



推動作法與未來展望

經濟部生產力4.0推動辦公室

鄭凱翼

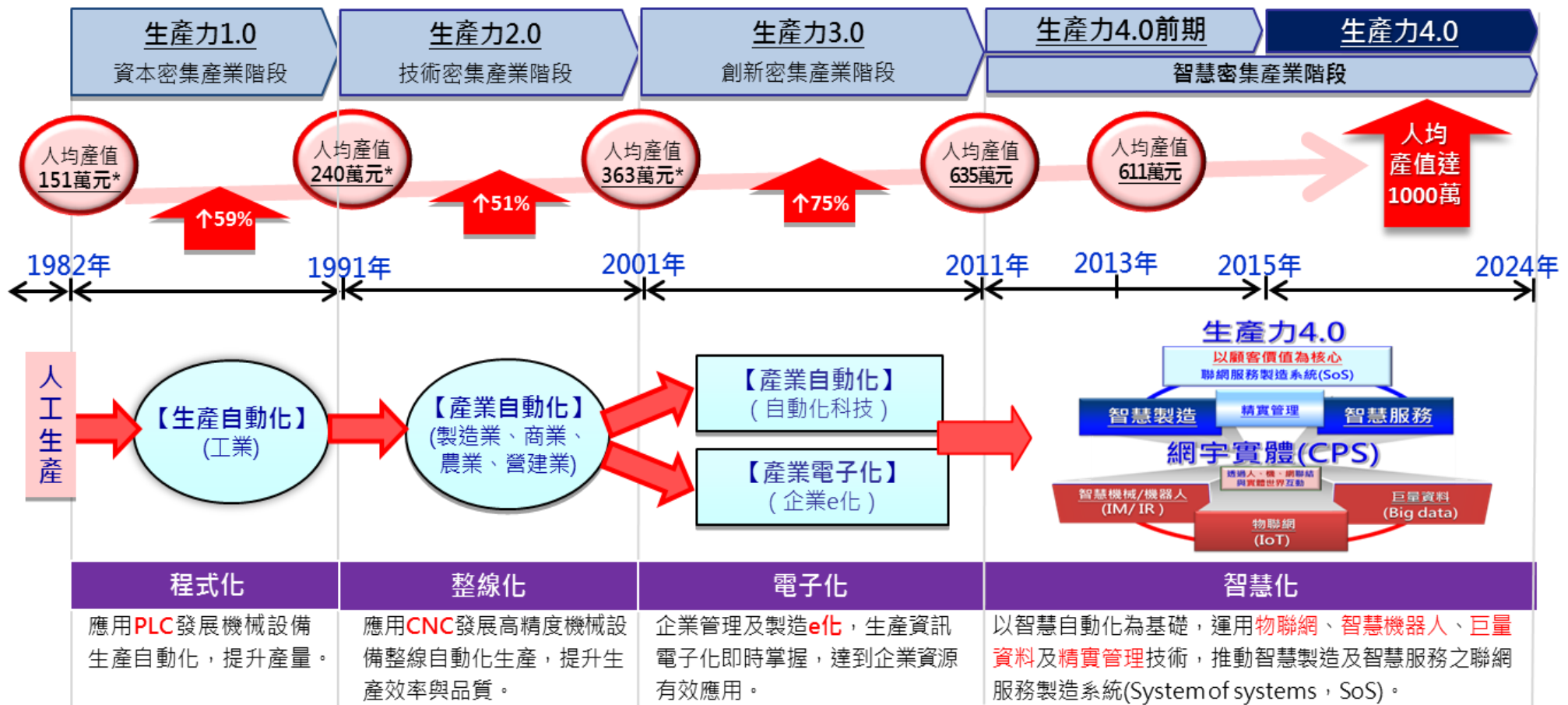
105年3月31日

大綱

- 一、何謂生產力4.0
- 二、為何需要生產力4.0
- 三、生產力4.0發展方案
- 四、生產力4.0推動策略與作法
- 五、生產力4.0應用案例
- 六、生產力4.0未來展望

一、何謂生產力4.0-定義與發展歷程

- 台灣80年代即開始推動產業自動化，奠定良好基礎。
- 生產力4.0強調利用物聯網、智慧機械/機器人、巨量資料與精實管理等技術，推動產業朝設備智能化、工廠智慧化與系統虛實化發展，加速提升附加價值與生產力。



註：人均產值=製造業生產總額/製造業就業人數(行政院主計處)
2006年以前無製造業生產總額統計，故以生產價值進行推估

一、何謂生產力4.0-商品的應用情境

- 傳統上消費者購買產品只能從現有固定的規格中選擇，製造商也不能即時蒐集顧客的使用偏好與使用情形，使得產品改良速度較緩慢。
- 透過網路技術(物聯網感知)，於消費者試用商品時記錄偏好與使用情形，透過雲端將資料傳遞給製造商，客製化設計最適合消費者之產品。

(As is) 商品制式化



客製化成本高



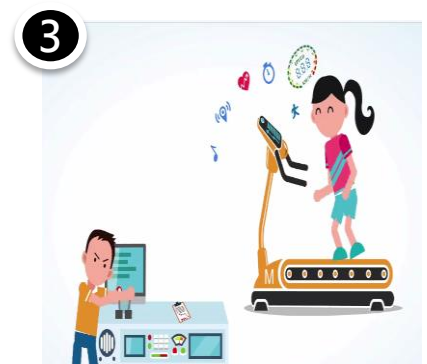
使用上不符合
消費者需求



製造商改良速
度較慢

(To be) 商品客製化

1. 透過物聯網感知技術記錄消費者使用偏好與使用狀況(如生理資訊等功能)
2. 透過雲端技術將資料傳遞給必要的人(如製造商、親朋好友或醫療團隊)
3. 如製造商則可依據資料客製化設計最適合消費者之產品



二、為何需要生產力4.0-全球產業趨勢

- **資訊消費革命**：網路資訊發達，產品壽命縮短，少量多樣及客製化成主流。
- **亞洲缺工問題**：中國大陸、日本、台灣面臨少子化、老年化，台商面臨升級壓力。
- **歐美再工業化**：美國、德國為保持領先，相繼推出製造業升級計畫。



二、為何需要生產力4.0-各國政策重點

- 各國皆因應製造業整體環境的變化，調整製造業發展策略，在成為智慧製造的國家之際，重新振興製造業。



工業4.0

以「網宇實體系統」(Cyber-Physical System, CPS)為核心，產業學研共同建立「智慧工廠」，朝向工業4.0前進



先進製造夥伴計畫

2013年投資22億美元發展AMP (Advanced Manufacturing Partnership, AMP)計畫，使得製造業回流，期許重新取得製造業領先地位



產品製造產業振興計畫

發展機器人技術，提升產業生產效率並降低製造成本、增加產業附加價值，協助產業轉型，驅動經濟成長



製造2025規劃

透過十二五規劃七大戰略產業，發展智能製造裝備，躍升全球創新基地



製造業創新3.0

透過資訊技術、軟體、物聯網等新興技術的整合，導入智能工廠 (Smart Plant) 的建置

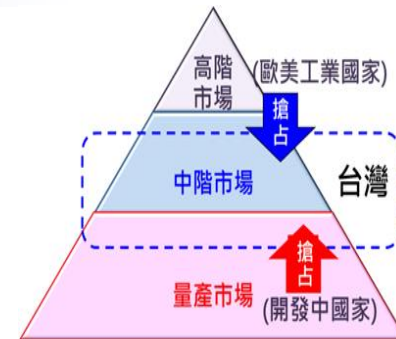


製造業生產力4.0推動策略

投資兩期九年450億新台幣，選定七大應用領域作為擴散的起點，協助更多中堅企業晉升4.0企業

二、為何需要生產力4.0-台灣面臨挑戰與課題

- 國內面臨勞動人力、土地供應、人均產值成長趨緩、競爭力衰退課題。
- 國際市場上遭遇歐美大廠積極搶單及紅色供應鏈雙重夾擊的嚴峻挑戰。
- 提升產業自身的生產效能及降低成本，減緩台灣產業面臨FTA之衝擊。



面臨國際市場挑戰

市場快速變化

傳統生產製造型態
追求低廉勞力，大量生產

↓
產品生命週期短
面對少量多樣與
大量客製化需求

製造版圖重新洗牌

開發中國家搶占量產市場
工業國搶占客製化市場

↓
面臨前後夾擊雙重挑戰

資源與環境課題

全球生產要素資源有限
(土地、人力、水電)

↓
面臨環保與永續壓力

歐洲先進大廠已開始搶占中階市場

國內產業面臨的課題

人均產值成長趨緩

生產管理聯網化
企業管理巨資化

↓
協助勞工提高
工作品質與效率

勞動人力不足

導入智動化設備

↓
解決缺工、工資上漲
等人事成本問題

營運模式待轉型

整合上下游產業鏈資訊

↓
從B to B轉型B to (B+C)系統

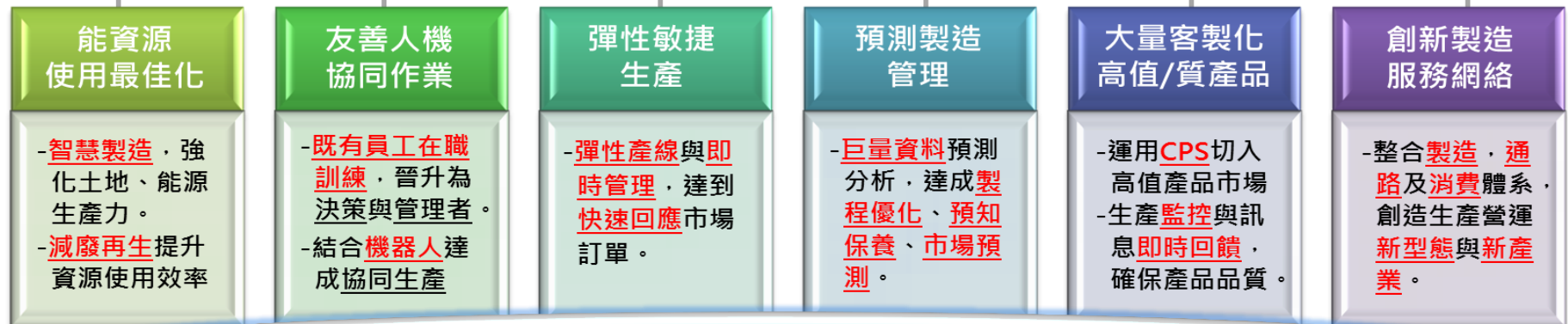
三、生產力4.0發展方案

目標：製造業人均產值提升至1,000萬元 (較2014年提升60%)

創造優質就業環境(以人為本)



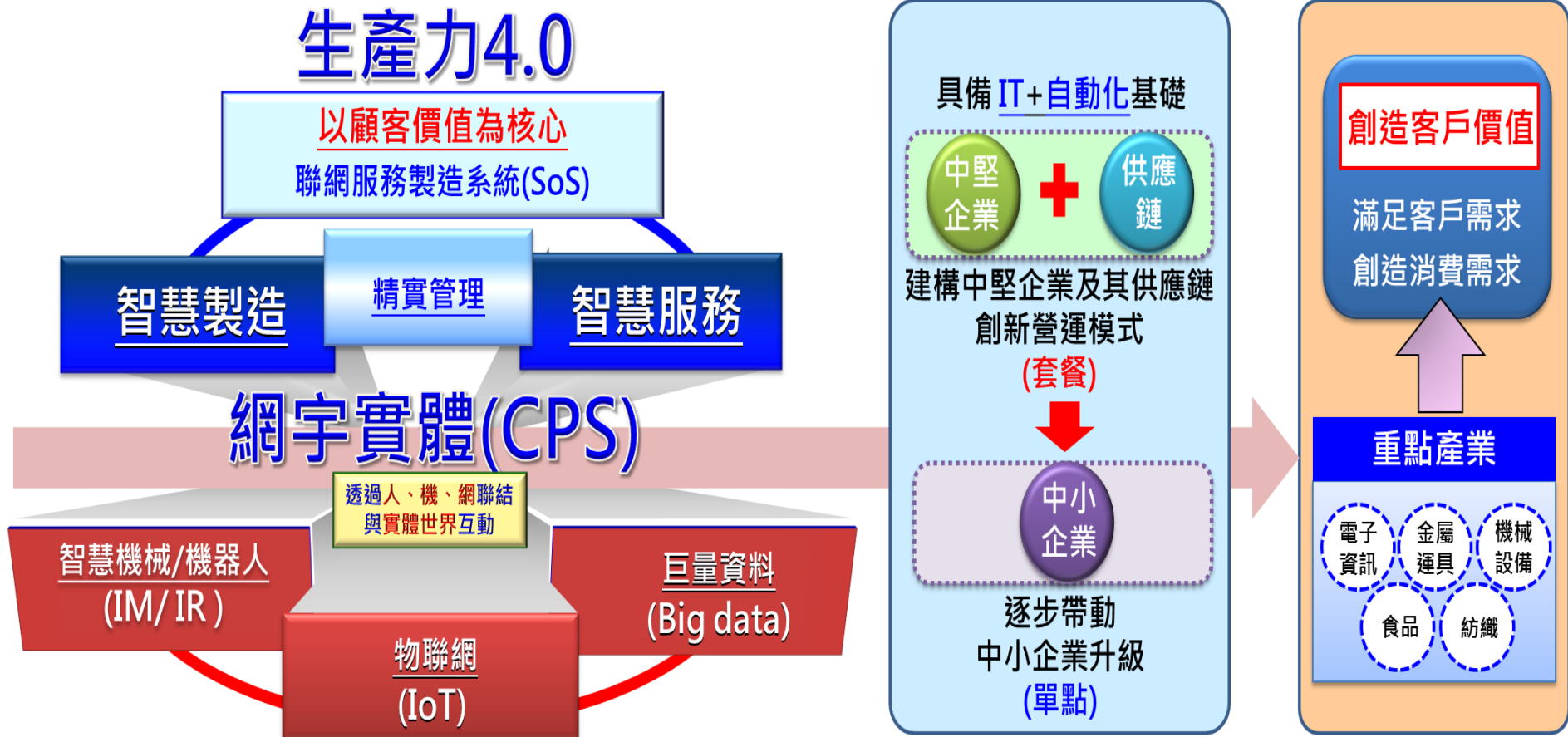
帶動產業結構優化



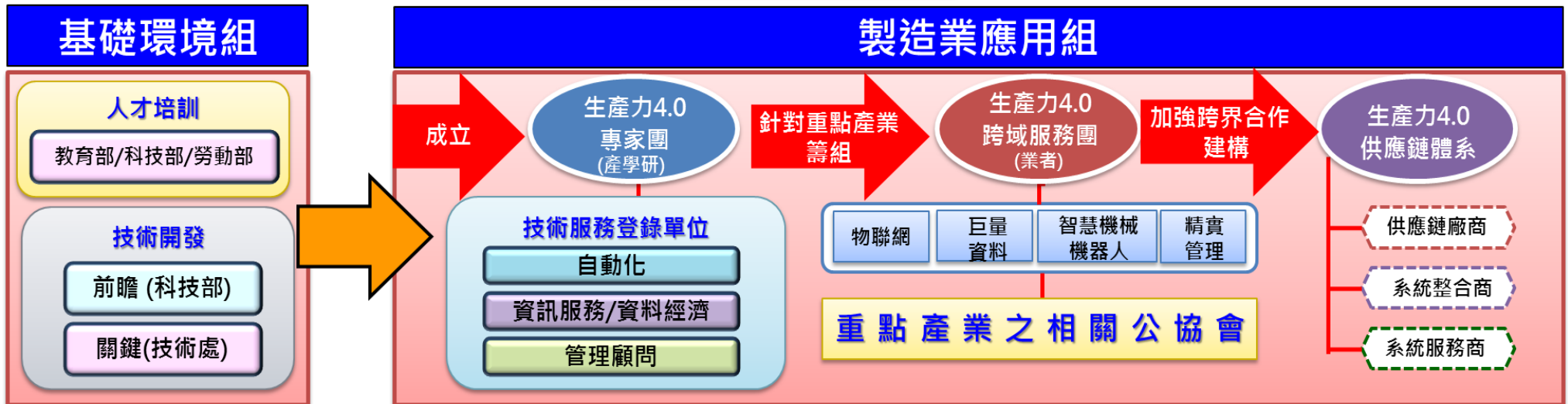
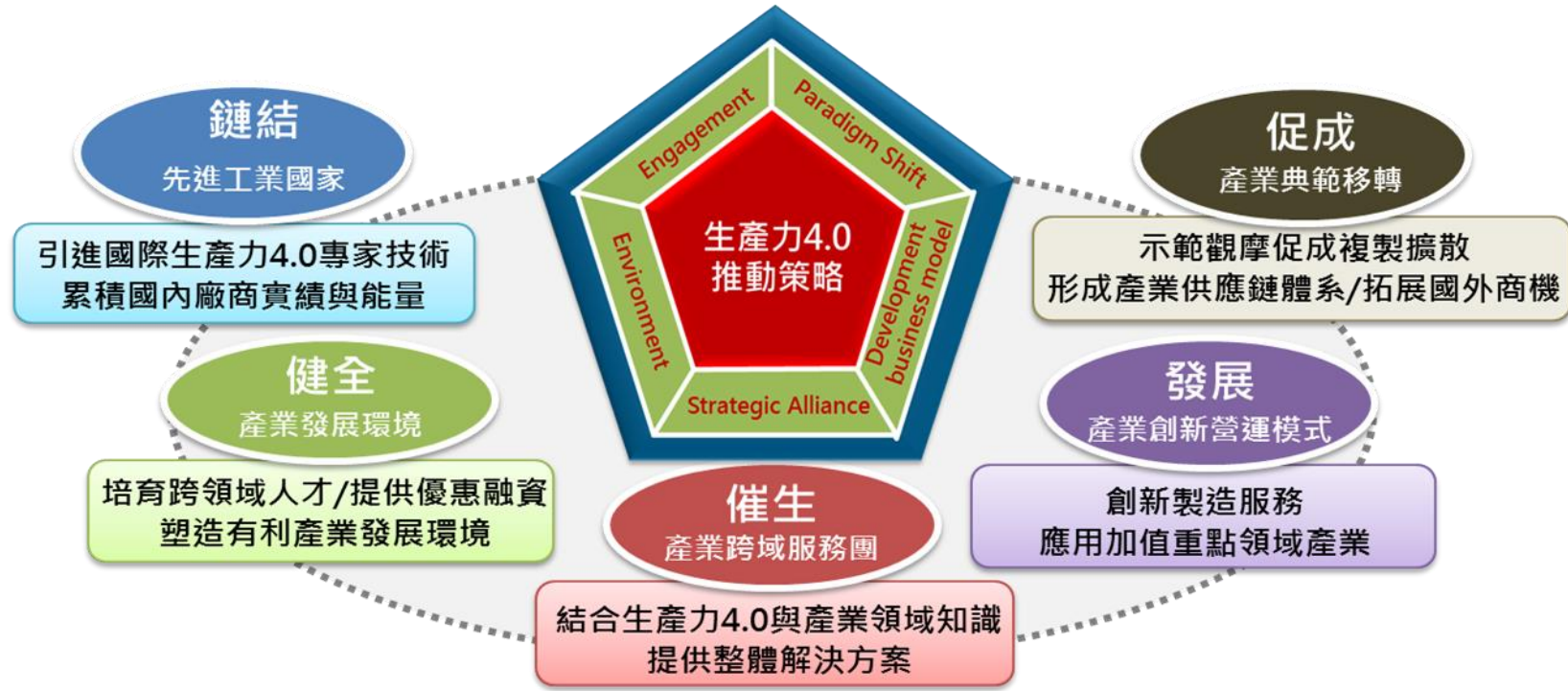
搶占全球高階市場商機

三、生產力4.0發展方案

- 結合**德國工業4.0**網實系統與**美國**資通訊加值服務兩者優勢及**精實管理**。
- 選定**中堅企業**及其**供應鏈**，建置**示範案例**帶動**中小企業升級**，針對**重點產業****創造客戶價值**。

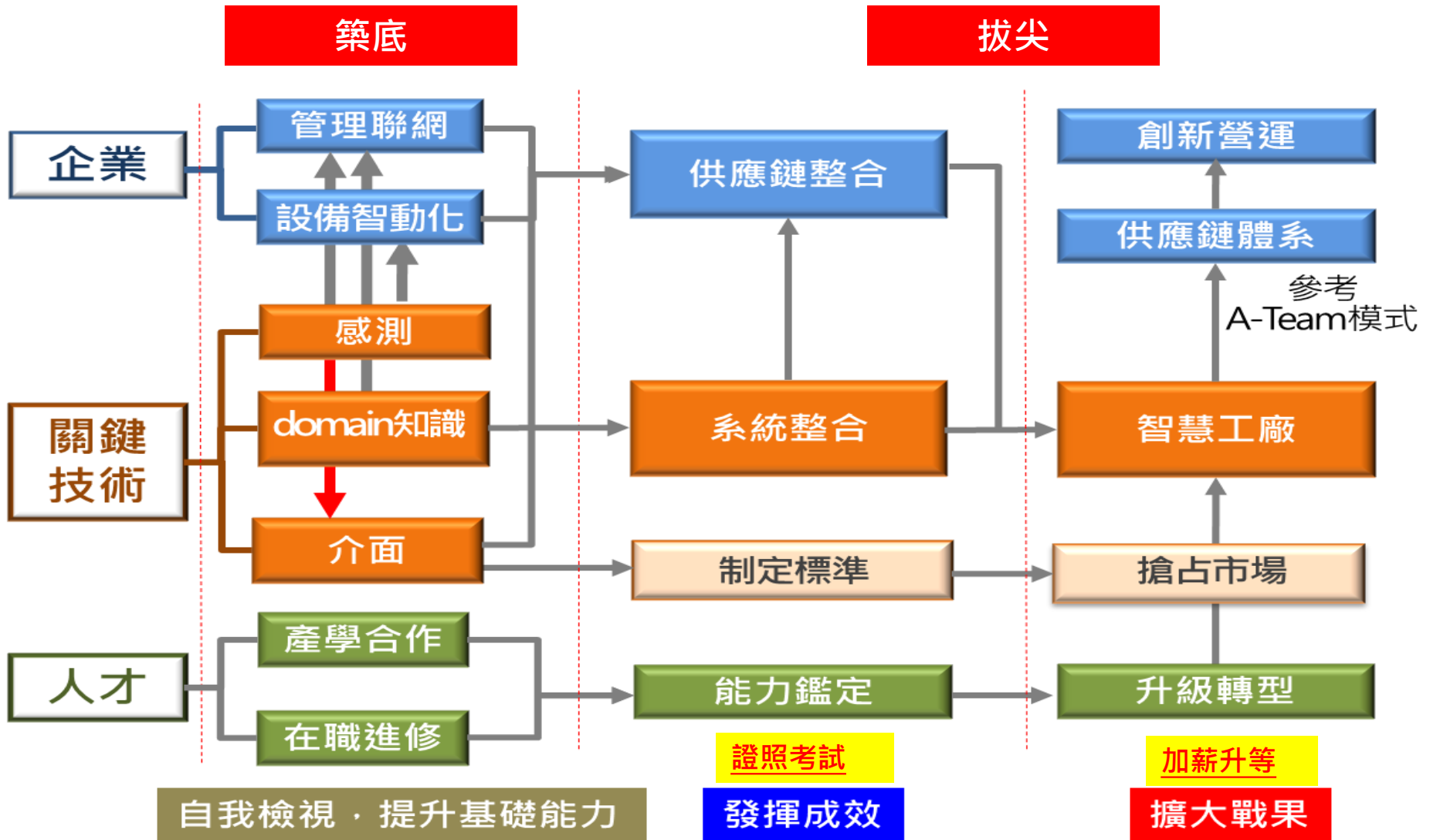


四、生產力4.0推動策略與作法



四、生產力4.0推動策略與作法

➤ 強化基礎能力/多面向整合/國內外擴散，逐步累積競爭能耐



四、生產力4.0推動策略與作法



◆ 亮點示範，帶動全面升級

- 建置創新生產或營運亮點示範案例
- 觀摩推廣技術交流
- 促進複製擴散



◆ 培養種子師資，加速人才培育

- 延攬國際顧問專家人才
- 產學連結跨域培育
- 在職人才培訓

◆ 推動產業聯盟，強化價值鏈

- 產學研4.0聯盟(SIG規劃)
- 應用加值重點產業智慧供應鏈
- 共同合作搶占全球市場商機

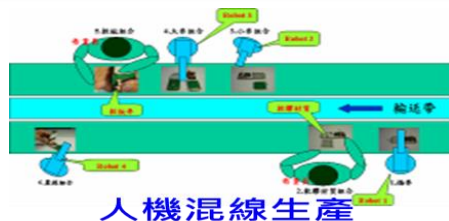


◆ 針對關鍵需求，鏈結跨域服務團

- 促請成立生產力4.0委員會
- 辦理推廣說明活動蒐集4.0關鍵需求
- 鏈結跨域服務團進行媒合促案

◆ 辦理國際論壇，拓展國際合作

- 引進德國西門子雙軌教育制
- 與學研機構深化國際鏈結
- 加強國際合作拓展國際市場



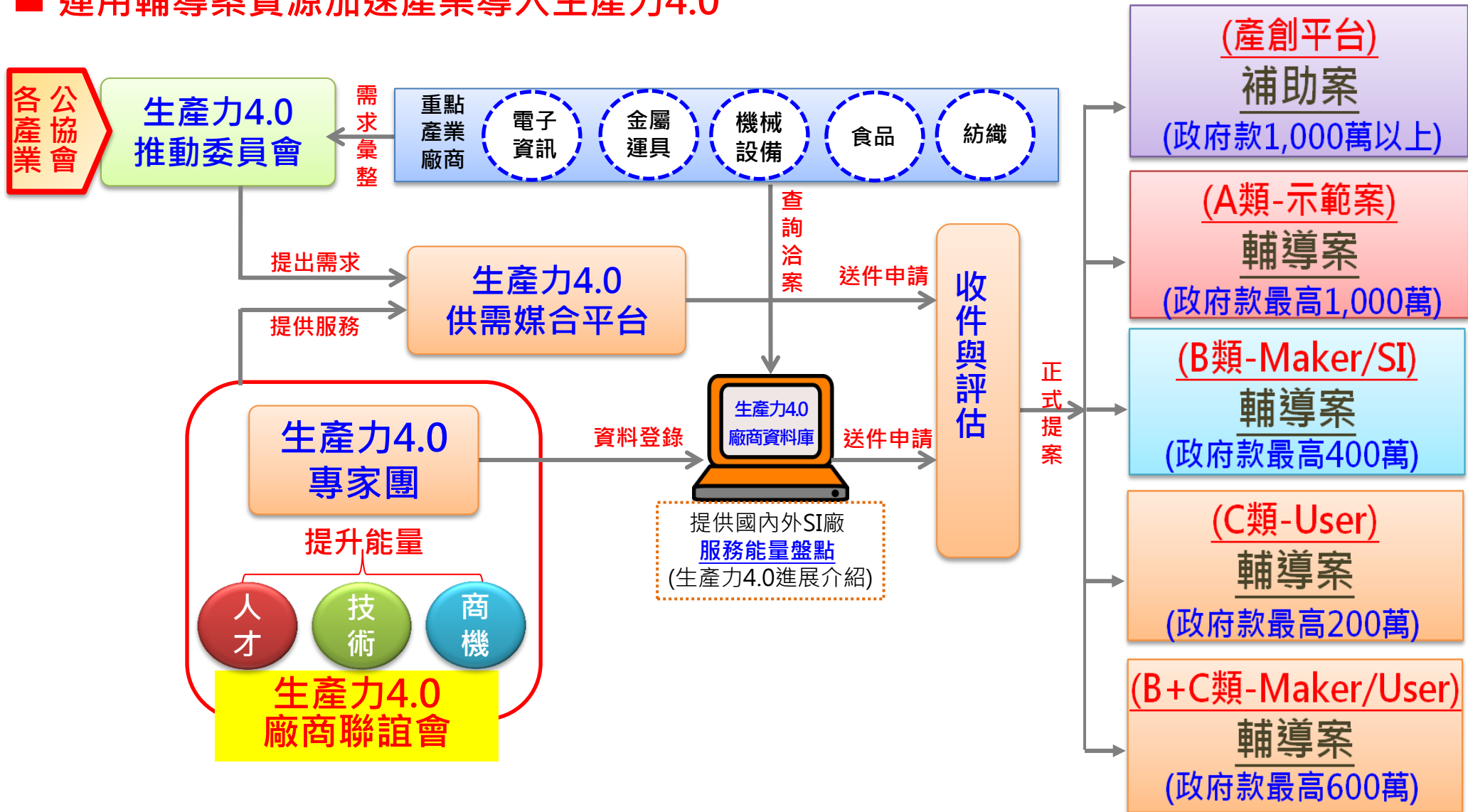
◆ 培養SI廠商，成為主力推動者

- 新增系統整合SI登錄類別項目
- 經登錄及查核成為SI廠商服務團
- 優先輔導成為4.0的主力推動者



四、生產力4.0推動策略與作法

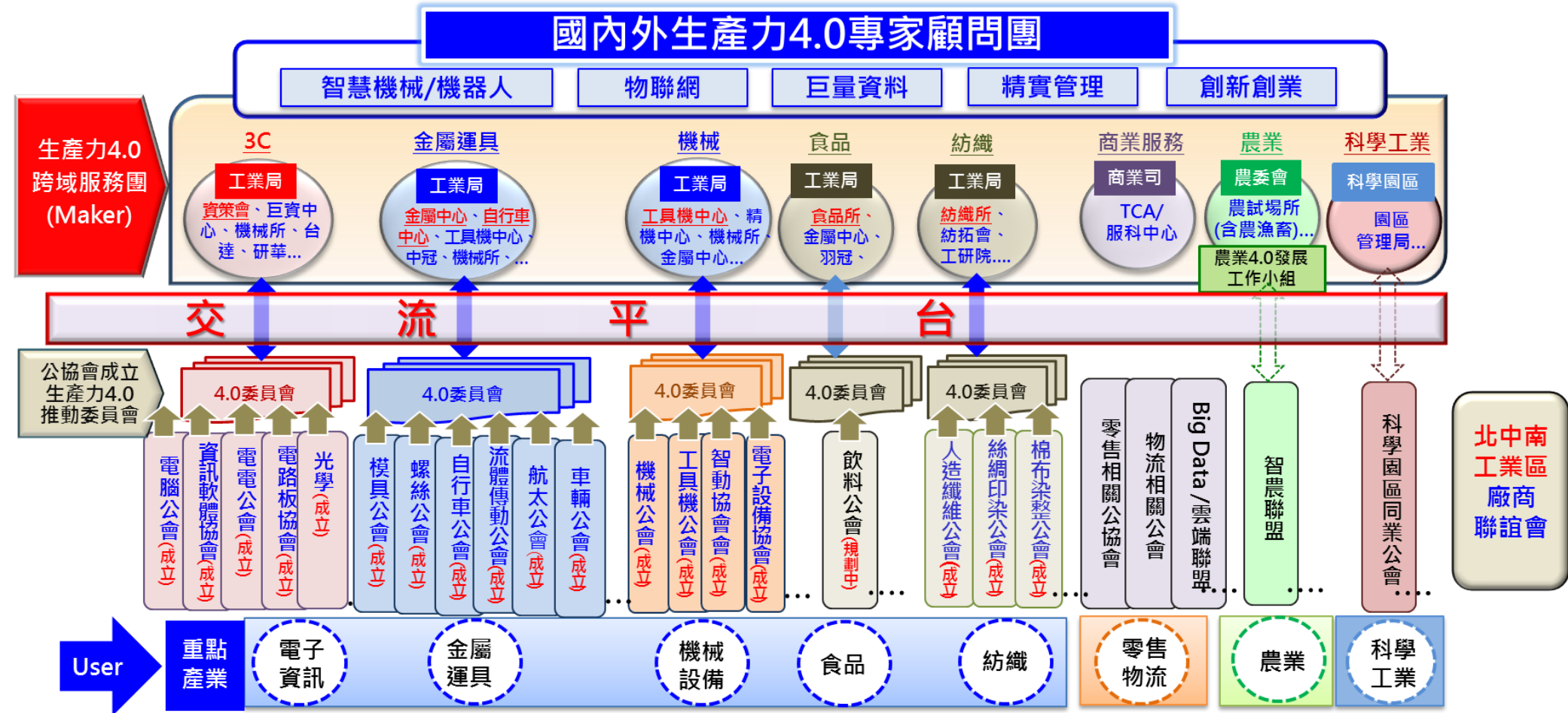
■ 運用輔導案資源加速產業導入生產力4.0



四、生產力4.0推動策略與作法

■ 結合公會-「重點產業跨域服務團」+公協會/廠商聯誼會

- 成立「重點產業跨域服務團」，結合相關法人、公協會能量，北中南建立服務據點，建立整體解決方案。



五、國內外應用案例—西門子Amberg智慧工廠



西門子Amberg智慧工廠

強化全球市場客戶關係，對應少量多樣、大量客製化的生產模式
 在廠房面積、員工人數不變下，
 在1989年~2014年的**25年間產能提高8倍**，體現**土地坪效、人均產值提升**的工業4.0目標。

機器人

以自動化核心之機器人建構人機共工生產線

西門子工業4.0概念 新一代工廠

以Big Data分析系統有效控制生產品質
 成本管理及客戶預測

巨量資料

- 架構機器與機器、機器與系統之全方位整合自動化
- 有效管理供應鏈體系彈性化關係

物聯網

Robot + IOT + Big Data製造系統



五、國內外應用案例—富士通島根智慧工廠

產業課題

- **製造彈性**：年產2,000萬台筆電，每一台均需客製化。
- **生產效能**：產線移回日本，需提高人員生產力及土地坪效。

智慧工廠



生產方式革新



大量客製化生產

機器人

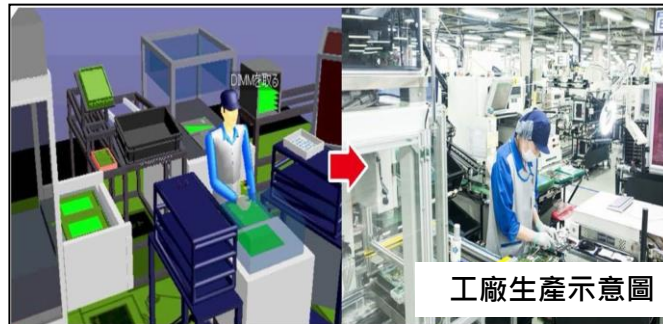
人機協同作業
產品大量客製化生產

物聯網

導入物聯網促進產線聯網
達成快速換線生產能力

巨量資料

巨資分析生產流程問題
提早預防管理



- 即時生產系統(Just In Time)
- 大量客製化生產
- 混線生產

- 模擬生產線工作者動作，以軟體進行動線、人員配置，模擬最佳作業環境。
- 在大陸生產，一條生產線需**120人**，負責單一功能操作→移回日本只要**16人**(一人多工，且可混線作業)。



- 島根廠年產2,000萬台(日本製造高階筆電)
- 8成為企業法人客戶

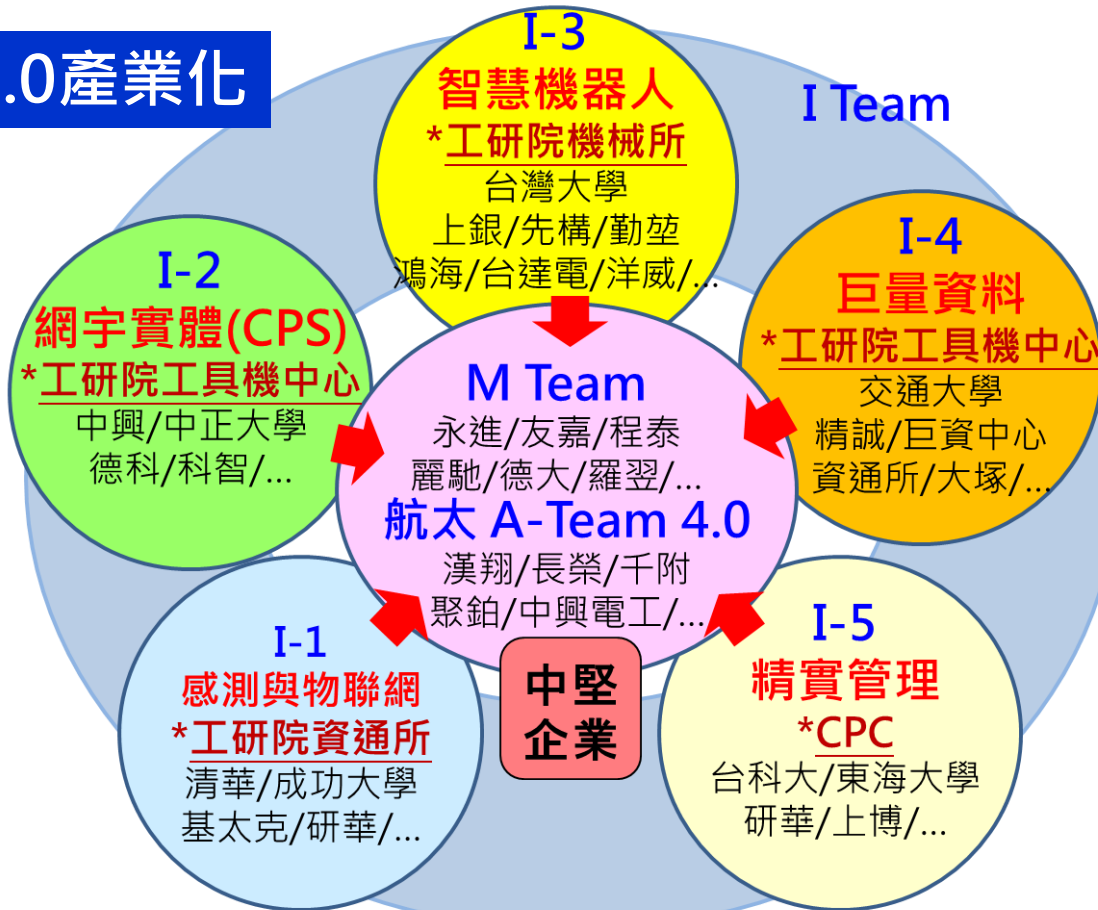
- 透過人機協調生產，達成大量客製化的生產。
- 一條生產線上可以生產不同種類、客製化的產品。

五、生產力4.0應用案例 - A+I+M Team

(二) 共通平台-推動產業聯盟，強化價值鏈

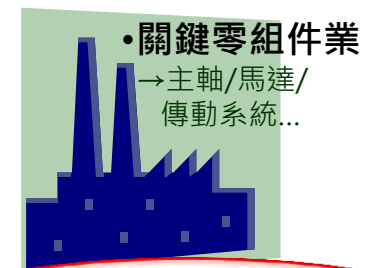
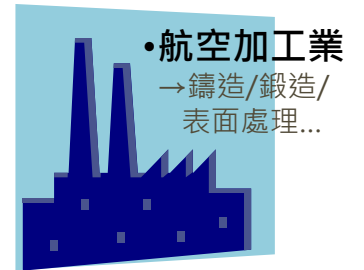
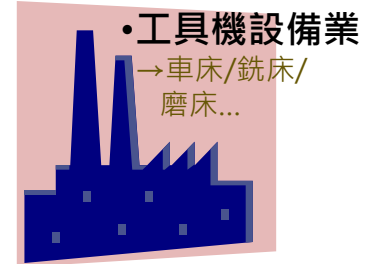
- 結合產學研能量，成立5個SIG生產力4.0 I-Team服務團，應用增值工具機 M-Team+航太 A-Team 4.0。

4.0產業化



複製
擴散

產業4.0化



中小企業

註：「*」為領導單位

五、國內外應用案例—3C產業

■ 以國內晶圓廠/封測廠為例 (預測製造/減廢再生)

➢ 流程型製造→著重預測製造不斷線生產

產業
課題

- 製造：製程未達最佳化。
- 維修：無法精準預測保養維修時機。
- 市場：經驗預估市場調整產能。
- 減廢：排廢再生機制待強化。

機器人

無人搬運車與
機器手臂作業，
提高生產效率
與良率



- 100萬筆製程資料/s
- 30萬個監控KPI
- 物料/倉儲資料
- 生產流程資料
- 客戶需求

物聯網

機台、廠務、供
應鏈、客戶服務
環保作業，全面
聯網監控與管理

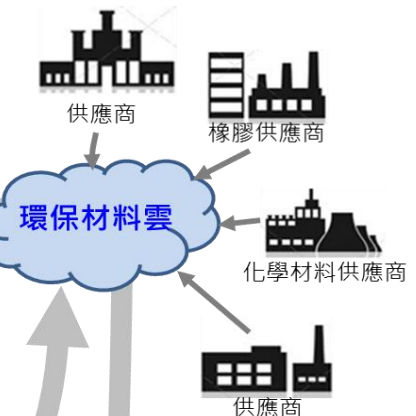


- 500-1000 感測資料/機台
- 500 道製程



巨量資料

分析人、機、料、法
最佳化，實現預測製
造、預知保養、與市
場預測



智慧工廠

- 預測製造：預測排程、故障預診斷、虛擬量測、良率最佳化、即時模擬，達到增加晶粒產出，年增4.2億元效益。
- 良率高出對手15%，不良率下降14%。
- 達成 Reduce (生產減廢)、Reuse (產製複用)、Recycle (回收再生) 之效益。

五、國內外應用案例-紡織產業

■ 紡織產業現況與困難

- 高階紡織品成本高
- 客製化應變能力不足
- 生產鏈分工細且系統複雜

■ 導入生產力4.0應用情境

- 提升品級優化，降低成本，提高附加價值
- 機動客製化生產，提升稼動率與生產效率
- 創造產值帶動出口

As-Is

生產作業管理現況

生產力2.0~3.0

1、單一規格批次生產



2、人工驗布,品質異常無法線上修正



3、人工配色、對色

4、電腦打版,未模組化，無法快速應用
未建立機能性紡織品製衣技術資料



To-Be

紡織智慧工廠/虛實整合生產系統



技術研發需求

感測與網路

- 感測器
- 精度模組線上監控
- 智慧對色製程聯網

物聯網應用

- 物聯網設備
- 資訊即時回饋
- 前後製程/跨工廠回饋

智慧機械與機器人應用

- 智慧化機械設備/載台整合

巨量資料分析

- 配方/染程模擬分析
- 人因尺碼/版型模組/資訊回饋
- 針織整合系統

精實管理

- 優化染程最適化

OKR

效益

• 透過導入生產力4.0數位化及智慧化生產系統，加速少量多樣差異化生產，2024年提升附加價值達25~30%以上，並促進機動客製化，提升製程生產效率15%以上，產線稼動率達90%以上，提高紡織整體產值1,000億元。

六、生產力4.0未來展望

(一) 深化國際鏈結，輔導旗艦業者

- 促成德國西門子、SAP等標竿企業與我國旗艦廠商合作，共同輔導我國旗艦廠商導入生產力4.0。

(二) 厚植技術能力，提升中小企業

- 引薦工業4.0技術與應用經驗專家，協助我國推動生產力4.0應用，尤其針對中小企業，提供導入技術方案或平台介面以提高生產力。

(三) 廣納合作夥伴，拓展全球市場

- 台灣廠商掌握全球ICT產品的生產製造地位，有條件成為全球廠商在推動工業4.0應用時的合作夥伴。

感謝聆聽

