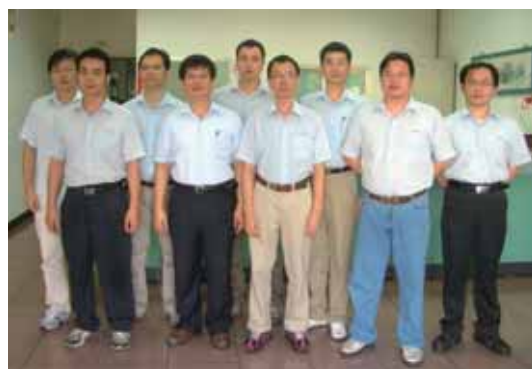


# 羅得電子機械股份有限公司

## 單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機計畫

### 公司小檔案



甲、成立日期：77年01月25日

乙、負責人：許俊賢

丙、資本額：21,000千元

丁、員工人數：63人

戊、經營理念：

1. 正派經營，貢獻社會。
2. 提供顧客滿意的產品與服務。
3. 旺盛的企圖心，追求不斷的成長。
4. 創造高待遇、高效率、和諧而富挑戰性的環境。

己、本案合作之技轉單位：

群訊科技有限公司、仕彰自動化機械有限公司、全曜機械股份有限公司、惠環機械有限公司

### 計畫緣起

1. 目前國內外傳統塑膠硬心棒電容器捲繞機，僅可生產單相型塑膠硬心棒電容器，應用上當電路需要組合型態的電容器時，須將數個單相型塑膠硬心棒電容器依需要組合，如此須歷經許多製程，造成製造成本大大增加，且組合後的電容器體積大，不利市場的競爭。
2. 因此，若能開發一部能單工序完成多相型塑膠硬心棒電容器的捲繞，且具備能進行單工序多相捲繞、高生產效率、高生產品質、多相型電容器體積小、低成本特性的「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」，將可提供使用者生產效率高、操作便利、功能完整、價格低廉的服務品質，進而創造一項專業化、高性能化之優質產品，以提升競爭力，國內相關業者亦可因此爭取更多商譽與商機。

### 新產品簡介

1. 本專案擬研發之產品項目為「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」，廣泛應用於大型的電機及電器製品如冷氣、冰箱、馬達、及一般工廠電力系統改善功率因素等所需塑膠硬心棒電容器之捲繞作業。

2. 本機器具備各項創新設計，能單工序完成多相型塑膠硬心棒電容器的捲繞，並連續一貫地自動執行塑膠硬心棒供給定位、金屬化膜供給、清洗用鋁箔供給、金屬化膜捲繞及清洗、隔離膜插入及裁切、金屬化膜裁切、外包膜插入及裁切、外封燙接、成品接送等動作，透過伺服電控系統配合可程式邏輯電路控制軟體，對機械機構進行自動化精密控制，使本設備具備能進行單工序多相捲繞、高生產效率、高生產品質、多相型電容器體積小、低成本的特性，是將電容器捲繞機朝向高性能、高效率、高生產品質、低成本的突破性設計。



### 計畫創新重點

1. 本計畫開發內容  
本專案擬研發產品的創新構想，即在開發及建立國內「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」之技術，並突破目前國內外電容器捲繞機在功能上及設計上的瓶頸，提昇產品價值及使用品質，以達到能進行單工序多相捲繞、高生產效率、高生產品質、多相型電容器體積小、低成本的目標。
2. 本計畫創新之重點  
本機器具備各項創新設計，能單工序完成多相型塑膠硬心棒電容器的捲繞，並連續一貫地自動執行塑膠硬心棒供給定位、金屬化膜供給、清洗用鋁箔供給、金屬化膜捲繞及清洗、隔離膜插入及裁切、金屬化膜裁切、外包膜插入及裁切、外封燙接、成品接送等動作，透過伺服電控系統配合可程式邏輯電路控制軟體，對機械機構進行自動化精密控制，使本設備具備能進行單工序多相捲繞、高生產效率、高生產品質、多相型電容器體積小、低成本的特性，是將電容器捲繞機朝向高性能、高效率、高生產品質、低成本的突破性設計。  
本機器的創新設計包括：「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」機構整合設計、「全自動高可靠度塑膠硬心棒供給機構」、「電動手動兩用可調式金屬化膜掛軸機構」、「捲繞機構」、「金屬化膜掛軸金屬化膜張力自動增益控制機構」、「捲繞中電容器外徑回授及壓力輪穩定壓力之雙壓輪」、「二組清洗機構」、「隔離膜輸送及裁切機構」、「外包膜輸送及裁切機構」、「外封燙接」、「成品接送機構」
3. 新產品之競爭優勢

員在機電整合設計及機構設計之技術能量，將使公司研發團隊根基更為穩固，有助產業昇級，提昇傳統產業競爭力。

- 本計畫KP（關鍵績效）及KPI（關鍵績效指標）

| KPI (關鍵績效指標)               | KP (關鍵績效)   |
|----------------------------|---|
| 可捲繞的電容器類型                  | 多相型包括二電容器獨立組合、二電容器單邊並接、三電容器獨立組合、三電容器Y型排列、三電容器Δ型排列、三電容器單邊並接。 |
| 以(60×3)uf 三電容組合為對象的生產效率    | 完成一件多相型電容器時間為51秒  |
| 以(60×3)uf 三電容組合為對象的電容器成品體積 | 多相型電容器成品直徑為79mm，高為50mm，體積為4900mm <sup>2</sup> ×50mm。        |
| 最大捲繞速度                     | 10,000 R.P.M.±3%  |
| 張力範圍                       | 200- 2,000 g 依金屬化膜直徑大小而自動調控                                 |
| 最大可捲繞的電容器外徑                | φ135mm  |
| 散逸因素 (DF)                  | 0.1% 以下   |
| 容量 (C)                     | (60×3)uf ±5% 以內   |
| 耐壓 (TV)                    | 對材料5μ*50mm(厚*寬)，及容量(60×3)uf而言，耐壓值為額定電壓300VAC的1.25倍以上        |

2. 新產品在產業中之擴展性或衍生性  
進行非圓形斷面之鋰電池製造設備開發
3. 計畫創造之量化產值  
本產品單價為5,500千元，年產5台，年產值為5,500千元×5=27,500千元

### 專案執行重要心得

1. 撰寫研究紀錄簿以紀錄相關研究成果  
一般研發人員有新的設計想法，常常沒有紀錄起來，時間一久常常就忘記。而且沒有紀錄，其它人就無法參考或由此可發展出更好的方式，且在公司有專利訴訟時無法提供有效之證據。因此，此次專案執行要求需要填寫研究紀錄簿，可說對公司有極大幫助。
2. 專案執行需控制相關進度  
一般專案執行中最大的問題就是進度的延誤及超出預算，本次專案執行中，因有足夠之人力及其它相關單位的配合，所以均能按照排定的進度進行，對公司來說可說是一次寶貴的經驗。
3. 須注意業界發展情況  
專案進行中除了必須了解業界是否有其它產品上市之外，並須加強蒐集、了解相關專利資訊，並著重外形及功能之根本創新性，確實避開國外廠商之相關專利。
4. 提升研發設計能力是相當重要的  
為了專案的順利進行，提升研發人員的研發設計能力，公司必須採取一些相關措施。
5. 突破了技術瓶頸  
本產品「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」機構整合設計、「全自動高可靠度塑膠硬心棒供給機構」、「電動手動兩用可調式金屬化膜掛軸機構」、「捲繞機構」、「金屬化膜掛軸金屬化膜張力自動增益控制機構」、「捲繞中電容器外徑回授及壓力輪穩定壓力之雙壓輪」、「二組清洗機構」、「隔離膜輸送及裁切機構」、「外包膜輸送及裁切機構」、「外封燙接」、「成品接送機構」，屬於較困難的技術，經過本公司對研發人員進行機械設計及繪圖、機電整合設計原理之培訓，強化人員在機電整合設計及機構設計之技術能量，終能突破技術瓶頸，完成研發任務。

| 項目                         | 傳統單相型塑膠硬心棒電容器捲繞機   | 本計畫「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」                                    |
|----------------------------|--|---|
| 可捲繞的電容器類型                  | 單相型  | 多相型包括二電容器獨立組合、二電容器單邊並接、三電容器獨立組合、三電容器Y型排列、三電容器Δ型排列、三電容器單邊並接。 |
| 以(60×3)uf 三電容組合為對象的生產效率    | 完成一件組合型電容器時間為75秒   | 完成一件多相型電容器時間為51秒  |
| 以(60×3)uf 三電容組合為對象的電容器成品體積 | (1)由三個單相型電容器組成，每個單相型電容器直徑為46mm，高為50mm。<br>(2)此三個單相型電容器採三角形排列，外切圓直徑為99mm，高為50mm，體積為7712mm <sup>2</sup> ×50mm。 | 多相型電容器成品直徑為79mm，高為50mm，體積為4900mm <sup>2</sup> ×50mm。        |
| 最大捲繞速度                     | 6,000 R.P.M  | 10,000 R.P.M  |
| 張力範圍                       | 固定張力   | 200- 2,000 g 依金屬化膜直徑大小自動調控                                  |
| 最大可捲繞的電容器外徑                | φ80mm  | φ135mm  |

### 4. 產品應用範疇

本專案擬研發之產品項目為「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」，廣泛應用於大型的電機及電器製品如冷氣、冰箱、馬達、及一般工廠電力系統改善功率因素等所需塑膠硬心棒電容器之捲繞作業。

### 研發成果及衍生效益

#### 1. 新產品之研發效益

- 完成「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」的開發：
  - A. 本專案擬研發之產品項目為「單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機」，廣泛應用於大型的電機及電器製品如冷氣、冰箱、馬達、及一般工廠電力系統改善功率因素等所需塑膠硬心棒電容器之捲繞作業。
  - B. 進行各項創新設計，達到以下效益：
    - (A) 可捲繞的電容器類型由傳統的單相型提昇到多相型包括二電容器獨立組合、二電容器單邊並接、三電容器獨立組合、三電容器Y型排列、三電容器Δ型排列、三電容器單邊並接等。
    - (B) 以(60×3)uf三電容組合為對象的生產效率，完成一件組合型電容器時間由傳統的75秒，降低到51秒。
    - (C) 以(60×3)uf三電容組合為對象，組合型電容器完成後體積由傳統的7712mm<sup>2</sup>×50mm，降低到4900mm<sup>2</sup>×50mm。
    - (D) 最大捲繞速度由傳統的6,000 R.P.M.提昇到10,000 R.P.M.
    - (E) 張力範圍由傳統的固定張力提昇到200-2,000g依金屬化膜直徑大小而自動調控。
    - (F) 最大可捲繞的電容器外徑由傳統的φ80mm提昇到φ135mm。
- 本計畫創造之就業人數
  - A. 研發人員：1人。 B. 裝配及性能測試人員：1人。
- 人才培育
  - A. 課程種類：包括機電整合設計及機構設計等二課程。
  - B. 總計培育：4人次。
- 技術產出：新型專利申請待核准數1件
- 人才的培訓：  
本產品研發完成後將因此產品之研發過程，培養更多內部工程師擁有單工序多相型塑膠硬心棒電容器自動捲繞機設計、製造及測試能力，強化人