

# 工業技術研究院

Industrial Technology  
Research Institute



# 自動化生產實務

工研院機械所 羅傳仙

Tel:03-5916589

Mobile:0935-875436

E-mail:ChwanShianLuo@itri.org.tw

2015/08/26



# 團隊簡歷

- 為國內致力於自動化資歷最悠久、技術最紮實的專業團隊之一(超過32年)
- 工研院 L、E、A、U、W、P、S 各型機器人開發、製造、生產及整合應用
- 專長；夾治具、製程改善、機器人應用、各種自動化、視覺系統、整廠整線&彈性製造系統工程規劃設計製作、現場診斷&產業升級、效率化、工業4.0 輔導等
- 服務經歷：台積電、光寶集團、台灣玻璃、復盛、大同、鴻海、正歲、日商車樂美、日商福隆、美商青箭口香糖、台泥、冠捷...等數百家大小企業
- 服務實績經驗計有；  
連接器、電腦及其周邊、半導體、LED、PCB、顯示器、電子零件、金屬加工、沖壓、鍛造、精密鑄造、焊接、運動器材、千斤頂、建築、汽機車零件、映像管、面板、自行車零件、電鍍、噴漆、塑膠成型、醫療、食品、紡織、玻璃製品、電器、自動販賣機、縫紉機、線材、製鞋、宗教用品...  
等各種產業



# 大 綱

➤ 未來的自動化

➤ 自動化及導入

➤ 實例介紹

機器人

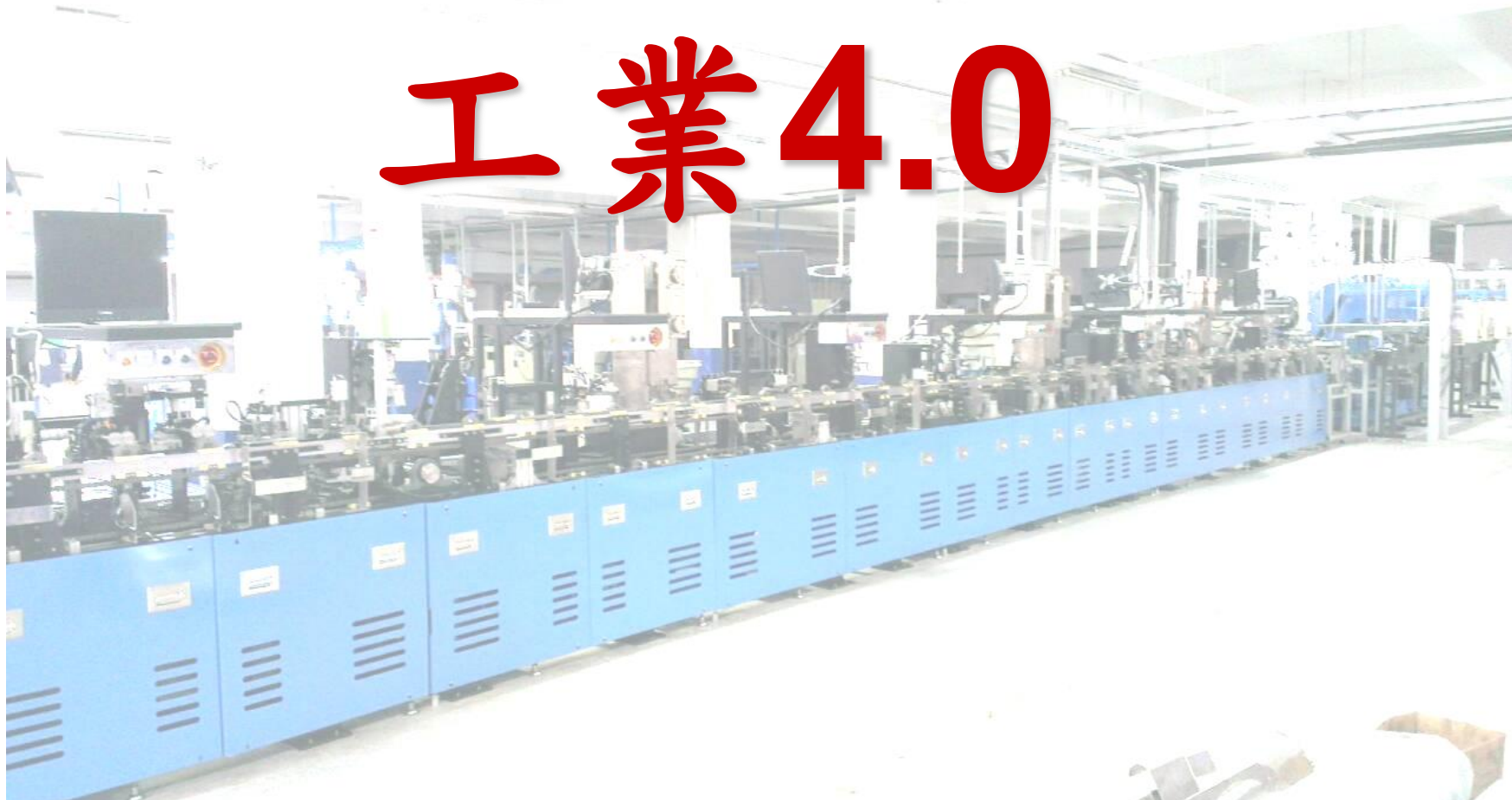
視覺系統

實際案例分享





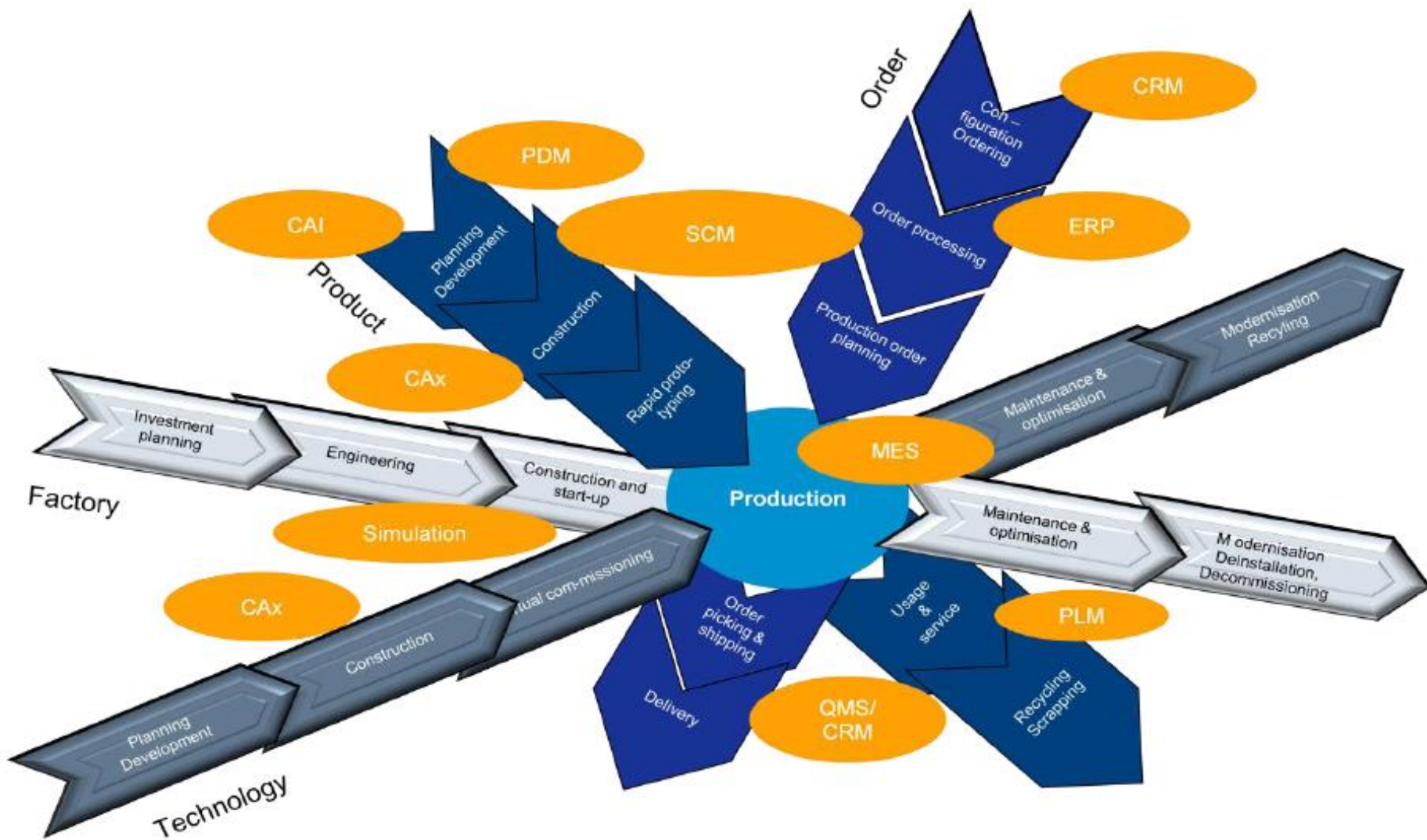
# 未來的自動化 工業4.0



主要核心是平台化、集成化、系統化、模組化、網路化、數據化、虛實化



# 工業4.0架構



Source: See ARC, Supplementary information from Fraunhofer IPA, 2013



# 全球製造業智動化發展趨勢

- 全人力製造可解決產品生命週期短之頻繁換線問題，但製造可靠度與效能有限
- 全自動化可提高可靠度與效能，但技術開發與建置成本高，難以因應少量多樣製造趨勢
- 智慧自動化為強化國家製造產業的重要發展項目，亦為已開發國家發展趨勢

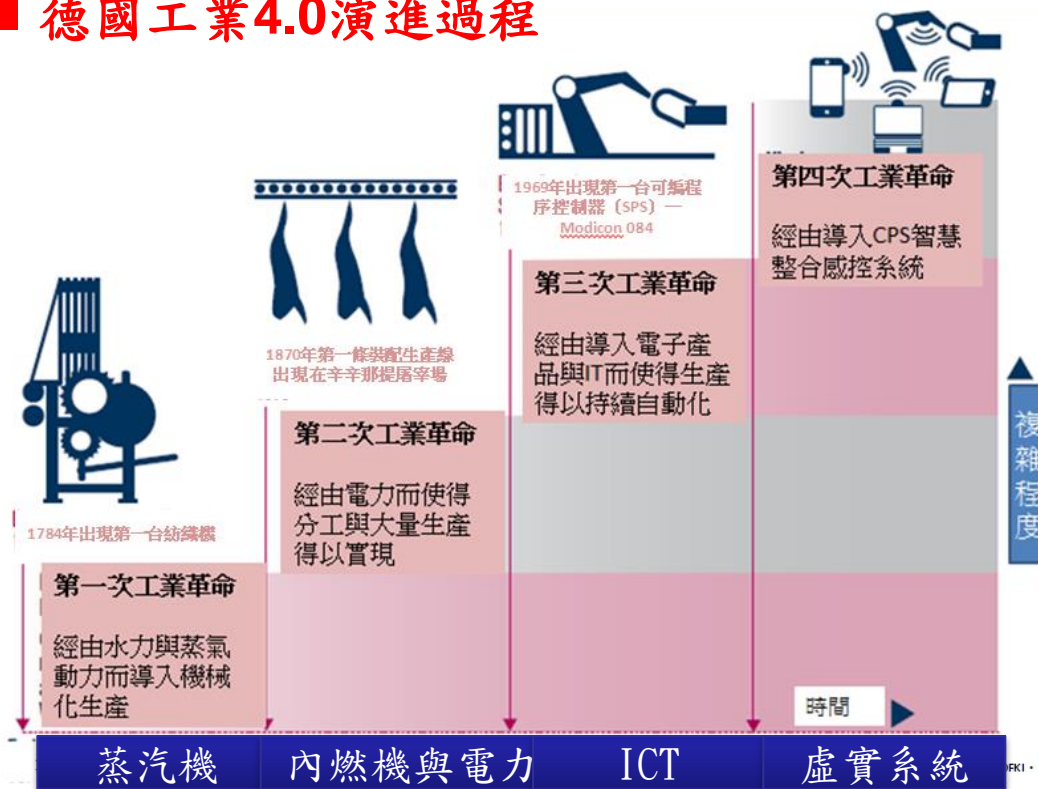


資料來源：經濟部工業局



# 德國工業4.0-概念說明

## 德國工業4.0演進過程



- 「工業4.0」為德國聯邦政府在2012年時提出落實「2020高科技戰略」的十大未來計畫之一。
- 在生產製造過程中，整合計算、通訊與控制的虛實化系統 (CPS)，連結物聯網，建構「智慧工廠」，形成智慧製造與服務的全新商機與商業模式。

### Industry 3.0

- 中央控制
- 價值創造鏈
- 預先規劃運作生產系統
- 產品為加工的被動物

### Industry 4.0

- network達成分散自我控制
- 虛擬的Organizations
- 生產單位具自我組織的自主能力
- 產品決定智慧生產過程
- 人機協同彈性作業

資料來源：經濟部工業局



# 企業對自動化的需求

## ➤ 導入方法及可能瓶頸；

1. 導入自動化，必須先著手合理化、標準化工程；

→ 大多企業只依循著傳統(人工)作業方法；無法滿足自動化生產的條件

→ 這就需要有稱職的專業；因為廠商只顧生產，鮮少能培育此種人才

→ 可委託專業公司服務，但不一定有充份的實務經驗(在紙上談兵)！

→ 常有工程師一出手(便知有沒有)，讓業者擔心與退卻的情況！

2. 智慧彈性化是符合現代所需；

→ 智慧彈性化；必須了解與掌握產業、產品、製程、原物料、模具...

→ 需依藉充分的經驗；否則容易變成事倍功半、閉門造車的不良結果

→ 大多數自動化從業者能熟悉各種製圖軟體，但缺乏經驗而不實用

→ 總的來說；智慧彈性化需要運用多方專業相互合作來導入的整合工程

※ 也就是上下一條龍的整合製造工程；絕大部分自動化業者還在學習中





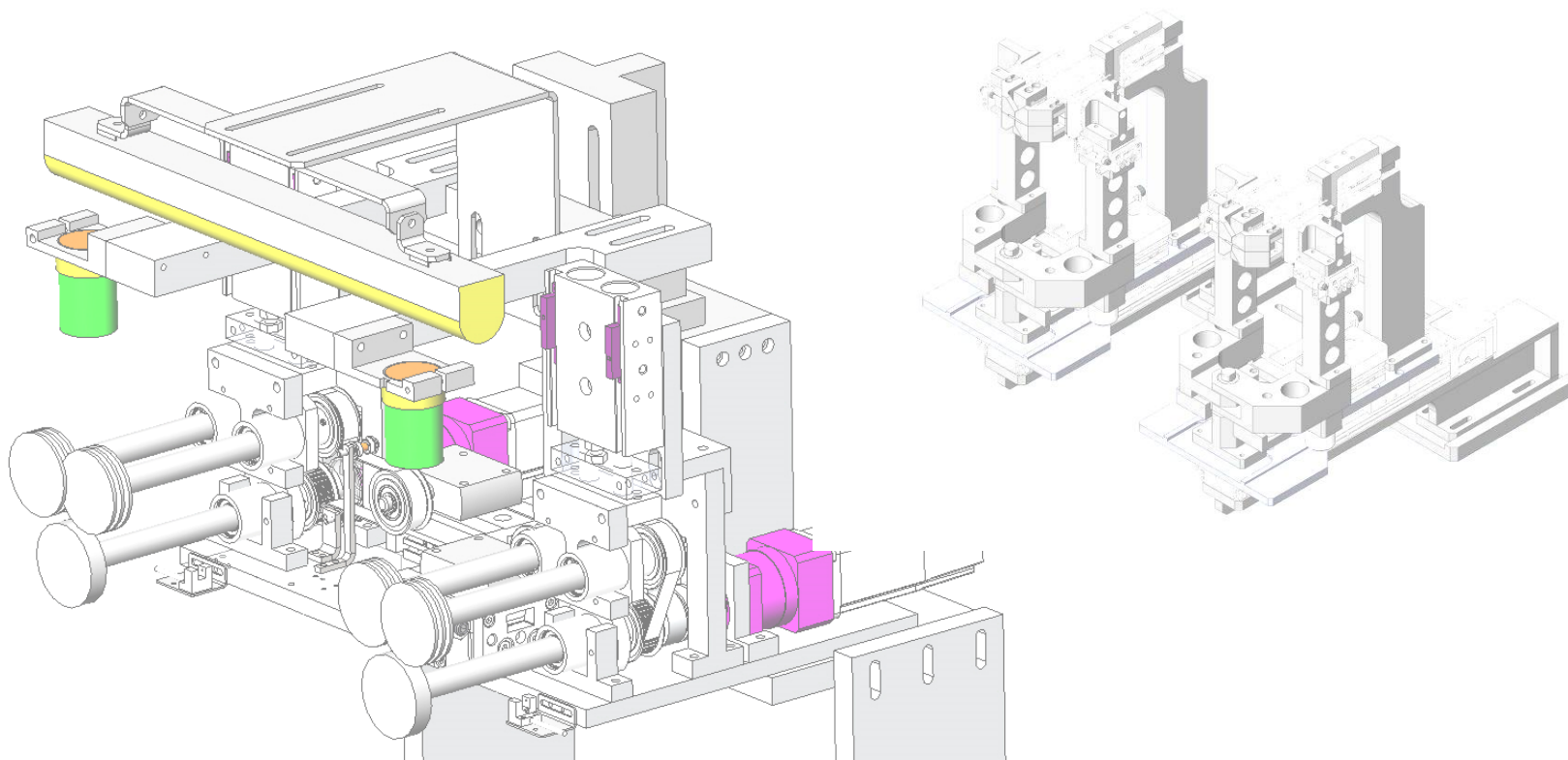
# 企業對自動化的需求

## ➤ 主要瓶頸：

1. 業者擔心所導入的自動化難以應付越來越少樣多樣化的變化
2. 現有工藝、原物料、零組件不一定能自動化作業；需要設變因應
3. 擔心導入後；需養成專業人員，若依賴設備廠，又有時效與費用問題！
  - 失敗案例時有所聞，影響到業者的信心
  - 已難有24小時生產的業務量，回收期相對被拉長！

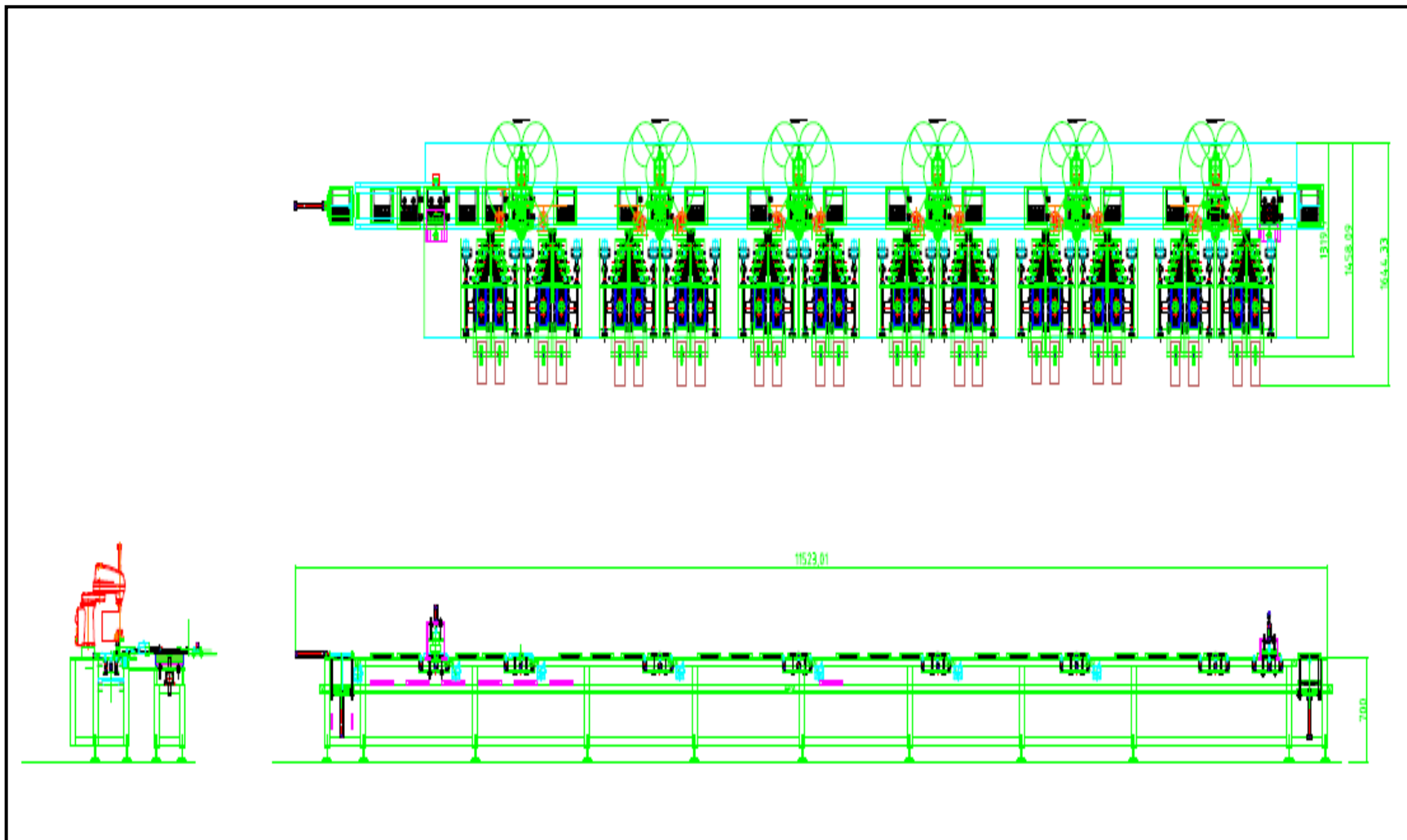


# 如何落實自動化效益

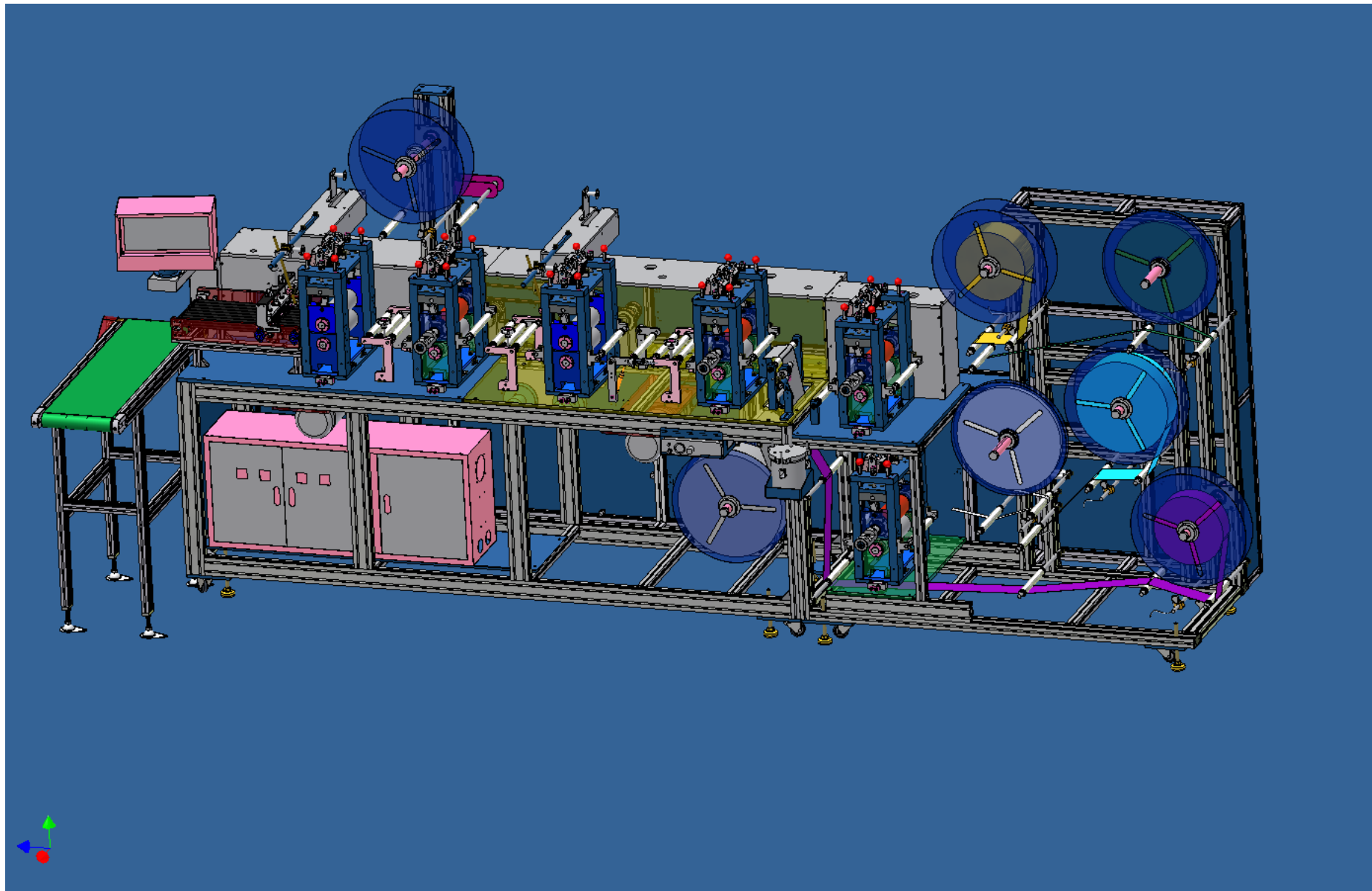


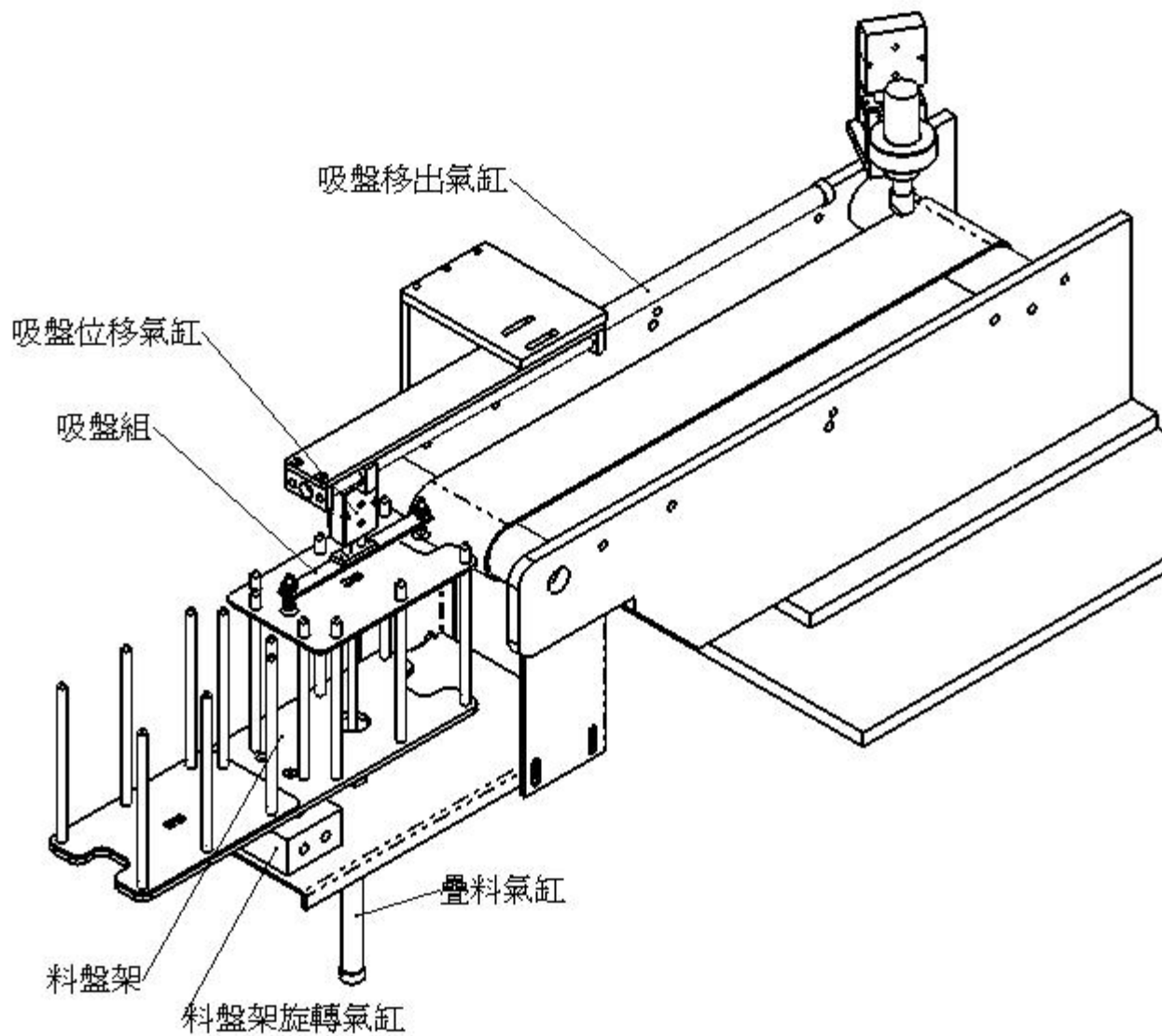


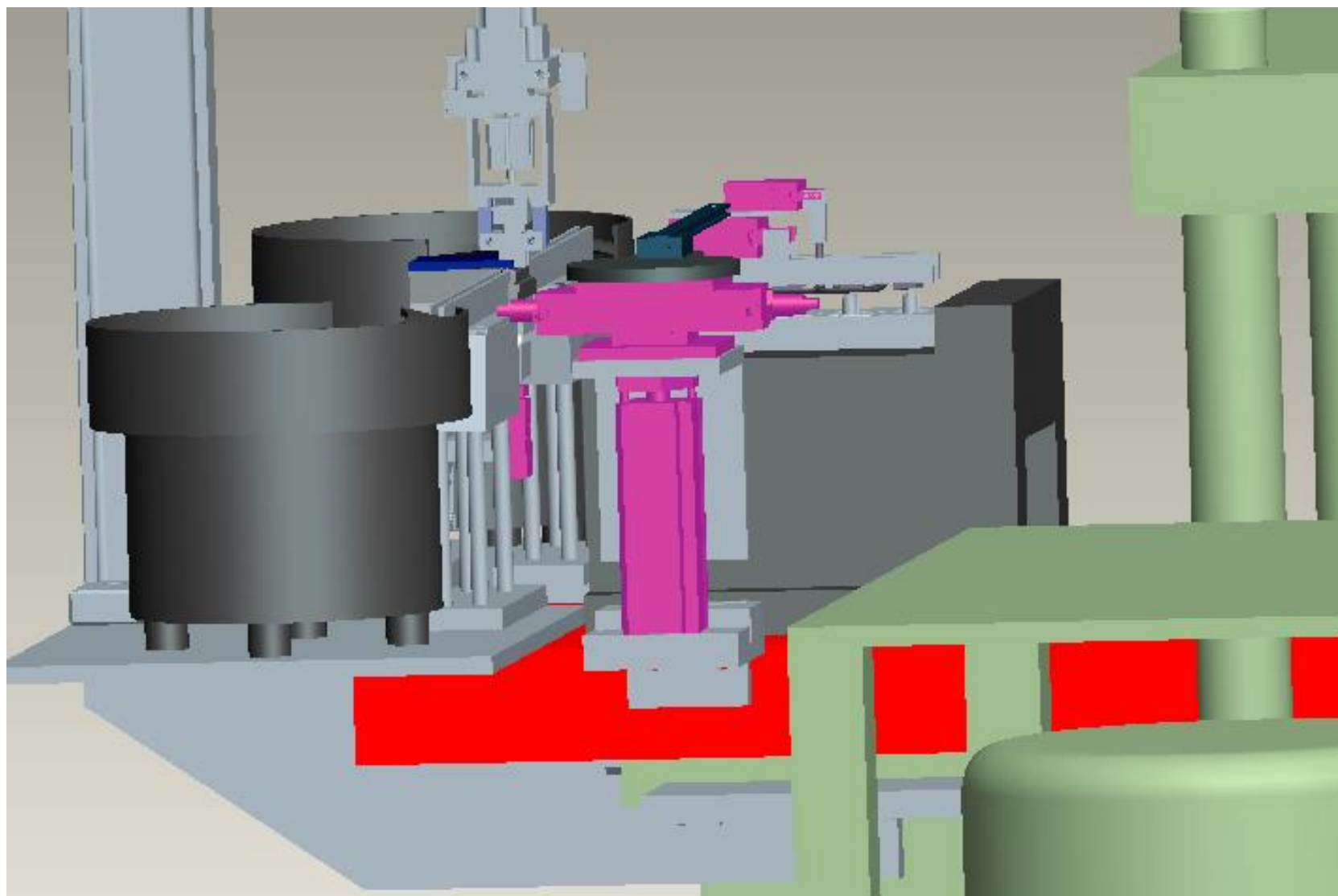
# 自動化架構千百種？





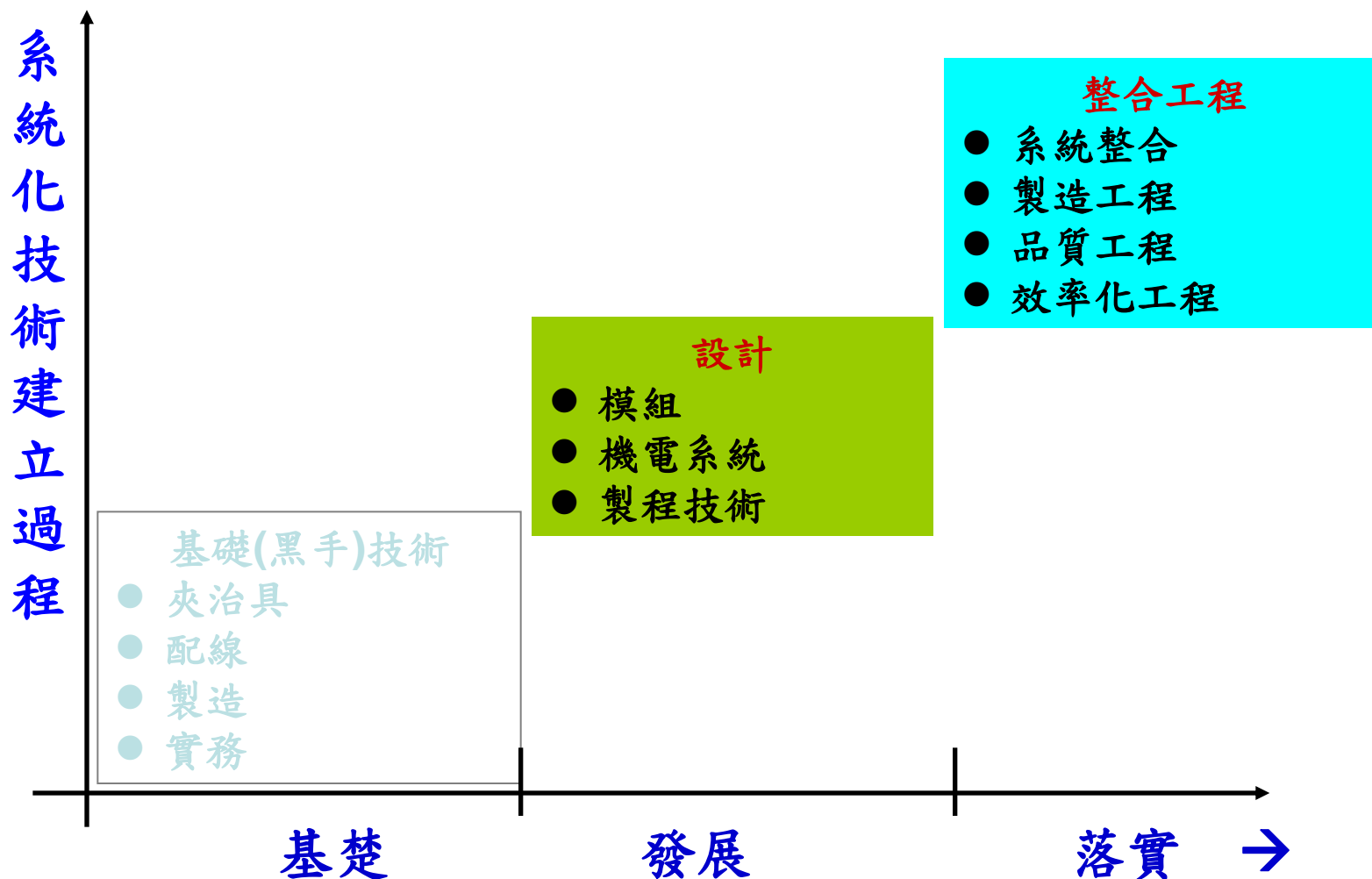








# 自動化技術







# 自 動 化

『點、線、面』的思考；

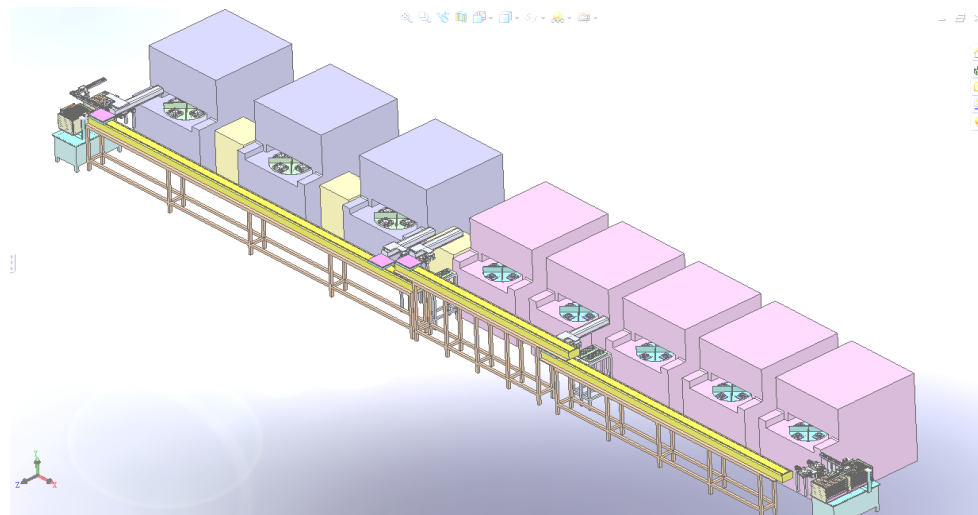
整體製造工程的合作；

落實 & 發揮；



# 【自動化導入法則】

- 合理化
- 標準化
- 自動化





# 合理化

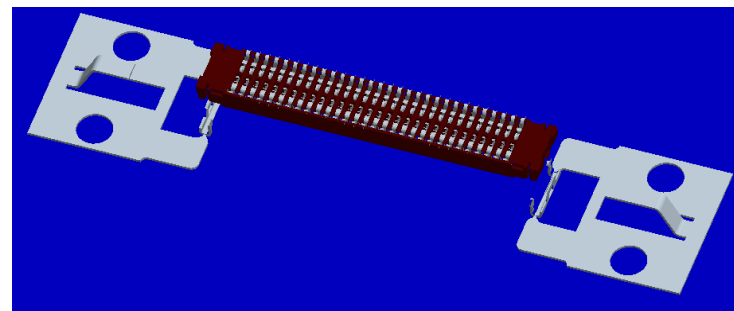
- 產業特性
- 生命週期
- 環境空間
- 流程
- 製程
- 投資報酬(ROI)
- 經營理念





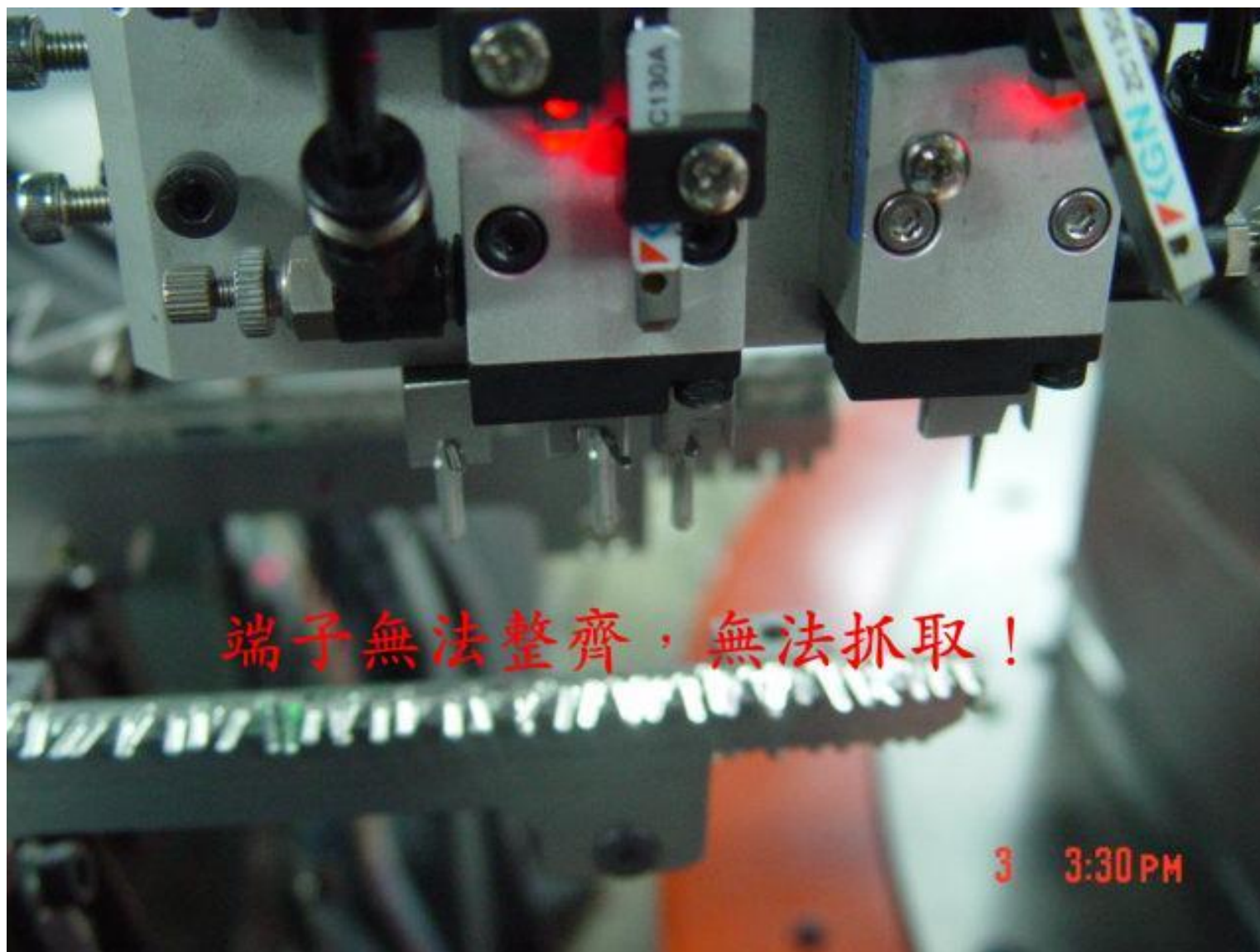
# 標準化

- 規範
- 製程(SOP)
- 原物料
- 零組件
- 產品
- 設備&配備





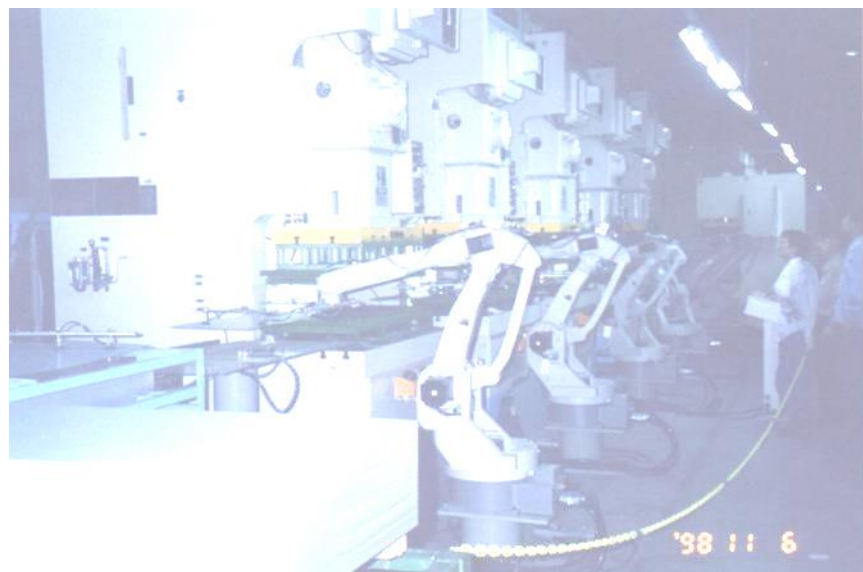
# 說明





# 自動化

- 省力化
- 專用機
- 全自動
- 穩定性
- 可靠度
- 性價比
- 創新
- 效率化





# 智能化成果例





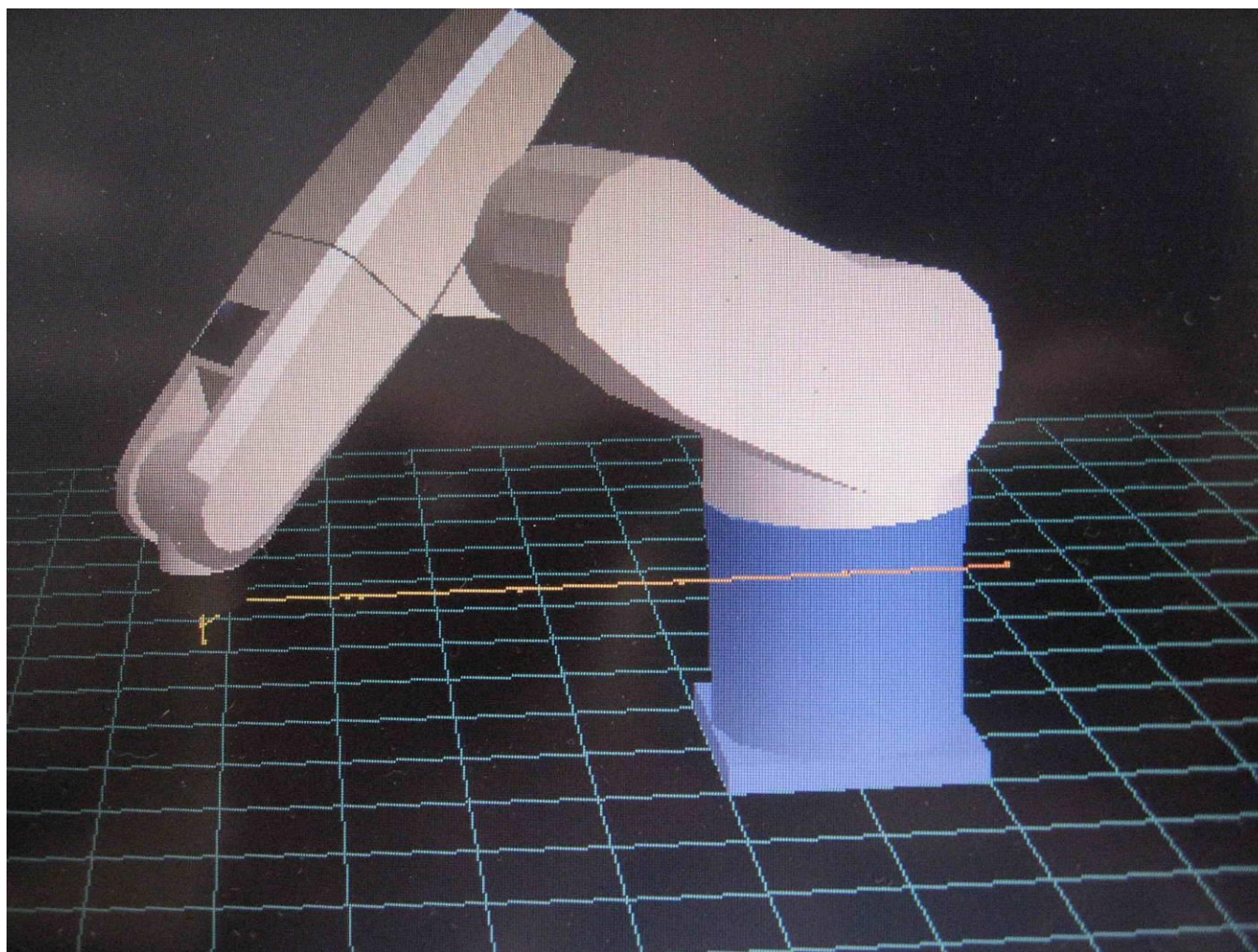


# 自動化需求

- 您真的需要以自動化來解決嗎？
- 您具備自動化條件了嗎？
- 您的自動化方向對嗎？
- 您的自動化方式&架構對嗎？
- 您的自動化需要一群專業人士伺候它嗎？



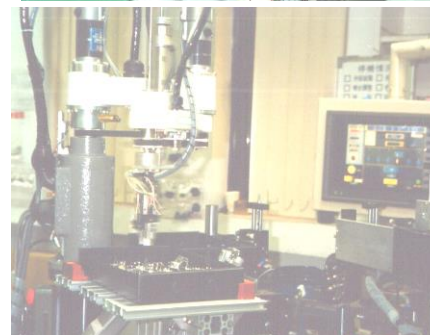
# 機器人





# 機器人選用

型式  
功能  
性能  
荷重  
精度  
介面  
速度  
操作使用  
售後服務





# 機器人選用

Model		<b>LR Mate 200i C</b>
Controlled axes		6 axes (J1, J2, J3, J4, J5, J6)
Reach		704 mm
Installation (Note 1)		Floor, Upside-down, (Angle mount)
Motion range (Maximum speed)	J1 axis rotation	340° / 360°(option) (350°/sec) 5.93 rad / 6.28 rad(option) ( 6.11 rad/sec)
	J2 axis rotation	200° (350°/sec) 3.49 rad ( 6.11 rad/sec)
	J3 axis rotation	388° (400°/sec) 6.77 rad ( 6.98 rad/sec)
	J4 axis wrist rotation	380° (450°/sec) 6.63 rad ( 7.85 rad/sec)
	J5 axis wrist swing	240° (450°/sec) 4.19 rad ( 7.85 rad/sec)
	J6 axis wrist rotation	720° (720°/sec) 12.57 rad ( 12.57 rad/sec)
Max. load capacity at wrist		Max. 5kg
Allowable load moment at wrist (Note 2)	J4 axis	11.9 N-m
	J5 axis	11.9 N-m
	J6 axis	6.7 N-m
Allowable load inertia at wrist (Note 2)	J4 axis	0.3 kg·m <sup>2</sup>
	J5 axis	0.3 kg·m <sup>2</sup>
	J6 axis	0.1 kg·m <sup>2</sup>
Repeatability		± 0.02 mm
Mass (Note 3)		約 27 kg
Installation environment		Ambient temperature : 0~45°C Ambient humidity : Normally 75%RH or less (No dew nor frost allowed) Short term : .95%RH or less (within one month) Vibration : 0.5G or less

Note 1) Under the installation condition within ( ), the J1 and J2 axis motion range will be limited.

Note 2) It indicates the value at max. payload. Allowable load moment and inertia at wrist are changed by load.

Note 3) Without controller.

Note 4) Those liquids that deteriorate the sealing members, such as organic solvents, acids, alkalis, and chloric/gasoline coolants, must not be used.



# 機器人應用





# 機器人系統技術發展





# 機器人安全？

## 機器人殺人 福斯車廠抓員工撞死

2015年07月03日---蘋果日報



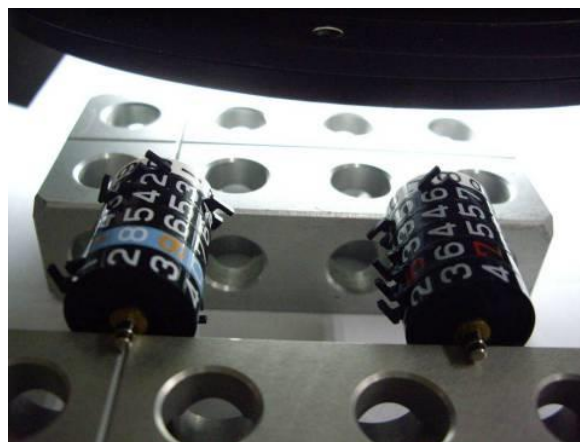
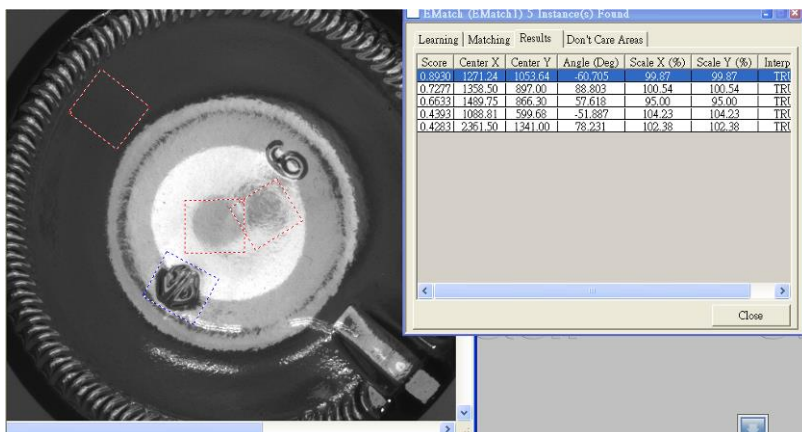
福斯車廠發生機器人殺死員工事件。  
美聯社資料照

【動新聞／綜合報導】機器人代替人類致力危險或困難工作，能提高生產效能，但也可能帶來一些意外危機。德國汽車大廠福斯（Volkswagen）周一位於法蘭克福以北的鮑納塔（Baunatal）工廠發生駭人事件，一名22歲約聘技術人員操作全自動的安裝機械人時，機器人卻突然失控，抓起他就往金屬板重重撞壓，目擊同事拼命阻止卻徒勞無功，該員工最後傷重不治。

福斯發言人表示，這起事件應該是人為疏失，可能是設定錯誤，而非機器人本身故障或有問題，不過事件發生後，對於和機器人共事的安全性再度引發話題。



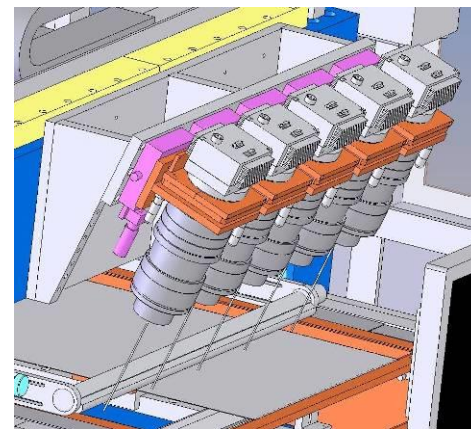
# 【視覺系統】





## 【視覺系統組成】

- 相機(Camera)
- 光源 (Lighting)
- 光學鏡組(Optics)
- 系統





# 【視覺應用】

機器視覺的應用領域，概略可分為四大類；檢查、導引、辨識、量測。

檢 查	如：3C產品外觀檢查、電路板檢驗、包裝是否良好、成品是否缺陷、藥品是否有異物、缺角、破裂、汽車車身塗裝檢驗、零件是否瑕疵。其他，如玻璃瓶之檢驗、印刷品飽和度檢驗…等，涵蓋各行各業之需求	
導 引	路徑引導	如：鐳縫追蹤、噴漆路徑及範圍導引
	位置方向引導	如：電子零件裝配、食品裝填、IC固裝，晶片打線、SMT、機器人…等
辨 識	如：車牌辨識、郵遞區號辨識、圖章之鑑定、條碼辨識、物料盒取件、鍵盤辨識、儀表指針位置之辨識、指紋鑑定、文字…等辨識	
量 測	如：水果、魚蝦大小分類、物體面積、距離、工件尺寸、長、寬、高等之量測	

參考網址：<http://www.motion-vision.com/Quarterpub/Htmls/vision.htm>



找到對的人

做對(正確)的事!

本產業專家服務團就是最佳平台～歡迎利用



敬請指教

