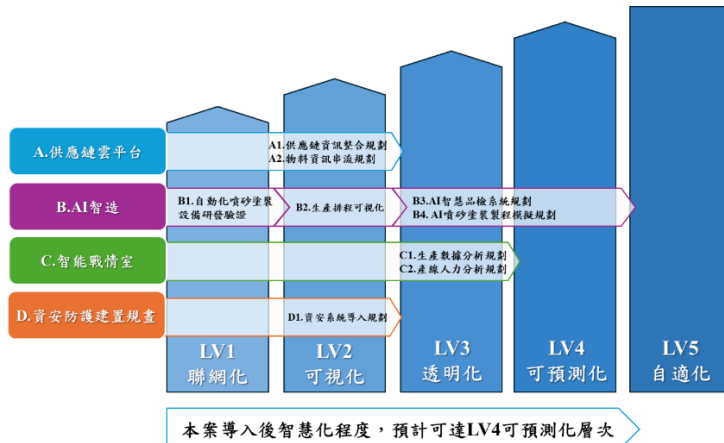


全程執行總報告摘要表

內容摘要：

一、預定工作目標

本案分為四大分項計畫，各分項計畫導入後智慧化程度，如下圖所示，本案為先期規劃，後續依據規劃執行系統建置後，預期智慧化可達到 LV4 可預測化層次。



1. 供應鏈資訊串流

沅水目前與供應鏈上下游的聯繫方式均採人工連絡，運用工具為電話、E-mail、Line 通訊軟體…，因此採購資訊四散於採購人員、生產人員的郵件、手機資訊中，料件狀況易受人為作業影響，且管理階層及生產單位均無法快速得知料件狀況。

本計畫標的為全自動噴砂塗漆智慧製造方案，現況均由人工估算用量及所需漆種，但因人工估算易有錯誤，以及加工過程中塗漆品質不佳導致需重工而用料不足，或至客戶端經陽光曝曬後產生氣泡，退回剷除漆料重新施工。另目前使用的防鏽蝕 P4 塗料為國外進口材料，保存規範嚴苛(溫度 5~35 度 C，不能儲存於陽光直射區塊，若保存不當容易變質，影響塗裝品質。)因 P4 塗料無法預先囤貨，目前每個月停工待料的時間長達 3 天，嚴重影響工程進度。

分項計畫

A. 供應鏈整合計畫

預計建置沅水供應鏈雲平台，提供供應鏈上游供應商透明化的採購資訊，並讓供應商可於平台中快速報價、回覆交期等重要採購訊息。生產單位可依據供應商回饋交期確認齊料點，確認生產排程即預計交期予下游客戶端。

A1. 供應鏈雲平台-供應鏈資訊整合規劃

預計邀請供應鏈上下游進行痛點需訪，了解供應鏈上下游所需之採購出貨資訊串接模式，目標加強沅水整體採購效率，讓採購資訊數位化、透明化，提升供應鏈整體效率，降低生產過程料件供應相關風險。預計與沅水內部關鍵人員、主管進行進行需求訪談外，也與具合作意願的供應商進行需求訪談。待需訪完成後，將進行沅水供應鏈雲平台系統架構規劃，並產出對應的系統需求分析文件、系統架構圖等資訊。

A2. 供應鏈雲平台-物料資訊串流規劃

完成供應鏈雲平台規劃方案後，將進行後續物料資訊串流驗證規劃，蒐集沅水內部與供應商物料資訊串接需求，規劃串流方式。並邀請供應鏈簽訂合作意向書，確認供應商待未來系統上線後，接受委託驗證的意願。

B1. AI 智造-自動化噴砂塗裝設備研發驗證（本案 POC 驗證）

為有效解決人工施作問題、降低生產作業時間，提升製程效率。本分項子計畫，預計於台西廠建置全自動化噴砂塗裝設備，購置大型直通式滾輪輸送噴砂機、噴砂房空汙設備、噴漆塗裝設備、噴塗機等智慧機械，並將相關設備進行 IOT 機連網，蒐集生產數據，以利未來建立一條龍式全自動化噴砂塗裝生產流程。

台西廠自動噴塗智慧機械建置規劃如下圖所示，新設備購置費用高昂，但屬於整廠智慧生產最重要的一環，先期規劃案預計將以自動化噴砂製程作為 POC 驗證，展現沅水的決心。

B2. AI 智造-生產排程可視化規劃

因應台西廠新設備購入，且加入 IOT 聯網機制，本分項子計畫預計與生產單位關鍵人員、主管進行訪談，進行噴砂塗裝生產排程系統規劃，實現未來生產排程線上化、可視化。

預計規劃方向如下：

生產排程甘特圖（Gantt Chart）產品看板（Product Dashboard）生產數據分析（Power BI）

B3. AI 智造-智慧品檢系統規劃

因應製程痛點「人工目視檢驗，易有疏漏」，規劃於塗裝設備導入 AI 技術，建立智慧品檢系統，於塗裝製程中監測塗漆厚度及品質是否符合規範，若有 NG 可即時通知，降低客戶驗退重工問題。

B4. AI 智造- AI 噴砂塗裝製程模擬規劃

因應製程痛點：人工估料易有錯誤，導致生產停工待料；客戶品質需求差異難以量化，客戶退回重工風險高。本分項子計畫預計於蒐集大量生產數據後，運用 AI 人工智慧，進行噴砂塗裝製程生產模擬。

未來接獲訂單時，生產單位即可透過 AI 人工智慧模擬出製程中所需要物料規格及數量資訊，相關物料需求資訊會同步至沅水供應鏈雲平台，方便生產單位盤點廠內物料 批次請購 採購單位採購 供應商備料出貨；並依據客戶定義的塗裝品質要求，產出對應生產方案。

待上述「分項計畫 B. AI 智造-自動化噴砂塗裝產線規劃」完成後，預計透過本案「分項計畫 C. 智能戰情室」，進行生產數據、產線人力大數據分析，快速取得有效生產數據，提供管理人員運營策略制定參考。

「分項計畫 C. 智能戰情室」，委由 SI 廠商采威國際資訊協助規劃沅水智慧製造戰情室，將蒐集之生產數據、產線人力相關參數進行即時分析，提供沅水高雄總部管理單位更即時的生產數據資訊，有利掌握現場生產資訊進行資源調度。

C1. 智能戰情室-生產數據分析導入規劃

隨著大量生產製程數據蒐集後，預計建置智能戰情室系統，將相關生產數據進行分析為有效資訊，提供管理階層決策依據，透過數據分析與模擬，讓生產資訊逐漸可預測化，並邁向生產製程自適化的目標前進。

C2. 智能戰情室-產線人力分析規劃

隨著大量生產製程數據蒐集後，預計建置智能戰情室系統，將相關產線人力數據進行分析為有效資訊，提供管理階層決策依據，透過數據分析與模擬，讓派工資訊逐漸可預測化，並邁向派工自適化的目標前進。

D1. 資安系統導入規劃

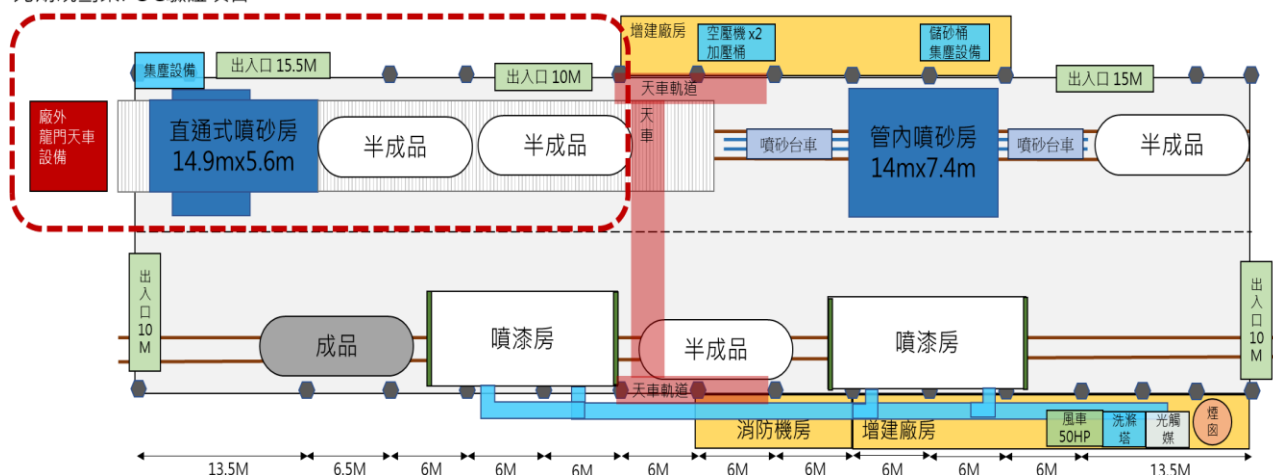
待上述「分項計畫 A. 供應鏈雲平台」、「分項計畫 B. AI 智造-自動化噴砂塗裝產線」、「分項計畫

畫 C. 智能戰情室」建置完成後，沅水相關生產數據逐漸步入線上化、數位化、可視化、透明化，為保護資訊安全，預計透過「分項計畫 D. 資安防護建置」，委由采威國際資訊協助提供完善的資安防務機制規劃方案，讓沅水踏入智慧化後，相關資訊安全均能獲得完善的保護。

二、重要成果與目標達成情形

沅水台西廠區已於 113 年 9 月完成噴砂產線建置，建置完成自動化滾輪噴砂設備，如下圖紅框處，產線可作業尺寸：寬 4.5 公尺、高 4.5 公尺以下，長度無限制之大型工件。

先期規劃案POC驗證項目



先期顧問規劃案 POC 驗證目標，使用表面積 130 平方公尺工件(直徑 3.5 公尺，長 12 公尺的圓管)，進行自動噴砂產線驗證，目標於 80 分鐘內完成噴砂加工作業，噴砂效率可達 0.624min/m²，噴砂製程生產效率較過去人工噴砂，噴砂生產時間效益提升約 15 倍；噴砂生產效率提升了 93.48%。



自動化滾輪噴砂設備建置說明

1. 台西廠外龍門天車



2. 直通噴砂房滾輪模組



3. 自動化噴砂設備



4. 自動集塵設備



三、計畫執行架構



四、研究成果達成情形

先期顧問規劃案計畫期間，沅水已建置完成直通噴砂房的滾輪模組、自動化噴砂設備、自動集塵設備，並於 114 年 9 月 4 日完成相關試車作業。

1. 吊掛運輸效率提升 93.75%

過去大型工件人工搬運需 1 人天。目前採廠外龍門天車吊掛大型工件至直通式滾輪直送噴砂房，平均吊掛及運送時間可降低至 1 人*30 分鐘內完成，吊掛運輸效率提升 93.75%。亦可減少人工搬運的工安意外等問題。

2. 噴砂生產時間縮短了 22 倍，生產效益提升了約 95%

提案計劃書中定義的 POC 驗證方式，噴砂:1000m² 導入前 20 人日(9600 分鐘)，噴砂需

9.6min/m²，導入後 1.3 人日(624 分鐘)，噴砂僅需 0.624min/m²，且無需清砂。

計畫執行後，實際使用新建置的直通式滾輪輸送噴砂機進行自動噴砂，驗證時採用 151 m² 長

管進行施作，僅需 1 人操作設備，耗時 64 分鐘 08 秒，試車時噴砂僅需 0.433 min/m²，優於

提案 POC 驗證目標值 0.624min/m²，表示本案導入後，管外噴砂製程，每 1000 m² 製程僅需 433

分鐘，較導入前的 9600 分鐘，有效減少了 22 倍的製程時間。

自動集塵設備於製程中即時集塵，無需耗費人力另行清砂，可有效節省清砂作業及場地待工成本。實際噴砂生產時間縮短約 22 倍，生產效益提升了約 95%。



五、重要檢討與建議

(一)執行本案對沅水的影響：

1. 透過先期顧問規劃案，沅水已完成建置廠外龍門天車、直通噴砂房滾輪設備、自動化噴砂設備、自動集塵設備，可成功執行大型工件自動噴砂作業。POC 驗證已達成目標，有效縮短管外噴砂製程生產時間(由 3 人天降至 65 分鐘內)。

2. 先期顧問規劃案已針對供應鏈串流、智慧機械、人工智慧、資安防護等四大構面進行盤點及規劃，預計於 114 年度申請系統建置導入案，將相關規劃落地，達成整體計畫目標。

3. 技術面影響

(AS IS)

傳統噴砂塗漆製程採人工作業，依賴老師傅判斷生產用料及預估作業時間，塗漆防鏽作業，需使用適當的塗裝設備和技術進行塗料施工，確保塗料均勻、覆蓋全面，以達到防鏽蝕的需求。目前採人工經驗判斷漆料數量，並於施工前先跟油漆廠商叫料，如遇人工判斷失準，施工作業中發先漆料不足才臨時叫料，易產生產線停擺待工等問題。大型工件因表面積龐大，需多人多日連續施作，易因人為因素導致噴砂塗漆品質不佳等問題，品質檢測依賴人工檢測易有疏漏，如遇品質異常狀況也較難追溯成因。

(TO BE)

本案預計導入智慧機械自動化噴砂塗漆設備，透過自動化噴砂設備，大型工件也可在同時間進行噴砂除鏽、塗漆防鏽作業，確保噴砂塗漆品質符合客戶端要求。智慧品檢系統，將運用光學設備進行製程中品檢，蒐集相關品檢數據，進行 AI 智能檢驗模型訓練，預計可減少人工品檢的疏漏，有效提升作業品質。

4. 人才面影響：

(AS IS)

傳統噴砂塗漆製程採人工作業，人工搬運大型工件，易產生工安問題，且因製程中使用石英砂作業，有砂塵汙染及廢氣排放疑慮，加上作業環境惡劣，需長時間穿戴防護面罩及防護衣作業，除一般皮膚及呼吸道健康，較難吸引人才投入。

(TO BE)

本案透過導入智慧機械自動化噴砂集塵設備，可有效改善惡劣的作業環境，吸引更多人投入產業，避免缺工問題。

5. 業務面影響

透過本案，目標讓沅水成為台灣噴砂塗漆產業領頭羊，透過導入智慧機械自動化噴砂塗漆設備，提升製程生產效率，降低生產成本，在產業中更具競爭優勢，並藉此引領業界效仿，帶領噴砂塗漆產業走向乾淨節能的方向。

(二)執行本案對沅水的效益

1.管理面效益

- 作業環境改善:導入自動集塵設備，噴砂作業不再滿室砂塵，大幅度改善作業環境，確保作業人員呼吸道健康。
- 永續經營:生產數據數位化，不受老師傅退休影響
- 市場競爭力提升:產品良率提升至 95%以上，出貨品質有保障，提升客戶滿意度及市場競爭力。

2.業務面效益

- 生產成本下降: 導入智慧機械，每 1000 平方公尺生產成本由 540,000 元降為 360,000 元，生產成本節省 33%；投產後，未來三年內預計可減少生產成本總計 20,700,000 元。
- Lead time 下降:導入智慧機械，每 1000 平方公尺作業由 35 日減少到 10 日，交貨期程預計可減少 71%。
- 塗裝產品良率上升:人工塗裝因較難控制品質，曝曬後常有起泡等問題導致退回重工，每 1000 平方公尺工件產品良率約 60%；導入智慧機械自動化塗裝設備，可於設備中 360 度無死角同步塗漆，智慧控制塗漆厚度，有效提升塗漆良率至 95%以上，產品良率預計可成長 35%以上。

註：

1. 全表至少3,000字以上，表格若不敷使用，請自行加列使用。
2. 請單獨提供具代表性之成果照片5張(請以JPG檔案，解析度300dpi或檔案大小1MB以上)
3. 以上資料將列入當年度計畫成果對外公開