溫壓開關亂跳？！

原文刊載於一丞通訊 VOL.26　1998.5.

謝在炤

一、前言

溫度與壓力開關可以說是維持系統正常運轉以及保護系統的重要元件。而這些元件如果無法穩定正常運轉，輕者系統無法依照需求運轉，重者將造成系統的損壞。在許多溫度與壓力開關無法正常動作的案例中，據統計，因產品本身不良的情形佔極少部份，而絕大部份是因爲選用或使用錯誤所造成。本期就幾個案例來與大家探討在實務上發生溫壓開關不穩定的原因與對策。

二、案例介紹

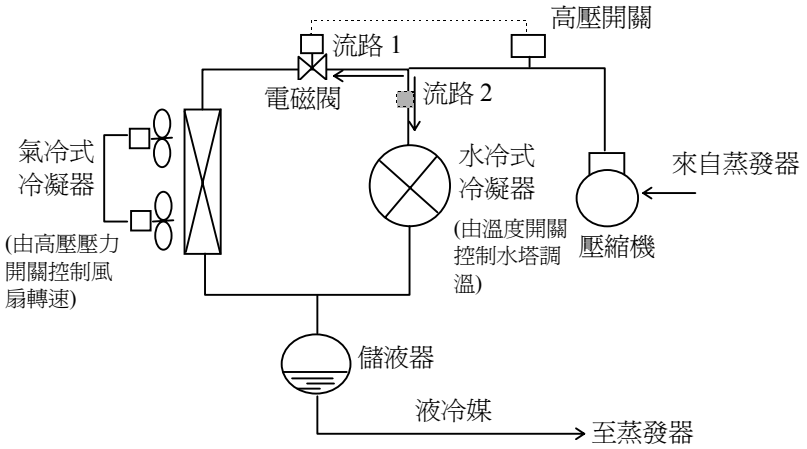
案例 A

系統：採用水冷/氣冷雙冷凝器 R502 系統。基本採用水冷式冷凝系統，當發生缺水情形，系統自動切換至氣冷式冷凝系統運轉。

控制方式：利用高壓開關設定壓力，當壓力高於設定值時，即切換至氣冷系統。而各冷凝器皆有獨立之冷凝控制器來控制冷凝壓力，設定值如下：

高壓開關	高壓開關控制冷凝器風扇運轉	溫度開關控制冷卻水塔水溫
ON:300psig OFF:240psig	ON: 280psig OFF:220psig	ON: 28℃ OFF:25℃

系統圖：



圖一

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供

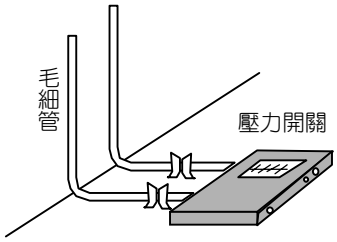
狀況：氣溫 20℃時發生缺水，高壓開關打開電磁閥切到氣冷式，但高壓開關跳不停。高壓壓力開關有問題？

原因：參照圖一，此現象乃圖一中高壓開關轉換成氣冷式流 l 路 1，及控制氣冷式冷凝器風扇的壓力開關，和流路 2 互相干涉的結果。是以超過 280pig 轉成氣冷，瞬間又成水冷，如此反覆約 30~40 次，始能轉成氣冷式。爲避免此種情形發生，在水冷流路 2 進入水冷式管路前（圖一中灰色方塊處）加裝電磁開關與流路 1 的電磁閥形成連鎖，即可解決此問題。

案例 B

系統：泵集除霜系統

壓力開關安裝方式：



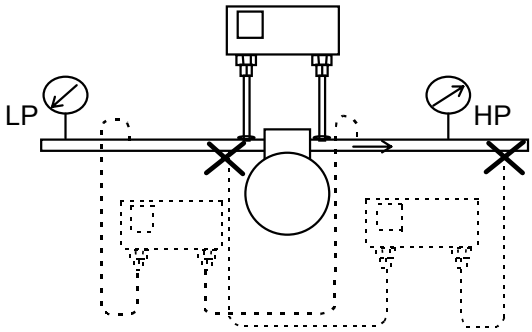
圖二

狀況：

壓力開關平放於下位置。壓力開關已設定好，正常操作，但經過一段時間後，低壓開關於除霜未完成時即啓動主機運轉主機運轉，看低壓力錶，開關的設定值偏離了！

原因：壓力開關平放在下，經過一段時間，在開關褶箱與接連之毛細管積有少許液冷媒混合冷凍油，泵集時低壓開關褶箱處內冷媒達－45℃左右（R502） 除霜同時，外界環境溫度開始加熱毛細管與褶箱，少許液冷媒與油即升壓，低壓壓力開關即啓動主機。由壓力錶測知之壓力，非壓力開關褶箱內之壓力，所以看似壓力開關不準。只要把壓力開關取下，讓褶箱內之液冷媒及油流出再裝上，又可正常操作了。但還是要改正壓力開關正放於上。

其正確使用如下圖：



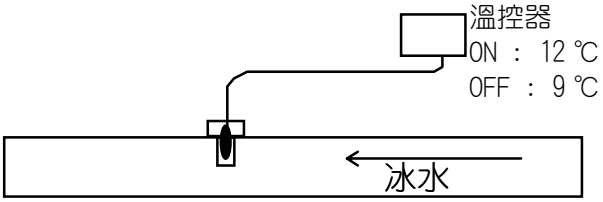
圖三

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供

案例 C

系統：冰水管路溫控

溫控器安裝方式：採用外套管方式插入冰水管中。



圖四

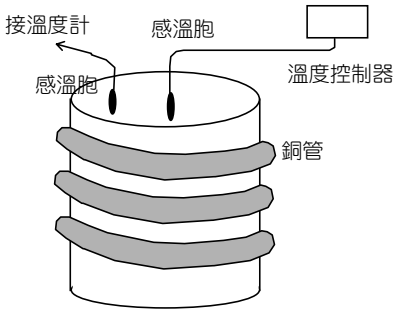
狀況：溫控器感溫不準，動作溫度不正確。

原因：感溫胞套桶內沒有添加導熱液，因此溫控器的感溫胞與冰水間有空氣形成熱阻，故量到的溫度比實際溫度差很多，造成感溫不準，致使溫控器失控。解決的方案在套桶內添加銀粉或傳導液，使感溫胞與冰水間的熱阻減少，使量測溫度與實際溫度接近，即可消除因溫度差造成系統失控的情形。

案例 D

系統：冰水桶溫控，以銅管外包冰水桶

溫度開關安裝方式：

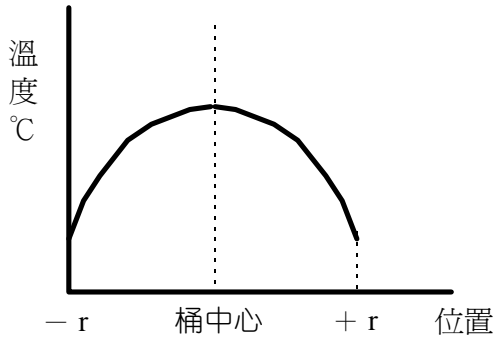


圖五

狀況：桶外包銅管冷卻桶內水溫，另外以一外接之溫度計測試溫度開關，結果發現溫度控制器動作與外接溫度計所顯示的溫度不相符，驗收人員質疑溫控器有問題。

原因：由於該冰水桶內並無攪拌器裝置，且冰水桶內的水程靜止狀態，結果冰水桶內產生溫度梯度，如下圖所示。

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供



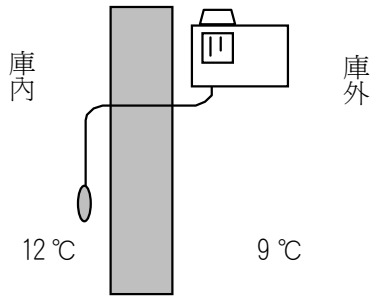
圖六

因溫控器的感溫胞放在冰水桶中央，而外接溫度計的量測點靠冰水桶外側，故溫控器感溫胞測得的水溫較高，而溫度計所量到的水溫較高，當然在直覺觀察時會認爲溫控器的動作不正常。在靜止的冰水桶中經常會因爲溫度梯度的問題導致溫度控制發生異常情形，要徹底解決此一問題，可以在桶內加裝攪拌器，使冰水桶內的溫度呈均勻分布，如此才能較正確的控制水溫。

案例 E

系統：使用飽和蒸汽充塡式溫控器控制冷藏庫庫內溫度，庫溫控制在 12℃。

溫控器安裝方式：



圖七

狀況：系統採用飽和蒸汽充塡式的感溫胞，平日運轉皆正常運轉，但某日寒流來襲，外氣氣溫出奇低，而溫控器偏偏又放在被寒風吹拂的室外。庫內溫度已經到達啓動系統的設定溫度值，但是系統卻一直無動作，溫控器究竟哪裡發生問題了？

原因：其實，整個溫控器並沒有發生問題，發生控制失準的情形是在安裝與設計人員不了解此種溫控器的形態所致。飽和蒸汽充塡式溫控器，其控制原理是利用感溫胞內充塡的飽和冷媒蒸汽，因受熱而產生氣體壓力，進而使溫控器發生動作。在本案例中，感溫胞與溫控器的連接毛細管直接裸露於大氣中，並無任何保溫裝置，當庫內感溫胞因受熱所產生的冷媒蒸汽，在經過毛細管時，因冷風吹拂，這些冷媒蒸汽又被冷凝下來，造成感溫胞的驅動壓力不足，無法使溫控器動作，當然系統就不會動作了。基本上，使用飽和蒸汽充塡式的溫控器，毛細管所經過的庫外溫度必須高於庫內溫度 2℃以上，才不會受到外界低溫而造成控制上的錯誤。如果

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供

會發生庫溫高於氣溫的情形時，可以將毛細管加以保溫，避免外氣的干擾。而爲避免此種情形發生，可以採用吸附式溫控器，即可完全免除上述的顧慮。吸附式的溫控器其感溫胞純粹利用吸附性固體吸收氣體的特性，當溫度改變時，則影響吸附性固體的吸附能力，而釋出氣體，再利用這些氣體所產生的壓力而使溫控器動作。被釋放於毛細管的氣體，一直爲氣體狀態，不會冷凝下來，因此在壓力較不像飽和蒸汽充塡式因受外氣溫度而產生急劇的變化。因此遇到庫外溫度有機會高於庫內溫度時，建議採用吸附式溫控器較能獲得穩定的控制。有關於吸附式溫控器的介紹。

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供