

第六章 存量管制概論

1. 解釋名詞：

(1) 存貨 (Inventory)

存貨乃指備而未用、暫被堆置、且具有一定經濟價值的閒置資源。舉例來說，置於工廠內部且尚未使用的物料，包括原料、零配件、組件、次裝配、在製品、製成品、耗材及各種供應料等，皆可稱為存貨。

(2) 預期存貨 (Anticipation Inventory)

預期存貨乃指為因應旺季之需而於淡季所生產多餘的產量。若產品銷售具有季節變動的現象，為了促使產銷能夠配合所採用的存貨策略，即維持生產率在正常穩定水準下，可利用預期存貨（即淡季多餘的產量）來彌補及供應旺季之不足產量。

(3) 傳輸存貨 (Pipeline Inventory)

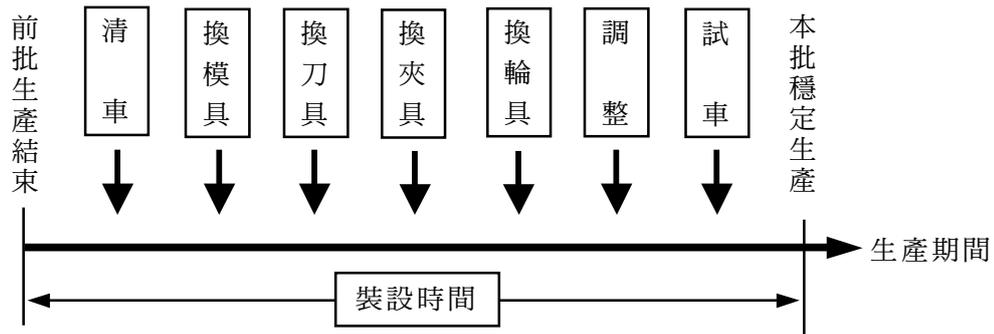
在企業整體產銷供應鏈系統流程中，自供應商提供原物料開始，經過製造加工、配銷通路、一直到產品運交顧客為止，在整體物流過程中每一個階段因轉運儲存所產生之存貨，這種存貨稱為傳輸存貨。傳輸存貨的功用為降低運輸成本，提高顧客服務水準，防止物料短缺及穩定生產，並提高存貨及資金週轉率。

(4) 前置時間 (Lead Time)

前置時間乃為自發起請購開始，一直到物料收妥備發為止所經過的時間。在實務上，前置時間能否有效掌控，深深影響著整體物料管理的績效，一般在物料需求規劃及存量管制活動所須提供的時間資訊 (When)，其正確性和前置時間有密切關連。在存量管制決策上，前置時間依照其確定性的程度，可以分成確定性、風險及不確定性三種情況。

(5) 裝設時間 (Set-up Time)

裝設時間乃自前批製品生產結束開始，一直到本批製品進入穩定生產為止所經過之時間，如下圖所示：



(6) 物項成本 (Item Costs)

物項成本 (Item Costs) 乃是實地進行採購 (外購) 或是製造生產 (自製)，由物料本身價值所產生的成本。物項成本係源於物料本身價值而須支付的一種成本，故與物料採購價格 (或自製成本) 形成正比例關係。就實務而言，物料採購常會有數量折扣情形，亦即採購價格會因採購數量之增加而降低；即使是自製物料也會因生產量增加，達到了經濟生產規模而降低單位生產成本。

(7) 服務水準 (Service Level)

服務水準為設定訂購點之重要的決策參數，其意乃是在前置時間內不會發生物料短缺 (即在 LT 內其總需求量不會超過訂購點數量) 之機率值，亦即現有庫存量能夠滿足製造需求之機率值。舉例來說，90% 的服務水準表在前置時間內不會發生物料短缺的機率值為 90%。服務水準 α 的公式如下：

$$\alpha = 1 - \text{缺貨率}$$

(8) 缺貨率 (Stock-out Risk)

缺貨率乃是在前置時間內會發生物料短缺之機率值，亦即現有庫存量未能夠滿足製造需求之機率值。舉例來說，90% 的服務水準即表示其缺貨率為 10%。

2. 存貨產生的原因為何？每種原因之預期效益為何？試說明之。

答：各類存貨產生的原因及其預期效益如下表所示：

類別	產生原因	預期效益
1. 預期存貨	為克服產品銷售之季節變動，促使產銷能夠配合，在淡季所產生之多餘產量所形成的存貨。	可以降低生產成本，也可以準時交貨，避免交貨延期，並節省加班、外包及產量變動成本。
2. 安全存貨	為免物料需求率及前置時間發生變化，以防止物料供應不繼，降低人員與機器設備資源之閒置損失，所增加的存貨。	提高顧客服務水準，降低生產及短缺成本，並避免延期交貨損失、減少顧客抱怨與申訴成本。
3. 批量存貨	為獲致最大的經濟效益，如經濟生產規模或最低存貨總成本，每批次訂購量超過於實際需求量，其數量差額所產生的存貨。	可獲得最低成產成本與存貨總成本，減少訂購成本，及因數量折扣而降低物料採購成本。
4. 傳輸存貨	在企業整體供應鏈系統中，由供應商、製造加工、配銷通路、以至市場顧客，每一個階段的物料流動，因轉運儲存需要所產生的存貨。	降低運輸成本，提高顧客服務水準，防止物料短缺及穩定生產，並提高存貨及資金週轉率。
5. 其他存貨	在企業現實環境下，因為投機囤積、物價上漲、預期心理、及其他因素，所產生的存貨。	因企業及個人所欲追求之目標而定。

3. 若依物料的性質區分，存貨可分成那四種類別？試說明之。

答：在產業界常以物料的性質為基準，將存貨分成原料與零配件、在製品、製成品、以及間接物料等四類，茲說明如下：

- (1) 原料與零配件存貨 (Raw Materials and Parts Inventory)：指供應商已交貨、或現已堆積於企業內部，但尚未投入製造現場進行加工裝配之原料及零配件。
- (2) 在製品存貨 (Work in Process Inventory)：指原料已投入現場加工、或在零配件進行裝配過程中，但仍未成為最終製成品之半成品 (Partially Completed Goods) 而言。
- (3) 製成品存貨 (Finished-Goods Inventory)：指已在工廠內部全部加

工裝配完成，但是尚未交貨，仍置於倉庫或適當地點之最終製成品；若是零售批發業，則是指擺放於料架上或倉庫內之商品（Merchandise）。

（4）間接物料存貨（Indirect Materials Inventory）：指堆置之保養維修用零配件、工具（含模具、夾具、刀具及輪具）及供應料（含潤滑油、機油、手套、醫療器材及各類耗材）。

4.試詳述存貨之正、負面功能。

答：存貨有其正面與負面的功能，茲說明如下：

（1）存貨的正面功能

- 克服銷售季節變動，促使產銷配合，藉由生產平準化以達成降低生產成本、提高產品品質水準之目標。
- 預防原物料短缺情事發生，避免待料停工，減少資源閒置損失。
- 準時交貨，避免延遲交貨損失，提高顧客服務水準。
- 一次採購較大批量，以獲得經濟生產規模利益。
- 藉由經濟批量，以獲得最低存貨總成本的利益。
- 獲得數量折扣的利益，降低物料採購成本。
- 事前購進堆置，以預防原物料之價格上漲。
- 儲存製成品，等待有滿意價格再行售出。
- 配合並滿足市場顧客之預期或計畫需求。
- 藉以緩衝在企業產銷系統流程中作業的變動（Decouple Operations），如避免機器故障、品質異常所造成的生產線中斷。
- 降低因政治、經濟、供應商、競爭者、罷工或其他因素存在，所造成的物料供應之不確定。
- 可以穩定員工的就業，提升員工士氣。

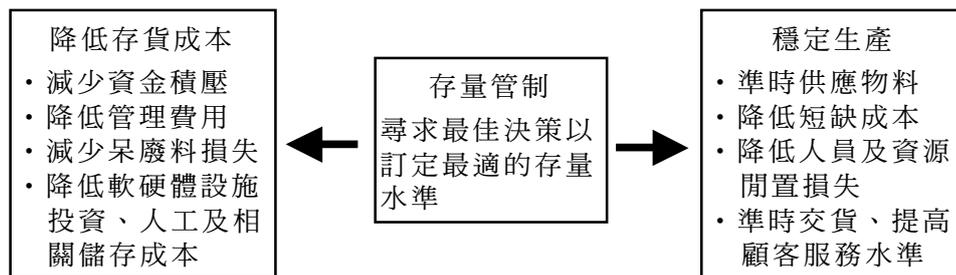
（2）存貨的負面功能

- 積壓資金利息，增加產品成本，影響資金週轉速度及投資報酬率，形成營運週轉的困難。

- 必須建造倉庫，增加土地及相關的營運成本。
- 若存貨儲存太久，可能會因產品設計規格、或者是顧客需求之變更，而變成呆料。
- 可能會因倉儲管理不良而形成廢料。
- 倉庫內部必須投資相關的軟硬體設施，增加折舊及營運成本。
- 增聘倉儲管理人員，提高人工成本。
- 增加文書作業、電腦化、庫存記錄等相關成本。
- 其他如竊盜、品質變異、化學蒸發等因素所造成之損失。

5.何謂存量管制？其目標為何？又存量管制具有那些功能？試說明之。

答：存量管制（Inventory Control）乃是以適當的決策模式來訂定最佳的存貨數量，其目標為達成穩定生產、提高顧客服務水準及降低存貨成本。關於存量管制的涵義及目標，如下圖所示：



在實務上，存量管制是一相當重要的決策，企業必須藉由存量管制來尋求最適存量水準，期以發揮其正面功能。一般說來，存量管制具有下列十五點功能：

- 穩定生產，準時供應製造現場所需原料、零配件及間接物料，不會有待料停工之虞，降低生產成本。
- 降低物料短缺及相關的存貨成本。
- 力求資金的有效運用，增進資金週轉速度。
- 減少資金及利息積壓，提高企業之投資報酬率。
- 掌握最適存量水準，可以降低企業營運成本，增進利潤。
- 建立正確的庫存記錄，能有效地掌握現有庫存狀況，進而採取適當的因應對策與措施。

- 做好倉儲管理，預防呆廢料發生。
- 提升物料搬運之效率，節省整體產銷物流系統之搬運成本。
- 縮短訂單之流程時間（Flowtime），提升機器設備之利用率。
- 準時交貨，提升顧客服務水準。
- 有效利用工廠及倉庫空間。
- 縮短訂購前置時間，並促使前置時間更為穩定。
- 提升物料收率，預防製造現場物料的浪費，節省物料成本。
- 促使請購、採購、驗收、倉儲管理、以及領發料活動得以順利進行，提升物料管理的成效。
- 促使物料需求規劃（MRP）所提供需求物項（What）、時間（When）、以及數量（How Much）三種資訊更為正確、合理。

6. 存量管制決策在於正確地提供那二種資訊？試說明之。

答：整體存量管制決策模式之最核心的內涵，乃是能夠正確地提供及處理下列二方面資訊：

- （1）發起訂購或補貨之時間點（When）：此項時間點資訊的掌握非常的重要，是整體存量管制決策之成敗關鍵，許多物料問題皆是因未能確實掌控訂購時機而衍生出來。一般而言，若訂購物料的時間點過早，將會因存量增加而提高存貨成本；反之，若是訂購物料的時間點太晚，則會有形成物料供應不繼、生產線待料停工之虞。
- （2）每批次之訂購量（How Much）：乃是決定每一批次必要補充多少存貨，此批次訂購量和存貨成本，如訂購、儲存及短缺成本息息相關。若批次訂購量過多，將會提高儲存成本，形成利息的積壓；相反的，若批次訂購量過少，因訂購次數增加、存量減少，則會形成訂購及短缺成本增加之缺失。

7. 影響存量管制決策之環境面因素有那六項？

答：在實務上，在選擇最適存量模式以進行存量決策分析時，必須要慎重考量環境面的因素。歸納起來，影響存量管制決策之環境面因素，共有未來需求量、前置時間、訂購重覆性、物料取得方式、存量管制系

統及存貨成本等六項。

8.自決策理論的觀點來看，物料未來需求量分為那三種情況？試說明之。

答：在進行存量決策時，必須要研判分析未來需求量之確定性程度，自決策理論的觀點來看，物料之未來需求量分為下列三種情況：

- (1) 確定性 (Certainty)：指決策者在事前已完全確知未來需求量。
- (2) 風險 (Risk)：指決策者在事前無法完全確知未來需求量，但可以估算及建立其未來需求量之機率分配。
- (3) 不確定性 (Uncertainty)：指決策者在事前完全不知道未來需求量，也無法估算及建立其機率分配。

9.何謂單期訂購？何謂重覆訂購？試舉例說明之。

答：若依存量決策期間之訂購次數，可分成下列二種情況：

- (1) 單期訂購 (Single-Period Order)：為一種靜態的訂購決策，在考量物品性質、品質、需求因素下，在存量決策期間僅訂購一次，比如書刊雜誌、或是豆漿與漢堡等品質易生變異之物品。
- (2) 多期訂購 (Multi-Period Order)：為一種動態的訂購決策，在存量決策期間可以重覆多次訂購，一般物料訂購屬此種模式。

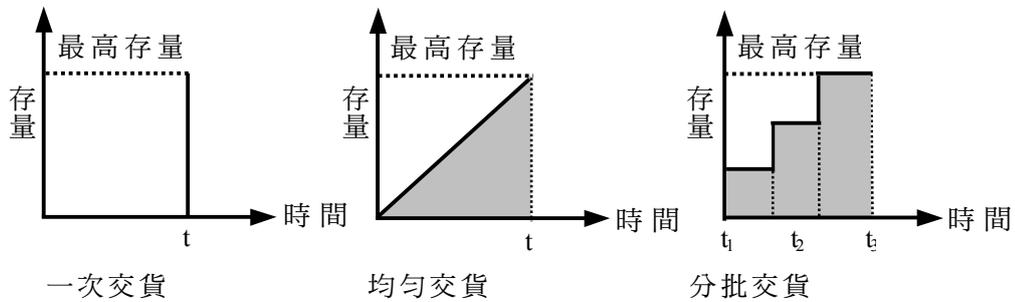
10.物料自製與外購決策分析必須考量那些因素？試舉例說明之。

答：外購與自製決策分析所須考量的因素加以彙總，如下表所示：

計量分析 (成本因素)	非計量分析 (無形因素)
1.自製成本 <ul style="list-style-type: none"> • 直接原料成本 • 直接人工成本 • 製造費用 2.外購成本 <ul style="list-style-type: none"> • 採購金額 • 其他成本：含運費、關稅、進料檢驗、搬運入庫、以及料帳記錄等費用 	1.物料來源之穩定性 2.品質水準 3.銷售季節變動及物料需求變動 4.員工就業與士氣 5.專利權及相關法令規定 6.員工的技術能力 7.產品設計、規格材質、配方及技術之機密性 8.其他因素：如環保、人際關係、採購政策、政治及經濟等

11.物料供給型態分為那三種類型？試繪圖並舉例說明之。

答：物料供給型態分為三種類型，如下圖所示：



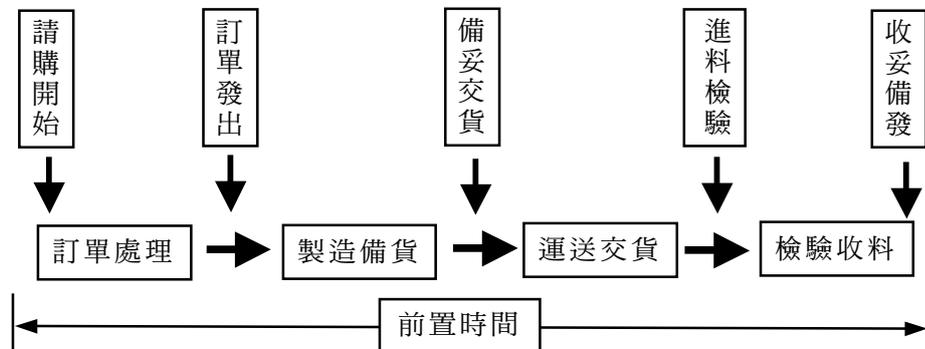
符號說明：t 表訂購週期； t_1 、 t_2 、 t_3 表交貨時點

12. 若考量訂購重覆性、物料取得方式、未來需求量及前置時間等四項環境因素，存量決策模式共含那些類型？試說明之。

答：影響存量管制決策的環境因素相當多，若將這些因素加以排列組合，將會形成數百種以上之存量決策模式。其中，若僅考量訂購重覆性、物料取得方式、未來需求量及前置時間等四項因素，在依序排列組合以後，其所形成的存量決策模式共有 36 種，請讀者參閱第六章本文內容之表 6.5 所示。

13. 何謂訂購成本？其包含那些成本？又訂購成本與批次訂購量有何關係？試說明之。

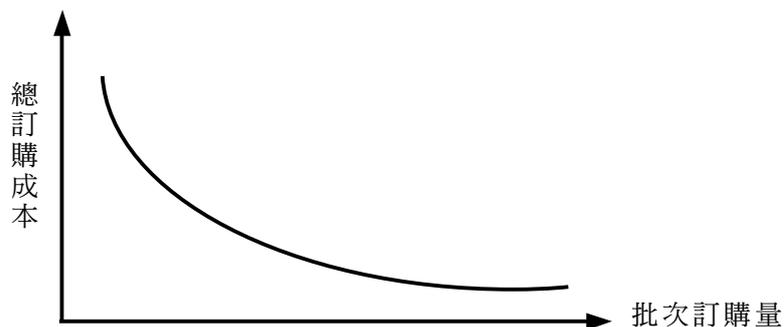
答：訂購成本 (Ordering Cost) 乃是指每次對外訂購物料時，在前置時間內從事各項活動所支出的成本。就實務而言，在取得物料的前置活動過程中，依序要展開請購、採購、驗收、搬運及入庫等作業，如下圖所示：



由上圖可知，前置時間為自發起請購開始，一直到物料收妥備發為止所經過的時間。相較之下，訂購成本共包含下列五項成本：

- 請購成本：含文書作業、人員薪水、溝通連繫等費用。
- 採購成本：含招標、議價、比價、文書作業、人員薪水、軟硬體投資、溝通連繫及跟催等費用。
- 驗收成本：含檢驗作業、人員薪水、軟硬體投資、儀器折舊及不合格批的處理等費用。
- 搬運成本：含人員薪水、軟硬體投資及搬運設備折舊等費用。
- 入庫記帳成本：含文書作業、人員薪水及軟硬體投資等費用。

若設在決策期間之總需求量維持固定水準，則總訂購成本和批次訂購量將會形成反比例關係，如下圖所示：



14.何謂儲存成本？其包含那些成本？又儲存成本與批次訂購量有何關係？試說明之。

答：儲存成本(Carrying Cost)乃為妥善與有效地保管存貨所支出的成本。

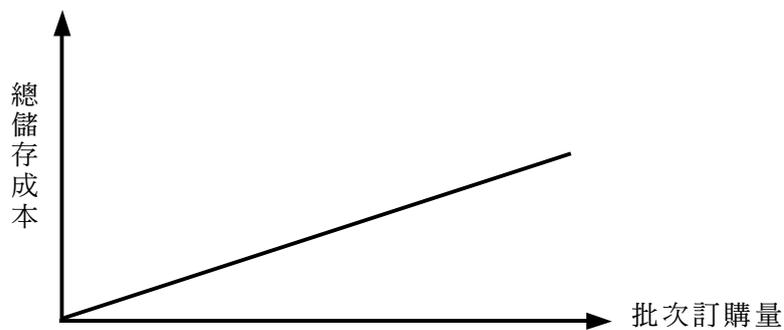
具體歸納起來，儲存成本共包含下列六項成本：

- 資金積壓之利息費用。
- 建造倉庫成本：含土地、營建及軟硬體投資等成本。
- 管理費用：含人員薪水、文書、保險、水電、稅金、租金、盤存及相關費用。
- 折舊及保養費用：含自動倉儲、各項軟硬體設施之保養維修、測試及折舊費用。
- 損耗成本：含竊盜、品質變異、化學蒸發、以及相關因保管不

良所造成的損失。

- 搬運及裝卸成本：含搬運人員薪水、搬運設施投資及相關的成本。

在決策期間之總儲存成本與批次訂購量形成正比例之關係。亦即，當批次訂購量增加時，因存貨跟增加緣故，其資金積壓及保管費用會隨著遞增；反面來講，若批次訂購量減少，則因存貨較少關係，而促使儲存成本隨著降低，如下圖所示。在圖中，因為設定單位儲存成本維持固定一致，故總儲存成本線形成一條直線，其斜率是為單位儲存成本。



15.何謂短缺成本？其包含那些成本？又短缺成本與批次訂購量有何關係？試說明之。

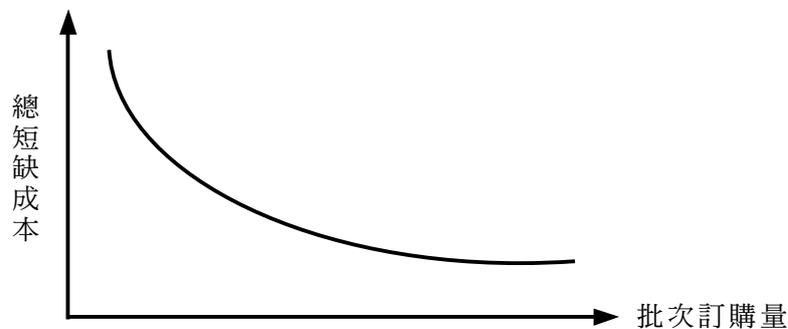
答：短缺成本（Shortage Cost）乃是因供應商未能依約準時交貨，致使物料供應不繼所產生的成本。一般而言，物料短缺主要是肇因於需求率及前置時間發生變異，未能有效掌控所造成。為此，企業常置有安全存量以防止物料短缺，並進而降低短缺成本。歸納起來，短缺成本共包括下列五項成本：

- 閒置成本：因物料短缺致使生產線停頓，所造成人員、機器、設施及各項生產資源閒置之損失。
- 產量減產損失：生產線停頓期間所減少生產量之損失。
- 趕工成本：為求能再依約準時交貨，因趕工加班所投入之人工成本及製造費用。
- 延遲交貨損失：含賠償客戶金額、申訴與報怨及相關的損失金

額。

- 商譽損失：為損害企業形象、長期失去現有及潛在客戶之一種無形損失。

一般說來，企業之所以會發生物料短缺現象，實歸因於實際存量較需用量為少，故總短缺成本與批次訂購量形成反比例之關係。若批次訂購量增加，較不易形成短缺現象，故總短缺成本相對較低；反之，若批次訂購量較少，則因較易形成短缺現象，其總短缺成本相對較高。下圖顯示總短缺成本和批次訂購量之關係：

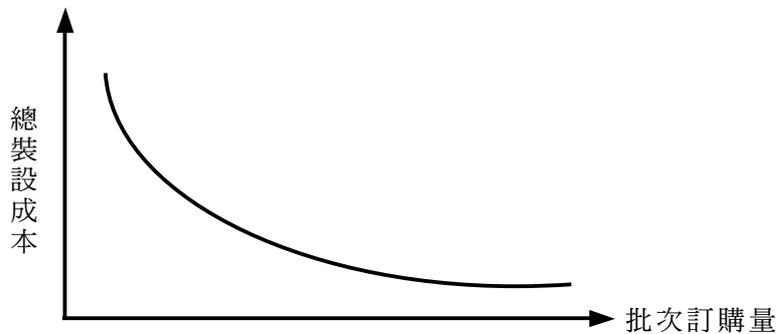


16. 何謂裝設成本？其包含那些成本？又裝設成本與批次訂購量有何關係？試說明之。

答：裝設成本（Set-up Cost）乃是自製物料在製程進入穩定生產以前，進行各項裝設活動所支出的成本。裝設成本之結構組成如下：

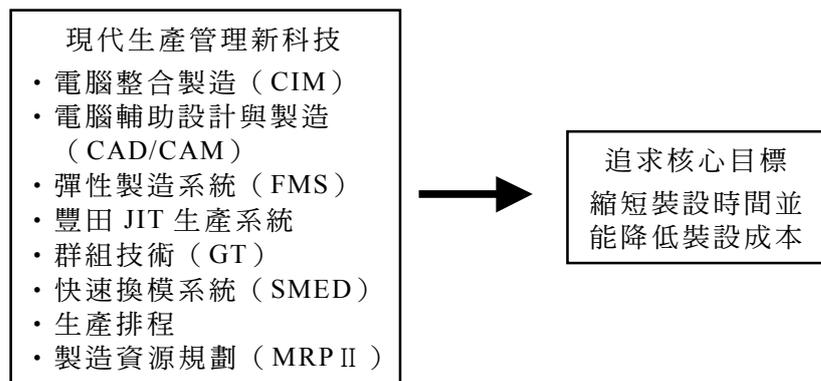
- 閒置成本：含人員、機器設備及各項生產設施之閒置損失。
- 產量減產損失：在裝設期間因生產線停頓，致使製品生產量減少、交貨延期或趕工之成本。
- 人工成本：為了進行裝設活動所投入之各種直接與間接人力，所產生的人工成本。
- 製造費用：含間接物料、繼續維持製造條件及相關費用。

就一般自製物料而言，假若決策期間之總需求量維持於固定水準，則總裝設成本與批次生產量將會形成反比例（遞減的雙曲線）關係，此概念如下圖所示：



17.現代化生產管理新科技之目的為何？其與裝設時間和裝設成本有何關連？試說明之。

答：裝設時間是影響生產管理績效之最關鍵因素。因為，從提升企業整體生產績效的角度來看，首要課題即是應力求縮短裝設時間，期能實質降低裝設和生產成本。近年來，在產業界盛行之現代生產管理新科技，如電腦整合製造（CIM）、彈性製造系統（FMS）、電腦輔助設計與製造（CAD/CAM）、群組技術（GT）、豐田 JIT 生產系統等技術，其核心目標皆在追求縮短裝設時間，以提升企業之競爭力。這項重要概念，如下圖所示：



18.試分別列出物料外購及自製下之總存貨成本公式。

答：物料外購及自製下之總存貨成本公式如下：

(1) 外購情況

$$TC = TC_o + TC_h + TC_s + TC_i$$

上式中， TC 表總存貨成本， TC_o 表總訂購成本， TC_h 表總儲存成本， TC_s 表總短缺成本， TC_i 表總物項成本。

(2) 自製情況

$$TC = TC_r + TC_h + TC_s + TC_i$$

上式中， TC_r 表總裝設成本，其餘符號意義外購情況相同。

19. 一個有效的存量管制系統必須要具備何種條件？試說明之。

答：一個有效地存量管制系統必須要具備下列二個條件：

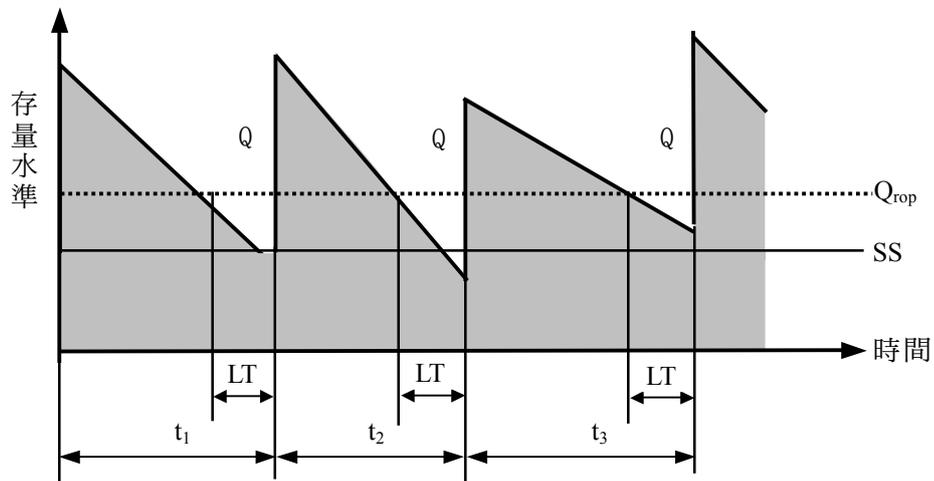
- 能夠正確與適時地提供各物項之訂購時間 (When) 及訂購數量 (How Much) 二種資訊。
- 建立一個能有效與持續地衡量存貨數量及價值之即時資訊回饋系統，促使管理人員能掌握最新的存貨狀況資訊。

20. 何謂定量管制系統？其訂購時機及批次訂購量如何決定？又其優缺點為何？試繪製其決策流程及存量模式圖說明之。

答：定量管制系統 (Fixed-Order Quantity Control System) 又稱為永續存貨系統、或簡稱為 Q-系統，其主要的概念是配合存貨實際交易情況，隨時更新及掌握最新的存貨記錄及相關資訊，並設定訂購點及固定的批次訂購量二個基準，以有效地處理關於訂購時機 (When) 及訂購數量 (How Much) 二方面的問題。

定量管制系統之計算及決策流程，如第六章本文內容之圖 6.14 所示。定量管制系統包含下列二方面的決策：

- (1) 訂購時機 (When)：以訂購點 (Q_{rop}) 為決策基準，亦即若現有實際庫存量到達訂購點數量水準，即須進行外購或是自製之訂購作業活動。
- (2) 批次訂購數量 (How Much)：定量管制系統之批次訂購量皆維持在固定的數量水準，此數量即為經濟訂購量 (EOQ)，一般須考量訂購成本 (若物料自製則是裝設成本)、儲存成本及短缺成本等三類存貨成本而決定，目標在獲致最低的存貨總成本。
定量管制系統之存量模式圖如下：



在上圖中，符號 Q_{rop} 表訂購點，SS 表安全存量，LT 表前置時間， Q 表批次訂購量， t_1 、 t_2 、 t_3 表訂購週期。定量管制系統的優缺點為：

- 由於定量管制系統可以嚴密地控制存量水準，適合於較為昂貴之 A 類物項，減少利息資金的積壓。
- 定量管制系統因須隨時盤存及更新庫存記錄，相對要投入較多的人力與物力，故其庫存管理費用較高。
- 定量管制系統設有安全存量，優點是可以預防缺貨情事發生，提升顧客服務水準；缺點則是因資金積壓而增加儲存成本，及恐有變成呆廢料之虞。
- 定量管制系統之批次訂購量的決定，係整體考量訂購、儲存及短缺等三類存貨成本，以獲致最低存貨總成本為目標。
- 因為批次訂購量係依過去平均需求來訂定，且數量固定，故若物料之實際需求變動較大，或有較高季節變動時，常會發生旺季缺貨、淡季存貨過多之情事發生。

21. 何謂定期管制系統？其訂購時機及批次訂購量如何決定？又其優缺點為何？試繪製其決策流程及存量模式圖說明之。

答：定期管制系統 (Fixed Order Interval Control System)，又稱為定期盤存系統、或簡稱 P-系統，其概念為每間隔固定一段期間即進行存貨盤存，再依盤存後之現有實際庫存狀況，計算及決定須訂購之適當

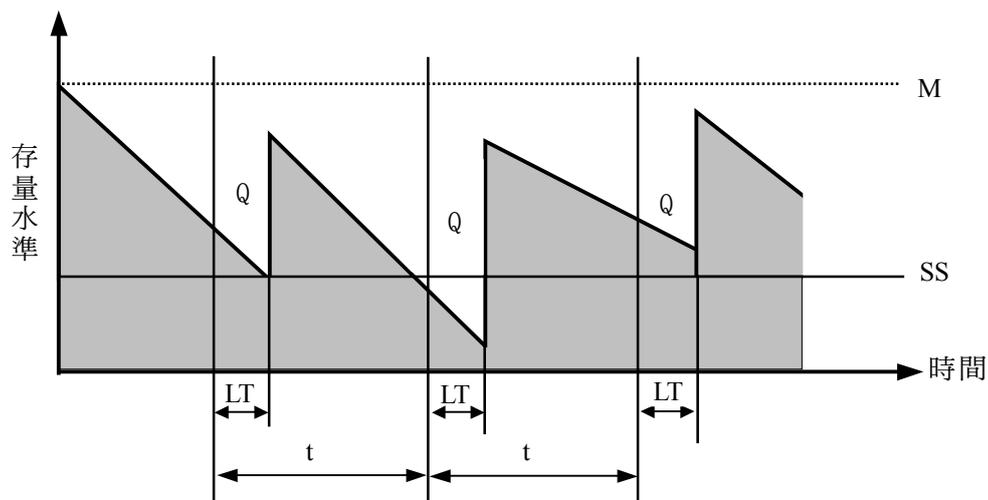
的存貨數量，俾能補充到事先設定的最高存量水準。

定期管制系統之計算及決策流程，如第六章本文內容之圖 6.16 所示。定量管制系統包含下列二方面的決策：

- (1) 訂購時機 (When)：定期管制系統主要依事先設定之訂購週期 (t)，作為發起外購訂單 (外購)、或是製造命令單 (自製) 之時間基準，且訂購週期皆維持固定一致。
- (2) 批次訂購量 (How Much)：係以補充至事先設定之最高存量水準 (Order-up-to-Level) 為原則。計算公式如下：

批次訂購量 = 最高存量 - 庫存量 - 已購未交量 - 安全存量

在定期管制系統中，訂購週期 (t) 及批次訂購量 (Q) 係影響整個系統績效之決策變數。定期管制系統存量模式圖如下：



上圖符號 t 表訂購週期，Q 表批次訂購量，M 表最高存量。定期管制系統之優缺點為：

- 定期管制系統之平均存量水準較定量管制系統為高，適合於價值較低物項，尤其是 B、C 兩類物料，以降低儲存成本。
- 定期管制系統置有較高安全存量，增加資金的積壓。
- 因定期管制系統僅於訂購週期屆滿時點，才進行存貨盤存活動，所投入人力較低，可降低庫存管理費用。

- 因為批次訂購量以補至最高存量水準為原則，可依企業實際需求而調整，較有彈性，適用於需求變動較大之物項。

22.何謂 S-s 管制系統？其訂購時機及批次訂購量如何決定？又其優缺點為何？試繪製其決策流程及存量模式圖說明之。

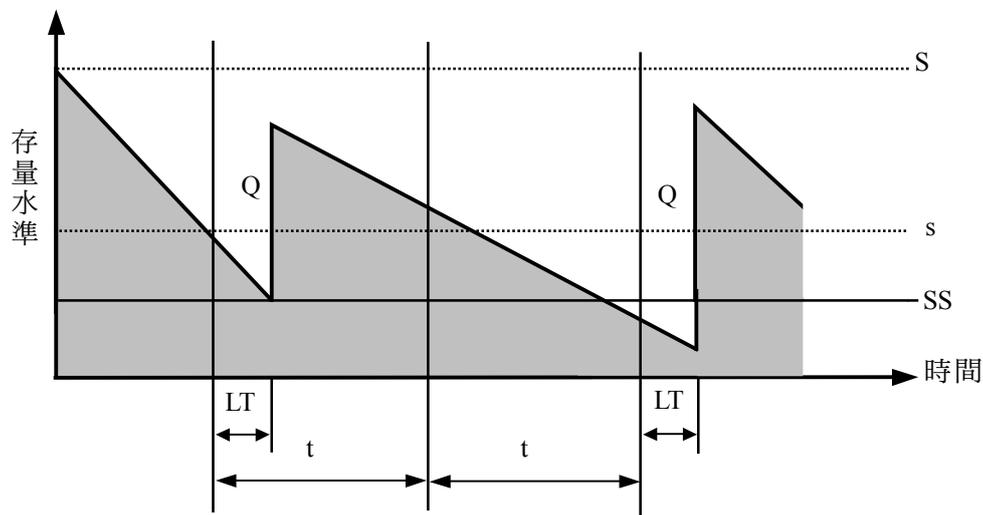
答：S-s 管制系統是綜合定量及定期兩種系統的一種存量管制方法，其概念是每達固定的訂購週期時點，即進行盤存活動，當現有庫存量降至 s （存量下限基準）以下時，須立即展開訂購行動，批次訂購量為 S （存量上限基準）與現有庫存量之差額；反之，若現有庫存量仍大於存量下限基準 s 時，則不須進行訂購行動。

S-s 管制系統之計算及決策流程概念，如第六章本文內容之圖 6.18 所示。定量管制系統包含下列二方面的決策：

- (1) 訂購時機 (When)：S-s 管制系統與定期管制系統相同，是以事先設定之訂購週期 (t) 為基準，作為存貨盤存及發出外購訂單（外購）、或是製造命令單（自製）之時間基準。但是，發出訂購單的前提是：現有庫存量已低於存量下限基準 s ；若現有庫存量仍高於 s ，則毋須發出訂購單。
- (2) 批次訂購量 (How Much)：也與定期管制系統相同，係以補充至事先設定之存量上限基準 S 為原則。在此原則下，批次訂購量 (Q) 之計算公式如下：

$$\text{批次訂購量} = \text{存量上限} - \text{庫存量} - \text{已購未交量} - \text{安全存量}$$

在 S-s 管制系統中，訂購週期 t 、存量下限基準 s 及存量上限基準 S （即最高存量）乃是影響整個系統績效之三個決策參數。S-s 管制系統的存量模式圖如下：



S-s 管制系統之優缺點為：

- S-s 管制系統是定期管制系統的改進，只要現有庫存量降至存量下限水準 s ，即予發出訂購單，具有自動檢測之功能。
- 因 S-s 管制系統因具有自動檢測之功能，故安全存量及平均存量水準較低，可以降低儲存及短缺成本。
- S-s 管制系統僅須於訂購週期之屆滿時點，才進行存貨盤存活動，故庫存管理費用較低。
- S-s 管制系統較適合於 A、B 兩類物料之存量管制。

23. 何謂兩堆管制系統？其訂購時機及批次訂購量如何決定？又其適用對象為何？試繪製其決策流程圖說明之。

答：兩堆管制系統（Two-Bin Control System）也叫複倉制，此法是將物料分成數量相同的兩部份，並置於適當的容器內（比如箱子、袋子、料區、或倉庫等）。在使用時，先由第一個容器開始領用，用完後立即發出訂購單，訂購數量等於原有容器的數量，另繼續領用第二個容器物料，第二個容器的實施程序與第一個容器相同。如此反覆循環，一直以相同程序，利用兩個容器進行存量管制。

兩堆管制系統之計算及決策流程概念，如第六章本文內容之圖 6.20 所示。定量管制系統包含下列二方面的決策：

(1) 訂購時機 (When)：兩堆管制系統設定每一容器內之存貨量為發

起訂購活動之時間基準（類似定量管制系統之訂購點），亦即當一個容器存貨量被領用完畢時，即刻發出訂購單。

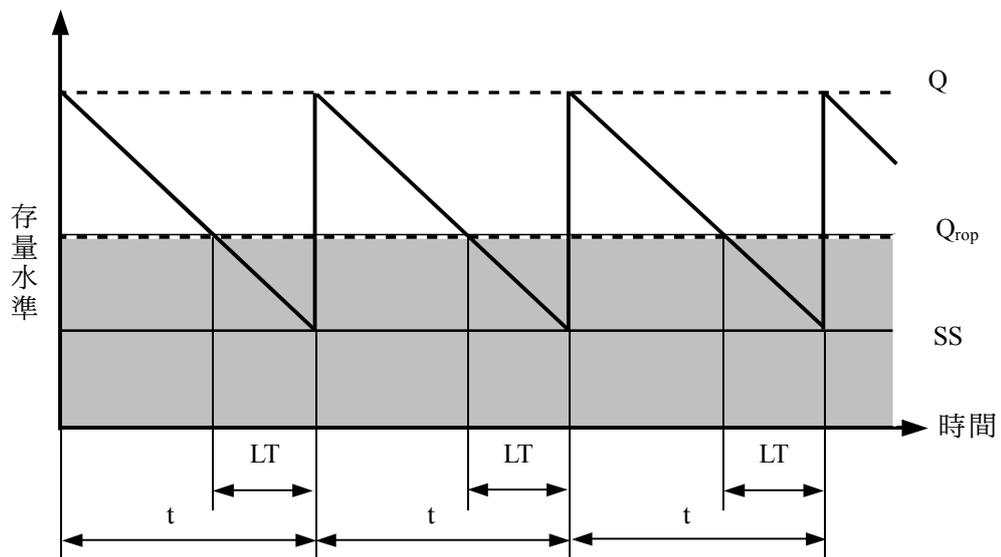
(2) 批次訂購量 (How Much)：可依實際的物料需求狀況及製程能力來設定之，不過在實務上，為求獲致較佳的成本經濟效益，一般皆設定等於定量管制系統之經濟訂購量 EOQ。

兩堆管制系統適用於 C 類物項，如螺絲、鐵釘、文具及各類耗材等，因 C 類物項的價值較低，不會形成較多的資金積壓。

24. 何謂訂購點？影響訂購點之決策參數有那些？試繪圖說明之。

答：訂購點乃是一個存量水準，當庫存量下降到訂購點時，即應發起訂購活動，期能確保物料供應不會產生短缺現象。訂購點乃是前置時間內耗用物料的數量與安全存量之累積和；其中，前置時間內耗用物料的數量則是需求率與前置時間之乘積。

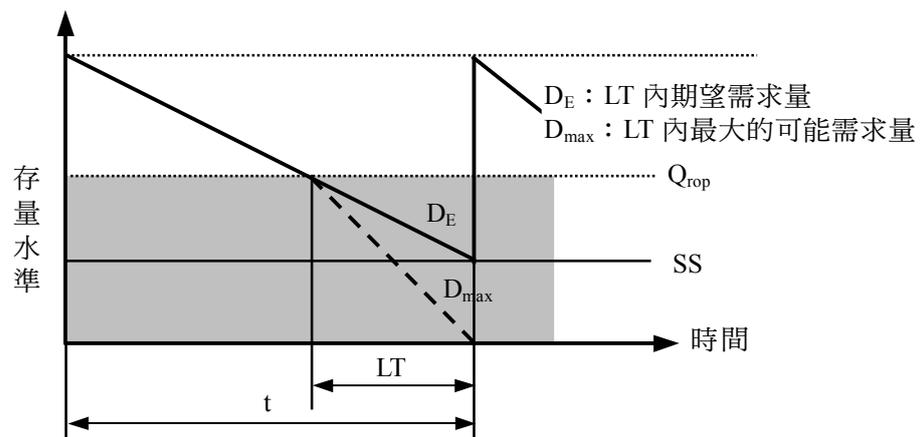
在定量管制系統，訂購點為發起訂購前置作業之數量（時間）基準，影響訂購點之決策參數包含前置時間、需求率及安全存量。關於訂購點的概念，如下圖所示：



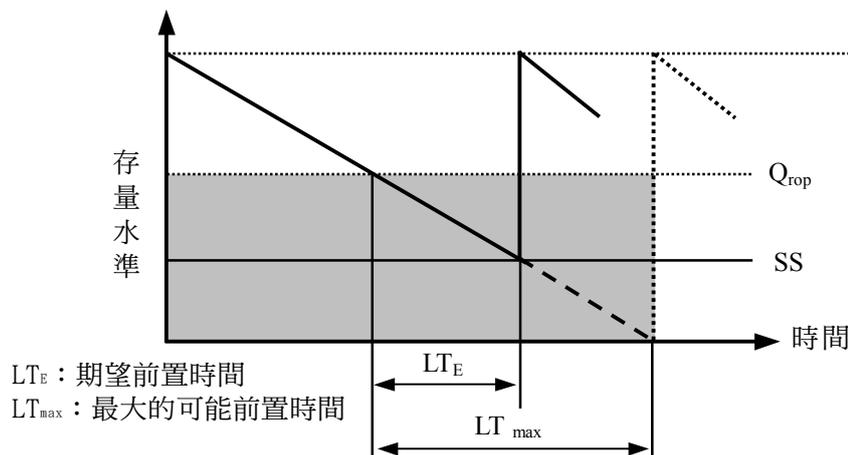
25. 何謂安全存量？安全存量產生的原因為何？試繪圖說明之。

答：安全存量乃為預防在前置時間內因需求率或前置時間產生變異，造

成物料供應不繼，使得製造現場待料停工所多儲存之庫存數量。需求率及前置時間乃是影響安全存量之二個決策參數，下圖顯示為預防因需求率增加所設置之安全存量，乃為前置時間內最大的可能需求量與期望需求量之差額：



另外，下圖則顯示因前置時間較預定標準延長所設置之安全存量，係為最大的可能前置時間(LT_{max})的需求量與期望前置時間(LT_E)的需求量之差額：



26. 為何定量管制系統之安全存量較定期管制系統為低？試說明之？

答：一般說來，定期管制系統的安全存量較定量管制系統為多。在定期管制系統之每個訂購週期，其安全存量之設定必須涵蓋 $t + LT$ 期間

之需求；相較之下，定量管制系統的安全存量設定，因以訂購點為發起訂購活動之基準，則僅須涵蓋 LT 期間之需求即可。現將定量和定期管制系統之安全存量公式列出如下：

(1) 模式 II：需求量變化、前置時間固定

$$SS(\text{定量管制系統}) = z\sqrt{LT} \cdot \sigma_d$$

$$SS(\text{定期管制系統}) = z\sqrt{t + LT} \cdot \sigma_d$$

(2) 模式 III：需求量固定、前置時間變化

$$SS(\text{定量管制系統}) = z_d \cdot \sigma_{LT}$$

$$SS(\text{定期管制系統}) = z_d \cdot \sigma_{t+LT}$$

27. 若依需求率及前置時間二個參數之確定性程度區分，訂購點模式分為那些類型？試繪圖說明之。

答：影響訂購點及安全存量之二個決策參數，即需求率及前置時間之四種可能的出現情況列出如下：

- 需求率 (d) 固定、前置時間 (LT) 固定
- 需求率 (d) 變化、前置時間 (LT) 固定
- 需求率 (d) 固定、前置時間 (LT) 變化
- 需求率 (d) 變化、前置時間 (LT) 變化

依據上述四種可能的出現情況，可建立四種訂購點模式，如下圖所示：

	模式 II		模式 I
	需求率 (d) 變化 前置時間 (LT) 固定	需求率 (d) 固定 前置時間 (LT) 固定	
	需求率 (d) 固定 前置時間 (LT) 變化	需求率 (d) 變化 前置時間 (LT) 變化	
	模式 III		模式 IV

28. 嘉雄精密機械公司每天需用驅動齒輪 60 個，向供應商訂購之前置時間為 10 天。因為市場穩定及供應商長期合作相當良好緣故，齒輪之每天需求量及訂購前置時間皆維持在固定水準，故不需安全存量。試計算齒輪之訂購點。

答：由題意可知，需求率 $d = 60$ 個/天，前置時間 $LT = 10$ 天

$$\therefore Q_{\text{rop}} = 10(60) = 300 \text{ (個)}$$

即驅動齒輪之庫存剩餘 2,500 個時，必須發起訂購活動。

29. 同 28 題，現設嘉雄精密機械每天驅動齒輪之需求量服從常態分配，其平均值為 60 個，標準差為 20 個，訂購前置時間固定為 10 天。若設定缺貨率為 5%，試求：

(1) 安全存量。

(2) 訂購點。

(3) 現若新設定齒輪之訂購點為 650 個，則其服務水準為何？缺貨率為何？

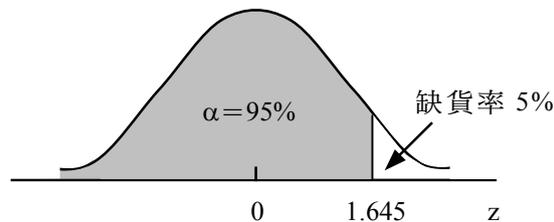
答：由題意可知， $\bar{d} = 60$ 個， $\sigma_d = 20$ 個， $LT = 10$ 天

(1) 安全存量

$\alpha = 95\%$ ，查標準常態分配累積機率表可得 $z = 1.645$

$$\therefore SS = z\sqrt{LT} \cdot \sigma_d = 1.645\sqrt{10} \cdot 20 = 104 \text{ (個)}$$

(2) 訂購點



$$\begin{aligned} Q_{\text{rop}} &= LT \cdot \bar{d} + z\sqrt{LT} \cdot \sigma_d = 10 \cdot 60 + 1.645\sqrt{10} \cdot 20 \\ &= 704 \text{ (個)} \end{aligned}$$

(3) 服務水準及缺貨率之計算

$$\therefore Q_{\text{rop}} = 650 \text{ 個}$$

$$\begin{aligned} \therefore z &= (Q_{\text{rop}} - \mu_D) / \sigma_D = (Q_{\text{rop}} - LT \cdot \bar{d}) / (\sqrt{LT} \cdot \sigma_d) \\ &= (650 - 600) / 63.25 = 0.79 \end{aligned}$$

查標準常態分配累積機率表可得：

服務水準 $\alpha = 78.52\%$

缺貨率 $= 1 - \alpha = 21.48\%$

30. 同 28 題，現設嘉雄精密機械訂購驅動齒輪之前置時間服從常態分配，其平均值為 10 天，標準差為 4 天，每天齒輪需求量為 60 個。若服務水準為 96%，試求算安全存量及訂購點。

答：由題意可知， $d = 60$ 個， $\overline{LT} = 10$ 天， $\sigma_{LT} = 4$ 天

$\alpha = 96\%$ ， $z = 1.75$

$\therefore SS = z \cdot \sigma_{LT} = 1.75 \cdot 4 = 7$ (個)

$Q_{\text{top}} = d \cdot \overline{LT} + z \cdot \sigma_{LT}$

$= 60 \cdot 10 + 1.75 \cdot 4 = 607$ (個)

31. 同 28 題，現設嘉雄精密機械驅動齒輪之每天需求量及前置時間皆服從常態分配，每天需求量之平均值為 60 個，標準差為 20 個；前置時間平均值為 10 天，標準差為 4 天。若設服務水準為 96%，試求算驅動齒輪之安全存量及訂購點。

答：由題意可知， $\bar{d} = 60$ 個， $\sigma_d = 20$ 個， $\overline{LT} = 10$ 天

$\sigma_{LT} = 4$ 天， $\alpha = 96\%$ ， $z = 1.75$

$\therefore Q_{\text{top}} = 60 \cdot 10 + 1.75 \sqrt{10(20^2) + 60^2(4^2)}$

$= 600 + 434$ (個) $= 1034$ (個)

$SS = 434$ (個)