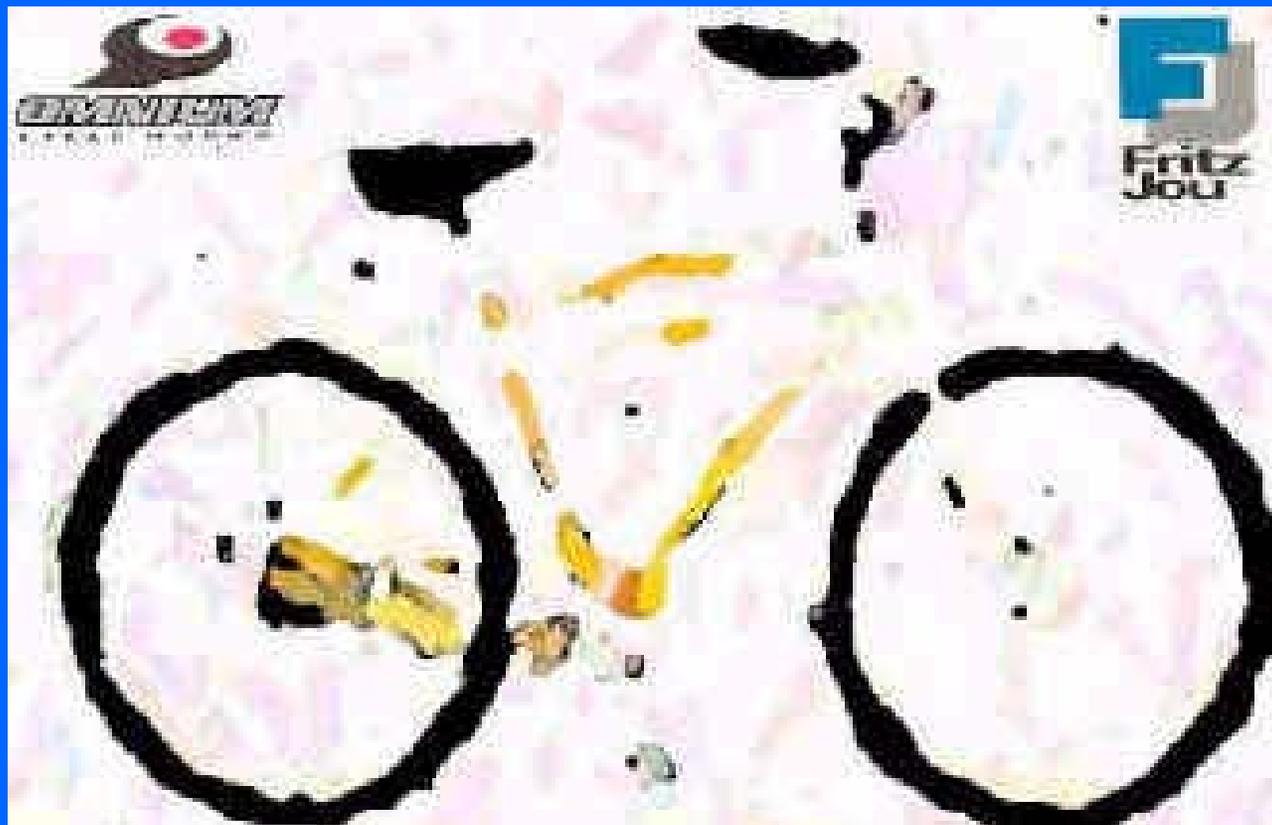


順捷自行車現場實務改善



指導老師：陳敏生

學生：高瑞隆

廖崧富

吳昱良

吳秉成

楊萱慧

自行車製造流程圖

檢驗材料、材質、規格

車架前處理

表面研磨
(見圖四)

塗裝
(見圖五、六)

貼標
(見圖七)

天心碗
中天心
配入

車架、前叉車頭碗配入

研究重點

前、後
剎車器
配入

前後變
速器大
齒盤配
入

車手組
合件配
入

前、後
輪飛輪
配入

鏈條配
入

五

成車包裝入庫

車手、
立管配
入

變速把
配入

剎車把
配入

握把配
入

前、後
輪飛輪
配入

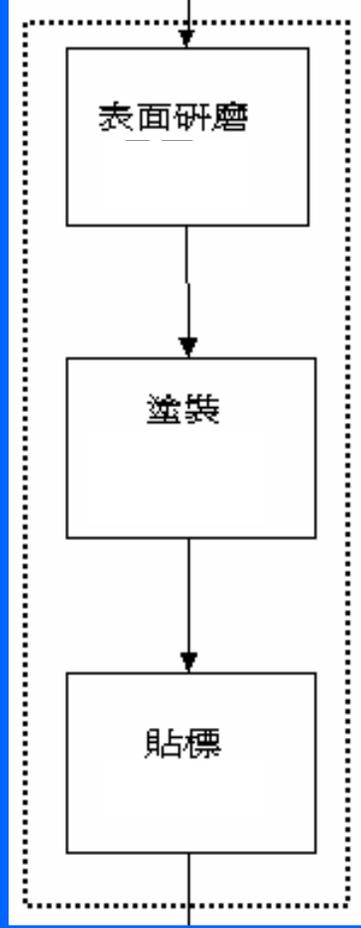
五

小包

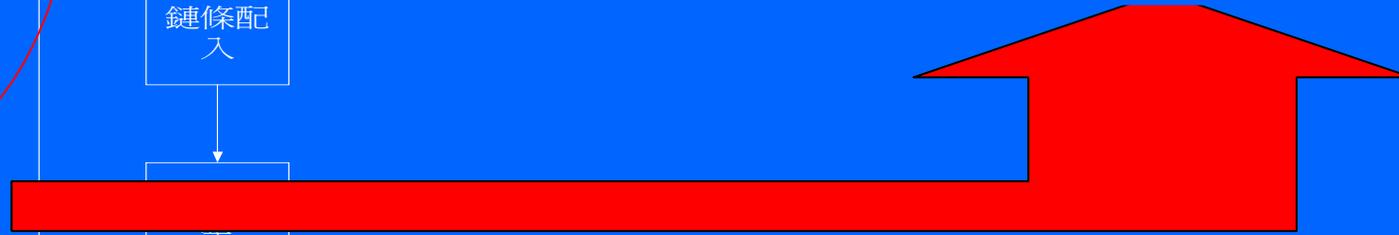
花鼓、
輻絲配
入

車圈、
輻絲配
入

車圈、
內外胎
配入



研究重點

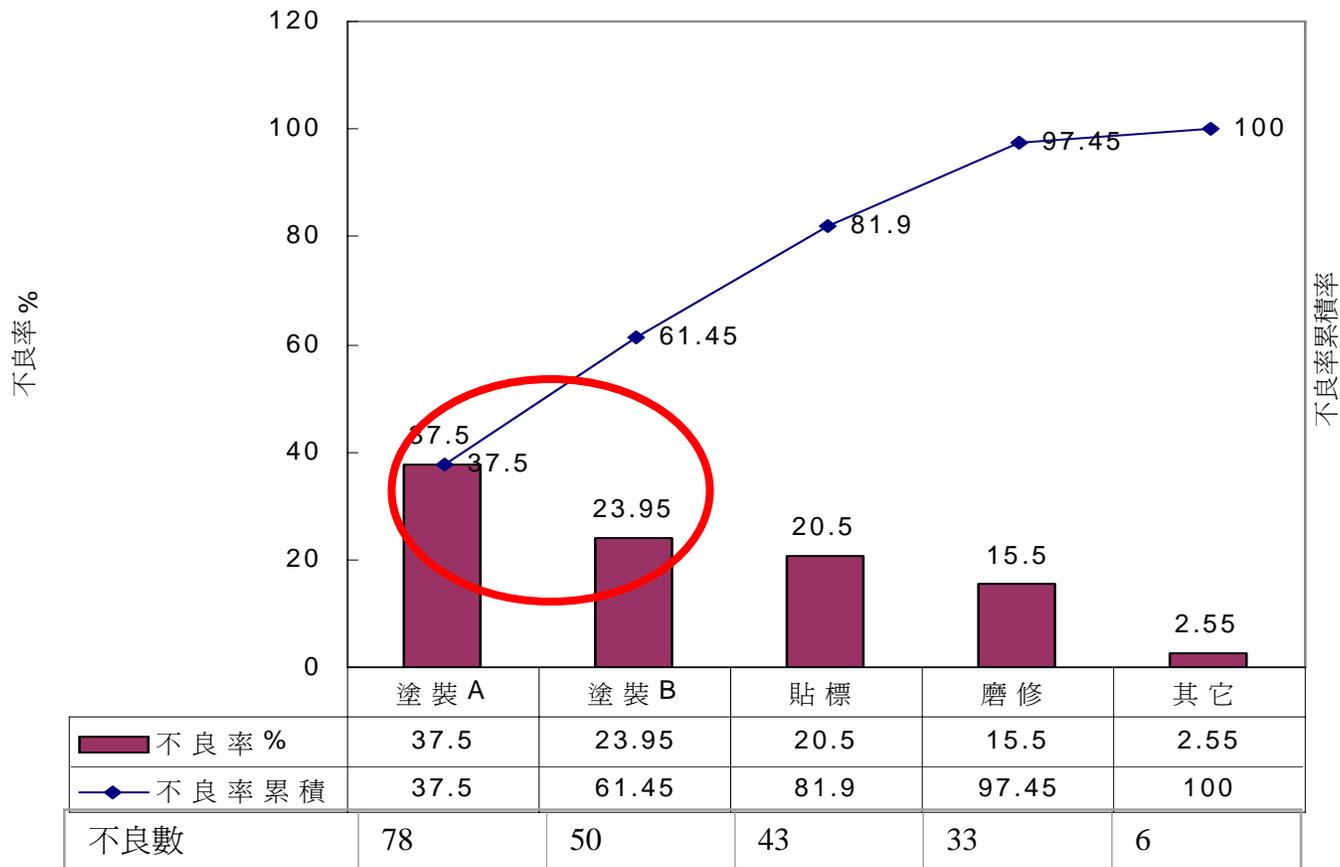


不良率評估調查表

製表日期 :0309

製表人 :吳秉成

總樣本數 :1093



權重分析表

關係強度	24	3	3	13	27	19	12	
貼標						⊙		9
擦拭車架								0
進烤爐	⊙		○		○			15
人工噴漆	○			△	⊙	⊙	⊙	31
靜電噴漆	○			○	○			9
磨修	⊙	○		⊙	⊙	△	○	34
毛胚上吊線					○			3
A └─┬─> B C	灰塵	前處理不完全	未定期清洗濾網	未與外界隔離	吊線速度過快	精神疲勞	工作量大	
表面沙粒、油污、雜質	⊙	○	○	△				16
車架有凹洞	⊙	⊙						18
表面流漆		△				○	○	7
死角補漆不足					△	○	○	7
表面有麻面		⊙						9
管料腐蝕		○		△				4
色澤不均勻		○			⊙	○		15
表面漆未乾	△		△		○			5
關係強度	19	28	4	2	13	9	6	

相關性

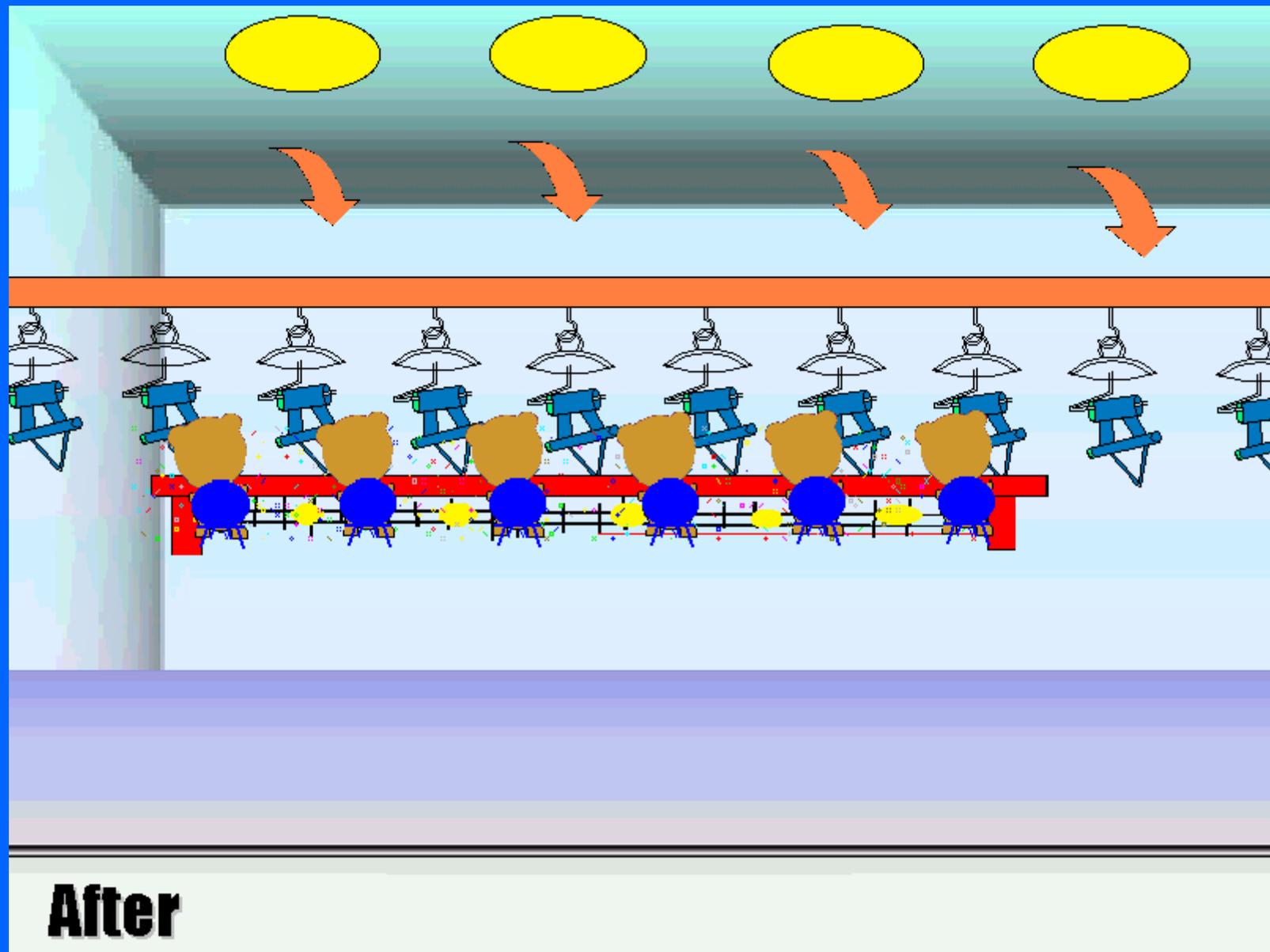
⊙ 強 9

○ 中 3

△ 弱 1

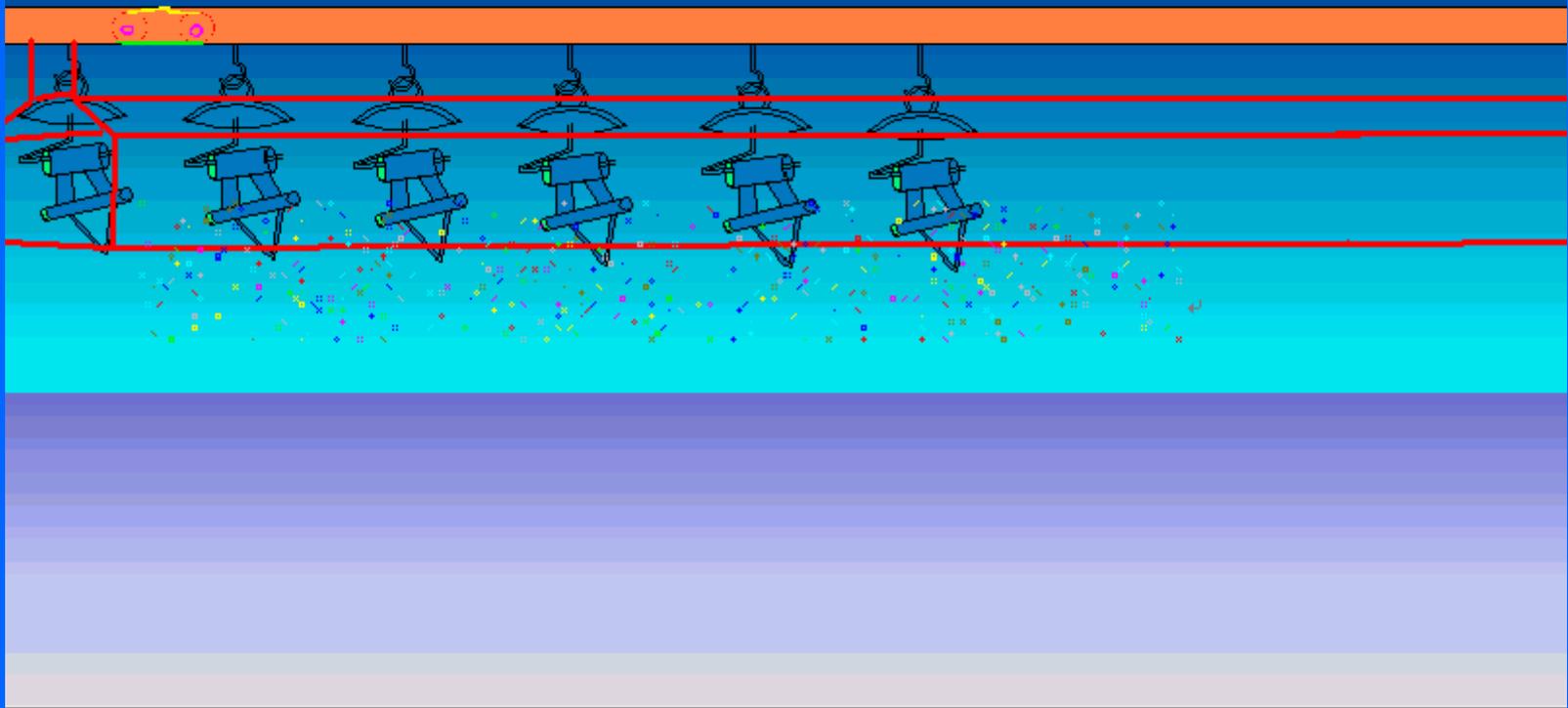
改善方案

- ⌘ 方案一、磨修室的設置
- ⌘ 方案二、環境的改善
- ⌘ 方案三、吊線設計
- ⌘ 方案四、可旋轉式吊線
- ⌘ 方案五、購置加熱器



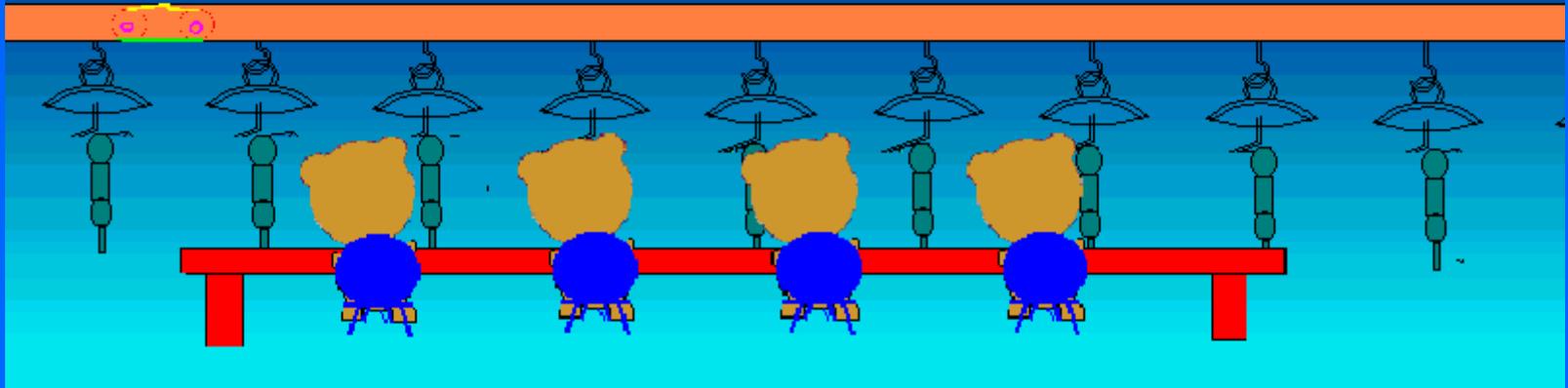
from DISK

to STOVE



After

from STOVE



After

高成本

低成本

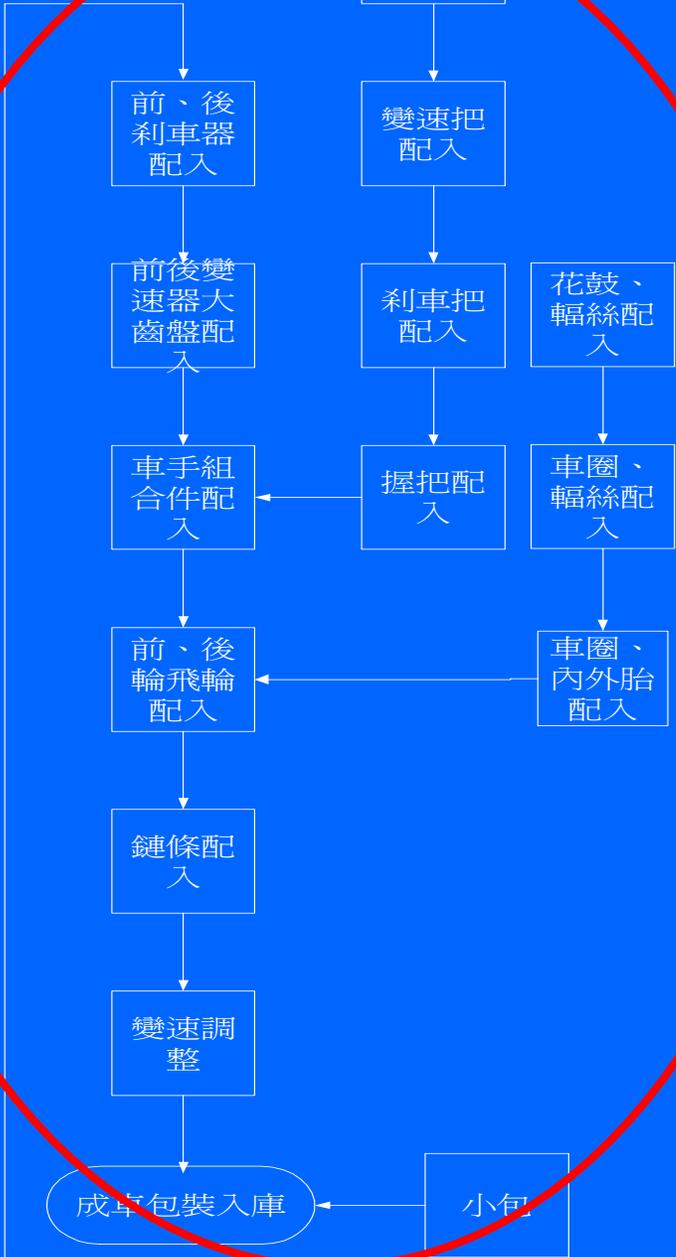
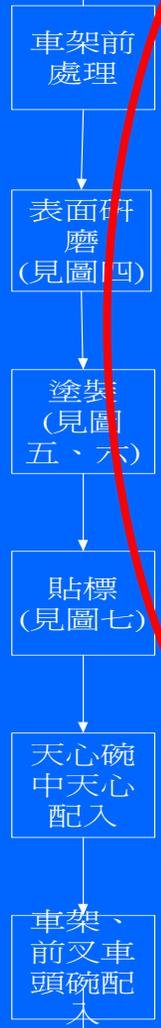
	權重	磨修室	PU地板	吊線塑膠盒	集塵研磨機	定期清洗濾網	吊線速度
權重		10	7	8	5	4	6
磨修	8	✓		✓	✓		✓
人工噴漆	6						✓
灰塵的問題	10	✓	✓	✓	✓	✓	
前處理不完全	5	✓			✓		
吊線速度過快	7						✓
總和		230	70	144	115	40	126

低成本

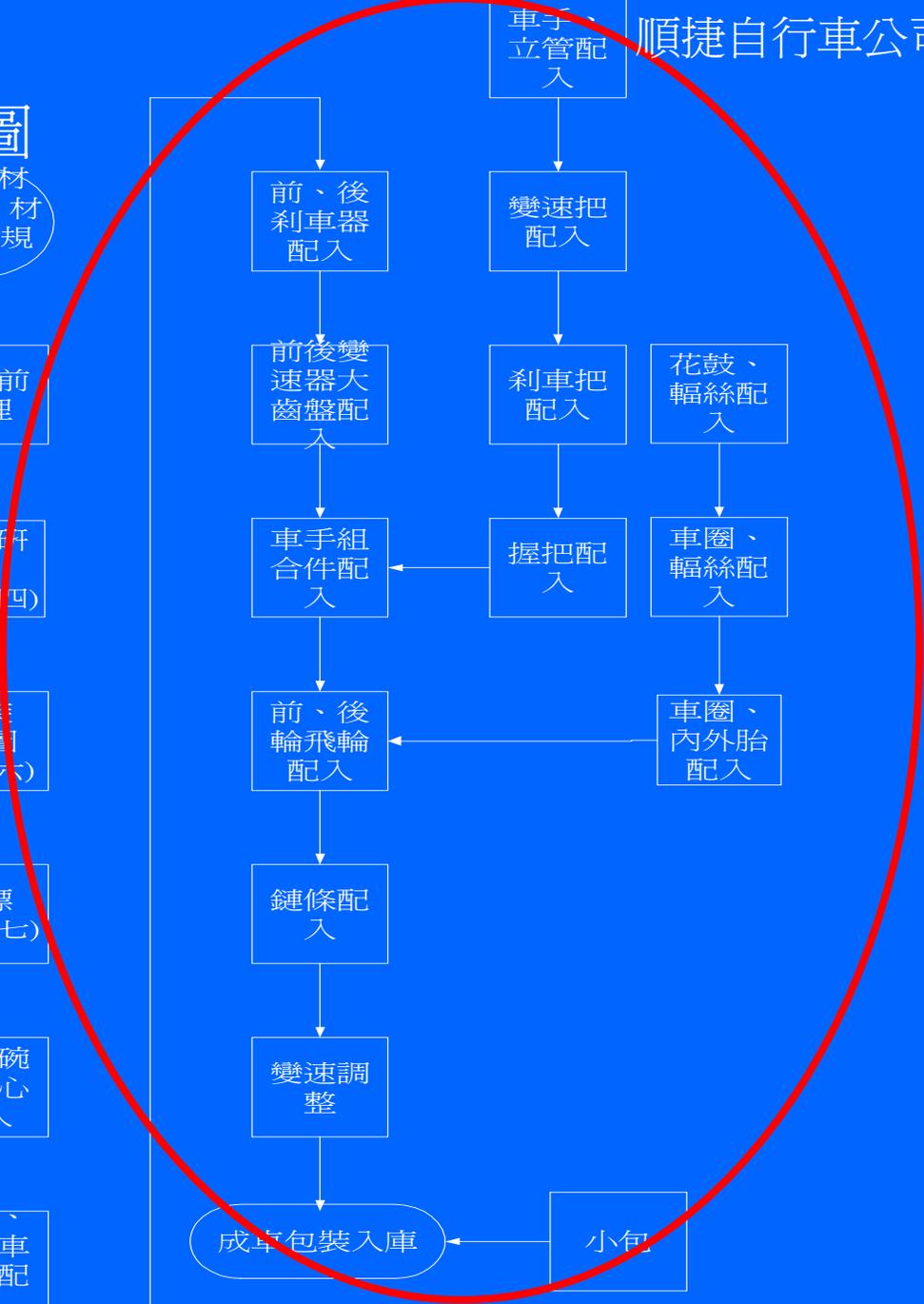
	權重	旋轉吊 線	電磁爐
權重		10	7
姿勢 不良	10	✓	
受熱 不均 勻	7		✓
總和		100	49

自行車製造流程圖

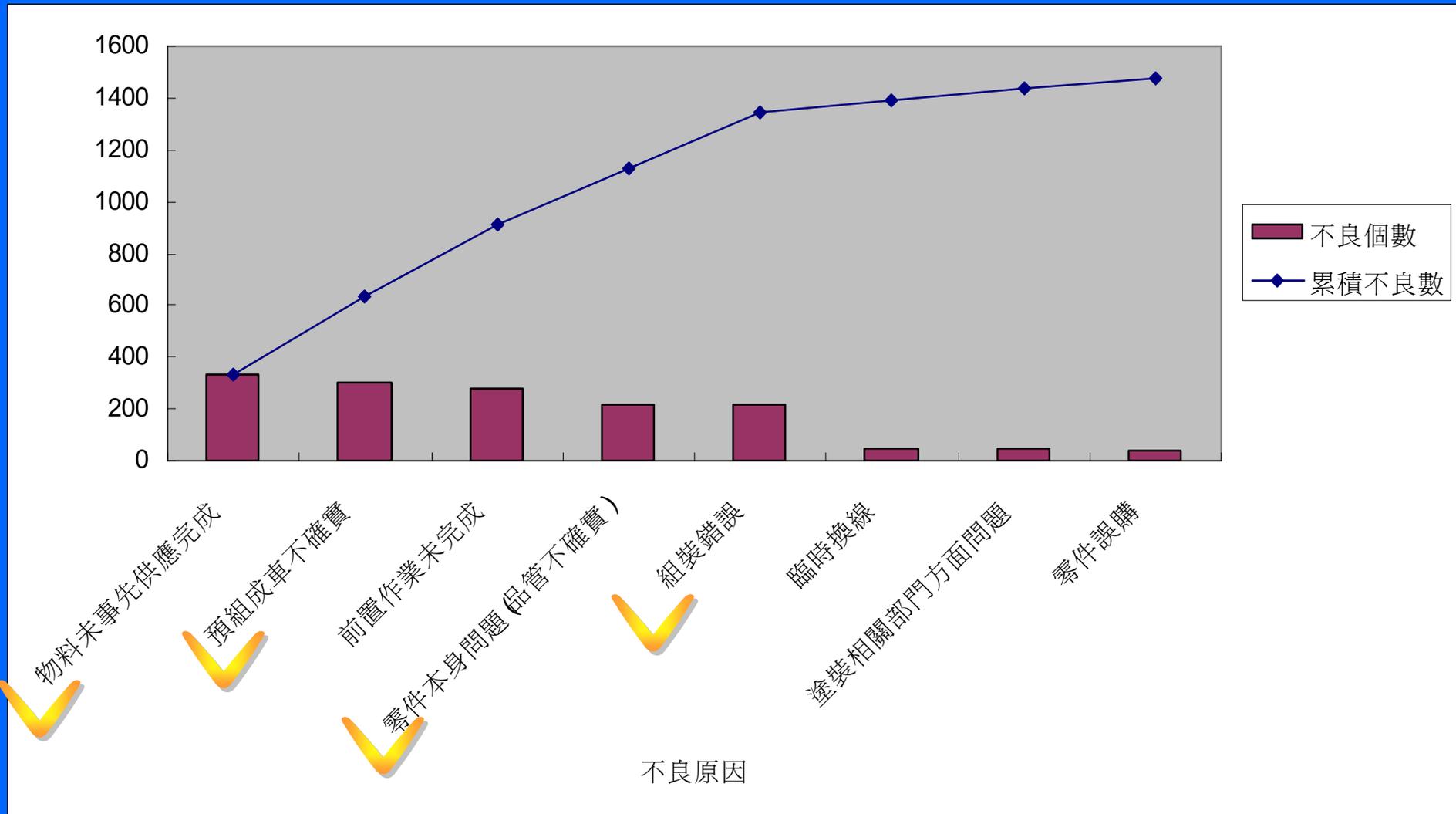
檢驗材料、材質、規格



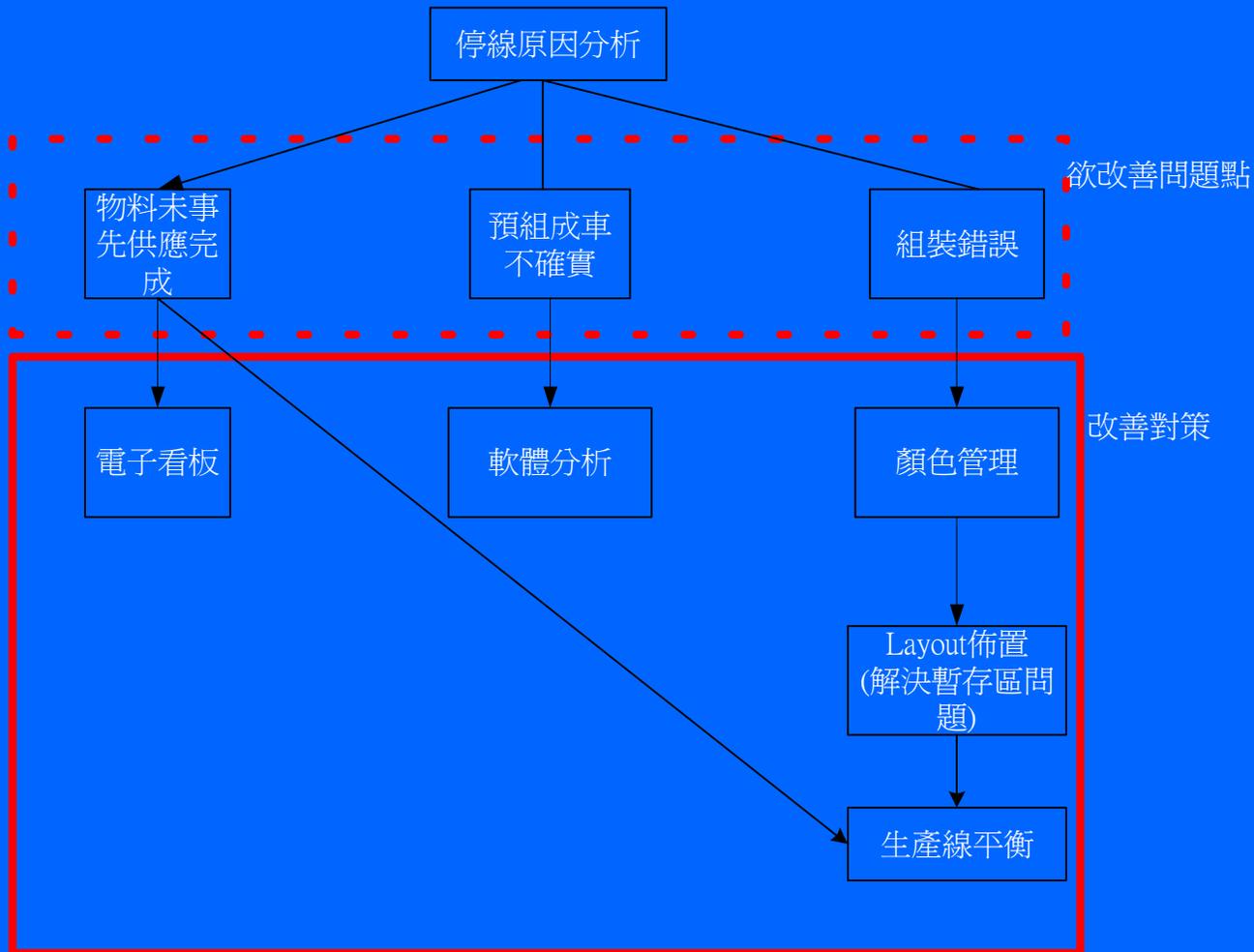
研究重點



組裝線停線原因柏拉圖



改善架構圖



電子看板

- 目的：
- 1.降低物料未事先完成供應的停線時間。
 - 2.組裝線流程順暢。
 - 3.評估電子看板在現場的價值。

- 方案限制：
- 1.物料準備充足。
 - 2.人員編制固定。
 - 3.暫存區規劃完全。

實施部門：實驗階段以組裝線為主。

電子看板設計：

生產編號：

目標產量：

剩餘產量：

下個生產編號：



停線



備料



正常

看板內容說明：

- 1.生產編號：生產編號組成有英文和數字，約有十幾個。
- 2.目標產量：大生管定出來一天所要生產的數量。
- 3.剩餘產量：數字的顯示由四個七段顯示器，組成千位數。
- 4.下個生產編號：提示班組長提早備料，也避免備料的錯誤。
- 5.紅燈：組裝線停線。
- 6.黃燈：組裝線某一零件需備料。
- 7.綠燈：組裝線正常運作。

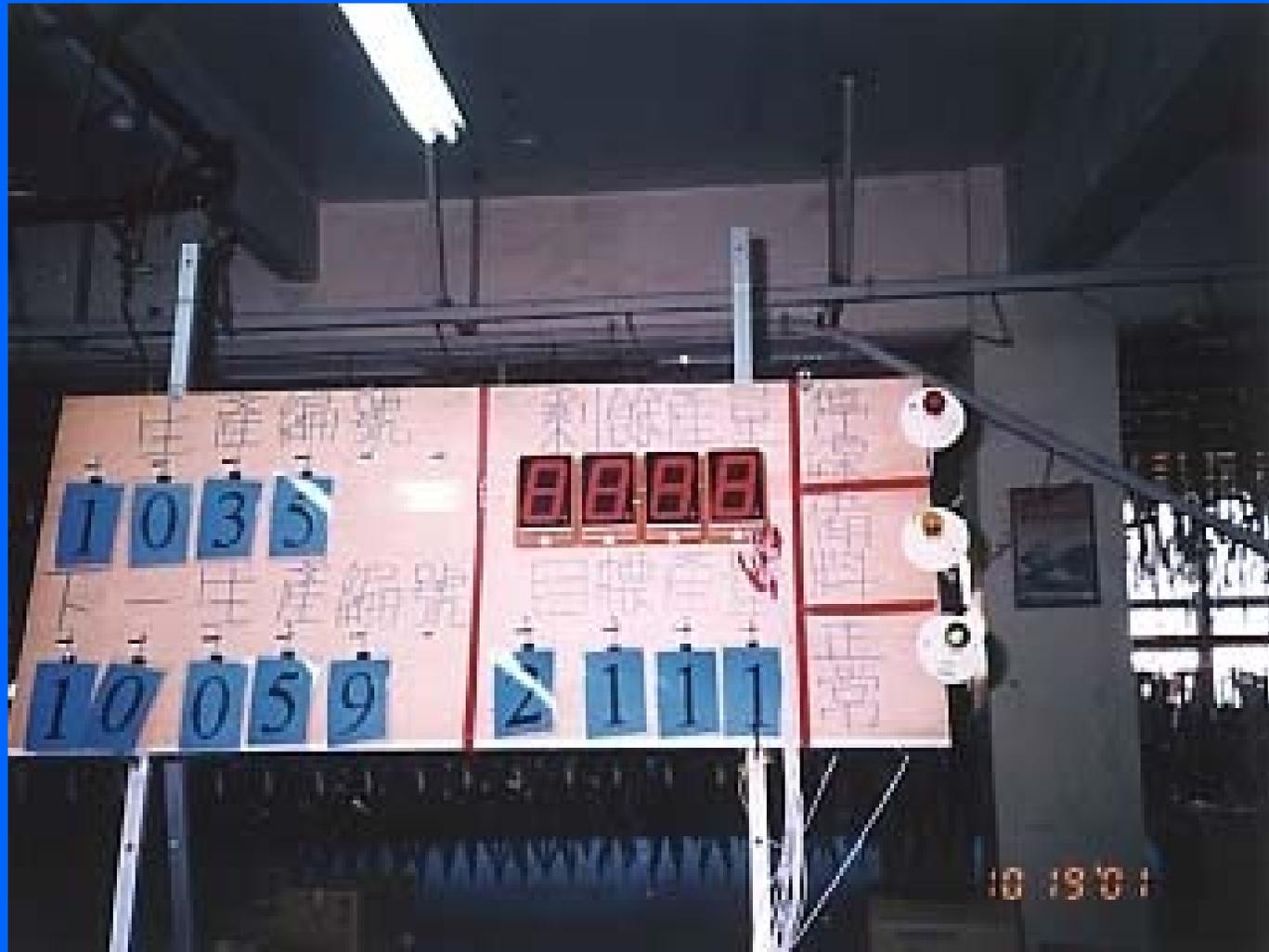
七段顯示器



倒扣控制鈕



實際現場看板



控制器操作



物料未事先供應完成的停線時間（分鐘）

	改善前	改善後
第一次	15	15
第二次	15	20
第三次	36.25	30
第四次	20	.
第五次	15	.
第六次	30	.
第七次	2.5	.
總和	82.5	65

$$H_0: p_1 \leq p_2$$

結果： $H_1: p_1 > p_2$

$$n_1 = n_2 = 22 \quad (\text{一個月有22個工作天})$$

$$\bar{x}_1 = 3.75$$

$$\bar{x}_2 = 2.954 \quad (\text{平均每天停線時間})$$

$$P_1 = 0.00781$$

$$P_2 = 0.00615 \quad (\text{每天的停線時間比例})$$

$$Z_0 = -1.6177$$

$$\text{顯著水準 } \alpha = 0.1$$

$$Z_{0.1} = -1.28166$$

所以拒絕 H_0 ，改善後的停線時間比例明顯低於改善前的停線時間比例

結論：

1.建議公司增設電子看板

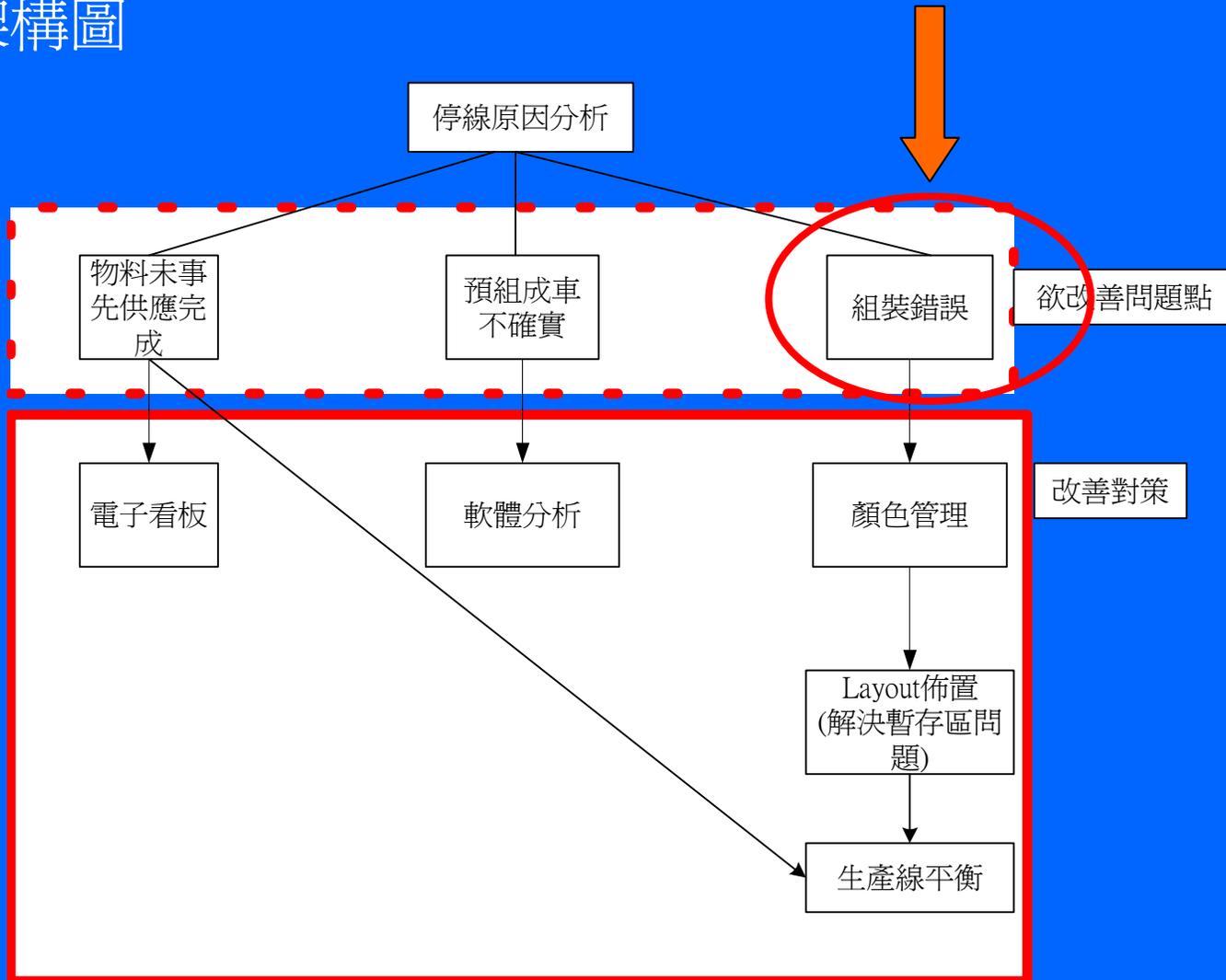
2.此次實驗花費

實驗器材成本約：2500元

人工成本：6人*16小時*80=7680

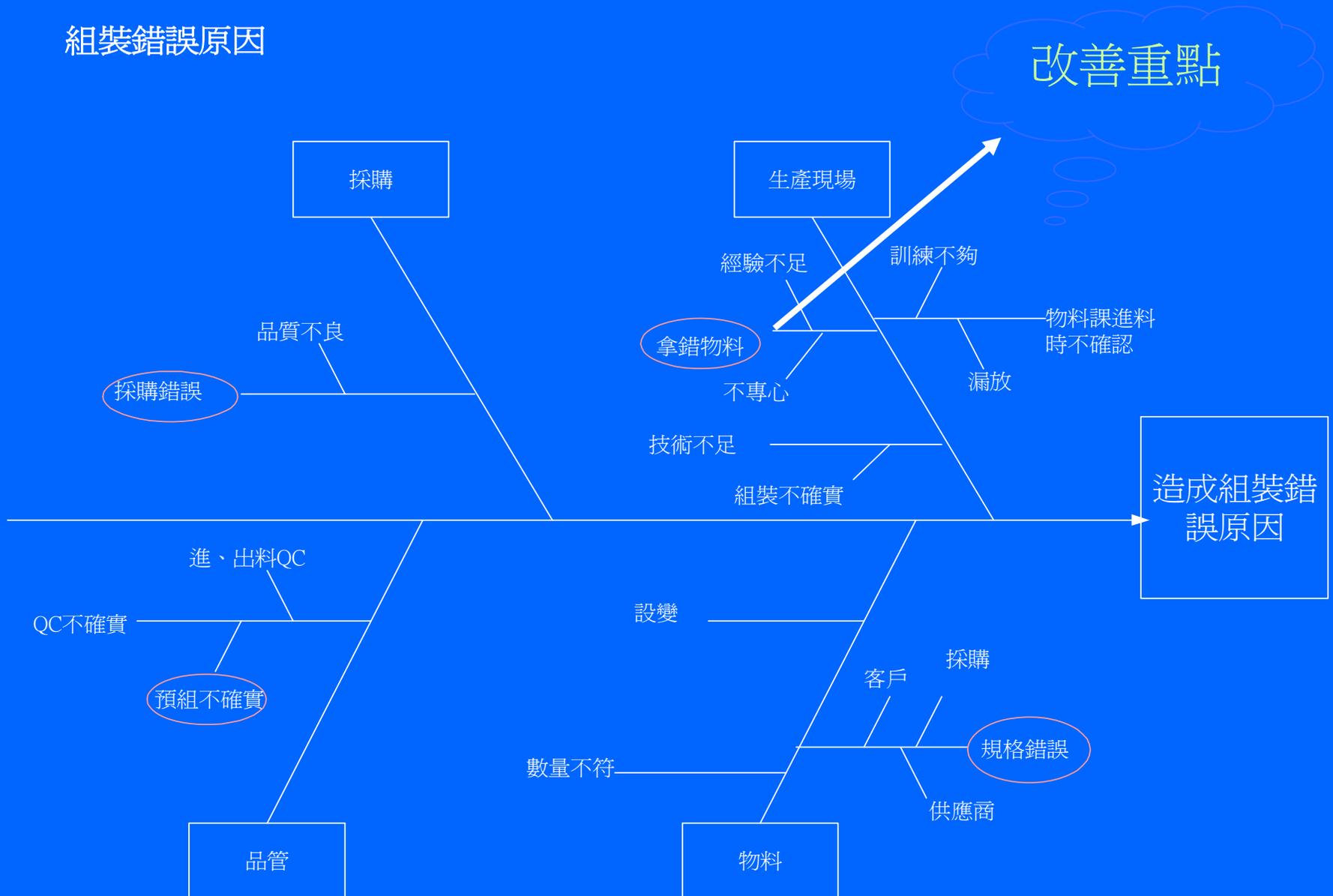
總成本：10180元

改善架構圖



問題點分析

組裝錯誤原因



生產線平衡

- (一)、物料顏色管理
- (二)、現場Layout分析與評估
- (三)、裝配線平衡。

現場物料裝箱方式



物料暫存區





物料單

順捷股份有限公司 unsgap12.rpf				到貨收料單		列印日期2001/11/21 頁碼: 1/1	
到貨單號	序號	廠商代號	廠商簡稱	產地類別	採購數量	應驗數量	允收數
		到貨數量	單位	到貨日期	採購單號	序號	拒收數
		品名		型號	顏色	順捷料號	交貨廠商
200111000427	0001	M12005	凱特	內零件	210		
		210.00	SET	2001/11/21	200110000920	0001	
		大齒盤組		CPI-100W	銀-鋁鍍金銀	FC00CPI-100020020146010100	
長度: 170mm / 齒盤: 3/32in*36T(鐵電黑) / 心軸孔: 四角孔 / 腳踏孔: 9/16in / 附件: 附CG-4604鐵沙丁銀膠蓋							
200111043				20x10, 10x1			

易混淆

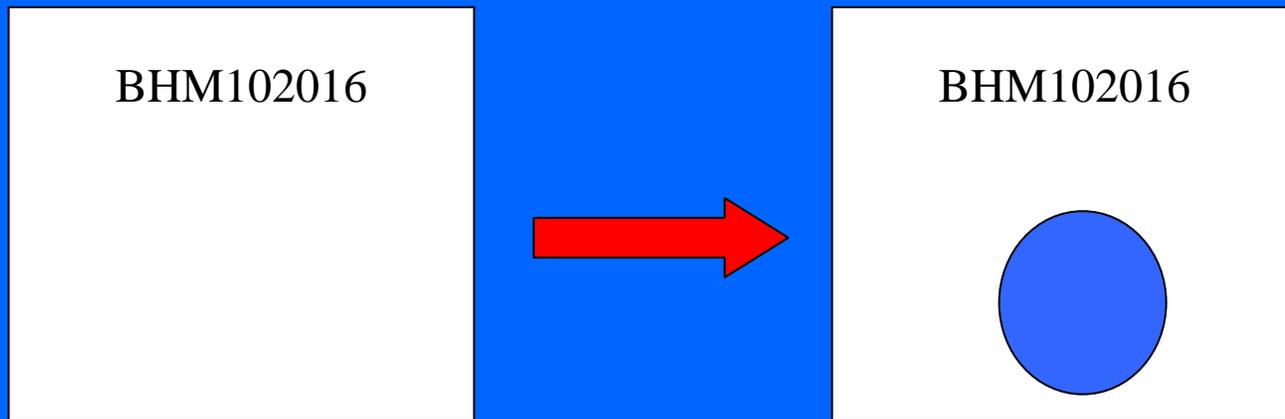
組裝線上

BHM102016

改善前



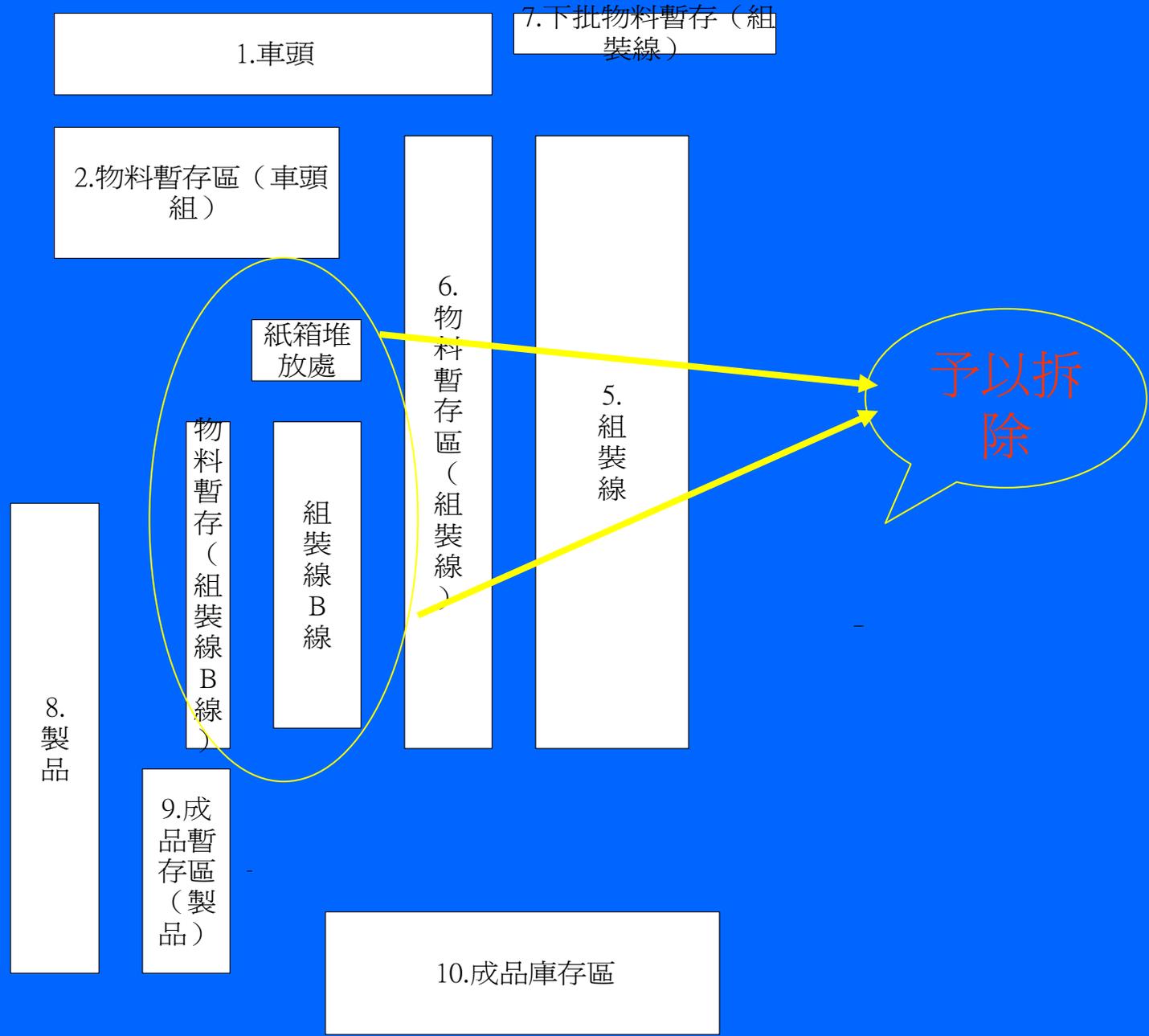
改善方式



物料暫存區



原方案Layout



現場Layout分析與評估

- ⌘ 位置相關表
- ⌘ AEIOU值表（TCRS）
- ⌘ 三方案分析
- ⌘ 三方案Layout
- ⌘ 方案評估
- ⌘ 方案比較

AEIOU值表 (TCRS)

Total Closeness Ratings (TCRs)

DEP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A	E	I	O	U	TCR
1		A	O	U	A	O	U	U	U	O	2	0	0	3	4	20030
2	A		U	A	E	O	U	U	A	E	3	2	0	1	3	32010
3	O	U		A	A	U	U	U	U	U	2	0	0	1	6	20010
4	U	A	A		U	A	U	U	U	U	3	0	0	0	6	30000
5	A	E	A	U		A	E	E	U	E	3	4	0	0	2	34000
6	O	O	U	A	A		I	U	U	U	2	0	1	2	4	20120
7	U	U	U	U	E	I		U	U	U	0	1	1	0	7	1100
8	U	U	U	U	E	U	U		A	U	1	1	0	0	7	11000
9	U	A	U	U	U	U	U	A		O	2	0	0	1	6	20010
10	O	E	U	U	E	U	U	U	O		0	2	0	2	5	2020

表九 關係值表

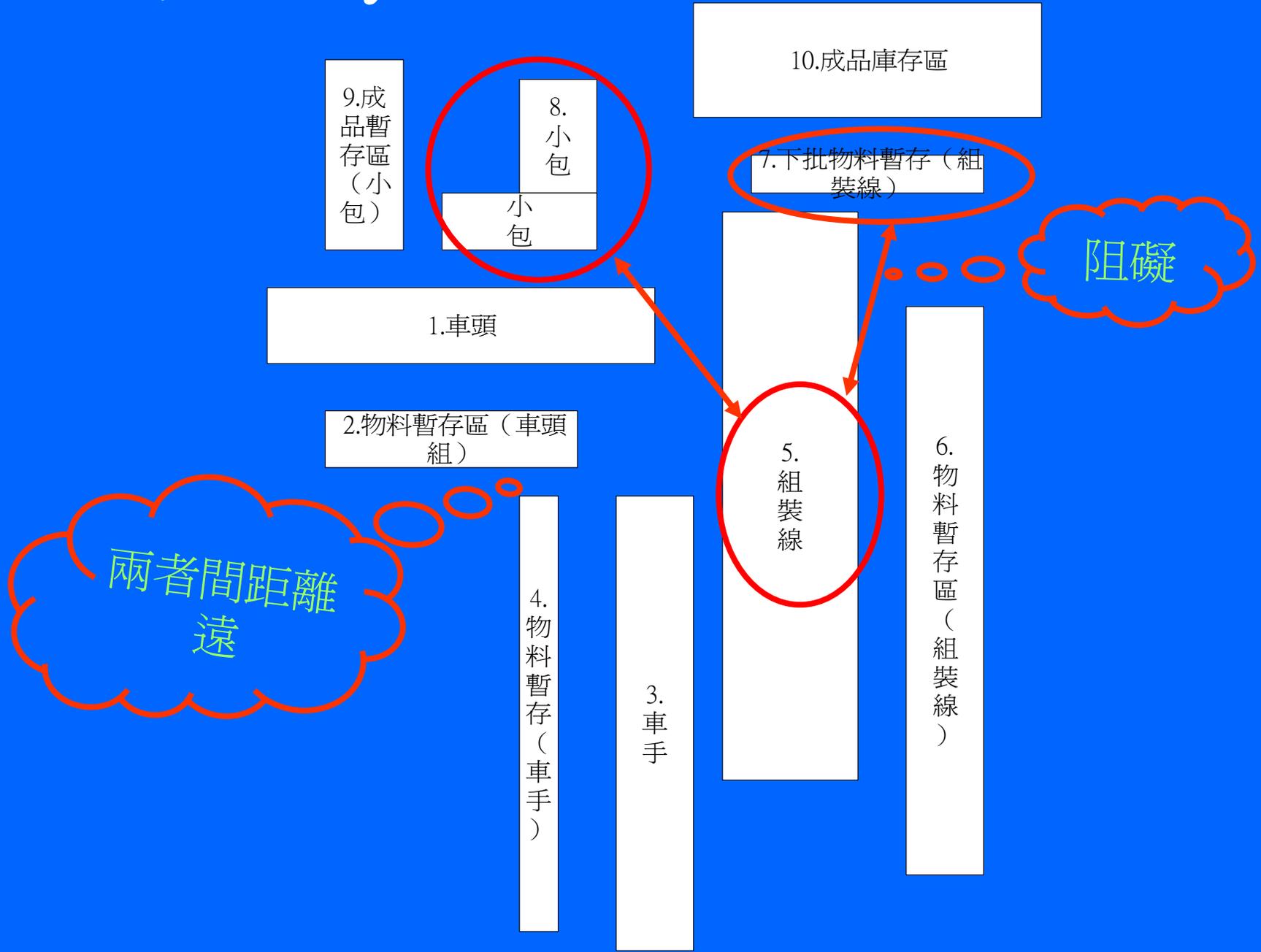
A:10000 E:1000 I:100 O:10 U:0

Order of placement = 5 → 2 → 4 → 6 → 1 → 9 → 3 → 8 → 10 → 7

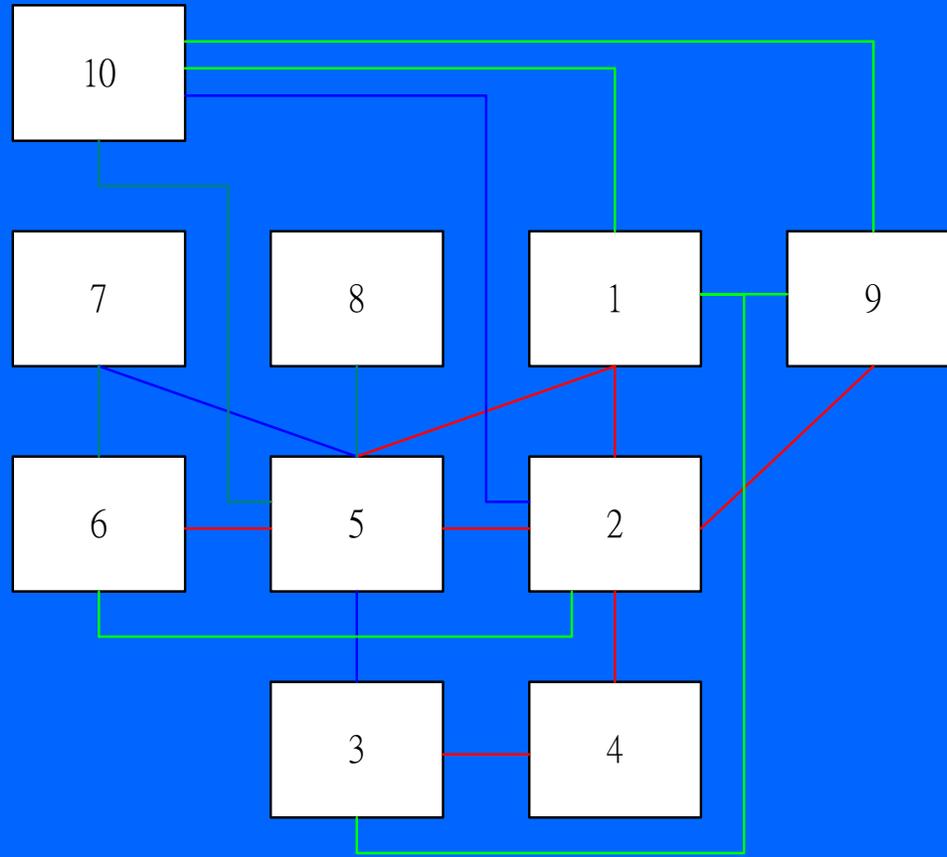
根據AEIOU值表中的TCR 做出方案一

19	18	17			
20	7	16	15	14	13
1	10	8	1	9	12
2	6	2	5	10	11
3	4	3	4	9	
	5	6	7	8	

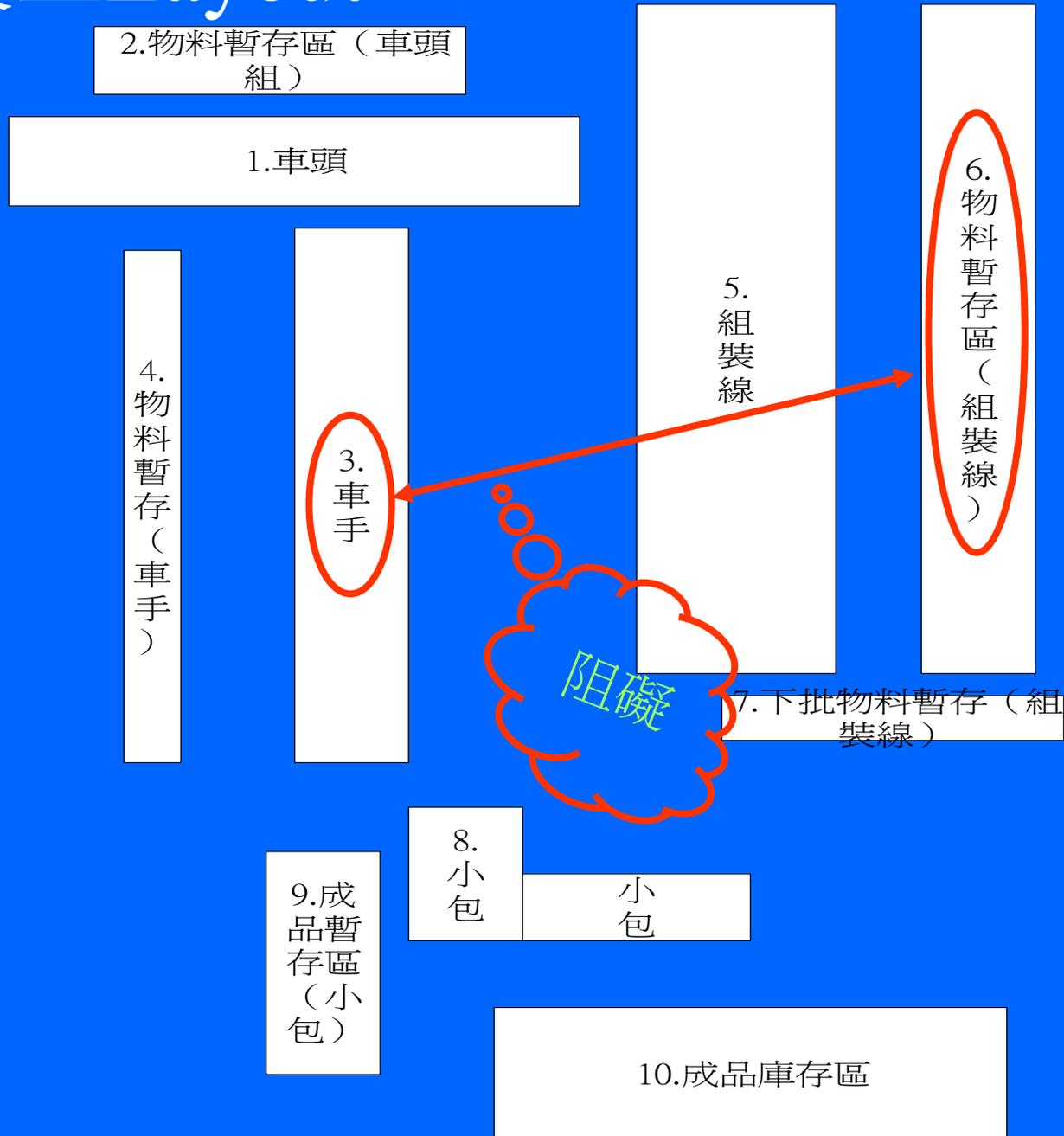
方案一Layout



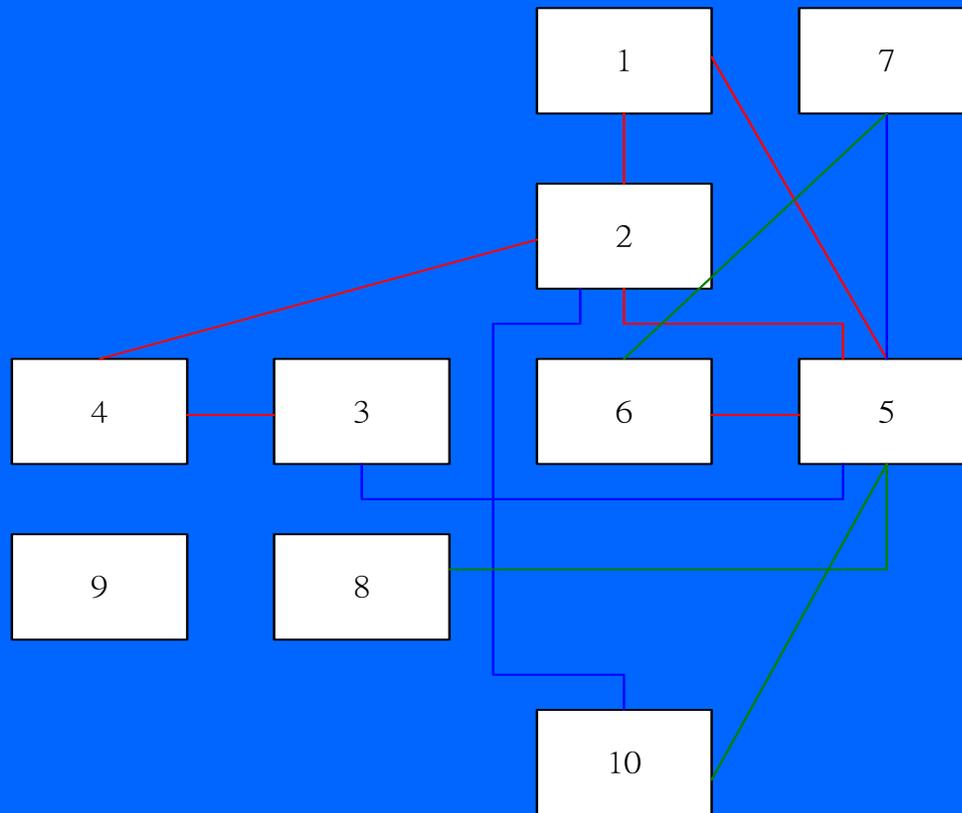
方案二:活動關係線圖



方案二Layout



方案三：活動關係線圖



方案三Layout

1.車頭

7.下批物料暫存（組裝線）

2.物料暫存區（車頭組）

4.物料暫存（車手）

3.車手

6.物料暫存區（組裝線）

5.組裝線

9.成品暫存區（小包）

8.小包

小包

10.成品庫存區

方案評估

因素 \ 方案	權數	原方案		一		二		三	
		評分	加權評分	評分	加權評分	評分	加權評分	評分	加權評分
1.部門間的接觸	4	6	24	8	32	6	24	5	20
2.擁擠狀況	5	3	15	8	40	4	20	5	25
3.人員進出方便性	5	4	20	8	40	3	15	6	30
4.空間的使用率	3	5	15	6	18	6	18	7	21
5.物料搬運的距離	5	4	20	8	40	5	25	4	20
6.流程的順暢	5	6	30	7	35	3	15	3	15
加權總分		124		117		131		205	

- ※ 權數的範圍為 2~5 分
- ※ 評分的範圍為 0~10 分
- ※ 評估最佳方案為方案三

各方案之比較

原始佈置	優點	1. 生產線連結方便 2. 流程順暢 3. 組裝線與成品庫存流程方便
	缺點	1. 組裝線與製品組距離過遠 2. 整體的空閒空間過大
方案一	優點	1. 下批物料堆放方便 2. 小包、車頭、車手物料運送方便 3. 各組工作站與暫存區靠近 4. 整體的空閒空間過大
	缺點	1. 成品運送不順暢 2. 下批組裝的物料運送過遠 3. 浪費無用的空間過多 4. 整體動線不順暢
方案二	優點	1. 車手、車頭、小包的暫存區與工作平台 流程過遠
	缺點	1. 成品運送不順暢 2. 下批組裝的物料運送過遠 3. 車手成品搬運至下一站的距離過遠 4. 整體動線不順暢
方案三	優點	1. 整體動線順暢 2. 工作站安排完善 3. 可擴充其他設備 4. 物料搬運便利 5. 物料搬運距近
	缺點	1. 空間利用不完全

裝配線平衡

- ⌘ 方法一、最大候選法（LCR）
- ⌘ 方法二、排序位置加權法（RPW）
- ⌘ 方法三、漸增的變更使用法（IU）

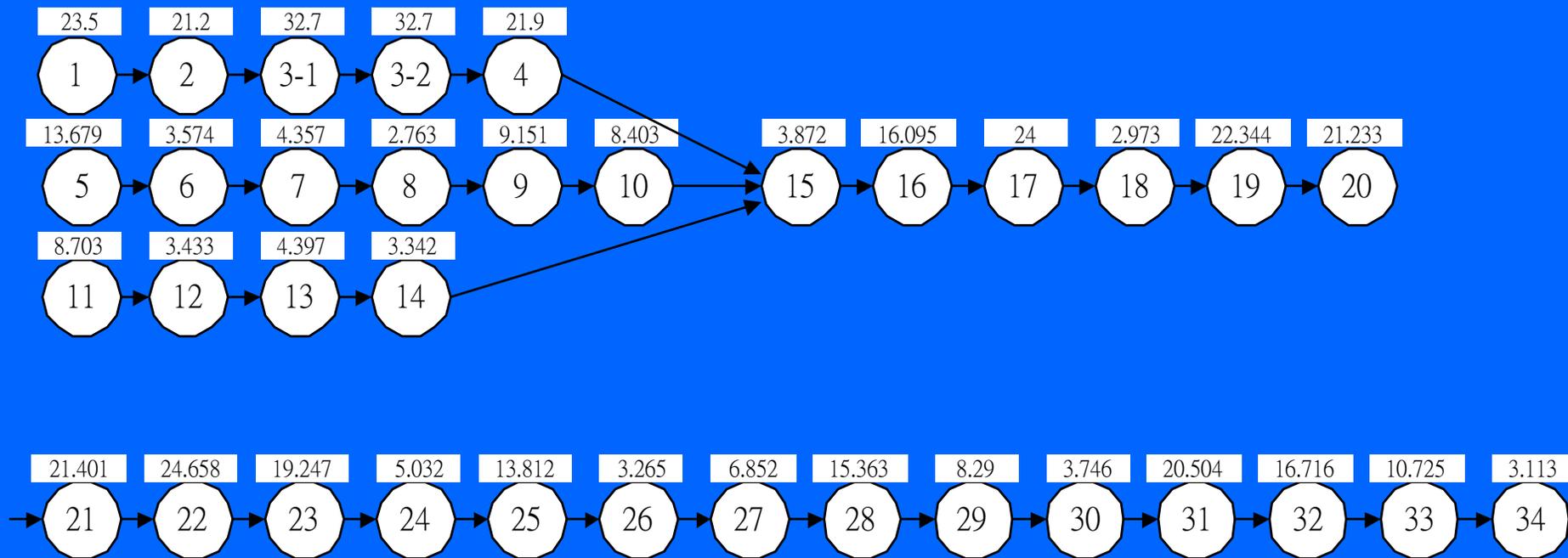
方法一、LCR

LCR	工作站	元素	作業時間(分)	累積作業時間(分)	12	32	0.28	0.28
	1	1	0.39	0.39				
		2	0.35	0.74		33	0.18	0.46
	2	3_1	0.55	0.55		34	0.05	0.51
	3	3_2	0.55	0.55				
	4	4	0.37	0.37				
	5	5	0.23	0.23				
		6	0.06	0.29				
		7	0.07	0.36				
		8	0.05	0.41				
		9	0.15	0.56				
		10	0.14	0.7				
	6	11	0.15	0.15				
		12	0.06	0.21				
		13	0.07	0.28				
		14	0.06	0.34				
	7	15	0.06	0.06				
		16	0.27	0.33				
		17	0.4	0.73				
		18	0.05	0.78				
	8	19	0.37	0.37				
		20	0.35	0.72				
	9	21	0.36	0.36				
		22	0.41	0.77				
	10	23	0.32	0.32				
		24	0.08	0.4				
		25	0.23	0.63				
		26	0.05	0.68				
		27	0.11	0.79				
	11	28	0.26	0.26				
		29	0.14	0.4				
		30	0.06	0.46	Sum		7.62	
		31	0.34	0.8	e		79.38%	

Sum	12
e	79.38%

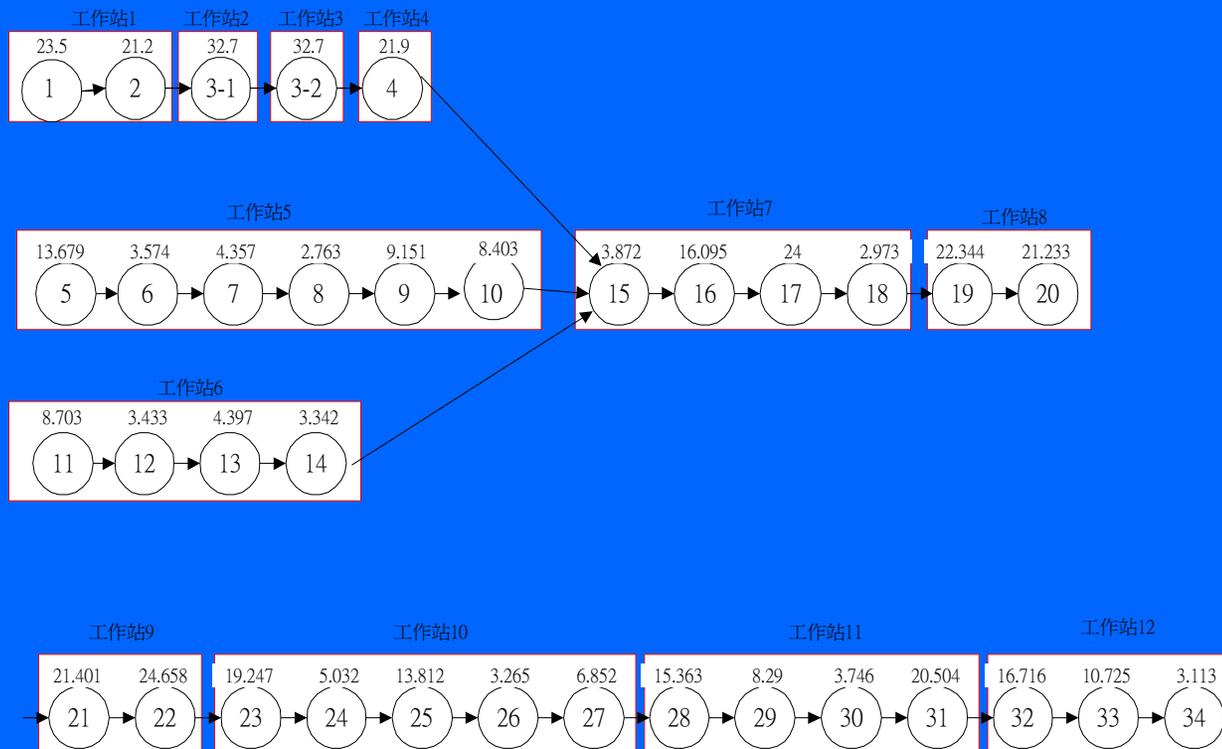
表十六 最大候選法的結果表

原方案工作分配



方法一 工作站分配

最大候選法工作站分配



原有34個工作站，經方案一後為12個工作站

方法二、RPW

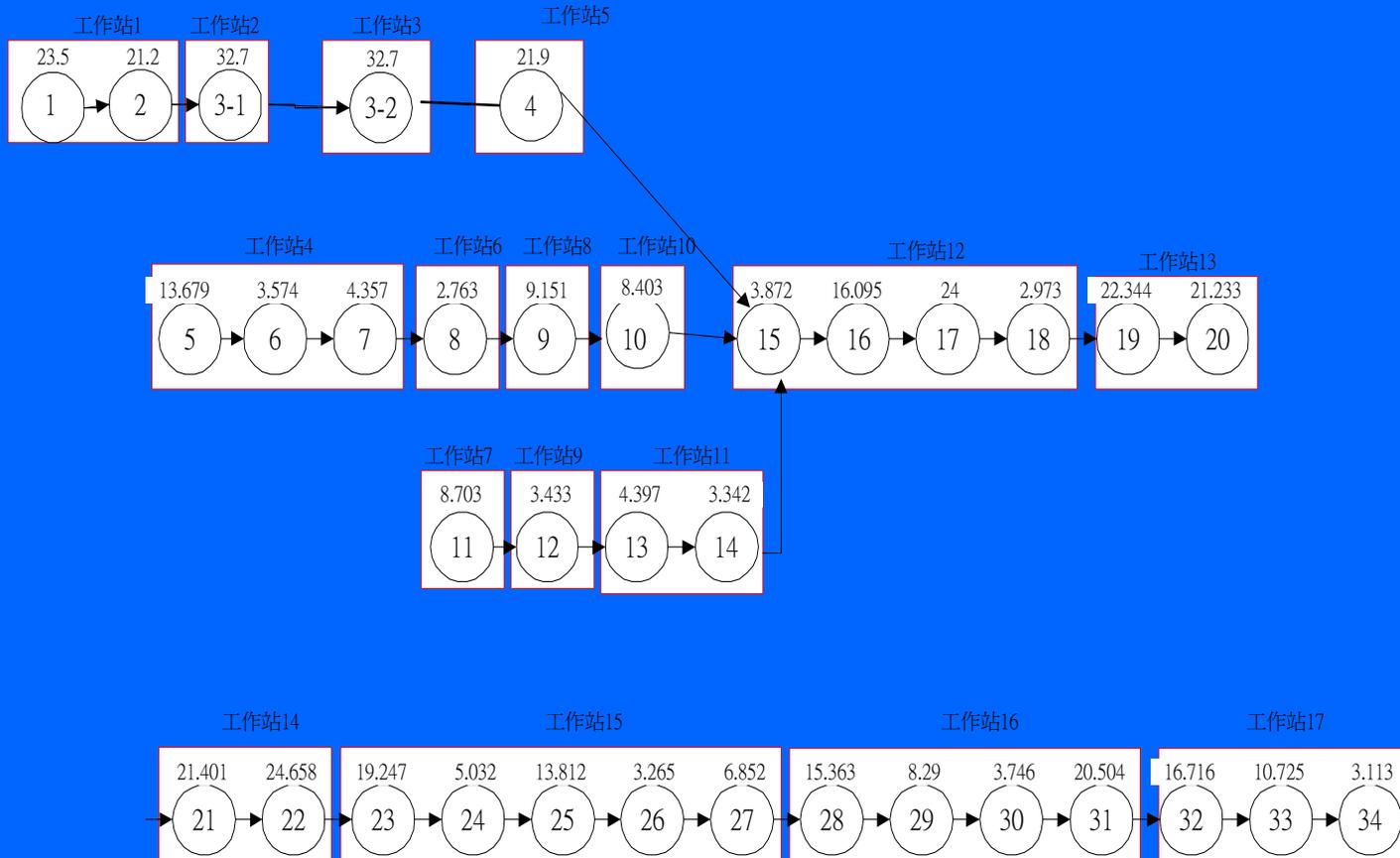
工作站	元素	RPW	作業時間						
	1	6.592	0.39	0.390					
1	2	6.201	0.35	0.740	17	33	0.231	0.18	0.460
2	3.1	5.847	0.55	0.550					
3	3.2	5.297	0.55	0.550					
	5	5.086	0.23	0.230					
	6	4.858	0.06	0.350					
4	7	4.799	0.07	0.420					
5	4	4.752	0.37	0.370					
6	8	4.726	0.05	0.050					
7	11	4.719	0.15	0.150					
8	9	4.680	0.15	0.150					
9	12	4.574	0.06	0.060					
10	10	4.527	0.14	0.140					
	13	4.516	0.07	0.070					
11	14	4.443	0.06	0.130					
	15	4.387	0.06	0.060					
	16	4.323	0.27	0.330					
	17	4.055	0.4	0.730					
12	18	3.655	0.05	0.780					
	19	3.605	0.37	0.370					
13	20	3.233	0.35	0.720					
	21	2.879	0.36	0.360					
14	22	2.522	0.41	0.770					
	23	2.111	0.32	0.320					
	24	1.790	0.08	0.400					
	25	1.706	0.23	0.630					
	26	1.476	0.05	0.680					
15	27	1.422	0.11	0.790					
	28	1.308	0.26	0.260					
	29	1.052	0.14	0.400					
	30	0.913	0.06	0.460					
16	31	0.851	0.34	0.800	Sum	7.62			
	32	0.509	0.28	0.280	e	=60.13%			

Sum	17
e	=60.13%

表十八 排序位置加權表運算結果

方法二工作站分配

PRW法



原有34個工作站，經方案二後為17個工作站

方法三、IU

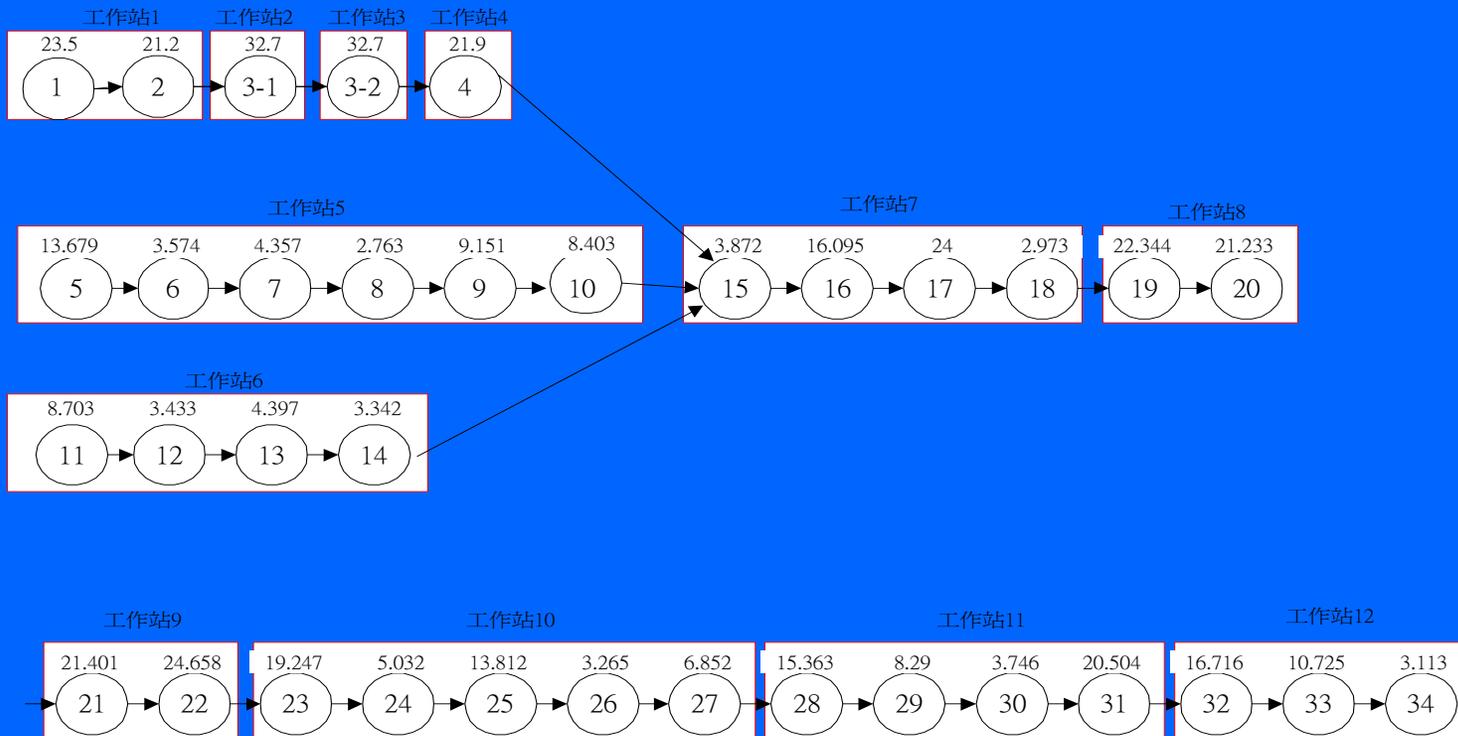
1.	0.39.	0.488	.	1.	0.488	1.	10	0.18.	0.225	0.575	10.575	33.
1.	0.35.	0.438	0.925	1.	0.925	2.	11	0.05.	0.063	0.638	10.638	34.
2.	0.55.	0.688	.	1.	0.688	3_1.						
2.	0.55.	0.688	1.375	2.	0.688	3_2.						
2.	0.37.	0.463	1.838	2.	0.919	4.						
3.	0.23.	0.288	.	1.	0.288	5.						
3.	0.06.	0.075	0.363	1.	0.363	6.						
3.	0.07.	0.088	0.450	1.	0.450	7.						
3.	0.05.	0.063	0.513	1.	0.513	8.						
3.	0.15.	0.188	0.700	1.	0.700	9.						
3.	0.14.	0.175	0.875	1.	0.875	10.						
4.	0.15.	0.188	1.063	2.	0.531	11.						
4.	0.06.	0.075	1.138	2.	0.569	12.						
4.	0.07.	0.088	1.225	2.	0.613	13.						
4.	0.06.	0.075	1.300	2.	0.650	14.						
5.	0.06.	0.075	0.075	1.	0.075	15.						
5.	0.27.	0.338	0.413	1.	0.413	16.						
5.	0.4.	0.500	0.913	1.	0.913	17.						
5.	0.05.	0.063	0.975	1.	0.975	18.						
6.	0.37.	0.463	0.463	1.	0.463	19.						
6.	0.35.	0.438	0.900	1.	0.900	20.						
7.	0.36.	0.450	0.450	1.	0.450	21.						
7.	0.41.	0.513	0.963	1.	0.963	22.						
8.	0.32.	0.400	0.400	1.	0.400	23.						
8.	0.08.	0.100	0.500	1.	0.500	24.						
8.	0.23.	0.288	0.788	1.	0.788	25.						
8.	0.05.	0.063	0.850	1.	0.850	26.						
8.	0.11.	0.138	0.988	1.	0.988	27.						
9.	0.26.	0.325	0.325	1.	0.325	28.						
9.	0.14.	0.175	0.500	1.	0.500	29.						
9.	0.06.	0.075	0.575	1.	0.575	30.						
9.	0.34.	0.425	1.000	1.	1.000	31.	sum.			11.		
10.	0.28.	0.350	0.350	1.	0.350	32.	e.			90.91%.		

sum	11
e	90.91%

表二十 漸增變更使用率運算結果

方法三工作站分配

IU法工作站分配



原有34個工作站，經方案三後為11個工作站

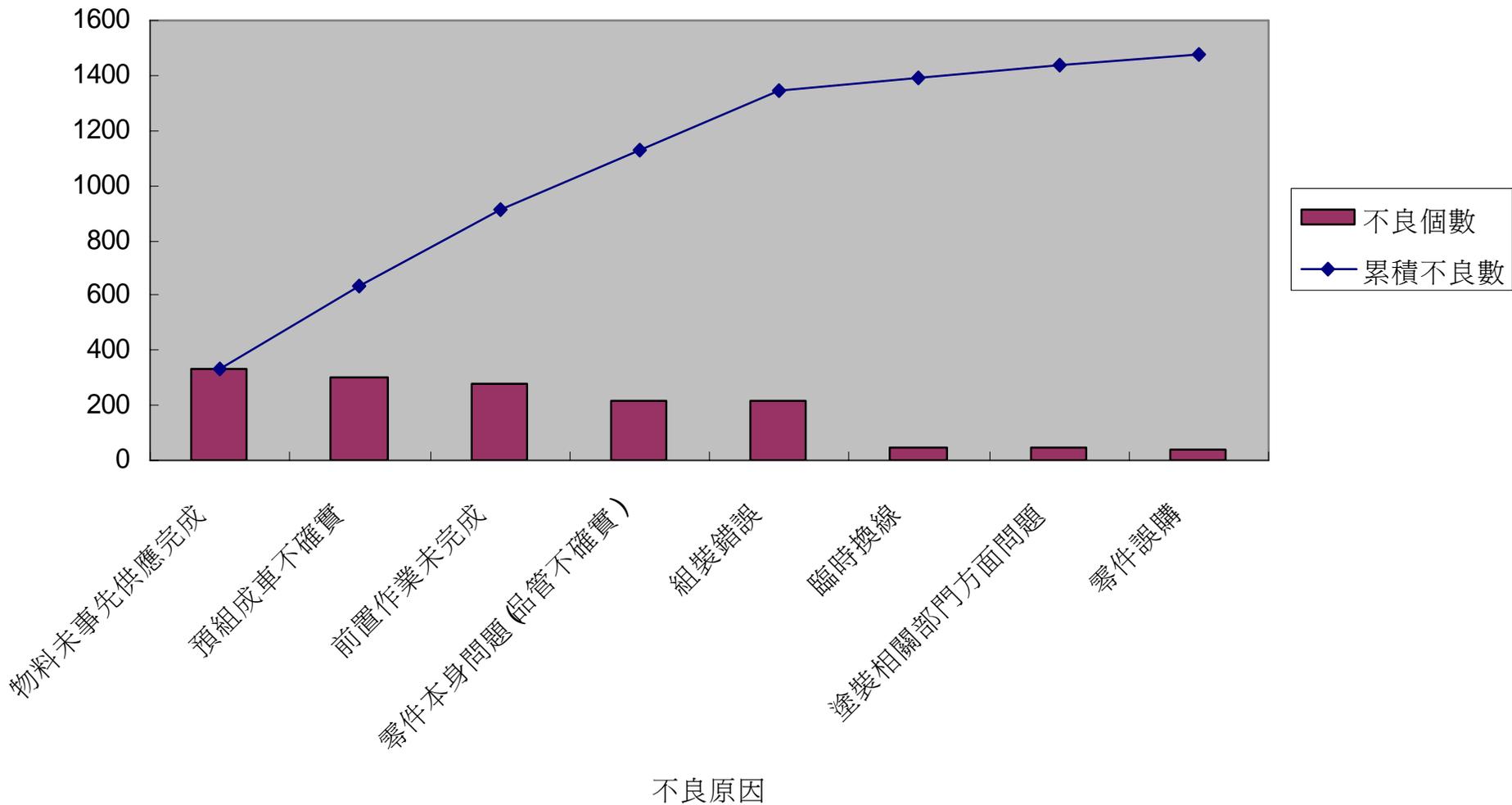
三方法比較

	原方案	方法一	方法二	方法三
工作站數	34	12	17	11
使用效率	29.4%	79.38%	60.13%	90.91%

結論

- ⌘ 方案三之Layout為最佳方案
- ⌘ 原有34個工作站，34位現場工作人員
- ⌘ 改善後為 11個工作站，11位工作人員
- ⌘ 工作效率由29.4%改善為90.91%

組裝線停線原因柏拉圖



成車預組問題分析

問題如下：

(一) · 交期時間

(二) · A.干涉

B.配合

C.材質

停工成本分析

停工成本

$$\begin{aligned} & \text{平均人數} * \text{停線時間(分)} * \{ \text{每小時平均人工成本} * 1/60(\text{元/分}) \} * 1/4 \text{ (月數)} \\ & = 16 * 305 * 200 * 1/60 * 1/4 = 4067 \text{ (元/月)} \end{aligned}$$

方案提議

(一) · CAD軟體

1. I-deas

2. Solidworks

3. autocad

(二) · 工程圖法

1. 配合法

2. 成車圖

方案評估

第一階段

方案改善比較表

方案 缺點	I-DEAS	SOLIDWORKS	AUTOCAD	工程圖法
干涉	○	○	○	○
配合	○	○	○	○
材質	○	○	X	X

○：代表改善

X：代表未改善

方案功能比較表

方案 \ 功能	I-DEAS	SOLIDWORKS	AUTOCAD	工程圖法
正確度	高	高	高	低
快速	快	快	快	慢
成本	700,000	330,000	30,000	190,080 / 年

PS:66(元/小時)*8(小時)*30(天/個月)*12(個月/年)=190,080

第二階段

軟體比較表

方案	I-DEAS	SOLIDWORKS	AUTOCAD
功能			
實面模型	優	優	普通
實體模型	優	極優	優
2D視圖	優	優	極優
3D投影圖	極優	極優	普通
零件爆炸圖	極優	極優	普通
圖形分析	優	優	優
圖形編修	優	優	優
有限元素分析	極優	普通	普通
總分	70	68	58
成本	700,000	330,000	30,000
大約預計回收時間	14.3(年)	6.8(年)	0.6(年)

*分爲五種等級：極優(10)、優(8)、普通(6)、劣(4)、極劣(2)

提案制度

一. 緣由及目的

二. 實施辦法

三. 線上提案

四. 結論

一.緣由及目的

近年來，圍繞企業的環境條件，越來越嚴苛。企業爲了生存，除了採行集思廣益的全員經營外，沒有其他好方法。匯合眾智的具體辦法，便是實施提案改善制度。 主要的目的有如下三個

- ⌘ 求取經濟效果
- ⌘ 提高士氣
- ⌘ 其它的目的

二.實施辦法

- 1.提案資格
- 2.範圍
- 3.提案審查委員會組織圖、職掌及委員遴選方式
- 4.實施方式
- 5.審核程序
- 6.獎勵與年終考核
- 7.制定與修正

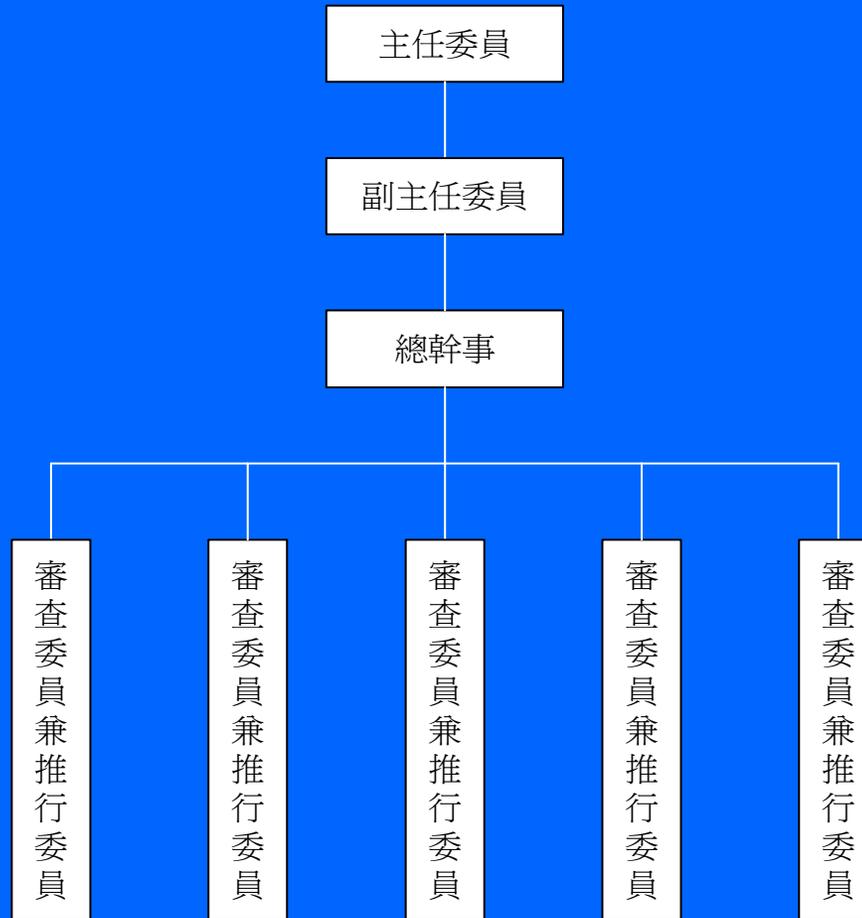
1.提案資格

- (1) 本公司全體員工均可參與提案。
- (2) 團體提案：以部門、課、班名義提出。
- (3) 個人提案：以個人名義提出，並經一位
員工附議即可。

2.範圍

提案範圍	非屬提案範圍
<ul style="list-style-type: none"> (1) 管理制度的改善。 (2) 操作方法，作業流程之改善。 (3) 工具之改善。 (4) 節省人力、物力之改善。 (5) 工作環境之改善。 (6) 材料節省及再利用。 (7) 行政業務之改善。 (8) 公司形象之改變。 (9) 其他有利於本公司之事項。 	<ul style="list-style-type: none"> (1)非建設性之批評或對人身有所攻訐者。 (2) 無具體可行之改善內容者。 (3) 重複之提案。 (4) 上級指示之工作事項。 (5) 純學理研究，不具實用價值者。 (6) 個人薪津及人事異動問題。 (7) 其他提案審查委員會認定不屬提案範圍者。

3.提案審查委員會組織圖、職掌及委員遴選方式

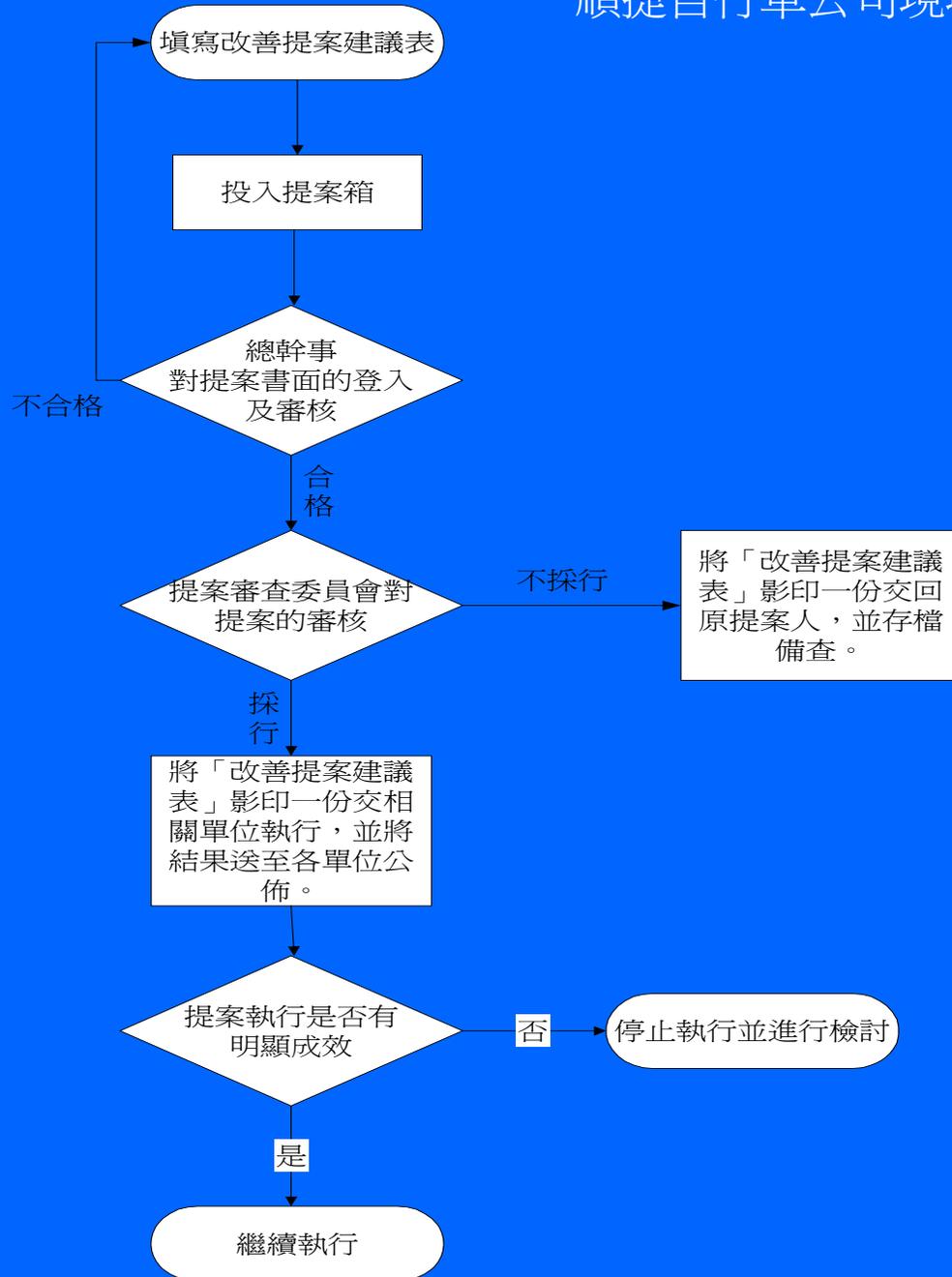


組織圖

4.實施方式

5.審核程序

對於提案內容不全者應
立即請原提案人補齊



6.獎勵與年終考核

1.提案獎

提案經初審核符合所訂定之提案範圍即發給五十元提案獎金。

2.實施獎

提案經審核決議採行後即發給一百元鼓勵獎金。

3.績效獎

經主辦單位採行成功並有績效者另發給三百元獎金(由審查委員評定)，並發表於公司刊物及公佈欄公開表揚。

4.年度績優獎

審查委員由每年所施行之提案中，評選出績效最佳前三名，經主委核定後，頒給五千、三千及一千元獎金。

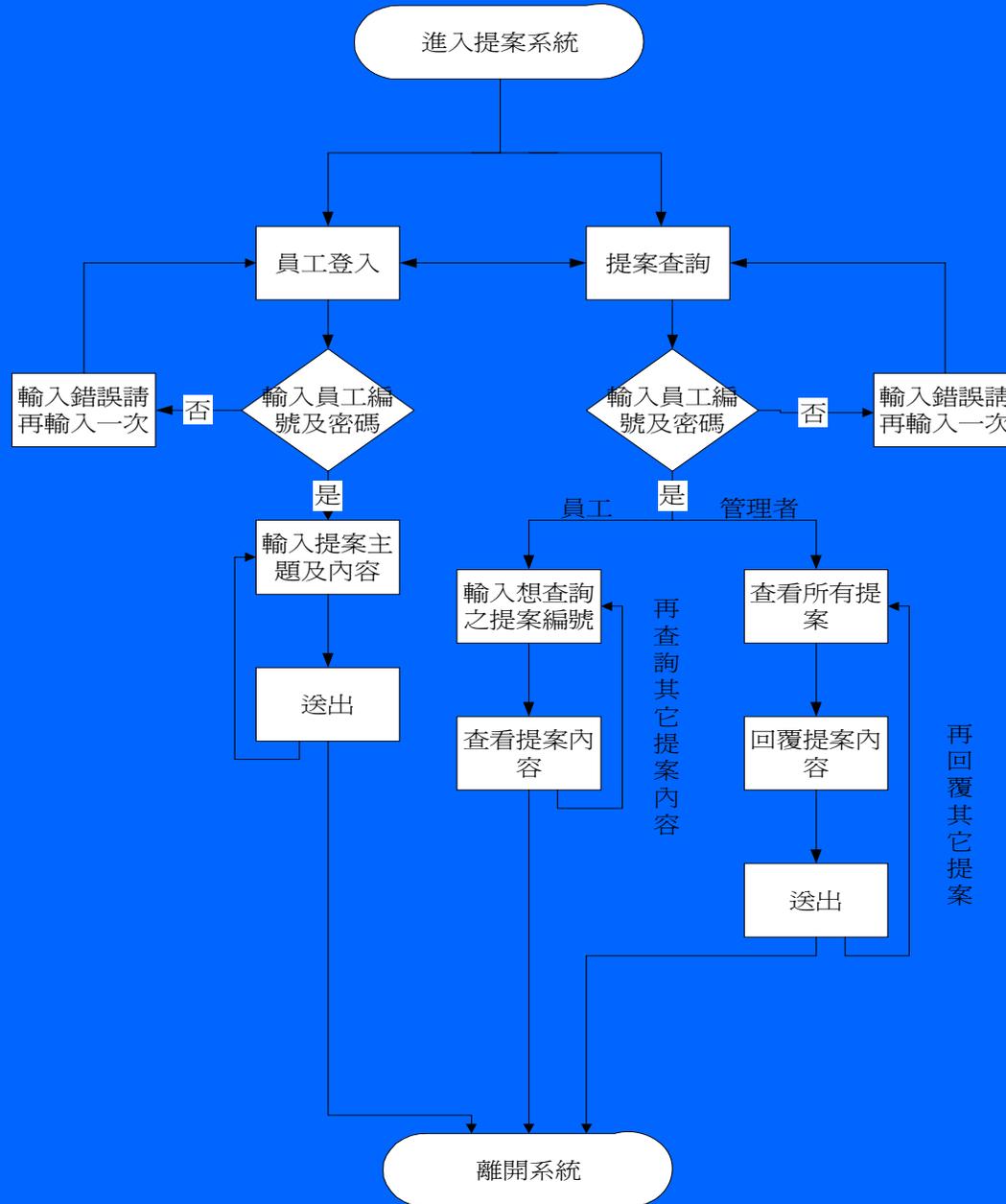
5.年終考核

個人參與提案之績效列入年終考核內。

7.制定與修正

- 1.本辦法若有未盡理想處，得隨時召開委員會修正或補充。
- 2.本辦法提報主任委員核准後公佈實施，修正時亦相同。

三.線上提案



四.結論

提案制度之優點如下：

1. 激發員工的潛在能力。
2. 取得改善產品及服務品質的構想。
3. 達到雙向意見交流。
4. 可知道員工的抱怨情形。
5. 提案的構想可活用於其它部門。
6. 問題較容易能發現。
7. 可提高士氣。
8. 可降低成本。

報告到此結束

謝謝指導