

出國報告（出國類別：實習）

新式全自動大張鈔券檢查機 生產操作實務

服務機關：中央印製廠

姓名／職稱：鄭雪妮 印刷工程師

張凱瑞 機械工程師

王嫚謙 印刷技術員

王威昌 電機技術員

派赴國家／地區：德國

出國期間：107 年 11 月 18 日至 12 月 2 日

報告日期：108 年 2 月 19 日

摘 要

鈔券印刷品質之良窳攸關國家形象，為確保鈔券品質，嚴格之品檢作業是鈔券製程重要環節。本廠自民國 92 年購入第 1 台全自動大張鈔券檢查機，民國 94 年再購入第 2 台全自動大張鈔券檢查機，大張自動檢查作業取代絕大部分的人工品檢作業，其中為因應安二版鈔券改版針對檢查盲點，2 台全自動大張鈔券檢查機皆已進行 1 至 2 次檢測軟、硬體升級作業，運轉至今檢測品質穩定且運作正常，但因機器運作年份皆已超過 10 年，現面臨設備供應廠商解散或主要零配件短缺，無法支援維修服務，為避免檢測生產作業無法接續，經本廠全盤考量，編列 107 年度預算購置全自動大張鈔券檢查機乙部，經公開招標由德國 Mühlbauer 公司得標，本廠為瞭解該機器操作及維修技能，特依採購合約於民國 107 年 11 月 18 日至 12 月 2 日遴派 4 人赴德國慕尼黑製造廠 Mühlbauer 公司接受專業技術訓練。

目 次

壹、目的	1
貳、過程	1
一、德國 Mühlbauer 公司介紹.....	2
(一)自動化生產營運體系	3
(二)技術訓練與培育	3
(三)客製化與個人化服務	3
二、實習及參訪內容	6
參、新式全自動大張鈔券檢查機.....	8
一、不停機飛達	9
二、紙張傳送系統	14
三、鈔券條碼生產履歷追蹤軟硬體設備.....	16
四、取像裝置檢測站	17
五、軟磁及硬磁磁性油墨檢測站	18
六、瑕疵票噴墨註記站.....	19
七、好、壞票收紙台	19
八、不斷電(UPS)系統與空壓機	23
九、電機結構概述	25
十、CIS 檢測軟體及資料庫硬體設備	27
(一)CIS 檢測軟體系統.....	28
(二)主資料庫及中介電腦站.....	38
肆、心得與建議.....	39
一、心得.....	39
(一)新式全自動大張鈔券檢查機特性	39
(二)現有檢測盲點與難題	40
(三)未來新式防偽措施檢測成效.....	41
二、建議.....	43
(一)未來新式鈔券防偽裝置檢測資訊之回饋.....	43

(二)操作人員養成訓練	43
(三)機上故障排除手冊	43
(四)持續交流新技術	44
附錄一 Mühlbauer 公司智慧工廠.....	45
(一)智慧工廠的架構	47
(二)MB INCAPE(生產管理整合軟體).....	49
(三)PalaMax(工廠作業管理流程透明化)	50

圖 表 目 次

圖 1 Mühlbauer 公司大張鈔券及錢幣檢測實績	4
圖 2 TEMA 公司之檢測軟體 CIS 應用業務範圍	5
圖 3 全自動大張鈔券檢查機.....	5
圖 4 全自動硬幣檢查機	5
圖 5 印刷製程生產程序追蹤 PalaMax.Trace 圖.....	6
圖 6 Mühlbauer 公司慕尼黑總部各廠區業務分佈圖.....	7
圖 7 實習地點：Mühlbauer 公司實習安全中心	7
圖 8 全自動大張鈔券檢查機 正、背面示意圖.....	8
圖 9 全自動大張鈔券檢查機主要構成單位位置圖	9
圖 10 送紙飛達結構	10
圖 11 飛達上升吸嘴及分紙鋼片	10
圖 12 飛達送紙皮帶	10
圖 13 飛達機械式雙張壓輪.....	11
圖 14 飛達(雙側進紙).....	12
圖 15 飛達吸嘴.....	12
圖 16 飛達消靜電側吹風蛇管	13
圖 17 飛達觸控操作面板	13
圖 18 紙張歸位滾珠圖	13
圖 19 紙張傳傳送皮帶及帶動滾珠	14
圖 20 加大風扇吸孔	15
圖 21 抽換式透射光源	15
圖 22 抽換式吸氣風扇	16
圖 23 正、反面條碼讀取器.....	16
圖 24 條碼讀取格式 Code128C.....	17
圖 25 VT1 相機及光源位置圖	17
圖 26 軟磁及硬磁磁性油墨探測頭	18
圖 27 軟磁及硬磁磁性油墨檢測畫面	18

圖 28 瑕疵票噴墨註記站-DOMINO 噴印系統	19
圖 29 DOMINO 噴印頭	19
圖 30 第一好票收紙台及插紙裝置	20
圖 31 收紙台驅動系統	20
圖 32 收紙台觸控面板	21
圖 33 斜插式收票匣	21
圖 34 收紙台上方護蓋	22
圖 35 收紙台計數器及緊急停機按鈕	22
圖 36 收紙台緊示警示區域	22
圖 37 收紙台吸氣皮帶及吹氣孔	23
圖 38 卡紙解壓裝置	23
圖 39 不斷電系統圖	24
圖 40 外部空壓機	24
圖 41 電機結構圖	25
圖 42 Bachmann PLC 實際位置圖	25
圖 43 Bachmann PLC 拓樸圖	26
圖 44 Bachmann PLC 實際控制圖	26
圖 45 歐姆龍光柵式的控制器圖	27
圖 46 檢測軟體顯示系統畫面	28
圖 47 新版軟體版本畫面	28
圖 48 新版軟體執行畫面	30
圖 49 大張層級建議檢測項目	31
圖 50 物件層級建議檢測項目	31
圖 51 透射檢測站檢測例	32
圖 52 正、反彩色白光檢測站檢測例	32
圖 53 正、反紅外線檢測站檢測例	32
圖 54 正、反紫外線檢測站檢測例	33
圖 55 定位示意圖	34
圖 56 檢測門檻圖	34
圖 57 瑕疵顯示圖	35

圖 58 好壞票比率顯示圖	36
圖 59 新版軟體「線」檢測功能色彩選擇畫面	37
圖 60 新版軟體「線」檢測功能 H/S/L 畫面	38
圖 61 智慧工廠之生產流程之建置	46
圖 62 智慧工廠架構	47
圖 63 MB INCAPE(生產管理整合軟體)	49
圖 64 PalaMax(工廠作業管理流程透明化)	50

壹、目的

本次新增購買第三台全自動大張鈔券檢查機主因為本廠現有 2 台全自動大張鈔券檢查機，運作年份皆已超過 10 年，雖歷經升級更新軟、硬體設備，但仍面臨設備供應廠商解散或主要零配件無法供應與支援維修服務因素，為避免檢測生產作業無法接續，經本廠全盤考量，編列 107 年度預算購置全自動大張鈔券檢查機乙部，經公開招標由德國 Mühlbauer 公司得標，本廠為瞭解該機器操作及維修技能，特依採購合約於民國 107 年 11 月 18 日至 12 月 2 日遴派 4 人赴德國慕尼黑製造廠 Mühlbauer 公司接受專業技術訓練。

此次新購之新式全自動大張鈔券檢查機，其硬體設備及檢測一般項目瑕疵皆屬基本要求，更需要著重的是對於未來可能應用之特殊防偽措施(如：Spark[®]、Motion[®]、OVD...)及不同型式被印材質(塑膠材質、證卡、酒標、護照、郵票等)之檢測可行性，亦是未來建置第一工廠現場生產管理系統的首要示範機台，透過此次規劃新增條碼讀取追蹤系統及全自動大張檢查機檢測資料庫系統設備，訂定檢測結果輸出資料格式標準，輸出有意義的檢測資訊，實現大張檢測瑕疵資料數據化及自動化，未來整合第一工廠內所有鈔券印刷製程資訊及 ERP 系統，連結廠內不同印刷製程機台，透過感測器、機器資料通訊與數據分析，對現場製程品質進行管控和回饋，以滿足現場管理與決策需求，而此次新購之新式全自動大張鈔券檢查機即是達到智慧化鈔券印製工廠管理目標所開始的第一步。

貳、過程

本廠於 107 年度完成第 3 台全自動大張鈔券檢查機招標採購開標程序，奉派吾等四人前往德國慕尼黑 Mühlbauer 公司，進行全自張大張鈔券檢查機之實習課程，實習過程及內容如下：

一、德國 Mühlbauer 公司介紹

德國 Mühlbauer 公司，公司成立於 1981 年，擁有超過 3200 名員工，主要經營業務為工業自動化設備、精密零件及系統生產製造包括半導體相關、生產、政府證卡解決方案、智慧卡、電子護照、RFID 智慧標籤等相關設備，

本次實習主要地點是位於德國慕尼黑的 Mühlbauer 公司，該公司是集智慧卡、電子護照、RFID 產品生產和個人化的一站式解決方案供應商，在全球擁有約 3500 名員工，包含 400 名研發工程師，於德國、馬來西亞、中國大陸、斯洛伐克、美國和塞爾維亞等均設有技術研發中心和全球性的銷售服務網，分佈全球共 35 個據點，而 Mühlbauer 公司旗下主要研發工業影像檢測部門為 TEMA GmbH，最初為檢測工業空罐，現已發展為具工業檢測及安全檢測專業軟體廠商。在安全檢測方面，包含鈔券、硬幣、安全文件等，其自動檢測系統使用高解析度相機搭配合適檢測光源取像，透過 TEMA Vision 檢測軟體功能選用搭配，達到客戶檢測所需目標。該公司並於 2018 年 11 月於貨幣及安全文件博覽會 (Anti-Counterfeit & Currency Expo) 中發表研發新檢測技術；介紹檢測鈔券安全線中微縮文字技術，不論是創新型設備和軟體方案方面，該公司都是市場的領先者。

Mühlbauer 公司重要的里程碑摘錄如下：

- 1981 年 公司成立；生產航空航天工業的精密零件。
- 1986 年 生產半導體後端工業的製造設備。
- 1988 年 首次推出塑料卡和智慧卡的一站式生產解決方案。
- 1996 年 進入智慧標籤系統的開發和生產。
- 2002 年 收購 TEMA GmbH 以擴大工業圖像處理及檢測能力。
- 2003 年 Mühlbauer 公司將自己定位於政府安全和生物識別領域。
- 2004 年 Mühlbauer 公司為電子護照提供第一家雷射噴墨個性化解決方案，發表第一個生物識別數據收集和跨境管理解決方案。
- 2005 年 開始上市“TECURITY”(技術與安全相關)，作為技術合作夥伴，Mühlbauer 公司已參與眾多政府項目。
- 2006 年 將 RFID 產品組合擴展到完整的 RFID 智能標籤工廠。

2014 年 在德國開設 TECURITY®。

2016 年 擴大研發斯洛伐克技術中心。

2017 年 發表 Mühlbauer PalaMax 生產平台。

2017 年 設立美國維吉尼亞州紐波特紐斯市技術研發中心。

根據Mühlbauer公司的發展歷史，可看出該公司的特點主要奠基在其自動化生產營運體系，而開發出的完整商業模式，具以下特點：

(一)自動化生產營運體系

Mühlbauer 公司具有獨立且上下游整合的製造倉儲(MBO)與製造生產鏈(MPS)，使得該公司能依據硬體規格之要求提供高品質的精密零組件以及消耗品的生產製造，並配合所有生產設備的要求進行規劃與設計調整。另自動化生產部門(Automation)能與客戶進行多元化的生產合作方式，進行所有機器設備與產線的需求評估與選擇。也就是說，該公司對於自身接單與生產的技術設備均能精準地掌握節奏，且能整合公司內部的既有硬體設計與軟體研發的優勢，達成高標準的產品交付要求。

(二)技術訓練與培育

為了維持製造生產的高品質要求，Mühlbauer 公司對於內部員工訂立了嚴格工作守則，且配合德國政府對於技職教育的整體性教育與訓練，所有實習生或培訓人員必須完成基礎與機電相關的知識與 MENTOR 的技術帶領與訓練過程中需經過每三個月輪調一次實習單位，且完成實習或培訓的至少三年後才可進行最簡單的獨立裝配作業機會。因此在完整的教育培訓與制度下，該公司的技術或服務人員，都具備基本的機電技術設備與相關知識，能提供客戶專業的技術支持與協助。

(三)客製化與個人化服務

從一開始的航太或半導體產業的精密零件生產製造開始，Mühlbauer 公司即著重提供客戶整體化且完整的技術解決方案，因此如何有效了解客戶生產需求以及生產流程的技術標準，變成了 Mühlbauer 公司一套從物料管理到完整生產所有階段的專業專案管理與服務諮詢的方式，也就是考量生產的生命週期的完整支援

方案。

此外自從 2013 年德國政府提出了工業 4.0 後，為了能加入全球工業生產的智能化方向，Mühlbauer 公司也對自身定位做了調整與策略性規劃。於 2014 年成立了 TECURITY®部門，負責與承接各國政府部門對於智慧票證管理、晶片護照到電通關等與智慧卡或 RFID 應用等相關生產服務，亦於 2014 年收購 TEMA VISION，整合其對於視覺影像處理的專業軟體開發能力，應用於硬幣與鈔券檢查的進行。Mühlbauer 公司更於 2017 發表了 Mühlbauer PalaMax，目的是建立一套智慧工廠，系統包含有廠房機器即時監控 PalaMax.Monitor、統計工具 PalaMax.Stats、遠端控制機器 PalaMax.Remote、生產程序追蹤 PalaMax.Trace、保養 PalaMax.Maintain、成本控制 PalaMax.Cost、產品解決方案 PalaMax.Recipe 等，可確保工廠內整體製程及設備的即時資訊。



圖 1 Mühlbauer 公司大張鈔券及錢幣檢測實績



Industrial Applications

- Surface inspection
- Print inspection
- Accuracy to shape and size

Security Applications

- Surface inspection
- Integrity of security features
- Print inspection (incl. IR/UV)
- Magnetic ink recognition
- Consistency of numbers
- Integrity of numbers

- Color determination
- Printer calibration (digital print)
- Surface/rim inspection
- Color inspection
- Coinage inspection
- Edge inspection
- Accuracy to size/material
- Authenticity check
- Fitness check

圖 2 TEMA 公司之檢測軟體 CIS 應用業務範圍



圖 3 全自動大張鈔券檢查機



圖 4 全自動硬幣檢查機

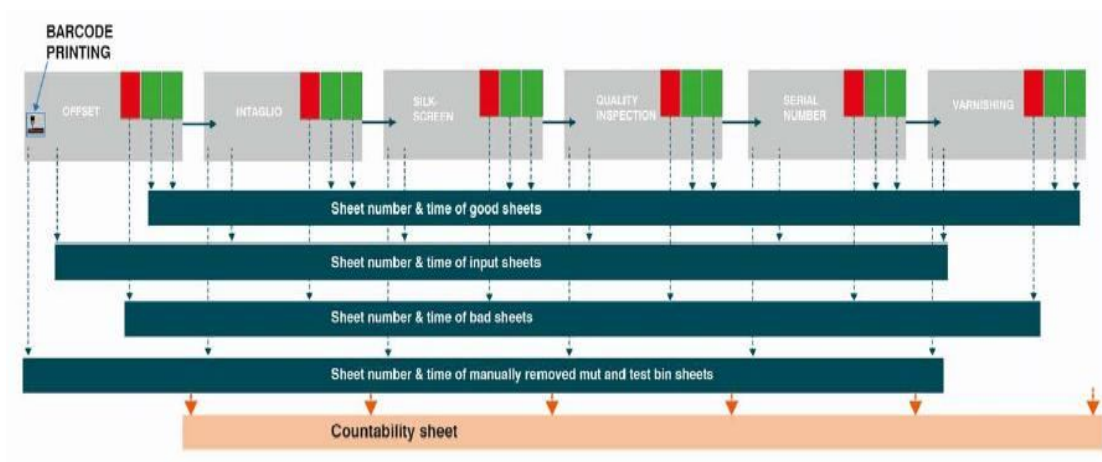


圖 5 印刷製程生產程序追蹤 PalaMax.Trace 圖(用條碼來追蹤每一紙張生產資訊)

二、實習及參訪內容

此次實習課程及參訪與內容如下：

- 1.學習全自動大張鈔券檢查機 CIS-5S 檢測原理與軟體架構。
- 2.學習全自動大張鈔券檢查機 CIS-5S 之硬體結構與操作實務。
- 3.全自動大張鈔券檢查機 CIS-5S 之機電構造與保養維護。
- 4.評估與確認新式印刷科技與防偽裝置檢測精度。
- 5.分享與討論本廠現行鈔券檢查與量產實務的困難與應用。
- 6.TEMA 檢測軟體研發中心。

7. Mühlbauer 公司廠房參訪，包含三大特點之相關部門及相關製造及展示中心和軟體研發中心：

- MPS：負責 Mühlbauer 公司所有材料的訂製與採購管理，24 小時的大型物料倉儲管理，可提供所有生產製造所需的物料彈性生產流程。
- MBO：則是負責物料的表面加工與處理，除支援自行生產製造的訂單生產外，亦獨立對外承接客戶委託進行生產。
- 智慧票證生產流產之智慧工廠展示(參考附錄 1)：包含塑料卡的製作、晶片加工結合、獨特的雷射圖文印刷，以及特殊材質的製作等。其中所有的生產線均透過 Mühlbauer 公司的 INCAPE 與 PalaMax 進行生產追蹤，監控與管理。

- E-passpot 系統展示：包含個人化的生物資訊擷取、個人資料建立與鏈結、公鑰基礎建設軟體串連的資料追蹤、審核與辨識功能，以及電子通關的硬體設施...等。



圖 6 Mühlbauer 公司慕尼黑總部各廠區業務分佈圖



圖 7 實習地點：Mühlbauer 公司實習安全中心

參、新式全自動大張鈔券檢查機

本廠新購全自動大張鈔券檢查機型號為 CIS-5S(如圖 8)，整體外觀為類似印刷機之二層式機台，第二層走道上為檢測結果螢幕與軟體操作台，全機由德國 Mühlbauer 公司設計製造，由於此次實習時間緊迫，實習機型為該公司售予加拿大之 CIS-1000 機型，二種機型除硬體設備具少部份客製化差異外(如：收紙台數量、風扇大小、資料庫設備等)，其餘皆與 CIS-5S 機型配備相同，而軟體部份則皆為版新 CIS##1.43g 檢測軟體。

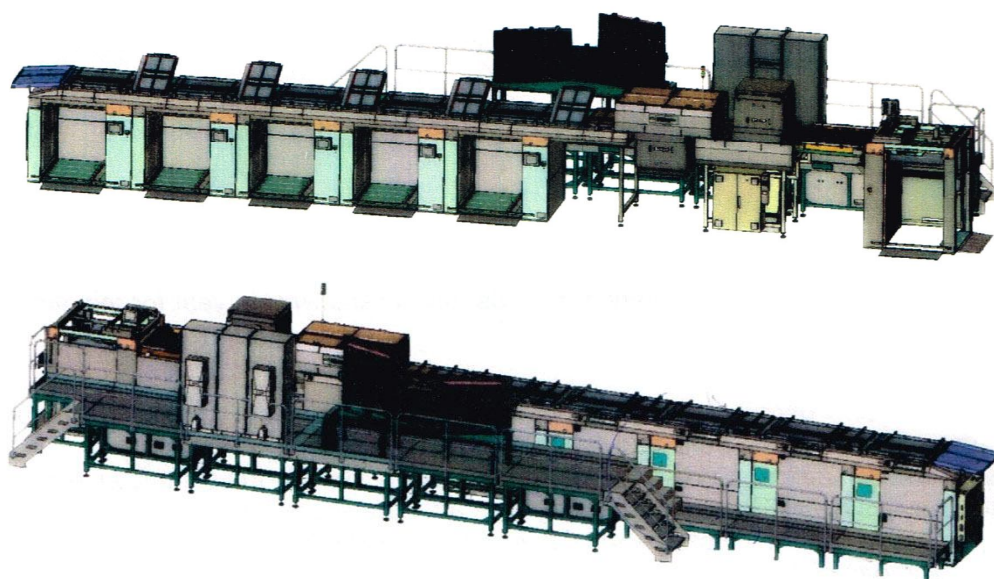


圖 8 全自動大張鈔券檢查機 正、背面示意圖

依據全自動大張鈔券檢查機之主要構成單位(如圖 9)，其檢查作業流程概述如下：首先由飛達操作員將鈔紙堆疊在不停機飛達上依序輸出鈔紙，經由皮帶傳送系統輸送，先讀取該大張條碼(正、反面皆具條碼讀取器)，接著通過 VT1(Version Table 1)進行透射光檢測、正面白光檢測、正面 IR 檢測、正面 UV 檢測共四組檢測站，而後通過軟磁及硬磁磁性檢測站 M.I.R.U. (Magnetic Ink Recognition Unit)，磁性檢測站為類比探測器而非影像檢測站，最後才通過 VT2(Version Table 2)進行反面白光檢測、反面 IR 檢測、反面 UV 檢測共三組檢測站，各影像檢測站皆配備一組可掃描整大張鈔券的高速相機，各高速相機分別連接一台分析影像之檢測電腦，經由所擷取影像，分層檢查鈔券上不同的印刷圖文(如：網版、平版、

凹版)及非印刷圖文(如:燙印、浮水印、安全線)，各檢測電腦再由網路將檢測結果整合傳送至主電腦，若為瑕疵之票券，則噴墨註記站噴印於瑕疵鈔券，最後依全好票及瑕疵票之不同位置分集在已設定之五個好壞票分類收紙台，實體檢測作業即完成後，而檢測結果資料輸出則是待單一批次完成，該批次檢測結果整批經由中介電腦傳送至資料庫儲存，以利未來後續瑕疵自動分類使用。

整體來說，本次新購機器考量廠內現有兩部大張檢查機性能與操作流程之優缺點進行規劃採購，例如：飛達與紙張傳輸方式與現行本廠第一台大張檢查機飛達送紙裝置相似，具操作容易優點，而飛達紙張堆疊及收票匣堆疊方式則與本廠第二台大張檢查機相似，具集合容易，不需隨時收票，人員調度更為靈活之優點。

以下就新購全自動大張檢查機主要構成單位及構造進行說明：

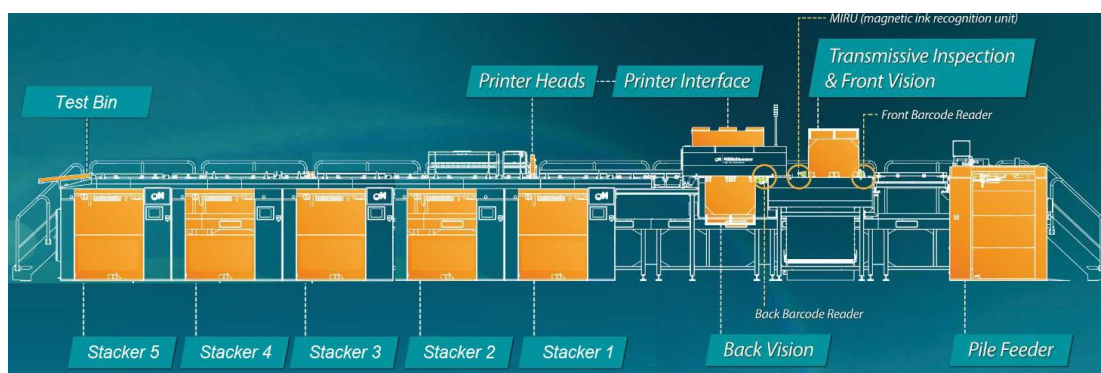


圖 9 全自動大張鈔券檢查機主要構成單位位置圖

一、不停機飛達

有別於 GREMSER 公司所使用的臥式飛達，Mühlbauer 公司所採用的飛達是參考 Mabeg 不停機川流式飛達加以改良而成(如圖 10)，每小時速度可達 10000 張，飛達主要裝置包含：主升降機、副升降機、上升吸嘴及分紙鋼片(如圖 11)、前吹風嘴、側吹風嘴含靜電消除裝置、不間斷送紙輪(如圖 12)、送紙皮帶及機械式雙張壓輪(如圖 13)、拉紙機構，整台機器傳送利用皮帶和鋼珠相互作用，帶動紙張傳送及定位，而鋼珠大小重量則依紙張厚度不同進行調校，達到最佳效果，送紙是由吸氣輪氣閥間隔吸氣將紙張送出，其主要控制參數為吸氣大小及紙堆高度決定，以能順利出紙。

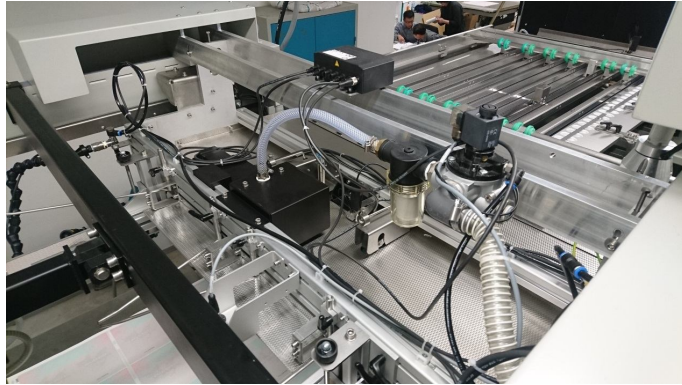


圖 10 送紙飛達結構



圖 11 飛達上升吸嘴及分紙鋼片

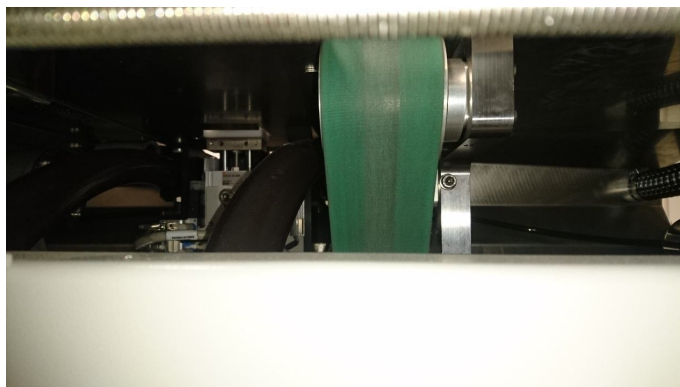


圖 12 飛達送紙皮帶

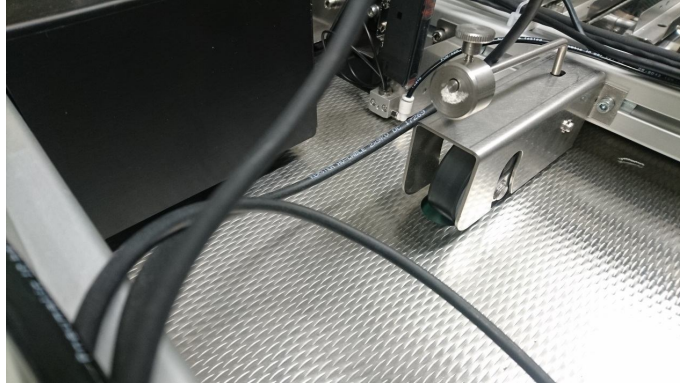


圖 13 飛達機械式雙張壓輪

在操作性能方面，飛達採用單張給紙方式，紙堆可預先放置在專用棧板上，可由前方與左方送至準備位置(如圖 14)，送紙是由前方固定吸嘴(如圖 15)將紙上吸，再由蛇管側吹風(如圖 16)使紙張與紙堆分離後，再由飛達後方之電磁閥吸氣輪吸附後將紙張往前送出，紙張歸位則不同於傳統飛達之拉紙裝置，是利用滾珠帶動紙張進入正確位置後進入照相取像部份，向前輸送。

飛達後側由右至左分別有機械雙張裝置、紙張追蹤記數裝置、電子雙張偵測裝置以及吹風靜電消除裝置，靠外側的蛇型吹嘴則具吹風及除靜電功能。

飛達前方有一觸控操作面板(如圖 17)，可直接操作調整所需參數，如：紙張間隔、感測器動作...等，也可得知檢查統計資訊以及機器訊息狀況，亦會顯示即時錯誤資訊，提供可能須排除故障之位置與設備項目，使人員更容易掌握整個機台運行狀況，做出相對應措施。

此處需注意的是因受限於收送紙之設計，棧板尺寸需和檢測大張鈔券尺寸相同始可操作，在此方面，Mühlbauer 公司於交機時可提供一組共 8 個(含飛達堆疊棧板 2 個和收紙台 6 個)安二版壹仟元尺寸專用棧板，爾後若需其它使用其它檢測面額，則需再另行訂做。



圖 14 飛達(雙側進紙)

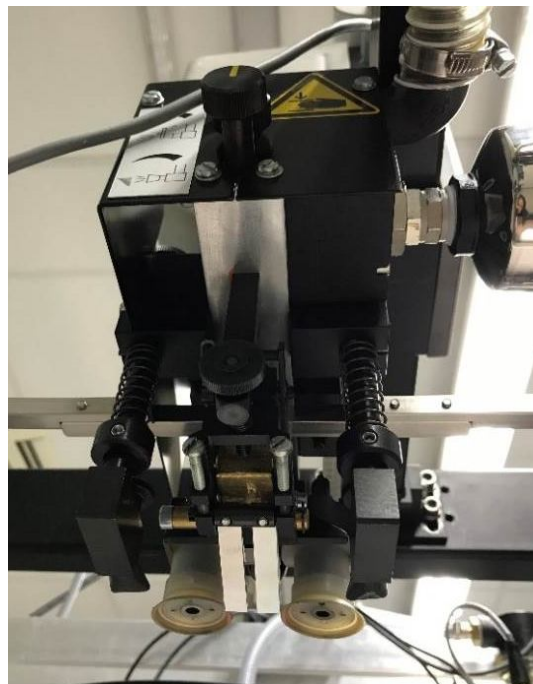


圖 15 飛達吸嘴

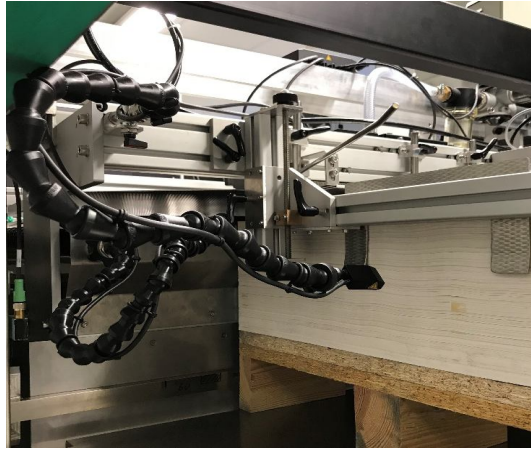


圖 16 飛達消靜電側吹風蛇管



圖 17 飛達觸控操作面板



圖 18 紙張歸位滾珠圖

二、紙張傳送系統

紙張傳送系統由兩組主要黑色尼龍網狀織帶皮帶傳送系統組成，利用皮帶和鋼珠相互作用(如圖 19)，帶動紙張傳送及定位，不使用傳統印刷機輸送夾爪傳遞，因取像裝置只要控制影像於範圍內取像完全，不需像印刷機需確保絕對精準，亦有節省機構成本及塞紙排除容易等優點，而使用黑色皮帶的目的是為了使鈔券邊緣產生明顯高反差，便於尋找檢測影像邊緣位置，以利檢測；將黑色尼龍網狀織帶皮帶網狀吸孔加大、內建風扇數量增加、尺寸加大，都是為了能增加吸力，使鈔券被吸附的更為平整，解決紙張翹曲問題，在維修方面，新機型將風扇及檢測站燈源皆由固定架式改為抽拉式(如圖 20、21、22)，各傳動軸固定機牆處，皆有設計維修工作孔，用於更換軸心，皆可減少維修時間，使維修更為便利，但需注意第二傳送皮帶位置較高，在維修上需使用扶梯進行，較不易施作。



圖 19 紙張傳傳送皮帶及帶動滾珠

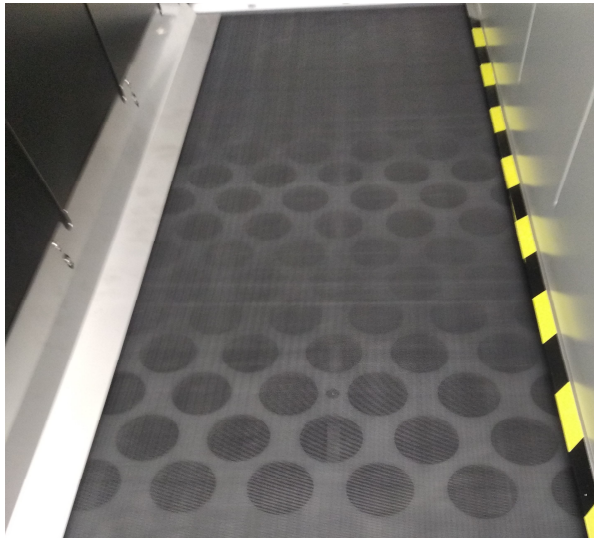


圖 20 加大風扇吸孔

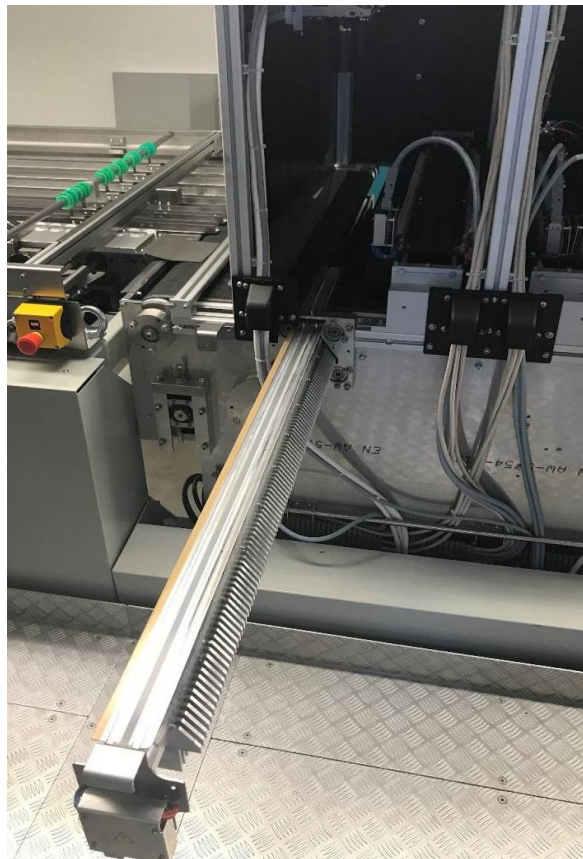


圖 21 抽換式透射光源



圖 22 抽換式吸氣風扇

三、鈔券條碼生產履歷追蹤軟硬體設備

具正、反面線上紙張條碼讀取系統(如圖 23)，能讀取本廠現有紙張上生產履歷條碼，條碼格式為 Code128C(如圖 24)，經過檢測的每一檢測紙張皆需被讀取並追蹤記數，以及紀錄生產與檢測結果資料，爾後匯出至中介資料收集站及主資料庫，此外亦具備離線條碼讀取機及離線條碼列印機，以利條碼無法在讀取或讀取錯誤時人工進行處理。



圖 23 正、反面條碼讀取器



圖 24 條碼讀取格式 Code128C

四、取像裝置檢測站

本機配備共有七組取像裝置檢測站，各個檢測站皆包含獨立相機、LED 檢測光源、影像掃描系統及 CIS 檢測軟體，其中透射檢測站、正面反射檢測站、正面紫外線檢測站及正面紅外線檢測站屬於 VT1(如圖 25)；反面反射檢測站、反面紫外線檢測站及反面紅外線檢測站則屬於 VT2。各檢測站相機解析度均 $\leq 0.2\text{mm/pixel}$ ，每組影像掃描相機皆具備顯示即時影像及瑕疵位置，檢測時操作員可即時修改操作參數，檢測軟體具分層檢查功能，以檢測不同的印刷圖文及非印刷圖文，如平版、凹版、網版等印刷圖文，以及燙印、水印、安全線等非印刷圖文(原紙瑕疵)，檢測功能包含七個以上之動態遮罩，以及可設定及定義特別檢查區域，作為瑕疵分類依據，各檢測站可單獨執行檢測功能，可依不同檢測需求關閉或開啟，以延長光源及電腦設備壽命，減少不必要運作消耗。在光源方面，考量檢測時有校準與檢查照明光源，以及平日清潔與維修需求，光源設計為可直接抽拉方式，光源燈罩具斜角度設計可避免因卡紙較晚移除時可能造成鈔券上有黑色點狀的燒灼痕跡，對光源散熱亦有幫助。

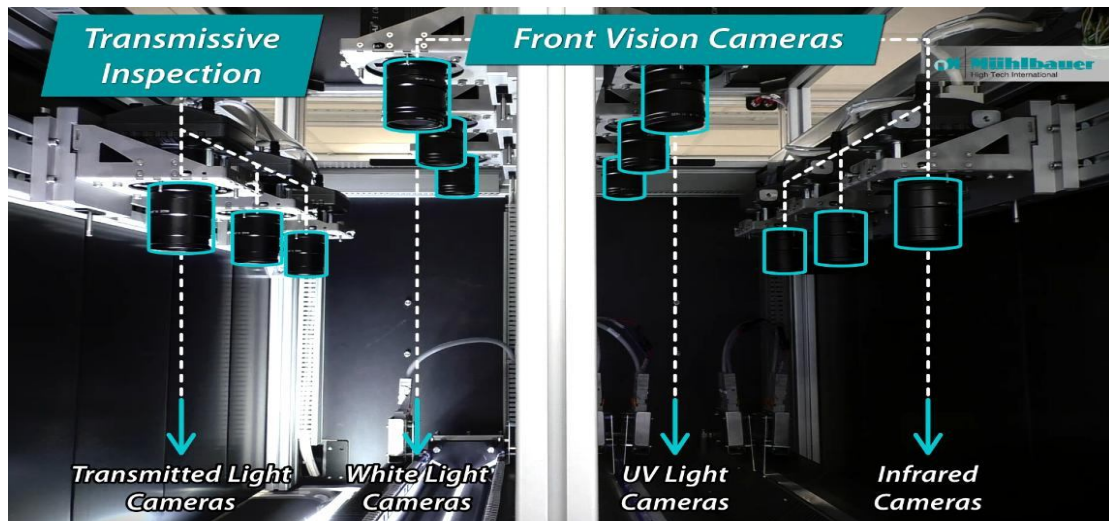


圖 25 VT1 相機及光源位置圖

五、軟磁及硬磁磁性油墨檢測站

配備軟磁及硬磁磁性油墨檢測站，利用軟磁及硬磁磁性油墨探測頭(如圖 26)感應特定區域之磁性反應，判定該區域之軟磁及硬磁反應，為一單獨檢測站，配有一個單獨顯示和設定螢幕(如圖 27)。

其目的為使鈔券檢測功能更為完備，使檢測裝置同時具備磁性檢測器及 IR 反射影像檢測，無論是硬磁(有 IR 有磁性)、軟磁(有磁性無 IR，為新型態之磁性油墨，現行本國流通鈔券尚未採用)或有 IR 無磁性之防偽元件(油墨、OVD、安全線)皆可進行相關影像檢測，避免檢測盲點。

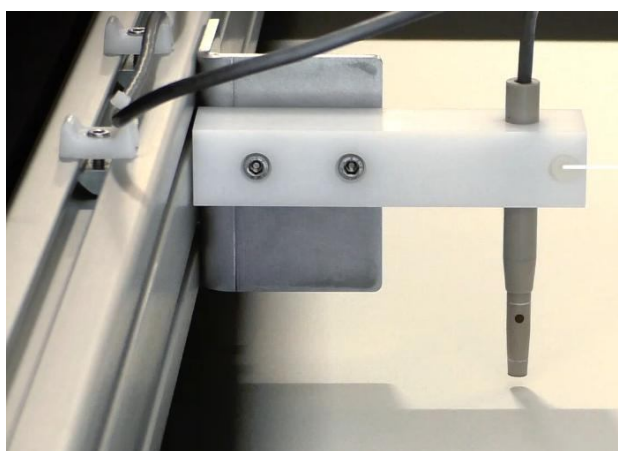


圖 26 軟磁及硬磁磁性油墨探測頭

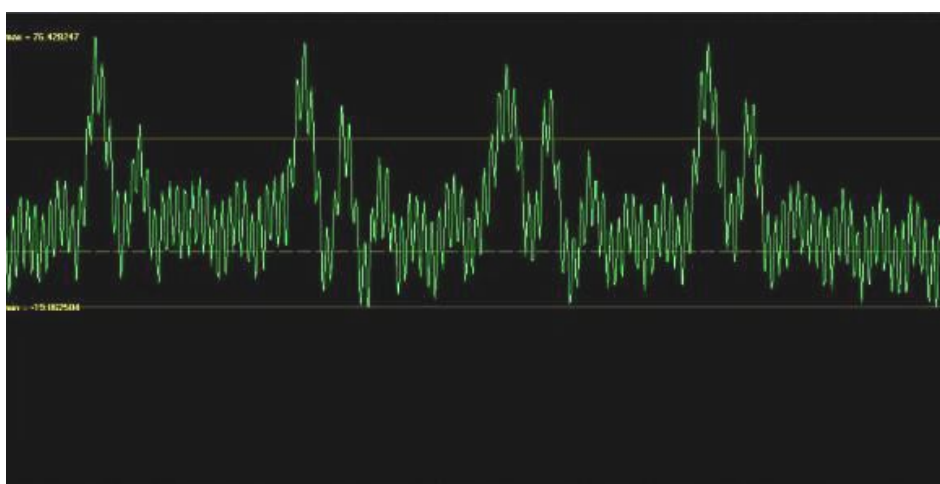


圖 27 軟磁及硬磁磁性油墨檢測畫面

六、瑕疵票噴墨註記站

瑕疵票噴墨註記站(如圖 28)可將經檢測軟體判定為瑕疵之大張票券，註記於大張紙邊或每一單開瑕疵位置，噴印頭(如圖 29)上黑盒墨水匣更換為整組直接拆換，因此並無需清潔墨管及墨管阻塞問題。此裝置的有效應用，對於檢測操作人員在調整漏檢票設定及後續人工處理皆有其必要性，系統並可依需求關閉噴墨註記，並不會影響全自動大張檢測系統整體運作。



圖 28 瑕疵票噴墨註記站-DOMINO 噴印系統



圖 29 DOMINO 噴印頭

七、好、壞票收紙台

具五座收紙台和一個斜插式收票匣，前二座收紙台設定為好票收紙台，只收集好票，具特定數量插紙功能(如圖 30)，後三座為壞票收紙台，用來收集瑕疵票、

未檢票及亂票，由使用者自行定義該收紙台收集何種瑕疵票集合，分別用以收集好票、瑕疵票、樣張、未檢票及亂票，每座收紙量可達 10000 張，每座收紙台各有其獨立的驅動系統(如圖 31)、儲氣槽、計數器和顯示螢幕(如圖 32)，主要顯示目前該收紙台相關資訊及收紙數量，亦會顯示機台運作狀況及即時錯誤顯示，而最後一個斜插式收票匣(如圖 33)，則只收集測試樣張，收集數量約為 100 張。

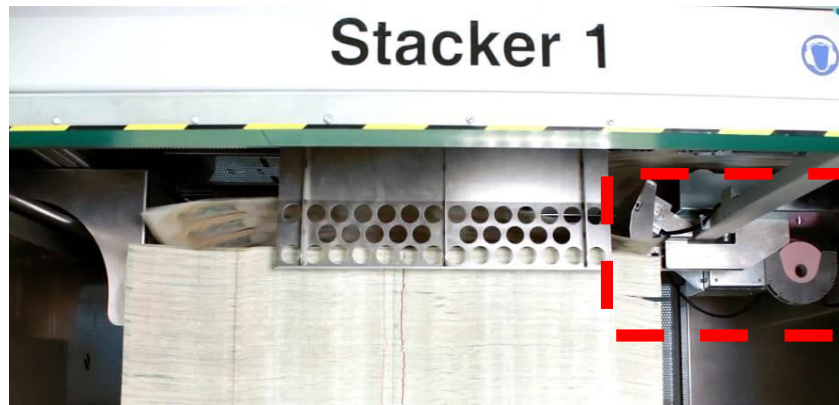


圖 30 第一好票收紙台及插紙裝置



圖 31 收紙台驅動系統

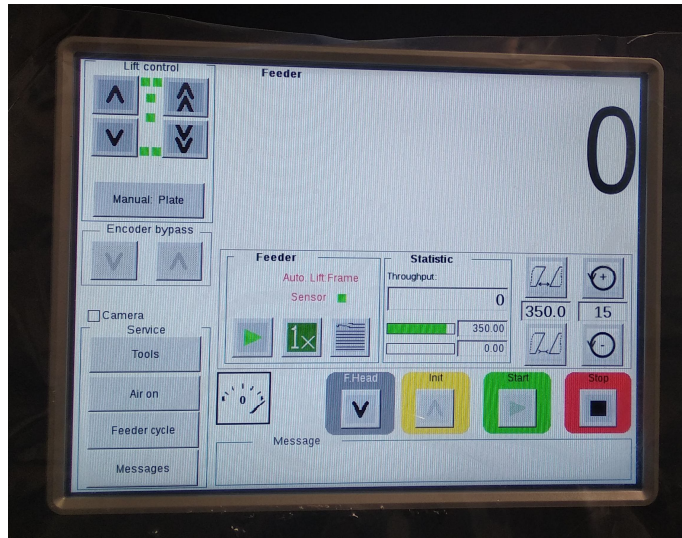


圖 32 收紙台觸控面板



圖 33 斜插式收票匣

(1)操作性能

收紙台上方之輸送帶部份均設置護蓋(如圖 34)，護蓋與輸送帶之間隙可配合紙張狀況進行調整，可避免因紙張波浪過大、紙邊過翹而造成輸送紙張不順利，若遇卡紙或需移除紙張之需求，需打開上方保護蓋方可取出紙張，每個護蓋前方機體設有 1 個緊急停機按鈕(如圖 35)，以作為緊急狀況使用。各每個收紙台最下方有一由黃色的感應線所形成的一個面的區域(如圖 36)，附有感應器且有警告標示，在機器運轉時避免因異物或人員進入造成危險。

當紙張進入收紙台閘門時，有兩剛直條鋼絲所形成的導軌，紙張會順著導軌進入紙堆，上方具有孔洞之傳送綠皮帶會吸氣，再從鋼板小孔吹氣，使紙張能更快速的壓落及剎車，以達到順時收紙目的(如圖 37)。若為下方收紙堆疊處卡紙，則需手動移開收紙台右側右上方黑色的開關，使白色氣壓缸作動，即可鬆開綠色皮帶，方能移除卡紙(如圖 38)。



圖 34 收紙台上方護蓋



圖 35 收紙台計數器及緊急停機按鈕



圖 36 收紙台緊急警示區域

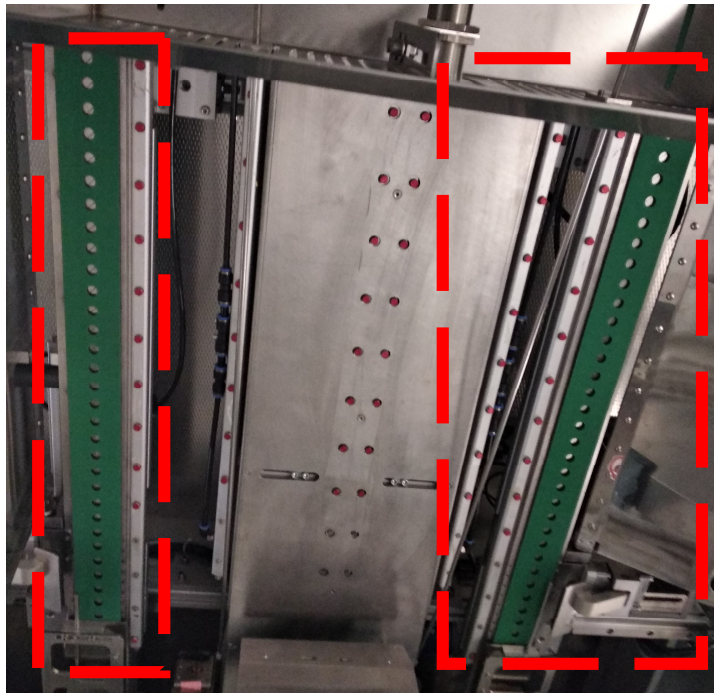


圖 37 收紙台吸氣皮帶及吹氣孔

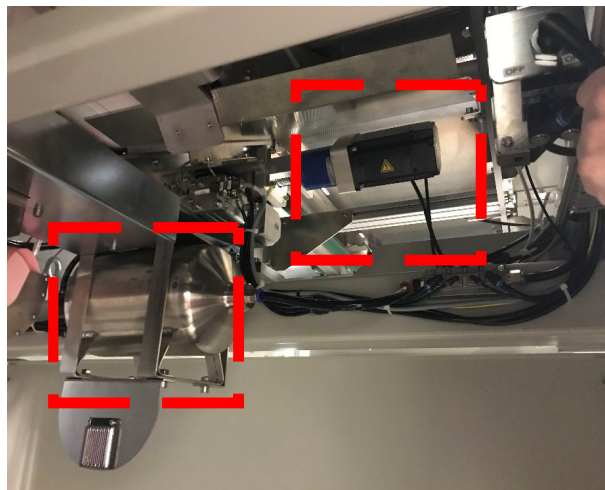


圖 38 卡紙解壓裝置

八、不斷電(UPS)系統與空壓機

配有不不斷電系統(如圖 39)，以維持電腦工作站持續運作 15 分鐘(含)以上，避免突發性停電對機器之損壞，和具備足以供應大張檢查機最高檢查速度正常生產使用量之空壓機(如圖 40)，人員需正確使用及定期維護保養，以維持長期穩定運作。



圖 39 不斷電系統圖



圖 40 外部空壓機

九、電機結構概述

全自動大張檢查機就電機結構大略可以分成二大部份，分別為檢測系統與傳動系統(如圖 41)。檢測系統可分 UV 螢光墨檢查單元、正面檢查單元、背面檢查單元、透射檢查單元、噴墨標誌工作站單元、及檢查控管工作站單元。傳動系統可分主控制電箱單元、不停機川流式飛達、好壞票分類收紙台單元 1、好壞票分類收紙台單元 2。而傳動系統的主控制器為 **Bachmann PLC**，位於主電箱上方黑盒處 (如圖 42)，其拓樸(如圖 43)。故障時，可透過連接電腦 PCL 軟體，得知該訊號狀況(如圖 44)，並可透過軟體作動單一軸承或馬達等部件，幫助判定故障點，但由於故障訊息顯示較為簡捷，無法有效得知完整故障狀況，此點已請廠商改善，提供相關故障訊息對照表或加強故障訊息顯示。

不公開資料

圖 41 電機結構圖

不公開資料

圖 42 Bachmann PLC 實際位置圖

不公開資料

圖 43 Bachmann PLC 拓樸圖

不公開資料

圖 44 Bachmann PLC 實際控制圖

全機採用歐姆龍光柵式感測器(如圖 45)，可精準的調整感應數值門檻，方便校正感測器衰老時的補償，且可選擇感測無動作或是感測有時才動作，具使用方便，設定明確易調校優點。



圖 45 歐姆龍光柵式的控制器圖

十、CIS 檢測軟體及資料庫硬體設備

由於本廠第一台全自動大張鈔券檢查機(簡稱 S1)，在民國 102 年全面升級電腦檢測設備，其升級設備廠商便是本次新購全自動大張鈔券檢查機(簡稱 S3)得標 Mühlbauer 公司，因此在取像裝置及 CIS 檢測軟體皆有極多相似處，在取像裝置機型使用更新設備，在檢測軟體方面，亦新增修正些許功能，S1 檢測軟體版本為 CIS##CEPP 1.30a 舊版軟體，而新版軟體為 CIS##1.43g (如圖 47)，兩者最大差異為增加顯示分層選項，使用者使用上更為快速及方便，另外就是對「線」檢測功能的提昇，新版軟體針對安全線檢測提供了更多色彩模式控制選項，針對未來可能使用多樣化的線型防偽裝置(如 OVD、Motion®、Security Thread...等)，可利用色彩彩度選擇，更容易定位，可降低誤判及漏檢機率。

不公開資料

(一)CIS 檢測軟體系統

CIS 檢測軟體除基本介紹外，將著重於不同於 S1 舊版軟體之新版軟體增加功能加以說明：

1. CIS 檢測軟體顯示系統

不公開資料

圖 46 檢測軟體顯示系統畫面

圖 47 新版軟體版本畫面

2. CIS 檢測軟體

不公開資料

不公開資料

圖 48 新版軟體執行畫面

2.2 檢測項目

不公開資料

圖 49 大張層級建議檢測項目

圖 50 物件層級建議檢測項目

不公開資料

圖 51 透射檢測站檢測例

圖 52 正、反彩色白光檢測站檢測例

圖 53 正、反紅外線檢測站檢測例

不公開資料

圖 54 正、反紫外線檢測站檢測例

2.3 參考樣張製作

不公開資料

2.4 ROI 檢測區域定位

不公開資料

不公開資料

圖 55 定位示意圖

2.5 瑕疵門檻值檢測與設定

不公開資料

圖 56 檢測門檻圖

2.6 檢測瑕疵顯示

不公開資料

圖 57 瑕疵顯示圖

2.7 檢測結果統計顯示與檢測結果匯出

2.7.1 檢測結果統計顯示

不公開資料

圖 58 好壞票比率顯示圖

2.7.2 檢測結果匯出

不公開資料

2.8 CIS##1.43g 新版軟體新增功能～「線」
不公開資料

圖 59 新版軟體「線」檢測功能色彩選擇畫面

圖 60 新版軟體「線」檢測功能 H/S/L 畫面

(二)主資料庫及中介電腦站

不公開資料

肆、心得與建議

鈔券檢查設備朝向自動化發展已是時代趨勢，本廠現有二台全自動大張檢查機面供應臨廠商解散，主要零件短缺，無法支援維修服務等因素，造成檢測製程可能無法接續窘境，加上近年實施人力精簡政策，直接人力逐漸減少；大張人工檢票作業未來即將面臨機器取代人力之革變，如何將現有大張檢測瑕疵資料數據化及自動化，及未來因應建製第一工廠現場生產管理系統等因素，適時引用全自動大張鈔券檢查機將可突破大張檢查作業困境，謹將在德國 Mühlbauer 公司實習後幾項具體主要心得與建議臚述如下：

一、心得

此次奉派吾等四人前往德國慕尼黑 Mühlbauer 公司，進行全自張大張鈔券檢查機之實習課程，實屬難得機會，由於本廠現有第一台大張檢查機 S1 在民國 102 針對軟體部份升級廠商就是此次得標廠商 Mühlbauer 公司，對其檢測軟體 CIS 已具一定程度的了解，因此在這次實習過程中，除了了解新式全自動大張檢查機操作及維修技能，還提出了其它相關問題，如：測試未來新式防偽措施檢測成效、廠內目前遭遇過之鈔券檢測盲點與難題、第一台大張檢查機設備升級建議、檢測結果輸出格式、其它新式檢測技術…等課題，都與原廠技師面對面溝通，原廠亦提供新版檢測軟體及紅外線燈組帶回本廠測試，獲益良多。

(一)新式全自動大張鈔券檢查機特性

1. 新式全自動大張鈔券檢查機結合了廠內第一台大張機傳輸系統，即使用皮帶吸氣輪及滾珠互動而成的傳輸設備，優點為不需印刷機精準咬爪，無複雜機構設備，可降低維修成本及頻率，人員在排除卡紙及保養更為容易，而前端飛達及好壞票收紙則和第二台大張檢查機的使用紙堆堆疊台相同，使人員打紙和收紙上更簡易，不需持續打紙收紙，人員運用將更靈活。
2. 全機光源及加大風扇皆採可直接抽換式設計，減少維修時間成本。
3. 風扇及吸孔加大，風扇數量改為單排三顆，加強吸力，可減少因紙張波浪

造成取像不穩定或紙張輸送不順狀況。

- 4.燈罩具角度設計，可避免卡紙紙張直接接觸光源而產生灼燒孔，造成危害。
- 5.新版軟體新增「圖層選取」功能及「線」檢測功能。「圖層選取」功能使操作更為便利，「線」檢測功能共有三種色彩模式選擇，有助於未來多樣化的線型防偽裝置(如 OVD、Motion[®]、Security Thread...等)，可提升檢測精度，減少誤判。
- 6.檢測電腦工作站全面使用工業電腦運算，可縮小運算機組體積，提升檢測效能且運作較為穩定。

(二)現有檢測盲點與難題

現有檢查瑕疵困難主要有二：

- 1.紙張抄造過程的原紙瑕疵問題，例如水印的纖維厚薄造成影像差異不利檢測，或水印位置偏移造成定位對比的困難；或者是隱藏纖維絲(Invisible Fiber)的顏色過亮造成誤判。Mühlbauer 公司建議透射檢測站改以 IR 光源照射，以減少雜訊，提高檢測精度，針對測試光源提供 IR 光源燈條一組，待換上測試，若效果良好，則建議 S3 透射光源為 IR 光源。
- 2.紙張加工處理過程所造成的問題，例如 OVD 底漆(Primer)的塗佈不良造成平版底紋過淡或 OVD 邊緣露白，以及紙張波浪或 D 排紙邊翹起等現象。Mühlbauer 公司在 CIS##1.43g 新版軟體針對安全線及 OVD 裝置提供了更多色彩模式(HSL、Color、Silver、Grayscale、Dark)選擇，對定位此裝置及減少邊緣誤判有一定程度的改善，亦建議可將 S1 風扇吸力加強，可使第四排 OVD 不因波浪大，而造成取像差異大。
- 3.原紙防偽裝置因各印刷製程施行而造成位移差異及疊印後的檢測困難。

現有瑕疵檢測的困難主要是因上述三原因造成，目前解決方法仍是透過使用不同檢測站影像特性，進行不同檢測技術多重檢測，以有效檢出瑕疵及防止漏檢，但因多技術使用，使得電腦系統效能方面已達硬體極限，人員操作上亦較為複雜，因此原紙品質的有效控制及在適當印刷製程中先行品檢才能解決問題的根本方法。

(三)未來新式防偽措施檢測成效

對於新式防偽技術的挑戰，本次針對多個國家採用新式防偽特徵及過程，進行討論、測試與經驗分享，整理如下：

- 1.針對美國發行 100 美元初期出現大量皺褶瑕疵的問題，TEMA 公司曾有開發專門檢測技術進行檢測，並達到 70%檢測效果，主要是利用皺褶瑕疵產生痕跡，藉由色頻選擇及門檻值設定找出具皺褶影像特性線條，判定剔出。
- 2.對於塑膠鈔券的檢查，TEMA 公司在協助加拿大、埃及與菲律賓的生產檢測經驗中提出，塑膠鈔券的檢測主要在於紙張亮度的差異，因此相機與光圈的調整是重點，對於塑膠大張之專用透明視窗防偽，則建議使用透射及 IR 檢測站及進行檢測，可檢出瑕疵，但對於邊緣變動區域，確實會因位移造成區域低感度，其他票面檢查則與紙質相同。
- 3.本廠於去年曾進行新版歐元檢測測試，過程中曾發現，20 歐元正面 Spark® 的圖像會因為線性光影作動而造成檢測的困擾，經與技師一同於 TEMA 公司實驗室針對 Spark®動態變色油墨現場測試，調校相機與打光後，TEMA 公司認為 Spark®的光影變幻效果的確會造成取像的困難，目前只能檢測較大瑕疵，另建議亦使用 IR 檢測站及軟體「Color」功能進行檢測測試，可調整色彩閾值檢出瑕疵，現行軟體仍會對於 Spark®圖像有檢測瑕疵問題，仍需更多樣本進行測試改善。
- 4.對於 Motion®動態安全線檢測成效，TEMA 公司提出如美國、馬來西亞和加拿大等國家對此項檢測均只檢查其完整性和存在與否，至於其它均不檢查，因防偽裝置應在紙張出廠時就應已是良好品質。Mühlbauer 公司在 CIS##1.43g 新版軟體針對安全線及 OVD 裝置提供了更多色彩模式(HSL、Color、Silver、Grayscale、Dark)選擇，對準確定位減少邊緣誤判和安全線反轉檢測皆有一定程度的助益。
- 5.針對透明視窗、半透明視窗上之印刷圖案及 OVD 上鏤空圖案，經 Mühlbauer 公司現場以 20 歐元測試，建議使用透射及 IR 檢測站及進行檢測，可檢出瑕疵，但對於邊緣變動區域，確實會因位移造成區域低感度。

- 6.針對 Durasafe[®]三明治材質基材，安全線夾在紙張底層與塑膠材質中間，在半透明視窗鏤空處，安全線會露出，則安全線擺動時，使安全線呈現不固定長度及形狀，目前只可檢測完整性及存在與否。
7. 針對 Mühlbauer 公司在 Anti-Counterfeit & Currency Expo, Nove Mühlbauer6-8 2018 發表之 MühlbauerSHEET INSPECT with Microtext Recognition on the Security Thread of Banknotes 新檢測技術，在與原廠工程技師討論中了解，其檢測裝置為一獨立檢測站，搭配 16K 高速攝影機與 IR 光源，以透射方式取得影像，再進行圖像學習識別，進而判定瑕疵，但由於使用 16K 高速攝影機取像，學習圖像及運算速度皆較為龐大，在運算速度搭配考量下，檢測區域較為受限。本項檢測可針對安全線內微縮文字進行檢測，雖有初步成果，但因仍在測試階段，本廠會注意其研發成果，以做為日後升級參考。
- 8.針對檢測結果資料輸出格式也花了不少時間討論，因礙於目前檢測工作站網路傳輸速度關係，無法在檢測同時也同步輸出至所有細部瑕疵資料，因此會考慮以硬體方式或其它進行解決，定時輸出所有檢測數值及檢測門檻，後續於中介電腦再行比對為深剔出或淺剔出，而條碼部份在讀取並不會在主螢幕顯示為紙張號碼，待最後檢測資料輸出才會合併。
- 9.不公開資料

二、建議

以下提出幾點建議以做後續之參考：

(一)未來新式鈔券防偽裝置檢測資訊之回饋

鈔券防偽工藝的未來，「綜效防偽」意味著更複雜的印刷製程，更難以偽造但容易識別的動態防偽元件，更精密圖案以不同形式、不同角度(側、反射、透射、特定波長)光源及視角的呈現，對從影像檢測的角度來看，要能獲得穩定而有效的取像，分析影像特性，運用有效檢測技術，便可有效檢出可能瑕疵，此次新購之全自動大張鈔券檢查機在對於未來多樣化之防偽材料及裝置檢測，如：Spark[®]、OVD、Motion[®]、Polymer、Durasafe[®]...等，皆有所著墨，因此可透過實機測試，將相關防偽材料檢測的可行性及檢測精度資訊，回饋至設計端和相關製程，使未來在新式鈔券設計上可就原物料或印刷製程對後端檢測可否順利進行多加考量，才能從根本杜絕無法檢測或檢測效果不佳情況發生，減少後續及印製過程不必要的成本支出，達成最終品質目標。

(二)實施操作人員養成訓練

一個成功的鈔券檢測系統取決於瑕疵影像可有效擷取，分析瑕疵影像特性，選用及設定適當的檢測方法，便可有效檢出可能瑕疵。而有效取得合適影像需仰賴硬體解決，但影像特性分析及合適檢測方法的選用則需依靠操作人員對影像檢測知識的多寡及經驗的累積，不論是在現有檢測項目下所產生問題需解決，對於未來新式防偽設置功能可能衍生的問題更是重要，因此需加強機組人員技術培養及教育訓練等措施，諸如數位影像檢測技術、機器設備結構與機電整合等專業技術，訓練邏輯思考之判斷能力，建立「解決問題的能力」，才能夠有效緩解因技術斷層對未來人員銜接造成之衝擊。

(三)製作機上故障排除手冊

透過詳實記錄全自動大張檢查機發生故障狀況及解決方法，集結成冊，當機器故障發生時，機上人員即可依循故障排除手冊上之解決步驟，將故障狀況予以

排除，不易因不同班次人員口耳相傳而產生謬誤，亦可減少因突發故障而造成減少產能或停機情況，故障排除手冊對新手人員亦可成為教材，做為經驗傳承。

(四)持續交流新技術

保持與印鈔相關產業國家或公司維持交流機制，藉由定期前往觀摩，彼此溝通學習，才能維持對鈔券設計、鈔券防偽材料及鈔券製程新技術的掌握、提升人員技能及改善各製程作業效率，以保有本廠有價證券專業生產競爭力優勢。

附錄一 Mühlbauer 公司智慧工廠

智慧工廠(smart factory)¹的概念是德國官方於 2014 年提出的高科技策略之一，為未來製造業導入工業 4.0 智慧製造方式。工研院知識經濟與競爭力研究中心主任杜紫宸曾發文表示，工業 4.0 的精神內涵是連結與優化；意即在組織內連結與製造相關的元素並進行優化，最終增進企業競爭力與獲利²。簡單地來描述工業 4.0 的話，就是在生產流程中大量運用自動化機器人、感測器物聯網、供應鏈互聯網，並將產品銷售及生產大數據進行交叉分析；目標是以人機協作方式提升全製造價值鏈之整體生產力及品質。

智慧工廠的願景是以自我組織的原則來整合製造環境內的所有生產要素；從單一模組、機器設備，到整個系統，涵蓋了生產管理、物料供應和人力組織。每個相關子系統間，以 Cyber-physical system³和傳感器做為基礎收集相關資料，然後通過物聯網技術相互通信連結，用以感知與監控整個生產流程；之後，生成有意義、可閱讀的資訊作為判斷與決策的依據，再做出迅速的調整以即時反饋至生產製程，達到智慧化、客製化生產的目標。杜紫宸說到，工業 4.0 在日本，他們的目標重點在追求「零停機、零待料」；而工業 4.0 在德國，其終極目標則設定為，在相同成本下，達到經濟批量為 1 的「最大客製化」生產彈性。

¹ 資料來源為本文翻譯並整理自 Mühlbauer 公司提供之書面參考文件。

² 經濟部工業局，杜紫宸，20160524，「十分鐘了解什麼是工業 4.0」，整理自網址 <http://www.srido.org.tw/masterblog/10>。

³ CPS: Cyber-physical system，科技部翻譯為「信息物理系統」；資策會翻譯為「網宇實體系統」；國家實驗研究院科技產業資訊室翻譯為「虛實融合系統」。

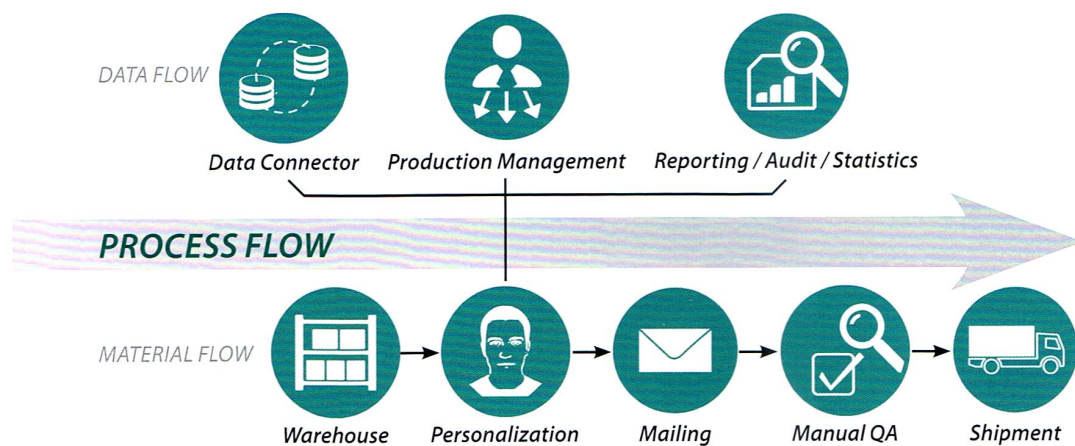


圖 61 智慧工廠之生產流程之建置

特別是傳感器的小型化以及效率化的優勢下，得以快速生成、收集與傳輸大量訊息；這些訊息集中後，藉由運算處理、數據分析，並最終匯集成生產報表或產出製程參數用以交換。智慧工廠未來的另一個階段是產品(工件)和生產系統之間的直接通信；例如產品於製造階段可以貼附類似 **RFID** 的晶片，將過程中所有必要的生產訊息以數位化的方式記錄於晶片內；然後在後續的加工或是銷售過程中讀取，再記錄於相關系統中。藉此，所有經由完整工業 4.0 生產鏈方式生產的產品，其數據都可以追蹤、回溯與瀏覽。

無論是需要把現有的生產環境進行升級或是建立全新的綠能工廠，為了能成功落實並達成智慧工廠的目標，Mühlbauer 公司皆能依據上圖 61 所示之生產流程規劃，將資料流(DATA FLOW)與物料流(MATERIAL FLOW)的流程與資訊順利整合，並能有效規劃且達成整個過程中的所有重要里程碑任務，並且能夠提供相關的支持與協助。具體的項目如下：

- (1)諮詢：狀態分析、成本估算、收支平衡分析。
- (2)全面的執行服務：專案準備、施行計畫、操作人員和資訊人員的培訓，持續的監測。
- (3)準備的服務：對軟體更新的持續優化與支援、人員的進一步培訓。

(一)智慧工廠的架構

下圖 62 呈現 Mühlbauer 公司的智慧工廠架構，可具體展現在下頁所列幾個優勢上；

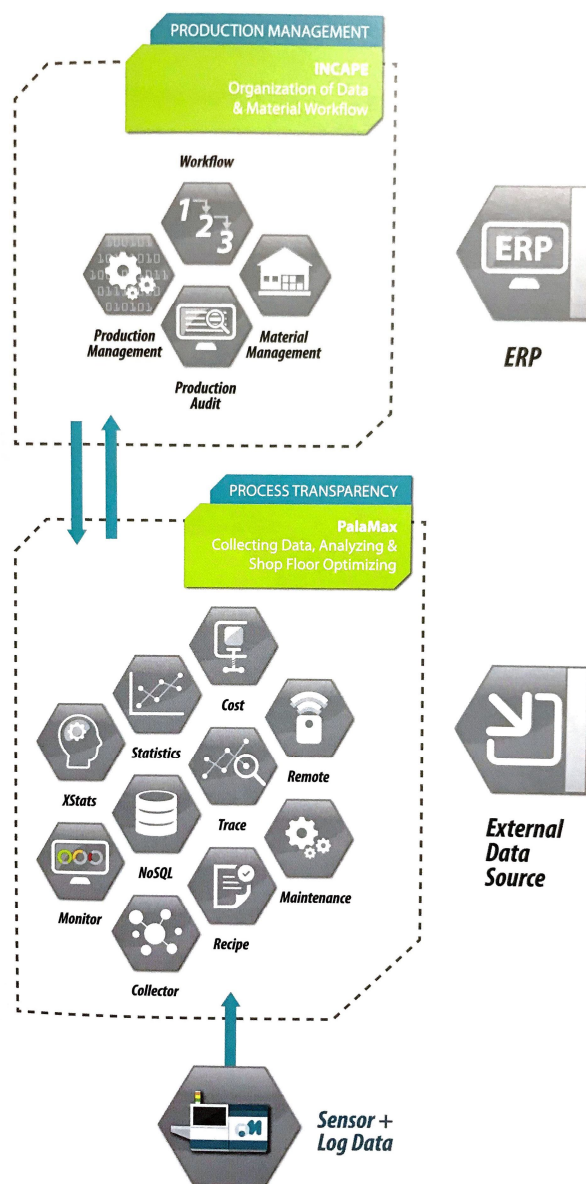


圖 62 智慧工廠架構

(1)高標準的安全性：

Mühlbauer 公司智慧工廠的全面解決方案，符合安全文件行業的全部生產控

制要求以及所有 EMV⁴標準。可以防止數據遭到盜取和杜絕工業間諜活動。

(2)模組化和獨立性：

Mühlbauer 公司智慧工廠的軟體方案由兩個獨立系統組成：INCAPE 和 PalaMax。這兩個系統都具有模組化的設備靈活性；適用於 Mühlbauer 公司全球的生產地點和客戶工廠的所在地。它們共同構建了一個強大而安全的平台，可滿足未來需求，從而確保客戶端高度的投資安全性。Mühlbauer 公司智慧工廠解決方案也可用於其他的獨立供應商，甚至可以根據個別需求與第三方系統（通過 OPC-UA 介面橋接）進行整合。此外，由於具備高度靈活性的商業流程模式（BPM），所以允許客戶依需求來調整生產流程及其產品配置。

(3)自動化

自動化的優點，可反映在下列三點上。首先，智慧生產管理可以有效縮短生產週期、節約人力資源投入，進而減少人為錯誤的產生。其次自動化的靈活性，使得使用者能夠執行高精密性的生產管理，且更快地調度機器設備，迅速處理與應對優先或緊急訂單的需求。最後，INCAPE 軟體可結合智能物流，建立生產管理卡片和完整的文件來進行物料管理，並結合 INC 倉庫管理軟體，以降低物流成本。

(4)有效的生產控制

智慧工廠的架構，可有效進行生產控制。首先，生產過程能獲得全面地即時監控，對任何影響製程的事件可以立即進行反應與排除，進而提高生產品質並減少停機時間。其次，在整個生產過程中追蹤產品，可以比較產品在製造過程中的生產差異，分析並確認生產故障與瑕疵的可能原因。當然，不論是隨時停機到計劃性停止生產，都能夠以更準確地規劃維護保養時間，以減少生產維護成本。

⁴ EMV 是國際金融業界對於智慧型支付卡（也稱為 IC 卡）與可使用晶片卡的 POS 終端機及自動櫃員機（ATM）等所制定的標準。符合 EMV 標準的支付卡叫做晶片卡。目前標準由 EMVCo 機構管理，最初由三大組織 Europay、MasterCard 與 Visa 於 1999 年 2 月共同成立。主要任務係發展制定與主管維護 EMV 支付晶片卡的規格、標準與認證，監督並確保該標準於全球的安全互通性與其付款環境的可用性。詳細資料參考 <https://www.emvco.com/>。

(二)MB INCAPE(生產管理整合軟體)

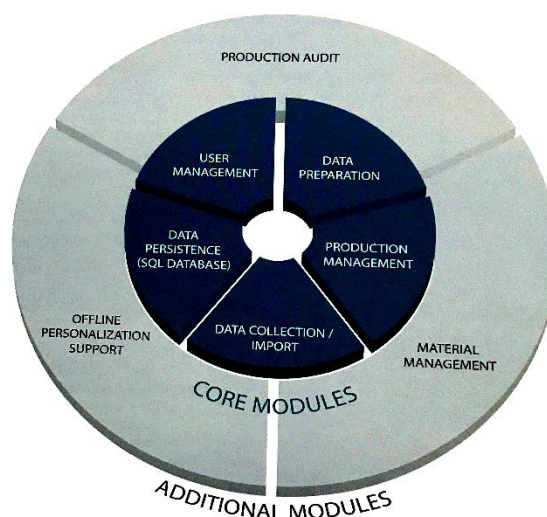


圖 63 MB INCAPE(生產管理整合軟體)

INCAPE 是 Mühlbauer 公司的生產管理軟體，目的是為了有效控管個人化與電子化票證和安全文件的製作，能夠高度結合製造管理和物料管理，達到流程自動化。

主要特徵如下：

- 全世界唯一用於整合個人化資料管理、完整生產控制與物料管理的系統。
- 模組化與完整化地組織生產高級高安全文件。
- 可以滿足全面化的生產控管要求(安全行業和 EMV 標準)。
- 高度自動化的工作流程。
- 支援 Windows 系統的使用。
- 精簡的網路使用者介面，便於在地化與國際化。

(三)PalaMax(工廠作業管理流程透明化)

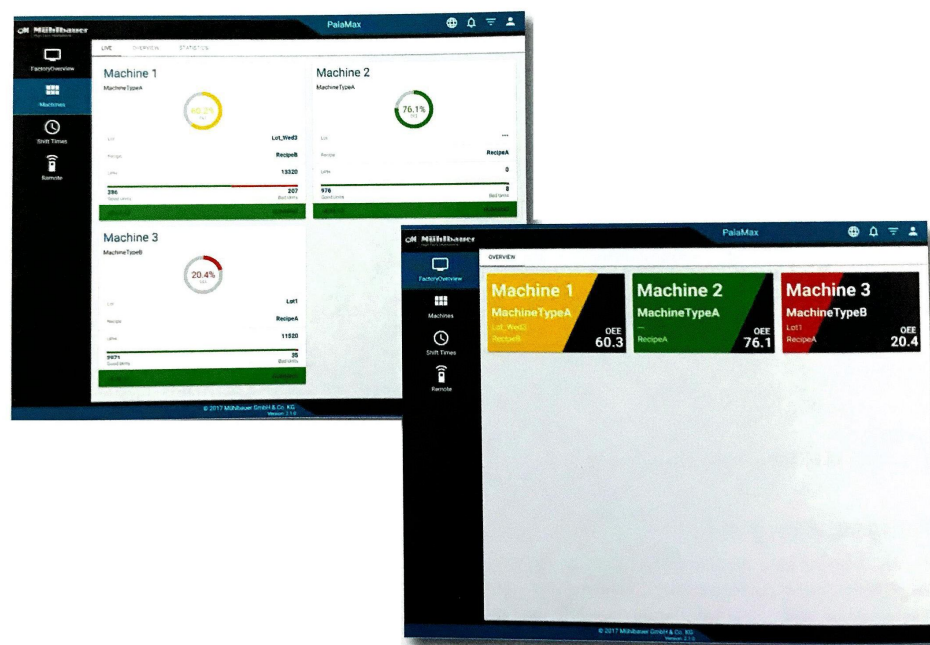


圖 64 PalaMax(工廠作業管理流程透明化)

主要特徵如下：

- 即時監控生產過程，依需產生即時統計數據。
- 提高成本透明度。
- 獲取更好的數據用以調查、了解和描繪生產流程與生產品質的關連性。
- 以更少的人員和更高的安全性進行生產。
- 直觀且易於使用的 Web 介面。
- 回應式的使用者介面設計，可以在任何選定的設備上進行最佳展示。
- 可以從 Mühlbauer 公司生產的工廠作業管理設備及第三方設備收集數據。
- 最先進的大數據軟體架構以確保未來系統的可靠性。