

訊凱國際股份有限公司

「Silent PC」靜音機殼開發研究案

● 計畫執行目標

「Silent PC」靜音機殼開發研究案之執行目標為透過本公司豐富的電腦機殼設計、生產與散熱模組開發經驗，結合優良的軟體分析、科學試驗、機構設計與生產技術，設計製造兼備高效能與靜音特點的個人電腦系統，讓消費者能在更寧靜舒適的使用狀態下享受科技之便利，其中低噪音規格為待機狀態低於30dBA、全速運算低於35dBA；散熱效果須確保CPU發熱量130W全速運算時CPU溫度不超過70°C。

● 新產品簡介

藉由機殼本體外型重新詮釋造型變化，以金屬質感搭配鋁管以輔助機能性及增強機身結構性，提昇產品整體質感與附加價值，強化此機殼產品線形象，並以兼具時尚美感與實用性之外觀工業設計，雕塑出引人注目的精巧外觀，並同時具備以下功能：

- 1.免工具安裝 (Tool free)。
- 2.人性化便利設計 (User friendly)。
- 3.支援標準ATX架構主機板 (12" *9.6")。
- 4.提供三處風扇安裝位置 (底部風扇12038；後方風扇12025；上方風扇12025)。
- 5.妥善設計的線路排列及管理。
- 6.符合所有CE規範之EMI標準。
- 7.符合CE安規標準。
- 8.機殼前方機構能容納兩種標準尺寸3.5" 與5.25" 裝置共9個 (含HDD、CDROM、DVDROM、Floppy等裝置)。
- 9.低噪音規格：待機狀態低於30dBA；全速運算低於35dBA。
- 10.良好的散熱效果、穩定的運作狀態：CPU發熱量130W全速運算時CPU溫度不超過70°C。

● 計畫創新重點

Silent PC的設計上從電腦機殼噪音產生的根本解決，降低主要噪音源所產生的噪音，搭配機殼內部氣流通道設計、散熱模組與導熱介質的設計與選擇，於維持系統穩定運作的前提下降低噪音的產生。主要設計創新的重點包含下列數項：

- 1.氣流通道設計：機殼內部氣流之循環路徑透過氣流通道的良好設計，得以使空氣順利地通過機殼內部，迅速帶走內部發熱元件所產生的廢熱。有效率的氣流通道能夠讓尺寸適中的風扇以較低的風扇轉速運作，在迅速帶走機殼內廢熱的同時，又不會產生過大的噪音。後置系統風扇無疑是較佳選擇，並能為電腦系統帶來下列優勢：

- a. 主要噪音源包括CPU散熱風扇、系統風扇、電源供應器均集中於電腦系統機殼後方，噪音源不僅集中且均位於距離使用者較遠的位置。
 - b. 氣流主要流經之途徑經過機殼內部最主要的發熱元件如CPU、北橋晶片、顯示卡、電源供應器，並可透過後方系統風扇將受熱後的空氣直接排出機殼外部，減少機殼內部廢熱囤積。
- 2.線路排列與整體設計：雜亂的排線或電源線會阻擋氣流順利通過機殼內部，所以必須考慮配線設計及線路型式以免阻擋氣流順利通過，不僅能夠對散熱帶來助益，也能提升機殼內部整體的整潔與美觀。另外，電腦機殼上的通風孔不再只針對散熱問題作考量，噪音問題也必須同時考慮；而散熱模組分析中，風扇與散熱鰭片間的氣流流場影響噪音問題甚鉅，設計氣流通道與散熱器時兩者必須互相搭配，方能得到最佳化的散熱效果與低噪音的使用狀態。
 - 3.風扇與電源供應器位置：風扇與電源供應器均為機殼內部主要噪音來源，透過最佳化風扇與電源供應器之位置，得以在兼顧散熱效果、維持電腦系統穩定運作的前提下，有效降低機殼內部噪音源帶給使用者的主觀感受。
 - 4.散熱需求：除了噪音問題需要積極改善以外，同時必須保持足夠的解熱能力以讓電腦系統維持穩定的運作，因此良好的散熱模組設計是絕對必要的。熱傳導效率高的熱沉 (Heat Sink) 能夠更有效地將熱量由CPU帶出並傳導至散熱鰭片，並讓CPU風扇得以較低的轉速運作。另外，高品質的導熱介質 (Thermal Interface Material) 能讓熱量均勻且快速地由CPU傳遞至熱沉。
 - 5.噪音抑制技術的採用：阻斷與隔絕向來是噪音抑制的常用方式，Silent PC研究案中亦將嘗試將降低噪音或隔絕聲音傳遞之材料運用在機殼內外部，減少機殼內部噪音傳遞至機殼外。
綜合上述設計重點與噪音產生原因，一方面以軟體模擬設計機殼結構與內部氣流通道，以最妥適的結構設計提供機殼內部最佳化的散熱效果；另一方面輔以靜音化的散熱元件開發如風扇、電源供應器等，降低主要噪音源的噪音產生，結合本公司於散熱模組設計製造的豐富經驗，使本產品能提供終端使用者良好的散熱效果與安靜的操作環境。
 - 6.不通電自運轉風扇開發：其概念取自常見之無動力渦流風扇，透過機殼內外部溫度差所造成之壓差提供風扇運轉所需之動力，不需通電即可自行運轉，由於不需通電故無一般風扇之馬達結構，亦不會產生馬達運轉時的噪音，充分符合Silent PC之產品特點，並能進一步降低噪音並增加機殼內部空氣對流。

● 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

本計劃透過專案執行解決設計問題之過程不僅可增加工程人員設計製造經驗，此計畫內工作項目涵蓋模擬分析、機構設計、工業設計、生產製造與市場行銷等工作範疇，需各部門協力合作以使專案順利推展，有利於公司內部組織互動，培養部門間合作分工機制。

● 人才培訓及運用效益

本公司以下列兩項專案活動進行對研發人員之培訓，並傳承開發過程中所學習之相關技術：

a. 定期研發會議

本計畫執行人員定期舉行研發會議，針對計畫實施過程中之工作、進度、實施方式、遭遇問題與解決方法一併提出討論，透過以專案為主軸的跨部門會議，得以讓組織內各部門透過溝通協調傳遞必要資訊並分工合作，並定期審查專案進度與實施情況，亦同時使研究內容、方法與實施成果得以有效傳遞。

b. 公司內部教育訓練

本計畫之開發經驗與關鍵技術可推廣應用於本公司其他機殼產品，透過公司內部教育訓練將研發人員的專業知識及技術作為課程教材並實施授課，使開發經驗得以持續傳承。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本計畫研發成功後，將為我國IT產業帶入電腦機殼人性化的設計概念，並成為產業設計研發標的，提供消費者與系統製造商更高規格同時更加舒適的電腦機殼產品。另外，透過開發階段與上游散熱元件廠商之合作，連帶提升產業上游散熱元件、模組廠商所生產散熱元件之性能與品質。本產品開發完成後將實際量產成為具有實用價值之產品，本專案產品及其衍生機種共3款新開發機殼，預估可帶來超過新台幣185,000千元的營業收入。

除此之外，上游元件商亦可應用其創新技術推出次世代產品，下游電腦系統廠亦能獲得更佳之機殼產品應用於其系統，如此可共同創造更多元之產品應用方向及實用價值，故而本計畫不僅可帶動業界的產值，並可建立本土化之關鍵設計與製程技術，而無國外廠商技術壟斷之困擾，能同時提升整體IT產業的國際競爭力。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

由於個人電腦性能提昇迅速，所能提供的服務範圍已演變至個人甚至家庭多媒體應用，隨著性能提昇衍生出的散熱問題，使得個人電腦除了性能之外，噪音儼然已成為亟需克服解決的重要問題。本「Silent PC」研究案因應市場需求，透過研究以提供市場完善之低噪音個人電腦機殼，同時兼顧目前個人電腦系統所最重視的兩項重大問題：散熱與噪音，提供終端使用者高品質與舒適的使用感受，研發成果不僅將量產上市成為市場標的，為業界提供更優良的產品規格標準，並同時可將研究成果應用於元件開發：如靜音散熱器、靜音電源供應器、靜音機殼等不同應用產品。

近年來歐美及日本等先進國家對於靜音電腦應用的使用量均呈現穩定成長之趨勢，而本計畫則進一步擴大靜音機殼之使用範圍，開發兼具高散熱效能與低噪音電腦機殼，不僅克服一般電腦散熱效能不足、噪音過大及擴充性、應用性不佳等問題，更進一步拓展電腦可供應用之範圍。故本計畫之研發方向與全球電腦產業發展方向一致，且可建立本土化之關鍵設計與製程技術，並無國外廠商技術壟斷之困擾，可進一步強化我國電腦產業之國際競爭力。

● 專案執行重要心得

本著不斷求新求變的精神，結合專業機殼、散熱器設計的專業技術人才及生產設備，以研發創新的工程專業能力，並累積十數年電腦機殼、散熱解決方案的開發經驗，再配合國內外散熱元件廠商的產品應用，Cooler Master已成功開發出兼具低噪音與高散熱效率的個人電腦機殼，並克服產品製造生產的可能問題，成功推出Silent PC及其衍生機種，後續將持續應用各項個人電腦減噪應用技術，並導引上游元件廠商朝向靜音化與高效能之散熱產品方向發展，加速我國電腦產業成為亞太地區高品質、新機能之研發設計中心為目標。執行過程中公司內各部門透過以此專案為主軸的跨部門會議，整合公司整體資源，協調傳遞必要資訊並分工合作，故而本專案之執行成果不僅產生符合開發需求的機殼產品、增加本公司研發能量與經驗，亦同時提升了本公司內部跨部門運作與資源共享整合的機制，位公司整體運作之經驗與能力均有極大的助益。

