

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果完整報告

## 三種「一年四季可除濕的較多功能的冷暖氣機」之研發

計畫類別： 個別型計畫       整合型計畫

計畫編號：NSC 91-2218-E-168-001-

執行期間：九十一年八月一日至九十二年七月三十一日

計畫主持人：黃景良

計畫參與人員：李永祥、葉皇慶、何柄賢、顧石時、蔡榮哲

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告       完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年  二年後可公開查詢

執行單位：崑山科技大學機械系

中 華 民 國 九 十 二 年 十 月 二 十 日

## 中文摘要：

本計畫為三種「一年四季可除濕的較多功能的冷暖氣機」之研發的第一年計畫，原申請計畫中分三年進行相關產品的研發研發工作，分別為：第一年完成「兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機」專利之申請和原型機的製造；第二年完成「冷暖氣機於開暖氣時可同時作除濕之方法及設備」專利之申請和原型機的製造；第三年完成「不用四通閥而具冷暖氣機功能之方法和設備」專利之申請和原型機的製造。因只通過一年計畫，故在本計畫結案報告中以第一年計畫「兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機」作為本計畫之結案報告。同時本計畫也已經完成「兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機」的專利申請工作，申請專利案號為 A9120880021(現正審查中)。

本研究計畫之創作兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機不但兼具除濕和冷暖氣功能，且在結構上可分為 A 型和 B 型兩種機型。A 型和 B 型兩種機型均包含軸流式風扇、蒸發器、冷凝器、壓縮機、膨脹閥組成之除濕系統和搭配進、出風口閥門、氣流通道結構、多段式的後加熱器、通往觀景窗戶風管、位於觀景窗戶上方或下方的出風管和特製出風口所構成的裝置。而 A 型機種較 B 型機種多安裝一通往室外出風口之氣流管路和與戶外換氣之單向閥門，更可具有於熱天時可作純冷氣之功能，適用於熱天並無安裝冷氣機的寒冷地區在短暫的熱天使用。本創作之 A 型和 B 型兩種機型係藉由控制進、出風口閥門，以產生不同效果的氣流通道，以達到一年四季均可作觀景窗除霧和室內除濕的作用，而冷天時可作暖氣和熱天作冷氣之作用，使能達到舒適地欣賞賞心閱目的美麗風光之目的。

**關鍵詞：**冷暖氣機，除濕，除霧。

This project is the research and development of the first year project of three types of “Improved heat pump type air conditioner with all season dehumidifying function”. The original applied project is a three-year project, it is planned as follows: the first-year project is “the viewing window defroster with functions of dehumidification, heating and air conditioning”; the second-year project is “improved heat pump type air conditioner with all season dehumidifying function”; the third-year project is “without four-way valve heat pump type air conditioner with all season dehumidifying function”. Because NSC accept only one-year project, thus this report is focused on the first-year project “the viewing window defroster with functions of dehumidification, heating and air conditioning”. And it has been applied as an invention patent with application number. A9120880021 and still under inspection.

The creation and new technology of “the viewing window defroster with functions of dehumidification, heating and air conditioning” are with the functions of cooling, heating, all season dehumidifying and with the special function to defog the viewing window. There is A-type and B-type machines have been designed. Both A-type and B-type machines contain the dehumidify system composed by the axial fans, evaporator, condenser, compressor, expansion valve and coordinated with inlet and outlet valves, flow tunnels, rear multiple adjusted heater, towards viewing window pipe and the outlet flow pipe with special nozzles located on the top or bottom of the viewing window. The A-type machine is different from the B-type machine with an extra air flow outlet directed the air flow out towards outdoor and an one-way valve restricted the outdoor air only can flow into indoor for the purpose of exchanging fresh air. And A-type machine is also with an extra pure cooling function during the hot seasons; especially fit the cold regions, where rarely install air conditioner, with only a short period of hot days in summer.

Both A-type and B-type machines can achieve the functions of indoor dehumidification and the viewing window defogging by controlling the inlet and outlet valves to produce different effects of flow tunnels; in the meanwhile, they can also create a heating effect in cold days and a cooling effect in hot days, therein the people can enjoy the beautiful view comfortably.

**Keywords:** air conditioner, dehumidification, defog.

目錄：

中文摘要	I
英文摘要	II
目錄	III
圖目錄	IV
相片目錄	V
一、前言	1
二、研究目的	2
三、文獻探討	3
四、研究方法	4
五、結果與討論	19
六、結論	27
七、參考文獻	28
八、計畫成果自評	29
附錄 A 可供推廣之研發成果資料表	30
附錄 B 廠商與本計畫配合之情形及遠景	32
附錄 C 本計畫專利之申請	33
附錄 D 國科會精簡報告	50

圖目錄：

圖一、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 A 型主機整體結構說明圖

圖二、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 B 型主機整體結構說明圖

圖三、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 A 型主機熱天作純冷氣機使用時之閥門控制位置圖

圖四、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 A 型主機熱天冷風吹室內、熱風吹玻璃窗除霧閥門控制位置圖

圖五、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 B 型主機熱天冷風吹室內、熱風吹玻璃閥門控制位置圖

圖六、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 A 型主機冷天低露點的熱風吹向觀景窗戶除霧和加熱室內空氣的閥門控制位置圖

圖七、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 B 型主機冷天低露點的熱風吹向觀景窗戶除霧和加熱室內空氣閥門控制位置圖

圖八、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 A 型主機控制面板的功能示意圖

圖九、兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機之 B 型主機控制面板的功能示意圖

相片目錄：

- 相片一、EER 實驗儀器全貌
- 相片二、實驗軟體全貌
- 相片三、實驗室儀表板顯示圖
- 相片四、實驗室測試中情況
- 相片五、觀景窗戶除霧機的原型機
- 相片六、本原型機內部壓縮機及毛細管等構造全貌
- 相片七、原型機內之傳輸管路
- 相片八、原型機的壓縮馬達
- 相片九、原型機之配線電路
- 相片十、量測原型機溫溼度之儀器
- 相片十一、使用冷煤噴在玻璃冷凍結霧
- 相片十二、原型機除霧實驗剛開始霧即化去大部之霧
- 相片十三、經過 5 秒後結霧已化去 95%之霧
- 相片十四、經過 10 秒後結霧已化去 100%之霧
- 相片十五、協助本研究之華菱冷氣公司全貌

## 一、前言：

由於臺灣是海島型的國家且地處亞熱帶，一年四季的氣候大多是處於高溫且潮濕的狀態中，在一般家庭及旅館中大多都有安裝冷氣機，以作為調節室內溫度及一般除濕之用。而在政府實施週休二日後，現今台灣人民已非常注重其休閒生活的品質；一般民眾若安排出遊兩天以上者大多會選擇在風光明媚的觀光旅館中略作休息。然而在碰到氣候為高濕度且多雨時住在觀光旅館中，遊客通常僅能在旅館中休息而無法出遊，此時人們只能看看明媚風景來調解一下失落的心情，但旅館的觀景窗通常會因玻璃裡外溫度差異太大及玻璃溫度低於其附近空氣的露點而結霧；在熱天時因室內均開冷氣，造成觀景玻璃內冷外熱之現象，而產生觀景窗外側溫度可能低於其附近空氣的露點而結霧之結果。同樣地，在冷天時因室內均開暖氣，造成觀景玻璃內熱外冷，而產生觀景窗內側溫度可能會低於其附近空氣的露點而結霧之結果，這時觀景窗外縱有美麗風光也會因結霧而無法盡情欣賞舒解心情。

目前國內、外並沒有專門針對建築物觀景窗戶設計的除霧機。因是之故，本計畫主持人遂興起發明一觀景窗戶專用除霧機的念頭，以研發出兼具冷暖氣功能同時可對觀景窗戶除霧的結構為其目標；本創作係沿用習用除濕機之壓縮機、蒸發器、冷凝器、軸流式風扇所構成之除濕功能，使吸入之空氣經蒸發器去除其所含低於其露點之部份水分，變成低溫低濕度比的空氣，再經冷凝器加熱成稍高溫低濕度比及低相對濕度的空氣，而由軸流式風扇送出，此時之空氣已具有相當強之乾燥能力；本創作續再加裝以多段式的後加熱器、通往觀景窗戶風管、位於觀景窗戶上出風管和特製出風口所構成的裝置，使導至觀景窗戶去作觀景窗戶除霧用途；其中，後加熱器為獨立控制開關，且後加熱器可為多段選擇式之溫度控制；所排出之熱空氣於熱天時經由通往室外出風口之氣流管路排出戶外，以免對所在之空間加熱。

本計畫之創作係為達到可對觀景窗戶除霧，同時兼具冷暖氣功能的結構，在冬天時能節省能源之目。其乃由於除濕機釋出之稍高溫、低相對濕度和低濕度比的乾燥空氣，已具有吸收潮濕物品所含水分使之蒸發於空氣內的乾燥能力。

## 二、研究目的：

本計畫之目的分述如下：

1. 製作「兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機」之原型機，本創作特別針對觀景窗戶除霧機和全天候的除濕機，兼有冷天時可作暖氣和熱天作冷氣之作用。本「兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機」在國內外多兩地區有很大需求，由於其具有較多功能冬天時可對室內空氣加熱同時也可對觀景窗戶除霧以節省能源，更可具有於熱天時可作純冷氣之功能，適用於熱天並無安裝冷氣機的寒冷地區在短暫的熱天使用。
2. 「兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機」為一節省能源的產品，因可四季除濕和較多功能，更有利於推廣國人(甚至世界各國)冷天使用冷暖氣機來產生暖氣取代使用電暖爐，因可節省能源70%以上，而且又具有安全、節省空間和溫度平均分配等優點，同時可以避免造成冷天時大家同時使用電暖爐造成用電的緊張和能源的浪費以及可能產生火災的危險。故實在應該推廣國人冷天使用冷暖氣機來產生暖氣取代使用電暖爐以收節省能源的功效，有了本計畫研發的兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機，不但四季均可作觀景窗戶除霧及室內除濕，在稍冷的天氣也可以使用，這樣也可大大降低因天氣驟變而感冒的人口，不但保障了國人的健康，也降低國家對健保的支付。
3. 達成培養參與計畫之工作人員和學生對節省能源相關產業之基本知識和實務能力。
4. 達成培養參與計畫之工作人員和學生創作發明的能力和申請專利的之基本知識和實務。
5. 達成培養參與計畫之工作人員和學生與產業合作互動關係，提升學識與實務結合的能力。
6. 本計畫最終之目的是要以一更具說服力之完整的原型機及配件向家電大廠推介此一多功能節能的專利，藉由此一專利技術的轉移和由其代理產銷此項專利產品，並將之推向國際市場，增加國家的競爭力。



### 三、文獻探討：

有鑒於市面上之冷暖氣機【1-5】，在使用時僅能使用單一功能，一般飯店在熱天時因室內均開冷氣，造成觀景玻璃內冷外熱之現象，而產生觀景窗外側溫度可能低於其附近空氣的露點而結霧之結果。同樣地，在冷天時因室內均開暖氣，造成觀景玻璃內熱外冷，而產生觀景窗內側溫度可能會低於其附近空氣的露點而結霧之結果，這時觀景窗外縱有美麗風光也會因結霧而無法盡情欣賞舒解心情。同時本研究之主持人在蒐集相關文獻時發現目前國內、外並沒有專門針對建築物觀景窗戶設計的除霧機。因是之故，本研究之主持人遂興起發明一觀景窗戶專用除霧機的念頭。由於本計畫主持人之前曾申請汽車擋風玻璃之最佳除霧方法與設備之專利，因此對於除濕與能源回收方面的理論相當熟悉，因此對於兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機的製作與研發駕輕就熟。

#### 四、研究方法：

##### 4.1 使用之理論說明

本計畫創作之應用原理係熱天時室內有冷氣機在降低室內氣溫，導致內觀景玻璃外熱內冷，只有觀景玻璃的外側可能低於戶外空氣的露點而結霧，故必須以較熱的風吹向觀景玻璃將之加熱，使觀景玻璃的外側溫度高於戶外空氣的露點而不結霧；另冷天由於室內有暖氣或有其他的熱源增加室內氣溫，導致內觀景玻璃外冷內熱，使觀景玻璃的內側可能低於室內空氣的露點而結霧，故必須以低露點低相對濕度的熱空氣吹向觀景玻璃將之加熱，同時大量的低露點空氣吹向觀景玻璃內側，降低玻璃內側空氣露點，使觀景玻璃的內側溫度必然較內側空氣的露點高而不結霧。

##### 4.2 本創作原型機實體說明

本計畫創作之「兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機」，分為如圖一所示之 A 型和如圖二所示 B 型兩種機型。A 型和 B 型兩種機型均包含軸流式風扇、蒸發器、冷凝器、壓縮機、膨脹閥組成之除濕系統和搭配進、出風口閥門、氣流通道結構、多段式的後加熱器、通往觀景窗戶風管、位於觀景窗戶上出風管和特製出風口所構成的裝置。而 A 型機種較 B 型機種多安裝一通往室外出風口之氣流管路 14 和與戶外 b 換氣之單向閥門 16，更具有於熱天時可作純冷氣之功能，適用於熱天並無安裝冷氣機的寒冷地區在短暫的熱天使用。尤指一藉由控制本創作之 A 型和 B 型兩種機型的進、出風口閥門，以產生不同效果的氣流通道，以達到一年四季均可作觀景窗除霧和室內除濕的作用，而冷天時可作暖氣加熱的作用，使能達到舒適地欣賞閱目的美麗風光之目的。

本計畫創作之「兼具除濕和冷暖氣功能之觀景窗戶除霧機」的功能在以下的三個使用狀況來略作說明：

##### (1)、熱天純開冷氣情況(見圖三和圖八)：

只有 A 型機種具有在熱天可作純開冷氣的功能。圖三所示的 A 型機種在熱天純開冷氣狀況下使用時，由圖八之主機 100 的控制面板 20 將功能選擇鈕 21 旋於冷氣位置，可使室內空氣入氣閥門 51 置於封閉蒸發器 2 後方空間的位置，達到封閉冷氣使無法繼續向後方流動的目的，同時會導致打開室內 a 空氣通往主機 100 上室內空氣入氣口 5 的通路；此外使主機上冷風出風閥門 41 置於打開位置，使經過蒸發器 2 的冷空氣可導入室內成為熱天需求的冷氣；同時由主機控制面板 20 上將管路功能選擇鈕 22 旋於冷氣位置，可使管路閥門 13 置於封閉通往觀景窗戶出風口 9 的位置，而打開通往室外導風通道 14 之氣流通路。此時外軸流式風扇 1 抽入室內空氣經過蒸發器 2，將吸入室內空氣冷卻並將所含部份水分去除(降溫除濕效果)而降低露點，所除去的水分經由冷凝水排水口 3 排出，再經排水軟管 31 排至污水管。此時之冷空氣再經冷風出風口 4 導入室內 a 而成為熱天所需求的冷氣。此外，此時內軸流式風扇 8 將室內空氣經過室內空氣入氣口 5 吸入，經過冷凝器 6 將冷凝器 6 內的高溫冷媒冷卻使冷凍循環得以進行；而空氣本身變為熱空氣，熱空氣經由通往室外出風口 15 之氣流管路 14 排出戶外 b；因熱風自室內 a 排出戶外 b，導致室內 a 空氣壓力會較戶外 b 氣壓稍低，故有部分戶外 b 空氣(較熱風溫度為低)經單向閥門 16 流入室內 a 呈壓力平衡。因熱天室內 a 需冷氣而非熱氣故將熱風排出室外 b，以達成降低室內溫度之需求。故由此 A 型機種可達成在熱天可作純開冷氣之目的。

##### (2)、熱天冷風吹室內、熱風吹向觀景窗戶除霧情況(見圖四~五和圖八~九)：