

財團法人嚴慶齡工業發展基金會

工作報告

中華民國 109 年度

本基金會 109 年度共計補助 15 項研究案，其中編號第 14、15 兩案為年中才提案補助，預計到 110 年中方能完成結案報告。109 年度計補助 7 所公私立大專院校，補助總額 1602.7 萬元，扣除跨年度兩案後，補助金額為 1402.7 萬元。109 年度本會收入決算數總額 27,645,808 元，支出決算數總額 19,505,425 元，支出收入比 71%，研究補助與總支出比約為 82%。年度各項工作計畫、績效及預算執行情形均符本基金會設立目的及捐助章程之規定。各研究案列表及各案執行成效如下：

項次	研究計劃名稱	主持人	計劃期間	金額(元)	備註
1	以黃色反應染料改善靛藍(Indigo)甕染料染牛仔布棉紗具紅光現象之最佳化研究(台元)	文大/王權泉	109.02 -110.02	64 萬	結案報告書存 基金會備查
2	回收靛藍甕染料廢液應用於具藍光或綠光牛仔布棉紗染色之紡織高值化永續加工研究(台元)	文大/王權泉	109.02 -110.02	66 萬	結案報告書存 基金會備查
3	車道維持輔助系統之開發(中華)	北科大/陳柏全	109.02 -110.02	100 萬	結案報告書存 基金會備查
4	適用於一般與快速充電之智慧型電動機車充電管理系統(中華)	北科大/姚立德	109.02 -110.02	100 萬	結案報告書存 基金會備查
5	以多物理量軟體輔助分析電動動力用永磁同步馬達及其驅動控制特性(中華)	北科大/黃明熙	109.02 -110.02	100 萬	結案報告書存 基金會備查
6	電動機車無線充電優化研究(中華)	台科大/邱煌仁	109.02 -110.02	100 萬	結案報告書存 基金會備查
7	WHIPLASH 動態分數預測的 CAE 模型(裕日車)	成大/黃才炯	109.02 -110.02	100 萬	結案報告書存 基金會備查
8	鎂合金方向盤疲勞耐久強度模擬及疲勞曲線建立(裕日車)	成大/劉至行	109.02 -110.02	120 萬	結案報告書存 基金會備查

9	車聯網、資料雲與汽車共享智慧型系統計畫(華創)	台北大/林嘉淦	109.02 -110.02	152 萬	第三年延續案 (期中報告)
10	智慧數據分析回饋與決策系統計畫(華創)	台北大/陳永源	109.02 -110.02	140 萬	第二年延續案 (期中報告)
11	臺大動力測試平台應用計畫(華創)	台大/鄭榮和	109.02 -110.02	120 萬	第三年延續案 (期中報告)
12	車用全息顯示技術(華創)	台大/李佳翰/賴成錡	109.02 -110.02	120.7 萬	結案報告書存 基金會備查
13	運用駕駛模擬器針對動暈症引發原因及可能抑制方法之探討與研究(華創)	北科大/曾百由	109.02 -110.02	120 萬/年	兩年計畫/第 一年(期中報 告)
14	智慧機械加工刀具壽命優化之研究(華創)	中原/周永燦	109.07-110 .06	100 萬	進行中
15	鋁壓鑄毛胚外觀智能檢測技術開發(華創)	中原/周永燦	109.07 -110.06	100 萬	進行中
總計				1602.7 萬	

各研究案執行成效

1. 計劃名稱:「以黃色反應染料改善靛藍(Indigo)甕染料染牛仔布棉紗具紅光現象之最佳化研究」-台元

執行成效

本計畫採上色條件與甕染料相近的高反應性染料結合進行染程優化，以改善靛藍紅光問題並取代德司達(DyStar)5006 甕染料以降低生產成本，建立獨特的自主技術並培養在學學生及工廠相關人員於特定技術領域的工程能力，以降低對企業生產的衝擊及避免訂單的流失，並維持公司產品品質與利潤，加強企業競爭力。本計畫選擇不同的高反應性染料針對偏紅光之靛藍甕染料，利用氧化還原電位及染色流程尋找出較佳之染色條件，再以色彩原理等技術進行黃色反應染料之配色，以染出具有偏綠光或藍光的被染物，以獲得較理想的色光，且符合國際大廠品質要求。

2. 計劃名稱

回收靛藍甕染料廢液應用於具藍光或綠光牛仔布棉紗染色之紡織高值化永續加工研究--台元

執行成效

靛藍在1878年由Bayer公司由靛藍的化學結構以合成化學成功製得，而在1880年由Herman進行工業生產，目前棉紗甕染料染色大都使用人工合成靛藍染料。合成靛藍的開發成功使得天然靛藍處於被淘汰的境地，但甕染料連續染色所生成的廢液也是相當的多，本研究計畫藉由氧化沉澱過濾的方式回收廢液中的甕染料並調整測試牛仔褲棉紗染色具藍光或綠光的最佳配方及條件，並進行染色後的染色堅牢度及相關色彩值測試。將在生產時所排放浪費的甕

染料回收，落實工業減廢的循環(recycle)、回收(recovery)、及再利用(reuse)理念，不將紡織染整工業產生的垃圾變黃金，推向高值化的紡織，且大大提升企業環保永續經營形象。

3. 計劃名稱

車道維持輔助系統之開發---中華

執行成效

本計畫與中華汽車共同開發車道維持輔助系統，除了能與車廠軟硬體技術緊密結合之外，能真正落實所開發之 ADAS 核心技術導入車廠之目標，並透過 ISO 規範進行在硬體平台驗證以及測試分析結果之安全性鑑定，以達到提升產品的附加價值與其他車廠的差異性，並獲得與國際市場的接受度與產品推廣競爭優勢。本計畫擬設計出以目前廠內電動物流車為基礎下，進行車道維持輔助系統設計開發，不僅可提升未來新能源車的商品性與競爭力，也可提升廠內 VCU 整車控制能力。

4. 研究計劃名稱

適用於一般與快速充電之智慧型電動機車充電管理系統---中華

執行成效

因應中華汽車逐步在國內各地建置電動機車充電管理系統，本計畫設計充電管理模擬系統，供中華汽車視各地電動機車之需求，設定各種模擬條件，以評估電動機車充電柱應建置之數量及配電系統容量等，幫助中華汽車以模擬方式先行決定硬體最佳規格。

- A. 本期計畫將優化第一期已完成之「電動機車充電管理系統」，針對中華汽車所有型號的電動機車，於快速充電(14.4KW)與一般充電(600W)並存之電動機車停車場進行最佳化充電排程。
- B. 於中華汽車公司內建置若干柱一般充電柱(600W)與若干柱快速充電柱(14.4KW)，並將開發之「電動機車充電管理系統」實際應用於充電柱之充電管理及充電排程最佳化。
- C. 設計包含一般充電與快速充電的充電管理模擬系統，可做為建置停車場前，針對停車場充電柱數量的評估。

5. 研究計劃名稱

以多物理量軟體輔助分析電動動力用永磁同步馬達及其驅動控制特性---中華

執行成果

本文首先將待測馬達利用靜磁場觀察磁通在矽鋼片中的基本磁路特性以及其關鍵飽和點，隨後使用暫態場將實測與模擬結果進行比對，目前具體成果為：

1. 完成 Maxwell 2D 之永磁同步馬達模型建構
2. 針對相無載反電動勢比對 Maxwell 2D 模擬與實測結果，無載反電動勢之誤差為 9.44%，反電動勢常數誤差為 8.19%
3. 完成以 DSP 做為控制核心之馬達驅動器，並驗證同步框電流控制特性可符合測試需求

4. 以所建構馬達驅動器在 1500 rpm 下量測輸出轉矩特性，其中實測之單位電流最大輸出轉矩 (MTPA) 量測出現在電氣角超前 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之間與模擬結果，MTPA 出現在電氣角超前 0° 有段落差

6. 研究計劃名稱

電動機車無線充電優化研究---中華

執行成效

1. 建議的 1.5 kW WPT 與 3 cm 氣隙可以達到 85% 的峰值效率，只需使用相對較小的線圈墊即可使用 220V 交流輸入。
2. WPT 級的電感區域操作是首選，因為它能夠通過 ZVS 條件實現提高輸出功率效率。
3. 同步整流 (SR) 可以提高效率，因為通過 MOSFET 的傳導損耗 $R_{DS(ON)}$ 將低於二極管 V F
4. 需要次級側的降壓轉換器來調節 WPT 輸出電壓而不會過調製一次側逆變器的頻率。
5. 這個提議的系統中最核心的組件是初級線圈，由於其朝向外圍線圈的高密度磁通路徑。
6. 通過散熱器傳導傳熱，通過直流對流在這項研究中實施了風扇以執行更好的冷卻解決方案。

7. 研究計劃名稱

WHIPLASH 動態分數預測的 CAE 模型---裕日車

執行成效

計畫的主要目的為協助車廠建立一個分析汽車座椅如何防護後撞傷害的能力，此計畫成功建立一個市售的汽車座椅動態有限元素模型，並結合 Bio Rid II 的人偶模型執行目前 Euro-NCAP 後撞測試的模擬以及驗證，且得到可接受的結果。最後利用已建立的幾何模型執行簡單的參數分析，提供設計方向的參考。以上為整體計畫的成果，而細節部分可分為汽車座椅模型、Euro-NCAP 模擬及驗證，跟 Whiplash CAE 模型應用三大部分：

汽車座椅模型

成功利用 CAD 模型建置 LS-DYNA 的動態有限模型，建立出計畫中兩個主要模型。執行座椅泡棉的材料測試，並分析其吸能的能力，利用測試之結果建置有限元素的材料參數。

執行座椅骨架的後方力矩測試及模擬，模擬結果與實際測試有相近的趨勢，最大力矩相當接近但稍慢，另外型變狀況的模擬與測試也相當接近，在剛性部分略高於實驗，但亦非常接近。整體而言是一個可接受的模型。最終的座椅模型，經過泡棉測試及骨架後方力矩測試調整材料參數，更接近實際座椅設計，增加其擬真性。

Euro-NCAP 模擬及驗證

計畫委託測試機構執行 Euro-NCAP 後撞的低、中、高三種速度的測試，結果為此次 CAE 模型的驗證標準。計畫共執行三種速度的模擬，並與實際測試做比較，模擬的運動過程與測試結果相似，除了人偶上軀幹運動較為僵硬，頭頸部的運動都相當雷同。反應物理量的比較，頭部加速度的模擬峰值與測試值差異皆小於 10% 之內，但發生的時間上較早，整體趨勢亦相近，其物理量如 T1 加速度及頭部回彈速度皆有相近的峰值及趨勢。但亦有較不相近的物理量，如 OC 的受力狀況，這可能與頭跟頭枕的接觸點有關係。在傷害指數的估計上，NIC 在三個速度表現最好，而 NKM 的差異在 10% 左右。另外 NKM 比測試好。這可能是 OC 受力狀況差異所造成。

但如果相對類比，應亦有參考性。

在整體 NCAP 分數計算上，模擬值高估結果。整體而言，雖然仍有一些模擬反應不盡理想，這可能是整個模型相對複雜，而造成數值模擬與實際測試的差異，但整體模型可利用類比的方法將目前發展的模型當成基線(baseline)來應用，其應有一定的參考價值。

Whiplash CAE 模型的應用

本研究共建立兩個座椅，分別是現行以及改良的座椅。為了評估其改善結果，計畫對新改良之座椅模型，亦執行 NCAP 後撞模擬，結果與先前現行座椅比較，根據模擬部分改善，有益於 NCAP 分數。另外亦執行部分設計參數分析，如改變泡棉參數，執行結果發現改變其硬度，可能有助於分數的提升，並降低傷害。

8. 研究計劃名稱

鎂合金方向盤疲勞耐久強度模擬及疲勞曲線建立---裕日車

執行成效

本研究透過對 AM50 鋁鎂合金進行材料試驗並進行該材料之疲勞測試且建立 S-N 曲線。並針對方向盤進行有限元素分析，給予適當的邊界條件找出經負荷後方向盤發生最大等效應力的值與位置。並進行耐久壽命預測，綜觀本研究所得之結果，可以得到以下結論：

【拉伸試驗】

1. 建立 AM50 鋁鎂合金材料參數。

【疲勞試驗】

2. 完成 AM50 鋁鎂合金疲勞試驗。

3. 建立 AM50 鋁鎂合金在不同負載(平均應力不為 0)的壽命預測圖。

【有限元素分析】

4. 完成拉伸試驗的有限元素分析模型建立與應力分析，判定拉伸試驗參數無誤。

5. 完成方向盤的有限元素分析模型建立與應力分析。找出方向盤經負荷 0.266kN 後其最大等效應力與發生位置。

【疲勞壽命評估】

6. 找出最大等效應力為 75.83MPa 時，其疲勞壽命預測為 272,900 次。

9. 研究計劃名稱

車聯網、資料雲與汽車共享智慧型系統計畫---華創

執行成效

在目前電動車電池異常分析當中，資料欄位高達一千三百多個，其中在電池異常分析比較主要都是觀察電池最大電壓、最小電壓、最高溫度與最低溫度…等，透過這些相關數據參數的變化或相關特徵來判別電池是否異常或是損壞，但可能還有其他尚未發現的資料欄位，並且對電池異常損壞有非常高的關聯性，但礙於資料數據與欄位數量過於龐大，導致透過人工分析之方式，即便能將部分相關數據資料視覺化，依然要再大量數據當中，找到其他尚未發現且重要的資料欄位是非常困難也非常耗時。本專案提出透過特徵工之技術，分析電動車電池

異常資料數據，目標希望能夠找到尚未發現對電池異常，擁有高關聯性的資料欄位，再將這些資料欄位進一步的分析探討，預計能夠加速協助尋找可能導致電池異常的相關原因，此外也能夠有效降低資料分析的複雜度。

10. 研究計劃名稱

智慧數據分析回饋與決策系統計畫---華創

執行成效

能有電動車剩餘里程之準確預測，將使電動車在 UX 界面的設計有正確的方向範圍指示，可增強車主的信任，進而減少車主對低電量電池狀態下，駕駛電動車的焦慮感。

11. 研究計劃名稱

臺大動力測試平台應用計畫---華創

執行成效

模式切換扭力平順化方法設計

離合器油壓控制最佳化

模型數據更新與調整

離合器測試

能量管理策略 CiL 測試驗證

HiL 測試規劃

12. 研究計劃名稱

車用全息顯示技術---華創

執行成效

DCRA

在本年度的計畫，模擬部分已完成適當的光路設計與成像分析，實驗部分也完成目前已完成車載原型機的設計與測試。適當的系統平台建置以電腦視覺作媒介，透過手勢辨識與浮空操作，達到人機互動的目標，對於全息影像與觀測者之間也會有更深層的連結，達到計畫目標所規劃的沉浸式體驗與感受。此外，DCRA 製造技術的掌握也是全息影像的關鍵，因此在透過三軸加工平台的試做部分，驗證模擬與商售產品之間的關聯，從而能發展製備 DCRA 正交反射器鏡組的技術基礎，也可使得在未來進入量產階段，降低成本門檻的優勢。積體成像部分，一開始先以透鏡作陣列進行影像擷取的方法，接收到的影像品質有許多的缺陷及干擾，儘管透過傅立葉的點擴散函數卷積處理進行優化，已顯示出成像品質進步與成像所需空間降低的優勢，然而仍有像散等問題存在，不利可見光多波段的彩色影像擷取。因此必須考量透過相機陣列的高品質影像拼接，再反推作為三維影像重建的光源，來消除對應缺陷，除了成功進行三維影像重建模擬之外，也對於多視場角的影像資訊進行截取，驗證其可行性，結果顯示透過三維光場的重建，在立體實像的全息技術上，具有開發的價值及潛力，若是未來基於此光場的三維影像重建技術，透過鏡面優化及光源解析度提升等條件，可以有更具實用價值的發展及車載應用。

13. 研究計劃名稱

運用駕駛模擬器針對動暈症引發原因及可能抑制方法之探討與研究---華創

執行成效

初期實驗希望以實際道路環境探討分析動暈症引發因子的方向不是非常正確的規劃，因為無法累積有效的動暈症引發劑量，且明確的辨識出相關引發條件與強度。目前正朝向盡快以單軸單頻的簡化實驗條件的方向進行，在垂直軸向已有明確的成果印證 ISO-2631 的有效性。將持續進行非垂直軸向的相關實驗，以確認各個軸向的貢獻關係曲線。在視覺方面也會重新規劃更長時間與明確的實驗，以確認視覺與引發動暈症的關係。在獲致上述的成果後將盡速進行相關動暈症抑制的開發與測試，藉以完成有效抑制動暈症的技術開發。