A272001814

智慧視覺焊接補償應用導入開發需求規格書

請購品名

智慧視覺焊接補償應用導入開發，執行項目為焊接路徑自動化生成與虛實整合系統 POC 導入，執行期間為 2026 年 11 月 1 日至 2026 年 12 月 10 日。

用途說明

以指定工件展示從影像辨識、焊接路徑生成、虛擬干涉檢查到實機啟動的完整流程。工件位置變動後，可重新取像與產生對應路徑，以展示視覺定位補償。

規格需求

一　工件取像與 VLM 焊接位置辨識

- 以相機擷取指定工件影像，由視覺語言模型（VLM）自動辨識待焊位置，並於原圖疊加焊道起訖點或焊縫線段，供人員比對。
- 依相機校正與工件定位資料，將影像標註轉換為機器人可用的空間座標，保留標註與座標的對應。工件、取像條件及座標基準由雙方確認。

二　LLM 自動生成焊接路徑

- 由大型語言模型（LLM）依結構化標註及空間座標，透過路徑生成模組輸出焊接路徑，包含路徑點順序、工具姿態及接近與離開位置，供模擬與控制器匯入使用。
- 重新取像後，展示工件位置變動前後的路徑差異，並保留路徑版本以供模擬與實機核對。

三　Isaac Sim 虛擬焊接與干涉檢查

- 在 NVIDIA Isaac Sim 建立對應之機器人、焊槍、工件及治具場景，載入生成路徑並播放動作，檢視各區段的干涉情形。
- 展示並記錄干涉檢查結果。發現干涉時標示相關區段，修正路徑後重新模擬，再送人工確認。

四　控制器匯入與 LLM 啟動展示

- 將通過模擬檢查並經人員確認的路徑，轉換為指定機器人控制器可讀取的程式或檔案，完成匯入並核對程式版本、座標系與工具設定。
- 由操作人員透過 LLM 介面提出啟動指令，經操作人員確認及既有控制器啟動條件檢核後，由控制器執行已核准的程式，並回傳執行狀態。
- 實機展示以路徑空跑為基本查驗方式。若雙方確認需實際引弧，另行確認場域條件、焊接參數與試作方式。

五　機器人手臂工件取放料 POC 規劃

- 規劃以視覺裝置辨識隨機擺放的物料及取料姿態，由機器人手臂逐件抓取，依箱內位置與排列順序放入箱內。
- 規劃層間隔材的供料、取放及自動分切裝置，說明分切觸發時機，以及分切裝置與手臂的作業順序。
- 規劃 PLC 訊號與循環停止條件。手臂依流程持續取放，收到 PLC 停止訊號後停止循環，並在流程圖標示停止時機及再啟動條件。

交付項目

- 焊接路徑自動化生成與虛實整合 POC 系統 1 式，包含取像與 VLM 標註、LLM 路徑生成、Isaac Sim 場景與模擬，以及控制器匯入與啟動介接。
- 操作及介接文件 1 式，包含取像與校正流程、路徑資料格式、模擬場景操作、控制器匯入及啟動步驟。
- POC 展示與測試紀錄 1 式，以雙方確認之工件完成四步驟展示，交付標註影像、生成路徑檔、模擬干涉檢查結果及實機匯入與啟動紀錄，並附補償前後路徑對照。
- 工件取放料 POC 規劃文件 1 式。查驗時依文件確認具備視覺辨識與隨機取料流程、箱內排列示意、隔材分切裝置構想及 PLC 停止訊號流程。此項以完成規劃文件查驗。