

前瞻基礎建設計畫-數位建設

建構工具機產線智慧系統升級計畫-經濟部

(核定本)

經濟部

109年9月

政府科技發展計畫書修正對照表(A009)

審議編號：110-1402-04-20-01

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)：經濟部工業局

序號	審查意見/計畫修正前	計畫修正後(說明)	修正處頁碼
1	核定版經費調整及延長計畫全期程從 110 年 1 月至 114 年 8 月/111 年度計畫總經費為 540,000 千元；112 年度計畫總經費為 540,000 千元；114 年度計畫總經費為 0 元。	111 年度計畫總經費為 480,000 千元；112 年度計畫總經費為 480,000 千元；114 年 8 月止計畫總經費為 120,000 千元	4、5、6、7、20、21、44、45、46、47、49、50、51、53、80、81

目 錄

壹、基本資料及概述表(A003)	3
貳、計畫緣起	9
一、政策依據：	9
二、擬解決問題之釐清：	10
三、目前環境需求分析與未來環境預測說明：	16
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：	20
參、計畫目標與執行方法	22
一、目標說明：	22
二、執行策略及方法：	24
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：	43
四、與以前年度差異說明：	44
五、跨部會署合作說明：	47
肆、近三年重要效益成果說明	48
伍、預期效益及效益評估方式規劃	49
陸、自我挑戰目標	50
柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源	51
捌、儀器設備需求	56
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	62
拾、附錄	63
一、政府科技發展計畫自評結果(A007)	63
二、中程個案計畫自評檢核表(請以正本掃描上傳)	68
三、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008)	79
四、資安經費投入自評表(A010)	81
五、其他補充資料	83

壹、基本資料及概述表(A003)

審議編號	110-1402-04-20-01			
計畫名稱	建構工具機產線智慧系統升級計畫			
申請機關	經濟部工業局			
預定執行機關 (單位或機構)	經濟部工業局、經濟部技術處			
預定 計畫主持人	姓名	張明煥	職稱	副組長
	服務機關	經濟部工業局		
	電話	02-27541255#2102	電子郵件	mhchang2@moeaidb.gov.tw
計畫摘要 請簡明扼要說明計畫 內容(500字內)	<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 關鍵成果及其與 部會科技施政目 標之關聯 1.計畫目標最多5個， 訂定原則請參考註1。 2. 每個目標最多3個 預期關鍵成果，訂定原 則請參考註1。	計畫目標	預期關鍵成果		與部會科技 施政目標之 關聯
	01:建置同規共軌數位 資訊平台，縮短開發時 程，並培育機電軟體與 系統整合人才。	KR1:透過補助，推動3家工具 機廠，1家零組件廠加入同規共 軌數位資訊平台。 KR2:透過委辦，培訓300人 次之機電軟體與系統整合人才， 提升廠商系統承接能量。		02:引領產 業創新轉型 與發展
	02:建置工具機品質長 效數位優化平台，將工 具機廠內生產履歷數	KR1:透過補助，推動3家工具 機廠與3家終端使用者參與工 具機品質長效數位優化平台，		02:引領產 業創新轉型 與發展

	位化。	進行生產溯源管理。	
	03: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。	KR1:完成整合鑄造、工具機、加工或熱處理等相關業者3家,推動建立熱處理製程數位化產線1案。 KR2:完成30家廠商工具機鑄件技術需求盤點分析。	02:引領產業創新轉型與發展
	04:研發「工業物聯網智慧感測器」關鍵技術與優化感測器耐用可靠性能,建立感測器試產能量。	KR1: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12件。透過專利授權/技術移轉,創造研發成果收入3件。	01:強化產業創新研發價值
<p>預期效益</p> <p>請說明計畫之預期效益(效益與預期關鍵成果不同,效益指計畫對利益關係人或對社會經濟的影響,為預期關鍵成果的外溢效益),請強調調本計畫擬創造之重要社會或經濟價值,或擬解決之重要社會或經濟議題,總字數600字內。</p>	<p>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,達到出口成長、降低成本等目標。110年預計推動3家工具機廠與1家零組件廠加入;完成3項標準零件成功導入平台,可減少零件品項200種以上。</p> <p>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。</p> <p>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提升與品質長效,滿足航太、電動車等高端加工應用市場。110年預計擴散產業應用3家高階加工機廠商。</p> <p>4. 推動熱處理製程數位優化技術,提升品質與長效壽命,降低庫存件之需求,5年後預計工具機結構件精度壽命及附加價值提高30%以上。110年預計擴散於鑄造、零組件、熱處理、工具機等廠商3家導入應用。</p> <p>5. 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>6. 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。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,並推動小量導入應用,包括工具機、設備、關鍵零組件及產線,5年後預計帶動高階智慧機械/智慧產線成長30%。110年預計推動30家次,導入設備及產線智慧化應用100台。</p>		
<p>計畫群組及比重</p>	<p>計畫可為單一群組或多群組,請依各群組所占比重填寫%,總計須為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 type="checkbox"/> 一般科技施政計畫</p> <p><input type="checkbox"/> 重點政策延續計畫_直接相關(綁定必填重點政策項目、政策依據)</p> <p><input type="checkbox"/> 重點政策延續計畫_間接相關(綁定必填重點政策項目、政策依據)</p> <p><input type="checkbox"/> 主軸計畫(綁定必填主軸項目)</p>		

	<input checked="" type="checkbox"/> 前瞻基礎建設計畫(綁定必填前瞻項目、政策依據)	
重點政策項目	<input type="checkbox"/> 亞洲·矽谷 <input type="checkbox"/> 智慧機械 <input type="checkbox"/> 綠能產業 <input type="checkbox"/> 生醫產業 <input type="checkbox"/> 國防產業 <input type="checkbox"/> 新農業 <input type="checkbox"/> 循環經濟圈 <input type="checkbox"/> 晶片設計與半導體前瞻科技 <input type="checkbox"/> 數位經濟與服務業科技創新 <input type="checkbox"/> 文化創意產業科技創新 <input type="checkbox"/> 其他	
主軸項目		
前瞻項目	<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	
資通訊建設計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	
政策依據	1. 自系統選取配合國家科學技術發展計畫、科技發展策略藍圖、聯合國永續發展目標、總統政見、行政院施政重點、產業創新政策或近 2 年行政院層級之重大科技政策依據；政策依據至多 5 項，第 1 項為主要依據，餘為次要依據。 2. 採下拉選單填寫 3. 若為重點政策延續計畫，必須勾選對應之政策依據。 4. 若為前瞻基礎建設計畫，必須勾選前瞻基礎建設計畫之政策依據。 1.FIDP-20170205050000：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	
計畫額度	<input type="checkbox"/> 一般科技施政額度：___千元 <input type="checkbox"/> 重點政策額度_直接相關：_____千元 <input type="checkbox"/> 重點政策額度_間接相關：_____千元 <input type="checkbox"/> 主軸額度：_____千元 <input checked="" type="checkbox"/> 前瞻基礎建設額度： 110 年度 <u>480,000</u> 千元 111 年度 <u>480,000</u> 千元	
執行期間	110 年 01 月 01 日 至 111 年 12 月 31 日	
全程期間	110 年 01 月 01 日 至 114 年 08 月 31 日	
前一年度預算	年度	經費(千元)
	109	0
資源投入	年度	經費(千元)
	第一年	480,000

	第二年	480,000			
	第三年	480,000			
	第四年	480,000			
	第五年	120,000			
	合計	2,040,000			
	110 年度	人事費	99,850	土地建築	0
		材料費	22,100	儀器設備	0
		其他經常支出	358,050	其他資本支出	0
		經常門小計	480,000	資本門小計	0
		經費小計(千元)		480,000	
	111 年度	人事費	109,255	土地建築	0
		材料費	24,250	儀器設備	0
		其他經常支出	346,495	其他資本支出	0
		經常門小計	480,000	資本門小計	0
		經費小計(千元)		480,000	
中程施政計畫關鍵策略目標	推動產業創新研發				
本計畫在機關施政項目之定位及功能(600字以內)	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(第二階段才需填寫)				

細部計畫 1 名稱	建構工具機產線智慧系統升級計畫				
110 年度 概估經費(千元)	480,000	計畫性 計畫質	產業 環境 建構 及輔 導	預定執 行機構	經濟部工業 局、經濟部 技術處
111 年度 概估經費(千元)	480,000				
細部計畫重點描述	<p>1.建置同規共軌數位資訊平台，縮短開發時程，並培育機電軟體與系統整合人才。</p> <p>2.建置工具機品質長效數位優化平台，將工具機廠內生產履歷數位化。</p> <p>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。</p> <p>4.研發「工業物聯網智慧感測器」關鍵技術與優化感測器耐久可靠性，建立感測器試產能量。</p>				
主要績效指標 KPI	<p>110 年度：</p> <p>1.透過補助，推動 3 家工具機廠，1 家零組件廠加入同規共軌數位資訊平台;推動 3 家工具機廠與 3 家終端使用者參與工具機品質長效數位優化平台，進行生產溯源管理。</p> <p>2.完成整合鑄造、工具機、加工或熱處理等相關業者 3 家，推動建立熱處理製程數位化產線 1 案。</p> <p>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 12 件。透過專利授權/技術移轉，創造研發成果收入 3 件。</p> <p>111 年度：</p> <p>1.透過補助，推動 3 家工具機廠，1 家零組件廠加入同規共軌數位資訊平台;推動 3 家工具機廠與 3 家終端使用者參與工具機品質長效數位優化平台，進行生產溯源管理。</p> <p>2.整合鑄造、工具機、加工或熱處理等相關業者，推動建立灰口鑄鐵鑄件數位熱處理供應鏈與應用體系 1 案。</p> <p>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 12 件。透過專利授權/技術移轉，創造研發成果收入 3 件。</p>				
細部計畫 2 名稱					
概估經費(千元)		計畫性 計畫質		預定執 行機構	
細部計畫重點描述					
主要績效指標 KPI					

前一年計畫或相關之前期計畫名稱	無			
近三年主要績效	無			
跨部會署計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 (若屬跨部會署計畫,請續填說明。)			
	合作部會署 1 名稱		所分配之經費(千元)	
	負責內容			
	合作部會署 2 名稱		所分配之經費(千元)	
	負責內容			
中英文關鍵詞	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 Smart Machinery;Machine tool;Production Tracking;Data Analysis;System Integration;heat treatment;Digital design;Sensor			
計畫連絡人	姓名	何森沼	職稱	技正
	服務機關	經濟部工業局		
	電話	02-27541255#2126	電子郵件	sjhe@moeaidb.gov.tw

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：

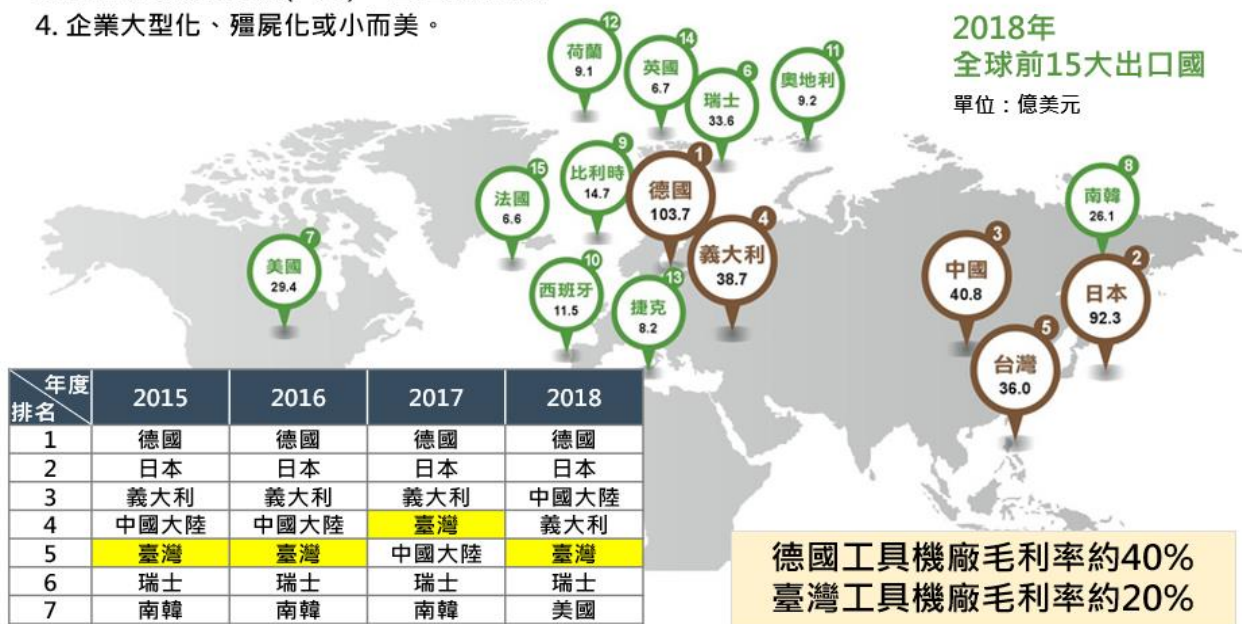
工具機俗稱「工作母機」(如：車床、銑床、鉋床、磨床等)，為製造各種機械設備及其零組件的加工機器，是所有工業製造的源頭設備。工具機產業因融合機械設計、材料特性、加工製造、自動控制、資訊軟體、機電介面、系統整合等相關技術，屬於高度技術密集的產業，其發展程度足以代表一個國家的綜合工業實力，對製造業發展尤其扮演重要角色。

全球前十大工具機製造國家，依產值排序分別為中國大陸、德國、日本、義大利、美國、南韓、臺灣、瑞士、印度、西班牙等。根據國際調查組織 Gardner 調查報告，2018 年 4 月分析報告中指出，全球機械產業出口以工具機為主，消費值約為 919 億美元。2018 年全球工具機出口排名中，以德國為最大宗、日本次之。而臺灣受惠於國內完整的工具機產業鏈，於 2018 年名列第 5 大出口國。

2018年臺灣為全球工具機出口排名第5大出口國，出口排名震盪。

產業特性：

1. 我國工具機產業以外銷為主，易受全球經濟成長表現影響。
2. 供應鏈完整，零組件表現逐漸亮眼。
3. 應用市場成長趨緩(汽車)，但Y2Y震盪大。
4. 企業大型化、殭屍化或小而美。



資料來源：Gardner Publication, Inc., PMC整理

圖 1、2018 年全球工具機前 15 大出口國

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。

受到 2018 年爆發的美中貿易戰影響、2019 年 COVID-19(武漢肺炎)等不可抗力因素影響下，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，且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，進而發展出全面向行銷，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，2010 年國內 1,741 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。此外，隨著政府推動產業智慧化目標，可由此觀察得知，國內大部分產業仍屬未達智慧化基礎聯網之階段以及數位化意識程度仍顯不足，甚至缺乏專業技術人才，

然對於改善產業發展需求、升級轉型層面問題，更為遙遙無及。加上應用市場成長趨緩（如：汽車等），國內工具機產業逐漸形成企業大型化、僵屍化或小而美化三種態貌。

如此的產業生態，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，國內企業不含在製品之庫存比例與 DMG 相比差異不大，甚至部分廠家能比 DMG 為低。然而，包含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	台灣瀧澤	亞崙機電	程泰機械	金豐機器	高鋒工業	百德機械	協易機械	福裕事業	穎漢科技	喬福機械	主新德	合計	DMG Mori
營業額	5,423	2,338	2,443	2,002	1,835	1,771	1,660	1,650	922	838	671	218	21,770	92,006
營業毛利	1,015	486	402	496	420	306	440	289	209	252	196	43	4,554	40,191
毛利率	19%	21%	16%	25%	23%	17%	27%	17%	23%	30%	29%	20%	21%	44%
庫存	2,907	816	1,111	1,228	594	608	509	539	587	729	441	137	10,207	20,802
庫存比例	54%	35%	45%	61%	32%	34%	31%	33%	64%	87%	66%	63%	47%	23%
庫存(不含在製品)	1,759	678	351	670	197	432	316	254	471	262	306	38	5,733	16,094
庫存比例(不含在製品)	32%	29%	14%	33%	11%	24%	19%	15%	51%	31%	46%	18%	26%	17%
研發費用	135	62	67	65	56	43	110	45	52	57	13	11	716	1,793
研發比例	2%	3%	3%	3%	3%	2%	7%	3%	6%	7%	2%	5%	3%	2%

資料來源：2019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 2、2019 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^{註1}，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 3、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，但於鏜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。

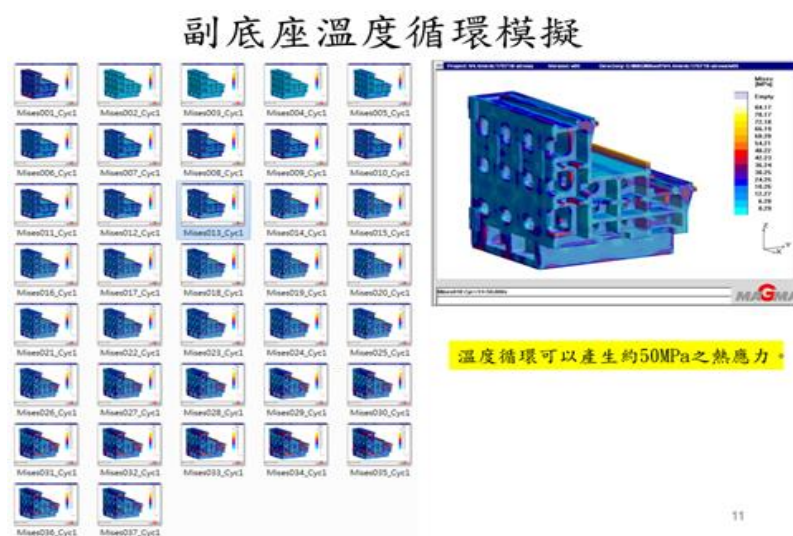


圖 4、製程處理數位化模擬，預先找出可能之問題區域，進行設計改善

(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)臺灣 5G 行動計畫(2019~2022)：催化智慧工廠加速發展，運用大量工業感測器資料藉由 5G 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 MAZZAK 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)刀座大廠 SANDVIK，在刀座端執行感測分析，抑制顫振速度快 20 倍，國內亟需結合感測器與端運算分析/比對，達到軸向運動即時監控、異常警示與故障分析，擴大中高階國際市場。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成為標配。
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(1)建立感測器設計、測試能量，結合其既有生產能量；(2)建立標準設計流程，連結產業鏈生產；(3)廠商透過試產平台下線生產。

(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、COVID-19(武漢肺炎)疫情等因素影響，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。

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 5、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。

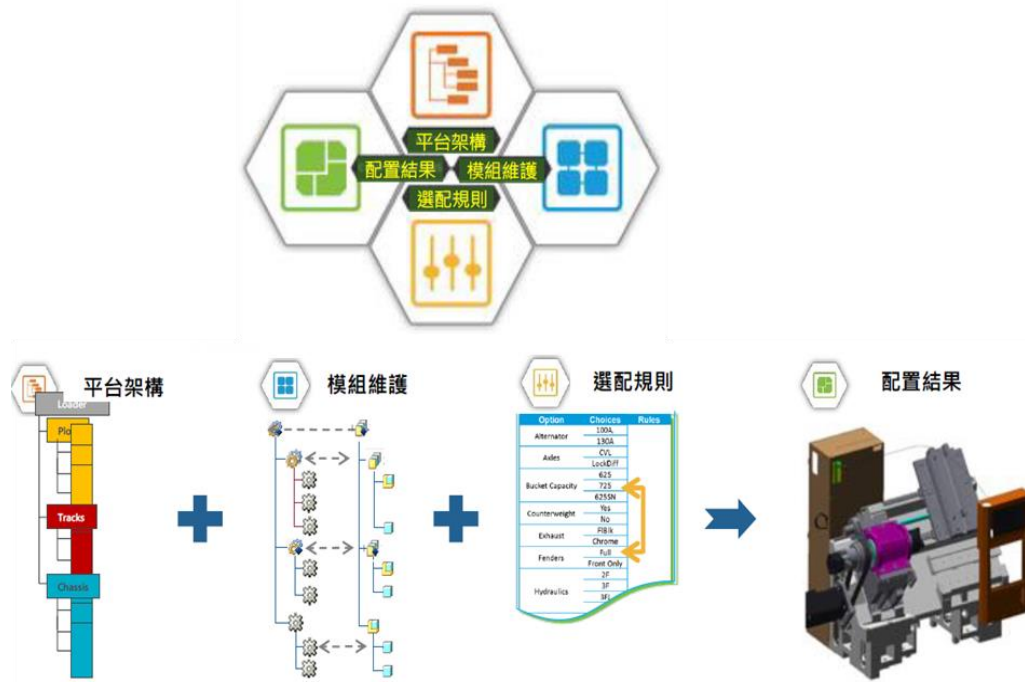


圖 6、全球工具機大廠 DMG Mori 數位化生產管理流程

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。

As Is

- 從鑄件鑄造到可組裝狀態需半年以上。
- 採經驗試誤性法設計開發。
- 無法重點加強處理，導致陷入全部完整處理→成本過高；全部半套處理→某些產品易發生問題。

- ◎ 鑄造方案模擬
- ◎ 熱處理製程模擬
- ◎ 溫度場變化應力模擬
- ◎ 振動影響分析

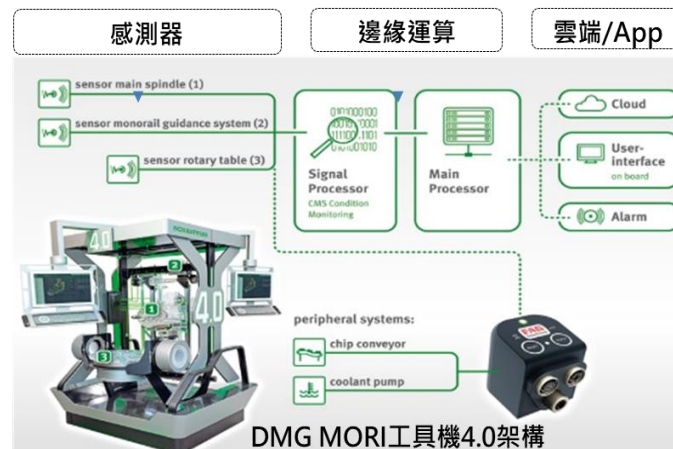
To Be

- 由鑄造到可組裝狀態在60天內可完成。
- 智慧模擬輔助開發。
- 依需求、效益重點處理，提升產品品質、降低不必要之處理成本。

圖 7、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 8、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4大出口國，臺灣五軸工具機占全球五軸工具機出口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從6個月降低至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) 建立五軸工具機空間精度 $10\mu\text{m}/\text{m}$ 。
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，帶動高階智慧機械與智慧產線。

(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)工具機同規共軌數位資訊平台

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. 完成建置同規共軌數位資訊平台，並導入累計 6 項標準。
2. 於同規共軌數位資訊平台之共通資料庫中，導入累計 3,000 筆以上品項，其中包含 200 項組件。
3. 推動同規共軌數位資訊平台累計 6 家工具機廠與 5 家零組件廠加入平台及擴散產業應用累計 30 家工具機與零組件廠商。
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)工具機品質長效數位優化平台

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. 完成建置品質長效數位資訊平台。
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 ≥ 1.33 。
4. 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，於 2 週前進行預警。
6. 機台平均故障間隔時間(機台稼動時間/ 叫修次數) $\geq 3,000$ 小時。
7. 推動精度長效數位資訊平台及擴散產業應用累計共 6 家高階加工機廠商及 6 家終端使用廠商。

(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（需耗時超過 180-360 天），改以數位優化熱處理（人工時效少於 60 天），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、工具機熱處理等相關業者推動研發聯盟。
2. 辦理工具機產業對鑄件需求說明會或技術研討會累計 2 場次，完成 30 家廠商工具機鑄件技術需求盤點分析。
3. 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。
4. 完成產業推動數位優化熱處理示範觀摩 2 場次。
5. 數位優化熱處理縮短時效時間 $>2/3$ (自 180 天縮短為 60 天內)，變形量 $<1/3$ 。
6. 推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業應用累計 14 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. 成立技術服務中心。
2. 建置智慧工業感測器完整產業供應鏈。
3. 推動感測器與系統共通介面與驗證。
4. 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。
5. 透過專利授權/技術移轉，創造研發成果累計 12 件。
6. 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。
7. 完成累計 4 項智慧化工業感測器試產能量與設施並導入設備及產線智慧化應用累計共 1,000 台。
8. 參加國際展覽累計 10 場次。
9. 培養工業感測器專業廠商累計 3 家。
10. 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。
11. 鏈結 5 家產學研能量共同合作。
12. 推動與國內指標工具機及零組件廠商導入專案高階設備整合產品化 3 案。

二、執行策略及方法：

(一)計畫架構：

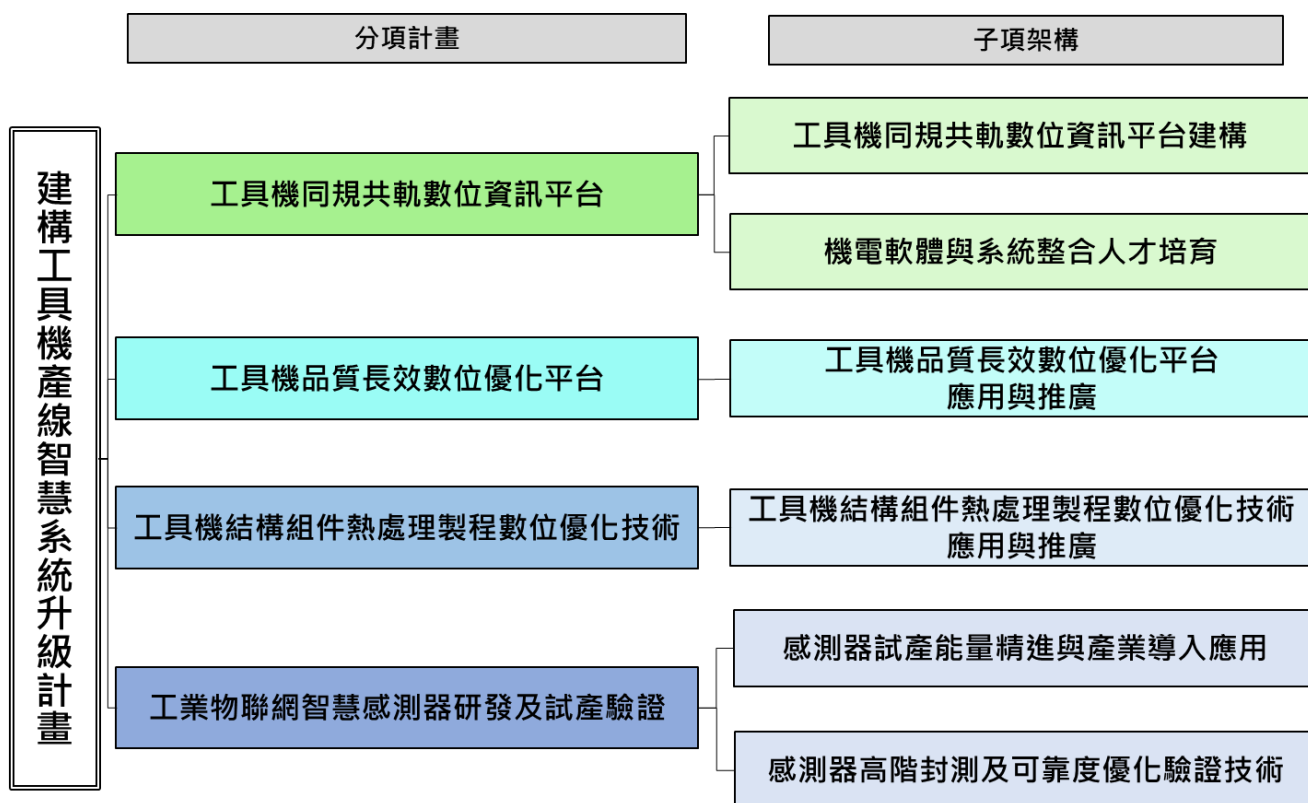


圖 9、計畫架構

(二)計畫內容：

臺灣工具機目前亟需透過將基礎設備與數位智慧技術結合轉型，並同時整合製造管理技術升級來因應快速生產需求模式，重新調整泛用型工具機市場的產品等級，並提升高階工具機市占率。為此，本「建構工具機產線智慧系統升級計畫」將整合設計開發端與客戶端資訊，透過升級工具機廠內生產管理系統，進行工具機產線數位資訊管理，並建置數位資訊資料庫，讓整體的設計、製造、服務資源能有效的整合應用，藉此大幅提升工具機品質可靠度，延長工具機的平均失效間隔時間(MTBF)，讓臺灣的工具機在國際市場上更具競爭力，期以獲得更高的利潤（如圖 10）。

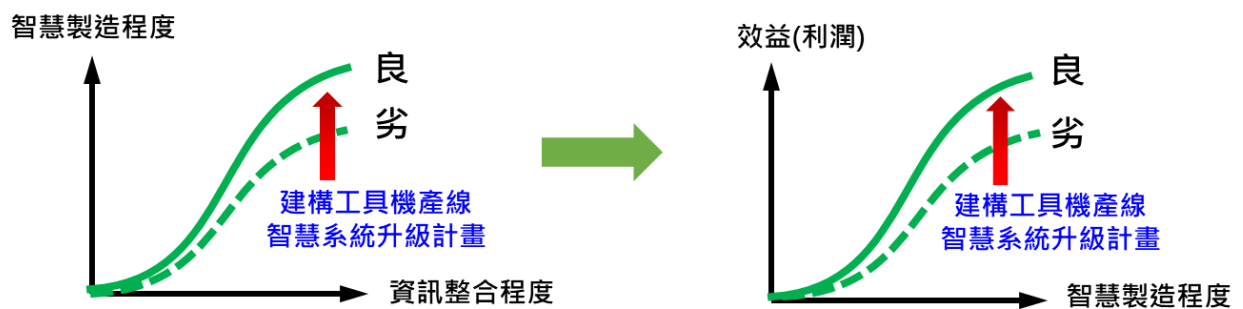


圖 10、工具機產線智慧系統升級計畫效益剖析

本計畫藉由解構工具機整體設計開發與製造流程上的問題與現況，擬定「工具機產線智慧系統升級平台」作為核心策略。其目標為讓國內中階泛用型工具機能加速開發時間，以即時對應短交期客製化市場需求。而高階工具機能提升精度品質，以因應高精度品質產品加工需求。策略方案將剖析開發設計、製造組裝階段到客戶使用階段的問題，從「研發效率」、「生產品質」、「設備精度」三大面向切入探討，訂定出「工具機同規共軌數位資訊平台」、「工具機品質長效數位優化平台」、「工具機結構組件熱處理製程數位優化技術」三項策略方案。並針對擷取生產製造與使用端之數位資料之技術擬定第四項策略方案「工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證」。

計畫核心策略運作架構透過建構「工具機產線智慧系統升級平台」，推動企業建立符合 ISO 精神之標準化設計與製造 SOP（標準作業程序;Standard Operation Procedure），並透過建置廠內數位資訊平台與數位資訊資料庫，串聯設計與製造流程中的 BOM（物料表;Bill of Material）、PLM（產品生命週期管理;Product Lifecycle Management）、TQM（全面品質管理;Total Quality Management）等系統，將數位管理模式滲透到工具機廠與相關的供應鏈，同時藉由結構組件數位熱處理等技術提升工具機精度本質。透過提升臺灣工具機品質可靠度，來增加終端應用廠商對於臺灣工具機品質的信任度，達到臺灣工具機成為全球前 4 大出口國，臺灣五軸工具機占全球五軸工具機出口 5% 以上，並成為亞太高階結構鑄件國際供應鏈。（如圖 11）。

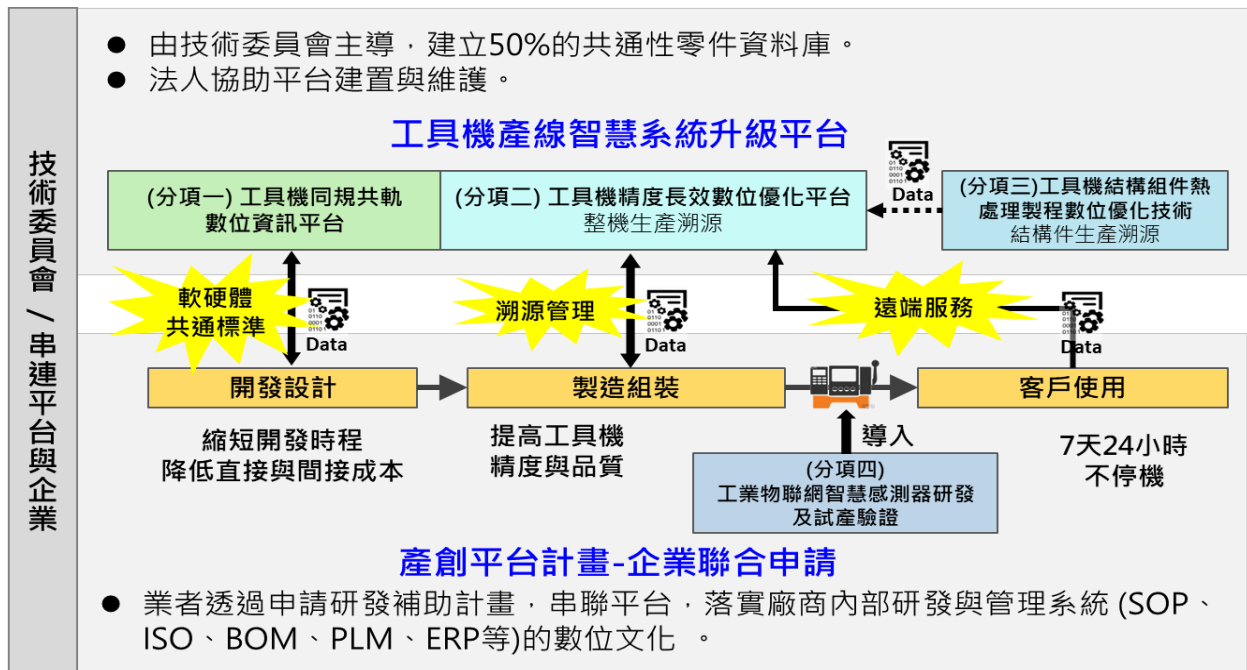


圖 11、工具機產線智慧系統升級計畫策略運作架構

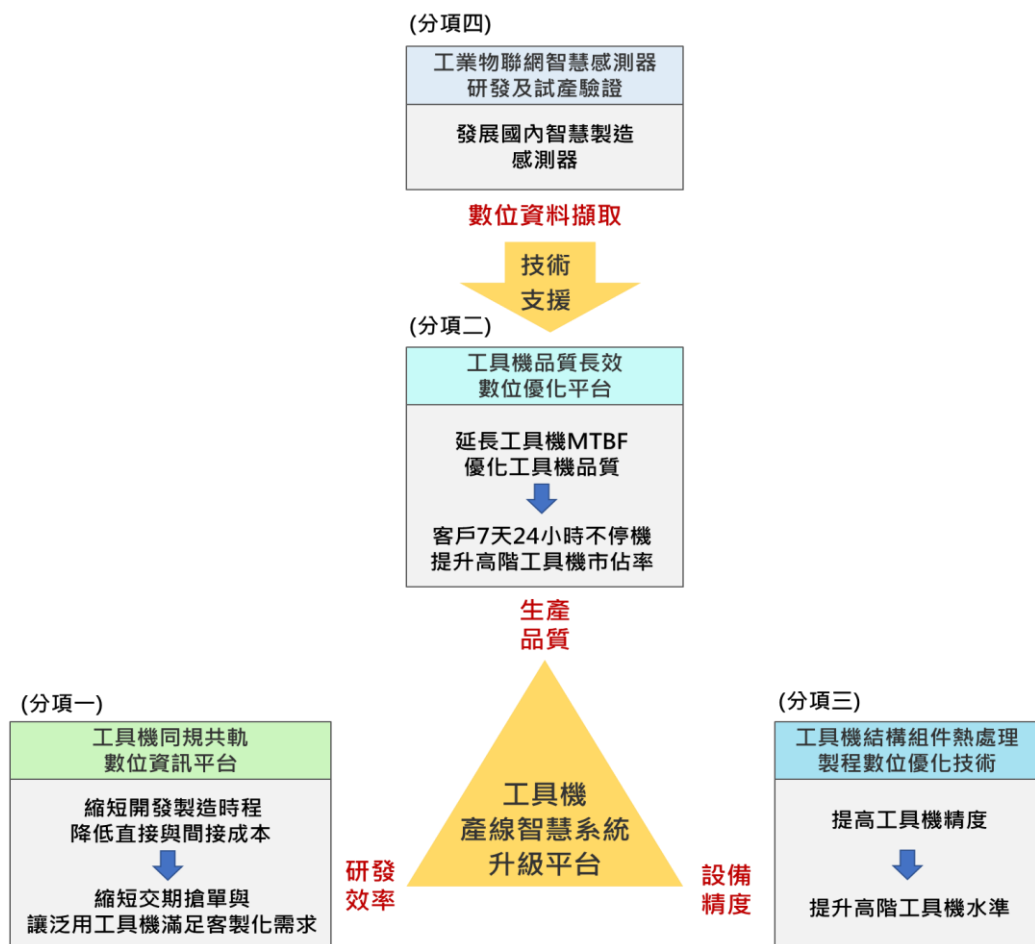


圖 12、工具機產線智慧系統升級平台策略方案

「工具機產線智慧系統升級平台」將分別針對工具機的「研發效率」、「生產品質」、「設備精度」擬定三項策略方案。分項一「工具機同規共軌數位資訊平台」為針對解決工具機開發效率低與高庫存成本問題而提出的工具機「研發效率」提升的策略方案，達到縮短工具機交期，以及讓泛用型工具機滿足客製化需求。分項二「工具機品質長效數位優化平台」為透過優化工具機品質，以延長工具機平均失效間隔時間(MTBF)，提升工具機「生產品質」的策略方案，並藉由讓客戶產線 7 天 24 小時不停機，提升臺灣工具機品質與售服印象。分項三「工具機結構組件熱處理製程數位優化技術」為針對如何提升工具機結構精度本質之熱處理問題所提出之提升工具機「設備精度」的策略方案，藉此提升臺灣高階工具機水準。分項四「工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證」為針對建置蒐集工具機生產製造、使用狀態之數位資料所提出之「數位資料擷取」策略方案，其將藉由升級臺灣工具機設備與產線感測器技術，以協助臺灣工具機產業建置智慧製造數位資料庫（如圖 12）。各項策略方案說明如下：

1. 工具機同規共軌數位資訊平台：

國內業界大多為中小企業，在財力、人力、物力及技術等常受限制，加上近年來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一再延長，進而造成在製品量增加，庫存比例增高。臺灣工具機目前標準品僅占約 30%，即有 70% 為客製化訂單，而 70% 的客製化訂單中，又有 40% 為變更既有產品設計、30% 為全新品，需要重頭設計。此外，客製化訂單的交期壓力慎重，一般從 3 個月到 6 個月，而交期一旦延宕將會產生高昂成本，並造成當今工具機廠設計開發時程長、特殊規格零組件庫存多、工具機交機效率低等問題(如表 1)。因此，如何提升設計開發與組裝製造的「研發效率」為企業應對客製化需求之核心議題。

表 1、工具機使用特殊規格零組件之問題現況

階段	問題現況
零件 進料	為避免工具機製程失敗，而多購置特殊規格零組件備品，導致庫存量達 50%以上。
設計 開發	無法掌握特殊規格零組件特性，造成無法與通用零組件進行有效整合應用，導致開發出眾多相似規格之機型，但無法聚焦於高品級工具機產品開發。
組裝 製造	特殊零組件無法適用於一般廠內檢驗標準，導致零組件進料品質參差不齊，而為避免影響工具機性能精度等級，工具機廠需時常進行零組件修配。

本分項計畫將擬訂「工具機同規共軌數位資訊平台」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。其推動作法將分為工具機同規共軌數位資訊平台的「系統建構與推廣」，以及培育計畫相對應的機電軟體與系統整合之「人才資源培育」兩個面向擬定 2 項計畫子項。

(1) 工具機同規共軌數位資訊平台應用與推廣：

由公會主導大型工具機廠、零組件廠成立技術委員會擬定需要標準化的零件/組件，再將標準規格與規範放置於平台內。並由法人協助提案廠商共同建置與運維平台。而提案廠商將依照平台上之零件/組件標準規格與規範調整廠內 E-BOM、M-BOM，並建置廠內零件/組件數位資料庫，最後將零件/組件數位資訊回饋上傳至平台，本計畫完成後將由法人持續進行平台運維(如圖 13)。工具機設計開發人員可透過平台之數位資訊資料庫選用通用規格之零件/組件來進行模組化設計之工具機開發，讓泛用型工具能滿足客製化需求。使開發設計端能有效應用通用規格零組件，減少使用特用規格零組件，縮短系列型客製化產品的開發時程，讓開發時程從 6 個月降低至 2 個月，供應鏈供料交期從 1 個月縮短至 2 週，可快速滿足客戶訂單需求，藉此提高工具機性價比(CP 值)，擴大訂單出口。

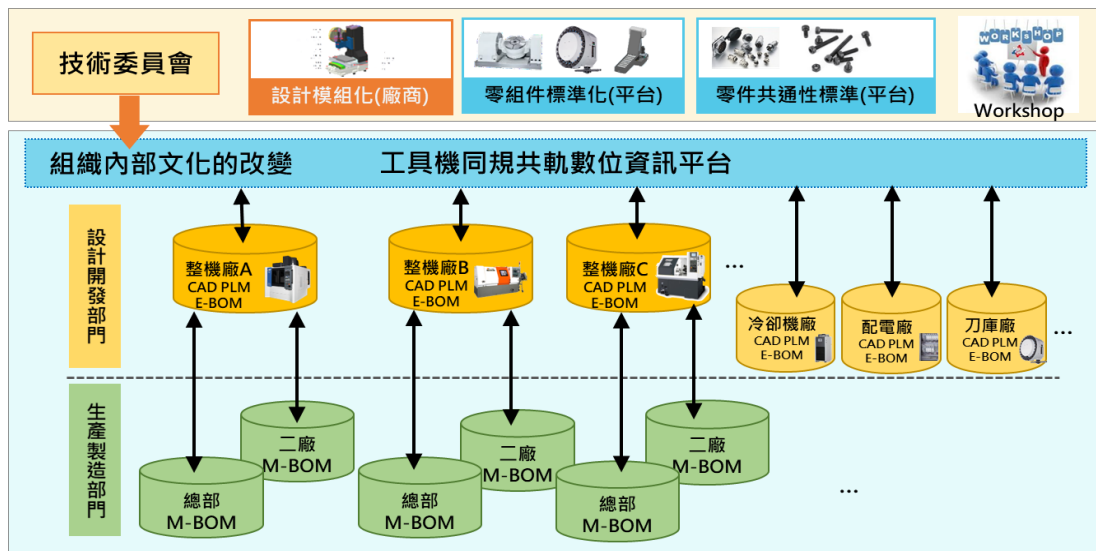


圖 13、工具機同規共軌數位資訊平台運作架構

為落實將工具機同規共軌數位資訊平台導入至工具機廠，將分為前期「平台建構階段」與後期「平台推廣擴散階段」兩階段來執行。「平台建構階段」由大型工具機、零組件廠共同組成技術委員會，針對工具機各項零件/組件擬定資料庫的內容規格與標準規範，並建置零件/組件數位共通資料庫，且將共同規格之零組件導入至供應鏈體系。後期「平台推廣擴散階段」則將平台推廣擴散至中小型工具機、零組件廠，並將平台內之零件/組件數位資料庫導入至廠內 PLM 系統，且依照規範調整廠內 E-BOM(如圖 14)。

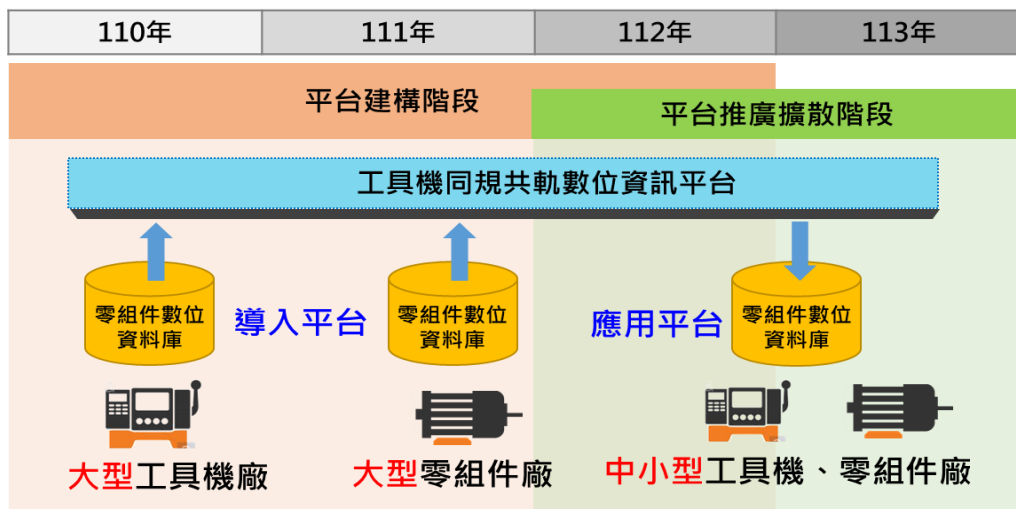


圖 14、工具機同規共軌數位資訊平台推動作法

(2) 機電軟體與系統整合人才培育：

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，透過一系列的學習課程，讓設計開發人員學習數位軟體與感測元件應用技術，熱處理人員學習熱處理數位製造技術，組裝人員學習數位生產檢測，電控人員學習電控調機與機電系統整合技術，製造人員學習五軸加工技能，軟體人員學習智慧生產系統整合知識，以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。

課程規劃將由相關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（如圖 15）。

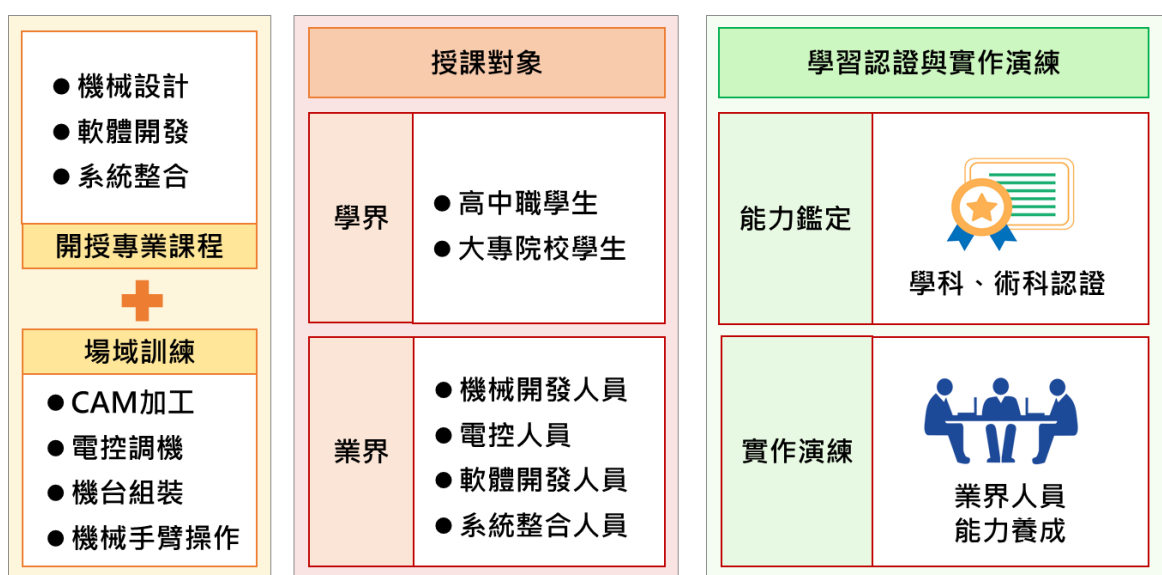


圖 15、機電軟體與系統整合人才培育運作

2. 工具機品質長效數位優化平台：

臺灣工具機產業長久以來致力於滿足客戶需求，憑藉著彈性製造及應變的能力，成為全球第五大工具機出口國。但出口前二名的德國、日本，其在高生產成本中，外銷金額與利潤仍遠勝過臺灣，這當中最主要的原因為臺灣工具機的精度品質時效性短，工具機平均失效間隔時間(MTBF)僅為2,000小時，而德國為6,000小時以上，日本為4,000-6,000小時，進而造成客戶將臺灣工具機品質定位為中階工具機。加上臺灣工具機廠商銷售模式多為透過代理商銷售，導致無法準確的開發出對準市場需求的工具機品質。此外，工具機有約70~80%占比為使用通用部件和標準零件，導致工具機品質穩定性深受零組件品質影響，倘若工具機廠無法正確掌握零組件品質，將導致品質不穩定之問題（如表2），因此如何透過數位資訊掌握從入料到機台組裝的問題，為提升高階工具機的「生產品質」重要關鍵。

表 2、影響工具機品質之主要問題

階段	問題現況
零件 進料	工具機廠無法正確掌握零組件性能品質資料，且零件規格、數量眾多無法逐一進行廠內品質檢驗。
組裝 製造	組裝檢驗流程因進料慢與客戶需求交期短而無法確實進行成品性能檢驗。
終端 應用	設備無法即時向工具機廠回報問題，且設備資訊不足，造成維修問題排解耗時，無法有效改善工具機。

工具機品質長效數位優化平台運作方式為由大型工具機廠成立技術委員會，針對工具機生產製造流程之各檢測站標準規範進行定義。再由工具機廠依照平台內定義的標準規範調整廠內製造 SOP 流程、ISO 檢驗流程，並將機台組裝檢測驗證數位資訊回饋至平台。而終端應用廠商則將設備使用之數位資訊回饋至平台（如圖 16）。透過平台之生產履歷數位資料庫與機台健康狀態資訊回饋，可讓終

端應用廠則可透過平台之機台健康狀態資訊回饋，提早安排現場維修讓終端使用者 7 天 24 小時不停機。藉由延長高階工具機 MTBF，讓工具機廠保固從 1 年提升至 2 年，進而提升臺灣工具機品質印象，逐步提升五軸工具機國際市占率。

此外，為達到提升國內五軸工具機的加工品質，本平台將藉由五軸控制器廠與學術支援體系搭配合作，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。

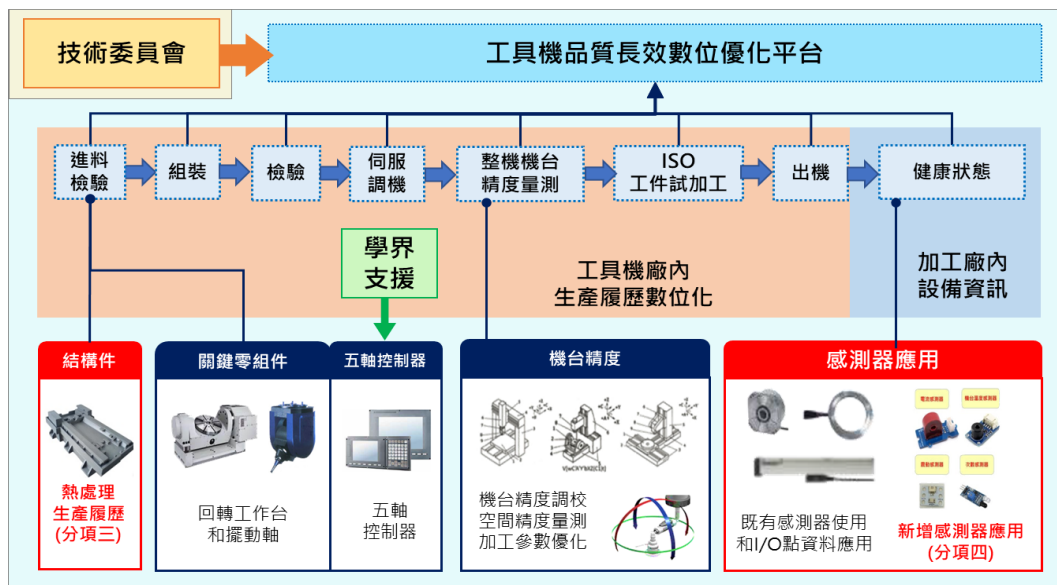


圖 16、工具機品質長效數位優化平台運作架構

工具機品質長效數位優化平台將由工具機廠、終端應用廠商共同合作建置，並探討如何滿足終端廠商需求，提升高階工具機之產品性能。執行模式將分為前期「工具機數位履歷建置階段」與後期「機台維護資訊回饋階段」兩階段。「工具機數位履歷建置階段」由工具機廠將零件/組件數位履歷資料、零組件組裝檢測資料、五軸控器檢測相關資料、工具機性能量測資料上傳至平台，建置生產履歷數位資料庫。後期「機台維護資訊回饋階段」由終端應用廠商將設備健康狀態資訊回饋至平台，讓工具機廠進行製造組裝品質改善，而控制器廠商針對終端應用廠商測試驗證結果，改善五軸控制器品質(如圖 17)。

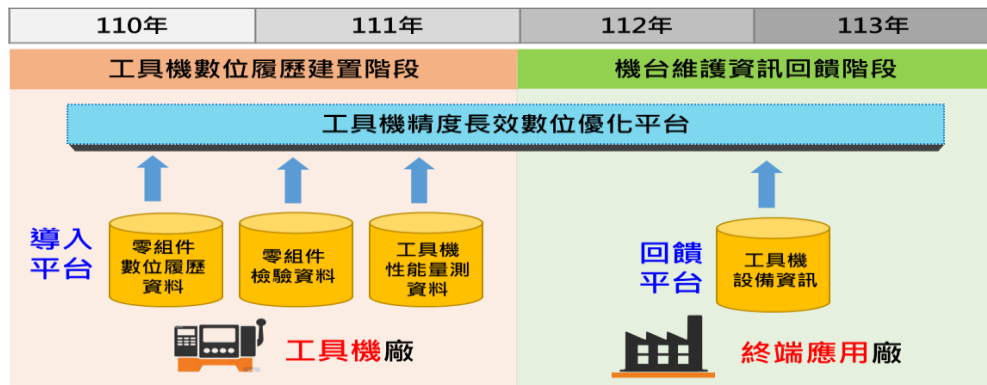


圖 17、工具機品質長效數位優化平台推動作法

3. 工具機結構組件熱處理製程數位優化技術：

與鑄造品工業同業公會、熱處理學會合作，藉由相關廠商資料篩選、實地拜訪，進行廠商工具機鑄件技術需求盤點分析，了解產業需求與盤點廠商能量及解決方案分析，以找出最具智慧化、數位化迫切需求之廠商，推動廠商投入研發與應用工具機結構組件熱處理製程數位優化技術。推動方式與技術內容概述如下：

(1) 數位優化技術推動流程：

- A. 整合產業合作聯盟:整合產學研技術能量，協助業者導入先進鑄造製程技術與設備建置，應用新材料碳矽值與合金添加技術及二次接種方法，輔導產業升級轉型，建立示範場域，成立產業聯盟，提高廠商生產高鑄件穩定性材質配方與輔導建立標準化製程，以生產高值化鑄件為目標
- B. 推動技術輔導:輔導業者進行技術研發合作，共同進行技術研發，並臨廠進行技術輔導方式等，協助業者建立技術能量，並透過技術觀摩與技術講座及開放實驗室等方式，協助廠商逐步建立技術能量與設備及技術傳承。
- C. 推動技術合作與服務: 輔導業者，應用先進 3D 列印製程技術與設備及提升數位化技術能量，設計新型砂心與砂模等 3D 列印鑄造方案，克服大型與複雜結構鑄件等技術問題，開發新床台鑄件產品。

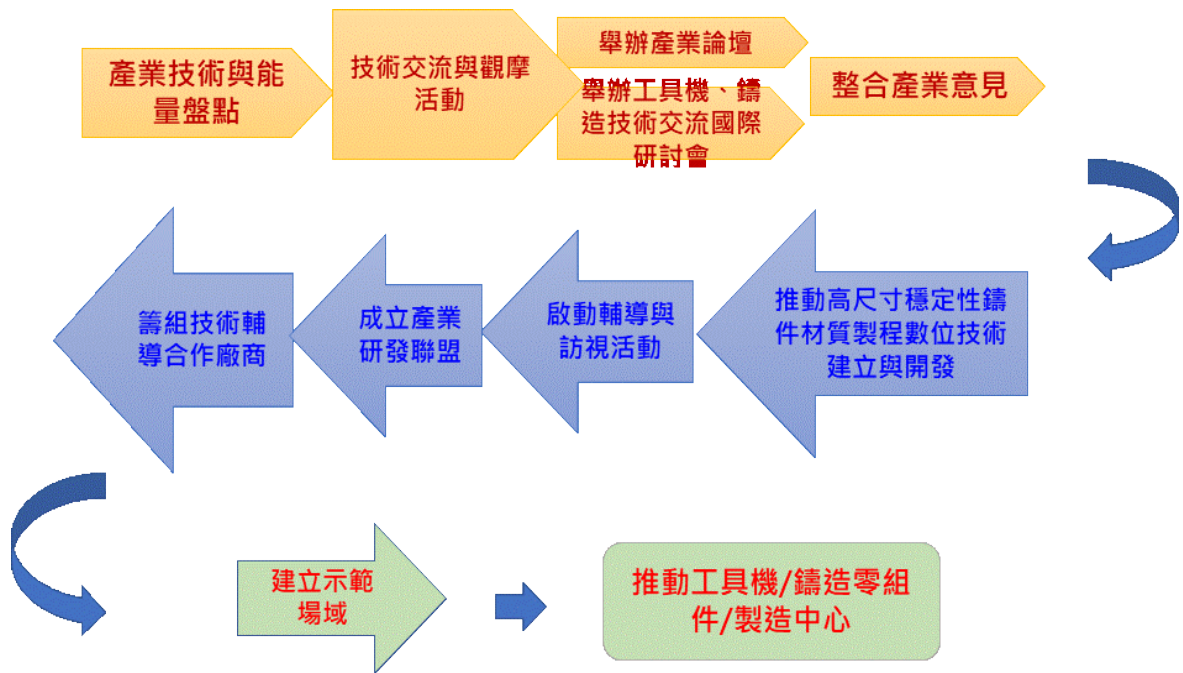


圖 18、推動產業技術輔導與技術合作及服務活動

(2) 推動高尺寸穩定性鑄件材質製程設計分析與數位化技術建立：

A. 建立鑄件結構:鑄件結構應力分析與設計

(A)為發展五軸複合化加工設備，提高鑄件強度、剛性及精度等支撐高階產品發展，鑄造業者協同參與工具機業者共同建立鑄件材料技術能量，在關鍵零組件如床台及立柱等鑄件上，進行鑄件結構應力分析與設計，以減少應力集中或鑄造缺陷、材料凝固冷卻變形等結構設計。

(B)建構產業研發聯盟，應用高階鑄件材質應用及製程整合能力，發展專用工具機零組件，結合相關業者運用，建立自主能力。

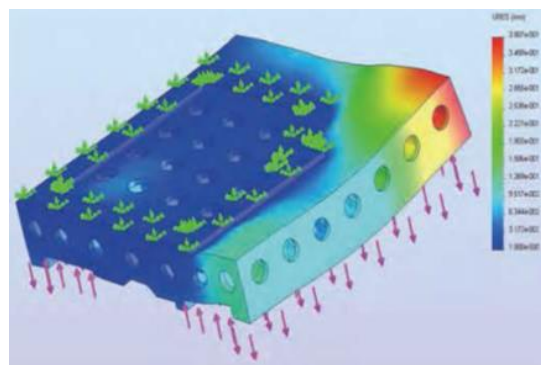


圖 19、鑄件結構應力分析與設計

- B. 高尺寸穩定性材質配方:建立鑄件冶金CE值與球化時間監控及接種溫度監控能量
- (A) 建立鑄件冶金 CE 值，控制碳當量，有助於減小白口傾向，減少碳化物出現，有效控制顯微組織結構，可以促進材料組織穩定性，碳當量控制不當，相對會增加石墨數量，減少波來鐵，影響鑄件材質穩定性。
- (B) 為有效控制鑄件顯微組織結構，防止顯微組織出現球化或接種不良，鑄造出現缺陷等，需建立球化時間監控及接種溫度監控技術能量。

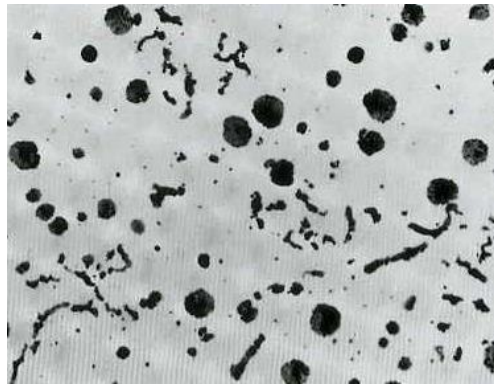


圖 20、鑄件出現顯微組織不良情形(球化不足)，造成零件硬度不良影響

- C. 建立高尺寸穩定性鑄件材質合金設計能力：高尺寸穩定性鑄件材質合金設計與合金複合添加數位化資料建立
- D. 數位化電腦凝固模擬分析：鑄造方案電腦凝固模擬設計與分析
- (A) 鑄件缺陷如氣孔、澆不足、氧化渣、縮孔、變形等，鑄造後需要研磨、加工、去澆道等各式後加工需求，在每開發工具機零組件需要不斷地尋找更好的鑄造方案去改善缺陷，進行鑄造流道設計及分析，因此對於高階工具機零組件需建立電腦凝固模擬設計與分析能量，以提高高尺寸穩定性鑄件良率，及降低開發成本。

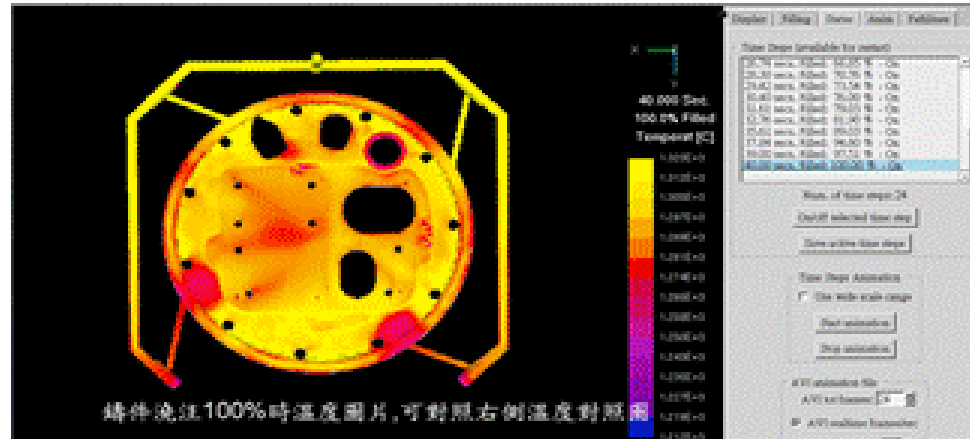


圖 21、數位化電腦凝固模擬分析

- E. 鑄件方案設計與技術建立:建立尺寸穩定性之澆冒口及交流道數位化設計與分析能量
- (A) 對於工具機床台、立柱、主軸頭等，過多或不良的澆冒口及不良交流道設計，除影響鑄造程凝固過程中，出現熱應力變形及出現熱裂等情況出現，也會造成縮孔出現，造成結構缺陷，影響鑄件尺寸穩定性。
- (B) 針對高階工具機床台，應用先進全模法鑄造技術或消失模鑄造法等，對於澆冒口及交流道設計，將影響後續鑄件加工工序與減少種切削加工，降低造成加工應力的出現，以建立鑄件方案設計與技術等
- F. 3D 列印創新技術應用開發: 推動 3D 列印砂模鑄造創新技術與新產品數位化開發應用能量
- (A) 針對新開發之高階工具機床台，應用 3D 列印鑄造創新技術，以減少開模時間，鑄造澆冒口及交流道一體成型數位化設計，降低鑄件開發時程等，另一方面針對新開發之高階工具機床台可以針對鑄件內部特殊結構砂芯設計與 3D 砂模製作等，如控制機台加工溫度冷卻水道之結構設計應用等，以促進高階工具機床台之尺寸穩定性技術能量。

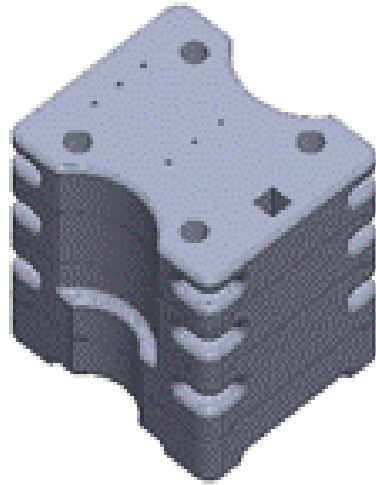


圖 22、3D 列印創新技術應用與開發

(3) 智慧化複合熱處理設備與技術：

- A. 藉由熱處理數位化模擬，輸入鑄件、工件尺寸、結構參數。以 CAE 模擬熱處理時各部位冷熱、相變態造成之應力變化，避免工件扭曲變形，造成廢品。搭配振動處理前後工件共振頻率偏移監控，可有效評估機械特性表現與製程穩定性。

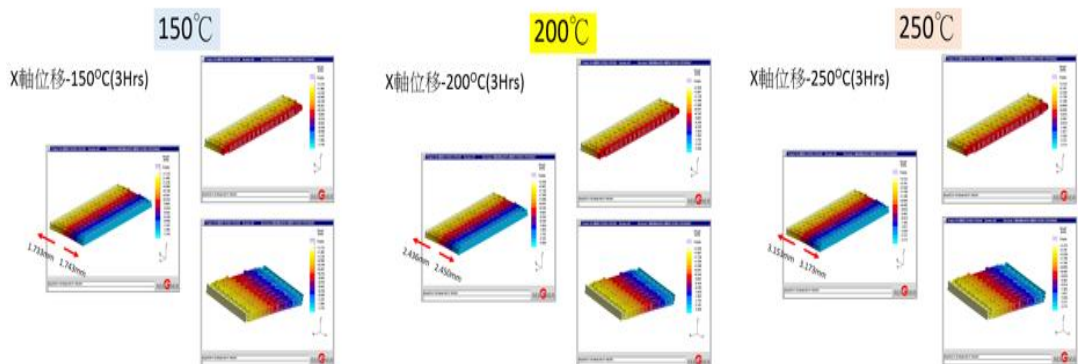


圖 23、熱處理工件應力模擬

- B. 建構表面改質數值模擬製程優化技術，藉由輸入相關製程參數，如溫度變化、氣體濃度、壓力、時間，由資料庫資料計算得出表面硬化層深度、硬度、可能變形量…。評估製程風險、產生效益，使業界能快速得到最適合條件。

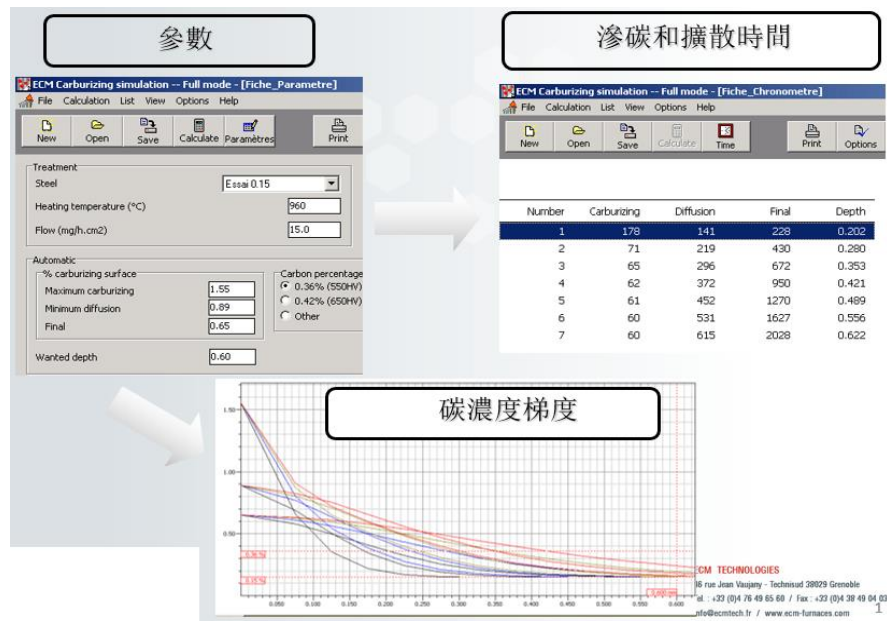


圖 24、滲碳製程參數與滲入深度模擬

- C. 監控記錄生產時處理爐各部位爐溫、各種氣體濃度變化等資訊，使熱處理生產履歷數位化，由軟體智慧分析不同段熱處理參數與良率對應關係，找出生產最佳化複合處理參數，並達成製程實時監診、良率預測。
- D. 建立工件相關檢測數據如殘留應力、抗拉強度、表面硬度、心部硬度、孔隙率、成分與精度壽命之關係資料庫，智慧化分析最佳製程窗口，並警示危險臨界條件，使產業界可快速評估最有益製程。

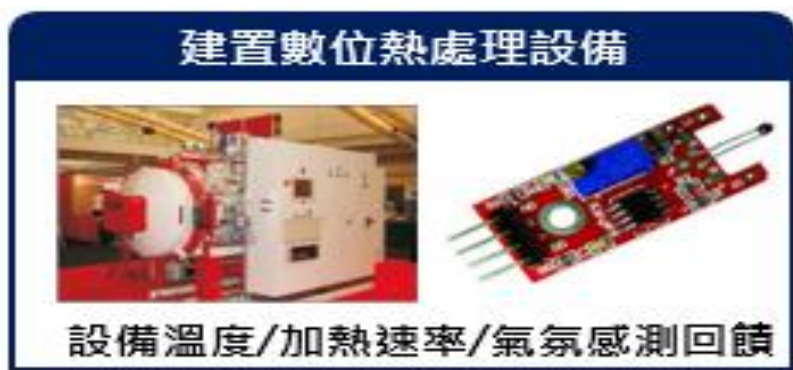


圖 25、熱處理設備智慧化(製程實測監診)

E. 熱處理數位資料應用方式：

- (A) 協助廠商建置整理分析資料庫，連結產品良率、精度壽命、客訴率等，進而提升產品品質。
- (B) 建立產品熱處理生產履歷數位資訊(內容規劃如表 3)，可供客戶查詢、保障產品品質，進而提升品牌形象與價值。
- (C) 經廠商同意後之相關資訊建置分享平台，提供平台會員資訊共享，共同提升競爭力。
- (D) 鏈結 CAE 軟體平台資源，推動廠商以會員方式加入，平台將依廠商個別需求內容，提供教學及實作協助。

表 3 熱處理生產履歷數位資訊

項次	內容
1	材料種類、材料供應商、材料證明
2	材料前處理加工程序、品質檢測
3	熱處理廠商、熱處理實施及完成時間、熱處理設備類別
4	熱處理實施類別： (1) 正常化 (2) 退火 (3) 淬火/回火 (4) 深冷處理 (5) 固溶化 (6) 時效 (7) 表面硬化（高週波、氮化、滲碳、珠擊） (8) 其他
5	熱處理製程參數： (1) 熱處理曲線：升溫速率、降溫速率、處理溫度、持溫時間、出爐溫度。 (2) 熱處理氣氛控制：大氣、保護氣氛、真空、氮勢、碳勢。 (3) 應力消除熱處理曲線：升溫速率、降溫速率、持溫時間、出爐溫度、循環次數 (4) 冷卻介質參數:溫度、介質類別。
6	熱處理後後加工程序及品質檢測。
7	熱處理爐體均溫性及驗證標準。

4. 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：

為解決多樣性多功應用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，本計畫針對4項感測器持續優化以及試產能量精進，並將4項關鍵感測器由研發樣品導入試產與並提供工具機、設備、關鍵零組件及工具機產線等產業導入。

主要工作內容(如下圖 26)包含:感測器設計/模擬優化與試產、晶圓級測是與批量晶粒封裝測試、模組化之封裝與軟韌體整合，感測模組之功能性以及品質之測試/校驗、產品可靠度驗正最後再導入產業與設備系統整合及測試，回饋設計優化重複製作驗證。

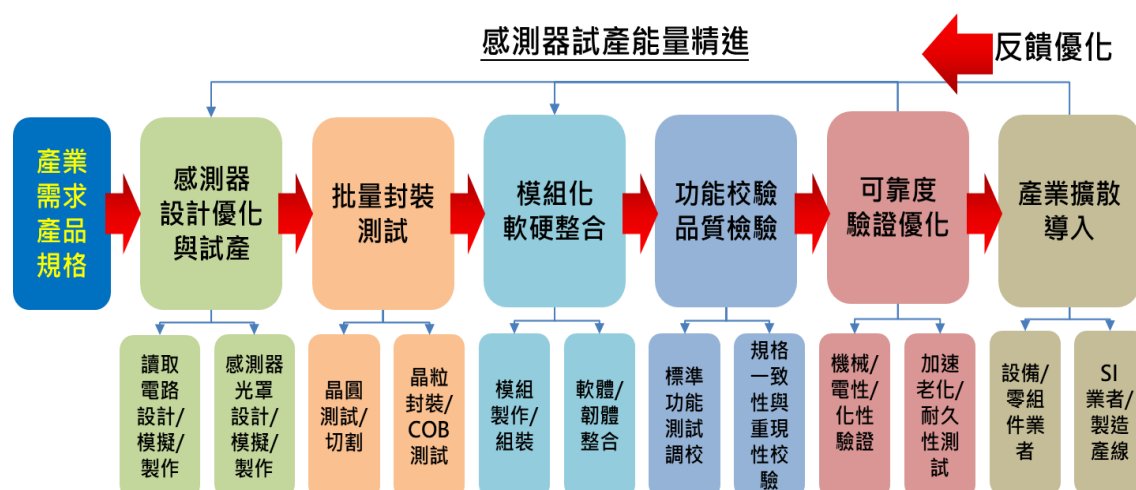


圖 26、整體工作內容架構

在執行策略上，將重點研發工作項目規劃為兩大部分，分別為「感測器試產能量精進與產業導入應用」以及「感測器高階封測、精密組裝、可靠度優化及驗證技術」，各別說明如下：

(1) 感測器試產能量精進與產業導入應用：

本工作項主要是建立智慧化工業感測器試產能量，並透過批量樣品試產，導入產業應用與擴散，並透過測試數據，使用者意見等回饋進行優化，加速感測器試產設計、模組智能化及試產製程精進(如圖 27)。

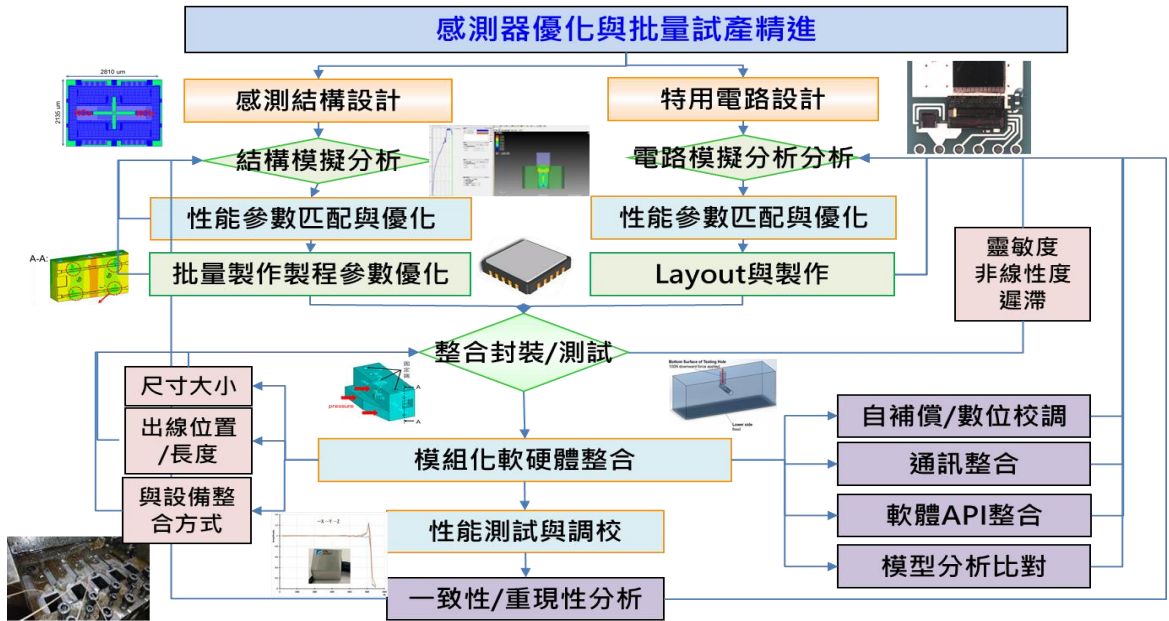


圖 27、感測器試產能量精進與產業導入應用之架構

透過由研發至試產之感測器結構與電路設計，並完成批量產品之製作與封裝及組裝後，再透過標準測試流程確認感測器之性能，包含靈敏度、線性度等。在模組化軟硬整合階段，必須將感測器進行工程二次封裝與組裝，並確認與設備或零組件之整合方式與硬體要求，並整合軟體與韌體開發，導入數位化之校調以及將感測器通訊介面整合及系統所需軟體 API 整合，同時，因不同應用情境建立相關智能化分析，模型建立與比對等功能。感測模組接續與應用載具測試平台整合測試驗證以及確認品質一致性，並藉由感測器之端運算處理單元整合模組及透過自校補償技術，修正感測應用資訊之參數校正。在上述不同階段將建立完整的生產資訊，以及性能與品質校驗數位化資訊，建立完整生產與測試數據反饋與設計端進行產品的優化與精進。

(2) 感測器高階封測及可靠度優化驗證技術：

可靠度與穩定性之是工業應用最重要的指標，本工作項目將建立符合國際標準之測試驗證設施與環境，落實工業感測器可靠

度驗證產品化，研發過程中透過批量感測器樣品，以及標準測試方法，持續優化工業感測器可靠度，建立感測器試產驗正標準化流程，提升國產工業感測器可靠度與穩定性以及自主供應鏈之掌握度。此外，為提供業界少量多樣以及產品多功之需求，本計畫將同步建立高精密封裝與精密組裝設施，提供業者高品質以及穩定之產品以及 multi-sensor 之封裝整合，未來不僅提供高穩定性與高可靠的產品，更可具備多功產品特性，切入國際主流智慧製造市場及供應鏈，增加感測器及設備產業國際競爭力。

可靠度優化及驗證技術與標準流程建立	
 力感測器	力量，遲滯，線性度與可靠度之標準測試驗證平台 參照ISO376之規範，建立力量感測器之標準校正與測試流程
 複合振動感測器	頻寬，雜訊，溫度與可靠度之標準測試驗證平台 遵循ISO16063規範，建立複合振動感測器之標準校正與測試流程
 動態3D掃描感測器	溫度，運動模式與可靠度之標準測試驗證平台 遵循ISO10360規範，建立動態3D感測之非接觸標準校正流程
 視覺感測器	偏移量及校準回饋與可靠度之標準測試驗證平台 遵循ISO 12233規範，建立視覺感測之標準校正流程

圖 28、可靠度優化及驗證設施建置與標準流程建立

在感測器之可靠度驗正與優化項目中，將結合產業界現有設施(如振動測試，溫度循環測試，EMI/EMC，耐衝擊測試，防水防塵等)，進行相關機械性/電性以及化性之可靠度驗正，而在本計畫中，除了必須建立感測器之標準測試驗證環境與設備外(如上圖所示)，亦必須準備足夠的感測器測試樣品數量，確保足夠的資料量以及加速整體驗證時程，並將批量樣品同時在標準環境下進行加速老化以及耐就性測試(如MTBF, MTTF等)，確保感測器與模組之穩定性與信賴性，並建立感測器之可靠度測試標準流程以及相關數據，反饋感測器與模組化之設計，持續進行優化。

此外，除透過內部標準測試設備進行可靠度驗證，本計畫亦將整合實際載具與系統應用，進行耐久可靠性驗證，並同步回饋設計端修正以及工程化調整，以滿足實際場域應用之嚴苛條件需求。

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)達成目標之限制：美中貿易衝突及 COVID-19(武漢肺炎)疫情衝擊，將造成廠商投入本計畫之意願降低，以至於影響本計畫之達成目標。

1. 美中貿易衝突：美中貿易衝突，全球景氣放緩，造成我國工具機出口衰退，今(109)年 1-4 月臺灣工具機產業出口總值約為 7.38 億美元，較去(108)年同期下滑 25.8%。同時，歐美日等品牌大廠已有削價競爭搶占市場等行為，擠壓臺灣機械業空間。
2. COVID-19(武漢肺炎)疫情衝擊：在美中貿易問題未解，加上 COVID-19(武漢肺炎)疫情影響，歐美及中國大陸等地區復工不如預期且終端產業需求持續不振。目前廠商接單多屬於急單及轉單效應，但全球疫情未歇，景氣復甦仍難以預測。

(二)解決對策：美中貿易衝突終將和解並達成協議，COVID-19(武漢肺炎)疫情也將因疫苗開發及各國相關防疫措的落實而獲得控制。因此，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。

四、與以前年度差異說明：

本計畫為新期程計畫，無與前一期程計畫之差異。各年度之分項績效指標說明如下：

(一)工具機同規共軌數位資訊平台

年度 差異項目	110年	111年	112年	113年	114年
推動同規共軌數位資訊平台及擴散產業應用	推動(通過審查)4家工具機廠與零組件廠加入平台。	推動(通過審查)4家工具機廠與零組件廠加入平台。	1. 推動(通過審查)3家零組件廠加入平台。 2. 推動5家工具機與零組件廠應用平台。	推動20家工具機與零組件廠應用平台。	推動5家工具機與零組件廠應用平台。
培訓機電軟體與系統整合人才	300人	300人	200人	200人	200人
其他階段性指標	1. 完成同規共軌數位資訊平台建置。 2. 完成3項標準零件成功導入，減少零件品項200種以上。	1. 完成6項標準零件成功導入平台。 2. 累積2,500筆以上品項資料導入平台共通資料庫。	累積2,800筆以上品項資料導入平台共通資料庫，其中包含100項組件。	累積2,900筆以上品項資料導入平台共通資料庫，其中包含150項組件。	1. 累積3,000筆以上品項資料導入平台共通資料庫，其中包含200項組件。 2. 縮短為2個月的系列型客製化產品之開發時程。

(二) 工具機品質長效數位優化平台

年度 差異項目	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年
推動品質長效數位資訊平台及擴散產業應用	推動(通過審查) 3 家高階工具機廠與 3 家終端使用者加入平台。	推動(通過審查) 3 家高階工具機廠與 3 家終端使用者加入平台。	完成 2 家終端使用者進行 β -site 測試驗證。	完成 2 家終端使用者進行 β -site 測試驗證。	完成 2 家終端使用者進行 β -site 測試驗證。
其他階段性指標	1. 完成品質長效數位資訊平台建置。 2. 完成機台組裝製程數位驗測 50 站以上。	製程品質標準中指定項目 Cp 值統計 ≥ 1.33 。	1. 完成可數位系統建置，並與客戶機台狀態串連。 2. 客戶端機台零件損壞 2 週前預警。	1. 稼動時間/ 叫修次數 $\geq 2,000$ 小時。	1. 稼動時間/ 叫修次數 $\geq 3,000$ 小時。 2. 五軸工具機空間精度量測 $10 \mu\text{m}/\text{m}$ 。

(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	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年
推動熱處理製程數位優化技術及擴散產業	3 家	3 家	3 家	3 家	2 家

差異項目 \ 年度	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年
其他階段性指標	1. 完成整合鑄造、加工機具或熱處理業者，推動建立數位化生產線 1 案。 2. 完成 30 家廠商鑄造技術需求分析。	1. 整合鑄造、加工機具或熱處理業者，推動建立鑄造數位供應與應用系 1 案。 2. 完成 2 次技術研討會，至少 10 家業者參與	完成 2 場次產業數位優化示範觀摩研討會。	數位優化熱處理時間 >2/3(180 天降為 60 天以內)。	建立灰口鑄鐵、球墨鑄鐵優化供應體系。

(四) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證：

差異項目 \ 年度	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年
推動小量導入應用	30 家	30 家	40 家	40 家	10 家
導入設備及產線智慧化應用	100 台	180 台	320 台	320 台	80 台
透過專利授權/技術移轉，創造研發成果	3 件	3 件	3 件	3 件	-
協助導入工業感測器智慧化應用之技術服務	12 件	12 件	13 件	13 件	4 件
其他階段性指標	1. 參加國際展覽 2 場次。 2. 完成 3 項智慧工業感測器試產	1. 參加國際展覽 3 場次。 2. 累計 4 項智慧工業感測器試產	1. 參加國際展覽 2 場次。 2. 成立技術服務中心。 3. 推動與國內指標工	1. 參加國際展覽 2 場次。 2. 培養 2 家感測器專業廠商 3. 推動與	1. 參加國際展覽 1 場次。 2. 培養 1 家感測器專業廠商 3. 協助 2 家

年度 差異項目	110年	111年	112年	113年	114年
	量與設 3. 施結3 連家SI公立 家司建業供 與推產動 應鏈結5 4. 鏈產學 家產能合 研同 共作	量與設 3. 施動感 推器與 測系統共 通介面 與驗證 4. 連結3 家模組 廠建立 與產業 推動鏈 應	具機及零 組件廠商 導專案 高階設備 整產品 化1案。家 4. 協助4 系統設備 業者與 SI業者	國標機組 內工及件 指具零廠 入高備產 2 家 4. 設 助統者 業 4. 業 備業 與者 者	系統設備 4. 業者與SI 帶動高階 智智慧機 /智成械 線30%產 長

五、跨部會署合作說明：

本計畫無。

肆、近三年重要效益成果說明

本計畫無。

伍、預期效益及效益評估方式規劃

一、預期效益：

● 110 年度：

- (一) 建置工具機同規共軌數位資訊平台，縮短開發時程，降低直接與間接成本。推動(通過審查) 3 家工具機廠及 1 家零組件廠加入平台；完成 3 種標準零件成功導入，減少零件品項 200 種以上。
- (二) 建置工具機品質長效數位優化平台，透過數位化生產溯源，落實全面品質管理，提高工具機精度與品質。推動(通過審查) 3 家高階工具機廠參與；完成機台組裝製程數位驗測 50 站以上。
- (三) 優化廠商生產排程，降低庫存成本，提升工具機相關產業市場競爭力。
- (四) 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。
- (五) 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。
- (六) 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。

● 111 年度：

- (一) 建置工具機同規共軌數位資訊平台，縮短開發時程，降低直接與間接成本。推動(通過審查) 3 家工具機廠及 1 家零組件廠加入平台；完成 6 種標準零件成功導入，累積 2,500 筆以上品項資料導入平台共通資料庫。
- (二) 建置工具機品質長效數位優化平台，透過數位化生產溯源，落實全面品質管理，提高工具機精度與品質。推動(通過審查) 3 家高階工具機廠參與；完成製程品質標準中指定項目 Cp 值統計 ≥ 1.33 。
- (三) 與相關產業公會、學會合作，擴散利用 110 年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。
- (四) 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。

二、效益評估方式規劃：

- (一) 追蹤檢視受輔導或補助業者在縮短產品開發時程、減少零件品項及提升製程品質、工業感測器應用等推動及改善情形，評估效益達成情形。
- (二) 透過召開計畫檢討會議，檢視計畫之推動進度及成效。
- (三) 依據科技會報辦公室(含科技政策諮詢專家室)之檢會議與建議，滾動調整計畫推動方向以符合計畫預期效益。

陸、自我挑戰目標

一、110 年度：

- (一) 建置工具機同規共軌數位資訊平台，縮短開發時程，降低直接與間接成本。推動(通過審查)3家工具機廠及1家零組件廠加入平台。挑戰目標為推動(通過審查)3家工具機廠及2家零組件廠加入平台。
- (二) 建置工具機品質長效數位優化平台，透過數位化生產溯源，落實全面品質管理，提高工具機精度與品質。推動(通過審查)3家高階工具機廠參與。挑戰目標為推動(通過審查)3家高階工具機廠及1家高階零組件廠參與。
- (三) 投入研發熱處理製程數位優化技術，提升品質與長效壽命，大幅降低庫存件之需求，推動熱處理製程數位技術及擴散產業3家。挑戰目標增加為推動熱處理製程數位技術及擴散產業4家。
- (四) 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，30家次、導入設備及產線智慧化應用100台，帶動高階智慧機械/智慧產線成長30%。挑戰目標增加為推動小量導入應用32家次、導入設備及產線智慧化應用110台。

二、111 年度：

- (一) 建置工具機同規共軌數位資訊平台，縮短開發時程，降低直接與間接成本。推動(通過審查)3家工具機廠及1家零組件廠加入平台。挑戰目標為推動(通過審查)3家工具機廠及2家零組件廠加入平台。
- (二) 建置工具機品質長效數位優化平台，透過數位化生產溯源，落實全面品質管理，提高工具機精度與品質。推動(通過審查)3家高階工具機廠參與。挑戰目標為推動(通過審查)3家高階工具機廠及1家高階零組件廠參與。
- (三) 透過110年建立之廠商能量及解決方案，與具智慧化、數位化迫切需求之廠商進行合作，推動熱處理製程數位技術及擴散產業3家。挑戰目標增加為推動熱處理製程數位技術及擴散產業5家。
- (四) 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，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。挑戰目標增加為推動小量導入應用32家次、導入設備及產線智慧化應用190台。

柒、經費需求/經費分攤/槓桿外部資源

經費需求表(B005)

經費需求說明

一、經費計算基準：
 本計畫全程期間為 110-114 年，其計畫總經費為 2,040,000 千元，並無編列資本支出。

單位：千元

細部計畫名稱	計畫性質	110 年度			111 年度			112 年度			113 年度			114 年		
		小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出	小計	經常支出	資本支出
建構智慧級 工具系統 5. 產業環境 及輔導		480,000	480,000	0	480,000	480,000	0	480,000	480,000	0	480,000	480,000	0	120,000	120,000	0

110 年度經費需求表

經費需求說明

- 一、經費計算基準：
- (一)人事費:99,850 千元佔 20.8%(研究員計 54.3 人年，薪資經費為 67,490 千元、副研究員 18.4 人年，薪資經費為 16,907 千元、助理研究員 21.4 人年，薪資經費為 15,453 千元。)
- (二)其他費用為:358,050 千元佔 74.59%【含補助費用 250,000 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 1 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。

單位：千元

計畫名稱	計畫性質	預定執行機構	細部計畫重點描述	主要績效指標 KPI	110 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	5. 產業環境建構及輔導	經濟部工業局、經濟部技術處	本計畫透過建置數位管理平台縮短產品開發時程及追溯產品生產履歷；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.透過補助，推動 3 家工具機廠，1 家零組件廠加入同規共軌數位資訊平台；推動 3 家工具機廠與 3 家終端使用者參與工具機品質長效數位優化平台，進行生產溯源管理。 2.完成整合鑄造、工具機、加工或熱處理等相關業者，推動建立熱處理製程數位化產線 1 案。 3.推動少量導入應用 30 家次，導入設備及產線智慧化應用 100 台。	480,000	99,850	22,100	358,050	0	0	0

111 年度經費需求表

經費需求說明

一、經費計算基準：

(一)人事費:109,255 千元佔 22.8%(研究員計 56.9 人年，薪資經費為 69,595 千元、副研究員 26.2 人年，薪資經費為 23,012 千元、助理研究員 23.3 人年，薪資經費為 16,648 千元。)

(二)其他費用為:346,495 千元佔 72.2%【含補助費用 224,000 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、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。

單位：千元

計畫名稱	計畫性質	預定執行機構	細部計畫重點描述	主要績效指標 KPI	111 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	5. 產業環境建構及輔導	經濟部工業局、經濟部技術處	本計畫透過建置數位管理平台縮短產品開發時程及追溯產品生產履歷；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.透過補助，推動 3 家工具機廠，1 家零組件廠加入同規共軌數位資訊平台；推動 3 家工具機廠與 3 家終端使用者參與工具機品質長效數位優化平台，進行生產溯源管理。 2.整合鑄造、工具機、加工或熱處理等相關業者，推動建立灰口鑄鐵鑄件數位熱處理供應鏈與應用體系 1 案。 3. 推動少量導入應用 30 家次，導入設備及產線智慧化應用 180 台。	480,000	109,255	24,250	346,495	0	0	0

經費分攤表(B008)

110 年度

跨部會 主提/申請機關 (含單位)	細部計畫名稱	負責內容	110 年度額度(千元)			
			一般科技施政	重點政策	前瞻基礎建設	申請數合計
各額度經費合計						

111 年度

跨部會 主提/申請機關 (含單位)	細部計畫名稱	負責內容	111 年度額度(千元)			
			一般科技施政	重點政策	前瞻基礎建設	申請數合計
各額度經費合計						

捌、儀器設備需求

(如單價 1000 萬以上儀器設備需俟受補助對象申請通過才採購而暫無法詳列者，嗣後應依規定另送科技部審查)

申購單價新臺幣 1000 萬元以上科學儀器送審彙總表(B006)

申請機關：

(單位：新臺幣千元)

年度	編號	儀器名稱	使用單位	數量	單價	總價	優先順序		
							1	2	3
110	1								
110	2								
110	3								
總計									
111	1								
111	2								
111	3								
總計									

(主管機關名稱)

申購單價新臺幣 1000 萬元以上科學儀器送審表(B007)

中華民國 xxx 年度

申請機關(構)					
使用部門					
中文儀器名稱					
英文儀器名稱					
數量		預估單價(千元)		總價(千元)	
購置經費來源	<input type="checkbox"/> 申請機構作業基金(基金名稱：) <input type="checkbox"/> 行政院國家科學技術發展基金(計畫名稱：) <input type="checkbox"/> 政府科技預算(政府機關名稱：) <input type="checkbox"/> 前瞻基礎建設特別預算(計畫名稱：) <input type="checkbox"/> 其他(說明：)				
期望廠牌					
型式					
製造商國別					
一、儀器需求說明					
1.需求本儀器之經常性作業名稱：					
2.儀器類別：(醫療診斷用儀器限醫療機構得勾選；公務用儀器係指執行法定職掌業務所需儀器，限政府機關得勾選) <input type="checkbox"/> 醫療診斷用儀器 <input type="checkbox"/> 政府機關公務用儀器 <input type="checkbox"/> 教學或研究用儀器					
3.儀器用途：					
4.購置必要性說明：(請詳述購置需求，以免因無法檢視儀器必要性而導致負面審查結果)					
二、目前同類儀器(醫療診斷及公務用儀器專用)					

1.本儀器是

- 新購(申請機構無同類儀器)
- 增購(申請機構雖有同類儀器，但已不符或不敷使用)
- 汰購(汰舊換新)

2.若為增(汰)購，請將申請機構目前使用之同類儀器名稱、廠牌、型式、購買年份及使用狀況詳列於下：

儀器名稱	型式	廠牌	年份	數量	使用現況

二、目前同類儀器(教學或研究用儀器儀器專用)

1.本儀器是

- 新購(申請機構所在區域無同類儀器)
- 增購(申請機構所在區域雖有同類儀器，但已不符或不敷使用)
- 汰購(汰舊換新)

2.若為增(汰)購，請將申請機構所在區域目前使用之同類儀器名稱、廠牌、型式、購買年份(未知可免填)及使用狀況詳列於下：

儀器名稱	儀器所屬機構名稱	型式	廠牌	年份	數量	使用現況

註：1000 萬元以上科學儀器請優先考量共用現有設備，並可至「貴重儀器開放共同管理平台」查詢同類儀器；如經查詢現有設備有規格不符需求、開放時段不敷使用、至設備所在位置交通成本偏高等情形，再考量購置之必要性。

三、儀器使用計畫

1.請詳述本儀器購買後 5 年內之使用規劃及其預期使用效益。(非醫療診斷用儀器請務必填寫近 5 年可能進行之研究項目或計畫)

(1)使用規劃：

(2)預期使用效益：

2.維護規劃：(請填寫儀器維護方式、預估維護費及經費來源等)

3.請詳述本儀器購買後5年內之擴充規劃(含配備升級等)，如儀器為整個系統之一部分，則請填寫系統擴充規劃。

(1)儀器是否為整個系統之一部分？

否

是，系統名稱：_____

(2)擴充規劃：

4.儀器使用時數規劃

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	總時數
可使用時數													
自用時數													
對外開放時數													

(1)可使用時數估算說明：

(2)自用時數估算說明：

(3)對外開放時數及對象預估分析：

四、儀器對外開放計畫

儀器對外開放，開放規劃如下：(請就管理方式、服務項目、收費標準等詳細說明，開放方式可能包含提供使用者自行檢測及分析、接受委託檢測但由使用者自行分析、接受委託檢測及分析等)

本儀器為整個系統之一部分，系統已對外開放，開放方式如下：

不對外開放，理由為：(除醫療診斷用及政府機關公務用儀器外，教學或研究用儀器原則對外開放，如未開放須詳述具體理由)

醫療診斷用儀器，為醫療機構執行醫療業務專用。

儀器為政府機關執行法定職掌業務所需，以公務優先。

教學或研究用儀器，說明：_____

五、儀器規格

請詳述本儀器之功能及規格，諸如靈敏度、精確度及重要特性、重要附件與配合設施，並請附送估價單及規格說明書。

1.詳述功能及規格：

2.估價單(除有特殊原因，原則檢附3家估價單)

僅附送_____家估價單，原因為：_____

六、廠牌選擇與評估

1.如擬購他國產品，請說明其理由。

國產品

他國產品，原因為：_____

2.比較可能供應廠牌之型式、性能、購置價格、維護保固、售後服務等優缺點，以及對本單位之適合性。

	廠牌(一)	廠牌(二)	廠牌(三)	...
比較項目(一)				
比較項目(二)				
比較項目(三)				
比較項目(四)				

七、人員配備與訓練

1.請詳列本儀器購進後使用操作人員簡歷(如有待聘人力，請於姓名欄位註明待聘，餘欄位填列待聘人力之學經歷要求)

姓名	性別	年齡	職稱	學歷	專長	有否受過相關訓練 (請列名稱)

2.使用操作人員進用、調配、訓練規劃(待聘人力須述明進用規劃)

無

有，規劃如下：_____

八、儀器置放環境

1.請描述本儀器預定放置場所之環境條件。(非必要條件，請填無)

空間大小	平方公尺	相對濕度	%~ %
電壓幅度	伏特~ 伏特	除濕設備	
不斷電裝置		防塵裝置	
溫度	°C~ °C	輻射防護	
其他			

2.環境改善規劃

無，預定放置場所已符合儀器所需環境條件。

有，環境改善規劃及經費來源如下：

(1)擬改善項目包含：_____。

(2)環境改善措施所需經費計_____千元。

(3)環境改善措施經費來源：

尚待籌措改善經費。

改善經費已納入本申請案預估總價中。

改善經費已納入____年度_____預算編列。

九、優先順序

請列出本儀器在機關提出擬購儀器清單中之優先購買順序，並說明其理由。

第一優先：為順利執行本計畫，建議預算充分支援之儀器項目。

第二優先：當本計畫預算刪減逾 10%時，得優先減列之儀器項目。

第三優先：當本計畫預算刪減逾 5%時，得優先減列之儀器項目。

理由說明：_____

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：110-1402-04-20-01

原機關計畫編號：

計畫類別：

- 一般科技施政計畫
- 重點政策延續計畫_直接相關
- 重點政策延續計畫_間接相關
- 主軸計畫
- 前瞻基礎建設計畫

(二) 自評委員：蔡孟勳、宋震國、郭耀煌

日期：109年5月29日

(三) 審查意見及回復：

序號	審查意見	回復說明
1	計畫內容可行性： (1) 由於本前瞻基礎建設計畫選擇我國產業環境較弱環節：高庫存成本、鑄件穩定性不足、工業物聯網感測器購置成本高、工具機長時間性能衰退快速、工具機結構與機電整合設計、精密組裝人才缺乏等進行補助研發，符合前瞻基礎建設的精神。	計畫內容可行性： (1) 感謝委員肯定。
	(2) 本計畫書完整列舉分析臺灣工具機產業遭遇的主要問題，並以國際知名工具機大廠 DMG Mori 為標竿，透過提供 290 種標準選件，可廣泛對應需求，提供客戶多樣化解決方案，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，本計畫對於工具機未來的零組件供應鏈有相當重要的影響。	(2) 感謝委員肯定。

序號	審查意見	回復說明
	<p>(3)本計畫將建置之”同規共軌數位資訊平台”，預期關鍵成果包含導入累計 6 項標準。於同規共軌數位資訊平台之共通資料庫中，導入累計 3,000 筆以上品項，其中包含 200 項組件。推動同規共軌數位資訊平台累計 6 家工具機廠與 5 家零組件廠加入平台及擴散產業應用累計 30 家工具機與零組件廠商。希望能夠此平台來引導台灣產業進行質化的改變，具有前瞻性。</p>	<p>(3)感謝委員肯定。</p>
	<p>(4)在工具機同規共軌數位平台方面，可有效降低研發成本、增加新產品開發速度及降低庫存的效益，本計畫提出工具機有約70~80%占比為使用通用部件和標準零件，產品差異化方面的規畫仍有20~30%是業者自行開發的Know how，因此具有共通性以及差異化等特點，對於提升國際競爭力以及強化各廠商的特性會有相當實質的幫助。</p>	<p>(4)感謝委員肯定。</p>
	<p>(5)本計畫強調擬開發之數位資訊平台將“同規共軌”，此平台將整合物料清單（BOM）、產品生命週期管理（PLM）、全面品質管理（TQM）等相關製程系統。整體而言，對於台灣發展工具機產業上下游整合乃是相當重要的策略，計畫成果值得期待。</p>	<p>(5)感謝委員肯定。</p>
	<p>(6)本計畫規劃的”工具機品質長效數位優化平台”，可以解決台灣工具機一直以來在可靠度方面的問題，由於是鑄件穩定性不足問題為國內工具機業長期的痛點，本計畫對於鑄件交期與成本以及提升品質與長效壽命，有相當重要的影響。</p>	<p>(6)感謝委員肯定。</p>

序號	審查意見	回復說明
	<p>(7) 工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項計畫，重點研發項目包括「感測器試產能量精進與產業導入應用」及「感測器高階封測、精密組裝、可靠度優化及驗證技術」；本計畫是前瞻基礎建設計畫，將可以盤點目前業界與法則現有且用於試量產的設備，對於降低成本、工業物聯網感測器擴散以及提升台灣在工業4.0的實務方面會有正面的影響。</p>	<p>(7) 感謝委員建議，為因應工具機、設備、關鍵零組件及製造產線智慧化及新應用之發展目標，本計畫擬建立工業感測器試產與系統整合智慧化能量，補強技術缺口，解決國產自主供貨問題，支援服務中高階設備及智慧產線應用，落實智慧製造產業基礎。實施策略上，除了整合法人現有設備、業界(廠商)設備及本案新購設備，完備工業物聯網感測器試產缺口，另外將由設計、模擬、結構及電路下線製作、封裝及組裝、測試、校正驗證、設計優化重複製作驗，達到Design for Manufacturing，並同時檢視以及盤點現有設備，包含試產前段之製程平台、高階封測及產品測試標準環境、標準測試流程(SOP)與符合ISO之驗證方法，以提供高穩定性與高可靠度之感測器，建立成功案例，擴大產業導入，後續技轉廠商承接生產，建立感測器供應鏈。</p>
2	<p>主要績效指標及預期效益妥適性：</p> <p>(1) 本計畫有四大分項，每個項目在p3-21、p3-22的量化指標與預期效益妥適。</p> <p>(2) 建立本計畫績效指標之預期效益可加入產品售價提高、毛利率提升、機台穩定性提升以及多少高階人才投入，透過這些指標將有助於提升整個產業的競爭力。</p>	<p>主要績效指標及預期效益妥適性：</p> <p>(1) 感謝委員肯定。</p> <p>(2) 感謝委員建議，本計畫除原有設定之指標外，並針對參與計畫之廠商，其工具機毛利率預計4年後較原先約增加20%，將此效益納入本計畫之規劃。另，本計畫在工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證分項，將由法人建立自主製造及校驗平台，未來對外提供相關測試驗證服務及小量試產與供貨之製程服務，導入工具機設備、產線、關鍵零組</p>

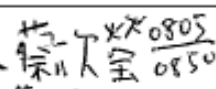

序號	審查意見	回復說明
		件創造差異化，提升產品附加價值，並培育智慧感測相關技術人才。
	(3) 國內廠商對於工業感測器的投入的確較少，本計畫可以當成領頭羊，積極引導國內廠商投入感測器市場。建議參考國內在CNC控制器的發展經驗，以吸引更多國內廠商投入工業感測器產業為評估指標之一。	(3) 感謝委員意見，本計畫除參考CNC控制器發展經驗外，在產業化推動上，規劃透過感測器試產平台，對外提供小量試產與供貨之製程服務及測試驗證服務，結合領域知識智能化應用、並與SI廠商合作進行複製擴散等，建立成功案例，擴大產業導入應用之市場規模，吸引更多廠商加入與培養工業感測器專業廠商。
3	經費及人力編列合理： 計畫規模與經費及人力編列合理，並無刪減建議。	經費及人力編列合理： 感謝委員肯定。
4	綜合建議： (1) 本計畫之整體問題分析及計畫架構相當明確、對於產業發展有相當正面的影響。	綜合建議： (1) 感謝委員肯定。
	(2) 本計畫依據「前瞻基礎建設計畫」之「數位建設」策略規劃，在本計畫中數位化可以用來做為研發的方法，也可以植入工具機及相關零組件中，希望能將數位化的基礎建設建置完整，是個實際可行的做法。	(2) 感謝委員肯定。
	(3) 本計畫在建構同規共軌數位資訊平台方面，以國際知名工具機大廠DMG Mori為標竿，透過提供 290 種標準選件，可廣泛對應需求，提供客戶多樣化解決方案，對於工具機未來的零組件供應鏈有相當重要的影響。	(3) 感謝委員肯定。

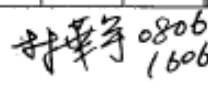
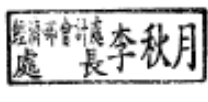
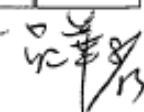
序號	審查意見	回復說明
	(4) 本計畫規劃的”工具機品質長效數位優化平台”，以及工具機結構組件熱處理製程數位優化技術方面，能解決台灣工具機一直以來在可靠度方面的問題，對於提升品質與長效壽命，將有正面的效益。	(4) 感謝委員肯定。
	(5) 在工業物聯網智慧感測器研發及試產驗證方項方面應能引導國內廠商對於工業感測器的投入，預期可以降低工業4.0或是人工智慧在感測器方面的成本與穩定性。	(5) 感謝委員肯定。

二、中程個案計畫自評檢核表(請以正本掃描上傳)

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程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第12點)	√		√		1.本計畫非屬延續性計畫。 2.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)是否依據「跨域增值公共建設財務規劃方案」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	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」)		√		√	
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) P52-53	√		√		1.本計畫非屬公共建設計畫，且不具自償性。 2.本項經費來源係屬特別預算，不適用中程歲出概算額度。
	(2)資金籌措：依「跨域增值公共建設財務規劃方案」精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益內部化 P5		√		√	
	(3)經費負擔原則： a.中央主辦計畫：中央主管相關法令規定 P5 b.補助型計畫：中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、依「跨域增值公共建設財務規劃方案」之精神所擬訂各類審查及補助規定	√		√		
	(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 P6		√		√	
	(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)		√		√	
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		√		√	
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.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源		√		√	

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	
6.營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	✓		✓		
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.風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	✓		✓		
9.環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		✓		✓	
10.性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	✓		✓		
11.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
12.高齡社會影響 評估	是否考量高齡者友善措施，參考WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理		✓		✓	本計畫 無
13.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
14.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
15.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
	(2)是否檢附相關協商文書資料		✓		✓	
16.依碳中和概念 優先選列節能 減碳指標	(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		✓		✓	
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		✓		✓	
	(3)是否檢附相關說明文件		✓		✓	
17.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  0805
主管部會核章：研考主管  0850

單位主管  0806
會計主管  1606
首長 

經濟部會計處 李秋月 長

經濟部 王美花(兩) 部長

中長程個案計畫性別影響評估檢視表【一般表】

【第一部分—機關自評】：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

主管機關 <small>(請填列中央二級主管機關)</small>	經濟部	主辦機關(單位) <small>(請填列擬案機關/單位)</small>	經濟部工業局
---	-----	--	--------

壹、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
<p>1-1【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】</p> <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(https://gec.ey.gov.tw)。</p>	<p>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> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫目標為建置同規共軌數位資訊平台、推動工具機結構組件熱處理

	<p>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。</p> <p>2. 推動機電軟體與系統整合人才培育，培養專業技術人員之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。</p>
評估項目	評估結果
<p>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】</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」 (https://www.gender ey.gov.tw/research/)、「重要性別統計資料庫」 (https://www.gender ey.gov.tw/gecdb/) (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」(https://gec ey.gov.tw)。</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> <p>①政策規劃者 (例如:機關研擬與決策人員；外部諮詢人員)。</p> <p>②服務提供者 (例如:機關執行人員、委外廠商人力)。</p> <p>③受益者 (或使用者)。</p> <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、</p>	<p>本計畫蒐集相關計畫之性別統計及性別分析，分項說明如下：</p> <p>1. 依照中小企業家數性別統計，製造業中女性企業為 40,682 家，男性企業為 102,227 家，本計畫之產業領域目前存在明顯性別落差，以男性企業為主。</p> <p>2. 本計畫參與人員係依研發需求為主要考量，具備相關技術及管理之專長者，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。目前本計畫參與之男女投入人力比約為 5:1。</p>

<p>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>	
評估項目	評估結果
<p>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】</p> <p>性別議題舉例如次：</p> <p>a. 參與人員</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. 受益情形</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>c. 公共空間</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</p>	<p>綜整 1-1 及 1-2 評估結果，確認本計畫性別議題包含以下幾點：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫未來執行將提高女性參與技術開發與計畫管理等工作之比例，並持續延攬該領域專長女性同仁，甚至在計畫導入業界運用時，提高女性同仁參與的機會。 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。 3. 本計畫未來在產學研合作以及人才招聘上，將提高女性參與技術開發、計畫管理等工作之比例，並持續延攬該領域專長女性雇員。

<p>需求。</p> <p>d. 展覽、演出或傳播內容</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>e. 研究類計畫</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「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>貳、回應性別落差與需求：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 style="text-align: center;">評估項目</p>	<p style="text-align: center;">評估結果</p>
<p>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】</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>a. 參與人員</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. 受益情形</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>c. 公共空間</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><input type="checkbox"/> 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：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 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> <p>1. 本計畫參與執行人員工作專業技能為考量，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。</p> <p>2. 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或性別認同者為受益對象。</p> <p>3. 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</p>

<p>d. 展覽、演出或傳播內容</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>e. 研究類計畫</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>f. 強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。</p> <p>g. 其他有助促進性別平等之效益。</p>	<p>求。</p> <p>4. 本計畫無涉及不同性別、性傾向、性別認同者參與。本計畫編制女性執行人力。規劃於審查會議聘請產業女性專家出席。本計畫項下之技術輔導計畫於結案時填報輔導廠商成效明細表格，明文規範須填寫投入計畫增加就業之男／女性別人數，供委員計畫審查時之參考。</p>
評估項目	評估結果
<p>2-2【請根據 2-1 本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】</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>a. 參與人員</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. 宣導傳播</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>c. 促進弱勢性別參與公共事務</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</p>	<p><input type="checkbox"/>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：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>未訂執行策略者，請說明原因及改善方法：</p> <p>1. 本計畫參與執行人員工作專業技能為考量，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。</p> <p>2. 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或性別認同者為受益對象。</p> <p>3. 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>4. 辦理研討會等人才培訓活動時，將鼓勵或促進弱</p>

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。

- 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。
- ④培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。

d. 培育專業人才

- 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)。
- 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。
- 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。
- 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。

e. 具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容

- 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。
- 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。
- 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)。

f. 建構性別友善之職場環境

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。

g. 具性別觀點之研究類計畫

- 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。

勢性別參加。

- 5. 透過計畫執行單位刊物及研討會講義資料宣導性別平等及推動過程中的優良案例。

<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>評估項目</p>		<p>評估結果</p>
<p>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】</p> <p>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。</p>		<p><input type="checkbox"/>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：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>未編列或調整經費配置者，請說明原因及改善方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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或性別認同者為受益對象。 2. 計畫以建置同規共軌數位資訊平台、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。
<p>【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」。</p>		
<p>參、評估結果</p> <p>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。</p>		
<p>3-1 綜合說明</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫之意旨及規劃甚具性別意識，符合當今性別政策之要求，值得肯定。 2. 本計畫所提有關友善性別環境之廣宣內容，亦可考量是用電子傳輸方式如 QR Code 之類的掃描，似可更符合經濟效益。 	
<p>3-2 參採情形</p>	<p>3-2-1 說明採納意見後之計畫調整（請標註頁數）</p>	<p>本計畫未來在廣宣內容(刊物、研討會等活動文宣)部份，將考量加入電子傳輸方式進行性別平等之宣導。</p>

	3-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	無
--	---------------------	---

3-3 通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：

已於 109 年 7 月 23 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：蔡欣瑩 職稱：經濟秘書 電話：02-27541255-2128 填表日期：109年07月21日

·本案已於計畫研擬初期 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三款（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：http://www.taiwanwomencenter.org.tw/）。</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>	
(一) 基本資料	
1. 程序參與期程或時間	109年7月21日至109年7月22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兼海巡科主任，經濟部性別平等專案小組委員，經濟部工業局性別平等工作小組委員，性別平等政策綱領主筆人
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
(二) 主要意見 （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
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
8. 執行策略之合宜性	合宜
9. 經費編列或配置之合宜性	合宜
10. 綜合性檢視意見	<p>1. 本計畫之意旨及規劃甚具性別意識，符合當今性別政策之要求，值得肯定。</p> <p>2. 本計畫所提有關友善性別環境之廣宣內容，亦可考量是用電子傳輸方式如QR Code之類的掃描，似可更符合經濟效益。</p>
(三) 參與時機及方式之合宜性	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。 （簽章，簽名或打字皆可）_____張瓊玲_____</p>	

三、政府科技發展計畫審查意見回復表(A008)

審議編號：110-1402-04-20-01

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)：經濟部工業局

序號	審查意見	回復說明	修正頁碼
1	<p>請釐清本計畫智慧感測器與智慧機械推動方案項下基礎感測器之差異。</p>	<p>智慧機械推動方案以建立我國工業感測技術基礎，達成國產自主為目標，提供業界易於取得、客製化需求、低導入成本之工業感測器，解決產業界感測器大幅仰賴進口之窘境。</p> <p>本計畫將基於所建立之基礎上，進一步建立試量產技術、端運算與智能化加值技術並建立可靠度驗證技術與設施，扶植國內 SI 業者，擴大提供產業具高可靠度與穩定性之感測器產品，逐步型塑國內工業感測器產業鏈，並協助業者國際輸出，切入國際市場及供應鏈。</p>	-
2	<p>雖然本計畫未扣合重大政策，但工具機產線智慧系統升級，為當前國家重點發展的重要科技項目之一。</p> <p>本計畫之兩大計畫目標：主要以推動企業建立符合 ISO 精神之標準化設計與製造 SOP，達到縮短產品開發時程與供應鏈供料交期，並提升精度與品質長效；接著要開發工業物聯網智慧感測器，用於工具機之智慧化系統升級。計畫架構合理及可行性高。然而，兩大目標與四個分項計畫的連結度應可加強，且要如何相互配合，以達成總目標？工具機”同規共軌”數位優化平台，及工具機品質長效數位優化平台，要如何整合？且如何讓現有 6 家工具機廠商共同推廣，為推動本計畫的起始重點？</p> <p>計畫 End points 如下所列：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工具機業可縮短系列型產品開發時程從 6 個月降低至 2 個月，可廣泛對應需求，並快速提供解決方案。 2. 培育機電軟體與系統整合等數位人才 300 人，通過能力鑑定達 1/3。 3. 完成 6 型高階工具機保固從 1 年提升至 2 年；建立高階工具機空間精度從 	<p>感謝委員建議，回復說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 四個分項計畫的連結主要會從分項二建立製造 SOP 開始，進而串聯分項三鑄件生產溯源，最終銷售至客戶端後透過分項四感測器的訊號回饋，計畫將串聯整個工具機的生命週期資訊，並透過遠端服務進行後續設計的改良與生產品質的提升。因此，在廠商申請計畫補助的同時，需設定條件鏈結各個分項計畫。 2. 工具機”同規共軌”數位優化平台屬於普惠的推動策略，透過公會的技術委員會制訂產業推薦規範給工具機廠應用，並由廠商申請計畫建立設計之”同規共軌”。而工具機”品質長效”數位優化平台則是屬於卓越的進階策略，申請此計畫的廠商必須同時參與”同規共軌”數位優化平台，以落實設計與製造的整合。 3. 工具機”同規共軌”數位優化平台及工具機”品質長效”數位優化平台是架構在工具機暨零組件公會下的技術委員會，技術委員會預計由 6 家工具機廠商參與，計畫推動單位擔任技術委員會工作小組及平台 	-

<p>30μm/m降至10μm/m。</p> <p>4. 智慧熱處理技術擴散到鑄件、熱處理、工具機等產業，預期提高工具機結構件精度壽命及結構鑄件附加價值30%以上。</p> <p>5. 計畫所開發的感測器MTBF達3,000小時以上。</p> <p>6. 推動感測器試產導入應用，促進高階智慧機械/智慧產線具備預知保養功能及附加價值提升30%。</p> <p>End points 應該是以整體效應為主，上方之各點亦均很重要，然而，全數達成時，可成就的 objective 為何？產生的產業效益為何？應先定義清楚？而各年度的 Key results，亦要定義清楚且加強，以支持總目標。並可用來進行分年管考。</p>	<p>運作工作，因此整合及推廣都會鏈結公會共同來推動本計畫。</p> <p>4. 針對本計畫之 110 年預期效益，說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 建置工具機同規共軌數位資訊平台，縮短開發時程，降低直接與間接成本。推動(通過審查)3家工具機廠及1家零組件廠加入平台；完成3種標準零件成功導入，減少零件品項200種以上。 (2) 建置工具機品質長效數位優化平台，透過數位化生產溯源，落實全面品質管理，提高工具機精度與品質。推動(通過審查)3家高階工具機廠參與；完成機台組裝製程數位驗測50站以上。 (3) 優化廠商生產排程，降低庫存成本，提升工具機相關產業市場競爭力。 (4) 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。 (5) 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。 (6) 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>5年後本計畫將提升臺灣工具機之競爭力，使我國五軸工具機占全球五軸工具機出口比例從3%提升至5%以上，並由全球第5大出口國躍升至第4大，成為亞太高階結構鑄件國際供應鏈。(整體產業效益及各年度之分項績效指標詳細說明請參閱計畫書 P.20~21、P.44~47)</p>	
---	--	--

四、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		單位		單位			備註
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 ^{註1} (D)	
110-1402-04-20-01	建構工具機產線智慧系統升級計畫	110-114	2,040,000	0	0	0	本計畫執行內容以產業輔導及推廣為主軸，涵蓋範圍僅包含建置工具機產線數位化及智慧化系統之相關平台及開發物聯網感測器技術開發，並未涉及資通系統開發、維運等工作項目，故無投入資安經費。
資安經費投入項目							
項次	年度	投入項目類別 ^{註2}	投入項目			預估經費(千元)	
1	110	本計畫無	本計畫無			本計畫無	
2	111	本計畫無	本計畫無			本計畫無	
總計							

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)。

五、其他補充資料

如有其他利於審查之相關資料，請列出。