

控制器與 PLC 定位自動量測系統

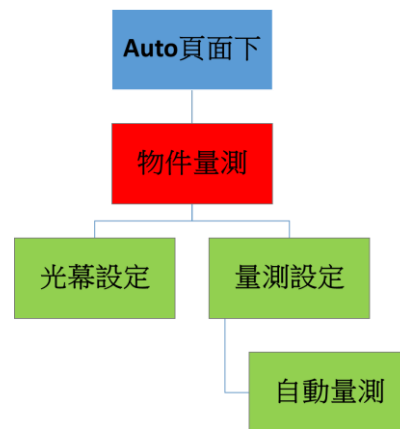
軟體開發委託

一、說明

在工研院控制器上，搭配工研院提供的驗證測試硬體模組，建置一定位暨量測系統，以達成立方體工件之輪廓與誤差量測目標。

於工研院控制器，依工研院控制器 APP 開發規範，創量子測頁面，進行整體量測流程控管，並透過工研院提供之遠端連線 API 指令，與影像辨識模組傳遞資訊，並提供量測報表 PDF 輸出功能。

建立 PLC 控制程式以控制硬體模組中之接觸式量測探針，並撰寫 NC（Numerical Control，數值控制）碼，以控制拍攝與探針接觸量測之移動流程。規劃適當之 Macro 變數儲存位置，以進行量測流程控管之動作資訊交換。



MEM模式 READY狀態 基本參數設定

	*標準值	*上公差	*下公差	*公差
工件長:	#501	#505	#506	#507
工件寬:	#502	#508	#509	#510
工件高:	#503	#511	#512	#513
工件數量:	#504			

平面度公差設定: #514
垂直度公差設定: #515
平行度公差設定: #516

操作者管理 (權限密碼)

備註:
1. 設定後，資料需紀錄(直到下次修改)
2. 操作者，人員選單(在設定頁面可新增/刪除)

將資料
填入

共用變數#500	對應使用說明
500	
501	工件1長
502	工件1寬
503	工件1高
504	
505	工件2長
506	工件2寬
507	工件2高
508	
509	工件3長
510	工件3寬
511	工件3高
512	
513	
514	
515	
516	

二、系統設計功能與流程

A. 建立之工件資訊填入頁面，提供使用者填寫「長、寬、高、數量、平面度（誤差容許值）、平行度（誤差容許值）、垂直度（誤差容許值）」資訊。

量測設定 MEM模式 READY狀態 基本參數設定

	*標準值	*上公差	*下公差	*公差
工件長:	#501	#505	#506	#507
工件寬:	#502	#508	#509	#510
工件高:	#503	#511	#512	#513
工件數量:	#504			
操作者:				

平面度公差設定: #514
垂直度公差設定: #515
平行度公差設定: #516

備註:
1. 設定後，資料需紀錄(直到下次修改)
2. 操作者，人員選單(在設定頁面可新增/刪除)

B. (使用者觸發) 啟動時，切換至建立之量測結果頁面。控制機構移動至指定位置。送出 API 指令，呼叫模組之相機進行拍攝，指令當中包含前述工件資訊。

自動量測 MEM模式 CSTART狀態 年/月/日/時/分/秒-長寬高-數量 輸出報表

● 量測狀態 ● 影像拍攝 ● 量測 ● 量測完成

基準邊 角度基準線

單位mm (圖示)

工件1:

長:	#602	寬:	#603	高:	#603	角度:	#604
垂直度a:	#606	垂直度b:	#607	垂直度c/d:	#608	#609	
平行度x:	#610	平行度y:	#611	平面度Z:	#612		
平面度Y/Y1:	#613	#614	平面度X/X1:	#615	#616		

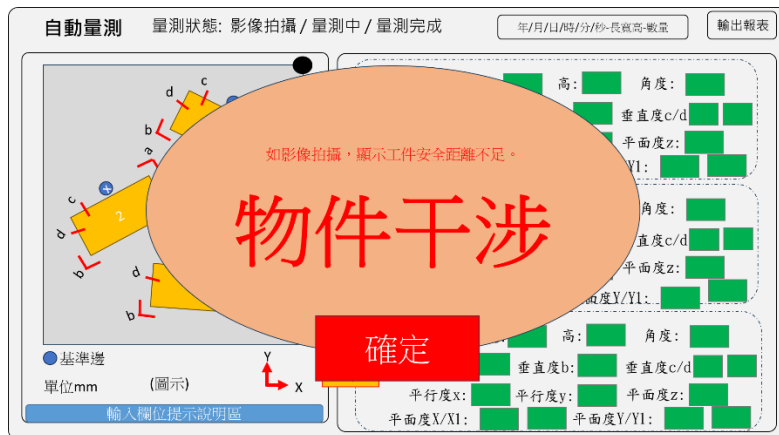
工件2:

長:	#618	寬:	#619	高:	#620	角度:	#621
垂直度a:	#622	垂直度b:	#623	垂直度c/d:	#624	#625	
平行度x:	#626	平行度y:	#627	平面度Z:	#628		
平面度Y/Y1:	#629	#630	平面度X/X1:	#631	#632		

工件3:

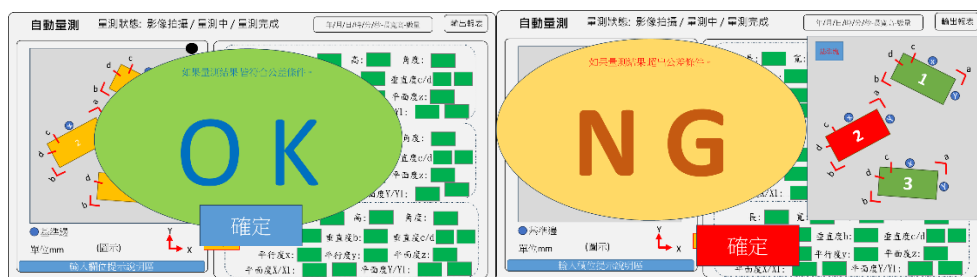
長:	#634	寬:	#635	高:	#636	角度:	#637
垂直度a:	#638	垂直度b:	#639	垂直度c/d:	#640	#641	
平行度x:	#642	平行度y:	#643	平面度Z:	#644		
平面度Y/Y1:	#645	#646	平面度X/X1:	#647	#648		

C. 定時讀取辨識結果資訊，其中包含視覺辨識之「工件位置、擺放角度、狀態碼」。若回傳結果為特定狀態碼時，顯示「物件干涉」提示畫面，並終止量測流程。



(若狀態碼無異常則接續) 控制機構移動至該座標位置，利用機構下方固定之探針，量測工件各平面之點座標。量測內容為立方體工件之五個面，各平面上各七個點，七點呈「H」型排列，為降低定位誤差影響，應盡可能擴大 H 型量測範圍。

D. 透過 API 指令呼叫幾何誤差計算函式，傳遞點座標資訊。將回傳誤差填寫至 Macro 變數，並呈現於量測結果頁面。若誤差值皆符合容許設定值範圍，則顯示 OK 畫面，否則顯示 NG 畫面。



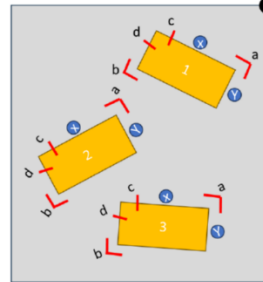
E. 提供量測報表輸出功能。納入操作者名稱、系統時間及拍攝影像等資訊，將上述量測與計算結果整理為報表格式輸出。

自主檢驗表						
報告名稱:			日期:			
製/月/日(例:2024-06-03): 有實施量測			2024 年 6 月 3 日			
操作者:			時間:			
XXXXXXXXXX			10 點 31 分 21 秒			
項次	標的	實際值	標準值 (由參數輸入)	上公差 (由參數輸入)	下公差 (由參數輸入)	偏差 (實際值比對上下公差)
工件 1	工件值					
	工件值					
	工件值					
	垂直度 a (標準 0.05)					
	垂直度 b (標準 0.05)					
	垂直度 c (標準 0.05)					
	垂直度 d (標準 0.05)					
	平行度 X					
	平行度 Y					
	平面度 Z					
	平面度 X					
	平面度 Y					
工件 2	工件值					
	工件值					
	工件值					
	垂直度 a (標準 0.05)					
	垂直度 b (標準 0.05)					
	垂直度 c (標準 0.05)					
	垂直度 d (標準 0.05)					
	平行度 X					
	平行度 Y					
	平面度 Z					
	平面度 X					
	平面度 Y					
工件	工件值					
	垂直度 a (標準 0.05)					

1

自主檢驗表						
3	垂直度 b (標準 0.05)					
	垂直度 c (標準 0.05)					
	垂直度 d (標準 0.05)					
	平行度 X					
	平行度 Y					
	平面度 Z					
	平面度 X					
	平面度 Y					
	平面度 Z					

工件量測圖



2

流程中之機構移動控制規劃，需考量碰撞、探針保護、視覺辨識誤差，以設計移動速度、量測距離、量測間隔、報錯條件。

三、採購規格

➤ 控制器量測 APP 軟體規格

- 需依工研院控制器 APP 開發規範進行開發，支援安裝於工研院控制器系統。

■ 使用者介面 (UI) 開發

- ◆ 量測設定頁面：提供填寫工件「長、寬、高、數量」，以及「平面度、平行度、垂直度（誤差容許值）」等參數設定。
- ◆ 自動量測與結果頁面：即時顯示工件各項量測數值、角度與幾何公差結果；依公差設定自動判定並切換顯示「OK」或「NG」狀態畫面。
- ◆ 異常警示畫面：具備「物件干涉」等特定狀態之即時警示畫面與流程終止控制。

■ 通訊與 API 串接

- ◆ 支援遠端連線 API 指令，呼叫影像辨識模組相機進行拍

攝與讀取辨識資訊（工件位置、擺放角度、狀態碼）。

- ◆ 支援呼叫幾何誤差計算函式 API，傳遞點座標並取回幾何誤差數值。

- Macro 變數規劃與交換

- ◆ 規劃適當之 Macro 變數儲存位置（#500～#999），實現參數填入、座標傳遞、誤差結果回傳之雙向動作資訊交換。

- 報表輸出功能

- ◆ 支援匯出量測報表 PDF 檔案。
- ◆ 報表內容需包含：操作者名稱、系統時間、拍攝影像、各工件尺寸與幾何公差詳細量測結果表格。

- PLC 程式與 NC 量測加工碼規格

- PLC 控制程式：負責控制接觸式量測探針之動作與防護保護機制。

- NC 數值控制碼

- ◆ 規劃機構移動路徑，包含相機定位拍攝與探針量測移動流程。
- ◆ 量測路徑邏輯：針對立方體工件之 5 個面進行接觸量測，每面需量測 7 個點且呈「H」型排列，並應盡可能擴大 H 型量測範圍以降低定位誤差。
- ◆ 防撞與安全機制：需考量機構移動速度、量測距離、量測間隔與報錯條件，具備探針保護與視覺辨識誤差容錯機制。

- 專案檔案規格

- 提供完整 APP 程式原始專案檔案（原始碼）。
- 提供 PLC 原始專案檔與 NC 量測加工碼（.nc 或控制器適用格式）。
- 提供 Macro 變數定義表與 API 通訊介面說明文件。

四、交付內容與驗收

➤ 交付項目：

- 自動量測軟體專案：包含控制器 APP 原始碼專案、可執行之專案建置檔。
- 量測控制程式：包含 PLC 程式專案原始碼、NC 量測路徑加工碼。
- 相關技術文件：Macro 變數定義對照表、API 呼叫與通訊格式說明書、PDF 報表範本格式檔、簡易操作手冊。

➤ 驗收標準

■ 功能驗收

1. 軟體能正確於工研院控制器載入，並正確完成參數設定與 Macro 變數寫入。
2. 啟動後能成功透過 API 觸發視覺模組拍照並取得工件位置與角度；當遇異常/干涉時能即時警示並終止流程。
3. NC 與 PLC 能正確驅動探針依「H 型 7 點」完成 5 個面之精確接觸量測，並儲存量測資訊。
4. 能正確呼叫幾何計算 API 換算誤差數值、回填 Macro 變數，並於畫面正確顯示量測結果及判定 OK/NG 狀態。
5. 能完整產出包含影像、時間、人員與各項量測數據之 PDF 報表。

- 若交付內容達成前述功能與效果，符合採購規格，則驗收成功。若否，則驗收失敗。

➤ 保固要求：

- 軟體程式需提供保固 1 年（自驗收合格之日起算，保固期內免費修復程式 Bug 與因應規格內之功能異常維護）。