

# 千瑞國際開發股份有限公司

## PCB高速多頭鑽孔機低溫噴氣除濕冷卻三合一移動系統新產品開發計畫

### ● 計畫執行目標

目前PCB鑽孔機散熱系統中，主要有兩缺點：一為Chiller設計噸數過大，所以導致Chiller開關機次數過於頻繁，此缺點不但造成壓縮機運轉效率的降低，也易導致壓縮機的損壞。而另一缺點則是冷卻空氣的熱損失過大，由量測分析結果中可知，冷卻空氣離開Dryer之溫度約為8.5°C，而進入轉軸散熱時溫度已達17.5°C，有將近9°C之熱損失，且大部份的冷卻空氣(60%)為提供PCB鑽孔機氣壓動力的來源，僅部份的冷卻空氣(40%)進入轉軸散熱，且當PCB鑽孔機處於待機狀態時，低溫的冷卻空氣仍不斷的吹入PCB鑽孔機，造成室內空氣於PCB鑽孔機上產生結露之現象，所以若是能有效的將冷卻除濕後的冷卻空氣進行熱交換，使其溫度提高到與室內溫度相等時，將可減少系統所需之冷凍能力，也可解決PCB鑽孔機於待機時所產生之問題。

### ● 新產品簡介

PCB鑽孔機冷卻系統設計，利用空氣與水熱交換器，以減少冷卻系統中所需之冷凍能力，於此冷卻系統中，包含了冷卻空氣系統、冷卻水系統與空氣與水熱交換器。於冷卻空氣系統中，主要功能為藉由一冷凍循環系統將高壓空氣進行冷卻除濕。冷卻水系統主要功能為藉由一冷凍循環系統將冷卻水維持在16~20°C。而空氣與水熱交換器之主要功能為將低溫乾燥空氣與冷卻水作熱交換，以回收低溫乾燥空氣的冷能，並降低冷卻水的溫度，以達到減少PCB鑽孔機所需之冷凍噸數。

冷卻系統運作原理，於冷卻空氣部分，當高壓空氣經過冷卻系統冷卻除濕後，成為低溫乾燥空氣，接著此低溫乾燥空氣進入熱交換模組之流道後，藉由傳導之方式，將冷能傳遞至空氣與水熱交換器。冷卻水部份，則是藉由空氣與水熱交換器，將熱量傳遞至冷卻空氣，並使冷卻水預冷，接著冷卻水再進入冷卻系統中降溫，以維持固定溫度，並由泵浦送至PCB鑽孔機中，帶走PCB鑽孔機所產生之熱量後，再回到冷卻系統中降溫。

### ● 計畫創新重點

本計畫將針對目前PCB鑽孔機冷卻系統之缺點進行改善，於改善策略中分成兩大部份；首先則是藉由量測分析結果，合理計算出目前散熱系統中壓縮機所需之冷凍噸數，接著並設計一空氣與水熱交換模組，將冷卻空氣與冷卻水於此熱交換模組內進行熱交換，而降低冷卻水溫度，並使的PCB鑽孔機所需的冷凍噸數減少。

比較新舊系統的耗電量，可發現傳統冷卻水系統中，冷卻水壓縮機的噸數為3RT；運轉功率為3400W，而新系統方案一，冷卻水壓縮機的噸數為2RT；運轉功率為2370W，新系統方案二，冷卻水壓縮機的噸數為1.5RT；運轉功率為1760W。由於舊系統壓縮機容量設計過大，造成壓縮機不斷的開關機，所以在開機瞬間啟動電流為運轉電流的6倍，而消耗極大的能源。而新系統中；由於冷卻水壓縮機設計容量合理，且冷卻水於空氣與水熱交換模組與冷卻空氣進行熱交換，而達到預冷的目的，並有效的減少冷卻水壓縮機的容量，所以藉由新系統的設計與改善策略，新系統的節能效益可達到15~30%。

### ● 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

千瑞國際開發股份有限公司成立於民國69年，以承包空調工程起家，在董事長張麗郁小姐及黃信璉總經理致力於傳統產業研究發展與創新的帶動下，不但累積四十多項多國專利，還獲選進駐台灣大學創業育成中心，接受研究單位指導。

二十多年來的研究發展，開發出多項產品，除自創品牌行銷外，還接受國內大廠委託生產，讓公司營業規模順利擴大。目前仍積極投入空調設備功能創新與商品化設計工作，已成功開發出移動式冷氣機並突破各種惡劣環境及空間的障礙，創新設計完成多項特殊空調工程。因此，持續創新研發，推陳出新更多滿足消費者需要的新產品，是公司因應市場競爭日益激烈的策略，也是公司長期賴以生存的經營理念。

### ● 人才培訓及運用效益

藉由本計畫執行可有效的培訓本公司人員，使人員皆能定期研討與PCB製造廠家溝通，藉由量測數據分析結果可知，合理的冷卻水壓縮機容量為1.5RT~2RT。由新系統的設計與量測結果中可知，冷卻水壓縮機開關機次數減少，由42次減少至8次。新系統的設計中，熱交換模組的確有效的回收冷卻空氣的冷能，並將此部分的冷能提供給冷卻水。新系統的設計，使得冷卻空氣進入轉軸的溫度提高至20°C，而減少室內空氣於鑽孔機上產生結露問題。藉由新舊系統耗電量的比較，新系統節能效益可達15~30%。

### ● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計劃與工業技術研究院冷氣空調技術指導、系統測試與改良、自動控制系統設計技術指導，並將研發技術移轉至本公司，已達預期成效。

### ● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

PCB鑽孔機的售價約在台幣500~800萬，業者預估大陸在2006年一年就有2000~3000台的市場，全球市場受惠於手機等電子產業需求暢旺，帶動印刷電路板（PCB）產業接单熱絡，下游設備廠訂單同步回籠，相關廠商預期在旺季效應顯現下，營運表現仍有佳績可期。我國目前投入印刷電路板機械鑽孔機生產製造的廠商主要有東台精機、恩德科技、台灣瀧澤、總格實業、瑞盛、欣德、光纖、尖點、大量，以及計劃投入的亞威與接受日本委託代工的達航工業，其中則以東台精機、恩德科技、台灣瀧澤為自有品牌的主要大廠。

### ● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

本產品研發成功後，將可以提升公司產能與我國產業水準與全球化市場競爭能力，對我國產業的影響可分成以下幾個構面說明1.增加新產品：PCB高速多頭鑽孔機低溫噴氣除濕冷卻三合一移動系統，為一新的構想與技術應用，目前國內外尚無此產品技術。2.技術升級：促進我國產業持續創新的動機，增進組織活力。3.國際化市場開發：本產品將帶動新的市場競爭，有機會先一步搶得國際市場商機。4.企業轉型：藉由研究發展提昇創新研發的實力，未來將朝技術整合以及技術輔導方向發展，逐步將傳統製造業提昇成為技術服務業。5.跨足高科技領域：傳統工業技術是工業之母，儘管高科技產業也多是傳統技術的應用，未來將朝向與高科技產業技術整合的方向發展。

### ● 專案執行重要心得

首先感謝工業局給予本公司這麼好的機會，讓本公司能夠執行本計畫；也感謝審查本計畫的各位審查委員，給予我們許多寶貴的意見及方向，讓本公司能夠很成功的開發出一PCB高速多頭鑽孔機低溫噴氣除濕冷卻三合一移動系統新產品。藉由本計畫的執行過程中，讓本公司研發能力確實的增加許多，不論是在專業知識或解決問題上，都讓我們獲益良多。雖然在執行過程中遇到了不少的問題及困難，但是在各位同事的合作下，也都一一的克服及解決，直到樣品機的出現及測試成功；藉由本計畫所開發的PCB高速多頭鑽孔機低溫噴氣除濕冷卻三合一移動系統，遠遠超過國內業界目前之水準，甚至已可達到世界級的水準，這種成果也是非常值得我們所驕傲的，也希望往後與工業局能夠再有相關的合作機會。

