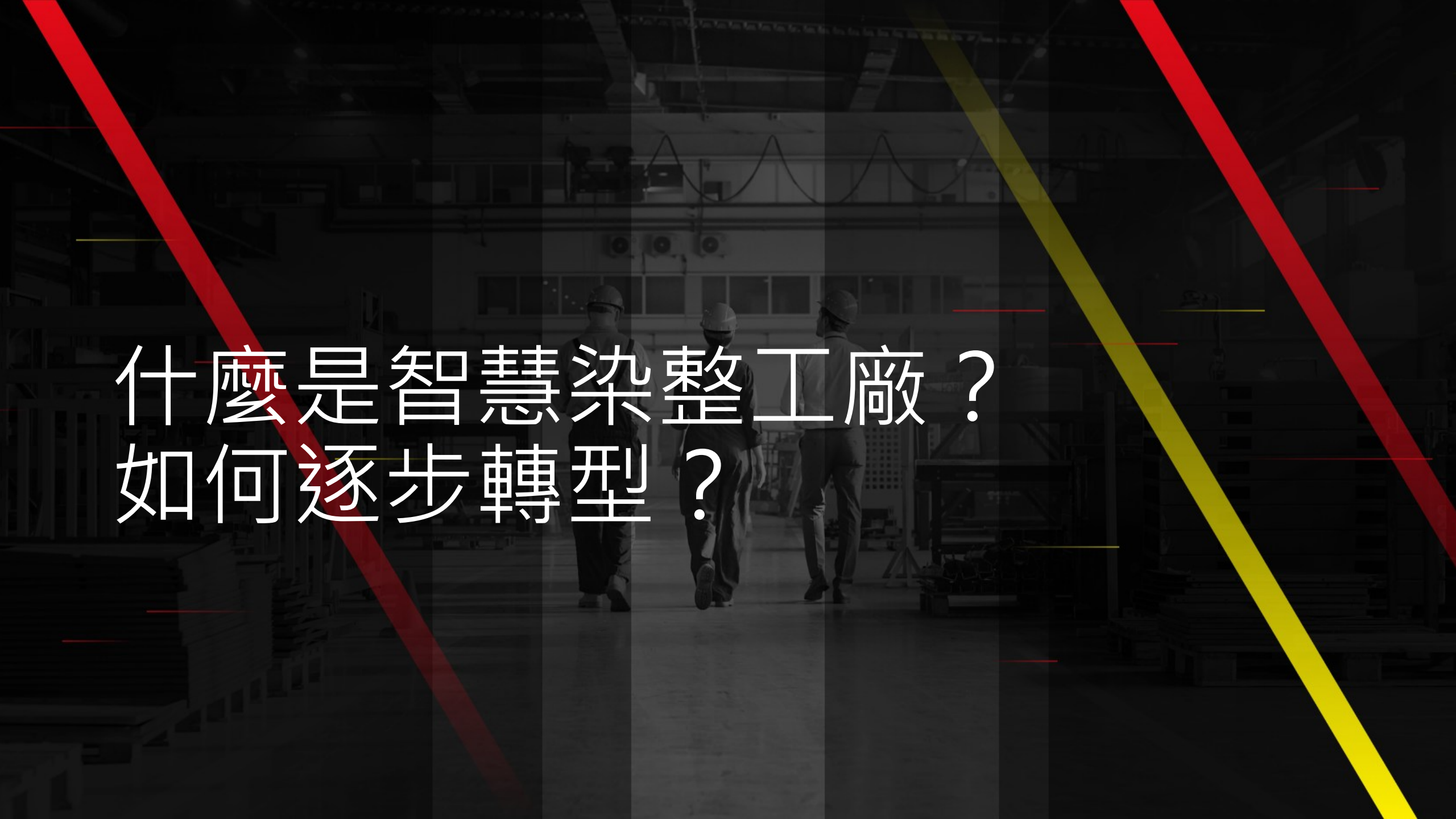


單元二、智慧製造案例與 AI 在生產流程中的導入應用

▼
講師：林孟志



什麼是智慧染整工廠？ 如何逐步轉型？

染整工廠遇到的問題是？

操作錯誤 人員流動 無法第一時間解決問題 缺乏歷史資料

搬運浪費 叫修等待 影響後續訂單 仰賴經驗值

機台老舊 移動浪費 重修率高 責任無法釐清 製程無標準化

材料浪費 無法分析歷史資料 延後交期



染整工廠遇到的問題是？

人

操作錯誤
搬運浪費
人員流動
移動浪費
材料浪費
仰賴經驗值

機

機台老舊
叫修等待
缺乏歷史資料
無法分析歷史資料

整體

重修率高
無法第一時間解決問題
責任無法釐清
延後交期
影響後續訂單
製程無標準化

染整工廠的生產系統

各工序間的資訊碎片化

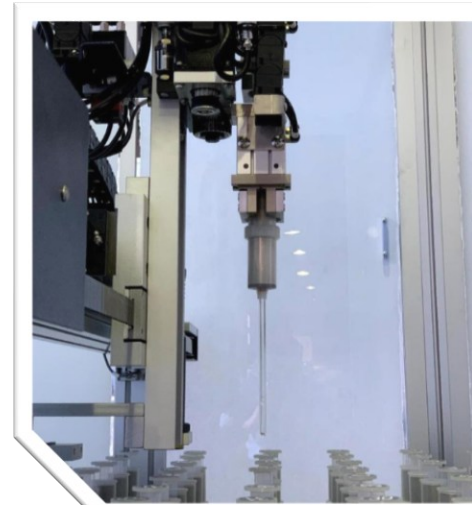
各工序間缺乏有效的銜接，無法預先準備及排程

生產製程的數位化有限，大多仰賴師傅經驗

歷史資料各系統間不互通，不易分析

化驗室 – 新型智慧製造演化

- 管路沉澱污染問題
- 每天管路折損及檢查清洗問題
- 半年定期管路更換問題
- 管路排液浪費染液問題
- 閥件及閥辦老化造成淚滴問題



不再使用傳統管路

滴料不須先排管，染液不浪費
無閥阻塞、無滴淚污染問題

採用伺服控制

計量更迅速
穩定再現性

機構設計

無管無閥無沉澱，無須管路檢查

每支染液均有自己獨立載具

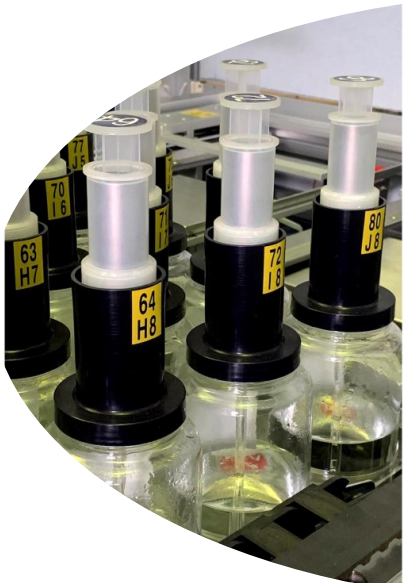
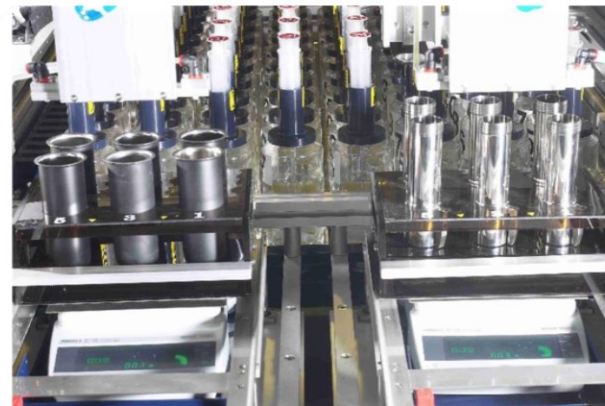
不會造成染液間交叉污染

簡易結構

容易保養，維護成本低

材質改進

耐酸鹼，不殘留染液



全程以體積法+重量法計量

快速精確，發揮最大生產效益

重量式計量

計量結果最精確 / 有紀錄可查

自動學習滴液方式及校正係數

減少人工作業 & 省時

供料系統－從半自動系統轉型



人機協作

有效紀錄每筆領料

電腦化

可配合工廠控制軟體

仍需人力

防呆及管制能力有限

染料助劑倉儲沒有與機器一體化

料箱、料桶仰賴人工管理



自動化

自動溶解溫度、攪拌時間、轉速

仍需人力

仰賴人力入/取染助劑

操作員體力上的消耗

染料、助劑浪費

人力拿取染助劑，仍有移動浪費



人力處理取料、攪拌、輸送

移動浪費，造成環境汙染

自動化僅限於電子秤計量

防呆機制有限

供料系統－提升自動化程度



電腦化倉儲控制

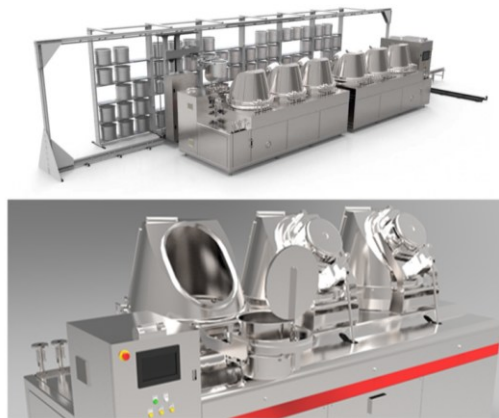
自動定位倉儲各層位置
減少人工錯誤

系統化染料桶群排列

解決染料桶大量空間問題

染料、助劑不浪費

取料降低走動，染料不浪費



多種獨立化料程序

因應各種不同染料特性設定化料
維護保養時不影響其它化料桶

即時掌握庫存資訊

染房與染料之間資訊不間斷

自動取/倒料後直接輸送

機械手自動取料、倒料
智能化、防呆防誤
分配系統管路輸送



系統化倉儲管理

節省染料倉儲空間
協助效率染料庫存管理

智能化染料管理

全自動化取料/補料管理
操作員取料不需移動
機器預先拿桶，避免移動浪費



質量式流量計

提高輸送精度 $\pm 1\%$ or 10g

系統化輸送管路建置

空間有效利用

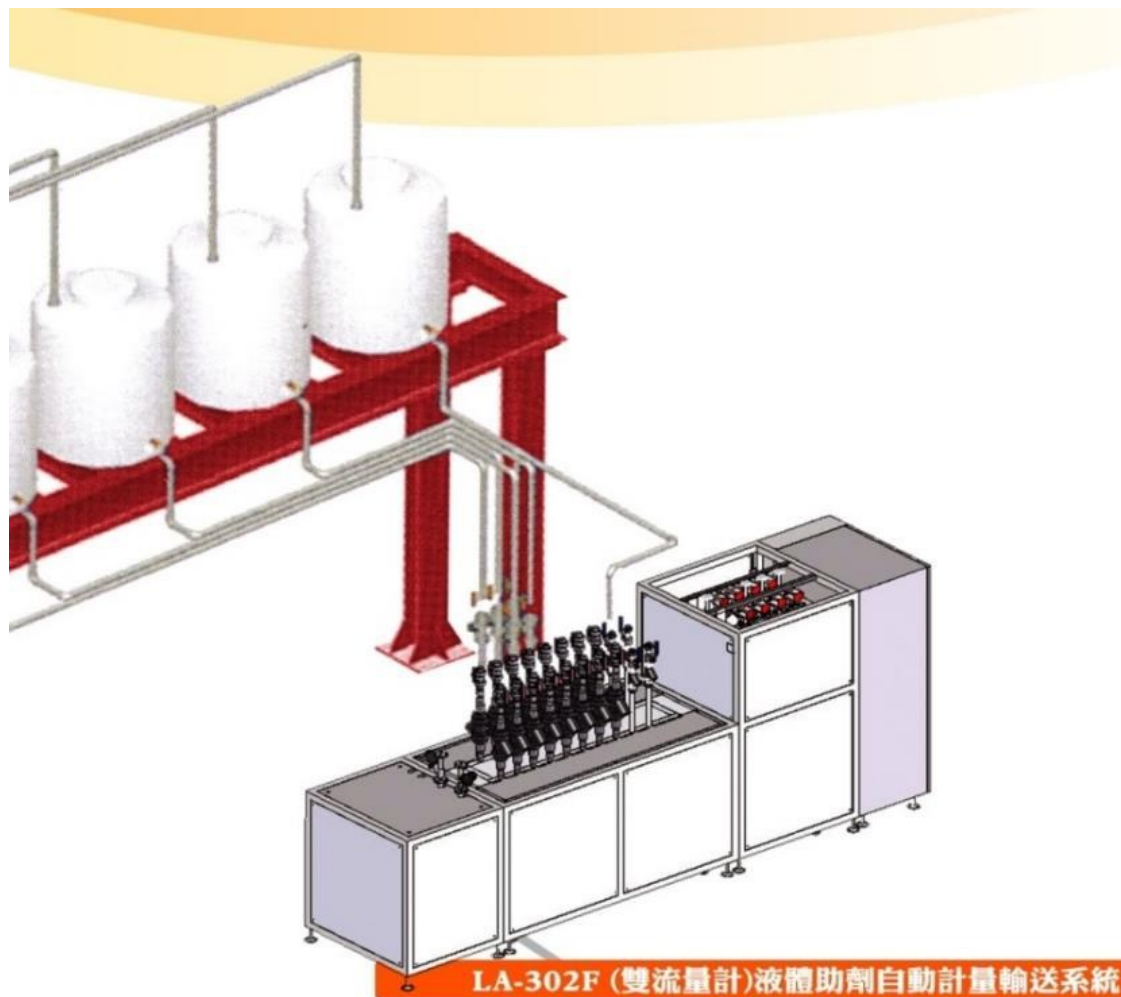
自動輸送到生產機台

減少人工搬運，降低助劑浪費

分段式清洗流程

降低污染，保養簡易

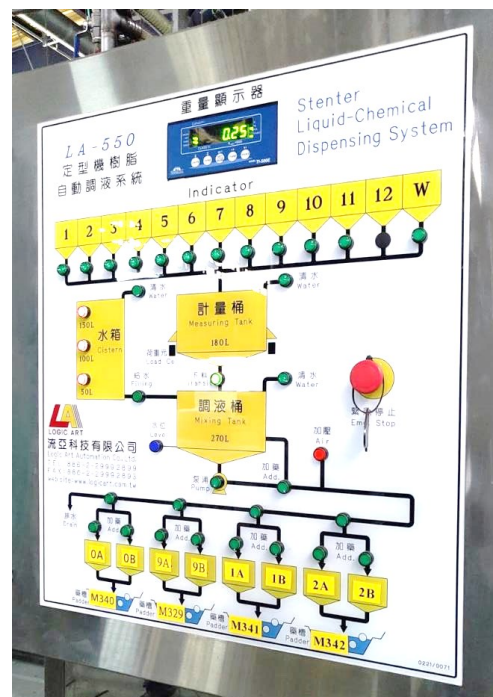
供料系統 – 提升自動化程度



本系統設計採 全自動計量及輸送至
染機藥缸，助劑不沾手，不污染地



後整理系統 – 提升自動化程度



電子秤計量

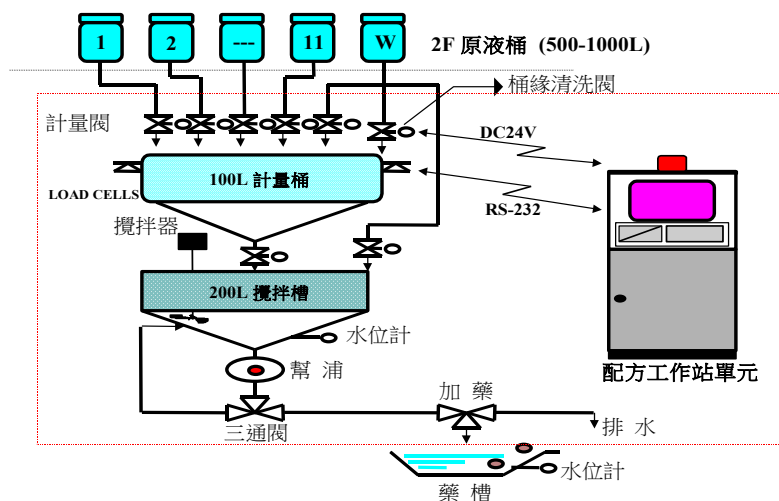
計量採磅秤計量，控制藥劑/水用量

容易擴充

模組化可擴充藥劑支數

連續調液程序

依配方連續計量調液



後整理系統 – 提升自動化程度



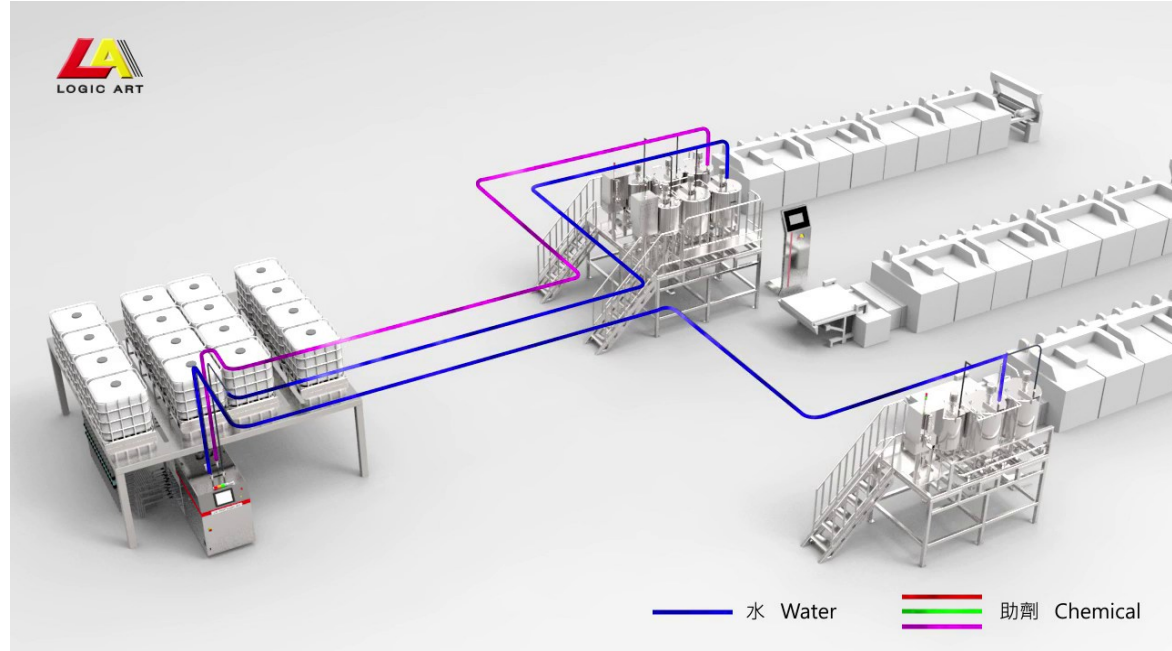
單質量式流量計

提高輸送精度 $\pm 1\%$ or 10g

自動輸送程序

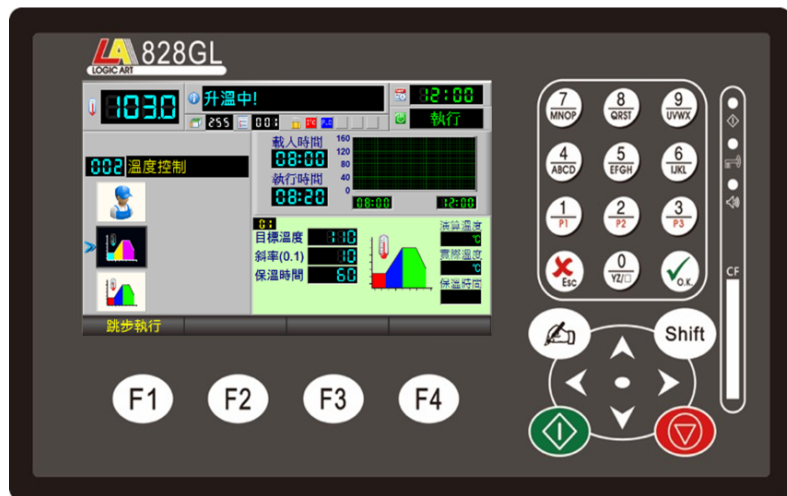
助劑母液採自由落體進入

滿管不斷輸送，適合定型機等大量用水設備



製程監控 – 從單晶片到PC Based

單晶片控制器限制



儲存空間有限
多工控制有限
染色程式複製有限
監控管理有限
(無法完整與MES、中控配合)



PC 等級

可應用Windows、Linux
介面美觀，提升機台價值感

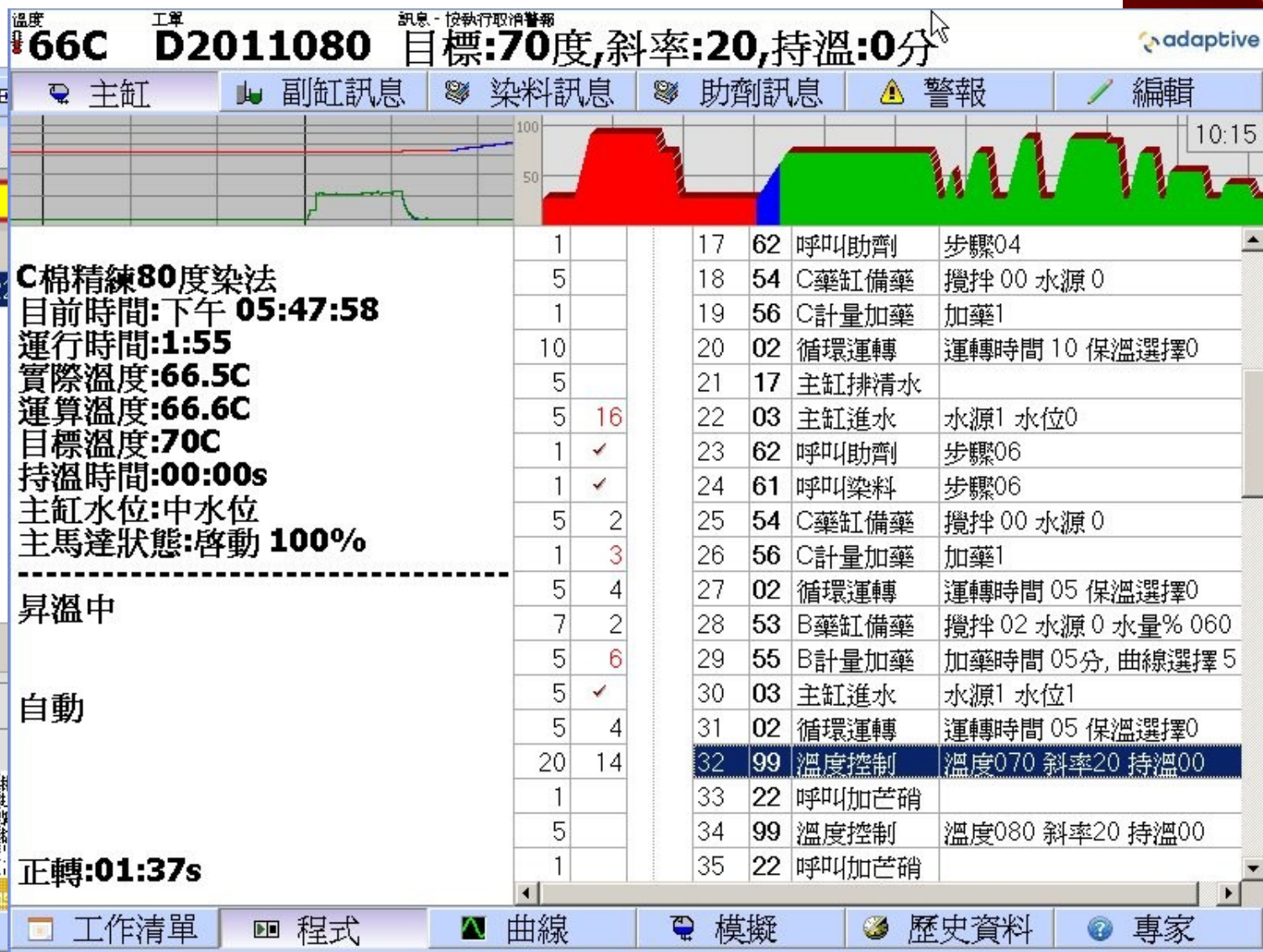
遠距維護/搜尋/控制

連接中央監控軟體
Web服務器技術

連接廠內其他系統

連接自動染/助劑計量、溶解、輸送系統，
全面監控染程

製程監控 – 從單晶片到PC Based



製程監控 – 從單晶片到PC Based

溫度		工單		訊息 - 按執行取消警報				adaptive	
68C		D2011080		目標:80度,斜率:20,持溫:0分					
數位輸入				往下往右		25		B進冷水	
系統自動	↘ 1	●		C藥缸低水位	↘ 26	●		B進迴水	
呼叫確認	↘ 2	●		C藥缸中水位	↘ 27	●		排水	
低壓訊號	↘ 3	●		C藥缸高水位	↘ 28	●		B加藥	
主泵訊號	↘ 4	●		C藥缸備藥完成	↘ 29	●		B循環	
高壓訊號	↘ 5	●		手動 C加熱	↘ 30	●		B加熱	
馬達過載	↘ 7	●		手動 C進冷水	↘ 31	●		B備藥OK	
高溫保護	↘ 8	●		手動 C進迴水	↘ 32	●		加藥泵	
低水位	↘ 9	●		流量計數到達	↘ 33	●		總加藥閥	
中水位	↘ 10	●		數位輸出				計量加藥閥	
高水位	↘ 11	●		昇溫	** 1	■		高壓脫水排放閥	
滿水位	↘ 12	●		降溫	** 2	■		管路封閉	
B低水位	↘ 13	●		熱交換器排水	** 3	■		主缸換向	
B中水位	↘ 14	●		排冷凝水	** 4	■		警報	
B高水位	↘ 15	●		冷卻排水	** 5	■		呼叫燈	
B備藥完成	↘ 16	●		主缸加壓	** 6	■		C進冷水	
手動 B加熱	↘ 17	●		主缸排壓	** 7	■		C進迴水	
手動 B進冷水	↘ 18	●		主缸溢流	** 8	■		C加藥	
手動 B進迴水	↘ 19	●		主缸入水 1	** 9	■		C循環	
手動高壓脫水	↘ 20	●		主缸入水 2	** 10	■		C加熱	
手動動力排水	↘ 21	●		排污水閥	** 11	■		主缸入水 3	
執行確認	↘ 22	●		高溫排放閥	** 12	■		C備藥OK	
停止週期	↘ 23	●		主泵 On	** 13	■		動力排水閥	
往上往左	↘ 24	●		主泵 Off	** 14	■		暫停助劑輸送	
品 輸出入點		變數		參數		程式組		系統	
								操作員	

輸出、入點控制
即時診斷機台問題

預測保養的基礎

製程監控 – 從單晶片到PC Based



染程編輯程序

編輯功能更加豐富

集中管理染程

由中央控制系統發送

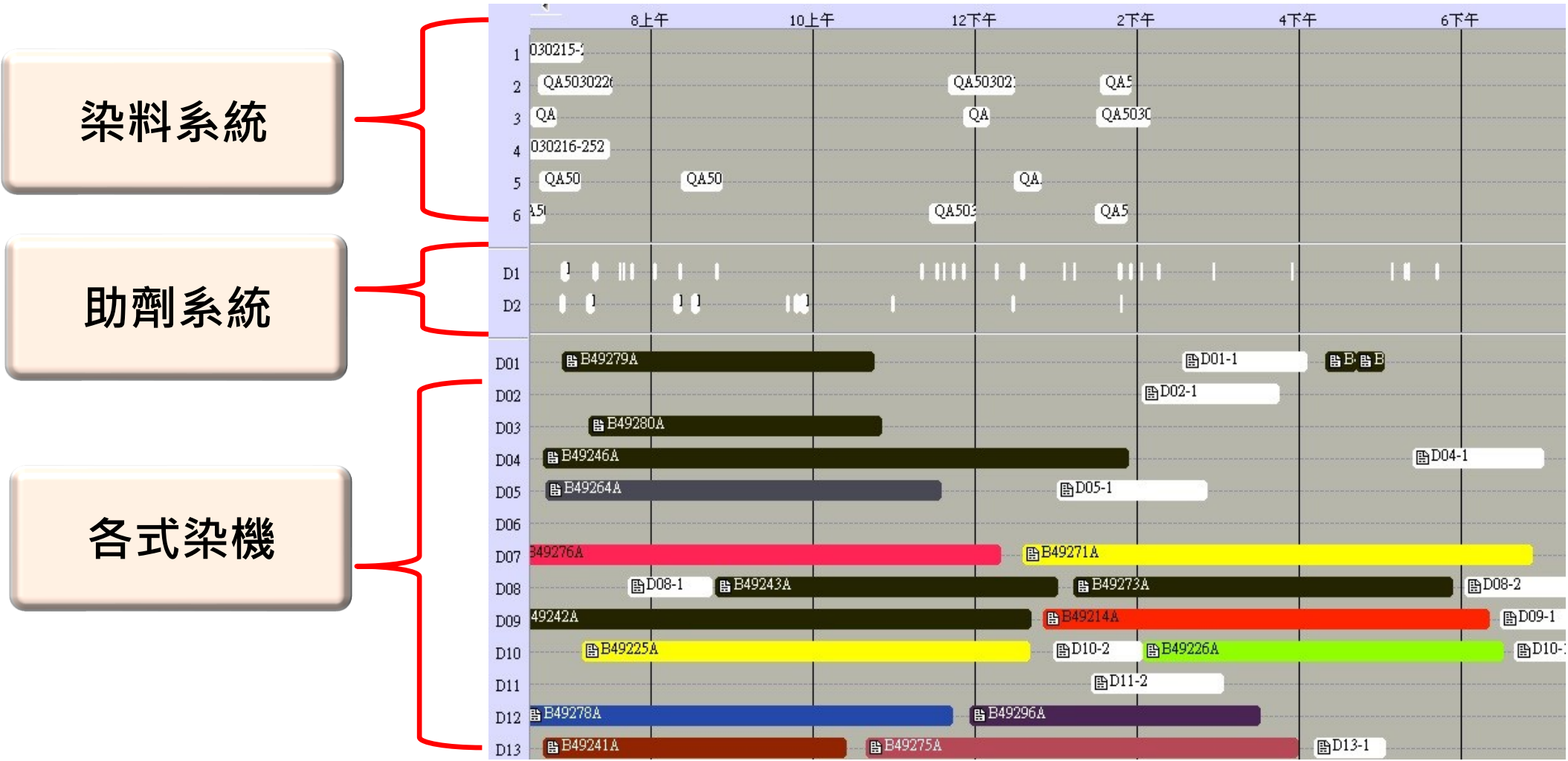
製程監控－監控軟體應用



機台總覽
工單排程
製程管理
報表分析
產量統計
即時監控
警報提醒

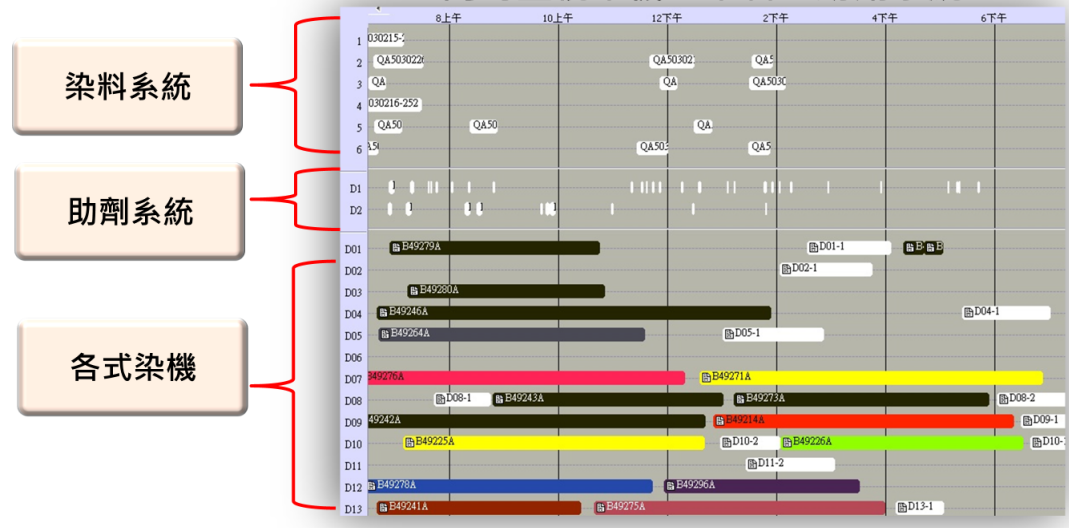
製程監控 – 監控軟體應用

同時監視染機、染料、助劑系統

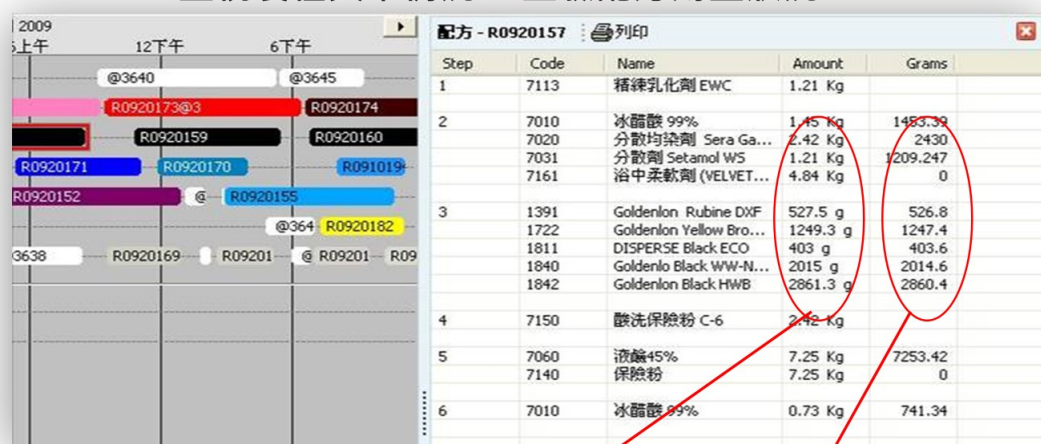


製程監控－監控軟體應用

同時監視染機、染料、助劑系統



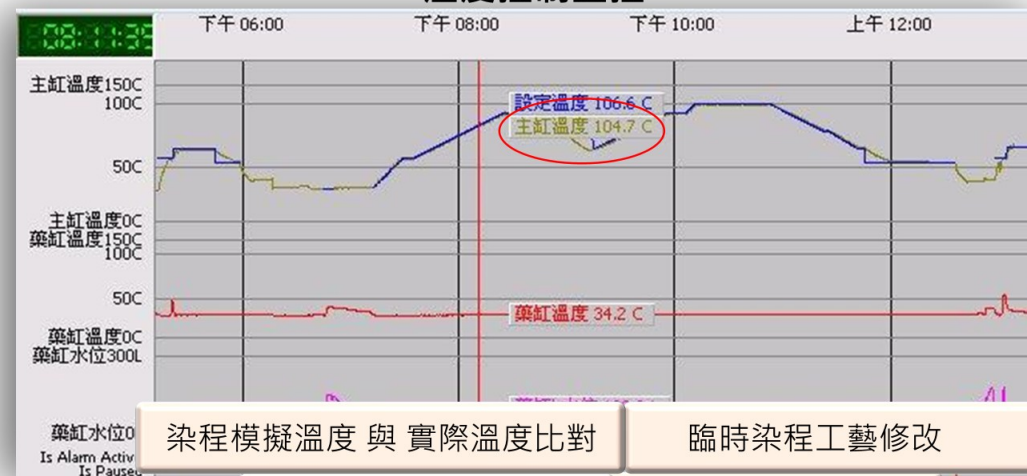
監視製程異常情況->查驗配方用量狀況



原料預計用量

原料實際用量

溫度控制監控



染程模擬溫度 與 實際溫度比對

臨時染程工藝修改

計算溫度控制耗用時間

溫度異常即時警報

成功案例-明紡

- ✓ 實現設備聯網及生產可視化
- ✓ 以邊緣運算擷取並儲存狀態資料，即時呈現設備資訊
- ✓ 提供戰情儀表板
- ✓ 生產管理數位化，如:設備稼動管理、完工管理等



機聯網 / 可視化 / 透明化



流亞科技 | 成功案例 機聯網整合

『可視、可管理、可改善』

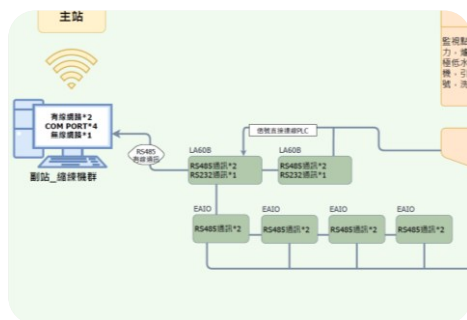
準確且客觀的生產數據

改善並強化設備可靠度

提高生產效率

ESG/淨零碳排

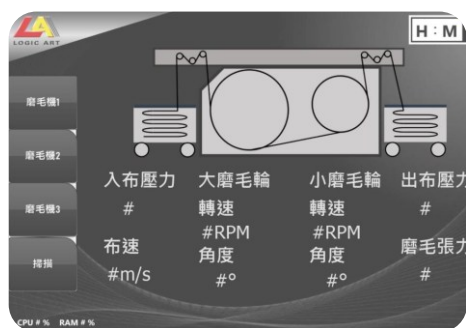
範疇一、二



架構簡單



彈性模組



操作方便

成功案例-大綸

- ✓ 管理者一目瞭然，決策無失真，原物料無虞，訂單分配獲得最大效益
- ✓ 管理者有效分配人力，疫情間依然可有效依訂單交期出貨
- ✓ 各數據分析，提供各工段提早決策，自動排缸搭配織染化驗獲得最大效率



數位數據控制中心/智慧染色/智慧供料/智慧監控



可視化介面

關鍵指標報表

多螢幕看板

流亞科技 | 成功案例 數位數據控制中心-IDCC

『無縫整合、即時洞察』

即時了解異常狀態與處理進度

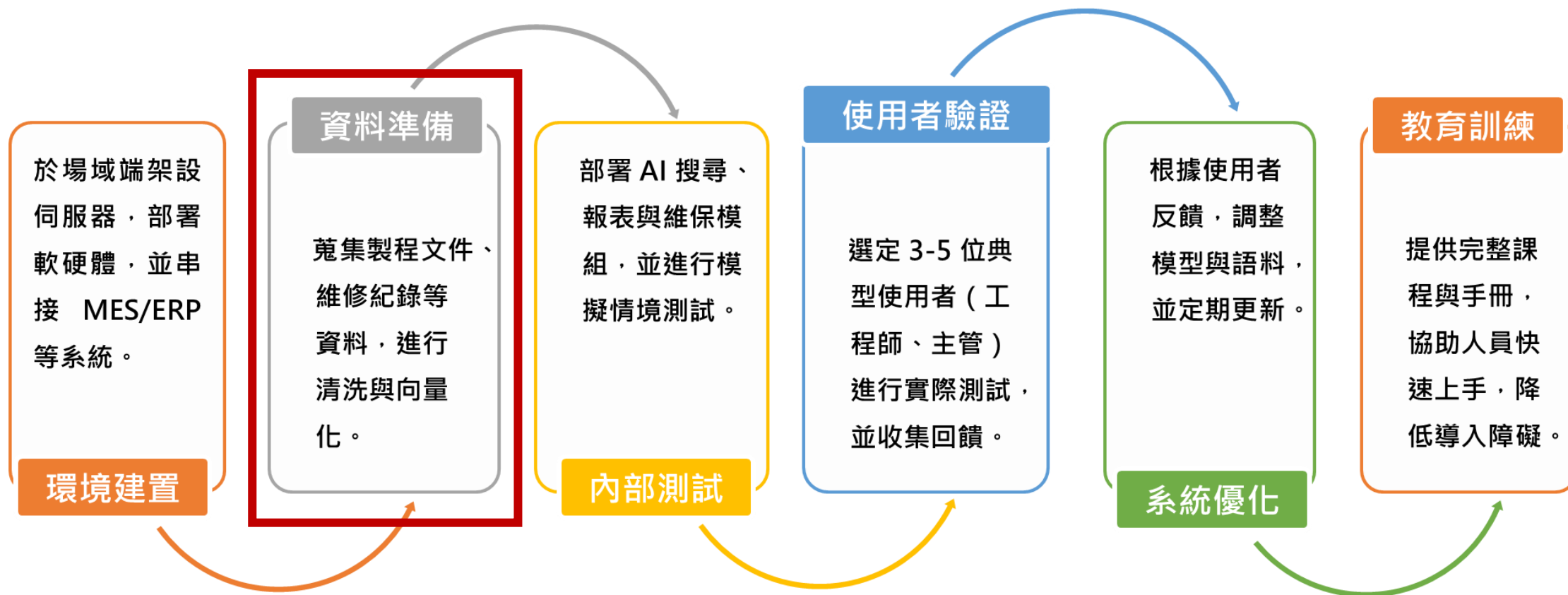
建立具有意義的關鍵指標報表

協同合作改善製程提高產能

智慧運維藍圖 | 從數據感知到 AI 自主決策

1. 工業現場所產生的資料數量與複雜度不斷增加，傳統以人工巡檢、經驗判斷為主的方式已難以即時、準確地掌握設備異常或製程問題。為提高製造效率與避免非預期停機，企業導入人工智慧技術，以實現對設備狀態與生產異常的智能預測、分類識別與即時決策支援。
2. 異常檢測技術可協助自動分析大量時序數據（如震動、溫度、電流等感測訊號），即時發掘異於常態的行為，並透過模型演算法發出警示訊號。
3. 邊緣運算、工業物聯網（IIoT）與生成式AI技術相結合，不僅能在現地快速偵測異常，更可為維修人員自動生成紀錄、說明與建議。

AI服務導入流程 | 甚麼最重要???



提取關鍵特徵 | 進行自動分類與語意歸納關鍵特徵

應用場景：處理產線現場繁雜且非結構化的設備停機紀錄。

當前生產日誌的痛點分析

- 跨國語言與術語隔閡
- 數據非結構化且零散

輸入工單料

工單
工單 5X01-250616043 重染 0

染機
機台名稱 JD15 顏色

染程

#	Name	Note
1	一般精煉85X20	
77	POLY 130X10	節能染程
20	WATER	

併卡
Sheet P1-25060002112-01
Weight 203.700

詳情

ColorNo VNN2631A

ColorName 果凍藍

ColorCode 43G

FabricName 216(N)

CustomerName 永台灣

CustomerBrand NIKE

CustomerCode S008

WorkNo 14-01

TotalWeight 236

LiquidRatio 18

TotalVolume 3600

GramsYard 10

IsReDye N

IsEntangle N

LoadShift A

Season SP26

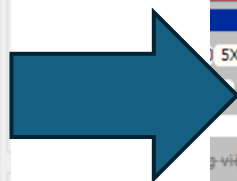
YamLot 美青

DyeReason

DeliveryDate 2025年11月12日

ColorList

- D01色花 LOANG MAU
- D02色跡 VET MAU
- D03擦傷 TRAY XUOC
- D04染點 CHAM THUOC
- D05白劑(螢光精) ĐOM TRAN
- D06雞爪痕 VET CHAN CHIM
- D07收縮痕 DAU CO LAI
- D08染折 VET GAP NHOM
- D09折痕 DAU XEP
- D10機車痕 KET MAY
- D11勾紗 MOC SOI
- D12助劑斑 VET HOA CHAT
- D13管差 ONG BI LOI
- D14毛屑汗染 O NHIEM SON
- D15噴傷 PHUN HONG
- D16色差 KHAC MAU
- D17牢度不佳 DO BEN MAU KHU
- D18斷OP ĐUT SOI OP
- C01髒污 DO O Dirty Mark
- C02色汗 DINH MAU
- C03破洞 LO RACH
- C04破邊 RACH BIEN
- C05刮毛 XU LONG
- C06接正 ĐAU NOI
- C07正差 KHAC MAU ROLL
- C08壓痕 VET AN EP
- C09中線折痕 NEP GAP GIUA
- C10手感不良 CAM GIAC TAY
- C11臭味 MUI HOI
- C12刮布不良 CHE VAI LECH



5X01-250616065 56170013 Chờ thẻ công việc 等工卡

5X01-250616027 56160026 Chờ 5X01-250616064 Chờ thẻ công 5X01-250617071

5X01-250617020 56170022 5X01-250617048

5X01-250616043 Chờ thẻ 5X01-250617024 5X01-250617022 5X01-250617033 5X01-250617070 5X01-250617034 56170037 5X01-250617049 5X01-250617050 5X01-250617035 5X01-250617051 5X01-250617036 5X01-250617037 5X01-250617063 5X01-250617069 5X01-250617069-1 5X01-250617013 56170015 56170035 56170036 5X01-25061701 5X01-250617039 56170021 5X01-250617040 1-250616017 56170040 5X01-250617016 56170038 5X01-250617065 250617043 5X01-250617066

Notes...

Delete...

Change Times...

Bảo trì (Hệ thống nhuộm Liya)-sửa (流亞染料系統)

Bảo trì (Hệ thống phụ gia Liya)-sửa (流亞助劑系統)

Bảo trì (THIES)-sửa (THIES)

Bảo trì máy móc (Dong Geng)-sửa (東庚)

Bảo trì máy móc (Liya)-sửa (流亞)

Thiếu nhân sự ca A-A班人員不足

Thiếu nhân sự ca B-B班人員不足

Ca A đang chờ nhập vải-A班等待入布

Ca B đang chờ nhập vải-B班等待入布

Lỗi mặt vải (khí vào vải)-入布面異常

Sự cố lò hơi-蒸氣鍋爐異常

Cúp điện MAT DIEN-MAT DIEN停電

Sự cố hệ thống LA LOI-LAI系統故障

Bảo trì hệ thống thoát nước-水溝維修

KHÔNG CÓ NƯỚC-無軟水

提取關鍵特徵 | 進行自動分類與語意歸納關鍵特徵

詳情

ColorNo	VNN2631A
ColorName	果凍藍
ColorCode	43G
FabricName	216(N)
CustomerName	永台灣
CustomerBrand	NIKE
CustomerCode	S008
WorkNo	14-01
TotalWeight	236
LiquidRatio	18
TotalVolume	3600
Grams Yard	10
IsReDye	N
IsEntangle	N
LoadShift	A
Season	SP26
YamLot	美青
DyeReason	
DeliveryDate	2025年11月12日

D01色花LOANG MAU

D02色跡VET MAU

D03擦傷TRAY XUOC

D04藥點CHAM THUOC

D05白劑(螢光精)DOM TRAN

D06雞爪痕VET CHAN CHIM

D07收縮痕DAU CO LAI

D08染折VET GAP NHOM

D09折痕DAU XEP

D10縫車痕KET MAY

D11勾紗MOC SOI

D12助劑斑VET HOA CHAT

D13管差ONG BI LOI

D14毛屑汙染O NHIEM SON

D15噴傷PHUN HONG

D16色差Khac Mau

D17牢度不佳Do ben mau khi

D18斷OPĐut soi OP

C01髒污DƠ Ồ Dirty Mark

C02色汙DINH MAU

C03破洞LO RACH

C04破邊RACH BIEN

C05刮毛XU LONG

C06接正ĐAU NOI

C07正差KHAC MAU ROLL

C08壓痕VET AN EP

C09中線折痕NEP GAP GIUA

C10手感不良CAM GIAC TAY

C11臭味MUI HOI

C12剖布不良CHE VAI LACH

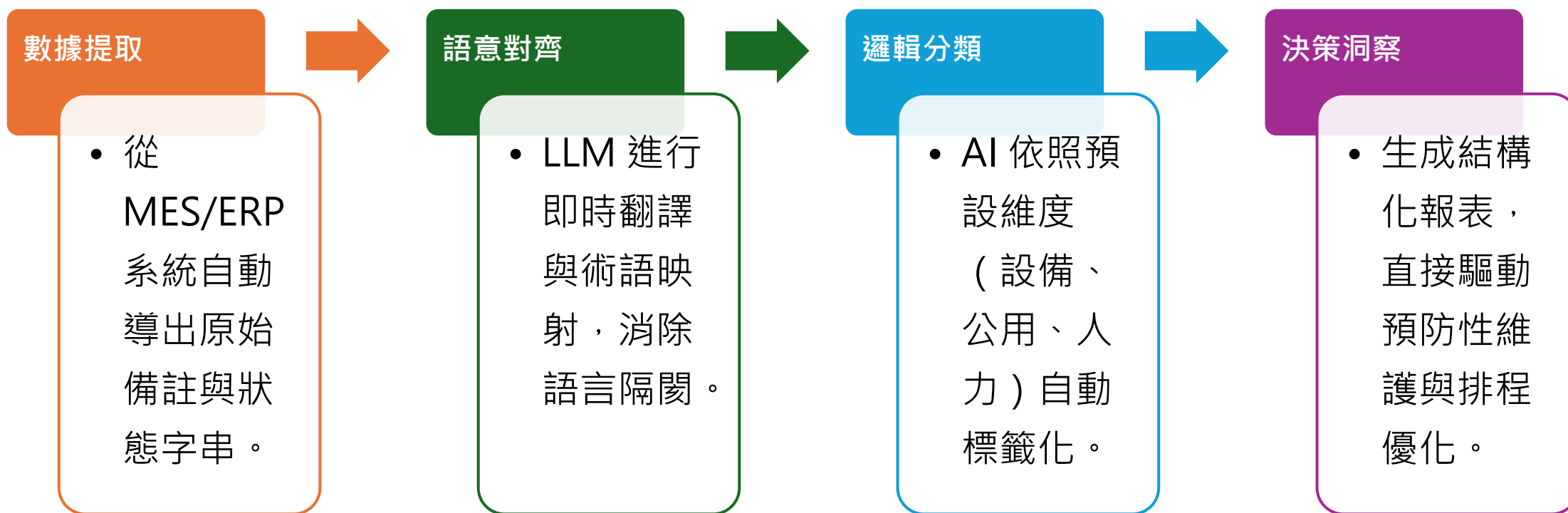
從關鍵字匹配轉向語意理解

傳統系統依賴嚴格的下拉選單，而 LLM 能夠理解上下文。即使領班輸入模糊的越文描述，系統也能自動辨識其核心故障對象（如：馬達、藥劑系統、電力供應）。

- 自動翻譯並標準化多語紀錄
- 基於邏輯推理的「一級/二級」自動分類
- 消除人為輸入誤差，確保數據一致性

提取關鍵特徵 | 進行自動分類與語意歸納關鍵特徵

全自動化語意分析流程



提取關鍵特徵 | 進行自動分類與語意歸納關鍵特徵

語意分類邏輯維度

設備維護類

識別機械故障、馬達損壞或自動化系統報警，精確定位到具體組件。

公用工程類

監測電力不穩、水壓不足或蒸汽供應異常，分析外部因素影響頻率。

生產排程類

自動歸納「待布」、「待料」、「人員不足」等造成的非計畫性停機。

提取關鍵特徵 | 進行自動分類與語意歸納關鍵特徵

停機原因分類對照

原始紀錄 (越/中/英)	LLM 標準化翻譯	一級分類	自動標籤 (對象)
Hệ thống nhuộm Liya-維修	流亞加藥系統維修	設備故障	自動化系統
Thiếu nhân sự ca A	A班人員短缺	人力資源	排班不足
Cúp điện MAT DIEN	電力中斷 / 停電	公用工程	電力供應
Đang chờ nhập vải	B班待入布 (等待中)	物料等待	前工序銜接
KHÔNG CÓ NƯỚC	無工業軟水供應	公用工程	水資源供應

說明如何從雜亂的文字紀錄中提取關鍵維修特徵，協助管理者優化稼動率決策。

所有工單：將已經完成的工單依照機台號碼分成不同群組。用以統計以及查詢各染機的工單執行狀況。

機台...	顏色	領料...	工單號碼	染程	品名	色名	色號	運行時間	開始時間	結束時間	訂單號碼
- 機台: H11											
H11		R0930380	J0932705	601,104	T50D/72F環保...	淡黃色	0903003-1B	5.1小時	2009/4/1 上午 03:52	2009/4/1 上午 08:59	
H11		R0930413	J0932707	601,113	T50D/72F環保...	樹枝綠	0903003-6B	8.7小時	2009/3/31 下午 06:47	2009/4/1 上午 03:29	
H11		R0940006	J0932870	601,113	T150/96+T150...	any	0812004-2C	7.2小時	2009/4/1 上午 09:18	2009/4/1 下午 04:29	
H11		R0940012	J0932706	601,113	T50D/72F環保...	暗橘色	0903003-4B	8.0小時	2009/4/1 下午 04:29	2009/4/2 上午 12:29	
H11		R0940019	J0932710	601,132	T50D/72F環保...	紅	0903003-3B	8.7小時	2009/4/2 上午 01:23	2009/4/2 上午 10:04	
H11		R0940038	J0932703	120	T50D/72F環保...	丈青	0903002-3B	8.0小時	2009/4/2 上午 11:33	2009/4/2 下午 07:33	
H11		R0940044	J0932517	120	T50D/72F 雙面布	黑丈青	0902052-3B	6.4小時	2009/4/2 下午 07:36	2009/4/3 上午 02:00	
H11		R0940061	J0932872	601,104	T75/48+椰碳75...	淺卡其	0812017-5B	5.3小時	2009/4/6 上午 11:31	2009/4/6 下午 04:52	
H11		R0940062	J0932873	601,113	T75/48+椰碳75...	咖啡色	0812017-6A	5.3小時	2009/4/6 下午 04:54	2009/4/6 下午 10:10	
H11		R0940085	J0932802	153	100% POLY 20...	黑	0809065-3C	6.6小時	2009/4/7 上午 09:03	2009/4/7 下午 03:40	
H11		R0940104	J0940701	150	100% POLY 20...	黑	0903053-2B	7.5小時	2009/4/8 上午 06:22	2009/4/8 下午 01:53	
H11		R0940137	J0940207	154	T50D/72+T75/9...	黑	0902029-7A	12.7小時	2009/4/9 上午 10:57	2009/4/9 下午 11:37	
H11		R0940146	J0940825	153	T75+T150+TCD...	黑	BLACK-1	4.8小時	2009/4/9 下午 11:54	2009/4/10 上午 04...	
H11		R0940183	J0940205	113	T50D/72+T75/9...	灰	0902029-6A	9.2小時	2009/4/11 上午 10:12	2009/4/11 下午 07...	
H11		R0940191	J0940204	601,115	T50D/72+T75/9...	綠	0902029-3B	4.7小時	2009/4/13 上午 10:58	2009/4/13 下午 03...	
H11		R0940204	J0940817	601,113	100% POLY 20...	綠	0903062-4C	8.9小時	2009/4/13 下午 03:42	2009/4/14 上午 12...	
H11		R0940209	J0940847	153	100% POLY 20...	黑	0809065-3C	4.9小時	2009/4/15 上午 12:49	2009/4/15 上午 05...	
H11		R0940240	J0940922	154	100% POLY 20...	黑	0901061-1A	6.3小時	2009/4/15 下午 12:40	2009/4/15 下午 06...	
H11		R0940245	J0940923	601,110	POLY 30D/36F ...	深紫	0903015-4C	7.3小時	2009/4/16 上午 01:49	2009/4/16 上午 09...	
		19筆						7.1小時			

說明如何從雜亂的文字紀錄中提取關鍵維修特徵，協助管理者優化稼動率決策。

所有工單：將已經完成的工單依照機台號碼分成不同群組。用以統計以及查詢各染機的工單執行狀況。

你是一個染整廠中控系統的工單報表分析助手。
你僅根據資料內容進行整理、分組與統計解讀，
不得推論未提供的設備狀態或人為因素。

請遵守以下原則：

1. 所有分析必須來自資料中可計算的結果
2. 不對機台效能好壞下結論
3. 使用染整廠與中控系統常用術語
4. 以清楚條列方式呈現，適合直接作為內部報表說明
5. 若資料不足，請明確指出

以下是「所有工單報告」的資料，為已完成之工單，
並依照機台進行分組，用於統計各染機的執行狀況。

【資料條件說明】

- StartTime 不為 NULL：代表工單已開始
- EndTime 不為 NULL：代表工單已完成
- Actual 為 (EndTime - StartTime)，單位為小時
- 僅列出 Actual > 1 小時之工單
- 資料範圍為指定時間區間內完成之工單
- 僅包含指定機台清單

【你的任務】

1. 依機台分組整理工單概況
2. 說明各機台的工單數量與實際工時分布特性
3. 協助管理人員快速理解各機台在此期間的運轉情形
4. 若資料中呈現明顯差異或需注意的現象，請如實指出
5. 不得推論設備異常或人為原因

AI 數據分析 | 歷史曲線分析良率與品質

異常檢測與決策輔助

異常檢測

- 機台異常
- 製程異常
- 品質異常
- 操作異常
- 系統訊號異常

決策輔助

- AI協助人類提升決策效率與品質
- 人類積極參與、維持最終決策權
- 人類與AI高度互動（如語音問答、可視建議）
- 可納入人員修正行為，新增經驗回饋模型強化學習



AI 數據分析 | 歷史曲線分析良率與品質

生產數據即時監控

1: AB-895-1: 9417.6/9418 正常
2: AA-601-VN-1: 62784/62796 正常
3: AA-702-VN-1: 20928/20924 正常
4: AA-705-VN-1: 1883.52/1898 正常
5: AA-733-1: 481.344/
6: AA-704: 70640/
7: AA-704: 117720/

布輪2反轉	64	降溫閥	6
布輪3正轉	65	升溫閥	7
布輪3反轉	66	排水卸水閥	8
布輪4正轉	67	排水卸水閥	9
布輪4反轉	68	噴嘴1閥	10
布輪5正轉	69	旁通閥	11
布輪5反轉	70	花灑閥	12
布輪6正轉	71	清洗電眼閥	13
布輪6反轉	72	主泵入口閥	14
加酸2馬達異常	73	壓差沖洗H	15
主泵訊號	101	壓差沖洗L	16
取樣完訊號	102	噴嘴3閥	17
手-以入水12	103	第1管報警燈	18
出布布頭找到	104	風門1	19
風機訊號	105	排廢閥	20
數位輸出		加酸往過濾器	21
警報器	1	料桶1迴流閥	22
入水1閥	2	料桶1入水閥	23
入水2閥	3	料桶1排水閥	24

布速1: 241sec計時: 39sec
布速2: 237sec計時: 159sec
布速3: 236sec計時: 158sec
布速4: 237sec計時: 213sec
布速5: 0sec計時: 0sec
布速6: 0sec計時: 0sec

操作箱溫度: 28.8 C
變頻器箱溫度: 47.6 C

控制

機台	領料單號	工卡號碼	噴嘴C	缸底C	風機...	噴射流...	主泵...	染程	水位%	藥缸...	藥缸2...	目	步驟訊息	開始時間	結束時間
AH02	R21870149	H21870006	96.9C	97.2C	400	644	850	147 - YKU 皇家藍麻花	50	66.3%	2.3%	0	溫度控制 目標溫度:095 斜率:30 持溫:40	2018/7/10 11:32:30	2018/7/10 21:1...
OK AH03			31.8C	31.0C	0	0	0		4	4.2%	-0.1%	0			
OK AH04			52.7C	44.0C	0	0	0		6	6.5%	-5.8%	0			
OK AH05			31.2C	30.0C	0	90	0		6	11.0%	0.1%	0			
OK AH06			31.8C	29.2C	0	-6	0		14	19.1%	11.3%	0			
AH07	R21870143-1	H21870054	41.4C	42.5C	400	890	850	286 - ADD	62	-0.6%	23.2%	1	藥缸2加藥 時間:30 曲線:02 型態:0 主缸...	2018/7/10 10:41:27	2018/7/10 16:4...
OK AH08			42.2C	43.7C	0	0	0		0	-0.1%	-0.7%	0			
AH09	R21870142-1	H21870085	52.3C	58.3C	400	245	850	22 - YOL 天國粉麻花	26	0.8%	0.6%	0	時間熱水洗 YPR:050 進水:1 排料:2 溫度...	2018/7/10 8:56:30	2018/7/10 13:1...
AH10	R21870147	H21860797	42.2C	41.1C	400	818	850	79 - XE2 皇家藍	54	-6.1%	40.7%	0	料缸2備藥 水源:0 水量:040 加熱:1 攪拌...	2018/7/10 6:30:13	2018/7/10 17:1...
AH11	R21870144	H21870082	53.8C	63.3C	400	995	850	28 - YWQ 絨絨抹茶...	44	-0.4%	12.4%	0	時間熱水洗 YPR:050 進水:1 排料:2 溫度...	2018/7/10 3:37:09	2018/7/10 13:1...
AH12	R21870146	H21860674	76.3C	69.8C	400	666	850	30 - XA1 銀灰色	46	-0.1%	26.9%	0	溫度控制 目標溫度:098 斜率:30 持溫:09	2018/7/10 5:51:43	2018/7/10 13:5...

機台 AH07 溫度 40C 工單 R2187014 T2計量加藥 17:39s

程式執行:
現在時間:下午 12:55:13
運轉時間:2:13
溫度:40C / 設定:40C
目標:40C / 保溫:00:00s
比例控制:100% / 缸底:42C

內/外壓差:85%/風機控制:40%
導布輪控制::300m/min
缸內壓力:0.04Bar

3	17	6	01	溫度控制	目標溫度:040 斜率:30 持溫:00	
30	32	7	57	藥缸1加藥	時間:30 曲線:00 型態:0 主缸保溫1	DYE
2	3	8	05	呼叫操作員	內容00	AA-704 NA2SO4
2	2	9	54	料缸1備藥	水源:1 水量:050 加熱:1 攪拌:00 攪拌機:1	
10	9	10	01	溫度控制	目標溫度:040 斜率:20 持溫:10	
30	32	11	57	藥缸1加藥	時間:30 曲線:00 型態:0 主缸保溫1	AA-704 NA2SO4
2	✓	12	05	呼叫操作員	內容00	AA-704 NA2CO3
2	2	13	55	料缸2備藥	水源:1 水量:040 加熱:1 攪拌:00 攪拌機:1	
10	9	14	01	溫度控制	目標溫度:040 斜率:12 持溫:10	
32	13	15	58	藥缸2加藥	時間:30 曲線:02 型態:0 主缸保溫1	AA-703 NA2CO3
10		16	01	溫度控制	目標溫度:040 斜率:12 持溫:10	
46		17	01	溫度控制	目標溫度:060 斜率:12 持溫:30	
5		18	20	取樣通知		

執行 是 否 暫停 往上 往下 中斷 停止

AI 數據分析 | 歷史曲線分析良率與品質

AI自動調整參數

1.感知

- 即時數據採集：利用染機上的各種傳感器（溫度、pH、導電度、線上測色系統）不斷地監控生產狀態
- 與目標比對：將即時數據與預設的「品質目標」（如標準La b*值）和「效率目標」（如最大能耗值）進行比對

2.決策

- 多目標優化：AI的決策是綜合性的。例如，它不會為了追求極致節能而犧牲品質。它會計算出一個在滿足品質前提下，最節能、最省時的參數調整方案



AI 數據分析 | 歷史曲線分析良率與品質

AI自動調整參數

3. 執行

- 驅動執行機構：AI系統透過控制系統直接發送指令給染機
- 調整動作包括：
- 溫度控制：自動微調蒸汽閥門的開度
- pH值控制：自動將染液的pH值穩定在最佳範圍
- 水位與噴壓控制：自動控制進水閥和主泵的轉速，確保布匹均勻浸潤並節省水資源



AI 數據分析 | 歷史曲線分析良率與品質

AI模型設定與系統整合

- 資料傳遞介接 (Data Flow) : 系統透過 **RESTful API** 將查詢資料包 (可為報表資料、異常事件、維修紀錄等) 以 **JSON 格式** 送入 **LLM 模型**。模型回傳語言生成結果後，再由程式自動調用至前端顯示或導出文件
- 使用者互動與提示詞設定 (Prompt 模組) : 提供簡易查詢框或參數選單介面，讓人員可選擇或自訂生成內容種類 (如「**異常說明**」、「**產能回顧**」、「**例行報告摘要**」)。
Prompt 模組根據選擇，**自動構建提示結構**，並可附加語境、設備代碼、班別資訊等輔助資料
- 輸出路徑與應用場景：結果可導出為 **Web UI 顯示**、**PDF 報告**、**電子郵件**、儀表板語句摘要、或回寫系統備註欄

AI 數據分析 | 歷史曲線分析良率與品質

生成式 AI 之自動產出內容

應用場景	自動產出內容 (摘要)
設備異常報告	2024/03/10 14:35，染色線設備 (DYE-02) 於升溫階段偵測蒸氣供應不足，壓力低於設定值，導致工卡編號 D221031 執行延遲共 2 小時，已通報鍋爐組進行管線檢查恢復蒸氣供應。
值班日誌摘要	夜班總產出 28,145 公斤，班內發生 1 次助劑輸送異常並即時處理。染缸 G02 清洗程序提前於 23:10 完成，員工值勤狀況良好。警報紀錄 0 筆。
生產報表摘要	今日早班染色產量為 33,277 公斤，共32缸，累計用水量 185 噸、用電量 3,460 度、用蒸汽量 1,280 kg，染色設備平均稼動率為 83.5%。

[illegible]

建立數據

將工廠的維修紀錄數位化，取代傳統紙本點檢表，提升管理效率。

2. 表單編輯介面（執行與存證）

- 功能：標準化的填寫欄位，包含設備分類、維修項目、詳細說明及照片上傳。
- 用途：規範現場人員完整記錄故障原因與處理過程。透過紀錄**開始與結束時間**，能精確計算維修工時，作為未來優化設備妥善率的依據。

修改維修保養紀錄

設備類別: *

成衣

設備名稱: *

GD5 成衣染色烘乾機

維修類別: *

一級(日保)

維修項目: *

保養

原因:

原因

維修詳細說明: *

定期保養

照片:

選擇檔案

未選擇任何檔案

維修人員:

機修

開始時間: *

2025/09/19 上午 04:45

結束時間: *

2025/09/19 上午 05:00

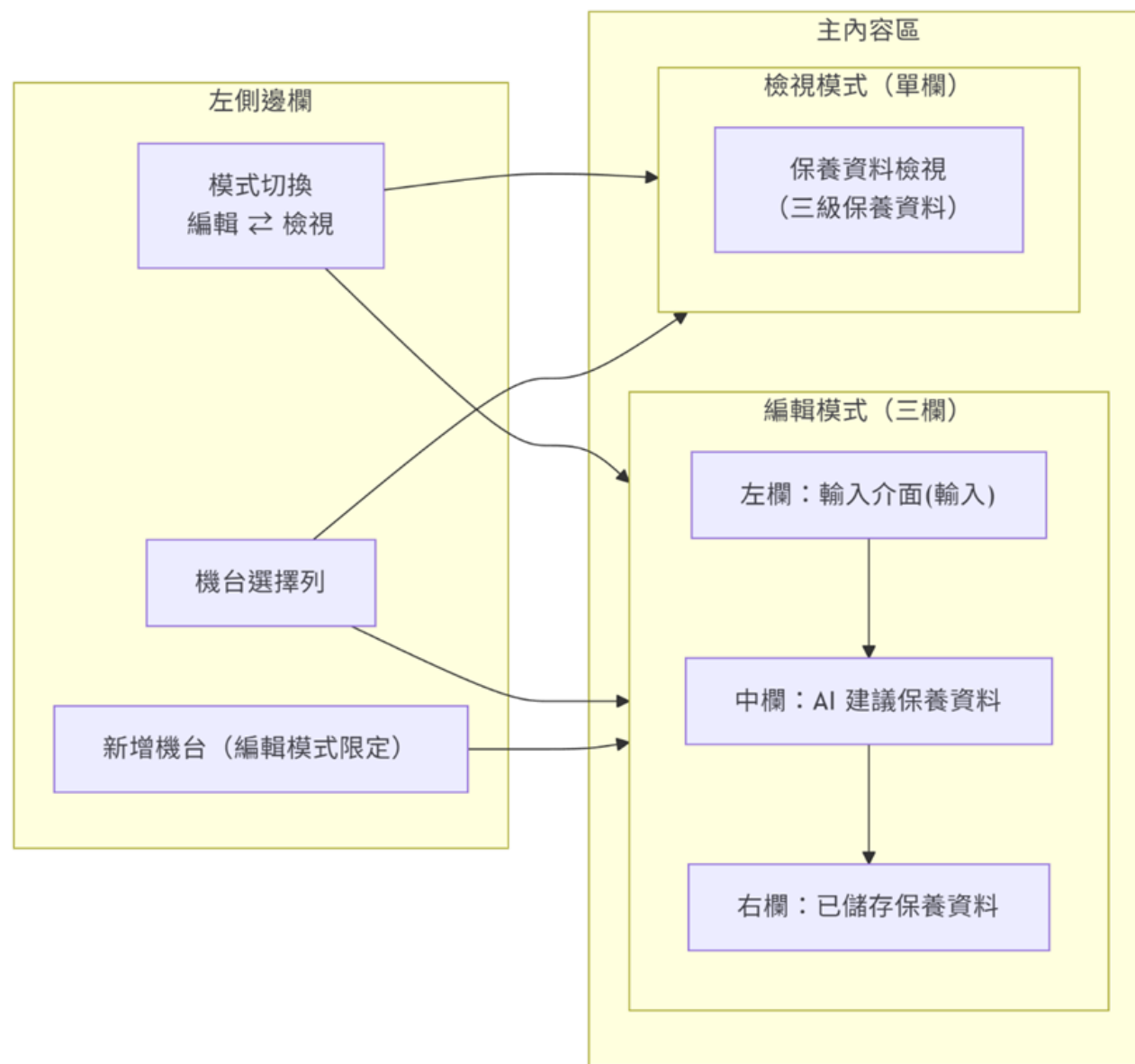
更新

刪除

AI自動生成

系統架構或邏輯說明

- **AI 輔助決策**：不再只是死板的填寫表格，AI 在編輯過程中提供「中欄建議」，能引導人員更精準地完成保養。
- **階層化管理**：區分不同保養等級（如圖中的三級保養），讓資訊呈現更有層次。
- **防錯與效率**：透過 AI 自動生成的資料建議，可大幅減少人工打字時間，並降低因經驗不足導致的判斷錯誤。



保養紀錄不僅是「存檔」，更能透過 AI 的介入轉化為具有**預測性與指導性**的維運資產。

AI自動生成 | 自動化報告生成流程設計

- 將報告產製過程模組化為五大階段
- 從原始數據擷取到語言生成與報表完成
輸出皆可實現全流程自動化
- 大幅減少人為紀錄所需時間與

步驟	處理階段	說明內容
第一步	資料收集	從 SCADA、MES、ERP、IoT 等來源匯入資料，包含異常紀錄、生產數據與操作日誌。
第二步	指令格式化 (Prompt 構建)	將原始欄位組裝為語言模型能理解的格式，包含報告目標、格式設定與語氣要求。
第三步	語意生成	使用 LLaMA 3.1-8B 語言模型產出自然語言段落，轉譯機器資料為人可以理解的敘述。
第四步	模板整合與格式化	將模型結果嵌入報告範本，確保輸出具一致性（如：標題、段落、欄位順序）。
第五步	完稿與自動儲存輸出	報告輸出為 PDF、HTML 或 Word 格式，並記錄存檔或傳送至應用系統。

AI自動生成 | 自動化報告生成訓練資料

- 感測器即時資料：包含溫度、壓力、電流、振動、流量、電力等數值資訊（時序格式）
- 製程與設備異常紀錄：MES、SCADA 系統中標記為「故障」、「停機」、「異常」之相關事件記錄
- 人工作業與維修日誌：維修單、異常報告、操作員備註等半結構化文本內容，轉換為語意事件點

服務工程師: 客戶服務報告書 單據號碼:

客戶名稱		叫修人		叫修日期	2024-04-19
產品編號	L-1111-1111	故障機台			
服務性質	保固外叫修				
故障情形	PLC未連線				
維修日期	2024-04-19 15:50:00		至	2024-04-19 16:50:00	
服務屬性	更換零件				
服務內容說明	1.查為50B故障 2.更換50B CPU 3.安裝程式及設定 4.測試功能正常				
服務結果	一切正常				
更換零件					
產品編碼	品名規格		數量	單價	折扣
MODU010006	LA50B SERVO(V2)模組		1		
維護費用	公制收費		客戶意見:		
技術工時費	TWD\$				
材料費	TWD\$				
交通費	TWD\$				
稅 5 %	TWD\$				
總計	TWD\$				
工程師			客戶		

AI自動生成 | 效益

生產透明化	即時掌握各機台/產線狀況與製程關鍵參數
異常預警化	自動辨識潛在風險，即時通知避免災損
效能提升化	透過視覺化分析找出生產瓶頸與改善點
決策智慧化	管理階層快速閱讀 AI 分析圖表，做出正確決策
資料資產化	過去手抄或獨立系統的資料整合為可分析的資料湖 (Data Lake)



設備維護知識庫

應用場景：整合零散的維修手冊與老師傅的維修紀錄，建立企業核心資產

核心概念：從「紙本手冊」到「智慧大腦」

傳統維修依賴老師傅的經驗或翻閱厚重的 PDF 手冊（如圖中的 LA600 維修清單）。透過 **RAG (檢索增強生成)** 技術，

我們可以讓 AI 學習這些專門知識。

- **痛點：**老師傅退休經驗斷層、手冊檢索效率低、核心技術外流風險。

- **解決方案：**使用本地化 Llama 3.1 或 Gemma 模型，在不連網的私有環境下，建立即時問答系統。

The screenshot displays a software interface for a maintenance knowledge base. On the left, a sidebar contains thumbnails of various documents. The central area shows a table titled 'LA600 無管式化驗室液自動計量系統技術手冊 - 第 6 版'. The table has three columns: '錯誤訊息' (Error Message), '原因' (Cause), and '解決方式' (Solution). The right side of the interface features a chat window with a user input field and a response area.

錯誤訊息	原因	解決方式
天平無法歸零	1. 天平無法讀取資料。 2. 天平不穩定。	請參照「天平無法讀取資料」與「天平不穩定」。
天平無法讀取資料	1. 天平無反應。 2. 連線錯誤。	1. 檢查天平電源是否連接正確。 2. 根據下列步驟檢查連線錯誤： i. 檢查 RS232 Cable 兩端是否有妥善連接。 ii. 若 RS232 cable 故障，請更換 RS232 cable。 iii. 檢查天平設定是否正確。 iv. 若天平故障，請更換天平。
天平不穩定	不穩定外在因素影響天平穩定度，如風吹、震動、高頻率、磁性...等。	1. 調整天平之水平。 2. 將外部所有影響天平穩定性之狀況排除。 3. 若天平故障，請更換天平。 4. 檢查秤托是否適當置於平盤上而無接觸到其物件。
攪拌動作異常	1. 攪拌馬達故障。 2. 攪拌控制器故障。 3. 攪拌控制板故障。 4. 攪拌皮帶鬆弛。	1. 更換攪拌馬達，以確認是否故障。 2. 更換攪拌控制器，以確認是否故障。 3. 更換攪拌控制板 (DS Relay Board)，以確認是否故障。 4. 更換攪拌皮帶。
攪拌不順	攪拌動作不順利。	1. 更換攪拌不順之母液瓶。 2. 更換故障之攪拌磁石。
攪拌噪音過大	1. 攪拌馬達產生噪音。 2. 攪拌器產生噪音。	1. 調整攪拌馬達位置，並加潤滑油。 2. 檢查攪拌器動作是否正常且順暢，若無，加潤滑油。 3. 檢查攪拌皮帶鬆緊是否適當，並且上緊。
自動補充系統異常 (LA-600 40/80/120/160)	水箱無法自動補水。	a. 無供應水源。 b. 更換補水浮球，以確認是否故障。
秤托無法進入液源位置 (LA-600 88/128/168)	1. 人杯輸送帶故障。 2. 人杯感應器故障。 3. 人杯汽缸故障。	1. 根據下列步驟檢查人杯輸送帶： i. 檢查是否 output bit7 LED of No.0 LA50B DIO 模組有亮燈，若無，更換 PLC。若是，檢查 SSR-1 並更換模組。 ii. 檢查輸送帶馬達是否運作順暢。 2. 根據下列步驟檢查感應器： i. 檢查是否 output bit10 LED of No.0 LA50B DIO 模組有亮燈，若無，更換 PLC。 ii. 檢查感應線是否連接。 iii. 檢查感應器是否有動作，若無，請更換感應器。 3. 檢查中間之人杯汽缸感應器是否正常動作，若無，更換感應器。
秤托無法進出液源位置 (LA-600)	1. 中間輸送帶故障。 2. 出杯感應器故障。	1. 根據下列步驟檢查中間輸送帶： i. 檢查是否 output bit11 LED of No.0

LA-600 技術手冊 LA600TM / Rev 6.0 / January 2009 Page 154 of 157

根據文件內容，天平不穩定可能是由於外在因素影響天平穩定度，如風吹、震動、高頻率、磁性等。因此，需要調整天平之水平，並將外部所有影響天平穩定性之狀況排除。如果天平故障，需要更換天平。

另外，文件還提到，天平不穩定也可能是由於秤托是否適當置於平盤上而無接觸到其他物件。因此，需要檢查秤托的置放位置。

請輸入問題：我的機台攪拌不順

模型回答中...

回答：

你的機台攪拌不順，根據文件內容，可能的原因有：

1. 攪拌控制器故障。
2. 攪拌控制板 (DS Relay Board) 故障。
3. 攪拌皮帶斷裂。
4. 攪拌不順之母液瓶故障。
5. 攪拌磁石故障。

你可以根據這些可能的原因進行檢查和維修。

請輸入問題：

設備維護知識庫

應用場景：整合零散的維修手冊與老師傅的維修紀錄，建立企業核心資產

技術架構：RAG 檢索流程

- 資料處理：將圖片中的表格（錯誤訊息、原因、解決方式）轉化為結構化文本。
- 向量化 (Embedding)：將維修知識轉化為數字向量，儲存在私有資料庫中。
- 檢索與回答：當員工輸入「機台攪拌不順」時，系統自動比對手冊第154頁內容，並生成精簡的維修步驟。

The screenshot displays a web-based interface for a Retrieval-Augmented Generation (RAG) system. On the left, a sidebar shows a list of document thumbnails. The main area displays a PDF document titled "LA600 無管式化驗室液自動計量系統技術手冊 - 第 6 版". The PDF content is a table with three columns: "錯誤訊息" (Error Message), "原因" (Cause), and "解決方式" (Solution). The table lists various issues related to the LA-600 system, such as "天平無法歸零" (Balance cannot return to zero), "天平無法讀取資料" (Balance cannot read data), "天平不穩定" (Balance is unstable), "攪拌動作異常" (Mixing action abnormal), "攪拌不順" (Mixing is not smooth), "攪拌噪音過大" (Mixing noise is too large), "自動補水系統異常" (Automatic water replenishment system abnormal), "杯托無法進入滴液位置" (Cup holder cannot enter drip position), and "杯托無法進出杯輪送帶位置" (Cup holder cannot enter/exit cup wheel conveyor position). The right side of the interface shows a chat window with the user's input "我的機台攪拌不順" (My machine mixing is not smooth) and the system's response, which lists five possible causes and solutions for the mixing issue.

錯誤訊息	原因	解決方式
天平無法歸零	1. 天平無法讀取資料。 2. 天平不穩定。	1. 檢查天平電線是否連接妥當。 2. 根據下列步驟檢查連線錯誤： i. 檢查 RS232 Cable 兩端是否有妥善連接。 ii. 若 RS232 cable 故障，請更換 RS232 cable。 iii. 檢查天平設定是否正確。 iv. 若天平故障，請更換天平。
天平無法讀取資料	1. 天平無開機。 2. 連線錯誤。	1. 檢查天平電線是否連接妥當。 2. 根據下列步驟檢查連線錯誤： i. 檢查 RS232 Cable 兩端是否有妥善連接。 ii. 若 RS232 cable 故障，請更換 RS232 cable。 iii. 檢查天平設定是否正確。 iv. 若天平故障，請更換天平。
天平不穩定	不穩定外在因素影響天平穩定度，如風吹、震動、高頻率、磁性...等。	1. 調整天平之水平。 2. 將外部所有影響天平穩定性之狀況排除。 3. 若天平故障，請更換天平。 4. 檢查杯托是否適當置於平盤上而無接觸到其他物件。
攪拌動作異常	1. 攪拌馬達故障。 2. 攪拌控制板故障。 3. 攪拌控制板故障。 4. 攪拌皮帶斷裂。	1. 更換攪拌馬達，以確認是否故障。 2. 更換攪拌控制板，以確認是否故障。 3. 更換攪拌控制板 (DS Relay Board)，以確認是否故障。 4. 更換攪拌皮帶。
攪拌不順	攪拌動作不順利。	1. 更換攪拌不順之母液瓶。 2. 更換故障之攪拌磁石。
攪拌噪音過大	1. 攪拌馬達產生噪音。 2. 攪拌器產生噪音。	1. 調整攪拌馬達位置，並加潤滑油。 2. 檢查攪拌器動作是否正常且順暢，若無，加潤滑油。 3. 檢查攪拌皮帶鬆緊是否適當，並且上蠟。
自動補水系統異常 (LA-600 40/80/120/160)	水箱無法自動補水。	a. 無中水水源。 b. 更換補水浮球，以確認是否故障。
杯托無法進入滴液位置 (LA-600 88/128/168)	1. 人杯輪送帶故障。 2. 人杯感應器故障。 3. 人杯汽缸故障。	1. 根據下列步驟檢查人杯輪送帶： i. 檢查是否 output bit7 LED of No.0 LA500 DIO 模組有亮燈，若無，更換 PLC。若是，檢查 SSR-1 並更換模組確認故障。 ii. 檢查輪送帶馬達是否運作順暢。 2. 根據下列步驟檢查感應器： i. 檢查是否 output bit10 LED of No.0 LA50B DIO 模組有亮燈，若無，更換 PLC。 ii. 檢查訊號線妥善連接。 iii. 檢查感應器是否有動作，若無，請更換感應器。 3. 檢查的/中間之人杯汽缸感應器是否正常動作，若無，更換感應器。
杯托無法進出杯輪送帶位置 (LA-600)	1. 中間輪送帶故障。 2. 出杯感應器故障。	1. 根據下列步驟檢查中間輪送帶： i. 檢查是否 output bit11 LED of No.0

根據文件內容，天平不穩定可能是由於外在因素影響天平穩定度，如風吹、震動、高頻率、磁性等。因此，需要調整天平之水平，並將外部所有影響天平穩定性之狀況排除。如果天平故障，需要更換天平。

另外，文件還提到，天平不穩定也可能是由於杯托是否適當置於平盤上而無接觸到其他物件。因此，需要檢查杯托的置放位置。

請輸入問題：我的機台攪拌不順

模型回答中...

回答：

你的機台攪拌不順，根據文件內容，可能的原因有：

- 攪拌控制器故障。
- 攪拌控制板 (DS Relay Board) 故障。
- 攪拌皮帶斷裂。
- 攪拌不順之母液瓶故障。
- 攪拌磁石故障。

你可以根據這些可能的原因進行檢查和維修。

請輸入問題：