

政府科技發展中程個案計畫書  
科技發展類前瞻基礎建設計畫

審議編號：114-1402-04-20-01

經濟部產業發展署  
(經濟部產業發展署、經濟部產業技術司)  
「建構工具機產線智慧系統升級計畫」  
(核定本)

計畫全程：110年01月至114年08月

中華民國113年09月



## 前後期別計畫內容修正對照表(A011)

### ■ 填寫指引

1. 各部會辦理 2 年期以上之計畫應有全程之完整規劃，本計畫修正對照表適用 2 年期以上之計畫，第 2 年以後之計畫如需調整，其修正內容應填寫下表。
2. 填寫原則：
  - (1) 除計畫內容之字詞或語句調整外，如涉及計畫目標、關鍵成果、經費、計畫架構與內容、執行單位、跨部會署共同執行說明、預期效益之調整，請填下表。
  - (2) 「修正原因」欄位請依實際原因(如配合委員審查意見、技術進展、政策規劃調整、經費刪減等)重點描述。
  - (3) 「新臺幣 1000 萬元以上之科學儀器」請循計畫書格式送審，無須於下表說明。
  - (4) 涉計畫書表格之內容調整，僅針對調整內容說明即可。
  - (5) 本年度計畫書內文修正處，請以紅字標註。

### 前期(112 年-113 年)計畫名稱及經費審核情形：

計畫名稱：建構工具機產線智慧系統升級計畫(3/5)

#### ● 112 年度

送審數：480,000(千元)

核定數：470,000(千元)

法定數：470,000(千元)

計畫名稱：建構工具機產線智慧系統升級計畫(4/5)

#### ● 113 年度

送審數：480,000(千元)

核定數：470,000(千元)

法定數：466,500(千元)

前期(112年-113年)審查意見

- 1.計畫推動目標與執行架構符合政府推動的台灣智慧機械產業價值提升的重大科技政策。但工具機產業現狀問題的蒐集、分析，可再加強完整性，以強化計畫發展架構的邏輯性。(工具機產業已發表白皮書)
- 2.本計畫即將進入第3年，已是擴展家數的階段，應說明下列各項之具體內容及效益檢驗的方式：
  - (1)工具機產業推薦規範資訊平台服務；
  - (2)工具機產業品質檢驗標準資訊平台；
  - (3)工具機結構組件熱處理製程數位優化技術；
  - (4)工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證。
 各項目之具體效益應於112年績效報告清楚呈現。
- 3.目標及關鍵成果規劃尚妥適。
4.
  - (1)本計畫可與機械雲計畫整合，可強化工具平台綜效。
  - (2)本計畫在建置平台，但要與精實化產品設計，製造流程管理機制並重。
  - (3)計畫目標4中所研發之「工業物聯網智慧感測器」，可搭配其他智機計畫進行推廣(如與SMB整合相關技術、國際認證與國際接軌)，提升國內工具機產業自有技術及自製率。
5.
  - (1)預期效益每項雖有量化指標，但都屬行動指標(KAI)，需加強邏輯連結至產業效益，企業效益的最終指標(KPI)。
  - (2)應說明年度自我挑戰目標各項所訂之家數之依據。
  - (3)建議可以推估若加入平台後，可提升的產品附加價值及毛利率(或可降低的成本)，在推廣時，讓廠商更有感，提高加入的意願。
  - (4)應說明平台未來之營運規劃，並提早思考商業模式及服務內容。
6.
  - (1)評估項目1-2，請蒐集計畫相關之性別統計及性別分析：請補充前期計畫各類培訓人才性別比例。
  - (2)評估項目2-1，依程序參與專家學者之綜合性檢視意見略以：請將評估結果4點改為「是」性別目標，試擬將之入計畫書中等(計畫書P74)。經查機關業已於2-1更改為「有訂定性別目標」，又依評估項目1-2之評估結果目前男女投入人力比約為5:1，爰請就促進女性參與訂定目標值。
  - (3)評估項目2-2，為達成促進女性參與目標，請訂定相關執行策略，例如鼓勵廠商設定女性參訓占比、招訓廣告增加女性典範等。

序號	原計畫 頁碼	前期(112年-113年) 計畫內容 (引原文或重點描述)	修正處 頁碼	本期(114年)計畫內容 (引原文或重點描述)	修正原因
----	-----------	-------------------------------------	-----------	----------------------------	------

1	3-1、3-3、 3-4	推動累計 70 家工具機廠或零組件廠加入平台，完成零件、組件介面及資通訊等產業規範標準，累計 3,000 筆以上資料導入資料庫	17、34、 36、37、 38、	推動累計 82 家工具機廠或零組件廠加入平台，完成零件、組件介面及資通訊等產業規範標準，累計 4,400 筆以上資料導入資料庫	112 年度已推動累計 76 家工具機廠或零組件廠加入平台。完成產業規範標準，累計 3,302 筆以上資料導入資料庫，故滾動式調整此 2 項 KPI。
2	3-2、3-4、	推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 14 家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達 5%。	17、35、 37、38、 39	推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 18 家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達 5%。	112 年度已推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 15 家，故滾動式調整此項 KPI 及內容。

附表、前期(112年-113年)計畫細部經費配置

112年

序號	細部計畫名稱	法定數(千元)	執行機構
1	建構工具機產線智慧系統升級計畫	470,000	經濟部產業發展署、經濟部產業技術司

113年

序號	細部計畫名稱	法定數(千元)	執行機構
1	建構工具機產線智慧系統升級計畫	466,500	經濟部產業發展署、經濟部產業技術司

註：執行機構指受補助/委託之法人或學研單位(尚未執行可填「招標中」或「徵案中」)。

## 政府科技發展計畫書修正對照表(A009)

審議編號：114-1402-04-20-01

計畫名稱：建構工具機產線智慧系統升級計畫

申請機關(單位)：經濟部產業發展署

序號	審查意見	計畫修正說明	修正處頁碼
1.	新增政府科技發展計畫審查意見回復表(A008)。	納入包括(1)委員審查意見(含特殊委員)、(2)最終審查意見(GSTP系統上最終意見)之回復說明。	96-107

附表、計畫目標及預期關鍵成果之修正對照表

項目	送審版	核定版	
經費	送審數 114年：120,000千元	核定數 114年：120,000千元	修正說明
計畫目標及預期關鍵成果	<p>目標 1：提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。培育機電軟體與系統整合相關人才。</p> <p>關鍵成果 1：推動累計 82 家工具機或零組件廠加入平台，產業規範標準累計 4,400 筆以上資料導入資料庫。</p> <p>關鍵成果 2：培訓機電軟體與系統整合相關人才 200 人次。</p>	<p>目標 1：提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。培育機電軟體與系統整合相關人才。</p> <p>關鍵成果 1：推動累計 82 家工具機或零組件廠加入平台，產業規範標準累計 4,400 筆以上資料導入資料庫。</p> <p>關鍵成果 2：培訓機電軟體與系統整合相關人才 200 人次。</p>	無須修正
	<p>目標 2：提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用。</p> <p>關鍵成果 1：累計完成 6 家終端使用者之 <math>\beta</math>-site 測試驗證；平均失效間隔時間(MTBF) 達 3,000 小時。</p>	<p>目標 2：提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用。</p> <p>關鍵成果 1：累計完成 6 家終端使用者之 <math>\beta</math>-site 測試驗證；平均失效間隔時間(MTBF) 達 3,000 小時。</p>	無須修正
	<p>目標 3：推動熱處理數位優化，促成產品品質提升與長效壽命。</p> <p>關鍵成果 1：完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 1 場次熱處理技術研討會，帶動業者導入熱處理製程數位優化技術。</p>	<p>目標 3：推動熱處理數位優化，促成產品品質提升與長效壽命。</p> <p>關鍵成果 1：完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 1 場次熱處理技術研討會，帶動業者導入熱處理製程數位優化技術。</p>	無須修正
	<p>目標 4：精進優化工業物聯網智慧感測器，進行試產驗證、智能化加值及應用擴散。</p> <p>關鍵成果 1：推動工業感測器小量導入設備及產線智慧化應用 10 家次/80 台。</p>	<p>目標 4：精進優化工業物聯網智慧感測器，進行試產驗證、智能化加值及應用擴散。</p> <p>關鍵成果 1：推動工業感測器小量導入設備及產線智慧化應用 10 家次/80 台。</p>	無須修正



	關鍵成果 2：協助業者導入工業感測器智慧化應用委託服務 4 件。	關鍵成果 2：協助業者導入工業感測器智慧化應用委託服務 4 件。	
--	----------------------------------	----------------------------------	--

■請機關檢核確認業依審議通過之預算數及各項審查意見，妥適完成計畫內容修正(含計畫目標及預期關鍵成果修正)    是 否

## 目 錄

壹、基本資料及概述表(A003).....	9
附錄 - 最終效益與各年度里程碑規劃表 .....	15
貳、計畫緣起 .....	18
一、政策依據 .....	18
二、擬解決問題之釐清.....	18
三、目前環境需求分析與未來環境預測說明.....	27
四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、 人才培育等之影響說明.....	31
參、計畫目標與執行方法.....	34
一、目標說明 .....	34
二、執行策略及方法 .....	43
三、達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或 對策 .....	46
四、與以前年度差異說明.....	47
五、跨部會署合作說明.....	50
六、與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目 .....	50
肆、前期重要效益成果說明.....	51
伍、預期效益及效益評估方式規劃.....	63
陸、自我挑戰目標.....	65
柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源.....	69
捌、儀器設備需求.....	72
玖、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明 .....	72
拾、附錄 .....	73
一、政府科技發展計畫自評結果(A007).....	73
二、中程個案計畫自評檢核表.....	78
三、性別影響評估檢視表.....	83
四、風險管理評估檢視表.....	92
五、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008).....	96
六、資安經費投入自評表(A010).....	108
七、其他補充資料.....	109

## 壹、基本資料及概述表(A003)

審議編號	114-1402-04-20-01			
計畫名稱	建構工具機產線智慧系統升級計畫(5/5)			
申請機關	經濟部產業發展署			
預定執行機關 (單位或機構)	經濟部產業發展署、經濟部產業技術司			
預定 計畫主持人	姓名	盧文燦	職稱	副組長
	服務機關	經濟部產業發展署		
	電話	02-27541255#2102	電子郵件	wtlu@ida.gov.tw
計畫摘要	<p>為降低工具機產業庫存成本過高，以及讓高階工具機能對即時因應少量多樣之客製化高品質產品，本計畫將聚焦於發展工具機產業領域之智慧化系統升級，透過推動數位化開發設計管理平台，協助廠商建立符合 ISO 精神之標準化設計，整合物料清單、產品生命週期管理等相關設計系統，將數位化管理模式滲透至工具機產業與供應鏈廠商，縮短產品開發時程及供料交期，以廣泛對應客戶需求，提供多樣化解決方案。並在高階工具機領域，將透過熱處理技術強化高階工具機結構件精度壽命，以及藉由數位化生產溯源，落實全面品質管理。同時，針對臺灣智慧製造基礎技術建置，發展工業物聯網智慧感測器，並建立試產能量與技術，解決工業感測器國產自主供貨問題，支援服務中高階工具機、關鍵零組件及智慧產線應用，落實智慧機械與智慧製造。</p>			
計畫目標、預期 關鍵成果及與部 會科技施政目標 之關聯	計畫目標及預期關鍵成果		與部會科技施政 目標之關聯	
	114 年度			
	<p>目標 1:提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。培育機電軟體與系統整合相關人才。</p> <p>關鍵成果 1:推動累計 82 家工具機或零組件廠加入平台，產業規範標準累計 4,400 筆以上資料導入資料庫。</p> <p>關鍵成果 2:培訓機電軟體與系統整合相關人才 200 人次。</p>	<p>經濟部:2:引領產業創新轉型與發展</p>		
<p>目標 2:提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用。</p> <p>關鍵成果 1:累計完成 6 家終端使用者之 <math>\beta</math>-site 測試驗證；平均失效間隔時間(MTBF) 達 3,000 小時。</p>	<p>經濟部:2:引領產業創新轉型與發展</p>			

	<p>目標 3:推動熱處理數位優化，促成產品品質提升與長效壽命。</p> <p>關鍵成果 1:完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 1 場次熱處理技術研討會，帶動業者導入熱處理製程數位優化技術。</p>	<p>經濟部:2:引領產業創新轉型與發展</p>
	<p>目標 4:精進優化工業物聯網智慧感測器，進行試產驗證、智能化增值及應用擴散。</p> <p>關鍵成果 1:推動工業感測器小量導入設備及產線智慧化應用 10 家次/80 台。</p> <p>關鍵成果 2:協助業者導入工業感測器智慧化應用委託服務 4 件。</p>	<p>經濟部:2:引領產業創新轉型與發展</p>
<p>預期效益</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立企業符合 ISO 精神之標準化設計與製造流程，打通設計流程中物料清單、產品生命週期管理系統，將管理模式滲透到工具機廠與相關供應鏈，達到降低成本、提升產業競爭力等目標。114 年預計推動累計 82 家工具機或零組件廠加入平台。</li> <li>2. 結合創新研發及跨領域議題，依企業需求提供人才訓練服務，解決「智慧機械」與「智慧製造」所面臨的人才問題。</li> <li>3. 透過數位化生產溯源，落實全面品質管理，確保五軸工具機的精度與提升品質長效，滿足航太、電動車等高端加工應用市場。114 年預計累計完成 6 家終端使用者之 <math>\beta</math>-site 測試驗證。</li> <li>4. 以示範觀摩及研討會進行成效擴散，促成業者導入熱處理製程數位優化。透過數位優化後的熱處理製程，提高材料穩定性與機械性質與工具機鑄件良率。114 年預計累計推動 18 家進行熱處理製程數位優化。</li> <li>5. 4 項感測器優化及試產驗證，智能化軟硬整合導入應用，解決關鍵工業感測器國產自主問題，提升智慧製造少量多樣、快速接單、生產交貨能力。強化工業感測器模組性能及提升可靠度、穩定性，推動工具機、設備、關鍵零組件及產線導入應用(114 年預計推動 10 家次，導入設備/產線 80 台)，帶動高階智慧機械/產線附加價值成長 30%；並開發軟硬整合方案，扶植系統整合(SI)業者導入產線智慧化應用，形塑自主化感測技術生態系。</li> </ol>	
<p>計畫群組及比重</p>	<p>請依群組比重填寫，需有比重最高之群組，且加總須 100%。</p> <p><input type="checkbox"/> 生命科技 ____ %    <input type="checkbox"/> 環境科技 ____ %    <input type="checkbox"/> 數位科技 ____ %</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 工程科技 <u>100</u> %    <input type="checkbox"/> 人文社會 ____ %    <input type="checkbox"/> 科技創新 ____ %</p>	
<p>計畫類別</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 前瞻基礎建設計畫</p>	
<p>前瞻項目</p>	<p><input type="checkbox"/> 綠能建設      <input checked="" type="checkbox"/> 數位建設      <input type="checkbox"/> 人才培育促進就業之建設</p>	
<p>推動 5G 發展</p>	<p><input type="checkbox"/> 是      <input checked="" type="checkbox"/> 否</p>	

中長程個案計畫	■ 是，中長程個案計畫名稱：建構工具機產線智慧系統升級計畫				
資通訊建設計畫	□ 是      ■ 否				
政策依據	1.FIDP-20210207060000：前瞻基礎建設計畫(110年修訂版)：4.7.6 建構工具機產線智慧系統升級計畫				
計畫額度	■ 前瞻基礎建設額度：120,000 千元				
執行期間	114 年 01 月 01 日 至 114 年 8 月 31 日				
全程期間	110 年 01 月 01 日 至 114 年 8 月 31 日				
前一年度預算	年度	經費(千元)			
	113	466,500			
資源投入	年度	經費(千元)			
	110	478,050			
	111	480,000			
	112	470,000			
	113	466,500			
	114	120,000			
	合計	2,014,550			
	114 年度	人事費	28,887	土地建築	0
		材料費	8,800	儀器設備	0
		其他經常支出	82,313	其他資本支出	0
經常門小計		120,000	資本門小計	0	
經費小計(千元)		120,000			
部會施政計畫關鍵策略目標	維繫產業競爭優勢				
本計畫在機關施政項目之定位及功能	本計畫在經濟部施政項目之定位及功能主要對應重點施政方向第三項「強化產業升級與創新，發展新興產業，打造產業長期發展基礎」，並依循此一方向，深化關鍵技術，推動產業投入創新研發與應用，因應產業升級轉型與智慧化需求。				
計畫架構說明	依細部計畫說明				
	細部計畫 1 名稱	建構工具機產線智慧系統升級計畫			

	114 年度 概估經費(千元)	120,000	計畫屬性	產業服務與應用
	主管機關	經濟部產業發展署	預定執行機構	經濟部產業發展署、 經濟部產業技術司
	細部計畫 重點描述	1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。培育機電軟體與系統整合相關人才。 2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用。 3. 推動鑄造、工具機、加工或熱處理等相關業者合作，投入研發工具機結構組件熱處理製程數位優化技術。 4. 精進優化工業物聯網智慧感測器，進行試產、可靠度驗證、智能化加值及應用導入擴散。		
	預期關鍵成果 (請填寫此細部計畫之主要關鍵成果(至多 3 項))	114 年預期關鍵成果： 1. 推動累計 82 家工具機或零組件廠加入資訊平台；累計完成 6 家終端使用者之 $\beta$ -site 測試驗證，使平均失效時間(MTBF)達 3,000 小時。 2. 完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 1 場次熱處理技術研討會，帶動業者導入熱處理製程數位優化技術。 3. 以科專計畫研發成果協助業者導入工業感測器智慧化應用委託服務 4 件。推動工業感測器小量導入設備及產線智慧化應用 10 家次 80 台。		
前一年計畫或相關之前期計畫名稱	111-1402-04-20-03：建構工具機產線智慧系統升級計畫 112-1402-04-20-02：建構工具機產線智慧系統升級計畫(3/5) 113-1402-04-20-02：建構工具機產線智慧系統升級計畫(4/5)			
前期 主要績效	1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，推動 16 家工具機廠(高鋒工業、奕達精機、發得科技、永詮機器、台灣瀧澤等)加入資訊平台，導入模組化設計並落實應用產業規範。 2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，推動 9 家工具機廠(台中精機、達佛羅、永進機械、凱柏精機、東台精機等)加入資訊平台，導入數位化生產溯源及品質管理。並規劃 6 家終端使用者(心源、世佳、光隆、公準精密、盈錫、偉駿模具)參與機台品質驗證。 3. 完成灰口鑄鐵與球墨鑄鐵鑄件熱處理製程技術建立，與供應鏈廠商訪視服務，完成 12 家廠商(佳燁、巨典等)訪視輔導服務工作；完成 6 家廠商(巨典、祥儀、春邦、志忠、士中及芳成)建立熱處理製程數位優化技術及推動擴散產業；完成 2 場次數位優化熱處理示範觀摩，及 2 場次技術研			

	<p>討會。</p> <p>4. 開發 4 項關鍵工業感測器(動態力、振動、動態掃描、視覺)，累計導入 6 大產業 100 家次廠商場域，涵蓋工具機/零組件、產業機械、機器人/自動化、PCB/半導體領域，擴大國產感測器滲透率，並協助設備輸出國際；同步開發智慧化運算模組，提供 20 種以上國產感測軟硬整合方案，扶植 6 家系統整合(SI)業者複製擴散，形塑自主感測技術生態系。</p>			
跨部會署計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
中英文關鍵詞	<p>智慧機械;工具機;生產溯源;大數據分析;系統整合;熱處理;數位設計;感測器</p> <p>Smart Machinery; Machine tool; Production Tracking; Data Analysis;</p> <p>System Integration; heat treatment; Digital design; Sensor</p>			
計畫連絡人	姓名	吳春勇	職稱	技士
	服務機關	經濟部產業發展署		
	電話	02-27541255#2124	電子郵件	cywu2@ida.gov.tw

## 附表、整體經費配置表(檔案上傳)

本計畫無跨部會合作。



## 附錄 - 最終效益與各年度里程碑規劃表

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<p>最終效益：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過建置及提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。推動廠商導入產業規範、模組化設計及開發設計管理系統，使新機開發時程縮短 2 個月。提供工具機品質檢驗規範供產業應用，推動工具機產業提升機台品質與可靠度(MTBF<math>\geq</math> 3,000 小時)。</li> <li>2. 藉由推動熱處理製程數位優化，提升工具機精度壽命及結構鑄件附加價值 30% 以上，大幅降低庫存件之需求。</li> <li>3. 透過建立感測器試產能量與技術，研發工業物聯網智慧感測器之關鍵技術與優化可靠性，促進高階智慧機械/智慧產線具備預知保養功能及提升附加價值 30%。</li> </ol>	無修正
<p>110 年度里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建置及提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，並擴散產業應用累計 10 家，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計 300 人次。</li> <li>2. 推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業 3 家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達 5%。</li> <li>3. 協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用 30 家次/100 台，協助技術服務 12 件。</li> </ol>	無修正
<p>111 年度里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，累計擴散產業應用共計 20 家，完成 6 項標準零件，累計 2,500 筆以上資料導入資料庫，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計 600 人次。</li> </ol>	無修正

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<p>2. 推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 6 家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達 5%。</p> <p>3. 協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用累計 60 家次/280 台，協助技術服務累計 24 件。</p>	
<p>112 年度里程碑：</p> <p>1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，推動累計 45 家工具機廠或零組件廠加入平台，完成零件、組件介面及資通訊等產業規範標準，累計 2,800 筆以上資料導入資料庫，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計 800 人次。</p> <p>2. 推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 9 家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達 10%。</p> <p>3. 協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用累計 100 家次/600 台，協助技術服務累計 37 件。</p>	無修正
<p>113 年度里程碑：</p> <p>1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，推動累計 60 家工具機廠或零組件廠加入平台，完成零件、組件介面及資通訊等產業規範標準，累計 2,900 筆以上資料導入資料庫，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計 1,000 人次。</p> <p>2. 推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 12 家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達 5%。</p> <p>3. 推協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用累計 140 家次/920 台，協助技術服務累計 50 件。</p>	無修正

最終效益(Endpoint)與里程碑(Milestone)規劃	修正說明
<p>114 年度(8 月)里程碑：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，推動累計 82 家工具機廠或零組件廠加入平台，完成零件、組件介面及資通訊等產業規範標準，累計 4,400 筆以上資料導入資料庫，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計 1,200 人次。</li> <li>2. 推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 18 家，以示範觀摩及研討會進行成效擴散，使業者知悉並了解熱處理製程數位優化技術的優勢和應用價值。</li> <li>3. 協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用累計 150 家次/1000 台，協助技術服務累計 54 件。</li> </ol>	<p>112 年度已推動累計 76 家工具機廠或零組件廠加入平台。完成產業規範標準，累計 3,302 筆以上資料導入資料庫；推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 15 家，故滾動式調整 KPI 及內容。</p>

## 貳、計畫緣起

### 一、政策依據

- (一) 106 年 7 月 7 日蔡英文總統公布施行之「前瞻基礎建設特別條例」，政府推動「前瞻基礎建設計畫」，聚焦於綠能、數位、水環境、軌道、城鄉、因應少子化建設、食品安全建設、人才培育等 8 大項建設，打造下個世代需要的基礎建設與地方建設，帶動國內經濟發展與競爭力並提高生活品質。本計畫依據「前瞻基礎建設計畫」之「數位建設」策略規劃。
- (二) 108 年 11 月 11 日蔡英文總統於出席「第 73 屆工業節慶祝大會」時表示，政府推動「5 加 2 產業創新計畫」，已奠下臺灣經濟很好的基礎，將繼續向「強化產業聚落，塑造完整價值鏈」、「深化軟硬整合，走向智慧化，強化 AI 與 5G 應用」，及「打造綠色供應鏈，使臺灣成為綠電生產和應用大國」等 3 方向努力，打造臺灣成為亞洲高階製造中心。
- (三) 108 年 11 月 18 日經濟部「2030 產業規劃藍圖暨重點產業發展策略與措施研討會」規劃未來產業政策發展重點，包含：
  1. 高階製造中心：過去臺灣只有供應鏈一小段，現在隨著臺商回臺，以及從政府推動 5+2 產業創新開始的升級轉型，擴大臺灣的供應鏈，從零件、整機到系統輸出。
  2. 軟硬整合智慧化：過去僅有做硬體設備，現在更著重在研發創新、應用及服務，擴大價值鏈。
  3. 打造綠色產業及供應鏈：節能、綠電、減碳、循環經濟等。
- (四) 109 年 3 月 20 日第 15 次智慧機械執行委員會執行長（經濟部林次長）指示「擴大資源投入工業感測器模組研發及提升信賴度」。

### 二、擬解決問題之釐清

#### (一) 全球工具機產業現況：

工具機俗稱「工作母機」（如：車床、銑床、鉋床、磨床等），為製造各種機械設備及其零組件的加工機器，是所有工業製造的源頭設備。

工具機產業因融合機械設計、材料特性、加工製造、自動控制、資訊軟體、機電介面、系統整合等相關技術，屬於高度技術密集的產業，其發展程度足以代表一個國家的綜合工業實力，對製造業發展尤其扮演重要角色。

根據國際調查組織 Gardner 全球工具機產業調查報告中指出，2022 年全球工具機消費市場回歸至原有市場景氣循環軌跡。2022 年全球工具機消費總額 795 億美元，相較 2021 年減少約 78 億美元，下滑 8.9%。2022 年全球工具機主要消費前十大國家依序分別為中國大陸、美國、義大利、德國、日本、南韓、印度、俄羅斯、墨西哥與台灣，前十大市場比重更超過 80%。

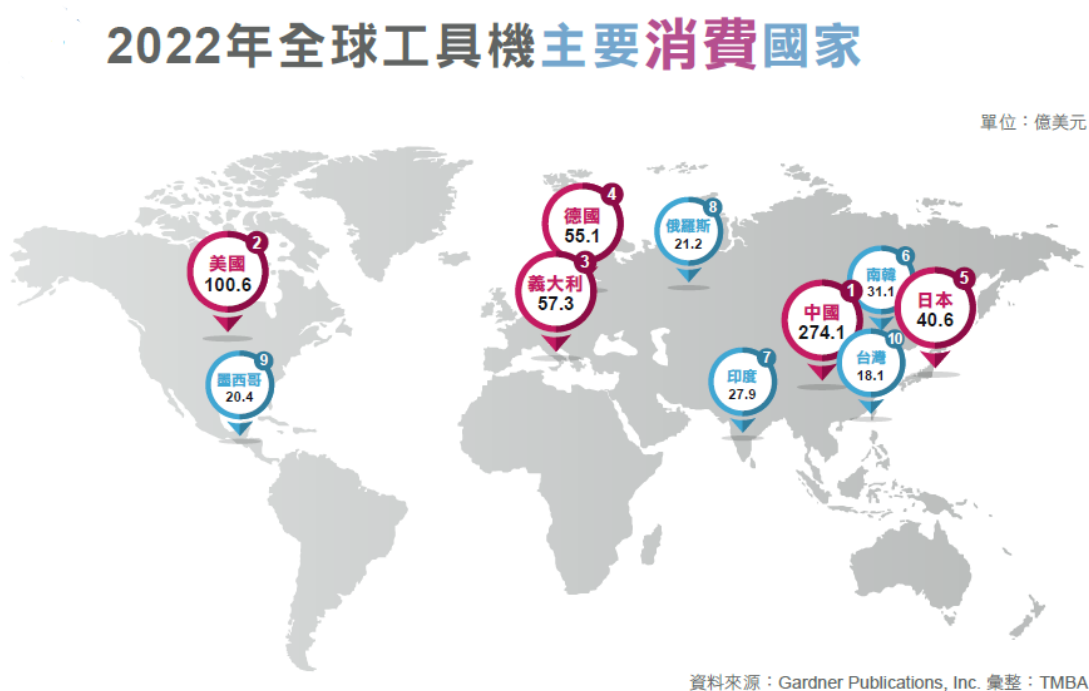


圖 1 2022 年全球工具機前 10 大主要消費國

資料來源：Gardner Publication, Inc.，TMBA 彙整。

根據 ITC 統計資料，2022 年全球工具機主要出口總值為 451 億美元，前 10 大主要出口國家依序分別為日本、德國、中國大陸、義大利、臺灣、美國、瑞士、南韓、比利時、西班牙，占全球出口總值比例超過 80%，其中以日本 (16.5%) 及德國 (16.2%) 出口值占全球出口總值最高。而臺灣受惠於國內完整的工具機產業鏈，於 2022 年名列第 5 大出口國。

全球工具機出口的機種則以綜合加工機(21.2%)、鍛壓、沖剪機械類(20.5%)、放電、雷射加工機(18.8%)、車床(15.7%)及磨床(8.6%)為主。2022年相較2021年出口值成長2%，但仍以綜合加工機為市場主流。

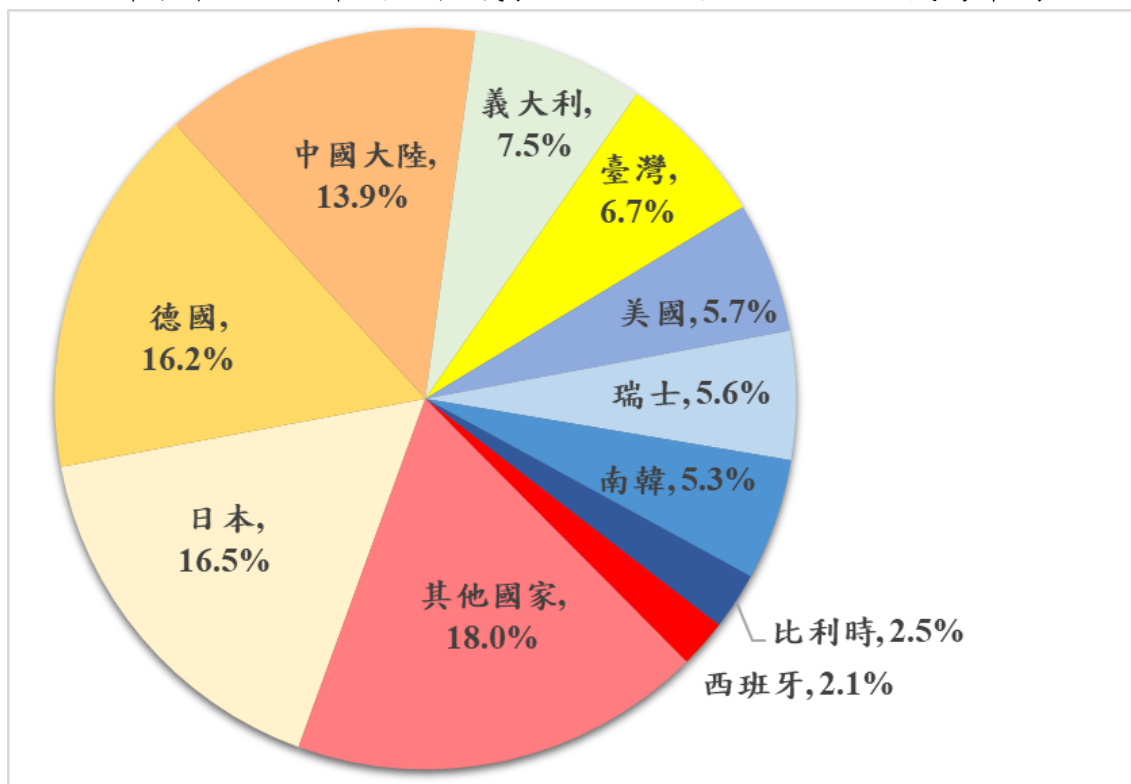


圖 2 2022 年全球工具機前 10 大主要出口國  
資料來源：ITC 統計資料，PMC 彙整。

表 1 2021-2022 年全球工具機主要出口機種

單位：千美元

排名	工具機機種	2021 年 出口值	2022 年 出口值	與同期比較
1	綜合加工機	8,095,527	8,477,867	4.7%
2	鍛壓、沖剪機械類	9,506,623	9,560,377	0.6%
3	車床類	6,477,373	7,078,709	9.3%
4	放電、雷射加工機	2,875,864	2,650,196	-7.8%
5	磨床類	3,730,730	3,877,823	3.9%
6	鑽、鏜、銑、攻牙機械類	2,312,308	2,375,305	2.7%

7	刨、鋸、拉製、齒輪機械類	9,574,265	9,257,328	-3.3%
8	其他成型工具機	1,638,774	1,822,737	11.2%
合計		4,211,464	5,100,342	2.0%

資料來源：ITC 統計資料，PMC 彙整。

近年全球因產業變遷快速、勞動人口結構改變（如：高齡化、勞動力減少）等因素，伴隨德國於 2013 年率先提出工業 4.0 的聲浪下，各國紛紛投入智慧製造，力求打造產業創新生態系以協助產業升級轉型。

近幾年受到地緣政治、COVID-19 疫情影響下，作為支持製造業發展重要支柱的機械產業，正面臨企業投資保守、市場需求趨緩的重大挑戰。各國工具機廠商也面臨來自需求端要求降價的壓力，迫使生產高階工具機的國家轉向開發低成本設備，大量生產低價高品質機種競食市場。面對此一發展趨勢，我國工具機產業發展差異化迫在眉睫，極需思考如何在多變的全球貿易環境下，提高自身附加價值的基礎設備與智慧化結合轉型，並同時整合技術升級來因應快速重組生產需求的模式。

## （二）國內工具機產業發展現況：

我國工具機產業歷經近 60 年的發展，已然成為國內製造業的重要命脈。臺灣工具機與零組件產業的成長軌跡與主要對手國之產銷形式截然不同，相較於日、韓與中國大陸均有強大的汽車產業與國內內需市場作為後盾，臺灣工具機與零組件產業並無強大的內需市場與特定產業支持，進而發展出全面行銷，為全球工具機消費市場與各行業客戶提供客製服務，逐漸形成臺灣工具機產業獨特競爭力特色。

回首過去近 60 年的發展，自 1950 年代起發展輕工業的萌芽階段奠定相當程度的基礎，則從 1970 年代起進入產業成長期，有了自主設計與開發生產用機械的軟實力，逐漸獲得國際客戶認同。2001 年迄今，臺灣機械工業已在國際間嶄露頭角，隨之而來的是國際競爭的拉鋸戰，加上能源環保衝擊、國際局勢動盪，我國除了面對全球競爭日益嚴峻的壓力外，還必須面對產業轉型升級的迫切壓力。

我國機械業規模多屬中小企業，依經濟部統計處之資料，2022 年國

內 1,935 家工具機廠商來看，員工人數在 100 人以上之大廠僅 56 家。另就營業收入論述，近 90% 業者的年營業收入在新臺幣 5,000 萬元以下。

臺灣因無強大的汽車產業與國內內需市場需求，廠商須仰賴出口才能存活。根據財政部關稅總局的出口資料，2023 年臺灣工具機出口總金額為 25.99 億美元，前 5 大主要出口國家依序分別為中國大陸(含香港)、美國、土耳其、印度及荷蘭。臺灣工具機主要出口機種以金屬切削工具機為主，出口總金額 22.04 億美元，占全部出口總金額 84.8%，主要供應綜合加工機及車床，占全部出口金額 50% 以上。中國大陸是全球第二大經濟體，也是全球經濟成長的重要引擎，但因美中貿易戰影響，中國大陸內部消費與投資也轉向保守，對仰賴外銷市場的臺灣工具機產業造成衝擊，2020 年工具機出口總金額衰退 14.0%，中國大陸(含香港) 雖然仍是臺灣的工具機主要銷售市場，但出口值相較去年大幅減少 11.7%。

表 2 2023 年臺灣工具機主要出口國家

單位：千美元

排名	出口國家	2023 年出口值	占總出口比例	與同期比較
1	中國大陸	707,614	27.2%	-11.7%
2	美國	377,817	14.5%	-15.1%
3	土耳其	289,793	11.1%	13.9%
4	印度	120,688	4.6%	29.1%
5	荷蘭	84,343	3.2%	-22.4%

資料來源：臺灣工具機暨零組件工業同業工會彙整。

表 3 2022-2023 年臺灣工具機主要出口機種

單位：千美元

產品名稱	2023 年出口值	2022 年出口值	同期比較(%)
放電、雷射加工等加工機	167,410	182,508	-8.3%
綜合加工機	871,516	1,044,079	-16.5%
車床類	651,901	685,345	-4.9%
鑽、鏜、銑、攻牙機械類	160,444	205,623	-22.0%
磨床類	217,276	277,786	-21.8%
刨、鋸、拉製、齒輪機械類	135,844	147,743	-8.1%
<b>金屬切削工具機</b>	<b>2,204,391</b>	<b>2,543,084</b>	<b>-13.3%</b>



產品名稱	2023 年出口值	2022 年出口值	同期比較(%)
鍛壓、沖剪機械類	314,425	376,638	-16.5%
其他成型工具機	80,916	103,538	-21.8%
金屬成型工具機	395,341	480,176	-17.7%
工具機 總和	2,599,732	3,023,260	-14.0%

資料來源：財政部關務署；PMC 整理

面對近幾年各國力行本國利益至上的保護主義抬頭，造成國與國之間彼此競爭更加激烈，甚至強調區域經濟圈後的排他性，對於以外銷為導向的經濟體而言，無疑是一項巨大的考驗。足見影響產業的變數已不再局限於經濟因素，外在環境的挑戰造成企業經營上的衝擊，使得個別企業體難以因應生存。檢視我國整體工具機產業現況，具有以下特色：

### 1. 開發時程較長，造成庫存太多：

因國內業界大多為中小企業，在財力、人力、物力及技術等突破皆受限制，加上國內工具機廠為滿足代理商與高度客製化需求，使得設備開發及生產時程較長；又因開發時程花費較長，進而造成在製品量增加，導致影響庫存之比例。相較於德國，以全球第一大工具機廠 DMG Mori 為例，國內企業在製品在內之庫存比例卻遠比 DMG 高出許多，絕大多數工具機廠含在製品之庫存比例幾乎在三成以上。

單位：新台幣百萬元

廠商名稱	東台精機	台灣灑澤	亞崴機電	程泰機械	高鋒工業	協易機械	百德機械	福裕事業	穎漢科技	建德工業	喬福機械	合計	DMG
營業額	3,319	3,116	2,284	2,458	1,676	1,295	1,622	1,192	693	317	473	18,443	80,434
營業毛利	865	747	458	694	353	280	298	243	206	123	141	4,408	36,411
毛利率	26%	24%	20%	28%	21%	22%	18%	20%	30%	39%	30%	24%	45%
庫存	2,874	832	1,021	1,296	668	481	642	497	666	131	234	9,344	23,334
庫存比例	87%	27%	45%	53%	40%	37%	40%	42%	96%	41%	49%	51%	29%
庫存 (不含在製品)	2,027	680	360	618	503	142	408	393	228	69	60	5,487	18,176
庫存比例 (不含在製品)	61%	22%	16%	25%	30%	11%	25%	33%	33%	22%	13%	30%	23%
研發費用	108	108	61	57	55	134	23	54	51	22	12	685	2,618
研發比例	3%	3%	3%	2%	3%	10%	1%	5%	7%	7%	2%	4%	3%

資料來源：2022年上市櫃工具機廠年度財務報告,PMC整理

備註：在製品(WIP,Work In Process)是指在本工廠內各個工序上，正在加工的製品

## 圖 3、2022 年國內外工具機廠之財務相關資料

### 2. 品質長效性不足：

臺灣工具機初始精度雖與先進國家差距不大，但產品的精度持續時間短，進而導致工具機平均失效間隔時間(MTBF<sup>註1</sup>，Mean Time Between Failures)短，又我國工具機多屬中低階泛用機種，與各國工具機相較之下，容易造成終端應用客戶需時常進行零組件之維修更換，不僅降低製程效率、增加自身成本，也嚴重影響臺灣工具機的品質印象。我國工具機 MTBF 約為 2,000 小時，相較於德國工具機 MTBF 約為 6,000 小時以上；日本工具機 MTBF 約為 4,000-6,000 小時。

### 3. 欠缺資訊流通及創新速度慢：

臺灣機械產業已逐漸發展成融合多元專業科技、技術及資本密集、加工層次等之特性，但其中有大多數業者經營面仍屬保守與封閉，加上企業規模小，對於產品研發、人才育成、品牌建立以及通路拓展的投入資源有限，限制了企業版圖。種種上開因素特性，使得我國多數工具機產業產品創新速度緩慢。雖然價格效能比優於先進國家，但工具機品質仍需以先進國家為目標，在設備可靠度、使用壽命上持續精進。

#### (一) 開發時程較長造成庫存太多

國內工具機廠為滿足代理商與客製化需求，多會預留庫存，造成國內工具機廠之庫存比例超過**50%以上**。

德國：全球第一大工具機廠DMG Mori 庫存比例為23%，  
不含在製品庫存比例17%。

#### (二) 品質長效性不足

德國：工具機MTBF為6,000小時以上  
日本：工具機MTBF為4,000-6,000小時  
臺灣：工具機MTBF約為2,000小時

一般業界定義的工具機MTBF=稼動時間/叫修次數。

#### (三) 創新的速度慢

產品創新速度3-10年

### 圖 4、臺灣工具機產業遭遇問題

➤ 註 1：「MTBF」指產品平均失效間隔時間(Mean Time Between Failure)，而工具機的 MTBF 可定義為稼動時間/叫修次數。

由於鑄件常發生加工後尺寸到位，但於鑄花工序時會再遇到問題，只能擺放並進行自然時效，所以從鑄件鑄造到可穩定組裝狀態需半年以上。

臺灣廠商多採接單生產，目前對於所有型號的鑄件都進行相同的安定化(退火、靜置)處理，因接單到出貨只有數月時間，相關結構件沒有足夠之安定化時間，導致精度壽命與先進國家有落差。再加上生產過程中，沒有完整追蹤記錄，發生問題時無法即時確認，導致上游鑄造廠、熱處理廠、加工廠爭執，亦導致新產品開發時程延遲、出貨後發生問題之客訴等。

因此，準確估計產品開發時程，對工具機廠之訂單爭取，有相當大的助益。此外，如何減少庫存、降低非必要之零部件安定化擺放成本，並保證鑄件安定性，對廠商之市場競爭力很重要。

國內鑄件單價相對日本便宜，特定合金添加之外銷鑄件比例逐漸增加，但合金設計之目的及作法，國內鑄造廠尚未具備，藉由數位設計可加速國內高階鑄件能力之建立。

高尺寸穩定鑄件是高精度壽命工具機之基礎，協助鑄造產業，藉由軟體模擬得出最具效益之合金設計、鑄造 CAE 分析、熱處理等智慧化模擬安定化製程，可協助提高預估產品交期之準確性，降低廠商之庫存、提升產品品質，加強國際競爭力。

#### 副底座溫度循環模擬

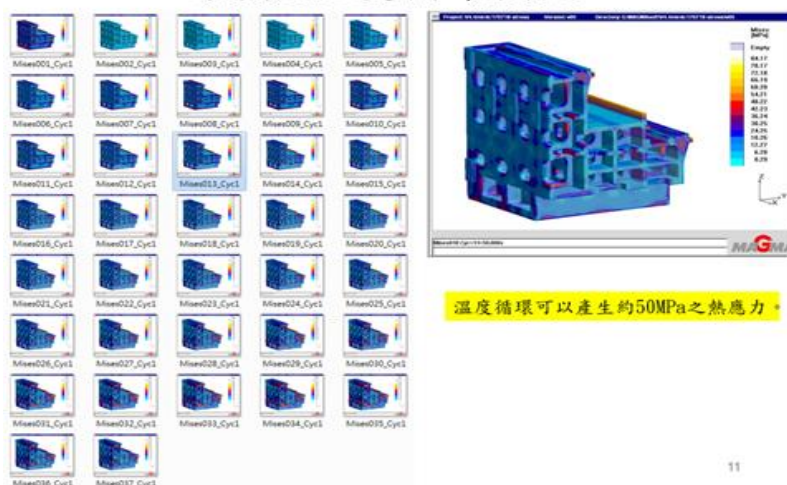


圖 5、製程處理數位化模擬，預先找出可能之問題區域，進行設計改善

(三)我國工業感測器應用工具機業現況：

1. 工具機產業面臨智慧化升級無法滿足市場需求，如：軸向負載監控、製程參數調整補償、健康狀態監控、預防保養等均仰賴感測器提供有效數據進行分析控制，惟國外感測器具規格限制、價格高、整合不易等問題，為因應設備升級及產線智慧化需求急迫性，需投入感測器試產建構，補足臺灣產業缺口，布局高階智慧設備國際輸出。
  - (1) 感測器缺乏模組化的完整方案，如通訊格式，底層數據無開放，無法數位化參數校調等，導致後續分析與處理困難，加工產線生產效能難以提升、且無法符合高階產品出貨良率等。
  - (2) 智慧機械推動政策下催化智慧工廠加速發展，運用大量工業感測器資料藉由高速傳輸及巨量分析，大幅提升健康診斷、產線維護、品質監控功能。
  - (3) 工具機大廠 MAZAK 大量導入感測器提供整機熱補償以及進給精度回饋等，國內受限進口感測器精度不足與價格高，無法導入應用，影響即時切削力回饋與振動抑制等，出貨受阻。期望法人扮演少量多樣客製化感測器供應者，協助廠商進行高階設備開發。
  - (4) OKUMA 的 MACHINING NAVI 智慧功能，主要是用來解決加工的顫振問題。MACHINING NAVI 使用 OSP 控制和主軸內建振動感測器，以及外部外掛聲波感測器，來監控顫振。當感測到切削顫振時，該功能會建議更換主軸轉速或自動調整主軸轉速，讓主軸可以操作在最佳轉速，讓工具機加工時可以避免顫振，從而節省操作員的時間，並提高生產效率。期望法人扮演感測器與智慧化分析供應者，提供穩定批量感測器強化設備智慧化功能並提升附加價值。
2. 工業感測器為少量多樣、高技術門檻，亟需由法人投入研發試產，帶動產業承接，樹立成功案例，以建立完整供應鏈，突破進口限制，創造差異化與附加價值。

3. 國外智慧設備已開始提供感測器端運算及多重感測融合前瞻功能，臺灣必須快步跟進，突破目前只能以低階設備降價搶單的困境。
4. 透過本計畫開發工業物聯網智慧感測器技術及整合系統應用耐久可靠性驗證，並建立試產能量，解決工業感測器國產自主供貨問題，支援服務中高階設備及智慧產線應用。提升少量多樣、快速接單、生產交貨能力。主要重點如下：
  - (1) 感測器自主：協助廠商建立感測器設計、測試能量，結合其既有生產能量；建立標準設計流程，連結產業鏈生產；廠商可透過試產平台試製及生產驗證。
  - (2) 感測器智能化與 SI 導入擴散：感測器內建運算單元之智能感測模組、建立不同領域應用分析模型，協助 SI 業者場域端感測模組調校及安裝位置匹配最適化。

綜前所述，無論從內部能量與外部趨勢，或從國家、社會、經濟的角度來看，臺灣機械產業除了研發創新技術，以差異化提高競爭力外，研發聯盟、產業聯盟的新趨勢勢在必行。如何藉由整體產業鏈的體質改善，達到縮短開發時程、降低零組件交期、延長設備使用年限，來提高營收是我國產業重要課題。在這朝向精密機械以及先進製造的契機上，透過成功的共同合作，彼此能量互補的相輔相成，才能持續深化我國核心能力，除了促使臺灣持續作為全球精密機械製造的重鎮，更進一步的作為新進製造的典範基地。

### 三、目前環境需求分析與未來環境預測說明

隨著工業 4.0 的浪潮，各國陸續朝著智慧製造大步邁進，建置產業創新生態系以協助產業升級轉型。但近年因國際經貿衝突、烏俄戰爭、以巴衝突等因素影響，使全球瀰漫觀望的氛圍，市場需求趨緩，影響整體產業發展情形。

面對產業未來發展趨勢，我國工具機產業發展差異化勢在必行，且亦需規劃如何提高自身附加價值的基礎設備，並整合相關智慧化技術，以因

應快速重組生產需求的模式。針對未來產業發展趨勢，說明如下：

- (一) 高比例客製化與少量多樣為客戶下單常態，產品生命週期愈趨縮短。透過資料分析及應用的加值服務，建構創新價值。
- (二) 國際經貿情勢多變及少子化問題，從較封閉的垂直供應鏈體系，轉型成較具彈性的開放式產業生態體系，以智慧生產、彈性製造搶占市場。
- (三) 透過網絡與實體空間高度融合，提供智慧化之產品與服務，促使民眾享受更人性化與更舒適的生活品質。
- (四) 以國際知名工具機大廠 DMG Mori 為例，DMG 目前發展數位化生產管理模式，藉由產品品質管理及現場數位生產管理，掌握工廠內生產及組裝的過程，滿足終端應用客戶的需求。



圖 6、全球工具機大廠 DMG Mori 數位化生產管理流程

以 CMX V 系列機台設備為例，業務僅需透過選單式型錄跟客戶確認訂單，可以直接產出產品 80% 的規格，研發單位只要專注於產品 20% 客製的項目進行開發，此可適用於廣泛製造應用的入門機型，以提供制定客戶

專屬工具機。

客製化最大的特點，為提供 290 種標準選件，可廣泛對應需求，提供客戶多樣化解決方案，例如：刀具的收納數量，標準是 30 支，也可選擇 60 支。主軸最高轉速標準是  $12,000\text{min}^{-1}$ ，也可選擇  $15,000\text{min}^{-1}$ 。就客製化設備之開發設計時程而言，DMG Mori 可平均縮短為 1-2 個月，目前臺灣工具機業者則平均需要 6 個月。

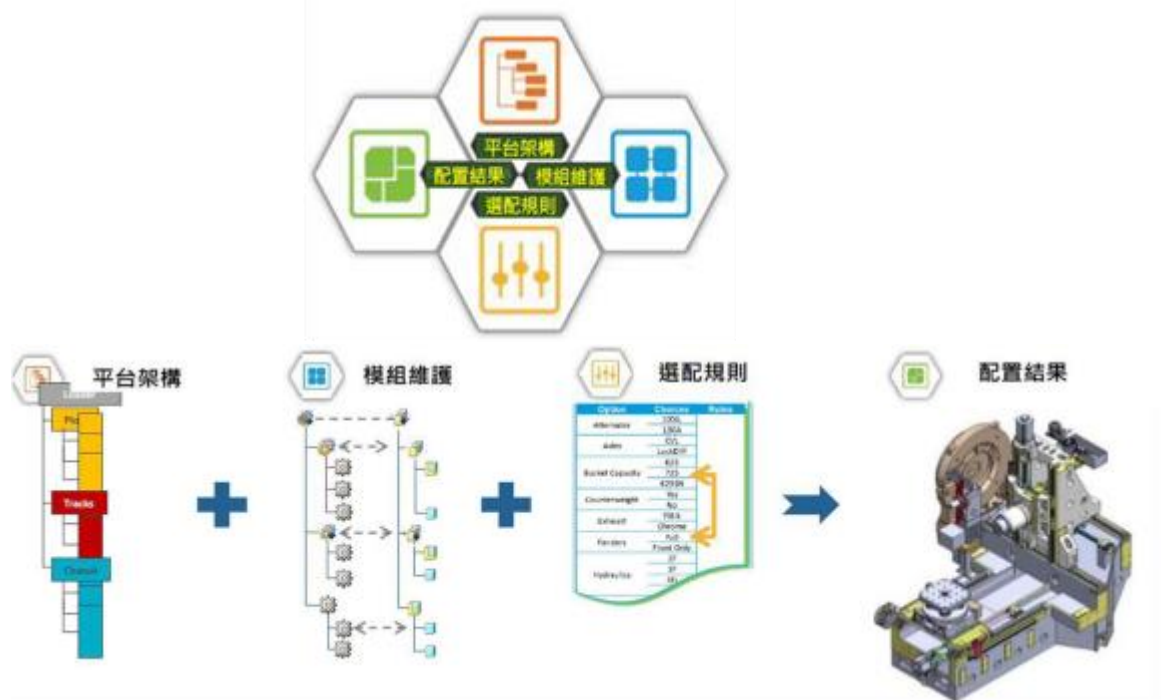


圖 7、全球工具機大廠 DMG Mori 數位化生產管理流程

除此之外，工具機結構件中使用量最大的為鑄鐵，鑄鐵具有優良的吸震性，良好的耐磨性與潤滑性，因此在機械結構件中廣泛使用。鑄鐵由於鑄造製程中牽涉到高溫冷卻到低溫、液相凝固成固相的原因，因此有相當大的鑄造應力存在，所以之後需進行一道退火處理，使其內應力降到一定的水平下。而國外甚至還會再進行一段長時間的戶外靜置，時間短則數月，多則長達一年以上，之後再進行加工。

但是由於自然時效費時太長，且需場地擺放與氣候配合，臺灣廠商多無法進行此步驟，只有針對某些產品依客戶要求會加入振動處理、二次退火等方法來輔助。工具機品質由於牽涉到精度壽命議題，需透過長期追蹤才可發現問題。因此，臺灣廠商若沒有對自己售出之產品進行長期售後服

務、維修記錄，不易回饋改善。

廠商目前需要的是能藉由智慧化模擬，發現結構件之潛在問題，並同步改善設計、製程，避免出貨後之客訴。同時由於藉由模擬，可針對有必要的產品，進行加強處理，不需全產品都耗費高昂成本進行全套安定化處理，避免過度處理，產生不必要之成本。未來許多零組件對精密化的需求不斷提高，工具機的精度壽命考驗性會不斷增加，然而由於全球化的競爭，產品若只擁有精度但性價比並無優勢，很容易陷入危機，因此仰賴智慧化模擬，提升產品品質、加快開發時程、降低生產成本，將是產業競爭力維持的重要方法。

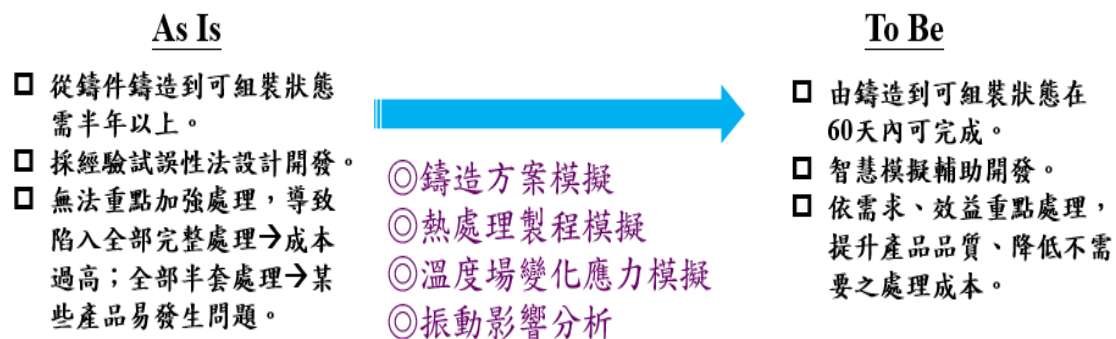
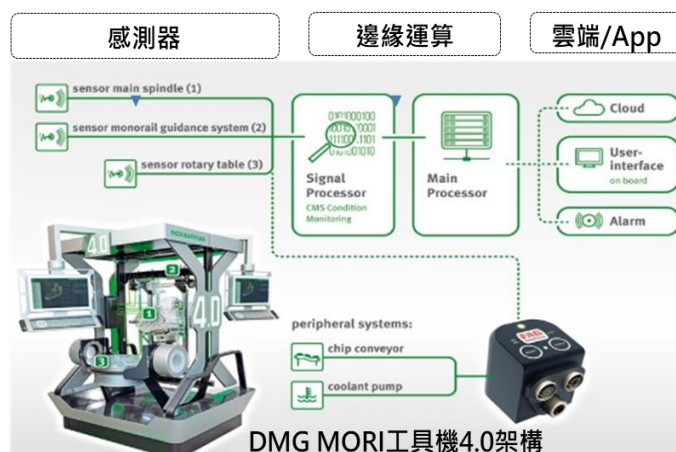


圖 8、工具機鑄件未來發展說明

因應智慧製造趨勢，國際大廠不斷透過創新感測技術與其設備或零組件結合推出具差異性之產品，如 DMG MORI 與 SCHAEFFLER 共同進行 Machine tool 4.0 計畫，透過結合超過 60 個感測器，並在感測器端即時進行感測資料分析與比對等，再將結果回饋至控制器與雲端，降低系統負載並提高設備補償反應速度。

臺灣在工業感測器的供應斷鏈，將大幅影響智慧製造及設備智慧化的發展，目前業界缺乏關鍵感測器開發能量，包括試產製程平台、產品測試標準環境、感測端運算及多重融合回饋前瞻功能之下世代工業感測器量產研發驗證環境。





大量導入感測器(超過60個感測器)·在Edge端運算與分析·降低控制器運算負擔·大幅提升速度

圖 9、DMG MORI 工具機 4.0 架構

#### 四、本計畫對社會經濟、產業技術、生活品質、環境永續、學術研究、人才培育等之影響說明

本計畫完成後（2025年），預期對我國工具機產業之影響說明如下：

##### （一）社會經濟：

1. 臺灣工具機成為全球前 10 大出口國，臺灣高階多軸工具機占全球高階多軸工具機出口 5%以上，並成為亞太高階結構鑄件國際供應鏈。
2. 藉由政府資源挹注，建置工具機產業數位管理平台，解決庫存過多、品質長效性不足、開發時程過長等問題，提升產業競爭力。透過計畫之推動，提升工具機及相關零組件產品附加價值增加 10%，增加產值達新臺幣 40 億元，毛利率較原先增加約 20%。
3. 建構工具機產業智慧製造服務實證，以典範案例帶動產業持續創新與投資。
4. 透過工業物聯網智慧感測器試產驗證，提升智慧製造少量多樣、快速接單、生產交貨能力，增加產業生產力，強化企業品牌及國際競爭力。

##### （二）產業技術：

1. 運用產業升級創新平台補助計畫及輔導案資源，鼓勵企業投入工

具機智慧化產品及製程及開發，打通設計與製造流程中的BOM、PLM、TQM 等系統，將管理模式滲透到工具機廠與相關的供應鏈，提升技術能量。

(1) 工具機產業可縮短系列型客製化產品開發時程 2 個月，供應鏈供料交期從 1 個月縮短至 2 週。

(2) 工具機廠保固從 1 年提升至 2 年。

(3) 建立高階多軸工具機空間精度 10 $\mu$ m/cm。

2. 協助廠商實現製程數位化/智慧化管理，減少大量人、物力與數據收集分析，縮短開發時程，並提升產品品質與長效壽命。

3. 加強智慧化模擬分析，加速產品開發，製程針對化，提升處理效率。

4. 建立智慧化工業感測器試產能量與技術，解決少量多樣客製化工業感測器國產自主供貨問題，推動小量導入應用，包括關鍵零組件、工具機、設備、產線等，導入智慧化應用，帶動中高階智慧機械與智慧產線發展。

### (三) 學術研究：

1. 藉由本計畫推動，整合研發及學術單位之能量，協助工具機產業進行提升品質、效率及精度等之創新性技術研究，以強化產業研發能量。

2. 推動學界或研發單位與產業合作，透過客戶端機台叫修系統，連結數位化生產履歷，解析相關製程問題，改善產品品質。

3. 與學術單位合作，強化五軸量測、補償、調機、虛擬模擬等技術，進行五軸工具機之精進與優化。

### (四) 人才培育：

1. 透過本計畫之執行，促成產學接軌，培育工具機智慧製造應用人才並縮短學用落差。

2. 進行包含機械設計、程式設計、機電整合、資料庫與程式串流應用、數據蒐集、製程管理優化等技術之機電軟體與系統整合相關技術人才培訓，110~114 年累計培訓 1,200 人，以因應未來產業

發展需求。

(五) 其他：

1. 深入瞭解工具機業者在產品開發、生產及製程等需求與問題點，提供業者改善建議並協助業者導入數位化應用技術，提升生產效能、品質及穩定度，加速智慧化升級轉型。
2. 計畫完成後預計新增研發人員計 25 人以上，帶動研發相關投資累計達新臺幣 10 億元以上。

## 參、計畫目標與執行方法

### 一、目標說明

本計畫聚焦於工具機產業領域，推動數位化生產管理模式，協助廠商建立符合 ISO 精神之標準化設計及生產的標準操作流程，透過建置數位管理平台，整合物料清單 (BOM)、產品生命週期管理 (PLM)、全面品質管理 (TQM) 等相關製程系統，並將數位化管理模式擴散至工具機產業相關之上中下游供應鏈廠商，使產品生產履歷資訊相互流通，縮短供應鏈供料交期及產品開發時程，提高產品附加價值，具高彈性之生產製造，即時滿足終端應用客戶之需求。有關本計畫全程目標與對應之預期關鍵成果說明如下：

#### (一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台

本分項計畫目的為業者可透過選單式型錄跟客戶確認訂單，可以直接產出產品 80% 的規格，研發單位只要專注 20% 的客製需求。

1. 完成建置臺灣工具機產業推薦規範資訊平台，並導入累計 6 項標準零件。
2. 於臺灣工具機產業推薦規範資訊平台之共通資料庫中，累計 4,400 筆以上資料導入資料庫，其中包含 200 筆組件介面資料。
3. 推動累計 82 家工具機或零組件廠加入臺灣工具機產業推薦規範資訊平台，加速擴散產業應用。
4. 培訓累計 1,200 人次之機電軟體與系統整合人才，提升廠商系統承接能量。

#### (二) 臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台

本分項計畫目的為透過數位化生產溯源，落實全面品質管理，確保五軸工具機精度提升與品質長效，滿足航太、電動車等高端加工應用市場。

1. 完成建置臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台。
2. 完成機台組裝製程數位驗測 50 站以上。
3. 製程品質標準中指定項目之 Cp 值統計  $\geq 1.33$ 。

4. 推動廠商完成建置可靠度數位系統，並與客戶端之機台使用狀態串連。
5. 針對客戶端之機台零件損壞方面，提供至少於 2 週前進行預警。
6. 機台平均失效間隔時間(MTBF) $\geq 3,000$  小時。
7. 推動累計共 6 家工具機廠商加入臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台及擴散產業應用，並在 6 家終端使用廠商進行  $\beta$ -site 測試驗證。

### (三) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術

本分項計畫目的為建立複合熱處理數位優化平台，將過往靠天候達成結構件尺寸安定化，改以數位優化熱處理，可提升品質與長效壽命，降低庫存件之需求，落實智慧化複合熱處理設備擴散於工具機關鍵零組件廠商。

1. 整合鑄造、工具機、或熱處理等相關業者推動熱處理製成數位化產線。
2. 建立完整灰口鑄鐵、球墨鑄鐵鑄件數位優化熱處理供應體系。
3. 辦理工具機產業對鑄件需求說明會或技術研討會累計 4 場次，完成 30 家廠商工具機鑄件技術需求盤點分析。
4. 完成產業推動數位優化熱處理示範觀摩 4 場次。
5. 藉由推動熱處理製程數位優化，提升工具機精度壽命及結構鑄件附加價值累計 30% 以上，降低庫存件之需求。
6. 推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業應用累計 18 家廠商。

### (四) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證

開發工業物聯網智慧感測器，並建立試產能量與驗證技術，解決少量多樣客製化自主供貨問題，支援服務中高階設備及智慧產線應用，提升少量多樣、快速接單、生產交貨能力。

1. 完成累計 4 項智慧化關鍵工業感測器試產能量建置與驗證。
2. 推動小量導入應用，包括工具機設備、關鍵零組件及產線累計 150 家次/1,000 台。
3. 推動成立技術服務中心，鏈結 5 家產學研能量共同合作。

4. 協助業者導入工業感測器智慧化應用之技術服務累計 54 件。透過技術及專利移轉，創造研發成果累計 13 件。
5. 協助 SI 業、模組業、系統設備業等廠商建立與產業推動之供應鏈。培養工業感測器專業廠商(元件/模組)累計 3 家。
6. 推動與國內指標工具機及零組件廠商導入中高階設備整合產品化 3 案。

計畫全程總目標(end point)					
1. 透過建置及提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。推動廠商導入產業規範、模組化設計及開發設計管理系統，使新機開發時程縮短 2 個月。提供工具機品質檢驗規範供產業應用，推動工具機產業提升機台品質與可靠度(MTBF $\geq$ 3,000 小時)。					
2. 藉由推動熱處理製程數位優化，提升工具機精度壽命及結構鑄件附加價值 30% 以上，大幅降低庫存件之需求。					
3. 透過建立感測器試產能量與技術，研發工業物聯網智慧感測器之關鍵技術與優化可靠性，促進高階智慧機械/智慧產線具備預知保養功能及提升附加價值 30%。					
里程碑(milestone)					
年度	第一年 民國 110 年	第二年 民國 111 年	第三年 民國 112 年	第四年 民國 113 年	第四年 民國 114 年 (8 月)
年度目標	1. 建置及提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，並擴散產業應用累計 10 家，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計 300 人次。	1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，累計擴散產業應用共計 20 家，產業規範標準累計 2,500 筆以上資料導入資料庫，培訓機電軟	1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，推動累計 45 家工具機廠或零組件廠加入平台，完成零件、組件介面及資通訊等產業規範標	1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，推動累計 60 家工具機廠或零組件廠加入平台，完成零件、組件介面及資通訊等產業規範標	1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，推動累計 82 家工具機廠或零組件廠加入平台，完成零件、組件介面及資通訊等產業規範標

	<p>2.推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業3家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達5%。</p> <p>3.協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用30家/100台，協助技術服務12件。</p>	<p>體與系統整合相關人才累計600人次。</p> <p>2.推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計6家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達5%。</p> <p>3.協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用累計60家/280台，協助技術服務累計24件。</p>	<p>準，累計2,800筆以上資料導入資料庫，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計800人次。</p> <p>2.推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計9家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達10%。</p> <p>3.協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用累計100家次/600台，協助技術服務累計37件。</p>	<p>準，累計2,900筆以上資料導入資料庫，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計1,000人次。</p> <p>2.推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計12家，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達5%。</p> <p>3.協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用累計140家次/920台，協助技術服務累計50件。</p>	<p>準，累計4,400筆以上資料導入資料庫，培訓機電軟體與系統整合相關人才累計1,200人次。</p> <p>2.推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計18家，以示範觀摩及研討會進行成效擴散，使業者知悉並了解熱處理製程數位優化技術的優勢和應用價值。</p> <p>3.協助工業感測器導入工具機、設備及產線智慧化應用累計150家次/1000台，協助技術服務累計54件。</p>
<p>預期關鍵成果</p>	<p>1.建置臺灣工具機產業推薦規範資訊平台，推動</p>	<p>1.提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，推</p>	<p>1.提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，推</p>	<p>1.提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，推</p>	<p>1.提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，推</p>

	<p>(通過審查) 4家工具機廠與零組件廠加入平台、完成導入3項標準零件，減少零件品項 200種以上，推動廠商應用產業規範及導入模組化設計，縮短開發時程，降低直接與間接成本。</p> <p>2.建置臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台，提供品質檢驗規範供產業應用，推動(通過審查) 3家高階多軸工具機廠加入平台，完成機台組裝製程數位驗測 50 站以上，提升工具機品質。</p> <p>3.藉由鑄造方案數位化模擬、降低鑄造</p>	<p>動(通過審查) 4家工具機廠或零組件廠加入平台、完成導入6項標準零件，累計 2,500 筆以上資料導入資料庫，推動廠商應用產業規範及導入模組化設計，縮短開發時程，降低直接與間接成本。</p> <p>2.提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用，推動(通過審查) 3家高階多軸工具機廠加入平台，完成製程品質標準 Cp 值 <math>\geq 1.33</math>，提升工具機品質。</p> <p>3.與相關產業公會、學會合作，擴散利用 110 年建立之</p>	<p>動(通過審查) 6家工具機廠或零組件廠加入平台，推動累計 45 家工具機或零組件廠加入平台，產業規範標準累計 2,800 筆以上資料導入資料庫，其中包含 100 筆組件介面資料，推動廠商應用產業規範及導入模組化設計，縮短開發時程，降低直接與間接成本。</p> <p>2.提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用，促成工具機廠在 2 家終端使用者進行 <math>\beta</math>-site 測試驗證，提升工具機品質。</p>	<p>動累計 60 家工具機或零組件廠加入平台，產業規範標準累計 2,900 筆以上資料導入資料庫，其中包含 150 筆組件介面資料，推動廠商應用產業規範及導入模組化設計，縮短開發時程，降低直接與間接成本。</p> <p>2.提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用，累計促成工具機廠在 4 家終端使用者進行 <math>\beta</math>-site 測試驗證，累計完成 2 家終端使用者之 <math>\beta</math>-site 測試驗證，平均失效間隔時間 (MTBF)</p>	<p>動累計 82 家工具機或零組件廠加入應用平台，產業規範標準累計 4,400 筆以上資料導入資料庫，其中包含 200 筆組件介面資料，推動廠商應用產業規範及導入模組化設計，縮短開發時程，降低直接與間接成本。</p> <p>2.提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用，累計完成 6 家終端使用者之 <math>\beta</math>-site 測試驗證，平均失效間隔時間 (MTBF) 達 3,000 小時，提升工具機品質。</p> <p>3.透過示範觀</p>
--	---	---	--	--	---



	<p>不良率及應力集中，減少不良品返修成本，提升產品品質。</p> <p>4.藉由熱處理數位監控與記錄，建立相關部件熱處理履歷。結合後續組裝校驗資料，智慧化分析相關製程穩定性，提高結構件尺寸穩定性，降低未來維修成本。</p> <p>5.推動工業感測器小量導入應用，包括工具機、設備、關鍵零組件及產線 30 家次，導入設備及產線智慧化應用 100 台，促進高階智慧機械/智慧產線預知保養及附加價值提升。</p>	<p>廠商能量及解決方案，推動產業應用工具機結構組件熱處理製程數位優化技術。</p> <p>4.推動工業感測器小量導入應用，包括工具機、設備、關鍵零組件及產線 30 家次，導入設備及產線智慧化應用 180 台，促進高階智慧機械/智慧產線預知保養及附加價值提升。</p>	<p>3.建立鑄造數位化凝固模流分析與工具機鑄件製程技術落實，提高工具機鑄件良率達 85%以上，提升產品品質與附加價值；推動 3 家業者，建立熱處理數位溫度參數監控技術、工具機鑄件完整鑄造/熱處理履歷、或結合智慧化分析技術，掌握製程關鍵性自主技術，提高材料尺寸穩定性，進而提升產品品質與附加價值。</p> <p>4.推動工業感測器小量導入應用，包括工具機、設備、關鍵零組件及產線 40 家次，導入設備及產線智</p>	<p>達 2,500 小時，提升工具機品質。</p> <p>3.輔導業者導入工具機鑄件數位化模流分析技術與熱處理數位化參數監控技術，協助業者落實工具機鑄件製程技術，並推動 3 家業者，建立工具機鑄件完整鑄造與熱處理履歷，建立自主數位化技術，提高工具機鑄件良率達 90%以上，提升材料尺寸穩定性與產品品質及附加價值。</p> <p>4.推動工業感測器小量導入應用，包括工具機、設備、關鍵零組件及產線 40 家次，導入設備及產線智</p>	<p>摩和研討會來促進熱處理製程的數位優化，舉辦 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 1 場次熱處理技術研討會，提供專業技術諮詢和指導，協助業者評估其現有熱處理製程，並制定適合之數位優化方案。</p> <p>4.推動工業感測器小量導入應用，包括工具機、設備、關鍵零組件及產線 10 家次，導入設備及產線智慧化應用 80 台，帶動高階智慧機械/智慧產線成長提升附加價值 30%。</p>
--	--	--	--	---	---

			慧化應用 320 台，促進高階智慧機械/智慧產線預知保養及附加價值提升。	慧化應用 320 台，促進高階智慧機械/智慧產線預知保養及附加價值提升。	
年度目標達成情形(重大效益)	<p>1. 建置及提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，並推動發得科技、高鋒、台灣瀧澤、永詮機器、奕達精機、吉輔、哈伯、台灣引興、上銀等 9 家工具機廠及零組件廠加入資訊平台，導入模組化設計以及落實應用產業規範。完成人才培訓共 38 門課程規劃及課程審查，並培訓機電軟體與系統整合人才，累計 322 人次。</p> <p>2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，並推動永進機械、台中精機、達佛</p>	<p>1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，並推動眾程、東台、歐權、特品等 4 家工具機廠及零組件廠加入資訊平台，導入模組化設計以及落實應用產業規範。此資訊平台已完成累計 19 項 2D/3D 圖檔及文件等相關產業規範(零件/組件介面/電器介面/資通訊介面)，並公告於此資訊平台資料庫，做為工具機及零組件廠商進行機台開發設計之選用參考，進而縮短新機開發時程及供料交期。完</p>	<p>1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，截至 112 年度已累計完成 3,302 筆產業規範資料導入資料庫。完成 10 家等工具機廠商(晶禧、嵩富、友嘉、精呈、新虎將、高明、台灣麗偉、基加、福裕、台勵福)通過申請產創主題式計畫並加入資訊平台，已累計推動 76 家工具機或零組件廠加入此資訊平台。</p> <p>2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，促成 2 家等高階多軸工具機廠(台中精機、達佛羅)</p>	<p>1. 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台</p> <p>-</p> <p>2. 臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台</p> <p>-</p> <p>3. 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術</p> <p>-</p> <p>4. 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證</p> <p>-</p>	<p>1. 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台</p> <p>-</p> <p>2. 臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台</p> <p>-</p> <p>3. 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術</p> <p>-</p> <p>4. 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證</p> <p>-</p>

	<p>羅、凱柏精機等 4 家高階多軸工具機廠加入資訊平台，進行生產溯源以及品質管理，已規劃心源、世佳、光隆、公準精密、盈錫等 5 家終端使用者參與機台品質驗證。</p> <p>3.推動國鑑、祥儀、文生 3 家廠商建立數位化熱處理製程技術或工具機零組件自主技術。整合源潤豐、新穎、傑晃及豐源等鑄造、工具機、熱處理技術能量與促進異業技術交流，推動建立熱處理製程數位化產線 1 案。完成 30 家廠商訪視調查，即時協助與輔導解決廠商問題。完成論文發表 1 篇與研討會發表 1 篇。</p> <p>4.發展 4 項關鍵工業感測器與</p>	<p>成人才培訓共 12 門課程規劃及課程審查，並培訓機電軟體與系統整合人才，累計 839 人次。</p> <p>2.提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，並推動台灣瀧澤、慶鴻、高鋒、喬巖進等 4 家高階多軸工具機廠加入資訊平台，進行生產溯源以及品質管理，同時規劃偉駿、翔名、富躍、舜元、宏綺、健信、富威、傑晃等 8 家終端使用者參與機台品質驗證，逐步提升工具機製程品質，目前工具機廠商的製程精密度水準 Cp 值為 1.33。</p> <p>3.推動國鑑、士中、台穩精密 3 家廠商建立數位化熱處理製</p>	<p>在 4 家終端使用者(公準、心源、世佳、光隆工業)進行機台品質驗證 (β-site)，並回饋機台使用資訊給工具機廠，作為機台改善之依據，進而提升高階多軸工具機品質。</p> <p>3.工具機結構組件熱處理製程數位優化技術，完成 12 家業者(佳燁、巨典、承鋒、馨蓮、金品、鉅全、千葆、捷流、英發、高立、澄茂、河清)訪視與技術討論及交流；完成協助 6 家業者(巨典、祥儀、春邦、志忠、士中及芳成)建立自主工具機球墨鑄鐵製程技術，與熱處理數位化製程技術。完成 4 場產業推動數位優化熱處理研討會</p>		
--	---	---	--	--	--

	<p>試產驗證，提供國產智能化軟硬整合解決方案，擴散導入工具機、設備及產線應用 30 家次/105 台，並協助工具機、機械手臂及自動化設備等業者內建國產感測器推出智慧化產品，提升技術競爭力、輸出國際。</p>	<p>程技術或工具機零組件自主技術。完成整合亞陞、承鋒、傑晃及金屬中心等業者進行銑車五軸複合工具機與工具機鑄件及熱處理等製程技術研發 1 案。完成拜訪 14 家鑄件、工具機等供應鏈廠商，進行工具機零組件、鑄造及熱處理製程技術交流。完成論文發表 1 篇與研討會發表 1 篇。</p> <p>4.開發動態力、振動、視覺、動態 3D 掃描等 4 項工業感測器，進行性能優化、試產驗證與智能化增值，提供 20 種以上國產智慧化感測技術方案(如刀具磨耗、沖壓力監測、設備預診、線上瑕疵檢測等)，利於業者</p>	<p>等活動。</p> <p>4.開發動態力、振動、動態 3D 掃描及視覺等 4 項關鍵工業感測器，進行試產、可靠度優化以及智能化整合，擴散應用。112 年度已試產 1,100 組感測器並推動導入 40 家/330 台設備及產線智慧化應用，涵蓋工具機/零組件、產業機械、機器人、自動化、半導體封裝等產業，提升技術競爭力、輸出國際。</p>		
--	--	--	---	--	--

		<p>客製化導入設備/產線增值應用。並搭配SI業者擴散導入工具機及產線等30家次/190台，協助工具機、機械手臂及自動化設備等業者內建國產感測器推出智慧化產品，提升技術競爭力、輸出國際。</p>			
--	--	---	--	--	--

## 二、執行策略及方法

細部計畫名稱	執行策略說明(請依細部、子項計畫逐層說明)
<p>建構工具機產線智慧系統升級計畫</p>	<p><b>一、臺灣工具機產業推薦規範資訊平台</b></p> <p>本細部計畫作為有效解決客製化訂單造成的非通用零件/組件之庫存過多，以及工具機研發效率緩慢問題的策略方案。其推動作法將分為臺灣工具機產業推薦規範資訊平台的「服務與推廣」，以及人才培育計畫相對應的機電軟體與系統整合之「人才培育」兩個面向擬定2項計畫子項。</p> <p>1. 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務與推廣：</p> <p>(1)由法人單位提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，公告產業規範(零件、組件介面及資通訊等標準)供廠商下載運用。</p> <p>(2)推動產業、研發及公會等單位合作，共同制訂產業規範標準，包含零件、組件介面及資通訊等設計規範及應用標準。</p> <p>(3)推動工具機廠或零組件廠加入資訊平台與應用產業規</p>

範，導入模組化設計，運用數位管理系統(PDM/PLM)，系統性的對工具機之產品生命週期進行管理，簡化共通零組件之使用，解決因高度客製化造成庫存品太多問題，達到縮短開發時程，降低直接與間接成本等目標。

## 2. 機電軟體與系統整合相關人才培育：

數位化與既有專業之結合為產業邁向智慧製造應用之核心方向，因此生產現場除了提升數位化系統設備外，更需將既有 Domain knowledge(領域知識)的專業人員進行數位化的跨領域知識轉型。在人才培育及產學研合作上，於企業包班洽談時宣導提高女性參訓比例，並於授課時廣宣性別平等；公開班招生時於招生簡章及課程上宣導性別平等，以提高女性參與技術開發及技術培育等工作，進而強化女性同仁的專業知識、經驗與競爭力。而課程規劃將由教育訓練單位尋找適合的講師，針對機械設計、電控調機、機台組裝、軟體開發、系統整合開發來開授專業技術學科訓練課程與術科場域訓練，並將同時培訓學界與業界人員。由公會資源邀集學界高中職、大專院校學生，以及業界機械設計人員、電控人員、軟體人員、系統整合開發人員參與訓練課程。完成修習一系列訓練課程的學生將透過學科/術科之進行專業學習之能力鑑定，而業界培訓人員將透過實作演練進行能力養成，進而培育出工具機產線智慧系統所需之機電軟體與系統整合相關人才。

## 二、 臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台

本細部計畫為達到提升國內高階多軸工具機品質。

1. 由法人單位提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，公告品質產業規範(品質檢驗標準)供廠商下載運用。

2. 推動產業、研發及公會等單位合作，共同制訂品質規範標準，包含進料檢驗(IQC)、製程檢驗(IPQC)及成品檢驗(FQC)等檢驗標準。

3. 推動工具機廠加入資訊平台與應用品質規範，改善高階多軸工具機精度及可靠度，並在終端使用者進行機台可靠度驗證(MTBF)，收集機台使用資訊及回饋，提升高階多軸工具機品質，滿足航太、電動車等高端加工應用市場。

### 三、 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術

導入數位化分析技術與設備能量，協助整合鑄造、工具機、熱處理等相關業者技術能量與促進異業技術交流。

與相關產業公會、學會合作，擴散利用建立之廠商能量及解決方案，推動產業應用工具機結構組件熱處理製程數位優化技術。

藉由鑄造方案數位化模擬、降低鑄造不良率及應力集中，減少不良品返修成本，提升產品品質。

藉由熱處理數位監控與記錄，建立相關部件熱處理履歷。結合後續組裝校驗資料，智慧化分析相關製程穩定性，提高結構件尺寸穩定性，降低未來維修成本。

建立高質長效鑄件之自主冶金製程與熱處理及檢驗標準能量，促進高值精密工具機系統及產業升級轉型。

### 四、 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證

因應智慧製造關鍵組件自主需求，發展國產工業感測器：由性能精進、試產驗證、智能化加值等三個層面著手，建立高可靠度、穩定性之國產工業感測器試產驗證與系統整合能量。

1. 感測器性能精進與優化：開發高強度薄型動態力感測器、寬頻複合式振動感測器、動態 3D 掃描感測器以及

高精度 3D 視覺感測器，藉由創新設計提升感測器性能規格(如頻寬、精度、效能等)、穩定性以及可製造性，深化感測器之設計能量，達到國際大廠之關鍵性能指標，並支援中高階工具機、設備、關鍵零組及產線之智能化創新應用，輸出國際。

2. 感測器試產與驗證：建立動態力感測器、振動感測器、雷射 3D 掃描感測器以及視覺感測器之試產與驗證能量，包括試產標準作業流程、生產品質管制統計分析技術等，提供未來承接者之量產依據與參考。同時建置標準測試流程與可靠度測試驗證能量，提供具高可靠度工業感測器，並建立感測器測試與驗證 Know-how，降低承接者進入門檻，型塑工業感測器產業供應鏈，落實自主化。
3. 感測器聯網與智能化增值：依據試量產之產品，開發動態力(動態力感測器監控之軟硬體整合增值技術)、振動(產線端資料擷取控制單元與產線端智能單元技術)、雷射掃描感測器(雷射 3D 掃描感測器之軟硬整合增值技術)以及視覺感測器(3D 視覺感測器之軟硬整合增值技術)之自校正、自補償、資訊聯網以及 AI 智能化端運算技術等，透過感測模組之軟硬體整合智能化增值，結合領域知識擴大應用範圍，並透過協助系統整合(SI)廠商及設備廠切入智能化模組增值技術新領域，加速擴散至智慧設備及產線業者應用，提升市場需求，帶動業者承接與產業發展。

### 三、 達成目標之限制、執行時可能遭遇之困難、瓶頸與解決的方式或對策

#### (一) 執行時可能遭遇之困難：

1. 人才培育課程可能受到不可預期之因素影響，導致無法開設實體課程，改採線上授課方式進行，然而線上授課無法避免學員錄影，



講師擔心課程內容被公開，故授課內容多為基礎知識，以至於學員無法獲得更專業的知識。

2. 國內鑄造、工具機、熱處理及零組件加工廠等業者，設備與製程及產品品質及數位化技術能量不一，需導入數位化分析技術與數位化設備能量。
3. 工業感測器少量多樣、高技術門檻且具客製化特性，國內業界普遍投入較少；以往外購感測器因規格、底層不開放等限制，造成業者在感測器安裝、訊號擷取分析、系統整合等較缺乏經驗，需投入較多時間與資源協助業者導入。

## (二) 解決對策：

1. 倘若遇到不可預期之因素而無法開設實體課程，則人才培育課程改以線上授課方式辦理，並優先開設學科課程，待不可預期之因素獲得解決後再開設實務課程，以持續培訓優秀人才。此外，透過本計畫推動將促成工具機業者於此一時期健全公司體質，就產品開發時程、製程技術、品質長效性及創新速度等面向進行強化，以爭取未來景氣復甦後之訂單需求。
2. 協助整合鑄造、工具機、熱處理等相關業者技術能量建立，並舉辦國內外技術研討交流會議、訪廠活動、先進技術國際參訪活動等，促進先進技術交流與技術升級等，以推動工具機零組件等相關業者數位轉型提升。
3. 將由法人小量試產提供業界符合規格需求之國產感測器，並與國內系統整合(SI)業者合作，結合業者領域知識(domain knowledge)協助導入實際場域應用，以縮小進入門檻；並藉由經驗複製擴大應用。

## 四、與以前年度差異說明

### (一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台

年度 差異項目	112-113 年度	114 年度
推動臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及擴散產業應用	推動(通過審查)6 家(112 年度)工具機廠或零組件廠加入平台。	推動累計 82 家工具機或零組件廠加入平台。
培訓機電軟體與系統整合人才	400 人次(112 年度 200 人次、113 年度 200 人次)	200 人次
其他階段性指標	累計 2,900 筆(112 年度累計 2,800 筆、113 年度累計 2,900 筆)以上資料導入資料庫，其中包含 150 筆(112 年度累計 100 筆、113 年度累計 150 筆)組件介面資料。	累計 4,400 筆以上資料導入資料庫，其中包含 200 筆組件介面資料。

## (二) 臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台

年度 差異項目	112-113 年度	114 年度
推動臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台及擴散產業應用	完成工具機廠在 2 家(113 年度 2 家)終端使用者進行 $\beta$ -site 測試驗證。	累計完成 6 家終端使用者之 $\beta$ -site 測試驗證
其他階段性指標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成可靠度數位系統建置，並與客戶端之機台使用狀態串連。</li> <li>2. 提前 2 週預警客戶端機台損壞零件。</li> <li>3. 平均失效間隔時間(MTBF) <math>\geq</math> 2,500 小時。</li> </ol>	平均失效間隔時間(MTBF) $\geq$ 3,000 小時

## (三) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術

年度 差異項目	112-113 年度	114 年度
推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業	推動 6 家(112 年度 3 家、113 年度 3 家)廠商建立數位化熱處理製程技術或工具機零組件自主技術。	推動累計 18 家廠商建立數位化熱處理製程技術或工具機零組件自主技術。
其他階段性指標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成 4 場次(112 年 2 場、113 年 2 場)產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 2 場次(112 年 1 場、113 年 1 場)熱處理技術研討會。</li> <li>2. 建立數位優化熱處理製程時效時間，提高材料穩定性，降低熱處理製程時間 10% 以上。</li> </ol>	完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩，及 1 場次熱處理技術研討會，使業者知悉並了解熱處理製程數位優化技術的優勢和應用價值。

	3. 建立工具機鑄件完整鑄造與熱處理自主數位化技術，提高工具機鑄件良率達 92% 以上。	
--	--	--

(四) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證

年度 差異項目	112-113 年度	114 年度
推動工業感測器小量導入設備及產線智慧化應用	80 家次/640 台 (112 年度 40 家次/320 台、113 年度 40 家次/320 台)	10 家次/80 台
協助業者導入工業感測器智慧化應用之技術服務，透過技術及專利移轉，創造研發成果收入。	技術服務 26 件(112 年度 13 件、113 年度 13 件)，技術移轉 6 件(112 年度 3 件、113 年度 3 件)	技術服務 4 件，技術移轉 1 件
其他階段性指標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 推動與國內指標工具機及零組件廠商導入中高階設備整合產品化 2 案。</li> <li>2. 推動成立技術服務中心。</li> <li>3. 培養 2 家工業感測器專業廠商。</li> <li>4. 協助 8 家(112 年度 4 家、113 年度 4 家)系統設備業者與 SI 業者。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 推動與國內指標工具機及零組件廠商導入中高階設備整合產品化 1 案。</li> <li>2. 培養 1 家工業感測器/模組專業廠商。</li> <li>3. 扶植 2 家系統設備業者與 SI 業者。</li> <li>4. 協助業者設備/產品高值化，切入國際供應鏈 1 家次。</li> </ol>

## 五、 跨部會署合作說明

本計畫無跨部會合作。

## 六、 與本計畫相關之其他預算來源、經費及工作項目

本計畫無其他預算來源、經費。

## 肆、前期重要效益成果說明

### 一、分年度重要執行成果

#### ● 110 年度

##### (一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：

透過補助，推動工具機廠商導入模組化設計，開發具智慧化功能之機台，同時運用數位管理系統(PDM/PLM、MES 等)進行數位轉型，並落實使用產業規範與品質規範，以協助廠商建立符合 ISO 精神之設計規範及製程檢驗標準，提升機台品質及可靠度，增加我國工具機產業之國際競爭力，110 年度累計 9 家工具機廠及 15 家零組件廠商共同參與此資訊平台。

##### (二) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：

1. 完成整合 4 家業者(源潤豐、新穎、傑晃、豐源)建立工具機鑄件高溫退火熱處理製程參數與產線技術。
2. 輔導文生真空科技(股)公司，協助智慧化超大型真空熱處理爐開發計畫，導入真空熱處理爐實驗參數與智慧化技術，進行設備開發研究等。
3. 完成高質長效之高品質工具機鑄件應力框測試鑄件製作與應力實驗，及灰口鑄鐵工具機鑄件熱處理，提高灰口鑄鐵附加價值 12%以上。

##### (三) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：

發展動態力、振動、動態 3D 掃描、視覺等 4 項關鍵工業感測器與試產驗證，提供國產智能化軟硬整合解決方案，110 年度累計擴散導入工具機、設備及產線應用 30 家/105 台，並協助工具機、機械手臂及自動化設備等業者內建國產感測器推出智慧化產品，提升技術競爭力、輸出國際。

#### ● 111 年度

##### (一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台：

1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，並透過補助，推動 4 家工具機廠及零組件廠(眾程、東台、歐權、特品)加入資訊平台，工具機廠導入產業規範、模組化設計，開發具智慧化功能之機台，同時導入數位管理系統(PDM、PLM、MES 等)進行數位轉型，達到縮短開發時程，降低庫存成本，同時滿足客製化訂單需求，增加廠商接单競爭力。111 年 8 月 11 日辦理工具機產業規範關鍵影響力發表會，發表工具機產業規範推動的階段性成果，並邀請導入產業規範或品質規範的工具機業者(永進、台灣瀧澤、奕達)進行經驗分享與現場工具機及零組件業者進行交流，共計 48 家廠商 68 人參與。
2. 透過在職公開班及企業包班課程，111 年度培育智慧製造應用人才及跨領域人才累計 839 人次，協助企業解決人才缺口，讓產業實務訓練成為企業即戰力，提升產業人才工作能量。

## (二) 臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：

提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，透過補助推動 4 家高階多軸工具機廠(台灣瀧澤、慶鴻、高鋒、喬歲進)加入資訊平台，導入產業規範及品質規範、模組化設計，開發具智慧化功能之機台，同時導入數位管理系統(PDM、PLM、MES、數位生產履歷等)進行數位轉型，建立品質溯源管理機制，提升製程品質 Cp 值 $\geq$  1.33。規劃在 8 家終端使用者(偉駿、翔名、富躍、舜元、宏綺、健信、富威、傑晃)進行機台品質驗證，提升高階多軸工具機的精度與可靠度。

## (三) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：

1. 推動鑄造產業製程數位科技化，提升工具機高階鑄件核心能量及技術等級，整合工具機、鑄造、機械加工等業者建立工具機鑄件與熱處理技術能量，突破材料關鍵製程與熱處理技術發展瓶頸，協助建立國內工具機零組件供應鏈。110 年度完成整合亞陞、承鋒、傑晃及金屬中心等進行銑車五軸複合工具機與工具機鑄件及熱處理等製程技術研發 1 案。

2. 導入先進熱處理數位化製程技術與設備，協助國鑑完成開發高週波熱處理加工預警技術；協助士中完成建立數位化熱處理技術；協助台穩精密完成開發沃斯回火熱處理技術，並完成工具機零件(如齒輪)熱處理尺寸精度實驗研究、沃斯回火溫度參數及材料熱處理質量效應等技術建立。

#### **(四) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：**

1. 開發動態力、振動、動態 3D 掃描及視覺等 4 項關鍵工業感測器，進行試產驗證並提升可靠度，落實技術自主化。111 年度已試產驗證 1,000 個感測器並推動導入 30 家次/190 台設備及產線智慧化應用，涵蓋工具機、精密機械、自動化等產業。
2. 協助業者內建國產感測器並推出智慧化產品，提升技術競爭力；111 年度串聯自動化設備(東佑達)、光學檢測設備(和全豐)業者，內建國產感測器開發 Micro-LED 3D 檢測設備；以及協助設備業者(總格精密)打造高階 3D 智慧成型機，提升產品附加價值，切入中高階市場。

#### **● 112 年度**

##### **(一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：**

1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，截至 112 年度已累計完成 3,302 筆產業規範資料導入資料庫。112 年度完成 10 家等工具機廠商(晶禧、嵩富、友嘉、精呈、新虎將、高明、台灣麗偉、基加、福裕、台勵福)通過申請產創主題式計畫並加入資訊平台，已累計推動 76 家工具機或零組件廠加入此資訊平台。
2. 112 年度完成 2 案(高鋒、臺灣瀧澤) 補助案(申請 110 年度主題式計畫)，其計畫效益產出說明如下：
  - (1) 高鋒藉由本計畫導入產業規範及模組化設計開發智慧化工具機，同時導入數位管理系統(如：PDM)，機台零件品項減少 86 項、組合介面類品項減少 41 項，因此工具機開發時程可縮短 2 個月，並貢獻產業規範 3 項。新工具機透過製程優化，

其加工效率提升 24.8%，整體效率提升 25%。

(2) 台灣瀧澤透過本計畫導入產業規範、模組化設計及數位管理系統(PDM) 於智慧化工具機研發，新機台開發時程縮短 2 個月，研發時間縮短 40%以上，加上共用模組化及零件，降低設計製造成本 1,000 千元，並貢獻產業規範 4 項。

3. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台(工具機品質長效數位優化平台)服務，促成 2 家等高階多軸工具機廠(台中精機、達佛羅)在 4 家終端使用者(公準、心源、世佳、光隆工業) 進行機台品質驗證( $\beta$ -site)，並回饋機台使用資訊給工具機廠，作為機台改善之依據，進而提升高階多軸工具機品質。

### (二) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：

1. 灰口鑄鐵與球墨鑄鐵鑄件數位熱處理實驗規劃與供應鏈廠商訪視服務，112 年度完成 12 家業者(佳燁、承鋒、巨典、馨蓮、金品、鉅全、千葆、捷流、英發、高立、澄茂、河清)訪視輔導服務工作，完成鑄鐵鑄造製程技術、數位化電腦模流分析、3D 列印、不銹鋼製程及減碳等技術交流，及技術輔導討論。完成灰口鑄鐵與球墨鑄鐵成分、實驗模具、CE 值 (碳當量)等設計、配料計算與投料順序、球化劑添加量、接種劑選用、金相鐵顯微組織等實驗研究規劃，與技術資料建立。完成球墨鑄鐵熔解製程技術建立與熱處理溫度時間參數及顯微組織觀察等研究與技術資料分析。
2. 工具機球墨鑄鐵製程技術與熱處理技術建立，112 年度完成 6 家業者(巨典、祥儀、春邦、志忠、士中及芳成)技術輔導，協助國內廠商建立自主研發技術。協助銑車五軸複合工具機球墨鑄鐵床台鑄件、熱處理製程優化，及零組件減碳技術等製程技術開發，以提升國內業者產品競爭力。

### (三) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：

1. 開發國產動態力、振動、動態 3D 掃描、視覺等工業感測器，並搭配自主開發智慧化運算模組，提供 20 種以上國產感測軟硬整合方案(如刀具磨耗、沖壓力監測、設備預診、線上瑕疵檢測...等)，



利於業者客製化導入設備/產線加值應用。

2. 結合 6 家系統整合(SI)業者(譜威、東訊、億威、建佳、總格、iMSS 等)擴散導入設備及產線智慧化應用，112 年度已導入 40 家次，涵括工具機及零組件(如:達佛羅、百德、佳賀、永詮、東培)、產業機械(如:燁輝、中鋼機械、總格、中陽)、自動化(如: 盟立、東佑達、和全豐)、半導體封裝(日月光)產業等，並提供完整後續支援服務，形塑自主化感測技術生態系。

● 113 年度

目前計畫執行中。

## 二、里程碑達成情形

● 110 年度

**(一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：**

1. 完成零件/組件介面/電器介面/資通訊介面等標準 17 項，上傳共 2,095 筆的基本資料及圖檔至臺灣工具機產業推薦規範資訊平台資料庫。
2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，並推動 4 家高階多軸工具機廠(永進機械、台中精機、達佛羅、凱柏精機)加入資訊平台，進行生產溯源及品質管理，已規劃 5 家終端使用者(心源、世佳、光隆、公準精密、盈錫)參與機台品質驗證。

**(二) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：**

1. 完成整合 4 家業者(源潤豐、新穎、傑晃、豐源)，建立工具機鑄件高溫退火熱處理製程參數與產線技術建立。
2. 完成源潤豐等 30 家廠商技術需求盤點，與工具機結構鑄件材質配方技術需求分析。

**(三) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：**

開發國產化工業感測器，協助廠商導入場域智慧化應用，達成委託技術服務 20 件，透過導入動態力、振動、動態 3D 掃描、視覺等感

測技術，協助廠商進行設備狀態(如:運動/磨耗/負載)監控、品質監測(如:組裝/加工)、預防保養(如:馬達/傳動組件異常)、線上即時檢測(如:曲面玻璃/PCB 板)等，提升智慧製造能力。

● 111 年度

(一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台：

1. 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台已完成累計 19 項 2,956 筆 2D/3D 圖檔及文件等相關產業規範(零件/組件介面/電器介面/資通訊介面)，並公告於此資訊平台資料庫，做為工具機及零組件廠商進行機台開發設計之選用參考，進而縮短新機開發時程及供料交期。
2. 提供機電軟體與系統整合人才培訓課程讓在職人士進修學習，而人才培訓課程依據工具機設計、工具機製造與工具機驗證等 3 大類型，再劃分為基礎應用課程、進階課程及跨領域課程，111 年已完成 8 門公開班課程、4 門企業包班課程，累計培訓 839 人次，進而提升工具機產業人員之專業技術。

(二) 臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：

完成推動 4 家等高階多軸工具機廠(台灣瀧澤、慶鴻機電、高鋒工業、喬歲進)導入數位生產履歷及統計製程管制(SPC)等軟體，進行生產溯源及品質管理。高階工具機也已導入半導體、航太、金屬加工產業等場域進行驗證，累計 8 家等終端使用者(偉駿、翔名、富躍、舜元、宏綺、健信、富威、傑晃)參與機台品質驗證，逐步提升工具機製程品質，目前工具機廠商的製程精度水準 Cp 值為 1.33。

(三) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：

1. 完成工具機床台鑄件灰口鑄鐵成分設計與 CE 值、冶金參數設計、實驗模具之方案與澆流道設計；完成工具機灰口鑄鐵鑄件熱處理升溫/持溫時間、溫度參數與時間參數設計、顯微組織觀察分析實驗及表面硬度測試，完成建立鑄鐵沃斯回火熱處理溫度與時間及碳勢等技術。
2. 整合亞陞、承鋒、傑晃及金屬中心等業者進行銑車五軸複合工具

機與工具機鑄件及熱處理等製程技術研發 1 案。協助業者完成研發工具機結構組件熱處理製程數位優化技術，提高工具機鑄件附加價值 8% 以上。另，承鋒公司的銑車五軸複合工具機灰口鑄鐵底座鑄件，其價格由 43 元/KG 提升至 47 元/KG，附加價值提高約 9.3%。

#### **(四) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：**

1. 開發國產化工業感測器，協助廠商導入場域智慧化應用，達成委託技術服務 19 件，透過導入國產動態力、振動、動態 3D 掃描、視覺等感測技術，協助廠商進行設備狀態(如:運動/磨耗/負載)監控、品質監測(如:組裝/加工)、預防保養(如:馬達/傳動組件異常)、線上即時檢測(如:軸件、PCB)等，提升智慧製造能力。
2. 與東佑達合作內嵌振動感測模組於三軸精密平台，即時萃取運動特徵並回饋，提升定位速度與穩定性；並結合運動狀態診斷技術，即時判斷設備運轉健康狀態(如磨耗趨勢)，預定維修保養，提升設備價值，達高速與精度需求，切入高階檢測設備市場。

#### **● 112 年度**

##### **(一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：**

1. 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台截至 112 年已公告 25 項產業規範，累計 3,302 筆 2D/3D 圖檔及文件資料。產業規範涵蓋零件及組件介面等項目，可做為工具機及零組件廠商進行機台開發設計之選用參考，進而縮短新機開發時程及供應商交期；臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台已累計公告 20 項品質規範供產業應用，藉以提升工具機品質及可靠度。
2. 培育機電軟體與系統整合跨領域人才之課程，依據工具機、智慧機械及資訊管理等 3 大領域，再劃分為基礎課程、進階應用課程及共通/跨領域課程，112 年已累計培訓 1,467 人次，強化在職人員工作技能，縮短產業人才缺口，提升企業即戰力。

##### **(二) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：**

1. 協助 6 家業者(巨典、祥儀、春邦、志忠、士中及芳成)建立自主工具機球墨鑄鐵製程技術，與熱處理數位化製程技術。完成球墨鑄鐵成分、實驗模具、CE 值 (碳當量)等設計、配料計算與投料順序、球化劑添加量、接種劑選用、金相鐵顯微組織等實驗研究規劃，與技術資料建立；完成球墨鑄鐵肥粒鐵、波來鐵顯微組織觀察與球化率、球墨數等金相組織及機械性質分析；完成工具機球墨鑄鐵件熱處理溫度與時間及熱處理前後金相顯微組織分析，及球墨鑄鐵綠色樹脂、硬化劑添加量及砂模強度等製程技術建立；完成球墨鑄鐵自硬性砂模塗層、透氣性、乾燥溫度與時間等參數，及水性塗模減碳製程技術建立。
2. 針對沃斯回火球墨鑄鐵鑄件熱處理技術部份，協助鑫立重工規劃導入 ASTM A897M ADI1050 等級之沃斯回火球墨鑄鐵減速齒輪熱處理技術研究，以協助工具機結構零組件達到 ASTM A897M ADI1050 等級技術要求。

### (三)工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：

1. 開發動態力、振動、動態 3D 掃描及視覺等 4 項關鍵工業感測器，進行試產、可靠度優化以及智能化整合，擴散應用。112 年度已試產 1,100 組感測器並推動導入 40 家次/330 台設備及產線智慧化應用，涵蓋工具機/零組件、產業機械、機器人、自動化、半導體封裝等產業。
2. 運用自主感測技術，協助業者內建國產感測方案，開發智能化產品切入國際供應鏈；112 年度協助百德機械五軸工具機導入智慧檢測模組，即時診斷組裝狀態，並建立適應性定位補償，提升加工定位精度(2 $\mu$ m)，拓展航太加工設備市場訂單(勞斯萊斯、GE)。並協助中光電智能感測，打造國產智能手眼力機器人解決方案，結合 SI 廠商佳研擴散導入東南亞製鞋、物流、金屬加工、食品等領域應用。

#### ● 113 年度

目前計畫執行中。

### 三、可量化經濟效益

#### ● 110 年度

- (一) 本計畫透過技術研討、技術服務及研提政府輔導案等方式，協助廠商轉型升級，擴大現有產線及設備技術能量；並結合廠商領域知識，進行相關場域系統整合，擴大後續商業應用，估計增加就業機會 45 人。
- (二) 本計畫透過產創平台補助計畫，協助廠商進行設備運動狀態監控、品質監測及預防保養、產線即時瑕疵檢測等，提升設備價值及產線智慧製造能力，應用涵蓋工具機及零組件、產業機械、金屬扣件、PCB 等產業，帶動廠商年投資額約 5 億元。

#### ● 111 年度

- (一) 本計畫透過技術服務及協助廠商研提政府補助案等方式，協助廠商轉型升級，擴大現有產線及設備技術能量，並結合廠商領域知識，進行相關場域系統整合，擴大後續商業應用，估計增加就業機會 18 人；協助整合亞陞、承鋒、傑晃及金屬中心等完成銑車五軸複合工具機與工具機鑄件及熱處理等製程技術研發，建立自主技術能量，估計增加就業機會 2 人；將國產感測器導入場域應用，以技術移轉、委託工業服務等方式，協助廠商提升智慧製造效能；亦透過政府輔導案等外部資源，協助廠商投入資源開發新產品/技術，促成投資、增加就業機會等。持續合作廠商如達明、達佛羅、三星、總格、東佑達、發得、建佳等，藉由包含既有研發團隊擴充、產線研發分析人員、新產品事業單位等，估計增加就業機會 45 人。
- (二) 本計畫透過產創平台計畫補助資源，帶動廠商年投資額約 4.96 億元；協助促進國鑑與士中研發，帶動廠商年投資額約 0.135 億元；運用國產化感測技術，協助廠商進行設備狀態監控、品質監測及預防保養、產線即時瑕疵檢測等，提升設備價值及產線智慧製造能力，並推出內建國產感測器之產品，輸出國際，藉以促成廠商投資、衍生產值，帶動廠商年投資額約 3 億元。

#### ● 112 年度

(一) 透過本計畫協助 2 家工具機業者(高鋒、台灣瀧澤)完成主題式計畫補助案，透過導入產業規範、模組化設計及數位管理系統等，著重於機台客製化開發，估計增加就業機會 11 人；輔導廠商建立自主工具機球墨鑄鐵製程技術，與熱處理數位化製程技術，估計增加就業機會 5 人，以協助業者建立數位化相關人才；將國產感測器導入設備/產線應用，協助廠商提升智慧製造效能。持續合作廠商如達佛羅、達明、百德、永詮、三星、東佑達、佳賀、發得、總格等，藉由包含既有研發團隊擴充、機電整合、產線數位化研發人員、新產品事業單位等，估計增加就業機會 45 人。

(二) 透過本計畫協助 2 家工具機業者(高鋒、台灣瀧澤)落實產業規範、模組化設計及數位管理系統，建立產品 80%標準規格、專注 20%客製化需求，帶動廠商年投資額約 0.38 億元；協助 6 家(祥儀、春邦、志忠、士中、芳成、巨典)等業者建立自主工具機球墨鑄鐵製程與熱處理數位化製程技術，帶動廠商年投資額約 0.42 億元。運用國產化感測技術，協助廠商進行設備狀態監控、加工品質監測、產線即時瑕疵檢測等，提升設備價值及產線智慧製造能力；並推動設備內嵌國產感測器，提升價值輸出國際，藉以促成廠商投資、衍生產值，帶動廠商年投資額約 3.2 億。

● 113 年度

目前計畫執行中。

四、不可量化經濟效益

● 110 年度

(一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：

推動工具機廠商落實使用產業規範與品質規範，同時運用數位管理系統(PDM/PLM、MES 等)協助設計開發及生產溯源管理，進行數位轉型，提升生效率，以重新形塑工具機產業生態體系。

(二) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：

透過熱處理優化技術，帶動汽車、航太、金屬加工、機械、建築業發展。

**(三) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：**

工業感測器為智慧製造之關鍵核心，但國內多仰賴進口，面臨規格受限、價格高與供應斷鏈等問題，透過國產化掌握國內關鍵組件自主供應，補足產業缺口，擺脫國際箝制，落實智慧製造基礎。

● 111 年度

**(一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台及臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：**

1. 透過推動工具機產業規範的應用，配合工具機廠商進行模組化設計及零組件介面標準化，有助於工具機廠與零組件廠未來共同合作開發設備或協同設計。
2. 藉由計畫之推動，提升國內工具機品質及附加價值，帶動業者技術升級轉型，進而促使工具機產業朝向智慧機械或智慧製造發展，進而活絡國內經濟。

**(二) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：**

1. 協助推動熱處理技術研討會與企業觀摩活動，促進產業技術交流與活動。
2. 協助整合亞陞、承鋒、傑晃及金屬中心等，完成銑車五軸複合工具機、鑄件及熱處理等製程技術研發，建立自主銑車五軸複合工具機技術開發能量。

**(三) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：**

工業感測器仰賴進口，產業面臨規格、價格高與供應斷鏈等問題，本計畫持續由法人先行小量試產，並藉由試產驗證平台、智能化聯網等技術，提供業界可客製化導入(如規格/環境適應)、價格競爭優勢、具完整軟硬體整合之國產感測技術方案，藉此降低技術門檻，達到自主化並加速推廣應用，補足產業缺口，擺脫國際箝制。

● 112 年度

**(一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台：**

透過臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，提供廠商 3,302 筆產業規範相關圖文資料，有助於工具機廠與零組件廠共同合作開發設備或協同設計。並推動工具機廠導入模組化設計概念，搭配產業規範應用，可減少研發人員重複設計，專注於 20% 客製化功能開發，同時滿足客戶客製化要求。

**(二) 臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台：**

透過臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，藉由已公告之品質規範，可做為工具機及零組件廠商制定檢驗程序之參考依據。有助提升國內工具機品質及附加價值，帶動業者技術升級轉型，促使工具機產業朝向智慧機械或智慧製造發展，進而活絡產業經濟。

**(三) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：**

推動國內業者發展五軸複合化加工設備與零件開發，鼓勵業者導入新材料設計與分析技術，研發工具機關鍵零組件與機台鑄件等，支援高階產品發展，協助業者建立自主能力並建構完整產業鏈。導入高階真空熱處理先進技術與數位化技術，協助業者發展關鍵零組件自主熱處理關鍵技術與新材料應用及應用數位化技術優化與分析研發能量，協助高品質工具機結構組件之技術發展。完成沃斯回火熱處理與球墨鑄鐵，及金相製作分析技術，持續促成高質長效工具機鑄件球墨鑄鐵製程技術之同規共軌製程標準。

**(四) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：**

國際大廠已大量運用感測器於設備與產線，提升加工穩定性與設備附加價值，因國內缺乏自主感測技術，業者仰賴進口，面臨規格限制、價高、系統封閉及供應斷鏈等問題，不利智慧製造發展。本計畫以感測技術自主、小量試產、導入應用等推動策略，解決業界共通性、立即性需求，由場域驗證到產線應用，提升國產感測器滲透率，達到自主化，擴大產業智慧化應用。

● 113 年度

目前計畫執行中。



## 伍、預期效益及效益評估方式規劃

### 一、預期效益：

#### ● 114 年度：

#### (一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台暨臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台

1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，推動累計 82 家工具機或零組件廠加入平台。持續制訂產業規範，完成零件及組件介面等規範資料累計 4,400 筆，並將資料導入平台資料庫，其中包含 200 筆以上組件介面資料，供產業應用。培訓機電軟體與系統整合相關人才累計 1,200 人次。
2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，並持續制訂品質規範供產業應用。完成累計 6 家終端使用者進行  $\beta$ -site 測試驗證，平均失效間隔時間(MTBF)達 3,000 小時，提升工具機品質。

#### (二) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術

推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 18 家，完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 1 場次熱處理技術研討會，使業者知悉並了解熱處理製程數位優化技術的優勢和應用價值。

#### (三) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證

推動工業感測器小量導入應用，包括工具機、設備、關鍵零組件及產線 10 家次，導入設備及產線智慧化應用 80 台，促進高階智慧機械/智慧產線預知保養及附加價值提升。協助業者導入工業感測器智慧化應用委託服務 4 件。

### 二、效益評估方式規劃：

#### (一) 臺灣工具機產業推薦規範資訊平台暨臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台

1. 透過網站資安維護及定期弱點掃描，以確保資訊平台安全及服務品質。

2. 透過協助廠商制訂產業規範，以確保規範的產出品質。
3. 推動廠商開發機台具備至少提前 2 週預警客戶端損壞零件功能，以達成提高機台可靠度，提升機台平均失效間隔時間(MTBF)。

(二) 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術

1. 檢視熱處理示範觀摩及技術研討會之活動參與度如參與人數、參與業者範圍，確保活動觸及的業者種類和數量符合預期。
2. 對已導入技術的業者進行回訪，評估技術應用效果，收集反饋和建議。通過收集導入技術後的生產數據，分析數位優化對材料穩定性、機械性質和工具機鑄件良率的提升效果。

(三) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證

1. 以廠商應用需求導引感測模組/系統開發，提供客製化導入方案，提升設備及產線智慧化附加價值。
2. 根據業者實際應用情形回饋修正，滾動式調整感測器開發及推動方向，以符合預期效益。

## 陸、自我挑戰目標

### ● 114 年度

#### (一) 挑戰目標

1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。推動累計 82 家工具機或零組件廠加入平台。挑戰目標為推動累計 84 家工具機或零組件廠加入平台。
2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用。累計完成 6 家終端使用者之  $\beta$ -site 測試驗證。挑戰目標為累計完成 7 家終端使用者進行  $\beta$ -site 測試驗證。
3. 推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業累計 18 家，完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 2 場次熱處理技術研討會，使業者知悉並了解熱處理製程數位優化技術的優勢和應用價值。
4. 聚焦以工具機、應用設備、關鍵零組件及工具機產線應用產線為主，推動小量導入應用，包括工具機、應用設備、關鍵零組件及工具機產線，10 家次、導入設備及產線智慧化應用 80 台，促進高階智慧機械/智慧產線預知保養及附加價值提升。挑戰目標增加為推動小量導入應用 11 家次、導入設備及產線智慧化應用 85 台。

### ● 112 年度

#### (一) 挑戰目標

1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。推動(通過審查)6 家工具機或零組件廠加入平台，推動累計 45 家工具機或零組件廠加入平台。挑戰目標為推動(通過審查)7 家工具機廠或零組件廠加入平台。推動工具機或零組件廠平台累計 48 家。
2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗

規範供產業應用。促成工具機廠在 2 家終端使用者進行  $\beta$ -site 測試驗證。挑戰目標為促成工具機廠在 3 家終端使用者進行  $\beta$ -site 測試驗證。

3. 推動工具機鑄件、熱處理製程數位優化技術及擴散產業 3 家以上，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達 10%；建立鑄造數位化凝固模流分析與工具機鑄件製程技術落實，提高工具機鑄件良率達 85%以上，提升產品品質與附加價值；建立熱處理數位溫度參數監控技術，建立工具機鑄件完整鑄造與熱處理履歷，並結合智慧化分析技術，掌握製程關鍵性自主技術，提高材料尺寸穩定性，進而提升產品品質與附加價值。
4. 聚焦以工具機、應用設備、關鍵零組件及工具機產線應用產線為主，推動小量導入應用，包括工具機、應用設備、關鍵零組件及工具機產線，40 家次、導入設備及產線智慧化應用 320 台，促進高階智慧機械/智慧產線預知保養及附加價值提升。挑戰目標增加為推動小量導入應用 42 家次、導入設備及產線智慧化應用 330 台。

## (二) 達成情形

1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台(工具機同規共軌數位資訊平台)服務，112 年度完成 10 家工具機廠商(晶禧、嵩富、友嘉、精呈、新虎將、高明、台灣麗偉、基加、福裕、台勵福)通過申請產創主題式計畫並加入資訊平台，已累計推動 76 家工具機或零組件廠加入此資訊平台。
2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，促成 2 家高階多軸工具機廠(台中精機、達佛羅)在 4 家終端使用者(公準、心源、世佳、光隆工業)進行機台品質驗證( $\beta$ -site)，並回饋機台使用資訊給工具機廠，作為機台改善之依據，進而提升高階多軸工具機品質。
3. 工具機球墨鑄鐵製程技術與熱處理技術建立完成協助 6 家業者(巨典、祥儀、春邦、志忠、士中及芳成)建立自主工具機球墨鑄

鐵製程技術，與熱處理數位化製程技術。針對沃斯回火球墨鑄鐵鑄件熱處理技術部份，協助鑫立重工規劃導入 ASTM A897M ADI1050 等級之沃斯回火球墨鑄鐵減速齒輪熱處理技術研究，以協助工具機結構零組件達到 ASTM A897M ADI1050 等級技術要求。

4. 開發動態力、振動、動態 3D 掃描及視覺等 4 項關鍵工業感測器，進行試產、可靠度優化以及智能化整合，擴散應用。112 年度已試產 1,100 組感測器並推動導入 40 家/330 台設備及產線智慧化應用，涵蓋工具機/零組件、產業機械、機器人、自動化、半導體封裝等產業。

## ● 113 年度

### (一) 挑戰目標

1. 提供臺灣工具機產業推薦規範資訊平台服務，提供零件、組件介面及資通訊等產業規範供產業應用。推動累計 60 家工具機或零組件廠加入平台。挑戰目標為推動累計 65 家工具機或零組件廠加入平台。
2. 提供臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台服務，提供品質檢驗規範供產業應用。累計促成 4 家工具機廠在終端使用者進行  $\beta$ -site 測試驗證，累計完成 2 家終端使用者之  $\beta$ -site 測試驗證。挑戰目標為累計促成 5 家工具機廠在終端使用者進行  $\beta$ -site 測試驗證，累計完成 3 家終端使用者之  $\beta$ -site 測試驗證。
3. 推動工具機鑄件、熱處理製程數位優化技術及擴散產業 3 家以上，提高工具機結構組件精度壽命或附加價值(與前一年比較)達 5%；輔導業者導入工具機鑄件數位化模流分析技術與熱處理數位化參數監控技術，協助業者落實工具機鑄件製程技術，建立工具機鑄件完整鑄造與熱處理履歷，建立自主數位化技術，提高工具機鑄件良率達 90% 以上，提升材料尺寸穩定性與產品品質及附加價值。
4. 聚焦以工具機、應用設備、關鍵零組件及工具機產線應用產線為

主，推動小量導入應用，包括工具機、應用設備、關鍵零組件及工具機產線，40 家次、導入設備及產線智慧化應用 320 台，促進高階智慧機械/智慧產線預知保養及附加價值提升。挑戰目標增加為推動小量導入應用 42 家次、導入設備及產線智慧化應用 330 台。

## (二)達成情形

113 年計畫執行中。

## 柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源

### 經費需求表(B005)

單位：千元

細部計畫名稱	計畫屬性	114 年度(8 月)		
		小計	經常支出	資本支出
建構工具機產線智慧系統升級計畫	F.產業服務與應用	120,000	120,000	0

- A. 組織維運/類業務：常態性支持與維運法人組織運作，或為支持科研發展衍生之常規性業務或研究等計畫。
- B. 資通訊建設：以資通訊設備建置為計畫核心，目的在於推動資訊化社會之建設，建構完善基礎環境，規劃資訊通信關鍵應用，以帶動資訊國力提升。
- C. 人才培育：計畫主軸係以人才培育為核心策略，以人力資本的投入帶動基礎研究、產業發展或轉型及公共民生之發展。
- D. 基礎研究：非以專門或特定應用/使用為目的，成果不特別強調與產業的連結性；或為目前已知或未來預期面臨之問題，但尚缺乏廣泛知識基礎而進行之研究。本屬性涵蓋基礎研究核心設施。
- E. 產業技術研發：進行與產業連結性高之相關技術研究與開發。
- F. 產業服務與應用：將科技研究與技術應用於產業，進而推動產業發展，包括技術及產品應用或產業輔導等。
- G. 環境永續與社會發展：具永續性或有助於民生及公共福祉之公共資源、公共服務、科技政策等，於短、中、長期可促進各類人民福祉之提升、環境之保全與安全之促進。

## 114 年度經費需求表

### 經費需求說明

#### 一、經費計算基準：

(一)人事費：28,887 千元佔 24.07% (研究員計 17.67 人年，薪資經費為 24,236 千元、副研究員 2.75 人年，薪資經費為 2,778 千元、助理研究員 2.17 人年，薪資經費為 1,663 千元、研究助理員 0.42 人年，薪資經費為 210 千元。)；材料費：8,800 千元佔 7.33%。

(二)其他費用為：82,313 千元佔 68.59% 【含補助費用 41,200 千元，其他費用內包含管理費、其他直接費用(業務費、旅運費、維護費、設備使用費)、所得稅、公費等】。

#### 二、本年度為計畫第 5 年度執行。

三、槓桿外部資源說明：本計畫透過建置數位管理平台，整合物料清單、產品生命週期管理、全面質量管理等相關製程系統，並將數位化管理模式擴散至工具機產業相關之供應鏈，串聯產品生產履歷資訊，縮短供料交期及產品開發時程，提高附加價值；工具機結構組件熱處理製程方面，投入研發相關數位優化技術，以提高工具機精度壽命及附加價值；此外，開發工業物聯網智慧感測器並建立試產能量與技術，解決工業感測器國產自主供貨問題。藉由產創平台計畫之研發補助，促使廠商支付自籌經費與本計畫共同投入開發，並有效帶動廠商新增智慧機械與製造投資。



## 114 年度經費需求表

單位：千元

計畫名稱	細部計畫重點描述	預期關鍵成果	114 年度						
			小計	經常支出			資本支出		
				人事費	材料費	其他費用	土地建築	儀器設備	其他費用
建構工具機產線智慧系統升級計畫	本計畫透過建置數位管理平台，提供模組設計界面供產業應用。廠商導入開發設計管理系統縮短產品開發時程及提供生產個階段品質檢驗規範供產業應用，並透過數位化生產溯源，落實全面品質管理；研發工具機鑄件熱處理數位優化技術，以提高工具機精度壽命及附加價值；另，開發工業物聯網智慧感測器並建立試產驗證能量，解決國產感測器供貨問題。	1. 推動累計 82 家工具機或零組件廠加入平台，產業規範標準累計 4,400 筆資料導入資料庫；累計完成 6 家終端使用者之 $\beta$ -site 測試驗證。 2. 完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩及 1 場次熱處理技術研討會，帶動業者導入熱處理製程數位優化技術。 3. 推動工業感測器導入設備及產線智慧化應用 10 家次/80 台。	120,000	28,887	8,800	82,313	0	0	0

## 捌、儀器設備需求

無

## 玖、就涉及公共政策事項，是否適時納入民眾參與機制之說明

無

## 拾、附錄

### 一、政府科技發展計畫自評結果(A007)

(一)計畫名稱：建構工具機產線智慧系統升級計畫

審議編號：114-1402-04-20-01

計畫類別：前瞻基礎建設計畫

(二)自評委員：覺文郁、何昭慶、蔡妙慈

日期：113年5月27日

(三)審查意見及回復：

序號	審查意見	回復說明
1	<b>計畫內容可行性</b> <p>(1)本案主軸為智慧機械與數位化，針對工具機或零組件廠導入數位平台並串接，並用熱處理製程展示數位優化技術，工業感測器智慧化備輔以預知保養功能來推升智慧機械的附加價值，計畫目標明確具可行性。</p>	<p>(1)感謝委員肯定。</p>
	<p>(2)建議本計畫應有相對應人才配套措施，並可進一步評估除了直接參與輔導的廠商外，如何引導促使其它業者能自主投入，逐步擴散政府直接投入的外溢效果。</p>	<p>(2)感謝委員建議。 本計畫所規劃之機電軟體與系統整合相關人才培訓課程，已將工具機產業規範之應用納入部分工具機設計課程中，使培訓學員對於產業規範內容及其應用能有初步之瞭解，進而應用於新機開發上，並進行產業擴散。推動熱處理數位優化部分，藉由技術研討會與廠商示範觀摩交流活動、供應鏈廠商訪視服務及技術輔導等工作推動，協助企業人才技術交流與優化技術建立，逐步引導業者投入自主研發能量，協助產業擴散。在工業感</p>

		<p>測器方面，將持續提供業界高性價比/具競爭力之感測器與軟硬整合方案，並透過：①與系統整合(SI)業者合作，提供已驗證之感測器與智慧方案，協助建立自主技術整合/支援服務能量，加速複製擴散至各產業應用，擴大市場規模，降低技術門檻；②藉由技術移轉、使用授權等方式，扶植國內 maker 承接，協助具備自主研發感測器/模組化產品之能量。期透過以上方式鏈結(感測器—SI/Maker—設備產線)之自主化感測技術生態體系，吸引更多廠商投入，逐步擴散工業感測器之外溢效果。</p>
2	<p><b>主要績效指標及預期效益妥適性</b></p> <p>(1)本案MTBF需超越3,000小時與平台廠商數量等績效指標具體，相關之資訊平台服務指標亦相當務實，惟建議相關AI智能化端可邀請國產控制器廠商參與，另建議人才培育課程可鏈結到國內機械學科等院校，舉辦交流平台，擴大訓練規模與吸引相關跨域學子加入機械等領域。</p>	<p>2.(1)感謝委員肯定。有關本計畫MTBF<math>\geq</math>3,000小時之績效指標，乃參考國際大廠而訂定，期國內工具機穩定性可大幅提升。未來將參考委員建議，鼓勵有意願發展AI智能化功能之業者，可邀請國產控制器廠商共同參與開發，提升工具機智慧化程度及其附加價值。在人才培育課程部分，本計畫自112年度進行產業規範種子師資培訓及舉辦機械工程師營隊，逐步將工具機產業規範概念延伸至國內機械學系等院校，藉此激發在校學生對機械設計開發之興趣，並提高學生畢業後投入機械產業之意願，且114年度仍持續規劃相關課程與辦理，為機械相關產業注入人才活水。</p>

(2)建議可以評估工具機產業在本計畫投入資源後，在智慧化上產生價值改變、可衡量之「總體性」績效指標，及評估之方式。

(2)感謝委員建議。本計畫主要聚焦於工具機產業，開發高階工具機可快速對應少量多樣之客製化高品質產品，因此本計畫從三個面向往下(top-down)推展，第一為建立工具機之產業規範與品質規範，並透過數位化開發設計管理平台，將數位化管理模式滲透至工具機供應鏈，縮短產品開發時程及供料交期，以提供客戶智慧化與多樣化解決方案。第二為透過熱處理技術強化高階工具機結構件精度壽命，及藉由數位化生產溯源，落實全面品質管理。第三為發展工業物聯網智慧感測器，並建立試產能量與技術，解決工業感測器國產自主供貨問題，以支援服務中高階工具機、關鍵零組件及智慧產線應用。藉由以上三個面向的推動工作，建立工具機產業規範與數位管理平台部分，114年度將完成6家終端使用者之 $\beta$ -site 測試驗證；平均失效間隔時間(MTBF) $\geq 3,000$ 小時，邁向國際水準。在工具機熱處理部分，將結構件尺寸安定化，改以數位優化熱處理，導入數位化分析技術與設備能量，協助整合鑄造、工具機、熱處理等相關業者技術能量與促進異業技術交流。114年度將完成2場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩，及1場次熱處理技術研討會，將檢視熱處理示範觀摩及技術研討會之活動參與度，如：參與人數、參與業者範圍，確保活動觸及的業者種類和數量符合預期。並對已導入技術的業者進行回訪，評估技術

		<p>應用成效，收集反饋與建言。通過收集導入技術後的生產數據，分析數位優化對材料穩定性、機械性質和工具機鑄件良率的提升效果。在工業感測器部分，將持續深化感測器研發，支援業者往高階設備與產品發展，切入國際市場，114 年度績效指標將新增「協助產業進入國際供應鏈」1 家次，藉由提供客製化感測器，協助導入業者標配，並搭配感測端智慧分析功能，提升整體設備性能(加工精度、穩定度等)及單價，突破低價競爭的窘境，往高階市場拓展(如半導體、航太、電動車等)與轉型，提升我國工具機附加價值及競爭力，修正計畫書 P. 48。</p>
3	<p><b>經費及人力編列合理性</b></p> <p>本案費用編列尚屬合理，惟對比於產業推動規模與挑戰目標，則略顯拮据，建議可適度擴增。</p>	<p>3. 感謝委員支持。本計畫提供資訊平台服務，將產業規範及品質檢驗標準供工具機產業應用，114 年度預計完成 6 家終端使用者之 <math>\beta</math>-site 測試驗證，平均失效間隔時間(MTBF) <math>\geq</math> 3,000 小時。此部分主要搭配產創平台主題式計畫，透過補助方式協助工具機廠商共同執行。故本計畫大部分經費規劃做為廠商補助款支應相關工作推動，導致計畫人力及人事費比例看似偏低，實則此編列比例應能滿足本計畫需求。也會持續協助供應鏈廠商進行訪視服務工作與技術輔導，推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業，推動工具機關鍵零組件供應鏈廠商建立自主技術與提高附加價值。加上近年因應智慧製造發展，業者導入感測器進行智慧化應用市場</p>

		<p>已逐漸打開，因此對於不同感測器之應用需求亦持續增加，本計畫亦將持續盤點全球工業感測器發展趨勢與國內產業需求(如：高精度感測、AI 智慧化等)，進行技術投入規劃，以協助業界切入創新應用迅速接軌，故經費部分尚祈委員支持。</p>
4	<p><b>綜合建議</b></p> <p>(1) 本案建構工具機產線智慧系統升級計畫目標務實，內容規劃亦相當合理，相關指標已達標或超越，建議後續關鍵之零部件可規劃導入數位化生產與品質履歷於本案之數位平台並鏈結到本案之機台可靠度數位系統，追蹤相關品質之歷程。</p> <p>(2) 本案MTBF 需超越3,000小時與平台廠商數量等績效指標具體，相關之資訊平台服務指標亦相當務實，惟建議相關AI智能化端可邀請國產控制器廠商參與，引導促使其它業者能自主投入，逐步擴散政府直接投入的外溢效果；另建議人才培育課程可鏈結到國內機械學科等院校，舉辦交流平台，擴大訓練規模與吸引相關跨域學子加入機械等領域。</p> <p>(3) 建議可以評估工具機產業在本計畫投入資源後，在智慧化上產生價值改變、可衡量之「總體性」績效指標，及評估之方式。</p>	<p>4.(1) 感謝委員支持。本計畫透過補助方式逐步推動工具機廠導入數位生產履歷及溯源管理機制。未來會參考委員建議，將零組件廠(例如：主軸、分度盤、刀庫等)導入數位化生產履歷及溯源管理機制納入計畫推動，並透過工具機廠導入之經驗，擴散至關鍵零組件廠商。</p> <p>(2) 同 2.(1) 意見回復。</p> <p>(3) 同 2.(2) 意見回復。</p>

## 二、中程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長期個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第10點)	√		√		本計畫非屬公共建設計畫。
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估,並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)	√		√		
	(3)是否本於提高自償之精神提具相關財務策略規劃檢核表?並依據各類審查作業規定提具相關書件		√		√	
2、民間參與可行性評估	(1)是否評估民間參與之可行性,並撰擬評估說明(編審要點第4點)		√		√	本計畫無。
	(2)是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		√		√	本計畫無。
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)		√		√	本計畫係屬科技計畫,故無研提財務計畫。
	(2)是否研提完整財務計畫		√		√	
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	√		√		1. 本計畫非屬公共建設計畫,且不具自償性。 2. 本計畫經費來源係屬特別預算,
	(2)資金籌措:本於提高自償之精神,將影響區域進行整合規劃,並將外部效益內部化		√		√	
	(3)經費負擔原則: a. 中央主辦計畫:中央主管相關法令規定	√		√		



檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	b. 補助型計畫：中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法，本於提高自償之精神所擬訂各類審查及補助規定 不適用					不適用中程歲出概算額度。
	(4) 年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件 特別預算，不適用		√		√	
	(5) 經費比 1：2 (「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第 2 點) 不適用		√		√	
	(6) 屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度 不適用		√		√	
5、人力運用	(1) 能否運用現有人力辦理	√		√		
	(2) 擬請增人力者，是否檢附下列資料： a. 現有人力運用情形 b. 計畫結束後，請增人力之處理原則 c. 請增人力之類別及運用方式 d. 請增人力之經費來源		√		√	
6、跨機關協商	(1) 涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商		√		√	本計畫無跨部會。
	(2) 是否檢附相關協商文書資料		√		√	
7、土地取得	(1) 能否優先使用公有閒置土地房舍		√		√	本計畫無土地徵收項目。
	(2) 屬補助型計畫，補助方式是否符合規定 (中央對直轄市及縣(市)政府補助辦		√		√	

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
都市更新 法第 10 條)	法第 10 條)					
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		√		√	
	(4)是否符合土地徵收條例第 3 條之 1 及土地徵收條例施行細則第 2 條之 1 規定		√		√	
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第 21 條規定辦理		√		√	
8、風險管理	是否對計畫內容進行風險管理	√		√		
9、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	√		√		
10、環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		√		√	本計畫無。
11、淨零轉型通案 評估	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標		√		√	本計畫非屬淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		√		√	
	(3)是否強化因應氣候變遷之調適能力，並納入淨零排放及永續發展概念，優先選列臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略、臺灣永續發展目標及節能相關指標		√		√	

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	(4)是否屬臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略相關子計畫		√		√	
	(5)屬臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略之相關子計畫者，是否覈實填報附表三、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表，並檢附相關說明文件		√		√	
12、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		√		√	本計畫無。
13、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		√		√	本計畫無。
14、落實公共工程或房屋建築全生命週期各階段建造標準	是否瞭解計畫目標，審酌其工程定位及功能，對應提出妥適之建造標準，並於公共工程或房屋建築全生命週期各階段，均依所設定之建造標準落實執行		√		√	本計畫無。
15、公共工程節能減碳及生態檢核	(1)是否依行政院公共工程委員會(下稱工程會)函頒之「公共工程節能減碳檢核注意事項」辦理		√		√	本計畫非屬淨零科技方案。
	(2)是否依工程會函頒之「公共工程生態檢核注意事項」辦理		√		√	
16、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理		√		√	本計畫無。
17、高齡社會影	是否考量高齡者友善措施，參考 WHO「高齡		√		√	本計畫無。

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
響評估	友善城市指南」相關規定辦理					
18、營(維)運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運或維運)	√		√		
19、房屋建築朝向 近零碳建築 方向規劃	是否已依工程會「公共工程節能減碳檢核 注意事項」及內政部建築研究所「綠建築 評估手冊」之綠建築標章及建築能效等級 辦理		√		√	本計畫無。
20、地層下陷影 響評估	屬重大開發建設計畫者，是否依「機關重 大開發建設計畫提報經濟部地層下陷防治 推動委員會作業須知」辦理		√		√	本計畫無。
21、資通安全防 護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃	√		√		

主辦機關核章：承辦人

吳春勇 0822  
1008

單位主管

鄧可計 0822  
1000

主任  
張北記 0823

首長

楊志清 0823

陳長輝 0823  
1025

主管部會核章：研考主管

周崇武 0826

會計主管

經濟部會計處  
處長黃鴻文

首長

經濟部  
部長郭智輝

### 三、性別影響評估檢視表

#### 中長程個案計畫性別影響評估檢視表【一般表】

##### 【第一部分】：本部分由機關人員填寫

**【填表說明】** 各機關使用本表之方法與時機如下：

##### 一、計畫研擬階段

- (一) 請於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢作業說明第三點所稱之性別諮詢員（至少 1 人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。
- (二) 請運用本表所列之評估項目，將性別觀點融入計畫書草案：
  1. 將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節。
  2. 將達成性別目標之主要執行策略納入計畫書草案之適當章節。

##### 二、計畫研擬完成

- (一) 請填寫完成【第一部分—機關自評】之「壹、看見性別」及「貳、回應性別落差與需求」後，併同計畫書草案送請性別平等專家學者填寫【第二部分—程序參與】，宜至少預留 1 週給專家學者（以下稱為程序參與者）填寫。
- (二) 請參酌程序參與者之意見，修正計畫書草案與表格內容，並填寫【第一部分—機關自評】之「參、評估結果」後通知程序參與者審閱。

三、計畫審議階段：請參酌行政院性別平等處或性別平等專家學者意見，修正計畫書草案及表格內容。

四、計畫執行階段：請將性別目標之績效指標納入年度個案計畫管制並進行評核；如於實際執行時遇性別相關問題，得視需要將計畫提報至性別平等專案小組進行諮詢討論，以協助解決所遇困難。

註：本表各欄位除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

**計畫名稱：**建構工具機產線智慧系統升級計畫

<b>主管機關</b> (請填列中央二級主管機關)	經濟部	<b>主辦機關(單位)</b> (請填列提案機關/單位)	經濟部產業發展署
------------------------------	-----	---------------------------------	----------

1. **看見性別：**檢視本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性，並運用性別統計及性別分析，「看見」本計畫之性別議題。

評估項目	評估結果
<b>1-1【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】</b>	因應性別主流化政策，從實務面落實推動性別平等政策綱領，主要推動目標包括：

<p>性別平等相關法規與政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約（CEDAW）可參考行政院性別平等會網站（<a href="https://gec.ey.gov.tw">https://gec.ey.gov.tw</a>）。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫目標為建置臺灣工具機產業推薦規範資訊平台、推動工具機結構組件熱處理製程數位優化技術及建構工業物聯網智慧感測器研發與應用基礎等，參與者與使用者不限任何性別。計畫中涉及軟硬體人才之招募及培育，呼應性別平等政策，強調致力於消除各領域性別隔離，並重視女性與弱勢者的經驗、知識和價值等理念。</li> <li>2. 推動機電軟體與系統整合人才培育，培養專業技術人員及管理人員提升性別知能，並於本計畫公開說明會中，強化相關性別意識宣傳等措施。</li> </ol>
評估項目	評估結果
<p><b>1-2【請蒐集與本計畫相關之性別統計及性別分析（含前期或相關計畫之執行結果），並分析性別落差情形及原因】</b></p> <p>請依下列說明填寫評估結果：</p> <p>a. 歡迎查閱行政院性別平等處建置之「性別平等研究文獻資源網」（<a href="https://www.gender.ey.gov.tw/research/">https://www.gender.ey.gov.tw/research/</a>）、「重要性別統計資料庫」（<a href="https://www.gender.ey.gov.tw/gecdb/">https://www.gender.ey.gov.tw/gecdb/</a>）（含性別分析專區）、各部會性別統計專區、我國婦女人權指標及「行政院性別平等會—性別分析」（<a href="https://gec.ey.gov.tw">https://gec.ey.gov.tw</a>）。</p> <p>b. 性別統計及性別分析資料蒐集範圍應包含下列 3 類群體：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①<b>政策規劃者</b>（例如：機關研擬與決策人員；外部諮詢人員）。</li> <li>②<b>服務提供者</b>（例如：機關執行人員、委外廠商人力）。</li> <li>③<b>受益者</b>（或使用者）。</li> </ol> <p>c. 前項之性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者，探究其處境或需求是否存在差異，及造成差異之原因；並宜與年齡、族群、地區、障礙情形等面向進行交叉分析（例如：高齡身障女性、偏遠地區新住民女性），探究在各因素交織影響下，是否加劇其處境之不利，並分析處境不利群體之需求。前述經分析所發現之處境不利群體及其需</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 政策規劃者：本機關主要研擬與決策之參與人員共 7 人，男性 4 人(57.1%)；女性 3 人(42.9%)。</li> <li>2. 服務提供者：本計畫為協助國內工具機產業簡化共通性零組件、提升可靠度及其附加價值，因此委外廠商由法人單位負責執行，參與人員共 5 位，男性 2 人(40%)；女性 3 人(60%)。</li> <li>3. 受益者：國內工具機或零組件相關業者，依據中小企業家數性別統計，製造業(包含工具機及零組件產業)中男性企業為 163,990(10.15%)家；女性企業為 110,511 家(6.84%)，製造</li> </ol>

<p>求與原因，應於後續【1-3 找出本計畫之性別議題】，及【貳、回應性別落差與需求】等項目進行評估說明。</p> <p>d. 未有相關性別統計及性別分析資料時，請將「強化與本計畫相關的性別統計與性別分析」列入本計畫之性別目標（如 2-1 之 f）。</p>	<p>業目前存在性別落差較大之情況，以男性企業為主。</p>
評估項目	評估結果
<p><b>1-3【請根據 1-1 及 1-2 的評估結果，找出本計畫之性別議題】</b></p> <p>性別議題舉例如次：</p> <p><b>a. 參與人員</b></p> <p>政策規劃者或服務提供者之性別比例差距過大時，宜關注職場性別隔離（例如：某些職業的從業人員以特定性別為大宗、高階職位多由單一性別擔任）、職場性別友善性不足（例如：缺乏防治性騷擾措施；未設置哺乳室；未顧及員工對於家庭照顧之需求，提供彈性工作安排等措施），及性別參與不足等問題。</p> <p><b>b. 受益情形</b></p> <p>① 受益者人數之性別比例差距過大，或偏離母體之性別比例，宜關注不同性別可能未有平等取得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動），或平等參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會）。</p> <p>② 受益者受益程度之性別差距過大時（例如：滿意度、社會保險給付金額），宜關注弱勢性別之需求與處境（例如：家庭照顧責任使女性未能連續就業，影響年金領取額度）。</p> <p><b>c. 公共空間</b></p> <p>公共空間之規劃與設計，宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。</p> <p>① 使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。</p> <p>② 安全性：消除空間死角、相關安全設施。</p> <p>③ 友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。</p> <p><b>d. 展覽、演出或傳播內容</b></p> <p>藝術展覽或演出作品、文化禮俗儀典與觀念、文物史料、訓練教材、政令/活動宣導等內容，宜注意是否避免複製性別刻板印象、有助建立弱勢性別在公共領域之可見性與主體性。</p> <p><b>e. 研究類計畫</b></p> <p>研究類計畫之參與者（例如：研究團隊）性別落差過大時，宜關注不同性別參與機會、職場性別友善性不足等問題；若以</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 製造業領域之從業人員以男性為主，女性較少。機械設備及零組件生產、組裝多仰賴男性執行作業，因此女性參與比例偏低。</li> <li>2. 本計畫關鍵策略目標為「推動產業創新研發」，規劃推動之數位優化技術，可提高製造業現場的性別友善性，減少工作環境需求受到不同的生理差異影響。</li> <li>3. 本計畫在產學研合作以及人才招聘上，將鼓勵女性參與技術開發、計畫管理等工作之比例，以提高該領域之女性受雇者。</li> </ol>

<p>「人」為研究對象，宜注意研究過程及結論與建議是否納入性別觀點。</p>	
<p><b>貳、回應性別落差與需求：</b>針對本計畫之性別議題，訂定性別目標、執行策略及編列相關預算。</p>	
<p>評估項目</p>	<p>評估結果</p>
<p><b>2-1【請訂定本計畫之性別目標、績效指標、衡量標準及目標值】</b></p> <p>請針對 1-3 的評估結果，擬訂本計畫之性別目標，並為衡量性別目標達成情形，請訂定相應之績效指標、衡量標準及目標值，並納入計畫書草案之計畫目標章節。性別目標宜具有下列效益：</p> <p><b>a.參與人員</b></p> <p>①促進弱勢性別參與本計畫規劃、決策及執行，納入不同性別經驗與意見。</p> <p>②加強培育弱勢性別人才，強化其領導與管理知能，以利進入決策階層。</p> <p>③營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。</p> <p><b>b.受益情形</b></p> <p>① 回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。</p> <p>② 增進弱勢性別獲得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動）。</p> <p>③ 增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會，表達意見與需求）。</p> <p><b>c.公共空間</b></p> <p>回應不同性別對公共空間使用性、安全性及友善性之意見與需求，打造性別友善之公共空間。</p> <p><b>d.展覽、演出或傳播內容</b></p> <p>① 消除傳統文化對不同性別之限制或僵化期待，形塑或推展性別平等觀念或文化。</p> <p>② 提升弱勢性別在公共領域之可見性與主體性（如作品展出或演出；參加運動競賽）。</p> <p><b>e.研究類計畫</b></p> <p>① 產出具性別觀點之研究報告。</p> <p>② 加強培育及延攬環境、能源及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。</p> <p><b>f.強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。</b></p> <p><b>g.其他有助促進性別平等之效益。</b></p>	<p>■有訂定性別目標者，請將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：本計畫書 P.44。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫於人才培育及產學研合作上，企業包班洽談時宣導提高女性參訓比例，並於授課時廣宣性別平等；公開班招生時於招生簡章及課程上宣導性別平等，以提高女性參與技術開發及技術培育等工作，進而強化女性同仁的專業知識、經驗與競爭力，並持續延攬該領域專長女性受雇者。</li> <li>2. 本計畫參與執行人員之工作以專業技能為考量，聘用方面並無特定性別之差異。未來將在人才招募上，亦將持續消除性別隔離。</li> <li>3. 本計畫關鍵策略目標為「推動產業創新研發」，規劃推動之數位優化技術，可提高製造業現場的性別友善性，減少工作環境需求受到不同的生理差異影響。</li> <li>4. 打造性別友善之公共空間，檢討公共空間規劃及設計的便利、友善與安全性，以滿足不同性別需求。</li> </ol>



	<p>5. 本計畫無涉及不同性別、性傾向、性別認同者參與，因此編制女性執行人力。且計畫審查會議之參與委員均依規定符合任一性別不少於三分之一原則。</p> <p>□未訂定性別目標者，請說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法。</p>
評估項目	評估結果
<p><b>2-2 【請根據 2-1 本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】</b></p> <p>請參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施：</p> <p><b>a. 參與人員</b></p> <p>① 本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制（如相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）符合任一性別不少於三分之一原則。</p> <p>② 前項參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。</p> <p><b>b. 宣導傳播</b></p> <p>① 針對不同背景的目標對象（如不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）採取不同傳播方法傳布訊息（例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息）。</p> <p>② 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。</p> <p>③ 與民眾溝通之內容如涉及高深專業知識，將以民眾較易理解之方式，進行口頭說明或提供書面資料。</p> <p><b>c. 促進弱勢性別參與公共事務</b></p> <p>① 計畫內容若對人民之權益有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。</p> <p>② 規劃與民眾溝通之活動時，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次，並視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。</p>	<p>■有訂定執行策略者，請將主要的執行策略納入計畫書草案之適當章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：本計畫書 P.44。</p> <p>1. 本計畫辦理研討會等人才培訓活動時，將鼓勵或促進弱勢性別參加。</p> <p>2. 本計畫於人才培育及產學研合作上，企業包班洽談時宣導提高女性參訓比例，並於授課時廣宣性別平等；公開班招生時於招生簡章及課程上宣導性別平等，以提高女性參與技術開發及技術培育等工作，進而強化女性同仁的專業知識、經驗與競爭力，並持續延攬該領域專長女性受雇者。</p> <p>3. 本計畫主要以參與執行人員工作專業技能為考量，故聘用方面並無預設男女參與之性別比例或規劃不同性別之參與機制。未來在人才招募上，亦將持續消除性別隔離。</p>

<p>③ 辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。</p> <p>④ 培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。</p> <p><b>d. 培育專業人才</b></p> <p>① 規劃人才培訓活動時，納入鼓勵或促進弱勢性別參加之措施 (例如:提供交通接駁、臨時托育等友善服務；優先保障名額；培訓活動之宣傳設計，強化歡迎或友善弱勢性別參與之訊息；結合相關機關、民間團體或組織，宣傳培訓活動)。</p> <p>② 辦理參訓者人數及回饋意見之性別統計與性別分析，作為未來精進培訓活動之參考。</p> <p>③ 培訓內涵中融入性別平等教育或宣導，提升相關領域從業人員之性別敏感度。</p> <p>④ 辦理培訓活動之師資性別統計，作為未來師資邀請或師資培訓之參考。</p> <p><b>e. 具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容</b></p> <p>① 規劃展覽、演出或傳播內容時，避免複製性別刻板印象，並注意創作者、表演者之性別平衡。</p> <p>② 製作歷史文物、傳統藝術之導覽、介紹等影音或文字資料時，將納入現代性別平等觀點之詮釋內容。</p> <p>③ 規劃以性別平等為主題的展覽、演出或傳播內容(例如:女性的歷史貢獻、對多元性別之瞭解與尊重、移民女性之處境與貢獻、不同族群之性別文化)。</p> <p><b>f. 建構性別友善之職場環境</b></p> <p>委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法(例如:評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職)，以營造性別友善職場環境。</p> <p><b>g. 具性別觀點之研究類計畫</b></p> <p>① 研究團隊成員符合任一性別不少於三分之一原則，並積極培育及延攬女性科技研究人才；積極鼓勵女性擔任環境、能源與科技領域研究類計畫之計畫主持人。</p> <p>② 以「人」為研究對象之研究，需進行性別分析，研究結論與建議亦需具性別觀點。</p>	<p>4. 本計畫受益對象為廣泛的業者，並未限定特定性別或性傾向亦或性別認同者為受益對象。</p> <p>5. 本計畫執行或參與企業致力打造性別友善之公共空間，檢討公共空間規劃及設計的便利、友善與安全性，以滿足不同性別需求。</p> <p>□未訂執行策略者，請說明原因及改善方法：</p>
<b>評估項目</b>	<b>評估結果</b>

**2-3 【請根據 2-2 本計畫所訂定之執行策略，編列或調整相關經費配置】**

各機關於籌編年度概算時，請將本計畫所編列或調整之性別相關經費納入性別預算編列情形表，以確保性別相關事項有足夠經費及資源落實執行，以達成性別目標或回應性別差異需求。

□有編列或調整經費配置者，請說明預算額度編列或調整情形：

■未編列或調整經費配置者，請說明原因及改善方法：

1. 本計畫受益對象為廣泛的業者，並未限定特定性別或性傾向亦或性別認同者為受益對象。
2. 本計畫以建置產業規範數位資訊平台、推動結構組件熱處理製程數位優化技術及感測器研發與試產為原則，非以性別議題區分。另聘用人員不因性別不同而有薪資上之差異，因此無調整經費分配。

**【注意】**填完前開內容後，請先依「填表說明二之（一）」辦理【第二部分—程序參與】，再續填下列「參、評估結果」。

**參、評估結果**

請機關填表人依據【第二部分—程序參與】性別平等專家學者之檢視意見，提出綜合說明及參採情形後通知程序參與者審閱。

**3-1 綜合說明**

(1)本計畫於性別平等相關法規政策、性別議題、性別目標及執行策略等項目規劃詳實，值得肯定。請盡量補充本計畫之性別統計及性別分析資料蒐集範圍，包含：①政策規劃者(例如:機關研擬與決策人員；外部諮詢人員)。②服務提供者(例如:機關執行人員、委外廠商人力)。

**3-2 參採情形**

3-2-1 說明採納意見後之計畫調整(請標註頁數)

- (1) 本計畫書一般表已補充說明性別統計及性別分析資料蒐集範圍，詳如計畫書 P.84-85。
- (2) 本計畫書一般表之性別目標、執行策略項目均已列出計畫書頁碼，詳如計畫書 P.44。

3-2-2 說明未參採之理由或替代規劃

**3-3 通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：**

已於 113 年 5 月 27 日將「評估結果」及「修正後之計畫書草案」通知程序參與者審閱。

- 填表人姓名：吳春勇 職稱：技士 電話：02-27541255#2124 填表日期：113  
年5月14日
  - 本案已於計畫研擬初期  徵詢性別諮詢員之意見，或  提報各部會性別平等專案小組  
(會議日期：    年    月    日)
  - 性別諮詢員姓名：張瓊玲 服務單位及職稱：臺灣警察專科學校 身分：符合中長  
程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第五款 (如提報各部會性別平等專案小組  
者，免填)
- (請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案)

**【第二部分—程序參與】：由性別平等專家學者填寫**

<p>程序參與之性別平等專家學者應符合下列資格之一：</p> <p>■1.現任臺灣國家婦女館網站「性別主流化人才資料庫」公、私部門之專家學者；其中公部門專家應非本機關及所屬機關之人員（人才資料庫網址：<a href="http://www.taiwanwomencenter.org.tw/">http://www.taiwanwomencenter.org.tw/</a>）。</p> <p>■2.現任或曾任行政院性別平等會民間委員。</p> <p>■3.現任或曾任各部會性別平等專案小組民間委員。</p>	
<b>(一) 基本資料</b>	
1.程序參與期程或時間	113年5月21日至113年5月23日
2.參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	張瓊玲，臺灣警察專科學校教授，考試院性平會、行政院第一、二屆性平會委員 性別政策與公共政策；人口、婚姻與家庭政策議題；性別主流化政策；性別影響評估擬議與審查；CEDAW 與友善職場安全及友善家庭方案；文官體制與人力資源管理
3.參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input checked="" type="checkbox"/> 書面意見
<b>(二) 主要意見</b> （若參與方式為提報各部會性別平等專案小組，可附上會議發言要旨，免填4至10欄位，並請通知程序參與者恪遵保密義務）	
4.性別平等相關法規政策相關性評估之合宜性	合宜
5.性別統計及性別分析之合宜性	合宜；請盡量補充本計畫之性別統計及性別分析資料蒐集範圍，包含：1 政策規劃者(例如:機關研擬與決策人員；外部諮詢人員)。2 服務提供者(例如:機關執行人員、委外廠商人力)。
6.本計畫性別議題之合宜性	合宜
7.性別目標之合宜性	合宜；請再列出計畫書中確切之頁碼
8.執行策略之合宜性	合宜；請再列出計畫書中確切之頁碼
9.經費編列或配置之合宜性	合宜
10.綜合性檢視意見	本案規劃詳實，值得肯定
<b>(三) 參與時機及方式之合宜性</b>	合宜
<p>本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。</p> <p>（簽章，簽名或打字皆可）<u>張瓊玲</u></p>	

#### 四、風險管理評估檢視表

【第一部分】：計畫現有風險圖像

嚴重 (3)			
中度 (2)			
輕微 (1)		A1、B1、B2、C1	
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

【第二部分】：計畫風險評估及處理彙總表

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
A1. 廠商執行 人力不足	廠商研發與工程技術或管理人力不足等因素，致推動產業數位化升級緩慢。	採行適當擇優策略，推動較具規模與優良廠商，提高廠商投入升級轉型意願。	輔導期程	2	1	2	無	2	1	2
B1. 活動參與 度不足	示範觀摩和研討會的參與者人數少於預期，導致推廣效果不佳。	提前做好宣傳，利用產業公會、專業媒體等渠道廣泛宣傳。	專案推廣範圍受限	2	1	2	聯繫重點業者，進行定向邀請。	1	1	1
B2. 人培開課 因人數不 足取消	公開班課程報名人數少於10名，導致該課程無法順利開課。	多利用產業公會、網路媒體及報章雜誌等管道多面向宣傳	人培結訓 人次不足	2	1	2	定期拜訪廠商，了解產業人培需求。	1	1	1

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
C1. 日幣貶值	因日幣貶值導致工具機業者出口競爭力下降	提供國產智慧化感測軟體整合方案，協助業者提升設備附加價值與競爭力	輔導期程	2	1	2	無	2	1	2



**【第三部分】：計畫殘餘風險圖像**

嚴重 (3)			
中度 (2)			
輕微 (1)	B1、B2	A1、C1	
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險：0 項(0%)

高度風險：0 項(0%)

中度風險：0 項(0%)

低度風險：4 項(100%)

## 五、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008)

審議編號：114-1402-04-20-01

計畫名稱：建構工具機產線智慧系統升級計畫

申請機關(單位)：經濟部產業發展署

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
特殊委員(科技辦)審查意見			
1	本計畫扣合前瞻基礎建設計畫 5.5 自研自製高階儀器設備與服務平台，政策有延續性。	1.感謝委員肯定。	
2.	本計畫核心目標為推動自主優化關鍵零組件(如感測器、控制器)、用軟硬體共通標準強化開發、提升生產溯源與管理效率，本計畫整合經濟部各局處提案，提升關鍵技術並建構工具機產業鏈之智慧管理與串接，符合政策目標。	2.感謝委員肯定。	
3.	建議計畫目標 4 中所研發之「工業物聯網智慧感測器」，可搭配其他智機計畫進行推廣(如與 SMB 整合相關技術、國際認證與國際接軌)，	3.感謝委員建議，工業感測器係支援工具機、設備、關鍵零組件及產線智慧化感測應用需求，協助提升工具機及設備精度、可靠度等，掌握國內關鍵感測自主技術。在推動上除導入廠商實際應用外，並同時搭配其他計畫資源進行推廣，例如	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
	<p>提升國內工具機產業自有技術及自製率。</p>	<p>所提之 SMB 整合等方面，本計畫將持續協助廠商整合感測器與 SMB/SMU，提升設備與產線數據化與可視化之功能，例如目前已協助東佑達、旻昌、湧力、大億、統益等廠商導入感測器建立產線可視化與智慧化之加值應用(如：線性滑軌組裝品質監控模組、加工品質優化模組、成型參數優化)，並結合 SMB 將品質資訊數位化、可視化與聯網，建立生產履歷及品質資料庫，協助生產管理與品質提升。</p> <p>在國際認證方面，本計畫將開發符合國際標準之感測器(包含性能規格、測試方法、通訊介面等)，提供業者智慧化導入應用，並與廠商合作(如：達佛羅、達明、三星、台中精機、百德等)，加速廠商國際認證與接軌，以利輸出國際。</p>	
<b>特殊委員(主計總處)審查意見</b>			
1.	<p>本計畫係推動工具機產業生產管理數位化，透過建置數位管理平台，建立標準化設計規範，整合物料清單、產品生命週期及品質管理，縮短產品開發時程及提升品質，以廣泛應對客戶需求。</p>	1.感謝委員肯定。	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
2.	114 年度預定工作項目大致延續前期基礎，均係推動工具機業者加入管理平台，透過相關技術能量之整合，協助提升工具機產品品質及促進智慧化及數位化。另經費需求數 1 億 2,000 萬元，較 113 年度 4 億 6,650 萬元，減少 3 億 4,650 萬元。考量 114 年度辦理內容與 113 年度大致相同，為應其業務實際需要，建議如數核列。	2.感謝委員肯定。	
<b>特殊委員(數位部資安署)審查意見</b>			
1.	本計畫如涉及跨機關資料介接與分享，建請補充說明本計畫新建置或跨機關整合系統之防護需求等級、相對應防護基準措施及跨機關資料介接資安防護作法；並請強化跨機關資料介接之邊界安全防護與存取控管，以降低跨界橫向	1.感謝委員建議。本計畫所建置之「臺灣工具機產業推薦規範資訊平台」及「臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台」，主要為提供規範公告資訊、活動廣宣、規範檢索的功能項目。此兩資訊平台不僅讓會員廠商能即時了解各規範訊息，還能透過規範檢索的分類項目快速找尋所需之已公告產業規範、品質規範項目，並直接下載產業規範(含 2D/3D 圖檔、設計文件)、品質規範技術文件資料進行新工具機	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
	入侵之資安風險，及應定期稽核落實情形。	開發及組裝檢驗之應用。故此兩資訊平台僅提供會員廠商單向進行資料檢索及下載，並無涉及跨機關資料介接與分享。另外，此兩資訊平台定期進行弱點掃描安全檢測、系統漏洞修復及監控等，皆符合產發署資通系統安全防护等級之普級要求。	
委員審查意見			
一、綜合意見			
1	本計畫促進生產線智慧化，提升產業生產力，符合政府重大科技政策。	1.感謝委員肯定。	
2	生產線智慧化應與機械雲整合以提升生產力的綜效，請說明會採用多少機械雲上的 APP 來提升智慧化與生產力。	2.感謝委員建議。在工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項中，主要是以感測器的研發試產與驗證為主。另一方面，為擴大計畫成果在智慧產線上的應用效益，初步評估未來與機械雲整合上有超過 50 種以上的 APP 可進一步應用，例如：鍛力成型異常檢知模組、刀補管理器、Smart Machine Engine、機台基礎水平精度檢測模組、製程穩定性監測、門型加工中心機監測等 APP，以進一步擴大智慧化與生產力等效益。	
3	請說明此計畫完成後，可以協助廠商根據客戶需求直接產	3.感謝委員意見。本計畫主要協助受補助廠商於計畫執行過程中至少產出 3 項產業規範，以持續擴充	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
	出多少比例的機台組件及縮減多少開發時程？	工具機零件/組件介面標準，截至112年度已公告25項產業規範，且受補助廠商需持續導入已公告之產業規範，並搭配模組化設計及數位管理系統(如：PDM、PLM)進行新機台開發設計，簡化共通性零組件，減少研發人員重複設計，且專注於客戶的客製化需求。根據現行廠商(如：台灣瀧澤、發得)完成補助計畫之成效，將可減少15%~25%機台零件及組件開發，並縮短新機開發時程約2個月。	
4	請說明工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項，可以產生多少感測器，多少APP，多少AI演算法用於評估機台的生產效率、需要維修的時間點？是否可以協助廠商的碳盤查？	4.感謝委員意見。在工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項中，主要開發有振動感測器、動態力感測器、視覺感測器、動態3D掃描等4種感測器。此外，本分項除提供國產化工業感測器外，並同時搭配自主開發之智慧化運算模組，可產生20種以上軟硬整合方案APP(如：刀具磨耗、沖壓力監測、設備預診、線上瑕疵檢測...等)，利於業者客製化導入設備/產線加值應用；其中，已結合AI演算法之方案有5種以上，包含：AI刀具磨耗分析(可預測刀具壽命及更換維修時間點)、設備AI故障診斷(判斷設備健康狀態)、機械手臂AI視覺(自動導引取放)、PCB AI視覺瑕疵檢測、尺寸掃描AI量測方案等。	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
		<p>另在碳盤查方面，可針對產品生產製造過程所需要的各種數據進行收集與分析，協助業者進一步應用，現階段實際應用上以良率提升及減少廢品方向為主，例如：透過線上鍛造成型力監測與管控、視覺瑕疵檢測與回饋，即時發現避免產生大量廢品等。</p>	
5.	<p>請說明平台持續擴散的情形，加入廠商是否有逐年增加，對於加入的廠商是否可以顯著降低開發機台的時間，或增加機台的毛利率？建議應該有預估達成的量化指標。</p>	<p>5.感謝委員建議，本計畫截至 112 年度已累計推動 76 家工具機或零組件廠加入此資訊平台。114 年度仍會持續推擴散產業應用，讓更多廠商加入此資訊平台，並鼓勵落實應用已公告之產業規範進行新機台開發設計。若會員廠商導入產業規範並搭配模組化設計及數位管理系統(如：PDM、PLM)應用，根據現行廠商(如：台灣瀧澤、奕達、高鋒)完成補助計畫之成效，將可縮短新機開發時程約 1-2 個月。</p>	
6.	<p>推動熱處理製程數位優化技術要提升廠商機台 5% 的價值，相關技術應該要模組化，避免客製化，才能讓相關技術可以擴散，建議應該要有相關客製化比例降低的指標。</p>	<p>6.感謝委員建議。本計畫推動之熱處理技術包含(1)模組化技術：爐體設計、加熱元件、數位優化控制系統。(2)客製化技術：專用熱處理參數、定制爐設計等。本計畫對廠商皆優先推動模組化技術的應用，同時幫助廠商快速掌握並應用標準化技術，減少客製化需求，以更有效地推動熱處理製程數位優化技術的普及和應用。</p>	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
7.	<p>相關工業感測器應該要配合 Edge-AI 的晶片，加上相關演算法，才能真正達到智慧化，建議要有感測器與 Edge-AI 晶片結合的量化指標。</p>	<p>7.感謝委員建議。隨著未來 AI 晶片成本下降、技術成熟，導入人工智慧晶片將是未來高階設備重要的技術發展趨勢，現階段亦已配合相關晶創臺灣方案計畫進行規劃中，例如研發複合感測訊號處理(振動、溫度)及終端運算 AI 晶片融合技術，發展關鍵零組件(如:主軸、動力刀塔等)之工具機次系統智慧預測與診斷模組；透過 AI 晶片能夠快速反應，實現零組件具備像人體器官的神經與智慧特色，提高整機的安全性；並透過整機異常即時回饋產線，達到自動調度整體產線產能之智慧化目標。</p>	
8.	<p>計畫目標 1 應該要有減少廠商開發新機台時間的量化指標，不是只有協助家數的指標。</p>	<p>8.感謝委員意見。本計畫於 114 年度仍會持續推廣擴散產業應用，讓更多廠商加入資訊平台，並鼓勵落實應用已公告之產業規範進行新機台開發設計。因本計畫目標旨在透過導入產業規範及模組化設計，協助廠商縮短機台開發時程，相關量化指標雖然沒列入計畫目標關鍵成果中，然在本計畫書最終效益(P.14)、全程總目標(P.35)均已明確敘明將協助工具機廠縮短新機開發時程約 2 個月，減少機台設計開發成本，以提升廠商競爭力。</p>	



序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
9.	計畫目標 2 應該要有減少客製化比例的指標，讓技術可以真正擴散。	9.感謝委員意見。本計畫之計畫目標 1 主要協助受補助廠商持續導入已公告之產業規範，並搭配模組化設計及數位管理系統(如：PDM、PLM)進行新機台開發設計，簡化共通性零組件，減少研發人員重複設計，縮短新機開發時程約 2 個月。最終目標為協助工具機廠商直接產出產品 80%共通規格，專注於客戶的 20%客製化需求，讓產業規範被落實應用(詳見計畫書 P.33、P.59)。	
10.	建議此計畫要有引進生成式 AI 協助機台開發的指標，與減少機台開發時間的指標。	10.感謝委員建議。本計畫提供臺灣工具機產業推薦規範及品質檢驗標準資訊平台服務，主要做為已公告之產業規範與品質規範等相關文件下載之管道，讓工具機及零組件會員廠商能隨時下載文件，透過共用零組件及共通性組件介面以簡化機台設計時間，並解決庫存品太多之問題。有關委員建議引進生成式 AI 協助機台開發，本計畫現階段以產出產業規範，推動產業規範落實應用為主要訴求。若工具機業者有使用生成式 AI 進行工具機設計之需求，本計畫將提供業者合適的政府計畫資源，讓業者可以申請相關計畫，以解決工具機業者需求。	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
11.	<p>本計畫如涉及跨機關資料介接與分享，建請補充說明本計畫新建置或跨機關整合系統之防護需求等級、相對應防護基準措施及跨機關資料介接資安防護作法；並請強化跨機關資料介接之邊界安全防護與存取控管，以降低跨界橫向入侵之資安風險，及應定期稽核落實情形。</p>	<p>11.感謝委員建議。本計畫所建置之「臺灣工具機產業推薦規範資訊平台」及「臺灣工具機產業品質檢驗標準資訊平台」，主要為提供規範公告資訊、活動廣宣、規範檢索的功能項目。此兩資訊平台不僅讓會員廠商能即時了解各規範訊息，還能透過規範檢索的分類項目快速找尋所需之已公告產業規範、品質規範項目，並直接下載產業規範(含 2D/3D 圖檔、設計文件)、品質規範技術文件資料進行新工具機開發及組裝檢驗之應用。故此兩資訊平台僅提供會員廠商單向進行資料檢索及下載，並無涉及跨機關資料介接與分享。另外，此兩資訊平台定期進行弱點掃描安全檢測、系統漏洞修復及監控等，皆符合產發署資通系統安全防護等級之普級要求。</p>	
<b>二、評估本計畫資源投入合理性及建議經費，如果有指定刪減項目請具體敘明</b>			
1.	<p>工具機產線智慧系統升級計畫 114 經常支出(含經常支出、儀器設備費及其他費用支出，如:人事費、業務費...等)金額：120,000 千元</p> <p>不合理，理由說明：</p>	<p>1.感謝委員指正，工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項主要任務為感測器研發與試產驗證，114 年雖執行期間為 8 個月，仍將持續進行感測器試產良率改善(如：Cpk<math>\geq</math>1.33)、可靠度工程與驗證技術(如：MTBF &gt;30,000 小時)等工作，並搭配開發零組件與產線端之智能化模組，進行軟硬體整合，最</p>	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
	<p>114 年僅協助導入工業感測器至業界，而非開發工業感測器並與 Edge-AI 結合，若相關感測器的 CP 值夠高，就無需政府來協助推動，建議分項工作工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證可以刪除。</p>	<p>終方可協助廠商導入設備/產線應用。且由於實際導入尚須結合廠商 domain knowledge，並依照廠商回饋意見進行客製化調整，方能落實感測器自主落地應用的目標。</p> <p>另與 Edge-AI 結合方面，由於現時點 Edge-AI 晶片仍屬尖端技術開發階段，因此實際導入廠商產品應用仍待拓展。然隨著未來晶片成本下降、技術成熟，導入人工智慧晶片將是未來高階設備重要的技術發展趨勢，現階段亦已配合相關晶創臺灣方案計畫進行規劃中。崙此，本計畫仍集中工業感測器之試產驗證與擴散上，經費部分尚祈 委員支持。</p>	
<b>最終審查意見</b>			
1.	<p>本計畫促進生產線智慧化，提升產業生產力，符合政府重大科技政策。</p>	<p>1.感謝委員肯定。</p>	
2.	<p>生產線智慧化應與機械雲整合以提升生產力的綜效，請具體說明會採用多少機械雲上的 APP 來提升智慧化與生產力。</p>	<p>2.感謝委員建議。在工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項中，主要是以感測器的研發試產與驗證為主。另一方面，為擴大計畫成果在智慧產線上的應用效益，初步評估未來與機械雲整合上有超過 50 種以上的 APP 可進一步應用，例如：鍛力成型異常檢知模組、刀補管理器、Smart Machine Engine、</p>	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
		機台基礎水平精度檢測模組、製程穩定性監測、門型加工中心機監測等 APP，以進一步擴大智慧化與生產力等效益。	
3.	請說明此計畫完成後，可以協助廠商根據客戶需求直接產出多少比例的機台組件及縮減多少開發時程？	3.感謝委員意見。本計畫主要協助受補助廠商於計畫執行過程中至少產出 3 項產業規範，以持續擴充工具機零件/組件介面標準，截至 112 年度已公告 25 項產業規範，且受補助廠商需持續導入已公告之產業規範，並搭配模組化設計及數位管理系統(如：PDM、PLM)進行新機台開發設計，簡化共通性零組件，減少研發人員重複設計，且專注於客戶的客製化需求。根據現行廠商(如：台灣瀧澤、發得)完成補助計畫之成效，將可減少 15%~25%機台零件及組件開發，並縮短新機開發時程約 2 個月。	
4.	請說明工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項，可以產生多少感測器，多少 APP，多少 AI 演算法用於評估機台的生產效率、需要維修的時間點？	4.感謝委員意見。在工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項中，主要開發有振動感測器、動態力感測器、視覺感測器、動態 3D 掃描等 4 種感測器。此外，本分項除提供國產化工業感測器外，並同時搭配自主開發之智慧化運算模組，可產生 20 種以上軟硬整合方案 APP (如：刀具磨耗、沖壓力監測、設備預診、線上瑕疵檢測...等)，利於業者客製化導入設備/產線增值應用；	

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
		<p>其中，已結合 AI 演算法之方案有 5 種以上，包含：AI 刀具磨耗分析(可預測刀具壽命及更換維修時間點)、設備 AI 故障診斷(判斷設備健康狀態)、機械手臂 AI 視覺(自動導引取放)、PCB AI 視覺瑕疵檢測、尺寸掃描 AI 量測方案等。</p>	
5.	<p>請說明平台持續擴散的情形，加入廠商是否有逐年增加，對於加入的廠商是否可以顯著降低開發機台的時間，或增加機台的毛利率？建議應該有預估達成的量化指標。</p>	<p>5.感謝委員建議，本計畫截至 112 年度已累計推動 76 家工具機或零組件廠加入此資訊平台。114 年度仍會持續推擴散產業應用，讓更多廠商加入此資訊平台，並鼓勵落實應用已公告之產業規範進行新機台開發設計。若會員廠商導入產業規範並搭配模組化設計及數位管理系統(如：PDM、PLM)應用，根據現行廠商(如：台灣瀧澤、奕達、高鋒)完成補助計畫之成效，將可縮短新機開發時程約 1-2 個月。</p>	
6.	<p>推動熱處理製程數位優化技術要提升廠商機台 5% 的價值，相關技術應該要模組化，避免客製化，才能讓相關技術可以擴散，建議應該要有相關客製化比例降低的指標。</p>	<p>6.感謝委員建議。本計畫推動之熱處理技術包含(1)模組化技術：爐體設計、加熱元件、數位優化控制系統。(2)客製化技術：專用熱處理參數、定制爐設計等。本計畫對廠商皆優先推動模組化技術的應用，同時幫助廠商快速掌握並應用標準化技術，減少客製化需求，以更有效地推動熱處理製程數位優化技術的普及和應用。</p>	

## 六、資安經費投入自評表(A010)

(如有填寫疑問，請逕洽行政院資安處 3356-8063)

部會		經濟部		單位	經濟部產業發展署		
審議編號	計畫名稱	期程(年)	總經費(千元)(A)	資訊總經費(千元)(B)	資安經費(千元)(C)	比例 <sup>註1</sup> (D)	備註
114-1402-04-20-01	建構工具機產線智慧系統升級計畫	110-114	2,014,550	500	150	30%	
資安經費投入項目							
項次	年度	投入項目類別 <sup>註2</sup>	投入項目			預估經費(千元)	
1	114	A1、B1	網站弱點掃描、網站CDN(內容交付網路)功能等相關資安防護措施			150	
總計						150	

### 備註：

- 1、資安經費提撥比例係依計畫總經費(A)或資訊總經費(B)計算(可多計畫合併)，各計畫可依業務性質及實際需求於計畫執行年度分階段辦理。
  - 1-1 109年(含)前結束之計畫，其需達成資安經費比例(D)計算方式=(資安總經費(C)/資訊總經費(B))\*100%，1億(含)以下提撥7%、1億以上至10億(含)提撥6%、10億以上提撥5%。
  - 1-2 110-114年(含)後結束之計畫，除前述資安經費比例，另配合行政院政策逐年提高資安經費比例至「資安產業發展行動計畫(107-114年)」所訂114年預期達成目標。
- 2、投入項目類別請用下列代號填寫：
  - 2-1 系統開發
    - (A1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級分級辦法之「資通系統防護需求分級原則」，完備「資通系統防護基準」之各項措施。
    - (A2) 推動「安全軟體發展生命週期(SSDLC)」，可參考行政院國家資通安全會報技術服務中心所訂「資訊系統委外開發RFP資安需求範本」。
    - (A3) 依據經濟部工業局所訂「行動應用APP安全開發指引」、「行動應用APP基本資安檢測基準」、「行動應用APP基本資安自主檢測推動制度」等，進行相關資安檢測作業。
  - 2-2 軟硬體採購
    - (B1) 依據資通安全管理法—資通安全責任等級之公務機關應辦事項，建置必要之縱深防禦機制，含網路層(例如：防火牆、網站防火牆等)、主機層(例如：防毒軟體、電子郵件過濾機制等)、應用系統層等資安防護措施。
    - (B2) 推動國內認證/驗證規範，並將該產品通過之相關認證/驗證或符合相關規範納入建議書徵求說明書，例如：影像監控系統需符合影像監控系統相關資安標準，且經合格實驗室認證通過。
    - (B3) 各項設備應導入政府組態基準(Government Configuration Baseline, GCB)。
  - 2-3 其他建議項目
    - (C1) 資安檢測標準研訂。
    - (C2) 新興資安領域(例如：5+2產業創新計畫)之資安風險與防護需求研究。
    - (C3) 新興資安領域之人才培育。
    - (C4) 編撰資安訓練教材。

其他資安相關項目(例如：推動「資安產業發展行動計畫」之四項策略-建立以需求導向之資安人才培訓體系、聚焦利基市場橋接國際夥伴、建置產品淬煉場域提供產業進軍國際所需實績、活絡資安投資市場全力拓銷國際)。

## 七、其他補充資料

(一)本計畫對工具機產業產生影響之總結評估說明：

本計畫透過法人、公會及工具機廠三方合作，制訂工具機產業專用之產業規範預計達 48 項以上，品質規範預計達 81 項以上，並鼓勵廠商導入模組化設計、數位管理系統(PDM、PLM、數位生產履歷)、溯源管理機制等進行產業升級轉型，讓廠商可減少重複設計、快速回饋客製化產品設計需求，縮短開發時程約 2 個月，降低生產成本或庫存成本，提升機台品質及可靠度(MTBF  $\geq$  3,000 小時)，以快速回應市場變化。

將工具機結構件尺寸安定化，改以數位優化熱處理，導入數位化分析技術與設備能量，協助整合鑄造、工具機、熱處理等相關業者技術能量與促進異業技術交流。與相關產業公會、學會合作，擴散利用建立之廠商能量及解決方案，推動產業應用工具機結構組件熱處理製程數位優化技術。預計完成 2 場次產業推動數位優化熱處理示範觀摩，及 1 場次熱處理技術研討會，使業者知悉並了解熱處理製程數位優化技術的優勢和應用價值。將檢視熱處理示範觀摩及技術研討會之活動參與度，例如：參與人數、參與業者範圍，確保活動觸及的業者種類和數量符合預期。

並對已導入技術的業者進行回訪，評估技術應用成效，收集反饋與建言。通過收集導入技術後之生產數據，分析數位優化對材料穩定性、機械性質和工具機鑄件良率的提升效果。藉由鑄造方案數位化模擬、降低鑄造不良率及應力集中，減少不良品返修成本，提升產品品質。藉由熱處理數位監控與記錄，建立相關部件熱處理履歷。結合後續組裝校驗資料，智慧化分析相關製程穩定性，提高結構件尺寸穩定性，降低未來維修成本。最終建立高質長效鑄件之自主冶金製程與熱處理及檢驗標準能量，促進高值精密工具機系統及產業升級轉型。

在對應產業發展上，目前已完成 4 項工業感測器開發，進行性

能優化，提供廠商客製化導入驗證(如：規格/環境適應)，將持續協助業者產品內建感測器進行創新化應用，提升設備競爭力與附加價值，克服國內關鍵感測器仰賴進口之技術箝制。並開發智慧化軟體，結合自主感測器導入設備，提供軟硬整合完整方案(目前已完成>20種智能化感測軟體方案)，創造設備差異性與附加價值，突破低價競爭的窘境，往高階市場拓展(如半導體、航太、電動車等)、轉型，提升設備附加價值，輸出國際。