

第零章

製造業的價值

製造(manufacturing)是將低價值的物料轉換成高價值的產品

製造的本質是物料從供應商，經過工廠，流到顧客，以及所有單位有關已計劃的項目，已發生的事物，及下一步驟應做什麼的資訊。

製造的利潤與物料流動的速度成正比。

在製造的過程中，時間是最寶貴的資源。

解決製造技術的歷史沿革

1911 前 純粹手工製作

1914 年 泰勒(Taylor)發展科學管理原理,以科學法則決定每人工作量

1908_ 亨利福特首先開發大量生產方式(Mass Production System)

1917 年

1916 年 Harris 提出經濟訂購量(EOQ) , 將數量模型引進存貨理論中

1924_ 霍桑研究奠定了行為或人群關係學派基礎 , 發現了工作設計 1932 年與激勵的重要性

1931 年 蕭華特提出統計的品質管制(Statistical Quality Control)應用於貝爾實驗室, 奠定了統計方法應用於品質管制的基礎

1947 年 Dantzig 發展線性規劃方法(Linear Programming)的問題模式, 將 LP 方法應用於資源規劃), 工作指派 , 運輸規劃等問題

1949 年 日本推行品管圈

1950_ 彈性製造系統(Flexible Manufacturing System)

1960 年

1957 年 美國海軍發展北極星飛彈, 以計劃評核術(PERT)的管理技術來協助專案管理問題

1960__ 為製造所考慮的設計(Design for manufacturing)

1970 年

1965 年 Orlicky 提出物料需求規劃(MRP)

1970_ 顧客訂單控制製造

1980 年 豐田汽車的剛好及時(Just in time)通行於世

- 1981 年 Wight 提出製造資源規劃(MRP II)
- 1985 年 電腦整合製造(Computer Aided Manufacturing)的觀念風行
- 1989 年 同步工程(Concurrent Engineering)
- 1990 年 再造工程(Reengineering)
 運籌管理(Logistics Management, 物流革命)
 第五項修鍊
 企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)
- 1990_2000 年 綠色環境導向的製造模式
- 2000 年後 電子商務(Electronic Commerce, EC)
 虛擬實境的應用

部份採自 1992.CIRP, G.Sohienius

生產的基本概念

前置時間(Manufacturing Lead Time)

在工廠內處理某項特定產品所需花費的全部時間。
 $\text{前置時間} = \text{單一機器時間預估} + (\text{整備時間} + \text{程序時間} + \text{搬運時間} + \text{等待時間})$

前置時間 = 生產線中所有的時間加總

產能(Capacity)

一工廠在某些既定的操作條件下,所能生產的最大產出率。單位例: 輛/週、桶/天、噸/月

利用率(Utility) 意指生產設備的產出量與其產能的比率。

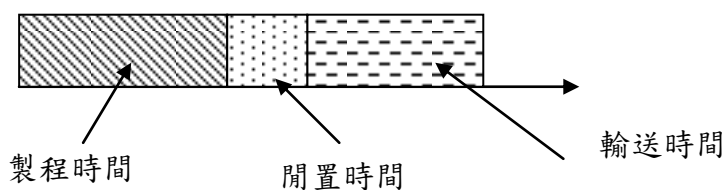
$$U = \text{產出} / \text{產能}$$

在製品(Working In Process, WIP)

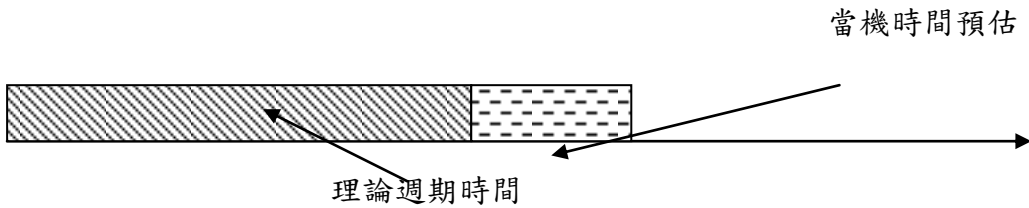
指目前在工廠內正在處理或介於兩個製程作業間的產品數量, WIP 實際上是一種存貨,乃自原料轉變成製成品的中間狀態。

週期時間(Cycle time)

輸送零件時間加上最長工作站處理時間



平均生產時間(Average production time)
理論週期時間加上當機時間



緩衝與儲存的意義

緩衝與儲存可以降低生產線上個別工作站發生故障的影響，供應零件給生產線的某一部份，而其它的部分停工進行維護。

平滑因生產週期很大變異而引起的不良作用。

自動化的意義

自動化之前先合理化。

自動化的實施是按步就班，逐步實施的。

自動化是不斷得設定新的目標，逐步地達成。

自動化並不是目的，而是達到改善生產效率的手段。

自動化只是解決生產問題的手法之一，不一定是最好的方法，必須視實際的生產狀況而定。

自動化的實質效益不易評估，自動化的實施階段也不易設定，此兩點應是實施自動化的最大挑戰。

何謂電腦整合製造?

CIM：電腦整合製造 (Computer-Integrated Manufacturing)

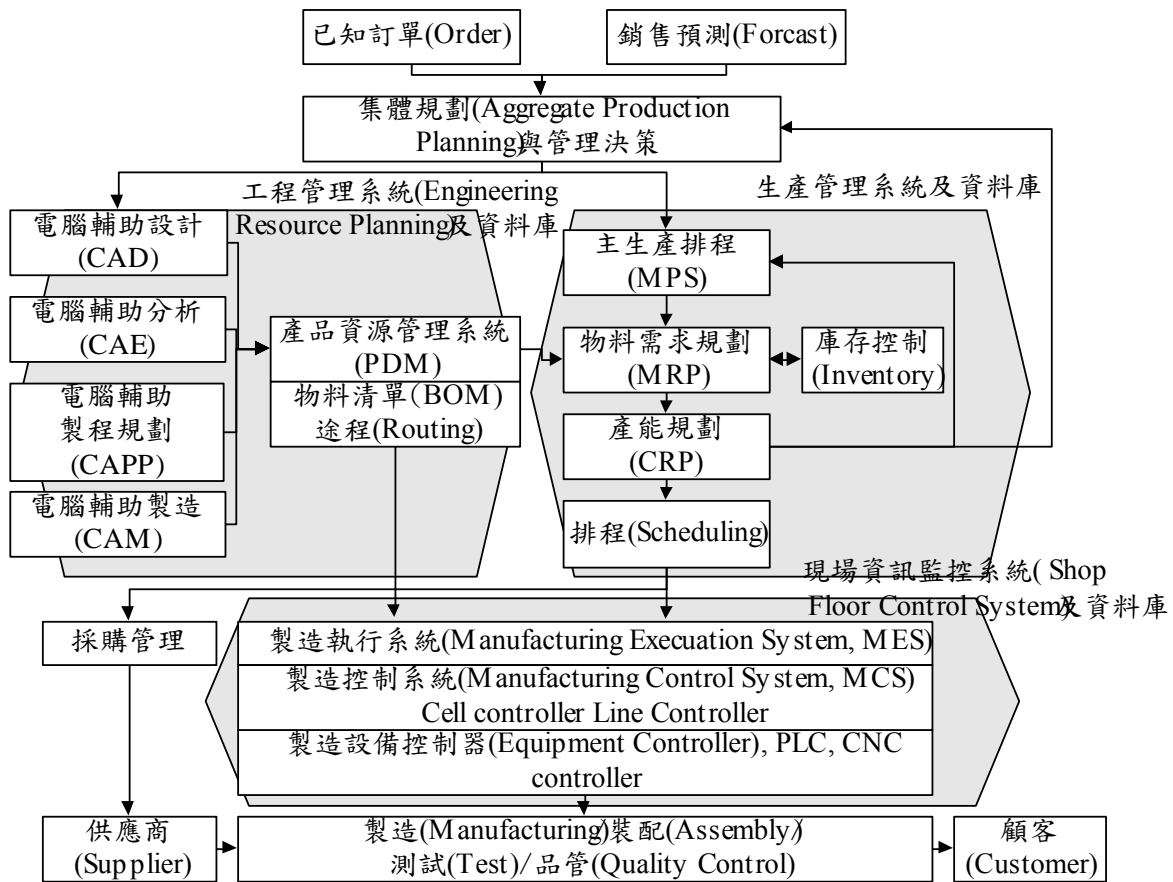
CIM 定義：利用電腦來設計產品，計劃生產流程，控制生產作業，並且執行與製造公司一切的企業功能。

CIM 與自動化的關係：

自動化：通常指處理製造活動中的實體活動

CIM：以自動化中製造活動所需的資訊處理的活動為對象

● 電腦整合製造之系統統架構圖：



電腦整合製造 (Computer Integrated Manufacturing) 系統架構圖 曾懷恩

自動化流通的種類

物流(material flow)：為求商品自最上游的製造商® 物流中心® 零售商® 顧客，所進行的運輸與配送活動。

資訊流(information flow)：將商品自最上游的製造商轉至消費者手中，必須透過資訊網路系統所進行的資訊搜集與交換，例如訂貨銷售資料等。

金流(money flow)：在商品交易的過程中，所有款項的自動收付與轉帳活動。

CIM 與自動化系統發生問題的原因

- 系統規劃不夠完善
- 未能取得決策主管的支持
- 系統分析方向偏差
- 系統測試不夠完善

系統缺乏彈性因應外界的變化
員工排斥新系統推行困難
決策錯誤購買不適用的軟硬體
供應商支援能力不足

CIM 自動化系統規劃系統成功的必要條件

週延而詳細的規劃

成立專責小組

各個管理階層與相關工程人員的認同與支持

按階段性的目標循序漸進實施

完整的訓練

配合自動化修改相關的制度

強而有力的系統維護及支援能力

CIM 自動化系統規劃的目標

CIM 與自動化規劃的目標範圍及限制

CIM 自動化業務功能與資料

各個系統間的分割及關聯性規劃

軟硬體及網路資源規劃搭配與設計

系統發展的實施順序時程人力經費預期產出

成本效益技術之評估

組織章程管理作業的配合事項

CIM 系統資源的管理辦法

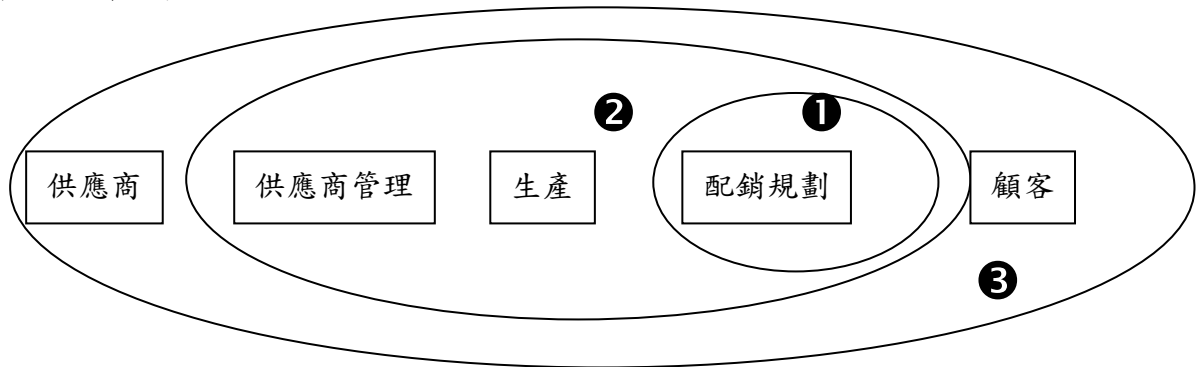
第一章 運籌管理概論

運籌管理(Logistics management)的定義：(美國運籌管理協會(Council of Logistics Management, 1986)

針對顧客需求，有效且經濟的規劃、執行與控制-消費品從原料、在製品存貨乃至於成品及相關資訊的流動與儲存的整體管理流程(process)，而其目標是在最低的成本下，提供顧客最佳的服務。

在最少的存貨及減少浪費的前提下，管理好運籌流程。

運籌管理的範圍



① 實體配銷(Physical distribution)

② 公司內部物料流的整合(Internal material flow integration)

③ 公司與整體環境物料流的整合(Internal & external material flow integration)

來源：Bernardo Prida, "Supply management: from purchasing to external factory management", Fourth Quarter, 1996, APICS

第二章 運籌管理系統

運籌管理系統的設計理念

- 1) 快速回應(Quick Response)。
- 2) 將製造上或搬運上的變異降至最低。
- 3) 將存貨減至最少。
- 4) 配銷合併。將少量的運輸單位聚集較大的運輸量，以便符合經濟效益。
- 5) 高品質的要求，持續的追求品質改善。
- 6) 產品生命週期的支援。

快速回應(Quick Response, QR)系統的意義

顧客能在最短的時間內回應並且滿足顧客的需求，快速回應目標的達成有賴於企業本身的基礎條件的建立，並且與上下游業者從策略、組織與管理流程上，利用資訊科技作緊密的結合。

延緩處理(Postponement)的意義

尚未接到實際訂單之前，儘可能使產品保持在共通性、一致性的狀態下，直到需求產生時，再進行產品的完工處理，如塗裝、貼標籤、包裝等工作。也可將預測生產出來的存貨，集中配置在少數幾個大型的倉庫中，待需求產生時，再進行存貨的配送，如此產品的彈性將大幅提昇，且存貨的數量也會大為降低。

顧客服務的 4P 觀念：

產品(Product)、價格(Price)、宣傳(Promotion)、地區(Place)

顧客服務與企業競爭金字塔

企業對顧客服務的層次：(1)可靠(reliability)(2)應變(resilience)(3)創新(creative)三個階段。

企業對於財務的三個階段：(1)損失(loss)(3)平衡(maintain)及獲利(gain)

運籌管理的系統的架構與功能(圖 2-9)共有 17 個功能模組。

請問 CIM 系統架構圖與運籌管理系統架構圖對於你的意義？

第三章 採購運籌管理

採購管理

採購乃用金錢以換取物質或服務的行為，係指以最適當的總成本，在適當的時間與正確的地點，以最有效率的方法，將物品或服務順利地交給需求單位的一種管理手法。

採購運籌管理期望面

- ◆ 品質好(right quality)
- ◆ 數量正確(right quantity)
- ◆ 時間正確(right time)
- ◆ 配合度好的供應商(from the right supplier)
- ◆ 價格合理(right price)

採購運籌管理功能面

- ◆ 配合整體運籌面的功能正確執行。
- ◆ 採購零件成本低
- ◆ 採購零件品質高
- ◆ 保持最低存貨水準
- ◆ 發展長期可靠的供應關係
- ◆ 整合整體企業的作業流程

採購管道序列溝通(serial communication)系統

- ◆ 傳統由雙方對等窗口(即採購部門的採購負責人員)彼此傳遞資訊。
- ◆ 優點有
 - 採購部門有絕對的權力處理供應商事宜，以要求供應商絕對的配合。
 - 減少不必要的訊息混淆。
 - 單一對口的作法，可節省成本。
- ◆ 缺點有
 - 採購人員無法清楚真正的需求，容易扭曲資訊。

採購管道平行溝通(parallel communication)系統

- ◆ 不透過採購部門直接傳遞資訊。

- ◆ 優點不易扭曲資訊。
- ◆ 缺點是窗口太多，建置不易。

第 4 章 長期生產運籌管理-生產規劃

總體生產規劃(Aggregate Production Planning, APP)

企業的長期資源(包含財務、人力資源及設備產能)的長期生產計劃。

需求規劃(Demand Planning , DP)

訂單與預測比率的制定。

生產規劃的基本策略

- ◆ 資訊。

Tabu 搜尋法

◆ 特性：

使用彈性屬性(attribute-based)為基礎的記憶結構以選擇評估基準，可充份利用歷史搜尋資訊。

運用記憶的關聯式控制機置，並利用對條件的釋放來控制搜尋過程。

從短期到長期合併不同的時間間距的記憶功能以實行強化與變化搜尋的策略。

◆ 演算法：

步驟 1：

設定 tabu 串列的大小 M

設定欲搜尋的最大次數 Z

設定需要經過加工設備的總作業數為 H ， h 為作業次數累計

設定 $Z=1$ ， z 為搜尋次數累計

設定加工設備的初始加工/作業順序為 tabu 搜尋法之最初排程順序 S_1 。

設定最佳排程順序 $S_0 = S_1$ 。

設定最佳目標函數值 $G(S_0)$ 等於最初的目標函數值 $G(S_1)$ 。

步驟 2

2.1 設定 $h=1$ 。

2.2 將第 h 個和第 $h+1$ 個元素互調，產生 S_z 的鄰域 S^h ，並且計算對應的目標函數值 $G(S^h)$ 。

2.3 若 $h = H-1$ ，由鄰域 $S^1(h''=1)$ ， $S^2(h''=2)$ ， $S^3(h''=3)$...和 $S^{H-1}(h''=H-1)$ 找出最佳的生產排序 S^{h^*} ，其對應的目標函數值 $G(S^{h^*})=\text{Min}\{G(S^{h''})\}$ ；($h''=1, 2, \dots, H-1$)；但是 $[h'', h''+1]$ 不可屬於 tabu 串列中的元素對。若有一個以上的 $G(S^{h''})$ 與 $G(S^{h^*})$ 相同，則 h^* 指標應該採取 h'' 較大者。至步驟 2.5。

2.4 設定 $h = h+1$ ，回到步驟 2.2。

2.5 若 $G(S_0) > G(S^{h^*})$ ，則設定 $S_{z+1} = S^{h^*}$ ， $S_0 = S^{h^*}$ ， $G(S_0) = G(S^{h^*})$ ；否則若 $G(S_0) \leq G(S^{h^*})$ ，則設定 $S_{z+1} = S^{h^*}$ 。

步驟 3

3.1 將 S_z 中對調以形成鄰域 S^{h^*} 的元素對 $[h'', h''+1]$ ，加到 tabu 串列的頂端。

3.2 若 tabu 串列中已存在的元素對個數大於 M ，將 tabu 串列中最底下的元素對除去。

步驟 4

若 $z=Z$ ，或鄰域中無一能滿足選取條件，則停止，否則設定 $z=z+1$ ，回到步驟 2。

基因搜尋法

◆ 特性：

建立具自然特性的人工系統，以便模擬和解釋自然生物的系統的進化過程，模擬物競天擇與自然遺傳的搜尋演算法，運用擬生物化的運算過程，

如重生(reproduction)、交配(crossover)、突變(mutation)的方式尋找問題或函數的近似最佳解。

步驟 1：設定參數：

- (1) M ：在每一代族群中個體的數目。
- (2) N ：欲繁衍的代數， $g=1,2,\dots,N$ ； g 的初始值是 0。
- (3) P_{gj} ：第 g 代的第 j 個個體($j=1,2,\dots,M$)。
- (4) PR_{gj} ：第 g 代的個體 P_{gj} 存活到第 $g+1$ 代的機率。
- (5) R_g ：在第 $g+1$ 代中藉由複製運算子產生的個體數。
- (6) R'_g ：在第 $g+1$ 代中藉由複製運算子產生的個體數。
- (7) O_{gj} ：第 g 代的第 j 個個體的基因數。
- (8) $G(P_{gj})$ ：適應函數，用以評估第 g 代的第 j 個個體績效的函數。
- (9) $OPT(P_g)$ ：第 g 代適應函數最高的個體($=\max G(P_{gj})$)。

步驟 2：產生原始族群。設定 $g=0$ ，並隨機產生 M 個個體即形成第一代的

原始族群。 $G_0 = \{P_{01}, P_{02}, \dots, P_{01M}\}$

步驟 3：計算每一個個體的適應函數 $G(P_{gj})$ ， $j = 1, 2, \dots, M$ 。

步驟 4：產生新的子代。

- (1) 根據 PR_{gj} 決定第 g 代所能生存到第 g 代的個體，並且運用複製運算

子產生新的個體。

(2) 將生存下來的 $OPT(P_g) = \max_j G(P_{gj})$ 個體中任兩個基因 (g', g'') , g', g''

$\in O_{gj}$ 互換，產生 R_g 個新的個體，此時新的子代只是先暫時存於交換槽

中，等待與第 g 代的族群(舊族群)比較後，決定那些個體可以留下。

步驟 5：產生新一代的族群以取代舊有的族群。將新舊族群的個體按照適應函數的高低排列，取前 M 個個體形成第 $g+1$ 代的族群。

步驟 6：設定 $g=g+1$ 。假使 g 大於 N ，則停止繼續搜尋(表示已達到欲繁衍的代數)；否則回到步驟 4 繼續執行。