

財團法人精密機械研究發展中心

中華民國 109 年度決算書



財團法人精密機械研究發展中心 編

財團法人精密機械研究發展中心

目 次

壹、工作報告	P 1-30
貳、財務報表	
一、收支營運決算表	P31
二、現金流量決算表	P32
三、淨值變動表	P33
四、資產負債表	P34-35
五、附表	P36

財團法人精密機械研究發展中心

工作報告

中華民國 109 年度

一、年度各項工作計畫或方針之執行成果

本年度共計執行政府委辦計畫 14 項，中心技術應用及自主研發 37 項；本中心 109 年度總收入 621,663 千元(政府計畫收入 374,233 千元，業界收入 247,430 千元)，總支出 597,470 千元，營運餘絀數為 24,193 千元，各計畫執行均能達成預期指標，支出亦能符合規定。

►政府計畫總表：

項次	政府單位	計畫類別	計畫名稱	政府經費(千元)
1	工業局	委辦	智機產業化推動計畫	154,940
2			協助中小企業智慧應用升級計畫	68,219
3	經濟部	補助	精密零件加工邊緣運算服務模組開發計畫(1/4)	75,730
4			智慧機械雲通用地雲架構建置計畫(1/1)	3,307
5			殺菌設備製程數據匯集與品質預測系統研發計畫(1/1)	23,201
6			產業技術服務平台環境建構計畫(3/4)	11,350
7			工具機智能倉儲系統開發計畫(1/1)	7,774
8	標準檢驗局	委辦	建立工具機安全檢測能力升級計畫	530
9	勞動部 職安署	委辦	推展機械設備器具危害風險評估技術計畫	2,993
10			新興產業所需機械設備器具安全監督管理升	3,452
11			推動機械設備器具抽樣監督調查管理計畫	1,652
12			推動機械安全驗證技術計畫	693

13	能源局	補助	塑橡膠成形節能技術發展計畫(2/3)	17,350
14	行政院 農業委員會	委辦	農業機械盤點、媒合及推廣計畫	2,750

註：除上表所列政府計畫，另承接經濟部標準檢驗局商品驗證業務委託，
109 年度委託金額計 292 千元。

➤ 各項計畫之執行績效說明如下：

(一)、工業局委辦計畫：

1、智機產業化推動計畫

本計畫依據「智慧機械產業推動方案」之智機產業化目標，以深化智慧機械自主技術之中長期布局與產品創新，並發展解決方案為基礎之智慧機械產品，建立我國智慧機械產業生態體系。規劃聚焦在工具機、機械零組件、機器人、產業機械等領域，推動智慧機上盒(SMB)輔導計畫、智慧機械 SMB APP 競賽、機器人智機化社群、機器人智機化競賽等，期能藉由整合各種智慧機械元素，使機械設備具備故障預測、精度補償、自動參數設定與優化生產排程等智慧化功能，使我國機械設備業者具備提供完整解決(Total Solution)方案之能力，加速我國智機產業化。計畫目標及成果效益如下：

(1)量化部分：

- i. 促成輔導廠商增加產值 25.30 億元。
- ii. 促成輔導廠商投資 24.52 億元。
- iii. 增加廠商就業人數 109 人。
- iv. 舉辦相關研討會、分享會、論壇、座談會、會議、成果發表會及展示活動 31 場次，參與人數共 1,124 人次。
- v. 辦理 SMB APP 競賽、機器人智機化應用競賽、食品加工機械暨生技以及製藥設備智慧化產品競賽共計 4 場次。

- vi. 辦理技術服務輔導 9 案。
- vii. 企業需求諮詢診斷服務 55 家。
- viii. 推動產業導入精實生產(TPS)補助 23 案。
- ix. 機械設備聯網 2,016 台。
- x. 完成產業調查報告 1 份。

(2)質化部份：

- i. 工具機暨機械零組件產業：藉由推動 SMB 輔導計畫，協助中小企業在生產過程中達到設備聯網及數據可視化，提高生產效率。並針對工具機的終端客戶需求發展智慧工具機或智慧零組件模組，以提升產品之附加價值。同時以工具機設備或零組件之智慧化為主軸，國產控制器為開發平台，辦理國產控制器競賽，培養工具機增值與應用人才。
- ii. 產業機械產業：協助國內產業機械業者發展智慧增值與聯網技術應用整合，輔以智慧化控制軟體於設備導入光、機、電技術模組，帶動國內產業機械設備業與自動化產業之緊密合作關係，為產業機械廠商轉型智慧服務奠定基礎；同時推動產業機械業者由傳統產業升級轉型為智機產業化，以輔導、推動、行銷等 3 大方向協助業者進行智慧機械的提升，強化上下游產業供應鏈，深化我國自主技術能量，提升產業機械智機化和數位化聯網價值。
- iii. 機器人產業：協助國內業者發展機器人整機或關鍵組件之智機化技術及模組，並盤點產業市場的需求，整合工具機或產業機械等設備，建構智慧製造單元或服務應用系統，並輔導擴大機械設備聯網環境建立，強化不同產業領域的供需交流，拓展機器人應用商機，並引導人才投入機器人產業發展，提升我國自主技術能量，增強我國智慧機器人產業競爭力。
- iv. 與學界或產業團體合作，擴大推動智機產業化能量，共同促進

產業未來之發展、產業技術深化與應用或人才培育，以滿足更多業者之需求。

- v. 透過辦理智慧機械示範觀摩會、TPS 成果展示觀摩會等，經由觀摩成功案列廠商，讓業者學習不同產業間的實務經驗，透過學習仿效，樹立國內標竿學習典範，以擴大輔導之成效。
- vi. 透過諮詢診斷服務，提供企業最新的產業資訊及市場商情，以輔助企業順利尋求策略合作夥伴及獲取商機媒合管道，發展智能化關鍵技術。
- vii. 透過競賽活動，將競賽主題結合業界需求，引導師生發揮創意設計，實作出作品，讓學生與產業技術接軌，並累計實作經驗，為產業孕育下一代人才。

2、協助中小企業智慧應用升級計畫

智慧機械是蔡總統 5+2 產業創新政策之一，行政院業於 106 年 5 月 25 日核定「智慧機械產業推動方案(核定本)」，以「連結在地」、「連結國際」、「連結未來」為推動策略，達成智機產業化、產業智機化目標。前經濟部沈部長榮津於 106 年 5 月 25 日表示，鑒於我國機械產業規模高度分散，有大型廠商、也有許多中小型廠商，在推動上應力求兼顧各種規模廠商，也就是兼顧「廣度」、「高度」。爰此，本計畫聚焦「廣度」部分，以提高中小企業數位化能力為目標，藉由工業局「技術服務能量登錄合格機構」(輔導單位)進行輔導，協助設備製造業者(Maker)或終端製造業者(User)，導入智慧化生產與智慧化設備等應用服務模組，並強化國內系統整合技術發展環境，加速智慧化應用服務模組於中小企業內擴散，達成提升效率、提升品質、降低成本等效益。

計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：

- i. 促成廠商增加產值 1.04 億元。

- ii. 促成廠商生產投資 1.38 億元。
- iii. 推動「協助製造業智慧應用升級輔導計畫」，累計收件 58 案，其中 2 案撤案，核定執行 56 案。
- iv. 辦理「協助製造業智慧應用升級輔導計畫」審查會共計 21 場。
- v. 辦理「協助製造業智慧應用升級輔導計畫」期末驗收會議共計 12 場。
- vi. 完成已簽約輔導計畫成效訪視 10 案。
- vii. 配合政府或公協會相關活動進行計畫廣宣說明共計 9 場，參與人數達 273 人次。
- viii. 辦理產學技術交流媒合會共計 4 場。辦理典範觀摩活動 1 場。
- ix. 委託台灣大學進行學界智慧化升級技術能量盤點，主要針對國內學者在金屬製品製造業及其設備領域之相關技術能量進行盤點，並完成報告 1 份。
- x. 委託成功大學及東海大學進行製造業數位化升級及精實管理導入分析，並完成報告 3 份。
- xi. 完成智慧升級應用服務能量展示平台建置 1 式，並配合辦理展出活動 1 場。

(2)質化部份：

- i. 本計畫藉由輔導機制，推動系統整合業者(SI)、設備製造業者(Maker)或終端製造業者(User)共同合作，加速我國設備製造業者或終端製造業者導入智慧化應用服務模組技術與應用，109 年度帶動 27 家輔導單位輔導 56 家受輔導業者。56 案輔導計畫均具備可視化之基礎智慧化層次要求；其中 39 案已經具備透明化智慧化功能，可針對特定項目或異常進行分析；4 案已達到局部預測分析智慧化功能，可針對特定項目或異常現象，藉由系統進行事前預測提醒管理者進行處理。

- ii. 辦理技術 4 場交流媒合會，分別針對製造業升級、資安議題、學界智慧化技術能量與產業智慧化技術能量辦理交流活動，讓參與活動之輔導單位、受輔導業者或其他有興趣的廠商了解台灣業界與學界技術能量水平，有技術需求之業者可能藉此機會找到合作的對象。
- iii. 辦理典範案例觀摩活動 1 場，藉由已導入智慧化生產之銳泰精密提供嘉義大浦美廠區辦理觀摩活動，透過銳泰精密董事長分享產業升級經驗，協助尚未導入智慧化之廠商了解實施產業升級可能遭遇的問題，與導入後實際效益。
- iv. 委託台灣大學進行學界智慧化升級技術能量盤點，收集整理 10 年內 1,447 份國內金屬製品製造業與金屬加工設備相關之碩博士論文摘要，並以生產製程前、中、後段之所應用之各項智慧製造(工業 4.0)技術項目加以分類(分為十個大項分類技術內含 41 項小項技術分類)整理，藉由盤點可了解學界具有該類技術之研究團隊分布於台灣哪一家學校、系所與教授，本盤點報告可供有需求之業者參考。
- v. 今年度除要求執行輔導計畫之輔導單位對該公司所開發之軟體必須進行第三方資安檢測，本計畫同時辦理資訊安全提升相關座談會，要求輔導單位派員參加，藉由課程讓輔導單位了解資訊安全基本概念，面對資安檢測報告如何進行判讀，以及如何解決常見資安問題。間接促成軟體系統資安程度之自我改善，降低數位化軟體系統導入產業使用後之資訊安全風險。

(二)技術處科專計畫：

1. 精密零件加工邊緣運算服務模組開發計畫

本計畫欲發展金屬零件加工產業的生產製造解決方案，如何有效提升生產效率、降低製造成本，將為亟需解決之研究課題，故計畫目標為開發

機邊運算(Edge Computing)應用服務模組，提升機邊端的數據與資料處理能力，能協助應用端業者作為輔助決策之依據，並期望以中小企業能接受之成本價格為考量，降低業者跨入門檻，作為未來快速擴散技術成果的基礎，提高產業化應用之效益。此外，為協助工具機產業度過美中貿易爭端所造成景氣發展疑慮，推動產業留才、育才，並協助業界提升其產品性能與相關應用，以厚實基礎技術研發能力為核心，同時強化人才研發能力，引領中小企業向上提升基礎能量，以因應全球工業 4.0 產業發展趨勢，朝向智慧機械及智慧製造邁進。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部份：

- i. 成果產出：專利申請 5 件、獲得 7 件、應用 15 件，研究報告 11 篇。
- ii. 研發應用：技術移轉 17 件/金額 8,055.65 千元，委託及工業服務 8 件/10,095.8 千元。
- iii. 成果擴散：廠商訪視推廣 36 家，研討會 37 場/756 人次。
- iv. 經濟效益：促成廠商投資 3.47 億元，增加產業就業人數 120 人。

(2) 質化部份：

- i. 開發『確定性最佳化資源規劃技術』，提供生產排程可視化之人機操作介面，便於使用者進行智慧化管理(如:異常管理及重點管理)，可清楚掌握目前所有工單的派發情況，隨時因應生產線上各種情況(如:協助判斷是否需換模換線)，進而提升生產效能。目前已實際導入盈錫精密工廠端，管理者每周所花費排程時間從 120 分鐘縮減至 11.2 分鐘，提升工單排程效能 90.67%，可讓管理者擁有更多時間聚焦在精進品質及新工件開發上，進而提升生產效益。
- ii. 與國內工具機業者福裕公司合作進行『熱誤差補償技術實證應用』，協助業者在機台加工運轉階段進行實機誤差補償，並透過關鍵因素篩選技術及熱誤差即時補償至控制器等技術，達到加工前不需暖機、熱誤差降低及精度穩定的效果，並提升加工精度 78%(46 μ m->10 μ m)，預計可協助福裕提升產品附加價值 5%。

iii.因應美中貿易戰之『工具機暨零組件產業研發固本專案』，以「場域技術驗證及改善研究」、「產業共通關鍵技術研究與技術精進交流平台」等兩個方向進行，已促成 36 家工具機暨零組件產業共同參與委託研究案，合計資源投入 2,150 萬元；另外，也透過開設研發訓練課程，協助業者精進研發人才基礎技術知識及產品開發所需之關鍵技術，完成 30 堂/174 小時課程，累計共達 523 人次參與研發訓練，並於 11/11 及 12/2 辦理 2 場次期末成果交流活動。

2.智慧設備暨系統雲端增值服務技術開發計畫

本計畫為強化與產業鏈結，透過與國內設備廠合作，以開發 SaaS 增值軟體提供國內設備廠進行智慧化升級，建立軟硬整合服務與系統性解決方案，落實台灣中小企業朝向智慧機械軟硬整合之共通性需求發展，以期提升整體製造業之國際競爭力。計畫目標及成果效益如下：

(1)量化部份：

- i.研發應用：委託及工業服務 2 件/ 861 千元。
- ii.成果擴散：廠商訪視推廣 5 家。
- iii.經濟效益：促成廠商投資 1,000 萬元，增加產業就業人數 3 人。

(2)質化部份：

- i.完成生產異常主動式訊息推播模組，App 上架雲端平台，可協助廠商快速掌握生產中的異常狀況，加快排除異常時間，進而提升稼動率。
- ii.完成建置成型設備加工參數管理模組之功能頁面，具有公差管制、異常通知提醒等服務，未來可支援多家廠牌控制器，並輸出統一 OPCUA 資料格式，便於 SI 廠商連線取值。
- iii.協助健椿公司投入客製化可調式跑合法軟體開發，增加購置量測設備及增聘研發、加工人力，投資金額 1.01 億元、增加就業人數 3 人。

3.殺菌設備製程數據匯集與品質預測系統研發計畫(1/1)- 殺菌製程和能源參數之分析與監測管理

本計畫以「嘉義產業創新研發中心」為核心，並由財團法人食品工業發展研究所、金屬工業研究發展中心、自行車暨健康科技工業研究發展中心及本中心等四個財團法人研究機構之研究團隊進駐。計畫首要目標為整合雲嘉南地區產學研各界的研發能量，建置產業創新研發及新產品商業化以協助地方中小企業申請政府研發資源，推動區域內產業經濟的發展與產業技術升級，發展雲嘉南地區成為具有特色之產業群聚。

本中心負責殺菌製程和能源參數之分析與監測管理子項計畫，主要為收集殺菌釜設備各項設定參數，並同時使用多種感測器包含溫度計、流量計、壓力感應器、數位電表等感測器即時偵測設備實際運轉時之相關訊號與能耗，將收集到的訊號進行分析運算，將各種關鍵數據即時利用圖表等可視化介面顯示，讓使用者可以清楚了解在殺菌釜腔體內的溫度變化及能耗情形，後續再針對收集的數據資料庫建立熱分佈模型溫度預測軟體開發，並且在溫度量測過程中可以提供殺菌值累計預測結果，提升殺菌設備系統可靠度與附加價值。

(1)量化部分：

- i.技術移轉：8 件。
- ii.專利申請：3 件。
- iii.舉辦研討會 5 場，參加人員計 212 人次。
- iv.廠商訪視推廣共計 13 家次。
- v.廠商產值金額 6.15 億元，促成投資金額 1.78 億元。
- vi.工業服務收入：3,133.7 千元。

(2)質化部份：

- i.完成開發嵌入式異質訊號擷取模組製作，可擷取溫度感測器(T Type) 16 通道及壓力、流量感測器類比訊號 4 通道，並且可與殺菌釜設備連線擷取殺菌釜內部設定與感測器資料，可同時監測殺菌釜耗電量、蒸汽流量、壓縮空氣流量、冷水流量、熱水流量、熱水水溫、釜內壓力

等 7 個訊號，進行設備耗電量、水資源使用履歷監測，並將各種能耗比例以圖表進行可視化。

- ii.開發殺菌釜內熱分佈溫度預測方程式，將收集外部等 6 項感測器訊號為輸入數據與釜內 16 個不同位置之溫度為測試標的資料，利用滑動窗口(sliding window) 加上動態條件卷積網絡 (DCCN) 演算法，進行預測釜內溫度模型訓練，訓練完成模型演算法準確度為 97.23%。並將公式法殺菌值計算步驟流程輸入異質訊號擷取模組，可透過實際量測溫度數據估算產品 F0 殺菌值。
- iii.透過設備能源監測與腔體熱分佈預測技術的開發，整合分析殺菌製程參數與溫度變化數據，利用外部感測器訊號來預測殺菌釜腔體熱分佈情形，解決罐頭產品開發需反覆殺菌測試之問題，並且透過能源監測可讓終端使用者了解不同製程條件之耗費能源情形，協助國內罐頭食品產業開發兼具殺菌安全、產品品質與製程成本之罐頭產品。
- iv.持續與雲嘉南在地傳統業者合作；如食品業、不織布製造業、機械設備業，合作項目包含製程改善、量測技術系統開發、設備升級智慧化及自動化規劃，除了可以提升在地產業的相關技術與生產效能，並吸引廠商投資，促進就業機會。109 年度共促進投資 1.78 億元，增加產值 6.15 億元，增加就業人數 61 人，協助廠商提升競爭力。
- v. 109 年度共舉辦 5 場研討會議，培訓 212 人次，邀請業界與學界之領域專家分享知識與實務經驗，以及訓練內部講師，培育產業人才，同時聆聽業界需求，透過研討會之舉辦，期盼帶給產業新思維，並強化市場競爭力。

4. 產業技術服務平台環境建構計畫

為加速國內在大範圍多軸空間精度量測服務能量的建立，及因應機器人高階應用需求逐漸增加，本年度以 107~108 年所建置的機器人空間精度量測技術為基礎，建立機器人位置穩定性能量測標準程序、空間定向精度量測標準程序與空間軌跡精度量測標準程序，提供業者進階的機械設備空間動態性能量測服務，包含位置穩定性能量測、空間定向精度量測以及空間路徑軌跡精度量測，並結合 PMC 於關鍵科專計畫所建立的校正

技術以及經驗，幫助產學客戶解決技術產品精度方面的問題，機械製造業者可藉由量測報告了解機械設備在空間中加工路徑的精度以及穩定程度，逐步累積國內自有空間精度量測能力。從過往的取放應用，到精密加工，再到電腦輔助路徑生成應用，以提升我國精密機械產業檢測設備附加價值。成果效益如下：

(1) 量化部份：

- i. 成果產出：專利申請 2 件、獲得 2 件、應用 3 件，論文 1 篇，研究報告 3 篇。
- ii. 研發應用：技術移轉 4 件/金額 1,979 千元，設備使用：業界/27 次 108 小時、學界 8 次/32 小時、其他機構 101 次/404 小時，主要設備使用率 67.33%，委託及工業服務 3 件/4,516 千元。
- iii. 成果擴散：廠商訪視推廣 2 家。
- iv. 經濟效益：促成廠商投資 8,700 萬元，增加產業就業人數 30 人。

(2) 質化部份：

- i. 完成建立機器人定位穩定性能檢測服務，使用雷射追蹤儀量測機器人末端位置的變化值，計算分析機器人位置穩定時間與位置超越量，並產出 R2LWI04 機器人位置穩定時間與位置超越量程序書。
- ii. 完成建立機器人定向精度檢測服務，透過量測機器人末端裝置之定向精度量測治具，可計算分析出定向準確度與重現性，並產出 R2LWI05 機器人定向準確度與定向重現性工作程序書。
- iii. 完成建立機器人空間軌跡精度檢測服務，即時量測機器人末端位置之移動軌跡，使用 SA-Machine 量測軟體分析出路徑精度，並產出 R2LWI06 機器人定位路徑準確度與定位路徑重現性工作程序書。
- iv. 109 年度提供產學研界等機器人空間精度校正服務，總使用次數達 136 次，總使用時數達 544 小時；協助台灣大學、低碳科技、東培工業、宇南精機、微正公司等廠商及學界單位，提供分析計算量測數據、檢測/校正機器人機構參數、量測校正數據驗證分析、檢測機器

人定位精度與檢測定位穩定性能等服務。

5.工具機智能倉儲系統開發計畫

本計畫開發之智能倉儲系統具有 App-Based 智慧軟控模組，以整合彈性倉儲模組/多軸取放載具及週邊設備控制功能為核心。同時內建彈性派工系統除可進行排程更新與優化外，也能整合週邊機器人及 AGV，提升系統效能。另外，本智能軟控模組有跨平台聯網功能，也能對應不同品牌的工具機及機器人控制器進行聯網溝通，擷取資料以達到智能服務的目的。計畫目標及成果效益如下：

(1)量化部份：

- i. 成果產出：專利申請 2 件(國內 1 件/國外 1 件)；技術報告 6 篇；論文 1 篇。
- ii. 研發應用：技術移轉 4 件/金額 2,000 千元；委託及工業服務 5 件/7,002.05 千元。
- iii. 成果擴散：研討會議 2 場/84 人；廠商訪視推廣 5 家。
- iv. 經濟效益：促成廠商投資 6,000 千元；衍生 24,000 千元；增加產業就業人數 4 人。

(2)質化部份：

- i. 『彈性倉儲模組設計技術』暨『複合型多軸載具設計技術』所構成之自動化倉儲設備，可快速因應客戶不同之廠房空間配置及上下料需求進行調整，減少產品重新開發時間。透過技術移轉旺立精機(股)公司，促成公司研發投資 3,000 千元以提升自動化倉儲設計技術之能力。且旺立精機(股)公司目前為友嘉實業之合作夥伴，為其開發工具機倉儲設備，後續可望將本計畫成果導入友嘉相關自動化產品，促成衍生投資金額預估達 12,000 千元，帶動產業衍生效益每年 1 億元以上。
- ii. 『App 化智能軟體增值模組技術』提供彈性、客製化的應用服務功能，可幫助製造商更有效率的分析生產數據，提高管理效益。六俊電

機儀具(股)公司為國內馬達製造商，其主要業務範疇為馬達之設計開發與生產製造。此次透過移轉技術方式，將生產管理及智慧派工等 App 加值技術，導入新開發之馬達自動化組裝產線，提升生產管理效益並降低人力需求成本，促成公司投資 3,000 千元進行相關自動化單元之開發。

(三)標準檢驗局委辦計畫：

1.建立工具機安全檢測能力升級計畫

蒐集國際標準降低國內工具機廠商自行整理及閱讀等工作之成本，協助業者符合國外客戶最新產品之安全檢驗技術要求及規定，減少因安全設計錯誤所浪費的成本。計畫目標及成果效益如下：

(1)量化部份：

i. 蒐集工具機業者詢問之國際標準法規，及機電安全相關技術解說，並到廠諮詢服務達 22 家次，提供廠商機電安全電話諮詢 42 家次廠商；利用安全資料庫平台公告相關訊息，點閱率達 7,821 人次。

ii. 舉辦 2 場次促進工具機安全檢測能力升級之技術研習會。

8/13：國際智慧機械之安全發展趨勢研習會

10/15：自動化機械之人機整合機電安全研習會，2 場共計 53 家次，95 人次。

(2)質化部份：

i. 提供業者安全相關技術諮詢服務，協助國內工具機業者符合國際最新安全標準，支持國內工具機廠商拓展外銷市場，並持續保有市場競爭力。

ii. 舉辦技術研習會，研討及推廣國際最新安全之機械與電氣方面之最新檢測及驗證技術發展，並著重產品驗證實務訓練，促進工具機安全檢測能力升級，積極培訓機械安全技術人才以促進業界之安全技術檢測能力提升及廠商產品之驗證品質改善。

(四)勞動部職安署委辦計畫：

1. 推展機械設備器具危害風險評估技術計畫

受全球「工業 4.0」趨勢之影響，台灣工業勢必面臨多元且快速變化之產業與製程風險，由「製」造業轉型成為「智」造業過程當中，如何評估新產業型態之風險與建構監督管理辦法，並以國際水準作為努力目標，達成「降低職業災害發生率」之關鍵績效指標，故研提具體化產業安全衛生管理機制計畫。計畫 109 年目標及成果效益如下：

(1)量化部分：

- i. 辦理電子零組件製造/機械設備設備製造業，智慧機械設備風險評估/危害對策選定訓練課程研討會至少 10 場次，參加人員計 385 人次。
- ii. 執行電子零組件製造/機械設備設備製造業風險評估技術輔導訪視工作 32 家次。
- iii. 辦理風險評估軟體設計參數相關會議 3 場次，整理設定及研究報告建議書 1 份。
- iv. 執行風險評估體驗數位教材規劃專家會議 5 場次，並完成車床數位操作體驗教材軟體 1 份。

(2)質化部份：

- i. 執行風險評估一般課程及相關專業課程，已擴散相關觀念給國內不同製造業廠商商/使用者，協助國內業者快速因應政策推廣並降低主管機關政策推動之困難。
- ii. 風險評估系統之參數設定可適用至各類機械設備，透過實際建立共 9 類機械設備試作案例，修正規劃之內容，確認參數正確性並產出簡要之風險評估報告。
- iii. 風險評估課程後續將可搭配 VR 教材，提供學員體驗，亦可到學校進行風險評估觀念之授課，以期風險評估及安全觀念得以擴散並向

下紮根。

2. 新興產業所需機械設備器具安全監督管理系統升級計畫

依國內產業發展現況及國情特性，調查國內新興產業及高風險產業所用機械設備器具種類型式與安全概況，對其所用機械設備特性與科技趨勢，研擬安全管理建議與執行方案，搭配監管機制，將機械設備源頭管理與現場管理流程檢討分析，作為後續法規制度調和參考，也是我國因應未來新型態職災發生的基礎工作，而研擬此計畫。109 計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：

- i. 完成辦理金屬製品製造業、機械設備製造業、塑膠製品製造業、電子零組件製造業等 4 產業之設備使用狀況問卷調查 3,013 家次，深度訪談 67 家次。
- ii. 完成製造業產業設備安全概況調查研究報告合計 5 份。
- iii. 辦理塑膠製品製造業者設備安全座談會 2 場次，合計達 43 人次出席。
- iv. 辦理新增列管或可能列管源頭管理技術小組會議 14 場次，人數達 297 人。
- v. 辦理射出成型機、新增列管或可能列管機械安全設計技術訓練 5 場次，累計達 155 人次。
- vi. 辦理高風險製造業者設備安全輔導及改善建議，共 66 家次。
- vii. 辦理高風險製造業者設備安全輔導分享座談會 5 場次，參加人數共 151 人次。
- viii. 辦理並推廣本質安全及源頭管理說明會 6 場次，參加人數合計 210 人次。

(2) 質化部份：

- i. 在我國新興產業及 4 項高風險產業之機械設備器具調查工作完

成後，將機械設備安全源頭管理的概念逐步擴大到國內相關製造業。

ii. 透過相關問卷、訪談及職災統計資料的比對，顯示出國內職災調查工作還有進步空間，也更需要各方合作協助，才能清楚顯現國內職災發生情形與機械設備的安全設計關係。

iii. 技術工作會議，充分讓業者與法人機構及驗證機構等人員討論，對於提升我國機械安全觀念與技術及確保驗證技術正確性及一致性有實質上幫助，有助各方在安全技術工作的準備。

3. 推動機械設備器具抽樣監督調查管理計畫

依計畫目標、職業安全衛生法第 7 條至第 9 條及「機械設備器具監督管理辦法」相關規定，完成年度市場查驗及產品監督抽樣模式之規劃。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：

- i. 完成製造者/進口商/使用者後市場追查共 143 家。
- ii. 完成市場抽樣測試共 14 件。

(2) 質化部分：

- i. 實施後市場管理，落實強化機械設備器具源頭管理及邊境管制措施，阻絕不安全機械設備器具使用，以降低危害發生並保障勞工作業的安全。

4. 推動機械安全驗證技術計畫

為擴增對國內勞工作業安全保護範圍及完善我國源頭管理機制，為提升我國機械安全驗證技術水準與國際接軌，及後續可能遭遇的安全檢測驗證及問題規劃準備工作。導入國外已發展成熟之機械安全檢測及驗證技術，並研議適合我國國情與產業現況之機械安全驗證標準與執行技術之必要，規劃辦理本計畫。計畫目標及成果效益如下：

(1)量化部分：

- i. 完成智慧機械安全技術與管理之國外資料蒐集之彙整成書面資料，產出蒐集資料書面彙整 1 份。
- ii. 至少 4 家相關重點同業公會之代表參與，並鎖定智慧製造系統發展與應用成熟國家，對其發展與應用特性、分工與權責關係作實務了解，完成會議記錄與題目及資源蒐集共 4 份。
- iii. 召開產、學、研、公協會專家指導會議 2 場，以協助完成「國際智慧製造技術安全管理概況報告書」編撰。
- iv. 完成 110 年舉辦之「智慧製造之機械設備安全管理國際研討會」先期規劃書 1 份。

(2)質化部分：

- i. 完成之「國際智慧製造技術安全管理概況報告書」將有助於我國在智慧製造區塊中安全技術面與安全管理技術與國際接軌。
- ii. 「智慧製造之機械設備安全管理國際研討會」活動有助於國內業者與國際先進國家進行智慧製造之安全技術發展交流，並將交流成果進行發表。

(五)能源局科專計畫

1. 塑橡膠成形節能技術發展計畫

執行經濟部研究機構能源科技專案，以新及再生能源與節能減碳之創新應用及相關服務研究發展為目標。109 年度聚焦塑橡膠成形產業冷熱製程與烘料製程之能耗問題，投入異型水路變模溫技術與連續式乾燥技術開發，塑橡膠成形設備製造業者、成形輔機製造業者、模具製造業者間跨領域技術整合缺口，並實際落實產業應用，加速擴散本計畫研發成果。計畫目標及成果效益如下：

(1)量化效益：

- i. 專利申請 2 件、獲得 2 件、應用 3 件。

- ii. 先期技術授權 1 件，金額 250 千元(未稅)；一般技術授權 5 件，金額共 3,154.7 千元(未稅)；並促成產業投資金額達 23,835 千元，促進就業 4 人。
- iii. 期刊論文國內 4 篇，國內研討會論文 1 篇。
- iv. 強化學術鏈結進行分包研究 1 件。
- v. 技術報告 4 篇、分包研究報告 1 篇。
- vi. 研討會、示範觀摩會等活動 5 場次，參加人次 294 人。
- vii. 媒體露出 7 件，包含平面媒體 2 件(經濟日報、工商時報)、衍生出 2 篇電子新聞、PMC 官網、youtube 技術動畫、DM 廣告曝光(技術通報)。
- viii. 參與推廣活動 1 場(2020 年台北塑橡膠工業展-線上展覽)。
- ix. 性平推動 4 場。
- x. 新技術驗證節電量約 4.1 萬度，合計 109 年新增節電量 218.2 萬度/年。

(2)質化效益：

- i. 投入異型水路變模溫技術，完成異型水路設計與變模溫加熱機構分析技術開發。產出異型冷卻水路模組與變模溫加熱機構模組。於連續生產狀態下，較傳統射出製程產品溫度均勻改善約 77.8%(6°C 降至 1.33°C)、冷卻時間縮短約 43.8%(80 秒降至 45 秒)、節能比例約 28.5%(產品能耗 0.28kWh/個降至 0.2kWh/個)。
- ii. 投入連續式乾燥技術，完成連續式紅外線乾燥設備與微波輔助乾燥機構分析設計技術開發，產出微波輔助乾燥模組與連續式紅外線乾燥設備，整合出國內首部塑料乾燥用 500kg/hr 級連續式乾燥機，實測系統微波洩漏量 $\leq 5\text{mW/cm}^2$ ，塑料乾燥後含水率 $\leq 200\text{ppm}$ (滿足 80%以上工程塑料)，與傳統烘料製程(蜂巢式)比較，烘料時間縮短約 51.6%、節能比例約 43.1%。
- iii. 完成塑橡膠成形業者技術產業化驗證，包括：

- (i)透過先期合作與輔機製造商(鴻景)，完成感應式加熱式模溫機(原型)，並透過技術驗證(厚薄不均之抽屜型產品)，量出平均能耗降低約 28.5%之效果，約節省 4.1 萬度電/年(61 秒/模次)。
- (ii)透過技轉(含專利)與媒合將計畫成果導入業界，扶植產業服務團隊，透過 maker 服務下游客戶方式加速成果擴散速度，於塑橡膠產業(敬岱、承隆)、金屬熱處理產業(昭和)、食品產業(金瑛發)、回收與廢棄物處理(昌榮)等皆展現豐碩成果，新增節電量約 58.2 萬度電/年。
- (iii)並透過工業服務團隊推動營運產品與技術成果，並借助 SI 業者整合與業務能量，拓展團隊運營效果，新增節電量約 23.1 萬度電/年。
- (iv)109 年度計畫總體節電效益包含計畫執行團隊推動、產業服務團隊推動、PMC 工服團隊推動、前期技轉廠商自行推動等，合計新增節電量約 218.2 萬度電/年。

(六)行政院農業委員會計畫：

1. 農業機械盤點、媒合及推廣計畫

本計畫屬行政院農委會「農業環境感測融合、人工智慧(AI)暨農業機械整合支援系統技術發展」綱要計畫中「農業機械研發、改良與服務建置」分項計畫。本計畫將盤點我國田間、溫室及初級農產加工等作業對於省工、省力農機之需求與關鍵技術缺口，進行跨領域技術之媒合；且針對農業機械電動化、數位化及智能化等需求，進行關鍵技術媒合，使我國農機產業朝高值化發展，達到提升產業競爭力之目標。109 年度針對田間、溫室及初級農產加工等作業所需，與具市場性與急迫性需求之農業機械，檢視機械設備開發過程所需之相關技術或研發成果，找出關鍵技術缺口，並且透過產業交流之形式，進行關鍵技術媒合及產業應用推廣之工作。其次，蒐集國內作物於種植、收穫、存放、收穫後處理等各階段作業所需之

商品化農機設備種類及相關資料，以提供農機設備數位資料庫建置使用，作為產業進行數位轉型之基礎。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部份：

- i. 完成 4 項農機設備之技術需求盤點及 SWOT 分析報告 1 份。
- ii. 完成 4 項農機設備開發策略及推動作法建議報告書 1 份。
- iii. 推動跨域合作開發新型農機合計 2 案。
- iv. 完成作物之種苗/農場準備/定植/栽培管理/採收及運輸/採收後處理/初級加工/出貨等作業用商品化農機設備資料填寫系統匯出資料 1 份。
- v. 完成農機設備需求媒合調查零組件及相關設備廠商資料(合計 20 家次)1 份。

(2) 質化部份：

本年度透過盤點我國噴霧機、乾燥機、中耕機、搬運車等四項農機設備的國內外市場概況與技術需求、國內農機代表業者技術與國內外銷售狀況等資訊，整理出產業 SWOT 分析與農機設備開發策略及推動作法建議報告，同時透過農機設備需求媒合調查零組件及相關設備廠商資料，建立農機相關技術與產品的自動化或零組件供應廠商資訊，以持續協助產業進行農機設備技術與零組件之精進與開發工作。另針對農機之需求與關鍵技術缺口，進行跨域技術合作之推動，以加速創新農機之開發。相關說明如下：

- i. 透過農機設備之技術需求盤點及 SWOT 分析報告、農機設備開發策略及推動作法建議報告與農機設備需求媒合調查零組件及相關設備廠商資料等，建議未來可開發新型農機、發展智慧化技術，包含開發聯網通訊技術、遠端控制、控制模組、電動化、自動噴霧、節能熱烘及智能控制、自動化乾燥、路徑規劃、自動導航、環境偵測等技術，及水分計、撒播器等關鍵零組件，並挹注政府資源以加速技術開發。

- ii. 協助國內從事農機技術研發、生產製造、系統整合、關鍵零組件研發生產之業者與法人、學術單位或其他工業界廠商進行跨領域合作。109 年度完成力達工業、廣積科技等兩家公司合作開發新型農機，案件金額總計達 18,050 千元。
- iii. 農機設備資料填寫系統匯出資料：透過系統化方式，協助各農改場進行作物從種苗/農場準備/定植/栽培管理/採收及運輸/採收後處理/初級加工/出貨等各階段會使用到的各型農業機械設備資料進行建置並匯出標準資料格式(EXCEL 格式)，以簡化各農改場提供農機設備資料的作業程序，截至 109 年 12 月 4 日為止，針對小葉菜、大豆、落花生、鳳梨、結球萵苣、茶葉等作物，已完成共 184 筆資料。

二、中心技術應用及自主研發成果：

(一) 工具機與零組件

1. 以廠家開發標的機台為載具，運用中心建立的工具機設計實務技術、工具機整機結構靜動態特性分析技術，透過設計技術諮詢的模式，經由做中學過程，讓團隊工程師承接上述相關技術，並完成機台相關圖面開發設計，協助廠家從無工具機開發設計技術能量階段邁入具競爭能力的工具機開發設計者。
2. 透過主軸研發技術教育訓練，以理論與實務方式進行人才培訓，協助東培工業、健椿工業 2 家精密零組件製造公司具有主軸設計開發能力，訓練過程中開發一型內藏式切削主軸，進行實務裝配使之得知精密組裝觀念及技術，並實際上線加工測試以驗證。相關規格為 18,000 rpm、主軸馬達功與扭矩分別為 20kW / 33Nm。
3. 智慧跑合模組系統開發推廣完成台灣麗偉車銑內藏式主軸、健椿工業量產主軸，現況跑合採用 PLC 方式進行溫升檢測動作，常需使用大量人工方式記錄數據記錄，透過智慧化跑合過程可數據紀錄在資料庫管理，並衍伸振動、熱變位、靜剛性，進階跑合法則依造客戶需求可製化。並增加 LINE 推播，讓管理者可即使觀看主軸狀態，透過智慧化管理有效提升效率。

4. 因朝詮實業的產品規格需求量身設定，開發氣浮式夾頭檢測設備，此機台透過電磁閥動作開合檢測氣浮夾頭產品檢測壽命及跑合系統監測溫升狀態，評估廠商產品可靠性，而 PMC 所開發智慧化跑合系統不單只能應用在主軸產品上，並可應用相關軸承產品都可適用。
5. 輔導高明精機開發以天車式箱中箱為機器主要架構，架構特色為對稱型結構，主軸配置於 5 個運動軸的相對中心位置，加工精度受結構懸伸及溫度變化所造成的影響極低，加工件的品質可以穩定，並且有較優的精度表現。
6. 工具機固定結合面穩定性測試分析技術發展，透過應力錐的分析掌握螺栓鎖固的重要參數，提供最佳的結構厚度或者螺栓型態。對設計人員提供具有理論依據的設計方案；對機械而言能因提高結合剛度、降低鎖固應力集中現象，使得機台剛性、切削效能獲得提升。亦應用在線軌鎖固，提供合理的鎖固參數以及對應的結構剛度，減少變形的發生，使零組件壽命提高，增加整機精度及可靠度。
7. 鏜花技藝輔導與推廣，本年度藉由「基礎鏜花技術訓練輔導班」與「鏜配技術訓練輔導班(鏜花進階班)」的開設，透過鏜花技術之課程教授與實務演練方法進行人才培訓，合計完成上銀、亞太菁英..等公司共達 40 人次以上的精密鏜配人才培訓。
8. 運用機電整合應用技術協助廠商建構虛擬數位進給系統平台，透過馬達、進給系統的模型建立，串聯 CNC 控制器命令訊號，得以透過虛擬系統可不耗費真實機台的成本評估系統的效能以及精度表現。
9. 運用精度量測技術建置旋轉軸性能表現模組，使廠商得以評估不同加減速狀態下的產品精度、性能、穩定度；靜態精度表現分析模組部分，則提供靜剛性測試平台。分別依據不同需求提供合適的解決方案，協助量化性能指標。
10. 透過購置的 API XD6 雷射 6 DOF 精度量測設備，搭配自行開發的空間精度評估軟體，協助廠商快速、視覺化的評估機台空間精度。並透過量測方案測試機台的多位置精度表現，是否有變形、非線性的精度現象，搭配有限元精度分析、組裝分析技術，協助提升精度表現。

(二) 產業機械

1. 智機產業化技術輔導

(1) 智機化開板生產線暨 AGMVP 雲端平台開發

- i. 恩德現行的 AGMVP 系統，僅提供單站顯示上下料機台、貼標機、開板機等設備運轉資訊，因此，現階段依賴各線邊機台操作人員能掌握當前生產線上設備運轉稼動，其當日相關生產資訊亦需等人員交班後繳交，統一彙整成整廠進度報表，也形成第二天都在看故事，前後製程永遠不合拍的窘境。
- ii. PMC 開發之 Cyberwood 雲端平台，可協助業者進跨廠區瀏覽設備生產資訊，包含產能、稼動、生產履歷查詢、設備運轉參數(如：主軸轉速、溫度等...)線上即時掌握。而產線資訊亦可透過平台即時傳遞到使用者手機，延伸廠房訊息到客戶端服務與業務端進行彈性生產排程決策等依據。
- iii. Cyberwood 雲端平台已完成技轉給恩德，恩德未來可應用此平台持續開發關聯智慧製造應用服務模組，串聯出恩德完整的客戶雲端解決方案。

2. 高速高溫型感應加熱輪技術精進與驗證

- (1) 針對國內塑橡膠、造紙業、紡織業、木材業等需使用加熱滾輪產業進行技術效益評估，本高速高溫型感應加熱輪可應用之領域有：鐵氟龍薄膜製造、木質板材熱壓花加工、布料貼合加工等產業。本產品性能：最高溫度 350°C，溫度均勻性可達 2°C(輪面三點均溫)，相較於進口技術產品價格相對低廉，可降低業者導入成本與提高使用意願。
- (2) 本年度完成高速高溫型感應加熱輪技術精進與驗證，包括充填介質研究、充填密封機構設計、系統整合與控制技術等，透過使用氮氣為充填介質，以及透過雙層密封結構設計，且進行長時間加熱測試，輪面溫度及均溫性可保持在輪面溫度 350°C 及均溫性 2°C 的製程條件，提供橡塑膠薄膜壓延業者一個高溫且均溫性佳之解決方案。

3. 成形產線生產管控系統開發

- (1) 本系統位於機連網與 ERP/MES 中間，縱向串聯工廠設備及上層製造執行系統間的資料流，對下負責設計產線設備的運作流程。本系統將產線設備多樣化的通訊協定予以整合，並提供 OPC UA 標準協定與

ERP/MES 進行生產數據串接，使得 ERP/MES 可將運算資源專注於整體產線管理而達到專責分工，減少 ERP/MES 的負擔、提高廠內系統執行效率。

- (2) 本案工作內容主要包含：(A)成形產線連線支援擴增、(B)成形產線生產管控系統開發。產線上除了射出機的連線，更擴增輔機(如：模溫機、熱膠道、烘料機等)，將關聯設備進行機況、產能、配方參數資訊/通訊整合後連結 ERP/MES 作彈性派工、生產進度管理之依據；資訊的應用除了原系統可支援生產履歷查詢外更加入了品質參數管理，針對生產過程中每模次的履歷進行追蹤，設定各參數標準差進行卡控，並搭配推播管理，落實智能現場可達走動管理，即時決策等目標。

4. 塑膠件 AI 瑕疵檢測技術

- (1) 塑膠件產業少量多樣的特性，顏色、尺寸、型態時常變化，傳統 AOI 演算法完全無法使用於瑕疵檢測，為了改善品檢問題，分別導入瑕疵檢測演算法及單一分類演算法，以 AI 深度學習技術來解決現有問題。其中，瑕疵檢測演算法優勢在於可框選出瑕疵位置並判斷瑕疵種類，提供完整檢測資訊；而單一分類演算法優勢則在於僅需學習 OK 樣本即可判別 NG 樣本，在高良率的產線上也能快速導入使用。
- (2) 為了提升模型訓練準確度，本技術導入 AI 最常使用的前處理技術-影像資料增強技術，讓原始 1 張影像變成 10 張完全不同的影像，讓模型學習更多樣的樣本知識，在缺乏影像資料的情況下，也能訓練出優良的模型，以加速模型導入至現場使用。

5. 成形品質關鍵參數預警之 AI 雲端服務

- (1) 以雲端的高彈性結合地端的即時性共同運作，各取優點獲取最大效益。透過雲端的應用，客戶可降低初期導入成本，亦能於跨線、跨廠區進行影像蒐集及全廠的模型部屬，享有高附加價值的雲端服務。雲端的應用更為客戶及 PMC 帶來即時服務的優勢，傳統設備軟體，需等待人員到場維護及更新，然而現在部門僅需在雲端更新軟體，所有客戶即可使用到 PMC 最新的雲端服務。
- (2) 本服務包括 3 項雲端服務，分別為 AI 模型訓練、自動標記影像及射

出機資料分析等，強化了於射出成形產業整體解決方案的完整性。原先僅能提供客戶使用 AI 檢測及機聯網，現在雲端的導入，讓客戶能夠自行訓練新模型及使用自動標記來加速模型建置，亦能分析射出機關鍵參數，讓調整參數更有依據及快速，透過服務的開發帶來更完整的解決方案。

6. 可攜式齒輪傳動監測儀

- (1) 因應齒輪相關應用產品市場需求，開發可攜式齒輪傳動監測儀，可提供客戶隨時攜帶至各場域，進行各式各樣齒輪組件之量測，例如減速機、工具機工作台等。客戶於現場僅需使用本產品與個人電腦，即可量測出齒輪組件的整體傳動誤差，並藉由頻譜分析來觀測各軸齒輪的誤差響應。
- (2) 本年度完成之可攜式齒輪傳動監測儀為全球首創，並且正式將齒輪啮合量測技術由製造端(齒輪製造廠)擴展至應用端(齒輪應用廠商)；除了提供新的量測方式，也因應用端能掌握齒輪應用產品整體精度，進而提供齒輪製造廠更明確的需求資訊，以期達到齒輪與齒輪應用產品產業整體升級之目的。

(三) 機器人及智動化技術

1. 建立智慧倉儲系統技術服務能量，其核心技術為特構型機械手臂及 PC-BASED 多合一控制器開發，此系統可滿足中高負荷上下料需求，具有直接取放 250kg 托盤(含工件)以及抓取 50kg 工件之荷重能力，並以單一控制器實現倉儲機械手臂控制與不同廠牌 NC 控制器整合，可包含 4 家工具機控制器、3 家機器手臂與 2 家 AGV 的通訊整合，更內建彈性派工系統進行排程更新，實現彈性混線生產需求。另透過 App 化智能軟體增值模組開發，提供多項智能軟體功能，如：智慧派工、生產管理、狀態監控及倉儲載具壽命預診。每項軟體能依客戶需求獨立執行，可連接不同廠牌工具機、機器人、AGV 提供客戶增值應用。
2. 開發模組化農用 AGV 關鍵技術，具備適應地形的驅動輪系統及視覺 SLAM 技術，提升無人搬運車在室外導航的移動能力，減少對農作物的損傷。整車載重 100kg、定位精度 $\pm 7\text{cm}$ 、爬坡角度 5 度。每個驅動

模組均可獨立控制，有別於一般 AGV 差動輪設計，迴轉半徑較小，可有效運用及穿梭於農作空間。車體架構模組可依地形、尺寸、任務之需要，自由調整車型及間距，提高客製化彈性。

3. 金屬件加工智動化系統開發，整合工具機、龍門型/協作型機械手臂，機器人搭配隨機取放技術進行物料辨識抓取，隨機取放以機械學習為基底，透過 3D 視覺取得物料圖像資訊，並進行粗姿態辨識，透過 pixel-to-pixel 對位達到像素級別的分割，藉以達到諸多工件在同一處中的隨機堆疊狀態下，分割出單一物件並得到該工件位置姿態以便取物。並導入電腦輔助生產系統，功能包含系統狀態監控、生產管理、倉儲管理、智慧排程及健康預診。透過乙太網路等標準通訊方式與系統所有加工設備、機械手臂等周邊設備連線，讀取並蒐集各機台即時狀態及相關資訊，讓設備之間彼此可以互相溝通。
4. 有鑑於高精度機器人需於出廠前加價校正，同時出廠後不支援升級服務，以及國外控制器不開放，空間精度校正受限等問題。開發機器人離線精度校正軟體模組 iRACE，透過精度量測與機構參數辨識，以離線校正模組儲存機構參數進行空間精度命令修正，可加速量測作業流程 50%。此軟體模組可調整機器人機構參數 18 項，使機器人空間精度改善 40% 以上，滿足智慧製造高階應用。
5. 發展機器人關節模組及協作驅控技術，採用與國內業者合作之中空特規馬達，中空式諧波減速機與 PMSM 驅控電路板。關節致動模組以 RZ/T1 為處理核心之嵌入式架構，完成 PMSM 驅控技術與硬體電路設計，採用 FOC 控制法則，可驅動 48V 永磁同步馬達 2 種(含)以上規格 (100W-400W)。目前致動器與控制器通訊功能為業界主流的 EtherCAT，能簡化配線，支援多軸致動器控制馬達運轉及位置、電流、速度命令同時接收，以及電流保護、過電壓保護功能，避免致動器燒毀，達到機器手臂安全性功能。關節模組上的增量式編碼器與絕對式編碼器分別讀取馬達旋轉圈數與減速機輸出角度，當 2 組編碼器讀取數據不同時，表示機械手臂受到外在阻力干擾，手臂將會停止運動，實現安全控制。
6. 機器人精度檢測實驗室及量測服務推廣，以平台建構、人才培育及標準認證方向進行，完成雷射追蹤儀建構、5 位量測工程師資格認證及

通過 ISO 9283、CNS 14491 B8014TAF 檢測認證項目。此實驗室目前已提供漢翔、亞信電子、達明機器人、新漢、東培、台灣脈動及台大等產學單位在機械手臂精度量測服務，未來更期望以更完善技術能量提供機器人檢測服務，並透過檢測過程同步發現、回饋問題，協助廠商改善及提升自有產品。

7. 開發工具機刀具倉儲管理模組，整合機械手臂、刀倉管理系統，能與上位派工系統串聯運作，取代現有人工補換刀模式。可對產線刀把進行身分識別(RFID)、狀態資訊彙整與入出庫控制，並以龍門式換刀機器人作為刀倉與工具機群之間補換刀的中介。運用矩陣式刀倉系統，可擴增存放刀把數量(240 把以上)，降低停機更換刀把的頻率。並具備刀倉系統專用人機介面及資料庫，能管理紀錄刀把資訊，做為系統自動換刀之判斷依據，藉此減輕人力負擔、降低人為操作疏失，達到改善管理效率之價值。
8. 目前國內罐頭食品業缺乏良好殺菌製程設計與殺菌關鍵製程監控等概念，造成殺菌釜設備升降溫速率差、殺菌溫度不穩定、釜內各點溫度分佈不均以及設備耗能等常見問題，因此開發嵌入式異質訊號擷取模組(Omni BOX)來監測殺菌釜設備能源使用情形與腔體熱分佈預測技術，整合分析殺菌製程參數與外部感測器擷取之溫度變化數據，來預測殺菌釜腔體熱分佈情形，取代過往罐頭產品開發需反覆殺菌測試之問題，並透過能源監測讓用戶掌握不同製程條件之能耗情形，協助國內罐頭食品產業開發滿足殺菌安全、產品品質與節省成本之罐頭產品。
9. 完成烘培食品影像自動化檢測系統開發，因烘培食品製造商目前多採用人工進行產品全檢，耗時且人力負擔高，導致生產效率無法提升。此系統運用非接觸式影像視覺檢測技術，利用輸送帶送料至影像拍攝區，能自動擷取影像進行尺寸規格、顏色等特徵判斷，挑出異常瑕疵之部分，可節省人工判斷時間，確保食品品質與安全性。

(四)驗證服務

1. 建立 ISO 230-4 加工中心機空間循環檢驗技術：

因應機台結構與精度的不同，透過進給率設定進行空間循環檢驗與參數

補償，得到最佳之圓球度，作為另一種評價機台之方法，蒐集巨量數據後最終達到分析與改良之目的。除與東台、台中精機、永進、協鴻、首鑽、嵩富等業者共同研究之外，並彙整相關資料於 MA 126 期刊登。

2. 建立智慧機械關鍵零主件-可調式馬達驅動器電氣安全檢測技術：

智慧化及自動化設備需求增加，可調式馬達驅動器為關鍵零主件，扮演智慧化及自動化的主要控制模組，國內廠商因應相關趨勢，紛紛投入相關元件之開發及應用。為協助國內業者在開發驅動的國際認證及安全設計上，實驗室建置 IEC/EN 61800-5-1 之可調式驅動器電氣安全，並搭配實驗室既有之 IEC/EN 61800-3 可調式驅動器電磁相容量測能量，可以協助業者取得歐盟 CE 認證並提供相關認證流程及技術諮詢。其認證之驅動器模組可搭配工具機、產業機械、半導體設備、醫療設備、醫療扶助設備等 CE 認證的關鍵零主件，提升廠商市場競爭能力及安全可靠度，加快產品上市時間及取得市場優勢。同時取得實驗室 TAF 17025 之認證資格，認證能量與國際接軌，提供業者可靠、公信、安心之檢驗服務。

3. 建立智慧製造及綠能產業安全監督管理：

配合勞動部職安署計畫於 109 年度針對包含：金屬製品製造業、機械設備製造業、電子零組件製造業、塑膠製品製造業，透過深度訪談、問卷調查等方式，研究其製造現場所使用的既有設備及智慧製造所需新興技術設備的安全概況，並整理篩選出 4 種產業中合計 7 項相對風險較高設備，研究調查研擬建議防護對策，供主管機關參考，此外也透過 14 場的技术工作會議針對車、銑床安全標準內容與國內工具機業者溝通討論技術問題，獲取相關的機械設計安全共識。

4. 建立機器人安全檢驗證能量：

工業機器人安全檢驗證技術發展，參考勞動部政策與國內業者意向變化趨勢，109 年度的技術發展著重於協同作業機器人檢測技術發展，陸續分別與原見精密、寶成集團合作進行相關碰撞測試研究，初步掌握碰撞測試設定條件與量測結果間的趨勢關係，後續將再與國外單位聯繫分享測試結果，建立更完整的測試設定與判定能力。

5. 建立智慧家電安規檢測技術：

隨著科技不斷地進步、家電產品的智慧化功能逐漸普及，相對其檢驗標

準也不斷更新，加上環保意識抬頭、政府能源政策、節能減碳綠色家電更是廠商追求的目標，實驗室目前也陸續都有受理國內外大廠的委託測試。實驗室因應能源局規範新產品之能源效率要求，申請貯備型電開水機之能源效率檢測能量(CNS 12623)，取得 TAF、BSMI 之實驗室認可。

(五) 人才培育

1. 辦理工具機、機器人、木工機械及產業機械等相關領域之研討會共 128 場次，3,518 人次，協助機械業者瞭解機械相關技術及政府相關資源。
2. 我國機械廠商普遍規模小，對於產品研發、人才育成投入有限，業者要自行培訓人才並不容易，使得機械產業面臨研發技術人才缺乏之窘狀。希望透過培訓單位技術能量與豐富的人才培訓經驗，設計更能貼近產業實務之訓練課程，加速將產業人力素質提升至業界需求。本中心除了運用政府計畫資源也因應業界需求，辦理中長期訓練課程，包含計畫公開班、企業包班及自辦招生性質，規劃結合理論基礎與現場實務操作之課程，並搭配實例介紹、上機操作及現場觀摩方式互動學習，有效提高學員之學習效果，共舉辦 20 班，培訓 394 人次，訓練機械產業在職技術人員與技術工程師，加強其專業技能及管理能力，進而達到產業升級之目的。

(六) 軟體及服務

1. 聯網技術—建立多型控制器連線技術，提供 API 給予業界二次開發應用，使業界降低跨入工具機生產管理軟體開發門檻；並開發生產管理網站，讓使用者快速掌握即時資訊，快速調整排除生產問題。
2. 開發大數據與機械學習核心演算法 PDPS—應用在東台精機與駐龍精密，針對主軸軸承壽命與刀具壽命預測進行演算法開發，結合切削應用技術的經驗知識，訓練出數學模型可偵測出主軸軸承異常訊號與刀具異常訊號，提早通知使用者異常狀況，可讓使用者請廠商提早備料，減少待機時間與減少不良品產生。
3. 智慧排程—依照產線需求與特性建立數學模型，提供智慧排程演算法減少人工排單時間，使用者可依照需求選擇機台優先、交期優先與急

單功能三種模式，目前應用在和和機械、駐龍精密與盈錫精密等相關產業之金屬加工關鍵零組件之加工廠產線，與 ERP 資料庫對接，將工單相關資訊匯入，提供排程資訊及工件預計完成日期，可減少生產整備時間 42%，提升平均達交率 80%以上。

4. 完成加工異常監測技術開發：建立主軸健康預診技術，主軸健康程度預測功能，可確認主軸衰退關鍵特徵，提供 3 種層級衰退預警。透過主軸健康預診斷模型，可以在 10 秒內進行判斷健康程度；藉由此技術能估測加工主軸當前的健康狀態，提供現場加工人員一個準確的主軸健康評估參考依據，若有異常發生，可及早判斷是否需要叫修，或是排修，減少不預期停機的成本損失。
5. 電腦輔助生產系統(iCAPS)主要用於提供產線設備串聯整合自動化服務，本系統涵蓋多項增值功能服務，包含派工系統、倉儲管理、刀具管理、狀態監控、生產統計等。派工系統提供與多種廠牌的工具機、機器人做整合連線，串聯廠內設備，亦提供控制功能鏈結各工作機械，可透過資料庫鏈結 ERP、APS 等系統提取排程資訊，依照各設備狀態與產線狀態，自動進行有效的任務分配，並由直觀式管理介面呈現給操作人員，降低人力操作負擔與需求。本技術目前導入大立、晟田等多個專案中應用。

財務報表

財團法人精密機械研究發展中心
收支營運決算表
中華民國109年度

單位：新臺幣元

上年度 決算數	項 目	本年度 預算數 (1)	本年度 決算數 (2)	比較增(減)		說 明
				金額 (3)=(2)-(1)	% (4)=(3)/(1) *100	
567,121,478	收入總額	610,304,000	621,662,939	11,358,939	1.86	
564,042,708	業務收入	608,304,000	619,127,082	10,823,082	1.78	
564,042,708	勞務收入	608,304,000	619,127,082	10,823,082	1.78	
121,046,057	補助計畫收入-政府	105,000,000	138,711,943	33,711,943	32.11	說明1
189,084,471	委辦計畫收入-政府	228,500,000	235,521,303	7,021,303	3.07	
17,289,800	委辦計畫收入-廠商	13,500,000	11,813,000	(1,687,000)	-12.50	說明2
18,908,000	計畫衍生收入	18,170,000	19,433,900	1,263,900	6.96	
217,714,380	服務收入	243,134,000	213,646,936	(29,487,064)	-12.13	說明3
3,078,770	業務外收入	2,000,000	2,535,857	535,857	26.79	
3,010,449	財務收入	1,500,000	2,376,708	876,708	58.45	說明4
68,321	其他業務外收入	500,000	159,149	(340,851)	-68.17	說明5
539,564,093	支出總額	598,352,000	597,469,784	(882,216)	-0.15	
530,718,929	業務支出	595,151,000	588,680,951	(6,470,049)	-1.09	
530,718,929	勞務成本	595,151,000	588,680,951	(6,470,049)	-1.09	
121,046,057	補助計畫支出-政府	105,000,000	138,711,943	33,711,943	32.11	同說明1
189,084,471	委辦計畫支出-政府	228,500,000	235,521,303	7,021,303	3.07	
17,289,800	委辦計畫支出-廠商	13,500,000	11,813,000	(1,687,000)	-12.50	同說明2
12,471,467	計畫衍生支出	12,355,000	11,756,756	(598,244)	-4.84	
190,827,134	服務支出	235,796,000	190,877,949	(44,918,051)	-19.05	同說明3
2,637,384	業務外支出	600,000	3,274,634	2,674,634	445.77	說明6
2,372,730	財務費用	180,000	2,763,933	2,583,933	1,435.52	說明7
264,654	其他業務外支出	420,000	510,701	90,701	21.60	說明8
6,207,780	所得稅費用	2,601,000	5,514,199	2,913,199	112.00	說明9
27,557,385	本期賸餘(短絀)	11,952,000	24,193,155	12,241,155	102.42	同說明9

- 說明1：因①「精密零件加工邊緣運算服務模組開發計畫」增加「工具機暨零組件產業研發固本專案-委託業界研究」②新增「智慧機械雲通用地雲架構建置計畫」，故補助計畫收入-政府較預算數增加，計畫規模成長，補助計畫支出-政府對應增加。
- 說明2：政府委辦計畫中「智機產業化推動計畫」109年計畫簽約經費規模縮減，故廠商輔導執行實收數較預算數減少，相對應之委辦計畫支出-廠商亦低於預算數。
- 說明3：服務收入項目及決算數分別為①機電安全檢測驗證服務111,962,515元 ②工具機產業發展服務38,971,830元③智慧化設備發展服務34,465,587元④自動化與機器人發展服務28,247,004元，其中機電安全檢測驗證服務收入，因實驗室設備持續擴充、增加檢測項目，決算數較預算數增加11,865,916元；至其他3項服務項目則因業界受疫情影響，合作動能不足導致開發案件減少，決算數較預算數減少41,352,980元；在整體服務收入減少情形下，服務收入相關對應成本支出亦同步減少及持續擇節支出原則，服務支出整體減少44,918,051元。
- 說明4：營運資金定存高於預算數估計，故利息收入高於預算估計。
- 說明5：原預算數高估處分資產利得，實際數低於預算數。
- 說明6：配合修訂後會計制度會計項目設置情形，將原列「業務外支出」之「財務費用」及「其他業務外支出」依性質作重分類及統計，108年度亦同步修正。
- 說明7：受台幣升值影響，外幣存款現值重估產生匯損。
- 說明8：處分資訊、什項設備產生之損失較預期增加。
- 說明9：綜合各項目收入支出後，本期賸餘較預算數增加，對應所得稅支出因而增加。

財團法人精密機械研究發展中心
現金流量決算表
中華民國109年度

單位：新臺幣元

項 目	本年度 決算數	說 明
一、業務活動之現金流量		
稅前賸餘(短絀)	29,707,354	
利息收入	(2,364,776)	
1. 調整非現金項目		
(1) 折舊	14,423,310	
(2) 各項攤銷	3,342,392	
(3) 處分不動產、廠房及設備損失	278,145	
2. 資產及負債科目之變動		
(1) 應收款項減少	13,293,450	
(2) 其他流動資產增加	(3,827,253)	
(3) 應付票據減少	(663,840)	
(4) 其他應付款減少	(5,717,472)	
(5) 其他流動負債增加	286,674	
支付之所得稅	(7,095,282)	
收取之利息	2,437,106	
業務活動之淨現金流入	44,099,808	
二、投資活動之現金流量		
1. 無活絡市場之債務工具投資增加	(1,418,041)	
2. 購置不動產、廠房及設備	(15,720,102)	
3. 購置無形資產	(2,688,294)	
4. 存出保證金增加	(485,044)	
5. 其他什項資產增加	(60,579)	
6. 處分不動產、廠房及設備價款	2,581	
投資活動之淨現金(流出)	(20,369,479)	
三、籌資活動之現金流量		
1. 存入保證金增加	758,447	
籌資活動之淨現金流入	758,447	
現金及約當現金之淨增(淨減)	24,488,776	
期初現金及約當現金	104,240,111	
期末現金及約當現金	128,728,887	

財團法人精密機械研究發展中心

淨值變動表

中華民國109年度

單位：新臺幣元

項 目	本年度期初 餘 額 (1)	本年度		本年度期末 餘 額 (4)=(1)+(2)-(3)	說明
		增 加(2)	減 少(3)		
基金	63,880,090	0	0	63,880,090	
創立基金	60,000,000	0	0	60,000,000	
其它基金	3,880,090	0	0	3,880,090	
公積	7,856,163	0	0	7,856,163	
其他公積	7,856,163	0	0	7,856,163	
累積餘絀	333,430,336	24,193,155	0	357,623,491	
累計餘絀	333,430,336	24,193,155	0	357,623,491	本期增加營運賸餘。
合 計	405,166,589	24,193,155	0	429,359,744	

財團法人精密機械研究發展中心

資產負債表

中華民國109年12月31日

單位：新臺幣元

項 目	本年度決算數 (1)	上年度決算數 (2)	比較增(減)	
			金額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2)*100
流動資產	336,929,009	320,560,719	16,368,290	5.11
現金	128,728,887	104,240,111	24,488,776	23.49
無活絡市場之債務工具投資-流動	121,652,397	120,234,356	1,418,041	1.18
應收款項	78,491,720	91,785,170	(13,293,450)	-14.48
其他流動資產	8,056,005	4,301,082	3,754,923	87.30
投資、長期應收款及準備金	41,130,088	41,130,088	0	0.00
以成本衡量之金融資產-非流動	1,249,998	1,249,998	0	0.00
無活絡市場之債務工具投資-非流動	39,880,090	39,880,090	0	0.00
不動產、廠房及設備	150,478,846	149,462,780	1,016,066	0.68
土地	42,729,489	42,729,489	0	0.00
房屋及建築	95,733,674	95,733,674	0	0.00
機械及設備	139,926,423	128,654,761	11,271,662	8.76
交通及運輸設備	1,233,333	1,233,333	0	0.00
什項設備	10,642,469	9,930,107	712,362	7.17
租賃權益改良	16,909,244	16,909,244	0	0.00
減：累計折舊	(157,694,357)	(145,727,828)	(11,966,529)	8.21
購建中不動產、廠房及設備	998,571	0	998,571	
無形資產	7,796,158	8,364,865	(568,707)	-6.80
電腦軟體	19,814,329	23,467,830	(3,653,501)	-15.57
減：累計攤銷	(12,018,171)	(15,102,965)	3,084,794	-20.43
其他資產	5,485,038	5,060,055	424,983	8.40
遞延所得稅資產	2,734,453	2,769,702	(35,249)	-1.27
存出保證金	2,561,663	2,076,619	485,044	23.36
其他什項資產	188,922	213,734	(24,812)	
資產合計	541,819,139	524,578,507	17,240,632	3.29

(接下頁)

備註：配合修訂後會計制度會計項目設置情形，將上年度決算數原列「其它資產-其他無形資產」，依性質重分類至「無形資產-電腦軟體」淨額8,364,865元及「其他資產-其他什項資產」213,734元。

財團法人精密機械研究發展中心

資產負債表

中華民國109年12月31日

單位：新臺幣元

項 目	本年度決算數 (1)	上年度決算數 (2)	比較增(減)	
			金額 (3)=(1)-(2)	% (4)=(3)/(2)*100
(承上頁)				
流動負債	110,644,309	118,355,279	(7,710,970)	-6.52
應付票據	0	663,840	(663,840)	-100.00
其他應付款	104,577,979	110,295,451	(5,717,472)	-5.18
本期所得稅負債	5,478,950	7,095,282	(1,616,332)	-22.78
其他流動負債	587,380	300,706	286,674	95.33
其他負債	1,815,086	1,056,639	758,447	71.78
存入保證金	1,815,086	1,056,639	758,447	71.78
負債合計	112,459,395	119,411,918	(6,952,523)	-5.82
基金	63,880,090	63,880,090	0	0.00
創立基金	60,000,000	60,000,000	0	0.00
其他基金	3,880,090	3,880,090	0	0.00
公積	7,856,163	7,856,163	0	0.00
其他公積	7,856,163	7,856,163	0	0.00
累積餘絀	357,623,491	333,430,336	24,193,155	7.26
累積賸餘	357,623,491	333,430,336	24,193,155	7.26
淨值合計	429,359,744	405,166,589	24,193,155	5.97
負債與淨值合計	541,819,139	524,578,507	17,240,632	3.29

附表

財團法人精密機械研究發展中心
不動產、廠房及設備暨投資性不動產投資明細表
中華民國109年度

單位：新臺幣元

項 目	本年度 預算數 (1)	本年度 決算數 (2)	比較增(減)		說 明
			金額 (3)=(2)-(1)	% (4)=(3)/(1)*100	
不動產、廠房及設備					
房屋及建築	1,500,000	0	(1,500,000)	-100.00	
1. 房屋及建築	1,500,000	0	(1,500,000)	-100.00	房屋建築維護均為小額修繕，故無動支。
機械及設備	19,770,000	13,798,636	(5,971,364)	-30.20	
1. 機械及儀器設備	17,300,000	13,463,398	(3,836,602)	-22.18	決算數未包含馬達動力檢測系統3,328,570元(已於109年9月完成招標採購)，預計110年交付。
2. 資訊設備	2,470,000	335,238	(2,134,762)	-86.43	新購電腦依部門個別小額購入，故電腦設備預算無動支。
什項設備	0	922,895	922,895		
1. 事務設備	0	146,000	146,000		會議室投影設備購置更新。
2. 什項設備	0	776,895	776,895		電腦機房及實驗室空調、電源供應器設備購置更新。
購建中不動產、廠房及設備	0	998,571	998,571		馬達動力檢測系統第1期款，尚餘2,329,999元未支付，預計110年5月完成。
合計	21,270,000	15,720,102	(5,549,898)	-26.09	

主辦會計：唐春美



首長：莊大立

