

十二



BEST A/V Final-Fog® Systems

比例式超音波二相流噴霧加濕系統

Proportional Control Ultra-Sonic Final-Fog® Humidifier



多歧閥組



控制箱

12.1 BEST A/V 的 Proportional Control Ultra-Sonic Final-Fog® Humidifier 比例式超音波二相流噴霧加濕系統(冷加濕)的特色：

1. 超微米噴霧效果： D_{32} 噴霧液滴蒸發之平均粒徑 $8.4\mu\text{m}$ 。
2. 適合用於須要維持特定濕度控制的地方，如無塵室、半導體廠、紡織廠、印刷廠、電腦室、食物發酵及冷藏、歷史文物保藏...等等。另外，還有一些特殊場合需求，如人造雪、景觀造景、空調降溫...等等，均可加以利用。
3. Best A/V Proportional Control Ultra-Sonic Final-Fog® Humidifier 乃應用 DDC 直讀式數位 LCD 顯示控制器 (Direct Digital Controller) 或 3" 三色 LCD 觸控屏螢幕加 PLC 可程式邏輯控制器再配合氣動線性比例式水流控制閥、氣動 On-Off 控制閥、流通型二相流霧化差壓閥及超音波二相流霧化噴嘴。經完整嚴密的分段時序自動控制，完美的將液態水直接變成超微米的水霧。更重要的是不僅可比例加濕還比其他品牌節省 50% 以上耗費壓縮空氣量。霧化流程為應用壓縮空氣及去離子純水 (DI) 或逆滲透純水 (RO) 經自動比例式流通型二相流霧化專用差壓閥後，再一起匯入不銹鋼噴嘴內，使補給水與壓縮空氣能在任何條件下均被自然控制，以提供最佳的霧化效果，並在結構設計精良的噴嘴腔內作二次的霧化動作來產生超微細而極少粗顆粒之水霧以增加數以百倍，千倍之熱交換面積，提高熱傳效率。噴出之水霧經由送風設備推往空調箱內或開放空間並直接與空氣結合(被吸收)，藉此來提高空氣中的濕度以達到加濕效果及降低溫度。





4. 十應用不銹鋼材質和純水，再配合純淨的壓縮空氣，使用此產品幾近無維修之需要，僅在經過長期停止運轉後，於再啓用時略作清潔及檢查即可，俾使加濕分佈效果達到最佳之品質。
5. 經濟效益極爲良好，可節約相當多的設備購置、安裝、運轉、和維修相關成本。例如：
 - 1 **設備購置成本**：結構較簡單，在大流量需求下，相對成本較低。
 - 1 **安裝簡易**：快速接頭式之連接方式、安裝、維護都相當簡單。
 - 1 **降低冷盤負載(節約能源)**：高溫低濕環境因直接噴霧至空氣中作水霧加濕，有降低空氣溫度之冷卻效果，所以在高溫低濕時使用，可以減少冷卻水使用量，並延長冷盤設備使用壽命，進而節省許多相關費用如冰水費、電費、及延長汰舊換新時間。
 - 1 **低耗電量**：相較於電熱或電極式蒸汽加濕，噴霧冷加濕使用的電量少了很多。不論加濕量多寡，僅需 0.030kw(30w)以下。是故每個月可省下可觀的電費支出。而且，使用較低之電壓及負載，再配合空氣壓力爲動力之控制元件，相對安全性較高。
 - 1 **運轉成本**：需要大量中壓的壓縮空氣，以進行霧化工作，此爲主要之能源消耗。
 - 1 **節省耗氣量**：比例式加分段控制水量既節省耗氣量。比其他品牌節省 50% 以上且越大系統節省越多。
 - 1 **結構差異**：相較於電熱或電極式蒸汽加濕器，其組成元件較簡單，分別爲：
 - 2 控制單元：低電壓、低功率之運轉系統。
 - 2 噴嘴多歧閥組：完全氣動控制及自動氣/液等差壓力控制，安全性佳，工作效率亦高。可多組並聯設計，提 140
 - 2 供大量加濕之需求及彈性。
 - 2 超音波二相流霧化噴頭：實際執行霧化的工作單元。
6. **比例式控制才能節約壓縮空氣能源。**
 - 2 **比例式控制輸出**：主要能實際控制，在水流量需求少時，空氣流量也相對減少；水流量需求增加時，空氣流量增加。因此，可以減少一半以上之空氣消耗量，即節省能源。如以 4 段比例式控制方式來說明：一般加濕均在 25% 少量加濕狀態則只需用 25% 以下之耗氣量；若爲 25 ~ 50% 需求則須 25% ON-OFF 耗氣量加 25% 以下之比例耗氣量。若爲 50 ~ 75% 需求則須 50% ON-OFF 耗氣量加 25% 以下之比例耗氣量。若爲 75 ~ 100% 需求則須 75% ON-OFF 耗氣量加 25% 以下之比例耗氣量。因此可比其他品牌節省 50% 以上耗氣量。
 - 1 **On-Off 式控制輸出**：是不論水量需求大小，均使用全量的壓縮空氣，不但霧化效果不佳，也浪費很多的壓縮空氣，而且溫度/濕度均不易穩定控制。因爲大部份「時空環境」實際需要的加濕量非常小於設計需求量。而霧化最佳的條件需要二者保持 1.0~1.5 kg/cm² 之壓差。當離開此一操作點，結果不是霧化效果不佳，就是浪費空氣能源，效率不高。
 - 1 **壓縮空氣壓力與水壓**：
 - 2 壓縮空氣壓力大於水壓 1.0~1.5 kg/cm² 時，霧化效率及效果非常好。而爲能輕易控制此「要點」的元件，即是靠有專利的自動比例式流通型二相流霧化專用差壓閥來完成。

- 2 壓縮空氣壓力大於水壓 2.0 kg/cm^2 以上時，水量愈來愈少，甚至沒水流噴有出，所以效率不高，且浪費寶貴壓縮空氣能源及增加成本。
 - 2 操作水壓應高於 3 kg/cm^2 ，且愈高愈好；其與壓縮空氣之使用效率成正比。因為，水壓愈高水量愈大；但空氣流量並未等比增加。經加以計算，反而單位空氣消耗量還降低，因而效率更高。
7. 加濕量大小皆宜，舉凡大型工業中央空調或大空間直接加濕均可適用。可從 10 kg/hr 到無限大，因為噴頭及多歧閥均為並聯控制，可作無限制的增加。
8. **固定空氣壓力與水壓比：**在實驗室及實際操作上，超音波二相流噴嘴要有好的霧化效率，必須控制空氣壓力與水壓力在差壓約 $1.0\sim 1.5 \text{ kg/cm}^2$ 時，效率最佳。此時水量較大，而且有較好的霧化品質。為使達到最簡便及可靠之控制方式，特別設計加裝一個有專利的水流道與空氣隔離之比例式流通型二相流霧化專用差壓閥。如圖 12.1 所示，水流(A)經閥體內控制膜片的上方，再施以一固定彈簧力量(B)，兩者相加即為壓縮空氣之出口壓力(C)。可變的水壓，隨時隨地的與空氣壓力成固定之壓力差，並可藉由壓差調整鈕輕易的調整壓差設定，另可經由兩只裝置在閥上的壓力錶，同時可看到空氣壓力與水压力的變化簡單明瞭。

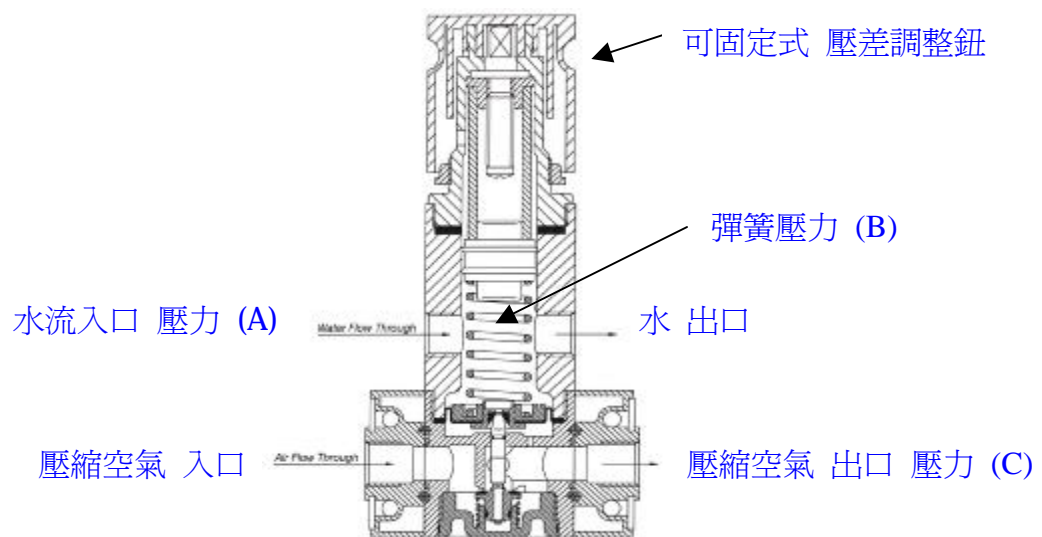


圖 12.1 自動比例式流通型二相流霧化專用 差壓閥

9. **低空氣量需求：**當水壓 5 kg/cm^2 ，空氣壓力 6 kg/cm^2 時，每加濕 1.0 kg/hr 的水約需要 $0.625 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ 的空氣。由於本設計多安裝一只水與空氣自動比例式流通型二相流霧化專用差壓閥能自動控制水與壓縮空氣之壓力差讓空氣壓力與水壓成平穩差壓比，所以沒有特別繁雜的控制系統。它的原理及結構非常簡單也很容易理解，沒有特別安裝技術要求，施工快速。而且相當容易操作與控制。相關之技術人員、安裝及操作成本，相較其他水霧冷加濕方式著實少了很多，因而更具親和力。
10. **水流量負載變化比(Turndown Ratio / Rangeability)：** **50 : 1**。小流量對等百分比(EQ%)閥門CV值有0.29、0.47、0.74、1.2等多種選擇；亦可選擇使用線性(Linear)閥門，CV值有0.1、0.2、0.5、1.0、1.25...等等。分別應用於不同流量需求。

11. 使用標準化快速接頭接續，安裝拆卸簡單快速，不需使用特殊工具即可完成。可節省相當多之安裝、檢查、維修及更新費用。
12. 可外加風速安全保護開關：如果風量不夠會導致水霧無法與空氣充分結合而結露，影響加濕品質。所以當此設備感應到風速低於設定下限時，會自動關閉加濕動作，以防止空調箱或風管因過度加濕(潮濕)所可能引起的禍害，譬如：大量結露使風管滴水，孳生病菌危害員工，機器設備使用壽命減短.....等等。
13. 直讀式及可程式之數位控制器(Direct Digital Controller)：
 - ┆ 配備可修改程式之微處理機：可依不同條件之環境需要作更動。
 - ┆ 大型中文 LCD 顯示螢幕：簡單、清楚、易操作、親和性高。
 - ┆ 與大樓之中控室系統相容：沒有匹配問題，方便集中控管。
14. 輸入訊號：2.0~10V 或 4.0~20mA。
15. 低耗電量：220V AC/50W。
16. 開機或關機自動清洗功能：在開機及停止訊號時，均會自動將管線內殘餘之水份加以排除及清潔噴嘴，使水垢不易在管線內堆積或孳生細菌，同時提高噴嘴之使用效率及壽命。
17. 子彈型前置超音波共振調整器：請參考下列圖示
 - ┆ 特殊設計的前置式可調子彈型超音波共振器，能有效增加噴霧品質，使水霧顆粒更小、更易與空氣結合。更提供容許可在較大範圍之氣/液壓力差比下，均可得到良好的霧化效果。
 - ┆ 前置式可調子彈型超音波共振器，可輕易調整噴嘴出口與共振器間之距離，因能夠輕易調整噴霧擴散範圍(弧度)與霧化品質，進而使需求的加濕距離遠較其他非可調式更短許多。如圖 12.2 所示：當將共振調整器調太靠近噴嘴時，其霧化之水霧向後噴出，水霧並會撞擊到噴頭本體造成結露狀態效果不佳。

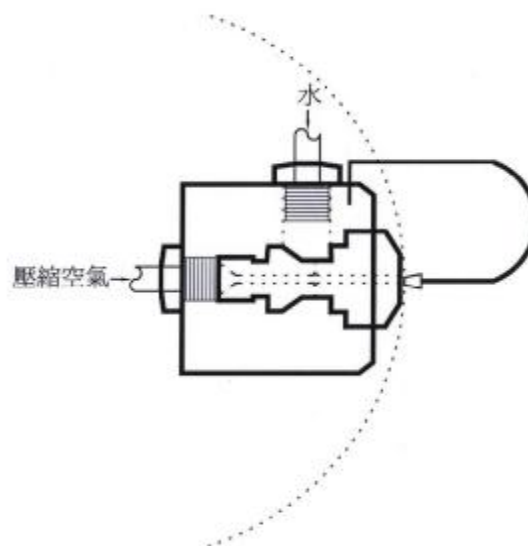


圖 12.2

如圖 12.3 所示：將共振調整器調在適當位置，水霧成面狀擴散噴出，此時霧化效果最佳與空氣接觸面積較大，且無滴水情況發生。

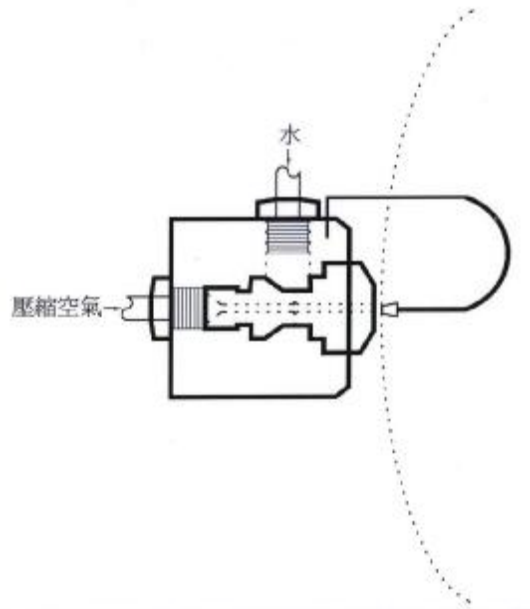


圖 12.3

如圖 12.4 所示：共振調整器與噴嘴出口距離較大，其水霧向前方噴出，其霧化之粒子也較大。

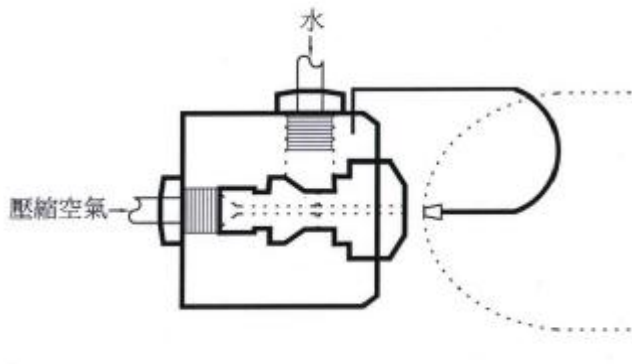


圖 12.4

12.2 超音波二相流霧化噴嘴：

6. **結構：**超音波二相流霧化噴嘴本體材質全部為不銹鋼 300 系列，結構簡單、附屬零件少、使用壽命長、不需維修為其特點。因其全為不銹鋼金屬的高密度結構，耐高壓及耐腐蝕。
7. **工作原理：**超音波二相流霧化噴嘴形成薄膜之機械分為流體衝擊式薄膜及流體渦漩式薄膜，兩種運動方式。氣體之超音波震動來源由所設計之共振腔自然放大生產，其振動頻率在超聲波範圍，以達到高度微霧化之目的。