



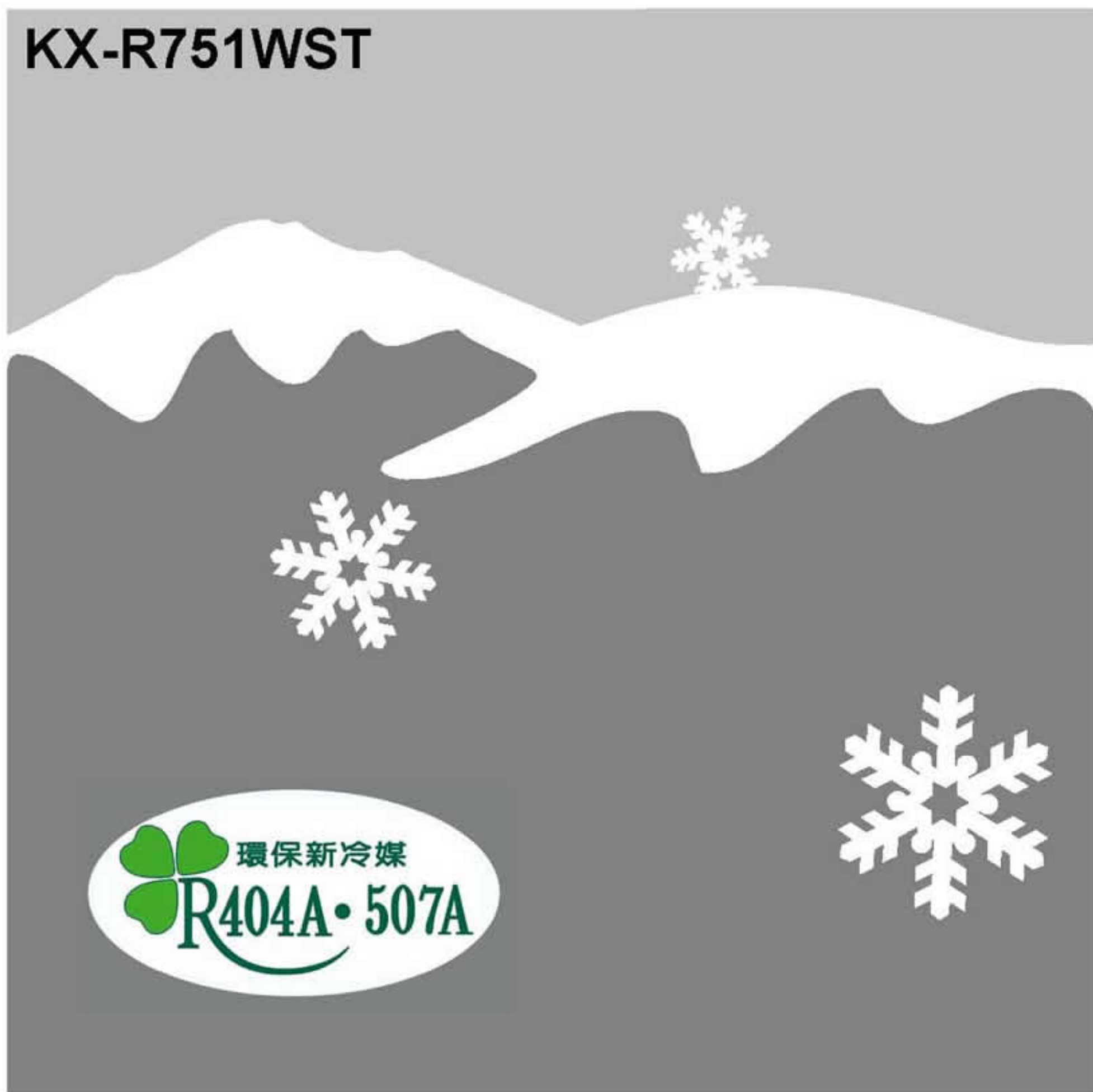
# 日立

# 螺旋式

# 冷凍機

使用說明書兼服務技術手冊

## KX-R751WST



 **HITACHI**

65MP6120

台灣日立股份有限公司

# 目 錄

1、安全使用的注意事項.....	1-1	6、施工方面的注意事項.....	6-1
(1) 一般性的注意點.....	1-1	(1) 安裝.....	6-1
(2) 安全上的注意事項.....	1-1	(2) 振動對應.....	6-1
(3) R404A、R507A 新冷媒概述.....	1-5	(3) 冷媒配管的注意事項.....	6-2
2、特長.....	2-1	(4) 搭載滿液式或液循環式蒸發器的 注意事項.....	6-2
3、使用基準.....	3-1	(5) 冷卻水配管的注意事項.....	6-4
(1) 使用範圍.....	3-1	(6) 電氣配線.....	6-6
(2) 熱氣除霜的注意點.....	3-2	(7) 氣密試驗及真空試驗.....	6-7
(3) 中間壓力線圖.....	3-3	7、運轉.....	7-1
(4) 安裝氣液分離器時的注意點.....	3-4	(1) 運轉前的點檢.....	7-1
4、冷凍機的控制.....	4-1	(2) 冷凍油的充填方法.....	7-1
(1) 顯示機能.....	4-3	(3) 運轉開始.....	7-1
(2) 起動旁通控制.....	4-8	(4) 冷媒洩漏檢知法.....	7-3
(3) 再起動防止控制.....	4-8	(5) 新設主機的注意事項.....	7-3
(4) 起動控制.....	4-8	(6) 運轉停機.....	7-3
(5) 逆轉防止控制.....	4-9	(7) 長期停機の場合.....	7-4
(6) 誤設定及誤操作防止.....	4-9	(8) 長期停機後的始動.....	7-4
(7) 吐出冷媒過熱防止.....	4-9	(9) 不凝縮氣體的排空(PURGE)法.....	7-4
(8) 給油溫度過熱防止.....	4-9	(10) 關於液封.....	7-4
(9) 給油差壓異常防止.....	4-9	8、日常的監視要領.....	8-1
(10) 低壓異常低下防止.....	4-10	(1) 運轉記錄.....	8-1
(11) 停電復歸控制.....	4-11	(2) 運轉管理的重點.....	8-3
(12) 冷媒回收運轉.....	4-12	(3) 安全裝置及保護裝置.....	8-4
(13) 壓縮機的強制停機.....	4-12	(4) 保養基準.....	8-5
(14) 感測器異常時的應急運轉.....	4-13	(5) 壓縮機安裝與拆卸的注意事項.....	8-9
(15) 以外部信號作容量控制.....	4-14	(6) 排油作業方法.....	8-9
(16) 以吸入壓力作容量控制.....	4-17	9、異常事故及對策.....	9-1
(17) 以 DC24V 繼電器作運轉操作.....	4-22	10、保證條件.....	10-1
5、冷凍機的構造及循環系統.....	5-1	11、關於警報系統的設置.....	11-1
(1) 冷凍機的構造.....	5-1	12、附屬資料.....	12-1
(2) 循環系統.....	5-1	(1) 標準規格表.....	12-1
(3) 壓縮機.....	5-1	(2) 外觀尺寸圖.....	12-2
(4) 運轉的方法.....	5-2	(3) 配管系統圖.....	12-3
(5) 潤滑油(冷凍油)機構.....	5-5	(4) 壓縮機尺寸圖.....	12-4
(6) 關於容量控制.....	5-6	(5) 水質標準.....	12-5
(7) 吸入過濾器.....	5-7	(6) ASTM 標準色.....	12-5
(8) 油過濾器.....	5-9		
(9) 乾燥器.....	5-9		








# 1、安全使用的注意事項







首先，感謝您購買日立螺旋式冷凍機。此使用說明書的作成，是為了讓您在工事施工及如何正確使用、管理本製品能有所了解。

## (1) 一般性的注意點

- 1) 本製品為國內一般冷凍、冷藏用冷凍機。
- 2) 本製品不適合使用於動植物、精密機器、美術品保存等特殊用途。
- 3) 下列容易造成主機故障的場所請勿安裝：
  - a. 油(含機械油)飛沫、油蒸氣多的場所。
  - b. 溫泉地區等硫酸氣體多的場所。
  - c. 可燃性氣體多的危險場所。
  - d. 海岸地區等鹽分多的場所。
  - e. 酸性或鹼性氣體場所。
- 4) 安裝場所附近如有會發生電磁波的機器(如醫療設備等)，請注意及防止冷凍機誤動作。避免將主機電氣箱直接面向「會發生電磁波的機器」，同時必須遠離 6m 以上。
- 5) 冷凍機本體及電源線都可能產生雜訊，易受雜訊影響的機器(如 radio 受信機等)，請遠離 6m 以上。

## (2) 安全上的注意事項











-  警告：表示操作使用錯誤時，預想可能造成使用者重傷或死亡。
-  注意：表示操作使用錯誤時，預想可能造成使用者以及物品的損害。
-  ：表示禁止事項。
-  ：表示強制事項。
-  ：表示務必實施接地工事。






安裝工事、電氣工事、試運轉	
 <b>警告</b>	安裝工事，請委託經銷商或專門技術人員作業，電氣工事請委託具有相關執照的人員作業。自己安裝可能會造成漏水、觸電及火災等事故。 
	安裝工事，請確實依使用說明書所示內容實施，否則可能會造成漏水、觸電及火災等事故。 
	請選擇基礎穩固的場所確實安裝冷凍機，基礎強度不足或安裝不確實時，可能讓機體傾倒，造成人員受傷。 
	冷凍機安裝於室內或冷藏庫時，須有適當的對措施，以確保萬一在冷媒洩漏時，室內仍不會造成缺氧。 
	電氣工事，請確實依使用說明書所示內容，及相關之電氣作業基準實施，並使用專用電源。電源及電氣容量不足或施工不良時，可能會造成觸電及火災等事故。 













	請安裝漏電斷路器。如未安裝，可能會造成觸電及火災等事故。	!
	配線端子請依規定的扭力確實鎖付。鎖付不完全時，會因為接續部發熱，造成觸電及火災等事故。	!
	配線請確實使用合乎規定之電纜線，為避免端子接續部受外力影響，請確實固定電纜線。接續或固定不良，會因為接續部發熱，造成觸電及火災等事故。	!
	地配線施工時，須考慮到防止配線被老鼠及其他小動物咬破，配線被咬破可能會造成火災。	!
警告	冷媒配管清洗時，請勿使用可燃性或有毒性洗淨液，如酒精及醚類等可燃性液體，可能會導致火災或爆炸的危險。	!
	冷媒配管清洗時，請於室外或通風換氣良好的場所作業，以避免發生缺氧事故。另外，附近若有火源，冷媒可能因燃燒而產生有毒氣體，需注意。	!
	焊接作業前，請將周圍可燃物淨空，以避免發生火災。另外，作業場所請準備滅火器。	!
	請實施氣密試驗，以避免因冷媒洩漏而缺氧。	!
	閥類部品，請依主機貼付的相關銘板與使用說明書指示內容，確認正確的開閉狀態。特別是運轉前，須確實確認高壓側之閥類部品已經旋開，如在關閉狀態進行運轉，則會因異常高壓上升，可能導致爆裂危險。	!
	冷媒取用或接觸時，請戴皮手套，避免直接接觸而凍傷。	!
	實施氣密試驗實，請使用氮氣。若使用氧氣或乙炔等可燃性氣體時，可能會導致火災或爆炸的危險。	!
	冷媒系統內，請勿混入指定冷媒以外的冷媒、空氣及丙烷等可燃性氣體。以避免冷媒系統異常高壓，可能會導致火災或爆炸的危險。	⊘
	保護裝置及安全裝置的設定值請勿變更，否則可能會導致火災或爆炸的危險。	⊘
		請勿將主機安裝於有可燃氣體之場所，避免發生火災。
注意	請確保通風換氣良好，以避免因冷媒洩漏而缺氧。	!
	為避免主機卸載融霜後，因滴水導致機房積水，請確實做好排水水溝工事。	!
	服務用關斷閥開啟時，冷媒將會迅速噴出，請注意安全。	!
	請依主機「規格範圍」內進行冷媒循環系統的裝設，如超出「規格範圍」，可能導致部品破損、發火、觸電等危險。	!
	為避免指定以外的人員，因誤操作而造成意外，請追加標示並於主機周圍設置保護柵等措施。	!







運轉中		
警告	請勿拆下主機外蓋進行運轉，以避免觸電危險。	
	因冷媒配管內部為高壓狀態，具有資格者以外的人員，請勿進行配管拆卸作業，以避免發生重大事故。	
	冷凍機本體及電氣配線，均不可進行改造或變更，以避免發生重大事故。	
	機體空氣吹出口保護網請勿拆拆除。若將手指及其它棒類伸入空氣吸入及吹出口，高速風扇將會造成意外傷害。	
	當進行停機操作後，主機仍無法停機時，請即刻關斷總電源，並速聯絡經銷商或本公司服務人員進行檢修，以避免事故發生。	
	當冷媒洩漏時，請立刻停機、關掉電源、關掉爐灶等火源、地面以空氣掃蕩、充分通風換氣，並儘速聯絡經銷商或本公司服務人員進行檢修，以避免事故發生。因冷媒接觸火源會發生有毒氣體，而且，冷媒比空氣重，會積存於地面，導致地面附近缺氧。	
	當發生燒焦味時，請立刻停機、關掉電源，並儘速聯絡經銷商或本公司服務人員進行檢修，以避免事故發生。	
注意	保護裝置經常動作時或運轉開關動作不確實時，請即刻關斷電源停止運轉，以避免因漏電、過電流，造成觸電、部品破裂、火災的危險。	
	主機運轉中，請勿將手伸入機體內，以避免發生危險。	
	主機附近，請勿使用可燃性噴霧器，及放置易燃性物品，以防止因開關的火花引起火災。	

其他注意事項		
警告	電源線請勿受重物壓迫、夾緊或折曲角度過小、拉扯造成破損，以避免火災、觸電危險。	
	連結器配線拆除時，請勿直接拉扯電線，配線若芯蕊局部斷裂將造成發熱產生火災。	
	萬一發生火災時，請迅速關掉所有電源；並使用油、電氣專用的滅火器。	
	高處維修保養時，請使用穩固安全之踏板。	
	請定期檢查安裝基礎有無破損，避免因安裝基礎破損，導致主機翻落，造成傷害。	



 注 意	主機清潔、檢查時，請務必關掉電源，以避免因風車造成傷害或觸電的危險。	
	請勿用手直接碰觸熱交換器散熱片，避免割傷。	
	請勿爬到冷凍機上方，或在冷凍機上方放置物品，以避免機器損壞或翻倒，造成人員受傷。	
	凝縮器之清洗液要回收，並委請專門人員做廢棄物處理，以必避免環境污染。	
	露出配管及配線請勿碰觸，以避免發生燙傷、觸電的危險。	
	請勿用濕手來操作開關，或接觸電氣部品，以避免發生觸電的危險。	
	請勿用手碰觸主機高溫部品。 壓縮機、凝縮器、配管等部品溫度可能達 100°C 以上，碰觸會遭燙傷。	
	請定期檢查漏電斷路器的動作性。 故障的漏電斷路器，在漏電時無法作動，會發生感電事故。	
	長期不使用時，請務必關掉電源，以避免發生發熱、發火的危險。	

維 修 、 搬 移 、 廢 棄		
 警 告	請勿由非專業人員作維修、改造或拆解的工作，以避免機體損壞或人員傷害等事故。	
	主機要搬移重新安裝時，請直接向經銷商或本公司服務人員接洽。 若安裝不完備，會有漏水、觸電、火災的危險。	
	主機廢棄時，冷媒需排放，並注意通風以避免空氣缺氧。	

### (3) R404A、R507A 新冷媒概述

本機體為保護地球環境，使用臭氧層破壞係數為 0 的 HFC 類之 R404A 冷媒，其和一直以來在使用的 R22 冷媒有些特點不同，而相關內容如下所述，在使用上請特別注意。

#### 1) R404A、R507A 冷媒冷凍機的注意點

- a. R404A、R507A 之冷凍機在規格銘板及電氣箱前蓋(或機體明顯部位)，會標示 R404A、R407A。
- b. R404A、R507A 之冷凍機在型號上，會含有「R」，例：KX-R751WST。
- c. R404A、R507A 之冷凍機所用部品，和 R-22 冷媒部品不可互換共用，請特別注意。

#### 2) R404A、R507A 冷媒的特性

R404A、R507A 冷媒 (HFC 類) 和 R22 冷媒 (HCFC 類) 之主要不同點，如下表所示：

No	項目	R22	R404A R507A	須配合變更的主要項目
1	冷媒組成成分	單一冷媒	混合冷媒	冷媒充填方式變更
2	構成分子	含氮	不含氮	冷凍油及冷媒洩漏檢測器變更
3	礦物油及烷基苯 (alkyl-benzene) 油的相溶性	可相溶	不相溶	不可用以往的冷凍油
4	壓力特性		凝縮壓力比 R22 高	氣密試驗壓力等變更 壓力量測器及工具變更 冷媒配管材質及厚度變更

#### 3) R404A、R507A 冷媒的特長

a. 下為 R404A、R507A 冷媒組成成分表。

冷媒種類	組成成分	HFC 125	HFC 143 a	HFC 134 a
R404A 100%	混合比例	44%	52%	4%
R507A 100%		50%	50%	----

- b. HFC 冷媒因不含氮，故其壓縮機之潤滑性較差。為此，壓縮機、冷凍油及樹脂材等均已變更。因此，**壓縮機必須為 R404A、R507A 冷媒專用**，同時**冷媒檢漏器必須使用較靈敏度的器具**。
- c. 由於 HFC 冷媒和以往 HCFC 冷媒使用之冷凍油(烷基苯油)(日文アルキルベンゼン)(英文 alkyl-benzene)不相容，故必須採用具相容性的合成油(酯油)(日文エステル)(英文 Ester)。如使用以往之冷凍油時，壓縮機吐出的冷凍油會停留在循環系統內，導致壓縮機潤滑性不足，恐會造成壓縮機燒毀。
- d. 冷凍系統運轉壓力不同，所以**冷凍循環系統構成之機械類、儀器類和工具類的氣密試驗壓力耐壓試驗壓力和儀器作動壓力等設定值亦會變更**，而且冷媒配管厚度也會一併變厚。

#### 4) 一般注意事項

- a. 冷凍循環系統壓力(氣密試驗壓力及運轉壓力等)，比以往 R22 高約 1.2 倍。
- b. 使用的冷凍油(酯油)比以往冷凍油(烷基苯油)的吸濕性增加。如此，沉積物的生成和冷凍油自我酸化傾向增高，故應極力避免水分和雜質等不純物侵入系統。
- c. 為減小 b 項所帶來之影響，試運轉後，請將冷凍油更換。



5) 水分管理

因新冷媒和新冷凍油的特性，較以往使用 R22 冷媒系統有較高的水分吸濕特性。若水份侵入系統，會使膨脹閥阻塞、冷凍油酸化及沉積物的生成，故請徹底防止水份侵入。

6) 抽真空

因其比 R22 系統有較高的吸濕性，為避免冷凍油酸化及沉積物的生成，請更確實抽真空。

7) 氣密試驗

本冷凍機已實施氣密試驗(高壓側 22.5kg/cm<sup>2</sup>G (2.21MPa)，低壓側 17.3kg/cm<sup>2</sup>G (1.70MPa))。

另外，因 R404A 冷媒不含氮，與 R22 冷媒洩漏檢測器之檢測方式不同。故不可使用 R22 冷媒洩漏檢測器。

且，R404A 冷媒的洩漏檢測感度要求，為 R22 冷媒的 25~40 倍。故請使用 R404A 冷媒洩漏檢測器。

8) 冷媒充填

本冷凍機於出廠前僅充填微量站壓用 R404A 冷媒，初期充填及服務追加充填之場合，請注意下列事項。

R404A 為疑似共沸混合冷媒，其組成成分之間的蒸發溫度(沸點)有若干差異，若以氣態充填，則容易蒸發的冷媒會被充填進系統，不容易蒸發的冷媒會被殘留在鋼瓶內，造成系統內的冷媒成分並非 R404A。因此，可能無法達到預期的性能，對機體也可能造成損壞。

冷媒充填時的注意事項

- a. 以液冷媒狀態充填，絕對不要以氣態充填。
- b. R404A 冷媒專用鋼瓶為橘色，請確認。
- c. 冷媒鋼瓶請設定為可液態充填。
- d. 充填用複合式壓力錶及充填管，請使用 R404A 專用品。

9) 關於冷凍油

本機已充填冷凍油初期需求量。服務或其他須追加充填時，請注意下列事項。

使用冷凍油，廠牌：

(株) ジャパンエナジー (JOMO)，品名：フレオール α 32N (FREOL α 32N)。

冷凍油充填時的注意事項

- a. 請極力縮短冷凍油和大氣接觸時間。
- b. 追加封入用冷凍油，原則上請一次用完，不要保封冷凍油。
- c. 萬一須保管多餘之冷凍油，容器必須有封閉栓，須能徹底防水分。

## 2、特長

日立半密閉型螺旋式冷凍機具有下列特點。

### (1) 小型・輕量

小型化設計，安裝容易。安裝面積小，安裝費用低。

### (2) 操作容易

壓縮機、油分離器、油冷卻器、凝縮器及控制裝置等，全部整合在主機內，讓操作變得容易。

### (3) 採用差壓給油方式

採用差壓給油方式，無須油泵浦。加上，結構簡單的螺旋壓縮構造，無吸入及吐出氣門等運動機構，使得信賴性大幅提升。

### (4) 保養維修簡單化

因為沒有使用軸封，所以保養維修性，比開放型螺旋式壓縮機更簡單化。

### (5) 採用日立最新螺旋齒形的壓縮機

本冷凍機所採用的壓縮機，為日立最新螺旋齒形的壓縮機，螺旋桿在日立最高精度的加工下，即使在最嚴苛的運轉條件時，冷凍機仍可穩定的發揮高性能。

新齒形為公 5 齒母 6 齒，從吸入到吐出間所形成的壓縮室為 4 個，較舊齒形(公 4 齒，母 6 齒，壓縮室 3 個)更不易洩漏，可以得到更高的性能。

### (6) 低振動・低噪音

比起往復式壓縮機所採用的 4 極低速馬達，本冷凍機所採用的螺旋式壓縮機為 2 極(2 倍轉速)馬達，運轉時的低振動及低噪音為其特長。

螺旋式壓縮機馬達轉動的回轉能量，不用改變方向，就直接傳給螺旋桿壓縮冷媒，不像往復式壓縮機，需經由曲軸回轉，才能傳動能量給汽缸作往復運動，所以不會產生運轉不平衡。

螺旋式壓縮機馬達軸心就是公螺旋桿，馬達回轉的能量，不用改變方向，即可直接驅動母螺旋桿壓縮冷媒，不像往復式壓縮機，需經由曲軸回轉來改變運動方向，再由汽缸作往復運動，所以即使本冷凍機所採用的螺旋式壓縮機(2 極馬達)轉速雖然為往復式壓縮機(4 極馬達)轉速的 2 倍，仍不會產生運轉不平衡，並具有振幅小的特性。

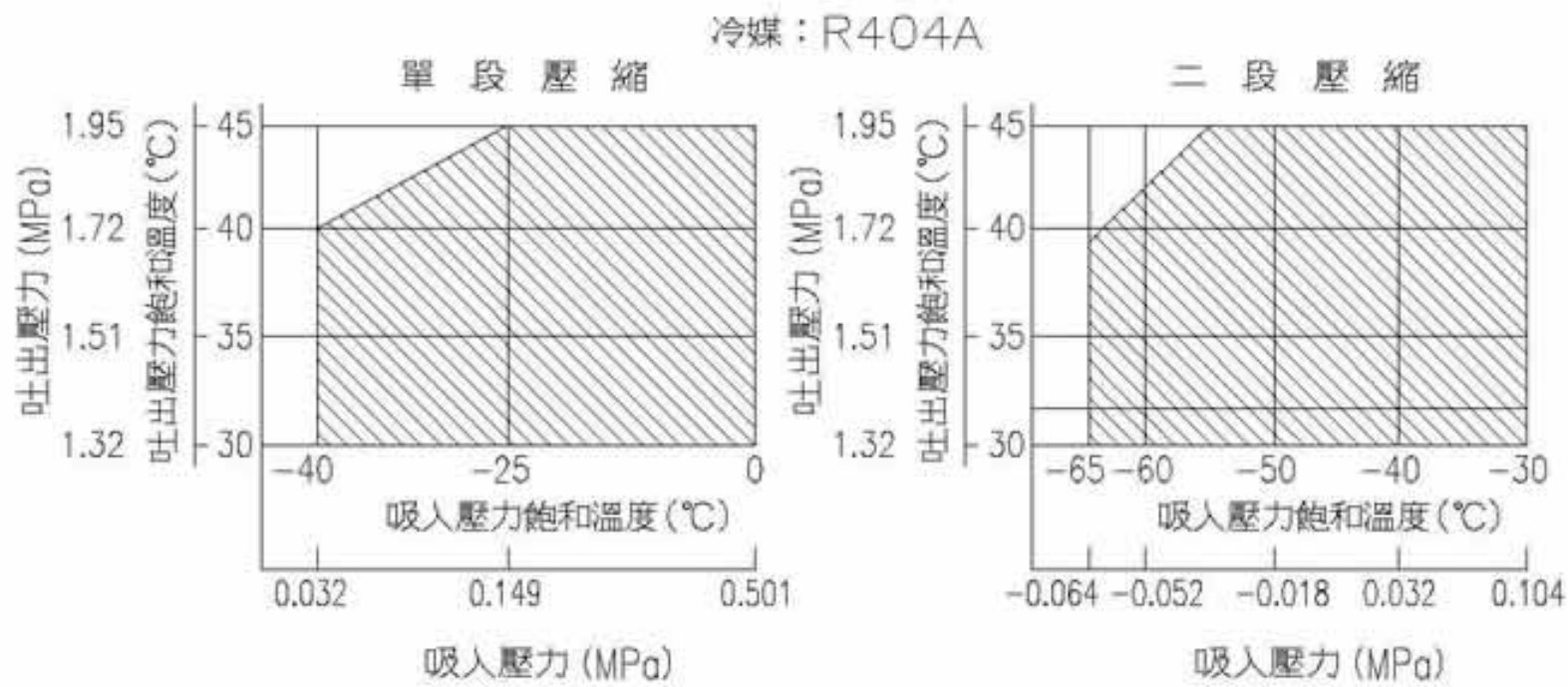
因此，螺旋式冷凍機使用簡單的防振裝置，即可達到很好的防振效果，即使主機安裝在中間樓層或頂樓也無問題。



### 3、使用基準

#### (1) 使用範圍

本機之使用範圍如下所示。



項目	運轉範圍	
	單段壓縮	二段壓縮
壓力	吐出壓力	1.32~1.95 MPa
	給油壓力	吐出壓力-0.147 MPa 以內
	起動時低壓壓力	—
	吸入壓力	0.032~0.501 MPa      -0.062~0.103 MPa
溫度	吸入冷媒溫度	過熱度 5~15 °C
	吐出冷媒溫度	120 °C 以下      110 °C 以下
	給油溫度	40~60 °C
	機房溫度	2~40 °C
	冷卻水入口溫度	25~34 °C
	冷卻水出口溫度	39 °C 以下
電壓	電源電壓	額定電壓的 1±10% 以內
	電壓不平衡率	額定電壓的 2% 以內
	最低起動電壓	額定電壓的 85% 以上

註：

1. 機房溫度為 2~40°C，請注意機房的換氣冷卻。
2. 低溫部的吸入配管、吸入阻止閥、吸入過濾器、吸入逆止閥、液配管（過冷卻器後的過冷液）等部位，請於現地做保溫。如未作保溫，則會因為反覆結冰及融冰，造成局部生鏽。
3. 使用熱氣除霜時，請參考次頁的熱氣除霜注意事項。
4. 不可作冷媒系統並聯運轉，如有大容量需求時，請使用日立標準多壓縮機冷凍機。

## (2) 熱氣除霜的注意點

冷凍機使用於熱氣除霜(Hot Gas Defrost)時，除了必須遵守基本的冷凍機使用基準以外，特別須注意的事項如下。

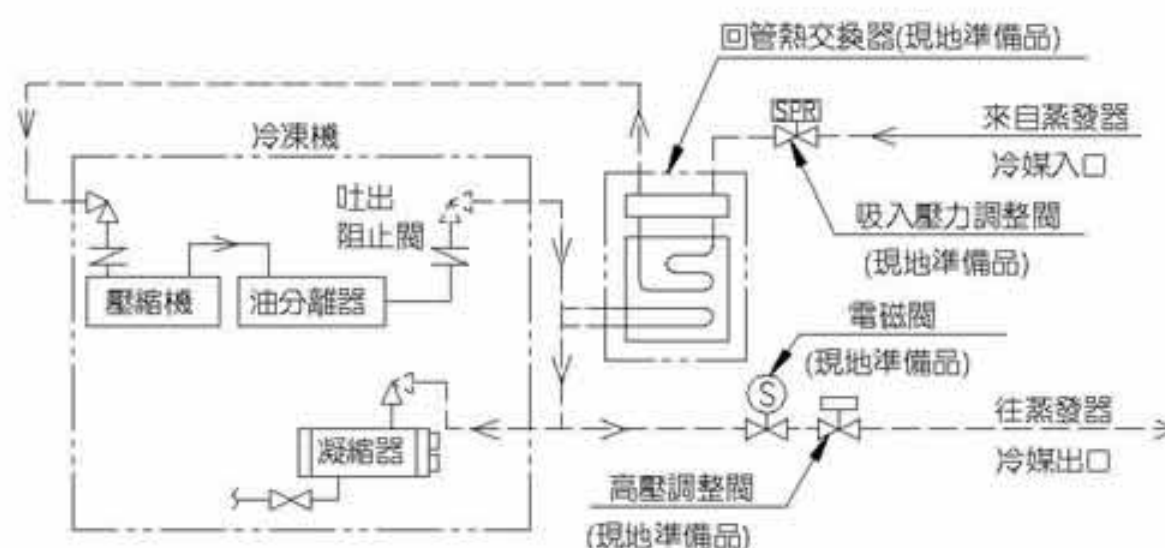
### 1) 給油壓力需確保在 12.2kg/cm<sup>2</sup>G (1.2MPa) 以上。

(特別是除霜中給油壓力降低時，所需確保的最低限。)

壓縮機軸承部的潤滑，是以「給油壓力-中間壓力」之差壓給油方式供油。給油壓力過低，將使壓縮機軸承部因潤滑不良而燒毀，因此，請追加高壓調整閥，以控制吐出壓力及給油壓力，避免過低。

使用二段壓縮的冷凍機時，通常運轉時吐出冷媒溫度不高(在 55°C~80°C間)，故使用於熱氣除霜時，除了給油壓力確保在 12.2kg/cm<sup>2</sup>G (1.2MPa) 以上，同時需確保吐出溫度，以防止除霜效果不良。

『高壓調整閥型號例 Denfoss製 PM型+CVP (HP)』



此配管系統圖會隨著所搭載的回管熱交換器型式不同而不同。

### 2) 吸入壓力即使在過渡時期也需控制在 1.1 kg/cm<sup>2</sup>G (0.11 MPa) 以下。

(特別是除霜中給油壓力降低時，所需確保的最低限。)

吸入壓力過高會產生過載，機體內部也可能會受損，請以吸入壓力調整閥控制吸入壓力。

### 3) 吸入冷媒過熱度應調整在 5~15°C間。

重複的液回流，液壓縮將會使壓縮機受損。

### 4) 熱氣除霜組件等不可使冷凍油有滯留狀況發生，須讓冷凍油能順利的回流至壓縮機。

### 5) 冷凍機的熱氣取出口，請設置在油分離器出口之吐出逆止閥的下游側。熱氣除霜配管不可有異常振動，應予以適當固定。

### 6) 熱氣除霜時，為防止凝縮器內壓力過低引起的散熱管凍結，除霜中應保持冷卻水流通。

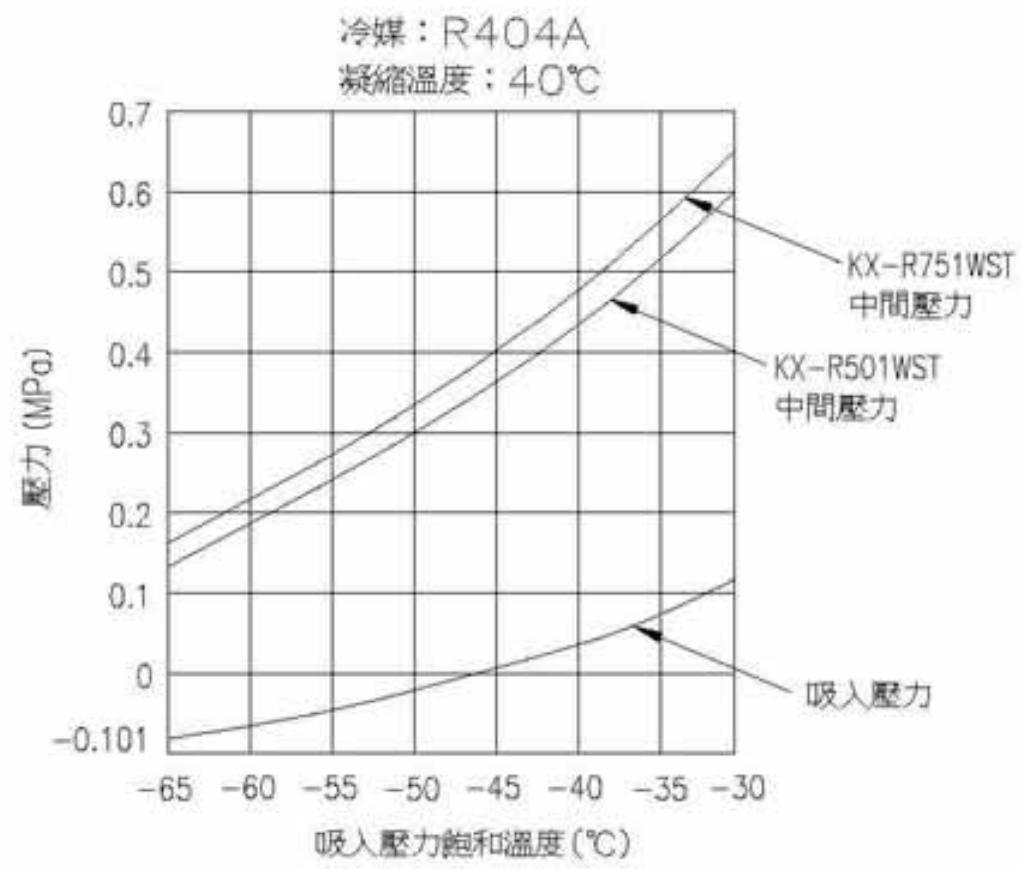
1)~4) 不僅限定於使用熱氣除霜的系統，一般冷凍系統也必須注意。

熱氣除霜組件製造商的技術資料等，有關於冷凍機與熱氣除霜組件組合的技術指導及注意事項，請詳讀並遵守。



### (3) 中間壓力線圖 (限二段機)

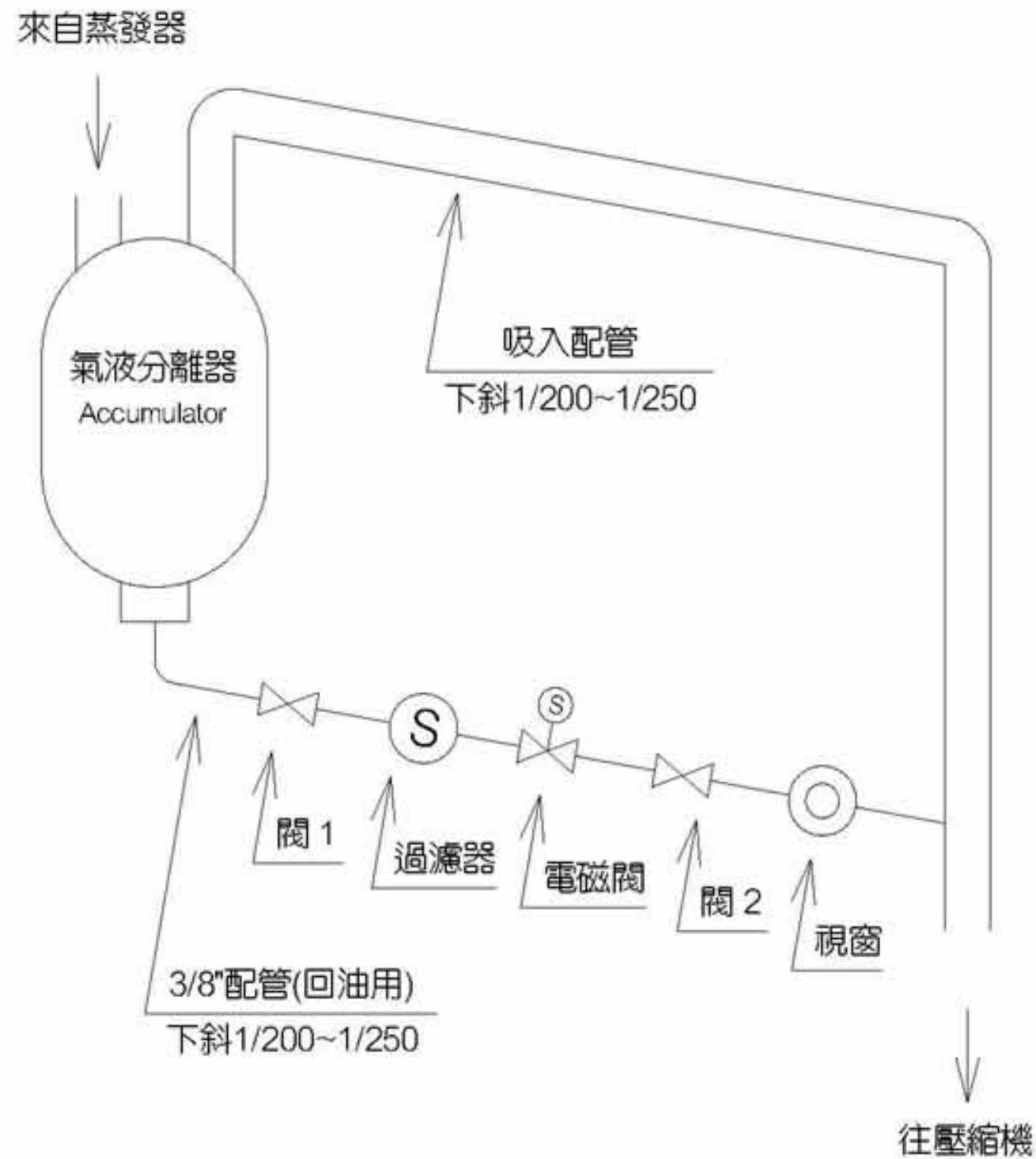
下圖是壓縮機在 100% 運轉時，中間壓力的標準值。當壓縮機在部分負載運轉時，中間壓力會比下圖所示之值更低。



#### (4) 安裝氣液分離器 (Accumulator) 時的注意點

- 1) 若低壓側搭載的設備為乾式蒸發器 (Unit cooler 等) 時，氣液分離器的內容積，以全冷媒量體積的 50% 為基準。
- 2) 氣液分離器的入出口管徑，請與冷凍機冷媒吸入口管徑相同。
- 3) 氣液分離器內部，連接壓縮機吸入側的 U 字管，下方部須有回油孔。
- 4) 氣液分離器外殼最底部，須有回油配管接續口。

特別是二段壓縮的機種，吸入壓力經常為負壓的情況，如因為水分侵入，導致項 3) 所指的回油孔凍結阻塞，則會發生回油不良而損傷壓縮機。



※1：電磁閥的ON/OFF，請與壓縮機ON/OFF同步。

※2：請調整閥2的開度，並由視窗確認冷凍油的流動情況。

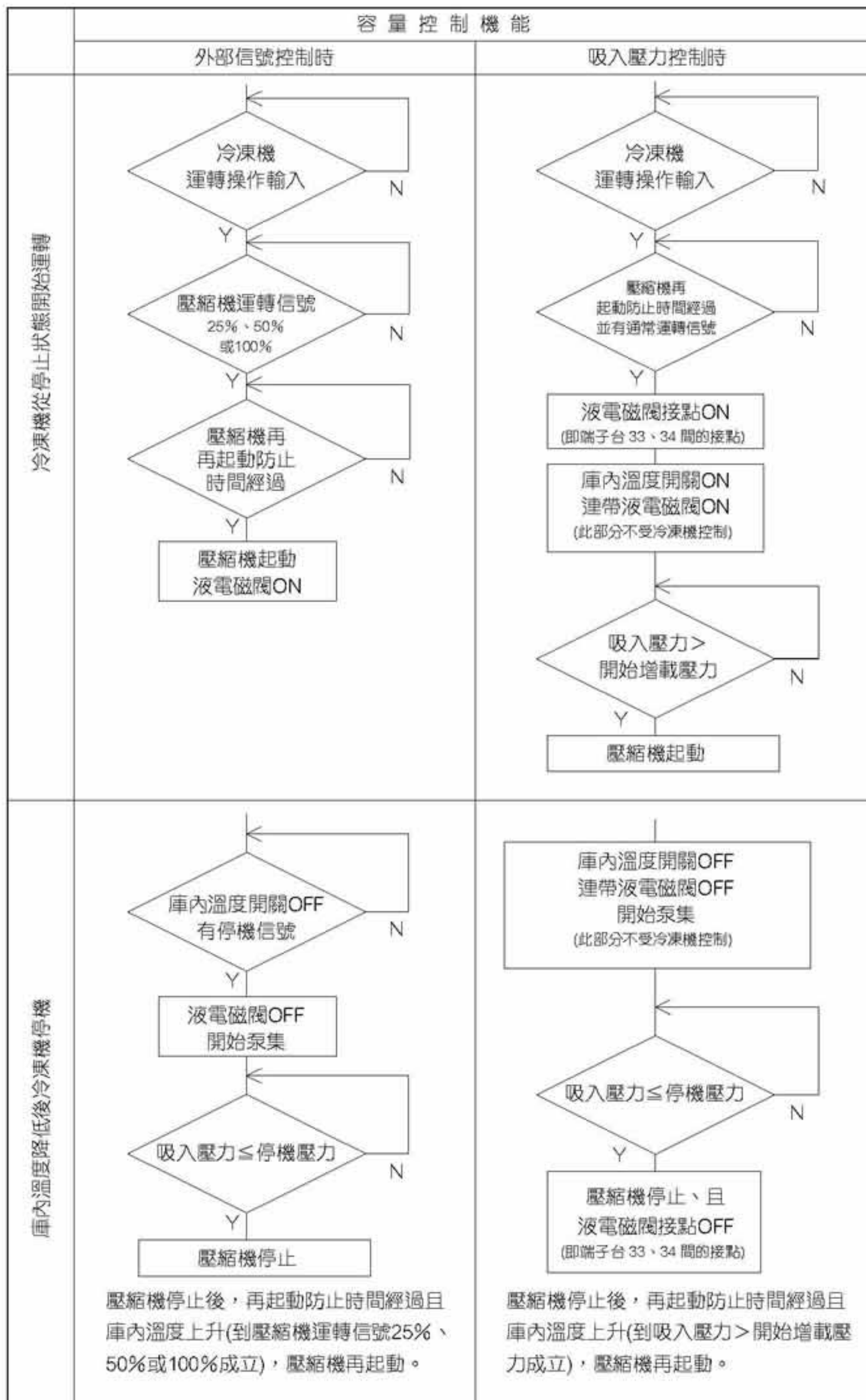


## 4、冷凍機的控制

本冷凍機有下列控制機能。

控制分類	控制名稱	控制內容
顯示	(1) 顯示機能	運轉狀態及警報指令由 7 個符號顯示，並能顯示溫度及壓力。
壓縮機控制	(2) 起動旁通控制	壓縮機停止中的起動旁通控制。
	(3) 再起動防止控制	壓縮機的再起動防止機能。
	(4) 起動控制	Y-△起動及最小容量起動控制。
保護控制	(5) 逆轉防止	三相輸入狀態檢測，防止逆相、欠相運轉。
	(6) 誤操作防止	設定錯誤時輸出警報。
	(7) 吐出過熱防止	吐出冷媒溫度過高時停止運轉。
	(8) 給油溫度過熱防止	給油溫度過高時進行重試控制。
	(9) 給油差壓異常防止	給油差開關動作時進行重試控制。
	(10) 低壓異常低下防止	低壓壓力異常低下時進行重試控制。
補助控制	(11) 瞬間停電復歸控制	約 2 秒以下的瞬間停電時，會先暫停運轉，待復電後，且再起動防止時間經過後再起動。
	(12) 停電復歸控制	約 2 秒以上的停電時，會先暫停運轉，待復電後，且再起動防止時間經過後再起動。
	(13) 冷媒回收運轉	冷媒回收後壓縮機停止運轉。
	(14) 壓縮機強制停止	可強制壓縮機停止運轉。
	(15) 感測器異常時的應急運轉	感測器異常發生時可應急運轉。
容量控制	(16) 外部信號控制	依據外部信號進行容量控制。
	(17) 吸入壓力檢知控制	依據冷凍機本身的感測器檢知吸入壓力進行容量控制。
	(18) 以 DC24V 繼電器進行運轉操作	以 DC24V 繼電器進行遠隔運轉操作。

本冷凍機有 2 種容量控制方式。  
 詳細內容後續另有介紹，但通常運轉的流程圖如以下所示。





(1) 顯示機能

冷凍機的運轉詳細狀況，以 LED 符號顯示。

LED 符號顯示型式有以下幾類，「通常顯示」、「點檢顯示」、「警報履歷」、「警報資料」等。


1) 通常顯示

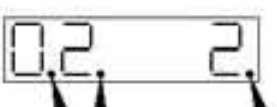
下表為通常顯示的符號。※以外的項目為運轉狀態及溫度交互顯示。

項 目		顯示代號
運轉 狀態 顯示	電源投入時(主機停止)	C1 88
	※等待聯鎖配線回授	PU PU
	聯鎖配線回授後	C1 oF
	壓縮機運轉中	C1 Co
	冷媒回收運轉中	C1 Pu
	溫度開關停機中	C1 oF
	等待再起動防止時間經過	C1 Cd
	強制泵集停機之外部信號停機中	C1 FP
	強制停機中	C1 de
	主機停止操作後	C1 88
溫度表示		吸入溫度 吐出溫度
※保護裝置作動時		警報指令 警報指令

a. 壓縮機運轉時

交互顯示此2畫面

運轉狀態  亮 (2.5秒鐘)  
滅 (0.5秒鐘)

溫度顯示  亮 (2.5秒鐘) 例：吐出冷媒溫度 102°C  
滅 (0.5秒鐘) 吸入冷媒溫度 -2°C

100°C以上小數點亮

0°C以下小數點亮

b. 保護裝置作動時

保護作動時，警報指令將個別顯示。警報顯示時，無法切換至「點檢顯示」、「警報履歷顯示」及「警報資料顯示」。

警報信號會亮滅來回2次。

 亮 (1.0秒鐘)  
滅 (0.5秒鐘)

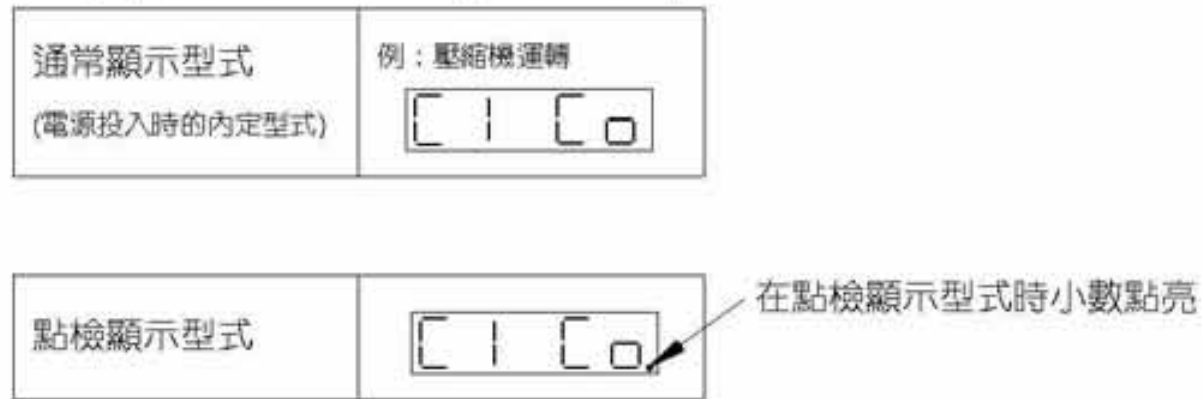
警報指令表

項 目	顯示代號
給油溫度過熱防止控制作動	C1 01
高壓壓力開關(63H)作動	C1 02
相位檢出異常(逆相、欠相)	C1 05
吐出過熱防止控制作動	C1 08
低壓異常低下	C1 47
給油差壓開關(63Q)作動	C1 49
壓縮機用過電流繼電器(51C)作動	C1 63
壓縮機用內藏溫度開關(49C)作動	C1 65
吐出溫度感溫筒異常	C1 23
給油溫度感溫筒異常	C1 25
吸入壓力感測器異常	C1 29
聯鎖信號異常	61 61
誤設定異常(DSW5)	31 31
誤設定異常(DSW4)	32 32
誤操作異常	33 33
低壓異常低下重試控制中	C1 P6
給油差壓異常重試控制中	C1 P7
給油溫度上昇重試控制中	C1 P8
註： 聯鎖信號異常(顯示代號 61-61)時，仍可先行開機，待主機偵測到聯鎖信號後，異常信號會自動消失。	



## 2) 點檢模式

SW3(△)押3秒以上，可切換(通常 / 點檢)顯示型式。



由於，電源投入時的內定顯示型式為「通常顯示型式」，欲顯示最新警報、設定值、壓力、溫度等資料時，請押 SW3 (△) 3 秒以上，切換成「點檢顯示型式」。  
押△或▽，可依序切換顯示 No.。

其他相關特性如下。

- SW3 (△) 與 SW4 (▽) 均無操作達 60 分鐘以上，會自動切回「通常顯示型式」。
- 萬一保護裝置動作時，會自動切到「警報指令顯示型式」。
- 在「點檢顯示型式」狀態時，(SW1)無效。

「點檢顯示型式」的顯示方式為項目和數值交互顯示。

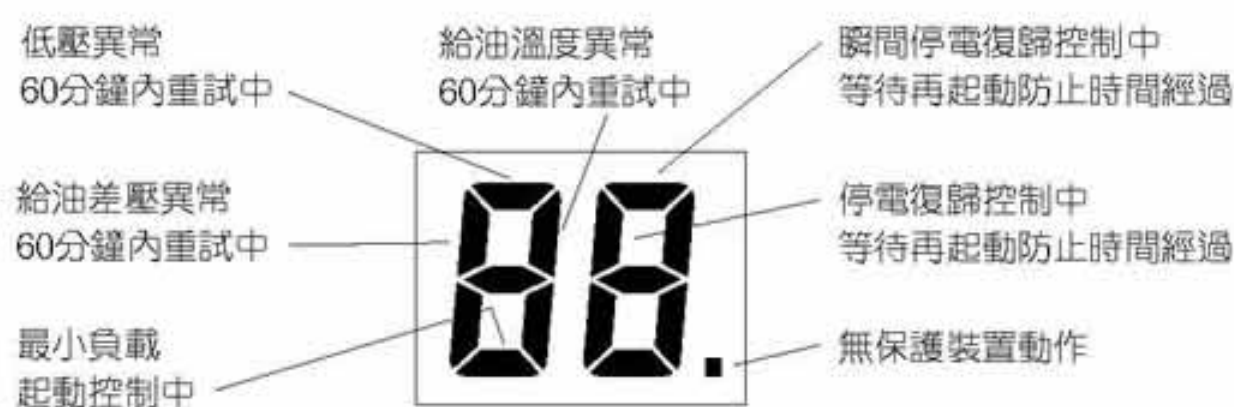
例：停機壓力 0.035MPa 的顯示方式，會交互顯示以下畫面。



No.	項目	顯示代號	備註
1	最新警報指令		
2	開始增載壓力	Lu	單位：MPa
3	開始降載壓力	Ld	單位：MPa
4	停機壓力(Ps cut 值)	Lc	單位：MPa
5	增載遲延時間	uC	單位：秒
6	降載遲延時間	dC	單位：秒
7	增載 2 壓力幅	uP 2	單位：MPa
8	增載 1 遲延時間	uC 1	單位：秒
9	低壓異常取消時間	Lc -C	單位：秒
10	吐出壓力(選購品)	C1 Pd	單位：MPa
11	吸入壓力	c1 PS	單位：MPa
12	吐出溫度	C1 td	單位：°C
13	吸入溫度	C1 tS	單位：°C
14	給油溫度	C1 to	單位：°C
15	冷媒液出口溫度(選購品)	C1 te	單位：°C
16	外氣溫度(選購品)	tA	單位：°C
17	壓縮機輸出容量	C1 Ld	輸出容量以 100、75、50、25 表示，停止以--表示。
18	保護控制作動狀態	C1 PC	詳下圖。
19	控制軟體 ROM No.	r no	

註：

1. 按押△及▽，可變更顯示 No.。
2. No.2, 3, 5, 6, 7, 8 只在吸入壓力檢知控制時，才會顯示。
3. No.9 只在外部信號控制時，才會顯示。
4. No.15, 16 的溫度開關為選購品，在未安裝時會顯示 UUUU。



### 3) 警報履歷顯示型式

SW3(△)及SW4(▽)同時押3秒以上，可切換(通常 / 警報履歷)顯示型式。

通常顯示型式 (電源投入時的內定型式)	例：壓縮機運轉 [ 1 ] [ 0 ]
警報履歷顯示型式	會交互顯示以下兩畫面。 [ No. 10 ] [ 1 ] [ 02 ]

註：

1. No.10為最新警報。
2. 押△或▽，可依序切換顯示No.。

由於，電源投入時的內定顯示型式為「通常顯示型式」，**欲切換成「警報履歷顯示型式」，請同時押 SW3 (△) 與 SW4 (▽) 3 秒以上。**

其他相關特性如下。

- a. 切到「警報履歷顯示型式」後，會先顯示最新警報 (No. 10)，警報履歷僅保存最新之 10 筆，押△或▽，可依序切換顯示 No.。
- b. SW3 (△) 與 SW4 (▽) 均無操作達 30 秒以上，會自動切回「通常顯示型式」。
- c. 萬一保護裝置動作時，會自動切到「警報指令顯示型式」。
- d. 在「點檢顯示型式」狀態時，(SW1)無效。
- e. 欲清除警報履歷時，將 SW3 (△) 與 SW4 (▽) 同時押住，並投入電源即可。

### 4) 警報資料顯示型式

項 3) 的警報履歷中，在最新警報 (No. 10) 停機前的感測器數值，可依以下所示的操作方法使其顯示。

SW4(▽)押3秒以上，可切換(警報履歷 / 警報資料)顯示型式。警報履歷在No.10才有效。

警報履歷顯示型式	會交互顯示以下兩畫面。 [ No. 10 ] [ 1 ] [ 02 ]
警報資料顯示型式 (同點檢顯示之內容)	最新警報 [ 1 ] [ 02 ]

註：

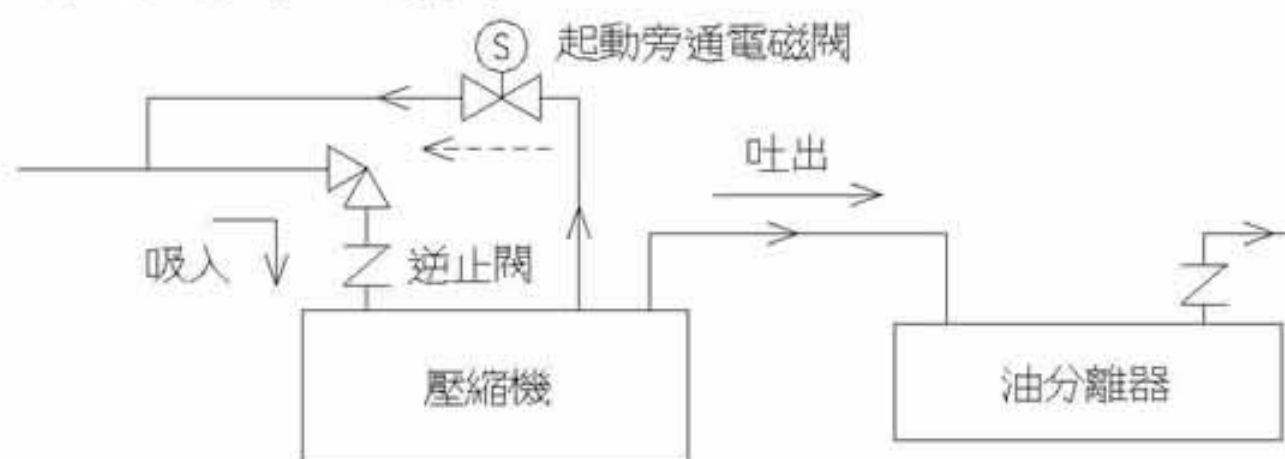
1. 警報資料僅保存最新警報 (No.10)。
2. 警報資料在電源OFF後，即被清除。
3. 警報資料未保存時，會以「--」亮滅2次後，回到警報履歷顯示型式。
4. 押△或▽，可依序切換顯示No.。
5. SW3(△)及SW4(▽)連續30秒未操作時，即自動回到通常顯示型式。

SW3(△)及SW4(▽)同時押3秒以上，可切回通常顯示型式。

通常顯示型式 (電源投入時的內定型式)	例：壓縮機運轉 [ 1 ] [ 0 ]
------------------------	------------------------



## (2) 起動旁通控制(限二段機)



當壓縮機停機時間超過 2 小時以上，為減輕起動負荷，起動旁通電磁閥會在壓縮機再起動防止時間(通常為 10 分鐘)打開。且在壓縮機起動後馬上關閉。

## (3) 再起動防止控制

為防止壓縮機起動頻繁，當壓縮機停機後，10 分鐘內無法再起動。且液電磁閥 (20A) 在此期間內也無法打開。再起動防止時間由旋鈕 (RSW4) 設定。



RSW4 的 設定號碼	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
設定時間(分)	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
出廠標準設定	●									

## (4) 起動控制

### 1) Y-△起動控制

壓縮機的起動方式採用 Y-△方式，各機種均由各自被設定完成的時間，進行 Y-△切換。切換時間由指撥開關 (DSW2) 設定。

DSW2		切換時間 (秒)	出廠 標準設定
Pin 1	Pin 2		
OFF	OFF	1.0	
ON	OFF	1.5	
OFF	ON	2.5	●
ON	ON	5.0	

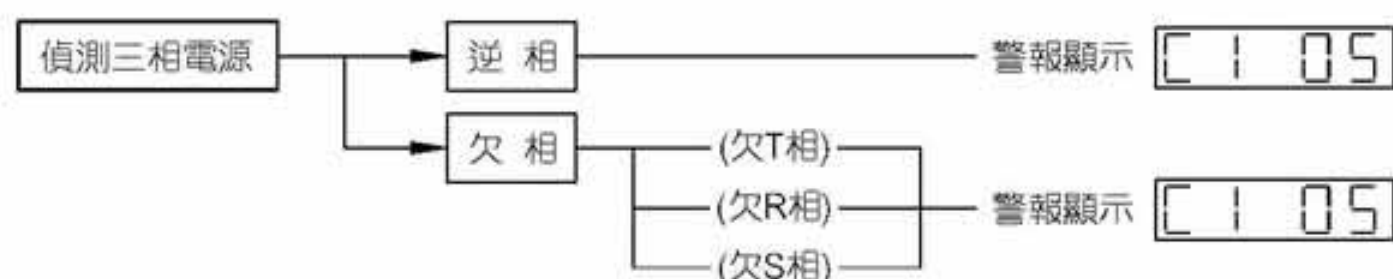
### 2) 起動最小負載控制

為減輕壓縮機起動時的負載，壓縮機起動後 30 秒內，維持最小負載運轉，起動最小負載運轉時間由指撥開關 (DSW2) 設定。

DSW2		最小負載時間 (秒)	出廠 標準設定
Pin 3	Pin 4		
OFF	OFF	30	●
ON	OFF	60	
OFF	ON	180	
ON	ON	300	

## (5) 逆轉防止控制

螺旋式壓縮機藉由公母螺旋桿在固定的旋轉方向，將螺旋桿互相咬合所形成的空間減少，對冷媒進行壓縮。當壓縮機以逆方向旋轉時，即無法達到壓縮的效果。因此，本機具有三相電源檢知功能，當電源有逆相或欠相時，本機無法運轉。



## (6) 誤設定及誤操作防止

### 1) 誤設定

- 如欲設定容量控制為「吸入壓力檢知控制」，而設定內容超出 4. (16) 2) 所示範圍時，警報代號將顯示 31-31 (DSW5 誤設定異常)。
- DSW4 於出廠前已設定為出廠標準設定，請勿變更。出廠標準設定內容，請參考電氣配線圖。如設定被變更成不合理情況，則警報代號將顯示 32-32 (DSW4 誤設定異常)。

### 2) 誤操作

- 運轉操作的誤操作 (主機在停機狀態)  
當切換開關 (SW6) 為 Local (主機側操作) 時，由遠隔側輸入起動信號，機體不會起動，且警報代號將顯示 33-33 (誤操作異常)。  
當切換開關為 Remote (遠隔側操作) 時，由主機側輸入起動信號，機體不會起動，也無任何警報顯示。
- 切換開關 (SW6) 的誤操作 (主機在運轉狀態)  
切換開關 (SW6)，由 Local 切往 Remote 或由 Remote 切往 Local，機體會停止運轉，且警報代號將顯示 33-33 (誤操作異常)。

## (7) 吐出冷媒過熱防止

當吐出感溫筒檢出溫度達 (二段機 110°C、單段機 125°C) 以上時，壓縮機會停止，且警報代號將顯示 C1-08。

## (8) 給油溫度過熱防止

當給油溫度感溫筒檢出溫度達 70°C 以上時，壓縮機會暫時停止，且警報代號將顯示 C1-P8 (重試控制中)，直到壓縮機再起動。

當給油溫度降至 50°C 以下，且壓縮機再運轉防止時間經過後，壓縮機再起動。

當 C1-P8 重試開始的 60 分鐘內，再發生給油溫度過高停機達 2 次時，警報代號將顯示 C1-01。

## (9) 給油差壓異常防止

當給油差壓開關 (作動值 0.196MPa) 作動持續 30 秒時，壓縮機會暫時停止，且警報代號將顯示 C1-P7 (重試控制中)，直到壓縮機再起動。

當壓縮機再運轉防止時間經過後，壓縮機再起動。

當 C1-P7 重試開始的 60 分鐘內，再發生給油差壓過高停機達 2 次時，警報代號將顯示 C1-49。

### (10) 低壓異常低下防止

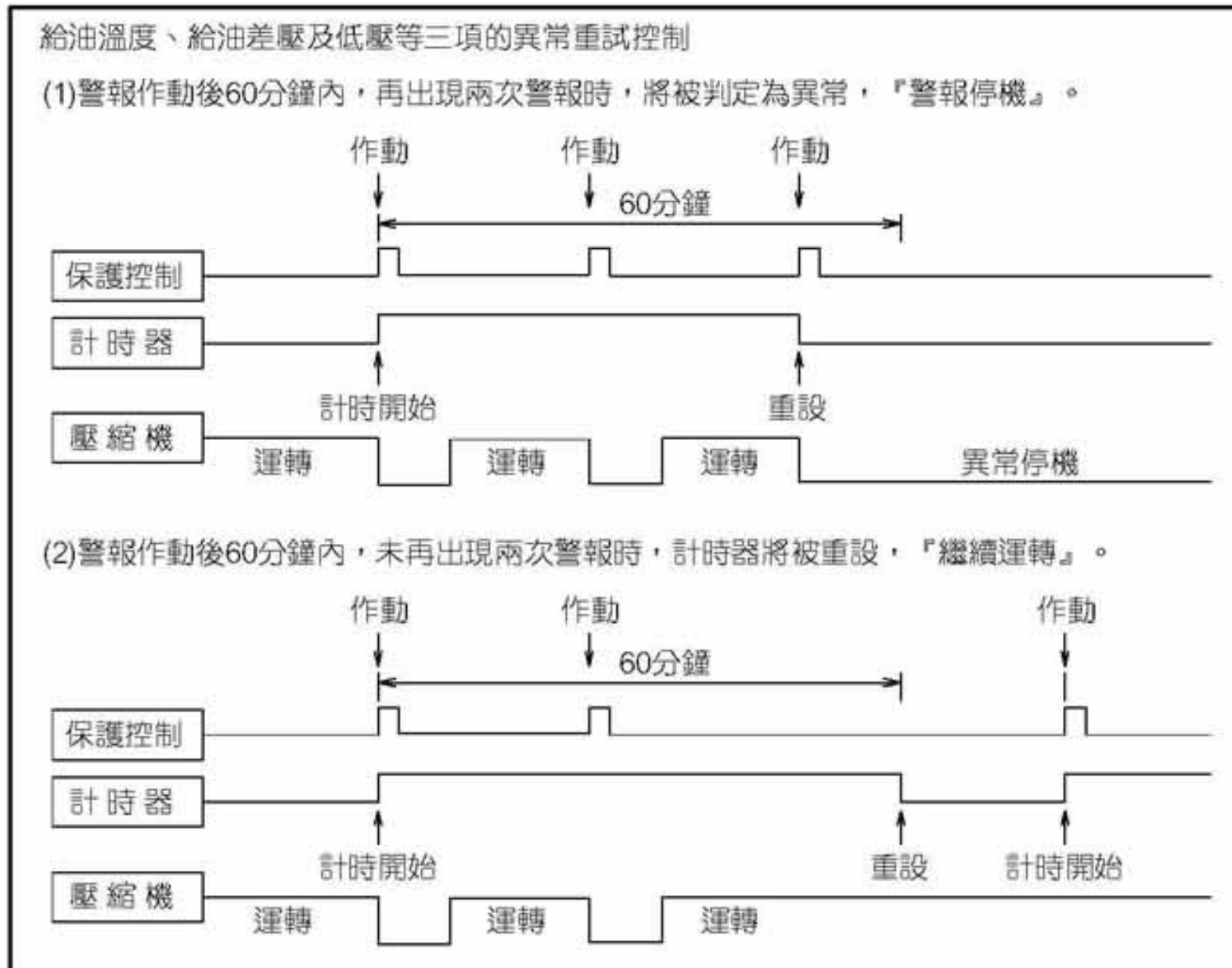
當容量控制設定為「外部信號控制」時，且壓縮機運轉中的溫度開關停機信號，及強制泵集停機信號均未輸入前，以下 2 條件中之任何條件成立時，壓縮機會暫時停止，且警報代號將顯示 C1-P6 (重試控制中)，直到壓縮機再起動。

- 1) 低壓壓力低至停機壓力(Lc)以下，及低壓異常取消時間(Lc-C)經過。
- 2) 低壓壓力低至停機壓力(Lc)設定範圍之下限值(二段機 -0.081MPa、單段機 0.005MPa)時。

當壓縮機再運轉防止時間經過後，壓縮機再起動。

當 C1-P6 重試開始的 60 分鐘內，再發生低壓異常低下停機達 2 次時，警報代號將顯示 C1-47。

**低壓異常取消時間(Lc-C)，可參照項 4. (16) 3) 進行變更設定。(初期值為 90 秒)**





## (11) 停電復歸控制

### 1) 瞬時復歸控制

因本機所有的運轉設定值都被記憶著，當發生瞬時停電後，待壓縮機再運轉防止時間經過，壓縮機會再起動，並依原本的設定值運轉。

註記：

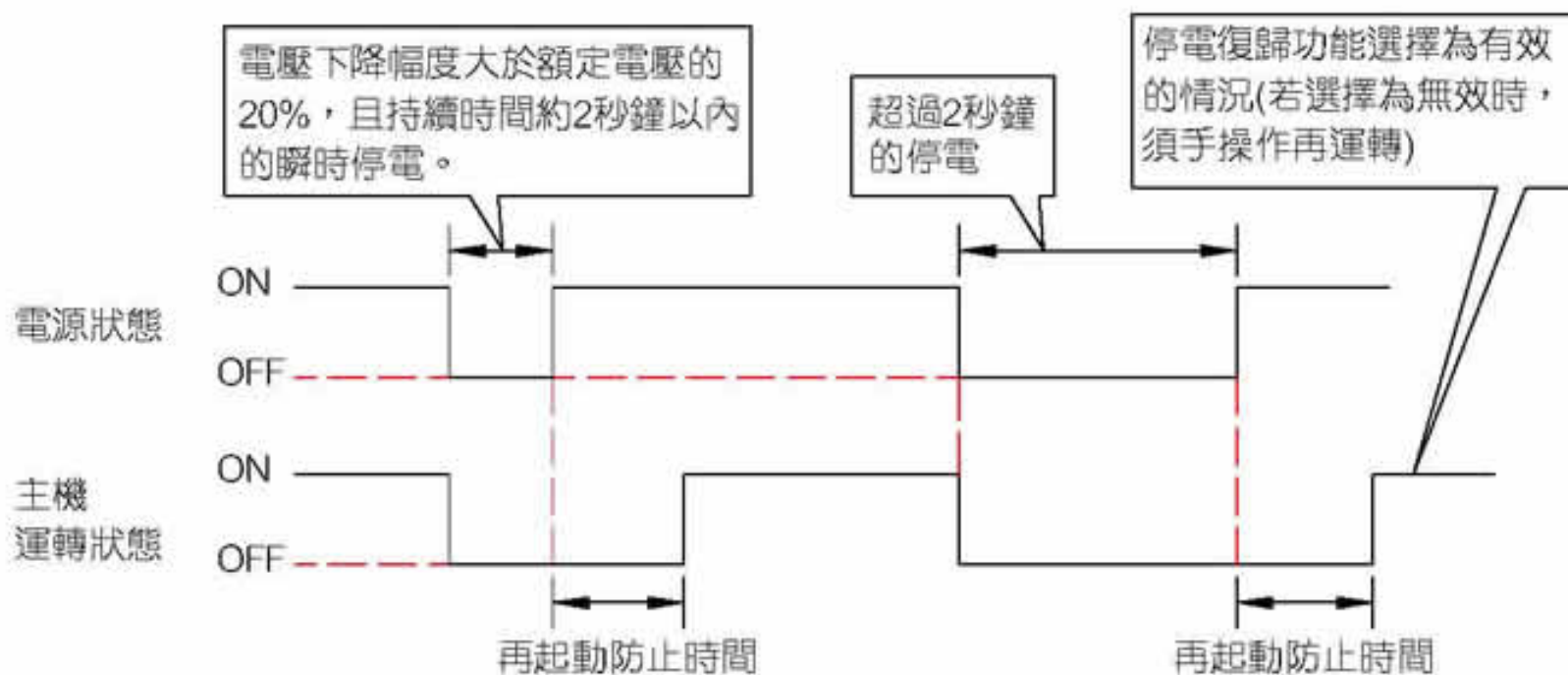
- 瞬時停電是指，電壓下降幅度大於額定電壓的 20%，且持續時間在(約)2 秒鐘以內。
- 如選擇(停電復歸機能有效)，則即使超過 2 秒鐘以上的停電後，仍可同瞬時停電後的模式，壓縮機自動再起動。
- 如選擇(停電復歸機能無效)，則超過 2 秒鐘以上的停電後，需手動重開機。

### 2) 停電復歸機能(選擇性)

如選擇(停電復歸機能有效)，則當總電源關閉後再復電時，也將同瞬時停電後的模式，壓縮機自動再起動，因此，設備全體的安全性及日常保養方面的工作需特別注意。

停電復歸機能由指撥開關(DSW7)設定。

DSW7 Pin 4	控制內容	出廠標準設定
ON	停電復歸功能有效	
OFF	停電復歸功能無效	●



※停電復歸控制為，瞬時停電後壓縮機會依原設定值再起動運轉，但如瞬時停電前，壓縮機為停機狀態，則瞬時停電後，壓縮機仍為停機狀態。

## (12) 冷媒回收運轉

當冷凍機運轉時，檢知到以下的冷媒回收信號時，主液電磁閥 (20A) 會關閉，進行冷媒回收運轉，直到「吸入壓力到達停機壓力」或「設定的冷媒回收時間經過」壓縮機才會停止。

正當進行冷媒回收運轉中，而冷媒回收信號消失時，會回復到通常運轉。

**停機壓力 (Lc)，可參照項 4. (16) 3) 進行變更設定。**

### 1) 冷媒回收信號

- a. 容量控制設定為「外部信號控制」時的「溫度開關停機」信號。
- b. 「強制泵集停機」信號。
- c. 切換開關 (SW6) 設定在 Local 時，押 SW1 即進行冷媒回收運轉。  
(以 SW1 進行冷媒回收運轉時，重複押 SW1，會回復到通常運轉)  
(在點檢顯示型式及設定型式時，SW1 無功能)。

### 2) 冷媒回收時間的設定

冷媒回收時間由旋鈕 (RSW3) 設定。



RSW3 的 設定號碼	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
設定時間(分)	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
出廠標準設定		●								

## (13) 壓縮機的強制停機

經由指撥開關 (DSW3) 的操作，可強制壓縮機停機。此時，LED 不顯示。待壓縮機運轉指令檢知後，指撥開關切換到 ON，及壓縮機再運轉防止時間經過，壓縮機才會起動。

DSW3				壓縮機的設定	出廠 標準設定
Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4		
ON	OFF	OFF	OFF	通常運轉時	●
OFF	OFF	OFF	OFF	壓縮機強制停止時	

#### (14) 感測器異常時的應急運轉

為防止，因吸入壓力感測器、感溫筒等異常，導致冷凍機無法運轉的情況發生，可忽略感測器異常，進行應急運轉。

但，安全性的保護裝置，如高壓開關(63H)、壓縮機用內藏溫度開關(49C)及過電流繼電器(51C)等，則仍然有效。

##### 1) 設定方法

先暫時關掉電源，然後將切換開關(SW8)切到「應急」，將切換開關(SW6)切到「Local」，再重新送電即可。

##### 2) 運轉/停機操作

押運轉開關(SW1)即可運轉，押停機開關(SW2)或遠隔停機開關(BSR2)即可停機。此時已不對吸入壓力作判定，故縱使吸入壓力非常低，也不會停機。

##### 3) 應急運轉時，下列的感測器異常及保護控制無效

- a. 吸入壓力感測器異常。
- b. 吐出溫度開關異常。
- c. 給油溫度開關異常。
- d. 吐出冷媒過熱防止控制。
- e. 給油溫度過熱防止控制。
- f. 低壓異常低下防止控制。
- g. 冷媒回收停止控制。

##### 4) LED 顯示

- a. 項 3) 以外的項目可正常顯示。
- b. 應急運轉時的壓縮機運轉狀態，以「C1 ou」顯示。



## (15) 以外部信號作容量控制

### 1) 控制方法

將現地準備的溫度調節器、切換開關等，作為外部信號，配到端子台 No. 13~16 號端子即可。

#### a. 壓縮機的發停信號

壓縮機的起動信號，即為端子 No. 13~16 的 25%、50%、100%運轉信號。

通常運轉時的停機信號，即為端子 No. 13~16 的溫度開關停機信號，當接受到信號後，端子 No. 17~18 的液電磁閥被 OFF，進行冷媒回收運轉，直到吸入壓力到達停機壓力時，壓縮機停機。

#### b. 強制停機信號(一般情況請勿使用)

強制停機為，壓縮機在未進行冷媒回收的情況下，立即停機。

#### c. 強制泵集停機信號

強制泵集停機的動作與溫度開關停機的動作完全一樣，僅 LED 顯示不同。

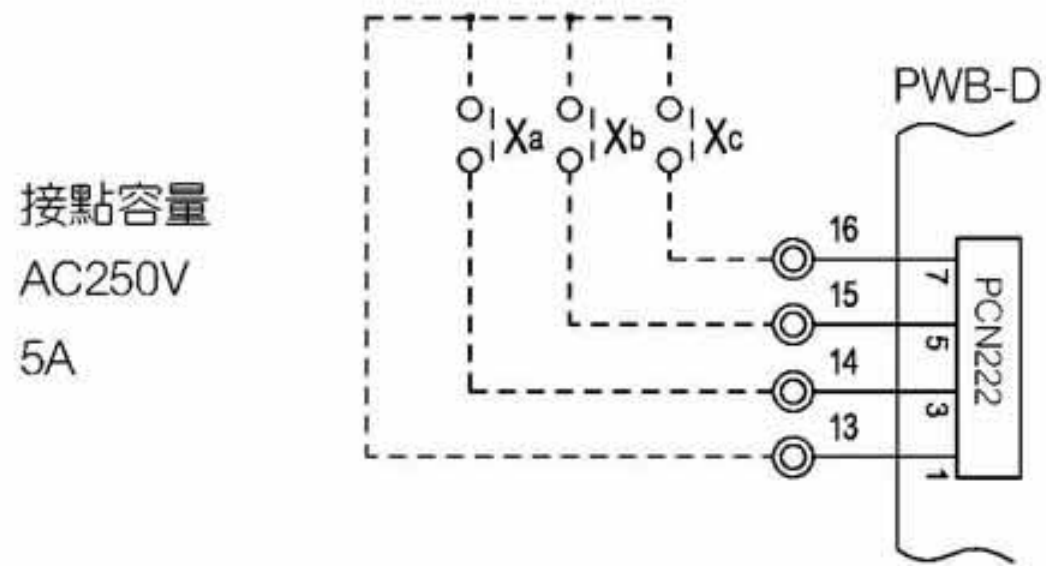
### 2) 指撥開關的設定

外部信號控制由指撥開關 (DSW5、DSW7) 設定，設定前請先暫時關掉電源。

DSW7		容量控制手段	出廠標準設定	DSW5				容量控制	出廠標準設定
Pin 1	Pin 2			Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4		
OFF	OFF	外部信號控制	●	OFF	OFF	OFF	OFF	單壓縮機	●
ON	OFF	吸入壓力檢知控制		ON	OFF	ON	OFF	多壓縮機	

3) 壓縮機發停信號的配線方法

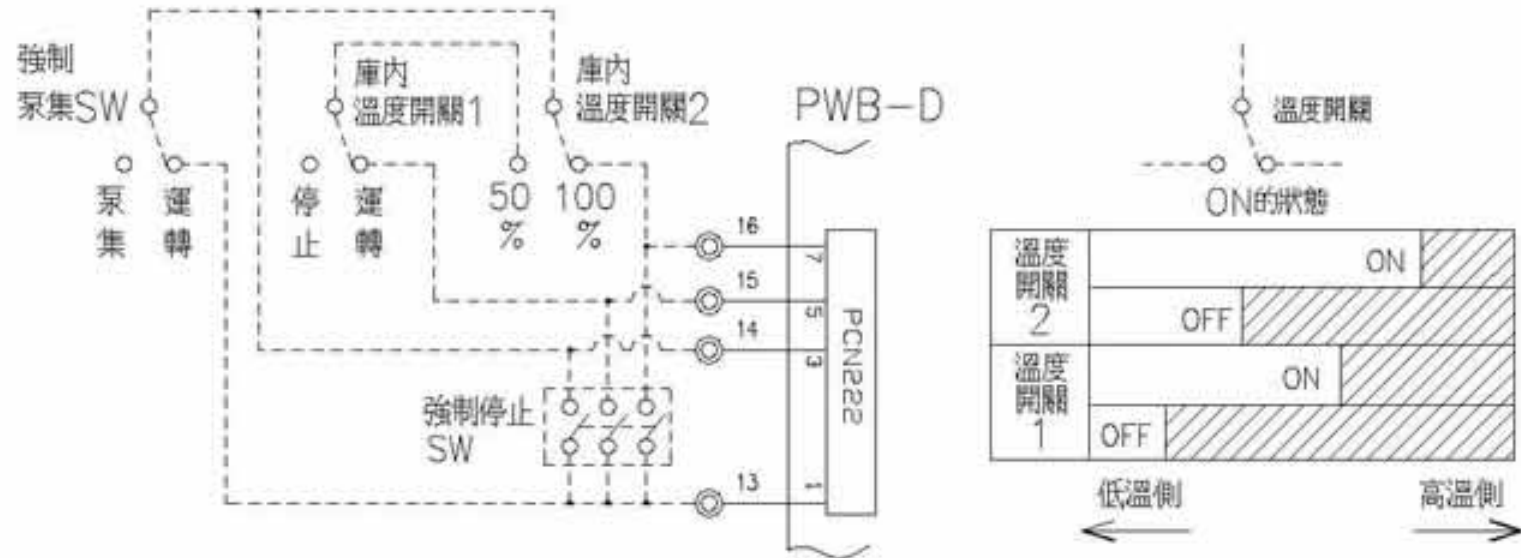
壓縮機發停、溫度開關停機、強制停機、強制泵集停機等信號，請由端子台的 No.13~16 號端子，依 Xa、Xb、Xc 所示的 ON/OFF 內容，進行配線即可。



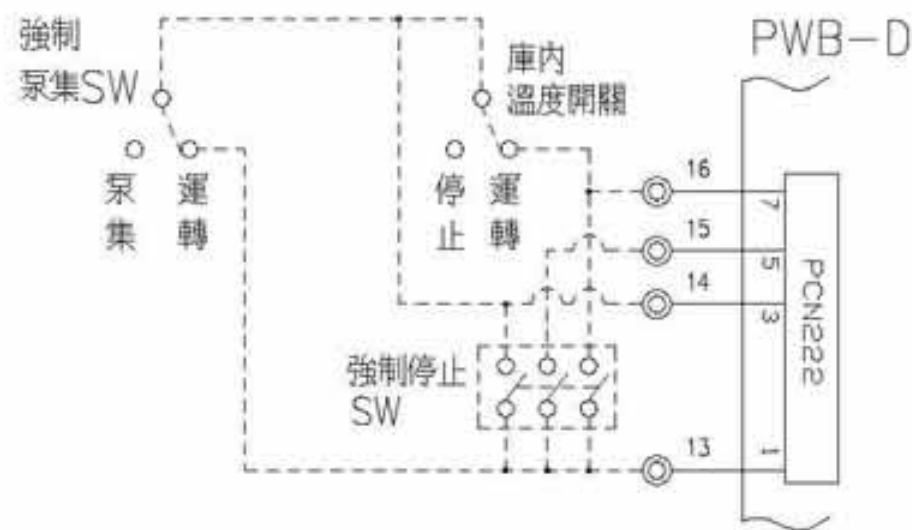
冷凍機容量	外部信號		
	Xa	Xb	Xc
100%運轉	ON	OFF	ON
50%運轉	ON	ON	OFF
25%運轉	OFF	ON	OFF
溫度開關停機	ON	OFF	OFF
強制停機	ON	ON	ON
強制泵集停機	OFF	OFF	OFF

[KX-R751WST 的配線例]

a. 容量控制為 100% — 50% — 停機的情況



b. 容量控制為 100% — 停機的情況



4) 液電磁閥的配線方法

液電磁閥的配線，請由端子台的 No. 17~18 號端子(接點容量 AC250V 2A) 配接。當接收到冷媒回收信號時，液電磁閥即關閉，進行冷媒回收運轉。直到壓縮機再起動前，都維持在關閉的狀態。



## (16) 以吸入壓力作容量控制

### 1) 控制方法

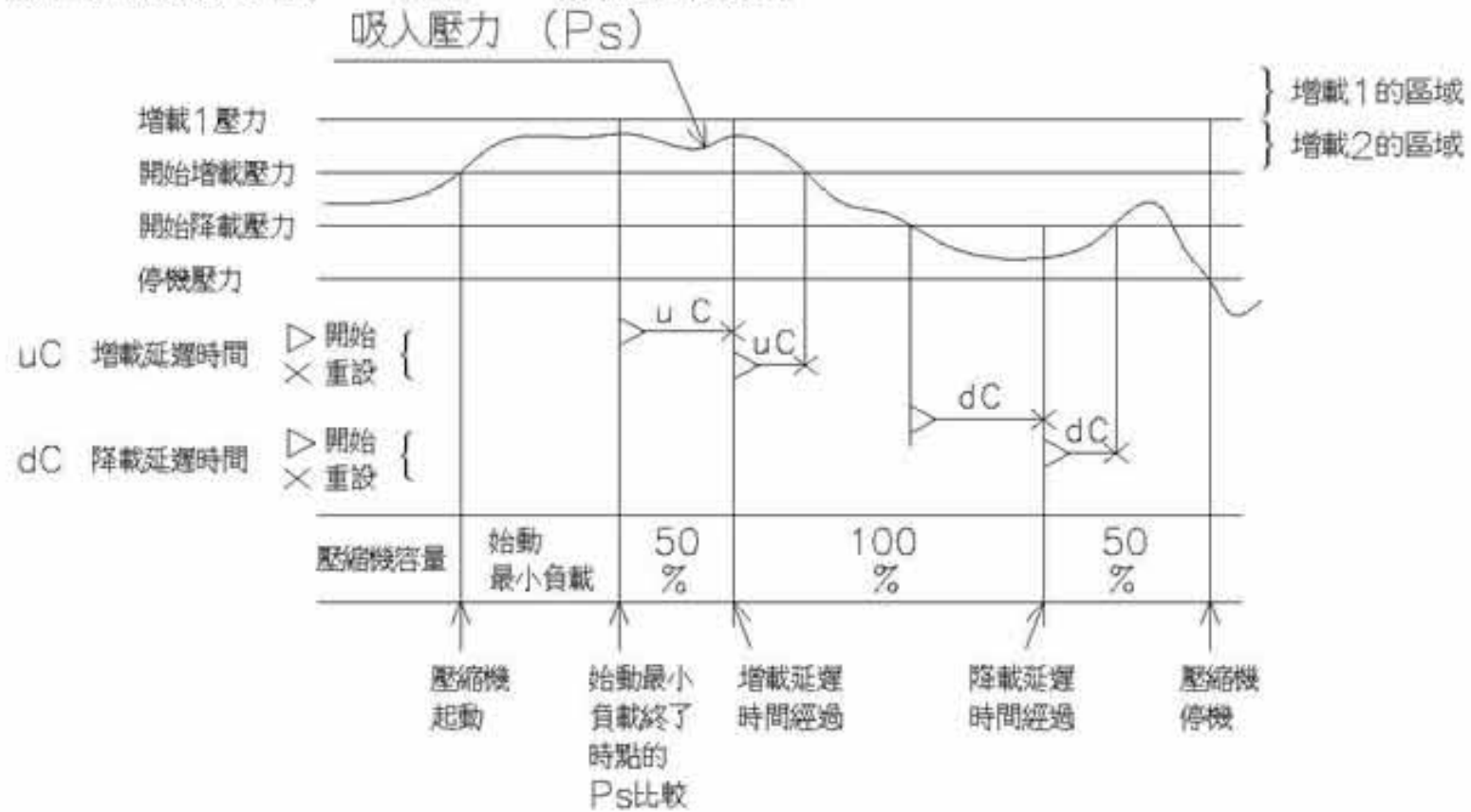
藉由吸入壓力感測器，將檢知的吸入壓力與開始增載壓力與開始降載壓力的設定值作比較，進行容量控制。

吸入壓力在開始增載壓力以上，且增載延遲時間經過後，容量增加。

吸入壓力在開始降載壓力以下，且降載延遲時間經過後，容量減少。

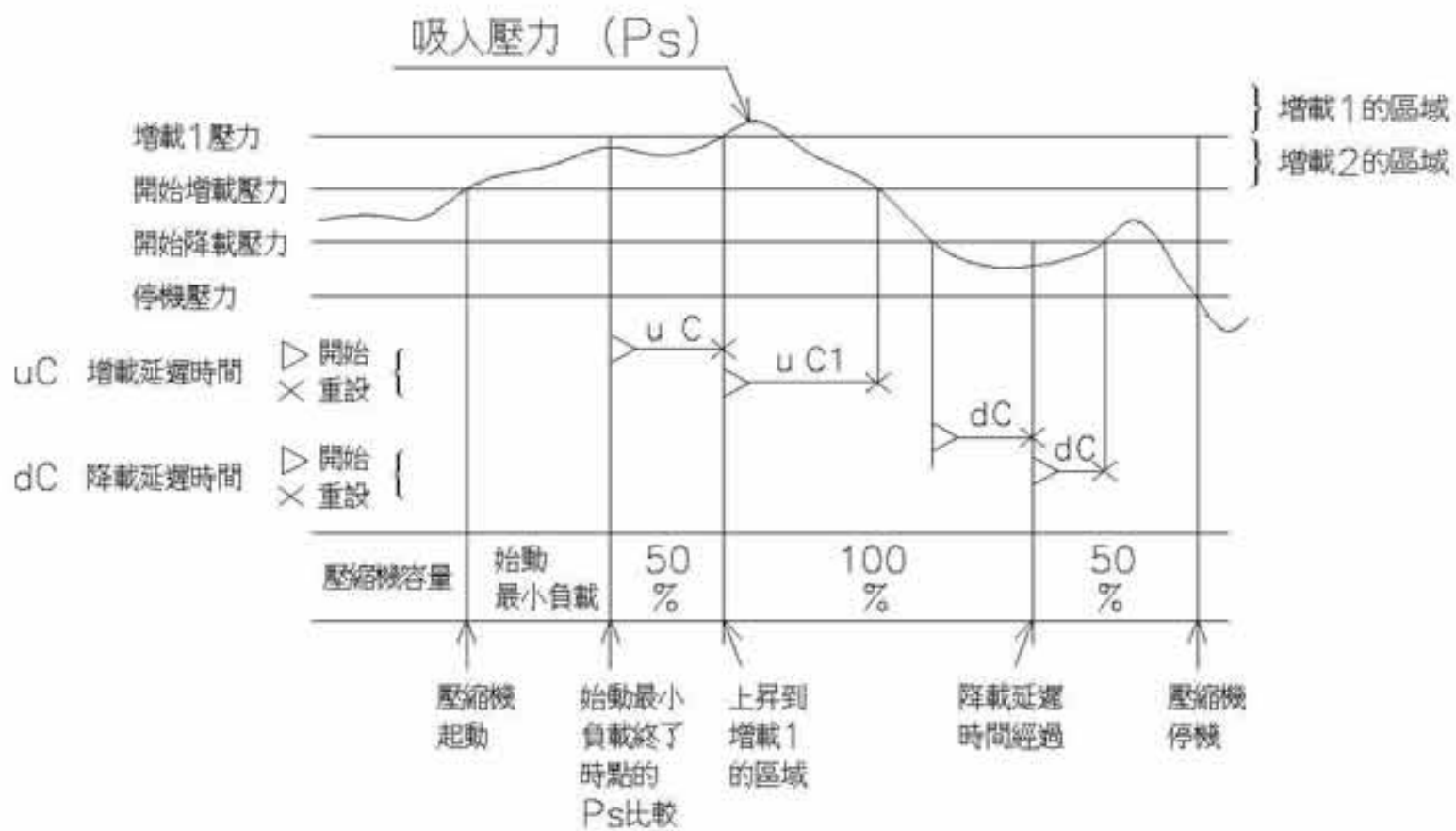
壓縮機起動條件為，「吸入壓力 > 開始增載壓力」、「再起動防止時間經過」及「通常運轉信號輸入」。停機條件為，「吸入壓力 ≤ 停機壓力」。

【例：容量控制為 100% — 50% — 停機的情況】



當吸入壓力大幅上昇後再起動時，為使容量增加的追從性提昇，另設有「增載 1」及「增載 1 延遲時間」。

【例：容量控制為 100% — 50% — 停機的情況】



2) 指撥開關的設定

- a. 吸入壓力控制由指撥開關(DSW7)設定，設定前請先暫時關掉電源。

DSW7		容量控制手段	出廠標準設定
Pin 1	Pin 2		
OFF	OFF	外部信號控制	●
<b>ON</b>	<b>OFF</b>	<b>吸入壓力檢知控制</b>	

- b. 容量控制段差由指撥開關(DSW5)設定，設定前請先暫時關掉電源。

DSW5				容量控制段差
Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	
OFF	OFF	OFF	OFF	100%, 停機
OFF	ON	OFF	OFF	100%, 50%, 25%, 停機
ON	ON	OFF	OFF	100%, 50%, 停機
OFF	OFF	ON	OFF	100%, 25%, 停機

3) 停機壓力、低壓異常及吸入壓力控制等設定值之設定方法

各項目的顯示代號、設定範圍及初期值等，請參考次頁之附表。

- a. 押 SW3 (△) 3 秒以上，切換成「點檢顯示型式」(參照 4. (1) 2))。  
 b. 押△或▽，切換顯示 No. 至欲變更之項目。

例：停機壓力

交互顯示此2畫面 Lc -.0 35

- c. 押(SW1) 3 秒以上，使 LED 燈僅顯示設定值。

亮 -.0 35

- d. 押△或▽，變更設定值。

亮 -.0 50

- e. 押(SW1) 3 秒以上，變更後的設定值即被輸入。完成後，LED 將自動變成檢點顯示型式的「項目與設定值」交互顯示狀態。

交互顯示此2畫面 Lc -.0 50

- f. 其他項目也要變更設定時，請依 a. ~e. 的順序進行即可。

停機壓力(A 值)、低壓異常及吸入壓力控制之設定範圍、初期值

設定項目	顯示代號	設定範圍			初期值	
		單段機	二段機	段差	單段機	二段機
開始增載壓力(MPa)	Lu	0.065~0.690	-0.064~0.200	0.001	0.190	0.050
開始降載壓力(MPa)	Ld	0.025~0.600	-0.074~0.150	0.001	0.130	0.015
停機壓力(A 值)(MPa)	Lc	0.005~0.500	-0.081~0.100	0.001	0.065	-0.018
增載遲延時間(秒)	uC	30~300		5	60	
降載遲延時間(秒)	dC	30~300		5	30	
增載 2 壓力幅(MPa)	uP 2	0~0.150		0.001	0.050	0.020
增載 1 遲延時間(秒)	uC 1	10~300		5	30	
低壓異常取消時間(秒)	Lc -C	5~300		5	90	

註：

1. A 值必須 ≤ 開始降載壓力。
2. 增載 2 壓力幅設定為 0 時，增載 1 的區域及增載 1 遲延時間都同時無效。
3. 開始增載壓力與開始降載壓力之差值，單段機為 0.040~0.200MPa，二段機為 0.008~0.100MPa，當兩設定值的某一方被設定後，致差值超出範圍時，則未被設定的一方會自動補正至差值在範圍內。

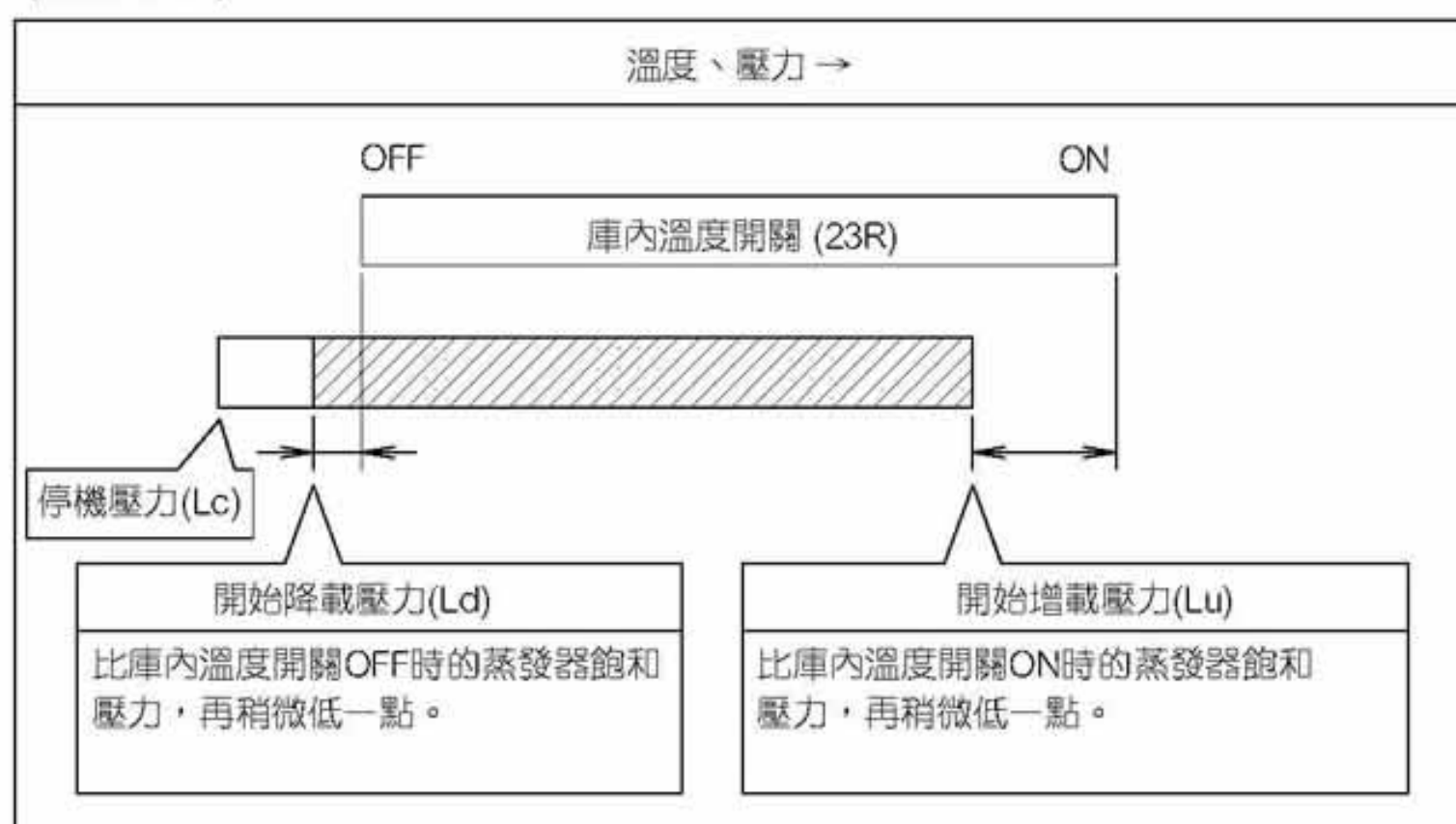
4) 關於控制壓力的設定

運轉控制壓力的設定值，必須依用途別進行調整，與庫內溫度開關設定值之間的關係必須特別注意。

庫內溫度是由，庫內溫度開關控制液電磁閥的 ON/OFF，及冷凍機液電磁閥的 ON/OFF、檢知運轉壓力(吸入壓力)變化進行容量控制。

庫內溫度開關與運轉控制壓力設定值的關係，請參考下圖進行設定。

(關於設定值)





5) 壓縮機發停信號的配線方法

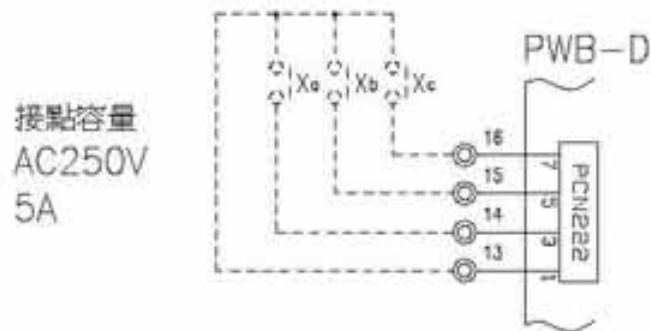
a. 通常控制

通常運轉(依吸入壓力進行容量控制)、強制停機、強制泵集停機等信號，請由端子台的 No. 13~16 號端子，依 Xa、Xb、Xc 所示的 ON/OFF 內容，進行配線即可。

**通常運轉信號，請務必配線，否則壓縮機無法起動。**

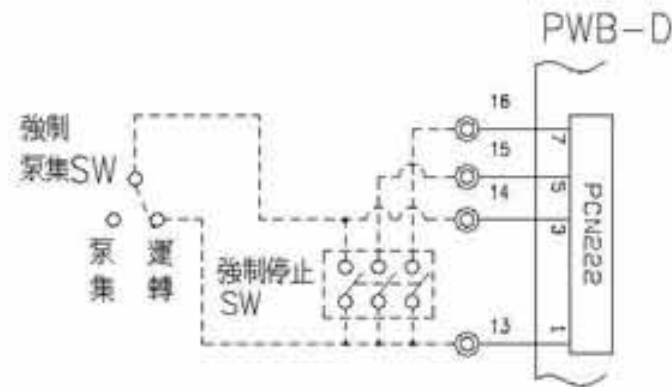
強制停機為，壓縮機在未進行冷媒回收的情況下，立即停機。

強制泵集停機為，端子台的 No. 13~16 號端子的液電磁閥被 OFF，進行冷媒回收運轉，直到吸入壓力到達停機壓力時，壓縮機停機。



冷凍機狀態	外部信號		
	Xa	Xb	Xc
通常運轉	ON	OFF	OFF
強制停機	ON	ON	ON
強制泵集停機	OFF	OFF	OFF

[配線例]



b. 強制容量控制方法

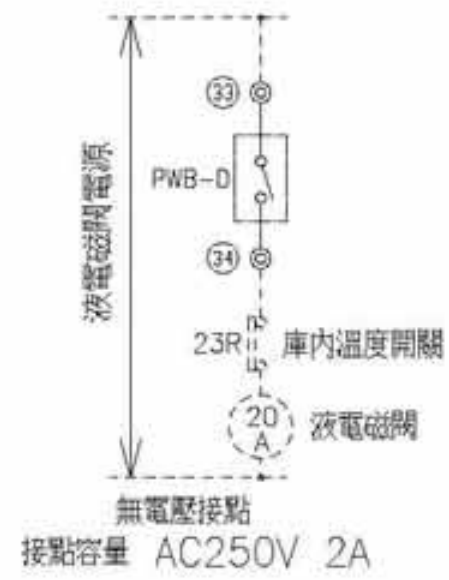
如果，由端子台的 No. 13~16 號端子，依 Xa、Xb、Xc 所示的 ON/OFF 內容，輸入外部信號，則冷凍機會變成強制性的容量控制(同外部信號容量控制)，不再依吸入壓力進行容量控制。

此時，起動條件及停機壓力的判定仍有效。吸入壓力未達開始增載壓力時，不會起動；吸入壓力低達停機壓力時，壓縮機停機。

冷凍機容量	外部信號		
	Xa	Xb	Xc
100%運轉	ON	OFF	ON
50%運轉	ON	ON	OFF
25%運轉	OFF	ON	OFF

6) 液電磁閥的配線方法

液電磁閥的配線，請由端子台的 No. 33~34 號端子(接點容量 AC250V 2A) 配接。當設定為「吸入壓力檢知控制」時，No. 33~34 號端子，在冷凍機運轉的再起動防止時間經過後 ON，並在壓縮機停機的同時 OFF。



### (17) 以 DC24V 繼電器作運轉操作

以下所示為，客戶以自備的中央監控用 DC24V 繼電器，進行遠隔運轉操作時的對應方法。下列中，1) 為「長通輸入」、2) 為「1 脈衝輸入」、3) 為「2 脈衝輸入」。切換開關 (SW6) 請設定在 Remote。

此部分配線，請勿與主機操作回路 (特別是 220V) 用配線束在一起。如果單獨以金屬管保護時，請使用絕緣線。

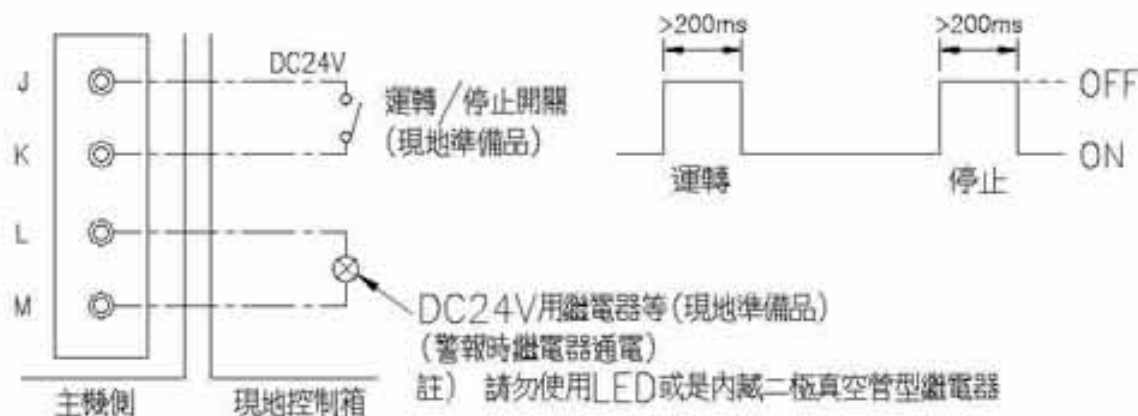
採用 1) 長通輸入或 2) 1 脈衝輸入時，指撥開關 (DSW1) 須設定，設定前請先暫時關掉電源。

DSW1					運轉控制方法
Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5	
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	長通輸入
OFF	OFF	OFF	ON	ON	1 脈衝輸入

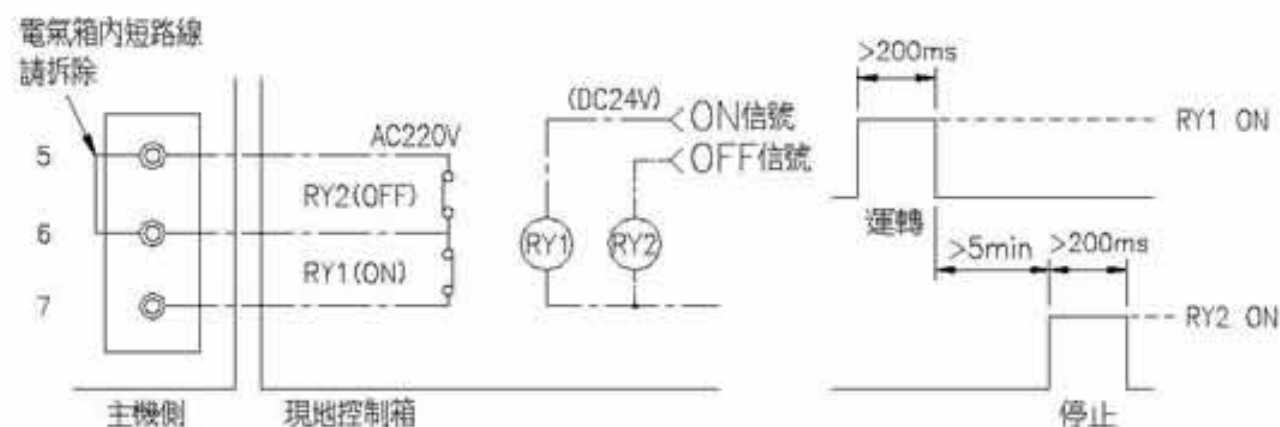
#### 1) 長通輸入



#### 2) 1 脈衝輸入



#### 3) 2 脈衝輸入





## 5、冷凍機的構造及循環系統

### (1) 冷凍機的構造

冷凍機的構造，請參考 12.(2)外觀尺寸圖。

本冷凍機的標準配備為，日立半密閉螺旋式壓縮機、水冷式凝縮器、油分離器(單段壓縮為壓縮機內藏)、油冷卻器、過冷卻器、油過濾器、吸入過濾器。

### (2) 循環系統

冷凍循環，請參考 12.(3)配管系統圖。

#### 1) 單段壓縮

冷媒經壓縮機壓縮後，以高壓過熱的狀態吐出。從壓縮機吐出的高壓過熱冷媒，經過油分離器(壓縮機內藏)及逆止閥後，進入凝縮器。在凝縮器內被冷卻的冷媒，凝縮成液態屯積在凝縮器底部。

從凝縮器出來的液態冷媒，流向現地準備的主膨脹閥及蒸發器。

#### 2) 二段壓縮

被壓縮機低段側壓縮後的中間壓過熱冷媒，在壓縮機內與來自過冷卻器及油冷卻器的濕冷媒混合。冷媒在此冷卻馬達後，再被壓縮機的高段側壓縮，以高壓過熱的狀態吐出。

從壓縮機吐出的高壓過熱冷媒，經過油分離器及逆止閥後，進入凝縮器。在凝縮器內被冷卻的冷媒，凝縮成液態屯積在凝縮器底部。

從凝縮器出來的液態冷媒，在過冷卻器內被過冷卻後，分成三個流向。

其中一個流向經過電磁閥，藉由過冷卻器用膨脹閥，降壓至中間壓力，並將液冷媒過冷卻後，以中間壓濕冷媒的狀態進入壓縮機，與低段側吐出的冷媒混合。

另一個流向經過毛細管，降壓至中間壓力，並將冷凍油冷卻後，以中間壓濕冷媒的狀態進入壓縮機，與低段側吐出的冷媒混合。

最後一個流向的冷媒，流向現地準備的主膨脹閥及蒸發器。

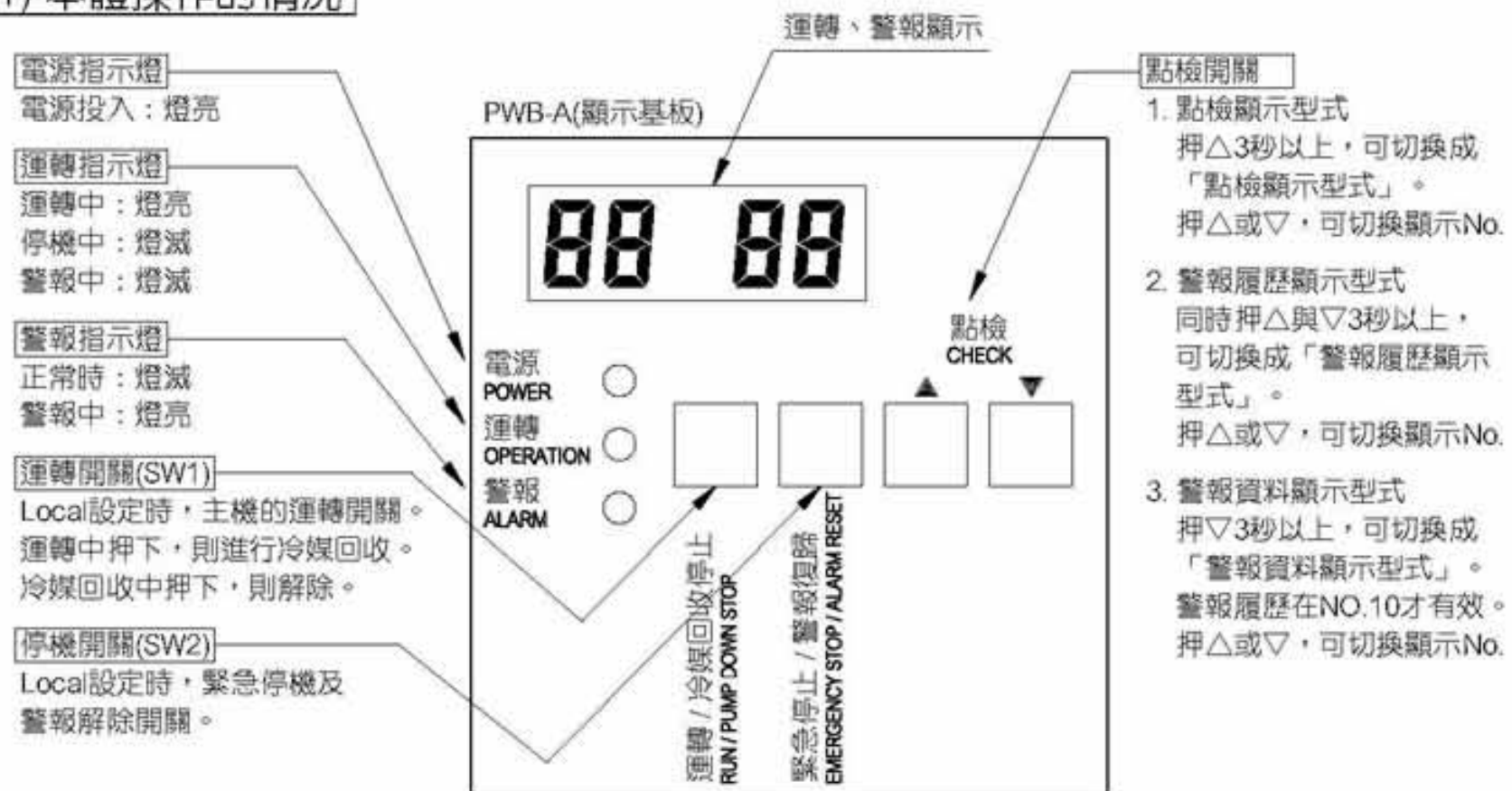
### (3) 壓縮機

壓縮機的構造，請參考 12.(4)壓縮機尺寸圖。

#### (4) 運轉的方法

主機的運轉操作，可由本體操作或遠隔操作進行。

##### 1) 本體操作的情況



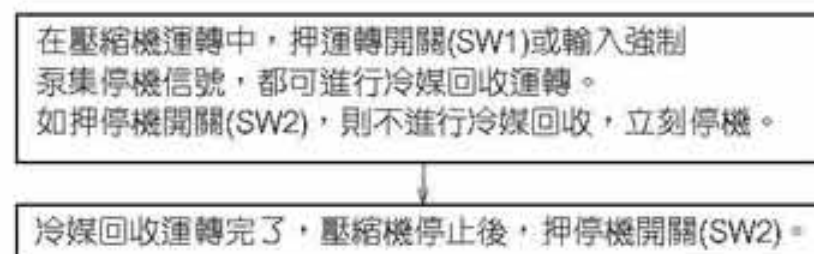
##### 主機運轉順序



##### ※1 壓縮機運轉條件

- 「外部信號控制時」，庫內溫度上升(到壓縮機運轉信號25%、50%或100%成立)。
- 「吸入壓力控制時」，庫內溫度上升(到吸入壓力>開始增載壓力成立)。

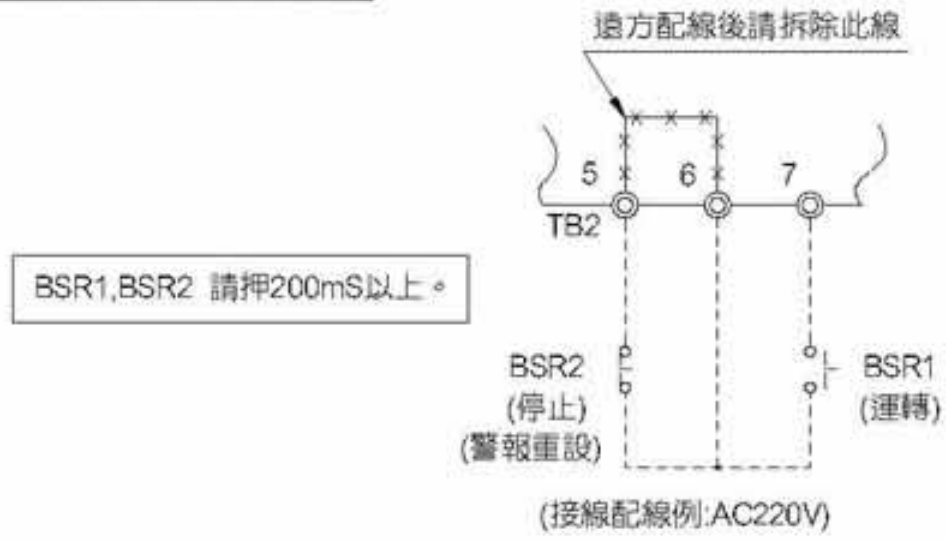
##### 主機停機順序



##### 警報復歸

冷凍機警報停機後，可押(SW2)作警報復歸。  
當警報問題處理完後，再依「主機運轉順序」操作。

## 2) 遠隔操作的情況



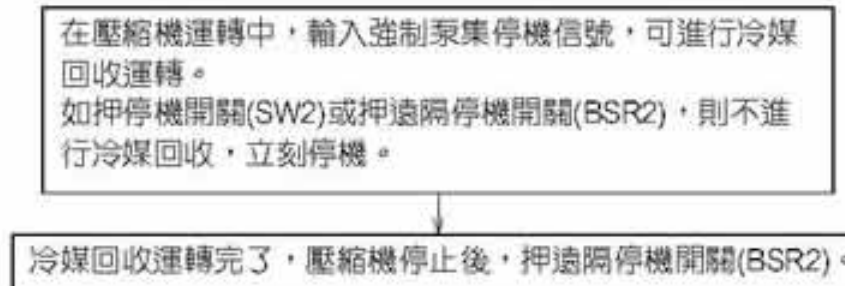
### 主機運轉順序



#### ※1 壓縮機運轉條件

- 「外部信號控制時」, 庫內溫度上升(到壓縮機運轉信號25%、50%或100%成立)。
- 「吸入壓力控制時」, 庫內溫度上升(到吸入壓力 > 開始增載壓力成立)。

### 主機停機順序



### 警報復歸

冷凍機警報停機後, 可押(SW2)或押(BSR2)作警報復歸。  
當警報問題處理完後, 再依「主機運轉順序」操作。

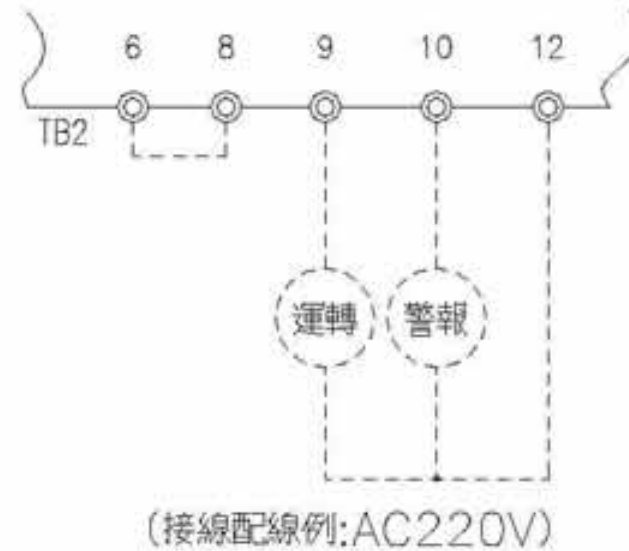
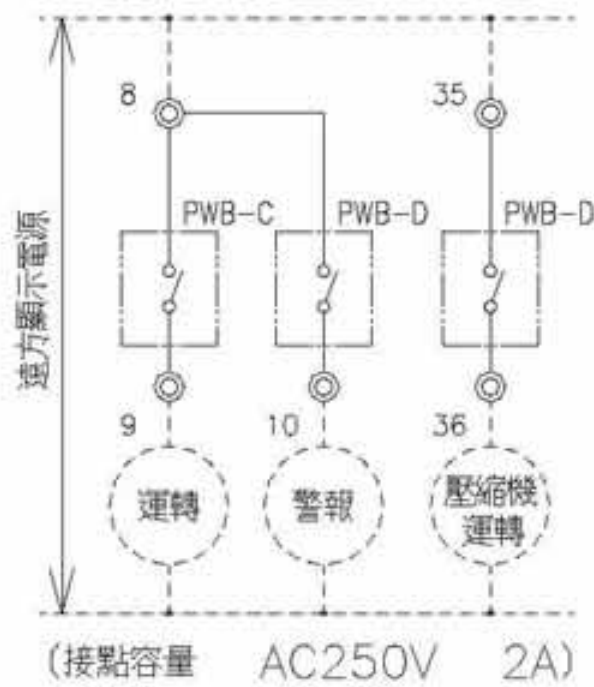
遠隔操作時, 遠隔運轉開關(BSR1)及遠隔停機開關(BSR2)的代替方法, 可依「4.(17)以 DC24V 作運轉操作」內容作遠隔操作。



### 3) 遠隔顯示的配線方式

端子台的 No. 8、9 號端子間的無電壓接點，在冷凍機運轉時會 ON。

端子台的 No. 6、12 號端子，已有 R、S 的電源，故依下圖所示配線，即可達到如左圖之功能。



### 4) 操作基板的設定

操作基板的基本設定如下圖所示。隨著冷凍機的用途不同，設定內容也不同。請配合「4.冷凍機的控制」進行確認。

**遲延時間**  
delay time  
設定壓縮機再加動防止時間，  
通常為 10 分鐘 (0)。  
Set delay time, it is 10 min. (set 0) in general.

**回收時間**  
delay time  
設定泵集時間。  
Set pump down time.

**機能設定 A**  
function setting A  
以 DC24V 進行遠隔操作的機能設定。  
請於現場設定，且設定後勿任意變更。  
Function setting of remote control with DC24V.  
Set it in site and do not drift it, please.

**Remote/Local 切換**  
remote/local change  
主機操作時，請切換至 Local。  
Use for local operation.

**通常/應急 切換**  
normal/urgency change  
應急選擇時使用。  
Use for urgency operation.

**指撥開關 B**  
manual set switch B  
出廠前已設定完成，請勿變更。  
Set finished by maker already,  
do not change it, please.

**指撥開關 A**  
manual set switch A  
DSW3 PIN No.1 OFF 時，為強制壓縮機 OFF。  
Demand compressor OFF, as DSW3 PIN No.1 is OFF.

**容量控制設定**  
percent load step setting  
容量控制手段選擇吸入壓力控制時，  
設定容量控制段數用。  
Set percent load step as capacity  
control was follow suction pressure.

**壓縮機控制時間**  
compressor control time  
設定壓縮機 Y-Δ 切換時間  
(通常為 2.5 秒)，  
及壓縮機起動初期最小負載時間  
(通常為 30 秒)。  
Set Y-Δ change time, it is 2.5sec  
in general, and unloading time of  
compressor starting beginning, it  
shall be 30sec in general.

**機能設定 C**  
function setting C  
容量控制手段的設定，No.1 ON 時，  
即為吸入壓力檢知控制。  
Set capacity control mode, capacity control  
will follow suction pressure as No.1 is ON.

型號	DSW4			冷媒	DSW4
Model	3	9	10	Refrigerant	4
2D, 30HP	OFF	OFF	OFF	R22	OFF
5D, 75HP	OFF	ON	OFF	R404A	ON
Single stage	ON	ON	OFF		

容量控制手段	DSW7	
Capacity control mode	1	2
外部信號控制 Following thermostat	OFF	OFF
吸入壓力控制 Following suction pressure	ON	OFF

### (5) 潤滑油(冷凍油)機構

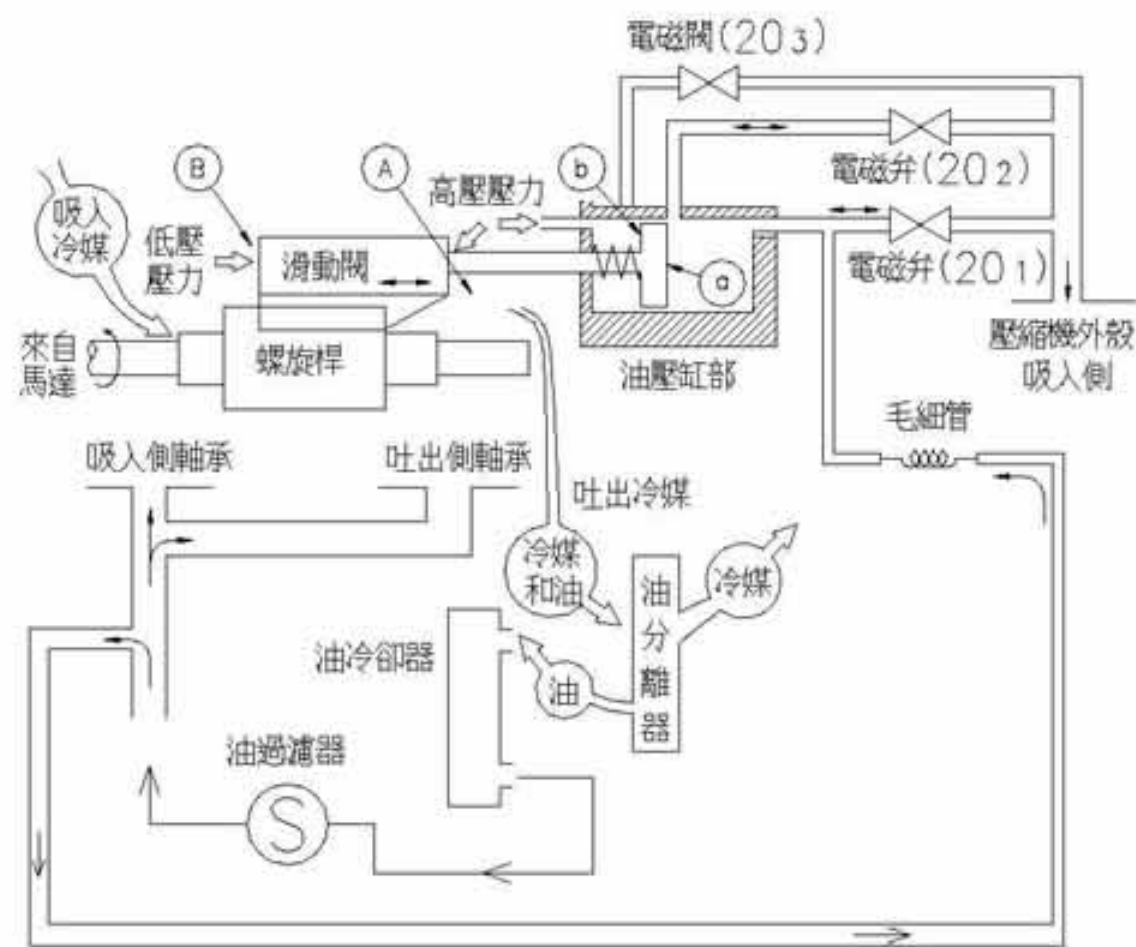
下圖所示為單段機的潤滑油系統。以下，是關於給油系統的說明。

日立半密閉螺旋式壓縮機的潤滑方式，是採用高壓壓力與低壓壓力的差壓給油方式，因此，結構可以簡單化，不需要如以往之往復式壓縮機，所配置的齒輪泵浦。

下圖所示的潤滑油，從油分離器出來，藉著高壓壓力，流經油冷卻器及油過濾器，然後，分成以下 2 個用途給油。

- 1) 軸承潤滑及螺旋桿阻隙用。
- 2) 容量控制用(驅動滑動閥)。

容量控制是藉由油壓壓力對活塞加壓，使滑動閥往左移動，當滑動閥移動到最左側時為 100% 負載，當滑動閥移動到最右側時為 25% 負載，圖示的位置為 50% 負載。

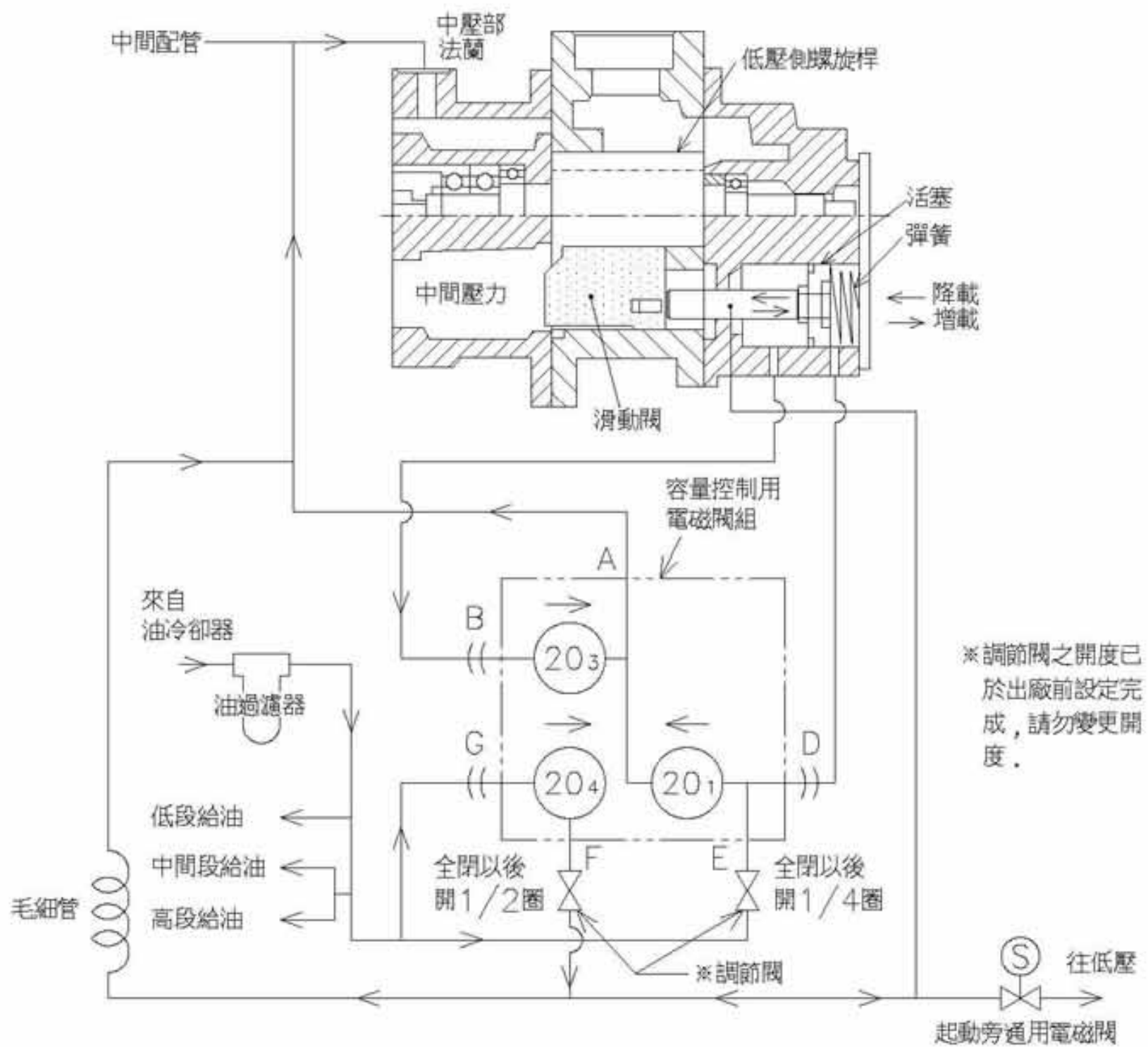


(6) 關於容量控制

容量控制用電磁閥(20-1、20-3、20-4)，依下表所示的 ON-OFF 狀態，對壓縮機進行容量控制。

冷凍機容量	容量控制用電磁閥動作		
	20-1	20-3	20-4
100%	ON	OFF	ON
50%	OFF	ON	ON
25% (最小負載)	OFF	OFF	OFF
停機	OFF	OFF	OFF

容量控制循環系統，如下圖所示。





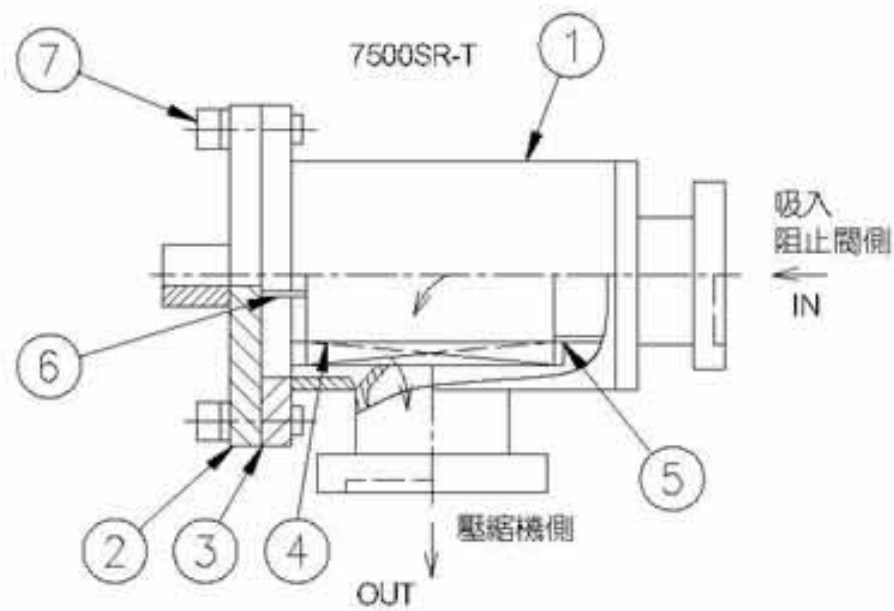
## (7) 吸入過濾器

下圖為過濾器的構造。

為了在試運轉初期，清除系統內細微的雜質，本機已於出廠前裝配紙濾心，紙濾心請在運轉 300~500 小時後更換為鋼絲濾心(附在本機部品箱)，更換後的紙濾心請丟棄。更換鋼絲濾心時，迫緊(附在本機部品箱)需一併更換，原紙濾心用的彈簧請留用，法蘭鎖付時請注意方向性，記號 RL 對正 RL。

鋼絲濾心是以 200 目鋼絲作成，冷媒從濾心內側向外流動，雜質被收集在濾心內側。鋼絲濾心須依阻塞的程度清理，阻塞程度依濾心前後壓力差判斷，當壓力差達  $0.2\text{kg}/\text{cm}^2$  ( $0.02\text{MPa}$ ) 以上時請清理濾心。(在吸入壓力為  $0.0\text{MPa}$  時)

可將主機的吸入壓力，視為過濾器後的壓力，而過濾器前的壓力，可從吸入配管預留的校對接頭或吸入阻止閥後座的校對接頭量得。

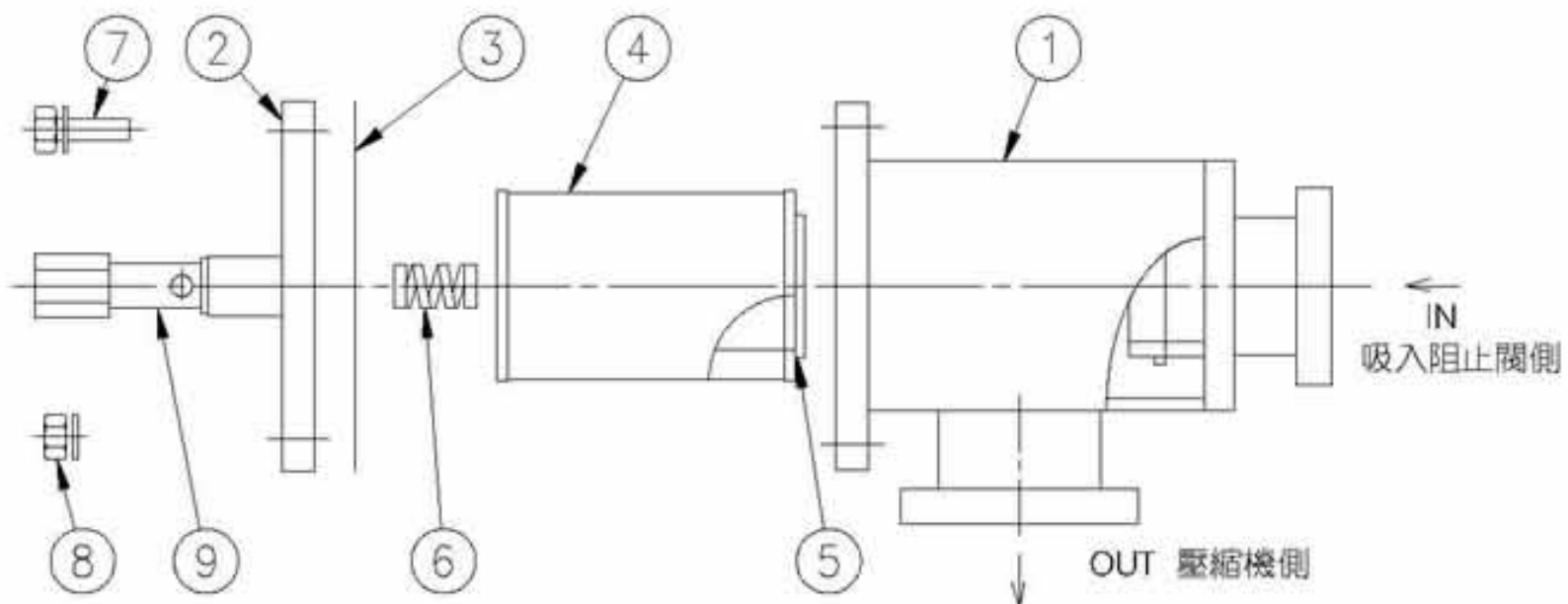


項號	名稱	備註
1	本體	—————
2	法蘭	—————
3	迫緊	料號3DG29298A。
4	濾心	試運轉用紙濾心(已於出廠前裝配)，正式運轉用鋼絲濾心(附於零件箱)。
5	O形環	濾心之附件。
6	彈簧	
7	螺絲	

註：將項7拆除即可抽出濾心。

更換濾心的順序如下所示(代表例：二段壓縮機 7500SR-T)

- 1) 吸入阻止閥全閉。
- 2) 將裝在法蘭上的阻止閥 9 的閥心緩緩放鬆，將吸入過濾器內的壓力，慢慢排放至與大氣壓平衡。
- 3) 先拆下六角螺絲 7(共 6 支)，再拆下螺帽 8(共 2 個)，取下法蘭 2，迫緊 3 丟棄。
- 4) 取下彈簧 6 後(留用)，依軸方向抽出濾心 4。(若為紙濾心請丟棄，若為鋼絲濾心請清理後再用)。
- 5) 檢查法蘭座面有無損傷、內部是否有雜物，有雜物時請清理，清理時若須擦拭，也不可使用破損布料。
- 6) 確認新濾心 4 的 O 型環 5 是否裝妥，再與本體 1 組合。
- 7) 濾心 4 組合後，彈簧 6 需裝入正確位置。否則濾心會產生異音及異物侵入系統。
- 8) 新迫緊 3 裝上。
- 9) 法蘭 2 的六角螺絲 7 與螺帽 8 均勻鎖上，鎖付扭力為 100~110 N·m。
- 10) 組立完成後，從阻止閥 9 之校對接頭抽真空後，將阻止閥 9 全閉及慢慢打開吸入阻止閥。
- 11) 實施驗漏。



項號	名稱	備註
1	本體	——
2	法蘭	——
3	迫緊	料號3DG29298A。
4	濾心	試運轉用紙濾心(已於出廠前裝配)，正式運轉用鋼絲濾心(附於零件箱)。
5	O形環	濾心之附件。
6	彈簧	
7	螺絲	六角螺絲(共6支)，雙頭螺絲(共2支)。
8	螺帽	螺帽(共2個)。
9	服務閥	

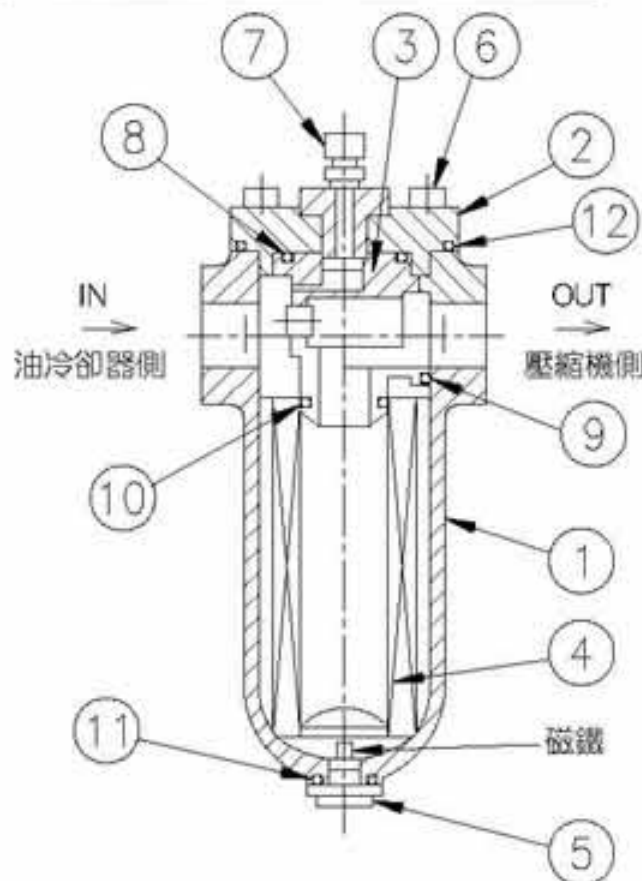
## (8) 油過濾器

下圖為油過濾器之構造。濾心使用 20 μm 濾紙製成，可過濾對壓縮機軸承等運動部有影響的細微雜物。另外，本體底部配有磁石，可吸住油中鐵粉。油從濾心外側往內流，雜質被收集在濾心之褶部。

運轉初期，系統內的雜質會傾向積存於油內，試運轉時，注意吐出壓力和油壓間之壓力差，當壓力差達 1.5kg/cm<sup>2</sup> (0.147MPa)以上時，請更換濾心。

濾心除了油過濾器內已裝入一個以外，另有一個(附在本機部品箱)，更換濾心的順序如下所示。

- 1) 將油過濾器入口閘及出口閘關閉。
- 2) 慢慢旋鬆校對接頭 7，讓內部壓力和大氣平衡，此時，若過急旋鬆校對接頭，冷凍油將可能噴出。
- 3) 取下排油旋塞(附有磁鐵)5，將油過濾器內的冷凍油排空及清理。  
**此時，排油旋塞的磁鐵上會有一些鐵粉，亦請一併清除。**
- 4) 旋鬆內六角螺絲 6，取下法蘭 2。濾心 4 會隨著法蘭 2 一起被抽出，藉由通道 3 將濾心 4 取下，將新品換上，舊品丟棄。
- 5) 檢查接合面有無損傷及內部是否污染，若有污染請予以清除。請一併檢查法蘭用的 O 型環 12 及二次側阻滯用 O 型環 9，O 型環 9 須完整的嵌在溝內。
- 6) 法蘭 2 之流向須正確（依法蘭上的箭頭所示），再予以組立。
- 7) **重新組立完成後，將油過濾器入口閘全開後再開出口閘，如果閘打開的順序相反，則濾心可能會變形，請注意。**



項號	名稱	備註
1	本體	_____
2	法蘭	_____
3	通道	_____
4	濾心	料號2HK15471A。
5	旋塞	六角孔，附有磁鐵。
6	螺絲	六角孔，M10×45L。 鎖付扭力4000~5000N-cm(約400~500kg-cm)。
7	校對接頭	1/4"袋型螺帽。
8	O形環	G-40 H-NBR，料號2DS15475A。
9	O形環	G-40 H-NBR，料號2DS15475A。
10	O形環	P-32 H-NBR (濾心之附件)。
11	O形環	P-14 H-NBR。
12	O形環	G-75 H-NBR，料號2DS15474A。

註：項號4、9、12除機體已組裝外，另附1pc於零件箱。

## (9) 乾燥器

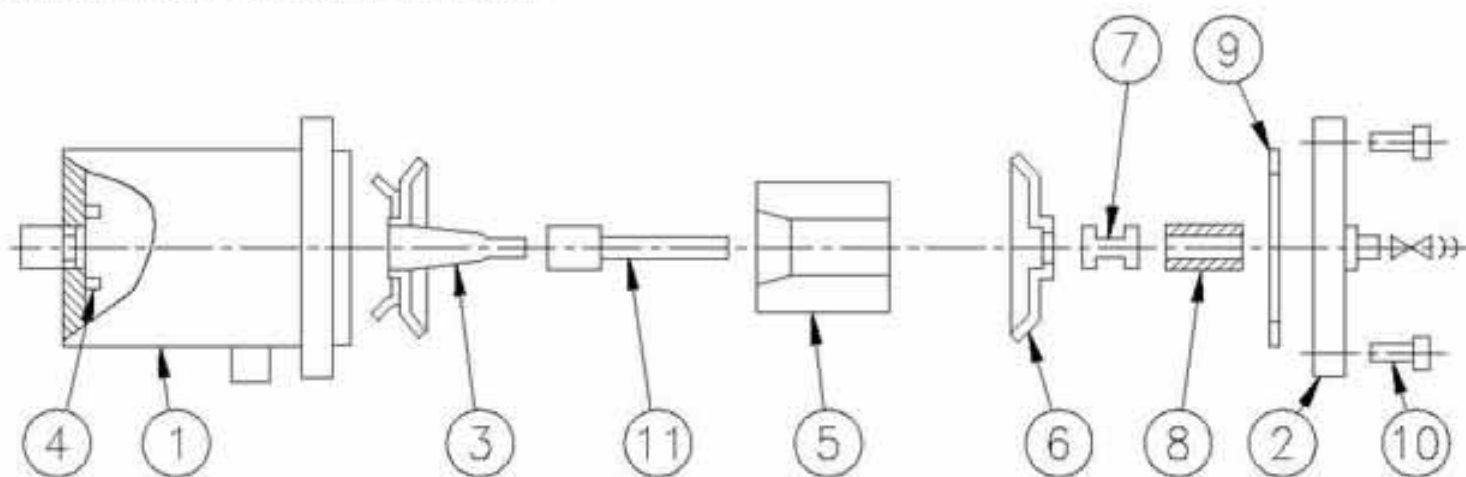
冷媒中若混有水份，則膨脹閥降壓時可能發生凍結，也可能導致管路腐蝕，所以必須以藉由乾燥器於運轉時排除水份。

乾燥器內的乾燥劑為圓筒型乾燥心，乾燥器的構造如下圖所示，冷媒從圓筒型乾燥心的外側往內側流過時排除水份。

在初期運轉時，冷媒中可能含有比較多的水份，所以乾燥劑必須更換。乾燥劑若和大氣接觸，會吸入水份及不純物影響其性能，故裝入乾燥器前勿將其自封袋取出。

圓筒型乾燥心的更換順序如下。

- 1) 凝縮器出口閘全閉，進行冷媒回收後，將乾燥後的阻止閘關閉，從乾燥器端蓋 2 上的校對接頭洩壓，讓內部壓力和大氣平衡。
- 2) 拆下端蓋螺絲 10、端蓋 2、迫緊 9 及彈簧 8。
- 3) 將螺帽 7 拉出，內部部品 6、5、11、3 將一併被拉出。
- 4) 將螺帽 7 反時鐘方向旋開 (此時，止檔螺絲 11 也可能被旋開)。
- 5) 拆下乾燥劑 5、隔板 6、濾網 3。
- 6) 清理本體 1 及濾網 3，此時，若濾網有異常，請更換新品。
- 7) 迫緊 9 請更換新品。
- 8) 將迫緊 9 嵌入端蓋 2 內。
- 9) 將止檔螺絲 11 鎖緊 (鎖付扭力 5 ~ 7 N·m)。
- 10) 將乾燥劑 5 自罐中取出，裝在濾網 3 上，此時，須注意乾燥劑之方向性。再裝上隔板 6 及螺帽 7。最後，將螺帽 7 鎖緊 (鎖付扭力為 2 ~ 3 N·m)。
- 11) 組立完成的組合品，小心的置入本體 1 內，且彈簧 8 須套入螺帽 7 內。
- 12) 以螺絲 10 均勻的將端蓋 2 鎖上 (鎖付扭力為 30 N·m)。
- 13) 組立完成後，從端蓋 2 上的校對接頭抽真空。
- 14) 慢慢的將乾燥器前後阻止閘全開。
- 15) 以檢測器確認冷媒是否有洩漏。



項號	名稱	備註
1	本體	_____
2	端蓋	_____
3	濾網	_____
4	台座	_____
5	乾燥劑	料號2HM15465A。
6	隔板	_____
7	螺帽	_____
8	彈簧	_____
9	迫緊	料號2DG16114E。
10	端蓋螺絲	8pcs。
11	止檔螺絲	付連結螺帽。



## 6、施工方面的注意事項

### (1) 安裝

#### 1) 安裝場所選定

安裝場所之選定，請符合下列條件。而且，安裝前請對建築物強度、耐震度、周遭環境進行調查及採取適當的處置。

- a) 避開溫度高的地方，選擇周溫 40°C 以下通風良好場所。
- b) 避開濕度高的場所，濕氣會造成電器故障；也是機體腐蝕的原因。
- c) 避開塵埃多的場所。
- d) 採光性應良好，但避免陽光直射。
- e) 壓縮機是冷凍設備心臟，請確保有足夠的作業空間及良好的通路，供壓縮機的保養點檢、分解大修以及萬一壓縮機須搬出時的需要。  
另外，對於凝縮器散熱管之清洗及機器點檢操作亦須預留充足空間。
- f) 選擇機體運轉噪音對週遭環境影響小之場所安裝機體，另外，為減少機體震動的影響，請選擇強度較大之地板安裝。
- g) 對冷媒配管、電氣配線及水配管等空間之預留，於機器配置時亦應考慮。
- h) 機體基礎台四周，請設計排水溝。另四周亦請預留服務空間。

服務空間

機種	機體正面 (電氣箱側)	機體背面	機體側面 (水配管側)	機體側面
KX-R751WST	1,200mm	500mm	500mm	1,700mm

#### 2) 安裝基礎的注意事項

安裝場所請特別考慮基礎的穩固性，特別是安裝在建築物的中間樓層及頂樓平台之場合，須考慮固體傳播聲音效應。另外也應考慮地板強度，施工前請和建築業者協談。下述內容請予以適當對應。

- a) 機體安裝之地板，強度須足夠，若不足時，請用鋼材予以補強。
- b) 即使地板強度足夠，也可能因為機體震動經地板傳出，導致下階樓層產生噪音。請依現地狀況，決定採取以防震橡膠或其他措施防震，以避免日後問題發生。

#### 3) 舊機更新的注意事項

舊機更新時，不只有考慮新機之運轉噪音，與其他既設機的噪音頻率間的共鳴關係亦需考慮，請先檢討週遭環境，必要時配置隔音板對應。

### (2) 震動對應

對於輕構造建築物，其地板及牆壁強度較弱，不能等同於重構造建築物。輕構造建築物在吸震及防音的效果較重構造建築物難。特別是高層建築設置大容量冷凍機時，不僅地板四周會產生震動，且會延建築物散佈，在下層便會產生噪音。所以應隔絕冷凍機震動源，減低對建築物傳播震動，並在基礎台地板予以補強。另外，其它設備如泵浦類之震動源亦不可忽視。

### (3) 冷媒配管的注意事項

冷媒配管工事方面，是否依正規設計及施工品質的好壞，對系統是否能經濟運轉會有重大影響，甚至關係到是否會發生重大問題，請特別注意。

- 1) 壓縮機吸入管請採用本公司指定的管徑，適當的吸入管徑可確保回油性，尤其是低負載時的回油性。
- 2) 吸入配管請儘可能縮短，尤其，吸入配管與液管如過長時，對性能會有顯著的影響。
- 3) 如果發生液壓縮，則會發生油分離器分離效率降低、油攜出率增加、油壓降低、給油不良等現象。
- 4) 冷凍裝置內的雜質異物會加速壓縮機磨損，現地配管熔接時請充填氮氣，以防止氧化物產生。
- 5) 擦拭管內時，避免使用破損布料。
- 6) 配管接續時，請注意水份不得進入系統內，以防膨脹閥結冰、氧化物發生，及電動機線圈絕緣劣化。
- 7) 因周溫和配管內流體間有溫度差存在，故配管會產生熱脹冷縮效應，請以適當的 U 形配管，以吸收熱脹冷縮量。
- 8) 為支撐配管本身的重量及防止振動，配管須有充分的支撐。**特別是吸入配管須有充分的支撐，不可讓壓縮機承擔吸入配管的重量。**
- 9) 低溫部的吸入配管、吸入阻止閥、吸入過濾器、吸入逆止閥、液配管（過冷卻器後的過冷液）等部位，請於現地做保溫。如未作保溫，則會因為反覆結冰及融冰，造成局部生鏽。
- 10) 蒸發器及冷凍機配置，冷凍機在下方時，高低差在 5m 內，冷凍機在上方時，則高低差在 20m 以內，另外配管長度在 50m 內。安裝施工例如下頁所示。

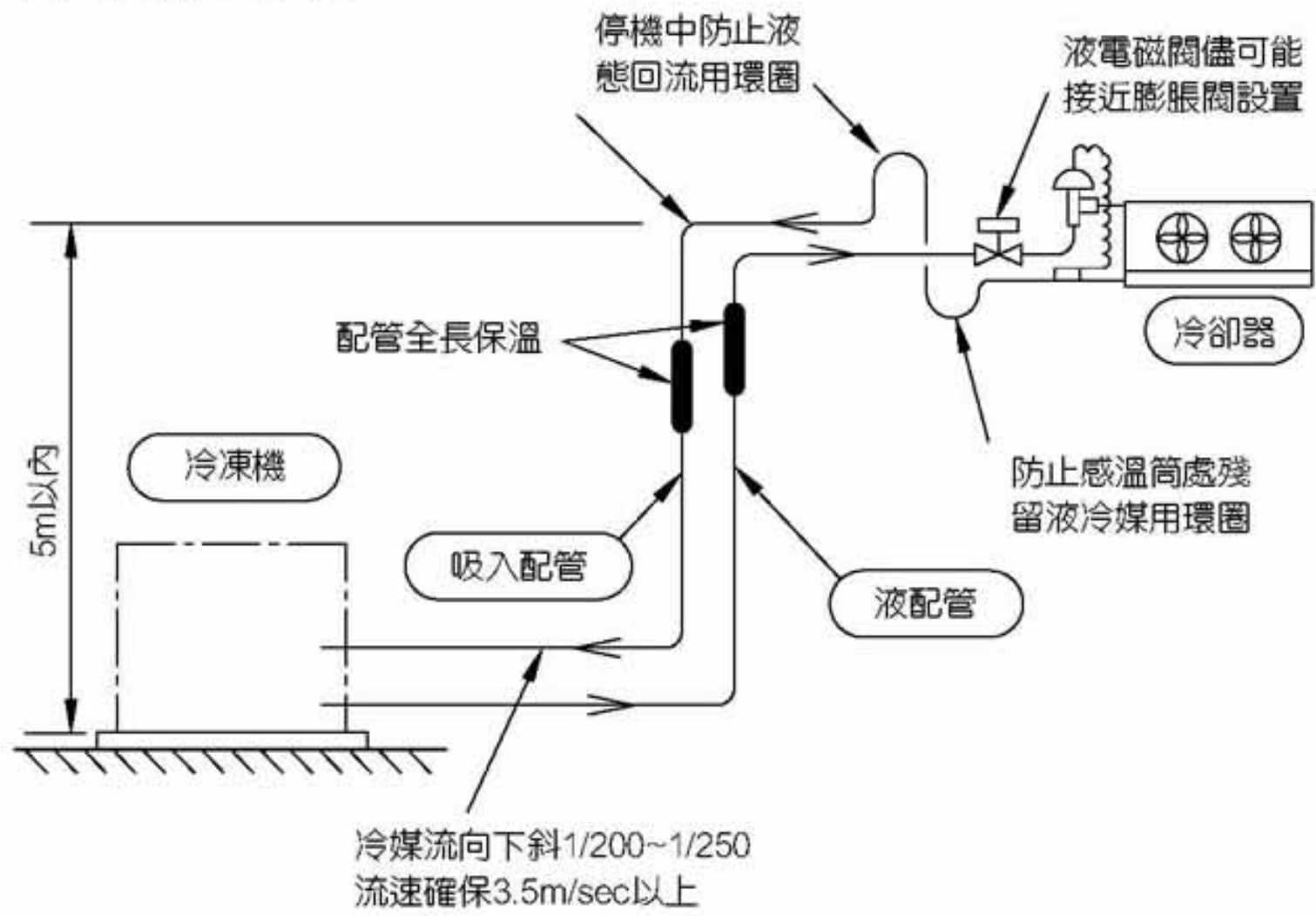
### (4) 與滿液式冷卻器或液泵浦式冷卻器搭載的注意事項

與滿液式冷卻器或液泵浦式冷卻器等低壓測機器搭載時，除 6.(3)冷媒配管的注意事項外，系統應設計能幫助回油性的相關裝置，且回油性應特別注意。

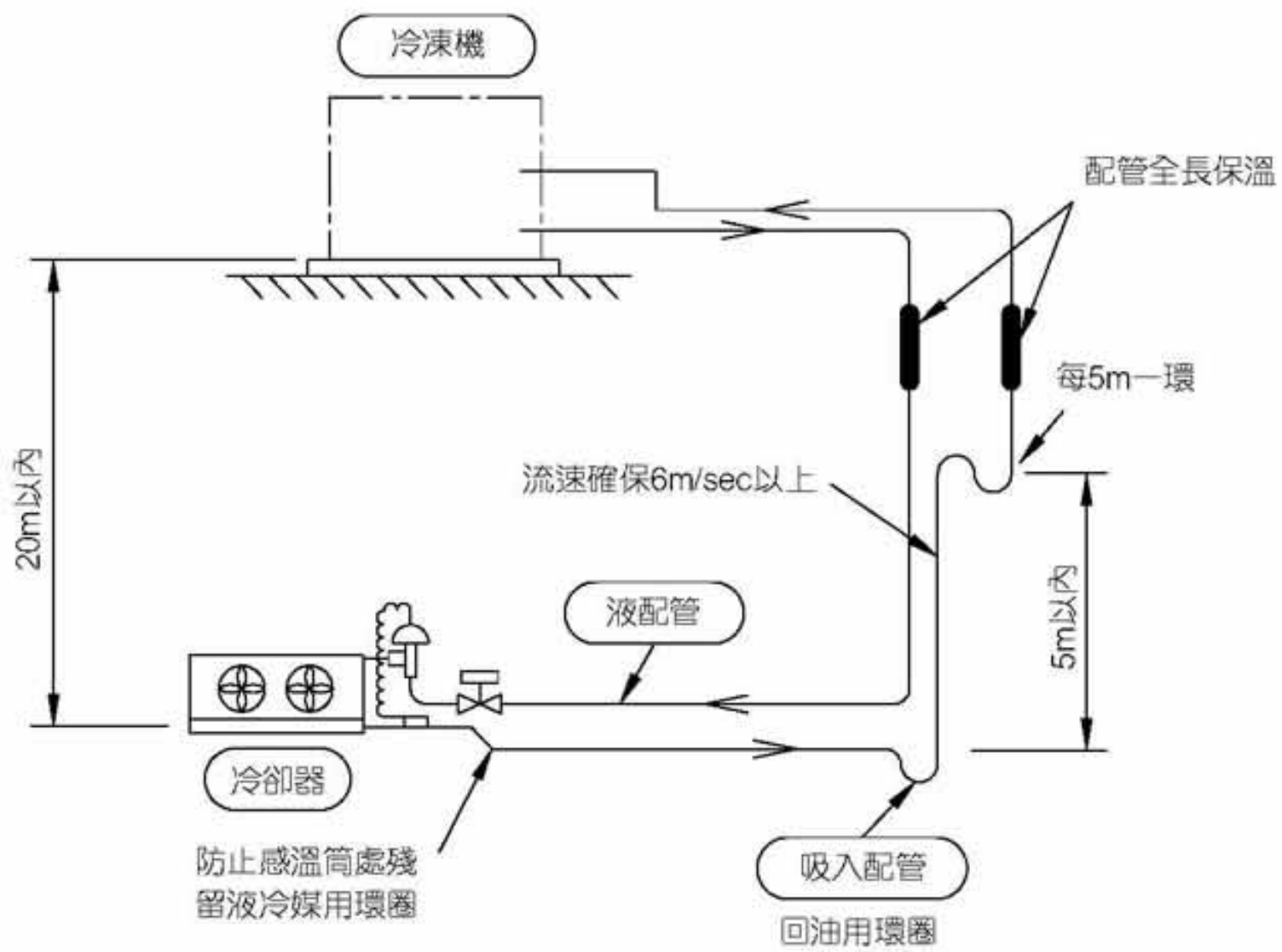
此外，也有必要設置二次油分離器及增加油內容積。

施工範例（二段機液配管之斷熱施工）

◎冷凍機在下方場合



◎冷凍機在上方場合





## (5) 冷卻水配管的注意事項

冷凍機之冷卻水配管，相對於冷媒配管屬次要，但冷卻水配管若配置不當，所連帶產生的問題很多，不可不慎。

- 1) 在冷卻水配管系統較低處，必須設置排水閥，可在停機時將凝縮器內的冷卻水排乾。  
排水配管，請不要向上配管，因向上配管部無法將水排出。
- 2) 請在離機體最近處，以由任作配管接合，以利配管分離及服務維修便利。
- 3) 冷卻水配管與機體接合處，請使用防震可撓管配接。
- 4) 冷卻水溫偏低時，凝縮壓力也會降低。當凝縮壓力在  $13.5\text{kg/cm}^2\text{G}$  ( $1.32\text{MPa}$ ) 以下時，膨脹閥前後壓差變小，導致無法通過足夠的冷媒到冷卻器。  
凝縮壓力的控制，可由控制冷卻水入口溫度或控制冷卻水量達成。採用冷卻水塔時，一般作法如以下所示。
  - a. 控制冷卻水塔送風機 ON-OFF。
  - b. 使用電動混合三方閥(如圖 6.1)。
  - c. 使用電動分流三方閥(如圖 6.2)。
  - d. 使用電動二方閥(如圖 6.3)。
  - e. 使用制水閥。

由於制水閥是將原本要通過凝縮器的冷卻水作部分旁通，則凝縮器散熱管內的水速會降低，導致結垢加速，故不建議採用制水閥。

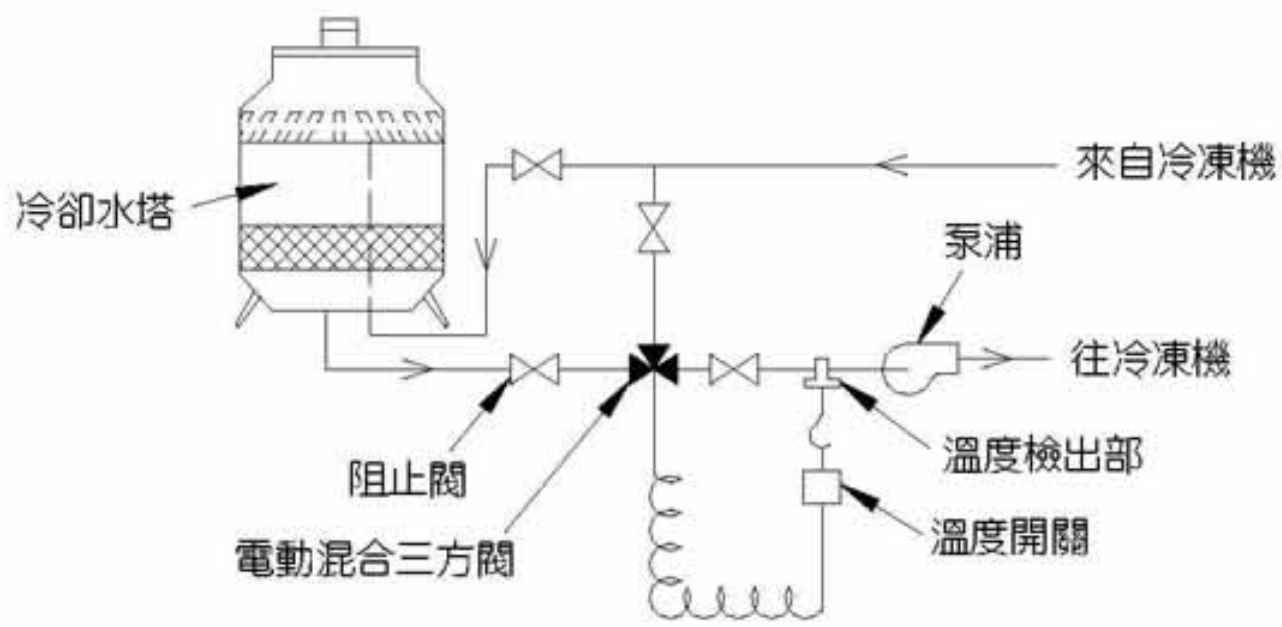
如果必須要採用制水閥時，務必確保通過凝縮器的冷卻水流量在最小流量以上，以避免結垢加速。(KX-R751WST 的冷卻水最小流量為  $10.8\text{m}^3/\text{h}$ )。

## 5) 冬季防結凍的注意事項

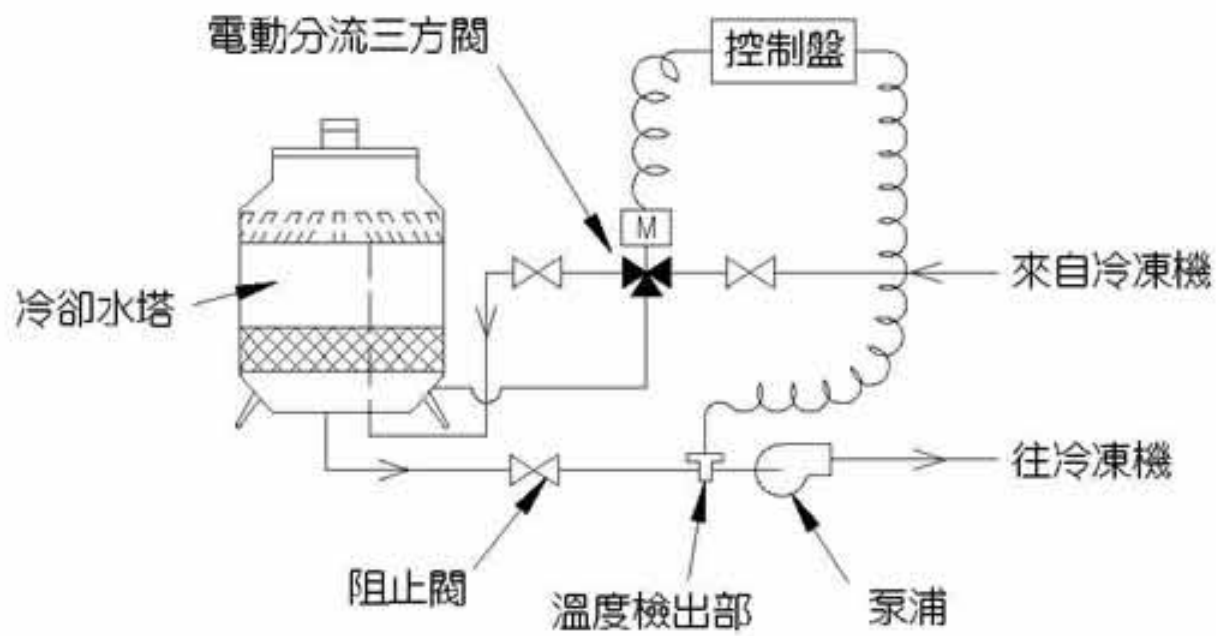
在冬季停止運轉的冷凍機，凝縮器內的水凍結時，水側蓋有可能破損，所以須特別注意。

- a. 短時間停機的情況（電源未關）  
在外氣過低的時候，夜間停機時冷卻水會凍結，若有此顧慮時，可讓泵浦持續運轉，可防止冷卻水凍結。  
另外，若因冷凍庫溫度到達而停機，外配管內的冷卻水有凍結之虞時，同樣可讓泵浦持續運轉，防止冷卻水凍結。
- b. 長時間停機的情況（電源關閉）  
在冬季停止運轉且電源關閉的冷凍機，請依下列順序將凝縮器內的冷卻水排出(如圖 6.4)。
  - ①將冷卻水入出口閥關閉。
  - ②將水配管下部的排水旋塞打開。
  - ③將水配管上部的排氣旋塞徐徐的打開。(此時注意會有水噴出)。
  - ④水完全排光後，將排水旋塞及排氣旋塞關閉。
  - ⑤將側蓋下方的排水旋塞打開，讓側蓋內的殘留水排出。  
(冷卻水出入口閥，直到再運轉前皆勿打開。)

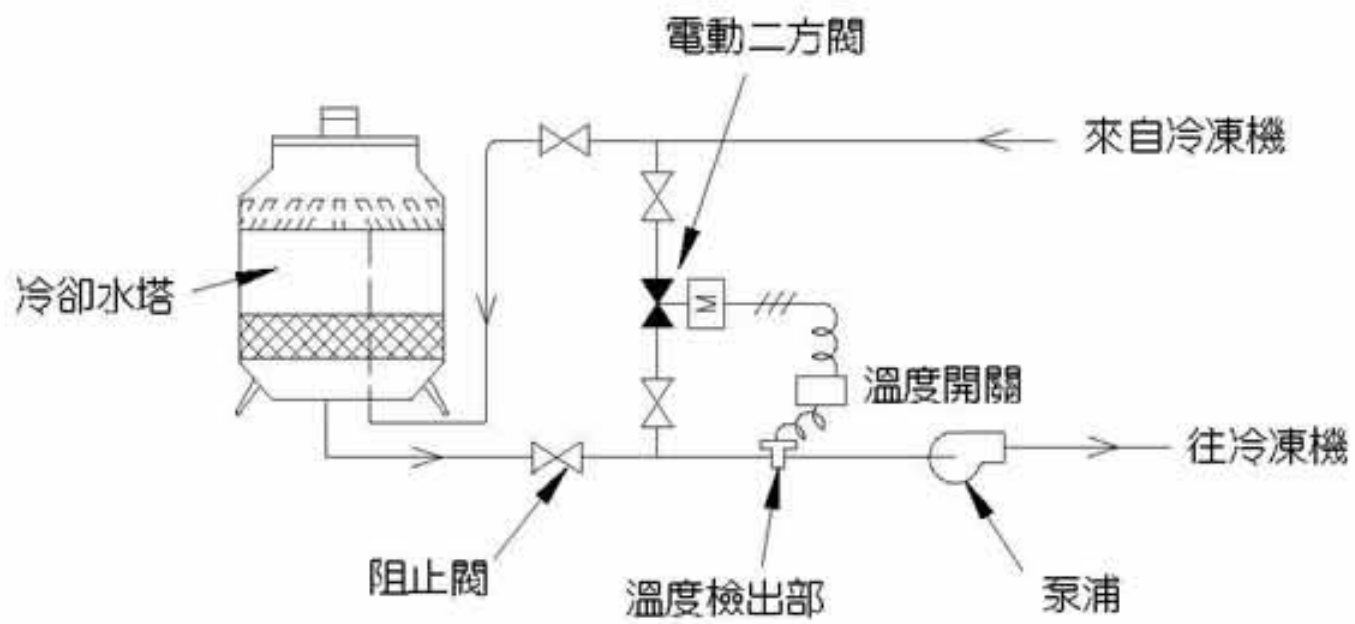




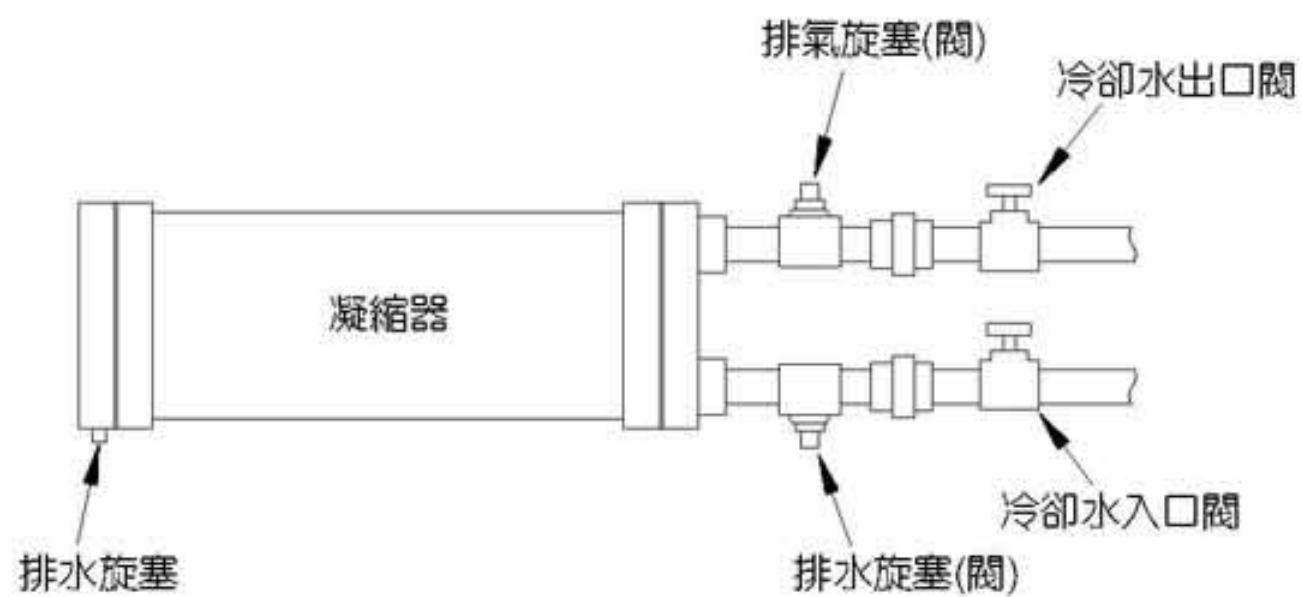
**圖 6.1 冷卻水塔水溫控制法 (使用電動混合三方閥)**



**圖 6.2 冷卻水塔水溫控制法 (使用電動分流三方閥)**



**圖 6.3 冷卻水塔水溫控制法 (使用電動二方閥)**



**圖 6.4 冷卻水排出**

## (6) 電氣配線

### 1) 電源電壓

電源電壓過高或過低對機體皆有不良影響，另外電源容量不足，則起動時電壓降過大，機體可能無法起動。

機體最低起動電壓為額定電壓的 85% 以上，運轉中的電壓需為額定電壓的 ±10% 以內，相間電壓平衡須在 2% 以內，在不得已的情況下，亦須維持在 3% 以內。

### 2) 電氣配線線徑及變壓器容量

冷凍機在過負荷條件下之全入力、運轉電流及起動電流，如表 6·1 所示。不過，因實際現地條件不同數值會稍有不同。例如，除霜後再運轉時，全入力及運轉電流的增加是難免的，因此，決定電源容量時，上述惡劣條件應一併考慮，並預流足夠的裕度。

此外，配線過長時壓縮機亦會起動不良，或起動時發生其它問題，故配線線徑及變壓器容量決定時，須能確保上述最低起動電壓。

表 6·1 電氣特性及配線容量

機種		KX-R751WST				
電源		3φ 220V 60Hz	3φ 380V 60Hz	3φ 440V 60Hz	3φ 380V 50Hz	
額定出力	kW	55				
起動電流	A	367	227	187	222	
電氣特性 (最大負荷時)	耗電量	kW	88.9	88.9	88.9	74.1
	電流	A	259	150	130	125
配線最小線徑	mm <sup>2</sup>	250	100	80	80	
漏電斷路器規格	A	400	200	200	200	
最小接地線徑規格	mm <sup>2</sup>	22	14	14	14	

註：

1. 電源特性(最大負荷時)為，蒸發溫度-30℃，凝縮溫度 45℃時。
2. 運轉條件不同，則耗電量及電流也會不同，變壓器容量及電源容量請以 1.15 倍決定。
3. 壓縮機以 Y-△方式起動，上表為 Y-△方式之起動電流。
4. 配線最小線徑係基於：電源線絕緣體耐溫 60℃、周圍(機房)溫度 40℃、三條電線共用的電線管為金屬管(或硬質 PVC 管)的情況。
5. 配線長度超過 20m 時，電壓降以 1% 以下為原則，計算公式如下。  
公式： $A = (30.8 \times L \times I) / (1000 \times e)$   
A：電源線截面積 (mm<sup>2</sup>)  
L：電源線長度 (m)  
I：電流 (A)  
e：電壓降 (V)

## (7) 氣密試驗及真空試驗

充填冷媒以前，冷凍系統須實施氣密試驗及真空試驗。此試驗關係著冷媒年消耗量，請多加留意。

本冷凍機在出廠前已實施氣密試驗。

### 1) 氣密試驗

氣密試驗時請以下列所示壓力實施。

**高壓側 22.5kg/cm<sup>2</sup>G (2.21MPa)**

**低壓側 17.3kg/cm<sup>2</sup>G (1.70MPa)**

氣密試驗可使用瓶裝氮氣或空氣壓縮機。

使用空氣壓縮機時，空氣壓縮機的出口須有冷卻器、氣水分離器及容量足夠的乾燥器，**空氣必須在 70°C 以下，也絕對不可讓空氣內的水分殘留在系統內部。不可以用冷凍壓縮機直接將外氣壓入冷凍系統內，進行氣密試驗。**可能會引起軸承燒損。

氣密試驗請依以下順序進行。

- a. 準備 2 個校正合格的壓力錶(最高刻度值為試驗壓力的 1.5~2 倍，盤面直徑為 75mm 以上)。
- b. 將壓縮機吸入阻止閥、膨脹閥或膨脹閥前的阻止閥，以及與外氣相通的所有閥類(如冷媒充填閥)，全部關閉。
- c. 除上述以外的閥全部打開。
- d. 由高壓側的適當位置(例如，凝縮器液出口閥上的校對接頭)配接高壓軟管，充填至壓力 5kg/cm<sup>2</sup>G (0.5MPa)。
- e. 如無異常，再以每次提高 2~3kg/cm<sup>2</sup>G (0.2~0.3MPa)的方式，充填至低壓側氣密試驗壓力。
- f. 以發泡液塗佈確認有無洩漏，如有洩漏者，請進行止漏作業。結構複雜的部位，因焊接及驗漏作業性都比較差，請特別詳細確認。  
在氣密試驗用氣體內混入少許的冷媒，再以電子檢漏器進行驗漏，也是可以的。
- g. 進行止漏作業時，**絕對不可在驗漏壓力未排放及各鎖付部都在鎖緊的狀態下，直接進行焊接。**
- h. 如無洩漏時，以原驗漏壓力進行站壓試驗 24 小時，確認壓力是否沒有下降。此時，系統內的空氣會隨著周圍溫度的變化而變化，需進行補正換算。
- i. 低壓側氣密試驗完成後，將膨脹閥或膨脹閥前的阻止閥，以及凝縮器液出口閥關閉。用同低壓側氣密試驗的順序，進行高壓側氣密試驗。
- j. 氣密試驗全部完成後，請對於特別容易殘留異物的閥類，進行充分的吹淨。

### 2) 真空試驗

真空試驗時請用真空泵浦對系統抽真空，絕對不可用冷凍機的壓縮機抽真空。

真空試驗請依以下順序進行。

- a. 將系統抽真空至 -1kg/cm<sup>2</sup>G (-0.1MPa)附近，並維持真空泵浦運轉至少 3 小時以上，然後，將相關閥類關閉，進行放置試驗，測定真空度有無下降。
- b. 真空度下降的標準為 24 小時下降 0.665kPa(5Torr,5mmHg)以下，如真空度下降幅度超出標準者，請重新進行驗漏及止漏作業。



## 7、運轉

### (1) 運轉前的點檢

冷凍機運轉前請先點檢下列事項。

#### 1) 配線

- a. 電氣配線及操作回路點檢，絕緣阻抗(以高阻計)測定。
- b. 電氣配線各接點部的鎖付狀況點檢。如有鎖付鬆動的情況，會引起接點部發熱現象。
- c. 電源線容量確認。電源線容量不足，會引起電源線發熱及線間電壓降過大的現象。
- d. 過電流繼電器、高壓壓力開關等保護裝置是否能正常動作。
- e. 電壓是否在規定的電壓範圍內。
- f. 接地線是否已裝配完成。

#### 2) 冷媒配管

- a. 遵守 6、(3)中冷媒配管的注意事項。
- b. 冷媒洩漏點檢。

#### 3) 阻止閥的操作

- a. 壓縮機吸入阻止閥保持在全閉的狀態，以避免壓縮機起動時的液壓縮或急遽的吸入壓力上昇。
- b. 壓縮機吐出阻止閥全開。
- c. 凝縮器液出口閥全開。
- d. 蒸發器周邊設備的必要對應操作。
- e. 請參照 12.(3)配管系統圖。

### (2) 冷凍油的充填方法

**本機組已於出廠前充填冷凍油(Freol a 32N)初期需求量。**

**在機組試運轉初期一部分冷凍油會殘留在蒸發器及相關配管，導致油分離器的油面降低，請監視及確保油面在 2 個視窗之間；當油面高於上限時，請排放冷凍油；當油面低於下限時，請追加冷凍油。**

**當機組與滿液式蒸發器或液泵浦循環式蒸發器等低壓側設備搭載時，比與乾式蒸發器搭載更須確實監視及確保油面。**

冷凍油的充填方法：將機組抽真空後，自油分離器側面的服務閥將冷凍油吸入。

### (3) 運轉開始

**冷凍機運轉前請先確認冷凍油面及投入電源使油加熱器通電 4 小時以上。**

#### 1) 冷媒封入

- a. 冷媒封入前，請確認系統已抽真空完成。**並且，凝縮器的冷卻水須保持流動。當冷卻水在停止的狀態下進行冷媒封入，會引起凍結事故，所以必須保持冷卻水流動。**
- b. 為了記錄冷媒充填量，請預先測定等鋼瓶重量。
- c. 將凝縮器液出口閥全開，並以冷媒充填管與冷媒鋼瓶連接。此時，在充填管內的空氣無法進入系統內的狀態下，實施空氣掃蕩(AIR PURGE)。空氣掃蕩後，將液出口閥的心軸從全開的狀態往順時針轉 2~3 圈，此時，鋼瓶內的冷媒將開始流入系統。  
當冷媒不再流入凝縮器時，將液電磁閥打開，讓冷媒流至低壓側約 0.1~0.2MPa。此時，低壓側之水冷卻器等容易結冰的設備，須特別注意避免凍結事故發生，必要時，須保持被冷卻流體的流量。
- d. 將凝縮器液出口閥全閉。(此時液出口閥後座側的服務用由任為開的狀態，故冷媒鋼瓶與系統低壓側為連接的狀態)。進行系統點檢，如無異常則進行壓縮機運轉。



- e. 依照「5.(4) 運轉的方法」“本體操作”，將操作基板上的切換開關(SW6)設定為 Local，按下運轉開關(SW1)冷凍機將開始運轉。操作回路已內設壓縮機起動後的 30 秒內為最小容量(25%)運轉。當冷凍機試運轉後，開始正式運轉前，請依實際使用狀態設定(SW6)。
- f. 本機所用的壓縮機之迴轉方向是一定的，當逆轉的情況發生時，可能會造成壓縮機故障。  
本機之操作回路具有逆轉防止功能，且二次側(機體側)之相序已於出廠前確認完成。  
當一次側(工事側)配接的電源為逆相時，壓縮機無法運轉，且警報指令代號將顯示(C1-05)，此時請變更一次側(工事側)電源相序。**絕對不可按壓電磁接觸器強制壓縮機運轉。**
- g. 壓縮機吸入阻止閥從全閉的狀態開始，徐徐的打開以確保吸入冷媒具有足夠的過熱度(S.H.>10°C)。避免因液壓縮造成壓縮機加速磨損、壽命降低。  
此時，請注意運轉音及壓力。在過度的液壓縮狀態下，壓縮機內部會產生敲擊音，此時，須立刻將吸入阻止閥全閉，待敲擊音靜下來以後，再徐徐的打開。  
**因吸入阻止閥後座側的由任為壓縮機停止時的高低壓旁通配管用接頭，當吸入阻止閥全開時，此由任會被封閉，失去旁通功能，故吸入阻止閥的全開狀態為「全開後往關的方向轉 1/2 圈」。**
- h. 控制吸入壓力在不要太低的狀態下繼續運轉，當吸入壓力在 0kg/cm<sup>2</sup>G (0.0MPa) 以下時，請暫時停止壓縮機(按下緊急停止開關(SW2))，待吸入壓力回昇後再開始運轉。  
二段壓縮的冷凍機，吸入壓力不可超過 1.1kg/cm<sup>2</sup>G (0.11MPa)。
- i. 蒸發器前的膨脹閥，如為手動膨脹閥者，慢慢的打開至所需開度，如為自動膨脹閥者且上游裝有手動阻止閥者，將此阻止閥慢慢的打開，以確保吸入冷媒具有足夠的過熱度。
- j. 檢點油分離器之油面。
- k. 檢點吐出壓力，吐出壓力的範圍為 13.5~19.9kg/cm<sup>2</sup>G (1.32~1.95MPa)。  
吐出壓力過高時，請確認冷卻水流量是否不足，冷卻水入口溫度是否過高；吐出壓力過低時，冷卻水入口溫度是否過低。(請參考 3.(1)使用範圍)  
**因壓縮機為採用差壓給油，當吐出壓力太低時，將造成給油不良而損傷壓縮機。**
- l. 檢點給油溫度，給油溫度的範圍為 40~60°C。(請參考 3.(1) 使用範圍)
- m. 當冷媒封入量達到預定量時(冷媒液面在凝縮器液面計的範圍內)，將冷凍機停止(按下緊急停止開關(SW2))。
- n. 當冷媒鋼瓶的溫度降低導致壓力降低時，可將鋼瓶以溫水加熱使壓力上昇，**但用火氣直接加熱鋼瓶則相當危險，絕對不可。**  
以此方式讓冷凍機繼續運轉，直到冷媒封入量達到預定量。
- o. 將冷媒鋼瓶的閥關閉，液出口閥全開，按下運轉開關(SW1)冷凍機再運轉。  
正確記錄冷媒封入量，作為未來運轉管理的參考。
- 2) 油面的點檢  
油面的初期封入量記載在 12.1 規格表。  
由於，試運轉前，配管內尚未附著冷凍油，運轉開始後冷凍油隨著冷媒循環而附著在配管內。  
當配管較長、蒸發器較大或系統中有冷凍油易滯留區域時，就容易發生冷凍油不足的情況。  
**請監視及確保油面在 2 個視窗之間；當油面高於上限時，請排放冷凍油；當油面低於下限時，請追加冷凍油。**  
**當機組與滿液式蒸發器或液泵浦循環式蒸發器等低壓側設備搭載時，比與乾式蒸發**

**器搭載更須確實監視及確保油面。**

3) 起動頻繁的防止

壓縮機起動頻繁時，會因為起動初期的上油率增加，導致冷凍油不足而引起潤滑不良。

再者，壓縮機內藏的馬達，也會因為起動初期的大電流，導致馬達線圈溫度上昇而引起線圈燒損。

為防止起動頻繁，壓縮機的最小運轉週期請確保如下。

**運轉時間 5 分鐘以上，停止時間 10 分鐘以上，最小運轉週期 15 分鐘以上。**

壓縮機起動頻繁的主要原因如下。

- a. 低壓動作值設定不良。
- b. 冷凍機的冷凍能力與冷凍負荷不相當。
- c. 壓縮機吸入過濾器阻塞。

使用 Unit Cooler 的情況時，除了以上所列原因以外，庫內溫度調節器感溫筒安裝位置不良(Unit Cooler 吹出空氣直接吹到感溫筒)，也可能引起壓縮機起動頻繁，請調整感溫筒的安裝位置。

4) 電源電壓的調查

電源電壓請符合以下規格，否則，可能引起主機故障。

- a. 電壓不平衡率不可高於 2%。
- b. 主機停止及運轉電壓(主機端子台處)，不可超過額定電壓的+/-10%。
- c. 主機起動時的最低電壓(主機端子台處)，不可低於額定電壓的-15%。

(4) 冷媒驗漏法

- 1) 請以足夠靈敏度及可調式電氣式冷媒驗漏器進行驗漏。
- 2) 接近配管部的驗漏，可用發泡液進行，**一般家庭用洗潔劑對於黃銅材料具有腐蝕性，如果作為驗漏發泡液使用時，須特別注意。**
- 3) 主機正式運轉後，仍須定期實施驗漏，因系統熱漲冷縮及振動也可能引起冷媒洩漏。

(5) 新設主機的注意事項

新設主機後的一個月內，請特別注意下列各事項。

- 1) 由於冷凍油容易溶解到冷媒中，在油面未安定前，請隨時注意油分離器的油面，當油面接近下限前請追加冷凍油。
- 2) 在主機運轉初期，由於冷凍油殘留在蒸發器及相關配管，導致壓縮機吸入側的回油性較差，油分離器的油面降低較快，容易引起油面不足而潤滑不良，請隨時注意油分離器的油面及追加冷凍油。當主機與滿液式蒸發器或液泵浦循環式蒸發器等低壓側設備搭載時，比與乾式蒸發器搭載更須確實監視及確保油面。
- 3) 系統中的異物隨著冷凍油與冷媒循環，被帶到及滯留在壓縮機內，冷凍油也受到污染，冷凍油更換及點檢基準，請依 8.(4)及表 8.5 所示內容。
- 4) 關於吸入過濾器的部分，請依 5.(7)所示內容。工場出貨前已裝置紙濾心(20 micro)，待運轉 300~500 小時後，系統內的異物變少以後，更換成鋼絲濾心(200 目)。更換濾心時請特別注意，勿使水分進入系統內。
- 5) 油過濾器的保養係以油差壓狀況為基準進行，詳細請依 5.(8)所示內容實施。然而，在冷凍油更換的同時，請一併清理油過濾器及更換油濾心。
- 6) 冷凍循環的冷熱溫差很大，配管的熱脹冷縮可能引起接頭的鬆動。新設主機須特別注意冷媒有無洩漏，並請適當的追加鎖付法蘭螺絲及接頭，為避免法蘭螺絲追加鎖付後反而造成洩漏，請注意鎖付時的均一性。

(6) 運轉停機

運轉停機請依以下的順序進行。

- 1) 關閉膨脹閥前的液電磁閥或凝縮器液出口阻止閥全閉，或者強制泵集(Pump Down)



停機，即設定為 Local 時，冷媒回收停止開關(SW1)，待冷媒回收完成後，關閉電源。

此時，低壓側及壓縮機內部，請保留一些冷媒，約  $0.1\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  ( $0.01\text{MPa}$ ) 的程度。

- 2) 將壓縮機吸入阻止閥全閉。
- 3) 油分離器到凝縮器間裝設的逆止閥，雖可阻擋停機後的凝縮器壓力影響到壓縮機側，但考慮到此逆止閥可能有逆止部微量洩漏的可能，故請將壓縮機吐出阻止閥全閉。
- 4) 為了防止液封，以膨脹閥前的液電磁閥全閉，強制泵集(Pump Down)停機後，凝縮器液出口阻止閥等液管中的任何阻止閥，都不可全閉。
- 5) 關閉冷卻水。對於冬季結冰有疑慮的地區，需將冷卻水完全排放。

以上 1)~3) 的操作動作，是為了避免下次開機時的液壓縮，及冷凍油的起泡現象。

#### (7) 長期停機的場合

- 1) 將凝縮器液出口阻止閥全閉，讓低壓側的冷媒回收在凝縮器內。  
此時，低壓側及壓縮機內部，請保留一些冷媒，約  $0.1\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$  ( $0.01\text{MPa}$ ) 的程度。
- 2) 將全部閥類心軸關閉及帽蓋鎖緊，並確認有無冷媒洩漏。
- 3) 冷卻水完全排放。特別是冬季結冰可能導致側蓋、散熱管破損的地區。
- 4) 拆除凝縮器側蓋，清理散熱管及側蓋。  
此時，進行冷卻管驗漏，如有洩漏的情況，則進行修補。
- 5) 冷媒系統全部驗漏，如有洩漏的情況，則進行修補。
- 6) 馬達及其他電氣部品的絕緣調查，並進行其他各部接點的點檢。
- 7) 關閉總電源。

#### (8) 長期停機後的始動

依運轉前的點檢、運轉開始的順序進行，但，特別注意下列各點。

- 1) 運轉前須進行各部驗漏。
- 2) 所有配管的垂直部，都可能有液冷媒或冷凍油積存著，閥的開關操作時要慎重。特別是壓縮機吸入阻止閥的操作要小心，為了避免液壓縮，壓縮機吸入阻止閥須待壓縮機起動後，再徐徐的打開。
- 3) 在二段壓縮機的情況，來自過冷卻器冷媒造成高壓段液壓縮的可能性也要注意。

#### (9) 不凝縮氣體的排空(PURGE)法

冷凍系統內如果存在不凝縮氣體，會導致凝縮壓力升高、吐出溫度上昇，以及，耗電量增加、冷凍能力降低等不良影響。不凝縮氣體發生的原因如下。

- 1) 原先已進入系統的空氣，及溶解在冷凍油液面的空氣，隨冷凍油進入系統。
- 2) 冷媒及冷凍油分解所產生的不凝縮氣體。
- 3) 負壓運轉時，空氣由配管洩漏部進入系統。

不凝縮氣體會積存凝縮器內，凝縮器內是否有不凝縮氣體積存，可以藉由凝縮器的溫度及壓力的比較察知。

首先，將壓縮機停止，冷卻水保持流通，一直到冷卻水溫與冷媒溫度相等，如果，凝縮器的壓力高於冷卻水溫所對應的冷媒飽和壓力，則表示有不凝縮氣體存在。

不凝縮氣體的排空(PURGE)法，是將冷媒回收到凝縮器內，冷卻水保持流通，一直到冷卻水溫與冷媒溫度相等後，由凝縮器的外殼上部的校對接頭，將不凝縮氣體排出。

#### (10) 關於液封

例如，以液電磁閥作冷媒回收將主機停機，主機停機後，若將凝縮器液出口阻止閥關閉，或是將乾燥器下游的阻止閥關閉時，都會形成液管內封閉的冷媒為純液態，此即為液封。此時，若周圍溫度上昇，液冷媒膨脹所造成的壓力上昇，將可達數十 MPa，足以將液管脹破。

**為防止液封，若以液電磁閥作冷媒回收將主機停機，主機停機後，凝縮器液出口阻止閥**

不可全閉。

或是，以凝縮器液出口阻止閘作冷媒回收將主機停機，即可避免液封。



## 8、日常的監視要領

### (1) 運轉記錄

冷凍裝置的運轉狀況，必須要記錄在運轉日誌，每日至少 3 次。正確的記錄運轉日誌，則冷凍裝置可以有效率及安全的運轉，萬一有故障發生時，也可以快速又正確的判斷原因。

日常運轉管理者在作好事故預防前，必須先將上述運轉記錄工作執行完善。同時，為了在故障發生時，可以迅速又確實的作出對應，服務備品、維修工具等的整理整頓需用心規劃。

運轉記錄的內容最少的必要計記錄項目如下。

- 1) 吸入壓力、吸入冷媒溫度。
- 2) 吐出壓力、吐出冷媒溫度。
- 3) 中間壓力。
- 4) 給油壓力、給油溫度、補充油量、油色。
- 5) 壓縮機電流、消耗電功率。
- 6) 噪音、振動。
- 7) 冷卻水入口溫度、機房溫度。
- 8) 運轉累計時間。

表 8.1 為運轉記錄項目及標準運轉狀態，表 8.2 為運轉日誌(例)。

表 8.1 運轉記錄項目及標準運轉狀態

測定項目		單位	標準壓力、溫度等	保護開關動作標準設定值
壓力	吐出壓力(Pd)	MPa	Pd=1.32~1.95	2.21 (+0, -0.1)
	給油壓力(Po)	MPa	Pd-Po<0.147	$\Delta P=0.196\pm 0.049$
	中間壓力	MPa	以中間壓力線圖為準	
	吸入壓力	MPa	-0.062~0.103	
溫度	吐出冷媒溫度	°C	55~80	
	吸入冷媒溫度	°C	過熱度=5~15	
	給油溫度	°C	40~60	
	冷卻水入口溫度	°C	25~34	
	冷卻水出口溫度	°C	39 以下	
	機房溫度	°C	2~40	
其他	壓縮機電流(A)，壓縮機消耗電功率(kW)，補充油量(L)，油色，吸入過濾器前壓力(MPa)，噪音，振動，運轉累計時間(hr)，壓縮機容量(%)			

表 8.2 運轉日誌(例)

運轉日誌							
機種：KX-R751WST 機號：600001 冷媒種類：R404A 冷凍油種類：Freol α 32N							
測定日：2006年 月 日 測定者：							
次數		1	2	3	4	5	6
測定時間	時						
外氣溫度	°C						
機房溫度	°C						
壓縮機容量	%						
吐出壓力	MPa						
給油壓力	MPa						
中間壓力	MPa						
吸入壓力	MPa						
吐出冷媒溫度	°C						
吸入冷媒溫度	°C						
給油溫度	°C						
冷卻水入口溫度	°C						
冷卻水出口溫度	°C						
壓縮機電壓	V						
壓縮機電流	A						
壓縮機消耗電功率	kW						
油面高度	—						
油色	—						
運轉累計時間	hr						
噪音	—						
振動	—						
油封入量	L						
吸入過濾器前壓力	MPa						
備註	—						

## (2) 運轉管理的重點

冷凍系統內共存著液態冷媒、氣態冷媒及冷凍油，藉由自動控制使這些流體在系統平衡的運轉而形成冷凍循環，為了防患未然，必須要有充分的運轉管理。

對於螺旋式冷凍機而言，大量的冷凍油在油系統內循環，是為了潤滑壓縮機以及冷卻壓縮熱，因此，螺旋式冷凍機運轉管理的最大目標為，冷凍油系統的機能 100%發揮。主要的運轉管理重點如下列 3 個項目。

### 1) 防止液壓縮

當液壓縮時，會有以下現象。

- a. 吸入冷媒的過熱度為 0，吸入部的結霜速度變得非常快。
- b. 吐出溫度比正常運轉時低 30~40°C。
- c. 液壓縮嚴重時，會發生液鎚現象，壓縮機會產生異音。

當發現有輕微液壓縮時，須立刻找出原因，回復正常運轉狀況。

### 2) 防止異物進入壓縮機

壓縮機吸入側裝有吸入過濾器，可防止異物進入壓縮機。但，冷凍油充填時，也可能導致異物進入壓縮機，因此，冷凍油系統也裝有 20micro(紙濾心)油過濾器，即是為了全面防止異物進入壓縮機。

如果吸入過濾器或油過濾器一再的阻塞，可以將它視為一個異常的信號。

吸入過濾器阻塞的原因，可推測為低壓側設備內部附著的異物或氧化物被洗出，經由吸入配管被送到吸入過濾器，可視為液壓縮的危險信號。

油過濾器阻塞的原因，則，可推測為油配管管路不乾淨，為避免壓縮機加速磨損，應探討原因並採取必要對策。

### 3) 關於壓縮機的使用

在日常運中所發生的異常，可參考項 9 的內容對應，使之回復正常。

但，如果壓縮機發生下列異常時，請將冷凍機停止，並與本公司連絡，以採取必要的對策。

- a. 壓縮機內部發生異音。
- b. 壓縮機突然發生異常振動。
- c. 油色很快的變黑。
- d. 相同的運轉狀況下，電流與消耗電功率產生明顯的變化。

### (3) 安全裝置及保護裝置

為了冷凍機的安全運轉，冷凍機附有下列安全裝置及保護裝置。

表 8.3 標準運轉狀態及各保護裝置設定值

項目	標準運轉狀態	保護裝置	標準設定值	
			作動	復歸
吐出壓力	1.32~1.95 MPa	高壓開關	2.21 (+0, -0.1) MPa	(手動)
吐出溫度	55~80 °C	吐出過熱防止控制	110±5 °C	80 °C
給油溫度	40~60 °C	給油溫度過熱防止控制	70±5 °C	50 °C
給油壓力	$P_d - P_o < 0.147$ MPa	油差壓異常防止控制	0.196±0.049 MPa	0.147 MPa
壓縮機線圈	115 °C以內	壓縮機用內藏溫度開關	115 °C以上	93 °C
凝縮溫度	35~43 °C	可溶栓	72 °C	—

- 1) 高壓開關  
當吐出壓力超過設定值時，高壓開關動作。此項保護動作發生後，請確認冷卻水水量、散熱管結垢狀況、吐出阻止閥的開閉狀況等，待原因排除後，再按手動復歸鈕後，再運轉。
- 2) 吐出過熱防止控制  
當壓縮機吐出配管溫度超過設定值時，吐出溫度開關動作。
- 3) 給油溫度過熱防止控制  
當給油配管溫度超過設定值時，給油溫度開關動作。
- 4) 油差壓異常防止控制  
當油過濾器網目阻塞等原因發生，吐出壓力與給油壓力的差壓超過設定值時，油差壓動作連續達 30sec 時，壓縮機停止。
- 5) 壓縮機用內藏溫度開關  
當壓縮機馬達線圈溫度超過設定值時，壓縮機用內藏溫度開關動作。
- 6) 可溶栓  
當凝縮器內冷媒溫度超過設定值時，可溶栓溶解冷媒排出。
- 7) 過電流繼電器(壓縮機用)  
當壓縮機的動力回路中發生過電流時，操作回路的保護回路斷路，壓縮機停止。

註：項 3), 4) 的保護動作成立時，冷凍機會執行再試(Retry)，若在 60 分鐘內再發生 2 次時，才會發出警報訊號及停機。



#### (4) 保養基準

為了維持冷凍機的良好運轉狀態，請實施表 8.4 保養基準所列的冷凍機日常檢點保養及運轉記錄。

表 8.4 中，3)h. 的吸入過濾器、4)a. 的冷凍油及 4)b. 的油過濾器，在日常檢點保養時須特別費心。

表 8.4 保養基準

點檢項目	點檢頻率	內容(處置)	備註	
1) 綜合				
a. 噪音	隨時	不可有異音。	在機體正面距離 1 公尺處判定。	
b. 振動	隨時	以觸感確認，不可有異常振動。		
2) 製品外觀				
a. 汗黑	隨時	以布擦拭。		
b. 生銹	隨時	以塗料修補。		
c. 鎖付部鬆動	隨時	補鎖附付。		
3) 冷媒系統				
a. 循環全部	冷媒洩漏	1 次/年	以檢知器驗漏，不可有洩漏。	冷媒驗漏法，依項 7.4 的方法實施。
	配管	隨時	以目視確認，不可有干涉或異常振動。	
b. 壓縮機	噪音	隨時	以聽感確認，在起動、運轉、停機等過程，都不可有異音。	
	冷凍油滲漏	隨時	以目視確認，不可有冷凍油滲漏。	
	絕緣阻抗	1 次/年	以 500V 高阻計量測，須有 3MΩ 以上。	
	防振橡膠	1 次/年	以觸感確認，須有彈性。	
	中間點檢(1)	1 次/ 3,000 小時	特別注意噪音、振動及冷凍油洩漏等項目。	參照表 8.6 螺旋式冷凍機日常點檢、定期點檢基準。
	中間點檢(2)	1 次/ 6,000 小時	安全裝置、保護裝置的動作確認。	
	拆解點檢	1 次 / 24,000 小時	委託專業人員進行拆解點檢。	
c. 凝縮器	清洗	1 次/年	散熱管水側清洗。	清洗的頻率依水質及運轉時間的不同而不同。
	水量、水溫	隨時	保持標準水量及適當入水溫度。	參照項 3. (1)。
	水質	1 次/月	須符合表 9.1 的 No.16 的基準，若冷卻水有添加藥劑管理時，則依藥劑製造商之基準。	
	排水	隨時	長期停機の場合，須將凝縮器及水配管的水完全排放。參照項 7. (7)。	
d. 電磁閥	動作	1 次/年	動作應平順。	

e.逆止閥	動作	1次/年	動作應平順。	
f.高壓開關	動作	1次/半年	依表 8.3 確認動作值。	
g.壓力錶	指針	1次/半年	與基準壓力計比較。	
h.吸入過濾器 (鋼絲濾心)	阻塞	1次/半年	以洗淨油清洗。	二段機の場合，壓損對於冷凍能力的影響很大。
4) 油系統				
a.冷凍油	劣化	隨時	依表 8.5 進行確認。	
b.油過濾器	阻塞	1次/半年	油過濾器前後差壓到達 0.147MPa 前，更換濾心。	
5) 電氣系統				
a.電氣全部	電源電壓	隨時	停止及運轉電壓，不可超過額定電壓的+10%。起動時的最低電壓，不可低於額定電壓的-15%。	
	防水性	隨時	以目視確認，不可水分進入電氣箱或接觸接點。	
	絕緣阻抗	1次/年	以 500V 高阻計量測，須有 1MΩ 以上。	
	電線接續	1次/年	鎖付部不可鬆動，絕緣體需完好。	
	地線	1次/年	需正確安裝。	
	保險絲	1次/年	確認容量是否正確。	
b.電氣部品	電磁接觸器	1次/年	接點反覆 ON/OFF 數次，應無電磁音及火花。外觀應無異常。	反覆 ON/OFF 的間隔時間，要有 3 分鐘以上。
	輔助繼電器	1次/年	動作應平順。	
	操作開關	1次/年	動作應平順。	

### [冷凍油劣化的標準]

冷凍油的更換時機，須從油的劣化程度作判斷。冷凍油的劣化程度，可從外觀的觀察(參考 12. (6)ASTM 標準色，達到 ASTM3 以上即代表冷凍油劣化。)及觸感作簡單的判斷。

詳細的綜合判斷，須由以下所列舉的物理性及化學性的項目，進行分析試驗才能確定。分析試驗請委託冷凍油製造商或石油公司進行。

分析試驗用樣品量為 0.5L 以上，樣品可由下列任一部位取得。

●油過濾器 ●蒸發器 ●油冷卻器

試驗之結果達到表 8.5 之參考值時，即可判定須更換冷凍油。

表 8.5 冷凍油劣化參考值(Freol a 32N)

項目	參考值
油色	ASTM 3 以上
黏度變化	15% 以上
全酸化	0.1 mgKOH/g 以上
millipore filter	10 mg/100mL 以上
水分量	500ppm

### [分析試驗用冷凍油樣本的注意事項]

- 以清潔的容器裝入樣本 0.5L 以上，儘可能的將內含冷媒蒸發。
- 抽取樣本同時請注意系統內油量，油量不足時請補充。(正常情況下，請補充與樣本等量的冷凍油)
- 請確認是否隨同樣本(以標籤、委託書或送達表)註明下列內容。  
●客戶名稱 ●主機名稱 ●冷凍油名稱 ●冷媒
- 試驗費用、試驗時間請向被委託單位確認。
- 請使用在運送過程中不會的容器裝樣本，因為運送過程中冷媒或冷凍油的膨脹，可能導致洩漏，須注意。

冷凍油被污染特別嚴重時，將冷凍油排放乾淨後，以清洗用油沖洗系統，最後將清洗用油排放後，充填規定量量的新冷凍油。

表 8.6 螺旋式冷凍機日常點檢、定期點檢基準

區分	運轉時間或年月		主要作業	備註
	運轉時間	年月		
日常點檢	—	每日	運轉狀況(壓力、溫度、電壓、電流、運轉累計時間、其他事項)等記錄	請參照表 8.2 運轉日誌
			確認冷凍油油色	
			吸入過濾器、油過濾器點檢	
定期點檢 (詳細依表 8.7)	—	每 1 個月 或 3 個月	冷凍油點檢及視狀況換油	請參照表 8.5 冷凍油劣化參考值
		每 3,000 小時	安全裝置、保護裝置的動作測試 壓力錶點檢	
		每 6,000 小時	每 1 年	凝縮器散熱管清洗，並確認有無腐蝕
		每 24,000 小時	每 5 年	壓縮機分解及部品更換 冷凍油更換

註：

1. 運轉時間或年月，以採用先到達者為原則。
2. 壓縮機分解後再組立時，請注意壓縮機吸入口的雙頭螺栓須塗矽膠。  
詳如項 8. (5)所示。



表 8.7 螺旋式冷凍機定期點檢基準詳細

項目	點檢、更換時間或年月					備註	
	—	—	每 3,000 小時	每 6,000 小時	每 24,000 小時		
	每 1 個月	每 3 個月	每 6 個月	每 1 年	每 5 年		
1	安全裝置、保護裝置的動作測試	壓力錶		○			
2		高壓開關		○			
3		差壓開關		○			
4		給油溫度開關		○			
5	冷凍油更換等	吸入過濾器		○			
6		油過濾器		○			
7		冷凍油	○	○	○	●	建議試運轉後換油。
8	凝縮器散熱管				○		
9	壓縮機分解	滾珠軸承				●	請參照壓縮機保養基準，滑塊與軸承同時更換。
10		滾柱軸承				●	
11		螺旋桿				○	
12		滑塊				●	
13		迫緊、O 型環一式				●	
14		鐵氟龍環一式				●	
註： 1. 點檢、更換時間或年月，以採用先到達者為原則。 2. ○：點檢，有異常時更換部品。●：更換部品。 3. 本表是在運轉狀況良好及運轉記錄等資料完備的情況下所適用的基準。							

(5) 壓縮機安裝及拆卸時的注意事項

當壓縮機因拆解大修或其他原因等，被拆下後再安裝時，請在壓縮機吸入口之雙頭螺栓(4pcs)之螺牙部(靠壓縮機側)塗布矽膠。以避免水分滲入螺絲孔，經反覆結冰後漲破壓縮機本體。

雙頭螺栓鎖付前，請將壓縮機本體上之螺絲孔內的水分完全去除。

矽膠之材質為(信越化學工業社製:「信越シリコン KE348W」,(台日)料號:MA030018)。(常溫硬化時間:24 小時)。

(6) 排油作業方法

更換冷凍油時，可從油分離器底部、油冷卻器底部、油過濾器底部及壓縮機底部等 4 個地方排油。以下為排油作業的方法。

若冷凍機為長期停機的狀態下，可將冷凍機稍作運轉，使油溫上昇，以利排油。

- 1) 冷媒回收運轉後，將冷凍機停機。
- 2) 確認平衡壓力已在 4kg/cm<sup>2</sup>G (0.4MPa) 以下後，將吸入阻止閥及吐出阻止閥全閉，並關掉主電源。
- 3) 將油分離器底部的服務閥(接頭為 1/4" 袋型螺帽)全閉後，從服務閥的 1/4" 袋型螺帽處接上排油管，並以預先準備的容器接油。

然後，將服務閥徐徐打開讓油排出。此時，服務閥如打開太快，冷凍油會大量噴

- 出，請特別注意。**因為排出的油為泡沫狀，接油容器請準備足夠的容積。
- 4) 自油分離器充分的排油後，請確認吸入壓力錶的壓力是否已降至  $0\text{kg/cm}^2\text{G}$  (MPa)。
  - 5) 由 5. (8) 的油過濾器上方的校對接頭 7，將內部的壓力釋放到同大氣壓為止。**此時，壓力釋放不可太快，否則，冷凍油會大量噴出，請特別注意。**
  - 6) 依 5. (8) 的內容，將油過濾器的排油旋塞 5 及法蘭 2 拆除 (濾心也一併拆除)，讓油過濾器內的冷凍油漏完。
  - 7) 將油冷卻器下方，排油用的袋型螺帽及銅帽拆除，讓油冷卻器內的冷凍油漏完。**請特別注意，油冷卻器下方的袋型螺帽，需在系統完全無壓力的狀態下才能鬆開。**
  - 8) 最後，由壓縮機正下方排油口 (PT1/4 旋塞) (參考 12. (4))，將壓縮機內的冷凍油漏完。**請特別注意，壓縮機正下方的排油口 (PT1/4 旋塞)，需在系統完全無壓力的狀態下才能鬆開。**

## 9、異常事故及對策

冷凍機附有各種保護裝置。當某個保護裝置動作時，冷凍機將無法正常運轉，請依表 8.1 查明主要原因及對策之。但引起事故的原因可能不止一個，請參考表 9.1，作詳細的調查。

表 9.1 異常事故及對策

No.	現象	原因	對策
1	振動過大	各部螺絲鬆動	各部螺絲鎖付扭力點檢及視狀況追加鎖付。
2	冷凍油污染(依表 8.5 冷凍油劣化參考值)	細微的異物從壓縮機吸入口侵入	細微異物侵入的原因追查及排除，並更換冷凍油。
		低壓側洩漏冷媒及水分侵入	洩漏部修復，並更換冷凍油。
		吐出溫度異常上昇	原因追查及排除，並更換冷凍油。
3	冷凍油攜出量過多	油封入量過多	確保油面在 2 個視窗之間。當油面高於上限時，請排放冷凍油；當油面低於下限時，請追加冷凍油。
		吸入壓力變動劇烈	急速冷凍裝置等壓力變化大的情況下，冷凍油攜出量也會比較多。因為此類情形的狀況較為複雜，請依個別狀況設計自動回油系統。
		液壓縮運轉	液壓縮運轉會導致非常大的冷凍油攜出量，及給油壓力降低的情況。請查明液壓縮的原因並排除之，且二段機の場合需確保吸入壓力不可超過 $1.1\text{kg/cm}^2\text{G}$ ( $0.11\text{MPa}$ )。
		壓縮機起動、停機(含冷媒回收停機)及增卸載頻繁	此類狀況導因於負荷與冷凍機能力不匹配的可能性很大，有必要對系統設計再作修正。
		回油量少 ●回油裝置未作動 ●冷凍油滯留在氣液分離器(accumulator)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●滿液式蒸發器等設備的回油裝置點檢調整，務必確保良好的回油性。</li> <li>●氣液分離器(accumulator)的回油性點檢調整，務必確保良好的回油性。</li> </ul>
4	給油壓力偏低警報指令(C1-49)	油過濾器被異物阻塞	清理油過濾器，讓吐出壓力與給油壓力的壓力差在 $1.5\text{kg/cm}^2$ ( $0.147\text{MPa}$ ) 以下。
		給油配管的過濾器被異物阻塞	清理油分離器出口管的過濾器，讓吐出壓力與給油壓力的壓力差在 $1.5\text{kg/cm}^2$ ( $0.147\text{MPa}$ ) 以下。
		給油配管的阻止閥被關閉	將油分離器出口及油過濾器前後的阻止閥打開。
		油溫不恰當	確認以下保護開關的動作值。油差壓開關動作值 $2.0\pm 0.5\text{kg/cm}^2$ ( $0.196\pm 0.147\text{MPa}$ ) 給油溫度過熱防止控制動作值 $70^\circ\text{C}$
		液壓縮運轉	液壓縮運轉，會造成油分離器底部的溫度明顯的比上部低。在這種情況下，要將油分離器內的液態冷媒，以引導至低壓側等等的方式，讓液態冷媒蒸發。



5	給油溫度過熱警報指令(C1-01)	油冷卻用電磁閥動作不良	更換油冷卻用電磁閥。
		給油溫度開關不良或接觸不良	確認給油溫度開關安裝是否安裝良好或更換新品。
		油分離器內油面過低	追加充填冷凍油。
6	油面變動大	高壓壓力變動大	如採用高壓壓力控制時，請調整在壓力變動幅度在 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ (0.2MPa)以內。
		高壓壓力低於 $12\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ (1.2MPa)時，壓縮機油槽之油面會降低，油會屯積在油分離器內	高壓壓力即使在過渡狀態，也要確保在 $12\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ (1.2MPa)以上。
7	高壓壓力開關作動警報指令(C1-02)	凝縮器冷卻水側結垢	散熱管及水側蓋清洗。
		不凝縮氣體混入	將不凝縮氣體排出。
		高壓控制裝置設定不良。(如：冷卻水塔風扇)	請依需求規格調整設定值。
8	低壓異常低下(指，在沒有執行泵集(Pump Down)的情況下，低壓降到停止壓力)警報指令(C1-47)	冷媒不足	請點檢原封冷媒封入量是否足夠，系統有無洩漏冷媒。
		吸入壓力感測器不良	以檢查顯示型式C1-PS，點檢吸入過濾器上游的吸入壓力。
		吸入過濾器濾心阻塞	點檢吸入過濾器，如有阻塞的情形，則，清理濾心。
		負荷容量與冷凍機能力不匹配	請調整負荷容量以匹配冷凍機能力。
		停止壓力設定不良	點檢停止壓力設定值。
9	壓縮機用內藏溫度開關作動警報指令(C1-65)	低壓壓力太高	請依項 3.(1)使用範圍進行調整。
		吸入冷媒溫度太高	
		電源電壓過高或過低	
		電源電壓的相間不平衡	
		中間冷媒流量不足	點檢過冷卻用膨脹閥及電磁閥。
10	壓縮機異音	液壓縮運轉	液壓縮運轉時，不僅會發生異常音，也會縮短軸承壽命及助長油攜出率。因此，務必採取必要的措施，避免液壓縮運轉。



		給油量不足	點檢油分離器之油面，如油面不足，請追加充填冷凍油。高壓偏低或低壓偏高時，特別是在起動初期，會使得高壓與中間壓的壓力差不足及給油不足。請依項 3.使用基準進行調整。
11	起動不良(壓縮機過電流繼電器作動)警報指令(C1-63)	起動時平衡壓力過高 ●吐出側逆止閥洩漏 ●未進行泵集(Pump Down)即停機	●請點檢吐出側逆止閥。 ●請務必進行泵集(Pump Down)後，再停機。
		再起動防止控制及 Y-△ 起動控制時間設定不良	請依現地需求進行設定。設定方法參考項 4。
		過電流繼電器不良	點檢過電流繼電器。
		電源電壓過低或相間不平衡	請依項 3.(1)使用範圍進行調整。
		容量控制用滑動閥的動作不良(無法返回最小負載)	100%容量狀態下停機後，滑動閥返回最小負載狀態，約需 5 分鐘，無法馬上再起動。如經過 10 分鐘以上，滑動閥仍無法返回最小負載狀態時，請點檢內部機構。
12	吸入壓力感測器異常警報指令(C1-29)	吸入壓力感測器斷線或短路	吸入壓力感測器取下確認有無斷線或短路，故障時請更換新品。
13	吐出溫度開關異常警報指令(C1-23)	吐出溫度開關斷線或短路	吐出溫度開關取下確認有無斷線或短路，故障時請更換新品。
14	給油溫度開關異常警報指令(C1-25)	給油溫度開關斷線或短路	給油溫度開關取下確認有無斷線或短路，故障時請更換新品。
15	吐出溫度過熱警報指令(C1-08)	吸入冷媒溫度太高	請依項 3.(1)使用範圍進行調整。
		給油溫度太高	檢點油冷卻用電磁閥或更換。
		給油量不足	點檢油分離器之油面，如油面不足，請追加充填冷凍油。
		吐出溫度開關不良或接觸不良	確認吐出溫度開關是否安裝良好或更換新品。
16	散熱管腐蝕	水質不良	請依項 12.(5)確認冷卻水水質。
		冷卻水流速太高	冷卻水流量請勿超過標準流量。

吸入壓力感測器的特性：

吸入壓力感測器的出力(變動值)如果異常，則會異常停機。異常警報指令(C1-29)。

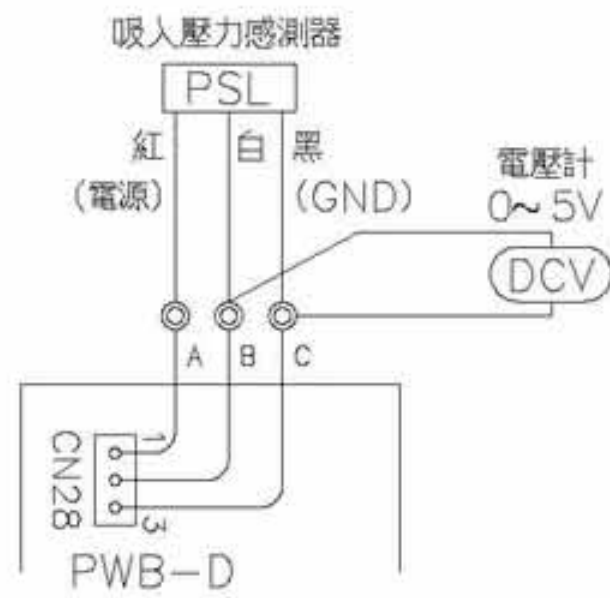
判定：

當出力電壓持續在 $-0.08\text{MPa}$ 以下，達30分鐘時(感測器斷線)，或在壓縮機運轉中，出力電壓持續在(二段壓縮機種 $0.38\text{MPa}$ ) (單段壓縮機種 $0.96\text{MPa}$ )以上，達10分鐘時(感測器短路)，即被判定為感測器異常。

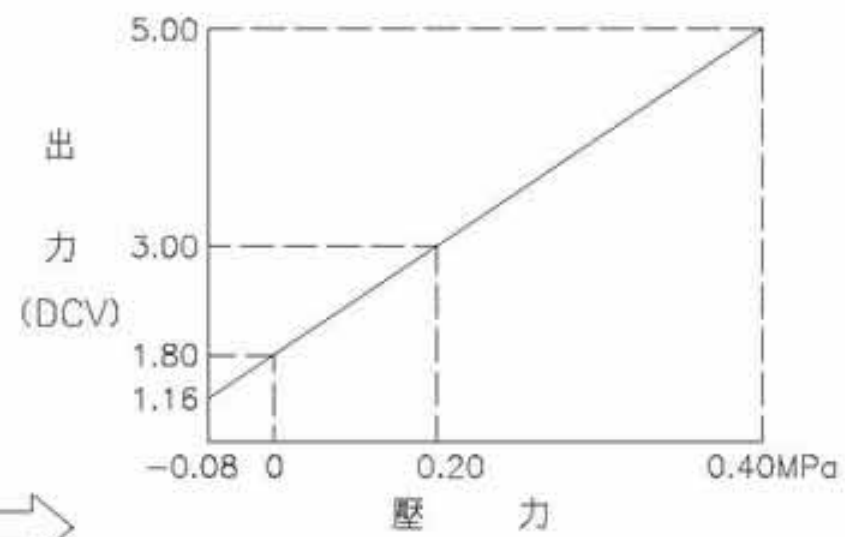
顯示：

在LCD以點檢顯示模式查詢低壓壓力時，(感測器斷線)會顯示「UUUU」，(感測器短路)會顯示「nnnn」。

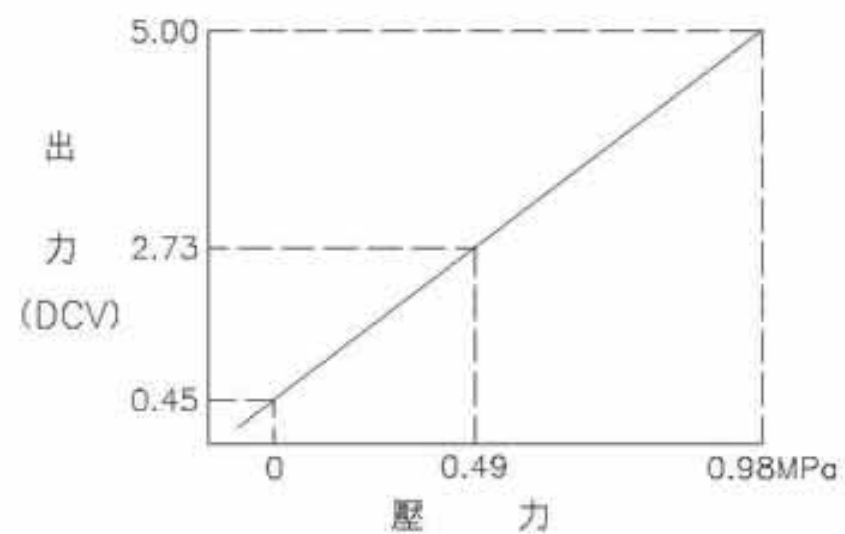
吸入壓力感測器的輸出特性



[二段壓縮系列][感測器料號OEC01023A]

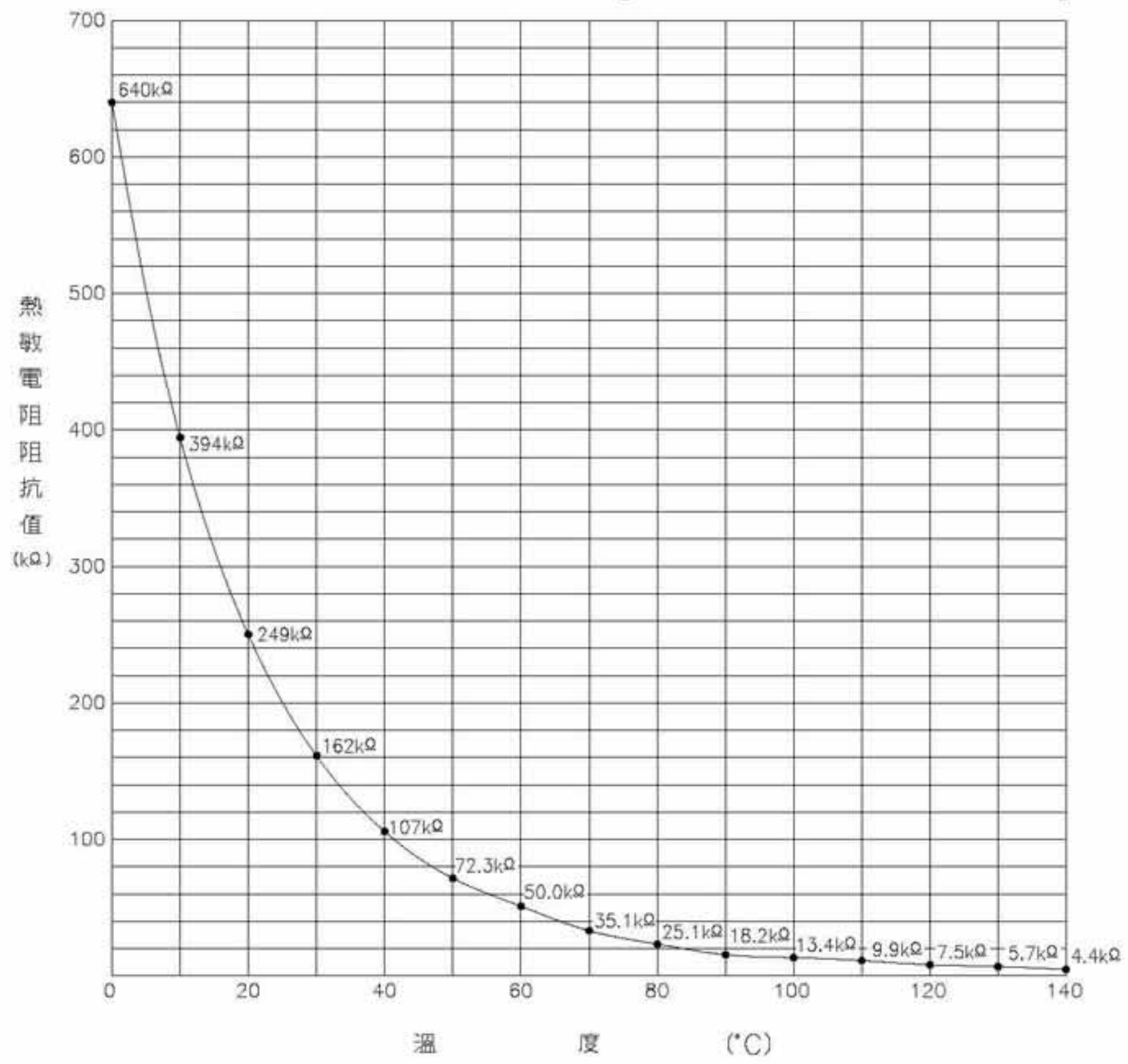


[單段壓縮系列]



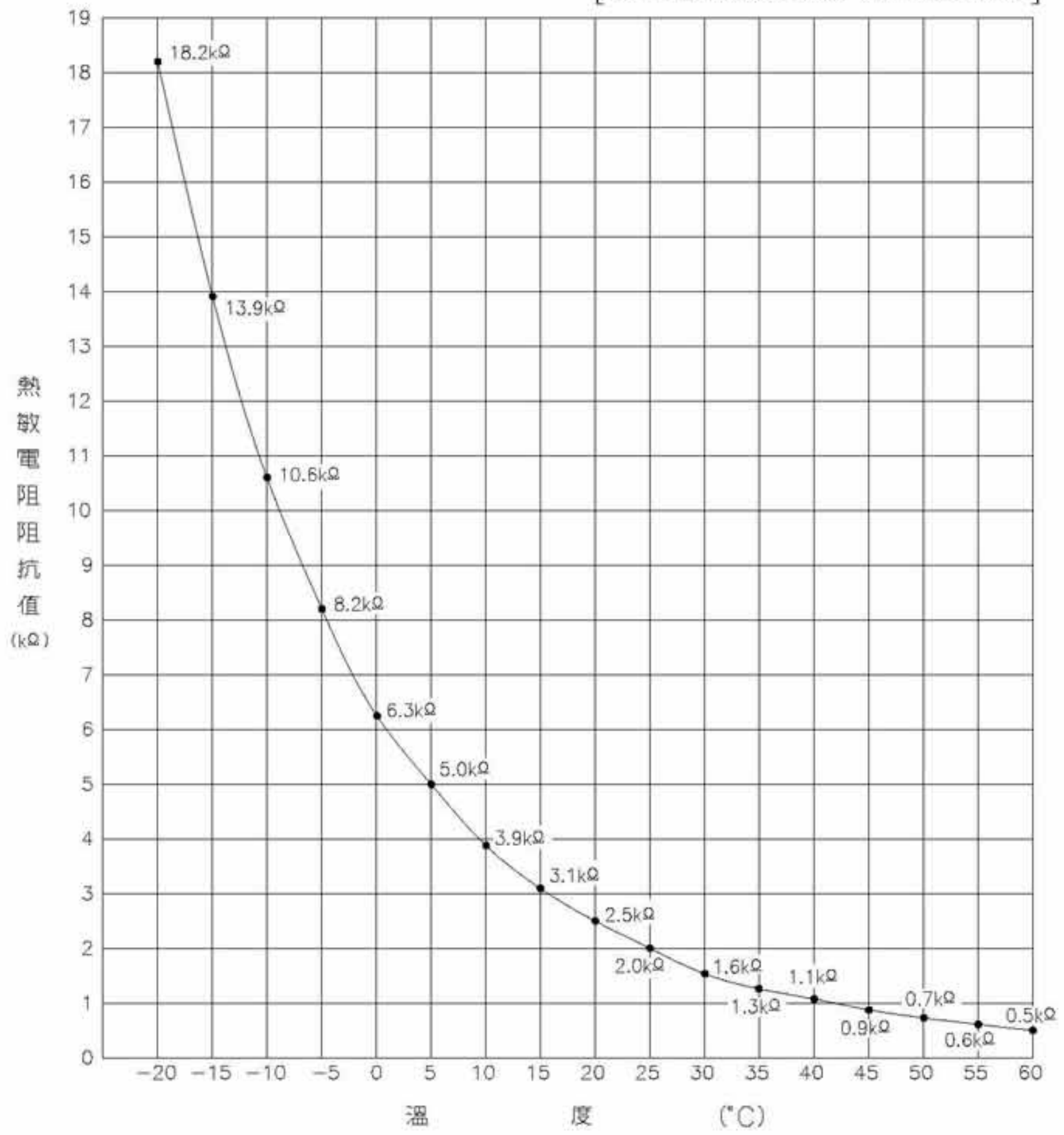
吐出溫度開關的阻抗特性：

[吐出溫度開關料號OFM01028A~R]



給油溫度開關的阻抗特性：

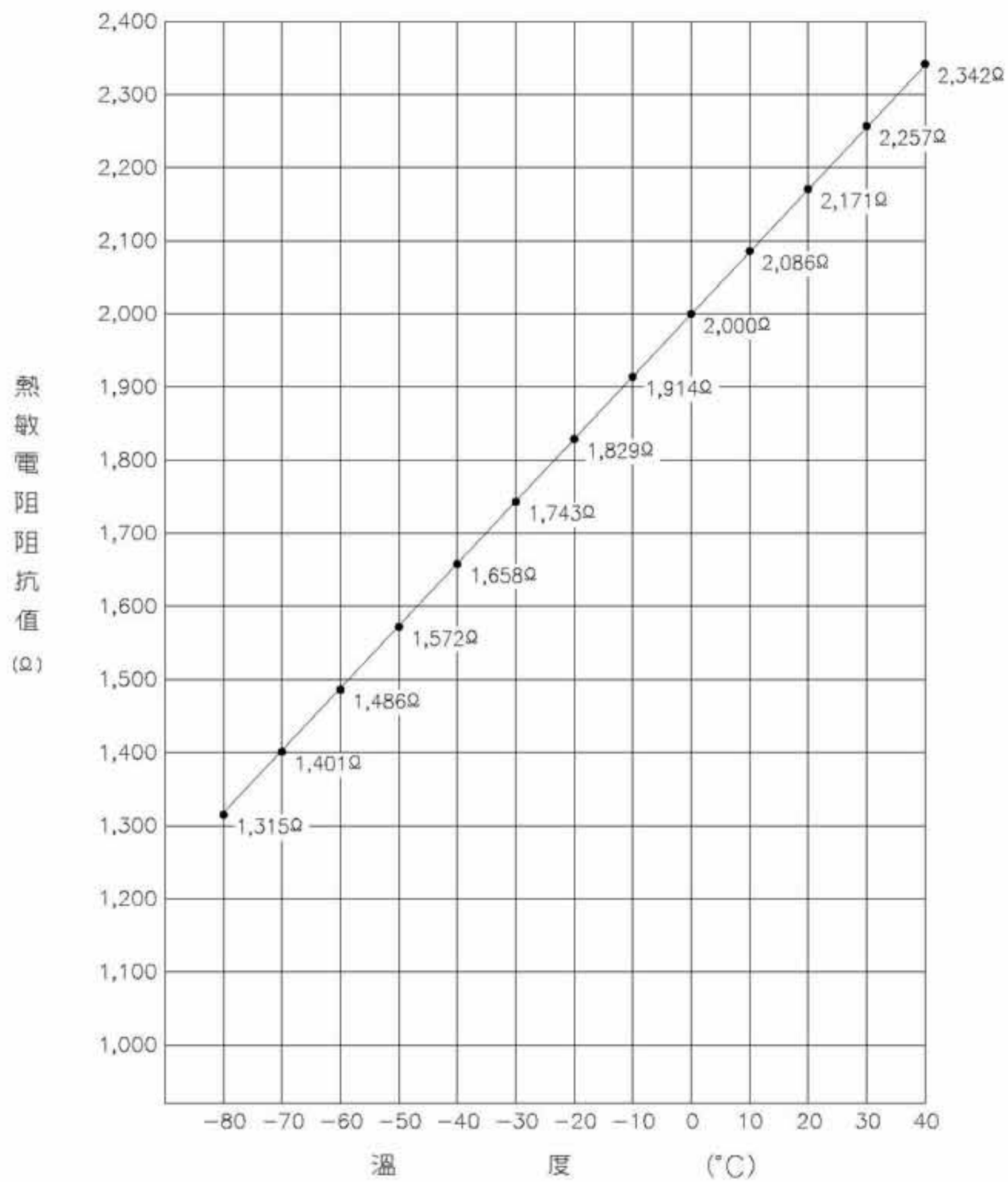
[給油溫度開關料號OFM01024A~L]





吸入溫度開關的阻抗特性：

[吸入溫度開關料號 OFM01025A~ E]



## 10、保證條件

### (1) 無償保證期間及範圍

無償保證期間為冷凍機驗收後 1 年內，無償保證的範圍，限於敝公司所設計或製造之不良，所引起的故障部品或壓縮機，由敝公司負責更換或維修。但如下列情況所引起的故障，即使是在無償保證期間，則仍為有償。

### (2) 不保證範圍

#### 1) 機種選定不符或冷凍裝置設計不良時

工事施工時，未遵守使用說明書或敝公司所發行的技術資料裡所記載的指示事項或注意事項，冷凍機選定過大或過小，明顯與冷凍負荷不吻合，經敝公司指出者。

(例如：膨脹閥選定錯誤、安裝錯誤、液管未安裝電磁閥、冷媒與冷凍油的充填種類與敝公司所指定不符者)。

#### 2) 安裝工事不良時

- a. 安裝或操作時損傷機體。
- b. 安裝或配管時異物進入系統。
- c. 安裝或配線時電氣配線不良。
- d. 經敝公司相關人員指出的缺失，未予以改善。
- e. 因工事違反相關法規而引發的事故。
- f. 明知振動或噪音過大而任其運轉者。
- g. 機礎台不穩而引發的事故。

#### 3) 敝公司的標準機種安裝後，自行現地改造或追加附帶工事，或因移機而引發的事故，或未使用敝公司所附屬的保護裝置而引發的事故。

#### 4) 安裝於汽車、火車或船舶等運輸工具而引發的事故。

#### 5) 運轉環境不佳或保養維修不良。

- a. 凝縮器凍結破損。
- b. 冷卻水水質不良或鹽害。
- c. 安裝於油氣(包含機油)、鹽分(海岸地區等)、硫化氣體(溫泉區等)等有腐蝕性氣體的環境而引發的事故。
- d. 因安裝場所而引發的事故(水壓不足、化學藥品等特殊環境條件等)。
- e. 因調整不當而引發的事故(膨脹閥過熱度)。
- f. 起動頻繁(運轉時間 5 分鐘以下，停止時間 10 分鐘以下)。
- g. 保養不良(熱交換器的阻塞、污垢、清理、冷凍油的污垢、更換、冷媒的洩漏等未詳細點檢)。
- h. 修理作業不當(部品錯用、漏裝、安裝不良)。
- i. 冷媒過充填或不足、冷凍油過充填或不足而引發的事故(起動不良、馬達冷卻不良、潤滑不良)。
- j. 除霜不良而引發的事故。
- k. 異常電壓、異常電磁波及生物類的侵入等外部原因而引發的事故。
- l. 循環系統內吸入空氣或水份。

#### 6) 未遵循本製品指定的蒸發溫度、凝縮溫度、周圍溫度、使用電壓等使用範圍，而引發的事故。

#### 7) 因火災、地震、風災、水災等不可抗力的天災，而引發的事故。

#### 8) 國外使用。

#### 9) 冷凍機的安裝、運轉、調整、保養等，因違反一般性常識，而引發的事故均不在保證範圍。

#### 10) 冷凍機事故所引起的冷卻物損壞、營業損失等間接損失，不作補償。因此，為避免間接損失發生，請設置警報系統或投保相關保險。

## 11、關於警報系統的設置

冷凍設備長時間停機，會造成損害擴大，因此，請設置適當的警報系統及按時的確認庫溫。

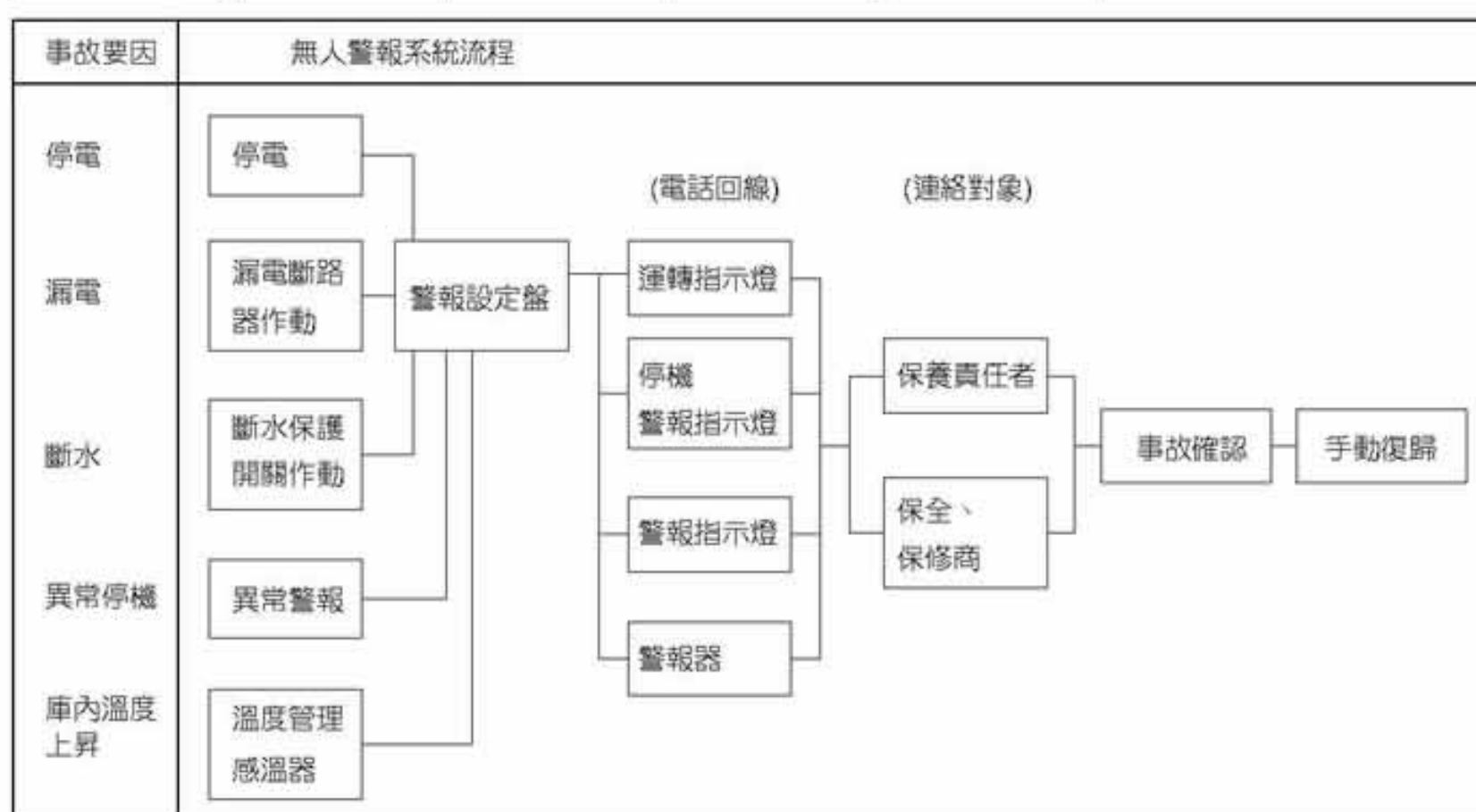
警報系統的電源應為獨立電源，不可設置在冷凍機電源開關之二次側，否則冷凍機電源關閉時，將連帶使警報系統也被關閉。

特別是冷凍食品的儲藏設備，應建立自己的「冷凍食品存取作業」及「庫溫管理確認作業」等相關基準，若未設置警報系統時，請務必依下表所示的標準作庫溫管理，以避免儲藏物的解凍事故擴大。

另外，將冷凍庫作為作業場所時，需設置緊急警報發信裝置，以防止人員因庫門無法打開，而被困在冷凍庫內的危險情況。

庫溫確認週期標準	
冷凍庫用途	確認週期
冷凍食品	0.5 ~ 1 小時
加工食品	1.5 ~ 2 小時
青果	3 ~ 4 小時
其他工業用途	視用途而定

溫度管理表(例)				
庫號：				
日期	時間	溫度	確認者	備註



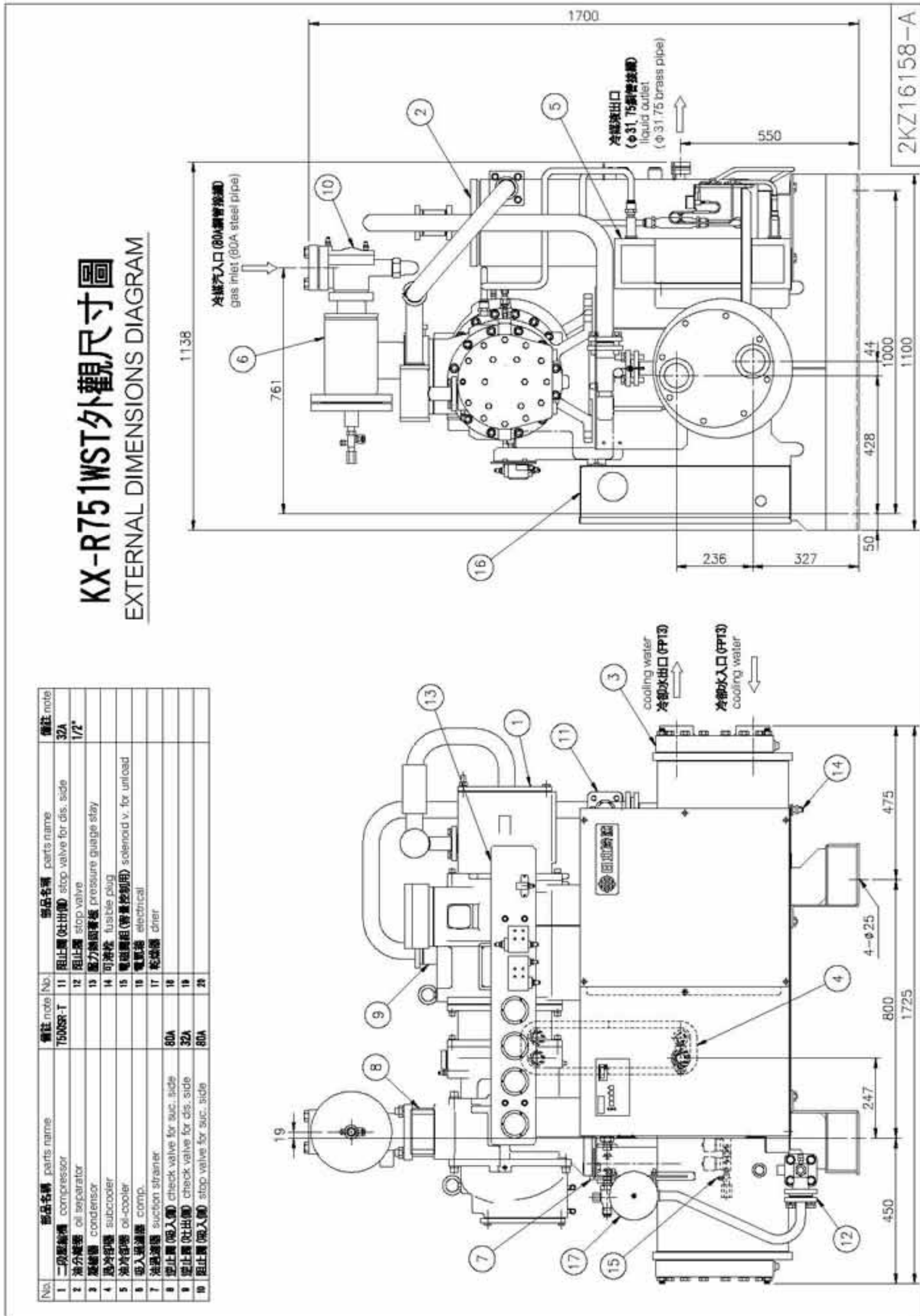
## 12、附屬資料

### (1) 標準規格表

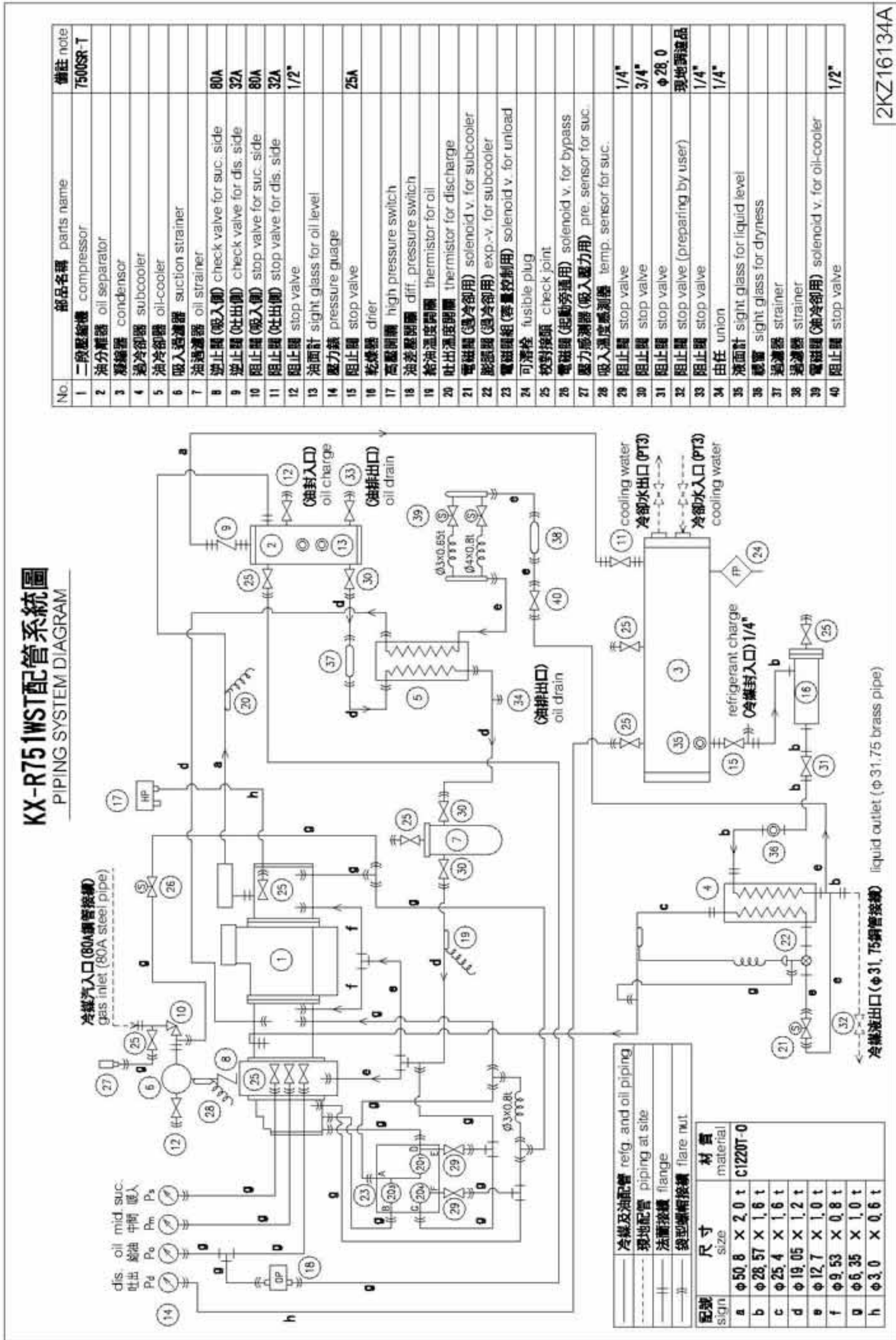
機種			KX-R751WST
吸入壓力飽和溫度		°C	-65 ~ -30
電源特性		—	AC 3φ 220V 60Hz, 380V 60Hz, 440V 60Hz, 380V 50Hz
回轉數 (50/60Hz)		r/min	2,880 / 3,470
壓縮機	高段吐出量 (50/60Hz)	m <sup>3</sup> /h	111.9 / 139.1
	低段吐出量 (50/60Hz)	m <sup>3</sup> /h	294.7 / 355.1
冷媒		—	R404A
冷凍油	種類	—	フレオール α 32N (FREOL α 32N)
	初回封入量	L	20 (已封入)
容量控制範圍		%	100, 50, 25 (兼起動用)
電動機	電源	—	AC 3φ 220V 60Hz, 380V 60Hz, 440V 60Hz, 380V 50Hz
	起動方式	—	Y—△
	公稱出力	k W	55
操作電源		—	AC, 1φ, 220V
凝縮器	型式	—	水冷橫型殼管式
	冷媒側內容積	L	131.1
	冷卻水側污垢係數	—	0.0002 m <sup>2</sup> h°C/kcal (17.2×10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> °C/W)
輔助設備		—	油分離器、油冷卻器、過冷卻器、乾燥器
保護裝置		—	高壓遮斷裝置, 給油差壓異常防止機能, 吐出過熱防止控制機能, 給油溫度過熱防止控制機能, 逆轉防止機能, 壓縮機用內藏保護開關, 過電流繼電器 (壓縮機用), 溶栓
壓力錶		—	吐出, 吸入, 中間壓, 油壓
附屬品		—	紙濾心及 O 型環 (油過濾器用), 鋼絲濾網及迫緊 (吸入過濾器用), 使用說明書
噪音值		dB (A)	81
配管尺寸	冷媒氣入口	A	80A 鋼管接續
	冷媒液出口	mm	φ31.75
	冷卻水入出口	—	FPT 3
標準冷卻水量 (50/60Hz)		m <sup>3</sup> /h	27.0 / 33.6
水頭損失	冷卻水量	m <sup>3</sup> /h	10.8 / 27.0 / 33.6 / 54.0
	水頭損失	mAq	0.3 / 2.3 / 3.4 / 7.8
外形尺寸 (寬×深×高)		mm	1,725×1,138×1,701
製品重量		kg	1,600



(2) 外觀尺寸圖



(3) 配管系統圖



2KZ16134A





## (5) 水質基準

下表為日本空調工業會基準

項目		冷卻水系		傾 向	
		循環式			
		循環水	補給水	腐 蝕	滋生 污垢
基準 項目	pH(25°C)	6.5 ~ 8.2	6.0 ~ 8.0	○	○
	電氣傳導率(mS/m) (25°C)	80 以下	30 以下		
	塩化物離子(mgCl <sup>-</sup> /L)	200 以下	50 以下	○	
	硫酸離子(mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L)	200 以下	50 以下	○	○
	酸消費量(pH 4.8)(mgCaCO <sub>3</sub> /L)	100 以下	50 以下		○
	全硬度(mgCaCO <sub>3</sub> /L)	200 以下	70 以下		○
	鈣硬度(mgCaCO <sub>3</sub> /L)	150 以下	50 以下		○
	離子狀氧化矽(mgSiO <sub>2</sub> /L)	50 以下	30 以下		○
參考 項目	鐵(mgFe/L)	1.0 以下	0.3 以下	○	○
	銅(mgCu/L)	0.3 以下	0.1 以下	○	
	硫化物離子(mgS <sup>2-</sup> /L)	不得檢出	不得檢出	○	
	氨離子(mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)	1.0 以下	0.1 以下	○	
	殘留塩素(mgCl/L)	0.3 以下	0.3 以下	○	
	游離碳酸(mgCO <sub>2</sub> /L)	4.0 以下	4.0 以下	○	
	安定度指數	6.0 ~ 7.0	—	○	○

註：

1. 項目名稱及其用語定義與單位，以JIS K 0101 為準。
2. 欄內的○表示易發生腐蝕或滋生污垢和那幾種因素有關。
3. 水溫度較高的情況下(40°C以上)，一般而言腐蝕性會較顯著，特別是無保護膜的鋼材與水直接接觸時，最好是能添加防蝕藥劑或進行脫氣處理等防蝕措施。
4. 補給水建議使用自來水。

## (6) ASTM 標準色

以下之ASTM標準色樣本，為8. (4)保養基準中之冷凍油色參考用(請彩色輸出)。





## 台灣日立全省服務站

台北服務部	TEL : (02) 2994-3131	台中分公司	TEL : (04) 2325-7766
基隆營業所	TEL : (02) 2432-9733	彰化分公司	TEL : (04) 761-3121
蘭陽營業所	TEL : (03) 956-4119	雲林服務站	TEL : (05) 533-5065
花東營業所	TEL : (03) 856-2070	嘉義分公司	TEL : (05) 213-1688
台東服務站	TEL : (089) 350-606	台南分公司	TEL : (06) 262-9977
桃園分公司	TEL : (03) 228-9898	高雄分公司	TEL : (07) 224-9520
新竹分公司	TEL : (03) 535-6388	屏東營業所	TEL : (08) 738-3434

網址：[www.taiwan-hitachi.com.tw](http://www.taiwan-hitachi.com.tw)

本公司各地服務站，時有增加或變更，如有不週之處，敬請賜告。

緊急處理方法：當有異常現象發生，而無法查明排除原因時，請速與原購買的經銷商或本公司服務站連絡，請勿任意自行更換零件或不正常處置，以免發生危險！

遠東最大冷氣製造廠

KX-IH-C



台灣日立股份有限公司

生產地：台灣

總公司：台北市南京東路三段 63 號 TEL : (02) 2508-3311

65MP6120