

電子組裝 智造升級

Digitized Automation for a Changing World



Agenda

- 電子組裝 市場需求
- 台達解決方案
 - 螺絲鎖附
 - 智能螺絲鎖附系統
 - 智能螺絲鎖附機器人
 - 電子組裝 2D 辨識走向 3D 智慧決策
RGB-D ToF 攝影機 DMV-TM 系列
 - 伺服壓床與智能壓接機



Agenda

- 電子組裝 市場需求
- 台達解決方案
 - 螺絲鎖附
 - 智能螺絲鎖附系統
 - 智能螺絲鎖附機器人
 - 電子組裝 2D 辨識走向 3D 智慧決策
RGB-D ToF 攝影機 DMV-TM 系列
 - 伺服壓床與智能壓接機



市場需求

消費性電子



家電



汽車電子



AI伺服器



散熱系統



工控產品



組裝時的痛點



數據
不透明



少量多樣
生產



生產順序
管控



多站設備
串聯



成品檢測
複雜



依賴人工



資訊系統
對接



治具成本
較高



維持稼動
穩定



生產品質
不一致

台達解決方案 助力產線升級

機器人



- 自動鎖螺絲
提升良率
- 多種通訊規格
支援資訊對接

智能電鎖



- 鎖附引導
避免操作錯誤
- 扭力閉環控制
提升鎖附品質

視覺系統



- 視覺系統強化
辨識與導引
- **RGB + XYZ**
六維資訊收集
提升組裝品質

伺服壓床



- 位置與力量雙調控
掌控生產品質
- 壓合流程資訊化
可保存追溯

Agenda

- 電子組裝 市場需求
- 台達解決方案
 - 螺絲鎖附
 - 智能螺絲鎖附系統
 - 智能螺絲鎖附機器人
 - 電子組裝 2D 辨識走向 3D 智慧決策
RGB-D ToF 攝影機 DMV-TM 系列
 - 伺服壓床與智能壓接機



螺絲鎖附市場 需求分析



| 電子組裝螺絲鎖附 常見客戶痛點

操作人員疏失
易造成工具拿錯

生產紀錄難以保存

無法有效管控
鎖附順序
造成工件貼合
水平度不佳

產品製造前需要
針對螺絲起子
扭力校正

鎖附變數多
工程師難以定義
最佳扭力

螺絲起子暴衝
損壞工件

台達完整配套方案

純電鎖系統 (廣泛相容市售機械臂)



人工鎖附工作站



鎖螺絲機器人工作站



條碼掃描器



螺絲供料器



定位力臂

週邊裝置

電子組裝導入台達智能螺絲鎖附系統 優勢



數據留存
作為分析依據



因應客戶要求
保存生產數據



鎖附順序管控
確保流程正確



鎖附品質提升
提高良率



水平鎖附
減輕翹曲現象



鎖附貼合度優化
提升防水性



協助 RD
驗證最佳扭力

智能螺絲鎖附系統



產品特色



高精準度



內建鎖附導引



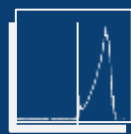
多步擰緊參數



最低擰緊速度
(10 rpm)



工具傾斜偵測



貼合點偵測



滑頭偵測



浮牙與
斜鎖偵測



多軸同動



支援 Modbus
TCP / TCP IP



鎖附紀錄
生成上傳



擰緊結果
儲存與分析

滑頭檢測

- 滑頭為鎖附異常，常因批頭 / 螺絲損壞或扭力不當造成結合不穩 (左圖)
- 透過滑頭檢測可即時判定異常，降低損失並避免異常製程擴大
- 當異常超過設定次數，系統自動報警並停止作業 (右圖)



正常螺絲



損壞螺絲

(左圖) 正常與異常螺絲比較

滑頭檢測
設定

Bit Slip Detection		ON
1	The Starting Torque of Bit Slip	1.000 kgf.cm
2	The Lost Torque of Bit Slip	0.500 kgf.cm
3	The Lost Angle of Bit Slip	30.0 °
4	The number of times the Bit is allowed to slip	3

滑頭異常
結果



(右圖) 設定範例與異常結果

鎖附導引



讀入圖檔，圖像化方式
指示作業人員鎖附位置



定位力臂 三軸 X / Y / Z 定位

確保鎖附順序正確的最佳方案



適用於狹小工作空間的精巧設計：

專為有限空間的作業環境最佳化設計，特別適合精簡型工作站使用



控制器直接整合：

可直接與電動螺絲起子控制器無縫連接，無需額外訊號盒，降低系統建置與配線複雜度



智慧座標管理：

X / Y / Z 座標可直接儲存在控制器，並可透過上位系統，輕鬆將鎖附位置資料上傳至 MES 系統



賦能人工作業：實現全流程智慧化

Line Manager



DIAEAP+
設備自動化控制系統



KPI 儀錶板



生產製程管理



報警



紀錄追溯



掃描槍



伺服電鎖



供料器

ACME
AI 視覺方案



- ✓ NVR (數位網路錄影主機)
- ✓ AI 即時影像分析
- ✓ 微服務軟體架構



PoE switch

Wi-Fi



智能眼鏡



人工站 01



人工站 02



掃描槍



伺服電鎖



供料器

台達伺服電鎖規格

NEW

微扭



扭力範圍 (Nm) :
0.02 ~ 0.35

小扭



扭力範圍 (Nm) :
0.24 ~ 7.5

中扭



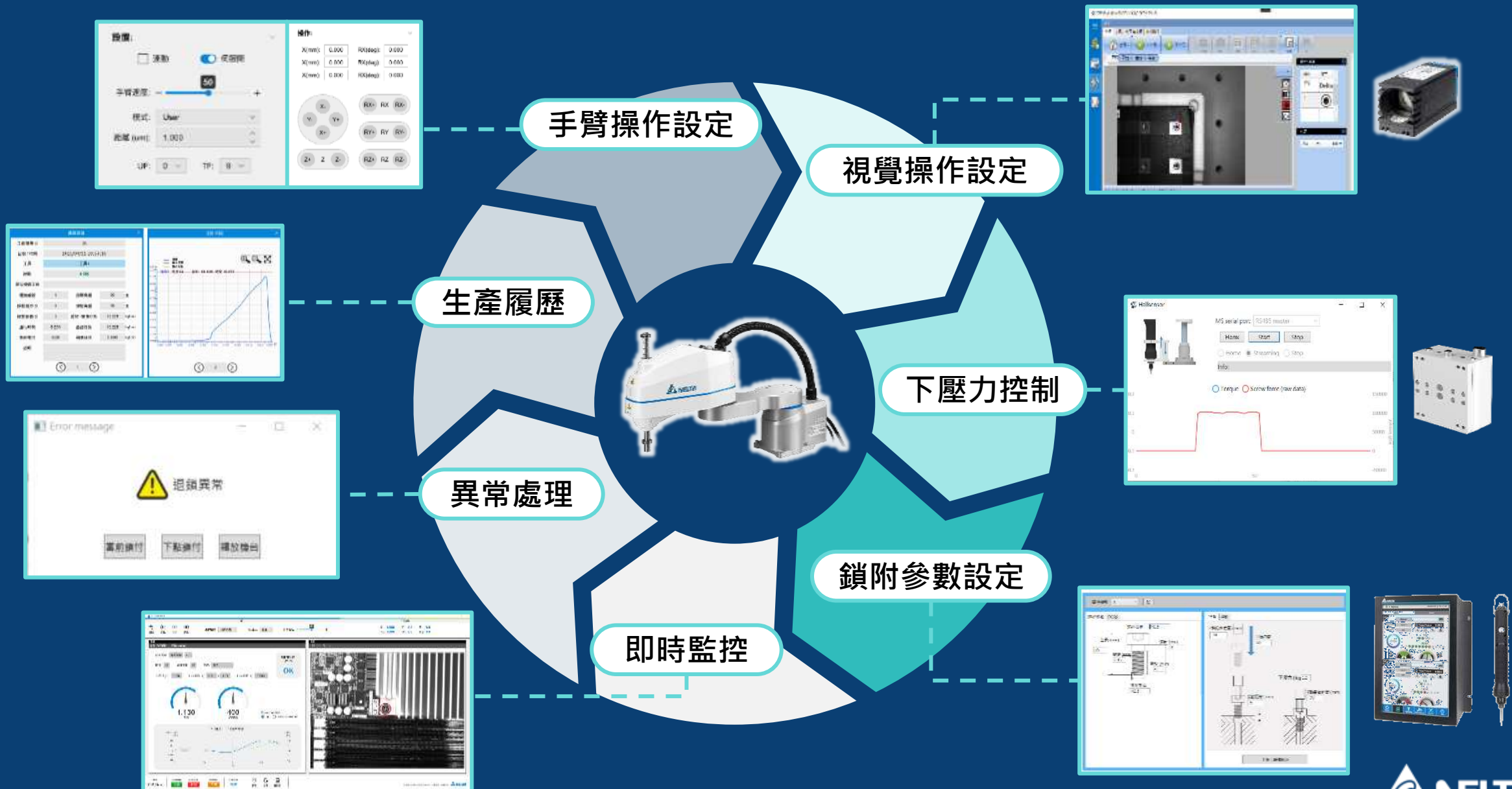
扭力範圍 (Nm) :
2.4 ~ 25

智能螺絲鎖附機器人



一站式整合方案

DRASolution-(RSP) RoboScrew Pack



智能螺絲鎖附機器人在電子組裝產業解決方案特點



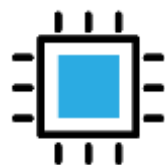
一站式整合

整合各模組於同一介面



視覺引導定位

自動校正，精準定位



精準控制

搭配感測器，穩定控制鎖附力



快速部屬

30 min 內完成單站設定



模組化流程

模塊設計串接，易於維護



快速整合

連接快速 不須編寫程式



加速建置工作點

點擊即設定鎖附 & 拍照點



生產履歷

紀錄歷程



系統架構



台達工業機器人

機種款式	L type 標準款				L type 天吊型		F type 高速版
							
負載	6kg	10kg	12kg	22kg	6 kg	12 kg	10kg
臂長 (mm)	500 / 600 / 700	600 / 700 / 800	600 / 700 / 800	800 / 600 / 1000	550/600	850	650
PN	DRS50L6 DRS60L6 DRS70L6	DRS60LA DRS70LA DRS80LA	DRS60LC DRS70LC DRS80LC	DRS80LM DRSA0LM	DRS55H6 DRS60H6	DRS85HC	DRS65FA

下壓力全閉環控制系統

下壓力對鎖附的重要性

- 防止螺絲滑頭
- 降低產品、設備損壞
- 維持鎖附穩定性



下壓力過大 **NG!**
破壞產品/零件損壞



下壓力過小 **NG!**
起子頭脫離/螺絲滑頭

下壓力全閉環控制系統

VS

一般市面緩衝裝置

	台達	一般市面
方式	下壓力偵測後 進行全閉環控制	使用氣壓缸及彈簧作緩衝
圖示		
比對	• 維持穩定下壓力 • 即時監控下壓力，並記錄 • 可透過 UI 調整下壓力大小 • 鎖附的螺絲長度不受限制 • 機構體積小	• 下壓力會隨彈簧變化改變 • 無法得知下壓力數值 • 壓力大小無法透過電腦調整 • 鎖附的螺絲長度會受到彈簧及氣壓缸行程限制 • 機構體積大

快速鎖附設定

DRASolution-(RSP) RoboScrew Pack

快速連接電鎖

- 使用通訊 (Modbus) 或 IO 方式控制電鎖
- 透過 Ethernet or RS485 進行資料傳輸
- 提供操作介面設定，不需額外編寫電鎖程序

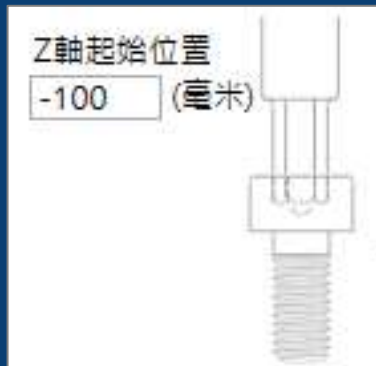
電鎖控制

Screw Type:	1:DCSS
Hall Sensor:	1:hallsensor
Screw Comm:	2:DI/DO
Tighten (DI/DO):	8
Loosen (DI/DO):	9
DI (OK/NG):	10

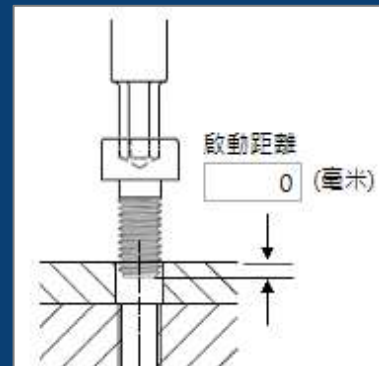
快速建立鎖附運行動作

- 直覺化設置參數，定義螺絲規格與鎖點操作即可完成
- 不需自行編寫鎖附程序

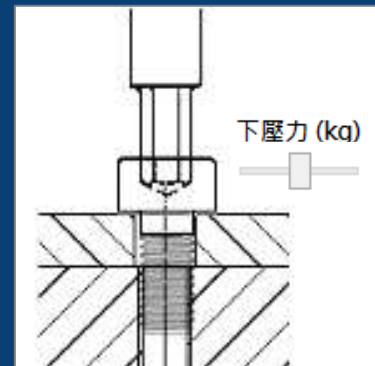
下壓速度



啟動距離



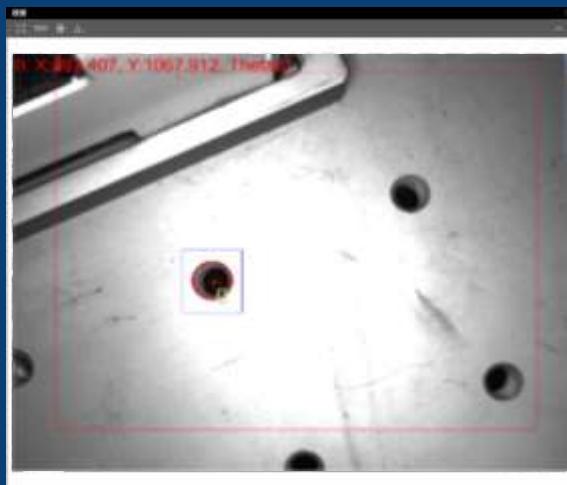
下壓力



視覺系統

整合視覺定位鎖附優點

- 降低教點精度需求，加快教點流程
- 提升鎖孔定位精度
- 降低載台治具依賴，減少精密治具製作與維護成本
- 可儲存鎖孔辨識影像，便於後續異常追蹤與品質分析



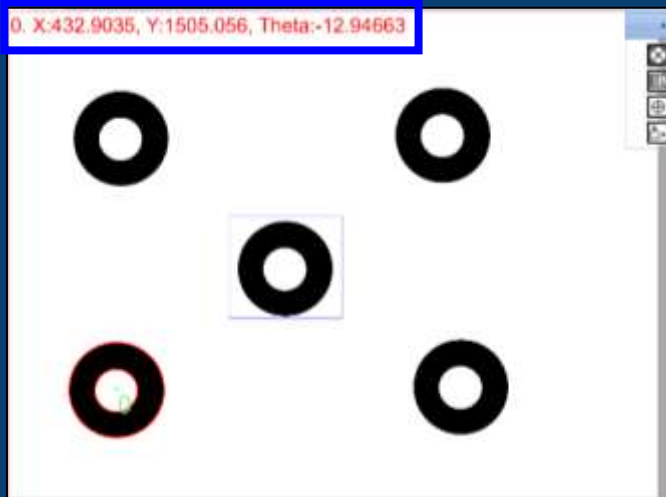
2 種安裝方式

	手臂搭載視覺	機構外掛視覺
優點	裝設於手臂上，可隨手臂彈性移動檢測區域	固定於工件上方，可單次取得全局工件特徵
圖示		
適合	多樣化產品線 / 高解析度 / 不同鎖附高度鎖點	單一產品產線 / 相同鎖附高度

整合視覺介面

- All in One 手臂 / 視覺操作介面
- 內建自動手眼校正功能

結果顯示



模板設定

4	2	Circle		修改
5	2	Circle		修改
6	2	Match		修改

影像畫面

快速建立鎖孔樣本

- 提供視覺辨識鎖孔的演算法
簡化視覺複雜設定

相機1流程: 手眼				
增加	刪除	Match		
編號	相機	演算法	樣本	編輯
手眼	0	Circle		修改
1	1	Circle		修改
2	3	Match		修改
				修改

相機設定

編號: 0

曝光: 35

增益: 0

演算法設定

模板數量: 1 角度: 180

模型 ID: 35 精度: FINE

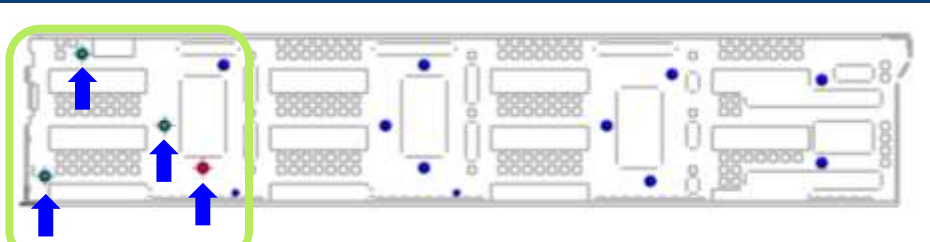
分數: 50 區域: Circle

點位快速設定 & 模組化流程

DRASolution-(RSP) RoboScrew Pack

dxg 圖檔匯入

- 智慧選取功能 (自動對齊目標中心)
 - ✓ 鎖附點
 - ✓ 物件原點
- 傳統手動校點花費數十分鐘，最高可大幅縮減 90% 時間



點位生成

Index	Name	X (mm)	Y (mm)
1099	p1099	0	0
1100	p1100	9.37	13.54
1101	p1101	27.37	74.04
1102	p1102	67.253	38.54
1103	p1103	85.87	17.638

鎖附調校

- 透過操作介面引導進行鎖附控制

螺絲供料

執行 UI 設定的供料方式

- 氣吸式
- 氣吹式
- 吹吸式

鎖附啟動

- 執行鎖附擰緊 or 鎖附擰鬆

流程模組化

- 依據鎖附設定，執行所需的流程
- 高度靈活性，應對不同需求的變更或擴展

易於維護與修改

- 各狀態流程可單獨調整不影響整個流程

標準化處理

- 標準化流程控制，適用於不同產品線

即時警報通知追蹤鎖附資訊

DRASolution-(RSP) RoboScrew Pack



即時鎖附資訊

- 呈現取像結果
- 鎖附扭力、下壓力

警報資訊



處理方式資訊

即時反應

- 警報通知視窗，可立即通知操作人員出現異常或問題

高可視性

- 警報信息視窗彈出設計，在畫面最顯眼位置顯示，確保不會被忽略

提高處理速度

- 根據視窗提供的資訊 快速做出決策

方案優勢

台達智能螺絲鎖附系統 & 機器人解決方案



模組化
設計



智能感知



協助建立
完善生態系

Agenda

- 電子組裝 市場需求
- 台達解決方案
 - 螺絲鎖附
 - 智能螺絲鎖附系統
 - 智能螺絲鎖附機器人
 - 電子組裝 2D 辨識走向 3D 智慧決策
RGB-D ToF 攝影機 DMV-TM 系列
 - 伺服壓床與智能壓接機



為什麼需要空間感知？

高密度工站

人、機、料高度共存
2D 影像難以評斷空間關係



解決 2D 視覺的
深度資訊缺失

精密製程

工件、載具、設備位置
與角度偏差，影響良率



確保生產一致性
與良率優化

人機協作

人員與機器在相同空間
需兼顧產線安全與節奏



實現全時域
動態安全防護

可追溯性

從平面影像升級
為立體空間，數據回溯



建立高維度數據流
與分析平台



單機 · 雙感測 · 3D 彩色視界

RGB-D ToF 攝影機 DMV-TM 系列



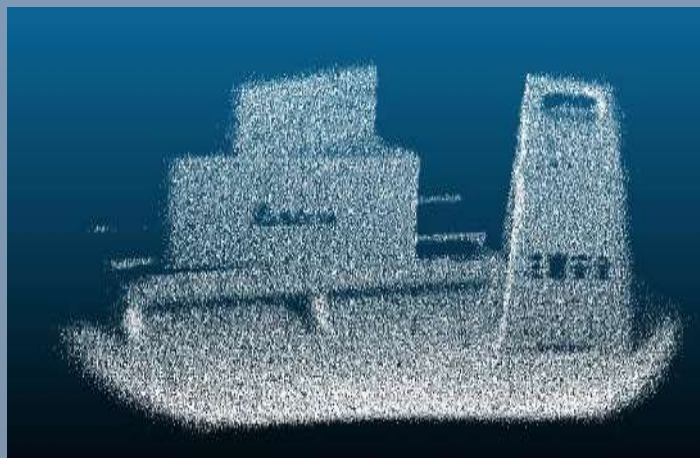
讓機器同時「看得懂」與「看得準」

色彩 (RGB) x 深度 (XYZ) 無縫融合

彩色影像



點雲



真實色彩點雲



雙感測器鏡頭座標
自動對位

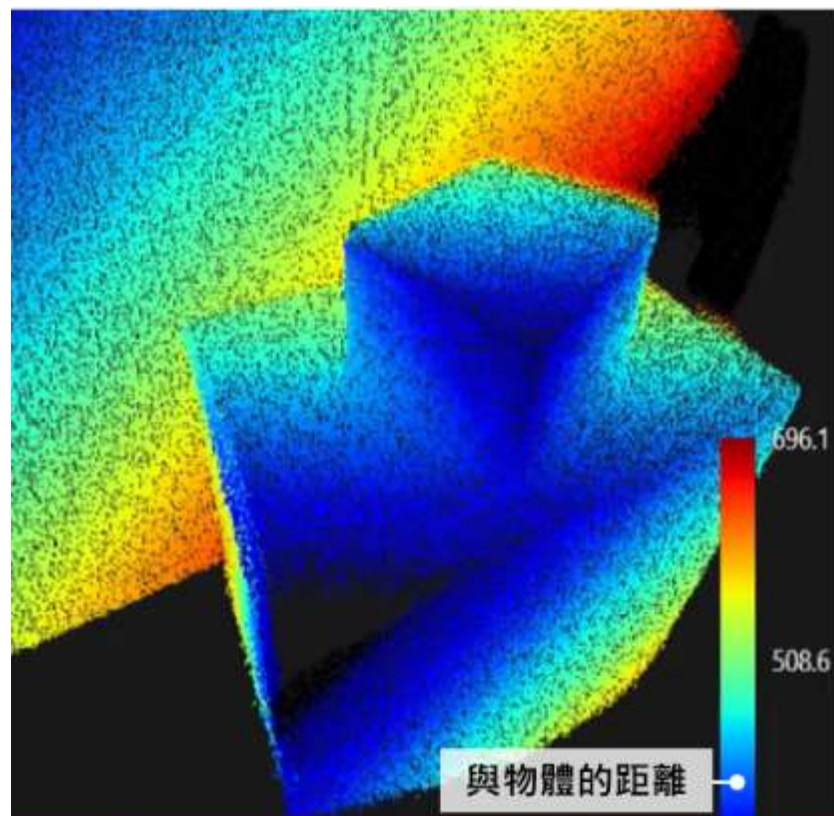
RGB 影像、點雲圖
精準對齊

一鍵輸出
彩色點雲資料

提升辨識與
定位準確度

在任何光源下都能穩定運作

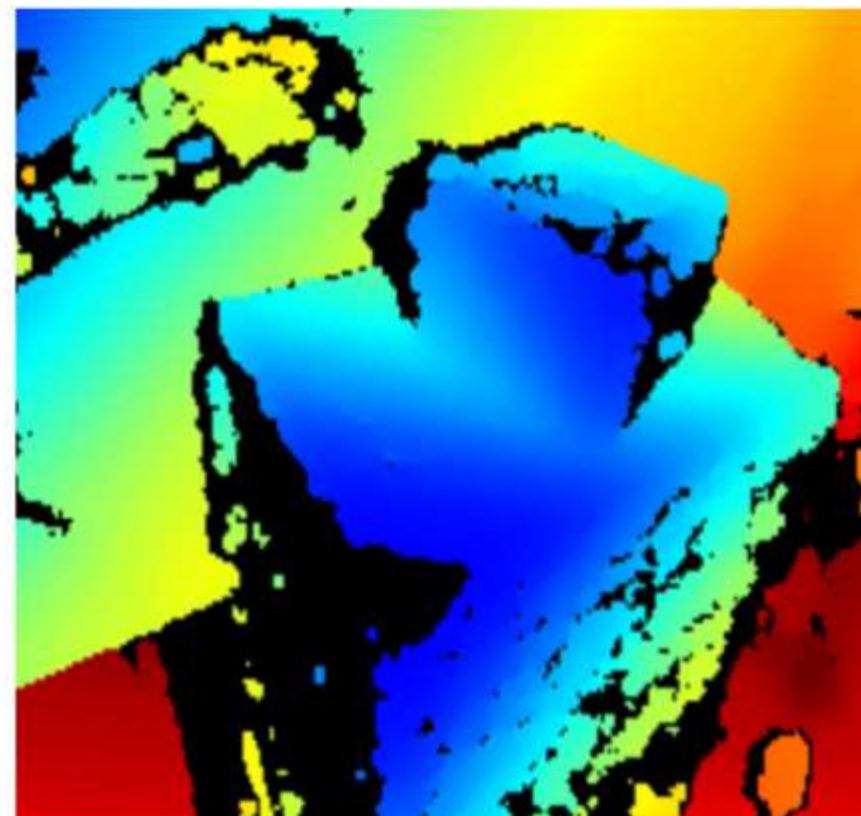
台達差分演算法，提供穩定且完整的點雲圖



Delta ToF 點雲



彩色影像



領導品牌 ToF 點雲

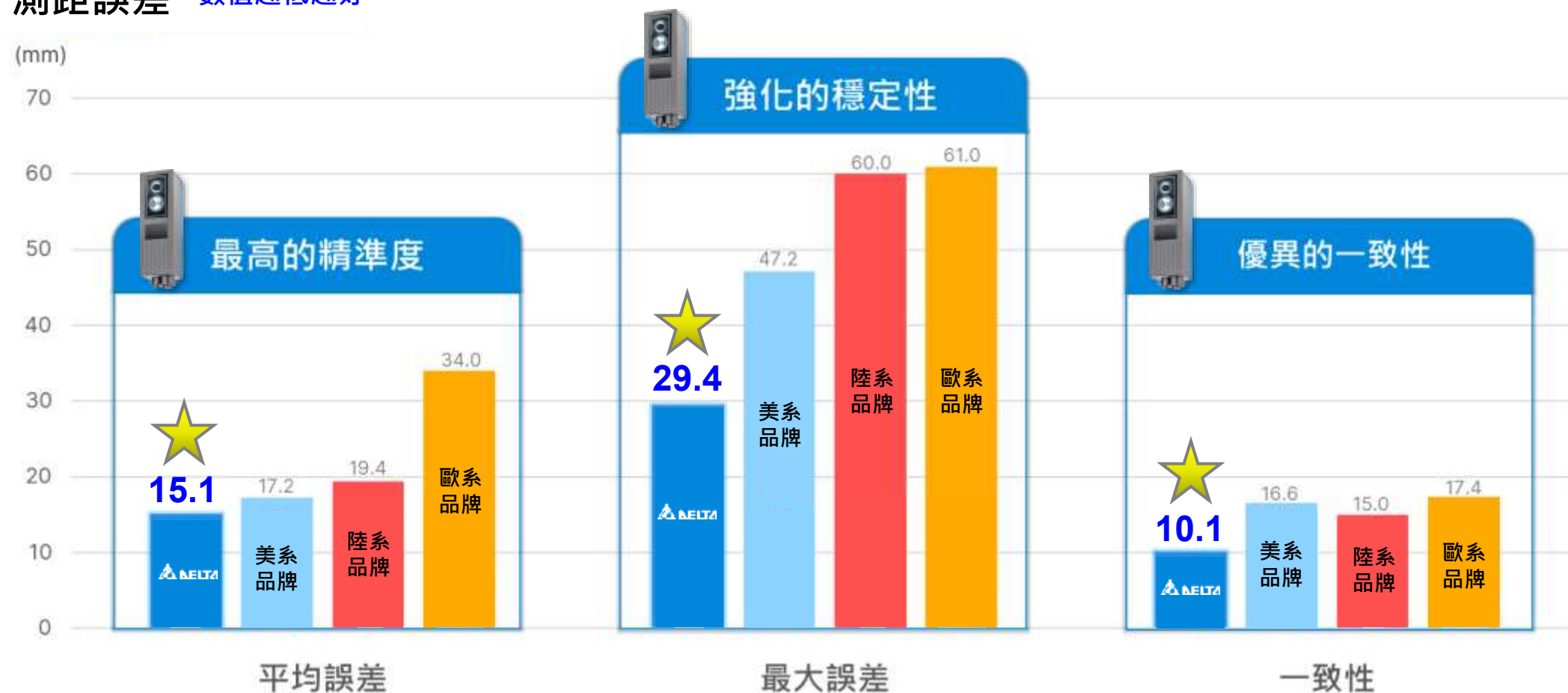
毫米級精度，確保每次動作一致

Z 軸精度 $\pm 1\text{mm}@500\text{mm}$

近距 $\pm 0.3\text{mm}@150\text{mm}$

優於美系 / 陸系 / 歐系品牌

測距誤差 *數值越低越好



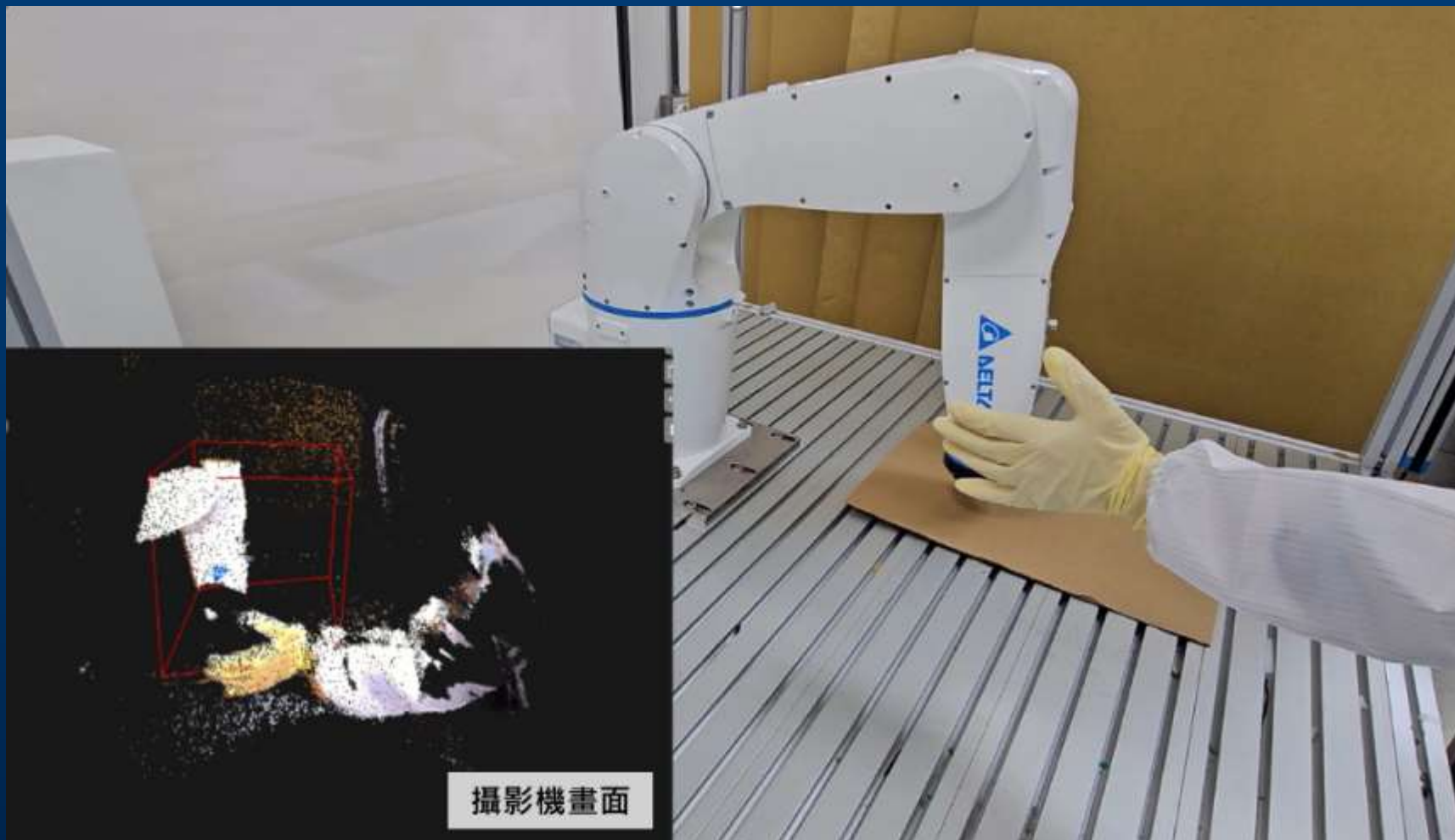
電子組裝智慧製造

DMV-TM 6D 視覺解決方案

作業員 SOP
動作分析

人機協作
3D 空間圍籬

從誤停機到零干擾：讓產線持續運作的關鍵辨識能力



看得到，卻看不懂

- 2D 影像無法判斷高度與位置
- 誤將「經過」當作「進入」
- 導致誤停機，影響產能

2D + 3D 判斷

- 結合 2D 辨識 + 3D 定位
- 判斷料件正確性
- 區分「經過」與「進入」

該停才停

- 避免不必要停機
- 提升產線連續運作
- 降低人工介入

作業員 SOP 動作分析：讓每一個動作都可量測、可優化



痛點

- SOP 依賴經驗，難以標準化
- 動作偏差難以量化
- 品質問題難追溯

解決方案

- 3D 姿態追蹤作業動作
- 比對標準 SOP 流程
- 即時判斷異常與偏差

效益

- 作業一致性提升
- 降低人為誤差
- 建立可追溯製程數據

方案優勢

台達 RGB-D ToF 攝影機 DMV-TM 系列



完整
Protocol
連接各種
生態系



視覺系統
辨識能力
升級



成本低
體積小
雙重效益

Agenda

- 電子組裝 市場需求
- 台達解決方案
 - 螺絲鎖附
 - 智能螺絲鎖附系統
 - 智能螺絲鎖附機器人
 - 電子組裝 2D 辨識走向 3D 智慧決策
RGB-D ToF 攝影機 DMV-TM 系列
 - 伺服壓床與智能壓接機



油/氣壓床所面臨的問題 & 伺服壓床特點



生產品質 無法監控

- 高度仰賴治具
- 無法精準控制壓力與速度，易損害物件
- 壓合異常時，無警報與即時停機



更換機種 時間冗長

- 製程彈性低，須頻繁更換治具
- 壓合配方調適完全仰賴經驗作業
- 機台各自運作，難以整合



歷史數據 無法追蹤

- 壓合過程數據無法紀錄 / 追蹤
- 報表維護倚靠人工作業

伺服壓床特點

- 可參數調整
- 異常立即反應
- 數據記錄上拋
- 環境友善
- 保養維修提示

電子行業應用 客戶需求



傳統油 / 氣壓式
壓床使用者



伺服壓床使用者



欲導入使用者

來料檢知與
尺寸判定

少量多樣的
配方管理

完整的
生產履歷

多種工序作業
滿足製程

改善環境汙染與
操作噪音

伺服壓床 S⁺/F/E 系列介紹

標準型 S⁺ 系列



單體型 F 系列



單體型 E 系列



位置重複精度* (mm)	± 0.005	± 0.005	± 0.01
行程 (mm)	100 / 250	100 / 200 / 300 / 400	100 / 200 / 300 / 400
速度 (mm/s)	200	500	350
最大壓力 (噸)	0.5 / 1 / 3 / 5	0.1 / 0.2 / 0.5 / 1 / 3 / 5	0.1 / 0.2 / 0.5 / 1 / 3 / 5

產品特點

精準壓力控制

- 數位壓力感測模組 (Load Cell) , 較傳統機型雜訊抑制提升 **7 倍**
- 高達 **5kHz** 快速採樣頻率 , 壓裝穩定、精準

台達伺服壓床
標準型 S+ 系列



台達伺服壓床
單體型 E 系列



台達伺服壓床
單體型 F 系列



快速即時響應

- 高達 **16kHz** 響應時間 , 較傳統機型提升 **8 倍**
- 全新智能 **PID** 控制模式 , 導入自動調適 , 簡化參數設定 , 滿足各產業壓合應用

程序 I/O 自動化控制

- **內建 I/O 模式** , 連接裝置以觸發外部動作
- 無須外加控制器 , 即可完成複雜動作

長時間保壓

- **智能化 & 滿載長時間保壓功能**
- 隨環境與製程變化 , 保持**恆定壓力** , 確保製程不 NG
- 完備**保護機制** , 提高使用安全性

台達伺服壓床優勢



品質改善

壓合動作多元
滿足各種應用

實時過程監控
實現即時檢測



節省時間 減少失誤

壓合參數及時調整
提升良率

增加配方管理與
數據資料擷取



製程追蹤與分析

即時上傳資料庫
監控檢驗不中斷

毫秒級製程紀錄
強化數據完整性

電子組裝應用--智能壓接機

市場需求



AI Server



高速網通



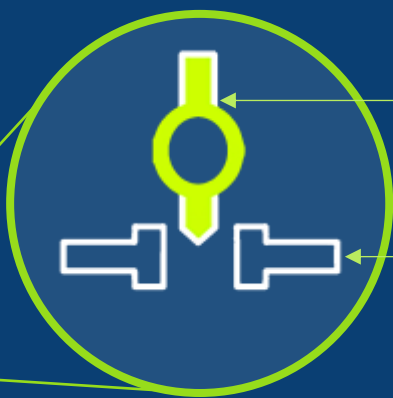
汽車電子

電子組裝

IGBT 元件壓合



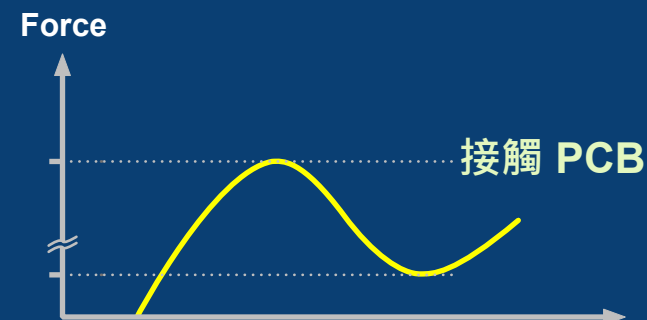
連接工藝



魚眼針腳

PCB
Plate Through
Hole (PTH)

壓合曲線



| Press-Fit 智能壓接機 適用 元件與PCB板

適用壓接元件與PCB板



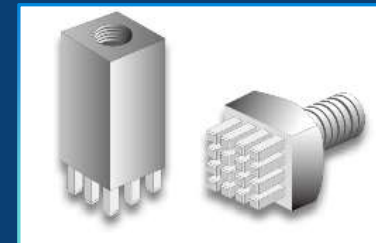
CAGE



連結器



功率元件 (IGBT)



電源元件



台達 Press-Fit 智能壓接機系列

- 全系列提供微力量感測功能，精準掌握針腳異常狀況

Manual

DPF-M20



- 引導式壓接作業
- 適合 NPE / 少量產線

Semi-Auto

DPF-S20/30



- 少量多樣生產
- 靈活協作整合

Inline
Fully Auto

DPF-A20



- 大批量智動化生產
- 自動切換治具管理



精準檢測 - 微力量檢測模組

異常檢測的區間限制

生產配方中的『區間限制』功能，可在監測曲線超出設定範圍時，立即觸發 NG 判定並中斷製程停機

1 異物引發的曲線



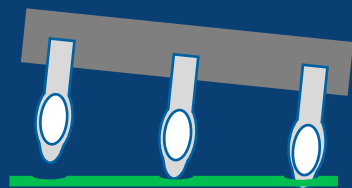
2 Misalignment對位偏離



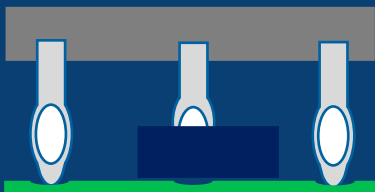
3 Bent Pin針腳彎曲



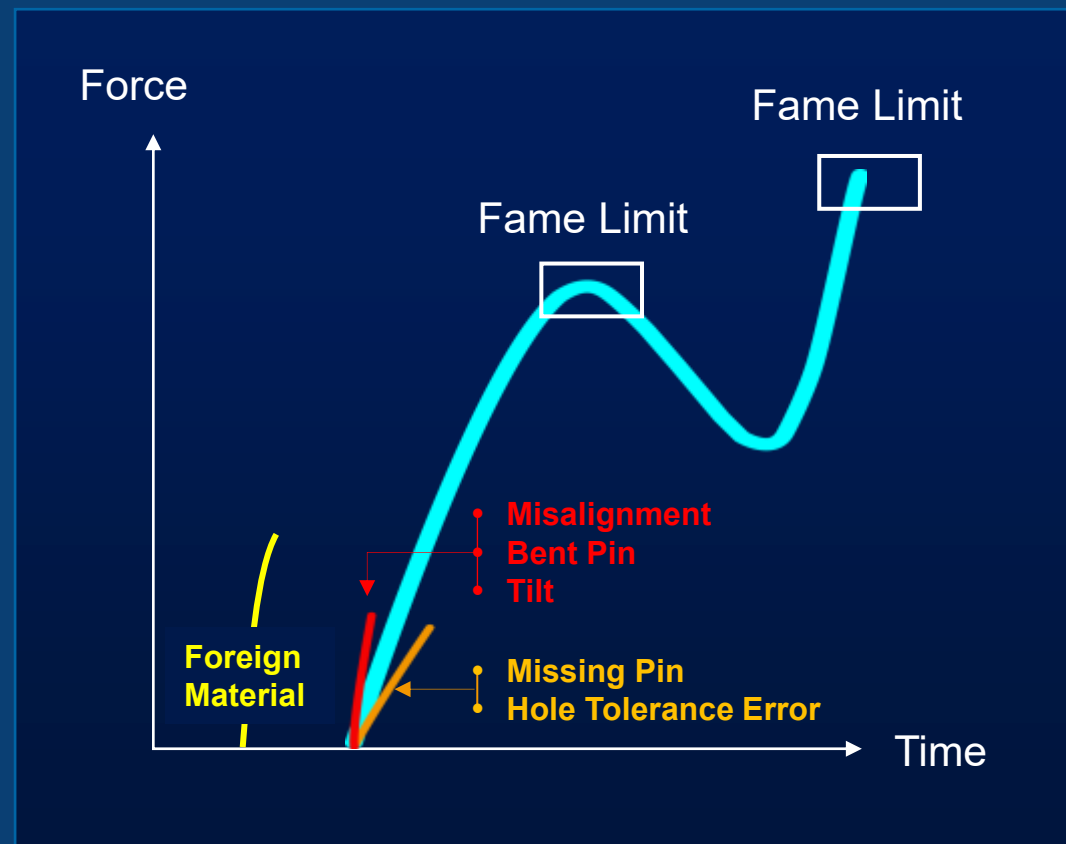
4 Tilt傾斜



5 Missing Pin漏針



6 孔徑公差異常



| Key Takeaways

智能螺絲鎖附系統
機器人解決方案



協助建立
完善生態系

RGB-D ToF 攝影機
DMV-TM &
2.5G DMV-C 系列



視覺系統
辨識能力升級

伺服壓床 & 智能壓接機



數位感測
精準壓力控制



聯絡我們



台達機電事業群

✉ IA.MKT@deltaww.com

▶ <https://www.youtube.com/@TheDELTAIBU>

