建國科技大學

工業工程與管理系

一百學年度畢業專題製作

# 物料管理實務探討
# 以新陸企業股份有限公司爲例
# A Practice of Materials Management for Sunlox Enterprises Company

IE100 夜四-06

指導老師

何志勤

製作學生

羅偉誠 97805039

林宗毅 97805038

蔡龍億 97805045

余青樺 97805046

柯建丞 97805048

中 華 民 國 一 百 年 十二 月 二十二 日

# 建國科技大學　工業工程與管理系

## 畢業生專題製作口試委員會審定書

本系 100 學年度畢業生：羅偉誠、林宗毅、蔡龍億、余青樺、柯建丞等五員

所提專題題目：物料管理實務探討-以新陸企業股份有限公司為例

合於大學生畢業資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：吳豪傑　　

何志強　張振賢

指導老師：何志強　　

系 主 任：[illegible]

中　華　民　國　101　年　1　月　5　日

# 摘要

物料管理是近年來最受企業重視與積極改善的問題之一。新陸企業股份有限公司爲傳統製造產業，公司管理階層對物料管理上缺乏概念，在經營上有種種問題，本研究小組對該公司進行仔細的觀察與研究，希望能爲該公司建立一套簡單之物料管理系統，可以降低該公司之存貨並以提高資金週轉率，確保物料適時、適量與適質地供應生產線，並且設立一個安全存量的量值，這樣就可以避免因任何意外而造成缺料或停工待料。

本小組依照課本所學對該公司常用物料做分類，對不同類別之物料做不同模式之管理。本研究爲該公司之 A 類物料採用定量存量管制模式管理，首先我們調查該公司下列資料：1.物料訂購成本、2.採購前置時間、3.平均消耗率、4.安全存量 5.存貨成本等，利用這些資料計算出該公司 A 類物料之經濟訂購量 EOQ 與訂購點 ROP。對其他物料則以複倉方式管理，以減少物料管理之人事成本。

目前已經將貴公司的存量設立一個安全存量量值，並且搭配前置時間以及經濟訂購批量進而避免停工帶料或缺料的狀況。

# Abstract

Materials management is one of the issues that catch the attention of businesses and need immediate improvement. Shin Lu Enterprise Co., Ltd. is a traditional manufacturing company that has not yet had an ideal materials management system in place. The study reviews carefully the company's current practice of materials management with the attempt to establish a simple and coordinating materials management system. The materials management system can help optimize inventory levels, improve cash flow and ensure the releasing of sufficient and appropriate parts and materials for production on a timely basis. With the well-managed materials inventory of the appropriate parts, the company will be able to avoid the risk of material shortage that endangers the production cycle due to uncertainties in supply and demand.

We categorize commonly used materials based on what we have learned in school and assign a specific mode of management based on its category. The quantitative inventory theory is applied to the management of materials of Category A. The study first examines the following data:

1. Purchased price of materials
2. Acquisition lead time
3. Average consumption
4. Safety stock
5. Holding cost of inventory

The study calculates the Economic Order of Quantity(EOQ) and Reorder Point(ROP) of Materials of Category A. For other materials, we use a two-bin system to simplify the replenishment process and reduce personnel cost in materials management.

Based on the study findings, we have established the safety stock level, acquisition lead time, and economic order quantities to assist the company in mitigating the risk of material shortage that endangers the production cycle due to uncertainties in supply and demand.

# 目錄

中文摘要.....I
英文摘要.....II
目錄.....III
表目錄.....V
圖目錄.....VI

第一章　緒論.....1
1-1　前言.....1
1-2　研究動機.....2
1-3　研究目的.....3
1-4　研究方法.....4
第二章　文獻探討.....6
2-1　存貨管理的目標.....6
2-1-1 存貨的種類與降低存貨的戰略
2-2　存量管理模式的成本.....12
2-2-1 定量存量管理模式
2-2-2 決定安全存量與訂購點（請購點）
2-2-3 決定請購量
2-3　定期存量管理模式.....30
2-4　複倉制存量管理.....32
第三章　公司簡介.....33
3-1　公司資料.....33
3-1-1 公司資料
3-1-2 公司沿革
3-1-3 公司位置
3-1-4 公司組織圖
3-1-5 人員編制

3-2　公司架構.....36
3-3　品質政策.....36
3-4　產品介紹.....37
3-5　未來願景.....38
3-6　公司設備.....38
3-7　製造流程.....46
第四章　作業流程分析.....47
4-1　前言.....47
4-2　現況分析.....47
4-3　物料管理系統規劃.....48
4-4　物料採購預算.....57
第五章　建議與結論.....58
5-1 建議.....58
5-2 結論.....59
參考文獻.....60

# 表目錄

表 3-1　公司資料.....33
表 4-1　原料使用配置表.....49
表 4-2　存量管制方法.....50
表 4-3　採購時間-前置時間計量圖.....52
表 4-4　生產時間-生產量/天計量圖 .....52
表 4-5　訂購量-單價表.....55
表 4-6　原物料單價表.....57

# 圖目錄


圖 1-1　研究架構.....5
圖 2-1　生產與訂購批量對存貨的影響.....8
圖 2-2　移轉批量對存貨的影響.....9
圖 2-3　供給不確定時建立安全存貨以爲因應.....10
圖 2-4　需求不確定時建立安全存量以爲因應.....11
圖 2-5　前置時間不確定時建立安全存貨以爲因應.....11
圖 2-6　訂量訂購模式.....13
圖 2-7　安全存量使用時機.....14
圖 2-8　經濟訂購批量之總成本曲線.....18
圖 2-9　不允許缺貨的經濟訂購批量存量圖.....18
圖 2-10　變動訂購成本對 EOQ 之影響.....21
圖 2-11　變動儲存成本對 EOQ 之影響.....22
圖 2-12　允許缺貨之 EOQ 模式存量圖.....23
圖 2-13　經濟生產批量存量圖.....25
圖 2-14　單位變動總成本線圖.....28
圖 2-15　不同單位儲存成本之 EOQ.....29
圖 2-16　定期訂購模式.....30
圖 3-1　公司外觀.....33
圖 3-2　公司位置圖.....34
圖 3-3　公司組織圖.....35
圖 3-4　中空釘.....37
圖 3-5　開叉釘.....37
圖 3-6　密平面磨床.....38
圖 3-7　鑽床.....39
圖 3-8　銑床.....40
圖 3-9　車床.....41
圖 3-10　砂輪機.....42

圖 3-11　堆高機.....42
圖 3-12　發電機.....43
圖 3-13　天車.....44
圖 3-14　二模四沖螺絲打頭機.....45
圖 4-1　原料使用成分配製圖表.....49
圖 4-2　採購原料週期時間.....51
圖 4-3　定量訂購模式.....52
圖 4-4　經濟訂購批量之總成本曲線.....54
圖 5-1　定量訂購模式.....58

# 第一章 緒論

## 1-1 前言

存量管理是近年來最受企業重視及變化的問題之一。成功的企業幾乎皆具備低存貨的特色，而高存貨的企業則幾乎都會以資金週轉不靈而倒閉收廠，由此可知存貨管理的重要性。

諸如以下幾點可想而知倉儲管理的重要性：1.喪失商機；2.存量過高、積壓資金；3.臨時性缺料、導致停工待料現象、增加成本；4.增加間接性人工成本；5.降低安全性；6.增加倉儲空間成本；7.管理不當造成呆廢料損失。

關於這些種種的問題方面，我們在該公司進行仔細的觀察，希望找出該公司可進行改善的地方，進而降低庫存量、降低儲存成本以及提升資金週轉率，並將原物料的數量控制在安全存量範圍內，提升公司競爭能力。

## 1-2 研究動機

倉儲管理內容包括收料、發（領）料、退料、催料、庫房管理、盤點、呆廢料及下腳的處理，其目的爲確保物料數量的正確性、品質的優良性、工作的安全性，並適時供應製造現場，做好倉儲工作，減少呆廢料的浪費，達成降低成本的目標。

良好的物料管理可以大幅降低成本，提高生產系統的穩定性、資金的運轉能力、縮短生產週期，滿足銷售需求。良好的物料管理就是可以適時、適量、適質、適價、適地供應生產系統，使其不致於停工待料，並使總成本降至最低的管理。

## 1-3 研究目的

存量管理的主要目的在於以最低總成本維持最低原物料存量，並能適時、適量、適質地滿足生產及銷售所需，提高資金週轉能力，且存貨是企業生產與作業的必須，缺少了存貨可能使企業面臨諸如缺料斷線、服務品質下降與喪失商機等損失。因此繼練正確的存貨政策與存貨管制程序，對現代的管理者而言是極爲重要的工作項目之一。

本研究之目標在於 1. 降低該公司之存貨 2. 確保物料適時的供應並且設立一個安全存量的量值 3. 這樣就可以避免缺料或停工待料了。

## 1-4 研究方法

本專題採用的研究方法包括（請參照圖 1-1）

一、 現況訪查：實地觀察現場，與組員仔細觀察倉儲與存量之作業現場。

二、 蒐集資料：蒐集現場數據及各項倉儲與存量的資訊。

三、 文獻探討：蒐集文獻並加以討論，找出新存量管制的設計。

四、 現況分析：進行現況分析，了解問題所在。

五、 現況討論：對於現況進行討論並提出改善方法。

六、 改善對策：將改善方法整合之後，提出相對應的對策。

七、 分析比較：將現況與改善對策進行比較。

八、 結論：將此次的改善方法及成果做結論。

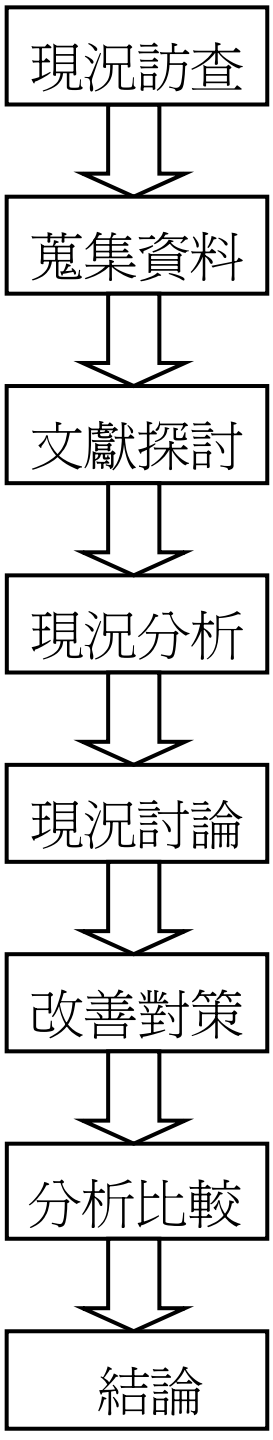



圖 1-1 研究架構

# 第二章 文獻探討

## 2-1 存貨管理的目標

存貨必須加以管理，其主要原因如下：

1. 存貨成本是產品成本中很重要的一部分：持有存貨一年所需的各種費用之總和約爲該產品價值的 20%～40%。
2. 存貨與組織的現金流量息息相關：一般存貨佔企業資產的比例相當高，這會造成資金積壓，財務的調度與運用倍增困難，現金流量下降，輕則當商機來臨時，缺乏資金以爲應對，重則周轉不靈面臨倒閉。
3. 過高的存貨會影響管理績效：生產與銷售過程中的異常，會因存貨過高的存量而隱藏起來不爲人知，對於企野的管理型成危機；同時由於吋或是解決生產力低落與品質過差問題最簡單的做法，它會吸引管理者不從根本上去思考問題的解決方法，而採取短期最能見效，但對企業殺傷力極大的方法—提高庫存，從而惡化了整個的管理。
4. 過高的存貨會今企業暴露在高風險環境下：近年來，產品的生命週期愈來愈短，產品價格一夕數變，高科技產品的跌價速度更以天爲單位計，今日的存貨可能就是明日的廢品；另外政府政策、匯率、顧客喜好、競爭對手與供應商等的變化，也都會同樣愈來愈快，存貨的變現速度較慢，擁有愈高的存貨企業，風險就愈高。
5. 存貨量的多寡，對組織工或是否順暢會造成很大的影響：存貨過高對組織的不利影響已如前述，但存量不足亦非得宜。

綜合以上所述可知，維持最低所需之存貨，但又不至於降低存貨服務水準是存貨管理的兩個目標，故可以存貨服務水準與存貨週轉率兩項指標做爲評量存貨管理的指標。

存貨服務水準（Inventory Service Level）的意義爲當顧客需求產生時，組織能不缺貨的能力，其計算公式如下所示。

存貨服務水準＝100%－缺貨機率

存貨週轉率（Inventory Turn-Over Rate）的意義爲一年內存貨出售的次數，它與平均存貨天數互爲倒數。平均存貨天數與存貨週轉率公式如下所示。

$$\text{平均存貨天數} = \frac{365}{\text{存貨週轉率}} = \frac{\text{平均存貨金額}}{\text{每日銷貨成本}} \text{（單位：天）}$$

公式 1

$$\text{存貨週轉率} = \frac{365}{\text{平均存貨天數}} = \frac{\text{年銷貨成本}}{\text{平均存貨金額}} \text{（單位：次）}$$

公式 2

## 2-1-1 存貨的種類與降低存貨的戰略

存貨的種類可從三種不同的角度來做區分：依存貨的使用目的區分、依存貨的需求形式區分與依存貨的產生原因區分。不同的存貨種類，其管理方式與降低存貨量的戰略亦不相同。

### 一. 依存貨的使用目的區分

存貨依其使用目的可區分爲下列五種：

1. 原物料：生產產品所使用到的基本材料稱爲原物料（Raw Materials）。
2. 半成品：半成品（Semi Products）係指原物料經過加工處理，但仍爲成爲最終產品者。
3. 成品：成品（Final Products or Finished Goods）代表已完成所有生產過程而達成可銷售狀態的製品，又可稱爲產品。
4. 備品：備品（Spare Parts）是指工具、儀器、機器或設備的替換性用品或零組件。
5. 供應品：供應品（Supplies）是指一般行政作業所需使用到的物品。

### 二. 依存貨的需求形式區分

存貨依其需求型式可分爲下列兩種：

1. 相依需求：相依需求（Dependent Demand）指的是該像存貨的需求是由其他種類的存貨需求所決定。
2. 獨立需求：獨立需求（Independent Demand）指的是該項存貨的需求不是由其他種類的存貨需求所決定，而是直接由市場或產能來決定。

### 三. 依存貨的產生原因區分

存貨依其產生原因可分爲預期存貨、批量存貨、在途存貨與安全存貨四種。

(一) 批量存貨

批量存貨（Lot Size Inventory）起因於生產、訂購與轉移往往是以成批的方式進行。

1. 生產與訂購批量：生產批量愈大，半成品與成品的存貨就會愈大；訂購批量愈大，原物料的存後就會愈大。理想狀況下，平均批量存貨約爲最大存貨量的一半，如下列公式與圖 2-1 所示。

$$\text{平均批量存貨} \cong \frac{\text{最大存貨量}}{2}$$

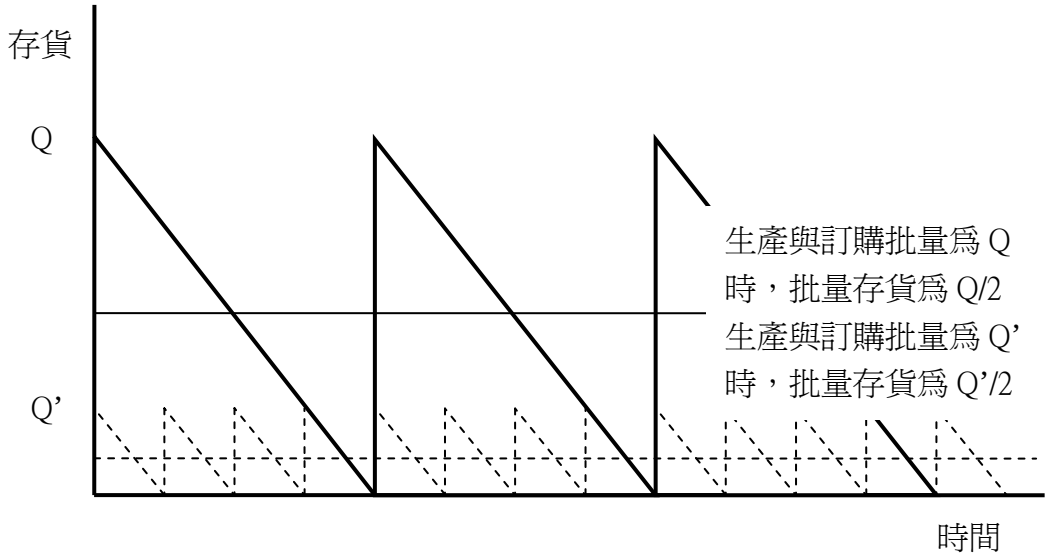



圖 2-1 生產與訂購批量對存貨的影響

2. 移轉批量：移轉批量愈大，半成品的存貨就會愈大。例如圖 2-2 的上半不採取兩天一次移轉半成品的做法，其存貨爲 8 天；圖 2-2 的下半部將移轉批量減半爲每天移轉一次，其存貨爲 5 天。降低移轉批量不僅能降低存貨，也能夠縮短交期。

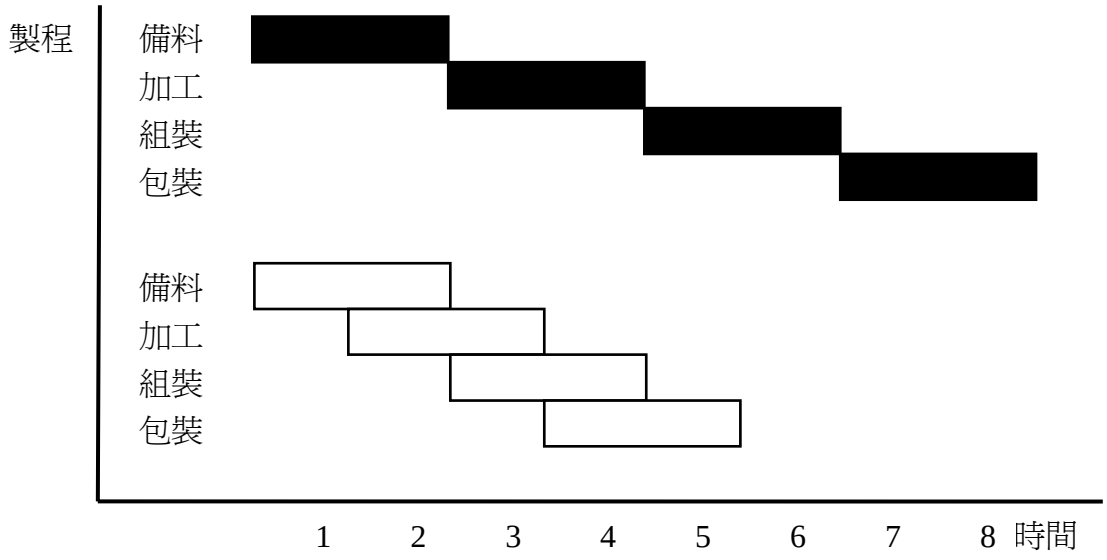



圖 2-2 移轉批量對存貨的影響

要降低批量存貨，必須要先降低前置時間，才可能推動小批量生產、小批量訂購與小批量移轉。

(一) 預期存貨：預期存貨（Anticipation Inventory）是企業爲吸收未來供給與需求之間的不平衡，所事先建立的存貨。例如，廠商在產能有限下無法應付旺季尖峰的需求，就可能會利用淡季時間，多生產一些產品做爲存貨，以因應旺季所需。

(二) 在途存貨：在途存貨（Transportation Inventory）是因存貨的轉運而產生。存貨的轉運發生於廠內與廠外兩種不同的地方，廠內的運轉稱爲搬運，廠外的轉運稱爲運輸。要降低廠內的搬運可以從設施佈置著手，要降低廠外的運輸則應考慮適當的位址。

(三) 安全存貨：安全存貨（Safety Inventory）是企業爲因應供給、需求或前置時間的不確定而建立的避險存貨。

1. 供給的不確定：例如，若期初存貨爲 50 個單位，市場需求每天 10 個單位，故在爲生產情形下存貨在第五天會降至 0，所以第五天應開始生產。如果依照每天標準產出 40 個單位正常生產，存貨就會以每天增加 30 個單位的速度上升；但若每天產出低於 10 個單位，此時缺貨情形就會發生。圖 2-3 的廠商假設最差的供給狀

況爲每日 5 個單位（每日供給不足量爲 10 - 5= 5 個單位），且最多持續三天，此時就需要建立 15 個單位的安全存量，並將期初存貨提高至 65 個單位。爲供給不確定所建立的安全存貨一般僅存在於供給的速率低於需求的速率，由於發生這種情形的機率較低。

2. 需求的不確定：當需求確定時，存貨水準的變化較可預期；但當需求不確定時，爲確保突增的需求不致造成缺貨，建立安全存貨就有其必要。如圖 2-4 所示

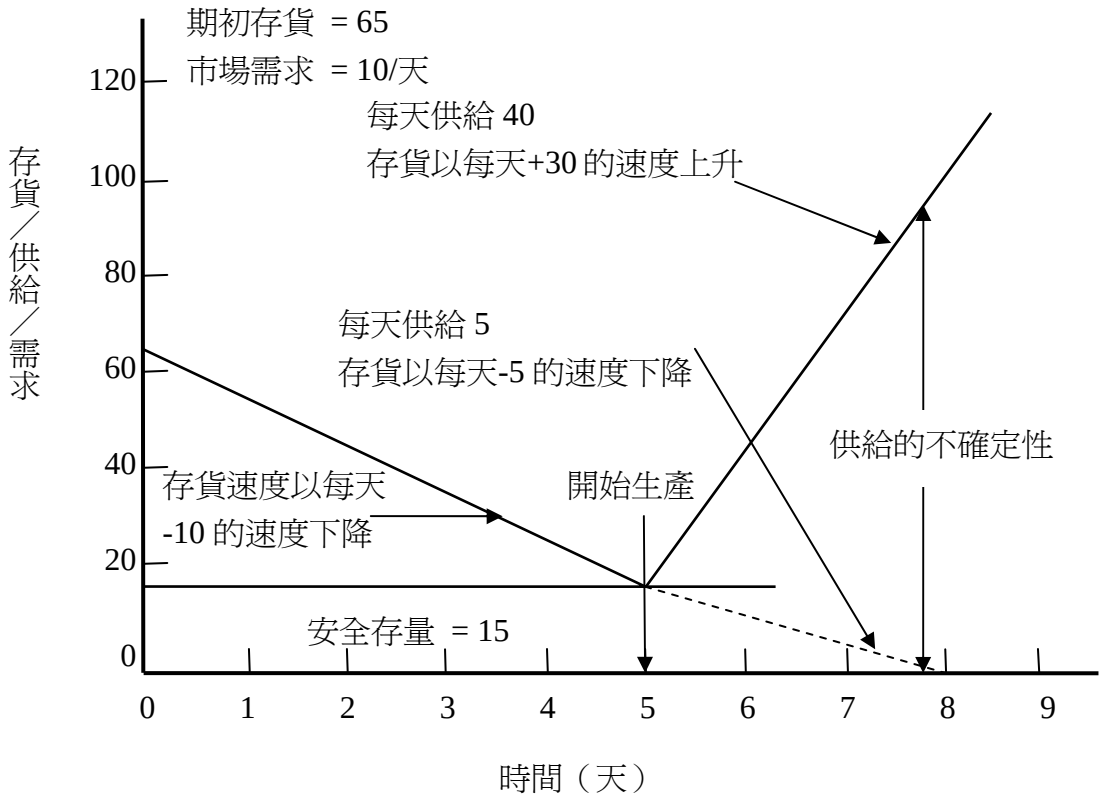



圖 2-3 供給不確定時建立安全存貨以爲因應

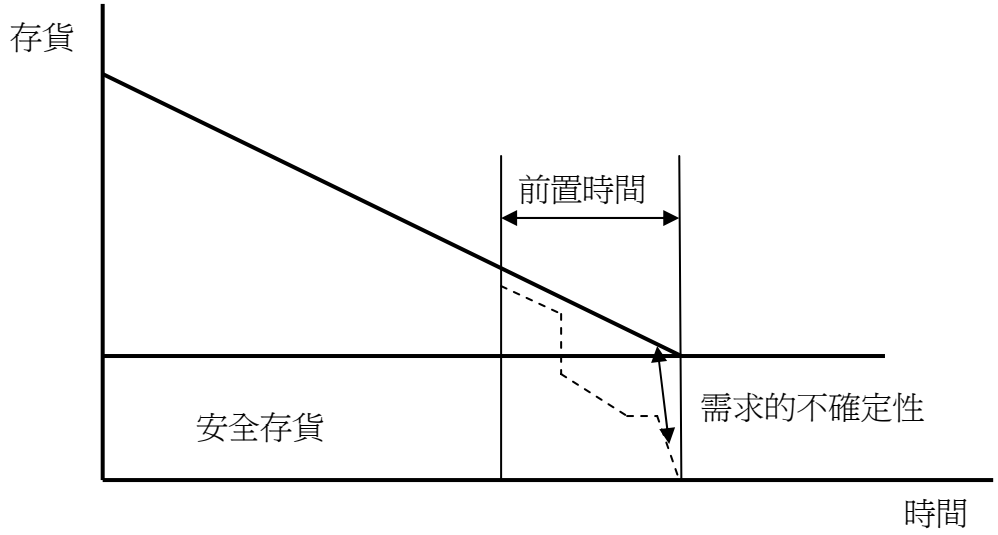



圖 2-4 需求不確定時建立安全存量以爲因應

3. 前置時間的不確定：當前置時間確定時，存貨水準的變化也較可預期；但若前置時間有可能延長，就有爲其建立安全存貨的必要了。如圖 2-5 所示。

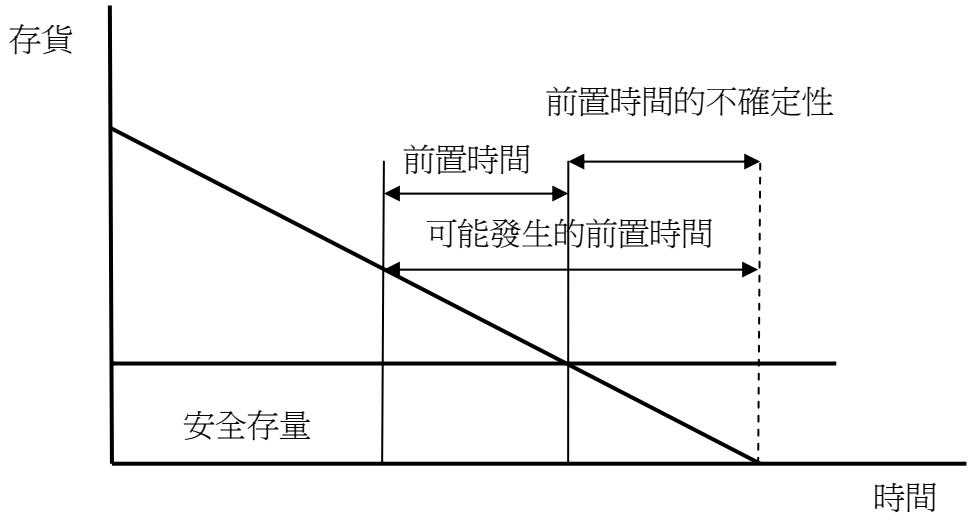



圖 2-5 前置時間不確定時建立安全存貨以爲因應

要降低安全存貨可從以下的三項戰略著手：

1. 降低供給的不確定：要降低供給的不確定，可以從挑選值得信賴的供應商並與其建立穩固的夥伴關係、保留氏當的產能緩衝、推動彈性工廠/彈性製程/彈性員工、強化設備預防保養與降低品質變易等方向著手。
2. 降低需求的不確定：要降低需求的不確定，應從供應鏈管理著手。
3. 降低前置時間的不確定：要降低前置時間的不確定，可以從挑選配合度較高的供應商與推動訂購作業電子化或標準化來降低訂購前置時間，或是從縮短換線整備時間與改善備料作業來降低生產前置時間

## 2-2 影響存量管理模式的成本

任何一項存量管理模式的主要目標，吉是尋求以最低總成本的方式，滿足生產與銷售需求。首先我們探討總成本所涵蓋的內容。總成本包括：

1. 訂購成本（Ordering Cost）：包括請購、採購驗收、計帳等成本。
2. 存貨儲存成本（Inventory Carrying Cost）：包括資金、倉儲、折舊等成本。
3. 購價成本（Purchased Cost）：採購單價所造成成本。
4. 缺貨成本（Shortage Cost）：缺貨導致停工待料等損失之成本。
5. 其他成本

## 2-2-1 定量存量管理模式

當存量降低至某一水準（即請購點）時，即發出請購單，每次請購固定數量（即經濟訂購量）以補充存量的方法稱之爲定量訂購制（Fixed Quantity Ordering System）。此依存量管理解決了下列問題：

1. 維持多少存量—安全存量。
2. 何時請購—當存量降至請購點時。
3. 請購多少數量—補充可以使總成本最低的經濟訂購量。

其特色爲每次訂購量固定，但請購時間則不固定。

數學模式，茲以下圖形 2-6 說明定量訂購治模式（假設請購點等於訂購點）。

數學關係式表示如下：

請購點＝安全存量＋採購前置時間耗用量

＝安全存量＋平均耗用率 × 採購前置時間　　公式 3

最高存量＝安全存量＋經濟請購量　　公式 4

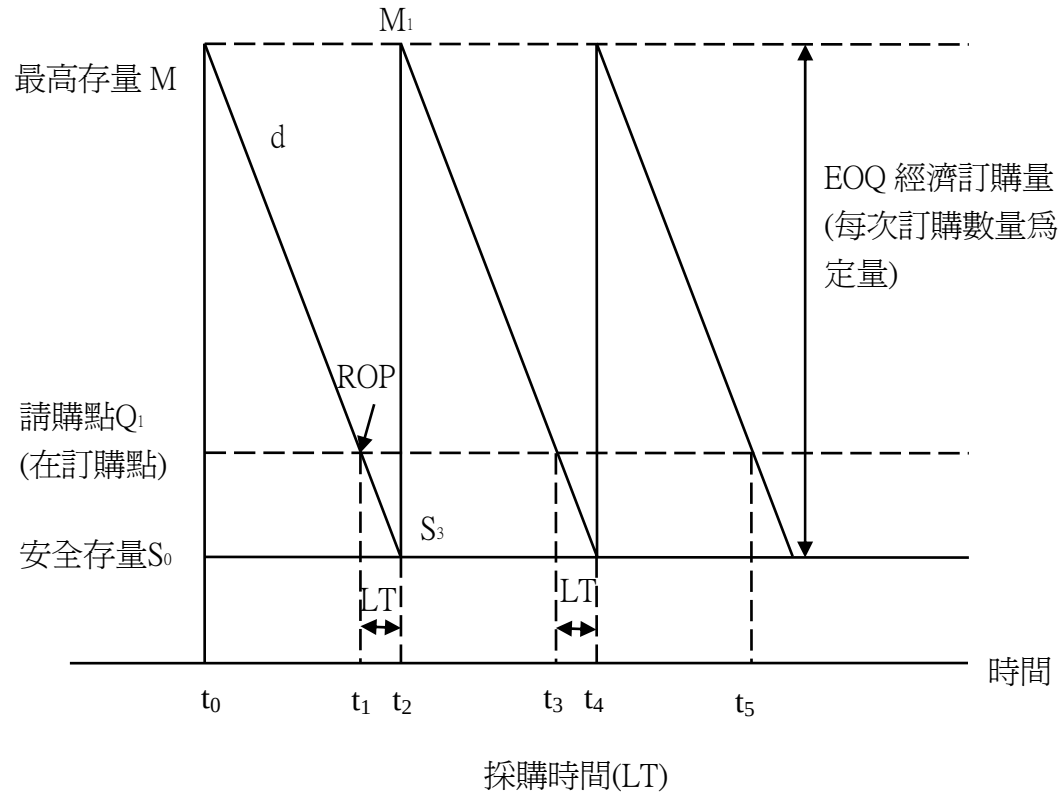



圖 2-6 定量訂購模式

## 2-2-2 決定安全存量與訂購點（請購點）

圖 2-7 顯示，耗用率增加及供應商遲交時會動用到安全存量$t_0S_2$。當耗用率又源耗用率d增加爲$d_5$時（即$OPS_4$虛線），則存量遞減。當存量$S_5$（安全存量）時，供應商上會交貨（爲達交貨期$t_2$之故），此時以安全存量供應需求量（耗用量）；直置存量降至$S_4$時（以使用安全存量），供應商交貨EOQ數量（$S_4M_2＝S_3M_1＝S_2M$），而使存量在劇增至$M_2$。

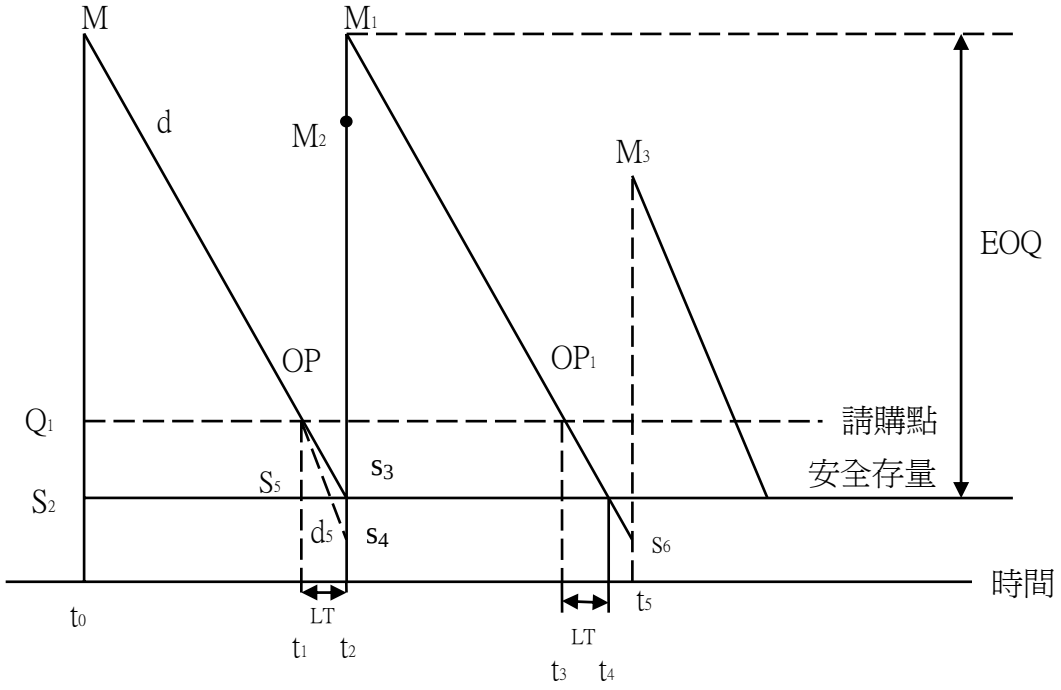



圖 2-7 安全存量使用時機

安全存量主要功能有：

1. 預防供應商爲準時交貨時，仍不致於缺料。

2. 當耗用率突然大幅度增加時，仍不致於缺料。

3. 其他臨時狀況之因應。

安全存量的主要影響因素有：

1. 採購前置時間 LT：LT 時間愈長，安全存量愈高。

2. 平均耗用率的變異：變異愈大，安全存量愈高。

3. 供應不繼率：不繼率愈高，安全存量愈高。

當供應商交貨不準時，供應不繼率相對增加，安全存量亦增加；當採購前置時間愈長，則該期間內發生變異機率增加，安全存量亦會增加；當耗用率突然增加時，亦會導致動用安全存量。當耗用量變大，安全存量相對增加。

安全存量與訂購點（ROP）計算公式

隨著影響安全存量因素的變化，安全存量與訂購點計算有四種情形：

1. 固定性的採購前置時間與固定性的需求率

2. 固定性的採購前置時間與變動性的需求率

3. 變動性的採購前置時間與固定性的需求率

4. 變動性的採購前置時間與變動性的需求率

爲了計算出上述四種情形的安全存量，相關符號說明如下：

LT ：採購前置時間，$\overline{LT}$：平均前置時間。

d ：單爲時間耗用量（需求量），$\bar{d}$：平均需求量。

$\sigma_{LT}^2$ ：採購前置時間變異。

$\sigma_d^2$ ：需求量變異：需求量變化所產生的變異數。

$\sigma_{LT}$ ：採購前置時間標準差。

$\sigma_d$ ：需求量標準差。

z ：安全係數（由服務水準查標準常態表而得）。

$\alpha_1$ ：供應不繼率。

$\alpha_2$ ：服務水準。$\alpha_1 + \alpha_2 = 1$。

ROP ：訂購點或請購點。

$S_0$ ：安全存量。

固定前置時間與固定需求率

安全存量：固定前置時間表是供應商均能準時交貨，因此固定需求率與固定前置時間的狀況下，安全存量趨近於 0。

訂購點：

訂購點 ＝前置時間內需求量＋安全存量

＝固定需求率 × 前置時間＋ 0

＝d × LT 公式 5

固定前置時間與變動需求率

變動需求率狀況參考圖 2-7。安全存量取決於需求率的變異、前置時間與安全係數（由於供應不繼率決定），計算公式如下：

安全存量公式：

需求量變異＝$\sigma_d^2$

前置時間內需求量總變異＝前置時間 × 需求量變異

$$\sigma_{d \cdot LT}^2 = LT \times \sigma_d^2 \qquad \text{公式 6}$$

安全存量＝安全係數 × $\sqrt{\text{前置時間內需求變異}}$

$$S_0 = Z \times \left(\sqrt{LT} \times \sigma_d\right) \qquad \text{公式 7}$$

Z 值由服務水準查標準常態分配表而得

訂購點公式爲：

前置時間內需求量＝平均需求量 × 前置時間

$$= \bar{d} \times LT \qquad \text{公式 8}$$

訂購點＝前置時間內需求量＋安全存量

＝平均需求量x前置時間＋安全存量

$$= \bar{d} \times LT + S_0$$

$$= \bar{d} \times LT + \sqrt{LT} + (\sigma_d) \times Z \qquad \text{公式 9}$$

變動前置時間與固定需求率

此種狀況下，假設前置時間是常態分配，期平均值爲$\overline{LT}$。

前置時間內需求量平均值＝固定需求率x前置時間的平均值

$$= d \times \overline{LT} \qquad \text{公式 10}$$

前置時間內需求量變異數（$\sigma_{d \cdot LT}^2$）

$$= \frac{\Sigma(d \times LT - d \times \overline{LT})}{n-1} = d^2 \sigma_{LT}^2 \qquad \text{公式 11}$$

前置時間內需求量的標準差＝$\sigma_{d \cdot LT} = d\sigma_{LT}$

安全存量＝安全係數x前置時間內需求量的標準差

$$S_0 = Z \times d\sigma_{LT} \qquad \text{公式 12}$$

訂購點＝前置時間內需求量平均值＋安全存量

$$ROP = d \times \overline{LT} + Z(d\sigma_{LT}) \qquad \text{公式 13}$$

變動前置時間與變動需求率

此狀況下，仍是由需求量常態分配與前置時間常態分配混合而成的分配，故

前置時間內需求量平均值＝需求率平均值 × 前置時間平均值＝$d \times \overline{LT}$ 公式 14

前置時間內需求量變異數＝需求量變異數＋前置時間變異數　　公式 15

前置時間內需求量標準差＝$\sqrt{\sigma_{\bar{d},LT}^2+\sigma_{d,LT}^2}$

$=\sqrt{\sigma_{\bar{d},LT}^2+\sigma_{LT,d}^2}$

$=\sqrt{\left(\sqrt{\overline{LT}}\sigma_{\bar{d},LT}\right)^2+\left(\overline{d^2}\sigma_{d,LT}\right)^2}$

$=\sqrt{\overline{LT}\times\sigma_{\bar{d},LT}^2+\overline{d^2}\sigma_{d,LT}^2}$　　公式 16

安全存量＝安全係數 × 前置時間內需求量的標準差

$S_0=Z\times\sqrt{\overline{LT}\times\sigma_{\bar{d},LT}^2+\overline{d^2}\sigma_{d,LT}^2}$　　公式 17

請購點＝前置時間內需求量＋安全存量

$ROP=\bar{d}\times\overline{LT}+Z\sqrt{\overline{LT}\times\sigma_{\bar{d},LT}^2+\overline{d^2}\sigma_{d,LT}^2}$　　公式 18

## 2-2-3 決定請購量

就是應該補充多少數量，才能滿足需求量，並使總成本最低。在定量訂購模式裡，每次請購或訂購數量爲定量。此一定量可以使總成本爲最低的經濟訂購批量（EOQ）。

計算經濟訂購批量

每次訂購數量 Q，可以使總成本（韓總訂購成本、總存貨儲存成本、總購價成本.....等之和）爲最小，該數量 Q 即稱之爲經濟訂購批量 EOQ。

參閱圖 2-8，若不考慮採購單價的數量折扣因素時，總成本線爲C曲線，最低總成本發生在$C_4$點，經濟訂購批量級爲對應之橫坐標EOQ。當每次訂購批量愈大，則每年訂購次數愈少，每年總訂購成本愈小。故總訂購成本（Total Ordering Cost）$C_S$曲線，隨著訂購批量的增加而減少。然而每次訂購批量愈大，相對的存貨愈多，每年總儲存成本（Total Holding Cost）$C_H$曲線，隨著訂購批量增加而增加。若未考慮採購單價所造成的購價成本PD，則總儲存與訂購成本曲線爲$C_0$曲線。若考慮購價成本PD，則總成本線爲C曲線。若採購單價P不變時，PD爲固定常數，則C曲線與$C_0$曲線平行。

是否考慮採購單價和數量折扣，是否允許供應商遲交缺貨，均會影響 EOQ 之計算。

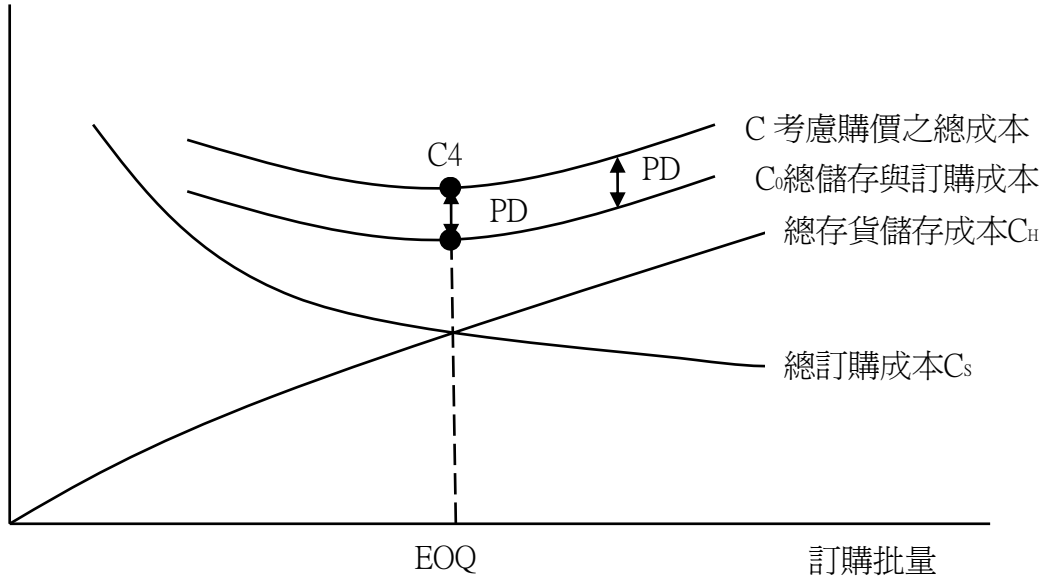



圖 2-8 經濟訂購批量之總成本曲線

不允許缺貨經濟訂購批量模式

由於安全存量與計算最低總成本無關，故可不予考慮。假設耗用率固定、不考慮折扣、無缺貨狀況下，可將 2-6 重新整理如圖 2-9。

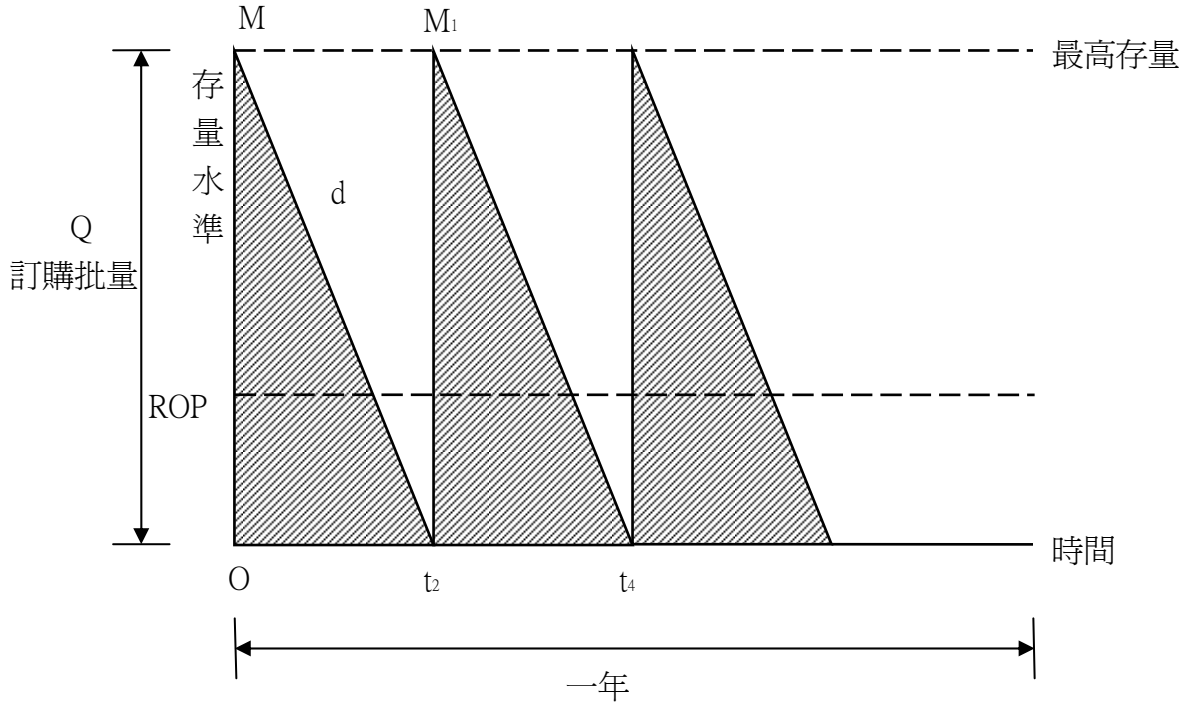



圖 2-9 不允許缺貨的經濟訂購批量存量圖

圖中陰影部分面積即爲一年內總存量。爲了計算經濟訂購量，定義下列符號：

S　：每次訂購成本

H　：每單位每年存貨成本

I　：每單位每年存貨儲存成本率

P　：每單位購價成本（假設不考慮數量折扣）

D　：年需求量

d　：日需求率（或耗用率）

Q　：每次訂購批量

C　：總成本

$C_S$　：每年總訂購成本

$C_H$　：每年總存貨儲存成本

EOQ：經濟訂購批量（或以 Q*表示）

透過上述符號，可得下列資訊：

年總成本＝年訂購成本＋年總存貨儲存成本＋購價成本　　公式 19

$$\text{每年訂購次數} = \frac{\text{年需求量}}{\text{每次訂購數量}} = \frac{D}{Q}$$

公式 20

每年總訂購成本＝每年訂購次數 × 每次訂購成本

$$C_S = \frac{D}{Q} \times S$$

公式 21

每年總存貨儲存成本

＝平均存量 × 每單位每年存貨儲存成本

$$= \frac{1}{2} \times \text{每次訂購批量} \times \text{每單位每年存貨儲存成本}$$

$$C_H = \frac{Q}{2} \times H$$

公式 22

總購價成本＝單價 × 年需求量＝P × D　　公式 23

年總成本＝年總訂購成本＋年存貨儲存成本＋購價成本　　公式 24

$$C = \frac{DS}{Q} + \frac{QH}{2} \times PD$$

訂購週期之決定

耗用率（需求率）固定不變時，訂購週期亦呈現相等的情形，此可由圖 2-6 中得知 $\overline{t_0t_2}$ = $\overline{t_2t_4}$ = $\overline{t_1t_3}$ = $\overline{t_3t_5}$ ，或由圖 3-9 得知 $\overline{Ot_2}$ = $\overline{t_2t_4}$。今由數學公式計算訂購週期。

訂購週期 = $\frac{\text{經濟訂購批量}}{\text{年需年率}}$ （年） 公式 25

影響經濟訂購批量（EOQ）的因素：

由下列公式得知，影響經濟訂購批量的因素有：

1. 每次訂購成本 S

EOQ 與 $\sqrt{S}$ 成正比。

2. 單位年存貨儲存成本 H

EOQ 與 $\sqrt{H}$ 成反比。

3. 年需求量 D

EOQ 與 $\sqrt{D}$ 成正比。

4. 購價成本 P

EOQ 與 $\sqrt{P}$ 成反比。

5. 單位年存貨儲存成本率 I

EOQ 與 $\sqrt{I}$ 成反比。

經濟訂購批量與每次訂購成本 S 與年存貨儲存成本間關係，可參考圖 2-10。

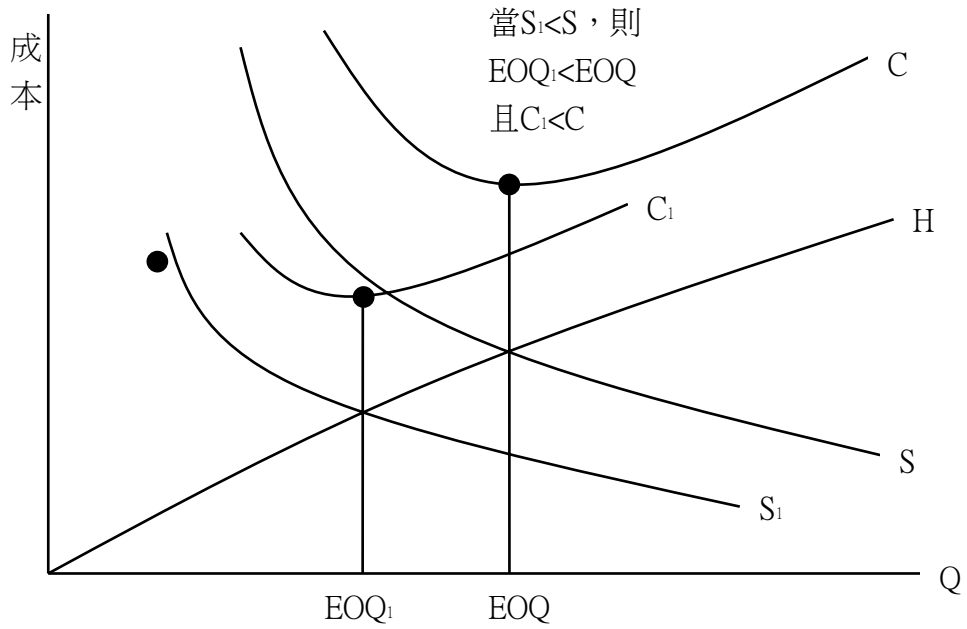



圖 2-10 變動訂購成本對 EOQ 之影響

如何降低總成本

圖 2-10 顯示H不變時，降低S值爲 $S_1$ 時，EOQ可以降至$EOQ_1$，且總成本由C降低爲$C_1$值，是一值得努力的方向。圖 2-11 顯示，S不變時，增加H值爲$H_2$時，雖可以減少EOQ至$EOQ_2$，但卻使總成本增加爲$C_2$曲線，反之，降低H至$H_3$時，

總成本C曲線轉爲$C_3$曲線，雖降低了總成本，但相對使經濟批量由EOQ增加爲$EOQ_3$。綜合言之，降低總成本的正確方向應該是設法降低訂購成本S。不但可以降低總本，且可以降低訂購批量，減少造成呆廢料的可能性。

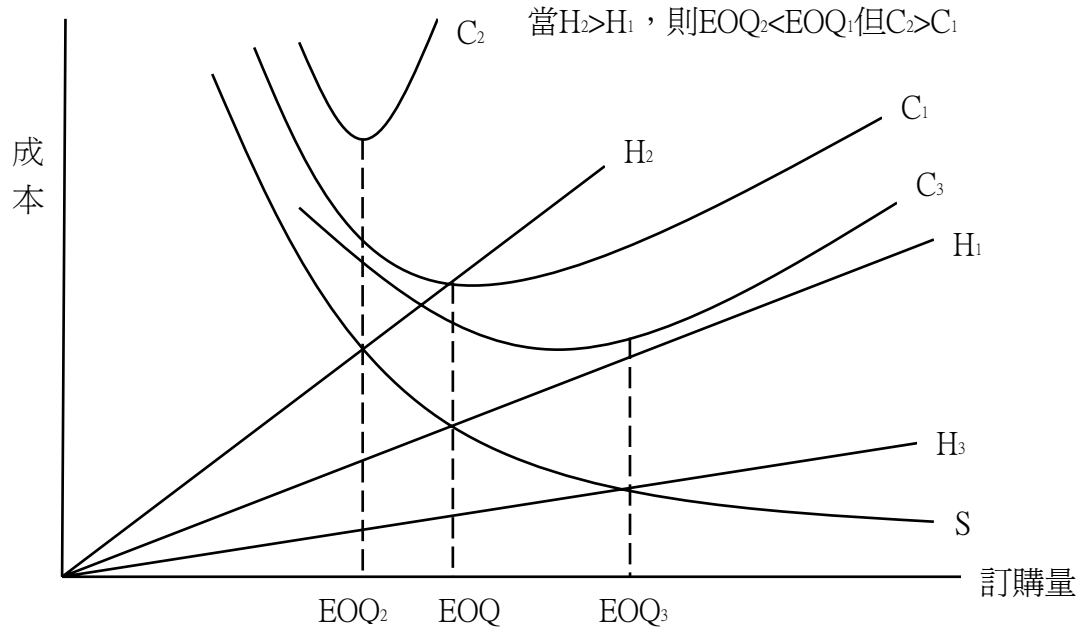



圖 2-11 變動儲存成本對 EOQ 之影響

允許缺貨之經濟訂購批量模式

當購買者允許缺貨而付出缺貨成本時，稱之爲允許缺貨之存貨模式（Backordering Inventory Model），此時之總成本包括購價成本、訂購成本、儲存成本及缺貨成本。本模式之假設條件爲：

1. 未考慮數量折扣。即採購單價不變。
2. 年需求量 D 已知。
3. 耗用率 d（需求率）爲穩定水準。
4. 允許缺貨。
5. 每次訂購數量爲穩定的水準。
6. 採購前置時間 T 爲穩定的水準。

上述假設下之存量模式如圖 2-12。

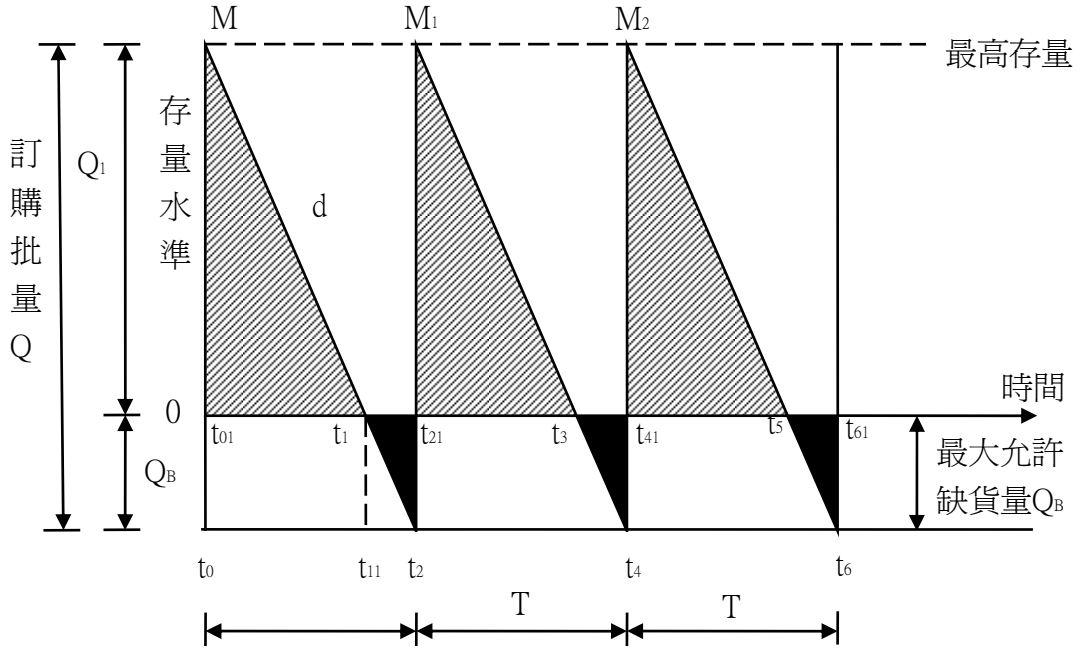



圖 2-12 允許缺貨之 EOQ 模式存量圖

令B表示每單位每年的缺貨成本，$C_B$表示每年總缺貨成本。其他符號定義沿用不允許缺貨的EOQ模式。在允許缺貨的EOQ模式裡，年總成本TC爲：

年總成本 TC = 年總缺貨成本 + 年總儲年成本

+ 年總訂購成本 + 購買成本

$= C_B + C_H + C_S + PD$ 公式 26

年總缺貨成本$C_B$ = 平均缺貨水準 × 每單位每年缺貨成本 公式 27

應用相似三角行定理（$\triangle t_2t_1t_{11}$，$\triangle t_2t_0M$）

平均缺貨水準 = $\triangle t_1t_2t_{21}$面積/ $\overline{t_0t_2}$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{t_{21}t_2} \times \overline{t_1t_{21}} \;/\; \overline{t_0t_2}$$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{t_{21}t_2} \times \left(\frac{\overline{t_1t_{21}}}{\overline{t_0t_2}}\right) = \frac{1}{2} \times \overline{t_1t_{11}} \times \frac{\overline{t_{21}t_2}}{\overline{t_0t_2}}\ )$$

$$= \frac{1}{2} \times \overline{t_1t_{11}} \times \left(\frac{\overline{t_1t_{11}}}{Q}\right) = \frac{\overline{t_1t_{11}}^2}{2Q}$$ 公式 28

令 $Q_1 = \overline{Mt_{01}}$，$Q_B = \overline{t_{01}t_{11}} = \overline{t_1t_{11}}$ 公式 29

$$\therefore\ C_B = \frac{\overline{t_1t_{11}}}{2Q} \times B = \frac{Q_B^2}{2Q} \times B = \frac{(Q-Q_1)^2}{2Q} \times B$$ 公式 30

年總儲存成本$C_H$ = 平均存量水準 × 每單位每年儲存成本　　公式 31

平均存量水準 = △$Mt_{01}t_1$面積/$t_0t_2$

$$= \frac{1}{2} \times Q_1 \times \overline{t_{01}t_1} \,/\, \overline{t_0t_2} = \frac{1}{2} \times Q_1 \times \left(\frac{\overline{t_{01}t_1}}{\overline{t_0t_2}}\right)$$

$$= \frac{1}{2} \times Q_1 \times \left(\frac{Q_1}{Q}\right) = \frac{Q_1^2}{2Q}$$　　公式 32

$$C_H = \frac{Q_1^2}{2Q} \times H$$　　公式 33

年總訂購成本$C_S$ = 訂購次數 × 每次訂購成本 = $\frac{D}{Q} \times S$　　公式 34

∴年總成本TC = $C_B + C_H + C_S + PD$

$$= \frac{(Q-Q_1)^2}{2Q} \times B + \frac{Q_1^2}{2Q} \times H + \frac{D}{Q} \times S + PD$$　　公式 35

欲求最低TC，則分別對$Q_1$即Q取偏微分，令其爲 0，並解聯立方程式

令 $\frac{\partial TC}{\partial Q} = 0$　且$\frac{\partial TC}{\partial Q_1} = 0$，並解聯立方程式，得

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \sqrt{\frac{H+B}{B}}$$　　公式 36

$$最高存量\ Q_1 = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \sqrt{\frac{B}{H+B}}$$　　公式 37

最大缺貨量 $Q_B = EOQ - Q_1$

計算經濟生產批量

經濟訂購批量適用於訂購模式，對於單一製造過程的生產模式，則應計算經濟生產批量 EPQ。生產批量愈多，則更換生產線次數愈少，但存量相對增加。可以導致總備置成本（Setup Cost）、總存貨儲存成本、總生產成本……等總成本爲最低的生產批量稱之爲經濟生產批量（Economic Production Quantity，EPQ）。由於安全存量與決定最低總成本無關，故不予列入模式中。假設生產率、耗用率（需求率）固定，在不考慮數量折扣及無缺貨狀態下，決定經濟生產批量的模式如下：

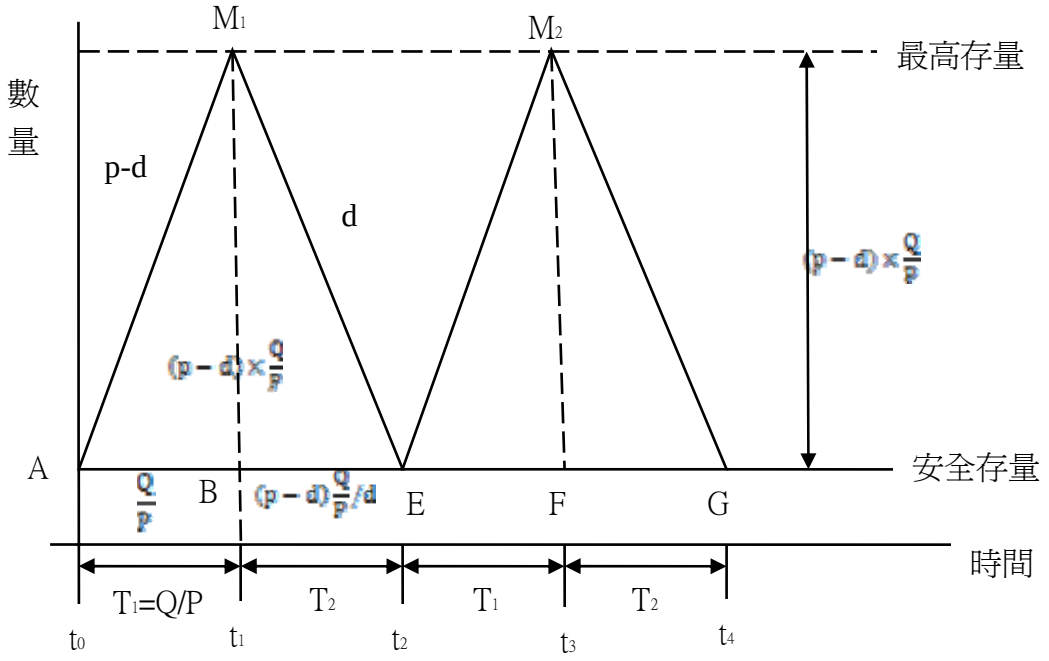



圖 2-13 經濟生產批量存量圖

圖 2-13 假設每日產量故定爲p，每日耗用量固定爲d，則每日由於產銷不平衡所剩餘的定量爲（p-d）。若生產批量爲Q，則連續生產的時日$T_1$爲 $\frac{Q}{p}$ 。也就是說，連續生產 $\frac{Q}{p}$ 日以後，因爲已滿足生產批量 Q（ 或 $\frac{Q}{p}\times P$），故暫時停止生產，此時累積存量爲（p-d）$\frac{Q}{p}$（ 圖中之$\overline{BM_1}$ ）。最高存量達 $M_1$ 點後即停止生產，以存量〔（p-d）$\frac{Q}{p}$〕供應每日需求d，因此 $\overline{BM_1}$ 的存量可供應（p-d）$\frac{Q}{p}\frac{1}{d}$ 日的耗用。直至存量達E點時才重新生產，其他依此類推。由圖中專知每隔 $T_1+T_2$ 的期間即需重新生產一次，重新投入一次更換生產線所需的備置成本。

藉由前述說明之符號及圖 2-13，可得下列關係式：

每日多餘產量 = 日產量 － 日耗用量 = p-d　　公式 38

生產日數 = $\frac{\text{生產批量}}{\text{日產量}} = \frac{Q}{p} = T_1$

累積最高存量（ 安全存量除外 ）= 每日多餘產量 × 生產日數

$\overline{BM_1} = (p-d)\times\frac{Q}{p}$　　公式 39

平均存量（ 安全存量除外 ）= $\frac{1}{2}\overline{BM_1} = \frac{1}{2}(p-d)\times\frac{Q}{p}$　　公式 40

爲了計算儲存本，相關成本符號定義爲：

D　：年需求量（耗用量）

S ：每次備置成本（Setup Cost）或更換生產線成本

H ：每單位年存貨儲存成本

$T_C$ ：總成本

$C_S$ ：每年總備置成本

$C_H$ ：每年總存貨儲存成本

$P_C$ ：單位生產成本

Q ：生產批量

$Q^*_P$ ：經濟生產批量或EPQ

根據上述符號，未考慮安全存量及數量折扣時，可得如下關係式：

每年總備置成本 = 備置次數（ 或更換生產線次數 ）× 每次備置成本

$$= \frac{\text{年需求量}}{\text{生產批量}} \times \text{每次備置成本}$$

$$C_S = \frac{D}{Q} \times S \qquad \text{公式 41}$$

年總存貨儲存成本 = 平均存量 × 單位年存貨儲存成本

$$= C_H = \left[\frac{1}{2}(p-d) \times \frac{Q}{p}\right] \times H \qquad \text{公式 42}$$

總生產成本 = 單位生產成本 × 年需求量

$$= P_C \times D \qquad \text{公式 43}$$

總成本 = 年總備置成本 + 年總存貨儲存成本 + 總生產成本

$$C = \frac{D}{Q}S + \frac{1}{2}(p-d)\frac{Q}{p}H + P_C D \qquad \text{公式 44}$$

欲求最低總成本，則須就總成本函數對生產批量 Q 進行微分工作。即

$\frac{dC}{dQ} = 0$ 及 $\frac{d^2C}{dQ^2} > 0$ 時，總成本爲最低

令 $\frac{dC}{dQ} = \frac{-DS}{Q^2} + \frac{(p-d)H}{2p} = 0$

則 $Q^2 = \frac{2pDS}{(p-d)H} = \left[\frac{2DS}{H}\right]\left[\frac{p}{p-d}\right]$

$$EPQ = Q^*_P = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \times \sqrt{\frac{p}{p-d}}$$

考慮數量折扣的經濟訂購批量

計算經濟訂購批量的總成本公式中，有一項由採購單價所產生的購價成本。前述討論是在採購單價固定不變的假設下所獲得的結論。在實務上，不同的採購數量會導致不同的採購單價，一次採購批量越高，其採購單價越低。由於採購數量的增加所造成採購單價的降低稱之爲數量著扣（Quantity Discount）。譬如說，蘋果的採購數量與單價間的關係如下：

| 採購箱數 Q | 每箱價格 | 相當數量折扣 |
|---|---|---|
| 1 ≦ Q ≦ 44 | 2000 元 | 100 % |
| 45 ≦ Q ≦ 69 | 1700 元 | 85 % |
| 70 ≦ Q | 1400 元 | 75 % |

不同採購單價與不同單位儲存成本的總成本曲線如圖 3-14 中的 A、B、C 曲線。

單位儲存成本固定的最低總成本演算步驟

考慮數量折扣因素時，若單位儲存成本固定，不隨採購單價變動，則最低總成本及經濟訂購批量的演算步驟列如下：

1. 計算 EOQ
2. 決定 EOQ 所處的採購數量折扣範圍。
   (1) 若 EOQ 在最低購價折扣點範圍內，則該 EOQ 爲最佳解。
   (2) 若 EOQ 並非在最低購價折扣範圍內，則計算該採購量之總成本，並與其他較低的購價折扣點之總成本比較，求最低總成本及對應的經濟訂購批量。

圖 2-14 顯示，不同單價c、b、a，相同儲存成本，產生不同總成本線 $C_c$、$C_b$、$C_a$。因H相等，由$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$ 得知，三者均有相同EOQ。圖中無論單價爲多少，訂購成本線與儲存成本線均相同。$C_a$、$C_b$、$C_c$ 間之距離爲單價之降低量。

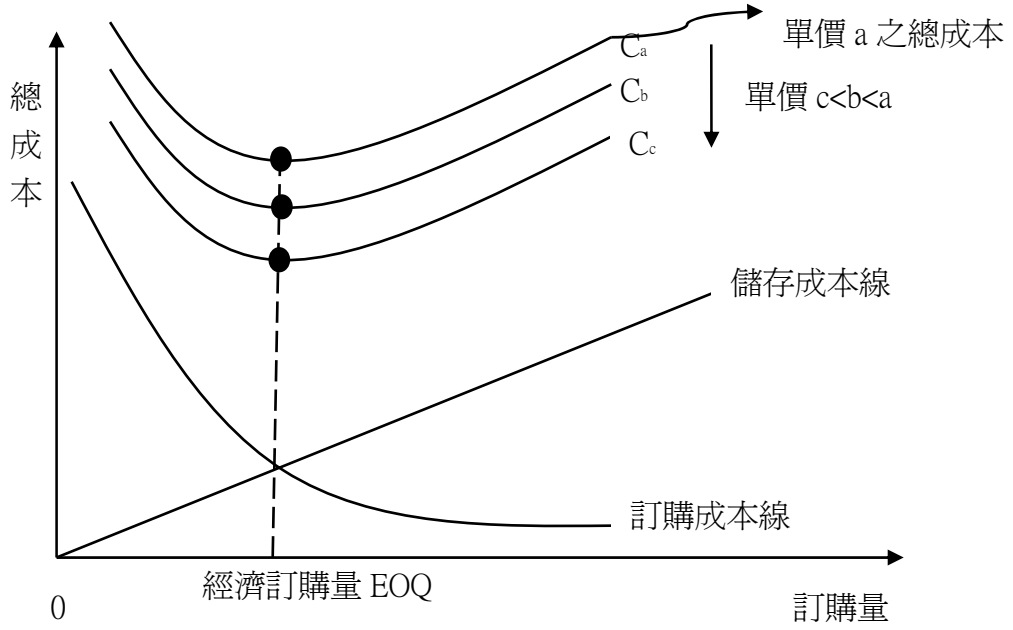



圖 2-14 固定單位儲存成本（H 固定），單價變動的總成本線

單位儲存成本變動之最低成本演算步驟

單位儲存成本隨著採購單價變動時，不同採購單價乘上儲存成本率，導致不同的儲存成本。由經濟訂購批量公式（3-23）得知，不同單位儲存成本會產生不同經濟訂購發展，故計算 EOQ 的演算步驟須修正如下：

1. 由最低採購單位開始計算EOQ，直至該單位計算所得EOQ落在該單價的採購數量範圍內，才停止計算，同時計算$TC_{EOQ}$。
2. 若EOQ落在最低購價範圍內，則該EOQ爲最佳解。反之，則計算步驟 1 之中各單價的購價折扣點總成本$C_b$、$C_c$ ……，並比較 $TC_{EOQ}$、$C_b$、$C_c$。

圖 2-15 顯示不同單價、不同單位儲存成本（$H_a$、$H_b$、$H_c$），會產生不同的總成本線$C_a$、$C_b$、$C_c$與不同的EOQ（$EOQ_a$、$EOQ_b$、$EOQ_c$）

上述演算步驟 1 的理論說明如下：$C_i$表示單價爲i或數量爲i時的總成本。令 $Q_1 \leqq Q \leqq Q_2$時的採購單價爲a，經濟訂購批量爲$EOQ_a$。此時$EOQ_a$有三種情況：

1. $EOQ_a > Q_2$
2. $Q_1 \leqq EOQ_a \leqq Q_2$
3. $EOQ < Q_1$

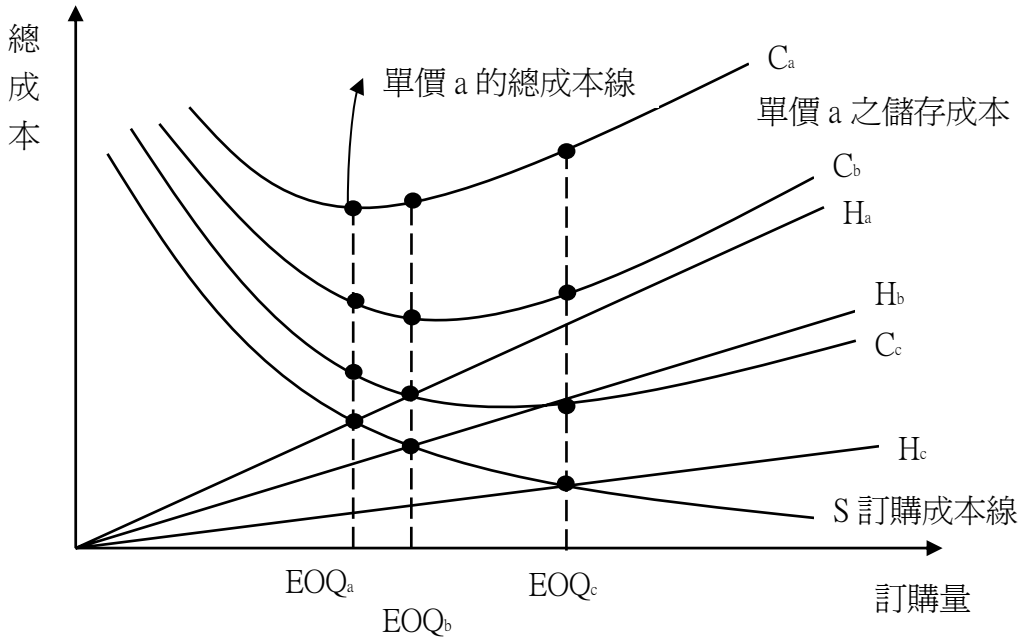



圖 2-15 不同單位儲存成本之 EOQ

## 2-3 定期存量管理模式

每隔固定時間即是實際存量而決定訂購批量大小的管理方式稱之爲定期訂購制。定期訂購制的特色爲訂購期間固定，而每次訂購數量不固定，期訂購量爲最高存量與現在存量的差哦。總之，此一存量管理模式解決了下列問題：

1. 何時請購—每隔固定時間即進行請購。

2. 請購多少數量—請購最高存量與現有存量的差額。

今以下圖 2-16 說明之：

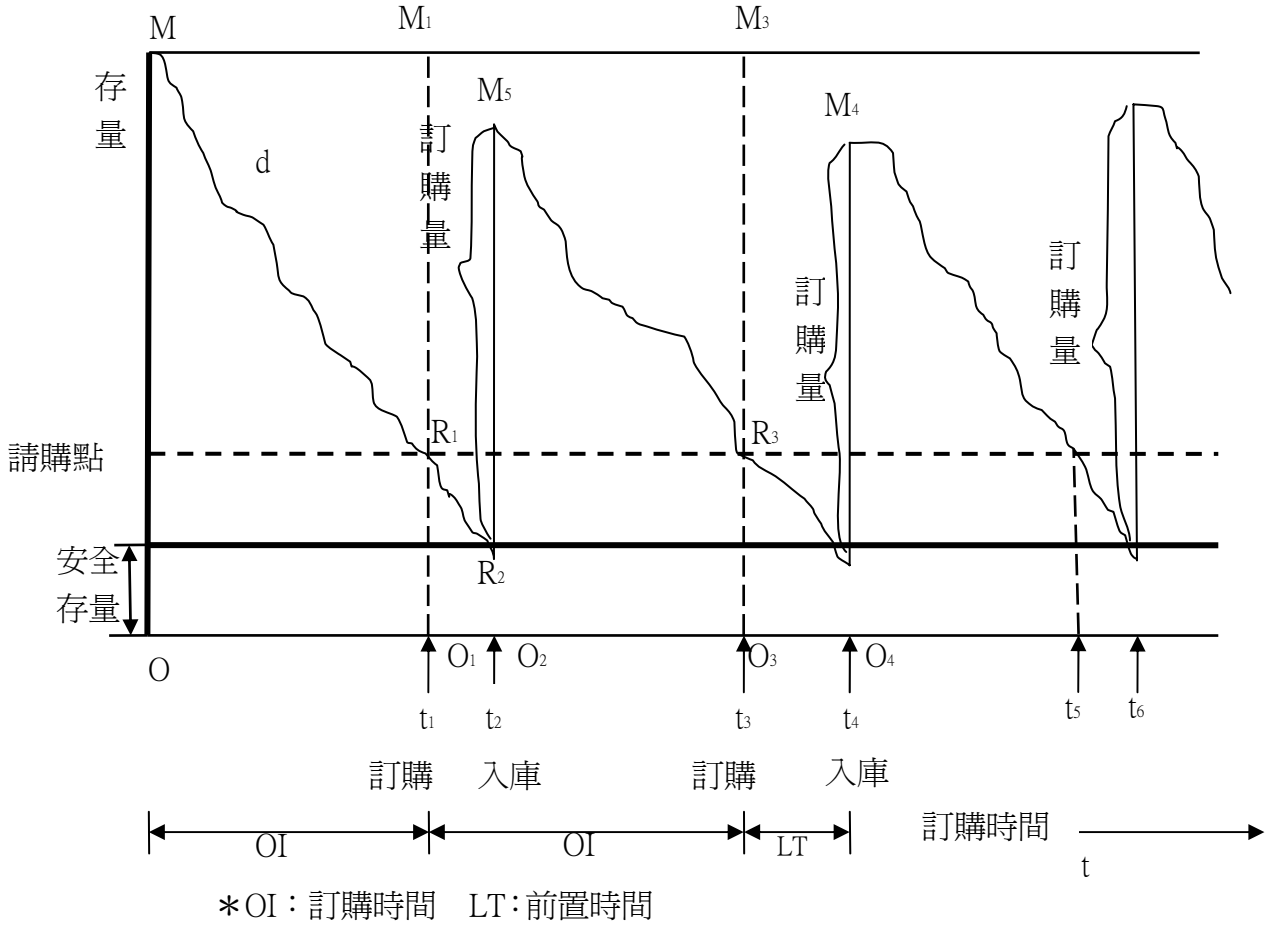



圖 2-16 定期訂購模式

決定訂購週期

訂購週期延用定量存量管制模式中公式（如下），故定期存量管理的訂購週期仍爲：

$$OI=\sqrt{\frac{2S}{DH}}$$

計算安全存量與訂購量

考慮固定訂購其、前置時間與變動性耗用量的狀況下，參考圖 2-16 中符號，安全存量計算公式如下：

$$\text{安全存量}=\text{安全係數}\times\sqrt{\text{訂購期與前置時間內之需求變異}}$$

$$S_0=Z\times\sqrt{(OI+LT)\sigma_d^2}$$

$$=Z\sqrt{(OI+LT)\sigma_d} \qquad \text{公式 45}$$

$$\text{訂購量}=\text{訂購期與前置時間內耗用量}+\text{安全存量}-\text{訂購時現存存量}$$

＝訂購期與前置時間之和 × 庭均耗用量＋安全存量

－訂購時現有存量(A)

$$=(OI+LT)\times\bar{d}+Z\sqrt{(OI+LT)\sigma_d}-A \qquad \text{公式 46}$$

決定最高存量

定期存量管理模式同時考慮訂購週期與採購前置時間來制定最高存量，故最高存量爲：

$$\text{最高存量}=\text{需求量}\times(\text{訂購週期}+\text{採購前置時間})+\text{安全存量} \qquad \text{公式 47}$$

注意需求量與周期時間之單位需對應。也就是需求量單位爲年時，訂購週期的單位亦須爲年。

## 2-4 複倉制存量管理

所謂複倉制，即是該物料允許一份備用物料，當用完第一份物料時，即馬上補充一份新的被用物料。針對 C 類物料由於物料項目繁多，但存量價值卻很低，可以採用複倉制存量管哩，亦不至於導致高存貨額。

今天以下列圖行說明之。

| 第一份 | 第二份 | 步驟 | 說明 |
|---|---|---|---|
|  |  | (1) | 準備兩份物料存在，一份爲備用物料。 |
|  |  | (2) | 使用第一份物料，第二份爲備份。 |
| |  | (3) 請購 | 第一份耗用完畢，請購備用物料一份。 |
|  |  | (4) 請購 | 備用物料入廠。 |
|  | | (5) | 第二份耗用完畢，請購備用物料一份。 |
|  |  | (6) | 備用物料入廠。 |

# 第三章　公司簡介

## 3-1 工廠外觀



圖 3-1 工廠外觀

## 3-1-1 公司資料

表 3-1 公司資料

| | |
|---|---|
| 公司名稱 | 新陸企業股份有限公司 |
| 負責人 | 余榮聰.余榮洲先生 |
| 住址 | 50442 彰化縣秀水鄉馬興村彰馬街 196 號 |
| 電話 | (04)-7526777 |
| 面積 | 一千坪 |
| 資本額 | 3500 萬 |
| 營業額 | 100 萬(月) |
| 員工 | 10 人 |
| 主要產品 | 不鏽鋼、鋁合金、銅、鐵材質螺絲、鉚釘 |
| 經營方式 | 採訂單制、直銷、大部份外銷 |

## 3-1-2 公司沿革

新陸企業股份有限公司創立於 1976 年(民國 65 年)，早期生產開叉釘進而轉攻中空釘，新陸公司在當時擁有全台灣日本進口的中空釘機台，所以在業界技術領域位於佼佼者。公司主要生產開叉釘、中空釘、特殊螺絲、炮釘…等等。

## 3-1-3 公司位置




圖 3-2　公司位置圖

新陸公司位在往彰化縣秀水鄉馬興村裡，公司位於右側巷子內比較不容易找到，但附近有馬興國小跟益源大厝是這裡的顯大標地處。公司入口能讓 35 噸的聯結車很方便進出，工廠內部也有寬敞的空間可以讓貨車跟推高機上下運貨。

## 3-1-4 公司組織圖

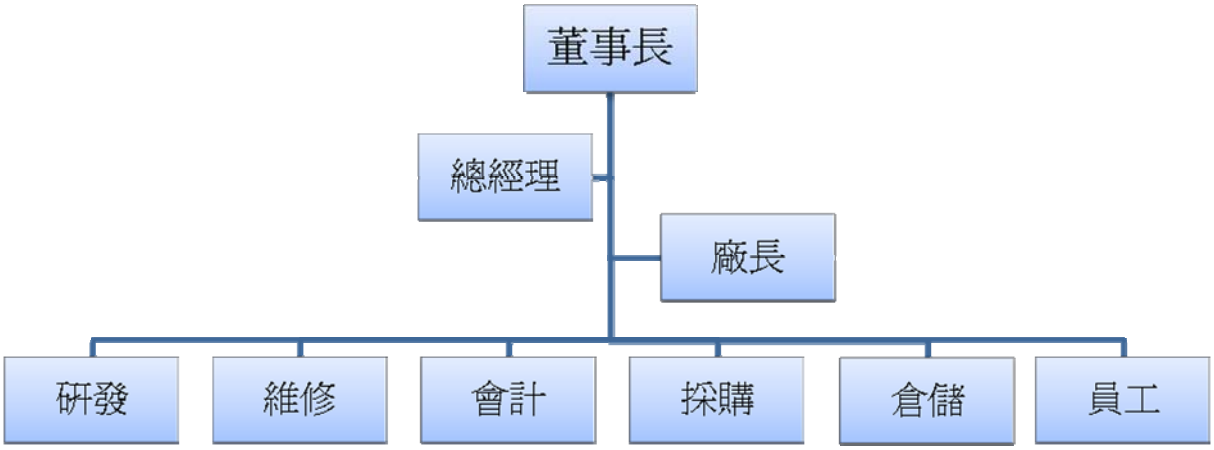



圖 3-3 公司組織

## 3-1-5 人員編制

- 董事長:1 人
- 總經理:1 人
- 廠長:1 人
- 研發:1 人
- 維修:1 人
- 會計:1 人
- 採購:1 人
- 倉儲:1 人
- 員工:2 人

## 3-2 公司架構

公司所採用之架構爲有機式組織架構，在各方面訊息之傳遞非常迅速，具有彈性，維持的費用也不高，責任的劃分非常明瞭並相當清楚，各單位主管向總經理報告公司事項時，可以讓總經理立即下決定，可以減少文件在各單位停滯的時間。

依業務部而言，有許多問題是必須反應給客戶做報價動作，要是透過層層關卡向總經理報告甚至等總經理下達指令時客戶早就向其他廠商下訂單了，如此一來，經年累月所造成的損失是無法估計的，所以這樣的組織在作業簡單與目標明瞭的公司常受到企業家的喜愛。

各部門也不會在層級上有所差異，拒絕幫忙或者技術支援，可以透過部門組織平等化不會有哪些部門被矮化或者漠視，一來技術的交流可以非常迅速且無延遲，不會造成每項溝通都必須透過申請、審核到執行，這樣複雜的流程了。

## 3-3 品質政策

一. 品質目標：

導入員工自主檢查，讓員工能爲產品層層把關，在製造過程中就能把品質製造出來，在檢驗部分公司添購了許多器具及機具，有塊規、牙規、鹽霧試驗機、硬度實驗機等，並對於員工教育落時的品質觀念，加強員工的自主檢驗能力，也訓練員工有更好的知識及應變能力來因應不同的狀況，對外加工廠商也進行品質問題的輔導跟改善且建立評鑑表，並對於品質長期不足的廠商建立追蹤跟評核表

二. 品質政策：

1.不製造不良品

2.不生產不良品

3.不流出不良品

## 3-4 公司主要產品介紹

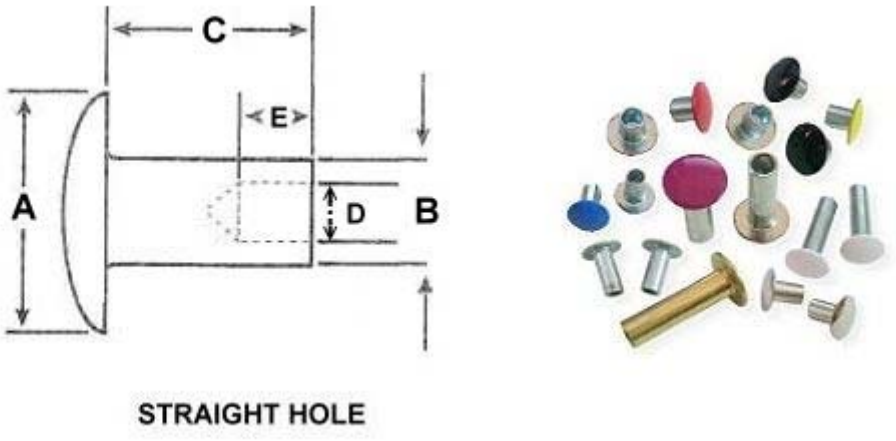



圖 3-4　中空釘




圖 3-5　開叉釘

## 3-5 未來願景

以最低的價格創造出品質最好的產品，使新陸的產品能銷售全球，目前經濟成本已經成爲一種趨勢，要求以最少的成本創造出最高的利潤，而開源節流部分就必須要掌握到最佳化。

在製程當中就控制產品的品質，如此一來就可以避免整批性的不良品被產出，將重工的元素剔除後，再來深入探討不良之原因，請求公司理的技術單位來做支援，解決當前的不良原因也防範不良情形再度發生。

## 3-6 公司設備




圖 3-6 密平面磨床

自 1980 年建廠以來即不斷自我超越、創新開發，提供優質產品與服務，確保顧客競爭優勢，致力於各系列傳統式及 CNC 自動式平面磨床的發展。



圖 3-7 鑽床

鑽床爲工具機中用以在金屬工作物上鑽孔，根據所鑽的孔徑、孔深以及孔數、工作物的大小等有多不同型式的鑽床，其中以單軸的直立式鑽床最爲普遍使用。本單元介紹其操作、轉速調整、安全注意事項。

直立式鑽床有落地式及桌上型。此種鑽床的主軸具有正確而穩定的迴轉，能使操作者進行鑽孔時敏感的察覺到鑽削所需要的壓力而有效地加以調整施加的壓力，所以也稱做「靈敏鑽床」。由台座、床柱、床台…等組成。



圖 3-8 銑床

銑床是機械加工中的重要工作母機之一。由於銑床能夠精確的將工作物銑平面、銑曲面、銑溝槽、銑齒輪、銑種種複雜的形狀，因此對機械生產、模具生產或工具生產作業來說，都是不可或缺的工作利器，其用途凌駕一般鉋床之上。



圖 3-9 車床

車床之構造因種類不同而異，然其構造及原理則是大同小異，今以普通車床之構造說明之，其可分爲五個主要部份：車頭、床座、刀具溜座、尾座、進刀及切削螺蚊傳動機構。

1. 車頭：車頭位於車床左端部份，包括夾頭、主軸箱及掛齒傳動機構，用於夾持工件及變換轉速。

(1)主軸箱：主軸箱內是由很多齒輪所組成的齒輪係傳動機構，傳動機構可改變主軸的轉速和轉向，以適應各種車削加工所要求的不同切削速度和轉向，主軸箱其內部儲存潤滑油，以確保機器在長期高速運轉下，保持穩定之精度。

(2)掛齒傳動機構：位於床頭左端，承接馬達動力，經由主軸變速帶動進刀及切螺紋機構。

2. 床座：床座是中車床的基礎，床台一邊放置車頭，一邊爲床軌，通常床台均選用品質良好的鑄鐵鑄造而成，其中 V 型床軌是經高週波表面硬化熱處理再經研磨而成，可以引導刀具溜座及尾座滑動，是床台最重要的部份，在裝置車床時必須以水平儀檢驗其床台水平。

3. 刀具溜座：刀具溜座置於車頭及尾座之間，包括刀座鞍及刀座帷，利用自動或手動作縱向進刀。床台上部份爲刀座鞍，有橫向進刀、複式刀台及刀架等裝置，可用操作橫向切削、短距離縱向切削，複式刀台可偏轉角度做錐度車削，而床軌下面的部份爲座帷，主要部份爲自動進刀操縱機構，用於操作自動進刀及車螺紋 。



圖 3-10 砂輪機

適用在切斷,磨利(如車刀等),拋光(粗)表面等等,應用範圍較爲廣泛。



圖 3-11 推高機

貨物搬運得力助手，一般公司或工廠的基本配備。



圖 3-12 發電機

發電機的原理是利用外力，使線圈在馬蹄形磁鐵的二極間轉動，則因通過線圈的磁場變化而產生感應電流。

發電機:利用電磁感應原理，將力學能轉變爲電能的機械，可分爲交流發電機和直流發電機兩類

1.交流發電機工作原理:

(1)線圈的兩端分別連在兩個圓環形的集電環上，各環上接觸有固定位置的電刷。

(2)線圈的圈面垂直於磁場方向時，通過線圈內的磁力線最多;線圈的圈面平行於磁場方向時，通過線圈內的磁力線數最少(可視爲零)。

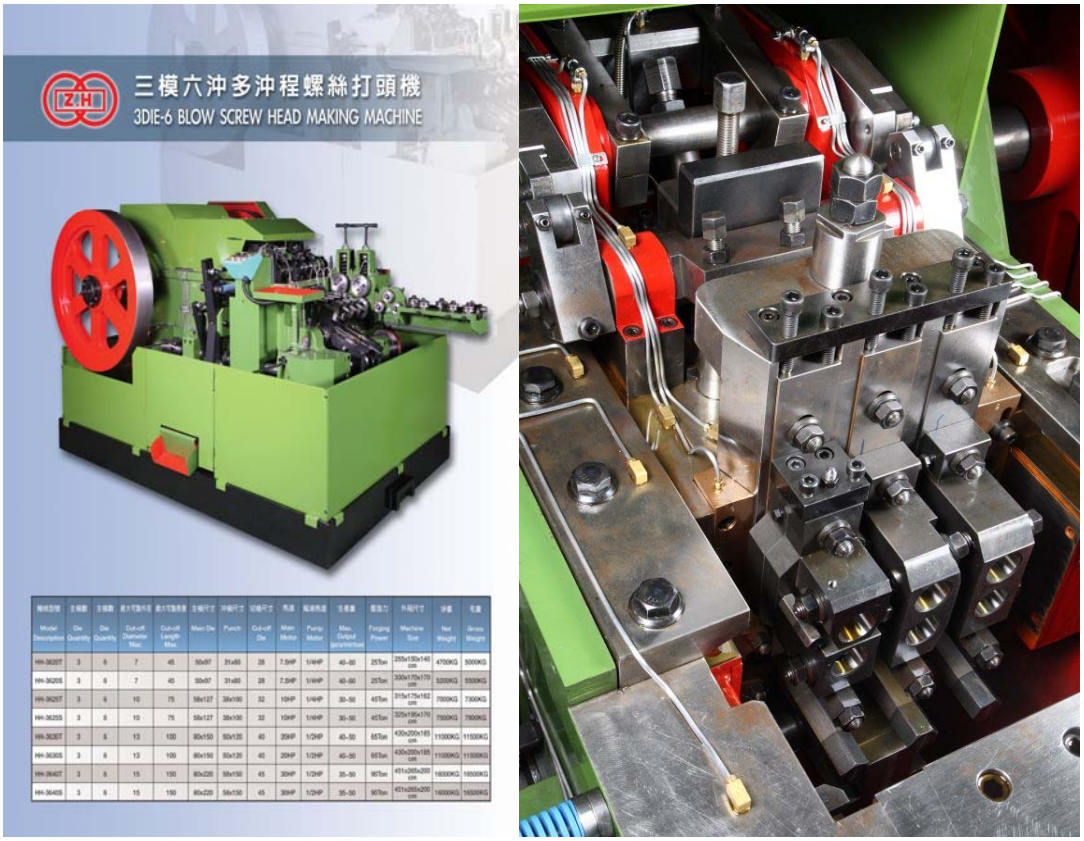
(3)線圈在磁場中轉動時，每轉動半圈(180°)，線圈內的電流即改變方向一次。

(4)集電環隨同線圈轉動時，電刷的正、負極隨時間而改變。所輸出電流方向交替變換稱爲交流電。



圖 3-13 天車

固定式起重機用途：產業結構由勞力密集之輕工業轉爲資本密集、技術密集之重化工業，大量笨重物件的搬運及其搬運方法亦隨著工業之發展而大爲改善，固定式起重機係利用機械動力，吊升笨重或高大之物件，爲代替人力所無法勝任之機械搬運裝置，是搬運作業不可或缺之機具。



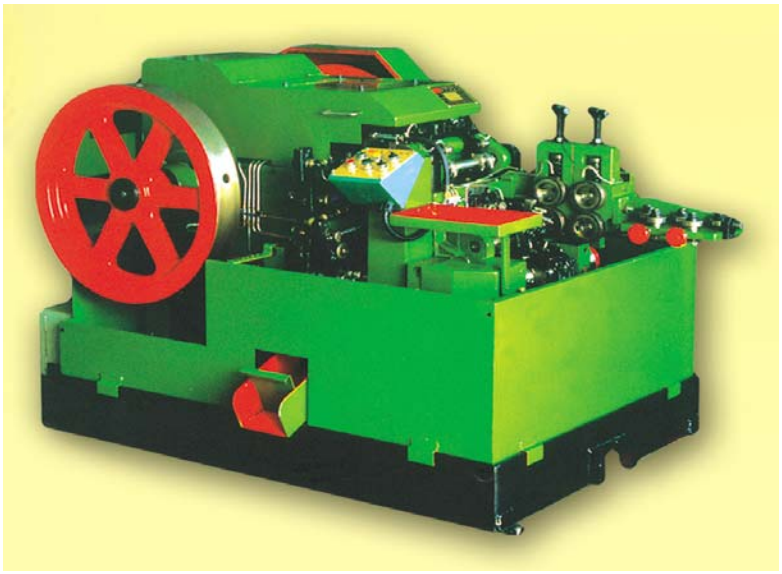



圖 3-14 二模四沖鉚釘打頭機

## 3-7 製造流程

鉚釘製造的個流程：從鐵線材進入打頭機打鉚釘本體完成到銼牙這樣即完成9成，再來就是最後的幾道手續(脫脂=脫油)。

在製造過程中都需要用潤滑油來保護牙模板以防牙模板損壞，所以整支鉚釘都沾滿了油，因此要將鉚釘放入離心式脫油機做脫油處理。

因是初步脫油，鉚釘本體還是殘留髒污在表面，爲了讓白鐵亮白如新，所以須經過藥水洗去表面的污垢(鈍化) 。

要去除模具加工所造成的刺利邊角或毛邊，必須經過震動處理，震動台裡面放入碎石或鋼珠以震動原理讓碎石與白鐵產生摩擦，這樣就可除去邊角或金屬毛邊。

# 第四章 物料管理現場作業分析

## 4-1 前言

新陸企業股份有限公司爲傳統中小企業，公司管理階層皆以技術起家，對公司所生產之產品有優異之生產技術，同時採用最新之機器設備，所以產品之單價也很有競爭力，在產品生產方面可以說是又快、又好和又便宜，照理講公司應該是可以有很好之獲利。但實際情況並不是如此，本小組到該公司實地觀察發現該公司管理階層太過於重視技術層面之改善，而忽略管理層面之加強，特別是物料與資金方面之管理。所以本研究小組就學校所學之基本管理知識，去探討該公司在物料管理上之問題，並同時提出依些改善建議，爲該公司建立一套簡單而實用之物料管理系統。

## 4-2 現況分析

新陸企業股份有限公司之生產模式屬於接單生產方式，公司接到客戶訂單後，生產主管會先閱讀客戶所提供之藍圖與物料清單(Bill of Material, BOM)，估算生產該批訂單所需之物料。由於該公司沒有對物料建立存量管制與帳目方面資料，必須由生產人員到儲存物料之倉庫找尋是否有此物料，數量是否足夠應付生產。如果庫房之存量不足時，就立即向供應商下單購料。如果需要數量不大，運氣好時供應商手上尚有些現貨，足以供應並完成生產交貨。如果需要數量過大時，供應商沒有足夠之現貨供應，該公司採購人員就必須想辦法以現金及較高之價格向其他同業調貨，如此公司必須要動用緊急預備金，會造成資金調度之困難，而且緊急採購之原物料之價格較高，物料成本也會大幅增加。不然要等供應商生產後再供應原物料，該公司就要冒著延後交貨之風險，如此可能會對公司造成商譽之損害。

該公司對於物料管理方法沒有一套完整有效的管理系統，有時對一些不常用之物料採取批量採購，而導致現在出現許多呆料及廢料的狀況，造成倉儲上之成本與資金之累積。因此本小組與該公司之管理人員討論後，決定利用學校所學之物料管理專業知識，針對上述問題，規畫出一套屬於該公司的有效物料管理系統。

## 4-3 物料管理系統規畫

物料管理之主要目標是要適質與適價採購物料，適時與適量提供生產線所需之物料，讓產品能如期交貨，同時提高存貨週轉率，降低資金之積壓。爲了達到這些目標，我們要先新陸公司生產所需之物料做整理與分類，對不同類型之物料以不同之模式方法管理，以達到重點管理之目標。並取得該公司平均訂購量及訂購所需到貨時間、一天所生產之產品數量及年製造產品數量，經由以上現況分析了解該公司購料及生產狀況，擬訂出一套可有效運用在該公司的物料管理系統。

### 4-3-1 物料分類

新陸企業股份有限公司所生產之主要產品是開叉釘、中空釘、特殊螺絲、炮釘等，產品主要之原物料分爲鐵、銅、鋁合金、不鏽鋼等材料。依照生產使用量所佔的價值比例做比較，其中鐵使用量所占之價值最高，約爲總價值之百分之七十。其次爲鋁合金，價值用量約爲百分之十五，不銹鋼價值用量約爲百分之十，最少的是銅，約爲百分之五，其分佈狀況詳如表 4-1 所示。依照 ABC 分析演算法之分類，我們將使用量大之鐵原料歸納爲 A 類物料，鋁合金爲 B 類物料，不鏽鋼及銅爲 C 類物料。要降低存貨成本，宜由使用量最多爲 A 類著手，然後再考慮 B 類物料，藉以提高管理績效，以避免資金積壓。

表 4-1 原料使用成分配置表

| 使用成分 | 百分比 |
|---|---|
| 鐵 | 70% |
| 銅 | 5% |
| 鋁合金 | 15% |
| 不銹鋼 | 10% |

爲鉚釘使用原料成分百分比及比重數據。

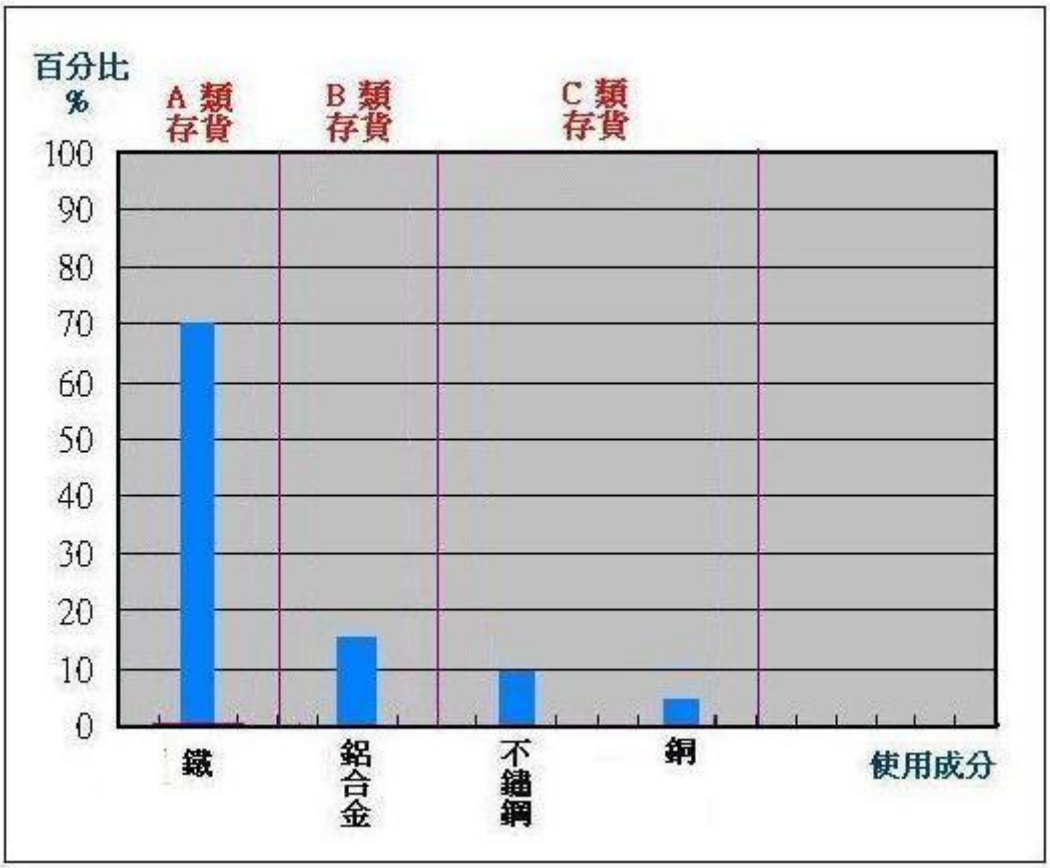



圖 4-1 原料使用成分配製圖表

爲鉚釘使用原料成分百分比之長條狀圖表，可明顯看出成分比例差距。

所謂 ABC 分析乃是將物料依其存貨金額或耗用金額高低或重要性分爲 A 類、B 類、C 類，藉以達成管理目標。A 類所佔比例爲最高、B 類所佔比例爲中等、C 類所佔比例爲最低。ABC 分析的目的即爲掌握 A 類物料，進行重點式管理，降低存貨，增進管理績效。例如說，找出存貨金額偏高的少數 A 類物料，進行定期管制，將可降低存量及存貨金額。

## 4-3-2 存量管制模式

不同物料需求型態適用不同存量管制方法，其分類可歸納如下表：

表 4-2 存量管制方法

| 需求型態 | 存量管制模式 |
|---|---|
| 獨立需求型態 | 1. 定量訂購制<br>2. 定期訂購制<br>3. 複倉制<br>4. S-s 模式 |
| 相依需求型態 | 物料需求計畫(MRP) |

由於新陸公司主要生產之空心釘等鉚釘產品使用單一材料，而且不需與其他零組件組合，屬於獨立物料需求型態，從上述表格中可知適合採取定量訂購制、定期訂購制與複倉制等管制方法。由於鐵原物料爲 A 類原物料，其使用佔總生產數量之百分之七十，需要加強管理，可以採取定量或定期訂購制。另外該公司屬於接單生產，接單數量也會隨市場景氣之波動而有所變化，每個月之生產數量無法確定，爲減少庫存之數量，適合採用定量訂購法，也就是定量存量管理模式。至於其他原物料如鋁合金、不鏽鋼與銅等材料，因爲使用量所佔的比例不高，不需花太多時間去管理，可以採用複倉制之物料管理模式。其詳細管理方式敘述如下：

一、定量存量管理模式

當存量降低至某一水準時，即發出請購單，每次請購固定數量（即經濟訂購量 EOQ）以補充存量之方式稱之爲定量訂購制(Fixed Quantity Ordering System)。此一存量管理模式解決下列問題：(1)維持多少存量－安全存量。(2)何時請購－請購點。(3)請購多少數量－經濟訂購量。其特色爲每次訂購量固定，但請購時間則不固定。

本小組對新陸公司對 A 類鐵原物料使用狀況作實地調查，其使用狀況詳如圖 4.1 所示。圖中顯示該公司採購原料的週期性時間約 2~3 個月，一次叫料之金額爲 30 萬元，鐵原料之價格約爲 1 公斤 10 元，所以每次訂購鐵的數量約爲 3 萬公斤，也就是 30 噸。此家公司的原物料採購是採料用完有訂單下單再叫料之模式，以減少庫存，本研究希望能找出其再訂購點(Re-Ordering Point, ROP)。

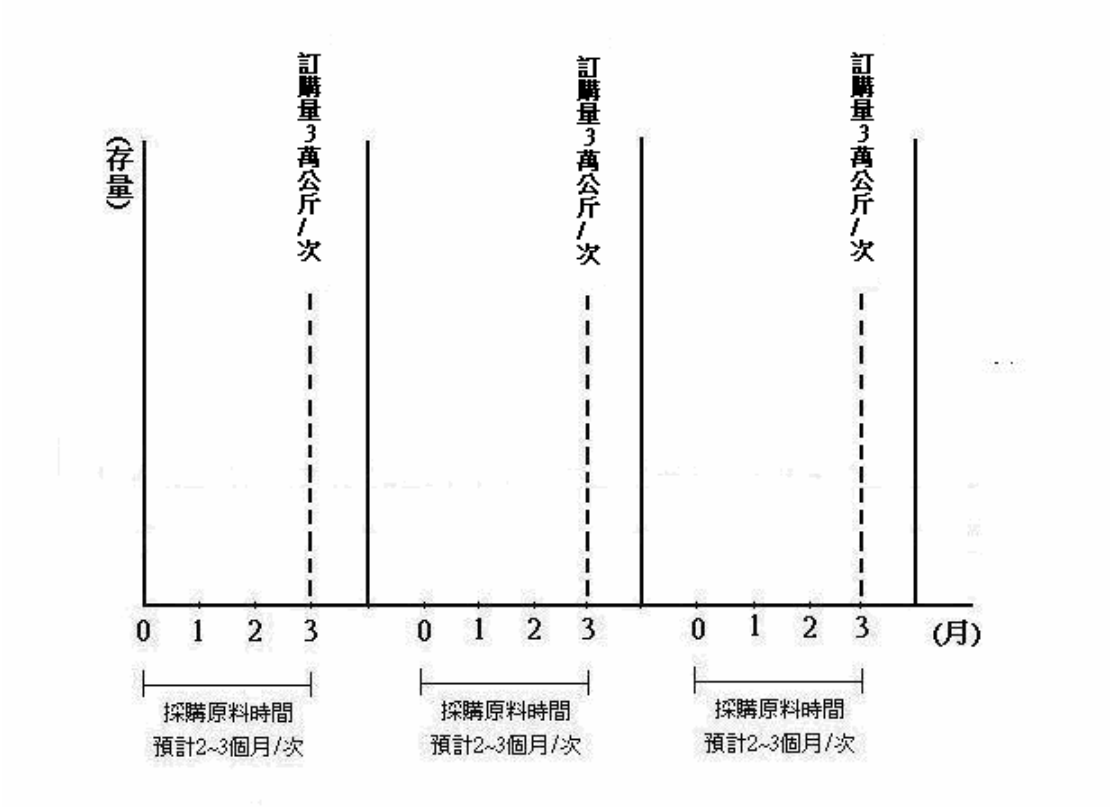



圖 4-2 採購原料週期時間

經實地瞭解，新陸公司向供應商採購原物料之前置作業時間爲一個星期，也就是說該公司向供應商下單後，需要等到 7 天後才能拿到原物料，再供應生產線生產。

表 4-3 採購時間-前置時間計量圖




該公司每一天之產能爲生產五萬個鉚釘，計量圖如下圖所示

表 4-4 生產時間-生產量/天 計量圖




據該公司之經驗數據顯示，該公司每一年從事製造鉚釘大約可消耗 120 公噸鐵原料，所以每個月之鐵原料消耗量爲 10 公噸，平均每日耗用率爲 0.33 公噸

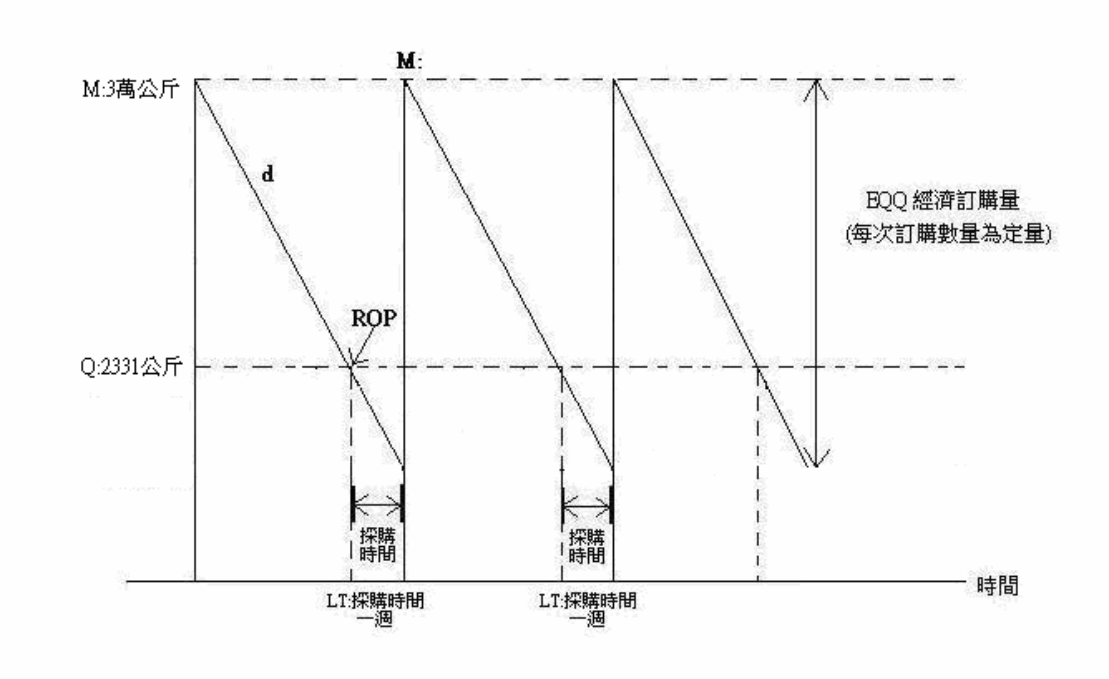



圖 4-3 定量訂購模式

茲以圖 4-3 說明定量訂購模式（假設請購點等於再訂購點）。

數學關係式表示如下：

請購點＝安全存量＋採購前置時間耗用量

＝安全存量＋平均耗用率 × 採購前置時間

最高存量＝安全存量＋經濟請購量

新陸公司的原物料採購是採料用完有訂單下單再叫料之模式，盡量減少庫存，造成資金調度上的問題。由於該公司長期向同一家原物料供應商叫貨，雙方有良好合作關係，會優先供料給該公司，應該不會有缺料之危機。該公司之管理階層認爲：爲減少成本不需預備安全存量，所以該公司之安全存量爲零。請購點(ROP)計算爲

請購點=安全存量＋平均耗用率 × 採購前置時間

=0 + 0.333*7

=2.331 公斤

最高存量＝安全存量＋經濟請購量

=0+30000

=3 萬公斤

就是應該補充多少數量，才能滿足需求量，並使總成本最低。在定量訂購模式裡，每次請購或訂購數量爲定量。此一定量可以使總成本爲最低的經濟訂購批量（EOQ）。

計算經濟訂購批量

每次訂購數量 Q，可以使總成本（韓總訂購成本、總存貨儲存成本、總購價成本.....等之和）爲最小，該數量 Q 即稱之爲經濟訂購批量 EOQ。

參閱圖，若不考慮採購單價的數量折扣因素時，總成本線爲C曲線，最低總成本發生在$C_4$點，經濟訂購批量級爲對應之橫坐標EOQ。當每次訂購批量愈大，則每年訂購次數愈少，每年總訂購成本愈小。故總訂購成本（Total Ordering Cost）$C_S$曲線，隨著訂購批量的增加而減少。然而每次訂購批量愈大，相對的存貨愈多，每年總儲存成本（Total Holding Cost）$C_H$曲線，隨著訂購批量增加而增加。若未考慮採購單價所造成的購價成本PD，則總儲存與訂購成本曲線爲$C_0$曲線。若考慮購價成本PD，則總成本線爲C曲線。若採購單價P不變時，PD爲固定常數，則C曲線與$C_0$曲線平行。

是否考慮採購單價和數量折扣，是否允許供應商遲交缺貨，均會影響 EOQ 之計算。

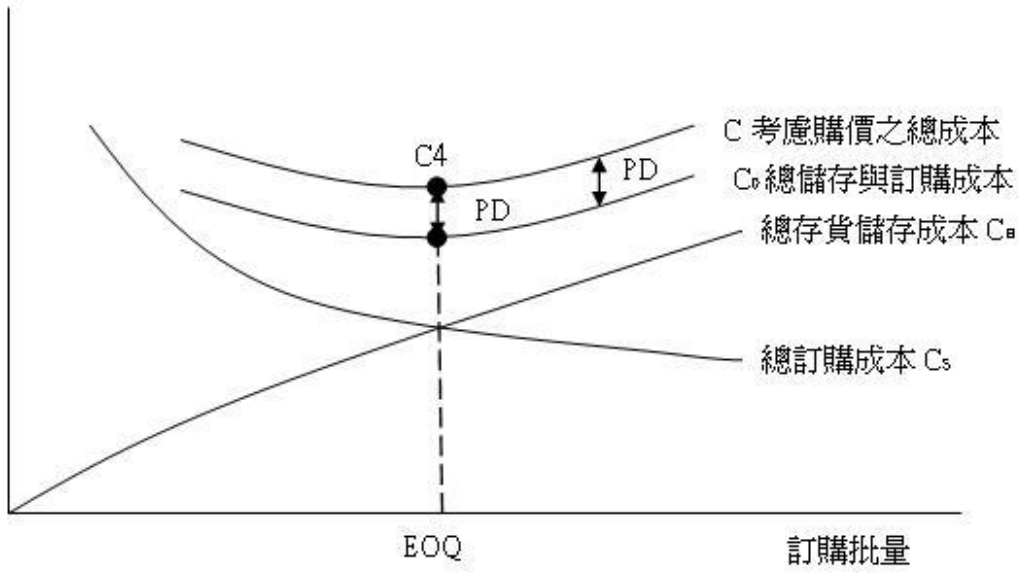



圖 4-4 經濟訂購批量之總成本曲線

在實務上，不同的採購量會有不同之採購單價，一次採購量越高，其採購單價越低。以本專題現在討論之鐵原料來講，採購 30 公噸之價錢就比 10 公噸每公斤便宜 1 元，如下表所示：

表 4-5 訂購量-單價表

| 訂購量(公斤) | 10,000 | 30,000 |
|---|---|---|
| 單價(元/公斤) | 11 | 10 |

已知公司每年之需求量爲 120 公噸，每次訂購成本爲 2,000 元，存貨儲存成本爲 1%。總成本＝年訂購成本＋年儲存成本＋價購成本

訂購量爲 10 公噸時

總成本$C_{10}$＝120/10×2000＋10000/2×11×0.01＋11×120000

＝24000＋550＋1320000

＝1344550 元

訂購量爲 30 公噸時

總成本$C_{30}$＝120/30×2000＋30000/2×10×0.01＋10×120000

＝8000＋1500＋1200000

＝1209500 元

從上述計算中可得知訂購量(EOQ)爲 30 公噸之成本遠低於訂購量(EOQ)爲 10 公噸。所以該公司之經濟訂購批量(EOQ)爲 30 公噸。

二、複倉制存量管理：

所謂複倉制，即是將該物料以相同分量分成兩等份，分開儲存，一份做爲正常供料用，另一份爲備用物料。當第一份物料用完時，即由備份物料提升爲正常供料庫，同時馬上下單訂貨，補充已被用掉之物料庫。等採購之物料到貨後，補充原有之供料庫，作爲備用物料庫。此方法是針對 C 類物料由於物料項目繁多，但存量價值卻很低，可以採用複倉制存量管理，亦不至於導致高存貨額。因爲新陸公司使用之鋁合金、不銹鋼和銅材料總量才佔百分之三十，可以以此模式管理。現在以下列圖形說明此模式之運作方式：




上圖爲複倉制系統之作業管理方式，爲避免生產作業停工待料之狀況發生，故意”遞補規則”做爲防止工待料之方法，大致可歸納出下列六步驟：

步驟一：將物料以相同份量分成兩份，一份物料提供生產使用，一份爲備用物料。

步驟二：開始時使用第一份物料提供生產，第二份儲存倉庫爲備份物料。

步驟三：當第一份物料耗用完畢時，開始啓用第二份之備用物料，作爲供料之倉庫，同時請購物料一份。

步驟四：請購物料入廠，補充已消耗之第一份物料庫，並作爲備用物料。

步驟五：當第二份物耗用完畢時，可接續使用第一份物料，並再請購備用物料一份。

步驟六：備用物料入廠，補充第二份物料庫，並作爲備用物料。此系統依序循環持續作業。

由於任何物料採購都需要有前置時間，雖然 C 類物料平日使用量不大，爲了能滿足任何緊急或特殊狀況，接到在短時間需要大量 C 類物料的訂單時，仍有足夠採購時間去採購物料供應生產需求，所以兩倉之存量必須大於再訂購點(ROP)之存量，才不會造成停工待料之可能性。從定量存量管理之模式的計算中，可得知其再訂購點之存量爲 2.331 公噸，所以在複倉存量管理系統中，每一個倉庫之存量在滿載時應爲 2.5 公噸，每次採購的數量也應爲 2.5 公噸。

## 4.4 物料採購預算

從上述敘述中可以得知新陸公司每年原物料使用量中以鐵最多，占百分之七十，用量爲每年 120 公噸。從此數據可以估算總使用量爲 170 公噸，鋁合金占百分之十五，約爲 25.5 公噸；不銹鋼爲百分之十，約爲 17 公噸；銅占百分之五，約爲 8.5 公噸。上述原物料之採購價格如下表所示：

表 4-6 原物料單價表

| 原物料名稱 | 單位價格(元/公斤) |
|---|---|
| 鐵 | 10 |
| 鋁合金 | 45 |
| 不銹鋼 | 135 |
| 銅 | 180 |

該公司每年採購原物料之總預算爲

C＝120000×10＋25500×45＋17000×135＋8500×180

＝1200000＋1147500＋2295000＋15350000

＝19992500 元

# 第五章　建議與結論

## 5-1 檢討與建議

經由本小組實地觀察與研究後(圖 5-1 定量訂購模式)，我們除對新陸公司提出依套物料管理之制度外，另外提出下列建議給該公司參考與改進：

一、 建議公司執行定期盤點，每半年或一年盤點一次，以確定物料之現存數量與帳面一致。

二、 對物料進行分類分類與編號，有助於各類物料之識別，並易於管理物料，降低管理成本。

三、 建立物料安全存量之機制，可預測未來的需求，避免有缺貨或停工待料之風險，讓生產作業能順暢進行，按時交貨。

四、 利用電腦取代人工物料帳目管理，以物料管理軟體來管理倉庫存量之帳目，同時紀錄物料進出數量，讓倉庫之物料資料能快速統計，讓管理人員很容易了解現況，並採取適當之行動。

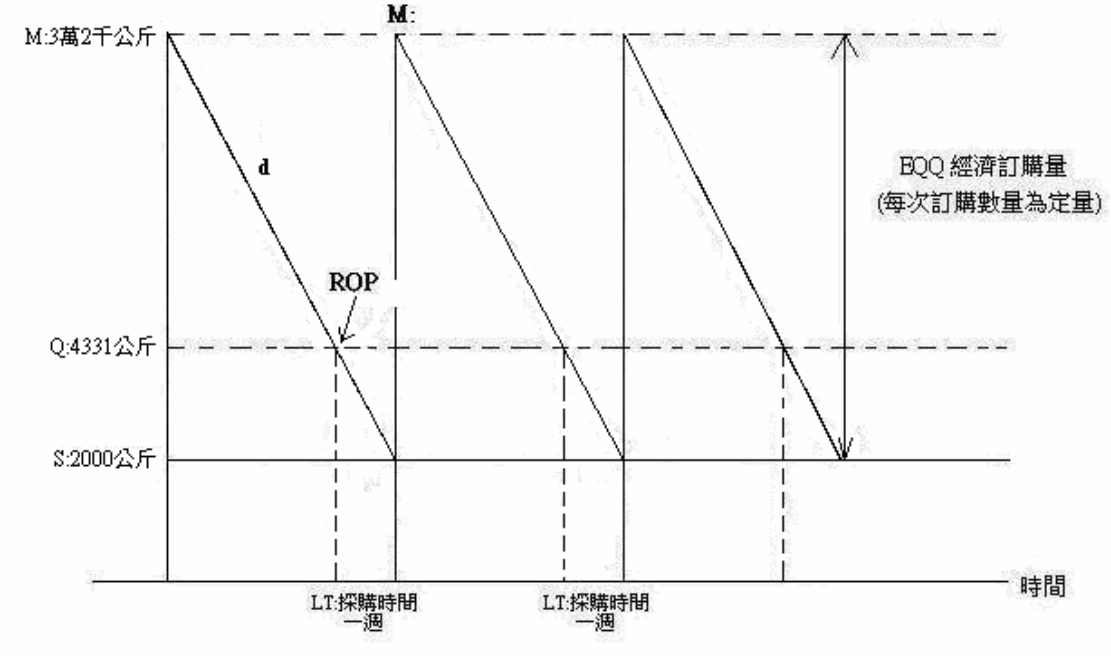



圖 5-1 定量訂購模式

## 5-2 結論

可知物料管理之實施，可有效的減少浪費，並採取適當措施加以控制，有效

地控制成本，更應將數量、單價細目顯現出來，如此才能使材料成本控制達到落實的地步。隨著工商業蓬勃發展與進步，物料管理一向是企業經營者所關切的，因此爲了減少成缺料本，防止呆料與損失或備料時間長，影響生產績效，所以必須以物料管理來減少不必要的成本與庫存。

本專題研究的目標是爲新陸工業股份有限公司建立物料管理系統。該公司爲傳統製造工業，如何利用物料管理的知識與技巧來加強管理物料庫存量，使存貨的訂購與保有成本降至最低，來強化該企業的競爭優勢。

總而言之物料管理就像買菜一樣，買太少則是不夠生產需求，造成停工待料。買太多則是會造成呆料，有時放過久會造成毀損，則會變成廢料。物料管理應用於工廠主要在於能夠改善庫存量，將庫存量控制在適時、適量與適質的範圍，藉此能降低公司營運成本，增強競爭力，所以物料管理對傳統製造業是多麼的重要，這就是物料管理的主要目標。

# 參考文獻


1. 池福灶　編著。「物料管理」，民國九十五年九月二版七刷，前程文化事業有限公司。
2. 李友錚　編著。「作業管理」，民國九十九年三月三版四刷，前程文化事業有限公司。