

財團法人精密機械研究發展中心

中華民國 107 年度決算



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

一、財團法人概況	• P 1-3
二、年度各項工作計畫或方針之執行成果	• • • • • • • • • • • • • • P 3-31

貳、財務報表

壹、工作報告

一、財團法人概況

(一)、設立依據：

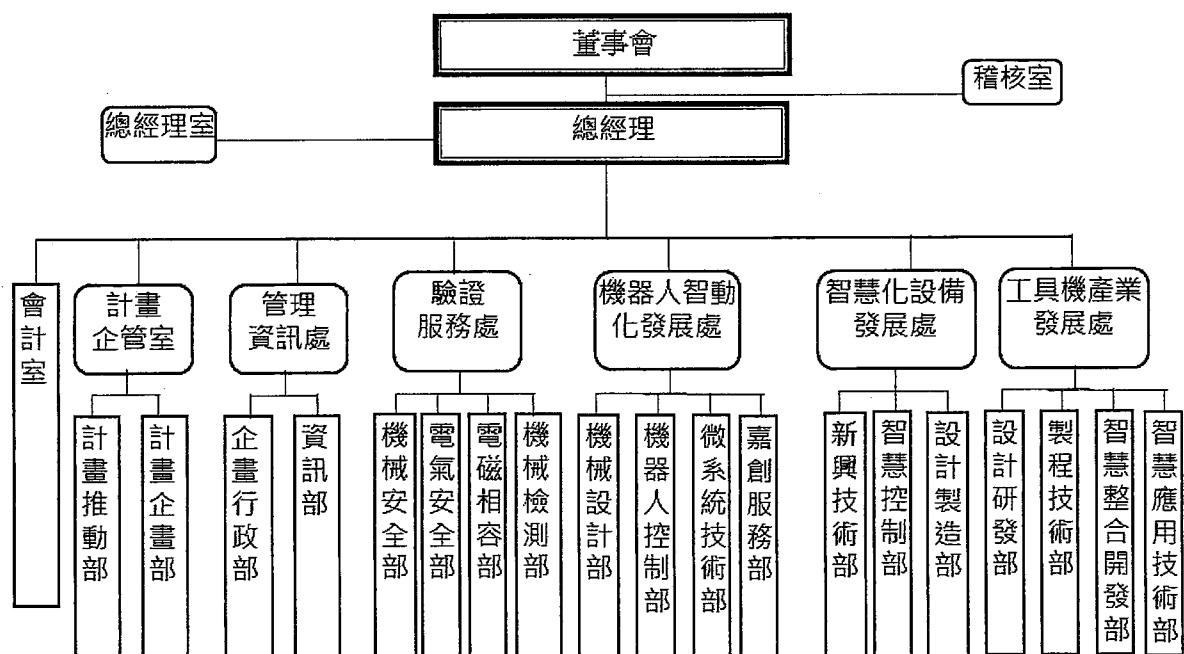
精密機械研究發展中心為民國八十二年六月由機器公會代表機械業者捐贈四仟萬元、工業局代表政府捐贈二仟萬元所成立之經濟事務財團法人研發機構，作為機械業共同之研發中心。所訂立之捐助章程經報奉經濟部核准設立許可及台中地方法院核准設立登記，於82年6月1日成立。

(二)、設立目的：

本財團法人為促進我國精密機械業升級、開拓新市場，以從事產品之試驗、診斷與關鍵技術之研究發展，提升產品品級，及協助精密機械業者研究發展及產品檢測，俾改進產品品質，以具競爭性售價創造高附加價值之新產品之目的為宗旨。

(三)、組織概況：

本中心組織圖及各處室組織職掌說明如下：



1、總經理室：

- (1) 負責執行董事會指令與政策任務
- (2) 綜理中心經營策略、技術傳承、營運目標、重大計畫等之訂定及推動
- (3) 負責核定中心總體發展及年度營運計畫之目標
- (4) 負責核定財務與人資之穩健發展決策
- (5) 負責核定中心全體之考核

2、會計室：

- (1) 掌理有關財務、會計、成本、總務、經營資料之處置、彙集、分析，及預算之統計等事項
- (2) 負責帳務、報表、合約應收帳款管理、資金負責稅務、預決算管理、財產帳務、計畫經費專案管理、工時人事費等作業執行
- (3) 負責帳務及會計作業上應有之品質責任

3.、稽核室：

- (1) 規劃並執行內部控制制度之稽核及風險評估，定期提出報告並追蹤改善
- (2) 中心經營之風險評估
- (3) 協助實驗室驗證及認證體系的運作
- (4) 協助管理機制的建立與運作
- (5) 蒐集內部同仁問題的反應與處理
- (6) 蒐集外部顧客抱怨，對於管理的結果進行追蹤

4、計畫企管室

- (1) 協助促成新計畫資源規劃、提案及爭取
- (2) 負責科專資源之規劃與提案，並協助業者申請政府補助計畫
- (3) 檢視科專研發型及推動型計畫之執行內容、預期成果及 KPI 指標
- (4) 協助提升臨辦任務之處理品質及時效

5、管理資訊處

- (1) 負責釐定中心管理與資訊系統之發展
- (2) 負責中心與產業人力發展機制建立與執行

- (3) 負責總籌全中心性之庶務與制度建置與管理
- (4) 負責辦理董監事會相關事務
- (5) 負責總經理交辦之業務及執行各項專案，兼具總經理室之功能。

6、驗證服務處

- (1)負責建置機電安全檢測、驗證技術中心
- (2)負責政府計畫及工服專案之規劃與執行

7、機器人智動化發展處

- (1)建置智動化系統整合及機器人開發之技術中心
- (2)協助政府計畫及工服專案之規劃與執行
- (3)整合產業需求，架構共通平台，推動產業升級

8、智慧化設備發展處

- (1)負責建置檢測設備及智慧自動化設備技術中心
- (2)負責建立產業機械聯網技術及雲端監控服務技術中心
- (3)負責政府計畫及工服專案之規劃與執行

9、工具機產業發展處

- (1)負責推動工具機產業發展及服務
- (2)工具機暨零組件相關技術之研發與應用
- (3)負責政府計畫及工服專案之規劃與執行
- (4)負責工具機切削技術研發與應用
- (5)機聯網與智慧機械相關應用技術
- (6)工具機產業人才培育

二、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 12 項，中心技術應用及自主研發 36 項；本中心 107 年度總收入 557,584 千元(政府計畫收入 296,991 千元，業界收入 260,593 千元)，總支出 537,229 千元，營運餘绌數為 20,355 千元，各計畫執行

均能達成預期指標，支出亦能符合規定；財務情況良好，詳情已由勤業眾信會計師事務所查核，資訊於第貳大項財務實況披露。

➤ 107 年度技術應用與推廣目標實施狀況如下：

項目	107 目標	107 實際	達成率
(1) 服務廠家數	2,200 家次	2,270 家次	103%
(2) 舉辦研討會場次	55 場次	76 場次	138%
(3) 研討會參與人次	1,600 人次	2,611 人次	163%
(4) 中長期系列課程班次	6 班	10 班	167%
(5) 中長期人才培訓人次	125 人次	319 人次	255%
(6) 技術移轉廠家數	25 家次	49 家次	196%
(7) 專利申請件數	17 件	17 件	100%

➤ 政府計畫總表：

項次	政府單位	承接類型	計畫名稱
1	工業局計畫	委辦型	智機產業化推動計畫
2			金屬產業智機化提升分包計畫-機械產業專業人才培訓分項
3	技術處科專	補助型	難削材加工製程技術平台暨關鍵模組開發計畫
4			雲嘉南地方產業創新與價值提升推動計畫
5			機械與系統領域工業基礎技術研究計畫

6			產業技術服務平台環境建構計畫
7	標準檢驗 局計畫	委辦型	建立工具機安全檢測能力升級計畫
8	勞動部職 安署計畫	委辦型	推動機械設備器具抽樣監督調查管理計畫
9			機械設備器具安全標準建置暨檢測能力試 驗計畫
10			推動機械安全驗證技術計畫
11			製造業機械設備安全提升與作業環境優化 計畫
12	能源局科 專	輔助型	塑橡膠成形產業節能發展計畫

➤ 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

本計畫透過整合各種智慧技術元素(如：機器人、物聯網、大數據、CPS、感測器等應用技術)，使機械設備具備故障預測、精度補償、自動參數設定與自動排程等智慧化功能，從原先傳統的單機設備升級與轉型成為高附加價值之智慧化設備，並具備提供 Total Solution 及建立差異化競爭優勢之功能，進而滿足國內、外 3C、光電、金屬加工、民生化工等終端市場所需之設備智動化需求。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新臺幣 26.96 億元。

- ii. 促成輔導廠商投資新臺幣 21.34 億元。
- iii. 增加廠商就業人數 44 人。
- iv. 辦理智慧工具機競賽及機器人競賽各 1 場，合計 2 場，培育學生投入智慧工具機及機器人智機化領域實作與機電整合技術達 229 人次。
- v. 完成產業調查及分析報告 2 份。
- vi. 舉辦相關研討會、座談會、媒合活動、示範產線建置補助案、成果發表會及展示活動 24 場。
- vii. 辦理技術服務委託案 16 案。
- viii. 企業需求諮詢診斷服務 56 家。
- ix. 促成與公協會等產業團體合作案次 6 案。
- x. 推動智慧機上盒，機械設備聯網與數據可視化擴散台數 1,300 台。

(2) 質化部份：

- i. 工具機暨機械零組件智機產業化：在開發工作項目有三：一是協助業者對應產業利基型市場需求，發展系統化之產品設計、分析、測試與驗證技術；二是因應終端使用者需求，輔導零組件廠商建立與整機整合時之產品應用解決能力，透過最佳化整合設計提升整體品級；三是協助業者掌握終端市場需求，開發整線設備所需之高階工具機及機械零組件；四是推動高階或利基型機種所需之標準模組化零組件，帶動整機發展。
- ii. 產業機械智機產業化：推動產業機械廠商運用智慧加值與聯網技術相關應用整合，輔以產業機械智慧化控制軟體於生產線導入光、機、電技術，以產業機械應用領域導入智機化的理念，強化產線自動化能力與提高生產效率，另外亦與公會合作提供行銷推廣服務，協助產業拓展海外市場，開拓商機。

iii. 機器人智機產業化：協助國內業者發展機器人產品之智機化技術及模組，並根據製造業和服務應用市場的需求，結合機械設備、製程技術或專業服務功能，建構機器人智慧製造及服務應用系統，以及上下游產業供應鏈，深化我國自主技術能量，強化產學研及供應鏈合作，提升機器人智機化價值。

2. 金屬產業智機化提升分包計畫-機械產業專業人才培訓分項

全球製造生產型態改變，大量客製化需求，主要國家均積極尋求產業升級轉型以因應產業環境變化。為減緩產業國際競爭的衝擊、提升生產力與附加價值，蔡總統將智慧機械產業列為五大產業創新政策之一，將臺灣從精密機械升級為智慧機械，以創造就業並擴大整廠整線輸出，並帶動中臺灣成為智慧機械之都。

智慧機械是一項統合性使機器設備具備人工智慧的技術，涵蓋範圍相當廣泛，我國在個別領域並不缺乏優秀專才，但「跨域整合力」表現相對較弱，然而以國內廠商之規模與資源，要自行培訓跨域整合之綜合性人才不容易。此外，雖然目前坊間不乏智慧機械課程，然以工具機或產業機械為主體之系統性課程或實作課程則較少。本計畫由工研院機械所承辦，本中心為受委託單位，負責執行部份培訓課程之任務，計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：

- i. 完成公開班 3 班，企業包班 9 班，培訓學員 309 人次。

(2) 質化部份：

- i. 透過產官學研各界專家共同審訂課程內容，並結合培訓單位之培訓能量，提供貼近業界需求之系統性課程，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。

- ii. 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。

(二)技術處科專計畫：

1. 難削材加工製程技術平台暨關鍵模組開發計畫

本計畫定位在快速反應技術支援平台所需之製程技術，因應不同材料與零組件加工，設計隨功能需求進行更換之共同技術平台，除了本計畫產出之技術進行測試，也支援社群廠商在此共同技術平台開發技術與產品，引領國內業者由單機規格提升的研發思維，精進至切削加工效率為導向的研發策略，推動我國成為難削材加工 Total Solution 的提供者，提升難削材加工製程附加價值，以建立我國具差異化的競爭優勢。

計畫目標及成果效益如下：：

(1)量化部分：

- i. 技術移轉：12 件，金額: 5,161.5 仟元。
- ii. 專利申請 3 件，專利應用 8 件，專利獲得 5 件。
- iii. 舉辦研討會 2 場，參加人員計 118 人次。
- iv. 廠商產值金額 51,000 仟元，促成投資金額 221,100 仟元；增加產業就業人數 75 人。
- v. 工業服務收入：4,553.5 仟元。
- vi. 論文 2 篇，研究報告 10 篇。

(2)質化部份：

- i. 高效率複合材料加工技術。

(i) 完成解析汽車內裝部件之碳纖複合材切削特性與限制，包含 100 筆碳纖複合材切削實驗數據蒐集，包含切削訊號、刀具磨耗及切削品質量測與分析。

(ii) 透過均勻實驗設計法規劃切削實驗，設計專用治具夾持碳纖維複材薄板，並應用科專成果低溫輔助加工技術，達到維持一定工

件品質並有效節省切削製程時間 50%。

(iii) 完成汽車內裝部件之碳纖複合材專用銑削刀具一型，大幅降低刀具成本，銑削性能可達國際品牌刀具德國春保森拉天時(CB-CERATIZIT)之切削(行程)的 90%。

ii. 刀具劣化檢知模組開發

(i) 完成專用型刀具劣化切削感知功能，具有刀具正常加工(正常磨耗)、警示準備換刀(劇烈磨耗)、建議更換新刀(嚴重磨耗)3 種刀具劣化等級。

(ii) 實證刀具壽命模型，並完成演算法參數修正，使刀腹磨耗預測誤差量達 8.47%，達成刀腹磨耗預測誤差量 20%以下之目標。

iii. 鈦、鎳合金加工驗證技術

(i) 完成運動狀態下之機電同步模擬，有效提升機電一體化模擬之準確性，使精加工循跡時刀具相對工件之模擬最大誤差 18.6%，達成模擬誤差 $\leq 20\%$ 之目標。

(ii) 提出機電系統整合後改善之建議，有效提升切削穩態圖之極限切深達 66%，最大移除率 50%，達成提升粗加工效率 $\geq 20\%$ 之目標。

iv. 藉由與碳纖複材大廠上緯公司合作，進行的碳纖複合材汽車內裝部件開發及運用本年度發展之碳纖複材加工技術，輔導廠商，促使廠商能具備碳纖複材加工能力，後續可衍生至其它汽車熱塑性碳纖複材部件的機械加工製程開發與產品量產化。

v. 發展的刀具壽命預測模型技術於盈錫精密之螺帽生產線上測試，實際抓取螺帽加工之四把刀具(銑刀、鑽頭、倒角刀、攻牙刀)的加速規訊號，分別建立刀具磨耗模型，並測試驗證其適用性。透過可視化的刀具壽命曲線，廠商可以在刀具成本與避免加工件損壞成本間衡量適當的換刀時機，避免加工不良品的產生，也減少人工判斷刀具狀態的時間與誤判。

2. 雲嘉南地方產業創新與價值提升推動計畫-智慧監測與機械智能化

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、精密機械研究發展中心、金屬工業研究發展中心及自行車暨健康科技工業研究發展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。

本中心負責設備傳動元件多元感測加值技術分項計畫，計畫目標主要為開發多元感測融合演算技術與蝸輪蝸桿減速機驗證平台，擷取不同背隙下運轉之多種特徵訊號，並以機器學習演算法進行關鍵組件之壽命監測、診斷與預測；以期協助廠商建立線上即時精度檢測及實機運轉數據資料庫，提供客戶使用評估與預先備料/維修時程之依據，並將技術推廣至自動化產業上之產業機械設備、工廠即時產線監控應用，以協助廠商發展設備智能監測及故障預診斷系統的技術能力，期望能達成設備零故障目標、促進設備高值化以及提高工廠生產效率。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：

- i. 技術移轉：10 件。
- ii. 專利申請：2 件。
- iii. 舉辦研討會 6 場，參加人員計 243 人次。
- iv. 廠商訪視推廣共計 15 家次。
- v. 廠商產值金額 801,000 仟元，促成投資金額 196,000 仟元。
- vi. 工業服務收入：4539 仟元。

(2) 質化部份：

- i. 完成蝸輪蝸桿減速機驗證平台建置，以佈建 4 個不同方向的加速規(頻寬 10 kHz)、馬達電流、油屑感測器、高精度旋轉編碼器等感測

器，來即時量測蝸輪蝸桿減速機運轉時的振動、油屑產生量、扭矩變化、蝸輪蝸桿背隙，同時整合多方感測訊號資訊來提升預測的精準度，並且透過卷積神經網絡(Convolutional Neural Network)演算法多次訓練出高準確率模型，同時驗證模型準確率最終高達 80%準確率，此技術可以整合現有產品應用並提高減速機價值，提升整體產業競爭力。

- ii. 本年度投入在多元感測器之訊號融合方式，將改善單一感測器的不足，利用各感測裝置的優點互相補償個別感測器的缺陷，而將此技術應用於旋轉加工平台產業的蝸輪減速機，並透過機器學習演算法開發出診斷系統，填補國內蝸輪減速機之預警保養及維護的技術，進而提升工廠生產效能，增加設備的維護保養彈性，期望達成設備零停機停線目標，以提升傳產業者在精密機械零組件監控之技術能量。
- iii. 持續與雲嘉南在地傳統業者合作；如塑膠機械業、食品機械業、金屬加工業，合作項目包含製程改善、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。107 年度共促進投資 1.96 億元，增加產值 8.01 億元，增加就業人數 76 人，未來將繼續建立相關智慧感測技術，協助廠商提升智能監測及故障預診斷系統的技術能力，為產品增進附加價值，強化台灣智慧機械產業之競爭力。
- iv. 107 年度共舉辦 6 場研討會議，培訓 243 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。其中一場辦於大葉大學，希望吸引學子投入相關產業研究，日後變成產業可用之人才；另一場辦於台中工業區內，目的在於展現過往成功案例，藉此吸引廠商能有進一步合作機會。透過研討會之舉辦，期盼帶給產業新思維，提升知識端，並強化市場競爭力。

3. 機械與系統領域工業基礎技術研究計畫

透過高穩定精密組配及相關智慧化軟體整合開發等技術，協助工具機廠家發展高性能精密加工機台設備，使其能符合航太領域精密智慧製造加工需求，進入高階與高附加價值的航太工件製造市場；發展工具機整機可靠度基礎技術，建立可靠度失效模型並分析該款機台之失效因子及平均故障間隔時間，作為機台升級改善之重要依據。此統計分析數據可協助工具機廠統計解析工具機維修故障成因，作為提升國產工具機可靠度的基礎。

本計畫由工研院機械所主辦，本中心則負責執行分項「高階製造系統基礎技術」之『高穩定整機組配基礎技術』、『工具機整機可靠度基礎技術』子項計畫。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：

- i. 技術移轉：9 件，金額:4,394.25 仟元。。
- ii. 專利申請 4 件，專利獲得 3 件，專利應用 7 件。
- iii. 舉辦研討會 4 場，參加人員計 212 人次。
- iv. 廠商產值金額 70,000 仟元，促成投資金額 186,600 仟元，增加產業就業人數 64 人。
- v. 工業服務收入：5,444.25 仟元。
- vi. 論文 3 篇，研究報告 6 篇。

(2) 質化部份：

- i. 輔導航太領域廠家長榮航宇和國內三家工具機、精密加工廠商：駐龍精密、晟田科技及永進機械共同申請通過與執行航太智慧製造技術開發暨聚落整合計畫，協助工具機廠家發展高性能精密加工機台設備，使其能符合航太領域精密智慧製造加工需求，進入高階與高附加價值的航太工件製造市場。
- ii. 在基礎組配技術輔導深耕方面：執行邁鑫、公準、上銀與友嘉等公司工具機精密組裝與檢測技術輔導；彰師大高精密研磨機液靜壓進

給平台的委製組裝；以及與赫騏等公司機台結合面鎖固性能提升與組裝技術輔導；麗馳、百德等公司鏽花檢測APP模組應用輔導，。此外，本計畫也配合計分項計畫規劃，進行目標載具五軸加工機工具機組裝後的精度性能檢測，並解析檢測結果進行精度組配精度調校，完成提升五軸工具機組裝後進給軸提升至ISO10791規範精度的1/2倍以內的目標。

- iii. 協助赫騏精密科技有限公司進行立式綜合加工中心機之失效檢測數據分析，利用工具機失效資料可靠度分析方法，分析、篩選、歸納及統計該廠量產之立式工具機之出貨維修故障等售服資料，建立可靠度失效模型並分析該款機台之失效因子及平均故障間隔時間，作為機台升級改善之重要依據。此統計分析數據可協助工具機廠統計解析工具機維修故障成因，作為提升國產工具機可靠度的基礎。
- iv. 完成舉辦主軸軸承預壓量測-PPC預壓分析研討會、工具機進給軸導軌精度分析與組配技術等研討會，共計參與人數105人次；並透過鏽花技術交流平台進行鏽配人才培訓與推廣共計54人。
- v. 完成業界合作(赫騏精密科技有限公司)技術移轉並舉辦2018國際品質管理研討會(ISQM) -工具機產業可靠度技術發展與應用論壇、高階製造系統工業基礎技術成果說明會共計參與人數105人次，以擴散107年度之成果展現及後續推廣產業應用之效益。
- vi. 本計畫透過鏽花技術研究平台進行技術交流推廣等活動，組裝技術團隊目前已進行上銀、公準、赫騏、友嘉與邁鑫等廠家組裝、檢測技術輔導，本年度也開設6班次以上基礎與進階鏽花培訓課程，協助機械產業系統性訓練組裝/鏽配技術人員，並提供有志進入精密機械開發、組裝領域的人員，有學習進修與提升技術管道，也對提升機械與工具機產業就業率會有直接的幫助。

4. 產業技術服務平台環境建構計畫

本計畫聚焦促使產業提升設備精度之量測與校正服務能量，建立自主之空間精度量測平台以及多軸機構檢測參數校正服務，達到提升我國多軸機構之空間精度表現，帶動產品升級，提高品牌地位。機械設備空間精度檢測平台：提供高精度、大範圍之多軸精度量測服務，協助國內機械設備業者快速確認產品精度表現，降低業者投入高效能設備門檻，同時培育產學研單位之機械精度檢測技術人才，完善機械設備精度量測發展環境。機械設備空間精度量測/校正服務：根據 ISO 國際標準規範，完成機械設備檢測產業服務之建置，包含：機台設備結構鏈檢測、多軸絕對精度檢測、路徑精度檢測等服務，並發展相對應之精度校正服務，並提供檢測及精度校正技術支援與技轉服務、完善國內機械設備空間精度檢測和校正技術能量。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部份：

- i. 專利獲得 5 件、應用 5 件，論文 2 篇，研究報告 3 篇。
- ii. 產學研合作：技術移轉 5 件/金額 2,110 千元，設備使用：業界/23 次 104 小時、學界 8 次/32 小時、其他機構 83 次/504 小時，推動學產參與科專研發 1 件，委託及工業服務 4 件/3,133 千元。
- iii. 成果擴散：人才培育 6 人次，廠商訪視推廣 3 家。
- iv. 經濟效益：促成廠商投資 1.2 億元，增加產業就業人數 32 人。

(2) 質化部份：

- i. 協助台灣拓斯達科技、上研機電等廠商，分別進行機器人運動控制器技轉及自動生成空間精度量測點的模擬軟體技轉；此技術可結合精機中心精度檢測及校正研發能量，朝自動化機器人性能檢測軟體產品發展，取得未來機械設備空間精度檢測自動化服務的市場先機。
- ii. 運用精機中心歷年科專累積之技術能量，協助新漢公司小型多軸機械手臂機構設計與控制器開發及機械手臂出廠之空間精度檢測

服務。

- iii. 完成建置機器人精度檢測實驗室：引進雷射追蹤儀及機械結構參數校正之 SA Machine 軟體；完成建置符合 ISO 9283 機械設備空間精度量測標準程序及量測報告，提供國內業者機械設備空間精度檢測與校正服務，並通過 TAF 檢測項目認證，使檢測數據更具可靠度。
- iv. 提供產學研等機器人空間精度校正服務，達成總使用次數達 100 次以上，總使用時數達 600 小時以上；協助潭佳、新漢、東培、大立等廠商，提供機器人機構參數檢測、多軸絕對精度檢測、空間軌跡路徑精度檢測等服務。
- v. 完成 ISO 17025 實驗室規範教育訓練，培訓本中心 6 位同仁取得合格證書、熟悉雷射追蹤儀操作使用及 ISO 9283 機械設備空間精度量測程序，並且通過實驗室人員資格評估審查。

(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 30 家次以上，提供廠商機電安全電話諮詢 38 家次廠商以上；利用安全資料庫平台公告相關訊息，點閱率達 11,983 人次以上。
- ii. 舉辦三場次促進工具機安全檢測能力升級之技術研習會。

(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. 舉辦促進工具機安全檢測能力升級之技術研習會，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，積極培訓機械安全技術人才期能提升業界之安全技術檢測能力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 182 件。
- ii. 完成市場抽樣測試共 16 件。

(2) 質化部份：

- i. 實施後市場管理，阻絕不安全機械設備器具使用，以降低危害發生保障勞工作業安全。

2. 機械設備器具安全標準建置暨檢測能力試驗計畫

對研議新增列管品目之機械設備器具，研擬其適用之安全標準草案，充實我國機械、設備或器具之安全源頭管制能力，提供相關建議以供主管機關施政參考，另配合邊境管制措施辦理相關進口品追查確認工作。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：2 件安全標準草案、追蹤查核 85 件

- i. 完成調查、蒐集、分析及比對橡塑膠混合機標準草案，並完成安全

- 標準草案建議書 1 份，辦理標準草案討論會議 3 場次。
- ii. 完成調查、蒐集、分析及比對橡塑膠粉碎機標準草案，並完成安全標準草案建議書 1 份，辦理標準草案討論會議 3 場次。
 - iii. 先行放行追蹤查核 200 案次，機械設備器具安全源頭管理資訊系統案件審查已累計 460 件。

(2) 質化部份：

- i. 了解國內目前金屬加工用橡塑膠混合機及橡塑膠粉碎機製造業產品安全設計現況。
- ii. 討論安全標準草案發展方向，研擬過程與相關國內業者，進行勞動部相關制度發展說明並對未來可能列管意見蒐集。
- iii. 確認先行放行產品之後續符合標準狀況，保障國內安全機械設備器具國內流通機制。

3. 推動機械安全驗證技術計畫

建立研擬列管機械設備器具管理機制，預先評估擬定推動策略與配討措施，並試行檢測驗證作業，研提評估分析意見，供納管參考；另規劃後續政策推動施行所需技術與工具，包含工業機器人檢測技術、風險評估技術等，供施行參考。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：

- i. 完成 4 類列管機械設備器具，安全標準符合轉換型式檢定合格之標準符合性認定原則 1 份。
- ii. 完成發展工業用機器人安全性能檢測技術 2 項，包含停止時間與功能性安全。
- iii. 試行檢測評估標準適用之機械設備各 3 件合計 12 案例；提供可行性分析報告 1 份。
- iv. 辦理車床、金屬圓鋸檢測驗證試行座談會 2 場次，產品之風險評估系統規劃會議 3 場次。

v. 辦理機器人安全檢測技術研討會 3 場次，參與人數累計達 80 人
次；並提供會議紀錄整理資料 3 場次。

(2) 質化部分：

- i. 討論安全標準草案發展方向，與相關國內業者預先進溝通，降低對勞動部相關制度誤解，並對未來可能列管意見進行蒐集。
- ii. 藉由試行評估安全標準草案擬定內容之適切性，並蒐集相關業者操作使用意見，以做為修訂及推行參考。

4. 製造業機械設備安全提升與作業環境優化計畫

提供補助獎勵，促使國內業者在引進自動化生產設備的同時，兼顧產線安全性的重要，以降低國內製造業現場的職災發生率。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化部分：

- i. 完成機械安全指引及補助要點規畫 1 份。
- ii. 辦理補助說明會 2 場次，已完成專家審查會議 4 場次。
- iii. 臨場輔導已累計 86 件及專案輔導累計 140 型。
- iv. 高風險製造業審查會議，已完成 6 家申請初審，共 4 家業者通過複審，獲得自動化設備安全補助，每案最高補助 200 萬。

(2) 質化部分：

- i. 透過補助案，提高業者對自動化加工設備安全的重視，降低自動化設備作業風險。
- ii. 引導終端使用者重視安全，並能引用風險評估觀念，進一步落實到生產加工環境的安全管理。
- iii. 促進設備安全改善專業的提升，引發安全改善落實觀念的發展。

(五)能源局科專計畫

1. 塑橡膠成形產業節能發展計畫

本計畫為經濟部研究機構能源科技專案，以新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。107 年度規畫聚焦塑橡膠成形產業，協助塑橡膠射出成形產業導入感應式加熱製程技術，主要投入成形製程整機節能加熱技術、變頻監測控制技術開發，補足感應加熱電源主機製造業者、塑橡膠成形設備製造業者、模具製造業者、熱壓成形加工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，協助提升射出成形機能耗等級至(GB)1 級，可協助產業導入感應式射出模具(模內)加熱製程技術。計畫目標及成果效益如下：

(1) 量化效益：

- i. 專利申請 1 件、獲得 3 件、應用 6 件。
- ii. 先期技術授權 1 件，金額 250 千元；一般技術授權 9 件，金額共 2,290.7 千元；技術服務 1 件，金額 630 千元，並促成產業投資金額達 22,680 千元。
- iii. 期刊論文國內 2 篇，國內研討會論文 1 篇。
- iv. 分包研究 1 件，人才培育 2 人。
- v. 技術報告 4 篇、分包研究報告 1 篇。
- vi. 研討會 1 場次，參加人次 48 人。
- vii. 平面媒體露出 2 件(經濟日報、工商時報)，衍生出 1 篇電子新聞。
- viii. 參加 2018 年台北國際塑橡膠工業展與 2018 臺南國際生技綠能展之展覽會 2 場。
- ix. 電子媒體露出 2 件(PMC 官網、Youtube)。
- x. 性平推動 4 場。
- xi. 技術驗證出節電量 51,828 度電。

(2) 質化效益：

- i. 完成成形製程整機節能加熱技術，建立頻率、電感、電容等 3 項匹配關係，透過優化達成電磁熱耦合效率 90%以上。產出整機負載阻抗補償模組，搭配主機可提升線圈有效輸出 5%。並完成成形製程整機加熱測試，透過與主機的加熱功率、溫度閉迴路等控制整合，達到溫度控制偏差 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、模面溫度均勻性 $\pm 3.8^{\circ}\text{C}$ 、最大加熱溫度 250°C 、加熱速度 $6.45^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 等技術目標，並與熱媒式加熱比較，預熱時間可縮短 75.7%。系統整合後進行能耗檢測(於業者設備上)，可使射出機成形能耗等級達(GB):1 ($\leq 0.4\text{kWh/kg}$)。總能耗紀錄值為 3.0773kw.h ，因此按照能耗分級(GB)，該能耗屬於能耗等級(GB)1 級。
- ii. 完成變頻監測控制技術，使用電腦輔助設計軟體 SIMPLIS，設計相位偵測電路、訊號雜訊濾波電路與放大電路，溫度與壓力讀取電路整合電壓與電流讀取電路，搭配數位轉換電路與數位訊號處理電路，組合成整機節能參數監測模組，實測所偵測到之相位差為 0.67 度，產出諧振頻率自動掃描追蹤模組，追頻穩態誤差 $\pm 0.92\%$ 以內，諧振頻率自動掃描追蹤模組頻率調整精度 $\leq 20\text{Hz}$ ，頻率追蹤響應時間 $\leq 8\text{ms}$ 。搭配控制軟體，諧振頻率自動掃描追蹤模組，頻率最大範圍為 40.02KHz ，每 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 溫度偵測諧振頻率 1 次，電源模組電能轉換效率可達 91.9%。
- iii. 完成塑橡膠成形業者技術產業化驗證，包括：
 - (i) 透過與業者簽署技術移轉與先期技術合作，將本年度新技術，負載阻抗匹配耦合分析技術，導入木工加工設備製造業者(金時捷)與塑橡膠射出機製造業者(新緯機械)進行技術產業化驗證，以設備運作一年估算，相較於傳統電熱式加熱相比，新技術年節電量約 36,875 度電。
 - (ii) 透過技術服務輔導食品加工機械製造業者(金瑛發)，進行 IH 加熱器分析設計與製作，並實際應用於感應式內循環高熱釜系

統，實測數據與傳統蒸氣式相比，年節電量可達 14,953 度以上。

(iii) 107 年度透過技術合作，在金時捷(木工加工設備製造業)、新緯機械(塑橡膠射出機製造業者)、金瑛發(食品加工機械製造業者)進行技術驗證，透過導入成形製程整機節能加熱技術與變頻監測控制技術，達到年節電量約 51,828 度電(三套)。

三、中心技術應用及自主研發成果：

(一) 工具機與零組件

1. 設計開發航太市場高速切削兩軸頭應用的四方型內藏式高速智慧主軸，其相關規格為 HSK-A100 12,000 rpm、主軸馬達功與扭矩分別為 53kW / 253Nm，並具有主軸振動檢知、心軸熱伸長量測與軸承溫度保護功能。另外，亦研發鈦鎳加工應用兩軸頭所需的四方型內藏式高扭矩智慧主軸，其相關規格為 HSK-A100 4,000 rpm、主軸馬達功與扭矩分別為 53kW / 759Nm。
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，協助陸聯與上銀公司具有主軸設計開發能力，訓練過程中開發一型內藏式研磨主軸，並實際上線加工測試以驗證。相關規格為 8,000 rpm、主軸馬達功與扭矩分別為 23kW / 98Nm。
3. 協助廠商進行航太 CFRP 蜂巢加工應用之「超音波六軸銑切機」發，其機台不僅具有銑削亦有切的功能，開發過程中並以 ANSYS 分析，確認機構配置與剛性特性以進行最佳化設計。
4. 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、切削效能及可靠度獲得提升。

5. 精密組裝技術輔導與推廣，完成公準、邁鑫、譁泰等「工具機裝配技術輔導」。過程中建立基礎觀念、破除錯誤思維作法，協助廠家建置標準作業程序 SOP、自主檢驗程序 SIP，提供快又穩定的工具機生產流程。
6. 鏟花技藝輔導與推廣，本年度藉由「基礎鏟花技術訓練輔導班」與「鏟配技術訓練輔導班（鏟花進階班）」的開設，透過鏟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 30 人次以上的精密鏟配人才培訓。
7. 應用高階雷射量測設備(XD6)於工具機組裝製程，提供各組件精度數位數據，取代傳統千分表、直規等方法，完整記錄並具體圖示化精度誤差曲線。協助於機台開發階段的加工、組裝驗證。
8. 機電整合技術建立利用進給馬達掃頻與衝擊鉋激振量測操作模態振型與實驗模態振型，找出相關剛性、阻尼等參數的技術，可供建構數位模型使用。目前已在 MATLAB 環境建構出控制迴路模型，以及在 Adams 環境中建立整機多體動力學模型，並將控制迴路與結構系統完成串聯，可以評估進給運動狀態下對機台的動態影響。

（二）產業機械

1. 智機產業化技術輔導

（1）木屋結構加工機智能化軟體開發

目前木屋製造業者針對木屋組件結構以專用單機進行生產，不僅生產流程繁瑣，對於特徵複雜的木屋組件加工更是耗時、費工，生產效率不佳，平均一間木屋組件的加工需約 7 個工作天才能完成。而國內木工機械製造廠普遍缺乏電控技術、系統整合及軟體開發技術的專業人員，對於加工系統+與加工特徵圖形整合軟體尚無開發能力。

本年度開發完成之木屋結構加工機智能化軟體共整合了 7 個加工工作站、21 軸伺服進給軸的加工架構，且以自行開發之 CAD/CAM 軟體解析加工特徵圖形，並自動運算生成刀具路徑，以驅動加工刀具軸進行特徵加工，同時也整合了各加工站製程資訊，達到木屋組件結構

自動化之生產。以開發完成之木屋結構加工機及智能化軟體進行生產，一間木屋僅約 2~3 個工作天即可完成，大幅縮短木屋組件生產之時間，有效提升木屋製造業者的生產效率，同時達到提升國內木工機械國際競爭力與市占率之目標。

(2) 智能化 PET 瓶身厚度檢測機開發

目前國內寶特瓶製造業者針對瓶身尺寸之量測，均以接觸式、離線、抽檢方式進行量測，無法即時掌握寶特瓶生產品質；且相關量測資訊須由人員記錄，以追溯問題及進行相關數據統計，難免因人員疏失而遺漏數據，影響分析結果的準確性。而國外高階線上檢測設備不僅價格昂貴，且有系統封閉、量測資料應用不易之缺點，國內業者尚無採用。

本年度開發之線上智能化 PET 瓶身厚度檢測機整合於高速吹瓶機系統，應用白光共焦感測器於寶特瓶生產完成送出過程中量取瓶身厚度資料，透過資料收集模組將所擷取的資料連結至資料庫，再傳送給後端虛擬量測系統(AVM)，以建立相關製程參數與分析量測數據，達到寶特瓶生產預測之目的。

開發完成之線上智能化 PET 瓶身厚度檢測機技術，在不影響寶特瓶生產速度的情況下可即時回饋生產品質；且整合虛擬量測系統後亦可進行生產預測，進而降低機台變異對品質之影響，提升產品穩定性，並使 PET 製造廠不需採購高價之國外設備即可提升產品品質，進而提升國際競爭力。

2. 塑橡膠成形產業節能技術

本技術主要針對塑橡膠成形產業使用之加熱模組，開發降低能耗及提升電源主機電能轉換效率之感應式加熱技術。107 年度工作重點為開發成形製程整機節能加熱技術，能有效降低單機能耗；並開發變頻監測控制技術，解決傳統負載特性隨溫度變化後，導致的主機效率降低問題，技術導入後可透過負載監控，做到頻率即時調整，達到提升電源主機電能轉換效率之目的。

本年度完成成形製程整機節能加熱技術之開發，產出整機負載阻抗補償模組，搭配主機可提升線圈有效輸出 5%，並協助國內射出機單機能耗等級至提升至(GB)1 級；同時，完成變頻監測控制技術開發，產出諧

振頻率自動掃描追蹤模組，追頻穩態誤差 $\pm 1\%$ 內、頻率追蹤響應時間 $\leq 15\text{ms}$ ，追頻範圍可達 40kHz，技術導入後可提升電源主機之電能轉換效率至 90%以上。

將本年度研發成果導入業界(新緯機械)進行 β -site 技術驗證，應用於 250 噸射出機上，效益如下：

- 電能轉換效率：能維持在 90%~91.9%之間。
- 加熱速度：提升 84.2%，由 $3.5^\circ\text{C}/\text{s}$ 提升到 $6.45^\circ\text{C}/\text{s}$ 。
- 模面溫度均勻性：提升 33.3%，由 $\pm 5.7^\circ\text{C}$ 縮小到 $\pm 3.8^\circ\text{C}$ 。
- 縮短加熱時間：節省 45.7%，由 57.1 秒縮短為 31 秒。
- 能耗等級達(GB)1 級：依照 GB 檢測規範進行驗證，射出機整機能耗由導入前 5 級(0.97kw.h/kg)提升到 1 級(0.3kw.h/kg)。

節能技術自主：依據實測節能幅度達到 68.3%，以每天工作 8 小時，每月工作 22 天計算，單一台設備運作 1 年進行計算，每年約可節省 14,150 度電。

3. 動平衡設備技術精進與驗證

針對航太產業高精度、難切削材料之零件加工需求，以及改善現有動平衡校正過於依賴專業人員作業之問題，本年度開發動平衡單雙平面校正功能與智慧增重校正功能，並可記錄檢測結果之動平衡設備精進技術，達到動平衡設備操作簡易，可建立生產履歷，追蹤刀具使用紀錄之目的。

本年度完成之動平衡設備 ID 識別技術，可依產品 ID 建立刀桿產品資料、檢測結果等資訊，並具有批量刀桿品質分析功能，可建立產品生產履歷，提供後續使用及校正之參考依據；同時，完成智慧增重法技術及標準配重螺絲之開發，以 12 種螺絲型式，66 種重量差組合，提供 4356 種配對組合(X 與 Y 分量組合數)，且透過配重演算法自動計算出最佳校正組合，使用者不須使用其他工具即可快速完成校正工作，實現加工現場校正刀具之目的。動平衡設備精進技術使加工業者充分掌握加工品質之變異，達到提升產品穩定性及市場競爭力之目的。

4. 射出成型智慧製造工廠整合方案

射出成型智慧製造工廠整合方案主要為解譯多廠牌射出成型機之通訊格式，串連不同廠牌射出機，切入大數據應用與智能化之技術。

本年度工作主要為開發射出成形產業整體聯網系統硬體架構、資料庫軟體功能模組與設備間通訊進行協定的統一化等。在成型機控制器連線方面，因考量客戶端設備現況，將對象鎖定為廠牌應用市占率最高的盟立與 KEBA 等品牌作為連線的標的，優先建立各款控制器的配套與連線架構，預計可囊括台灣設備製造商整體市場約 60% 的成設備上線率。

本年度共完成盟立、長新、弘訊、好景、寶元、茂博、KEBA 等國內外控制器，以及 TOYO、Sumitomo、Fanuc 等廠牌射出機之聯網，可涵蓋國內設備廠 80% 以上的控制器廠牌；並以 EUROMAP77 作為信息模型之參考，建立標準化通訊協定編碼轉換，以 OPC UA 為通訊方式，建立與控制器間之連線；同時完成生產管理資料軟體開發，可由網頁直接顯示、讀取各項功能，提供可視化之管理，並具有警報推撥功能，可掌握生產現況、即時排除問題，達到提升自動化生產效能之目的。

5. 內齒輪齒合檢測設備開發

現有內齒輪精度一般以三次元量床進行齒形輪廓精度的量測，除了逐一齒形量測時間長以外，齒面量測點也可能不是實際齒合位置，因此量測結果無法呈現與最終產品品質。因國內目前尚無針對內齒輪齒合量測之設備，國內齒輪製造業者無法提供內齒合齒輪組產品的檢驗文件，是國內內齒合齒輪組產品無法進入國外市場的重要原因之一。

本年度完成之單/雙齒腹複合式內齒輪齒合檢測設備，為國內首創具單、雙齒腹齒合檢測功能之齒輪齒合檢測設備，除可大幅縮短量測時間外，主要可依據單、雙齒腹齒合檢測所得的所有資訊，提供實際齒輪齒合誤差數據，並解析出齒輪加工缺陷及原因所在，不僅提升產品品質，也實現了齒輪製造業者產品全檢的可能，同時協助業者提升零組件產品品質的穩定性，以達到攻佔國外市場之目標。

(三) 機器人及智動化技術

1. 開發智慧倉儲手臂系統，其核心技術為特構型機械手臂及 PC-BASED 控制器開發，此系統可滿足中高負荷上下料需求，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，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。此系統可協助國內

生產工廠從原本單機生產模式提升至單機智動化模式，補足工具機產業在跨設備聯網、整合控制與智慧軟體模組之技術缺口，帶動產業朝智慧機械、智慧製造發展。此技術並已申請 108 年度科發計畫，爭取新資源。

2. 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，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。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。
3. 協作型機械手臂應用日益增加，其核心技術之一為機器人關節致動模組，PMC 以 RZ/T1 為處理核心之嵌入式架構，以 Driver On Joint 設計概念整合國產中空馬達、PMSM 驅控技術與硬體電路設計技術，並採用磁場導向控制技術，利用調整變頻器輸出頻率、輸出電壓大小及角度來控制馬達輸出，已可驅動 48V 永磁同步馬達功率達 400W，更成功開發國內首台 7 軸協作型機械手臂原型測試機，未來亦可支援機器人開發廠商(如新漢、上銀等…)、關鍵零組件提供商(如六俊、東培等…)在關節致動模組硬體設計、驅動器電路設計及驅控技術等客製化需求，輔導廠商發展更多元經營模式，提升產品競爭力。
4. 國內金屬加工業者目前無法即時得知第四軸旋轉平台磨耗狀況，須離線量測才能知道相關數值變化，且旋轉平台蝸桿蝸輪減速機製造商無法得知使用者實際使用狀況，問題發生後需逐步檢查原因，影響維修效率。有鑑於此，進行渦輪渦桿減速機故障預測技術開發，此技術建立蝸輪蝸桿減速機驗證平台及開發多元感測融合技術，並採用卷積神經網絡(CNN)機器學習演算法訓練預測模型，可提供使用者於背隙預測準確率達到 80%以上。未來可將技術推廣至蝸輪蝸桿減速機之應用設備，工具機、產業機械設備等工廠即時監控應用，以發展設備

智能監測及故障預診斷系統的技術能力，並與國內旋轉平台領導廠商之德川機械股份有限公司更進一步技術合作，提供整合能量以及提高蝸輪蝸桿減速機附加價值，可大幅提升國內機械產業之智慧化程度。

5. 機器人精度檢測實驗室建置，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、達明機器人、新漢及東培等廠商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我產品。
6. 建立多機混線生產技術，整合 PMC 新開發之潛遁頂升型 AGV、自走式關節型手臂、門型機械手臂、倉儲及料架等設備，並由上位派工系統進行派工任務以提升生產效率；同時因應 AGV 於工廠端定位精度要求日益顯著，進行 AGV 終端定位技術開發，將充電站結合硬體導引模組，可將 AGV 與料架容許誤差縮小至單邊 ± 1 mm，提高 AGV 自動化應用彈性。此研發成果已於 107 年台中工具機展於上研機電展區實現，也是 PMC_AGV 首次實際進行工業應用；未來會將此技術持續推廣，協助業者由單機自動化方案提供者提升為智動化完整解決方案提供者。
7. 完成農業食品自動化產線系統開發，因農業食品經常面臨須以大量人力搬運食品、紙箱及棧板，造成現場員工之職業傷害，以及人工檢驗食品殘留金屬異物，容易人為疏失使得產品良率不佳與人力缺乏導致生產效率不佳等困難點。此系統導入機械手臂搭配智能夾爪取代人力，並整合自動化系統及智慧檢測金屬設備，大幅改善人力短缺之問題及相關職業傷害，更提升食品安全品質良率 60%。
8. 加速產業用機器人服務化，透過已開發完成之雙臂機器人技術結合民生應用，實現雙臂靈活擬人及彈性應用之價值，並與業者合作實現機器人大廚概念，107 年第 3 季成功於台北公館展店，現以每日 15-20

份炒飯服務顧客；另外在 2018 年 TAIROS 以雙臂機器人搭配 AGV 與派工系統，進行可樂開瓶、倒出飲料並遞送/運送給參觀者，反應熱烈。

(四)驗證服務

1.建立五軸工具機同動精度量測技術：

國內業者對於大型機台(3 米以上龍門構型)受限於直規、角規等傳統量儀的尺寸重量，僅能針對局部空間內的幾何精度做檢測，無法得知有效加工範圍內各個位置的精度狀況。PMC 自 105 年度開始引進 eTALON LaserTRACER 雷射追蹤儀，期間與亞太菁英、台灣赫可、匠澤、綺發等國內工具機業者合作測試與驗證。以往檢測，直規、角規等傳統量儀需要花 3~5 天，而雷射追蹤儀 1~2 天短時間即可完成有效加工範圍內所有幾何精度之檢測，大幅提升大型精度檢驗效率。若搭配海德漢控制器的補償功能，可有效提升空間精度 40%(以 5 米機台為例)，而鏟花則需要花費約 60 日的時間才能達到同樣精度。

2.建立智慧製造及綠能產業安全監督管理：

國內勞動力不足，為提高產量並降低人力需求，產業引進智慧智造的設備日漸增高，而我國產業結構轉型恰好面臨國內外各類環境等議題影響，新興綠能產業發展也變得迅速、蓬勃，加上勞動條件的日趨重視所以勞動部也著手預做因應，並獲得國發會經費支持，設定 7 項職災發生率較高的產業與新興綠能產業，做為後續設備安全政策推動對象，以達成進一步全面降低國內職災發生率的目標。

3.建立機器人安全檢測驗證能量：

工業機器人進口量逐年增加，國際機器人大廠環伺，並持有或宣稱符合國際安全標準要求，另外勞動部修訂工業用機器人安全標準，以配合產業發展需求，影響國內業者生存空間，為此先藉由建置工業機器人「停止時間與距離」及「安全功能可靠度評估」測試技術能力，協助國產

工業用機器人通過安全驗證，並符合勞動部作業規定，也可協助穩定紊亂的國內市場情況。

4.建立自動化整合系統安全檢測驗證能量：

智能化、整合製造系統在各產業應用日漸增加，並在各不同製造業應用，除金屬加工、製鞋業等，國際間的安全系統驗證需求逐漸浮現。因此以 ISO 11161 標準為基礎，配合建立 ISO 13855 安全距離計算與驗證技術、ISO 13857 護罩評估技術，協助我國業者滿足未來整合製造系統國際市場需求，並降低成本，目前應用業者有陸聯、佳世達集團。

5.智慧機械無線網路電磁干擾(EMC)檢測技術：

工具機朝自動化及智慧化的設計發展，智慧機械應用無線通訊 RF 技術，互聯網應用增加，面臨 EMC 電磁相容性的設計改善及認證法規需求。建置智慧機械高頻 EMC(1-18GHz)檢測，主要可提供國內工具機業者對應網路通訊埠(ISN)資料封包傳輸及 EN 55032 檢測。協助智慧機械業者分析、改善、預防電磁干擾問題，提升機台之穩定性，提供智慧機械業者，符合國際化之 EMC 電磁相容標準認證需求，協助業者加快產品上市時間及取得市場優勢。

6.智慧家電安規檢測技術建立：

隨著科技的進步，電器產品的智慧化功能逐漸提升，從國內、外市場中，逐漸可以發現智慧家電即將成為主流與趨勢，目前實驗室也陸續受理國際大廠的智慧化家電產品，如清潔機器人、充電式吸塵器、空氣清淨機…等商品，因應智慧家電的電源方式不同(改採充電式)，實驗室為提升對廠商一條龍的服務，讓廠商可以縮短上市的時間，實驗室針對智慧家電之電源單元，建立電池充電器、變壓器(電源適配器)之檢測技術服務(取得 TAF、BSMI 之認可實驗室)，讓業者可以在競爭快速的市場中，可以有更專業、更快速的技術服務團隊，讓業者無後顧之憂，專注於設計開發、市場開創，讓實驗室成為業者最佳夥伴。

(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 76 場次，2,611 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，包含計畫企業包班及自辦招生性質，共舉辦 10 班，培訓 319 人次。

(六) 軟體及服務

1. 空間精度量測、補償技術，透過與國際研究單位交流，搭配精機中心建置之 XD6 雷射量測技術，發展出 ErrorMap 空間精度分析軟體，能將各單軸誤差整合成空間誤差表現，更具體表示機台精度狀況。透過量測服務模式與廠商研究，協助了解關鍵問題並在製程中改善。
2. 針對五軸工具機重要零組件之旋轉工作台的性能測試軟體開發，解析出速度及加速度，透過圖像化分析介面，能夠判讀當下控制參數是否合宜，以及性能表現量化的效用。協助廠商檢核產品品質、分級，作為改善依據。
3. IoT 應用—應用多型控制器機台連線技術，提供業界智慧機上盒軟體平台，並與生產表單(派工單、出貨單)結合，提供業者即時生產進度管理資訊，以提升加工廠生產效率。
4. 開發大數據與機械學習核心演算法 PDPS—應用在東培軸承故障原因診斷，準確率可達 90%以上，可以大幅減少人工判讀時間。
5. 智慧排程—利用產線需求與特性建立數學模型，提供智慧排程演算法減少運算時間，目前應用在和和機械，透過異質資料庫整合功能，將訂

單資訊即時匯入至智慧排程系統，即時提供排程優化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%。

6. 完成工具機智慧決策模組(Sensor Box)開發：具撞機、振動異常、動平衡狀態偵測功能。(1)撞機：可紀錄並依據撞擊力大小，分別設定不同的處置方式。(2)振動異常：可依據重、輕切削設定不同的閥值與處置方式。(3)動平衡狀態：偵測主軸平衡狀態偵測，並可設定警告與處置方式。此產品可進行大數據收集、分析與處置，強化單機智慧化功能。並可避免機台受損、無效工時以及刀具、材料的浪費，並能降低維修待料時間與成本。
7. 完成撞機訊號偵測與判別技術開發：。以加速規進行振動訊號偵測，並判別撞機與重切削的訊號特徵差異。透過 I/O 處置，具低於 1ms 的高速響應能力。此技術可實現撞機即時處置，減輕機台受損程度並記錄供責任歸屬判定。

貳、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107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	
531,721,706	收入總額	516,780,000	557,583,648	40,803,648	7.90	
529,486,572	業務收入	514,980,000	554,275,516	39,295,516	7.63	
529,486,572	勞務收入	514,980,000	554,275,516	39,295,516	7.63	
130,750,339	補助計畫收入-政府	108,000,000	130,311,000	22,311,000	20.66	增加產業機械聯網計畫及 環境計畫。
144,764,170	委辦計畫收入-政府	148,000,000	166,680,368	18,680,368	12.62	計畫任務增加Smart Machine Box項目，委辦經費增加。
27,528,000	委辦計畫收入-廠商	28,000,000	24,640,870	(3,359,130)	-12.00	分包經費增加廠商自籌款， 故中心廠商自籌款下降。
20,544,200	計畫衍生收入	15,500,000	20,312,675	4,812,675	31.05	研發成果累積，移轉增加。
205,895,311	服務收入	215,460,000	212,330,289	(3,129,711)	-1.45	
4,552	其他業務收入	20,000	314	(19,686)	-98.43	當期刊物為贈閱廠商，僅販 賣舊刊。
2,235,134	業務外收入	1,800,000	3,308,132	1,508,132	83.79	
1,757,652	財務收入	1,300,000	2,137,784	837,784	64.44	營運資金定存增加，故利息 收入高於預算估列。
477,482	其他業務外收入	500,000	1,170,348	670,348	134.07	外幣升值兌換利益高於預 期。
517,344,250	支出總額	505,920,000	537,229,006	31,309,006	6.19	
513,234,868	業務支出	503,408,000	532,688,749	29,280,749	5.82	
513,234,868	勞務成本	503,408,000	532,688,749	29,280,749	5.82	
133,102,542	補助計畫支出-政府	108,000,000	134,089,339	26,089,339	24.16	計畫規模增加，經費支出對 應增加。
181,772,790	委辦計畫支出	173,500,000	190,532,884	17,032,884	9.82	
11,275,420	計畫衍生支出	10,998,000	12,283,106	1,285,106	11.68	研發成果收入增加提高繳庫 金額。
187,083,713	服務支出	210,905,000	195,783,394	(15,121,606)	-7.17	
403	其他業務支出	5,000	26	(4,974)	-99.48	僅少量刊物出售，對應支出 需求低。
1,493,418	業務外支出	500,000	427,683	(72,317)	-14.46	
145,936	財務費用	180,000	169,226	(10,774)	-5.99	
1,347,482	其他業務外支出	320,000	258,457	(61,543)	-19.23	處份多項已達耐用年限設備 ，產生損失。
2,615,964	所得稅費用	2,012,000	4,112,574	2,100,574	104.40	整體賸餘增加，對應所得稅 支出因而增加。
14,377,456	本期賸餘(短绌)	10,860,000	20,354,642	9,494,642	87.43	本年度計畫衍生收入超越預 算目標、服務支出面持續配 合撙節支出，各項投入人力 及經費使用也益加謹慎，故 本期賸餘明顯超越目標。

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107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)	24,467,216	
利息收入	(2,124,784)	
1. 調整非現金項目		
(1)折舊	14,353,861	
(2)各項攤銷	5,044,830	
(3)處分不動產、廠房及設備損失(利益)	(164,841)	
2. 資產及負債科目之變動		
(1)應收款項增加	(17,899,506)	
(2)其他流動資產減少	1,368,942	
(3)應付票據增加	49,045	
(4)其他應付款減少	(21,226,924)	
(5)其他流動負債增加	77,117	
支付之所得稅	(3,427,818)	
收取之利息	2,130,539	
業務活動之淨現金流入	2,647,677	
二、投資活動之現金流量		
1. 無活絡市場之債務工具投資減少	8,541,726	
2. 購置不動產、廠房及設備	(5,528,926)	
3. 預付設備款	(433,334)	
4. 購置無形資產	(5,566,916)	
5. 處分不動產、廠房及設備價款	276,386	
6. 存出保證金增加	(130,503)	
投資活動之淨現金(流出)	(2,841,567)	
三、籌資活動之現金流量		
1. 存入保證金減少	(62,550)	
籌資活動之淨現金(流出)	(62,550)	
現金及約當現金之淨增(淨減)	(256,440)	
期初現金及約當現金	80,346,858	
期末現金及約當現金	80,090,418	

財團法人精密機械研究發展中心

淨值變動表

中華民國107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	
累積餘紓	285,518,309	20,354,642	0	305,872,951	
累計餘紓	285,518,309	20,354,642	0	305,872,951	本期增加營運賸餘20,354,642
合 計	357,254,562	20,354,642	0	377,609,204	

財團法人精密機械研究發展中心

資產負債表

中華民國107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	257,943,040	225,236,397	32,706,643	14.52
現金	80,090,418	80,346,858	(256,440)	-0.32
無活絡市場之債務工具投資-流動	83,013,048	66,554,774	16,458,274	24.73
應收款項	89,955,539	72,056,033	17,899,506	24.84
其他流動資產	4,884,035	6,278,732	(1,394,697)	-22.21
基金、長期投資及應收款	39,880,090	39,880,090	0	0.00
基金	39,880,090	39,880,090	0	0.00
以成本衡量之金融資產	1,249,998	1,249,998	0	0.00
以成本衡量之金融資產	1,249,998	1,249,998	0	0.00
不動產、廠房及設備	151,027,509	159,530,655	(8,503,146)	-5.33
土地	42,729,489	42,729,489	0	0.00
房屋建築及設備	95,733,674	95,733,674	0	0.00
機械及設備	116,267,201	111,645,203	4,621,998	4.14
交通及運輸設備	1,233,333	1,233,333	0	0.00
什項設備	9,680,582	9,729,511	(48,929)	-0.50
租賃權益改良	16,909,244	16,909,244	0	0.00
減：累計折舊	(131,526,014)	(118,449,799)	(13,076,215)	11.04
其它資產	18,867,454	43,448,172	(24,580,718)	-56.57
其他無形資產	11,443,066	10,920,980	522,086	4.78
無活絡市場之債務工具投資-非流動	2,900,000	27,900,000	(25,000,000)	-89.61
遞延所得稅資產	1,984,595	2,217,902	(233,307)	-10.52
存出保證金	2,539,793	2,409,290	130,503	5.42
資產合計	468,968,091	469,345,312	(377,221)	-0.08

(接下頁)

財團法人精密機械研究發展中心

資產負債表

中華民國107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	89,968,966	110,745,674	(20,776,708)	-18.76
應付票據	49,045	0	49,045	
其他應付款	85,690,127	106,917,051	(21,226,924)	-19.85
本期所得稅負債	3,771,872	3,447,818	324,054	9.40
其他流動負債	457,922	380,805	77,117	20.25
其他負債	1,389,921	1,345,076	44,845	3.33
存入保證金	1,282,526	1,345,076	(62,550)	-4.65
遞延所得稅負債	107,395	0	107,395	
負債合計	91,358,887	112,090,750	(20,731,863)	-18.50
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
累積餘紳	305,872,951	285,518,309	20,354,642	7.13
累積賸餘	305,872,951	285,518,309	20,354,642	7.13
淨值合計	377,609,204	357,254,562	20,354,642	5.70
負債與淨值合計	468,968,091	469,345,312	(377,221)	-0.08

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107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					
房屋建築及設備	800,000	0	(800,000)	0.00	
1. 房屋建築及設備	800,000	0	(800,000)	0.00	房屋建築維護均為小額修繕，故無動支。
機械及設備	20,600,000	5,932,260	(14,667,740)	-71.20	
1. 機械及儀器設備	18,100,000	5,694,619	(12,405,381)	-68.54	部分規劃新購測試設備，部分設備經評估後改採其他替代方案，故未完全動支。
2. 資訊設備	2,500,000	237,641	(2,262,359)	-90.49	配合電腦作業系統改版所需汰換舊型電腦，所規劃新購電腦因配合新規格上市時間，故延後入電腦設備購入時間。
什項設備	200,000	30,000	(170,000)	-85.00	
1. 事務設備	200,000	30,000	(170,000)	-85.00	事務設備改以修繕方式延長使用年限，故未完全動支。
合計	21,600,000	5,962,260	(15,637,740)	-72.40	

主辦會計：唐春美



首長：莊大立

