

智慧工廠戰情室與線上異常預警系統實現

指導教授：陳響亮

專題成員：張暉俊

開發工具：C#、visual studio code 2019

測試環境：Windows 11

一、簡介：

近年因全球暖化、氣候變遷、極端氣候造成了嚴重的糧食緊缺、氣候災難等問題，世界各國紛紛出台節能減碳相關政策，如歐盟的碳邊境調整機制（CBAM）和美國的潔淨競爭法（CCA）等。各政策苗頭也都指向碳排最高的製造業，在此背景下，製造業將面臨如何在能維持產能效率的同時又能實現節能減碳的雙重挑戰。

為因應此一挑戰，本研究將致力於建立一個智慧工廠戰情室和線上異常預警系統，透過工業物聯網(IIoT)、生產管理系統、大數據分析，實現對生產過程中各項關鍵生產指標的監控與預警。對此，將建立五大功能模組「產能效率」、「機台監測」、「電力監測」、「設備管理」、「生產總表」，並透過智慧工廠戰情室收集各生產線實時數據，以可視化界面呈現關鍵生產指標及設備運行狀態，並能夠快速處理和分析大量數據，生成即時報告和預警訊息。機台監測系統則透過大數據之方式分析機台參數，並設定感測器閾值，對生產過程中可能出現的異常情況進行提前預警，當系統檢測到異常時，能夠及時通知相關人員，使其及早介入，防止機台停機或生產不良品，降低生產損失。此外，設備管理模組將通過監測設備運行時數，分析設備的健康狀況，並提出維護建議，從而提升設備的可靠性和壽命。同時，電力監測將通過安裝在各機台的電力監測裝置，實時記錄機台的用電量數據，此數據不僅有助於優化能源用，亦能為企業碳排放盤查提供準確的基礎數據，協助企業達成節能減碳之目標。系統架構圖如圖1所示。

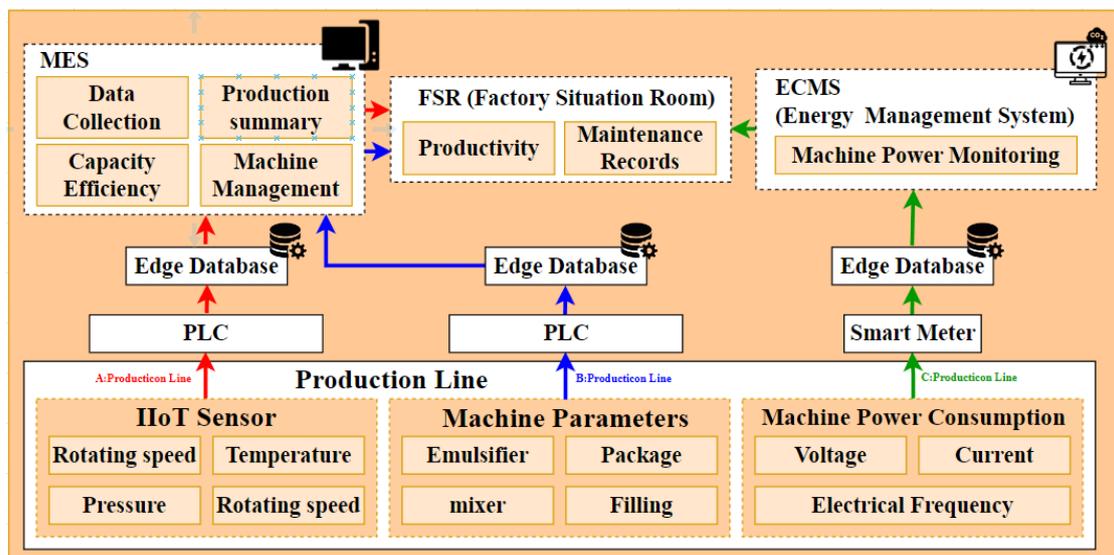


圖1 系統架構圖

二、測試結果：

本研究以某傳統化妝品工廠為模擬場域，以模擬實際產線機台及感測器實際接收之數據建立本系統，並完成以下五個模組，實際成果如圖2所示。

1. 產能效率：顯示各機台的目前狀態、開始生產時間、實際生產數量、目標生產數量、異常停機時間等。
2. 機台監測：顯示目前所有已登錄系統的機台編號與其運行狀態並顯示機台最近一次的異常資訊。
3. 電力監測：顯示目前所有已登錄系統的機台編號之當日、當月用電量與碳排放量。
4. 設備管理：顯示目前所有已登錄系統的機台使用資訊與搜尋各機台之保養歷史紀錄。
5. 生產總表：顯示目前所有已登錄系統的機台編號之目標產量與實際產量。



圖2 智慧工廠戰情室與線上異常預警系統實際介面