

遠東科技大學／ 嘉泰欣實業股份有限公司

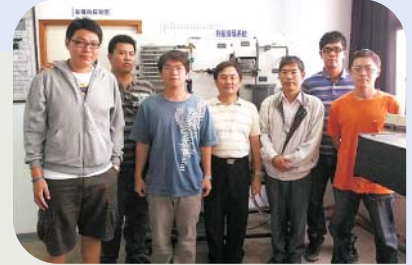
小型高性能熱泵系統之研發

❖ 公司小檔案

- ★ 成立日期：民國92年6月10日
- ★ 負責人：張婉秀
- ★ 資本額：新台幣10,000千元
- ★ 員工人數：20人
- ★ 經營理念：

為確保營運的目標，除了在既有基礎上繼續推動各項合理化、制度化、管理資訊 電腦化，本公司全面品質管制制度推動，提高產品品質信賴度，提高員工創造力，降低有形及無形成本，增加利潤，並加強推動下述工作重點：

1. 加強與專業鋁金及冷氣製造廠結合，善用專業代工的製程，以提高產品的附加價值。
2. 提供具有競爭力之產品，如發展變頻冷氣，擴大產品之差異化，並增加其附加價值。
3. 強化現有海內外銷售網路，並透過與代理商之緊密合作，積極開發客源並增加服務品質。
4. 持續要求及監督、輔導委託廠提高自動化生產程度，以降低生產成本，以維持生產最佳競爭優勢。
5. 配合產業升級及市場需求，積極投入新產品之設計開發。
6. 延攬學有專精之技術研發人才，持續進行新產品的發展及工程技術之提昇；並加強員工訓練，落實合理化管理制度。
7. 健全企業體質，強化企業經營體系。



❖ 計畫緣起

許多需要大量熱水及空調之應用場合如飯店、醫院等，傳統之系統設計經常以電熱之方式供應熱水，而同時以電動方式驅動空調。此種系統之最大缺點為電熱供水之方式常需大量之電能，但系統效率卻非常低，COP 值只達1.0,甚至更低。反之，若應用熱泵系統（Heat Pump），採取同一套冷凍主機同時進行供應冷氣與熱水，則整體 COP 效率可高達3.0以上，大幅節約能源與運轉電費。其主要原因為，原本電熱供冷加電動冷氣獨立供應之方式，必須將冷凍循環之冷凝熱量藉由冷卻水塔或氣冷之方式向外排放。而熱泵系統卻能將此“廢熱”進行回收而變成熱水供應，如此既減少廢熱排放又同時增加熱水供應，一來一往之間，終於造成此熱效率之大幅提升。

本計畫之主旨，即為結合產學之研究能量，一方面由遠東科技大學主導，自學理出發，設計出工程上具體可行之熱泵系統；另一方面，則由參與之嘉泰欣公司實際製作2RT 原型機（Prototype），並建立熱泵性能測試站，以全尺度實驗印證其性能。預計經由本計畫之執行，將可使熱泵系統之設計製造技術於我國生根，並培訓出參與本計畫之大量研發及技術人員，對我國熱泵產業之發展做出具體貢獻。

❖ 新產品簡介

本計畫開發完成之2RT小型高性能熱泵如圖1與圖2所示。此熱泵之COP為3.2；制熱能力約為5800 kcal/hr；輸入功約2.1 kW；出水工作溫度範圍為55°C~60°C。



圖1 第一代 定頻式熱泵



圖2 第二代 變頻式熱泵

❖ 計畫創新重點

1. 具有變頻特性，以便應付負載急速變動時之不同出水量。
2. 高性能、小型化，以因應一般汽車旅館、美容院或理髮廳、及三溫暖等中小型業者使用。
3. 有別於市售內控變頻模組，本案之產品採外加變頻器之外控方式，可突破國外熱泵產品對變頻渦卷式壓縮機之專利保護與技術限制，並超越目前市場上主要之定頻式熱泵產品。

國外之熱泵產品，為因應上述之氣候條件或熱水需求量等急遽負載變動之狀況時，常以變頻渦卷式壓縮機為之，以有效調變其冷媒流量及系統參數。也因此這心臟部位，常被原廠於進行開發壓縮機時產生許多專利所限制，因此本計畫另行嘗試創新之道，改以目前大量商用冷氣機具體而言，本計畫所開發之熱泵原型機雖然以有限之經費與開發時程之內無法達到美日等大廠之成熟熱泵產品之性能，然而可確定超越目前市場上主要之定頻式熱泵產品，而達到技術生根與技術升級之雙重效用。

❖ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

1. 學校及業界技術移轉承接效果：目前尚無技術移轉，但由於在研發過程中，對新聘人員施與完整之訓練，例如：教授熱泵相關理論課程、設計與模擬分析軟體之操作訓練、研發成果簡告訓練、專利檢索與分析訓練，以及熱泵系統之設計繪圖訓練、熱泵本體製作組裝與性能測試、參加研討會、發表論文等訓練。因此，內部傳承技術之現況皆相當順利，且內部各人員對本計畫之熱泵技術都已經相當了解。此外，由於本計畫亦同時完成1篇技術報告、4篇操作手冊、1篇訓練手冊，相信日後在之技術轉移或承接部份亦無難處。
2. 產生之產學合作各方面效益：發表2篇論文，1篇技術報告，申請3件專利，完成1篇技術報告，計畫完成後，預計可穩定就業人數20人，減少合作業者生產成本200千元，並增進合作業者產值12,500千元（2010年以後）。藉由本計畫之執行，將可使熱泵系統之設計製造技術於我國生根，並培訓出參與本計畫之大量研發及技術人員，對我國熱泵產業之發展做出具體貢獻。

❖ 新聘人力與效益



圖3 人員訓練情形（簡報與討論）



圖4 人員訓練情形（上課）

1. 藉由此計畫之完成，可使合作廠商具備第一代小型高性能熱泵原型機之自主研發與製造能力，進而建立本土熱泵生產廠商之初步研發製造能力，並作為後續持續改良產品之重要基礎。
2. 本計畫共有12人參與研發，並聘用7位大學以上畢業之新進人員，經由參與本計畫之研發施以完整之訓練，例如：參加研討會、發表論文、專利分析訓練、熱泵相關理論課程教授、設計模擬軟體操作訓練、操作手冊撰寫、研發成果簡告，以及熱泵系統之設計繪圖、製作組裝與性能測試等（參見圖3、圖4、表1），因此預計人員於計劃結束後具備到業界就職之能力相當充足，成為良好之人才，並成為我國於熱泵產業之新尖兵。

表1 進用人員之訓練項目與時數表

編號	訓練項目	訓練時數
1	冷凍空調基本理論	16小時
2	TMY2 氣象年資料	3小時
3	E-QUEST 建築能源模擬分析軟體	3小時
4	SOLKANE 熱力循環系統模擬設計分析軟體	6小時
5	THERMOFLEX 熱力循環系統模擬設計分析軟體	9小時
6	參加 2009 中國機械工程學會學術研討會	8小時
7	例行會議（簡報與討論）	49小時
8	熱泵系統圖繪製與機台組裝	12小時
9	熱泵性能測試與相關規範	12小時
10	其他（專利檢索與分析、操作手冊與論文撰寫等）	16小時

❖ 研發成果及衍生效益

1. 由於我國CNS尚未建立熱泵之性能測試標準，因此先行參酌日本JIS之相關規範於本計畫建立之測試站中進行。此部份之經驗，將可作為我國發展後續CNS訂定熱泵之測試標準時，重要之參考依據。
2. 本計畫嘗試進行小噸位熱泵系統之開發，對於我國之熱泵產業技術之提升可略盡棉薄之力，並提供空調製造廠之同業們增加一條跨業兼製造熱泵產品之思考方向。
3. 推展熱泵之相關民間組織之成立（例如：熱泵工會或熱泵協會），以及本計畫合作廠商之參與，對於帶動國內熱泵相關製造業者（空調或熱水器廠商）投入熱泵之技術發展與市場開發之推廣，有實質上之裨益。
4. 計畫完成後，預計可穩定就業人數20人，減少合作業者生產成本200千元，並增進合作業者產值12,500千元（2010年以後）。

❖ 專案執行重要心得

1. 參加本產學合作計畫之新聘人員，除了可從學界學得理論設計之基礎外，並可同時從業界中了解實務方面之技術，使其同時擁有設計、分析、製作與實驗測試之專業能力與技術。
2. 本計畫所開發之外控變頻式熱泵原型機，可突破國外熱泵產品對變頻渦卷式壓縮機之專利保護與技術限制，並超越目前市場上主要之定頻式熱泵產品，而達到技術生根與技術升級之雙重效用。