熱氣旁路閥 KVC/CPCE 之使用

原文刊載於一丞通訊 VOL.20. 1997.11.

謝在炤

一般冷凍系統均在密閉管路上運轉，無法看見其流動情形，要於斷系統是否正常，可由壓力或溫度檢測得知。當然冷凍系統亦可用控制管路上的壓力或溫度，來達成某些運轉的要求。今就熱氣旁路系統來探討使用情形。然在討論前我們先來了解兩個問題：1.爲何要使用熱氣旁路閥 2.在什麼情況下使用熱氣旁路閥。

1. 為何要使用熱氣旁路閥

商用冷凍系統，最普遍使用的是冷媒冷卻線圈式壓縮機，壓縮機吸入口冷媒低壓回溫過熱如果太大，加上壓縮機線圈的發熱，再經壓縮過程產生的壓縮熱，導致吐出口溫度異常的高，致使油碳化，潤滑不良、閥片損壞，機械活動部份磨損，如此將使得溫度升得更高。再者若壓縮機吸氣壓力降低，冷媒熱傳導率也會降低，所以必須穩定回壓壓力以確保馬達的熱可以排除。因此壓縮機的使用，只要能夠依其說明，溫度與壓力皆在使用範圍內，回油沒問題，就不容易故障了。

2. 在什麼情況下使用熱氣旁路閥

以下有幾種狀況，可用熱氣旁路閥：

1. 恆溫系統，使用溫度開關來控制主機運轉，啓動太頻繁，而且溫度變化亦大，常達不到業主的要求。可用熱氣旁路閥來做能量控制，使庫溫溫度能穩定。

2. 一對多冷凍系統，主機無變頻或卸載裝置，可使用人工卸載 KVC/CPCE 做能量調整以防蒸發器運轉時，低壓過低到壓縮機使用範圍之外，造成壓縮機損壞。

3. 當蒸發溫度必須保持某下限以上時，可使用熱氣旁路閥。如庫溫要冷藏，蒸發溫度降至零下時，可用 KVC 旁路閥從高溫補充壓力到低壓，使蒸發溫度不會降至零下。又如除溼系統也不可降至太低溫度，否則除溼效果不彰，此時也可使用熱氣旁路裝置。

下圖爲熱氣旁路閥的使用說明。

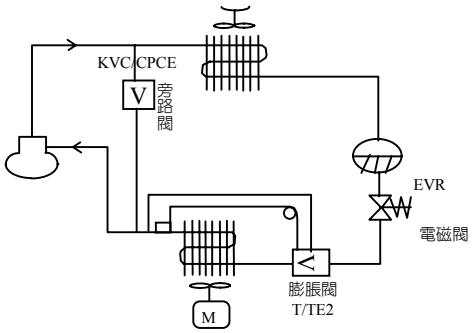


圖 1

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供

（圖 1）熱氣直接由壓縮機吐出卸載至吸人口，卸載量大時，高溫累積在壓縮機內，無法控制，會損壞壓縮機。

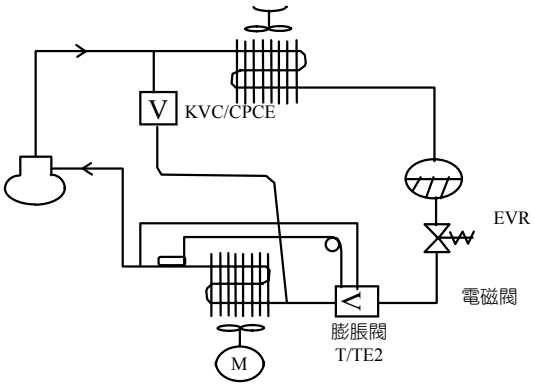


圖 2

（圖 2）熱氣旁路到蒸發器前膨脹閥之後，旁路閥卸載的過熱氣與膨脹閥膨脹之液體混合，壓縮機吸入口過熱可以控制，系統能正常運轉。

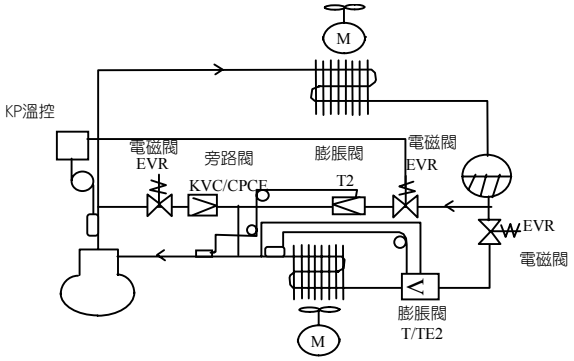


圖 3

（圖 3）熱氣卸載 EVR+KVC/CPCE

〉冷熱中和過熱控制合理

注液閥　EVR+T2+KP 溫控

KP 溫控控制注液閥之前之電磁閥，當壓縮機吐出溫度達到設定值才打開電磁閥，注液閥開始操作。

- 一對多系統蒸發器多個，只好卸載到吸入口時用。
- 注液閥（KP 溫控＋T2 膨脹閥）→可用 TXI2 代替，TXI 在本刊前已介紹過，在此不再贅述。

至於（圖 3）中注液閥大小可由下列公式去選用：

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供

$$Q_1 = \frac{Q_{max}（V_1 / V_2）（h_4 - h_2）- Q_{min}（h_4 - h_1）}{(h_4 - h_3)}$$

Q_{max} kW＝蒸發器最大負載

Q_{min} kW＝蒸發器最小負載

V_1 ＝最大負載時壓縮機進口冷媒氣之比客積

V_2 ＝最小負載時壓縮機進口冷媒氣之比客積

h_1 ＝最大負載時壓縮機進口冷媒氣之焓值

h_2 ＝最小負載時壓縮機進口冷媒氣之焓值

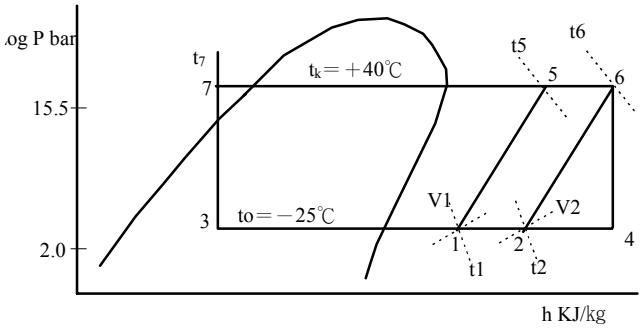
h_3 ＝膨脹閥出口處之冷媒焓值

h_4 ＝熱氣旁路閥出口處冷媒焓值

（例）R22 冷媒系統，冷凝溫度＋40℃（4℃過冷），最大及最小負載時之壓力為 2BAR/0℃，全載時正常吐出溫度為 100℃。

最大負載為-25℃/+40℃+36℃/-17℃ 22kW

最小負載為-25℃/+40℃+36℃/0℃ 4.5kW



h1＝401 KJ/kg t1＝-17℃ V1＝0.125m³/kg
h2＝412 KJ/kg t2＝0℃ V2＝0.150m³/kg
h3＝245 KJ/kg t5＝100℃
h4＝495 KJ/kg t6＝120℃
t7＝36℃

$$Q_1 = \frac{22(0.125/0.150)(495-412)-4.5(495-401)}{(495-412)} = 4.4 \quad kW$$

由膨脹閥選用表知△P＝13BAR -25℃（蒸發溫度） 選擇 TEX/TX2－1.5 orifice 03。

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供

表 一 膨脹閥選用表（部分）

N 範圍:＋10℃→－40℃　能力單位　千瓦

型別 額訂能力 冷凍噸	蒸發溫度℃												
	-10							-20					
	跨閥壓力降△Pbar							跨閥壓力降△Pbar					
(噸)	4	6	8	10	12	14	16	6	8	10	12	14	16
TX 2/TEX 2-0.3	0.88	0.99	1.07	1.13	1.16	1.18	1.2	0.89	0.96	1.02	1.06	1.08	1.10
TX 2/TEX 2-0.5	1.3	1.6	1.7	2.0	2.1	2.3	2.5	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2
TX 2/TEX 2-0.8	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	3.7	3.9	2.1	2.4	2.7	3.0	3.2	3.4
TX 2/TEX 2-1.5	4.4	5.1	5.6	6.0	6.7	7.2	7.7	4.2	4.8	5.5	6.0	6.5	7.0
TX 2/TEX 2-2.3	6.7	7.7	8.6	9.5	10.4	11.1	12.0	6.3	7.0	8.1	9.0	9.7	10.5

型別 額訂能力 冷凍噸	蒸發溫度℃												
	-30							-40					
	跨閥壓力降△Pbar							跨閥壓力降△Pbar					
(噸)	4	6	8	10	12	14	16	6	8	10	12	14	16
TX 2/TEX 2-0.3	0.71	0.79	0.86	0.92	0.95	0.97	0.99	0.70	0.77	0.81	0.85	0.87	0.89
TX 2/TEX 2-0.5		1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4
TX 2/TEX 2-0.8		1.7	1.8	2.3	2.4	2.7	2.9	1.2	1.5	1.6	1.9	2.0	2.2
TX 2/TEX 2-1.5		3.5	4.1	4.6	5.1	5.6	6.1	2.4	2.9	3.4	3.7	4.1	4.5
TX 2/TEX 2-2.3		5.0	5.8	6.5	7.0	7.7	8.2	3.6	4.3	5.0	5.3	6.3	6.8

本資料由一丞冷凍工業股份有限公司提供