

南 華 大 學

資訊管理學系

碩士論文

食品業導入製造執行系統之效益研究-

以 X 企業麵包廠為例論文題目

A study on the benefits that Manufacturing  
Execution System can bring for the Food  
Processing Industry - To take the bread factory  
of X Company as an example

研 究 生：鄭名哲

指 導 教 授：陳信良 博士

中華民國 106 年 06 月 20 日

# 南 華 大 學

資訊管理學系

碩 士 學 位 論 文

食品業導入製造執行系統之效益研究-以 X 企業麵包廠為例

研究生：鄭名哲

經考試合格特此證明

口試委員：陳建洪  
蕭紋妘  
石國山

指導教授：陳建洪

系主任(所長)：

口試日期：中華民國 106 年 4 月 26 日

## 南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人：\_\_\_\_\_鄭名哲\_\_\_\_\_之碩士畢

業論文

中文題目：

食品業導入製造執行系統之效益研究-以 X 企業麵包廠為例

英文題目：

A study on the benefits that Manufacturing Execution System can bring for the Food Processing Industry - To take the bread factory of X Company as an example

指導教授：陳信良

博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學生：鄭名哲\_\_\_\_\_（請親自簽名）

指導老師：\_\_\_\_\_（請親自簽名）

中 華 民 國 1 0 6 年 0 6 月 2 0 月

南華大學碩士班研究生  
論文指導教授推薦函

資訊管理系碩士班 鄭名哲 君所提

之論文

食品業導入製造執行系統之效益研究-以 X 企業  
麵包廠為例

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授



106年 6 月 1 日

## 誌 謝

首先，非常感謝指導教授 陳信良老師在我的碩士生涯中悉心教誨及鼓勵給予學業上的啟發與指導，讓學生的視野更開闊。同時也感謝父親及堂哥，於百忙之中給予建議，並協助解決一路來所遇到的困難。在研究過程中感謝個案公司與系統供應商的協助。感謝各位先進提供寶貴意見。

口試期間感謝陳信良委員、尤國任委員與蕭紋旭委員在專業知識上的教導，提供寶貴的意見，使本文更加完善，在此致上最高的謝意。

在碩士的兩年生活中，心中在此時，充滿感恩，還有很多想要感謝的人，謝謝尹軒、俊智、美惠、凱鈞、紫涵你們在我身上所做的一切，也許只是一句要專心寫論文這樣的叮嚀，但這一切都被點滴記錄在心頭，成為我繼續努力的動力跟方向，或許我沒有辦法精確的記下每次讓我覺得感動的時刻，但那微小的關懷都會化為細流滋潤著我的心，謝謝你們。

最後，感謝我的家人，在這段期間給予的包容，讓我能無憂無慮地做研究。感謝所有一路走來幫助過我以及關心過我的家人、師長、同學、朋友，願你們與我一同分享這份喜悅，並致上誠摯的謝意。

鄭名哲 謹誌

中華民國 106 年 6 月

## 中文摘要

我國食品業過去鮮少有食品廠導入製造執行系統 (Manufacturing Execution System, MES)。隨著政府和消費者對於食品安全的日益重視，近年來開始有食品廠導入 MES，藉以嚴格管控用料和生產，並提升企業的製造競爭力和商譽。本研究透過問卷之問項深度訪談一家導入 MES 的領導食品廠與其系統供應商，以了解食品業 MES 的功能特色和使用狀況，並且深入探討 MES 能為食品廠帶來的效益是什麼？與影響 MES 導入成功和發揮效益的關鍵因素又有哪些？本研究的分析和結論，將有助於國內食品業界深入認識 MES 的應用，並且從中獲得最大的效益。

關鍵詞：資訊系統導入、製造執行系統、食品業、效益

## 英文摘要

In the past, very few Food & Beverage (F&B) manufacturers in Taiwan use Manufacturing Execution System (MES). With increasing attention and demands on the food safety from the government and consumers in recent years, some F&B manufacturers start to implement MES in order to strictly control the materials and production process, as well as to enhance their enterprise competitiveness in terms of manufacturing and goodwill. Through in-depth interviews with a leading F&B manufacturer, who has been using MES, and its MES solution provider, this study wants to uncover the functional characteristics of MES in the food industry and how it is used. This study also explores the benefits enjoyed by the food factory from MES, and what are the key factors influencing the extent of these benefits? Hopefully, its analysis and conclusion will help the domestic food industry to gain a better understanding of the application of MES and maximize the benefits that MES can offer.

Keywords: Information System Implementation, Manufacturing Execution Systems, Food industry, Benefit

# 目錄

誌謝.....	i
中文摘要.....	ii
英文摘要.....	iii
目錄.....	iv
表目錄.....	vii
圖目錄.....	viii
第一章、緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	2
第二節 研究目的.....	5
第三節 論文概要.....	6
第二章、文獻探討.....	8
第一節 資訊系統與導入.....	8
第二節 製造執行系統.....	15
第三節 效益分析.....	32
第四節 關鍵成功因素.....	38
第三章、研究方法.....	41
第一節 研究方法.....	41
第二節 研究設計.....	45

第四章、個案企業簡介.....	52
第一節 個案公司簡介 .....	52
第二節 系統供應商簡介 .....	58
第三節 個案研究過程 .....	60
第五章、研究結果分析與討論 .....	102
第一節 導入效益分析 .....	102
第二節 X 企業成功導入 MES 的因素分析.....	108
第三節 導入 MES 綜效.....	115
第六章、結論與建議.....	118
第一節 結論 .....	118
第二節 研究限制 .....	125
第三節 後續研究與建議.....	126
參 考 文 獻.....	128
附錄一 .....	132
附錄二.....	133
附錄三.....	134
附錄四 .....	136
附錄五.....	137



## 表目錄

表 1：學者 MES 定義彙整表.....	17
表 2：MES 功能彙整表 .....	26
表 3：影響 OEE 指標.....	34
表 4：訪談人員介紹 .....	47
表 5：生產數據資料 .....	90
表 6：關鍵因素內容 .....	108
表 7：個案公司效益導入前後分析.....	115



## 圖目錄

圖 1：近年重大食品安全問題項目 .....	3
圖 2：政府對食品安全增加規範 .....	4
圖 3：MES 發展歷程 .....	19
圖 4：研究流程圖 .....	43
圖 5：研究架構圖 .....	44
圖 6：個案公司事業群 .....	55
圖 7：麵包廠部門分佈 .....	57
圖 8：專案組織 .....	61
圖 9：甜麵包製程 1 .....	69
圖 10：甜麵包製程 2 .....	69
圖 11：蒸糕線製程 .....	70
圖 12：冷凍麵糰製程 1 .....	70
圖 13：冷凍麵糰製程 2 .....	70
圖 14：食品業 MES 主要功能模組 .....	71
圖 15：原料管理之入出庫紀錄管理 .....	72
圖 16：原料管理之入異常管理 .....	73
圖 17：原料管理之入即時庫存管理 .....	73
圖 18：操作人員於腰間配帶標籤機 .....	73

圖 19：原物料條碼貼附 .....	73
圖 20：工單管理之工單查詢 .....	74
圖 21：工單管理之工單權限設定 .....	74
圖 22：工單管理之工程資料收集項目 .....	75
圖 23：工單管理之投產日期產出率 .....	75
圖 24：標準作業流程示意圖 .....	76
圖 25：秤料作業 .....	76
圖 26：分揀作業 .....	76
圖 27：秤料與調配之進行投料前準備作業 .....	77
圖 28：三色信號燈塔示意圖 .....	78
圖 29：秤重與調配不正確會跑出訊息 .....	78
圖 30：烘培相關設備 .....	79
圖 31：設備相關即時狀態 .....	79
圖 32：包裝線製程 .....	80
圖 33：配工業及平板電腦 .....	81
圖 34：現場人員至設備機台旁連線 .....	82
圖 35：即時查詢報表 .....	82
圖 36：績效管理報表 .....	83

圖 37：績效管理報表之生產力 .....	83
圖 38：績效管理報表之生產日報 .....	84
圖 39：績效管理報表之生產月報 .....	84
圖 40：績效管理報表之不良月報 .....	85
圖 41：食品業追溯之現場查詢 1 .....	85
圖 42：食品業追溯之現場查詢 2 .....	86
圖 43：食品業追溯之後台架構圖示意圖 .....	86
圖 44：食品藥物管署之食品業者登入網站 .....	87
圖 45：食品業追溯之後台登入內容 .....	87
圖 46：ERP 拋轉至 MES 示意圖 .....	88
圖 47：MES 拋轉至 ERP 示意圖 .....	88
圖 48：圖控軟體透過 PLC 與設備連線 .....	89
圖 49：設備連線架構圖 .....	89
圖 50：設備連線整合示意圖 .....	93
圖 51：統計管制架構示意圖 .....	94
圖 52：統計管制圖表示意圖 .....	94
圖 53：統計管制圖之多圖預覽 .....	95
圖 54：設備保修管理之保養計畫排定 .....	96

圖 55：設備保修管理之請修單登入 .....	96
圖 56：設備保修管理之設備保養作業登錄 .....	97
圖 57：設備保修管理之維修作業登錄 .....	97
圖 58：設備保修管理之維修紀錄查詢 .....	98
圖 59：設備保修管理之保養紀錄查詢 .....	98
圖 60：平板電腦發現異常即時警報 .....	99
圖 61：異常簡訊示意圖 .....	99
圖 62：即時監控看板 1 .....	100
圖 63：即時監控看板 2 .....	100
圖 64：即時監控看板 3 .....	101
圖 65：量測數據監視示意圖 .....	101

# 第一章、緒論

本研究主要在探討製造執行系統（Manufacturing Execution Systems, MES，以下簡稱 MES）在食品業中導入成效與效益。本章共分三節敘述，第一節為研究背景與動機；第二節為研究目的；第三節為論文概要。

本研究最主要的目的，在實際了解製造執行系統，及食品加工產業的導入成效，同時探討影響 MES 系統效益的關鍵因素。這些都隨著不同的產業別有非常大的差別。例如在半導體廠及液晶面板工廠裡，MES 是建廠不可或缺的系統，而一旦 MES 系統故障，工廠的運作也會隨之停止或大受影響。這是因為這些產業採用高自動化生產，而品質良率又攸關生存，所以必須依靠 MES 直接指揮和管控設備的生產，同時必須從設備即時取得詳細的運轉及製程數據，提供品質管制系統和工程分析系統分別做即時管控和中長期的分析研究。

其他大部分的產業，則呈現部分企業採用而部分不採用的分歧狀況。而在食品加工產業裡，目前導入 MES 的普遍性尚不高，只有少數大型食品企業中的一小部分的工廠導入 MES 系統。但是隨著食品安全議題不斷受到社會的重視，市場對食品品質、企業形象的要求的越來越高，MES 也受到此產業越來越多的關注。本研究即藉由深入了解 MES 對食品工廠的效益，希望能幫助食品產業進行導入 MES 的相關決策，以便更了解如何善用 MES 來提升競爭力。

## 第一節 研究背景與動機

在許多產業已相繼導入 MES 系統之際，食品業這個傳統產業卻如如不動。近幾年來卻因食品安全問題層出不窮，包含：三聚氰胺事件、塑化劑事件、毒澱粉事件、使用過期原物料與假油風波（如圖 1 所示），這些事件都造成消費者恐慌。於是政府便開始針對食品廠所添加之添加物施以強制規範（如圖 2 所示），來喝止不肖業者賺取黑心錢，也為民眾在食品安全方面能得到確實的保障。為此致使食品大廠紛紛相繼導入 MES 系統，以確實管控制程安全來為食安把關。在消費者對食品安全意識抬頭的現今環境下，食品廠似乎沒有再犯錯的本錢，不僅是對消費者的交代，也必須要捍衛公司商譽品牌，所以食品廠導入 MES 系統勢在必行。

傳統工廠作業模式，人力是主要的操作方式，一個好的食品廠，必須要隨時掌握庫存變化狀況、設備生產稼動率、客戶訂單進度追蹤、生產排程安排，若這些資訊皆需仰賴人工操作及記錄，是很難做到準確與即時的。MES 系統就是扮演監督現場的角色，迅速回傳確切資料給所需單位，提供即時生產排程安排、設備生產稼動率與客戶訂單進度追蹤。所以工廠內若沒有導入 MES 系統，現場生產資訊便無法即時得知。

MES 系統提供即時生產排程安排、與工單進度追蹤，例如日生產排程、作業指示書、檢驗計畫、機台加工程式等，並據以指揮作業人員、生產機台和運搬倉儲設備，進行高自動化生產；而另一方面，MES 彙整自動化設備所提供的即時上傳的數據，例如提供成品入庫/報廢數量、物料耗用數量傳遞至企業資源規劃系統（Enterprise

Resource Planning, ERP), 及提供製程檢驗數據給統計製程管制 (Statistical Process Control, SPC) 和工程資料分析 (Electronic design automation, EDA) 系統以進行統計分析。

## 食安事件連環爆， 食品品牌、製造商信賴度降低.....

- 2013 年包裝米泥米事件
- 山水米、三好米與中興米以劣質米充好米欺騙消費者
- 2013 食品GMP認證失敗?
- 大統混劣質油十年年年拿下食品GMP標章



圖 1：近年重大食品安全問題項目

資料來源：系統供應商提供

## 對食品製造廠的要求日益嚴謹.....

- 食品衛生管理法102年6月19日修正
- 為掌握食品供應鏈，2014年起衛生福利部將實施食品登錄管理制度，添加物、肉品、水產品、乳品、健康食品...等，都要強制登錄。



圖 2：政府對食品安全增加規範

資料來源：系統供應商提供

食品業與其他產業最大差異，在於各項原物料來源追蹤之必要性，才能確使供應商所提供之食材安全無虞，依據提供完整檢驗合格單，在製程上才確知是哪個環節出錯。另外食品均有保存期限的問題，使得食品業必須掌握製程與保存的時效性，其他產業零件與成品就無此問題。若這兩項未把關好使得食安問題再次浮上檯面，這樣食品業恐怕就更難翻身了。目前半導體、光電面板、電子元件、資訊家電等許多產業皆已普遍導入製造執行系統，而食品這個傳統產業投資此系統者卻不多，大部分食品加工廠仍然依靠書面表單、現場白板來管理工廠的生產。如果可以在食品業導入MES的這股風潮方興未艾之際，提供正確的知識，有效促進導入效能效率的提升，或可在競爭力上向前邁進一大步。

本研究旨在探討在食品業導入MES系統之成效，以及提升MES

系統效益的關鍵因素，以促進食品業更了解如何善用 MES 來提升競爭力，以有效提升食品廠之營運效益：藉由 MES 改善生產力，即時應變與產線彈性調配；提升稼動率：產能即時掌握、提供排程派工之依據，做為人員績效判定依據；品質管控：協助企業及時發現問題、事先預防、降低問題帶來的損失、保持穩定的製程品質。

## 第二節 研究目的

基於前述的研究背景與動機，本研究目的詳述如下：

- 一、了解個案公司導入 MES 的過程。
- 二、了解食品廠導入 MES 的效益。



### 第三節 論文概要

本論文主要分成以下六章來說明本研究的內容與架構，分別依序說明如下：

#### 第一章 緒論

探討本研究該背景與動機，並點出目前食品業均屬傳統產業，故非常欠缺運用系統管理工具來治理工廠。食品廠導入資訊系統不僅增加營運效益外，也符合社會期待與規範。

#### 第二章 文獻探討

本章我們主要從資訊系統的導入、製造執行系統與成本效益等三個構面，分別說明目前食品業導入 MES 的現況，與其他不同產業的差異。

#### 第三章 研究方法

本研究所採用的研究方法為個案研究法，本章將逐一說明本研究對個案公司所預定進行個案研究的規劃。

#### 第四章 個案企業簡介

本章將對個案公司與系統供應商公司的相關背景，做詳細說明與介紹。

#### 第五章 研究結果分析與討論

本研究結果將於本章進行分析與討論，從個案公司導入 MES 前後具體狀態提出說明，再呈現導入系統前與導入系統後的差異所在，以檢視系統導入之成效。

## 第六章 結論與建議

本研究所得結果將於本章彙整，以提供食品業相關業者導入MES 系統之參考。



## 第二章、文獻探討

### 第一節 資訊系統與導入

#### 壹、資訊系統導入

資訊系統導入 (Information System Implementation) 是個很複雜的過程，牽涉到許多人、許多部門，也受到許多不同層次因素的影響。例如環境層次、組織層次、團體互動層次、個人層次，除資訊科技面之外，實施成敗也會受到組織文化面、作業流程面、組織結構面的因素影響；因此，有許多學者從不同的角度來分析了解這個問題 [6]。

Barki & Hartwick (1994) [22] 將使用者區分為參與和涉入。使用者參與 (Participation)：此為一種實際的行為，使用者在資訊系統開發/導入的過程中，以實際的行為 (Behaviors)、活動 (Activities) 或被分派的任務 (Assignment) 的方式，與資訊管理人員共同合作，而對資訊系統開發/導入有所貢獻，謂之參與。使用者涉入 (Involvement)：此為一種使用者主觀認知的心理狀態 (Psychological State) 反映出使用者對新資訊系統的兩種心態。一為此系統與我毫不相關 (Relevance)，二為此系統對我重不重要 (Importance)。如果資訊系統對使用者是相關而且重要，表示使用者心態上的涉入程度高，會較注意及關心，反之則使用者不會去關心。

資訊系統的導入，根據 Copper & Zmud (1990) [24] 的定義為「組織致力於擴散適當的資訊科技於使用者」。所以資訊系統要能成功的導入企業運作，須先經過一個有規劃、有程序的導入過程，使資訊系統帶來的各種改變對組織的衝擊降到最低。

## 貳、導入目的

根據 Applegate (1999) [18] 所提出的理論，資訊科技應用的價值如下：

### 一、作業流程績效的改善

作業流程改善來自於三方面，節省 (Savings) 品質 (Quality) 與速度 (Speed)。因此，衡量組織作業流程的改善必須從上述三點加以評估。

### 二、個人/工作小組生產力及決策品質的改進

資訊科技對組織的貢獻不僅在改善作業流程，更重要的是可以提升組織內員工及工作小組的決策品質及生產力。因此，組織績效的改進必須從個人/工作小組的決策品質、決策時間與生產力加以評估。

### 三、提升企業競爭優勢

資訊科技可以增加企業競爭優勢，而此一競爭優勢可以分為企業內部及外部。企業內部就如現金流量之增加，或獲利增加等；對企業外部而言則有：提高市場佔有率、開拓新市場、股價增加與消費者對企業評比的上升等。

廖年琛 (2003) [10] 提出導入 MES 是為了即時有效掌握生產現況、減短生產週期，長期是為了降低成本、增加利潤及能夠和客戶做資訊上的連接，以下是導入 MES 好處：

#### (一)減少作業錯誤機會

使用系統針對作業關鍵點做管制，避免因人為疏忽所造成的錯誤，如調配原料錯誤。

## (二)改善產品品質可靠度

MES 在產品生產過程中會全程監控製程參數有無異常、使用的物件正確性等，以確保每一批產品再工程師所規範條件下生產，故品質可靠度自然獲得改善。

## (三)生產資料追蹤電子化

MES 會將所有生產有關的因子存入資料庫，如庫存與良率等，管理者或使用者透過網路很快取得電子報表，來進行決策。

## (四)增加生產力

MES 減少作業錯誤與提高品質等，使生產力提升。

## (五)增加設備稼動率

透過 MES 可掌握機器、物料狀況，那些物料已進入生產，那些機器閒置，都會在報表中會顯示。

## (六)減少存貨

透過 MES 對物料的控制，可減少無謂的浪費，並準確預估未來需求量，避免過多的物料造成過期與浪費。

## (七)強化公司形象

以上所提各項使用 MES 生產之優點，對來廠參觀或稽核的客戶皆能滿意，自然放心託付公司生產，長此以往在業界的形象自然比其他企業更能深入客戶內心。

## (八)長期降低成本

企業導入MES對於錯誤、存貨、報廢的降低，與可靠度、品質、稼動率之提高，及各種電子表單提供，均可長期促進成本之降低。

### 參、導入策略

MES系統導入前需要考慮及因應企業規模、文化風格、管理流程的差異來制定不同的導入策略，Welti (1999) [14] 提出導入策略分為三種不同的方式：

#### 一、一次性導入 (Big bang)

大部份MES系統上線普遍採取的方式，指的是企業導入MES系統時，使用所有模組功能、各部門同時上線，以淘汰舊系統。其優點：系統導入時間短效率高、部門及模組功能整合度佳，與不會發生新舊兩套系統併行之工作負荷。

可能產生的問題：導入期間企業資源投入需比平時更多、員工壓力大、仰賴外部顧問需求度較高、企業高層及主管必須密集且高度支持，以回應系統導入過程中所發生企業流程再造時需要之關鍵裁決。

#### 二、逐步導入 (Step-by-step)

此方式於系統導入是採用一個步驟接一個步驟進行的，企業在同一個時間內只導入一個模組或是少數關聯性高的模組，所以發生導入失敗的風險將相對降低，但企業就需要處理新舊系統之間資料串連或轉換的工作。其優點：降低導入期間資源投入及複雜度、員工壓力較低與專案人員可累積系統導入經驗，減少下個模組導入失敗的風險。

可能產生的問題：MES 系統全模組導入期間長、成本高、系統整合度不佳與新舊系統之間資料串連或轉換功能，需要因導入進度隨時更新，產生不少的程式修改成本。

### 三、滾動導入 (Roll-out)

此導入方式，是指先以企業內的某個部門或職能為單位，導入單一的 MES 系統模組，上線後再逐步推展至企業的其他單位。其優點：投入資源較少成本易控制、系統導入風險低，專案人員可吸收導入的完整經驗，後續導入系統的上線成功率將可望提高。

### 肆、導入步驟

由於 MES 系統相當複雜，若想成功導入並發揮最佳效益，除系統具備完善功能外，一套具體而實用的導入計畫也非常重要。依據系統供應商經驗，導入 MES 系統步驟簡述如下 [4,14]：

#### 一、選擇 MES 系統

在國外有些 MES 系統經過長時間市場歷練，功能非常齊全，但系統價格十分昂貴，公司負荷異常沉重，加上功能模組繁雜，容易造成日後維護負擔，而系統功能中適用部分，亦必須依據企業需求做客製化修改，所以適當的系統自然是企業導入 MES 的第一要件。

#### 二、成立專案團隊

為使資訊系統成功地導入企業，導入企業必須與負責導入的系統商共同成立專案團隊，一方面讓系統開發團隊充分了解客製化的功能需求，一方面可以讓企業的管理與作業人員確定自己的需求，尤其生

產管理部門與未來負責管理與操作系統同仁亦均須全程參與進行。

### 三、擬定時程進度

在專案團隊成立後，雙方開始進行密集討論，首先必須擬定時程進度。詳細規劃如下：

第一個月：為系統模組說明

第二個月：客製化功能討論

第三至五個月：客製化功能開發時期

第六至七個月：將系統先導上線

第八至十個月：進行正式上線

### 四、系統標準模組說明

系統標準模組為整個系統核心，所以必須先對業界的專案團隊進行標準模組的說明與操作，同時對專案團隊的個人電腦安裝測試用程式，搭配操作手冊練習各項系統基本功能設定。

### 五、客製化系統功能討論

對系統有相當程度認識後，在針對系統功能與業界生產方式差異性進行比較分析，作為客製化功能開發依據。討論內容包含：系統參數設定、生產流程規劃與 ERP 系統整合方式等。

### 六、系統功能測試

為驗證功能項目之正確性，需模擬真實生產狀況來實際執行

MES 系統。從領取原料至包裝，其中包含過期品退庫、良品紀錄驗算、機台狀態等。並測試 ERP 系統整合成效。

#### 七、使用者教育訓練

為使 MES 人員都能正確使用並操作系統，是 MES 上線成功的關鍵，因此系統開發完成後，需由專案團隊對生管人員、品管人員與相關操作人員進行教育訓練，達到企業管理電腦化目的。

#### 八、進行系統安裝先導上線

安裝系統，並設定工程資料與各站權限。線上作業人員一方面將生產資料登入於 MES 系統中，同時仍需保留流程步驟與其它舊有紀錄方式。系統進行一段時間後，再針對執行狀況與問題分析與修正。

#### 九、系統正式上線

經過先導上線的測試與驗證，確定系統的正確性與穩定性達到要求，且相關系統操作人員均可熟練系統後，即可正式上線。

## 第二節 製造執行系統

### 壹、製造執行系統之發展

製造執行系統顧名思義就是企業製造現場的整合控管系統，企業使用 MES 後可以降低生產週期時間、減少在製品( Work In Process, WIP)、增強準時交貨能力、改善產品品質，進而降低生產成本。由於製造現場流程複雜，分批、插單、抽單及外包等異常生產狀況極為頻繁，使得傳統上以財務、會計為出發點的企業資源規劃系統之製造相關模組難以勝任，於是從工廠營運層面考量的專用製造執行系統 MES 便應運而生。

根據非營利性組織 ( Manufacturing Execution System Association, MESA ) ( 1997 ) [ 1 ] 對 MES 的定義為：「MES 蒐集生產線上各類的即時資料，將其轉換為有用的資訊後，迅速傳遞給有需要的單位。各個相關生產單位均能掌握產品在每一個生產階段的即時資訊，使產品從派單到完成都能以最佳化的模式生產。」

MES 系統可說是 ERP 系統之延伸，控制現場製造流程，提供企業追蹤、管理製造活動中的在製品、原物料、設備機台狀況、製程預定生產狀況與實際生產結果，即時滿足客戶製造現場的需求，以及提供企業改善製程、提高生產效益 MES 系統在製造業電子化之應用，即為整合工廠生產的控制系統與規劃相關系統，讓整個生產流程的現場狀況資訊可串聯到生產計畫或資源管理系統中，對於製造業產生的諸多綜效，例如製程品質的升級、提高產品良率、縮短交期、降低在製品庫存、設備稼動率的增加、連結市場反應等，從而提升企業的市場競爭力。

MES 系統即時收集生產現場各種資訊，提供管理者正確、即時資訊，並進行資料整理與分析，協助管理者進行正確的管理決策。為解決製造現場生產流程變異、製程彈性、交期緊迫與交期掌控的相關需求並有效提升高價值設備的利用率，並提供追蹤、管理、控制製造活動中的在製品、製程參數、原物料、機台狀況、製程預定生產狀況與實際生產結果比較等功能，即時滿足來自客戶與製造現場的需求，幫助管理單位做出正確的決策，以提升企業競爭力。

從接到訂單從事生產開始到產品完成之間，傳送產品在生產過程的即時資訊給使用者監控，並將生產的即時與精準的資料呈現於報表（或其他設備上），且資料隨著生產情況的不同即時改變，主要的目的在於降低沒有附加價值的活動，如機台當機等，並提高有效的生產。適當的運用 MES，將可以獲得準時交貨，提高庫存週轉率，增加總生產盈餘等效益，當生產活動發生緊急事件時，MES 還提供現場緊急狀態的資訊予相關人員。

此外，MES 亦為一整合性資訊系統，將企業生產所需的核業業務如訂單、供應商、物管、生產、設備保養、品管等流程整合在一起，提供即時化、多生產型態架構、跨公司生產管制的資訊交換；可隨產品、訂單種類及交貨期的變動彈性調整參數等，所以能有效的協助企業管理存貨、降低採購成本、提高準時交貨能力，增進企業少量多樣的生產控管能力。

以一個製造型企業來說，公司分為很多部門，也可能已經導入很多系統，但還是要以製造為核心工作流程，舉凡設備、生產管理，採購、品質管理與出貨等部門，還是圍繞著製造生產部門為核心，因此建構配合製造生產部門所需，協助並解決製造部門為在生產過程中的

問題，MES 系統就成了製造型企業資訊化最為重要工作之一。

依據 MESA (1997) [5,7] 對 MES 的定義是：「MES 提供為優化從訂單投入到產品完成的生產活動所需的資訊」。運用即時、準確資訊、啟動與處理並記錄工廠活動，從而能夠對條件的變化做出迅速的回應、提高工廠運轉過程的效率。所以 MES 不但可以改善設備投資回報率，而且有助於及時交貨、加快庫存周轉、提高收益和現金流的績效。

表 1：學者 MES 定義彙整表

學者與年代	內容
Joe deSpautz (1994)	輔助生管人員收集現場資料及控制現場製造流程，提供企業改善製程、提高生產效益的工具。
ARM (1995)	MES 是位於上層計畫管理系統與底層工業控制之間的生產線上的資訊管理系統。
MESA (1997)	MES 蒐集生產線上各類的即時資料，將其轉換為有用的資訊後，迅速傳遞給有需要的單位
鄭善文 (1999)	製造執行系統的核心主要是關聯式資料庫，資料庫中存放著晶圓廠內的重要資訊，這些資料包含製品的追蹤、生產品質控制資料、自動倉儲系統的存貨資料及製造流程資料，經由這些資料可直接改善良率，機台設備使用率及排程效能。
許國福 (2000)	一個具有效率的現場即時資訊系統負責協調工廠內所有生產活動及監督生產外，並控制所有生產資訊流，提供需求單位透明且正確的資訊。
谷中昭 (2001)	MES 是製造現場電子化之主要系統，收集加工現場各種資訊、提供管理者正確即時資訊，將資料整理與分析協助管理者進行正確管理決策。
廖年琛 (2003)	探討企業導入 MES 的關鍵成功因素，包括：管理當局的目標與策略、管理當局的支持度、執行團隊的能力與經驗、事前的規劃與整合、配合廠家的選擇。並提出導入 MES 系統的建議。

學者與年代	內容
李嘉仁 (2004)	認為企業為解決經濟活動的供需問題，所發展出來的生產管理理論，如果沒有資訊系統，只能淪為空談。
Chi-Hung Liu (2006)	針對MES製造執行系統在半導體業界之應用提出一套流程管理之方法，以建模及模擬的分析來協助設計製造執行系統處理資訊之活動，以及整合現場工作流程提出完整的方法論。
卓世彤 (2007)	現場即時資訊系統是一種先進的現場管理方式，主要是通過自動識別設備，自動收集現場資料，下達的生產指示也可以透過各類電子顯示方式裝置即時告知作業人員，達到無紙化的境界。

資料來源：研究者自行整理

第一個電腦化的商業系統為會計資訊系統，到了1960年代晚期至1970年代初期，再從原本的會計資訊系統發展成物料需求規劃 (Material Requirement Planning, MRP) [14]，用以協助工廠對物料需求的規劃與掌控。

隨著電腦的資料處理的能力越來越強，到了1970年代晚期至1980年代初期，MRP逐漸發展成包含了現場報表系統 (Shop Floor Reporting System)、採購系統 (Purchasing System) 等新增功能的製造資源規劃 (Manufacturing Resource Planning, MRP II)。且因MRP II不強調預測 (Forecasting) 與需求分配 (Distribution) 上的管理，對製造現場的管理功能也較缺乏，因而在這段期間，許多公司開始認為他們需要進階的系統。為了改善MRP II的限制，預測、配銷資源規劃 (Distributed Resource Planning, DRP)、MES強調在製品 (Work In Process, WIP) 追蹤與單一功能的系統 (如品管功能) 等相關系統因應而生，但這些系統仍未完全整合，因此系統間資料的交換十分困難。

到了 1980 晚期及 1990 初期，企業資源規劃（Enterprising Resource Planning, ERP）順應而生，提供更廣泛性的應用，試圖解決資訊孤島的問題（Islands of Information Problem）。於是製造資源規劃（MRP II）演變為 ERP，配銷資源規劃（Distribution Resource Planning, DRP）演變成供應鏈管理（Supply Chain Management, SCM），現場問題解決發展成整合性製造執行系統（Manufacturing Execution System, MES）。在之後的 1990 年代，傳統製造系統間的界線變得愈來愈模糊，因為這些系統已逐漸加入了其他的功能模組；而過去被認為是 MRPII 系統功能中的部份功能，現在也漸漸被加入到 MES 中（如圖 3 所示）

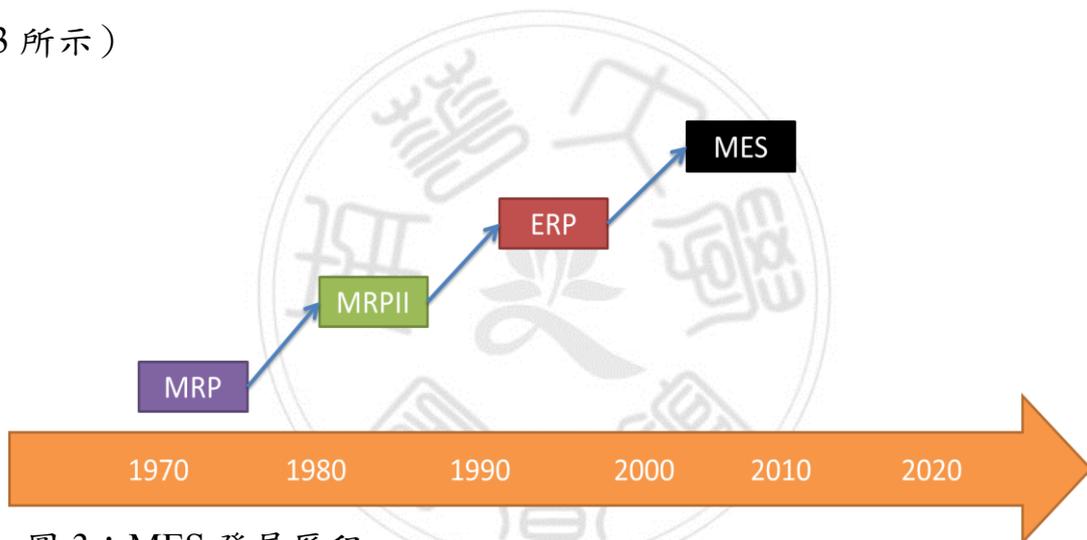


圖 3：MES 發展歷程

資料來源：研究者自行整理

## 貳、MES 特性

本節從六個面向來說明 MES 的特性，其六項分別為：MES 功能、MES 核心功能、MES 支援功能、MES 架構、MES 評估和選擇與 MES 名詞解釋。

### 一、MES 功能

Bauer (1991) [8] 指出狹義 MES 所包含功能：排程模組 (Scheduler)、派工模組 (Dispatcher)、監督模組 (Monitor)、生產模組 (Producer)、搬運模組 (Mover) 等五大項。

Melnyk(1993) [6,11] 也提出 MES 的功能：訂單檢閱與開立 (Order Review / Release)、詳細作業流程 (Detailed Scheduling)、資料收集與監督 (Data Collection / Monitoring)、異常狀態的控制與回饋 (Control / Feedback)、製令完工處理 (Order Disposition)。以上都是屬於早期定義在現場監控方面，也屬於控制層，較少包含企業層。

而現今 MES 強調整合性，除了提供企業層之功能外，也提供與企業層連接的介面，在 MESA 白皮書中 (MESA White Paper No.2, 1997) [3, 30] 提出 MES 基本功能可歸納如下十一項。

#### (一) 生產資源分配和狀態 (Resource Allocation and Status)

管理各項資源包括機器、工具、人員、原物料、其他設備和文件、物資等，務使在開始工作之前能完整備齊，並確保該流程所需的設備已適當的設置，同時還提供及時的狀態資料。

#### (二) 作業/詳細排程 (Operations/Detail Scheduling)

根據優先權、屬性、特性來排序，如果排定的順序適當的話，可以減少設備調整的次數與時間。

#### (三) 分派生產單位 (Dispatching Production Units)

依據工作單、順序、批量、批次及製令來管理生產單位的流程，根據工廠內所發生的事件及時指示所需進行的作業，且能彈性的更改已定的排程。若某生產線臨時發生狀況，系統也能即時提供調整派送

資訊。

#### (四)文件管制 (Document Control)

維護及保存各項相關表單或記錄，包括工作指令、配方、圖件、標準作業程序、工程變更等記錄，MES 還提供資料給作業員或是傳送配方給控制器。

#### (五)資料收集/獲得 (Data Collection/Acquisition)

提供一個介面去獲得處理中產品及參數的資料，而這些資料是即時的從設備上手動或自動收集而來。

#### (六)人事管理 (Labor Management)

提供全體人員即時的狀況資料，包括時間、出席報告及人員的行蹤，而這將會影響最佳化資源分配。

#### (七)品質管理 (Quality Management)

提供在製造現場即時收集分析的資料來進行適當的品質管制，並提出解決問題的建議。

#### (八)製程管理 (Process Management)

監控生產並自動修正或提供決策支援給操作人員進行修正或改善作業，包括作業間及特定機器設備的監控及控制，並追蹤產品加工流程，也包括當產品超出容許誤差時警告現場人員進行處理。

#### (九)維護管理 (Maintenance Management)

追蹤並指引設備和工具的維護，安排定期或預防保養，以確定在製造時是設備、工具是可用的。當問題發生時產生警報或回應，並維

護過去發生的事件或問題的資料，以幫助問題的診斷。

#### (十) 產品追蹤及歷史記錄 (Product Tracking and Genealogy)

提供產品何時應在何處進行何種加工處理的各項資訊，包括加工人員、原料供應商、批次、序號、目前生產條件及任何警告、重做或其他相關訊息。此線上追蹤功能會將所有相關資訊建立歷史記錄並維護。

#### (十一) 績效分析 (Performance Analysis)

提供實際製造情形、歷史資料和預期狀況三者比較的即時報告，包括資源利用率、資源可用性、產品週期...等資料，也包括統計製程管制/統計品質管制。此功能可產生定期的報告及即時的績效評估。

## 二、MES 支援功能

這是 MES 不可或缺一部分。支援性功能種類很多，沒有數目上的限制，為因應日趨複雜的需求變化，支援性功能在未來必將大幅成長 [19,26]。

#### (一) 維修處理功能 (Maintenance Management)

它將系統劃分成八個模組來追蹤與排定維修的作業：

##### 1. 設備模組：

負責維護所有設備零件的歷史資料，包含：技術資源、備用零件與過去的維修紀錄。

##### 2. 工作順序模組：

負責追蹤所有已派或未派至生產線的工單。

3. 預防維修模組：

負責所有與生產相關的機器、設備與零件之例行維修工作。

4. 預測模組：

負責追個機器設備的動態資料，如溫度、震幅與電壓負荷，並以統計製程管理預防機器當機的可能。

5. 存貨模組：

追蹤與管理備用零件的存貨量及目前存放位置。

6. 採購模組：

負責與設備零件供應商的出貨系統連線，由供應商負責提供報價單，由本模組負責採購事宜。

7. 勞工模組：

以個人或技術為單位，負責追蹤具備維修之人力資源。

8. 分析模組：

負責所有維修資料整理，並定期撰寫維修分析報告。

(二)工作管理 (Time and Attendance)

目的在於蒐集工作人員的出席時數與加班時數，當工廠已建立工作績效考核標準時，MES 可利用現有績效資料，將這些資料傳遞給薪資部門或成本控制部門，用來提升資金運用。典型的工作時間和出缺席系統包括下列幾點：

1. 工作時間和出缺席
2. 勞工蒐集
3. 領班管理
4. 薪資管理

(三)統計製程品管 (Statistical Process Control, SPC)

統計製程是控制品質的方法，強調生產過程中的連續監控，而非完成品的檢測。希望藉由統計製程降低不良品數量，透過流程控制降低防呆廢料成本。統計製程品管功能包含：

1. 流程圖
2. 路線圖
3. 柏拉圖分析
4. 魚骨圖
5. 次數長條圖
6. 管制圖
7. 生產方法能研究
8. 容許抽樣計劃
9. 分佈圖

#### (四) 品質保證 (Quality Assurance)

品管系統可和統計製程連線，成為 MES 一部分。系統包含：

1. 檢測
2. 不一致性
3. 供應商評估
4. 產品修正
5. 標準追蹤
6. 標準控制
7. 統計製程品管
8. 在製品檢查／測試
9. 連續測試／檢查

#### (五) 績效分析 (Process Data/Performance Analysis)

製程資料蒐集和績效分析，可依不同目的發展不同應用的套裝軟體，例如：為了分析時間與成本變異而發展出來的套裝軟體（Supervisory Control And Data Acquisition, SCADA）

#### (六) 文件功能（Documentation Management）

對製造業管理的工作而言，必須加以處理資訊數量，每天都在成長，公司內每一筆資料都必須正確地傳遞到各生產製造部門及工作機台。現代化產品資料及文件管理系統擁有強大功能，不論何時何地，只要有需求，就可以提供即時又正確的資訊。

產品資料管理（Product Data Management, PDM）是文件管理中最具代表性一套系統，它提供一個包含所有被用來管理產品及其資料之系統；產品資料管理提供一個架構，所有用來定義產品，管理產品與支援產品各類資訊，都接受產品資料管理架構與控制。系統包含：

1. 資料庫與文件管理
2. 工作流程和製程管理
3. 產品結構管理
4. 分類管理
5. 計劃管理
6. 溝通管理
7. 資料傳遞
8. 資料轉換
9. 影像服務
10. 行政管理

#### (七) 產品追蹤（Product Traceability）

由於製造業回溯一批產品之組成元件與加工狀態的需求日益增加，使得產品追蹤逐漸成為製造管理軟體必須的功能之一。好的產品追蹤功能，可讓使用者追溯至任何一格生產步驟、任何一筆加工資料，即使是特別處理加工手續也不例外。最常用產品追蹤功能原因，為了品質保證、統計分析與存存貨管理。

#### (八) 供應商管理 (Supplier Management)

當委外製造與即時生產愈來愈普及，由於各製造商對即時資訊太過需求，導致上游供應商難以配合。但是，外部資源資訊同步的重要性，決不亞於工廠內各製造流程在製品的狀態。製造業可與供應商的MES連線，以了解各供應商的供貨狀態。

綜合以上各學者提出MES需具備功能，本研究整理如表2所示〔18,32〕。

表 2：MES 功能彙整表

學者與年代	內容
Bauer (1991)	排程模組 (Scheduler) 派工模組 (Dispatcher) 監督模組 (Monitor) 生產模組 (Producer) 搬運模組 (Mover)
Melnyk (1993)	訂單檢閱與開立 (Order Review / Release) 詳細作業流程 (Detailed Scheduling) 資料收集與監督 (Data Collection / Monitoring) 異常狀態的控制與回饋 (Control / Feedback) 製令完工處理 (Order Disposition)

學者與年代	內容
MESA White Paper No.6 (1997)	生產資源分配和狀態 (Resource Allocation and Status) 作業/詳細排程 (Operations/Detail Scheduling) 分派生產單位 (Dispatching Production Units) 文件管制 (Document Control) 資料收集/獲得 (Data Collection/Acquisition) 人事管理 (Labor Management) 品質管理 (Quality Management) 製程管理 (Process Management) 維護管理 (Maintenance Management) 產品追蹤及歷史記錄 (Product Tracking and enealogy) 績效分析 (Performance Analysis)
Michael Mc Mcllan (1997)	規劃系統介面 (Planning System Interface) 工單管理 (Work Order Management) 工作站管理 (Workstation Management) 存貨追蹤與管理 (Inventory Tracking and Management) 物料搬運管理 (Material Movement Management) 資料蒐集 (Data Collection) 例外管理 (Exception Management) 維修處理功能 (Maintenance Management) 工作管理 (Time and Attendance) SPC 統計製程品管 (Statistical Process Control) 品質保證 (Quality Assurance) 績效分析 (Process Data/Performance Analysis) 文件功能 (Documentation Management) 產品追蹤 (Product Traceability) 供應商管理 (Supplier Management)

資料來源：研究者自行整理

### 三、MES 的架構

MES 的架構關係著整個工廠的所有系統是否能夠以最簡單有效的方式來連結，並促使資訊達到共享的目的，以下為 Joe deSpautz (1994) [9,25] 建議的使用架構：

#### (一) 關連式資料庫 (Rational Database)：

MES 的最大特色就是資料庫，因它紀錄著整廠的生產資訊，包

括：統計品管分析、設備和人力追蹤 (Labor Tracking)、物料追蹤 (Material Tracking)、實驗室資料 (Laboratory Data)、製程資料 (Process Data)、工廠文件 (Plant Document) 等。這些資訊可提供給各部門做成報表，進行分析，然而製作報表或進行分析的工具往往與 MES 不屬同一系統。所以能提供簡單快速且能跨平台存取功能的資料庫類別，非關連式資料庫莫屬。

#### (二)圖形使用者介面 (Graphical User Interface,GUI)：

圖形使用者介面的應用，提供使用者一個容易使用的環境。

#### (三)開放式系統架構 (Open System Architecture)：

在開放式系統下才能不受電腦廠商的技術牽絆，而且能使企業內新與舊的電腦技術相容。開放式系統提供了標準的介面、跨平台的應用程式，且資料可跨平台的交換。

#### (四)主從架構 (Client/Server Architecture)：

這種架構比大型主機架構更節省成本。

#### (五)系統訂做工具 (System Customization Tools)：

每一企業對 MES 功能要求情況各有不同，MES 廠商除了提供標準的功能模組外，還需提供一套良好訂做工具，根據客戶個別需要，快速符合顧客需求。

#### (六)整合性工具 (Integration Tools)：

企業內可能存在許多系統；如分散式控制系統 ( Distributed Control System)、工廠支援系統 (Plant Support System)、MRP II 與

ERP，MES 必需提供介面來連接這些系統，使資料能夠互通。

#### 四、MES 評估與選擇

MES 為一跨功能、跨組織、關連互動性極大的系統，因此，企業進行 MES 系統之選擇、評估、建置與導入需耗費相當的人力、物力與時間。隨著系統建置規模不同，單是評估一套滿足企業需求的 MES，一般就需花 2 至 6 個月的時間，但是沒有固定的一套邏輯或方法可以適用於各個產業或企業，各企業仍須視產業特性與需求重點作彈性調整。當企業決定採行 MES 來整合，執行生產計劃時，建議企業成立一個「MES 推動小組」以確保 MES 可行性，使該企業整體營運目標得以落實，減低推行失敗風險（Bauer,1991）〔12〕

在推行 MES 之前，應確實審查該企業是否已做好推行 MES 之準備，若有下列任一情形發生，企業都需審慎評估推行 MES 的可能性（MESA White Paper No.4,1996）〔17〕。

- (一)製造、品質、工程與資訊部門不了解 MES 定義、功能與影響範圍。
- (二)組織內部尚未做好必須改變的準備。
- (三)沒有足夠預算。
- (四)沒有資深或高階長官的推行與支持。
- (五)缺乏 MRPII 或 ERP 等規劃系統。
- (六)MES 不是一時偶發事件，是一個連續過程。

企業與供應商的關係是親密的，但相互獨立、相互依賴、相互依

靠的長期夥伴關係，一旦要撤換供應商必然是耗時、耗力又浪費成本且打擊士氣，故慎選 MES 供應商是風險規避策略非常重要的部分。

## 五、MES 名詞解釋

### (一) 在製品管理系統 (Work In Process Management System, WIP)

在製品的意思。在製品指的是正在加工，尚未完成的產品。廣義包括正在加工的產品和準備進一步加工的半成品；狹義就僅指正在加工的產品 [38]。

### (二) 統計製程控制 (Statistical Process Control, SPC)

主要是指應用統計分析技術對生產過程進行時時監控，科學的區分出生產過程中產品質量的隨機波動與異常波動，從而對生產過程的異常趨勢提出預警，以便生產管理人員能及時採取措施，消除異常，恢復過程的穩定，從而達到提高和控制質量的目的 [38]。

### (三) 設備管理系統 (Equipment Management System, EMS)

設備管理系統則是一個以人為主導，利用電腦硬體、軟體、網路設備通訊設備以及其他辦公設備，進行訊息的收集、傳輸、加工、儲存、更新和維護、提高效率為目的，支持高層決策、中層控制、基層運作的集成化的人機系統。而設備管理是管理系統的一個子系統，它具有管理訊息系統的共同性，同時也具有其特殊性。設備是生產的生命線，對研究正常生產起著決定性的作用。所以訊息安全設備管理已成為現代管理的重要研究，並已經成為一種趨勢 [38]。

### (四) 警報管理系統 (Alarm Management System, ALM)

警報管理系統具備人性化管理介面，可針對製造現場管理需求，迅速設計一個有效警報系統，彈性設定各種警報訊息的發送頻率、發送途徑、及接收人員。此外，本系統亦是一個開放管理平台，能整合企業內各種資訊系統、設備與設施的警報訊息，將異常狀況即時發送給負責人員，使問題在第一時間迅速獲得處理，避免損失產生〔38〕。

#### (五)標準作業程序 (Standard Operating Procedures, SOP)

是指在有限時間與資源下，為了執行複雜的事務而設計的內部程序。從管理學的角度來看，標準作業程序能夠縮短新進人員面對不熟練且複雜的學習時間，只要按照步驟指示就能避免失誤與疏忽。

#### (六)資料採集與監控系統 (Supervisory Control And Data Acquisition, SCADA)

一般是有監控程式及資料收集能力的電腦控制系統。可以用在工業程式、基礎設施或是裝置中〔36〕。

#### (七)無線射頻辨識 (Radio Frequency Identification, RFID)

一種無線通訊技術，通過無線電訊號識別特定目標並讀寫相關數據，而無需識別系統與特定目標之間建立機械或者光學式接觸〔36〕。

#### (八)可程式邏輯控制器 (Programmable Logic Controller, PLC)

PLC 是一種微處理器的數位電子設備，用於自動化控制的數位邏輯控制器，可以將控制指令隨時載入記憶體內儲存與執行。PLC 由內部 CPU、指令及資料記憶體、輸入輸出單元、電源模組、數位類比等單元所模組化組合成。PLC 可接收（輸入）及發送（輸出）多種型態的電氣或電子訊號，控制監督所有種類的機械與電氣系統〔36〕。

### 第三節 效益分析

#### 壹、生產績效

##### 一、績效指標之探討

一般而言，無論那一種產業，資源分配、生產規劃、生產排程與生產活動控制，都是生產管理中相當重要的課題。依據 Foster and Gupta (1990) [15] 對複雜性所做的定義，包括產品設計、採購、製造流程、產品範圍與配銷通路五種。

個案公司所代工生產的產品異質性頗高，其中以製程技術，對個別設備效率的影響最為顯著。對製造費用而言，除成本動因會受影響之外，尚有四項交易活動，因生產的複雜性而引發 (Banker、Potter、and Schroeder, 1995) [15]，這些活動包括物流、平衡料工與產能需求、品質改善和製造系統之變動等。

就生產規劃而言，一般可依時間與範圍區分成長期、中期及短期規劃三階段。短期規劃的工作除了細部排程之外，需要作現場監控及管理。中期規劃主要是規劃出每天的產能需求、機器使用需求及投料時點之細部生產規劃。長期規劃包括做需求管理、生產及主生產排程規劃，並且評估整廠的產能。

在食品廠的生產管理中，生產週期 (cycle time)、在製品 (WIP) 水準、產出量 (throughput)、交期達成 (on time delivery)、機台使用率 (utilization) 及良率 (yield) 等，會影響績效指標的達成。

一般而言，管理者為了避免工廠，因無法掌握的變因 (例如：不

正常當機、瓶頸機台漂移等)，而造成產能上的損失及管理上的困難，最常使用的方法是提高現場在製品存量，以避免瓶頸設備閒置造成損失。然而過多的在製品（WIP），往往會帶來許多負面的影響。

## 二、生產效率改善工具

在食品產業中，食品製造廠所使用的設備，其價格相當昂貴，佔總成本的比率非常高。因此，能否提高設備的自動化程度，以充分地利用設備產能，成為管理者最關注的議題。所謂充分地利用產能，具有兩層意義：其一為增加生產線上所有設備的使用率，提高產出量；另一為有效地利用設備，使效率極大化，將增加出來的設備產能，做其他有效率的用途，以減少產能的浪費，使生產更有績效。

設備綜合效率（Overall Equipment Effectiveness, OEE）〔15〕可以提供管理者一套方法，來改善設備的生產效能，及改進現場操作人員的操作效率，近年來已成為國際食品產業，用以衡量生產力的指標。OEE 是指設備「真正有效」用於生產時間之百分比，所謂「真正有效」是指所生產之食品，是可以交給顧客的產品，OEE 必須要：

(一)扣除設備非真正生產之時間。

(二)考慮良率因素。

若設備耗用了寶貴的產能，生產出不良品來，就不能算是真正有效的生產時間，反而是一種產能的浪費—尤其對瓶頸設備而言。因此在衡量設備的效率時，需考慮到產出品質的問題。

只要是設備曾經加工過不良品，即算是該設備因品質問題，而浪費產能，作出無效產出。而不良品可能由於下列三種原因所造成：

1. 上一站所造成，由於當站尚未檢驗出來，致使當站在不知情下，加工作出無效產出。
2. 下一站所造成，使得當站白白浪費產能，而作出無效之產出。
3. 當站所造成。

(三)在除去現場人員效率因素後，考慮設備本身的生產速度因素。

(四)考慮需求因素。

設備若生產太多或太少食品廠都是一種損失。因此，生產出來的產品，是否為客戶需要的數量，是一項重要的因素。

總之，OEE 同時考慮設備真正的利用率、速度效率、需求效率，以及品質因素等綜合指標。依照（Semiconductor Manufacturing Technology, SEMATECH）公司（1995）〔20〕，OEE 之計算公式如下：

設備綜合效率＝可供性\*績效效率\*品質係數\*需求係數，影響 OEE 指標主要有六項因素，分別為設備故障、設備調機、現場操作人員速度變緩、現場操作人員不足、產品重工及產品良率，而這些因素均會影響衡量的效率如表 3 所示。

表 3：影響 OEE 指標

項次	影響 OEE 主要項目	衡量效率
1	設備故障	可供性
2	設備調機	可供性
3	現場人員速度變緩	績效效率
4	現場人員不足	績效效率
5	產品重加工	品質係數
6	產品良率	品質係數

資料來源：研究者自行整理

OEE 需要即時且正確地蒐集與記錄很多現場資料，以做為計算與分析的基礎。為了避免增加現場操作人員的工作負擔，應儘可能使資料蒐集能夠做到自動化。

OEE 藉由詳細的設備狀態定義，並分析這些設備狀態的記錄，找出隱藏性效率損失的原因，並進一步改善績效效率及可供性。

由上述 OEE 定義及公式可以發現：OEE 不只是一套衡量生產管理效率的重要指標，同時還是一套抽絲剝繭的改善工具。OEE 可以很清楚地分析與歸類出效率損失的原因，並提供管理者來追蹤生產力，從而發掘問題癥結，針對真正的問題去進行改善。因此，透過 OEE 的改善活動，不僅能提供詳細的產能資料，以做為生產排程規劃之用，同時又能使公司在成本降低與品質提升方面更具競爭力。

## 貳、設備綜合效率相關研究

Leachman (1997) [15] 研究結果，提出改良後的設備綜合效率指標，強調比率效率和需求效率此兩項指標，認為可由比率效率解決資料蒐集不易精確的問題，而需求效率則著重在供需之間的協調性。

在現有之電腦整合製造 (Computer Integrated Manufacturing, CIM) 的環境中，引進 OEE 系統時，必須建立一基礎環境，使得 OEE 系統，能很清楚的分析與歸納出效率損失的原因，而此一基礎環境至少必須具備下列的功能：

### 一、自動化收集資料

透過設備自動化之設備狀態修改選項，可以將批量追蹤 (lot

tracking) 及設備狀態資訊，寫入生產資訊管理系統中，如果設備在自動模式執行時，則會自動更改設備伺服器 (Equipment Sever, EQPS)，為設備閒置或可生產。現場操作人員不需下達任何指令，由設備伺服器來決定何時與更改那些設備的狀態。

## 二、設備狀態需明確定義

此部份需由現場操作人員、製造部與工程部共同參與，先定義主要設備狀態，以便公司日後推廣 OEE 系統至其他工廠時，有共同之命名規則 (naming rule) 可供遵循。每個主要設備狀態之細項分類，均須由相關人員討論，否則蒐集資料與產生之報表會有問題。

## 參、OEE 使用的注意事項與績效衡量

使用 OEE 去改善設備生產之前，除了要清楚了解 OEE 的定義外，需注意以下幾點：(Ames et al,1995) [ 20 ]

一、必須先確認目前的瓶頸作業。

二、確認產線資料的可正確性與即時性

三、是否有適當設備改善計畫，包含建立跨工作團隊。

四、是否使用整合性分析工具，計畫是否有長期性的改善功能。

五、鼓勵供應商一同參與生產力改善。

製程的績效評估在食品業中，除了要在時間內維持該有的產出外，還希望減少不必要的停機浪費發生。Dal et al (2000)[ 15 ] 指出：OEE

的使用不應該只是作業上的績效衡量，更是製程改善的指標，而對於使用 OEE 的方式，可以在食品製造業不同層面的環境上被使用，如下：

一、OEE 可當作機台設備初始表現的標竿衡量。

二、OEE 能夠針對一條生產線來計算，也可以比較整體工廠中不同產線績效，藉此找出表現不佳的生產線。

若設備是個別運作，OEE 的績效評估能確認哪一台表現最差，並指出重點改善方向。



## 第四節 關鍵成功因素

### 壹、關鍵成功因素定義

關鍵成功因素（Key Success Factors, KSF）主要是探討企業策略與產業特性間相互關係常使用的觀念，它是結合企業本身特有能力(competence)及對應環境中重要的要求條件，藉以獲得良好績效。所謂關鍵成功因素是決定企業經營成敗的最重要因素。每一個產業不管是在轉型的過程中或者是在經營管理上，若想充分發揮本身所擁有的資源，以持續保有競爭上的優勢，就必須找出並掌握本身所具備的關鍵性因素，只要把握這幾項因素，成功的機會就很大。

Daniel (1961) [29] 闡釋成功因素 (Success Factors) 的定義：「為了成功必須做得特別好的重要工作。在大部分的產業中，通常有三到六個決定是否能成功的因素，廠商必須把這些關鍵工作做得特別好才能獲致成功。」

Rockart (1979) [29] 認為對任何企業而言，某些主要關鍵領域必須做的正確，那麼我們可以確定這個企業組織在競爭的績效上，將有成功的表現，此主要關鍵領域即為關鍵成功因素，它是一組能力的組合。如果企業想要持續成長達永續經營目的，就必須針對這些少數主要關鍵領域加以掌握管理，否則將無法有效達到目標。

關鍵成功因素是企業或是組織將有限資源分配於各項重要之因素上，這些因素是營運欲獲致成功必須具備的要素。就橫斷面來看，這些因素包含企業或是組織之內、外環境，亦即包含可控制與不可控制的變數。就縱斷面來看，這些因素會隨著時間的變化而改變，亦即

目前對企業營運是重要的因素，在未來並不一定是如此。

## 貳、關鍵成功因素特性

Leidecker and Alber (1984) [23] 認為關鍵成功因素是一些特性、情況構)或變數，若得以適當支持、維持或管理時，即可對於企業在特定的產業競爭環境中的成功與否造成影響。換言之，找出該產業所處的競爭環境中的關鍵成功因素，再投入各種資源於特定領域中，以取得競爭優勢。

孟德芸 (1988) [29] 提出關鍵成功因素的功能，可歸納為以下五點：1.作為組織再分配其資源時的指導原則。2.簡化高階管理者工作；研究指出，關鍵成功因素個數以 5~7 個的範圍為原則。3.作為企業經營成敗的偵測系統。4.作為規劃管理資訊系統時的工具。5.作為分析競爭對手強弱的工具。

Aaker (1984) [29] 認為在考慮關鍵成功因素時，應注意關鍵成功因素本身所具有的特性，如下所示：1.關鍵成功因素會隨著時間改變；2.關鍵成功因素會隨產業、產品與市場等之不同而各異；3.關鍵成功因素會隨產業生命週期之改變而改變；4.關鍵成功因素應考慮到未來的發展趨勢；5.在尚未了解某產業關鍵成功因素以前，貿然投入將導致該企業的失敗；6.管理者必須集中努力於特定的事物或關鍵工作上，來決定關鍵成功因素；7.管理者應該將管理重心集中於關鍵成功因素；8.管理者必須對關鍵成功因素有深入的了解，並且致力其中，並以之作為策略擬定的基礎。

## 參、關鍵成功因素的確認方法

Bullen and Rockart (1984) [29] 提出以訪談 (Interview) 方式從各階層組織管理的實務作業中找出關鍵性的活動。藉由客觀訪談相關部門主管，依管理程序先確定其目標任務，再根據他們的實務經驗與需求提出個人的關鍵成功因素，經分析篩選，整理出達成此目標的關鍵成功因素，並排列優先順序以決定組織活動、資訊的發展，使組織資源能有效地分配於關鍵活動中，亦對實施成效建立衡量指標。

綜合以上關鍵成功因素的確認方法來看，可發現學者大多將環境分成總體環境面、產業面，及個體面去尋求關鍵成功因素，或者從企業內部本身的價值活動中找出。而使用何種方法去尋求，包括深度訪談、理論上的分析架構、外部資料的分析、以及決策者的判斷等，則要視使用者的目的及所探究對象的特性而定。

## 第三章、研究方法

### 第一節 研究方法

本研究的主要目的乃是希望藉由從食品業導入 MES 的了解，進而彙整提出國內食品業導入 MES 系統之參考模式，基於此，本研究所採研究方法將於本章說明如下。

Van (1973)[21]將資訊管理實證研究分成四類：個案研究 (Case Study)、實地研究 (Field Study)、實地驗證 (Field Test)、實驗室研究 (Laboratory Study)。其中個案研究法是一種內容廣泛的研究策略 (comprehensive research)，根據 Yin (1994)[21]的說法，主要是在回答「如何」(how)發生，以及「為什麼」(why)發生，對於實際的觀察現象，個案研究法不作任何控制。

個案研究屬於實徵調查 (empirical inquiry)[21]，研究真實生活背景下所發生的現象，事件之現象和背景沒有清楚的界限，且事件資料需取自不同來源。

吳琮璠 (1998)[28]認為：運用個案研究法可現場蒐集到真實的經營運作資料，在自然實際的環境下，但到底哪些是自變數和因變數及衡量方法，則尚未確定。再者，個案研究的主要應用時機有三項，分別為：

一、能較深入的瞭解問題，深入問題核心。

二、所研究的個體本身可藉此機會，發覺營運管理的缺失。

### 三、作為學術實證的先導工作。

吳琮璿（1998）〔28〕認為個案研究適合研究當前較新的，尚未有許多人研究或較無堅強的研究理論的研究問題，且是現實環境演變下的研究問題。而由於國內對於食品業導入至造執行系統的研究不多，且較無涉及正式完整的導入參考模式之提出，整體而言，屬尚未成熟的研究領域，所以不適合以大樣本作意見調查的實地研究；也不適合將企業人員聚集於實驗室內，控制各種環境及研究變數作實驗研究。其次，加上本研究主題 MES 為業界所提出之名詞，目前僅有一些實務界的討論，學術界極為缺乏，急需要針對實務上所發生的現象作探索；最後，由於 MES 的涵蓋範圍太廣，在其導入之過程中將面臨的問題可能較一般資訊系統複雜，需藉由深入個案之探討。

#### 壹、研究流程

本研究之流程步驟主要由研究主題、問題定義、理論結構、研究方法、編碼與議題設計、訪談與彙整、問題設計與調查、研究結果分析與討論與結論架構等組成（如圖 4 所示）

本研究之研究程序：首先是發現問題，確定本研究的動機與目的，並界定研究範圍；其次，在研究主題與目的確定之後，藉由對資訊科技應用之導入，製造執行之意義、概念與導入方法論，以及食品產業環境的相關文獻探討彙總整理，將提出本研究導入 MES 系統之參考模式；再其次，依據研究主題與目的，選擇適合的個案公司透過深入訪談、實際觀察、文件、檔案資料收集等方式，再針對收集到的個案資料加以分析、整理，並將利用個案研究結果，修正之前所提之參考模式；最後，撰寫研究成果報告。

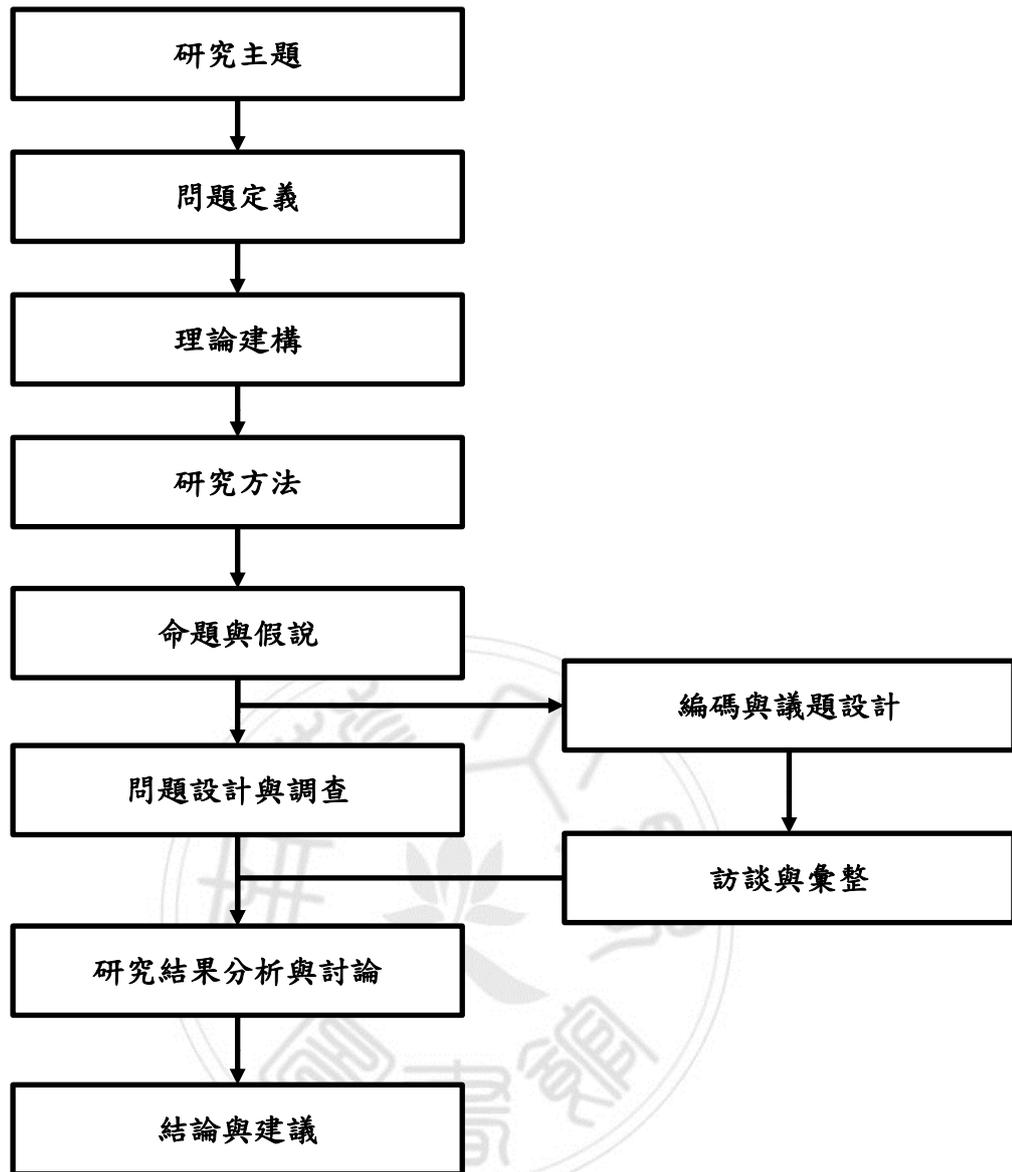


圖 4：研究流程圖

資料來源：本研究自行整理

## 貳、研究架構

本研究之研究架構步驟主要由研究主題、研究方法與研究標等組成（如圖 5 所示）

本研究之研究架構：首先是確認研究主題，確定本研究的題目；其次，針對研究方法開始進行訪談與彙整相關文件，最後藉由彙整的個案資料撰寫研究成果報告。

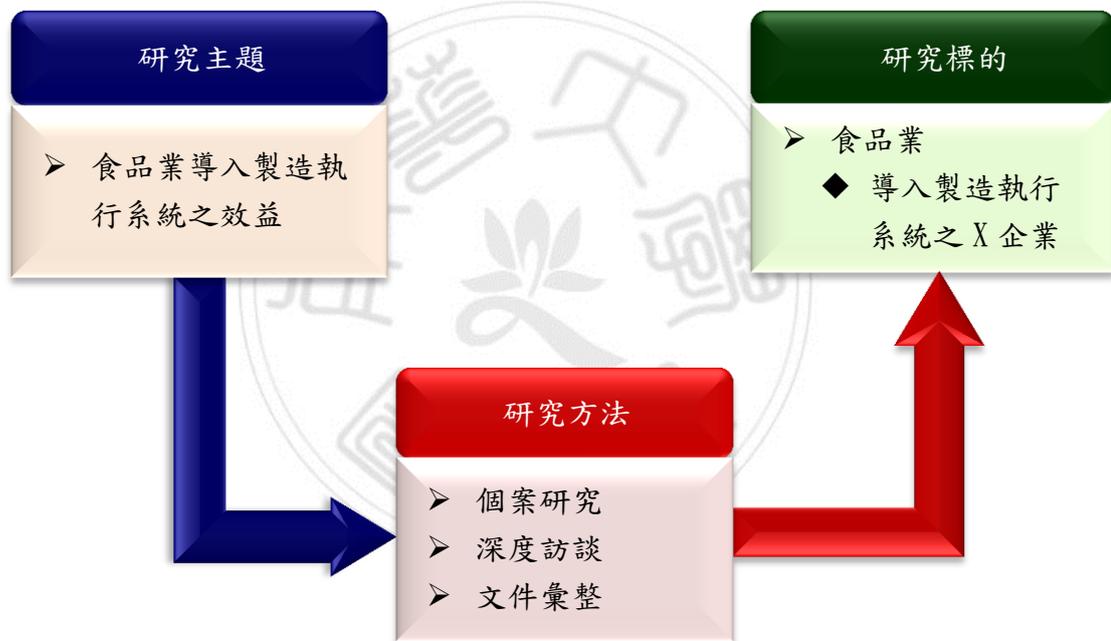


圖 5：研究架構圖

資料來源：本研究自行整理

## 第二節 研究設計

### 壹、研究個案與對象

#### 一、個案分析單位與數目之選擇

依據吳琮璠（1998）〔28〕的說法，研究個案的多寡並不能代表品質的優劣，其不同的是多重個案以跨個案的分析，尋求共通性（generality），單一個案則是以個案的總合性（holism）為主。在分析單位的設計方面，乃決定於所欲探討的問題，看研究重點是在探討「個人」、「一般部門」、「資訊單位」、或「整個公司」，而有不同的設計。本研究主要探討如何成功順利的導入 MES 系統，因此著重在過程的探討，關聯許多部門，故採用深度的單一個案來設計。

#### 二、個案公司選定

本研究採取單一個案為研究對象，對選擇個案原則如下：

- (一)研究範圍界定在食品產業。
- (二)導入 MES 系統之公司。
- (三)個案公司樂於支援訪談、觀察進行以及資料提供，如此才能深入分析問題的核心。

依此原則本研究選定適逢正導入 MES 系統，屬於台灣食品業集團旗下的麵包廠做為研究標的，以下簡稱為 X 公司。而系統商則自然非 X 公司導入 MES 系統的公司莫屬，以下簡稱 S 公司。

## 貳、資料收集

吳琮璠（1998）〔28〕指出運用個案研究方法可以現場蒐集到企業真實經營運作的資料。Yin（1994）〔21〕提出個案資料收集方法有六種：文件、檔案資料、訪談、直接觀察、參與觀察以及自然現象與文化遺產（physical artifacts）。而本研究的資料蒐集來源以初級資料為主、次級資料為輔。在初級資料方面，是採用深度訪談與直接觀察的方式，以確實掌握訪問重心。而在次級資料方面，舉凡與食品產業及MES系統相關的研究或資料、書面文件以及公司檔案資料與記錄均列為蒐集範圍，由不同資料來源與受訪者內容經多角度的相互驗證，以歸納出發現與建議，以下則就本研究之資料蒐集方法作介紹：

### 一、訪談：

本研究之訪談內容主要以X公司對MES系統導入之規劃、過程、效益為主軸，詳細議題如附錄三之訪談大綱。

### 二、訪談對象：

訪談對象分別為個案公司X企業之使用者、專案人員、專案經理、高階主管等，及系統供應商S公司之經理、專案經理、企劃經理等主管，詳如表4所示。

### 三、直接觀察：

本研究於訪談過程中實際參觀機房及操作系統，以使得資料更加客觀。

#### 四、書面文件：

包括 X 公司基本資料與計畫書、系統說明書、使用手冊、資訊系統架構等。

#### 五、公司檔案資料與記錄

經由使用者記錄、系統上線工作書或維修記錄書等系統運作相關記錄。

表 4：訪談人員介紹

項次	訪談人員代碼	訪談廠商	部門	職位	工作年資
1	S1	系統供應商	MES 工程部	經理	18
2	S2	系統供應商	MES 工程部	專案經理	15
3	S3	系統供應商	企劃部	企劃經理	10
4	X1	個案公司	資訊部	高級工程師	7
5	X2	個案公司	品管部	品管線組長	6
6	X3	個案公司	麵包線	麵包線組長	5
7	X4	個案公司	蒸糕線	蒸糕線組長	5

資料來源：本研究自行整理

#### 參、個案研究之進行方式

由於本研究資料蒐集的方式是以訪談、文件、直接觀察以及公司檔案與紀錄為主，主要目的即在於蒐集並記錄有益於了解事情真相的第一手資料，因此本研究對個案的研究採用如下之方式進行個案研究：

一、研讀相關文獻與個案公司基本資料與組織運作情形。

- 二、個案初步接觸及相關資料的蒐集。
  - 三、初次訪談，並對訪談結果適時紀錄，利用錄音設備。
  - 四、常與該公司之專案成員保持聯繫，以便參與相關會議。
  - 五、研究者藉由非正式場合與時間，例如餐廳等與該公司員工或顧問公司成員閒聊，以了解一些內幕。
  - 六、訪談與觀察的紀錄整理與確認：在分析、整理所蒐集的資料時，若發現疑問，則以電話請教，以釐清問題。
  - 七、後續訪談或電話、E-mail 查詢確認。
  - 八、撰寫訪談紀錄。
- 肆、議題設計與訪談/紀錄文件架構、編碼與彙整

#### 一、訪談問題設計

本研究將針對導入 MES 系統前之規劃與準備、導入過程之系統面、執行面，以及導入後的狀況等主題，設計相關問題，並以非結構化的問題呈現，讓受訪者能開放式的回答，而且採用「深入訪談」的半結構化方式，盡量使用較少的提示與引導問題，讓受訪者能就主題發表自己的意見。詳細問題內容請參考附錄三所示。

#### 二、研究資料的真實性

為了確保研究資料的真實性。研究者主張透過下列幾種方式，來

確保個案研究的有效性與可信度：

### 三、 被研究者共同檢核

當資料收集完成，在進行資料分析與研究報告撰寫之際，可邀請被研究者提供回饋意見，讓被研究者一起來共同檢核。

### 四、利用三角檢證法

經由經理、高級工程師、組長等不同管理階層，與操作者、管理者及系統人員等不同的角度，多方面收集不同來源觀點的資料與意見，以對本研究之個案研究的主題，進行驗證、比較與分析，以確實檢驗其異同。

### 五、指導教授討論

研究者可透過與指導教授的討論，指導教授給予的建議與方向調整、修正來確立更明確的研究問題。

### 六、相關學者與同儕討論

研究者可以透過相關學者與同儕給予回饋與意見交流，進一步釐清研究問題的焦點〔28〕。

### 七、研究倫理

本研究主要是以個案研究深度訪談為主，以文件分析與省思札記為輔助。對於食品業導入製造執行系統的運作模式過程、導入製造執行系統的過程中所遭遇之困難及因應對策及成效，做一個深入的探討及分析。研究者在從事整個研究參與的過程中應扮演的角色為中立者，

並應對所有個案參與的人員及個案公司所產生的干擾降到最低。研究者本身應該要符合研究倫理的精神，要求自我約束及規範自己。本研究基於研究倫理的精神，研究者必須確實做到對個案公司被研究者的保密性、保護所有研究參與者的隱私權、尊重研究參與者的意願。

在研究前、研究中、研究後所特別需要注意的下列幾點，分別列點說明：

(一)研究前：

- 1、研究者訪談前必須徵求受訪者同意接受訪談，並簽署訪談同意書，本研究之訪談同意書如附錄一所示。
- 2、對於研究參與者之姓名使用匿名。
- 3、進行研究分析時，所有資料使用皆經過研究參與者之同意。
- 4、事先告知研究參與者本研究之目的與如何進行研究等事宜。
- 5、研究者在進行訪談前都需於事前徵求受訪者同意後，方得以錄音。

(二)研究中：

- 1、研究者必須考慮研究對象的立場，在詢得願意參與研究，始得進行。
- 2、資料收集方向改變，研究者必須告知研究對象。
- 3、允許在任何時間點研究對象都可以中途終止研究關係。

(三)研究後：

- 1、個案公司化名性、人名匿名性。
- 2、保密性。
- 3、訪談稿需經受訪者確認。
- 4、研究結果正確詳實，分析清楚明瞭，不會讓別的研究者誤用。



## 第四章、個案企業簡介

對於本研究個案之簡介分別從個案公司、系統供應商及個案研究過程等三個部分來說明。

### 第一節 個案公司簡介

本研究個案公司為我國著名食品集團旗下之食品工廠，為促進對 X 公司背景之了解，簡要說明所屬集團如下。

#### 壹、集團企業簡介

##### 一、集團企業願景

本研究個案 X 公司所屬集團除致力本業食品製造以外，同時不斷拓展新的事業，目前國內外轉投資相關企業多達二百餘家，經營項目涵括多項民生消費相關的商品與服務，成為多角化經營的綜合生活產業集團。

在國際化與多角化兩大策略下，企業未來除持續與國際知名企業共同投資合作，以吸收國際化經營的觀念與技術外，也藉由大陸與亞洲市場邁向全球，朝向成為世界最大食品公司之一的目標而努力不懈。

本研究之個案企業所屬集團是從台灣南部的一個鄉鎮出發，經過四十年的努力，現今已發展到遍布全島、跨足大陸、東南亞、邁向全球的規模，成為一個綜合性的健康服務民生產業集團。除了堅持三好一公道的經營理念外，更期許能演奏出一首成為大家喜愛的食品交響

樂，提升消費者的生活品質與生命價值。

『一首』就是由上而下、由內而外，大家橫縱聯合一起實踐創業者的初心與對第一念的堅持，不棄不捨、不背不離。大家的心念一致，行為才會一同，才會成為一體的團隊。

『永為』是指企業追求永續生存和發展。『大家喜愛』是期許企業不論在任何時空背景下，皆能持續掌握全球及當地消費趨勢，開發符合消費者和客戶需求的商品和服務，能夠贏得消費大眾、客戶、員工、股東和合作夥伴的信賴與支持。

『食品交響樂』是指經營，大家一起來，重視內部團隊經營之效能與效率；猶如交響樂團中所有成員各司其職、分工合作，除注重專業化的個人角色扮演外，更重視整體演出的和諧性。在產品方面，企業主要的經營範疇集中在食品及其上下游相關產業，針對不同區域市場、通路型態，配合消費趨勢變化，開發各種消費者喜愛的產品組合；猶如一首抑揚頓挫的交響樂曲，將聆賞者帶到豐富多采的意境之中。企業也自許成為全球消費者永遠喜愛的一家跨國性企業，猶如交響樂是跨國界的共同語言，可以引起共鳴、深植人心。

## 二、經營理念

『品質好』指的是要開發以消費者利益為導向的優質產品，讓每一項產品都能達到國際一流的品質標準，甚至領先政府的合格標準規定，成為業界標竿，獲得社會肯定，成為消費者最安心的選擇。在集團內部以全員參與品質創新，持續改善創造價值，滿足顧客期許。為品質政策，集團每一位員工都很清楚知道當品質與價格不能兩全時，以品質為先。這就是創辦人經營事業的初心，內化成員工一體的決策

依歸。

『信用好』是要以誠懇、信實態度參與競爭與合作，獲得關係廠商信賴；不違背良心製造有害健康、偷工減料的產品，不以不實廣告欺騙顧客；落實正派經營，遵守君子協定，只要和人有約，就必須履行之態度，讓所有與企業集團有接觸者，都建立起對品牌的絕對信任。

『服務好』指的是滿足顧客的期望，抱持只要顧客有需要就要服務到的服務心，建立共存共榮、穩健的經營夥伴關係，提供優質的產品服務，贏得顧客喜愛。

『價錢公道』則是要以賺取合理利潤為理念，提供合理的產品價格，以追求童叟無欺的社會公道；並秉持取之社會、用之社會的態度經營，有盈餘就要回饋社會。

這份素質簡樸三好一公道經營理念，由小到大、由內而外地落實於公司每一個經營環節，使組織內外均能徹底執行，而背後更深層的意含在於啟蒙每一位員工的正念善行。

### 三、集團公司事業定位與產品現況

集團目前包以下事業群（如圖 6 所示）

(一)流通事業：綜合開發、網路書局、加油站與超商

(二)物流事業：運輸與宅配

(三)支援事業：電子票卡與資訊安全

(四)餐飲事業：冰淇淋、速食店、麵包店、甜甜圈與咖啡店

#### (五)藥妝事業：百貨公司與藥妝店



圖 6：個案公司事業群  
資料來源：研究者自行整理

#### 四、事業規模與經營績效

中國大陸乃為集團在臺灣以外投資規模最大的地區，自 1992 年代開始踏入中國大陸市場，目前轉投資公司已經多達 50 餘家。除此之外，於越南、泰國、甚至整個東南亞地區也都有投資，海內外轉投資相關企業已多達 100 餘家。從 2002 年開始將整個集團分為四個次集團，分別是食品製造、流通、商流與貿易、投資。關於集團的經營策略則說明如下：

##### (一)新產品開發：

透過配方設計、調味技術開發出消費者喜愛之產品，利用對添加物資訊之掌握及運用技術開發出具差異化、獨特性、競爭力產品。

## (二)新技術開發：

持續創新研發食品科技，賦予產品競爭力保證。例如建立非油炸速食麵配方製程、建立生乳危害因子監控與源頭管理，掌控穩定乳源品質。建立茶飲料上游製程技術及原料農藥殘留管理技術，掌握關鍵技術以保持技術持續領先。

## (三)品質提升及改善：

產品保健功能及品質提升相關研發上，建立低溫除菌技術保留鮮乳營養、開發免疫力提升菌種之 LP33 發酵乳、單細胞萃取技術保留茶葉的風味及成份。研究分析以建立危害因子與營養成份檢測技術，架構原物料安全衛生之防護網，確保產品營養及安全。

## (四)掌握原物料技術及降低產品成本：

在原料成本控管上，以技術觀點制定原料品質規格，建立各種原料第二供應商品質認證，破除價格聯合壟斷擴大採購議價空間，降低公司營運成本。

## 貳、個案公司簡介

### 一、組織與現況

本研究個案 X 公司之麵包廠成立於 1980 年，是台灣以機器自動化生產最大的麵包廠，初期就設立自有品牌麵包店，並建立自有品牌與零售通路，隨著社會的進步消費行為的轉變，迄今已成為相關產業專業供應商。2007 年為精耕市場，將事業範圍擴充至麵包、糕點與冷凍麵糰三大領域，目前已建立完整的烘焙事業而成為領導者。個案

公司採用最好的優質麵粉，並以自製老麵種技術之植元共生烘焙工法，提供消費者具備香、潤、軟的美味麵包，通路以全省便利商店為主。冷凍麵糰事業在烘焙市場蓬勃發展與勞動力不足的產業大環境下，必須在手作特色與機器製造效率上取得平衡，才能在競爭激烈的烘焙市場上脫穎而出。X 企業之冷凍麵糰以『溯源管理』進行原物料安全性監控、以『客製化需求』進行產品開發設計，提供合作夥伴安全、便利、美味的產品，在產業發展道路上一同成長。烘焙業務開發小組的發展則因應烘焙鮮食市場蓬勃發展之需求，對外開拓及招攬通路自有品牌代工之業務，發展烘焙業代工市場。

麵包廠分為二線為甜麵包線、蒸糕線與冷糰線（如圖 7 所示）：甜麵包線主要生產：紅豆麵包、奶酥麵包、波蘿麵包、克林姆麵包、波羅可頌、奶酥派司等麵包。蒸糕線主要生產杯子蛋糕與牛奶蒸果子。販賣地點為超商與賣場。

冷糰線中冷糰線是將麵團作為半成品後直接出貨至麵包店門市再進行加工販賣，或是部分冷凍麵團完成後，先擱置起來保存，這樣做下一道製程時可以直接加工。現烤線則是將完成品的麵包販賣至公司行號與學校合作社等

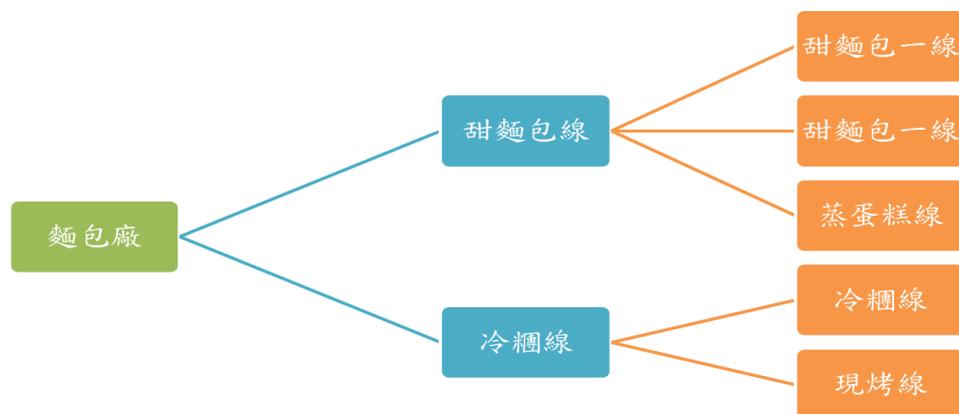


圖 7：麵包廠部門分佈  
資料來源：研究者自行整理

## 第二節 系統供應商簡介

### 壹、發展歷程

創立於 1989 年，為臺灣電腦整合製造領域的軟體領導廠商，提供 MES 製造執行系統、生產儲運設備自動化整合系統、嵌入式控制器產品。以專業的技術與服務，提供企業全方位工廠管理與自動化的解決方案。員工超過 180 人，顧問/技術團隊佔 150 人。資本額 8000 多萬元

### 貳、產品與定位

運用先進通訊技術，建構完整的解決方案：從底層的現場資料收集與設備監控系統，到上層的 MES 製造執行系統，真正作到無縫結合，同時在專案導入期，輔以紮實的產業知識與專案管理，順暢專案各階段的建置，有效提升客戶整體的生產效益。

### 參、核心能力

#### 一、製造管理顧問能力

已在數十種不同產業的數百個廠區建置 MES，擁有豐富的顧問及系統導入經驗累積了紮實的製造管理與產業領域知識，可提供客戶業界的最佳管理實務。

#### (一)應用軟體開發技術

投入 15%以上的人力於研發，並與台灣工業技術研究院、資訊工業策進會、學校研究系所等研發機構緊密合作，以不斷提升應用軟體

開發的技術能量，為客戶提供穩定高效能的系統軟體。

## (二) 自動化整合技術

在設備的監控、連線及自動化整合方面，小自單一設備、儀器的資料擷取自動化，大至整廠所有生產、運搬、倉儲設備的管控及與MES系統的連線整合，皆能提供相對應的解決方案，讓上層的MES能統合及指揮，製造現場的生產儲運進行高效率的自動化生產。

## (三) 專案管理能力

引進軟體專案管理方法，制度化控管專案的範疇、資源、時程、品質、溝通及風險等面向，並且使用專業的專案管理資訊系統，確保每一個工程專案能夠「如期、如質、如預算」，以提升客戶導入系統的效益。

### 第三節 個案研究過程

X 企業為符合社會環境的期待與企業自身生產效益之提升，決定由已經具備近三十年執行系統導入經驗的 S 公司負責這次 MES 系統的導入工作。本個案研究自 103 年 12 月開始，系統導入時間為 104 年 2 月至 11 月共有 10 個月的時間，為更具體陳述導入過程，茲將本個案研究過程從各案 X 公司導入 MES 之計畫目標、專案組織、實施步驟、生產流程、MES 開發模組等五個面向分別彙整說明如下：

#### 壹、導入 MES 計畫目標

一、X 公司期望於導入 MES 系統後達到以下成效：

(一)設備智慧化：

整合各個管制點，透過監控稽核設定使設備可以自動警報提示。

(二)生產管理智慧化：

將生產所有流程，自投料開始的生產管理皆納入資訊化管控，並且搭配各種智慧化電腦設備，達到管理零時差的目的。

(三)人員智慧化：

針對所有人員必須介入的生產工序，如領料、配料、巡檢、抄表等皆配帶智慧型設備，簡化作業流程並達到即時監控快速反應目的。

(四)客戶服務智慧化：

導入本智慧自動化系統除可降低客訴發生外，還可滿足客訴建議，提供透明且正確的反查資料，讓服務更快速，資訊更透明，達到客戶

服務智慧化目標。

## 貳、專案組織

本個案在導入MES之初成立專案組織(如圖8所示),共分有四層。最高指導單位為專案督導會議,由個案公司之總廠長及系統供應商總經理擔任專案督導,第二層為雙方之專案經理,各自領導數個執行小組。執行小組則為第三層,個案公司方面由各產線廠長擔任小組長,而第四層便由原各產線組長及廠工程師等實際執行人員擔任。在系統供應商方面,第三層則由系統分析師擔任小組長,而領導程式設計師及工程師為第四層成員。專案組織架構詳細如圖8:專案組織架構圖所示。

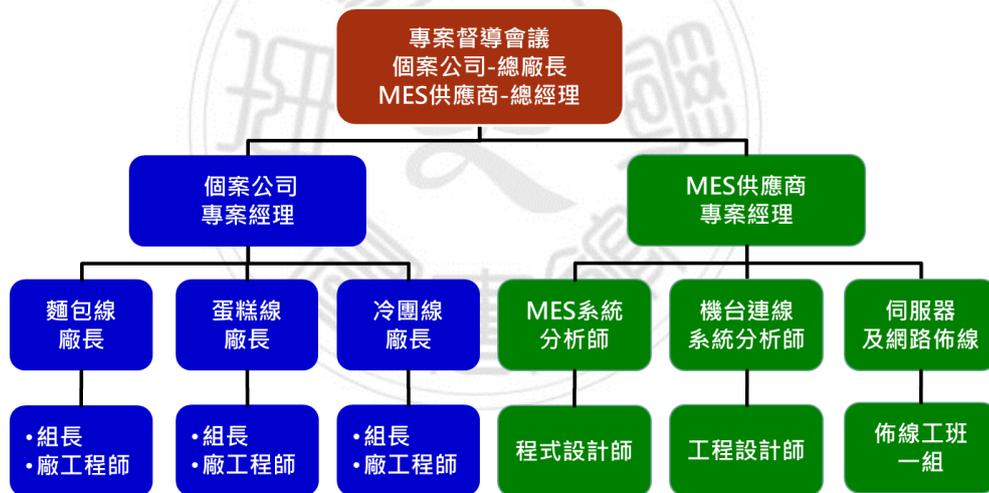


圖 8：專案組織架構圖

資料來源：研究者自行整理

### 一、X 公司專案人員職責

#### (一)專案督導 (Project Executive)

1. 對整個專案的進行，做策略性指導。

2. 審核專案預算及各相關部門投入之資源。
3. 審核專案里程碑。任何會影響到上線時程的重大變更需求，均須經過專案督導審核同意。
4. 提供專案經理所需要的決策方向及資源。
5. 在雙方專案經理階層無法達成共識的議題上，升級至專案督導階層討論協調。
6. 處理由專案經理向上提出的議題。
7. 擇期參與專案進度會議。

## (二)專案經理 (Project Manager)

1. 審核及簽署系統供應商擬定之專案工作說明書。
2. 協調擬訂專案計劃與組織，並確立人員之分工職掌。
3. 監視及管制專案執行品質及進度。
4. 召開需求訪談會議，聯絡相關使用者代表及資訊人員參加。
5. 參加定期專案檢討會議，並視需要召開針對特定議題之不定期會議。
6. 向高階主管報告專案進度。
7. 協調及提供系統供應商執行專案所須的資料文件、資訊軟硬體及配合事宜。
8. 審查及核准系統供應商的專案交付物。
9. 審核任何需求變更的申請，並做實施與否的最後決定。

10. 執行專案風險控管。

11. 審核同意各階段之驗收及付款。

### (三) 使用者小組（廠長/組長/廠工程師）

1. 代表所屬部門確立作業流程，提出系統作業需求和管理需求。
2. 審核系統供應商提出的系統功能及操作模式，審核及簽署系統規格書。
3. 協調確定各項作業表單之格式，及物料產品表單之編碼原則等資料。
4. 上線前熟悉系統之使用，同時執行系統驗收測試，確認系統是否符合系統規格書。
5. 負責輸入系統所需之基本設定資料，例如產品、物料、作業站、班別、設備...等。
6. 操作手冊及作業規範（SOP）撰寫。
7. 負責對終端使用者（End Users）之教育訓練。

## 二、系統供應商專案人員職責

### (一) 專案督導（Project Executive）

1. 對整個專案的進行，做策略性指導。
2. 審核專案預算及投入之人力資源。
3. 任何會影響到專案里程碑的重大變更需求，均須經過專案督導審核同意。

4. 提供專案經理所需要的決策方向及資源。
5. 在雙方專案經理階層無法達成共識的議題上，升級至專案督導階層討論協調。
6. 處理由專案經理向上提出的議題。
7. 擇期參與專案進度會議。

## (二)專案經理 (Project Manager)

1. 擬定之專案工作說明書。
2. 規劃和管理專案人力資源。
3. 監視及管制專案執行品質及進度。
4. 定期召開專案檢討會議，並視需要召開針對特定議題之不定期會議。
5. 準備會議記錄、專案活動報告及狀況報告，並提供給客戶各關係人。
6. 審查及提交專案交付物。
7. 審核需求變更的申請，確認對工時、進度、整體系統的影響評估，提交客戶專案經理。
8. 執行專案風險控管。

## (三)系統與機台連線分析師 (System Analyst)

1. 安排及召開對客戶之需求訪談會議，撰寫系需求規劃書。
2. 負責系統與機台之分析、設計。

3. 分配開發工作給程式設計師，並督導程式之品質及開發進度。
4. 主導各項系統與機台測試，並協助客戶進行整合測試。
5. 準備所有的規格、開發、維護等系統技術文件。
6. 主持對客戶之教育訓練及維護技術移轉課程。
7. 進行相關專案變更申請之工時、進度、整體系統的影響評估，提交專案經理審核。

#### (四)程式與工程設計師

接受系統與系統分析師之安排及指導，從事程式設計/機台測試與文件撰寫工作。

#### (五)伺服器及網路佈線

負責至客戶端進行相關伺服器與網路佈線的成員。

### 參、實施步驟

系統導入實施步驟分別從軟體與硬體導入流程兩方面來說明。

#### 一、軟體導入步驟

軟體導入從系統需求收集、系統分析與規格設計、城市開發與單元測試、系統安裝與整合測試、教育訓練、線上輔導與交付文件等步驟分別說明如下。

##### (一)系統需求收集

1. 由系統供應商了解個案公司產線現況，包含生產流程、工單管

理方式、品管制度、物料管理模式、人員作業模式、設備之通訊接口與資料內容等，以整理分析生產標準作業流程。

2. 召開需求訪談會議，由個案公司提出需求，主要包含管理面及資料收集的需求。
3. 雙方進行需求討論，系統供應商並提出初步的系統設計建議，收集個案公司的回饋意見。

## (二)系統分析與規格設計

由系統供應商 S 公司負責進行下列系統分析流程，最後提交系統規劃書，給 X 公司做最終確認後。

1. 雙方共同商討合理化、制度化的管理流程，建立電腦管控作業模式。
2. 針對物流與資訊流進行規劃評估。
3. 供應商著手製作各功能模組的雛形，並規劃資料庫結構及軟體操作介面。
4. 撰寫系統規劃書，內容包含系統流程、編碼原則、電腦畫面、報表格式及簡易操作說明等。

## (三)程式開發與單元測試

1. 進行 MES 軟體裁修與開發，並執行單元測試及模組測試。
2. 進行機台連線資料收集軟體的開發，並到工廠現場與機台進行連線模擬測試。

## (四)系統安裝與整合測試

1. 將軟體系統安裝至客戶端將實際使用之正式伺服器、操作電腦、印表機及條碼掃描器等資訊設備上。
2. 輸入模擬資料，模擬現場情境進行整合測試。
3. 對使用者代表展示系統功能。

#### (五)教育訓練

本項目為系統供應商提供對 X 公司系統使用人員之系統操作訓練，對象以系統管理人員、基層主管及種子教官為主，基層作業員則由個案公司種子教官安排予以培訓。員工教育訓練完畢後，直接至生產線上實機演練，演練過程中會有人員進行考核動作。考核不合格者與不符合操作規定者，則需另外加強輔導，直到考核通過為止。

#### (六)系統上線輔導

1. 系統正式上線，負責資料維護的使用者在系統內輸入真實資料，作業員等使用者正式啟用系統。
2. 系統供應商駐廠提供上線輔導，即時解答使用者的問題，並即時解決現場發生的所有問題，使系統能順利運作。

#### (七)交付文件

交付硬體架構圖、維護手冊、操作手冊。

### 二、硬體需求與導入流程

- 規劃網路架構及提供配線規格。
- 安裝電腦系統軟體與應用軟體。
- 安裝小型觸控電腦與觸控介面系統。

- 安裝與機台連線相關硬體設備。
- 確認施工規範。
- 提供現場相關人員配合。

(一) 資訊硬體需求評估：

1. 設備感知器之需求：

系統供應商會依據個案公司所提出的設備資料收集需求，進行現場設備會勘，以確認那些機台設備須裝設感知器，並評估感知器的規格、數量及安裝位置。

2. 資訊機房伺服器之需求；

包含 MES 伺服器、防火牆、核心交換器、網路供電交換機與不斷電系統等之數量及規格。

3. 生產線資訊硬體及量測裝置之需求；

含觸控電腦、平板電腦、電子看板、無線條碼槍、無線基地台、標籤列印機、無線電子秤台、機台資料轉換機與數位計量器等之規格、數量。

(二) 現場網路佈線及硬體安裝：

1. 系統供應商與個案公司討論相關資訊硬體之安裝位置後，開始規劃網路架構、配線規格及布線規劃圖。待使用者確認後著手佈線。

2. 佈線完成時，同時將資訊硬體安裝定位。

(三) 現場硬體單元測試：

安裝相關硬體設備後，開始逐一測試各個設備是否正常運作。

#### (四)現場硬體整合測試：

相關設備測試完後，最後於生產線上做整合測試，檢視是否有異常問題。

#### 肆、生產流程

##### 一、甜麵包線製程：

從秤重、調配攪拌、發酵、分割、包餡、烘烤與充填包裝之甜麵包線製程，詳如圖 9 與圖 10 所示。

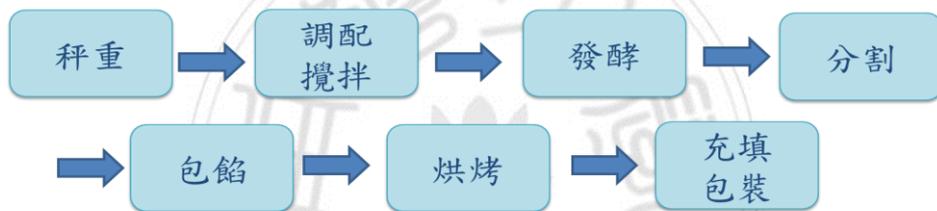


圖 9：甜麵包製程 1  
資料來源：研究者自行整理

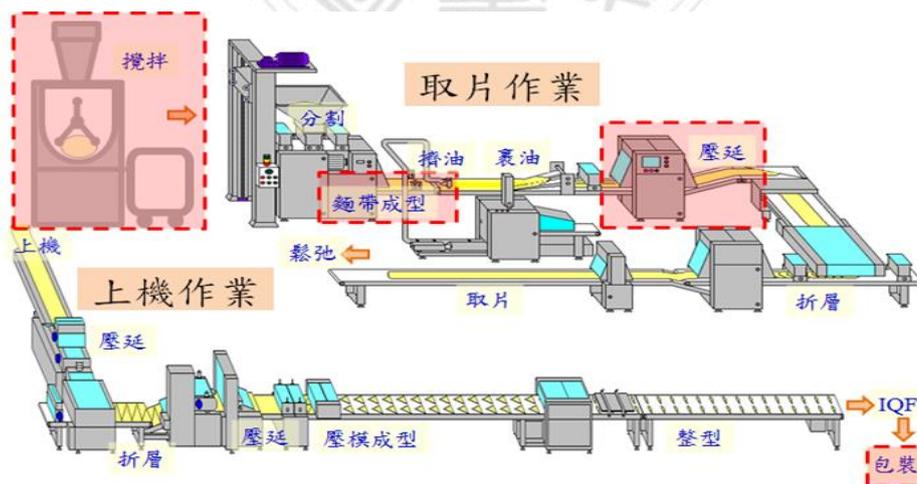


圖 10：甜麵包製程 2  
資料來源：研究者自行整理

## 二、蒸糕線製程

蒸糕線製程包括：秤重、調配攪拌、分量、蒸焙、脫膜、冷卻與包裝等步驟，詳如圖11所示。

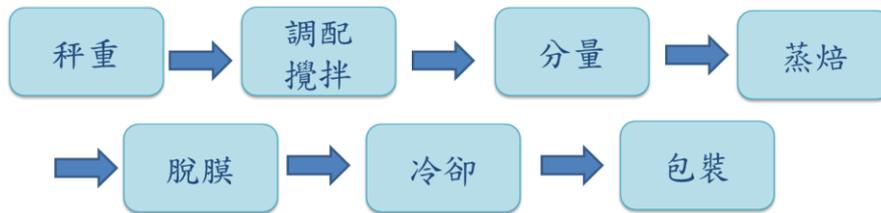


圖 11：蒸糕線製程  
資料來源：研究者自行整理

## 三、冷凍麵糰製程

冷凍麵糰製程則有：排盤、解凍、發酵、烤焙、冷卻、包裝，詳如圖12與圖13所示。



圖 12：冷凍麵糰製程 1  
資料來源：研究者自行整理

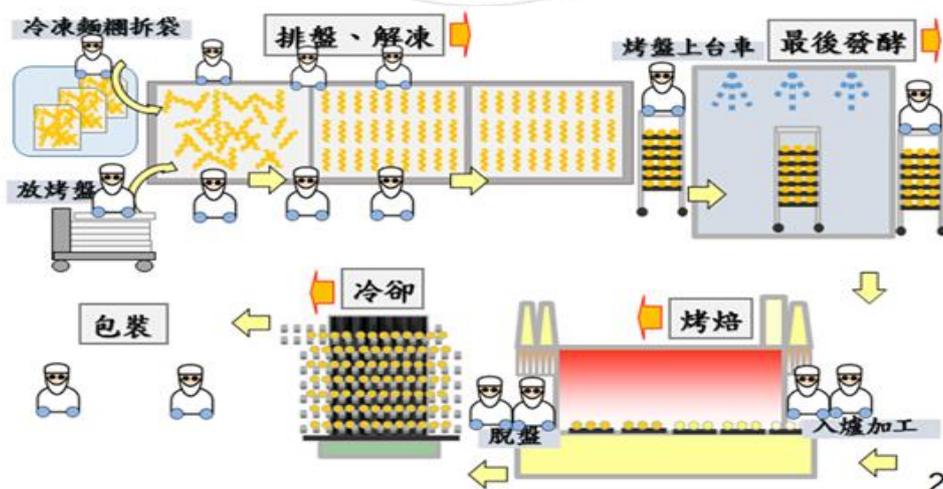


圖 13：冷凍麵糰製程 2  
資料來源：研究者自行整理

## 伍、MES 開發模組

X 公司為食品商，在製程上與其他產業有異同之處。本節將依序介紹 MES 特色、MES 主要模組。

### 一、MES 特色：

X 公司產品範圍極為廣泛，例如有麵包糕餅、布丁優格、牛奶果汁、各類茶飲、米食麵條、肉類製品等，彼此間製程差異甚大。但在管理需求上，相似度卻相當高。原因是食品加工製程一般可切分為前、中、後三大段。前段都是秤料、調配作業，而後段屬充填、包裝製程。差異最大是中間段的加工製程，但其管理需求卻多類似，重點在於提供生產進度、不良品數及製程數據等。因此，食品業 MES 的功能特色，就是必須管控前段秤料條配、中間段加工及後段充填包裝 [27]。

### (一)MES 主要模組

X 公司 MES 模組分為生產計畫、在製品管理、查詢報表、對外整合介面、異常管制、其他管制、即時監控七項，如圖 14 所示 [27]。



圖 14：食品業 MES 主要功能模組  
資料來源：研究者自行整理

## (二)生產計畫：

### 1. 原物料管理

原物料管理須進行進料檢驗的原物料及其檢驗方法。原物料在進料檢驗合格後，於廠內貼標詳實記錄供應商、產地、重量、日期、品名、施肥與用藥紀錄等。

由 ERP 資材倉、成品倉、品管單位領料入線邊倉；從 ERP 資材倉領到線邊倉，可透過 ERP 傳遞方式，將領用料直接拋轉到 MES 的線邊倉，製造單位亦可利用 MES 系統中領料管理工具，將領料資料品項及數量鍵入系統中（如圖 15、圖 16 與圖 17 所示），同時利用 MES 系統中領料管理工具及藍芽條碼機（如圖 18 所示）自動列印出物料條碼標籤（如圖 19 所示）。

在 MES 系統上的領料作業，現場操作員選擇從線邊倉領用的物料輸入重量，並選擇 ERP 料批號，系統會產生一組 MES 料批號，操作者在秤料作業或調配作業時，則刷此 MES 料批號作為生產扣料之依據，領料時，系統提供先進先出管理。

別	類別	出入庫日期	單別	單號	料號	數量	儲位
✗	虛擬入庫		ZZZZ		Y163101B2	1	31F
✗	虛擬入庫		ZZZZ		Y163101B2	5	31F
✗	虛擬出庫		ZZZZ		Y163101B2	5	31F
✗	虛擬入庫		ZZZZ		Y163101B2	19	31F
✗	轉移		ZZZZ		Y163101B2	24083	31H
✗	轉移		ZZZZ		Y163101B2	24083	31F
✗	出庫		ZZZZ		42470641	20	34B
✗	入庫		5650		Y163101B2	30	31H
✗	虛擬出庫		ZZZZ		304301A1	10	31H
✗	虛擬入庫		ZZZZ		304301A1	10	31H
✗	虛擬入庫		ZZZZ		304301A1	10	31H
✗	轉移		1201		304301A1	388	31H
✗	轉移		1201		304301A1	388	31H
✗	轉移		1201		304301A1	388	31H
✗	轉移		1201		304301A1	388	31H
✗	出庫		5853		300111A1	168	30B
✗	入庫		3401		25190203	12000	32K
✗	入庫		3401		25190203	15000	32K

圖 15：原料管理之入出庫紀錄管理

資料來源：研究者自行整理

**異常記錄報表(WMSC003A)**

統計日期:

單別:

料號:

檢查類型:  尚未上/下架(已標記不處理的不顯示)  
 單據僅上/下架部分品項  
 資料錯誤(PDA上架資料與WMS記錄回饋量不符)  
 WMS實際上架量與ERP單據量不符

報表類型:  Excel  網頁檢視

查詢: **單別、單號、料號查詢條件僅生效於查詢[尚未上/下架]資料**

**常記錄統計表**

單別	單號	料號	序號	WMS量	已上架量	異常原因
1101		22010102	1	3080	0	尚未上/下架
1101		25770001	1	80	0	尚未上/下架
1101		B0310001	1	370	0	尚未上/下架
1101		V3-S03R	1	1	0	尚未上/下架
1101		52031101	1	12	0	尚未上/下架

圖 16：原料管理之入異常管理  
資料來源：研究者自行整理

**WMS即時庫存查詢(WMSC005A)**

單一料號(擇一查詢):

料號進階(擇一查詢):

查詢類型:  單日出入庫料號 查詢日期:

總量  
 分儲位置

報表類型:  網頁檢視

**WMS即時庫存查詢**

料號	數量
12030201	450
12030501	450
12090201	598
124213A3	21
12470101	30
12630202R	4396
12W0601A1	337

圖 17：原料管理之入即時庫存管理  
資料來源：研究者自行整理



圖 18：操作人員於腰間配帶標籤機  
資料來源：研究者自行整理



圖 19：原物料條碼貼附  
資料來源：研究者自行整理

## 2. 工單管理

工單管理提供工單的開立、修改、核可、發行，並可列印含編號條碼之工單，以便與在製品一起在製程間傳送。若 MES 與連線整合時，MES 可直接接收 ERP 工單（如圖 20、21、22、23 所示）

The screenshot displays the '工單管理作業' (Work Order Management) application window. It features a search bar at the top right and a list of work orders below. The list includes columns for '序號' (No.), '工單號碼' (Work Order No.), '工單狀態代碼' (Work Order Status Code), '工單類型代碼' (Work Order Type Code), '工單種類代碼' (Work Order Category Code), '產品代碼' (Product Code), '產品名稱' (Product Name), '產品物料' (Product Material), '排程代' (Scheduling Code), '總程名稱' (Total Program Name), '總程版本' (Total Program Version), '總程代碼' (Total Program Code), '總程日期' (Total Program Date), '計畫產出數' (Planned Output), and '客戶代' (Customer Code).

序號	工單號碼	工單狀態代碼	工單類型代碼	工單種類代碼	產品代碼	產品名稱	產品物料	排程代	總程名稱	總程版本	總程代碼	總程日期	計畫產出數	客戶代
1	396022015011	Release	PROCD		4206002		00003	PROD F001		00002	71061000		3195000	
2	600220150120	Release	PROCD		4206002		00003	PROD F001		00002	71061000		3195000	
3	3960932015011	Process	PROCD		4206053	排	00011	PROD F001		00002	71061000		3000000	
4	609320150114	Release	PROCD		4206053	排	00011	PROD F001		00002	71061000		3000000	
5	3960932015011	Process	PROCD		4206053	排	00011	PROD F001		00002	71061000		1764000	
6	609320150116	Release	PROCD		4206053	排	00011	PROD F001		00002	71061000		1764000	
7	3960932015011	Process	PROCD		4206053	排	00011	PROD F001		00002	71061000		1176000	
8	609320150119	Release	PROCD		4206053	排	00011	PROD F001		00002	71061000		1176000	
9	609320150114	Process	PROCD		C200006		00001	PROD F001-1		00001	71061000		1500000	
10	609320150116	Process	PROCD		C200006		00001	PROD F001-1		00001	71061000		882000	
11	609320150119	Process	PROCD		C200006		00001	PROD F001-1		00001	71061000		588000	
12	600220150120	Process	PROCD		C200004		00011	PROD F001-2		00001	71061000		1597500	
13	609320150114	Process	PROCD		C200007		00001	PROD F001-2		00001	71061000		1590000	
14	609320150116	Process	PROCD		C200007		00001	PROD F001-2		00001	71061000		882000	
15	609320150119	Process	PROCD		C200007		00001	PROD F001-2		00001	71061000		588000	
16	600220150120	Process	PROCD		C200001		00011	PROD F001-3		00001	71061000		79.88	
17	600220150120	Process	PROCD		C200002		00011	PROD F001-3		00001	71061000		1597500	
18	600220150120	Process	PROCD		C200003		00011	PROD F001-3		00001	71061000		1597500	
19	609320150114	Process	PROCD		C200008		00006	PROD F001-3		00001	71061000		1590000	
20	609320150114	Process	PROCD		C200009		00003	PROD F001-3		00001	71061000		1500000	
21	609320150114	Process	PROCD		C200010		00003	PROD F001-3		00001	71061000		1500000	
22	609320150116	Process	PROCD		C200008		00006	PROD F001-3		00001	71061000		882000	
23	609320150116	Process	PROCD		C200009		00003	PROD F001-3		00001	71061000		882000	
24	609320150116	Process	PROCD		C200010		00003	PROD F001-3		00001	71061000		882000	
25	609320150119	Process	PROCD		C200008		00006	PROD F001-3		00001	71061000		588000	
26	609320150119	Process	PROCD		C200009		00003	PROD F001-3		00001	71061000		588000	
27	609320150119	Process	PROCD		C200010		00003	PROD F001-3		00001	71061000		588000	
28	600220150120	Process	PROCD		C200005		00012	PROD F001-4		00001	71061000		1597500	
29	609320150114	Process	PROCD		C200011		00003	PROD F001-4		00001	71061000		1500000	

圖 20：工單管理之工單查詢

資料來源：研究者自行整理

The screenshot displays the '工單管理' (Work Order Management) application window, specifically the user permissions configuration screen. It shows a list of users and their assigned roles. The 'Navigation Pane' on the left lists various system settings, including '工單管理' (Work Order Management) and '工單管理作業' (Work Order Management Operation).

序號	使用權代碼	使用權名稱	部門名稱
1	ADMINISTRATOR	系統管理員	
2	donna	操作員	
3	月	月	
4	Molly	王貴茂	

圖 21：工單管理之工單權限設定

資料來源：研究者自行整理

序號	產品代碼	產品名稱	地址代碼	地址名稱	地址代碼	地址名稱	機台代碼	機台名稱	機台代碼	優先機台代碼	顯示狀態代碼	最後修改時間	最後修改人員	最後修改人員名稱
45	4206025		*	*		APET2045	ACK_EOP_B		0				bonnie	傅竹晶
46	4206025		*	*		APET2050	OW_EQOP1		0				1021514	程宇龍
47	4206025		*	*		APET2021			0				0100683	蘇松
48	4206025		*	*		APET2030	LL_EQOP1		0				2080521	廖潔
49	4206025		*	*		APET2020	HT		0				1503916	伊志龍
50	4206025		*	*		APET2014	OW_EQOP1		0				1021514	程宇龍
51	4206025		*	*		APET2024	TT181		10				1	廖敏龍
52	4206025		*	*		APET2051	OW_EQOP1		0				1021514	程宇龍
53	4206025		*	*		APET2022	42		0				0100683	蘇松
54	4206025		*	*		APET2022	PLATE_M712	143	異人機 L43				0100683	蘇松

圖 22：工單管理之工程資料收集項目  
資料來源：研究者自行整理

查詢日期：	子工單代碼	查詢	匯出				
投產日期	子工單代碼	產品	計畫產出數	已完工數量	COUNTER記錄類數	產出率	母工單代碼
			56160	129600			012
			19440	21600	77232	102.16%	011
			51840	86400			032
			12960	43200	65892	101.69%	031
			51840	74662			042
			12960	25978	66672	102.89%	041
			48600	60480	77016	101.87%	051
			27000	33534			052
			23760	66864			071
			51840	50248	75876	100.37%	072
			54000	65054			082
			21600	29550	76992	101.84%	081

圖 23：工單管理之投產日期產出率  
資料來源：研究者自行整理

### 3. 作業標準指示

作業標準指示可供將產品在各個製程的標準作業程序，建立在MES中，以供作業員查詢（如圖 24 所示）及作為MES系統查核各站的作業是否有誤的依據，並可列印在工單或流程單上。

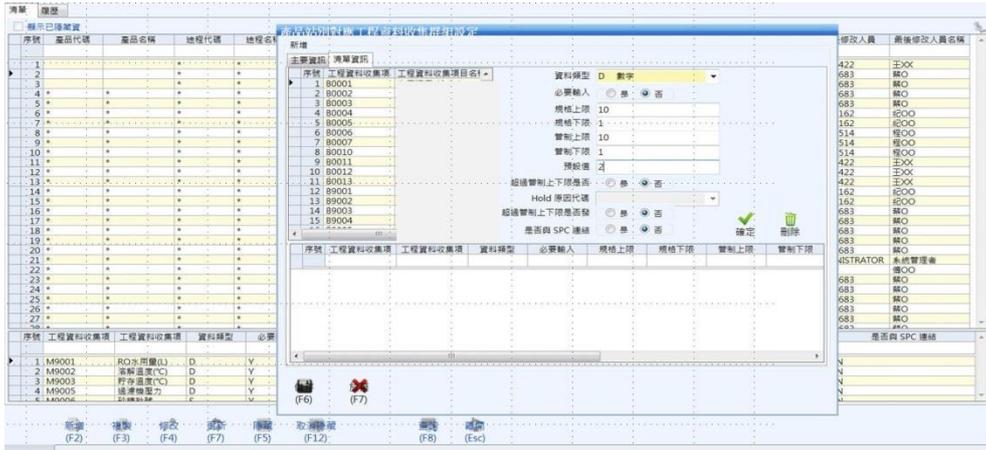


圖 24：標準作業流程示意圖  
資料來源：研究者自行整理

### (三)在製品管理

#### 1. 秤料/調配作業



圖 25：秤料作業  
資料來源：研究者自行整理

圖 26：分揀作業  
資料來源：研究者自行整理

秤料人員依照生產工單與配方表，執行秤料動作。供應商能貼一維或二維物料條碼標籤，以便簡化後續秤料作業，若沒有貼物料條碼標籤，則可利用 MES 列印出物料條碼標籤。

原料區分為主料、副料與添加物等三種：主料通常是點齊數量後，送至調配台直接投入，通常計算包數及重量。副料在秤料室秤料（如

圖 25 所示)，依照生產批量將各種副料進行秤料動作，並貼上物料條碼標籤以便識別（如圖 26 所示），再將每次生產所需之副料，裝入載具中並記錄載具所裝的副料資料，送至調配合投料；添加物通常由品管室執行秤料作業，並標示物料條碼標籤，再將每次生產所需之添加物，裝入載具中並記錄載具內的添加物資料，送至調配合投料。（如圖 27 所示）

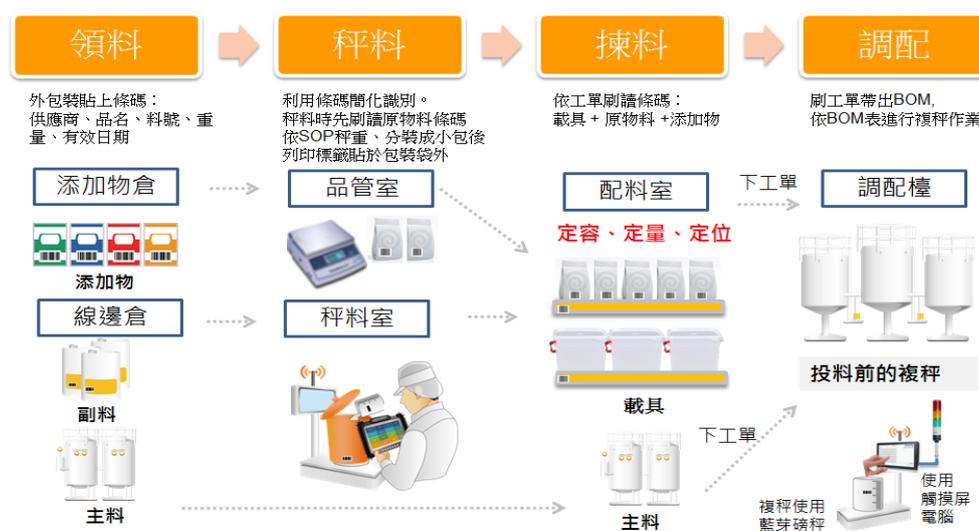


圖 27：秤料與調配之進行投料前準備作業

資料來源：研究者自行整理

於秤料室內提供一部電腦，連接固定式條碼機或藍芽式條碼機，和一部 42 吋的 LCD 看板，外加一具有蜂鳴器的三色信號塔（如圖 28 所示）供發布 Alarm 使用，LCD 螢幕顯示本次生產所需投入之原料；副料與添加物，先讀取載具條碼標籤，MES 系統視同投入完成，LCD 螢幕會即時顯示所需投入量，並依序扣除，不需人員累積計算，若認為不夠嚴謹，可以讀分裝袋的條碼標籤。每當投入新物料前，三色信號塔顯示黃燈，投入正確顯示綠燈，若錯誤則顯示紅燈，並配合蜂鳴器與訊息告知（如圖 29 所示）當所有物料投入無誤後，LCD 螢

幕顯示投料完成。若有誤，則蜂鳴器響，等品檢人員檢驗後沒問題，燈號即熄滅。總結以上秤料/調配過程，均引入條碼作業、自動磅秤，可避免投料的失誤。



圖 28：三色信號燈塔示意圖

資料來源：研究者自行整理

基本資料輸入		收集資料輸入		收資料查詢			
調配投料 作業	資料手動輸入						
投料完成 記錄作業	工程数据收集项目名称	標準值	允許範圍	量測值	確認	秤重	清除
調配品保 記錄	料量(公斤)	3.20	3.00 ~ 3.40		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	2.70	2.50 ~ 3.00		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	5	0 ~ 10		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~		更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~	0	更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~	0	更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~	0	更新	秤重	清除
	料量(公斤)	~	~	0	更新	秤重	清除
	料量(公斤)	20	10 ~ 25	21.3	更新	秤重	清除

圖 29：秤重與調配不正確會跑出訊息

資料來源：研究者自行整理

## 2. 烘焙作業

調配完後進行烘烤作業，作業員必須在依照相關資料輸入。並需要隨時檢查相關設備機台狀況（如圖 30 與圖 31 所示）



圖 30：烘培相關設備  
資料來源：研究者自行整理



圖 31：設備相關即時狀態  
資料來源：研究者自行整理

### 3. 包裝作業

#### (1) 麵包包裝線

包裝線會經過包裝機列印標示、重量檢測機、金屬檢測機，最終包裝推疊（如圖 32 所示）

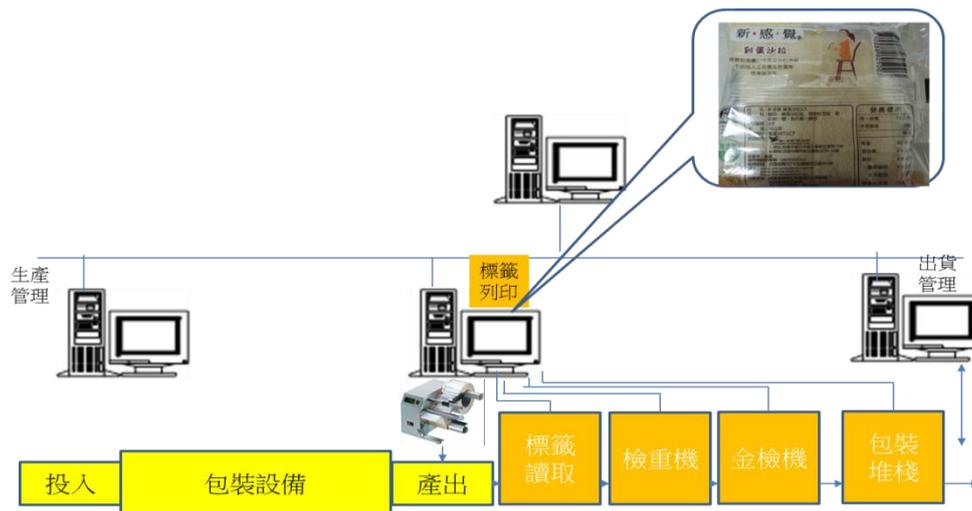


圖 32：包裝線製程  
資料來源：研究者自行整理

(2) 連線功能：

- 提供網路介面
- 提供 XML 格式的內存檔案
- 每天自動生成日檔案或關機時會自動產生檔案

(3) 資料內容：

- 時間
- 品名
- 不良原因
- 機台狀態
- 錯誤原因代號
- 總檢數
- 合格數、
- 異常數

(4) 報表內容：

- 檔案下載

- 統計日生產
- 不良現象統計
- 機台日稼動
- 統計月生產
- 稼動月報表
- 機台日生產
- 不良月報表
- 存檔/整理

#### 4. 製程巡檢作業

品管部門利用 MES 系統中的巡檢作業功能，依照各工站之工作特性及衛生安全管理規範，建立相關之管制項目。品檢人員即依照這些管制項目，進行進料、製程中和成品檢驗等：

##### (1) 現場製程巡檢

巡檢人員搭配工業等級平板電腦（如圖 33 所示）可於濕熱環境進行現場設備製程條件檢核（如圖 34 所示），將原紙本表單轉換為電子表單，方便表單管理及資料之統計分析。

工業平板電腦 · WI\_FI 無線網路 · 藍芽傳輸 · RFID 巡檢定位



圖 33：配工業及平板電腦  
資料來源：研究者自行整理



圖 34：現場人員至設備機台旁連線  
資料來源：研究者自行整理

## (2) 成品檢驗

進行成品之檢驗，例如重金屬、含菌量等之檢驗。

### (一) 查詢報表

#### 1. 即時狀況查詢

供查詢工廠最新生產狀況資料，包含生產進度、在製品分佈、機台運轉狀況、工單品質狀況與物料庫存等資訊（如圖 35 所示）

記錄類型	記錄時間			水質品評(色澤)	水質品評(風味)	色澤	風味組織	糖度	半成品確認
Normal	07:12					OK	OK	OK	39.9
Auto	07:12								
Normal	07:17		70			OK	OK	OK	20.5
Auto	07:17		72.1						OK
Normal	07:23			71		OK	OK	OK	20.7
Auto	07:23			68.7					OK
Normal	09:56	71				OK	OK	OK	20.4
Auto	09:56	26.3							OK
Normal	10:09		72			OK	OK	OK	20.6
Auto	10:09		58.8						OK
Normal	12:04	81				OK	OK	OK	41.5
Auto	12:04	26.1							
Normal	12:35					OK	OK		41.5
Auto	12:35								
Normal	13:18		70			OK	OK	OK	20.4
Auto	13:18		69.5						OK
Normal	13:32		71			OK	OK	OK	20.8
Auto	13:32		69.4						OK
Normal	13:42		71			OK	OK	OK	20.2
Auto	13:42		70.7						OK
Normal	13:47		70			OK	OK	OK	20.5
Auto	13:47		68.5						OK
Normal	14:27		72			OK	OK	OK	20.7
Auto	14:27		68.4						OK

圖 35：即時查詢報表

資料來源：研究者自行整理

## 2. 管理績效報表

提供各種生產效率、品質狀況、物料耗用、交貨準確率等統計和趨勢分析，以提供生產單位優化生產及協助高階主管決策。一般管理報表包含：工單產量結算彙總、產出達成率統計、產量結算日報、材料損耗率統計、原物料使用統計、品質分析統計、設備運轉效率統計（如圖 36、37、38、39、40 所示）

投產日期	子工單代碼	產品	計畫產出數	已完工數量	COUNTER記錄顆數	產出率	母工單代碼
			56160	129600	77232	102.16%	
			19440	21600			
			51840	86400	65892	101.69%	
			12960	43200			
			51840	74662	66672	102.89%	
			12960	25978			
			48600	60480	77016	101.87%	
			27000	33534			
			23760	66864	75876	100.37%	
			51840	50248			
			54000	65054	76992	101.84%	
			21600	29550			

圖 36：績效管理報表  
資料來源：研究者自行整理



圖 37：績效管理報表之生產力  
資料來源：研究者自行整理

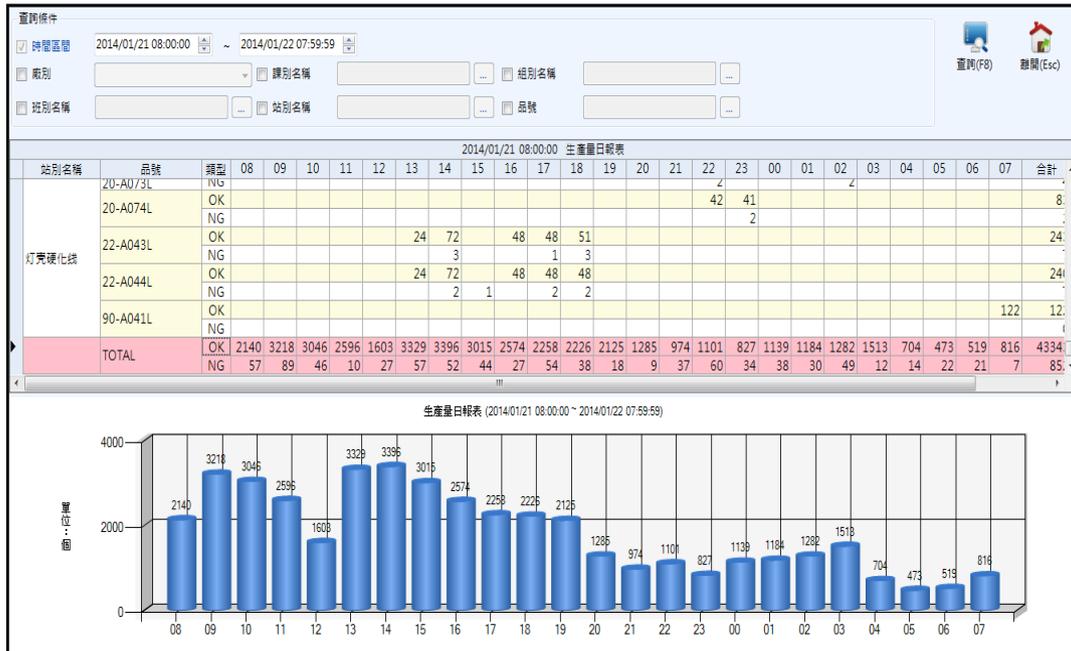


圖 38：績效管理報表之生產日報

資料來源：研究者自行整理

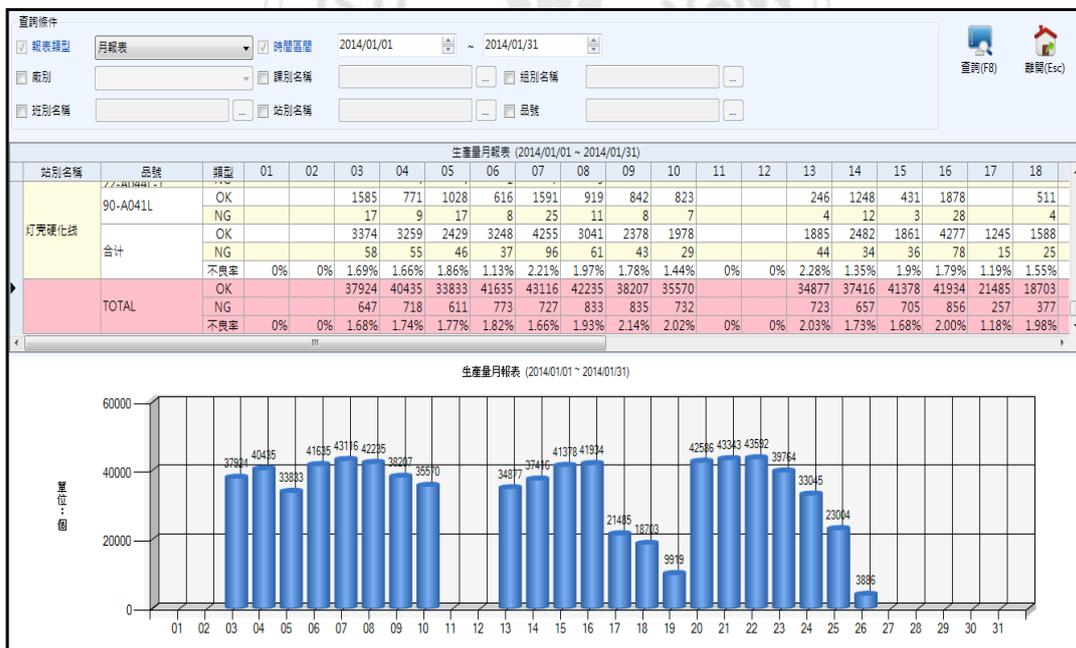


圖 39：績效管理報表之生產月報

資料來源：研究者自行整理

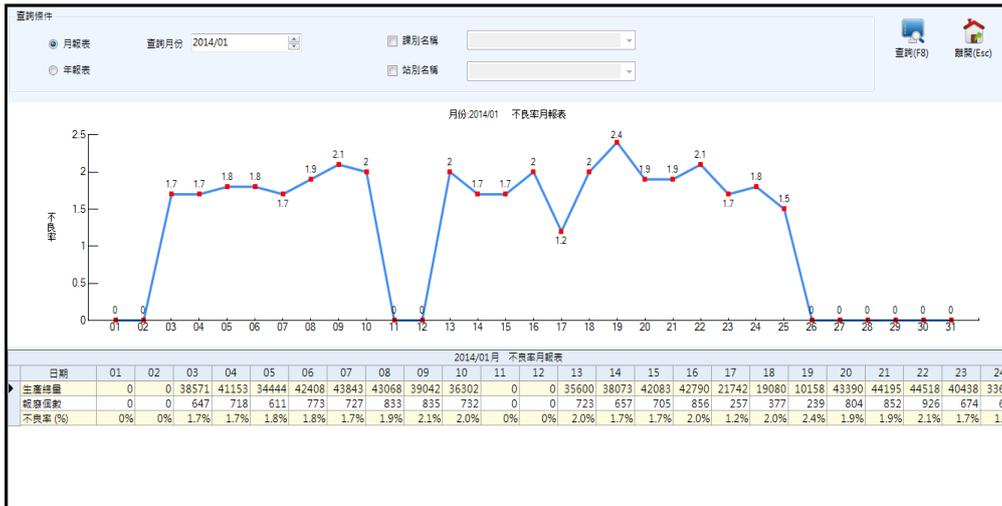


圖 40：績效管理報表之不良月報  
資料來源：研究者自行整理

### 3. 產品追溯追蹤

#### (1) 現場履歷追溯

在 MES 輸入產品的批號，就可顯示該產品的完整生產履歷，包含用料批號、各製程的作業員、加工設備別、檢驗數據、作業時間等（如圖 41 與圖 42 所示）

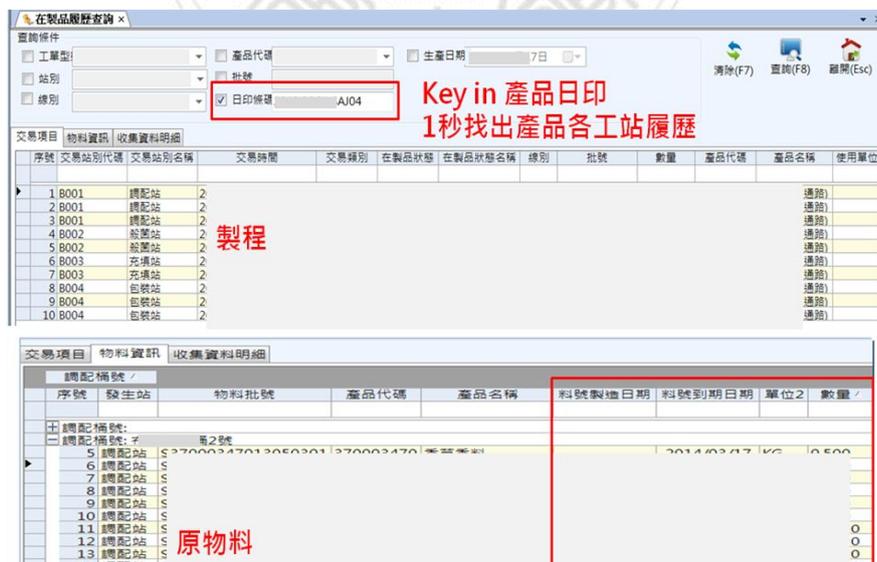


圖 41：食品業追溯之現場查詢 1  
資料來源：研究者自行整理

序號	批號	產品名稱	交易站別名稱	收集資料項目名稱	收集資料值	自動收集資料	交易人員	交易時間
1	S01013051702				70	72.1	吳德彰	
2	S01013051702				OK		吳德彰	
3	S01013051702				OK		吳德彰	
4	S01013051702				OK		吳德彰	
5	S01013051702				OK		吳德彰	
6	S01013051702				20.5		吳德彰	
7	S01013051702				OK		吳德彰	
8	S01013051702				OK		吳德彰	
9	S01013051702				7.03		吳德彰	
10	S01013051702				0		吳德彰	
11	S01013051702			6077DW30J			吳德彰	
12	S01013051702				07.00		吳德彰	
13	S01013051702				740		吳德彰	
14	S01013051702				53.4		林岳鋒	
15	S01013051702				61.2	58.9	林岳鋒	
16	S01013051702				125.2	125.1	林岳鋒	
17	S01013051702				60.1	60.4	林岳鋒	
18	S01013051702				150	150.44	林岳鋒	
19	S01013051702				8.1		林岳鋒	
20	S01013051702				73	72.8	林岳鋒	
21	S01013051702				0.8		林岳鋒	
22	S01013051702				3.0		林岳鋒	
23	S01013051702				17.0		林岳鋒	
24	S01013051702				129		林岳鋒	
25	S01013051702				120		林岳鋒	
26	S01013051702				1.8		林岳鋒	
27	S01013051702				1.8		林岳鋒	
28	S01013051702				3.5		林岳鋒	
29	S01013051702				125		林岳鋒	
30	S01013051702				08:06		林岳鋒	
31	S01013051702				07:44		林岳鋒	
32	S01013051702				08:11		林岳鋒	

圖 42：食品業追溯之現場查詢 2  
資料來源：研究者自行整理

#### 4. 消費者生產履歷追蹤查詢

消費者可以利用雲端網路服務，來查詢所購買食物之相關一切資訊（如圖 43、圖 44 與圖 45 所示）〔35〕

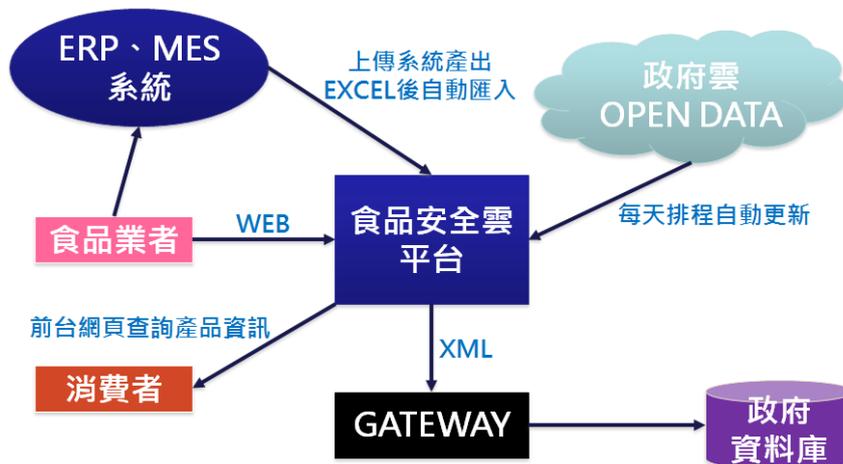


圖 43：食品業追溯之後台架構圖示意圖  
資料來源：研究者自行整理



圖 44：食品藥物管署之食品業者登入網站

資料來源：研究者自行整理



圖 45：食品業追溯之後台登入內容

資料來源：研究者自行整理

## (二) 對外整合介面

### 1. ERP 介面

ERP 可將編輯好的工單或生產計劃、BOM、ERP 原物料倉庫資訊等，拋轉給 MES 系統。MES 則將各個工單的良品/不良品數量、物料耗用等資訊，回拋給 ERP (如圖 46 與圖 47 所示)

項目	傳送	頻率
品號基本檔	ERP -> MES	
工單排程	ERP -> MES	
BOM	ERP -> MES	
工單結案	ERP -> MES	
工單發料	ERP -> MES	
員工基本檔	ERP -> MES	
客戶基本檔	ERP -> MES	
生產線基本檔	ERP -> MES	
生產條件表	ERP -> MES	
換線手順書	ERP -> MES	
包裝指示書	ERP -> MES	
客戶注意事項	ERP -> MES	
工單訊息	ERP -> MES	

圖 46：ERP 拋轉至 MES 示意圖

資料來源：研究者自行整理

項目	傳送	頻率
工單領用料	MES -> ERP	
報工數量	MES -> ERP	
報工開始時間	MES -> ERP	
報工結束時間	MES -> ERP	
報工工單ID	MES -> ERP	
報工品號	MES -> ERP	
報完工品號	MES -> ERP	
途程	MES -> ERP	
投入 / 除外	MES -> ERP	
班別	MES -> ERP	
日 / 夜班	MES -> ERP	
課別	MES -> ERP	
投入人數	MES -> ERP	
除外原因	MES -> ERP	

圖 47：MES 拋轉至 ERP 示意圖

資料來源：研究者自行整理

### 2. 設備整合連線

利用軟體整合不同 PLC，並透過圖控畫面顯示 (如圖 48 與圖 49 所示) 整廠現況收集資料作設備管理、品質管理、異常管理

可選擇重要的自動化設備連線整合（如表 5 所示）MES 系統可直接蒐集水質、溫度、濕度、壓力、糖度、流量等重要物理數據，以及生產數量等(如圖 50 所示)MES 可即時判斷是否超出管制標準，並顯示於現場之生產看板及辦公室之戰情看板。

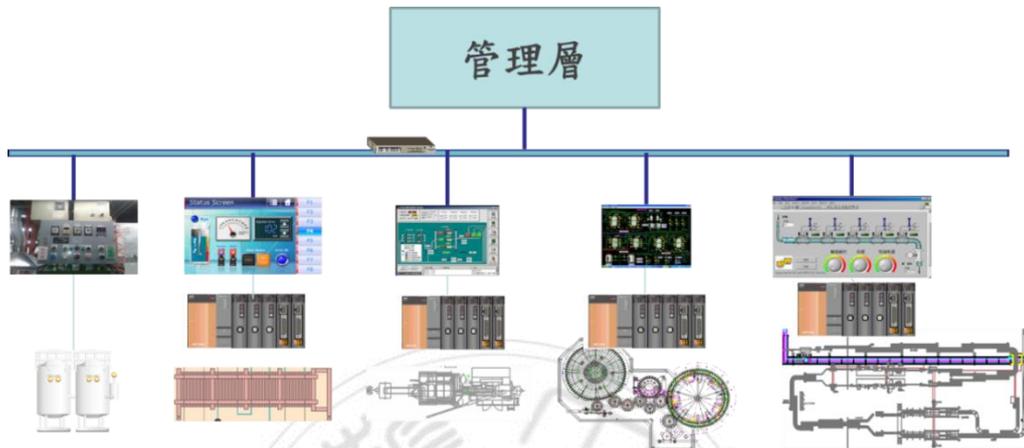


圖 48：圖控軟體透過 PLC 與設備連線

資料來源：研究者自行整理

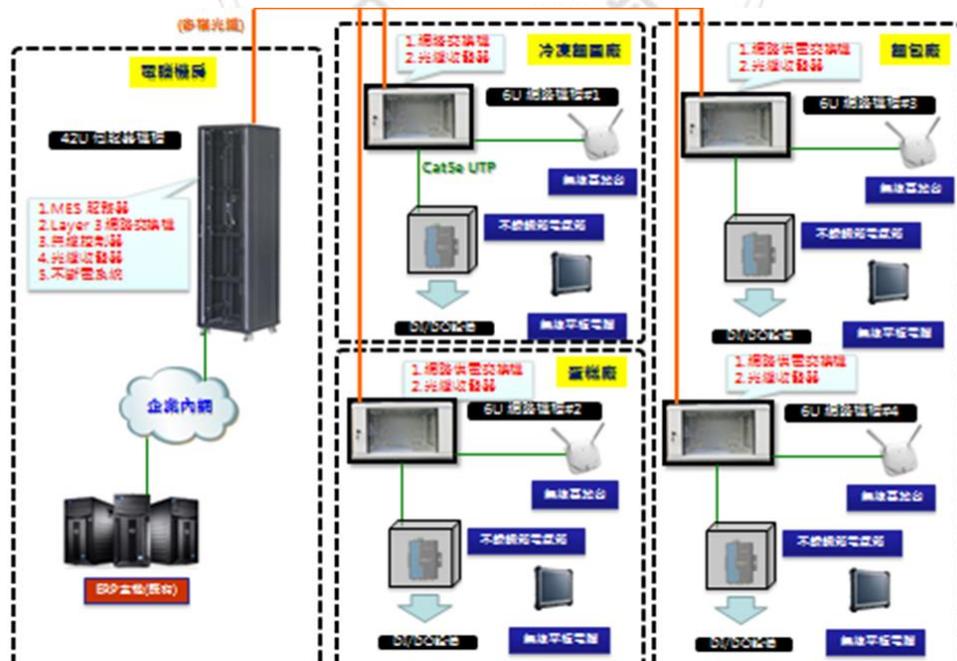


圖 49：設備連線架構圖

資料來源：研究者自行整理

表 5：生產數據資料

● 現烤線

項次	生產線	工站	設備名稱	需收集資料名稱	PLC	現有訊號來源
1	現烤線	排盤	冷凍庫	冷凍庫溫度		冷凍庫上溫度顯示器
2	現烤線	排盤	冷凍庫	預警訊號		
3	現烤線	排盤	溫度計	環境溫度		
4	現烤線	排盤	溼度計	環境濕度		
5	現烤線	排盤	PDA	拆包批號		外袋印製（非條碼）
6	現烤線	排盤	PDA	台車號		
7	現烤線	排盤	PDA	使用烤盤數量		
8	現烤線	排盤	烤盤噴油機	噴油烤盤數量		
9	現烤線	排盤	烤盤噴油機	噴油烤盤時間		
10	現烤線	排盤	烤盤噴油機	噴油量		油袋批號（非條碼）
11	現烤線	解凍	溫度計	環境溫度		azbil sdc36 錶頭
12	現烤線	解凍	溼度計	環境濕度		azbil sdc36 錶頭
13	現烤線	解凍	溫度計	環境溫度		azbil sdc36 錶頭
14	現烤線	解凍	溼度計	環境濕度		azbil sdc36 錶頭
15	現烤線	解凍	PDA	解凍台車車號、台數		
16	現烤線	解凍	PDA	解凍烤盤盤數		
17	現烤線	解凍	PDA	台車解凍時間		
18	現烤線	解凍	溫度計	麵糰中心溫度		
19	現烤線	解凍	PDA	麵糰解凍高度		
20	現烤線	醱酵	溫度計	環境溫度		azbil sdc36 錶頭
21	現烤線	醱酵	溼度計	環境濕度		azbil sdc36 錶頭
22	現烤線	醱酵	PDA	醱酵台車車號、台數		
23	現烤線	醱酵	PDA	醱酵烤盤盤數		
24	現烤線	醱酵	PDA	台車醱酵時間		
25	現烤線	醱酵	溫度計	麵糰中心溫度		
26	現烤線	醱酵	PDA	麵糰醱酵高度		
27	現烤線	烤焙	隧道爐	烤盤入爐盤數		
28	現烤線	烤焙	隧道爐	各段爐溫（上 1）		omron e5az
				各段爐溫（上 2）		omron e5az
				各段爐溫（上 3）		omron e5az
				各段爐溫（下 1）		omron e5az
				各段爐溫（下 2）		omron e5az
				各段爐溫（下 3）		omron e5az
29	現烤線	烤焙	隧道爐	烤焙時間（輸送帶速度）		
30	現烤線	烤焙	隧道爐	瓦斯供應壓力		如右圖（類似）
31	現烤線	烤焙	隧道爐	設備狀態（速度）		
32	現烤線	烤焙	溫度計	麵包中心溫度		
33	現烤線	烤焙	脫盤機	脫盤機設備狀態（上升速度）		
				脫盤機設備狀態（速下降度）		
				脫盤機設備狀態（彎曲速度）		

項次	生產線	工站	設備名稱	需收集資料名稱	PLC	現有訊號來源
34	現烤線	冷卻	冷卻輸送塔	輸送帶速度 (冷卻時間)		
35	現烤線	冷卻	冷卻室	冷卻室溫度		群亞溫度顯示器
36	現烤線	冷卻	冷卻室	冷卻室相對濕度		
37	現烤線	冷卻	溫度計	產品冷卻中心溫度		
38	現烤線	包裝	包裝機	品項		
39	現烤線	包裝	包裝機	2.包材損耗		
40	現烤線	包裝	包裝機	切刀溫度	simatic s7-300	
				作業速度		
41	現烤線	包裝	熱轉印機	保存期限		DOMINO 電腦噴印器
				批號 (包裝時間班別)		
42	現烤線	包裝	日印檢查系統	日印影像	三菱 FX3G	User 由 USB 抓取
43	現烤線	包裝	日印檢查系統	日印異常排除		
44	現烤線	包裝	秤重機	產品重量數據收集		YAMATO checkweigher csh22l-ao
45	現烤線	包裝	秤重機	剔除數		
46	現烤線	包裝	秤重機	生產總數		
47	現烤線	包裝	金屬檢出機	訊號強度		mesutronic
47	現烤線	包裝	金屬檢出機	剔除數		
49	現烤線	包裝	金屬檢出機	生產總數		
50	現烤線	包裝	台車	成品入庫數量		

● 甜二線

項次	生產線	工站	設備名稱	需收集資料名稱	PLC	現有訊號來源
1	甜二組	中種攪拌	SILO 送粉系統	SILO 倉號		機台內有一部電腦， 畫面類似人機介面
2	甜二組	中種攪拌	SILO 送粉系統	叫粉重量		
3	甜二組	中種攪拌	SILO 送粉系統	粉溫		
4	甜二組	中種攪拌	SILO 送粉系統	存量		
5	甜二組	中種攪拌	水量計	水溫		
6	甜二組	中種攪拌	水量計	水量		
7	甜二組	中種攪拌	中種臥式攪拌機	攪拌速度		azbil sdc36 錶頭
8	甜二組	中種攪拌	中種臥式攪拌機	攪拌時間		OMRON-H5AN 錶頭
9	甜二組	中種攪拌	中種臥式攪拌機	機械運轉起訖時間		
10	甜二組	中種攪拌	中種臥式攪拌機	攪拌缸溫度		
11	甜二組	中種攪拌	中種臥式攪拌機	冷卻水溫度		
12	甜二組	中種攪拌	中種臥式攪拌機	攪拌後麵團溫度		
13	甜二組	主麵攪拌	SILO 送粉系統	SILO 倉號		機台內有一部電腦， 畫面類似人機 介面
14	甜二組	主麵攪拌	SILO 送粉系統	叫粉重量		
15	甜二組	主麵攪拌	SILO 送粉系統	粉溫		
16	甜二組	主麵攪拌	SILO 送粉系統	存量		
17	甜二組	主麵攪拌	水量計	水溫		
18	甜二組	主麵攪拌	水量計	水量		azbil sdc36 錶頭

項次	生產線	工站	設備名稱	需收集資料名稱	PLC	現有訊號來源
19	甜二組	主麵攪拌	中種臥式攪拌機	攪拌速度		OMRON-H5AN 錶頭
20	甜二組	主麵攪拌	臥式攪拌機	攪拌時間		
21	甜二組	主麵攪拌	臥式攪拌機	機械運轉起訖時間		
22	甜二組	主麵攪拌	臥式攪拌機	攪拌缸溫度		
23	甜二組	主麵攪拌	臥式攪拌機	冷卻水溫度		
24	甜二組	主麵攪拌	臥式攪拌機	攪拌後麵團溫度		
25	甜二組	主麵攪拌	地磅	攪拌後麵團重量		簡易型溫度顯示
26	甜二組	主麵攪拌	基本發酵室	發酵室溫度		
27	甜二組	主麵攪拌	基本發酵室	發酵室相對溼度		
28	甜二組	基本發酵	基本發酵室	發酵時間		
29	甜二組	基本發酵	溫度計	發酵後麵團溫度		桌秤
30	甜二組	分割滾圓	麵團分割機	麵團分割重量		寧茂 RM5G 變頻器
31	甜二組	分割滾圓	麵團分割機	分割速度		KOYO TC41
32	甜二組	壓延	M4 壓延機	入口輸送帶速度		KEYENCEms2-h150
33	甜二組	整型	自動包餡機	生產品項確認		
34	甜二組	整型	自動包餡機	生產品項餡類確認		
35	甜二組	整型	自動包餡機	生產數量	同項次 48	桌秤
36	甜二組	整型	自動包餡機	產品重量管控		
37	甜二組	整型	生產盤計數器	生產產能	三菱 melsec q61p	azbil R36 錶頭
38	甜二組	最後發酵	最後發酵室	溫度	三菱 melsec q61p	
39	甜二組	最後發酵	最後發酵室	相對溼度	三菱 QY41P*2	
40	甜二組	最後發酵	最後發酵室	輸送帶速度 (發酵時間)	三菱 QZ41*3	
41	甜二組	最後發酵		蒸氣用量		
42	甜二組	最後發酵		用水量		azbil sdc36 錶頭*6
43	甜二組	烤焙	隧道爐	各段爐溫		
44	甜二組	烤焙	隧道爐	烤焙時間 (輸送帶速度)		
45	甜二組	烤焙	隧道爐	設備狀態		
46	甜二組	烤焙	溫度計	麵包中心溫度		
47	甜二組	冷卻	冷卻輸送塔	輸送帶速度 (冷卻時間)		群亞 TH2310
48	甜二組	冷卻	冷卻室	冷卻室溫度		群亞 TH2310
49	甜二組	冷卻	冷卻室	冷卻室相對濕度		
50	甜二組	冷卻	溫度計	產品冷卻中心溫度		
51	甜二組	冷卻	輸送帶切換	設備狀態		YASKAWA SGDM-04ADA*3
52	甜二組	包裝	包裝機	切刀溫度		
53	甜二組	包裝	包裝機	作業速度		User 由 USB 抓取
54	甜二組	包裝	日印檢查系統	日印影像	三菱 FX3G	User 由 USB 抓取
55	甜二組	包裝	日印檢查系統	日印異常排除		YAMATOcheckweigher csh221-ao
56	甜二組	包裝	秤重機	產品重量數據收集		
57	甜二組	包裝	秤重機	排除次數		

項次	生產線	工站	設備名稱	需收集資料名稱	PLC	現有訊號來源
58	甜二組	包裝	金屬檢出機	訊號強度		
59	甜二組	包裝	金屬檢出機	排除次數		

資料來源：研究者自行整理



圖 50：設備連線整合示意圖

資料來源：研究者自行整理

### (三) 其他管理

#### 1. 統計製程品管

製程品管可追蹤、記錄工廠內製程品質的相關資訊，並協助產線主管與品管人員，共同訂立品質異常的處理機制。製程數據將由品檢人員輸入 MES，或由 MES 直接向設備取得，接著由 MES 傳給製程品管計算製程能力，及繪製品質管制圖表（如圖 51、圖 52、圖 53 所示），當製程品管發現數據超出管制界現時，會傳回 MES 告知檢驗人員，或發送警報 Email 給對應的負責人員群組。製程品管應可供輸入異常原因之分析及改善。

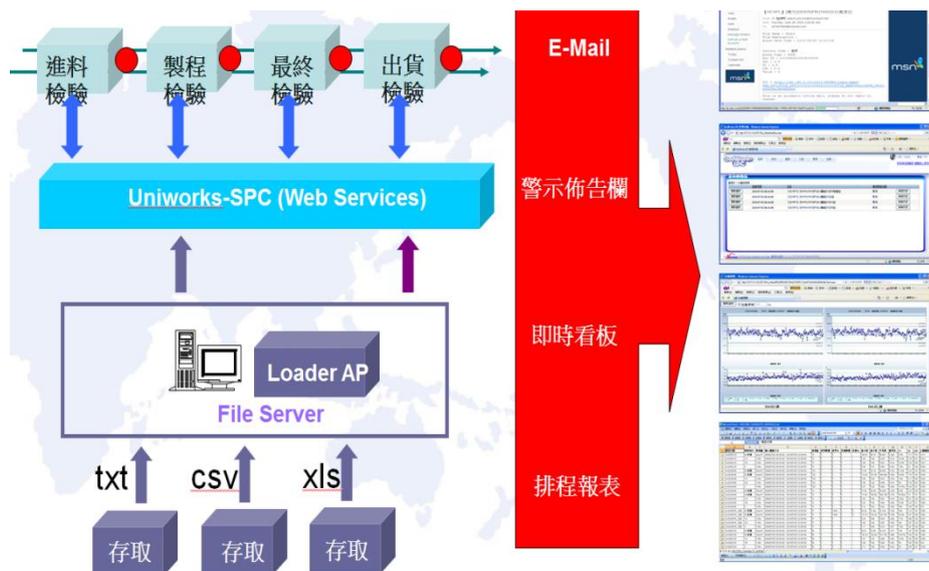


圖 51：統計管制架構示意圖

資料來源：研究者自行整理

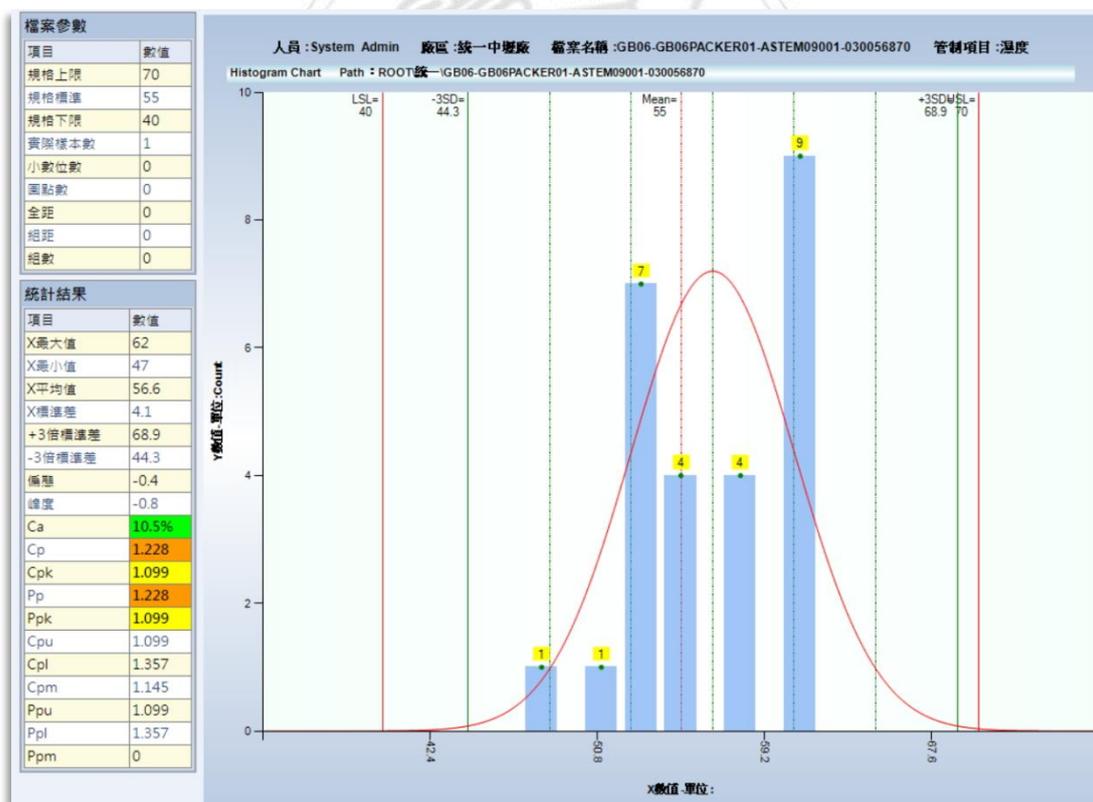


圖 52：統計管制圖表示意圖

資料來源：研究者自行整理



圖 53：統計管制圖之多圖預覽

資料來源：研究者自行整理

## 2. 設備稼動管理

本模組乃由企業自行設定設備稼動狀態的種類，並讓作業員即時將狀態輸入 MES 系統，以即時顯示於全廠監視看板上，並供計算各個設備的稼動率，作為效率檢討改善的依據。

### (四) 異常警報管理

#### 1. 設備保修管理

此模組提供預防保養、故障維修與零件庫存等三大管理功能，為客戶建立設備的標準保養/檢查基準，並解決定期保養不落實、保修人力未有效分派、故障/維修資料不足而未能分析改善、維修待料時間過長等問題，使生產設備能穩定運作，進而提升企業的生產效能及獲利（如圖 54、圖 55、圖 56、圖 57、圖 58、圖 59 所示）

設備管理系統 - [19:44:31 維護管理]

基本檔案維護(A) 預防保養(B) 故障維修(C) 零件管理(D) 查詢報表(E) 系統管理(F) 視窗(W) 結束(X)

保養年月

D:雙週保養 M:月保養 Q:季保養 R:非週期性保養 S:半年保養 W:週保養 Y:年度保養

查詢(S) Esc離開

設備編號	設備名稱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ACLV010C	Rework Pol			W		RRR	W						DR		W			W		
AGIS0200	AGING EQ			W									D		W			W		
AOLB010C	OLB EQUIP					MR							DW							W
AOLB020C	OLB EQUIP					W							DM							W

圖 54：設備保修管理之保養計畫排定

資料來源：研究者自行整理

設備管理系統 - [19:44:31 維護管理]

基本檔案維護(A) 預防保養(B) 故障維修(C) 查詢報表(E) 視窗(W) 結束(X)

Cell2fModule

設備編號  設備名稱

維修工單  設備狀態

預估工時

請修部門代號  部門名稱

請修人員代號  人員名稱  班別

請修日期

停機時間

故障現象代號  故障現象說明

故障現象說明一

故障現象說明二

新增 F2 修改 F3 刪除 F4 存檔 F5 放棄 F6

圖 55：設備保修管理之請修單登入

資料來源：研究者自行整理

設備管理系統 - [保養作業]

基本檔案維護(A) 預防保養(B) 故障維修(C) 查詢報表(D) 視窗(W) 結束(Q)

設備保養查檢表登錄

保養人員工時登錄

保養工單: [下拉選單]  
 設備編號: [下拉選單] 保養頻率: [下拉選單]  
 設備名稱: [輸入框]  
 附註一: [輸入框]  
 附註二: [輸入框]  
 附註三: [輸入框]

保養部門: [下拉選單]  
 部門代號: [下拉選單]  
 部門名稱: [下拉選單]

完工註記:  
 尚未完工  完工

保養人員代號	開始保養時間	保養結束時間	實際工時	換算工時	工資率	保養費用

廠內  委外

保養人員: [下拉選單] [下拉選單] 合約編號: [輸入框]  
 開始保養時間: [日期選擇器] 保養結束時間: [日期選擇器]  
 實際工時: [輸入框] 減項時間: [輸入框] 換算工時: [輸入框] 工資率: [輸入框] 保養費用: [輸入框]

新增 F2 修改 F3 刪除 F4 存檔 F5 放棄 F6

圖 56：設備保修管理之設備保養作業登錄

資料來源：研究者自行整理

設備管理系統 - [維修作業]

基本檔案維護(A) 預防保養(B) 故障維修(C) 查詢報表(D) 視窗(W) 結束(Q)

零件更換登錄

C 維修人員工時登錄

維修工單: [下拉選單] 請修部門: [輸入框] 部門代號: [輸入框] 部門名稱: [輸入框]  
 設備編號: [下拉選單] 完工註記:  尚未完工  完工  
 設備名稱: [輸入框] 開始維修時間: [日期選擇器] 維修結束時間: [日期選擇器]  
 請修時間: [日期選擇器] 停機時間: [日期選擇器]

維修人員代號	實際工時	換算工時	工資率	維修費用

廠內  委外

維修人員: [下拉選單] [下拉選單] 合約編號: [輸入框]  
 開始維修時間: [日期選擇器] 維修結束時間: [日期選擇器]  
 實際工時: [輸入框] 減項時間: [輸入框] 換算工時: [輸入框] 工資率: [輸入框] 維修費用: [輸入框]

新增 F2 修改 F3 刪除 F4 存檔 F5 放棄 F6

圖 57：設備保修管理之維修作業登錄

資料來源：研究者自行整理

設備維修紀錄查詢

條件設定

設備類別

類別一  
 類別二

設備編號

設備一  
 設備二

起這年月

起

迄

設備編號	維修工單	停機時間	結案時間	當機時數	故障現象	故障原因	故障處置
*							

廠內零件編號	品名	規格	領用數量
*			

維修人員

查詢(S)   匯出EXCEL(E)   列印(P)   Esc離開

圖 58：設備保修管理之維修紀錄查詢

資料來源：研究者自行整理

設備保養紀錄查詢

條件設定

設備類別

類別一  
 類別二  
 類別三

設備編號

設備一  
 設備二

保養頻率

週保養  
 雙週保養

起

迄

超過時數(H)

設備編號	設備名稱	保養工單	保養頻率	計劃保養時間	完工狀態	開始保養時間	結案時間	標準工時	實際工時	超過時數	逾期天數	廠內零件編號	品名	規格	領用數量
*															

保養人員

查詢(S)   匯出EXCEL(E)   列印(P)   Esc離開

圖 59：設備保修管理之保養紀錄查詢

資料來源：研究者自行整理

## 2. 異常發布管理

當現場發生異常時，包含作業錯誤、製程數據超出管制界線等，可由警報管理功能，設定各種警報訊息的發送頻率及接收人員，透過電腦警告視窗、E-mail、簡訊、電話語音等途徑（如圖 60 與圖 61 所示），發出警報訊息。

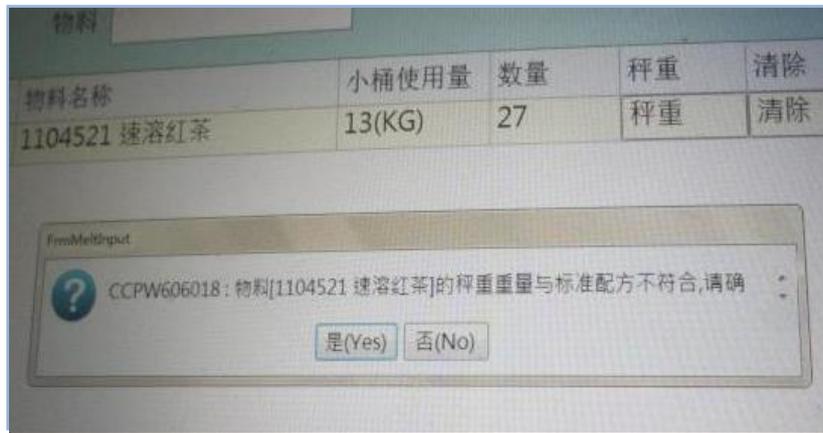


圖 60：平板電腦發現異常即時警報  
資料來源：研究者自行整理



圖 61：異常簡訊示意圖  
資料來源：研究者自行整理

## (五) 即時監控

### 1. 全廠監視看板

當現場發生異常時，包含作業錯誤、製程數據超出管制界線等，可由警報管理功能，設定各種警報訊息的發送頻率及接收人員，透過

電腦警告視窗、E-mail、簡訊、電話語音等途徑（如圖 62、圖 63 與圖 64 所示），發出警報訊息。

攪拌站		分量站		蒸焙站	
蛋白比重	86	分量重量1	86	蒸焙人員	系統管理者
攪拌人員		分量重量2	85		
攪拌帶班人員		分量重量3	87		
秤料人員		分量重量4	89		
		分量重量5	90		
		分量人員			
脫模站		冷卻站		包裝站	
脫模人員	系統管理者	溫度	95	黑點全檢人員	系統管理者
		濕度	90	擺放人員	系統管理者
				撿盤人員	系統管理者
				開機人員	系統管理者
				進倉人員	
				包裝帶班人員	
人數					
製造人員	2				
包裝人員	4				

圖 62：即時監控看板 1  
資料來源：研究者自行整理

生產品項		開始生產時間	
* *		* *	
工單號碼	*	排盤站	解凍站
訂單數量	*	排盤室環境溫度\溼度 16.6   °C \ 68.0   %	解凍室環境溫度\溼度 21.3   °C \ 85.0   %
生產數量	*	冷藏室溫度\警報 4.0   °C \	發酵站
進倉數量	*	冷凍庫溫度\警報 -18.0   °C \	發酵室環境溫度/溼度#1 35.7   °C \ 74.0   %
			發酵室環境溫度/溼度#2 36.0   °C \ 81.0   %
			烤焙站
			隧道爐前段上火溫度 224.0   °C
			隧道爐前段下火溫度 199.7   °C
			隧道爐中段上火溫度 223.1   °C
			隧道爐中段下火溫度 201.0   °C
			隧道爐後段上火溫度 225.2   °C
			隧道爐後段下火溫度 199.9   °C
			麵包出爐中心溫度 0.0   °C
			輸送帶時間 0.0   分鐘
			冷卻站
			冷卻室環境溫度\溼度 13.4   °C \ 59.0   %
			包裝站
			冷卻中心溫度 37.0   °C
			日印機剔除數 2 個
			金檢機剔除數 24 個
			重檢機剔除數 0 個
			包材長度 62 cm

圖 63：即時監控看板 2  
資料來源：研究者自行整理

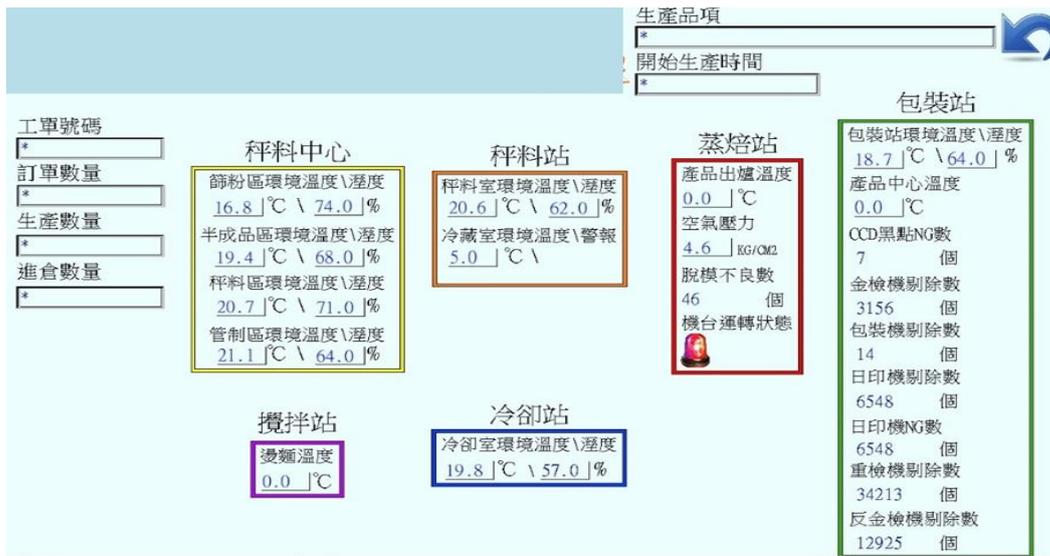


圖 64：即時監控看板 3  
資料來源：研究者自行整理

## 2. 量測數據監視

以趨勢管製圖(如圖 65 所示)，顯示一段時間前至當前的製程數據，並以特殊顏色標註異常數據點。一個畫面可同時顯示多個製程數據項目。

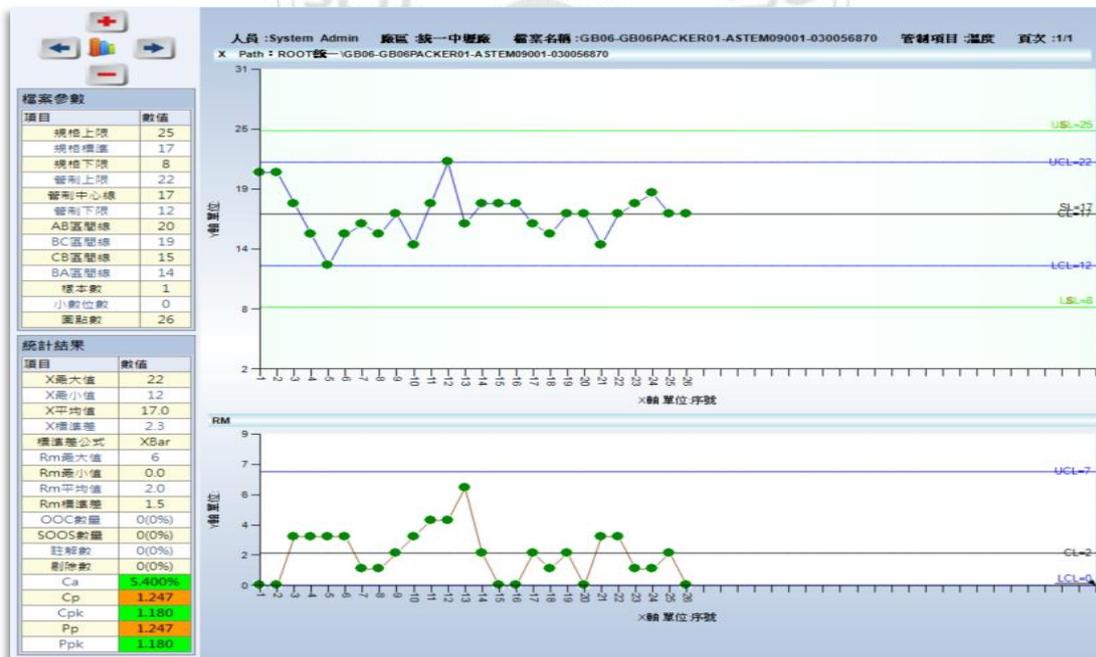


圖 65：量測數據監視示意圖  
資料來源：研究者自行整理

## 第五章、研究結果分析與討論

本章研究結果分析與討論主要是將 X 企業導入 MES 系統的成果分別從導入效益分析、影響 MES 效益的因素及 X 企業導入 MES 綜效等三個構面來進行分析探討，詳細說明如下：

### 第一節 導入效益分析

#### 壹、可提供完整的食品生產履歷

##### 一、導入系統前：

食品履歷主要靠幾種表單的比對和整合，在 MES 導入前內容只有原物料的來源、品檢記錄，沒有如機台、桶槽、與人員的詳細作業記錄。這或許可以達到法規的基本要求，但確無法做更完整深入的品質追溯和改善。

##### 二、導入系統後：

只需輸入食品上的出廠批號，MES 可立刻顯示其完整的生產履歷，包含所用原物料的批號，及所經過站別、機台、作業員、品檢員、品檢記錄、機台製程數據、機台檢驗數據、及詳細的時間記錄等。使企業不但符合法規的要求和更高標準的社會期待，同時更能完整而深入掌控生產的品質。

#### 貳、可正確快速追蹤問題食品的流向：

##### 一、導入系統前：

當遇到使用的原物料或設備某段時間運作有問題，而想找出這些原物料或設備所產出的所有食品時，在過去未導入 MES 時，可能需要數位人員耗費數小時甚至 1、2 天，去翻閱過往的表單記錄和資料，交叉比對後才可能找出來，也很可能因為書面資料不齊全而找不出來。即使找出來，也因為資料均是人員手抄記錄，使其可信度受到懷疑。

## 二、導入系統後：

只須一位系統管理員花費不到 30 分鐘，即可輕易由 MES 資料庫查出問題原物料或設備產出的所有成品批號，進而追蹤其流向。這不僅減少了公司人力花費，更重要的是能幫公司快速處理此類品質事件，建立良好的企業形象。

## 參、精準秤料，提升產品品質

### 一、導入系統前：

沒有 MES 系統時，人員在分裝原物料和投料時，難以確認作業人員是否完全依照規定的重量標準作業，而且也存在人員疏忽看錯磅秤讀數的可能性。並且人員秤重後填寫記錄表時，都可能發生未依規定填寫或誤填數值的情況。加上紀錄資料都是手寫報表，以後要調閱資料會是很大工程。

### 二、導入系統後：

有了 MES 系統後，在分裝時磅秤機具有藍芽功能，並與平板電腦連線，當秤重時平板電腦會讀取磅秤機上的數值，作業人員需量到標準以內才能進行下一步驟的作業流程。這不但能確保原物料投料的

精確度，也確保作業員遵守投料和調配的順序，以提升產品的品質。同時資料直接存入系統，日後可以快速又方便的查詢資料。

依照 X 企業的歷史記錄，過去原物料誤投造成整批報廢的情況，平均一年都有 5 至 7 次，造成損失估計至少數十萬元。MES 導入後，不僅可減少這些損失，效益更大的是食品品質的全面提升。

#### 肆、系統管控物料先進先出，避免物料過期

##### 一、導入系統前：

沒有 MES 系統時主管僅會依口頭上的告誡方式，執行先進先出的作業，執行人員實際上卻不一定會按照規定來執行，造成因原料過期而致銷毀，不僅浪費食材也增加公司成本。過去未確實施行先進先出作業，一年平均總有 2 至 3 次。

##### 二、導入系統後：

有 MES 系統後，作業人員都必須先刷物料上的條碼，條碼刷成功後才可以進行拿取物料作業，因為系統會帶出日期，並核對最近的日期。所以拿取錯誤日期的物料，平板電腦上會發出警報，這樣作業人員就無法繼續進行下一步的作業流程。

#### 伍、現場製程資料收集，降低錯誤率

##### 一、導入系統前：

MES 系統導入前，作業人員對所有的資料全部都要用手抄，致方式有很多缺點，數據可能會因為作業人員的疏忽而有不準確情況發

生，並且不即時，管理者得到資料時可能是半小時前的舊資料。手抄方式不僅不確實、不即時，且很耗時。經調查得知數據收集準確性，大約是 90%至 95%之間。

## 二、導入系統後：

有系統協助後，即可快速獲取數據，降低作業時間，自然出錯率也會隨著降低。作業人員所節省的作業時間，可以去做其他工作，以提高工作效率。目前得知數據收集準確性，已達百分之百。

## 陸、設備連線收集製程數據，確保品質

在設備尚未連線時，許多資料都是靠人員定時去抄寫，數據異常時常無法快速處理，必須等到人員去抄寫設備運作數據時才知道設備的問題。像烤爐就有 6 個火爐，等到找出問題時，品質必然不一而出現瑕疵。系統的連線就可以從電腦螢幕掌握火爐溫度，而讓製程品質穩定性提高。

## 柒、異常處理，提早發現問題

### 一、導入系統前：

沒 MES 系統時，當製程中出現異常，作業人員可能無法即刻發現異常，問題處理速度自然緩慢。甚至會因沒有警報導致不知發生異常問題。此種異常發生率，過去一年就曾高達 30%至 50%之間。

### 二、導入系統後：

MES 系統會即時發出警報，透過發送電子信箱、電話語音與

簡訊告知，讓作業人員可以快速反應知道問題在哪，不僅可以減少調查問題時間，也可以避免異常發生時沒處理。目前異常發現率的處置，也已百分之百準確。

捌、自動產生報表，提升管理和決策效率，大幅減少製作報表時間

#### 一、導入系統前

個案公司有分日報表、週報表與月報表三種，皆須靠產線工程師花時間收集資料和彙整統計，故無法在當日、當週、當月結束時立刻產生。以日報表而言，部分資料可能在隔日中午才能完成，早已錯過了晨會檢討的黃金時刻。至於週報表和月報表之製作可能需要 1 天至數天的時間。工程師無不希望有系統能協助完成這些耗費人力的報表製作工作，以省下時間從事更有價值的工作。

#### 二、導入系統後：

不論日報表、週報表與月報表，系統均可即時自動產出，且資料更為詳細正確。這樣可減少大量人工彙整資料時間，也可以在每日晨會上直接檢討所有前一天的生產問題，使在開工前就把問題解決。

玖、落實到位巡檢，提升產品品質

#### 一、導入系統前

原先是相關人員攜帶紙筆，至機台旁抄寫數據資料，包含溫度、壓力與濕度等。過程中有時會便宜行事直接只抄寫大約的數值，沒有照表頭上數據確切抄寫。更有人員連去到機台巡檢都沒有，直接在辦

公桌上抄襲近期的數據。或未在規定時間內去巡檢抄寫。人工抄寫不僅數據與實際難符，連填寫時間都可能錯誤。

## 二、導入系統後：

有了 MES 系統後，人員所攜帶的配件改為平板電腦。人員須在規定時間內至機台旁，以平板電腦讀取 RFID 資料，這樣平板電腦上的軟體才能開啟資料輸入介面，沒有感知器的檢核，是無法開啟平板電腦的。這可防範員工巡檢動作之不確實。系統會在員工在輸入資料的同時時，將資料傳給終端主機，若有數據上的異常，就會即刻發出警報，通知管理者做出狀況的了解與處置。

## 壹拾、為企業形象加分

X 公司導入 MES 系統來管控食品安全和品質，其精確細密及確實的程度，遠高於一般只使用 ERP 系統和人工表單的狀況。不但可以隨時查出產品完整的生產履歷，在發現原物料或其他生產條件出現問題時，也可以迅速找出其產出的產品和流向，快速做出應變，以保障消費者食的安全，贏得政府單位和社會大眾的尊敬與信賴，終可為其企業形象加分，在實際的銷售上也會有具體的助益。

## 第二節 X企業成功導入MES的因素分析

本研究除了探討MES在個案公司所產生的效益，同時也探討影響MES發揮效益、關鍵因素。在這方面來本研究以許彥進（2010）〔14〕研究之影響資訊系統導入成功的三大類別七項成功因素為基礎，彙整出成功導入資訊系統的八大成功要素為架構，來探討本研究個案X企業導入MES的成功因素，以提供未來食品業者擬導入MES的參考（如表6所示）分析內容如下所述。

表6：關鍵因素內容

項次	類別	項目
一	外部廠商能力	<ul style="list-style-type: none"><li>● 供應商專業能力與提供服務</li><li>● 顧問對企業營運的了解與規劃</li></ul>
二	導入策略與教育訓練	<ul style="list-style-type: none"><li>● 導入策略</li><li>● 員工教育訓練</li></ul>
三	公司組織能力	<ul style="list-style-type: none"><li>● 企業願景</li><li>● 高層決策者的支持與參與</li><li>● 適當的專案團隊組成與領導</li></ul>

資料來源：研究者自行整理

### 壹、外部廠商能力

在許彥進的研究架構中，「外部廠商能力」類別可區分為兩項關鍵因素，分別是「專業能力與提供服務」與「對企業營運的了解與規劃」。這與個案公司的實際採取的供應商評選標準不謀而合。以下描述個案公司的主要評選標準：

#### 一、專業能力之要求：

個案公司要求供應商的 MES 產品必須有成功導入食品產業的實際案例，才能納入被評選範圍。此外，本項目須直接自設備收集製程數據，MES 廠商的設備改造及連線資料收集能力，也成為評選的要點。

## 二、提供服務之要求：

個案公司列出的服務內容和範圍，供應商須回覆達成方法，一家供應商即因不願積極滿足這些服務需求而未獲入選。

## 三、對企業營運的了解與規劃：

個案公司要求所有參選供應商，依其開出的需求清單，簡報 MES 系統規劃，以供評選團隊評比。最終獲選的供應商，一則因過去曾在個案公司其他分廠導入 MES，熟悉個案公司的作業，被認為可以降低溝通和摸索的時間；二則也因其積極度，能規畫出完整的解決方案，故能獲得評選團隊在此項給予高分。

## 四、其他的評選條件：

個案公司還列有其他評選條件，其中最主要為建置費用，一家國外供應商因價格太高而未入選，雖然其產品功能和專業能力同樣獲得評選團隊的肯定。

本研究的 MES 專案最後順利導入，證明「供應商能力」，是影響 MES 導入成功的關鍵因素。

## 貳、導入策略與教育訓練

在許彥進的研究架構中，「導入策略與教育訓練」類別可區分為兩項關鍵因素，分別是「導入策略與具備程度」與「員工教育訓練與配合」。本研究發現，個案公司和系統供應商在這兩個關鍵因素上，已經具備成熟的方法學和良好的執行力，而奠定下 MES 系統成功導入的基礎。

### 一、導入策略與具備程度

在本論文的第四章第三節 MES 系統導入架構與時程中，已描述了系統公司和系統供應商採取的系統導入流程和時程規劃。其中清楚地規劃了導入過程中每個階段的執行事項和時程表，而在專案組織中，也清楚的定義每個專案成員的分工和職責，說明了本專案已具備成熟且具體的導入策略。

此外，此次個案公司導入 MES 分廠是個老廠，有許多對電腦及資訊系統操作陌生的資深員工。針對此特性，在策略上特別注重系統操作流程和電腦介面的友善，希望做到「任何年紀的人都可以來使用，不用任何說明書，可以直接使用不會犯錯」、「好的系統可以幫助使用者做調教，導引使用者如何操作」的程度。

### 二、員工教育訓練與配合

教育訓練對個案公司本是「例行工作」，所以必然會辦理。但在麵包廠，員工多半年紀較為年長資歷資深，為確保員工會操作系統，個案公司安排有認證課程，每個人要上課並教到會為止。在每單位都有一位班長，他也會負責教導不熟悉系統的員工。

若員工因為導入系統必須突然改變習慣而有所抗拒，則公司主管

也會不斷溝通，告知系統導入之必要性和效益。系統設計上，也會盡量能讓員工覺得系統對其有益，以提高員工對系統導入的參與感，例如提供員工查詢自己工作績效資訊等。對於最後仍不願配合或無法學會的員工，公司則會調整其工作或辭退。

## 參、公司組織能力

在許彥進的研究架構中，公司組織能力類別可區分為三項關鍵因素，分別是：企業願景、高層決策者的支持與參與、適當的專案團隊組成與領導。但本研究發現，除了這三個因素之外，「定期檢視系統績效統計的管理文化」更是長期發揮 MES 效益更重要的關鍵因素。以下就此四項因素說明。

### 一、企業願景

X 個案公司 2014 年「企業社會責任報告書」中，開宗明義就以「守護食品安全，(個案公司名稱) 責無旁貸」為其企業願景，闡明「身為全國食品業標竿企業，食品安全是我們的基業，食安危害因子無所不在，潛藏於每個細微環節中，我們秉持著『沒有最好，只有更好』的精神與態度，嚴格執行食品安全的把關，要求自己更要紮實地建構原物料溯源管理機制，並積極規劃未來進一步強化食安的機制和措施。在食安方面的投資，我們沒有上限！」。所以 MES 系統實乃個案公司為食品安全把關重要的一環。

### 二、高層決策者的支持與參與

MES 系統是公司決策支持的重點，也獲得公司董事長的支持。為促進對 MES 系統的了解，連續辦理多場 MES 觀摩會，輪流要求各

分廠主管親臨已導入 MES 的分廠觀摩。對於 MES 系統的導入，就是由總公司技術群協理所發起，並由該分廠的總廠長負責執行。導入時高階主管不只是會用行政命令的方式推動支持，還會檢視各相關進度。

### 三、專案團隊組成與領導

由本論文第四章第三節第二段專案組織就有詳細地說明，可以看出個案公司針對導入 MES 系統所建置的專案組織之設計相當良好，由個案公司總廠長和供應商總經理擔任督導，負責最高決策和重大議題的裁決。同時兩方都各指派專案經理總理專案的執行，而導入單位的廠長、組長和廠工程師，也都被納入專案組織中，以確保其在導入階段的絕對投入。對於專案成員的分工和職責也都有清楚明確的定義，以確保專案的進行權責分明。

### 四、定期共同檢視系統績效報表的管理文化

個案公司分別以日、週、月為週期，進行例行協調會議，對 MES 產出各種績效統計報表，會在每日晨會、週會等管理會議中進行檢討，此一管理文化使 MES 持續發揮淋漓盡致的改進效益。茲將個案的執行狀況詳述如下：

#### (一) 每日開晨會，即時檢討

由訪談確知當日生產結束後，系統會統整出異常管理總表，該表會在隔日開晨會時進行討論，並在開工前將問題解決，以確保同樣的異常問題不會再重複發生。

每日檢討內容包含昨日進倉數量、缺貨情況、運用工時、重量檢

測機檢出率、金屬檢測機檢出率等，這些都會在管理報表中呈現，以確知前一天所發生異常狀況數據，了解是屬偶爾或是經常發生，並確保在上工前必須改善完成。

## (二) 將管制重點化為報表，供各級主管定期檢討

個案公司將工廠的管制重點，盡量透過 MES 收集數據後，產生客觀的統計報表，供全廠各階主管共同檢討。使用報表最多的主管，包含各工站的班長、各產線的組長與各廠的廠長等。最主要的管理報表類別如下：

### 1. 製程品質報表：

本類報表在呈現生產過程發現的不良狀況，與整體的不良率。主要監控的品質項目包含：秤料調配的重量是否都在規定範圍內、麵團分割時重量形狀是否穩定、金屬檢測機是否發現金屬、包裝是否有所不良。

### 2. 成本分析報表：

此類報表可列舉兩項代表說明。一是單位工資產出量，一方面統計單位期間員工投入生產的平均工時成本（工資），再比較此期間的產品產出量，就可得知單位工資的產出量。另一是損耗率報表，例如原本只需 100 公斤麵團，最後卻使用了 106 公斤，多出 6 公斤可能是製作過程中，烤壞的與做壞的。藉由此損耗統計，主管得以追究原因並進行改善，以降低這些損耗成本。

### 3. 訂單達成率報表：

麵包產業很特別，產量能否精確符合訂單數量，影響獲利甚鉅。

這是因為麵包貨架保存期限只有兩三天，通路和店面不堆庫存，所以當產量無法滿足當天的需求，客戶是無法接受隔日補送，營業額就會減損；若生產過量，過剩麵包也很難售出，自然造成成品損失。以個案公司的狀況，中午 12 點才知道明天早上 6 點以前要送達各零售商的訂單數，若在接到訂單後才生產會來不及，因為發酵時間就須 6 小時，故會先以同期訂單的 7 成數量為生產量，待中午 12 點訂單數量確定後，再依差額做調整。例如同期訂單為 1 萬個，則早上會先生產 7 千個，下午再生產 3 千個來達成訂單的需求。雖然個案公司已針對訂單特性調整因應方式，但仍較其他產業容易發生產量無法滿足訂單數量或超額生產的狀況。所以個案公司每日都會檢討訂單達成率報表，希望生產量能更貼近訂單需求來增加獲利。

### (三) 善用日報表、週報表與月報表的特性，進行管理

#### 1. 日報表

觀察重點在於找出異常點及其與標準值的落差，即時進行改正措施。

#### 2. 週報表：

觀察重點在日異常是否重複發生，異常改正措施是否產生效果。

#### 3. 月報表：

觀察重點在趨勢的變化，是逐步正向或負向發展、是持平穩定發展或上下震盪、列入改善的項目或措施、是否在已月報趨勢上反映出來。

### 第三節 導入MES綜效

本節導入MES綜效將從X企業的效益、上下游供應商的效益及整個食品產業等三個面向分別說明如下：

#### 壹、對個案公司效益

對於個案公司X企業導入MES之綜效，本研究將從成本、生產技術與效率、生產管理、食安管理、品質管理、衛生管理與績效管理等項目分別敘述系統導入前後的效益彙整（如表7所示）：

表7：個案公司效益導入前後分析

項次	項目	導入前	導入後
一	成本	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 只能統計每天總用料與投入人力，無法針對每批、每類產品計算成本。</li> <li>2. 數據蒐集緩慢且準確度不高，致無法即時產生準確之成本資料。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能準確掌握每一工單、每批、每類產品之成本。</li> <li>2. 即時且準確。</li> </ol>
二	生產技術與效率	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 勞力密集、生產效率低、成本高。</li> <li>2. 管理不易。</li> <li>3. 高度仰賴老師傅經驗。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 半自動化生產、生產效率高、成本低。</li> <li>2. 精確掌握數據，能有效管理。</li> <li>3. 人工作業程序與技術動作標準化。</li> </ol>
三	生產管理	<p>原物料與產品種類繁多，致：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原物料需求不易掌握。</li> <li>2. 廠區監控與管理不易。</li> <li>3. 生產績效統計與管理不易。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可更即時、更準確掌握原物料異動，也因此提高「物料需求」之準確度。</li> <li>2. 能防呆，預防人為錯誤，也能更即時、更準確掌握人、機、料、法、環之狀況，以更有效進行生產之監控、管理與績效評量。</li> </ol>

項次	項目	導入前	導入後
四	食安管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原物料人工溯源不易。</li> <li>2. 原物料繁多有效期限管理不易。</li> <li>3. 原物料繁多管理不易。</li> <li>4. 人工食安管理，易有人為疏失。</li> <li>5. 食安監控數據收集不易。</li> <li>6. 環境影響因素（溫度、濕度、落塵、落菌）不易監控。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原物料追溯容易。</li> <li>2. 效期管理。</li> <li>3. 原物料管理。</li> <li>4. 防呆與原物料檢驗管理。</li> <li>5. 自動化食安監控數據收集。</li> <li>6. 具環境監控（溫度、濕度、落塵與落菌）檢查管理系統。</li> </ol>
五	品質管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人工品質管理，易有人為疏失。</li> <li>2. 品管數據收集不易、不準，無法即時反應。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立品管SOP，MES協助與管理SOP之執行。</li> <li>2. 品管數據收集準確，且能即時反應。</li> </ol>
六	衛生管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人工衛生管理，易有人為疏失。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立衛生管理SOP，MES協助SOP之執行與管理。</li> <li>2. 衛生管理數據收集準確，且能即時反應。</li> </ol>
七	績效管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 只能統計每月整廠績效，無法針對各生產單位與工作站計算績效。</li> <li>2. 績效相關數據蒐集緩慢且準確度不高，無法即時產生準確之績效資料，致績效管理無法落實。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能準確掌握每一生產單位與工作站之人機料法環狀況與異動資料，故能有效統計各生產單位與工作站之績效。</li> <li>2. 進行績效分析，能有效管理與改善。</li> </ol>

資料來源：研究者自行整理

## 貳、對上、下游廠商的效益

一、透過MES的導入，X企業對於產品製程的管理與監控，除了可以促進自身企業在食品安全，提升生產效能與效率外，亦可帶動上游供應商提升食品材料的安全管理能力。

二、當生產效能效率提升後，對於下游通路商品的客製化需求，與滿足市場的快速變化亦有十分的助益。

三、在食品業之產品製程的專業能力上，均可因為 MES 的導入而得到有效的提升，進而對上、下游廠商的協同作業能力亦會有具體的成長。

四、透過 MES 系統所建立的生產管理系統，使決策者更能與上下游廠商聯合以持續累積在企業智能，提出正確的策略方案以因應市場的變化，滿足消費者的需求。強化營運效益。

#### 參、對產業發展的效益

一、本研究將可成為傳統產業，特別是烘焙食品業，建置「食品安全監控與製造執行系統」之參考模式與示範工廠，對傳統產業（烘焙食品業）之現代化與智能化將有極大的助益。

二、本研究成果可複製至其他產業領域，以協助提升我國整體產業競爭力。

## 第六章、結論與建議

### 第一節 結論

綜合對 X 企業的個案研究，發現食品工廠成功導入 MES 系統，一般所獲得主要效益與其他不同產業不同的產品製程特性，有許多不同之處，本章將從導入 MES 的過程、導入 MES 的效益，與 MES 無法達成的效益三大構面彙整結論分別說明，詳細如下所述。

#### 壹、導入 MES 的過程

本研究針對導入過程分五個面向，包含導入 MES 計畫目標、專案組織、實施步驟、生產流程、MES 開發模組等。

##### 一、導入 MES 計畫目標

- (一) 設備智慧化
- (二) 生產管理智慧化
- (三) 人員智慧化
- (四) 客戶服務智慧化

##### 二、專案組織

由個案公司之總廠長及系統供應商總經理擔任專案督導，其下層為雙方之專案經理，各自領導數個執行小組。個案公司方面，由各產線廠長擔任小組長，而由組長及廠工程師做為實際執行人員。在系統供應商方面，由系統分析師擔任小組長，領導程式設計師及工程師。

##### 三、實施步驟

### (一)軟體導入步驟

1. 系統需求收集
2. 系統分析與規格設計
3. 程式開發與單元測試
4. 系統安裝與整合測試
5. 教育訓練
6. 系統上線輔導
7. 交付文件

### (二)硬體需求資訊硬體及網路導入流程

1. 現場網路佈線及硬體安裝
2. 資訊硬體需求評估
3. 現場硬體單元測試
4. 現場硬體整合測試

## 四、生產流程

### (一)甜麵包線製程

### (二)蒸蛋糕線製程

### (三)冷凍麵團線製程

## 五、MES 開發模組

### (一)生產計畫

(二) 在製品管理

(三) 查詢報表

(四) 對外整合介面

(五) 異常管制

(六) 其他管制

(七) 即時監控

## 貳、導入 MES 的效益

企業實施 MES 最主要有兩大類效益，其一是大幅提升了產品的食用安全和品質，其二是提升了整體工廠的管理效率。針對上述兩大類的效益摘要總結如下：

### 一、 食用安全與品質提升

食用安全和品質的提升上，對任何食品廠都是最重要的要求。因此個案公司 MES 功能上的眾多設計，都在管控食用安全和品質，其做法和效益彙總描述如下：

(一) 藉由直接將 MES 與生產設備連線取得數據，品質和作業規範獲得確保，不再有人員失誤的空間，這包含使用所有秤料調配都由藍芽磅秤輸出重量，MES 即時管控精確用料；及由 MES 直接收集生產機台的溫度、壓力、作業時間等製程數據，監視是否符合生產條件；與直接與重金屬檢驗機、重量檢驗機等量測裝置連線，直接收集和監視檢驗結果。在上述監視過程中，MES 將針對異常和超規即刻發出警報，同時記錄於系統。

- (二) 增加防錯機制，使人員檢查作業的正確性獲得提高，例如檢驗人員的設備巡檢作業，在導入 MES 電腦化巡檢功能後，巡檢人員不再以表單記錄，改用平板電腦將設備數據直接輸入系統，但人員必須將平板電腦感應設備旁邊的 RFID，系統才容許進行記錄，巡檢人員必須受此規範確實依規定時間走到各機台巡檢。
- (三) 多種品質及作業規範，因 MES 系統而確保獲得遵守和執行。企業公司將各項作業規範和數值標準，輸入 MES 系統，使人員在使用 MES 時，系統會提示或要求人員遵守。例如物料先進先出的管控、物料使用期限的管控...等，都因 MES 系統的控管獲得落實。

## 二、 整體工廠管理效率的提升

- (一) MES 提供了即時而完整工廠生產狀況資訊和統計報表，從基層作業員到高階主管，都因為有即時、詳細而且相互整合的資訊輔助，而得以快速做出正確的決策。
- (二) MES 提供警報管理功能，在異常發生時，能以 Email、通訊軟體發給負責人員群組，並追蹤到負責人收到警訊為止。同時還提供異常事件電子傳簽系統，使異常事件確實獲得監控及解決。
- (三) 當出廠的產品發生品質問題時，MES 可快速從產品批號查詢其生產履歷，找出出現問題環節，也可以反向由生產資源（物料、作業人員、設備、時間等條便）追蹤出產品批號，這些功能大幅減少了人員整理資料的工作，也使公司可以快速有效地處理各種產品品質事件。

(四) 無論是食品安全和品質方面的效益，或是管理效率提升的效益，兩者都很難以量化數據呈現，在財務會計損益表上更是顯示不出來。因此，企業公司在考慮引進 MES 時，內部可能會有爭論延宕。但依據本研究對個案公司的觀察，其在成功導入 MES 後，發現這些效益是實際存在，而且可以預期其將繼續發揮效益。

### 三、MES 無法達到的效益

在許多 MES 的文獻中及一般的認知裡，都指出 MES 會使生產週期縮短、產能提升、在製品庫存減少、現場作業人力需求降低，但是在個案公司並沒有發生。在訪談中，受訪者說明了為何在食品加工廠 MES 不能提供這些效益，謹彙總敘述如下：

#### (一)MES 無法使生產週期降低

這是因為麵包的製造週期，取決於其製程配方分配在每個工站或設備的加工時間。MES 的導入主要是在製程中掌握度比以前更完整，並更深入得到以前沒有製程資料，可提供給產品研發單位改良其配方或生產週期，但它本身並不能降低生產週期。

#### (二)MES 不會提高產能

公司的產能完全取決於設備，與 MES 沒有關聯。設備有最適的生產速度，如果發現某個工站產生瓶頸，就針對瓶頸處理，例如多設一台設備，或換一台產量更大的機台即可。MES 的導入，不會讓工廠去改變設備的最適速度，所以也就不會影響產能。

#### (三)MES 不會降低在製品庫存水準

X 公司麵包的生產採取近似流水線的生產方式，基本都是當天生產完，材料投入後會連續加工到成品為止，不會留下在製品。

#### (四)MES 對產品交期準確度影響不大

X 公司對 MES 對交期準確度影響不大，和各個產線的長短複雜度相關性較大。較長、工站較多的產線，交期準確度較差；較短而單純的產線，交期較容易準確。此外，產線內部各別製程工站的特性，也會影響交期準確度。雖然如此，受訪者認為 MES 導入對現場作業員的工作有不錯的效益，掛在現場的 MES 看板可以顯示進貨進多少、目前生產多少等資訊，員工可以按這些進度資訊來調整工作進度。

#### (五)MES 與設備稼動率之間關聯不大

X 公司設備的稼動率幾乎不會因 MES 的導入而提升，因為決定設備的稼動率有幾項關鍵性的因素。第一個影響因素是產品別，有些產品設計簡單製造時間短，設備生產這些產品的稼動率低，而有些產品設計複雜製造時間長，其生產設備的稼動率自然變高。此外，設備稼動率也隨產品的生產排程大幅變動。隨著各產品的訂單需求，有些產品一天生產一次，有些產品生產 2 次，各產品生產設備的稼動時間也因之大有差異，所以不同的產品情況不一定一樣。最後，生管人員的規畫排程，也影響設備稼動率甚鉅。若產品數量不多，會設法避免安排在晚上 11 點至上午 6 點生產，而延至隔日早上生產，因為該段時間額外支付的夜間津貼會造成生產成本提高。

#### (六)MES 系統使現場作業員的工作量不減反增

X 公司導入 MES 系統減少了原本從事資料收集、輸入及統計等

工作者的工作負擔，但另一方面確造成現場作業人員的工作量不減反增，原因是：

1. 以前抄寫資料時，直接在辦公桌上抄寫即可，有系統後就必須帶著平板電腦至定點輸入資料。
2. 領取物料時，需要用條碼槍刷讀物料上批號條碼才能進行下一步，以前直接拿取不用告知。



## 第二節 研究限制

本研究希望力求完整，但受限於個案公司有許多機密會拒絕提供，故在時間、人力與資源等因素，有下列之限制：

- 壹、在訪談方面，由於受制於受訪者的配合意願，有部分受訪者僅利用線上訪談方式來做訪問，並且受訪者能訪談時間不夠多，必須分多次進行，這不僅無法繼續前次話題，每次訪談就沒有很一直連續性。或是說在當面訪談時，受訪者身旁會有一位同事陪同監督，怕會說出公司的機密，
- 貳、本研究是在 X 企業導入 MES 系統後才開始所以僅能從蒐集導入之數據與效益結果來進行研究，因此只能以橫斷面的情況，而無法了解導入過程中，企業運作過程改進的情況。目前僅能從報表與受訪資料來看，系統上線後，數據與效益都有良好的呈現。

### 第三節 後續研究與建議

#### 壹、後續研究

##### 一、行業別製程差異：

本研究所探討的個案公司屬於食品業的麵包類類別，麵包製程中很家業者都會強調自家麵包的獨特性，故後續研究可以對不同的麵包業者獨特的製程與管理模式，進行行業製成差異之研究，以對食品產業有較完整 MES 導入知識，如此對食品產業的貢獻就會更大。

##### 二、顧問的知識管理：

顧問在資訊系統導入的案例中，一向是扮演舉足輕重的角色，不論在導入的知識或與系統商的磨合、時程的掌握、衝突的化解都十分重要而不可或缺，所以系統化的將顧問的導入經驗與專業知識紀錄、分享與傳承，是後續可繼續研究方向。

#### 貳、建議

##### 一、採用不同角度觀點：

本研究以企業與系統供應商角度來探討導入 MES 系統的導入成效，後續研究者可從外部顧問公司角度來探討 MES 系統的導入成效。

##### 二、擴大涉入 MES 導入的各相關人員

本個案研究問卷訪談之對象為生產線上主管人員，後續研究者可

擴及其他相關涉入 MES 導入的各相關部門主管與使用者，並擴及海外使用 MES 的分廠來進行調查，以便可綜合不同群體人員之多員意見。

### 三、長時間的對導入成效研究

本研究由訪談來探討系統導入後的結果，並未長時間深入比較系統導入前後的績效差異，因此後續研究者可針對企業長時間導入前後的動態過程差異進行分析。



## 參考文獻

### 一、中文部分

1. 金純瑩，「ERP 系統與 MES 系統整合之研究—以某光電公司為例」，中華大學資訊管理學系碩士論文，2004。
2. 洪敏鴻，「一貫作業鋼廠 MES 架構模式之研究」，國立中山大學資訊管理學系研究所碩士論文，2006。
3. 黃鴻文，「LED 產業導入製造執行系統之研究」，國立彰化師範大學資訊管理學系研究所碩士論文，2009。
4. 林政輝，「整合 ERP 系統與 MES 系統模組評選與導入方案評估之研究」，開南大學國際企業學系碩士論文，2010。
5. 郭志豪，「企業導入資訊系統之整合研究--以製造執行系統與 ERP 系統整合為例」，元智大學資訊管理學系碩士論文，2006。
6. 鄧智偉，「MES 系統導入成效探討-以 A 公司為例」，元智大學資訊管理學系碩士在職專班論文，2014。
7. 林我聰、朱麗芬，「企業資源規劃系統導入參考模式之探討—以台灣 IC 製造業為例」，中華管理評論，第 6 卷，第 3 期，2003。
8. 李英沛，「探討 A 公司物料追溯作業流程改善及於 MES 上的實現」，國立中央大學資訊管理學系碩士在職專班論文，2014。
9. 李紘慶，「製造執行系統應用於半導體封裝機台停機故障預警回報」，國立高雄第一科技大學系統資訊與控制研究所碩士論文，2013。
10. 郭明哲，「中小企業製造執行系統導入之個案研究」，國立清華大學工業工程與工程管理學系研究所碩士論文，2012。
11. 范馨佩，「製造執行系統對企業績效之影響」，逢甲大學經營管理碩士在職專班論文，2010。

12. 方燕卿，「RFID 於晶圓測試產業之 MES 之研究」，南台科技大學資訊管理系碩士論文，2009。
13. 陳雅娟，「製造執行系統導入之個案研究」，義守大學資訊管理學系碩士論文，2008。
14. 許彥進，「企業導入製造執行系統之成效分析」，國立彰化師範大學企業管理學系國際企業經營管理研究所碩士論文，2010。
15. 陳宏裕，「IC 封裝廠設備綜合效率指標應用」，逢甲大學工業工程與系統管理學研究所，2011。
16. 徐淑玲，「MES 系統改善方案及其效益探討—以某 TFT-LCD 公司為例」，國立中央大學管理學院高階主管企管碩士班，2011。
17. 許晉榮，「機車製造廠之 MES 系統導入研究 —以 G 公司為研究對象」，國立中央大學工業管理研究所在職專班，2014。
18. 李嘉仁，「資訊系統整合因素之研究—以 ERP 系統與現場資訊系統整合為例」，中原大學碩士論文，2005。
19. 周世宏、林龍欽、邱國維，「整合 ERP 與 MES 系統於儲位管理設計」，管理資訊計算期刊，第三卷，第一期：127~146 頁，2014。
20. 陳志達，「光電產業製造執行系統採用雲端運算提升效能之設計與探討」，資訊與管理科學期刊，第七卷，第一期：30~45 頁，2014。
21. 吳琮璠，「資訊管理個案研究方法」，資訊管理學報，第四卷·第一期，1997。
22. 林東清 孫培真 徐景智，「影響資訊系統使用者抗拒行為之原因：以計劃行為理論為基礎之整合研究」，資訊與管理科學期刊，第二卷，第二期：1~26 頁，2000。
23. 孟德芸，「企業成功關鍵要素之研究—以個人電腦產業為實證」，國立中興大學企業管理研究所碩士論文，1988。

24. 劉雅文,「從任務科技適配度探討資訊管理系統使用與個人績效關係之研究-以 ERP 導入個案為例」,國立中山大學資訊管理研究所在職專班,2007。
25. 游源成、吳德常、蔣添樺、張昭偉、陳凱瀛,「高科技產業 MES 應用與案例」,機械月刊,第二六卷,第十二期:298~305 頁,2001。
26. 張又心、蔡銘箴、虞孝成,「臺灣 IC 產業推動 MES 之現況分析」,中華民國資訊管理學報,第七卷,第四期:1~14 頁,2006。
27. 鄭滄光,「智慧型製造系統」,56~95 頁,台北,五南圖書出版股份有限公司,2014。
28. 潘淑滿,「質性研究:理論與應用」,台北,五南圖書出版股份有限公司,2003。
29. 林於賜,「以層級分析法探討企業經營關鍵成功因素-以電器產業為例」,國立台灣師範大學管理學院高階經理人企業管理碩士在職專班,2015。

## 二、英文部分

30. John, L. C., Muroski, M., Fraser, J., Davis, T. L., Towle, S., Tebbenhoff, P., et al. MES Functionalities and MRP to MES Data Flow Possibilities (MESA International-White Paper No. 2). PA: Manufacturing Execution Systems Association,1997.
31. Femia, D., Kall, J., Fraser, J., Gifford, C., Newbury, K., & Kammer, K. MESA's Next Generation Collaborative MES Model (MESA White Paper #08). ittsburgh, PA: Manufacturing Execution Systems Association. ,2004.
32. MESA International, MES Functionalities & MRP to MES Data Flow Possibilities, MESA International ,1997.
33. Chen, Y. T., Cheng, K. S., Liu, J. K. and Huang, J. J. "An intelligent using Overall Equipment Effectiveness and the equipment improvement process to

improve Fab throughput”, IEEE Advanced Semiconductor Manufacturing Conference , pp.469-471, 2000.

34. Semiconductor Manufacturing Productivity Overall Equipment Effectiveness Guidebook, Revision 1.0, SEMATECH, April 13,1995.

### 三、網站部分

35. <https://ftracebook.fda.gov.tw/>，非追不可 - 衛生福利部食品藥物管理署。
36. <https://zh.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5>，維基百科。
37. <http://www.sti.com.tw/-mes->，MES 廠商
38. [http://www.unicom.com.tw/chinese/05\\_share/01\\_detail.php](http://www.unicom.com.tw/chinese/05_share/01_detail.php)，MES 廠商



# 附錄一

## 受訪同意書

\_\_\_\_\_ :

您好！首先謝謝您同意讓我訪問。在訪問之前，有一些關於本研究的詳細內容及您的權利必須先與您說明。

我是南華大學資訊管理學研究所碩士班研究生，我的論文主題為：「食品業導入製造執行系統之效益研究-以X企業麵包廠為例」。本研究的目的主要是要瞭解食品企業觀點導入製造執行系統（MES）所產生的問題、歷程與影響效益的因素有哪些。本研究將採取深入訪問的方式收集您所說的資料。所以您的經驗與看法將是我訪問的重點，訪談時間每次至少進行一小時半至二小時。

在我訪問您的過程中，為了避免資料遺漏及為了要整理成逐字稿，我將會全程錄音。錄音的內容只有我會聽，不會給予第三人聽到錄音帶的內容。第一次訪談結束後，若我有些疑問或想需要澄清的部分，經過您再次同意之後，我將會有第二次的拜訪您。訪談的內容繕打成逐字稿及做完資料分析後，錄音帶將會銷毀，不會有人有機會可以聽取我們訪問的內容。

本研究的訪談內容作為學術研究之用，我不會將訪談的內容或過程告知其他人，我會謹守研究倫理。研究論文中您的名字我將以代號或暱稱代替您的真實姓名；您若提到第三人的名字時，我也會用代號或暱稱稱之，以確保您的資料不會外洩。

在訪問的過程中，您隨時有權利要求退出此研究，若我在訪問的過程中，讓您覺得不想談或不舒服的感受，您可以讓我知道或拒絕我繼續訪問，我將會尊重您的意願停止訪問，錄音帶您可以要求立刻銷毀或由您帶走。

論文研究完成後，我將會寄送一份研究的摘要給您。若您同意以上內容，請您簽下您的名字，我在此致上萬分的謝意，感謝您的參與。

碩士班研究生 鄭名哲

南華大學 資訊管理學研究所

E-mail :

我閱讀過上述的說明，也清楚瞭解相關的細節與我的權利，我願意接受訪問。

本同意書正本兩份分別由受訪者與研究者存留。

受訪者簽名： \_\_\_\_\_ 日期：中華民國 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

研究者簽名： \_\_\_\_\_ 日期：中華民國 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

## 附錄二

### 訪談者資料

代號：

訪談時間：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日\_\_\_\_時\_\_\_\_分至\_\_\_\_時\_\_\_\_分

訪談地點：\_\_\_\_\_

壹、受訪者基本資料：

一、姓名：\_\_\_\_\_

二、年齡：\_\_\_\_\_歲

三、性別： 男性  女性

四、教育程度： 不識字或未曾接受過教育  識字  國小  國中  高中職  
 大專  碩士以上

五、經歷與年資：

(一) 進入本公司\_\_\_\_\_年

(二) 現在擔任\_\_\_\_\_部門\_\_\_\_\_職務\_\_\_\_\_年

(三) 擔任相關工作\_\_\_\_\_年

(四) 資訊系統使用經驗\_\_\_\_\_年

(五) 資訊系統導入經驗\_\_\_\_\_年

六、對於公司導入製造執行系統(MES)的主要工作：\_\_\_\_\_

七、您的部門目前有多少員工\_\_\_\_\_人

八、您的部門目為導入製造執行系統(MES)前準備多少時間：\_\_\_\_\_月

九、您知道公司預定用多少時間來導入製造執行系統(MES)：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月

十、您知道公司導入製造執行系統(MES)共花了多久時間才完成：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月

## 附錄三

### 訪談大綱

問題一：您覺得 X 公司選擇製造執行系統(MES)導入廠商的特色為何？系統有何缺點？導入的經驗與能力如何？

問題二：X 公司決定導入製造執行系統(MES)是否召集會議徵詢大家的意見？您是否參與徵詢會議？會議討論是否一致？

問題三：X 公司評選導入製造執行系統(MES)廠商是否召集會議徵詢大家的意見？您是否參與徵詢會議？會議討論是否一致？

問題四：您覺得 X 公司的員工對導入製造執行系統(MES)的知識充分嗎？公司導入製造執行系統(MES)前是否有辦理教育訓練？效果如何？

問題五：X 公司為導入製造執行系統(MES)是否成立專案部門專責負責導入業務？是否各部門都有參與？

問題六：X 公司為導入製造執行系統(MES)是否建有導入技術與知識庫，以供員工自主學習導入技術與知識？知識庫實際使用情形如何？

問題七：您覺得 X 公司在導入製造執行系統(MES)期間，公司高階主管參與程度如何？是否全力支持？

問題八：製造執行系統(MES)導入前產品製造週期為何？導入後減少多少？為何產生如此效益？可否具體說明是哪些因素造成？

問題九：製造執行系統(MES)導入前產能為何？導入後提升多少？為何產生如此效益？可否具體說明是哪些因素造成？

問題十：製造執行系統(MES)導入前製品庫存為何？導入後減少多少？為何產生如此效益？可否具體說明是哪些因素造成？

問題十一：製造執行系統(MES)導入前良率為何？導入後增加多少？為何產生如此效益？可否具體說明是哪些因素造成？

問題十二：製造執行系統(MES)導入前原物料報廢率為何？導入後降低多少？為何產生如此效益？可否具體說明是哪些因素造成？

問題十三：製造執行系統(MES)導入前交期準確度為何？導入後增加多少？為何產生如此效益？可否具體說明是哪些因素造成？

問題十四：製造執行系統(MES)導入前客戶退貨率為何？導入後降低多少？為何產生如此效益？可否具體說明是哪些因素造成？

問題十五：製造執行系統(MES)導入前設備稼動率為何？導入後增加多少？為何產生如此效益？可否具體說明是哪些因素造成？

問題十六：製造執行系統(MES)導入後對相關機台(電子秤重機、條碼槍與標籤印表機)連線所產生的效益為何?

問題十七：您覺得 X 公司導入製造執行系統(MES)前後，組織有無變化？人員有無更迭？您的工作有無增加？

問題十八：您覺得 X 公司所選擇的廠商導入製造執行系統(MES)的績效為何？是否符合您的期待

問題十九：可否詳細說明各項衍生效益的預估與計算方式？

問題二十：為何個案公司可成為食品產業的示範廠之一？



## 附錄四

### 文件資料一覽表

1. 同意 S1 一受訪同意書
2. 同意 S2 一受訪同意書
3. 同意 S3 一受訪同意書
4. 同意 X1 一受訪同意書
5. 同意 X2 一受訪同意書
6. 同意 X3 一受訪同意書
7. 同意 X4 一受訪同意書
8. 訪 S1 一訪談者資料
9. 訪 S2 一訪談者資料
10. 訪 S3 一訪談者資料
11. 訪 X1 一訪談者資料
12. 訪 X2 一訪談者資料
13. 訪 X3 一訪談者資料
14. 訪 X4 一訪談者資料
15. 內文 S1 一訪談內容
16. 內文 S2 一訪談內容
17. 內文 S3 一訪談內容
18. 內文 X1 一訪談內容
19. 內文 X2 一訪談內容
20. 內文 X3 一訪談內容
21. 內文 X4 一訪談內容
22. 會議一會議照片集

## 附錄五

### • 食品業 MES 操作簡介模組

#### 一、 甜麵包線

項次	功能名稱	說明
1	領料作業	領取資材倉到線邊倉的原物料
2	秤料作業	調配原物料秤重作業
3	檢料作業	原物料檢料作業
4	中種攪拌作業	中種攪拌相關作業
5	基本醱酵作業	基本醱酵相關作業
6	主麵攪拌作業	主麵攪拌相關作業
7	延續醱酵作業	延續醱酵相關作業
8	分割作業	分割相關作業
9	整型作業	整型相關作業
10	最後醱酵作業	最後醱酵相關作業
11	烤焙作業	烤焙相關作業
12	冷卻作業	冷卻相關作業
13	包裝作業	包裝流程相關作業
14	離線作業	隨時可記錄資訊的作業
15	異常作業	異常作業
16	離開	關閉作業登入畫面

#### 二、 蒸糕線

項次	功能名稱	說明
1	領料作業	領取資材倉到線邊倉的原物料
2	秤料作業	調配原物料秤重作業
3	調撥作業	調撥相關作業
4	檢料作業	檢料相關作業
5	攪拌作業	攪拌相關作業
6	分量作業	分量相關作業
7	蒸焙作業	蒸焙相關作業

項次	功能名稱	說明
8	脫模作業	脫模相關作業
9	冷卻作業	冷卻相關作業
10	包裝作業	包裝流程相關作業
11	工時回報作業	工時回報相關作業
12	離線作業	隨時可記錄資訊的作業
13	異常作業	異常作業
14	工程表作業	工程表相關作業
15	離開	關閉作業登入畫面

### 三、冷凍線

項次	功能名稱	說明
1	領料作業	領取資材倉到線邊倉的原物料
2	排盤作業	攪拌相關作業
3	解凍作業	相關作業
4	醱酵作業	醱酵相關作業
5	烘焙作業	烘焙相關作業
6	冷卻作業	冷卻相關作業
7	包裝作業	包裝流程相關作業
8	離線作業	隨時可記錄資訊的作業
9	異常作業	異常作業
10	離開	關閉作業登入畫面

# 附錄六

會議相關照片

