

# Manufacturing Guidelines for the introduction of AI



## 製造業 AI導入指引

企業應掌握的AI導入步驟與操作項目

中華民國113年08月



# Manufacturing

## Guidelines for the introduction of AI

# 製造業AI導入指引

企業應掌握的AI導入步驟與操作項目

## Contents | 目錄

- 04 | 第一章 | 前言
  - 04 | 第一節 | 指引目的
  - 05 | 第二節 | 目標讀者
  - 06 | 第三節 | 預期效益
- 08 | 第二章 | 國際製造業AI/GAI發展趨勢
  - 08 | 第一節 | 製造業AI/GAI應用發展重點
  - 12 | 第二節 | 智慧製造產業生態
  - 15 | 第三節 | 國內製造業AI導入案例
- 18 | 第三章 | 製造業發展AI項目構想評估階段
  - 19 | 第一節 | 構想評估階段目的
  - 20 | 第二節 | 構想評估階段發展步驟
    - 20 一、 步驟一：掌握企業課題
    - 23 二、 步驟二：檢視AI方案與企業資源
    - 26 三、 步驟三：確定應用領域優先順序
  - 32 | 第三節 | 構想評估階段工具表
- 38 | 第四章 | 製造業發展AI項目執行階段
  - 39 | 第一節 | 執行發展目的
  - 40 | 第二節 | 執行發展步驟
    - 40 一、 規劃階段
    - 47 二、 概念性驗證階段
    - 51 三、 施行階段
  - 54 | 第三節 | 執行工具表



## Table of Contents | 圖目錄

09	圖01	鑑別式AI與生成式AI差異
11	圖02	AI於製造領域應用場景
14	圖03	智慧製造產業地圖
15	圖04	導入AI前後差異，以客戶訂單自動生成轉譯為例
16	圖05	導入AI前後差異，以AI生成維修建議為例
18	圖06	構想評估階段目的與步驟說明
20	圖07	構想評估階段步驟一：掌握企業課題細部流程
23	圖08	構想評估階段步驟二：檢視AI方案與企業資源
24	圖09	盤點AI方案項目與導入模式
26	圖10	構想評估階段步驟三：評估方案優先順序
28	圖11	AI導入難易度問項表
30	圖12	AI導入效益問項表
31	圖13	AI導入優先度評估表
32	圖14	構想評估階段工具表
33	圖15	印刷業A公司-構想評估階段工具表範例
34	圖16	塑膠業B公司-構想評估階段工具表範例
35	圖17	機械設備製造業C公司-構想評估階段工具表範例
36	圖18	印刷電路板產業D公司-構想評估階段工具表範例
38	圖19	執行三階段
40	圖20	規劃階段四步驟
41	圖21	界定AI應用具體指標
43	圖22	檢視數據可用性
44	圖23	AI應用情境中的分析項目與顆粒度
46	圖24	成本計算-以AI瑕疵檢測應用為例
47	圖25	概念性驗證階段三步驟
49	圖26	作業流程導入AI前後差異-以設備預測性維護為例
50	圖27	ROI-以設備預測性維護為例
51	圖28	施行階段三步驟
54	圖29	規劃階段評量表-以設備預測性維護為例
55	圖30	概念性驗證階段評量表-以設備預測性維護為例



第一章  
Chapter 1

# 前言



## 第一節、指引目的

人工智慧（Artificial Intelligence, AI）是指模擬人類認知能力的電腦運算技術。自1950年代被提出後，因運算能力不足與實際應用困難，致使AI經歷兩次發展低谷。時至今日，深度學習的出現與支援AI算力需求的硬體逐步完善，也使AI迎來第三次發展高峰。Google執行長Sundar Pichai亦認為AI是當今關鍵技術，曾言：「人工智慧的影響性可能超越火力和電力」。

ChatGPT問世更是投下震撼彈，透過大量參數建構的大型語言模型（Large Language Model, LLM），在理解能力方面顯著提升，更能生成創意內容。短短2個月內，ChatGPT每月活躍用戶數突破1億，ChatGPT用戶成長速度驚人，主要歸因於人們對於AI作為智慧助理角色的高度認可。從過去僅能在專業領域如圍棋中打敗棋王，到如今成為實用的日常工具。

儘管全球正積極發展AI前沿技術與產業AI化，但仍觀察到企業在導入AI速度存在差異。過去，中小企業預算有限難以跟上技術應用的步伐。然而隨著AI技術供應商的商業模式推陳出新，推估預算將不再是企業未導入AI的關鍵主因。例如AI功能開發，企業可以利用眾多開源AI工具來開發和監控AI模型，也能選擇軟體即服務（SaaS），或是利用解決方案平台的API，快速接入和部署AI功能，按使用量付費的方式整合AI應用。此外，企業在運算需求上，除了自建伺服器外，還可以租用雲端服務商提供的算力，皆能降低AI導入成本和風險。

本指引目的旨在促進企業導入AI，提供一個可以操作的實施指南，提供詳細的步驟說明，與企業自我評估的清單、工具表，幫助企業了解導入AI所涉及的流程與實施項目。協助企業在AI發展時代，仍能邁開步伐，踏上智慧化變革之路。

本指引參考了日本經濟產業省所發布的「日本中小企業導入AI指引」，依據其提出的發展階段與項目做為本指引基礎，並特別考量台灣的實際情況，針對國情適用性調整框架與內容。過程中與14個公協會及多家製造業者、系統整合商進行深入探討，最終形成了符合台灣市場需求的「製造業AI導入指引」。希望這份指引能成為企業轉型升級的重要依據，助力台灣製造業在數位時代中蓬勃發展。

## 第二節、目標讀者

本指引適合兩種類型企業參考，其一是不清楚AI在公司能應用的情境與效益，其二是不知道AI導入的具體步驟與準備項目。

拆解導入AI的各個階段，需企業上至下各層級人員共同參與，因此本指引針對不同層級的人員設計了各自的作業項目。高層管理者主要在釐清企業發展目標與關鍵議題，制定整體AI發展策略規劃、審核公司發展AI相關預算、將資源分配至最適方案、批准調整企業流程，建立AI文化等重大決策。

對於中階管理者或導入AI的專責團隊，本指引提供具體實施步驟，例如各部門問題盤點與收斂、AI方案探詢、資源確認、導入AI方案等執行作業細節。雖然基層員工非本指引的主要目標讀者，然仍可從本指引中，理解企業為何要導入AI、導入AI對自身工作的影響性，從而降低對AI的對立與抗拒。

基層員工可通過企業培訓課程持續精進AI技能，觀察AI對於日常作業的助益。未來，企業在擴散AI應用與發展文化時，下而上的自主參與將成為企業變革的重要動力。

### 第三節、預期效益

希冀能藉由本指引，使讀者獲得多方面的預期效益。包含以下項目：

- (1) 掌握AI導入步驟。從初期的構想評估階段選定合適AI方案，到方案落地會實施的規劃、概念性驗證、施行階段，釐清各個階段順序及其所需作業項目。
- (2) 對焦問題。導入AI的思考誤區為企業容易形成為導入而導入的陷阱，AI只是解決問題的工具，釐清企業問題是否需要利用AI解決，以及如何制定能有效掌握問題是否被成功解決的量化指標，亦是本指引探討的重要議題。
- (3) 盤點資源。資源面不僅企業預算，更涉及人員、時間、數據、數位化程度等面向，各個都為導入AI相關要素，本指引將在相關的章節說明企業應盤點的資源項目。
- (4) 投資報酬。企業導入AI的重要目的之一在於獲取回報，本指引不僅提供了ROI計算方法，還建議在量化計算成本、效益之外應考慮的項目。相關建議有助於企業全面評估AI的長遠應用價值，而非僅限於短期的經濟回報，協助企業更好地理解AI價值與潛力。



## 第二章 Chapter 2

# 國際製造業AI/GAI發展趨勢

## 第一節、製造業AI/GAI應用發展重點

製造業實務面臨的問題種類多元，包含分類（瑕疵檢測、垃圾郵件過濾）、分群（市場區隔、客戶群體細分）、序列預測（市場需求預測、物料庫存管理、設備預測性維護），以及生成（數據生成、產品設計）等，這些問題適用的AI演算法按主要功能與應用目的，可以將其分為鑑別式AI（Discriminative AI）與生成式AI（Generative AI）。

前者擅長分類和歸納數據，根據數據特徵差異分析數據類別，常用於語音辨識、圖片與影像辨識等應用；後者則擅長創造數據，能生成類似訓練數據的文字、圖片、影像、程式碼等。由上述可知，鑑別式AI和生成式AI各有專長，並不互相替代，而是根據不同應用場景，選用合適的AI技術滿足需求。

由於技術特性差異，兩類型AI用於製造業時方案開發的著重點也不同。以下將透過建構AI方案流程，說明兩類AI技術在數據收集、模型選擇、模型訓練、模型部署與優化作業流程中的重點差異。

（1）數據收集方面，鑑別式AI更重視數據品質，依賴數據標記與高度準確性、一致性的數據掌握數據特徵，然而數據處理過程費時。而生成式AI通常需要先進行領域知識數據的微調（Fine-tuning），再向客戶收集內部數據進行檢索增強生成（Retrieval-Augmented Generation, RAG），以便生成更精確內容。

（2）模型選擇上，鑑別式AI方案業者可能採用社群或研究機構公開的開源且高效的模型，或是自行開發模型。且由於鑑別式AI應用對應特定問題，因此業者傾向選用結構較簡單且易於解釋的模型，如決策樹、支援向量機器（Support Vector Machine, SVM）和類神經網絡、群集分析（K-means Clustering）等用於準確分類或預測的模型；生成式AI方案商則多是選擇現有的大型語言模型，如GPT、Llama、BLOOM、Falcon、BERT等，並在此基礎上進行應用開發。

(3) 模型訓練方面，相較於鑑別式AI，生成式AI採用的大型語言模型(Large Language Model, LLM)相當於具備敏捷思考能力的AI大腦，然缺乏特定的領域知識，因此需經由Fine-tune成為產業領域專家。而為防止LLM生成不準確的內容，再透過RAG從企業提供的知識庫中檢索相關訊息，提升問題回答的有效性。

(4) 模型部署與優化方面，隨著時間推移，新資料特徵可能逐漸偏離原始訓練資料分布，致使模型表現性能下降。因此不管鑑別式AI或生成式AI，皆需要進行模型效能的監控與重新訓練。而生成式AI更需留意模型部署後，可能產生的機密資訊外洩風險，或是生成不良或不合規的內容，另外由於模型參數眾多也有可能造成模型分析結果可解釋性不足的問題。

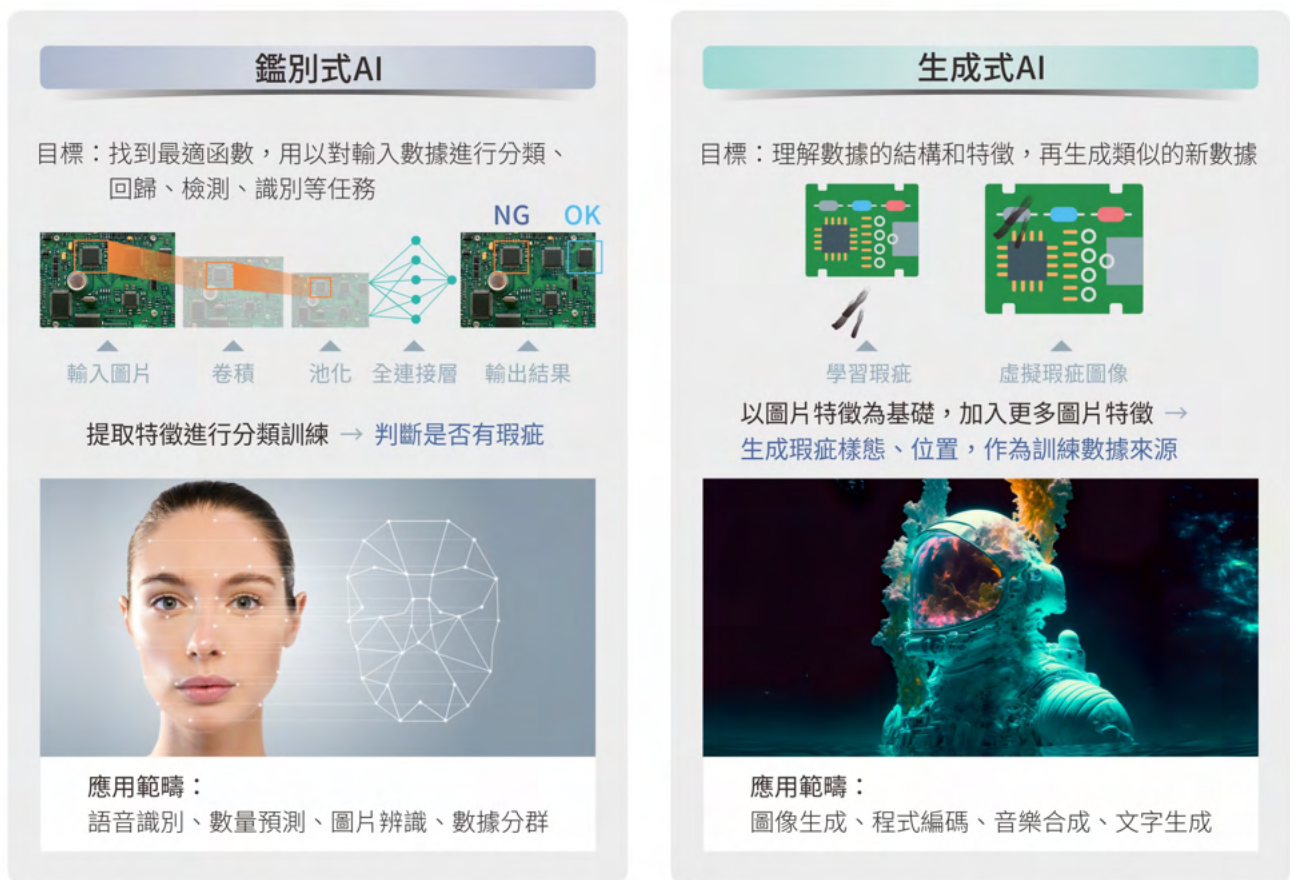


圖01、鑑別式AI與生成式AI差異  
資料來源：MIC整理，2024

而在應用方面，鑑別式AI與生成式AI可廣泛用於產、銷、人、發、財等企業營運流程，更不限於特定垂直產業使用，如電子製造業、金屬加工業、醫藥業、紡織業、化工業等。本指引盤點兩類型AI技術於產業的共通應用項目。

上游供應商管理方面，物料需求預測可利用AI按照訂單資料、物料庫存數據、採購前置時間等數據，預測未來的物料需求，提前準備物料減少缺貨風險；供應鏈風險控管則可利用生成式AI，蒐集供應商所在地的新聞，掌握影響物料供應的重大事件，以便第一時間了解供應鏈可能風險，及早採取對應措施。

製造部門作業管理方面，生產排程規劃利用AI分析人員排班、機台狀態、物料數據、訂單需求等資料，進行生產排程最優化調整，降低人員手動排程耗費的時間；產線模擬則可以利用生成式AI創建虛擬產線，找到最佳的生產流程與產線配置方式。

下游客戶管理方面，客群分析利用AI分析客戶數據，識別不同客群的特徵和行為模式，幫助業務與行銷部門制定相關策略；自動報價應用，利用生成式AI根據不同的條件如訂購量、交貨時間等生成多個報價選項，同時草擬回復客戶的信件內容，降低溝通成本。

企業營運流程方面，離職預測可以透過AI分析員工的行為數據，預測可能離職的員工，幫助人力資源部門提前採取措施，降低員工流失率或離職造成的衝擊；員工訓練手冊生成，可以利用生成式AI翻譯作業文件教育外籍員工，或是生成企業規範文件等應用。



圖02、AI於製造領域應用場景  
資料來源：MIC，2024

## 第二節、智慧製造產業生態

台灣智慧製造生態系完整。上游包含 (1) 感測元件與相關模組；(2) 機械控制裝置如控制模組、控制器、繼電器和開關；以及 (3) 自動化零件如馬達、螺桿/線性滑軌/軸承、氣壓與液壓元件等。

中游包括 (1) 控制/通訊設備，如閘道器 (Gateway)、工業電腦 (Industrial Personal Computer, IPC) 和邊緣伺服器、人機介面 (Human Machine Interface, HMI)。

(2) 產線設備，包含PCB、半導體、面板、工具機等製造次產業生產設備、檢測設備，亦包含輸送設備、包裝設備、標籤識別設備與儲存設備等。隨著機器人技術發展成熟，除了傳統工業型機器人用於製造產線，協作型機器人現更因其安全性高、容易操作與編程、任務調整靈活性強、初始投資成本低等特色，逐步滲透產業應用。另外輸送設備除了傳統的輸送帶和自動導引車 (Automated Guided Vehicle, AGV)，自主移動機器人 (Autonomous Mobile Robot, AMR)，透過LiDAR或相機使感知環境與判別自身定位，相較於AGV只能按原路線走，AMR更能靈活調整移動路線。

(3) 作業流程管理系統/工業軟體，包含用於企業營運管理層級的ERP、PLM、CRM、SCM、APS等系統，亦包含廠務作業和機械管理相關系統，如MES、SCADA、EAP等。

下游則包含 (1) 系統整合：將軟體、硬體、周邊系統與裝置進行安裝與統整，其按數位化程度又可分為自動化與智慧化兩者。前者目的在使機械能執行重複作業，確保不同裝置和機械協同運作。後者目的則在數據驅動作業，加入AI、工業物聯網、5G等技術，讓設備、系統與人員能按照數據分析結果進行生產作業調整。

(2) 解決方案：包含工業物聯網平台，主要用途為提高生產透明度，透過感測器連接各式工業設備，蒐集來自機械、環境等方面數據，可分析數據進行設備與環境監控，同時

平台也能計算作業進度與可能瓶頸站，協助人員智慧化管理。智慧製造方案則針對問題提供解決方案，例如產品瑕疵檢測、設備預測性維護、動態生產排程、智慧能源管理等方案。

(3) 技術服務支援：包含5G通訊，支援AMR環境辨識、AOI圖像辨識、AR畫面辨識等高速傳輸、低延遲需求應用。雲端服務，包含數據儲存與運算、大數據、容器託管服務，近年在生成式AI浪潮下，亦提供企業專屬大型語言模型訓練至部署服務。資安服務，包含建構網路防禦層避免工控設備節點受惡意軟體入侵，與優化工業網路管理減少資安漏洞等作法，協助製造業者建立安全網路機制。

AI的出現對於上述的智慧製造供應鏈都有影響，隨著工廠對於解決方案從自動化轉往智慧化。

(1) 上游部分，數據蒐集需求驅動感測器市場商機，製造業者對於機械精密控制的需求，也推動控制器、自動化零件市場發展。

(2) 中游部分，IPC和邊緣運算設備因應智慧化需求，推出符合AI運算規格的產品。設備廠開始思考如何將AI技術融合既有產品，例如達明機器人開發內建AI視覺的協作型手臂。另一方面，設備廠也開始支援國際工業物聯網數據交換標準，滿足跨品牌設備之間、設備與上位系統間的互通性。

(3) 下游部分，AI方案如雨後春筍般冒出，趨勢明顯朝降低使用者門檻發展，例如杰倫智能打造AutoML平台，透過內建數十種製造業常用的機器學習演算法，方便使用者快速訓練模型。

生成式AI問世後備受產業關注，模型開發業者持續進行技術較勁，Open AI開發的GPT、Anthropic的Claude、Meta的Llama等LLM模型不斷推出新版升級參數量，2020年OpenAI推出GPT-3模型已擁有1,750億個參數，2023年發布的GPT-4模型參數更高達1.8萬億。隨著模型越發聰明，相關應用更在零售、製造、醫療等各產業開花結果。

以製造領域而言，國際智慧製造領導業者西門子（Siemens）、ABB、施耐德電氣（Schneider Electric）等，紛紛將生成式AI與既有自動化系統結合為解決方案。相同地，台灣大型電子製造企業如鴻海、和碩、緯創等，也透過AI優化企業營運體質，並在內部大力推廣與發展AI應用。當前，製造業正面臨勞動力短缺、供應鏈重整、淨零碳排等相關議題。產業AI化不僅能解營運困境，還能提升生產效率，製造業未來朝AI變革發展已成為主要方向。



圖03、智慧製造產業地圖  
資料來源：MIC，2024

## 第三節、國內製造業AI導入案例

### (一) 案例一：複雜的客戶規格需求，讓 AI 幫你快速整理

S公司是一家經營PCB（印刷電路板）製造服務的業者，當他的客戶提出產品需求時，會提供一份規格文件，裡面包含電路圖和規格描述文字。由於這些文件沒有統一格式，有時產品還會有改版需求。這時，資深設計人員需要將這些需求，轉換成具體的工序和製程規格。這個過程需要經過多次審核來確認設計規格，耗費時間，且容易因為人工判斷出錯。

#### 解決方案：

S公司在內部成立了專案小組，經過分析傳統流程所需要的程序，發現每位審核人最大的瓶頸是解讀各客戶自有的規格描述方式。這有機會運用AI辨識和語意分析來協助工作流程。於是，S公司的專案小組，運用生成式AI模型的語意理解能力，將客戶的產品規格資訊拆解，並直接轉換成廠內標準的製程規格文件。接著，再由產線工程師審核內容，不但減少大量的審核人力。也讓每個產品的規格編輯和審查時間縮減了30%。

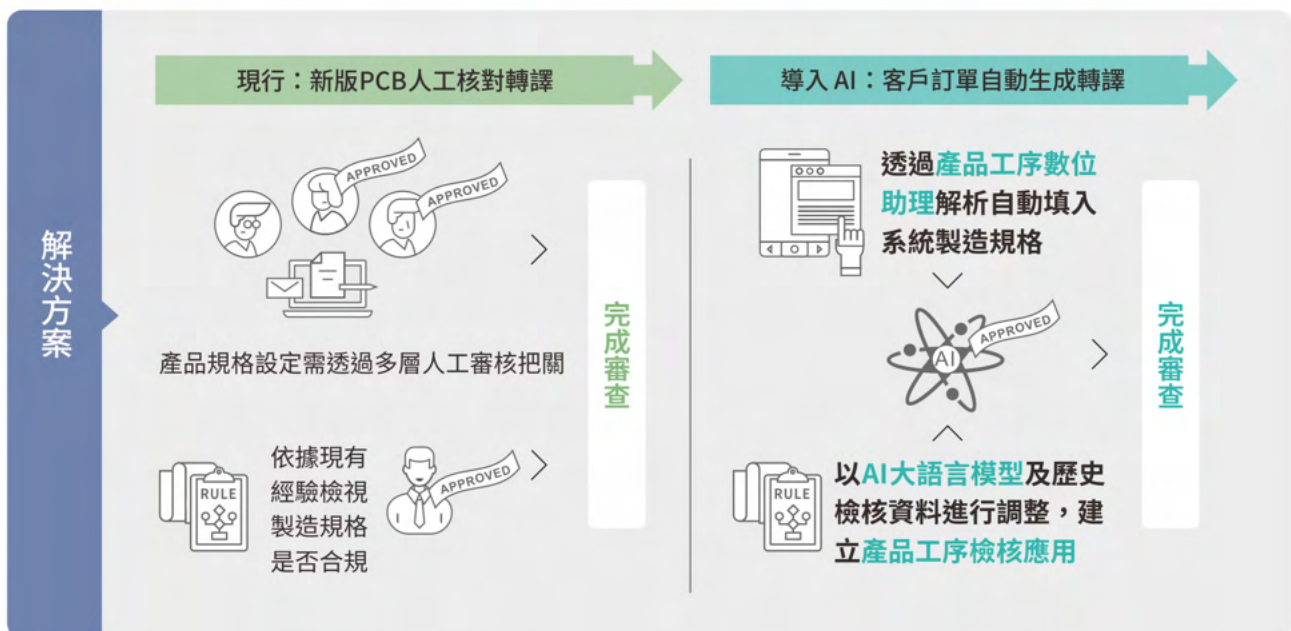


圖04、導入AI前後差異，以客戶訂單自動生成轉譯為例  
資料來源：MIC，2024

## (二)案例二：生產時設備故障了！別慌！AI師傅教你怎麼修！

T公司為一家電子零組件生產業者，由於主力產品是精密的電子元件，製程設備複雜，其可靠性和穩定度亦是產品良率的關鍵因素。在產線生產的過程中，偶爾還是會遇到設備突然故障。通常，維修人員將設備修好後，會到維修系統紀錄當次完整的維修資料。但仍然有部分設備在維修後仍然出現問題，使得產線效率受到影響。

### 解決方案：

T公司發現設備故障最大的問題，是由於生產設備多為半客製化開發，有許多特殊的調整。這使得維修人員須要多花時間查詢該設備過去的調整和維修紀錄，容易因為對設備了解的不足，導致維修後仍然出現問題。因此，T公司的資訊部門與設備維修部門合作，將過去設備維修的紀錄資料電子化，再將原來的維修紀錄資料作清洗整理。資訊部門將維修資料與生成式AI模型，和檢索增強生成（RAG）技術結合，發展AI設備維修助理，幫助維修人員快速了解待修設備的狀況，建議進行哪些維修工作。使得維修人員可對症下藥，讓設備維修可一次到位。經過AI維修助理的導入，不但讓整體縮短問題處理時間，也大幅降低設備再次維修的機會。

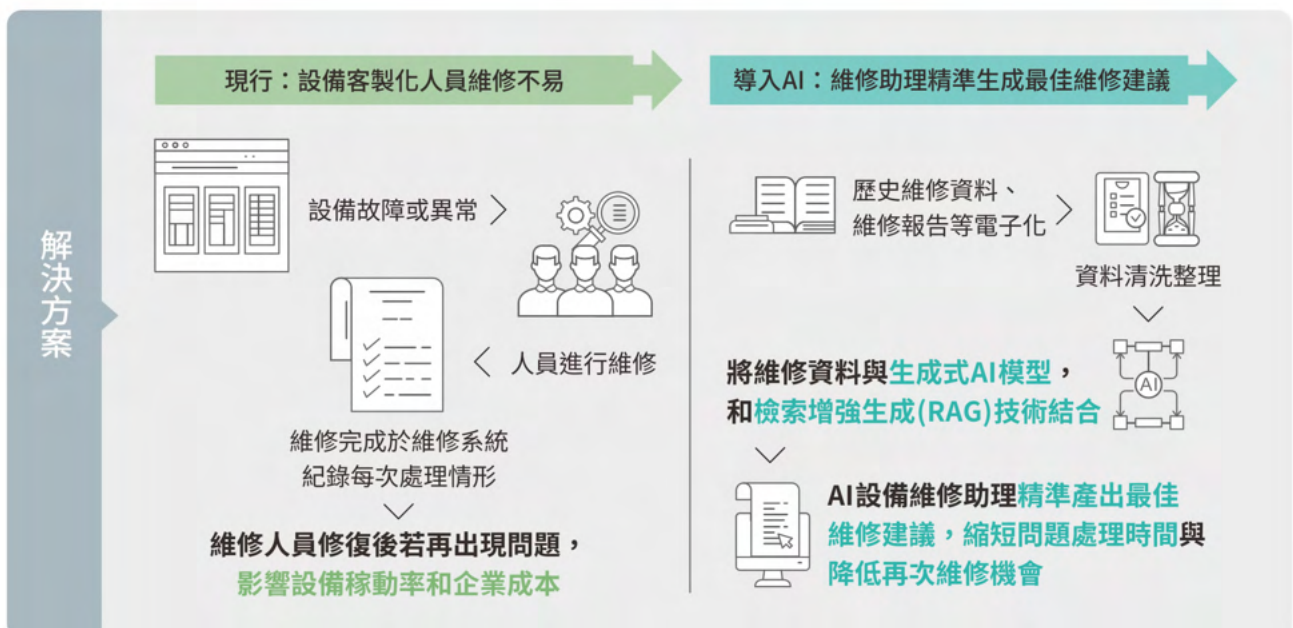


圖05、導入AI前後差異，以AI生成維修建議為例  
資料來源：MIC，2024



# 製造業發展AI項目構想評估階段



## 步驟一：掌握企業課題

**目的** → 確保需要利用AI技術解決的企業實際需求

**作法** → 經營目標明確化 → 選定應用範圍 → 提取改善項目 → AI必要性



## 步驟二：檢視AI方案與企業資源

**目的** → 盤點企業能採用的AI解決方案選項

**作法** → 盤點AI相關方案 → 檢視企業資源



## 步驟三：確定應用領域優先順序

**目的** → 收斂出優先導入的AI項目

**作法** → 評估導入容易程度 → 導入可能好處 → 方案導入優先順序

圖06、構想評估階段目的與步驟說明  
資料來源：MIC，2024

導入AI可以分為構想評估、規劃、概念性驗證、施行四個階段。本指引第三章主要撰寫構想評估階段內容，該階段為企業探索、認識AI的階段。旨在讓企業系統性掌握面臨的問題以及整體目標，並瞭解導入AI能產生的好處，以及將眾多方案選項收斂為選定方案。至此之後則稱為執行階段，目的為將選定的方案進行開發與落地，又可細分為規劃、概念性驗證、施行三階段，相關內容呈現於第四章。

## 第一節、構想評估階段目的

構想評估階段是讓企業探索並理解AI，不是為了擁有AI技術，而是AI如何幫助企業完成設定目標並解決企業問題，協助企業選擇AI應用在哪些營運流程。故此，企業需首先設定經營目標並初步判斷AI應用在哪些領域；其次系統性檢視並提取應用領域問題，客觀討論AI是否為解決問題解方；然後尋找適用AI方案並評估企業內部是否有足夠資源支持；最後透過導入難易程度與導入可能好處評估，按分數排序方案導入優先度。而此過程，形成構想評估階段三步驟—掌握企業課題、檢視AI方案與企業資源、確定應用領域優先順序。

## 第二節、構想評估階段發展步驟

### 一、步驟一：掌握企業課題



圖07、構想評估階段步驟一：掌握企業課題細部流程  
資料來源：MIC，2024

在製造業導入AI技術的初始階段，首要步驟是企業明確設定經營目標，初步判斷AI技術的應用範圍。高階主管需明確設定企業短期和長期經營目標，如提升生產效率、降低成本、提高產品品質或擴大市場占有率等。在達到目標的基礎上，聚焦於與目標相關的營運功能、流程與範圍，如提升生產效率目的，涉及企劃、研發、製造、採購與庫存等應用範圍。部門主管檢視上述應用範圍內現有的具體問題，分析這些問題的成因和影響程度。接下來，再進一步討論AI技術是否能夠作為解決這些問題的有效手段。

企業構想評估階段的第一個步驟，此首要步驟旨在確保AI技術的導入能夠精確對應企業的實際需求，使導入AI效益有效提升企業經營價值。

## 1. 界定清晰的經營目標

界定清晰的經營目標是指企業明確設定短期和長期的整體發展目標，如提升生產效率、降低成本、提高產品品質或擴大市場佔有率等。高階主管設定發展目標，基於市場需求、競爭環境、內部資源及能力等綜合考量，如何透過達成這些目標來強化自身競爭優勢，可設定具體且可衡量的指標來評估目標的達成情形。

以某汽車零組件製造廠商為例，公司希望在未來兩年內提高其生產效率和產品品質。為此，企業首先分析了市場需求和競爭環境，發現市場對高品質零組件的需求正在增加，而競爭對手在自動化生產方面已有較大投入。接著，企業評估了自身的內部資源和能力，確定需要提升的關鍵領域是生產線自動化和品質檢測。最後，企業設定了具體的目標，如將生產效率提高20%，將產品廢品率降低30%，並確立了評估這些目標達成情況的具體指標，如每月的生產數據和廢品率報告等，再進一步評估為實現具體指標的業務範圍。

## 2. 選定應用範圍

選定應用範圍應聚焦於與目標相關的營運流程，高階主管協同各部門主管，盤點達到目標所涉及營運功能、流程與範圍，使各部門有所依循，便於後續各部門合作討論。例如提升生產效率可能涉及排程規劃、製造生產、採購及庫存等部門，而與生產效率關聯性較低的售後服務則可不納入範圍。這樣的過程有助於企業集中資源和精力，針對性地解決問題。

以前述汽車零組件製造廠商為例，在目標上該廠商決定提升生產效率和產品品質，首先展開其主要業務流程，包括排程規劃、製造生產、採購及庫存管理。透過系統性地釐清每個環節的問題結構及涉及的單位，發現製造生產環節中的設備利用率低、排程規劃不合理以及原材料供應不穩定是主要瓶頸。這些環節的問題直接影響生產效率，因此，企業決

定聚焦於改善這些領域，而將與生產效率關聯性較低的售後服務排除在外。這樣的選擇有助於集中資源和精力，有效提升整體生產效率。

### 3. 提取改善項目

提取改善項目是指在選定應用範圍後，部門主管細部盤點並釐清各營運流程待提升的項目，將項目分類整理，讓企業高階主管能全面掌握現況，並視項目之於企業目標的影響程度進行先後排序。在此處，企業需注意並非所有問題都能透過AI解決，部分問題可能源於部門間的利害關係，需要透過友善溝通和高階主管的協調來解決。將問題分為技術類和非技術類，有助於追蹤AI需要接續處理的項目，確保後續工作順利進行。

值得注意的是，即便是技術類問題，仍可能因員工擔心工作被AI取代、需要學習新知識或技能、缺乏對AI工具的信任等原因而遭遇抵制，導致現場問題未能如實反映。針對這些情況，管理者應向員工闡明AI在企業中的角色，並說明其如何與員工現有工作形成互補，以提升員工作業效率。此外，應提供技能培訓課程等配套措施，降低員工的負面情緒，從而創造雙贏局面。

### 4. 討論AI必要性

討論AI必要性是指企業在識別出具體待改善項目後，評估AI技術是否能作為有效解決方案的過程。企業需要謹慎評估AI技術在解決問題中的適用性，意識到AI並非萬能，也不一定是所有情況下的最佳解決方案。應避免進入「為導入AI而導入AI」的誤區，並明確辨別自動化與智慧化之間的本質差異。如企業的需求僅限於監控生產進度和查閱作業歷史數據等自動化需求，則導入設備聯網系統、流程資訊管理系統、統計分析軟體和數據可視化工具，可能會更加適宜且有效。

## 二、步驟二：檢視AI方案與企業資源



圖08、構想評估階段步驟二：檢視AI方案與企業資源  
資料來源：MIC，2024

### 1. 盤點相關AI方案

盤點相關AI方案是根據提取現場待改善項目，尋找對應AI方案。AI方案涵蓋硬體、軟體與演算法，國內外供應商及其方案琳瑯滿目，為企業完成目標與提升項目，初步提供可實踐的做法與方向。由於AI方案需要整合到企業不同營運流程，從各面向考量對於企業適配度之前，AI是否符合道德、可靠及可信賴，也就是負責任AI（Responsible AI），是企業在選擇AI技術與解決方案最需要確認的條件。

企業計畫運用AI同時，因應產業複雜性與專業性，以及使用情境，將發展出合適的導入模式。並非企業內部每個部門都需要自行開發，例如製造業可能決定自行開發和調整採購管理解決方案作為主要競爭優勢，同時購買現成解決方案來優化後勤辦公室系統。委外或自行開發考量重點、產生效益不同，然AI應用首要審視數據機敏性，再加入人力、技術、經驗、成本、時程、品質、專案規劃、專案管理等考量，委外與自行開發仍可無縫搭配，衍生出：完全委外、獨立的AI團隊且自行研發、獨立的AI團隊並整合外部供應商資源、跨部門AI組織且自行研發、跨部門AI組織並整合外部供應商資源五種模式。

導入模式 方案類型	委外	自行投資			
		獨立AI團隊並釐清外部供應商資源	跨部門AI組織並整合外部供應商資源	獨立AI團隊且自行研發	跨部門AI組織且自行研發
<b>考量因素</b>					
數據機敏性	低 —————> 高				
硬體					
軟體					
演算法					

圖09、盤點AI方案項目與導入模式  
資料來源：MIC，2024

## 2. 檢視企業資源

企業依據需求選擇潛力AI方案，進而檢視企業暨部門資源。企業暨部門資源包羅萬象，高階主管或是部門主管可從數位化程度、數據、人力、時間、預算五面向進行檢視。首先，數位化程度是AI發展基礎，數位化程度即企業商業模式、營運流程、組織管理、文化等各個層面，和數位科技結合所衍生出有形與無形資源，企業檢視可從：有形資源包括建置數位化環境所需軟體、硬體、技術服務等是否具備；無形資源包括數位化形成所需要達成共識所衍生的理念、管理溝通與文化與是否建立。

其次，數據是AI發展中不可或缺的環節，對於確保模型的效能、可靠性和適應性都有著重要的影響。數據重點在於量與質，企業檢視可從：數據量是否足夠大量、即時性，並加入數據治理框架確保數據隱私、安全性和合規性；數據品質重點「符合訓練目的的數據，才是好數據」，以「以終為始」的方式檢視數據的全面性，以及數據的複雜性，檢視是否具備有品質的數據。

其後，人力、時間與預算是可量化的檢視項目。人力重點在於企業內部是否具備並理解AI技能的人力，包括開發、執行、管理AI專案團隊與人員；時間、預算重點皆應先檢視企業或部門是否已經具備AI發展基礎，如數位化程度、數據準備度，已具備AI發展基礎、不具備AI發展基礎、部分具備AI發展基礎所需要時長、預算會截然不同，接著思考AI導入前、導入中、導入後所需要時長、預算。

### 三、步驟三：確定應用領域優先順序



圖10、構想評估階段步驟三：評估方案優先順序  
資料來源：MIC，2024

因企業資源是有限的，為更好地配置和管理有限資源以達成企業目標，經由步驟二完成方案與資源盤點後，各部門需要開始審視每個方案所帶來的潛在價值與導入要求，這是一個重要的過程，由於不同部門的人會有不同的需求與運作上的困難，因此需要針對方案導入難易程度及可能好處設定可衡量評估指標，以客觀角度去擬定企業導入方案的優先順序，務求在相同資源下，能夠利用最短的時間，達到最大化的成果。

#### 1. 部門評估導入難易程度

「該項目要導入AI，我們要投入多少資源？」

步驟二篩選出的AI方案，需要各部門評估自身所擁有的條件、資源與限制，判斷導入

過程的難易度。「AI導入難易度問項表」是為幫助各部門進行全面性的評估所提供的一個量化工具，針對上述五個維度設計一系列問項，幫助部門檢查自身準備度與可能需要投入的資源規模，各部門需要根據每個描述來勾選符合的項目，最後計算勾選數量，加計權重後計算總分。

「AI導入難易度問項表」由數據、數位化程度、人力、時間與預算五個維度作為基礎架構，但設計上具有一定的調整彈性，根據不同企業在核心業務上的不同，每個問項的權重可自行調整，同時也得增減其中問項。

數據作為AI方案運行的基本元素，如前開提及，評估的重點在於量與質，為瞭解部門數據是否足夠支持AI導入，以及確保數據品質或數據樣本量符合相應的要求，問項設計包括數據是否面臨缺失存在，數據是否符合準確性、一致性及完整性等條件。

數位化方面，部門除了評估設備、伺服器、網路、軟體等為建置數位化環境所需的有形資產準備度，還包括對無形資產的檢驗，其中涵蓋生產與管理流程的要求、管理與治理機制的建立、管理溝通與文化建立。透過對有形和無形資產的綜合評估，企業可以更全面瞭解自身在數位化方面的現狀和挑戰。

為了確保相關團隊已具備應對AI導入的能力，以及在各環節都有足夠的員工去應對導入後帶來的業務變化，各部門針對人力需要進行能力與人數的兩個面向評估，即早進行規劃。

預算最直觀地體現出各部門的可用資源，對於企業的投入意願與選擇有著重大的影響。預算可分成初期的開發與建置預算，通常用於新方案的系統建置與開發階段，多屬於固定成本；而後期的維運預算則用於每年的系統營運、維護與更新。

時間方面，對於AI方案的導入是重要的考量因素，透過合理的安排，企業可以最大程度地降低導入過程中對業務的衝擊與影響。時間的概念分成前期的設計與開發，中期的導入，以及後期的維運，其中包含了對部門業務的瞭解，譬如方案導入時間應能避開業務高峰期，並確保AI方案順利融入營運流程等。

題目類別	次分項	舉例	權重 (自行設定)	合計	總分
1 數據	品質	<input type="checkbox"/> AI方案所需數據皆已數位化 <input type="checkbox"/> 數據符合準確性、完整性、一致性等條件 <input type="checkbox"/> 品質符合方案要求，包括光線亮度、模糊程度等			
	數量	<input type="checkbox"/> 數據量滿足AI方案需求 <input type="checkbox"/> 數據能夠定期更新並滿足應用需求 <input type="checkbox"/> 數據樣本的多樣性或代表性滿足AI方案需求			
2 數位化	無形	<input type="checkbox"/> 生產流程與管理流程皆已數位化 <input type="checkbox"/> 具備完善的管理和治理機制 <input type="checkbox"/> 企業組織架構、流程能夠適應AI技術的引入和應用 <input type="checkbox"/> 員工對部門導入AI方案普遍抱持較高的接受度 <input type="checkbox"/> 企業內部未面臨數據孤島（Data Silos）的阻礙			
	有形	<input type="checkbox"/> 已擁有數據管理平台及分析軟體等工具 <input type="checkbox"/> 擁有完善的數據收集和大量數據的儲存能力 <input type="checkbox"/> 生產設備已達到自動化的條件 <input type="checkbox"/> 生產設備已達到聯網化的條件 <input type="checkbox"/> 基礎設施能夠支撐AI方案的部屬和運行			
3 人力	能力	<input type="checkbox"/> 管理層有足夠的AI戰略規劃和推動能力 <input type="checkbox"/> 技術團隊具備AI技術開發和應用的專業技能 <input type="checkbox"/> 業務人員具備數據分析和AI應用的基本技能 <input type="checkbox"/> 員工能經由訓練習得AI方案相關知識			
	人數	<input type="checkbox"/> 擁有足夠數量的AI人才（技術、業務、管理、跨部門溝通） <input type="checkbox"/> 擁有足夠數量的人力能夠支持和配合AI方案的導入和實施			
4 預算	開發與建置	<input type="checkbox"/> AI方案可以從少量的初始投資開始 <input type="checkbox"/> 預算滿足AI方案開發與建置所需 <input type="checkbox"/> 預算能滿足AI方案客製化調整需求			
	維運	<input type="checkbox"/> 每年有足夠的預算進行系統維運與更新 <input type="checkbox"/> 部門能夠透過有效的措施來控制AI方案的持續營運成本			
5 時間	前期	<input type="checkbox"/> 針對AI方案，部門相關人員有充足的討論時間 <input type="checkbox"/> AI方案的設計與開發所需時間在可接受範圍內			
	中期	<input type="checkbox"/> AI方案導入時間能避開業務高峰期 <input type="checkbox"/> AI方案能在業務流程不發生重大改變的情況下融入營運 <input type="checkbox"/> 所需溝通或影響到的利害關係部門較少			
	後期	<input type="checkbox"/> AI方案的維運與更新所需時間在可接受範圍內 <input type="checkbox"/> 針對AI方案相關的人員訓練有足夠的時間可供進行			

圖 11、AI導入難易度問項表  
資料來源：MIC，2024

## 2. 部門評估導入可能好處

「該項目導入AI後，將給我們帶來多少好處？」

經過難易度評估後，部門也需要針對各方案成功導入後所能產生的效益進行合理評估，藉由衡量投入和產出之間的關係，確保投入的資源能夠得到充分的回報。指引同樣提供一個「AI導入效益問項表」的量化工具，各部門需要根據每個描述來勾選符合的項目，最後計算勾選數量，加計權重後計算總分。值得注意的是，不宜因評估完導入難易度，而影響方案效益評估，兩者各自獨立。

量化效益可區分為財務與非財務指標。財務指標相對容易理解，包含了營收、成本、費用等財務報表中的各種資訊，直觀反映方案導入後所能帶來的經濟效益；至於非財務指標則更多關注部門的運營效率和品質管理，包含錯誤率、良率、瑕疵率、返工率、稼動率，甚至包含人員訓練時間等。

質化效益指的是無法以金錢或數字來精確衡量的效益，這些效益可以分為企業內部和企業外部兩個層面。在企業內部，AI方案能夠幫助企業達成經營與戰略目標外，對於部門與員工也能夠帶來正面的改變，例如幫助部門更好地合作和溝通、降低員工面對重複性和繁重工作的壓力。

在企業外部，面對供應商，AI方案可以幫助企業更好地預測市場需求，提前調整供應鏈、減少庫存壓力、降低庫存成本；面對市場，AI方案可以幫助企業更好地瞭解消費者需求，提供更個性化的產品和服務，增強市場競爭力；面對競爭者，AI方案可以幫助企業更快地調整策略，擬定應對措施，保持競爭優勢。

題目類別	次分項	舉例	權重 (自行設定)	合計	總分
1 量化收益	財務 指標	<input type="checkbox"/> 對增加銷售有重大貢獻（營收有顯著改變） <input type="checkbox"/> 對降低成本及費用有重大貢獻（成本與費用有顯著改變）			
	非財務 指標	<input type="checkbox"/> 能夠減少人為操作，降低錯誤率 <input type="checkbox"/> 顯著提升工作效率或機台稼動率 <input type="checkbox"/> 提高客戶和員工滿意度 <input type="checkbox"/> 顯著提升產品品質，減少廢品率和返工率 <input type="checkbox"/> AI方案訓練時間明顯短於人工培訓時間			
2 質化收益	企業 內部	<input type="checkbox"/> AI方案符合公司經營與戰略目標 <input type="checkbox"/> 藉由更準確的數據分析和預測，從而改善決策品質 <input type="checkbox"/> 改善工作環境，減少員工面對重複性和繁重工作的壓力			
	企業 外部	<input type="checkbox"/> AI方案能夠幫助企業建立長期競爭優勢 <input type="checkbox"/> 提升企業的品牌形象，增加品牌價值 <input type="checkbox"/> 強化供應鏈管理，提高供應鏈的效率和靈活性			

圖12、AI導入效益問項表  
資料來源：MIC，2024

### 3. 企業評估導入優先項目

最後，將不同方案的「AI導入難易度問項表」與「AI導入效益問項表」的總分依序填入「AI導入優先度評估表」並進行分類，排定方案導入的優先順序。

根據評估結果，優先度高的方案為導入好處多且相對容易達成的類型，次者為好處多但是導入難，以及好處少但容易導入的兩種類型。值得注意的是，前者適合企業對AI採擁抱態度，相關單位願意長期推動AI專案以促成豐碩成果；後者適合企業對AI能發揮的效益還不太瞭解，採小型試點的方式進行，既不用企業投入大量資源，也能短期內看到一定程度的效果，對AI的信心建立起來後，亦能再轉往長期專案發展。

這樣的分類與排定優先順序，有助企業規劃與推動AI方案，為公司決策提供重要參考，並在實踐中取得最大的效益。



### 第三節、構想評估階段工具表

<b>步驟一</b> 掌握企業課題	①	經營目標明確化					視需求延伸表格欄位
	②	選定應用範圍					
	③	提取改善項目					
	④	AI必要性					
<b>步驟二</b> 檢視AI方案與 企業資源	⑤	檢視相關AI方案					
	⑥	檢視企業資源					
<b>步驟三</b> 制定方案優先 順序	⑦	部門評估導入難易程度(分數)					
	⑧	部門評估導入可能好處(分數)					
	⑨	企業評估導入優先順序					

圖14、構想評估階段工具表  
資料來源：MIC，2024





1 經營目標明確化	研究開發		生產製造				銷售		維修	售服
	市場調研	產品開發	採購	原型機測試	生產規劃	生產製造	庫存	銷售		
2 選定應用範圍	<ul style="list-style-type: none"> <li>無法精確了解客戶需求</li> <li>資料量蒐集不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計開發錯誤率高</li> <li>開發時間冗長</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開發零件與供應商產能、庫存，交期資訊不明確</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測試不完全</li> <li>機台精度標準訂定不適切</li> <li>加工資料庫建立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>無法達成最佳化生產排程</li> <li>急單、插單與既定生產計劃動後造成排程與交期壓力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生產效率仍有提升空間</li> <li>準交率仍有提升空間</li> <li>資訊流到現場端一貫通透，減少重工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>庫存機型規格不準確</li> <li>庫存數量過多</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>銷售人員服務過程中的行銷工具不足</li> <li>客戶轉化率不高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供更完善維修訓練與技術移轉</li> <li>未具備遠端維修</li> <li>預防診斷需求</li> </ul>	售服
3 提取改善項目 步驟一 掌握企業課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>藉由AI協助精準知道客戶的需求，並能發掘潛在需求</li> <li>數據資料庫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過AI協助，提高設計開發的效能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過AI運算獲得最佳產量資訊及最優報價及交期</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過AI輔助獲取向業間最新發表專利已同步步驗證原機，增加競爭力</li> <li>最適應證機台方式與規範</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過AI運算，將各機型之物料連廠間以及客戶交期，做最適當之計畫</li> <li>預先通知每日工作站之生產量及生產設備、操作SOP、縮短換線時間</li> <li>自動檢核受訂規格表、圖面資料、組裝狀況，即時發布異常預警及矯正措施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>智慧化銷售預測方式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>透過AI自動生成產品與公司評價、影片、引導網路評價與輿論，創造潛在客戶的共鳴</li> <li>AI爬蟲程式，自動對潛在客戶評分，快速識別商機</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生成式AI建立虛擬專家顧問，進行互動式教育訓練</li> <li>透過MR(混合實境)技術協助遠端服務</li> <li>具備機台預防診斷功能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用生成式AI實現24小時回應客戶問題</li> </ul>	售服
4 AI必要性										
5 檢視相關AI方案 步驟二 檢視AI方案與企業資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI精華提問與解析資訊</li> <li>AI知識數據庫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生成式AI的應用</li> <li>設計知識資料庫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最佳化採購管理系統</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI知識數據庫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>程式動態計算所需物料需求，讓生管人員精確掌握每日物料需求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI知識數據庫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI銷售數據庫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI小幫手</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI專家顧問</li> <li>MR混合實境</li> <li>預防診斷功能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生成式AI應用</li> </ul>
6 檢視企業資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去產品開發審查資料</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>協力廠商生產進度與出貨資料</li> <li>協力商交易單價</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>產品驗收表</li> <li>加工資料庫</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>銷售預測表</li> <li>採購交貨進度表</li> <li>備料計畫表</li> <li>發包計畫表</li> <li>生產計劃表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工作表</li> <li>作業標準書</li> <li>檢驗標準</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去銷售資料PQ圖</li> <li>月庫存統計</li> <li>庫存機台更改項目表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司內部產品資料庫與網路資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術資料庫</li> <li>維修SOP資料庫</li> <li>機台加工大數據</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>內部售服應答SOP資料庫</li> </ul>
7 部門評估導入 步驟三 制定方案 優先順序	3	4	2	2	2	2	4	4	3	5
8 部門評估導入 可能好處(分數)	5	4	3	2	4	3	3	4	5	2
9 企業評估導入 優先順序	★★★	★★★★	★	★★	★★	★★	★★★	★★★★	★★★★	★★★

圖17、機械設備製造業C公司撰寫構想評估階段工作表/範例  
資料來源：MIC，2024

機械設備製造業C公司撰寫構想評估階段工作表/範例

		製造				業務			
		後勤辦公室業務	產品工程	生產	進出口	售前服務 (下單前)	售中服務 (排單生產中)	售後服務 (交貨後付款前)	
1	經營目標明確化	<ul style="list-style-type: none"> <li>良率提高</li> <li>成本降低</li> <li>效率提升</li> </ul>							
2	選定應用範圍	<ul style="list-style-type: none"> <li>許多資料分析都交由EXCEL進行單點分析,同部門不同EXCEL也常有標準不一的情況</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>排單情況掌握不易</li> <li>每次皆需要財務通知,被動追蹤客戶付款情況</li> </ul>
3	提取改善項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>產品設計週期長</li> <li>Review項目(能力持續增加(客戶/廠內要求),人員高度介入進行比對)</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>排單狀況掌握程度不足</li> <li>備料狀況掌握程度不足</li> <li>客戶資料分散,資料量龐大</li> </ul>
步驟一 掌握企業課題		依需求判定解決方案層級,屬於自動化(利用設備取代人力作業)/數位化(設備可拋轉數據進行檢視)/智慧化(利用AI進行數據分析)/可視化(數據經過分析後透過圖表進行檢視)							
4	AI必要性	<ul style="list-style-type: none"> <li>需先進行可視化管理,介面統一、指標統一,確保標準一致化,以供決策</li> </ul>							
5	檢視相關AI方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>GenAI-客戶SPEC分析</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>NA</li> </ul>
步驟二 檢視AI方案與企業資源		<ul style="list-style-type: none"> <li>GenAI-客戶SPEC分析</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>NA</li> </ul>
6	檢視企業資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>既有客戶SPEC</li> </ul>							<ul style="list-style-type: none"> <li>NA</li> </ul>
7	部門評估導入難易程度(分數)	3	4	3	2	4	4	3	
8	部門評估導入可能好處(分數)	2	5	5	2	4	4	5	
9	企業評估導入優先順序	★★	★★★	★★★★	★★	★★	★★	★★★	

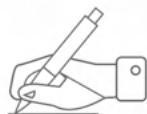
圖18、印刷電路板產業D公司-構想評估階段工具表範例  
資料來源：MIC，2024

印刷電路板產業D公司撰寫構想評估階段工作表/範例



第四章  
Chapter 4

# 製造業發展AI項目執行階段



## 規劃階段

- 1 界定AI應用具體指標
- 2 檢視數據可用性
- 3 確認AI應用情境
- 4 計算AI成本



## 概念性驗證階段

- 1 模型開發至部署
- 2 確認實務運作模式
- 3 計算ROI



## 施行階段

- 1 方案落地
- 2 模型效能追蹤與模型再訓練
- 3 AI價值擴散

圖19、執行三階段  
資料來源：MIC，2024

## 第一節、執行階段目的

**規劃階段：**本階段旨在將企業在構想評估階段選定的AI方案轉化為可執行的項目。此階段企業需要明確界定AI應用所要解決的具體問題和所需資料，並設計AI的實際作業項目。同時，企業應確定AI應用的最佳時機、分析方法、分析的細節程度以及分析的頻率；評估初期投資的合理性，並設計用來衡量AI成效的標準，以作為後續概念性驗證階段的判斷依據。

**概念性驗證階段：**此階段企業的目的是確認所建構的AI模型的有效性，並進一步衡量其實際應用的可行性。在這個過程中，企業需要解釋模型分析結果並進行優化。如果決定正式導入AI，企業應確定哪些現有業務流程可以與AI結合，並指定主要負責驗證AI適用性的人員。同時，也要確定驗證的時間、方法，以及驗證完成後的後續行動。此外，企業還需要證明導入AI的經濟效益，並評估其對企業節省成本和營收增長的影響。

**執行階段：**在這個階段，企業的目標是維持並優化AI的應用價值，企業需建立機制確保AI在組織內的有效運作。這包括AI上線後對現有作業流程的調整，例如保留原有人力但提升作業品質，或先由AI進行分析並提供建議，再由少數人員進行二次確認的操作方式。由於這些變革會改變AI使用者的工作習慣，領導者和主管需要強調變革的重要性，並考慮如何將AI無縫融入現有作業流程。此外，在AI長期運作的過程中，企業需要持續監控和更新模型，以確保其保持高效能，並在AI穩定運行後，擴展其在其他業務流程中的應用。

## 第二節、執行階段步驟

### 一、設計階段



圖20、規劃階段四步驟  
資料來源：MIC，2024

#### 1. 步驟一：界定AI應用具體指標

在這個階段，企業的重點是明確定義AI需要解決的具體指標。在選定AI在作業流程中所要執行的任務後，企業需設定能追蹤和檢視AI效能的指標，以便後續比較AI與傳統作業的差異，並評估AI導入的效益。

這些效能指標應從AI應用的具體情境出發，並以量化為原則設計。企業應以傳統作業模式的績效為基準，設定AI分析結果應超過或至少維持現有作業績效的標準，以滿足實際

業務需求。以產品外觀檢測為例，傳統人力方式可能會因眼力疲勞或檢測標準不一而造成漏檢。企業可先記錄現有人工作業的漏檢率，再對比AI檢測的漏檢率，來評估AI的有效性。

需要注意的是，衡量AI有效性的指標應與AI的實際任務高度相關，避免加入其他干擾因素。例如，在產品外觀檢測中，應以作業結果高度相關的量化指標（如漏檢率）來衡量AI的有效性，而不應以客戶退貨率作為指標，因為客戶退貨原因可能包括技術規格不達標、需求變更或訂單處理錯誤等非AI因素所致。

圖21  
界定AI應用具體指標  
資料來源：MIC，2024

	業務痛點	發生原因	量化結果
例1 AI瑕疵檢測	人力進行品質檢測耗時且漏檢率高	人員作業時程長眼力疲勞、缺乏統一檢測標準等	<ul style="list-style-type: none"> <li>品檢人員數量__位</li> <li>品檢人員工時__hr</li> <li>漏檢率__%</li> </ul>
例2 智慧生產排程	急單插單造成額外生產成本	市場趨勢變化需求激增，或是供應鏈不穩乃至移單等情況	<ul style="list-style-type: none"> <li>訂單達交率降__%</li> <li>加班人力成本__\$</li> <li>原物料加急費用__\$</li> </ul>
例3 設備預測性維護	設備故障造成額外生產成本	老師傅基於經驗聽得出異音便知零件損壞，然新進員工不具備相應知識	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備停機時間__hr</li> <li>零件加急費用__\$</li> <li>停工造成損失__\$</li> </ul>
例4 首件批參數優化	首件批參數預測不準，產生報廢	依靠老師傅經驗，新進員工不具備相應知識，知識傳承不易	<ul style="list-style-type: none"> <li>命中率提升至__%</li> <li>報廢率下降__%</li> </ul>
例5 客戶SPEC分析	客戶SPEC人工比對費時	市場趨勢變化需求激增，需確認項目持續增加，人員高度介入判斷	<ul style="list-style-type: none"> <li>效率提升__%</li> </ul>
例6 代碼生成&審查	開發人力短缺，審查機制亦不易維持	人員流動性高	<ul style="list-style-type: none"> <li>降低開發工時__%</li> <li>降低例外率發生至__%</li> </ul>
例7 呆滯庫存管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>呆滯庫存多</li> <li>次級品庫存增加</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>MOQ造成庫存</li> <li>生產不良率造成次級品庫存</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>呆滯庫存佔__%</li> <li>不良品庫存佔__%</li> </ul>

## 2. 步驟二：檢視數據可用性

AI輸出結果的品質高度依賴於所輸入之數據，因此檢視數據可用性的目的是為了確保數據能提供足夠的資訊，幫助AI更有效地學習和理解數據特徵，進而提高模型準確率和效能。

數據準備可以從企業現有的數據和作業紀錄著手，這些數據通常分散儲存於各種資料庫或文件中。數據類型主要分為三類：

- (1) 結構化數據，這類數據具有明確的結構和格式，如銷售資料、生產資料和物料資料等，通常儲存於關係資料庫（如SQL）、Excel或CSV文件中，並以表格形式表示。
- (2) 非結構化數據，這類數據沒有特定結構或格式，如文本（PDF、Word等）、圖像、音訊和影片等。相關數據可能包括產品外觀檢測圖片、設備運作音訊紀錄，以及機台操作手冊等。
- (3) 半結構化數據，這類數據具有如結構化數據的標籤屬性，但不如結構化數據的嚴謹要求。半結構化數據常以JSON、XML文件方式儲存，如客戶往來信件、網頁紀錄的產品資訊、人員工作日誌以及設備維護紀錄等。

儘管在規劃階段已說明AI所需數據的原則，但實作過程常會發現資料準備度不足之處，常見情形包括以下三點：

- (1) 跨資料庫管理：製造業的原物料或產品紀錄通常分散於多個資料庫或資訊系統中，因此對於單一品項，應設置共通編號以串接各個資料庫。例如，某製成品儲存於倉庫管理系統、生產管理系統和訂單管理系統中，這時就需要使用同一組ID來聯繫各個資料庫。
- (2) 數據量不足：為解決數據量不足的問題，可透過光學字元辨識（OCR）軟體將紙本記錄數位化，並累積作業流程數據。企業可制定規範，要求人員將紙本記錄

轉為Excel格式，或導入ERP、MES等資訊系統紀錄歷史數據。

- (3) 資料品質不足：在準備數據時，需要注意檔案是否損毀無法開啟，以及數據的細緻程度是否符合AI的需求。此外，結構化數據應避免納入離群值。例如，新冠疫情造成的營業狀況波動屬不可預測的突發事件，將相關數據納入可能會影響AI對歷史資料的判讀。對於非結構化數據，則需注意其品質問題，如圖片或影像資料的模糊程度、光線亮度、拍攝角度和放大比例等，都會影響AI的判讀效果；音訊數據方面，收音品質、背景噪音和音訊不連續也可能影響AI對數據特徵的辨識。

圖22、檢視數據可用性  
資料來源：MIC，2024

	數據類型	數據項目	數據需求
<p>例1</p> <p>AI瑕疵檢測</p>	非結構化數據-圖像	<ul style="list-style-type: none"> <li>正常產品圖像</li> <li>瑕疵產品圖像</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>拍攝條件:各種角度和光照條件</li> <li>瑕疵類型:刮痕、凹痕、變形、缺件等</li> </ul>
<p>例2</p> <p>智慧生產排程</p>	結構化數據-表格	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備數據</li> <li>產品工期</li> <li>訂單數據</li> <li>物料數據</li> <li>生管單</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>排程與製程:生產計劃、工序</li> <li>生產資源:原料庫存數、人力排班、設備稼動與故障狀況</li> <li>訂單:數量、交貨期、優先級等</li> </ul>
<p>例3</p> <p>設備預測性維護</p>	結構化數據-表格 非結構化數據-音訊、文件	<ul style="list-style-type: none"> <li>感測器數據</li> <li>設備數據</li> <li>故障數據</li> <li>設備手冊</li> <li>維護數據</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備運行:溫度、電流、振動、轉速、使用時長、運行聲音</li> <li>環境數據:溫度、濕度、灰塵</li> <li>維護情況:時間、檢測項目</li> <li>故障紀錄:型號、故障原因等</li> </ul>
<p>例4</p> <p>首件批參數優化</p>	結構化數據-表格	<ul style="list-style-type: none"> <li>製程參數</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>歷史製程資料</li> <li>關鍵因子定義:客戶別、產品型別碼、線別、機台名稱、SPEC規格...等</li> </ul>
<p>例5</p> <p>客戶SPEC分析</p>	結構化數據-表格 非結構化數據-文件	<ul style="list-style-type: none"> <li>SPEC資料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既有客戶SPEC要求資料</li> <li>生產資源:客戶別、規格要求、要求數值</li> </ul>
<p>例6</p> <p>代碼生成&amp;審查</p>	結構化數據-表格 非結構化數據-文件	<ul style="list-style-type: none"> <li>程式代碼</li> <li>需求說明文件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既有程式代碼</li> <li>需求定義、邏輯說明、變數名稱定義、開發規範</li> </ul>
<p>例7</p> <p>呆滯庫存管理</p>	結構化數據-表格	<ul style="list-style-type: none"> <li>庫存庫齡數據</li> <li>排程數據</li> <li>客戶數據</li> <li>訂單數據</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>庫存sku分類、庫齡</li> <li>客戶對品質接受度</li> <li>進銷存數據分析</li> </ul>

### 3. 步驟三：確認AI應用情境

這個步驟的目的是設計AI實際作業項目，確保分析結果具既具體又符合實際業務需求。企業應從現有的人員作業方式出發，思考如果AI成為任務的執行者，應該分析哪些基本項目。在進階要求方面，可以設計AI的預測時間範疇，短期預測可協助人員迅速應對即將發生的問題，而長期預測則可透過趨勢分析幫助企業制定長遠戰略規劃。建議作法如下：

圖23、AI應用情境中的分析項目與顆粒度  
資料來源：MIC，2024

	作業需求	規劃AI產出
例1 AI瑕疵檢測	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析瑕疵位置、類型、佔比，以及整體</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>產品A瑕疵類型位於左上角</li> <li>瑕疵類型統計:刮痕(40%)、凹痕(30%)、變形(20%)、缺件(8%)...</li> <li>產品A瑕疵率XX%、產品B瑕疵率XX%</li> </ul>
例2 智慧生產排程	<ul style="list-style-type: none"> <li>優化產線排程，最佳配置生產資源(如人力、設備、物料)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>排程:優先生產B訂單，A移到後面</li> <li>人力:需要加班人力XX小時</li> <li>物料:XX天內要補其A物料達XX數量</li> <li>設備:維護時間調整到XX天後</li> </ul>
例3 設備預測性維護	<ul style="list-style-type: none"> <li>近期故障可能性，以做機器或零件準備</li> <li>長期故障可能性，以提前維護</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>短期-通知人員設備A需於3天內更換某零件或進行設備維護</li> <li>長期-一個月內可能故障率達50%，可能原因A佔40%、可能原因B佔30%...</li> </ul>
例4 首件批參數優化	<ul style="list-style-type: none"> <li>找出關鍵因子，分析歷史生產資料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>預測生產產品之首件批參數設定值</li> </ul>
例5 客戶SPEC分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>找出客戶SPEC要求之細節及前後版本差異對照</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>找出客戶SPEC要求及變更</li> </ul>
例6 代碼生成&審查	<ul style="list-style-type: none"> <li>依據使用者提出之需求，進程式開發，或進行代碼安全性審查</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>程式碼產出</li> <li>找出瑕疵代碼 - 避免致災性錯誤發生</li> </ul>
例7 呆滯庫存管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>先進先出</li> <li>優化出貨方式，依客戶對品質接受度出貨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>庫齡長的貨品先出，呆滯庫存比率減少至XX%</li> <li>次級品庫存比率減少至XX%</li> </ul>

- (1) AI分析項目與細緻度：應根據人員使用AI的需求來制定相應的規格，針對目標項目進行分析，並檢視其顆粒度。舉例而言，以產品外觀檢測為例，需要確定AI是否僅需區分製成品是瑕疵品還是良品，或是否需要進一步分析瑕疵品的具體位置、種類和比例。
- (2) 預測時間範疇：需要考慮AI是針對短期（如幾天、幾周內）即將發生的事件進行預測，還是針對更長期（如數季、數年）的趨勢進行預測。

#### 4. 步驟四：計算AI成本

計算AI成本的目的是讓企業事先掌握建構方案及後續營運可能產生的費用，以便制定合理的預算規劃、爭取企業資源，並確保資源的有效配置。

企業在考慮導入AI方案時，思考面向可從以下幾點作為切入：

- (1) 方案建構方式：考慮是自行建構模型還是委外，並決定是否購買伺服器或租用雲端服務提供的計算能力。
- (2) 方案規模：是否選擇國際業者提供的智慧化方案或與在地業者合作。
- (3) 方案客製化程度：如果AI需要與貼近企業的業務流程高度契合，訂閱制的通用AI方案可能難以滿足需求，而客製化程度越高，建構方案成本亦越高。

在計算成本時，需要考慮以下幾個主要類別和項目（但不限於此）：

- (1) 人事費用：包括估算項目的參與單位、人數、投入時間和薪資成本。
- (2) 方案軟硬體費用：考量額外建置的設備、系統、數據處理工具及模型相關工具費用。
- (3) 開發費用：涵蓋數據收集和處理、模型開發、訓練、驗證，和部署所需的人力及時間。

- (4) 營運費用：考慮雲端數據儲存和運算租用費用，或採自建伺服器的成本。
- (5) 系統整合費用：包含安裝方案相關軟硬體，與整合資訊系統和平台的操作成本。
- (6) 後續費用：方案導入後的人員培訓、模型維護、監控與優化等服務成本。

費用項目	計算項目	自建方案	委外
人力費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自建：專案項目管理人員、執行人員、技術人員投入</li> <li>• 委外：專案項目管理人員，加上委外費用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 專案人員：人數×投入時間佔比×薪資</li> <li>• 技術人員：人數×投入時間佔比×薪資</li> <li>• 共計_____ \$</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 專案人員：人數×投入時間佔比×薪資</li> <li>• 委外費用_____ \$</li> <li>• 共計_____ \$</li> </ul>
軟體費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 額外導入的資訊系統、資安軟體費用</li> <li>• AI開發環境相關軟體工具費用</li> <li>• 數據標記、預處理工具費用</li> <li>• 模型選擇與設計、訓練與調參、評估與驗證、部署與整合相關工具費用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 相關系統與工具費用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包含在整體方案費用</li> </ul>
硬體費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高分辨率相機、專用光源、光學感測器、移動平台等費用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____ \$</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包含在整體方案費用</li> </ul>
開發費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用者介面、通訊介面開發費用</li> <li>• 數據蒐集、清洗、標記作業費用</li> <li>• 模型選擇與設計、訓練與調參、評估與驗證、部署與整合作業費用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 納入技術人員投入時間</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包含在整體方案費用</li> </ul>
營運費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 數據儲存、運算費用，儲存可採雲儲存或本地儲存</li> <li>• 運算可採租用算力或自建伺服器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 每月_____ \$×月數</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 每月_____ \$×月數</li> </ul>
系統整合	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 周邊系統整合費用，複雜度視情況而定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可能需請外部SI協助</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包含在整體方案費用</li> </ul>
支援服務	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人員培訓、模型監控與優化、版本管理等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 納入技術人員投入時間</li> <li>• 相關工具費用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 額外收費</li> </ul>

圖24、成本計算-以AI瑕疵檢測應用為例  
資料來源：MIC，2024

## 二、概念性驗證階段



圖25、概念性驗證階段三步驟  
資料來源：MIC，2024

### 1. 步驟一：模型開發至部署

此步驟主要作業項目為開發出AI模型，目的是透過模型來處理大量數據，找出隱藏的模式與趨勢，以協助企業決策與解決業務問題。從最初的準備工作到最終的模型部署，這個過程涉及以下關鍵步驟：

- (1) 資料準備：根據導入AI目的或業務問題，確認模型所需的自變數和依變數。這個過程不僅需要技術團隊的判斷，也需要與業務團隊密切合作，以便獲取資料、提升數據品質、解讀數據意涵與融入業務知識等。接著，技術團隊再進行數據清理去除噪音和數據標記，並將資料分為訓練集與測試集。

- (2) AI模型建構與訓練：初步建構模型，選擇合適的演算法並設計參數，利用訓練集數據進行初步模型訓練。
- (3) AI模型驗證：使用測試集數據來評估模型效能，檢驗量化指標，如模型準確度、誤判率和召回率等，並比較各模型推論結果。
- (4) AI模型最佳化：透過調整訓練參數、重新驗證模型，並選擇最適合的模型進行優化。
- (5) AI模型部署：將最終確定的模型部署到實際應用場域中的AI推論裝置，並確保有足夠的運算資源能夠支持模型運算需求。

## 2. 步驟二：確認實務運作模式

確認實務運作模式目的是將AI方案順利融入現有工作流程，確保人員、作業流程與AI之間的互動順暢，從而提高整體作業效率。企業在導入方案時，應考慮方案導入後是否會改變原先作業流程順序、作業方式和人數配置，以及AI與人員在各項作業環節中的主輔關係，建議操作方式如下：

- (1) 釐清AI扮演角色：宜選擇AI使用者、使用時機和頻率，以及AI是取代人力或輔助人力。以AI瑕疵檢測為例，需釐清任務以AI執行為主、僅採少數人員做複判確認，或是仍維持原有人力，AI僅作為輔助工具協助降低漏檢率。
- (2) 規範後續行動：根據AI的分析結果，訂定人員應採取的後續行動。需要明確AI是僅作為示警提醒的工具，抑或是人員需按照分析結果做出決策。
- (3) 設計輔導與回饋機制：為使用AI的員工或團隊提供相應的知識和技能培訓。若AI分析錯誤，需提供人員回饋管道反映AI作業狀況，並設計責任歸屬機制，以劃分AI分析錯誤導致人員決策錯誤的責任。

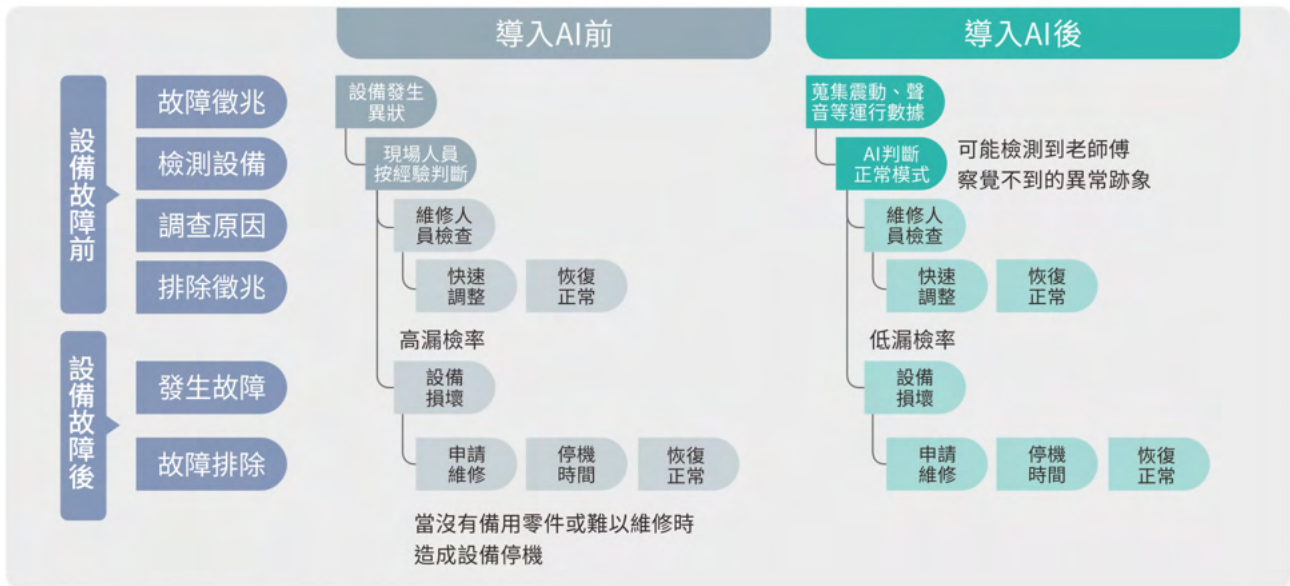


圖26、作業流程導入AI前後差異-以設備預測性維護為例  
資料來源：MIC，2024

### 3. 步驟三：計算ROI

此部分目的在計算投資報酬率，透過比較投入成本與投資回報，來評估ROI與投資回本時間。企業應從開源與節流兩個角度來考量效益，試算導入AI後能減少的浪費和創造的營收。計算ROI需以量化為原則，若缺乏現有數據支撐，亦可使用費米法進行估算。如果某些效益難以量化，應描述其質化影響，這有助於公司永續經營。此外，ROI投資宜以長期為目標，因為方案建置的初始成本較高，但長期營運與維護成本低。AI短期效益受人員學習曲線影響，長期成果將逐步隨時間發酵。在實際計算ROI時，需考慮以下面向：

- (1) 投資回報：導入AI後可減少的成本，如人員作業錯誤成本、省去的設備故障衍生成本、減少的工時浪費等，這些應轉化為節省的資源浪費。此外，還應量化提升的作業效率、產線效率、銷量和營收，以此來計算AI為企業創造的價值。在策略價值方面，導入AI若能提升服務品質、客戶黏著度、產品品質、新產品開發、員工滿意度、傳承資深人員的內隱知識、協助企業轉型、永續經營、減少缺工衝擊、提升產業內競爭力、獲取更多訂單機會和穩定供應鏈等質化效益，這些也應列入投資回報中。

(2) 資源投入：計算導入AI的各項成本，可以以前文的「計算AI成本」作為基礎，再加上後續每期的使用成本，如數據運算和儲存資源的運行費用、AI工具訂閱費用，以及技術支援和模型重新訓練費用、作業流程調整相關成本、新導入流程資訊系統費用和教育訓練的員工投入成本等。

量化	
投資效益	投資成本
<p><b>減少工時</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>降低人員每天例行檢查時間__小時 人員數×人員時薪×小時×工作天數</li> </ul>	<p><b>流程調整</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新業務流程設計、溝通時間 人員數×人員時薪×小時</li> </ul>
<p><b>延長壽命</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>減少意外損壞，延長使用壽命__年 每年設備折舊金額×時間</li> </ul>	<p><b>方案開發</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>數據、模型、基礎設施等相關費用 依方案規模、建構方式、供應商而異</li> </ul>
<p><b>提高產線利用率</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原先預期停機時間可用於生產 設備增加的運行時間×單位時間產能</li> </ul> <p>總結：_____ \$</p>	<p><b>方案導入</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>模型監控優化維護費用</li> <li>數據儲存、運算費用</li> <li>人員培訓費用</li> </ul> <p>依AI業者、雲端業者方案差異 總結：_____ \$</p>
質化	
<ul style="list-style-type: none"> <li>降低安全事故發生機會</li> <li>提升員工和客戶滿意度</li> <li>有利將老師傅內隱知識留在企業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>數據外流與資訊安全風險</li> <li>員工抗拒變革、士氣低落</li> <li>AI無法解釋分析結果引發人員不信任</li> </ul>

圖27、ROI-以設備預測性維護為例  
資料來源：MIC，2024

### 三、施行階段



圖28、施行階段三步驟  
資料來源：MIC，2024

#### 1. 步驟一：方案落地

此目的在確保AI導入既有流程後，受影響的員工能順利適應變動。企業應避免AI硬著陸，並著眼於長期營運，降低員工的抵觸心理，提供必要的技能培訓與支援，確保AI得以持續有效運作。

在實際操作上，導入AI首先將會改變現有的作業方式，這可能引發員工的抗拒。因此，企業高階管理階層需要向員工闡明採用AI的必要性，並成立專責小組安排教育訓練，確保員工掌握所需的系統操作相關知識。同時，應收集AI使用過程中的問題，並提供系統技術支援。為確保AI能長期運作，企業需持續累積數據，建立完善的數據蒐集機制，系統

性地更新感測器、設備、營運作業流程等數據，並將人員判斷結果納入資料庫，使AI能學習人員的決策方式。

## 2. 步驟二：模型效能追蹤與模型再訓練

隨著時間的推移，AI模型效能可能會下降。為確保模型能長期適應動態的業務環境並保持高效預測能力，必須對模型效能進行持續監控和定期重新訓練。

當模型失準時，建議企業首先可從數據角度尋找原因。最適化的模型通常是基於初始訓練數據構建的，但隨著時間推移，當客戶組成結構、市場淡旺季、供應鏈穩定程度、企業管理目標、業務流程等環境因素發生改變時，會在生成的新數據中有所反映，這些新特徵逐漸偏離原始訓練資料的分布，導致模型效能下降。

實際操作上，企業宜設定監控模型預測準確性的方法與閾值，並利用Power BI、Tableau等視覺化工具協助查看模型表現。當模型效能失準時，可以考慮重新訓練模型，但需謹慎評估過度頻繁重新訓練的效果，並納入新的數據集與自變數，確保擁有完整的活動周期數據。在重新訓練的過程中，還應考量重新訓練的成本，如技術支援費用和人員時間成本。

## 3. 步驟三：AI價值擴散

AI價值擴散的目的是將AI應用從單點擴展到各部門和各層級，基於之前的成功經驗，將AI應用推廣至其他場景，並從文化層面推動變革，使AI深植於企業的DNA中。

當AI在企業內部的應用規模不斷擴大，將出現更多管理議題。技術方面，企業需要考慮導入AI模型管理平台，以有效掌握多個模型運作監控及升級。數據方面隨著各種數據類型和數據量的累積，數據治理的議題將逐漸浮現。基礎設施方面，隨著數據使用需求的增長，企業可能需要將雲端訂閱模式轉變為地端自建伺服器。

在文化層面，企業需要從上而下持續推動AI改革。管理層應與員工溝通企業的長期發展願景和規劃，明確說明AI於其中扮演角色、企業變革的規劃工作項目與部署進度。企業可視情況調整組織架構推動變革，例如增設AI專責團隊或中心，負責跨團隊溝通需求、確定AI應用場景，以及評估導入方案的優先次序等。同時，企業應定期向管理層匯報專案進度和AI推動成果，並建立員工意見回饋管道，持續升級AI推動機制。

### 第三節、執行工具表



圖29、規劃階段評量表-以設備預測性維護為例  
資料來源：日本中小企業導入AI指引，MIC整理，2024



圖30、概念性驗證階段評量表-以設備預測性維護為例  
資料來源：日本中小企業導入AI指引，MIC整理，2024

# 製造業 AI導入指引

企業應掌握的AI導入步驟與操作項目

指導單位 ▶ 經濟部產業發展署

執行單位 ▶ 資策會產業情報研究所

資策會數位轉型研究院

編輯群 ▶ 林柏齊・謝沛宏・何心宇・張家輔・蔡郁筠・柯宗沅・楊海玲・楊展岳

以上研究報告經MIC整理分析所得，由於產業變動快速，並不保證上述報告於未來仍維持正確與完整，引用時請注意發佈日期，及立論之假設或當時情境。著作權所有，非經MIC書面同意，不得翻印或轉載。

# 製造業 AI導入指引

企業應掌握的AI導入步驟與操作項目

Guidelines for the introduction of AI

Manufacturing