



智慧科技跨領域應用創意競賽 智慧工廠機台監控

組別：A-15

指導老師：楊雯惠老師

組員：修平科大-電機系 吳俊毅

修平科大-人資系 王芷茜

宜寧高中-電機科 楊品淳

宜寧高中-電機科 紀哲翔

宜寧高中-電機科 洪瑋駿

前言

- ◆ 現今已邁入了**工業4.0**的行業中，所謂**工業4.0**是指製造技術自動化和數據交換趨勢的名稱，其包括**網路物理系統**，**物聯網**，**雲端計算**以其**認知計算**，也被稱為第四次工業革命，其中促進了**智慧工廠**這一概念，在智慧工廠中，所有的設備皆用互聯網連接，可以互相通信以及與端監控。
- ◆ 而以台灣來說，台灣大多都是中小型企业，儘管又辦法讓工廠進行自動化生產，卻無法有效的收集其資料以及保存，這個時候**智慧機上盒**就可以給予這些中小企業非常大的幫助。

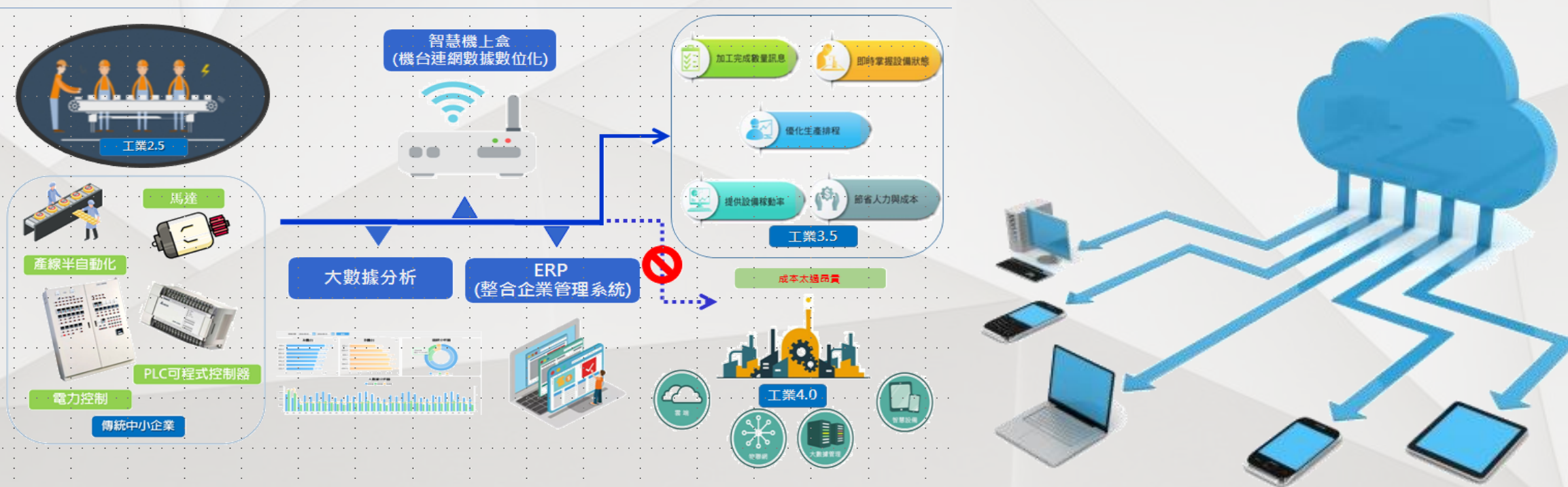


未來工廠



智慧機上盒運用

現今台灣的企業還是以**中小企業為主**，如果運用到智慧型要考量**軟硬體設備與資通信系統整合**，所以本作品智慧機上盒於體積的優勢，在各個機台上**外掛感測器**，可依照需求有所改變，**即可直接從感測器擷取資料**，無論何時何地都可透過專用軟體介面，**掌握產線機台稼動率與能源耗損等運作情況**，將即時資料傳送至雲端平台，讓外部電腦或手可以即時連接，監控此一系統。



作品系統架構圖

LoRa 無線網路



實際工廠示意圖

工廠管理系統
系統主控台

MQTT



企業管理系統



工廠外出人員、
行銷業務

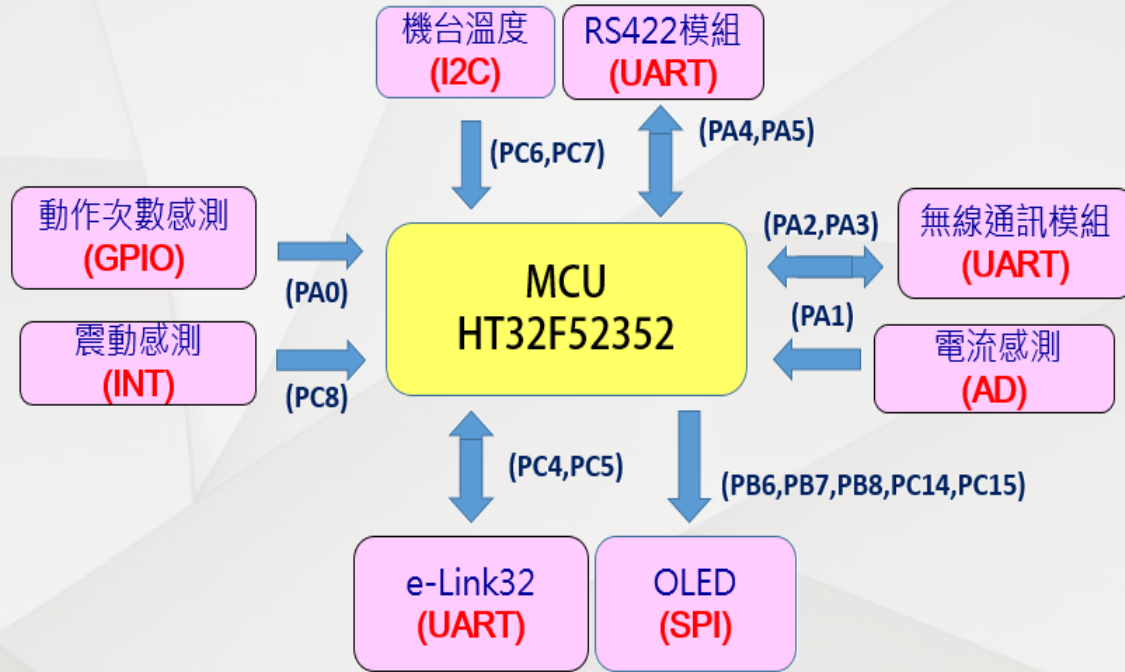


公司伺服主機
(公有雲或私有雲)

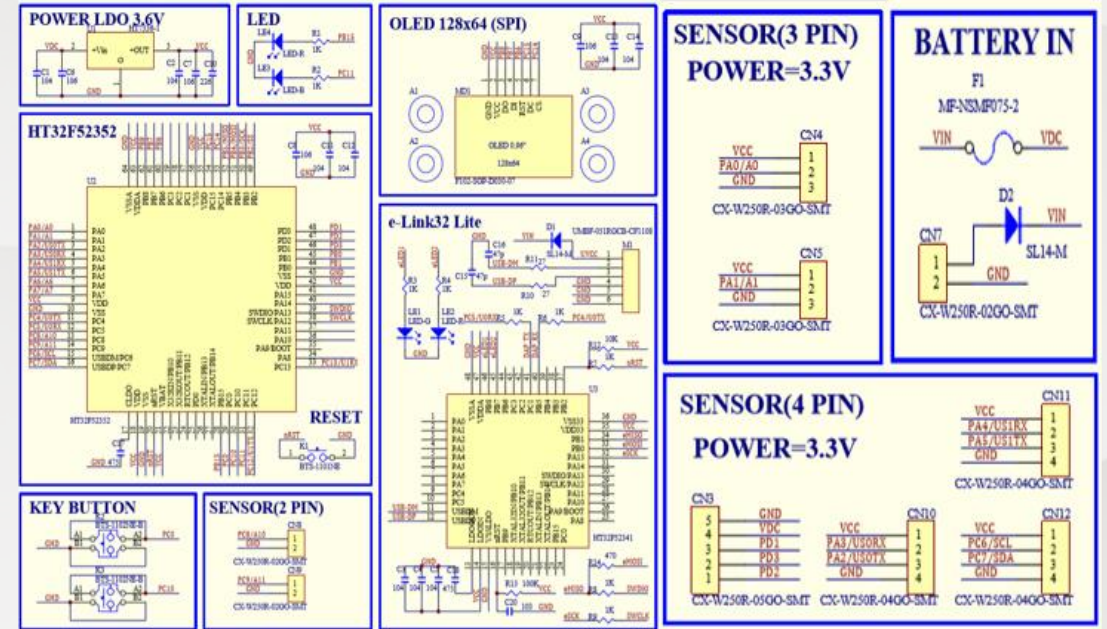


生產可視化
(生產看板、行動裝置)

製作原理與方法



智慧機上盒硬體方塊圖

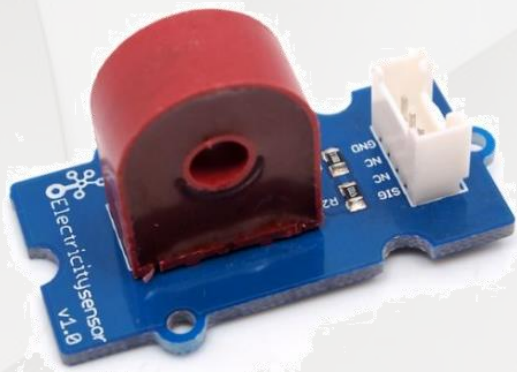


HT32電路圖

上圖為智慧機上盒所使用到的各種感測元件，為了方便各位能夠清楚知道我們是使用何種感測器以及看到其運作方式，我們將智慧機上盒設計成方便他人觀看的樣子進行呈現。

製作原理與方法

電流感測器



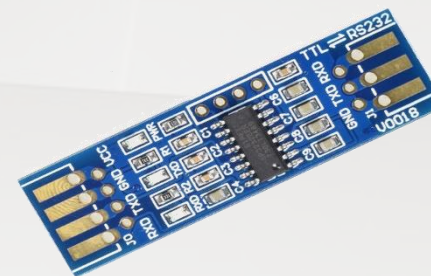
電流感測器：機台電源開關無線偵測模組 採用交流電流互感器，電流傳感器模塊，感測範圍0-5A。通訊介面(AD)。

紅外線感溫器：MLX90614 是一款外熱電堆感應器 MLX81101 專為適用於這款感應器輸出而設計的信號處理晶片 MLX90302。工作溫度： -40°C ~ $+125^{\circ}\text{C}$ ，通訊介面(I2C)。



紅外線感溫器

RS422通訊模組



RS422通訊模組：RS422接口，雙向通訊，通訊介面(UART)。

製作原理與方法

次數感測器



動作次數感測器：具有一對紅外線發射與接收管，發射管發射出一定頻率的紅外線，可通過電位器旋鈕調節檢測距離，有效距離範圍2~30cm，工作電壓為3.3V-5V，通訊介面(GPIO)。

震動感測模組：採用滾珠方向傾斜角度hd-101，透過感測傾斜角度的變化輸出數位訊號。



震動感溫器

LoRa通訊模組



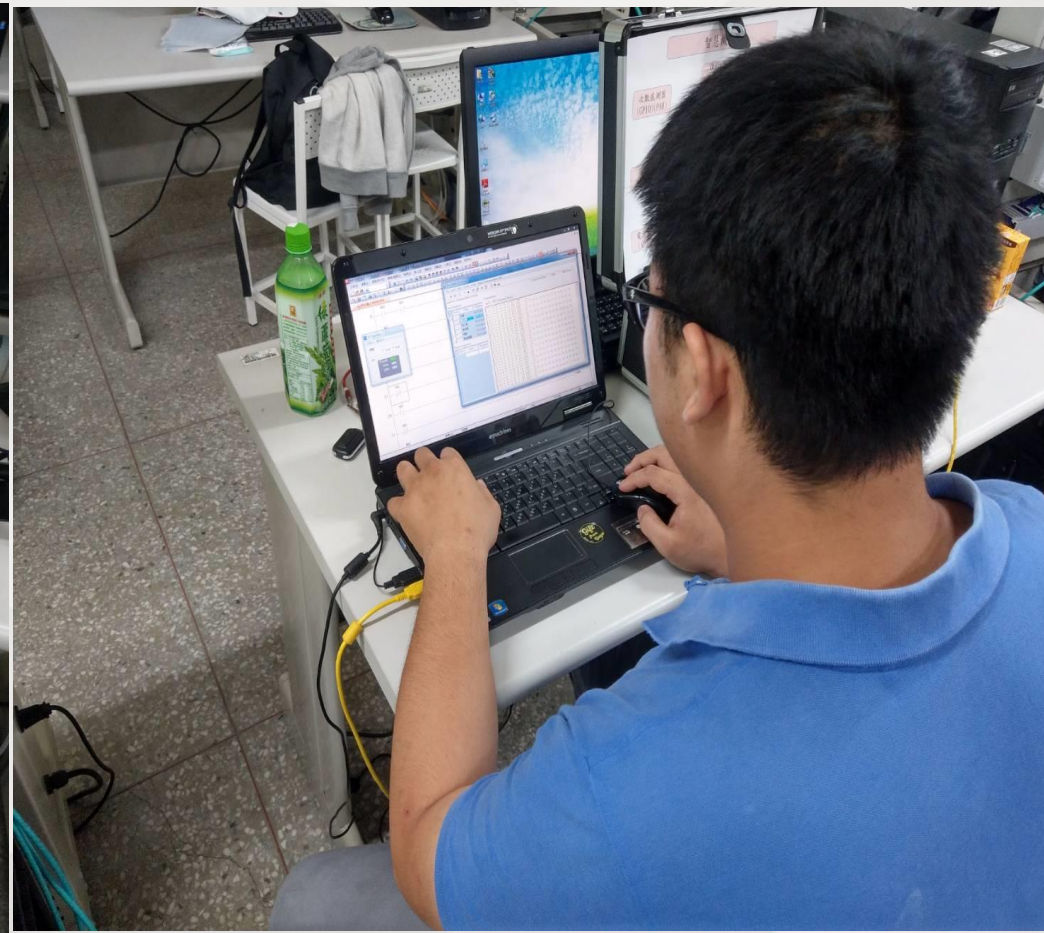
LoRa無線技術的出現，改變了關於傳輸距離與功耗的折衷考慮方式，不僅可以實現遠距離傳輸，並且同時兼具低功耗、低成本的優點。(UART)。

製作過程示意圖



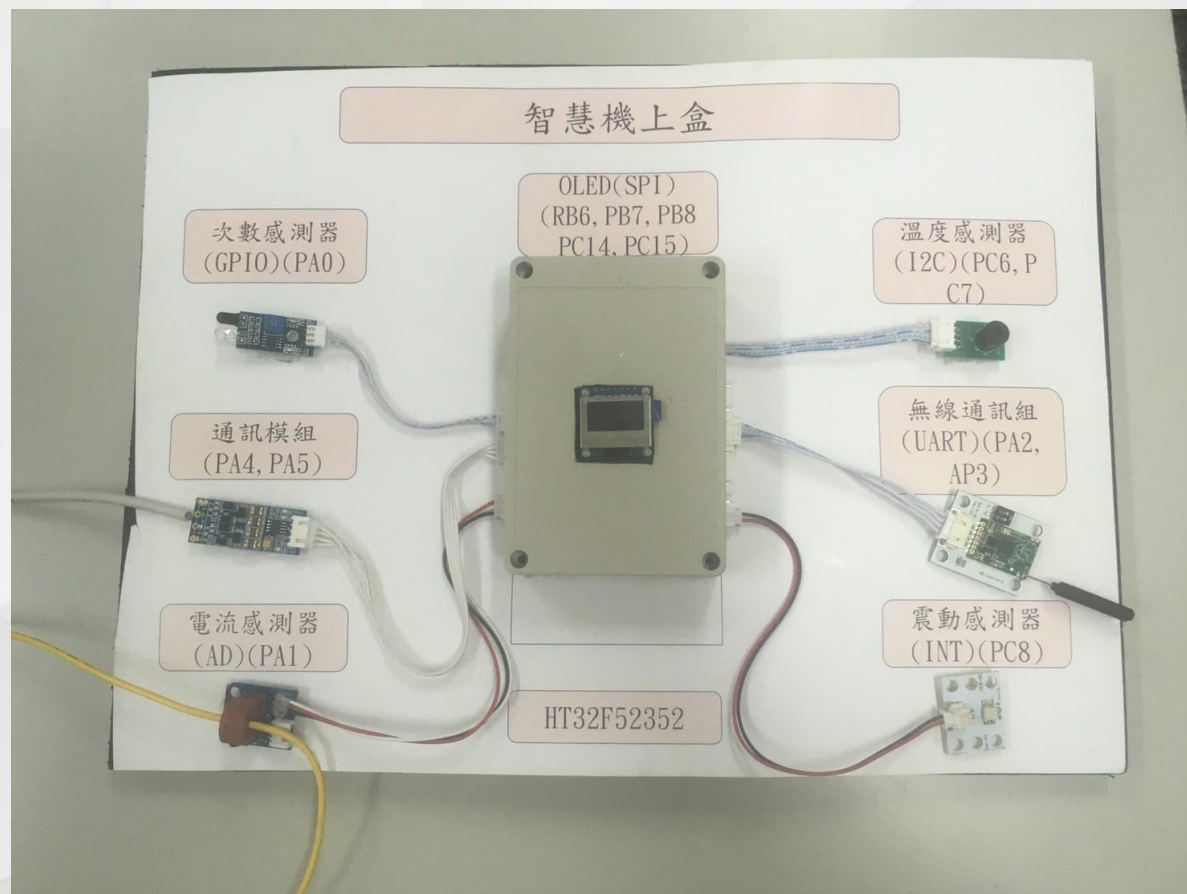
← 此為製作過程的圖片

實際操作示意圖



此為測試過程圖片

智慧機上盒模擬展示圖



主控台畫面



修平科技大學
Hsiuping University of Science & Technology

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 專案(P) 建置(B) 偵錯(D) 格式(O) 測試(S) 分析(N) 工具(T) 延伸模組(X) 視窗(W) 說明(H) 搜尋 Visual Studio... 智慧機上盒 變異

處理序: [5984] 智慧機上盒.exe

Form1

Form1.cs [設計] 設計 窗格 X

Form1

智慧機上盒

COM埠 Port5 搜尋

日期 2019/3/21

時間 17:25

機械手臂 檢測區

輸送帶 緊急按鈕

加工區 警示燈

工廠機械

機台履歷

區域顯示 A區

工件名稱 機械配件

使用者 大熊

狀態顯示 動作中

感測狀態

震動指數 2.5

物件數量 12

機台溫度 89

機台電流 24A

機台狀況

機械手臂 運轉中

輸送帶 運轉中

加工區 運轉中

檢測區 運轉中

黃色:待機中 綠色:運轉中 紅色:危險

自動變數 搜尋 (Ctrl+E) 名稱

自動變數 區域變數 監看式 1

呼叫堆疊 中斷點 例外狀況設定 命令視窗 即時運算視窗 輸出

第 1 行 第 1 欄 字元 1 INS

↑ 新增至原始檔控制

主控台畫面



修平科技大學
Hsiuping University of Science & Technology

工廠機台異常畫面

出機生產線

工單件數 586

機台履歷

區域顯示	A-1
工件名稱	PP/PS板
使用者	0001

機台狀況

直進旋轉	運轉中	直進旋轉	16
品檢上升	運轉中	品檢上升	16
品檢下降	運轉中	品檢下降	16
輸送帶馬達	運轉中	輸送帶馬達	16

機台動作次數

直進旋轉	運轉中	直進旋轉	16
品檢上升	運轉中	品檢上升	16
品檢下降	運轉中	品檢下降	16
輸送帶馬達	運轉中	輸送帶馬達	16

感測狀態

震動指數	10	機台溫度	70
物件數量	16	機台電流	220
狀態顯示	運轉中	不良品數量	0

匯出 首頁 啟動

日期	時間	區域顯示	工件名稱	使用者	區域溫度	物件數量	機台溫度	機台電流
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	0	70	220
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	1	70	220
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	2	70	220
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	3	70	220
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	4	70	220
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	5	70	220
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	6	70	220
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	7	70	220
2019/2/21	下午 03:11	A-1	PP/PS板	0001	10	8	70	220

區域	品檢上升	品檢下降	輸送帶馬達	直進旋轉	品檢上升次數	品檢下降次數	輸送帶馬達次數	直進旋轉次數
運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	0	0	0	0
運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	1	1	1	1
運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	2	2	2	2
運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	3	3	3	3
運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	4	4	4	4
運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	5	5	5	5
運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	6	6	6	6
運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	運轉中	7	7	7	7

工廠主控端管理機台畫面

智慧工廠機上盒

COM埠 COM1 搜尋

日期 2019/2/21 時間 下午 01:57

環境感測

溫度	27	度
濕度	50	度
CO2	456	ppm
甲醛	0	ppm
TVOC	1	ppm
光照度	1127	lux

上傳資料 輪播

A場域機台

螺絲 工單總數 分配 啟動機台 緊急復歸 緊急停止

擠出機生產線

工單件數 0

機台履歷

區域顯示	A-1
工件名稱	PP/PS板
使用者	0001
狀態顯示	運轉中

紀錄資料

CNC銑床

工單件數 0

機台履歷

區域顯示	A-3
工件名稱	螺絲
使用者	0003
狀態顯示	運轉中

紀錄資料

多軸複合加工機

工單件數 0

機台履歷

區域顯示	A-2
工件名稱	傘形齒輪
使用者	0002
狀態顯示	待機狀態

紀錄資料

警報燈號 黃色:待機 綠色:正常 紅色:故障

手機畫面

手機即時資料畫面



工廠即時可視化畫面





樞紐分析圖

	日期	時間	區域顯示	機台	管理者	震動指數	動作次數	不良品數量	機台溫度	機台電流	狀態顯示	輸送帶馬達	直徑選轉	品檢上升	品檢下降	PLC_I
1	2018/11/22	09:00:01	A場域	機台一	鄭小明	0	1	0	24.57	0.36	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
2	2018/11/22	09:00:02	A場域	機台一	鄭小明	0	1	0	24.81	0.36	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
3	2018/11/22	09:00:03	A場域	機台一	鄭小明	0	2	0	24.35	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
4	2018/11/22	09:00:04	A場域	機台一	鄭小明	0	2	0	24.27	0.40	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
5	2018/11/22	09:00:05	A場域	機台一	鄭小明	0	3	0	24.39	0.39	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
6	2018/11/22	09:00:06	A場域	機台一	鄭小明	0	3	0	24.39	0.39	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
7	2018/11/22	09:00:07	A場域	機台一	鄭小明	0	4	0	24.51	0.39	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
8	2018/11/22	09:00:08	A場域	機台一	鄭小明	0	4	0	24.45	0.37	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
9	2018/11/22	09:00:09	A場域	機台一	鄭小明	0	5	0	24.41	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
10	2018/11/22	09:00:10	A場域	機台一	鄭小明	0	5	0	24.41	0.37	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
11	2018/11/22	09:00:11	A場域	機台一	鄭小明	0	6	0	24.65	0.36	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
12	2018/11/22	09:00:12	A場域	機台一	鄭小明	0	6	0	24.69	0.37	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
13	2018/11/22	09:00:13	A場域	機台一	鄭小明	0	7	0	24.69	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
14	2018/11/22	09:00:14	A場域	機台一	鄭小明	0	7	0	24.51	0.36	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
15	2018/11/22	09:00:15	A場域	機台一	鄭小明	0	8	0	24.27	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
16	2018/11/22	09:00:16	A場域	機台一	鄭小明	0	8	0	24.45	0.37	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
17	2018/11/22	09:00:17	A場域	機台一	鄭小明	0	9	0	24.51	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
18	2018/11/22	09:00:18	A場域	機台一	鄭小明	0	9	1	24.39	0.37	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
19	2018/11/22	09:00:19	A場域	機台一	鄭小明	0	10	1	24.65	0.35	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
20	2018/11/22	09:00:20	A場域	機台一	鄭小明	0	10	1	24.65	0.35	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
21	2018/11/22	09:00:21	A場域	機台一	鄭小明	0	11	1	24.53	0.34	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
22	2018/11/22	09:00:22	A場域	機台一	鄭小明	0	11	1	24.51	0.36	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
23	2018/11/22	09:00:23	A場域	機台一	鄭小明	0	12	1	24.45	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
24	2018/11/22	09:00:24	A場域	機台一	鄭小明	0	12	2	24.57	0.37	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
25	2018/11/22	09:00:25	A場域	機台一	鄭小明	0	13	2	24.63	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
26	2018/11/22	09:00:26	A場域	機台一	鄭小明	0	13	2	24.71	0.37	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
27	2018/11/22	09:00:27	A場域	機台一	鄭小明	0	14	2	24.71	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0
28	2018/11/22	09:00:28	A場域	機台一	鄭小明	0	14	2	24.63	0.36	正常狀態	停止動作	停止動作	運轉中	停止動作	0
29	2018/11/22	09:00:29	A場域	機台一	鄭小明	0	15	2	24.45	0.37	正常狀態	運轉中	運轉中	停止動作	運轉中	0

機台數據模擬紀錄表

模擬數據各項分析圖

工廠機台狀態數據圖



工廠員工產能數據圖

