

# 溫濕度控制實務(一)

文 / 李浩秦

## 序 -- 學習方向

在『溫濕度控制概述』一文，我們探討了溫濕度的相關知識，溫濕度控制在很多領域裡的重要性，及溫濕度控制的實作介紹。有了這樣的基礎之後，我們要更深入溫濕度控制的一些細節：其中包含了常見的溫濕度取樣率與溫濕度值精度的相互關係、恆溫恆濕的PID控制、控制時如何克服環境中的干擾因子、及遠端監控的技巧等主題，希望藉由本文的介紹，可以讓大家對溫濕度控制的應用，能有更進一步的認識。

## 1-- 溫濕度值的量測

在探討『溫濕度控制』的主題時，我們通常會分成兩大部分：第一部分是量測，第二部分是控制。硬體部分的規劃，在『溫濕度控制概述』中我們有提到過，因此便不再贅述，本章的重點，是要討論軟體與程式規劃的部分。

### 1.1-- 溫濕度值的取樣率

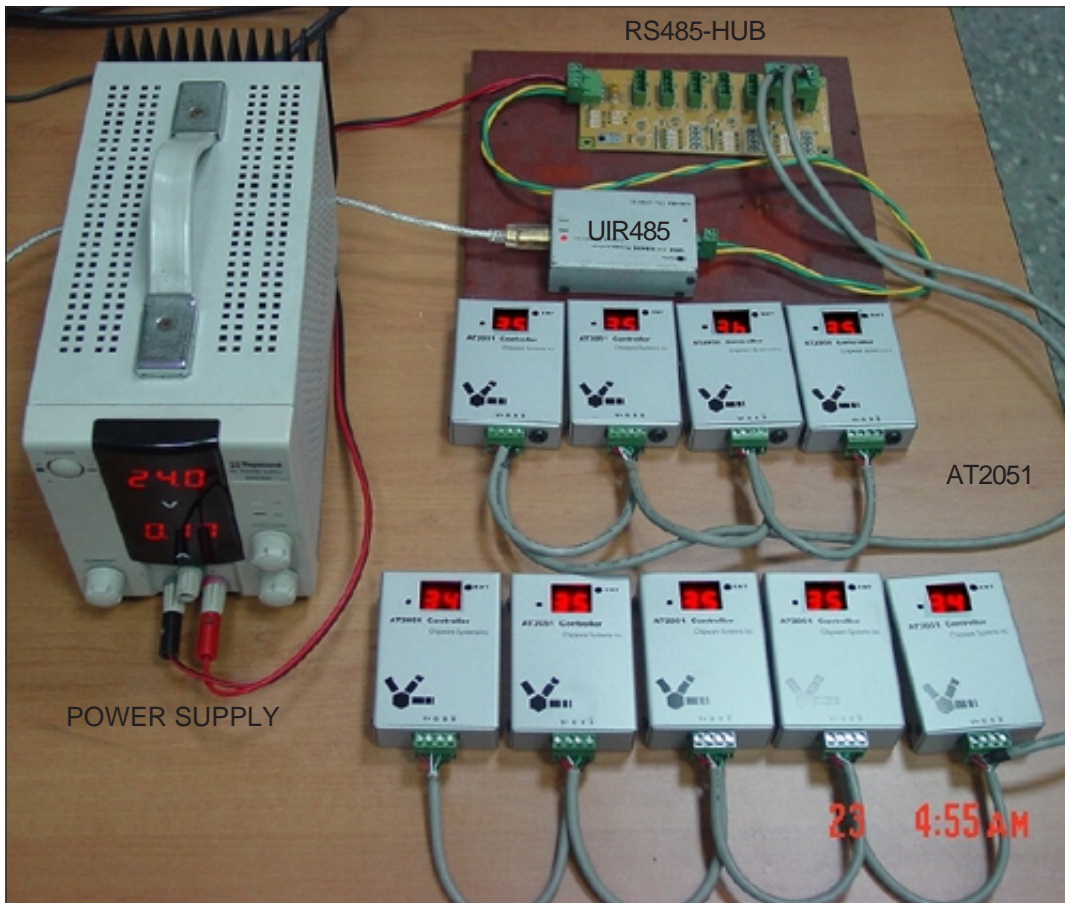
在規劃系統時，溫濕度的取樣率是最重要的關鍵，而取樣率的決定，跟感測器本身的反應速度有著密不可分的關係：當感測器反應速度很快、很敏感的時候，環境中的干擾狀況會很容易反應在取樣的數值裡，如果取樣率太慢，會導致讀取到的溫濕度值的信賴度降低，這是因為誤差太過明顯所造成的結果；又感測器的反應速度比較慢的時候，取樣值往往是已經在感測器本身做過處理，或是材料本身的特性，會使環境的干擾狀況變得不明顯，此時的取樣率如果太高，反而會造成控制系統的資源浪費，影響了系統的效能。

一般來說，溫濕度的取樣率約在每五秒一次至每分鐘一次，因為溫濕度的自然變化，在大多數的環境裡是很緩慢的。在這裡我們要特別強調的是『自然變化』，並不是透過一些附加的外力所造成的變化，畢竟像一秒鐘內溫度狂升攝氏幾十度或濕度驟降好幾十個百分比的機會，在現實的環境中是不容易存在的。

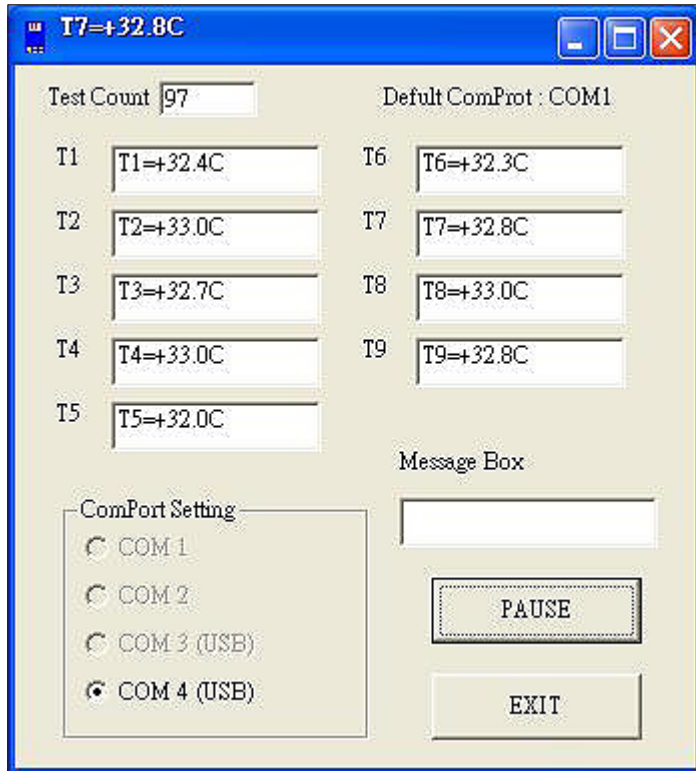
不過在某些特別的化學反應場合，上述的情況是還是有可能會發生，如果是這樣的場合，反應速度慢的感測器就不適用了。

## 實例一：AT2051 控制板的連線取樣測試

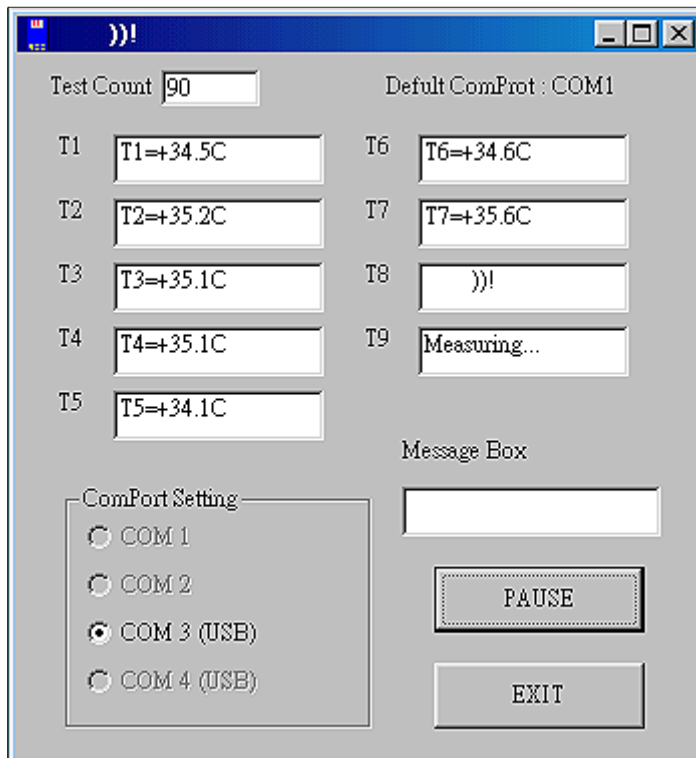
在『旗標出版公司』所出版的『8051 單晶片徹底研究--基礎篇』裡，有一款由『旗威科技』所研發生產的『AT2051控制板』的介紹，當我們對它進行九組同步連線顯示的時候，預設的取樣率是每三秒一個循環，平均每一組AT2051的回應時間約在0.3秒左右，當時間縮短到一秒鐘要抓完九組資料時，我們發現截取的資料會出現亂碼或是有遺失的地方，更嚴重會造成系統死當，原因就出在AT2051的回應速度不能夠很快，因此在取樣率上就必須有所調整。



[圖 1]九組 AT2051 控制板連線測試的情況



[圖 2]原來附在 AT2051 控制板內的連線程式，經執行後顯示的動作一切正常(取樣率每三秒一個循環)



[圖 3]將程式的取樣率提高後，程式開始出現亂碼

## 實例二：TH2040 濕度顯示值的快速反應

另一款測試的商品，是TH2040數位溫濕度計。為什麼要特別強調TH2040濕度顯示的部分呢？因為TH2040的濕度感測是相當靈敏的，當環境中的濕度有變化的時候，顯示上很快就會看到變化，一般市售的簡易型濕度計，其反應時間較長，因此，如果要進行對濕度條件有較高要求的量測環境或實驗時，TH2040就變成了應用上的絕佳利器。

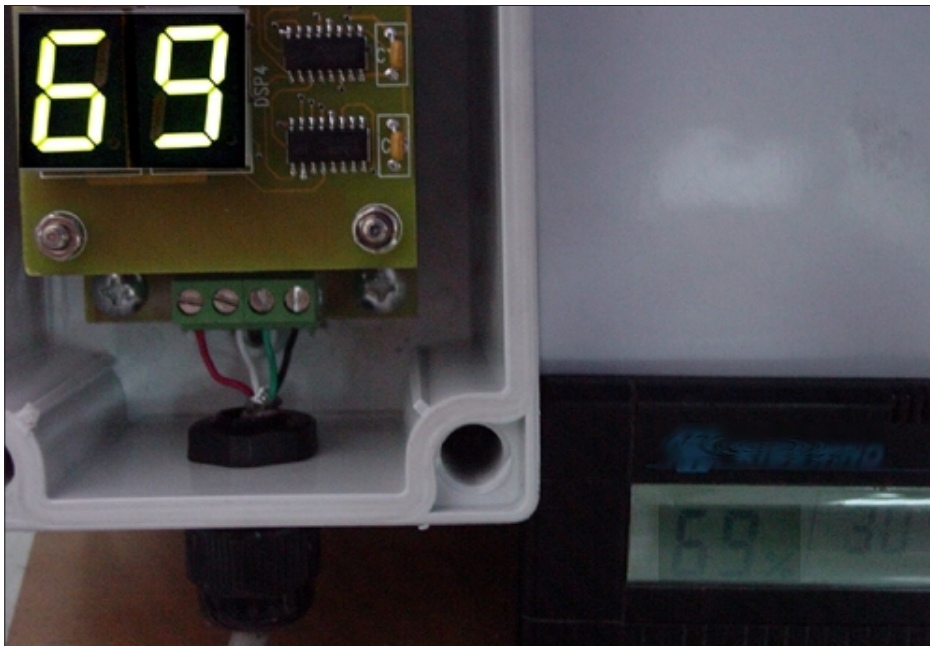


[圖 4]在冷氣房中一段時間後的濕度狀態  
一般市售的簡易濕度計與 TH2040 在穩定狀態下的濕度值是接近的





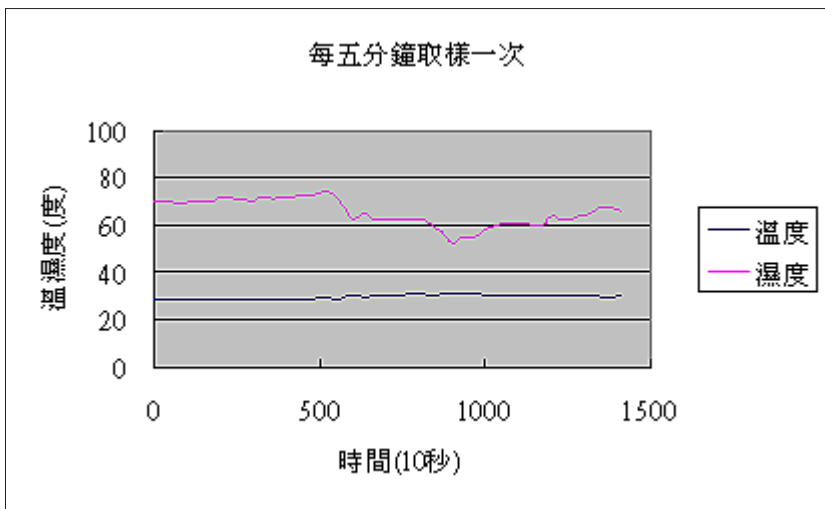
[圖 5]從冷氣房移到一般常溫的地方  
強制改變環境中的濕度值，TH2040 很快地上升到環境的濕度值(約一兩秒鐘的時間)，可是一般市售的簡易濕度計還沒來得及升上來



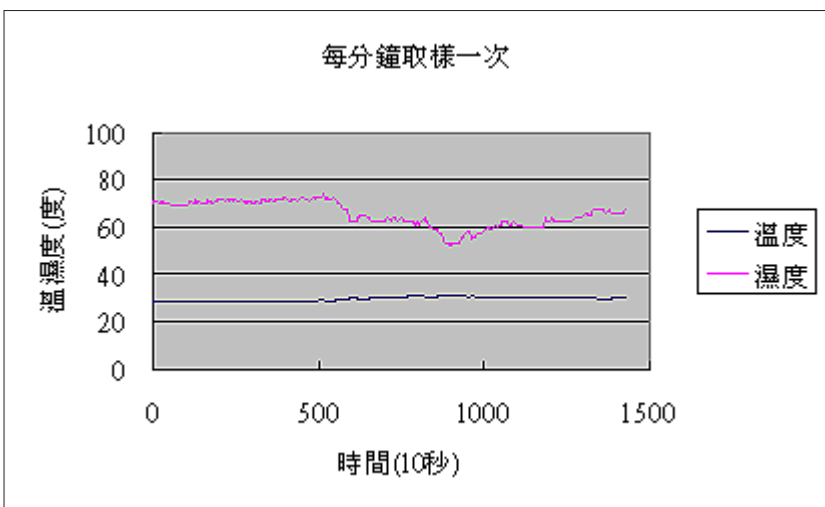
[圖 6]在一般常溫的狀態下一段時間  
過了一段時間後，市售的濕度計跟上 TH2040 濕度顯示值，時間約過了三~五分鐘

### 實例三：辦公室空調的量測記錄

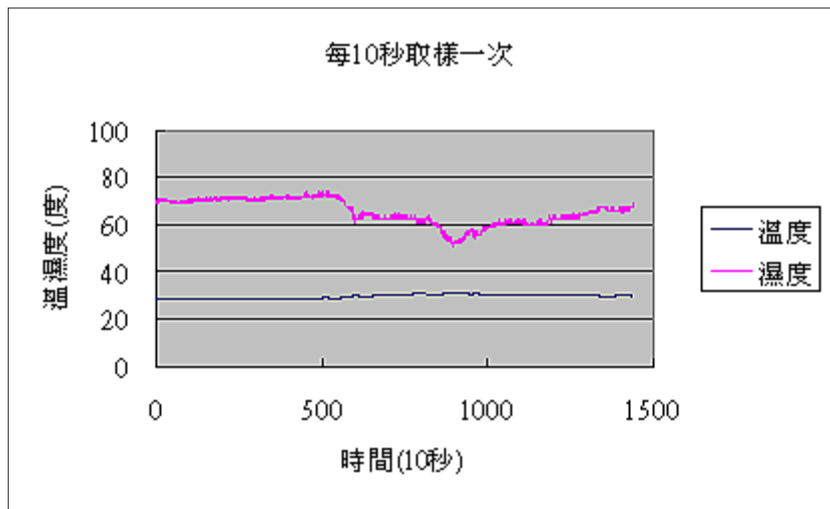
底下是我們辦公室使用 TH2040 所記錄的溫濕度記錄，圖7是每五分鐘取樣一次，圖8是每分鐘取樣一次，圖9是每十秒取樣一次，我們發現，這三個圖表的曲線變化其實並沒有很大的差距，因為辦公室的空調對溫濕度控制來說，算是密閉環境的控制，由於沒有很明顯改變溫濕度的條件介入(強制加熱、噴霧器、...等等)，因此溫濕度的變化是很穩定的，在控制系統的量測取樣率規劃上，就可以不用設定太頻繁，再加上人對溫濕度的敏感度並不高，當環境溫度有攝氏2~3度以上的變化時，或是相對濕度有10%以上的變化時，人的皮膚才會有比較明顯的感受，否則是感覺不太出來的。最簡單的例子，就是當你把手放在攝氏29度的水跟攝氏31度的水裡，手對冷熱的感覺應該是差不多的。



[圖7] 每五分鐘取樣一次



[圖8] 每分鐘取樣一次



[圖 9] 每十秒取樣一次

## 相關資料

### TH2040 工業用濕度計(TH2040)相關介紹

<http://www.chipware.com.tw/chinese/pdf/TH2040.pdf>

### AT2051 控制板(AT2051)相關介紹

<http://www.chipware.com.tw/chinese/handbook/AT2051.pdf>

### USB-RS485 轉接盒(UIR485)相關介紹

<http://www.chipware.com.tw/chinese/handbook/UIR485.pdf>

### 8051 單晶片 徹底研究 -- 基礎篇

### 8051 單晶片 徹底研究 -- 實習篇

## 旗威相關產品資訊

TH2040	TH2040 工業用濕度計	\$4,725
AT2051	AT2051 控制板	\$1,680
UIR485	USB-RS232 轉接盒	\$2,499



[產品一]JTH2040

一台工業用的溫濕度計，溫濕度值同時以數字顯示，兩線式 RS485 串列通訊，適合遠端多台並聯監控，且內藏 EEPROM 方便校正



[產品二]AT2051

AT2051 控制板的程式有分散式控制觀念，當獨自運作時，是一個溫度控制器，當與 PC 即時 real time 連線溝通時，是一個簡易的溫度系統。當許多個 AT2051 控制板同時與 PC 並聯通訊時，它們就是如假包換的工業控制的溫度監控系統了



[產品三]UIR485

USB2.0 轉 RS485 的轉換界面，輸出入點多達 32 個，傳統的 PC 透過此轉換板可和 31 台具備 RS485 界面的週邊設備進行連線

責任編輯 /CATTIAN