈置圖

A：輾管機

B：車床

C：打塞機



1:150(CM)

2-1.9 整體生產流程

如圖 2-7 為生產流程圖，金興企業社會先向鴻元金屬購買鐵管及原料，再來品檢人員會對產品進行檢查是否有錯誤及瑕疵，通過的產品就會被放在生產線上進行生產也就是上線，則接下來產品會被放在機器上進行輾管以及車牙的步驟切出需要的長度，再利用車床進行車內牙的動作，完成後的鐵管會再進行第二次的品檢沒有問題後再送至打塞區進行打塞鐵管底部，打塞完後會送到下游廠商依客戶需求進行表面處理，處理好後再進行包裝等待出貨。

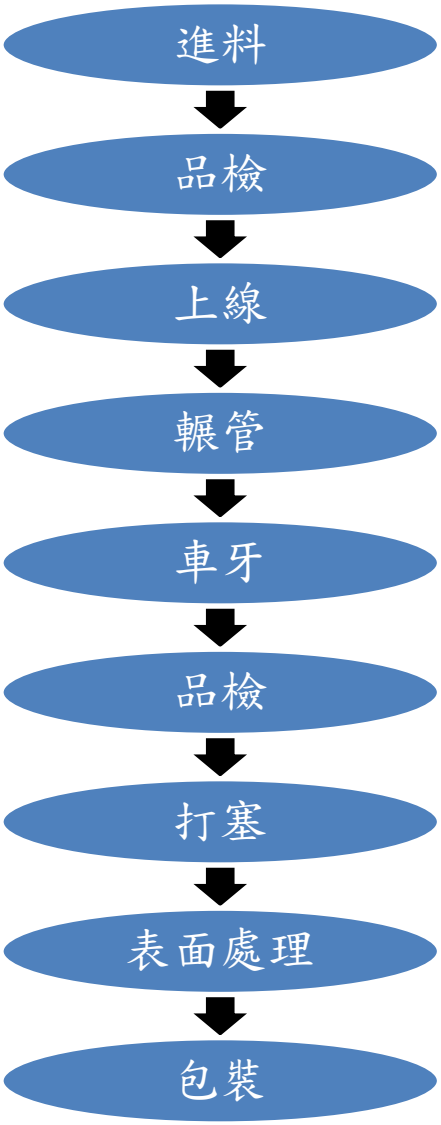


圖 2-7 生產流程圖

步驟一進料：

經接單後一週內會向鴻元金屬採購鐵管及所需之原物料。

步驟二品檢：

進料完成後，會先經過品質的抽檢，確定原物料無誤再進行上線加工。

步驟三上線：

通過檢驗的原物料放置生產線上準備進行加工。

步驟四輾管：

將鐵管放置到輾管機台上，事前會先利用模具調整適當距離，再切割出所需要的紋路。

步驟五車牙：

把輾管過後的鐵管放置到車床機台上，再進行車內牙的動作。

步驟六品檢：

將加工完成的鐵管進行品質檢驗的動作，無誤的產品需要打塞得再送至打塞機台，無須進行打塞的產品送到待出貨區。

步驟七打塞：

將需要當作底座的鐵管，進行打入鐵塞的動作。

步驟八表面處理：

將整體加工好的鐵管，集中放置後，利用鐵架放置，送至下游廠商進行表面處理，而表面處理依客戶需求，分為鍍鎳、鍍氫、烤漆三種。

步驟九包裝：

產品都是屬於再加工品，所以會放置在鐵架上，送至下游廠商加工後，再進行包裝。

2-2 產品製造程序

金興企業社主要以鐵管作為主要生產品，而且會依不同客戶的需求進行調整，則要滿足客戶的需求的話就要依下圖的步驟進行生產，以下為各製程之解說。

2-2.1 步驟一輾管

圖 2-8 為輾管機台，鐵管利用輾管機進行輾管的動作，在輾管之前，利用機台上的模具，調整到所需要的間距，再放上鐵管進行輾管加工。



圖 2-8 輾管機

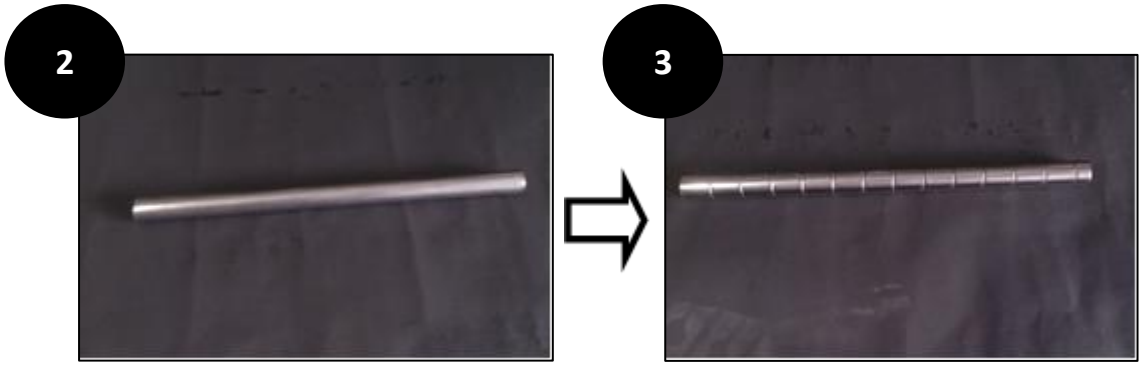


圖 2-9 輾管前、輾管後

圖 2-9 為輾管前後的差異，輾管前原本表面光滑的鐵管，利用輾管完成後變成有刻痕的卡榫這樣客戶就可以依自己喜歡的高度進行調整。

2-2.2 步驟二車牙

圖 2-10 為車床機台，將輾管後的鐵管，利用車床進行車內牙的動作，鐵管分為兩種，一種為銜接用的鐵管，所以鐵管兩端都需要車內牙，而另一種是作為底部使用的鐵管，所以鐵管只要進行單邊車內牙的動作。

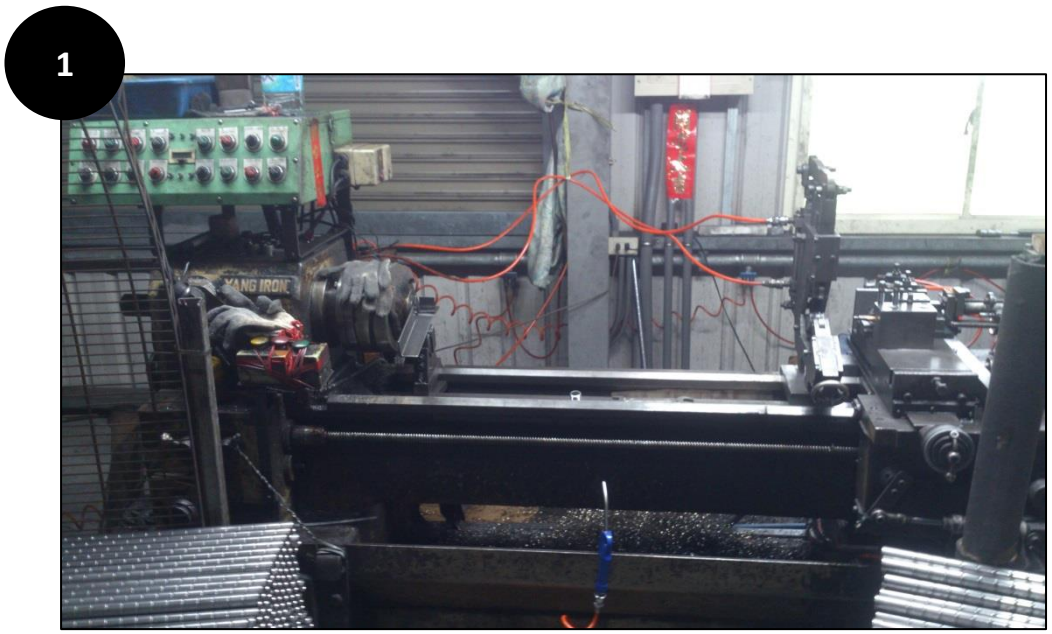


圖 2-10 車床

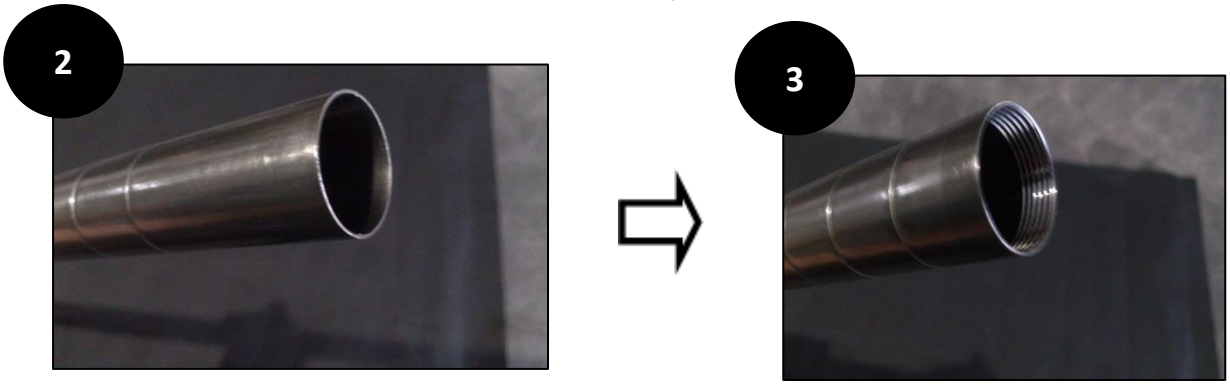


圖 2-11 車牙前、車牙後

車床前原本內部無攻牙的鐵管進行攻牙，則裡面有了內牙後就可以進行銜接的功能，如圖 2-11 所示。

2-2.3 步驟三打塞

圖 2-12 為打塞機，將單邊車牙的鐵管，另一端沒有攻牙端，打入鐵塞，做為之後產品組裝底部來使用。



圖 2-12 打塞機



圖 2-13 塞料

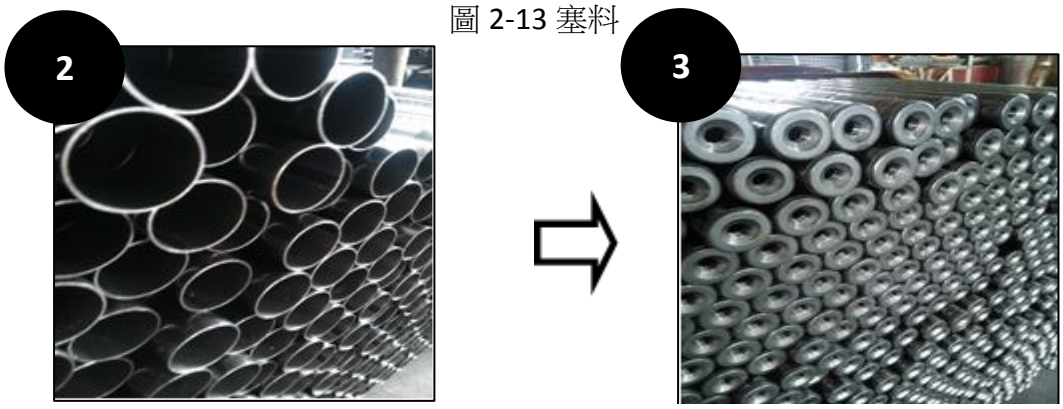


圖 2-14 打塞前、打塞後

輾管以及攻牙後的鐵管要進行打塞，則打塞後的鐵管一端被當作底部來使用進而提升底部的穩定性，如圖 2-14 所示。

2-2.4 步驟四存放

圖 2-15 為物料放置區、堆高機，將加工完成的鐵管放置放料架上，再利用堆高機搬運至待表面處理區。如果不需要表面處理的鐵管，先以綑綁的方式，再以天車吊掛，送到出貨區。

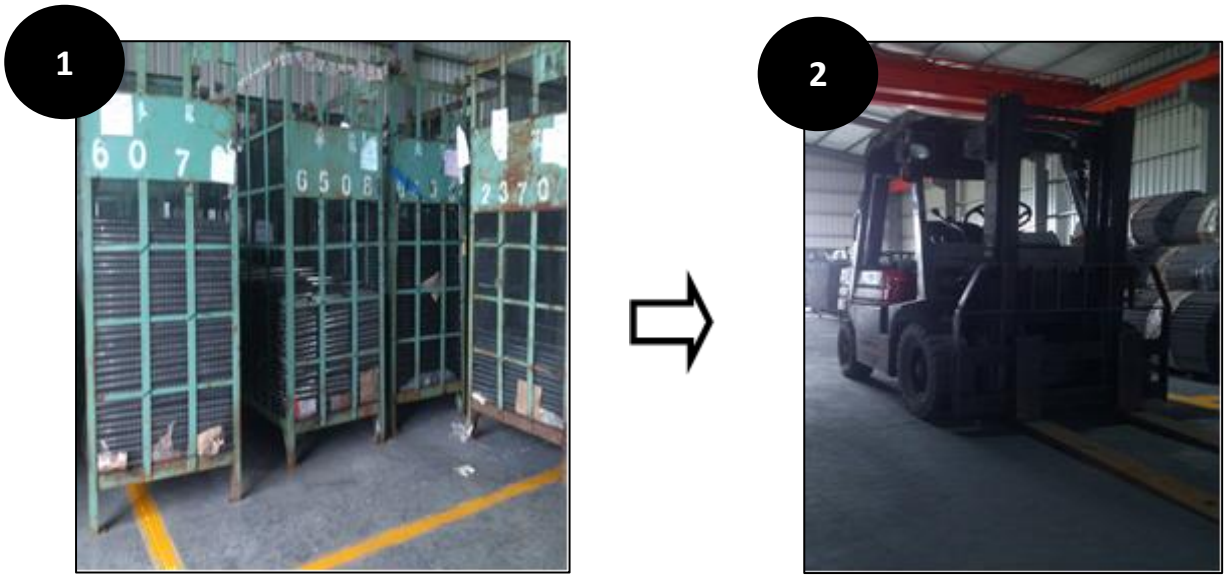


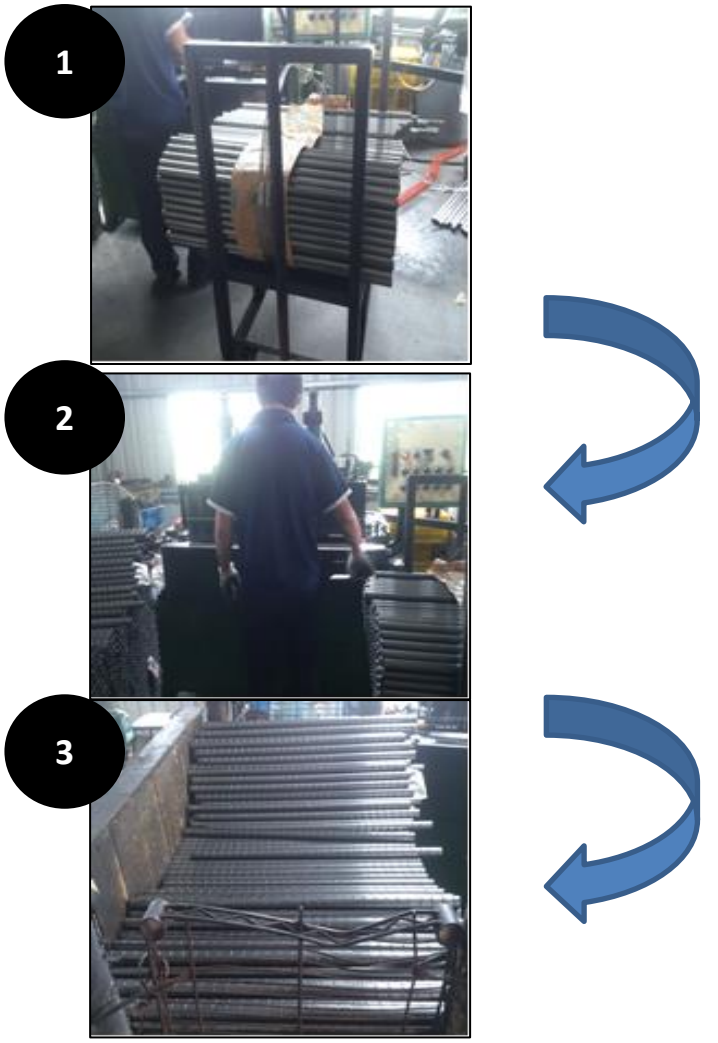
圖 2-15 物料放置區、堆高機

2-3 各機台操作流程

在工廠有著各式各樣的機台而產品依不同的尺寸進行裁切及加工，則廠務會向員工進行教導如何安全及正確的操作各個機台避免發生危險，如下面步驟所示。

2-3.1 輾管機操作流程

將鐵管物料放置於操作者的右方，以右手取鐵管放置輾管機上進行輾管，輾管完成後放置於左方的料架上，達到一定量之後以天車方式送至攻牙區，如圖2-16。



將原物料放置機台右方料架上。

由操作者以右手取物放置輾管機上進行加工。

加工完後放置機台左方料架上。

圖 2-16 輾管機操作流程

2-3.2 車床操作流程

將輾管好的鐵管放置於操作者的右方，以右手取鐵管放置車床上進行攻牙，攻牙完成後放置於左方的料架上，達到一定量之後以天車方式送至打塞區如圖2-17。

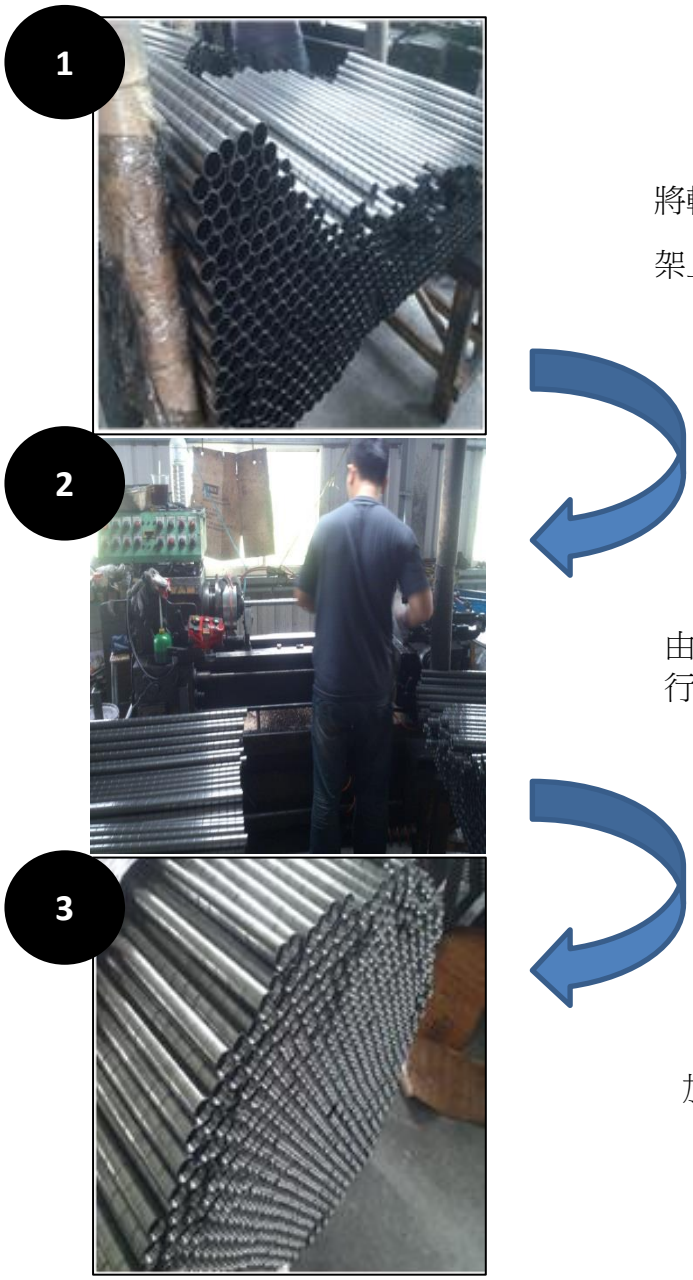


圖 2-17 車床操作流程

2-3.3 打塞機操作流程

將攻牙後的鐵管放置於操作者的右方，以右手取鐵管放置打塞機上進行打塞，打塞完成後放置於左方的料架上，達到一定量之後以天車方式送至物料放置區如圖 2-18。

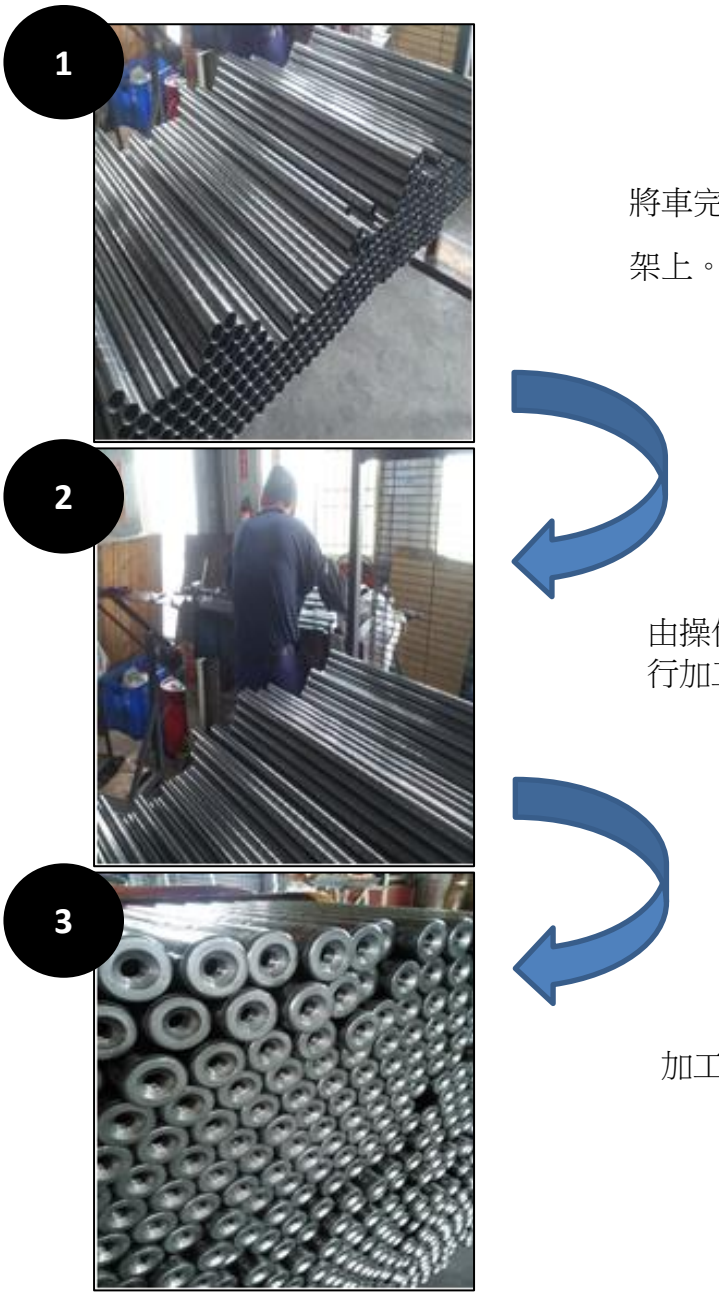


圖 2-18 打塞機操作流程

第三章　問題分析

3-1 排程問題

3-1.1 排程

排程在工廠來說是一門很重要的課題，從物料的進貨，再經過上線加工，再送出貨物，這裡頭的環節，都牽扯到前後順序的安排，妥善的排程，才能使廠內整個流程順利進行，如果沒有好的一套排程，會使得工廠，延伸出來許多浪費的問題。

3-1.2 公司目前排程狀況及生產方式

公司目前是以接單式生產，在接到訂單後一個禮拜內需做進料的動作，同時利用三天排程生產進度，當進料完成後就可進行上線加工，如果是緊急訂單，則需要在四天內完成進料的動作，進料之後也是直接上線加工，而加工流程都是以批量式生產來進行，一批料在輾管區加工完成後，才會再送至車牙區，最後才會到打塞區，都是以整批量來來進行。

3-2 訂單表格(以 2014 年 10 月訂單來看)

訂單表格裡分為編號、產品、規格、訂貨時間、交期、生產時間、數量和客戶，如表 3-1 所示，以 2014 年 10 月份的訂單來做分析。

單位：1 英吋=25.4mm、1 分=3.1416mm。

表 3-1 訂單表格

編號	產品	規格：外徑 x 厚度(mm)x 長度(mm)	訂貨時間	交貨期限	可用生產時間	數量	客戶
1	置物架	1”*0.8*470	2014/7/15	2014/10/13	91 天	2000	B
2	置物架	1”0.8*406	2014/7/15	2014/10/13	91 天	2000	B
3	置物架	1”*0.7*368	2014/8/25	2014/10/3	40 天	4000	B
4	置物架	1”*0.7*382	2014/8/25	2014/10/3	40 天	4000	B
5	置物架	1”*0.7*900	2014/8/29	2014/10/7	39 天	8000	B
6	置物架	1”0.8*595	2014/9/9	2014/10/8	30 天	1600	B
7	置物架	1”*0.8*890	2014/9/9	2014/10/8	30 天	1600	B
8	置物架	1”*0.7*800	2014/9/9	2014/10/8	30 天	5097	D
9	置物架	1”*0.7*900	2014/9/9	2014/10/8	30 天	432	D
10	置物架	1”*1.4*96	2014/9/9	2014/10/8	30 天	2406	D
11	置物架	6 分*0.8*342	2014/9/9	2014/10/21	43 天	800	B
12	置物架	6 分*0.8*528	2014/9/9	2014/10/21	43 天	800	B
13	置物架	6 分*0.8*570	2014/9/9	2014/10/21	43 天	800	B
14	置物架	6 分*0.8*595	2014/9/9	2014/10/21	43 天	800	B
15	置物架	1”*0.8*850	2014/9/10	2014/10/13	34 天	4820	B
16	置物架	1”*0.8*890	2014/9/10	2014/10/13	34 天	4820	B
17	置物架	1”*0.8*595	2014/9/16	2014/10/3	17 天	1600	B
18	置物架	1”*0.7*914	2014/9/16	2014/10/7	21 天	4200	B

19	置物架	1”*0.7*900	2014/9/16	2014/10/7	21 天	4200	B
20	置物架	1”*0.8*595	2014/9/18	2014/10/6	19 天	10000	B
21	置物架	1”*0.8*605	2014/9/18	2014/10/6	19 天	5000	B
22	置物架	1”*1.2*590	2014/9/19	2014/10/2	13 天	710	B
23	置物架	1”*0.8*368	2014/9/23	2014/10/9	17 天	4000	B
24	置物架	1”*0.8*382	2014/9/23	2014/10/9	17 天	4000	B
25	置物架	1.8”*1.2*100	2014/9/23	2014/10/9	17 天	2080	E
26	置物架	1”*0.8*900	2014/9/25	2014/10/14	19 天	1200	B
27	置物架	1”*0.8*914	2014/9/25	2014/10/14	19 天	1200	B
28	置物架	1”*0.8*900	2014/9/25	2014/10/15	20 天	828	B
29	置物架	1” *0.8*914	2014/9/25	2014/10/15	20 天	828	B
30	置物架	1”*0.7*470	2014/9/25	2014/10/14	19 天	2400	B
31	置物架	1”*0.7*890	2014/9/25	2014/10/14	19 天	4120	B
32	置物架	1”*0.7*470	2014/9/25	2014/10/14	19 天	1720	B
33	置物架	1”*0.7*382	2014/9/25	2014/10/14	20 天	1600	B
34	置物架	1”*0.8*388	2014/10/1	2014/10/24	24 天	1082	B
35	置物架	1”*0.8*297	2014/10/1	2014/10/24	24 天	540	B
36	置物架	1”*0.8*880	2014/10/2	2014/10/24	23 天	330	C
37	置物架	1”*0.9*900	2014/10/2	2014/10/24	23 天	1200	B
38	置物架	1”*0.9*889	2014/10/2	2014/10/24	23 天	1200	B
39	置物架	6 分*0.65*732	2014/10/2	2014/10/24	23 天	2160	B
40	置物架	1”*0.8*901	2014/10/4	2014/10/17	15 天	800	B
41	置物架	6 分*0.65*732	2014/10/4	2014/10/27	24 天	4000	B
42	置物架	1”*0.8*595	2014/10/4	2014/10/22	19 天	18000	B
43	置物架	1”*0.8*605	2014/10/4	2014/10/22	19 天	9000	B
44	置物架	6 分*0.65*602	2014/10/4	2014/10/27	24 天	8000	B
45	置物架	6 分*0.65*602	2014/10/4	2014/10/27	24 天	8000	B
46	置物架	6 分*0.65*370	2014/10/4	2014/10/27	24 天	4000	B

47	置物架	4 分*0.7*350	2014/10/8	2014/10/24	17 天	912	A
48	置物架	7 分*0.8*750	2014/10/9	2014/10/24	16 天	408	A
49	置物架	4 分 0.7*420	2014/10/9	2014/10/24	16 天	1012	A
50	置物架	5 分*0.8*432	2014/10/9	2014/10/24	16 天	205	A
51	置物架	5 分*0.8*630	2014/10/9	2014/10/24	16 天	205	A
52	置物架	4 分*0.7*350	2014/10/16	2014/10/24	9 天	1616	A
53	置物架	5 分*0.8*800	2014/10/16	2014/10/31	16 天	408	A
54	置物架	5 分*0.8*897	2014/10/16	2014/10/31	16 天	204	A
55	置物架	4 分*0.8*614	2014/10/16	2014/10/31	16 天	204	A
56	置物架	4 分*0.8*260	2014/10/16	2014/10/31	16 天	3232	A
57	置物架	4 分*0.7*350	2014/10/16	2014/10/31	16 天	1012	A

3-3 分析產能狀況

1. 產品種類：

金興企業社主要產品為鐵管置物架，依客戶的需求而生產不同的尺寸。

2. 員工人數：

總共有十名員工。

3. 機台：

有五台輾管機（輾出紋路）、三台車床（車內牙）、一台打塞機（打入鐵塞），其各機台的日生產量狀況，如表 3-3 所示。

4. 工作時間：

公司裡每一位員工每週所上班、休息、下班的時間，如表 3-2 所示。

表 3-2 工作時間表

班次	上班時間
週一至週五	8:00~12:00/13:00~17:00
週一至週五(加班)	17:30~20:30
週六(加班)	8:00~12:00/13:00~17:00

日生產量表：

工廠裡分別為五台輾管機、三台車床和一台打塞機，人數為 10 名員工。在正常訂單下平均每台輾管機每八小時生產 5000 支,車床每八小時生產 5000 支,，打塞機每八小時生產 6000 支，如表 3-3 日生產量表。

表 3-3 日生產量表

日班生產量			
機台	時間	數量(台)	運作機台(人/台)
輾管機台	八小時	5000 支	5
車床	八小時	5000 支	3
打塞機	八小時	6000 支	1
加班生產量			
機台	時間	數量(台)	運作機台(人/台)
輾管機台	三小時	1875 支	5
車床	三小時	1875 支	3
打塞機	三小時	2250 支	1

第四章　改善方案

4-1 重新安排生產排程

金興企業社目前都是以接單式生產，依照老闆的經驗由進料天數加上生產天數，所以金興企業社的員工，經常要加班或利用假日來趕工，才能在客戶所要求的時間內完成產品，因此本專題小組利用 Asprova 軟體，來幫助金興企業社，希望能改善現場目前排程的問題。

4-2　Asprova

4-2.1 介紹

Asprova APS 是先進規劃與排程 aps 工具具有網路功能 PS(Advanced Planning and Scheduling)系統。通過長期/中期/短期三階段計劃的無縫連接，實現生產/經營的整體最優化。

Asprova APS 為生產排程軟體(生管排程軟體系統)，核心引擎使用組合語言，Asprova aps 提供協助交期達成與降低庫存，aps 有能力高速處理大量的訂單及訂單變更，能適用至各種不同的生產製造方式。此外，Asprova APS 補強 ERP 系統在現場排程功能，有能力高速處理多樣不同品項排程，支援生產條件限制功能，Asprova aps 產品主要訴求為快速的生產排程，並能提供完整的產能限制，APS 使複雜的排程作業能簡單快速的被完成，達到 ATP 及生產最佳化的目的。

4-2.2 功能

1.為快速生產排程系統 aps。

2.補強 ERP 系統在現場排程功能不足。

3.10,000 件工作排程僅需 10 秒。

4.日本實績 NO.1(全世界 1,990 家以上工廠使用)。

5.協助交期達成與降低庫存。

6.可高速處理多樣不同品項排程。

7.高速處理大量的訂單及訂單變更。

8.支援生產條件限制功能。

9.能適用至各種不同的生產製造方式。[4]

4-3Asprova 過程運用

使用 Asprova 主要分為四個重要表格，建立製造 BOM 資料表、出勤班表資料表、生產行事曆資料表及訂單資料表，首先開啟 Asprova 開啟新檔案，會有標準樣式的資源甘特圖及訂單甘特圖，接著開啟製造 BOM 表格將品項、資源、換模時間、製造時間及重疊方式等指令輸入上去，接著輸入出勤班表資料及生產行事曆表格，最後是最重要的客戶訂單表格，輸入完整資料後，按下重新排程鍵後，可以很清楚地在資源甘特圖上看到整個排程的狀況，也可以從訂單甘特圖上，看到本月份訂單狀況的分佈，而以下是我們對 Asprova 使用過程，圖 4-1 過程運用流程圖分為五大步驟來細部講述。

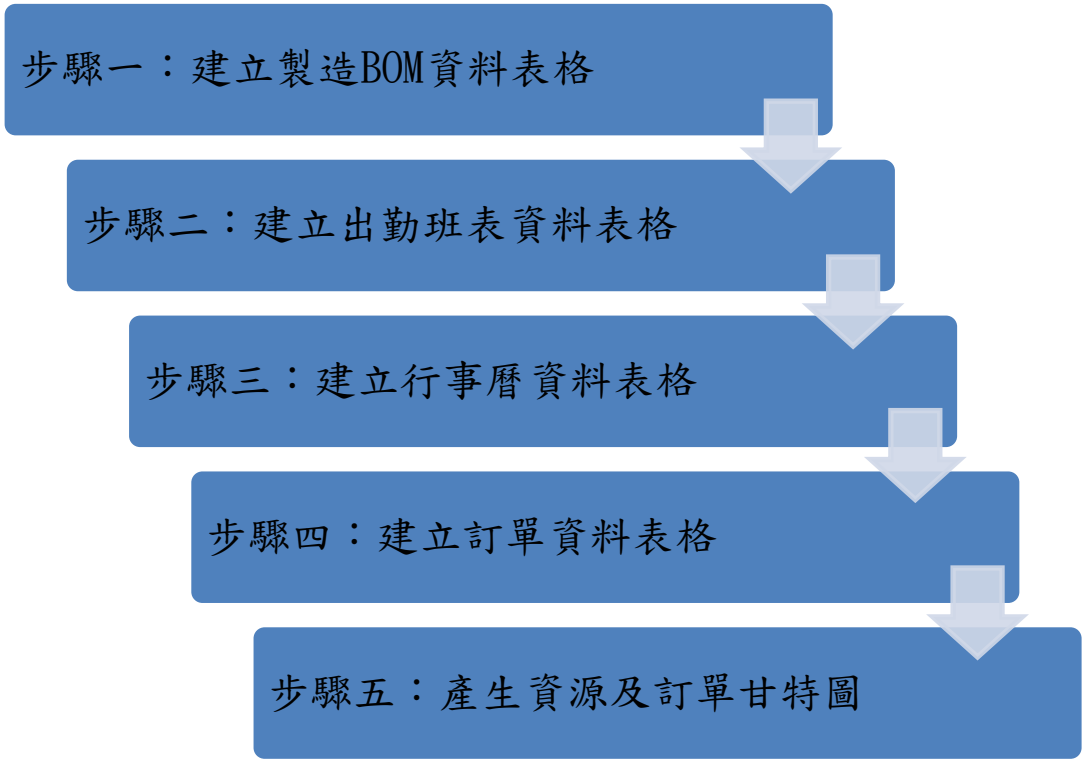


圖 4-1Asprova 過程運用流程圖

步驟一建立製造 BOM 資料表格

建立製造 BOM 資料表格，主要所使用到的功能為品項、工程編號、工程代碼、指示種類、指示代碼、品項/資源、前換模、製造及重疊方式功能等。其中製造 BOM 資料表格還有很多功能欄可以做設定，本小組依照金興企業社所給的資料，所運用到的功能欄，如圖 4-1 所示分為九個部分在以下會再詳細說明。

①　②　③　④　⑤　⑥　⑦　⑧　⑨

	品目	工程	工程	工程編號	工程代碼	任務	任務	指示種類	指示代碼	品目/資源	先行工程	前換模	製造	後換模	重疊方式
1	置物架			10	輾管			輸入指示	In	置物架-原料			1		ES
2								使用指示	M	輾管機1		30	7sp		
3								使用指示	M	輾管機2		30	7sp		
4								使用指示	M	輾管機3		30	7sp		
5								使用指示	M	輾管機4		30	7sp		
6								使用指示	M	輾管機5		30	7sp		
7				20	車牙			輸入指示	In	置物架-10			1		ES
8								使用指示	M	車床1		30	8sp		
9								使用指示	M	車床2		30	8sp		
10								使用指示	M	車床3		30	8sp		
11				30	打塞			輸入指示	In	置物架-20			1		ES
12								使用指示	M	打塞機			3sp		
*															

圖 4-2 製造 BOM 資料表格

第一部分為品目(①)功能列：

將所運用到的產品名稱輸入至此列，而在每一橫欄中如果是相同品名時，也需要輸入上去，系統會將相同品名的做合併的動作。如圖 4-2 本小組針對主要的產品進行排程，所以在品目列中輸入上(置物架)，再輸入的過程中，從橫欄編號 1~14 其實都有輸入品目名稱，因為品名相同，系統自動將我們做了合併的動作。

第二部分為工程編號(②)功能列：

工程編號主要是將工程之編號輸入至此列，而工程之編號按照工程之順序由小到大來輸入，第一工程中輸入最小的數字，最後工程中輸入最大的數字。如圖 4-1 在金興企業社中置物架鐵管加工，需要分為四大程序(輾管、車牙、打塞及檢查)，所以本小組把工程編號編為 10、20、及 30 來排序，同樣的在橫欄中如果相同的指令，系統會自動幫我們做整合的動作。

第三部分為工程代碼(③)功能列：

工程代碼輸入時，生產同一品目不能使用重複之工程代碼。其工程代碼也就是說在整個生產過程中，所要經過哪些步驟或程序，如圖 4-2 在金興企業社中置物架鐵管加工，需要經過三大程序(輾管、車牙及打塞)，所以本小組將工程代碼就直接分為輾管、車牙及打塞來表示。同樣的在橫欄中如果相同的指令，系統會自動幫我們做整合的動作。

第四部份為指示種類(④)功能列：

指示種類中有輸入指示、輸出指示、使用指示三種不同之指示。圖 4-2 本小組主要使用到輸入指示及使用指示，以下我們再針對這兩部分來加以說明。

- 輸入指示：是指關於工程中輸入品目之指示。輸入指示行中設定有輸入品目之資訊和工程之間之日時限制方法，日時限制值等相關之資訊。
- 使用指示：通過使用指示可以指定製造品目時使用之資源（設備、模具、作業員等）和它之能力值等。

第五部分為指示代碼(⑤)功能列：

輸入指示之指示代碼，分為兩種預設值為 In 與主資源預設值為 M 來表示，亦可以設定任意值，相同工程中有複數輸入指示存在、或相同指示代碼時，表示使用任意一個輸入指示，指示代碼相異時、表示同時使用複數輸入指示（合流工程）。如圖 4-2 本小組使用原本的預設值來表示，其輸入指示之指示代碼以 In，意思也就是說物品此時做上線的動作，而使用指示之指示代碼以 M，是指需要搭配何種資源設備來進行加工的作業。

第六部分為品目/資源(⑥)功能列：

品目/資源要銜接於前面的指示種類及指示代碼一起來看，因而分成輸入指示之品目/資源及使用品目/之資源兩項類別。

- 輸入指示品目/資源：設定投入該工程之品目代碼。
- 使用指示品目/之資源：資源是用於製造該品目時必要之設備、作業員、模具、夾具等。使用指示之品目/資源欄位是用於設定此工程中使用之資源。因此，製造一個品目時用到多個資源組合之情況下，必須設定複數使用指示。

如圖 4-2 本小組把輸入指示品目/資源設為(置物架-原料)，而使用指示品目/之資源因為有使用到許多的機台設備，因此把每個使用到的機台都要輸入上去，並且機台分別編號(例：輾管機 1)，這樣在後面的排程狀況，才能看到何時需要以哪個機台進行生產。

第七部分為前換模(⑦)功能列：

前換模日時，只設定數值時視為「分」，但也可指定使用單位。如圖 4-2 本小組在此有使用到的品目/資源，前換模時間都以 30 分來表示。

第八部分為製造(⑧)功能列：

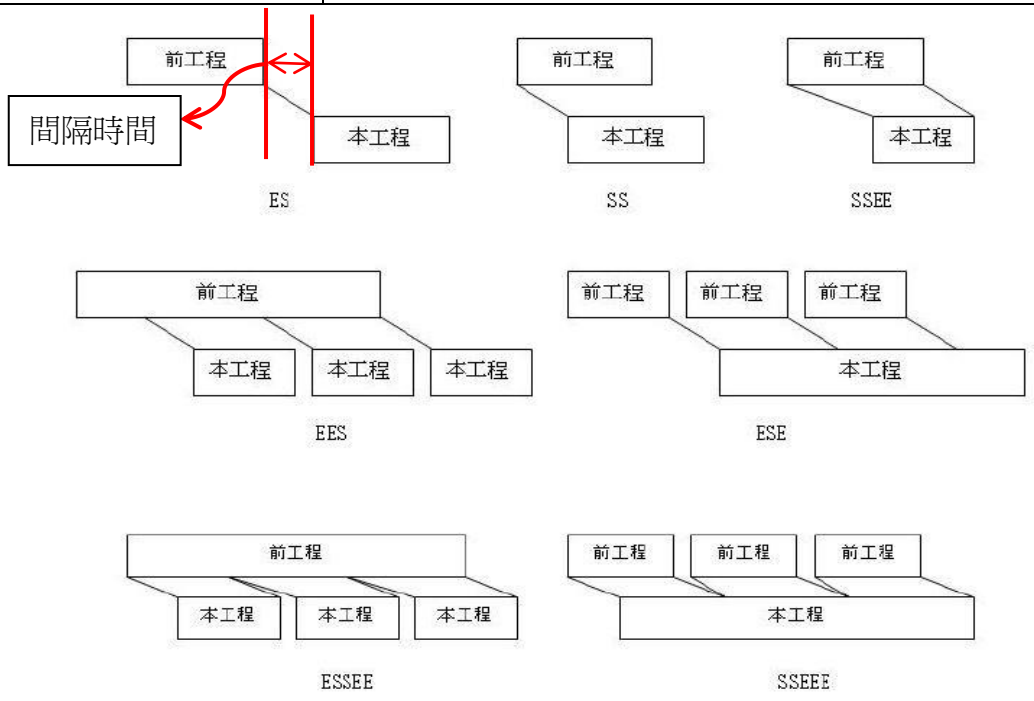
製造要依據輸入指示之品目/資源來進行設定，也就是本工程中製造一個品目所需要之輸入指示之品目數量。如圖 4-2 本小組以輸入指示之品目/資源中的置物架-原料來看，所以設定為 1 支鐵管原料來看，而使用指示品目/之資源使用到的機台則是依據 1 支鐵管在該機台加工的耗用時間，所以分別為輾管機台(7sp=1 支需要耗用 7 秒鐘)、車床機台(8sp=1 支需要耗用 8 秒鐘)及打塞機台(3sp=1 支需要耗用 3 秒鐘)。

第九部分為重疊方式(⑨)功能列：

重疊方式係表示與前工程之日時關係，而重疊方式種類分為如表 4-1 所示。本小組將間隔時間設為 0，表示前工程結束後就能直接進行下一個工程，因此重疊方式皆使用 ES，因為在金興企業社所加工的流程，都是等上一個工作機台加工完畢後，在送至下一個加工區進行加工，也就是重疊方式中的 ES，前工程之結束日時和本工程之開始日時之間之關係。

表 4-1 重疊方式種類說明

重疊方式	意義
ES	表示前工程結束後才能進行下一個工程。
SS	表示前工程開始後才能進行下一個工程。
SSEE	此方法可以進一步使前工程結束與後工程結束同步化。
EES	表示前工程根據後工程的批量規模進行搬運。
ESE	表示後工程在滿足前工程前可提早下一開始工作。
ESSEE	本工程製造開始時刻和結束與前工程之作業時刻關聯(後工程為分割作業)。
SSEEE	前工程之各自作業的製造開始和結束時刻與本工程之作業時刻關聯(前工程為分割作業)。



步驟二建立出勤班表資料表格

建立出勤班表資料表格，每個公司工廠一定會有員工上班的時間，當有出勤上班時，才有辦法生產出產品，而出勤班表用於設定一天中作業日時段之模式。也要建立出勤班表資料表格，在最後的資源甘特圖上才能知道每天哪個時段該開始上工。而本小組所運用到的功能欄為出勤班表代碼及模式功能，如圖 4-2 所示。

①　　②



	出勤班表代碼	模式	備註	顯示顏色
1	全日	8:00-12:00;13:00-17:00		RGB(0
2	休			RGB(2
3	加班	17:30-20:30		RGB(0
4	週六加班	8:00-12:00;13:00-17:00		RGB(0
5	長日班	8:00-12:00;13:00-17:00;17:30-20:30		RGB(0
*				

圖 4-3 出勤班表資料表格

出勤班表代碼(①)功能列：

主要是設定作業狀態之名稱。如圖 4-3 在金興企業社主要分為五種出勤狀況，所以分別為全日出勤、加班出勤、休假、週六加班及長日班出勤五種狀況。

模式(②)功能列：

模式中主要是設定作業日時段，如表 4-2 使用模式做詳細的說明。

表 4-2 模式說明

模式	解釋
8:00-12:00;13:00-17:00	8:00 到 12:00，13:00 到 17:00 為可以安排作業之日時。12:00 到 13:00 設定為休息日時。
8:00-10:00;10:15-12:15;13:00-17:00	從 10:00 開始休息了 15 分,從 12:15 開始休息了 45 分。用分號隔開可以設定多個休息日時段。

步驟三建立行事曆資料表格

建立行事曆資料表格，行事曆用於設定每個資源／每天之出勤班表，開啟功能表[資料表格顯示/行事曆]。主要銜接出勤表的狀況，知道公司何時上班何時休假，能在此表格進行修改及輸入，可以設定哪個時段出勤的優先層級，如圖 4-3 所示。

①　②　③　④

	資源	日期/星期	出勤班表代碼	優先級	資源量	備註
1	*	星期一-星期五	全日	9	1	
2	*	星期日	休	10	1	
3	*	2014/10/10	休	10	1	
*						

圖 4-4 行事曆資料表格

資源(①)功能列：

用於設定行事曆中設定物件之資源代碼，如上面圖 4-4 之日曆設定中設定了*（星號）之情況時表示全部之資源代碼。

日期/星期(②)功能列：

用於設定行事曆中設定物件之日期。不僅可以直接設定日期，也可以設定星期。用橫線連接表示設定之範圍。如圖4-4金興企業社是固定星期一至星期五出勤，而星期日及204/10/10排為休假日。

出勤班表代碼(③)功能列：

設定適用於資源代碼和日期之出勤班表。此處銜接於步驟二有先建立出勤班表資料表格，所以不用輸入，可以直接點選連結出勤班表代碼的選擇。

優先級(④)功能列：

用於設定行事曆代碼之順序，排列順序較大者優先被採用。

步驟四建立訂單資料表格

建立訂單資料表格，主檔設定結束後，下一步開始設定訂單表。選擇功能表[資料表格顯示/訂單]後顯示訂單資料表格，訂單在 Asprova 中之以排程為單位進行設定，除可直接設定訂單，亦可整合複數訂單或分割訂單後進行設定。本小組以金興企業社 10 月的訂單作為研究的資料，如圖 4-5、6、7、8 所示，而本小組運用到的功能列為九大部分，在以下會再詳細說明。

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

	訂單代碼	訂單種類	訂單區分	品目	訂貨時間	最早	交期	訂單數量	優先度	客戶
1	⊞001	製造	錄入	置物架	2014/07/15 00:00:00		2014/10/13 00:00:00	2000	80	客戶B
2	⊞002	製造	錄入	置物架	2014/07/15 00:00:00		2014/10/13 00:00:00	2000	80	客戶B
3	⊞003	製造	錄入	置物架	2014/08/25 00:00:00		2014/10/03 00:00:00	4000	80	客戶B
4	⊞004	製造	錄入	置物架	2014/08/25 00:00:00		2014/10/03 00:00:00	4000	80	客戶B
5	⊞005	製造	錄入	置物架	2014/08/29 00:00:00		2014/10/07 00:00:00	8000	80	客戶B
6	⊞006	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/08 00:00:00	1600	80	客戶B
7	⊞007	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/08 00:00:00	1600	80	客戶B
8	⊞008	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/08 00:00:00	5097	80	客戶D
9	⊞009	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/08 00:00:00	432	80	客戶D
10	⊞010	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/08 00:00:00	2406	80	客戶D
11	⊞011	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/21 00:00:00	800	80	客戶B
12	⊞012	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/21 00:00:00	800	80	客戶B
13	⊞013	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/21 00:00:00	800	80	客戶B
14	⊞014	製造	錄入	置物架	2014/09/09 00:00:00		2014/10/21 00:00:00	800	80	客戶B
15	⊞015	製造	錄入	置物架	2014/09/10 00:00:00		2014/10/13 00:00:00	4820	80	客戶B

圖 4-5 訂單資料

	訂單代碼	訂單種類	訂單區分	品目	訂貨時間	最早	交期	訂單數量	優先度	客戶
16	⊞016	製造	錄入	置物架	2014/09/10 00:00:00		2014/10/13 00:00:00	4820	80	客戶B
17	⊞017	製造	錄入	置物架	2014/09/16 00:00:00		2014/10/03 00:00:00	1600	80	客戶B
18	⊞018	製造	錄入	置物架	2014/09/16 00:00:00		2014/10/07 00:00:00	4200	80	客戶B
19	⊞019	製造	錄入	置物架	2014/09/16 00:00:00		2014/10/07 00:00:00	4200	80	客戶B
20	⊞020	製造	錄入	置物架	2014/09/18 00:00:00		2014/10/06 00:00:00	10000	80	客戶B
21	⊞021	製造	錄入	置物架	2014/09/18 00:00:00		2014/10/06 00:00:00	5000	80	客戶B
22	⊞022	製造	錄入	置物架	2014/09/19 00:00:00		2014/10/02 00:00:00	710	80	客戶B
23	⊞023	製造	錄入	置物架	2014/09/23 00:00:00		2014/10/09 00:00:00	4000	80	客戶B
24	⊞024	製造	錄入	置物架	2014/09/23 00:00:00		2014/10/09 00:00:00	4000	80	客戶B
25	⊞025	製造	錄入	置物架	2014/09/23 00:00:00		2014/10/09 00:00:00	2080	80	客戶E
26	⊞026	製造	錄入	置物架	2014/09/25 00:00:00		2014/10/14 00:00:00	1200	80	客戶B
27	⊞027	製造	錄入	置物架	2014/09/25 00:00:00		2014/10/14 00:00:00	1200	80	客戶B
28	⊞028	製造	錄入	置物架	2014/09/25 00:00:00		2014/10/15 00:00:00	828	80	客戶B
29	⊞029	製造	錄入	置物架	2014/09/25 00:00:00		2014/10/15 00:00:00	828	80	客戶B
30	⊞030	製造	錄入	置物架	2014/09/25 00:00:00		2014/10/14 00:00:00	2400	80	客戶B

圖 4-6 訂單資料

	訂單代碼	訂單種類	訂單區分	品目	訂貨時間	最早	交期	訂單數量		優先度	客戶
31	⊞031	製造	錄入	置物架	2014/09/25 00:00:00		2014/10/14 00:00:00	4120	(	80	客戶B
32	⊞032	製造	錄入	置物架	2014/09/25 00:00:00		2014/10/14 00:00:00	1720	(	80	客戶B
33	⊞033	製造	錄入	置物架	2014/09/25 00:00:00		2014/10/14 00:00:00	1600	(	80	客戶B
34	⊞034	製造	錄入	置物架	2014/10/01 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	1082	(	80	客戶B
35	⊞035	製造	錄入	置物架	2014/10/01 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	540	(	80	客戶B
36	⊞036	製造	錄入	置物架	2014/10/02 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	330	(	80	客戶C
37	⊞037	製造	錄入	置物架	2014/10/02 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	1200	(	80	客戶B
38	⊞038	製造	錄入	置物架	2014/10/02 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	1200	(	80	客戶B
39	⊞039	製造	錄入	置物架	2014/10/02 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	2160	(	80	客戶B
40	⊞040	製造	錄入	置物架	2014/10/04 00:00:00		2014/10/17 00:00:00	800	(	80	客戶B
41	⊞041	製造	錄入	置物架	2014/10/04 00:00:00		2014/10/27 00:00:00	4000	(	80	客戶B
42	⊞042	製造	錄入	置物架	2014/10/04 00:00:00		2014/10/22 00:00:00	18000	(	80	客戶B
43	⊞043	製造	錄入	置物架	2014/10/04 00:00:00		2014/10/22 00:00:00	9000	(	80	客戶B
44	⊞044	製造	錄入	置物架	2014/10/04 00:00:00		2014/10/27 00:00:00	8000	(	80	客戶B
45	⊞045	製造	錄入	置物架	2014/10/04 00:00:00		2014/10/27 00:00:00	8000	(	80	客戶B

圖 4-7 訂單資料

	訂單代碼	訂單種類	訂單區分	品目	訂貨時間	最早	交期	訂單數量		優先度	客戶
46	⊞046	製造	錄入	置物架	2014/10/04 00:00:00		2014/10/27 00:00:00	4000	(	80	客戶B
47	⊞047	製造	錄入	置物架	2014/10/08 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	912	(	80	客戶A
48	⊞048	製造	錄入	置物架	2014/10/09 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	408	(	80	客戶A
49	⊞049	製造	錄入	置物架	2014/10/09 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	1012	(	80	客戶A
50	⊞050	製造	錄入	置物架	2014/10/09 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	205	(	80	客戶A
51	⊞051	製造	錄入	置物架	2014/10/09 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	205	(	80	客戶A
52	⊞052	製造	錄入	置物架	2014/10/16 00:00:00		2014/10/24 00:00:00	1616	(	80	客戶A
53	⊞053	製造	錄入	置物架	2014/10/16 00:00:00		2014/10/31 00:00:00	408	(	80	客戶A
54	⊞054	製造	錄入	置物架	2014/10/16 00:00:00		2014/10/31 00:00:00	204	(	80	客戶A
55	⊞055	製造	錄入	置物架	2014/10/16 00:00:00		2014/10/31 00:00:00	204	(	80	客戶A
56	⊞056	製造	錄入	置物架	2014/10/16 00:00:00		2014/10/31 00:00:00	3232	(	80	客戶A
57	⊞057	製造	錄入	置物架	2014/10/16 00:00:00		2014/10/31 00:00:00	1012	(	80	客戶A

圖 4-8 訂單資料

第一部分為訂單代碼(①)功能列：

用於識別每個訂單之代碼，且代碼設定時不能重複。

第二部分為訂單種類(②)功能列：

用於辨別每個訂單的工作種類，如圖 4-5、6、7、8 金興企業社的所接的訂單都是以製造加工為主，所以此列都是以「製造」來表示

第三部分為訂單區分(③)功能列：

可分為兩個選項錄入及補充，而我們所用的訂單都直接跟商品有相關，不須而外在使用補充說明，所以此列都是以「錄入」來表示。

第四部分為品目(④)功能列：

設定所要製造之品目，金興企業社主要的訂單都是以生產置物架為主，所以所以此列都是以「置物架」來表示。

第五部分為訂貨時間(⑤)功能列：

將這個月的訂單之訂貨時間逐一輸入此列。

第六部份為交期(⑥)功能列：

是指最遲結束日時，也就是訂單最遲什麼時候生產結束。

第七部份為訂單數量(⑦)功能列：

設定製造之數量，將每個訂單的製造數量輸入此列。

第八部分為優先度(⑧)功能列：：

用數值設定哪個訂單可以進行優先派送。優先度之設定使用大於0 小於100之數位，一般情況下數位大之優先考慮，根據優先度之值決定以下訂單之派送方向。由於金興企業社在10月的訂單裡並沒有任何急單或客戶臨時下的訂單，所以本小組在此列的優先度都設定為「80」。

第九部分為客戶(⑨)功能列：

由於金興企業社沒有提供本小組每間客戶的訂單，因此本小組以Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ、Ｅ，作為不同客戶的區分。

步驟五產生資源及訂單甘特圖

完成上面步驟後就可以產生資源甘特圖以及訂單甘特圖，可經由產生後的甘特圖中預先了解金興企業社在 10 月內整體的生產的排程狀況，而甘特圖裡的功能表在以下會再詳細說明。

・資源甘特圖說明：

資源甘特圖之縱軸顯示資源，橫軸顯示日期。資源甘特圖是 Asprova 之主圖表。

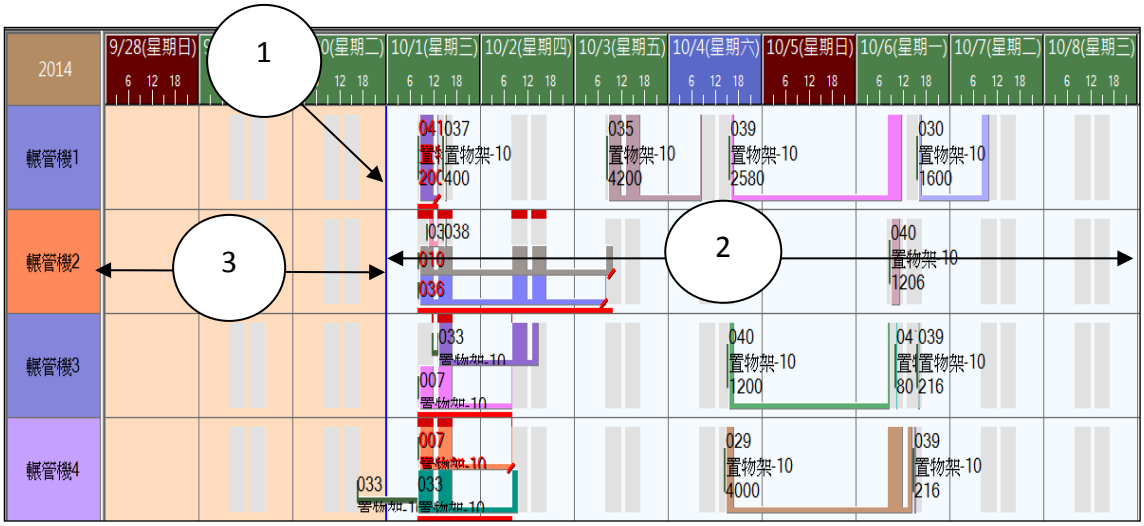


圖 4-9 資源甘特圖

圖4-9資源甘特圖中①所指之藍色線為計畫開始日時，藍色線右側為執行派送之計畫日時（②）、左側表示過去日時（③）。依照計畫日時為 30天，顯示過去 3天。可變更計畫期間與過去顯示天數之設定。

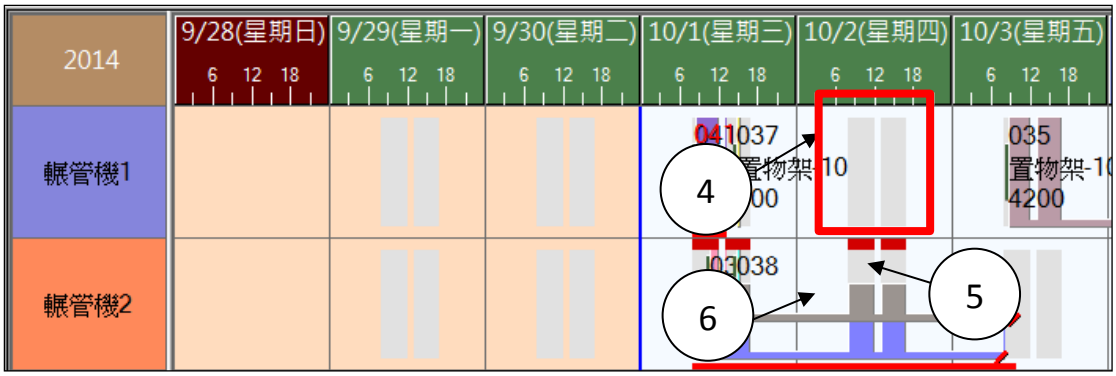


圖 4-10 資源甘特圖

圖4-10資源與日期交叉形成之四角形為儲存格（④）。儲存格內部淺灰色之部分為可用作業時段（⑤），表示在10/2(星期四)8:00~17:00為可用作業時段，灰色以外部分（計畫部分為白色）為非作業時段（⑥），深灰色部分為已排入訂單作業的時段。

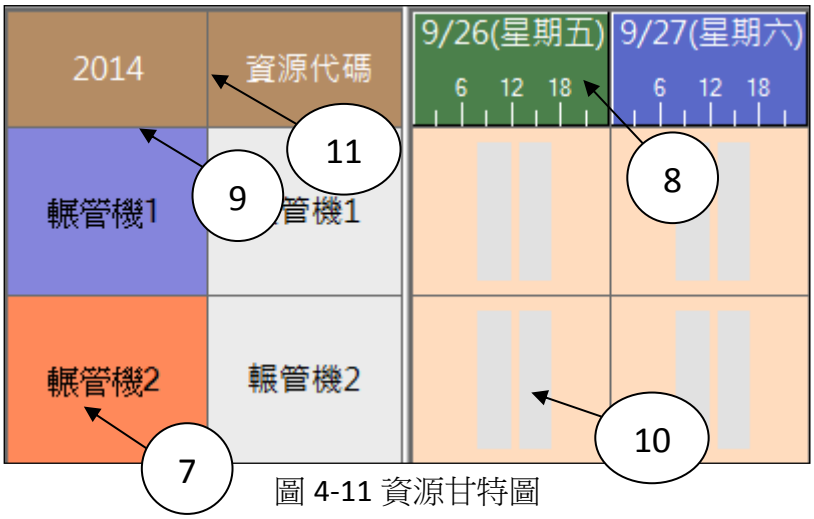


圖 4-11 資源甘特圖

圖4-11資源與資源之間（⑦）如果一直按著滑鼠之左鍵進行拖曳，儲存格之高度則可按照自己之喜好進行變更。同樣地，日期與日期之間（⑧）之儲存格寬度，資源與年份之間（⑨）橫軸（日期軸）之高度都可以進行調整。移動（⑪）可以變更縱軸（資源軸）之寬度。如果拉開日期與年份之間（⑩）之縱軸分界線時，可以看到資源表與資源甘特圖合為一體。

・訂單甘特圖說明：

以圖 4-12 作為說明，打圈的地方表示此訂單從 10/2 開始加工，預計到 10/8 可以將 4000 支鐵管加工完成。

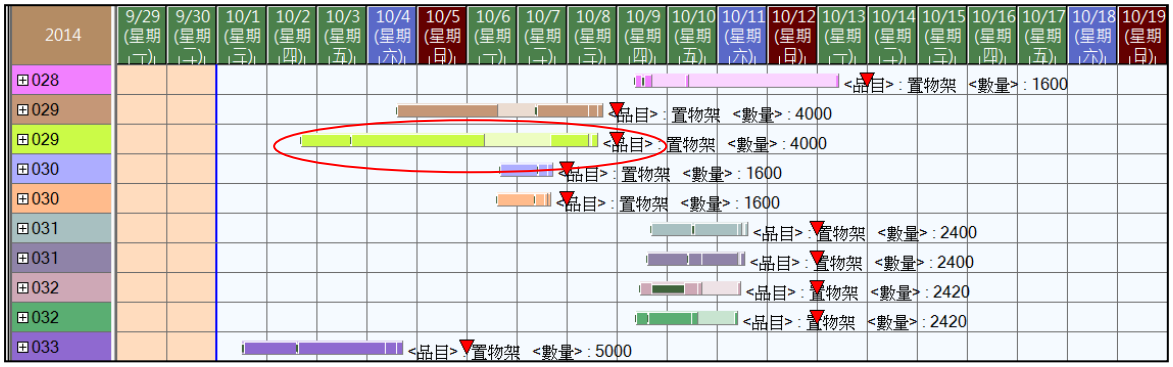


圖 4-12 訂單甘特圖

4-4 分析改善前改善後

改善前

1. 加班次數多上班時間不穩定：

沒有一套完整的排程系統，而是運用老闆的經驗來判斷，導致在接單量較大時，無法在客戶預訂的期限完成交貨，所以需要利用如果遇到大量且急單時，常會運用到加班來趕工。就以本小組依據 10 月訂單狀況，在 10 月金興企業社週一到週五都進行加班，連週六也有加班。而以下圖 4-13 為本小組依照老闆所說的排程方式，以接收到訂單加七天內做進料，而急單狀況時以四天內做進料，將原先擁有的 10 月訂單利用 Asprova 排程軟體排出，將派送規則設置為訂單之訂貨時間加 7 天為進料上線，因此本小組將此派送法則做為原先之排程，如圖 4-14 派送規則之設定。

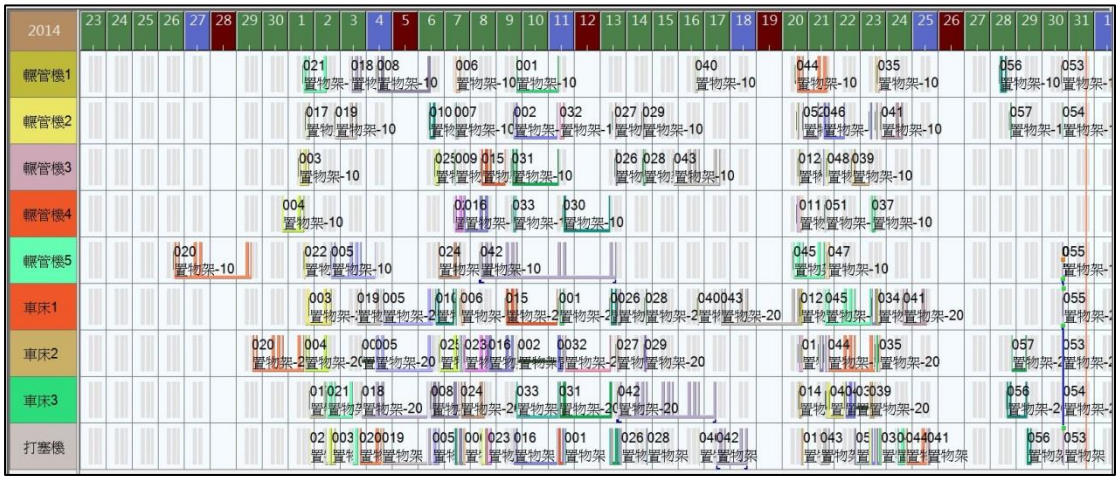


圖 4-13 原先排法之整體甘特圖

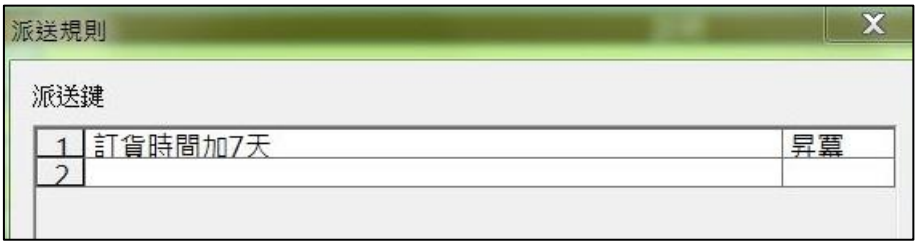


圖 4-14 派送規則之設定

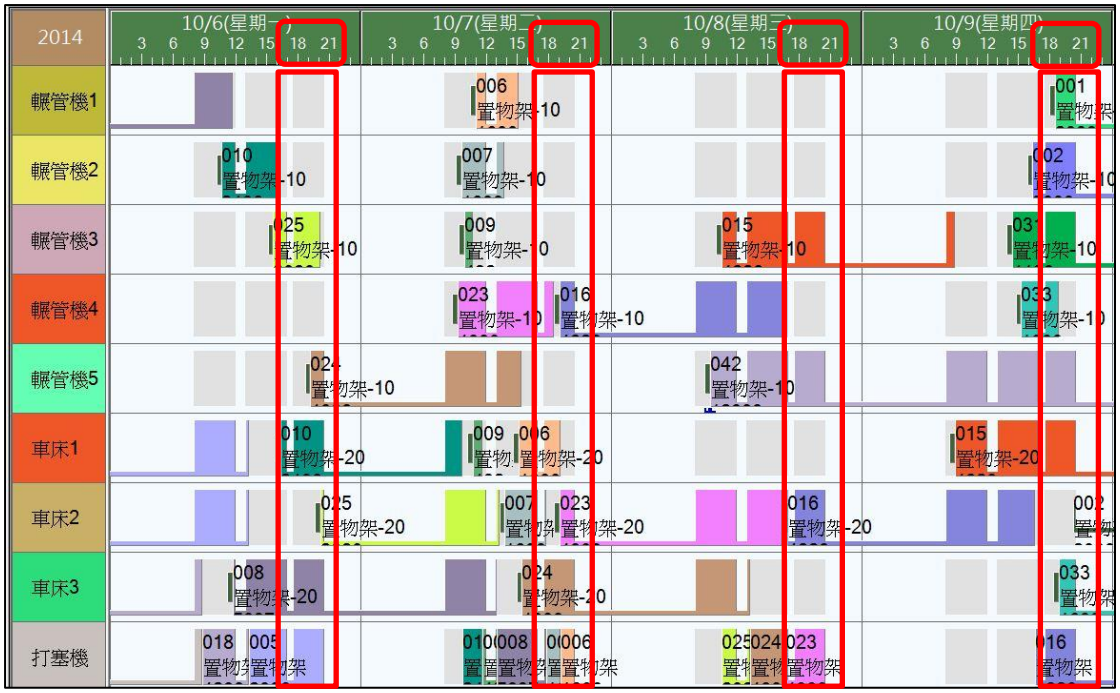


圖 4-15 原先排法之細部甘特圖

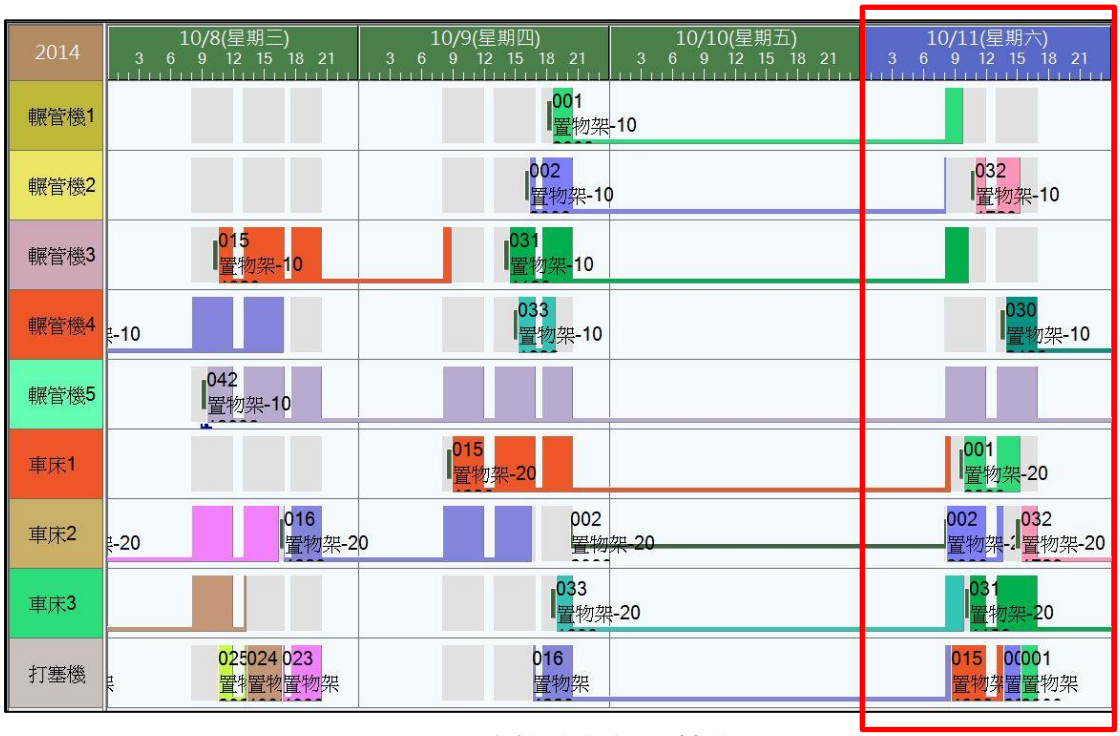


圖 4-16 原先排法之細部甘特圖

圖 4-15、4-16 能清楚的看出原先依照老闆所訴說的排法，七天內進行進料動作，進料之後上線加工的排程結果，如圖中打圈的部分可以看出週一至週五 17:30~20:30 及週六都是需要利用加班時段來進行加工的。

改善後

1. 大幅降低加班次數：

經由 Asprova 排程軟體，本小組將派送規則改為：依交貨期限日期做派送，由前往後排，訂單距離交貨日期越近的先做派送加工。以一個月內的訂單來分析後，可得知這個月的工作排程進度減少了很多時間進行加班，亦可以在客戶要求的期限內交貨。如圖 4-17 能清楚看見整體排程狀況，改善了原先不必要的加班時間，明顯的表現出排程後機台的分配運用。在有效的時間內就完成所接單的產品，而減少了利用週一至週五及週六來進行額外的加班。

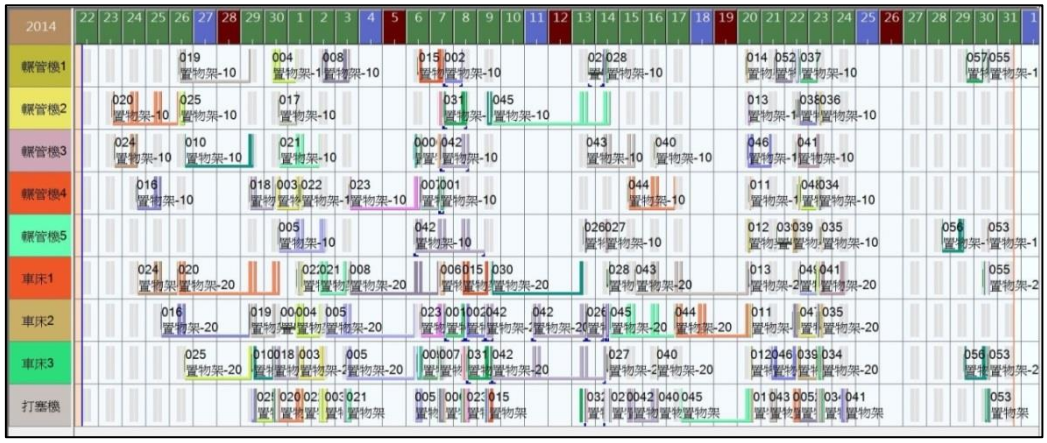


圖 4-17 排程後整體的資源甘特圖

圖 4-18 為重新排程後只有發現兩件訂單會發生延遲的狀況而而此時再經由訂單作業分割或者使用手動更改加開週六加班來進行加工，在按下重新排程就能準時的交貨訂單了。而以下圖 4-21 至圖 4-23 為訂單作業分割及手動變更增加加班等操作設定方式。

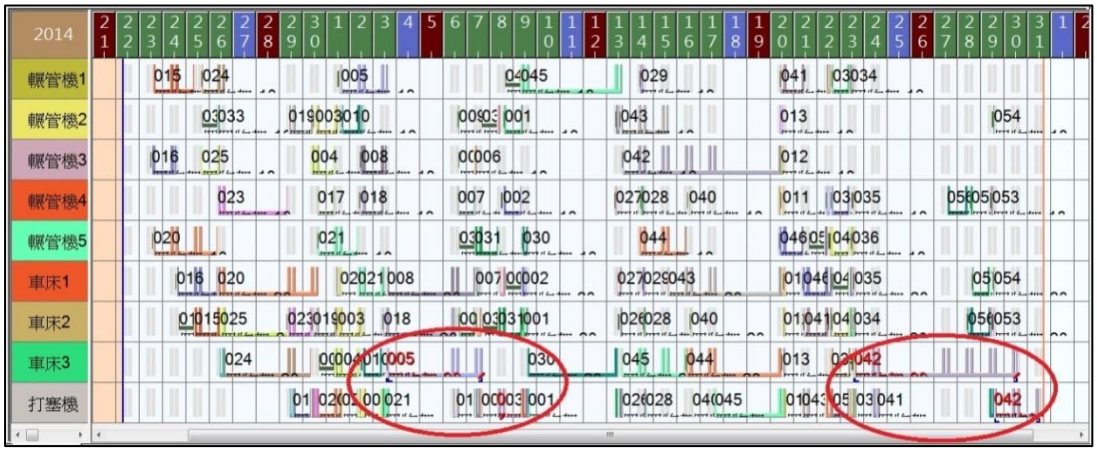


圖 4-18 排程後整體的資源甘特圖

如圖 4-19、20 打圈部分，在軟體裡從細部延遲訂單圖中，訂單 005 及 042 顯示為紅色，表示訂單已經延遲，訂單 005 作業時間為 10/3 至 10/8 結束，而訂單 042 作業時間為 10/23 至 10/31 結束，從金興企業社的訂單資料得知 005 訂單交貨期限為 10/07，與排程後的圖上看出已經延遲了 1 天才完成加工，而 042 訂單交貨期限為 10/22，而從圖中顯示 10/31 才完工，共延遲了 9 天，如此可知訂單已經超過交貨期限的時間。

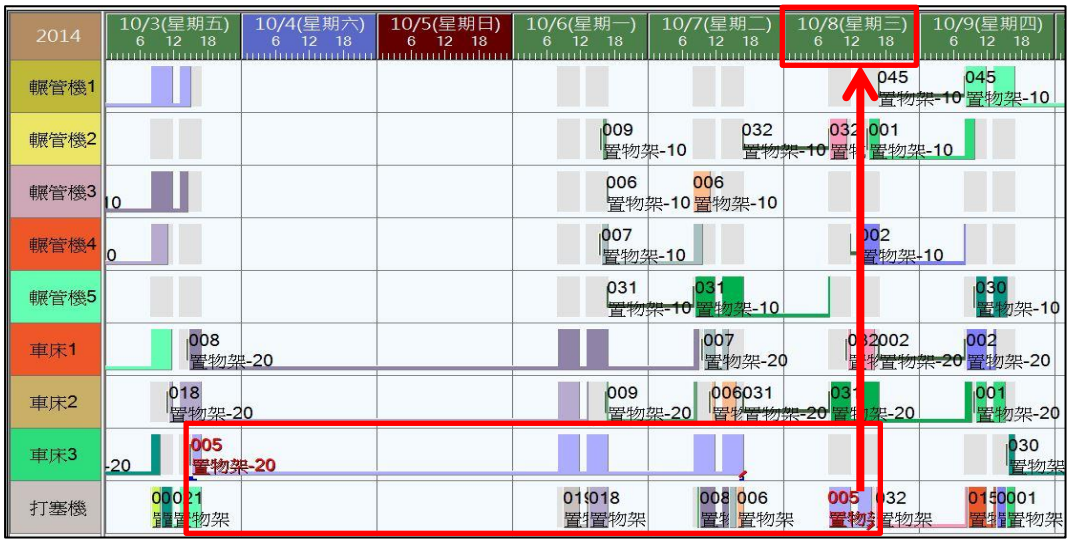


圖 4-19 細部延遲訂單圖

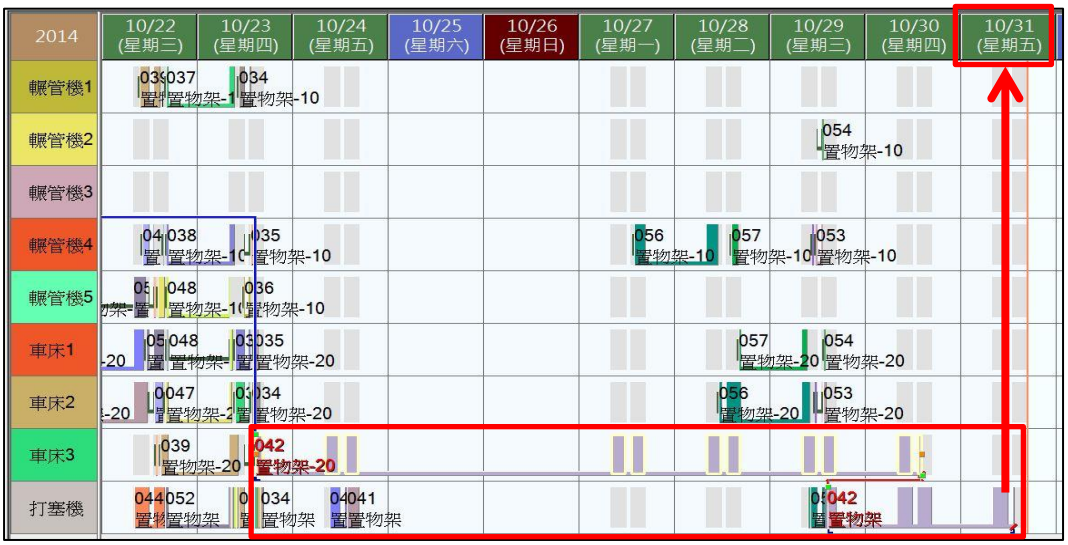


圖 4-20 細部延遲訂單圖

在訂單延遲的狀況下，能點選訂單右鍵選擇作業分割，將作業分割數量設為1，而作業分割比率為 1:2，意思為一個訂單拆成兩個作業，配送到其他機台空閒時段來進行加工，如圖 4-21、22 訂單作業分割之設定。

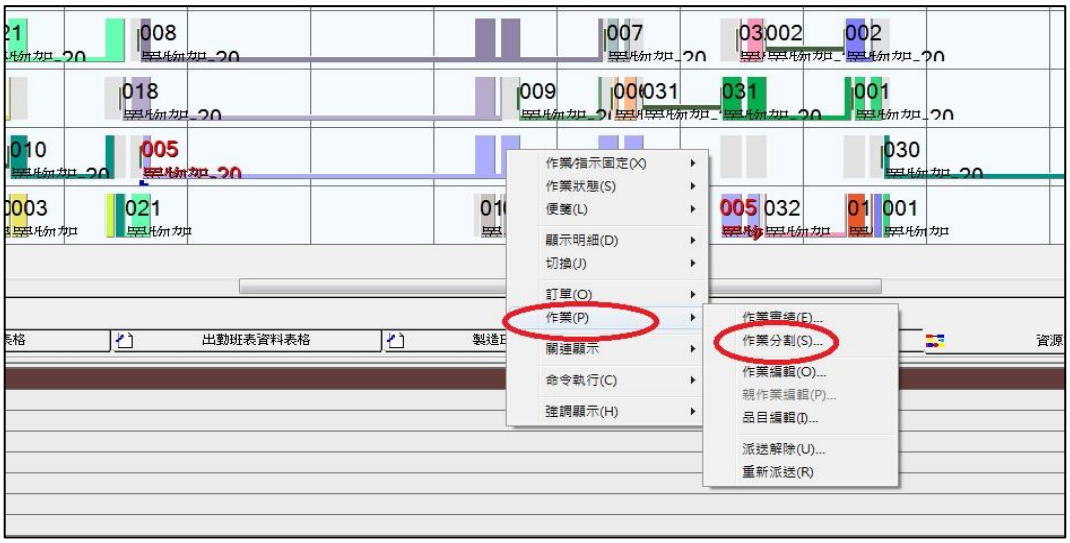


圖 4-21 訂單作業分割之設定圖

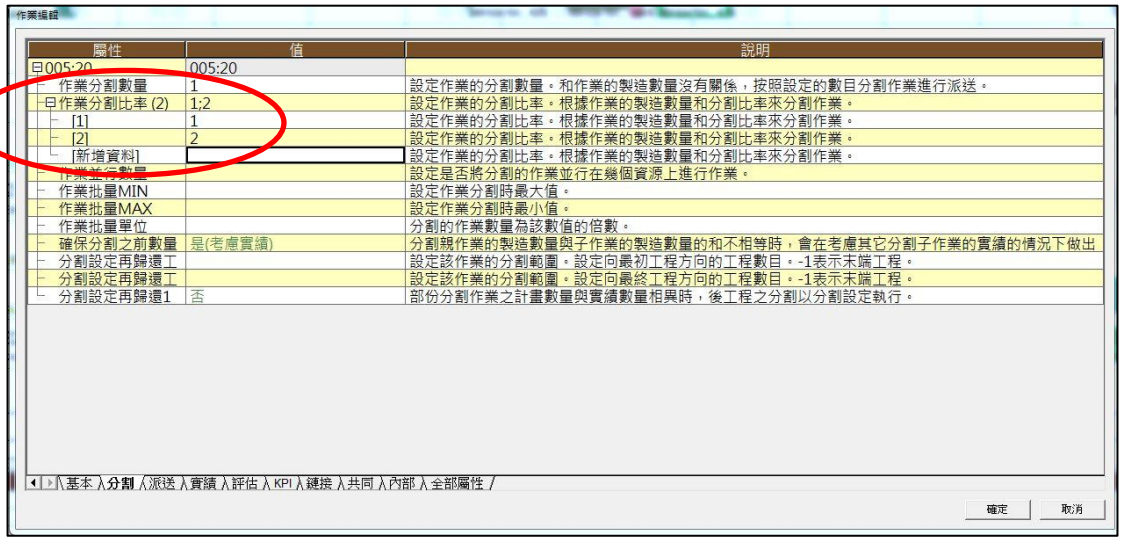


圖 4-22 訂單作業分割之設定圖

圖 4-23 增加週六加班之設定在機台為滿載的狀況下，無法利用作業分割派送到空閒處時，可運用增設加班時段進行重新排程，讓延遲訂單能運用增設的時段進行加工，如圖 4-24、25 打圈的部分為作業分割及增加週六加班之設定的結果，經由重新排程後，可以達到如期交貨的目的。

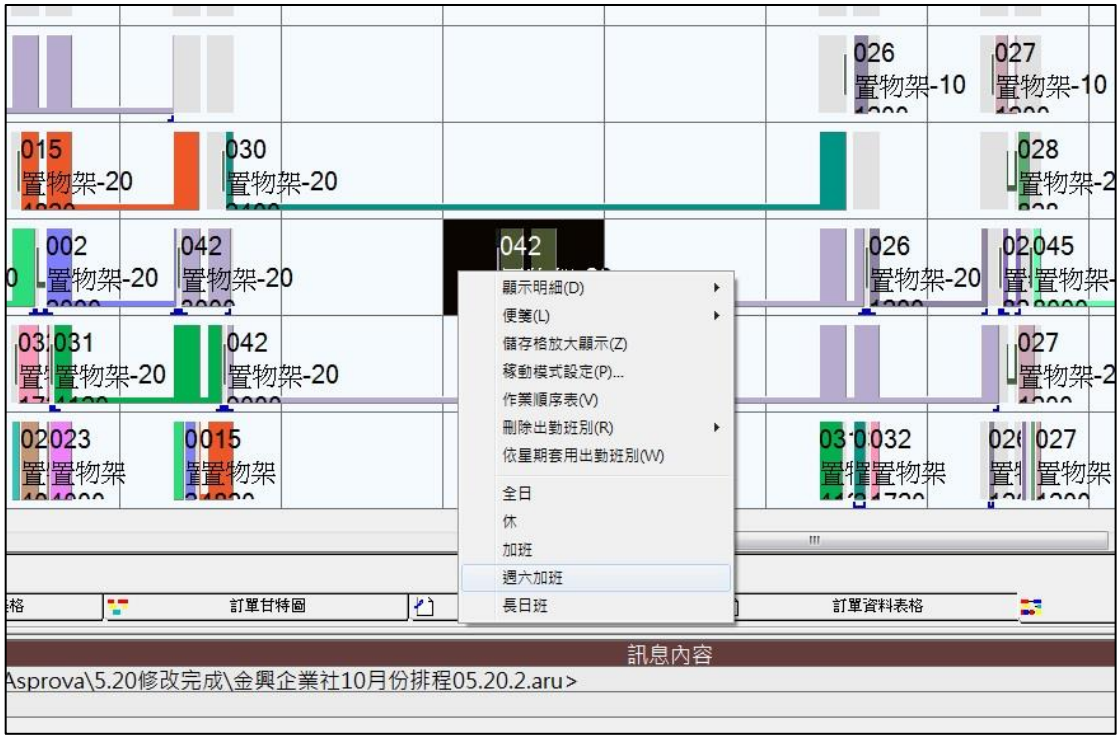


圖 4-23 增加週六加班之設定圖

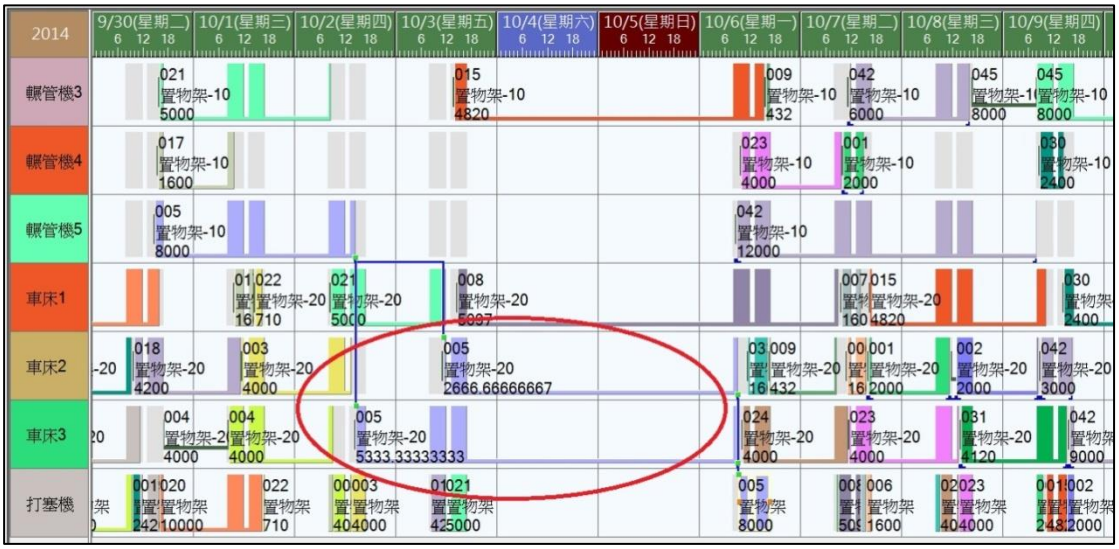


圖 4-24 訂單作業分割之結果

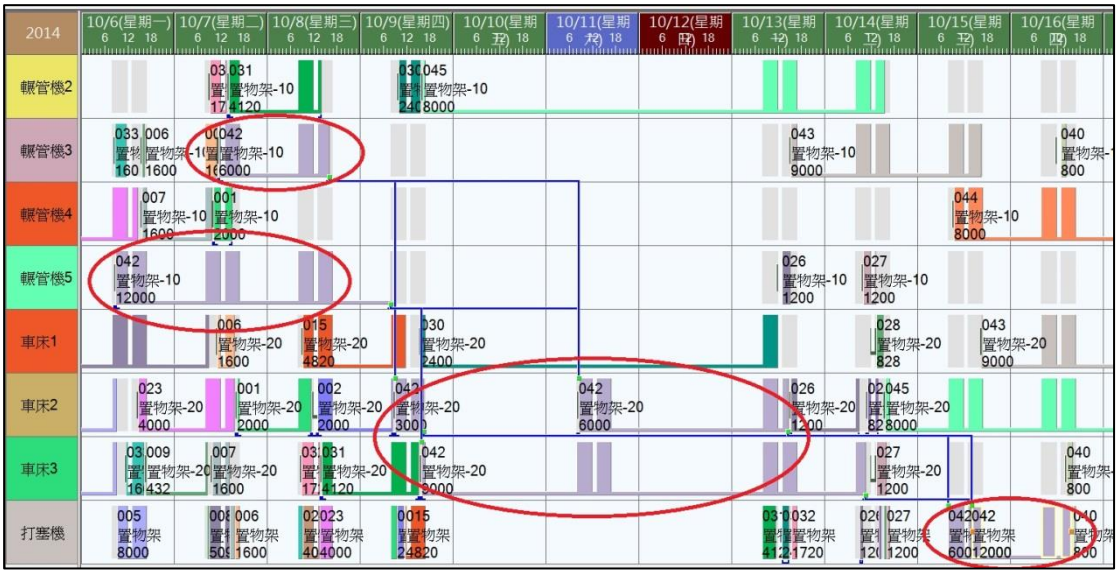


圖 4-25 增加週六加班重新排程之結果

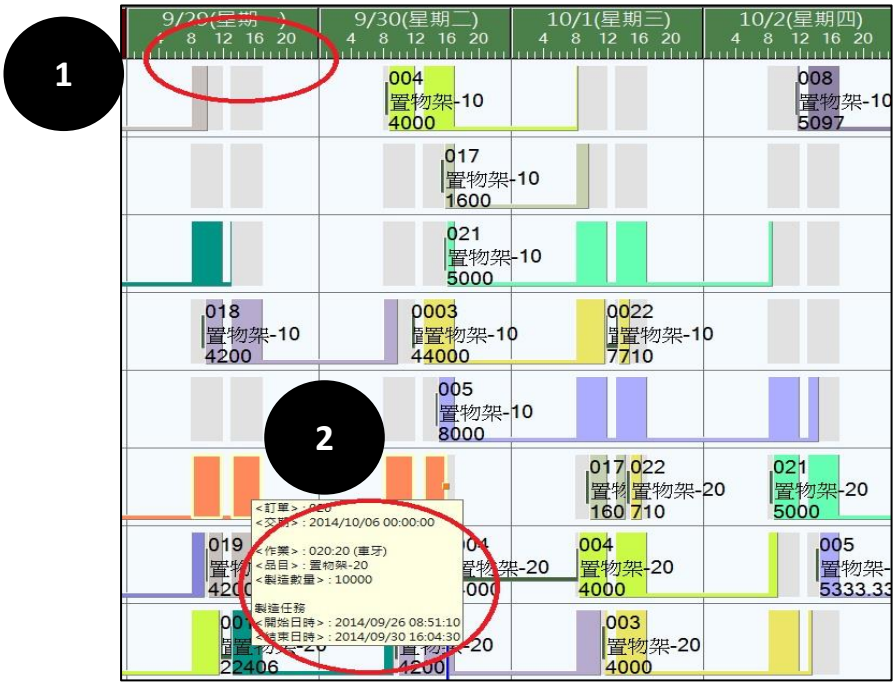


圖 4-26 排程後的細部資源甘特圖

如圖 4-26 在①的部分能看出排程後都能在下午 5 點前將該日的進度生產完成，②在資源甘特圖上游標在訂單上可以顯現派送的狀況。

2.易於預估交單進度及可評估是否可接緊急訂單：

由排程後的整體資源甘特圖可以看出，當有安排生產時，能很清楚的看見訂單從哪個時段進行加工等動作，這樣一來就能知道何時加工完畢，加工完畢之後就能做交貨動作。緊急訂單的評估能從資源甘特圖排程狀況來分析，如果緊急訂單是在沒有安排生產且有空閒的時段就可直接插入緊急訂單，直接做此訂單的產品，如果剛好訂單與生產線上飽和的狀況，此時要將訂單再放入 Asprova 排程軟體再進行重新排程，來查看訂單重新排程後的狀態是如何。

3.營業費用減少：

因加班次數大幅降低，所以員工加班費用及電費開銷等費用也就相對減少。就排程後的狀況，如圖 4-17 排程後整體的資源甘特圖可看出只有兩次週六需要加班，而 10 月上班週一至週五有 23 天及週六有 4 天總共工作天數為 23 天。員工共有 10 人，而在 10 月期間內每天加班至 20:30 來運算多出來的加班費用。時薪為 115 元，17:30-19:30 以 1.33 倍薪資，19:30-20:30 以 1.67 倍薪資，則週六 8:00-12:00/13:00-17:00 以 1.33 倍薪資來給予加班費用。

週一至週五的 17:30-19:30 為 115 元*1.33 倍*2 小時=305.9 元。

週一至週五的 19:30-20:30 為 115 元*1.67 倍*1 小時=192.05 元。

週六 8:00-12:00/13:00-17:00 為 115 元*1.33 倍*8 小時=1,223.6 元。

如圖 4-13 原先排法之整體甘特圖，可推算出改善前的加班費用如下表 4-3。

表 4-3 原先加班費用

加班日期	加班時段	加班人數	加班費用
10/01(三)	17:30~20:30(3 小時)	7 人	(305.9+192.05)元*7 人=3485.65 元
10/02(四)	17:30~20:30(3 小時)	4 人	(305.9+192.05)元*4 人=1991.8 元
10/03(五)	17:30~20:30(3 小時)	6 人	(305.9+192.05)元*6 人=2987.7 元
10/04(六)	8:00~17:00(8 小時)	6 人	1223.6 元*6=7341.6 元
10/06(一)	17:30~20:30(3 小時)	5 人	(305.9+192.05)元*5 人=2489.75 元
10/07(二)	17:30~20:30(3 小時)	5 人	(305.9+192.05)元*5 人=2489.75 元
10/08(三)	17:30~20:30(3 小時)	4 人	(305.9+192.05)元*4 人=1991.8 元
10/09(四)	17:30~20:30(3 小時)	9 人	(305.9+192.05)元*9 人=4481.55 元
10/11(六)	8:00~17:00(8 小時)	9 人	1223.6 元*9 人=11012.4 元
10/13(一)	17:30~20:30(3 小時)	4 人	(305.9+192.05)元*4 人=1991.8 元
10/14(二)	17:30~20:30(3 小時)	4 人	(305.9+192.05)元*4 人=1991.8 元
10/15(三)	17:30~20:30(3 小時)	2 人	(305.9+192.05)元*2 人=995.9 元
10/16(四)	17:30~20:30(3 小時)	3 人	(305.9+192.05)元*3 人=1493.85 元

10/17(五)	17:30~20:30(3 小時)	2 人	(305.9+192.05)元*2 人=995.9 元
10/18(六)	8:00~17:00(8 小時)	2 人	1233.6 元*2 人=2447.2 元
10/20(一)	17:30~20:30(3 小時)	4 人	(305.9+192.5)元*6 人=2987.7 元
10/21(二)	17:30~20:30(3 小時)	8 人	(305.9+192.5)元*8 人=3983.6 元
10/22(三)	17:30~20:30(3 小時)	5 人	(305.9+192.5)元*5 人=2489.75 元
10/23(四)	17:30~20:30(3 小時)	4 人	(305.9+192.5)元*4 人=1991.8 元
10/24(五)	17:30~20:30(3 小時)	2 人	(305.9+192.5)元*2 人=995.9 元
10/25(六)	8:00~17:00(8 小時)	2 人	1233.6 元*2 人=2447.2 元
10/28(一)	17:30~20:30(3 小時)	3 人	(305.9+192.5)元*3 人=1493.85 元
10/30(二)	17:30~20:30(3 小時)	7 人	(305.9+192.5)元*7 人=3485.65 元
總計加班費用			**71734.7 元**

如圖 4-17 排程後整體的資源甘特圖，可推算出改善後的加班費用如下表 4-4。

表 4-4 改善後重新排程之加班費用

加班日期	加班時段	加班人數	加班費用
10/11(六)	8:00~17:00(8 小時)	2 人	1223.6 元*2 人=2447.2 元
10/18(六)	8:00~17:00(8 小時)	1 人	1223.6 元*1 人=1223.6 元
總計加班費用			**3670.8 元**

按照本小組重新排程後出來的結果，週一至週五的平日是不需加班的，只在延遲訂單重新排程時須調整出週六加班，讓訂單能順利繳交，這麼一來金興企業社在員工薪資方面，如表 4-3、4 可以看出相較之下可以省 68063.9 元的加班費用。

第五章　結論

本小組成員從實際勘查工廠狀況開始，不斷與指導老師討論、分析，找出工廠的各項缺點，因金興企業社缺乏一套完整的排程系統，只能以老闆長年工作經驗推斷，常因突發狀況而無法如期交貨，或導致員工必須長期加班，不僅讓員工缺乏工作熱忱，也因員工長期加班導致營業經費耗損。最後本小組利用 Asprova 現場排程軟體，對金興企業社的排程問題進行研究，經過研究發現使用後因能夠確實瞭解工作進度，尤其以訂單排程部分效果特別顯著，相較於以往只利用老闆自身經驗的排程方式，確實大力的改善該企業缺點問題，而降低員工加班頻率，使工廠員工成本降低，並大幅改善工作效能，提升了工廠整體的經營績效。

一個公司的排程向來是個不可忽視的課題，更不用說屬於加工工廠的金興企業社，其影響是不用說明便能知曉的，有鑑於此研究的成效，因此本小組更是對此軟體的運用相當滿意，希望未來金興企業社發展能更為順利，也期望其他企業也能運用 Asprova 排程軟體來進行改善公司內部的排程問題，將此研究成果納入參考。

參考文獻

[1]GoHappy 購物網。3 月 19 日

http://www.gohappy.com.tw/shopping/Browse.do?op=vp&sid=8&cid=1889&pid=2286933

[2]龐美運動器材(1996)。3 月 19 日

http://www.pangmei.com.tw/index.php?language=_tw

[3]晶宏拍賣網。3 月 19 日

http://www.goldenhome.com.tw/catalog/index.php/cPath/21_124

[4]肯美資訊(1992)。產品介紹、功能特性，2 月 15 日

http://www.kensystem.com.tw/ken/servlet/OurxServlet?pid=ProductDetailP&pdtSgt=9