



#### 8. 研究結果顯示：

- a. 噴嘴在  $P_w=3\text{kg/cm}^2$ ， $P_a=3\text{kg/cm}^2$  時，噴霧為擴散型噴嘴，錐角約為  $150^\circ$ ，但在氣體壓力提高至  $P_a=4\text{kg/cm}^2$  後，噴霧錐角則進一步增大，約為  $175^\circ$ ，而且當氣體壓力超過  $P_a=4\text{kg/cm}^2$  後，噴霧錐角變成  $180^\circ$ ，顯示在氣體壓力太大時會形成往回噴之噴霧流場。但是否產生噴霧回流不是由氣體壓力所單獨決定，若增加液體壓力則會延緩噴霧回流之產生。這是由於噴霧流場是一種兩相流，其中液體之慣性量相當大，會主導流場之型態。若噴嘴之共振器改為子彈型共振腔後，在甚大的操作範圍間均可得到擴散型之噴霧分佈，而且其噴霧粒徑亦相當小，很適合工業用加濕器之應用。
- b. 噴嘴在液體壓力與氣體壓力相等時具有最大之液體流量率。物理現象亦以此點為臨界點，在此臨界點之右方，當氣體高於液體壓力時，液體流量馬上受到壓抑而呈現下降之情形；在此臨界點之左方，當液體高於氣體壓力時，液體流量並不會大於此最大流量值。這是由於此型噴嘴中有特殊之控制機構，會在液體壓力大於氣體壓力時，產生抑制液體流量之作用，故在氣體壓力太低時液體流量隨液體壓力之增加而減少，這對於噴霧之霧化品質有一定程度之助益。因為在此種噴嘴中，液體之霧化主要決定於氣液質量比，在氣體供應壓力降低時，氣體質量亦同時降低，若液體流量過大，氣液質量比會降低，很容易造成霧化品質之不良。至於此種雙流體噴嘴之操作條件，液氣兩相之壓力大小應如何安排，必須由氣液質量比數據及所需要之霧化程度來決定，根據此實驗之結果，在氣體壓力比液體壓力大約高一大氣壓即可產生良好之霧化結果。

### 12.3 什麼是超音波二相流噴霧器？

超音波二相流噴霧加濕器是利用『哈特曼共振腔原理』，將氣助式噴嘴已霧化之水霧再一次霧化，取得更微細之水霧，並利用工程方法充分與空氣混合，以縮短水霧之吸收距離。在空調加濕應用上，須加以比例控制以符合工業界實際需求。在愈來愈大型化之精密工業潔淨室，對空氣相對濕度精確度需求下。如何利用低耗能，低成本，高精確度，大流量的水霧加濕器便愈形重要。

### 12.4 實證之加濕數據

1. 經實驗證實之噴霧效果數據。
2. 超音波霧化噴霧量測方法：噴霧粒徑度量測設備以 Malvern 雷射繞射粒徑分析儀為主；而以測試機台所提供的可調整設定之穩定氣源、水源及霧氣排出設備為輔。雷射繞射粒徑分析儀，係利用氦氖雷射所產生的紅色雷射光源，藉由濾光玻璃及固定孔產生直徑 9.0 mm 之直線光直接穿過欲量測的噴霧流場，並由接收端之傅立葉透鏡收集，經光檢測器感應分析繞射光源的強度，並放大訊號傳遞至個人電腦，再由電腦軟體作分析處理並進行收集、計算、統計等等步驟來取得所需要的粒子分佈圖及粒徑分佈圖等等有效資料。

### 12.5 零件配備及功能

1. 噴頭：供壓縮空氣與水進入噴嘴內共振腔裏作第一次霧化混合再經由前端的噴嘴以接近聲速之超高速噴出，亦為共振器之支撐底座。
2. 共振腔：供壓縮空氣與水作第一次超音波共振混合霧化及提供混合後之水霧以超音波



加速度噴出。

3. 超音波共振器：提供由噴嘴出來之超高速水柱之撞擊點，及產生超音波之能量，再作第二次超高音波共振霧化及調整噴霧擴散範圍(弧度)以達到最佳微霧化效果。
4. 前置式子彈型超音波共振調整器：提供可調整最適合之噴霧弧度與霧化品質，非常容易操作。並提供可在比較大範圍之氣/液壓力差比下均可得到最佳之霧化效果。控制之精確度即由此單元之硬體結構配合程序控制軟體來達成。

## 12.6 運作原理

1. DDC 控制單元接受中央控制之比例式控制訊號 4.0~20mA 或 2.0~10VDC 訊號，並作出相對應之控制輸出給控制箱內之電氣轉換器、控制閥等，以完成一連串之時序控制，輸出相對應之加濕需求水量及空氣量。
2. 噴嘴多歧閥：包含自動比例式二相流霧化專用差壓調節閥、控制閥、逆止閥、壓力錶等主要元件。
3. 比例式流通型二相流霧化專用差壓調節閥之功能為：自動調節空氣壓力與水壓力之固定壓力差，使水的霧化能夠在非常準確及自然的壓力差情況下進行，並得到最佳霧化效果，同時節省在低水量時之空氣消耗量。有節約能源之附加功效。
4. 比例式流通型二相流霧化專用差壓調節閥之設計著眼於：容易及精確的控制水壓與空氣壓力之固定壓力差。為達成此先決條件便是水流必須完全直接流過壓力差感測點，以便精確的隨時感測水流之壓力變化。此亦是本公司所發展出之精確及容易控制之精髓所在。此閥分成水室及空氣室，由一膜片所隔開。水室內含了一只精密不銹鋼彈簧，上有一可調整螺桿及活塞，水流直接流過水室，水量的任何變化均可即時反應，靈敏度非常高。當調整螺桿向下時使彈簧受力，此時空氣室之出口壓力即為彈簧張力與水流壓力之加總。如此便可輕鬆容易的準確控制水流壓力與空氣壓力之最佳壓力差，並得到最佳之霧化效果。
5. 控制閥分為水控制閥及空氣控制閥，分述如下：
  - 1 水控制閥：為比例式之控制閥，接受 3~15 psi 之比例訊號；為控制精確加濕量之主動元件，使水能夠 0~100% 比例式之輸出。
  - 1 空氣控制閥：有兩個，均為 on-off 控制閥。一個控制主要霧化空氣之流量；一個為停機或開機時，完全排除管內殘餘水為主要考量，並附可清潔噴頭之附加功能，防止管線及噴嘴之水道因積水產生水垢，堵塞細小的噴嘴水道。
6. 壓縮空氣經由空氣管線傳送進入噴嘴內的共振腔，藉由超高速氣流及狹小的出口來形成超音波速度再噴出。
7. 水經由補給水管線傳輸送入噴嘴內特殊設計的導流管道裏，藉由共振腔上 2 個均勻對稱的細小洞口噴入共振腔內，由於水的出口少又小，使進入共振腔內的水極為微量及均勻，且使水壓增高很多，有助於進入共振腔內。並與超高速流動的空氣作衝撞霧化(第一次超音共振混合)。帶水的空氣由噴嘴口以超高速噴出後形成水霧，直接撞擊在子彈型超音波共振器上再彈回，此時水霧在噴嘴口與共振器之間來回振盪作第二次超音波共振分離霧化後成直角或拋物線往外噴出，另可調整噴嘴出口與共振器阻擋片之距離，調整最適噴出氣流之仰角度與擴散面，噴出之水霧再與空調箱內的空氣作充分的混合及被吸收。第二次超高音波共振霧化瞬間即產生大量之微小水霧，水霧顆粒直