

卓銳科技有限公司

微電腦恆溫恆濕櫃

計畫目標

微電腦恆溫恆濕櫃成品乙台

執行成果

申請新型專利：恆溫恆濕儲存櫃的微電腦控制裝置一件。

目前已獲得訂單：中央研究院歷史語言所 - 控溫控濕櫃 9 台
海洋生物博物館 - 微電腦恆溫恆濕櫃 20 台
近佰萬訂單。

新產品簡介

DRY-70 TH 防潮大師微電腦恆溫恆濕櫃

1. 外箱尺寸：W528 × D440 × H830mm 重量約 25kg
2. 內箱尺寸：W360 × D355 × H545mm 有效容積 70L
3. 箱體材質：採 1mm 高張力鍍鋅鋼板靜電粉體烤漆，PVC 門框 5mm 強化玻璃，自吸式無磁害氣密門墊，附梅花鎖 1。
4. 控制方式：微電腦恆溫恆濕程式控制，具當機自動復歸功能，溫度自動補償，不受氣候影響，精確控制濕度在設定值 ± 2%RH 內，箱內濕度均勻上、下、左、右誤差值小於 3%RH。
5. 除濕及控溫主機：機殼採用防火塑材可分離卡式心臟：超靜音，無返潮，無熱效應，置於箱內下方。具穩壓電路系統，防靜電，如故障可 DIY 自行換修。
6. 控制面板：19x190mm 5 鍵觸控薄膜開關，7 只 LED 動作指示燈可顯示加溫、加濕、除濕、降溫、設定、異常警報，雙組三位綠色 LED 顯示器，可以英文數據小數位及負數功能顯示與觸控薄膜開關交談。濕度(00.0~100%RH)及溫度(-50~150°C)，解析精度 ± 0.1%RH ± 0.1°C，置於右上方。
7. 溫濕度設定：溫度 00.0~35.0°C，濕度 00.0~100%RH，最小單位 0.5°C、0.5%RH、直接觸摸開關無段調整並顯示溫濕度設定值，具停電記憶功能。
8. 異常警報：具超過時間累計異常高溫、高濕、低溫、低濕等溫濕度時間設定及警示警響並由 LED 英文顯示何種異常。
9. 可程式控制：可設定 99 組(PIN)溫濕度時間，每組最長 999 小時 59 分鐘，可執行最多 999 次。
10. 溫濕度記錄：可經 RS-232, RS-485, USB 連結 PC 電腦，在 WINDOWS 不限時間即時監控顯示記錄溫濕度

數值與曲線圖表並存檔列印，一台電腦可同時監控記錄 32 台機櫃。可由 PC 電腦或機櫃觸控薄膜開關設定開始或停止記錄、清除記錄、每筆記錄點間距時間，最短 30 秒、最長 99 小時。機櫃內含可記錄 3600 筆記憶體。

11. 除濕及控溫元件：採用美國半導體冷熱晶片，工業用加熱器一組。
12. 除濕及控溫功能：超強除濕 20%RH 空箱 3 小時濕度從 80%RH 除濕可達 40%RH 以下，溫度可控制範圍室溫 +5°C。
13. 溫濕度感測：美國製電子精密濕度感測器。
14. 隔板 2 片高低可調。
15. 電源：AC110V+10V 60Hz，最大耗電量 600w。
16. 通過 ISO 9002 微電腦防潮箱及恆溫恆濕櫃國際品保驗證。
17. 通過中華民國 CED 工廠及微電腦恆溫恆濕櫃安規認證。

技術合作單位及合作內容

1. 富統工業股份有限公司 - 櫃體含模具設計製作
2. 佳暉電熱工業有限公司 - 加熱器製作
3. 精華企業股份有限公司 - 散熱機組

成果應用領域

◎購買者分析(含潛在之重要客戶)

微電腦恆溫恆濕櫃之購買對象範圍十分廣大，包括有一史料館：保存國畫、古董、紙幣、珍貴史冊、相冊等。

光學攝影業者：保存底片、攝錄影機、照相機、鏡頭、顯微鏡、望遠鏡、內窺鏡等光學用品，避免黴菌感染。

視聽業者：保存卡帶、影帶、幻燈片、微縮片、CD、磁片、光碟等音像視聽電腦器材。

藥品業者：保存中藥材、藥品，避免黴菌感染。

精密電子業者：精密儀器、量具、機械配件、精密計量檢測儀器儀表之保存。

科技電子業者：半導體元件、光電元件、IC 晶圓、電子零組件之保存。

生化科技業者：試劑、樣品、標準品、種子、香料等研究物品之保存。

酒類業者：低溫高濕紅酒等物品之保存。

煙草業者：常溫高濕香煙、雪茄之保存。

軍警單位：證物之保存、指紋煙薰恆溫恆濕產生機
環境試驗機：產品環境試驗

◎產品之市場定位（價格 / 功能）：說明產品之目標市場

本產品，微電腦恆溫恆濕櫃，用以保存珍貴物品為產品主要功能，將以合理化之價格提供消費者同等價值之服務；本產品預計售價約為 2-3 萬元，定位於中高等價位，因此目標市場為較高階之使用者，產品之適用性強，不同保存溫濕度使用範圍加大，行銷行業單位增加廣泛，單一雪茄或紅酒保存每年數千台以上銷售量，以功能導向為市場定位。



專案執行績效說明

本產品的開發可提高技術水準，如溫濕度電腦連線記錄及功能數位化，可直接面板設定，使控制精度大大提高，它本身不只是恆溫恆濕櫃，已是一台記錄器及儀器。箱內置 2 組以上溫濕度感測器，可偵測不同點感測值在由微處理平均在加以控制溫濕度，提高箱內溫濕度均勻度，在大型箱體上下左右各點均勻度誤差小於 $+0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $+2\% \text{RH}$ 。除濕及溫控主機採防火塑材模具，組裝快速、功能佳。

專案執行重要心得

本案執行從電路設計及撰寫程式到功能測試，不斷修正軟、硬體所耗時間不計其數，有時假日還得加緊測試，因問題不斷冒出，五位同仁協力去克服困難、突破品類，比如說我們遇到的情況之一：程式執行一段時間後顯示 Err 1，這即是上、下控 CPU 連線錯誤的關係，有時會產生，有時又正常到非常好的狀況，經討論後，應為通訊干擾問題，我們用高頻試波器檢查，再長時間測試、修正程式及 PID 參數等微積分的自動演算的數值修正，目前總算將問題解決了。

另電腦連線記錄在 WINDOWS 下執行畫面及表格的設計與機台封包的傳輸通訊製作讓我們覺得備感辛苦，因為這是我們第一次研發設計電腦連線記錄器，同仁們不斷的找尋相關資料與密集性的討論、研究才完成這項目標。

在製作過程時箱體製作在加熱器部分尚未完成，頂部設計高度不足，須重新修正結構及循環風道再更正，導致櫃體完成時間延遲。

機器組裝完成，開始測試溫濕度控制精度，超過 $+10\% \text{RH}$ 、 $+2^{\circ}\text{C}$ 以上，功能可謂非常的不理想。不斷修改 PID 自動演算內碼參數，超過上百次實驗及溫度與濕度 ON、OFF 間作程式控制補正才能達到目前精度 $+2\% \text{RH}$ 、 $+0.5^{\circ}\text{C}$ 以內，箱內溫濕度均勻度起先在高溫 35°C 時，上、下層均勻度誤差超過 5°C 、 $5\% \text{RH}$ ，修改循環風度從背部下方進氣，從頂部往下送氣，如此才不會產生孔氣短循環現象，溫濕度均勻度達到 $+0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $+2\% \text{RH}$ 標準環境。

