

2018 海外實習
光寶電子(廣州)有限公司

Color warehouse 規劃改善
(結合 AGV 專案)

SBG : MEC

SBU : IMG

部門 : Color

學校: 中原大學

系級：工業與系統工程學系 大三升大四

指導教授: 江瑞清

實習生: 褚芸 Cindy Chu

Reviewed by: 陳雙寅 Sonic Chen

中 華 民 國 一 〇 七 年 八 月 三 十 一 日

目錄

第一章、公司簡介	2
1.1 公司目標	2
1.2 經營理念	2
1.3 公司規模	3
1.3.1 市場佔有率:	3
1.3.2 營運據點:	5
1.3.3 組織架構:	6
1.4 SWOT 分析	6
1.4.1 S 強勢	7
1.4.2 W 弱勢	7
1.4.3 O 機會	7
1.4.4 T 威脅	8
第二章、實習單位介紹	9
2.1 實習部門	9
2.2 產品介紹	9
I. High-End Color Laser Printer(YPP)	9
II. Mid-Range Color Laser Printer (CA)	9
2.3 Color 部門組織架構	10
3.1 生產線介紹	11
I. YPP:	11
II. CA:	11
3.2 Color 車間概況	12
I. 車間佈置:	12
II. 問題點:	12
3.3 倉庫、物料概況	12
I. 4M(人、機、料、法)資料收集	13
II. 流程分析	13

III. 物料搬運	17
IV. 人員工作負荷量	18
3.4 問題定義	22
第四章、專案目標	22
第五章、專案計劃	23
5.1 活動計畫擬定	23
第六章、專案改善	24
6.1 現場改善	24
I. 5S 改善	24
6.2 倉庫佈置	26
I. 問題分析	26
II. 策略擬定與實施	27
III. 達到目標:	30
IV. 佈置設計思維:	30
V. 安全性考量:	30
I. AGV 停運站點:	31
II. AGV 發車頻率:	31
第七章、效益評估	33
7.1 方案效益評估	33
I. 搬運距離節省	33
II. 節省人力	36
7.2 總體彙整	37
7.3 成本效益分析	38
第八章、結果與討論	39
第九章、心得與感想	39
	39

圖目錄

圖 1-1 綜合損益表	4
圖 1-1 綜合損益表	5
圖 1-2 全球營運據點	5
圖 1-3 中國營運據點	6
圖 1-4 公司組織架構	6
圖 2-1 High-End Color Laser Printer(YPP)	9
圖 2-2 Mid-Range Color Laser Printer (CA)	9
圖 2-3 Color 部門組織圖	10
圖 3-1 YPP 生產線	11
圖 3-2 CA 生產線	11
圖 3-3 Color 車間 Layout	12
圖 3-4 Color 倉庫物料擺放佈置	12
圖 3-6 物料搬運- small parts	13
圖 3-7 物料搬運- Large parts	14
圖 3-8 倉庫- small parts (點收上架)	14
圖 3-9 倉庫- small parts (備料下架)	15
圖 3-10 倉庫- Large parts (點收上架)	15
圖 3-11 倉庫- Large parts (備料下架)	16
圖 3-12 CA small parts 搬運動線	17
圖 3-13 CA small parts 點收上架之評估	20
圖 3-14 CA Large parts 點收上架之評估	20
圖 3-15 CA small parts 備料下架之評估	21
圖 3-16 CA Large parts 備料下架之評估	21
圖 4-1 專案目標	22
圖 6-1 策略流程	27
圖 6-2 初步設計 Layout	27
圖 6-3 Color 料站表	27
圖 6-4 區域庫位比例	29
圖 6-5 AGV 動線設計	29
圖 6-6 AGV 搬運動線	30
圖 6-7 方案之設計思維	30
圖 6-8 Layout 安全性	31
圖 6-9 AGV 停運站點	31
圖 6-10 AGV 發車頻率	32

圖 7-1 CA small parts(E1 區) 搬運動線	34
圖 7-2 改善方案 CA(E1 區)- AGV 搬運站點 1	34
圖 7-3 CA 物料搬運動線	35
圖 7-4 CA 改善方案之效益	37
圖 9-1 廣州實習生活照	41
圖 9-2 IMG 部門專案報告談心會	41

表目錄

表 1-1 產品銷售地區明細	3
表 1-2 主要產品市占率	3
表 1-3 產品及客戶明細	4
表 3-1 物料、倉庫 4M 資料	13
表 3-2 統整物料、倉庫總作業時間時間和距離	16
表 3-3 CA small parts 物料搬運	17
表 3-4 倉庫點收上架(三月)	18
表 3-5 倉庫點收上架(八月)	18
表 3-6 倉庫備料下架(三月)	19
表 3-7 倉庫備料下架(八月)	19
表 5-1 活動計劃表	23
表 6-1 公用料	28
表 6-2 區域庫位面積	28
表 6-3 區域總庫位面積	28
表 6-1 站點區域	31
表 6-5 AGV 發車頻率綜合評估表	32
表 7-1 CA small parts 物料搬運	33
表 7-2 E1 區 物料搬運減少距離	35
表 7-3 AGV 5 站點物料搬運減少距離	36
表 7-4 人力節省總表	36

摘要

隨著時代的變化，近年來中國經濟快速起飛，具有人口紅利優勢、人民年輕消費力旺盛，政府積極投入各項政策，成為全球重視且具潛力之投資重地，因此期望自己能夠前往中國一探究竟。透過系上與企業產學合作之暑期實習，經由面試後並爭取到「2018 光寶海外實習」的機會，選擇「海外實習」推助自己走出台灣，跨出現在的舒適圈，認識世界，「實習不是觀光，而是拿出自己的真本領」，勇敢嘗試並擴展視野，為自己的人生添上精彩的扉頁。

專案成果顯示：

本次暑期實習被分派到光寶企業-廣州廠 MEC-IMG 事業群之 Color 部門，本專案運用品質管制之 QCC(Quality Control Circle)擬定作業流程，首先是現況分析進行資料收集，發現問題點並制定專案目標，本次專案改善分為兩大部份，第一「現場之改善」：了解 Color 生產製程，並且實地至產線上學習組裝，進行 5WIH 分析(人、事、時、地、物、為何)的基礎上，可以尋找工序流程的改善方向，構思新的工作方法，以取代現行的工作方法，運用 ECRS 四原則，即為取消、合併、重組和簡化之原則，改善產線站位找到更好的效能和更加的工序方法。第二為「倉庫 Layout」：首先針對「物料搬運效率低」之問題使用品管七大手法分析並找出主要因，從物料搬運關係到搬運設備、儲存設施和控制，二者無法分開，改變物料搬運系統，也將改變工廠佈置，而物料搬運是移動、儲存、保護以及控制物料等作業的藝術與科學之結合，擬定策略為 Color 設計出物料搬運與倉庫佈置之間的最佳方案，將此方案進行量化分析與成本效益分析，驗證本專案方案之可行度與效益性。



第一章、公司簡介

光寶創立於 1975 年，以「光電節能、智慧科技最佳夥伴」為願景，聚焦核心光電元件及電子關鍵零組件之發展，致力以資源整合與管理最佳化建立量產優勢。產品廣泛應用於電腦、通訊、消費性電子、汽車電子、LED 照明、雲端運算、工業自動化及生技醫療等領域，旗下產品包含光電產品、資訊科技、儲存裝置、手持式機構件等皆居全球領先地位，光寶更是台灣 LED 鼻祖、光電零組產業龍頭，第一家上市電子公司。

四十年來專注於建立量產競爭優勢，將多元化產品組合進行效益最佳化的資源整合與管理，實現了優質的營收成長與獲利能力。2014 年主要營運策略聚焦於提升資產使用率、運用自動化生產優化產能與效率、推動精實生產改造整體生產流程與效能。近年積極由資訊產業朝向五大 IoT 應用領域(雲端、LED 照明、車電、生醫與工業自動化)拓展，積極打造光寶新一波營運成長動能，其為百年企業永續經營扎根。

1.1 公司目標

1. 客戶滿意(Customer Satisfaction)

身為客戶最佳夥伴，傾聽需要、掌握趨勢與專業，成就客戶目標。

2. 卓越的執行力 (Excellence in Execution)

要做就要做到最好，履行承諾，以卓越的執行力創造競爭優勢。

3. 創新 (Innovation)

以開放性思維、創新技術推動新世代科技商品化、普及化。

4. 誠信 (Integrity)

堅持以誠信正直、公開透明、做正確的事贏得員工、客戶和股東等利害關係人的信賴，達成永續經營。

1.2 經營理念

1. 品質

品質是價值與尊嚴的開始。品質第一，交期第二，成本第三，這是不變的原則，也是維持客戶忠誠度的方法，唯有堅持每項細節，才能得到全面性的發展。

2. 優質成長

全球化的浪潮正在不斷湧現，因此應該乘風起飛，順勢而為，用更有競爭力的優點在市場上佔有一席之地。

3. 創造價值

唯有客戶獲利，自己才有獲利的機會，而這也正是所謂的最高價值。

4. 現金流量

現金流量須觀察整個業界的趨勢，獲利能力至少要在平均水準以上。

1.3 公司規模

光寶企業總資本額為 235.1 億，在全球光電零組件廠商中居於領導地位，其中光電產品、資訊產品與儲存產品占本公司 2017 年度營收超過九成，為本公司主要產品，由市場分析各產品銷貨地區明細如表 1-1:

表 1-1 產品銷售地區明細

地區別/年度		2017 年	
		銷售額	比率(%)
內銷		1,775,182	0.83
外銷	美洲	44,718,555	20.84
	歐洲	21,826,301	10.17
	亞洲	145,868,388	67.98
	其他	375,896	0.18
合計		214,564,322	100.00

單位:新台幣仟元，%

1.3.1 市場佔有率:

光寶企業主要產品分別為:光電通訊產品- LED、資訊產品-電源供應器、儲存產品- PC 固態硬碟，2017 年主要產品市場佔有率如表 1-2 所示:

表 1-2 主要產品市占率

主要產品	2017 年全球市場佔有率(%)
光電通訊產品- LED	4.5%
資訊產品-電源供應器	12.0%
儲存產品- PC 固態硬碟	5%

主要客戶：

表 1-3 產品及客戶明細

事業部	產品	主要客戶
光電及通訊	光電、相機模組、手持式機殼及機械產品	Nokia、中興、華為、宏達電、Sony、三星
資訊科技產品	產品用於 NB、DT、平板、伺服器、網路及多功能事務機	宏碁、華碩、Dell、HP、IBM、Google、Facebook、Amazon
光學儲存	光碟機、SSD	PC 及平板大廠
LED 及電子	LED 應用-LED 交通號誌、街燈、一般照明與汽車電子、綠能產品及服務	飛利浦、歐司朗、GE

光寶科技股份有限公司及子公司

合併綜合損益表

民國 106 年及 105 年 1 月 1 日至 12 月 31 日

單位：新台幣仟元，惟每股盈餘為元

代 碼		106年度		105年度	
		全 額	%	全 額	%
	營業收入				
4110	銷貨收入（附註二四及三一）	\$ 220,857,071	103	\$ 235,674,455	103
4190	減：銷貨折讓	5,075,609	2	5,033,596	2
4170	銷貨退回	1,217,140	1	1,069,101	1
4000	營業收入合計	<u>214,564,322</u>	<u>100</u>	<u>229,571,758</u>	<u>100</u>
	營業成本				
5110	銷貨成本（附註十一、二七及三一）	<u>186,854,505</u>	<u>87</u>	<u>198,313,490</u>	<u>86</u>
5900	營業毛利	<u>27,709,817</u>	<u>13</u>	<u>31,258,268</u>	<u>14</u>
	營業費用（附註二七及三一）				
6100	推銷費用	6,774,460	3	6,431,916	3
6200	管理費用	6,175,520	3	6,013,521	3
6300	研究發展費用	<u>6,415,873</u>	<u>3</u>	<u>6,103,571</u>	<u>3</u>
6000	營業費用合計	<u>19,365,853</u>	<u>9</u>	<u>18,549,008</u>	<u>9</u>
6900	營業淨利	<u>8,343,964</u>	<u>4</u>	<u>12,709,260</u>	<u>5</u>
	營業外收入及支出				
7060	採用權益法認列之關聯企業淨益份額	170,309	-	82,626	-
7100	利息收入	1,365,837	-	1,182,862	1
7130	股利收入	39,811	-	19,031	-
7190	其他收入（附註二八及三一）	1,401,724	1	1,119,464	-
7225	處分投資淨益	179,115	-	5,957	-
7230	外幣兌換淨益	226,478	-	173,194	-
7235	透過損益按公允價值衡量之金融商品淨益	341,680	-	325,208	-
7510	利息費用	(603,844)	-	(556,837)	-
7590	什項支出	(937,955)	(1)	(1,879,140)	(1)

圖 1-1 綜合損益表

代 碼		106年度		105年度	
		全 額	%	全 額	%
7610	處分不動產、廠房及設備淨損	(\$ 96,747)	-	(\$ 31,530)	-
7670	減損損失(附註八、十四、十五及十七)	(7,058,778)	(3)	(507,068)	-
7000	營業外收入及支出合計	(4,972,370)	(3)	(66,233)	-
7900	稅前淨利	3,371,594	1	12,643,027	5
7950	所得稅費用(附註二五)	(740,463)	-	(3,270,463)	(1)
8200	淨 利	2,631,131	1	9,372,564	4
	其他綜合(損)益(附註二二、二三及二五)				
	不重分類至損益之項目：				
8311	確定福利計畫之再衡量數	(43,909)	-	(41,921)	-
8320	採用權益法認列關聯企業之其他綜合損益之份額	(9,920)	-	(15,770)	-
8349	與不重分類之項目相關之所得稅利益	9,552	-	1,633	-
8310	後續可能重分類至損益之項目：	(44,277)	-	(56,058)	-
8361	國外營運機構財務報表換算之兌換差額	(1,591,874)	-	(5,336,188)	(2)
8362	備供出售金融資產未實現評價損益	100,061	-	49,389	-
8370	採用權益法認列關聯企業之其他綜合損益之份額	(64,169)	-	(288,338)	-
8399	與可能重分類至損益之項目相關之所得稅利益	287,498	-	845,209	-
8360		(1,268,484)	-	(4,729,928)	(2)
8300	其他綜合損失合計	(1,312,761)	-	(4,785,986)	(2)
8500	綜合利益總額	\$ 1,318,370	1	\$ 4,586,578	2

圖 1-1 綜合損益表

1.3.2 營運據點：

如圖 1-2 所呈現光寶集團全球製造據點，橫跨歐、亞、美洲，總工廠營運共 55 個，分公司為 30 家，儲存中心共 250 個。



圖 1-2 全球營運據點

中國營運概況：

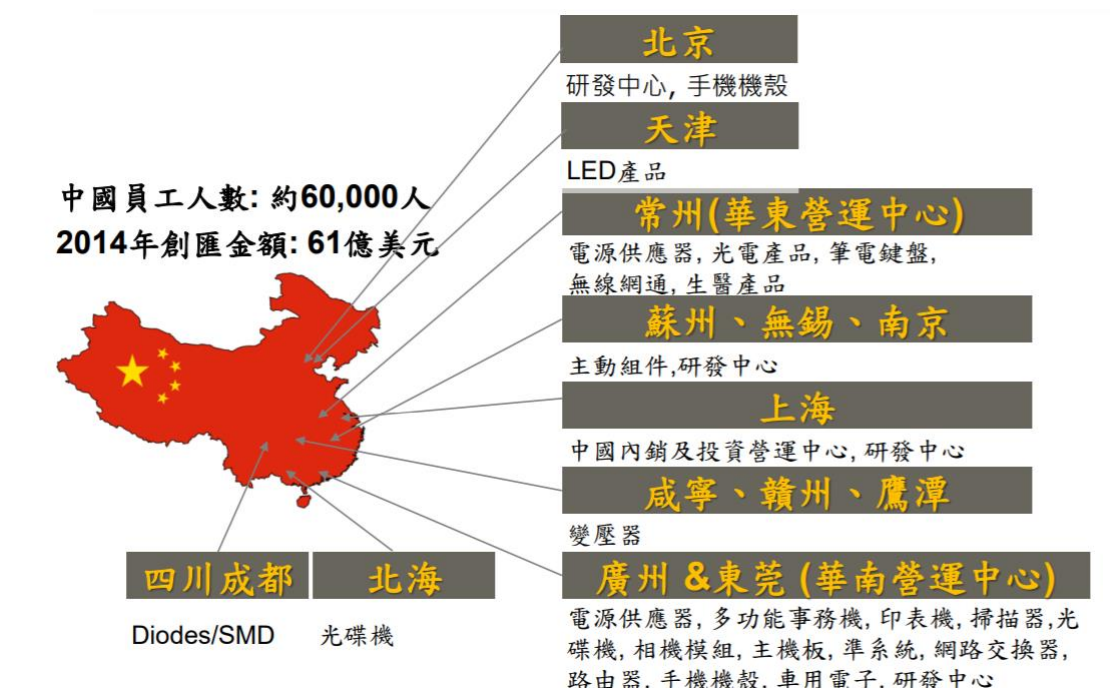


圖 1-3 中國營運據點

1.3.3 組織架構:

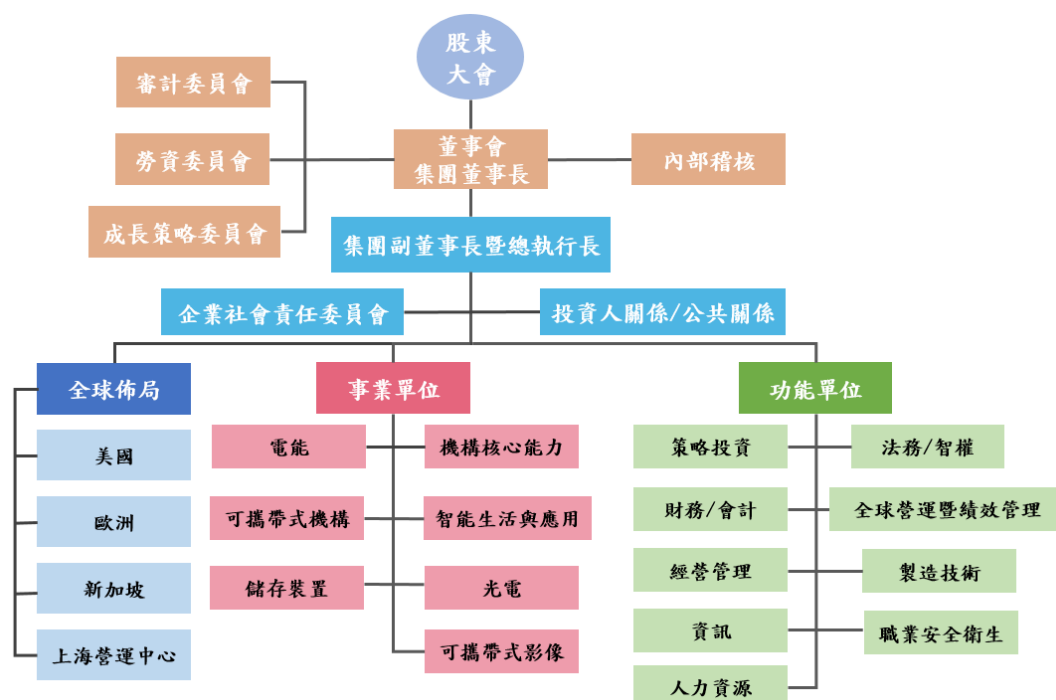


圖 1-4 公司組織架構

1.4 SWOT 分析

內部能力分析 外部環境分析 策略分析		S 強勢	W 弱勢
		1. 台灣 LED 鼻祖 2. 具價值鏈垂直整合 3. 顧客導向的誠信理念	1. 國內無法掌握專利權 2. 磊晶技術取得不易 3. 原料零組件進口，價格易受國外大廠掌控
O 機會	1. 手機藍光帶動下，LED 族群表現大放異彩 2. 中國商機	1. 電子交易平台、五大物聯網應用及集中採購策略 2. 提高接單能力，提供一次購足之服務	1. 轉移廠區至中國、東南亞等地，降低成本 2. 產業轉型，多角化投資並推動研發
T 威脅	1. 同業競爭大，高科技公司多 2. 專利權比競爭對手少	1. 利用良好的顧客信賴關係，克服低價電子廠的威脅 2. 運籌台灣，佈局全球	1. 多角化經營，產業轉型 2. 客戶至上、品質為導向

1.4.1 S 強勢

- 光寶科技為台灣 LED 鼻祖，三十年來在市場上始終保持第一名領先性，其中光電耦合器全球市佔率高達 14%，在 4C（計算機產品、消費電子、通訊、汽車電子）領域表現卓越。超過 2000 名研發工程師，目前有 50 個工廠，遍布中國、巴西和印度（其中中國 34 家工廠，7 萬名員工），全球 30 家分公司、250 個營業據點。以這樣的基礎進入工業自動化市場，期許帶給客戶最完善的服務。
- 光寶將原本各自獨立作戰的個體接合，整合集團各企業進行組織調整與產品重組，除了節省共同性的支出，也大幅提升研發能力與產品鏈的完整性，更是企業成長躍升的關鍵。面對激烈競爭的產業生態，在掌握研發能力與垂直整合製造的核心價值下，更顯著展現其合併的綜效。
- 各事業部皆設有 CFT (Cross Function Team) 為單一客戶專屬服務團隊，負責業務承接、產品研發製造、品質、交貨、成本及售後服務等，就客戶之問題與回饋，正確而迅速地提出應對方式與整體解決方案。

1.4.2 W 弱勢

- 發展初期生產較低階產品為導向，以代工生產為主，依照品牌客戶要求進行製造，因此在技術佈局上和國外大廠有一段落差，無法掌握專利權，難以居於主導之角色。
- 製造及零組件皆由國外大廠掌控，若有缺料或維修時皆需仰賴國外廠商進口，而價格相對容易受市場以及廠商的波動影響。

1.4.3 O 機會

- 手機藍光帶動下，台灣藍光 LED 產業在世界市場上已佔有舉足輕重之地位，眺望未來的照明應用市場，光寶企業含 LED、數位顯示器、電源供應器及

影像等光電零組件相關之核心產品，為主要的成長動力來源，佔公司整體營業額近八成。此外，購併美商快捷半導體部份，無錫廠、泰國廠均在第二季加入營運，天津廠亦已完成擴產動作，預估第二季起單月營收可達七億元的水準，仍居於國內 LED 龍頭廠商地位。

2. 台灣和中國只有一水之隔，中國近年來經濟發展快速，消費能力強，再加上距離近，文化背景相似，提供了台灣廠商一個廣大的市場來拓展商機。

1.4.4 T 威脅

1. 近年中國大陸經濟迅速蓬勃發展，高速的經濟成長帶動了整個市場對 LED 顯示屏的需求量，在政府支持給予補助下，創立許多 LED 廠，以低價取勝，市場進入容易，因此新進入者的威脅不容忽視。
2. 國外美、日、歐盟各國在白光 LED 照明產業的發展積極且有明顯的計畫，日本 LED 專利技術發展處於領導地位；韓國為全球液晶顯示器的領導者，由三星、LG 大舉布局 LED 應用市場；歐美 LED 大廠掌握多數專利，也造成現有競爭者的威脅提高。

光寶企業之策略規劃：

1. 電子交易平台、五大物聯網應用及集中採購策略
2. 提高接單能力，提供一次購足之服務
3. 轉移廠區至中國、東南亞等地，降低成本
4. 產業轉型，多角化投資並推動研發

第二章、實習單位介紹

2.1 實習部門

光寶電子(廣州廠):機構核心能力事業群之影像事業部(Color 部門)

Mechanical Competence (MEC)SBG – IMG – Color

2.2 產品介紹

Color 生產之產品為「彩色打印機」，產品分別為以下兩項：

I. High-End Color Laser Printer(YPP)

製程概況：

機台重量 150 kg	零件數目 3,534 pcs
組裝工時 35,780 sec	工作站數 198 個

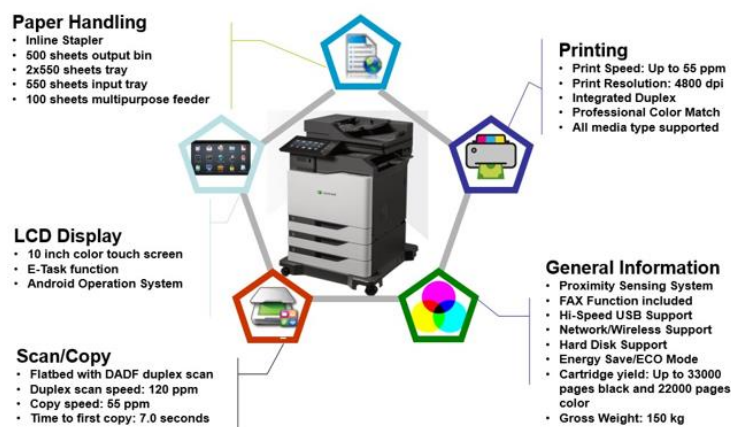


圖 2-1 High-End Color Laser Printer(YPP)

II. Mid-Range Color Laser Printer (CA)

製程概況：

機台重量 37 kg	零件數目 2,416 pcs
組裝工時 24,265 sec	工作站數 165 個



圖 2-2 Mid-Range Color Laser Printer (CA)

2.3 Color 部門組織架構

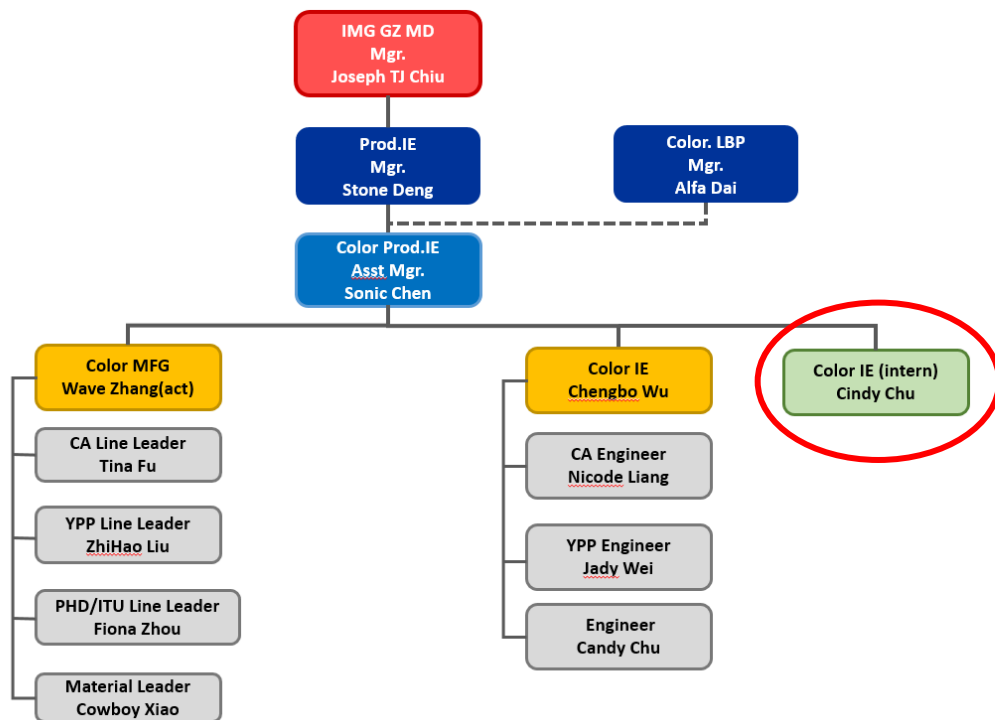


圖 2-3 Color 部門組織圖

圖 2-3 呈現 Color 部門的組織架構，為本次實習直接對應學習之單位，隸屬的職務為 IE 實習生，負責了解產線生產、物料搬運及倉庫佈置之狀況，運用工業工程之專業，觀察車間狀況並分析問題之要因，使用 IE 手法擬定改善方針，多面項考量並與自動化結合，提出具體合理量化性指標，提升 Color 在空間、人員、機具運作之效率性和效益性，優化整體 Color 營運機制。

第三章、現況分析

3.1 生產線介紹

Color 兩項產品 YPP、CA 皆是由一條主線和子線所構成，子線供應模組給主線進行組裝，而主線之動線呈現一條龍的形式。

I. YPP:

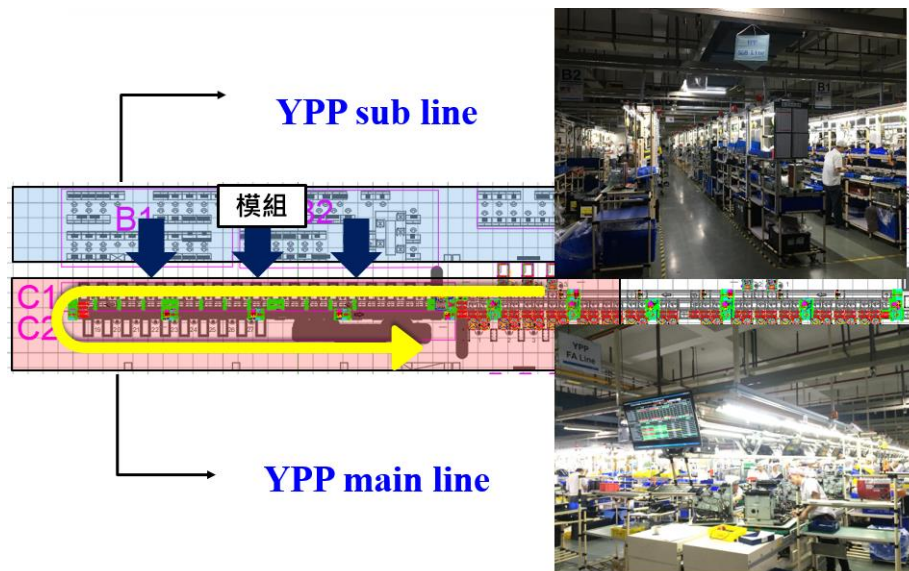


圖 3-1 YPP 生產線

II. CA:

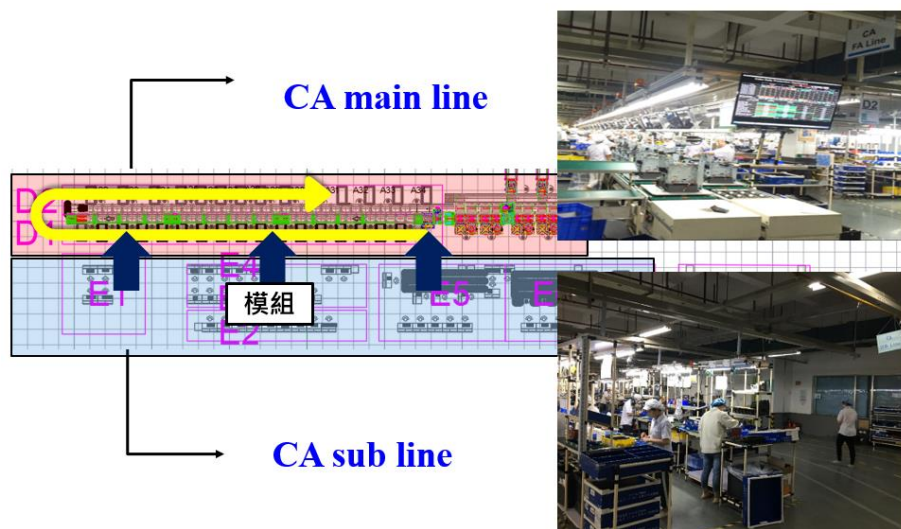


圖 3-2 CA 生產線

3.2 Color 車間概況

I. 車間佈置:

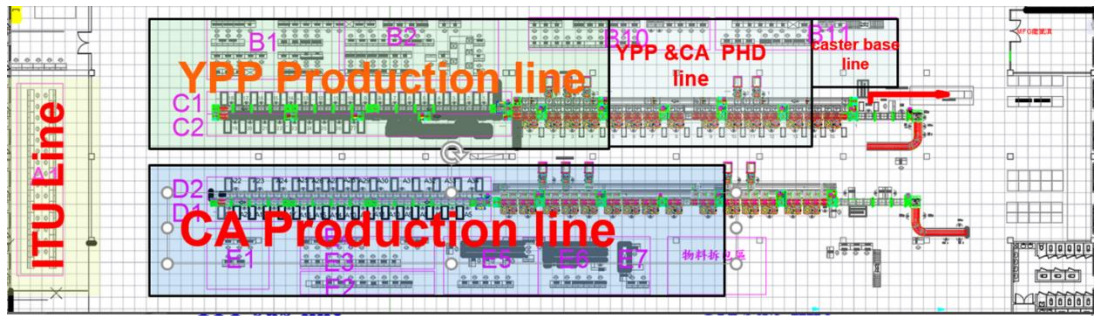


圖 3-3 Color 車間 Layout

II. 問題點:

1. 料盒大小不對，甚至破損
2. 產線材料堆積過多
3. 備料員閒置

3.3 倉庫、物料概況

倉庫目前是依照「物料之屬性」進行擺放，公用料、小料由料架存放；中件和大件料則是使用棧板存放，而佈置情況如圖 所示:

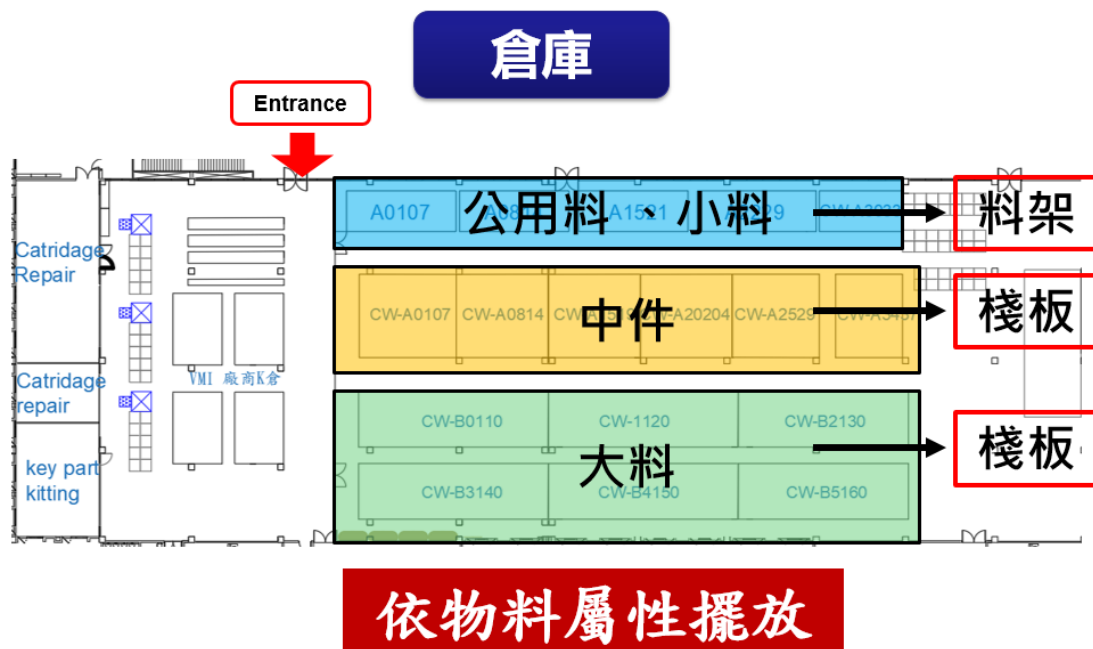


圖 3-4 Color 倉庫物料擺放佈置

I. 4M(人、機、料、法)資料收集

表 3-1 物料、倉庫 4M 資料

	物料					倉庫			
人	班長	小料	大料	清理	包材	班長	小料	大料	右側碳粉
	2	2	3	1	1	1	6	3	2
	9					12			
機	備料車、叉車、AGV								
料	小料、中件、大料、包材					公用料、小料、中件、大料			
法	MES 系統								

II. 流程分析

測量記錄倉庫(大料、小料中件)備料和物料搬運之作業流程。

包含:點收上架、下架轉車，表呈現的是所有倉庫和物料之作業流程、
Total lead time、Total distance 。

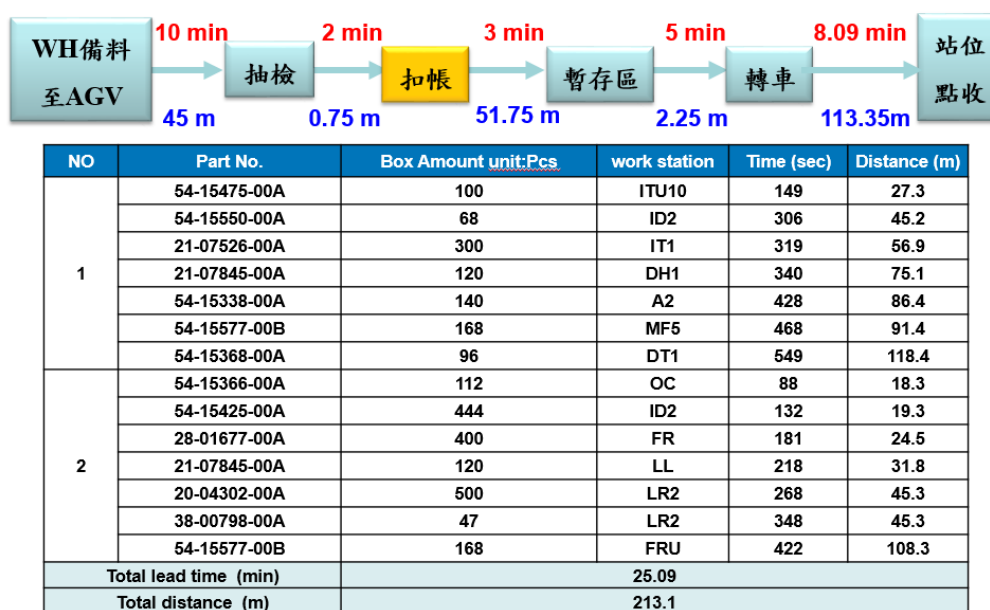


圖 3-6 物料搬運- small parts



NO	Part No.	Box Amount unit:Pcs	Stor bin	work station	Time (sec)	Distance (m)
1	54-15366-00A	112	CW-A16	OPB	156	18.2
2	54-15550-00A	68	CW-A25	IT8	230	31.7
3	21-07858-00A	120	CW-A18	AH1	309	42.5
4	21-07845-00A	120	CW-A18	AH1	316	42.5
5	54-15338-00A	140	CW-A20	AH2	334	43.0
6	54-15577-00B	168	CW-A15	AH3	381	43.5
7	54-15368-00A	96	CW-A15	OP2	511	78.7
8	54-15495-00A	240	CW-A26	RD	553	103.2
Total lead time (min)		10.78				
Total distance (m)		145.95				

圖 3-7 物料搬運- Large parts



NO	Part No.	Stor bin	數量(Box)	Time (sec)		Distance (m)
				點收	入庫上架	
1	21-07912-00A	CWA01	4	53	36	2.65
2	21-07848-00A	CWA21	2	76	67	4.20
3	54-15184-00A	CWA34	13	51	195	3.26
4	21-07971-00A	CWA21	22	78	65	5.23
5	54-15099-00A	CWA22	30	82	104	5.18
平均				68	93.4	4.10
Total lead time (min)		2.69				
Total distance (m)		5.6				

圖 3-8 倉庫- small parts (點收上架)



NO	倉庫員	Average Time (sec)			Distance (m)
		備料下架	備料筆數	轉車	
1	IC02	637	8	52	7.45
2	IC07	646	9	63	10.97
3	IC09	636	6	48	6.78
4	IC07	643	12	65	11.20
5	IC02	646	8	78	14.38
平均		641.6	8.6	61.2	10.20
Total lead time (min)	12.54				
Total distance (m)	21.2				

$12.54(\text{Total lead time}) / 8.6 (\text{平均備料筆數}) = 1.34 \text{ min} (\text{平均備一筆料})$

圖 3-9 倉庫- small parts (備料下架)



NO	庫位	數量(Box)	Average Time (sec)		Distance (m)
			點收	入庫上架	
1	CW-B12	16	57	74	9.21
2	CW-B27	30	78	53	8.75
3	CW-B14	11	65	67	6.25
4	CW-B13	32	72	98	6.28
5	CW-B26	20	63	67	8.51
6	CW-B14	25	55	60	6.30
7	CW-B19	5	53	52	4.25
平均			63.3	67.3	7.1
Total lead time (min)	2.18				
Total distance (m)	9.1				

圖 3-10 倉庫- Large parts (點收上架)



NO	庫位	Average Time (sec)		Distance (m)
		備料下架	轉車	
1	CW-B14	54	78	6.75
2	CW-B52	42	48	5.24
3	CW-B02-A02	49	63	5.45
4	CW-B13	45	52	6.27
5	CW-B10	53	75	7.20
平均		48.6	63.2	6.1
Total lead time (min)		1.93		
Total distance (m)		8.1		

圖 3-11 倉庫- Large parts (備料下架)

表 3-2 統整物料、倉庫總作業時間時間和距離

	物料			倉庫			
	小料 中件	大料	包材	小料、中件		大料	
				點收上架	下架轉車	點收上架	下架轉車
Total lead time (min)	25	11	21	3	13	2	2
Total distance (m)	213	146	164	6	21	10	8

III. 物料搬運

紀錄小料、大料員搬運流程、物料數量、搬運站別和距離，利用 AutoCAD 繪製成麵條圖，觀察物料之搬運動線。

CA 小料之物料搬運：

表 3-3 CA small parts 物料搬運

No.	9Part No.	Work Station	Box Amount unit:Pcs	Distance(m)
1	54-15500-00A	A23	2000	10.2
2	54-15490-00A	A23	2000	10.2
3	28-01499-00A	A27	5000	18.5
4	54-15435-00A	OPB	160	63.6
5	21-08190-00A	OPB	200	63.6
6	38-00794-00A	OPB	80	63.6
7	28-01580-00A	OPB	400	63.6
8	54-15097-00A	ID1	1000	72.9
9	28-01811-00A	FD1	1000	74.9
10	28-01638-00A	IT1	80	82.2
11	54-15204-00A	IT5	200	90.2
12	54-15238-00A	IT7	100	93.2
13	54-12125-01A	DH1	150	111.7
14	28-01811-00A	DH2	1000	113.7
15	54-15578-00A	AH3	500	114.2
16	54-15502-00A	AH2	90	114.7
17	54-15967-00A	AH1	100	115.2
18	54-15267-00A	WTB3	200	142.5
19	54-15945-00A	MF5	100	160.7
20	54-15616-00A	MF5	120	160.7
21	54-15396-00A	LR2	144	179.2
22	54-15811-00A	A8	20	180.2
23	28-018169-00A	A10	100	181.0
24	28-08090-00A	EP3	400	185.2
25	54-15560-00A	DT2	33	192.2
26	54-15885-00A	DT1	80	191.7

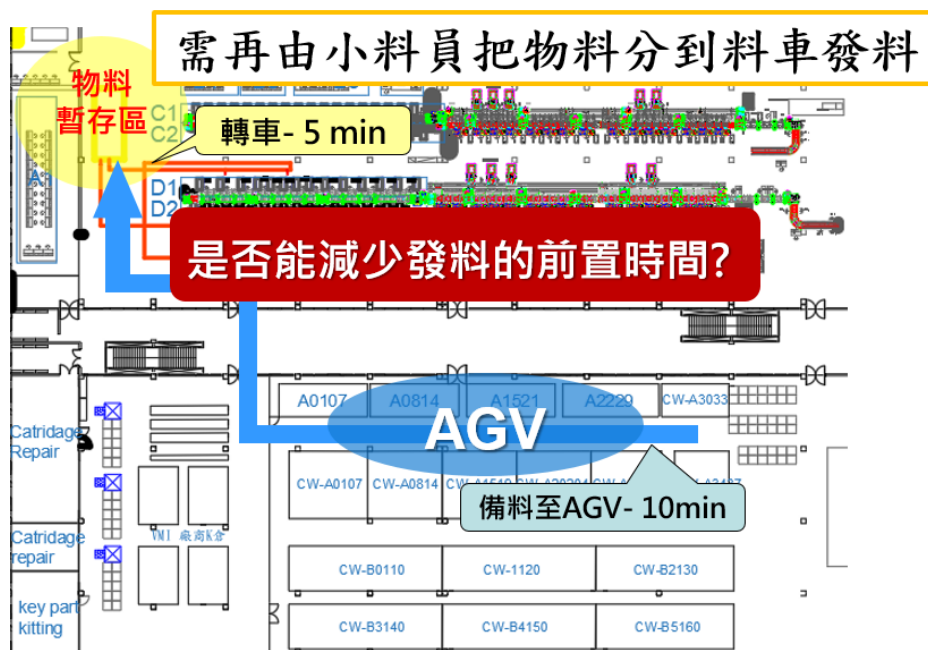


圖 3-12 CA small parts 搬運動線

倉管員備料至 AGV 平均需要 10 分鐘，AGV 運送至車間的物料暫存區做存放，需再經由小料員將物料分類至對應料車進行發料的動作，而轉車時間為 5 分鐘。

動機：減少發料的前置時間

IV. 人員工作負荷量

Color 在今年七月份產線進行「合線」，以併人不併線的形式，於是八月開始每天僅做一項產品:CA 或是 YPP，針對產線此項改變模式，探討倉管員工作負荷量，現今與過往點收及備料筆數之差異。

手法: 採納今年三月份數據和當月八月份作對比

三月份產量穩定且具指標性，與八月做評比，分別統計 19 天之數據

倉庫點收上架(三月)

表 3-4 倉庫點收上架(三月)

工作項目		小料、中件						大料			右側 碳粉夾	
日期	工作時數	IC02	IC03	IC07	IC09	IC13	IC16	IC05	IC06	IC11	IC01	IC12
2018/3/1	12	20	18	21	18	19	18	21	18	21	31	30
2018/3/2	12	18	18	18	20	18	22	20	23	21	28	25
2018/3/5	12	19	21	16	24	23	20	18	20	20	24	22
2018/3/6	12	20	16	20	19	20	18	20	21	22	27	28
2018/3/7	12	18	18	24	18	18	18	20	18	22	30	32
2018/3/8	12	19	21	19	23	21	20	22	21	18	33	38
2018/3/9	8	24	20	18	20	18	18	24	22	20	22	31
2018/3/10	8	20	20	23	18	18	21	21	20	18	35	38
2018/3/12	12	21	21	20	18	21	20	22	18	21	29	31
2018/3/13	12	18	16	18	21	20	18	20	20	17	32	42
2018/3/14	12	16	15	21	16	18	18	22	21	22	28	22
2018/3/15	12	20	22	18	18	22	20	19	18	19	31	36
2018/3/16	12	24	24	18	16	16	18	20	20	20	33	30
2018/3/17	8	19	21	18	18	20	20	20	22	20	30	35
2018/3/18	12	13	18	20	24	18	22	18	18	17	28	31
2018/3/20	12	23	22	20	19	21	24	19	22	21	32	32
2018/3/21	12	18	20	18	13	18	21	22	20	20	28	36
2018/3/22	12	19	19	19	23	25	18	19	21	24	33	28
2018/3/23	6	22	20	19	22	19	21	18	19	20	26	25
Total quantity	210	371	370	368	368	373	375	385	382	383	560	592
Average quantity (hr)		1.77	1.76	1.75	1.75	1.78	1.79	1.83	1.82	1.82	2.67	2.82
Total standard time (hr)		7.83	7.81	7.76	7.76	7.87	7.91	5.15	5.11	5.12	7.49	7.92
Total actual time (hr)		8.30	8.28	8.24	8.24	8.35	5.55	5.54	5.49	5.67	8.29	8.77
Actual time (unit/min)		4.77	4.74	4.75	4.75	4.78	4.79	3.04	3.02	3.04	3.08	3.16

倉庫點收上架(八月)

表 3-5 倉庫點收上架(八月)

工作項目		小料、中件						大料			右側 碳粉夾	
日期	工作時數	IC02	IC03	IC07	IC09	IC13	IC16	IC05	IC06	IC11	IC01	IC12
2018/8/1	12	9	12	13	10	12	10	13	10	12	15	16
2018/8/2	12	12	10	10	13	10	12	10	12	12	14	15
2018/8/3	12	12	10	16	12	12	8	12	11	11	12	15
2018/8/6	8	10	15	11	12	15	14	14	15	15	14	10
2018/8/7	12	9	9	10	10	8	12	15	12	12	13	14
2018/8/8	12	10	12	12	11	13	15	12	11	11	15	16
2018/8/9	12	12	10	12	12	13	8	11	11	15	15	13
2018/8/10	12	10	12	10	10	10	10	12	16	15	12	15
2018/8/13	12	16	15	12	11	12	12	15	15	12	16	12
2018/8/14	12	10	12	10	15	19	10	16	10	11	15	16
2018/8/15	12	14	15	12	12	12	12	12	12	11	14	11
2018/8/16	12	8	17	16	10	10	6	12	11	10	14	13
2018/8/17	12	10	10	15	12	11	10	12	11	16	11	12
2018/8/20	12	10	14	10	13	15	11	15	10	11	15	13
2018/8/21	12	10	10	14	15	16	12	12	15	12	10	14
2018/8/22	12	13	11	12	10	13	11	11	15	12	12	16
2018/8/23	12	12	12	10	12	15	12	13	16	19	14	13
2018/8/24	12	12	8	11	12	10	10	13	12	17	10	10
2018/8/27	12	10	16	10	10	14	12	15	12	20	13	16
total quantity	224	209	230	226	222	240	207	245	237	254	254	260
Average quantity (hr)		1.00	1.10	1.08	1.06	1.14	0.99	1.17	1.13	1.21	1.21	1.24
Total standard time (hr)		4.41	4.85	4.77	4.68	5.06	4.37	3.28	3.17	3.40	3.40	3.48
Total actual time (hr)		4.68	5.15	5.06	4.97	5.37	3.07	3.52	3.41	3.76	3.76	3.85
Actual time (unit/min)		4.75	4.72	4.63	4.75	4.77	4.79	3.04	3.02	3.03	3.08	3.14

倉庫備料下架(三月)

表 3-6 倉庫備料下架(三月)

工作項目		小料、中件						大料			右側 碳粉夾	
日期	工作時數	IC02	IC03	IC07	IC09	IC13	IC16	IC05	IC06	IC11	IC01	IC12
2018/3/1	12	10.42	6.67	12.67	15.50	15.33	11.58	13.92	10.00	5.42	4.75	38.25
2018/3/2	12	8.17	98.00	7.75	9.33	8.08	9.92	13.92	8.17	6.83	3.42	54.83
2018/3/5	12	10.42	9.67	11.92	14.08	14.58	13.08	22.25	14.92	8.25	4.92	76.33
2018/3/6	12	8.75	9.42	13.08	14.00	14.83	12.25	18.25	17.33	9.75	5.83	94.33
2018/3/7	12	9.67	9.50	13.92	14.83	16.08	13.50	21.33	16.33	8.75	4.08	61.58
2018/3/8	12	12.92	13.08	12.92	16.25	17.08	17.75	27.33	36.08	17.00	7.92	111.25
2018/3/9	8	10.88	13.75	14.38	15.00	19.25	14.63	22.63	34.50	7.13	7.13	77.13
2018/3/10	8	11.25	10.50	14.50	19.13	15.70	17.50	19.00	11.63	12.13	8.13	67.75
2018/3/12	12	15.50	12.58	16.58	18.17	17.17	17.50	16.83	19.83	8.83	5.75	49.33
2018/3/13	12	12.92	14.42	16.58	21.75	17.42	15.58	20.58	17.83	8.50	5.00	73.17
2018/3/14	12	13.25	12.25	14.58	20.50	19.83	17.33	27.25	22.33	13.92	4.92	112.50
2018/3/15	12	13.42	14.25	17.08	19.42	19.33	18.67	25.83	28.25	13.33	7.33	113.25
2018/3/16	12	12.83	13.92	15.33	21.83	18.58	16.25	22.58	21.00	8.50	5.50	94.67
2018/3/17	8	12.75	11.88	15.50	18.00	20.25	17.25	28.63	18.13	14.00	7.88	81.38
2018/3/18	12	15.92	17.00	16.17	22.17	20.17	20.92	28.25	20.08	13.83	8.50	115.42
2018/3/20	12	16.33	15.25	17.17	20.42	19.08	20.08	34.33	31.67	16.75	7.08	114.75
2018/3/21	12	14.50	17.17	16.08	19.25	20.42	18.83	31.33	23.17	15.00	8.00	121.33
2018/3/22	12	20.33	19.25	17.33	22.00	21.83	23.00	31.83	23.08	17.58	9.00	107.75
2018/3/23	6	9.00	8.50	11.83	14.17	18.17	13.00	21.50	10.00	9.50	4.83	66.00
Total quantity	210	239.21	327.04	275.38	335.79	333.20	308.63	447.58	384.33	215.00	119.96	1631.00
Average quantity (hr)		12.59	17.21	14.49	17.67	17.54	16.24	23.56	20.23	11.32	6.31	85.84
Total standard time (hr)		59.05	80.73	67.97	82.89	82.25	76.18	66.78	57.35	32.08	17.90	243.36
Total actual time (hr)		66.98	94.58	83.19	95.88	96.98	91.53	61.84	59.47	32.87	15.25	144.21
Actual time (unit/min)		1.52	1.57	1.64	1.55	1.58	1.61	0.75	0.84	0.83	1.08	1.04

倉庫備料下架(八月)

表 3-7 倉庫備料下架(八月)

工作項目		小料、中件						大料			右側 碳粉夾	
日期	工作時數	IC02	IC03	IC07	IC09	IC13	IC16	IC05	IC06	IC11	IC01	IC12
2018/8/1	12	4	5.58	25.67	22.75	31.5	7.25	16.42	25.5	0.83	7	55
2018/8/2	12	10.5	18.42	16.58	18.33	18.08	14.67	20.67	26.17	6	4	87.33
2018/8/3	12	5.58	7.83	27.08	22.25	28.58	10.67	20.83	24.5	6.08	2.42	70.08
2018/8/6	8	5	7.13	23	22.88	32.13	9.25	24.75	37.5	2.25	4.5	108.88
2018/8/7	12	4.83	6.92	24	21.17	27.25	11.75	16.92	60.25	4.25	5.92	66.17
2018/8/8	12	15.25	16	3.25	6.75	2.33	18.67	24.25	12.42	10.17	1.08	33.08
2018/8/9	12	19.83	17.33	4.25	9.58	1.58	21.42	22.83	22.08	19.5	4	89.75
2018/8/10	12	3.67	5.33	20.33	21.33	25.92	7.33	10.67	19	1.58	6.17	56.92
2018/8/13	12	12.67	13.58	7.25	9.92	7.67	14.42	21.67	13.83	13.5	3.5	37.17
2018/8/14	12	4.08	3.83	18.58	13.75	24.17	5.75	14.75	22.17	5.17	6.08	63.42
2018/8/15	12	4.17	4.5	20.92	21.75	27.25	6.25	18.08	25.92	1.08	6	80.92
2018/8/16	12	3.83	6.33	23.42	19.75	29.58	8.25	22.33	23.67	1.42	5.83	74.83
2018/8/17	12	14.75	15.17	4	6.75	2.33	18.67	24.25	12.42	10.17	1.08	33.08
2018/8/20	12	19.83	17.33	4.25	11.25	1.58	21.42	22.83	22.08	19.5	4	89.75
2018/8/21	12	3.67	5.33	20.33	21.33	25.92	7.33	10.67	19	1.58	8	54.42
2018/8/22	12	13.17	13.58	7.42	9.92	8.5	14.17	20	12.17	13.5	3.5	37.17
2018/8/23	12	7	6.17	20.33	21.33	25.92	7.33	10.67	21.5	1.58	6.17	56.92
2018/8/24	12	12.67	13.58	7.25	9.92	7.67	14.42	13.33	13.83	13.5	6	37.17
2018/8/27	12	8.17	8.58	9.83	21.17	27.25	13.42	17.08	17.5	6.75	5.92	66.17
total quantity	224	93.42	112.79	214.33	210.21	256.04	135.67	234.17	313	71.83	56.5	823.54
Average quantity (hr)		4.92	5.94	11.28	11.06	13.48	7.14	12.32	16.47	3.78	2.97	43.34
total standard time (hr)		24.6	29.7	56.43	55.35	67.42	35.72	37.27	49.82	11.43	8.99	131.07
total actual time (hr)		28.08	33.24	65.28	64.02	78.99	41.59	45.55	60.27	11.43	11.1	163.44
actual time (unit/min)		1.53	1.5	1.55	1.55	1.57	1.56	0.99	0.98	0.81	1	1.01

計算評估得知：

倉庫小料員平均每人點收筆數減少 40.20%

倉庫大料員平均每人點收筆數減少 36.19%

	三月	八月	減少筆數	減少百分比
總點收筆數	2225	1334	891	40.04%
平均點收數(人)	371	222	149	40.20%
總人數	6	6		

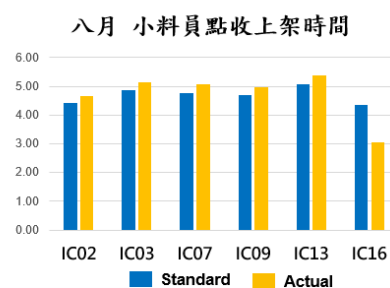
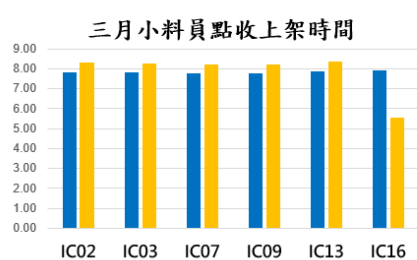


圖 3-13 CA small parts 點收上架之評估

	三月	八月	減少筆數	減少百分比
總點收筆數	1152	736	416	36.11%
平均點收數(人)	384	245	139	36.19%
總人數	3	3		

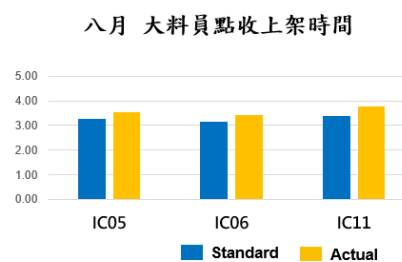
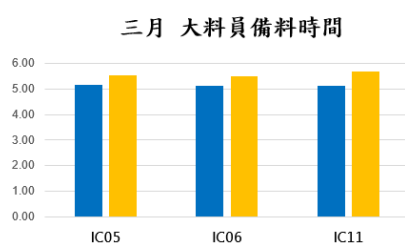


圖 3-14 CA Large parts 點收上架之評估

倉庫小料員平均每人備料筆數減少 40.05%

倉庫大料員平均每人備料筆數減少 36.95%

	三月	八月	減少筆數	減少百分比
總備料數	382040	229031	153009	40.05%
平均備料數(人)	3351	2009	1342	40.05%

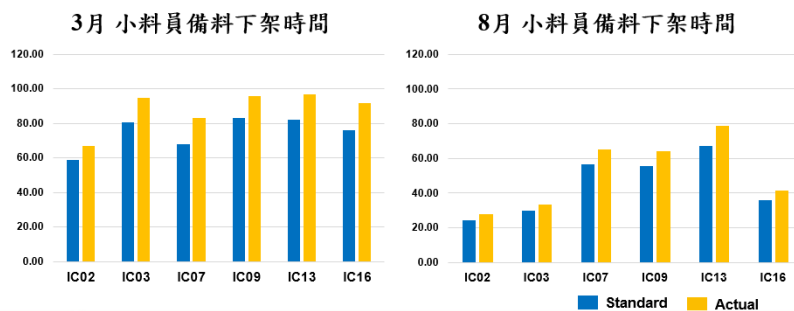


圖 3-15 CA small parts 備料下架之評估

	三月	八月	減少筆數	減少百分比
總備料數	219853	138656	81197	36.93%
平均備料數(人)	3857	2432	1425	36.95%

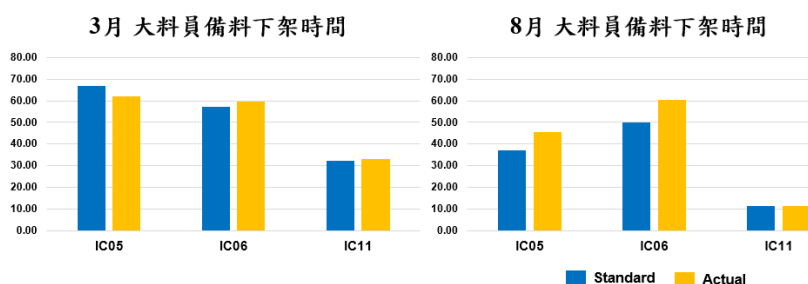


圖 3-16 CA Large parts 備料下架之評估

使用標準備料時間和三月份人員實際操作時間評估八月份實際需求人數

- (1) 總工時(720 min) / 每人備料時間 (standard ; actual) = 每人備料筆數(月)
- (2) 總點收備料筆數(8月) / 每人點收備料筆數(月) * (1+40% buffer) = 實際需求人數

項目	性質	點收+備料時間 (unit/min)	備料+點收筆數 (月)	8月總備料筆數	8月總點收筆數	人數 (40% buffer)	人數
小料員	standard	4.34	118136	229031	1334	2.73	4
	actual	4.7	100159	229031	1334	3.22	
大料員	standard	2.81	3836	8048	736	1.53	2
	actual	3.02	3484	8048	736	1.60	
右側碳粉夾	standard	2.81	1661	15019	514	1.31	2
	actual	3.11	1145	15019	514	1.72	

3.4 問題定義

針對問題分為三大項目：



第四章、專案目標



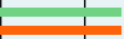
圖 4-1 專案目標

第五章、專案計劃

5.1 活動計畫擬定

透過實際觀察 Color 車間，從現況中發現問題並制定專案目標，接續進行計畫擬定，使用 IE 專業領域-品質管制之 QCC 手法(Quality Control Circle)規劃本專案行程。

表 5-1 活動計劃表

項目	Why	What	when							
	主題	月	7月				8月			
		週	1	2	3	4	1	2	3	4
P	發現問題	現況分析								
	現況分析	專案目標								
		活動計畫擬定								
		要因分析								
		對策擬定								
D	改善過程	對策實施								
C	效果檢討	效益評估								
A	作業確認	活動檢討								

第六章、專案改善

6.1 現場改善

I. 5S 改善

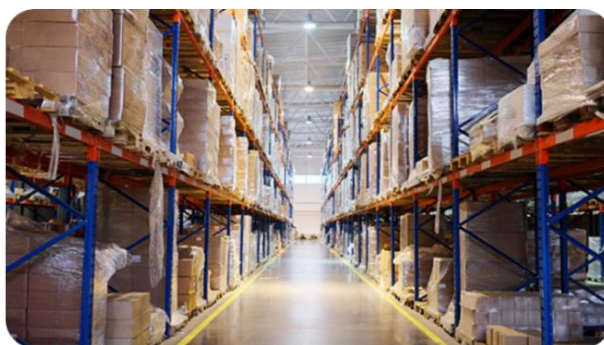
實習初期利用一週之時間至 CA subline_E3 區學習組裝模組
工作站別為: ID1、ID2、FD1、FD2

位置	Before	After
ID1	 問題：零件易掉落，容易刮傷 影響：空間凌亂，作業員不好拿取	 製作物料盒 成效： • 可放置 45pcs 零件 • 減少刮傷 • 擺放整齊
ID2 FD2 之間	 問題：放置模組的料盒未固定 影響：模組掉落，需花更多時間放好	 製作物料盒並與料架固定 成效： • 可放置模組 4 個 至 6 個 • 擺放整齊、避免零件掉落

ID1	 問題：踩油踏板未固定 影響：作業員移動易踢到 需要多花時間將踏板拉出	 固定踩油踏板 成效： • 排除彎腰把踏板拿出的動作 • 節省 2S 時間浪費
FD1	 問題：零件放置離作業員過遠 影響：作業員不易拿取	 重新設置零件擺放料架 成效： • 減少拿取距離 20cm • 減少 1.4S 時間浪費
FD2	 問題：作業員需要自己拆包裝 影響： 1.FD2 作業員每天需要彎腰142次拿取物料。 2.拆除來料包裝 PE 袋 5s.	 水蜘蛛拆除來料包裝放置物料架上 成效： • 消除作業員彎腰 • 通過對同類型的3個站位進行改善 節省 30s

6.2 倉庫佈置

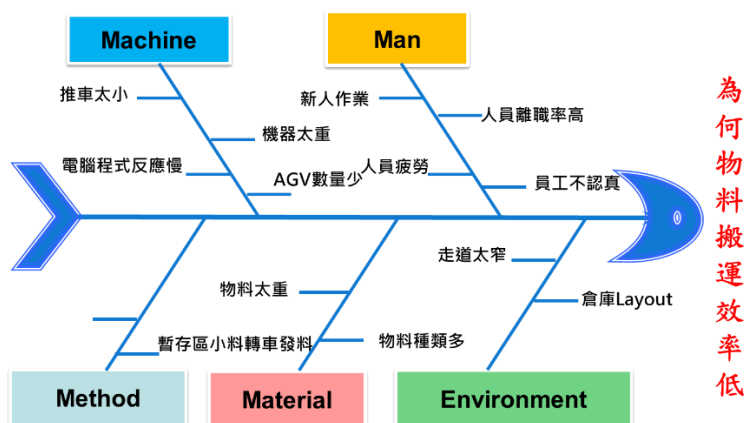
本專案主軸- Color warehouse 規劃改善



I. 問題分析

針對「為何物料搬運效率低」此項問題點繪製魚骨圖，依 4M1E(人、機、料、法、環)五大面項列出要因，再利用 C&E matrix 矩陣做評比選出前三大主要因，首要為「倉庫 Layout」、次要為「暫存區小料轉車發料」以及「新人作業」，並且對三大問題點擬定對策進行改善。

魚骨圖分析：



C&E matrix：

Rating of importance to efficiency		10	10	Total score	Major C&E
		可行性	影響度		
Human	新人作業	5	5	25	3
	人員疲勞	2	3	6	
	人員離職率高	2	1	2	
	員工不認真	1	3	3	
Machine	推車太小	1	1	1	
	電腦程式太慢	1	1	1	
	機器太重	1	2	2	
	AGV數量少	3	4	12	
Material	物料太重	2	2	4	
	WIP不合理	1	1	1	
Method	MES系統出錯	1	3	3	
	暫存區小料轉車發料	6	8	48	2
Environment	倉庫太大	1	2	2	
	倉庫layout	6	9	54	1
	走道太窄	1	2	2	

II. 策略擬定與實施

針對倉庫 Layout 提出之策略「依產線區域規劃倉庫佈置」。

策略流程：

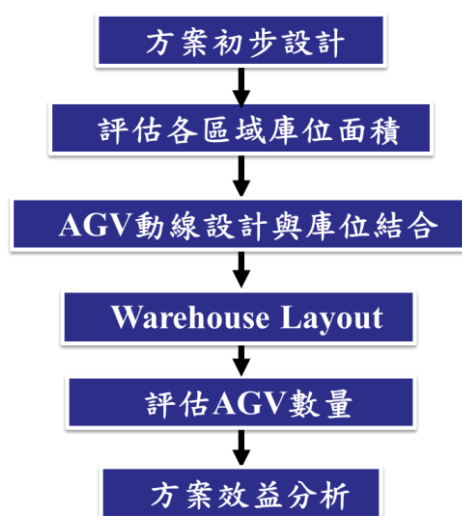


圖 6-1 策略流程

Step1:首先是方案初步設計

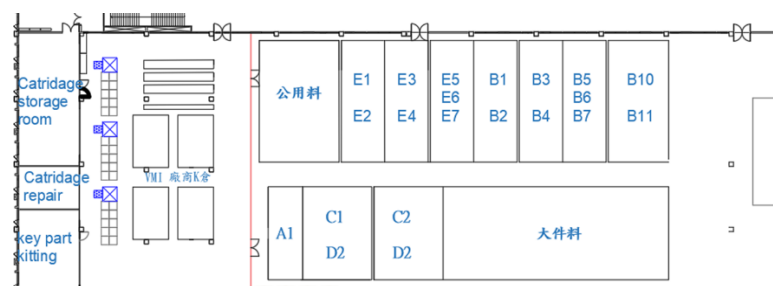


圖 6-2 初步設計 Layout

Step2:評估各區域庫位面積

1. 更新 CA、YPP 料站表：統計各區域物料之使用數量

區域	站位	LTC 料號	名稱	用量	上料數量	上料 頻率	上料 次數	倉庫區域	最大容量	最小容量	備註
E1區	RG	54-16157-00A	出紙導板Guide (Mechanical) - Output	3	720 / 層	1 層	12.0 H	1.0 次	IC10	720	60 小
E1區	RG	54-15369-00A	出紙導板Guide (Mechanical) - Output	1	64 / 箱	1 箱	3.2 H	3.8 次	IC07	64	20 大
E1區	RG	54-15369-00A	上導板Guide (Mechanical) - Output	1	108 / 箱	1 箱	5.4 H	2.2 次	IC07	108	20 大
E1區	RG	28-01472-00A	彈弓Screw - M3x6 ACR2 parth plastic	3	5,000 / 包	1 包	83.3 H	0.1 次	IC03	2500	60 小
E1區	RG	21-08190-00A	密棉Pad	1	10,000 / 包	1 包	500.0 H	0.0 次	IC08	500	20 小
E1區	GD	21-07919-00A	彈簧Spring - Diverter Flag	1	400 / 包	1 包	20.0 H	0.6 次	IC07	250	20 小
E1區	GD	54-15429-00A	支那Flag - Diverter	1	1,200 / 箱	1 箱	60.0 H	0.2 次	IC08	240	20 大
E1區	GD	28-01708-00A	墊片Washer	1	2,000 / 包	1 包	100.0 H	0.1 次	IC07	240	20 小
E1區	GD	54-15357-00A	轉向彈簧Bracket - Diverter Mounting	1	84 / 箱	1 箱	4.2 H	2.9 次	IC07	84	20 大
E1區	GD	54-15366-00A	外轉向蓋Guide (Mechanical) - Output	1	112 / 箱	1 箱	5.6 H	2.1 次	IC07	112	20 大
E1區	GD	21-07928-00A	彈簧Spring - Diverter Bias	1	400 / 包	1 包	20.0 H	0.6 次	IC07	240	20 小
E1區	GD	38-00778-00A	排程Cable Duplex Entry Sensor	1	100 / 扎	3 扎	15.0 H	0.8 次	IC07	240	20 中

圖 6-3 Color 料站表

2. 統計公用料數量：評估需預留之料架數目

料架尺寸 545(長)*200(寬)*170(高)，一層至多放 13 箱，共三層，而公用料總箱數為 205，因此評估需要 2 櫃之料架。

表 6-1 公用料

公用料	種類	紙箱容積	件數/箱	總需求箱數	料架需求
螺絲	6	20 x 15 x 16	5包	65箱	2櫃
馬達	3	43 x 37 x 18	30包	50箱	
E型環	4	20 x 23 x 15	200條	90箱	

3. 料架庫位比例：使用 80/20 Rule(怕列多法則)
 20%項目影響 80%庫位面積，平均 20%項目小料、中件紙箱尺寸：長 55(cm)*寬 40(cm)*高 20(cm)，放置大件料之棧板尺寸：長 115(cm)*115(cm)*10(cm)，由此計算庫位比例和面積。

表 6-2 區域庫位面積

區域	專用 小料	中件	庫位	長(cm)	寬(cm)	大料	庫位	長(cm)	寬(cm)	總長(cm)
B1、B2	175	34	6.94%	7335.52	13,350	17	3.47%	16.89	13,350	7,352
B3、B4	197	58	10.11%	10682.17	13,350	69	14.08%	68.56	13,350	10,750
B5、B6、B7	588	27	13.17%	13924.78	13,350	93	18.98%	92.41	13,350	14,017
B10、B11	123	17	4.08%	4664.49	12,330	7	1.43%	7.53	12,330	4,672
E1、E2	440	73	16.00%	18307.79	12,330	54	11.02%	58.10	12,330	18,365
E3、E4	295	57	11.66%	13346.71	12,330	33	6.73%	35.50	12,330	13,382
E5、E6、E7	409	44	12.10%	13843.14	12,330	25	5.10%	26.90	12,330	13,870
A1	268	31	8.18%	8644.31	13,350	18	3.67%	17.89	13,350	8,662
C1、D1	278	55	11.14%	11774.50	13,350	78	15.92%	77.51	13,350	11,852
C2、D2	157	34	6.63%	7010.84	13,350	96	19.59%	95.39	13,350	7,106
Total	2,930	430	100.00%			490	100.00%			

表 6-3 區域總庫位面積

區域	總面積	比例
B1、B2	98,154,722.76	6.92%
B3、B4	143,522,236.85	10.12%
B5、B6、B7	187,129,493.83	13.20%
B10、B11	57,606,039.10	4.06%
E1、E2	226,451,365.63	15.97%
E3、E4	165,002,737.09	11.64%
E5、E6、E7	171,017,540.44	12.06%
A1	115,640,347.14	8.16%
C1、D1	158,224,324.30	11.16%
C2、D2	94,868,192.86	6.69%
Total	1417617000	1

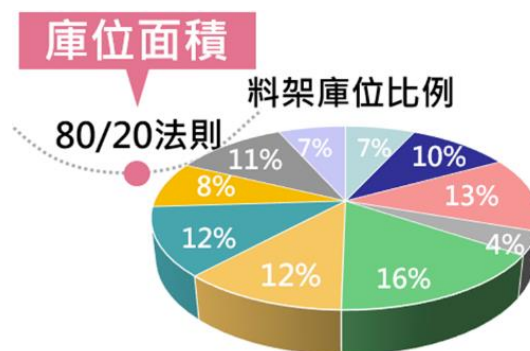


圖 6-4 區域庫位比例

Step3:AGV 動線設計與庫位結合

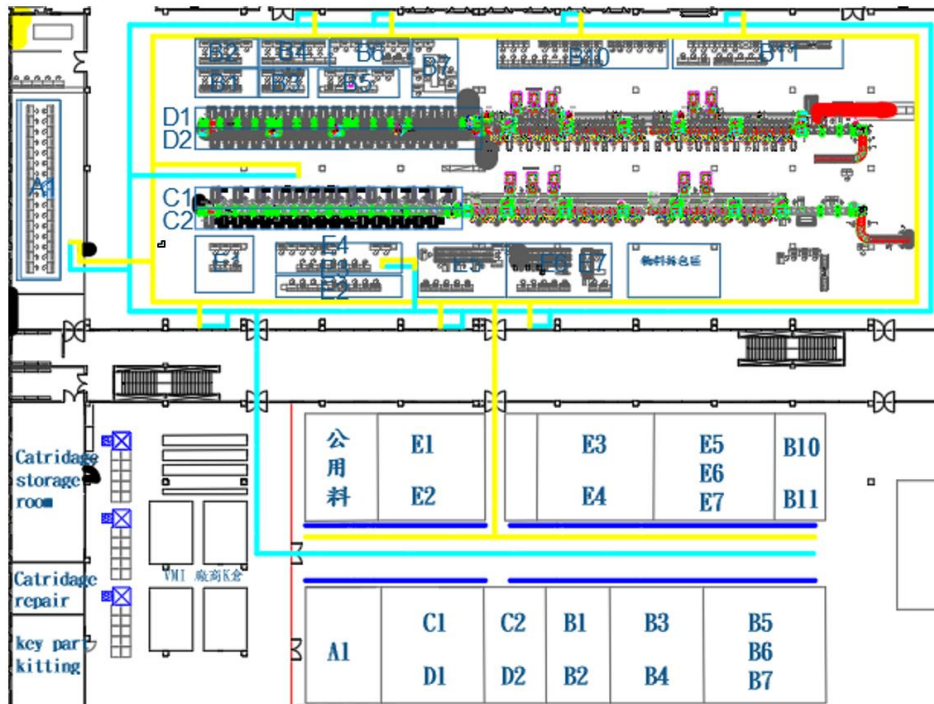


圖 6-5 AGV 動線設計

Step4: Warehouse Layout

本專案之方案 Layout

以主線區域(C1/2、D1/2)為例，由倉庫備料至 AGV，直接由 AGV 運送至對應產線區位進行發料，搬運動線如圖所示：

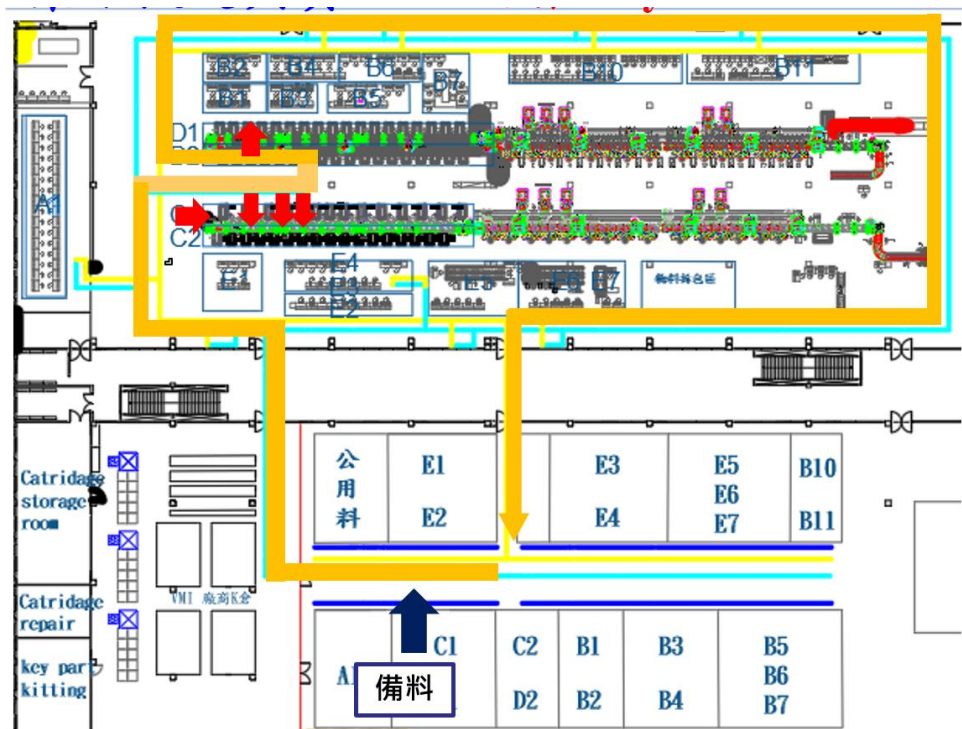


圖 6-6 AGV 搬運動線

III. 達到目標:

1. 區域一次性備料完畢
2. 減少搬運折返次數
3. 提升搬運動線流暢性
4. AGV 取代小料員，直接由水蜘蛛進行拆包上料之動作

IV. 佈置設計思維:

由於 CA 和 YPP 平均每週生產量比數為 4:1，對於此產量差異，「減少 CA 物料搬運距離」將為優先考量之重要指標。

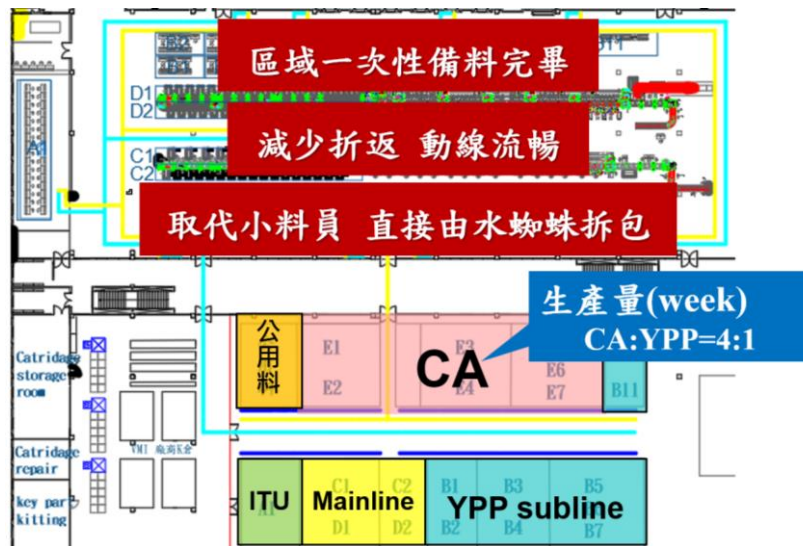


圖 6-7 方案之設計思維

V. 安全性考量:

針對 AGV 動線之設計(回程行走中間出口至倉庫)，方案不單只求方便而忽略了安全性，因此在車間中側出口連接至倉庫設置中間自動門，僅能使 AGV 通過並且只出不進，訂定整個搬運之安全機制。

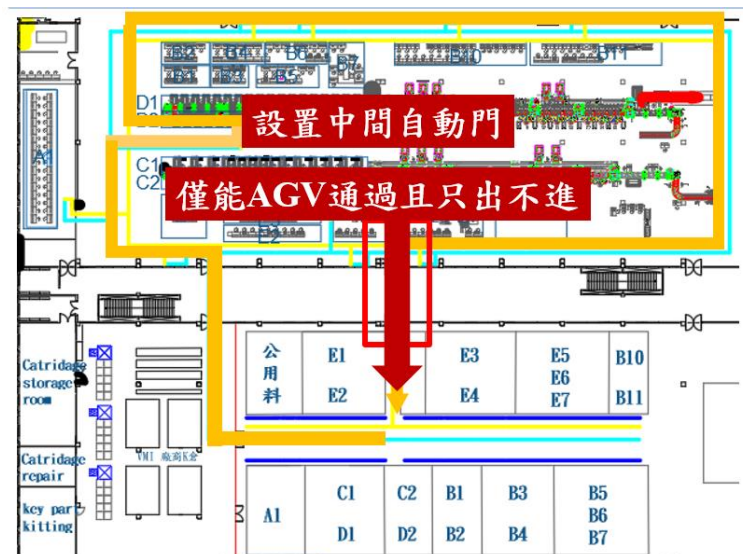


圖 6-8 Layout 安全性

Step5: 評估 AGV 數量

I. AGV 停運站點:

Color 在 7 月份進行合線(併人不併線)，CA、YPP 同時開線總共需要 10 個站點，但經由合線完僅需在 7 個站點以內。

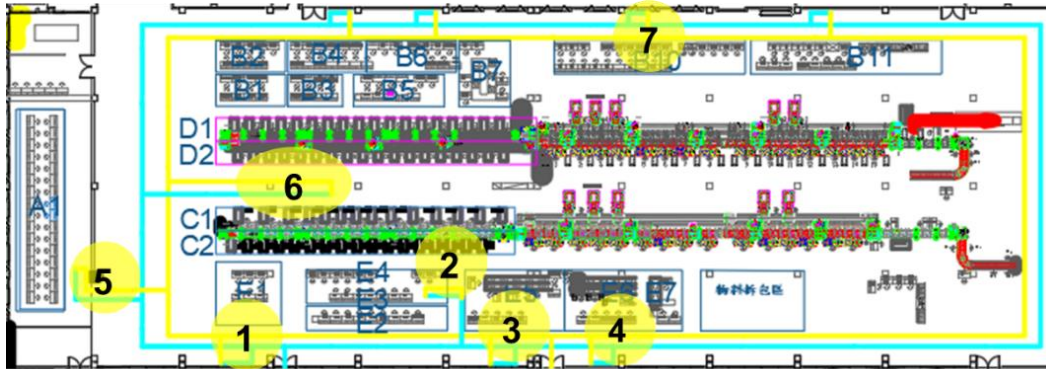


圖 6-9 AGV 停運站點

表 6-1 站點區域

站點	區域
1	E1、E2
2	E3、E4
3	E5
4	E6、E7
5	A1
6	C1、C2、D1、D2
7	B10

II. AGV 發車頻率:

1. 計算出各站點所需發料總箱數
2. 以物料車一層(112*52*13)之體積作為裝箱基準，料車共三層
3. 每小時滿車配送需 23/次，按 70%滿車折算需 32 次/小時
4. 預算每台 AGV 配送 5 次/HR(12min/次)
5. 需 8 台 (1 台備用)AGV 柔性調度可滿足需求

AGV发车频率

站 点	零 件		一次补料 数量	补料频率 次/小时	包装方式	用量	180000000.00			总箱数	发车频率综合评估 次/小时	
							包装大小-mm 长*宽*高					转化成胶箱数 (胶箱包装不用转化)
	#号键4.3 DISPLAY BUTTON- #(NUMBER SYMBOL)	54-15548-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016	23.6318	8
	#号键BUTTON- #(NUMBER)	54-15005-00A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		
	*号键BUTTON- *(ASTERIK)	54-15549-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016		
	0号键BUTTON- 0(ZERO)	54-15536-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016		
	0键 Button - 0(ZERO)	54-15016-00A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		
	1键 BUTTON - 1(ONE)	54-15012-00A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		
	1号键 BUTTON - 1(ONE)	54-15531-00A	200	0.3000	胶箱	2.0	140	100	20	0.3333		
	1键 BUTTON - 1(ONE)	54-15012-00A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		
	2号键BUTTON- 2(TWO)	54-15547-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016		
	2键 Button - 2(TWO)	54-15013-00A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		
	3号键BUTTON- 3(THREE)	54-15533-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016		
	3键BUTTON - 3(THREE)	54-15001-00A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		
	4.3英寸面板4.3" Button Frame	54-14927-00A	300	0.1000	料袋	1.0	550	440	350	0.4706		
	4.3 DISPLAY BUTTON- SLEEP	54-15539-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016		
	4mm E-Clip E型环	28-01810-00A	250	0.2400	框	2.0	200	100	70	0.0078		
	4号键4.3 DISPLAY BUTTON- 4(FOUR)- 3(THREE)	54-15538-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016		
	4键 BUTTON - 4(FOUR)	54-15001-01A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		
	5号键 BUTTON- five	54-15542-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016		
	5键BUTTON - 5(FIVE)	54-15001-02A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		
	6号键 BUTTON- 5(SIX)	54-15541-00A	200	0.3000	料袋	2.0	140	100	20	0.0016		
	6键 BUTTON - 6(SIX)	54-15001-03A	200	0.1500	料袋	1.0	140	100	20	0.0016		

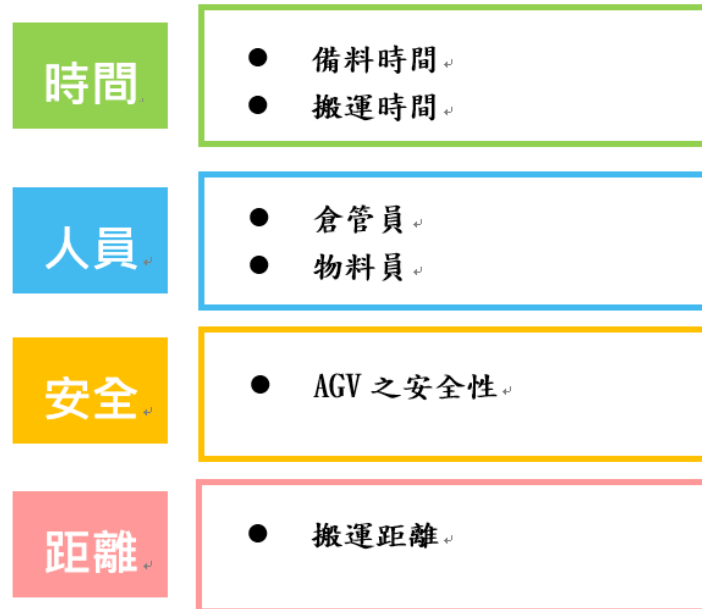
圖 6-10 AGV 發車頻率

表 6-5 AGV 發車頻率綜合評估表

站點	區域	總箱數	發車频率综合评估(次/小时)
1	E1、E2	23.63	8
2	E3、E4	15.10	5
3	E5	1.91	1
4	E6、E7	13.11	5
5	A1	3.11	2
6	C1/2、D1/2	2.67	1
7	B10	0.88	1

第七章、效益評估

7.1 方案效益評估



本專案帶來之效益分為四大項目：「時間」、「人員」、「安全」、「距離」，接續逐步說明效益之具體數值指標。

I. 搬運距離節省

表 7-1 CA small parts 物料搬運

No.	9Part No.	Work Station	Box Amount unit:Pcs	Distance(m)
1	54-15500-00A	A23	2000	10.2
2	54-15490-00A	A23	2000	10.2
3	28-01499-00A	A27	5000	18.5
4	54-15435-00A	OPB	160	63.6
5	21-08190-00A	OPB	200	63.6
6	38-00794-00A	OPB	80	63.6
7	28-01580-00A	OPB	400	63.6
8	54-15097-00A	ID1	1000	72.9
9	28-01811-00A	ED1	1000	74.9
10	28-01638-00A	IT1	80	82.2
11	54-15204-00A	IT5	200	90.2
12	54-15238-00A	IT7	100	93.2
13	54-12125-01A	DH1	150	111.7
14	28-01811-00A	DH2	1000	113.7
15	54-15578-00A	AH3	500	114.2
16	54-15502-00A	AH2	90	114.7
17	54-15967-00A	AH1	100	115.2
18	54-15267-00A	WTB3	200	142.5
19	54-15945-00A	MF5	100	160.7
20	54-15616-00A	MF5	120	160.7
21	54-15396-00A	LR2	144	179.2
22	54-15811-00A	A8	20	180.2
23	28-018169-00A	A10	100	181.0
24	28-08090-00A	EP3	400	185.2
25	54-15560-00A	DT2	33	192.2
26	54-15885-00A	DT1	80	191.7

表 7-1 為 CA 小料之物料搬運，如圖中紅框所標示，選出 CA subline (E1 區) 物料為例，使用 AutoCAD 繪製搬運動線。

A. 現況動線- CA small parts(E1 區)

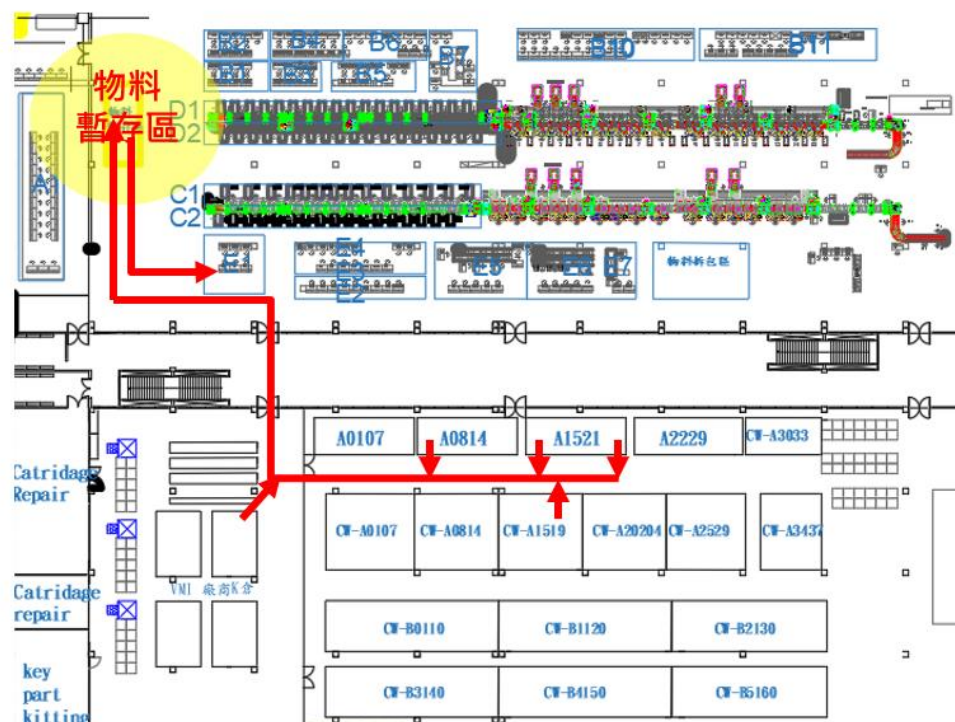


圖 7-1 CA small parts(E1 區) 搬運動線

B. 改善方案- CA small parts(E1 區)

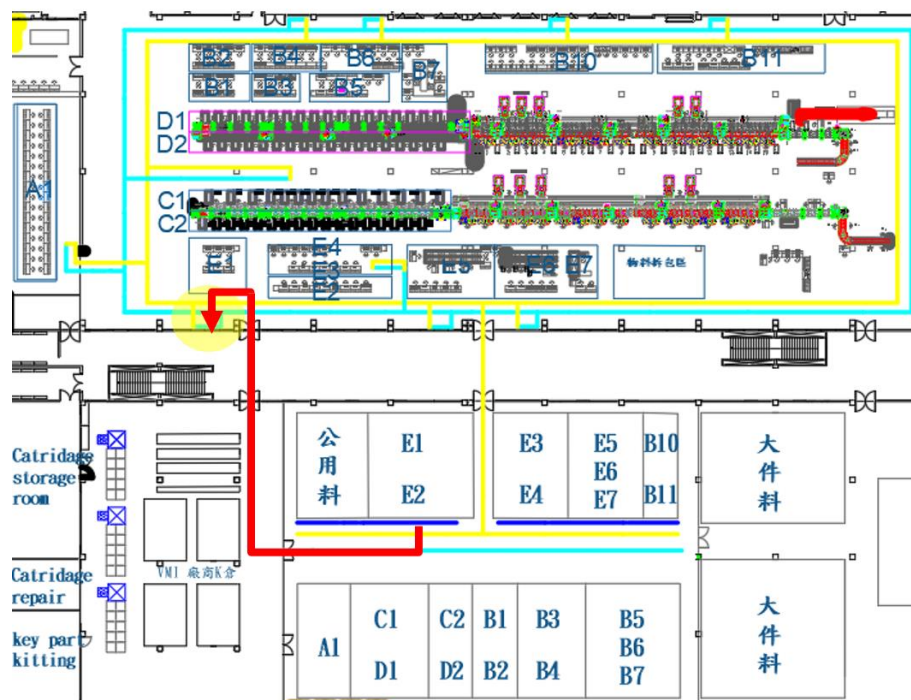


圖 7-2 改善方案 CA(E1 區)-AGV 搬運站點 1

表中為 CA small parts (E1 區)之物料，顯示物料料號、運送產線站別、物料數量，而計算出現況與改善方案之搬運距離，改善前後距離減少 77 公尺。

表 7-2 E1 區 物料搬運減少距離

站點	區域	9 part .No	work station	Box Amount unit:Pcs	改善前(m)	改善後(m)	減少距離(m)
站點1	E1	54-15435-00A	OPB	160	108.50	31.50	77.00
	E1	21-08190-00A	OPB	200			
	E1	38-00794-00A	OPB	80			
	E1	28-01580-00A	OPB	400			
	E2	28-01638-00A	IT1	80			
	E2	54-15204-00A	IT5	200			
	E2	54-15238-00A	IT7	100			
	E1	54-15560-00A	DT2	33			
	E1	54-15885-00A	DT1	80			

進一步將繪製 CA small parts(AGV 搬運之五個站點)

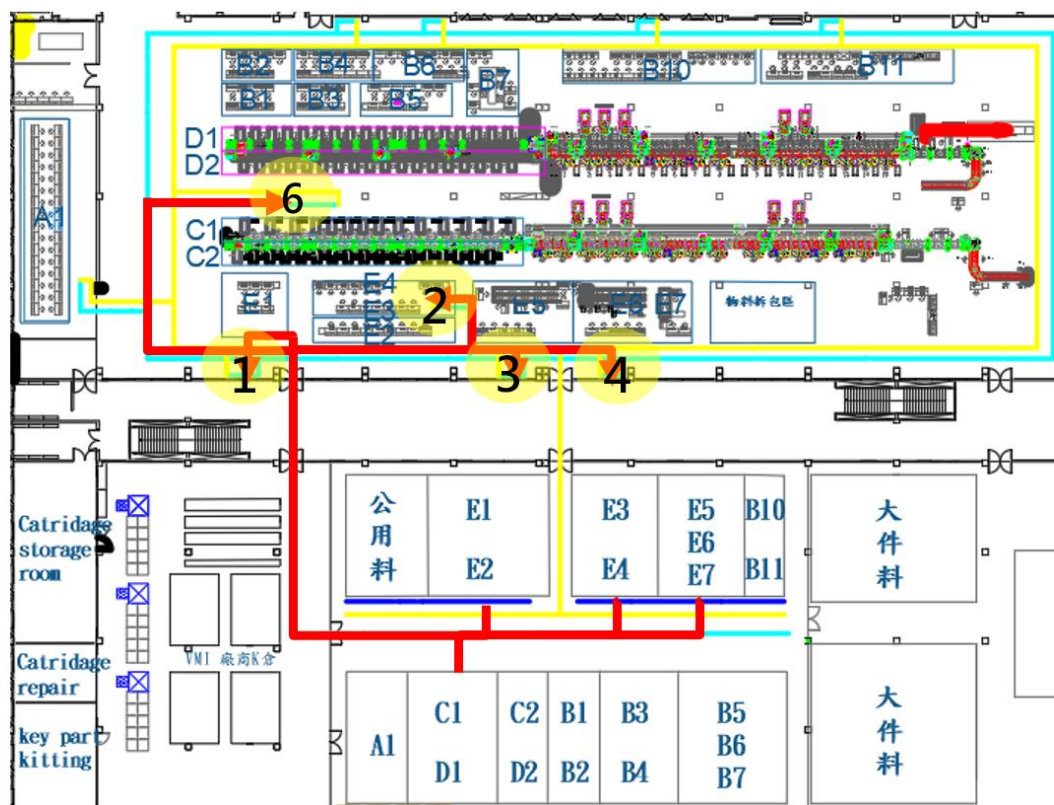


圖 7-3 CA 物料搬運動線

節省搬運距離

表 7-3 AGV 5 站點物料搬運減少距離

站點	區域	9 part .No	work station	Box Amount unit:Pcs	改善前(m)	改善後(m)	減少距離(m)
站點 1	E1	54-15435-00A	OPB	160	108.50	31.50	77.00
	E1	21-08190-00A	OPB	200			
	E1	38-00794-00A	OPB	80			
	E1	28-01580-00A	OPB	400			
	E2	28-01638-00A	IT1	80			
	E2	54-15204-00A	IT5	200			
	E2	54-15238-00A	IT7	100			
	E1	54-15560-00A	DT2	33			
	E1	54-15885-00A	DT1	80			
站點 2	E3	54-15097-00A	ID1	1000	101.75	65.25	36.50
	E3	28-01811-00A	FD1	1000			
	E4	54-15396-00A	LR2	144			
站點 3	E5	54-12125-01A	DH1	150	115.25	81.00	34.25
	E5	28-01811-00A	DH2	1000			
	E5	54-15578-00A	AH3	500			
	E5	54-15502-00A	AH2	90			
	E5	54-15967-00A	AH1	100			
站點 4	E7	54-15267-00A	WTB3	200	133.25	92.25	41.00
	E6	54-15945-00A	MF5	100			
	E6	54-15454-00A	MF5	120			
站點 6	D1	54-15500-00A	A23	2000	113.00	64.50	48.50
	D1	54-15490-00A	A23	2000			
	D1	28-01499-00A	A27	5000			
	D2	54-15811-00A	A8	20			
	D2	28-01816-00A	A10	100			
平均			47.45				

表中顯示導入改善方案由 AGV 搬運之五站點與改善前分別減少之距離，取得平均減少距離為 47.45 公尺。

II. 節省人力

1. AGV 取代物料班之小料員、大料員
2. 合線後，倉庫備料總筆數減少約 40%

如表中所示：

表 7-4 人力節省總表

人力節省					
	Before	After	Saving HC	明細	
				小料員	大料員
物料	9	4	5	2	3
倉庫	12	9	3	2	1
Total	21	13	8		

物料減少了 5 位；倉庫則是 3 位，從原本共 21 人經由改善後將變成 13 人，改善前後總節省 8 人。

7.2 總體彙整

如圖 7-4 所示，統整改善方案帶來四大項目(時間、距離、安全、人員)之效益，達成本專案目標：

1. 提升搬運效率
2. 產生倉庫新 Layout
3. 降低人員成本

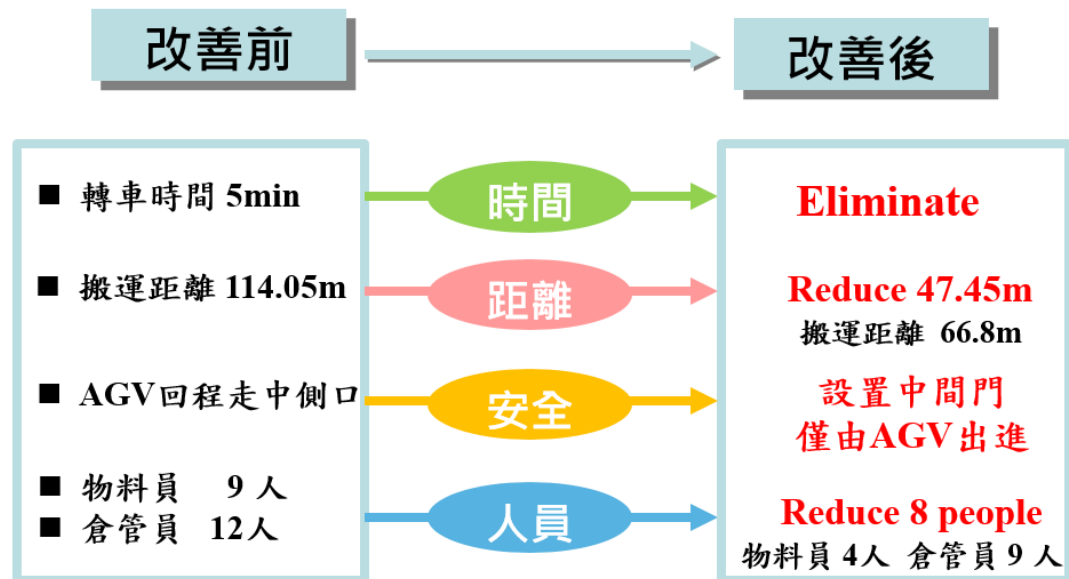


圖 7-4 CA 改善方案之效益

7.3 成本效益分析

經由自動化部門評估方案所需 AGV 價格為\$80 K RNB (unit)

I. 購買設備成本

AGV amount * Price * exchange rate

$$8 * 80,000 * 4.6 = \underline{2,944 \text{ K NTD}}$$

II. 節省人員成本

Expectant saving every year : 2,428.8 K NTD

$$= (21-13)*5.5K*4.6*12= 3,036 \text{ K NTD}$$

$$(HC_{\text{before}} - HC_{\text{after}})* \text{salary} * \text{exchange rate} * \text{Month}$$

Expectant Benefit

1. First year

$$2,428.8 \text{ K} - 2,944 \text{ K} = \underline{-515.2 \text{ K NTD}}$$

Hard saving – equipment cost

2. Second year

$$-515.2 \text{ K} + 2428.8 \text{ K} = \underline{1913.6 \text{ K NTD}}$$

透過公式計算施行改善方案，第一年購入 AGV 之花費至第二年後將會有一百多萬的盈餘，第三年後之年節省超過二百萬，因此方案帶來之效益是「**長期之效益**」所以相當可觀。

方案「依產線規劃倉庫佈置」

未來將年節省超過二百萬

三年後為Color將增加434萬收益



十年後
為光寶企業帶來將近兩千一百萬的淨利

第八章、結果與討論

本專案進行「設施佈置」之規劃，強調系統中工作(產線和倉庫)的移動，佈置設計對於作業上的效率與成本有重大的影響，方案—「依產線規劃倉庫佈置」達成了佈置設計基本目標:促使工作、物料和資訊上在系統中順暢流動；輔助目標:為求安全性而設計，並使員工和空間的運用上具有效率。

本專案提出之方案是一可行性、經濟性、效益性極高之選項，面對新時代的展開，打造自動化的機制並尋找、發掘有價值的管理模式。近年來，Color 導入了 MES 系統，而今年本專案進一步針對倉庫 Layout 提出改善方案，並結合 AGV 智能搬運使得 Color 物料搬運邁向更高層次。

設施佈置帶來的是「長期之效益」，秉持著 IE 的精神- There is always a better way,「永續經營、持續改善」的經營目標建造精益求精的百年企業，以理論用於實踐，把實踐經驗再用來驗證，相信未來工業工程所帶來的管理創新，將推助光寶企業真正邁向技術、質量、成本、服務的創新之路，也期許本方案實際運行，並持續追蹤，使得光寶超越同行，帶動台灣企業邁向更高境界，為台灣各產業貢獻一份心力。

第九章、心得與感想

邏輯思維

在實習期間，培養了我邏輯思考的能力，從參與每天的會議至產線工作，每件事情、每個流程都有它的前後關聯，就像文章的上下文，必然存在著因果關係、對應概念一樣。首先釐清每件事情的關聯，眼前的問題僅是冰山浮出的一角，需要以洋蔥式剝法，層層剝開找出問題的根源，找出根源並對症下藥，才能夠做出好的改善方案，時時刻刻提醒自己，部門辦公室貼上的標語「成功者找方法，失敗者找藉口」。

日常管理

日常管理是工作之基本，不單是工作需如此，生活上也要執行，每天檢視自我做的事情，並對明日做規劃，確實轉動 PDCA(Plan、DO、Check、Action)。

溝通與表達

在工作中我遇到很多需要跟人溝通的機會，而從聆聽開始，聽懂別人說的，再來就是學會表達，問對的問題並且使對方明白我的想法，觀察學習如何和向主管報告，怎麼跟同事溝通討論，不再是單純聊天的用途，更是資訊的傳播。

適應生活

是環境適應，還是適應環境？而這趟實習讓我領悟最深刻的莫過於：「自主適應生活，愈能適應環境的人，愈能從中獲得最大的收穫」，環境不因為你而改變，而人們長期待在安逸的生活，不願去改變，當問題與挫折來臨時，不是只會提著滿桶的抱怨，對著生活周圍潑灑傳遞負面情緒，反而是提醒自我有著許多問題需要解決，這也就是我來海外實習的目的之一，希望能夠培養自己的適應力。

認識自我

工作使我更加了解自己，發現自己的長處，以及有哪些需要補強的劣勢，對於如何將所學的知識加以結合在實務上是我往後要加強的能力，實習工作中探索自己的興趣，進一步對未來有方向，找對工作前，第一步是先認識自我。

正向且實務

從 Color 的早會中觀察同事之間的互動，他們並不會相互推卸責任，也不會把負面情緒影響整個團隊，特別是在會議結束前經理和指導之主管在會後所做的總結，給予鼓勵並且使大家釐清問題，積極面對執行策略，而樂觀與所有盼望都可以幫助我們鎖定自己生活的目標與目的，但依然需要去平衡正向思考與過分妄想的天平，不可以低估達到目標過程中所需要的努力，正向思考外結合積極行動，調整態度以「我可以努力做到最好」取代「我一定會有好結果」。

本次海外實習，很慶幸自己能和如此多的夥伴們一起在廣州實習，平日各自在所屬部門認真工作，下班後相約吃飯分享今日狀況，而每逢假日前往了廣州著名的景點並品嚐當地特色美食，除了實習工作外，也體驗了當地的風俗文化。而十二位成員來自不同的學校，能夠一塊在廣州廠實習是相當難得的緣份，兩個月的朝夕相處下，因此產生了一份革命情感，我們為工作而奮鬥，相互扶持、給予鼓勵，從彼此的身上發現許多值得學習的地方，期間中經歷的點點滴滴都將轉化成寶貴回憶，多一個朋友多一條出路；多一個朋友多一個玩伴；多了他們，也就多了我的財富。



圖 9-1 廣州實習生活照



圖 9-2 IMG 部門專案報告談心會