



產業 AI 通識課程-製造業



授課講師：成力庚



產業 AI 通識課程-製造業：課程大綱

- **第一堂：製造業的數位轉型與AI概述**
 - 製造業面臨的挑戰與機遇
 - AI的基本概念與在製造業的角色與影響
- **第二堂：鑑別式及預測式AI在製造業的應用**
 - 鑑別式 AI 理論基礎
 - 預測式 AI 理論基礎
 - 鑑別式與預測式 AI 在製造業的應用個案
- **第三堂：生成式 AI 在製造業的應用**
 - 生成式AI理論基礎
 - 生成式AI常用工具介紹
 - 生成式AI在製造業的實務應用個案
- **第四堂：AI 導入策略**
 - 企業導入AI五大步驟
 - 分析與規劃 AI 導入的應用個案
- **第五堂：AI 在製造業的挑戰與未來展望**
 - AI 在製造業的風險與挑戰
 - AI 在製造業的未來趨勢

第一堂：製造業的數位轉型與AI概述

- 製造業面臨的挑戰與機遇
 - 製造業面臨的挑戰。
 - 製造業的數位轉型趨勢。
- 人工智慧 (Artificial Intelligence; AI) 的基本概念與在製造業的角色與影響
 - AI 的發展歷程。
 - 在零組件、汽車、建築等產業的應用。

「那是最好的時代，也是最壞的時代；
是智慧的時代，也是愚蠢的時代；
是信仰的時代，也懷疑的時代；
是光明的季節，也是黑暗的季節；
我們正走向天堂，我們也走向地獄。」

-狄更斯 雙城記



製造業面臨的挑戰-概觀

- 成本與供應鏈壓力
 - 原物料與能源成本高漲、通貨膨脹導致製造成本增加，同時供應鏈受地緣政治影響出現中斷風險。
- 人力短缺與技能落差
 - 勞動人口不足且年齡老化，製造業招募和留用人才困難，數位技能缺口使得新技術導入受阻。
- 永續與資安挑戰
 - 環境永續和減碳法規日趨嚴格，要求企業升級生產流程；同時工廠數位化也增加了網路攻擊風險。



挑戰-成本上升與供應鏈風險

- 成本壓力
 - 原物料價格高漲，且薪資與福利總支出持續攀升，造成製造商面臨利潤壓縮的困境，需要尋找降低成本的方法。
- 供應鏈不穩
 - 全球供應鏈因戰爭與地緣政治等風險，造成運輸受阻與缺料風險，**供應鏈彈性**與**透明度**成為製造業者亟待加強重點。
- 客戶需求改變
 - 少量多樣訂單增加考驗業者**生產彈性**；且交期不斷減少，考驗業者**生產效率**。



挑戰-人才短缺與技能缺口

- 招募與留才困難

- 製造業勞動力不足且青黃不接，招工難成普遍現象。調查顯示將近六成的製造商將「無法吸引和留住員工」列為首要挑戰。

- 技能落差擴大

- 新技術不斷湧現，但現有員工的數位技能培養跟不上需求。
- 技能斷層導致企業在導入先進製造技術(如AI、資料分析)時缺乏專業人才支撐，進一步限制了生產力提升。



挑戰-永續發展要求與資安風險

- 環境永續與法規壓力

- 全球重視減碳，政府推出**碳定價**等政策，迫使製造業者降低碳足跡、提升能源效率。如：**臺灣已開徵碳費**，企業需將碳排放成本納入考量。
- 但**轉型綠色製造**往往需要**額外投入和技術升級**。

- 資訊安全威脅

- 隨著**工廠數位化**(工業物聯網、遠端連線)的推進，網路攻擊風險顯著升高。
- 資安事件可能導致**停工與資料外洩**，對未建立防護的製造業是重大隱患。



數位轉型的趨勢

- 近年來許多製造業展現對**轉型與創新的承諾**，加速導入智慧製造，同時更加關注永續發展。
- 數位轉型是指利用**數位科技、人工智慧的導入**，從而改變**企業組織、營運流程及商業模式**，以因應不斷變化的商業市場及客戶需求。(資料來源: Amazon)



數位轉型造成的趨勢與挑戰

越來越多企業進行數位轉型，透過數位轉型可以提升企業的核心競爭力、提升營收與營運效率。

破壞市場
競爭平衡

數位轉型
趨勢

數位轉型促成新型態的**破壞式商業模式**，對於傳統商業模式的競爭者帶來**嚴重壓力**，而後引發「**熊彼德式模仿**」的循環競爭。

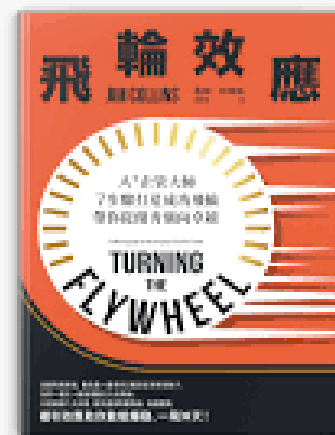
數位轉型造成的趨勢與挑戰

破壞市場
競爭平衡

數位轉型促成新型態的**破壞式商業模式**，對於傳統商業模式的競爭者帶來**嚴重壓力**，而後引發「**熊彼德式模仿**」的循環競爭。

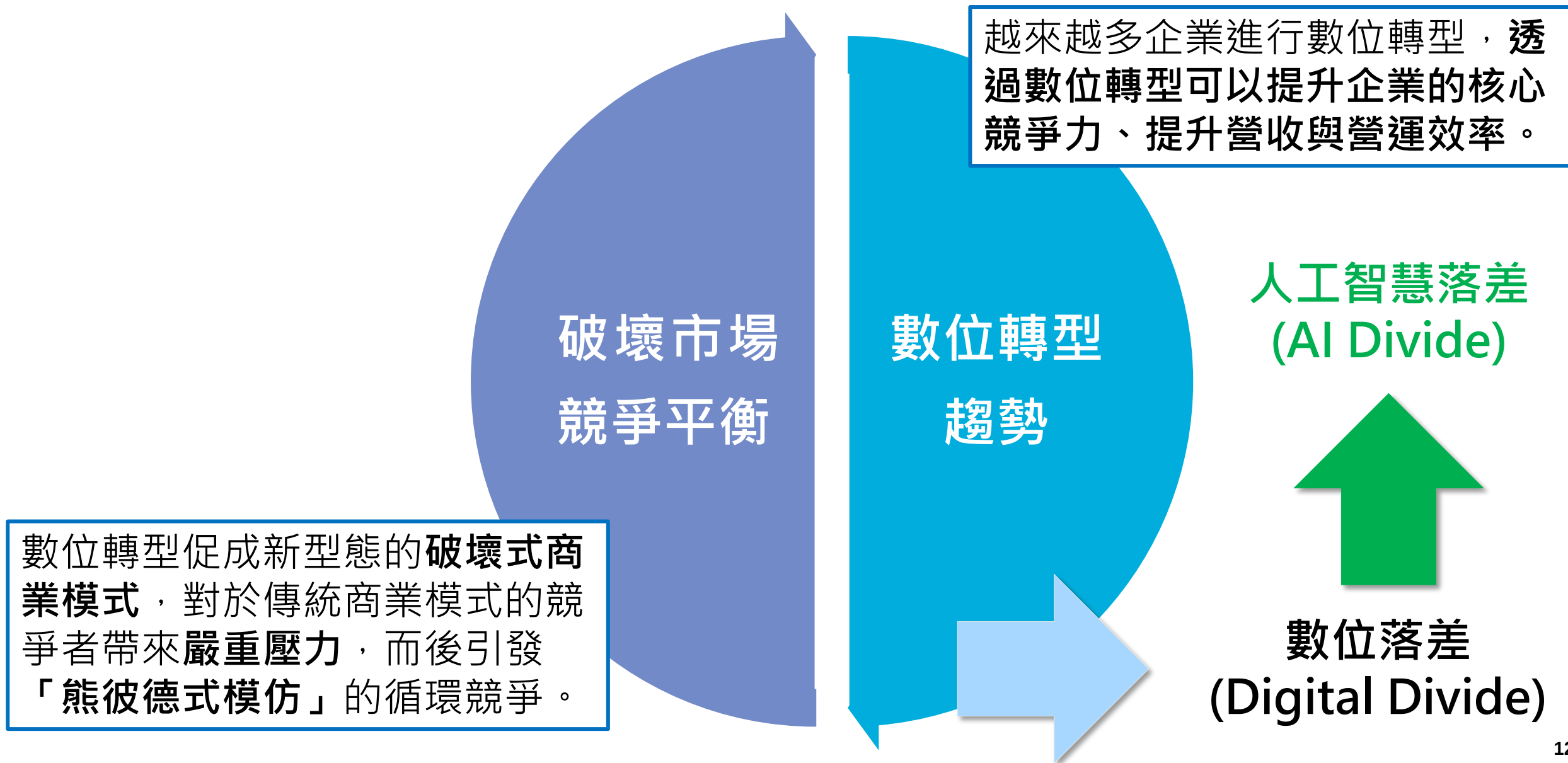
越來越多企業進行數位轉型，透過數位轉型可以提升企業的核心競爭力、提升營收與營運效率。

數位轉型
趨勢



數位落差
(Digital Divide)

數位轉型造成的趨勢與挑戰



乞丐用二維碼乞討算是數位轉型嗎？





數位轉型階段

1

數位化 (Digitization)

將傳統的**實體資料或流程轉換為數位形式**，以便更有效地儲存、處理和傳輸資訊。

2

數位優化 (Digital Optimization)

透過運用數位技術和工具，提升現有業務流程和系統的效率 and 效果，從而提高生產力和競爭力。

3

商模再造 (Business model reengineering)

創新和重新設計企業的業務模式，以適應市場變化和技術發展，從而創造新的價值和收入來源。

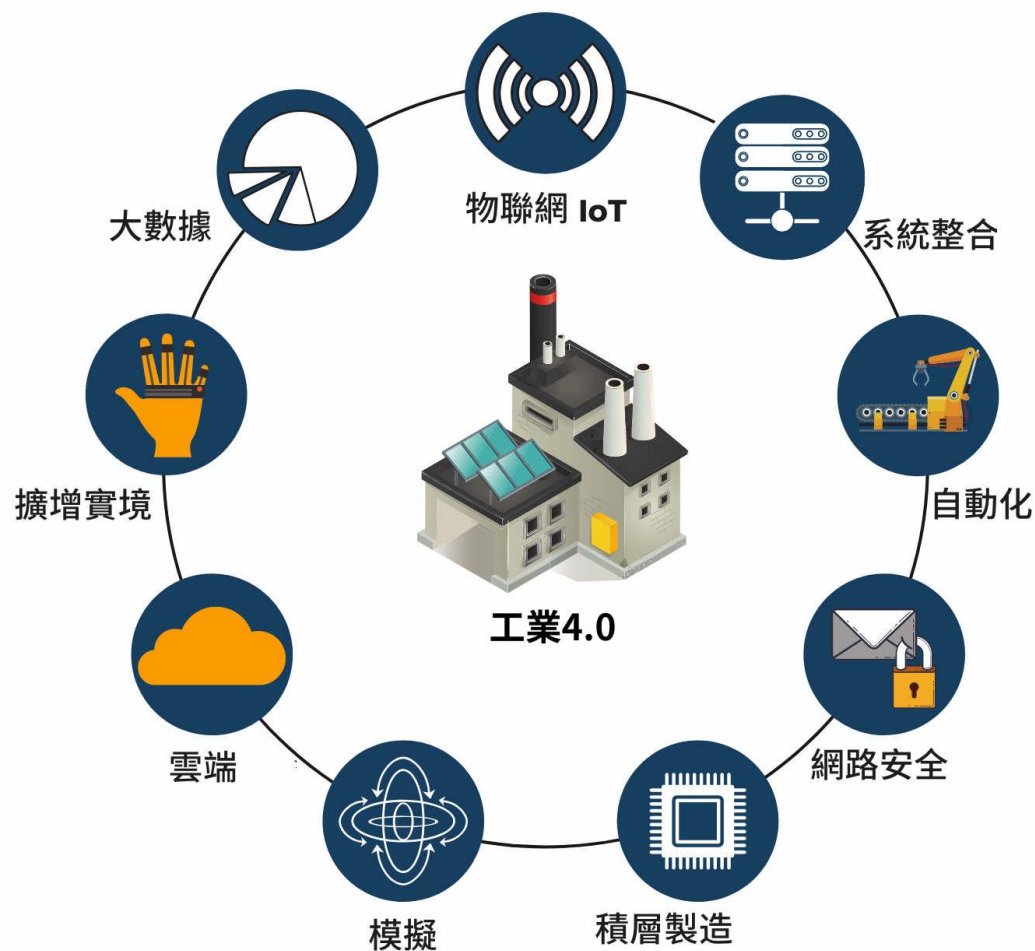
製造業數位轉型趨勢: IoT與系統整合

資訊整合，資料蒐集，決策決行，效率提升



製造業數位轉型趨勢：工業4.0

- 數位轉型在製造領域的具體體現之一就是智慧製造：
 - 透過物聯網 (IoT) 感測器將機械設備、產線、人員及系統連結，工廠可即時收集生產資料並進行分析，以優化流程和減少浪費。
 - 同時，**自動化機器人**廣泛運用於重複性作業，提升產線速度和精度。
- 整體而言，智慧製造透過「**設備自動化 + 資料驅動決策**」的模式，為傳統工廠帶來前所未有的敏捷與效率。



製造業數位轉型趨勢：資料驅動決策興起

- 在數位轉型浪潮中，**資料驅動與人工智慧**的興起是不可忽視的趨勢。
- 製造企業開始**大規模蒐集與運用生產資料**，利用分析洞察來輔助決策，從**產能規劃、產品設計到市場預測**，都越來越依賴資料分析結果。
- 製造商也持續將**資料分析和機器學習**融入各項流程，以實現更精確的**品質控制、設備預維護及風險預測**等。
- 總而言之，善用**資料與AI**，讓製造決策從過去**經驗驅動**轉向**科學資料驅動**，成為提升競爭力的關鍵。



人機分工 轉變為 人機協作

- 什麼叫人機協作？
- 人機協作 vs 人機分工？



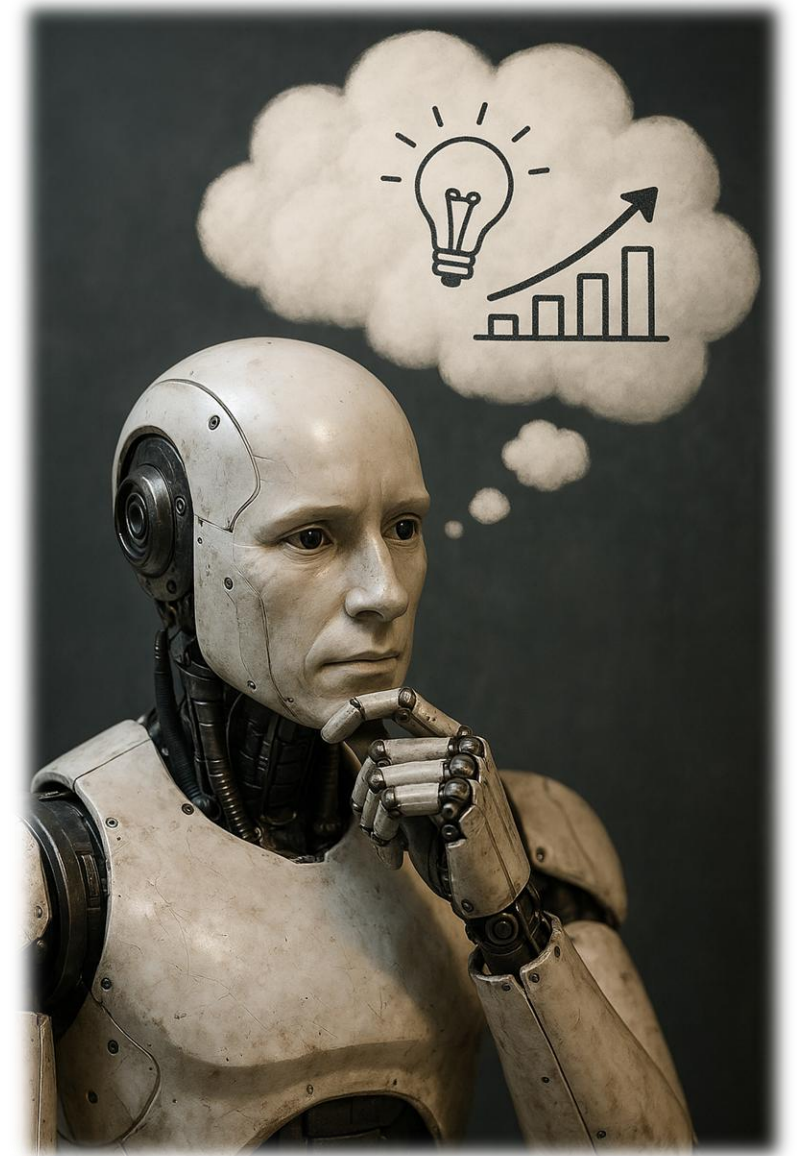
人機協作時代

- 人機協作是指**人類和機器共同合作**以完成特定任務的過程。
- 人機協作通常強調將**人類的直覺、創造力與機器的強大計算能力**和資料處理能力相結合，以達到更高的效率和效果。
- 例如，在醫療影像診斷中，**人工智慧系統能夠更準確地識別病變**，但最終診斷和與患者溝通的過程仍需由醫生完成。



AI 基本概念 – 什麼是人工智慧？

- **人工智慧 (Artificial intelligence; AI)**
 - 係指以**機器為基礎之系統**，該系統具**自主運行能力**，透過**輸入或感測**，經由**機器學習與演算法**，可為**明確或隱含之目標實現預測、內容、建議或決策**等影響實體或虛擬環境之產出。
 - AI 系統具備**學習、推理、創造、自我校正、視覺辨識**等類人能力，能執行通常須由人類完成的任務。

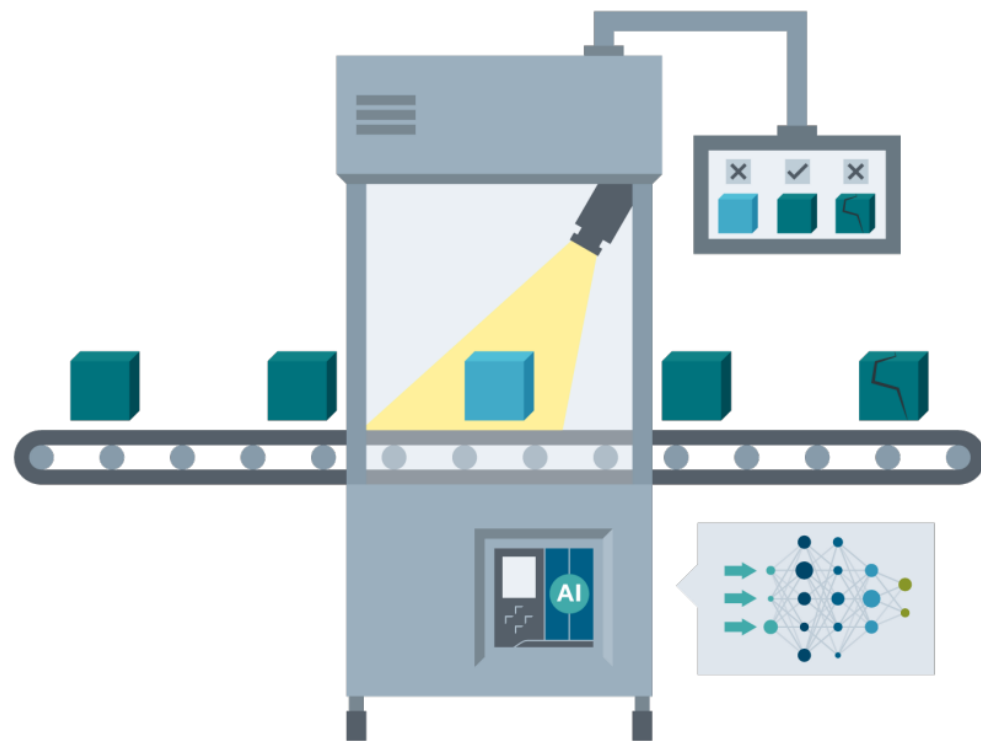


AI 發展歷程 – 里程碑回顧

- 1956年：在美國Dartmouth學院舉辦的夏季研討會上，科學家首次提出「**人工智慧**」，標誌著AI研究的開端。
- 1970～80年代：**由於技術受限**、期望值過高導致投資和研究陷入低潮，業界經歷所謂的「**AI 冬天**」。此期間**AI發展放緩，資金和關注度減少**。
- 1997年：Deep Blue 勝棋王 – **IBM的深藍超級電腦**在標準棋賽中**擊敗當時的西洋棋世界冠軍**，成為史上首例由電腦戰勝頂尖人類棋手的紀錄。
- 2012年：名為**AlexNet的深度學習神經網路模型**橫空出世，在影像分類準確率上大幅超越以往系統，甚至接近人類水準。這標誌著深度學習時代的來臨，**AI 在圖像、語音等領域取得飛躍進展，應用前景大開**。
- 2022年：**生成式 AI 進入主流** – **OpenAI推出對話機器人ChatGPT**，將AI的文字生成功能帶入大眾視野，掀起全球對生成式AI的關注熱潮。

AI 應用 – 零組件製造產業

- 在零組件製造領域，AI常用於**提升品質管控與生產效率**。
- 例如某電子零組件廠導入**AI影像辨識的瑕疵檢測系統**：
 - 生產線上的攝影機會**擷取產品影像**，由**AI演算法分析處理**，比對產品的外觀與預期標準以識別細微缺陷。
 - 此系統可大幅減輕人工目視檢驗的工作量，提升檢測速度、準確度與良率。
- 除瑕疵檢測外，AI 在零組件業還可用於
 - **製程參數優化及設備預維護**，全方位保障產品品質與生產連續性。



新呈工業：不減碳就砍單

- 企業概況

- 新呈工業為**典型製造型中小企業**，資本額6,000萬新台幣，員工數不到200人，主要從事各類線材的研發與製造

- 客戶突襲式要求

- 2024年6月24日，新呈工業在毫無預警下，接獲歐洲大廠在台分公司發出的「**碳減排計畫**」信函，並在短短一周內先後4次催促完成碳盤查認證與官網英文化。

- 減排指標嚴苛

- 9月26日，該客戶再度明確要求：2030年前，範疇一與範疇二溫室氣體排放須減少50%、範疇三須減少15%，**並警告不符合者將面臨減單或取消訂單風險**。

新呈工業：導入AIoT實現減碳目標

- 新呈工業自2021年底**導入AIoT技術**，搭建**數位碳盤查與綠色供應鏈平台**，實現節能減排與碳排查合規目標。以下是新呈工業執行AI轉型的過程：
 - 首先，新呈工業於**關鍵生產設備加裝智慧電錶**，以AIoT技術**定量監測耗能**，並每月**自動產出分析報表**，取代人工抄錶流程，提升能源使用透明度與效率。
 - 再者，新呈工業**零碳雲平台整合合規管理工具**，完成**自有廠區及供應鏈的溫室氣體盤查**。
 - 此外，新呈工業還導入**MES與RPA技術**，優化製造**執行流程與供應鏈**協同，減少能源浪費並提高生產效能。

AI 應用 – 汽車製造產業

- AI 在汽車製造領域的應用相當多元且深入，尤其在**裝配生產**與**品質控制**方面成效顯著。
- 例如奧迪公司導入 AI 驅動的視覺檢測系統來**把關車體焊接品質**：
 - 透過電腦視覺分析產線攝影畫面，AI 系統能偵測出車身焊點的極細微瑕疵，並即時回饋給現場，讓工序立即修正。
- 例如豐田的 AI 系統可分析全球供應鏈資料，
 - 預測零件需求並優化物流配送路線，確保零組件能及時送達生產線，降低庫存成本。
- 此外，不少車廠用 AI 進行設備**預防保養**及**生產流程優化**，以強化生產穩定性與成本效益。



AI 應用 – 建築營建產業

- 在傳統的建築營建業中，AI 也開始扮演提升設計與施工效率的角色：
- 智慧設計
 - AI 輔助建築師**進行方案設計優化**。透過演算法分析建材性能、成本及使用者需求等因素，**AI 能快速產生多種建築設計方案**，並從中找出最優解，以提高設計效率和品質。
- 施工管理
 - AI 技術運用在**工地現場監管上**，大幅**提升施工安全與品質**。透過安裝在工地的攝影機與感測器，即時監測施工進度和環境資料，由電腦視覺**自動識別進度偏差或潛在**。
 - 當系統發現**材料用量異常、設備運作異常或工序延遲等**問題時，可提前警示管理人員介入處理。

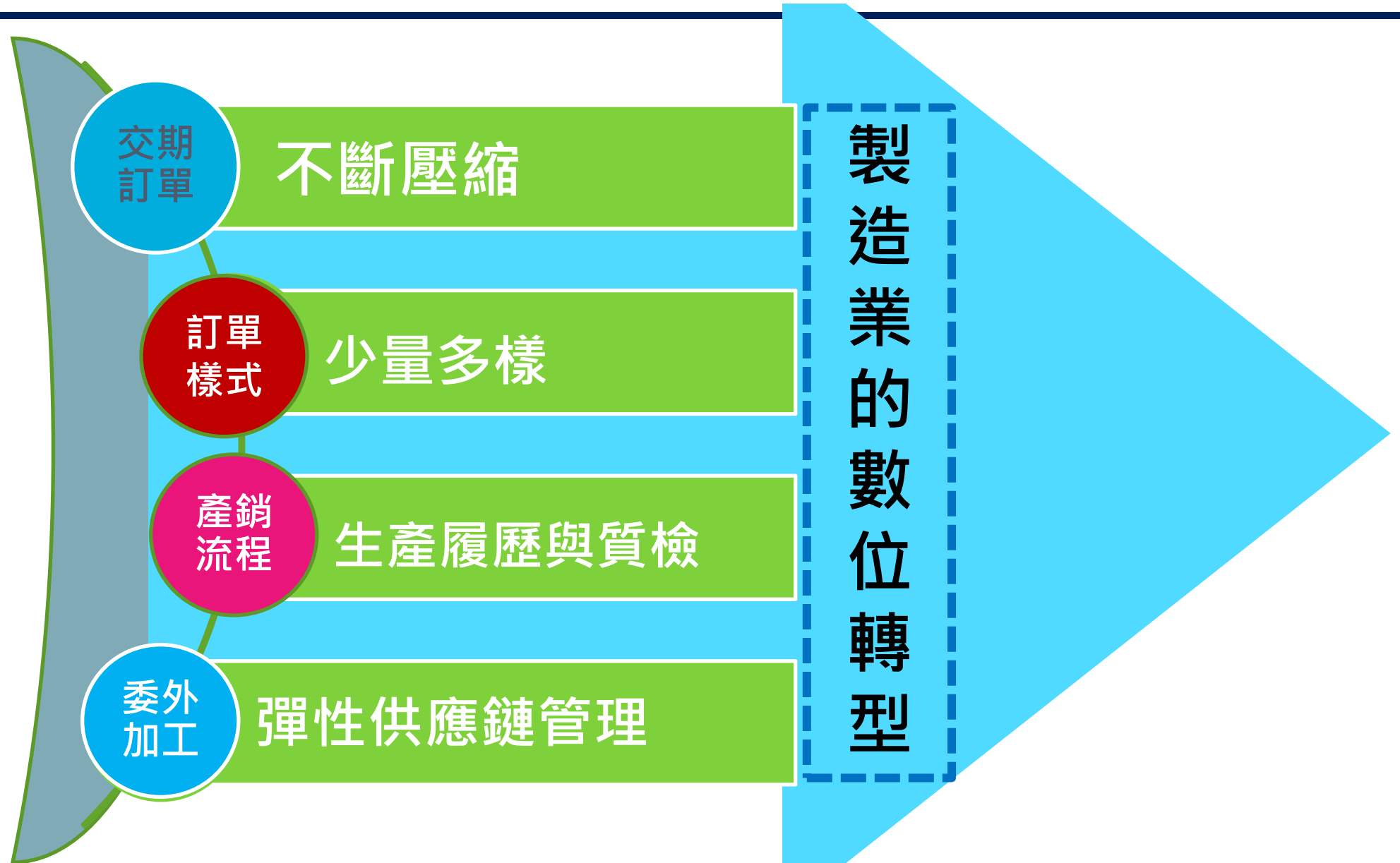
AI 應用 – 工地安全防護

- AI系統能夠識別和追蹤**各種工程機具**、施工人員和個人防護裝備等物件。
- 包括車輛、吊臂設備、工程機械及施工工人行為。
- 有助於**提高工地的安全性**，同時確保施工過程符合相關標準和法規。

(資料來源: 昇銳智慧科技)



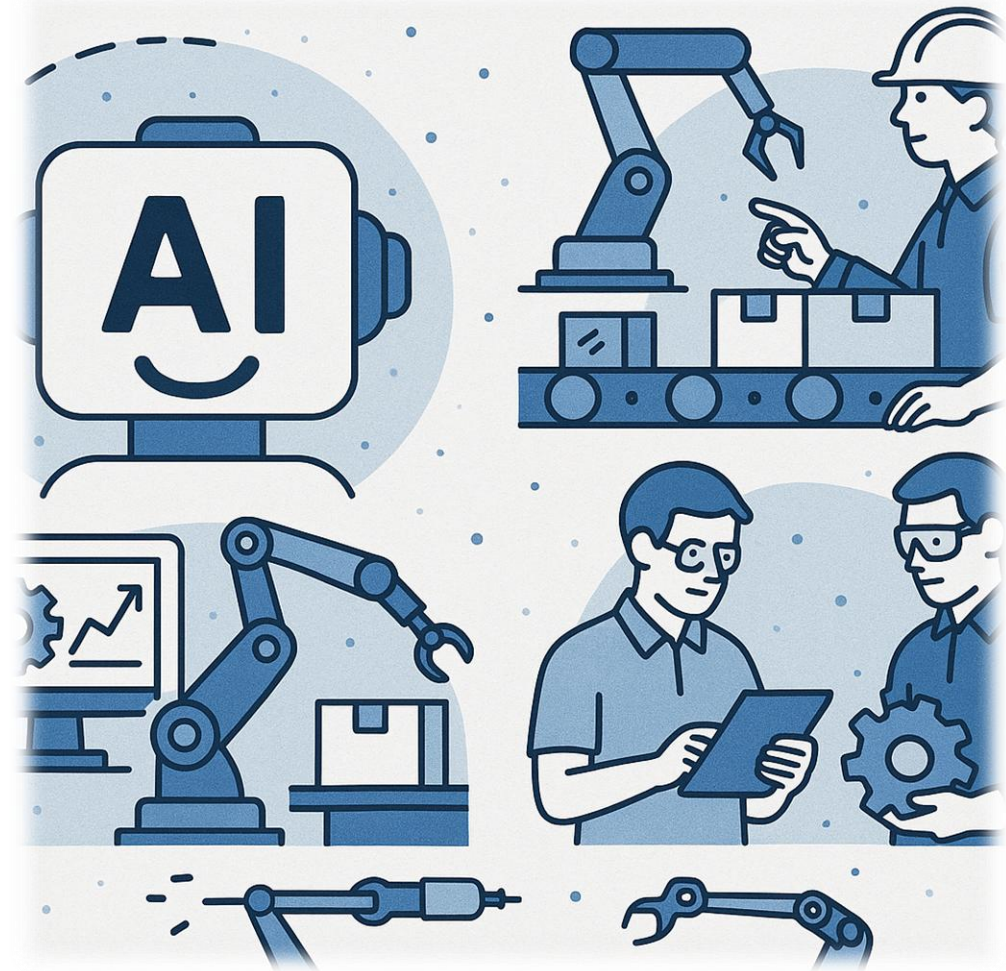
製造業數位轉型的必然與展開



資料來源: 沈柏延，企業數位轉型的策略與思維：製造業觀點

第二堂：鑑別式及預測式 AI 在製造業的應用

- **鑑別式 AI 理論基礎**
 - 介紹鑑別式 AI 定義與運作原理。
 - 鑑別式 AI 常用演算法與技術。
- **預測式 AI 理論基礎**
 - 介紹預測式 AI 定義與運作原理。
 - 預測式 AI 常用演算法與技術。
- **鑑別式與預測式 AI 在製造業的應用個案**
 - 品質檢測(瑕疵檢測、異常識別)。
 - 自動分類與標籤(label)(例如零件分揀)。
 - 需求預測與庫存管理。

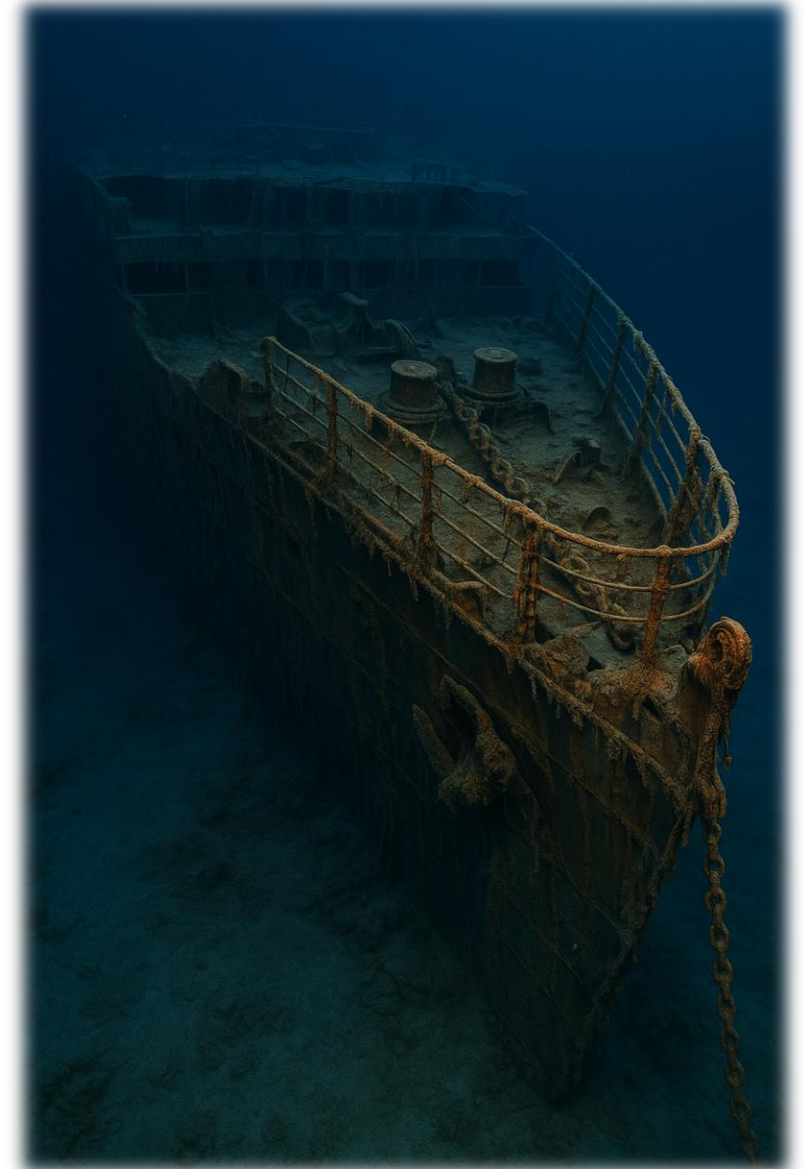


鐵達尼號生存預測



鐵達尼號生存預測

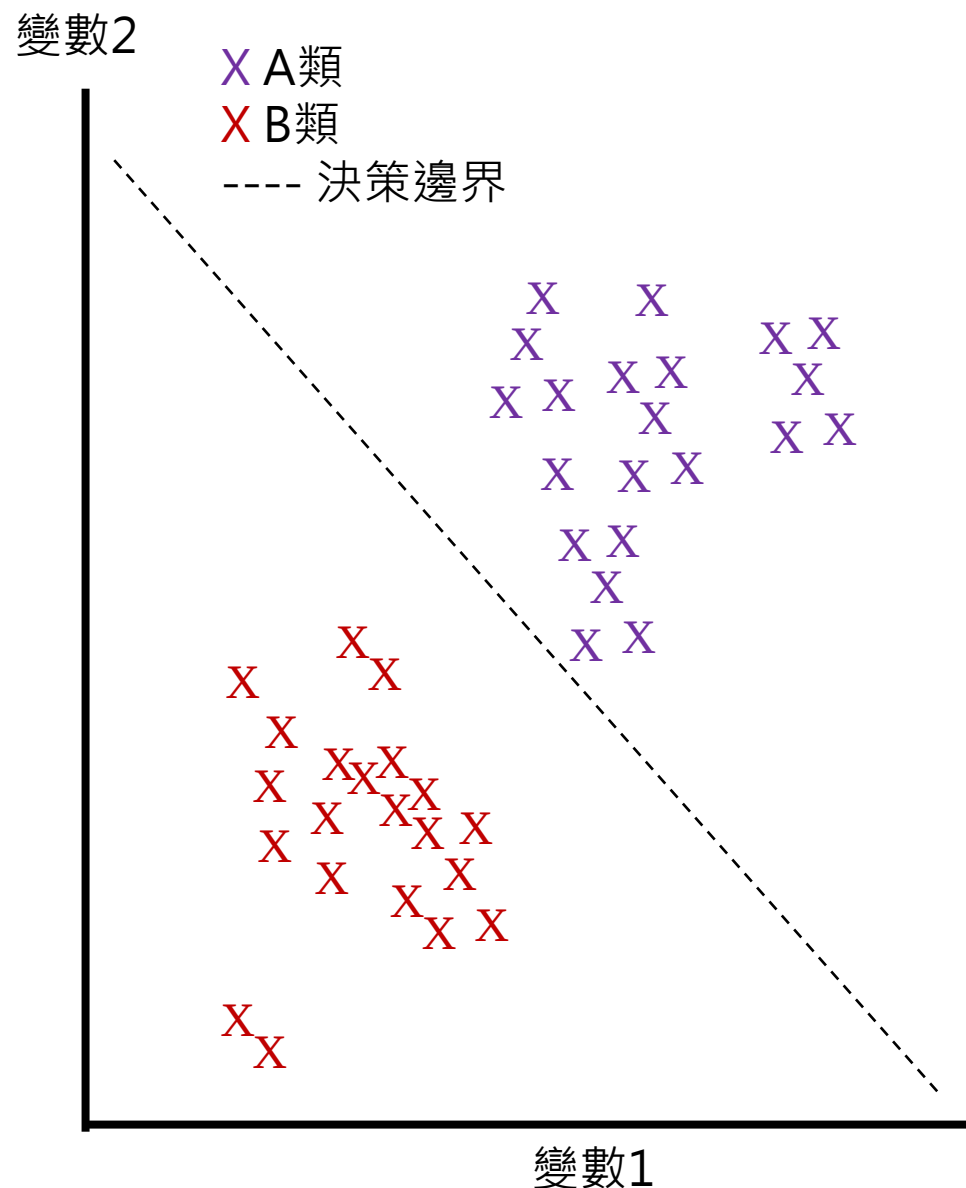
- 根據此網頁的生存率預測，可以整理出**哪些變數**會影響乘客的生存率？
- 請分別說明這些變數**對生存率的影響方向**？
 - 那些條件組合下生存率最高？
 - 那些條件組合下生存率最低？



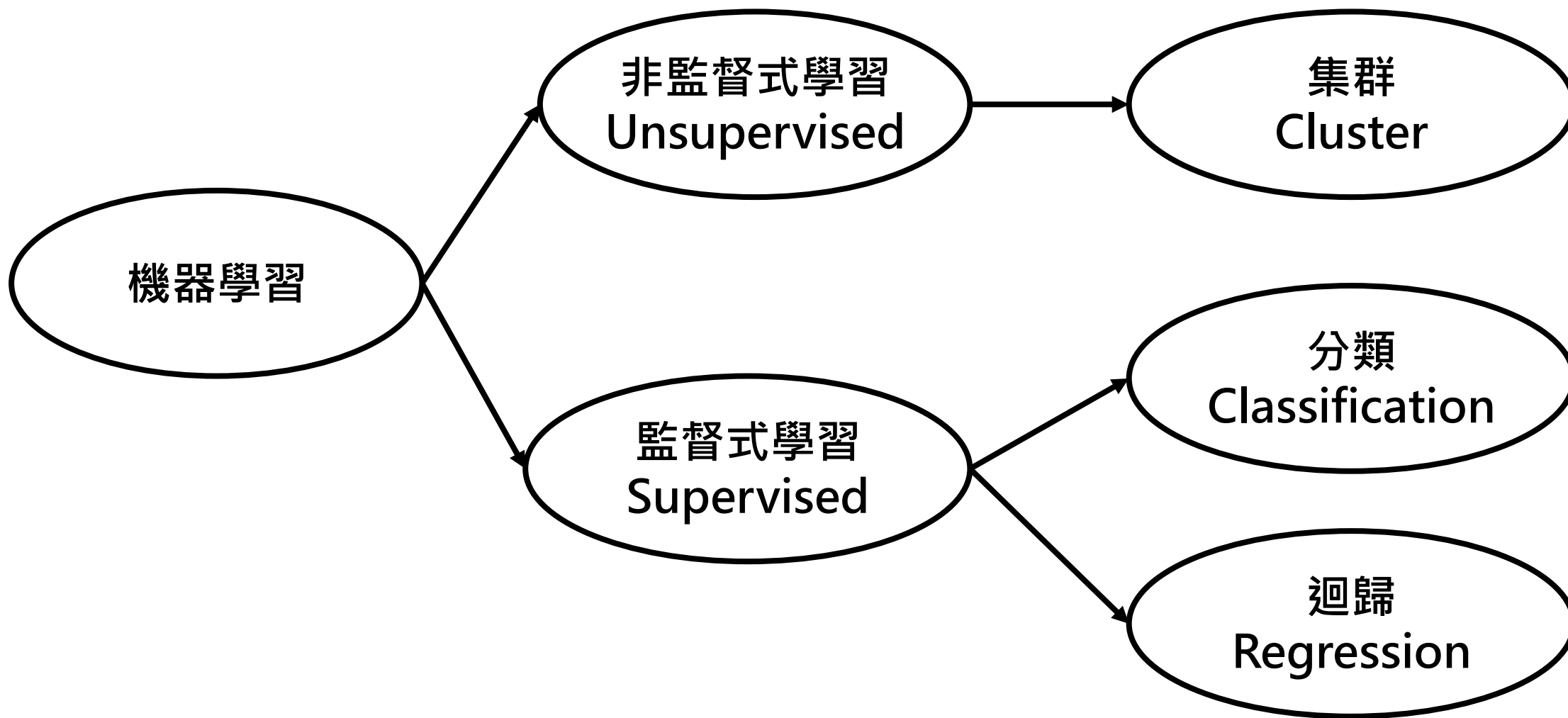
鑑別式AI (Discriminative AI) 理論基礎

鑑別式 AI：定義與運作原理

- 鑑別式AI旨在**區分不同類別或預測輸出標籤 (label)**。模型透過大量已標註資料**學習輸入與目標之間的對應關係**，以在給定新輸入 **X** 時**預測其標籤**。
- 訓練時以 **(X, Y)** 標註資料為基礎，優化出可將不同類別資料分隔的**決策函數**。
- 例如上圖分類器以**虛線為決策邊界**，將**藍色和綠色**兩群資料點**正確區隔開來**。
- 鑑別式模型需仰賴**充足且高品質標註資料進行監督式學習**，以獲得良好分類性能。
- 在製造業中，鑑別式 AI 常用於：**瑕疵檢測、產品分類**等，需要即時判定「**是/否**」、「**屬於哪一類別**」的場景。



怎麼區分監督式與非監督式？



監督式學習

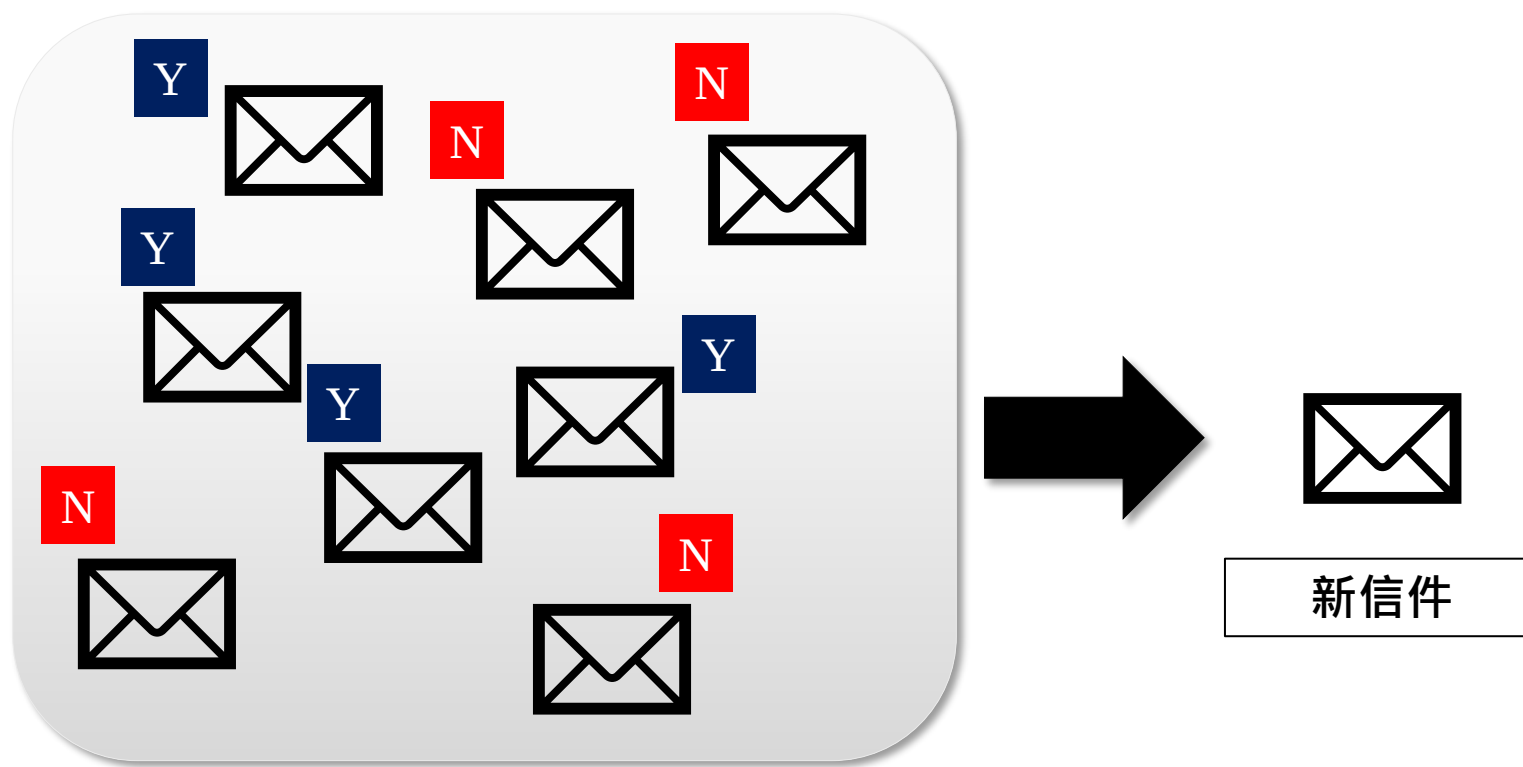
- 監督式學習

- 是一種機器學習方法，可以透過訓練資料建立學習模型，並且依據模型來推測新資料是什麼？
- 在監督式學習的訓練過程中，我們需要告訴機器答案，稱為「有標籤資料」，因為需要老師提供答案，所以稱為監督式學習。



監督式學習

- 例如：垃圾郵件過濾的機器學習
- 在輸入1000封電子郵件且告知每一封是垃圾郵件(Y)；或不是(N)後，即可從這些訓練資料建立出學習模型，然後我們可以詢問模型一封新郵件是否是垃圾郵件，如下圖所示：



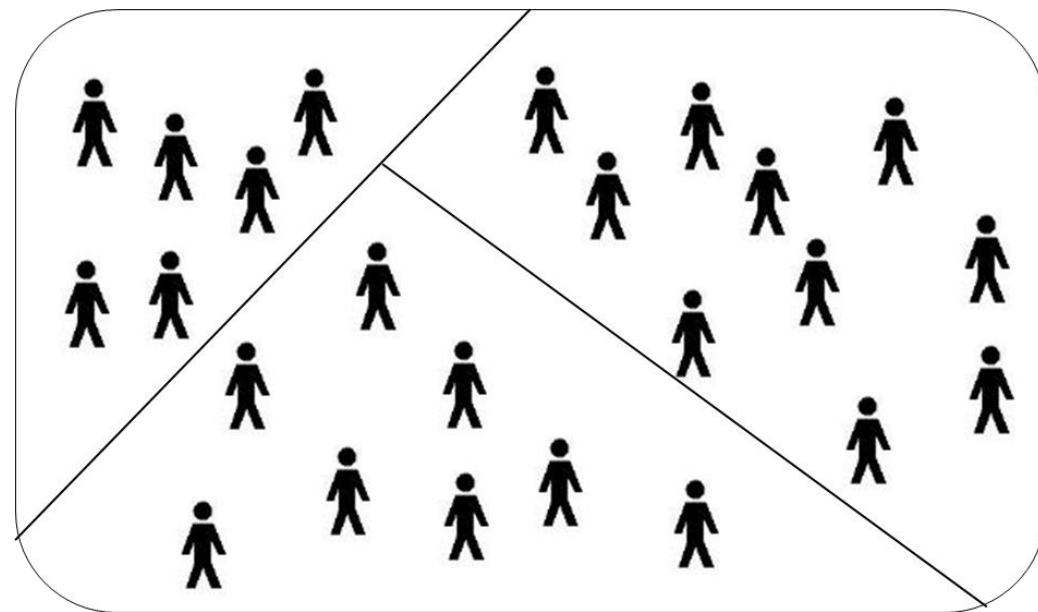
非監督式學習

- **非監督式學習**和監督式學習的最大差異是**訓練資料不需有答案(即標籤)**，所以機器就像是在沒有老師告知答案的情況下進行學習。



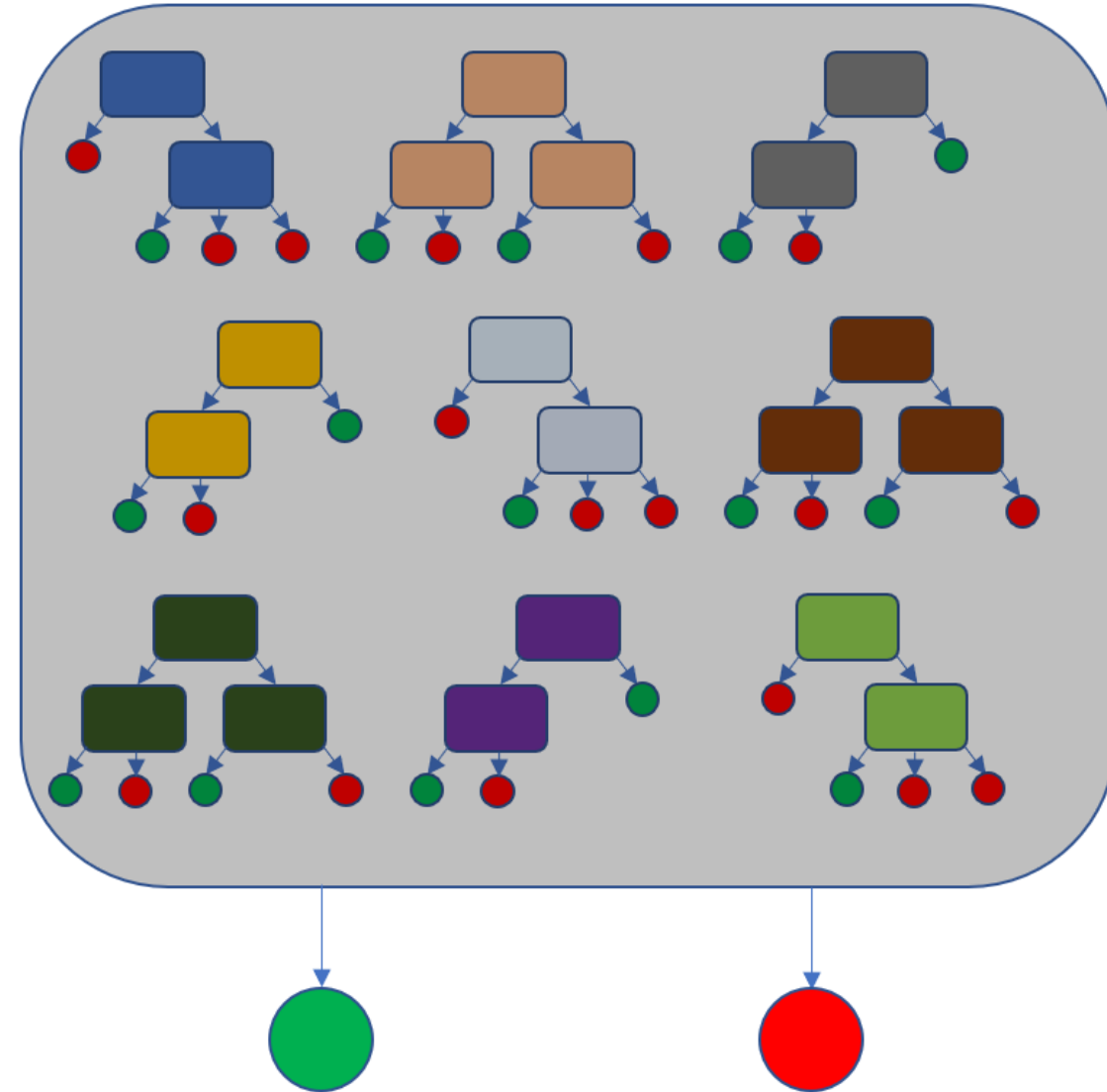
非監督式學習

- 訓練資料集是部落格的多位訪客，**並沒有標準答案，也沒有任何標籤**，在訓練時只需提供上述輸入資料，機器就會自動從這些資料中找出**潛在規則和關聯性**。
- 例如：使用**集群分析**將部落格訪客分成幾個相似的群組，如右下圖：
 - 常用的演算法如K-means 集群分析(K-means Clustering)。



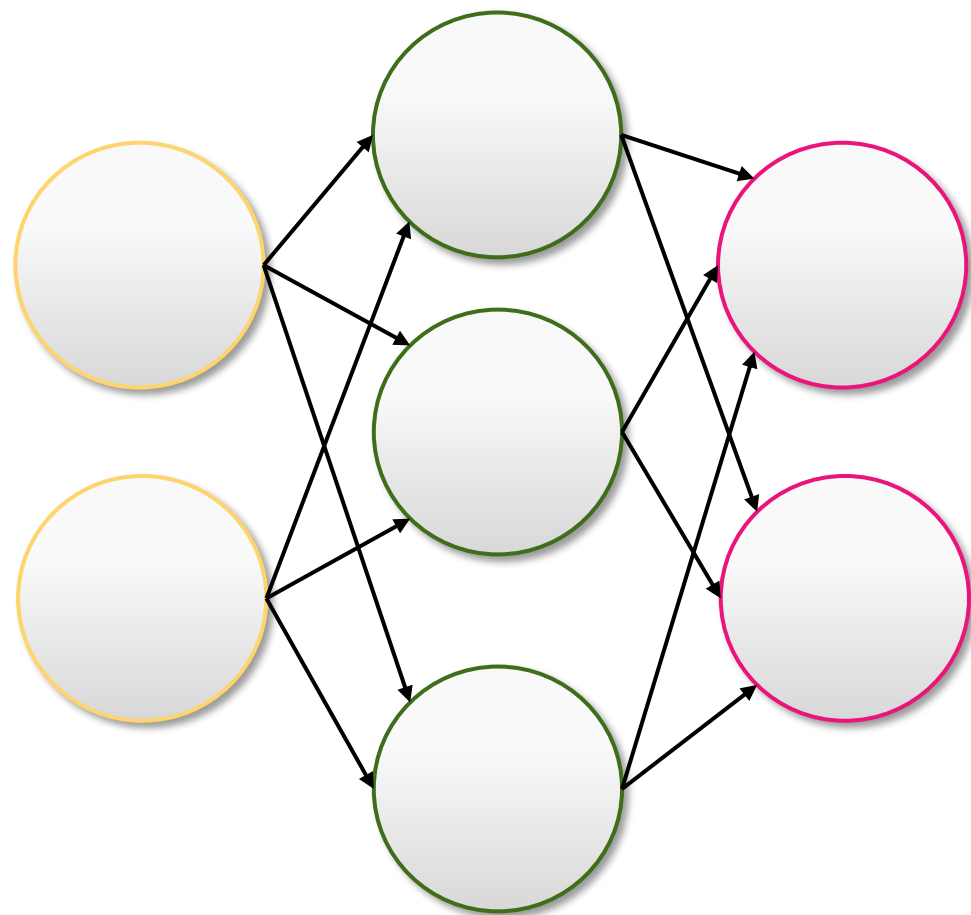
鑑別式 AI：常用演算法與技術

- 鑑別式AI發展歷程久遠，擁有眾多成熟的機器學習演算法與技術，包括：
- 決策樹 (Decision Tree)
 - 利用樹狀結構根據特徵閾值進行資料劃分，生成易解釋的規則，並運用規則進行分類。
- 隨機森林 (Random Forest)
 - 隨機森林則是由多棵決策樹組成的集成學習模型 (Ensemble Learning Model)，結果由多數決或平均決定。提升分類準確率並降低過度配適風險。



鑑別式AI：常用演算法與技術

- 類神經網路 (Artificial neural network)
 - 多層神經網路可學習複雜的**非線性關係**，用於各類預測與分類任務。
 - 其中，**卷積神經網路 (CNN)** 在影像識別中表現突出，適用於產品**瑕疵檢測**、**人臉識別**等。



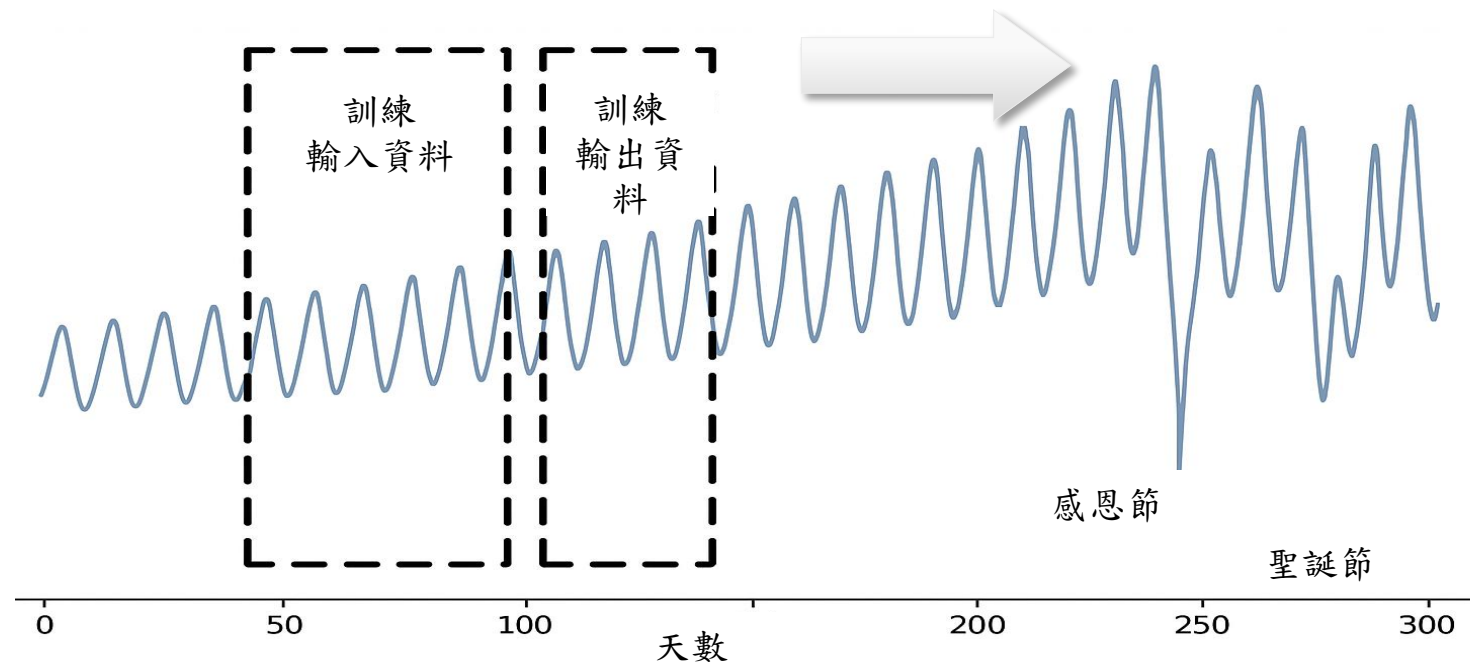
預測式AI (Predictive AI) 理論基礎

預測式 AI：定義與運作原理

- 預測式 AI 致力於分析歷史資料以預測未來可能發生的情況或結果；而**預測式AI和鑑別式AI的最大差別是輸出為連續值**。
- 透過學習過去資料中的**模式與趨勢**，預測式模型可以對未來做出有根據的推測。例如在製造領域，輸入過往的**生產與需求資料**，可預測未來的**訂單量或機台故障概率**。
- 此模型通常屬於**監督式學習**的一種延伸，其訓練資料包含歷史上的**輸入特徵及其後續實際結果**，模型據此學習**時間序列或因果模式**。
- 由於預測對象往往受多重因素影響，預測式 AI 模型需能處理大量變數並捕捉資料中隱含的關聯性。儘管無法達成100%準確(未來總有不確定性)，但預測式 AI 能顯著提升預測精度、減少不確定性。
- 對製造業者而言，預測式 AI 可用於**需求預測**、**庫存最佳化**等，以提前因應未來情況並降低風險。

預測式 AI：常用演算法與技術

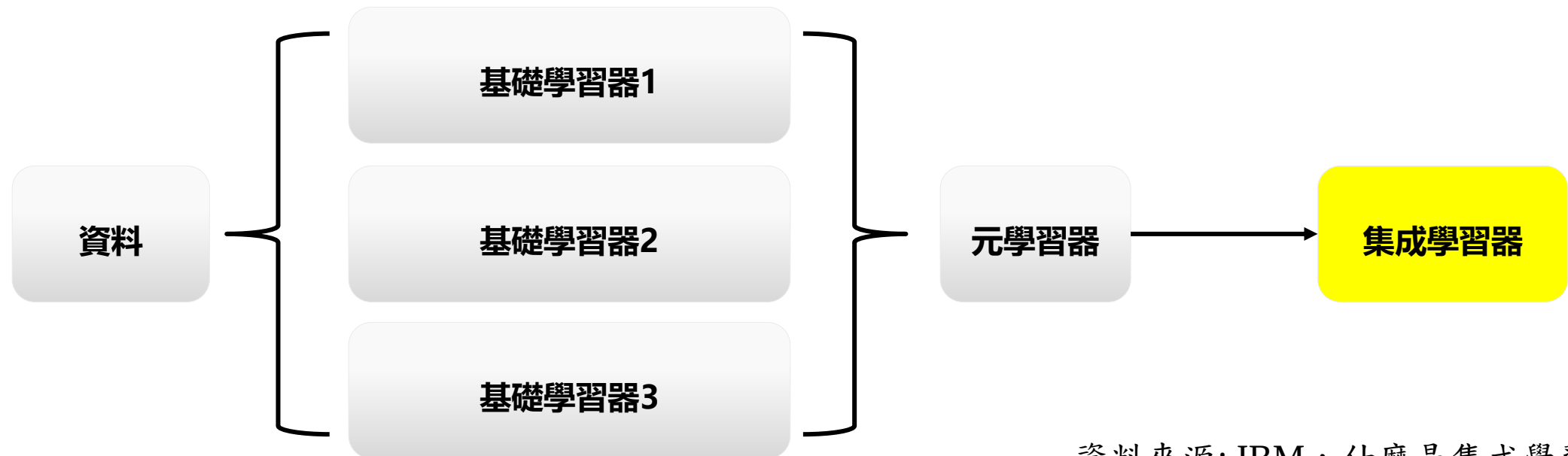
- 預測式AI演算法涵蓋**傳統方法**，也包含**類神經網路與集成學習模型**。
- 類神經網路
 - 隨著運算力提高，**長短期記憶網路(LSTM)**與**遞歸神經網路(RNN)**等深度學習模型在**時間序列預測**上大放異彩。它們能從**長期序列資料**中學習**複雜模式**，適用於如機器故障預測、銷量預測等需要考慮長期波動的任務。



預測式 AI：常用演算法與技術

- 集成學習(Ensemble learning)

- 又稱集成學習，指的是以一個系統化的方式將好幾個監督式學習的模型結合在一起，目的是希望結合眾多的模型產生一個更強大的模型。
- 其中可能包含線性迴歸，以及像隨機森林、梯度提升樹(Gradient Boosting) 或神經網路等AI模型。



鑑別與預測式 AI 在製造業的應用個案

AI 在製造業中的應用概覽

- 以下歸納幾個鑑別式與預測式 AI 在製造領域的重要應用方向：
- 瑕疵檢測
 - 利用鑑別式 AI 即時檢查產品品質。例如，電腦視覺瑕疵檢測可自動識別產品表面的刮痕、缺陷；異常偵測模型則可監控製程資料，提早發現偏差或故障跡象，確保產線穩定。
- 自動分類與標籤
 - 在組裝與物流環節，引入 AI 進行零件或產品的自動分類、分揀與標識。透過機器視覺識別不同零件型號，搭配機械手臂實現快速分揀，不僅減少人工錯誤，亦提高產線柔性。
- 需求預測與庫存管理
 - 用預測式 AI 分析歷史訂單與市場資料，預測未來需求走勢，進而優化生產計劃與庫存水位。可減少缺貨與囤貨情況，降低庫存成本。

品質檢測中的 AI 應用 – 瑕疵檢測

- 在傳統製造中，產品外觀與品質檢查多仰賴人工肉眼，費時費力且易有遺漏。
- AI 視覺瑕疵檢測利用高速相機與影像辨識模型，可大幅提升檢驗效率與一致性。
- 技術上多採用 **卷積神經網路 (Convolutional neural network; CNN)** 分析產品影像，模型經大量有瑕疵與無瑕疵樣本訓練，可 **自動識別刮傷、斷裂等微小缺陷**。
- 如金屬扳手產品的外觀近照。透過高解析度相機取得產品影像，結合AI模型可檢測出表面**細微瑕疵**，降低人為檢測遺漏率。



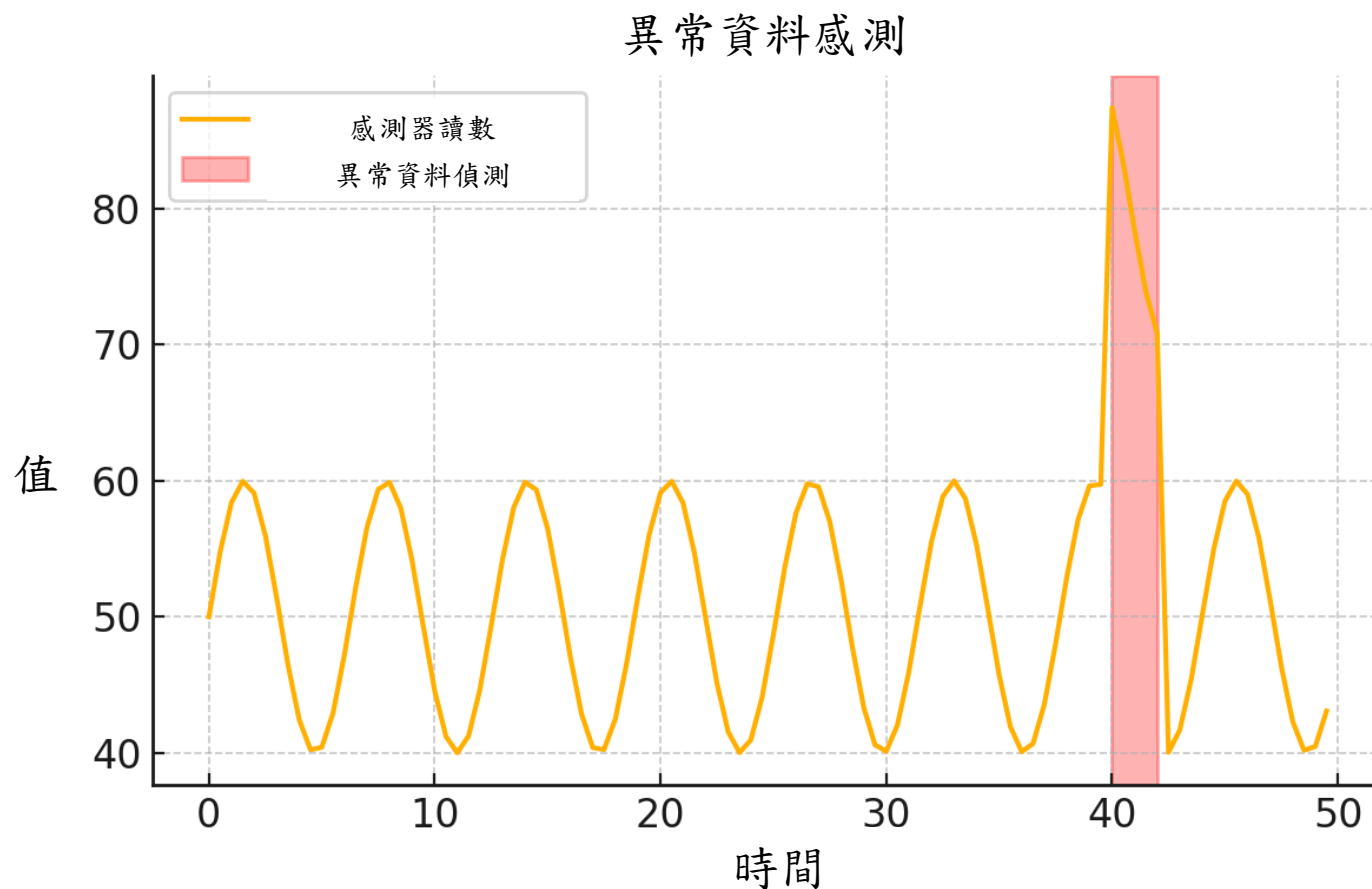
品質檢測中的 AI 應用 – 異常識別

- 除外觀瑕疵，製程中的異常狀態也可由 AI 提早識別，共包含兩層面：
 - 其一是製程資料異常，例如**產品尺寸、溫度曲線**偏離正常範圍，可能意味品質問題。
 - 其二是設備狀態異常，如**機台震動或電流異常升高**，預示潛在故障。
- AI 模型可學習正常運行時感測器資料的模式，一旦監測到偏離正常範圍的資料點或模式突變，即視為異常並發出警示。
- 特別是在**預測性維護**方面，**預測式 AI** 扮演關鍵角色：透過對設備歷史運轉資料訓練的模型，可在故障發生前偵測出早期異常訊號(例如軸承震動頻譜異常)，提示維護人員主動檢修。
- 此方式降低**非計畫停機風險**，縮短停機時間**並節省維修成本**。如某工廠引入 AI 設備監控後，預估將停機時間縮短40%，大幅提升生產連續性。

異常識別:設備振動

- 感測器資料中的異常偵測示意圖

- 橘色線表示設備振動數，紅色區域為模型偵測出的異常範圍。透過此類偵測，可及早發現異常並採取措施。



自動分類與標籤 – 零件分揀

- 在製造環境中，經常需要將不同規格的零件或產品進行分類與分揀。傳統上可能依賴人工識別標籤再分類，但 AI 技術使此過程實現全自動化。
- 機器視覺分類系統透過攝影機捕捉流水線或料箱中的物件影像，利用機器學習模型判別其類別，隨後控制機械手臂將不同類型零件分揀至相應位置。
- 例如，AI 可以根據零件的形狀和尺寸將它們歸類，再由機器人臂將特定零件放入對應的料盒。
- 透過快速且準確的零件辨識，AI 分揀系統減輕人工作業強度的同時，也避免人工判別錯誤，提升產線整體效率和自動化水準。此外，對於具有條碼或字符標記的物件，光學辨識(Optical Character Recognition; OCR) 技術也可自動讀取型號或序號，實現產品自動標籤與追蹤。

個案：智慧分揀

- 新北市啟用首座AI資源回收分選廠，靠AI機械手臂每年可分選1.2萬噸家戶資源回收物。
- 傳統仰賴大量人力處理的資源回收出現新作法，新北市啟用首座AI資源回收分選廠。



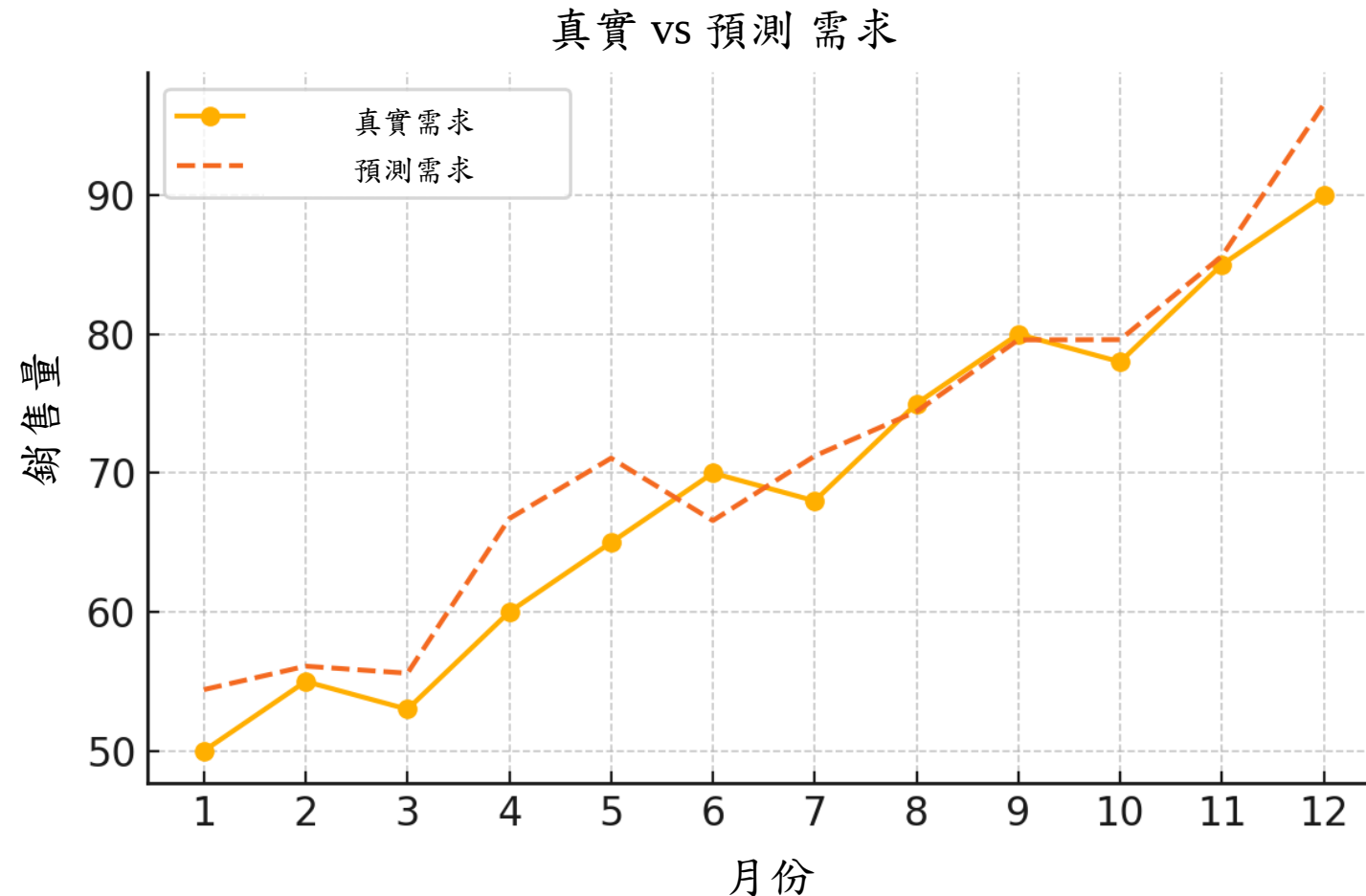
(資料來源: 新北市環保局提供)

需求預測與庫存管理 – 需求預測

- 面對**市場波動及客戶需求多變**，製造業日益**依賴 AI 進行需求預測**。
- 預測式 AI 模型透過分析歷年銷售記錄、經濟指標、季節效應與社群趨勢等資料，**辨識關鍵需求模式並預估未來需求量**。
- 相較傳統方法，**AI 能納入更多變數並自動調整權重**，進而提升預測精準度與時效性。
- 實務經驗顯示，預測式 AI 有助於降低**供需失衡風險**、**優化生產與庫存規劃**。例如，法國食品製造商達能(Danone)導入機器學習系統後，不僅提升預測準確性，也改善部門協調與庫存平衡，確保通路服務水準。

個案：銷售預測

- 某產品**實際銷量(橘線)**與 **AI 模型預測需求(紅線)**的比較圖。透過機器學習考量多重影響因素，可**提高需求預測的準確度**，減少供需錯配。



需求預測與庫存管理 – 庫存優化

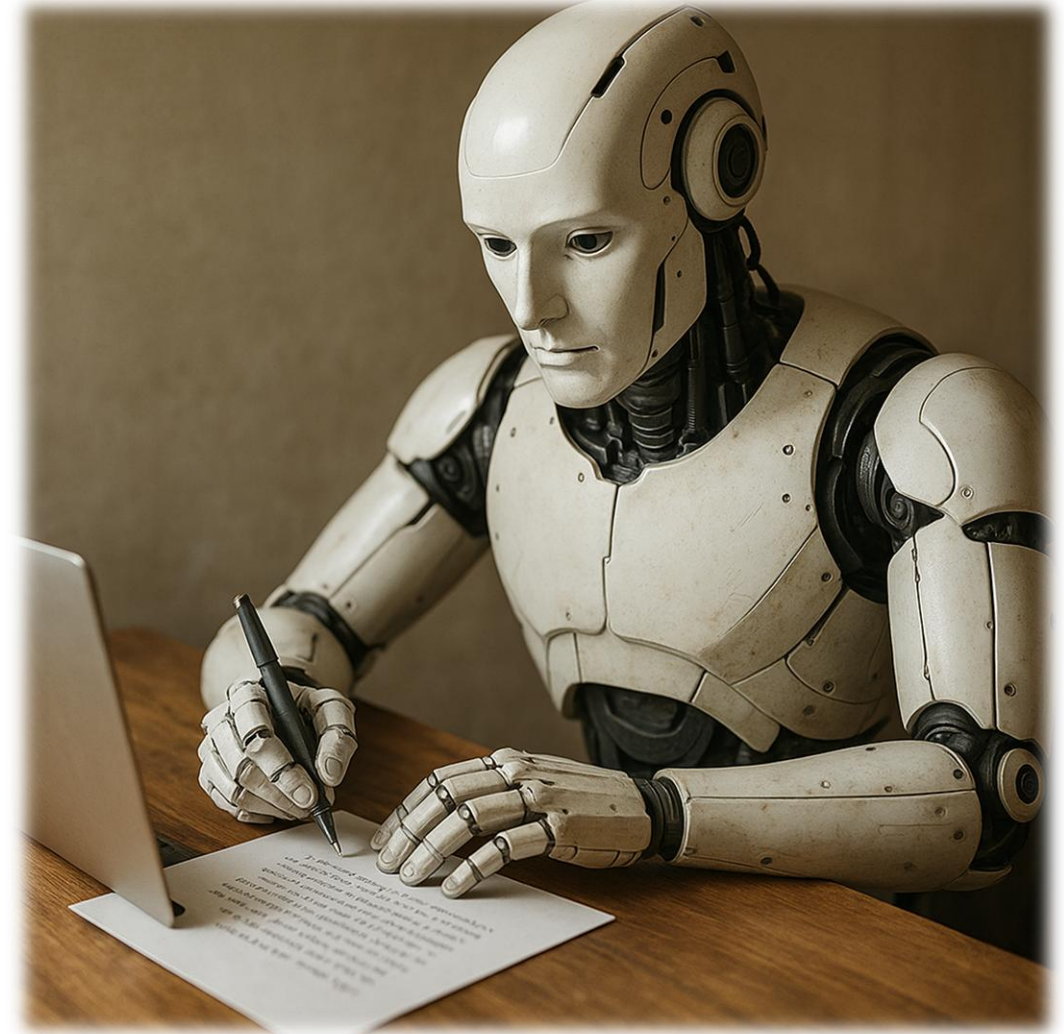
- 精準的需求預測是基礎，優化庫存管理則是最直接的應用成果之一。AI 系統預測出各產品的未來需求後，企業可以此為依據制定庫存策略
 - 在滿足服務水準的前提下將庫存壓在合理範圍內，避免過多的庫存佔用資金或庫存不足影響出貨。
 - 透過預測式 AI，零售商和製造商能平衡供需以降低庫存成本。
- 例如，模型預期未來三個月某產品需求疲軟，就可減少生產與原料採購，反之亦然。。
- 對大型製造企業而言，還可利用 AI 進行生產排程最佳化
 - 根據庫存和預測需求動態調整生產計劃，以降低在製品與成品庫存。
- 總而言之，預測式 AI 讓企業能未卜先知地管理庫存——既不積壓資金，也不錯失商機，真正實現供應鏈的敏捷與高效。

第二堂：結論與展望

- 鑑別式 AI 與預測式 AI 分別在即時決策與前瞻規劃展現出革命性優勢：
 - 鑑別式 AI 賦予機器**迅速且精準的瑕疵檢測及產品分類能力**。
 - 預測式 AI 則藉由深度資料洞察，協助企業**預估未來需求**並優化生產與供應鏈決策。
- 實際案例顯示，導入 AI 可**提升品質一致性、生產效率並降低成本**。
- 展望未來，隨著工業物聯網資料激增及生成式 AI 的新應用，製造業需持續學習與擁抱 AI 技術，以邁向工業4.0與智慧製造，從而更有效應對市場變化並提升競爭力。

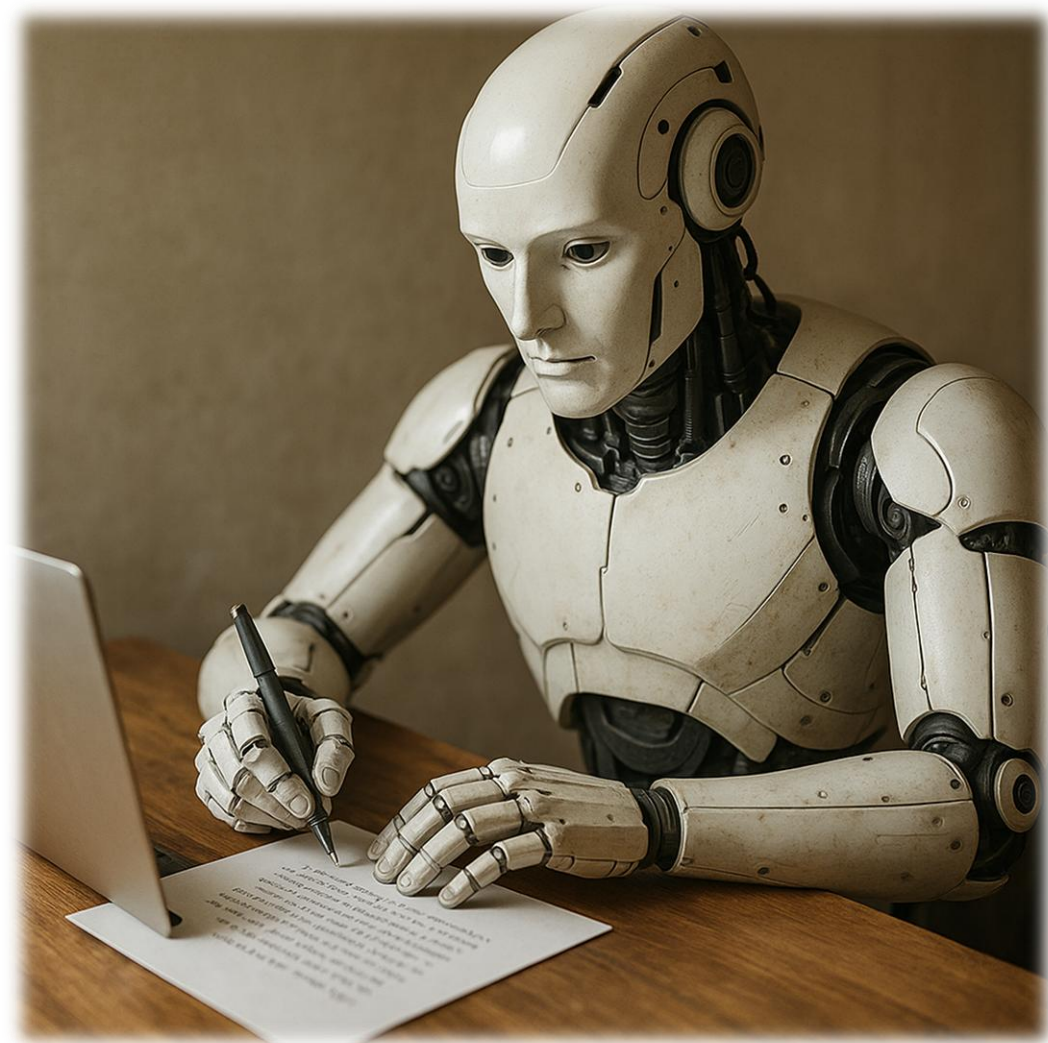
第三堂：生成式 AI 在製造業的應用

- 生成式AI理論基礎
 - 介紹生成式 AI 定義與運作原理。
- 生成式AI常用工具介紹
 - 大型多模態模型。
 - 圖像生成 (Midjourney、DALL·E)。
 - CAD 設計輔助。
- 生成式AI在製造業的實務應用個案
 - 產品設計優化(AI生成新產品概念)。
 - 自動化報告與生產流程文件生成。

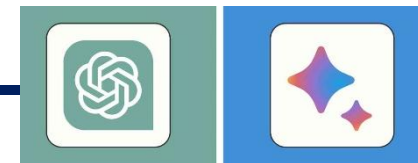


生成式 AI 的定義

- 參考歐盟之定義，生成式 AI 模型是一種電腦程式，旨在創建類似於人類製作之新內容。
- 但其大量蒐集、學習與產出之資料，可能涉及智慧財產權、人權或業務機密之侵害，且其生成結果，因受限於所學習資料之品質與數量，有可能真偽難辨或創造不存在之資訊，須客觀且專業評估其產出資訊與風險。
- 自從 OpenAI 的 ChatGPT 在 2022 年底公開後，生成式 AI 工具憑藉擬真人類的對話與創作能力掀起全球熱潮。



資料產生的演變



PGC

專業基礎生成內容
(Professionally
Generated
Content)



UGC

使用者基礎生成內容
(User Generated
Content)



AIGC

AI基礎生成內容
(AI Generated
Content)

AI協作正在顛覆創意行業

網路上滿坑滿谷的AI孫燕姿翻唱

『AI孫燕姿』翻唱合集

AI-Music私藏館 - 1/11

↔ ↗

×

⋮

▶

AI 孫燕姿合集

《專你下課》

《世界末日》

17:15

『AI孫燕姿』翻唱『周傑倫』

經典合集一|華語歌曲 | cover |...

AI-Music私藏館

2

AI 孫燕姿合集

《國語精選》

《愛》

19:13

『AI孫燕姿』翻唱『周傑倫』

經典合集三|華語歌曲 | cover |...

AI-Music私藏館

3

AI 孫燕姿合集(四)

《愛在西元前》

《美人魚》

21:25

『AI孫燕姿』翻唱『周傑倫』

經典合集四|華語歌曲 | cover |...

AI-Music私藏館

4

AI 孫燕姿合集(五)

《圖了約說》

《黑色幽默》

22:22

『AI孫燕姿』翻唱『周傑倫』

經典合集五|華語歌曲 | cover |...

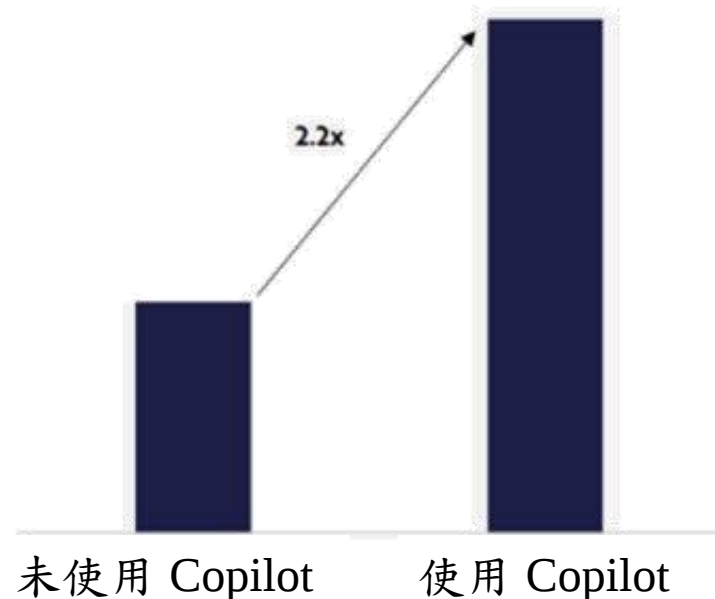


Midjourney AI 創作獲科羅拉多州博覽會首獎引發論戰

新人機協作

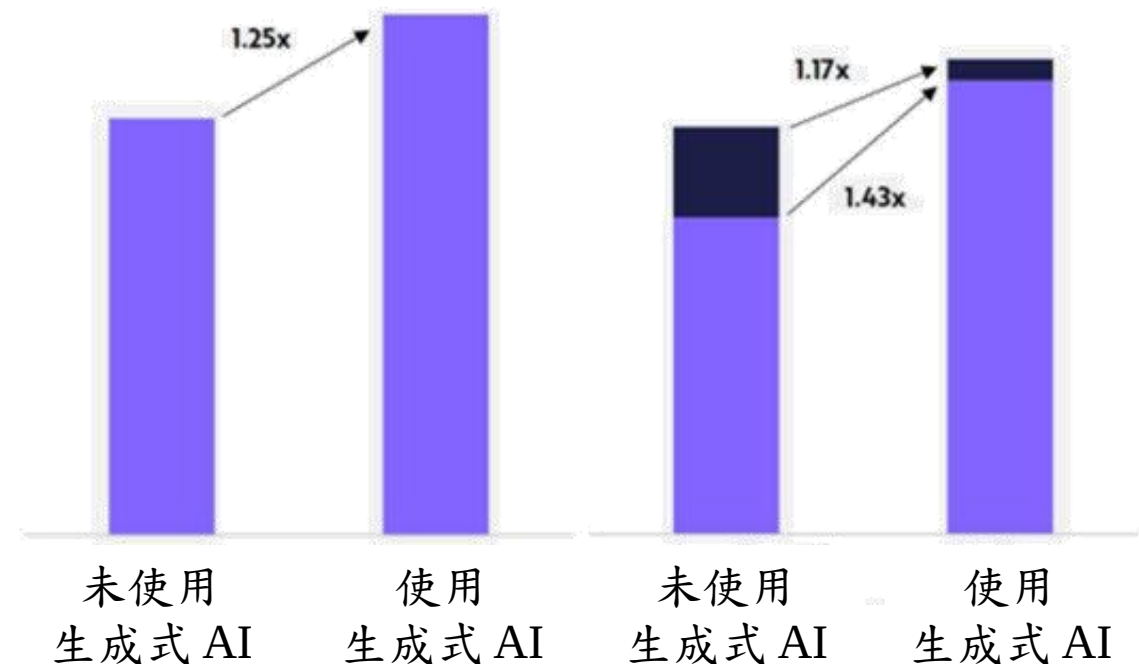
- 開發者+Copilot → Coding生產力提升 120%
- 知識工作者+GenAI → 顧問生產力提升 20%

2023 年使用 GitHub Copilot 進程式
編碼任務的開發人員生產力



Source: ARK Big Idea 2024

2023 年顧問使用生成式 AI 的生產力
任務速度 任務品質



生成式 AI 的運作原理-1

- 生成式 AI 的運作通常可分為兩個階段
 - 首先是**資料收集**，接著是**模型訓練**，最後是**內容生成**。
- **資料收集階段**
 - 自網路、資料庫與API擷取文本與影像，盡量確保資料的多樣性與品質，為模型訓練準備輸入。
- **模型訓練階段**
 - 模型從**海量資料(例如從網路蒐集的文本語料或圖像集)**中學習統計規律，透過不斷猜測「下一個字是什麼」或「這張圖的下一個像素如何」並與真實資料比對來**調整參數**，**如此迭代使模型逐步學會資料中的複雜模式**。
 - 經過訓練後，模型成為所謂的**基礎模型**，擁有**廣泛知識和生成能力**。

生成式 AI 的運作原理-2

- 最後，在內容生成階段
 - 用戶提供一個**提示prompt**作為輸入，模型便根據**先前學到的模式自行推演**，創造出符合提示要求的新內容。
 - 例如，對話式的語言模型會根據提問**產生連貫的回答**，圖像生成模型則會根據文字描述**繪出相應的全新圖像**。



生成式 AI 的實現方式多種多樣

- 生成式 AI 的實現方式多種多樣，包括不同的模型架構與演算法：
 - **生成對抗網路(GAN)**:由一個**生成器**和一個**鑑別器**組成，**透過競賽方式讓生成器產生越來越逼真的資料**，多用於**圖像**等內容的生成。
 - **Transformer**架構: 是一種以**自注意力機制**為核心的**神經網路模型**，主要應用於**自然語言處理(NLP)**等領域。它的關鍵創新在於不使用傳統的循環神經網路(RNN:一個字一個字慢慢看)，而是透過**同時關注序列中所有元素之間的關係**來捕捉資訊。
- 目前文字領域中最主流的是以**Transformer為基礎的大型語言模型(LLM)**，如 **GPT-4**，能夠擅長理解上下文並生成長篇連貫的文本。

生成式AI常用工具介紹

大型多模態模型

- 多模態模型(Large Multimodal Models)是指能同時處理多種資料類型的機器學習模型，包括文字、圖像、音訊和視訊等。此類模型相較於傳統專注於單一資料類型的 AI 模型，更強調跨模態協同以提升任務準確度。
- 在過去一年內，OpenAI、Anthropic、Perplexity 與 Google 先後發布能同時理解與生成文字、影像、語音甚至程式碼的新模型；這些新模型都已從單純的文字生成工具躍升為可支援多場域應用的大型多模態模型。



ChatGPT



perplexity



Claude

常見的生成式 AI 工具- Midjourney & DALL·E

- 在圖像生成工具中，出現如 **Midjourney**、**DALL·E** 等備受矚目的生成式 AI 工具：
 - 這些工具能夠根據使用者提供的文字描述，自動創作出符合描述的全新圖像。
 - 如 **OpenAI 的 DALL·E 2** 系統可以從一句自然語言描述中生成原創且逼真的圖像或藝術畫作，甚至能融合多種風格與元素於一圖。
 - **Midjourney** 則以產出高品質、寫實風格圖像見長，只要輸入創意概念，就能「把你的想法變成畫作」。
- 由於門檻低又充滿創意潛力，不少設計師和行銷人員已將這類 AI 繪圖工具應用在產品概念圖製作、廣告視覺素材創作等情境上，以快速產出視覺效果並激發靈感。

影音內容創作

- **Sora**

- 是由OpenAI推出的全新AI影音生成工具，專為創作者與企業設計，提供簡便且強大的影片製作功能。透過語言指令或簡單的素材輸入，用戶即可生成高品質的影片內容。

- **Veo2**

- Veo 2 是由Google DeepMind 團隊開發的全新一代AI 影片生成模型，用戶只需輸入簡單的文字描述，就能在線生成一段長達8 秒的短片。



Midjourney



常見的生成式 AI 工具- 電腦輔助設計

- 電腦輔助設計 (Computer Aided Design; CAD) 生成式 AI 的概念也延伸到了工程設計領域，形成所謂的**生成式設計 (Generative Design) 工具**。
 - 此工具通常整合於**CAD軟體**中，利用**AI 演算法**根據**工程師設定的設計目標與限制條件**(如材料、尺寸..等)，自動產生多種可行的設計方案。
 - 工程師無需逐一繪製，每個方案都是在**滿足條件前提下由 AI 計算生成**，並且往往在結構上**突破人類直覺的限制**。



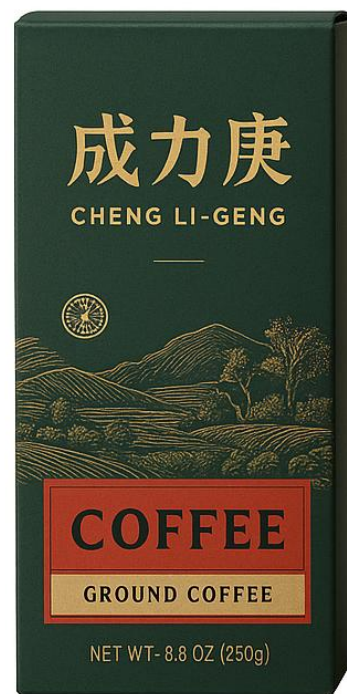
生成式AI在製造業的實務應用個案

生成式 AI 在製造業的實務應用個案：產品設計

- 產品設計優化的應用

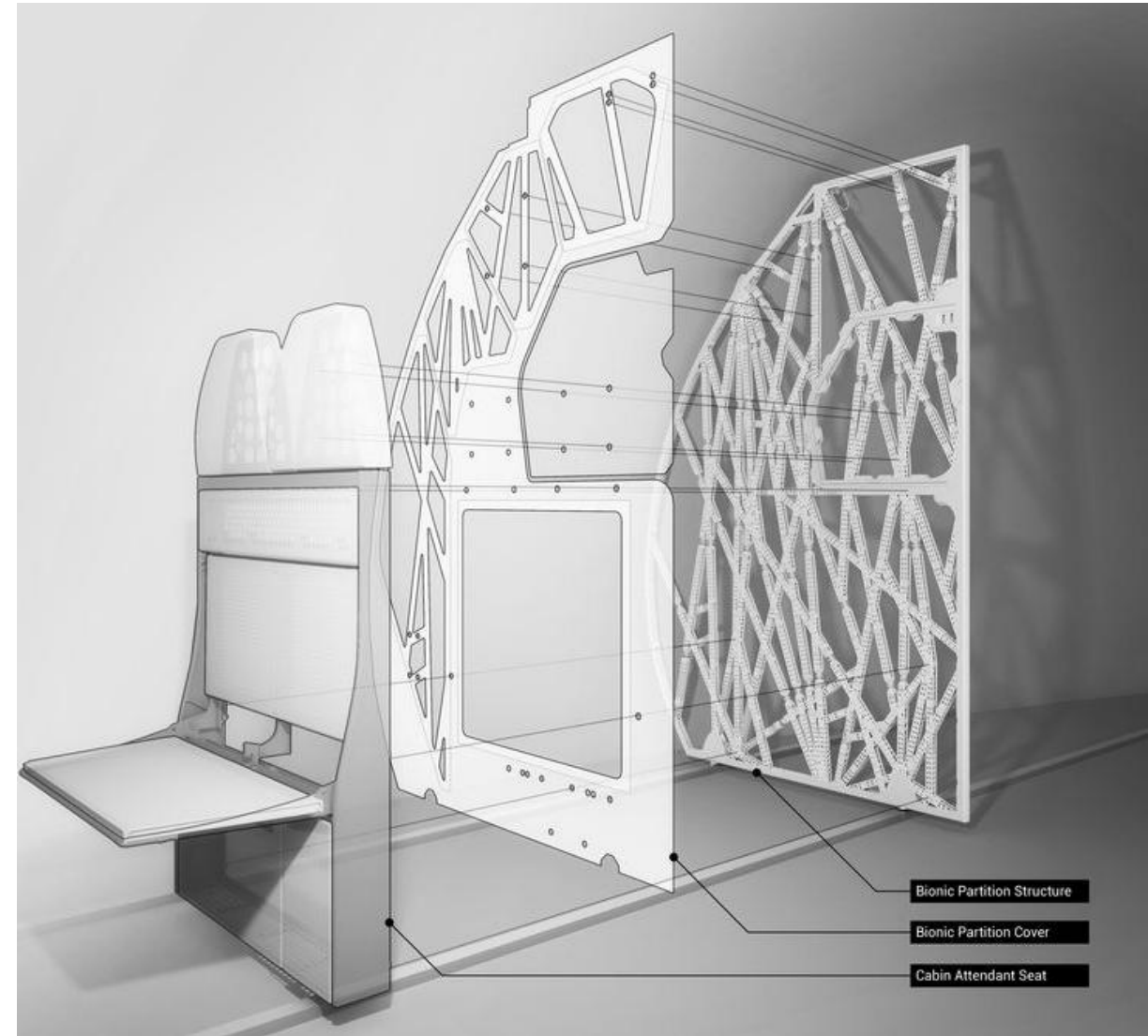
- 生成式 AI 在製造業中最引人注目的應用之一，就是**產品設計與研發流程的革新**。

- 透過 AI 的協助，企業能在產品設計階段探索更多創意，並在工程細節上優化設計。



生成式 AI 在製造業的實務應用個案：工業設計

- 空中巴士與Autodesk合作，透過生成式設計優化飛機機艙的隔板結構，成功減輕約45%的重量：



實務應用個案：自動生成報告

- **AI 自動生成報告或生產流程文件**

- 除**創造產品本身**，生成式 AI 也能協助製造業者**處理大量的文字工作與文件編撰任務**。
- 在傳統工廠中，工程師和管理人員需撰寫各種文件，例如**產品說明書、製程作業指導書、品管檢驗報告、維護保養手冊**等等。這些文件往往內容制式但繁瑣，耗費人力且容易因個人差異導致品質不一。
- **生成式 AI 的引入**，為此類知識型作業自動化帶來可能。

實務應用個案：AI知識管理系統

- 傳統的知識管理系統主要用於儲存、組織和檢索企業內部的知識，但往往存在以下問題：
 - 搜尋效率低落：在大量資料中找到所需資訊耗時費力。
 - 知識更新緩慢：無法即時反映最新的知識和資訊。
 - 知識利用率低：員工難以有效利用系統中的知識。
- 加上AI後的KM系統，則可以透過以下AI技術來解決這些問題：
 - 自然語言處理：理解員工搜尋意圖，提供更精確的搜尋結果。
 - 機器學習：自動分析和整理知識，推薦相關的資訊。
 - 生成式AI：自動生成知識摘要、問答和報告。

個人化的AI知識管理系統: Google NotebookLM

 Service Robot

 分享

 設定



來源

+ 新增來源

選取所有來源 ☒

 2024_@_CHB_Does using a ... ☒

 2024_@_CHB_When being s... ☒

 2024_@_EJM_A consumer p... ☒

 2024_@_IJRM_Sharing infor... ☒

 2024_@_JBR_Betrayed by A... ☒

對話

 Service Robot

23 個來源

這幾份來源探討了人工智慧 (AI) 在消費者行為和行銷領域中日益重要的角色。它們檢視了消費者與不同形式AI的互動，例如聊天機器人、推薦系統和虛擬助理，以及這些互動如何影響信任、滿意度、購買意願和整體體驗。此外，這些研究也探討了AI的身分揭露、擬人化程度和設計如何塑造消費者的反應，並比較了人類與AI在提供服務和建立關係方面的差異。最後，部分文獻也觸及了消費者對AI道德行為的期望以及AI在特定領域 (如醫療保健和線上購物) 的應用與接受度。

開始輸入... 23 個來源 

這些研究揭示了服務型機器人在不同領域的哪些潛在優勢與挑戰 >

Studio

語音摘要

 深入探索對話
Two hosts (English only)

自訂 

記事

+ 新增記事

 研讀指南

 簡報文件

 常見問題

 時間軸

品質管理與測試報告自動化

- 在品質保證與製程管控中，常需要**定期產出檢驗報告**、測試計畫等文件。
 - 利用生成式 AI，可自動分析品質檢驗資料並生成標準化報告與圖表：
 - 例如，ChatGPT 等工具可**根據輸入的檢驗結果**摘要出產品不良項目統計、趨勢分析，並產生**格式統一的週報或月報**。
 - 同樣地，對於重複性高的測試計畫撰寫，AI也能依據既定的大綱自動填入測試項目、方法和判定標準，**生成自動化的測試計畫書**。
 - 大大減輕了品管人員的文書負擔，讓他們將更多時間投入在資料分析與問題改進上。同時，自動生成的文件格式一致，避免了人工撰寫可能出現的遺漏與錯誤。

ChatGPT 深度研究

OpenAI發表深度研究功能、5分鐘完成分析師等級工作

2025/02/03 11:15

人氣(2085)

MoneyDJ新聞 2025-02-03 11:15:25 記者 賴宏昌 報導



人工智慧(AI)新創企業
OpenAI週日(2月2日)宣布推出ChatGPT《深度研究(deep research)》功能。OpenAI表示，與深度研究相比，GPT-4o適合即時、多模式對話。

更好的客服機器人

- 客服機器人過去只能回答簡單問題，生成式人工智慧客服機器人能模擬人類對話，讓用戶在解決問題時感覺就像在與真人交談，客戶幾乎無法分辨出他們是在真人或機器人說話。

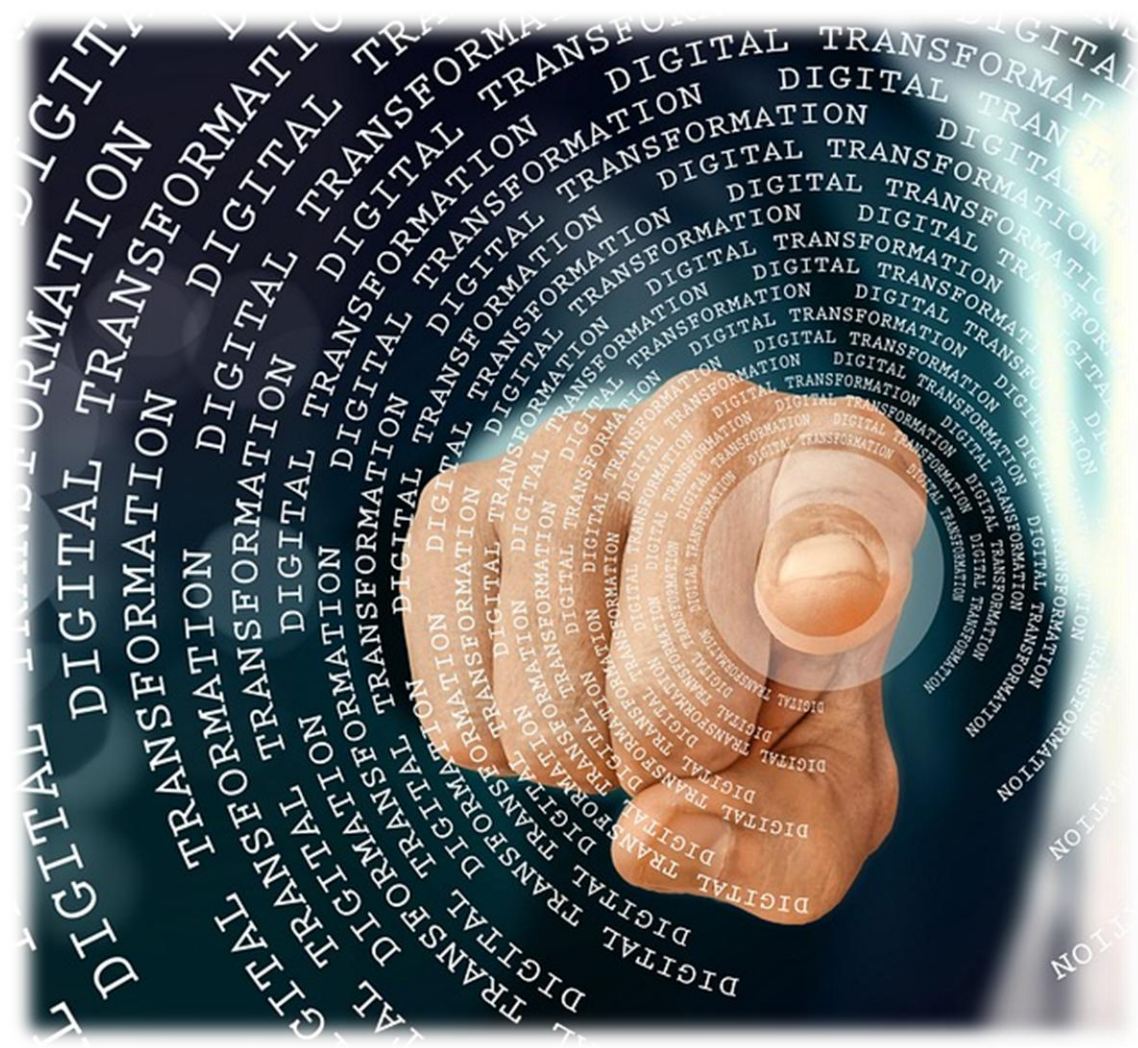


小結

- 日益數位化的製造業環境，生成式 AI 為製造業帶來前所未有的機遇：
 - 生成式 AI (Generative AI) 可結合數位雙生 (Digital Twin) 與設計輔助工具，縮短產品開發週期並提升創新效率。
 - 自動化報告與作業文件生成功能，強化生產流程紀錄與知識管理，減少人為錯誤並提升營運效率。
 - 結合智慧品質檢測與預維護 (Predictive Maintenance)，透過生成式模型與分析報告，即時監測設備狀態並預防故障。
 - 隨著模型與運算能力持續演進，生成式 AI 將成為推動智慧工廠 (Industry 4.0) 和個性化客製化的關鍵驅動力。

第四堂：AI 導入策略

- 企業導入AI五大步驟
 - 需求定義
 - 現狀評估與資料準備
 - 組建團隊與治理架構
 - 模型選型與開發
 - 試點測試與優化
- 分析與規劃 AI 導入的應用個案
 - AI 知識庫與客戶服務。
 - AI預測維護。



企業導入AI五大步驟

需求定義

現狀評估與資料準備

組建團隊與治理架構

模型選型與開發

試點測試與優化



確立需求與目標

- 在確立需求與目標時，企業需聚焦於最能提升效率或創造價值的應用場景，釐清業務痛點並設定明確的成功指標。
- 以避免AI技術成為花瓶，並為後續的資源分配與專案優先順序提供策略依據。
- 但要如何確立需求與目標？



如何定義AI需求？

- 從了解自己的**商業模式**與**痛點**開始：
 - 具體的**目標客群**是誰？
 - **差異化的服務/產品**為何？
 - **關鍵的活動與資源**為何？



使用目的

拆解與分析企業目前運作的商業模式。

找出既有商業模式中的關鍵痛點，或是被忽略掉的關鍵活動、關鍵資源與關鍵夥伴。

企業如果正要改變目標客群或調整商業模式，也可以據以檢視新商業模式的風險與問題。

8/KP 關鍵合作夥伴 商業模式運作所需的供應商和合作夥伴網絡	7/KA 關鍵活動 會產生差異化/成本化/品牌化的關鍵活動，才需要列入	2/VP 價值主張 具體說明具有價值的產品或服務。 如:高精密00度工具機 盡量詳細的描述!	4/CR (舊客戶) 顧客關係 和每個目標客層建立不同關係	1/CS 目標客層 劃分顧客、瞄準主要消費群體
	6/KR 關鍵資源 商業模式運作最重要的資產		3/CH (新客戶) 通路 和目標客層接觸、傳達價值主張之處	
9/C\$成本結構 運作商業模式會發生的所有成本			5/R\$收益流 顧客接受價值主張後，為公司帶來的收益	

85

商業九宮格-價值主張與目標客群

- 價值主張(初步)

- 填下企業目前具有價值的產品或服務。
- 具體寫本產品或服務的價值，也就是**差異化或成本化**的表現，
如: 高精密OO度工具機、具專利保護的OOO手工具。

- 價值主張(進階)

- 內容包含: 目標客群、企業存在的價值、解決客戶的問題。
- 撰寫句型應符合「運用...，做到...，讓...」。
- 如: 以OO技術，建立**即時**溝通與媒合平台，使客戶不囤放存貨也不會供貨短缺。

- 目標客群

- 目標客群需與前一項的價值主張相對應。
- 目標客群如果差異太大，應該拆成兩張商業九宮格

商業九宮格-應用關鍵

- 企業的商業模式要能成功至少須具備以下兩項中的一項：
 - 差異化: 人無，我有。
 - 成本化: 我的成本更低。
- 兩階段展開
 - 列出既有商業模式。
 - 檢視商業模式中的痛點或遺漏的項目。(如: 高精密產品→沒有品管)
- 撰寫重點
 - 不重複、不遺漏、語法正確(不要語意模糊)。
 - **通路與顧客關係都具體展開** (如:參展包含何關鍵流程，展前規劃、展中拜訪...。)

現狀評估與資料準備

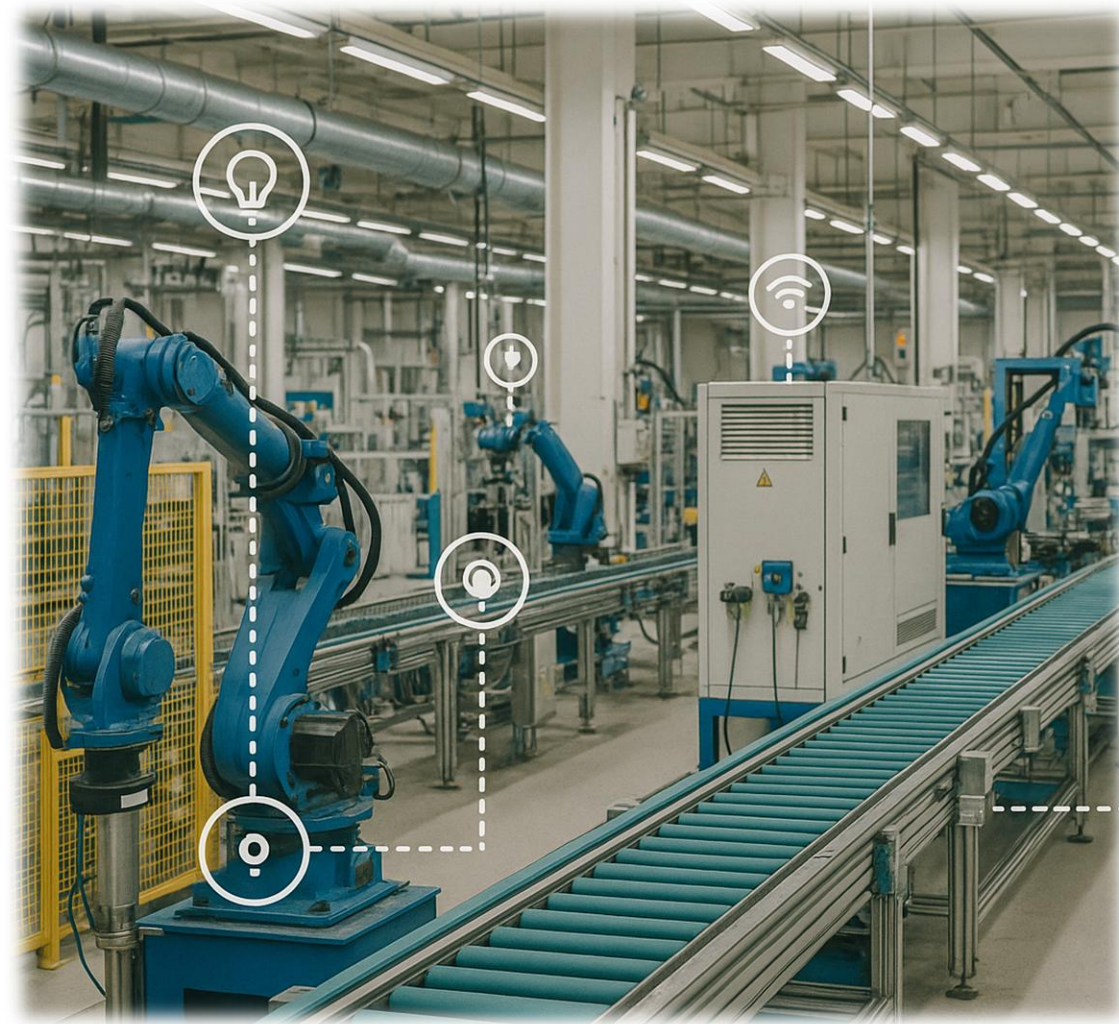
- 企業需全面審視資訊系統基礎架構、資料來源與治理現況，以評估資源可行性與潛在風險。
- 對關鍵資料進行**整合**、**清洗與標註**，以確保後續模型訓練之資料品質與完整度：
 - 資料分析的首要之務是資料獲取的程序與資料處理。
 - 對資料科學家而言，60-70%的時間其實都花在資料處理。



資料挑戰：資料清理與處理

- 資料品質不佳

- AI分析效果取決於資料品質，但許多製造資料存在錯漏、噪音和不一致問題。感測器可能出現校準偏差，人工記錄可能有錯誤或遺漏，導致髒資料充斥。
- 因此企業需建立嚴謹的資料品質管控機制，從源頭提高資料精確性。例如安裝感測器、防止人工輸入錯誤。



資料前處理

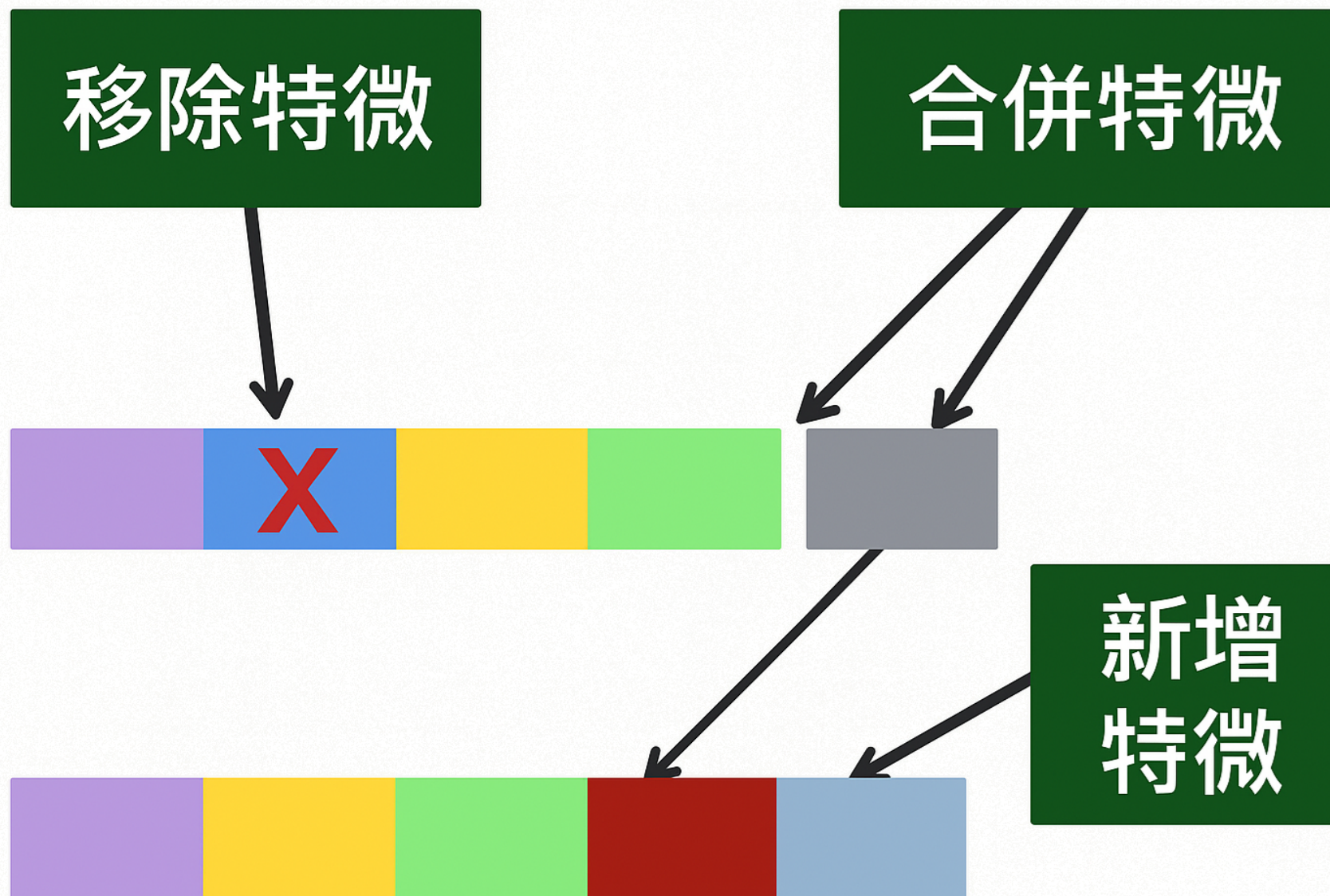
- 資料清理 (Clean)
- 特徵/變數選擇 (Feature Selection)
- 資料轉換 (Transform)

資料清理

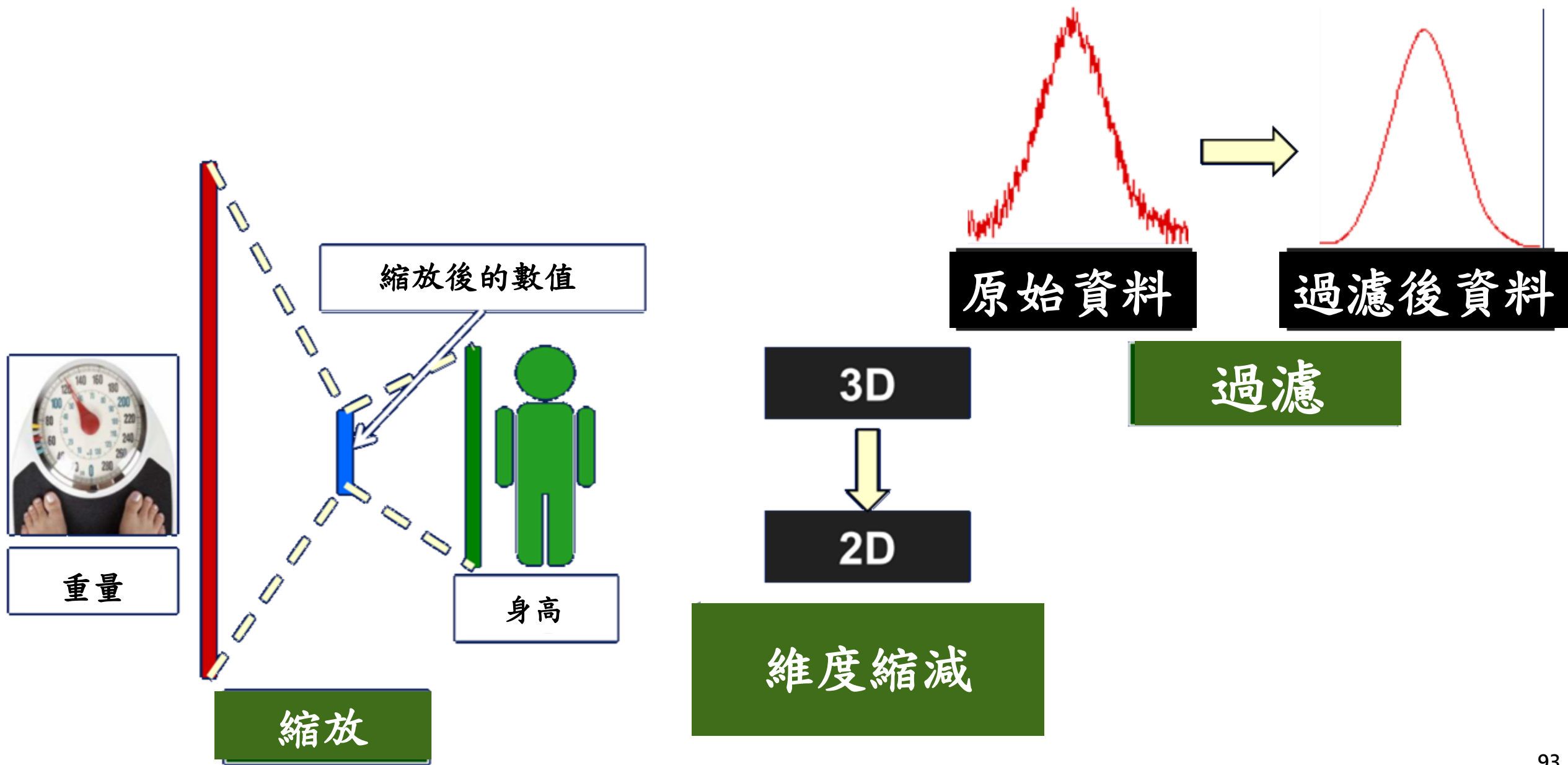
- 刪除缺少值的資料或生成無效值的最佳估計值。
- 刪除或評估保留離群值。
- 刪除錯誤值。
- 合併重複記錄資料。



特徵/變數選擇



特徵工程



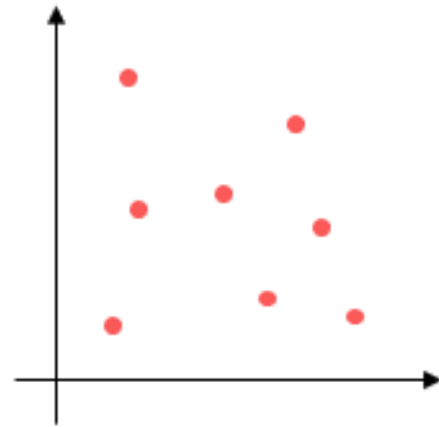
標準化與正規化

- **標準化(Standardization)**

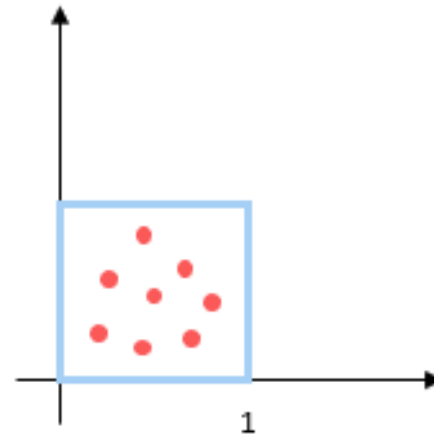
- 目的在於將資料重新定位，使其分佈具備平均數為零及單位標準差。

- **正規化(Normalization)**

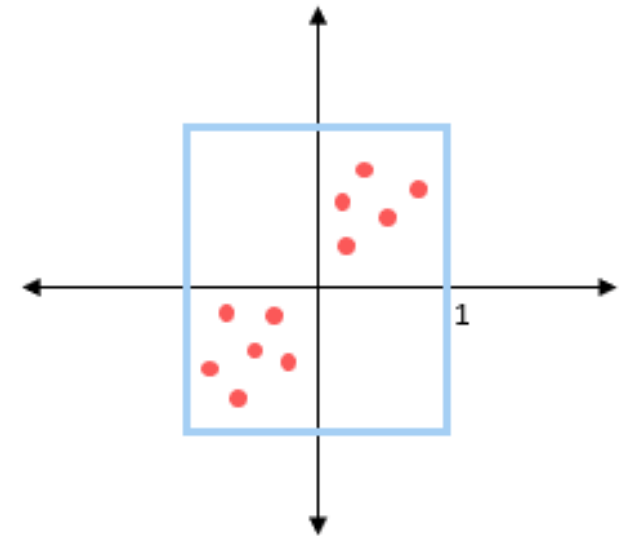
- 正規化則是將資料按比例縮放到一個固定區間(通常為 $[0,1]$)。



原始資料



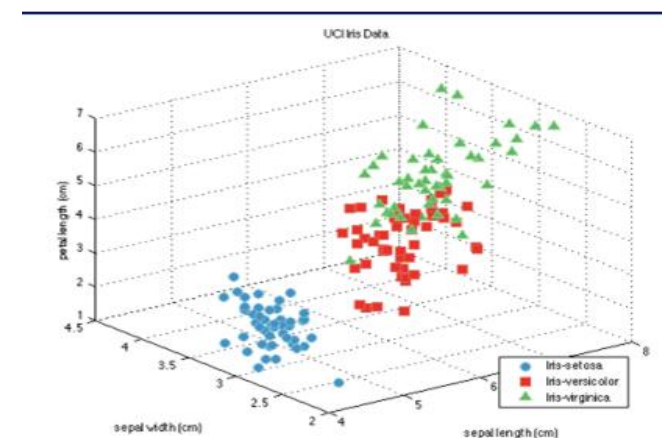
正規化後



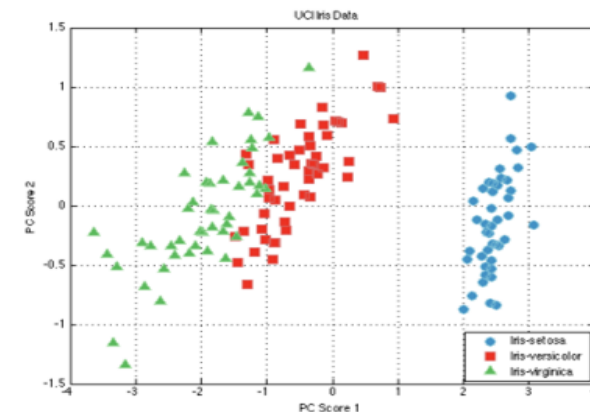
標準化後

降維

- 常用方法為：主成分分析法
- 例如：
 - 期末考成績 = $a \times \text{身高} + b \times \text{課堂參與} - c \times \text{翹課次數}$
 - (轉變為) 期末考成績 = $a \times \text{身高} + b_1 \times \text{課堂表現}$



3D



2D

組建團隊與治理架構

- 在組建團隊與治理架構時，企業應成立跨部門AI專責小組，包括：
 - 業務分析師、工程師、資料科學家及IT人員，以確保技術與業務需求能夠緊密協同。
- 同時需制定AI相關規範與倫理準則，涵蓋資訊安全、隱私保護及模型可解釋性，以強化風險控管與問責機制。



數位轉型的領導者是**教練式領導**

數位傳道者

數位協調者

數位企業家



數位轉型四種人才類型

Liang, Fang, Zhang & Mao(2018) 認為過去的企業資訊化的導入主要侷限於對組織邊界內業務流程的改進，如效率改進、成本降低和業務流程優化，然而數位轉型不僅更強調IT技術對組織結構、慣例和資訊流的影響，還強調組織適應IT的能力。由此而言，數位轉型為更根本與跨部門的改變，也更強調IT技術與企業整體的結合。



头条号 / DT财经

選工具、善溝通、
具策略概念

技術

領導
變革

流程

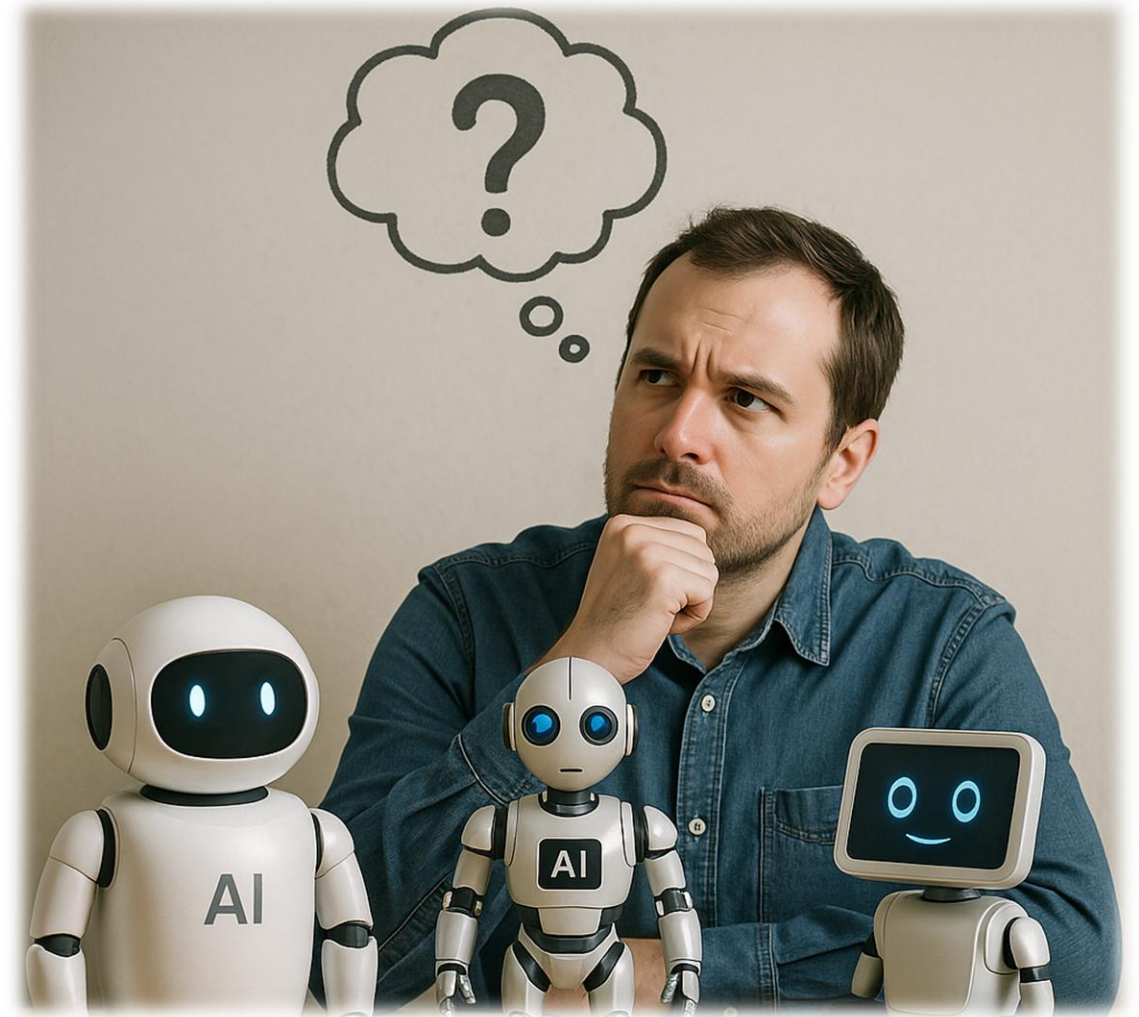
資料

滿足顧客需求
無縫連結各工作活動，
跨部門整合能力。

了解資料因果、
有說服能力

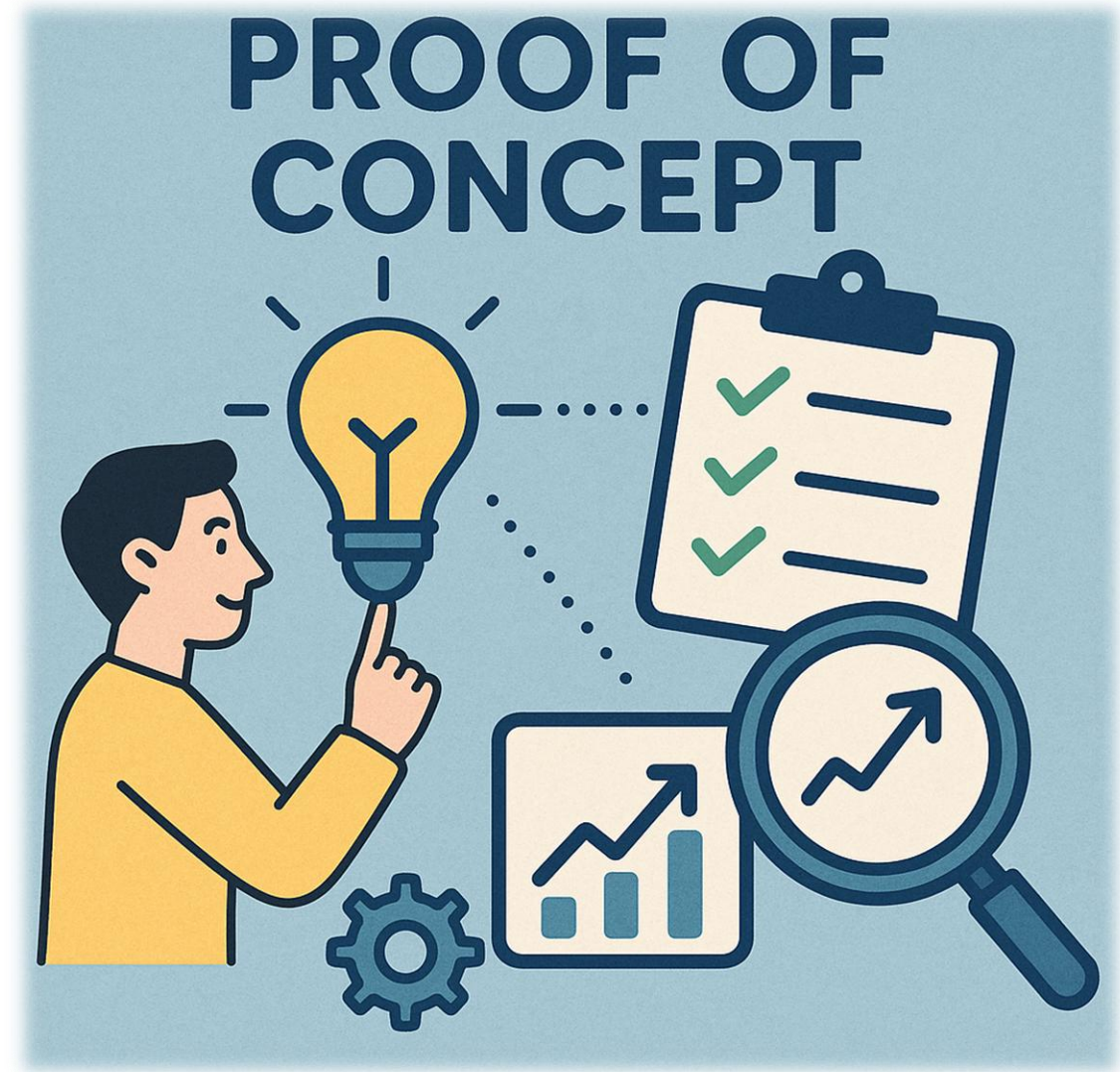
AI選型與開發

- 在AI選型與開發階段，企業需根據**企業需求**選擇**合適的AI架構與演算法**，並評估**雲端與本地部署**方式的優劣勢。
- 基於第二、三堂關於**鑑別式AI**、**預測式AI**與**生成式AI**的內容，及前述**需求分析**，企業可以基於AI需求選擇最適合的AI應用。

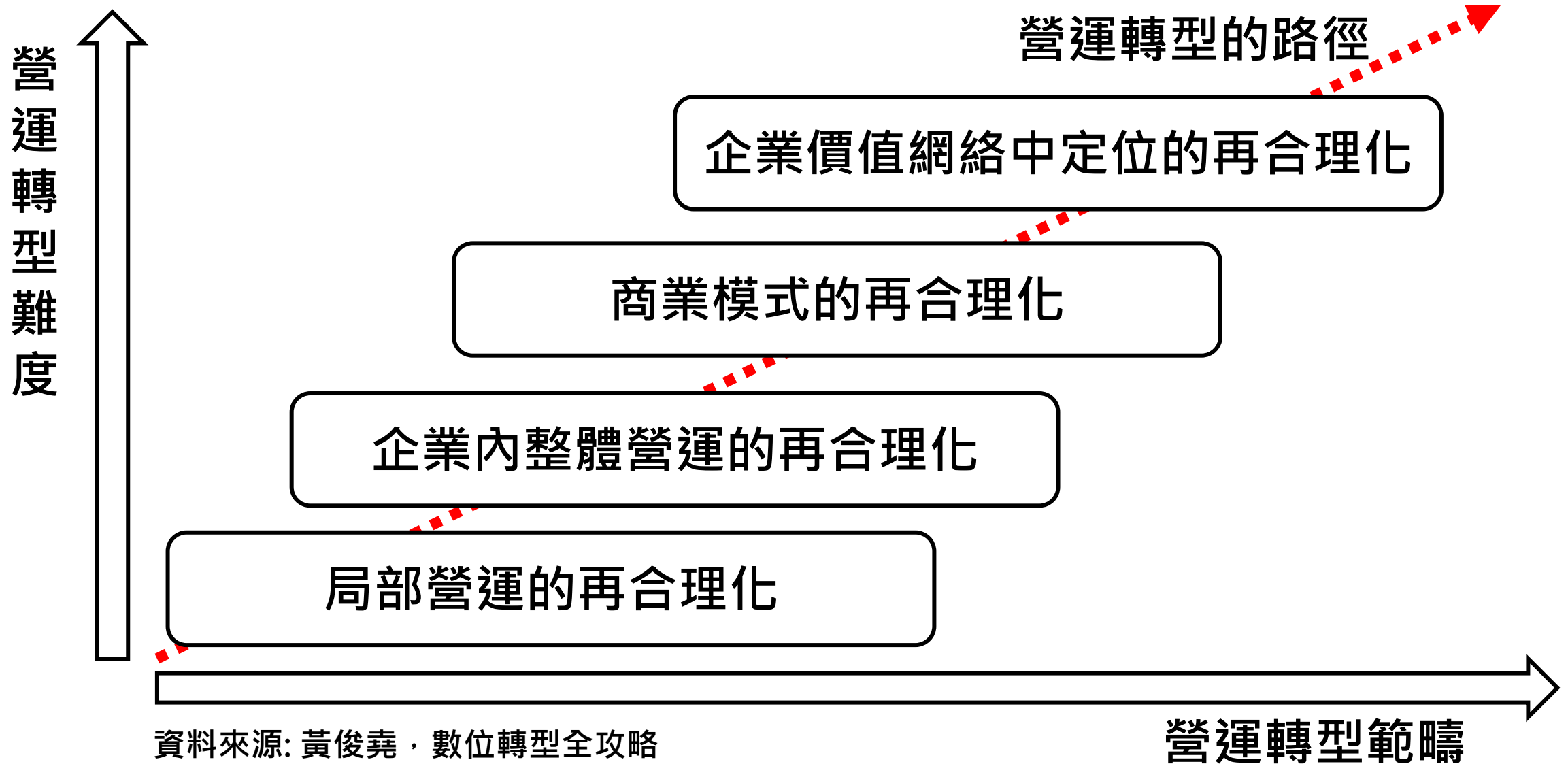


試點測試與優化

- 選定具代表性的概念驗證場景，藉由小規模試點驗證AI方案可行性與商業價值。
- 透過關鍵指標與使用者反饋評估AI在實際環境中的績效，並促進改進。
- 執行安全性測試與壓力測試，確認AI系統具備韌性與可擴展性。
- 根據試點結果持續調校AI模型並優化資料管道，以提升效益。



持續優化：數位轉型是：「不斷再合理化的修練」



分析與規劃 AI 導入的應用個案

AI 導入案例

- 綜合前述分析，本簡報將聚焦兩個製造業實務應用的AI導入案例：
 - AI知識庫與客戶服務
 - 預測維護。
- 兩案例對應製造業AI導入中非常典型的兩類痛點：
 - 提升客戶服務體驗(外部價值面的痛點)
 - 降低設備停機損耗(內部營運面的痛點)。
- 根據產業研究，機械設備的維護與產品品質改進已是製造業中最領先導入AI的領域；同時，在以客戶為中心的轉型趨勢下，智慧客服也成為許多製造企業創新的方向。

案例一：AI 知識庫與智慧客戶服務概述

- **AI知識庫與客戶服務**是製造業數位化在客戶關係領域的重要應用：
 - 對製造企業而言，產品通常技術性強且壽命長，良好的**售後服務與技術支援**對維繫客戶相當關鍵。
- 然而傳統客服面臨諸多困難：
 - 客服人員需要**記憶或查詢大量產品手冊與故障排除資料**，回覆速度可能緩慢；**新進客服人員培訓時間長**；**客戶往往需要多次溝通**才能解決問題，導致滿意度下降。
- **AI知識庫**係指運用人工智慧(如自然語言處理和知識檢索技術)建立的智慧問答系統，**能理解客戶提問並從資料庫中找出最佳答案**。
 - 通常以**聊天機器人或智慧客服**的形式呈現，24/7隨時響應客戶查詢。
 - 也可以**輔助真人**，即時提供建議答案，縮短問題解決時間。

案例分享：AI 智慧客服的成功實踐

- 代表性實例是**Edenred宜睿智慧**導入**AI客服「小宜」**的案例。在引入AI之前，Edenred客服團隊在高峰期常不堪負荷，客戶來電量巨大。導入「小宜」後成果顯著：**AI客服承擔超過80%**的服務請求，高峰時等同**12**名真人客服同時在線。
- 更重要的是，**整體客戶來電量減少30%**，表示許多問題已被AI在第一時間解決，減輕了後端Call Center壓力。同時，因即時回覆與準確資訊，**「小宜」的問題解決率高達75%**，客戶抱怨和負評也大幅下降。
- 此案例凸顯AI知識庫型客服在實務中的價值：它不僅能處理大量標準化詢問，**還可透過學習機制持續優化回答品質**。



案例二：預測維護的意義與背景

- 預測維護是製造業運營領域應用AI的另一關鍵案例。
- 傳統上，工廠對設備維護主要有兩種方式：
 - 一是**被動維修(發生故障後才修復)**，導致非計畫性停機停產
 - 二是**預防保養(定期檢修保養)**，雖降低故障風險但**可能浪費壽命尚未耗盡的零件**。
- 預測維護則透過感測器及資料分析，提前預測設備故障徵兆，在最佳時機安排維修，實現「**不多不少、恰到好處**」的維護策略。
- 預測維護利用AI「掌握先機」，有望**大幅降低停機次數、延長設備壽命**，同時減少不必要的維護開支，是提高工廠營運穩定性和效率的利器。

案例分享：預測維護的成功實踐

- 以石化業案例為例，某**離岸油氣生產商**在**9座生產平台**部署**預測維護系統**。
- 他們利用**30年的歷史運營資料**，鎖定**關鍵設備**進行模型訓練，先在一座平台試點成功後，再擴展至全體。
- 結果平均停機時間**降低20%**，使原本就處於業界前**25%效能**的平臺，**每年額外增加超過50萬桶的產量**。



第五堂：AI 在製造業的挑戰與未來展望

- **AI 在製造業的風險與挑戰**
 - 資料整合挑戰
 - 資料儲存與保護
 - 組織成員抗拒變革
- **AI 在製造業的未來趨勢**
 - 自動化與工業4.0
 - 機器人自我學習與智慧設備
 - 開源地端模型與智慧製造
 - 數位孿生技術與虛擬優化



資料整合挑戰

- 缺乏標準與相容性
 - 不同設備和軟體使用各自的通訊協定和資料格式，**相容性問題嚴重**。
 - **多樣系統架構造成整合困難**，需要額外**開發介面**。
- 資料孤島現象
 - 許多工廠引入多種不同廠商系統，導致操作人員面對眾多彼此缺乏整合的系統，這些系統功能重疊且介面各異，**資料格式不統一，難以匯集分析**。



AI 應用的基石: 工業 IoT 資料

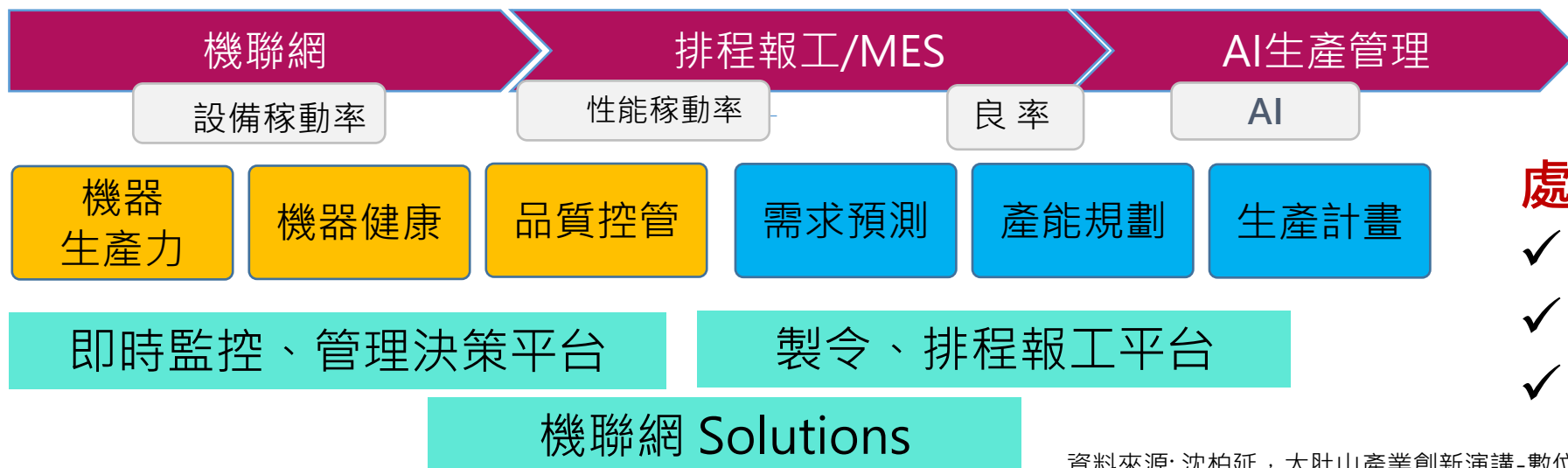
- 即時**感測資料**為智慧工廠提供AI決策的燃料。透過佈署在設備上的感測器收集大量即時運行資料，**AI可實現預測性維護等應用**。
 - 例如，AI模型分析機台實時資料以**預測故障**，可將裝置停機時間減少，生產效率提高。這意味生產中斷大幅降低，維護更具前瞻性。
- 預測性維護的價值已獲得驗證，正迅速普及為新常態。利用AI及早發現異常**並安排檢修**，減少意外停機同時保障現場安全。
 - 根據 Gartner分析到 2025 年將有大量的製造商採用預測性維護技術。可見工業物聯網資料與AI結合，正重塑傳統的設備維護模式，帶來前所未有的可靠性與效率。

案例：工業 IoT 資料對AI與大資料運作的價值



問題：

- 生產現場製程管控資訊即時度不夠
- 無法支援少量多樣式訂單的生產需求



處理：

- ✓ 製程數位優化
- ✓ 整合排程系統
- ✓ AI管理提升良率

資料儲存與保護：大資料儲存與架構選擇

- 資料儲存擴充

- 隨著生產全面感測化，每日產生的資料量呈指數增長，如何存放和管理這些海量資料成為挑戰。本地伺服器受限於容量與伸縮性，難以經濟地存儲長期的大資料。
- 越來越多製造業者將資料儲存轉向雲端，以利用其彈性的存儲與計算能力來滿足峰值需求。雲端集中儲存也方便匯集多廠區資料進行AI模型訓練。

- 邊緣運算

- 雲端方案提供強大算力與資料統一，但將所有資料上傳雲端可能面臨延遲與頻寬限制。
- 因此，邊緣運算成為重要方案，先透過在工廠現場的邊緣裝置即時處理大量資料，再將關鍵結果彙整至雲端，能大幅降低網路延遲。

資料儲存與保護：資料隱私與智慧財產保護

- 機密技術外洩風險

- 製造業資料中蘊含大量商業機密和智慧財產，例如產品配方、製程參數、創新設計圖等。
- 導入IoT與AI意味著更多敏感資料經由網路傳輸和集中儲存，外洩風險隨之提升。如果缺乏完善的安全措施，公司寶貴的製造機密可能落入競爭對手或不當第三方手中。

- 隱私與合規

- 除企業機密，製造過程中也可能涉及員工個資或客戶隱私資料(例如設備維護記錄中的人員資訊)。
- 各國對資料保護的法規日益嚴格，製造商必須遵循如GDPR(General Data Protection Regulation)等規範，確保在資料收集、分析過程中保護個人隱私。違反規定可能招致高額罰款和信譽損害。

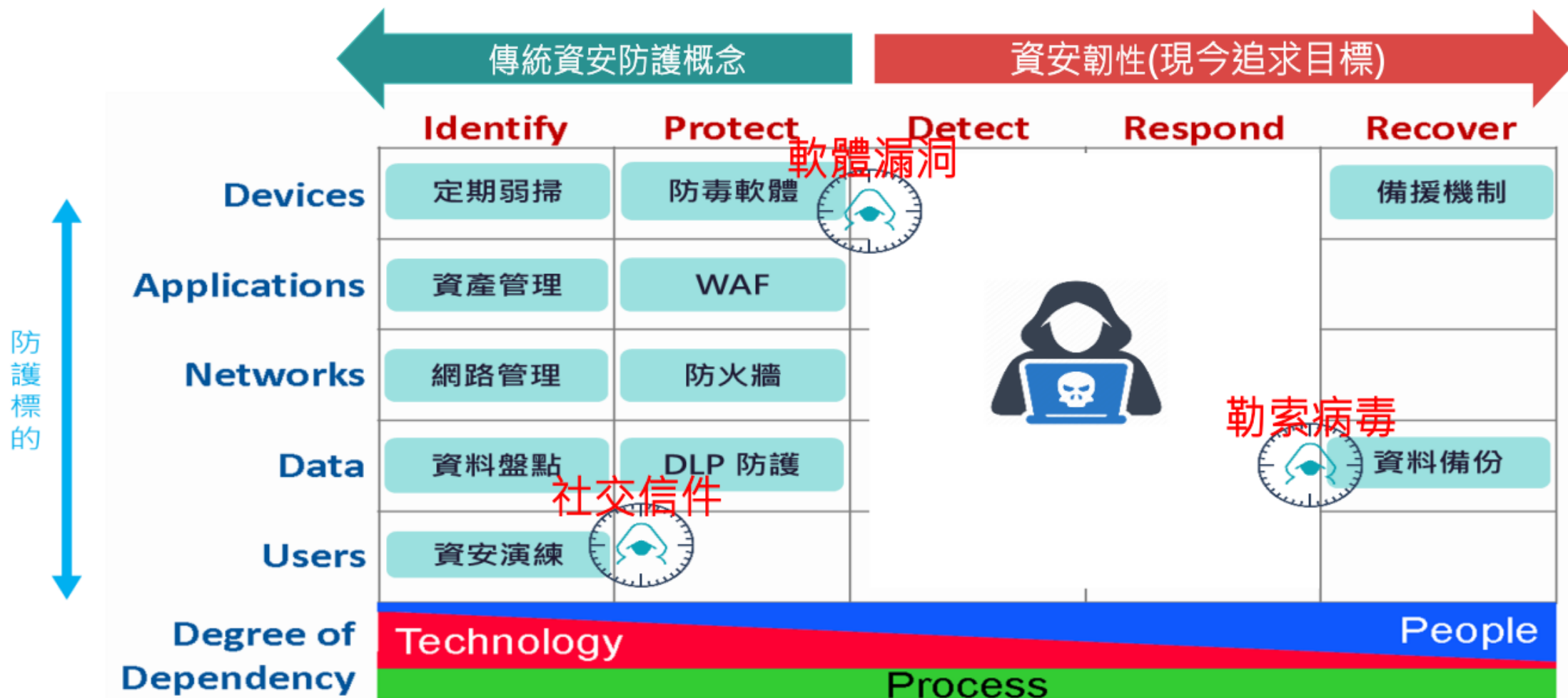
數位化之後 不能忽視資安

- 企業對資安投入的增長速度緩慢，過去多採取觀望態度，或是等到遭受攻擊並陷入困境後，才開始加強防護。
- 2018年以後，**網路攻擊急劇上升**，主要是因為數位轉型驅動下，企業的攻擊「介面」變多。如：疫情促使遠距工作普及，導致企業內網和外網邊界模糊。
- 臺灣產業大多為互相關聯的上下游關係，**冗長的供應鏈使駭客只需找到一個弱點**，就能沿著供應鏈攻擊。

2023年2月	電源供應器廠商飛宏科技受到LockBit勒索軟體攻擊。
	百貨業者微風廣場遭勒索病毒入侵，駭客揚言擁有90萬筆個人資料。
2023年1月	租車公司iRent、格上租車資料庫未加密，公路總局開罰20萬元、10萬元。中華航空5千筆會員資料遭存取。
2022年12月	桃園醫院遭駭，影響12部主機運作。
2022年11月	雄獅旅遊遭駭，半年內訂單資料外洩。
2022年10月	內政部戶役政2018年4月以前資料，流入暗網。
2022年9月	Uber台灣約聘人員帳號被駭，網站內容遭竄改。
2022年8月	美國眾議院議長裴洛西訪台，總統府、國防部、外交部、桃園機場都遭大量存取攻擊。7-11數位看板、台北車站數位看板、民視新聞YouTube直播的內容被置換。台灣銀行、兆豐銀行、藍新金流遭攻擊。
2022年6月	台灣虎航遭駭客存取會員系統。
2022年4月	台北市線上教學平台酷課雲遭大量存取，中斷服務1小時。
2022年1月	台達電子、Gogoro部分資訊系統遭受駭客攻擊。
2021年11月	七家證券期貨商遭受駭客冒名下單攻擊，導致下單異常。

source: 數位產業署

多數企業不知道中場防線很多空白



資料來源：<https://cyberdefensematrix.com/>，中華軟協整理

組織成員工對AI導入的抗拒

- 轉型的各種變革可能會為企業內部員工帶來恐懼與不確定性，包括對於技術的不熟悉、影響現有獎金或指揮權的不足造成推動的困難...等。

不確定性

慣性

損及個人利益

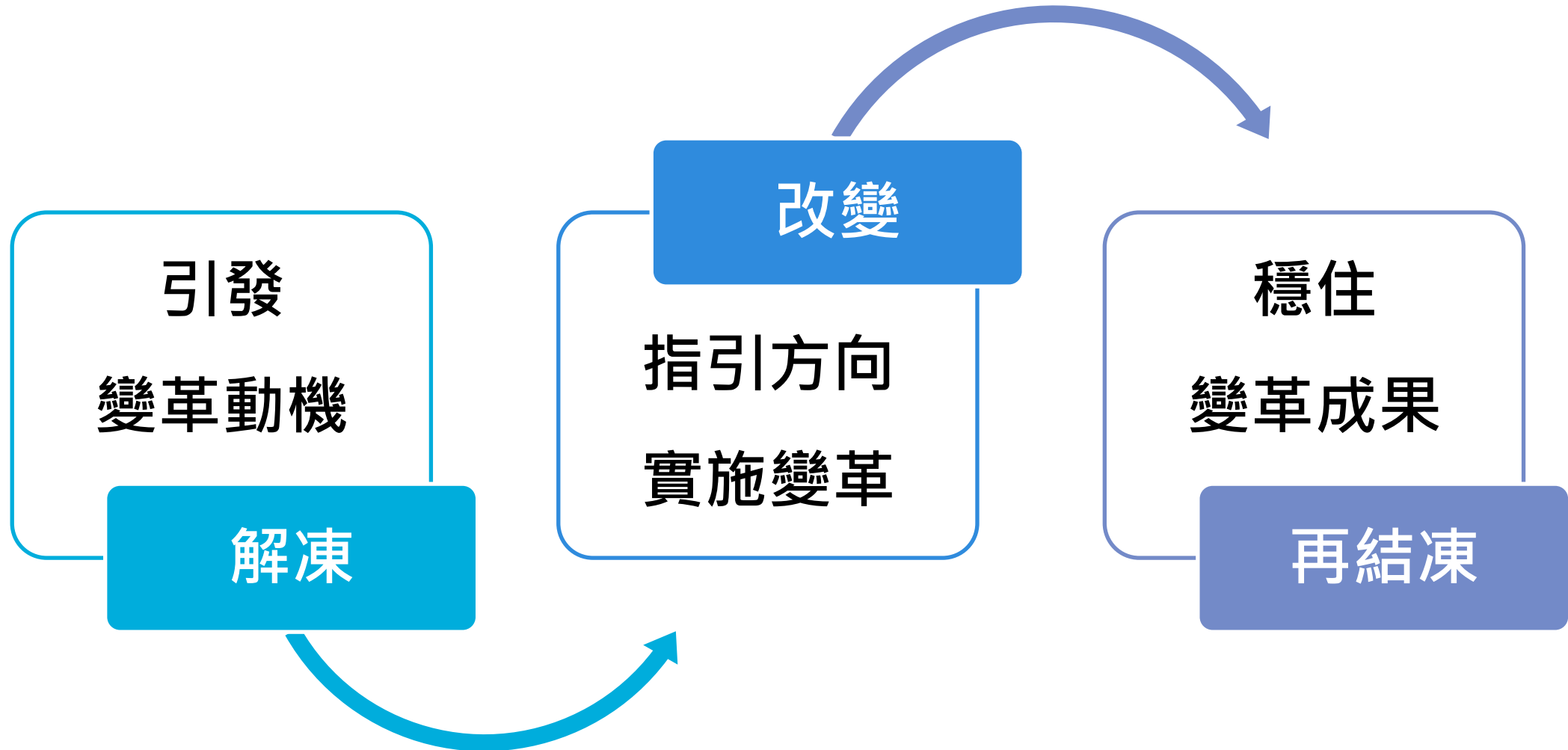
認為變革對組織沒有好處



**用KPI強制要求員工進行數位轉型
是不是一個好方法？**

Kurt Lewin 變革三步驟

- 哪一階段最難？



John Kotter: 變革八步驟

建立急需變革的危機感

建立變革領導團隊

制定願景與戰略性計畫

溝通變革的願景

授權員工與移除障礙

產生「短期勝利」

鞏固效果，並不斷改進

將變革精神植入企業文化裡

AI 在製造業的未來趨勢

AI 與自動化的未來

- 自動化深化

- 未來工廠將邁向更高程度自動化，AI將驅動從**生產排程到品質檢驗流程自動化**。
- **協作機器人、無人搬運載具等配合AI**，使無人化生產線成為可能，減少對人工作業依賴，大幅提高生產效率與一致性。

- 智慧決策即時化

- 隨著**感測器和5G網路普及**，工廠將實現**全連網**，AI能即時蒐集全廠資料並進行分析，做到**秒級的決策反應**。
- 未來的智慧工廠可根據**市場需求或生產狀態自動調整生產計畫**，實現**高度敏捷和彈性的製造**。



工業 4.0: 從自動化走向無人化工廠

- 無人工廠願景

- AI的進步將逐步實現「無人工廠」。未來的生產線可以在無人值守下24小時運行。
- 軟體定義的製造系統將自動執行大部分操作，僅在例外情況下需要人工介入。

- 全面自動化效益

- 在無人工廠中，**AI可自主調整生產參數、排除簡單故障並優化流程**。
- 例如**AI根據即時生產狀態自動調節機台速度或工序順序**，避免瓶頸發生並最大化產能利用。

工業 4.0: 預測維護與品質 4.0

- 維護新常態

- 在未來工廠裡，設備維護將從被動轉為主動預測。**AI透過監控預測零件壽命**，讓企業提前安排保養，在零件故障前預防性更換。

- 品質 4.0

- AI將把品質管理提升到全新層次，傳統人工肉眼檢驗容易受疲勞和主觀因素影響，**AI計算機視覺系統可高速且一致地檢查所有產品**，迅速揪出細微瑕疵，降低漏檢率。
- 除檢驗，AI還能分析大量製程參數與品質資料，**找出導致品質波動的根本原因**，指導工程師調整工藝。
- 透過不斷的資料反饋迭代，製程穩定性和產品良率將持續改善。品質 4.0時代，**企業有望同時實現更高的品質水準和更低的品管成本**。

機器人自我學習與智慧設備

- 機器人自我學習

- 未來的工廠機器人將不再僅靠工程師編程行動，**AI賦予它們自我學習的新能力**。
- 透過強化學習和模擬技術，機器人可以在虛擬環境中**自行探索最佳操作方式**，無需人工逐步編碼每個動作指出。

- 智慧設備內嵌AI

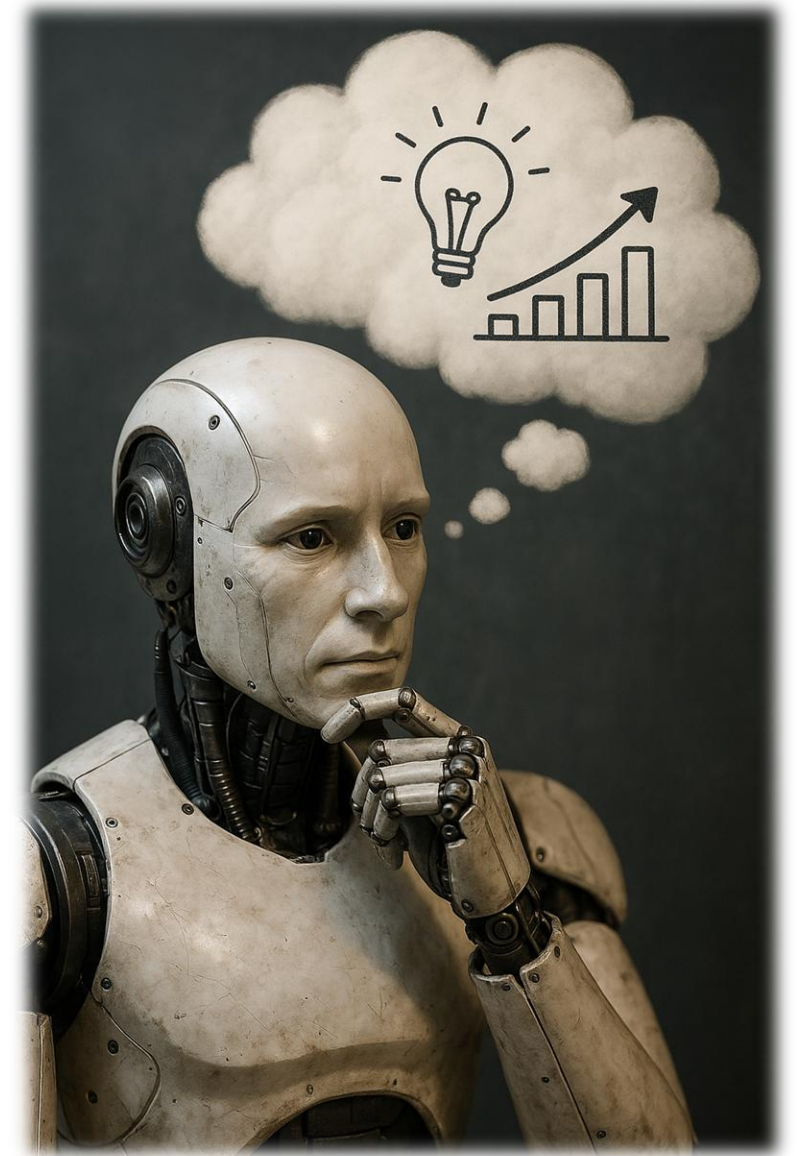
- **AI將被內嵌到各種自動化設備中**，使設備具備**即時分析與調適能力**。
- 設備因此能**自行監控元件健康狀況**，偵測微小故障跡象並預警，甚至自我調整參數避免品質漂移。

AI Agent是什麼？

- OpenAI產品長威爾高聲呼喊，2025年就是AI Agent元年；Google執行長Pichai也表示，我們已經進入Agent時代。
- AI Agent，指的是：
 - 有能力自主運作、不用人類介入的人工智慧系統。只要人類下達指令，AI Agent可以感知環境情況，接著解讀指令內容。若指令本身複雜性高，Agent能夠拆解任務，制定計畫與行動方案，接著著手進行。
 - 在任務完成後，Agent可以分析執行過程中累積的資訊，進而調整行為模式，日後執行相似任務時，就有可以學習之處。

AI Agent應該具備哪些能力？

- AI Agent是以LLM為運算大腦，有規劃能力與記憶力，並且有辦法調用工具，因此能處理更廣泛的通用型問題的AI。
- 以任務規劃能力來說，AI Agent可以像人類發想計畫那樣制定步驟，運用「思維鏈」(Chain of Thoughts)，將接收到的任務拆解成一連串子目標，進而更有效率地管理、追蹤任務執行的進度。
- 在任務結束之後，AI Agent可透過反思機制，以及「事後反思鏈」(Chain of Hindsight)等架構，回顧與評估自身行動，藉此讓AI Agent從實際經驗中學習，避免重蹈覆轍。



開源地端模型與智慧製造

- 開源地端模型透過在本地端部署具有可自訂性、低延遲和高安全性的AI演算法，能夠實現智慧製造中的即時品質監控、預測性維護與生產流程優化。
- 開源地端模型指的是那些公開釋出其源代碼、模型架構與部分或全部權重，並且能夠在本地硬體(例如個人電腦或內部伺服器)上部署與運行的語言模型。
- 此類模型允許使用者在無需依賴雲端服務的情況下，自行管理與調整模型，從而更好地保護資料隱私並滿足個別化需求。
- 主要特性與優勢
 - 靈活度高：使用者可按需求查閱、修改與優化模型。
 - 隱私保護：資料在本地運算，降低外洩風險。
 - 即時響應：減少網路傳輸延遲，提高系統反應速度。

開源地端模型類型

- 常見的開源地端模型

- **GPT-2**：由 **OpenAI** 發布，擁有多個不同參數規模的版本，其中較小版本對硬體資源要求較低。
- **LLaMA**：Meta 發布的系列模型，雖然使用上可能需遵循特定限制(LLaMA 的原始權重僅對符合條件的學術研究者及機構開放)，但也被廣泛應用於本地化研究與實驗
- **T5 系列**：由 **Google** 提出，該模型基於「文本轉文本」架構，可根據任務需求進行微調。針對資源有限的情況，可選擇 T5-Small 或 T5-Base 版本。

🔍 Search models



Get up and running with large language models.

Run [Llama 3.3](#), [DeepSeek-R1](#), [Phi-4](#), [Mistral](#), [Gemma 3](#), and other models, locally.

數位孿生技術與虛擬優化

- **虛實融合模擬**

- 數位孿生是指在**虛擬環境中建立產品、生產線或整座工廠的精確數位模型**，並以實際資料加以驅動。
- 未來更多製造商將運用數位孿生來優化生產。透過在**虛擬工廠中模擬各種生產參數變化**，AI可以預測不同設定對產出、品質的影響，協助找出最佳方案。

- **產品研發與產線導入**

- 數位孿生除優化現有流程，**對新產品導入也極為有利**。研發團隊可先行建立產品的數位孿生，**在虛擬環境中模擬製造與組裝過程**，**預估良率和周期**。
- 若結果不理想，**可在虛擬模型中反覆修改設計和製程**，直到達標再轉到實體試產，大幅縮短研發週期。

結語：迎向 AI 製造時代

- 挑戰與機遇並存

- 儘管導入AI的旅程**充滿挑戰**——從資料、技術到組織層面——但其潛在收益同樣巨大。
- 從生產效率的飛躍提升、產品品質的穩步提高，到營運模式的革新轉型，AI為製造業帶來的價值不可小覷。**我們正處於關鍵轉折點，如何克服風險、抓住機遇將決定未來競爭格局。**

- 積極擁抱變革

- 對傳統製造業者而言，**不思變革將在競爭中落後。**
- 麥肯錫強調，如同網際網路剛興起時一樣，**現在企業的風險不是想得太小，而是想得太小，若不積極擁抱AI轉型，明日可能失去競爭力。**

Thank You!