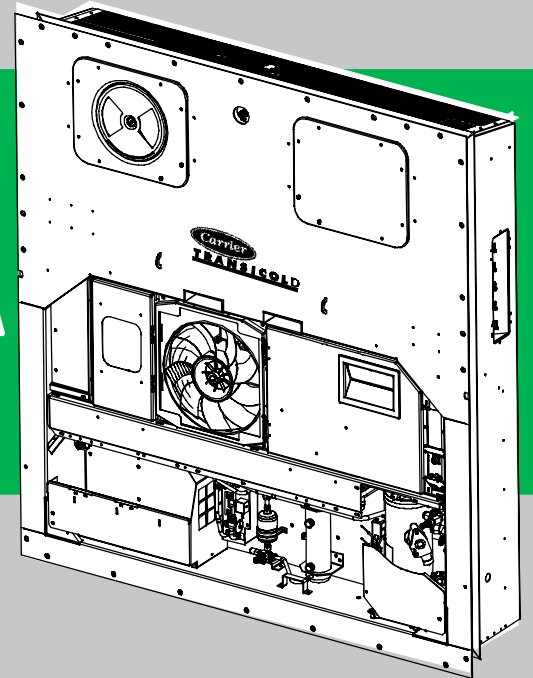
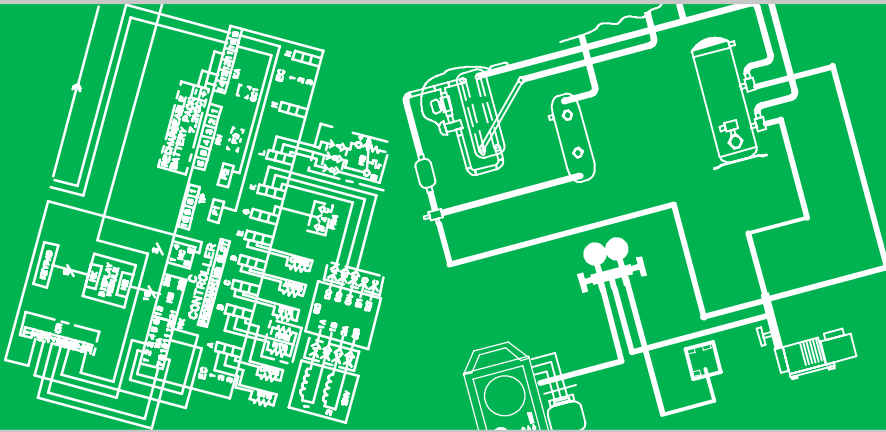




# 集裝箱製冷機組



運行及維修  
適合  
69NT40-551-500 至 599  
集裝箱製冷機組



**TRANSICOLD**

---

**運行及維修手冊  
集裝箱製冷機組**

**型號  
69NT40-551-500 至 599**

# 目錄

章節號	頁碼
一般安全注意事項	安全-1
急救	安全-1
操作預防措施	安全-1
維護預防措施	安全-1
特殊警告和注意事項說明	安全-1
<b>引言</b>	<b>1-1</b>
1.1 引言	1-1
1.2 配置識別	1-1
1.3 選項說明	1-1
1.3.1 電池	1-1
1.3.2 除濕	1-1
1.3.3 控制箱	1-1
1.3.4 溫度顯示	1-1
1.3.5 壓力顯示	1-1
1.3.6 USDA感應器	1-1
1.3.7 通訊器	1-1
1.3.8 遙控監測	1-1
1.3.9 通訊	1-1
1.3.10 壓縮機	1-1
1.3.11 冷凝器盤管	1-1
1.3.12 自耦變壓器	1-2
1.3.13 溫度記錄儀	1-2
1.3.14 排水槽	1-2
1.3.15 把手	1-2
1.3.16 溫度計插口	1-2
1.3.17 水冷	1-2
1.3.18 後面蓋板	1-2
1.3.19 460 伏特電纜線	1-2
1.3.20 230 伏特電纜線	1-2
1.3.21 電纜線存放架	1-2
1.3.22 高位空氣 ( 新鮮空氣通風口 )	1-2
1.3.23 低位空氣 ( 新鮮空氣通風口 )	1-2
1.3.24 功率校正	1-2
1.3.25 蒸發器	1-2
1.3.26 蒸發器風扇運行	1-2
1.3.27 標籤	1-2
1.3.28 金屬銘牌	1-2
1.3.29 控制器	1-2
1.3.30 冷凝器網罩蓋	1-2
1.3.31 緊急旁路	1-2
<b>概述</b>	<b>2-1</b>
2.1 概況	2-1
2.1.1 製冷機組 - 前面部分	2-1
2.1.2 新鮮空氣通風口	2-1

## 目錄 (續)

章節號	頁碼
2.1.3 蒸發器部分 .....	2-2
2.1.4 壓縮機部分 .....	2-3
2.1.5 風冷式冷凝器部分 .....	2-4
2.1.6 水冷式冷凝器部分 .....	2-5
2.1.7 控制箱部分 .....	2-6
2.1.8 通訊接口組件 .....	2-6
2.2 製冷系統參數 .....	2-7
2.3 電氣參數 .....	2-8
2.4 安全保護裝置 .....	2-9
2.5 製冷回路 .....	2-10
2.5.1 標準運行 .....	2-10
2.5.2 節能運行 .....	2-10
2.5.3 空載運行 .....	2-10
2.5.4 液體注入運行 .....	2-10
2.5.5 膨脹旁通電磁閥 .....	2-10
<b>微處理機 .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 溫度控制微處理器系統 .....	3-1
3.1.1 鍵盤 .....	3-2
3.1.2 顯示組件 .....	3-2
3.1.3 控制器 .....	3-3
3.2 控制器軟體 .....	3-3
3.2.1 配置軟體 ( 變量 ) .....	3-3
3.2.2 操作軟體 ( 功能代碼 ) .....	3-3
3.3 運行方式 .....	3-4
3.3.1 溫度控制 - 保鮮方式 .....	3-4
3.3.2 蒸發器風扇運行 .....	3-4
3.3.3 除霜間隔 .....	3-4
3.3.4 故障反應動作 .....	3-4
3.3.5 發電機保護 .....	3-4
3.3.6 壓縮機高溫、低壓保護 .....	3-4
3.3.7 保鮮方式 - 一般 .....	3-4
3.3.8 保鮮方式 - 節能 .....	3-4
3.3.9 保鮮方式 - 除濕 .....	3-5
3.3.10 保鮮、除濕 - 除濕擴充方式 .....	3-5
3.3.11 保鮮 - 系統壓力調節 .....	3-5
3.3.12 溫度控制 - 冷凍方式 .....	3-5
3.3.13 冷凍方式 - 一般 .....	3-5
3.3.14 冷凍方式 - 節能 .....	3-6
3.3.15 冷凝器風扇開關超控 .....	3-6
3.4 控制器警報 .....	3-6
3.5 機組預先行程診斷 .....	3-6
3.6 數據記錄儀 .....	3-7
3.6.1 概述 .....	3-7
3.6.2 數據記錄儀軟體 .....	3-7

## 目錄 (續)

章節號	頁碼
3.6.3 傳感器配置 ( dCF02 )	3-7
3.6.4 記錄間隔 (dCF03)	3-8
3.6.5 熱敏電阻格式 ( dCF04 )	3-8
3.6.6 採樣型式 ( dCF05 和 dCF06 )	3-10
3.6.7 警報配置 ( dCF07 - dCF10 )	3-10
3.6.8 數據記錄儀供電	3-10
3.6.9 預先行程數據記錄	3-10
3.6.10 數據記錄儀通訊	3-10
3.6.11 USDA感應器冷處理	3-11
3.6.12 USDA感應器冷處理步驟	3-11
3.6.13 數據記錄儀警報	3-12
3.6.14 ISO 行程首頁	3-12
<b>運行</b>	<b>4-1</b>
4.1 檢查 ( 啟動前 )	4-1
4.2 連接電源	4-1
4.2.1 連接至 380/460 V 交流電源	4-1
4.2.2 連接至 190/230 V 交流電源	4-1
4.3 調節新鮮空氣通風口	4-1
4.3.1 高位新鮮空氣通風口	4-2
4.3.2 低位新鮮空氣通風口	4-2
4.3.3 新鮮空氣通風口位置傳感器	4-2
4.4 連接水冷式冷凝器	4-3
4.4.1 配備水壓開關的水冷式冷凝器	4-3
4.4.2 配備冷凝器風扇開關的水冷式冷凝器	4-3
4.5 連接遙控監測插孔	4-3
4.6 啟動和停機細則	4-3
4.6.1 啟動機組	4-3
4.6.2 停機	4-3
4.7 啟動檢查	4-3
4.7.1 物理檢查	4-3
4.7.2 檢查控制器功能代碼	4-3
4.7.3 啟動溫度記錄儀	4-3
4.7.4 全面檢查	4-4
4.8 預先行程診斷	4-4
4.9 監視機組的運行	4-4
4.9.1 感溫器檢查	4-4
4.10 運行順序	4-5
4.10.1 運行順序 - 壓縮機相位順序	4-5
4.10.2 運行順序 - 保鮮方式製冷	4-7
4.10.3 運行順序 - 保鮮方式加熱	4-7
4.10.4 運行順序 - 冷凍方式製冷	4-8
4.10.5 運行順序 - 除霜	4-8
4.10.6 緊急旁路運行	4-9

## 目錄 (續)

章節號	頁碼
<b>故障排除</b>	<b>5-1</b>
5.1 機組不能啟動或啟動後就停機	5-1
5.2 機組在製冷時運行時間過長或不停止	5-1
5.3 機組運轉，但製冷量不足	5-2
5.4 機組不加熱除霜或是加熱除霜不足	5-2
5.5 機組加熱除霜不止	5-2
5.6 機組除霜失常	5-2
5.7 壓力異常 (製冷)	5-3
5.8 異常噪音或振動	5-3
5.9 控制器故障	5-4
5.10 蒸發器空氣流動受阻或被限制	5-4
5.11 恆溫膨脹閥故障	5-4
5.12 自耦變壓器故障	5-4
5.13 水冷式冷凝器或水壓開關失靈	5-4
5.14 壓縮機反向運行	5-5
5.15 溫度異常	5-5
5.16 電流異常	5-5
<b>維修保養</b>	<b>6-1</b>
6.1 部份配置	6-1
6.2 多通壓力錶	6-1
6.3 製冷系統檢修 - 裝有標準管路的機組(附帶檢修閥)	6-2
6.3.1 檢修接口	6-2
6.3.2 收集製冷劑	6-2
6.3.3 製冷劑探漏測試	6-3
6.3.4 抽真空及乾燥過濾	6-3
6.3.5 添加製冷劑	6-4
6.4 製冷系統維修保養 - 裝有半密封管路的機組(無檢修閥)	6-5
6.4.1 檢修接口	6-5
6.4.2 製冷劑回收	6-5
6.4.3 製冷劑探漏測試	6-5
6.4.4 抽真空及乾燥	6-6
6.4.5 添加製冷劑	6-6
6.4.6 系統補充製冷劑(滿量添加)	6-6
6.4.7 系統補充製冷劑(部分添加)	6-6
6.5 壓縮機	6-6
6.5.1 壓縮機的拆卸和更換	6-7
6.6 壓縮機油位	6-9
6.7 高壓開關	6-9
6.7.1 高壓開關的更換	6-9
6.7.2 高壓開關的檢查	6-9
6.8 冷凝器盤管	6-10
6.9 冷凝器風扇及馬達	6-10
6.10 水冷式冷凝器清洗	6-10
6.11 乾燥過濾器	6-12

## 目錄 (續)

章節號	頁碼
6.12 膨脹閥	6-12
6.12.1 過熱度檢查	6-12
6.12.2 閥門的更換	6-12
6.13 蒸發器盤管及加熱器	6-13
6.13.1 蒸發器盤管的更換	6-13
6.13.2 蒸發器加熱器的更換	6-14
6.14 節能器、卸載器、液體注入和膨脹旁路電磁閥	6-14
6.15 蒸發器風扇和馬達裝配	6-15
6.15.1 蒸發器風扇的更換	6-15
6.15.2 蒸發器風扇的拆卸	6-15
6.15.3 蒸發器風扇的裝配	6-16
6.16 蒸發器風扇馬達電容	6-16
6.16.1 檢查電容的時機	6-16
6.16.2 電容的拆除	6-16
6.16.3 電容的檢查	6-16
6.17 閥門超控	6-16
6.18 吸氣調節閥	6-18
6.18.1 預檢步驟	6-18
6.18.2 檢查步進閥	6-18
6.19 自耦變壓器	6-18
6.20 控制器	6-19
6.20.1 組件的處理與操作	6-19
6.20.2 控制器的故障排除	6-19
6.20.3 控制器程式設置	6-20
6.20.4 拆除及安裝組件	6-20
6.20.5 更換電池	6-20
6.21 通風口位置傳感器檢修	6-21
6.22 溫度傳感器的檢修	6-21
6.22.1 傳感器檢查步驟	6-21
6.22.2 傳感器的更換	6-22
6.22.3 傳感器的重新安裝	6-22
6.23 電子溫度記錄儀	6-23
6.23.1 更換記錄儀	6-23
6.23.2 更換記錄紙	6-23
6.23.3 記錄式溫度計校零	6-24
6.24 油漆表面的維護	6-24
6.25 控制箱的修理	6-25
6.25.1 引言	6-25
6.25.2 裂縫	6-25
6.25.3 碎裂和穿孔	6-25
6.25.4 塞子	6-25
6.25.5 門鉸鏈銷	6-25
6.26 通訊接口組件的安裝	6-28
<b>電路接線原理圖</b>	<b>7-1</b>
7.1 引言	7-1

## 插圖目錄

圖號	頁碼
圖 2-1 製冷機組 - 前面部分	2-1
圖 2-2 蒸發器部分	2-2
圖 2-3 壓縮機部分	2-3
圖 2-4 水冷式冷凝器部分	2-4
圖 2-5 水冷式冷凝器部分	2-5
圖 2-6 控制箱部分	2-6
圖 2-7 製冷回路原理圖 - 標準運行	2-11
圖 2-8 製冷回路原理圖 - 節能運行	2-12
圖 2-9 製冷回路原理圖 - 空載運行	2-12
圖 3-1 溫度控制系統	3-1
圖 3-2 鍵盤	3-2
圖 3-3 顯示組件	3-3
圖 3-4 控制組件	3-3
圖 3-5 標準設置下載報告	3-9
圖 3-6 數據讀取儀	3-11
圖 4-1 自耦變壓器	4-1
圖 4-2 通風空氣流量圖	4-2
圖 4-3 控制器運行 - 保鮮方式	4-6
圖 4-4 控制器運行 - 冷凍方式	4-6
圖 4-5 保鮮方式 - 製冷	4-7
圖 4-6 保鮮方式-加熱	4-7
圖 4-7 冷凍方式	4-8
圖 4-8 除霜	4-8
圖 6-1 多通壓力錶	6-1
圖 6-2 R-134a 多通壓力錶/接管組件	6-1
圖 6-3 檢修閥	6-2
圖 6-4 製冷系統檢修接口	6-3
圖 6-5 半密封管路製冷系統檢修接口	6-5
圖 6-6 壓縮機上部裝配	6-7
圖 6-7 壓縮機下部裝配	6-8
圖 6-8 高壓開關的測試	6-9
圖 6-9 水冷式冷凝器的清洗 - 強制循環法	6-11
圖 6-10 水冷式冷凝器的清洗 - 重力循環法	6-12
圖 6-11 恆溫膨脹閥感溫泡	6-12
圖 6-12 蒸發器膨脹閥	6-13
圖 6-13 節能器膨脹閥	6-13
圖 6-14 密封恆溫膨脹閥的焊接過程	6-14
圖 6-15 節能器電磁閥、液體注入閥和膨脹旁路電磁閥	6-14
圖 6-16 卸載電磁閥	6-15
圖 6-17 蒸發器風扇的裝配	6-15
圖 6-18 吸氣調節閥 ( SMV )	6-18
圖 6-19 控制箱的控制器部分	6-19
圖 6-20 傳感器類型	6-22
圖 6-21 傳感器與電纜的連接	6-22



## 插圖目錄 - 續

圖號	頁碼
圖 6-22 出風傳感器的放置	6-22
圖 6-23 回風傳感器的放置	6-23
圖 6-24 電子溫度記錄儀	6-24
圖 6-25 門鉸鏈修理	6-25
圖 6-26 塞子位置	6-27
圖 6-27 通訊接口的安裝	6-28
圖 7-1 圖例 - 單相、正常蒸發器風扇運行、單蒸發器風扇運行	7-2
圖 7-2 原理示意圖 - 單相、正常蒸發器風扇運行	7-3
圖 7-3 原理示意圖 - 單相、單蒸發器風扇運行	7-4
圖 7-4 圖例 - 三相蒸發器風扇馬達	7-5
圖 7-5 原理示意圖 - 三相蒸發器風扇馬達	7-6
圖 7-6 原理示意圖 - TransFRESH 和緊急旁路	7-7
圖 7-7 原理及接線示意圖 - 電子式記錄儀	7-8
圖 7-8 原理和接線示意圖 - 上部和下部通風口位置傳感器	7-9
圖 7-9 接線示意圖 - 單相、正常蒸發器風扇運行	7-10
圖 7-10 接線示意圖 - 附有旁路組件的正常蒸發器風扇運行	7-12
圖 7-11 接線示意圖 - 單相、單蒸發器風扇運行	7-14
圖 7-12 接線示意圖 - 三相蒸發器風扇馬達	7-16

## 附表目錄

表號	頁碼
表 2-1 安全和保護裝置	2-9
表 3-1 鍵盤功能	3-2
表 3-2 數據記錄儀的配置變量	3-8
表 3-3 數據記錄儀的標準配置	3-10
表 3-4 控制器配置變量	3-13
表 3-5 控制器功能代碼	3-15
表 3-6 控制器警報指示	3-19
表 3-7 控制器預先行程檢測代碼	3-23
表 3-8 數據記錄儀功能代碼分配	3-27
表 3-9 數據記錄儀預先行程結果記錄	3-28
表 3-10 數據記錄儀的警報指示	3-29
表 6-1 壓縮機工具包	6-7
表 6-2 閥門超控控制器顯示	6-17
表 6-3 傳感器溫度/電阻表	6-21
表 6-4 裂縫、碎裂和穿孔修理包	6-26
表 6-5 塞子修理包	6-26
表 6-6 鑽孔參數	6-26
表 6-7 推薦的螺栓扭矩值	6-28
表 6-8 R-134a 溫度-壓力錶	6-29

## 一般安全注意事項

下列一般安全注意事項包括了本手冊的其他部分出現的特殊警告和注意事項。這是在設備運行和維護期間必須理解和應用的建議預防措施。一般安全注意事項分下列三個部分介紹：急救、運行預防措施和維護預防措施。本手冊中其他部分出現的特殊警告和注意事項根據一般安全注意事項制定。

### 急救

一旦受傷，無論受傷程度如何，不可不以為然。應立即進行急救和醫治。

### 運行預防措施

必須帶上安全防護眼鏡。

雙手、服裝和工具應遠離蒸發器和凝結器風扇。

在關閉所有斷路器和起動-停止開關，並切斷電源之前，不要在機組上進行任何工作。

工作時應兩個人一組。不要一個人單獨在設備上工作。

如果機組出現嚴重震動或發出異常噪聲，應停機檢查。

### 維護預防措施

謹防蒸發器風扇及凝結器風扇突然啟動。在切斷電源和拔下電源插頭之前，切勿打開凝結器風扇或蒸發器蓋板。

確保在馬達、控制器、電磁閥、及電器控制開關上操作之前，已切斷電源。為防止電路事故性通電，應給斷路器和電源掛上標籤。

切勿置任何安全裝置於不顧，如跨接超負荷或使用任何類型的跳線。本系統的任何故障，應由合格的維修人員進行診斷和必要的修理。

在機組或集裝箱上進行電焊時，應斷開兩個控制箱組件的所有電線電纜接頭。從組件上取下電線電纜時，必須佩戴靜電安全腕帶並將其與機組框架接地。

出現電路起火時，應斷開電路開關，用 CO<sub>2</sub>滅火器滅火（切勿用水）。

## 特殊警告和注意事項說明

為幫助用戶更好地識別機組上的危險標識，我們按照從重到輕的次序對每種危險的警惕程度說明如下：

危險 - 表示緊急危險警告，將造成嚴重人員傷亡。

警告 - 表示危險或不安全狀況警告，可能會造成嚴重人員傷亡。

注意事項 - 表示潛在危險和不安全實踐的警告，可能會導致輕微人員傷害或財產損失。

下列說明適用於製冷機組，並出現在本手冊的其他地方。在設備運行和維護期間，必須理解並應用所建議的這些預防措施。

### 危險

切勿使用空氣做滲漏試驗。已經證實加壓的製冷劑與空氣的混合物，當遇到引火源時，將會燃燒。

### 警告

謹防蒸發器風扇及凝結器風扇突然啟動。機組可能會由於控制的需要意外啟動風扇和壓縮機。

### 警告

在關閉 啟動/停止開關，機組斷路器和切外電源之前，不可拔下插頭。

### 警告

確認電源插頭乾燥且清潔之後，才可插入插座。

## 警告

在接通外電源以前，請務必確認機組斷路器（CB-1 和 CB-2）及啟動/停止開關（ST）是在“O”（關斷）的位置。

## 警告

更換壓縮機前必須切斷電源並拔下電源插頭。

## 警告

拆卸壓縮機之前，務必略微鬆開連接頭，以鬆開密封連結，小心謹慎地釋放其內部壓力。

## 警告

Oakite No. 32是一種酸。向水中加入該酸時速度務必要慢。切不可把水倒入酸中，這樣會引起飛濺和產生過熱。

## 警告

配製溶劑時要戴橡膠手套，若有溶劑與皮膚接觸，須立刻用水沖洗。勿將溶劑濺到水泥地上。

## 警告

維修活動部件時，一定要關上斷路器（CB-1 和CB-2），並切斷主電源。

## 警告

拆除電容器前，應確保切斷機組電源並拔下電源插頭。

## 警告

切斷電源後，先使電容放電，然後再斷開接線。

## 警告

切勿使用沒有壓力調節器的氮氣罐。切勿在系統中或附近使用氧氣，否則會引起爆炸。

## 警告

在切斷電源並拔下插頭以前，不可打開冷凝器風扇網罩。

## 警告

只有將機組電源插頭拔出後，斷路器Cb1才會脫離電源。

## 注意事項

從控制器上取下電線電纜時，必須佩戴靜電安全腕帶並將其與機組框架接地。

## 注意事項

對集裝箱的任何部位進行電焊之前，要拔下控制器組件的所有電線電纜接頭。

## 注意事項

在配備 ML3 的機組中不要試圖採用 ML2i PC 卡。兩個PC卡在物理結構上是不同的，會對控制器造成損壞。

## 注意事項

當冷凝器的水流小於每分鐘11升（每分鐘3加侖）或不使用水冷式運行方式時，冷凝器風扇開關必須被置於“1”位置，否則機組不會正常運行。

## 注意事項

當集裝箱內裝有對溫度敏感的貨物時，不應執行預先行程檢查。

### 注意事項

當按下PRE-TRIP (預先行程) 鍵時, 節能、除濕和除濕擴充方式將被撤消。在預先行程活動完成後, 節能、除濕和除濕擴充方式必須重新啟動。

### 注意事項

如果在自動檢測過程中出現檢測失敗的情況, 機組將暫停運行並等待操作人員的干預。

### 注意事項

當預先行程檢測 Auto 2 不中斷地運行到完成時, 機組將終止預先行程並顯示“Auto 2” “end” (結束)。機組將暫停運行, 直到用戶按下ENTER鍵為止!

### 注意事項

為了防止在多通壓力錶內殘留製冷液, 斷開連接前務必設置在吸氣壓力狀態。

### 注意事項

渦捲式壓縮機獲得吸氣低壓的速度極快。不要在低於0 psig的壓力下使用壓縮機對系統抽真空。在吸氣或排氣檢修閥關閉 (前止) 狀態下切勿運行壓縮機。在高真空下運行壓縮機可造成內部損傷。

### 注意事項

R-134a 製冷劑只可配用開利公司認可的脂類油 (POE) - EAL 32ST 壓縮機油。購買時要買一夸脫或更小的包裝。由於該油吸濕性強, 使用後應立刻封緊。不可敞開容器, 否則機油會受污染。

### 注意事項

為防止馬達掉下損壞冷凝器盤管, 請採取必要措施 (在盤管上鋪夾板或繫緊馬達)。

### 注意事項

不要拆卸新吸氣調節閥動力頭組件活塞。否則會損壞活塞。

### 注意事項

只有在關機狀態下, 才可從控制器編制程序接口插入或取出程序卡。

### 注意事項

切勿讓濕氣進入接線頭, 以免影響傳感器阻值。

### 注意事項

不要讓記錄針快速打下。記錄針的臂座有彈簧受力, 可能會損壞記錄紙或改變記錄針的用力。

### 注意事項

請勿給記錄儀內部機械裝置, 特別是內部配件架加油, 但要定期 (每60天) 噴防銹劑CRC 3-36a 或 6-66 或 LPS no. 2。

### 注意事項

記錄儀的感溫元件毛細管是可以彎曲的, 但不可彎成小於 1/2" 半徑的尖角; 在焊縫處彎曲要分外小心。感溫泡是不可以彎曲的, 因為這會影響校準。

# 第 1 章

## 引言

### 1.1 引言

開利 69NT40-551-500 至 599 系列型號的機組採用鋁質輕型框架結構，設計安裝在集裝箱的前端並作為集裝箱的前壁板使用。

它們集各種電氣設備為一體，配備自主冷卻及升溫系統，可提供準確的溫度控制。

該機組在供貨時已充滿R-134a型製冷劑和壓縮機潤滑油，安裝後即可運行使用。機組上設有鑰槽以便於裝卸。

機組本身的額定運行電源為三相 380/460 伏，50/60 赫茲(Hz)。若要使機組在三相 190/230 伏，50/60 Hz 的額定電源下運行，可安裝自耦變壓器選件。控制系統的用電由變壓器提供，該變壓器將供電電源的電壓降至單相18伏和24伏。

控制器採用開利 Micro-Link 3 微處理器。控制系統會根據需要自動選擇製冷、保持或升溫，從而將溫度保持在設定點溫度附近的一個很小的範圍內。機組也可配備電子式溫度記錄儀。

控制器上配有鍵盤和用於查看或更改運行參數的顯示器。顯示器上還裝有指示燈，用於指示各種運行方式。

### 1.2 配置識別

機組的標識資料見冷凝器後壁上的節能器熱交換器附近的銘牌。銘牌上標有機組型號、機組系列號和部件識別號 (PID)。從機組的型號上可以識別其整體的配置情況，而部件識別號 (PID) 則提供詳細的可選配設備、工廠預置等資料，以現場安裝可選配設備，並提供詳細部件之間的差異。

經由授權的開利服務中心可在集裝箱產品集團訊息中心的集裝箱識別矩陣瞭解此處所涉及型號的配置識別。

### 1.3 可選件說明

機組本體可配備各種選件，可以在工廠安裝也可以在現場安裝。這些選件列於附表中，並在以下各節中予以描述。

#### 1.3.1 電池

製冷控制器既可配備標準的可更換電池，也可配備可充電的電池盒。可充電電池盒可裝在標準電池的位置或安全可靠的地方。

#### 1.3.2 除濕

機組可配備濕度傳感器。該傳感器使控制器能設置濕度設定點。在除濕方式下，通過控制器的工作可降低集裝箱內的濕度。

#### 1.3.3 控制箱

機組配備有鋁材或複合材料製成的控制箱，而且可配裝一扇可鎖的箱門。

#### 1.3.4 溫度顯示

並配備吸氣及排氣溫度傳感器。傳感器的讀數可顯示在控制器的顯示器上。

#### 1.3.5 壓力顯示

並配備吸氣及排氣傳感器。傳感器讀數可顯示在控制器的顯示器上。

#### 1.3.6 USDA

機組供貨時可配備連接額外感溫器的接頭，使Micro-Link製冷控制器的數據記錄儀能記錄USDA冷處理數據。

#### 1.3.7 通訊器

使用數據記錄儀功能的機組配備有通訊插孔，用於連接下載所記錄數據的設備。可安裝兩個插孔；其中一個可從集裝箱的前端連接，另一個安裝在集裝箱內（與USDA插孔一起）。

#### 1.3.8 遙控監測

機組可配備遙控監測插孔。它可連接製冷、除霜和範圍內的遠程指示燈。除非另外說明，插孔安裝在控制箱處。

#### 1.3.9 通訊

機組可配備通訊接口組件。通訊接口組件屬於從屬組件，可與中央主監控站進行通訊。該組件會對通訊作出反應，並將數據通過主電源線回傳。進一步的資料，請參閱船主系統技術手冊。

#### 1.3.10 壓縮機

機組可配備裝有吸氣、排氣、節能器檢修接口的渦捲式壓縮機。

#### 1.3.11 冷凝器盤管

機組配備管徑 7mm 的四排盤管。

### 1.3.12 自耦變壓器

可提供自耦變壓器，使機組能在三相 190/230 伏，50/60 Hz 的電源下運行。自耦變壓器將供電電壓提升至機組本體所需的額定380/460伏電源。該自耦變壓器也可配備一個230V電源的獨立斷路器。

如果機組配備自耦變壓器和通訊組件，自耦變壓器上將裝備變壓器橋接裝置（TBU）以幫助通訊。

### 1.3.13 溫度記錄儀

機組可配備Partlow公司製造的電子式溫度記錄儀。

### 1.3.14 排水溝

控制箱和記錄儀部分可配備雨水排水溝，將雨水導離控制器。有多種類型的排水溝，包括標準長度的螺絲固定排水溝、加長排水溝和鉚釘固定排水溝。

### 1.3.15 把手

機組可配備把手，以便於進入疊放的集裝箱。把手可包括固定把手（位於機組兩側）及/或位於中間的鉸鏈把手（安裝在冷凝器盤管蓋上）。

### 1.3.16 溫度計插口

機組的前端可配備若干插口，以插入溫度計測量出風和/或回風溫度。若有配備這些插口，則應同時配備蓋和鏈。

### 1.3.17 水冷

製冷系統可配備水冷式冷凝器。冷凝器採用鍍銅合金管制成，以適合海水冷卻場合。水冷式冷凝器與風冷式冷凝器串接在一起，替換標準機組儲液器。當採用水冷式冷凝器運行時，冷凝器風扇由水壓開關或冷凝器風扇開關關閉。

### 1.3.18 後面板

可選的後面板材質包括鋁質和不銹鋼。面板上可配備出入口及/或鉸鏈裝置。

### 1.3.19 460 伏電纜

可提供多種460V電源用的電源線和插頭設計。各種插頭類型使電纜能滿足每位顧客的要求。

### 1.3.20 230 伏電纜

配備自耦變壓器的機組需要一根額外的電源線，用於連接 230V電源。可提供多種電源線和插頭設計。各種插頭類型使電纜能滿足每位顧客的要求。

### 1.3.21 電纜存放架

可提供多種設計，用於存放電源線。它屬於壓縮機前蓋的變化部分。

### 1.3.22 高位空氣（新鮮空氣通風口）

機組可配備高位新鮮空氣通風裝置。新鮮空氣通風裝置可裝有通風口定位傳感器（VPS），還可安裝網罩。

### 1.3.23 低位空氣（新鮮空氣通風口）

機組可配備低位新鮮空氣通風裝置。新鮮空氣通風裝置可裝有通風口定位傳感器（VPS），還可安裝網罩。

### 1.3.24 功率校準

機組可配備一套功率因子校準電容器，幫助校準壓縮機電流的不平衡問題。

### 1.3.25 蒸發器

蒸發器部分裝備有密封恆溫膨脹閥。該蒸發器也可配備一個膨脹旁路電磁閥（XBSV）。

### 1.3.26 蒸發器風扇運行

可採用兩個蒸發器風扇馬達工作系統。對於配備正常蒸發器風扇運行的機組，打開蒸發器風扇內部保護器將關閉機組的運行。對於配備單蒸發器風扇運行的機組，則裝有額外的繼電器，使機組在採用一台風扇時繼續運行。機組也可配備單相或三相蒸發器風扇馬達。

### 1.3.27 標籤

操作說明和功能代碼清單的標籤會隨所安裝選件的不同而變化。例如，配備自耦變壓器的機組就需要另外一套描述啟動程序的操作說明。可供選用的其他語言編寫的標籤列在部件清單上。

### 1.3.28 成套銘牌

每台機組裝有一套電路圖和接線圖銘牌。採用七位本體部件號和兩位尾數訂購成套銘牌。

### 1.3.29 控制器

可採用兩種不同的控制器：

1. 改制的控制器與新的OEM（原始設備製造商）控制器一樣，其保修期為12個月。
2. 修理的控制器以前曾修復過故障並經過最新軟體升級。

注意：保修不採用修理過的控制器，只採用完全OEM的改制控制器。

控制器在工廠內安裝最新版本的操作軟體，但不進行具體型號的配置，而需在安裝或銷售時加以配置。

### 1.3.30 冷凝器網罩

可採用兩種冷凝器網罩：一種是直接固定的網罩，另一種是鉸鏈網罩。

### 1.3.31 緊急旁路

機組可配備能緊急旁路控制器的開關。緊急旁路開關的作用是在控制器發生故障時避開此控制器的控制。

## 第 2 章

### 說明

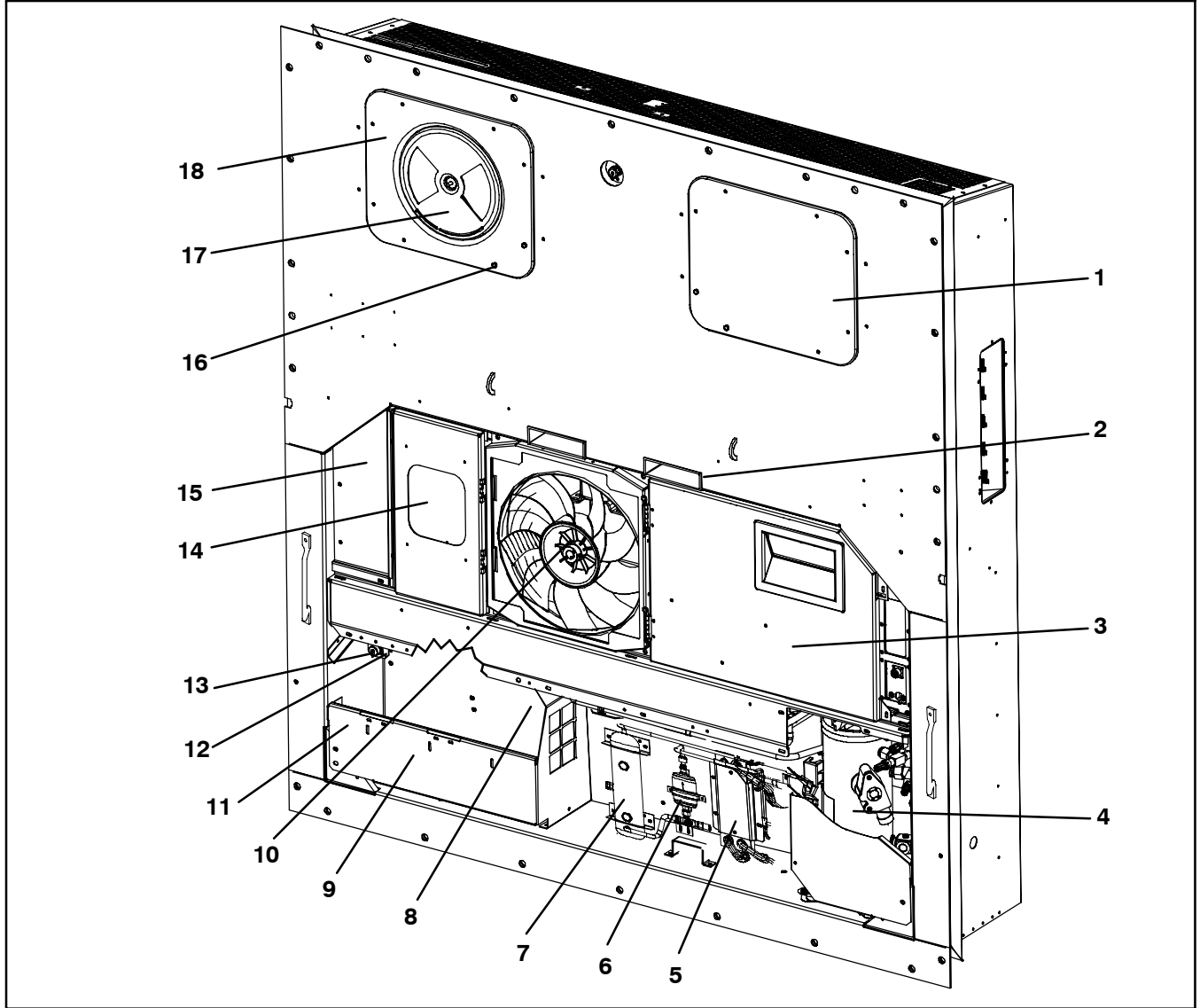
#### 2.1 概況

##### 2.1.1 製冷機組 - 前面部分

機組的獨特設計使其大部分部件可以通過前端出入，見圖 2-1。機組型號、系列號和部件識別號可在節能器左側的系列銘牌上找到。

##### 2.1.2 新鮮空氣通風口

高位(上方)或低位(下方)空氣通風口的作用是為需要新鮮空氣循環的商品提供通風。



- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. 出入口蓋板 (蒸發器風扇 #1)        | 10. 冷凝器風扇   |
| 2. 裝卸鑰槽                    | 11. 自耦變壓器 (位置)  |
| 3. 控制箱                     | 12. TransFRESH通訊接頭                                      |
| 4. 壓縮機                     | 13. 通訊器接頭 (左前)  |
| 5. 節能器                     | 14. 溫度記錄儀   |
| 6. 乾燥過濾器                   | 15. 低位新鮮空氣通風口位置 (所示為封蓋板)                                |
| 7. 儲液器或水冷式冷凝器              | 16. TIR (Transports Internationaux Routiers) 密封件 — 所有蓋板 |
| 8. 機組的系列號, 型號及部件識別號(PID)銘牌 | 17. 高位新鮮空氣通風口   |
| 9. 電源電纜及插頭                 | 18. 出入口蓋板 (蒸發器風扇 #2)                                    |

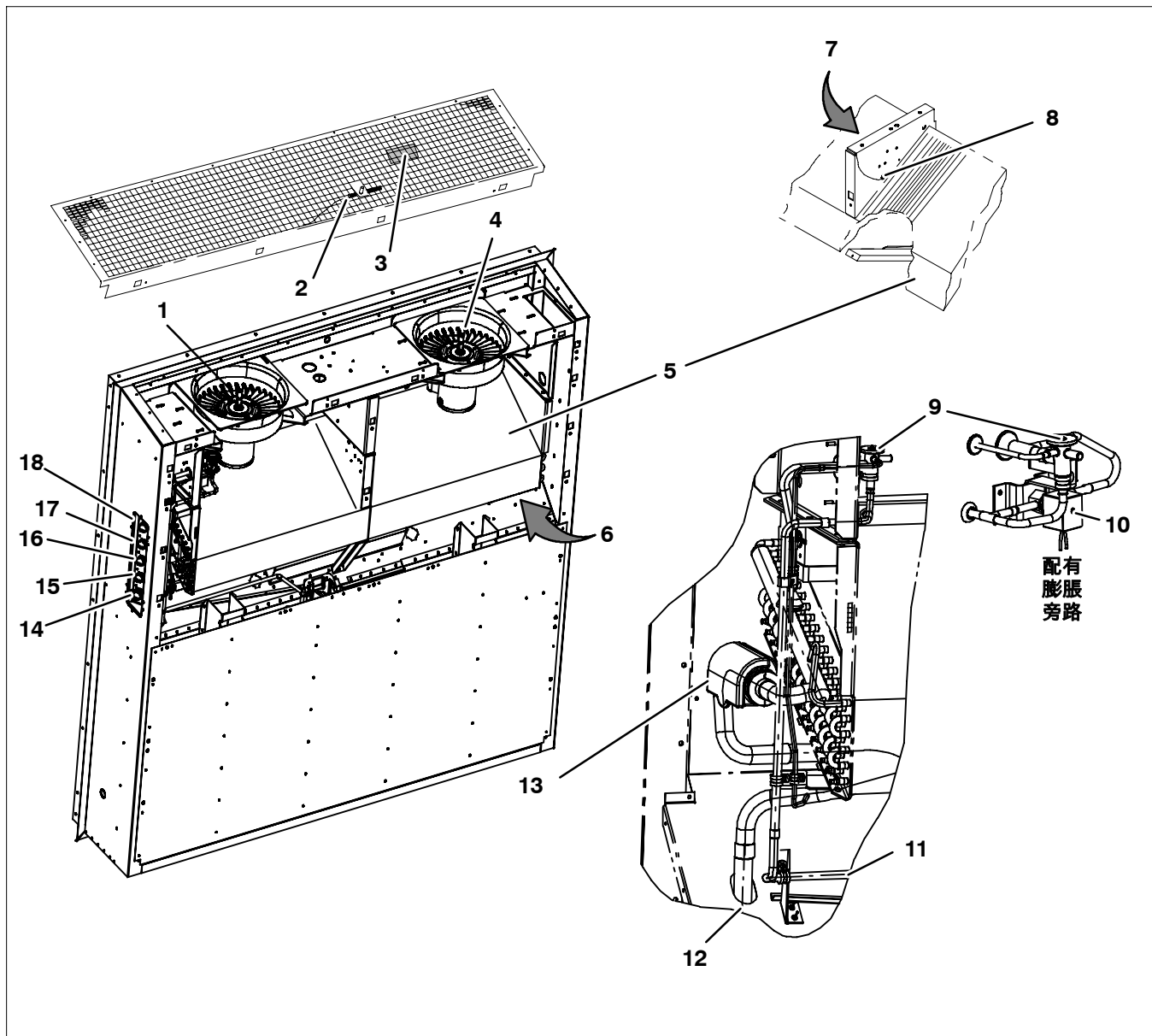
圖 2-1 製冷機組 - 前面部分

### 2.1.3 蒸發器部分

蒸發器部分 (圖 2-2) 包括回風溫度傳感器、濕度傳感器、恆溫膨脹閥、吸氣調節閥、雙速蒸發器風扇 (EM1 和 EM2)、蒸發器盤管及加熱器、除霜溫度傳感器、加熱終止感應器以及吸氣溫度傳感器。

蒸發器風扇將空氣從機組的頂部吸入，並將其導向蒸發器盤管，使空氣在此加熱或冷卻，然後通過底部排出，使空氣在集裝箱內循環。

通過卸下後端上部蓋板 (如圖所示) 或卸下前端出入口蓋板，可維修大部分的蒸發器部件。除霜加熱器和吸氣溫度傳感器不能通過這些位置進行檢修。



- |                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| 1. 蒸發器風扇馬達 #1       | 10. 蒸發器膨脹閥旁路電磁閥 (平行閥) (XBSV) |
| 2. 回風記錄儀傳感器 / 溫度傳感器 | 11. 流至蒸發器膨脹閥的液體              |
| 3. 濕度傳感器            | 12. 至壓縮機吸氣口                  |
| 4. 蒸發器風扇馬達 #2       | 13. 蒸發器膨脹閥感溫泡 (在隔熱層下)        |
| 5. 蒸發器盤管            | 14. 通訊器接頭(後端)                |
| 6. 蒸發器盤管加熱器 (在盤管下方) | 15. USDA感溫器插孔 PR2            |
| 7. 加熱終止感應器          | 16. USDA感溫器插孔 PR1            |
| 8. 除霜溫度傳感器          | 17. USDA感溫器插孔 PR3            |
| 9. 蒸發器膨脹閥 (TXV)     | 18. 貨物感溫器插孔 PR4              |

圖 2-2 蒸發器部分

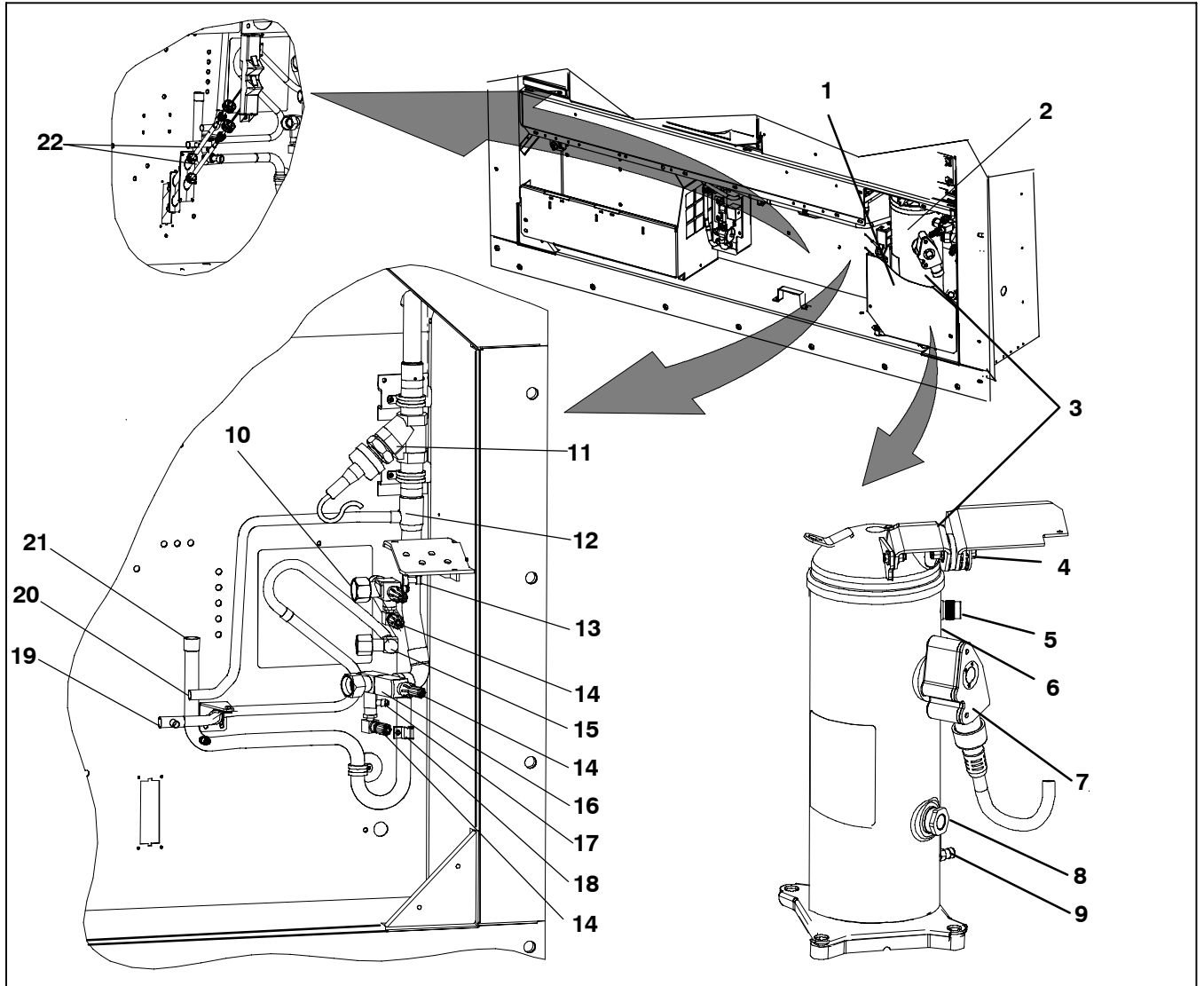


### 2.1.4 壓縮機部分

壓縮機部分包括壓縮機（帶高壓開關）、排氣壓力傳感器和吸氣壓力傳感器。

出風溫度傳感器、出風記錄儀傳感器和環境溫度傳感器均位於壓縮機的左側。

吸氣調節閥位於控制箱的後面。



- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 1. 壓縮機護板       | 12. 吸氣管               |
| 2. 出風溫度計插口（位置） | 13. 壓縮機吸氣傳感器（CPSS）    |
| 3. 壓縮機         | 14. 出入口閥 / 管接口        |
| 4. 排氣接口（未標示出）  | 15. 節能器接口             |
| 5. 節能器接口       | 16. 吸氣濾網              |
| 6. 吸氣接口（未標示出）  | 17. 吸氣壓力傳感器           |
| 7. 壓縮機電源插頭     | 18. 壓縮機排氣傳感器（CPDS）    |
| 8. 釋油口         | 19. 從節能器              |
| 9. 壓縮機視液窗      | 20. 至冷凝器盤管            |
| 10. 排氣檢修閥      | 21. 至卸載電磁閥            |
| 11. 吸氣調節閥      | 22. 出風溫度 / 出風記錄儀傳感器組件 |

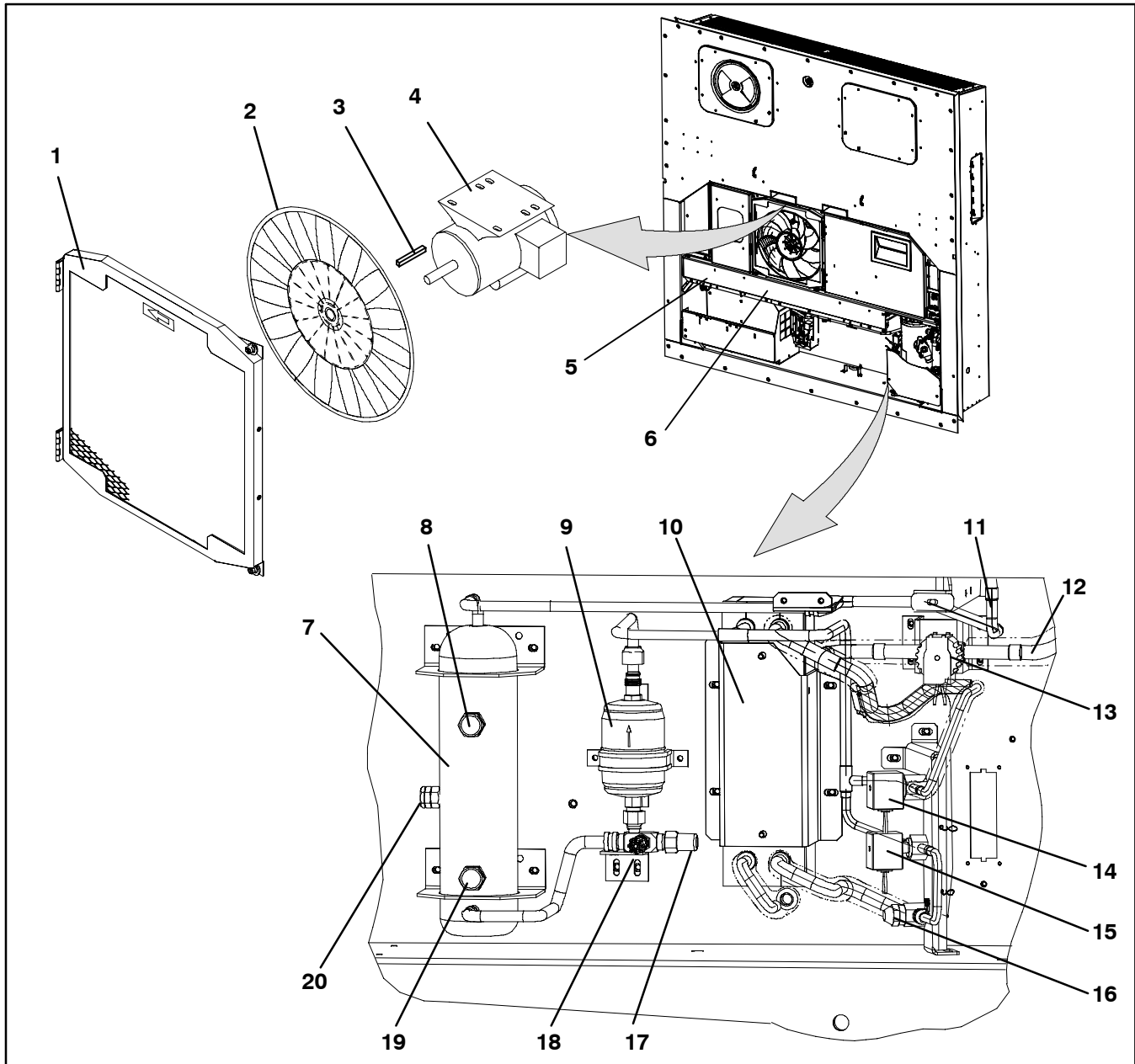
圖 2-3 壓縮機部分

## 2.1.5 風冷式冷凝器部分

風冷式冷凝器部分(圖 2-4)由冷凝器風扇、冷凝器盤管、儲液器、觀測孔/濕度指示器、液路檢修閥、乾燥

過濾器、保險熔塞、節能器、卸載電磁閥、液體注入閥、節能器膨脹閥和節能器電磁閥組成。

冷凝器風扇將空氣從盤管的底部吸入並通過冷凝器風扇網罩水平地排出。



- |            |               |
|------------|---------------|
| 1. 網罩和風罩組件 | 11. 從冷凝器盤管    |
| 2. 冷凝器風扇   | 12. 至壓縮機(節能器) |
| 3. 鍵       | 13. 卸載電磁閥     |
| 4. 冷凝器風扇馬達 | 14. 液體注入閥     |
| 5. 冷凝器盤管   | 15. 節能器電磁閥    |
| 6. 冷凝器盤管蓋板 | 16. 節能器膨脹閥    |
| 7. 儲液器     | 17. 液路檢修閥     |
| 8. 觀測孔     | 18. 出入口閥      |
| 9. 乾燥過濾器   | 19. 觀測孔/濕度指示器 |
| 10. 節能器    | 20. 保險熔塞(可熔柱) |

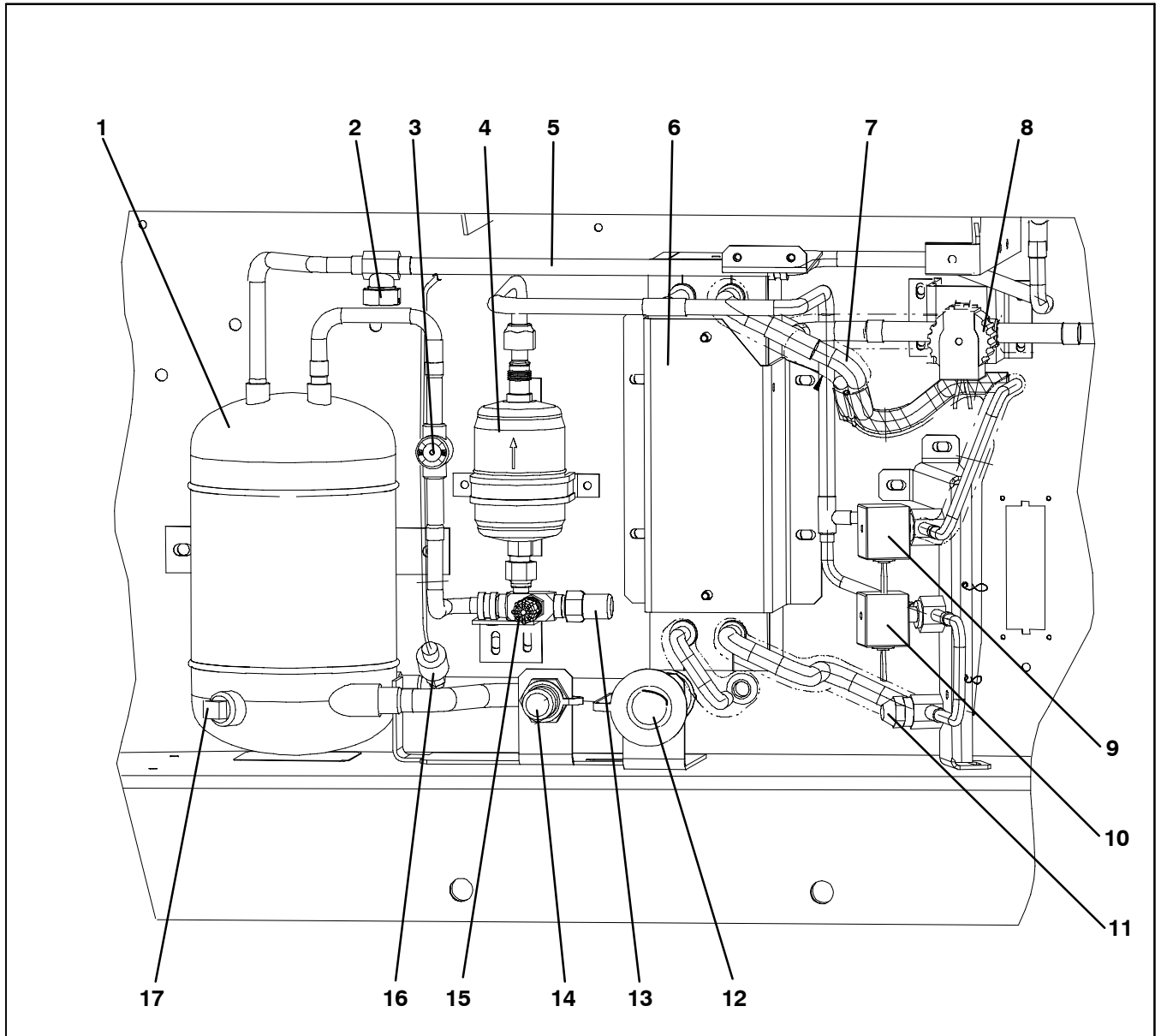
圖 2-4 風冷式冷凝器部分

### 2.1.6 水冷式冷凝器部分

水冷式冷凝器部分（圖 2-5）由水冷式冷凝器、觀測孔、壓力釋放塞、乾燥過濾器、水路連接器、水壓開關、節能器、卸載電磁閥（USV）、液體注入閥

（LIV）、節能器膨脹閥（EEV）、節能器電磁閥（ESV）和濕度/液相指示器組成。

水冷式冷凝器替換標準機組儲液器。



- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1. 水冷式冷凝器      | 10. 節能器電磁閥 (ESV) |
| 2. 壓力釋放塞       | 11. 節能器膨脹閥 (EEV) |
| 3. 濕度/液相指示器    | 12. 自排連接器(出水)    |
| 4. 乾燥過濾器       | 13. 液路檢修閥/接口     |
| 5. 來自風冷式冷凝器    | 14. 連接器(進水)      |
| 6. 節能器         | 15. 出入口閥 / 接口    |
| 7. 至蒸發器膨脹閥     | 16. 水壓開關         |
| 8. 卸載電磁閥 (USV) | 17. 觀測孔          |
| 9. 液體注入閥 (LIV) |                  |

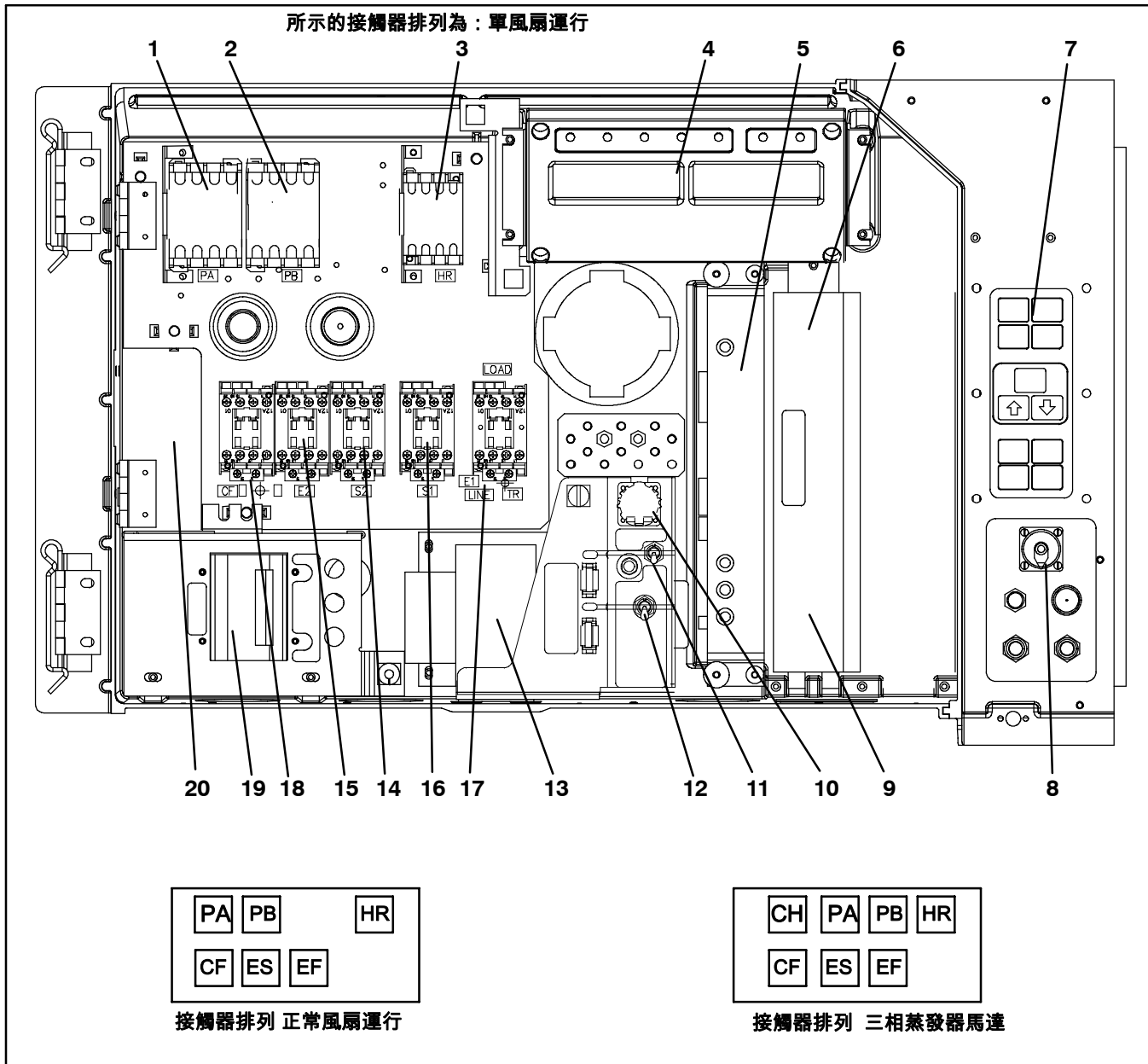
圖 2-5 水冷式冷凝器部分

## 2.1.7 控制箱部分

控制箱 (圖 2-6) 包括：手動開關、斷路器 (CB-1)、壓縮機、風扇及加熱電磁接觸器、控制電源變壓器、保險絲、鍵盤、顯示器組件、電流傳感器組件、控制器組件以及通訊接口組件。

## 2.1.8 通訊接口組件

通訊接口組件屬於從屬組件，可與中央主監控站進行通訊。該組件會對通訊作出反應，並將數據通過主電源線回傳。進一步的資料，請參閱主系統技術手冊。



- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1. 壓縮機A相接觸器 - PA     | 11. 風扇模式開關             |
| 2. 壓縮機B相接觸器 - PB     | 12. 緊急旁路開關             |
| 3. 加熱電磁接觸器 - HC      | 13. 控制變壓器              |
| 4. 顯示器組件             | 14. 蒸發器風扇接觸器 - EF 或 S2 |
| 5. 通訊接口組件            | 15. 蒸發器風扇接觸器 - ES 或 E2 |
| 6. 控制器/數據記錄儀組件 (控制器) | 16. 蒸發器風扇接觸器 - S1      |
| 7. 鍵盤                | 17. 蒸發器風扇接觸器 - E1      |
| 8. 遙控監測插孔            | 18. 冷凝器風扇接觸器           |
| 9. 控制器電池盒 (標準位置)     | 19. 斷路器 - 460V         |
| 10. 通訊器接頭 (控制盒的位置)   | 20. 電流傳感器組件            |

圖 2-6 控制箱部分

## 2.2 製冷系統參數

a. 壓縮機/馬達組件	型號	RSH105
	重量(淨重)	46.5 kg (103磅)
	認可潤滑油	Mobil - 32ST
	油量	2957 ml (100 盎司)
	油位觀測孔	壓縮機停機時，油位應在觀測孔內看得見。
b. 蒸發器膨脹閥過熱度	在箱體內溫度為 -18C (0F) 時檢驗	4.4 至 6.7C (8 至 12F)
c. 節能器膨脹閥過熱度		4.4 至 11.1C (8 至 20F)
d. 加熱終止感應器	斷開	54 (+/- 3) C = 130 (+/- 5) F
	閉合	38 (+/- 4) C = 100 (+/- 7) F
e. 高壓開關	斷開	25 (+/- 1.0) kg/cm <sup>2</sup> = 350 (+/- 10) psig
	閉合	18 (+/- 0.7) kg/cm <sup>2</sup> = 250 (+/- 10) psig
f. 製冷劑量	機組配備	需要量 - R-134a
	水冷式 冷凝器	5.56 kg (12.25 lbs)
	儲液器	5.22 kg (11.5 lbs)
g. 保險熔塞	熔點	99C = (210F)
	扭力	6.2 至 6.9 mkg (45 至 50 英尺磅)
h. 觀測孔/濕度指示器	扭力	8.9 至 9.7 mkg (65 至 70 英尺磅)
i. 壓力釋放塞	釋壓點	35 +/- 5% kg/cm <sup>2</sup> = (500 +/- 5% psig)
	扭力	6.2 至 6.9 mkg (45 至 50 英尺磅)
j. 機組重量		參見機組型號銘牌。
k. 水壓開關	閉合	0.5 +/- 0.2 kg/cm <sup>2</sup> (7 +/- 3 psig)
	斷開	1.6 +/- 0.4 kg/cm <sup>2</sup> (22 +/- 5 psig)

### 2.3 電氣參數

a. 斷路器	CB-1 跳閘	29A	
	CB-2 (50 安培) 跳閘	62.5A	
	CB-2 (70 安培) 跳閘	87.5A	
b. 壓縮機馬達	滿載電流(FLA)	在交流460伏特時為13安培	
c. 冷凝器風扇馬達		380 VAC, 單相, 50 Hz	460 VAC, 單相, 60 Hz
	滿載電流	1.3A	1.6A
	馬力	0.43 hp	0.75 hp
	轉速(每分鐘)	1425 rpm	1725 rpm
	電壓和頻率	360 - 460 VAC +/- 2.5 Hz	400 - 500 VAC +/- 2.5 Hz
	軸承潤滑	已潤滑, 無需加潤滑油	
	旋轉方向	由軸底端看, 為逆時針方向	
d. 蒸發器盤管加熱器	加熱器數量	6	
	額定功率	每個 750 瓦 +5/-10%, 230VAC	
	電阻(冷態)	在 20C (68F) 時為 66.8 至 77.2 歐姆	
	類型	包層式	
e. 單相蒸發器風扇馬達		<b>380 VAC/50 Hz</b>	<b>460 VAC/60 Hz</b>
	滿載電流 高速	1.6	1.9
	滿載電流 低速	0.8	1.0
	標準馬力 高速	0.49	0.84
	標準馬力 低速	0.09	0.11
	轉速(每分鐘) 高速	2850 rpm	3450 rpm
	轉速(每分鐘) 低速	1425 rpm	1725 rpm
	電壓和頻率	360 - 460 VAC +/- 1.25 Hz	400 - 500 VAC +/- 1.5 Hz
	軸承潤滑	已潤滑, 無需加潤滑油	
	旋轉方向	從軸端看, 為順時針方向	
f. 三相蒸發器風扇馬達		<b>380 VAC/50 Hz</b>	<b>460 VAC/60 Hz</b>
	滿載電流 高速	1.0	1.2
	滿載電流 低速	0.6	0.6
	標準馬力 高速	0.49	0.84
	標準馬力 低速	0.06	0.11
	轉速(每分鐘) 高速	2850 rpm	3450 rpm
	轉速(每分鐘) 低速	1425 rpm	1725 rpm
	電壓和頻率	360 - 460 VAC +/- 1.25 Hz	400 - 500 VAC +/- 1.5 Hz
	軸承潤滑	已潤滑, 無需加潤滑油	
	旋轉方向	從軸端看, 為順時針方向	

表 2.3 - 續

g. 保險絲	控制電路	7.5 A (F3A,F3B)		
	控制器/數據記錄儀	5 A (F1 & F2)		
	緊急旁路	10 A (FEB)		
	緊急除霜	5 A (FED)		
h. 通風口定位傳感器	電氣輸出	0.5 VDC 至 4.5 VDC , 90 度範圍		
	供電電壓	5 VDC +/- 10%		
	供電電流	5 mA ( 典型值 )		
i. 電磁閥線圈		ESV, LIV, XBSV	USV	
	標稱電阻， 在 77F (25C) 時	7.7 歐姆 +/- 5%	2.7 歐姆 +/- 5%	
	最大電流	0.7A	1.6A	
j. 濕度傳感器	橘黃線	電源		
	紅線	輸出		
	褐色線	接地		
	輸入電壓	5 VDC		
	輸出電壓	0 至 3.3 VDC		
	輸出電壓與相對濕度(RH)的百分比:			
	30%	0.99 V		
	50%	1.65 V		
	70%	2.31 V		
90%	2.97 V			

## 2.4 安全保護裝置

下表所列的安全保護裝置可使機組各部件不受損壞。這些裝置監測機組的運行情況，當出現不安全因素時，保護裝置會斷開一組電器觸點。

斷開IP-CP或HPS裝置上的安全開關觸點會使壓縮機停機。

斷開IP-CM裝置上的安全開關觸點會使冷凝器風扇馬達停機。

若下列安全裝置中有一個處於斷開狀態，整個製冷機組會停止運行：( a ) 斷路器；( b ) 保險絲 ( F3A / F3B , 7.5A ) ；或 ( c ) 蒸發器風扇馬達內部保護器 - ( IP-EM ) ( 僅適用於正常蒸發器風扇運行 ) 。

表 2-1 安全和保護裝置

不安全情況	裝置	裝置設定
電流過載	斷路器(CB-1)-手動復位	29A 時跳閘(460 VAC)
	斷路器 (CB-2, 50 A) - 手動復位	62.5A 時跳閘(230 VAC)
	斷路器 (CB-2, 70 A) - 手動復位	87.5A 時跳閘(230 VAC)
控制電路的電流過載	保險絲(F3A 和 F3B)	額定 7.5A
控制器電流過載	保險絲 (F1 & F2)	額定 5A
緊急旁路組件電流過載	保險絲 ( FEB )	額定 10A
緊急除霜組件電流過載	保險絲 (FED)	額定 5A
冷凝器風扇馬達繞組溫度過高	內部保護器(IP-CM), 自動復位	N/A
壓縮機馬達繞組溫度過高	內部保護器(IP-CP), 自動復位	N/A
蒸發器風扇馬達繞組溫度過高	內部保護器(IP-EM), 自動復位	N/A
在高製冷端的壓力/溫度失常	保險熔塞 - 用在儲液器上 壓力釋放塞-在水冷式冷凝器	99C = (210F) 35 kg/cm <sup>2</sup> = (500 psig)
過高的排氣壓力	高壓開關(HPS)	在 25 kg/cm <sup>2</sup> 時斷開 (350 psig)

## 2.5 製冷回路

### 2.5.1 標準運行

從壓縮機開始（參見圖 2-7，上圖），吸入的氣體被壓縮成高溫高壓氣體。

在標準運行方式下，節能器和卸載電磁閥（USV）均關閉。

製冷劑氣體則通過排氣管線繼續前行進入風冷式冷凝器。當採用風冷式冷凝器運行時，氣體流過盤管及散熱片，被冷卻到飽和溫度。通過去除潛熱，氣體被冷凝成高壓/高溫的液體，然後流入儲液器保存起來，以便低溫運行時作必要的補充使用。

當水冷式冷凝器被起動時（參見圖 2-7，下圖），製冷劑氣體通過風冷式冷凝器後進入水冷式冷凝器殼體。與空氣通過風冷式冷凝器的情况一樣，在管內流動的冷卻水將製冷劑氣體冷卻到飽和溫度。製冷劑在水管外面冷凝，並成為液體流出冷凝器。水冷式冷凝器同時也成為儲液器，保存過量的製冷劑。

液態製冷劑繼續流過液路、乾燥過濾器（保持製冷劑清潔和乾燥）和節能器（在標準運行方式下無效），到達蒸發器膨脹閥。隨著液態製冷劑通過膨脹閥的可變節流孔，部分製冷劑蒸發成氣體（閃蒸氣體）。剩餘的液體通過吸收回風中的熱量而在蒸發器盤管中氣化。該氣體通過吸氣調節閥回到壓縮機。

蒸發器膨脹閥由固定在蒸發器出口附近的吸氣管上的感溫泡啟動。該閥使盤管出口處的過熱度不管負載情况如何都能保持恆定。

對於配備水壓開關的機組，當有足夠的壓力開啟此開關時，冷凝器風扇將關閉。如果水壓降到開關的關斷設定點以下，冷凝器風扇將自動起動。如果運行系統配備有冷凝器風扇開關，當該開關被置於“O”位置時，冷凝器風扇將關閉。當該開關被置於“1”位置時，冷凝器風扇將接通。

### 2.5.2 節能運行

在節能運行方式下，通過再冷卻進入蒸發器膨脹閥的液態製冷劑，提高了機組的冷凍和降溫容量。由於離開節能器進入壓縮機的氣體具有更高的壓力，因而只需少一些的能量就能將其壓縮到所需的冷凝狀態，使整體效率提高。

在節能運行期間，製冷劑流過製冷主系統的情况與標準方式一樣。（卸載電磁閥由控制器斷電[關閉]。）

節能器回路所用的液態製冷劑，來自從乾燥過濾器（參見圖 2-8）出來的主液路。一旦控制器接通節能器電磁閥（ESV），該流程就接通。液態製冷劑流過節能器膨脹閥和節能器內部管道，從流向蒸發器膨脹閥的液態製冷劑吸收熱量。所產生的“中間”溫度/壓力的氣體從節能器管路進入壓縮機。

### 2.5.3 空載運行

在低負荷運行期間、要求排氣壓力或電流限定期間以及啟動期間，系統將以空載方式運行。

在空載運行期間，製冷劑流過製冷主系統的情况與標準方式一樣。（節能器電磁閥由控制器斷電[關閉]。）

在空載方式下，一部分的中間階段被壓縮氣體會旁路，以降低壓縮機的容量。一旦控制器打開空載電磁閥，該流程就接通（參見圖 2-9）。打開此閥可建立一條從節能器檢修閥通過空載電磁閥進入吸氣壓力調節閥出口一側的吸氣管路的旁路。

隨著系統負荷的下降，吸氣調節閥會減少流向壓縮機的製冷劑流量。這樣可以使壓縮機容量與負荷達到平衡，並避免盤管低溫運行。

### 2.5.4 液體注入運行

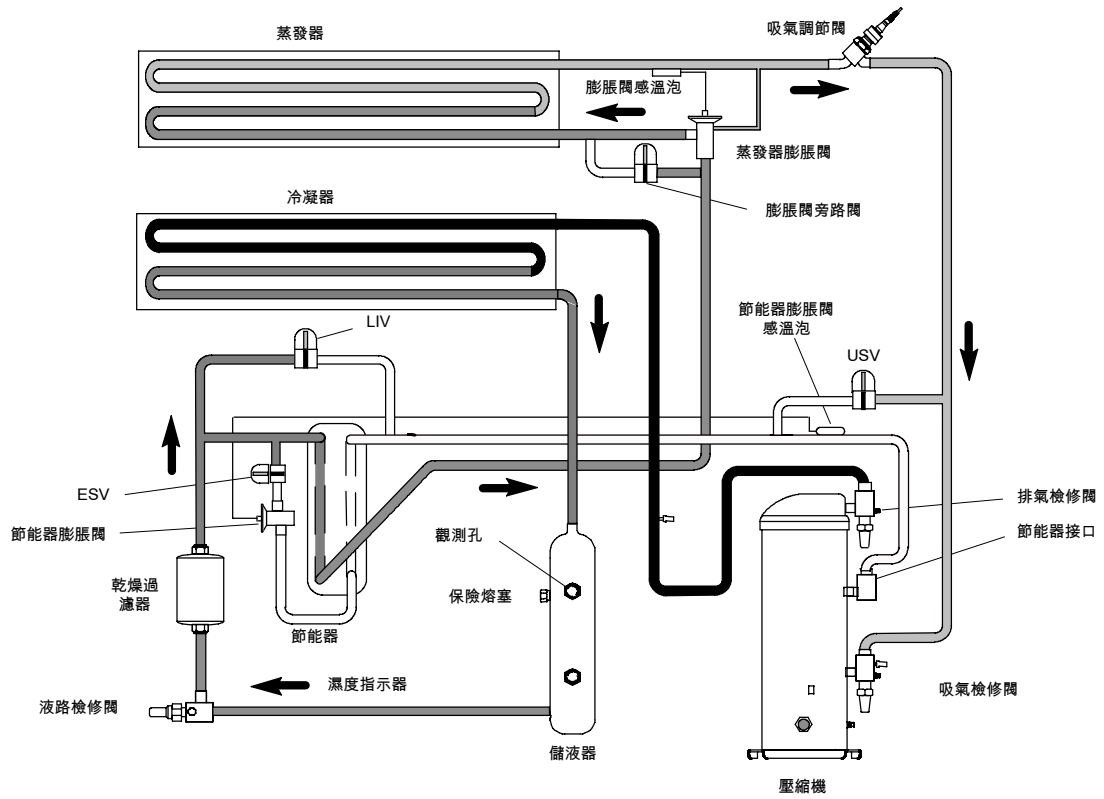
如果壓縮機高壓出口端的溫度升高超過設定點或吸氣過熱度超過設定點，控制器將打開液體注入電磁閥以冷卻壓縮機。

### 2.5.5 膨脹旁路電磁閥

在保鮮降溫方式期間，控制器將監視運行條件，必要時給膨脹旁路電磁閥（XBSV）供電，以使另外的液態製冷劑繞過主膨脹閥。



### 配備儲液器的標準運行



### 配備水冷式冷凝器的標準運行

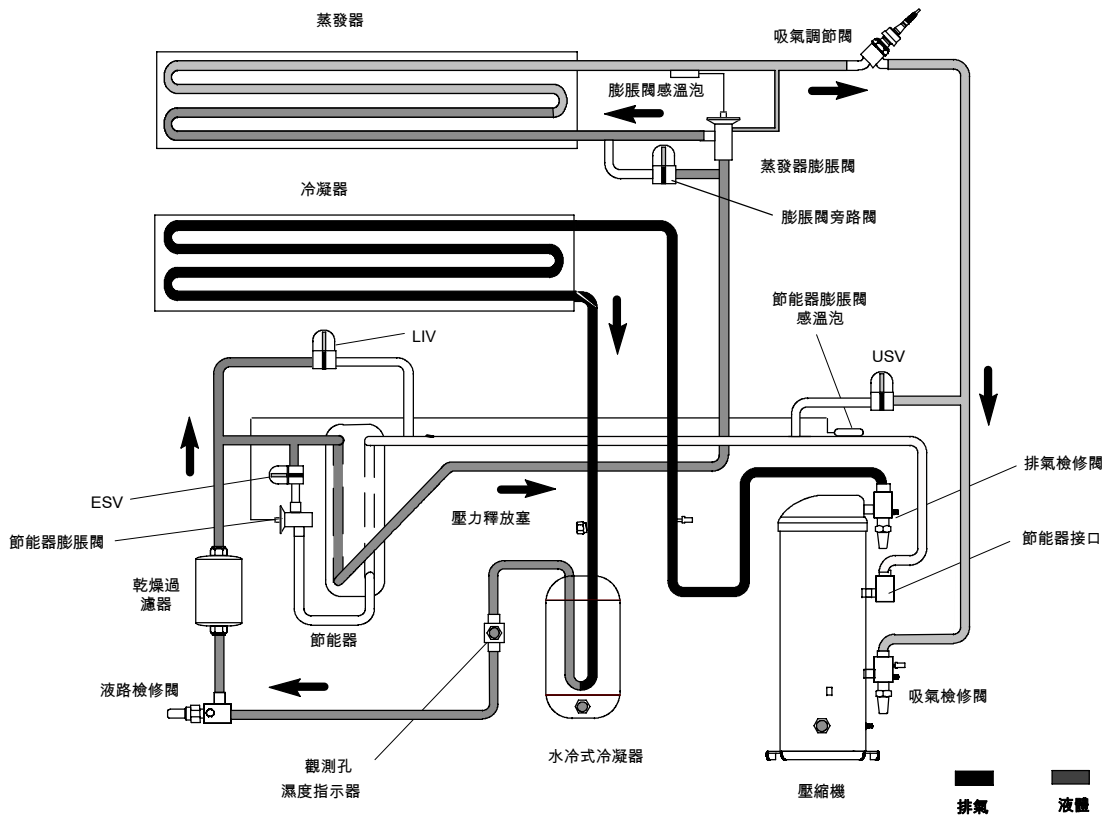


圖 2-7 製冷回路原理圖 - 標準運行

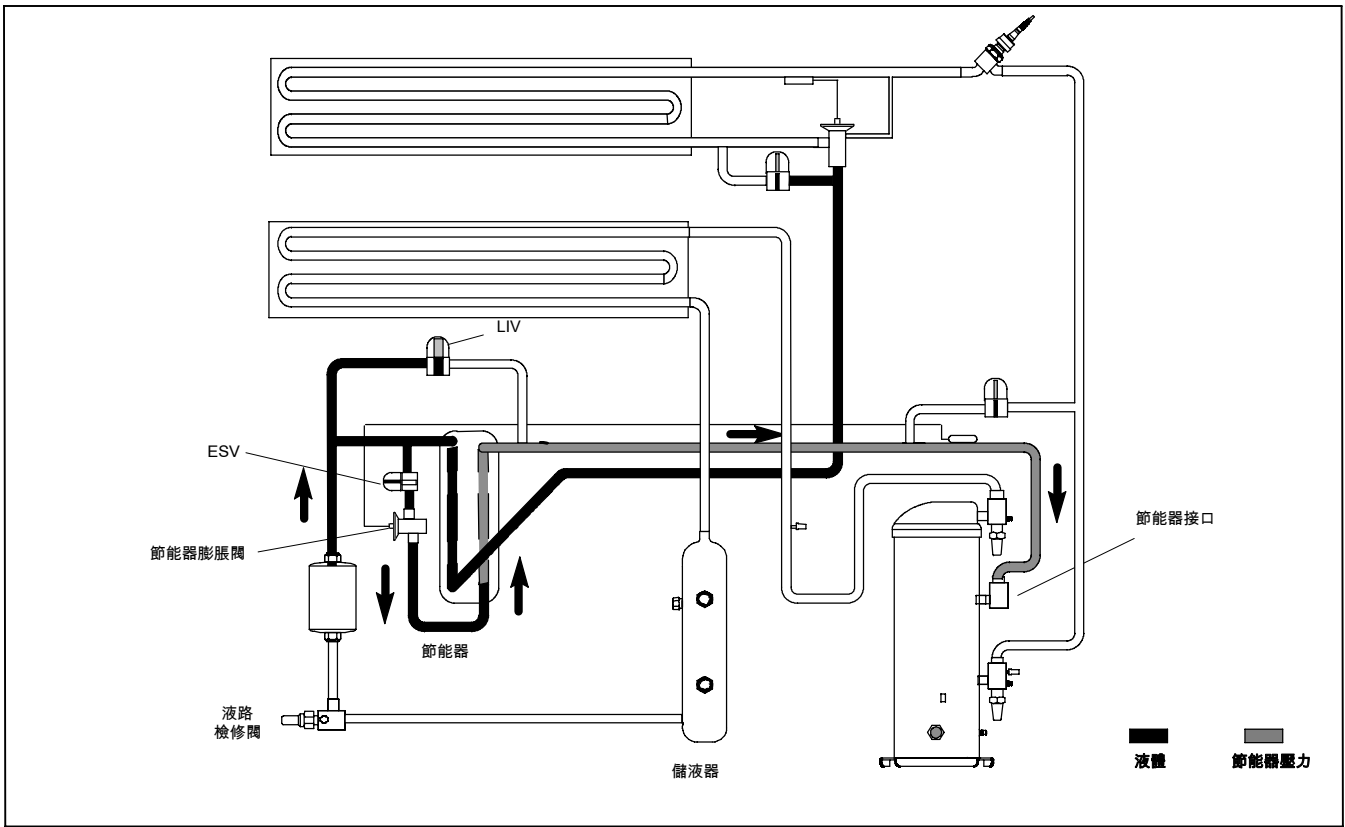


圖 2-8 製冷回路原理圖 - 節能運行

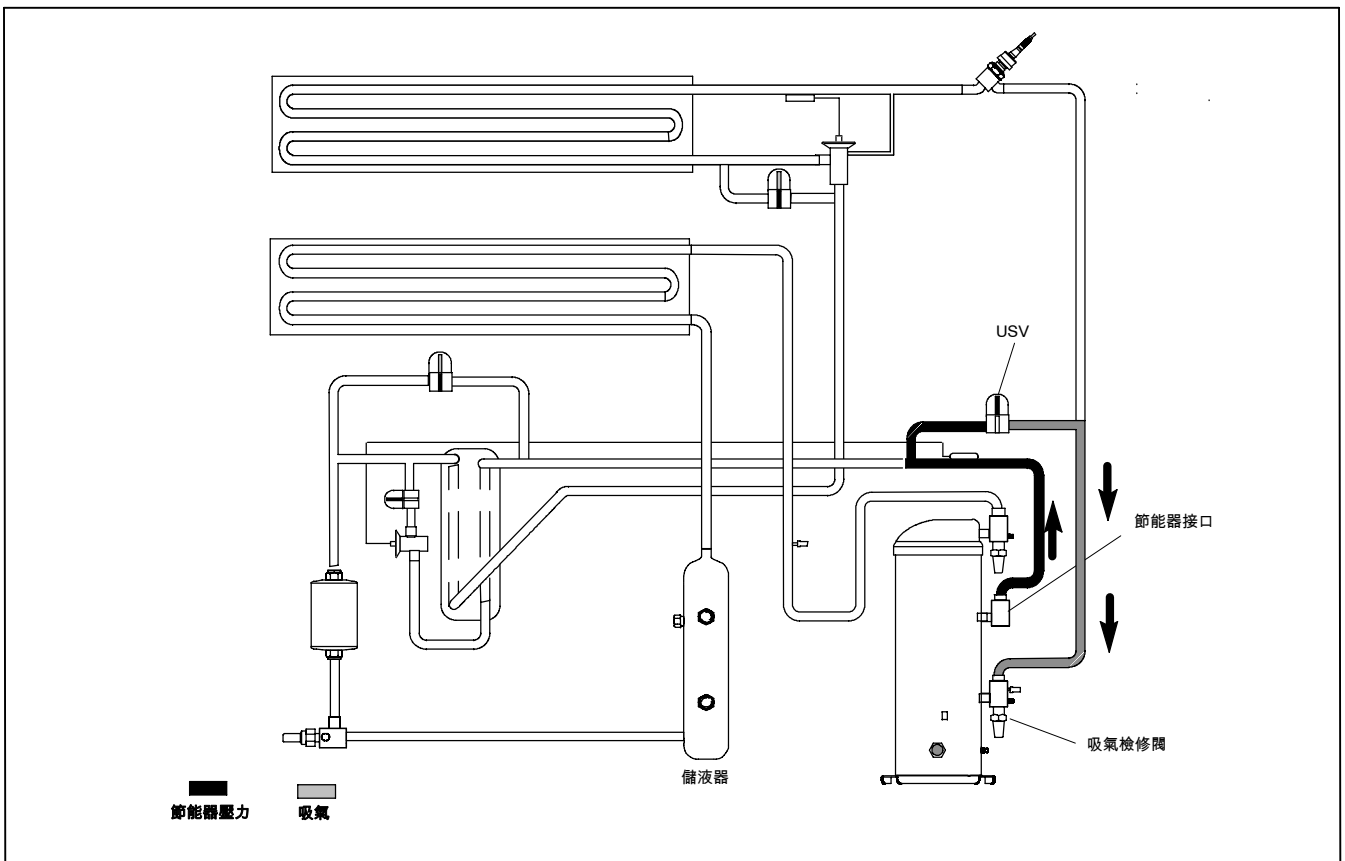


圖 2-9 製冷回路原理圖 - 空載運行

### 第 3 章 微處理器

#### 3.1 溫度控制微處理器系統

Micro-Link 3 溫度控制微處理器系統 (參見表 3-1) 包括鍵盤、顯示組件、控制組件 (控制器) 以及互連線路。控制器裝有溫度控制軟體和數據記錄儀軟體。溫度控制軟體起著操作機組各部件按要求提供所需的貨物溫度和濕度的作用。數據記錄儀軟體則起著記錄機組各工作參數和貨物各溫度參數的作用, 以便將來

讀取。溫度控制軟體方面的內容將從3.2節開始介紹。數據記錄儀軟體方面的內容將在3.6節介紹。

鍵盤和顯示組件用來對控制器的二種功能, 溫度控制和數據記錄儀, 提供用戶開啟和讀出。這些功能可通過鍵盤選擇執行, 並可在顯示組件上看到。各部件均按照易於安裝和拆卸的原則進行設計。

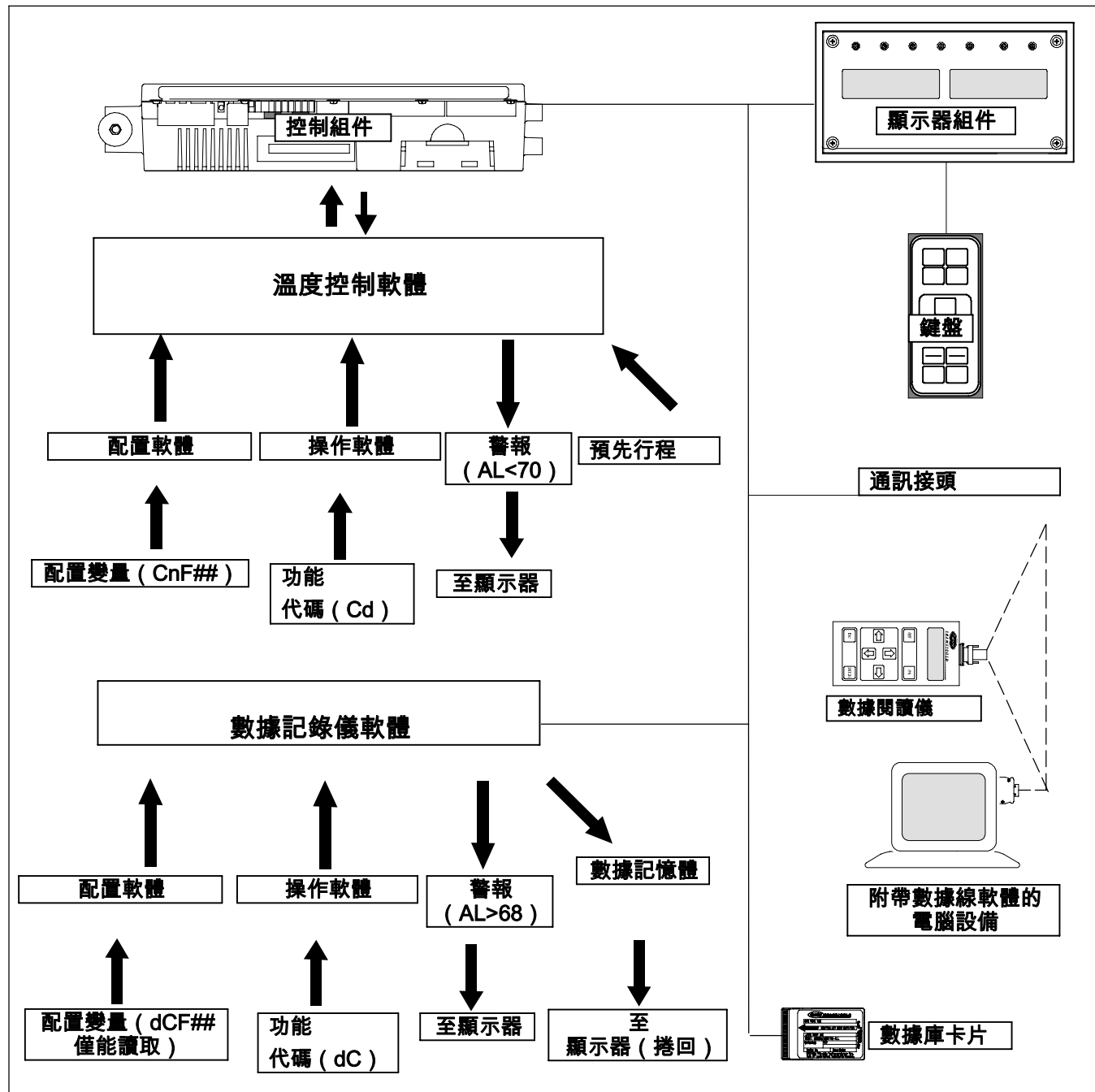
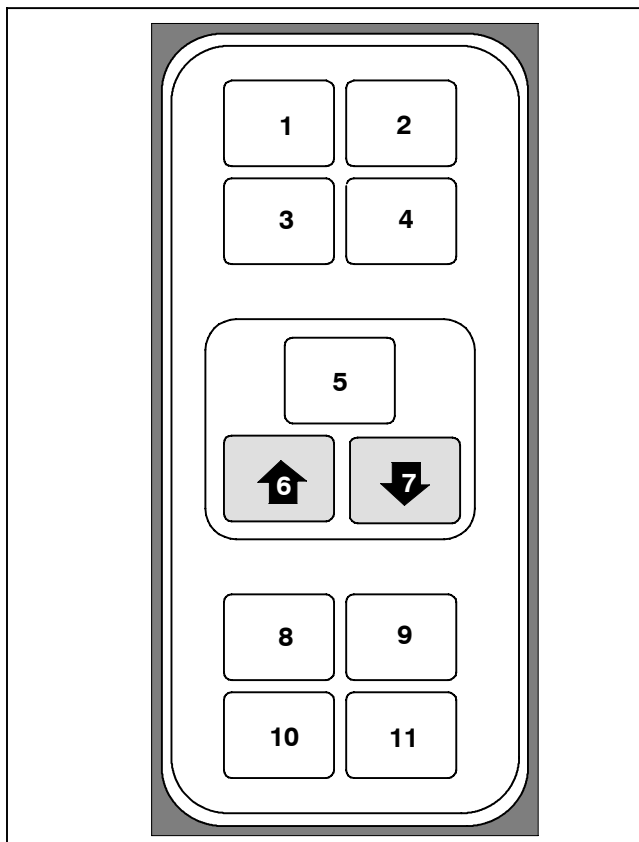


表 3-1 溫度控制系統

### 3.1.1 鍵盤

鍵盤 (表 3-2) 安裝在控制箱的右側。鍵盤由 11 個按鍵開關構成，這些開關就是用戶與控制器的接口。在表 3-1 中提供了各開關功能的描述。



- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1. 代碼 選擇     | 7. 向下箭頭        |
| 2. 預先行程      | 8. 返回 / 輸出     |
| 3. 警報清單      | 9. 攝氏溫度 / 華式溫度 |
| 4. 手動除霜 / 間隔 | 10. 電池電力       |
| 5. 執行確認      | 11. 數據記錄模式     |
| 6. 向上箭頭      |                |

表 3-2 鍵盤

### 3.1.2 顯示器組件

顯示器組件 (表 3-3) 由五位數字的顯示器和七個指示燈組成。這些指示燈包括：

1. 製冷 - 白色指示燈：當製冷壓縮機接通時，該燈隨之接通。
2. 加熱 - 橘黃色指示燈：當機組處於加熱或除霜方式時該燈接通，指示加熱器的工作狀態。
3. 除霜 - 橘黃色指示燈：當機組處於除霜方式時該燈接通。
4. 範圍內 - 綠色指示燈。當控制溫度感溫器處於所規定的設定點允許誤差範圍內時，該燈接通。

### 注意

在保鮮範圍中的控制感溫器是出風感溫器，而在冷凍範圍中的控制感溫器是回風感溫器。

表 3-1 鍵盤功能

鍵	功能
Code Select	開啟功能選擇代碼。
Pre-Trip	顯示預先行程選單。中斷預先行程。
Alarm List	顯示警報清單和清除警報排列。
Manual Defrost/ Interval	顯示所選擇的除霜方式。按住除霜間隔鍵 5 秒鐘啟動除霜，所採用的邏輯如同將可選的手動除霜開關扳至接通。
Enter	確認一項選擇或者把一項選擇保存到控制器。
Arrow Up	向上改變或捲動一項選擇。向前選擇預先行程或中斷檢測。
Arrow Down	向下改變或捲動一項選擇。向後重複預先行程。
Return/ Supply	顯示非控制感溫器的溫度 (瞬間顯示)。
攝氏溫度 / 華式溫度	交替顯示英制/公制讀數 (瞬間顯示)。當設定到 F 時，以 psig (磅/平方英寸) 為單位顯示壓力，以 "/hg (英寸汞柱) 為單位顯示真空度。數值後面的 "P" 即表示 psig，而 "i" 則表示英寸汞柱。當設定到 C 時，壓力讀數的單位是 bar。數值後面的 "b" 即表示 bar。
Battery Power	在無外接交流電源的情況下，以電池供電方式進行溫度設置和功能代碼選擇。
ALT. Mode	按下此鍵可將各功能從溫度軟體切換到數據記錄儀軟體。其他各鍵的功能均同上所述，除了各讀數或改變原廠規劃數據記錄儀編程。

5. 出風 - 黃色指示燈：當使用出風感溫器進行控制時該燈接通。當此指示燈亮起時，空氣溫度顯示器內顯示的溫度是在出風感溫器處的讀數。如果啟動除濕或加濕功能，則此指示燈將閃爍。
6. 回風 - 黃色指示燈：當使用回風感溫器進行控制時該燈接通。當此指示燈亮起時，空氣溫度顯示器內顯示的溫度是在回風感溫器處的讀數。如果啟動除濕或加濕功能，則此指示燈將閃爍。
7. 警報 - 紅色指示燈：當警報排列中有有效或無效停機警報時該燈接通。

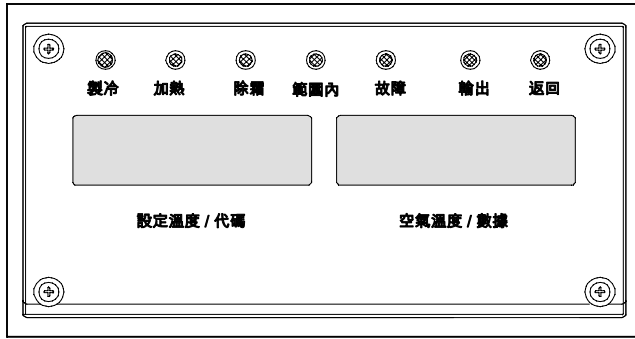


表 3-3 顯示器組件

### 3.1.3 控制器

#### ⚠ 注意事項

從控制器上取下電線電纜時，必須佩戴靜電安全腕帶並將其與機組框架接地。

#### ⚠ 注意事項

對集裝箱的任何部位進行電焊之前，要拔下控制器組件的所有電線電纜接頭。

#### ⚠ 注意事項

在配備 ML3 的機組中不要試圖採用 ML2i PC 卡。兩個PC卡在物理結構上是不同的，會對控制器造成損壞。

#### 注意

不要自行維修控制器組件。保修封條破損後，保修單無效。

Micro-Link 3 控制器是一個雙組件微處理器。如表 3-4 所示。它配備有檢測點、電線電纜接頭以及軟體編制程序接口。

### 3.2 控制器軟體

控制器軟體是一種定制的程序，它被細分為配置軟體和操作軟體。控制器軟體完成以下功能：

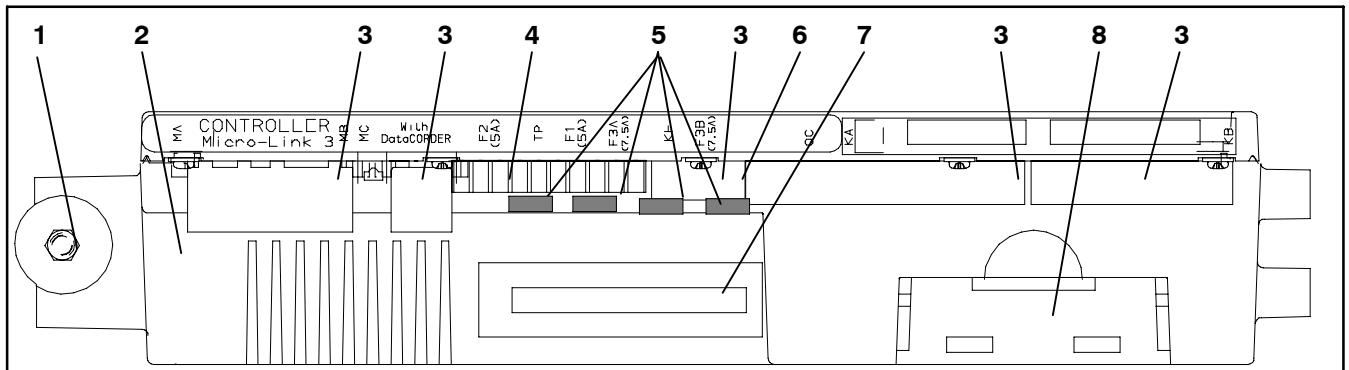
- 將出風或回風溫度控制在所需的範圍內，提供調製的製冷運行、節能運行、空載運行、電氣加熱控制和除霜。除霜是為了清除所積聚的霜和冰，以確保氣流正常流過盤管。
- 提供預置的設定點溫度和出風或回風溫度的獨立顯示。
- 提供讀出和修改（若適用）配置軟體變量、操作軟體功能代碼以及警報代碼指示的能力。
- 提供對製冷機組的性能進行逐步預先行程檢測的功能，包括：各部件、電子及製冷控制、加熱器的工作情況，感溫器校準、壓力限定及電流限定的設置。
- 提供在未連接交流電源的情況下以電池供電的方式開啟或改變所選代碼和設定點的能力。
- 通過使用一塊記憶卡，提供軟體進行重新編制程序的能力。

#### 3.2.1 配置軟體（變量）

配置軟體是操作軟體可以使用的各個部件的變數表。此軟體是按照原始購貨單上列出的配置設備和選件由廠方安裝的。只有安裝了新的控制器或者對機組的物理配置進行了調整，諸如增加或卸去了一個選件時，才需要改變配置軟體表 3-4。中提供了配置變量表。通過使用配置卡或經通訊接口可改變廠方安裝的配置軟體。

#### 3.2.2 操作軟體（功能代碼）

操作軟體是控制器按照機組當前的運行情況和操作人員選擇的運行方式起動或停止部件的實際操作程序。



- |                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| 1. 固定螺絲                     | 5. 保險絲        |
| 2. Micro-Link 3 控制器/數據記錄儀組件 | 6. 控制電路電源連接點  |
| 3. 連接頭                      | 7. 軟體編制程序接口   |
| 4. 檢測點                      | 8. 電池盒 (標準位置) |

表 3-4 控制組件

該程序被分成幾個功能代碼。有些代碼是只供讀取的，而其餘代碼則可以由用戶設定。用戶可設代碼的值可根據用戶所要求的運行方式進行確定。在表 3-5中提供了各功能代碼的清單。

若要開啟這些功能代碼，請執行下列步驟：

- 按代碼選擇 (CODE SELECT) 鍵，然後，按箭頭鍵直到左側顯示器顯示合適的代碼號為止。
- 右側顯示器將顯示該項數值5秒鐘，然後返回至正常的顯示方式。
- 若需要較長的顯示時間，可按下ENTER鍵將顯示時間延長到5分鐘。

### 3.3 運行方式

操作軟體對多種輸入作出回應。這些輸入來自溫度和壓力傳感器、溫度設定點、各配置變量的設定值以及各功能代碼分配情況。如果這些輸入中的任何一個發生了改變，由操作軟體所採取的操作也將改變。這些輸入的整體交互作用，可描述為運行“方式”。運行方式可包括：保鮮（冷藏）方式和冷凍方式。下列各節對控制器的交互作用情況和運行方式進行了描述。

#### 3.3.1 溫度控制 - 保鮮方式

將配置變量CnF26（加熱鎖定溫度）設定到 -10C，設定點在 -10C (+14F) 以上就起動保鮮運行方式。將該變量設定到 -5C，在 -5C (+23F) 以上就起動保鮮方式。參見表 3-4。

當處於保鮮方式時，控制器將出風溫度維持在設定點，顯示組件上的出風指示燈亮起，而在顯示器上的系統預設讀數將是出風溫度傳感器的讀數。

當出風溫度進入範圍內溫度允許誤差（由功能代碼Cd30選定）時，範圍內指示燈將亮起。

#### 3.3.2 蒸發器風扇運行

對於配備正常蒸發器風扇運行的機組，打開蒸發器風扇內部保護器將關閉機組的運行。(CnF32置於2EFO)。對於配備單蒸發器風扇工作的機組(CnF32置於1EFO)，則裝有額外的繼電器，使機組通過一台風扇繼續運行。參見表 3-4。

#### 3.3.3 除霜間隔

控制器功能代碼 Cd27 用於設定兩種除霜啟動方式，即可以是用戶選擇的計時間隔，也可以是自動控制。用戶選擇值為 3、6、9、12、24小時或自動。可以對某些機組進行配置，讓除霜完全停用；在此情況下，會有一項 OFF（關閉）用戶選擇值可用。出廠的除霜預置值是 AUTO（自動）。參見表 3-5。

在保鮮方式、保鮮降溫方式或冷凍降溫方式中，自動除霜啟動時的除霜間隔最初設定為三小時，之後根據蒸發器盤管的結冰情況調整下一次除霜的間隔。這樣，只安排在必要時才進行除霜。

在冷凍運行中一旦達到設定點，回風感溫器溫度讀數在冷凍設定點以下，自動選擇則會將頭兩次除霜的時間間隔設定為12小時，其後則調至24小時。

所有除霜間隔時間所反映的是最後一次除霜過程的除霜後壓縮機運行時間的小時數。自動設定的最低除霜間隔為3小時，最大間隔為24小時。在冷凍方式中，累計已知除霜間隔時間量所需的時鐘時間量依壓縮機的工作週期的不同會超過除霜間隔時間2至3倍。在任何方式下，除霜終止傳感器讀數低於 10C (50F) 前不累計除霜間隔時間。

### 3.3.4 故障動作

功能代碼Cd29可由操作人員進行設定，以選擇在發生系統故障時控制器將採取的動作。出廠預置是整個系統停機。參見表 3-5。

### 3.3.5 發電機保護

功能代碼Cd31（交錯起動，偏移時間）和Cd32（電流限定）可由操作人員進行設定，以控制多台機組的起動順序和工作電流。出廠預置允許按需（無延遲）起動機組和正常工作電流。參見表 3-5。

### 3.3.6 壓縮機高溫、低壓保護

控制器監測壓縮機的排氣溫度和吸氣壓力。如果排氣壓力或溫度上升到允許極限以上或者吸氣壓力下降到允許極限以下，壓縮機將在計時三分鐘後終止運行。在壓縮機終止運行期間，冷凝器和蒸發器風扇繼續工作。

- 如果壓縮機高壓出口端的溫度持續 5 秒鐘超過 136C (276.8F)（高壓端溫度），液體注入電磁閥打開。當壓縮機高壓出口端的溫度隨後降至 121C (249.8F) 或更低時，液體注入電磁閥關閉。
- 如果在空載方式運行（抑制吸氣）期間吸氣過熱度超過 55C 範圍，液體注入電磁閥打開。當吸氣過熱度降至 20C 範圍以下或機組離開空載方式時，液體注入電磁閥將關閉。
- 如果出現需要打開液體注入電磁閥的情況，當高壓出口端溫度低於 136C 而且吸氣過熱度小於 20C 範圍時，閥門將關閉。

### 3.3.7 保鮮方式 - 常規

機組能將出風溫度維持在設定點的 +/-0.25C (+/-0.5F) 範圍內。出風溫度由吸氣調節閥 (SMV) 的位置調節、壓縮機的週期性工作和加熱器的週期性工作來控制。

當高於設定點 2.5C (4.5F) 的溫度冷卻時，系統將處於保鮮降溫方式。它以節能方式運行，吸氣調節閥 (SMV) 可最大開啟100%。然而，如果壓力和電流中的任何一個超出預置數值，壓力和電流限定功能就可能限制該閥的開啟度。

在保鮮降溫方式中，若回風溫度超過 16C (60.8F)，頻率平均值低於 53 Hz，而且 CnF56 設定為“1”，則控制器將打開膨脹旁路電磁閥 (XBSV) 以便讓另外的製冷劑繞過膨脹閥來提高降溫能力。若溫度將至 15C (59F) 以下或頻率平均值大於 55 Hz，則 XBSV 被禁用。

一旦達到設定點，機組將轉到保鮮穩定方式。這樣就會進入吸氣調節閥關閉的空載運行。吸氣調節閥 (SMV) 將繼續關閉並限制製冷劑的流動，直到機組的容量和負載達到平衡。

如果吸氣調節閥 (SMV) 處於最小調節狀態，說明控制器已檢測到不需製冷，或者控制器邏輯確定吸氣壓力處於低壓範圍，機組將轉到保鮮閒置方式。壓縮機停機，但蒸發器風扇會繼續運轉，以循環集裝箱內的空氣。如果溫度上升到設定點加 0.2C 以上，機組將轉回到保鮮穩定方式。

如果溫度下降至設定點以下 0.5C (0.9F)，機組將轉到保鮮加熱方式，並接通加熱器。當溫度升到設定點以下 0.2C (0.4F)，機組將轉回到保鮮閒置方式，並斷開加熱器。

### 3.3.8 保鮮方式 - 節能

節能方式是常規方式的延伸。當功能代碼Cd34的設定是“ON”時，此方式就起動。提供節能方式是為了節約電源。節能方式可在耐熱貨物或非呼吸性物品的運輸中採用，非呼吸性物品不需要高氣流來去除物品呼吸的熱量。節能方式沒有起動顯示指示燈來表明它已經起動。若要檢查節能方式是否運行，可手動顯示代碼Cd34。

為了實現在節能方式下運行，必須在起動節能方式前選擇保鮮設定點。在節能方式起動後，蒸發器風扇會按以下控制：

在每個製冷或加熱週期開始時，蒸發器風扇將高速運行三分鐘。然後，只要出風溫度在設定點  $\pm 0.25\text{C}$  ( $0.45\text{F}$ ) 內而且回風溫度小於或等於出風溫度加  $3\text{C}$  ( $5.4\text{F}$ )，蒸發器風扇就會轉換成低速。風扇將繼續以低速運行1小時。在1小時過後，蒸發器風扇會換回高速，並重複該循環。若除濕擴充方式有效，節能方式下的風扇運轉情況會不同。

### 3.3.9 保鮮方式 - 除濕

提供除濕方式是為了降低集裝箱內的濕度。給功能代碼Cd33設定了濕度值後，此方式就起動。顯示組件的出風指示燈會以每秒的通/斷閃現表示除濕方式有效。該方式一旦起動，而且下列條件滿足，控制器將啟動加熱繼電器以開始除濕。

1. 濕度傳感器讀數高於設定點。
2. 機組處於保鮮穩定方式，而且出風溫度在設定點以上  $0.25\text{C}$  範圍內。
3. 加熱器的回彈計時器（3分鐘）已經超時。
4. 加熱終止感應器(HTT)已關閉。

若滿足上述條件，蒸發器風扇將由高速向低速轉換。此後，只要這些條件都滿足，蒸發器風扇將每小時轉換一次（關於蒸發器風扇的速度選擇，參閱除濕擴充方式一節）。若第1項之外的任何其它條件不滿足，或檢測到的相對濕度在除濕設定點以下2%的話，蒸發器高速風扇將接通。

在除濕方式中，電源被加到除霜加熱器。所增加的熱負載使控制器打開吸氣調節閥，使其在保持出風溫度仍很接近設定點的同時與新的總熱負載相匹配。

打開調節閥會降低蒸發器盤管表面的溫度，從而增加氣流通過時冷凝成水的速率。將水份從空氣中去除可減小相對濕度。當檢測到的相對濕度低於設定點2%時，控制器則使加熱繼電器斷電。控制器將繼續循環加熱以保持相對濕度低於所選定的設定點。如果該方式被濕度傳感器以外的一個條件所終止，例如：一個超出範圍或壓縮機停機條件，加熱繼電器就立即斷電。

除濕方式下有兩種計時器會啟動，以防止循環過快而導致接觸器磨損。它們是：

1. 加熱器回彈計時器（3分鐘）。
2. 超出範圍計時器（5分鐘）。

只要加熱接觸器的狀態改變，加熱器回彈計時器就啟動。即使設定點指標已達到，加熱接觸器仍保持接通（或斷開）至少三分鐘。

超出範圍計時器的啟動是為了使加熱器能夠在暫時超出範圍的情況下仍保持接通。若出風溫度在用戶選定的範圍內設定值之外5分鐘以上，加熱器會斷電，以使系統恢復。只要溫度超過由功能代碼Cd30設定的範圍內允許誤差值，超出範圍計時器就啟動。

### 3.3.10 保鮮、除濕 - 擴充方式

除濕擴充方式是除濕方式的擴充，它允許改變蒸發器的風扇速度和 / 或除霜終止設定點。

當功能代碼Cd35被置於“Bulb”時，除濕擴充方式就啟動。一旦啟動了除濕擴充方式，用戶就可以將除濕方式下蒸發器風扇的工作從預定方式（每小時高低速交替）改變到恆低速或恆高速。這可通過將功能代碼Cd36從其預置的“alt”更改到所期望的“Lo”或“Hi”來實現。若選擇了蒸發器風扇低速運行，用戶可以將除濕設定點選擇在60至95%（而不是通常的65至95%）。

此外，如果除濕擴充方式有效，可設定功能代碼Cd37以不考慮先前的除霜終止感應器設置值。（參見第4.10.5節。）除霜終止感應器“斷開”的溫度可[以  $0.1\text{C}$  ( $0.2\text{F}$ ) 增量]改變為  $25.6\text{C}$  ( $78\text{F}$ ) 和  $4\text{C}$  ( $39.2\text{F}$ ) 之間的任何值。對於從  $25.6\text{C}$  ( $78\text{F}$ ) 到  $10\text{C}$  設定值的“斷開”值，使除霜終止感應器閉合以起動間隔計時器或進行除霜的溫度是  $10\text{C}$ 。對低於  $10\text{C}$  的“斷開”值，其“閉合”值將降低到與“斷開”的設定值相同的值。除濕擴充方式在下列情況時終止：

1. 除濕擴充方式代碼Cd35置於“Nor”。
2. 除濕代碼Cd33置於“Off”。
3. 用戶將設定點變更到位於冷凍範圍的某一點。

當除濕擴充方式由於上述任一情況而終止時，蒸發器風扇的除濕操作將轉換到“alt”，而且DTS終止設定值恢復到控制器配置變量CnF41所確定的值。

### 3.3.11 保鮮 - 系統壓力調節

在保鮮方式中，可能需要在  $20\text{C}$  ( $68\text{F}$ ) 及更低的环境溫度下對系統壓力進行調節。一旦低於該環境溫度，冷凝器風扇可能會根據排氣壓力的極限值循環地接通/斷開。對於極冷環境溫度 ( $-18\text{C}$  [ $0\text{F}$ ])，加熱器可能會根據排氣壓力的極限值在系統正常運行中循環地接通/斷開。若環境溫度低於  $-29\text{C}$  ( $-20.2\text{F}$ )，吸氣調節閥 (SMV) 可能會根據排氣壓力的輸出量調得較高的開啟百分比。

### 3.3.12 溫度控制 - 冷凍方式

將配置變量CnF26（加熱鎖定溫度）設定到  $-10\text{C}$ ，設定點在  $-10\text{C}$  ( $+14\text{F}$ ) 或以下就起動冷凍運行方式。將該變量設定到  $-5\text{C}$ ，在  $-5\text{C}$  ( $+23\text{F}$ ) 或以下就起動冷凍方式。

當處於冷凍方式時，控制器將回風溫度維持在設定點，顯示組件上的回風指示燈亮起，而在顯示器上的系統預設讀數將是回風溫度傳感器的讀數。

當回風溫度進入由功能代碼Cd30選定範圍內溫度允許誤差時，範圍內指示燈將亮起。

### 3.3.13 冷凍方式 - 常規

冷凍溫度範圍的貨物對小的溫度變化不敏感。在該溫度範圍中所採用的溫控方法正利用了這一點，大大提高了機組的用電效率。在冷凍範圍內的溫度控制，是通過壓縮機根據負載的需要週期性地接通和斷開來實現的。

當從高於設定點  $2.5\text{C}$  ( $4.5\text{F}$ ) 的溫度冷卻時，系統將處於冷凍降溫方式。它將轉到吸氣調節閥 (SMV) 可最大開啟100%的節能運行方式。然而，如果壓力和電流中的任何一個超出預置數值，壓力和電流限定功能就可能限制該閥的開啟度。

一旦達到設定點，機組將轉到冷凍穩定方式。（吸氣調節閥可處於最大開啟狀態的節能運行方式。）

當溫度下降至設定點  $-0.2\text{C}$ ，並且壓縮機已經運轉了至少5分鐘時，機組將轉到冷凍閒置方式。壓縮機停機，但蒸發器風扇會繼續運轉，以循環集裝箱內的空氣。如果溫度上升到設定點  $+0.2\text{C}$  以上，機組將轉回到冷凍穩定方式。

如果溫度下降至設定點的  $10\text{C}$  以下，機組將轉到冷凍“加熱”方式，此時蒸發器風扇高速運轉。當溫度上升到該轉換點時，機組將轉回冷凍穩定方式。

### 3.3.14 冷凍方式 - 節能

為了啟動節能冷凍運行方式，必須選擇冷凍設定點的溫度。當功能代碼Cd34置於“ON”時，節能方式就有效。當節能方式的冷凍運行有效時，系統將按正常冷凍方式操作，但是，當控制溫度小於或等於設定點-2C的時候，除控制器以外的整個製冷系統會關閉。在關閉60分鐘之後，機組將接通蒸發器高速風扇三分鐘，然後檢查控制溫度。若控制溫度大於或等於設定點+0.2C，機組將重新啟動製冷系統並繼續製冷，直到出現上述停機條件時為止。若控制溫度小於設定點+0.2C，機組將停止蒸發器風扇並重新開始另一次60分鐘的停機週期。

### 3.3.15 冷凝器風扇開關超控

若配置變量 CnF15 (排氣溫度傳感器) 被設定為 “In” 而 CnF48 (冷凝器風扇開關超控) 被設定為 “On”，則冷凝器風扇開關超控邏輯被啟動。如果當水流或溫度條件不能維持排氣溫度時冷凝器的冷卻水壓力足以開啟水壓開關 (使冷凝器風扇斷電)，則邏輯電路將按以下規則給冷凝器風扇供電：

1. 如果排氣溫度開關讀數有效，且排氣溫度高於 115C (240F)，則冷凝器風扇通電。
2. 當排氣溫度降至 90.5C (195F) 時，冷凝器風扇斷電。
3. 如果系統運行於冷凝器風扇超控方式且高壓開關在七分鐘內斷開兩次，則冷凝器風扇通電，並保持通電狀態直到系統關閉後重新啟動。警報58 (壓縮機高壓安全) 將被觸發。

### 3.4 控制器警報

警報顯示是一項獨立的控制器軟體功能。如果一個工作參數超出所預期的範圍或者一個部件不向控制器回傳正確信號，就產生一個警報。在表 3-6頁的3-19中提供了各警報的清單。

此警報體系是用於保護冷凍機組及其所裝載的貨物。當檢測到故障時所採取的行動會考慮到保護貨物。會進行重新檢查以證實確實存在著故障。

有些要求壓縮機停機的警報會有一定的延時，使壓縮機繼續運轉。比如警報代碼“LO” (電源電壓低)，當電壓降低超過25%時，在顯示器上會給出顯示，但機組將繼續運行。

當警報出現時：

- a. 對警報號碼 15、17、20、21、22、23、24、25、26和27，紅色警報燈將亮起。
- b. 若檢測到故障，其警報代碼與設定點會交替地顯示在左側顯示器上。
- c. 用戶應捲動警報清單以確定存在或出現過什麼樣的警報。在消除警報清單之前必須對各警報進行診斷和更正。

顯示警報代碼：

- a. 當處在預置顯示方式時，按下 ALARM LIST (警報清單) 鍵。就可進入警報清單顯示方式，顯示出警報排列中的任何警報。

- b. 警報排列可按次序存儲16項警報。用戶可按箭頭鍵捲動警報清單。
- c. 左側顯示器將顯示“AL##”，這裏的##是警報排列中的順序編號。
- d. 右側顯示器將顯示實際警報代碼。顯示“AA##”表示有效警報，此處的“##”是警報代碼。或者顯示“IA##”表示無效警報。見表 3-6, 第 3-19 頁。
- e. 若警報清單中有有效警報，清單最後顯示“END”表示結束。
- f. 若所有警報均無效，則顯示“CLEAR”。然後按下ENTER鍵即可清除警報排列。警報清單將消除並顯示“----”。

#### 注意：

所有傳感器均無反回應時AL26有效。  
檢查控制器背面的接頭，若發現其鬆動或未插上，則重新進行連接。然後運行預先行程檢測 (P5)，以清除AL26。

### 3.5. 機組預先行程診斷

預先行程診斷是一項獨立的控制器功能，它會暫停正常的製冷控制器活動並提供預先編程的檢測程序。檢測程序包括自動方式檢測，它自動完成一項預先編程的檢測順序，或者手動方式檢測，它允許操作人員選擇和運行任何單項檢測。



#### 注意事項

當集裝箱內裝有對溫度敏感的貨物時，不應執行預先行程檢查。



#### 注意事項

當按下PRE-TRIP (預先行程) 鍵時，節能、除濕和除濕擴充方式將被撤消。在預先行程活動完成後，節能、除濕和除濕擴充方式必須重新啟動。



可使用鍵盤或通過通訊方式起動檢測，但是當通過通訊方式起動檢測時，控制器將執行整套檢測（自動方式）。

在預先行程檢測結束時，訊息"P"，"rSLts"（預檢結果）會顯示出來。用戶按ENTER鍵可查看所有檢測項的結果。所有運行到完成的檢測結果都會以"PASS"（通過）或"FAIL"（故障/失敗）顯示出來。

預先行程檢測及檢測代碼的詳細說明列在第 表 3-7 頁的3-23內。並在第4.8節中提供了詳細的操作說明。

## 3.6 數據記錄儀

### 3.6.1 說明

開利公司的數據記錄儀軟體集成在控制器內，免去了溫度記錄儀和記錄紙的使用。數據記錄儀各功能可通過鍵盤選擇實現，並可在顯示組件上看到。機組也配備有通訊接頭（參見表 3-1），它可與開利公司的數據閱讀儀（Data Reader）一起使用以下載數據。一台裝有開利公司的數據線（DataLine）軟體的個人電腦也可用來下載數據和配置設定。數據記錄儀包括：

- 配置軟體
- 操作軟體
- 數據記憶體
- 實際時鐘（帶內部電池供電）
- 六個熱敏電阻輸入
- 通訊接頭
- 電源（電池盒）

數據記錄儀完成以下功能：

- a. 以15、30、60或120分鐘的間隔記錄，並貯存兩年數據（以1小時間隔）。
- b. 記錄並在顯示組件上顯示警報。
- c. 記錄預先行程檢測的結果。
- d. 記錄以下由數據記錄儀/溫度控制軟體產生的數據及事件：
  - 集裝箱櫃號的變更
  - 軟體升級
  - 警報動態
  - 電池低電壓(電池盒)
  - 數據讀取
  - 除霜開始和結束
  - 除濕開始和結束
  - 電力喪失(有/無電池盒)
  - 通電(有/無電池盒)
  - 探測集裝箱內溫度(USDA冷卻處理及貨物溫度記錄)
  - 回風溫度
  - 設定溫度變更
  - 出風溫度
  - 實際時鐘電池(內部電池)更換
  - 實際時鐘調整
  - 行程開始
  - ISO行程首頁（經通訊程序輸入時）
  - 節能方式開始和結束
  - “Auto 1/Auto 2/Auto 3”預先行程開始和結束
  - 除濕擴充方式開始
  - 除濕擴充方式改變
  - 除濕擴充方式結束
  - USDA 行程說明
  - 加濕開始和結束
  - USDA感溫器校準
  - 新鮮空氣通風口位置

### 3.6.2 數據記錄儀軟體

數據記錄儀軟體被細分為配置軟體、操作軟體和數據記憶體。

#### a. 操作軟體

操作軟體讀出並解釋各輸入，以供配置軟體使用。各輸入均標有功能代碼。有多種控制器功能（參見表 3-8 頁的3-27），操作人員可進入這些功能以檢查當前的輸入數據或已貯存的數據。要訪問這些代碼，請執行下列步驟：

- 1 按下 ALT. MODE 和 CODE SELECT 鍵。
- 2 按下箭頭鍵直到左側顯示器顯示合適的代碼號為止。右側顯示器將顯示該項數值5秒鐘，然後返回至正常的顯示方式。
- 3 若需要較長的顯示時間，可按下 ENTER 鍵將顯示時間延長到五分鐘。

#### b. 配置軟體

配置軟體控制數據記錄儀的記錄和警報功能。通過一張配置卡，可完成對廠方安裝的配置進行重新編制程序。使用數據查看/數據線通訊軟體，可改變機組數據記錄儀的配置。在表 3-2中提供了配置變量清單。以下各節對每個變數設定值所對應的數據記錄儀操作進行了描述。

### 3.6.3 傳感器配置（dCF02）

可配置二種運行方式：標準方式和普通方式。

#### a. 標準方式

在標準方式下，用戶可用七種標準配置中的其中一種來配置數據記錄儀對數據的記錄。這七種標準配置的變量及其說明列在表 3-3。

將由數據記錄儀產生六個熱敏電阻（出風、回風、USDA#1、#2、#3和貨物感溫器）輸入和濕度傳感器輸入。見表 3-5。

#### 注意

數據記錄儀軟體使用出風和回風記錄儀傳感器（SRS、RRS）。溫度控制軟體使用出風和回風溫度傳感器（STS、RTS）。

#### b. 普通方式

普通記錄方式允許用戶選擇被記錄的網絡數據點。用戶可選擇高達總共8個數據點來記錄。下面列出了可進行記錄的數據點。可使用開利公司的數據檢索程序把配置改變為普通方式並選擇所要記錄的數據點。

1. 控制方式
2. 控制溫度
3. 頻率
4. 濕度
5. A相電流
6. B相電流
7. C相電流
8. 電源電壓
9. 吸氣調節閥開啟百分率
10. 非連續輸出（位元映射 - 若使用須特別處理）
11. 非連續輸入（位元映射 - 若使用須特別處理）
12. 環境溫度傳感器
13. 壓縮機吸氣傳感器
14. 壓縮機排氣傳感器
15. 回風溫度傳感器（RTS）
16. 出風溫度傳感器（STS）
17. 除霜溫度傳感器
18. 排氣壓力傳感器
19. 吸氣壓力傳感器
20. 冷凝器壓力傳感器
21. 通風口位置傳感器（VPS）

### 3.6.4 記錄間隔 (dCF03)

用戶可選擇4種不同的數據記錄時間間隔。按照實際時鐘以精確的間隔記錄數據。時鐘由廠方設定在格林威治標準時間 ( GMT )。

### 3.6.5 熱敏電阻格式 ( dCF04 )

用戶可配置記錄熱敏電阻讀數的格式。短分辨率是1位元組格式，而長分辨率則是2位元組格式。短格式需要較少存儲空間並且可根據溫度範圍以不同的分辨率記錄溫度。長格式則對整個範圍以 0.01C (0.02F) 的步進記錄溫度。

表 3-2 數據記錄儀的配置變量

結構號	項目	系統預置	可選配件
dCF01	( 預定使用 )	--	--
dCF02	傳感器配置	2	2,5,6,9,54,64,94
dCF03	記錄間隔 ( 分鐘 )	60	15,30,60,120
dCF04	熱敏電阻格式	短	長
dCF05	熱敏電阻採樣型式	A	A,b,C
dCF06	大氣控制/濕度採樣型式	A	A,b
dCF07	警報配置 USDA傳感器 1	A	自動，通，斷
dCF08	警報配置 USDA傳感器 2	A	自動，通，斷
dCF09	警報配置 USDA傳感器 3	A	自動，通，斷
dCF10	警報配置貨物傳感器	A	自動，通，斷

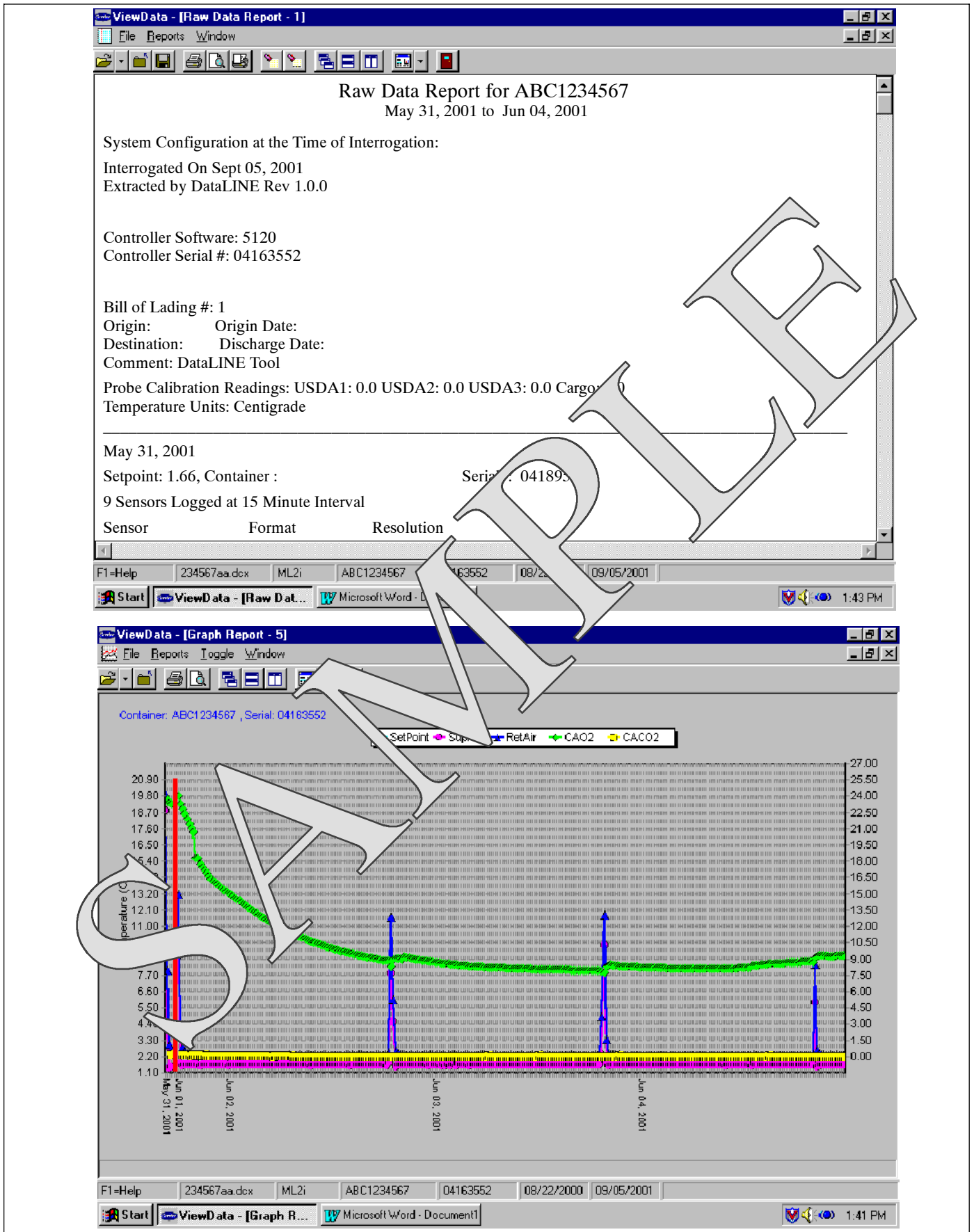


表 3-5 標準設置下載報告

表 3-3 數據記錄儀的標準配置

標準配置	說明
2 個傳感器 (dCF02 = 2)	2 個熱敏電阻輸入 (出風和回風)
5 個傳感器 (dCF02 = 5)	2 個熱敏電阻輸入 (出風和回風) 3 個USDA熱敏電阻輸入
6 個傳感器 (dCF02 = 6)	2 個熱敏電阻輸入 (出風和回風) 3 個USDA熱敏電阻輸入 1 個濕度輸入
9 個傳感器 (dCF02 = 9)	不適用
6 個傳感器 (dCF02 = 54)	2 個熱敏電阻輸入 (出風和回風) 3 個USDA熱敏電阻輸入 1 個貨物感溫器 (熱敏電阻輸入)
7 個傳感器 (dCF02 = 64)	2 個熱敏電阻輸入 (出風和回風) 3 個USDA熱敏電阻輸入 1 個濕度輸入 1 個貨物感溫器 (熱敏電阻輸入)
10 個傳感器 (dCF02=94)	2 個熱敏電阻輸入 (出風和回風) 3 個USDA熱敏電阻輸入 1 個濕度輸入 1 個貨物感溫器 (熱敏電阻輸入) 3 個大氣控制輸入 (不適用)

### 3.6.6 採樣型式 (dCF05 和 dCF06)

數據採樣的型式有三種：平均、抽取點和USDA。當配置到平均時，就記錄整個記錄週期內每分鐘的讀數平均值。當配置到抽取點時，就記錄在長間隔時間的傳感器讀數。當配置到USDA時，就將出風和回風溫度讀數平均並抽取點3個USDA感溫器讀數。

### 3.6.7 警報配置 (dCF07 - dCF10)

USDA和貨物感溫器警報可配置到OFF (斷開)、ON (接通) 或AUTO (自動)。

若感溫器警報配置成OFF (斷開)，該感溫器的警報不起動。

若感溫器警報配置成ON (接通)，那麼，所涉及到的警報則會起動。

如果把各感溫器配置到AUTO (自動)，它們就作為一組。這種功能被設計來協助那些保持他們的數據記錄儀配置成USDA讀數，但卻並不為每個行程安裝感溫器的用戶。如果全部感溫器均被斷開，不會有警報起動。只要有一個感溫器裝入，所有警報都會生效，使未裝入的感溫器產生警報指示。

### 3.6.8 數據記錄儀供電

數據記錄儀可以由下列四種方式之一供電：

1. 普通交流電源：當機組電源經由起動-停止開關接通時，數據記錄儀通電。
2. 控制器直流電池盒電源：如果安裝了電池盒，可把一條通訊電纜插進通訊插座內，數據記錄儀就可通電進行通訊。
3. 外接直流電池盒電源：也可將一個12V的電池盒與通訊電纜連接，然後插入任一個通訊端口。採用這種方法無需控制器電池盒。
4. 按實際時鐘要求：若數據記錄儀配備已充電的電池盒而無交流電源的話，當實際時鐘表明應當開始數據記錄時，數據記錄儀電源就接通。在數據記錄儀完成數據記錄後斷開電源。  
若使用電池盒電源，在數據記錄儀啟動期間，控制器要先對電池進行硬件電壓進行檢查。若硬件檢查通過，控制器則起動相應電路，再進行軟體電壓檢查，然後，數據記錄才開始記錄。若任一項檢測失敗，那麼在下次交流電源供電之前，實際時鐘電池供電方式將停止使用。同時，數據記錄儀的溫度記錄在此前也停止使用。  
當電池電壓下降到需要重新充電時，會發出警報。若在連續交流供電時電池壓降警報維持24小時以上，說明電池需要更換。

### 3.6.9 預先行程數據記錄

數據記錄儀將記錄預先行程檢測的開始 (參閱3.5節) 和預先行程所包括的每項檢測結果。每個數據都有時間標籤，並且可經數據檢索程序抽取。對貯存在數據記錄儀內的每個預先行程檢測數據的說明，請參閱表 3-9。

### 3.6.10 數據記錄儀通訊

從數據記錄儀中讀取數據可用以下三種裝置來完成：數據閱讀儀，數據線/數據查看儀或通訊接口組件。

#### 注意

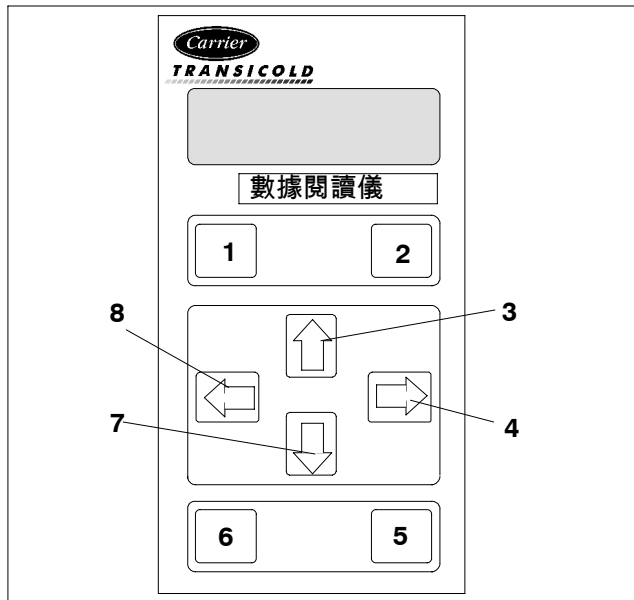
數據記錄儀與數據讀取設備之間數據傳輸故障會引起數據閱讀儀、數據線/數據查看儀或通訊接口組件顯示通訊失敗。常見的原因包括：

1. 數據記錄儀與數據讀取設備之間的電纜或連接不良。
2. 無PC通訊端口或未分配。
3. 記錄儀保險絲 (FCR) 熔斷。

經由授權的開利服務中心可在集裝箱產品集團訊息中心瞭解此處所涉及型號的配置識別。

#### a. 數據閱讀儀

開利公司的數據閱讀儀 (參見表 3-6) 是一個簡單操作的手持設備，設計從數據記錄儀提取數據然後上載到個人電腦。數據閱讀儀有能力貯存多個數據文件。有關數據閱讀儀的更詳細說明，請參閱數據檢索手冊 62-02575。



- |         |         |
|---------|---------|
| 1. 關    | 5. 輸入   |
| 2. 開    | 6. 退出   |
| 3. 向上箭頭 | 7. 向下箭頭 |
| 4. 向右箭頭 | 8. 向左箭頭 |

表 3-6 數據閱讀儀

#### b. 數據庫 (DataBANK™) 卡

數據庫 (DataBANK™) 卡是一個 PCMCIA 卡，它通過編程插槽與控制器連接。與個人電腦或數據閱讀儀相比，其下載數據的速度更快。通過 Omni PC 卡驅動程序可開啟下載到數據庫 DataBANK 卡中的文件。然後即可用 DataLINE 軟體查看這些文件。

#### c. DataLINE

用於個人電腦的 DataLINE 軟體以軟碟和光碟的形式提供。該軟體可用於通訊、配置變數值、數據屏幕顯示、形成列印報告、冷處理感溫器校準以及文件管理。有關 DataLINE 通訊軟體的更詳細的說明，請參閱 DataLINE 檢索手冊 62-10629。可在下列網址找到 DataLINE 手冊：  
www.contaner.carrier.com。

#### d. 通訊接口組件

通訊接口組件屬於附屬組件，可與中央主監控站進行通訊。該組件會對通訊作出反應，並將數據通過主電源線回傳。

在安裝了通訊接口組件後，就可在主監控站上完成在機組上可訪問的全部功能和可選的特性。也可讀取全部數據記錄儀報告。進一步的資料，請參閱主系統技術手冊。

### 3.6.11 USDA 冷處理

連續冷處理是控制地中海及某些熱帶果蠅生長的有效方法。將水果保持在 2.2C (36F) 或以下的溫度一定的時間，可消滅處於不同階段的害蟲。

為使這種對環境有益的方法替代薰蒸消毒法，開利公司已將冷處理功能納入微處理器系統。機組可將出風溫度保持在設定點的 0.25 攝氏度的範圍內，並將每分鐘的溫度變化記錄在數據記錄儀的記憶體中，從而達到 USDA 標準。下列各節對 USDA 進行了描述。

#### a. USDA 記錄

USDA 冷處理採用一種特殊型式的記錄方式。冷處理記錄需要將 3 個遠程溫度感溫器安放在貨物內的規定位置。這些感溫器經位於機組後左側的插孔與數據記錄儀連接。有四個或五個插孔可供使用。四個三芯插孔用於感溫器。五芯插孔供通訊器用。這些感溫器插孔均可插入帶有耦合閉鎖的插頭。機組後板的標籤上標有每個插孔所對應感溫器的標記。

標準的數據記錄儀報告顯示出風和回風溫度。冷處理報告顯示 USDA#1、#2、#3、出風及回風溫度。冷處理記錄有備用電池支持，因此當 AC 電源斷電時可繼續進行記錄。

#### b. USDA/ 行程訊息說明

DataLINE/DataView 軟體含有一項特別功能，它允許用戶在數據報告的首部輸入一條 USDA (或其他) 說明。該說明的最大長度為 78 字元。每天只能記錄一項說明。

### 3.6.12 USDA 冷處理步驟

下面簡要說明起動 USDA 冷處理所需的步驟：

- 將三個 USDA 感溫器放入冰水桶中，用數據閱讀儀、DataLINE 或 DataView 進行校準。該校準過程測定各感溫器的偏差，並將它們存入控制器，以在編寫冷處理報告時使用。關於詳細資料，請參閱數據檢索手冊 62-02575。
- 將集裝箱預冷至設定的處理溫度或以下。
- 裝入數據記錄儀組件的電池盒 (若未裝)。
- 放置三個感溫器。感溫器應在裝入貨物時放置到貨物的果肉中 (按下表規定的位置)。

傳感器 1	放置在接近回風口的果肉中。
傳感器 2	該感溫器應放置在 40 英尺集裝箱距裝貨末端五英尺，或 20 英尺集裝箱距裝貨末端三英尺的果肉中。該感溫器應處於一半裝貨高度的中間貨盒內。
傳感器 3	該感溫器應放置在 40 英尺集裝箱距裝貨末端五英尺，或 20 英尺集裝箱距裝貨末端三英尺的果肉中。該感溫器應處於一半裝貨高度的靠側壁貨櫃內。

- 若要開始 USDA 記錄，連接個人電腦並用 DataLINE 或 DataView 軟體進行如下配置：
  - 輸入 ISO 首頁訊息。
  - 如果必要，輸入行程說明。
  - 將數據記錄儀配置為 5 個感溫器 (s, r, P1, P2, P3) (dcf02=5)。
  - 配置記錄間隔為 1 小時。
  - 設定傳感器配置到 "USDA"。
  - 配置 2 位元組記憶體貯存格式 (dcf04=LONG)。
  - 進行 "行程起動"。

### 3.6.13 數據記錄儀警報

警報顯示是一項獨立的數字記錄儀功能。如果一個工作參數超出所預期的範圍或者一個部件不向數字記錄儀回傳正確數值，就產生一個警報。數據記錄儀具有可容納高達8個警報的緩衝器。在表 3-10頁的3-29中列出了數據記錄儀警報的清單。配置訊息請參閱3.6.7節。

顯示警報代碼：

- a. 當處在預置顯示方式時，按下ALT. MODE和ALARM LIST鍵。這樣就可進入數字記錄儀的警報清單顯示方式，顯示出在警報排列中存儲的任何警報。
- b. 要捲動到警報清單的末端，按下向上箭頭。按下向下箭頭鍵則往回捲動清單。
- c. 左側顯示器將顯示“AL#”，此處的#是在排列中的警報編號。如果該警報有效，在右側顯示器將顯示“AA##”，此處的##是警報編號。如果該警報無效，則會顯示“IA##”。
- d. 若警報清單中有有效警報，清單最後顯示“END”表示結束。若清單中的所有警報均無效，則顯示“CLEAR”。
- e. 若無有效警報，則可清除警報排列。對上述規定有一例外，即當數據記錄儀警報排列已滿的警報（AL91）有效時，仍然可以清除警報清單。  
清除警報清單：

1. 按下ALT. MODE和ALARM LIST鍵。
2. 按下向上/向下箭頭鍵，直到顯示出“CLEAR”字樣。
3. 按下ENTER（輸入）鍵，警報清單將消除並顯示“----”。
4. 按下ALARM LIST（警報清單）鍵。當警報清單上沒有警報時，“AL”將出現在左側顯示器上，右側顯示器則出現“----”。
5. 清除了警報排列之後，警報指示燈熄滅。

### 3.6.14 ISO 行程首頁

數據線有一個用戶界面，使用戶能通過ISO行程首頁屏幕查看/修改ISO行程首頁的當前設定值。

當用戶點擊系統工具屏幕上“Trip Functions”（行程功能）組框內的“ISO Trip Header”（ISO行程首頁）按鈕時，就會顯示出ISO行程首頁屏幕。

F9功能鍵 - 向用戶提供進行手動刷新操作的捷徑。在發送修改過的參數值以前，用戶必須確保與控制器已經成功建立了連接。

如果與數據記錄儀建立了連接，來自數據記錄儀的ISO行程首頁的當前內容將被顯示在每個字段中。如果未與數據記錄儀建立連接，屏幕上的全部字段將顯示為“X”。如果在ISO行程首頁屏幕顯示期間的任何時候連接沒有建立或失去，會提醒用戶連接的狀態。

在修改數值並確保與數據記錄儀已經進行了成功的連接以後，點擊“Send”（發送）按鈕發送修改過的參數值。

ISO行程首頁的最大允許長度是128字元。如果用戶沒有發送屏幕上已變更過的數據到數據記錄儀就試圖刷新屏幕或關閉程序，會有訊息提醒用戶。

表 3-4 控制器配置變量 ( 1/2頁 )

配置號	項目	系統預置	可選配件
CnF01	旁路閥啟動	In (有)	Out (無)
CnF02	蒸發器風扇轉速	dS(雙速)	SS (單速)
CnF03	控制傳感器	FOUr (4個)	duAL(2個)
CnF04	除濕方式	On (接通)	OFF(關)
CnF05	保留預定以後使用	-----	n/a
CnF06	冷凝器風扇速度選擇	OFF(單速)	On (可變速)
CnF07	機組選擇, 20FT/ 40FT/45FT	40ft(40呎)	20ft(20呎),45(呎)
CnF08	單相/3相馬達	1Ph (單相)	3Ph (3相)
CnF09	製冷劑選擇	r134a	r12, r22, bLEnd
CnF10	雙速度壓縮機邏輯	Out (單速)	In (雙速)
CnF11	除霜"Off"選擇	NoOFF(無)	OFF(關)
CnF12	TXV/電磁限制閥	Out (TXV) (無)	In (電磁) (有)
CnF13	卸載	Out (無)	In (有)
CnF14	冷凝器壓力控制(CPC)	In (有)	Out (無)
CnF15	排氣溫度傳感器	Out (無)	In (有)
CnF16	數據記錄儀選擇	On (有)	( 不允許 )
CnF17	排氣壓力傳感器	Out (無)	In (有)
CnF18	加熱器	Old (低功率)	nEW (高功率)
CnF19	大氣控制	Out (無)	In (有)
CnF20	吸氣壓力傳感器	Out (無)	In (有)
CnF21	自耦變壓器	Out (無)	In (有)
CnF22	節能方式選擇	OFF(關)	Std(限制), Full (全載)
CnF23	除霜間隔時間記錄	noSAv(無保存)	SAv (保存)
CnF24	進級預先行程增強檢測選擇	Auto ( 自動 )	Auto2, Auto 3
CnF25	預先行程檢測點/結果記錄選擇	rSLts (結果清單)	dAtA (數據)
CnF26	加熱鎖定選擇	設定至 -10C	設定至 -5C
CnF27	吸氣溫度顯示選擇	Out (無)	In (有)
CnF28	除濕擴充方式選擇	NOr ( 無 )	除濕擴充
CnF29	極地運行方式	Out (無)	In (有)
CnF30	壓縮機排氣量	41 CFM	37 CFM
CnF31	感溫器檢查選擇	Std (標準)	SPEC (特殊)
CnF32	單蒸發器風扇選擇	2EF0(雙顆)	1EF0(單顆)
CnF33	急速冷凍選擇	OFF(關)	SnAP (有)
CnF34	攝氏度鎖定選擇	bOth (兩種)	F
CnF35	加濕方式	OFF(關)	On (接通)
CnF36	吸氣調節閥(SMV)類型	1 (標準)	2, 3 (步進)
CnF37	電子溫度記錄儀	rEtUR ( 回風 )	SUPPL, bOth ( 出風, 兩者 )
CnF38	限制旁路閥	Out (無)	In (有)
CnF39	擴展電流限定範圍	Out (無)	In (有)
CnF40	指令除霜	Out (無)	In (有)

表 3-4 控制器配置變量 ( 2/2頁 )

配置號	項目	系統預置	可選配件
CnF41	低 DTT 設定	Out (無)	In (有)
CnF42	自動預先行程開始	Out (無)	In (有)
CnF47	新鮮空氣通風口位置傳感器	OFF(關)	UPP ( 上 ),LOW ( 下 ),CUSTOM ( 自定義 )
CnF48	CFS 超控	OFF(關)	On (接通)
CnF49	數據記錄儀配置恢復	OFF(關)	On (接通)
CnF50	增強除濕擴充方式選擇	OFF(關)	Bulb ( 除濕擴充 ), dEHUM ( 除濕 )
CnF51	計時除霜停用	0	0-out ( 否 ), 1-in ( 是 )
CnF52	回油算法	1	0-out ( 否 ), 1-in ( 是 )
CnF53	水冷式回油邏輯	0	0-out ( 否 ), 1-in ( 是 )
CnF55	膨脹閥增壓繼電器	0	0-out ( 否 ), 1-in ( 是 )
CnF56	膨脹閥增壓電路	0	0-out ( 否 ), 1-in ( 是 )
CnF58	冷凝器馬達類型	0	1 相-0, 3 相-1

注意：在此應用中不使用未列出的配置號。當把配置軟體裝入控制器但變更結果不被控制器程式所承認時，可能出現這些項目。



表 3-5 控制器功能代碼  
( 1/4頁 )

代碼號	項目	說明
<b>注意：如果此功能不適用，會顯示出"-----"</b>		
<b>只顯示的功能</b>		
Cd01	吸氣調節閥打開 ( % )	顯示吸氣調節閥 ( SMV ) 的開啟百分比。當閥門完全開啟時，右側顯示器將顯示 100%。除了在很高環境溫度中，起動機組時閥門將通常在 10%。
Cd02	不適用	未使用
Cd03	壓縮機馬達電流	電流傳感器測量電線L1和L2上通過全部高壓部件的電流。它也測量通過壓縮機馬達T3接腳上的電流。並顯示壓縮機T3接腳的電流。
Cd04	線路電流， A 相	電流傳感器測量二條接腳上的電流。第三條不測量的接腳是基於電流算法計算出的。電流測量值被用於控制和診斷目的。對控制過程而言，A相和B相電流值中的最高值被用於電流限定的目的。對診斷過程而言，電流值被用於監控部件的通電情況。每當加熱器或馬達被接通或關斷的時候，可測到其所產生的電流增加/減少情況。檢測到的電流可確定它是否落在該部件所預期的範圍值內。若這種檢測失敗，會引起預先行程故障或控制警報顯示。
Cd05	線路電流， B 相	
Cd06	線路電流， C 相	
Cd07	主電源電壓	顯示電源電壓。
Cd08	主電源頻率	主電源頻率值以Hz顯示。若保險絲F1或F2損壞 ( 警報代碼AL21 )，顯示的頻率將只有半值。
Cd09	環境溫度	顯示環境傳感器讀數。
Cd10	壓縮機吸氣溫度	顯示壓縮機吸氣溫度傳感器讀數。
Cd11	壓縮機排氣溫度	顯示壓縮機排氣溫度傳感器讀數。
Cd12	壓縮機吸氣壓力	顯示壓縮機吸氣壓力傳感器讀數。
Cd13	不適用	未使用
Cd14	壓縮機排氣壓力	顯示壓縮機排氣壓力傳感器讀數。
Cd15	卸載閥	顯示閥門狀態 ( 開啟 - 關閉 )
Cd16	壓縮機馬達小時數	記錄壓縮機運行時間的總小時數。總時數以 10 小時的倍數記錄 ( 如 3000 小時顯示為 300 )。
Cd17	相對濕度 ( % )	顯示濕度傳感器讀數。該代碼以百分比值顯示相對濕度。
Cd18	軟體版本 #	顯示軟體修訂版本。
Cd19	電池檢查	該代碼檢查控制器/數據記錄儀的電池盒。當檢測運行時，"btest"字元將在右側顯示器上閃現，隨後是結果。"PASS"顯示表示電池電壓大於 7.0V。"FAIL"顯示表示電池電壓在 4.5 和 7.0V 之間，"-----"顯示表示電池電壓低於 4.5 V。在顯示結果 4 秒鐘之後，"btest"將再次顯示，用戶可繼續捲動其它代碼。
Cd20	配置/型號#	該代碼表示控制器配置的型號 ( 若該裝置是 69NT40-551-100，顯示器將顯示 51100 )。
Cd21	節能閥	顯示閥門狀態 ( 開啟 - 關閉 )。
Cd22	壓縮機狀態	顯示壓縮機狀態 ( 關斷、接通 )。
Cd23	蒸發器風扇	顯示當前蒸發器風器狀態 ( 高、低、或停 )。
Cd24	大氣控制 狀態	在此應用中未使用。

表 3-5 控制器功能代碼 ( 2/4頁 )

Cd25	壓縮機剩餘除霜時間	該代碼顯示該裝置離除霜開始所需的時間 ( 以十分之一小時計 )。該值在實際累積的壓縮機運行時間基礎上計算。
Cd26	除霜溫度傳感器讀數	顯示除霜溫度傳感器讀數。
<b>可配置功能</b>		
<b>注意</b>		
功能代碼Cd27至Cd37是用戶可選功能。操作人員可改變這些功能的數值以滿足集裝箱使用需要。		
Cd27	除霜間隔 ( 小時或自動 )	<p>有兩種除霜啟動方式，既可以是用戶選擇的計時間隔，也可以是自動控制。用戶選擇值為OFF ( 關斷 )、3、6、9、12、24小時或AUTO ( 自動 )。出廠預置值為AUTO ( 自動 )。自動除霜啟動時，除霜間隔最初設定為3小時，之後根據蒸發器盤管的結冰情況調整下一次除霜的間隔。機組啟動後或一個除霜週期結束後，計時器不會立刻計時，而要等到除霜溫度傳感器(DTS)的讀數降到設定點以下才開始計時。若在計時器計時期間的任一時刻 DTS 的讀數上升到高於設定點，則除霜間隔會復位並重新開始計時。若DTS有故障，警報代碼AL60啟動並將控制切換到回風溫度傳感器。控制器的工作方式與用DTS時一樣，但所採用的是回風溫度傳感器的讀數。</p> <p><b>除霜間隔計時器數值 ( 配置變量 CnF23 )</b>：若該選項的軟體配置為“SAV” ( 保存 )，那麼，除霜間隔計時器的數值在斷電時會保存而供電時會恢復。這一選項可使短時斷電不致于引起重新調整幾乎到期限的除霜間隔及可能延誤的除霜週期。</p> <p style="text-align: center;"><b>注意</b></p> <p style="text-align: center;">除霜間隔計時器只在壓縮機運行期間計數。</p>
Cd28	溫度單位 ( C 或 F )	<p>該代碼決定用於所有溫度顯示的溫度單位 ( C 或 F )。用戶通過選擇功能代碼Cd28和按下輸入 ( ENTER ) 鍵可選擇 C 或 F。出廠的預置值是攝氏溫度單位。</p> <p style="text-align: center;"><b>注意</b></p> <p style="text-align: center;">若配置變量 CnF34 被設定到 F，該功能代碼將顯示"----"。</p>
Cd29	故障動作 ( 方式 )	<p>若所有控制傳感器都超出範圍 ( 警報代碼AL26 ) 或者有一個感溫器電路校準失敗 ( 警報代碼AL27 )，機組將進入由此設定所確定的停機狀態。用戶可選擇下列四種可能的動作之一：</p> <p>A - 全製冷 ( 壓縮機接通、節能運行。吸氣調節閥依據壓力和電流限定。 )                  B - 部分製冷 ( 壓縮機接通、標準運行。吸氣調節閥依據壓力和電流限定。 )                  C - 只運行蒸發器風扇 ( 各蒸發器風扇高速運行，不適用冷凍設定點。 )                  D - 系統停機 - 廠方預置 ( 機組的每個部件都停止運行。 )</p>
Cd30	範圍內允差	<p>範圍內允許誤差確定了作為範圍內的設定點周圍的溫度區。若控制溫度處在範圍內，"範圍內"指示燈將亮起。有4種可能的值：</p> <p>1 = +/- 0.5C (+/- 0.9F)                  2 = +/- 1.0C (+/- 1.8F)                  3 = +/- 1.5C (+/- 2.7F)                  4 = +/- 2.0C (+/- 3.6F) - 廠方預置</p>
Cd31	交錯啟動延遲時間 ( 秒 )	<p>交錯啟動延遲時間是機組延遲啟動的時間量，當多台機組一起供電時使機組交錯啟動。有八種可能的延遲值：</p> <p>0 ( 廠方預置 )、3、6、9、12、15、18或21秒。</p>

表 3-5 控制器功能代碼 ( 3/4頁 )

Cd32	電流限定 ( 安培 )	電流限定就是在任何時間任何相位上所允許的最大電流。限制機組的電流就減少主電源上的負載。這是通過降低吸氣調節閥 ( SMV ) 的位置，使電流減少到設定點來完成的。若需要，可降低限定值。但應注意其容量也會減少。對於交流460V而言有5種值：15, 17, 19, 21 或 23 安培。出廠預置值是21安培。
Cd33	保鮮方式除濕控制 ( % RH )	相對濕度設定點只用在為除濕進行了配置的機組上。當該方式起動時，控制感溫器指示燈以每秒速率閃現以警告用戶。若沒有配置，該方式將永遠無效並顯示"----"。此值可設定成"OFF"(斷開)、"TEST"(檢測)或以1%的遞增設定成65至95%範圍的相對濕度。[若除濕擴充方式有效(代碼Cd35)並選擇了"Lo"(低)蒸發器馬達速度(代碼Cd36)，那麼，設定點範圍為從60至95%。]當選擇"TEST"或輸入檢測設定點時，加熱指示燈應亮起，表示除濕方式已起動。在該方式過去5分鐘後，先前選定的方式則重新輸入。
Cd34	節能方式 ( 通一斷 )	節能方式是以節電為目的可由用戶選擇的運行方式。
Cd35	除濕擴充方式	除濕擴充方式是可由用戶選擇的運行方式，是除濕控制 ( Cd33 ) 方式的一種擴充。若除濕設定成"Off"，代碼Cd35將顯示"Nor"，說明用戶不能改變它。在除濕設定點選定並輸入代碼Cd33之後，用戶才可以將Cd35改變成"除濕擴充"方式。在除濕擴充方式選定並輸入之後，用戶才可利用功能代碼Cd36和Cd37進行適當的變更。
Cd36	蒸發器速度選擇	只有在除濕方式 ( 代碼Cd33 ) 和"除濕擴充"方式 ( Cd35 ) 中選定"除濕擴充"方式，該代碼才有效。若這些條件未滿足，將會顯示"alt" ( 表示蒸發器風扇會交替改變速度 )，而且該顯示不能由用戶改變。若除濕設定點已經與"除濕擴充"方式一起選定，那麼，可以選擇"alt"來交替改變速度、選擇"Lo"僅讓蒸發器風扇低速運行、選擇"Hi"僅讓蒸發器風扇高速運行。若已經選擇的設定與"alt"不同，而"除濕擴充"方式被撤消，那麼它將恢復到"alt"。
Cd37	除霜終止溫度的設定 ( 除濕擴充方式 )	該代碼與功能代碼Cd36一樣，同"除濕擴充"方式和除濕一起使用。若"除濕擴充"方式有效，該代碼允許用戶變更除霜終止的溫度。它允許用戶以 0.1C (0.2F) 的增量從 4C 至 25.6C 的範圍內變更溫度設定。用向上/向下箭頭鍵，直到顯示適宜的溫度值，然後按下ENTER鍵，就能變更這個溫度值。若除濕擴充方式被撤消，上述DTS設定值會返回到預設值。
<b>只顯示的功能 - 續</b>		
Cd38	第二出風溫度傳感器	代碼Cd38將顯示配置4個感溫器的機組的當前第二出風溫度傳感器讀數。如果機組配置數據記錄儀，Cd38將顯示"----"。如果數據記錄儀有故障 ( AL55 )，Cd38將顯示出風記錄儀傳感器讀數。
Cd39	第二回風溫度傳感器	代碼Cd39將顯示配置4個感溫器的機組的當前第二回風溫度傳感器讀數。如果機組配置數據記錄儀，Cd39將顯示"----"。如果數據記錄儀有故障 ( AL55 )，Cd39將顯示回風記錄儀傳感器讀數。
Cd40	集裝箱櫃號	代碼Cd40在試運行時配置成讀出有效的集裝箱櫃號。它不顯示字母字元，只顯示櫃號的數字部分。
Cd41	閥門超控	<b>檢修功能：</b> 此代碼用作故障排除並允許手動定位節能器、卸載器、排氣調節和回油閥。有關操作說明請參閱6.17節。
Cd42	油控電磁閥狀態	顯示閥門狀態 ( 開啟 - 關閉 )。
Cd45	新鮮空氣通風口位置傳感器	除非 AL50 有效或 CnF47 關閉，否則顯示新鮮空氣的流量 ( CMH/CFM )。當通風口位置改變時，此功能代碼將自動啟用 30 秒鐘並顯示流量。
Cd46	空氣流量顯示單位	該代碼顯示由 Cd45 所顯示的空氣流量單位，其選項包括 CF、CM 或 bOth ( 兩者 ) ( 取決於 Cd28 的設定值或 C/F 鍵的按下 )。

表 3-5 控制器功能代碼 ( 4/4頁 )

Cd47	可變節能溫度設定	代碼 Cd47 適用於可選的節能方式。數值範圍為 0.5C-4.0C。預置值為 3.0C。若機組未配置為節能方式，將顯示“----”。
Cd48	除濕參數選擇	代碼 Cd48 適用於除濕設定點設定在 65% 相對濕度以上或 64% 相對濕度以下兩種情況。當除濕設定點設定在 65% 相對濕度以上時，若它已被設在 hi，則選擇改設為 LO。當除濕設定點設定在 64% 相對濕度以下時，若它已被設在 LO，則選擇改設為 Alt。
Cd49	最後一次成功的預先行程之後的天數	代碼 CD49 顯示最後一次成功的預先行程之後的時間 ( 天數 )。
Cd51	自動冷處理參數選擇	代碼 Cd51 最初顯示計時器增量：1 天、1 小時 ( 預置溫度下 )。按 ENTER 鍵選擇當前選單內的參數並進入到下一個選單。如果五秒鐘無反應，顯示器將轉為正常系統顯示，但保留先前選擇的參數。 “ACT” = “On,” “Off” 或 “----”。預置為 Off。 “trEAt”=C /F，增量為 0.1 度。預置為 0.0C。 “DAyS”= “0-99”，增量為 1。預置為 0。 “ProbE”=感溫器位置 ( 如 12_4 )。預置為 ----。 “SPnEW”= C /F，增量為 0.1 度。預置為 10.0C。
Cd53	自動設定點更改方式參數選擇	代碼 Cd53 最初顯示計時器增量：1 天、1 小時 ( 預置溫度下 )。按 ENTER 鍵選擇當前選單內的參數並進入到下一個選單。如果五秒鐘無反應，顯示器將轉為正常系統顯示，但保留先前選擇的參數。 “ASC” = “On” 或 “Off”，預置為 Off。 “NSC”=“1-2” “SP 0”=C /F，增量為 0.1 度。預置為 10.0C。 “DAY 0”= “0-99”，增量為 1。預置為 1。 “SP 1”=C /F，增量為 0.1 度。預置為 10.0C。 “DAY 1”= “0-99”，增量為 1。預置為 1。 “SP 2”=C /F，增量為 0.1 度。預置為 10.0C。
Cd54	吸氣過熱度	代碼 Cd54 將顯示吸氣過熱度的 C /F 值，其計算方法是用吸氣溫度減去根據吸氣壓力計算出的吸氣飽和溫度。如果此選擇無效，將顯示“-----”。
Cd55	排氣過熱度	代碼 Cd55 將顯示排氣過熱度的 C /F 值，其計算方法是用排氣溫度減去根據排氣壓力計算出的排氣飽和溫度。如果此選擇無效，將顯示“-----”。

表 3-6 控制器警報指示 ( 1/4頁 )

代碼號	項目	說明
AL05	手動除霜開關故障	如果控制器檢測出持續5分鐘或更長時間的手動除霜開關動作，則會引起警報05起動。只有當機組關閉後重新啟動時，才會關閉警報。
AL06	鍵盤或排線故障	如果控制器檢測出持續5分鐘或更長時間的鍵盤按鍵動作，則會引起警報06起動。只有當機組關閉後重新啟動時，才會關閉警報。
AL07	有冷凍設定溫度時新鮮空氣通風口開啟	根據功能代碼顯示值，如果VPS讀數大於 0 CMH，並且冷凍設定點有效，則警報 07 被觸發。 如果AL50有效，將不會產生AL07。 如果VPS讀數改變為 0 CMH、設定點改變至保鮮範圍或 AL50 有效，則該警報將關閉。
AL08	壓縮機壓力比過高	當控制器檢測出排氣壓力與吸氣壓力之比太高時，警報08被觸發。這只是顯示警報，不涉及故障動作。
AL11	蒸發器馬達1 IP行程	警報11僅適用於配備單蒸發器風扇運行的機組 ( CnF32設定為1EFO )。若蒸發器風扇馬達 #1 內部保護器打開，則警報起動。若警報有效，則撤銷感溫器檢查。
AL12	蒸發器馬達2 IP行程	警報12僅適用於配備單蒸發器風扇運行的機組 ( CnF32設定為1EFO )。若蒸發器風扇馬達 #2 內部保護器打開，則警報起動。若警報有效，則撤銷感溫器檢查。
AL14	相位順序故障 - 電子	如果電子相位檢測系統不能確定正確的相位關係，則警報14就被觸發。如果電子相位順序檢測成功且確實無誤但機組接線錯誤，則AL 14 也被觸發。接線錯誤會導致在壓縮機運行時吸氣壓力增大，排氣壓力減小，這種情況僅當壓縮機在與電子相位順序檢測相反的方向接通時發生。如果系統不能確定適當的關係，警報14將保持有效。關於相位檢測的額外訊息可顯示在功能代碼Cd41上。如果代碼Cd41的最右碼是3或4，表明馬達或傳感器連線不正確。如果最右碼是5，則表明電流傳感器有故障。
AL15	無製冷	當 SMV 大於 15%，機組處於節能方式或標準運行方式，壓縮機運行 4 分鐘後回風與出風溫差小於 0.5C 時，則警報15被觸發。如果處於保鮮方式下，則這個警報觸發故障動作C ( 只運行蒸發器風扇 ) 或D ( 全部機器停機 )，如果已選擇一個冷凍設定點，則觸發故障動作D ( 全部機器停機 )。該警報在機組關閉後重新啟動之前保持有效。
AL16	壓縮機電流高	如果壓縮機電流超出上一小時計算的最大值15%達10分鐘，則警報16就被觸發。此警報是只顯示警報，並且當壓縮機無過電流工作一小時就關閉。
AL17	相位順序故障 - 壓力	如果壓縮機在二個方向起動均不能產生足夠的壓力差，則警報17就被觸發。控制器將每20分鐘嘗試再起動，如果成功就關閉警報。如果機組有一個保鮮設定點，則這個警報觸發功能代碼Cd29的故障動作C ( 只運行蒸發器風扇 ) 或D ( 全部機器停機 )。如果機組有一個冷凍設定點，則故障動作D ( 全部機器停機 ) 就被觸發。
AL18	排氣壓力高	如果排氣壓力在上一小時內超出計算的最大值10%達10分鐘，警報18就被觸發。此警報是只顯示警報，並且當壓縮機無過高壓力工作一小時就關閉。
AL19	排氣溫度高	如果在最近一小時內排氣溫度超過 135C (275F) 達 10 分鐘，則警報 19 被觸發。此警報是只顯示警報，並且當壓縮機不超溫工作一小時就關閉。
AL20	控制電路保險絲斷開 (24 VAC)	警報20通過控制電源保險 ( F3A, F3B ) 斷開而被觸發，並將使所有控制裝置的軟體停止運行。該警報在更換保險之前保持有效。

表 3-6 控制器警報指示 ( 2/4頁 )

AL21	微電路保險斷開 (18 VAC)	警報21通過供給控制器的18 V交流電源上的保險(F1/F2)斷開而被觸發。吸氣調節閥 ( SMV ) 將打開而電流限定暫停。壓縮機繼續運行，保持溫度的控制。
AL22	蒸發器風扇馬達安全	警報22對蒸發器馬達內部保護器作出回應。對於配備正常蒸發器風扇運行的機組 ( CnF32設定為 2EFO )，警報通過任一內部保護器的斷開而被觸發。在馬達保護器復原前，將停用所有控制裝置。對於配備單蒸發器風扇運行的機組 ( CnF32設定為 1EFO )，警報通過兩個內部保護器都斷開而被觸發。在馬達保護器復原前，將停用所有控制裝置。
AL23	缺相位B	如果測得相位B的通過電流低，而且IPCP、HPS或IPEM未跳閘，則警報23就被觸發。如果壓縮機應當運行，控制器將每五分鐘開始起動一次。如果電流再出現就關閉警報。如果只有蒸發器風扇馬達應當運行，則如果電流再出現就關閉警報。如果機組有一個保鮮設定點，則這個警報觸發功能代碼Cd29的故障動作C ( 只運行蒸發器風扇 ) 或D ( 全部機器停機 )。如果機組有一個冷凍設定點，則故障動作D ( 全部機器停機 ) 就被觸發。
AL24	壓縮機馬達安全裝置	當壓縮機上沒有流過任何電流時，警報24就被觸發。對保鮮設定點它也觸發由功能代碼29設定的故障動作“C”或“D”或者對冷凍設定點觸發“D”。如果壓縮機應當運行，控制器將每5分鐘開始起動一次。如果電流再出現就關閉警報。此警報將保持有效直到壓縮機上流過電流。
AL25	冷凝器風扇馬達安全裝置	警報25通過冷凝器馬達內部保護器的斷開而觸發，它將關閉除蒸發器風扇外的所有其他控制裝置。該警報在馬達保護器復原之前保持有效。如果機組有一個保鮮設定點，則這個警報觸發功能代碼Cd29的故障動作C ( 只運行蒸發器風扇 ) 或D ( 全部機器停機 )。如果機組有一個冷凍設定點，則故障動作D ( 全部機器停機 ) 就被觸發。
AL26	所有出風和回風溫度控制傳感器故障	警報26在控制器認為所有控制傳感器都超出範圍時起動。例如 當櫃體溫度超過 -50C 至 +70C (-58F 至 +158F) 時。該警報會起動功能代碼Cd29所設定的故障動作碼。
AL27	A/D精準度故障	控制器中有內裝的類比/數位(A-D)轉換器，用於將類比信號 ( 如溫度傳感器，電流傳感器等 ) 轉換成數位信號。控制器對A-D轉換進行不斷的校準檢測，若A-D轉換器連續30秒不能校準，該警報起動。只要A-D轉換器能夠校準，該警報就被撤消。
AL28	低吸氣壓力	如果吸氣壓力低於2 psia並且警報66 ( 吸氣壓力傳感器故障 ) 無效，則警報28就被觸發。當吸氣壓力連續3分鐘上升到 2 psia以上，此警報將被關閉。如果機組有一個保鮮設定點，則將依照用戶可選擇的故障響應確定此警報觸發故障動作C ( 只運行蒸發器風扇 ) 或D ( 全部機器停機 )。如果機組有一個冷凍設定點，則觸發故障動作D ( 全部機器停機 )。復原吸氣調節閥 ( SMV )。
AL50	新鮮空氣位置傳感器 (VPS)	只要該傳感器超出有效範圍，警報50即起動。有4分鐘的調整時間，其間用戶可以改變通風口的位置而不會發出警報事件。該傳感器需要達4分鐘的未移動狀態以證實穩定性。若通風口位置在4分鐘調整期以外的任何時間發生變化，傳感器則會發出警報事件。當機組通電啟動而且傳感器處於有效範圍內時，警報被斷開。
AL51	警報清單故障	在啟動診斷期間，檢查EEPROM以確定其內容的有效性。這是通過檢測設定點和警報清單來完成的。若其內容無效，警報51則起動。在控制過程中，任何與警報清單的操作有關的故障會引起警報51的起動。警報51是一種“只顯示”的警報，不被寫入警報清單。當顯示“CLEAR”時按下ENTER 鍵會清除警報清單。若這一操作成功的話 ( 所有警報均無效 )，警報51將復原。
AL52	警報清單已滿	在啟動時或將警報寫到警報清單之後，當發現警報清單已裝滿時，警報52將起動。警報52雖然顯示，但不被記錄在警報清單中。該警報可以通過清除警報清單而復原。這只有當清單中的所有警報都無效時完成。

表 3-6 控制器警報指示 ( 3/4頁 )

AL53	電池盒故障	警報53由於電池盒的電量過低不能提供由電池供電進行記錄所需的功率而起動。如果警報出現在起動時，要允許裝有可充電電池的機組工作長達24小時，使可充電電池充分充電以關閉警報。
AL54	主出風溫度傳感器故障 ( STS )	警報54因主出風溫度傳感器讀數無效而起動，即超出 -50 至 +70C (-58F 至 +158F)，或感溫器診斷邏輯已確定了該傳感器有故障。若警報54已起動，而且主出風傳感器就是控制傳感器，那麼，第二出風傳感器若配備的話，將用於控制。若機組沒有配備第二出風溫度傳感器，而警報54已起動，則將用主回風傳感器減2C 來控制。 <b>注意</b> 須運行P5預先行程檢測以消除該警報。
AL55	輸入 / 輸出故障	該警報起動表示輸入 / 輸出功能失效，需要更換。
AL56	主回風溫度傳感器故障 ( RTS )	警報56由於主回風溫度傳感器讀數無效而起動，即超出 -50 至 +70C (-58F 至 +158F) 的範圍。若警報56已起動，而且主回風傳感器就是控制傳感器，那麼，第二回風傳感器若配備的話，將用於控制。若機組沒有配備第二回風溫度傳感器或它出現故障，那麼，主出風傳感器將用於控制。 <b>注意</b> 須運行P5預先行程檢測以消除該警報。
AL57	環境溫度傳感器故障	警報57由於環境溫度讀數超出從 -50 至 +70C (-58F 至 +158F) 的有效範圍而起動。
AL58	壓縮機高壓安全裝置	當壓縮機高壓排氣壓力安全開關保持斷開至少1分鐘時，警報58就被觸發。該警報在壓力開關復原前保持有效，當壓力開關復原時，壓縮機也將重新啟動。
AL59	加熱終止感應器 (HTT)	當加熱終止感應器開關斷開時，警報59被觸發 ( 除霜傳感器警報有效時除外 )。該警報在加熱終止感應器關閉之前保持有效。
AL60	除霜溫度傳感器故障	警報60表示除霜溫度傳感器 ( DTS ) 可能出現故障。它會由於加熱終止感應器 ( HTT ) 斷開，或由於DTS在兩小時除霜期間溫度不能升到設定點以上而被觸發。在冷凍範圍設定點或壓縮機連續運行一個半小時後，若回風低於 7C (45F)，控制器則會檢查DTS的讀數是否下降到 10C 或更低。若不是，DTS故障警報出現，除霜方式使用回風溫度傳感器進行工作。除霜方式在1小時後由控制器終止。
AL61	加熱器故障	警報61是由於檢測到加熱器在起動或關閉時所產生的不當電流而被觸發。電源的每一相都會檢查。該警報只是顯示警報，不引起故障動作。並在加熱器電流值恢復後復原。
AL62	壓縮機電路故障	警報62由於壓縮機啟動 ( 或關閉 ) 產生的不適當的電流增大 ( 或減少 ) 而被觸發。壓縮機的最小電流為2A，否則會起動警報。該警報只是顯示警報，不引起故障行動。並在壓縮機電流值恢復後復原。
AL63	電流超過限定	警報63由電流限定系統起動。若壓縮機接通而限流過程不能保持電流在用戶選擇的限定值以下，電流限定警報將起動。該警報只是顯示警報，在通電啟動機組、通過選擇代碼Cd32變更電流限定、或者將電流降低到起動值以下時關閉。
AL64	排氣溫度超限	若檢測到的排氣溫度超出 -60C (-76F) 至 175C (347F) 範圍或傳感器超出範圍均會引起警報64被觸發。這只是顯示警報，不涉及故障動作。
AL65	排氣壓力傳感器故障	若壓縮機排氣傳感器超出範圍，警報65就被觸發。這只是顯示警報，不涉及故障動作。

表 3-6 控制器警報指示 ( 4/4頁 )

AL66	吸氣壓力傳感器故障	若吸氣壓力傳感器超出範圍，警報66就被觸發。																						
AL67	濕度傳感器故障	警報67由於濕度傳感器讀數超出有效範圍而被觸發，相對濕度的有效範圍是0%至100%。若警報AL67起動時除濕方式已經起動，除濕方式將被撤消。																						
AL68	冷凝器壓力傳感器故障	當冷凝器壓力傳感器超出範圍時，警報68就被觸發。這只是顯示警報，不涉及故障動作。																						
AL69	吸氣壓力傳感器	當吸氣壓力傳感器超出範圍時，警報69就被觸發。這只是顯示警報，不涉及故障動作。																						
<b>注意</b>																								
若控制器在沒有數據記錄儀的情況下設置為四種感溫器，那麼，數據記錄儀警報AL70和AL71會作為控制器警報AL70和AL71處理。參見表 3-10，第3-29頁。																								
ERR #	內部微處理機故障	控制器執行自查例程序。若內部故障出現，“ERR”警報將出現於顯示器上。這表示控制器需要更換。																						
		<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">故障號</th> <th style="width: 50%;">說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ERR 0 - 隨機存取記憶體故障</td> <td>表示控制器記憶體有故障。</td> </tr> <tr> <td>ERR 1 - 程序記憶體故障</td> <td>表示控制器程式有問題。</td> </tr> <tr> <td>ERR 2 - 監視超時</td> <td>控制器程式進入停止執行狀態。</td> </tr> <tr> <td>ERR 3 - 不適用</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>ERR 4 - 不適用</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>ERR 5 - A-D 故障</td> <td>控制器類比/數位(A-D)轉換器故障。</td> </tr> <tr> <td>ERR 6 - O 板故障</td> <td>內部程序/更新故障。</td> </tr> <tr> <td>ERR 7 - 控制器故障</td> <td>內部版本/固件不兼容。</td> </tr> <tr> <td>ERR 8 - 數據記錄儀故障</td> <td>內部數據記錄儀記憶體故障。</td> </tr> <tr> <td>ERR 9 - 控制器故障</td> <td>內部控制器記憶體故障。</td> </tr> </tbody> </table>	故障號	說明	ERR 0 - 隨機存取記憶體故障	表示控制器記憶體有故障。	ERR 1 - 程序記憶體故障	表示控制器程式有問題。	ERR 2 - 監視超時	控制器程式進入停止執行狀態。	ERR 3 - 不適用	N/A	ERR 4 - 不適用	N/A	ERR 5 - A-D 故障	控制器類比/數位(A-D)轉換器故障。	ERR 6 - O 板故障	內部程序/更新故障。	ERR 7 - 控制器故障	內部版本/固件不兼容。	ERR 8 - 數據記錄儀故障	內部數據記錄儀記憶體故障。	ERR 9 - 控制器故障	內部控制器記憶體故障。
		故障號	說明																					
		ERR 0 - 隨機存取記憶體故障	表示控制器記憶體有故障。																					
		ERR 1 - 程序記憶體故障	表示控制器程式有問題。																					
		ERR 2 - 監視超時	控制器程式進入停止執行狀態。																					
		ERR 3 - 不適用	N/A																					
		ERR 4 - 不適用	N/A																					
		ERR 5 - A-D 故障	控制器類比/數位(A-D)轉換器故障。																					
		ERR 6 - O 板故障	內部程序/更新故障。																					
		ERR 7 - 控制器故障	內部版本/固件不兼容。																					
ERR 8 - 數據記錄儀故障	內部數據記錄儀記憶體故障。																							
ERR 9 - 控制器故障	內部控制器記憶體故障。																							
若出現故障而且顯示無法更新，狀態LED則會通過以下所示的莫爾斯代碼指示出適當的故障代碼。																								
E R R 0 到 9																								
ERR0 = . . . . . ----																								
ERR1 = . . . . . - ---																								
ERR2 = . . . . . -- ---																								
ERR3 = . . . . . --- --																								
ERR4 = . . . . . ---- -																								
ERR5 = . . . . . - - - -																								
ERR6 = . . . . . - - . . .																								
ERR7 = . . . . . - . . . .																								
ERR8 = . . . . . . - . . .																								
ERR9 = . . . . . . - - . .																								
Entr StPt	輸入設定溫度 ( 按箭頭和輸入 )	控制器提示操作人員輸入設定點。																						
LO	低電源電壓 ( 功能代碼Cd27至38不能執行，並且無警報存儲。 )	當供電電壓低於其正常值的75%時，該訊息將與設定點一起交替地顯示。																						



表 3-7 控制器預先行程檢測代碼 ( 1/4頁 )

代碼號	項目	說明
<b>注意</b>		
<p>"Auto" ( 自動 ) 或 "Auto1" ( 自動1 ) 選單包括下列內容 : P0、P1、P2、P3、P4、P5、P6及rSLts。"Auto2" ( 自動2 ) 選單包括 P0、P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10及rSLts。"Auto3" ( 自動3 ) 選單包括 P0、P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7和P8。</p>		
P0-0	預先行程起動	在預先行程起動時，所有指示燈和顯示器都會亮起並持續5秒鐘。由於機組不能識別指示燈和顯示故障，因此該檢測沒有相應的檢測代碼或檢測結果。
P1-0	加熱器接通	<b>設定：</b> 加熱器在OFF(斷開)條件下開始，然後接通。電流檢測在15秒後完成。 <b>通過/故障標準：</b> 電流值變化在規定的範圍內則通過。
P1-1	加熱器斷開	<b>設定：</b> 加熱器在ON( 接通 ) 條件下開始，然後斷開。電流檢測在10秒後完成。 <b>通過/故障標準：</b> 電流值變化在規定的範圍內則通過。
P2-0	冷凝器風扇接通	<b>要求：</b> 水壓開關或冷凝器風扇開關的輸入必須關閉。 <b>設定：</b> 冷凝器風扇接通，電流檢測在15秒後完成。 <b>通過/故障標準：</b> 電流值變化在規定的範圍內則通過。
P2-1	冷凝器風扇斷開	<b>設定：</b> 冷凝器風扇斷開，電流檢測在10秒後完成。 <b>通過/故障標準：</b> 電流值變化在規定的範圍內則通過。
P3	蒸發器低速風扇	<b>要求：</b> 機組必須配備蒸發器低速風扇，這由蒸發器風扇速度選擇配置變量決定。  <b>注意</b> 若機組配置為單蒸發器風扇運行，而在檢測開始時控制器警報代碼AL11或AL12有效，那麼，預先行程檢測P3-0、P3-1、P4-0和P4-1將立即失敗。
P3-0	蒸發器低速風扇馬達接通	<b>設定：</b> 蒸發器高速風扇接通10秒，然後斷開2秒，然後，蒸發器低速風扇接通。電流檢測在60秒後完成。 <b>通過/故障標準：</b> 若電流變化在規定的範圍內則通過。對於僅單風扇運行的機組，若檢測期間AL11或AL12起動則失敗。
P3-1	蒸發器低速風扇馬達斷開	<b>設定：</b> 蒸發器低速風扇斷開，電流檢測在10秒之後完成。 <b>通過/故障標準：</b> 若電流變化在規定的範圍內則通過。對於僅單風扇運行的機組，若檢測期間AL11或AL12起動則失敗。

表 3-7 控制器預先行程檢測代碼 ( 2/4頁 )

P4-0	蒸發器高速風扇馬達接通	<p><b>設定：</b>蒸發器高速風扇接通，電流檢測60秒後完成。</p> <p><b>通過/故障標準：</b>若電流變化在規定的範圍內則通過。對於僅單風扇運行的機組，若檢測期間AL11或AL12起動則失敗。</p>
P4-1	蒸發器高速風扇馬達斷開	<p><b>設定：</b>蒸發器高速風扇斷開，電流檢測10秒後完成。</p> <p><b>通過/故障標準：</b>若電流變化在規定的範圍內則通過。若檢測期間AL11或AL12起動則失敗。</p>
P5-0	出風/回風感溫器檢測	<p><b>設定：</b>設定：所有其它輸出中斷，只有蒸發器高速風扇接通並運行8分鐘。</p> <p><b>通過/故障標準：</b>將回風和出風感溫器溫度進行比較。</p> <p style="text-align: center;"><b>注意</b></p> <p>若這項檢測失敗，將顯示“P5-0”和“FAIL”。若兩種感溫器檢測（該檢測及第一/第二檢測）均通過，鑒於是多項檢測，顯示器將顯示“P5”“PASS”。</p>
P5-1	出風感溫器檢測	<p><b>要求：</b>只適用於配備有第二出風感溫器的機組。</p> <p><b>通過/故障標準：</b>比較主出風和第二出風感溫器之間的溫度差別。</p> <p style="text-align: center;"><b>注意</b></p> <p>若這項檢測失敗，將顯示“P5-1”和“FAIL”。若兩種感溫器檢測（該檢測及出風/回風檢測）均通過，鑒於是多項檢測，顯示器將顯示“P5”“PASS”。</p>
P5-2	回風探測檢測	<p><b>要求：</b>只適用於配備有第二回風感溫器的裝置。</p> <p><b>通過/故障標準：</b>比較第一和第二感溫器(回風)之間的溫度差別。</p> <p style="text-align: center;"><b>注意</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若這項檢測失敗，將顯示“P5-2”和“FAIL”。若兩種感溫器檢測（該檢測及出風/回風）均通過，鑒於是多項檢測，顯示器將顯示“P5”“PASS”。</li> <li>2. 預先行程檢測5-0、5-1和5-2的結果將用於起動或清除控制感溫器的警報。</li> </ol>
P6	製冷感溫器、壓縮機和製冷閥	<p><b>設定：</b></p> <p>系統通過一套有序的事件檢測各部件。其順序是：第1步：斷開全部輸出；第2步：在卸載閥開啟的情況下起動機組。開啟再關閉吸氣調節閥。監測吸氣壓力；第3步：開啟吸氣調節閥到已知位置；第4步：關閉吸氣調節閥到已知位置；第5步：開啟節能器閥；第6步：關閉卸載閥；第7步：開啟卸載閥；第8步：關閉節能器閥；第9步：斷開全部輸出。</p>
P6-0	排氣熱敏電阻檢測	如果在第1步的最初45秒期間內警報64起動，則檢測失敗。
P6-1	吸氣熱敏電阻檢測	如果在第1步的最初45秒期間內的任何時刻吸氣溫度在 -60C (-76F) 至 150C (302F) 的有效範圍之外，警報即起動，檢測失敗。
P6-2	排氣壓力傳感器檢測	如果在第1步的最初45秒期間內警報65起動，則檢測失敗。
P6-3	吸氣壓力傳感器檢測	如果在第1步的最初45秒期間內警報66起動，則檢測失敗。
P6-4	壓縮機電流值檢測	在起動以前和以後檢測壓縮機電流。如果電流不增加，則檢測失敗。

表 3-7 溫度控制器預先行程檢測代碼 ( 3/4頁 )

P6-5	吸氣調節閥檢測	在開啟該閥以前和以後測量吸氣壓力。如果吸氣壓力不增加，則檢測失敗。
P6-6	節能器閥檢測	在步驟4和5中測量吸氣壓力。如果吸氣壓力不增加，則檢測失敗。
P6-7	卸載閥檢測	在步驟6和7中測量吸氣壓力。如果吸氣壓力不增加，則檢測失敗。
P7-0	高壓開關斷開	<b>注意</b> 如果檢測到的環境溫度低於 7C (45F)，回風溫度低於 17.8C (0F)，水壓開關開啟或冷凝器風扇開關開啟，則跳過此檢測。
<b>注意</b> 僅“Auto2 和 Auto 3”包括有 P7-0 和 P8。僅“Auto2”包括有 P9-0 到 P10。		
P7-0	高壓開關斷開	<b>設定：</b> 在機組運行時，冷凝器風扇斷開，並啟動15分鐘的計時器。 <b>通過/故障標準：</b> 在壓縮機開始運行後只要高壓開關斷開，則檢測通過。若出現下列情況則該檢測即為失敗：高壓開關未在 15 分鐘內斷開；AL22 或 AL24 起動；水壓開關開啟；高壓出口端溫度高於 140.56C (285.01F)；排氣壓力大於 370 psig；排氣壓力與所計算出的高壓出口端溫度變為無效；壓縮機電流大於根據輸入電壓和頻率計算出的極限電流值的125%。
P7-1	高壓開關閉合	<b>要求：</b> 為了執行這項檢測，P7-0檢測必須通過。 <b>設定：</b> 冷凝器風扇啟動，同時60秒計時器啟動。 <b>通過/故障標準：</b> 若高壓開關 ( HPS ) 在60秒的時限內閉合，檢測即通過，否則，檢測失敗。
P8-0	保鮮方式加熱檢測	<b>設定：</b> 若集裝箱溫度低於 15.6C (60F)，那麼設定點變成 15.6C，並啟動180分鐘計時器。左側顯示器將顯示" P8-0"。然後通過控制器使集裝箱加熱到 15.6C 為止。若在檢測開始時集裝箱溫度高於 15.6C，將立即進行P8-1檢測，同時左側顯示器顯示 "P8-1"。 <b>通過/故障標準：</b> 若在控制溫度達到設定點之前180分鐘計時器已到時限，則檢測失敗，顯示器顯示 "P8-0" "FAIL"。
P8-1	保鮮方式溫度降溫檢測	<b>要求：</b> 控制溫度必須至少是 15.6C (60F)。 <b>設定：</b> 設定點變成 0C (32F)，180分鐘計時器啟動。左側顯示器顯示"P8-1"，右側顯示器顯示出風溫度。機組開始降低集裝箱溫度到 0C 設定點。 <b>通過/故障標準：</b> 若在180分鐘計時器到達時限之前，集裝箱溫度達到設定點的話，該項檢測通過。

表 3-7 溫度控制器預先行程檢測代碼 ( 4/4頁 )

P8-2	保鮮方式恆溫檢測	<p><b>要求：</b>為了執行這項檢測，P8-1檢測必須通過。<b>如果沒有數據記錄儀或者數據記錄儀未配置，則跳過此項檢測。</b></p> <p><b>設定：</b>15分鐘計時器啟動。要求機組將控制溫度誤差（出風溫度和設定溫度之差）降低至最低程度直到計時器到達時限。從P8-2開始時算起，每分鐘至少對該控制溫度取樣一次。</p> <p><b>通過/故障標準：</b>若所記錄的平均溫度在設定點的 +/- 1.0C (1.8F) 範圍內，該檢測即為通過。如果平均溫度在容許範圍之外，或如果數據記錄儀出風溫度感溫器無效，則檢測失敗，並且控制感溫器的溫度將被記錄為 -50.0C。P8-2 將從 P8-0 開始自動重新檢測。</p>
P9-0	除霜檢測	<p><b>設定：</b>除霜溫度傳感器（DTS）讀數將被顯示在左側顯示器上。右側顯示器將顯示出風溫度。機組將最長運行FULL COOL（全製冷）30分鐘，直到DTT關閉。</p> <p>一旦DTT關閉，機組將運行加熱器最長達2小時來模擬除霜，或者直到DTT開啟。<b>通過/故障標準：</b>若出現下列情況則該檢測即為失敗：在全製冷30分鐘後DTT不關閉，在DTT關閉時HTT開啟，或者回風溫度上升到 49/50C (120/122F) 以上。</p>
P10-0	冷凍方式加熱檢測	<p><b>設定：</b>若集裝箱溫度低於 7.2C (45F)，那麼設定點變成 7.2C，並啟動180分鐘計時器。控制將被置於等率正常加熱。若在檢測開始時集裝箱溫度高於 7.2C，將立即進行10-1檢測。在檢測過程中，控制溫度將被顯示在右側顯示器上。</p> <p><b>通過/故障標準：</b>若在控制溫度達到設定點 -0.3C (0.17F) 之前180分鐘計時器已到時限，則檢測失敗。若該項檢測失敗，不會自動重新檢測。此檢測不顯示是否通過，一旦控制溫度達到設定點，就轉向檢測10-1。</p>
P10-1	冷凍方式降溫檢測	<p><b>要求：</b>控制溫度必須至少是 7.2C (45F)。<b>設定：</b>設定點變成 -17.8C (0F)。</p> <p>系統將試圖用正常冷凍方式製冷去降低控制溫度到設定點。在檢測過程中，控制溫度將被顯示在右側顯示器上。<b>通過/故障標準：</b>若在180分鐘計時器到期以前控制溫度仍達不到設定點 -0.3C (0.17F)，則此檢測失敗，並從P10-0開始自動進行重新檢測。</p>
P10-2	冷凍方式恆溫檢測	<p><b>要求：</b>為了執行這項檢測，P10-1檢測必須通過。<b>如果沒有數據記錄儀或者數據記錄儀未配置，則跳過此項檢測。</b></p> <p><b>設定：</b>15分鐘計時器啟動。要求機組將回風感溫器溫度誤差（出風溫度和設定溫度之差）降低至最低程度直到計時器到達時限。從P10-2開始時算起，每分鐘至少對回風感溫器溫度取樣一次。</p> <p><b>通過/故障標準：</b>若所記錄的平均溫度在設定點的 +/- 1.6C (+/- 2.9) 範圍內，該檢測即為通過。如果平均溫度在容許範圍之外，或如果數據記錄儀回風溫度感溫器無效，則檢測失敗，並且控制感溫器的溫度將被記錄為 -50.0C。P10-2 將從 P10-0 開始自動重新檢測。</p>

表 3-8 數據記錄功能代碼分配

注意 不適用的功能顯示"-----"		
要進入：按下ALT. MODE鍵		
代碼號	項目	說明
dC1	記錄儀出風溫度	出風記錄儀傳感器的當前讀數。
dC2	記錄儀溫度	回風記錄儀傳感器的當前讀數。
dC3-5	USDA 1,2,3 溫度	三個USDA感溫器的當前讀數。
dC6-13	網絡數據點1-8	網絡數據點的當前讀數（如所配置）。數據點 1（代碼6）一般是濕度傳感器，其值每分鐘一次通過控制器取得。
dC14	貨物感溫器4的溫度	4號貨物感溫器的當前讀數。
dC15-19	待擴展	這些代碼用於將來擴展，目前用不到。
dC20-24	溫度傳感器1-5校準	分別為下列五種感溫器的當前校準補償值：出風、回風、USDA#1、#2和 #3。這些值經通訊程序輸入。
dC25	待擴展	該代碼用於將來擴展，目前用不到。
dC26,27	系列號，左4，右4	數據記錄儀系列號由八位數字組成。功能代碼dC26為前4位，功能代碼dC27為後4位。（系列號與控制器系列號相同。）
dC28	最少剩餘天數	離數據記錄儀開始覆蓋現存數據的最少剩餘天數。
dC29	存儲天數	當前存儲在數據記錄儀中的數據的天數。
dC30	最後行程開始日期	用戶啟動行程開始的日期。此外，若系統連續7天以上斷電，在下一次接通交流電源時會自動產生行程開始。按住“ENTER”鍵5秒鐘可啟動“行程開始”。
dC31	電池檢測	表明可選電池盒的當前狀態。 <b>通過</b> ：電池充足。 <b>失敗</b> ：電池低電壓。
dC32	時間：小時，分鐘	數據記錄儀實際時鐘（RTC）的當前時間。
dC33	日期：月，日	數據記錄儀RTC的當前日期(月和日)。
dC34	日期：年	數據記錄儀RTC當前年份。
dC35	貨物感溫器4校準	為貨物感溫器校準目前數值，該值經通訊程序輸入。

表 3-9 數據記錄儀預先行程結果記錄

檢測號	項目	數據
1-0	加熱器啟動	成功/失敗/跳過，A相、B相、C相電流變化
1-1	加熱器關閉	成功/失敗/跳過，A相、B相、C相電流變化
2-0	冷凝器風扇接通	成功/失敗/跳過，水壓開關(WPS)-開/閉，A相、B相、C相電流變化
2-1	冷凝器風扇斷開	成功/失敗/跳過，A相、B相、C相電流變化
3-0	低速蒸發器風扇啟動	成功/失敗/跳過，A相、B相、C相電流變化
3-1	低速蒸發器風扇啟動	成功/失敗/跳過，A相、B相、C相電流變化
4-0	高速蒸發器風扇啟動	成功/失敗/跳過，A相、B相、C相電流變化
4-1	高速蒸發器風扇啟動	成功/失敗/跳過，A相、B相、C相電流變化
5-0	出風/回風感溫器檢測	成功/失敗/跳過，STS, RTS, SRS 和 RRS
5-1	第二出風感溫泡檢測	成功/失敗/跳過
5-2	第二回風感溫泡檢測	成功/失敗/跳過
6-0	排氣熱敏電阻檢測	成功/失敗/跳過
6-1	吸氣熱敏電阻檢測	成功/失敗/跳過
6-2	排氣壓力傳感器檢測	成功/失敗/跳過
6-3	吸氣壓力傳感器檢測	成功/失敗/跳過
6-4	壓縮機電流值檢測	成功/失敗/跳過
6-5	吸氣調節閥檢測	成功/失敗/跳過
6-6	節能器閥檢測	成功/失敗/跳過
6-7	卸載閥檢測	成功/失敗/跳過
7-0	高壓開關閉合	成功/失敗/跳過，AMBS, DPT 或 CPT (若配置) 部件打開的輸入值
7-1	高壓開關斷開	成功/失敗/跳過，STS, DPT 或 CPT (若配置) 部件關閉的輸入值
8-0	保鮮方式加熱檢測	成功/失敗/跳過，STS, 加熱到 16C (60F) 所需的時間
8-1	保鮮方式溫度降溫檢測	成功/失敗/跳過，STS, 降低到 0C (32F) 所需的時間
8-2	保鮮方式恆溫檢測	成功/失敗/跳過，上一記錄間隔內數據記錄儀的平均出風溫度。
9-0	除霜檢測	成功/失敗/跳過，檢測結束時DTS的讀數，電源電壓，頻率，除霜時間。
10-0	冷凍方式加熱檢測	成功/失敗/跳過，STS, 機組加熱時間。
10-1	冷凍方式降溫檢測	成功/失敗/跳過，STS, 降低到 -17.8C (0F) 所需的時間。
10-2	冷凍方式恆溫檢測	成功/失敗/跳過，上一記錄間隔內數據記錄儀的平均回風溫度(RRS)。

表 3-10 數據記錄儀的警報指示

要進入：按下ALT. MODE鍵		
代碼號	項目	說明
dAL70	記錄儀出風溫度超出範圍	記錄儀出風傳感器讀數超出了 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的範圍，或者，感溫器檢查邏輯已檢測到該傳感器有故障。 <b>注意</b> 須運行P5預先行程檢測以消除該警報。
dAL71	記錄儀回風溫度超出範圍	記錄儀回風傳感器讀數超出了 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的範圍，或者，感溫器檢查邏輯已檢測到該傳感器有故障。 <b>注意</b> 須運行P5預先行程檢測以消除該警報。
dAL72-74	USDA溫度1,2,3超出範圍	USDA感溫器溫度讀數已超出 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的範圍。
dAL75	貨物感溫器4超出範圍	貨物感溫器溫度讀數已超出 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的範圍。
dAL76, 77	待擴展	這些代碼用於將來擴展，目前用不到。
dAL78-85	網絡數據點1 - 8超出範圍	網絡數據點超出了其規定的範圍。數據記錄儀預置為記錄出風和回風記錄儀傳感器。數據記錄儀可配置成記錄最多8個額外的網絡數據點。警報號 (AL78到AL85) 被指定到每個配置點。當發生警報時，必須經由數據記錄儀以識別指定的數據點。當安裝了濕度傳感器時，通常將其指定到AL78。
dAL86	RTC電池低電壓	實際時鐘(RTC)的備用電池電壓過低，以致于不能充分保持RTC的讀出。
dAL87	RTC故障	已檢測到無效日期或時間。這種情況通過利用"DataView" (數據查看) 將實際時鐘(RTC)變更成有效值來進行改正。
dAL88	數據記錄儀EEPROM (電子式可清除程式化唯讀記憶體)故障	數據記錄儀向EEPROM(電子式可清除程式化唯讀記憶體)寫入訊息出現故障。
dAL89	快閃記憶體錯誤	在將當日數據寫入暫存快閃記憶體的過程中檢測到錯誤。
dAL90	待擴展	這些代碼用於將來擴展，目前用不到。
dAL91	警報清單已滿	數據記錄儀警報排列已滿(八種警報)。

## 第 4 章 運行

### 4.1 檢查（啟動前）



**警告**

謹防蒸發器風扇及冷凝器風扇突然啟動。機組可能會由於控制的需要意外啟動風扇和壓縮機。

- a. 若集裝箱是空的，按以下步驟檢查箱內情況：
  1. 檢查槽道或“T”型條地板是否清潔。槽道內不得有殘留物，以確保空氣的循環流動。
  2. 檢查箱體側板、隔熱層及門封條的密封是否完好無缺。必要時作適當修理。
  3. 視覺檢查蒸發器風扇馬達的固定螺栓堅固與否（請參見 6.15 節）。
  4. 檢查蒸發器風扇及支架上是否有污垢或油脂，必要時加以清理。
  5. 檢查蒸發器盤管是否清潔或暢通。可用清水沖洗。
  6. 檢查除霜集水盤及排水管暢通與否，若有必要則進行清理。可用清水沖洗。
  7. 檢查各面板的固定情況，並確保觀測板上有“TIR”裝置。
- b. 檢查冷凝器盤管是否清潔。可用清水沖洗。
- c. 打開控制箱蓋。檢查接線及配件鬆動與否。
- d. 檢查濕度-液相指示器的顏色。
- e. 檢查壓縮機視窗油位。

### 4.2 連接電源



**警告**

在關閉 啟動/停止開關，機組斷路器和切外電源之前，不可拔下插頭。



**警告**

確認電源插頭乾燥且清潔之後，才可插入插座。

#### 4.2.1 連接至 380/460 V 交流電源

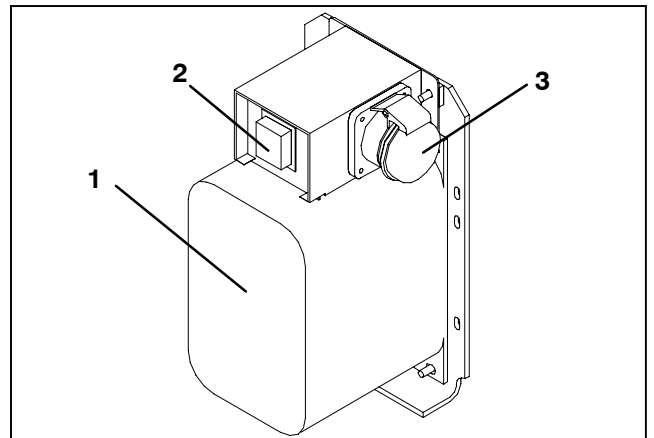
1. 切記將啟動/停止開關 (ST, 在控制盤上) 和斷路器 (CB-1, 在控制箱內) 均置於 “0” (斷開) 位置。

2. 將 460VAC (黃色) 電纜插頭接入未通電的 380/460 VAC, 3相電源插座。接通電源。將斷路器 (CB-1) 置於 “1” (接通) 位置。關上並固定控制箱門。

#### 4.2.2 連接至 190/230 V 交流電源

要在額定 230 伏的交流電源下運行，需要配備自耦變壓器 (圖 4-1)。它配有一條 230V 交流電源線和一個可插入標準 460V 交流電源插頭的插座。230V 電源線為黑色，而 460V 電源線為黃色。該變壓器也可配備一個斷路器 (CB-2)。該變壓器屬於增壓變壓器，當其交流 230V 電纜與交流 190/230V 的 3 相電源連接時，可向機組提供交流 380/460V 的 3 相 50/60Hz 用電。

1. 切記將啟動/停止開關 (ST, 在控制盤上) 和斷路器 (CB-1 在控制箱內, CB-2 在變壓器上) 均置於 “0” (斷開) 位置。將交流 460V 電源插頭插入並鎖在變壓器上的插座內。
2. 將交流 230V (黑色) 電纜插頭插入未通電的 190/230V 交流 3 相電源插座內。接通電源。將斷路器 CB-1 和 CB-2 置於 “1” (接通) 位置。關上並固定控制箱門。



1. 雙電壓組合式自耦變壓器
2. 斷路器 (CB-2) 230V
3. 460 VAC 電源插座

圖 4-1 自耦變壓器

#### 4.3 調節新鮮空氣通風口

新鮮空氣通風口的用途是為需要新鮮空氣循環的商品提供通風。當運輸冷凍食品時，則必須關閉通風口。

空氣交換取決於靜壓差，靜壓差隨集裝箱和貨物的裝載方式會有所不同。

機組可裝有通風口位置傳感器 (VPS)。通風口位置傳感器 (VPS) 確定新鮮空氣通風口的位置並向控制器顯示器發送數據。



### 4.3.1 高位新鮮空氣通風口

為了調節空氣流量，圓盤上設計有兩條槽溝及一個限位銷。第一條槽溝允許空氣流量在0至30%之間變化，第二條槽溝允許空氣流量在30%至100%之間變化。若要調節空氣流量，可鬆開蝶形螺母並旋轉圓盤直至圓盤上的箭頭與所需的空氣流量百分率相對應。旋緊蝶形螺母。若要從一條槽溝轉到另一條槽溝，可鬆開蝶形螺母直到圓盤通過限位銷。圖4-2給出了空集裝箱的空氣交換值。對於滿載的集裝箱，其值會更高。

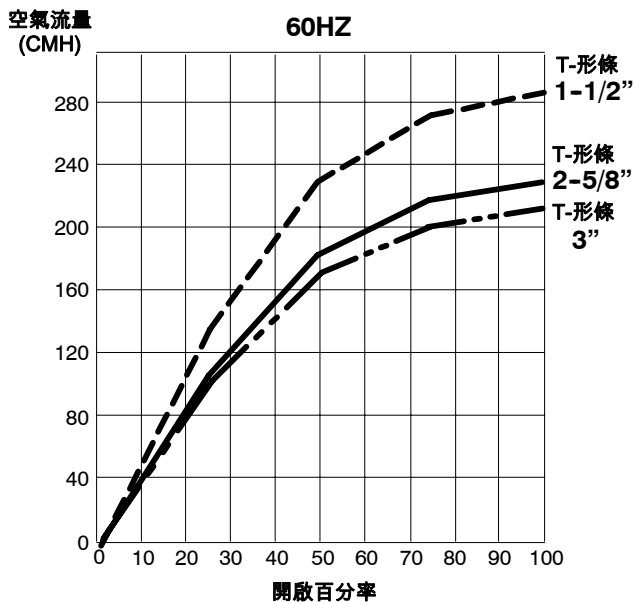
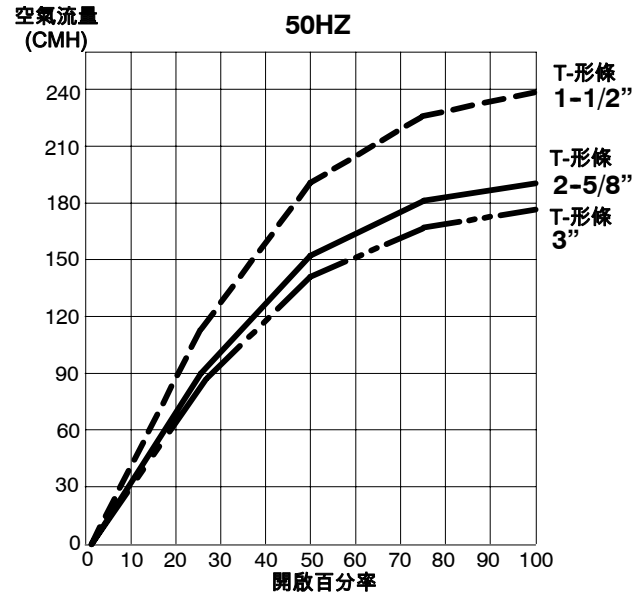


圖 4-2 通風空氣流量圖

### 4.3.2 低位新鮮空氣通風口

#### a. 全開或全關位置

通過鬆開蝶形螺母並將蓋子移到最大打開位置 (100% 位置)，可獲得最大空氣流量。關閉位置的空氣流量是 0%。操作人員也可以通過調節開口的大小來增加或減少空氣流量以達到所需的要求。

#### b. 減小新鮮空氣通風流量

有些型號的空氣滑板有兩個可調的空氣控制圓盤。可將新鮮空氣補給量調節為 15、35、50 或 75 立方米每小時 (CMH)。該空氣流量是以 60 Hz 電源及 2-1/2 英寸的 T 形條在 15 mm (0.6 英寸) 水柱的外部靜壓下獲得的。

鬆開六角螺母並將每一圓盤調節至所需的空氣流量，然後旋緊六角螺母。

#### 注意

在減小空氣流量的運行過程中，主空氣滑板處於全關閉位置。

#### c. 調節

空氣滑板有兩個可調的空氣控制圓盤。可將新鮮空氣補給量調節為：15、35、50 和 75 立方米/小時 (CMH)。該空氣流量是以 60 Hz 電源及 2 1/2 英寸的 T-形條在 15 mm (0.6 英寸) 水柱的外部靜壓下獲得的。

#### 注意

在減小空氣流量的運行過程中，主空氣滑板處於全關閉位置。

#### d. 為檢驗二氧化碳(CO<sub>2</sub>)含量進行的空氣採樣

鬆開六角螺母並移動蓋直到蓋上的箭頭對準"大氣採樣檢驗口"標籤。旋緊六角螺母並將 3/8 英寸軟管連接到採樣檢驗口。

如果內部的大氣成分已達到不合格的程度，操作人員可調節圓盤開口來滿足所需的空氣流量，使集裝箱通風。

### 4.3.3 新鮮空氣位置傳感器

通風口位置傳感器允許用戶通過功能代碼 45 來確定新鮮空氣通風口的位置。通過代碼選擇鍵訪問這一功能代碼。

只要檢測到相當於 5 CMH (3 CFM) 或以上的移動狀態，即顯示通風口位置 30 秒。以 5 CMH (3 CFM) 的間隔捲動。捲動至功能代碼 45 即顯示出新鮮空氣通風口位置。

傳感器位置的數據記錄 - 只要機組由交流供電並在以下任一情況中運行，通風口位置即被記錄在數據記錄儀中。

- 行程開始
- 每次重新通電時
- 午夜
- 而且手動改變大於 5 CMH (3 CFM)
- 依然處於該位置達 4 分鐘。

#### 注意

用戶有 4 分鐘的時間對通風口設定值進行必要的調整。這一時間由傳感器最初移動時開始。在 4 分鐘的時間內可將通風口移動至任何位置。經過 4 分鐘後，要求通風口在下一個 4 分鐘內保持穩定。若在 4 分鐘的穩定期內檢測出通風口位置發生變化，則會發出警報。這使得用戶能夠改變通風口的設定值，而不致於在數據記錄儀中產生多個事件。

## 4.4 連接水冷式冷凝器

在有冷卻水供應而且不適合用空氣進行冷卻的場合，比如在船艙內，可採用水冷式冷凝器。若要採用水冷運行，請按照下列各節的介紹進行連接。

### 4.4.1 配備水壓開關的水冷式冷凝器

- 將供水管路與冷凝器的入口連接，並將排水管路與冷凝器的出口連接。（見圖 2-5。）
- 保持水流速率為每分鐘 11 至 26 升（每分鐘 3 至 7 加侖）。水壓開關會斷開以停止冷凝器風扇繼電器的供電。冷凝器風扇馬達將停止轉動，並保持停止直到水壓開關閉合為止。
- 若要轉換成採用風冷式冷凝器運行，可切斷與水冷式冷凝器相連的供水管路和排水管路。當水壓開關閉合時，製冷機組會轉換成風冷式冷凝器的運行狀態。

### 4.4.2 配備冷凝器風扇開關的水冷式冷凝器

- 將供水管路與冷凝器的入口連接，並將排水管路與冷凝器的出口連接。（見圖 2-5。）
- 保持水流速率為每分鐘 11 至 26 升（每分鐘 3 至 7 加侖）。
- 將冷凝器風扇開關置於“O”位置。從而使冷凝器風扇繼電器斷電。冷凝器風扇馬達將停止轉動，並保持停止直到冷凝器風扇開關被置於“I”位置。



## 注意事項

當冷凝器的水流小於每分鐘 11 升（每分鐘 3 加侖）或不使用水冷式運行方式時，冷凝器風扇開關必須被置於“I”位置，否則機組不會正常運行。

- 若要轉換成風冷式冷凝器的運行狀態，可先停止機組運行，將冷凝器風扇開關置於“I”位置，然後重新啟動機組。切斷與水冷式冷凝器相連的水管。

## 4.5 連接遙控監測插孔

若需要進行遙控監測，將遙控監測器插頭連接到機組的插座上。當遙控監測器插頭與遙控監測插座連接時，下列遙控電路接通：

電路	功能
插接B至A	接通遙控冷卻指示燈
插接C至A	接通遙控除霜指示燈
插接D至A	接通遙控範圍內指示燈

## 4.6 啟動和停機細則



## 警告

在接通外電源以前，請務必確認機組斷路器（CB-1 和 CB-2）及啟動/停止開關（ST）是在“O”（關斷）的位置。

### 4.6.1 啟動機組

- 在正確接通電源、設定新鮮空氣調節閥以及（若需要）連接好水冷式冷凝器之後，（參閱 4.2、4.3 及 4.4 節）將啟動/停止開關置於“I”（接通）位置。

## 注意

在最初的 30 秒內，電子相位檢測系統將檢查壓縮機的旋轉是否正確。若旋轉不正確，壓縮機的運行將被停止，然後以相反的方向重新啟動。如果壓縮機在最初 30 秒鐘的運行之後產生異常大聲而持續的噪聲，應停機並進行檢查。

- 繼續 4.7 節的起動檢查。

### 4.6.2 停機

若要停止機組運行，將啟動/停止開關置於“O”（關斷）位置。

## 4.7 起動檢查

### 4.7.1 物理檢查

- 檢查冷凝器及蒸發器風扇轉動。
- 檢查壓縮機油位。（參見第 6.6 節。）

### 4.7.2 檢查控制器功能代碼

檢查控制器功能代碼，若有必要可根據所要求的運行參數重設控制器功能代碼（Cd27 至 Cd39）。參見第 3.2.2 節。

### 4.7.3 起動溫度記錄儀

#### Partlow 記錄儀

- 打開記錄儀門，上緊機械時鐘的發條或檢查電子記錄儀的電池。一定要將發條鑰匙放回機械記錄儀的存放夾。
- 外拉劃針，架起記錄針（筆），直到針臂自動彈起進入其收起位置為止。
- 換上新記錄紙並固定好。放下記錄針直至其與記錄紙相接觸。關上並固定住門。

#### 數據記錄儀

- 檢查數據記錄儀，若有必要可根據所要求的記錄參數重設數據記錄儀配置。參見第 3.6.3 節。
- 輸入“行程起動”。請執行下列步驟輸入“行程起動”。
  - 按下 ALT MODE 鍵，然後捲動到代碼 Cd30。
  - 按住 ENTER 鍵 5 秒鐘。
  - 該“行程起動”事件將被輸入數據記錄儀。

#### 4.7.4 全面檢查

讓機組運行五分鐘以穩定其運行狀況，然後按照下列各節的介紹執行預先行程診斷。

#### 4.8 預先行程診斷

### ⚠ 注意事項

當集裝箱內裝有對溫度敏感的貨物時，不應執行預先行程檢查。

### ⚠ 注意事項

當按下PRE-TRIP (預先行程) 鍵時，節能、除濕和除濕擴充方式將被撤消。在預先行程活動完成後，節能、除濕和除濕擴充方式必須重新啟動。

預先行程診斷採用內部測量和比較邏輯對機組各部件執行自動檢測。該程序會以"PASS" (通過) 或"FAIL" (故障/失敗) 顯示檢測結果。

檢測程序以使用預先行程選單開始。用戶可選擇兩種自動檢測方式之一。自動檢測方式將自動執行一系列單項預先行程檢測。用戶也可往下捲動選單，選擇任何一個單項檢測。若僅配置了短程，顯示器上會僅顯示"Auto"，否則，"Auto1"將表示短序列而"Auto2"表示全程。短程檢測從項目P0開始直至P6為止。全程檢測從項目P0開始直至P10為止。

預先行程檢測代碼的詳細說明列在第3-23頁的表 3-7 內。如果不作出任何選擇，預先行程選單選擇步驟將自動終止。但是，若有必要，必須手動重新啟動除濕和除濕擴充方式。

向下捲動到"rSLts"代碼，然後按下ENTER鍵，用戶就能上下捲動查看上一次預先行程檢測的結果。如果自機組接通電源以來尚未進行預先行程檢測 (或者尚未進行單項檢測)，將顯示"----"。

若要開始預先行程檢測，請執行下列步驟：

#### 注意

1. 在開始檢測之前，要確認機組電壓 (功能代碼Cd07) 處於允許範圍內，而且機組電流值 (功能代碼Cd04、Cd05、Cd06) 處於所預期的範圍內。否則，檢測可能因此而失敗。
  2. 在開始檢測之前，所有警報必須糾正並清除。
  3. 預先行程也可以經通訊起動。其運行情況與下面描述的由鍵盤起動的情況一樣，只是當遇有檢測失敗時預先行程方式會自動終止。若經通訊起動，在檢測過程中不可以用箭頭鍵中斷某項檢測，但可以用PRE-TRIP (預先行程) 鍵使預先行程方式終止。
- a. 按下PRE-TRIP (預先行程) 鍵。從而進入檢測選單。
  - b. 運行自動檢測：通過按向上箭頭或向下箭頭鍵上下捲動選單，使顯示所需的AUTO (自動)、AUTO 1 (自動1)、AUTO 2 (自動2) 或AUTO 3 (自動3)，然後按下ENTER 鍵。
  1. 機組將執行一系列的檢測項目，不需要任何用戶干預。每項檢測的時間長短取決於所檢測的部件。

2. 當檢測進行時，"P#-#"將出現在左側顯示器上；其中的多個#表示檢測號碼及子項。右側顯示器將顯示剩下的以分秒為單位的檢測時間。

### ⚠ 注意事項

如果在自動檢測過程中出現檢測失敗的情況，機組將暫停運行並等待操作人員的干預。

當自動檢測出現故障時，它將自動重新檢測一次。若重複檢測仍不成功，右側顯示器上將顯示"FAIL" (故障)，而在左側顯示器上顯示相應的檢測號碼。用戶可按向下箭頭鍵重複該項檢測，按向上箭頭鍵跳到下一項檢測，或者按PRE-TRIP鍵終止檢測。機組會無限度地等待或直到用戶手動輸入指令為止。

### ⚠ 注意事項

當預先行程檢測 Auto 2 不中斷地運行到完成時，機組將終止預先行程並顯示"Auto 2" "end" (結束)。機組將暫停運行，直到用戶按下ENTER鍵為止！

當 Auto 1 無故障運行到完成時，機組將退出預先行程方式，返回正常控制運行。但是，若有必要，必須手動重新啟動除濕和除濕擴充方式。

- c. 運行單項檢測：通過按向上箭頭或向下箭頭鍵上下捲動選單，使顯示所需的單項檢測代碼。當顯示出所期望的檢測代碼時，按下ENTER鍵。
1. 除LED/顯示檢測外的其它個別選定的檢測，會執行必要的運行來驗證欲檢測部件的工作狀況。在檢測結束時，將顯示出PASS(通過)或FAIL(故障/失敗)字樣。這一訊息保持顯示達3分鐘，在這期間，用戶可選擇另一項檢測。若3分鐘期限已到，機組將終止預先行程並返回到控制方式工作。
2. 在執行檢測的過程中，用戶可通過按住PRE-TRIP 鍵來終止預先行程診斷。然後機組將重新開始正常運行。若用戶決定終止一項檢測，但要保留在檢測選單上，用戶可按向上箭頭鍵。這樣，所有檢測的輸出均會中斷，同時會顯示出檢測選單。
3. 在整個預先行程檢測期間，除了P-7的高壓開關檢測項目之外，電流和壓力限定功能始終處於工作狀態。對於P-7，僅電流限定功能處於工作狀態。

#### d. 預先行程檢測結果

在預先行程檢測選單結束時，"P"，"rSLts" (預先行程結果) 訊息會顯示出來。用戶按ENTER鍵可查看所有檢測子項 (如，1-0、1-1等) 的結果。開機以來所有運行到完成的檢測結果都會以"PASS"(通過) 或"FAIL" (故障/失敗) 顯示出來。若開機以來沒有運行檢測，將顯示"----"。若有必要，在所有預檢活動完成後必須手動重新啟動除濕和除濕擴充方式。

#### 4.9 監視機組的運行

##### 4.9.1 感溫器檢查

如果數據記錄儀關閉或處於警報狀態，控制器將恢復到四感溫器配置，將數據記錄儀的出風和回風感溫器作為第二控制器感溫器。控制器持續進行感溫器診斷檢測，對這四個感溫器進行比較。如果感溫器診斷結果表明存在感溫器故障，控制器將執行感溫器檢查，以識別有故障的感溫器。

#### a. 感溫器診斷邏輯 - 標準

若感溫器檢查選項（控制器配置代碼CnF31）設置為標準，則比較第一和第二控制感溫器的標準為：

對保鮮設定點是 1C (1.8F)；對冷凍設定點是 2C (3.6F)。

若在30分鐘內所讀的30個數據中有25個或更多的數據超過該範圍，則除霜會啟動並進行感溫器檢查。

在這種配置下，感溫器檢查將作為每次正常（定時啟動）除霜的過程之一來運行。

#### b. 感溫器診斷邏輯 - 特殊

若感溫器檢查選項設置為特殊，上述標準適用。如果30個讀數中有25個讀數或者連續10個讀數超出該範圍，則除霜會啟動並進行感溫器檢查。

在這種配置下，感溫器檢查不會作為每次正常除霜的過程之一來運行，而僅僅在某一診斷讀數超出了範圍而起動除霜的情況下才運行。

c. 30分鐘計時器在下列每一種情況下均重設：

1. 每次接通電源。
2. 每次除霜結束。
3. 每次診斷檢查結束，而且結果沒有超出上述範圍。

#### d. 感溫器檢查

除霜過程感溫器檢查是通過在正常除霜結束時僅起動蒸發器風扇八分鐘來完成的。在八分鐘過後，將感溫器的讀數與預定的範圍值進行比較。在此期間，除霜指示燈會一直亮著。

超出範圍的感溫器會引起相應的警報代碼的顯示，從而識別出需要更換的感溫器。須運行P5預先行程檢測以消除這些警報。

### 4.10 運行順序

下列各節對製冷、加熱和除霜的運行順序進行了描述。圖 4-3 和圖 4-4 給出了控制器動作的圖示說明。控制器在特定運行方式下的特殊事件和計時器的詳細說明，請參閱第3節。

#### 4.10.1 運行順序 - 壓縮機相位順序

控制器邏輯將檢查相位順序和壓縮機的旋轉是否正確。如果相位順序允許壓縮機（及三相風扇馬達，若配置）的旋轉方向錯誤，控制器會根據需要接通或斷開繼電器 TCP（參見圖 4-5）。繼電器 TCP 將切換其觸點，給繼電器 PA 和 PB 供電或斷電。繼電器 PA 的接線方式使 L1、L2 和 L3 上的電路通電。繼電器 PB 的接線方式使 L3、L2 和 L1 上的電路通電，從而使旋轉的方向相反。

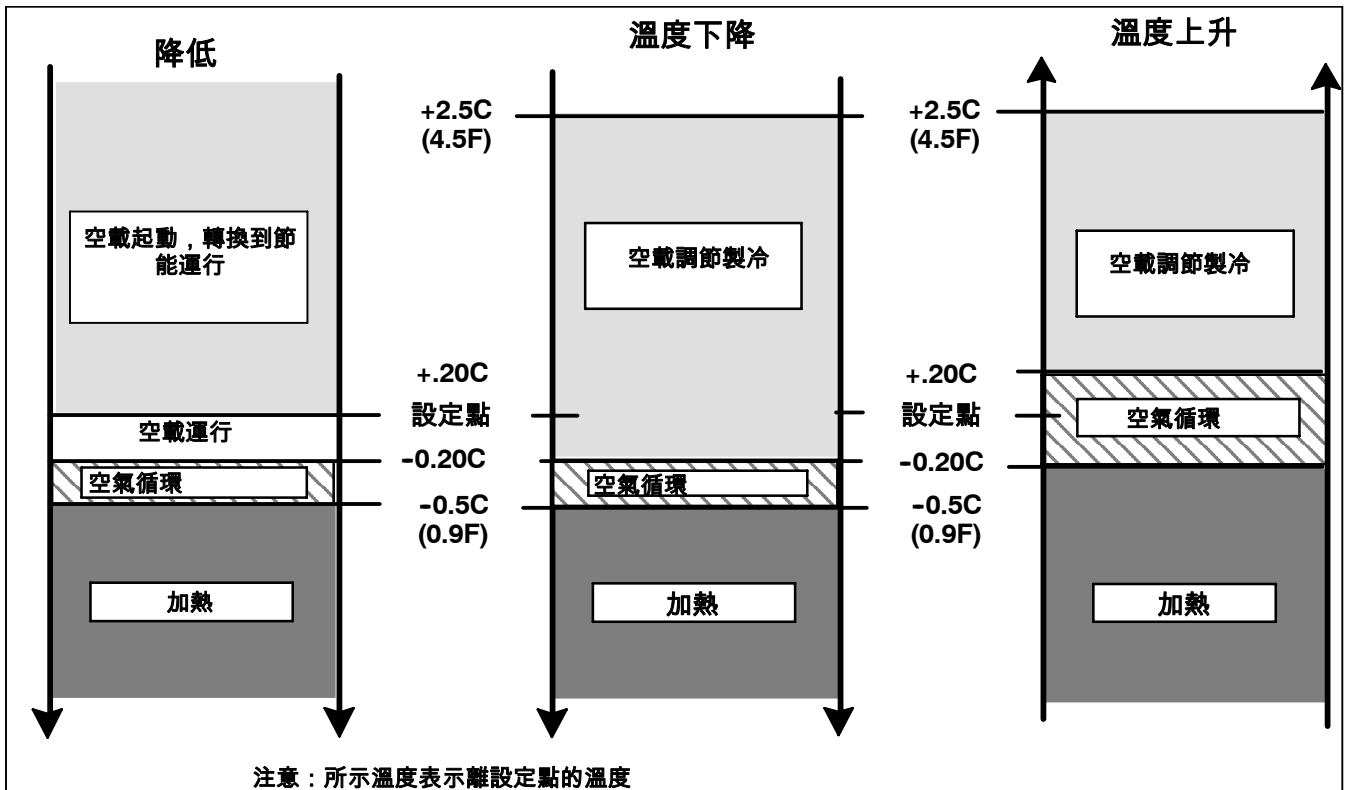


圖 4-3 控制器運行 - 保鮮方式

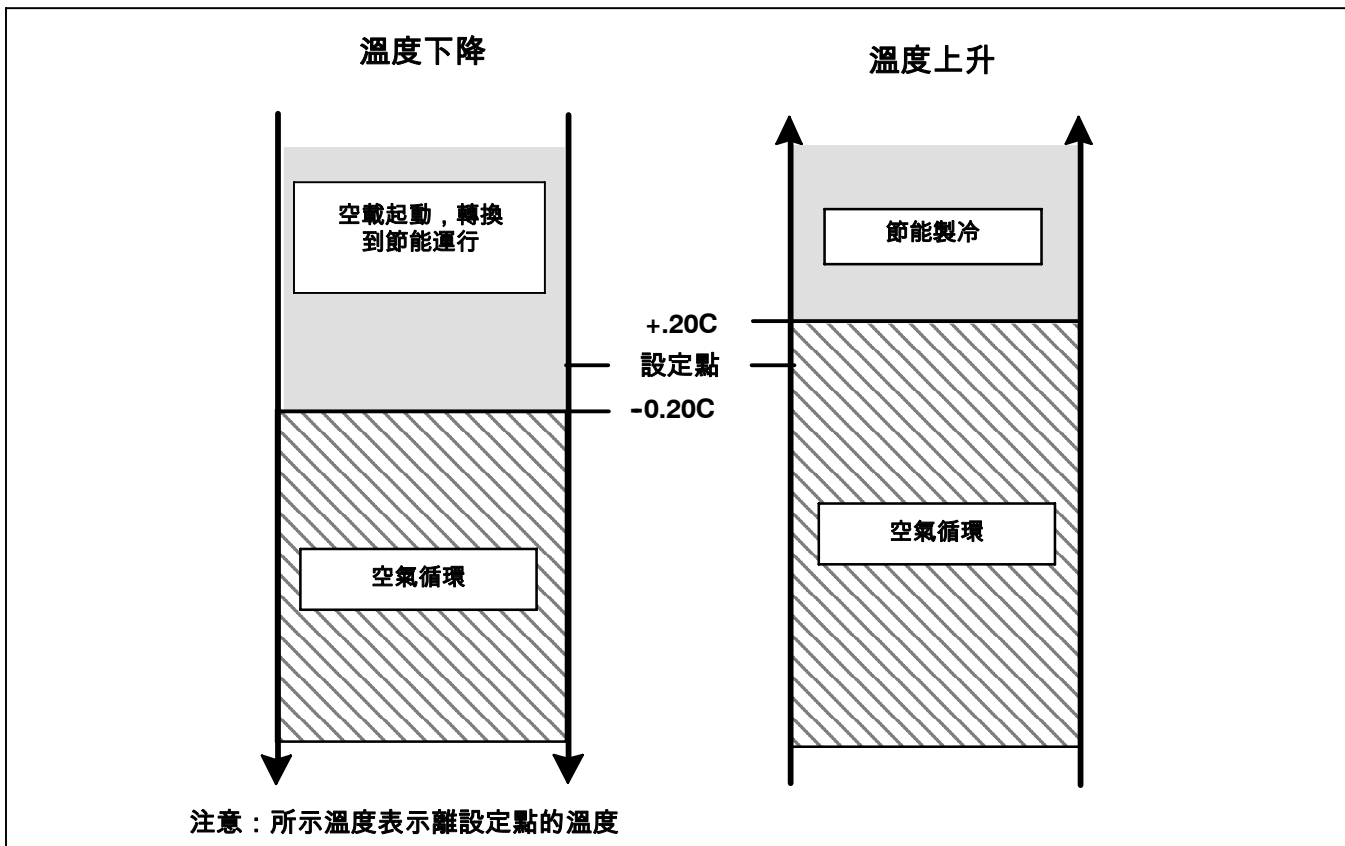


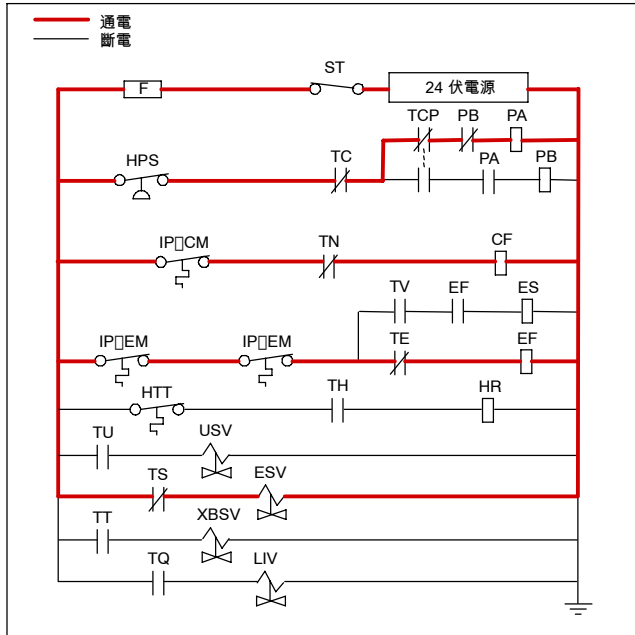
圖 4-4 控制器運行 - 冷凍方式

#### 4.10.2 運行順序 - 保鮮方式製冷

##### 注意

在常規保鮮運行方式下，蒸發器馬達高速運轉。在節能保鮮方式下，風扇的速度是改變的。

- 若出風溫度高於設定點並正在下降，機組將進入製冷狀態，冷凝器風扇馬達（CF）、壓縮機馬達（PA、PB或CH）及蒸發器風扇馬達（EF）通電，同時製冷指示燈亮起。（見圖 4-5。）同時，如果電流限定或壓力限定未起動，控制器將閉合接觸器TS，以開啟節能器電磁閥（ESV）使機組處於節能運行方式。



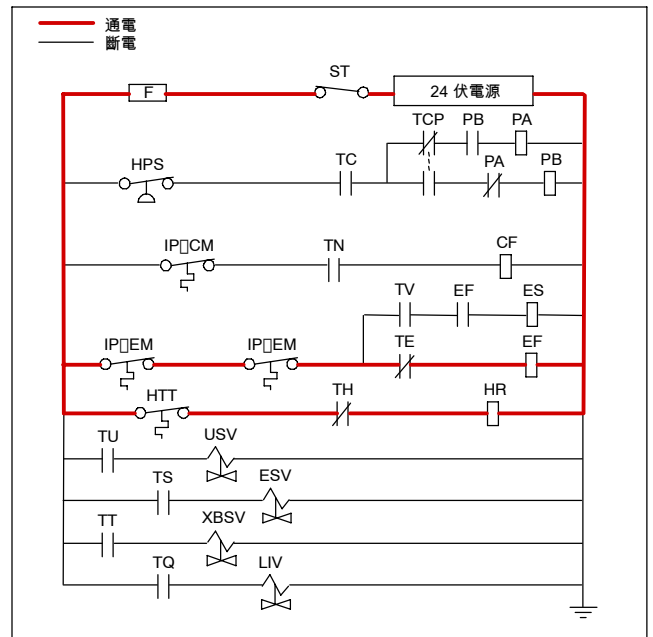
注意：所示為高速、正常運行、單相蒸發器風扇。對於三相馬達機組，壓縮機由另外的（CH）繼電器獨立運行。完整示意圖及圖例見第7節。

圖 4-5 保鮮方式 - 製冷

- 控制器將監視運行條件，必要時閉合接觸器TT，給膨脹旁路電磁閥（XBSV）供電，以使另外的液態製冷劑繞過主膨脹閥。
- 當空氣溫度降至設定溫度以上的預定允許誤差時，範圍內指示燈亮起。
- 隨空氣溫度進一步下降，調節製冷在設定點以上大約 2.5C (4.5F) 時開始工作。（見圖 4-3。）在設定點溫度，接觸器TS斷開使節能器電磁閥關閉，同時接觸器TU接通使卸載電磁閥打開，將機組從節能運行轉為空載運行方式。
- 控制器對出風溫度進行監測。一旦出風溫度下降到設定點以下，控制器就開始定時記錄出風溫度、設定點溫度及時間。然後通過計算確定溫度隨時間偏離設定點的情況。
- 如果計算結果表明無須繼續製冷，接觸器TC和TN斷開，使壓縮機馬達和冷凝器風扇馬達斷電。製冷指示燈隨之熄滅。
- 蒸發器風扇馬達會繼續運轉，以循環集裝箱內的空氣。範圍內指示燈在出風溫度未超過設定點的允許範圍時保持常亮。
- 如果出風溫度升至設定點以上 0.2C (0.4F)，而且三分鐘停止時間已到，接觸器TC、TU和TN閉合，重新以空載運行方式啟動壓縮機和冷凝器風扇馬達。同時製冷指示燈亮起。

#### 4.10.3 運行順序 - 保鮮方式加熱

- 如果空氣溫度下降至設定點以下 0.5C (0.9F)，系統將進入加熱方式。（參見圖 4-3）。控制器閉合接觸器TH（參見圖 4-6），使電流流過加熱終止感應器（HTT）以接通加熱器（HR）。同時加熱指示燈亮起。蒸發器風扇會繼續運轉，以循環集裝箱內的空氣。
- 當溫度上升至設定點以上 0.2C (0.4F)，接觸器TH斷開，切斷加熱器的電源。加熱指示燈隨之熄滅。蒸發器風扇會繼續運轉，以循環集裝箱內的空氣。
- 如果出現過熱情況，安裝在蒸發器盤管支架上的安全加熱終止感應器（HTT）會斷開，從而切斷加熱電路。

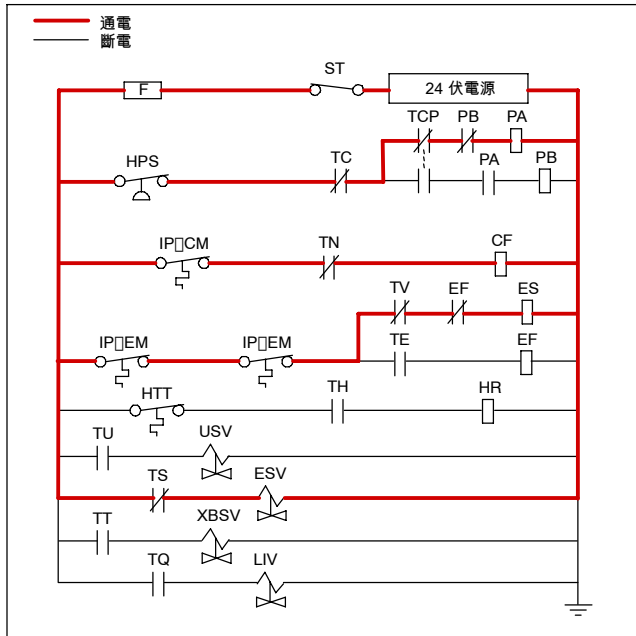


注意：所示為高速、正常運行、單相蒸發器風扇。對於三相馬達機組，壓縮機由另外的（CH）繼電器獨立運行。完整示意圖及圖例見第7節。

圖 4-6 保鮮方式加熱

#### 4.10.4 運行順序 - 冷凍方式製冷

- 若出風溫度高於設定點並正在下降，機組將轉入節能製冷狀態，冷凝器風扇馬達（CF）、壓縮機馬達（CH）、節能器電磁閥（ESV）及低速蒸發器風扇馬達（ES）通電，同時製冷指示燈亮起。（見圖 4-7。）
- 當空氣溫度降至設定溫度以上的預定允許誤差時，範圍內指示燈亮起。



注意：所示為高速、正常運行、單相蒸發器風扇。對於三相馬達機組，壓縮機由另外的（CH）繼電器獨立運行。完整示意圖及圖例見第7節。

圖 4-7 冷凍方式

- 當回風溫度降至設定溫度以下 0.2C (0.4F) 時，接觸器 TC、TS 和 TN 斷開，使壓縮機、節能器電磁閥和冷凝器風扇馬達斷電。製冷指示燈隨之熄滅。
- 蒸發器風扇馬達會繼續低速運轉，以循環集裝箱內的空氣。範圍內指示燈在回風溫度未超過設定點的允許範圍時保持常亮。
- 若回風溫度降至比設定點溫度低 10C (18F) 或更多時，蒸發器風扇高速運轉。
- 當回風溫度升至設定點以上 0.2C (0.4F)，而且三分鐘停止時間已到，接觸器 TC、TS 和 TN 閉合，重新啟動壓縮機和冷凝器風扇馬達。製冷指示燈亮起。

#### 4.10.5 運行順序 - 除霜

整個除霜過程可由三個截然不同的運行狀態組成。首先是盤管的除冰，第二是感溫器檢查，第三是急速冷凍。

下面任何一種方法都可啟動除霜：

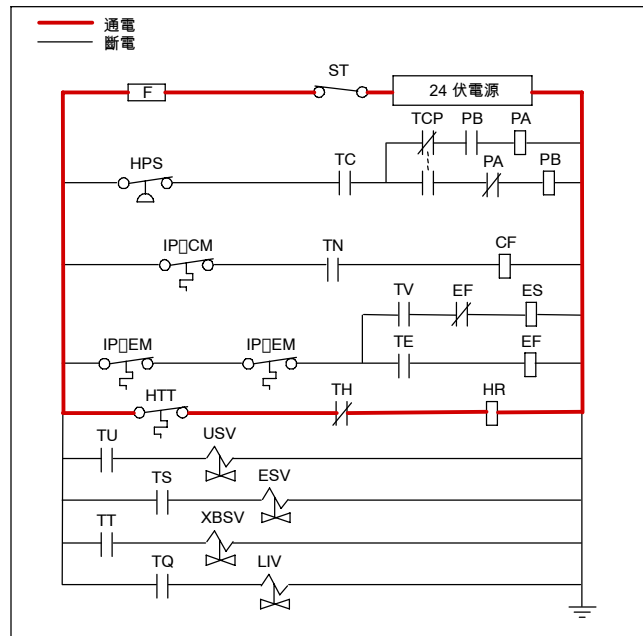
- 由用戶通過使用鍵盤或手動除霜開關（若有的話）啟動和結束手動除霜功能（也可以是手動除霜開關功能，若有的話）。

#### 注意

可使用手動除霜 / 間隔鍵啟動手動除霜。使用這一功能所需的軟體版本最低為 #5126(#5322)。

手動除霜 / 間隔鍵的操作：

- 按住除霜間隔鍵五秒鐘讓除霜啟動。若除霜間隔鍵不到五秒即被放開，則會顯示出除霜間隔（代碼 27）。
- 用戶經通訊口發送除霜指令。
- 除霜間隔計時器（控制器功能代碼 Cd27）已達到用戶所設定的除霜間隔。
- 控制器感溫器診斷邏輯根據出風和回風感溫器當時的溫度值決定進行感溫器檢查。
- 如果控制器設置為指令除霜選項而且該選項已設置在“IN”，若機組已運行超過 2.5 小時但仍未達到設定點，則機組將進入除霜狀態。



注意：所示為高速、正常運行、單相蒸發器風扇。對於三相馬達機組，壓縮機由另外的（CH）繼電器獨立運行。完整示意圖及圖例見第7節。

圖 4-8 除霜

任何時候只要除霜溫度傳感器的讀數降到控制器除霜終止感應器的設定點以下，就可啟動除霜。當除霜溫度傳感器的讀數上升到除霜終止感應器的設定點以上，就會終止除霜。除霜終止感應器不是一個物理部件。它是作為恆溫器操作的一種控制器設置，當除霜溫度傳感器讀數在設定點以下時就“閉合”（允許除霜），當傳感器的溫度讀數在設定點以上時就“斷開”（終止或防止除霜）。當機組以除濕擴充方式（參閱3.3.10節）運行時，可能需要進行特殊設置。

如果控制器設置為低DTT設定選項，除霜終止感應器的設定點可設置為預置的 25.6C (78F) 或降低到 18C (64F)。當通過手動除霜開關、通訊或感溫器檢查提出除霜要求時，如果除霜溫度傳感器的讀數等於或低於除霜終止感應器的設定值，機組就進入除霜狀態。當除霜溫度傳感器的讀數上升到除霜終止感應器的設定值以上，就會終止除霜。當通過除霜間隔計時器或指令除霜提出除霜要求時，除霜溫度設定值必須在 10C (50F) 以下。

一旦除霜方式啟動，控制器斷開接觸器TC、TN及TE（或TV），使壓縮機、冷凝器風扇及蒸發器風扇斷電。製冷指示燈隨之熄滅。

控制器然後閉合接觸器TH，使加熱器通電。除霜指示燈亮起。

當除霜溫度傳感器讀數上升到除霜終止感應器的設定值後，除冰過程終止。

如果除霜不能正確終止，同時溫度上升到加熱終止感應器（HTT）的設定點，該感應器將斷開，使加熱器斷電。若2小時後仍不能終止加熱，控制器會使除霜終止。同時會產生一個DTS可能有故障的警報。

若感溫器檢查（控制器功能代碼CnF31）設置為特殊，機組會前進到下一步（急速冷凍或終止除霜）。如果代碼設置為標準，機組會進行感溫器檢查。感溫器檢查的目的是檢查所感應溫度的失效或正常傳感器檢測所無法檢測到的微小漂移。機組會在該狀態下運行8分鐘。8分鐘結束後，會根據所得到的條件，設定或清除感溫器警報。

當回風溫度降至 7C (45F)，控制器會檢測除霜終止感應器（DTS）的讀數，確認其是否已降至10C 或更低。若還沒有，DTS故障警報出現，除霜方式通過回風溫度傳感器（RTS）進行工作。

如果控制器功能代碼CnF33設置為急速冷凍，則控制器會進入該運行狀態。進行急速冷凍時，壓縮機保持運行，吸氣調節閥完全打開，蒸發器風扇停運四分鐘。急速冷凍完成後，除霜正式終止。

#### 4.10.6 緊急旁路運行

要使機組進入緊急旁路運行方式，應割斷開關架上的線扣並將緊急旁路開關置於ON位置，於是依次啟動緊急旁路系統(EBS)控制組件。

要僅使風扇運行，則需將方式開關置於FANS ONLY（僅風扇）位置，並將緊急旁路開關置於ON位置。

在緊急旁路方式中，緊急旁路系統（EBS）組件使用系統安全裝置（高壓開關、馬達內部保護器及加熱終止感應器）來保護系統。

### 注意事項

只要緊急旁路開關置於BYPASS（旁路）位置，方式開關置於 FULL COOL（全製冷）位置，機組即一直保持全載製冷方式。若低溫會造成貨物損壞，操作人員應監測箱內溫度，並根據要求進行手動循環操作，使溫度保持在所需的範圍內。

緊急旁路系統在ON

位置啟動。方式開關置於全載製冷方式。以下各項同時發生：

1. EBS開關啟動EBS輸入。
2. 相位檢測電路將檢測相位旋轉方向，然後閉合，使壓縮機接觸器通電。
3. 冷凝器風扇觸點閉合，使冷凝器接觸器和冷凝器風扇馬達通電。
4. 蒸發器風扇觸點閉合，使高速蒸發器接觸器和蒸發器風扇馬達通電。
5. 緊急旁路系統（EBS）電子組件使吸氣調節閥（SMV）開啟至100%。

若要使機組回到正常運行狀態，將 EBS 開關置於正常運行位置。當緊急運行不再需要時，重新裝上開關架上的線扣。



## 第 5 章 故障排除

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.1 機組不能啟動或啟動後就停機</b>		
無電源供應	外電源開路	電閘閉合
	啟動/停止開關斷開或損壞	檢查
	電路斷路器跳閘或斷開	檢查
	自耦變壓器未連接	4.2.2
無控制電源	斷路器斷開或損壞	檢查
	控制變壓器損壞	更換
	保險絲 ( F3A/F3B ) 熔斷	檢查
	啟動/停止開關斷開或損壞	檢查
組件故障	蒸發器風扇馬達內部保護器開路	6.15
	冷凝器風扇馬達內部保護器開路	6.9
	壓縮機內部保護器開路	6.5
	高壓開關斷開	5.7
	加熱終止感應器開路	更換
	與擴展組件失去通訊聯繫	檢查接線
	電流傳感器故障	更換
壓縮機發出嗡嗡聲,但沒有啟動	電源電壓過低	檢查
	單相運行	檢查
	馬達線圈短路或接地	6.5
	壓縮機卡死	6.5
<b>5.2 機組在製冷時運行時間長或不停止</b>		
集裝箱	貨物過熱	正常
	箱體隔熱層損壞或漏氣	修理
製冷系統	製冷劑不足	6.3 /6.4
	蒸發器盤管結冰	5.6
	蒸發器盤管堵塞	6.13
	蒸發器風扇反轉	6.13/6.15
	蒸發器風扇馬達/電容損壞(僅限單相)	6.16
	蒸發器盤管旁路漏氣	檢查
	控制器溫度設置太低	重新設置
	壓縮機檢修閥或液路截止閥部分關閉	完全打開閥門
	冷凝器髒汙	6.8
	壓縮機磨損	6.5
	電流限定值 ( 功能代碼Cd32 ) 設置錯誤	3.3.5
	吸氣調節閥失去步進計數	重新通電
	吸氣調節閥故障	6.18
	節能器電磁閥或膨脹閥故障	6.12, 6.17
卸載閥卡針開放	6.17	

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.3 機組運轉，但製冷量不足</b>		
製冷系統	壓力失常	5.7
	溫度失常	5.15
	電流失常	5.16
	控制器故障	5.9
	蒸發器風扇或馬達損壞	6.15
	製冷劑不足	6.3 /6.4
	吸氣調節閥失去步進計數	重新通電
	吸氣調節閥故障	6.18
	壓縮機檢修閥或液路截止閥部分關閉	完全打開閥門
	節能器電磁閥或膨脹閥故障	6.12, 6.17
	卸載閥卡針開放	6.17
	盤管結霜	5.10
<b>5.4 機組不加熱或是加熱不足</b>		
無法進行任何操作	啟動/停止開關斷開或損壞	檢查
	斷路器斷開或損壞	檢查
	外電源開路	電閘閉合
控制電路無電	斷路器或保險絲損壞	更換
	控制變壓器損壞	更換
	蒸發器風扇馬達內部保護器斷開	6.15
	加熱繼電器損壞	檢查
	加熱終止感應器開路	6.13
機組不加熱或加熱不足	加熱器損壞	6.13
	加熱電磁接觸器或加熱盤管損壞	更換
	蒸發器風扇馬達損壞或反轉	6.13/6.15
	蒸發器風扇馬達電磁接觸器損壞	更換
	控制器故障	5.9
	電線損壞	更換
	接線頭鬆脫	旋緊
	電源電壓過低	2.3
<b>5.5 機組加熱不止</b>		
機組無法停止加熱	控制器設置不對	重新設置
	控制器故障	5.9
	加熱終止感應器在加熱繼電器吸合時一直閉合	6.13
<b>5.6 機組除霜失常</b>		
無法自動啟動除霜	除霜計時器故障 ( Cd27 )	表 3-5
	接線頭鬆脫	旋緊
	電線損壞	更換
	除霜溫度傳感器損壞或加熱終止感應器開路	更換
	加熱電磁接觸器或加熱盤管損壞	更換

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.6 機組除霜失常 - 續</b>		
無法手動啟動除霜	手動除霜開關損壞	更換
	除霜溫度傳感器斷開	4.10.5
啟動但繼電器(DR)跳開	電源電壓過低	2.3
啟動但不除霜	加熱電磁接觸器或加熱盤管損壞	更換
	加熱器燒壞	6.13
頻繁除霜	貨物潮濕	正常
<b>5.7 壓力失常 (製冷)</b>		
高排氣壓力	冷凝器盤管髒汙	6.8
	冷凝器風扇反轉	6.9
	冷凝器風扇不轉	6.9
	製冷劑過量或是不能冷凝	6.3 /6.4
	排氣檢修閥部分關閉	打開
	吸氣調節閥故障	6.18
低吸氣壓力	吸氣壓力傳感器故障	更換
	吸氣檢修閥部分關閉	打開
	乾燥過濾器部分堵塞	6.11
	製冷劑不足	6.3 /6.4
	膨脹閥損壞	6.12
	蒸發器空氣流動受阻或被限制	6.13
	蒸發器盤管大量結霜	5.6
	蒸發器風扇反轉	6.15.3
	吸氣調節閥故障	6.18
機組運行時,吸氣及排氣壓力趨向等同	壓縮機反向運行	5.14
	壓縮機運轉/停機	檢查
<b>5.8 異常噪音或振動</b>		
壓縮機	壓縮機長期停機後起動	正常
	手動停機後發出短暫咯咯響	
	壓縮機反向運行	5.14
	固定螺栓鬆動或彈性支座磨損	緊固/更換
	上部裝配架鬆動	6.5.1 步驟 t.
	液體溶塊	6.12
	油量不足	6.6
冷凝器或蒸發器風扇	風罩彎曲、鬆動或受撞擊	檢查
	馬達軸承磨損	6.9/6.15
	馬達轉動軸彎曲	6.9/6.15

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.9 控制器故障</b>		
不工作	傳感器損壞	6.22
	電線損壞	檢查
	步進馬達吸氣調節閥電路故障	6.18
	製冷劑不足	6.3 /6.4
<b>5.10 蒸發器空氣流動受阻或被限制</b>		
蒸發器盤管堵塞	盤管結霜	5.6
	盤管髒汙	6.13
蒸發器沒有氣流或只有部分空氣流通	蒸發器風扇馬達內部保護器開路	6.15
	蒸發器風扇馬達損壞	6.15
	蒸發器風扇葉鬆動或損壞	6.15
	蒸發器風扇電磁接觸器損壞	更換
<b>5.11 恆溫膨脹閥故障</b>		
吸氣壓力低, 過熱度高	製冷劑不足	6.3 /6.4
	外平衡管堵塞	打開
	蠟、油或污垢堵塞閥門或小孔閥座結冰	6.12
	過熱度不正確	6.12.1
	電源組件故障	6.12
	感溫壓力組件/感溫泡洩漏	
	毛細管破裂	
閥內有異物		
高吸氣壓力, 低過熱度	過熱度設置太低	6.12
	外平衡管堵塞結冰使閥無法閉合	打開
	閥內有異物	6.12
壓縮機內有液體溶塊	膨脹閥針及閥座被腐蝕或因異物而無法閉合	6.12
吸氣壓力起伏不定	感溫泡安裝或位置不當	
	過熱度設置過低	
<b>5.12 自耦變壓器故障</b>		
機組無法啟動	斷路器(CB-1或CB-2)跳閘	檢查
	自耦變壓器損壞	6.19
	外電源未接通	檢查
	460VAC 電源插頭未插入插座	4.2.2
<b>5.13 水冷式冷凝器或水壓開關失靈</b>		
高排氣壓力	盤管髒汙	6.10
	無法冷凝	
冷凝器風扇時停時開	水壓開關故障	檢查
	水源供應受阻	檢查

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.14 壓縮機反向運行</b>		
<b>注意</b> 若壓縮機已關機6小時或更長的時間，則壓縮機反向運行15秒鐘是正常的。		
<b>注意事項</b> 讓渦捲式壓縮機反向運行超過兩分鐘，會造成壓縮機內部損壞。應立刻關閉啟動/停止開關。		
電氣	壓縮機接線錯誤	檢查
	壓縮機電磁接觸器接線錯誤	
	電流傳感器接線錯誤	
<b>5.15 溫度失常</b>		
高排氣溫度	排氣溫度傳感器偏向高溫	更換
	節能器、膨脹閥或電磁閥故障	更換
	節能器、膨脹閥或電磁閥堵塞	更換
	傳感器鬆動或未夾緊	更換
低吸氣溫度	排氣溫度傳感器偏向低溫	更換
	傳感器鬆動或未夾緊	更換
	液體注入閥故障	更換
<b>5.16 電流失常</b>		
機組電流讀數失常	電流傳感器接線	檢查

## 第 6 章 維修保養

### 注意

為防止對地球大氣臭氧層的破壞，請在收取製冷劑時，使用製冷劑回收裝置。使用製冷劑必須遵守當地的有關環境保護的法令，在美國應遵守EPA608節中的規定。



### 警告

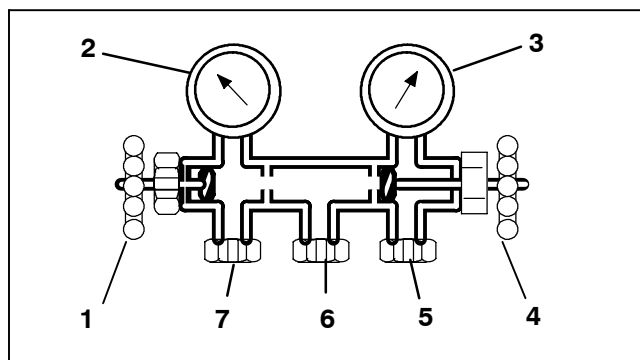
切勿使用空氣做滲漏試驗。已經證實加壓的製冷劑與空氣的混合物，當遇到火源時，將會引發燃燒。

### 6.1 部份規劃

本手冊從製冷系統的維修保養開始介紹，接著是製冷系統部件的維修保養、電氣系統的維修保養、溫度記錄儀的維修保養和一般維修保養。製冷部分可分為（附帶檢修閥的）標準機組和（裝有檢修接頭的）半密封系統。如需查詢具體內容，請參見目錄。

### 6.2 多通壓力錶

多通壓力錶（參見警告 6-1）用於測定系統工作壓力、充加製冷劑、平衡或抽真空。



1. 打開的(後止位置)手動閥
2. 吸氣壓力錶
3. 排氣壓力錶
4. 關閉的(前止位置)手動閥
5. 連接系統高壓端
6. 連接其中任何一個：
  - a. 製冷劑罐 或
  - b. 機油罐
7. 連接系統低壓端

#### 警告 6-1 多通壓力錶

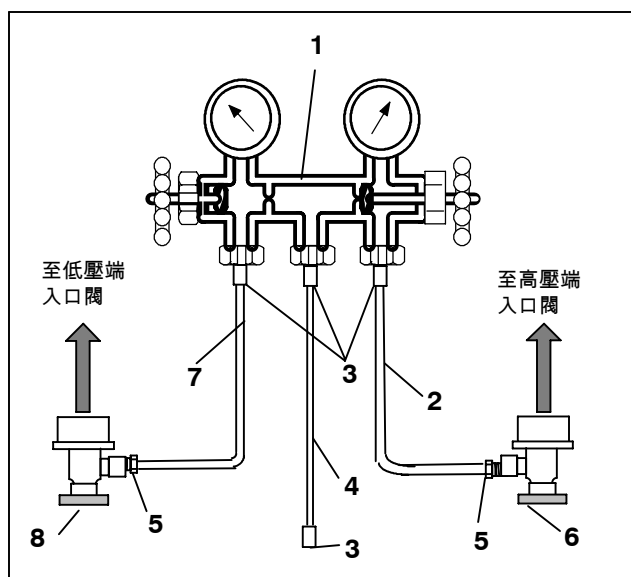
當吸氣壓力手動閥處於前止位置時（徹底旋進），可查吸氣壓力（低壓）。而當排氣壓力手動閥處於前止位置時，可查排氣壓力（高壓）。當兩個閥門都打開（徹底旋出）時，高壓蒸氣將流入低壓端。當吸氣壓力閥打開，排氣壓力閥關閉時，可向系統加注製冷劑。也可加潤滑油。

本手冊所述各型號的維修保養均要求配置一個裝有自封接管的R-134a多通壓力錶/接管組件（見警告 6-2）。開利公司可以提供該多通壓力錶/接管組件。（開利公司件號 07-00294-00，其中包括警告 6-2中的第1至第6項。）使用多通壓力錶/接管組件進行維修保養的步驟如下：

#### a. 多通壓力錶/接管組件的使用準備

若多通壓力錶/接管組件是新的或曾暴露在大氣中，必須按下列步驟抽真空，以去除污染物和空氣：

1. 將兩個現場檢修連接器都旋至後止位置（逆時針旋轉）（見警告 6-2），並把兩個手動閥置於中間位置。
2. 把黃色軟管接到一個真空泵和134a製冷劑罐上。



1. 多通壓力錶
2. 紅色 加製冷劑及/或抽真空接管（SAE J2196/R-134a）
3. 軟管接口（0.5-16 Acme）
4. 黃色 加製冷劑及/或抽真空接管（SAE J2196/R-134a）
5. 附有密封圈的軟管接口（M14 x 1.5）
6. 高壓端現場檢修連接器（紅色旋鈕）
7. 藍色 加製冷劑及/或抽真空接管（SAE J2196/R-134a）
8. 低壓端現場檢修連接器（藍色旋鈕）

#### 警告 6-2 R-134a 多通壓力錶/接管組件

3. 抽真空至10英寸負壓，然後加注R-134a，直到出現0.1 kg/cm<sup>2</sup> (1.0 psig)的微弱正壓。
4. 將多通壓力錶的兩個閥門都旋至前止位置，使之與製冷劑罐脫開。多通壓力表現在可以使用。

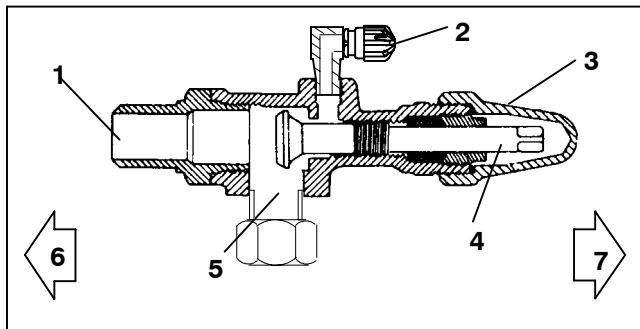
### 6.3 製冷系統檢修 - 裝有標準管路的機組 (附帶檢修閥)

#### 6.3.1 檢修接口

壓縮機吸氣檢修閥, 壓縮機排氣檢修閥, 回油檢修閥和液路檢修閥(見警告 6-3)均配有一個雙位閥座和一個入口閥, 以便對壓縮機和製冷劑管路進行維修保養。順時針轉動閥杆(向前徹底旋轉), 使閥杆前止而關閉管路連接, 同時打開入口閥通路。逆時針轉動閥杆(徹底旋出), 使閥杆後止而接通管路連接, 同時關閉入口閥通路。

當閥杆處於前止和後止位置中間時, 檢修閥兩端接口均與入口閥通路接通。

例如, 在接入一個多通壓力錶測量壓力時, 閥杆首先徹底後止, 閥門然後開啟1/4到1/2轉, 進行壓力測量。



- |         |              |
|---------|--------------|
| 1. 管路接口 | 5. 壓縮機或乾燥過濾器 |
| 2. 入口閥  | 入口接口         |
| 3. 閥杆蓋  | 6. 閥 (前止位置)  |
| 4. 閥杆   | 7. 閥 (後止位置)  |

#### 警告 6-3 檢修閥

連接多通壓力錶/接管組件讀取壓力的步驟如下:

1. 取下檢修閥杆蓋, 檢查確認閥杆已完全後止。取下入口閥蓋。(參見警告 6-3)。
2. 將現場檢修連接器(見警告 6-2)接到入口閥上。
3. 順時針旋轉現場檢修連接器旋鈕, 使壓力錶與系統接通。
4. 要讀取系統壓力值: 把檢修閥置於中間位置附近。
5. 重複上述步驟, 連接壓力錶的另一側。

#### 注意事項

為了防止在多通壓力錶內殘留製冷液, 斷開連接前務必設置在吸氣壓力狀態。

- b. 多通壓力錶的拆卸

1. 壓縮機繼續運轉, 將高壓端檢修閥旋轉至後止位置。
2. 將多通壓力錶手動閥旋置於中間位置, 等待多通壓力錶的壓力降低至低壓端壓力。這可使高壓管中的製冷劑被吸回到系統中去。
3. 將低壓端檢修閥旋至後止位置。將兩個現場檢修連接器旋至後止位置, 並將兩個多通手動閥旋至前止位置。取下入口閥上的連接器。
4. 將檢修閥接口蓋及檢修閥杆蓋裝回原位(僅用手指緊固)。

#### 6.3.2 收集製冷劑

在對乾燥過濾器、節能器、膨脹閥、膨脹旁路閥、吸氣調節閥、節能器電磁閥、液體注入閥、卸載電磁閥或蒸發器盤管進行維修保養前, 應按如下步驟把製冷劑泵送到高壓端:

#### 注意事項

渦捲式壓縮機獲得吸氣低壓的速度極快。切勿在高負壓狀態下運行壓縮機, 以免造成內部損傷。

- a. 將多通壓力錶與壓縮機吸氣及排氣檢修閥連接。參見第6.2節。
- b. 開機並在冷凍方式(控制器設置低於 -10C (14F))下運行10到15分鐘。
- c. 檢查功能代碼Cd21(參見第3.2.2節)。節能器電磁閥此時應打開。如未打開, 則繼續讓機組運行, 直到閥門打開為止。
- d. 將液路檢修閥置於前止位置。當機組壓力達到  $0.1 \text{ kg/cm}^2$  (1.0 psig)的正壓時, 將啟停開關置於“OFF”(關斷)位置。
- e. 將吸氣及排氣檢修閥置於前止位置。製冷劑會收集在液路閥與壓縮機排氣檢修閥之間。
- f. 在打開系統的任何部分前, 須使其略有壓力。若是真空, 需稍開液路閥放入少量製冷劑使之有一點壓力。
- g. 當打開製冷劑系統時, 某些部件可能結霜。若系統中有結霜部件, 必須等該部件恢復至常溫後拆除。這可防止濕氣凝結在系統內部。
- h. 檢修完成以後, 務必進行一次製冷劑滲漏檢查(參見第 6.3.3節), 並對低壓端進行抽真空和乾燥。(參見第 6.3.4節)。
- i. 檢查製冷劑充入量(參閱 6.3.5 節)。

### 6.3.3 製冷劑滲漏測試



## 警告

切勿使用空氣做滲漏試驗。已經證實加壓的製冷劑與過量空氣的混合物，當遇到火源時，將會引發燃燒。

- 建議使用R-134a電子測漏儀檢測系統滲漏。使用肥皂水只能檢查較大的滲漏。
- 若系統的製冷劑已漏光，充入製冷劑 134a 使壓力達到2.1至3.5 kg/cm<sup>2</sup> (30 至 50 psig)。為了保證系統完全加壓，應在壓縮機吸氣檢修閥、節能器檢修閥和液路檢修閥處加入製冷劑。與此同時，吸氣調節閥和蒸發器膨脹閥的中間區域不能與上述加注點開通。可在低壓端入口閥處檢查上述部件之間的壓力，或者檢查控制器功能代碼Cd01，確認吸氣調節閥開啟度已經達到10%以上。必要時可使用控制器功能代碼Cd41閥門超控打開吸氣調節閥(參見第 6.17節)。拆下製冷劑罐，檢查各個聯結部位。

### 注意

只可以使用134a製冷劑對系統加壓。任何其它氣體或蒸汽都將污染系統，而需作額外清理及抽真空。

- 若有必要，用製冷劑回收裝置回收製冷劑，並作補漏修理。檢查是否有滲漏。
- 抽真空並使系統乾燥。(參見第6.3.4節。)
- 按第6.3.5節方法向機組加注製冷劑。

### 6.3.4 抽真空及乾燥

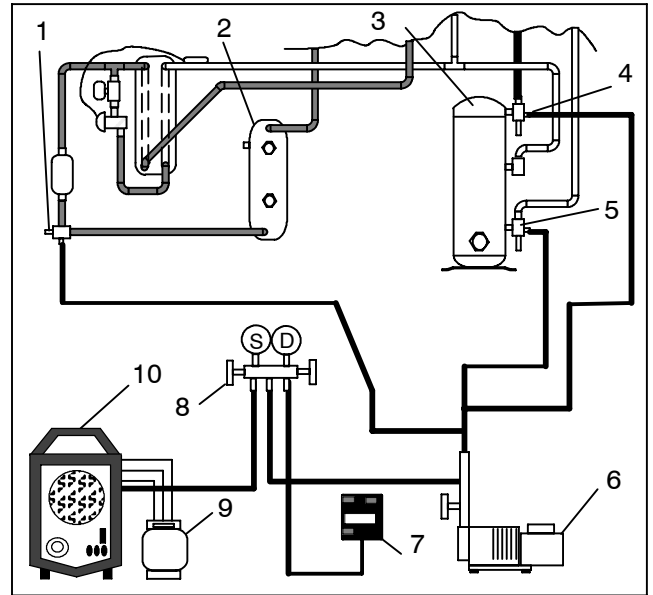
#### 簡述

濕氣對製冷系統產生有害的影響。製冷系統中的濕氣可產生許多不良的影響。最常見的影響是造成鍍銅、酸渣、儀錶冰阻感應，而酸的形成，會使金屬腐蝕。

#### 準備工作

- 抽真空及乾燥應在檢漏以後進行。
- 抽真空及乾燥所需的必要工具包括真空泵(8 m<sup>3</sup>/hr = 5 cfm 的排量)及電子真空錶。(開利公司可以提供該真空泵，部件號為 07-00176-11。)

- 如果可能，應使環境溫度保持在 15.6C (60F) 以上，以加速濕氣的蒸發。若環境溫度低於 15.6C (60F)，可能在濕氣完全去除前就結冰。可使用加熱燈或其他熱源提高系統溫度。
- 如果用一段銅管和合適的接頭替換乾燥過濾器，全部系統抽真空所需時間還可以進一步縮短。新乾燥器的安裝可在製冷劑加注過程中進行。



- |                   |          |
|-------------------|----------|
| 1. 液路檢修接口         | 6. 真空泵   |
| 2. 儲液器或水冷式<br>冷凝器 | 7. 電子真空錶 |
| 3. 壓縮機            | 8. 多通壓力錶 |
| 4. 排氣檢修接口         | 9. 製冷劑罐  |
| 5. 吸氣檢修接口         | 10. 回收裝置 |

### 警告 6-4 製冷系統檢修接口 步驟 - 全部系統

#### 注意

有關“局部系統”抽真空和乾燥的說明，請見“局部系統”步驟。

- 用製冷劑回收裝置回收製冷劑。
- 建議採用抽真空軟管連接壓縮機吸氣口、壓縮機節能器檢修接口和液路檢修閥，對系統進行抽真空和乾燥(見警告 6-4)。檢修軟管一定要適用於抽真空。



- c. 吸氣調節閥和蒸發器膨脹閥的中間區域不可與入口閥開通。為了保證這一區間的抽真空，應通過控制器功能代碼Cd01，檢查確認吸氣調節閥開啟度大於10%。必要時可使用控制器功能代碼Cd41閥門超控打開吸氣調節閥。如果沒有打開閥門的電源，也可以在低壓端入口閥處另接一根軟管對上述區間抽真空。
- d. 把機組檢修閥置於後止位置，同時用真空泵抽至高真空，並打開壓力錶閥門，就可測試抽真空裝置是否滲漏。關閉真空泵，檢查真空度能否保持。必要時對滲漏處進行修復。
- e. 將製冷劑系統檢修閥旋至中間位置。
- f. 打開真空泵及電子真空錶閥門（如果尚未打開）。啟動真空泵。抽真空直至電子真空錶指示為2000微米。關閉真空泵及真空錶閥門。關上真空泵。檢查是否有洩漏。
- g. 用乾淨的 134a 製冷劑充入系統。用真空壓力錶進行監測，直至壓力升至約 0.2 kg/cm<sup>2</sup> (2 psig)。
- h. 用製冷劑回收裝置回收製冷劑。
- i. 重複一遍 f. 和 g. 步驟。
- j. 拆下銅管，換上乾燥過濾器。抽真空至500 微米。關閉真空泵及真空錶閥門。關上真空泵。觀察5分鐘，查看是否仍然保持真空。本步驟用於檢查殘留濕氣及滲漏。
- k. 保持系統在真空狀態，將製冷劑從磅秤上的製冷劑容器添加到系統中。

#### 步驟 - 局部系統

- a. 如果僅回收了低壓端的製冷劑，則應把抽真空裝置連接到壓縮機吸氣檢修閥、節能器檢修接口閥和液路檢修閥上，對低壓端進行抽真空，但在抽真空完成之前，檢修閥應留在前止位置不變。
- b. 抽真空一旦完成而且真空泵也已隔離後，各檢修閥應完全後止隔離檢修接口，然後繼續進行檢查，必要時可按正常步驟添加製冷劑。

### 6.3.5 製冷劑量

#### 製冷劑量的檢查

##### 注意

為防止對地球大氣臭氧層的破壞，請在收取製冷劑時，使用製冷劑回收裝置。使用製冷劑必須遵守當地的有關環境保護的法令，在美國應遵守EPA608節中的規定。

- a. 將多通壓力錶和壓縮機吸氣及排氣檢修閥連接。使用水冷式冷凝器運行的機組應切換到風冷運行方式。
- b. 將集裝箱溫度降至大約 0C (32F) 或以下。然後把控制器設定點置於 -25C (-13F)，確保吸氣調節閥完全打開。(可用控制器功能代碼Cd01檢查吸氣調節閥的位置。)
- c. 部分阻擋冷凝器盤管空氣流通面積。逐漸增加阻擋面積直至壓縮機出口壓力升至約 13 kg/cm<sup>2</sup> (185 psig)。
- d. 在裝有儲液器的機組上，液位應在觀測孔之間。在裝有水冷式冷凝器的機組上，液位應在觀測孔中心。製冷劑液位如果不正確，則應繼續按以下各節介紹的方法，根據需要添加或回收製冷劑。

#### 給系統充加製冷劑(滿量)

- a. 系統抽真空，使完全處於真空狀態。(參見第6.3.4節。)
- b. 將R-134a製冷劑罐放在秤上，將充加管從製冷劑罐接至液路閥。沖排管中空氣，記錄製冷劑及罐的重量。
- c. 打開製冷劑罐閥門。半開液路閥，讓液態製冷劑流入機組，直至秤上顯示已加入正確重量(參閱第2.2節)的製冷劑為止。

#### 注意

因高壓端壓力升高，也可能需從吸氣檢修閥端加入氣態製冷劑來完成整個充加過程。

- d. 後止手動液路閥(關閉壓力錶接口)，關閉製冷劑罐閥門。
- e. 以製冷方式開機。運行10分鐘左右，檢查製冷劑充入量。

#### 給系統補充製冷劑(部分添加)

- a. 檢查系統是否有滲漏，並作必要修理。(參見第6.3.3節。)
- b. 保持第6.3.5節描述的狀態不變。
- c. 徹底後止檢修閥並取下檢修接口蓋。
- d. 將加液管接在吸氣檢修閥及R-134a製冷劑罐出口。打開蒸汽閥門。
- e. 稍微前止(順時針)吸氣檢修閥，慢慢加入製冷劑，直至達到適當的製冷劑液位。如果壓縮機在真空下運行，應注意不要徹底前止吸氣閥，否則會造成內部損傷。

## 6.4 製冷系統維修保養 - 裝有半密封管路的機組 (無檢修閥)

### 6.4.1 檢修接口

壓縮機的吸氣接口、節能器接頭和液路接頭處裝有入口閥，以便對系統進行維修保養。進行檢修前必須回收系統中的製冷劑。

連接多通壓力錶/接管組件讀取壓力的步驟如下：

1. 取下入口閥蓋。(參見圖 2-3。)
2. 將現場檢修連接器接到入口閥上。
3. 順時針旋轉現場檢修連接器旋鈕，使壓力錶與系統接通。
4. 重複上述步驟，連接壓力錶的另一側。



### 注意事項

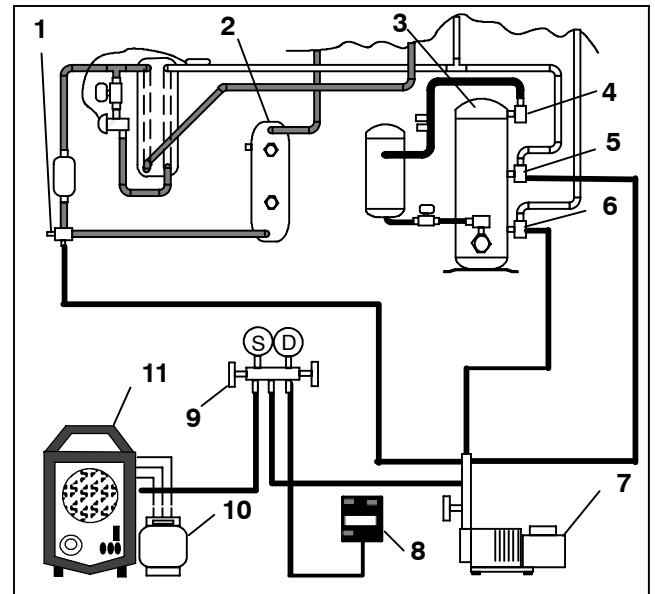
為了防止在多通壓力錶內殘留製冷液，斷開連接前務必設置在吸氣壓力狀態。

1. 壓縮機繼續運轉，將高壓端檢修閥旋轉至後止位置。
2. 將多通壓力錶手動閥旋置於中間位置，等待多通壓力錶的壓力降到低壓端壓力。這可使高壓管中的製冷劑被吸回到系統中去。
3. 將低壓端檢修閥旋至後止位置。將兩個現場檢修連接器旋至後止位置，並將兩個多通手動閥旋至前止位置。取下入口閥上的現場檢修連接器。
4. 將檢修閥接口蓋及檢修閥杆蓋裝回原位(僅用手指緊固)。

### 6.4.2 製冷劑回收

為維修保養而回收製冷劑的步驟如下：

- a. 如警告 6-5 所示把三個入口閥接到製冷劑回收裝置上，並按製冷劑回收裝置製造商的說明，開始回收操作。
- b. 為了確保製冷劑完全回收，應通過控制器功能代碼 Cd01 檢查確認吸氣調節閥開啟度達到 10% 以上。必要時可使用控制器功能代碼 Cd41 閥門超控打開吸氣調節閥。
- c. 斷開真空，並用乾燥氮氣使系統處於微弱正壓狀態。製冷劑完全回收後，拆除製冷劑回收裝置。
- d. 按照要求進行維修保養，然後根據以下各節介紹的方法對機組進行檢漏、抽真空、充加製冷劑和重新密封。



- |                   |          |
|-------------------|----------|
| 1. 液路入口閥          | 6. 吸氣入口閥 |
| 2. 儲液器或水冷式<br>冷凝器 | 7. 真空泵   |
| 3. 壓縮機            | 8. 電子真空錶 |
| 4. 排氣檢修接口         | 9. 多通壓力錶 |
| 5. 節能器入口閥         | 10. 製冷劑罐 |
|                   | 11. 回收裝置 |

### 警告 6-5 半密封管路製冷系統檢修接口

#### 6.4.3 製冷劑滲漏測試



### 危險

切勿使用空氣做滲漏試驗。已經證實加壓的製冷劑與過量空氣的混合物，當遇到火源時，將會引發燃燒。

建議使用 R-134a 電子測漏儀檢測系統滲漏。使用肥皂水只能檢查較大的滲漏。

### 注意

只可以使用 134a 製冷劑對系統加壓。任何其它氣體或蒸汽都將污染系統，而需作額外清理及抽真空。

若系統的製冷劑已漏光，充入製冷劑 134a 使壓力達到 2.1 至 3.5 kg/cm<sup>2</sup> (30 至 50 psig)。

為了保證系統完全加壓，應在所有檢修閥處加入製冷劑。不要在吸氣接頭或節能器接頭處充加液體，只可充加蒸氣。

液路中可以充加液體。為了保證這一區間的壓力，應通過控制器功能代碼 Cd01 檢查確認吸氣調節閥開啟度達到 10% 以上。必要時可使用控制器功能代碼 Cd41 閥門超控打開吸氣調節閥(參見第 6.20 節)。

拆下製冷劑罐，檢查各個聯結部位。

若有必要，用製冷劑回收裝置回收製冷劑，並作補漏修理。

按以下各節介紹的方法對機組進行抽真空、乾燥和充加製冷劑。

## 6.4.4 抽真空及乾燥

### 簡述

製冷系統中的濕氣可產生許多不良的影響。最常見的影響是造成鍍銅、酸渣、儀錶冰阻感應，而酸的形成，會使金屬腐蝕。

### 準備工作

抽真空及乾燥應在檢漏以後進行。

抽真空及乾燥所需的必要工具包括真空泵（8 m<sup>3</sup>/hr = 5 cfm 的排量）及電子真空計。（開利公司可以提供該真空泵，部件號為 07-00176-11。）

如果用一段銅管替換乾燥過濾器，全部系統抽真空所需時間還可以進一步縮短。

### 步驟

- 用製冷劑回收裝置回收製冷劑。參見6.4.2節。
- 建議採用抽真空軟管連接液路入口閥、節能器入口閥和吸氣入口閥，對系統進行抽真空和乾燥（見圖6-6）。檢修軟管一定要適用於抽真空。
- 吸氣調節閥和蒸發器膨脹閥的中間區域不可向入口閥開通。為了保證這一區間的抽真空，應通過控制器功能代碼Cd01，檢查確認吸氣調節閥開啟度大於10%。必要時可使用控制器功能代碼Cd41閥門超控打開吸氣調節閥。
- 使用真空泵抽至高真空，打開壓力錶閥門，測試抽真空裝置是否滲漏。關閉真空泵，檢查真空度能否保持。必要時對滲漏處進行修復。
- 如果可能，應使環境溫度保持在 15.6C (60F) 以上，以加速濕氣的蒸發。若環境溫度低於 15.6C (60F)，可能在濕氣完全去除前就結冰。可使用加熱燈或其他熱源提高系統溫度。
- 打開真空泵及電子真空錶閥門（如果尚未打開）。啟動真空泵。抽真空直至電子真空錶指示為2000微米。關閉真空泵及真空錶閥門。關上真空泵。檢查是否有洩漏。
- 用乾淨的 134a 製冷劑充入系統。用真空壓力錶進行監測，直至壓力升至約 0.2 kg/cm<sup>2</sup> (2 psig)。
- 用製冷劑回收裝置回收製冷劑。
- 重複一遍 f. 和 g. 步驟。
- 拆下銅管，換上乾燥過濾器。抽真空至500微米。關閉真空泵及真空錶閥門。關上真空泵。觀察5分鐘，查看是否仍然保持真空。本步驟用於檢查殘留濕氣及滲漏。
- 保持系統在真空狀態，將製冷劑從磅秤上的製冷劑容器添加到系統中。

## 6.4.5 製冷劑量

### 製冷劑量的檢查

#### 注意

為防止對地球大氣臭氧層的破壞，請在收取製冷劑時，使用製冷劑回收裝置。使用製冷劑必須遵守當地的有關環境保護的法令，在美國應遵守EPA608節中的規定。

- 將壓力錶多通管連接到液路入口閥和吸氣入口閥上。使用水冷式冷凝器運行的機組應切換到風冷運行方式。

- 將集裝箱溫度降至大約 0C (32F) 或以下。然後把控制器設定點置於 -25C (-13F)，確保吸氣調節閥完全打開。同時檢查功能代碼Cd21。節能器閥門此時應處於打開狀態。如果環境溫度在 16C (60F) 和 49C (120F) 之間，進行步驟。
- 如果環境溫度低於 16C (60F)，應部分封堵冷凝器盤管進氣。逐漸增加阻擋面積直至壓縮機出口壓力升至約 13 kg/cm<sup>2</sup> (185 psig)。
- 在裝有儲液器的機組上，液位應在觀測孔之間。在裝有水冷式冷凝器的機組上，液位應在觀測孔中心。製冷劑液位如果不正確，則應繼續按以下各節介紹的方法，根據需要添加或回收製冷劑。

## 6.4.6 給系統充加製冷劑(滿量)

- 系統抽真空，使完全處於真空狀態。
- 將R-134a製冷劑罐放在秤上，將充加管從製冷劑罐接至液路閥。沖排管中空氣，記錄製冷劑及罐的重量。
- 打開製冷劑罐閥門，讓製冷液流入機組，直到充加量恰好為止。
- 關閉製冷劑罐閥門。
- 以製冷方式開機。運行10分鐘左右，檢查製冷劑充入量。
- 在裝有儲液器的機組上，液位應在觀測孔之間。在裝有水冷式冷凝器的機組上，液位應在觀測孔中心。製冷劑液位如果不正確，則按第6.4.7節處理。

## 6.4.7 給系統補充製冷劑(部分)

- 檢查系統是否有滲漏，並作必要修理。
- 保持第6.4.5節描述的狀態不變。
- 將加液管接在吸氣檢修閥及R-134a製冷劑罐出口。打開蒸汽閥門。
- 慢慢充加製冷劑，直到在正確液位上見到液體為止。

## 6.5 壓縮機



**警告**

更換壓縮機前必須切斷電源並拔下電源插頭。



**警告**

拆卸壓縮機之前，務必略微鬆開連接頭，以鬆開密封連結，小心謹慎地釋放其內部壓力。



**注意事項**

渦捲式壓縮機獲得吸氣低壓的速度極快。不要在低於0 psig的壓力下使用壓縮機對系統抽真空。在吸氣或排氣檢修閥關閉（前止）狀態下切勿運行壓縮機。在高真空下運行壓縮機可造成內部損傷。

## 6.5.1 壓縮機的拆卸和更換

### 注意

檢修用壓縮機內充有氮氣。由於油料的吸濕性，必須盡可能縮短壓縮機敞開在大氣中的時間。

- 請購買一個替換用壓縮機用具包。該壓縮機用具包內所含部件清單見表 6-1。
- 把機組的起動 - 停止開關 (ST) 和機組斷路器 (CB-1) 切到斷開 (OFF) 位置，並切斷機組電源。
- 從底部拆除壓縮機護板或防護板，並將機組抽成真空。參見 6.4.4 節。
- 小心拆下接線盒與壓縮機殼體之間的橡膠墊片，並將其丟棄。
- 拆下接線盒與壓縮機殼體之間的橡膠墊片，並將其丟棄。
- 卸下吸氣檢修接口蓋、排氣檢修接口蓋和節能器檢修接口蓋的轉動鎖管接頭。

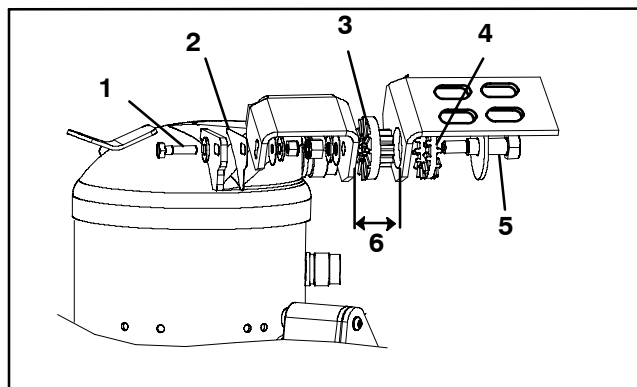
表 6-1 壓縮機用具包

項目	部件
1	壓縮機
2	檢修接口蓋聚四氟乙烯密封
3	檢修接口蓋聚四氟乙烯密封
4	聚酯墊圈
5	束帶
6	油位觀測孔塞
7	彈性支座
8	接線盒橡膠墊片
9	不銹鋼墊圈
10	Schrader 閥門/閥體*
11	機油 -Mobil 32ST(32 盎司罐裝)
12	上減震座 (環)
13	上減震座 (襯套)
14	加油警告標籤
15	聚酯保護墊圈
16	管接頭組件彎頭**
17	接線盒螺栓

\* 半密封機組不使用 Schrader 閥。

\*\* 彎頭管接頭 (第 16 項) 用於帶油分離器的機組。

- 拆除靠牆一側的四個有頭螺絲和壓縮機一側的 32mm (1 1/4 英寸) 螺栓，取下整個壓縮機的上部裝配架。見警告 6-6。
- 更換上部裝配架減震座環和襯套 (用具包第 12 和 13 項)。按原樣重新安裝裝配架，並施加 2.8 mkg (20 英尺磅) 的扭矩旋緊帶肩螺栓。
- 取下新壓縮機檢修接口的橡膠油塞，裝入要拆卸的壓縮機的檢修接口。從機組拆下舊的壓縮機。從機組拆下舊的壓縮機後立即將橡膠油塞裝回新壓縮機。



- 32 mm 螺栓
- 聚酯保護墊圈 (用具包第 14 項)
- 上減震座襯套 (用具包第 9 項)
- 上減震座環 (用具包第 8 項)
- 有肩螺栓
- 9.5mm (0.375 英寸)

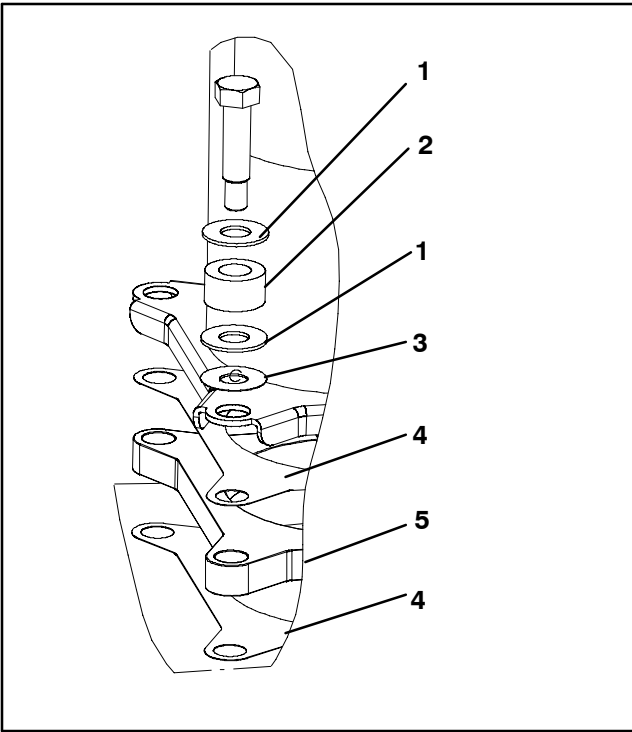
### 警告 6-6 壓縮機上部裝配

- 新換壓縮機裝運時已加油 591ml (20 盎司)。在把新壓縮機推入機組之前，應取下放油口蓋並將 Schrader 閥門和閥蓋組件 (用具包第 10 項) 裝入放油口，用 2.7 - 3.0 mkg (20 - 22 英尺磅) 扭力旋緊，然後用一個小漏斗通過吸氣口再向壓縮機內加入 1893ml (64 盎司) Mobil (POE 機油)。

### 注意

只有當舊的 (拆下的) 壓縮機上原來裝有 Schrader 閥門時，才需要在新壓縮機上安裝 Schrader 閥門。

- 揭去聚酯保護墊圈 (用具包第 15 項) 的膠帶襯紙，並將其用於壓縮機的上部裝配架 (見警告 6-7 所示的正確位置)。



- 1. 不銹鋼墊圈 (用具包第10項)
- 2. 彈性支座 (用具包第7項)
- 3. 聚酯墊圈 (用具包第3項)
- 4. 聚酯保護墊圈(保留)
- 5. 底板(保留)

**警告 6-7 壓縮機下部裝配**

- l. 用束帶 (工具包第 5 項) 把壓縮機底板紮牢到壓縮機上，並將壓縮機推入機組內。
- m. 剪斷並取下用來把底板和保護墊圈綁紮到壓縮機上的束帶。
- n. 更換彈性支座(用具包第7項)。
- o. 將新的不銹鋼墊圈 (用具包第9項) 放到彈性支座的任一側，將新的聚酯墊圈(用具包第4項)放到底部，如警告 6-6 所示。鬆動地裝上四個基座安裝螺絲。
- p. 在壓縮機檢修接口上裝入新的聚四氟乙烯密封件 (用具包第2 和 3項)，鬆動地接上四個檢修接頭。
- q. 施加6.2 mkg(45 英尺磅)的扭矩旋緊四個基座安裝螺絲。
- r. 向4個壓縮機接頭施加扭矩：

檢修閥	扭力
吸氣或排氣閥	11 至 13.8 mkg (80 至100 英尺磅)
節能器	6.9 至 8.3 mkg (50 至60 英尺磅)

- s. 手工旋緊上32mm(1 1/4 英寸)螺栓，並施加0.9 mkg (6.5 英尺磅)的扭矩旋緊四個安裝螺絲，重新安裝上部裝配架 (見 警告 6-6)。正確安裝，使密封圈和襯套組件活動自如不受壓。
- t. 施加1.5 mkg(11 英尺磅)的扭矩旋緊32mm螺栓。
- u. 將全部系統抽真空，加注R-134a製冷劑 (正確的操作步驟請參見相關章節)。
- v. 從替換用壓縮機上卸下壓縮機接線柱保護蓋並將其丟棄。
- w. 如圖所示，將新橡膠墊片 (用具包第8 項) 置放在壓縮機殼體的電氣接線柱四周。必要時，清潔該區域。

**注意**

不要撞擊、推壓或觸摸接線柱。

- x. 小心地將電纜和接線盒組件引導到壓縮機殼體的兩個安裝銷 (螺柱) 的上方以及接線柱的上方。
- y. 用兩隻手同時從頂部和底部向下按接線盒，使其牢固地就位於橡膠墊片上。
- z. 旋緊兩個螺絲 (用具包第17 項) 直到感覺到明顯的阻力。
- aa. 施加 7 +/- 0.5 英尺磅 (1mkg) 的扭矩旋緊兩個螺絲。
- ab. 將所有檢修閥 (若有配備) 旋至後止位置，連接電源與機組並至少運行 20 分鐘，然後檢查油位和製冷劑液位。根據需要調節液位 (正確的操作步驟請參見相關章節)。
- ac. 進行系統滲漏測試。
- ad. 重新裝上壓縮機護板。

## 6.6 壓縮機油位

### ⚠ 注意事項

R-134a 製冷劑只可配用開利公司認可的脂類油(POE)-Mobil 32ST 壓縮機油。購買時要買一夸脫或更小的包裝。由於該油吸濕性強，使用後應立刻封緊。不可敞開容器，否則機油會受污染。

#### 注意

拆卸半密封製冷劑回路機組的壓縮機放油口時，應使用擋油罐或油盤，以減少濺油。

#### a. 檢查壓縮機油位 - 所有機組

- 1 理想的環境溫度應在 4.4C 和 37.8C (40F 和 100F) 之間。
- 2 如果在節能器閥開啟和吸氣調節閥全開啟狀態下以全製冷方式運行，則將控制器設定點設定為低於當前箱體溫度 10 度，然後運行機組。若要確認每個閥的位置，可開啟它們的代碼並選擇讀取它們的狀態。節能器電磁閥 (ESV) 的代碼選擇 21 將顯示開啟，而吸氣調節閥 (SMV) 的代碼選擇 01 將顯示 100%。
- 3 冷凝器盤管入口部份受阻擋，使排氣壓力為 200 psig (13.8 bar) 或更高。
- 4 以這種方式運行該機組 10 分鐘，並檢查壓縮機觀測孔。觀測孔內必須見到油位在滿量程的 1/4 和 2/3 之間。

#### b. 向系統內的壓縮機加油 - 全部機組

1. 回收機內的製冷劑。用油泵在吸氣接口加油。
2. 對系統檢漏、抽真空並重加製冷劑。
- 3 讓機組製冷運行20分鐘，從壓縮機觀測孔檢查油位。

#### c. 從壓縮機中放油 - 全部機組

- 1 油位如果在觀測孔之上，壓縮機就必須放油。
- 2 壓縮機進行一次抽真空。
- 3 取下油塞，放出機油，直到觀測孔中可以見到油位為止。
- 4 讓機組製冷運行20分鐘，從壓縮機觀測孔檢查油位。

## 6.7 高壓開關

### 6.7.1 高壓開關的更換

- a. 回收機內的製冷劑。
- b. 斷開有缺陷高壓開關的電線，高壓開關在排氣接口或管路上，可逆時針旋下。

- c. 校驗新高壓開關的設定值後，將其裝上。
- d. 抽真空、乾燥和重加製冷劑。
- e. 起動機組，確定製冷劑加入量和油位。

### 6.7.2 高壓開關的檢查

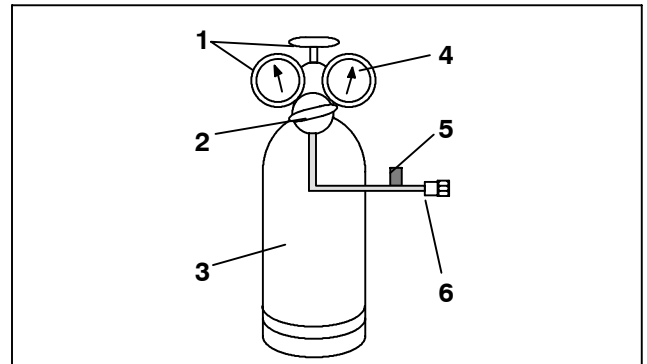
### ⚠ 警告

切勿使用沒有壓力調節器的氮氣罐。切勿在系統中或附近使用氧氣，否則會引起爆炸。

#### 注意

高壓開關是不可調的。

- a. 按第6.7.1節所述拆下高壓開關。
- b. 用歐姆表或連通指示燈連結開關兩端。開關在壓縮機釋放壓力後閉合，歐姆表讀數為零而指示燈會發亮。
- c. 將軟管接到乾燥氮氣罐上。(見警告 6-8。)



- |             |  |
|-------------|--|
| 1. 汽缸閥門及壓力錶 | 4. 壓力錶(0 至 36 kg/cm <sup>2</sup> = 0 至 400 psig) |
| 2. 壓力調節器    | 5. 排氣閥   |
| 3. 氮氣罐      | 6. 1/4 英寸接口                                      |

### 警告 6-8 高壓開關測試

- d. 關閉排氣閥，將氮氣壓力調節閥調至 26.4 kg/cm<sup>2</sup> (375 psig)。
- e. 關閉氣罐閥，打開排氣閥。
- f. 打開氣罐閥。慢慢關閉排氣閥來增加開關上的壓力。開關應在 25 kg/cm<sup>2</sup> (350 psig) 靜壓時斷開。連通指示燈熄滅 (如果使用) 或歐姆表 (如果使用) 讀數會顯示無限大。
- g. 慢慢打開排氣閥以降低壓力。開關應在 18 kg/cm<sup>2</sup> (250 psig) 時閉合。

## 6.8 冷凝器盤管

冷凝器由若干銅質散熱片及貫穿其中的一組平行銅管組成。冷凝器盤管須由清水或氣壓沖洗以使空氣暢通無阻。更換盤管的方法如下：



### 警告

在切斷電源並拔下插頭以前，不可打開冷凝器風扇網罩。

- 使用製冷劑回收裝置來回收機內的製冷劑。
- 拆下冷凝器盤管護板。
- 熔開排氣管路，拆下連接在儲液器或水冷式冷凝器上的管路。
- 拆下盤管緊固件，拆下盤管。
- 換上新盤管，焊上接頭。
- 對標準管路，按第6.3.3節方法進行盤管接口檢漏，對半密封管路則按第6.4.3節方法進行盤管接口檢漏。機組抽真空後，向機組加注製冷劑。

## 6.9 冷凝器風扇及馬達



### 警告

在切斷電源並拔下插頭以前，不可打開冷凝器風扇網罩。

冷凝器風扇逆時針旋轉（從機組前面看），將空氣通過冷凝器盤管吸入，再從機組前部水平吹出。更換馬達的方法如下：

- 打開冷凝器風扇網罩。
- 鬆開風扇上的方頭螺絲。（安裝時塗了螺紋密封膠。）
- 斷開導線連接器。



### 注意事項

為防止馬達掉下損壞冷凝器盤管，請採取必要措施（在盤管上鋪夾板或緊緊馬達）。

- 拆下馬達緊固件，更換新馬達。最好使用新的緊固螺母將馬達裝回原位。
- 連接導線連接器。

- 將風扇套在馬達轉軸上（韌端向內）。不要太用力。若有必要，只能輕輕敲打輪韌，不能敲打輪絲或螺母。裝好導風口。用“Loctite H”塗在風扇固定螺絲上。在導風口內調節風扇，使風扇外緣與出風口外緣的間隙保持在 $2.0 \pm 0.07$  mm (0.08英寸  $\pm$  0.03英寸)範圍內。用手扳動風扇，檢查間隙。
- 關好並固定牢冷凝器風扇網罩。

## 6.10 水冷式冷凝器清洗

水冷式冷凝器由殼體和盤管組成，冷卻水通過銅鎳合金盤管進行循環。製冷劑蒸汽進入殼體側壁，在盤管的外表面上冷凝結。

鏽斑、水垢和淤泥附在盤管管壁上，會影響熱的傳導，從而減低了系統製冷能力，引起壓力過高而增加系統的負載。

只要檢測出水溫度與實際冷凝溫度，就可判斷冷凝器盤管是否變髒。若兩者相差甚遠，而且進出水溫相差甚微，表明冷凝器已變髒。

若在機組製冷運行時檢測冷凝溫度，可在排氣檢修閥上接一個範圍為0到 $36.2 \text{ kg/cm}^2$  (0至500 psig)的壓力錶。

例如：排氣壓力為 $10.3 \text{ kg/cm}^2$  (146.4 psig)。參見表 6-8 (R-134a 的溫度/壓力換算表)， $10.3 \text{ kg/cm}^2$  (146.4 psig)所對應的溫度為43C (110F)。

若冷凝器確已變髒，可按以下步驟除垢：

- 關機並切斷主電源。
- 鬆開水壓接頭上的兩個擴口螺母，拆下水壓開關。在水冷式冷凝器的入口管上安裝擴口蓋（代替擴口螺母）。若有必要，可以進行除垢。

### 所需物品：

- 以 68 公斤 (150 磅) 或 136 公斤 (300 磅) 包裝的 Oakite No.22 清洗藥粉。
- 3.785 升 (4 美制加侖) 瓶裝或 52.6kg (116 lbs) 大瓶裝 Oakite No. 32 清洗液。
- 清水。
- 防酸水泵和容器或帶橡膠管的瓶子。

### 注意

首次使用 Oakite No.32 清洗液時，應通知當地 Oakite 技術服務代表以協助確定清洗步驟安排。他們可以告訴你如何在完成這項工作時拆卸最少的部件：估計清洗時間及清洗劑用量、調製清洗劑及除垢後設備的中和及清洗。他們對金屬特性、水垢類型、水質及除垢技術的瞭解有益於清洗操作。

### 操作簡述：

- a. 放掉在冷凝盤管中的水。用Oakite No.22清洗盤管，清除淤泥。
- b. 沖洗。
- c. 用Oakite NO. 32除垢。
- d. 沖洗。
- e. 中和處理。
- f. 沖洗。
- g. 將其裝回機組，開機檢測正常運作時的壓力(排氣)。

### 具體步驟：

1. 放掉盤管中的剩水並沖洗盤管。一定要在除垢前將淤泥沖洗掉。
2. 用 Oakite No.22 清除淤泥。以每3.785升 ( 1 美制加侖 ) 水加170克 ( 6 盎司 ) Oakite No.22 的比例配製清洗液。加熱後清洗盤管，直到徹底去除淤泥。
3. 清洗後用清水沖洗。
4. 用清水稀釋Oakite No. 32至15%體積濃度的除垢溶劑。可以在2.8升 ( 3 美制夸脫 ) 清水中慢慢加入00.47升 ( 1 美制品脫 ) 的酸(Oakite No. 32) 進行配製。



**警告**

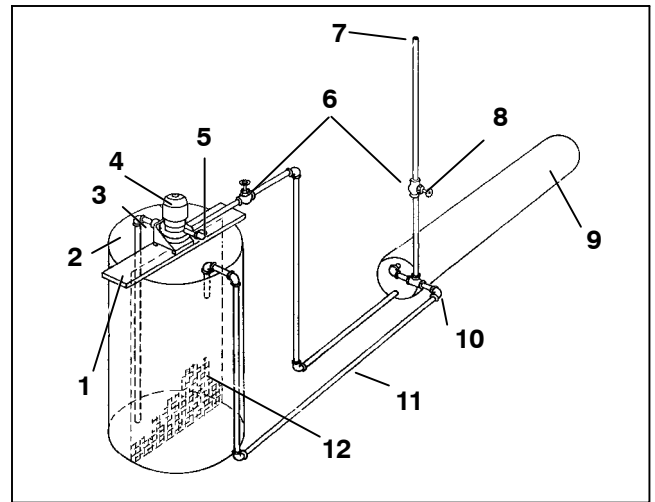
Oakite No. 32是一種酸。向水中加入該酸時速度務必要慢。切不可把水倒入酸中，這樣會引起飛濺和產生過熱。



**警告**

配製溶劑時要戴橡膠手套，若有溶劑與皮膚接觸，須立刻用水沖洗。勿將溶劑濺到水泥地上。

5. 將溶劑從底部管中注入。見警告 6-9。重要事項：別忘記在頂部留一個通氣孔。



1. 泵支架
2. 罐
3. 吸入口
4. 泵
5. 注液接口 ( 離心泵用 35英尺頭時為 50 gpm )
6. 球閥
7. 通氣口
8. 泵運轉時，關閉排氣管閥
9. 冷凝器
10. 下水調節閥
11. 回流管
12. 細網篩

### 警告 6-9 水冷式冷凝器清洗 - 強制循環法

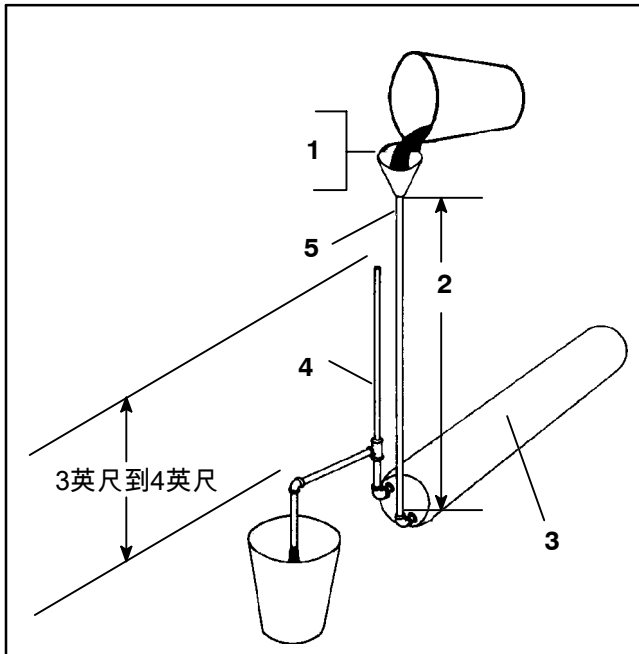
6. 讓Oakite No. 32溶液在盤管中浸泡數小時，並每隔一定時間用防酸泵循環溶劑。  
另一種方法是把一隻裝有清洗液的桶 ( 見警告 6-10 )，用軟管與盤管連接起來，通過加注和排放來達到相同目的。清洗液必須和水垢充分接觸。經常打开通氣閥，以確保無氣泡殘留其中。  
*勿將燃火靠近出氣口。*
7. 因積垢的程度不同，除垢時間也不同。可通過定時滴定溶液來確定除垢是否完成。滴定儀可免費由Oakite技術服務代表提供。在除垢過程中，Oakite No. 32溶液的酸性會逐漸減弱。若在一段時間內其滴定值無變化，表明除垢過程已完成。
8. 除垢完成後，放掉溶液，用清水沖洗。
9. 再用以每 3.785 升 ( 1 美制加侖 ) 水與 56.7 克 ( 2 盎司 ) Oakite NO.22配成的溶液注入盤管進行中和，完成後放掉溶液。
10. 用清水徹底沖洗管子。

### 注意

若冷卻水不作為飲用水或作為封閉的或水塔式系統循環的用水，則無須中和。

11. 將冷凝器裝回機組，開機檢測正常運作時的壓力。若壓力正常即為徹底除垢。





1. 將清洗液充入冷凝器。加液速度要慢於通氣口排放化學反應氣體的速度的。
2. 約 5 英尺
3. 冷凝器
4. 通氣管
5. 1 英寸管

#### 警告 6-10 水冷式冷凝器清洗 - 重力循環法

#### 如何獲得更多的幫助：

請與以下地址的工程和服務部聯絡，以獲取當地代表的訊息：OAKITE PRODUCTS CO., 19 Rector Street, New York, NY 10006 U.S.A.

#### 6.11 乾燥過濾器

對配備水冷式冷凝器機組，當吸氣調節閥全開運行時，若觀測孔中製冷劑連續翻滾或冒泡，有可能是製冷劑不足或乾燥過濾器被堵塞。

##### a. 乾燥過濾器的檢查

1. 檢查乾燥過濾器是否堵塞的一種方法是用手感覺乾燥器進出口的溫度。若出口比進口冷，那麼乾燥過濾器應更換。
2. 檢查濕度液體指示器，如果指示器顯示濕度指標偏高，則應更換乾燥過濾器。

##### b. 乾燥過濾器的更換

1. 回收機組內的製冷劑(參見第6.3.2節)。機組如未裝檢修閥，則需抽真空(參見第6.4.4節)。然後更換乾燥過濾器。
2. 按第6.3.4節要求對低壓端抽真空。
3. 機組運行後，檢查系統濕度並檢查製冷劑加入量。

#### 6.12 膨脹閥

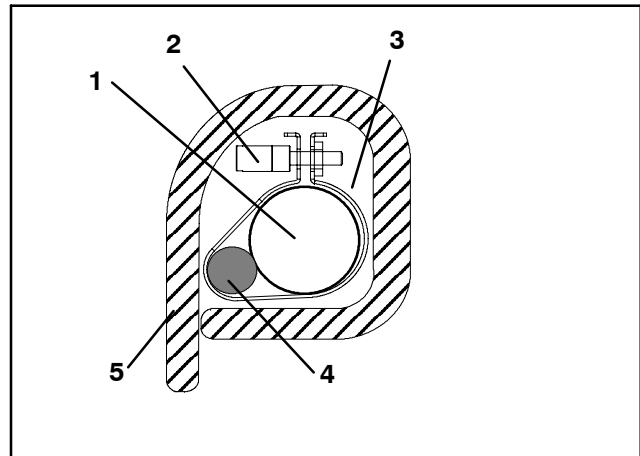
所用的膨脹閥共有兩個：蒸發器膨脹閥(第8項,圖2-2)和節能器膨脹閥(第19項,圖2-4)。這些膨脹閥是自動裝置，不管吸氣壓力大小，始終能使感溫泡所在位置釋放出來的製冷劑氣體保持恆定的過熱度。

#### 該閥的功能為：

1. 自動調節製冷劑流量使之與負載配合。

#### 2. 防止液態製冷劑進入壓縮機。

除非該閥損壞，否則除定期保養以確保感溫泡和吸氣管壁緊貼，並包覆在保溫隔熱層內之外，很少需要維護。(見警告6-11。)



1. 吸氣管
2. 止旋螺絲
3. 膨脹閥感溫泡夾具
4. 膨脹閥感溫泡
5. 泡沫隔熱層

#### 警告 6-11 恆溫膨脹閥感溫泡

#### 6.12.1 過熱度檢查

##### 注意

正確的過熱度測量應在箱內溫度為  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) 時進行。

- a. 打開右上部 (EFM#1) 出入口蓋板 (見圖 2-1)，露出膨脹閥。
- b. 將溫度傳感器放置在膨脹閥感溫泡附近並隔熱。保證吸氣管清潔並與傳感器緊貼。
- c. 用一個壓力錶接至吸氣調節閥上游的檢修閥接口。
- d. 將溫度設定點設定到  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ )，開機運行直至進入穩定狀態。用紙板或類似材料部分地阻擋冷凝器氣流，使排氣壓力升高超過 175 psig (12 bar)。

##### 注意

對於在很高環境溫度中運行的機組，可能不需要阻擋盤管；機組內的壓力可能已經超過所需條件。

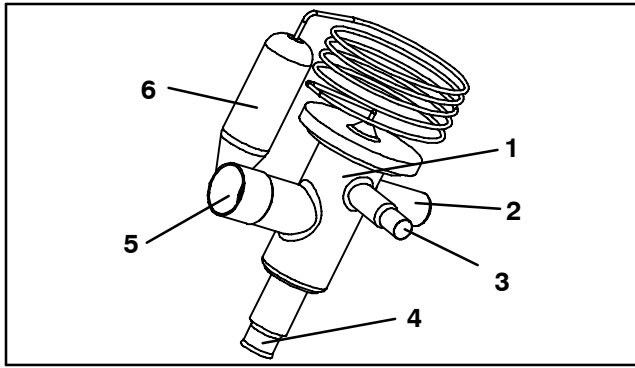
- e. 讀數可能從高到低循環往復。每隔3到5分鐘測取溫度和壓力讀數，總共測取5個或6個讀數。
- f. 用溫度/壓力換算表(表6-8)查出在吸氣調節閥處蒸發器出口壓力相對應的飽和溫度。
- g. 從步驟 f. 測出的溫度中減去步驟 e. 確定的飽和溫度。其差值即為吸入氣體的過熱度。確定平均過熱度。其值應為  $4.5$  至  $6.7^{\circ}\text{C}$  ( $8$  至  $12^{\circ}\text{F}$ )。

#### 6.12.2 閥門的更換

##### a. 拆除膨脹閥

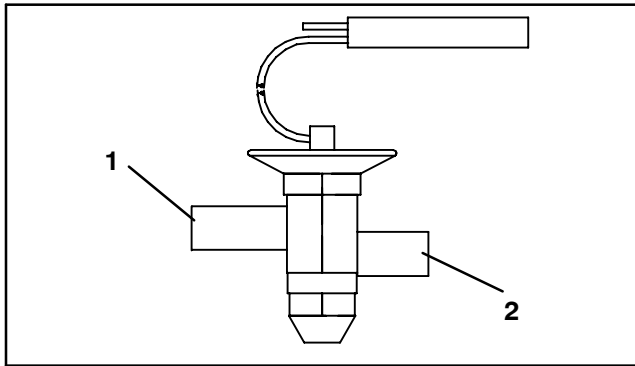
##### 注意

1. 恆溫膨脹閥 (TXV) 是密封性閥門，因此其過熱度不能調節。(見警告6-12和警告6-13)。
2. 蒸發器膨脹閥的所有接口都採用雙金屬，裏層是銅，外層是不銹鋼。雙金屬接口在銅焊時升溫很快。



1. 蒸發器膨脹閥
2. 不可調的過熱度閥杆
3. 平衡器接口
4. 入口接口
5. 出口接口
6. 膨脹閥感溫泡

**警告 6-12 蒸發器膨脹閥**



1. 入口
2. 出口

**警告 6-13 節能器膨脹閥**

1. 按第6.3.2節要求回收機組內的製冷劑。機組如未裝檢修閥，則需抽真空。參見 6.4.4 節。

2. 取下位於入口管和出口管上的緩衝固定夾。
3. 除去裹在膨脹閥感溫泡外面的保溫層 ( Presstite )。
4. 解開位於吸氣管中部下方 ( 4 點鐘位置 ) 的感溫泡上的綁帶，卸下該閥。

**b. 膨脹閥的安裝**

1. 將入口接口銅焊到入口管上，見警告 6-14。
2. 將出口接口銅焊到出口管上。
3. 將平衡器接口銅焊到平衡管上。
4. 節能器閥在銅焊時應當用濕布包好。( 參見警告 6-14 )。將入口接口銅焊到入口管上。
5. 將出口接口銅焊到出口管上。
6. 將緩衝固定夾重新安裝到入口管和出口管上。
7. 如果可行，則把平衡器接口銅焊到平衡器管路上。
8. 檢查過熱度 ( 參見步驟6.12.1 )。

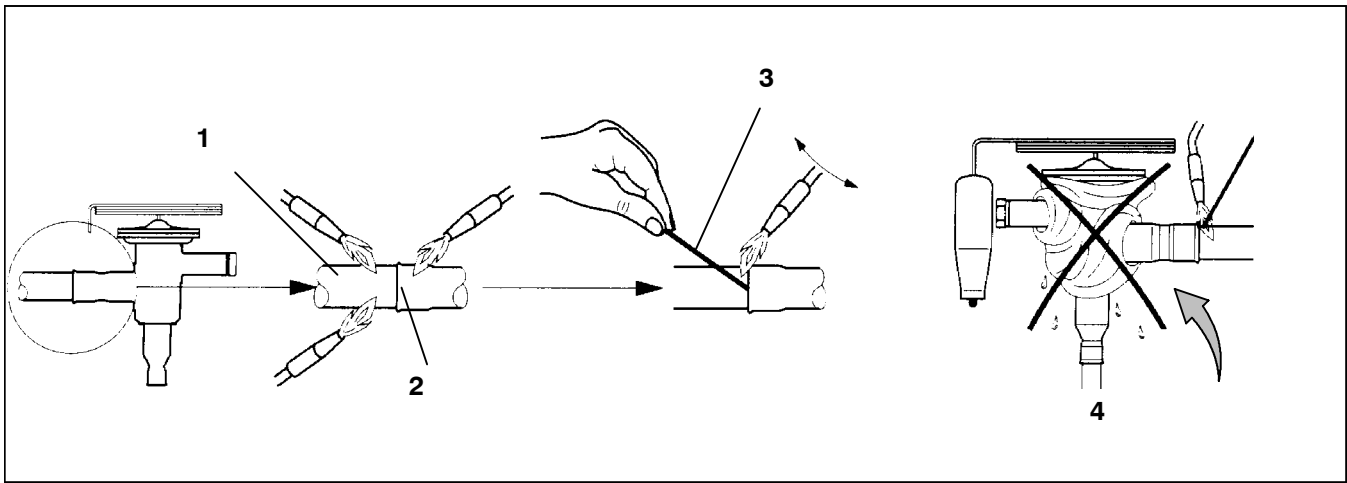
**6.13 蒸發器盤管及加熱器組件**

包括盤管在內的蒸發器部分最好經常用水或氣壓清洗。也可使用Oakite 202或類似的清潔劑，請按照 廠方的說明進行清洗。

兩根集水盤軟管佈置在冷凝器風扇馬達和壓縮機的背後。集水盤管路必須暢通，以保證排水。

**6.13.1 蒸發器盤管的更換**

- a. 回收製冷劑。( 參見第6.3.2節。 ) 機組如未裝檢修閥，則需抽真空。參見第6.4.3節。
- b. 切斷電源，取下插頭，拆下蒸發器蓋板螺絲 ( 上蓋板 )。
- c. 斷開除霜加熱器電線。
- d. 拆下盤管固定零件。
- e. 熔拆盤管的兩個接頭。一個在分配頭上，另一個在盤管加熱器處。



1. 銅管 (加熱10-15秒鐘)
2. 雙金屬管接口 (加熱2-5秒鐘)
3. 銅焊條 (Sil-Phos = 5.5% 銀, 6% 磷)
4. 雙金屬接頭散熱極快, 不必使用濕布。

### 警告 6-14 密封 恆溫 膨脹閥的焊接過程

- f. 從盤管上斷開除霜溫度傳感器(見圖 2-2)。
- g. 拆下盤管中間支架。
- h. 拆下有缺陷的盤管後，拆下除霜加熱器，裝在新換的盤管上。
- i. 按相反順序安裝盤管。
- j. 對連接部位檢漏。抽真空並加注規定量製冷劑。

#### 6.13.2 蒸發器加熱器的更換

各加熱器直接回接至電磁接觸器，如果在一個行程期間某個加熱器發生故障，則包括該加熱器的加熱器組將與電磁接觸器斷開連接。

下一個預先行程將檢測出一個加熱器組已斷開連接，並給出應更換故障加熱器的指示。更換加熱器的方法如下：

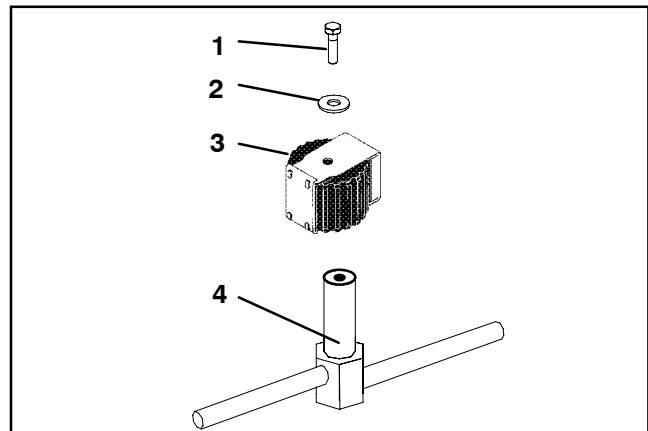
- a. 在維修機組之前，切記將機組的斷路器(CB-1和CB-2)及啟動/停止開關(ST)置於OFF(斷開)位置，並拔出電源插頭。
- b. 拆下上部後蓋板。
- c. 檢查各加熱器組的電阻，確定需要更換的加熱器。加熱器電阻值見 2.3 節。一旦確定含有故障加熱器的加熱器組，斷開接合處的連接，重新測試以確定真正有故障的加熱器。
- d. 拆下加熱管的固定零件。
- e. 提起加熱器的彎曲端(另一端朝下且離開盤管方向)。把加熱器移向一側，使加熱器端承可以露出和卸下。

#### 6.14 節能器、卸載器、液體注入和膨脹旁路電磁閥

- a. 更換線圈

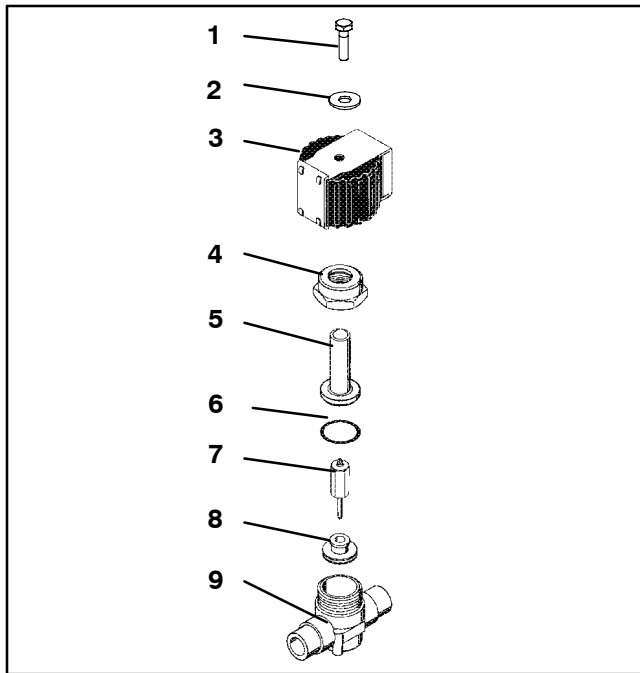
#### 注意

線圈更換無須回收製冷劑。



1. 有槽螺釘
2. 墊圈
3. 線圈
4. 包封管和閥體

#### 警告 6-15 節能器電磁閥 (ESV)、液體注入閥 (LIV) 和膨脹旁路電磁閥 (XBSV)



- |         |          |
|---------|----------|
| 1. 頂部螺釘 | 6. 墊片    |
| 2. 墊圈   | 7. 閥杆和柱塞 |
| 3. 線圈   | 8. 座圈    |
| 4. 防鬆螺母 | 9. 閥體    |
| 5. 包封管  |          |

#### 警告 6-16 卸載電磁閥

- 務必斷開機組電源。移除引線。拆除頂部的螺絲和墊圈。取出線圈。(參見警告 6-15或警告 6-16)。
  - 驗證新舊線圈的型號、電壓和頻率。線圈外殼上可以見到這些訊息。
- b. 更換閥門
- 更換卸載閥、節能器閥、液體注入閥或膨脹旁路閥前，應回收機組製冷劑。參見第6.3.2節。機組如未裝檢修閥，則需抽真空。參見第6.4.4節。更換回油閥前，應回收充加的製冷劑。
  - 務必斷開機組電源。移除引線。拆除頂部的螺絲和墊圈。(參見警告 6-15或警告 6-16)。
  - 從機組上熔開銅焊的閥門，並把新閥門銅焊到位。
  - 安裝線圈。低壓端抽真空並使機組恢復運行狀態。檢查製冷劑量。

### 6.15 蒸發器風扇和馬達裝配

蒸發器風扇將空氣從製冷機組的頂部吸入，使空氣在集裝箱內循環。空氣被強行吹過蒸發器盤管，在此空氣是加熱或是冷卻的，然後通過製冷機組的底部排入集裝箱。風扇馬達軸承已潤滑，無需另加潤滑油。

### 6.15.1 蒸發器風扇的更換



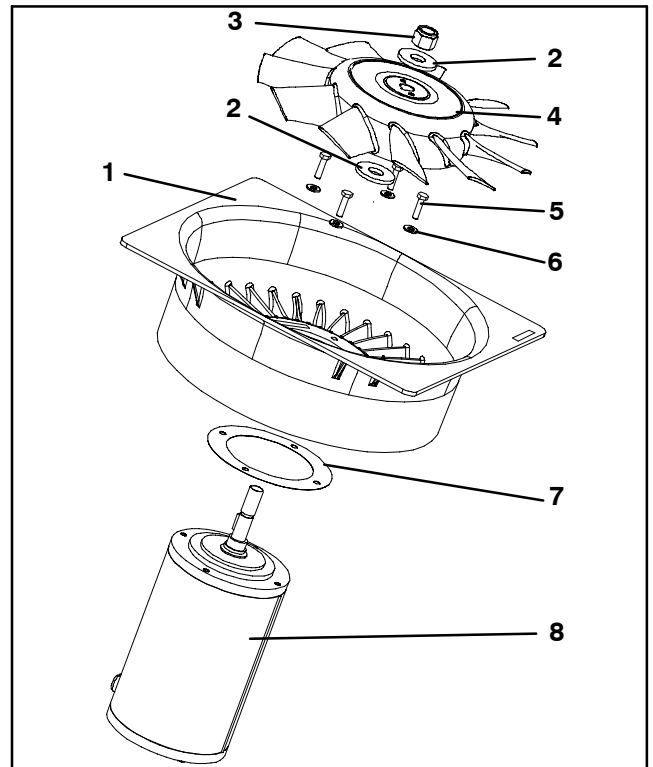
**警告**

維修活動部件時，一定要關上斷路器 (CB-1 和CB-2)，並切斷主電源。

- 卸下固定螺栓及TIR固定件，拆下上蓋板 (參見圖 2-2)。進入機組內部，拔下或拆開電線的束帶，扭轉並拉出接頭，斷開連接。
- 鬆開風扇兩側支架下的四個1/4-20夾緊螺栓，將鬆開的固定夾推離風扇。
- 抽出風扇，放在堅固的工作臺上。

### 6.15.2 蒸發器風扇的拆卸

- 用扳手夾緊風扇輪上的兩個1/4-20的螺孔。握住扳手，逆時針轉動5/8-18螺帽，鬆動5/8-18轉軸螺帽 (參見警告 6-17)。
- 卸下扳手。用拉拔器，將風扇從軸上拉出。同時折下墊圈及鍵。
- 卸下四個在風扇下面支承馬達和定子座的 1/4-20 x 3/4 螺栓。拆下馬達和塑料墊片。



- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1. 定子           | 5. 螺釘, 1/4  |
| 2. 平墊圈, 5/8     | 6. 平墊圈, 1/4 |
| 3. 防鬆螺母, 5/8-18 | 7. 聚酯保護墊圈   |
| 4. 風扇葉          | 8. 蒸發器馬達    |

#### 警告 6-17 蒸發器風扇的裝配

### 6.15.3 蒸發器風扇的裝配

- a. 將馬達和塑料墊片裝配在定子上。

#### 注意

在拆卸蒸發器風扇的黑色尼龍葉片時，必須確保葉片不受損壞。過去，最常用的方法是將一把螺絲插入風扇葉片之間使之停止旋轉。現在已不能再採用這種方法，因為葉片的材料已改變，這樣做會使葉片損壞。最好使用氣動扳手來拆卸葉片。在重新安裝時不要使用氣動扳手，否則會卡住不銹鋼軸。

- b. 在1/4-20x3/4螺栓上塗上Loctite，用0.81mkg (70 英寸-磅)的扭矩旋緊。
- c. 在馬達軸的突扇上放上一個5/8的平墊圈。將鍵插入鍵道，用石墨溶劑（例如Never-Seez）潤滑風扇馬達軸及螺紋。
- d. 將風扇裝在馬達軸上。放上一個5/8的平墊圈，用40 英尺-磅 的扭矩將5/8-18防鬆螺母旋緊在馬達軸上。
- e. 按拆卸蒸發器風扇的相反順序裝上蒸發器風扇。用0.81mkg (70 英寸磅) 的扭矩緊固四個1/4-20 夾緊螺栓。連接導線連接器。
- f. 蓋上蓋板，確保蓋板不漏縫隙。鎖緊TIR固定件。

### 6.16 蒸發器風扇馬達電容

單相蒸發器風扇馬達的電容是電線電容。馬達配有一個用於高速電路的電容。

#### 6.16.1 何時檢查電容

- a. 風扇馬達不會改變轉速。例如：在常規保鮮方式下，馬達高速運轉。在節能保鮮方式下，馬達應變換轉速，而在冷凍方式下，馬達則低速運轉。

#### 注意

蒸發器風扇馬達總是高速啟動。

- b. 馬達運轉方向錯誤（檢查接線是否正確後）。
- c. 馬達不啟動，並且IP-EM不斷開。

### 6.16.2 電容的拆除



**警告**

拆除電容器前，應確保切斷機組電源並拔下電源插頭。

馬達和蒸發器風扇架上的電容可由以下兩種方法拆除：

1. 若為空箱時，只須打開箱內後上蓋板。斷開電源插頭後，即可維修。
2. 若為滿箱時，關機後拔下插頭。打開蒸發器風扇馬達蓋板。（參見圖 2-1）。有關蒸發器風扇組件的拆卸，參見6.15節。



**警告**

切斷電源後，先使電容放電，然後再斷開接線。

#### 6.16.3 電容的檢查

如果懷疑電容有故障，可以直接更換新的電容。新電容的值要與被更換電容的值相同。檢查電容功能的方法有兩種：

1. 將電壓 - 電阻表調至RX 10,000歐姆檔：將表棒和電容接線相聯，觀察錶針的移動。若電容正常，指針會立刻指向零電阻位置，然後逐漸指向高電阻。若電容開路，當表棒接觸電容接線時，指針不會移動。若電容短路，指針只會停在零電阻位置。
2. 電容分析儀：電容分析儀是用來測量電容微法拉值，及有負載時的絕緣性能。電容分析儀的主要優勢是可以檢測那些無法保持其微法拉值的電容或是在工作時內部擊穿的電容。當然也可用於測量標誌不清電容的微法拉值。

#### 6.17 閥門超控

控制器功能代碼Cd41是一個可配置的代碼，用於各自動閥的定時運行，以便進行故障排除。提供的測試程序模式（表 6-2）有三個。第一個是容量模式(CAP)，允許卸載閥和節能器電磁閥在標準、卸載和節能運行配置下進行校準。第二個是吸氣調節閥百分比開啟度（SMV %）設定(SM)模式，允許吸氣調節閥可以有不同百分比的開啟度。第三個是機油閥設定模式(OIL)，允許回油電磁閥打開和關閉。

另外還提供了第四個可選項，可進入最長3分鐘的定時期，在此期間，超控有效。計時器一旦動作，將會立即進入閥門超控選項。計時器如未動作，則在計時器起動幾秒鐘後才會發生變化。計時器到時限後，超控功能自動終止，閥門恢復常規機械控制狀態。進行超控運行的方法如下：

- a. 按“代碼選擇”（CODE SELECT）鍵，然後按一個箭頭鍵，直到左側顯示器顯示Cd41。右側顯示器將顯示一個控制器通信代碼。
- b. 按下ENTER（輸入）鍵，左側顯示器將顯示一個檢測項目名稱，並與檢測項目設置或剩餘時間交替變化。用一個箭頭鍵捲動到所要求的檢測項目。按“輸入”（ENTER）鍵，左側顯示器將顯示“選定”（SELct）。
- c. 用一個箭頭鍵捲動到所要求的設定值，然後按“輸入”（ENTER）鍵。各項檢測的可選項目見下表。

d. 計時器處於非運行狀態時，可按上述步驟顯示計時器。用一個箭頭鍵捲動到所要求的時間長度，然後按“輸入”(ENTER)鍵啟動計時器。

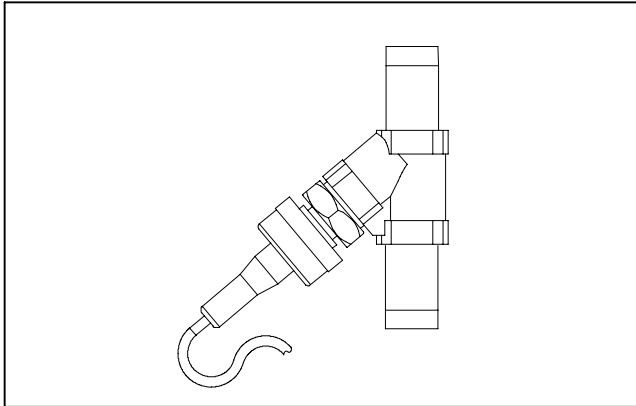
e. 上述操作步驟在計時器週期中可以重複進行，以便切換到另一項超控。

表 6-2 閥門超控顯示

左幕顯示	控制器通訊代碼 (右幕顯示)	設置代碼 (右幕顯示)
Cd 41/SELct	CAP (容量模式)	AUto (自動) (常規控制)
		UnLd (空載) (卸載器 = 打開 節能器 = 關閉)
		Std (標準) (卸載器 = 關閉 節能器 = 關閉)
		ECOn (節能) (卸載器 = 關閉 節能器 = 打開)
	SM (SMV % 設定)	AUto (自動) (常規機械控制) 3 4 6 12 25 50 100
	OIL (機油閥設定)	AUto (自動) (常規控制)
		CLOSE (關閉)
		OPEn (打開)
	LIV (液體閥設定)	AUto (自動) (常規控制)
		CLOSE (關閉)
		OPEn (打開)
	bPSV (膨脹旁路電磁閥設定)	AUto (自動) (常規控制)
		CLOSE (關閉)
		OPEn (打開)
	tIM (計時器)	0 00 (0分/0秒) 以30秒遞增，直至 3 00 (3分/0秒)

## 6.18 吸氣調節閥

機組啟動時，該閥會重新打開到預定的位置。這是假設閥門原來是完全打開的，然後將其完全關閉，重新設定開啟百分率為零，然後再打開到預定的 10% 位置。



### 警告 6-18 吸氣調節閥 (SMV)

#### 6.18.1 預檢步驟

- 檢查機組運行是否正常。
- 檢查製冷劑量。如果量太少，經維修後再檢查運行。
- 若機組不能保持足夠的製冷量，或者其高壓開關 (HPS) 在高環境溫度下頻繁跳開，應檢查盤管，需要時要清洗。
- 若不能保持製冷量或進行控制，關閉機組，然後重新打開。這樣做在控制器與閥失去通訊時重新設定閥的位置，可能會糾正問題。

#### 注意

仔細聽閥門的聲音。閥門在復位期間試圖關閉，因此會發出可能聽到或感到的噶合聲。如果能聽到或感到這種聲音，說明控制器及驅動組件正試圖關閉閥門，表明驅動組件工作正常。

- 使用控制器閥門超控程序，功能代碼Cd41，可以檢查閥門工作情況。閥門超控檢測說明請參閱第 6.17 節。

#### 6.18.2 檢查步進閥

- 用歐姆表檢查

步進吸氣調節閥 (SMV) 位於控制箱的後面。如需檢查步進吸氣調節閥 (SMV)，可從與其連接的控制器前面斷開 KE 插頭連接器。用一個可靠的數字歐姆計檢查通過 KE 線束插頭的繞線電阻。在正常環境溫度下，該閥的 KE2 和 KE3 引線兩端以及 KE4 和 KE5 引線兩端上的電阻應為 72 到 84 歐姆。如果讀數為無窮大或零，檢查連接並更換馬達。

- 用 SMA-12 便攜式步進驅動裝置測試儀進行檢查

SMA-12 便攜式步進驅動裝置測試儀 (開利公司部件號為 07-00375-00) 是一台電池供電的步進驅動

裝置，可以打開和關閉吸氣調節閥 (SMV)，能夠更全面地檢查運行機構。

#### 檢查運行情況：

- 停止機組運行，從控制器的前面斷開 KE 插頭連接，通過跳線組件 (開利公司部件號 22-04105-00) 將 SMA-12 步進驅動裝置與 KE 線束插頭連接。
- 將 SMA-12 的每秒脈衝數 (PPS) 設定為 1 PPS，然後開啟或關閉閥門。各個 LED 燈應當依次發亮，直到四個燈全部發亮。任何一個 LED 燈不亮都說明所對應接腳的連接不良或線圈開路。可按要求對其進行修理或更換，使運行恢復正常。



### 注意事項

渦捲式壓縮機獲得吸氣低壓的速度極快。切勿在高負壓狀態下運行壓縮機，以免造成內部損傷。

- 重新啟動機組，將 SMA-12 的步進速率設定為 200 PPS，關閉步進閥並觀察吸氣壓力錶的讀數。一分鐘內吸氣壓力會進入真空值。這說明閥門在動。
- 如果沒有檢測到吸氣壓力的變化，請檢查電阻 (參見步驟 6.18.2) 及接頭連接，然後重新測試。如果閥門工作正常，所有的連接良好，電動機的電阻也正常，則檢查控制器。



### 注意事項

不要拆卸新吸氣調節閥動力頭組件活塞。否則會損壞活塞。

- 上述步驟完成以後如果確認閥門有故障，則應在 (裝有標準管路的機組) 低壓端回收製冷劑，或對 (裝有半密封管路的機組) 回收充加的製冷劑。卸下閥門活塞和馬達組件，換上新的閥門活塞和馬達組件以及墊片，用 35 英尺磅的扭力旋緊螺母。對裝有標準管路的機組：進行低壓端抽真空，打開全部檢修閥並進行機組檢漏。對裝有半密封管路的機組：對機組檢漏、抽真空、乾燥並重新充加製冷劑。

## 6.19 自耦變壓器

若機組不能啟動，請按以下步驟檢查：

- 460V (黃色) 電源線的插頭是否已插入電源插座 (圖 4-1，第 3 項) 並鎖定。
- 斷路器 CB-1 和 CB-2 是否已合上。若無法合上，檢查電源電壓。
- 因這種變壓器無內部保護器，無須檢查內部保護器。
- 接上電源，用電壓表檢查變壓器初級 (輸入) 電壓 (交流 460 伏)。再檢查次級 (輸出) 電壓 (交流 230 伏)。若無輸出電壓，變壓器可能損壞。

## 6.20 控制器

### 6.20.1 組件的處理與操作

#### ⚠ 注意事項

從組件上取下電線電纜時，必須佩戴靜電安全腕帶並將其與機組箱體接地。

#### ⚠ 注意事項

對集裝箱的任何部件進行電焊之前，要拔下各組件的所有接頭。

對各組件進行處理時必須遵守本手冊各項規定和注意事項。更換組件、對機組進行電焊、對需要處理的製冷機組進行維修和更換組件時，必須落實這些注意事項和操作程序。

- 索取一根靜電腕帶(開利公司件號07-00304-00)和一塊靜電耗散墊(開利公司件號07-00277-00)。腕帶只要正確接地，就可以消散人體積聚的靜電。靜電耗散墊可提供無靜電的工作面，以放置和維修組件。
- 切斷電源，扳下電源開關。
- 將靜電腕帶戴在手腕上，並把接地端連接在製冷機組機架裸露而且未油漆的金屬面(螺栓，螺絲等)上。
- 小心謹慎地取出組件。儘量別碰電路連線。將組件放在防靜電墊子上。
- 對組件進行維修時，必須佩戴腕帶，即使組件被放置在靜電耗散墊上也不例外。

### 6.20.2 控制器的故障排除

控制器上有一組檢測點(TP，見警告 6-19)，用來對電路進行故障排除。(見第7節示意圖)。各檢測點說明如下：

#### 注意

除TP8以外，均用數字電壓表測量各點與接地點(TP9)的交流電壓。

#### TP1

這一檢測點供用戶檢測控制器卸載電磁閥繼電器(TU)的啟閉狀態。

#### TP2

這一檢測點檢測高壓開關(HPS)的啟閉狀態。

#### TP3

這一檢測點檢測水壓開關(WP)觸點的啟閉狀態。

#### TP4

這一檢測點檢測冷凝器風扇馬達內部保護器(IP-CM)的開關狀態。

#### TP5

這一檢測點檢測蒸發器風扇馬達內部保護器(IP-EM1或IP-EM2)的啟閉狀態。

#### TP6

此處不使用這一檢測點。

#### TP7

這一檢測點供用戶檢測控制器節能器電磁閥繼電器(TS)的啟閉狀態。

#### TP8

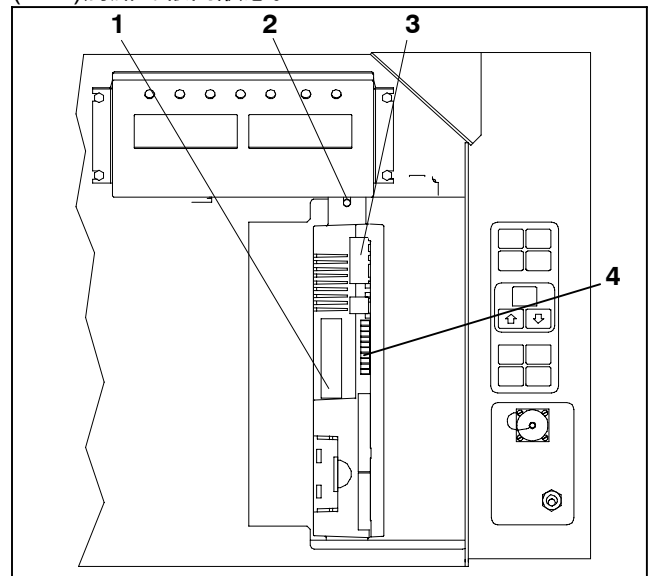
這一檢測點供用戶檢測吸氣調節閥電源。

#### TP9

這一檢測點為機組框架的接地點。

#### TP10

這一檢測點檢測加熱終止感應器(HTT)觸點的啟閉狀態。



1. 控制器軟體編制程序接口
2. 固定螺絲
3. 控制器
4. 檢測點

警告 6-19 控制箱的控制器部分



### 6.20.3 控制器程式設置

將程序卡插入編制程序/軟體接口，即可輸入新的軟體。

#### 注意事項

只有在關機狀態下，才可從控制器編制程序接口插入或取出程序卡。

##### a. 操作軟體的輸入步驟：

1. 將啟動/停止開關 ( ST ) 拔至OFF關機。
2. 將包含以下 ( 舉例 ) 文件的軟體/程序PCMCIA卡插入編制程序/軟體接口。( 見警告 6-19 )：  
*menuDDMM.ml3*，這一文件供用戶選擇上載到控制器的文件/程序。  
*cfYYMMDD.ml3*，多配置文件。
3. 將啟動/停止開關 ( ST ) 拔至 ON開機。
4. 顯示組件將顯示出 ruN COnFG。( 如果使用了損壞的程序卡，顯示器將會閃動顯示“bAd CArd”訊息。將啟動/停止開關拔至OFF關機，取出程序卡 )。
5. 按下向上或向下箭頭鍵，直到顯示器上出現 Recip 機組的 LOAd 54XX ( 偶數 )
6. 按“ENTER”鍵。
7. 顯示器會交替顯示 PrESS EntR 和 rEV XXXX。
8. 按“ENTER”鍵。
9. 顯示器會顯示“Pro SoFt”。並持續約一分鐘。
10. 按“ENTER”鍵。
11. 裝入程序裝載完成時，顯示組件將會暫時變為空白，然後讀出“Pro donE”。( 若在程序裝載時出現問題：顯示器會閃動顯示“Pro FAIL”或“bad 12V”。將啟動/停止開關拔至OFF關機，取出程序卡 )。
12. 將啟動/停止開關 ( ST ) 拔至OFF關機。
13. 從編制程序/軟體接口取出PCMCIA卡，將啟動/停止開關置於ON位置，使機組回復到正常運行狀態。
14. 接通電源並等待15秒 - 狀態LED會快速閃爍，而且無顯示出現。控制器正在將新軟體裝入記憶體。這大約需要15秒。  
完成後，控制器復位並正常接通電源。
15. 等待預置的顯示，設定點在左側，控制溫度在右側。
16. 用鍵盤代碼選擇18查看Cd18 XXXX，確認軟體無誤。
17. 關斷電源。操作軟體裝載完成。

##### b. 配置軟體的輸入步驟：

1. 將啟動/停止開關 ( ST ) 拔至OFF關機。
2. 將包含以下 ( 舉例 ) 文件的軟體/程序PCMCIA卡插入編制程序/軟體接口。( 見警告 6-19 )：  
*menuDDMM.ml3*，這一文件供用戶選擇上載到控制器的文件/程序。  
*cfYYMMDD.ml3*，多配置文件  
*recp54XX.ml3*，用於 Recip 機組的控制器軟體程序。
3. 將啟動/停止開關 ( ST ) 拔至 ON開機。
4. 顯示組件將顯示出 ruN COnFG。( 如果使用了損壞的程序卡，顯示器將會閃動顯示“bAd CArd”訊息。將啟動/停止開關拔至OFF關機，取出程序卡 )。
5. 按“ENTER”鍵。
6. 顯示組件將會暫時變為空白，然後顯示“551 00”。根據安裝的操作軟體。
7. 按下向上或向下箭頭鍵翻頁選擇合適的型號尾數。( 如果使用了損壞的程序卡，顯示器將會閃動顯示“bAd CArd”訊息。將啟動/停止開關拔至 OFF關機，取出程序卡 )。
8. 按“ENTER”鍵。
9. 若程序已成功地輸入到控制器，顯示器會顯示“EEPPr donE”。( 若在程序裝載時出現問題，顯示器會閃動顯示“Pro FAIL”或“bad 12V”。將啟動/停止開關拔至OFF關機，取出程序卡 )。
10. 將啟動/停止開關 ( ST ) 拔至OFF關機。
11. 從編制程序/軟體接口取出PCMCIA卡，將啟動/停止開關置於ON位置，使機組回復到正常運行狀態。
12. 用鍵盤選擇代碼 20 (CD20)，確認型號配置無誤。顯示出的型號應與機組系列號銘牌匹配。

### 6.20.4 拆除及安裝組件

#### a. 拆除：

1. 拔出正面的所有電線電纜接頭，並把接線移到一邊。
2. 控制器下底板是插槽式的，放鬆頂部的安裝螺釘 ( 見警告 6-19 )，即可往上抽出。
3. 拔出背面的接頭，取出組件。
4. 從包裝中取出用來更換的組件時，請注意其包裝方式。把舊的組件送回檢修時，其包裝方式應當與更換組件的包裝方式相同。這種包裝可防止該組件在存放及運輸途中遭受物理及靜電損壞。

#### b. 安裝：

組件安裝步驟與拆除步驟相反。

向安裝螺釘(見警告 6-19，第2項)施加的扭矩值為 0.23 mkg (20 英寸-磅)。向接頭施加的扭矩值為 0.12 mkg (10英寸-磅)。

### 6.20.5 更換電池

標準電池位置 ( 標準單元 )：

- a. 關機並切斷電源。
- b. 推出托架，移除舊電池。( 見表 3-4，第 8 項 )。
- c. 安裝新電池，將托架推入控制箱插槽。

### 注意事項

切割束帶時要當心，不要劃傷或割斷導線。

標準電池位置（可充電單元）：

- 關機並切斷電源。
- 斷開控制箱的電池導線連接器。
- 推出並移除舊電池和托架。（見表 3-4，第 8 項）。
- 將新電池盒和托架推入控制箱插槽。
- 重新連接控制箱和電池導線連接器，更換已移除的束帶。

固定電池選項（僅限可充電單元）：

- 關機並切斷電源。
- 打開控制箱門，卸下高壓罩並透明塑料遮雨罩（若安裝）。
- 斷開“KA”插頭位置 14, 13, 11 的電池導線。
- 使用驅動鑽（開利公司部件號 07-00418-00），卸下將顯示器組件固定在控制箱上的 4 個螺釘。斷開扁平電纜的連接，將顯示器組件放在一邊。

### 注意

電池導線必須朝向右側。

- 從托架上卸下舊電池，清潔托架表面。去掉新電池的保護性背襯，將電池裝到托架上。從電池周圍托架的後面插入束帶，並從托架退出，以固定住電池。
- 重新將扁平電纜連接至顯示器，重新安裝顯示器。
- 從電池處沿顯示器線束佈設電池導線，將紅色電池導線和紅色跳線的一端連接至“KA14”，紅色跳線的另一端連接到“KA11”，黑色導線連接至“KA13”。
- 更換已移除的束帶。

### 6.21 通風口位置傳感器檢修

若傳感器讀數在 4 分鐘時間內不穩定，或傳感器超出其有效範圍（斷路或開路），則會發出新鮮空氣通風口位置傳感器警報（AL50）。若通風口鬆動或蓋板故障，則會發出警報。要確認蓋板故障，應旋緊蝶形螺母，然後讓機組通電運行。若警報立即重新變為有效，應更換蓋板。

警報應立即變為無效，查看 4 分鐘的穩定要求。若四分鐘後警報再次發出，而且已知蓋板是穩定的，那麼應更換傳感器。

為更換通風口位置傳感器（VPS），必須卸下蓋板並換上另一個裝有通風口位置傳感器的高位新鮮空氣蓋板。

安裝後需對新通風口位置傳感器組件進行如下校準：

- 將通風口轉到 0 CMH/CFM 位置。
- 代碼選擇 45 會自動顯示出來。按住 Enter 鍵 5 秒。
- 按住 Enter 鍵後，顯示器會顯示出 CAL（供校準）。
- 按住 ALT MODE 鍵 5 秒。
- 完成校準後，代碼 45 顯示出 0 CMH / CFM。

### 6.22 溫度傳感器的檢修

以下各小節介紹有關回風記錄儀傳感器、回風溫度傳感器、出風記錄儀傳感器、出風溫度傳感器、環境溫度傳感器、除霜溫度傳感器、壓縮機排氣溫度傳感器和壓縮機吸氣溫度傳感器的檢修步驟。

#### 6.22.1 傳感器檢查步驟

請按下列步驟檢查傳感器讀數：

- 取出傳感器並將其浸入 0C (32F) 的冰水桶中。冰水桶的製作方法如下：在一個（大小足以浸沒感溫泡的）保溫容器內放滿冰塊或冰渣，再向冰隙中灌滿清水，攪拌該混合液至實驗室溫度計指示為 0C (32F)。
- 開機並在控制面板上檢查傳感器讀數。讀數應為 0C (32F)。讀數正確則裝回傳感器，讀數如果不正確，則繼續以下步驟。
- 關機並切斷電源。
- 參見第 6.20 節，拆下控制器以便拔插傳感器插頭。

表 6-3 傳感器溫度/電阻表（+/- 0.002%）

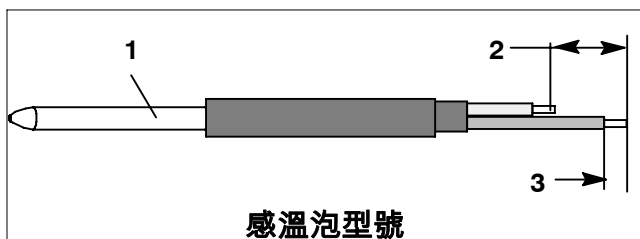
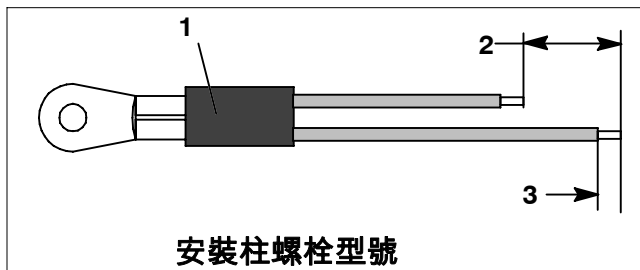
溫度		電阻	
C	F	(歐姆)	
		AMBS, CPSS, DTS, RTS, RRS, STS, SRS	CPDS
-30	-22	177,000	1,770,000
-25	-13	130,400	1,340,000
-20	-4	97,070	970,700
-15	5	72,900	729,000
-10	14	55,330	553,000
-5	23	43,200	423,300
0	32	32,650	326,500
5	41	25,390	253,900
10	50	19,900	199,000
15	59	15,700	157,100
20	68	12,490	124,900
25	77	10,000	100,000
30	86	8,060	80,600
35	95	6,530	65,300
40	104	5,330	53,300
45	113	4,370	43,700
50	122	3,600	36,000
55	131	2,900	29,000
60	140	2,490	24,900
65	149	2,080	20,800
65	158	1,750	17,500

- 利用連接在控制器背面的一個標記為“EC”的插頭式連接器，找到所需的傳感器連線（RRS, RTS, SRS, STS, AMBS, DTS, CPDS 或 CPSS）。沿著這些連線找到連接器，並利用插頭中的插針測量阻值。阻值見表 6-3。

由於歐姆計、溫度計及其他測試儀器的精度誤差，讀數與表中數據的差異在 2% 以內的傳感器均屬正常。若讀數大大高於或低於相應值，說明該傳感器肯定已損壞。

## 6.22.2 傳感器的更換

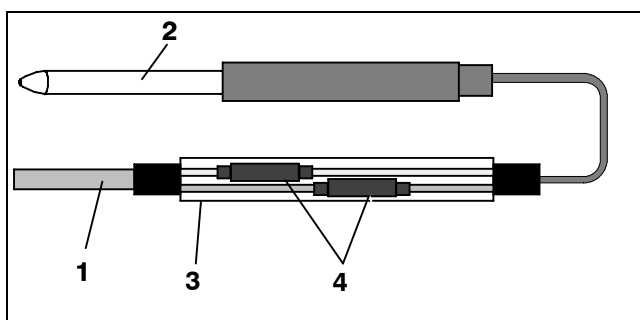
- 關機並切斷電源。
- 在離已故障傳感器後端5 cm (2 英寸)處切斷電線，只扔掉有缺陷的傳感器。從感溫泡式傳感器上拔下帽蓋和套管，留存備用。不可切斷套管。
- 再將其中一根線切短40 mm (1-1/2 英寸)。
- 將新傳感器導線中的一條 (另一顏色) 切短 40mm (1-1/2 英寸)。(見警告 6-20。)
- 將所有接線頭的絕緣層剝去 6.3mm (1/4 英寸)。



- 傳感器
- 40 mm (1 1/2 英寸)
- 6.3 mm (1/4 英寸)

### 警告 6-20 傳感器類型

- 如警告 6-21所示，在加接線夾頭前先將一大熱縮套管在電線上，將兩根小熱縮套管分別套在兩根接線上。



- 電纜
- 傳感器(典型)
- 大熱縮管 (1)
- 熱縮管 (2)

### 警告 6-21 傳感器和電纜的連接

- 把大的熱縮套管同時套住這兩個接線頭，然後熱縮。
- 必要時，可把帽蓋和套管組件套裝到用來更換的傳感器上。
- 將接線夾頭套在接線上 (同色電線相接)。盡可能將接線頭插入壓接端子內，用壓線鉗夾緊夾頭。

- 用60%錫和 40%鉛的鬆香焊錫焊接電線。
- 將熱縮套管按 警告 6-21所示套在接合處，使壓接端子兩端均處套管內。
- 對熱縮套管加熱，使其在接合處收縮。確保所有熱縮管接縫緊貼導線封好，以防潮氣進入。

## ⚠ 注意事項

切勿讓濕氣進入接線頭，以免影響傳感器阻值。

- 按 警告 6-22 所示把傳感器裝到機組上，重新檢查傳感器電阻。
- 重新安裝傳感器，參見第6.22.3節。

### 注意

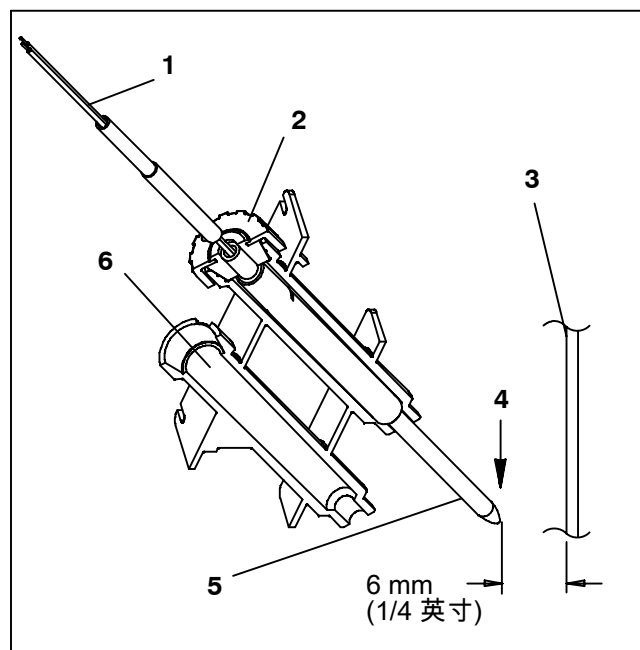
必須運行P5預先行程檢測，使消除感溫器警報 (參見第4.8節)。

## 6.22.3 傳感器的重新安裝

- STS和SRS傳感器

同時也要確保傳感器端部不接觸蒸發器後面板。應確保留出最小設計間隙6 mm (1/4英寸) (參見警告 6-22)。

要正確放置出風傳感器，必須將傳感器完全插入傳感器座。這樣可使傳感器充分暴露在出風氣流中，使控制器正確工作。插入不夠會導致傳感器由於與氣流的接觸不足而使溫度控制功能降低。

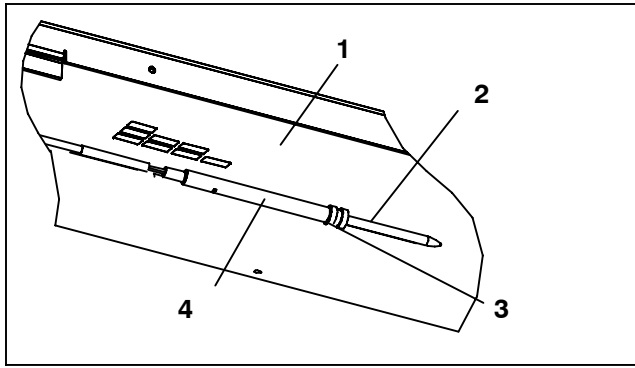


- 傳感器導線
- 上蓋和套管組件
- 蒸發器後面板
- 出風氣流
- 出風傳感器
- 傳感器座

### 警告 6-22 出風傳感器的放置

- RRS和RTS傳感器

按警告 6-23所示安裝回風傳感器。要正確放置回風傳感器，應確保傳感器的擴大定位部分靠在固定夾一側。



- |          |               |
|----------|---------------|
| 1. 蒸發器罩網 | 3. 固定蓋        |
| 2. 回風傳感器 | 4. 擴大定位(塑料)部分 |

### 警告 6-23 回風傳感器的放置

#### c. DTS (除霜溫度) 傳感器

為了保證探測到盤管金屬溫度，DTS傳感器必須用“Presstite”保溫材料完全包裹。

## 6.23 PARTLOW電子溫度記錄儀

該溫度記錄儀採用了微處理器，用於與數據記錄儀連接以記錄溫度隨時間的變化。該電子記錄儀將根據溫度控制器配置代碼CnF37的設置（參見表 3-4），自動記錄回風溫度、出風溫度或同時記錄這兩個溫度。記錄儀可讀出和記錄正常工況下控制器的實際數據。

若斷電時間超過三十天，記錄儀不會恢復同步（記錄紙不會前進到目前時間），筆尖會移到目前記錄的溫度，然後記錄儀恢復正常溫度記錄。

若使用CTD 部件號為 12-00464-xx 的Partlow電子記錄儀其中 xx= 偶數 (如：12-00464-08)

記錄儀在電源切斷時會停止記錄，而且筆尖停留在記錄紙上最後記錄的溫度位置。重新接通電源後，若斷電時間小於三十天，記錄儀會從數據記錄儀上提取在斷電期間所記錄的數據，並記錄到記錄紙上，然後記錄儀恢復正常溫度記錄。

若使用可選配的數據記錄儀電池盒，但電池電量太低，不能在小於三十天的斷電期間內進行記錄，筆尖會在數據記錄儀未記錄數據的期間移到記錄紙的內環以下。

若斷電時間超過三十天，記錄儀不會恢復同步（記錄紙不會前進到目前時間），筆尖會移到目前記錄的溫度，然後記錄儀恢復正常溫度記錄。

### 6.23.1 更換記錄儀

- 切斷機組電源。
- 打開記錄儀門（第1項，見警告 6-24）。
- 找到位於記錄儀下方的連接頭，同時擠壓兩接耳將插頭（第10項）拔下。
- 取出四個固定螺絲（第2項），拆下記錄儀。
- 按與上述相反的步驟裝上新記錄儀。

### 6.23.2 更換記錄紙

#### 注意

為了防止記錄儀腐蝕，完成記錄紙更換後必須保證記錄儀門始終密閉。

- 靠近底部抓住針臂，架起記錄針（第5項，警告 6-24），將針臂拉離記錄紙，直到其自行彈起進入其收起位置為止。
- 卸下記錄紙固定螺帽（第 10 項），取下舊的記錄紙，並在舊記錄紙上記下當天的日期。
- 按下“更換記錄紙”按鈕（第2項）。

#### 注意

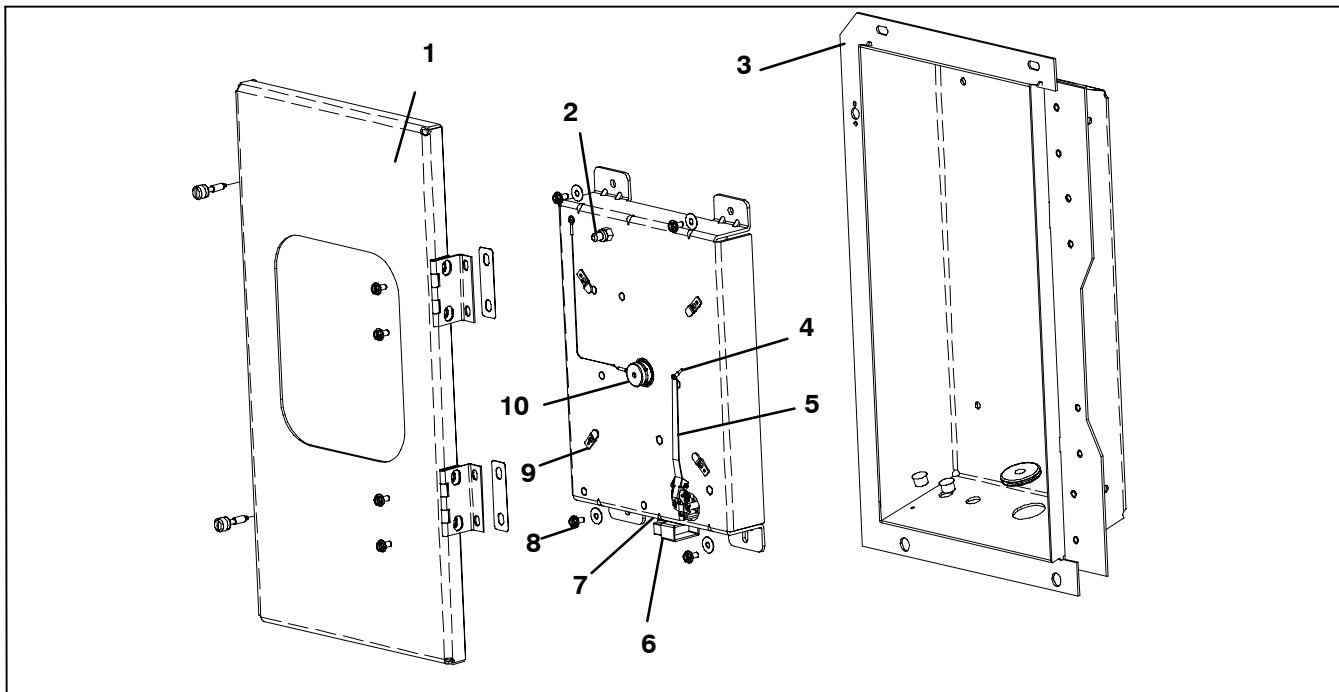
切斷電源更換記錄紙時，如不按下更換記錄紙按鍵，則在通電後會造成走紙。

- 裝上新記錄紙，確認記錄紙的中央孔套在中心轂上，記錄紙的邊緣在四個壓片（第 9 項）下面。
- 在新記錄紙上記下當天的日期、集裝箱編號及其它必要訊息，並按下保持鍵進行安裝。
- 將記錄紙螺帽裝回但不要旋緊，轉動記錄紙直到“開始箭頭”與正確的日期對上，然後用手旋緊記錄紙螺帽。
- 輕輕放下記錄針的針臂直至筆尖（第 4 項）與記錄紙相接觸。

## ⚠ 注意事項

不要讓記錄針快速打下。記錄針的臂座有彈簧受力，可能會損壞記錄紙或改變記錄針的用力。

不要在記錄紙面上上下下移動記錄針臂。這樣會損壞記錄針電機齒輪。



- |            |                            |
|------------|----------------------------|
| 1. 記錄儀門    | 6. 連接頭                     |
| 2. 更換記錄針按鈕 | 7. 校準按鈕(位於下面)              |
| 3. 記錄儀盒    | 8. 固定螺絲, #10-24 x 7/16 英寸長 |
| 4. 筆尖      | 9. 壓片                      |
| 5. 記錄針的針臂  | 10. 記錄紙固定螺帽                |

### 警告 6-24 Partlow 電子溫度記錄儀

#### 6.23.3 調節記錄儀的記錄針

記錄針在記錄紙上的正確用力很重要。工廠的調節值為113到127克(4 - 4.5 盎司)。要想測量該力,應採用彈簧測力計,並將其附在記錄針下最靠近筆尖(第4項)的位置。沿著與記錄紙垂直的方向拉起測力計。記下筆尖剛好離開紙面時所測得的力。

#### 注意

靠近記錄針底部的兩個盤簧與其在記錄紙上接觸力無關。它們僅用來將記錄針固定在其收起位置。

小心彎曲記錄針靠近筆尖的彎段與記錄針臂座的第一個彎段之間的部分,可調節到正確的用力。若用力太小,記錄針的筆跡淺,使讀取困難。若用力太大,會使記錄紙起皺或撕破。

#### 6.23.4 記錄式溫度計校零

對於 CTD 部件號為 12-00464-xx 的 Partlow 電子記錄儀其中 xx= 奇數 (如: 12-00464-03)

#### 注意

使用 CTD 部件號為 09-00128-00 (F) 或部件號為 09-00128-01 (C) 的記錄紙。

- 按下記錄儀底部的“校準”按鈕(第7項,警告6-24)。筆尖會朝低刻度方向移到底,然後再朝高刻度方向移到記錄紙-29C (-20F)環的位置後停止。
- 如果筆尖(第4項)位於記錄紙的-29C (-20F)環上,則記錄儀正在校準,可進行第c.步。如果筆尖不

在記錄紙的-29C (-20F)環上,操作人員必須鬆開記錄針針臂底座上的兩個螺絲,以手動調節筆尖到記錄紙的-29C (-20F)環上。調節完畢後,旋緊螺絲。

- 按下校準按鈕,筆會自動定位到正確的溫度讀數。

對於 CTD 部件號為 12-00464-xx 的 Partlow 電子記錄儀其中 xx= 偶數 (如: 12-00464-08)

#### 注意

使用 CTD 部件號為 09-00128-00 (F) 或部件號為 09-00128-01 (C) 的記錄紙。

- 按下記錄儀底部的“校準”按鈕(第7項,警告6-24)。筆尖會朝低刻度方向移到底,然後再朝高刻度方向移到記錄紙0C (32F)環的位置後停止。
- 如果筆尖(第4項)位於記錄紙的0C (32F)環上,則記錄儀正在校準,可進行第c.步。如果筆尖不在記錄紙的0C (32F)環上,操作人員必須鬆開記錄針針臂底座上的兩個螺絲,以手動調節筆尖到記錄紙的0C (32F)環上。調節完畢後,旋緊螺絲。
- 按下校準按鈕,筆會自動定位到正確的溫度讀數。

#### 6.24 油漆表面的維護

由於通常在腐蝕性的環境下工作,機組表面有一層特殊的保護油漆。若表面油漆被損壞,裏面的金屬就會被腐蝕。為使機組能在強腐蝕性的海洋環境下或在油漆被刮破後不受腐蝕,用鋼絲刷、砂紙或相似的方法,擦淨損壞部分直至金屬表面露出。清理後立即在清理部位塗刷雙組份環氧漆,待其乾燥。首層塗漆乾燥後,再塗第二層。

## 6.25 控制箱的修理

### 注意

### 6.25.1 引言

本步驟提供開利公司複合控制箱的修理說明。控制箱的損壞形式包括碎裂或穿孔、裂縫、螺紋塞損壞或門鉸鏈銷損壞。一般情況下，修理的目的是使受損部位能恢復到一定的強度，而且必須保證箱體不漏水。下面各節描述了每種損壞形式的修理配件包及修理步驟說明。為保證環氧樹脂修理部位的正常固化，環境溫度必須在 7C (45F) 以上。

### 6.25.2 裂縫

控制箱上的裂縫採用在損壞部位覆蓋玻璃纖維修補片的辦法進行修理。所需材料包括在隨裂縫修理包一起提供的玻璃纖維修補片配件包內，其開利公司部件號為 76-00724-00SV (參見表 6-4)。

- 必須對表面進行清洗並乾燥。用砂紙磨粗表面，以保證粘結良好。
- 剪下一塊玻璃纖維布，使其蓋住所需修理部位周圍 25mm (1 英寸)。
- 將布展開並罩在所需修理部位上，用膠帶將其固定。
- 將等量樹脂與固化劑混合，製成足夠多的環氧樹脂膠以蓋住玻璃纖維布。均勻塗布環氧樹脂膠，使布浸透。
- 揭去膠帶，用環氧樹脂膠蓋住玻璃纖維布的邊緣約 6 - 12 mm (1/4英寸 - 1/2英寸)。
- 環氧樹脂會在 45-60 分鐘內乾燥待完全固化後 (12 小時)，用砂紙磨光修補片的四周。

### 6.25.3 碎裂和穿孔

控制箱上的碎裂和穿孔可採用一塊鋁片或不銹鋼片蓋在損壞部位進行修理。要將材料剪成所需尺寸並固定到位。必須使用一種粘性密封膠，以達到水密修理。粘性密封膠 (Sikaflex 221) 已包括在開利公司部件號為 76-00724-00SV (參見表 6-4) 的裂縫修理包內。切勿使用基於丙酮的矽氧烷密封膠 (可通過是否有醋的氣味進行鑒別)。

- 剪下一塊鋁片或不銹鋼片製成修補片，使其能蓋住損壞部位四周至少 40 mm (1 1/2英寸)。
- 選擇好鉚釘的位置，在控制箱和修補片的相應位置打孔。
- 在損壞部位四周塗上粘性密封膠，使在控制箱和修補片之間形成密封。
- 將修補片鉚在位置上。
- 用銼銼平四周可能與連線接觸的毛邊 (包括鉚釘)

### 6.25.4 塞子

螺紋銅塞鑄在控制箱上，如果螺紋剝落或塞子鬆脫，應進行更換。塞子及環氧樹脂包括在開利公司部件號為 76-50084-00 (見表 6-5) 的修理包內。控制箱上共有 6 個各種塞子。各種塞子的位置請參見警告 6-26。

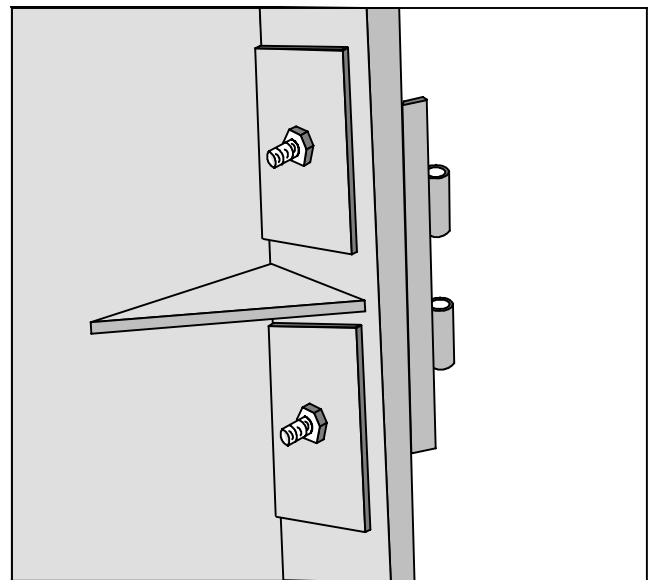
需要使用環氧樹脂噴塗槍，其開利公司部件號為 07-00391-00。

已損壞的塞子應從控制箱上取下。表 6-6 列出了每種塞子所用鑽孔的大小及深度。鑽頭上應使用止位環，以限制其深度。

- 將鑽頭定位在塞子的中央，將其鑽到預定的深度。
- 除去鑽孔中碎片。
- 將兩種環氧樹脂組分混合，並將其填入鑽孔的上半部分。
- 將塞子按入孔內，直至其與表面平齊。
- 擦去多餘的環氧樹脂。待粘結材料固化而且不粘後 (約 20 分鐘) 即可使用。

### 6.25.5 門鉸鏈銷

如果門鉸鏈被從控制箱中拔出，打孔並重新按警告 6-25 所示及下列步驟所述安裝鉸鏈。



警告 6-25 門鉸鏈修理

所需材料：

- 剪兩塊約 40 mm (1-5/8) 見方、3 mm (1/8 英寸) 厚的鋁片或不銹鋼片。這些方塊會用作背板。
  - 每個要修理的塞子需兩個螺母、螺栓 (10 - 24 x 1 英寸) 及墊圈。
- 在每片方形背板的中央打一個 1/4" 的孔。
  - 將螺栓穿過門鉸鏈上的螺栓孔，然後穿過控制箱上鉸鏈銷被拔出的位置。
  - 從控制箱內，將背板推到螺栓上，並用墊圈和螺母將其固定在位置上。

**表 6-4 裂縫、碎裂和穿孔修理包**

項目	說明	部件號	數量
1	裂縫修理包 – 包括	76-00724-00SV	1
2	玻璃纖維修補片配件包(Loctite FK–98 或 80265)	76-00724-00Z	10
3	Sikaflex 221粘性密封膠 (Sikaflex 232–361)	02-00067-02Z	10
4	說明書	98-02339-00	10

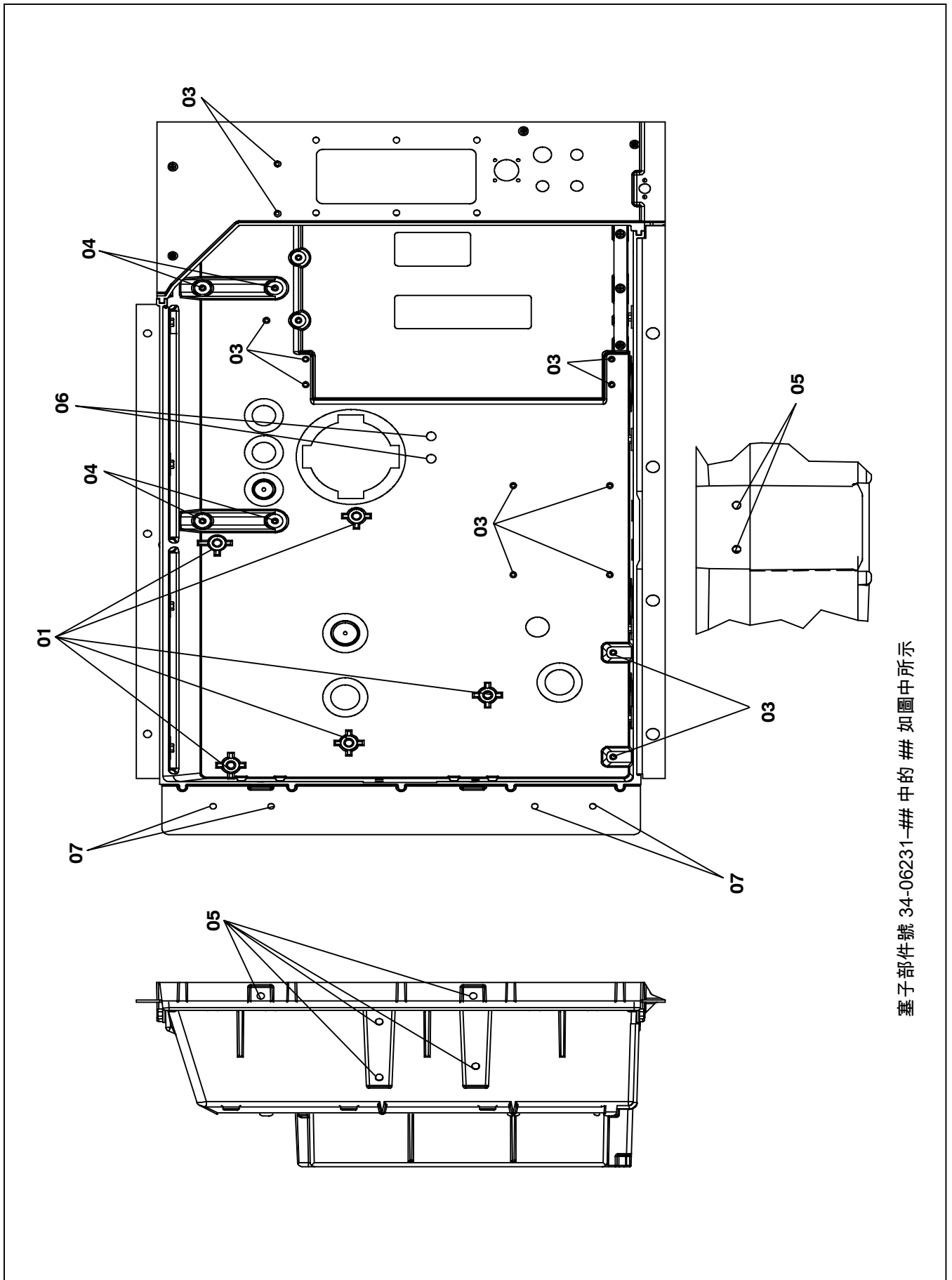
**表 6-5 塞子修理包**

項目	說明	部件號	數量
1	塞子修理包 – 包括	76-50084-00	1
2	塞子 -17.53 x 9.91 mm (0.690 x 0.390 英寸) 1/4-20 螺紋	34-06231-01	10
3	塞子 - 15.88 x 6.35 mm (0.625 x 0.250 英寸) 10-24 螺紋	34-06231-03	10
4	塞子 - 25.15 x 7.54 mm (0.990 x 0.297 英寸) 10-24 螺紋	34-06231-04	10
5	塞子 - 10.16 x 9.53 mm (0.400 x 0.375 英寸) 10-24 螺紋	34-06231-05	10
6	塞子 - 12.7 x 9.91 mm (0.5 x 0.390 英寸) 1/4-20 螺紋	34-06231-06	10
7	塞子 - 9.53 x 6.76 mm (0.375 x 0.266 英寸) 10-24 螺紋	34-06231-07	10
8	Durabond 環氧樹脂 E20-HP(Loctite 29314)	02-0082-00	1
9	靜態混合管(Loctite 983440)	07-00390-00	1
10	說明書	98-02338-00	1

注意：在塞子的修理過程中會需要使用塗覆槍，其開利公司部件號為 07-00391-00 (Loctite 983435)

**表 6-6 鑽孔參數**

項目	塞子部件號	鑽孔尺寸及深度
1	34- 06231- 01	10.3 mm x 17.8 mm 深 (0.404 英寸 x 0.700 英寸深)
2	34- 06231- 03	6.8 mm x 16.3 mm 深 (0.266 英寸 x 0.640 英寸深)
3	34- 06231- 04	7.9 mm x 25.4 mm 深 (0.3125 英寸 x 1.0 英寸深)
4	34- 06231- 05	6.9 mm (0.270 英寸) 完全鑽透。
5	34- 06231- 06	10.3 mm (0.404 英寸) 完全鑽透。
6	34- 06231- 07	6.8 mm (0.266 英寸) 完全鑽透。

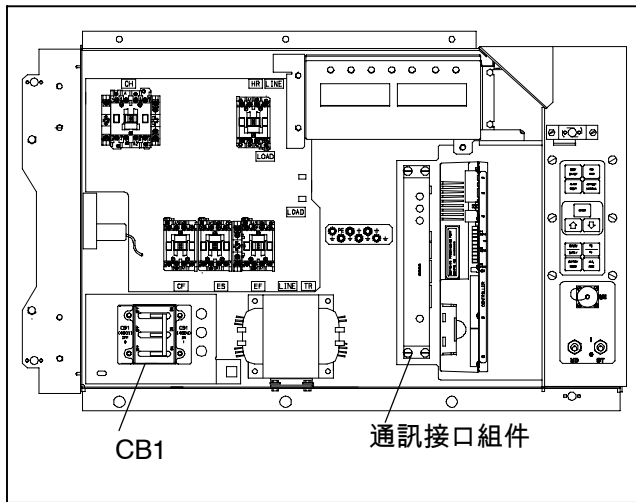


塞子部件號 34-06231-## 中的 ## 如圖中所示

警告 6-26 塞子位置



## 6.26 通訊接口組件的安裝



**警告 6-27 通訊接口的安裝**

出廠預置為可安裝通訊接口組件 ( CIM ) 的機組均已安裝了必要的配線。如果工廠沒有對機組進行預置，則必須安裝配線包 ( 開利公司部件號 76-00685-00 )。包內隨附安裝說明書。組件的安裝方法如下：



### 警告

安裝要求接線到主機組斷路器 CB1。開始安裝前必須切斷電源並拔下電源插頭。

- CB1連接在電源系統上，見電路圖。確認機組的電源已切斷，而且已經拔下機組的電源插頭。
- 打開控制箱 ( 見警告 6-27 )，取下低壓罩。打開高壓罩。
- 如果採用出廠預置的配線，則從控制箱中取出帶斷路器的斷路器面板。找到已經反紮在線束上的接線 CB21/CIA3、CB22/CIA5 和 CB23/CIA7。取下連線末端的熱縮保護套。

- 重新裝上斷路器面板。
- 將新的通訊接口組件 ( CIM ) 安裝到機組上。
- 將三根接線 CB21/CIA3、CB22/CIA5 和 CB23/CIA7 連接至 CIM 的 CIA 接口上。
- 找到連接器 CIA 和 CIB，若需要可拔下插頭，將其連接到組件上。
- 重新蓋上低壓罩。

**表 6-7 推薦的螺栓扭矩值**

螺栓直徑	螺紋	扭矩	Nm
<b>自由旋轉</b>			
#4	40	5.2 英寸磅	0.6
#6	32	9.6 英寸磅	1.1
#8	32	20 英寸磅	2.0
#10	24	23 英寸磅	2.5
1/4	20	75 英寸磅	8.4
5/16	18	11 英尺磅	15
3/8	16	20 英尺磅	28
7/16	14	31 英尺磅	42
1/2	13	43 英尺磅	59
9/16	12	57 英尺磅	78
5/8	11	92 英尺磅	127
3/4	10	124 英尺磅	171
<b>非自由旋轉 ( 防鬆螺母等 )</b>			
1/4	20	82.5 英寸磅	9.3
5/16	18	145.2 英寸磅	16.4
3/8	16	22.0 英尺磅	23
7/16	14	34.1 英尺磅	47
1/2	13	47.3 英尺磅	65
9/16	12	62.7 英尺磅	86
5/8	11	101.2 英尺磅	139
3/4	10	136.4 英尺磅	188

表 6-8 R-134a 溫度-壓力錶

溫度		真空度			
F	C	"/汞柱	cm/ 汞柱	kg/cm <sup>2</sup>	吧
-40	-40	14.6	49.4	37.08	0.49
.35	.37	12.3	41.6	31.25	0.42
-30	-34	9.7	32.8	24.64	0.33
-25	-32	6.7	22.7	17.00	0.23
-20	-29	3.5	11.9	8.89	0.12
-18	-28	2.1	7.1	5.33	0.07
-16	-27	0.6	2.0	1.52	0.02
溫度		壓力			
F	C	psig	kPa	kg/cm <sup>2</sup>	吧
-14	-26	0.4	1.1	0.03	0.03
-12	-24	1.2	8.3	0.08	0.08
-10	-23	2.0	13.8	0.14	0.14
-8	-22	2.9	20.0	0.20	0.20
-6	-21	3.7	25.5	0.26	0.26
-4	-20	4.6	31.7	0.32	0.32
-2	-19	5.6	36.6	0.39	0.39
0	-18	6.5	44.8	0.46	0.45
2	-17	7.6	52.4	0.53	0.52
4	-16	8.6	59.3	0.60	0.59
6	-14	9.7	66.9	0.68	0.67
8	-13	10.8	74.5	0.76	0.74
10	-12	12.0	82.7	0.84	0.83
12	-11	13.2	91.0	0.93	0.91
14	-10	14.5	100.0	1.02	1.00
16	-9	15.8	108.9	1.11	1.09
18	-8	17.1	117.9	1.20	1.18
20	-7	18.5	127.6	1.30	1.28
22	-6	19.9	137.2	1.40	1.37
24	-4	21.4	147.6	1.50	1.48
26	-3	22.9	157.9	1.61	1.58

溫度		壓力			
F	C	psig	kPa	kg/cm <sup>2</sup>	吧
28	-2	24.5	168.9	1.72	1.69
30	-1	26.1	180.0	1.84	1.80
32	0	27.8	191.7	1.95	1.92
34	1	29.6	204.1	2.08	2.04
36	2	31.3	215.8	2.20	2.16
38	3	33.2	228.9	2.33	2.29
40	4	35.1	242.0	2.47	2.42
45	7	40.1	276.5	2.82	2.76
50	10	45.5	313.7	3.20	3.14
55	13	51.2	353.0	3.60	3.53
60	16	57.4	395.8	4.04	3.96
65	18	64.1	441.0	4.51	4.42
70	21	71.1	490.2	5.00	4.90
75	24	78.7	542.6	5.53	5.43
80	27	86.7	597.8	6.10	5.98
85	29	95.3	657.1	6.70	6.57
90	32	104.3	719.1	7.33	7.19
95	35	114.0	786.0	8.01	7.86
100	38	124.2	856.4	8.73	8.56
105	41	135.0	930.8	9.49	9.31
110	43	146.4	1009	10.29	10.09
115	46	158.4	1092	11.14	10.92
120	49	171.2	1180	12.04	11.80
125	52	184.6	1273	12.98	12.73
130	54	198.7	1370	13.97	13.70
135	57	213.6	1473	15.02	14.73
140	60	229.2	1580	16.11	15.80
145	63	245.6	1693	17.27	16.93
150	66	262.9	1813	18.48	18.13
155	68	281.1	1938	19.76	19.37

## 第 7 章

### 電氣接線原理圖

#### 7.1 引言

本節包括電氣接線原理圖和示意圖。這些示意圖分別為：

圖 7-1 提供圖 7-2（配備單相馬達、正常蒸發器風扇運行機組的原理示意圖）和圖 7-3（配備單相馬達、單蒸發器風扇運行機組的原理示意圖）中用到的圖例。

圖 7-2 提供配備單相馬達、正常蒸發器風扇運行機組的基本原理示意圖。

圖 7-3 提供配備單相馬達、單蒸發器風扇運行機組的基本原理示意圖。

圖 7-4 提供圖 7-5（配備三相蒸發器馬達運行機組的原理示意圖）中所用的圖例。

圖 7-5 提供配備三相蒸發器馬達運行機組的原理示意圖。

圖 7-6 圖 7-2 和圖 7-3 的補充電路圖，並提供TransFRESH和緊急旁路的原理示意圖。

圖 7-7 圖 7-2 和圖 7-3 的補充電路圖，並提供Partlow電子記錄儀的原理和接線示意圖。

圖 7-8 圖 7-2, 圖 7-3 和圖 7-5 的補充電路圖，並提供上、下通風口位置傳感器的原理和接線示意圖。

圖 7-9 提供未配有緊急旁路組件的正常蒸發器風扇運行機組的基本接線示意圖。

圖 7-10 提供配有緊急旁路組件的正常蒸發器風扇運行機組的基本接線示意圖。

圖 7-11 提供配備單蒸發器風扇運行機組的接線示意圖。

圖 7-12 提供配備三相蒸發器風扇馬達機組的接線示意圖。

對各種運行方式的說明在第4.10節中介紹。

## 圖例

符號	說明 (正常機型示意圖位置) [單蒸發器風扇機型示意圖位置]	符號	說明 (正常機型示意圖位置) [單蒸發器風扇機型示意圖位置]
AMBS	環境溫度傳感器 (C-21) [C-23]	PA	壓縮機相位接觸器 (L-8, M-7, P-1) [L-12, M-11, N-1]
BM	旁路組件 [J8, J9, J10, J11, P18]	PB	壓縮機相位接觸器 (L-7, M-8, P-2) [L-11, M-12, N-2]
C	控制器 (H-19) [K-21]	PE	正確接地的接地點 (J-2) [J-2]
CB1	斷路器 - 460 V (J-1) [J-1]	PR	USDA 感溫器插孔 (E-21, L-22, M-22, N-22) [E-23, L-24, M-24, N-24]
CB2	斷路器 - DVM 選項 (C-1) [C-1]	RM	遙控監測插孔 L-6, M-6, L-11, M-11, L-14, M-14)
CF	冷凝器風扇接觸器 (M-10, N-5) [L-13, N-6]	RRS	回風記錄儀傳感器 (B-21) [C-23]
CI	通訊接口組件 (A-3) [A-3]	RTS	回風溫度傳感器 (B-21) [B-23]
CL	製冷指示燈 (M-11)	S	蒸發器風扇接觸器 - 低速 [G-15, H-15, J-16, K-16, P-7, P-10]
CM	冷凝器風扇馬達 (G-10, H-10, T-6) [G-13, H-13, T-6]	SMV	吸氣調節閥 (T-16) [P-15]
CP	壓縮機馬達 (T-1) [T-1]	SPT	吸氣壓力傳感器 (H-22) [J-23]
CPDS	壓縮機排氣傳感器 (A-21) [A-23]	SRS	出風記錄儀傳感器 (K-21) [K-24]
CPSS	壓縮機吸氣傳感器 (D-21) [D-23]	ST	啟動/停止開關 (K-4) [J-4]
CR	記錄儀 [溫度記錄儀] (圖 7-7) [A-17]	STS	出風溫度傳感器 (A-21) [A-23]
CS	電流傳感器 (M-2) [M-2]	TC	控制繼電器 - 製冷 (H-8) [H-12]
DHBL	除霜加熱器 - 左下 (R-5) [R-5]	TCC	TransFRESH 通訊接頭 (圖 7-6)
DHBR	除霜加熱器 - 右下 (T-4) [T-4]	TCP	控制繼電器 - 壓縮機相位順序 (K-7, K-8) [K-11, K-12]
DHML	除霜加熱器 - 左中 (R-4) [R-4]	TE	控制繼電器 - 蒸發器高速風扇 (K-13) [E-15]
DHMR	除霜加熱器 - 右中 (T-4) [T-4]	TF	除霜繼電器 (E-6)
DHTL	除霜加熱器 - 左上 (R-3) [R-4]	TFC	TransFRESH 控制器 (圖 7-6)
DHTR	除霜加熱器 - 右上 (T-5) [T-5]	TH	控制繼電器 - 加熱 (K-13) [K-17]
DL	除霜指示燈 (L-6)	TI	範圍內繼電器 (F-14)
DPT	排氣壓力傳感器 (J-22) [J-23]	TL	控制繼電器 - 製冷指示燈 (K-11)
DTS	除霜溫度傳感器 (C-21) [C-23]	TN	控制繼電器 - 冷凝器風扇 (K-10) [J-13]
DVM	雙電壓組件 (D-1) [D-1]	TP	檢測點 (F-8, F-9, F-10, G-10, H-8, J-10, J-12, J-13, M-16) [F-6, F-7, F-8, F-15, G-14, H-12, J-13, J-17, M-18]
DVR	雙電壓插座 (F-1) [E-2]	TQ	控制繼電器 - 液體注入 (E-9) [E-8]
E	蒸發器風扇接觸器 - 高速 [G-15, H-16, J-15, K-16, P-7, P-10]	TR	變壓器 (M-3) [M-3]
EB	緊急旁路 (圖 7-6) [E-8]	TRANS	自耦變壓器 230/460 (D-2) [C-3]
EF	蒸發器風扇接觸器 - 高速 (L-12, P-7, P-10)	TRC	TransFRESH 後端接頭 (圖 7-6)
EM	蒸發器風扇馬達 (E-12, H-12, T-8, T-10) [L-15, L-16, M-15, M-16, T-8, T-10]	TS	控制繼電器 - 節能器電磁閥 (E-9) [E-7]
ES	蒸發器風扇接觸器 - 低速 (L-12, P-7, P-10)	TT	控制繼電器 - 膨脹旁路電磁閥 (E-9) [E-7]
ESV	節能器電磁閥 (K-9) [K-7]	TU	控制繼電器 - 卸載器電磁閥 (E-8) [E-6]
F	保險絲 (C-6, D-19, E-19) [C-10, D-10, D-20, E-5, E-10, E-20]	TV	控制繼電器 - 蒸發器低速風扇 (K-12) [E-16]
HPS	高壓開關 (F-8) [G-12]	USV	卸載器電磁閥 (K-8) [K-6]
HR	加熱器接觸器 (L-13, N-4) [L-17]	VPS	通風口位置傳感器 (圖 7-6) [G-23]
HS	濕度傳感器 (F-22) [F-23]	WCR	加濕電阻 (H-11) [J-14]
HTT	加熱終止感應器 (F-13) [E-17]	WP	水壓開關 (E-11) [E-14]
IC	通訊器接頭 - 前/後 (R-21, R-22) [R-23, R-24]	XBSV	膨脹旁路電磁閥 (K-9) [K-7]
IP	內部保護器 (E-12, H-10, H-12) [H-13, I-15, I-16]		
IRL	範圍內指示燈 (L-14)		
LIV	液體注入電磁閥 (K-10) [K-8]		
MS	方式開關 [L-9]		

圖 7-1 圖例 - 單相、正常蒸發器風扇運行和單蒸發器風扇運行

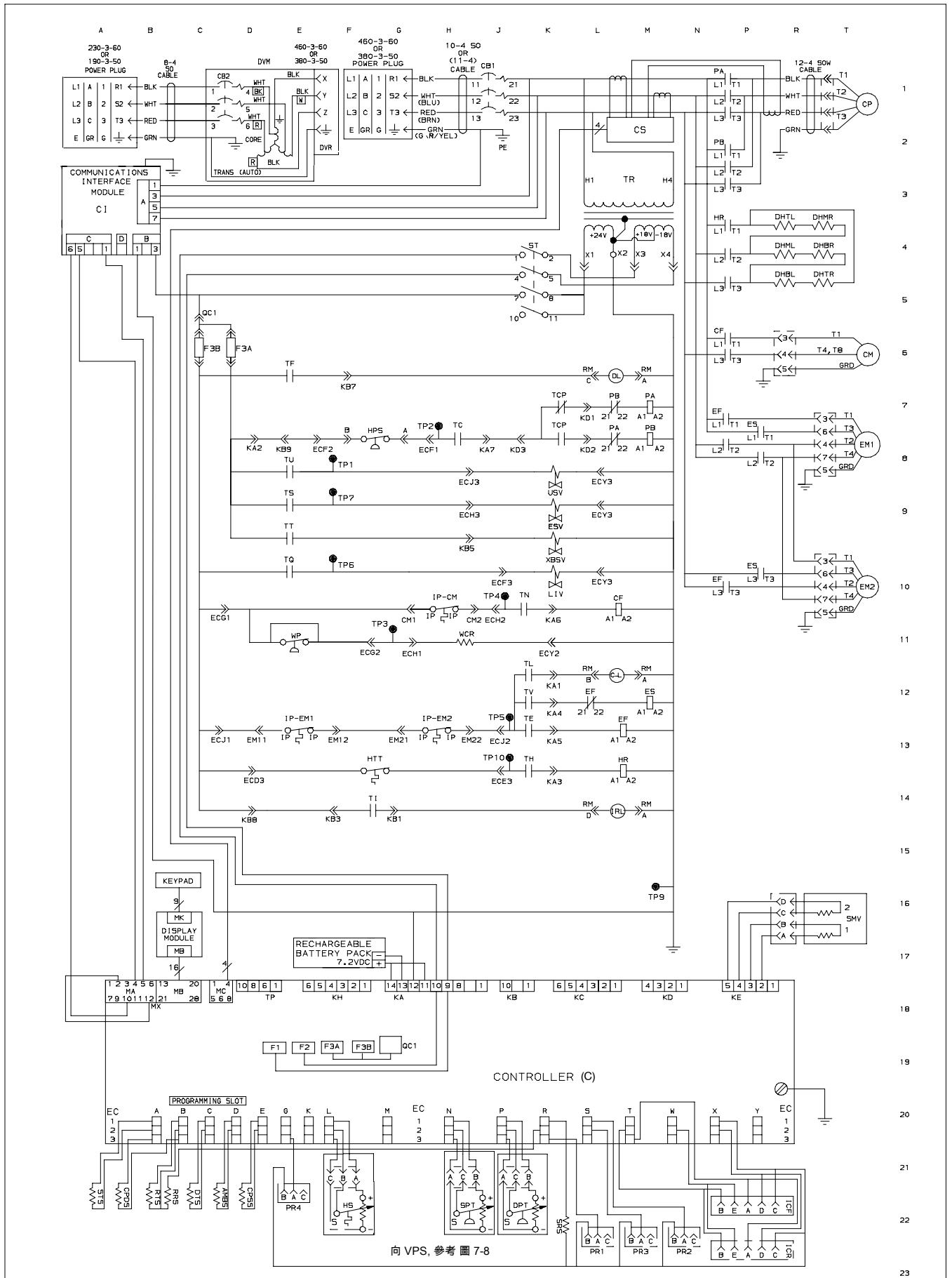


圖 7-2 原理示意圖 - 單相、正常蒸發器風扇運行

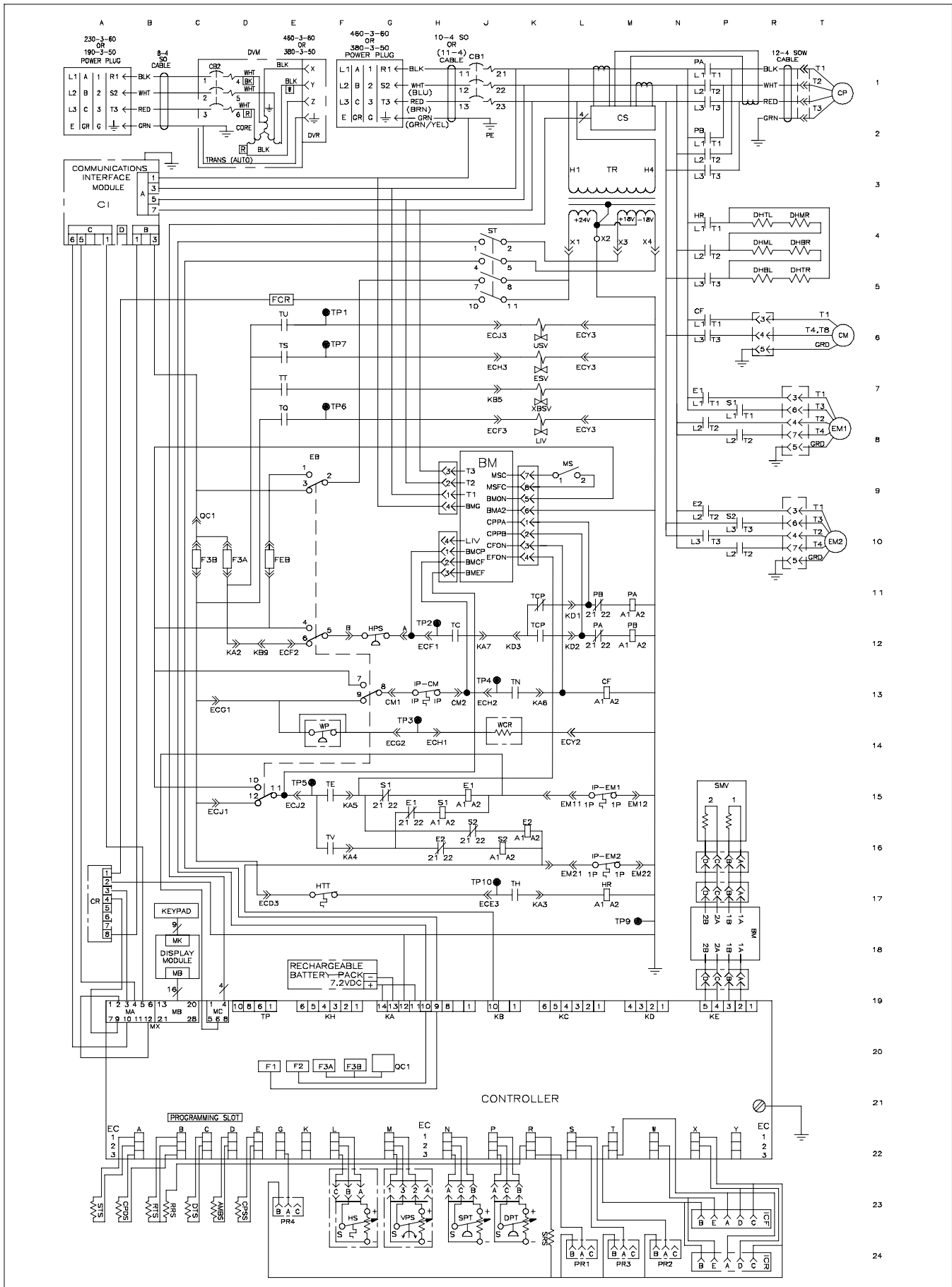


圖 7-3 原理示意圖 - 單相、單蒸發器風扇運行

## 圖例

符號	說明	符號	說明
AMBS	環境溫度傳感器 (C-21)	LIV	液體注入電磁閥 (K-10)
C	控制器 (J-19)	PA	機組相位接觸器 (L-1, M-6)
CB1	斷路器 - 460 V (F-1)	PB	機組相位接觸器 (L-3, M-7)
CF	冷凝器風扇接觸器 (M-11, P-6)	PE	正確接地的接地點 (F-2)
CH	壓縮機接觸器 (M-7, P-1)	PR	USDA 感溫器插座 (E-21, L-22, M-22)
CM	冷凝器風扇馬達 (T-6, H-10)	RRS	回風記錄儀傳感器 (C-21)
CP	壓縮機馬達 (T-1)	RTS	回風溫度傳感器 (B-21)
CPDS	壓縮機排氣傳感器 (B-21)	SMV	步進馬達吸氣調節閥 (T-16)
CPSS	壓縮機吸氣傳感器 (D-21)	SPT	吸氣壓力傳感器 (H-21)
CS	電流傳感器 (J-2)	SRS	出風記錄儀傳感器 (K-21)
DHBL	除霜加熱器 - 左下 (R-5)	ST	啟動/停止開關 (G-4, G-5)
DHBR	除霜加熱器 - 右下 (T-4)	STS	出風溫度傳感器 (A-21)
DHML	除霜加熱器 - 左中 (R-4)	TC	控制繼電器 - 製冷 (H-7)
DHMR	除霜加熱器 - 右中 (T-4)	TCP	控制繼電器 - 壓縮機相位順序 (K-6, K-7)
DHTL	除霜加熱器 - 左上 (R-4)	TE	控制繼電器 - 蒸發器高速風扇 (K-12)
DHTR	除霜加熱器 - 右上 (T-5)	TH	控制繼電器 - 加熱 (K-13)
DPT	排氣壓力傳感器 (J-21)	TN	控制繼電器 - 冷凝器風扇 (K-10)
DTS	除霜溫度傳感器 (C-21)	TP	檢測點 (F-8, F-9, F-10, G-10, H78, J-10, J-12, M-15)
EF	蒸發器風扇接觸器 - 高速 (N-8, M-12)	TQ	控制繼電器 - 液體注入 (E-9)
EM	蒸發器風扇馬達 (T-7, T-10, D-12, F-12)	TS	控制繼電器 - 節能器電磁閥 (E-9)
ES	蒸發器風扇接觸器 - 低速 (M-11, P-7)	TU	控制繼電器 - 卸載器電磁閥 (E-8)
ESV	節能器電磁閥 (K-9)	TV	控制繼電器 - 蒸發器低速風扇 (J-11)
F	保險絲 (C-6, D-6, D-18, E-18)	USV	卸載器電磁閥 (K-8)
FLA	滿載電流	VPS	通風口位置傳感器 - 下部 (N-22)
HPS	高壓開關 (G-7)	WCR	加濕電流電阻 (H-10)
HR	加熱器接觸器 (P-4, M-13)	WP	水壓開關 (D-10)
HS	濕度傳感器 (F-21)		
HTT	加熱終止感應器 (G-13)		
ICF	通訊器接頭 - 前 (T-21)		
ICR	通訊器接頭 - 後 (T-22)		
IP	內部保護器 (E-12, H-10, H-12)		

圖 7-4 圖例 - 三相蒸發器風扇馬達

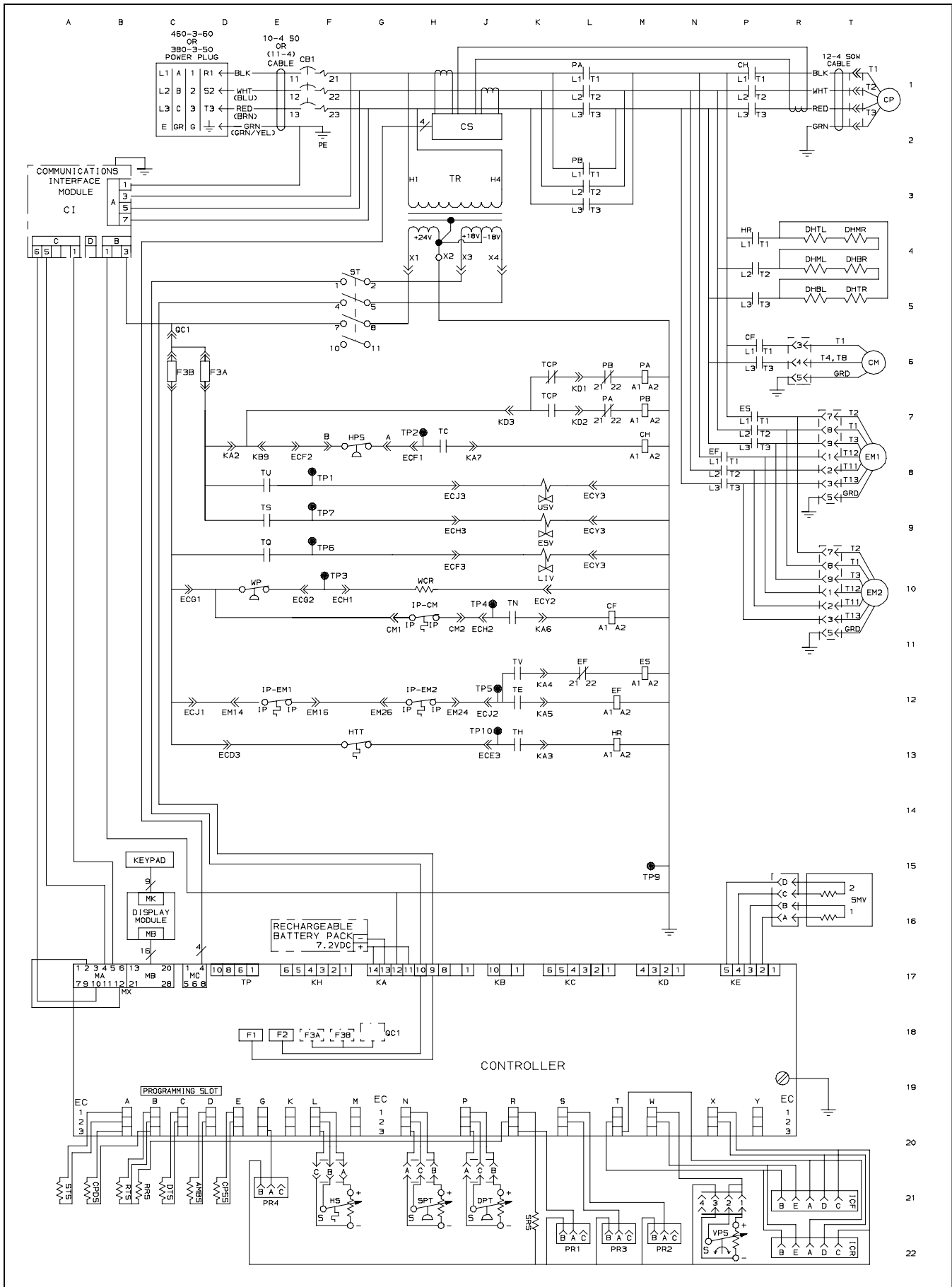
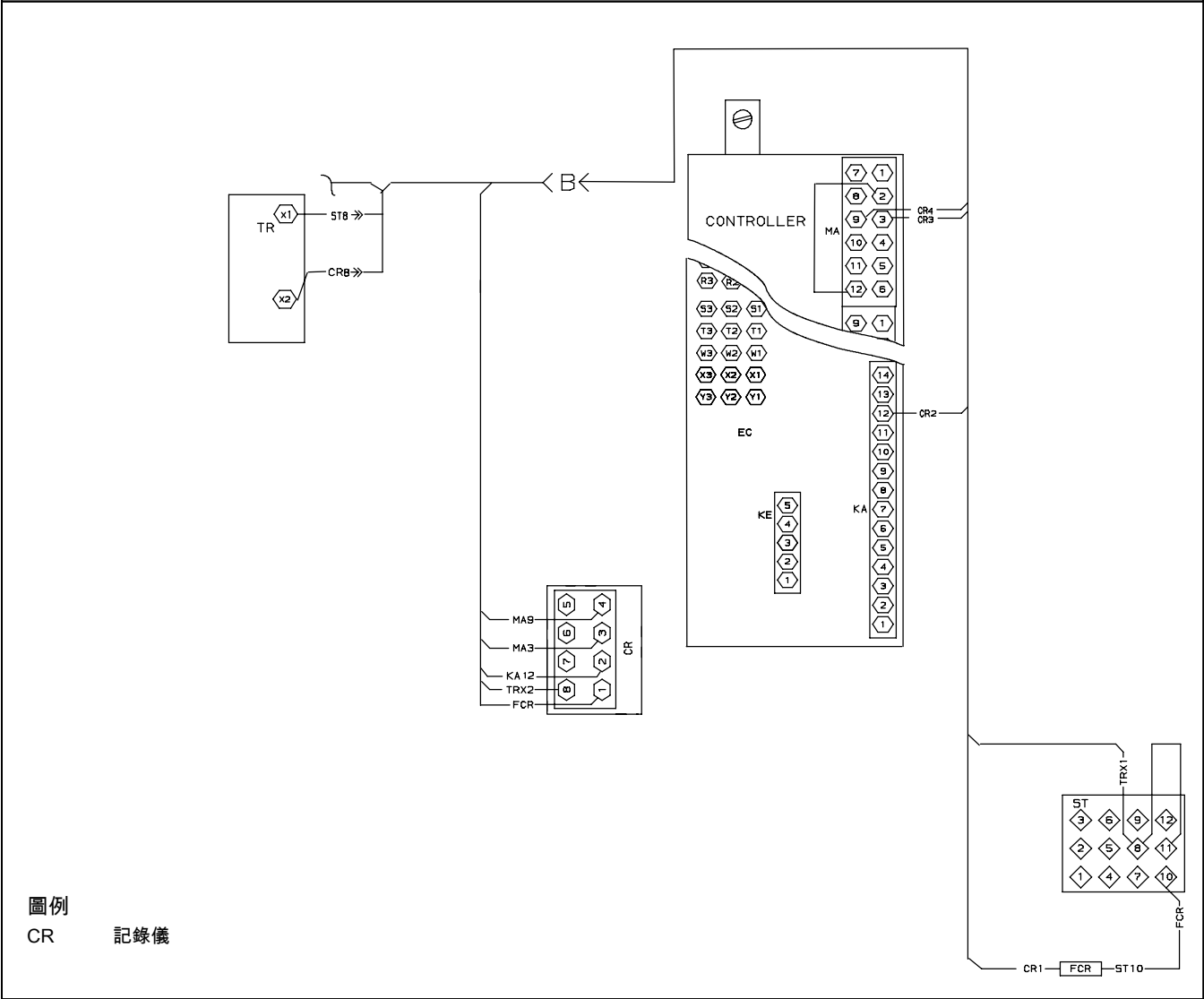
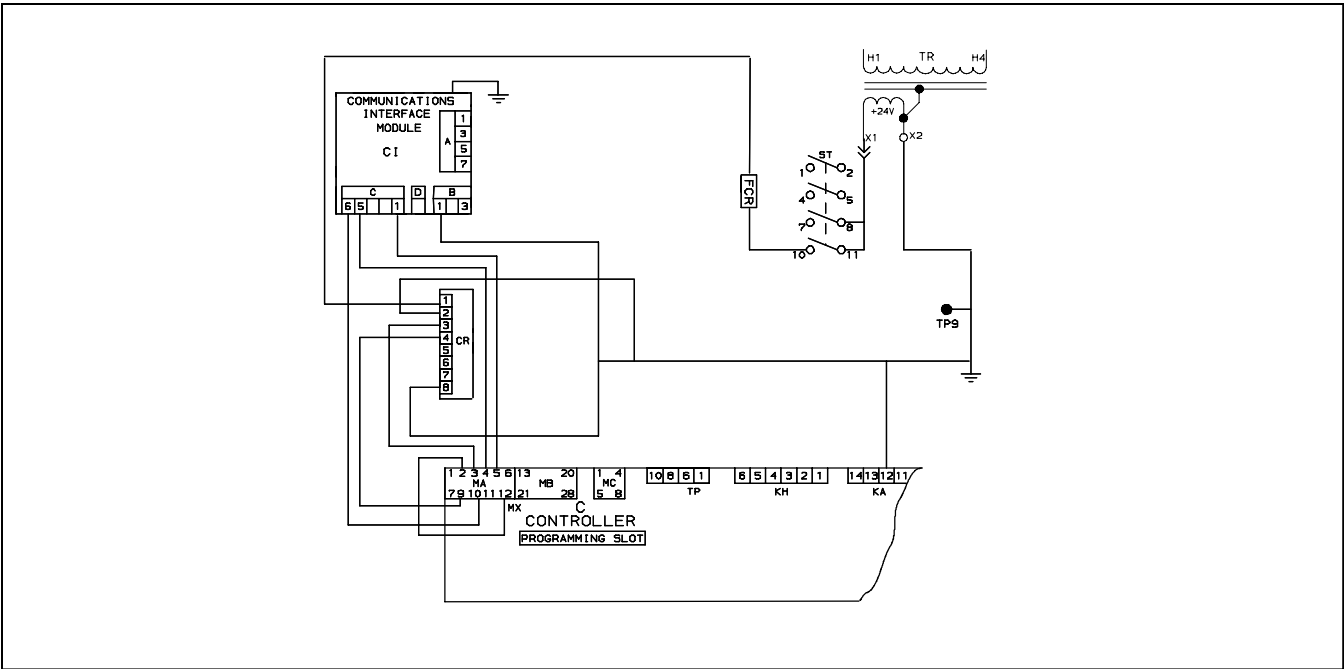


圖 7-5 原理示意圖 - 三相蒸發器風扇馬達



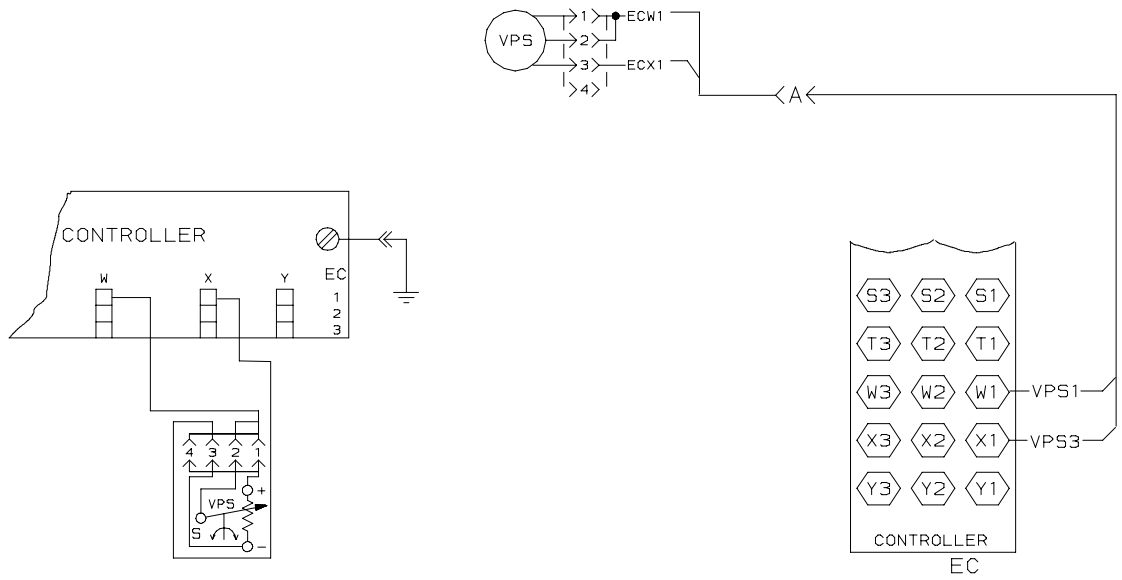




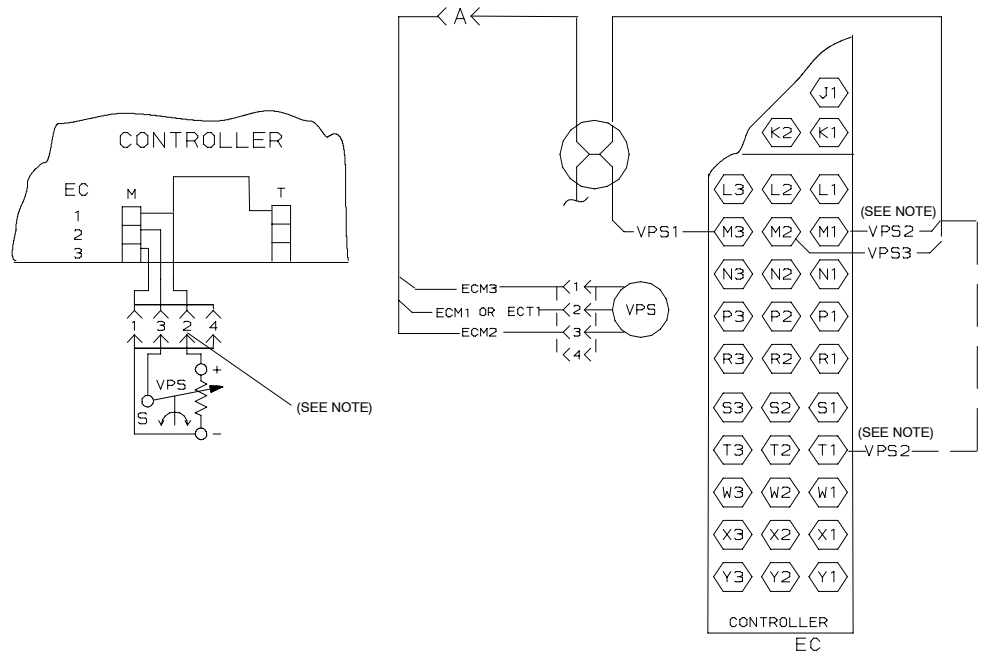
圖例  
CR 記錄儀

圖 7-7 原理和接線示意圖 - Partlow 電子記錄儀  
(適用於單相蒸發器風扇馬達)

### 下部通風口位置傳感器



### 上部通風口位置傳感器



註記: 為標準式 VPS 對 M1 的 VPS2。當以對 T1 的 VPS2 為上面 VPS 的時候可能單位用在電池電力上。

圖 7-8 原理和接線示意圖 - 上部和下部通風口位置傳感器。

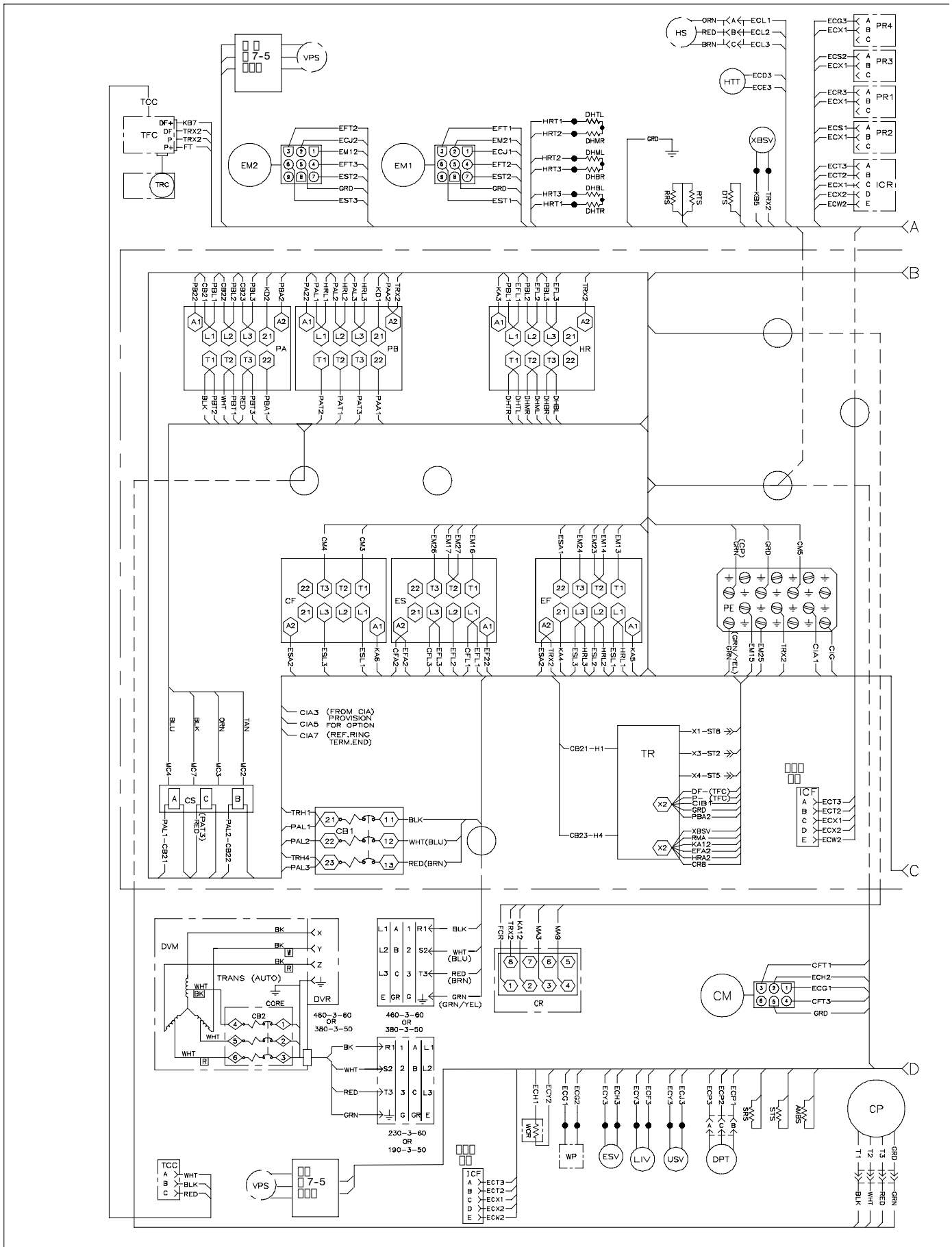


圖 7-9 接線示意圖 - 單相、正常蒸發器風扇運行 ( 1/2頁 )

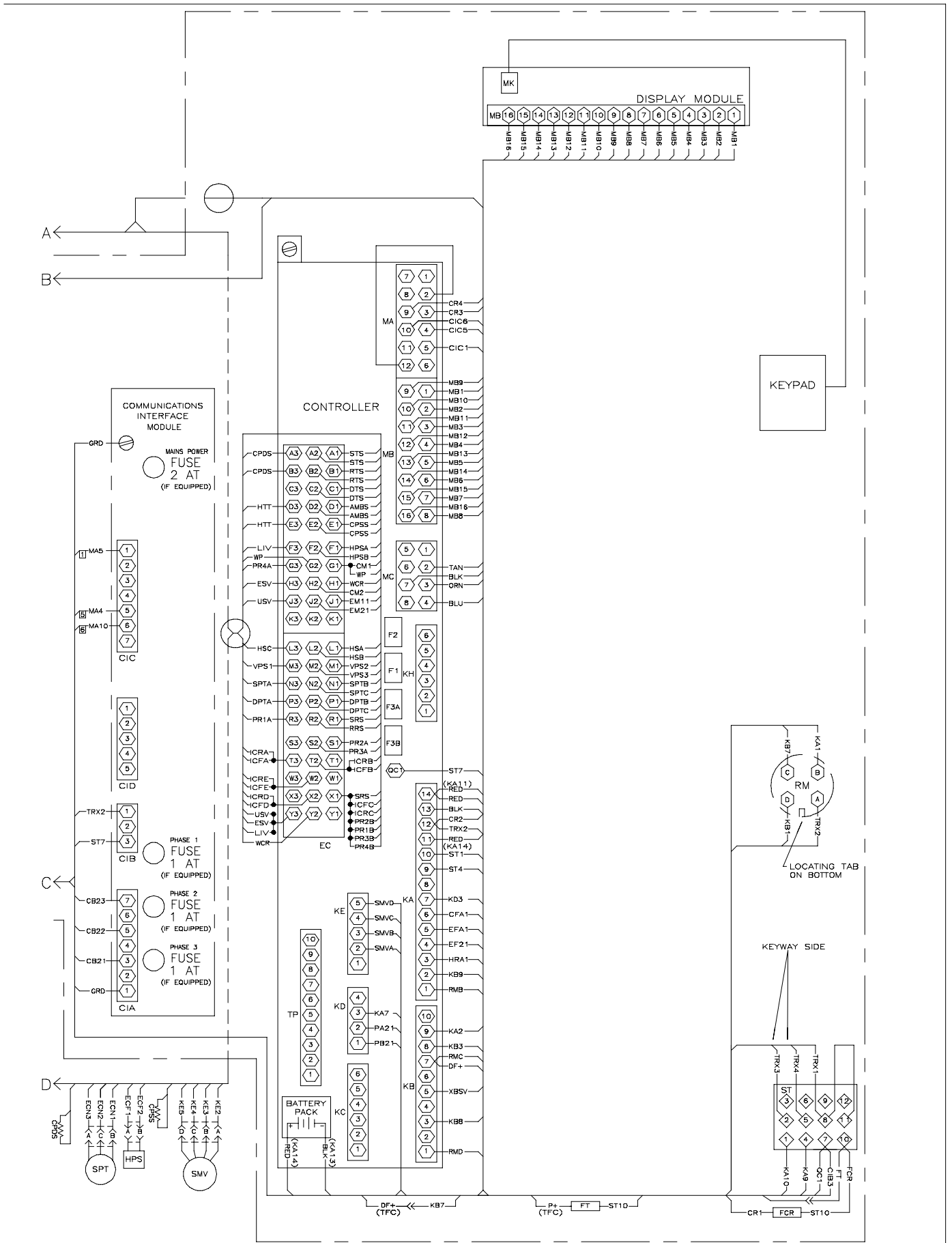


圖 7-9 接線示意圖 - 單相、正常蒸發器風扇運行 (2/2頁)





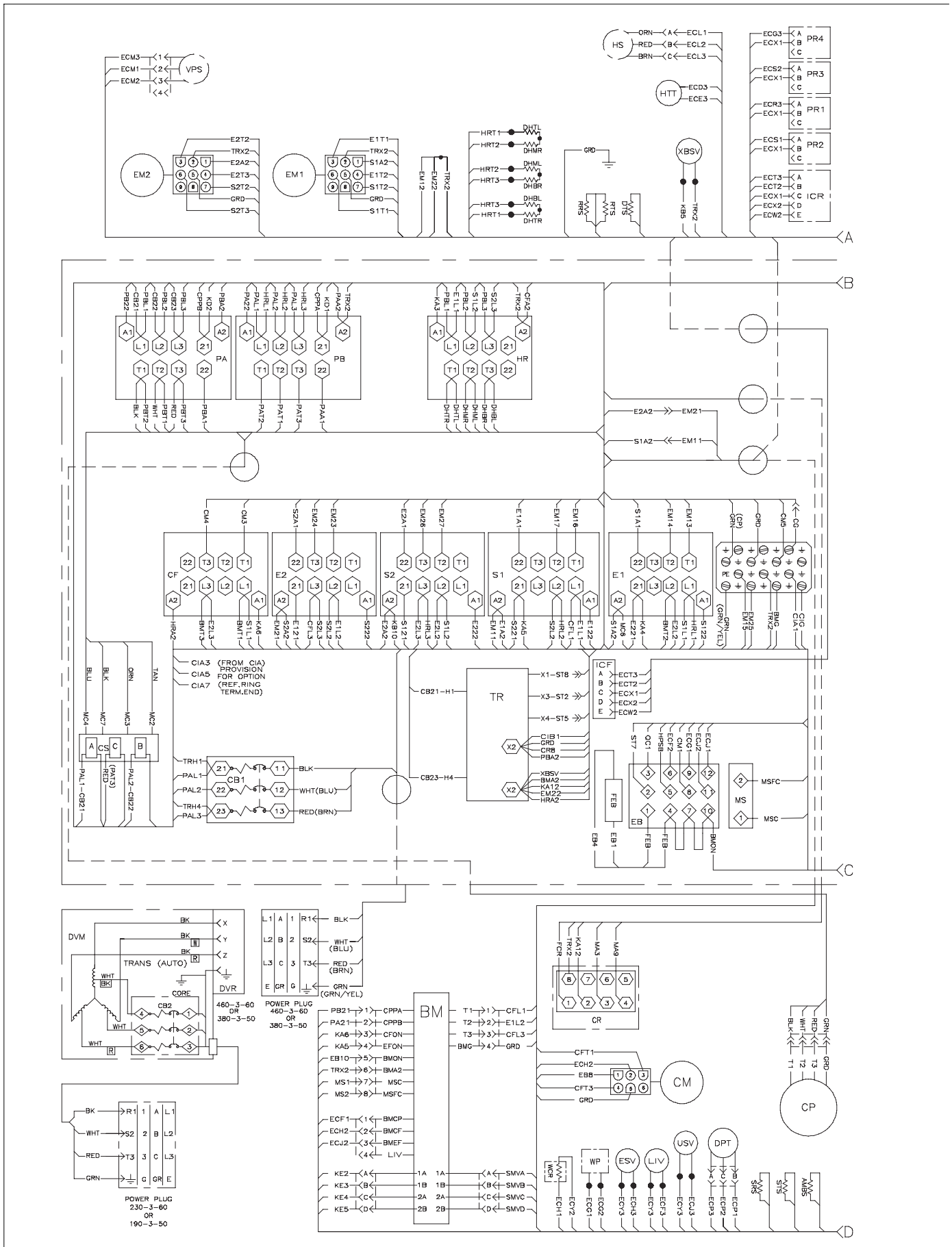


圖 7-11 接線示意圖 - 單相、單蒸發器風扇運行 (1/2頁)



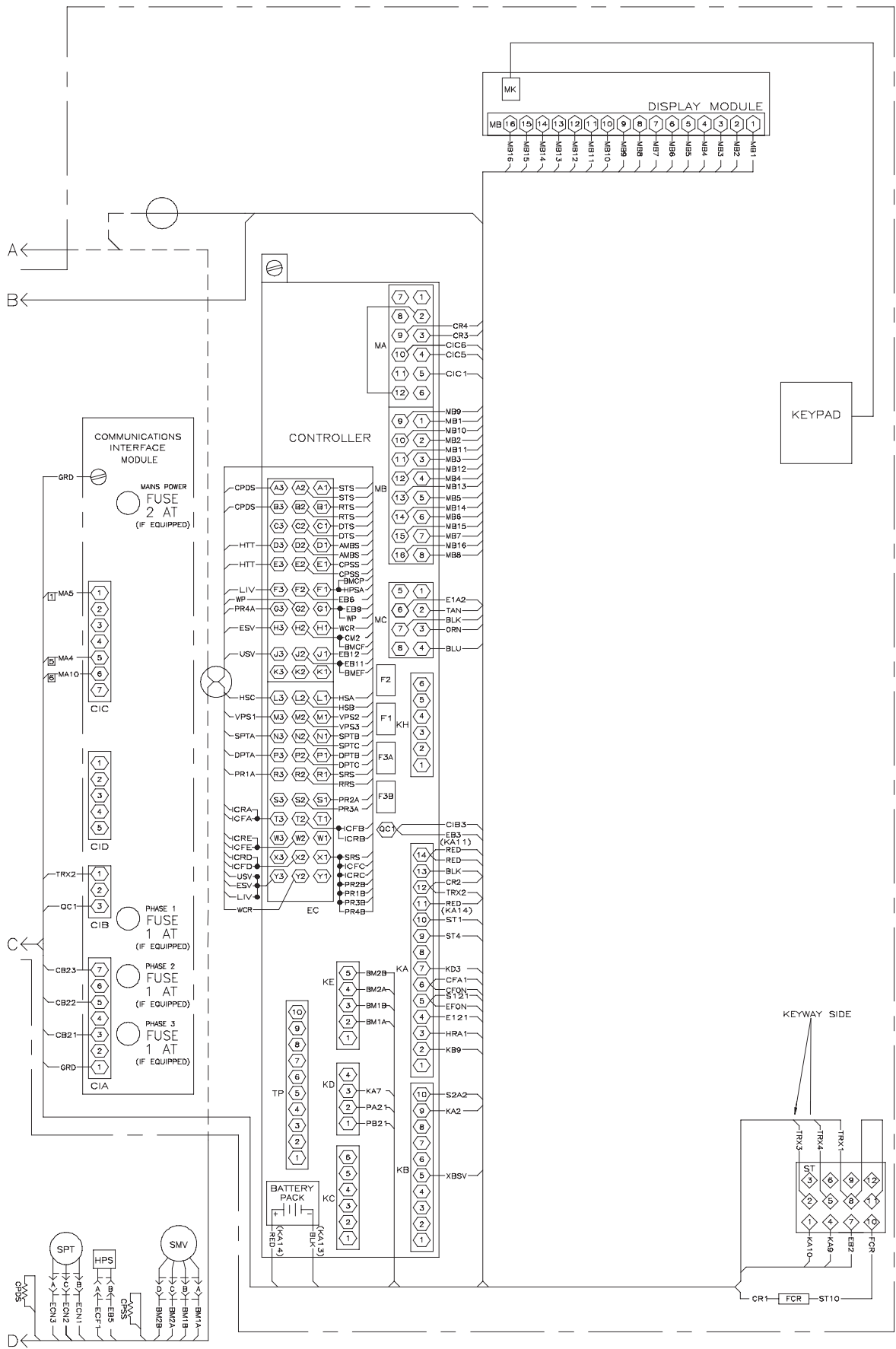


圖 7-11 接線示意圖 - 單相、單蒸發器風扇運行 (2/2頁)

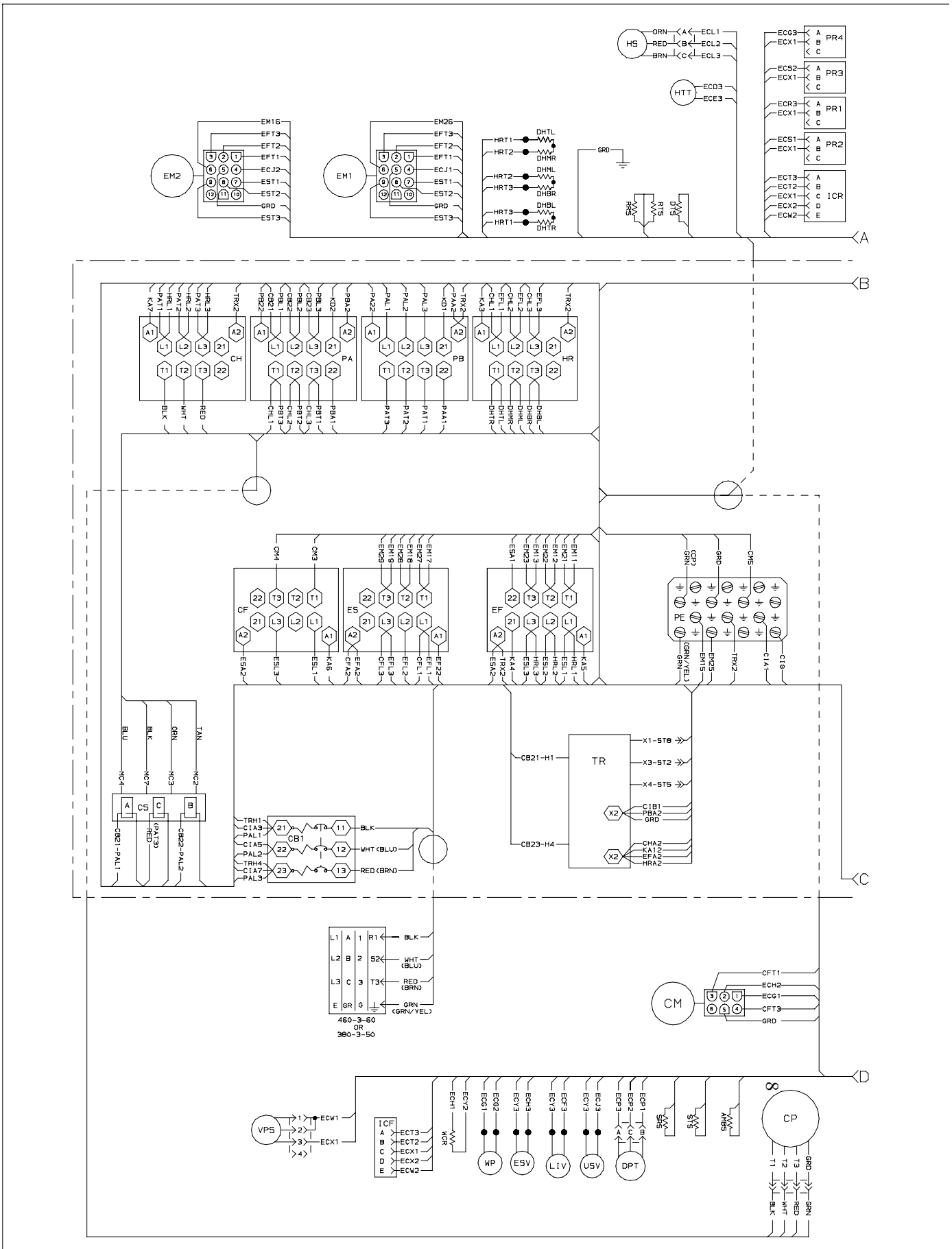


圖 7-12 接線示意圖 - 三相蒸發器風扇馬達 ( 1/2頁 )

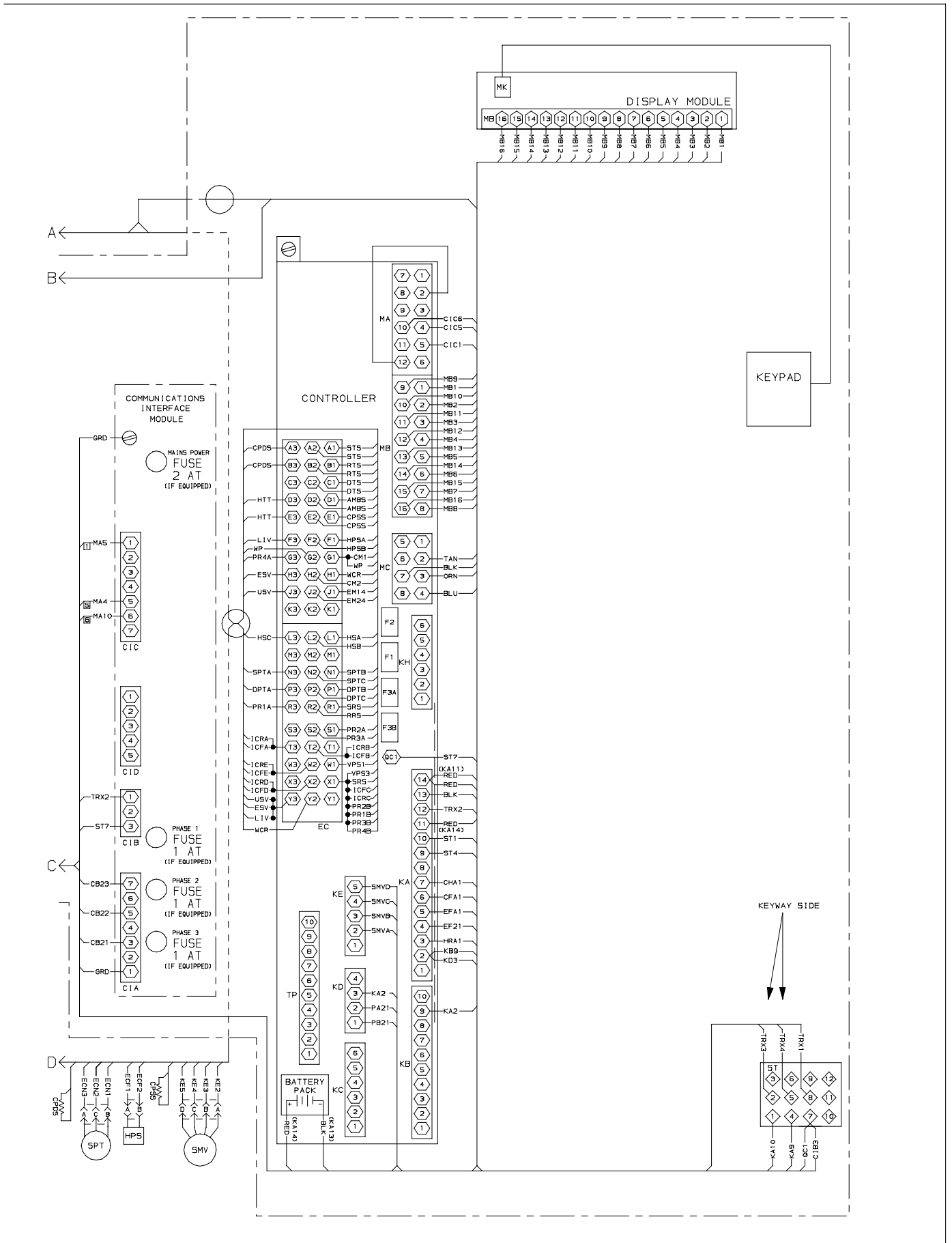


圖 7-12 接線示意圖 - 三相蒸發器風扇馬達 (2/2頁)

## 目錄

### U

USDA, 3-11

### 乾

乾燥過濾器, 6-12

### 保

保鮮 - 系統壓力調節, 3-5

保鮮方式 - 常規, 3-4

保鮮方式 - 擴充, 3-5

保鮮方式 - 節能, 3-4

保鮮方式 - 除濕, 3-5

保鮮製冷方式, 4-7

### 停

停機, 4-3

### 傳

傳感器配置, 3-7

### 冷

冷凍方式, 4-8

冷凍方式 - 常規, 3-5

冷凍方式 - 節能, 3-6

冷凝器壓力控制, 3-6

冷凝器盤管, 6-10

冷凝器風扇, 6-10

### 功

功能代碼, 3-15, 3-27

### 加

加熱器, 6-13

加熱方式, 4-7

加熱鎖定, 3-4, 3-5

### 可

可選件說明, 1-1

### 吸

吸氣調節閥, 6-18

### 啟

啟動, 4-3

### 壓

壓縮機, 6-6

壓縮機相位順序, 4-5

壓縮機部分, 2-3

### 多

多通壓力錶, 6-1

### 安

安全和保護裝置, 2-9

### 引

引言, 1-1

### 微

微處理器系統, 3-1

### 感

感溫器檢查, 4-4

## 扭

扭矩值, 6-28

## 抽

抽真空, 6-3, 6-6

## 採

採樣型式, 3-10

## 接

接線原理圖, 7-1

## 控

控制器, 3-3, 6-19

控制器軟體, 3-3

控制箱, 6-25

控制箱部分, 2-6

## 操

操作軟體, 3-3, 3-7

## 收

收集製冷劑, 6-2

## 故

故障動作, 3-4

故障排除, 5-1

## 數

數據查看, 3-11

數據記錄儀, 3-7, 3-10, 4-3

數據記錄儀軟體, 3-7

數據記錄儀通訊, 3-10

數據閱讀儀, 3-10

## 新

新鮮空氣, 2-1, 4-1

## 更

更換電池, 6-20

## 概

概況, 2-1

## 檢

檢查, 4-1, 4-3

檢查過熱度, 6-12

## 水

水冷式冷凝器, 6-10

水冷式冷凝器部分, 2-5

## 油

油, 6-9

油漆表面, 6-24

## 溫

溫度傳感器, 6-21

溫度控制, 3-4, 3-5

溫度記錄儀, 4-3, 6-23

## 熱

熱敏電阻格式, 3-8

## 發

發電機保護, 3-4

## 緊

緊急旁路, 4-9

## 膨

膨脹閥, 6-12

## 自

自耦變壓器, 6-18

## 蒸

蒸發器, 6-13

蒸發器部分, 2-2

蒸發器風扇, 1-2, 3-4, 6-15

## 製

製冷劑回收, 6-5

製冷劑滲漏測試, 6-5

製冷劑量, 6-4, 6-6

製冷回路, 2-10

製冷回路標準運行, 2-10

製冷回路液體注入閥運行, 2-10

製冷回路空載運行, 2-10

製冷回路節能運行, 2-10

製冷回路膨脹旁路電磁閥, 2-10

製冷機組 - 前面部分, 2-1

製冷系統, 不帶檢修閥的機組, 6-5

製冷系統, 附帶檢修閥的機組, 6-2

製冷系統參數, 2-7

## 記

記錄間隔, 3-8

## 警

警報, 3-6, 3-10, 3-12, 3-19, 3-29

## 通

通訊接口組件, 2-6, 3-11, 6-28

## 連

連接水冷式冷凝器, 4-3

連接遙控監測插孔, 4-3

## 運

運行方式, 3-4

運行順序, 4-5

## 配

配置識別, 1-1

配置軟體, 3-3, 3-7

## 鍵

鍵盤, 3-2

## 閥

閥門的更換, 6-12

閥門超控, 6-16

## 除

除霜方式, 4-8

除霜間隔, 3-4

## 電

電容, 6-16

電氣參數, 2-8

電源, 4-1

電磁閥, 6-14

## 預

預先行程, 3-6, 3-10, 3-23, 3-28, 4-4

## 顯

顯示器組件, 3-2

## 風

風冷式冷凝器部分, 2-4

## 高

高壓開關, 6-9

高溫、低壓保護, 3-4



美國聯合技術公司成員。證卷標識 UTX  
©2007年開利公司版權所有 ● 美國印刷 06/07



**Carrier**

A United Technologies Company

Carrier Transicold Division,  
Carrier Corporation  
Container Products Group  
P.O. Box 4805  
Syracuse, N.Y. 13221 U.S.A

[www.carrier.transicold.com](http://www.carrier.transicold.com)