

7

生產計劃與管制

7-1 產品之研究發展

I. 產品發展之意義與目的

i) 產品發展之意義

產品發展 (Product development) 之簡要意義，係指對新產品之不斷研究，及對舊產品之繼續改良。何謂新產品？由顧客之觀點，新產品必須與舊產品有顯著之差異，且其效用或品質較前為佳。如何研究之？一般多採取應用研究法 (Applied research)，即根據已發現之新事實與技術，發展一種新穎產品，以達某種實用之目的。至於產品發展工作之責任，多由企業方面指定專人或小組擔負之，並接受工程或銷售部門主管之指導。

ii) 產品發展之目的

A. 爭取競爭優勢

現代工業無日不在激烈競爭之中，如競爭落後，則該企業當無興隆之可言。如欲爭取競爭優勢，必須能向顧客供應可愛及有用之產品，其外觀、性能、品質等均較競爭者之產品為佳，此乃從事產品發展工作之最重要目的。

B. 適應市場需要

由於日常生活習慣之變更，可以促進產品之發展。而產品發展工作之突飛猛進，亦能變更顧客之需要。至於產品價格或顧客收入之變更，尤能影响顧客對產品之選擇。故如何使產品可以適應多變市場之需要，實為產品發展之另一主要目的。

C. 誘發顧客慾望

透過產品發展工作，產品得以日新月異，因此可使顧客發生喜新厭舊之感，藉以加快產品之置換率（*Replacement rate*）或廢棄率（*Obsolescent rate*）。

D. 利用生產能量

若干企業因其生產能量（*Production capacity*）有過剩之現象，乃從事發展另一產品，藉以平衡之，如此可使生產效率增加。

E. 借助分配便利

若干公司覺其分配能量（*Distribution capacity*）有餘，力足推銷其他產品，為圖盡量發揮此種潛能起見，遂展開新產品之研究工作。

F. 簡化製造方法

產品發展工作目的之一，在將原有產品之設計加以改良或變更，俾可簡化其製造方法，因此使該產品之生產速率得以大增。

G. 配合生產管制

產品發展與生產管制之關係至為密切，如產品發展方案中之生產設計，係工作流程安排之基礎。當產品發展小組變換產品模型時，必須與日程配當小組聯繫，以便預為安排機器工作，俾可減少停工時間。至於工作分派與跟催係以工作流程安排與日程配當為準繩，自亦與產品發展工作間接有關。故產品發展工作目的之一，為如何有效配合生產管制。

H. 減低生產成本

產品發展工作除具有上述七項目的外，當設計產品時尤須注意節省材料與簡化人工兩點，俾達減低生產成本之目的，至於產品發展及生產管制兩者之間之密切合作與協調，亦可有效減低生產之成本。

I. 維持生產利潤

任何產品之銷售，宛如一般生物，亦有其生命盛衰之現象，即所謂產品壽命週期（Product life circle）。此項週期由介入市場開始，繼而成長，再而旺盛，終至衰落為止。就生產利潤而言：介入市場初期（Introduction stage），因銷貨甚少，而推廣成本極高，故不但無利，且有損失。迨至成長時期（Growth stage）以後，銷路漸大，利益自增。及到旺盛時期（Prosperity stage），銷貨繼續增加以至飽和，總共利潤雖大，但邊際利益已開始下降。最後進入衰落時期（Decline stage），由於產品本身落伍及顧客厭舊心理之影響，致銷貨收入遽降，費用支出難按比例遞減，因此邊際利益大大低落而有滯後環（Hysteresis loop）之現象，使成本發生滯後差異（Hysteresis variance），請參閱〔圖 7 - 1〕。

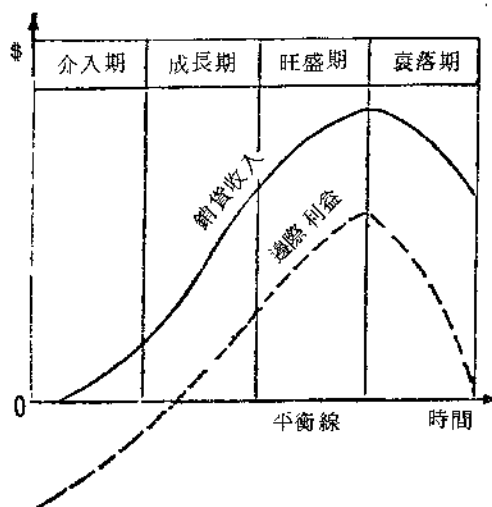


圖 7-1 產品壽命週期與利益關係

企業如欲維持生產利潤穩定，須於舊產品之成長時期即行發展新產品。當舊產品步入衰落時期，而新產品恰已進至旺盛時期，如此整個生產利潤自可保持一定水平。

II. 產品發展工作之範圍

i) 基本理化關係之發現

凡與本公司產品或方法有關之基本化學及物理關係，須不斷予以研究發現，以便產品性能之改進及生產方法之簡化。

ii) 原有產品之改良

如原有產品經發現有缺陷之處，必須迅速研求改良之道，不可任其從此淪落市場。

iii) 現有產品新用途之尋求

任何產品常有新用途之發見，經廣為宣傳後，可增加其市場之銷路。

iv) 新產品之發展

根據銷售預測之結果，發展新產品問世，以適應市場之需要，並滿足消費者之好奇心。

v) 產品成本之減低

研究如何變更產品之材料、式樣、形狀或尺寸，以節省用料並改進操作方法，而達減低生產成本之目的。

vi) 試驗與規格之發展

對於諸道操作及採購材料，應發展各種試驗方法與規格，藉以減少浪費，並促進產品品質之改善。

vii) 競爭者產品之分析

商業競爭，宛如作戰，必須知己知彼，始有勝利可能。對於競爭者產品之式樣、外觀、性能及品質各項，均應加以詳細分析，而達深切了解之目的。然後與本公司之產品互相比較，優劣立判，取長補短，方可立於不敗之地位。

viii) 副產品有利用途之研究

若干企業除產品外，尚有副產品之生產，必須研究其有利用途，以廣推銷，藉可增加企業之收入。

III. 產品發展工作之步驟

i) 觀念獲得

A. 觀念之意義：本節所謂觀念（Idea），係指對於新產品或新模型之一種見解。換言之，此種觀念乃為發展新產品或新模型之基礎，否則殆無產品發展工作之可言。

B. 觀念之種類：產品發展觀念有二：其一為強迫觀念（Forced idea），係由高級管理階層所發動，指定產品發展小組發展其所希望之新產品或新模型。其二為原始觀念（Original idea），係由產品發展小

組所創作，即其研究之結果。如高層當局要求產品發展小組設計新模型，以適應市場之需要，或發展新產品以利用剩餘之生產能量，而產品發展小組僅在此等尋常指導之下，發展一種觀念以達成上級之目的，則由此所形成之觀念，亦可視為一種原始觀念。

- C. 觀念之來源：無論為強迫觀念或原始觀念，其來源不外由於市場、研究及其他公司產品三方面。所謂來自市場，係指顧客有關改良產品之建議，或表示對新產品之願望，此為觀念之最佳來源，因彼等曾於各種不同情況之下，廣用本公司之產品，故深知其優劣之所在。公司推銷人員為此等消息之其他來源。若干公司採用問卷法以調查市場，將有關問題印出問題表送請各樣本顧客圈答寄回，藉以獲悉顧客之意見。所謂來自研究，係指若干公司利用基础研究以產生可用於產品之新發見，或利用應用研究以產生將可協助產品發展之觀念。凡新生產方法或原料之改進，皆可產生發展新產品之啟示。所謂來自其他公司產品，係指參考其他公司之產品，以協助本公司之產品發展工作。若此為觀念之唯一來源，則本公司將為一追隨者，而非同業中之領導者。

ii) 觀念評價

- A. 評價程序：觀念經獲得後，在消耗任何費用之前，須先評價其商業實用性（Commercial practicality），常由產品發展小組負責人初步審核，將有價值之觀念報請最高管理當局決定。亦有成立一評價委員會以核定者，其委員人選為產品發展、銷售、生產、財務等部門之主管，廠長為當然之主席。
- B. 經濟評價：任何有關產品之新觀念，在其正式發展以前，必須先作經濟評價。凡無經濟價值之觀念，應即予以淘汰，俾免發展後使企業蒙受損失。經濟價值之高低，自以產品發展費用及其將來製造成本為衡量之基礎。
- C. 利益評價：此項評價之目的，在於檢討新觀念一旦發展成功後，可獲所期各種利益之機率若何，是否符合理想目標，以作取捨之依據。
- D. 技術評價：此項評價旨在檢討某種新產品之發展工作，本廠在技術上有無困難，及其發展成功之可能性若何。至於本廠生產設備及員工素質是否能配合發展之需要，自亦在考慮之列。凡本廠技術條件不稱及

成功機會甚微之觀念，應即予以剔除。

- E. 市場評價：此類評價不僅注意新發展產品能否銷售，而且應考慮消費者之整個需要，新產品是否必需，及彼等之採購習慣與嗜好。至於促進推銷及廣告方案所需費用，亦須加以估計並由該委員會評價之。
- F. 專利調查：評價委員會對於建議新產品可獲專利（Patent）之可能性應加調查，與其他公司現存專利有無抵觸之處，亦須予以注意。如觀念可以取得專利，則獲評價委員會批准之機會較多。

iii) 產品設計

- A. 產品設計之意義：所謂產品設計（Product design），係根據業已核定之新觀念，以進行設計新產品之工作，即確定並詳細說明新產品之各種零件，與其互相關係，因此可使該等零件合成爲一整體，在均衡有效之情況下，可滿足一切要求。
- B. 產品設計之目的：乃在確定與詳細說明各種產品，使製造與分配均有利益，而且可以滿足消費者之慾望。
- C. 產品設計之種類：
 - (a) 機能設計（Functional design）：此項設計係將評價委員會所批准觀念發展成爲推荐產品之大略模型，使其能配合所希望之各種要求，即須具備應有之各種機能。故機能設計至爲重要，因其與產品之未來成效極有關係。機能設計先須繪製建議產品之草圖，以表明其大概形狀及所需之各種零件，當各種零件草圖完成以後，再繪製各種零件之裝配圖樣。
 - (b) 式樣設計（Style design）：此項設計乃着重產品之外觀，對產品之效用則毫無貢獻，故亦稱外觀設計（Appearance design）。然產品外觀與其包裝之好壞，對於產品推銷之影響至大。其應考慮之因素如型式（Form）、線條（Line）、色調（Color）、勻稱（Proportion）、結構（Texture）等項，可以產生理想效果。一般消費產品之發展多注意式樣設計，藉以增加顧客選購之機會。故式樣設計實爲銷售之目的而設計。
 - (c) 重新設計（Re-design）：現有產品歷時較久後，可能式樣變舊，或發現機能缺點，必須加以重新設計，藉資改良，並迎合顧客喜新

厭舊之心理。重新設計可分兩種：其一為新式樣設計（Restyling），即將原有產品改頭換面，或僅變換少數零件，以造出多種不同型式，俾可激發顧客購買慾望，而確保本產品之銷路。其二為新機能設計（Re-functioning），即改善或增加原有產品之機能，以配合技術進步或新材料出現之影響，並可適應生活方式之蛻變。

iv) 產品試驗

進行生產設計以前，須將建議產品製成模型，並作各種試驗，以確實證明其在一定時間內及各種情況下均屬機能正常。一般常用之試驗方法有下列四種：

- A. 機能試驗：所謂機能試驗（Functional test），係試驗新產品之機能是否符合設計理想。
- B. 耐久試驗：所謂耐久試驗（Endurance test），係試驗新產品之耐用時間，亦稱生命試驗（Life test）。
- C. 實用試驗：所謂實用試驗（Actual use test），係將新產品之樣品，分別送交若干選擇消費者作實際之應用，並請其將實用結果報告公司。
- D. 耐暴試驗：所謂耐暴試驗（Rough usage test），係將新製產品樣本於各種規定之強暴使用或劇烈運動情形下加以試驗，事後檢查其機能或特性是否仍可符合規定。

v) 上市決策

新產品經發展完成與市場試銷之後，是否及何時可以全面上市實為一重要之決策問題。如試銷結果良好，該新產品自可立即全面上市。如試銷結果惡劣，可能暫停上市。但若試銷結果平平，成敗之朕兆不顯，一般多再舉行試銷。

vi) 生產設計

新產品經過各種試驗後認為滿意，應即開始生產設計，以為製造之工作開路。生產設計之主要目的，乃在不影響產品機能與式樣之情形下，能以最經濟之方法進行生產。生產設計又可分為下列三種：

- A. 工程設計：所謂工程設計（Engineering design），係為製造之目的而設計，即如何將產品設計稍加變更，俾可少用零件或減輕重量，

以達節省人工與減輕成本之目的。近數年來流行「工業設計」(Industrial design) 一名詞，實乃產品設計及工程設計兩者合併之名稱。

B. 工具設計：所謂工具設計(Tool design)，係由工具設計小組根據產品設計藍圖研究用何種最經濟有效之工具生產，然後訂出待用工具之名稱規格及使用說明。換言之，即計劃工具訂製單與工具計劃紀錄。如擬自行製造工具，則更須詳細設計工具製造圖樣，並根據工具圖樣估計所需製造工時、材料與成本。

C. 包裝設計：所謂包裝設計(Package design)，係指將產品如何加以包裝之設計。此項設計對於消費商品最為重要，除用以保護商品外，並可藉以增加銷售之機會。其設計又可分為兩部分，即包裝結構之設計與包裝視界之設計，而以後者最為重要。包裝之視界，乃指所見到之包裝外表而言。視界是否適宜與美觀，對商品銷路之影響至為重大。因為人類具有天賦愛美之特性，凡屬美觀者莫不受人愛好與歡迎，而易激發消費者之佔有慾望。視界設計之一般原則：其一為注意消費者之特殊背景，如地區、教育、性別、年齡等因素，如圖案、色彩、型態等是。包裝設計良好，固可使人賞心悅目，然其所費亦屬不貲，故應嚴密控制包裝之成本，以免影響售價過鉅，而致難達暢銷之目的。

vii) 正式製造

當生產設計完成以後，如機器業已裝妥，材料業已購到，工人業已訓練完畢，控制系統業已建立，即可開始製造。但機器開始生產後之最初若干製品，須作初件檢驗(First piece inspection)，如品質令人滿意，方能正式大量生產。

IV. 產品發展之各項問題

i) 發展段落問題

發展某一特殊產品何時方可告一段落，認為業已完成而開始生產？此實為一主要問題。蓋發展一經完成，設計即須凍結，此乃意謂不能再作任何變更。當設計決定不變以後，可立刻準備各種特別工具、鑄模等。如設計尚未凍結並不斷有少許變更，則將引起嚴重之問題，如工程圖

樣須不斷修正；生產日程須不斷調整；及製造工具須不斷變更。為避免發生此等混亂起見，管理方面於決定將新設計產品開始製造以前，應確認此項設計業已符合各方面之願望，並可有效應用若干時間。甚至設計方面之最小修正，就生產或成本之觀點而言，亦屬極大之浪費，故必須將設計之修正凍結至若干時間。

ii) 發展費用問題

產品發展方面之次一重要問題，為確定可以支用之金額。蓋此種工作實為一無底洞，公司可將大量資金投入，但結果可能毫無收穫之可言。究應投資若干於產品發展工作，乃為每一公司之個別問題。如公司財力雄厚，自可投資較多。反之，如公司經濟困難，自以少用為宜。惟真正問題常常不是這樣簡單，若公司之財務狀況惡劣，可能係製造不良產品之後果。此類公司必須增加產品發展工作之經費，然又為財力所不許。總之，產品發展工作所耗經費多寡，應以可用金額大小及比較需要程度為衡量之依據。

iii) 發展人員問題

產品發展小組所用人員是否合格，亦為一重要問題。此類人員通常多有一種傾向，即完全漠視成本問題。故公司選用人員時，應注意其有無腳踏實地之苦幹精神，而非好高騖遠之輩。選用人員適當，常可消除增添特殊設備之需要。凡屬正常之研究發展工作人員，莫不承認此點，即購置大量應用範圍有限之實驗設備，對於成本非常不利。

iv) 發展方案問題

產品發展方案是否具有商業價值或大量生產之可能性，當為另一重要問題。凡無上述特性之產品發展方案，均應予以剔除之。一部分參與產品發展工作之人員，常欲發展若干毫無實際效用之觀念，故評價委員會必須審慎檢討後，始可加以批准。凡無商業價值或效用之方案，在未耗用任何金錢、時間、努力以圖發展成功之前，必須立即終止進行。評價委員會之任務，不僅於最初批判各種觀念，而且應繼續檢討正在實施中各種方案之進度。如果發見某一新產品之發展工作，其繼續達到成功結論之機會似已大為減少，評價委員會經檢討後仍須將該方案予以剔除之。

v) 發展競爭問題

如何注視同業競爭者之產品發展方案，自亦為重要問題之一。設一公司希望從事於某種新產品之發展，而該項產品似有最佳之銷路及成功機會，故評價委員會批准此項觀念，因此發展方案得以開始進行。當產品發展完成及預備正式製造之際，而發展相似觀念之競爭者，可能業已獲得專利權，因此該公司之一切工作均成畫餅。但事先如何獲悉同業競爭者之產品發展方案，實為一極端困難之問題。

7-2 銷售與生產之協調

I. 銷售量與生產量之關係

企業的成敗，產品的銷售量與生產量關係至為密切，任何一種企業，絕不可能從事沒有銷路的生產工作。如果不考慮銷售的情形而盲目生產，必導致產品滯銷，庫存品大量增加，資金週轉不靈，則往往使企業走向失敗之途。因此，生產必須要有計劃，生產的產品要符合市場的需要，生產的數量與銷售預測要有一致的趨勢。一個成功的企業，它的生產工作必須與產品的銷售量協調一致。欲達到此目的，必須先作銷售預測，然後根據銷售預測作成生產計劃，因此，銷售預測亦稱之為生產預測。銷售預測與生產能量可能有下列三種情形：

- i) 銷售預測與生產能量相符合，此乃最理想的效果。
- ii) 銷售預測超過其生產能力，則下列三種工作之一，必須辦理。
 - A. 減少銷售估計。
 - B. 擴充設備，增加產量。
 - C. 一部份產品委託他廠代製。
- iii) 銷售預測，如較生產能量為低，則應試增加銷售數量，使之適合於生產計劃。但往往過於理想，為事實所不許。因此在此種狀況之下，在銷售量未增加以前，祇有將一部份多餘的機器設備，暫時停用。若銷售量的減低有永久性的趨勢，則將多餘的機器，予以出售，以便減低生產的能力，符合銷售的估計。

欲使生產能力與銷售預測互相一致，確為一困難之工作，事實上亦為管理問題上最重要的一環。為解決此一問題，事先應準備各項有價值的統計數字，以表示銷售的可能數量以及工廠的生產能力的多寡。

如欲實現上述計劃，工廠管理者應妥為選擇機器與設備，使其彼此可以平衡，而且有伸縮性。如此，可使生產能力適合於各種不同的需要。然而機器的各項使用，亦有相當的限度，因此銷售計劃應與生產能力互相吻合而後可。故有時特別注意於推銷的計劃，如借重推銷員的特別努力，或借助於廣告的效率，以之推銷其工廠中所能生產的各項產品最適宜的數量，亦即成本最低的製造。

II. 生產的方式與經濟批量

i) 生產的方式

生產的方式可以各種不同的基準予以分類：

A. 以前置時間（Lead time）的長短區分時，可以區分計劃生產與訂貨生產的方式。例如一般的消費品（鉛筆、電視機等）皆屬於計劃生產，其前置時間為零。因此，在計劃生產上，市場預測為重要的工作，對於預測誤差則以庫存量調整供需的平衡。在訂貨生產上，市場預測雖非重要的工作，但為克服交貨日期的限制條件，易使各製程的工作負荷產生不均衡。因此，工作負荷與交貨日期的調整為關鍵的工作。

B. 以庫存品（Stock）的評價區分時，可以分成繼續生產與個別生產方式。一般的消費品多屬於繼續生產，但如報紙或月刊雜誌則屬於個別生產方式。

C. 以生產量的大小區分時，可以分成大量生產與少量生產的方式。有些機械工廠以每年的生產量在 10 萬件以上者稱為大量生產，2,500 件到 10 萬件之間者稱為中量生產，2,500 件以下者稱為少量生產。

根據以上的三種區分基準，可以作成下列 8 種生產方式。

計劃、繼續、大量生產……………	（例）原材料、啤酒、鉛筆。
計劃、繼續、少量生產……………	工作母機。
計劃、個別、大量生產……………	雜誌、報紙。
計劃、個別、少量生產……………	專利品
訂貨、繼續、大量生產……………	零件生產（外包工廠）
訂貨、繼續、少量生產……………	修復用零件。
訂貨、個別、大量生產……………	新設計的辦公室的桌椅
訂貨、個別、少量生產……………	船舶、產業機器。

ii) 經濟批量 (Economic lot size)

所謂經濟批量，係指分批生產時生產成本最低時之產量。如不受生產設備能力的限制，而產品完成後又可立即出售，無須庫存保管等費，則生產數量愈大愈為經濟，即其成本最低。但如產品完成後不能立即出售，而須考慮準備與保管存貨兩類成本。又如產量太少，即將發生缺貨成本。如何決定經濟批量，因情況不同，方法甚多。如無缺貨情形發生，最常用者為下列計算方法。

設 C = 單位產品之總成本。

U = 單位產品之製造成本。

C_1 = 單位時間內單位產品之存貨保管成本 ($C_1 = U I$)。

P = 每批生產之準備成本。

C_2 = 單位產品之缺貨成本。

N = 經濟產量。

K = 平均單位產品存貨保管成本與生產批量之比率。

KN = 平均單位產品之存貨保管成本。

R = 每年需要量。

I = 每年之存貨保管費用率 (通常在 0.1 至 0.25 之間)。

則 $C = U + \frac{P}{N} + KN$ 將此式就 N 加以微分，即

$$\frac{dC}{dN} = \frac{-P}{N^2} + K$$

令 $\frac{dC}{dN} = 0$ 時，可使產品之單位成本最低

$$\text{即 } \frac{-P}{N^2} + K = 0$$

$$\text{故 } N = \sqrt{\frac{P}{K}} \dots\dots\dots (7-1)$$

$$\text{又 } \frac{0+N}{2} = \frac{N}{2} = \text{平均存貨}$$

$$\frac{NU}{2} = \text{平均存貨價值}$$

$$\frac{NU}{2} \times I = \text{平均存貨每年保管成本}$$

$$\frac{NU I}{2R} = \text{平均單位產品之存貨保管成本}$$

但 $KN = \text{平均單位產品之存貨保管成本}$

$$\therefore KN = \frac{NU I}{2R}$$

$$\text{即 } K = \frac{UI}{2R} \quad \text{代入(7-1)式, 得}$$

$$N = \sqrt{\frac{2RP}{UI}} = \sqrt{\frac{2RP}{C_1}} \quad \dots\dots\dots (7-2)$$

如有缺貨成本存在, 則

$$N = \sqrt{\frac{2RP}{C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{C_2}} \quad \dots\dots\dots (7-3)$$

[例] 設某產品一年之需要量經估計為 10,000 件, 其準備成本為 \$ 800, 單位產品所需材料、人工等費用為 \$ 5, 其每年之存貨保管費用率為 20%, 試求該產品之經濟批量。

$$\text{解 } N = \sqrt{\frac{2RP}{UI}} = \sqrt{\frac{2 \times 10,000 \times 800}{5 \times 0.2}} = 4,000 \text{ 件}$$

III. 銷售量的季節性變動與生產計劃

以生產計劃的立場, 如果能夠使生產活動配合市場的需求, 並且能夠維持安定的開工率, 是最為理想。然而, 實際上有許多商品均有季節性變動。因此, 需以庫存量的調節保持安定的生產活動。

例如某企業的生產計劃如 [表 7-1] :

此企業的一年銷售預測為 3,230 單位, 3 月~7 月為旺季, 其一年的生產能力為 3,600 單位。

為調節生產能力與銷售量, 作成三種不同的生產計劃方案。第 1 案基於配合銷售量的變化; 第 2 案則基於儘可能使生產量均等; 第 3 案則為使生產量完全均等。

以上各種方案, 必須以庫存量調節, 否則將使庫存量過多或短缺。例如在第

〔表 7-1〕 某企業的生產計劃

項目 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1. 銷貨收入	% 3.6 116	6.1 196	10.6 343	18.7 604	15.4 498	9.2 296	9.4 302	7.2 232	5.3 172	4.2 135	4.6 148	5.7 188	100 3,230
2. 能力	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,600
3. 生產計劃 (第1案)	% 6.0 193	9.0 289	10.0 323	10.0 323	10.0 323	10.0 323	9.2 297	8.5 274	7.8 253	7.0 225	6.5 209	6.0 198	100 3,230
4. 生產計劃 (第2案)	% 7.5 242	8.0 258	9.0 291	9.0 291	9.0 291	9.0 291	8.7 281	8.4 271	8.2 265	8.0 258	7.7 249	7.5 242	100 3,230
5. 生產計劃 (第3案)	% 8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	8.35 269	100 3,230

〔表 7-2〕 生產、銷售計劃與庫存計劃

項目 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
第 1 案	月初存量 306	383	476	456	175	0	27	22	64	145	235	296	2,585
生產計劃	193	289	323	323	323	323	297	274	253	225	209	198	3,230
銷售計劃	116	196	343	604	498	296	302	232	172	135	148	188	3,230
第 2 案	月初存量 410	536	598	546	233	26	21	0	39	132	255	356	3,151
生產計劃	242	258	291	291	291	291	281	271	265	258	249	242	3,230
銷售計劃	116	196	343	604	498	296	302	232	172	135	148	188	3,230
第 3 案	月初存量 472	625	698	624	289	60	33	0	37	134	268	390	3,626
生產計劃	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	270	270	3,230
銷售計劃	116	196	343	604	498	296	302	232	172	135	148	188	3,230

1 案的月初存量爲零時，在 4 月份將發生 131 單位的缺貨，5 月份將有 306 單位的缺貨。因此，在 1 月初必須有 306 單位的存量始能避免缺貨。同樣地，在第 2 案的月初存量需要 410 單位，第 3 案的月初存量需要 472 單位。

其生產、銷售計劃與庫存計劃可以擬訂如〔表 7-2〕。

第 1 案的總庫存量雖爲最小，但 3～6 月必需有生產能力以上的生產活動（加班作業）。第 2 案的生產活動較爲均等，且庫存量亦較第 3 案爲低。第 3 案的生產活動完全均等，但庫存量却最高。

7-3 生產計劃之擬訂

I. 生產計劃的意義

生產計劃係指企業爲實行生產活動而建立一有組織的規劃，以達成企業目的之思考活動。即在開始生產之前，將所欲生產之製品種類、數量、價格、及其生產方式、地點、生產期間或期限等，編成一最經濟、最合理之預定計劃。

生產計劃是企業家事先根據 i) 預期之利潤；ii) 市場需要；iii) 工廠之生產能力；iv) 從業人員工作之維持；v) 工廠設備之充分利用等五個因素，對人、對物、對機器及資金作全面籌劃的一種部署。

II. 生產計劃的目的

生產計劃的目的大致可分爲：

- i) 配合銷售計劃確保交貨日期及生產量。
- ii) 使工廠能配合生產能力從事生產，以維持適當的開工率，俾防止因工作量太多致使不能如期交貨；或因工作量太少而使機器設備及人力的閒置時間太多。
- iii) 爲準備原材料及購買零件的基準。
- iv) 調整重要物品與器材等適當的庫存量。
- v) 作爲長期的增產計劃或特別計劃的機器設備或人員補充的依據。

III. 生產計劃的種類

如以生產因素的觀點，可將生產計劃的種類及其內容表示如〔表 7-3〕。

生產計劃必需考慮交貨日期、生產能力與庫存量等三因素，並且應使此三因素保持平衡。

交貨日期與價格、品質同爲服務顧客的重要因素，因此在競爭劇烈的企業，

遵守交貨日期是絕對的條件。

〔 7 - 3 〕 依生產因素觀點之生產計劃的種類與內容

因 素	種 類	內 容
生產方法 (<i>How</i>)	製程計劃 負荷計劃	決定作業順序、方法或條件。
生產主體 (<i>Who</i>)	人員計劃 設備計劃	根據製程計劃準備人員及機器設備。
生產對象 (<i>What</i>)	材料計劃	決定生產所需的材料數量。
生產時間 (<i>When</i>)	日程計劃	決定生產時間、工作分配、開始及完成時間。
生產場所 (<i>Where</i>)	配置計劃	決定作業流程系統與機器設備的配置。
目 的 (<i>Why</i>)	生產預定表	具體的指示生產目的。

在長期計劃上，必須配合資金計劃而決定庫存量。在短期計劃上，必須配合生產能力與交貨日期而決定場所、品種、數量等具體的計劃。

計劃期間的長短，應視實際情況來決定，可能僅需要釐訂二個星期的生產計劃，也可能需要釐訂整個年度的生產計劃。但有一個原則，就是所訂定的計劃，必須與其他決策互相配合，以及計劃本身能夠達成。

好的生產計劃應能在最恰當的時候以及最低成本的情況下，供應品質最好的產品。即品質要好，成本要低，且能如期交貨。

IV. 製程計劃

i) 製程計劃的意義與內容

製程係指工作的順序與方法，製程計劃係根據藍圖與施工說明決定作業的順序，實為製造管理活動的第一步工作。如果係同樣產品的反覆計劃生產，而且每一次的工作方法，工作順序以及藍圖上的規格都是相同的，則不必每次都作製程計劃。

一般的藍圖，均只註明最後產品的尺寸、形狀及使用材料等，並沒有具體表示按照何種順序及方法加工。何況同樣的物件，因人員與設備或其他原因而有不同的加工路線與方法，因此，必須以製程計劃具體指定最適當的作業程序。製程計劃的主要項目為：

- A. 作業順序與作業內容。
- B. 零件與裝配工作順序。
- C. 決定每一製程所需要的人數。
- D. 決定每一製程所需的機器設備及工具、夾具等。
- E. 指定各製程的作業時間（包括準備時間）。
- F. 經濟的加工批量。
- G. 其他（如所需原材料及其獲得的方法，製程分類及緩急分類等）。

製程計劃之目的，是利用現有的人力、設備與夾、工具等，以最經濟的方法從事生產，使能如期製造所規定品質的產品。因此，通常新的產品都應先有製程計劃才開始生產，否則直接就將藍圖或樣品交由工廠自行製造就不能算是有計劃的生產，而可能在各方面會發生困難，以致影響品質與交貨日期。因為製程計劃是在各種可行方法之中選出最適當的製程，以達到品質好，成本低與如期交貨的目的。故製程計劃有人名之為「製程設計」，最好以具有工場豐富經驗的技術人員來擔任較為適當。

擬訂製程計劃時應考慮下列幾點：

- A. 加工方法的合理化：考慮生產能力與生產量，決定合理的工作順序，並使設備與人力有適當的配合。
- B. 節省材料費用：決定適當的加工方法，以便提高材料的有效利用率。
- C. 加工方法的機械化：有效的利用工具，夾具或專用附件，以提高工作效率。
- D. 製程之合理化：考慮生產批量與生產組織，作適當的製程區分，促進分工專業化。

ii) 擬訂製程計劃時各種資料的準備

擬訂製程計劃時需要很多資料，才能使計劃順利進行，並可使計劃工作趨於標準化。其主要的有：

- A. 藍圖：藍圖是製程計劃的依據，沒有藍圖製程計劃根本無從着手。當然，有時候也可以實樣代替，但計劃生產，尤其是大量生產時，一定要有藍圖。
- B. 機器設備資料：例如機器設備的種類、數量和性能，有了這些資料才能決定加工方法。