

2015年行政院 生產力4.0科技發展策略會議

【議題一】

生產力4.0產業與技術發展策略

【子題一】製造業生產力推動策略

主辦單位 經濟部工業局



PRO4.0
DUCTIVITY
行政院科技會報



生產力4.0 科技發展策略會議

議題一：生產力4.0產業與技術發展策略

子題一：製造業生產力推動策略

報告單位：經濟部工業局

中華民國104年6月4日



經濟部工業局
INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS



簡報大綱

一、背景分析(國外、國內環境分析)

二、現況檢視

- (一) 前期相關政策與計畫推動檢討
- (二) 重大發展課題研析
- (三) 台灣競爭力優勢分析

三、主軸策略與措施

- (一) 中長程願景目標
- (二) 主軸策略與具體行動措施
- (三) 績效指標
- (四) 預期效益

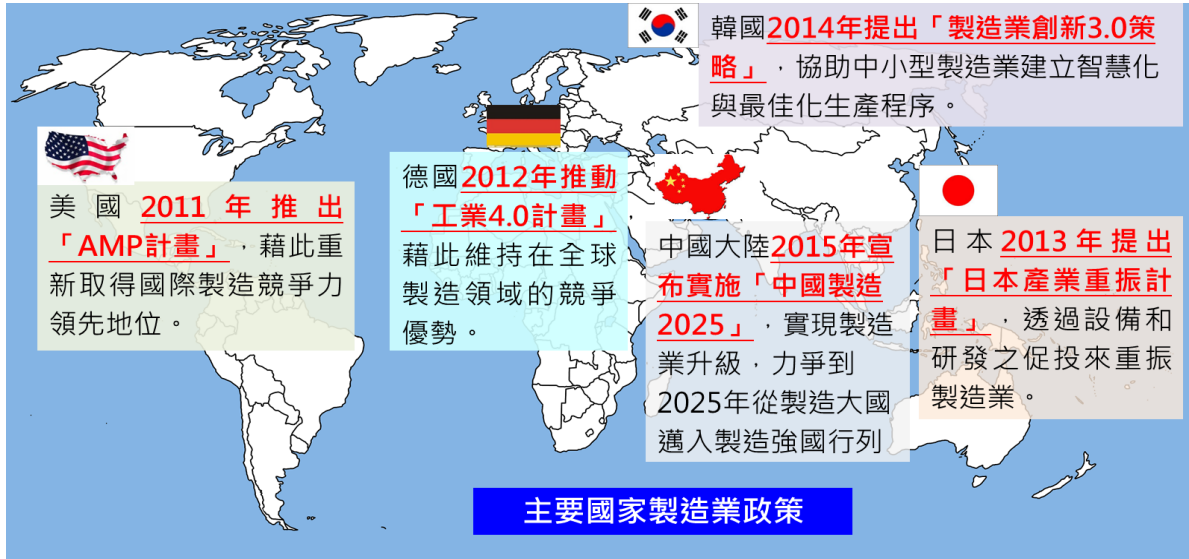
四、討論題綱



一、背景分析

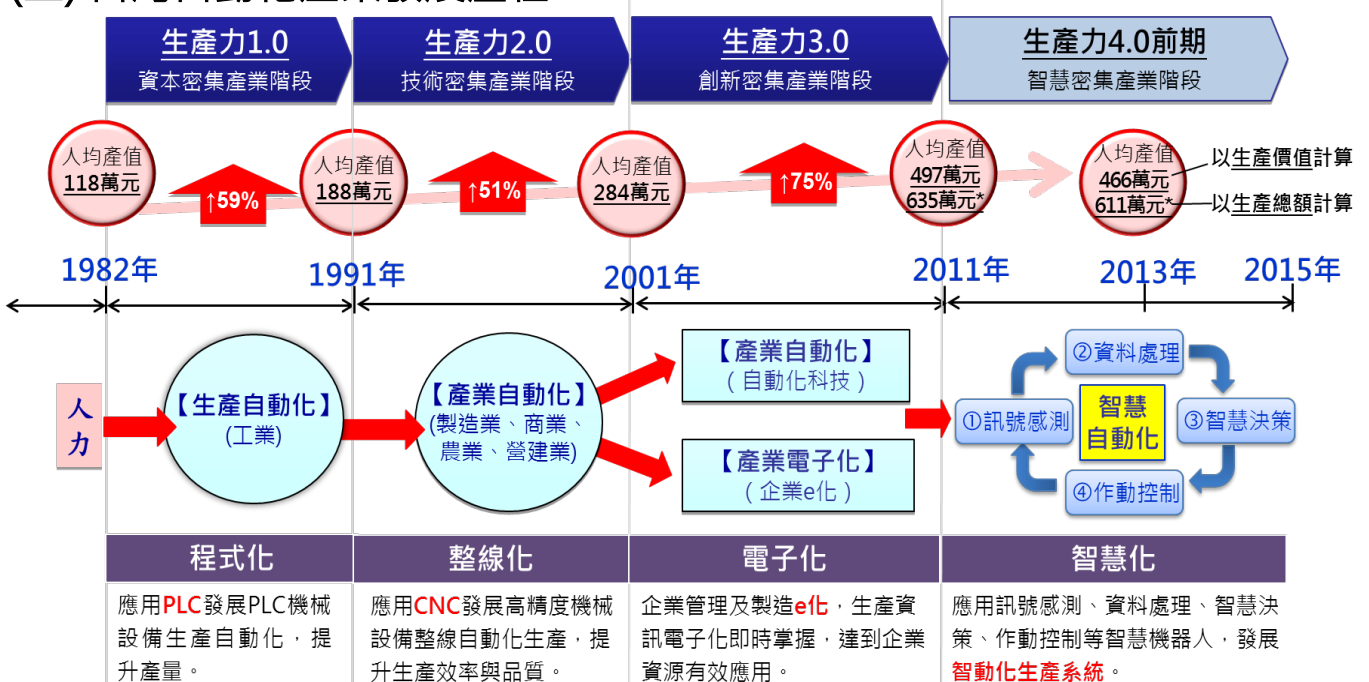
(一) 製造業全球趨勢

- **資訊消費革命**：因網路資訊發達，使**產品壽命**加速縮短，**少量多樣**及**客製化**成為主流。
- **亞洲缺工問題**：中國大陸、日本、台灣等面臨**少子化**、**老年化**，造成製造業生態轉變，及台商**製造業升級的壓力**。
- **歐美再工業化**：美國、德國為保持世界製造強權地位，相繼推出**製造業升級**計畫。



一、背景分析

(二) 台灣自動化產業發展歷程

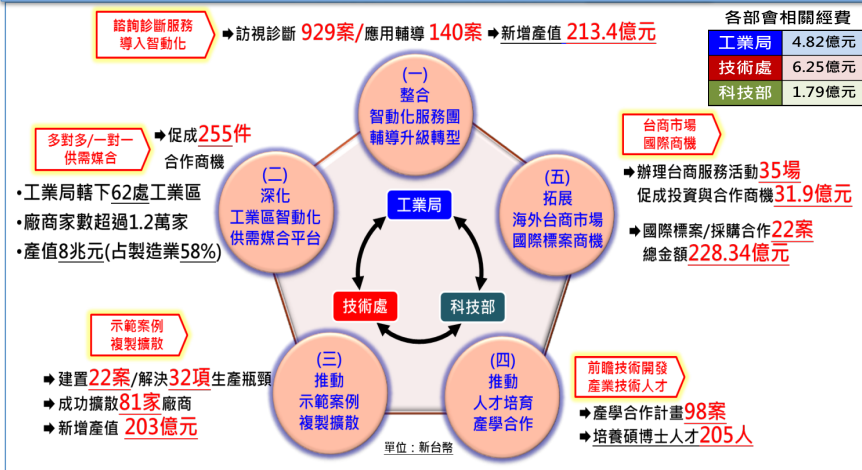


(一)前期相關政策與計畫推動檢討(100~103年智慧自動化計畫成果)

- **政策依據**：行政院100.9.14核定「智慧自動化產業發展方案」推動產業發展
→2020年達成「推動台灣優質平價智慧自動化成為亞太應用典範與服務重鎮」。
- **計畫成果**：提高智能化產值及應用比例
→智能化產業產值：由新台幣8,650億元(2010年)→1.1兆元(2014年)·成長27%。
→智能化應用比例：由25%(2010年)→36.2%(2014年)·成長11.2%。

100~103年智慧自動化計畫成果

100~103年政府投入經費計新台幣12.86億元



帶動國內產業導入智能化生產風潮

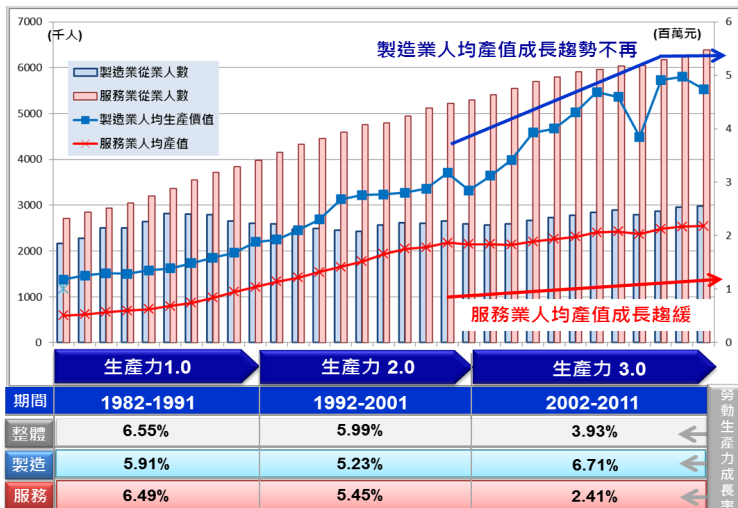


鴻海、和碩、廣達、群創、台達電、研華、上銀、寶成等公司積極投入，帶動智能化產業鏈的發展。

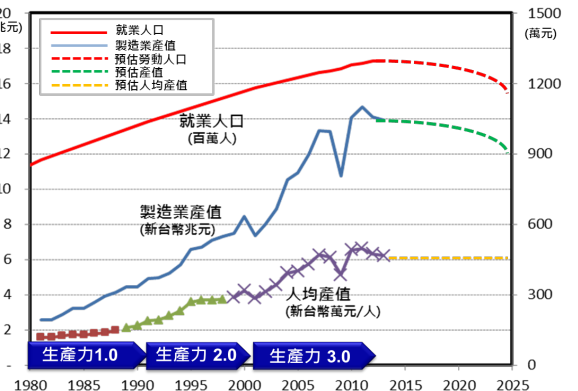
(二)重大發展課題研析

■我國製造業人均產值趨勢

- 1.我國產值及勞動生產力指數之成長，主要是來自於製造業的貢獻，2008年後製造業人均產值成長趨勢不再。
- 2.近年整體產業產值成長趨緩，勞動生產力成長率由6.55%下降至3.93%(下降40%)，使得人均產值成長持平，在就業人口下降及土地不足趨勢下，預估整體產業產值也將隨之下降。



-人口趨勢無法改變的情況之下，惟有提高人均產值，才能使製造業產值提高。



<勞動生產力>資料來源：行政院主計處，台經院計算
<人均產值>資料來源：生產價值(經濟部統計處)/就業人口(行政院主計處)
<就業人口>資料來源：人口及就業失業統計(行政院主計處)

$$\text{勞動生產力} = \frac{\text{平均每勞工每小時創造的附加價值}}{\text{勞工人數} \times \text{勞動時間}}$$

$$\text{人均產值} = \frac{\text{產值}}{\text{就業人口}}$$



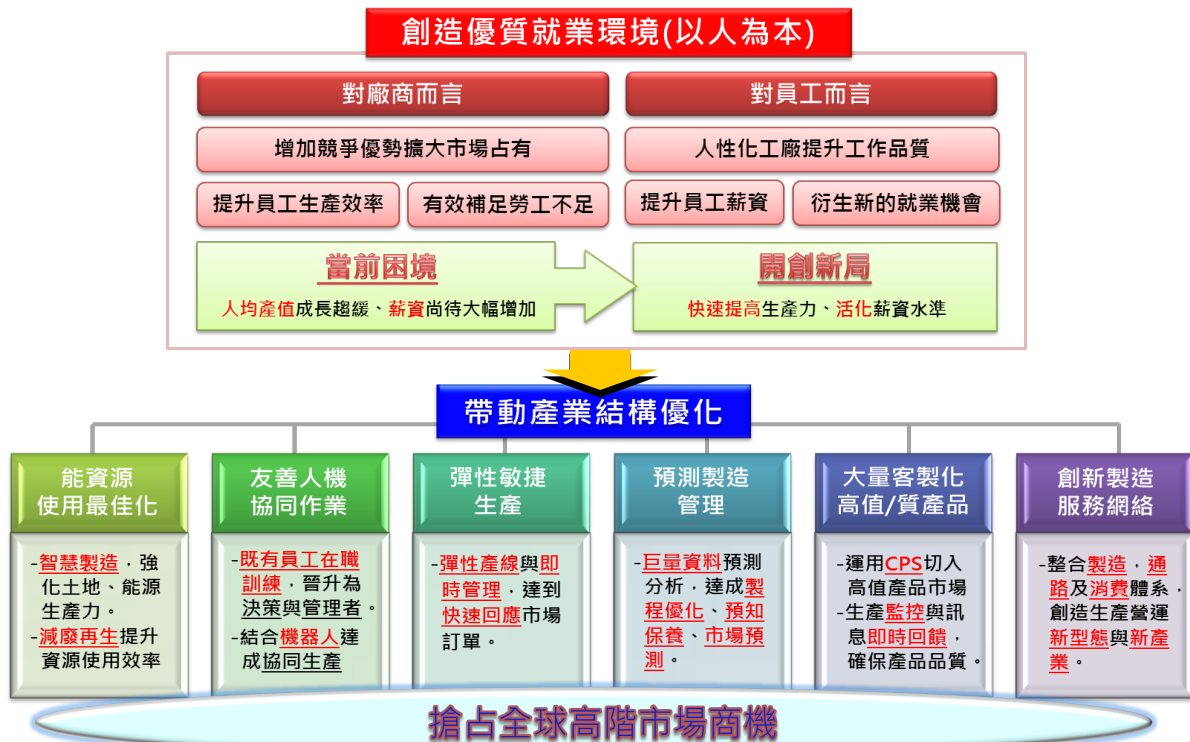
二、現況檢視

(二)重大發展課題研析



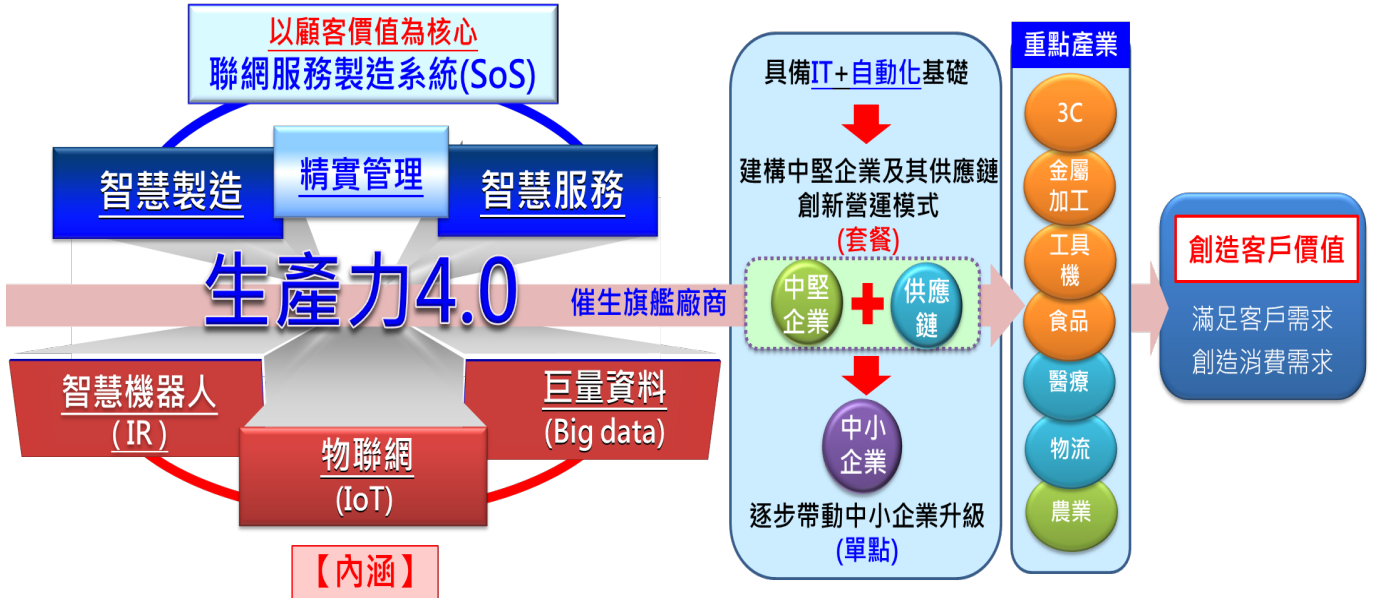
二、現況檢視

(三)台灣競爭力優勢分析



(三)台灣競爭力優勢分析

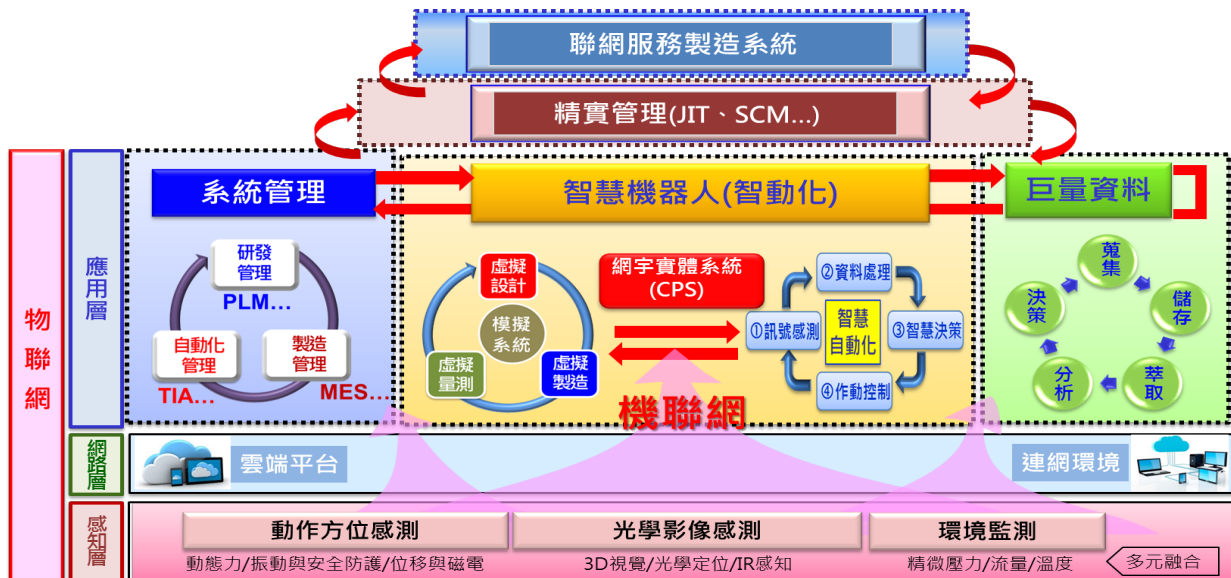
- 德國工業4.0以網宇實體系統(CPS)為主，美國AMP強調資通訊加值服務。
- 台灣結合兩者優勢、以及精實管理，推動生產力4.0。



註：SoS(System of systems)

(三)台灣競爭力優勢分析(生產力4.0系統架構)

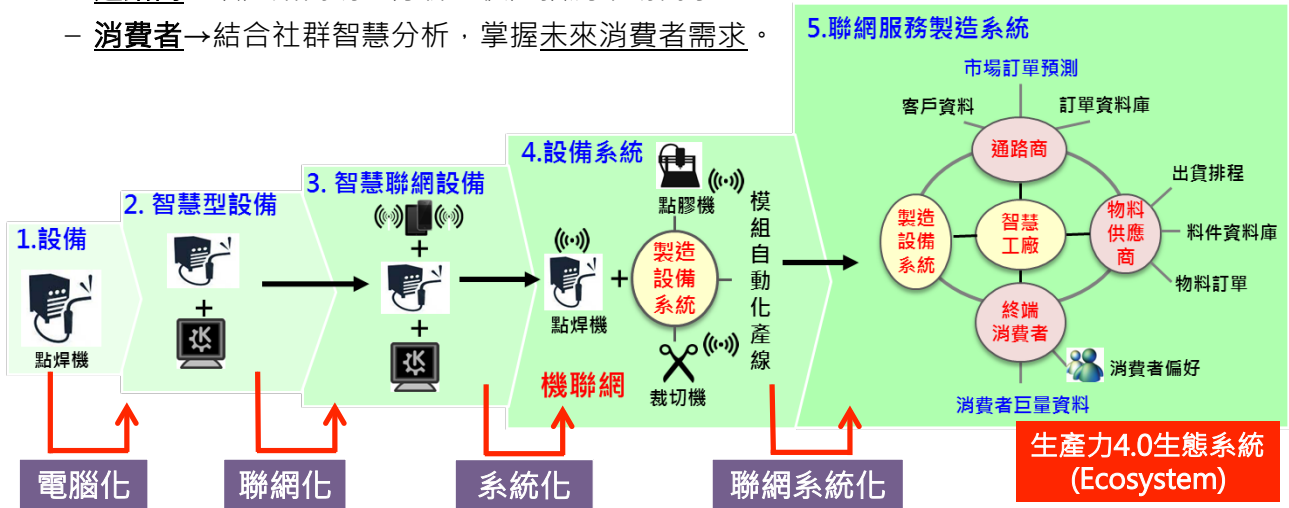
- 透過物聯網將生產資訊數位化，並延伸至機器端形成機聯網，再藉由系統管理、巨量資料(製造+服務)技術、以及精實管理，達成聯網服務製造系統之創新營運模式。



備註：1. JIT(Just In Time) ; SCM(Supply Chain Management)
2. PLM (Product Lifecycle Management) ; MES (Manufacturing Execution System) ; TIA (Totally Integrated Automation)

(三)台灣競爭力優勢分析(聯網服務製造系統)

- **聯網製造**：製造業生產設備由**單機**，邁向**機聯網**製造系統。
- **聯網服務**：以**客戶價值**為核心，運用巨量資料分析，發掘新商業模式。透過**智慧工廠**，串聯**設備商、供應商、通路商**及**終端消費者**，建構需求導向供應鏈，形成聯網服務製造系統。
 - **供應商**→以供應鏈管理，掌握廠內庫存與生產進度，降低成本。
 - **通路商**→以通路商銷售分析，快速預測市場需求。
 - **消費者**→結合社群智慧分析，掌握未來消費者需求。



(三)台灣競爭力優勢分析(生產力4.0之國外典範-組裝型製造)

- 以美國福特公司芝加哥、密西根智慧工廠為例 (感測聯網)
- 組裝型製造→著重訂單、物料供應鏈聯網管理

產業課題

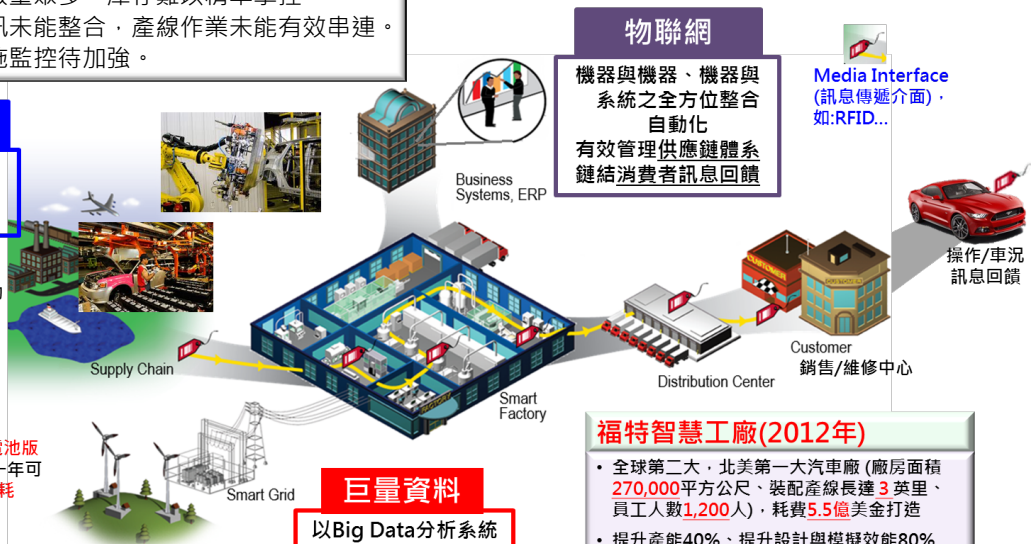
- **訂單**：客製化需求增加，訂單種類越來越多。
- **物料**：零組件數量眾多，庫存難以精準掌控。
- **製程**：相關資訊未能整合，產線作業未能有效串連。
- **工安**：廠務設施監控待加強。

機器人

以機器人為核心
建構
人機共生產線

- 大量彈性生產
新增500個機器人協助
4,000個焊接點，提供
生產線更多的彈性

- 節能
利用500千瓦太陽能電池版
系統作為貨車動力，一年可
以節省約8.6萬加侖油耗



福特智慧工廠(2012年)

- 全球第二大，北美第一大汽車廠(廠房面積 270,000平方公尺，裝配產線長達 3 英里、員工人數 1,200 人)，耗費 5.5 億美金打造
- 提升產能 40%、提升設計與模擬效能 80%
- 提升 25% 能源使用效率
- 降低 25% 工安意外

巨量資料

以 Big Data 分析系統
有效控制生產品質
能源成本效率管理

(三)台灣競爭力優勢分析(生產力4.0應用案例說明-流程型製造)

■ 以國內晶圓廠/封測廠為例 (預測製造/減廢再生)

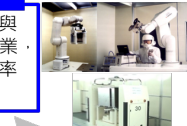
➢ 流程型製造→著重預測製造不斷線生產

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



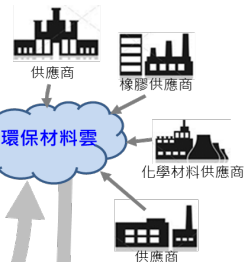
物聯網

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

環保材料雲



Customer relationship

- 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

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。

(一)中長程願景目標 (產業推動目標)

■ 產業願景與目標

2024

發展願景

推動台灣成為亞太優質生產力典範

發展目標

2014

- 製造業人均生產總額 **新台幣611萬元**
- 製造業能源生產力 **91.5元/公升油當量** (2013年)
- 新增投資達 **新台幣100億元**

2020

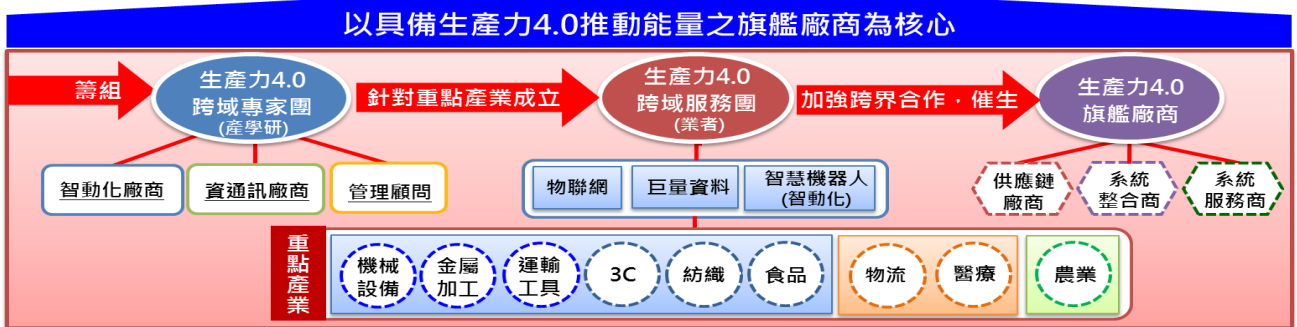
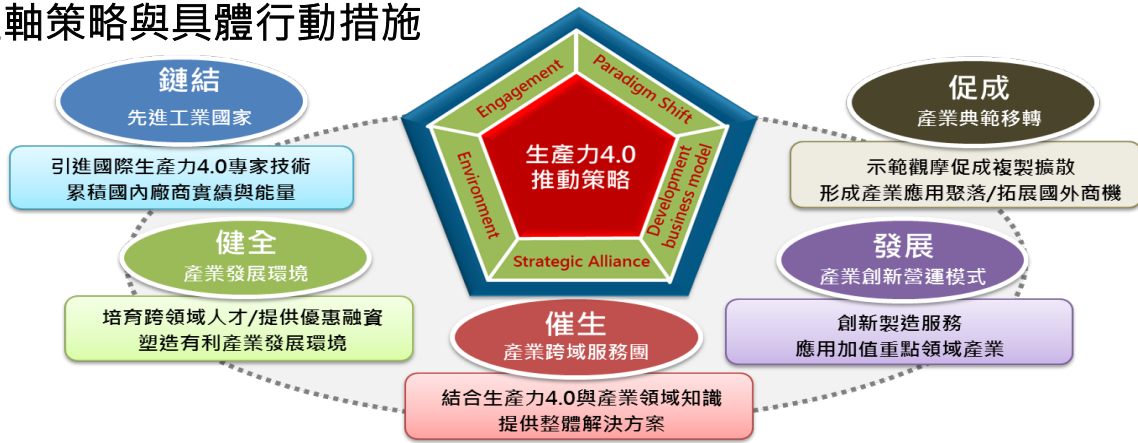
- 製造業人均生產總額 **新台幣800萬元** (較2014年 **提升30%**)
- 製造業能源生產力較2013年提升 **12.5%**
- 當年度新增投資達 **新台幣1,200億元**
- 衍生新創產業產值累計 **新台幣200億元**
- 新增就業人數 **15,000人**

2024

- 製造業人均生產總額 **新台幣1,000萬元** (較2014年 **提升60%**)
- 製造業能源生產力較2013年提升 **25%**
- 當年度新增投資達 **新台幣2,500億元**
- 衍生新創產業產值累計 **新台幣500億元**
- 新增就業人數 **28,000人**



(二)主軸策略與具體行動措施



(二)主軸策略與具體行動措施(具體作法)

主軸策略 鏈結先進工業國家

具體措施

➤ 國際交流

- 結合經濟部、科技部、教育部辦理各種國際技術交流活動，促成國內外業者合作。
- 藉由國際合作或技術開發，制定與國際接軌的資通訊介面標準。

➤ 能量累積

- 結合機械、電子電機、資通訊及管理專家，籌組跨域專家團。
- 運用延攬海外科技人才計畫，引進具備技術與系統工程應用經驗之領域國外專家。
- 協助國內業者切入國際生產力4.0供應鏈，累積台灣跨域領導廠商實績與能量。

(二)主軸策略與具體行動措施(具體作法)

主軸策略

健全產業發展環境

具體措施

➤ 環境建構

- 辦理國內生產力4.0產業調查，盤點產業能量及需求。
- 運用產業升級轉型方案等政策工具，提供業者融資貸款、創投資金及土地協助。
- 業者投入生產力4.0相關設備及技術之支出，優先支持適用研發、污防等投資抵減。
- 運用中小企業輔導體系，協助業者強化經營體質與提升管理能力。

➤ 人才培訓

- 強化產學連結機制，培育學生具備機械、電子、資通訊等跨領域能力。
- 辦理職訓課程等，培訓在職員工成為生產力4.0跨領域多能工專業人才。
- 建立專業及跨領域能力鑑定制度，突破青年低薪就業困境。

(二)主軸策略與具體行動措施(具體作法)

主軸策略

催生產業跨域服務團

具體措施

➤ 跨域服務

- 積極投入感知(如感測器、傳感器等)、網路、智動化之關鍵零件與模組國產化及應用能力。
- 建立整體解決方案，提供新廠與既有產線創新生產模式與重點升級。
- 篩選與培養合適企業成立機器人、物聯網、巨量資料之跨域服務團。

➤ 交流推廣

- 建置生產力4.0產業應用入口網站，提供單一窗口資訊服務。
- 提供諮詢診斷服務，協助國內業者導入生產力4.0應用。
- 辦理生產力4.0產業供需媒合活動，促進廠商交流合作。

(二)主軸策略與具體行動措施(具體作法)

主軸策略

發展產業創新營運模式

具體措施

➤ 創新營運建置

- 選定重點產業之中堅企業及其供應鏈，建置創新製造服務示範案。
- 建置B to (B+C)創新營運平台，發展生產力4.0創新營運模式。
- 建構生產力4.0創新營運模式資料庫。

➤ 創新營運推廣

- 協同科技部、教育部、勞動部、經濟部舉辦創新應用競賽，發掘創新營運模式。
- 整合資金、經營策略及市場資源等輔導，促進創新營運模式產業化發展。

(二)主軸策略與具體行動措施(具體作法)

主軸策略

促成產業典範移轉

具體措施

➤ 典範移轉

- 辦理示範案例觀摩與推廣，形成典範擴散移轉。
- 運用工業區與產業公會等交流媒合平台進行擴散。
- 運用網路工具與社群網站進行擴散。

➤ 聚落成形

- 催生旗艦廠商，串聯供應、系統與服務廠商，提供全方位服務(one stop shopping)。
- 透過新興市場整合行銷傳播專案等措施，協助業者推廣行銷、商機媒合。



(三) 績效指標(累計至2024年)

1. 成立生產力4.0重點產業跨域服務團**8團**。
2. 提供生產力4.0訪視診斷**2,500家次**以上。
3. 建構生產力4.0創新模式**100案**以上。
4. 建置生產力4.0示範案例**200案**以上。
5. 帶動生產力4.0複製擴散達**2,000家次**以上。
6. 促成生產力4.0商機媒合**2,000案**以上。
7. 促成生產力4.0產學合作**100案**以上。

(四) 預期效益(至2024年)

發展智慧製造整體解決方案，建置生產力4.0智慧製造系統與整廠應用示範案例

- 製造業人均產值提升至**新台幣1,000萬元**(較2014年**提升60%**)。
- 製造業能源生產力提升**25%**。

整合產學研能量籌組生產力4.0產業跨域服務團，提供整體解決方案

- 帶動新增投資達**新台幣2,500億元**。

實現製造業資料與工具開放應用程式介面(API)，介接帶動國內生產力4.0服務價值鏈

- 衍生智慧服務相關產業產值累計達**新台幣500億元**。



題綱一：目前選定優先推動之應用領域，是否妥適？

- 3C、工具機、金屬加工、食品、醫療、物流、農業。

題綱二：針對引進國外專家以及廠商之策略作法，台灣是否有其他比較利基或政策誘因？

- 辦理國際交流、海外招商等活動。

題綱三：產業透過生產力4.0轉型以客戶價值為核心之聯網服務製造體系(從B to B轉型B to (B+C)系統)，推動作法是否妥適？

- 建置創新營運平台、建置示範案例、及創新應用競賽。



簡報完畢 敬請指教