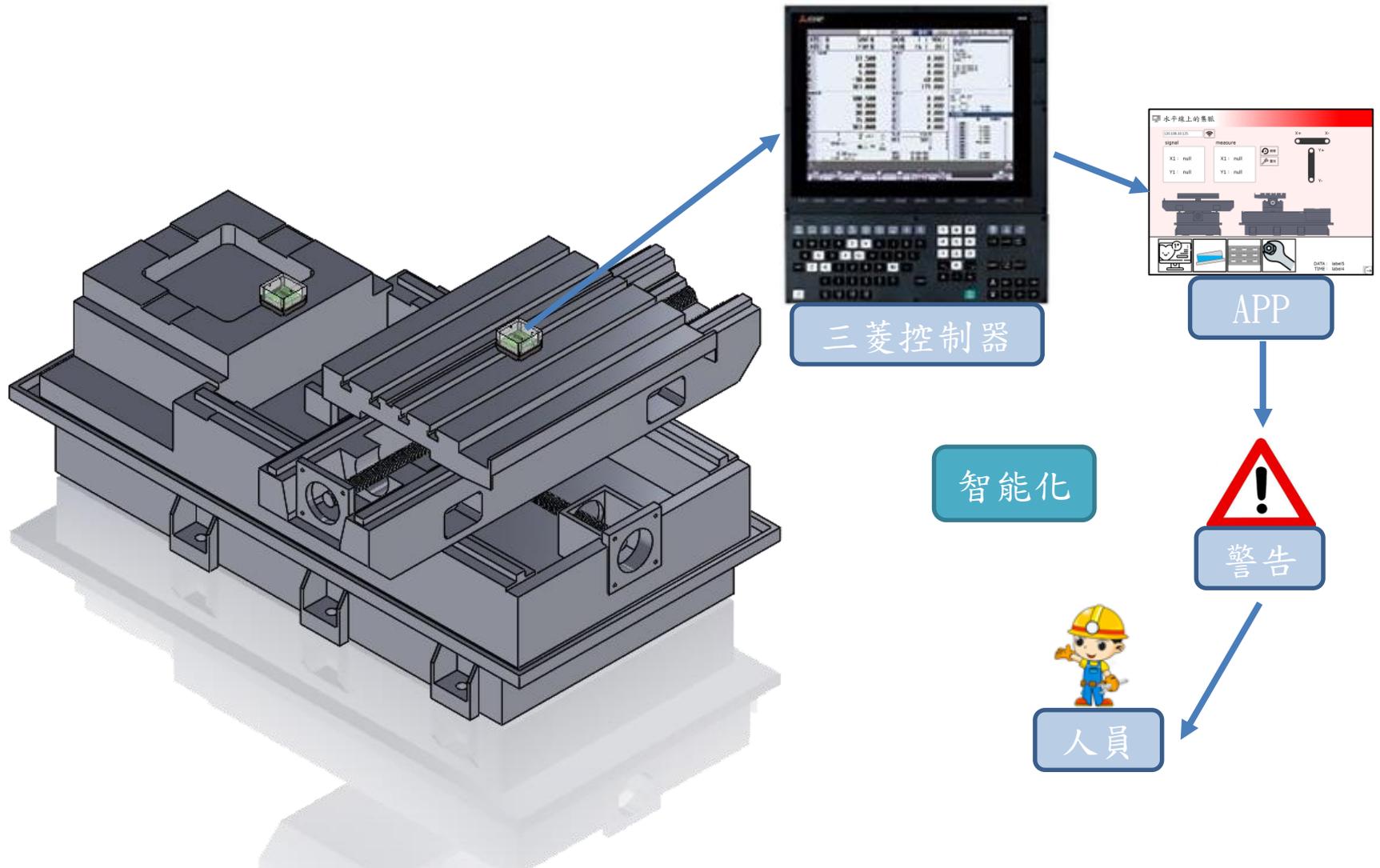


水瓶座

隊伍名稱：水平線上的集脈

隊員姓名：曹家鑫、簡瑞克
林祐瑜、張茗祐

針對工具機水平精度監測



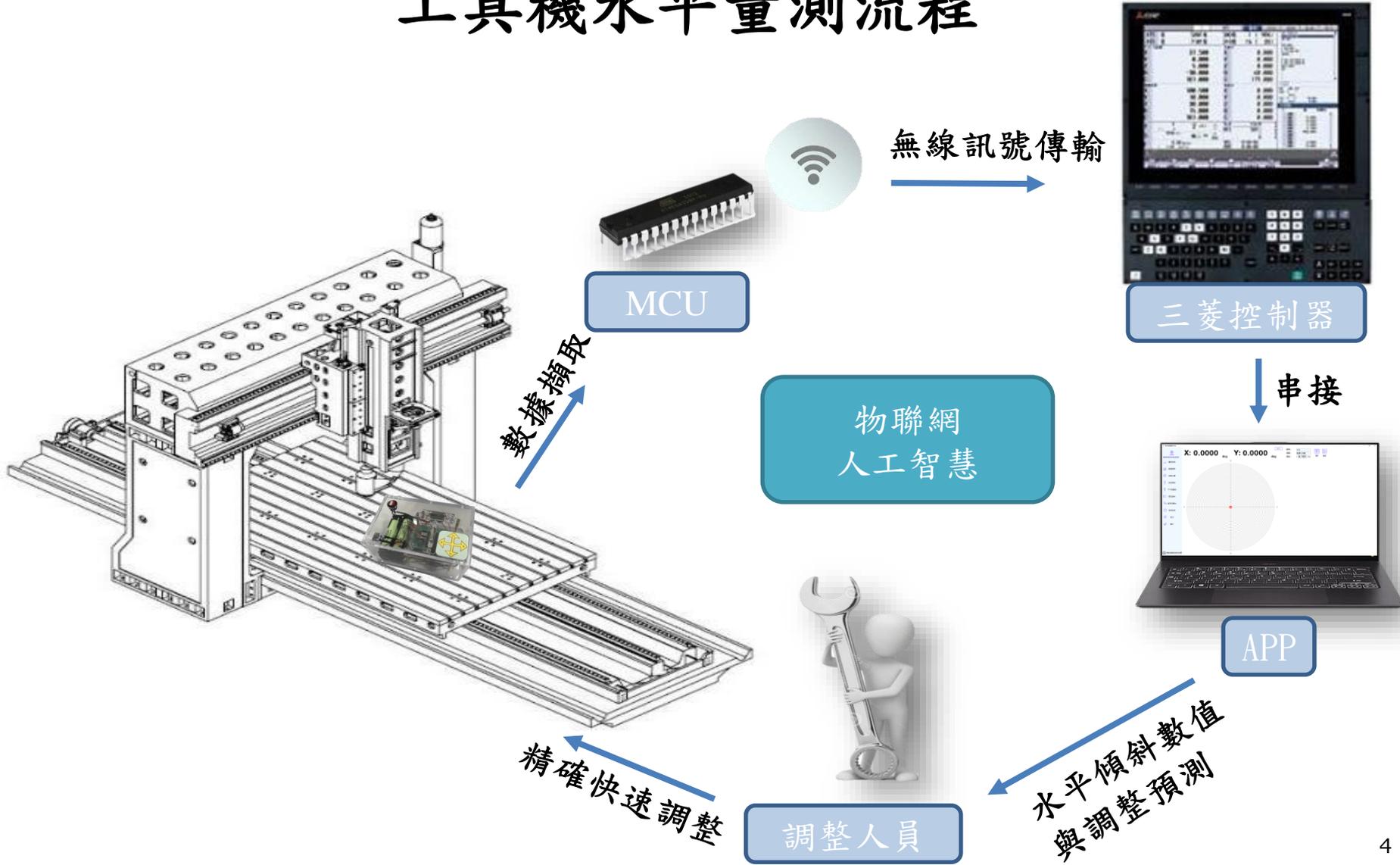
針對大型工具機水平調校

- 融合三菱控制器，開發APP同步測量工作台的幾何精度
- 降低調整工作平台與支撐地腳來回時間
3小時 → 30分鐘
- 數位化顯示水平數值，減少人為觀測誤差

工業4.0

智慧製造

工具機水平量測流程



WiFi無線傳輸方式

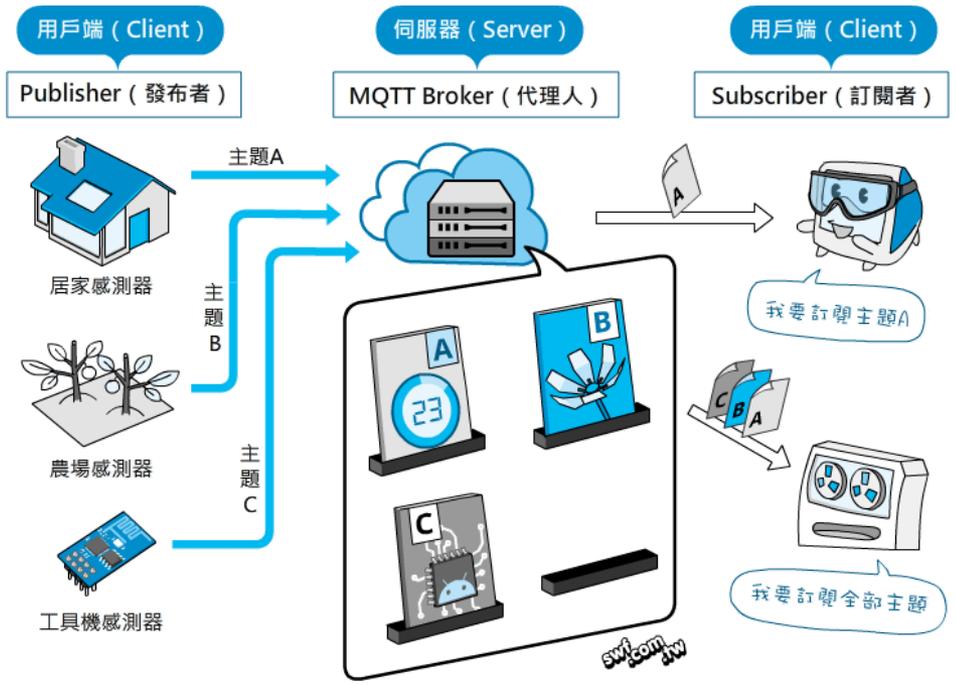
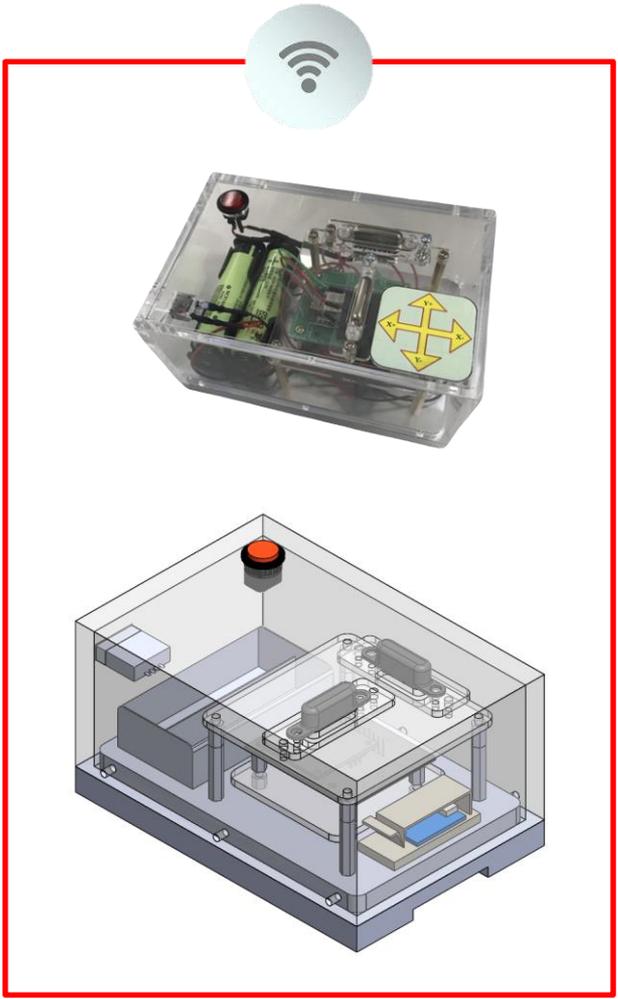
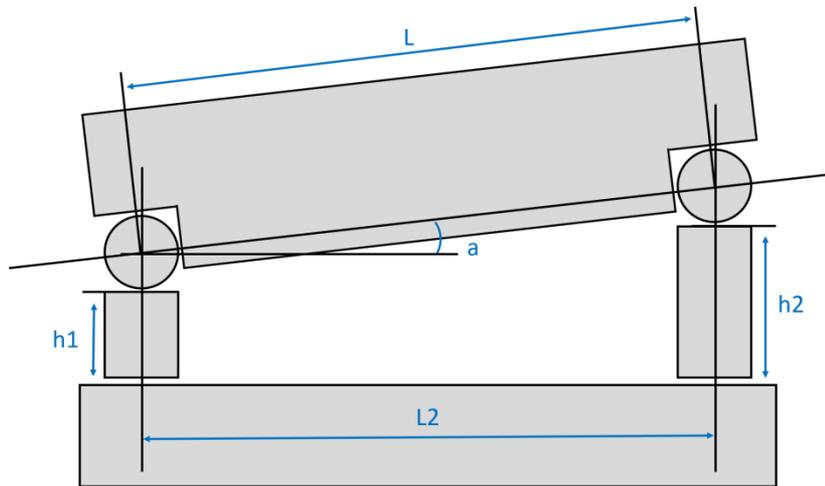


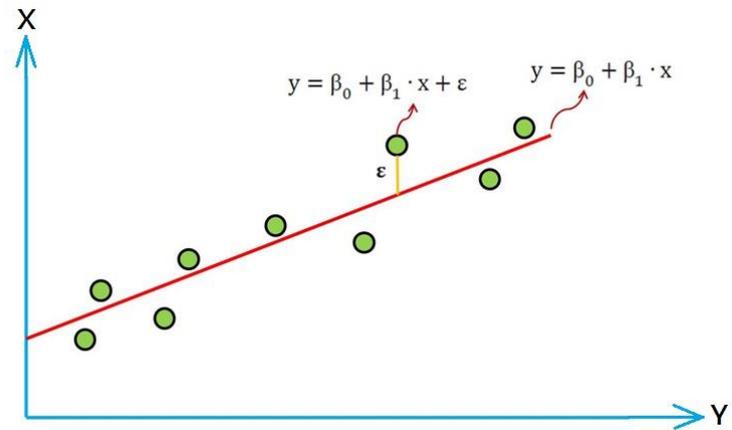
圖1、MQTT協定示意圖

設備建模方式

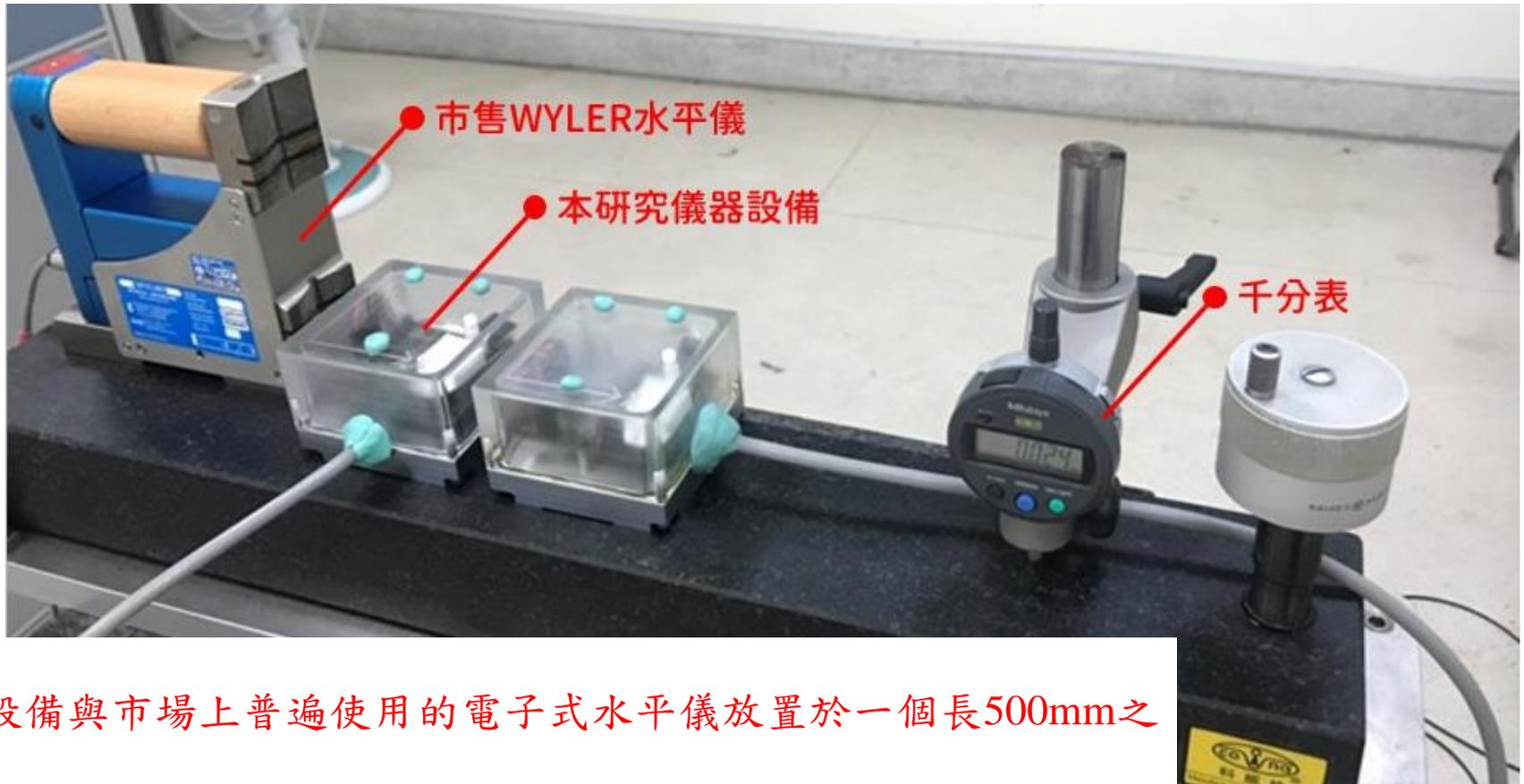
$$\sin \alpha = \frac{h_2 - h_1}{L}$$



$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x$$



設備驗證



將本設備與市場上普遍使用的電子式水平儀放置於一個長500mm之標準水平平台上方，並與內含的千分表進行三方比較，改變其角度即可量測出本量測儀器之解析度。

設備驗證(解析度測試)

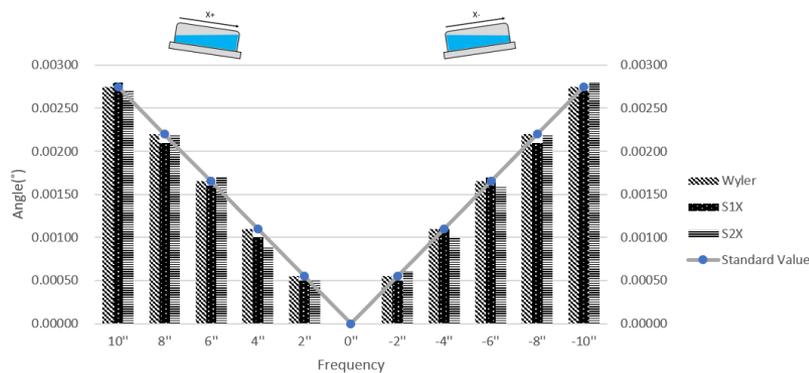


圖2、X軸解析度散佈曲線圖

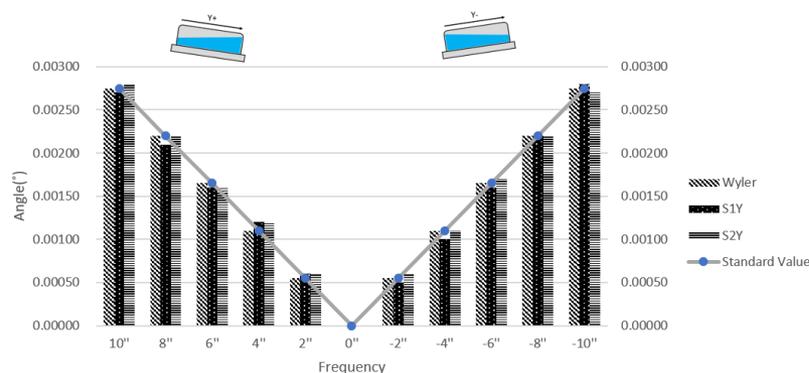


圖3、Y軸解析度散佈曲線圖

表1、解析度測試實驗數據資料

standard value	-10"	-8"	-6"	-4"	-2"	0"	2"	4"	6"	8"	10"
wyler	-0.00275	-0.0022	-0.00165	-0.0011	-0.00055	0	0.00055	0.0011	0.00165	0.0022	0.00275
sensor1_X	-0.0027	-0.0021	-0.0017	-0.0011	-0.0005	0	0.0005	0.0010	0.0016	0.0021	0.0028
sensor1_Y	-0.0028	-0.0022	-0.0016	-0.0010	-0.0005	0	0.0006	0.0012	0.0016	0.0021	0.0027
準確率	98%	95%	97%	100%	91%	100%	91%	91%	97%	95%	98%

單位:degree

設備驗證(重複性測試)

表2、X軸重複性測試實驗數據資料

Sensor1_X							
Point1	0	0.0001	0.0001	0.0001	0	0.0001	0.0001
point2	0.0013	0.0013	0.0013	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014

單位:degree

表3、Y軸重複性測試實驗數據資料

Sensor1_Y							
Point1	0	0.0001	0.0001	0	0	0.0001	0.0001
point2	0.0012	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011

單位:degree

重複性高達0.0001°!

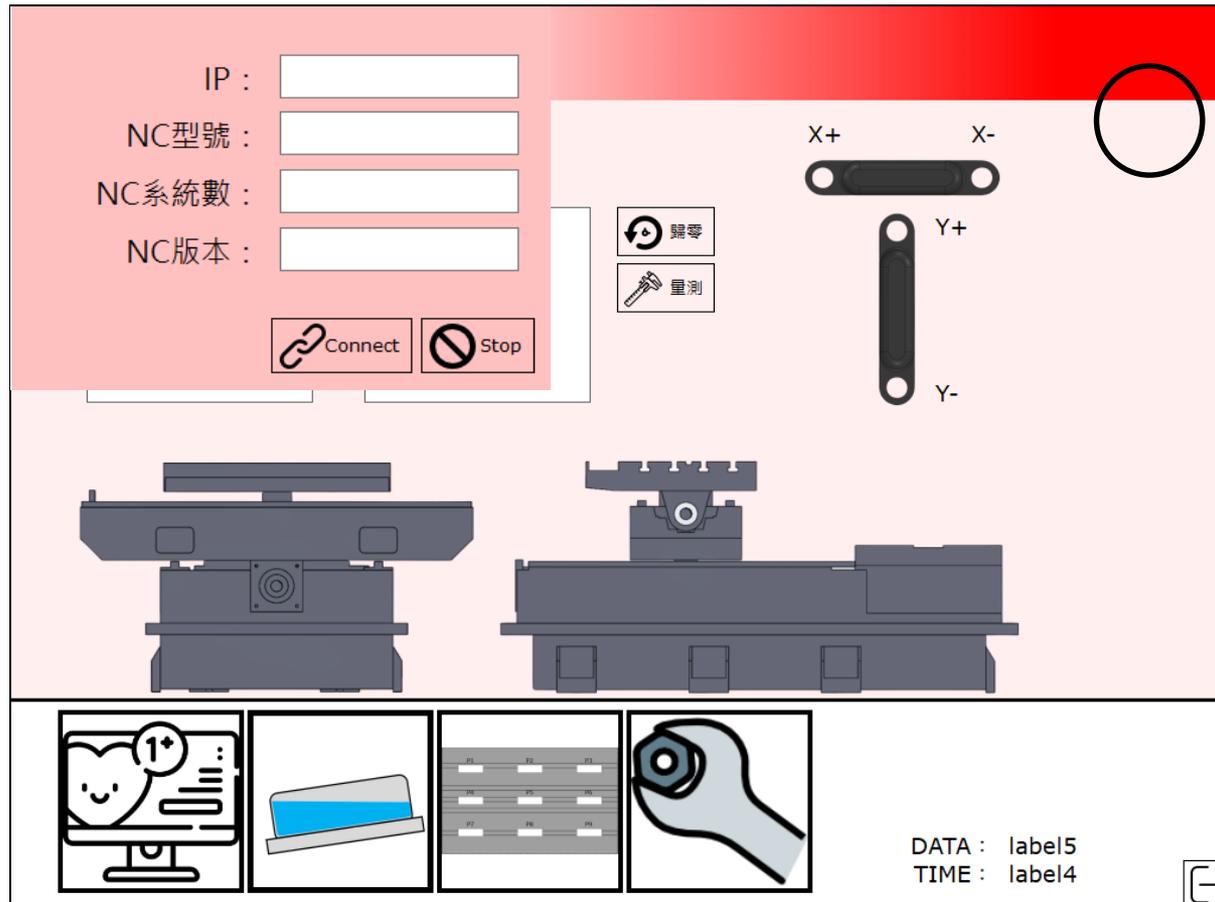
與其他設備之比較



	氣泡式水平儀	市售電子式水平儀	本產品
量測精度	0.02mm/m	0.001 mm/m 勝	0.001mm/m 勝
量測軸數	1軸	1軸	2軸 勝
輸出訊號	無	數位 勝	數位 勝
顯示方式	目測	介面顯示數位值	介面顯示數位值 可配合需求修改 勝
價格	1萬以內	30萬以上	5萬以內 勝

6倍!

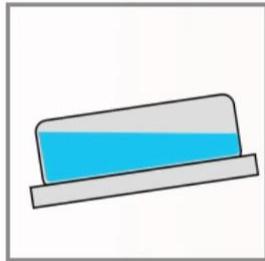
APP功能介紹



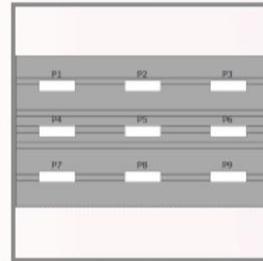
水平線上的集脈



機器座標



定位量測



平面量測



地腳調整

Thank you for your attention