

# 高科技產業 WIP 控管技術與案例研究

文/劉佳芸 曾紀寧 羅淑芬

本文刊登於機械工業雜誌(2001/12)

## 摘要

在製品 (WIP) 之管理對高科技產業而言日益重要, 有了良好的在製品管理, 便可即時滿足來自客戶與現場管理之需求, 幫助管理單位做出正確的決策。在光電、半導體等高科技產業中, 已普遍使用 MES 系統來負責工廠營運管理, 其中最重要的 WIP 管理系統主要是為了追蹤現場生產批 (Lot) 之生產現況、生產歷程, 使現場在製品資料可即時且正確地回饋給管理者, 而達到現場決策與業務決策正確且快速的效益。本文說明 WIP 管理系統對高科技產業之重要性, 並介紹由工研院機械所開發之 MIRL-WIP 管理系統, 接著再搭配 LCD 產業之應用實例來幫助讀者更加了解 MIRL-WIP 管理系統, 最後為結論與未來 MIRL-WIP 管理系統之發展趨勢。

## 壹、前言

目前全世界產業發展愈來愈以高科技產業為導向, 其中如半導體、LCD、PCB 與電子零組件等高科技產業, 由於製造現場流程變異性高且交期緊迫, 因此, 在這樣的競爭環境中價格並不是唯一的生存利器, 製程的彈性變化與交期的掌控能力才更形重要。管理者必需能正確掌握資訊, 充分利用產能, 有效掌控訂單生產進度, 並確實回饋給客戶, 才能從眾多的競爭廠家中脫穎而出。若能及時收集正確的在製品 (Work-In-Process, 簡稱 WIP) 資訊, 將之整理成為有用之管理資訊, 便可作為管理者提出正確決策的依據。

所謂在製品資訊泛指所有與在製品相關之資料, 例如各生產批之所在作業站、目前良率、加工狀態等等。在製品資訊對現場或業務決策者而言都是相當重要的。對於現場決策者而言, 在製品資訊可以作為工令指派與工令排程之依據; 對於業務決策者來說, 在製品資訊可以提供各客戶所交付訂單之目前狀態、目前良率等, 亦可由在製品資訊衡量產能之負荷來決定接單與否。由此可見, 若有正確且完整的在製品資訊, 現場及業務決策者便更容易作出正確的決策!

沒有電腦管理系統之前, 各產業之在製品資訊是藉由人工以所謂流程卡 (Run Card) 的方式來記錄, 流程卡是一制式表單, 跟隨著生產批由作業一開始便附於其上, 由現場作業員逐一將每個生產站之生產相關資訊記錄在流程卡上, 直到作業結束為止。這種以人工登記在製品資訊的傳統方式雖然方便易實施, 卻同時具有浪費人力、

容易產生錯誤等缺點，而且缺乏製程與品質即時性的管制功能，一旦發生任何狀況，很不容易立刻被察覺，因而延誤處理時機，造成成本的損失，甚至更嚴重的影響到交期。為了克服上述人工方式記錄的種種缺點，工研院機械所研發了 MIRL-WIP 在製品管理系統，這是一套良好的電腦化在製品管理工具，可以幫助高階主管應付來自製造現場、業務單位及客戶等各方面的壓力，進而達成營運目標。

在工研院機械所開發 MIRL-WIP 管理系統之前，已有部分國外系統或軟體公司投入了 MES/WIP 軟體系統之開發，如著名的 Promise、WorkStream、Poseidon 等。這些系統已成功地施行於國內外之 IC 晶圓廠，由於經過了相當時期的市場歷練，在功能上可說是非常齊全，但其系統價格對於一般中小型的產業而言是一項非常大的投資，且由於功能眾多，容易造成日後維護上的困難，因此中小型企業對於這些昂貴的系統往往望之卻步。

工研院機械所自民國84年起即積極投入發展 MIRL-WIP 管理系統，對上承接來自 ERP/MRP 系統資料，對下則透過設備連線作實際生產作業的監督與控管。在六年期間的淬練下，系統功能愈來愈齊全，彈性亦加強不少，許多複雜的製程皆可透過設定的方式達到要求，視窗化之人機界面也更加友善，硬體需求單純且價格合理。這套系統已陸續成功推展到半導體封裝、半導體測試、導線架與 LCD 產業，目前合作中的廠家還新增了 PCB 產業。事實上，凡是少樣多量、交期緊迫、生產條件變化多端，分併批、跳站、外包、插單抽單等異常生產狀況極為頻繁者，都極適合導入 MIRL-WIP 管理系統，來徹底解決生管、品管與業務單位的難題。

## 貳、WIP系統簡介

### 一、系統簡介

MIRL-WIP 系統主要之應用對象為半導體封裝、半導體測試、導線架、LCD、PCB 等製程多變化之高科技產業。系統之主要目的是在紀錄廠內所有生產批之生產資訊，例如：所歷經之作業站、目前狀態（等待加工、加工中、異常等）、數量（良品、不良品、良率等）及作業人員、物料、使用設備等。系統是以「生產批」為單位來追蹤上述資料，在作業站間生產批是整批轉移，使用者可自行設定轉出的數量為何，通常是以良品數移轉至下一個作業站。基於品質或生產因素，生產批可能會有需要分批或併批的情形，系統亦提供了分併批節點之設置以及手動分併批的功能，使用者可利用分併批節點設定分併批規則，使生產批執行至分併批節點時由系統自動做分併批的動作，或於需要時再以手動分併批方式因應生產需求。

MIRL-WIP 系統之資訊收集是由進貨即開始，收貨時給定一批號直接入廠作業，並依據產品編號來決定生產批所走的流程。「流程」是工程人員事先定義好的，由作業站、條件判斷站、分併批、系統介面及子流程等節點所組成。在正常的情況下，生產

批是由流程的第一個節點一直走到流程的最後一個節點，然後出貨、結批。在生產批經過每一作業站進行加工時，系統會依據該作業站所設定之特性來收集資訊，例如：良品數、不良數、溫度、測試程式等等，除了特性之外，亦會對加工的設備、物料作記錄。當有異常的情況發生時，生產批資料會跳到異常處理模組，等待相關人員來執行異常解除，異常解除之動作亦會被系統逐一記錄下來，然後依解除之方案將生產批帶到指定的作業站或直接入庫。另外，系統也提供外包的功能，並對外包之作業站詳細記錄各種數量。

根據產業的不同，作業站通常可分成幾類，以半導體測試業為例，最典型的兩大類作業站即為：抽檢站與測試站。不同類的作業站所要收集的資訊亦大不相同，檢驗站通常會記錄抽樣標準、允收、允退數等等；而測試站則會記錄測試程式、各 BIN 數量與良品數等等。為了簡化設定程序，系統提供特性群組的功能以提供作業站特性設定上之方便性。

## 二、 主要功能

歸納而言，MIRL-WIP 系統提供現場生產資料之收集與工廠生產活動之控管，可自動作業轉移與作業轉移判斷(例如：Hold、下一作業選擇、發出工程需求、重作等)，記錄廠區內所有生產品之即時位置與狀態，產生必要之生產表單(例如：流程卡、異常單與日/月/年產品統計報表...等)，統計在製品與完工品之資料，以作為決策與製程改善之參考。其各項功能分述如下：

### (一) 作業及特性設定

所謂「作業」(簡稱 OP，或稱為站)是指一完整獨立之處理，如 IC 測試廠之 Burn-In 作業、LCD 廠之切割作業。「作業站特性」存放著廠內所有作業站作業時，需要搜集與作業站相關之生產資訊名稱；而「生產批特性」則是在搜集異站間所需參考之生產資訊。使用者利用這兩種特性可自行動態設定廠內想要紀錄及使用的作業站生產資訊(如：良品率)或是異站間之生產資訊(如：Burn In Time)。

### (二) 流程建立及維護

彈性且容易使用的流程設定是 MIRL-WIP 系統中最具特色的一點，工程人員在圖形式介面中便可輕鬆建立控管現場產品途程的生產流程。由「一般作業站」、「子流程」、「條件判斷」、「分併批」、「系統介面」等節點所組成的途程可以實際應用在不同需求產業的生產流程中。

### (三) 產品資料與屬性設定

在系統的設計中產品資料定義會關聯所有相關的生產資料，包含產品基本資料(如：所屬客戶編號、產品類別、封裝類別等)、產品用料BOM表、產品的生產流程編號、產品指定用料資料、產品指定使用機台資料等。

#### (四) 作業參數設定

參數管理在WIP系統中佔有相當大的重要性，在任何的生產過程中，生產參數是影響生產行為最重要的因素之一。系統中所管理的生產參數泛指生產批在生產的過程中所需要的環境管理，包括了：作業參數、管制法則、分併批規則、抽測規則、抽樣分併批規則、作業備註等六類。針對這些生產參數，系統設計了一系列的機制管理這些異質性相當高的資訊。

#### (五) 標準作業文件管理

本功能提供基本之文件資料顯示介面。基本上系統所有的工程資料設定都源自於標準作業文件(SOP)的內容，無論在資料如何蒐集或如何管控生產資訊、流程都定義在標準作業文件中。在系統中是以「文件編號」來紀錄管控這些文件內容，所以作業規範號碼、包裝規範、接線圖號、作業加工條件等都可藉由設定定義於不同的作業站來提供作業方式的指示。

#### (六) 作業法則判別處理

作業法則是指作業轉移規則，主要是由IF-Then的規則所組成。IF判斷式是由作業站特性、生產批特性、計算式與變數的組合配合邏輯AND、OR來建置的，Then的部分則提供有「Hold」與「Warning」兩種。工程人員得以將作業站內部的運作管理參數化，使各種不同型態的異常狀況都可設定在這樣的機制中。

#### (七) 工令追蹤及查詢

本功能提供生產工令的開立、確認、下線與追蹤查詢等功能。

#### (八) 工令註冊(登入)及登錄(登出)

本功能管制各生產批之生產流程順序和各作業資料之作業登入與作業登出兩項作業。作業登入主要目的在確認生產環境的正確性，它提供了生產參數的指示、物料編號的顯示、物料批號的輸入、機台選擇與Check In資訊蒐集。作業登出主要目的在收集生產資料，它提供了生產參數的指示、物料編號的顯示、物料實際用量的輸入、Check Out生產資料蒐集、異常狀況的判讀與自動的流程轉移等。

#### (九) 人員/機台產量資料登錄介面

系統提供資料收集介面，進行線上人員生產資料與機台產出資料之收集，其中包括多機台加工、多人生產等功能，使系統更能完全掌控實際生產行為的發生。

#### (十) 不良原因登錄

生產不良原因登錄介面提供線上員工進行生產不良原因之登錄。不良原因可分類為「報廢原因」及「缺點原因」等，以方便不良數的管制。

#### (十一) 工令異常處理

系統針對線上異常之工令與生產批，提供異常處理之功能，包括：工程人員指定異常、現場人員作業異常、自動異常規則設定、預先異常設定、預先異常解除、異常單處理、異常原因蒐集、異常單複核等等功能。

#### (十二) WIP外包管制

本功能進行外包生產批之相關管理作業，以作業站的屬性定義是否為外包站，並將外包與自製站設定於流程中。在現場的執行下「外包」的出貨與回貨視為一般站的Check In與Check Out，這樣的設計使得外包管理更形彈性。

#### (十三) 現場分批併批處理

本功能提供線上生產批之分批與併批功能，其種類可分為：線上自動分併批、線上人工分併批、異常分併批、倉庫不良品併批上線、抽測的分批作業（如電信抽測）等等。

#### (十四) 成品庫轉庫處理

本功能進行成品庫間的倉庫資訊轉移。

#### (十五) 報表處理及列印

本功能根據系統所收集到的各項生產資料，進行整理與統計而產生各式報表，如生產日報表、生產現況表、生產歷程表、生產良率表、作業站Cycle Time資料表與機台稼動率分析表等。

#### (十六) 群組式權限管理

在應用WIP系統時，每位系統使用者的使用範圍與權限各自不同。系統賦予使用者權限的方式有兩種，除了直接對使用者指定權限外，也可以將權限相同的使用者歸類成數個群組，再分別對各個群組賦予權限。權限管制類別包括：系統功能權限、作業站權限、生產參數設定權限。

#### (十七) 自動執行批次作業

系統按照時間表會自動執行指定工作，如資料庫過期舊資料轉歷史檔、刪除資料庫暫存資料、產生彙總報表、寄發Email等經常性但繁瑣的工作。

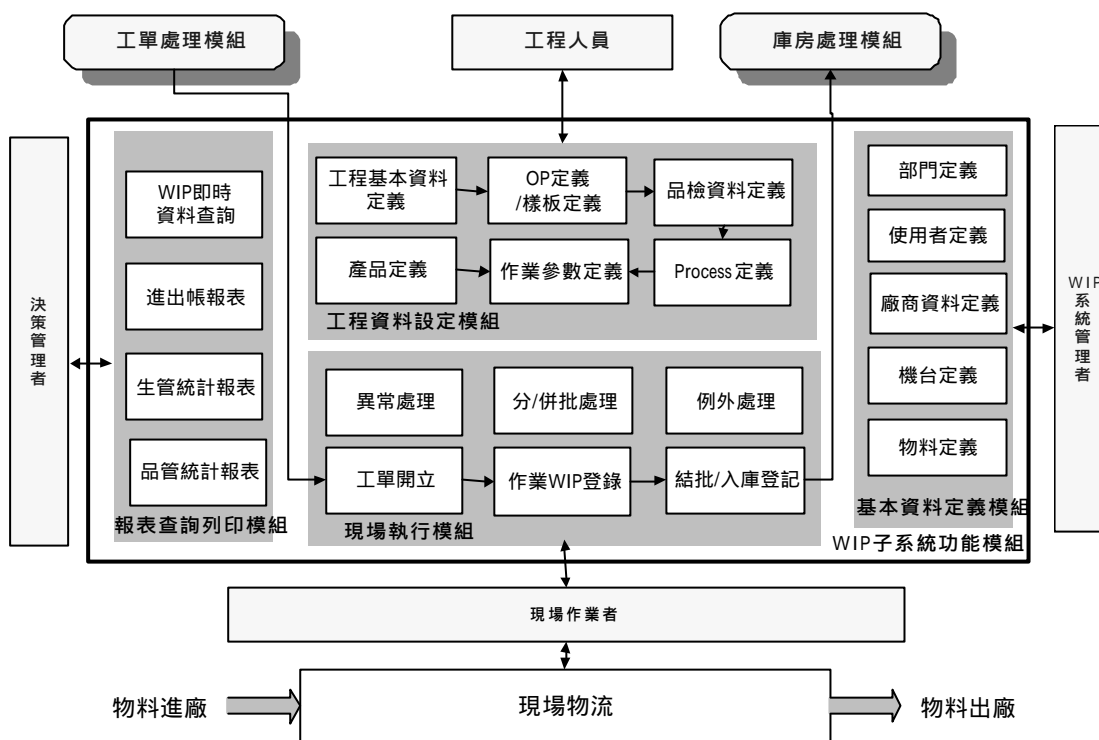
#### (十八) 外部系統整合介面

MIRL-WIP系統提供與其他外部系統的整合介面，包括ERP(企業資源系統)、EMS(設備控管)、SPC(品質控管)等，以減少重複性資料的輸入及避免可能發生的錯誤。

#### (十九) 遠端資料傳遞

除了一般標準的查詢介面外，系統也提供了Web查詢網頁，使用者透過瀏覽器可直接讀取分析報表。WIP發生異常狀況時由Email即時通知相關管理人員，也可定期自動產生重要報表並寄發給指定客戶。

### 三、 系統架構



圖一 MIRL-WIP系統之功能架構圖

WIP 系統應用在原物料進廠到成品出貨的所有生產行為，在圖一之系統功能架構圖中 WIP 子系統功能模組是整個系統的核心功能，它根據生產行為大約區分為基本資料模組、工程資料設定模組、現場資料登錄模組與報表查詢列印模組，這四個功能模組再搭配系統管理模組便是整 MIRL-WIP 系統的軟體架構。

### 四、 技術特點

在現今資訊技術的成熟發展下，許多以往視之為無法達成的技術門檻現今皆已逐一解決，也由於這些條件的搭配，機械所開發的 MIRL-WIP 系統具備了許多重要的特色：

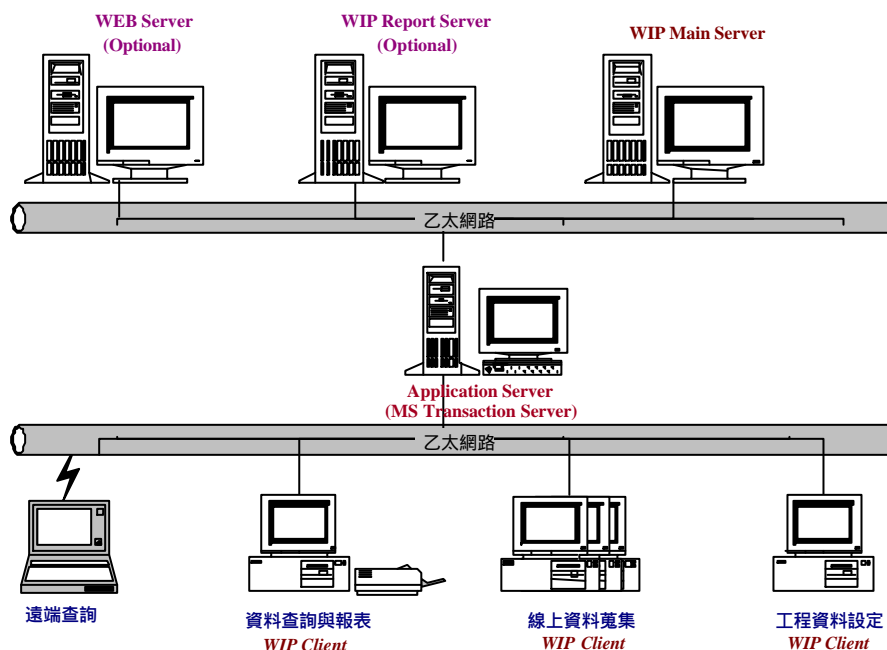
- (一) 以 Microsoft 的 DNA 架構發展，開發以視窗為基礎之人機介面環境，元件化的企業邏輯服務及完整的資料庫管理功能，系統環境操作簡易，具中英切換功能，符合現今資訊技術潮流。
- (二) 為考量系統的模組化特性、對外整合介面之建立等因素，開發系統中所使用的功能與函數均使用 ActiveX DLL 方式進行建立，擴充調適性佳。
- (三) 藉由 Message Queue 的技術，系統可提供多廠區、遠端資訊的資訊整合。

- (四) 模組開發與設計著重於彈性化之考量。系統設計上的兩個重點為可重複性與雛形產生快速；希望給予使用者於系統使用上之最大彈性，以達到可設定參數而不須更改任何原始程式即達成 WIP 管制之需求。
- (五) 「作業站」、「流程」、「產品」、「生產參數」四個核心組合，使各種「批次」方式的生產型態都相當適用，特別是在製品資料重要、產品製程複雜多變、同時生產多樣產品之產業，例如 IC 封裝測試業、PCB 產業、LCD 產業；亦可應用於跨區域的整合流程中，如 IC 下游產業。
- (六) 透過 Email、Browser 即時傳遞與查詢 WIP 資料，使客戶與管理人員可隨時隨地掌握生產狀況。
- (七) 目前 MIRL-WIP 系統已成功與 Oracle AP、鼎新等國內外知名的 ERP 系統完成整合，使 ERP 系統能即時取得人工工時、物料使用狀況及入庫成品等資料。

## 五、 運作環境

MIRL-WIP 系統為一套應用軟體系統，因此需搭配 PC、印表機等硬體設備及網路環境才能發揮其功能。

### (一) 網路架構：



圖二 MIRL-WIP 系統網路架構圖

MIRL-WIP 系統可建置於 3-Tiers 或 2-Tiers 之網路系統架構上，圖二所示為 3-Tiers 架構，而 2-Tiers 架構則少了中間層的 Transaction Server。資料庫放置於後端 WIP Main Server 中，WIP Report Server 主要是用來存放已整理好的報表資料。使用者執行的 EXE 檔放置於 Client 端電腦，而中間層的 Transaction Server 則是在管理所有的 DLL 檔（在 2-Tiers 架構中這項工作亦由 Client 端之電腦負責）。另外，系統也提供了遠端查詢的功能，所以需要 WEB Server 來放置網頁。

(二) 系統執行環境：

MIRL-WIP 系統採用 Client/Server 資料庫、Ethernet 網路，Client 端或 AP Server 端的硬體皆採用 Pentium 以上之 PC，Database Server 則可選擇 Pentium III 以上之 PC 或工作站，Client 與 Server 間的網路通訊協定採用 TCP/IP。在 Client 端軟體以中文 Windows 為作業系統並使用 Visual Basic 開發應用程式，而 AP Server 端則採用 Windows NT 或 Windows 2000 的網路作業系統為主，後端的 Database Server 可選擇 Windows 2000 或 UNIX 的作業系統，並以 Oracle 或 SQL Server 為資料庫管理系統，歸納如表一所示。

表一 MIRL-WIP 系統執行環境

	Client	Application Server	Database Server
作業系統	Windows 95/98 以上	Windows NT 或 Windows2000	Windows NT、Windows2000 或 UNIX
應用軟體	MIRL-WIP 系統人機介面 WEB 瀏覽器	MIRL-WIP 系統元件 Microsoft Transaction Server	Oracle 或 SQL Server
溝通元件	ADO	ADO	
	OLE Object	OLE Object	
	ODBC	ODBC	
	Net Library	Net Library	
通訊協定	TCP/IP	TCP/IP	TCP/IP
網路	Ethernet	Ethernet	Ethernet



## 參、LCD 彩色濾光片廠之WIP應用實例

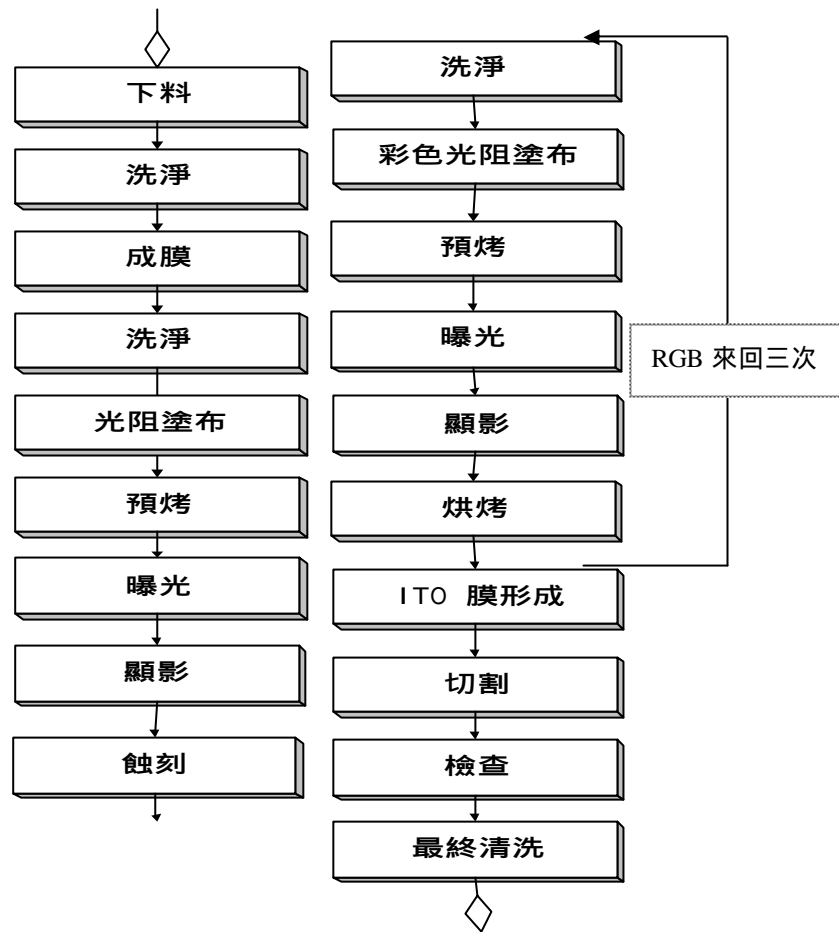
### 一、 案例說明

MIRL-WIP 系統目前已在十幾家廠商上線應用，且獲得有效掌握及管制廠區製造活動之預期的成果，以下將透過 LCD 產業之和鑫光電的應用實例來對 MIRL-WIP 系統做更進一步的認識，或提供讀者導入 WIP 管理系統之事前系統分析程序之依據。

和鑫光電為 LCD 彩色濾光片之專業製造廠商，其導入的 MIRL-WIP 系統除了標準模組外，亦包括客製化的系統功能與 ERP 系統整合模組，以提高 MIRL-WIP 系統的整體應用效能。

### 二、 製程簡介

LCD 彩色濾光片之一般製程如圖三所示：由下料開始，經過成膜、光阻塗布、曝光、顯影、蝕刻、彩色光阻塗布、ITO 膜形成後，再經過切割、檢驗即可包裝出貨。WIP 系統在這些作業過程中均需收集與管制生產批資料並完整紀錄，以作為生產決策之參考。所需收集的資料包括生產批良品數、不良品數及所用之物料等；需要處理與管制的生產狀況有生產良率管制、使用物料管制、品檢管制與現場資源管制等。例如：作業過程中損毀的不良品需列入 Fail 紀錄並退入不良品庫；良率過低或發生異常時需扣留並送發 Mail 通知生管人員；執行切割作業前後，相同型號的生產批需作分批及合併的動作；部分不良品需收集合併重新送到切割站執行切割作業等。另外，需產生流程卡、不良品紀錄單、作業站 Cycle Time 報表、生產日報表、生產良率報表、機台稼動率報表等表單。

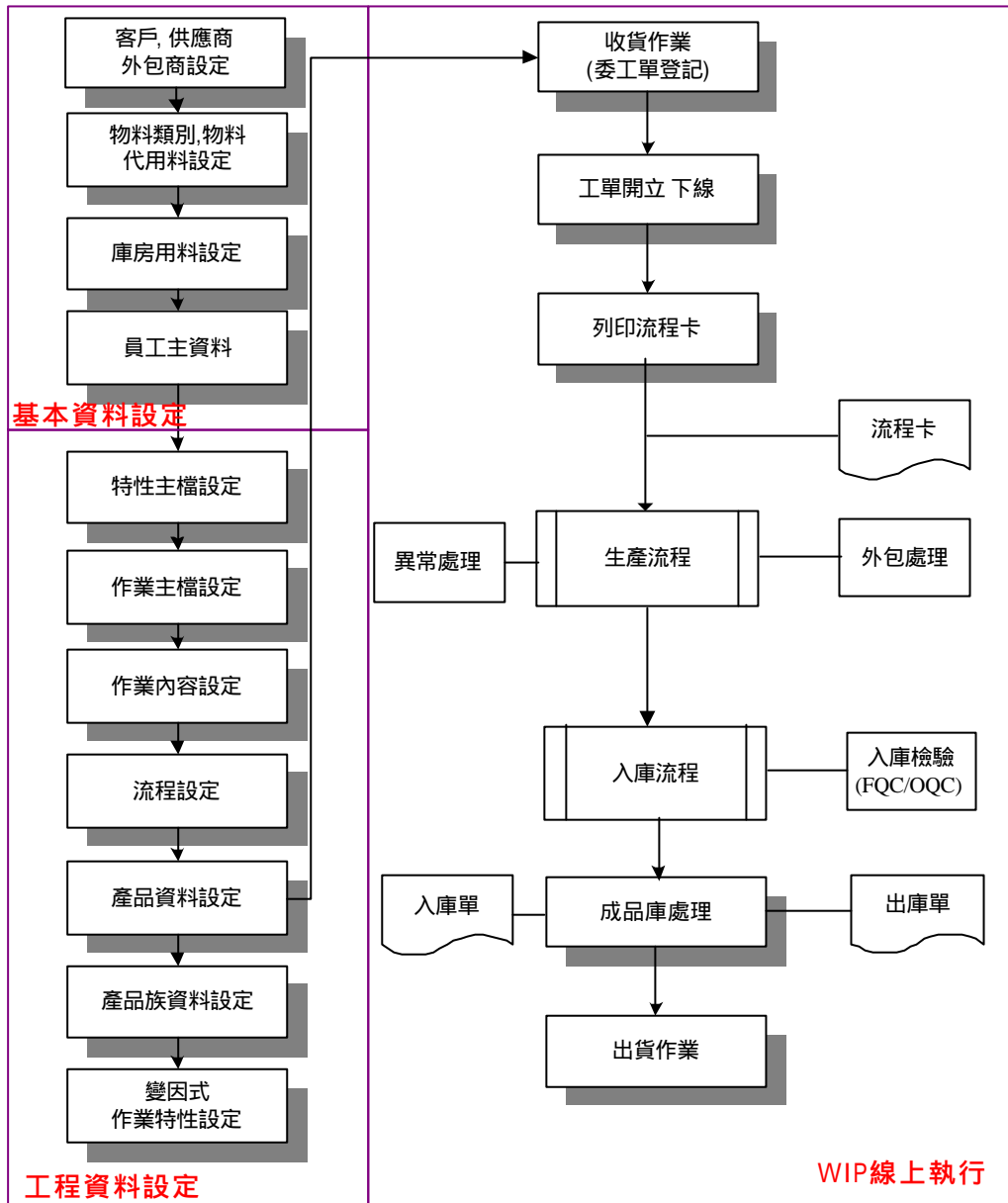


圖三 LCD 彩色濾光片之製程

在這個製程中，生產批作業的單位是以一大片玻璃(Sheet)開始，一大片玻璃可根據 LCD 面板的尺寸(如 15 吋或 12 吋)再劃分為四或六個等份(Panel)，加工到切割作業時會將大片玻璃切割為一片 Panel 或兩片 Panel 相連的小片玻璃(Piece)，最後包裝出貨的單位即為 Piece。作業站間傳遞的數量單位為 Sheet(切割前)或 Piece(切割後)，但是良率的計算方式和 QC 抽檢站的計算基準則是以 Panel 為主。因此在 LCD 彩色濾光片的 WIP 系統中，最重要的特色就在於單位與數量的紀錄與管理。在生產過程中，除了紀錄大片玻璃的總數量，還需根據一大片玻璃中各小片 Panel 的良劣狀態來分類(如 6 等份中 5 等份為良品、4 等份為良品等分類)，並詳細紀錄各分類之大片玻璃的數量，而且在切割作業完成之後，會依據選用的切割方式來變更數量的管理紀錄。

在 LCD 彩色濾光片的製程應用上，單位的轉換與異質性資料的分析是 WIP 系統最大的挑戰。在這個案例中我們利用產品類別與切割類型中的分項定義來處理異質性資料分析，並加入特殊人機介面於製程之定義中以解決單位轉換問題，這些作法使系統在這樣的製程中更形適用。

### 三、WIP 執行步驟

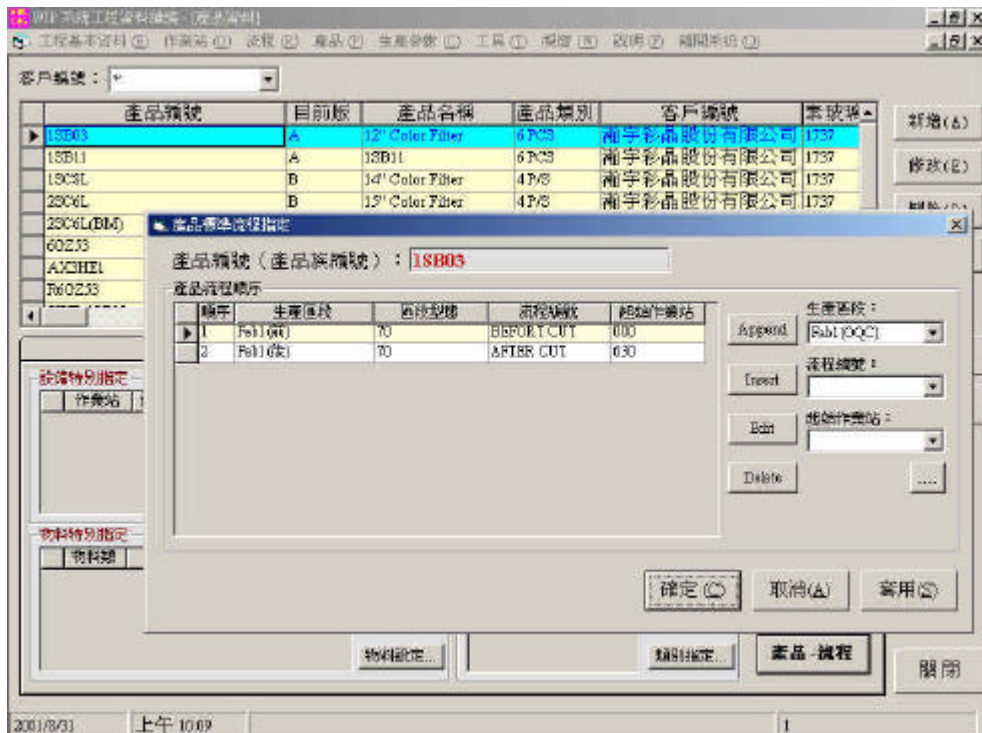


圖四 WIP 執行步驟

MIRL-WIP 系統的執行步驟如圖四所示。系統大約切分為「資料定義」與「WIP 線上執行」兩個機制。首先必須將客戶、物料等基本資料、特性主檔、作業主檔（圖五）與作業內容都設定完成之後才可定義流程資料，接著定義產品主檔並挑選產品的流程組合（圖六）。在系統導入之初，資料設定的工作會較為繁瑣，但是以後僅需視情況適度增修即可。



圖五 作業主檔



圖六 產品主檔

資料定義完成後即可以進行 WIP 資料輸入，每一批生產批的資料都是從「委工單登記」開始紀錄。「委工單登記」主要是定義生產批的基本資料：如批號、產品編號、投入數量等，「工單開立、下線」讓生產批開始進入流程的第一個作業站，其後經過每個作業站皆有「登入\登出」動作，根據流程的設計也可能有分批、併批或其他特殊介面穿插其間。圖七為標準的生產批登出介面，除了顯示生產批基本資料外，還有系統參數、使用物料、使用機台等資訊，分項資料區顯示當站投入大片玻璃各分類（例如 6 等份中 6 等份為良品：6/6，或 5 等份為良品：5/6）之的數量，資料輸入區則需由作業人員填入當站產出結果之相關資訊，如大片玻璃各分類數量及不良品數量。

圖七 生產批登出(Check Out)畫面

部分在生產過程中產生的不良品可合併成新的生產批，依照指定的流程與作業站重新上線，如圖八。

圖八 OX 品併批畫面

生產批現況、生產歷程等表單資料都可隨時查詢與列印，如圖九。

批號	資料序號	作業站	CheckIn時間	CheckOut時間
L0829	L0829-001	Fab1 Incoming	2001/8/29 上午 10:07	2001/8/29 上午 10:07:5
L0001	L0001-001	Fab1 Incoming	2001/8/29 上午 10:08	2001/8/29 上午 10:20:1
L0003	L0003-001	Fab1 Incoming	2001/8/29 下午 04:13	2001/8/29 下午 04:13:1
L0829	L0829-002	R-Process	2001/8/29 上午 10:10	2001/8/29 上午 10:22:0
L0003	L0003-002	R-Process	2001/8/29 下午 04:15	2001/8/29 下午 04:19:2
L0003	L0003-003	G-Process	2001/8/29 下午 04:19	2001/8/29 下午 04:20:5
L0829	L0829-003	G-Process	2001/8/29 上午 10:27	2001/8/29 上午 10:27:2
L0829	L0829-004	B-Process	2001/8/29 上午 10:27	2001/8/29 上午 10:27:5
L0829	L0829-005	Auto-Inspection	2001/8/29 上午 10:28	2001/8/29 上午 10:28:1
L0829	L0829-006	I/O	2001/8/29 上午 10:28	2001/8/29 上午 10:47:1
841141E	841141E-006	I/O	2001/8/29 下午 07:43	2001/8/29 下午 07:45:3

物料類別	物料編號	物料規格	物料批號	實際用量
BM基板玻璃	GL09516C	6UF B&M Pattern Glass 7.5001		100

圖九 生產批詳細資料查詢結果

#### 四、 導入成果

目前和鑫光電已成功導入 MIRL-WIP 系統並正式上線使用，雖然最後應用的製程與原規劃有所差異，但由於 MIRL-WIP 系統具備高度彈性，管理工程師不必變更程式碼，僅修改作業站與流程的定義即可達到實際需求，因此導入的過程非常順利且能輕鬆掌握各種生產狀況。

那麼，MIRL-WIP 系統帶給企業可見的效益為何？這裏列出幾項重點：

- (一) 提供客戶透明而完整的生產進度，進而提升客戶信賴度
- (二) 提供管理者多角度的資訊分析，藉以擬定公司營運方向
- (三) 提供工程師快速且實際的在製品現況，使產品品質可因而提升
- (四) 提供作業員穩定且簡易的操作環境，減少人為錯誤造成不必要之損失

## 肆、結論與未來發展趨勢

在這個強調快速反應、彈性調整的時代，掌握資訊便等於掌握一切，以往視之為「黑盒子」的生產行為，或者在客戶的需求壓力下、或者在節省成本的考量下，都成為「資訊透明化」的重要理由。因此，「在製品管理系統」便在這樣殷切的需求下，逐漸成為「進、銷、存系統」之外最重要的資訊管理工具。

經過六年的研發過程，我們成功建置了彈性且功能完整的在製品管理系統，案例跨足了近十種產業，在這些成果之後，我們對未來有更確切的方向與展望：

- 一、 建立「企業邏輯」使系統核心元件與客製化元件並行運作，進而建立版本制度，控管核心元件介面，並使客製化元件設計流程制度化，以大幅提升系統穩定度，降低客製化帶來的負擔
- 二、 結合「訂單管理模組」、「機台狀態管理模組」、「物料管理模組」、「品質管理模組」提升在製品管理系統的應用範疇，也增加系統的整合度
- 三、 引用.NET的技術，使系統架構完整以「物件模型」重新建置、擴展，並應用 Web-Service 技術讓系統介面完全 Web 化

有了這些具體的目標，我們的開發團隊將以更具效率、彈性、穩定的系統自我期許。當然如何有計畫的擴展產業別，使系統可以更擴散到所謂的傳統產業中更是我們相當重要的使命，因此專業化、普及化、套裝化才是我們對這個系統最深切的期許。但一個在製品管理系統的成功導入不是僅靠系統本身即可，企業內部意見的整合、管理制度的引導及使用者的樂於配合，都是系統導入成功與否的重要因素，若能成功搭配穩定的系統與嚴謹的管理制度，相信企業競爭力將因為產品品質及生產管理的升級而大幅提升。

## 參考文獻

- [1] 何宗憲、陳建良等七人，『IC 測試與製程簡介』，*機械工業雜誌*，1998，第 189 期，189-203。
- [2] 李嘉柱、蔣添樺、張昭偉、陳凱瀛、吳德常，『MIRL-MES 整合性解決方案』，*機械工業雜誌*，1998，第 189 期，181-188。
- [3] 李嘉柱，『IC 構裝/測試廠 WIP 應用實例介紹』，*機械工業雜誌*，1997，第 172 期，161-170。
- [4] In Track User's Guide, Wonderware Corporation, 1995.
- [5] Lee, C.Y., Martin-Vega, L., Uzsoy, R. and Hinchman, J., "Implementation of decision support system for scheduling semiconductor test operation", *Journal of Electronics Manufacturing*, Vol3, pp.121-131, 1993

作者簡介: **劉佳芸**

交通大學應用數學碩士，曾任工研院系統中心研究員、工研院機械所研究員、工研院機械所副研究員，現任艾碼科技股份有限公司資深顧問。

作者簡介: **曾紀寧**

中正大學資訊工程碩士，曾任工研院系統中心副研究員、工研院機械所副研究員，現任艾碼科技股份有限公司資深顧問。

作者簡介: **羅淑芬**

淡江大學資訊管理學士，曾任工研院系統中心副研究員、工研院機械所副研究員、工研院機械所助理研究員，現任艾碼科技股份有限公司專案經理。