

重點產業規劃範例  
與經驗分享  
(智慧製造—以工具機產業為例)

經濟部工業局  
101年10月9日

# 簡 報 大 綱

一、重點產業規劃緣起

二、工具機製造業現況

三、智慧製造-以工具機產業為例

四、經驗分享-「智慧製造」選取原則及規劃歷程

# 壹、重點產業規劃緣起

# 一、重點產業規劃緣起(1/3)

## (一)台灣產業結構優化思維與策略

傳統產業透過科技加值與美學加值，如ICT應用、技術創新、特色產品開發及營運模式改善、發展自主品牌，並改善生產環境等軟實力，協助傳統產業在質與量上全面升級。

1. 傳統產業全面升級(傳產業特色化)

新興產業除透過跨領域發展提高產值外，可朝人才培訓、技術創新、營運管理等方向加值。

2. 新興產業加速推動

科技加值：  
ICT、科技應用  
系統整合

美學加值：  
創意設計  
品質、品牌

傳統產業  
著重質的提升

服務業運用資源系統化、服務創新化、增加投資來源等策略，達到服務出口倍增。

3. 製造業服務化  
服務業科技化、國際化

跨領域跨國人才、人力結構調整、就業創造、創新與營運示範、綠色成長

新興產業  
產量與跨  
領域及應  
用服務同  
時發展

傳統產業  
既有產值

新興產業  
初始產值

2010

2020

# 一、重點產業規劃緣起(2/3)

## (二)符合台灣產業結構優化目標



# 一、重點產業規劃緣起(3/3)

## (三)製造業服務化之概念

- 從產品製造為中心的傳統想法轉為延伸至服務加值，製造業不侷限為產品供應者，而延伸至提供一系列滿足客戶需求的服務，以凸顯產品差異化，進而創造更高的附加價值。

### 製造業服務化 (朝微笑曲線發展)

#### 客製化

- 強化研發、改變產品生命週期
- 走向服務化、客製化

#### 衍生性服務業

- 產業價值鏈的延伸
- 創造出因應該製造業需求而生的服務業

#### 異業結合

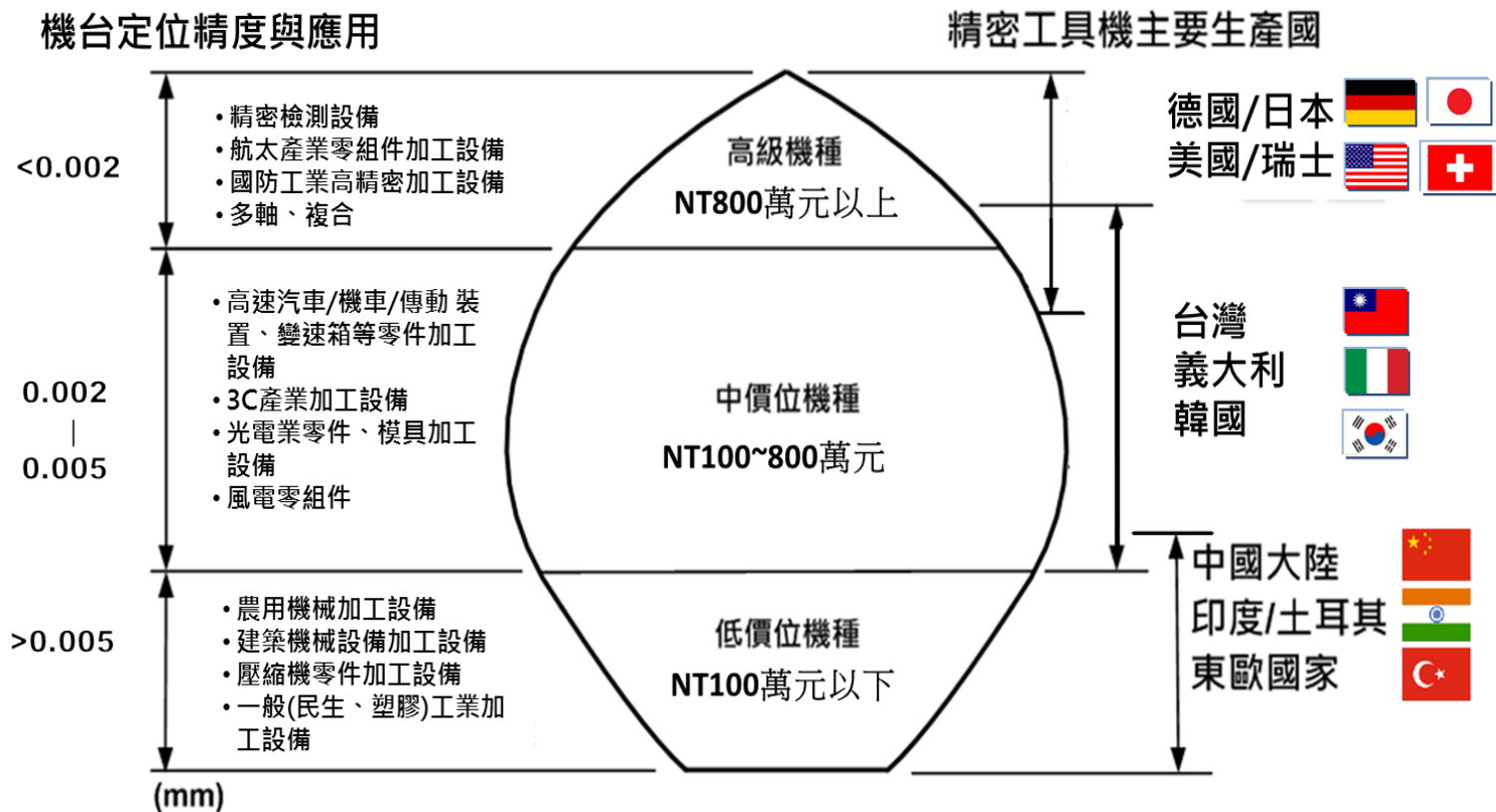
- 製造與服務的異業結合，創造 $1+1>2$ 的經濟效果
- 帶動新產業的發展與就業

## 二、工具機製造業現況

## 二、工具機製造業現況

### (一) 我國工具機在全球市場之地位

1. 2011年全球生產總值達 927 億美元，日本為第一大出口國，其次是德國、義大利，台灣出口排名已達全球第四。
2. 就高速、高精度、複合化的技術能力來說，我國有機會挑戰高級機種。
3. 對於新興市場所需的中價位機種，我國工具機有大力拓展市場的空間。





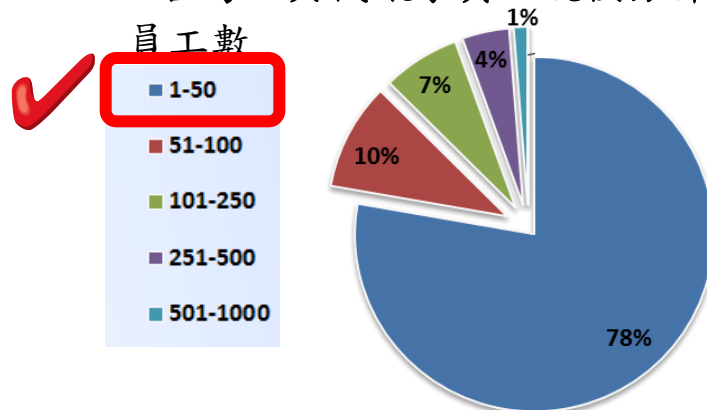
## 二、工具機製造業現況(續)

### (二)我國工具機產業發展概況

#### ●產業背景資料

- 廠商家數：1435家
- 從業人員：28,490人
- 我國工具機出口率80%
- 我國工具機自給率63%
- 中小企業比率高達90%

台灣工具機廠家員工規模分佈比例



#### 台灣工具機產業分佈

##### 北部(27.9%)401家

沖床、車床、綜合加工機、磨床...

##### 中部(58.7%)842家

綜合加工機、車床、沖床、磨床、銑床、放電加工機...

##### 南部(13.4%)192家

綜合加工機、車床、PCB鑽孔機...



#### ★產業問題

##### 研發設計

- 缺乏與客戶及協力廠協同機制
- 產業聚落卻使產品同質性高

##### 產品製造

- 不易掌握供應鏈生產進度
- 生產工法與品質仰賴經驗傳承

##### 產品拓銷

- 整體性行銷能力待加強
- 代理商模式產品報酬率低

##### 銷售服務

- 國外市場仰賴代理商服務
- 產品設計到服務未緊密串連
- 人員經驗傳承問題

### 三、智慧製造-以工具機產業為例

# 工具機產業智慧製造(1/9)

## 產業範疇

## 產業現況

工具機整機設計製造及其製造服務。

### 國外情形

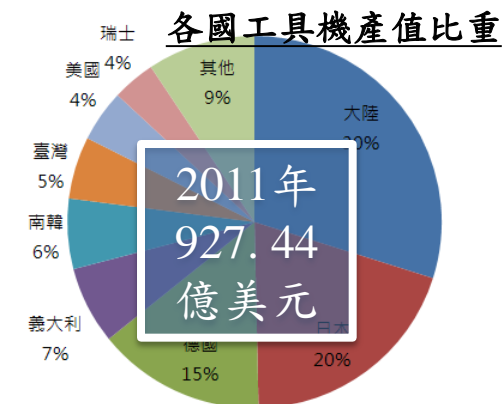
- 產品以德國、日本最具優勢，其中Mazak、Okuma、Mori Seiki及DMG為全球主要廠商。歐日工具機由於精度、穩定性與信賴度的差異，附加價值約為我國工具機的3~5倍。
- 工具機國際大廠中已有製造業服務化的趨勢，例如Mazak服務收入約佔總營收20%，服務項目包含諮詢顧問、教育訓練、加工應用及整廠規劃。

### 國內情形

- 台灣工具機以高性價比之單機產品在全球占有一席之地。
- 系統整合能力及製造服務化之應用尚待提升。
- 以提供售後服務為主，機台銷售後多為免費提供1年保固與技術支援。國外市場則多仰賴代理商/經銷商支援，因而無法掌握終端客戶的需求及使用情況。
- 永進、協鴻、東台、百德等已成立加工應用技術部門，協助客戶製程規劃。台中精機、友嘉、勝傑等也陸續投入智慧化軟體開發及ICT產品加值服務。

## 市場機會

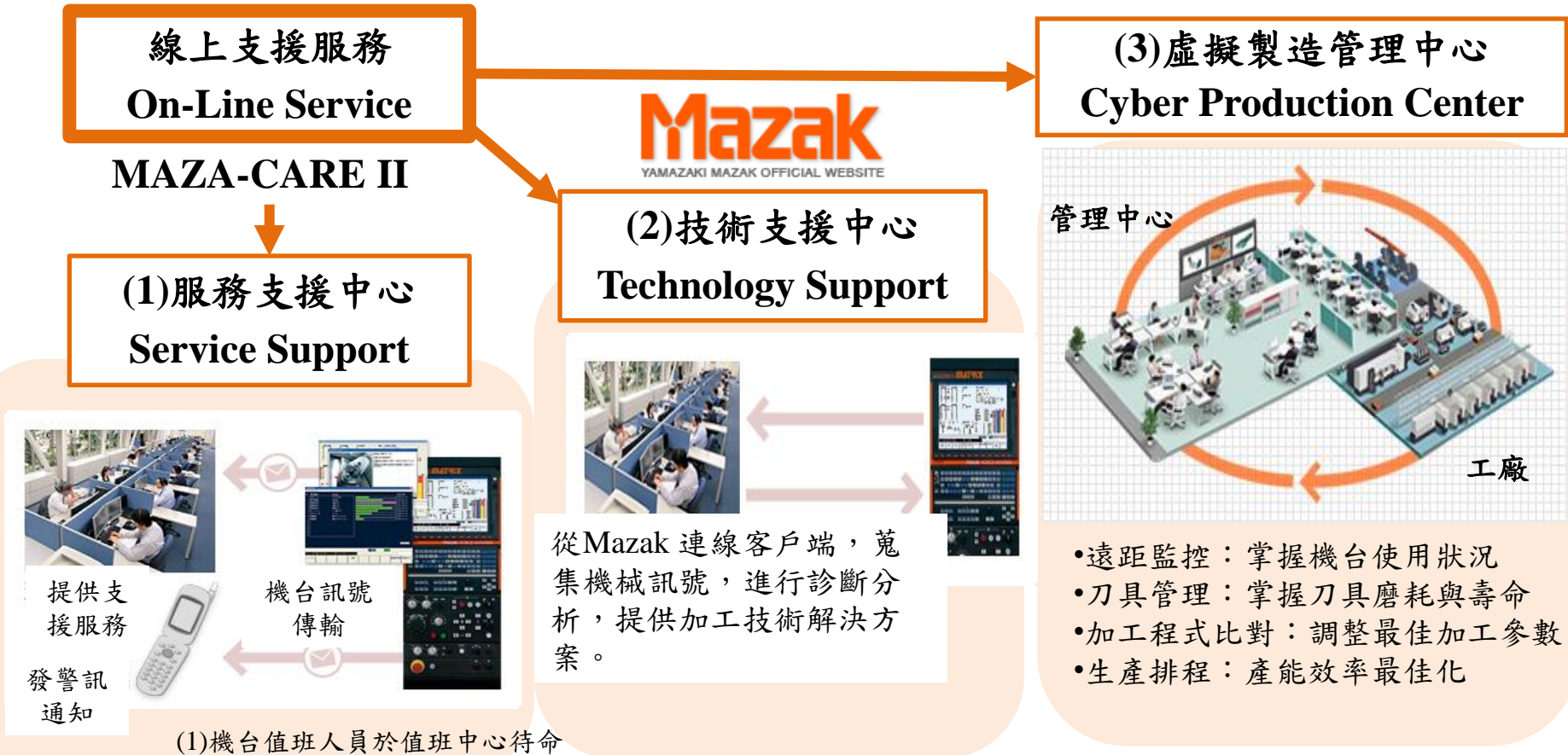
- 2011年全球生產總值達927億美元，日本為第一大出口國，其次是德國、義大利，台灣出口排名已達全球第四。
- 未來在要求高加工效率及高精度的市場趨勢下（大陸十二五計畫、四縱四橫鐵道計畫），全球需求將持續增加多軸、複合、大型、高精度、高效率等工具機，預計至2013年此類高階產品市場需求可達150億美元。



資料來源：Gardner(2012)，PMC整理

# 工具機產業智慧製造(2/9)

- Mazak 經營方針：「建立客戶的信賴感」。
- 因應人力工資不斷提高的現象，Mazak 整合機械及資通訊技術，提供虛擬製造工廠 (Cyber Factory) 的生產管理方案。



- (1) 機台值班人員於值班中心待命
- (2) 機台異常訊號經由服務支援中心以簡訊通知值班人員
- (3) 值班人員接到通知後前往現場排除異常

資料來源：Mazak網站, 2012

# 工具機產業智慧製造(3/9)

## 推動策略



提升附加價值

達成全球佈局

創新營運模式



**推動策略：**以產品設計與創新服務，推動我國工具機產業成為提供整體解決方案的最佳選擇。

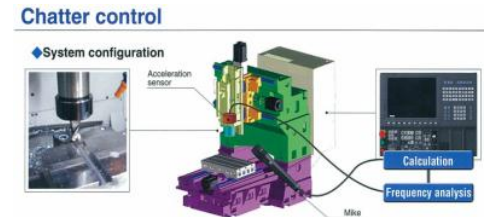
**目的：**

- 1.提升工具機產品價值
- 2.創造產品差異化
- 3.提供客製化解決方案
- 4.提高產品信賴度及客戶忠誠度。

## 推動作法：

### 1.提升設計開發與驗證能力

鎖定終端客戶應用需求，整合工具機檢測、加工應用及設計開發，以節省設計變更成本，縮短產品開發時程。



### 2.推動智慧化加工服務中心

建立客製化相關加工條件資料庫，整合資通訊技術，為客戶提供客製化及系統整合之整合性解決方案。





# 工具機產業智慧製造(4/9)

## 推動作法

## 工具機智慧製造

(雙引擎)

推動作法

- 運用ICT技術，蒐集掌握終端客戶生產與加工應用需求
- 輔導業者建立應用領域加工製程能力，並結合機台設計之模擬分析，以達最佳化設計
- 發展系統化之設計、測試與驗證技術與作業程序

提升設計開發與驗證能力  
(結合控制系統技術應用研發能量)

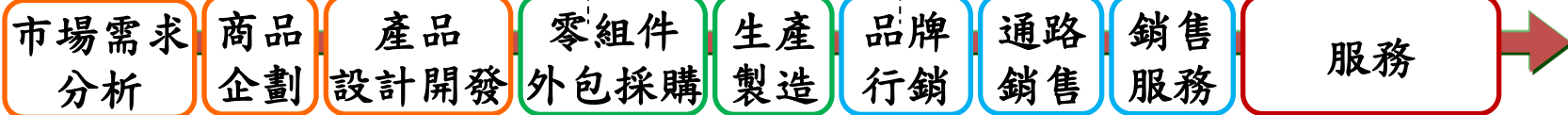


與控制器  
廠商合作，  
提升系統  
整合能力

- 輔導業者建立加工、問題診斷等應用技術服務能力。
- 建立加工條件資料庫，作為開發應用軟體之基礎
- 開發控制器之開放介面及連線功能，提供客製化服務

推動智慧化加工服務中心  
(學習日本Mazak或Fanuc模式)

工具機  
價值鏈



能量  
缺口

- 缺乏客戶之使用經驗與需求
- 現有國內工具機業者開發、驗證與測試新產品時，缺乏與控制系統整合之嚴謹程序

- 產業分工綿密，整機廠擅長組裝，但系統整合能力仍待強化。

- 控制器缺乏開放性與共同介面，業者不易發展加值軟體，客戶需求無法獲得即時回應。
- 缺乏客製專家系統與相關資料庫，應用軟體開發成本高。

# 工具機產業智慧製造(5/9)

## 產業目前轉型概況

國內案例：提供工具機客戶ICT應用加值服務  
廠商：勝傑工業股份有限公司

友嘉集團  
勝傑工具機廠

**ECOCA**  
— Focus on every detail —

- 客戶關係管理
- 問題診斷分析

客戶支援服務平台



客戶

- 問題發生時可迅速獲得解決
- 使用時可即時取得生產資訊
- 停機時能取得支援快速復工

掌握機台使用資訊

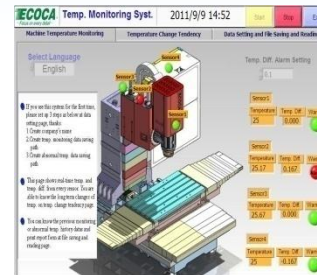
- 切削監測與異常診斷
- 溫度監測與異常診斷
- 故障診斷與報修服務

附加價值

- 產品：CNC車床、立式高速加工中心機、龍門加工中心機
- 資本額：145,000,000元
- 員工人數：80人
- 營業額：2010年3.7億  
2011年6.3億(年成長率62%)
- 導入ICT加值服務後：
  - (1)每年創造服務營收25,500千元
  - (2)提高機械設備附加價值5~10%

設備溫度監測與預警 切削狀態監測與預警

能源管理系統



本案例製造服務模式可複製擴散至整體工具機產業

# 工具機產業智慧製造(6/9)

## 未來創新作法(1/3)

## 工具機智慧設計製造

過去：雛形開發後才能進行與控制系統整合的測試驗證，得知機台性能是否符合設計要求。

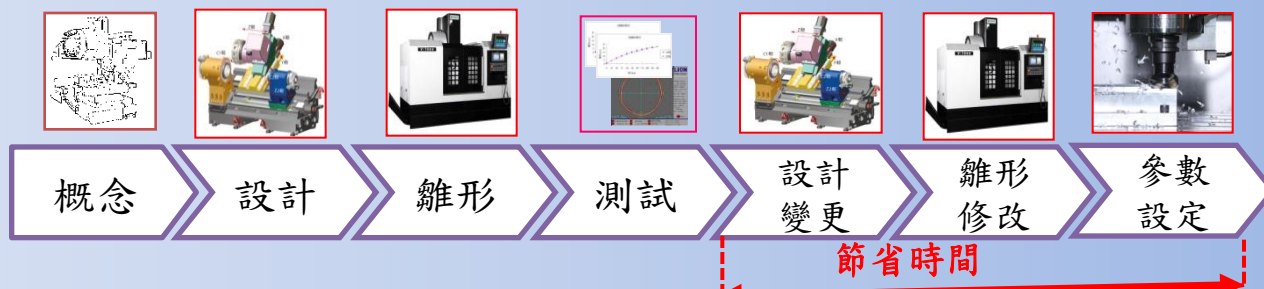
未來：於設計階段即能確認機構與控制系統整合後之性能表現，確認後才製作雛形。

研發

製造生產

在設計階段就能納入終端客戶生產及加工應用需求

傳統開發時程



導入設計驗證後  
開發時程



**設計製造模擬分析**

永進、協鴻、東台、百德等已成立應用技術部門，未來將在此基礎下發展智慧設計製造

- (1) 結合機械及控制特性，進行模擬分析確認機台加工動態特性
- (2) 再設計改進及製作機械，節省設計變更成本，縮短產品開發時程
- (3) 進而為客戶提供客製化及系統整合之整合性解決方案



# 工具機產業智慧製造(7/9)

## 未來創新作法 (2/3)

## 工具機製造服務化

過去：營運模式為工具機產品交易。

未來：營運範疇由工具機產品擴增至全方位服務，從產品單純交易延伸到建立緊密顧客關係。

不僅交付產品而已，更要讓顧客感覺好用。

Easy-to-use = Easy-to-link + Easy-to-set + Easy-to-operate

3E



### 加值功能

- 加值軟體設計服務
- 線上即時警示
- 無線傳輸
- 上/下載加工應用程式



### 加工應用

- 製程規劃
- 刀具、治具配置
- 加工導航
- 線上監測
- 加工精度補償
- 線上診斷
- 線上故障排除



### 最適化量產方案

- 產能規劃
- 智慧化製造執行系統
- 產線系統規劃

台中精機、友嘉、勝傑等已開發ICT產品加值模組，將逐步發展製造服務化。

# 工具機產業智慧製造(8/9)

## 未來創新作法 (3/3)

### 預期成果

目 標	推動作法	預期成果(以2020年為目標)
提升產品設計能力	<ul style="list-style-type: none"><li>•掌握終端客戶使用需求</li><li>•建立設計製造模擬技術</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•100家廠商導入以客戶需求為導向之ICT應用功能，開發具<b>智慧化增值功能之工具機達總產量30%</b>。</li><li>•20家廠商應用設計製造模擬分析技術，應用於工具機整機設計開發共80型，減少設計時間10%。</li><li>•<b>增加工具機產業產值新台幣100億元</b></li><li>•增加就業人數500人</li></ul>
創新生產製造價值	<ul style="list-style-type: none"><li>•發展系統整合、測試、驗證技術。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•結合控制器廠商5家、系統周邊廠商20家，導入智慧化軟體及系統整合。</li><li>•降低工具機開發成本15%。</li><li>•<b>增加工具機產業產值新台幣200億元。</b></li><li>•增加就業人數1000人</li></ul>
強化全球銷售服務	<ul style="list-style-type: none"><li>•建立應用技術服務能力</li><li>•發展雲端服務平台</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•20家廠商建立應用技術中心。</li><li>•20家廠商建構雲端服務平台。</li><li>•<b>增加工具機產業產值新台幣700億元。</b></li><li>•<b>提高業者服務營收占其總營業額 20%。</b></li><li>•增加就業人數3,500人</li></ul>

- 100家廠商導入ICT應用技術
- 20家廠商應用設計製造模擬技術，開發80型機台
- 20家廠商建立應用技術中心
- 20家廠商建構雲端服務平台

# 工具機產業智慧製造(9/9)

## 未來發展效益

成為全球工具機整體解決方案的最佳選擇

長期

- 提供整合性解決方案
- 加深使用者忠誠度

中期

- 建立設計製造模擬技術
- 提高產品信賴度

近期

- 建立技術應用中心
- 提供產品加值服務

2020

工具機產值 2,550億元  
服務營收佔總營業額 20%  
智慧化工具機達總產量30%

2015

工具機產值 1,850億元  
服務營收佔總營業額 8%  
智慧化工具機達總產量10%

2011

工具機產值 1,550億元  
服務營收佔總營業額3%

## 四、經驗分享-「智慧製造」 選取原則及規劃歷程

## 四、經驗分享-「智慧製造」選取原則及規劃歷程

### (一) 選取原則

1. 具備成為具經濟動能且有助於國內產業結構轉型調整之產業
2. 2020年前可有具體成果且創造相關就業機會之產業

### (二) 規劃歷程

1. 分析國際工具機指標大廠轉型狀況，瞭解國際大廠轉型成長關鍵因素。
2. 蒐集工具機應用市場如汽車、3C、航太、模具等情報，拜訪工具機使用者(包含綠點、漢翔、晟田、東陽、玉晶光電、景智、銓寶、盈錫等)，瞭解工具機客戶的想法及對國產工具機的期待。
3. 拜訪台灣工具機製造業大廠(包含台中精機、東台、友嘉、亞歲、程泰、百德、協鴻等)，瞭解廠商想法及產業升級的障礙。
4. 邀請產學研專家(工研院、精機中心、台灣大學、中興大學、中正大學、國產控制器廠商、主要軟硬體製造業者)參與討論規劃，擬訂智慧製造方案與輔導方向。

報告完畢  
敬請指教