

科技部工程技術研究發展司
先進製造技術：智動機電系統暨連網整合計畫
計畫徵求公告

壹、前言

製造業為我國經濟成長之重要產業，但工業用機械設備仍仰賴進口。我國面臨的國際競爭也日趨激烈，各國政府自 2011 年起相繼提出國家級製造業發展戰略，已開發國家已有世界級的智慧製造技術與服務案例。臺灣則在 2016 年提出「推動智慧機械產業推動方案」其目的在於深化智慧機械自主技術與技術創新，減緩勞動人口結構變遷壓力，以創新產業生產流程並大幅提高生產力，加速產業供應鏈智能化與合理化，並促使我國產業加速導入智機化與建立智機產業創新生態體系 (Innovation eco-system)。本專案計畫參考國研院科政中心研究報告《2025 台灣製造業－藉由形塑未來工作與生產模式來探尋潛力技術》，並結合機電系統與資通訊相關之技術，以達到跨領域整合之效益，最終鼓勵研究成果實際應用於製造業場域。本專案計畫透過補助研究機構執行智慧機械潛力技術研究，提升國產半導體及機械加工設備之附加價值及整廠整線輸出之能力，協助臺灣製造業因應未來技術挑戰並促進國內經濟成長。

貳、計畫目標

- 一、發展自主性、獨創性與挑戰高技術門檻的高(質)值化關鍵軟硬體整合技術，以協助臺灣機械產業升級與轉型，及提升臺灣機械產業在高階製造系統的國際競爭力。
- 二、透過與企業的合作，提出符合業界中長期關鍵技術需求，並透過政府資源整合，滿足未來臺灣製造業之潛力智慧技術，銜接過往已有之智慧製造研發成果，建立臺灣製造業整場整線之智慧整合技術典範。
- 三、提升臺灣工業用機械技術自主性，改善臺灣工業用機械仰賴國外進口之現狀。
- 四、保持臺灣金屬加工機械產業的高度競爭力與支持技術升級，提高國產設備之附加價值。

參、計畫內容

一、本專案計畫除研發高技術門檻的智慧製造軟硬體技術外，也強調發展系統整合創新解決方案及驗證於產業應用場域。計畫應同時整合以下 A 項資通訊技術與 B 項機電系統技術下至少各一子項技術，並應用於 C 項製造業場域。例如：整合 A 項下之預測分析與 B 項下之智動機電模組為主要研發範疇，並應用於開發自動光學檢測系統。

二、A 與 B 項之技術清單如下：

A 項資通訊技術：

1. 雲端運算與安全：在工廠內部、工廠與工廠甚至是客戶端形成一個資料分享的網路，因此資料運算需要在雲端上可迅速完成，以達到資訊傳遞的及時化與最佳化。如提升資訊安全、開發新型智慧天線系統、加速雲端運算、3D 空間場域高速建置、影像編碼高度壓縮處理技術等。
2. 預測分析：透過廣泛蒐集來的資料提供未來趨勢，應用情境包含判斷並規劃系統/機器維護的時程、判斷及最佳化製程步驟、結合產品生命週期管理以最佳化研發、生產、行銷到停產之時程規劃。如積極預防性維護、直覺式模糊 (Intuitionistic Fuzzy) 資料關聯、高維度隨機森林 (Random Forest) 分類器、鯨式最佳化演算法 (Whale Optimization Algorithm) 等。
3. 近距離無線通訊：工廠裡機器與機器之間、人與機器間甚至是人與人之間的資訊傳遞。如動態拓撲下之可靠度、快速實時交遞 (Handoff)、節點配置 (Node Deployment) 演算法、智慧自適應運轉 (Self-adaptive Operation) 等。

B 項機電系統技術：

1. 智動機電模組：研發先進製造的大型機電系統，除智慧化單機設備外，也透過佈建感測器於設備、生產線與工廠中，處理異質機台或系統間的資訊傳遞，並將大量硬體資訊軟體化。如感測模組與控制系統即時整合、光機電系統整合與開發、機電介面與整廠系統整合。
2. 智慧連網系統：根據 IDC 分析 2021 年全球可穿戴裝置的預測，將包括網路連接以及改進的傳感器和演算法，這些技術不僅提供了更高的準確性，而且還能使公司通過新途徑來銷售可穿戴式產品。如精密及迷你且具高散熱效能感測器元件、磁性連接纜線技術 (Magconn)、彈性複合材料基板 (軟性裝置) 等。

三、本計畫應將研究成果應用於下列 C 項製造業場域：

1. 整廠整線異質設備間之互聯協調與整合：有鑑於各機台設備型號不同，各設備商採用的通訊標準不一，多數製造業者難以串連工廠的所有設備資訊，致使企業難以走向智慧製造，可透過發展整線整廠 CPS 平台，並藉由現役設備升級，將不同性質之設備以網路等方法共享資訊及協同運作，提高產線之調整彈性及效率。可進一步結合工廠之決策或物料等管理系統，透過數據分析達到預測產能與存貨變化，及更加提高工廠因應客戶需求急速變化的能力。
2. 自動光學檢測系統：應用於半導體與精密機械製造業，判斷產品之缺陷與瑕疵。利用非接觸式的感測裝置，搭配系統進行影像擷取與分析決策，並搭配特殊的光源配置，再經由取得影像進行製造精度檢測分析。將原本需要高精密度、高危險性、高度穩定性的自動化工序與機器視覺進行深度整合，同時兼顧生產速率與品質。
3. 電子機械(半導體設備)：SEMI 在 2017 年末更新「全球晶圓廠預測」(World Fab Forecast) 報告，指出 2017 年晶圓廠設備投資相關支出將上修至 570 億美元，反應出市場對於半導體設備需求持續成長，半導體設備需同時達到極度精確與高速產能，將是未來我國極具發展潛力的生產機具，透過創新技術的提升與系統的整合亦可彌補國內半導體產業設備從國外進口之情況，並藉此提升國產半導體機台實質價值並為半導體產業上下游創造雙贏。

四、總經費主要用於指定項目。

五、鼓勵國內外企業與學界共同合作，由合作企業、學界或法人單位組成團隊，提供驗證智慧機械潛力技術之實體場域。

六、鼓勵團隊與在智慧機械領域研究表現突出之世界大學合作，透過借鏡各國研究經驗，加速臺灣製造業技術升級。

肆、計畫申請及查核

一、計畫申請注意事項

1. 以單一整合型聯盟計畫執行。
2. 預計以三年期為限，自 2018 年 12 月 1 日起執行。
3. 計畫應提出「應用情境之說明」，揭示「目標製造業場域」於智慧機械開發上之技術需求，且於計畫結束時呈現所開發技術之「具體解決方案」，

以說明學術、技術或應用創新的重點及與計畫推動構想的關聯性，亦請說明所開發技術於「相關產業之擴散性」。

4. 計畫書內容以「應用情境驗證」為考核重點，須以「目標製造業場域」規劃多年期的智慧機械潛力技術發展里程碑圖（roadmap），具體說明使用此所開發技術之優勢。並於計畫結束後展示驗證結果以呈現目標製造業場域導入該關鍵性技術之效益，並由審查委員進行現場訪視及舉辦成果發表研討會。
5. 為促成計畫結案後能順利完成技術移轉，申請單位須邀請業界或法人機構參與規劃及執行，並簽訂合作意願書（如附件「合作企業參與計畫意願書」所示）。計畫應以產學合作運作成果作為其績效指標，要具備軟硬體整合之跨領域團隊，同時包含技術供給方（solution supplier）及技術應用方（user）之角色；並請於計畫書中說明合作之業界或法人機構擬參與方式及投入資源（包括研究配合經費、研究人力、獎學金、軟硬體設備等）。
6. 為朝向創新前瞻之突破性效益，鼓勵團隊具有跨校、跨科系領域的合作（如機電系統、機械、資通訊、電機電子、工業工程與管理、統計等）。

二、計畫之申請

1. 請提出正式計畫書。
2. 正式計畫書之擬撰須參考美國 DARPA 機制之精神，其中須包含：
 - i. 一頁技術摘要簡報：格式請參考附件。簡報須簡潔有力地說明計畫的主要目標、關鍵創新、預期之衝擊、及其他獨特的面向。
 - ii. 目標及衝擊：描述計畫團隊嘗試達成的目標及如果目標達成，造成的衝擊或改變，請分別以質化及量化的方式說明。
 - iii. 技術性計畫：概述固有的技術性困難及可能克服潛在問題的方法。
 - iv. 管理性計畫：提供計畫團隊成員的專長摘要，包括將執行該工作的任何顧問和關鍵人員。
3. 正式計畫書須提出目標技術在世界與臺灣之技術前瞻性比較，包含：
 - i. 團隊所發展之目標技術現況。
 - ii. 目標技術在臺灣的發展現況。
 - iii. 目標技術在世界的發展現況。
 - iv. 團隊自訂之最終目標規格或明確特色。

4. 正式計畫書須以半年為單位自訂技術里程碑、查核點、評量指標，以做為審查委員查核之依據。每半年之評量指標須包含至少 3 個質化目標及 9 個量化關鍵成果。每個質化目標對應至少 3 個量化關鍵成果。
5. 正式計畫書需整合至少 3 個分項計畫。不鼓勵另購設備，盡可能使用業界或法人研究機構提供之設備。
6. 審查作業包括初審及會議複審，如有必要將安排計畫主持人簡報計畫內容。
7. 正式計畫書由聯盟計畫之總主持人依科技部專題計畫申請方式於線上提出，本計畫總主持人列入科技部專題研究計畫數計算。每件計畫申請金額範圍為新台幣 800 萬元至 2,000 萬元，應與業界或法人合作。
8. 其他未訂定事項，悉依科技部補助專題研究計畫作業要點實施。

三、計畫之考核

計畫主持人需自訂技術里程碑、查核點、評量指標，以為評審委員查核之依據。其中，技術里程碑須以「應用情境」及「目標製造業場域」作為驗證目標進行，計畫查核方式如下：

1. 計畫執行結束必須繳交結案報告，並需展示研究整體產業效益、關鍵性技術層次、專利、特色實驗室、元件、模組、設備或其他實體產品，由審查委員進行現場訪視或舉辦成果發表研討會。
2. 研究進度及成果的審查結果將列為下一年度補助經費之參考依據。
3. 研發成果技術之「**製造業應用性及擴散性**」列為查核之重點項目。
4. 獲補助之計畫主持人請配於每季上網填寫績效報告表，並於期中、期末或不定期成果資料彙報。

伍、申請作業時程

- 一、計畫正式申請書：即日起至 2018 年 9 月 28 日（星期五）前由申請單位備函送本部（請彙整造冊後專案函送），逾期不予受理。
- 二、請申請者根據本計畫作業要點研提申請書（採用本部專題研究計畫申請書格式），並依本部專題計畫申請方式於線上提出；在計畫類別請勾選「一般型研究計畫」、研究型別請勾選「整合型計畫」、計畫歸屬請勾選「工程司」、學門代碼請勾選「E9839（先進製造技術）」，以利作業。

陸、其他注意事項

- 一、主持人以申請一件本專案研究計畫為限，計畫之總主持人列入科技部專題研究計畫數計算。
- 二、本計畫屬專案計畫，恕無申覆機制，且有退場機制。
- 三、本計畫之簽約、撥款、延期與變更、經費核銷及報告繳交等，應依本部補助專題研究計畫作業要點、專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他有關規定辦理。
- 四、其餘未盡事宜，依本部補助專題研究計畫作業要點及其他相關規定辦理。

柒、專案計畫聯絡人

專案召集人：蔡宏營 特聘教授（國立清華大學動力機械工程學系）

Tel：(03)5742343 Email：hytsai@pme.nthu.edu.tw

計畫承辦人：郭天舜 先生（科技部工程司）

Tel：(02)27377285 Email：tskuo@most.gov.tw

計畫助理：江孟珊 小姐（科技部工程司）

Tel：(02)27377285 Email：msjiang@most.gov.tw

吳奕鴻 先生（國立清華大學動力機械工程學系）

Tel：(03)5715131#33730 Email：yihung.wu@mx.nthu.edu.tw

李東哲 先生（國立清華大學動力機械工程學系）

Tel：(03)5715131#33730 Email：tungche@mx.nthu.edu.tw

陳德鴻 博士（國立清華大學動力機械工程學系）

Tel：(03)5715131#33730 Email：chentehung@mx.nthu.edu.tw

附件：廠商合作意願書
科技部先進製造專題研究計畫
合作企業參與計畫意願書

本企業（名稱：_____）參與「先進製造技術：智動機
電系統暨連網整合計畫」（名稱：_____，主持
人_____），同意並遵守下列合作事項：

- 一、...（提供經費、設備與人力等等）
- 二、...（提供實務場域驗證等等）
- 三、...（提供）

本企業所提供知本計畫申請書內容及各項資料，皆與本企業現
況與事實相符。本企業於本計畫所提出之內容未曾向其他政府機關
（構）申請補助，且絕無侵害他人專利權、著作權、商標權或營業
秘密等相關智慧財產權，如有不實情事，本企業願負一切責任。特
此聲明，以茲為憑。

此致

科技部

合作企業負責人：_____（簽章）

合作企業印 鑑：

中華民國 年 月 日

附件：技術摘要簡報

題目 (Title)

組織名稱 (Organization Name(s)) ; 技術性概念驗證名稱 (Technical POC Name (s))

<p>概念 (CONCEPT)</p> <p>提供圖解 (Provide graphic) 。</p>	<p>方法 (APPROACH)</p> <p>描述新構想 (Describe new ideas) 。</p>
<p>衝擊 (IMPACT)</p> <p>描述面臨的需求或問題 (Describe need and problem being addressed) 。</p> <p>描述目標 (Describe goal) 。</p>	<p>背景 (CONTEXT)</p> <p>描述現有的方法及當前發展水平 (Describe existing approaches/state of the art) 。</p>