

東 海 大 學

工業工程與經營資訊研究所

碩士論文

TFT-LCD 產業多廠區訂單規劃與排程



研 究 生：黃彥彰
指 導 教 授：王立志 博士
袁明鑑 博士

中 華 民 國 九 十 二 年 七 月

Multi Site Order Planning and Scheduling for TFT-LCD
Industry

by

Yan-Zhang Huang

Advisor: Dr. Li-Chih Wang

Dr. Ming-Jian Yuan

A Thesis

Submitted to the Institute of Industrial Engineering

and Enterprise Information

at Tunghai University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Science

in

Industrial Engineering and Enterprise Information

July 2003

Taichung, Taiwan, Republic of China

TFT-LCD 產業多廠區訂單規劃與排程

學生：黃彥彰

指導教授：王立志 博士
袁明鑑 博士

東海大學工業工程與經營資訊研究所

摘要

TFT-LCD 產業多廠區包含多階與多廠的生產特性與限制，單一完整的三階段製程（陣列製程、組立製程與模組組裝製程）簡稱為 FAB 廠，TFT-LCD 產業中普遍存在多 FAB 廠共同運作生產，衍生出多廠區訂單規劃需考慮多世代廠並存與廠內特殊生產限制，本研究定義著重產能規劃與預測生產之 TFT-LCD 產業多廠區定位，再針對訂單由顧客詢問下單到開立製令執行多廠區規劃，回覆訂單確切交期，同時考慮每階段的分級率和良率、物料分配、跨廠區運送，最後成本的呈現等，以 ATP 配置流程、ATP 換單流程與 CTP 規劃流程，配合法則編輯和競標式分配，讓 FAB 在考量各自限制產能下，主動爭取製令以達彼此互補績效最佳化。模擬規劃方式將不僅具有高可行性，並導入-主動式的管理概念，讓 FAB 不再被動的承接訂單配額而是主動良性的爭取，以創造各 FAB 及整個企業績效的較佳化。

關鍵字詞：多廠區規劃，TFT-LCD，ATP，CTP

Multi Site Order Planning and Scheduling for TFT-LCD Industry

Student: Yan-Zhang Huang

Advisor: Dr. Li-Chih Wang

Dr. Ming-Jian Yuan

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

ABSTRACT

This paper presents development of an available-to-promise (ATP) and capability-to-promise (CTP) system for thin film transistor liquid crystal display (TFT-LCD) manufacturing in multi site environment. ATP activity considers orders priority, sites filtering, and backward pegging to give the delivery date promise to customers for their specific orders. In this paper, we build up a ATP pegging, exchanging and CTP planning architecture whose functions and information flows are comprehensively defined. We proposed an efficient multi site planning which extends a simulation based advanced planning and scheduling system with rule editing and orders bidding. All sites are on the initiative to strive for orders not to be restricted the mathematical model. TFT-LCD multi site problems include item yield rates and item grade rates, material across supply, transportation, and cost analysis. CTP not only allocates orders effectively but also solves the above-mentioned problems synchronously. The validity of the proposed ATP and CTP system is to improve the confirmed line item percentage (CLIP) and confirmed volume percentage (CVP).

Keywords: Multi site Planning, TFT-LCD, ATP, CTP

目錄

摘要	III
ABSTRACT	IV
目錄	V
圖目錄	VII
表目錄	IX
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的與範圍	3
1.3 研究方法與步驟	5
1.4 論文架構	7
第二章 文獻探討	8
2.1 現有文獻探討的解法與問題	8
2.1.1 TFT-LCD 生產規劃文獻探討	8
2.1.2 現有多廠區文獻探討	10
2.1.3 模擬為基礎的生產規劃文獻探討	12
2.2 商用軟體做法與架構	16
2.4.1 Manugistics CBMP	16
2.4.2 Adexa SCP	18
2.4.3 DCI APS	21
2.3 結論	26
第三章 多廠區生產規劃系統的架構與流程	28
3.1 TFT-LCD 產業多廠區規劃的定位	28
3.2 建立 TFT-LCD 多廠區 ATP 與 CTP 生產規劃流程	31
3.3 規劃細部流程展開	34
3.3.1 MTS 環境下之 ATP 流程	34
3.3.2 MTS 環境下 ATP 換單流程	47
3.3.3 MTS 環境下之 CTP 流程	51
3.3.3.1 訂單指派-篩選法則	52
3.3.3.2 訂單競標法則	55
3.3.3.3 物料分配	59
3.3.3.4 運輸問題	61
3.3.3.5 成本分析	66

3.4	績效衡量指標與控制機制.....	67
第四章	多廠區建模情節	72
4.1	多廠區編碼原則.....	72
4.2	ATP 流程範例	73
4.3	ATP 換單流程範例	77
4.4	CTP 流程範例	80
第五章	結論與建議	89
5.1	結論.....	89
5.2	未來發展方向.....	89
	參考文獻	90
	附錄 A 換單後製令資訊.....	94
	附錄 B 初始化預計產出表.....	95
	附錄 C ATP 初次配置關係表.....	99
	附錄 D 提早配置表	100
	附錄 E 多餘預計產出表.....	103
	附錄 F 所有品項途程表	105
	附錄 G 整備時間表	112
	附錄 H CAPACITY-ATP 配置關係表.....	115

圖目錄

圖 1.1 台灣 TFT-LCD 上下游產業鏈解析圖	1
圖 1.2 TFT-LCD 上下游供應鏈	2
圖 1.3 TFT-LCD 垂直供應鏈	2
圖 1.4 TFT-LCD 多廠區網路圖	3
圖 1.5 研究方法與進行步驟	6
圖 1.6 論文架構圖	7
圖 2.1 TFT-LCD 組立製程	9
圖 2.2 ATP 系統架構	10
圖 2.3 生產規劃問題	13
圖 2.4 數學建模與模擬建模	14
圖 2.5 規劃與排程的封閉迴路	15
圖 2.6 多廠區訂單允諾圖示	16
圖 2.7 Manugistics CBMP 的資料結構之概念圖 [15]	17
圖 2.8 Adexa SCP 的資料結構之概念圖	18
圖 2.9 Adexa SCP 啟發式法則的產銷平衡規劃	19
圖 2.10 Adexa SCP 之網路排程的排程邏輯	20
圖 2.11 多廠區建模模式圖	24
圖 2.12 Array 製程途程設計	25
圖 2.13 Cell 製程與 Module 途程設計	26
圖 2.14 TFT-LCD 自製物料供應圖	26
圖 3.1 MTO 配置關係圖 [32]	29
圖 3.2 MTS 配置關係圖 [32]	30
圖 3.3 ATP/CTP 訂單分配流程圖	32
圖 3.4 ATP 配置法則	34
圖 3.5 MTS 生產環境下 ATP 存貨配置流程	35
圖 3.6 訂單排序法則	37
圖 3.7 訂單排序的兩種模式	37
圖 3.8 瀑布式排序範例	38
圖 3.9 訂單篩選與排序配置模式	39
圖 3.10 配置範例	41
圖 3.11 存貨配置模式一 (Forward)	42
圖 3.12 存貨配置模式二 (Due Date)	43
圖 3.13 存貨配置結果	44
圖 3.14 ATP 訂單滿足報表	45
圖 3.15 ATP 配置後之換單處理	48
圖 3.16 ATP 換單流程內訂單排序法則	49
圖 3.17 製令之可換單條件篩選法則	50

圖 3.18 MTS 環境下 CTP 製令分配流程	51
圖 3.19 九十/十法則製令分配示意圖	53
圖 3.20 訂單篩選指定機制圖	54
圖 3.21 訂單競標模式圖	55
圖 3.22 廠區 WIP 水準低優先配置法則	57
圖 3.23 瓶頸資源使用率低優先配置法則	58
圖 3.24 優先生產主要品項配置法則	58
圖 3.25 品項供應路線圖	59
圖 3.26 單一廠區物料建模	60
圖 3.27 跨多廠區物料建模	61
圖 3.28 跨廠區運輸模式	62
圖 3.29 運輸決策法則	63
圖 3.30 分配百分比法則	63
圖 3.31 運輸單位法則	64
圖 3.32 運輸方法建構圖	66
圖 3.33 單位製造成本示意圖	67
圖 3.34 投料總量控制	70
圖 3.35 投料分量控制	70
圖 4.1 篩選製令成本分析與控制圖	82
圖 4.2 競標製令成本分析與控制圖	82
圖 4.3 耗用運輸物料圖示	85
圖 4.4 FAB2 Array 廠 WIP 圖	87
圖 4.5 FAB1 Array 廠 WIP 圖	87

表目錄

表 1.1 TFT-LCD 多廠區主要規劃問題.....	5
表 2.1 全域、區域與運輸排程的建模內容.....	11
表 2.2 模擬最佳化軟體列表.....	12
表 3.1 EMS 與 TFT-LCD 產業規劃重點的比較[32].....	28
表 4.1 需求訂單與 ATP 訂單	74
表 4.2 初始存貨.....	74
表 4.3 需求訂單排序表.....	75
表 4.4 初次 ATP 配置結果	76
表 4.5 訂單延遲表.....	77
表 4.6 未滿足訂單表.....	77
表 4.7 提早配置之製令.....	78
表 4.8 新開立 MO 表	79
表 4.9 Array 廠之良率與分級率	83
表 4.10 Cell 廠之良率與分級率	84
表 4.11 跨廠區運輸時間表.....	84
表 4.12 投料控制表.....	85
表 4.13 每日投入表.....	86
表 4.14 各廠區生產品項表.....	80
表 4.15 製令篩選與指派.....	81

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

2002 年台灣液晶產業產能佔全世界的 36% 位居全球第二位，僅次於南韓 [29]，液晶產業屬於高度技術與資本集中的產業，唯有提高產能利用才能有效攤銷成本，但是面對快速變動的需求，對存貨的控制也格外重要，圖 1.1 為台灣液晶的產業供應鏈：由上游玻璃基板、彩色濾光片、偏光板、導電玻璃、驅動 IC、背光模組、配向膜等廠商生產供應原物料組件 [28]，TFT-LCD 主要製造廠商如：華映、友達、奇美、瀚宇彩晶、廣輝等，將組件加工和組裝成液晶面板，最後供給下游筆記型電腦廠商或 LCD 監視器品牌廠商。

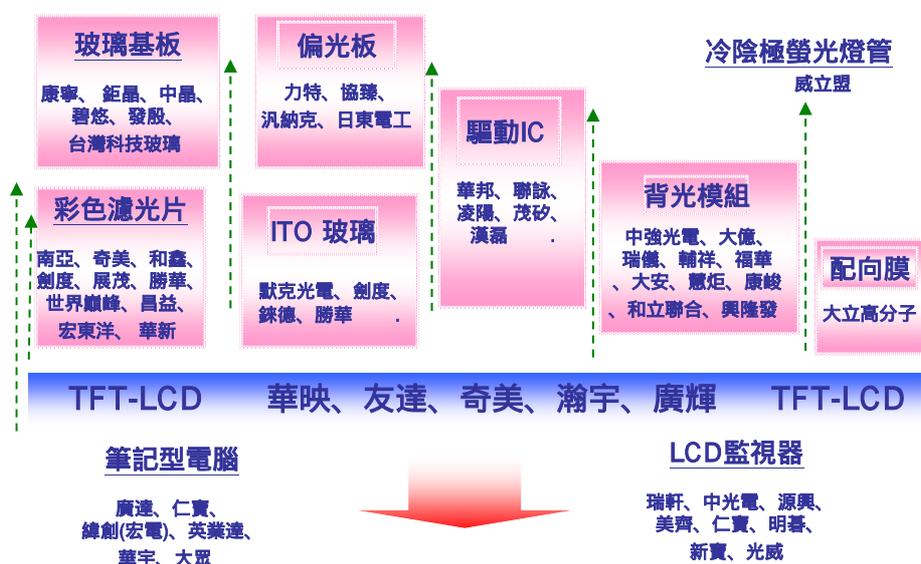


圖 1.1 台灣 TFT-LCD 上下游產業鏈解析圖

液晶產業整個供應鏈錯綜複雜，其中 TFT-LCD 面板的生產集中在五家主要製造商，隨著第五代廠的量產（四代廠一片玻璃基板可切割出六片面板，五代廠一單位玻璃基板面積增加到可切割十二片面板），高資本的投資不外希望提早進入規模經濟，加速量產儘早攤銷固定成本，降低售價增加市占率，因此滿足顧客需求的同時，產能利用率是各廠商追求的目標。TFT-LCD 廠因為建廠時間與製造技術不同，各世代廠分散其中，整個產業的多廠區環境和製程如圖 1.2 所示，製程可分為三段 [33]，前段為生產薄膜電晶體（Thin Film Transistor；

TFT) 的陣列 (Array) 製程，與自製或採購所得之彩色濾光片 (Color Filter ; CF) 經過中段組立 (Cell) 製程完成液晶 (Liquid Crystal Display ; LCD) 面板，最後由模組組立 (Module) 製程將 LCD 面板與其它零組件 (偏光板、驅動 IC、背光模組等) 組合成品。

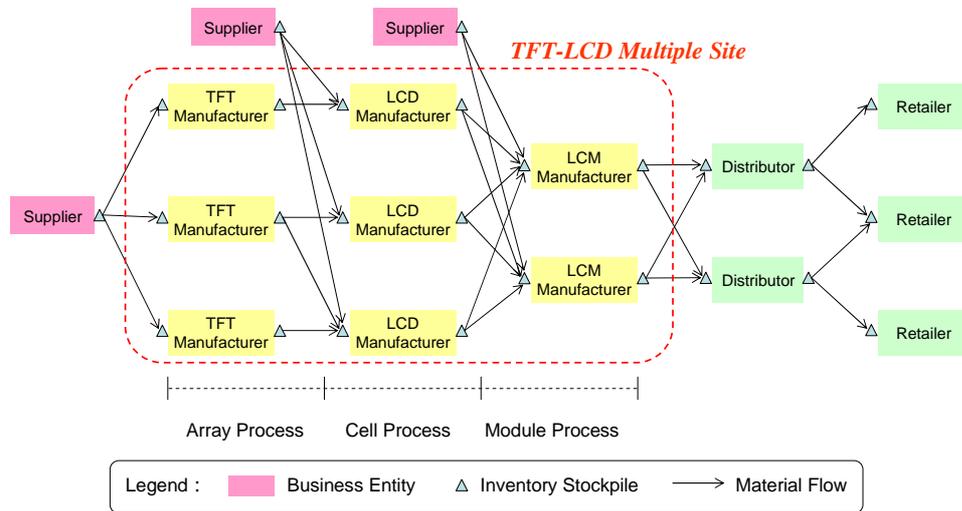


圖 1.2 TFT-LCD 上下游供應鏈

本研究暫不考慮彩色濾光片自製而由外包採購取得，前述三段主要製程可視為垂直型的供應鏈(如圖 1.3 所示)，如何平衡這三段高度異質生產目標的供給鏈是一重要的課題。

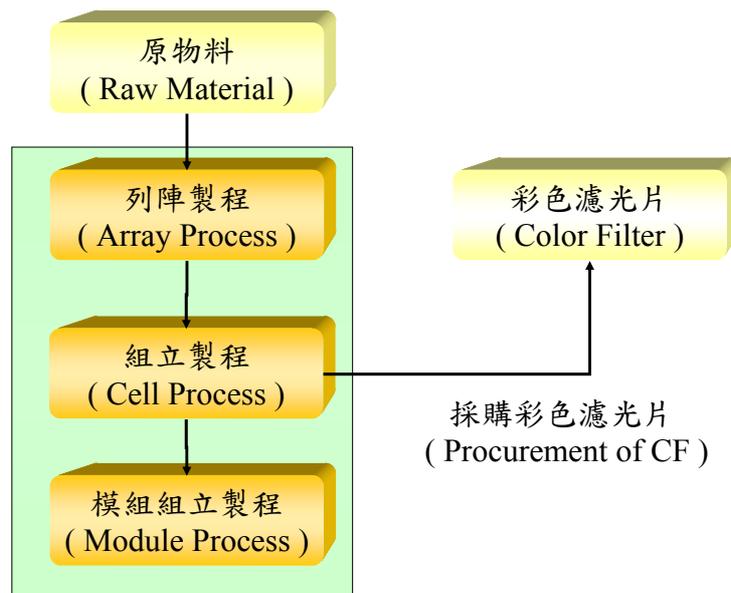


圖 1.3 TFT-LCD 垂直供應鏈

1.2 研究目的與範圍

圖 1.2 中每一廠區、每段製程皆有不同世代的多廠區，TFT-LCD 產業的多廠區 (Multi-Site) 係指同一企業內同時擁有多座 TFT、LCD 與 LCM 廠，如圖 1.4 所示，一般而言，TFT 廠與 LCD 廠的製程應用許多高度自動化設備，因此廠區建構位置多相鄰近，而 LCM 廠屬於零組件組立，不屬於高度技術密集的製程，組立人員的需求量也相對增多，所以 LCM 廠多轉移設置在人力成本較低廉的區域。

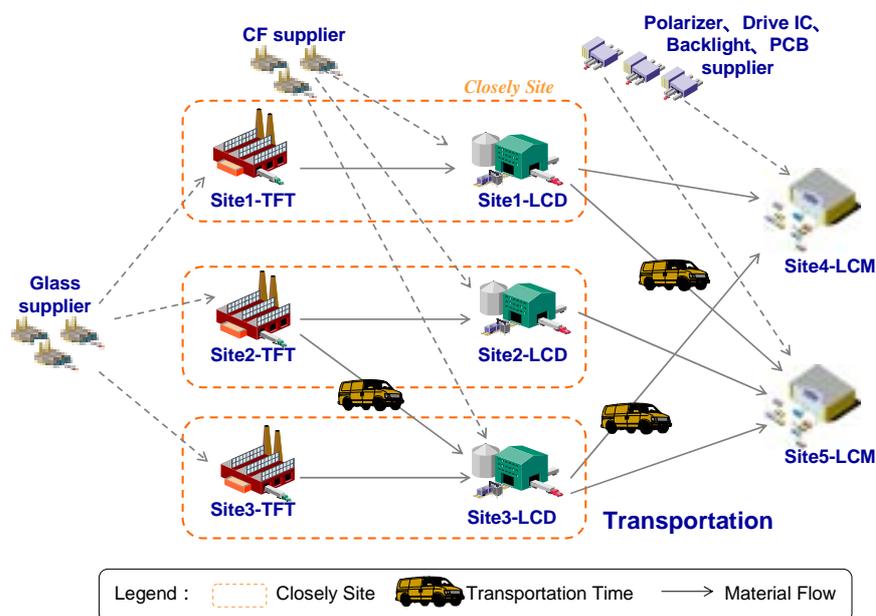


圖 1.4 TFT-LCD 多廠區網路圖

多廠區規劃範圍：

- 除了主要三段製程外（Array、Cell、Module），其餘零組件（玻璃基板、偏光板、驅動 IC、背光模組等）均經由統籌採購。由於 TFT-LCD 產業處於整條供應鏈的重要位置，對採購物料的議價與交期能力較有優勢，對廠商有主導性的零組件，在規劃時將設為軟性限制並匯整需求與進貨時程，但對廠商無法主導的關鍵零組件仍將設為硬性限制，將其納入排程的條件。
- 經由統籌採購獲得的零組件可存放在不同廠區，但視需要可以在運送時間集成本的考量下互相調撥。
- Cell 製程需要的 Array 可由單廠供應或多廠供應，LCM 製程所需要的 Cell 亦可由單廠或多廠供應，並可設定供應的優先順序。

- 各廠依製程能力可設定優先生產的品項，例如：三代廠適合中小尺寸面板生產，五代廠適合大尺寸生產，但必要時可互相支援部份產能。
- 同一廠區（Site）之 Array 與 Cell 廠通常相鄰，所以其間半成品運送時間可以忽略不計，但不同位置的 Array 與 Cell 廠間，或 Cell 與 LCM 廠間則需考慮運送時間。
- 同型號的最終需求可以經由不同的 Array 廠製造、在不同 Cell 廠組立、或在不同 LCM 廠組裝，廠區間訂單分配將扮演重要的功能。

以上簡述說明了 TFT-LCD 產業存在兩個維度的規畫，一為三段製程間垂直供應鏈規畫，另一為多廠區間訂單分配、平行互補、與半成品運送規劃，兩維度交織成一複雜的決策問題：當訂單下在 LCM 端，生產規劃需要同步考慮 TFT 與 LCD 的產能，多個廠區須供給所有的顧客訂單，三段製程互相配合協調生產，根據企業的目標規劃出符合整體的多廠區規劃。各企業目標不盡相同，例如：總成本最小、總產出最大、總訂單延遲張數最少、總運輸時間或成本最小、或市佔率最高，企業可能同時要求同時考量多個目標，多廠區規畫除了符合企業目標、本身製程能力外，規劃結果還需作為單廠區規畫的依據，若是單廠無法承接執行上層多廠區的規劃結果，企業目標將無法達成，因此一「有效可行」且符合各種生產限制的多廠區規劃是必要且關鍵的。

一般液晶產業的現場以小批量做生產，也就是將製令再細分為批量，本論文主要在提出規劃整個多廠區的 ATP 與 CTP 流程，因此探討範圍由需求訂單展開到製令層級，批量層級在詳細排程中有關，在此並不探討。液晶產業的多廠區生產，界定在存貨式生產，因此製令以預測為主，所提出之 ATP 與 CTP 流程僅適用此生產模式而發展，並未考慮訂單式生產的彈性。

研究目的：

本研究所欲考慮之 TFT-LCD 產業所面臨多廠區的規劃問題可以歸納如表 1.1：

表 1.1 TFT-LCD 多廠區主要規劃問題

TFT-LCD多廠區主要規劃問題表		
功能種類	功能規格	功能描述
Multi-Site特殊考量	考慮跨廠區運輸問題	運輸時間 (Transportation time) 加入排程考量
	物料跨廠區供給	LCD廠的物料可由不同的TFT廠區供給。
	訂單分配問題 (Order Allocation)	需求訂單由哪個廠區生產，決定時間、廠區、交期、數量、品項。
	成本分析與控制	顯示每張製令生產花費的成本
	訂單追蹤與利潤分析	訂單由哪張製令或物料滿足，且分析這些製令的製造總成本。

本研究將針對 TFT-LCD 產業，以單一 FAB 之「模擬導向」APS 技術為基礎，繼續延伸開發一競標式 (Order-Bidding) 多廠區規劃，包含訂單分配、自製件與零組件跨廠區交叉供給、與半成品運送，規劃將考量現場各主要限制及關鍵指標使規劃結果具有高可行性與較佳績效，並使單廠區規劃系統能有效銜接。

1.3 研究方法與步驟

本論文之研究架構共分為五階段進行，如圖 1.5 所示，茲說明如下：

第一階段主要分為三部份：一為收集多廠區生產規劃或排程之相關學術研究；二為探討目前商用軟體針對供應鏈規劃方面的相關作法；三為歸納 TFT-LCD 產業之多廠區生產特性。藉由學術、實務與多廠區液晶產業的研究，進一步定義出多廠區液晶生產系統面臨的特殊限制與生產系統必備的功能架構。

第二階段是定義 TFT-LCD 產業之多廠區規劃定位與架構，以 TFT-LCD 單一 FAB 之 APS 為基礎，延伸開發多廠區生產系統之規劃流程。

第三階段主要提出液晶產業的生產限制邏輯，開始發展競標式多廠區訂單規劃、產能互補與半成品運送邏輯。

第四階段是根據前階段的規劃流程與限制邏輯，逐一將問題與限制進行新功能開發與系統建模，在考慮企業目標與限制下完成多廠區生產系統之產銷平衡。

第五階段是藉由探討台灣的液晶產業特性訂定出績效衡量指標，藉以評估本多廠區規劃系統的效益，並進行系統參數的實驗修正。



圖 1.5 研究方法與進行步驟

1.4 論文架構

本研究共分成五章，第一章首先敘述研究的背景與動機，解決液晶產業多廠區規劃的問題之目的與範圍。第二章以現有研究文獻中探討多廠區規劃問題的解決方法與應用的技術，接下來探討相關多廠區規劃商用軟體的做法，最後探討 TFT-LCD 多廠區的生產特性與問題。第三章針對液晶產業的多廠區規劃提出規劃架構及其方法流程，對於影響多廠區的主排程規劃因素提出詳細方法邏輯。第四章對上述提出的方法流程，以模擬導向的先進規劃與排程軟體為基礎上實做多廠區情節。第五章總結本研究所獲致的成果，並提出後續研究的建議。(如圖 1.6 所示)

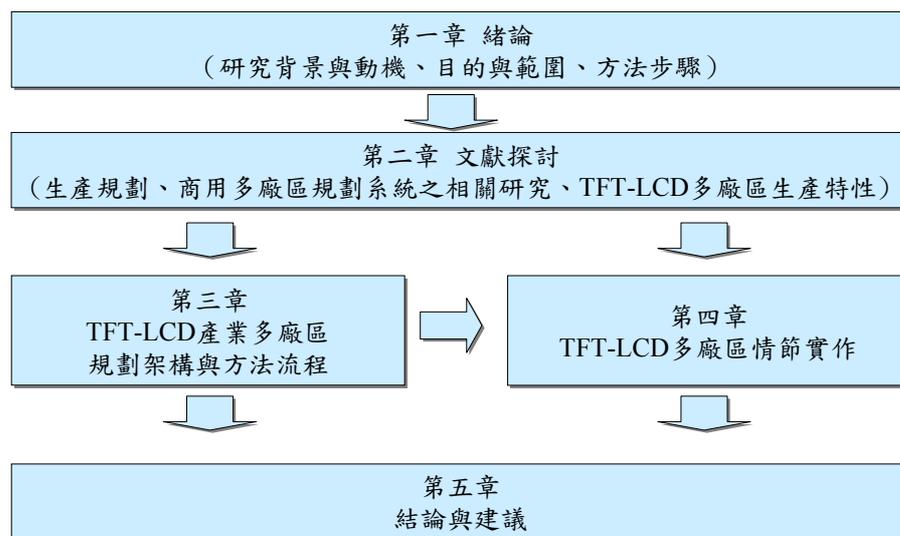


圖 1.6 論文架構圖

第二章 文獻探討

2.1 現有文獻探討的解法與問題

2.1.1 TFT-LCD 生產規劃文獻探討

Jeong 等人[9] 以數學規劃嘗試解決 TFT-LCD 產業中 Cell 段的排程問題，因製程內有平行機台、不同產品的換線時間及其特殊製造環境所延伸的排程問題，將組立 (Attaching) 作業分成前、後兩段，前段製程含有 Coating、Rubbing、Attaching 三個作業，如圖 2.1 所示，因貼合 TFT 與 CF 前的作業需要同步考量兩物料數量與加工作業的機器產能，前段製程主要解決 TFT 與 CF 的貼合問題避免兩者物料缺一同時造成存貨與缺貨成本，其目標函數為尋求完工時間與閒置時間最小化：

$$\text{Minimize } \frac{\alpha}{L} \sum_{i=1}^N \sum_{a=1}^{L_i} C_{i,a,3} + \beta \sum_{i=1}^N \sum_{s=1}^3 |SL_{i,s}|$$

Subject to :

$$\sum_{m \neq 1}^{M_s} \sum_{k \neq 1}^K x_{i,a,m,k,s} \leq 1 \quad \forall i, a, s \dots\dots(1)$$

$$\sum_{i \neq 1} \sum_{a \neq 1} x_{i,a,m,k,s} \leq 1 \quad \text{for } s = 1, 2 \text{ and } \forall m, k \dots\dots(2)$$

$$\sum_{m \neq 1} \sum_{a \neq 1} x_{i,a,m,k,s} \leq 2 \quad \text{for } s = 3 \text{ and } \forall m, k \dots\dots(3)$$

$$\sum_{m=1} \sum_{k=1} x_{i,a,m,k,s} \leq \sum_{m=1}^{M_s} \sum_{k=1}^K x_{i,a,m,k,s-1} \quad \text{for } s = 1, 2, 3 \text{ and } \forall i, a \dots\dots(4)$$

$$x_{i,a,m,k,3} = x_{-i,a,m,k,s} \dots\dots(5)$$

$$\sum_{a=1}^{L_i} \sum_{m=1}^{M_s} \sum_{k=1}^K x_{i,a,m,k,s} + SL_{is} = d_{is} \quad \forall i, s \dots\dots(6)$$

$$C_{i,a,s} = \max \left\{ \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^{L_j} x_{i,a,m,k,s} x_{j,b,m,k-1,s} C_{j,b,s} + c_{ji}, C_{i,a,s-1} \right\} + p_{is}$$

for $s = 1, 2, 3$ and $\forall i, a \dots\dots(7)$

$$C_{i,a,3} = C_{-i,a,3} \quad \forall i, a \dots\dots(8)$$

$$x_{i,a,m,k,s} = 0 \text{ or } 1 \quad \forall i, a, m, k, s \dots\dots(9)$$

其中決策變數包括有因子權重、產品數量、產品種類、批量大小、每作業的機器數量、排程區間、加工時間、加工不同產品換線時間，式(1)限制一個批量加工會佔用單一設備，式(2)(3)限制單一設備加工不超過一個批量，式(4) 限制每

個批量能按照加工步驟執行，式(5) 限制產銷平衡，式(6) 限制 TFT 與 CF 貼合，限制(7)每個批量在每加工步驟的完成時間，式(8) 限制 TFT 與 CF 在貼合時間一致，式(9) 限制決策變數是否佔用到機器。

後段製程比前段較為單純，不需考慮 TFT 與 CF 共用機台問題，其餘目標函數與參數與前段的模式一樣，並承接 Attaching 每日投入與產出計劃後，運用兩數學模式分別針對前、後段製程產生各作業的細部排程，達到平均投入到產出的時間最小化以及生產進度最大化的目標。此篇論文只針對 Cell 製程的各作業進行細部排程的規劃，並未針對 TFT-LCD 廠之所有製程（列陣、組立、模組組裝）進行整體投入與產出的平衡與規劃，每製程階段也無多廠區考量。

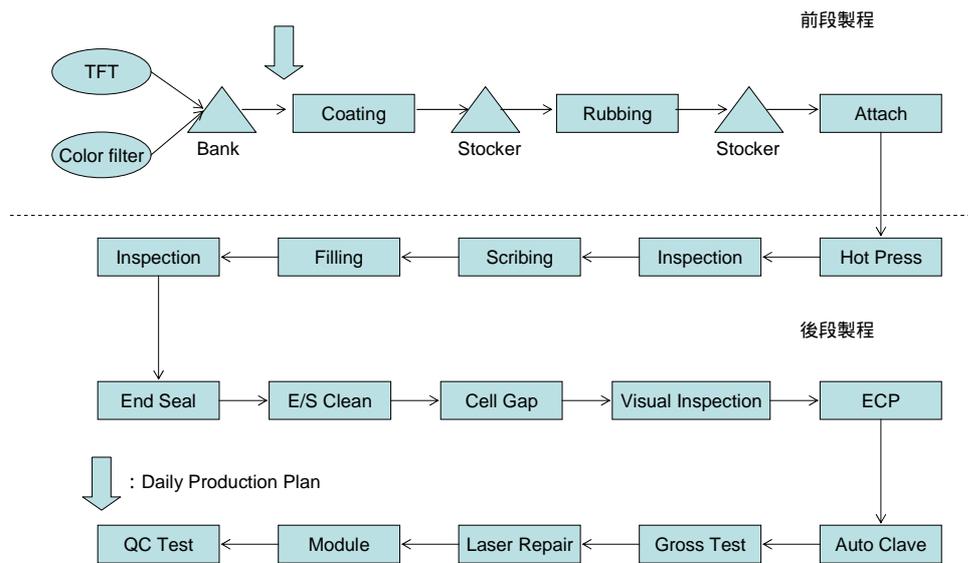


圖 2.1 TFT-LCD 組立製程

Jeong 等人[8] 稍後來提出 TFT-LCD 供應鏈的允諾訂單達交（Available To Promise；ATP）系統，分為兩組模式：一組僅以配銷中心存貨滿足的 ATP 模式；第二組為分配工廠內未使用的產能給詢問訂單的產能允諾訂單達交（Capacity Available To Promise；CATP）模式，整個多廠區的接單統一由企業總部處理，如圖 2.2 所示：

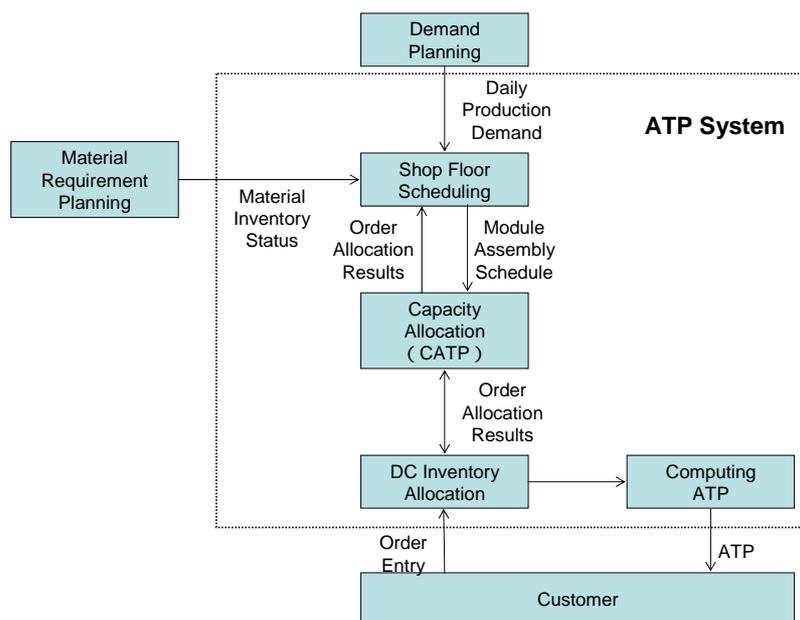


圖 2.2 ATP 系統架構

ATP 模組經過數學模式運算考慮訂單權重、配銷中心的存貨、數量與顧客的運輸時間，回覆顧客交期與數量，如果配銷中心存貨供應無法達成訂單交期或數量將再進入 CATP 模組計算模組組裝廠內的物料、未使用產能供應量與工廠至配銷中心的運輸時間，再回覆顧客交期。此系統提供訂單回覆模式，降低詢問訂單回覆時間，提高訂單達交筆數，利用廠內未使用的產能，但是物料與產能部分只針對 TFT-LCD 供應鏈中後段的模組組裝製程，忽略 TFT-LCD 產業從陣列、組立製程的供給能力與運送時間，及模組組立的產出會分配不同替代等級的面板給顧客，同時此論文假設成品品質相同。

2.1.2 現有多廠區文獻探討

Sauer 及 Appelpath [19] 將多廠區生產系統的排程問題分為全域 (global) 排程、區域 (local) 排程與運輸排程 (如表 2.1)。全域層次的主要任務是產生每個位置 (location) 中需要被製造的中間產品 (intermediate product) 之需求量及不影響其他廠區的同時，提供足夠的彈性使得區域排程 (指的是單一位置) 能夠反應區域性的干擾事件。它可以藉由加入緩衝時間的啟發式法則及模糊技術來最

佳化機器群組的平均負荷。

表 2.1 全域、區域與運輸排程的建模內容

	區域排程	運輸排程	全域排程
資源	機器	運輸車輛	機器群組
產品	由數個作業所生產的中間產品	使用特定運輸車輛的中間產品	由數個中間產品所組成的最終產品
訂單	中間產品的內部訂單	中間產品的內部訂單	最終產品的外部訂單
硬性限制條件	根據生產需求（順序限制），排定所有訂單	根據技術需求（車輛種類、運輸產能），排定所有訂單	根據生產需求（順序、產能限制），排定所有訂單
軟性限制條件	最佳化機器使用率，準時交貨，最小化在製品成本	準時交貨（meet due dates），最佳化車輛使用率，最小化成本	準時交貨，最小化運輸時間/成本，平衡生產負荷，減少存貨成本

多廠區生產的訂單分配問題，可視為多個工廠間的生產流程分派問題，其主要特性分為[20]：

- (1) 不同工廠之間，其生產流程有複雜的相互依賴性。
 - a. 上游工廠所製造的產品是下游工廠所需要的物料。
 - b. 相同的品項可能被不同工廠所製造（可能造成不同的成本）。
 - c. 不同工廠之間的零件運輸問題。
- (2) 全域排程需要的資訊類型是以一般性資料來取代精確資料，例如：
 - a. 以機器群組來替代單一機器的產能資訊。
 - b. 中間或最終產品所估計的製造時間。
- (3) 單一工廠之既存排程系統（Legacy system）的整合，如：單廠區生產規劃與排程系統。
- (4) 企業下的所有工廠，其分散的排程活動間合作之必需性。
- (5) 單一工廠的實際狀態之不確定性。

為了協調廠區間的運輸，多廠區生產規劃通常處理一個可共享的庫存。因此，企業藉由數個具有互補或替代生產能力的廠區，去規劃每個廠區間的互動合作。綜合上述，在多廠區生產的環境中，產品的生產流程是需要使用跨廠區間的資源，亦即產品的生產流程是存在替代性。解決多廠區生產的問題，即要改善不同廠區之間在生產規劃與控制層面的合作問題。

Hvolby[6]提出供應鏈規劃的架構，指出供應商前置時間長或產品須大量客製化，先進規劃系統（Advanced planning system）屬於最基礎的與必須的規劃系統，包含下列功能：分配產能與物料給不同的廠區、規劃整個企業的生產流程趨於最佳、整合存貨管理。

2.1.3 模擬為基礎的生產規劃文獻探討

表 2.2 模擬最佳化軟體列表

Optimization package	Vendor	Simulation software supported	Heuristic procedures used
AutoStat	Brooks-BRI Automation	AutoMod, AutoSched	Evolution strategies
Extend Optimizer	Imagine That	Extend	Evolution strategies
OptQuest	Optimization Technologies	Arena, Flexsim ED, Micro Saint, Pro-Model, QUEST, SIMUL8	Scatter search, tabu search, Neural networks
WITNESS Optimizer	Lanner Group	WITNESS	Simulated annealing, Tabu search

以模擬為基礎尋找最佳解的方法，過去模擬技術一直被任認為無法達到最佳解，只能事先模擬小數目的資料數（Configuration），選擇其中影響績效的參數，使得整個解趨向最佳。Averill[2]等人提出近五年來新的模擬技術可以達到最佳效果，根據電腦運算速度的提升與改良的啟發式搜尋法做到最佳解，例如：Evolution strategies、模擬退火法（Simulated annealing）、塔步搜尋法（Tabu search）等，所以現今大多數模擬軟體的供應商表 2.2，會在他們的模擬軟體中整合最佳化方法。他們所定義的最佳（Optimization）為協調模擬中系統內一序列式的設定，這些特殊的設定可視為決策變數或決策因子，所以它們可提供最佳解或趨近最佳解的答案。此外，最佳解能藉著列舉出影響績效的參數來找到，但是只需要

微調小部分的設定即可解出。

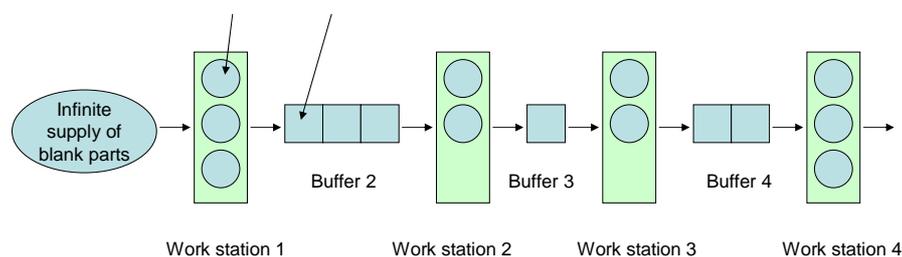


圖 2.3 生產規劃問題

文中舉一生產規劃的問題，圖 2.3，4 個工作站與 3 個緩衝區（共有 7 個決策變數）為例，此 4 個工作站設備總數不可超過 10 台，首先清楚描述問題的狀態，分別以數學限制式與模擬的建模方式表示，接著討論現有的模擬軟體與搜尋法，最後以兩套模擬商用軟體來執行。我們可以清楚的發現，以模擬的建模方式迅速與容易描述問題，不需要過多的限制式，見圖 2.4，但是它的重點在於參數的給予和模擬停止的條件，以 OptQuest 的軟體為例，停止的條件是使用者定義的亂數產生次數 (Number of Configuration; NC), $NC=300$ 並且做 5 次重複實驗，取其 5 次平均值，尋找平均利潤最大者為其最佳解；以 WITNESS 為例，兩個停止參數，即到達最大累積亂數數目 (Maximum number of Configuration; MC) 與累積無效改善的亂數數目 (the number of Configuration for which there is No Improvement; CNI) 任何一個停止參數滿足即可停止模擬，最後實驗的結果為 3、3、2、2、7、8、4，前四個數為四個工作站設備數後，三個數為緩衝區數目，最大利潤是 591.588。

$$\max E[f(v_1, v_2, \dots, v_k)]$$

$$l_i \leq v_i \leq u_i$$

subject to the p linear constraints :

$$a_{11}v_1 + a_{12}v_2 + \dots + a_{1k}v_k \leq c_1$$

$$a_{21}v_1 + a_{22}v_2 + \dots + a_{2k}v_k \leq c_2$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$a_{l1}v_1 + a_{l2}v_2 + \dots + a_{lk}v_k \leq c_l$$

Let

n_machines = the total number of machine in all work stations.

n_positions = the total number of positions in all buffers

throughput = the total number of parts produced in a 30-day period of time

$$\text{profit} = (\$200 * \text{throughput}) - (\$25,000 * n_machine) - (\$1000 * n_position)$$

圖 2.4 數學建模與模擬建模

Kenneth [12]把模擬技術應用於 APS 系統的定位做出說明，文中指出規劃與排程的工作從單純的物料需求規劃 (Material Requirement Planning ; MRP) 到現今複雜的 APS 系統，都在範圍之中，規劃與排程的差異主要是規劃的時間區隔較長，例如未來幾個月的製造需求，而排程則是較短時間的製造需求。模擬技術較適合應用在排程工作上，因為模擬能考慮細微且詳細的製造流程，排程上的考量需要多詳細，模擬技術也能易於應用，此文描述一個以模擬為基礎的排程功能並與企業資源規劃 (Enterprise Resource Planning ; ERP) 系統整合，起因於 ERP 系統中計算規劃的功能由 MRP 負責，MRP 的基本限制使得現今的排程需求不敷使用，例如：製造前置時間固定、無限產能規劃等，所以有考量有限產能的 APS 系統產生，尤其是 APS 能協調長期的規劃與短期的排程，如圖 2.5，作者提出的 APS 分為三個部分的整合：先進規劃 (Advanced planning)、先進排程 (Advanced scheduling) 和訂單允諾 (Order promising)，這是以 Frontstep 的 APS 系統做說明，並整合自家的 ERP 系統，以模擬為基礎的方式作規劃。

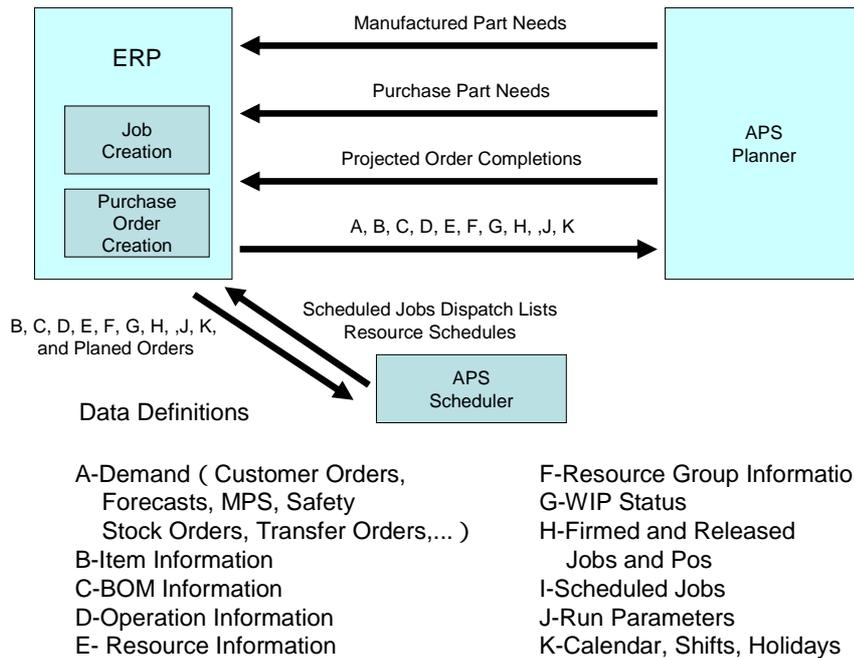


圖 2.5 規劃與排程的封閉迴路

先進規劃方面，主在平衡需求與供給，規劃出可被排程面執行的結果，規劃邏輯以訂單導向（Order-centric）的規劃方式，先由訂單的交期 backward，一同考慮產能與物料的供給情況，如果 backward 無法達交，起始點就由交期開始，若是 backward 與 forward 的方式皆無法達交，這張訂單便不在這次的規劃週期內生產。先進排程方面，排程詳細度到作業的層面，訂單再什麼時候指派到哪一個工作站，下列資訊只適合於排程階段提出，不適用於規劃階段：

1. 設備的變異時間，作業和設備的指派。
2. 選擇作業和設備指派的法則。
3. 整備時間的變異，例如：零件型號、產品族顏色、寬度等。
4. 設備選擇批量時的派工法則，例如：最小整備率。
5. 允許加班。
6. 工作（Jobs）的選擇順序，例：權重、交期、成本等。

訂單允諾方面，圖 2.6，提出考慮物料與產能的 CTP，以一張圖示來表示多廠區的訂單允諾模式，Point promiser 提供存貨與預計產出，Capacity promiser 根

據存貨和預計產出的生產率推估訂單達交日期，APS 提供詳細產能與物料資訊，例如：可提供的存貨、工作站產能，且提供實際的滿足訂單方式與時間。由於此文章提及 CTP 訂單允諾的描述不多，也沒有實際的方法與可見詳細流程，本論文將提供一個較詳細 CTP 多廠區流程。

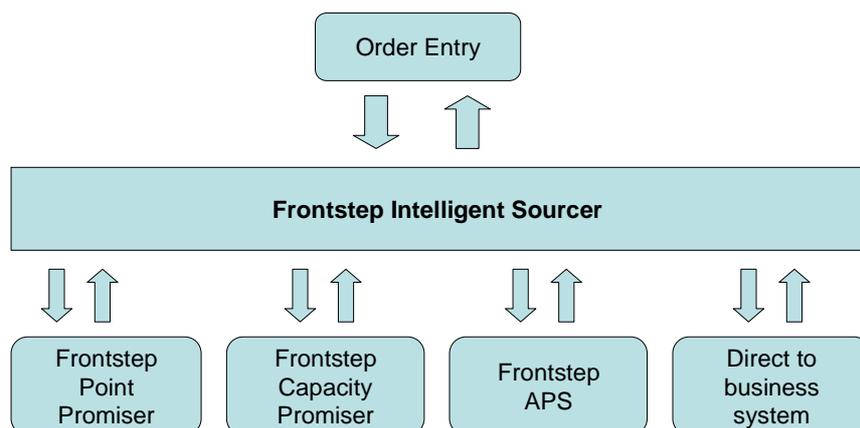


圖 2.6 單廠區訂單允諾圖示

2.2 商用軟體做法與架構

以下我們彙整二種現有 SCP 軟體與模擬導向 APS，探討一般商用軟體解決供應鏈規劃或多廠區生產規劃的架構與概念：

2.4.1 Manugistics CBMP

CBMP 是 Manugistics 的一個模組，其功能主要是產生滿足需求的生產計劃。它同步考量物料供給 (material availability)、配送產能 (distribution capacity) 及生產產能 (production capacity) 等限制條件。它可以根據公司的企業策略 (business strategy) 設定限制條件，例如顧客訂單中計算安全存貨及消耗預測訂單的法則。主要考量的限制條件如下：物料供給 (material availability)，產能 (production capacity)，進料存貨能力 (in handling capacity)，出貨存貨能力 (out handling capacity)，與運輸通路產能 (lane capacity)。CBMP 也提供即時可允諾交貨數量查詢 (Real-Time Available-To-Bromise; RTATP+) 的功能，其考量關鍵資源及物料的供給能力來決定品項 (item) 的達交數量，其結構如圖 2.7：

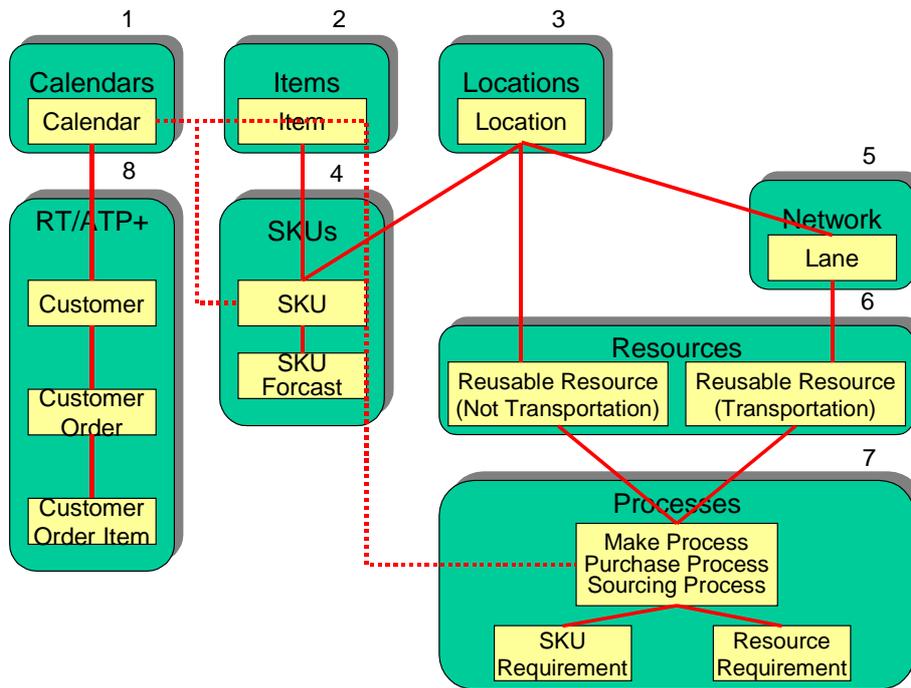


圖 2.7 Manugistics CBMP 的資料結構之概念圖 [15]

CBMP 藉由設定優先度模式 (priority scheme) 來決定那個訂單能最先被滿足。其優先度模式主要考量以下因素的權重：收益 (revenue)、邊際利潤 (margin)、品項 (item)、顧客 (customer)、安全存貨 (safety stock)、預測 (forecast)、及交期 (need date)。而決定訂單的排序方式如下：

- 現有品項 (item) 需求中，優先度較高較優先處理；
- 新的品項需求能以現有多筆品項需求同時滿足；
- 根據顧客與品項之優先度的排序結果來重新規劃 (re-Plan)；
- 如果優先度較高的訂單在重新規劃的過程中仍然延遲 (late) 或未被滿足 (unmet)，則系統會發出例外訊息；
- 避免優先度高的訂單佔用資源必須使用固定 (firm) 訂單的設定；

滿足需求的方式，首先以現有的存貨來滿足其儲存單位的需求。如果無法滿足的話，它將會指定製造 (make)，外包 (sourcing) 及採購 (purchase) 流程來

要求生產 (producing)、運輸 (transporting) 及購買 (buying) 該儲存單位。CBMP 會優先考量優先度最高的流程，當流程能完全或部份滿足需求訂單 (顧客訂單、儲存單位的預測訂單及安全存貨單) 時，它將根據流程來建立供給訂單 (製造訂單、外包訂單或採購訂單)。它會一直規劃至需求被滿足，或是該儲存單位的流程都被指定過了。在建立供給訂單的同時，系統會要求設定物料的供給狀況及生產和運輸的產能狀況之限制條件。它也能設定預測調整及安全存貨計算的法則。

2.4.2 Adexa SCP

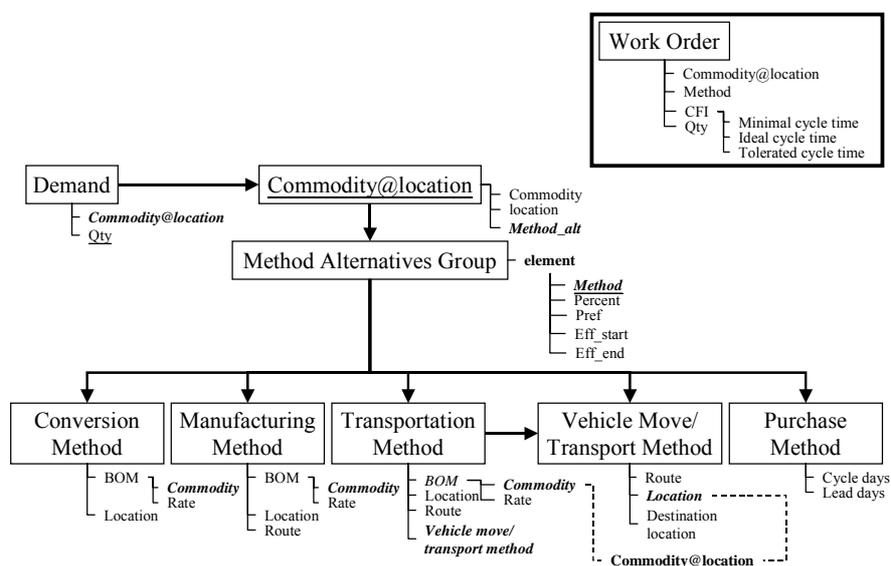


圖 2.8 Adexa SCP 的資料結構之概念圖

Adexa SCP[1]的規劃方式分為兩大部分：(1) 產銷平衡 (balancing) 規劃；

(2) 供應網路排程 (scheduling)，其架構如圖 2.9 所示。

其產銷平衡規劃使用兩種方法：

- 線性規劃—其中包含了 Inner，CPLEX，XPRESS，External 四種法則可供選擇。
- 啟發式法則—根據優先度 (preference) 及外包比率 (sourcing rate)，並考慮等級需求 (grading requirement) 及工單大小限制 (work order sizing constraint) 做規劃。

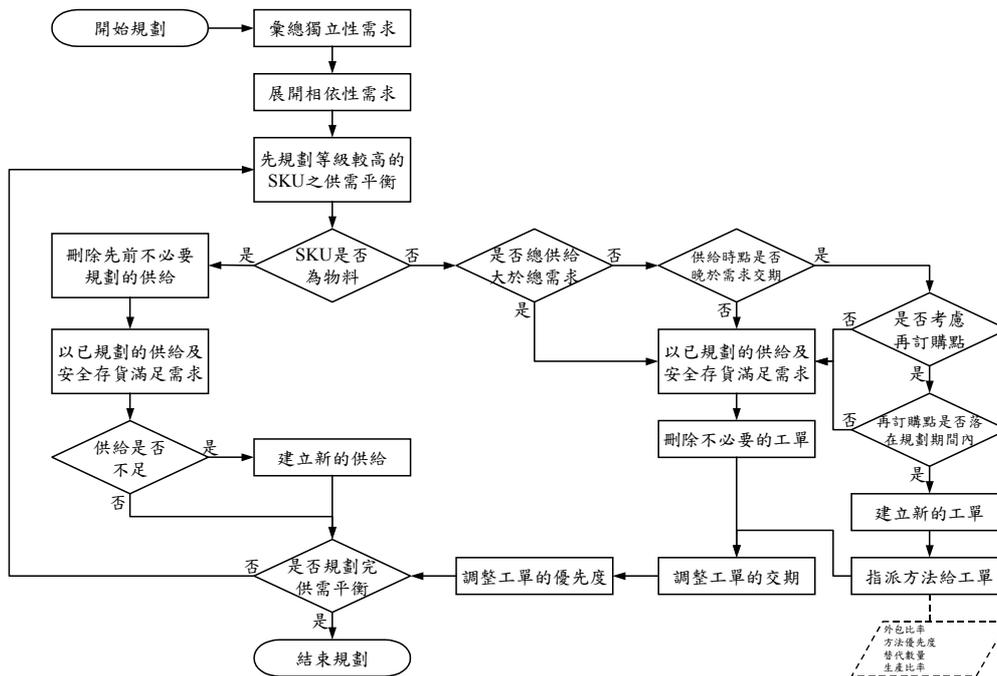


圖 2.9 Adexa SCP 啟發式法則的產銷平衡規劃

產銷平衡的規劃邏輯圖 2.9，主要是針對每個儲存單位 (Stock Keeping Unit；SKU) 以現有的供給存貨來滿足需求。若是供給過多，則是刪除多餘的工單 (work order)；若是供給不足，則是建立新的工單，此一階段同時決定每個工單的生產方法 (method)。

Adexa 網路排程的邏輯，圖 2.10 是根據產銷平衡規劃方式所規劃的工單需求，以產品生產週期為目標來決定各個工單的開工及完工時間。結合 Adexa SCP 的規劃方式是以供應鏈網路 (supply chain network) 中關鍵要徑 (critical path) 上的工單先行規劃，再規劃非關鍵要徑上的工單，若是在非關鍵要徑上的工單無法決定其合理的開工及完工時間，則將此工單列入關鍵要徑上的工單再重新規劃。決定各個工單的開工及完工時間之規劃邏輯，以前推 (forward) 方式由上游的工單以最早開工時間為基準，規劃至下游的工單。若無法得到合理的解，則再以後推 (backward) 方式由下游的工單以交期為基準，規劃至下游的工單。若無法再行得到合理解，則以前推 (forward) 方式規劃至有合理解為止。

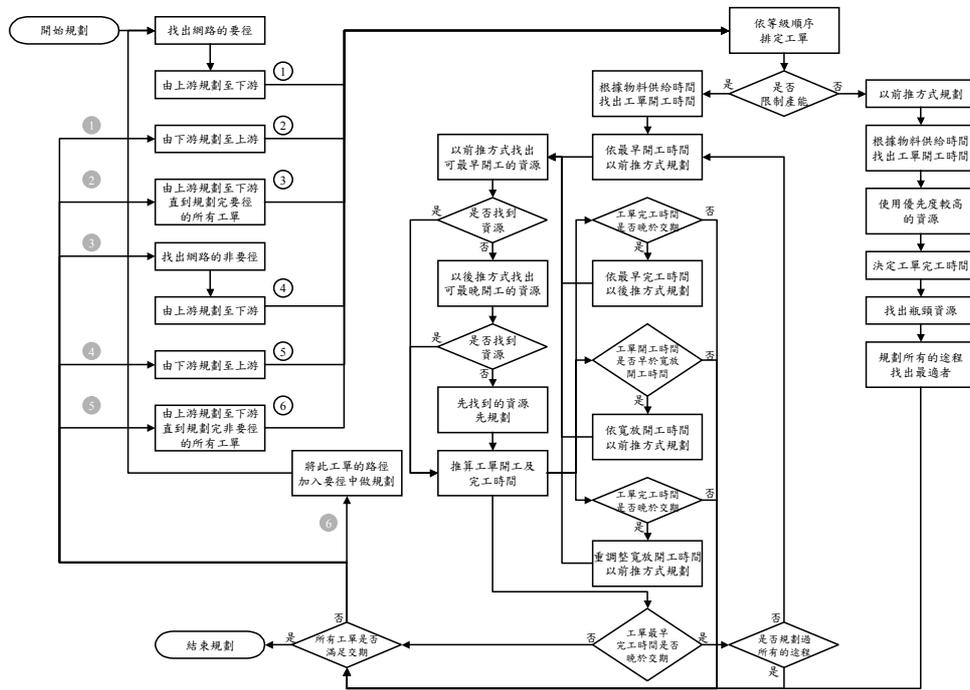


圖 2.10 Adexa SCP 之網路排程的排程邏輯

Adexa SCP 的產銷平衡規劃是在考量供應鏈上的成本最小化之前提下，決定每個儲存單位 (commodity@location) 的生產方式 (method) 之外包/生產比率 (sourcing rate/percent)。決定外包/生產的比率所考量的成本如下：

- 違反安全存貨的成本是每單位低於存貨水準的成本。
- 持有成本是每單位可存貨空間所造成的成本。
- 存貨成本是倉儲費用。
- 單位成本係指生產成本。
- 低於使用率的成本是資源沒有滿載之情況下所造成的處罰成本。
- 收入是賣給顧客的品項價格。
- 延遲成本是顧客訂單交期延遲所造成收入損失的成本。
- 卸貨成本是將物料送至需要的位置的總成本。

2.4.3 DCI APS

以下探討鼎誠 APS 商用軟體的規劃功能，本研究所提的架構將由此模擬導向為基礎的規劃軟體進行多廠區規劃驗證：

基本功能模組包含了『環境資源管理』、『現場初始化』、『排程績效分析』、『物料規劃』、『標準報表』、『ATP/CTP 訂單交期設定』、『插/抽單管理』、『建議 PR/PO 開立』、『生產排程與產出平衡規劃』、『案例管理』及『排程限制與派工法則』等模組。以下僅就『生產排程與產出平衡規劃』、『排程限制與派工法則』、『ATP/CTP 訂單交期設定』和『物料規劃』等重要功能作一說明。

1 生產排程與產出平衡規劃 (Production Scheduling and Throughput Balance)

APS 系統主要在針對多廠生產現場的實際產能、生產限制與派工條件，以規劃出實際可行且可作為生產現場派工依據的日生產計劃 (daily production plan)。並以實際可行且可作為生產現場派工依據的日生產計劃，進行物料規劃及需求分配 (即 ATP/CTP)，以達到訂單滿足 (order fulfillment) 的目標。在多廠區生產排程與產出平衡規劃完成後，系統會產生設備的詳細派工表，可作為生產現場派工的依據。

2 排程限制與派工法則

在進行生產規劃和排程時，製令的每道加工作業能否執行，需同時考慮物料、替代物料、工具及設備等資源限制，因此可規劃出實際可作為生產現場派工依據的日排程計劃及生產派工單。

針對 TFT-LCD 產業的生產規劃與排程限制，鼎誠 APS 系統提供了 Equipment/ Tool Constraint、ToolChange、Alternative Route with Asymmetric Material、Material Substitution 和 Coupling Equipment Constraint 等 8 個排程限制，和 Batching Control Criteria、LI Batching Control、LS Batching Control、Max Batching Run、Critical Ratio 和 WIP Balance Rule 等 18 個派工法則，充份滿足業者在進行生產規劃與排時庫存、材料、訂單、產品製程與設備應用等限制。

3 ATP/CTP 訂單交期設定

ATP/CTP 的查詢主要是考慮各廠區的產品庫存、訂單分配法則和各廠區的產能負荷，來進行客戶查詢訂單的回覆。

4 物料規劃

有鑑於台灣產業的特性，物料取得的前置時間，並非為排程的一個絕對限制，因此，系統物料規劃方式，採用以產能規劃的結果，產生物料需求時程計劃，並開立建議採購單 (Purchase Order; PO) 或請購單 (Purchase Requirement; PR)，作為物料採購的依據。此外，為達到即時供貨及降低存貨之目的，系統對於物料需求資料的設定方式，採用將物料需求資訊定義在單步加工 (operation) 內，以避免物料過早採購及提領的狀況。

由於 TFT-LCD 產業之物料規劃不若其他以物料為主之產業 (如電子裝配業與行動通訊業) 複雜，故其對物料規劃功能亦有其產業特殊性。鼎誠以實際系統導入經驗及對 LCD 產業特性的深入研究，彙整歸納出 TFT-LCD 產業物料規劃重要功能需求，列舉如下

物料限制型態：進行製造生產時，需有料供給生產，而物料供給的特性可以設定為三種型態：Unconstraint、Soft Constraint 和 Hard Constraint。Unconstraint 則不會檢查是否有庫存供給生產。Soft Constraint 則會先檢查是否有庫存，然後檢查是否有 PO/PR 可以供給，若無供給則會依照採購補貨政策，開立採購建議單。若選擇 Hard Constraint 則只會考量是否有庫存，然後再考量是否有 PO 入庫，若皆無則此 Lot 不會此進行製造，直到有庫存入庫。

物料庫存記錄設定：可設定每種物料的預計進貨時程，系統在進行規劃時亦能同時考慮到未來可用的物料。

建議採購單的開立功能：依據各物料定義之採購單開立法則，考慮最大採購批量、最小採購批量、採購損耗率及前置時間限制，產生建議採購單。

時距區間功能：可依使用者定義之時距區間 (time fence)，彙整需求後開立建議採購單。

訂單/製令/採購單的供給和追蹤記錄功能：完整紀錄規劃期間訂單、製令、採購令間的供給關係，讓規劃人員輕易掌握任一製令/採購單對整個生產計畫的影響。

物料/途程的工程變更功能：考量各品項物料清單的物料和途程的工程變更，其中包括物料在特定物料清單的生效日/失效日，一物料使用特定途程的生效日/失效日。

半成品和原物料的限制設定功能：依半成品/原物料特性諸如（重要程度、取得的容易程度、供給變動程度），針對半成品/原物料進行重要性分級；系統規劃時針對不同之等級有其特定之規劃邏輯與法則。

原物料的替代料功能：半成品/原物料（組）彼此間替代關係與替代優先順序，系統規劃時需考量此一需求。

原物料的耗盡件功能：可設定原物料為耗盡件（Used-up part），即在庫存用完後，此品項不得再進行採購。

採購單變動報表功能：規劃完成後，針對已開立之採購令，列出建議之變動資訊（建議提早、延後和取消等）。

安全庫存的數量設定功能：依據不同半成品/原物料設定安全庫存，系統規劃時需維持安全庫庫存貨量。

如何以 APS 建立 TFT-LCD 多廠區規劃基礎模型與資料

基礎模型將延伸自先進規劃與排程系統（Advanced Planning and Scheduling；APS），包括行事曆、資源、途程、與現場四部份：

行事曆：設定所有多廠區內資源的行事曆，包含可加工日期、加工時段

資源：物料、設備、工具、人員的行事曆亦由此設置。

途程：包含加工作業、加工段、途程；加工作業為最小的加工單位，如：鍍膜、曝光、顯影、蝕刻等作業，加工作業裡面的資訊有加工時間、整備時間、後置處理時間等；數個加工作業集成一段加工段；數個加工段集成一個途程，途程是建模的最大單位。因此利用上述建模機制將三大製程且多廠的現況建構出來，如圖 2.11，一座 TFT 廠區建構為一個途程，多個 TFT 廠可以多個替代途程作為競標基礎，途程內有多個加工段，加工段以光罩層數劃分共有五個加工段，每個加工段內有鍍膜、曝光、顯影、蝕刻等重複加工作業，LCD 與 LCM 廠區建模情況類似上述，以作業、加工段、途程將多廠建構起來，但無重複作業的特性。

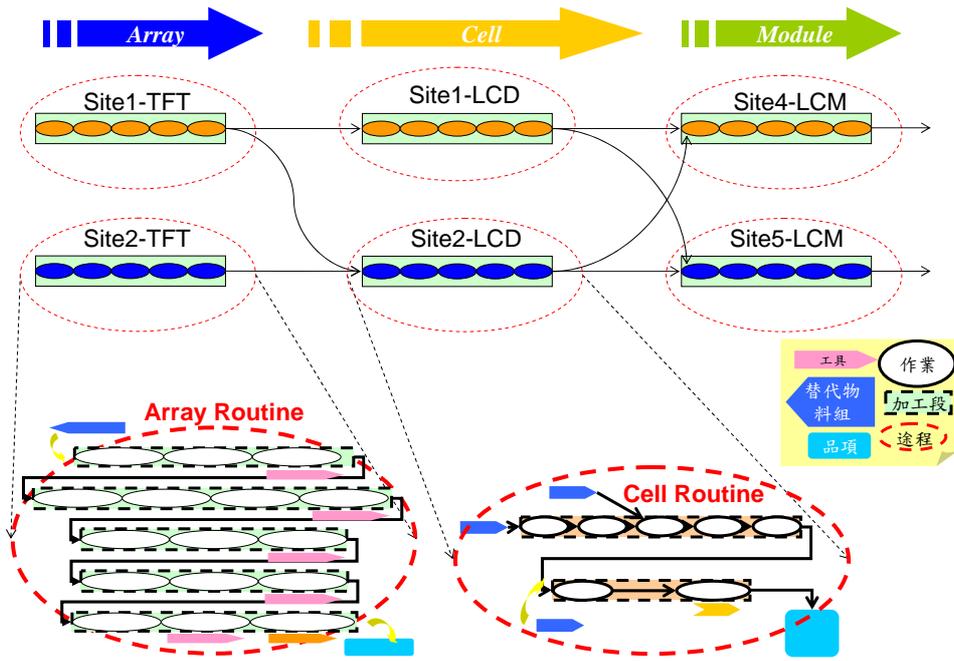


圖 2.11 多廠區建模模式圖

圖 2.12 為 TFT 廠的途程設計，此途程包含五個加工段，加工作業的建模採用關鍵性作業的加工時間，其餘加工作業的時間換算為關鍵性作業時間的後置處理時間，多廠區規劃將不詳細的計算每個單步加工作業之工時，等待單廠區規劃再詳細規劃即可，但是為了保持多廠區規劃的可行性，其餘不建置系統內之加工作業，有必要考慮為後置處理時間，可大略推估這些作業花費的總工時，因此 Array 製程的投入，從採購原物料玻璃基板開始進入第一道作業，作業內的資訊有所屬廠區、整備時間、加工時間、後置處理時間、使用的物料、設備、工具，每一層加工段中會應用到光罩（Mask）作為工具，由於顯影作業是個關鍵性作業，最後檢測作業也需要探針（Probe）做檢測工作，檢測後產品分級動作，以四代製程而言一片玻璃基板最多可切割六片 15 吋面板，以良率來分，從一級（Grade）到六級，分級在文章中有詳細說明。

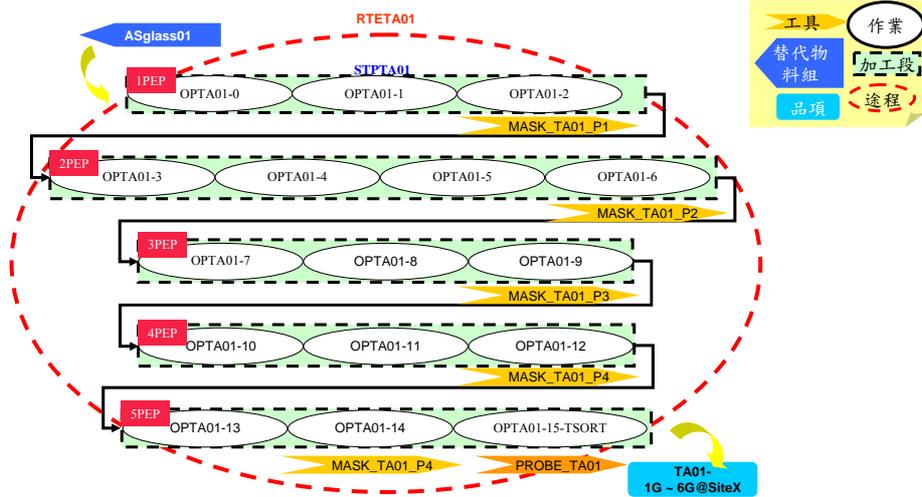


圖 2.12 Array 製程途程設計

LCD 與 LCM 建模由切割薄膜電晶體 (TFT) 開始，前面各等級的 TFT 運到 LCD 廠切割後，與彩色濾光片組合注入液晶，再貼附兩片偏光板最後做檢測分級，品質由高至低可分為 A、B、C、D、S 級，S 級表示報廢品；LCM 廠專注模組組裝，根據顧客的需求規格組裝，因為顧客的外觀與樣式有很大的差異，不如陣列與組立製程的品項單純，品項呈現多樣化，LCM 端原物料是組立製程產出的面板，製程中加入驅動 IC，之後加上主機板 (PCB)、被動模組等採購件，最後的製程為檢測分級，也分為 A、B、C、D 四等級供給不同客戶需求，如圖 2.13。

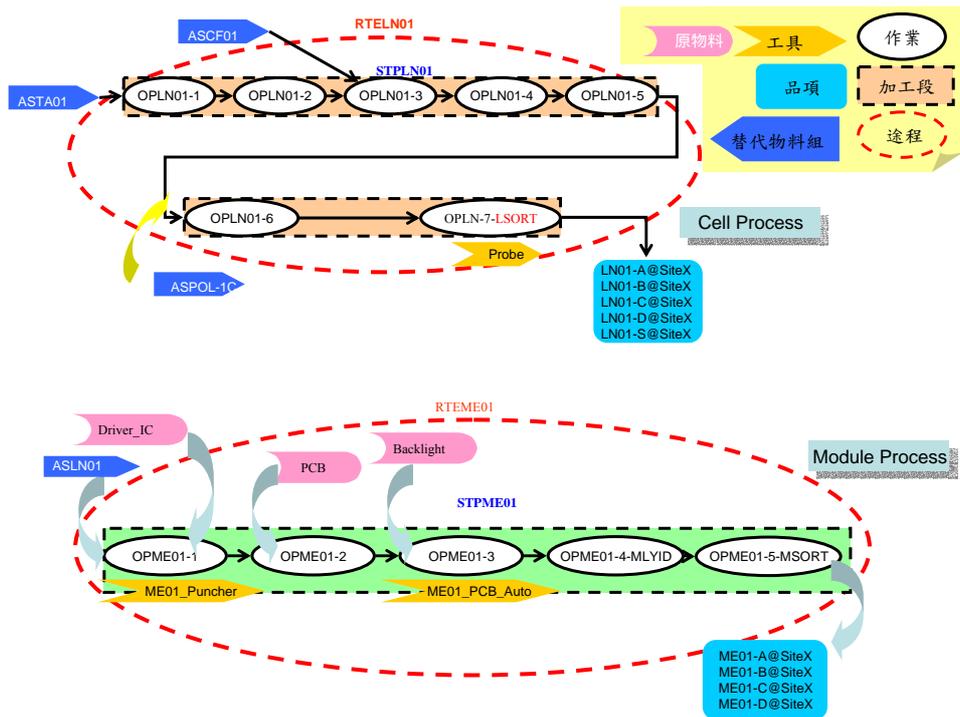


圖 2.13 Cell 製程與 Module 途程設計

現場：包含品項與廠區資訊，品項是三大製程的產出品，例如：最終需求品項在 LCM 端，品號 ME01，往前回推 LCD 端的需求品項為 LN01，TFT 端的需求品項為 TA01 等，TA01 為供給生產 LN01 之物料，LN01 為供給生產 ME01 之物料；廠區資訊是將陣列、組立、模組組裝製程分廠別標示，例如：Site1-TFT、Site1-LCD，。如圖 2.14 所示。

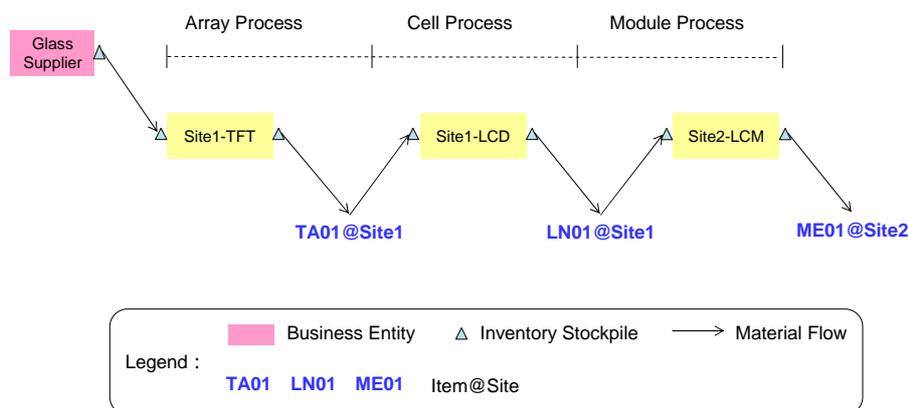


圖 2.14 TFT-LCD 自製物料供應圖

2.3 結論

當實際應用前一節所敘述的規畫概念或系統時，根據觀察，通常會面臨到以下幾項主要的問題：

➤ 規畫的可行性：

製造現場充滿各樣限制，例如作業順序相依的整置時間、隨時間變動的良率、分級率，隨製程改善變動的工時、回流(Reentrant)作業綁機台的限制、製程版本的控制、途程/作業/物料/物料組的替代、工具/設備數量預期更動、及換線時間/次數的限制，這些限制若未在規畫階段納入適當程度考量，將造成結果無法依循執行。以數學規畫或啟發式為主的方法因為較不易將這些限制建入模式，所以雖然得到「最佳化」或「近似最佳化」的結果，其可行性會受到相當質疑。

➤ 規畫的一致性：

企業的規劃從上層 SCP 與多廠區規劃，中層各廠的 PP，乃至現場的 PC 有多重層級，各層若使用不同的規畫邏輯，將不易確保規劃的結果能夠彼此銜接，例如多廠區規畫的方式若與各廠 PP 規劃方式不同，將無法確保各廠能夠順利執行多廠區的規畫。

➤ 規劃績效：

換線率和在製品的數量及分佈控制是一般產業，尤其是在 TFT-LCD 產業的關鍵指標，這些指標直接影響到規劃的績效，例如投入產出、設備稼動率、和製造週期時間，因此在規劃過程若無法控制這些指標，將影響到規劃的績效。

➤ 整合性：

現場初始化狀態，包括在製品與設備狀態是規畫前必須載入的動態資訊，這些資訊需經由相關的 ERP 或 MES 取得，因此系統整合是必需考慮到的基礎建設，否則規劃的結果僅能當成參考。

➤ 擴充性：

TFT-LCD 的製程雖然類似，但是各廠商間仍存在相當差異，例如 Cell 廠的製程單位以面版 (Panel) 為主，Array 確是玻璃基板，不同世代的製程，玻璃基板切割不同的面版數，保持良好的擴充性，能及時因應下一代新廠的出現。

第三章 多廠區生產規劃系統的架構與流程

3.1 TFT-LCD 產業多廠區規劃的定位

當討論到全球運籌或多廠區規劃時，一般的印象多侷限在電子專業製造服務 (Electronic Manufacturing Service ; EMS)，但是 TFT-LCD 產業與 EMS 都有 SCP 或多廠區規劃的問題，二者間卻有相當區隔：TFT-LCD 產業的產能規劃複雜，每個製程階段限制與目標不盡相同，但是其物料規劃的困難度因為供應鏈的本土化幅度較高而稍降，與 EMS 採購料件種類眾多相比，液晶產業的採購料件種類單純且供應距離近，由於 EMS 關鍵零組件多由國外廠商掌握 (例如：個人電腦組裝業之中央處理器) 需由國外供貨，運輸時間長加上物料種類繁多，物料的分配與供應對 EMS 格外重要；相對地，液晶產業供應鏈趨於內製，物料供應重點放在各製程廠區的自製件供應，本身產能的控制與下游或上游廠配合減少廠區間的存貨，表 3.1 比較二產業的差異以歸納出 TFT-LCD 產業多廠區規劃的獨特性：

表 3.1 EMS 與 TFT-LCD 產業規劃重點的比較[32]

	EMS	TFT-LCD	LCM
PP規劃型態	全球運籌	Multi-Site、Multi-Level	
訂單分配考慮重點	物料分配、物料/成品運輸成本及簡單的各廠產能規劃	製程特性、關鍵物料分配及詳細的各廠產能規劃	產品特性、關鍵物料及簡單的各廠產能規劃
最終產品運輸地	消費者或經銷商	LCM廠	下游系統組裝廠，如 LCD Monitor 廠、Notebook 系統組裝廠。
製造地點考量因素	接近最終消費市場，快速反應需求	工程人員素質(製程良率及產出率)	製造成本(以人工為主)
材料調撥	製造地點遍佈全球，材料調撥必須特別考慮運輸時間及成本。	目前國內大廠的製造地點集中在台灣，材料調撥議題相對簡單。	除趨動IC及PCB外(體積小、重量輕，可空運)，其餘材料無調撥問題。
材料取得方式	貨運、空運、海運或供應商的境外倉庫。供應鏈機置複雜。	國內供應商：貨運 國外供應商：空運 運輸時間短且供應鏈機置相對簡單。	除趨動IC外，其他材料應可由Local供應商取得。
需求型態	主機板：BTO 系統產品：CTO	Build to Forecast	Build to Order
產能規劃	容易	非常困難	容易
關鍵物料規劃	需考慮的關鍵物料多。	需考慮的關鍵物料相對較少。	需考慮的關鍵物料相對較少。

以需求型態區分，以下探討 MTO 與 MTS 的生產方式，它們對廠內製令的配置方式有何不同之處：

訂單式生產模式之配置 (Make to Order pegging)：

訂單式生產，亦即按照真實顧客訂單開立製令與採購令，顧客訂單在每個生產週期中匯總需求品項的數量，根據這些數量開立製令，開立製令已經存在著與訂單的配置關係，如圖 3.1，訂單式生產製令開立後，製令的需求與供給來源已形成，中心圓圈內表示開立的製令與現場在製品，外圈表顧客訂單、存貨、原物料存貨與採購令，對應關係由下方的原物料採購令開始，供給第一層子製令，第一層子製令又可供給第二層子製令，藉由製令的對應可回溯到最終母製令與其供給之訂單，進而展開最終品項整個製造的途程與原物料使用，多餘存貨的發生是因經濟製造批量或良率而生，因此數量並不足以接受 ATP 訂單查詢，查詢訂單比較適合進行 CTP 流程，給予考慮產能後的交期，以液晶產業為例，由陣列製程約 8 天、組立製程 3 天至模組組裝製程 3 天的製造週期 (Cycle Time)，總完工時間長，加上投資金額高的廠房與設備，等待需求才做製令開立動作，不敷成本與延遲顧客需求時間，所以其產業對開立預測訂單的存貨式生產較適合。

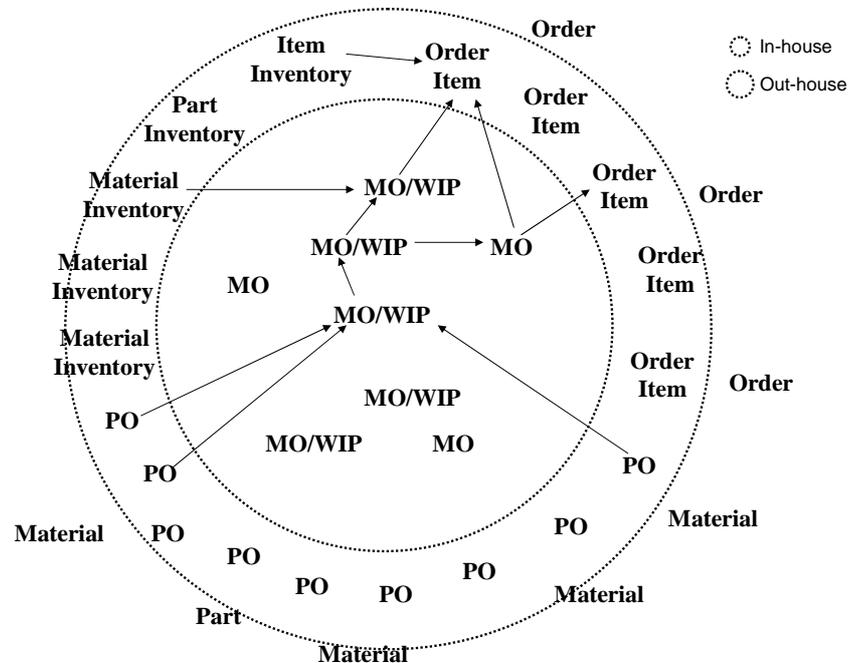


圖 3.1 MTO 配置關係圖 [32]

計劃式生產模式之配置 (Make to stock ATP pegging)：

LCD 產業屬於資本密集、製造週期長產業，擁有高度設備使用率才能有效攤銷成本，因此生產方式以計劃式生產 (Make To Stock; MTO) 為主，換句話說，需求的滿足是以「存貨」來配置，存貨的生產來自預測訂單，如圖 3.2，MTS 與 MTO 不同處在預測訂單 (Forecasting Order; FO) 與填補產能訂單 (Capacity Filling Order; CFO) 的存在，廠內製令的來源，由 FO、少部分需求訂單 (Demand Order; DO)、CFO 開立，而大多數的 DO 已由 FO 的產出來供應，FO 開立是預測未來長期的需求，如：三個月，CFO 用以防止產能不足，所以進行 ATP 的方式，主要在做需求訂單與預測生產間的配置，若 DO 還有未滿足的數量，繼續開立新製令執行 CTP。

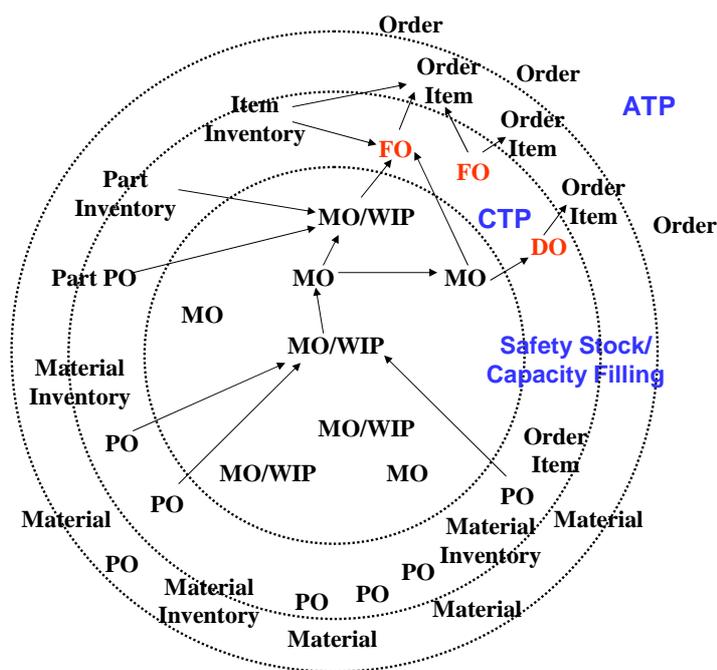


圖 3.2 MTS 配置關係圖 [32]

本研究首先以 ATP 流程串接需求與供給間的配置流程，當 ATP 訂單進入系統內查詢時，須配置現有存貨與預計產出，本文稍後提出以法則樹 (Rule Tree) 的方式，組合成合適的存貨配置方法，法則裡含「訂單優先權的選

擇」、「訂單配置存貨的篩選與排序法則」等，具有高彈性與直覺式的法則編輯，可因應企業政策的變動，容易變更存貨配置方式與訂單優先權的挑選規則，減低以往數學模式建立複雜限制或難以用數學模式表示的限制，當政策改變數學限制式的變更也相對耗時。

3.2 建立 TFT-LCD 多廠區 ATP 與 CTP 生產規劃流程

SCP 模組以「總需求分配規劃 (Demand distribution planning)」上接需求規劃，以「主排程規劃 (Master planning)」下接單廠生產排程與平衡規劃 (Production scheduling and throughput balancing)；總需求分配包含五個模組：需求耗用模組 (Demand consumption)、需求與供給平衡模組 (Demand and supply balancing)、需求指派模組 (Demand assignment)、可允諾訂單模組 (Available To Promise ; ATP)、可提供產能訂單模組 (Capability To Promise ; CTP)；主排程規劃主要功能在訂單分配與排程，在排程的過程中考量四個問題：需求競標 (Demand bidding)、物料跨廠分配 (Material cross supply)、運輸問題 (Transportation time problem)、和成本分析。

此步驟的目的在建立多廠區生產規劃與這些模組的流程關係，圖 3.3 為初步的流程：

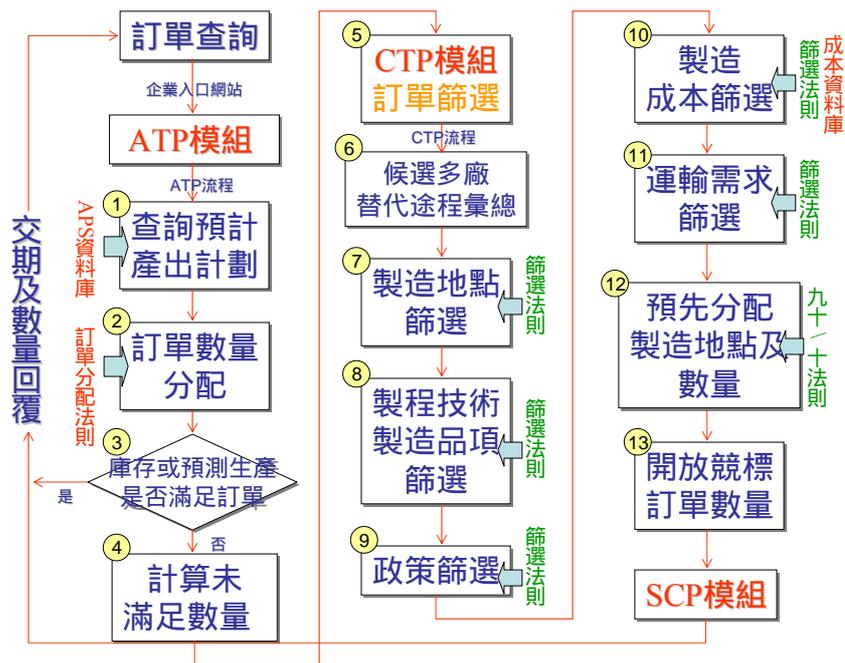


圖 3.3 ATP/CTP 訂單分配流程圖

以下為流程簡述：

「ATP 模組」執行新訂單（ATP 訂單）交期查詢，業務單位經由企業入口網站進入

步驟一：ATP 模組查詢各廠預計產出計劃及現有庫存。

步驟二：根據存貨/預計產出分配規則決定可分配給 ATP 訂單的數量與時間。

步驟三：檢查 ATP 訂單是否能被滿足，若可被滿足則即時回覆顧客交期與數量，若無法則繼續進行步驟四。

步驟四：計算 ATP 訂單未滿足數量並進入 CTP 模組，根據製令開立原則，將未滿足數量與已開立製令合併或開立新製令。

「CTP 模組」將製令重新進行生產廠區分配與排程

步驟五：開始進行製令之初步廠區分配。

步驟六-十二：大部分廠商在分配生產廠區會有所謂「九十/十法則」，亦即大部分的訂單或製令可以容易判斷最佳生產廠區，此一法則對

TFT-LCD 產業尤其適用，因為不同廠區通常使用不同世代的製程，均有最適合生產的品項，因此部分製令可以依據以下考量初步篩選決定生產地點：

- 各廠的製程能力及製造品質
- 製造與出貨地點
- 政策性指派
- 製造成本
- 運輸需求
- 客戶指定生產廠區
- 各廠優先生產項目

步驟十三：未分配到生產廠區的製令將成為開放製令，供各廠區爭取，到此將進入 SCP 模組。

「SCP 模組」係對所有廠已分配到的製令作「同步」排程與物料規劃，同時各廠在考慮產能及各項限制允許下可以「主動競標」開放的製令，最符合企業目標（例如：交期、成本、產能使用率）的廠區將「贏得」這些製令。因為各廠必須在公平約定的條件下爭取這些製令，因此將不會有爭取過多無法準時完成的副作用，而製令亦是在最佳條件下生產，將促成企業整體績效的提升。尤其是各廠為提升績效將設法空出產能主動爭取，此將導入一主動式的管理概念，讓各個 FAB 不再被動承接配額而是主動良性的爭取，此舉將在技術上與心理上將大幅簡化原先十分複雜的分配決策。

3.3 規劃細部流程展開

3.3.1 MTS 環境下之 ATP 流程

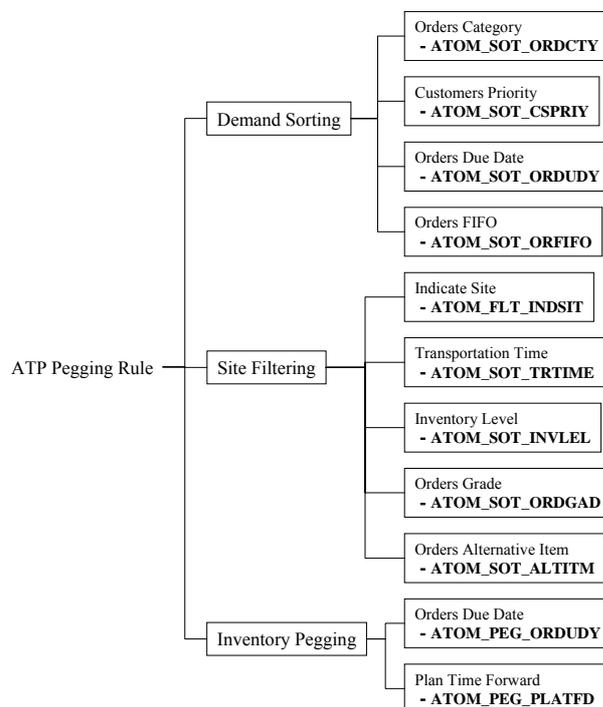


圖 3.4 ATP 配置法則

承接 3.2 節 ATP 與 CTP 生產流程的提出，提出更加具體的說明，液晶產業屬於 MTS 生產模式，以產出的存貨對需求訂單做配置，因此本論文實提出一個 MTS 生產的情況下，擁有多廠區液晶產業的 ATP 與 CTP 生產模式，配合法則編輯，組合出各廠區不同的生產條件與特性，達到有效的分配存貨與預計產出 (MO)。

上圖為整個 ATP 配置過程使用的法則編輯，區分為三大部分(圖 3.4):

➤ 需求訂單的排序 (Demand Sorting):

根據企業政策編輯適用的訂單排序法則，排列出優先權最高的訂單先行以存貨供給。

➤ 存貨的配置方式 (Inventory Filtering):

存貨配置可以依找時間前進的方式進行配置，也可依訂單的交期往前尋找存貨配置，兩種模式：往前 (Forward) 與往後 (Backward) 配置，稍後做詳細說明。

➤ 廠區的篩選方式 (Site Filtering)：

決定優先權最佳的訂單與存貨配置時間點後，由哪個廠區的存貨供給依據廠區篩選法則決定適當的地點來供給訂單，使用者根據廠區特性編排法則的組合，系統會篩選出適用訂單的廠區存貨。

以下說明法則的組合方式，單一法則的內容包括執行時需要的變數型態與設定值，功能屬性上區分篩選 (Filtering)、排序 (Sorting) 與配置 (Pegging) 三類；可以編排的法則組合型態上分為垂直串聯 (Vertical And ; VA)、垂直並聯 (Vertical Or ; VO) 與水平權值 (Horizontal weighting ; H)，VA 與 VO 的法則組合主要是過濾與挑選滿足單一法則條件限制的訂單，而 H 法則組合目的為將滿足過濾與挑選之候選訂單，依據法則之設定進行權重加總排序，權重最高者即為優先配置存貨之訂單。

ATP 整個流程配置過程，圖 3.5：

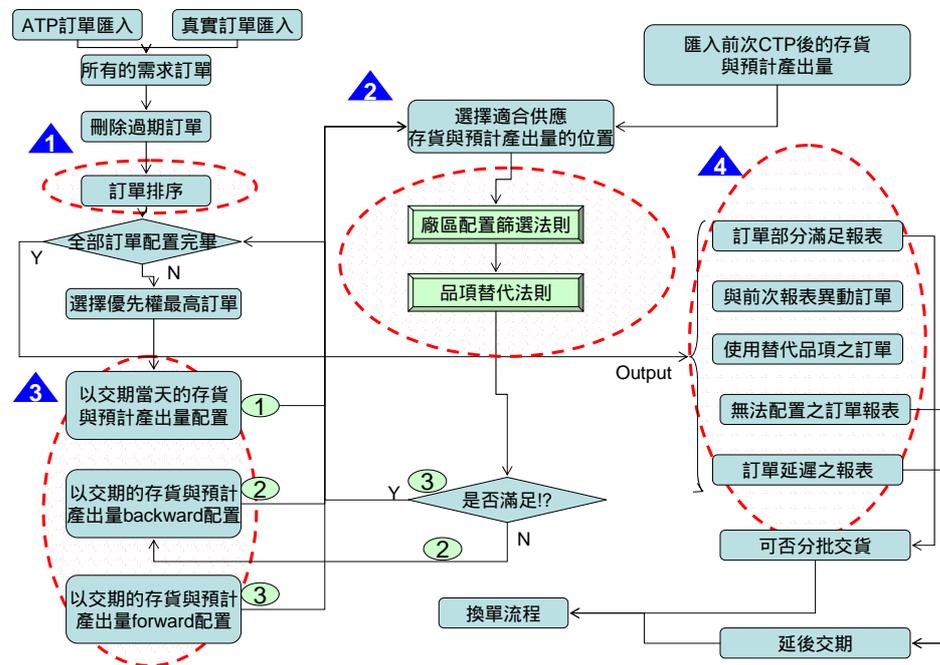


圖 3.5 MTS 生產環境下 ATP 存貨配置流程

步驟一、ATP 訂單匯入系統內。

步驟二、由 ERP 系統匯入顧客訂單，資料包含急單、一般訂單等，與 ATP 訂

單同視為需求訂單。

步驟三、刪除所有過期訂單，例如：過期的 ATP 訂單，規劃前預先刪除。

步驟四、由所有的需求訂單選擇優先權最高的一張進行存貨供給。

步驟五、選擇存貨供給的模式。

步驟六、決定配置存貨或預計產出的時間點。

步驟七、如果訂單無法以存貨與預計產出量滿足，記錄現有的滿足資訊，如已滿足的品項數量與未滿足的部份資訊。

步驟八、檢查每張訂單(現有的需求與 ATP 訂單)是否配置完畢，若還有訂單，重複步驟四，找出下一張優先權高者進行配置，直到訂單配置完成。

步驟九、顯示 ATP 配置結果，把訂單與存貨配置後的結果呈現出來。

步驟十、無法配置的淨需求與多餘存貨進行換單動作。

以下為步驟四、五、六、九、十詳細步驟說明：

步驟四：由所有的需求訂單選擇優先權最高的一張進行存貨供給，圖 3.6 為訂單排序法則樹示意圖，所有的訂單經過此一法則樹選擇優先權最重的訂單，每一則法則根據企業自行定義與編輯而來，系統內已設計一般常用的預設法則，如：

訂單種類排序法則：所有訂單性質不盡相同，現有訂單中優先權由高至低可分為急單、一般訂單與 ATP 訂單，這些訂單的優先權在訂單加入時使用者就必須給予適當權重。根據 ATP 的定義，ATP 訂單必須使用剩餘存貨來配置，也就是現有需求訂單優先配置，而需求訂單依照順序應該是急單、一般訂單最後配置 ATP 訂單。

<atomrule type="ATOM_SOT_XXXX" />

1

訂單排序法則

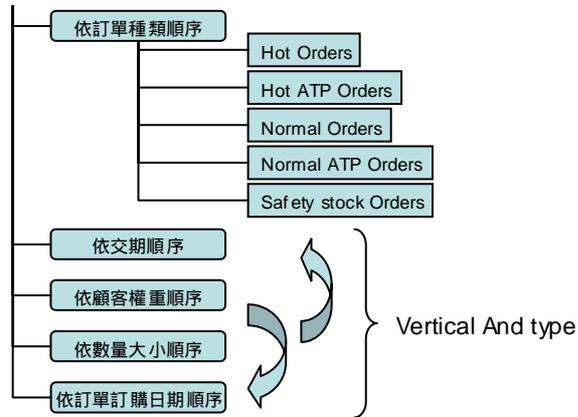


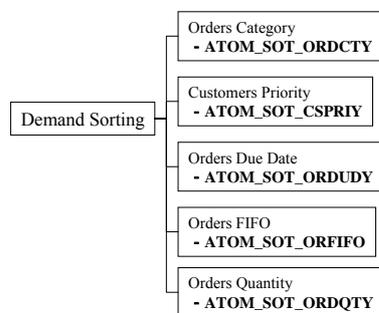
圖 3.6 訂單排序法則

法則樹的編排方式有兩個種類(圖 3.7):瀑布式排序方法與水平式排序方法。

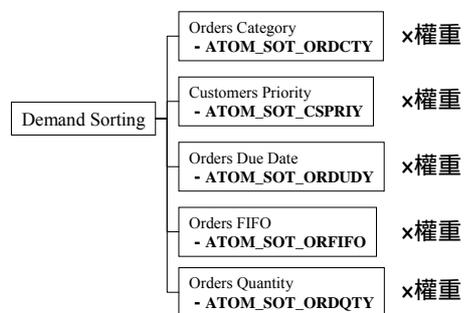
「瀑布式排序法」是依照法則的排序屬性進行訂單排序，符合第一個法則的訂單先行排序，在第一法則內條件相同的訂單由第二法則進行判斷，以此類推，直到排序完成；在此使用者可以自行定義排序法則的先後順序與種類，或挑選適用的法則進行編輯。

「水平式排序法」同時考量兩個以上法則造成的影響來安排順序，其中哪一個法則屬性影響較大者給予較高的權重，最後比較安排所有訂單順序。

瀑布式排序方法



水平式排序方法



權重=100%

圖 3.7 訂單排序的兩種模式

以瀑布式排序法舉例說明，首先選擇需要的法則進行編輯，法則存在於法則庫中，使用者選擇適當的法則，接著組合法則的先後順序，例如先判斷訂單的「交期」，交期近者優先權較大，現有訂單四張，交期與數量如圖 3.8，訂單 2 與訂單 4 的交期較早，因此訂單順序在訂單 1 與訂單 3 之前，接下來排序法則的種類是「數量」，數量較少的訂單該優先被滿足，訂單 4 的數量少於訂單 2，最後排序的結果依次為訂單 4、訂單 2、訂單 1、訂單 3。

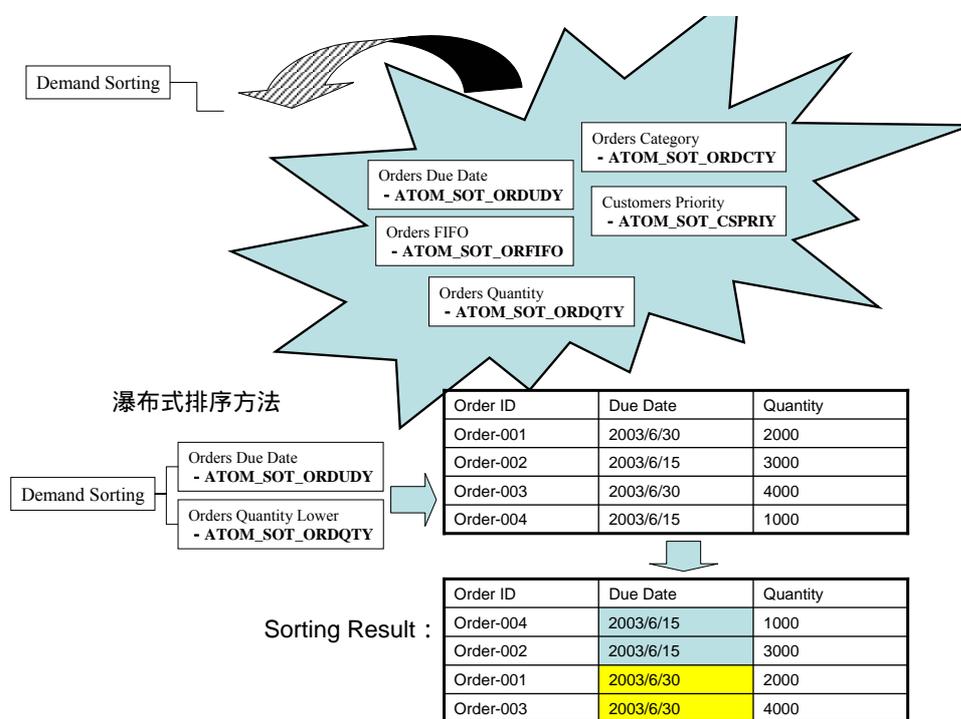


圖 3.8 瀑布式排序範例

步驟五：選擇存貨供給的模式，多廠區的存貨間因為運送時間、成本、企業政策、最終品項等級不同，對滿足訂單的交期與數量影響很大，應用法則樹之編輯，對各種不同的供給廠區先行篩選，符合條件的地區即可安排適當的存貨。

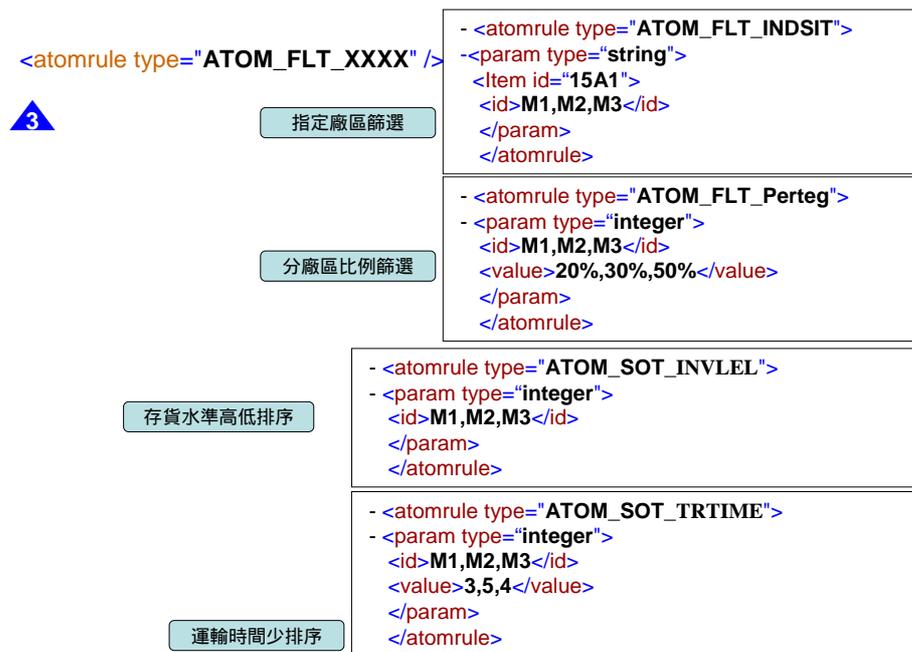


圖 3.9 訂單篩選與排序配置模式

如圖 3.9，存貨廠區法則編制分為廠區篩選、排序法則與替代品篩選、排序法則，存貨配置前，首先篩選出品項的供給來源，按照定義的供給方式決定廠區供給順序或供給數量，排序後第一優先廠區即可供給存貨給需求訂單，待所有應供給之品項無數量可提供，再考慮替代品的使用或不同等級的品項來供給，以下說明法則用途：

1. 廠區篩選與排序法則

- 指定廠區篩選：以最終品項定義其產出廠區，選定一張訂單時，由訂單上的需求品項可以對應法則內品項的供給廠區，篩選出可以供給的位置。
- 分廠區比例篩選：若希望出貨比例由可多個供應位置分攤，則不要額外加上廠區排序法則，同一品項的需求數量可依法則上比例由多個廠區供應，因此這法則應獨立與其他法則分開。
- 存貨水準高低排序：當根據不同品項篩選出可供給之廠區，首先決定廠區的供給順序，訂單交期前若優先廠區的存貨無法完全供應，則改為次優先廠區供應存貨，次廠區可以部分

供給需求數量，也可完全供應需求數量，須在法則內加以定義。排序的優先順序常以某些設值當作判斷，以此法則為例，判斷現有廠區內的可供應存貨水準，以存貨最多的廠區作為優先供應訂單的位置，優先消弭過高的存貨水準。

- 運輸時間少排序：此排序準則以顧客位置距離供應廠區的距離做比較，將距離換算成運輸時間，時間小表距離接近顧客，由該廠區優先供應，但是這法則並不將實際的運輸時間加進存貨供應限制，僅用以判斷廠區的供應順序，運輸時間假設已加入訂單的交期內。

2. 替代品法則

- 品項等級配置法則：面板等級大致區分為 A、B、C、D 四等級，已配置 B 級的品項而言，若無 B 級面板可以 A 級面板取代。因此品項等級法則可定義耗用等級順序和耗用等級種類。
- 品項替代品配置法則：上則等級配置法則中指的是同一品項，品項替代指的是編號不同之品項可替代，例如以別機種 15 吋面板替代現階段缺貨的 15 吋面板，因此等級配置與替代品配置是可以共用的，但順序是先考量同機種等級耗用，再考量別機種的替代。

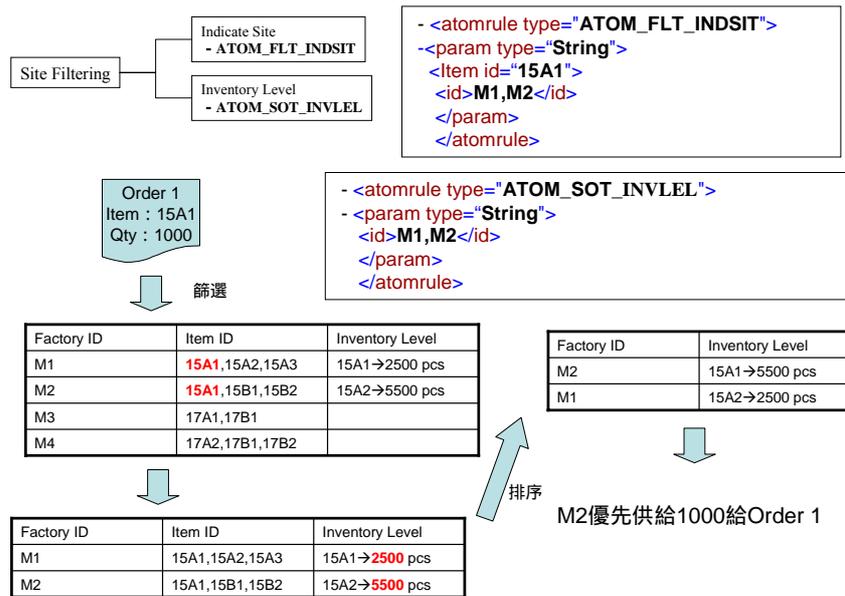


圖 3.10 配置範例

如圖 3.10 範例，選擇指定廠區篩選與存貨水準高低排序兩法則，先利用訂單排序法則取出優先權最高之訂單，訂單訂購的品項是 15A1，數量 1000 單位，首先進入廠區篩選，現有廠區有四座，分別生產許多機種的面板，只有 M1 和 M2 廠提供 15A1，所以篩選出的供給廠區有 M1 與 M2，觀察各廠現有的 15A1 存貨水準，判斷由哪一廠優先供應存貨，由於 M2 廠存貨有 5500 單位，比之 M1 廠 2500 單位高，因此 M2 的存貨需配置 1000 單位給這張訂單。

步驟六：上述動作已將優先權最高的訂單與配置規則選定完畢，接著決定配置存貨或預計產出的時間點，時間點的分配方式如下：

一般滿足 ATP 訂單的做法是由剩餘存貨來供給，從查詢日期開始累積未配置給真實訂單的存貨數量(圖 3.11)，直到剩餘存貨的累計數量吻合 ATP 訂單數量，給予顧客交期，如果 ATP 訂單的交期與顧客的期望交期不符，可能滿足時間太早或是延遲，再與顧客進行協商直到雙方妥協。

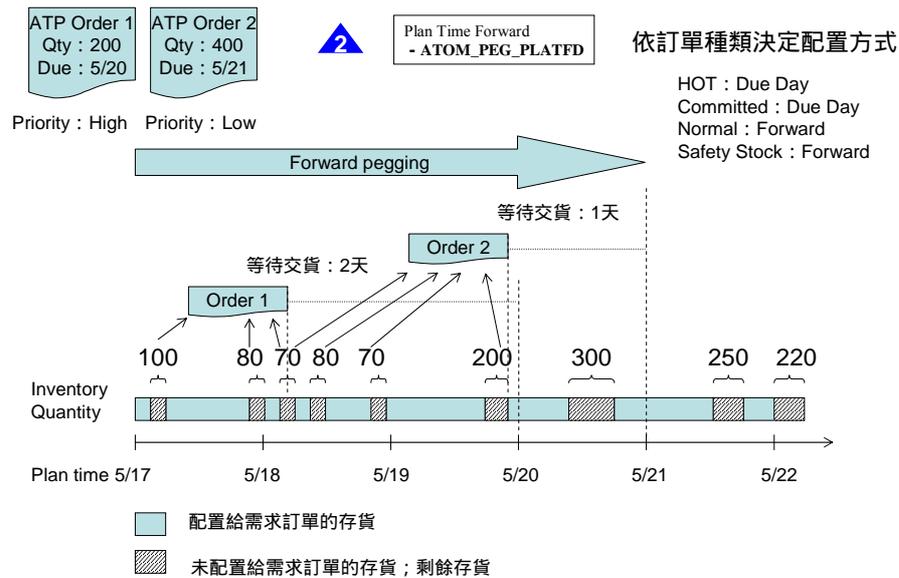


圖 3.11 存貨配置模式一 (Forward)

本論文提出另一種時間點配置方式，以顧客交期為基礎的存貨配置方式 (圖 3.12)，每張訂單滿足的時間點由該交期的時間點為準，配合預先篩選出供給廠區，判斷交期時間有無存貨與預計產出量可配置，如未滿足，這張訂單交期往現行時間點 (Backward) 回推，把此時間間格內的存貨與預計產出量拿來耗用，仍未滿足必定延遲訂單交期，將交期往後推 (Forward) 尋找可滿足預計產出數量，直到配置完成，把最後一筆滿足訂單之時間回覆顧客交期。Backward 方式雖然減緩存貨的積壓，有可能會發生期初庫存無法供應，所以我們給予一個自行定義的時間週期，如一星期，訂單由交期 Backward 一星期內，尋找存貨與預計產出，若發現存貨表示交期距離不遠，先以存貨配置，不足後以預計產出供給。

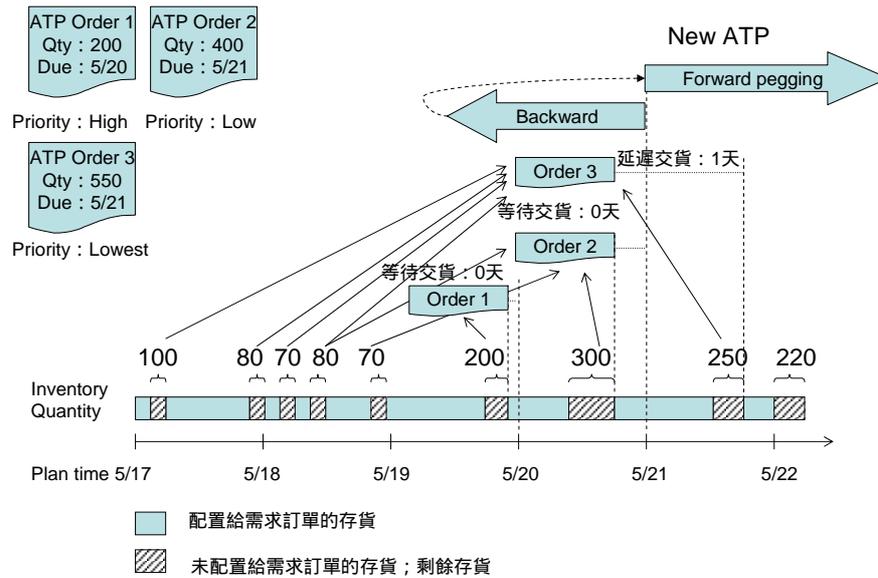


圖 3.12 存貨配置模式二 (Due Date)

Backward 訂單滿足方式優點是：

與 Forward 的 ATP 滿足方式比較，減少積壓存貨的時間，增加訂單可分配彈性，不必把存貨配置給交期還許久的訂單，因而無法運用這些存貨滿足近期內的訂單。

步驟九：顯示 ATP 配置結果，把訂單與存貨配置後的結果呈現出來，可以藉由結果資訊知道待查詢的 ATP 訂單是否可以如期達交，分配需求訂單的存貨出貨廠區，該訂單對應的品項等級，多餘存貨資訊，未滿足訂單資訊等，因此配置結果流程如圖 3.13，由圖左 ATP 配置完畢，將配置資訊匯總，逐一編列報表，ATP 訂單與需求訂單的配置關係分開處理，依照顧客、交期、廠區、品項、等級分類，若需要觀察替代品使用狀況，對所有訂單做替代品篩選；其餘報表為換單的基本輸入項，部分滿足報表（延遲報表）、無配置報表、提前分配報表、多餘存貨報表等，部分滿足的訂單進需要一步與客戶協商，是否能接受分批交貨，待交期後補滿剩餘數量，客戶同意後為確認需求訂單，若協商後仍不同意，更改製令配置狀況。

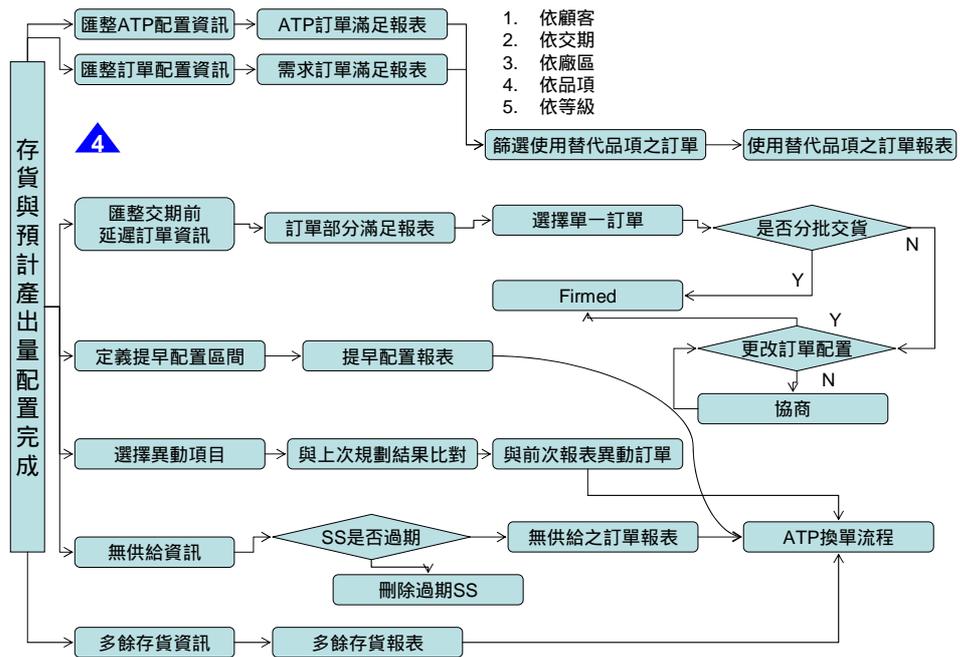


圖 3.13 存貨配置結果

結果資訊細分為 7 種常見訊息，說明如下：

➤ ATP 訂單滿足報表(圖 3.14)

為了方便回覆 ATP 查詢，獨立匯整 ATP 訂單的滿足與配置資訊，ATP 訂單在系統內定義「查詢保留日期」，即 ATP 訂單的有效日期，超過此日期該張 ATP 訂單會失效不納入存貨配置，相關人員該在有效期限內對 ATP 訂單做納入正式需求訂單動作。

ATP Orders Fulfillment Report

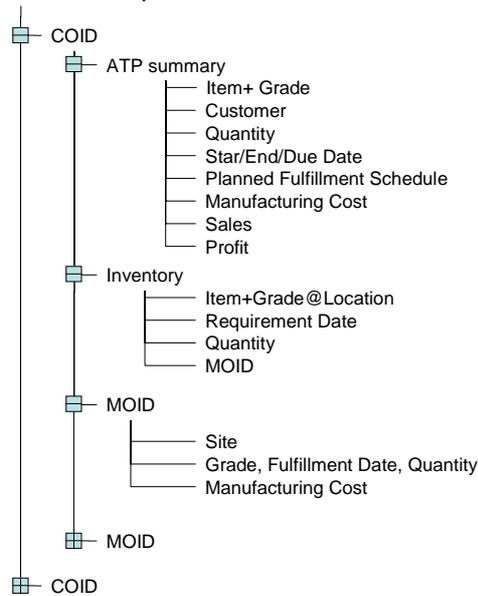


圖 3. 14 ATP 訂單滿足報表

➤ 需求訂單滿足報表

ATP 之外的需求訂單配置資訊，大致與 ATP 報表的呈現方式相同，獨立出來是為了與 ATP 的查詢訂單做區隔，業務單位只要回覆 ATP 的達交資訊，不需所有訂單的確切資訊。

「訂單需求滿足報表」可依據使用者選取的觀點不同，呈現不同的分類資訊：

- (1)顧客觀點：同一位顧客下的所有訂單與品項集中呈現，優點是容易找出一段週期內，同顧客訂購的品項、數量與達交狀況。
- (2)交期觀點：以每天時距為單位，顯示一天中所有該達交的訂單資訊為主，使生管人員清楚知道一天內該出貨的訂單資訊，作為支援決策的輔助報表。
- (3)廠區觀點：多廠存貨分配後，以廠區區分訂單的供給情況，存貨由哪些廠區進行供給動作。
- (4)品項觀點：品項與等級的需求數量，觀看顧客的需求分布。

➤ 使用替代品項之訂單報表

最終品項有等級之分，例如面板品質由好至尚可，分為 A、B、C、D 四等級，顧客下單時會訂購 B 級為主的面板，若 B 級無法及時供應以 A 級為其替代品，所以有些訂單的存貨使用替代品供應，可能部份混合替代品或完全替代，此報表提供單一訂單使用替代品的數量與時間相關資訊，讓人看出這次規劃中替代品的使用情形。

➤ 與前次配置關係異動報表

ATP 配置時間，無法每張 ATP 訂單進入系統馬上配置，會造成系統過大的負荷且實用性不大，ATP 配置流程可能一天兩次，上、下午各一次，再統一將這些預查詢的訂單回覆，以生管人員之觀點，加入幾張 ATP 訂單後會影響現有訂單的配置狀態，與前次規劃的結果差異有多大，此資訊方便生管進行調整廠內製造活動的依據。

➤ 提早配置訂單

有些製令提早配置給訂單，首先定義提早的時間間隔，超出間隔外的配置關係視為提早配置，作為可換單之準備。

➤ 無配置之訂單報表

存貨配置後，會發生無法配置的情況，因為規劃週期內存貨與預計產出沒有足夠的供給數量，也無替代品項可以耗用，此未滿足訂單表示需要再開立新製令，過期的填補產能訂單，如果這週期內無法生產，即刪除多餘的填補產能訂單，其餘真實訂單提供生管作為開立製令參考。

➤ 延遲之訂單報表

在交期前，有些訂單只能部分配置存貨，其餘數量交期後尚可補足，但是延遲幾天，這些訂單以單一報表呈現，主要方便進行協商，首先，挑選一張訂單，與顧客進入協商程序，是否願意分批交貨，交期當天僅部份交貨，尾批日期由系統決定，若顧客肯分批交貨，此 ATP 訂單即轉為需求訂單，若顧客不認同分批交貨或尾批時間延遲過多，系統可以進行「換單

程序」，將不急的製令與緊急製令發放時間交換，爭取產出時間，下一節說明換單流程。

➤ 多餘存貨報表

MTS 生產下，預測訂單難以準確掌握真實需求，做長期規劃，會有多餘品項沒有需求，表示這週期內並不迫切需要這些品項，延後生產不會造成訂單延遲，如果將生產這些多餘品項的製令發放時間交換成短缺品項來生產，反而可提升訂單達交率，提高顧客滿意度。

步驟十：無法配置的淨需求與多餘存貨進行換單動作，換單的精神在找出變更規劃的層次小，又能滿足訂單需求的製令，倆倆交換，或是取消生產多餘品項，改為迫切需求的品項製令，詳細之探討於 3.3.2 節。

3.3.2 MTS 環境下 ATP 換單流程

ATP 流程配置後，需求訂單的狀態可分為下列四種：部份滿足訂單之製令（已交期延遲）、無配置訂單、提早配置訂單之製令和多餘存貨之製令等。MTS 的生產情況下，存貨大多由預測而來，多廠區訂單分配主要扮演中長期規劃的角色，可能是未來三個月內的生產規劃，因此預測生產的訂單可能與實際需求的品項與數量有不同，有鑑於此，為了提高訂單達交率，我們可將已滿足訂單中，存貨配置時間過早的訂單挪後生產，讓延遲訂單得以提前生產，或消除週期時間內多餘的品項存貨，更換最需要的製令，所以提出圖 3.15 配置後的換單處理方法。

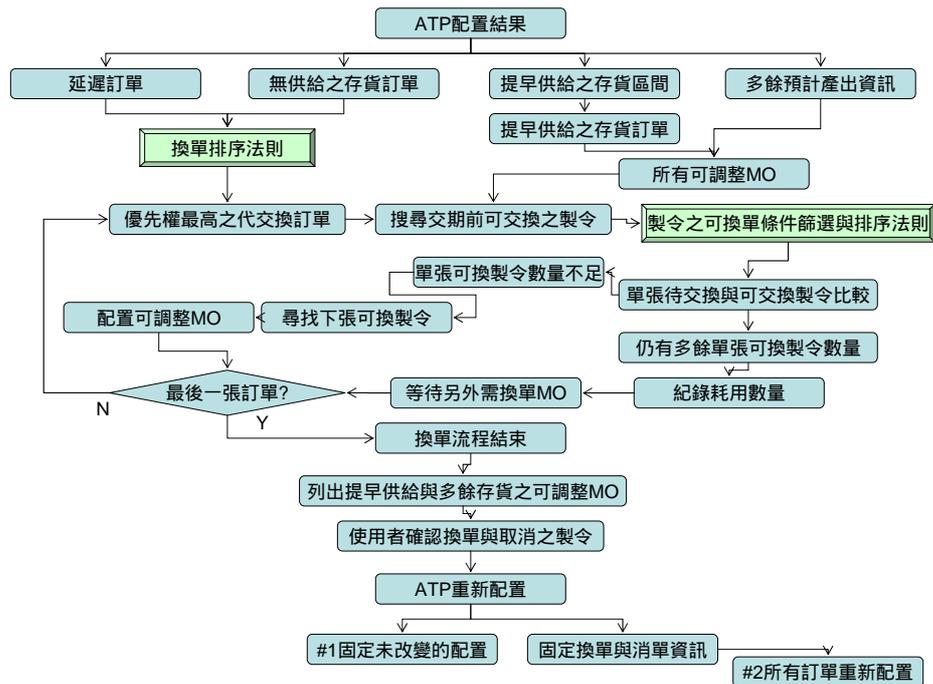


圖 3. 15 ATP 配置後之換單處理

「換單」的定義是：將提前配置存貨的製令與短缺存貨的製令互換，提前配置的時間需要額外定義，排列出現階段超過定義的配置製令，表示這些製令可調整延後生產，並且能把延遲生產的製令提前，所以規劃者可以自行選取欲調整的提前配置與短缺製令，將兩張製令的「發放時間」與「預定交期」互換，使得重要的訂單不至於延期，但是可能會延後提前配置的訂單，因此系統會提出建議更換的製令，使用者依據訂單的重要性決定是否更換；或是調整系統判斷機制，兩張製令以更換後的交期為主，各與供應之訂單交期比較，若換單後都能達交，系統才提出換單要求。

多餘的存貨製令必要時可取消，更換上短缺訂單需要的製令，此過程也可視為換單的一種，只是生產多餘存貨的製令直接消除，不會予以延後發放，旨在調整預測生產後的不準確性，減少製造多餘品項，增加短缺品項產能。

ATP 配置後，需要換單的訂單有部分滿足訂單與無配置訂單，可以進行換單的資訊有提前配置存貨訂單與多餘存貨資訊，進入「換單調整流程」後，如前小節所述，尚有部份滿足訂單與無配置訂單需要品項供應，部分滿足訂單在初步協商後顧客難以接受交期延後，於是換單首先考慮部分滿足訂單的交換。

接著於部份滿足訂單與無配置訂單內選擇優先權最高的訂單來優先換單，優先權的排序以法則編輯的方式呈現，如圖 3.16，法則可以任意順序組合，初始排列由上至下依層次排序。

- 「數量排序法則」：剩餘數量愈小的訂單表示容易生產並達交，因此以數量小的訂單產生的製令優先權較高。
- 「交期排序法則」：交期愈接近之訂單所開立的製令，優先權較高。
- 「顧客權重排序法則」：較重要的顧客，優先權較高。

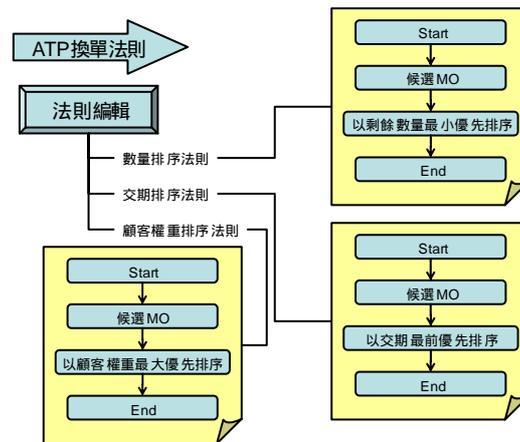


圖 3.16 ATP 換單流程內訂單排序法則

選定優先權最高的一張短缺訂單後，以此張訂單的達交日向前 (Backward) 統計可以置換的製令，可置換製令來源處由所有可調整的製令而來，可調整的製令包含提早配置存貨的訂單製令與多餘存貨的製令，由單張訂單交期前推後記錄可置換的製令資訊，接著選擇優先權次高之訂單，考慮過部份滿足訂單後，還有尚未配置的訂單，直到已無需更換訂單與可更換訂單時，換單程序結束，將相關資訊彙整呈現帶使用者確認。

上述欲換單之製令經過換單排序法則後，由優先權最高之製令開始進行交換。交換製令的對象，首先定義提早供給的天數，才能搜尋出提早供給的製令，接著匯整未分配的預計產出之製令，透過「製令之可換單條件篩選法則」選擇適當的製令進行交換，如圖 3.17，法則呈瀑布式編輯方法，考慮順序如下：

- i. 「同產品族製令篩選法則」：欲換單與可換單之製令的性質必須相似，即加工時間、整備時間，可換單之製令要備有充足的原物料，才可進行交換，優點是減少換單對整個規劃的變動性造成太大的影響。

- ii. 「同廠區之製令篩選法則」：換單的條件可盡量挑選同廠區的製令，避免需要跨廠輸送物料的問題。
- iii. 「運輸時間相同之製令篩選法則」：如果製令的交換牽涉跨廠，運輸時間的考量是存在的，選擇相同之運輸時間可以減少規劃變動量。
- iv. 「整張製令供給同張訂單篩選法則」：LCD 的製令產出已分級，分級後的製令可能供給多張訂單，因此換單前提找尋完整製令，避免換單影響太多訂單的供給狀態。
- v. 「製令開立數量相同篩選法則」：欲交換的兩張製令，若符合開立數量皆相同，即可換單。

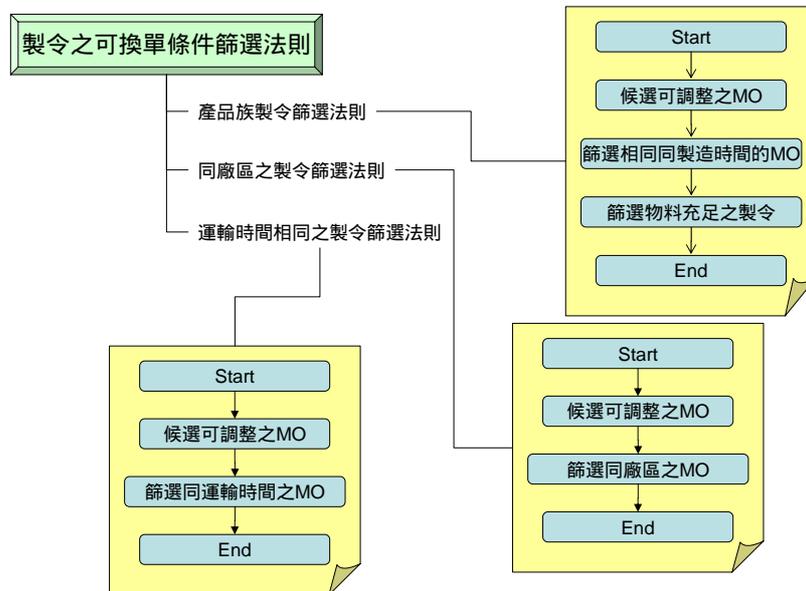


圖 3.17 製令之可換單條件篩選法則

換單的過程中，若不考慮上述第 4 與第 5 法則，將出現交換製令的數量不同，換單的程序如下敘述，拿一張最需要換的製令與可換的製令比較，如果需更換的製令數量大時，一張可換製令數量不足，則以第二張可換製令遞補不足的数量，直到數量滿足後在尋找下張需要換單之製令；若一張可換單數量較大，它可以供給不同的欲換單製令，系統紀錄供給的對應結果，直到沒有可換單子或是沒有欲換單的單子即結束。換單結束後，系統將換單流程中紀錄的交換資訊顯示出來，建議換單結果，讓使用者自行確認，確認後，將換單的製令發放

時間與預定交期互換，再把無供給之訂單開立新製令，與現有之製令重新進入 CTP 流程，待所有的製令確認完工時間，進行 Capacity-ATP 流程，規劃模式分為兩種：

#1 固定未改變的配置：重新配置經過換單後的存貨與預計產出，優點是重新規劃的時間快速，減少規劃時間。

#2 所有訂單重新配置：若要求規劃的完整性，可進行完全重新配置，但是首先固定換單與消單的資訊，在進行配置，此模式配置時間會拉長，速度較慢。

3.3.3 MTS 環境下之 CTP 流程

LCM 廠區經過 ATP 流程後，大部分的 DO 以存貨與預計產出供給，剩餘無法調整的訂單數量，會進行製令開立，新製令與一般製令加入多廠區規劃中，CTP 流程透過謝氏[33]提出的製令開立模式，由 LCM 處開立其製令與 LCD、TFT 之製令，開立步驟如圖 3.18。

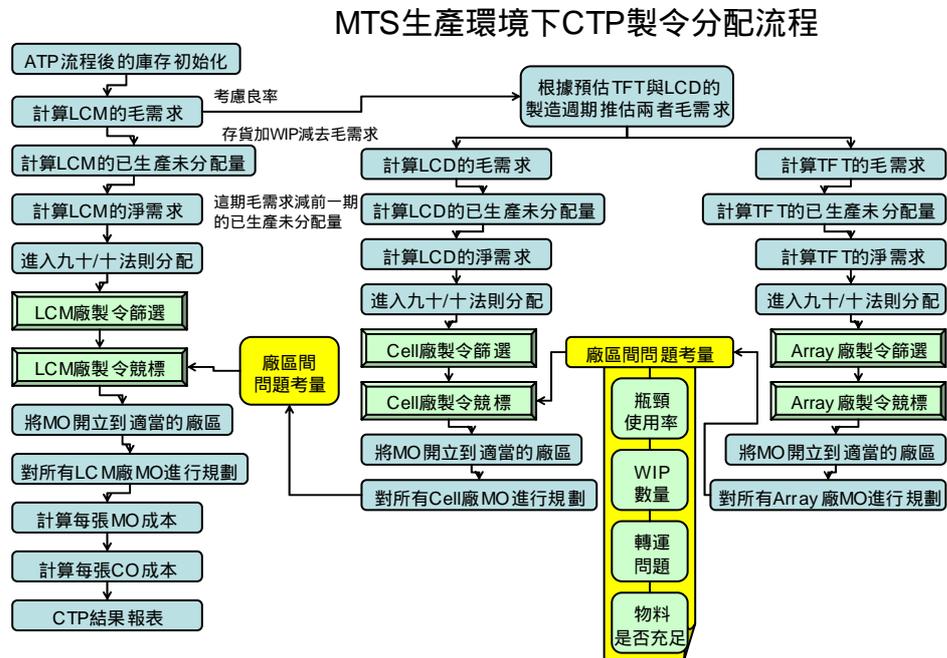


圖 3.18 MTS 環境下 CTP 製令分配流程

步驟一、進行 ATP 流程後庫存初始化，經過存貨與預計產出的配置，剩餘的存

貨資訊再次匯入多廠區規劃系統中。

- 步驟二、計算所有 LCM 廠區的毛需求，毛需求分為預測訂單與前次 ATP 無法滿足訂單，匯整訂單需求後，考慮產出良率，計算毛需求的投入量。
- 步驟三、將現有存貨與預計產出減去毛需求量，計算出 LCM 廠的已生產未分配量，因 ATP 存貨配置後，此階段存貨與預計產出將不大於毛需求量。
- 步驟四、同一週期的淨需求，為毛需求減去前期剩餘的已生產分配量。
- 步驟五、LCM 之毛需求確定後，根據毛需求前推 LCD 與 TFT 的毛需求，考慮兩製程的生產週期時間 (Cycle Time)，LCD3 天、TFT8 天，開立兩製程的總毛需求數量。
- 步驟六、兩製程計算淨需求的方式與 LCM 廠相同，首先計算已生產未分配量，接著計算淨需求。
- 步驟七、當製令開立完成時，多廠區內的製令可分為三大部分：Array 廠、Cell 廠、LCM 廠的總需求製令，這些製令此時還未決定生產廠區，放置在每個製程廠區前的等候區中，以下將進行九十/十法則，把所有訂單安排進最適當的廠區，並且配合企業策略決定是否有需要跨廠運輸，並以評估單廠區自身產能的概念，決定需要投入製令與否。

以下說明九十/十法則的用途，以事先篩選與自由競標的方式將製令分配給合適的廠區，競標的過程中同時考慮多廠區產能、物料分配、運輸問題、製造成本等問題。

3.3.3.1 訂單指派-篩選法則

所有訂單匯整後進行規劃的同時，不是每一張訂單皆自由安排廠區生產，同前一節 CTP 流程的描述，所有訂單扣除現有各廠庫存和各廠在製品數量，將淨需求經過一連串的訂單篩選，每個階段篩選出的訂單指派到合適的廠區生產，根據篩選法共有製造地點篩選、製程技術和製造品項篩選、政策篩選、製造成本篩選、運輸需求篩選，法則會篩選出將近 90%的訂單量確定在哪個廠區生產。

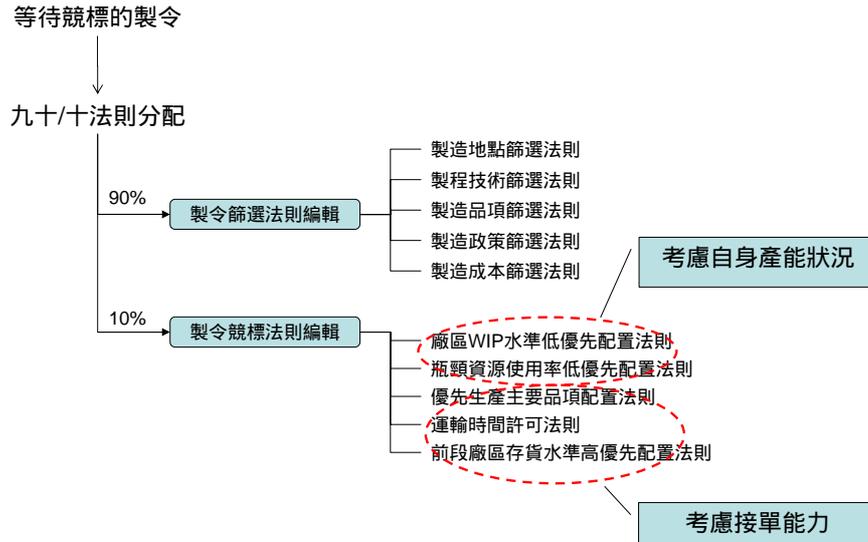


圖 3.19 九十/十法則製令分配示意圖

篩選的用意在於先一步分離指定廠區生產的製令，九十/十的精神是將大部分的製令根據生產特性與條件，儘早分配廠區，如圖 3.19，原因是有些特定品項本該在特定廠區生產，某些大小尺寸的面板也只能投入特定世代的廠區，某些離客戶較近的廠區當然優先生產該訂單，系統在執行多廠區規劃前的分配，已將大多數的製令篩選後分配適當位置，其餘小部分製令依廠區產能大小自由競標，製令篩選可減少許多規劃的時間與多餘的建模。

製令的篩選條件與 ATP 流程裡存貨配置類似，篩選的條件是一致的，當 ATP 流程裡的需求訂單考慮到存貨的配置關係，存貨的產生由製令投入該廠區製造出來，因此決定某些製令的分配條件，與存貨配置的條件雷同，法則的編輯方式與呈現相同，相異點在數量的分配上不一，篩選法則根據所有製令數的百分比進行分配，例如 15 吋面板的製令 45% 分配給一廠，40% 分配給二廠，15% 自由分配兩廠競標，共有 1000 張 15 吋製令，會有 450 張給一廠、400 張給二廠、150 張競標，等待多廠區規劃結束後，結果有 550 張製令在一廠產出，450 張製令在二廠產出，進行 ATP 流程時，選定一張 15 吋面板的需求訂單時，對供給存貨的廠區依然是一廠與二廠，所以在廠區配置法則上必須標明 15 吋的訂單由一廠與二廠供給，但是供給的順序可能是一廠供給完畢後接著供給二廠存貨，或是一張訂單分開數量由兩廠區供給，端看 ATP 流程內廠區配置法則的撰

寫。

篩選法則雷同 ATP 流程裡廠區配置法則，考慮的條件有：製造地點、製程技術、製造品項、製造政策、製造成本、運輸時間，這些條件獨立為一條法則，規劃者按照經驗或是政策將之組合，指派製令到各廠區內，也就是事先篩選認定生產的製令。

篩選出的訂單如何指定生產位置，以下做詳細的描述：訂單與廠區的對應方法，也就是篩選後訂單本身會帶標記 (Flag)，指定的生產廠區會檢驗訂單本身的標記決定是否生產，因此訂單經過篩選法則會打上標記 (Set Flag)，一張顧客需求的訂單可以分為三個製程階段的需求品項，所以篩選出來的結果可能只固定陣列製程的生產位置，其餘兩製程的廠區是自由分配，也可能三個製程皆固定位置生產，本研究的想法是打標記於三製程不同的品項上(例如：ME01、LN01、TA01)，

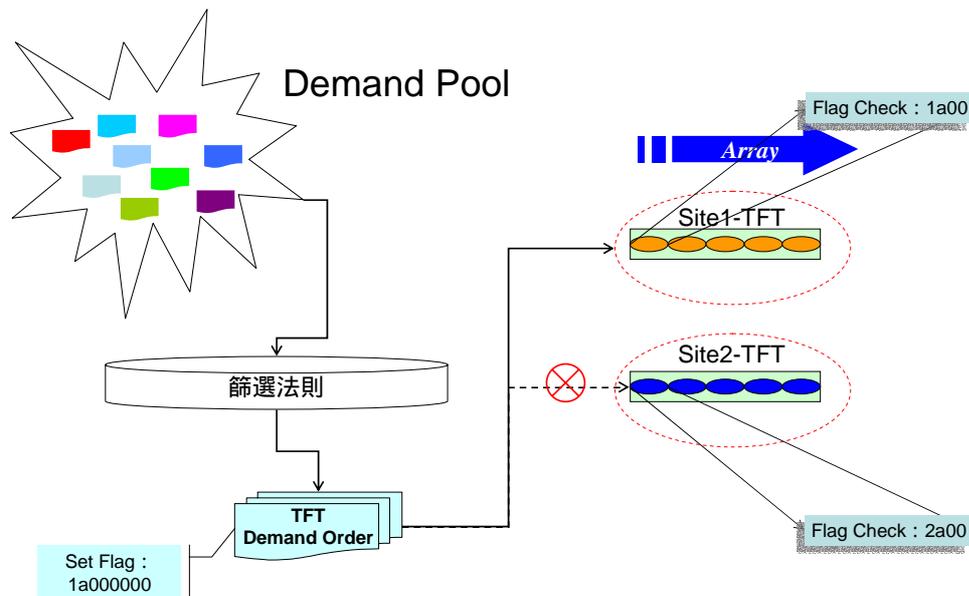


圖 3.20 訂單篩選指定機制圖

如上圖 3.20，經過篩選法則後的訂單確定生產廠區後，系統會給予標號，標號區域在訂單與途程第一道加工作業上，預設值以零表示，如果訂單需要標號，標號區前兩碼標上廠區號碼與製程代碼，途中訂單決定在 1 廠的陣列製程生產，標號是 1a，同上述 1 廠的組立製程標號是 1c，2 廠的模組組裝製程是 2m；訂單規劃的同時雖然有許多替代途程可以選擇，有標號的訂單只會檢查帶

有標號的加工作業所屬的途程，因此選定途程生產等於選定廠區製造。

3.3.3.2 訂單競標法則

競標 (Bidding)：上階段篩選出的製令將由廠區進行生產，其餘等待競標的製令依然處於等候區，廠區能衡量自身能力，例如在製品水準或瓶頸資源使用率，動態決定是否拉動競標區製令。

以各廠區主動的方式拉動待確認地區生產的製令，設定競標法則，有助於決定拉動製令的標準，會形成不同廠區出現不同法則組合，所以評量競爭製令的標準也不同，即拉動製令表在此廠區擁有適合生產的條件，別的廠區在同一時間點可能呈現不拉動製令狀態，因此製令分配的結果是最適合的。

10%之製令給予自由競標，等待有額外能力的廠區來製造，剩下來每一製程的製令需要進入多廠區規劃核心由投料往前生產 (Forward) 規劃，上下游製程經由競標法則將上游廠區生產的半成品送到適當的廠區，因此在液晶產業中會發生競標之處如下圖 3.21 所示：

1. 淨需求安排投入陣列製程的訂單
2. 陣列製程的半成品投入可生產的組立製程廠區
3. 組立製程的半成品投入可生產的模組組立製程廠區

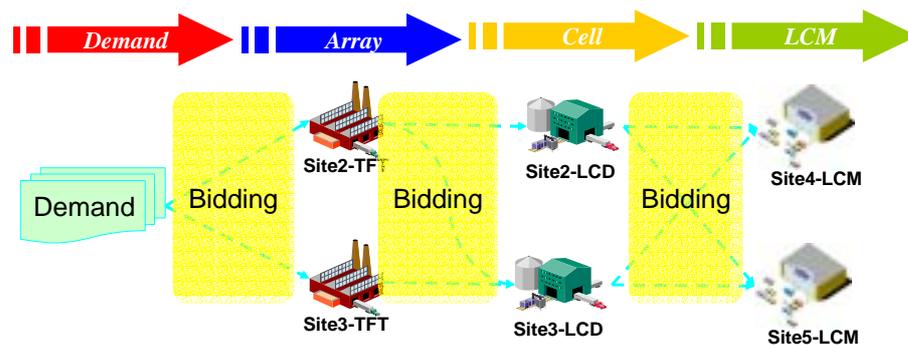


圖 3.21 訂單競標模式圖

為了安排適當的訂單生產，生產上的限制符合與產能利用率最佳的前提下，發展一套供給與需求平衡適用的競標法則，供給來源如何從眾多的訂單中選擇優先供給，接下來判斷是否決定跨廠區，最後投入選定廠區，本研究歸納下列訂單競標時應考慮的限制：

1. 滿足訂單交期
2. 各製程產能利用率最大化
3. 縮短換線頻率
4. 各廠的存貨與在製品水準下降
5. 預先滿足各廠負責生產的主要品項

競標的發生出現在各廠區的作業最前端，當規劃開始時，投入以篩選過的製令為主，第一作業產能有空閒之餘，又無適當之篩選後製令可投入，此時可拉動競標區等候的製令，但是必須根據系統對每個廠區的競標法則，廠區有無能力拉動待競標的製令，競標法則的組合代表單一廠區的產能狀況與製程能力，不同的時間對每個廠區拉動製令的要求各不同，在競標組合的評估下，判斷能否接下製令來生產，若不適合接單則等待競標條件符合後在進行接單動作，若可接單的情況，接到合適的品項與數量之製令也是經由競標法則定義。

競標法則的編排如下圖的順序，法則的順序與內容可以真實廠區情況給予適當設定，以下以預設法則說明競標發生的判斷根據，與製令拉動串接原物料來達到廠間運轉效果，Array、Cell、LCM 三製程的製令串接，隨著競標的產生由 Array 產出的最終品項轉變為 Cell 供給原物料，Cell 製令在安排製造時會考慮自身產能外，還有自給物料的充足性，自給物料也就是同一 FAB 能夠供給的物料，若自給物料不足在運輸時間與許的情況下，可由不同廠區供應物料，所以在競標的驅動下，不僅完成製令的分配，也串聯起多階多廠的液晶產業上下游生產模式。

多廠區規劃的同時，需求競標不僅讓廠區評估自身廠能能力，做為爭取製令指標，競標法則的編輯，同時也將物料跨廠分配、運輸問題與訂單的成本分析。

物料跨廠分配以建模方式呈現，轉運問題以法則方式表示，配合其它法則一併考慮跨廠轉運的必要性，以下以預設競標原則配合運輸法則，讓廠區不僅有能力接單，還將上下游廠區的物料供應串聯，完成多階與多廠的分配。法則編輯在競標階段，必須完全符合所有法則，使得拉動製令進廠區生產，將有下列四法則組成一法則樹，來說明競標法則的運用，此四法則為：廠區 WIP 水準低優先配置法則、瓶頸資源使用率低優先配置法則、優先生產主要品項配置法

則、運輸時間許可法則。當廠區需要拉動製令的時候，依次判斷法則內的條件是否吻合，若不合暫停拉動製令，廠區負荷過重不適合在此時選取製令，把機會讓給有能力取單的廠區。

以下列出幾則應該考慮的競標法則：

i. 廠區 WIP 水準低優先配置法則

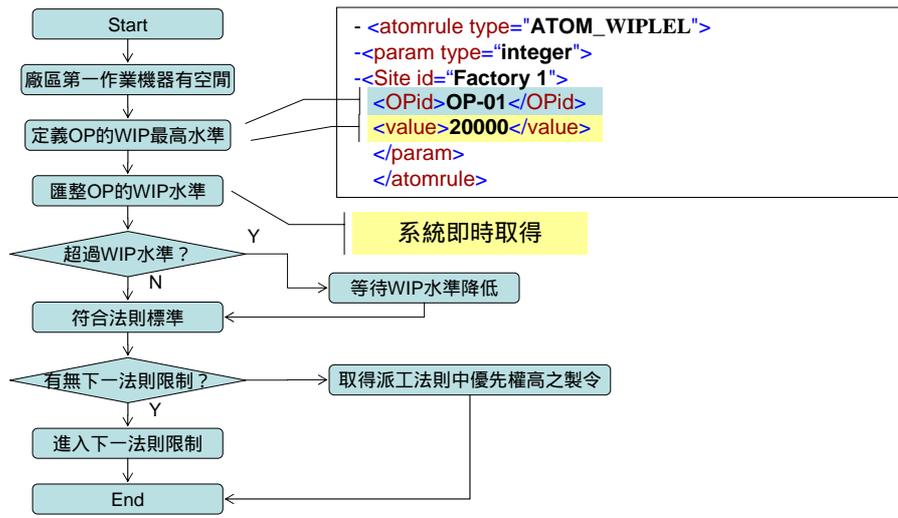


圖 3.22 廠區 WIP 水準低優先配置法則

圖 3.22 此概念應用在製品水準控制機制，一般而言，瓶頸作業或資源的生產節奏，決定整條生產線的速率，將瓶頸作業的產能最大化即可最大化生產線產能，瓶頸的在製品堆積過多只會拉長每個批量的前置時間，控制在製品能讓生產線更流暢，相同的，把多廠區的每個單廠看成瓶頸作業，假設有一座廠準備接單，首先必須評估廠內的在製品水準是否超過臨界值，唯有低於臨界值的廠區使得接單，臨界值的標準應由實驗或使用者自訂得來

ii. 瓶頸資源使用率低優先配置法則

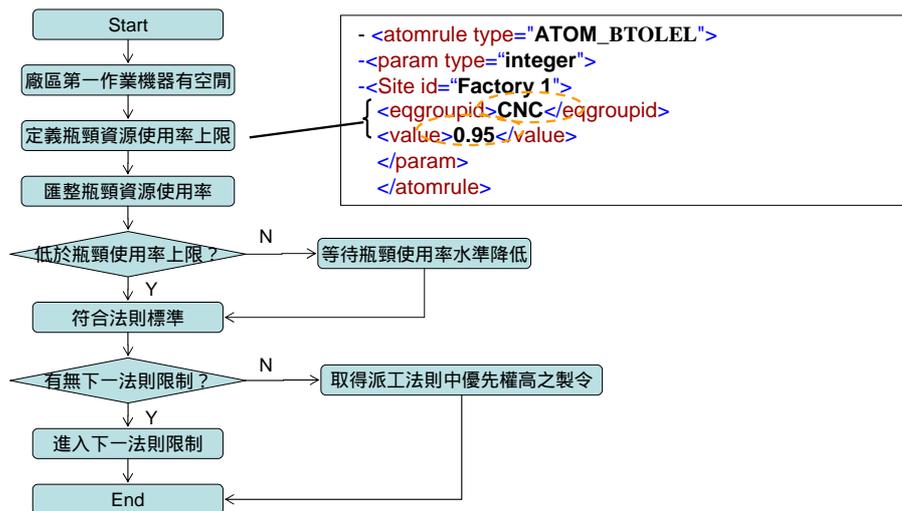


圖 3.23 瓶頸資源使用率低優先配置法則

圖 3.23 瓶頸資源使用率低優先配置法則，說明在製品水準滿足下，考慮瓶頸資源的使用率為接單依據，未達期望的使用率之前，表示該廠區有足夠的接單能力，期望使用率的訂立由使用者自行輸入。

iii. 優先生產主要品項配置法則

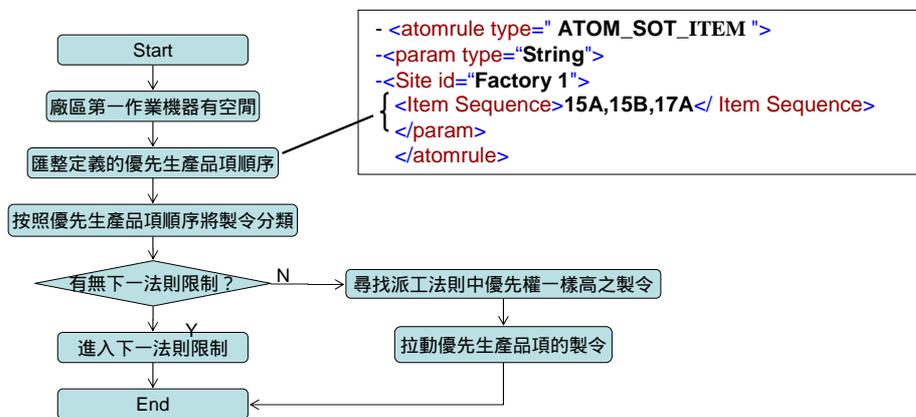


圖 3.24 優先生產主要品項配置法則

圖 3.24，四代廠對 15 吋的產能表現亮麗，Array 製程能同時生產六片面版，以製程能力而言，15 吋該多在四代廠製造，17 吋多在三代廠先行生產，當上述兩法則可以施行，拉動的品項製令給予優先順序，例如三代廠優先產 17 吋製

令，如果現階段沒有，次優先支援 15 吋生產。

3.3.3.3 物料分配

物料分配 (Material cross supply) 指的是自製品項間上下游跨廠分配問題，圖 3.25 當需求訂單完整分配給各製程後，三段製程的生產要能連續且無間斷的生產需要上下游製程連接無誤，陣列製程產出品項送至組立製程正好進入加工作業，使得組立製程不會停工帶料，陣列製程產出的 TFT 也不會儲存過多存貨，從陣列製程的廠區大部份供應給自己相鄰的組立製程廠區，偶爾也會支援其它 LCD 廠，對有些品項的 TFT 而言只供應自己的 LCD 廠不考慮其它廠需求，物料橫跨更遠的 LCD 廠還要運輸時間，下一節有更詳細描述，而 TFT 的產品更有等級 (Grade) 之分，所以我們要能確定上下游物料資訊連接正確，才能保證整個多廠區規劃順暢；相同的 LCD 廠送到 LCM 廠的過程也類似。

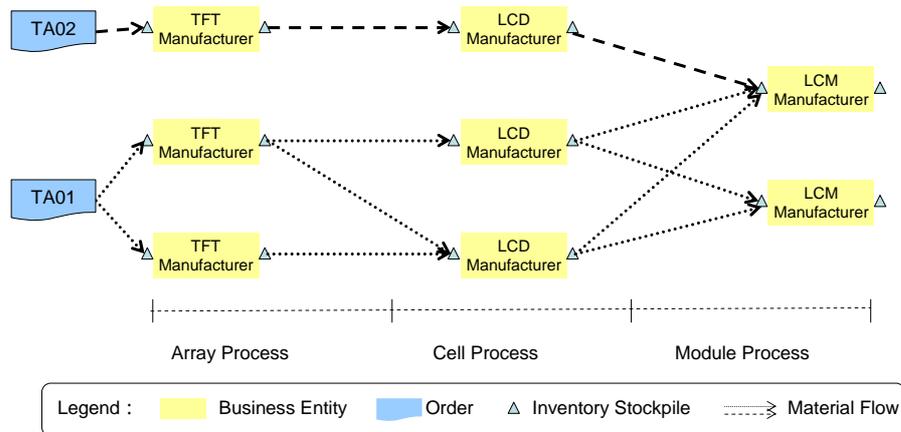


圖 3.25 品項供應路線圖

上下游串接的問題我們以建模的方式解決，鍵入物料的需求料號指定上游廠區，也就是建構物料料號的同時建構物料屬於的廠區與物料等級，單一廠區供給物料模式如圖 3.26，建模中 Site1-LCD 建構來自 Site1-TFT 的物料，接著按照物料等級給予耗用順序，耗用順序以生產現場指派順序為原則，將這六等級物料視為替代物料組 (ASTA02@S1a)，內有物料組 (STA02@S1a-1G)，物

料組內含物料 (TA02@S1a-1G)，等級優先者先耗用，不同廠區的物料就不會流入該廠區。

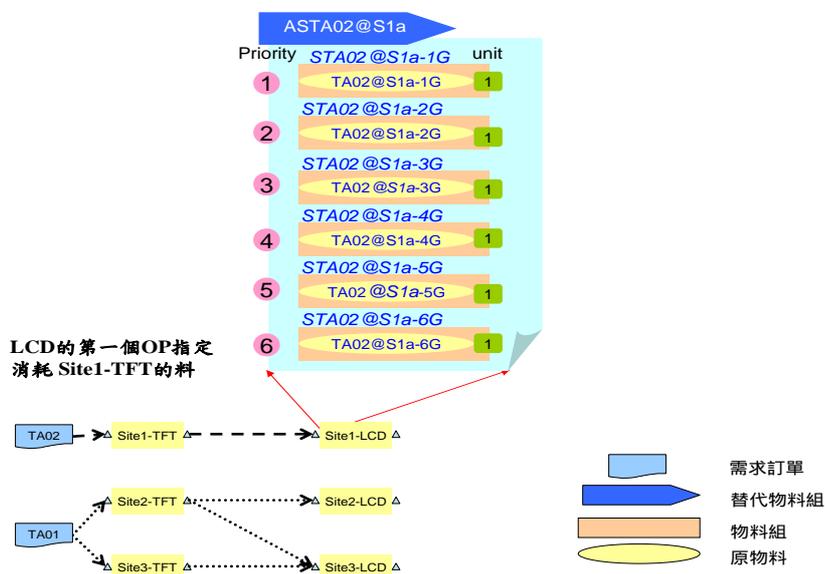


圖 3.26 單一廠區物料建模

有些品項在多個廠區生產，物料可跨廠區供應，解決方法與前者類似，第一個作業的替代物料組建購來自多廠的原物料料號，這些原物料按照順序排列，一般來說距離愈近的廠區愈優先耗用，如圖 3.27，跨廠區供應還牽涉運輸問題，下一段落將討論，這裡優先解決相同品項支援多廠生產的建模方式。

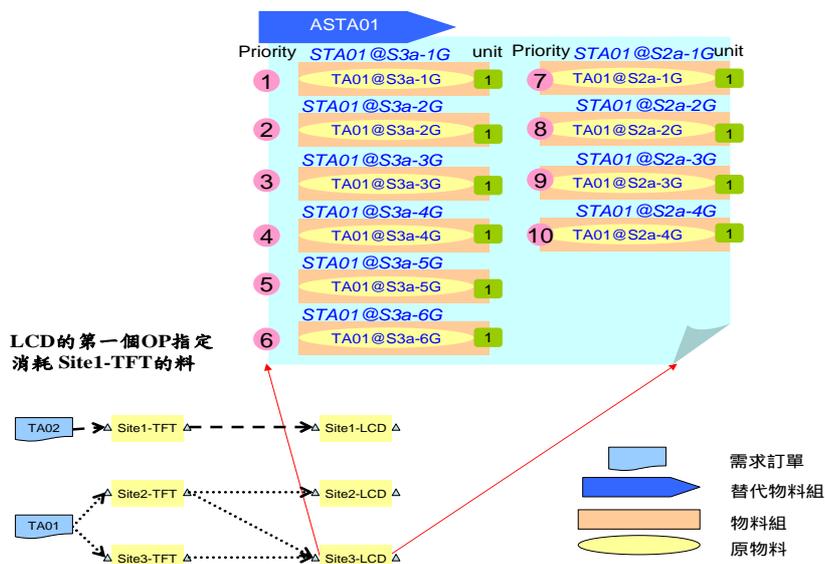


圖 3.27 跨多廠區物料建模

3.3.3.4 運輸問題

TFT-LCD 的運輸問題有兩種：第一種是 TFT 廠供應 LCD 廠之處，第二種是 LCD 廠供應 LCM 廠之處。此運輸問題皆不考慮交通工具上的限制，也不考慮運輸間的成本，跨廠區的運輸以時間表示，緊鄰的 TFT 廠、LCD 廠、LCM 廠運輸時間渺小，在此忽略以零表示。考慮運輸問題時，同 FAB 的上下游廠區將不視為跨廠，跨廠的定義是由不同 FAB 的上游廠運送給不同 FAB 的下游廠物料的動作。

TFT 廠與 LCD 廠間的轉運：

圖 3.28 為 TFT-LCD 運輸示意圖，圖中 Site2 有相鄰的 TFT 與 LCD 廠，Site3 也是，所以運輸時間可忽略，但是 Site2-TFT 可供應 Site3-LCD 物料，Site3-TFT 僅供應 Site3-LCD 物料，因此 Site3-LCD 廠需耗用 Site2-TFT 廠的物料，物料供應得考慮運輸時間，以下整理轉運時需符合的限制：

1. LCD 廠產能滿足 LCM 廠的需求。
2. 廠區的 TFT 物料根據廠區的世代有不同，三代廠生產 15 吋的 TFT 單片玻璃基板最多可切割 4 片，根據良率與分級率分別以 1 Grade、2 Grade、3 Grade、4 Grade 表示，四代廠 15 吋的 TFT 單片玻璃基板最多可切割 6 片，1Grade - 6Grade。
3. 跨廠區的物料供應定義為替代物料，也就是該 LCD 廠區預先耗盡與其相鄰之 TFT 廠區供應之物料，才可選擇跨廠區的物料。
4. 如果 TFT 廠可以供應兩座 LCD 廠，TFT 廠應預先滿足相鄰之 LCD 廠需求，其餘存貨始可跨廠區供應。
5. 跨廠區供應物料考慮運輸時間。

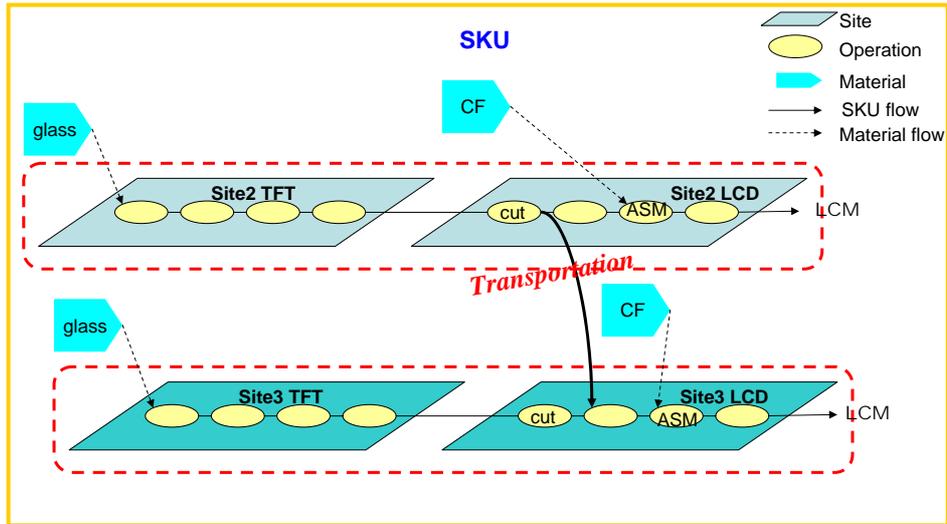


圖 3.28 跨廠區運輸模式

運輸決策法則(圖 3.29)

運輸問題除了物料在建模上需要考慮跨廠區運送外，決定是否跨廠由法則來控制，運輸法則考量承接上述法則，事先判斷有無優先生產的品項之製令，若上依法則有定義，根據定義擷取優先品項所屬製令，若無定義，則根據原本的設備派工法則，從競標區內抓取可生產的製令，下一步驟判斷該製令需要的物料由單廠或多廠供給，單廠供給即等待上游廠區物料充足即可開工，但假若該製令是生產 LCD 製令，其物料可能由多座 Array 廠製造的 TFT 供應，存在多廠可供應物料的情況下得進入運輸考量邏輯，可自訂適合的廠間運輸方法，本文中列舉二例說明，詳細說明下一段落闡述，依照定義的廠間運輸法則會決定好物料的供給出處，因此分別紀錄由別 FAB 廠區供給的物料資訊，與自己 FAB 廠區供給之資訊，接著考慮下一法則限制，若已無法則便固定物料供給狀況，結束整個運輸決策過程。

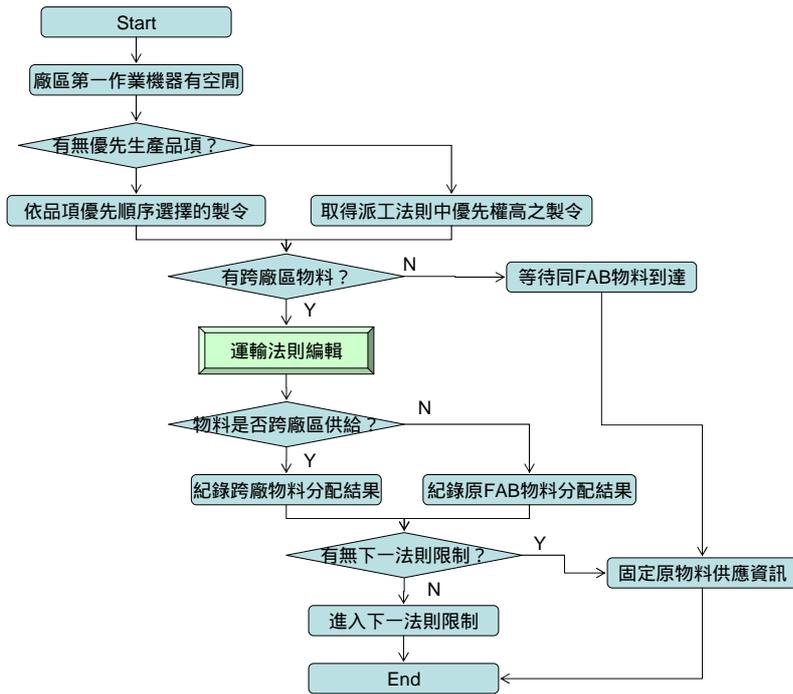


圖 3.29 運輸決策法則

分配百分比法則(圖 3.30)

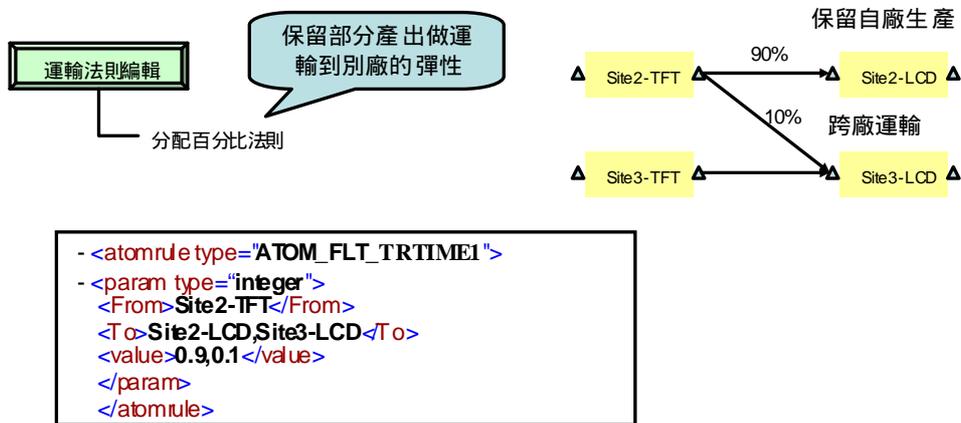


圖 3.30 分配百分比法則

為了避免物料供應不足，一開始便決定保留跨廠物料，下游的不同 FAB 廠區一有需求，即可馬上運輸過去，節省待料時間，上圖為法則示意圖，定義內容由那座廠區供給特定比例的產出給下游廠區，例如二廠的 TFT 物料有 90% 是給內需的 Cell 廠，10% 給三廠，一直保留給跨廠的物料，可定義一保留時間，

若保留時間過後還無需求，即可供應自家廠區做生產，減少等待過久造成存貨積壓。

運輸單位法則(圖 3.31)

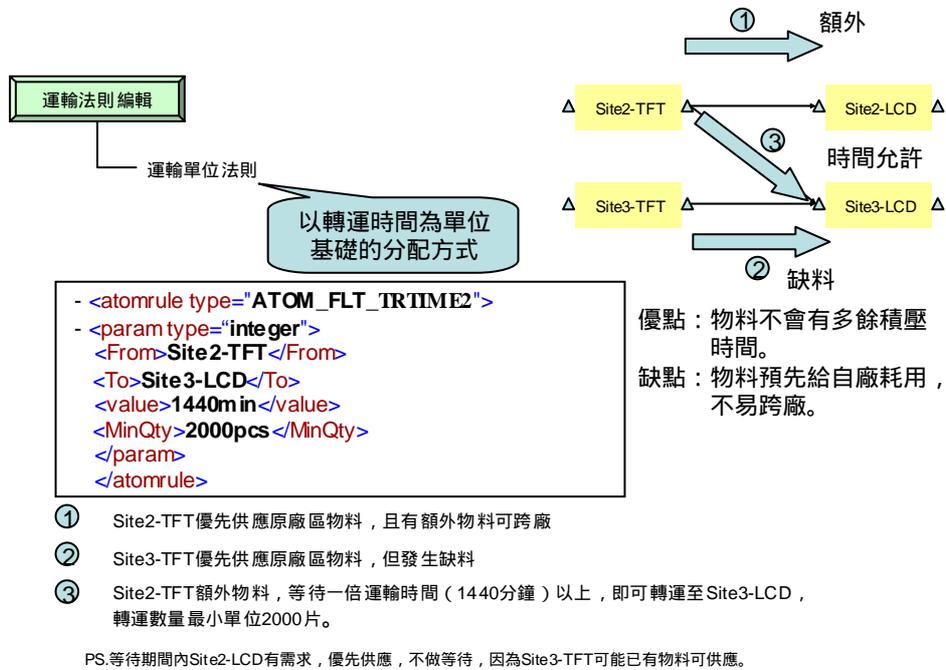


圖 3.31 運輸單位法則

若不造成過多物料等待，以運輸單位來判斷跨廠運送的依據，有跨廠需求且不浪費等待物料運輸的時間，例如跨廠運輸時間一小時，有張製令在 8:00 需投入物料，我們希望 7:00 能從上游廠區開始運送物料，8:00 準時開工，但是跨廠運送的前提是原 FAB 廠已無物料供給，另一 FAB 廠供給有剩餘物料才可實行，此設計方式如下：

- 1.當製令準備好開工時間後檢查自身 FAB 上游廠的物料數量，若物料不足，即考慮跨廠的物料數量與時間，此時物料不做部分供給，假設全由自廠或跨廠供應。
- 2.另 FAB 上游廠此時存在額外存貨，如何確定預先運送，由產出存貨的時間與運輸時間比較。
- 3.存貨放置時間超過跨廠之運送時間，表示同 FAB 下游廠對這些物料無迫

切需求，可以決定配置給別廠當物料，而且等待的時間實際上已在做運輸的動作，這些等待的存貨不管再什麼時間點，自身的下游廠有需要，立即配置，也不會使這些等待存貨積壓太多時間。

4. 等待開工的製令在等待運輸的時間內判斷物料由哪座上游廠供給，這段時間內自身上游廠一有產出，馬上立即供應，因此把跨廠區的需求減到最少，以液晶產業同 FAB 的上下游廠來說，運輸時間小到可以忽略，除非交期緊急，應該盡量減少跨廠運輸的次數。

運輸問題之規劃方法

TFT 廠可以供應多個廠區的 LCD 廠用料，我們的想法是將同一個 TFT 料號依完成時間的長短做區分，時間區隔為一個運輸時間，例如：Item@Site2-TFT 為 TFT 廠的完成品，當成品儲存成存貨的同時，開始計算存貨時間，經過一個運輸時間後，該物料還未被 Site2-LCD 廠生產，其存貨自動轉換成 ItemT@Site2-TFT 的存貨，開始可以提供 Site3-LCD 廠生產，亦可提供 Site2-LCD 生產，示意圖如圖 3.32。

規劃優點可以減少等待運輸的時間，一般的規劃將運輸問題當成一個廠內的作業，這個作業的加工時間即運輸時間，但是忽略了物料搬運可以事先移動，例如：傳統上物料需求時間假設是 10:00，運輸時間 1 小時，那麼物料進入運輸的作業才開始做運輸，運輸完成時間是 11:00；以我們的想法，假設物料需求時間是 10:00，系統會找存貨超過 1 小時的物料，所以該物料可以在 9:00 前開始運輸，節省許多運輸時間。

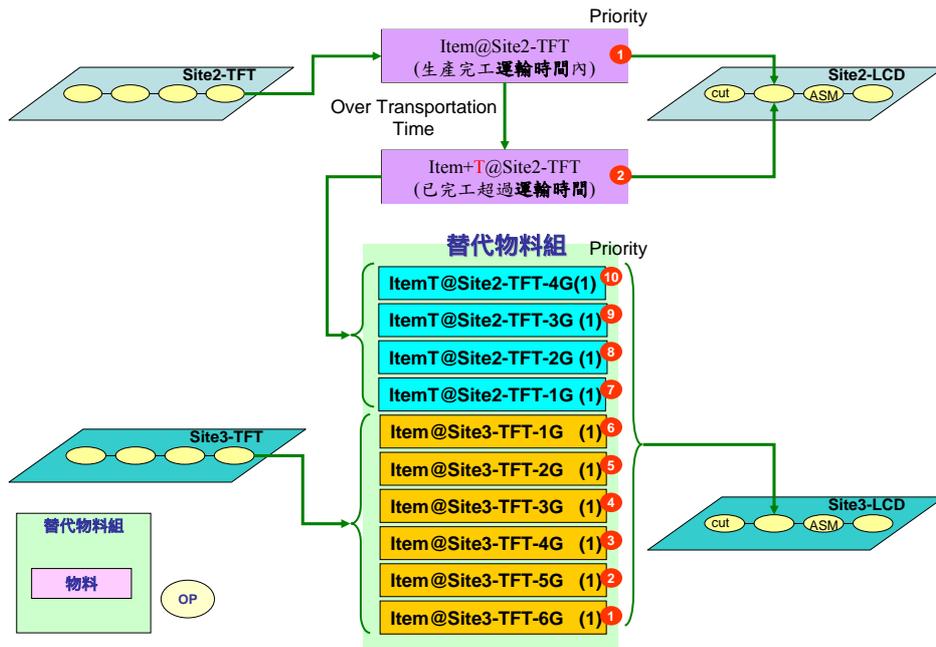


圖 3.32 運輸方法建構圖

3.3.3.5 成本分析

供應鏈中每段廠區的製造成本不同，不同的製令生產的成本按照製令生產的廠區加工成本與使用物料成本不同所得到的成本有很大的差異，因此能夠清楚了解生產的成本對於製造管理與成本控管上有很大的幫助，我們把成本分成兩種，第一種，訂單生產的成本：內容含有訂單由哪幾張不同廠區的製令供給資訊，第二種，製令的生產成本：內容含有製令由上游至下游經過哪幾個廠區製造，物料供給的情況等資訊。如圖 3.33，成本的建模方式分為原物料採購成本與加工製造成本，原物料成本可以經由採購算出單位成本紀錄於原物料單位中，使用原物料時成本的計算可由原物料單位成本乘上使用數量，可得原物料的總成本；製造成本的計算可由圖中所示一個途程表示為單一廠區，每加工段的成本可紀錄於此加工段的第一個作業資訊上，其餘作業為零，所以製令不管在哪一個廠區的加工段生產都能精確計算製造成本。

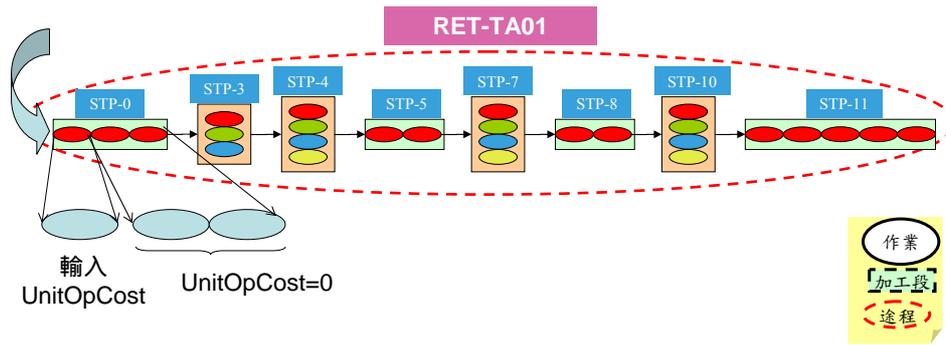


圖 3.33 單位製造成本示意圖

訂單追蹤與利潤分析

規劃人員能藉由訂單追蹤得知訂單由哪一個廠區的製令供給，供給種類分為存貨、在製品、新開立製令，藉由訂單追蹤能夠清楚得知訂單的供給資訊，之後調整訂單的數量、交期或 ATP 查詢，當多廠區規劃完成時對於需求訂單重新配置後新的需求與供給對應關係。

製令成本分析與控制

依規劃特性，總需求匯整後考慮存貨與在製品，開立 LCM、LCD、TFT 的總需求量，開立的需求等待多廠區生產，經過分配法則（Bidding rule）將需求分配到各廠區形成可製造之製令，為了配合各廠區中每張製令的發放時間、交期、數量，必須把製令分配完成的時間與相關資訊列出，並評估發費的成本，舉例說明，TFT 廠的製令應該什麼時候供應物料，物料的數量、供給時間、單位成本、總成本都應考慮，這張製令經過分配法則後再哪一個廠區的 TFT 廠生產，該廠區生產此製令的數量、供給時間、單位成本、總成本都應記載；LCD 廠除採購物料與本身製令的資訊外，由哪個 TFT 廠供應來的薄膜電晶體更要清楚的列出，規劃人員才可知道由哪個廠區什麼時候將產出送往下一個廠區製造。LCM 廠如同 LCD 廠的情況相似。

3.4 績效衡量指標與控制機制

本文提出的多廠區規劃方法由多廠區的 ATP 流程結合 CTP 流程，CTP 流

程中製令的分配藉由篩選與競標模式完成，而整個過程以模擬的方式配合法則編輯達到生產上的限制與彈性，以液晶產業為例，以下為評估規劃的績效衡量指標（Key Performance Index；KPI）：

i. 最大訂單達交率

LCM 廠區之需求訂單種類繁多，交期也各不同，產出的最終成品根據需求品項供給訂單，務求滿足顧客的交期，因此整個規劃由上游 Array 廠、Cell 廠到下游 LCM 廠的製造週期更是環環相扣，才能滿足不同顧客、不同品項、不同等級且不同交期與數量的需求訂單。

ii. 最大數量產出率

訂單交期前，產出的數量盡量符合訂單數量要求，除了達交比率外，未達交的訂單張數要求越少，同時滿足的數量也越多。

iii. 最小批量製造週期

批量一但堆積在製程的某個作業中，會因批量滯留造成生產的前置時間拉長，有效控制投料與在製品水準，期望規劃的批量製造週期能縮短。

iv. 瓶頸資源最大利用率與最小換線率

根據限制理論（TOC），產能取決於瓶頸資源的利用率，利用率愈高整體產出愈大，以設備導向為基礎來模擬的規劃方式，往往能取得較佳的資源利用率，並配合下列幾點的控制機制，達到最佳化的結果，資源考慮利用率的同時，不同品項間的生產也伴隨著換線的時間，增加利用率的同時，需兼顧勿花費太多的換線時間，最小的換線率也是對瓶頸機台的一項重要指標。

針對上述績效指標，模擬系統對應出幾個控制機制，讓這些績效指標能達到趨近最佳解的效果，以下列出幾點的控制方法：

1. WIP Control

根據 Little Formula 所示 $L=\lambda \cdot \omega$ ，在製品水準的高低取決於投料的速率與期望的製造週期時間，假如 Array 廠的理想製造週期是 8 天，那麼我們可以控

制每日的品項投入量與瓶頸資源的在製品水準，調整出理想的製造週期與產出率。壓低在製品水準，不僅能減少存貨成本也能縮短製令的製造週期時，因此在製品水準控制每個作業前的投入，如果水準過高，表在製品過多，立即減少製令投入該作業，WIP Control 的機制可廣大且彈性的運用，可以把單一廠內重要的瓶頸作業之在製品設定為投料標準，用以控制各廠競標能力，在製品數量過多，廠區立即暫緩搶單生產，把機會讓給有能力的廠區，等在製品數量降低，配合其它競標法則即可繼續搶單。

WIP Control 的水準設定，不在本論文討論範圍內，多以實驗設計做出符合各限制且得到最大產出量的標準為其控制的水準。

2. Input Control

投料配合在製品的水準變化會有不同的控制機制，在製品水準可以控制作業在製品的總數量，也可控制作業內各品項的在製品分量，所以投料控制也可因不同品項的在製品給予不同的投料數量，其投料的真正數量與品項種類也以實驗設計配合其它限制完成。

總投料量的控制，Array 廠各品項的製令投入在發放時間點，會造成前幾個加工作業 WIP 堆積過高，尤其是瓶頸不在第一道作業，無有效投料控制擁擠的 WIP 會拉長批量製造時間，投料又分為總量控制與分量控制，總量的速率希望與瓶頸的流動速度相同，因此我們以第一個虛擬作業 (Dummy operation) 作為控制投料的機制，假如瓶頸的流動率每天可加工 720 單位，投料速度也設定在 720 單位，所以 Dummy 作業工時為 120 秒，設備給予一台，工具以軟性限制表示，那麼設備會動態抓取各品項的製令，總量維持 720，如圖 3.34 兩個品項總投入 720。

Input Control (總量)

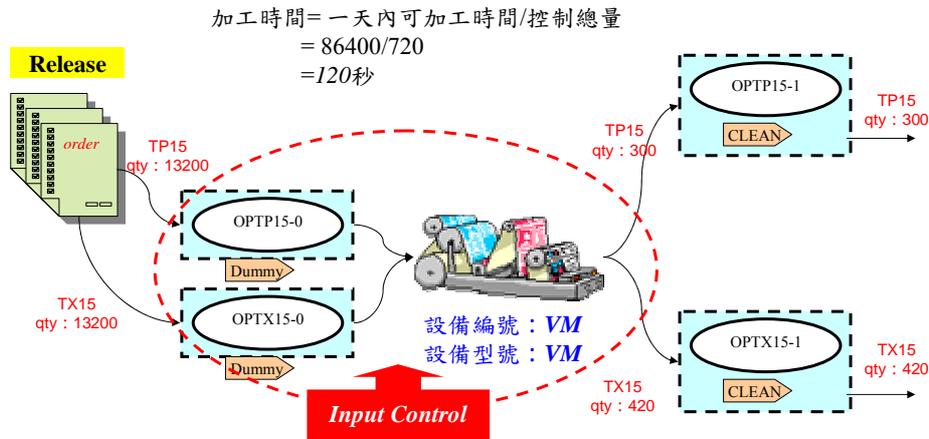


圖 3.34 投料總量控制

除了控制總量，若繼續控制分量，工具的数量必須給予硬性限制，圖 3.35 總量控制每天投入 1200 單位，設備有 6 台因此工時為 72 秒，當設備啟動時伴隨工具的使用，沒有工具設備便無法開工，假設 TP15 與 TX15 的工具數量各為 3 支，表示此品項各有 3 台設備可以使用，每台分量 200 單位，每日的投料數量可以根據工具數的變化微調，控制每天各品項的投料數量，工具減少 1 支分量降低 200，可以根據需求做調整。

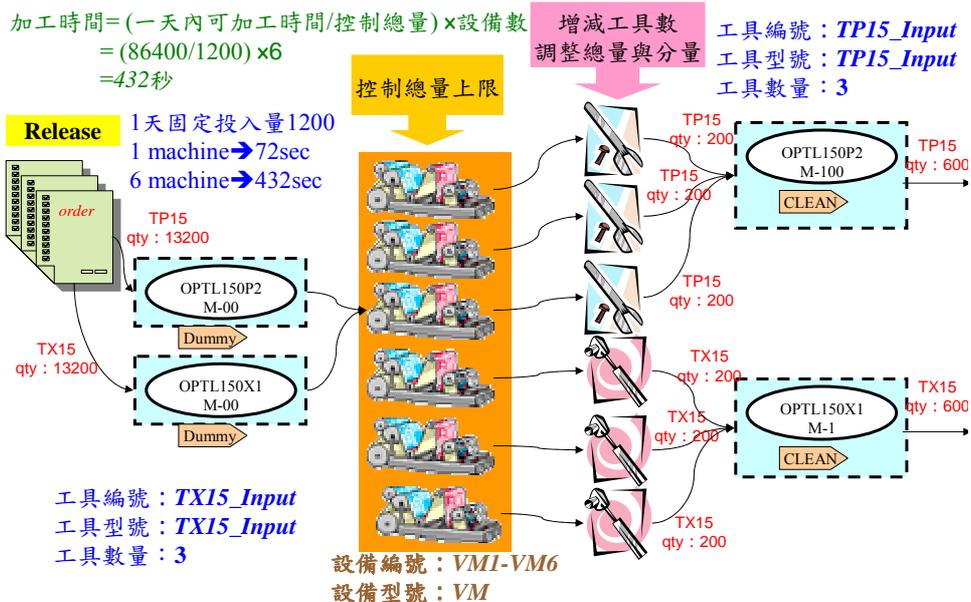


圖 3.35 投料分量控制

3. Pre-setup time

瓶頸資源在完成一批量的同時，候選的批量中如有不同品項需製造，勢必造成換線，Pre-setup time 的概念正是以節省整備時間而來，如果候選批量在等候區的時間已經超過整備時間，那麼這些時間正好可以做換線的時間，因此適合將此批量派工至設備上。多廠區運輸時間上的考量，想法應用如上述，把等待時間超過的物料表示成「有資格」跨廠區運送的物料，那些等待時間正好做轉運的時間，減少機台整備與物料轉運花費太多時間。

4. 交期模糊化法則 (ICR)

以 CR 值的水準為依據，小於設定值假設訂單等級相同。例：CR 值設定 0.6，大於 0.6 以訂單真實 CR 值最為派工依據，其餘的 CR 值模糊化都等於 0.6。派工法則可用多個法則來判斷下一個適合加工的批量，法則編輯如本文中提及之編輯方式，以 CR 來安排工方式的缺點是遇到不緊急訂單時，無法有效安排出適合的批量加工順序，因此利用交期模糊化，以一個 CR 值為標的，CR 值過大則考慮其餘的派工法則，訂立適合的派工順序，小值 CR 值則按照每批量的 CR 值做派工順序。

第四章 多廠區建模情節

4.1 多廠區編碼原則

Array 廠與 Cell 廠建模編碼；

廠區表示方法共有 FAB1、FAB2，皆有 Array 和 Cell 廠，以 F1a 表 FAB1 的 Array 廠，F1c 表 FAB1 的 Cell 廠。

1. 行事曆：CALENDAR
2. 工作模式：WM01
3. 物料：
 - i. 玻璃基板 (Glass)：原物料 ID + @廠別，例：Glass@F1a
 - ii. Array 品項：品項名稱 + @廠別 + 分級，例：TP15@F1a-4G
 - iii. Cell 品項：品項名稱 + @廠別 + 分級，例：LP15@F1c-A
 - iv. 偏光板與 CF 原物料：品名 + @廠別，例：LP15_CF@F1c
4. 物料組：S+物料名稱+@廠別，例：STP15_CF@F1a
5. 替代物料組：AS+物料名稱+@廠別，例：ASTP15_CF@F1a
6. 設備：設備名稱+@廠別，例：PI@F1c
7. 工具：工具名稱+@廠別，例：MASK_TP15_P1@F1a
8. 單步加工：
 - i. Array 廠單步加工：OPT+品項名稱+序號+@廠別，例：
OPTX15-1@F2a
 - ii. 分級作業：OPT+品項名稱+序號+@廠別+TSORT，例：
OPTX15-10-TSORT@F2a
 - iii. 1Cut：OPL+LP15+1up+序號+@F2c，例， OPLP15-1up-1@F2c
 - iv. Cell 廠單步加工：OPL+品項名稱+序號+@廠別，例：
OPLP15-7@F2c
9. 加工段：

Array 與 Cell 廠命名相同：STP+品項名稱+序號+@廠別，例：
STPLP15-1@F1c

10. 途程：

i. Array 與 Cell 廠命名相同：RTE+品項名稱+@廠別，例：

RTETP15@F1a

ii. Cell 廠 RTEL+品項名稱+1up+@F2c，例：RTELP15-1up@F2c

11. 工廠：THU

12. 品項：

i. Array 廠：品項名稱

ii. Cell 廠：品項名稱

13. 工作站：WS+@廠別

i. Array 廠：WS_F1a、WS_F2a

ii. Cell 廠：WS_F1c、WS_F2c

4.2 ATP 流程範例

例子中假設最終需求端坐落於 LCD 的部分，顧客直接下訂單於 LCD 廠，我們將以提出的 ATP 與 CTP 模式，應用於各有一座 Array 廠與 Cell 廠的 FAB1、FAB2 多廠區進行規劃，製程技術而言，FAB1 為三代廠，FAB2 為四代廠，關鍵性物料如：TFT 以硬性限制表示，主要用途為多廠區的串接與供需平衡，其餘物料：CF、玻璃基板（Glass）、偏光板等視為軟性限制，提出的採購建議單假設都能如期供應。表 4.1、表 4.2 為初始訂單與存貨資訊。

一、初始化資訊

假設今天有一張 ATP 訂單需要回覆交期，它與現有的需求訂單事先匯整再進行排序，ATP 訂單與一般需求訂單都有相同的屬性，包含：訂單名稱、需求品項、需求等級、需求數量、交期等，唯一不同是 ATP 訂單權重低。需求面由訂單資訊而來，供給面由現有存貨與預計產出而來，接著以配置的法則進行配置，計算訂單達交率（Confirmed Line Item Percentage；CLIP）與訂單數量達交率（Confirmed Volume Percentage；CVP），以此為績效衡量指標。

表 4.1 需求訂單與 ATP 訂單

訂單名稱	需求品項	需求等級	需求數量	交期	權重
CO-001	LP15	B,A	2880	2002/11/2 2:19 AM	50
CO-002	LE17	B,A	5760	2002/9/22 2:59 AM	50
CO-003	LE17	B,A	5760	2002/11/8 2:55 AM	50
ATP-001	LE17	B,A	2880	2002/11/9 7:22 PM	30
CO-004	LX15	B,A	5760	2002/9/10 7:12 PM	70
CO-005	LP15	B,A	15264	2002/9/12 12:00 AM	50
CO-006	LE17	B,A	2880	2002/9/14 12:00 AM	50
CO-007	LP15	B,A	5760	2002/9/11 12:00 AM	70
CO-008	LP15	B,A	5760	2002/9/18 12:00 AM	50
CO-009	LE17	B,A	2880	2002/9/19 12:00 AM	70
CO-010	LX15	B,A	2500	2002/9/22 12:00 AM	50
CO-011	LE17	B,A	10080	2002/9/24 12:00 AM	50

表 4.2 初始存貨

品項	數量	初始時間
LP15@F1c-A	1440	2002/8/31 07:30 AM
LP15@F1c-B	144	2002/8/31 07:30 AM
LP15@F1c-C	0	2002/8/31 07:30 AM
LP15@F1c-D	0	2002/8/31 07:30 AM
LE17@F1c-A	3920	2002/8/31 07:30 AM
LE17@F1c-B	900	2002/8/31 07:30 AM
LE17@F1c-C	0	2002/8/31 07:30 AM
LE17@F1c-D	0	2002/8/31 07:30 AM
LX15@F2c-A	2320	2002/8/31 07:30 AM
LX15@F2c-B	382	2002/8/31 07:30 AM
LX15@F2c-C	0	2002/8/31 07:30 AM

LX15@F2c-D	0	2002/8/31 07:30 AM
LP15@F2c-A	852	2002/8/31 07:30 AM
LP15@F2c-B	288	2002/8/31 07:30 AM
LP15@F2c-C	0	2002/8/31 07:30 AM
LP15@F2c-D	0	2002/8/31 07:30 AM

預計產出

見附錄 B。

二、 訂單排序 (表 4.3)

1. 首先考慮優先權：需求訂單有急單與一般訂單之分，權重分別是：70 和 50，ATP 訂單為 30。權重優先排列為 70>50>30。

2. 次考慮交期：若訂單權重相同，交期愈前面，優先權越大

3. 數量：若前兩因素相同，數量小的訂單優先。

表 4.3 需求訂單排序表

訂單名稱	需求品項	需求等級	需求數量	交期	權重
CO-004	LX15	B,A	5760	2002/9/10 7:12 PM	70
CO-007	LP15	B,A	5760	2002/9/11 12:00 AM	70
CO-009	LE17	B,A	2880	2002/9/19 12:00 AM	70
CO-005	LP15	B,A	15264	2002/9/12 12:00 AM	50
CO-006	LE17	B,A	2880	2002/9/14 12:00 AM	50
CO-008	LP15	B,A	5760	2002/9/18 12:00 AM	50
CO-010	LX15	B,A	2500	2002/9/22 12:00 AM	50
CO-002	LE17	B,A	5760	2002/9/22 2:59 AM	50
CO-011	LE17	B,A	10080	2002/9/24 12:00 AM	50
CO-001	LP15	B,A	2880	2002/11/2 2:19 AM	50
CO-003	LE17	B,A	5760	2002/11/8 2:55 AM	50
ATP-001	LE17	B,A	2880	2002/11/9 7:22 PM	30

三、廠區配置法則

- 1.廠區配置法則：先取 F2c 存貨與預計產出，在取 F1c。
- 2.等級法則：需求等級若是 B,A，先取 B 級滿足，不足再取 A 級。

四、配置方法 (Backward)

- 1.定義週期時間：例子為一星期的時間， $1440*7=10080$ 分鐘。
- 2.由訂單交期 Backward 一星期尋找存貨，若有存貨優先配置存貨，若無存貨優先配置預計產出，優點是急單不會一開始就配置存貨，避免造成存貨堆積，也不至於訂單交期在靠近存貨的時間點還抓取預計產出。
- 3.Backward 無法滿足訂單，再由交期 Forward，此訂單將會延遲達交。

五、ATP 結果

ATP 配置結果如表 4.4，單張訂單的資訊對應配置的供給，分別是製令名稱，名稱中可以見到這張製令的產出廠區和產出等級，還有製令的產出時間亦為供給給訂單之時間，若有存貨供應會顯示該存貨的供給廠區與數量，最後有缺少的數量將列出，所有訂單配置結果可見附錄 C。

表 4.4 初次 ATP 配置結果

訂單 id	需求料號	需求時間	需求量
CO-009	LE17-B,A	2002/9/19 12:00 AM	2880
其 Pegging 關係如下：			
供給製令 id	供給時間	供給量	尚缺少
MO9-LE17_105@F1c-B	2002/9/18 6:20 AM	623	
MO9-LE17_105@F1c-A	2002/9/18 6:20 AM	2027	
MO9-LE17_104@F1c-B	2002/9/15 12:38 AM	230	0

CLIP： $10/12=83.33\%$ ，全部 12 張訂單有 10 張如期達交，達交率 83.33%。

CVP： $65167/68164=95.60\%$ ，所有訂單交期前的需求總數量為 68,164，現有交期前可供給總數量為 65,167，達交率 95.60%。

4.3 ATP 換單流程範例

ATP 流程後，系統列出下列四種資訊：延遲配置、未滿足訂單、提早配置、多餘預計產出。藉由上一節的訂單排序法則，將欲進行換單的訂單依其順序進行優先換單，根據換單法則進行分析與比較，適合換單的製令將列出進行換單，尚缺少的品項也進行新製令開立，ATP 換單流程結束將列出建議換單的資訊與新開立製令資訊，下一階段開啟 CTP 流程。

1. 延遲配置 (表 4.5):

系統列舉所有延遲的訂單，如下表，CO-004 其中的一筆供給製令延遲，表中列出製令名稱、供給時間、供給量和延遲的時間。

表 4.5 訂單延遲表

訂單 id	需求料號	需求時間	需求量
CO-004	LX15-B,A	2002/9/10 7:12 PM	5760
其 Pegging 關係如下：			
供給製令 id	供給時間	供給量	延遲
MO9-LX15_92@F2c-A	2002/9/11 09:09 AM	1276	13hr57min

2. 未滿足訂單 (表 4.6):

ATP 訂單因為權重最後，所以其它需求訂單將存貨與預計產出配置後，沒有多餘的品項數量，因此如下表，列出缺乏數量與時間。

表 4.6 未滿足訂單表

訂單 id	需求料號	需求時間	需求量
ATP-001	LE17-B,A	2002/11/9 7:22 PM	2166

3. 提早配置：

首先定義提早配置的製令，使用者自訂配置時間距離需求時間多久為提早。

提早時間=需求時間-製令配置時間>=使用者自訂的提早時間

範例中提早的時間為 $1440 \times 3 = 4320$ 分鐘，所有早的配置資訊詳列於附錄 C 中。

表 4.7 以訂單交期減製令交期得到的提早時間大於系統設定（4320）者，為提早配置，其餘資訊列於附錄 D。

表 4.7 提早配置之製令

CO-005	供給製令:	MO8-LP15_32@F2c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/6 3:05 AM	提早:	8455	供給量:698
CO-005	供給製令:	MO8-LP15_32@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/6 3:05 AM	提早:	8455	供給量:1683

4. 多餘預計產出：

資料過多，見附錄 E。

換單過程

換單是由上述四種基本資訊，透過換單法則，將製令的發放時間與交期調換，以求得更好的績效。

本範例選擇之換單法則如下：

- i. 整張 MO 完全配置給一張需求訂單，無論等級、批量或廠區，整張 MO 的產出只有一個對應於訂單的配置關係，有多餘存貨尚可接收，但是不能出現同一張 MO 供給不同 CO 的情形，也不可同一張 MO 拆開許多批量，這些批量分布在不同廠區做生產，此狀態對於欲交換與可換製令的條件都相同。
- ii. 可互換之 MO 開立數量需相同，如範例延遲供給之製令名稱為 MO9-LX15_92，FAB2 的 Cell 廠生產的，需要供給 Z 等級的 LCD 面板，延遲了將進 14 小時，所以我們希望尋找提早配置的製令或多餘的預計產出製令來換單，為了減少排程變動性，尋找同樣屬性的製令是很重要的，所以互換兩張製令的開立數量需要相同，才有近似的完工時間。
- iii. 尋找同產品族（Parts Family）的品項製令來交換，對上次規劃的排程結果影響才不大，同產品族的定義是製造兩品項間的工時幾

乎相同，設備在品項間的互換不需花費整備時間。範例中以 TP15 和 TX15 還有 LP15 和 LX15 為同產品族。

- iv. 可互換之 MO 為同廠區，也是基於不影響排程變動性的考量，MO8-LP15_32@F2c，亦是同廠區製令，且只供給 CO-005，提早時間 8455 分鐘。
- v. 互換動作後，將兩張 MO 的發放時間、預定交期同時交換，在判斷調換後交期對於兩張需求訂單是否都能達交，皆達交才換單。
- vi. 搜尋上游物料是否足夠換單，當 Cell 階段的製令發放時間提前，需判斷 Array 廠的物料是否能及時供應，因此 Cell 製令的發放時間點預先檢查有無充足之 Array 物料，物料充足始可交換。
- vii. 開立新 MO：若無可換之製令，由最終需求開立新製令，由上游 TFT 至下游 LCD 的製令一併開立，新開立之製令權重小於廠內的製令，製令之開立時間由此次規劃週期的最晚發放區間開始算起，範例的規劃週期一個月，最晚發放之製令時間 Array 廠為 2002/9/19，Cell 廠為 2002/9/25，並為新製令發放時間。

下列詳細列出互換之 MO 資訊：

延遲製令-原資訊：MO9-LX15_92@F2c，Release:2002/9/4 19:30，數量 3312，Due:2002/9/13 7:29

提早製令-原資訊：MO8-LP15_32@F2c，Release:2002/8/31 7:30，數量 3312，Due:2002/9/7 7:29

交換兩張 MO 之發放時間與預計交期。

新開立之 MO 資訊：

根據未滿足訂單開立新的 Array 與 Cell 之 MO，權重比現有 MO 更小。

表 4.8 新開立 MO 表

MPID	ITEM	Release	Qty	Lot	Pri	Due	Assign
------	------	---------	-----	-----	-----	-----	--------

MO10-TE17_1	TE17	2002/9/19 7:29	432	24	10	2002/9/26 7:30	****0000
MO10-LE17_1	LE17	2002/9/25 7:29	2880	24	10	2002/9/28 19:30	****0000

進入 CTP 流程，將互換的製令與新開立之製令一起重新規劃，規劃後的製令交期能更精準的呈現完工時間，換單後將投入 CTP 的製令調整後如附錄 A。

4.4 CTP 流程範例

CTP 多廠區規劃的訂單分配方式，九十/十法則：

如表 4.9，因為製程技術的不同，LP15 的需求量較大，兩個不同廠區各有生產，但是以生產條件看來，同 15 吋的面板較適合一起生產，假設 LX15 與 LP15 互為產品族，轉換批量生產時，不需額外的整備時間，Fab1 生產的品項 17 吋與 15 吋大小不同，作業換批生產事先需整備，如果換線頻繁，勢必降低設備使用率，再者，Fab2 為四代廠，生產速度遠比三代廠迅速，所以三代廠的定位應該多生產 17 吋面板，四代廠專司 15 吋製造，如果 15 吋需求量過大，Fab1 可以當作支援使用，生產 LP15 面板來平衡供需。

以 TP15 為例，共開立 MO 有 11 張，其中 6 張指定廠區生產，先行篩選出來，其餘 5 張再由競標自由分配。

表 4.9 各廠區生產品項表

	Array	Array Output	Cell	Cell Output
Fab1	F1a	TP15@F1a TE17@F1a	F1c	LP15@F1c LE17@F1c
Fab2	F2a	TP15@F2a TX15@F2a	F2c	LP15@F2a LX15@F2a

因製程技術的篩選，我們指定 LP15 的某些製令在 FAB2 廠生產，指定方法由開立的製令上標記廠區編號，製令在多廠區規劃系統中必須遵守標記的指

派，其餘未標記的製令因應各廠能力自由競標。由表 4.10 可知，最後一欄指定 MO 在 FAB2 的 Cell 廠生產，有 6 張事先篩選的製令，另外 5 張以星號表示自由競標。

表 4.10 製令篩選與指派

MOTypeCode	ItemID	DueDay	Qty	BatchSize	Priority	ReleaseTime	Assign
MO9-LP15_39	LP15	2002/9/18 7:29	2880	24	50	2002/9/11 19:30	2c**0000
MO9-LP15_38	LP15	2002/9/15 7:29	2880	24	50	2002/9/8 7:30	2c**0000
MO9-LP15_37	LP15	2002/9/14 7:29	4608	24	50	2002/9/7 7:30	****0000
MO9-LP15_36	LP15	2002/9/13 7:29	2880	24	50	2002/9/6 7:30	****0000
MO9-LP15_35	LP15	2002/9/12 7:29	2880	24	50	2002/9/5 7:30	****0000
MO9-LP15_34	LP15	2002/9/11 7:29	2880	24	50	2002/9/4 7:30	2c**0000
MO9-LP15_33	LP15	2002/9/10 7:29	2880	24	50	2002/9/3 7:30	****0000
MO9-LP15_32	LP15	2002/9/9 7:29	2880	24	50	2002/9/2 7:30	****0000
MO9-LP15_31	LP15	2002/9/8 7:29	2880	24	50	2002/9/1 7:30	2c**0000
MO8-LP15_32	LP15	2002/9/7 7:29	3312	24	50	2002/8/31 7:30	2c**0000
MO8-LP15_31	LP15	2002/9/6 7:29	2880	24	50	2002/8/31 7:30	2c**0000

CTP 結果可由製令成本與分析控制圖中給予詳細資訊，圖 4.1 篩選出的製令必定在 FAB2 生產，以 MO8-LP15_32 為例，整張製令分布同一廠區，1 廠的單位製造成本是\$390，2 廠是\$360，整張製令的製造成本為單位與單位製造成本的乘積\$1341.36K，上圖還有耗用物料的成本，TFT 的使用是來自本廠切割出

來的 1up，成本為\$149.04K；圖 4.2 是自由競標的製令，製令批量數為 24，有 120 個批量投入生產，以 MO9-LP15_32 為例，114 個批量在 1 廠、6 個批量在 2 廠，所以耗用的物料有前兩廠區的 TFT。

4	MO ID	Item ID	Qty	Priority	Release Date	Due Date	
214	210	MO9-LP15_32	LP15	3312	10	2002/06/7:30	2002/06/13 07:29
215	211	Material Usage	Item	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
216	212		LP15@Flt-1up	3312	2002/07/14:17	\$45	\$149k
217	213	Mfg. Site Allocation	Site	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
218	214		Flt	3312	2002/07/15:13	\$45	\$149.36k
219	216	Total Mfg. Cost					\$149.36k
220	217	MO9-LP15_36	LP15	2880	30	2002/06/7:30	2002/06/13 07:29
221	218	Material Usage	Item	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
222	219		TP15@Flt-3G	22	2002/07/9:30	\$35	\$0.77k
223	220		TP15@Flt-3G	273	2002/07/9:30	\$35	\$9.555k
224	221		TP15@Flt-4G	2578	2002/07/9:30	\$35	\$90.13k
225	222		TP15T@Flt-4G	7	2002/06/10:17	\$40	\$0.28k
226	223	Mfg. Site Allocation	Site	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
227	224		Flt	2880	2002/07/11:59	\$35	\$101.21k
228	226	Total Mfg. Cost					\$112.73k

圖 4.1 篩選製令成本分析與控制圖

4	MO ID	Item ID	Qty	Priority	Release Date	Due Date	
94	90	MO9-LP15_32	LP15	2880	30	2002/06/7:30	2002/06/07 07:29
95	91	Material Usage	Item	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
96	92		TP15@Flt-2G	35	2002/05/11:39	\$35	\$1.225k
97	93		TP15@Flt-3G	264	2002/05/16:11	\$35	\$9.24k
98	94		TP15@Flt-4G	2456	2002/05/16:46	\$35	\$85.96k
99	95		LP15@Flt-1up	144	2002/05/18:35	\$40	\$5.76k
100	96	Mfg. Site Allocation	Site	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
101	97		Flt	2736	2002/05/19:15	\$35	\$95.76k
102	99		Flt	144	2002/05/19:30	\$40	\$5.76k
103	101	Total Mfg. Cost					\$117.5k
110	108	MO9-LP15_33	LP15	2880	30	2002/06/7:30	2002/06/07 07:29
111	109	Material Usage	Item	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
112	110		LP15@Flt-2up	1008	2002/06/9:45	\$42	\$42.336k
113	111		TP15@Flt-2G	2	2002/06/19:02	\$35	\$0.07k
114	112		TP15@Flt-3G	102	2002/06/3:31	\$35	\$3.57k
115	113		TP15@Flt-4G	760	2002/06/3:31	\$35	\$26.6k
116	114		LP15@Flt-1up	1008	2002/06/0:05	\$40	\$40.32k
117	115	Mfg. Site Allocation	Site	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
118	116		Flt	2016	2002/06/10:07	\$35	\$70.56k
119	117		Flt	864	2002/06/6:00	\$35	\$30.24k
120	120	Total Mfg. Cost					\$162.72k

圖 4.2 競標製令成本分析與控制圖

各階段良率與分級率

ATP 後無法交期，需經過 CTP 才能給予交期答覆，此訂單可稱為 CTP 訂單，CTP 訂單所開出之製令，將與廠內所有將規劃之製令一同進入 CTP 流程，描述範例中 TFT-LCD 的廠區情況，Fab1 與 Fab2 是各自擁有 Array 廠與 Cell 廠，Fab1

的製程技術屬於三代廠，它的 Array 廠產出的每片 TFT 良率可分為四等級的 TFT，1G~4G：1G 表示單片 TFT 只可切割為 1 片可用面版，最佳良率是 4G，即可切割為 4 片可用面版送到 Cell 廠加工，15 吋與 17 吋之 TFT 分級亦相同，Cell 廠將 TFT 加工後的面板會依品質區分等級，品質由高至低有 A、B、C、D 級；Fab2 廠的製程技術屬於四代廠，假設只生產 15 吋面板，單片玻璃基板可切割成 6 片面版，所以等級區分為：1G~6G，其 Cell 廠產出的分級與 Fab1 相同含 A、B、C、D 四等級，由於強調多廠的生產與 TFT-LCD 廠的串接，其它的物料範例中將以軟性限制呈現，Cell 廠的原物料限制在於 Array 廠的 TFT 是否能充足供應。表 4.11、表 4.12 說明 Array 製程每個品項的良率與報廢率，良率又是所有等級的分級率總合，而 Cell 廠無報廢率，直接分級為 4 等級，由表中可以看出不同廠區生產的品項，尺寸不同（LE17 和 LX15）良率與分級率會有差異，同品項不同廠區（LP15），良率與分級率也會有差異。

表 4.11 Array 廠之良率與分級率

品項	廠區	良率 (Line Yield)	分級率 (Grade Yield)
TP15	Fab1_Array	good : 0.96	1G : 1.5×10E-4 2G : 8.85×10E-3 3G : 1.42×10E-1 4G : 8.49×10E-1
		scrap : 0.04	
TE17	Fab1_Array	good : 0.93	1G : 1.60×10E-3 2G : 2.54×10E-2 3G : 2.25×10E-1 4G : 7.48×10E-1
		scrap : 0.07	
TP15	Fab2_Array	good : 0.93	1G、2G : 0 3G : 9.40×10E-2 4G : 0 5G : 1.38×10E-1 6G : 7.68×10E-1
		scrap : 0.07	
TX15	Fab2_Array	good : 0.96	1G、2G、3G、4G : 0 5G : 2.86×10E-1 6G : 7.14×10E-1
		scrap : 0.04	

表 4. 12 Cell 廠之良率與分級率

品項	廠區	良率 (Line Yield)
TP15	Fab1_Array	A : 0.68 B : 0.24 C : 0.04 D : 0.02
TE17	Fab1_Array	A : 0.7 B : 0.22 C : 0.04 D : 0.02
TP15	Fab2_Array	A : 0.63 B : 0.22 C : 0.05 D : 0.05
TX15	Fab2_Array	A : 0.68 B : 0.24 C : 0.04 D : 0.02

運轉問題與物料分配：

以品項 LP15 為例，生產廠區橫跨 Fab1 與 Fab2，假設 Fab2 的 Cell 廠製造的面板原物料來自自身的 Array 廠，也可由 Fab1 的 Array 廠供應，但是必須加上運輸時間。轉運發生的前提，必定是 Fab1 的 Cell 廠暫時無需求，Fab2 的 Cell 廠缺料，而 Fab2 的 Array 廠剛好無物料可供給，如表 4. 13，運輸時間整整一天。

表 4. 13 跨廠區運輸時間表

單位：天	F1_Array	F1_Cell	F2_Array	F2_Cell
F1_Array	0			1
F2_Array			0	

運輸問題與物料分配相關，TFT 在 Array 是一個完成品，到 Cell 廠 TFT 是一個投入物料，考慮 TFT 的轉運相對在物料分配的設計上，Cell 廠耗用的 TFT 物料必須建構為多廠區物料供應，以範例的 LP15 品項，FAB2 的物料來自 FAB1 與 FAB2 的 Array 廠，所以物料建模如 3.4.3.3 節和 3.4.3.4 節說明的，在 FAB1 的物料停滯超過一天，料號由 TP15 轉變為 TP15T，供給 FAB2 生產，若 FAB1 需要物料也可緊急供應，運輸可提前發生，節省一天的等待。此階段也應用了

Pre-setup 的概念，系統也藉此提前整備，減少換線換模浪費的時間，增加設備效率。

圖 4.3 整張製令有 3312 在 2 廠、1296 在 1 廠生產，其中物料在 2 廠的 1up 與 2up 總共 3264，尚缺 48，所以 TP15T 裡面有部分物料是轉運到 2 廠來供應，轉運的條件是根據上一章節運輸單位法則而來。

4	MO ID	Item ID	Qty	Priority	Release Date	Due Date	
276	274	MO#LP15_37	4608	30	2002/07 7:30	2002/08 09:29	
277	275	Material Usage	Item	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
278	276		LP15#Flc-1up	1536	2002/08 15:59	\$40	\$61,440
279	277		TP15T#Flc-4G	64	2002/09 9:21	\$15	\$1,248
280	278		TP15#Flc-3G	168	2002/09 9:21	\$15	\$5,880
281	279		TP15#Flc-4G	1104	2002/09 9:21	\$15	\$16,560
282	280		TP15#Flc-3G	8	2002/09 8:38	\$15	\$120
283	281		LP15#Flc-2up	1728	2002/08 10:09	\$42	\$72,576
284	282	Mfg. Site Allocation	Site	Qty	Demand Date	Unit Cost	SubTotal
285	284		Flc	3312	2002/08 16:36	\$360	\$1,192,320
286	285		Flc	1296	2002/08 16:38	\$390	\$505,440
287	287	Total Mfg. Cost					\$1,697,760

圖 4.3 耗用運輸物料圖示

投料控制 (Input Control)

根據 3.5 節投料控制方法，我們打算在 Array 廠區做投料控制，表 4.14 每台設備每日產率 720 單位，總量可達 720*5=3,600 單位，品項投料量取決工具數量，一支工具驅動一台設備，可得每日投料量如表中所示，投料量多寡可以根據瓶頸的生產率或瓶頸 WIP 量來決定，經實驗得到最佳投料量。

表 4.14 投料控制表

廠區	作業	工時	設備	工具	工具數量	每日投料量
----	----	----	----	----	------	-------

F1a	OPTP15-0@F1a	120	5 台	Input_P15@F1a	1	720
F1a	OPTE15-0@F1a	120		Input_E17@F1a	1	720
F2a	OPTP15-0@F2a	120	5 台	Input_P15@F2a	2	1440
F2a	OPTX15-0@F2a	120		Input_X15@F2a	1	720

規劃起始點 2002/8/31，三品項在兩個 Array 廠區的投料狀況，根據表 4.15 每日投入 1440 於 FAB1 和 2160 於 FAB2，還有每個品項投入固定的數量，最後不滿投入數量的是尾批。

表 4.15 每日投入表

	2002/8/31	2002/9/1	2002/9/2	2002/9/3	2002/9/4	2002/9/5	2002/9/6	2002/9/7	2002/9/8	2002/9/9	2002/9/10
TE17@F1a	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	432
TP15@F1a	720	720	720	288	0	0	0	0	0	0	0
TP15@F2a	1440	1440	1440	576	0	0	0	0	0	0	0
TX15@F2a	720	288	0	0	0	0	720	576	0	0	0
Plan Total	3600	3168	2880	1584	720	720	1440	1296	720	720	432
Accu. input	3600	6768	9648	11232	11952	12672	14112	15408	16128	16848	17280

圖 4.4 時間點是 9/3，TP15 投料量 576 片，可以看出 FAB2 的 Array 廠的 WIP 集中於 OP-3 與 OP-4，作業名稱為化學氣相沉積 (CVD)，I 表作業前在製品數量、P 表作業後在製品數量，以上述的投料結果可以看出兩作業的最高 WIP 量在 1200 片左右，其餘作業產出量 912 片；圖 4.5 時間 9/4，FAB1 在製品集中 OP-4，最高約 1500 片，其餘每日產出也是 912 片，使用者可依照瓶頸 WIP 量與每日產出率變動投入量。

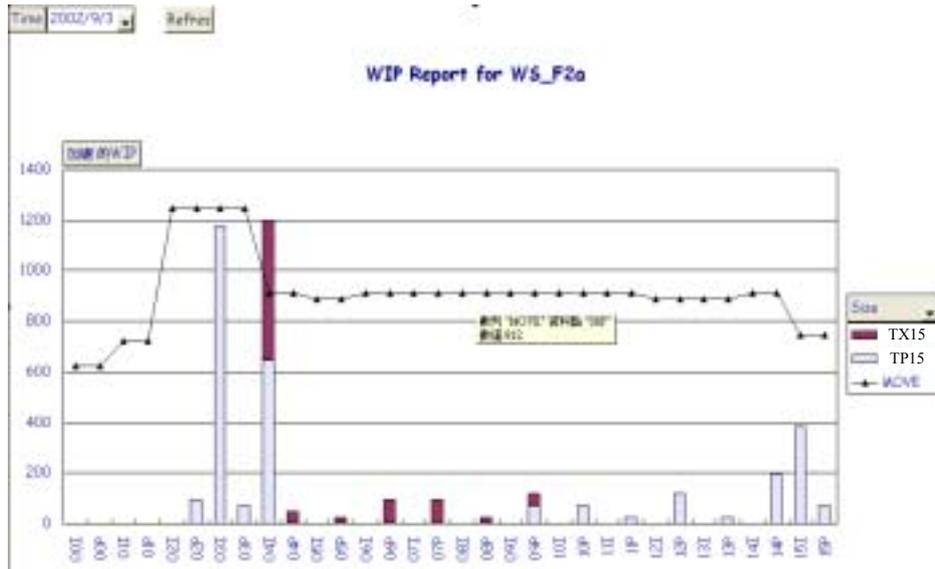


圖 4.4 FAB2 Array 廠 WIP 圖

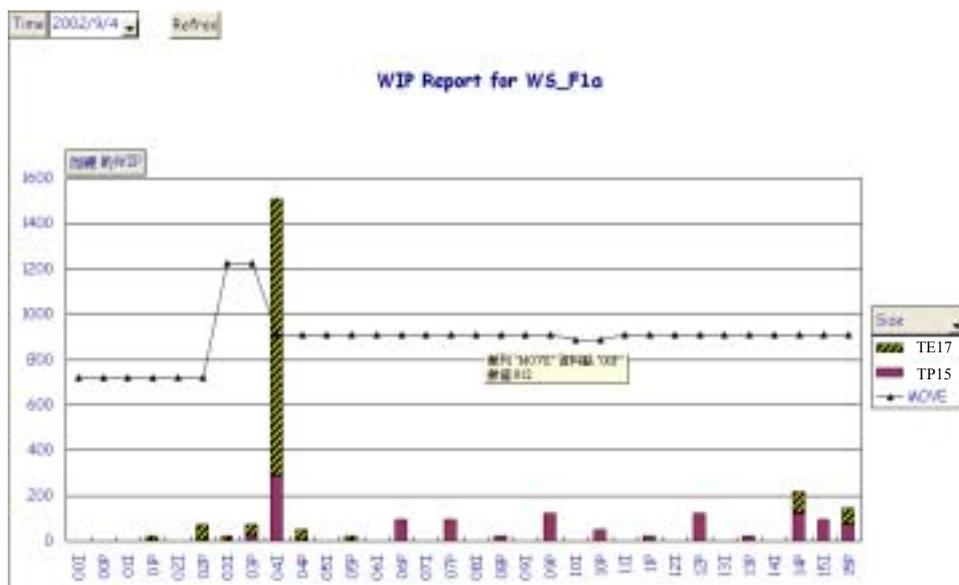


圖 4.5 FAB1 Array 廠 WIP 圖

Capacity-ATP

CTP 後的規劃結果匯入 ATP 中再配置一次，第二次配置後的交期已經是考慮產能限制的 ATP，且換單與新開立之製令的完工時間已可確定，新的 ATP 配置關係置於附錄 H。

CLIP : 12/12=100%

CVP : 68164/68164=100%

新 MO 交期 : MO10-LE17_1--2002/9/23 6:38 PM 由 FAB2 廠供應 Z 等級 LCD ,
所以我們可以回覆顧客此 ATP-001 交期。見附錄 H。

第五章 結論與建議

5.1 結論

液晶產業儼然成為台灣的重點發展工業，政府與民間投入大量的資金，新世代廠不斷開出新產能，每製程多廠區已成為現今業者普遍現象，衍生出新舊世代廠產能的配合與品項分配的多廠區規劃問題，訂單由企業總部統一接單，需要有一系統幫助企業分配所有的訂單給每個廠區，分配訂單的機制須同時考慮多廠的特殊限制，液晶產業又有上下游的多廠情況，前後段製程生產上注重供需平衡且符合生產特性；ATP 訂單由多個候選廠中如何分配供給，考量產能供給狀況的 CTP 訂單該如何考慮產能限制，本論文提出液晶產業的多廠區 ATP 與 CTP 流程藉此規劃與分配所有的需求訂單，多廠區考慮了每個廠區的特殊產能限制，才能將規劃結果下放至單廠的規劃排程系統做更詳細的運作，且提供一個可以執行且合理的規劃解。

文中首先(1)提出一般認為的供應鍊規劃問題與多廠區問題的不同定位，說明以 EMS 為主的規劃與 TFT-LCD 之產業特性與需求不同處，定義 TFT-LCD 在多廠區規劃的定位。接著(2)建立 TFT-LCD 整體多廠區架構，提出 ATP 與 CTP 流程與規劃方法。(3)以模擬的方法做多廠區規劃，必須將問題與資料現況建構到系統上，此時提出 TFT-LCD 多廠區建構模型。(4)詳細展開規劃流程，流程分為三段：ATP 配置流程、ATP 換單流程、CTP 規劃流程，用以決定訂單該由哪個廠做生產、哪個廠供應品項與數量、等級。(5)以模擬為基礎的 CTP 規劃，根據 LCD 產業的幾個績效衡量指標與控制機制，使得規劃結果趨近最佳。

本研究提出了 TFT-LCD 具體的多廠區規劃模式與方法，應用於 ATP 與 CTP 訂單需求滿足流程。

5.2 未來發展方向

本論文討論的是 TFT-LCD 產業的多廠區 ATP 與 CTP 流程規劃，後續研究有下列幾點值得去深入探討：

- i. 過去 CF 主要為採購料件，至今有些 LCD 廠商已有自產 CF，可以把

CF 建構為多廠考慮 TFT、CF 與 LCD 的配合，進行多廠區規劃。

- ii. 其餘採購料，如：玻璃基板、偏光板、被光模組、驅動 IC 等料件，在本論文中以開立採購需求為主，並未考慮物料供應商的供應限制，時間、距離、採購量限制等，可做未來研究方向。
- iii. 液晶產業實屬 MTS 的生產方式，此論文提出的 ATP 與 CTP 架構也由此產業結構而來，未來可以電子組裝業等，物料限制繁雜或零組件居多的多廠區產業進行研究。
- iv. 製造成本的提出以整段加工作業的成本為主，成本的分攤計算還有賴於會計制度的分攤，需要做更跟入的研究。
- v. 運輸未考慮交通工具的產能限制，還有最小運輸量的限制。

參考文獻

- [1]Adexa, *Supply Chain Planner User Manual*, 2000。
- [2]Averill M.L., and Michael G. M., “Simulation-Based Optimization”, *Proceedings of the 2002 Winter Simulation Conference*.
- [3]Beamon, B.M, “Measuring supply chain performance”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 19, No.3, 275-292, 1999.
- [4]Beamon, B.M, “Supply chain design and analysis: Models and methods”, *Int. J. Production Economics*, 55, 281-294, 1998.
- [5]Gupta, J.N.D, “An Excursing in scheduling theory: an overview of scheduling research in the twentieth century”, *Production Planning & Control*, Vol. 13, No. 2, 105-116, 2002.
- [6]Hvolby, H.-H. and J. Trienekens, “Supply chain planning opportunities for small and medium sized companies,” *Computer in Industry*, 49, 3-8, 2002

- [7]Jang, Y. J., Jang, S. Y, Chang, B. M, and Park, J., “A combined model of network design and production/distribution planning for a supply network,” *Computers & Industrial Engineering*, 43, 263-281, 2002.
- [8]Jeong, B., S.-B. Sim, H.-S. Jeong, “An available-to-promise system for TFT LCD manufacturing in supply chain,” *Computers & Industrial Engineering*, 43, 191-212, 2002
- [9]Jeong, B., S.-W. Kim, Y.-J. Lee, “An assembly scheduler for TFT LCD manufacturing,” *Computers & Industrial Engineering*, 41, 37-58, 2001.
- [10]Jorg Arnold, H. M. Dudenhausen, H. Halmosi, “Production Planning and Control within Supply Chain,” *Fraunhofer Institute Manufacturing Engineering and Automation*, Nobelstrabe 12.
- [11]Kalasky, D.R., “Simulation-Based Supply-chain Optimization for Consumer Product”, *Proceeding of the 1996 Winter Simulation Conference*.
- [12]Kenneth M., Jean O. and Steven D., “Simulation-Based Optimization”, *Proceedings of the 2002 Winter Simulation Conference*.
- [13]Lee, Y. H., Cho, M. K., Kim, S. J., and Kim, Y. B., “Supply chain simulation with discrete-continuous combined modeling”, *Computers & Industrial Engineering*, 43, 375-392, 2002.
- [14]Lin, F. R., and Shaw, M. J., “Reengineering the Order Fulfillment Process in Supply Chain Networks”, *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 10, 197-229, 1998.
- Manugistics, *CBMP User Manual* ◦
- [15]Manugistics, *CBMP User Manual*.
- [16]Min, H., and Zhou, G., “Supply chain modeling: past, present and future”, *Computers & Industrial Engineering*, 43, 231-249, 2002.
- [17]Moon, C., Kim, J., and Hur, S., “Integrated process planning and scheduling

- with minimizing total tardiness in multi-Blants supply chain”, *Computers & Industrial Engineering*, 43, 331-349, 2002.
- [18]Pirkul, H, and Jayaraman, V, “A Multi-Commodity, Multi-Blant, Capacitated Facility Location Problem: Formulation and Efficient Heuristic Solution”, *Computers Ops Res.*, Vol. 25, No. 10, 869-878, 1998.
- [19]Sauer, J. and H.-J. Appelrath, “Integrating transportation in a multi-site scheduling environment,” *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 2000.
- [20]Sauer, J., G. Suelmann and H.-J. Appelrath, “Multi-site scheduling with fuzzy concepts,” *International Journal of Approximate Reasoning*, 19, pp. 145-160, 1998.
- [21]Tan, K.C., “A framework of supply chain management literature”, *European Journal of Purchasing & Management*, 7, 39-48, 2001.
- [22]Yoo, Y.J., and Rhee, J.T, “An application of SCM-based logistics planning in the trade between South and North Korea”, *Computers & Industrial Engineering*, 43, 159-168, 2002.
- [23]Yun, Y. S., and Gen, M., “Advanced scheduling problem using constraint programming techniques in SCM environment”, *Computers & Industrial Engineering*, 43, 213-229, 2002.
- [24]王世欽，「多廠區生產系統之訂單分配模式—以液晶顯示器產業為例」，東海大學工業工程研究所，碩士論文，民國 91 年。
- [25]王立志，系統化運籌管理與供應鏈管理，滄海書局，民國八十八年。
- [26]王立志，供應鏈實戰手冊-應用 APS 跨越 MRP 鴻溝，鼎誠資訊，民國 92 年。
- [27]林義琛，「供應鏈體系下先進生產規劃與排程之探討」，東海大學工業工程研究所碩士論文，民國 88 年。
- [28]陳怡穎，TFT-LCD 上下游產業鏈解析，寶來證券，2002/1/10。

- [29]陳怡穎，台灣 TFT-LCD 廠商營運策略探討，寶來證券，2002/1/23。
- [30]黃敏樟，「電子業供應鏈上下游同步規劃模式之探討」，東海大學工業工程研究所碩士論文，民國 90 年。
- [31]蔡與哲，「運用先進規劃排程之概念建立多廠生產的資源分配與生產規劃模式」，台灣大學商業研究所碩士論文，民國 89 年。
- [32]鼎誠資訊股份有限公司，技術文件，民國 92 年。
- [33]謝仲為，「先進規劃與排程系統應用於 TFT-LCD 產業之研究」，東海大學工業工程研究所，碩士論文，民國 91 年。

附錄 A 換單後製令資訊

5	MOTypeCode	ItemID	DueDay	Qty	BatchSize	Priority	ReleaseTime	StrSpec1
6	MO9-LE17_106	LE17	2002/9/25 7:29	3312	24	20	2002/9/18 19:30	****0000
7	MO9-LE17_105	LE17	2002/9/22 7:29	2880	24	20	2002/9/15 7:30	****0000
8	MO9-LE17_104	LE17	2002/9/18 7:29	3312	24	20	2002/9/11 19:30	****0000
9	MO9-LE17_103	LE17	2002/9/15 7:29	2880	24	20	2002/9/8 7:30	****0000
10	MO9-LE17_102	LE17	2002/9/11 7:29	4896	24	20	2002/9/4 19:30	****0000
11	MO9-LE17_101	LE17	2002/9/8 7:29	2880	24	20	2002/9/1 7:30	****0000
12	MO8-LE17_101	LE17	2002/9/15 7:29	4608	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
13	MO9-LX15_93	LX15	2002/9/22 7:29	3024	24	20	2002/9/15 7:30	****0000
14	MO9-LX15_92	LX15	2002/9/13 7:29	3312	24	20	2002/9/4 19:30	****0000
15	MO9-LX15_91	LX15	2002/9/8 7:29	2880	24	20	2002/9/1 7:30	****0000
16	MO9-LX15@F2c_83	LX15@F2c	2002/9/17 7:29	3024	24	20	2002/9/15 7:30	****0000
17	MO9-LX15@F2c_82	LX15@F2c	2002/9/11 7:29	3312	24	20	2002/9/4 19:30	****0000
18	MO9-LX15@F2c_81	LX15@F2c	2002/9/8 7:29	2880	24	20	2002/9/1 7:30	****0000
19	MO9-LP15_39	LP15	2002/9/18 7:29	2880	24	20	2002/9/11 19:30	2c**0000
20	MO9-LP15_38	LP15	2002/9/15 7:29	2880	24	20	2002/9/8 7:30	2c**0000
21	MO9-LP15_37	LP15	2002/9/14 7:29	4608	24	20	2002/9/7 7:30	****0000
22	MO9-LP15_36	LP15	2002/9/13 7:29	2880	24	20	2002/9/6 7:30	****0000
23	MO9-LP15_35	LP15	2002/9/12 7:29	2880	24	20	2002/9/5 7:30	****0000
24	MO9-LP15_34	LP15	2002/9/11 7:29	2880	24	20	2002/9/4 7:30	2c**0000
25	MO9-LP15_33	LP15	2002/9/10 7:29	2880	24	20	2002/9/3 7:30	****0000
26	MO9-LP15_32	LP15	2002/9/9 7:29	2880	24	20	2002/9/2 7:30	****0000
27	MO9-LP15_31	LP15	2002/9/8 7:29	2880	24	20	2002/9/1 7:30	2c**0000
28	MO8-LP15_32	LP15	2002/9/7 7:29	3312	24	20	2002/8/31 7:30	2c**0000
29	MO8-LP15_31	LP15	2002/9/6 7:29	2880	24	20	2002/8/31 7:30	2c**0000
30	MO9-LP15@F2c_26	LP15@F2c	2002/9/13 7:29	2880	24	20	2002/9/6 7:30	****0000
31	MO9-LP15@F2c_25	LP15@F2c	2002/9/12 7:29	2880	24	20	2002/9/5 7:30	****0000
32	MO9-LP15@F2c_24	LP15@F2c	2002/9/11 7:29	4320	24	20	2002/9/4 7:30	****0000
33	MO9-LP15@F2c_23	LP15@F2c	2002/9/10 7:29	2880	24	20	2002/9/3 7:30	****0000
34	MO9-LP15@F2c_22	LP15@F2c	2002/9/9 7:29	2880	24	20	2002/9/2 7:30	****0000
35	MO9-LP15@F2c_21	LP15@F2c	2002/9/8 7:29	2880	24	20	2002/9/1 7:30	****0000
36	MO8-LP15@F2c_22	LP15@F2c	2002/9/4 7:29	3312	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
37	MO8-LP15@F2c_21	LP15@F2c	2002/9/4 7:29	2880	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
38	MO9-TE17_2	TE17	2002/9/19 7:29	1584	24	20	2002/9/6 7:30	****0000
39	MO9-TE17_1	TE17	2002/9/12 7:29	1584	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
40	MO8-TE17_2	TE17	2002/9/6 7:29	2016	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
41	MO8-TE17_1	TE17	2002/9/10 7:29	2016	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
42	MO9-TX15_1	TX15	2002/9/19 7:29	576	24	20	2002/9/6 7:30	****0000
43	MO9-TX15_2	TX15	2002/9/11 7:29	720	24	20	2002/9/6 7:30	****0000
44	MO8-TX15_1	TX15	2002/9/7 7:29	1008	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
45	MO9-TP15_3	TP15	2002/9/7 7:29	1440	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
46	MO9-TP15_1	TP15	2002/9/12 7:29	1008	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
47	MO8-TP15_2	TP15	2002/9/6 7:29	3888	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
48	MO8-TP15_1	TP15	2002/9/8 7:29	1008	24	20	2002/8/31 7:30	****0000
49	MO10-TE17_1	TE17	2002/9/19 7:29	432	24	10	2002/9/6 7:30	****0000
50	MO10-LE17_1	LE17	2002/9/25 7:29	2880	24	10	2002/9/18 19:30	****0000

附錄 B 初始化預計產出表

製令 id	廠區	等級	最後產出時間	數量	製令 id	廠區	等級	最後產出時間	數量
MO8-LP15_31	F2c	D	2002/9/4 9:30 PM	132	MO9-LP15_36	F1c	A	2002/9/9 1:55 AM	774
	F2c	A	2002/9/4 10:22 PM	1759		F1c	B	2002/9/9 1:55 AM	292
	F2c	B	2002/9/4 10:22 PM	679		F1c	C	2002/9/9 1:55 AM	39
	F2c	C	2002/9/4 10:22 PM	160		F2c	A	2002/9/9 11:45 AM	1096
MO9-LE17_101	F1c	A	2002/9/5 6:39 AM	2022		F2c	B	2002/9/9 11:45 AM	374
	F1c	B	2002/9/5 6:39 AM	655	MO9-LP15_36	F2c	C	2002/9/9 11:45 AM	86
	F1c	C	2002/9/5 6:39 AM	107		F2c	D	2002/9/9 11:45 AM	82
	F1c	D	2002/9/5 6:39 AM	42	MO9-LP15_37	F1c	D	2002/9/10 9:49 PM	40
MO9-LP15_32	F1c	D	2002/9/5 7:06 AM	59		F1c	C	2002/9/10 10:50 PM	58
	F1c	C	2002/9/5 8:09 AM	99		F1c	A	2002/9/10 10:52 PM	870
	F1c	A	2002/9/5 8:14 AM	2007		F1c	B	2002/9/10 10:52 PM	306
	F1c	B	2002/9/5 8:14 AM	670	MO8-LE17_101	F1c	A	2002/9/11 5:38 AM	3224
MO8-LP15_32	F2c	A	2002/9/6	2139		F1c	B	2002/9/11	985

			3:05 AM					5:38 AM	
	F2c	B	2002/9/6 3:05 AM	698		F1c	C	2002/9/11 5:38 AM	185
	F2c	C	2002/9/6 3:05 AM	155		F1c	D	2002/9/11 5:38 AM	112
	F2c	D	2002/9/6 3:05 AM	155	MO9-LX15_92	F2c	A	2002/9/11 9:09 AM	2275
MO9-LP15_33	F1c	C	2002/9/6 5:09 AM	47		F2c	B	2002/9/11 9:09 AM	781
	F1c	A	2002/9/6 5:14 AM	993		F2c	C	2002/9/11 9:09 AM	129
	F1c	B	2002/9/6 5:14 AM	351		F2c	D	2002/9/11 9:09 AM	69
	F1c	D	2002/9/6 5:14 AM	25	MO9-LP15_37	F2c	A	2002/9/11 6:48 PM	2076
MO9-LP15_31	F2c	D	2002/9/7 4:06 AM	129		F2c	B	2002/9/11 6:48 PM	733
	F2c	A	2002/9/7 4:17 AM	1828		F2c	C	2002/9/11 6:48 PM	169
	F2c	B	2002/9/7 4:17 AM	617		F2c	D	2002/9/11 6:48 PM	167
	F2c	C	2002/9/7 4:17 AM	169	MO9-LP15_38	F2c	A	2002/9/12 8:00 PM	1822
MO9-LP15_33	F2c	A	2002/9/7 4:53 PM	901		F2c	B	2002/9/12 8:00 PM	636
	F2c	B	2002/9/7 4:53 PM	312		F2c	D	2002/9/12 8:00 PM	151
	F2c	C	2002/9/7	89		F2c	C	2002/9/12	127

			4:53 PM					8:00 PM	
	F2c	D	2002/9/7 4:53 PM	64	MO9-LE17_103	F1c	D	2002/9/12 11:35 PM	48
MO9-LX15_91	F2c	D	2002/9/7 9:35 PM	51		F1c	A	2002/9/12 11:38 PM	2020
	F2c	A	2002/9/7 10:05 PM	1929		F1c	B	2002/9/12 11:38 PM	640
	F2c	B	2002/9/7 10:05 PM	733		F1c	C	2002/9/12 11:38 PM	115
	F2c	C	2002/9/7 10:05 PM	117	MO9-LE17_104	F1c	A	2002/9/15 12:38 AM	2340
MO9-LP15_35	F1c	D	2002/9/8 8:05 AM	53		F1c	B	2002/9/15 12:38 AM	715
	F1c	A	2002/9/8 9:07 AM	1757		F1c	C	2002/9/15 12:38 AM	138
	F1c	B	2002/9/8 9:07 AM	632		F1c	D	2002/9/15 12:38 AM	50
	F1c	C	2002/9/8 9:07 AM	91	MO9-LP15_39	F2c	A	2002/9/15 12:59 PM	1849
MO9-LP15_34	F2c	D	2002/9/8 5:54 PM	132		F2c	B	2002/9/15 12:59 PM	617
	F2c	A	2002/9/8 6:05 PM	1819		F2c	D	2002/9/15 12:59 PM	152
	F2c	B	2002/9/8	624		F2c	C	2002/9/15	127

			6:05 PM					12:59 PM	
	F2c	C	2002/9/8 6:05 PM	152	MO9-LX15_93	F2c	D	2002/9/17 11:30 AM	59
MO9-LP15_35	F2c	C	2002/9/8 8:11 PM	19		F2c	A	2002/9/17 11:42 AM	2050
	F2c	A	2002/9/8 8:52 PM	177		F2c	B	2002/9/17 11:42 AM	741
	F2c	B	2002/9/8 8:52 PM	62		F2c	C	2002/9/17 11:42 AM	114
	F2c	D	2002/9/8 8:52 PM	18	MO9-LE17_105	F1c	A	2002/9/18 6:20 AM	2027
MO9-LP15_36	F1c	D	2002/9/9 12:53 AM	26		F1c	B	2002/9/18 6:20 AM	623
MO9-LE17_102	F1c	C	2002/9/9 1:05 AM	188		F1c	C	2002/9/18 6:20 AM	114
	F1c	D	2002/9/9 1:07 AM	96		F1c	D	2002/9/18 6:20 AM	59
	F1c	A	2002/9/9 1:08 AM	3429	MO9-LE17_106	F1c	D	2002/9/21 11:35 PM	66
	F1c	B	2002/9/9 1:08 AM	1078		F1c	A	2002/9/22 12:38 AM	2347
						F1c	B	2002/9/22 12:38 AM	714
						F1c	C	2002/9/22 12:38 AM	129

附錄 C ATP 初次配置關係表

訂單id	=	CO-004	需求料號LX15-B-A	需求時間2002/9/10 07:12:00 PM	其Pegging關係如下:
->供給製令id	=	MO9-LX15_91@F2c-B	2002/9/7 10:05 PM	供給量為	733
->供給製令id	=	MO9-LX15_91@F2c-A	2002/9/7 10:05 PM	供給量為	1929
->供給存貨id	=	LX15@F2c-B	2002/8/31 7:30 AM	供給量為	382
->供給存貨id	=	LX15@F2c-A	2002/8/31 7:30 AM	供給量為	1440
->供給製令id	=	MO9-LX15_92@F2c-A	2002/9/11 9:09 AM	供給量為	1276
此訂單之需求量为:	5760	尚缺少0			
訂單id	=	CO-007	需求料號LP15-B-A	需求時間2002/9/11 12:00:00 AM	其Pegging關係如下:
->供給製令id	=	MO9-LP15_37@F1c-B	2002/9/10 10:52 PM	供給量為	306
->供給製令id	=	MO9-LP15_37@F1c-A	2002/9/10 10:52 PM	供給量為	870
->供給製令id	=	MO9-LP15_36@F2c-B	2002/9/9 11:45 AM	供給量為	374
->供給製令id	=	MO9-LP15_36@F2c-A	2002/9/9 11:45 AM	供給量為	1096
->供給製令id	=	MO9-LP15_36@F1c-B	2002/9/9 1:55 AM	供給量為	292
->供給製令id	=	MO9-LP15_36@F1c-A	2002/9/9 1:55 AM	供給量為	774
->供給製令id	=	MO9-LP15_35@F2c-B	2002/9/8 8:52 PM	供給量為	62
->供給製令id	=	MO9-LP15_35@F2c-A	2002/9/8 8:52 PM	供給量為	177
->供給製令id	=	MO9-LP15_34@F2c-B	2002/9/8 6:05 PM	供給量為	624
->供給製令id	=	MO9-LP15_34@F2c-A	2002/9/8 6:05 PM	供給量為	1185
此訂單之需求量为:	5760	尚缺少0			
訂單id	=	CO-009	需求料號LE17-B-A	需求時間2002/9/19 12:00:00 AM	其Pegging關係如下:
->供給製令id	=	MO9-LE17_105@F1c-B	2002/9/18 6:20 AM	供給量為	623
->供給製令id	=	MO9-LE17_105@F1c-A	2002/9/18 6:20 AM	供給量為	2027
->供給製令id	=	MO9-LE17_104@F1c-B	2002/9/15 12:38 AM	供給量為	230
此訂單之需求量为:	2880	尚缺少0			
訂單id	=	CO-005	需求料號LP15-B-A	需求時間2002/9/12 12:00:00 AM	其Pegging關係如下:
->供給製令id	=	MO9-LP15_37@F2c-B	2002/9/11 6:48 PM	供給量為	733
->供給製令id	=	MO9-LP15_37@F2c-A	2002/9/11 6:48 PM	供給量為	2076
->供給製令id	=	MO9-LP15_34@F2c-A	2002/9/8 6:05 PM	供給量為	1819
->供給製令id	=	MO9-LP15_35@F1c-B	2002/9/8 9:07 AM	供給量為	632
->供給製令id	=	MO9-LP15_35@F1c-A	2002/9/8 9:07 AM	供給量為	1757
->供給製令id	=	MO9-LP15_33@F2c-B	2002/9/7 4:53 PM	供給量為	312
->供給製令id	=	MO9-LP15_33@F2c-A	2002/9/7 4:53 PM	供給量為	901
->供給製令id	=	MO9-LP15_31@F2c-B	2002/9/7 4:17 AM	供給量為	617
->供給製令id	=	MO9-LP15_31@F2c-A	2002/9/7 4:17 AM	供給量為	1828
->供給製令id	=	MO9-LP15_33@F1c-B	2002/9/6 5:14 AM	供給量為	351
->供給製令id	=	MO9-LP15_33@F1c-A	2002/9/6 5:14 AM	供給量為	993
->供給製令id	=	MO8-LP15_32@F2c-B	2002/9/6 3:05 AM	供給量為	698
->供給製令id	=	MO8-LP15_32@F2c-A	2002/9/6 3:05 AM	供給量為	1683

附錄 D 提早配置表

CO-004	供給製令:	LX15@F2c-B	需求品項:	LX15		
訂單交期:	2002/9/10 7:12 PM	存貨:	2002/8/31 7:30 AM	提早(分鐘):	15102	供給量:382
CO-004	供給製令:	LX15@F2c-A	需求品項:	LX15		
訂單交期:	2002/9/10 7:12 PM	存貨:	2002/8/31 7:30 AM	提早:	15102	供給量:1440
CO-009	供給製令:	MO9-LE17_104@F1c-B	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/19 12:00 AM	製令交期:	2002/9/15 12:38 AM	提早:	5722	供給量:230
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_34@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/8 6:05 PM	提早:	4675	供給量:1819
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_35@F1c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/8 9:07 AM	提早:	5213	供給量:632
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_35@F1c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/8 9:07 AM	提早:	5213	供給量:1757
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_33@F2c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/7 4:53 PM	提早:	6187	供給量:312
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_33@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/7 4:53 PM	提早:	6187	供給量:901
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_31@F2c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/7 4:17 AM	提早:	6943	供給量:617
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_31@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/7 4:17 AM	提早:	6943	供給量:1828
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_33@F1c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/6 5:14 AM	提早:	8326	供給量:351
CO-005	供給製令:	MO9-LP15_33@F1c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/6 5:14 AM	提早:	8326	供給量:993
CO-005	供給製令:	MO8-LP15_32@F2c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/6 3:05 AM	提早:	8455	供給量:698
CO-005	供給製令:	MO8-LP15_32@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/12 12:00 AM	製令交期:	2002/9/6 3:05 AM	提早:	8455	供給量:1683
CO-008	供給製令:	MO9-LP15_38@F2c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/18 12:00 AM	製令交期:	2002/9/12 8:00 PM	提早:	7440	供給量:636
CO-008	供給製令:	MO9-LP15_38@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/18 12:00 AM	製令交期:	2002/9/12 8:00 PM	提早:	7440	供給量:1822

CO-008	供給製令:	MO8-LP15_32@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/9/18 12:00 AM	製令交期:	2002/9/6 3:05 AM	提早:	17095	供給量:836
CO-010	供給製令:	MO9-LX15_93@F2c-B	需求品項:	LX15		
訂單交期:	2002/9/22 12:00 AM	製令交期:	2002/9/17 11:42 AM	提早:	6498	供給量:741
CO-010	供給製令:	MO9-LX15_93@F2c-A	需求品項:	LX15		
訂單交期:	2002/9/22 12:00 AM	製令交期:	2002/9/17 11:42 AM	提早:	6498	供給量:1759
CO-002	供給製令:	LE17@F1c-A	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/22 2:59 AM	存貨:	2002/8/31 7:30 AM	提早:	31409	供給量:720
CO-002	供給製令:	LE17@F1c-B	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/22 2:59 AM	存貨:	2002/8/31 7:30 AM	提早:	31409	供給量:720
CO-002	供給製令:	MO9-LE17_101@F1c-A	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/22 2:59 AM	製令交期:	2002/9/5 6:39 AM	提早:	24260	供給量:2022
CO-002	供給製令:	MO9-LE17_101@F1c-B	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/22 2:59 AM	製令交期:	2002/9/5 6:39 AM	提早:	24260	供給量:655
CO-002	供給製令:	MO9-LE17_102@F1c-A	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/22 2:59 AM	製令交期:	2002/9/9 1:08 AM	提早:	18831	供給量:1643
CO-011	供給製令:	MO9-LE17_102@F1c-A	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/24 12:00 AM	製令交期:	2002/9/9 1:08 AM	提早:	21532	供給量:3429
CO-011	供給製令:	MO9-LE17_102@F1c-B	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/24 12:00 AM	製令交期:	2002/9/9 1:08 AM	提早:	21532	供給量:1078
CO-011	供給製令:	MO8-LE17_101@F1c-A	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/24 12:00 AM	製令交期:	2002/9/11 5:38 AM	提早:	18382	供給量:3224
CO-011	供給製令:	MO8-LE17_101@F1c-B	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/24 12:00 AM	製令交期:	2002/9/11 5:38 AM	提早:	18382	供給量:985
CO-011	供給製令:	MO9-LE17_104@F1c-A	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/9/24 12:00 AM	製令交期:	2002/9/15 12:38 AM	提早:	12922	供給量:1364
CO-001	供給製令:	LP15@F1c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/11/2 2:19 AM	存貨:	2002/8/31 7:30 AM	提早:	90409	供給量:1440
CO-001	供給製令:	LP15@F1c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/11/2 2:19 AM	存貨:	2002/8/31 7:30 AM	提早:	90409	供給量:144
CO-001	供給製令:	LP15@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/11/2 2:19 AM	存貨:	2002/8/31 7:30 AM	提早:	90409	供給量:852
CO-001	供給製令:	LP15@F2c-B	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/11/2 2:19 AM	存貨:	2002/8/31 7:30 AM	提早:	90409	供給量:288
CO-001	供給製令:	MO8-LP15_31@F2c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/11/2 2:19 AM	製令交期:	2002/9/4 10:22 PM	提早:	83757	供給量:1759
CO-001	供給製令:	MO8-LP15_31@F2c-B	需求品項:	LP15		

訂單交期:	2002/11/2 2:19 AM	製令交期:	2002/9/4 10:22 PM	提早:	83757	供給量:679
CO-001	供給製令:	MO9-LP15_32@F1c-A	需求品項:	LP15		
訂單交期:	2002/11/2 2:19 AM	製令交期:	2002/9/5 8:14 AM	提早:	83165	供給量:598
CO-003	供給製令:	MO9-LE17_104@F1c-A	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/11/8 2:55 AM	製令交期:	2002/9/15 12:38 AM	提早:	77897	供給量:2340
CO-003	供給製令:	MO9-LE17_104@F1c-B	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/11/8 2:55 AM	製令交期:	2002/9/15 12:38 AM	提早:	77897	供給量:715
CO-003	供給製令:	MO9-LE17_106@F1c-A	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/11/8 2:55 AM	製令交期:	2002/9/22 12:38 AM	提早:	67817	供給量:2347
CO-003	供給製令:	MO9-LE17_106@F1c-B	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/11/8 2:55 AM	製令交期:	2002/9/22 12:38 AM	提早:	67817	供給量:358
ATP-001	供給製令:	MO9-LE17_106@F1c-B	需求品項:	LE17		
訂單交期:	2002/11/9 7:22 PM	製令交期:	2002/9/22 12:38 AM	提早:	70244	供給量:714

附錄 E 多餘預計產出表

製令名稱	供給品項	剩餘量	供給時間	製令名稱	供給品項	剩餘量	供給時間
MO8-LP15_31@F2c-D	LP15	132	2002/9/4 9:30 PM	MO9-LP15_36@F1c-C	LP15	39	2002/9/9 1:55 AM
MO8-LP15_31@F2c-C	LP15	160	2002/9/4 10:22 PM	MO9-LP15_36@F2c-C	LP15	86	2002/9/9 11:45 AM
MO9-LE17_101@F1c-C	LE17	107	2002/9/5 6:39 AM	MO9-LP15_36@F2c-D	LP15	82	2002/9/9 11:45 AM
MO9-LE17_101@F1c-D	LE17	42	2002/9/5 6:39 AM	MO9-LP15_37@F1c-D	LP15	40	2002/9/10 9:49 PM
MO9-LP15_32@F1c-D	LP15	59	2002/9/5 7:06 AM	MO9-LP15_37@F1c-C	LP15	58	2002/9/10 10:50 PM
MO9-LP15_32@F1c-C	LP15	99	2002/9/5 8:09 AM	MO8-LE17_101@F1c-C	LE17	185	2002/9/11 5:38 AM
MO9-LP15_32@F1c-A	LP15	2007	2002/9/5 8:14 AM	MO8-LE17_101@F1c-D	LE17	112	2002/9/11 5:38 AM
MO9-LP15_32@F1c-B	LP15	670	2002/9/5 8:14 AM	MO9-LX15_92@F2c-A	LX15	2275	2002/9/11 9:09 AM
MO8-LP15_32@F2c-A	LP15	2139	2002/9/6 3:05 AM	MO9-LX15_92@F2c-B	LX15	781	2002/9/11 9:09 AM
MO8-LP15_32@F2c-C	LP15	155	2002/9/6 3:05 AM	MO9-LX15_92@F2c-C	LX15	129	2002/9/11 9:09 AM
MO8-LP15_32@F2c-D	LP15	155	2002/9/6 3:05 AM	MO9-LX15_92@F2c-D	LX15	69	2002/9/11 9:09 AM
MO9-LP15_33@F1c-C	LP15	47	2002/9/6 5:09 AM	MO9-LP15_37@F2c-C	LP15	169	2002/9/11 6:48 PM
MO9-LP15_33@F1c-D	LP15	25	2002/9/6 5:14 AM	MO9-LP15_37@F2c-D	LP15	167	2002/9/11 6:48 PM
MO9-LP15_31@F2c-D	LP15	129	2002/9/7 4:06 AM	MO9-LP15_38@F2c-D	LP15	151	2002/9/12 8:00 PM
MO9-LP15_31@F2c-C	LP15	169	2002/9/7 4:17 AM	MO9-LP15_38@F2c-C	LP15	127	2002/9/12 8:00 PM
MO9-LP15_33@F2c-C	LP15	89	2002/9/7 4:53 PM	MO9-LE17_103@F1c-D	LE17	48	2002/9/12 11:35 PM

MO9-LP15_33@F2c-D	LP15	64	2002/9/7 4:53 PM	MO9-LE17_103@F1c-C	LE17	115	2002/9/12 11:38 PM
MO9-LX15_91@F2c-D	LX15	51	2002/9/7 9:35 PM	MO9-LE17_104@F1c-C	LE17	138	2002/9/15 12:38 AM
MO9-LX15_91@F2c-C	LX15	117	2002/9/7 10:05PM	MO9-LE17_104@F1c-D	LE17	50	2002/9/15 12:38 AM
MO9-LP15_35@F1c-D	LP15	53	2002/9/8 8:05 AM	MO9-LP15_39@F2c-D	LP15	152	2002/9/15 12:59 PM
MO9-LP15_35@F1c-C	LP15	91	2002/9/8 9:07 AM	MO9-LP15_39@F2c-C	LP15	127	2002/9/15 12:59 PM
MO9-LP15_34@F2c-D	LP15	132	2002/9/8 5:54 PM	MO9-LX15_93@F2c-D	LX15	59	2002/9/17 11:30 AM
MO9-LP15_34@F2c-C	LP15	152	2002/9/8 6:05 PM	MO9-LX15_93@F2c-A	LX15	2050	2002/9/17 11:42 AM
MO9-LP15_35@F2c-C	LP15	19	2002/9/8 8:11 PM	MO9-LX15_93@F2c-C	LX15	114	2002/9/17 11:42 AM
MO9-LP15_35@F2c-D	LP15	18	2002/9/8 8:52 PM	MO9-LE17_105@F1c-C	LE17	114	2002/9/18 6:20 AM
MO9-LP15_36@F1c-D	LP15	26	2002/9/9 12:53 AM	MO9-LE17_105@F1c-D	LE17	59	2002/9/18 6:20 AM
MO9-LE17_102@F1c-C	LE17	188	2002/9/9 1:05 AM	MO9-LE17_106@F1c-D	LE17	66	2002/9/21 11:35 PM
MO9-LE17_102@F1c-D	LE17	96	2002/9/9 1:07 AM	MO9-LE17_106@F1c-C	LE17	129	2002/9/22 12:38 AM

附錄 F 所有品項途程表

最終產品名稱	途程編號	加工段編號	替代編號	單步加工編號	單步加工名稱	工作站編號	設備型號	整備時間	加工時間	後置時間	組成次組件	工具
LP15 @F2c	RTELP15 -1up@F2c	STPLP15-1- 1up@F2c	1	OPLP15-1up-2@F2c	GRD	WS_F2c	1GD@F2c	0	26.6	2373.4	LP15@F2c	
				OPLP15-1up-1@F2c	1CUT	WS_F2c	1CT@F2c	0	2640.0	600.0		
			2	OPLP15-2up-2@F2c	GRD	WS_F2c	1GD@F2c	0	673.2	1726.8	LP15@F2c	
				OPLP15-2up-1@F2c	1CUT	WS_F2c	1CT@F2c	0	2400.0	600.0		
	RTELP15 -2up@F2c	STPLP15-1- 2up@F2c	1	OPLP15-2up-2@F2c	GRD	WS_F2c	1GD@F2c	0	673.2	1726.8	LP15@F2c	
				OPLP15-2up-1@F2c	1CUT	WS_F2c	1CT@F2c	0	2400.0	600.0		
			2	OPLP15-1up-2@F2c	GRD	WS_F2c	1GD@F2c	0	26.6	2373.4	LP15@F2c	
				OPLP15-1up-1@F2c	1CUT	WS_F2c	1CT@F2c	0	2640.0	600.0		
LX15 @F2c	RTELX15 -1up@F2c	STPLX15-1 up-1@F2c	1	OPLX15-1up-2@F2c	GRD	WS_F2c	1GD@F2c	0	26.6	2373.4	LX15@F2c	
				OPLX15-1up-1@F2c	1CUT	WS_F2c	1CT@F2c	0	2640.0	600.0		
			2	OPLX15-2up-2@F2c	GRD	WS_F2c	1GD@F2c	0	673.2	1726.8	LX15@F2c	
				OPLX15-2up-1@F2c	1CUT	WS_F2c	1CT@F2c	0	2400.0	600.0		
	RTELX15 -2up@F2c	STPLX15-2 up-1@F2c	1	OPLX15-2up-2@F2c	GRD	WS_F2c	1GD@F2c	0	673.2	1726.8	LX15@F2c	
				OPLX15-2up-1@F2c	1CUT	WS_F2c	1CT@F2c	0	2400.0	600.0		
			2	OPLX15-1up-2@F2c	GRD	WS_F2c	1GD@F2c	0	26.6	2373.4	LX15@F2c	

				OPLX15-1up-1@F2c	1CUT	WS_F2c	1CT@F2c	0	2640.0	600.0		
最終產 品名稱	途程編號	加工段編號	替代 編號	單步加工 編號	單步加 工名稱	工作站編號	設備型號	整備 時間	加工時 間	後置時 間	組成次組件	工具
LP15	RTELP15 @F2	STPLP15-7 @F2c	1	OPLP15-8-LSORT@F2c	CTST	WS_F2c	TES@F2c	0	3744.0	2100.0	LP15	5P2_Probe@F2c
				OPLP15-7@F2c	POLM	WS_POLM	PFL@F2c	0	27.0	5712.0		
		STPLP15-3 @F2c	1	OPLP15-2up-6@F2c	2CUT	WS_F2c	2CT@F2c	0	1590.0	82200.0		
				OPLP15-2up-5@F2c	AASM	WS_F2c	ASA@F2c	0	672.0	2628.0		
				OPLP15-2up-4@F2c	RUB	WS_F2c	RUB@F2c	0	864.0	1032.0		
				OPLP15-2up-3@F2c	PI	WS_PI	PIC@F2c	0	648.0	2352.0		
			2	OPLP15-1up-5@F2c	AASM	WS_F2c	ASA@F2c	0	26.0	84276.0		
				OPLP15-1up-4@F2c	RUB	WS_F2c	RUB@F2c	0	32.0	1032.0		
				OPLP15-1up-3@F2c	PI	WS_PI	PIC@F2c	0	27.0	2352.0		
	RTELP15 @F1a	STPLP15-7 @F1c	1	OPLP15-8-LSORT@F1c	CTST	WS_F1c	TES@F1c	0	3744.0	2100.0	LP15	5P2_Probe@F1c
				OPLP15-7@F1c	POLM	WS_POLM	PFL@F1c	0	27.0	6712.0		
		STPLP15-1 @F1c	1	OPLP15-5@F1c	AASM	WS_F1c	ASA@F1c	0	26.0	84276.0		
				OPLP15-4@F1c	RUB	WS_F1c	RUB@F1c	0	32.0	1032.0		
				OPLP15-3@F1c	PI	WS_PI	PIC@F1c	0	27.0	2352.0		

				OPLP15-1@F1c	1CUT	WS_PI	1CT@F1c	0	3888.0	1752.0		
LE17	RTELE17 @F1a	STPLE17-7 @F1c	1	OPLE17-8-LSORT@F1c	CTST	WS_F1c	TES@F1c	0	3744.0	2100.0	LE17	7E1_Probe@F1c
				OPLE17-7@F1c	POLM	WS_POLM	PFL@F1c	0	27.0	5712.0		
		STPLE17-1 @F1c	1	OPLE17-5@F1c	AASM	WS_F1c	ASA@F1c	0	26.0	84276.0		
				OPLE17-4@F1c	RUB	WS_F1c	RUB@F1c	0	32.0	1032.0		
				OPLE17-3@F1c	PI	WS_PI	PIC@F1c	0	27.0	2352.0		
				OPLE17-1@F1c	1CUT	WS_PI	1CT@F1c	0	3888.0	1752.0		
最終產 品名稱	途程編號	加工段編號	替代 編號	單步加 單步加工編號	單步加 工名稱	工作站編號	設備型號	整備 時間	加工時 間	後置時 間	組成次組件	工具
LX15	RTELX15 @F2c	STPLX15-7 @F2c	1	OPLX15-8-LSORT@F2c	CTST	WS_F2c	TES@F2c	0	3744.0	2100.0	LX15	5X2_Probe@F2c
				OPLX15-7@F2c	POLM	WS_POLM	PFL@F2c	0	27.0	6712.0		
		STPLX15-3 @F2c	1	OPLX15-2up-6@F2c	2CUT	WS_F2c	2CT@F2c	0	1590.0	82200.0		
				OPLX15-2up-5@F2c	AASM	WS_F2c	ASA@F2c	0	672.0	2628.0		
				OPLX15-2up-4@F2c	RUB	WS_F2c	RUB@F2c	0	864.0	9936.0		
				OPLX15-2up-3@F2c	PI	WS_PI	PIC@F2c	0	648.0	2352.0		
			2	OPLX15-1up-5@F2c	AASM	WS_F2c	ASA@F2c	0	26.0	84276.0		
				OPLX15-1up-4@F2c	RUB	WS_F2c	RUB@F2c	0	32.0	1032.0		
				OPLX15-1up-3@F2c	PI	WS_PI	PIC@F2c	0	27.0	2352.0		

TX15	RTETX15 @F2c	STPTX15-1 @F2c	1	OPTX15-15-TSORT@F2c	ARTE	WS_F2c	TAR@F2c	14400	8160.0	8700.0	TX15	PROB_X5@F2c
				OPTX15-14@F2c	ALIT	WS_F2c	IEX@F2c	600	82.0	19058.0		X5_P5@F2c
				OPTX15-13@F2c	COIT	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	3875.0		
				OPTX15-12@F2c	ALPS	WS_F2c	IEX@F2c	600	85.7	11554.3		X5_P4@F2c
				OPTX15-11@F2c	COPS	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	2375.0		
				OPTX15-10@F2c	DPPS	WS_F2c	CVD@F2c	0	66.7	5333.3		
				OPTX15-9@F2c	ALSL	WS_F2c	IEX@F2c	600	85.7	10354.3		X5_P3@F2c
				OPTX15-8@F2c	COSL	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	3275.0		
				OPTX15-7@F2c	DPNS	WS_F2c	CVD@F2c	0	66.7	9113.3		
				OPTX15-6@F2c	ALIS	WS_F2c	IEX@F2c	600	70.0	9110.0		X5_P2@F2c
				OPTX15-5@F2c	COIS	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	2375.0		
				OPTX15-4@F2c	DP4L	WS_F2c	CVD@F2c	0	95.0	4105.0		
				OPTX15-3@F2c	DPSI	WS_F2c	CVD@F2c	0	70.0	5330.0		
				1	OPTX15-2@F2c	ALGL	WS_F2c	IEX@F2c	600	66.7	8963.3	
				OPTX15-1@F2c	COGL	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	2675.0		
		OPTX15-0@F2c	Dummy	WS_Arraya	VM@F2c	0	120.0	4392.0		Input_X5@F2c		
最終產	途程編號	加工段編號	替代	單步加工編號	單步加	工作站編號	設備型號	整備	加工時	後置時	組成次組件	工具

品名稱			編號		工名稱			時間	間	間		
TE17	RTETE17 @F1a	STPTE17-1 @F1a	1	OPTE17-15-TSORT@F1a	ARTE	WS_F1a	TAR@F1a	14400	8160.0	8700.0	TE17	PROB_E7@F1a
				OPTE17-14@F1a	ALIT	WS_F1a	IEX@F1a	600	82.0	19058.0		E7_P5@F1a
				OPTE17-13@F1a	COIT	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	3875.0		
				OPTE17-12@F1a	ALPS	WS_F1a	IEX@F1a	600	85.7	11554.3		E7_P4@F1a
				OPTE17-11@F1a	COPS	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	2375.0		
				OPTE17-10@F1a	DPPS	WS_F1a	CVD@F1a	0	66.7	5333.3		
				OPTE17-9@F1a	ALSL	WS_F1a	IEX@F1a	600	85.7	10354.3		E7_P3@F1a
				OPTE17-8@F1a	COSL	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	3275.0		
				OPTE17-7@F1a	DPNS	WS_F1a	CVD@F1a	0	66.7	9113.3		
				OPTE17-6@F1a	ALIS	WS_F1a	IEX@F1a	600	70.0	9110.0		E7_P2@F1a
				OPTE17-5@F1a	COIS	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	2375.0		
				OPTE17-4@F1a	DP4L	WS_F1a	CVD@F1a	0	95.0	4105.0		
				OPTE17-3@F1a	DPSI	WS_F1a	CVD@F1a	0	70.0	5330.0		
				OPTE17-2@F1a	ALGL	WS_F1a	IEX@F1a	600	66.7	8963.3		E7_P1@F1a
				OPTE17-1@F1a	COGL	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	2675.0		
	OPTE17-0@F1a	Dummy	WS_Arraya	VM@F1a	0	120.0	4392.0		Input_E7@F1a			
		STPTE17-0 @F1a										

最終產品名稱	途程編號	加工段編號	替代編號	單步加工編號	單步加工名稱	工作站編號	設備型號	整備時間	加工時間	後置時間	組成次組件	工具	
TP15	RTETP15 @F2c	STPTP15-1 @F2c	1	OPTP15-15-TSORT@F2c	ARTE	WS_F2c	TAR@F2c	14400	8160.0	8700.0	TP15	PROB_P5@F2c	
				OPTP15-14@F2c	ALIT	WS_F2c	IEX@F2c	600	82.0	19058.0		P5_P5@F2c	
				OPTP15-13@F2c	COIT	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	3875.0			
				OPTP15-12@F2c	ALPS	WS_F2c	IEX@F2c	600	85.7	11554.3		P5_P4@F2c	
				OPTP15-11@F2c	COPS	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	2375.0			
				OPTP15-10@F2c	DPNS	WS_F2c	CVD@F2c	0	66.7	5333.3			
				OPTP15-9@F2c	ALSL	WS_F2c	IEX@F2c	600	85.7	10354.3		P5_P3@F2c	
				OPTP15-8@F2c	COSL	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	3275.0			
				OPTP15-7@F2c	DPNS	WS_F2c	CVD@F2c	0	66.7	9113.3			
				OPTP15-6@F2c	ALIS	WS_F2c	IEX@F2c	600	70.0	9110.0		P5_P2@F2c	
				OPTP15-5@F2c	COIS	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	2375.0			
				OPTP15-4@F2c	DP4L	WS_F2c	CVD@F2c	0	95.0	4105.0			
				OPTP15-3@F2c	DPSI	WS_F2c	CVD@F2c	0	70.0	5330.0			
				STPTP15-0 @F2c	1	OPTP15-2@F2c	ALGL	WS_F2c	IEX@F2c	600	66.7	8963.3	
					OPTP15-1@F2c	COGL	WS_F2c	RES@F2c	0	85.0	2675.0		

				OPTP15-0@F2c	Dummy	WS_Arraya	VM@F2c	0	120.0	4392.0		Input_P5@F2c
RTELP15 @F1a	STPLP15-1 @F1a	1		OPTP15-15-TSORT@F1a	ARTE	WS_F1a	TAR@F1a	14400	8160.0	8700.0	TP15	PROB_P5@F1a
				OPTP15-14@F1a	ALIT	WS_F1a	IEX@F1a	600	82.0	19058.0		P5_P5@F1a
				OPTP15-13@F1a	COIT	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	3875.0		
				OPTP15-12@F1a	ALPS	WS_F1a	IEX@F1a	600	85.7	11554.3		P5_P4@F1a
				OPTP15-11@F1a	COPS	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	2375.0		
				OPTP15-10@F1a	DPNS	WS_F1a	CVD@F1a	0	66.7	5333.3		
				OPTP15-9@F1a	ALSL	WS_F1a	IEX@F1a	600	85.7	10354.3		P5_P3@F1a
				OPTP15-8@F1a	COSL	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	3275.0		
				OPTP15-7@F1a	DPNS	WS_F1a	CVD@F1a	0	66.7	9113.3		
				OPTP15-6@F1a	ALIS	WS_F1a	IEX@F1a	600	70.0	9110.0		P5_P2@F1a
				OPTP15-5@F1a	COIS	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	2375.0		
				OPTP15-4@F1a	DP4L	WS_F1a	CVD@F1a	0	95.0	4105.0		
				OPTP15-3@F1a	DPSI	WS_F1a	CVD@F1a	0	70.0	5330.0		
			STPLP15-0 @F1a	1		OPTP15-2@F1a	ALGL	WS_F1a	IEX@F1a	600	66.7	8963.3
				OPTP15-1@F1a	COGL	WS_F1a	RES@F1a	0	85.0	2675.0		
					OPTP15-0@F1a	Dummy	WS_Arraya	VM@F1a	0	120.0	4392.0	

附錄 G 整備時間表

作業名稱(From)	作業名稱(To)	Setup Time	作業名稱(From)	作業名稱(To)	Setup Time
LP15-8-LSORT@F1c	LE17-8-LSORT@F1c	3600	LX15-2up-4@F2c	LP15-1up-4@F2c	3600
LP15-1up-2@F2c	LP15-2up-2@F2c	3600	LX15-2up-4@F2c	LX15-1up-4@F2c	3600
LP15-1up-3@F2c	LP15-2up-3@F2c	9000	LX15-2up-5@F2c	LP15-1up-5@F2c	7200
LP15-1up-4@F2c	LP15-2up-4@F2c	3600	LX15-2up-5@F2c	LP15-2up-5@F2c	3600
LP15-1up-5@F2c	LP15-2up-5@F2c	7200	LX15-2up-5@F2c	LX15-1up-5@F2c	7200
LP15-2up-2@F2c	LP15-1up-2@F2c	3600	LX15-7@F2c	LP15-7@F2c	1800
LP15-2up-3@F2c	LP15-1up-3@F2c	9000	TP15-10@F2a	TP15-7@F2a	7200
LP15-2up-4@F2c	LP15-1up-4@F2c	3600	LE17-3@F1c	LP15-3@F1c	3600
LP15-2up-5@F2c	LP15-1up-5@F2c	7200	LE17-4@F1c	LP15-4@F1c	3600
LP15-3@F1c	LE17-3@F1c	3600	LE17-5@F1c	LP15-5@F1c	5400
LP15-4@F1c	LE17-4@F1c	3600	LE17-7@F1c	LP15-7@F1c	3600
LP15-5@F1c	LE17-5@F1c	5400	TP15-10@F1a	TP15-3@F1a	7200
LP15-7@F1c	LE17-7@F1c	3600	TP15-10@F1a	TP15-4@F1a	7200
LX15-1up-2@F2c	LP15-1up-2@F2c	1800	TP15-10@F1a	TP15-7@F1a	7200
LX15-1up-2@F2c	LP15-2up-2@F2c	3600	TP15-10@F1a	TE15-3@F1a	7200
LX15-1up-2@F2c	LX15-2up-2@F2c	3600	TP15-10@F1a	TE15-4@F1a	7200
LX15-2up-2@F2c	LP15-1up-2@F2c	3600	TP15-10@F1a	TE15-7@F1a	7200
LX15-2up-2@F2c	LP15-2up-2@F2c	1800	TP15-10@F2a	TP15-3@F2a	7200
LX15-2up-2@F2c	LX15-1up-2@F2c	3600	TP15-10@F2a	TP15-4@F2a	7200
LX15-8-LSORT@F2c	LP15-8-LSORT@F2c	3600	LE17-8-LSORT@F1c	LP15-8-LSORT@F1c	3600
LX15-1up-3@F2c	LP15-1up-3@F2c	1800	TP15-3@F1a	TP15-10@F1a	7200
LX15-1up-3@F2c	LP15-2up-3@F2c	9000	TP15-3@F1a	TP15-4@F1a	7200
LX15-1up-3@F2c	LX15-2up-3@F2c	9000	TP15-3@F1a	TP15-7@F1a	7200

LX15-1up-4@F2c	LP15-2up-4@F2c	3600	TP15-3@F1a	TE15-10@F1a	7200
LX15-1up-4@F2c	LX15-2up-4@F2c	3600	TP15-3@F1a	TE15-4@F1a	7200
LX15-1up-5@F2c	LP15-1up-5@F2c	3600	TP15-3@F1a	TE15-7@F1a	7200
LX15-1up-5@F2c	LP15-2up-5@F2c	7200	TP15-3@F2a	TP15-10@F2a	7200
LX15-1up-5@F2c	LX15-2up-5@F2c	7200	TP15-3@F2a	TP15-4@F2a	7200
LX15-2up-3@F2c	LP15-1up-3@F2c	9000	TP15-3@F2a	TP15-7@F2a	7200
LX15-2up-3@F2c	LP15-2up-3@F2c	1800	TP15-4@F1a	TP15-10@F1a	7200
LX15-2up-3@F2c	LX15-1up-3@F2c	9000	TP15-4@F1a	TP15-3@F1a	7200
		Setup			Setup
作業名稱(From)	作業名稱(To)	Time	作業名稱(From)	作業名稱(To)	Time
TP15-4@F1a	TE15-10@F1a	7200	TX15-4@F2a	TX15-7@F2a	7200
TP15-4@F1a	TE15-3@F1a	7200	TX15-7@F2a	TP15-10@F2a	7200
TP15-4@F1a	TE15-7@F1a	7200	TX15-7@F2a	TP15-3@F2a	7200
TP15-4@F2a	TP15-10@F2a	7200	TX15-7@F2a	TP15-4@F2a	7200
TP15-4@F2a	TP15-3@F2a	7200	TX15-7@F2a	TX15-10@F2a	7200
TP15-4@F2a	TP15-7@F2a	7200	TX15-7@F2a	TX15-3@F2a	7200
TP15-7@F1a	TP15-10@F1a	7200	TX15-7@F2a	TX15-4@F2a	7200
TP15-7@F1a	TP15-3@F1a	7200	TE15-10@F1a	TP15-3@F1a	7200
TP15-7@F1a	TP15-4@F1a	7200	TE15-10@F1a	TP15-4@F1a	7200
TP15-7@F1a	TE15-10@F1a	7200	TE15-10@F1a	TP15-7@F1a	7200
TP15-7@F1a	TE15-3@F1a	7200	TE15-10@F1a	TE15-3@F1a	7200
TP15-7@F1a	TE15-4@F1a	7200	TE15-10@F1a	TE15-4@F1a	7200
TP15-7@F2a	TP15-10@F2a	7200	TE15-10@F1a	TE15-7@F1a	7200
TP15-7@F2a	TP15-3@F2a	7200	TE15-3@F1a	TP15-10@F1a	7200
TP15-7@F2a	TP15-4@F2a	7200	TE15-3@F1a	TP15-4@F1a	7200
TX15-10@F2a	TP15-3@F2a	7200	TE15-3@F1a	TP15-7@F1a	7200
TX15-10@F2a	TP15-4@F2a	7200	TE15-3@F1a	TE15-10@F1a	7200
TX15-10@F2a	TP15-7@F2a	7200	TE15-3@F1a	TE15-4@F1a	7200

TX15-10@F2a	TX15-3@F2a	7200	TE15-3@F1a	TE15-7@F1a	7200
TX15-10@F2a	TX15-4@F2a	7200	TE15-4@F1a	TP15-10@F1a	7200
TX15-10@F2a	TX15-7@F2a	7200	TE15-4@F1a	TP15-3@F1a	7200
TX15-3@F2a	TP15-10@F2a	7200	TE15-4@F1a	TP15-7@F1a	7200
TX15-3@F2a	TP15-4@F2a	7200	TE15-4@F1a	TE15-10@F1a	7200
TX15-3@F2a	TP15-7@F2a	7200	TE15-4@F1a	TE15-3@F1a	7200
TX15-3@F2a	TX15-10@F2a	7200	TE15-4@F1a	TE15-7@F1a	7200
TX15-3@F2a	TX15-4@F2a	7200	TE15-7@F1a	TP15-10@F1a	7200
TX15-3@F2a	TX15-7@F2a	7200	TE15-7@F1a	TP15-3@F1a	7200
TX15-4@F2a	TP15-10@F2a	7200	TE15-7@F1a	TP15-4@F1a	7200
TX15-4@F2a	TP15-3@F2a	7200	TE15-7@F1a	TE15-10@F1a	7200
TX15-4@F2a	TP15-7@F2a	7200	TE15-7@F1a	TE15-3@F1a	7200
TX15-4@F2a	TX15-10@F2a	7200	TE15-7@F1a	TE15-4@F1a	7200
TX15-4@F2a	TX15-3@F2a	7200			

附錄 H Capacity-ATP 配置關係表

訂單 id	CO-004	需求料號 LX15-B-A	交期 2002/9/10 07:12:00 PM
->供給製令 id	MO9-LX15_92@F2c-B	2002/9/10 2:15 PM	772
->供給製令 id	MO9-LX15_92@F2c-A	2002/9/10 2:15 PM	2289
->供給存貨 id	LX15@F2c-B	2002/8/31 7:30 AM	1282
->供給存貨 id	LX15@F2c-A	2002/8/31 7:30 AM	1417
Qty:5760	尚缺少 0		
訂單 id	CO-007	需求料號 LP15-B-A	交期 2002/9/11 12:00:00 AM
->供給製令 id	MO9-LP15_37@F1c-B	2002/9/10 11:25 PM	298
->供給製令 id	MO9-LP15_37@F1c-A	2002/9/10 11:25 PM	885
->供給製令 id	MO9-LP15_36@F1c-B	2002/9/9 3:22 PM	698
->供給製令 id	MO9-LP15_36@F1c-A	2002/9/9 3:22 PM	1933
->供給製令 id	MO8-LP15_32@F2c-B	2002/9/9 11:45 AM	776
->供給製令 id	MO8-LP15_32@F2c-A	2002/9/9 11:45 AM	1170
Qty:5760	尚缺少 0		
訂單 id	CO-009	需求料號 LE17-B-A	交期 2002/9/19 12:00:00 AM
->供給製令 id	MO09-LE17_105@F1c-B	2002/9/18 6:20 AM	663
->供給製令 id	MO09-LE17_105@F1c-A	2002/9/18 6:20 AM	1988
->供給製令 id	MO09-LE17_104@F1c-B	2002/9/15 12:38 AM	229
Qty:2880	尚缺少 0		
訂單 id	CO-005	需求料號 LP15-B-A	交期 2002/9/12 12:00:00 AM
->供給製令 id	MO9-LP15_37@F2c-B	2002/9/11 5:42 PM	737
->供給製令 id	MO9-LP15_37@F2c-A	2002/9/11 5:42 PM	2086

->供給製令 id	MO8-LP15_32@F2c-A	2002/9/9 11:45 AM	2032
->供給製令 id	MO9-LP15_35@F2c-B	2002/9/8 7:13 AM	297
->供給製令 id	MO9-LP15_35@F2c-A	2002/9/8 7:13 AM	786
->供給製令 id	MO9-LP15_34@F2c-B	2002/9/7 7:40 PM	579
->供給製令 id	MO9-LP15_34@F2c-A	2002/9/7 7:40 PM	1878
->供給製令 id	MO9-LP15_35@F1c-B	2002/9/7 1:42 PM	396
->供給製令 id	MO9-LP15_35@F1c-A	2002/9/7 1:42 PM	1051
->供給製令 id	MO9-LP15_33@F2c-B	2002/9/6 6:28 PM	438
->供給製令 id	MO9-LP15_33@F2c-A	2002/9/6 6:28 PM	1280
->供給製令 id	MO9-LP15_32@F2c-B	2002/9/6 12:48 AM	33
->供給製令 id	MO9-LP15_32@F2c-A	2002/9/6 12:48 AM	91
->供給製令 id	MO9-LP15_31@F2c-B	2002/9/5 11:34 PM	624
->供給製令 id	MO9-LP15_31@F2c-A	2002/9/5 11:34 PM	1845
->供給製令 id	MO9-LP15_33@F1c-B	2002/9/5 5:44 PM	181
->供給製令 id	MO9-LP15_33@F1c-A	2002/9/5 5:44 PM	612
->供給製令 id	MO9-LP15_32@F1c-B	2002/9/5 5:08 AM	318
Qty:15264	尚缺少 0		
訂單 id	CO-006	需求料號 LE17-B-A	交期 2002/9/14 12:00:00 AM
->供給製令 id	MO9-LE17_103@F1c-B	2002/9/12 8:41 PM	621
->供給製令 id	MO9-LE17_103@F1c-A	2002/9/12 8:41 PM	2027
->供給製令 id	MO8-LE17_101@F1c-B	2002/9/11 2:41 AM	232
Qty:2880	尚缺少 0		
訂單 id	CO-008	需求料號 LP15-B-A	交期 2002/9/18 12:00:00 AM
->供給製令 id	MO9-LP15_39@F2c-B	2002/9/14 1:01 PM	597
->供給製令 id	MO9-LP15_39@F2c-A	2002/9/14 1:01 PM	1848
->供給製令 id	MO9-LP15_38@F2c-B	2002/9/12 6:54 PM	608

->供給製令 id	MO9-LP15_38@F2c-A	2002/9/12 6:54 PM	1851
->供給製令 id	MO9-LP15_32@F1c-B	2002/9/5 5:08 AM	629
->供給製令 id	MO9-LP15_32@F1c-A	2002/9/5 5:08 AM	227
Qty:5760	尚缺少 0		
訂單 id	CO-010	需求料號 LX15-B-A	交期 2002/9/22 12:00:00 AM
->供給製令 id	MO9-LX15_93@F2c-B	2002/9/17 11:31 AM	713
->供給製令 id	MO9-LX15_93@F2c-A	2002/9/17 11:31 AM	1787
Qty:2500	尚缺少 0		
訂單 id	CO-002	需求料號 LE17-B-A	交期 2002/9/22 02:59:00 AM
->供給製令 id	MO9-LE17_106@F1c-B	2002/9/22 2:44 AM	689
->供給製令 id	MO9-LE17_106@F1c-A	2002/9/22 2:44 AM	2362
->供給製令 id	MO9-LE17_104@F1c-B	2002/9/15 12:38 AM	711
->供給製令 id	MO9-LE17_104@F1c-A	2002/9/15 12:38 AM	1998
Qty:5760	尚缺少 0		
訂單 id	CO-011	需求料號 LE17-B-A	交期 2002/9/24 12:00:00 AM
->供給存貨 id	LE17@F1c-A	2002/8/31 7:30 AM	720
->供給存貨 id	LE17@F1c-B	2002/8/31 7:30 AM	720
->供給製令 id	MO9-LE17_101@F1c-A	2002/9/5 8:05 AM	2020
->供給製令 id	MO9-LE17_101@F1c-B	2002/9/5 8:05 AM	643
->供給製令 id	MO9-LE17_102@F1c-A	2002/9/9 12:53 PM	3466
->供給製令 id	MO9-LE17_102@F1c-B	2002/9/9 12:53 PM	1073
->供給製令 id	MO8-LE17_101@F1c-A	2002/9/11 2:41 AM	1438
Qty:10080	尚缺少 0		
訂單 id	CO-001	需求料號 LP15-B-A	交期 2002/11/2

			02:19:00 AM
->供給存貨 id	LP15@F1c-A	2002/8/31 7:30 AM	1440
->供給存貨 id	LP15@F1c-B	2002/8/31 7:30 AM	144
->供給存貨 id	LP15@F2c-A	2002/8/31 7:30 AM	852
->供給存貨 id	LP15@F2c-B	2002/8/31 7:30 AM	288
->供給製令 id	MO8-LP15_31@F2c-A	2002/9/4 10:22 PM	1785
->供給製令 id	MO8-LP15_31@F2c-B	2002/9/4 10:22 PM	659
->供給製令 id	MO9-LP15_32@F1c-A	2002/9/5 5:08 AM	592
Qty:5760	尚缺少 0		
訂單 id	CO-003	需求料號 LE17-B-A	交期 2002/11/8 02:55:00 AM
->供給製令 id	MO8-LE17_101@F1c-A	2002/9/11 2:41 AM	3187
->供給製令 id	MO8-LE17_101@F1c-B	2002/9/11 2:41 AM	1043
->供給製令 id	MO9-LE17_104@F1c-A	2002/9/15 12:38 AM	1530
Qty:5760	尚缺少 0		
訂單 id	ATP-001	需求料號 LE17-B-A	交期 2002/11/9 07:22:00 PM
->供給製令 id	MO9-LE17_104@F1c-A	2002/9/15 12:38 AM	2366
->供給製令 id	MO10-LE17_1@F1c-A	2002/9/23 6:38 PM	514
Qty:2880	尚缺少 0		