

AI 核心與影像辨識整合系統規格書

一、系統概述

本系統整合 AI 運算核心、影像擷取設備、工業通訊介面、運算控制與電源供應、攜帶式展示箱體，並針對 AI Agent 軟體與上述硬體進行功能驗證及整合測試。AI Agent 以企業自有 Excel 製程資料、設備紀錄及技術文件為分析基礎，透過自然語言建立分析任務，進行資料整理、趨勢比較、異常判讀與關鍵因素分析，並提供改善建議及依據追溯，作為 AI 應用展示與製程決策支援之整合平台。

1. AI 核心與影像辨識硬體模組 (1 式)

規格範圍：GX10 AI 運算核心、GOX-5105C-5GE 工業相機、硬體驅動程式適配與影像串流測試。

2. 通訊介面與網路擴充模組 (1 式)

規格範圍：USB to RS485、USB to RS232、4-Port PoE 交換器及介面連通性驗證。

3. 運算控制與電源供應系統 (1 式)

規格範圍：15 吋工業級筆記型電腦、24V 高穩定度電源供應器及電源分配與線路佈置。

4. 攜帶式展示整合箱體 (1 式)

規格範圍：抗衝擊攜帶式鋁合金箱體、內部結構、防震固定、佈線、散熱與電源接點整合。

5. 系統整合測試 (1 式)

規格範圍：全系統硬體連通性與壓力測試、AI Agent 製程資料分析與決策支援功能驗證、軟硬體整合驗證，以及展示穩定性與環境適應性測試。

二、AI 核心與影像辨識硬體模組

本模組提供 AI 運算、影像擷取與即時影像串流處理能力，並完成相機驅動程式適配及基本功能測試。

GX10 AI 運算核心模組

AI 運算平台：採 NVIDIA GB10 Grace Blackwell 架構，提供本地端 AI 推論、模型執行及影像處理運算能力。

記憶體：128GB LPDDR5x 統一記憶體。

儲存與系統：NVMe SSD，搭配 NVIDIA DGX OS / AI Software Stack。

主要介面：10GbE LAN、Wi-Fi、Bluetooth、USB Type-C、HDMI 等介面。

GOX-5105C-5GE 工業相機

影像感測器：Sony IMX547 Pregius S CMOS，全域快門 (Global Shutter)。

影像規格：5.1 Megapixel，最高解析度 2472 × 2064 pixels。

連接介面：採用工業乙太網路影像傳輸介面，供系統影像擷取與資料傳輸。

機構形式：工業級相機機構，適用於展示與系統整合安裝。

硬體驅動程式適配與影像串流測試

整合內容：完成相機驅動辨識、影像開啟、解析度確認、即時畫面顯示與串流穩定性測試。

三、通訊介面與網路擴充模組

USB to RS485 轉換模組：提供工業設備 RS-485 串列通訊介接。

USB to RS232 轉換模組：提供 RS-232 串列設備或控制器介接。

4-Port PoE 交換器 (Switch)：提供乙太網路連線及 PoE 裝置供電 / 通訊擴充。

通訊協定測試與介面連通性驗證：完成各通訊介面辨識、連線、收發測試及基本通訊穩定性確認。

四、運算控制與電源供應系統

15 吋工業級筆記型電腦：作為系統操作、AI Agent 分析介面、影像畫面及設備狀態顯示終端，並完成 GX10 / 通訊模組介面整合。

24V 高穩定度電源供應器：提供通訊介面及相關周邊模組所需之 24V 穩定電源；

GX10 與筆記型電腦依原廠供電規格使用專用電源供應器。

電源分配與線路佈置服務：完成箱體內部電源分配、線路整理、端點配置與設備供電整合。

五、攜帶式展示整合箱體

抗衝擊攜帶式鋁合金箱體：提供整體設備收納、搬運及展示使用。

內部結構設計：依 AI 運算核心、筆記型電腦、通訊模組及電源設備尺寸進行配置。

防震緩衝與設備固定：設置緩衝材料及固定結構，降低搬運過程之晃動與碰撞。

箱體內部佈線：整合電源線、網路線、USB 及通訊線路。

散熱設計與電源接點整合：依設備運行需求配置散熱空間，並整合外部供電接點。

六、系統整合測試

本項依本規格書所列範圍進行硬體連通性、壓力、AI Agent 軟硬體功能、展示穩定性及環境適應性測試。AI Agent 依已匯入之製程資料、設備紀錄與技術文件，提供資料整理、趨勢比

較、異常判讀及決策建議；結果供人員參考，不包含設備自主控制、參數自動寫入或未列於本規格書範圍之正式系統串接。

6-1 地端 AI 製程分析平台

本節說明分析任務之建立、設定與狀態管理。所有運算於本案 GX10 設備本機執行，不對外傳送資料。

編號	功能項目	內容說明
A-01	分析任務主頁	提供製程分析操作介面，可建立不同設備、產線、批次或資料主題之分析任務；任務可命名、保存並重複開啟。
A-02	分析對象設定	可選擇本次分析之設備、產線、批次、欄位及比較條件；未選擇必要項目時不允許送出。
A-03	資料範圍顯示	顯示本次使用之資料來源檔名、資料期間、筆數及分析條件，供使用者於執行前確認。
A-04	任務狀態顯示	顯示資料匯入、前處理、分析及完成之執行狀態；失敗時顯示失敗階段與原因。
A-05	本機執行	模型推論、資料庫與操作介面均部署於本案設備，運行期間不呼叫外部網路服務。
A-06	任務紀錄保存	保存歷次任務之設定與產出摘要，供後續回顧與比較。

6-2 製程與設備資料匯入

本節說明企業自有資料之匯入方式與檢查機制。資料格式以企業現有檔案為準，不要求事前整理成特定格式。

編號	功能項目	內容說明
B-01	Excel 資料匯入	可匯入企業自有製程紀錄、設備歷史資料、檢測結果及批次資料 (.xlsx / .csv)。
B-02	欄位對應	匯入時顯示偵測到之欄位名稱與資料型別，可由使用者調整對應關係。
B-03	技術文件匯入	可匯入設備手冊、SOP、維修紀錄及相關 PDF / Word 文件，作為分析背景與建議依據。
B-04	分析資料集合	可依設備、產線、批次、製程主題或時間範圍建立對應之資料集合，供重複使用。
B-05	匯入檢查	顯示檔案名稱、工作表、欄位數、資料筆數等基本資訊，並提示格式異常或缺漏情形。
B-06	時間欄位辨識	辨識日期時間欄位並統一格式；無法解析者列為待確認，不逕行猜測。
B-07	重複匯入處理	同一檔案重複匯入時提示已存在，由使用者決定覆蓋或另存，不自動重複計入。

6-3 資料整理與統計分析

本節之統計計算均由程式以確定性方式執行，結果可重複驗算，不經由語言模型產生。

編號	功能項目	內容說明
C-01	資料前處理	欄位辨識、格式整理、缺漏檢查及時間資料對齊；處理過程與筆數變化留有紀錄。
C-02	資料篩選	可依時間、設備、產線、批次或指定欄位條件篩選本次分析資料。
C-03	基礎統計	依指定欄位計算平均值、標準差、最大值、最小值、資料筆數、變化幅度及缺漏比例。
C-04	趨勢分析	依時間、設備、產線或批次整理數值變化，並以圖表呈現。
C-05	條件比較	比較不同設備、產線、批次或期間之製程參數與檢測結果差異，列出差異幅度。
C-06	規格界限比對	可設定上下規格界限，標示超出界限之資料點與比例。
C-07	計算可重現	同一資料集合與同一條件重複執行，結果應完全相同。
C-08	結果匯出	統計與比較結果可匯出為表格檔案，供後續文書作業使用。

6-4 製程狀態與異常判讀

本節之判讀以使用者指定之條件與資料比較為基礎，屬輔助性質，最終認定由現場人員決定。

編號	功能項目	內容說明
D-01	判讀基準設定	依使用者指定條件、參考範圍或歷史資料比較結果進行狀態判讀；基準可調整並留存。
D-02	異常項目辨識	標示超出條件或與比較基準有明顯差異之資料項目，並列出偏離幅度。
D-03	狀態結果呈現	顯示正常、注意或異常等判讀結果，並列出對應時間、數值及資料範圍。
D-04	優先確認項目	依差異程度及分析結果整理需優先檢查之設備或製程項目，並說明排序依據。
D-05	無異常之情形	資料未達判讀條件時，明確顯示未發現異常，不勉強列出項目。
D-06	判讀限制說明	判讀結果為輔助資訊，不作為設備停機、報廢或允收之唯一依據。

6-5 關鍵影響因素分析

本節輸出為資料關聯與比較之結果，供人員進一步確認，不直接認定單一因素為確定根因。

編號	功能項目	內容說明
E-01	關聯性比較	分析製程參數與檢測結果、良率或其他目標欄位之關聯情形，並顯示關聯強度。
E-02	參數組合比較	比較不同參數組合所對應之製程結果與表現差異。
E-03	因素排序	依現有資料整理可能影響結果之關鍵因素與相對重要度，供人員進一步確認。
E-04	方向性判定	說明該因素數值升高或降低時，目標結果之變化方向。
E-05	資料量提示	當可用資料筆數或分組數不足以支持結論時，明確提示樣本不足。
E-06	結果限制說明	分析結果以資料關聯與比較為基礎，不直接認定單一因素為確定根因；報表載明本項說明。

6-6 決策支援與改善建議

本節產出為建議性質，供操作或工程人員判斷參考，不包含設備自主控制或參數自動寫入。

編號	功能項目	內容說明
F-01	綜合分析	整合製程趨勢、異常項目、因素比較及相關技術文件，形成分析摘要。
F-02	處置建議	依分析結果提出可能原因、建議檢查項目及處理優先順序。
F-03	參數改善方向	針對可比較之製程參數提出供試驗或調整之參考方向，不直接寫入設備。
F-04	人員確認	所有分析結果及改善建議均由操作或工程人員確認後決定是否執行；確認紀錄留存。
F-05	不確定性說明	建議內容須說明本次分析之限制與尚待確認事項。

6-7 分析依據與結果追溯

本節確保每一項結論均可回溯至其原始資料或文件依據。

編號	功能項目	內容說明
G-01	資料依據顯示	列出分析所使用之資料來源檔名、欄位、筆數及時間區間。
G-02	文件依據引用	顯示與建議相關之設備手冊、SOP 或維修紀錄之檔名與章節，供使用者查核。
G-03	查無依據之處理	文件中未載明之事項，系統應回覆查無明確依據，不自行推測數值。
G-04	分析條件記錄	保留本次分析對象、比較條件及主要產出結果，供後續回顧。
G-05	結果追溯	可依分析結果回查對應之原始資料列或文件段落，確認判讀依據。

6-8 自然語言分析任務

本節提供以中文描述建立分析任務之方式。語言模型負責理解需求與組織文字說明，統計與判讀計算仍由程式執行。

編號	功能項目	內容說明
H-01	自然語言輸入	可使用一般中文描述分析需求，例如比較多條產線特定期間之良率趨勢。
H-02	分析條件解析	系統依輸入內容辨識分析對象、時間範圍、比較條件及目標欄位，並於執行前顯示解析結果供確認。
H-03	結構化輸出	依需求整理分析摘要、趨勢或比較結果、異常項目、可能因素、建議及依據。
H-04	數值來源限制	回覆中之統計數值一律取自程式計算結果，語言模型不自行產生數值。
H-05	文件查詢輔助	設備手冊與 SOP 問答保留為分析支援功能，不作為本系統主要驗收情境。

6-9 影像擷取與判讀輔助

本節對應本案工業相機之軟體端功能。影像判讀為輔助性質，最終判定由人員決定，系統不以影像結果作為允收或報廢之唯一依據。

編號	功能項目	內容說明
I-01	影像擷取與存檔	自相機擷取影像並存檔，記錄擷取時間與設定條件。
I-02	影像與資料對應	影像可綁定至對應之設備、批次或資料筆，供後續一併查閱。
I-03	影像判讀輔助	以本地端視覺模型描述影像內容並提供初步分類參考。
I-04	人工複判	判讀結果需由人員確認後才寫入紀錄；系統不自行認定最終結果。
I-05	影像追溯	分析結果中引用之影像可回查其原始檔案、擷取時間與判讀紀錄。

6-10 軟硬體整合與測試規格

本項依本規格書所列範圍進行硬體連通性、壓力、AI Agent 軟硬體功能、展示穩定性及環境適應性測試。

編號	功能項目	內容說明
J-01	全系統硬體連通性 與壓力測試	確認 GX10、相機、筆記型電腦、通訊模組、PoE 交換器與 電源系統正常連線及運作。
J-02	影像串流測試	確認相機可正常辨識、連線、開啟並持續輸出影像畫面。
J-03	通訊介面測試	確認 RS-485、RS-232 及乙太網路介面之基本收發。
J-04	AI Agent 軟體功能 驗證	完成一次資料匯入、統計分析、趨勢或條件比較、異常判 讀、改善建議及依據顯示之完整展示流程。
J-05	硬體與軟體操作整 合	確認 AI Agent 可於本案設備啟動及操作，並與影像及通訊硬 體共存運行。
J-06	攜帶式展示穩定性 測試	確認設備固定、佈線、供電、散熱及搬運後之基本運行穩定 性。
J-07	環境適應性測試	確認系統於一般操作環境下可正常啟動及執行。

七、軟體功能驗收方式

本案軟體功能以本案設備進行實機操作，依下列主要功能及整體流程進行驗收確認。

項次	驗收項目	驗收內容
1	分析任務建立	建立製程分析任務，設定分析對象、資料範圍與比較條件，確認任務執行及狀態顯示。
2	製程與設備資料匯入	匯入製程紀錄、設備資料、檢測結果及技術文件，確認檔案、欄位、資料筆數及文件內容顯示。
3	資料整理與分析	依條件進行資料篩選、統計、趨勢整理與比較，確認對應分析結果。
4	異常及影響因素判讀	設定判讀條件並執行分析，確認製程狀態、異常項目、可能影響因素及優先確認項目。
5	決策支援與依據追溯	依分析結果產生摘要、建議檢查項目及改善方向，並可查閱資料或文件依據。
6	自然語言分析操作	以中文描述分析需求，確認系統辨識分析對象與條件，並產出分析與建議結果。
7	影像擷取與判讀	操作相機進行影像擷取與判讀，確認影像、相關資料及判讀結果可顯示與查閱。
8	軟硬體整合運行	完成資料匯入、分析、異常判讀、建議及依據顯示流程，並確認相機、通訊介面與相關硬體正常運行。

八、交付內容

AI 核心與影像辨識硬體模組，1 式。

通訊介面與網路擴充模組，1 式。

運算控制與電源供應系統，1 式。

攜帶式展示整合箱體，1 式。

系統整合測試，1 式。