

生產管理 CH13 存貨管理

授課教師：沈曉芸
Office：E0410-2
email：susyshen@mail.hit.edu.tw
Office hours：Tue., Wed., & Thu

學習目標

- 存貨的定義與目的
- 瞭解存貨成本的
- 能夠區別獨立與相依需求
- 存貨系統的定義
 - 單期存貨模式
 - 多期存貨：固定訂購數量模式
 - 多期存貨系統：固定時間模式
 - 價格折扣訂購模式
- 其它類型系統與相關議題

生產管理 / 存貨管理

1

13-1 存貨的定義

- 存貨 (Inventory)
 - 在一個組織中所儲存的貨品或資源
- 存貨系統
 - 一組監控存貨量、決定存貨水準、何時需補充存貨，以及訂購數量之政策與管理機制
- 存貨管理分析的基本目的
 - 決定何時需訂購貨品 (何時配送)
 - 決定貨品的訂購量 (配送量)

生產管理 / 存貨管理

2

13-2 持有存貨的目的

- 維持作業的獨立
- 滿足產品需求的變化
- 保持生產排程的彈性
- 提供原材料送貨時間變化的安全保障
- 為了取得經濟訂購批量的好處

生產管理 / 存貨管理

3

13-3 存貨成本

- 保有 (或持有) 成本
 - 含了儲存設施、管理、保險、生產破損、過時、折舊、稅、與資金之機會成本
- 整備 (或更換) 成本
 - 設備的整備、修理、以及移出之前所發生的成本
- 短缺成本
 - 當貨品數量耗盡時，該貨品的訂單必須等候補貨或取消訂單

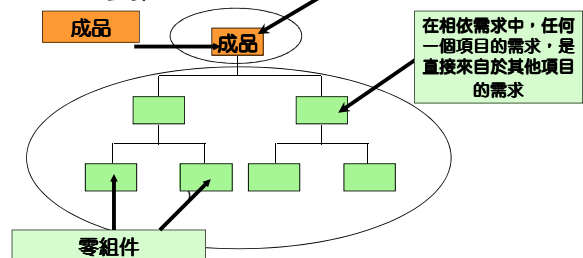
正確的訂購數量 (或生產批量)，需綜合此 4 種成本，尋求最低之總成本

生產管理 / 存貨管理

4

13-4 獨立需求與相依需求

在獨立需求中，不同項目間，彼此的需求並無關聯，相當重要



生產管理 / 存貨管理

5

13-5 存貨系統

- 存貨系統為管理與控制產品的儲存，提供組織性的架構與作業策略
 - 負責產品的訂購與驗收
 - 訂單的追蹤
- 存貨系統的類型
 - 單期存貨模式
 - 多期存貨系統

單期存貨模式

- 一次性採購 — 採購數量涵蓋了一段固定的時期，之後將不會再訂購該商品
- Examples
 - 送報童問題
 - 球賽紀念衫(具時間性)
 - 航空公司的訂位數量、飯店的訂房量等
 - 季節性流行商品

Example — 送報問題

- 假設報紙銷售呈常態分配
- 根據過去資料統計，每週一平均銷售90份報紙
- 若希望有80%的機率不缺貨
 - 計算特定不缺貨機率下的標準差單位數
 - 使用 excel 計算 $\text{NORMSINV}(0.8) \times 10 \rightarrow$ 需額外訂購的報紙量
- 考慮存貨成本 C_o (高估需求) 與缺貨成本 C_u (低估需求)
 - 產品售出機率 $p = C_u / (C_o + C_u) = (0.3) / (0.2 + 0.3) = 0.6$
 - 計算特定不缺貨機率下的標準差單位數 = 使用 excel 計算 $\text{NORMSINV}(0.6) \times 10$

Example — 飯店訂房

- 當旅館的房間預約客滿後，在最後一分鐘取消訂房的平均數量為5、標準差為3。旅館平均房價為八十美元，當飯店超額預訂時，此時的成本約為兩百美金。試計算飯店應允許多少超額預訂的房間？

$$P \leq \frac{C_u}{C_o + C_u} = \frac{\$80}{\$200 + \$80} = .2857$$

- 使用 excel 計算 $\text{NORMSINV}(P) = -0.56599$ ，代表超額預訂的房數平均值需小於5
- 計算標準差單位數 = 2
- 只允許超額預訂 $(5-2) = 3$ 個房間

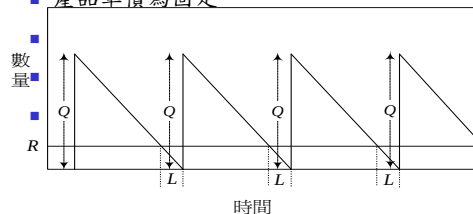
多期存貨系統

- 必須定期採購某商品，並保有一定的存貨數量來滿足需求
- 固定數量模式(經濟訂購量)
 - 事件導向，當存貨水準降低至再訂購點，發出訂單
 - 此事件在任何時間皆可能發生
- 固定時間模式(週期系統、定期盤點系統)
 - 時間導向，限制在預定時間結束時發出訂單

p.351, fig 13.1

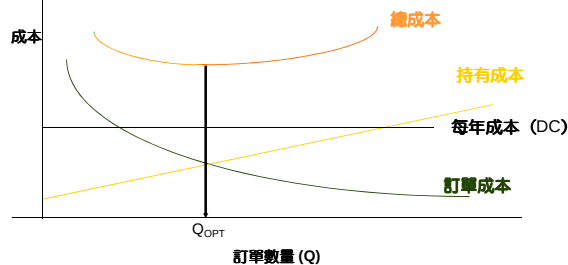
固定訂購數量模式之假設

- 一段時間內，產品需求為固定且均勻分佈
- 從提出訂單至收貨的前置時間為固定
- 產品單價為固定



成本最小目標

尋找產生最小總成本的訂購量
最小總成本發生在曲線斜率等於零的點上



固定訂購數量模式

總年度成本 = 年度採購成本 + 年度訂購成本 + 年度持有成本

$$TC = DC + \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

TC=年總成本
D = 需求量
C = 單位成本
Q = 訂購量
S = 整備成本
R = 再訂購點
L = 前置時間
H = 年平均存貨的單位持有與儲存成本

生產管理 / 存貨管理

13

尋找產生最小總成本的訂購量

- 最小總成本發生在曲線斜率等於零的點上。利用微積分，將總成本函數對Q偏微分

$$\text{經濟訂購量 } Q_{OPT} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times \text{年需求} \times \text{訂購成本}}{\text{存貨持有成本}}}$$

$$\text{再訂購點 } R = \bar{d} \times L = \text{平均日需求} \times \text{前置時間}$$

生產管理 / 存貨管理

14

Example

- 試就下列條件，計算經濟訂購量 (EOQ) 與再訂購點

- 年需求 (D) = 1,000 單位
- 平均日需求 (d) = 1,000/365
- 訂購成本 (S) = 每份訂單 5 美元
- 持有成本 (H) = 每年每單位 1.25 美元
- 前置時間 (L) = 5 天
- 單位成本 = 12.5 美元

$$\text{經濟訂購量} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 1000 \times 5}{1.25}}$$

$$\text{再訂購點 } R = \bar{d} \times L = \frac{1000}{365} \times 5$$

生產管理 / 存貨管理

15

建立安全存量

- 在 EOQ 模式中，假設需求已知且固定。但在大部份情況下，需求是會變動的
- 安全存量 (safety stock) 是指預期需求量之外額外預備的存貨，可預防某種程度的缺貨
- 建立安全存量的方法
 - 固定數量——如幾週的需求量
 - 機率方法——考慮缺貨的機率

生產管理 / 存貨管理

16

固定訂購數量模式與安全存量

$$\text{再訂購點 } R = \bar{d} \times L + z \sigma_L = \text{平均日需求} \times \text{前置時間} + \text{安全存量}$$

- 計算平均日需求 (可使用平均數計算)
- 計算每日需求的標準差
- 設定不缺貨機率
 - z = 特定服務水準的標準差倍數 (不缺貨機率所對應的值)
 - σ = 前置時間內需求的標準差
- 計算安全庫存

生產管理 / 存貨管理

17

13-7 固定時間模式

- 在固定時間系統中，只有在特定時間（例如，每週或每月）才會清點存貨
- 固定時間模式與安全存量

$$\text{訂購量 } q = \bar{d} \times (T + L) + z \sigma_{T+L} - I$$

= 可能缺貨期間的平均需求 + 安全存量 - 在庫量

Example

- 某項產品的平均日需求為10單位，標準差為3單位，盤點週期為30天，前置時間為14天，管理部門設定存貨必須滿足98%的需求，本次週期開始時的存貨量為150單位。試計算需訂購多少單位的產品？

- 在計算之前，需先找出 σ_{T+L} 和 z 值

$$\sigma_{T+L} = \sqrt{(T + L) \sigma_d^2} = \sqrt{(30 + 14)(3)^2} = 19.90$$

$$q = \bar{d}(T + L) + z \sigma_{T+L} - I$$

$$q = 10(30 + 14) + (2.05)(19.9) - 150$$

13-8 價格折扣模式

- 基於不同的訂購量，購買的價格會有所不同
- 可使用類似EOQ的公式
 - 將每個可行之經濟訂購量與價格折扣訂購量製表
 - 找出最小成本對應之 Q 即為最佳訂購量

Example — 價格折扣

參考下列的範例，其中：

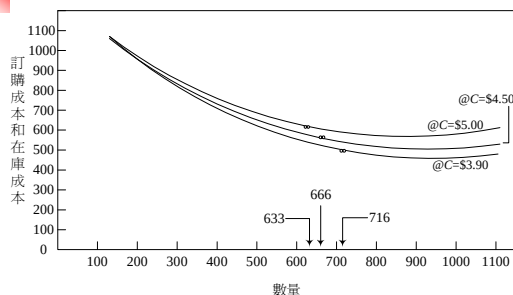
$D=10,000$ 件產品（年需求）

$S=20$ 美元，一張訂單之成本

$i=$ 成本的20%（年持有成本、儲存、利息、產品過時等）

$C=$ 產品的單位成本（依訂購量而定；訂購0~499單位，每單位5美元；500~999單位，每單位4.5美元；1,000單位以上，每單位3.9美元）

試問應訂購多少數量？



13-9 其它類型系統與相關議題

- 實務上常用的系統
 - 選擇性補貨系統
 - 雙箱系統
 - 單箱系統
- ABC 存貨規劃
- 存貨正確性與週期性盤

選擇性補貨系統

- 在一個固定週期內，必須盤點存貨，若存貨降至某水準下，即必須補貨
- 是固定時間模式 (P 模式)
 - 設 M 為最大存貨水準、存貨量為 I 、最小訂購量 Q
 - 無論何時盤點，計算 $q = M - I$
 - 若 $q \geq Q$ ，則訂購 Q 個，否則不訂購

生產管理 / 存貨管理

24

雙箱系統 / 單箱系統

雙箱系統



滿



空



訂購一箱的存貨

單箱系統



定期檢查



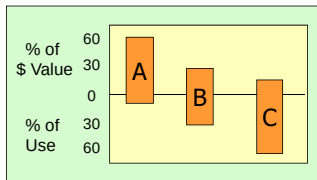
訂購足夠填滿箱子產品

生產管理 / 存貨管理

25

ABC 存貨規劃

- 庫存產品以價格來分成三群
 - A 項是大約由前15%的項目構成
 - B 項是次35%的項目
 - C 項是後50%



- A級項目以週訂貨以期較明確的掌控
- B級項目則可以雙週訂貨
- C級項目以月或雙月訂貨

生產管理 / 存貨管理

26

存貨正確性與週期性盤點

- 存貨的正確性是指存貨記錄與實際盤點兩者的一致性
- 週期性盤點 (Cycle counting) 是實地清點存貨的方法，其為經常性且非一年僅進行一次或二次的作業

生產管理 / 存貨管理

27