



# 全球知名精密 製造商透過 HOP AI 數位防呆 提高生產品質

適用工廠情境	HOP AI 數位防呆提供
仰賴人工複檢	AI 視覺不間斷檢測
難以自動化品質控制	即時告警，把關關鍵工序
SOP 優化困難	細緻生產數據，揭露瓶頸
新產品導入 (NPI, New Product Introduction) 測試	AI 數據 + 影像的生產履歷

## 背景

全球半導體領導廠商擁有超過 25 年的深厚製造歷史，專注於精密加工，為高科技產業提供關鍵零組件，包含光罩傳載、晶圓傳載解、載板傳載等類產品。該家製造商致力於將智慧製造融入全球製造網絡，通過大量投資自動化設備、數據分析工具和人工智慧技術，他們將傳統生產線轉型為更高效、更靈活、更智能的製造模式。

針對光罩盒外盒組裝工站，該廠導入 PowerArena HOP 人因作業平台，幫助檢視人工製程步驟，進一步優生產流程。

## SOP 優化困難怎麼解？

| 工程部工程師：「我們忽略 [SOP] 設計的盲點。」

IE 發現當 SOP 實際於產線上執行時，往往和想像中的規劃有落差。原因來自於新人還未熟悉作業、技巧不成熟，也來自於老手有固有的習慣手法，即使 IE 給出相同 SOP，每個作業員的表現恐有顯著的不同，導致了組裝品質的不一致與管理困難。

## 導入 AI 視覺，AI SOP 再進化

在該專案開始前，PowerArena 經過與廠長、IE 工程師多次討論，共同訂下更細緻、完整的 SOP。再一次進行標準化作業流程不僅是為了 AI 模型的訓練和辨識，也幫助產線從人因工程的角度重新審視製程，提高加速生產的可能性。更細緻的 SOP 包含料件、工具的擺放位置、彼此間的距離，考量進左撇子 / 右撇子的不同作業習性等。

## IE 手上的生產數據永遠不足？

| 工程部主管：「為什麼以前可以，現在不行？」

該廠 IE 分享，以往主管質疑改善工程的正當性時，IE 缺乏數據和影像佐證。異常發生後，通常是由作業員「靠時間」彌補錯誤，但因為沒有全時段做紀錄，這額外花費的時間無法追溯。

## AI 數據 + 影像，優化產線基礎證據

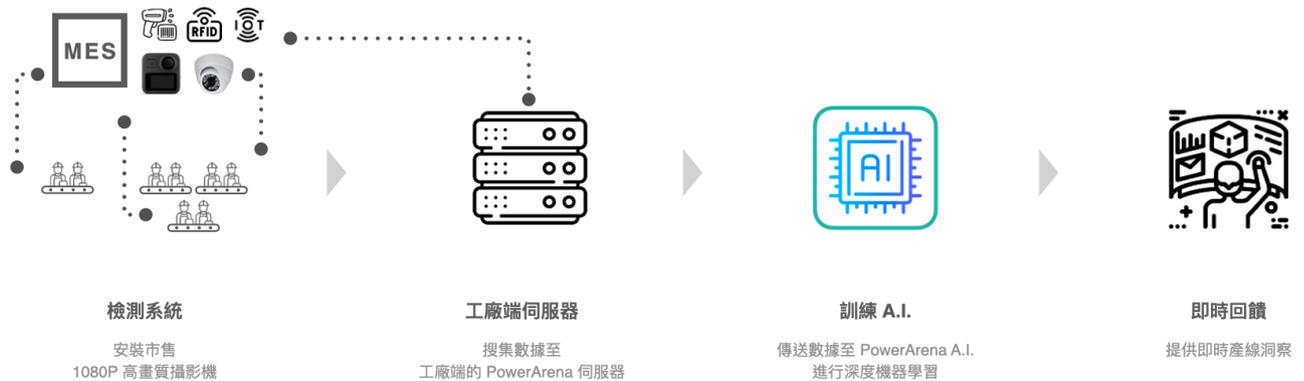
在工站上部署攝影機，開始 AI 視覺即時分析。HOP 準確地辨識作業週期時間 (CT, Cycle Time)，將組裝光罩盒外盒的 20 個步驟完整記錄，全時段搜集生產時間，取代費時耗力的人工量測，排除人為檢視的疏失外，也解放管理人力，讓 IE 不再因這些繁瑣但必要的測量工作，壓縮其他任務的處理時間。

有了影像記錄，也代表 IE 握有「浪費」發生時的具體證據，這在向產線管理者、生產工程師或作業員展示異常時尤其寶貴。數據加影像兩者結合做呈現，IE 可以回答主管的疑慮，證明改變的必要性。

在重工或改善進行當下，有影像記錄作檢視，追蹤進度與成效，再也不會找不到異常發生的原因。IE 可以精準地指出錯誤源頭，並且有力地提出具體對策，穩紮穩打地執行改善計畫。

## HOP 人因作業平台

充值您的製造過程，成為工業 4.0 先驅。  
幫助使用者於產線完善數位轉型的高價值系統。



## 如何破解老師傅的舊習和新人的生疏？

對於該組裝站來說，管理者發現了經驗老道的作業員，容易依照舊有習慣進行組裝，而新進人員容易執行出錯或是忘記步驟。人員作業下的多種變異難以防範，但只要脫離標準作業程序，都可能導致不良品的產生。

## AI 即時警示，錯誤立即糾正

HOP 可以提供即時 AI 警報，進行第一層把關，在錯誤發生當下，如作業員暫停作業的時間過長，發出警示聲，馬上提醒作業員，也能同時發送異常訊息給管理者，第一時間給予提醒。

HOP 也可以過濾出這些有問題的影像片段，減少長時間手動檢視大量生產影片的人力，節省了寶貴時間。透過 AI 警報標記問題區間，IE 能方便還原問題始末，查明錯誤來源，並且能更加專注於審視導致異常發生的前因後果。

## HOP AI 數位防呆 帶來益處

對於廠長	對於 IE	對於作業員
精準掌握整體產能和良率	大幅節省傳統人工量測時間	HOP 數位提示，協助新手作業
遠端管理，隨時瞭解生產狀態	便於回溯，還原問題源頭	SOP 即時告警，當下修正作業
打造模範產線，便於平行移轉	AI 數據 + 影像完整紀錄 利於匯報和改善工程	組裝過程回放，增強整體培訓

## 作業員培訓和調度成本居高不下？

該工站作業員有時會需要短暫地支援其他產線生產，當回到崗位時，可能會有忘記先前步驟的情況發生。這些重新記憶的時間，就成了支援其他產線的隱藏成本，拖慢整體產出效率。

## 數位提示，強化作業

如果忘記先前暫停的作業步驟，作業員可以查看一旁的電腦螢幕，借助 **HOP** 的數位提示確認下一個動作，確保組裝得以正確地接續進行。

如果該站的月產量增加，加入來自其他產線的作業員協助支援，數位化的 SOP 也能幫助作業員加速熟悉組裝動作。

這在擴展新產線、教育新進員工上，將發揮更大的效用。原先得花約半天時間做組裝教育培訓，現在有了 HOP 協助確認和提醒，訓練時間可以縮短至兩小時內結束，使新員工更快地融入生產線，並且提升了整體作業的品質和效率。

▲19% UPH

95% 高良率

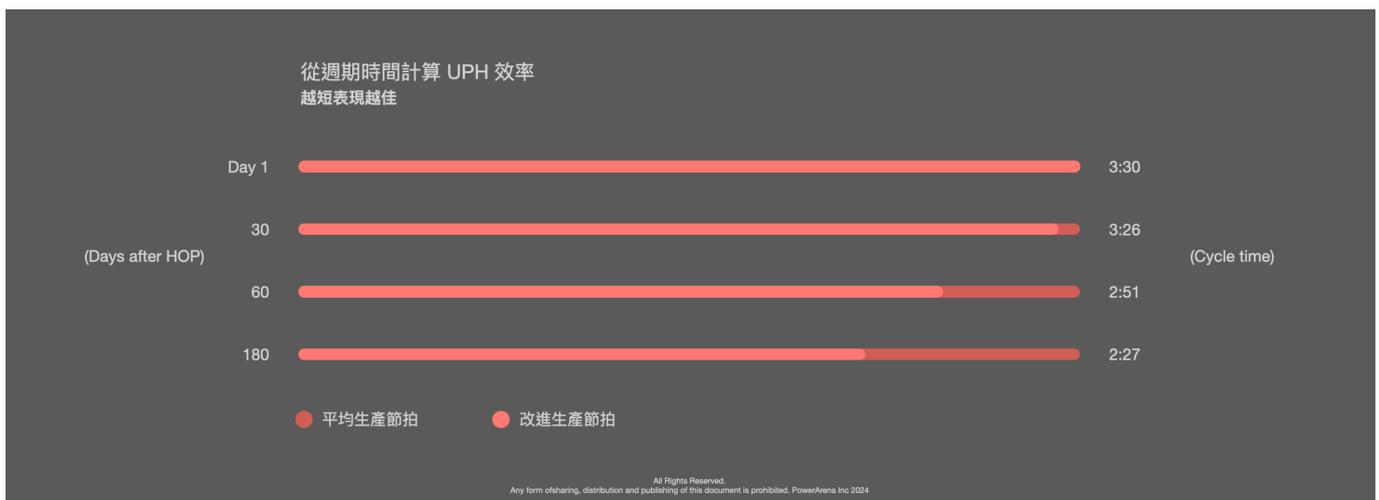
97.6% 直通率

## 成效

### 提高 19% UPH

在 6 個月的時間中，該站作業開始到結束 (start to end) 的平均組裝 CT，從 3.5 分鐘加速至 2.8 分鐘，最快作業時間甚至可以達到 1 分鐘，整體 UPH 提高了 19%。

AI 數據驅動的製程優化，協助實現生產效率提升。HOP 完整搜集和分析大量作業時間，系統能集成關鍵生產指標，如產品序號、機號、OK / NG、做錯步驟、原因等，便於管理者規劃決策。此外，AI 標記的問題影像在人員動作改善和問題溯源上，都能幫助準確識別瓶頸，從而達到有效的員工培訓與障礙排除，提高 UPH。



### 維持良率 95%，直通率 97.6%

對於所有要求高品質的精密加工製造業來說，維持良率的困難度來自於複雜的製程和精細的工藝，這讓生產環節出現了很多出錯的可能性，即使是微小的瑕疵也可能導致產品被判定為不合格，容錯率極低，對細節控管稍有疏失，就可能影響品牌信譽。

有了 HOP，產線管理者在維持良率的信心和輕鬆度大幅上升，品管人力資源釋出，可以將時間花在更有價值的策略規劃上。該站穩定維持良率在 95%，直通率 97.6%。原本可能犯的組裝錯誤，例如料件漏裝，都不會再發生。AI 視覺 24 小時協助檢視產線，馬上警示異常，支援影像與訊息隨時擷取，因應即時需求，讓管理者了解生產現狀，當下糾正錯誤、減少重工和廢品，不需再因為數據缺口而受限，可以握有完整資訊，專心進行異常排除，讓 IE 優化工作無後顧之憂。

## 全面透視產線，鋪路製造全自動化、移轉擴產

該廠以全自動化生產為最終目標進行轉型，機台已經可以包辦清洗、包裝、量測等作業，剩下仰賴精密度和靈活性的組裝，仍然難以割捨人力。HOP 透視組裝工站，作為進入全自動化前最有利的工具，更細節地掌握每一刻的生產狀況，幫助管理者更瞭解產線。

與 HOP 共同打造出一條模範產線後，製造商可以快速地複製已經建立起的標準化生產環境，大至工站間距，小至工具擺放位置、廠區流明等，將生產線擴展到新工廠時，**HOP 能確保新產線快速上軌道，具有可移植性**，持續協助無縫生產。在面對無法更動的環境差異時，像是天花板高度或照明顏色變化，HOP 也能透過加入新的數據，重新訓練模型來應對這些變化，進一步提升系統的適應性。

## HOP (Human Operation Platform)

PowerArena 人因作業平台 (Human Operation Platform, HOP) 是 AI 視覺驅動的智慧製造解決方案。HOP 可視化生產作業，為勞力密集的產線，提供即時、透明化的生產資訊。HOP 具備 24/7 影像搜集、AI 視覺分析與隨時回溯等特點。

HOP 分為三級應用：第一級應用為數位工站，從整合多樣感測器數據開始，搭建由影像為基礎的生產履歷；第二級應用 AI 線平衡，解析人員作業，AI 全時段搜集生產數據，精準 CT 和根源分析支持優化工程；第三級應用為 AI Poka-Yoke，SOP 即時把關，製程當下檢測作業行為，預防錯誤以提升良率。

HOP 為優化生產效能，持續提供有價值數據，強化企業競爭力，為製造商步步建構智慧工廠。

## 關於 PowerArena

PowerArena AI 視覺系統領銜全球製造業，於 2022 年由全球最大管顧之一 Frost & Sullivan 評比為製造業電腦視覺中最有競爭力品牌。全球前五大 EMS 廠有三家已使用 PowerArena AI 視覺優化生產效能，提升「人員」產出價值。PowerArena 由前資深 Google 工程師創立，現於台灣、美國、墨西哥、中國、香港等地都有服務據點。

瞭解更多

官方網站：[www.powerarena.com](http://www.powerarena.com)

電子郵件：[contact@powerarena.com](mailto:contact@powerarena.com)

聯絡電話：02-6605-8100