

## 如何正確使用祛水器

空壓機運用於產業界非常普遍，幾乎與水、電一樣不可或缺，其運用的歷史也相當久遠，是非常成熟的設備。台灣資源短缺，大部份能源需仰賴進口，而空壓設備是工廠內不可或缺的生財設備，但一般使用者常以為空氣取之不盡、用之不竭，忽略壓縮空氣成本高昂的事實。空壓機能耗極大，其能源成本約佔總運轉成本的 80%，而一般使用者卻渾然不知。

以往因空壓系統的自動排水器，效果不佳，可靠性不高，時常故障，導致大部分多段式空壓機中間冷卻器所產生的冷凝水，以 by-pass 中的球閥微開洩水。然而，洩放掉的卻大部分是壓縮空氣，能源損耗極大。

又根據美國能源部的研究統計資料顯示：美國工廠內的壓縮空氣系統約有 20% ~30% 的壓縮空氣洩漏。值此能源高漲之際，特擬訂此空壓系統節能改善計畫，以降低成本提高競爭力。選擇適當的自動祛水器，空壓機所費不貲，自動祛水器必須節能與安全兼具。

大多數產業界在使用壓縮空氣排水器上，以為水氣量不多，所以只是早晚使用手動排放，而未能將壓縮溫昇後的水氣排除，以致造成大量水氣經由空壓管路逕行至用氣點，而造成用氣端的設備故障；又或者因排水器極易故障，故以手動開啟排放而造成大量的能源浪費。為使用戶確實瞭解真正的水氣含量及適當的排除，並且因正確的使用排水器而使現場設備品質良率提昇，更使得壓縮空氣因適當的排放而不浪費壓縮空氣。傳統祛水器排氣時，易造成壓縮空氣之洩漏，無耗氣式祛水器排水時卻不會造成壓縮空氣之浪費，可有效降低排水時之壓縮空氣洩漏。

表 1 管路排放耗氣量參考表

直徑(mm) 漏氣量(L/min)	錶壓(bar)				
	2	4	6	8	10
0.5	8	12	15	20	25
1.0	30	45	65	85	105
1.5	55	90	125	160	200
2.0	100	170	240	310	380
3.0	225	375	520	675	825
4.0	330	550	780	1,250	1,500
5.0	510	850	1,200	1,870	2,300
6.0	720	1,220	1,700	2,750	3,350
8.0	1,000	2,150	3,000	4,800	5,850
10.0	1,570	3,400	4,700	7,500	9,200

若排水使用機械式浮球排水器或電子式排水器，經常因排水器動作不良堵塞洩漏，或採用手動來排水，並開啟球閥使其持續排放。

參照表 1，排水出口配置 1/2" valve(排放口徑以 12mm 計算)，壓力在  $6\text{kg/cm}^2$  時，手動排放時排放口徑約為 5.0mm，此時排放量每分鐘為 1,200L，一年總耗氣量為：



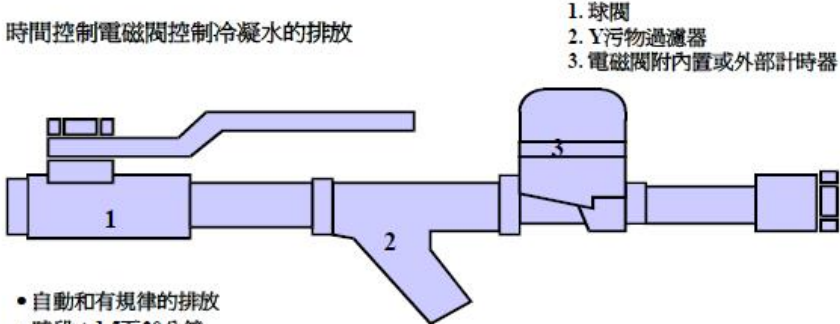

$$1,200\text{L/m} \times 1 \text{ 處} = 1.2\text{CMM}$$

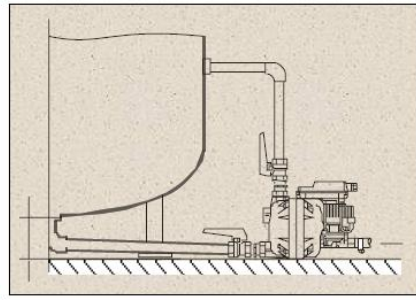
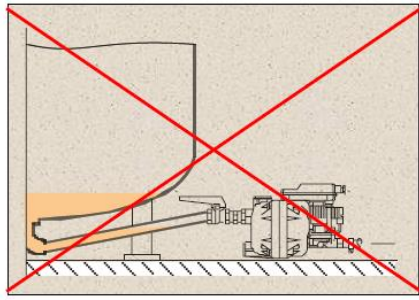
以 100HP 為例，馬達消耗功率 75KW，在操作壓力  $6\text{kg/cm}^2$  條件下產氣量為 13CMM，電費每度以 3 元計算：

$$1.2/13 \times 75\text{kW} \times 8,000\text{h/y} \times 3 \text{ 元/kWh} = 166,153 \text{ 元/y}$$

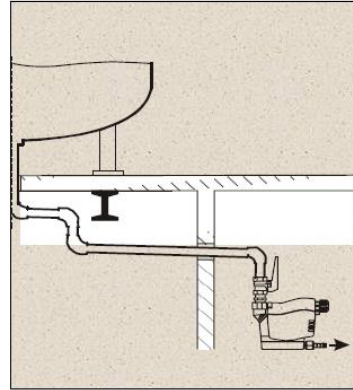
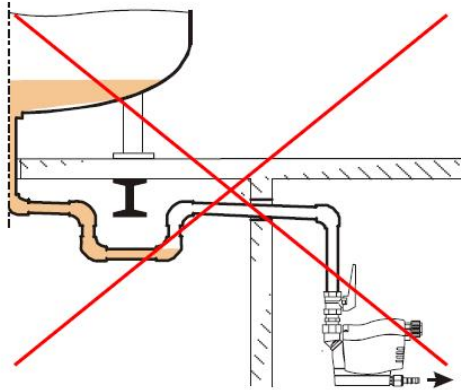
意即在 5mm 排放口於  $6\text{kg/cm}^2$  壓力每年 8,000h 運轉情況下，因一處排水器故障，或廠務人員為方便行事，而將排水閥直接開啟所造成之能源損失，每年高達 NTD166,153 元。空壓機的冷凝水雖然數量龐大，但以此方式排放冷凝水，排出的卻是大量高價的壓縮空氣。市面上販售的祛水器型式有很多種，簡略介紹型式及動作原理如下表 2。目前以無耗氣式祛水器為節能安裝的主流，相關安裝注意事項如圖 1 所示。

表 2 空壓系統祛水器形式與動作原理簡介

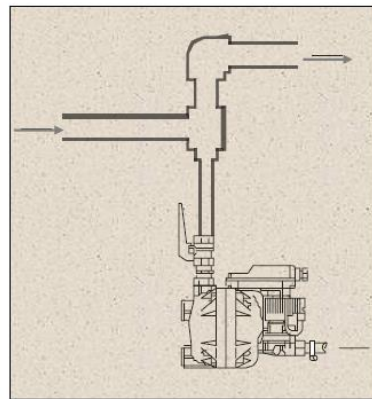
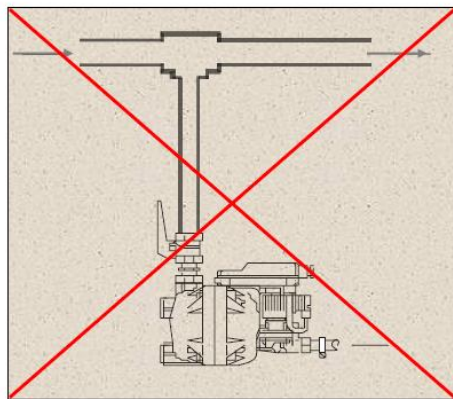
型式	動作原理	特色	須注意項目
 <p>機械式祛水器</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 利用液位浮球，作為排水控制。當液位高於設定高度時，開啟閥門將水排出，反之則閥門關閉。</li> <li>■ 此排水型式為機械式，壓縮空氣中之水垢及油垢，易造成機械結構故障、堵塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 無需電源</li> <li>■ 較低投資成本</li> <li>■ 依據累積之冷凝水量來排除</li> <li>■ 部份壓縮空氣排放損失</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 容易受髒污冷凝水影響以致故障率較高</li> <li>■ 需要經常維護</li> <li>■ 無法顯示經常發生的故障</li> </ul>
 <p>計時型祛水器</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 利用時間控制，控制閥門開、關。</li> <li>■ 此計時型祛水器，因閥門控制為時間操控，無法判定排出物是否為水氣。易造成壓縮空氣藉由祛水器洩漏，導致能源浪費。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 較小的空間需求</li> <li>■ 中等投資成本</li> <li>■ 容易安裝</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 較多壓縮空氣排放損失</li> <li>■ 排出的髒污冷凝水易形成乳膠狀結構</li> <li>■ 無法顯示發生的故障</li> <li>■ 需外部電源</li> </ul>
<p>時間控制電磁閥控制冷凝水的排放</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自動和有規律的排放</li> <li>• 時段：1.5至30分鐘</li> <li>• 排放時間：0.4至10秒</li> <li>• 冷凝水可直接排到廢水池</li> </ul>			
 <p>無耗氣祛水器</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 利用電子式液位感測器感測水位，當水位高於設定上限值時，啟動閥門；低於設定下限時，關閉閥門。</li> <li>■ 此數位式排水器藉由感測器控制閥門，可避免壓縮空氣排出，減少能源耗費。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 依據累積之冷凝水量來排除</li> <li>■ 無壓縮空氣排放損失</li> <li>■ 故障機能顯示</li> <li>■ 不受髒污冷凝水影響以致故障</li> <li>■ 較低的維護需求</li> <li>■ 較高的操作信賴度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 投資成本</li> <li>■ 需外部電源</li> </ul>



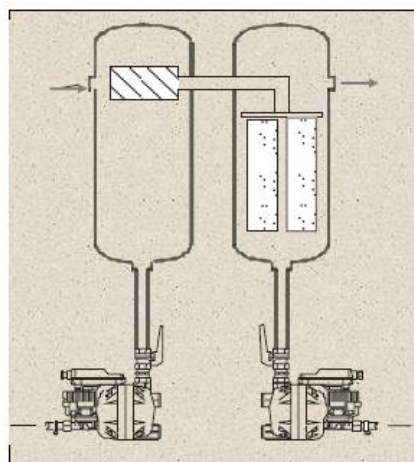
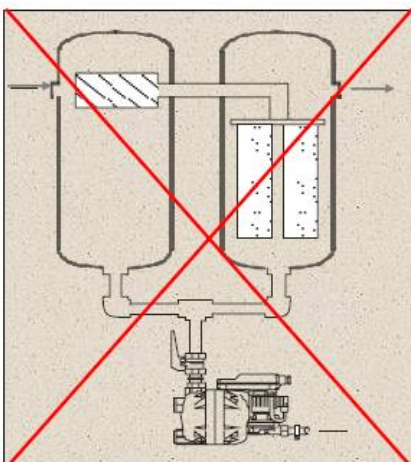
排水器安裝點不應較出水點高



排水器安裝點前管路不應高低起伏



排水器安裝點不應置於管路中段



排水器安裝不應二組共用

圖 1 無耗氣式祛水器安裝注意事項