建國科技大學
工業工程與管理系

一 O 一學年度畢業專題製作

提高鋼鐵廠出貨效能之研究-以正龍不銹鋼股份有限公司爲例

IE101 日四 A-04

指導老師

張玉琪老師

製作學生

蕭仕強 98405004

王詠萱 98405032

黃楷蕙 98405030

姚柏楨 98405050

陳泓偉 98405603

中華民國一 O 二年四月

建國科技大學　工業工程與管理系

畢業生專題製作口試委員會審定書

本系 101 學年度畢業生：蕭仕強 王詠萱 黃楷蕙 姚柏楨 陳泓偉 等員

所提專題題目：提高鋼鐵廠出貨效能之研究-以正龍不鏽鋼股份有限公司為例

合於大學生畢業資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：柯王孫鵬　張玉琪　蔡之生

指導老師：張玉琪

系主任：

中華民國　102　年　6　月　6　日

致謝

首先我們真得很感謝正龍不銹鋼股份有限公司的老闆，每一次我們去找他時，他都會不吝嗇的告訴我們很多關於不銹鋼的各種事情，像是正龍的發展，對品質的要求等等，也會親自帶我們參觀工廠內的每一個設備，並非常的有耐心一一爲我們講解機器設備的運用與流程，從中我們也發現他們極力想改善加工流程的速度，這幾個月來因多虧有張玉琪老師細心的指導下，讓我們針對流程的運用與廠房的規劃，同時也學會如何活用課堂上所學到各種分析手法外，還在研究的過程中更發現很多在課堂上所沒學習到的知識，雖然我們的範圍只有不銹鋼這行業，但是在研究過程中我們也參考了像是紡織業或是鐵工廠等流程的分析，讓我們更了解到增加產能的此重要性，真得非常感謝老師的指導與老闆的用心。

摘要

此研究報告主要是探討正龍不銹鋼有限公司的生產作業流程至出貨的效率，消除不必要的空間、時間與人力的浪費，更有效節約成本。研究發現，在生產過程中只有一輛天車在運作因此第二輛天車呆滯時間過長等問題，使得鋼板經由天車運送至包裝區的過程過於緩慢，因此本專題進而運用作業程序圖了解人力與機器設備花費的時間等，並用工作胞負載圖研究出如何平均分配兩輛天車的使用率增加效能，或是透過新增運輸設備等方案來增加鋼板出貨速率，供公司參考使用，希望能替公司節省不必要的浪費增加出貨效能。

Abstract

The purpose of this report is to analyze the efficiency of JOSTAN ESTABLISHED's operations, from production to delivery. Additionally, it aims to reduce unnecessary space, time and human resources in order to most efficiently achieve cost-down. It was observed that during the production process, while only one crown block was operating, the second crown block was left idle for too long, causing tardiness to the delivery of the metal boards steel plates through the crown block to the packaging area. Therefore, this research uses operation process figures to understand the time required for human resources as well as machinery equipment to complete production. Also, work extracellular form swere used to calculate the average time both crown blocks must input to increase production efficiency, or whether additional carriages would be required to speed up the delivery of the steel plates. Research findings will be provided for JOSTAN ESTABLISHED's reference in order to cut down on unnecessary costs in order to achieve better delivery performance.

目錄

摘要 i
Abstract ii
目錄 iii
圖目錄 v
表目錄 vii
第一章 緒論 1
第一節 研究動機 1
第二節 研究目的 1
第三節 研究之架構 2
第二章 文獻探討 3
第一節 工作胞負載圖 3
第二節 工廠佈置與物料搬運 4
第三節 SWOT 分析 5
第三章 個案公司介紹 6
第一節 公司簡介 6
第二節 供應商與客戶類別 8
第三節 廠房佈置介紹 9
第四節 機器設備與功能介紹 10
第五節 產品成份介紹 12
第六節 產品種類介紹 13
第七節 不銹鋼品質等級分類 15
第四章 產品加工流程 18
第一節 鋼捲加工流程分析 18
第二節 生產及出貨作業 25
第五章 問題分析與改善 28
第一節 現況與問題 28
第二節 問題分析 29

第三節 問題與改善方法 35
第四節 改善前與改善後時間流程分析 43
第六章 心得與建議 44
參考文獻 45

圖目錄

圖 1-1 研究架構圖 2
圖 2-1 工作胞負載圖 3
圖 3-1 公司前景圖 6
圖 3-2 公司路線圖 6
圖 3-3 組織架構圖 7
圖 3-4 廠內佈置圖 9
圖 3-5 天車 10
圖 3-6 傳統裁剪機 10
圖 3-7 傳統貼膜機 10
圖 3-8 鋼板整備區 11
圖 3-9 初整機及貼膜 11
圖 3-10 精密整平機 11
圖 3-11 上料架 11
圖 3-12 收紙機 12
圖 3-13NO.1 / 2B 霧面板 13
圖 3-14 HL 髮絲板/ NO.4 砂面板 / NO.8 鏡面板 / Scotch Brita 13
圖 3-15 鍍鈦板 (玫瑰金、金、古銅、黑、香檳) 14
圖 3-16 亂紋版 / 霧珠板 / 蝕花板 / 壓花板 14
圖 3-20 頭尾料 16
圖 3-21 中料 16
圖 3-22 下腳料 16
圖 4-1 鋼捲 18
圖 4-2 二爪勾 18
圖 4-3 拆封 19
圖 4-4 整平 19
圖 4-5 貼膜 19
圖 4-6 裁切 20
圖 4-7 頭尾料放置 20
圖 4-8 精密分俚卡 21
圖 4-9 品質檢驗 21
圖 4-10 秤重 21
圖 4-11 封裝 22
圖 4-12 吊鋼捲之二爪勾 22
圖 4-13 四爪勾 23
圖 4-14 移至包裝出貨區 23

圖 4-15 擺放 23
圖 4-16 包裝 24
圖 4-17 區分 24
圖 5-1 工廠佈置圖 28
圖 5-2 天車示意圖 29
圖 5-3 產品移動圖 29
圖 5-4 相近規格的鋼板堆疊在同儲存區 31
圖 5-5 使用天車將鋼板送到置物區 31
圖 5-6-1 工作胞負載圖(改善前) 33
圖 5-6-3 工作胞負載圖(改善前) 34
圖 5-7 廠內設置輸送帶示意圖 35
圖 5-8 工作胞負載圖(輸送帶) 37
圖 5-9 輸送帶 38
圖 5-10 四輪軌道式 39
圖 5-11 廠內設置無人搬運車示意圖 40
圖 5-12 工作胞負載圖(無人搬運車) 42

表目錄

表 2-1 成本節省公式 4
表 3-1 公司介紹 7
表 3-2 客戶分類表 8
表 3-3 機器設備功能表 10
表 3-4 鋼捲顏色管理 12
表 3-5 不鏽鋼品質等級表 17
表 5-1 改善前時間流程分析表 30
表 5-2 改善後時間流程分析表 36
表 5-3 改善後時間流程分析(無人搬運車) 41
表 5-4 改善前與改善後時間流程比較 43

第一章 緒論

第一節 研究動機

個案公司主要是已不銹鋼板以及不銹鋼捲買賣爲主，近幾年來又增設一個大型生產設備，個案公司主要以客製化產品爲主，但仍有少數訂單的需求爲裁剪、貼膜等來增加客源。但因鋼捲的加工需要大型機台進行處理，而這些大型機台都需大量空間，但也因爲這些大型設備需要大量的空間，導致不銹鋼板擺放空間大幅縮減。目前鋼板利用堆疊方式來增加存貨量，但造成存取時間大量增加，導致員工必須時常加班，才能準時交貨，這些問題互相影響且造成問題惡化，導致個案公司缺乏競爭力，因此本專題擬對此問題以設施規劃之手法做研究加以改善。

也因爲增加大型設備造成作業流程不順暢，所以我們藉由上課所學的知識加以活用，針對設備跟人員行進的動線調整做更進一步的分析提升效率。

第二節 研究目的

這次研究的主要目標是提昇「正龍不銹鋼股份有限公司」的競爭力，透過分析個案公司的生產作業內部流程，確保產品製造流程執行過程中能維持良好品質的前提下，我們希望透過以下措施來降低作業流程時間：

1. 設施擺放及庫存空間不足的問題。
2. 存取鋼板的效率問題。
3. 降低作業流程時間、增加產出效率。

第三節 研究之架構

本組成員如圖 1-1 依照順序進行研究，並前往正龍不銹鋼有限公司進行初步訪談了解公司運作現況，收集公司相關資料，再與老板、指導老師一同討論工廠目前所出現的問題，找出問題的核心提出改善的建議，最後進而加以評估執行的可行性。

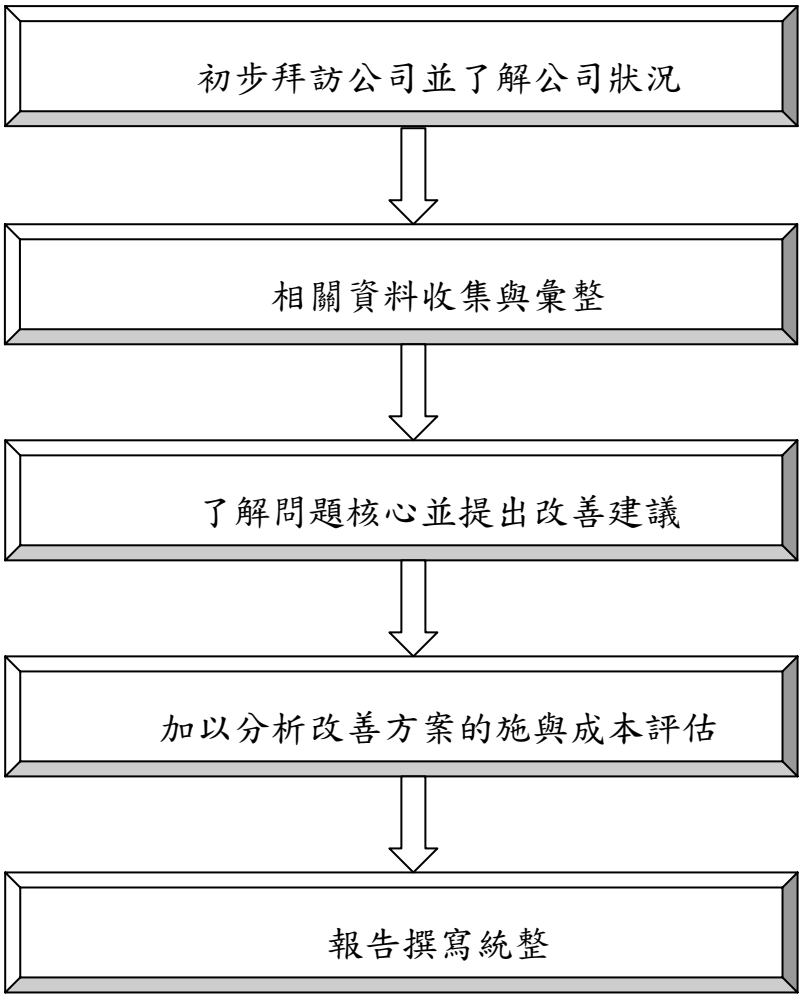


圖 1-1 研究架構圖

第二章 文獻探討

第一節 工作胞負載圖

工作胞負載圖可以看出作業員時間、機器時間及做出一個零件之使用多部機器之一個循環的行走時間。

工作胞負載圖可以顯示總循環時間、作業員之工作時間及機器之作業時間

工作負載圖可以協助發現作業員或機器負荷是否出現問題

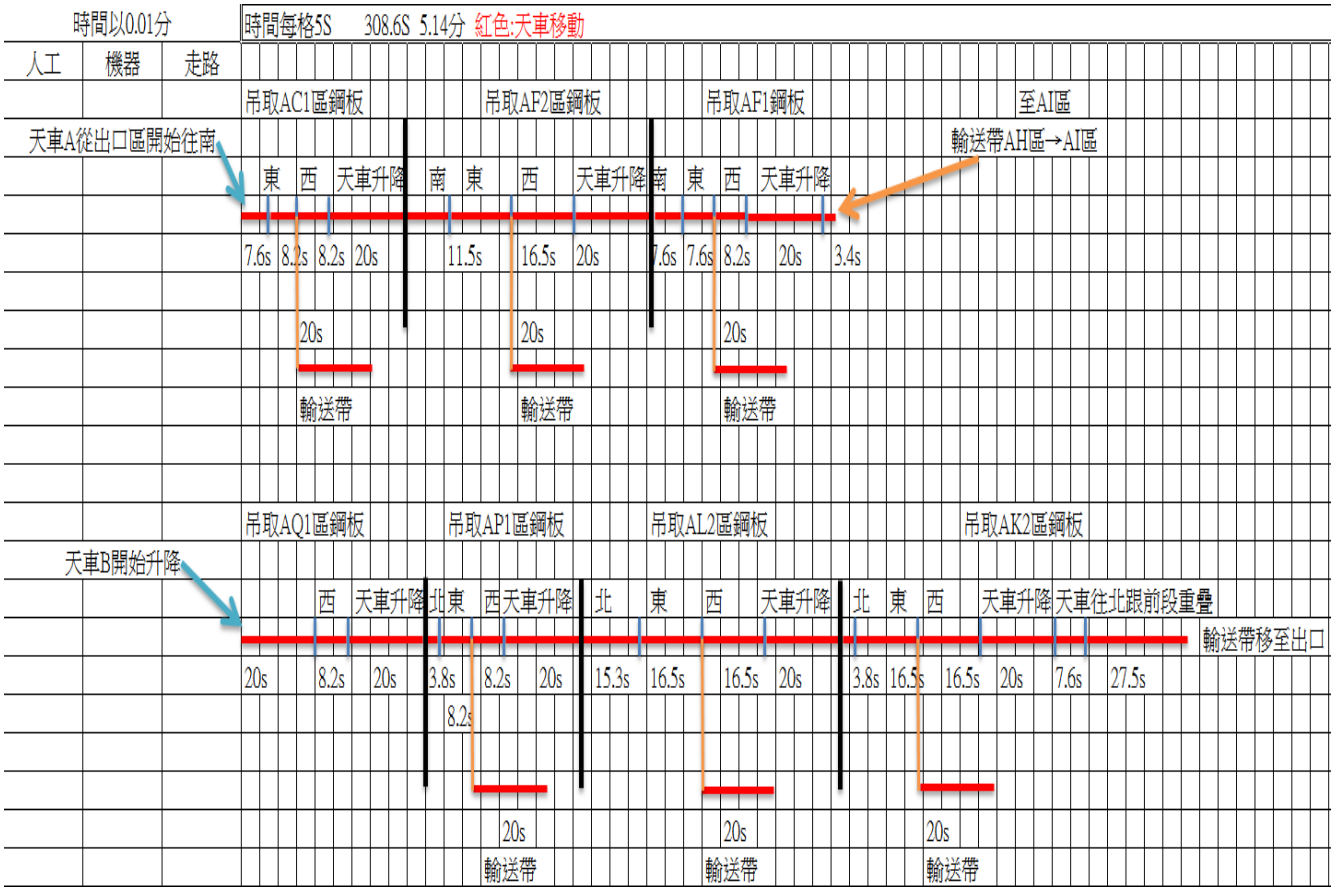


圖 2-1 工作胞負載圖

第二節 工廠佈置與物料搬運

「工廠佈置與物料搬運」爲工廠經營之命脈，一直爲人們所忽視而沒受到應有的重視。惟其影響整個生產流程，是不容置疑的能夠對「工廠佈置與物料搬運」作極深的了解，便直接或間接地促進我國工業生產之技能，進而能增進我國工業之大幅成長。工廠佈置與物料搬運活動的範疇是在處理一項活動實體要素之安排與設計，而且此項活動經常與製造業有關。

佈置是生產機器及設備、工作站、人、各種及各階段物料的位置及材料搬運設備的實體安排。工廠佈置是製造設施設計專案的最終結果。再從事製造設施設計及物料搬運時，成本節省公式（cost reduction formula）有其價值。在從事製造設計及物料搬運時，成本節省公式看起來像如下：

表 2-1 成本節省公式

問	對每個	因此我們可以
爲何	作業	消除
誰	運輸	合併
什麼	檢驗	重排
那裏	儲存	簡化
何時	延遲	
如何		

第三節 SWOT 分析

SWOT 是一種分析方法，用來確定企業本身的競爭優（Strength），競爭劣勢（Weakness），機會〈Opportunity〉和威脅（Threat），從而將公司的戰略與公司內部資源、外部環境有機結合。因此，清楚的確定公司的資源優勢和缺陷，了解公司所面臨的機會和挑戰，對于制定公司未來的發展戰略有著至關重要的意義。

(一) 競爭優勢：在產能方面從國外引進最新設備（昱龍 8000 噸、正龍 1000 噸）每月可生產 9000 噸，能提高公司的競爭力。

(二) 競爭劣勢：目前廠房出貨動線和天車移動衝突導致工作效率降低。

(三) 公司面臨的潛在機會：市場機會是影響公司戰略的重大因素。公司管理者應當確認每一個機會，評價每一個機會的成長和利潤前景，選取那些可與公司財務和組織資源匹配、使公司獲得的競爭優勢的潛力最大的最佳機會。

(四) 危及公司的外部威脅：在公司的外部環境中，總是存在某些對公司的盈利能力和市場地位構成威脅的因素。

第三章 個案公司介紹

第一節 公司簡介

正龍不銹鋼(股)公司，成立於西元 2009 年，中部地區爲服務廣大內銷客戶所成立的不銹鋼發貨中心。

正龍不銹鋼生產出之不銹鋼板、捲以最齊全的表面及尺寸服務台灣本地用戶。 隨著金融海嘯襲擊全球，國內不銹鋼生態也逐漸改變，因有國內不銹鋼客戶先進支持，未來將以少量多樣化配合用戶對不銹鋼板之需求，不論在工業用厚板或裝飾用之平板都能由正龍不銹鋼爲客戶服務。圖 3-1 爲公司前景圖，圖 3-2 爲公司路線圖，圖 3-3 爲公司組織架構圖，表 3-1 爲正龍不銹鋼(股)公司基本資料簡介。



圖 3-1 公司前景圖

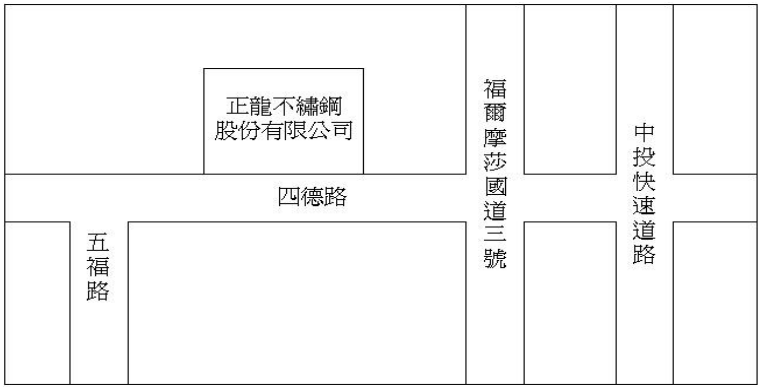


圖 3-2 公司路線圖

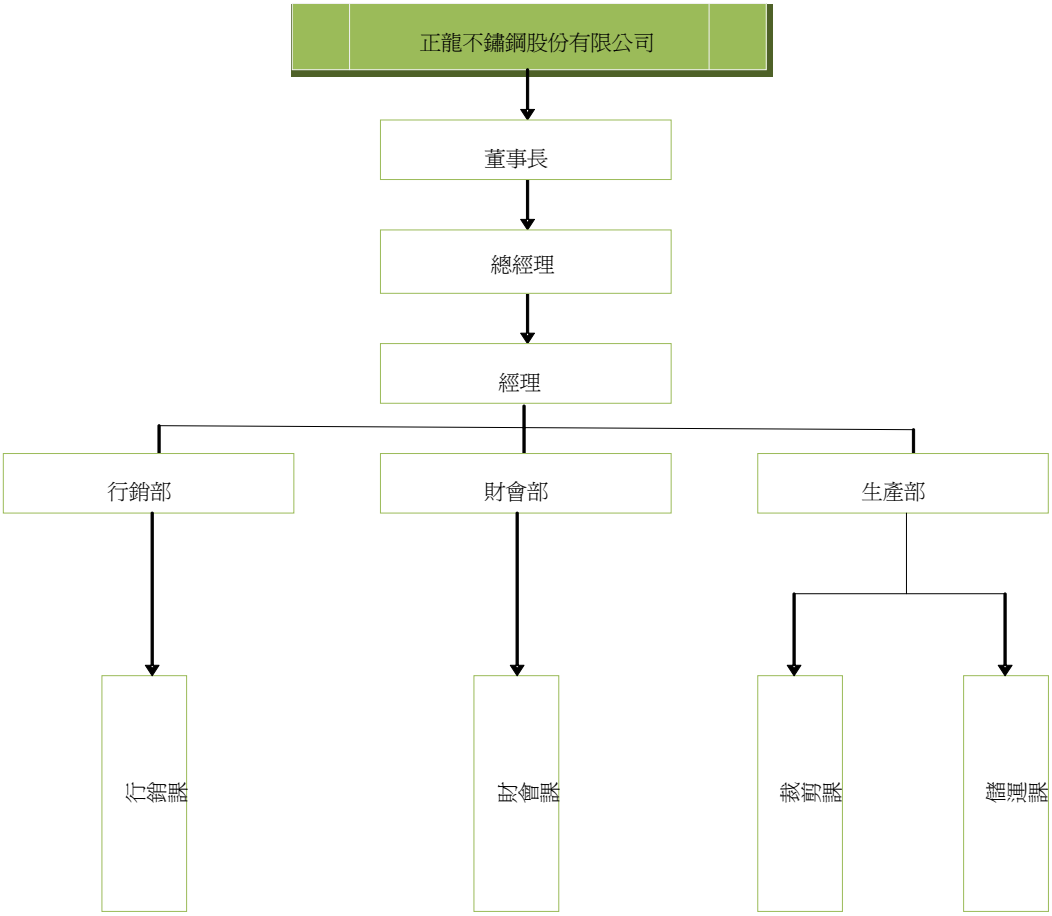


圖 3-3 組織架構圖

表 3-1 公司介紹

正龍不銹鋼（ 股 ）公司	
公司地址	台中市霧峰區四德路 493 之 2 號
公司電話	04-23398986
公司負責人	蕭俊隆
員工人數	16 人
資本額	3000 萬
產能	1000 頓/月
公司網址	http://www.jostan.com.tw/

第二節 供應商與客戶類別

正龍不銹鋼股份有限公司所交易的客戶將近有一百多家，其中加工廠佔客戶數量的百分之四十左右。

一、中盤商：力超不鏽鋼、巨翔不鏽鋼等..。

二、直接用戶：永固不鏽鋼、力鋼不鏽鋼等..。

三、加工廠：太平洋股份有限公司等..。

正龍不銹鋼之供應商：

主要是以燁聯集團以及 遠龍不鏽鋼爲主 也有從日本、韓國、大陸進口。

正龍每年都會與供應商簽約，並每個月排單，例：本月 10 號訂貨至下個月 10 號取貨，價格不固定由皆供應商決定。

以下是正龍不銹鋼公司的分類共分成三部分。如表 3-2 所示

表 3-2 客戶分類表

中盤商	直接用戶	加工廠
• 以低價大量進購，再以高價賣出，從中賺取差額。	• 進購鋼板自行至造成櫥俱或衛浴設備等，再賣出。	• 進購鋼板再進行雷射加工、建材加工或沖床加工等，再售出。

第三節 廠房佈置介紹

正龍工廠建地總長爲 48600mm、總寬爲 30000mm，圖 3-4 爲廠房內置圖，左邊方格爲儲位排列，儲位編號 AA 至 AQ 爲不銹鋼板，儲位編號 AR 至 AT 爲不銹鋼捲，圖片右邊爲鋼捲加工生產設備，生產設備加工順序由上至下爲收紙機→上料架→初整機→精密細整機→裁切機→放置區，圖中紅色圈圈爲機器設備操作台，圖中藍色圈圈爲中料放置區，圖右下方爲包裝出貨區。

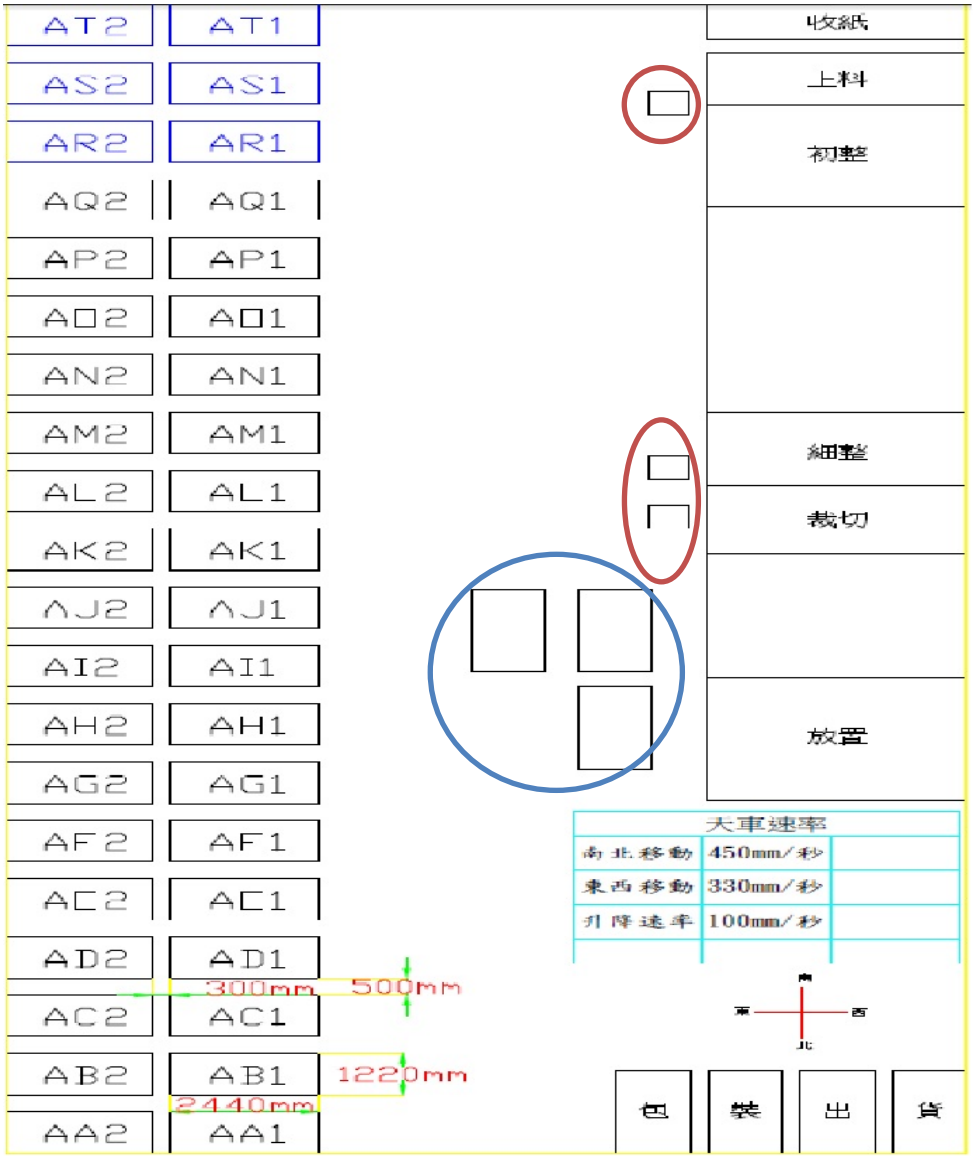


圖 3-4 廠內佈置圖

第四節 機器設備與功能介紹

以下爲公司機器設備，在競爭激烈的市場環境中，品質已是最基本的條件，正龍的庫存首重速度，讓客戶自行挑選適用的材料爭取更多訂單，並使用專業自動化機器設備爲台灣地區的不銹鋼用戶創造更多便利及價值。 表 3-3 爲本公司所使用之機器設備。

表 3-3 機器設備功能表

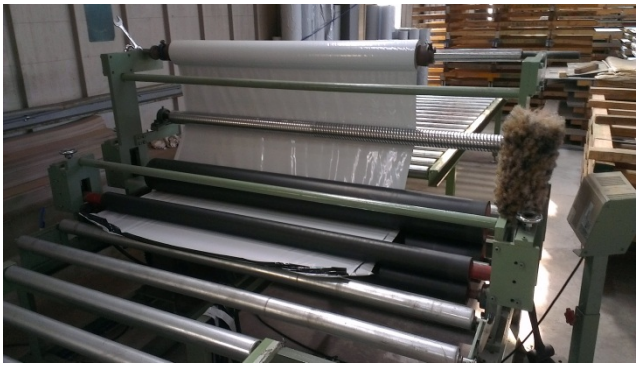
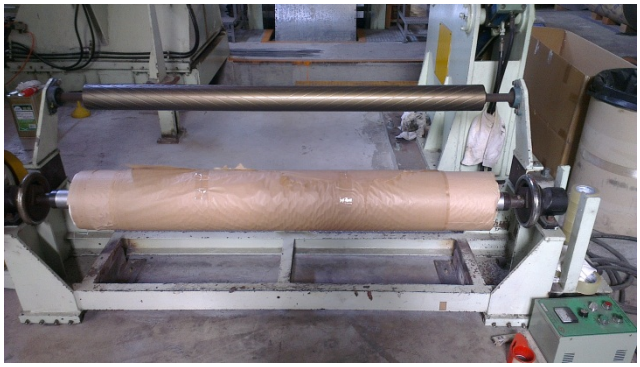
 圖 3-5 天車	用來運送鋼捲及鋼板能，最重能承受 15 噸重量。
 圖 3-6 傳統裁剪機	用於裁剪客戶需求之規格。
 圖 3-7 傳統貼膜機	在表面覆蓋一層 PE 膜以避免刮傷。

 圖 3-8 鋼板整備區	用於放置以裁切完成之鋼板。
 圖 3-9 初整機及貼膜	將原料放置初整機使捲曲的鋼板整平，以及覆蓋一層 PE 膜以保護表面品質。
 圖 3-10 精密整平機	二次將鋼板整平的更爲平滑。
 圖 3-11 上料架	用於放置原料(鋼捲)以便開封及裁剪。

 圖 3-12 收紙機	收取保護表面之基本用紙。

第五節 產品成份介紹

每一種不鏽鋼都有經過成份分析，而因成分分析的數據不同，因此用色快來區分，如表 3-4 所示不鏽鋼皆以藍色色塊的 304 及黃色色塊的 316 不鏽鋼類別爲主，316 及 304 爲沒磁性且價格較便宜因此較多客戶購買，而 316 不鏽鋼的成分與 304 比較起來多了鎳 10%鉬 2% ，此成份是爲了增加防鏽的能力，因此與 304 比較起來價位上有稍微高一些。

表 3-4 鋼捲顏色管理

鋼捲顏色管理	
#304 藍色	#304 綠色
#316 黃色	#316 黑色
#304 紅色	#304 白色

第六節 產品種類介紹

不鏽鋼（Inox）指的是以重量計，鉻含量超過 10.5%的鐵合金。這個名稱源於這種鋼不像普通鋼那樣容易腐蝕生鏽。鋼中加入鉻、鎳使其表面會產生防鏽的氧化膜，從而保護鋼材本身受到外界環境中的空氣（尤指氧氣）、水、某些酸、鹼的氧化腐蝕，並再表面增加不同樣式美化，常被使用至成家具、家用品、或是電器設備等等..。

如圖 3-13 樣式爲不銹鋼工業用厚板，製作於無需外觀美化的產品，例：鍋子、桶子。

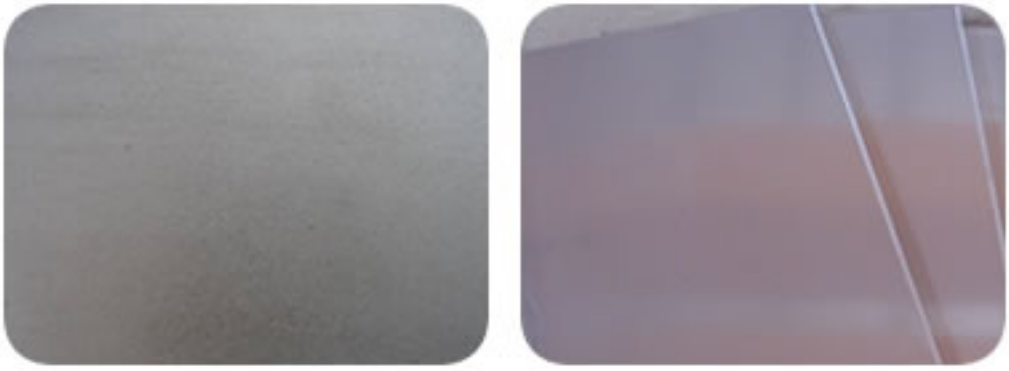


圖 3-13NO.1 / 2B 霧面板

如圖 3-14 樣式爲不銹鋼裝飾用薄板，製作於美觀化的產品，例：大樓外牆、排油煙機或是瓦斯爐、大樓電梯。



圖 3-14 HL 髮絲板/ NO.4 砂面板 / NO.8 鏡面板 / Scotch Brita

如圖 3-15 爲不銹鋼鍍鈦板，製作於美觀化產品，例如：高級家具。



圖 3-15 鍍鈦板 (玫瑰金、金、古銅、黑、香檳)

如圖 3-16 爲不銹鋼深度加工板，製作於美觀化產品，也因加工較耗時因此價位較高。



圖 3-16 亂紋版 / 霧珠板 / 蝕花板 / 壓花板

第七節 不銹鋼品質等級分類

不銹鋼表面優劣分爲三個等級，3A 爲頂級不銹鋼板面，無任何瑕疵，適用於製作智慧型手機殼，(如圖 3-17)；2A 爲次級不銹鋼板面，版面有些許不明顯的刮痕，適用於製作不鏽鋼廚房設備，(如圖 3-18)；1A 爲劣質不銹鋼板面，表面有粗糙明顯刮痕，用於製作鋼架等不注重表面之產品。(如圖 3-19)



圖 3-17 不銹鋼智慧型手機殼



圖 3-18 不銹鋼廚具設備

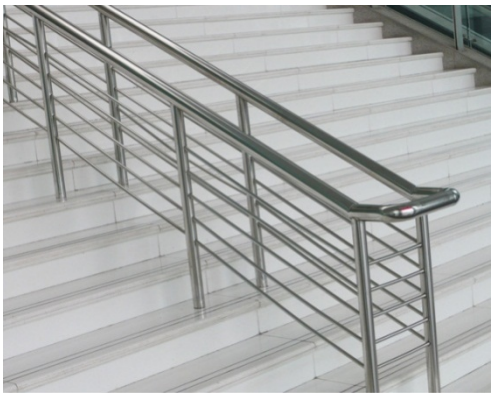


圖 3-19 鋼架

不銹鋼加工後其剩不鏽鋼板分成三大類，第一類爲頭尾料(如圖 3-20)，是指鋼捲得頭段與尾段長寬約 1 公尺以上、第二類爲中料(如圖 3-21)，回收價值比頭尾料低，長寬約一公尺以內、第三類下腳料(如圖 3-22)，皆爲收集重新電爐或以低價賣出之原料。如表 3-5 爲不銹鋼品質等級區分。

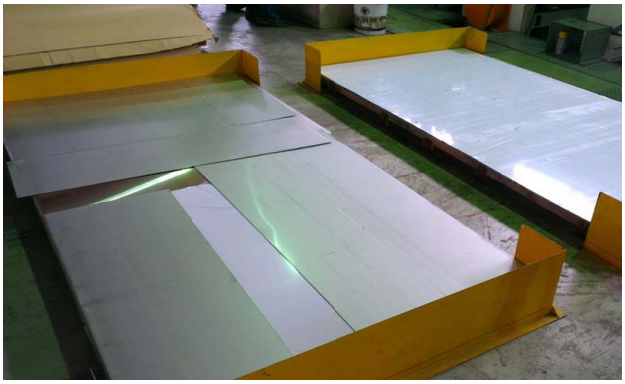


圖 3-20 頭尾料



圖 3-21 中料



圖 3-22 下腳料

表 3-5 不鏽鋼品質等級表



第四章 產品加工流程

第一節 鋼捲加工流程分析

正龍不銹鋼股份有限公司的加工流程經本組整理分析後，詳細流程內容說明。如下：

一、 選擇鋼捲

在儲位選擇客戶所需尺寸鋼捲，如圖 4-1 所示。



圖 4-1 鋼捲

二、 鋼捲上架

使用二爪勾吊起鋼捲，擺放製鋼捲架上並剪斷固定用鐵條，如圖 4-2 所示。



圖 4-2 二爪勾

三、　拆封

擺放製鋼捲架上並剪斷固定用鐵條，如圖 4-3 所示。



圖 4-3 拆封

四、　整平

放置初整機整平。



圖 4-4 整平

五、　貼　　膜

整平後的鋼捲利用輸送帶送至二次整平機(精密整平機)並同時進行貼膜使貼膜完全服貼於鋼捲表面，如圖 4-5 所示。



圖 4-5 貼膜

六、 裁　　切

二次整平完後會直接傳到裁切機上裁切出客戶所需要之規格(圖 4-6 所示)，首次裁剪之鋼板則被列爲頭尾料被放至在頭尾料區(圖 4-7 所示)。



圖 4-6 裁切

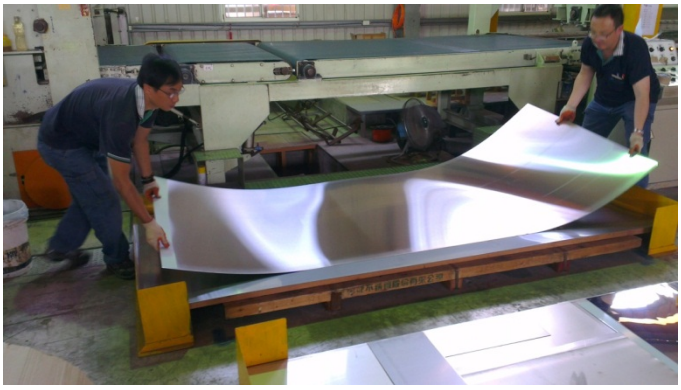


圖 4-7 頭尾料放置

七、 品質檢驗

裁切後之鋼板會使用精密分俚卡測量厚度是否準確(如圖 4-8)，放製過程中需要有人在旁仔細檢查是否有不良品，例如刮傷以及錠傷，如圖 4-9 所示。



圖 4-8 精密分俚卡



圖 4-9 品質檢驗

八、 盤 點

檢驗後的鋼板同時確認數量，利用輸送帶移至外頭，再用天車吊取至包裝區，吊取過程中利用磅秤(如圖 4-10)，秤其重量，移動過程中需有一人負責看管，不得有碰撞造成產品劣質。



圖 4-10 秤重

九、 回　　收

裁切完後必須回收鋼捲，將鋼捲用鐵條固定封裝(圖 4-11 所示)，並用二爪勾吊回鋼捲儲藏區，如圖 4-12 所示。



圖 4-11 封裝



圖 4-12 吊鋼捲之二爪勾

十、 包　　裝

以品質檢驗完成之鋼板，由兩人操作四爪勾，吊起鋼板移至包裝出貨區(圖 4-13 至 4-14 所示)，移動過程中需有一人負責看管，不得有碰撞造成產品劣質，擺放整齊後(如圖 4-15)，利用厚紙板包起鋼板，在以鐵條固定，來保護鋼板表面，如圖 4-16 所示。



圖 4-13 四爪勾



圖 4-14 移至包裝出貨區



圖 4-15 擺放



圖 4-16 包裝

十一、 區分產品

包裝完畢後則放至出口區等待出貨，並用三條木棍是把不同客戶的鋼板做區分，等待出貨，如圖 4-17 所示。



圖 4-17 區分

第二節 生產及出貨作業

一、 生產作業

倉庫依訂貨明細表檢查庫存確認是否有足夠成品、半成品或原料可以供使用。檢查結果分下列二點說明。

1. 庫存成品

當倉管檢查倉庫庫存已有成品，會馬上作品質檢驗是否能達到客戶需求標準，若有不良品或是成品數量不足則馬上檢查是否有足夠原料加以加工，再來看客戶有無需要貼膜或裁切，如沒有特殊加工就直接出貨。

2. 原料

若鋼板庫存不足則會使用原料(鋼捲)做爲加工，但使用鋼捲加工需要大量的時間，所以鋼板數量低到一定的程度則會馬上使用原料進行加工補足庫存，若客戶購買大量產品，則選擇用鋼捲進行加工，這樣能省去再補貨的時間。

二、出貨確認

以訂貨明細表（表）整理出一至三天前的出貨單給倉管、包裝各一份，確認出貨狀況。

1、 倉管接收到出貨單就會開始生產並監督生產，產品完成後直接送往打包，如果無法準時交貨，倉管會以電話跟業務助理聯絡，業務助理會與客戶延期或是先把現有的貨物交給客戶，其他的貨再排時間補齊給客戶。

2、 包裝接收到出貨單就會先確認一下包裝的方式、標籤、規格是否齊全才進行打包，完成後再告知業務助理正確的數量。

三、銷貨

1.貨品打包

出貨當天前包裝人員會將貨物打包好並將教運貨品應與其他庫存分開放置；貨品打包時，包裝應符合出貨通知單所示上的要求，各項資料應填

寫清楚（各批貨物交期、交貨地點、交貨種類等）。

2.載貨

以電話通知貨運行於指定日期前來本廠載運貨物。貨運行接收通知後及至本公司載運貨物準備出貨，貨運公司將出貨單第一聯交由正龍公司及表示確認接收，此時也將二、三聯出貨單都交由貨運行司機，再由貨運行司機隨貨物交到客戶手中簽收第二、三聯，則貨運行將拿回第二聯，第三聯由貨運存檔，由第二聯進行請款、對帳作業。

3.確定出貨日期

業務助理和客戶確定交易日期，業務助理再出貨前填寫出貨單【三聯】簽收後而第一聯保留，再依出貨單上的交貨之種類、數量應與客戶「訂單」內容一致。

4.交貨

客戶收到貨物，貨到簽收，業務助理則將會確認客戶是否接收到貨物。

四、銷貨退回

1.退貨

貨物送到客戶手中，客戶則貨到簽收，再進行貨物檢驗作業，產品檢驗如故障或損壞不符合客戶要求，客戶除拍照存記及以電子郵件或電話告知本公司不足或不良的數量，由正龍公司的業務助理安排退貨時間，進行退貨。

2.不良品之處理

不符合客戶規格並經過檢查退貨，本公司依客戶拍照存記及以電子郵件或電話告知瞭解產品不良之詳細情形的規格後，針對客戶需求加以改善並檢討生產疏失，以達成客戶標準。

3.協商

依退貨數量，本公司趕緊安排補貨日期補足不足之數量，在自行安排貨運送交客戶。

五、銷貨帳務

1.依據出貨單入帳

業務助理依據出貨單入帳，以便於填寫請款單，開立發票及對帳單。

2.開立發票

業務助理所開立發票，請款單及對帳必須符合出貨單的品名、出貨單編號、日期、數量、金額等。

3.整理單據

業務助理每個月 25 日整理出貨單、發票及銷貨月份交易明細表，並填寫請款單、發票、對帳單，一併向貿易商請款。

4.請款

業務助理整理好請款資料，用郵寄掛號或派人親自送交給客戶。

5.完成銷貨帳務作業流程

客戶對帳無誤後，則於固定時日開立支票付款，即完成銷貨帳務作業流程。

第五章 問題分析與改善

第一節 現況與問題

該公司主要是以客製化不銹鋼板以及不銹鋼捲買賣爲主，但因鋼捲的加工需要大型機台進行處理，而這些大型機台都需大量空間，導致不銹鋼板擺放空間大幅縮減。工廠佈置目前如圖 5-1 所示，圖中左邊方格儲位編號 AA 至 AQ 爲不銹鋼板，儲位編號 AR 至 AT 爲不銹鋼捲，圖片右邊爲鋼捲加工生產設備，生產設備加工順序由上至下爲收紙機→上料架→初整機→精密細整機→裁切機→放置區。

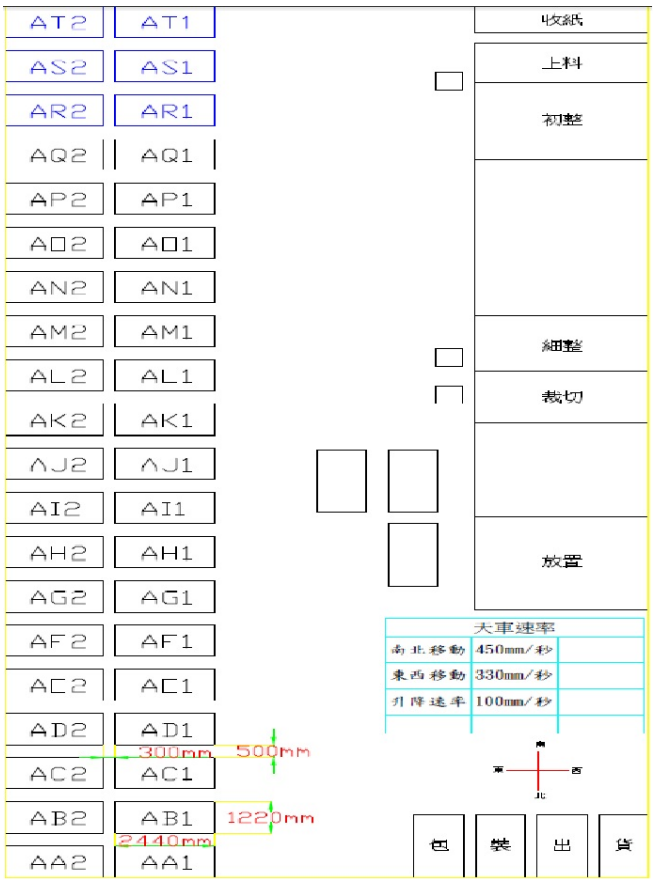


圖 5-1 工廠佈置圖

該公司出貨方式爲兩個人操作一台天車，工廠共有兩部天車，後半段天車無法開至最前方包裝區(如圖 4-5 所示)，所以則擺至在工廠最後方僅用於吊掛鋼捲，

目前並未有空間增設庫房放置不銹鋼鋼板，因此利用堆疊方式來增加存貨量，但造成存取時間大量增加，導致員工必須時常加班，才能準時交貨，這些問題互相影響且造成問題惡化，導致個案公司缺乏競爭力，若碰到大量訂單則無法一一在時間內完成客戶的需求。

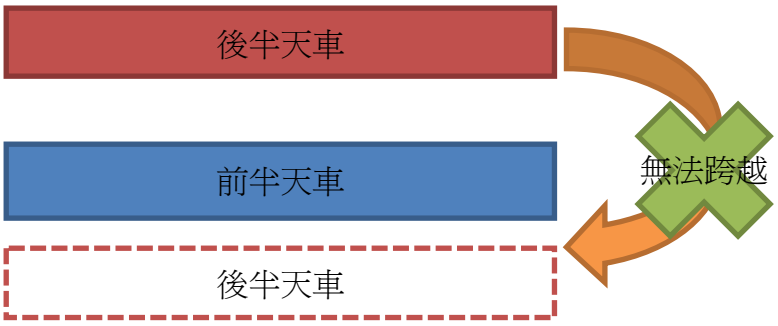


圖 5-2 天車示意圖

第二節 問題分析

該公司目前由前半部天車爲主，天車速率：南北移動 450 mm/秒 東西移動 330mm/秒 升降速率 100mm/秒，每吊起一種規格的產品就必須把此產品放置包裝區，才能在吊下一件規格的產品，不管訂單上是少量多樣，或少樣多量都會耗上許多時間在吊鋼板的部份，而後半天車無法開往前半部所以只能擺製在後方，造成天車的使用率過低沒辦法達到天車應有的使用率，而後半部天車該公司目前只吊取 AR~AT 鋼捲的部份，吊完後便繼續呆滯後方。

以某客戶訂單爲例：

此客戶所需 7 種鋼板儲位類別爲 AC1、AF2、AH1、AK2、AL2、AP1、AQ1

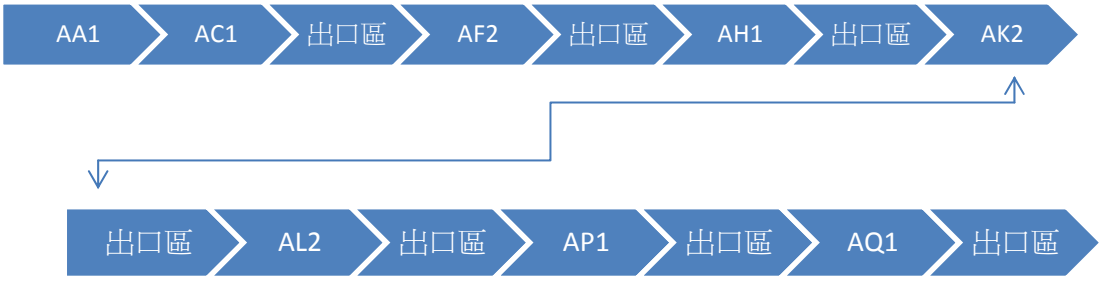


圖 5-3 產品移動圖

表 5-1 改善前時間流程分析表

	前半部天車		後半部天車		花費時間(秒)
	狀態	移動地點	狀態	地點	
AC1	移動	AA1 至 AC1	停滯	AT1	71.6
	移動	AC1 至出口區	停滯	AT1	
AF2	移動	出口區至 AF2	停滯	AT1	111.2
	移動	AC1 至出口區	停滯	AT1	
AH1	移動	出口區至 AH1	停滯	AT1	109.8
	移動	AH1 至出口區	停滯	AT1	
AK2	移動	出口區至 AK2	停滯	AT1	149.4
	移動	AK2 至出口區	停滯	AT1	
AL2	移動	出口區至 AL2	停滯	AT1	157
	移動	AL2 至出口區	停滯	AT1	
AP1	移動	出口區至 AP1	停滯	AT1	171
	移動	AP1 至出口區	停滯	AT1	
AQ1	移動	出口區至 AQ1	停滯	AT1	178.8
	移動	AQ1 至出口區	停滯	AT1	
總花費時間　948.8 秒					

圖 5-6-1 至 5-6-4 爲傳統工作胞負載圖，紅色線條部分爲天車移動時間，藍色線條爲往下一個步驟移動，黑色線條爲往下一個區域產品移動。

由於不銹鋼板部分儲位空間被減半，因此使用堆疊方式來增加儲位(如圖 5-4 所示)，若爲了吊取下方的產品，則需要把上方產品先移至別處暫時放置(如圖 5-5 所示)，等下方產品吊取完畢在將上方產品歸位。



圖 5-4 相近規格的鋼板堆疊在同儲存區



圖 5-5 使用天車將鋼板送到置物區

改善前出貨時間分析：

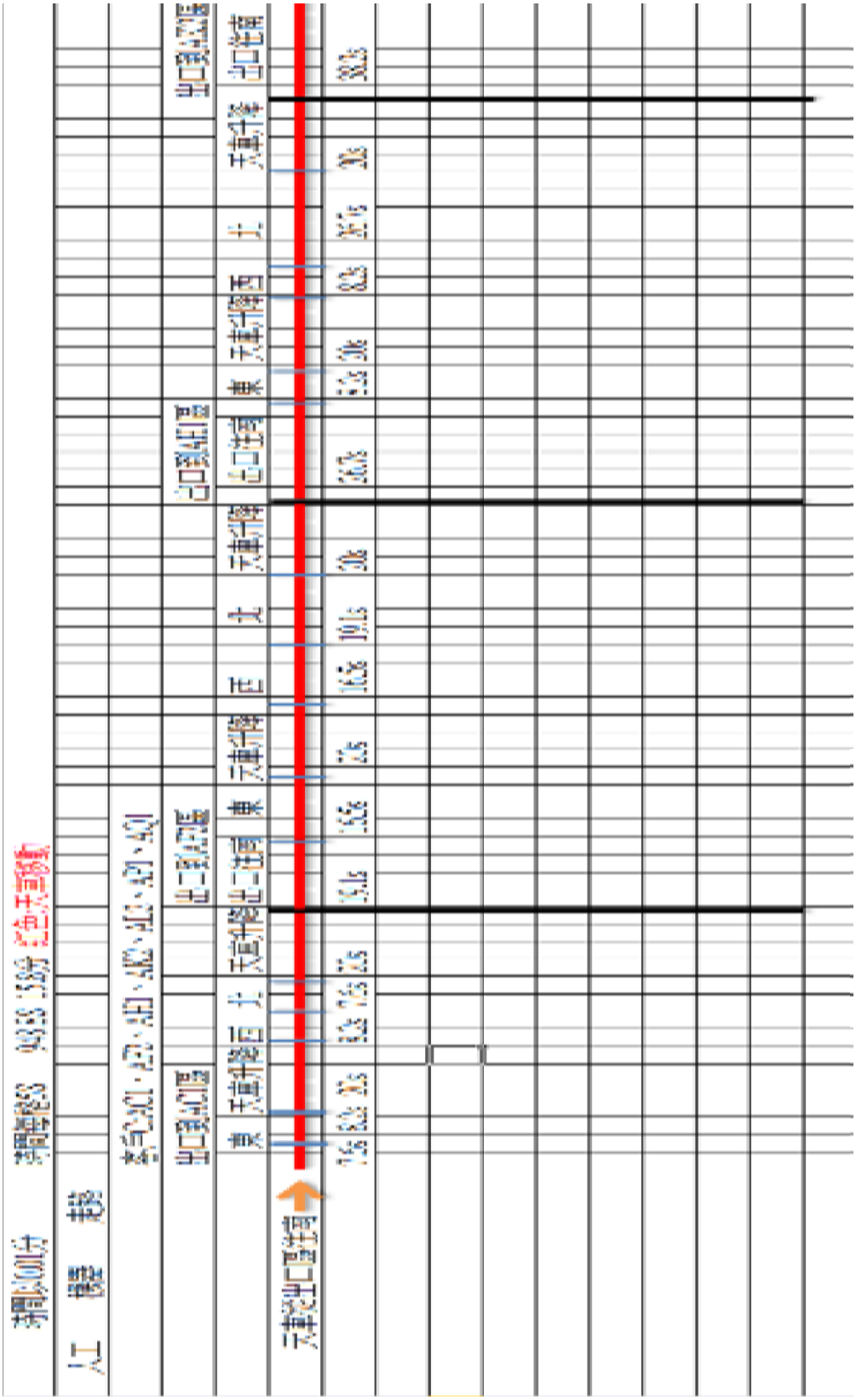


圖 5-6-1 工作胞負載圖(改善前)

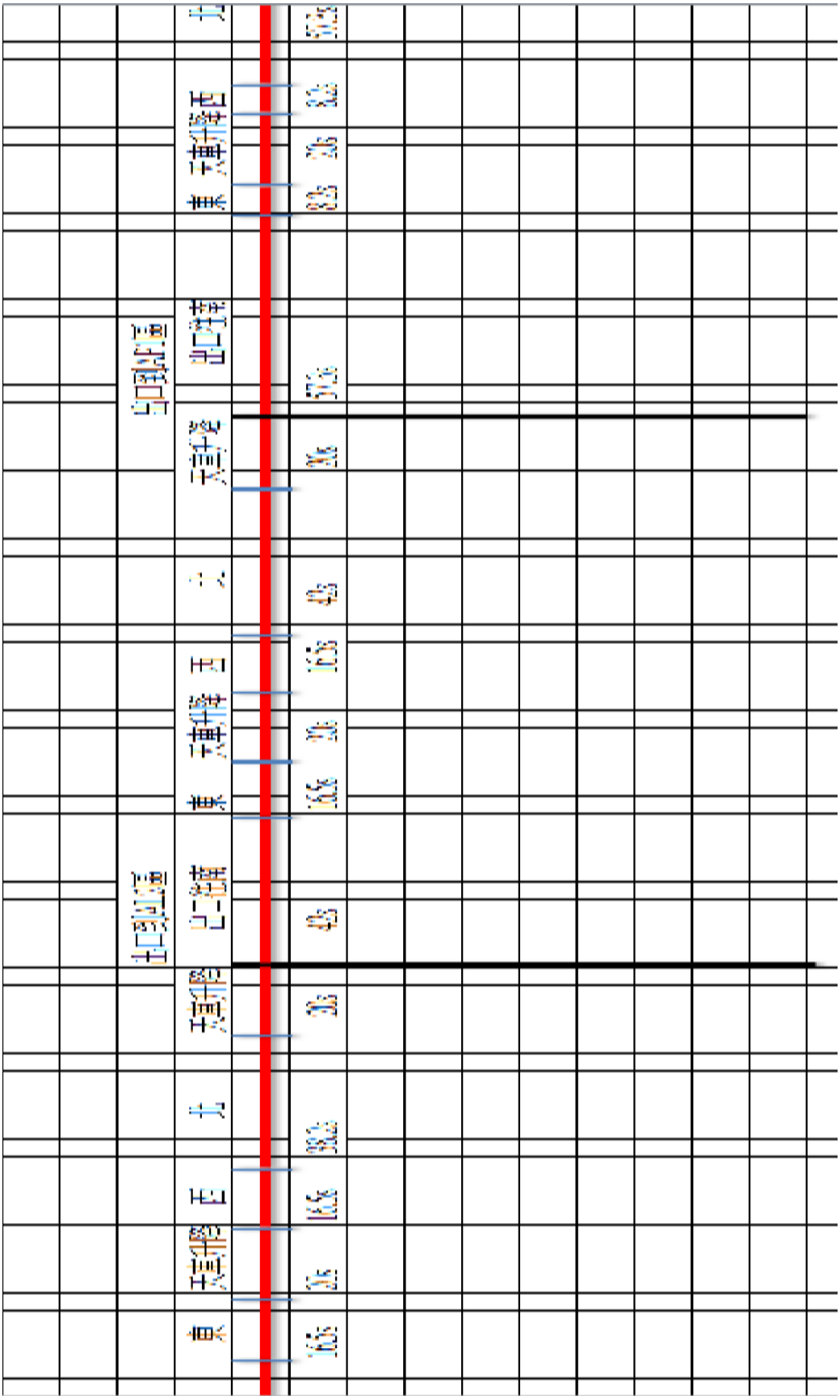


圖 5-6-2 工作胞負載圖(改善前)

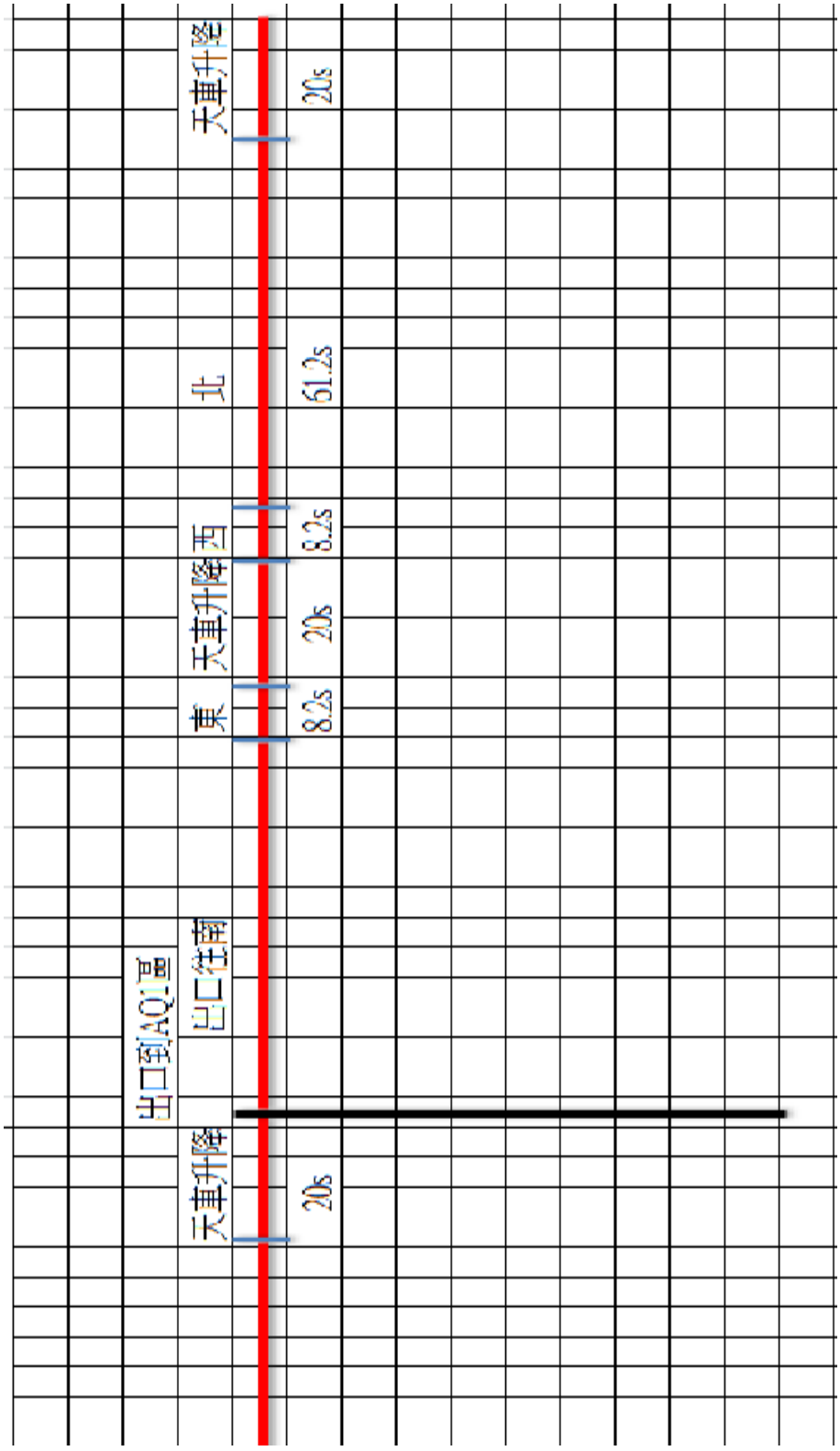


圖 5-6-3　工作胞負載圖(改善前)

第三節 問題與改善方法

一、以輸送帶爲例

本圖 5-7 爲增加輸送帶之工廠佈置圖，將輸送帶分爲前後兩段分開作業以避免兩部天車同時進行擺放作業時而導致無法同時擺放的問題。爲改善天車無法跨越的障礙本小組經討論後決定後再公司設置一條輸送帶生產線，將工廠分爲前後兩半，則能使兩部天車同時進行吊掛動作使整個出貨流程更加順暢也有效提高出貨效率，（圖 5-8）爲輸送帶爲例的工作胞負載圖。圖中紅色箭頭所指的黑色長條狀爲輸送帶模擬位置，輸送帶如圖 5-7 所示，長度約 32,680mm、寬度約 1,000mm，由南至北移動運送鋼板。

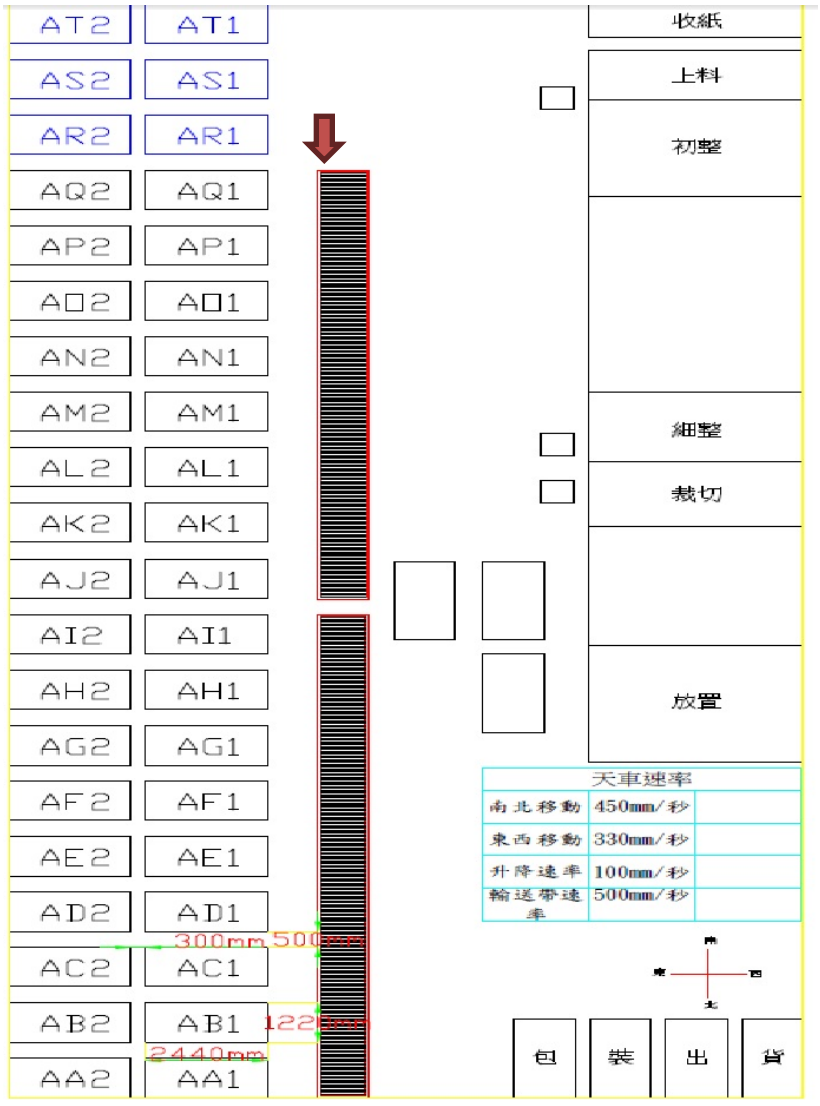


圖 5-7 廠內設置輸送帶示意圖

改善傳統出貨時間分析以輸送帶爲例(如表 5-2 所示)：

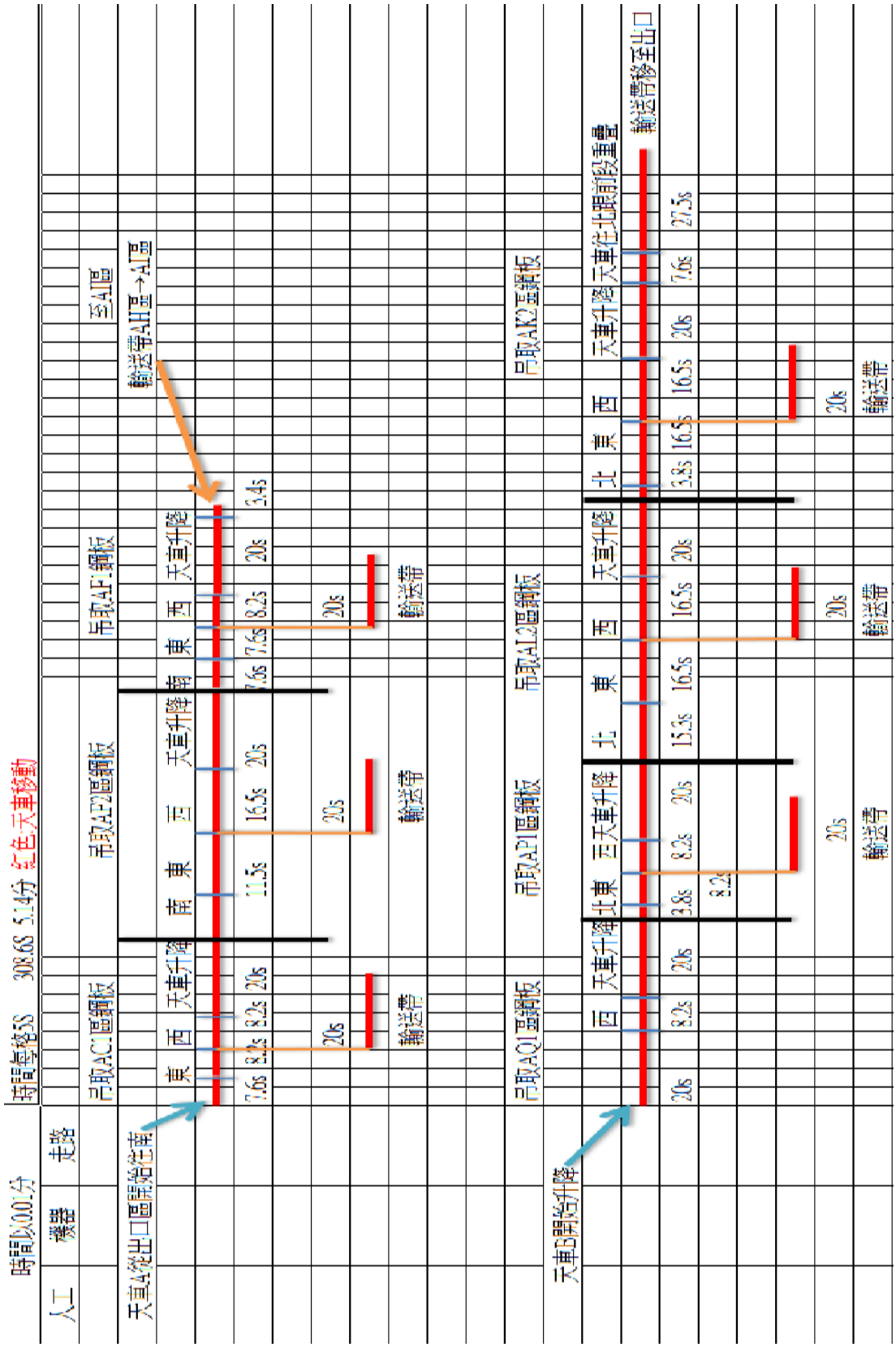
天車速率：南北移動 450 mm/秒 東西移動 330mm/秒 升降速率 100mm/秒，輸送帶速率爲 500MM/秒，以某客戶訂單爲例：吊貨順序爲 天車 A：AC1→AF2→AH1，天車 B：AQ1→AP1→AL2→AK2

表 5-2 改善後時間流程分析表

	前半部天車		後半部天車		花費時間(秒)
	狀態	移動地點	狀態	地點	
AC1	移動	AA1 至 AC1			60
	移動	AC1 至輸送帶			
AF2	移動	輸送帶至 AF2			84.5
	移動	AF2 至輸送帶			
AH1	移動	輸送帶至 AH1			64
	移動	AH1 至輸送帶			
將前半部台車移至中間等待後半部台車之產品做堆疊。					
AQ1			移動	AT1 至 AQ1	48.2
			移動	AQ1 至輸送帶	
AP1			移動	輸送帶至 AP1	60.2
			移動	AP1 至輸送帶	
AL2			移動	輸送帶至 AL2	88.3
			移動	AL2 至輸送帶	
AK2			移動	輸送帶至 AK2	66.8
			移動	AK2 至輸送帶	
將後半部輸送帶上之鋼板吊至前半部輸送帶在送至出口區共花費 45.1 秒					
總花費時間 308.6 秒					

因前半部天車作業時間較短，等待後半部天車作業所以前半部天車時間並不列入總時間。

圖 5-8 工作胞負載圖(輸送帶)



下(圖 5-9)爲輸送帶，將不鏽鋼板橫跨在一對平行的鏈條上，由鏈條帶輸送重物不鏽鋼板。



圖 5-9 輸送帶

二、以無人搬運車爲例

長距離的輸送工作若以一般無定向的台車搬運則人工花費甚多，而且人除推送外尚需兼顧方向，甚爲辛勞。若能將搬運車配置軌道行走，則可以作遠距離的輸送工作。其在工廠中鋪設固定式或臨時軌道，其主要意義仍在於行走方向的設定，使其在行走期間，不會遭受到軌道之阻礙，並得以解決經常性的搬運工作。使用軌道的搬運車有四輪者(如圖 5-10 所示)。

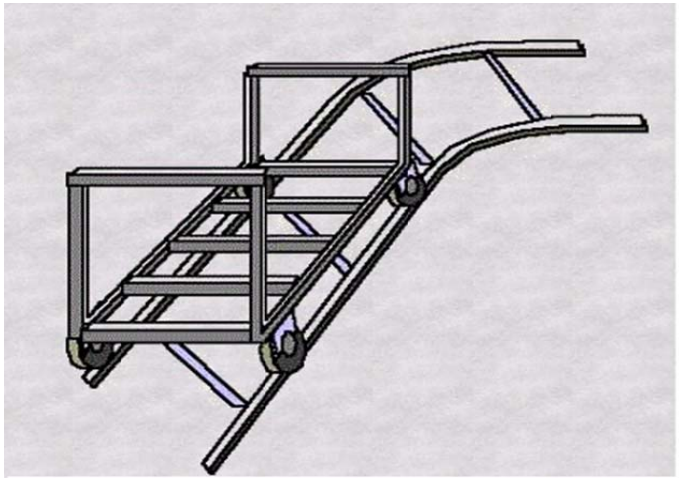


圖 5-10 四輪軌道式

本圖 5-11 爲增加無人搬運車之工廠佈置圖，圖中綠色箭頭所指的紅色細條爲無人搬運車軌道之模擬位置，長度約 32,680mm、寬度約 1,000mm，紅色箭頭所指的兩個黑色長方形爲兩台台車，每台長度爲 2,000mm、寬度爲 1,000mm，兩台台車可以自由在紅色軌道上移動，但無法穿越彼此。

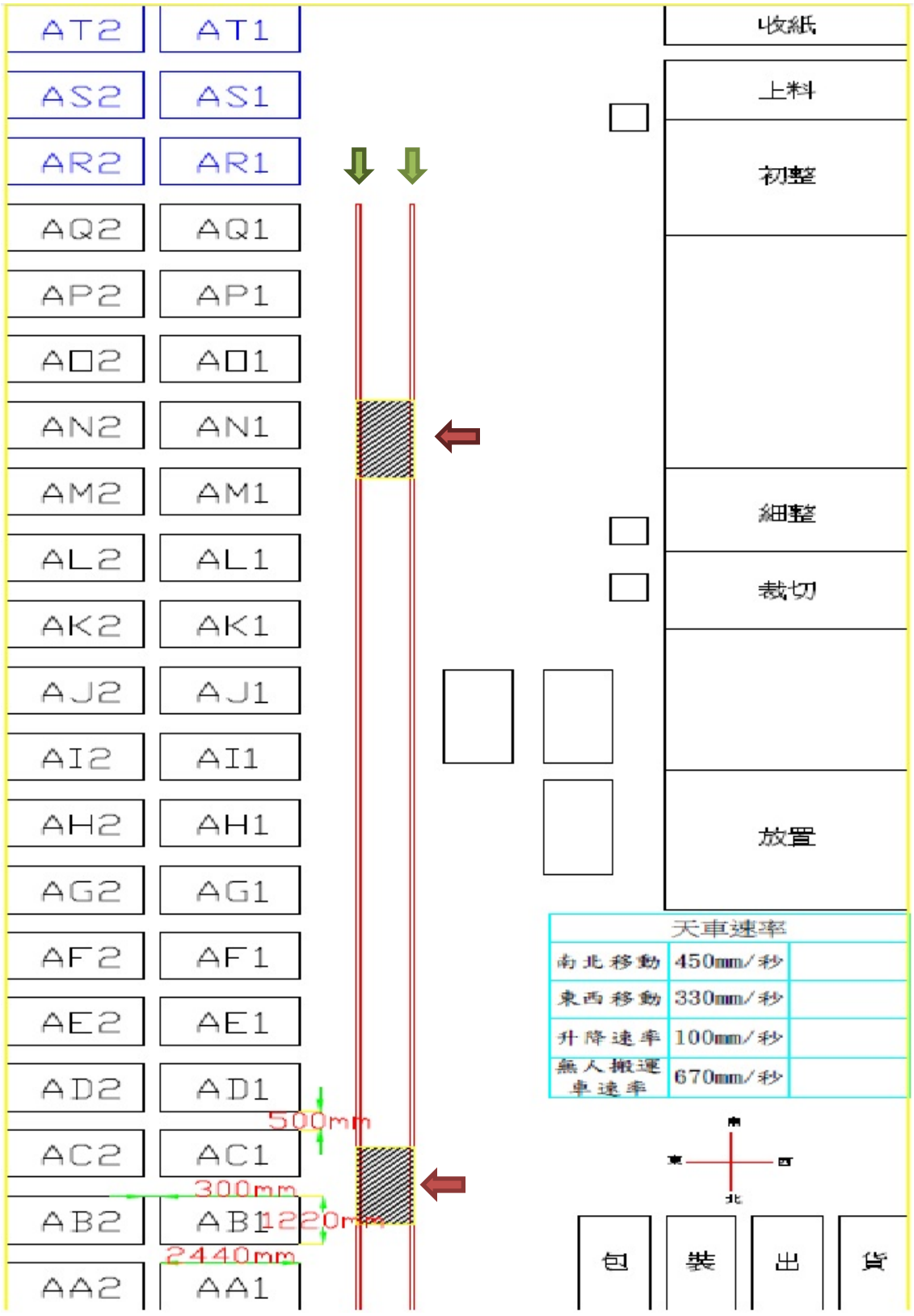


圖 5-11 廠內設置無人搬運車示意圖

改善後時間流程分析以無人搬運車爲例(如表 5-3 所示)，天車速率：南北移動 450 mm/秒 東西移動 330mm/秒 升降速率 100mm/秒以某客戶訂單爲例：吊貨順序爲 天車 A：AC1→AF2→AH1 天車 B：AQ1→AP1→AL2→AK2

表 5-3　改善後時間流程分析(無人搬運車)

	前半部天車		後半部天車		花費時間(秒)
	狀態	移動地點	狀態	地點	
AC1	移動	AA1 至 AC1			60
	移動	AC1 至台車			
AF2	移動	台車至 AF2			84.5
	移動	AF2 至台車			
AH1	移動	台車至 AH1			64
	移動	AH1 至台車			
將前半部台車移至中間等待後半部台車之產品做多疊。					
AQ1			移動	AT1 至 AQ1	48.2
			移動	AQ1 至台車	
AP1			移動	台車至 AP1	60.2
			移動	AP1 至台車	
AL2			移動	台車至 AL2	88.3
			移動	AL2 至台車	
AK2			移動	台車至 AK2	66.8
			移動	AK2 至台車	
將後半部台車上之鋼板吊至前半部台車在送至出口區共花費 38.1 秒					
總花費時間　301.6 秒					

因天車 A 作業時間較短等待天車 B 作業所以天車 A 時間並不列入總時間。

圖 5-12 工作胞負載圖(無人搬運車)

第四節 改善前與改善後時間流程分析

本章針對前述問題打算以兩種方式進行改善，分別是新增輸送帶與新增無人搬運車。其中工廠設置輸送帶，將輸送帶分爲前後兩段分開作業以避免兩部天車同時進行擺放作業時而導致無法同時擺放的問題。爲改善天車無法跨越的障礙本小組經討論後決定後再公司設置一條輸送帶生產線，將工廠分爲前後兩半，則能使兩部天車同時進行吊掛動作使整個出貨流程更加順暢也有效提高出貨效率。此外，工廠設置無人搬運車應將無人搬運車分爲前後兩段分開作業以避免兩部天車同時進行擺放作業時而導致無法同時擺放的問題。爲改善天車無法跨越的障礙本小組經討論後決定後再公司新增 2 台無人搬運車，將工廠分爲前後兩半，則能使兩部天車同時進行吊掛動作使整個出貨流程更加順暢也有效提高出貨效率。表 5-4 爲改善前後所花費時間之比較，能明顯得看出改善後比改善前更能有效的節省時間。

表 5-4 改善前與改善後時間流程比較

加工流程作業	設備	人員	作業總時間 (改善前、後)		改善後節省總時間
傳統作業	天車 1 台	2 人	948.8 秒		
輸送帶作業	天車 2 台、輸送帶兩座	4 人	前	948.8 秒	640.2 秒
			後	308.6 秒	
無人搬運車	天車 2 台、無人搬運車 2 台	4 人	前	948.8 秒	647.2 秒
			後	301.6 秒	

第六章 心得與建議

經過這次長達一年多的專題訓練以後，對於一個專案的進行方式和應具備的知識都有一個概括而有系統的了解。不僅是專題中的專業知識和程式撰寫，對於文件寫作、和老師成員的溝通協調，也頗有心得。

專題的過程十分辛苦，但幸好有成員的配合和指導老師的密切相互配合，既使專題過程中出現許多困難，仍能配合專題的時程表，順利的進行專題，成功改善了個案公司的出貨程序。

這長達一年多的專題訓練，我們認爲是十分有意義的，不但是這個專題本身的研究和實務意義，還有對於整個的流程中，成員們所學習到的知識和與人合作方式，實收穫不少。

在此十分感謝學校和系上及教授們，能給予這次機會，讓我們有磨練和成長的空間，了解一個專案的進行沒有想像中的容易，需要多方配合才行，並給予我們一個美好的回憶。

專題探討的建議可再深入的主題如下：

一、產品擺放位置:鋼板種類多，如何快速吊取物品的問題。

二、品質問題:裁切出來的鋼板有瑕疵，如何改善裁切品質。

三、出貨效率:每天出貨產品過多，如何有效改善出貨速度。

四、天車:前半後半各一台以免 2 台發生衝突降低工作效率。

參考文獻

[1] 林秀娟、林奇香、梁文碩、劉素瑄、劉友璟、簡煌育。2009 年 3 月 4 號。生產作業流程分析與改善以通田企業股份有限公司爲例。學校：建國科技大學

[2] 陳文哲、劉樹童。設施規劃(二版)。95 年 12 月

[3] 專題製作：王宏駿、李文賢、卓育樹、黃鴻鈞、黃洛豪、熊浩佑。97 年 12 月專題名稱：生產流程改善與現場動線規劃。學校：建國科技大學