

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 利用熱電半導體技術之新型環控機研製

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2212-E-002-028-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：國立臺灣大學機械工程學系暨研究所

計畫主持人：黃秉鈞

計畫參與人員：郭丁嘉 廖偉丞 梁政仁

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 8 月 7 日

## 計畫成果自評

計畫名稱： 利用熱電半導體技術之新型環控箱研製

計畫主持人： 黃秉鈞

計畫編號： NSC-92-2212-E-002-028

學門領域： 能源

### 研究內容與原計畫相符程度

本研究之主要目的在解決本新型熱電半導體環控機之溫濕度控制問題，以研發出創新型環控技術為重點，先進行熱電半導體環控機動態模型  $G(s)$  之系統識別，然後設法將  $2 \times 2$  之多變量控制系統簡化為兩個獨立單變量系統。控制器設計採 PI。本計畫之研究內容如下：

1. 熱電半導體環控機硬體設計與製作
2. 熱電半導體環控機系統識別
3. 控制系統設計分析
4. 驅動電路與控制器硬體開發
5. 系統整合測試與結果分析

計畫之執行均依照原計畫內容進行，完全相符。

### 達成預期目標情況

本計畫所開發之「新型環控機」屬創新設計，完成工作項目如下，與原預期目標吻合：

1. 完成新型熱電半導體環控機硬體設計與製作
2. 完成熱電半導體環控機系統識別
3. 完成控制系統設計分析
4. 完成驅動電路與控制器硬體開發
5. 完成系統整合測試與結果分析

本計畫屬應用研究，「新型環控機」為創新技術，兼顧理論與實務，並包括原型機設計製作，因此參與人員可以習得理論與實務兩者，並學習產品開發。

### 研究成果之學術或應用價值

本研究旨在開新型環控箱，透過控制器改變風扇的轉速，以控制熱電半導體致冷晶片熱端與冷端的溫度達到箱內恆溫恆濕控制的目的。本研究採用的控制系統係將原多變數控制系統，簡化為兩個獨立單變量控制，而交互影響的部分，視為單變量控制系統的干擾。本研究實地開發一迷你環控箱原形機，以單晶片 8051

製成 PI 控制器，並對系統作完整的測試評估。結果顯示，溫度誤差在 $\pm 0.5$  以內，相對溼度誤差在 $\pm 3\%$ 以內，顯示所設計的迷你環控箱系統性能良好。

一般小型防潮箱多採用吸附式技術(矽膠)製成，只能控制濕度，溫度無法控制並且偏高，因此無法用來保存食品或藥品。本項創作可以提供一個低成本的防潮箱設計，使得性能可大幅提升，可以擴展應用，在濕熱氣候地區極有推廣潛力。在工業用恆溫恆濕系統(如無塵室)方面，本項創作也有高度應用價值。

### **是否適合在學術期刊發表或申請專利**

本研究旨在開發迷你環控箱，透過控制器改變風扇的轉速，以控制熱電半導體致冷晶片熱端與冷端的溫度達到箱內恆溫恆濕控制的目的。本研究採用的控制系統係將原多變數控制系統，簡化為兩個獨立單變量控制，而交互影響的部分，視為單變量控制系統的干擾。本研究測試評估結果顯示，溫度控制誤差在 $\pm 0.5$  以內，相對溼度誤差在 $\pm 3\%$ 以內，顯示所設計的迷你環控箱系統性能良好。因此，本研究結果具學術價值與設計創意，將在學術期刊發表或申請專利。