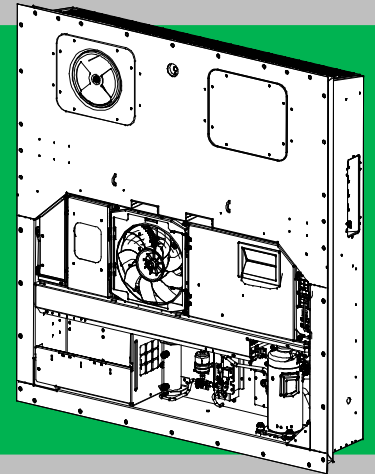
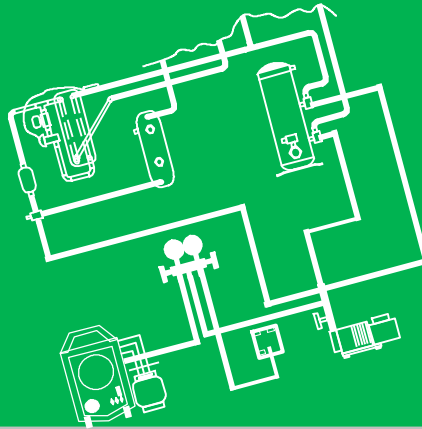
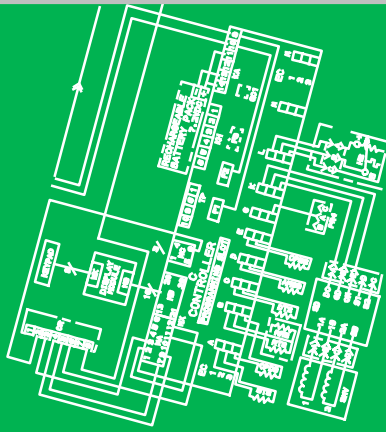




# 冷凍櫃致冷機組



操作及維修  
適合  
69NT40-561-001 至 199  
冷凍櫃致冷機組



**TRANSICOLD**

---

## 操作及維修手冊 冷凍櫃致冷機組

69NT40-561-001 至 199 型

# 目錄

章節號	頁碼
一般安全注意事項 .....	Safety-1
急救 .....	Safety-1
運行預防措施 .....	Safety-1
維護預防措施 .....	Safety-1
特殊警告和注意事項說明 .....	Safety-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 功能說明 .....	1-1
1.3.1 控制箱 .....	1-1
1.3.2 溫度顯示 .....	1-1
1.3.3 壓力顯示 .....	1-1
1.3.4 壓縮機 .....	1-1
1.3.5 冷凝器盤管 .....	1-1
1.3.6 蒸發器 .....	1-1
1.3.7 蒸發器風扇運行 .....	1-1
1.3.8 成套銘牌 .....	1-1
1.4 選件說明 .....	1-1
1.4.1 電池 .....	1-1
1.4.2 除濕 .....	1-1
1.4.3 USDA .....	1-1
1.4.4 通訊器 .....	1-1
1.4.5 遙控監測 .....	1-1
1.4.6 通訊接口組件 .....	1-1
1.4.7 自耦變壓器 .....	1-2
1.4.8 溫度記錄儀 .....	1-2
1.4.9 把手 .....	1-2
1.4.10 溫度計插口 .....	1-2
1.4.11 水冷 .....	1-2
1.4.12 後面板 .....	1-2
1.4.13 460 伏特電纜 .....	1-2
1.4.14 230 伏特電纜 .....	1-2
1.4.15 電纜存放架 .....	1-2
1.4.16 高位空氣 ( 新鮮空氣通風口 ) .....	1-2
1.4.17 低位空氣 ( 新鮮空氣通風口 ) .....	1-2
1.4.18 標籤 .....	1-2
1.4.19 控制器 .....	1-2
1.4.20 冷凝器網罩 .....	1-2
1.4.21 緊急旁路 .....	1-2
1.4.22 電子式自動換氣 .....	1-2
<b>說明 .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 概況 .....	2-1
2.1.1 致冷機組 - 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 致冷系統參數 .....	2-7
2.3 電氣參數 .....	2-8
2.4 安全保護裝置 .....	2-9
2.5 致冷回路 .....	2-10
2.5.1 標準運行 .....	2-10
2.5.2 節能運行 .....	2-10
2.5.3 電子膨脹閥 .....	2-10
<b>微處理器 .....</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 顯示器組件 .....	3-2
3.1.3 控制器 .....	3-3
3.2 控制器軟體 .....	3-3
3.2.1 結構軟體 ( 變量 ) .....	3-3
3.2.2 操作軟體 ( 功能代碼 ) .....	3-3
3.3 控制器順序和運行方式 .....	3-4
3.3.1 啟動 - 壓縮機相位順序 .....	3-4
3.3.2 啟動 - 壓縮機 衝撞 啟動 .....	3-4
3.3.3 保鮮設定點溫度 - 保鮮降溫 .....	3-4
3.3.4 保鮮設定點溫度 - 標準溫控方式 .....	3-4
3.3.5 保鮮設定點溫度 - 節能風扇運行方式 .....	3-4
3.3.6 保鮮設定點溫度控制 .....	3-4
3.3.7 保鮮方式致冷 - 運行順序 .....	3-5
3.3.8 保鮮方式加熱 - 運行順序 .....	3-6
3.3.9 順序運行 - 保鮮方式 ( 容量減少熱量 ) .....	3-6
3.3.10 保鮮方式 - 除濕 .....	3-6
3.3.11 保鮮、除濕 - 除濕擴充方式 .....	3-7
3.3.12 冷凍 - 降溫 .....	3-7
3.3.13 冷凍方式 溫度控制 .....	3-7
3.3.14 冷凍方式 - 標準 .....	3-7
3.3.15 冷凍方式 - 加熱鎖定溫度 .....	3-7
3.3.16 冷凍方式 - 節能 .....	3-7
3.3.17 冷凍方式致冷 - 運行順序 .....	3-8
3.3.18 除霜間隔 .....	3-9
3.3.19 除霜方式 - 運行順序 .....	3-9
3.4 運行的保護方式 .....	3-10
3.4.1 蒸發器風扇運行 .....	3-10
3.4.2 故障動作 .....	3-10

## 目錄 ( 續 )

章節號	頁碼
3.4.3 發電機保護 .....	3-10
3.4.4 壓縮機高溫、低壓保護 .....	3-10
3.4.5 保鮮模式 - 系統壓力調節 .....	3-10
3.4.6 冷凝器風扇開關超控 .....	3-10
3.5 控制器警報 .....	3-10
3.6 機組預先行程診斷 .....	3-11
3.7 數據記錄儀 .....	3-11
3.7.1 說明 .....	3-11
3.7.2 數據記錄儀軟體 .....	3-11
3.7.3 感應器配置 ( dCF02 ) .....	3-12
3.7.4 記錄間隔 (dCF03) .....	3-12
3.7.5 熱敏電阻格式 (dCF04) .....	3-12
3.7.6 採樣型式(dCF05 和 dCF06) .....	3-14
3.7.7 報警結構 (dCF07 - dCF10) .....	3-14
3.7.8 數據記錄儀供電 .....	3-14
3.7.9 預先行程數據記錄 .....	3-14
3.7.10 數據記錄儀通訊 .....	3-14
3.7.11 USDA 冷處理 .....	3-15
3.7.12 USDA 冷處理步驟 .....	3-15
3.7.13 數據記錄儀報警 .....	3-16
3.7.14 ISO 行程頭 .....	3-16
<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 通風口位置感應器 .....	4-2
4.4 EAUTOFRESH 運行 .....	4-3
4.4.1 電子式自動換氣預先行程檢查 .....	4-3
4.4.2 電子式自動換氣啟動步驟 .....	4-3
4.4.3 電子式自動換氣運行 .....	4-3
4.4.4 電子式自動換氣運行方式 .....	4-3
4.5 連接水冷式冷凝器 .....	4-4
4.5.1 配備水壓開關的水冷式冷凝器 .....	4-4
4.5.2 配備冷凝器風扇開關的水冷式冷凝器 .....	4-4
4.6 連接遠程監控 插座 .....	4-5
4.7 啟動和停機細則 .....	4-5
4.7.1 啟動機組 .....	4-5
4.7.2 停止機組 .....	4-5
4.8 起動檢查 .....	4-5
4.8.1 目視檢查 .....	4-5

## 目錄 (續)

章節號	頁碼	
4.8.2	檢查控制器功能代碼	4-5
4.8.3	起動溫度記錄儀	4-5
4.8.4	全面檢查	4-5
4.9	預先行程診斷	4-5
4.10	監視機組的運行	4-6
4.10.1	感溫器診斷邏輯	4-6
4.11	緊急旁路運行	4-7
<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	機組在致冷時運行時間長或不停止	5-1
5.3	機組運轉，但致冷量不足	5-2
5.4	機組不加熱或是加熱不足	5-2
5.5	機組加熱不止	5-2
5.6	機組除霜失常	5-2
5.7	機組除霜失常 - 續	5-3
5.8	壓力失常	5-3
5.9	異常噪音或振動	5-3
5.10	微處理器故障	5-3
5.11	蒸發器空氣流動受阻或被限制	5-4
5.12	eAutoFresh 無法工作	5-4
5.13	電子膨脹閥故障	5-4
5.14	自耦變壓器故障	5-5
5.15	水冷式冷凝器或水壓開關失靈	5-5
5.16	壓縮機反向運行	5-5
5.17	溫度失常	5-5
5.18	電流失常	5-5
<b>維修保養</b>		<b>6-1</b>
6.1	部份規劃	6-1
6.2	多通壓力錶	6-1
6.3	致冷系統檢修帶有標準管路的機組(附帶檢修閥)	6-2
6.3.1	檢修接口	6-2
6.3.2	收集致冷劑	6-2
6.3.3	致冷劑滲漏測試	6-3
6.3.4	抽真空及乾燥	6-3
6.3.5	致冷劑量	6-4
6.4	壓縮機	6-4
6.4.1	壓縮機的拆卸和更換	6-5
6.5	高壓開關	6-6
6.5.1	高壓開關的檢查	6-6
6.5.2	高壓開關的更換	6-6
6.6	冷凝器盤管	6-6
6.7	冷凝器風扇和馬達裝配	6-6
6.8	水冷式冷凝器清潔	6-7
6.9	乾燥過濾器	6-9
6.10	蒸發器盤管及加熱器	6-9
6.10.1	蒸發器盤管的更換	6-9

## 目錄 (續)

章節號	頁碼
6.10.2 蒸發器加熱器的拆卸和更換	6-9
6.11 蒸發器風扇和馬達裝配	6-10
6.11.1 蒸發器風扇的更換	6-10
6.11.2 蒸發器風扇的拆卸	6-10
6.11.3 蒸發器風扇的裝配	6-10
6.12 EAUTOFRESH 檢修	6-11
6.12.1 eAutoFresh 空氣過濾器	6-11
6.12.2 eAutoFresh傳動系統	6-11
6.12.3 檢查控制器	6-12
6.12.4 eAutoFresh傳動系統	6-12
6.13 電子膨脹閥	6-14
6.13.1 更換電子膨脹閥和屏幕	6-14
6.14 節能器膨脹閥	6-14
6.14.1 閥門的更換	6-14
6.15 節能器電磁閥	6-15
6.16 數字式卸載閥	6-15
6.17 閥門超控	6-16
6.18 自耦變壓器	6-18
6.19 控制器	6-18
6.19.1 組件的處理與操作	6-18
6.19.2 控制器的故障排除	6-18
6.19.3 控制器程式設置	6-19
6.19.3.1 5328之前的軟體版本和/或不帶更新表單選項的程序卡的編程步驟	6-19
6.19.3.2 軟體版本 5328 和更高版本以及 帶有更新表單選項 (menu0111.ml)的編程步驟	6-20
6.19.4 拆除及安裝組件	6-21
6.19.5 更換電池	6-21
6.20 通風口位置感應器檢修	6-21
6.21 溫度感應器的檢修	6-22
6.21.1 感應器檢查步驟	6-22
6.21.2 感應器的更換	6-22
6.21.3 感應器的重新安裝	6-23
6.22 PARTLOW電子溫度記錄儀	6-25
6.23 油漆表面的維護	6-27
6.24 通訊接口組件安裝	6-27
6.25 蒸發器定子和風扇甲板清洗	6-29
<b>電氣接線原理圖</b>	<b>7-1</b>
7.1 引言	7-1

## 插圖目錄

圖號	頁碼
圖 2-1 致冷機組 - 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 風冷式冷凝器部分	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 致冷回路原理圖 - 標準運行	2-11
圖 2-8 致冷回路原理圖 - 節能運行	2-12
圖 3-1 溫度控制系統	3-1
圖 3-2 鍵盤	3-2
圖 3-3 顯示器組件	3-3
圖 3-4 控制組件	3-3
圖 3-5 控制器運行 - 保鮮方式	3-5
圖 3-6 保鮮方式 - 致冷	3-5
圖 3-7 保鮮方式加熱	3-6
圖 3-8 控制器運行 - 冷凍方式	3-8
圖 3-9 冷凍方式	3-8
圖 3-10 除霜	3-10
圖 3-11 標準結構下載報告	3-13
圖 3-12 數據閱讀儀	3-15
圖 4-1 自耦變壓器	4-1
圖 4-2 高位新鮮空氣流量圖	4-2
圖 4-3 緊急旁路連接圖。	4-7
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 致冷系統檢修接口	6-3
圖 6-5 壓縮機用具包	6-5
圖 6-6 高壓開關測試	6-6
圖 6-7 水冷式冷凝器清洗 - 強制循環法	6-8
圖 6-8 水冷式冷凝器清洗 - 重力循環法	6-9
圖 6-9 5+1 加熱器排列 - Omega 加熱器	6-10
圖 6-10 蒸發器風扇的裝配	6-11
圖 6-11 步進組件	6-11
圖 6-12 跳線組件	6-12
圖 6-13 馬達蓋更換	6-13
圖 6-14 電子膨脹閥	6-14
圖 6-15 節能器膨脹閥	6-14
圖 6-16 節能器電磁閥 (ESV) 的線圈視圖	6-15
圖 6-17 數位式卸載閥 (DUV) 組件的視圖	6-15
圖 6-18 控制箱的控制器部分	6-19
圖 6-19 感應器類型	6-23
圖 6-20 感應器和電纜的連接	6-23
圖 6-21 出風感應器的放置	6-24
圖 6-22 回風感應器的放置	6-24
圖 6-23 蒸發器溫度感應器定位	6-24
圖 6-24 Partlow 電子溫度記錄儀	6-26
圖 6-25 通訊接口 安裝	6-27



## 插圖目錄 - 續

圖號	頁碼
圖 7-1 圖例 - 標準機組配置	7-2
圖 7-2 原理圖 - 標準機組配置	7-3
圖 7-3 圖例 - 結構配置包括可用選項 (但通風定位系統、eAutoFresh、緊急旁路選配除外)	7-4
圖 7-4 原理圖 - 結構配置包括可用選項 (但通風定位系統、eAutoFresh、緊急旁路選配除外)	7-5
圖 7-5 圖例 - 結構配置包含eAutoFresh和緊急旁路選配	7-6
圖 7-6 原理圖 - 結構配置包含eAutoFresh和緊急旁路選配。	7-7
說明: 根據配置, 可將 VPS 2 連接到 L1 或者 T1。	7-8
圖 7-7原理和接線圖- 上通風口位置感應器 (VPS) 選配	7-8
圖 7-8 原理和接線圖 - 下通風口位置感應器 (VPS) 選配	7-9
圖 7-9 機組接線圖 - 標準機組結構配置, 配有 3 相冷凝器風扇馬達 (表 1/ 2)	7-10
圖 7-9 機組接線圖 - 標準機組結構配置, 配有 3-相冷凝器風扇馬達 (表 2/2)	7-11
圖 7-10 機組接線圖 - 結構配置包括 2相冷凝器風扇馬達和可選加熱器 (表 1/2)	7-12
圖 7-10 機組接線圖 - 結構配置包括 2 相冷凝器風扇馬達和可選加熱器 (表2/2)	7-13
圖 7-11 機組接線圖 - 結構配置包括 eAutoFresh 和緊急旁路選配 (表 1/2)	7-14
圖 7-11 機組接線圖 - 結構配置包括 eAutoFresh 和緊急旁路選配 (表2/ 2)	7-15

## 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 數據記錄儀的結構變量	3-12
表 3-3 數據記錄儀的標準結構	3-14
表 3-4 控制器結構變量	3-17
表 3-5 控制器功能代碼	3-18
表 3-6 控制器警報指示 (1/5 頁)	3-22
表 3-7 控制器預先行程檢測代碼 (1/4 頁)	3-27
表 3-8 數據記錄儀功能代碼分配	3-31
表 3-9 數據記錄儀預先行程結果記錄	3-32
表 3-10 數據記錄儀的警報指示	3-33
表 6-1 閥門超控顯示	6-17
表 6-2 感應器溫度/電阻表 (+/- .002%)	6-22
表 6-3 推薦的螺栓扭矩值	6-27
表 6-4 R-134a 溫度-壓力錶	6-28

## 安全摘要

### 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。

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，如跨越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。

在機組或冷凍櫃上進行電弧焊時應斷開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施的警告，可能會導致輕微人員傷害或財產損失。

下列說明適用於致冷機組，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。已經證實加壓的致冷劑與空氣的混合物，當遇到火源時，將會引發燃燒。

### 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及CB-2）及啟動/停止開關（ST）是在“O”（關斷）的位置。

### 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

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

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

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

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。

## 注意事項

根據銘牌規範為 水冷式冷凝器或者水冷式儲液器，以確保機組最優運行。

## 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

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

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指令。

## 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

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。

## 注意事項

為了防止在多通壓力錶內殘留致冷液，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

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）。

## 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

對冷凍櫃的任何部件進行電焊之前，要拔下各組件的所有接頭。

## 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

切割束帶時要當心，不要劃傷或割斷導線。

## 注意事項

切勿讓濕氣進入接線頭，以免影響感應器電阻值。

# 第 1 章

## 引言

### 1.1 引言

開利 69NT40-561-001 至 199 系列型號的機組採用鋁質輕型框架結構，設計安裝在冷凍櫃的前端並作為冷凍櫃的前壁板使用。

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。

該機組在供貨時已添加 R-134a 型致冷劑和壓縮機潤滑油，安裝後即可運行使用。機組上設有鏟槽以便於裝卸。

機組本身的額定運行電源為三相 380/460 伏特，50/60 赫茲(Hz)。若要使機組在三相 190/230 伏特，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 伏特和 24 伏特。

控制器採用開利 Micro-Link 3 型微處理器。控制器會根據需要自動選擇致冷、保溫或升溫，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

機組的標識資料見儲液器或者水冷式冷凝器左側、位於冷凝器後壁上的銘牌。銘牌上標有機組型號、機組序號和機組部件識別號 (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、工廠預設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。

### 1.3 功能說明

#### 1.3.1 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。

#### 1.3.2 溫度顯示

並且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。

#### 1.3.3 壓力顯示

機組可配備蒸發器及排氣感應器。感應器的讀數可顯示在控制器的顯示器上。

#### 1.3.4 壓縮機

機組可配備裝有吸氣、排氣檢修工作口的渦捲式壓縮機。

#### 1.3.5 冷凝器盤管

機組配備管徑 7mm 的 4 排冷凝器盤管。

#### 1.3.6 蒸發器

蒸發器配有電子膨脹閥 (EEV)。

#### 1.3.7 蒸發器風扇運行

機組配備三相蒸發器風扇馬達。蒸發器風扇內部保護裝置開路將關閉機組的運行。

#### 1.3.8 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構成的成套銘牌。

### 1.4 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。

#### 1.4.1 電池

致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。

#### 1.4.2 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。

#### 1.4.3 USDA

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

#### 1.4.4 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）。

#### 1.4.5 遙控監測

機組可配備遙控監測插孔。它可連接致冷、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。

#### 1.4.6 通訊接口組件

機組可配備通訊接口組件。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。進一步的資料，請參閱船主系統技術手冊。

#### 1.4.7 自耦變壓器

可提供自耦變壓器，使機組能在三相 190/230 伏特，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 伏特電源。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。

#### 1.4.8 溫度記錄儀

機組可配備電子式溫度記錄裝置。

#### 1.4.9 把手

機組可配備把手，以便於進入疊放的集裝箱。這些固定把手可位於機組的任意一側。

#### 1.4.10 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，則應同時配備封蓋和鏈條。

#### 1.4.11 水冷

致冷系統可配備水冷式冷凝器。冷凝器採用鍍銅合金管製成，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控制關閉。

#### 1.4.12 後面板

鋁製後面板可能有安裝出入門 和/或 鉸鏈。

#### 1.4.13 460 伏特電纜

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。

#### 1.4.14 230 伏特電纜

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。

#### 1.4.15 電纜存放架

可提供多種設計，用於存放電源線。它屬於壓縮機電纜護罩的延伸部分。

#### 1.4.16 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)，還可安裝防蟲網罩。

#### 1.4.17 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)，還可安裝防蟲網罩。

#### 1.4.18 標籤

安全說明和功能碼清單標籤因安裝選項的不同而各異。在部件清單中列出了以其它語言提供的標籤。

#### 1.4.19 控制器

可採用兩種不同的更換控制器：

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

注意：保固不採用修理過的控制器，只採用完全 OEM 的再製造控制器。

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。

#### 1.4.20 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。

#### 1.4.21 緊急旁路

緊急旁路開關選件 (EB) 的功能是在控制器故障時將其旁路。

#### 1.4.22 電子式自動換氣

eAutoFresh 通風系統選件可使集裝箱機組內部保持適度的空氣水平，以滿足貨物對新鮮空氣的要求。

## 第 2 章

### 說明

#### 2.1 概況

##### 2.1.1 致冷機組 - 前面部分

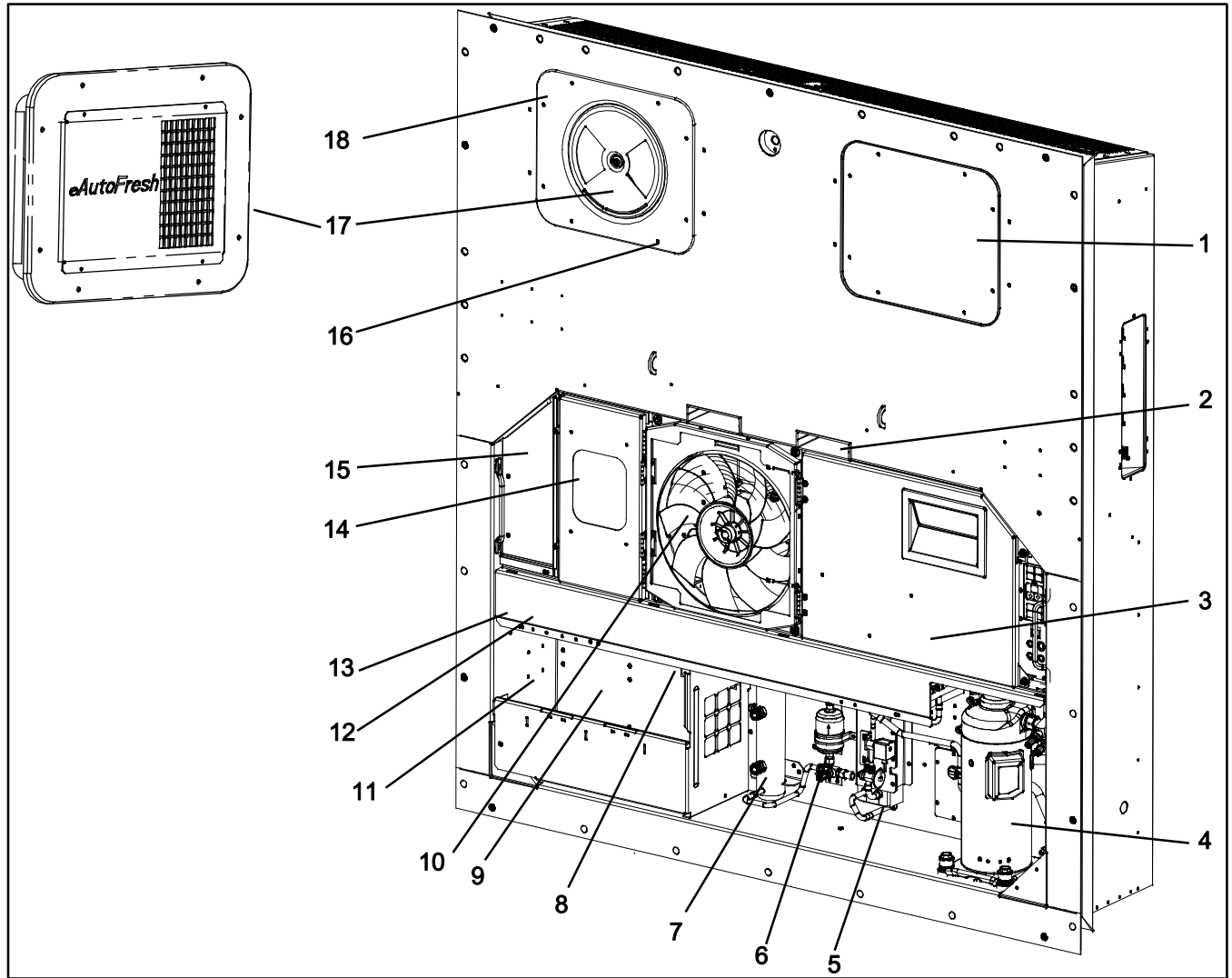
機組的獨特設計使其大部分部件可以通過前端出入（見圖 2-1）。機組型號、系列號和部件識別號可在位於冷凝器後壁上的儲液器或者水冷式冷凝器壓縮機左側的系列銘牌上找到。

##### 2.1.2 新鮮空氣通風口

上部或下部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。手動操作的通風系統位於左上出入口蓋板。

eAutoFresh 通風系統選件可調節冷凍櫃中的空氣標準，以適應貨物呼吸的需要。在運輸冷凍貨物時，通風口將關閉。上部左側出入口蓋板包含通風蓋板和馬達組件。

可將其拆下以允許進入壓縮機中放置 CO<sub>2</sub> 感應器和傳動包的位置。



1. 出入口蓋板 (蒸發器風扇 #1)

2. 裝卸鑿槽

3. 控制箱

4. 壓縮機

5. 節能器

6. 乾燥過濾器

7. 儲液器或水冷式冷凝器

8. 機組的系列號、型號及部件識別號 (PID) 銘牌

9. 電源電纜及插頭 (位置)

10. 冷凝器風扇

11. 自耦變壓器 (位置)

12. TransFRESH 通訊接頭

13. 通訊器接頭 (左前)

14. 溫度記錄儀

15. 低位新鮮空氣通風口位置 (所示為封蓋板)

16. TIR (Transports Internationaux Routiers)

密封件 - 所有蓋板

17. 上部新鮮空氣通風口或者 eAutoFresh

(自動通風口) 蓋板

18. 出入口蓋板 (蒸發器風扇 #2)

圖 2-1 致冷機組 - 前面部分

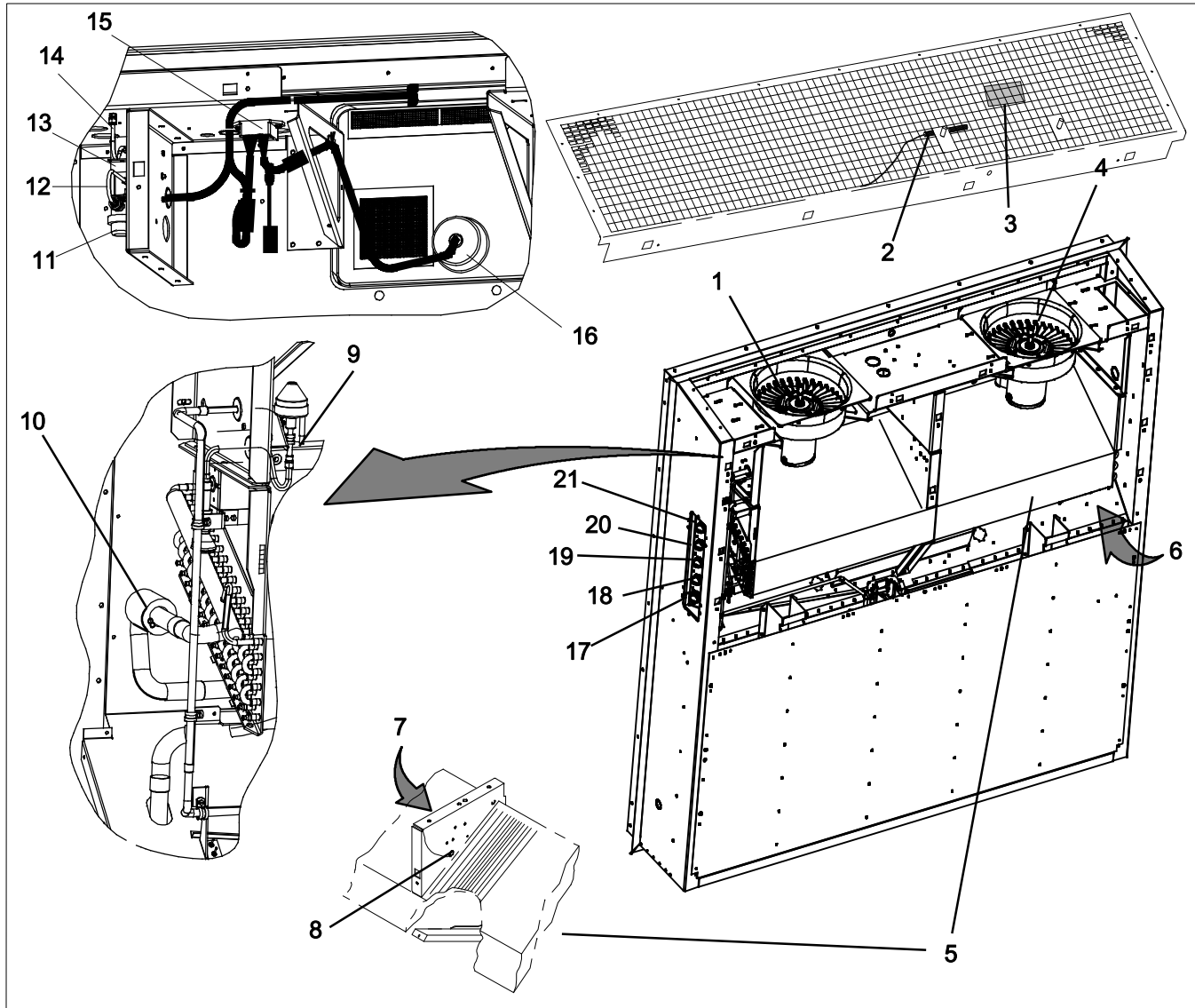
### 2.1.3 蒸發器部分

蒸發器部分 (圖 2-2) 包括回風溫度感應器、濕度感應器、電子膨脹閥、雙速蒸發器風扇 (EM1 和 EM2)、蒸發器盤管及加熱器、除霜溫度感應器、加熱終止感應器和蒸發器溫度感應器 (ETS1和ETS2)。

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，使空氣在冷凍櫃內循環。

如果機組配有 eAutoFresh，則除了安裝標準致冷機組組件之外，還會安裝系統組件。步進馬達組件被安裝到通風口中；空氣過濾器、CO<sub>2</sub>傳感器、步進馬達驅動裝置和CO<sub>2</sub>感應管線安裝在上部格柵的肋條處。

通過卸下後端上部蓋板 (如 {+}、{+}項 和{+}所示) 或卸下蒸發器風扇出入口蓋板 (參見圖 2-1, 第 1 項和 18項), 可維修大多數蒸發器各部件。



- |                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1. 蒸發器風扇馬達 #1 (EM1)                  | 11. 空氣過濾器                     |
| 2. 回風記錄感應器 (RRS) / 回風溫度感應器 (RRS/RTS) | 12. CO <sub>2</sub> 感應器傳感管線   |
| 3. 濕度感應器 (HS)                        | 13. CO <sub>2</sub> 感應器 (COS) |
| 4. 蒸發器風扇馬達#2 (EM2)                   | 14. CO <sub>2</sub> 感應器出口管線   |
| 5. 蒸發器盤管                             | 15. 步進馬達驅動裝置 (SD)             |
| 6. 蒸發器盤管加熱器 (在盤管下方)                  | 16. 步進馬達 (AF)                 |
| 7. 加熱終止感應器 (HTT)                     | 17. 通訊器接頭 (後端) (ICR)          |
| 8. 出風溫度感應器 (DTS)                     | 18. USDA感溫器插孔 PR2             |
| 9. 電子膨脹閥 (EEV)                       | 19. USDA感溫器插孔 PR1             |
| 10. 蒸發器溫度感應器 (位置) (ETS1和 ETS2)       | 20. USDA感溫器插孔 PR3             |
|                                      | 21. 貨物感溫器插孔 PR4               |

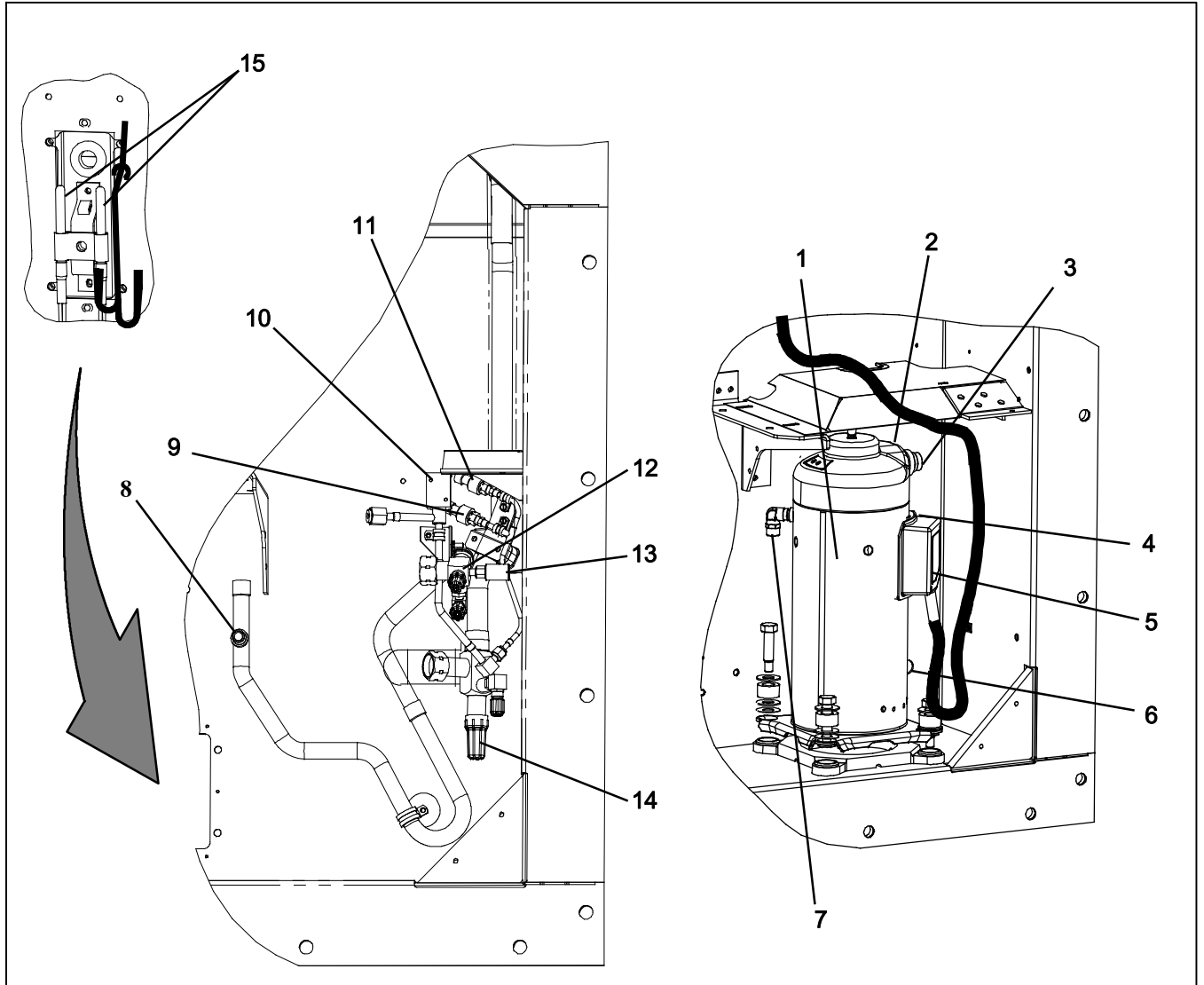
圖 2-2 蒸發器部分



### 2.1.4 壓縮機部分

壓縮機部分包括壓縮機、數位式卸載閥 (DUV)、高壓開關、排氣壓力傳感器 (DPT)、

蒸發器壓力傳感器 (EPT) 和吸氣壓力傳感器 (SPT)。出風溫度感應器、出風記錄感應器和環境溫度感應器均位於壓縮機的左側。



- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. 壓縮機                  | 9. 吸氣壓力傳感器 (SPT)              |
| 2. 壓縮機排氣感應器 (CPDS) (位置) | 10. 數位式卸載閥 (DUV)              |
| 3. 排氣接口                 | 11. 蒸發器壓力傳感器 (EPT)            |
| 4. 吸氣接口 (位置)            | 12. 排氣檢修閥                     |
| 5. 壓縮機端子箱               | 13. 高壓開關(HPS)                 |
| 6. 洩油 (位置)              | 14. 吸氣檢修閥                     |
| 7. 節能器接口                | 15. 出風溫度 / 出風記錄感應器組件(STS/SRS) |
| 8. 排氣壓力傳感器 (DPT)。       |                               |

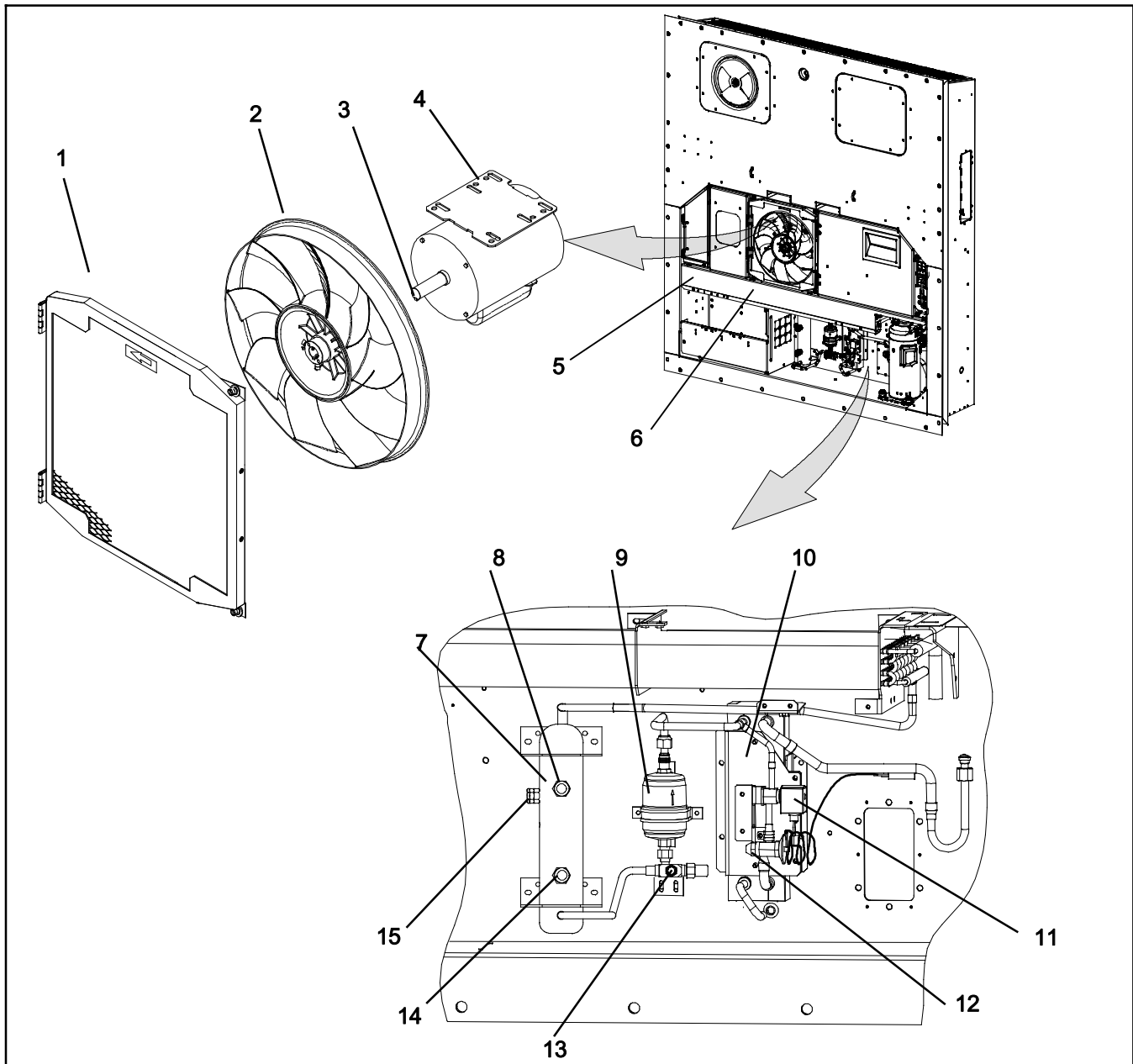
圖 2-3 壓縮機部分

## 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、液路檢修閥、乾燥過濾器、保險熔塞、

節能器、節能器膨脹閥和節能器電磁閥 (ESV) 和觀測孔/濕度指示器組成。

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
2. 冷凝器風扇
3. 鍵
4. 冷凝器風扇馬達
5. 冷凝器盤管
6. 冷凝器盤管蓋
7. 儲液器
8. 觀測孔

9. 乾燥過濾器
10. 節能器
11. 節能器電磁閥 (ESV)
12. 節能器膨脹閥
13. 檢修閥
14. 液位/濕度指示器
15. 保險熔塞(可熔栓)

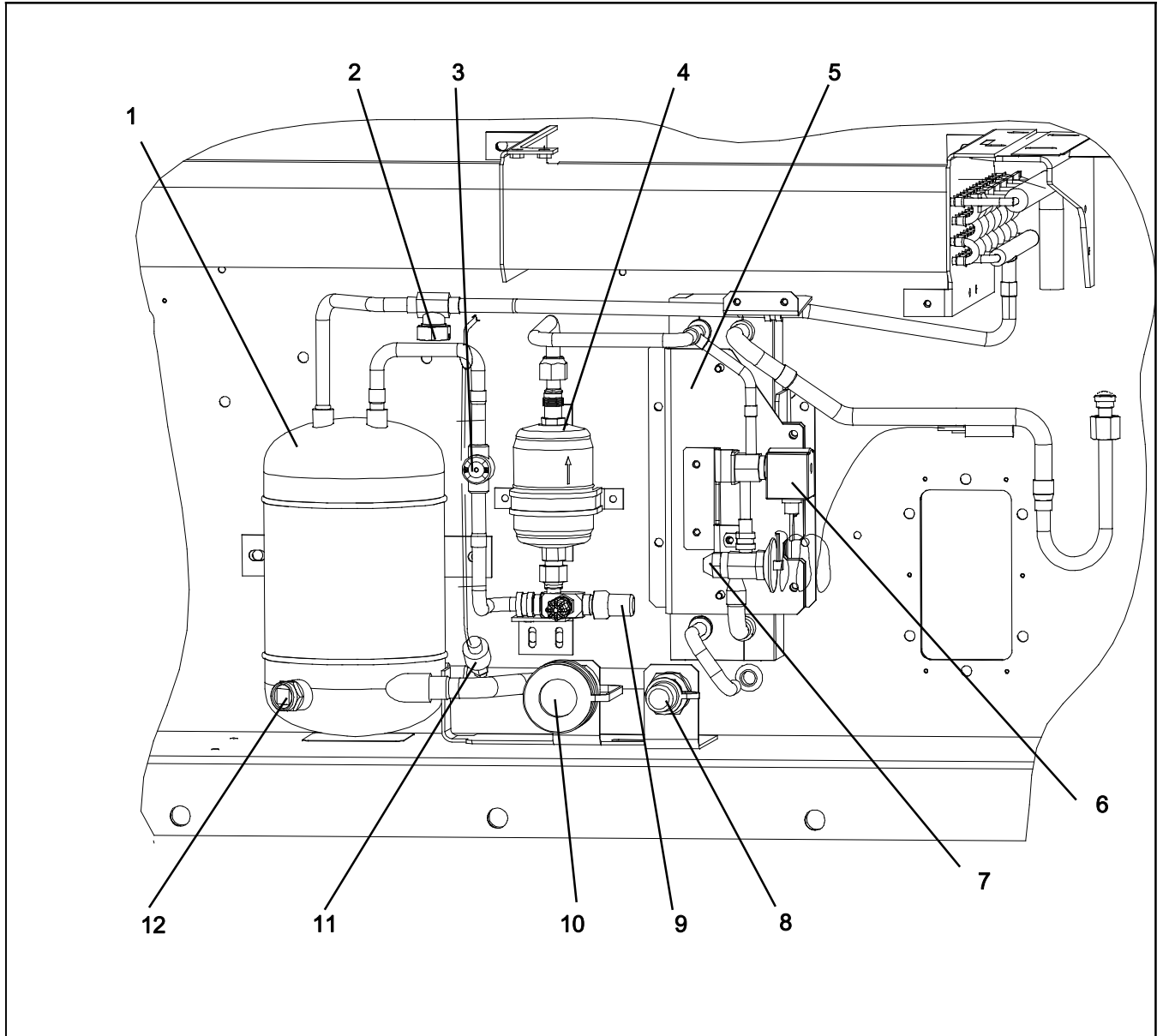
圖 2-4 風冷式冷凝器部分

### 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、節能器膨脹閥、節能器電磁閥 (ESV) 和濕度/液位指示器組成。

水冷式冷凝器替換標準機組儲液器。



1. 水冷式冷凝器
2. 壓力釋放塞
3. 濕度/液位指示器
4. 乾燥過濾器
5. 節能器
6. 節能器電磁閥 (ESV)

7. 節能器膨脹閥
8. 連接器(進水)
9. 液路檢修閥/接口
10. 自排連接器(出水)
11. 水壓開關(WP)
12. 觀測孔

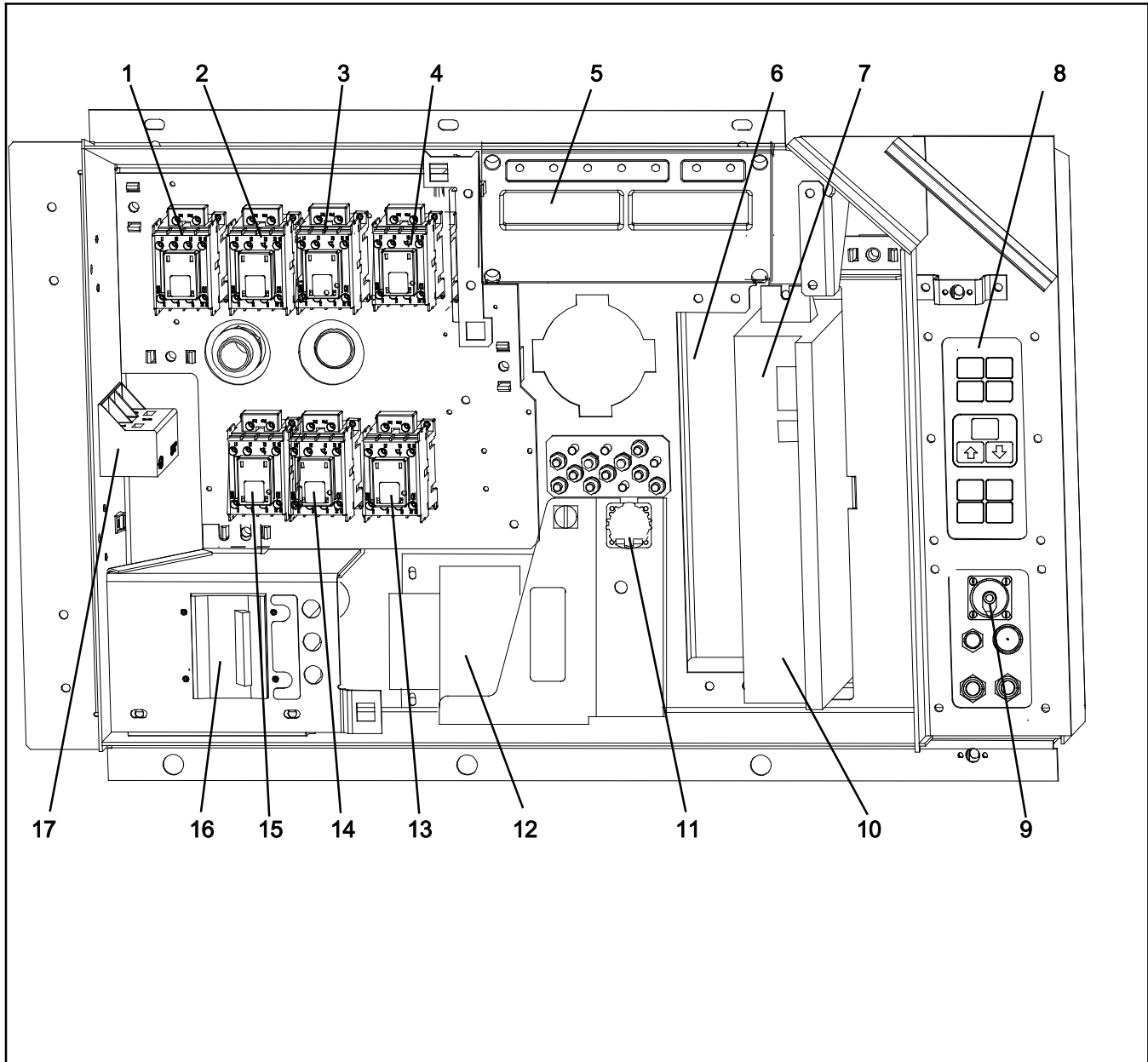
圖 2-5 水冷式冷凝器部分

### 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

選配的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。進一步的資料，請參閱主中央監控站技術手冊。



- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1. 壓縮機接觸器 - CH       | 10. 控制器電池盒 (標準位置)   |
| 2. 壓縮機A相接觸器 - PA     | 11. 通訊器接頭 (控制盒的位置)  |
| 3. 壓縮機B相接觸器 - PB     | 12. 控制變壓器           |
| 4. 加熱接觸器 - HR        | 13. 高速蒸發器風扇接觸器 - EF |
| 5. 顯示器組件             | 14. 低速蒸發器風扇接觸器 - ES |
| 6. 通訊接口組件            | 15. 冷凝器風扇接觸器 - CF   |
| 7. 控制器/數據記錄儀組件 (控制器) | 16. 斷路器 - 460V      |
| 8. 鍵盤                | 17. 電流傳感器組件         |
| 9. 遙控監測插孔            |                     |

圖 2-6 控制箱部分

## 2.2 致冷系統參數

a. 壓縮機/馬達組件	型號	ZMD26KVE-TFD-272
	重量 ( 含油 )	42.9 kg (95磅)
	認可潤滑油	Uniqema Emkarate RL-32-3MAF
	油量	1774 ml (60 盎司)
b. 電子膨脹閥過熱度 ( 蒸發器 )	在櫃體內溫度為 -18C (0F) 時檢驗	4.4 至 6.7C (8 至 12F)
c. 節能器膨脹閥過熱度	在櫃體內溫度為 -18C (0F) 時檢驗	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



### 注意事項

根據銘牌規格為水冷式冷凝器或者儲液器充水，以確保機組最優運行。

	機組結構配置	用量要求
f. 致冷劑量 - R-134a	水冷式冷凝器	5.44 kg (12 lbs)
	儲液器	4.99 kg (11 lbs)
g. 保險熔塞	熔點	99C = (210F)
	扭力	6.2 至 6.9 mkg (45 至 50 ft-lbs)
h. 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 ft-lbs)
i. 機組重量	參見機組型號銘牌。	
j. 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 A) 跳閘	62.5A	
	CB-2 (70 A) 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		<b>380 VAC, 單相 50 Hz</b>	<b>460 VAC, 單相, 60hz</b>
	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. 蒸發器風扇馬達		<b>380 VAC/3 PH/50 Hz</b>	<b>460 VAC/3 PH/60 Hz</b>
	滿載電流 高速	1.0	1.2
	滿載電流 低速	0.6	0.6
	標稱馬力 高速	0.49	0.84
	標稱馬力 低速	0.06	0.11
	轉速 高速	2850 rpm	3450 rpm
	轉速 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. 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)	
g. 通風口定位感應器	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 )	
h. 電磁閥線圈(ESV) 24 VDC	標稱電阻, 在 77F (25C) 時	7.7 歐姆 +/- 5%	
	最大電流	0.7A	
i. DUV 線圈 12 VDC	標稱電阻, 在 77F (20C) 時	14.8 歐姆 +/- 5%	
	最大電流	929 mA	
j. EEV標稱電阻	接地線圈線 ( 灰線 )	47 歐姆	
	線圈線到線圈線	95 歐姆	

### 2.3節 - 電氣參數-續

k. 濕度感應器	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

表 2-1中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-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，整個致冷機組會停止運行：(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)。

斷開 IP-CP 或 HPS 裝置上的安全開關觸點會使壓縮機停機。

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
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
在高致冷端的壓力/溫度失常	保險熔塞 - 用在儲液器上	99C = (210F)
	壓力釋放塞 - 在水冷式冷凝器上	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> (350 psig) 時斷開

## 2.5 致冷回路

### 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。

致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），致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況一樣，在管內流動的冷卻水將致冷劑氣體冷卻到飽和溫度。致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，保存用於低溫運行的致冷劑。

從儲液器出發，液態致冷劑繼續流過手動液路閥、乾燥過濾器（保持致冷劑清潔和乾燥）和節能器（在標準運行期間未使用），直到電子膨脹閥。隨著液態致冷劑通過膨脹閥的可變小孔部分，致冷劑蒸發成氣體（霧化氣體）。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。該氣流通過吸氣管道回到壓縮機。

在配有水壓開關的系統上，如果有足夠的壓力打開開關，則冷凝器風扇將被關閉。如果水壓降到一個使開關閉閉的值，則冷凝器風扇將自動開啟。

在標準運行方式中，常閉數位式卸載閥 (DUV) 通過以頻繁開閉時間間隔對壓縮機施加加載和卸載操作來控

制系統致冷劑流動和容量。如果系統容量已經降到 DUV 允許的最低容量，則機組將進入減熱運行模式，在此期間，控制器將利用壓縮機數字信號向壓縮機加熱器順序發出脈衝，以吸收過多容量。

### 2.5.2 節能運行

在節能運行方式（參見圖 2-8）下，通過再冷卻進入電子膨脹閥的液態致冷劑，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。

在用於節能器電路的液體致冷劑從乾燥過濾器流出時，將其從主液路中取出。在控制器為節能器電磁閥 (ESV) 通電時，致冷劑開始流動。

液體致冷劑從 ESV 流到膨脹閥內部通路，從流向電子膨脹閥的液體致冷劑吸收熱量。產生的“媒介”溫度/壓力氣體進入有節能器口配件的壓縮機。

在空氣溫度降到設定點以上 2.0 C (3.6 F) 時，DUV 使壓縮機卸載，並開始降低機組的容量。通過代碼選擇 01 (Cd01) 來訪問機組容量百分比。例如，如果 Cd01 顯示 70，則表明機組正在卸載方式下運行，DUV 有 30% 的時間處於工作狀態。

### 2.5.3 電子膨脹閥

微控制器通過電子膨脹閥 (EEV)，基於蒸發器壓力傳感器 (EPT) 的輸入來控制蒸發器的過熱度。微控制器將電子脈衝傳到 EEV 步進馬達，馬達打開或者關閉閥門小孔，以維持過熱度設定點。



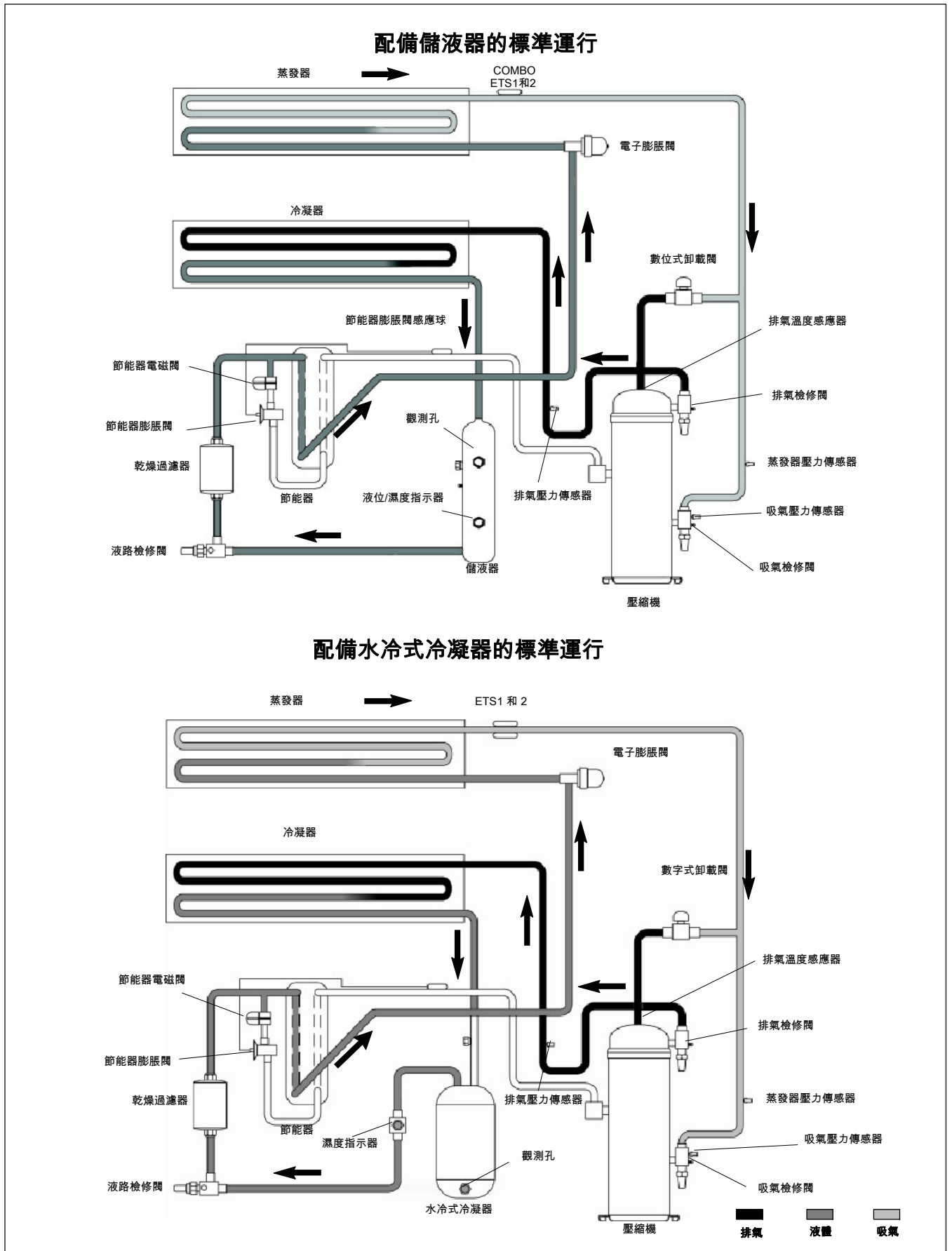


圖 2-7 致冷回路原理圖 - 標準運行

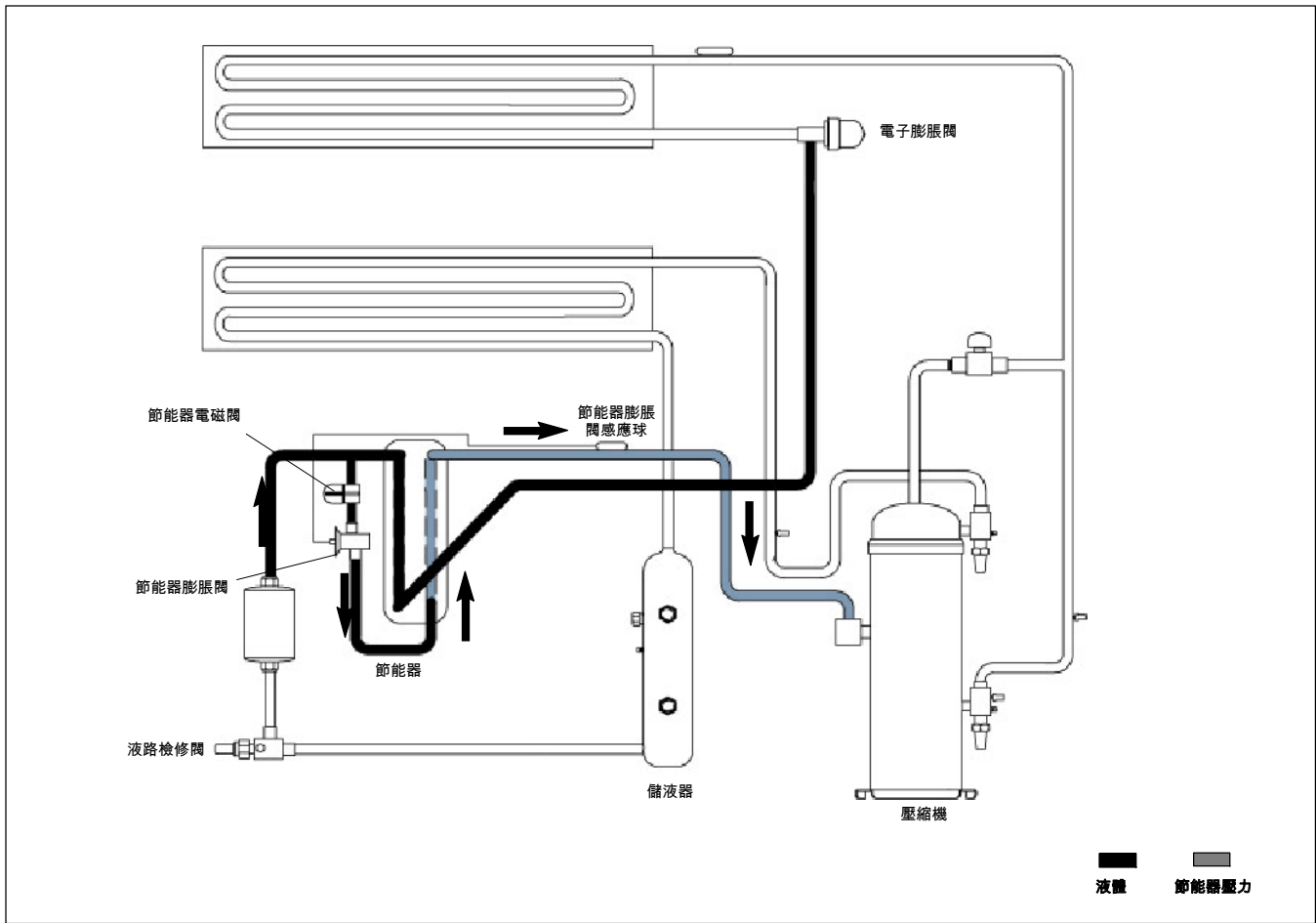


圖 2-8 致冷回路原理圖 - 節能運行

### 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 (參見圖 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。溫度控制軟體用於操作機組各部件按要求的貨物溫度和濕度的作用。數據記錄儀軟體則用於記錄機組

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 3.7 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。各部件均按照方便於安裝和拆卸的原則進行設計。

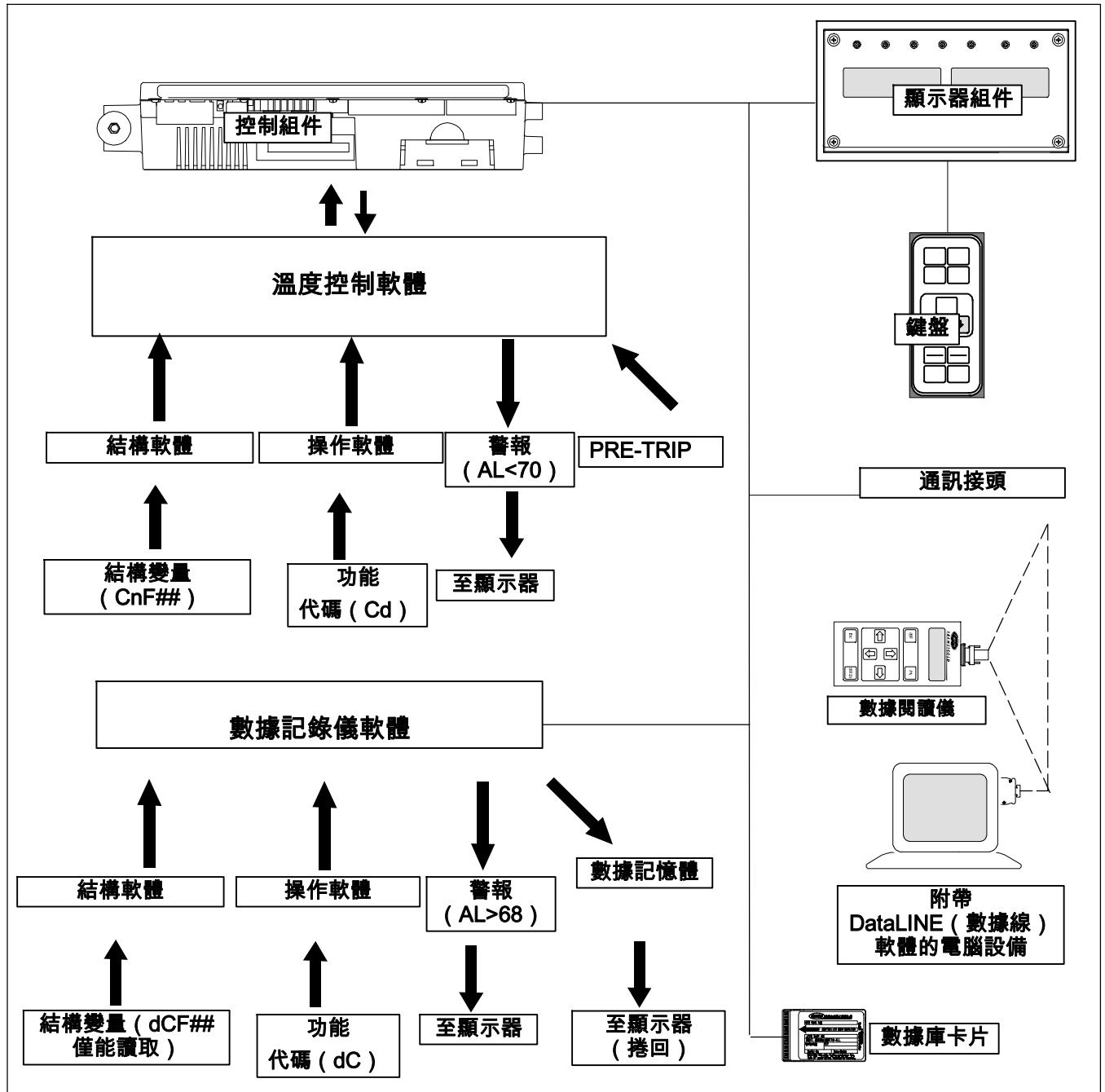
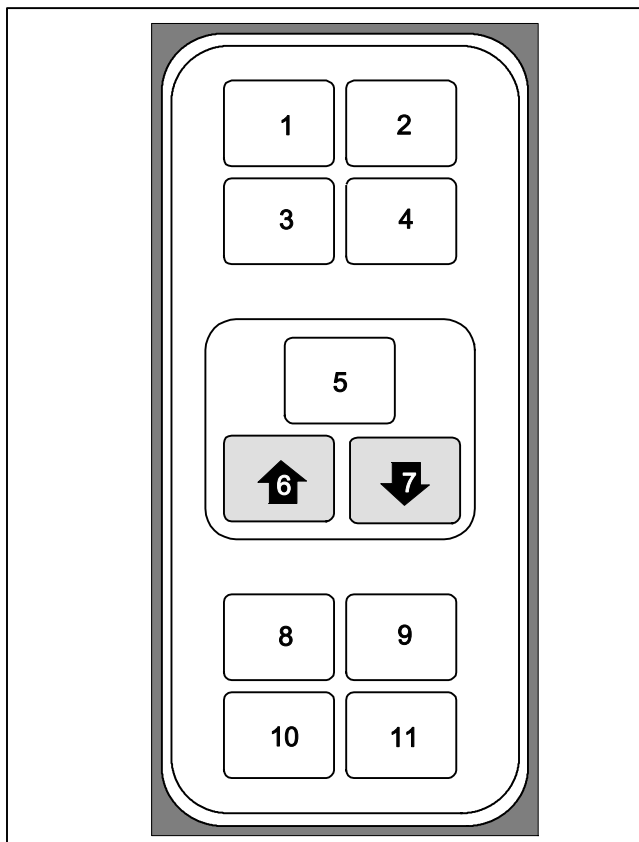


圖 3-1 溫度控制系統

### 3.1.1 鍵盤

鍵盤(圖 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. 回風 / 出風     |
| 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. 輸入        | 11. 數據記錄模式     |
| 6. 向上箭頭      |                |

圖 3-2 鍵盤

### 3.1.2 顯示器組件

顯示器組件(圖 3-3)由兩個 5 位數字的顯示器和七個指示燈組成。這些指示燈包括：

1. 致冷 - 白色或藍色指示燈：  
當致冷壓縮機接通時，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。

表 3-1 鍵盤功能

鍵	功能
代碼選擇	開啟功能選擇代碼。
Pre-trip	顯示預行程選單。中斷預行程。
警報訊號清單	顯示警報清單和清除警報排列。
手動除霜/間隔	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。
輸入	確認一項選擇或者把一項選擇保存到控制器。
箭頭向上	向上改變或捲動一項選擇。向前選擇預先行程或中斷檢測。
箭頭向下	向下改變或捲動一項選擇。向後重複預先行程。
回風/出風	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(瞬時顯示)。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 bars。數值後面的 "b" 即表示 bars。
電池電力	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。
數據記錄模式	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。

### 注意

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

5. 出風 - 黃色指示燈：  
當使用出風感應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應器處的讀數。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：  
當使用回風感應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應器處的讀數。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。

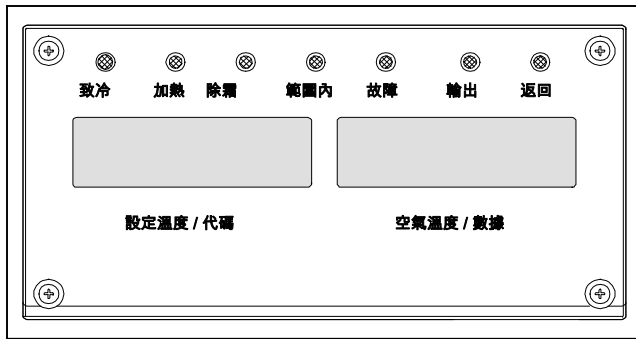


圖 3-3 顯示器組件

### 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，保固單無效。

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

### 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：

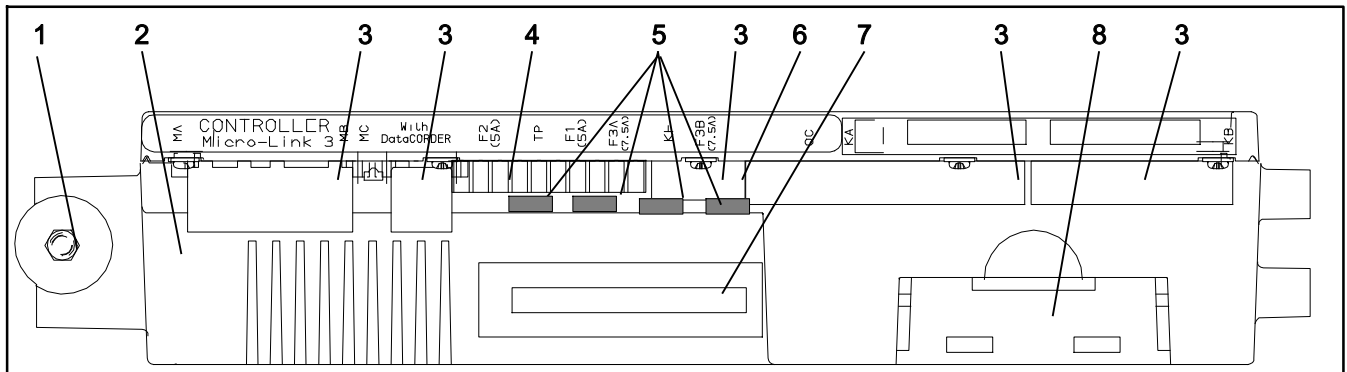
- 將出風或回風溫度控制在所需的範圍內，提供調製的致冷運行、節能運行、卸載運行、電氣加熱控制和除霜。除霜是為了清除所積聚的霜和冰，以確保氣流正常流過盤管。
- 提供預置的設定點溫度和出風或回風溫度的獨立顯示。
- 提供讀出和修改（若適用）結構軟體變量、操作軟體功能代碼以及警報代碼指示的能力。
- 提供對致冷機組的性能進行逐步預先行程檢測的功能，包括：各部件、電子及致冷控制、加熱器的工作情況，感應器校準、壓力限定及電流限定的設定。
- 提供在未連接交流電源的情況下以電池供電的方式開啟或改變所選代碼和設定點的能力。
- 通過使用一塊記憶卡，提供軟體進行重新編製程序的能力。

#### 3.2.1 結構軟體（變量）

結構軟體是操作軟體可以使用的各個部件的變量表。此軟體是按照原始出廠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，才需要改變結構軟體。表 3-4 中提供了結構變量表。通過使用結構卡或經通訊接口可改變原廠安裝的結構軟體。

#### 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  |
| 3. 連接頭                      | 7. 軟體編製程序接口  |
| 4. 檢測點                      | 8. 電池盒（標準位置） |

圖 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 控制器順序和運行方式

下面的小段中提供了致冷、加熱和除霜的一般運行方式。在圖 3-5 中提供了控制器動作的圖示。

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、各結構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 啟動 - 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蒸發器風扇馬達的旋轉方向錯誤，控制器會根據需要接通或斷開繼電器 TCP (參見圖7-2)。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。

#### 3.3.2 啟動 - 壓縮機衝撞啟動

控制器邏輯將啟動壓縮機衝撞啟動步驟，以從壓縮機清除致冷劑。如果吸氣和排氣壓力平衡，則壓縮機將執行三次的壓縮機衝撞啟動。壓縮機 bump 啟動可能在除霜完成後開始。

在這個步驟中，EEV 將閉合。繼電器 TS、TQ、TN、TE、TV 將斷電（斷開）。這個動作的結果將閉合 ESV 並關閉所有風扇。壓縮機將啟動 1 秒，之後暫停五秒。這個順序還會重複兩次。在最終 BUM P 啟動之後，機組將預先確定 EEV 的位置，以修正啟動位置間歇和啟動。

#### 3.3.3 保鮮設定點溫度 - 保鮮降溫

當從高於設定點 2.5C (4.5F) 的溫度下降時，系統將以經濟節能的方式在保鮮降溫模式下運行。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。

#### 3.3.4 保鮮設定點溫度 - 標準溫控方式

機組能將出風溫度維持在設定點的 +/- 0.2C (+/- 0.36F) 範圍內。出風溫度由電子膨脹閥 (EEV) 的位置調節、數位式卸載機閥 (DUV) 的週期性工作、壓縮機的週期性工作和加熱器的週期性工作來控制。

一旦達到設定點，機組就會過渡到保鮮穩定穩態方式。這會導致通過 DUV 的週期性工作來進入卸載操作，以限制容量並保持穩定的溫度控制。

如果控制器已經確定不需要致冷，或者控制器邏輯確定吸氣壓力處於低壓限值，則機組將過渡到保鮮閉置方式。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，機組將轉回到保鮮冷凍穩態方式。

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)，機組將轉回到保鮮閉置方式，並斷開加熱器。

#### 3.3.5 保鮮設定點溫度 - 節能風扇運行方式

節能方式是標準方式的延伸，適用於配備有雙速蒸發器風扇馬達的機組。當功能代碼 Cd34 的設定是“ON”時，此方式就啟動。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。節能方式沒有啟動顯示指示燈來表明它已經啟動。若要檢查節能方式是否運行，可手動顯示代碼 Cd34。

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

在每個致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 +/- 0.2C (0.36F) 內而且回風溫度小於或等於出風溫度加 3C (5.4F)，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。

#### 3.3.6 保鮮設定點溫度控制

將結構變量 CnF26 (加熱鎖定溫度) 設定到 -10C，設定點在 -10C (+14F) 以上就啟動保鮮運行方式。將該變量設定到 -5C，在 -5C (+23F) 以上就啟動保鮮方式。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。

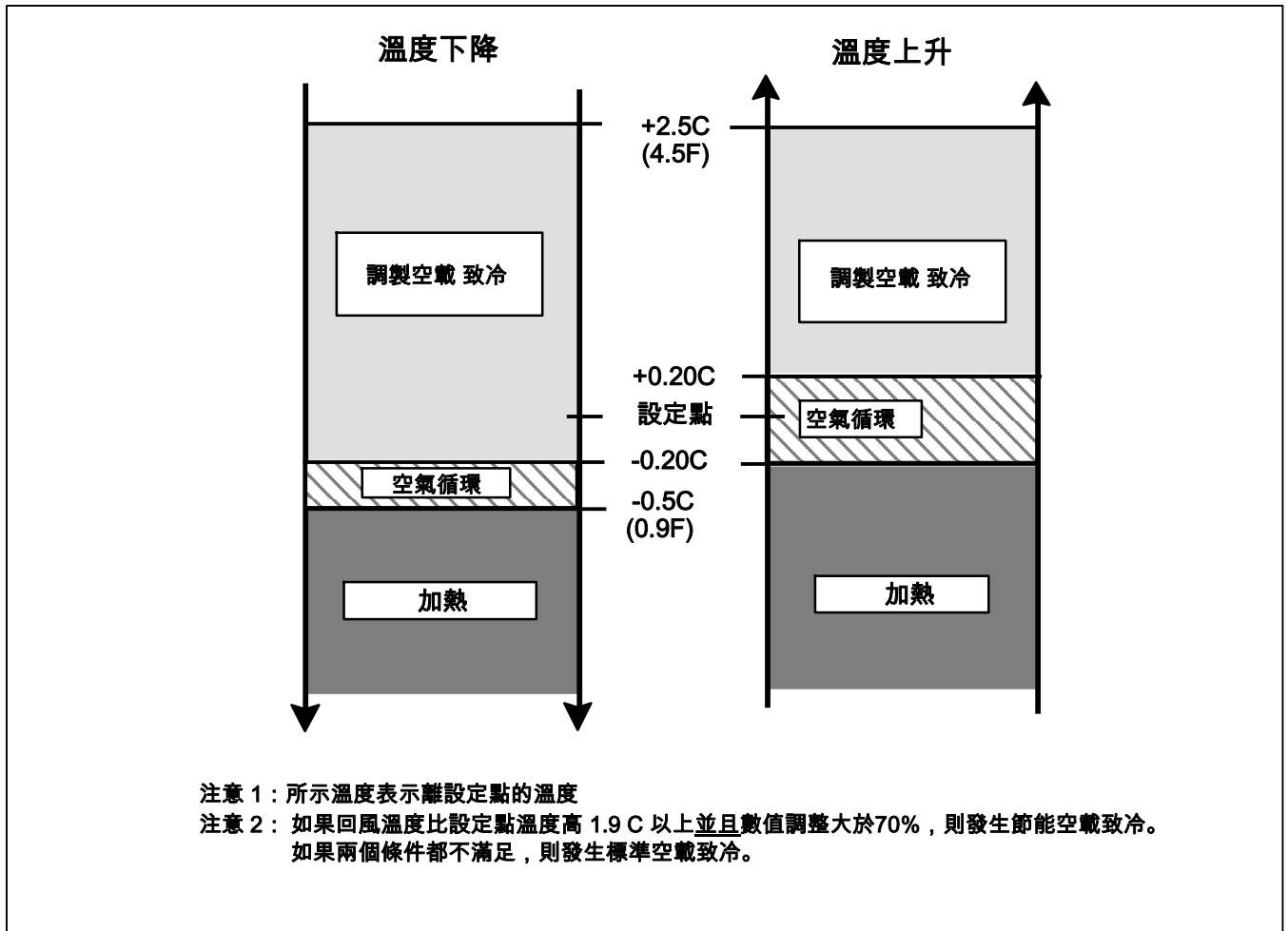


圖 3-5 控制器運行 - 保鮮方式

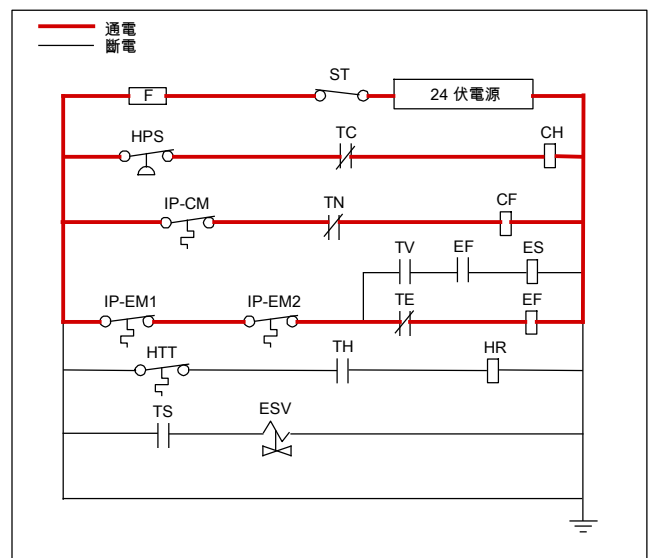
當出風溫度進入範圍內溫度允許誤差由功能代碼 Cd30 選定時範圍內指示燈將亮起。

### 3.3.7 保鮮方式致冷 - 運行順序

#### 注意

在標準保鮮運行方式下，蒸發器馬達高速運轉。在節能保鮮方式下，風扇的速度是會改變的。

- 若出風溫度高於設定點並正在持續下降機組將進入致冷狀態且冷凝器風扇馬達(CF)、壓縮機馬達(CH)及蒸發器風扇馬達EF通電同時致冷指示燈亮起。(參見圖 3-6)。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。
- 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。



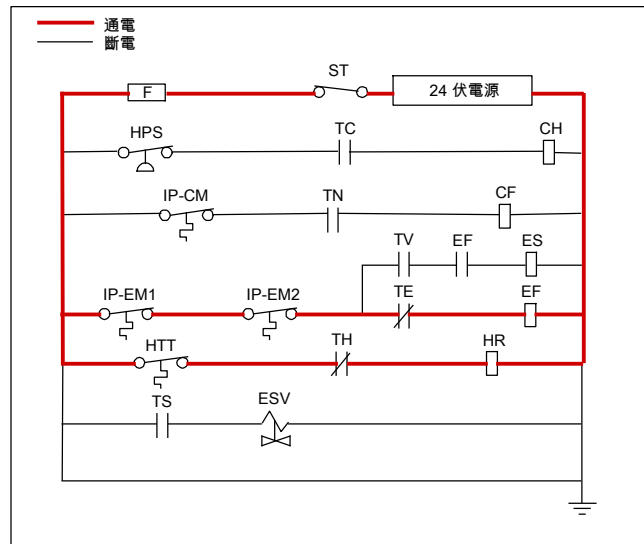
注意：EEV和DUV均由微處理器獨立操作。有關完整圖形和圖例，請參見第7節。

圖 3-6 保鮮方式 - 致冷

- c. 隨著空氣溫度的繼續下降，卸載致冷在溫度高於設定點2.5C (4.5F)時啟動。(參見圖3-5)。在卸載制冷啟動時，EEV控制將從完全致冷過熱度設定點過渡到一個較低的調製致冷過熱度設定點。一旦開始加熱，EEV控制蒸發器就會基於系統工作週期(其中的瞬時過熱度將會變化)來控制蒸發器過熱度。在回風溫度降到比設定點溫度低1.9C (3.4F)以內並且系統的平均容量下降到低於70%，機組將斷開接觸器TS並閉合ESV。
- d. 控制器監控出風。一旦出風溫度低於設定點，則控制器會定期記錄出風溫度、設定點和時間。之後會執行計算來確定以設定點為基準的溫度漂移。如果計算確定不再需要致冷，則接觸器TC和TN被斷開，為壓縮機馬達和冷凝器風扇馬達斷電。此外，控制器將閉合EEV。保險加熱方式被鎖定五分鐘。致冷燈也會被斷電。
- e. 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。
- f. 如果回風溫度升至設定點以上1.0C (1.8F)而且三分鐘停止時間已到，接觸器TC和TN閉合，以標準方式(非節能)啟動壓縮機和冷凝器風扇馬達。同時致冷指示燈亮起。
- g. 如果在卸載致冷期間平均系統容量上升到100%並且三分鐘時間已經過去，則繼電器TS將會通電並斷開ESV，使機組以節能模式運行。
- h. 如果出風溫度升高到比設定點溫度高2.5C (4.5F)以上，則微處理器將使蒸發器過熱控制從調節致冷回到全致冷控制。

### 3.3.8 保鮮方式加熱 - 運行順序

- a. 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3-5)。控制器閉合接觸器TH(參見圖3-7)，使電流通過加熱終止感應器(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。
- b. 當溫度上升至設定點以下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。
- c. 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：EEV和DUV均由微處理器獨立操作。有關完整圖形和圖例，請參見第7節。

圖 3-7 保鮮方式加熱

### 3.3.9 順序運行 - 保鮮方式 (容量減少熱量)

- a. 如果系統容量已經降至允許的最大容量並且確保最高溫度穩定性的條件存在，則控制器將向HR繼電器發出信號，利用壓縮機數位信號來為蒸發器加熱器順序通電。僅在(12.77C < 設定點 < 15.55C [54.99F < 設定點 < 59.99F])並且(-6.67C < 周圍溫度 < 1.66C [19.99F < 周圍溫度 < 34.99F])時啟用減少熱量。

### 3.3.10 保鮮方式 - 除濕

提供除濕方式是為了降低集裝箱內的濕度。其功能代碼Cd33設定了濕度值後，此方式就啟動。顯示組件的出風指示燈會以每秒的通/斷閃爍表示除濕方式有效。該方式一旦啟動，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. 濕度感應器讀數高於設定點。
2. 機組處於保鮮穩定方式，而且出風溫度在設定點以上0.2C (0.36F)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。

為除濕方式下的除霜加熱器通電。所增加的熱負載使控制器打開ESV，使在保持進風溫度仍很接近設定點時與增加的熱負載相匹配。

打開ESV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少相對濕度。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。如果該方式被濕度感應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 3 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。

### 3.3.11 保鮮、除濕 - 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置方式 ( 每小時高低速交替 ) 改變到恒低速或恒高速。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 3.3.19)。除霜終止感應器“斷開”的溫度可 [ 以 0.1C (0.2F) 增量 ] 改變為 25.6C (78F) 和 4C (39.2F) 之間的任何值。對於從 25.6C (78F) 到 10C 設定值的“斷開”值使除霜終止感應器閉合以啟動間隔計時器或進行除霜的溫度是 10C。對低於 10C 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 d33 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 nF41 確定的值。

### 3.3.12 冷凍 - 降溫

控制器動作的原理圖表示在圖 3-8 中提供。當從高於設定點 2.5C (4.5F) 的溫度冷卻時，系統將處於冷凍降溫方式。它以節能方式運行。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。

### 3.3.13 冷凍方式 溫度控制

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感應器的讀數。

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。

### 3.3.14 冷凍方式 - 標準

冷凍溫度範圍的貨物對誤差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。

一旦達到設定點，機組將轉到冷凍穩定方式。( 節能運行 )。

當溫度下降至設定點 - 0.2C，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 + 0.2C 以上，機組將轉回到冷凍穩定方式。

### 3.3.15 冷凍方式 - 加熱鎖定溫度

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

如果溫度下降至設定點的 10C 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。

### 3.3.16 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致冷系統會關閉。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，機組將重新啟動致冷系統並繼續致冷，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。

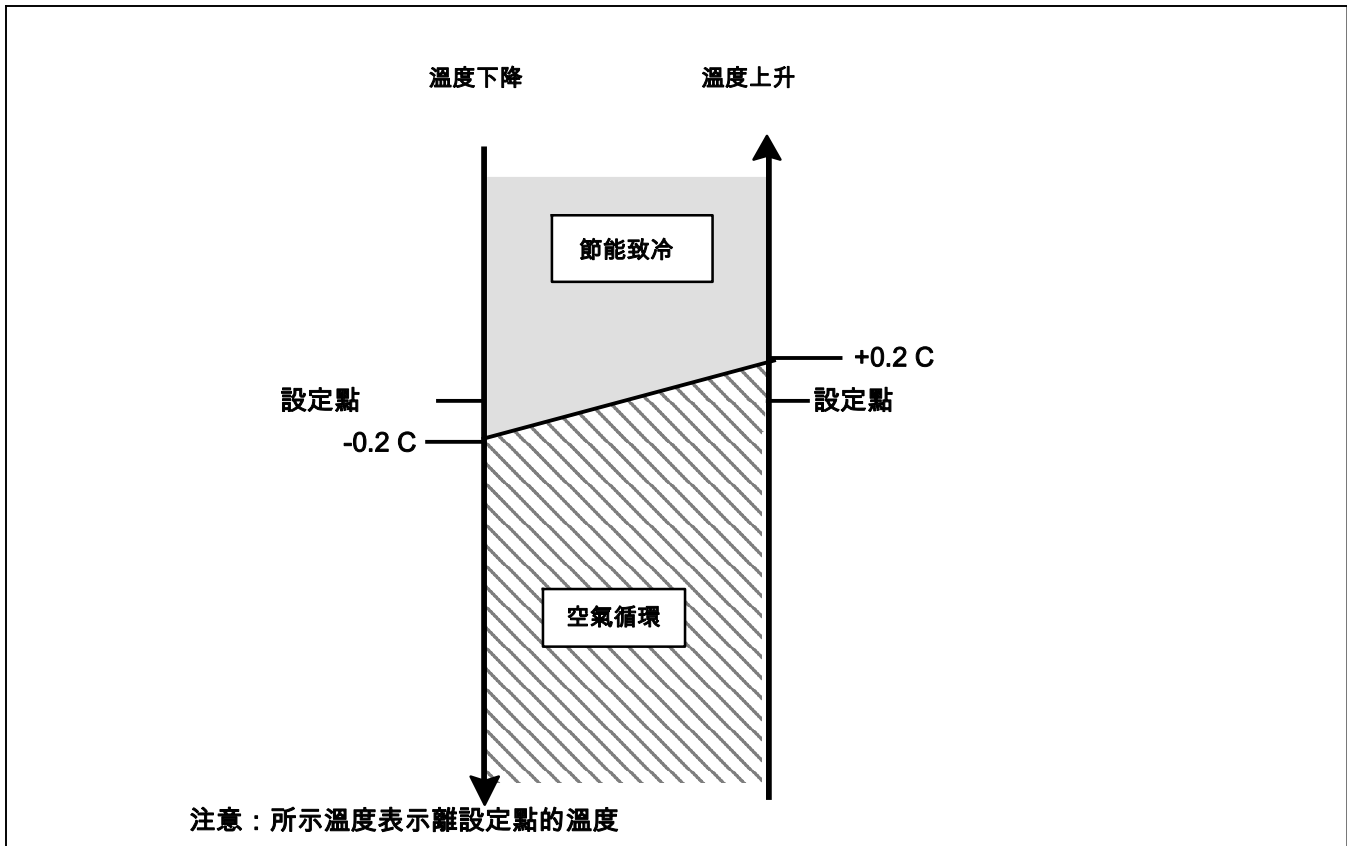
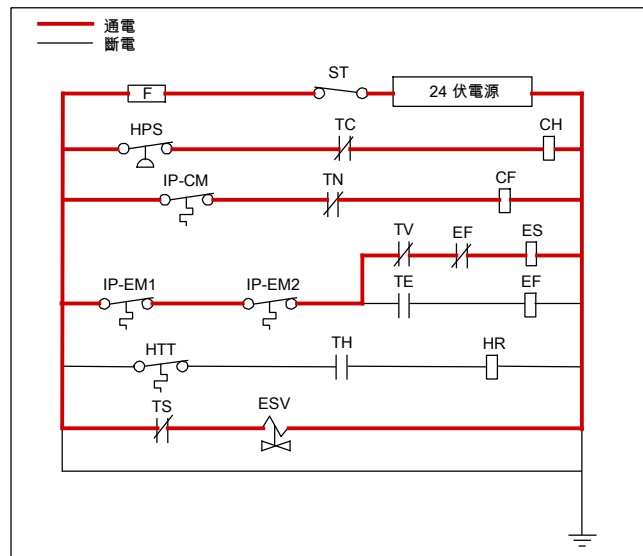


圖 3-8 控制器運行 - 冷凍方式

### 3.3.17 冷凍方式致冷 - 運行順序

- 若出風溫度高於設定點並正在下降，機組將進入節能致冷狀態，冷凝器風扇馬達（CF）、壓縮機馬達（CH）及節能電磁閥（ESV）、低速蒸發器風扇馬達（ES）通電，同時致冷指示燈亮起（參見圖 3-9）。
- 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。
- 當回風溫度降至設定點溫度以下 0.2°C (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。致冷指示燈隨之熄滅。EEV 將閉合。
- 蒸發器風扇馬達會繼續低速運轉，以循環冷凍櫃內的空氣。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。
- 當回風溫度比設定點溫度低 10C (18F) 以上時，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，EEV斷開，接觸器 TC、TS 和 TN 閉合，重新啟動壓縮機，斷開 ESV，重新啟動冷凝器風扇馬達。致冷指示燈亮起。



注意：EEV和DUV均由微處理器獨立操作。有關完整圖形和圖例，請參見第7節。

圖 3-9 冷凍方式

### 3.3.18 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，回風感應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，除霜終止感應器讀數低於 10C (50F) 前不累計除霜間隔時間。

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。

若感應器檢查 (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，機組會進行感應器檢查。感應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範圍。如果感應器檢測失敗，機組會運行 8 分鐘進行驗證。8 分鐘結束後，會根據所得到的條件，設定或清除感應器警報。

當回風溫度降至 7C (45F)，控制器會確保除霜終止感應器 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感應器 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 100% 容量運行，蒸發器風扇停運 4 分鐘。急速冷凍完成後，除霜正式終止。

### 3.3.19 除霜方式 - 運行順序

- a. 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，第二是感應器檢查，第三是急速冷凍。可通過以下任一方式來啟動除霜：
  1. 由用戶使用鍵盤或手動除霜開關來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)。手動除霜功能由 DTS 來終止。

### 注意

手動除霜/間隔鍵可以用來啟動手動除霜。

#### 手動除霜/間隔鍵的操作：

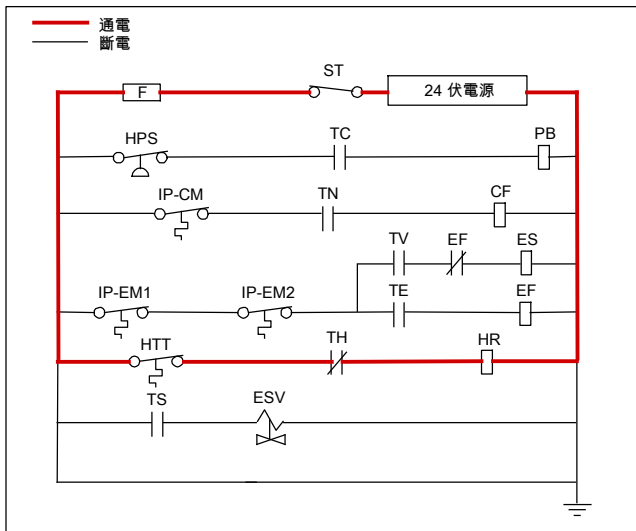
按住除霜間隔鍵五秒鐘讓除霜啟動。若除霜間隔鍵不到五秒即被放開，則會顯示出除霜間隔 (代碼 27)。

2. 用戶經通訊口發送除霜指令。
3. 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。
4. 控制器感應器診斷邏輯根據出風和回風感應器當時的溫度值決定進行感應器檢查。
5. 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。
6. 系統在壓縮機吸氣壓力或者高壓比例保護模式，並且降低的平均系統容量低於預定的閾值時處於活動狀態。

任何時候只要除霜溫度感應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。當除霜溫度感應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)，當感應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 3.3.11 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、通訊或感應器檢查提出除霜要求時，如果除霜溫度感應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。當除霜溫度感應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。

在啟動除霜模式時，控制器閉合 EEV，斷開接觸器 TC、TN 和 TE (或者 TV) 以將壓縮機、冷凝器風扇和蒸發器風扇斷電。致冷等也會被斷電。之後控制器閉合接觸器 TH 來為加熱器供電。除霜等被點亮。在除霜溫度感應器讀數升到除霜終止感應器設置值時，除冰操作被終止。



注意：EEV和DUV均由微處理器獨立操作。有關完整圖形和圖例，請參見第7節。

圖 3-10 除霜

### 3.4 運行的保護方式

#### 3.4.1 蒸發器風扇運行

蒸發器風扇內部保護器斷開將關閉機組。

#### 3.4.2 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。

#### 3.4.3 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。出廠預置允許同步 (無延遲) 起動機組和正常工作電流。參見表 3-5。

#### 3.4.4 壓縮機高溫、低壓保護

控制器監測壓縮機的排氣壓力、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，壓縮機將每三分鐘後終止再開始運行。在壓縮機終止運行期間，冷凝器和蒸發器風扇繼續工作。

如果出現壓縮機頂蓋溫度過高，則控制器將允許將額外的致冷劑釋放到系統中，以向蒸發器盤管和壓縮機頂蓋提供致冷。在環境溫度高於 43.3C、回風溫度小於 17.5C 並且壓縮機排氣溫度高於 117.7C 時，控制器通過 CPDS 來改變壓縮機頂蓋的溫度。

在回風溫度和環境溫度回到允許的限定範圍或者壓縮機關閉時，頂蓋溫度控制邏輯將會跳脫。

如果觸發吸氣壓力下限，則 DUV 將通電，以提高吸氣壓力。

### 3.4.5 保鮮模式 - 系統壓力調節

在保鮮方式中，可能需要在 20C (68F) 及更低的環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接通/斷開。對於極冷的環境溫度 (-18C (0F))，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 接通/斷開。

### 3.4.6 冷凝器風扇開關超控

若配置變量 CnF17 (排氣溫度感應器) 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. 當控制器要求 DUV 100% 打開而 DUV 打開不到 80% 時，壓縮機風扇通電。在 DUV 處於 100% 打開時，風扇將斷電。
2. 如果 DPT 讀數無效或者超出範圍 (AL 65)，則壓縮機風扇通電並且將保持通電，直至系統關閉並重新啟動。
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。

### 3.5 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沒有向控制器回傳正確信號，就產生一個警報。表 3-6 (3-22 頁) 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 3-22 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：**

所有感應器均無反應時 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。

**3.6 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，它會暫停正常的致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 鍵可查看所有檢測子項的結果。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。

預先行程檢測和檢測代碼的詳細說明列在表 3-7 內 (3-27頁)。並在第 4.9 節中提供了詳細的操作說明。

**3.7 數據記錄儀**

**3.7.1 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 (參見圖 3-1)，它可與開利公司的數據閱讀儀器 (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：
  - 冷凍櫃櫃號的變更
  - 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
  - 斷電 (帶和不帶電池組)
  - 通電 (帶和不帶電池組)
  - 探測冷凍櫃內溫度(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感應器校準
  - 新鮮空氣通風口位置

**3.7.2 數據記錄儀軟體**

數據記錄儀軟體被細分為操作軟體、結構軟體和數據記憶體。

### a. 操作軟體

操作軟體讀出並解釋各輸入，以供結構軟體使用。各輸入均標有功能代碼。多種控制器功能（參見表 3-8 頁的 3-31），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. 結構軟體

結構軟體控制數據記錄儀的記錄和警報功能。通過使用一張結構卡可對原廠安裝的結構進行重新編程。使用數據線連接軟體可改變機組數據記錄儀的結構。表 3-2 提供了結構變量清單。以下各節對每個變量設定值所對應的數據記錄儀操作進行了描述。

#### 3.7.3 感應器配置 (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，用戶可用七種標準結構中的其中一種來結構數據記錄儀對數據的記錄。這七種標準結構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。見圖 3-11。

#### 注意

數據記錄儀軟體使用出風和回風記錄儀感應器（SRS、RRS）。溫度控制軟體使用出風和回風溫度感應器（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結構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. 蒸發器膨脹閥百分比
10. 非連續輸出（位元圖 - 若須要特別使用處理）
11. 非連續輸入（位元圖 - 若須要特別使用處理）
12. 環境溫度感應器
13. 蒸發器溫度感應器
14. 壓縮機排氣感應器
15. 回風溫度感應器（RTS）
16. 出風溫度感應器（STS）
17. 除霜溫度感應器
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. 通風口位置感應器（VPS）

#### 3.7.4 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）。

#### 3.7.5 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 數據記錄儀的結構變量

結構號	項目	系統預置	可選配件
dCF01	( 預定使用 )	--	--
dCF02	感應器結構	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	警報結構 USDA 感應器 1	A	自動，通，斷
dCF08	警報結構 USDA 感應器 2	A	自動，通，斷
dCF09	警報結構 USDA 感應器 3	A	自動，通，斷
dCF10	警報結構貨物感應器	A	自動，通，斷



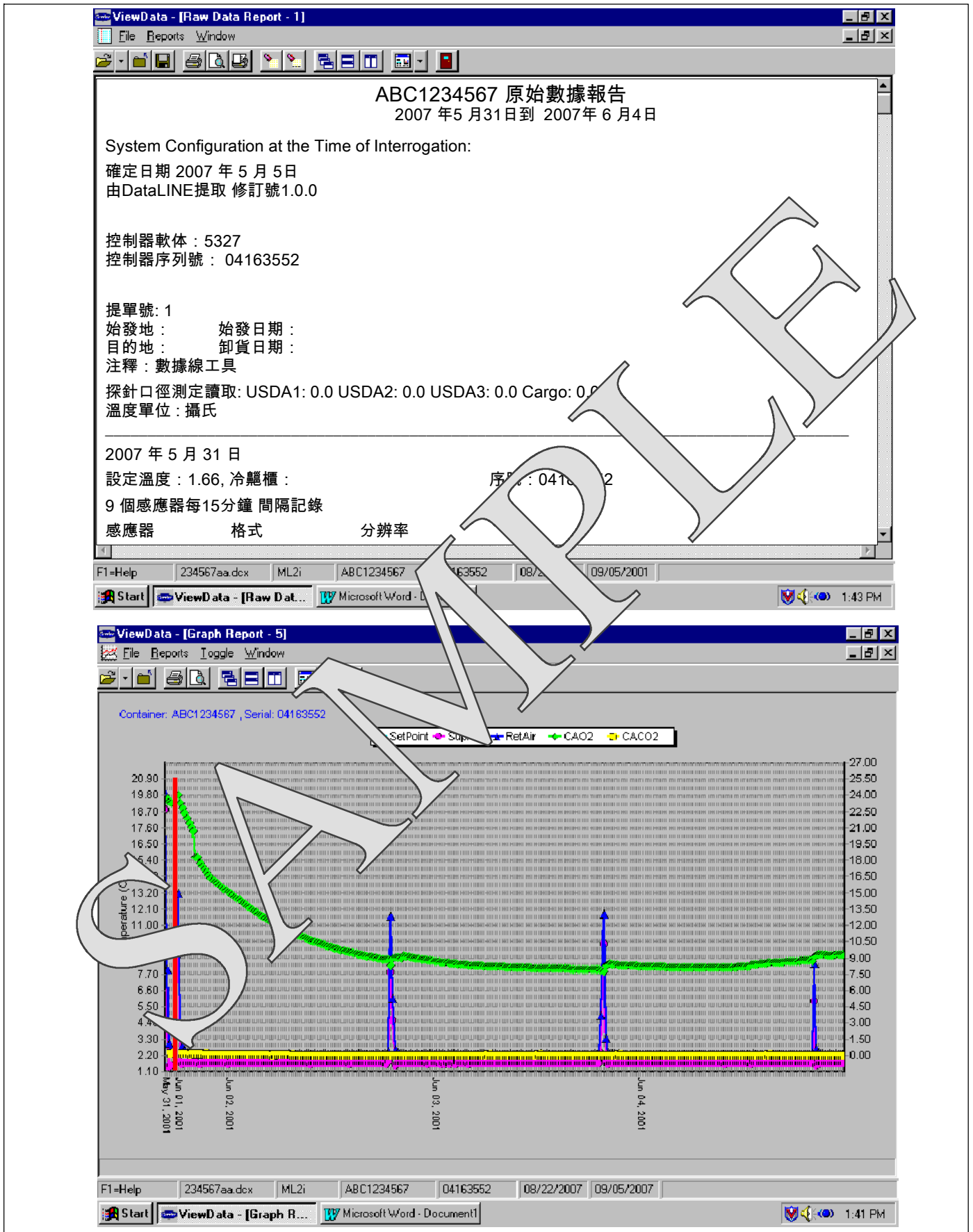


圖 3-11 標準結構下載報告

表 3-3 數據記錄儀的標準結構

標準配置	說明
2 個感應器 (dCF02 = 2)	2 個熱敏電阻輸入 (出風和回風)
5 個感應器 (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 個感應器 (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 個感應器 (dCF02 = 9)	不適用
6 個感應器 (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 個感應器 (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 個感應器 (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)

### 3.7.6 採樣型式(dCF05 和 dCF06)

數據採樣的型式有三種：平均、抽取點和 USDA。當結構設至到平均時，就記錄整個記錄週期內每分鐘的讀數平均值。當結構設至到抽取點時，就記錄在長間隔時間的感應器讀數。當結構設至到 USDA 時，就將出風和回風溫度讀數平均，並抽取點三個 USDA 感溫器讀數。

### 3.7.7 報警結構 (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)。

若感溫器警報結構為 OFF (斷開)，該感溫器的警報不起動。

若感溫器警報結構為 ON (接通)，所涉及到的警報則會起動。

如果把各感溫器配置成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。

### 3.7.8 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體電壓進行檢查。若硬體檢查通過，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，表示此電池需要更換。

### 3.7.9 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3.6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。

### 3.7.10 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，DataLINE 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、DataLINE 或通訊接口組件顯示通訊失敗。常見的原因包括：

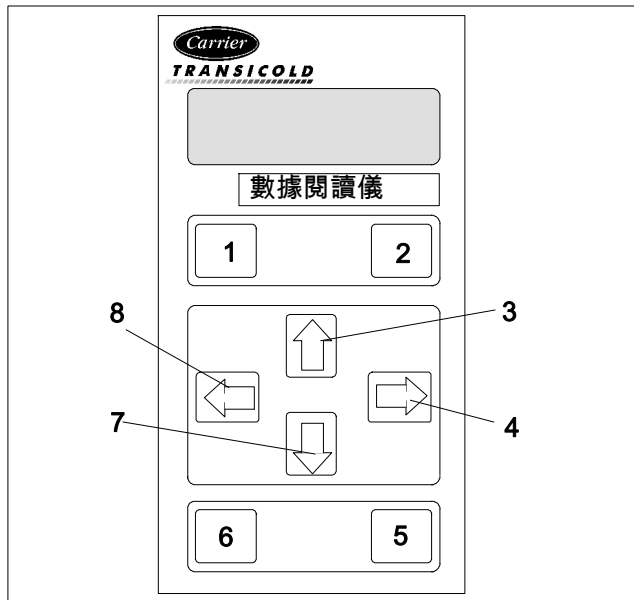
1. 數據記錄儀與數據讀取設備之間的電纜或連接不良。
2. 無PC通訊端口 或未分配。
3. 記錄儀保險絲 (FCR) 熔斷。

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 (參見圖 3-12) 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傳到個人電腦。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 |

圖 3-12 數據閱讀儀

#### b. 數據資料 ( DataBANK™ ) 卡

數據資料 ( 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資料 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、結構變量值、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](http://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。

### 3.7.11 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。機組可將進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存儲器中從而達到 USDA 標準。在以下小節中提供了關於 USDA 的訊息：

#### 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/ 行程信息說明

DataLINE 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。

### 3.7.12 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 感溫器放入冰水中，用數據閱讀儀或 DataLINE 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 )。

感應器 1	放置在接近回風口的果肉中。
感應器 2	該感溫器應放置在40英尺集裝箱距裝貨末端 5 英尺，或 20 英尺集裝箱距裝貨末端 3英尺的的果肉中。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 5 英尺，或 20 英尺集裝箱距裝貨末端 3 英尺的的果肉中。該感溫器應處於一半裝貨高度的靠側壁貨盒內。

e. 若要開始 USDA 記錄，連接個人電腦並用數據查看或數據線軟體進行如下配置：

1. 輸入 ISO 首頁訊息。
2. 如果必要，輸入行程說明。
3. 將數據記錄儀配置為 5 個感溫器 (s, r, P1, P2, P3) (dcf02=5)。
4. 配置記錄間隔為 1 小時。
5. 設定感應器結構到“USDA。”
6. 配置 2 位元組記憶體貯存格式 ( dcf04=LONG ) 。
7. 進行“行程起動”

### 3.7.13 數據記錄儀報警

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 3-33 中列出了數據記錄儀警報的清單。配置訊息請參閱 3.7.7 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 鍵。當警報清單上沒有警報時“AL”將出現在左側顯示幕上右側顯示幕則出現“-----”。
5. 清除了警報隊列之後警報指示燈熄滅。

### 3.7.14 ISO 行程頭

DataLINE ( 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 行程首部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“Xs”。如果在 ISO 行程首部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 控制器結構變量

結構號	項目	系統預置	可選配件
CnF02	蒸發器風扇轉速	dS(雙速)	SS(單速)
CnF03	控制感應器	FOUr(4個)	duAL(2個)
CnF04	除濕方式	On(接通)	OFF(關)
CnF08	單相/3相蒸發器風扇馬達	1Ph(單相)	3Ph(3相)
CnF09	致冷劑選擇	r134a	r744
CnF11	除霜“Off”選擇	NoOFF(無)	OFF(關)
CnF15	排氣溫度感應器	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)
CnF20	吸氣壓力傳感器	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	高級預先行程增強檢測選擇	Auto(自動)	Auto2, Auto3
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
CnF31	感溫器檢查選擇	SPEC(特殊)	Std(標準)
CnF32	單蒸發器風扇選擇	2EF0(雙顆)	(不允許)
CnF33	急速冷凍選擇	OFF(關)	SnAP(有)
CnF34	攝氏度鎖定選擇	bOth(兩種)	F
CnF37	電子溫度記錄儀	rEtUR(回風)	SUPPL, bOth(出風, 兩者)
CnF41	低 DTT 設定	Out(無)	In(有)
CnF44	支持 eAutoFresh	Out(無)	下、上
CnF45	支援低濕度	Out(無)	In(有)
CnF47	新鮮空氣通風口位置傳感器	OFF(關)	UP(上), LOW(下), CUStOM(自定義)
CnF49	數據記錄儀結構恢復	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)
CnF59	電子膨脹閥	0	0-無、1-EC、2-KE、3-NA
CnF60	壓縮機-循環保鮮致冷	0	0-out(否), 1-in(是)
CnF61	支持 ACT ASC 控制	0	0-out(否), 1-in(是)
CnF62	支持擴展溫度控制	0	0-out(否), 1-in(是)
CnF63	CCPC預行程/行程開始預置裝填	0	0-接通, 1-斷開

注意：在此應用中不使用未列出的結構號。當把結構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	數字式卸載閥閉合 (%)	顯示 DUV 的閉合百分比。當閥門完全閉合時，右側顯示器顯示 100%，而當機組啟動時，閥門通常處於 10%。除了在很高環境溫度中。
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期待的範圍值內。若這種檢測失敗會引起預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	蒸發器溫度感應器	在右側顯示器顯示蒸發器溫度感應器讀數。
Cd11	壓縮機排氣溫度	顯示測量壓縮機頂蓋溫度的壓縮機排氣溫度感應器讀數。
Cd12	壓縮機吸氣壓力	在左側顯示器顯示蒸發器壓力傳感器 (EPT) 的讀數；在 Cd12 按下 ENTER ，在右側顯示器顯示壓縮機吸口壓力讀數。
Cd14	壓縮機排氣壓力	顯示壓縮機排氣壓力傳感器讀數。
Cd15	數字式卸載閥	顯示閥門狀態開啟 - 關閉
Cd16	壓縮機馬達小時計時表/機組運行時間計時表	此代碼顯示壓縮機馬達運行的小時數。用戶可通過在 Cd16 中按下 ENTER 鍵來查看機組運行時間。以 10 小時為增量單位來記錄總小時數 ( 即 3000 小時顯示為 300 ) 。 按下並按住 ENTER 鍵 5 秒可將壓縮機馬達計時表的顯示讀數複位為 0。 機組運行時間計時表無法複位。
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” ) 。要顯示控制器結構數據庫信息，請按下 ENTER。 如果利用結構卡或者有效 OEM 串行接口來更新控制器結構，則會顯示 “CFYYMMDD” 格式的值；YYMMDD 表示型號結構數據庫的發佈日期。
Cd21	容量模式	顯示運行方式 ( 空載 - 標準 - 經濟 ) 。
Cd22	壓縮機狀態	顯示壓縮機狀態 ( 關斷、接通 )

表 3-5 控制器功能代碼 ( 2/4 頁 )

Cd23	蒸發器風扇	顯示當前蒸發器風扇狀態 ( 高、低、或停 )。
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	除霜溫度感應器讀數	顯示除霜溫度感應器讀數。
<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 ( 斷 )、3、6、9、12 或 24 小時或者自動，而原廠預置值為自動。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，而要等到除霜溫度感應器 (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，則除霜間隔會復位并重新開始計時。若 DTS 有故障，警報代碼 AL60 啟動並將控制切換到回風溫度感應器。控制器的工作方式與用 DTS 時一樣，但所採用的是回風溫度感應器的讀數。除霜間隔計時器值 ( 結構變量 CnF23 )：如果為此選項將軟體配置為 “SAV” ( 保存 )，則除霜間隔計時器的值將在電源斷開時保存並在電源接通時恢復。此選項可防止短時斷電對幾乎到時間的除霜間隔復位，以及對所需除霜週期的可能延遲。</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。原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;">若結構變量 CnF34 被設定到 F，該功能代碼將顯示 “----”。</p>
Cd29	故障動作 ( 方式 )	<p>若所有控制感應器都超出範圍 ( 警報代碼 AL26 ) 或者有一個感應器電路校準失敗 ( 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 - 完全致冷 ( 壓縮機通電，節能運行。 )          B - 部分致冷 ( 壓縮機通電，標準運行。 )          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 - 全系統停機 - 原廠預置 ( 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週圍的溫度區。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>交錯啟動偏差時間是機組延遲啟動的時間量，當多臺機組一起供電時使機組交錯啟動。有八種可能的偏差值：</p> <p>0 ( 原廠預置 )、3、6、9、12、15、18 或 21 秒。</p>
Cd32	電流限定 ( 安培 )	<p>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小。對於交流 460V 而言有 5 種值：15、17、19、21 或者 23 安培。原廠預置值為 21 安培。</p>

表 3-5 控制器功能代碼 ( 3/4 頁 )

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{NT:1}----{NT:2}。此值可設定成{NT:3}OFF{NT:4}(斷開)、{NT:5}TEST{NT:6}(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{NT:7}Lo{NT:8}(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{NT:9}TEST{NT:10}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個感應器的機組的當前出風記錄儀傳感器 (SRS) 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 個感應器的機組的當前回風記錄儀傳感器 (RRS) 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，Cd39 (AL55) 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電磁閥、電子膨脹閥，以及數字式卸載閥。有關操作說明請參閱 6.17 節。
Cd43	eAutoFresh 方式	Code Cd43 用於選擇 eAutoFresh 滑行的運行方式。可以從子菜單選擇相關參數：OFF、USER、DELAY、TEST 和 gASLM ( 有關運行參數的描述，請參見 4.4.4 節 )。如果沒有為 eAutoFresh 配置機組，則 Cd43 將顯示“----。”
Cd44	eAutoFresh 值	代碼 Cd44 分別顯示 eAutoFresh CO <sub>2</sub> 和 O <sub>2</sub> 值 (CO <sub>2</sub> 和 O <sub>2</sub> ) 以及 CO <sub>2</sub> 和 O <sub>2</sub> 限值 (CO <sub>2</sub> LIM 和 O <sub>2</sub> LIM)。如果沒有為 eAutoFresh 配置機組，則 Cd44 將顯示“----。”
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。

表 3-5 控制器功能代碼 ( 4/4頁 )

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 )。
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將顯示自最後一次成功的預先行程之後的天數。重複按下 ENTER 可分別以自動、自動 1 和自動 2 方式來顯示最後一次預先行程。
Cd50	禁止用 CCPC	代碼 50 允許選擇 CCPC 方式。用戶可以按下 ENTER，然後是箭頭鍵，然後再次按下 ENTER 來啟動 ( 接通 ) 或者中止 ( 關閉 ) CCPC 方式。如果 CCPC 運行狀態為接通，則它可能因以下任一條件而中止： “SEtPt” = 設定點過低。 “CAHUM”= CA 或者濕度控制啟動 “ACT”=ACT 處於活躍狀態。 “FAIL”=返回感溫器失敗。 “PrtrP”=預先行程啟動。 “C LIM”= 致冷限制邏輯啟動。 “PULL”=機組處於降溫方式。
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	電子膨脹閥狀態	右側顯示器顯示蒸發器過熱度讀數。按下位於 Cd54 的 ENTER 以在左側顯示器顯示 EEV 位置讀數 ( 以 % 來顯示 )。
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“----”。
Cd58	水壓開關/冷凝器風扇開關狀態或者超控邏輯狀態	如果 WPS 或者 CFS 開關 觸點關閉或者沒有安裝這些選件，則代碼 Cd58 將顯示“關閉”。在 WPS 或者 CFS 開關觸點打開時，顯示“OPEn”。在WPS/CFS超控邏輯為“TRUE”時，右側顯示將在所有機組上閃爍。
Cd59	回收邏輯	代碼 Cd59 允許回收邏輯控制的運行。顯示將在“STArT PdN”和“PrESS EnTEr”間置閃爍。一旦操作員確認順序的連續，則回收邏輯開始。如果抽氣邏輯在 20 分鐘內完成，則機組將關閉並且顯示將閃爍“P dN DOnE”並“關閉”。操作員必須關閉機組。如果回收邏輯在 20 分鐘內沒有結束，則機組將返回到之前的控制條件。

表 3-6 控制器警報指示 ( 1/5 頁 )

代碼號	項目	說明
AL03	過熱度損失控制	當壓縮機運行並且 EEV 處於 0% 打開時，若過熱度在 1.66C (3F) 以下連續時間達到五分鐘，則觸發警報 03。在壓縮機正在運行時如果過熱度保持在 1.66C (3F) 以上連續 5 分鐘，則通過觸發來關閉警報。
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	根據功能碼顯示值，如果 VPS 讀數超過 0 CMH，則觸發警報 07，只有設溫在冷凍設定點有效。 如果 AL 50 有效，則不會生成 AL 07。 如果 VPS 讀數轉變為 0 CMH，設定點轉為保鮮範圍，或者 AL50 啟動，則不會啟動報警。
AL08	壓縮機壓力比過高	在控制器檢測到排氣壓力與吸氣壓力之比過高時，則觸發警報 08。警報觸發器關閉壓縮機，壓縮機將在三分鐘後以正常分期邏輯來重啟。
AL10	CO <sub>2</sub> 傳感器故障	在 CO <sub>2</sub> 感應器電壓運行範圍超過 0.9 v 到 4.7 v 範圍，或者超出感應器量程，均會觸發警報 10。但這只是顯示警報，不涉及故障動作。
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。
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	如果壓縮機在兩個方向的啟動均無法產生足夠的壓力差，則觸發警報 17。控制器將嘗試每 20 分鐘重啟一次並在成功後消除警報。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 通過控制電源保險絲 ( F3A, F3B ) 斷開而被觸發，並將使所有控制裝置的軟體停止運行。該警報在更換保險絲之前保持有效。



表 3-6 控制器警報指示 ( 2/5 頁 )

AL21	微電路保險斷開 (18 VAC)	警報 21 通過供給控制器的 18 V 交流電源上的保險絲 (F1/F2) 斷開而被觸發。將通過壓縮機繼續運行來保持溫度控制。
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 IPCC、HPS 或 IPFM 未跳開，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感應器故障	警報 26 在控制器認為所有控制感應器都超出範圍時起動。比如當箱體溫度超過 -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 ( 如溫度感應器，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	如果蒸發器壓力無效，則觸發警報 28。此警報觸發器關閉壓縮機三分鐘。在吸氣壓力連續三分鐘高於 2 psia 時，此警報將被取消。
AL29	AutoFresh 失敗	如果 CO2 或者 O2 水平超出限定範圍並且通風位置處於 100% 的時間超過 90 分鐘，將觸發警報 29。警報 LED 將啟動並且需要用戶參與。當空氣條件在限值設定範圍內時，通過觸發來關閉警報。
AL50	新鮮空氣位置感應器 (VPS)	只要該感應器超出有效範圍，警報 50 即起動。有四分鐘的調整時間，其間用戶可以改變通風口的位置而不會發出警報事件。該感應器需要達四分鐘的未移動狀態以證實穩定性。若通風口位置在四分鐘調整期以外的任何時間發生變化，感應器則會發出警報事件。當機組通電啟動而且感應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。

表 3-6 控制器警報指示 ( 3/5頁 )

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。
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電力而起動。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。 在控制器中沒有安裝電池組時也會觸發警報 53。 要清除警報直至安裝新的電池組，請在 Cd19 啟動時同時按下 ENTER 和 ALT。
AL54	進風溫度感應器故障 (STS)	警報54因進風溫度感應器 (STS) 讀數無效而起動即超出 -50 至+70C (-58F 至 +158F)或若感溫器診斷邏輯已確定了該感應器有故障。若警報 54 已起動而且主進風感應器就是控制傳感器那麼進風記錄感應器 (SRS) (若配備的話) 將用於控制。若機組沒有配備進風記錄感應器警報 54 則起動並用回風溫度感應器 (RTS) 減2C 來控制。 <b>注意</b> 須運行 P5 預先行程檢測以撤消該警報。
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	回風溫度感應器故障 (RTS)	警報56由於回風溫度感應器 (RTS) 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，而且主回風感應器就是控制感應器，那麼，回風記錄感應器 (RRS) (若配備的話)，將用於控制。若機組沒有配備回風記錄感應器或它出現故障，那麼，出風感應器 (STS) 將用於控制。 <b>注意</b> 須運行 P5 預先行程檢測以撤消該警報。
AL57	環境溫度感應器故障	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	除霜溫度感應器故障	警報 60 表示除霜溫度感應器 (DTS) 可能出現故障。它會由於加熱終止恆溫器 (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感應器進行工作。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。
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) 範圍或感應器超出範圍均會引起警報 64 被觸發。但這只是顯示警報不涉及故障動作。

表 3-6 控制器警報指示 ( 4/5頁 )

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。
AL66	超出蒸發器壓力傳感器/吸氣壓力傳感器的範圍	<p>如果蒸發器壓力傳感器 (EPT) 小於 0.2 伏或者高於 4.95 伏，則觸發警報 66。有時，正常運行的蒸發器壓力傳感器的讀數可能發生漂移。在發生這種情況時，SPT 將用於控制 EEV 和 DUV。如果機組在 30 分鐘時間內在“範圍”運行，則 EEV 和 DUV 將由 SPT 控制。如果不是，則機組將返回到正常運行並且警報 66 將會激活。如果 SPT 負責 EEV 和 DUV 的控制，則警報 66 將在下一次行程開始後激活。預先行程 5-9 用於檢測故障傳感器。成功的預先行程 5-9 將使 EEV 和 DUV 返回到正常運行。</p> <p>對於負責機組控制的 SPT，除了滿足以下所有 5 個條件，機組還必須在“範圍”內運行：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機組在冷凍方式下運行。</li> <li>2. 自上一次行程啟動後，機組已經在“範圍”中運行一次。</li> <li>3. EPT 和 SPT 均有效。</li> <li>4. 兩個 EPT 讀數都在彼此的 +/- 0.5 C (0.9 F) 範圍內。</li> <li>5. 蒸發器壓力和吸氣壓力讀數的絕對差大於 3.175。</li> </ol> <p>在蒸發器壓力傳感器回到範圍時通過觸發來關閉警報。</p>
AL67	濕度感應器故障	警報 67 由於濕度感應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	主蒸發器溫度感應器超出範圍	在主蒸發器溫度感應器 (ETS1) 超出範圍時，觸發警報 69。控制器切換為使用第二蒸發器溫度傳感器 (ETS2)。這是一個顯示警報並在 ETS1 返回到範圍中時通過觸發來解除警報。

表 3-6 控制器警報指示 ( 5/5 頁 )

注意																								
<p>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3-33頁。</p>																								
ERR #	內部微處理機故障	<p>控制器執行自查例行程序。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。</p>																						
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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</td> <td>表示控制器程式有問題。</td> </tr> <tr> <td>ERR 2-監管器超時</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-IO 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	表示控制器程式有問題。	ERR 2-監管器超時	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-IO 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	表示控制器程式有問題。																					
		ERR 2-監管器超時	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-IO 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。																					
<p>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</p>																								
<p>ERR0 = . . . . . ERR1 = . . . . . ERR2 = . . . . . ERR3 = . . . . . ERR4 = . . . . . ERR5 = . . . . . ERR6 = . . . . . ERR7 = . . . . . ERR8 = . . . . . ERR9 = . . . . .</p>																								
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>		
“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。		
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	蒸發器風扇低速	<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結構變量決定。  <b>注意</b> 若機組結構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。
P4-0	蒸發器高速風扇馬達接通	<b>設定</b> ：蒸發器高速風扇接通，電流檢測 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。
P4-1	蒸發器高速風扇馬達斷開	<b>設定</b> ：蒸發器高速風扇斷開，電流檢測 10 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。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 )

P5-0	出風/回風感溫器檢測	<p>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。 通過/故障標準：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>要求：只適用於配備有第二出風感溫器的機組。 合格/不合格標準：出風溫度感應器 (STS) 和出風記錄儀感應器 (SRS) 感溫器之間的溫度差。</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>要求：只適用於配備有第二回風感溫器的裝置。 合格/不合格標準：比較回風溫度感應器 (RTS) 與回風溫度感應器 (RRS) 感溫器之間的溫度差。</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>
P5-3	蒸發器風扇方向檢測	<p>要求：執行這項檢測前，必須通過 P5-0 檢測。 設定：在蒸發器高速運行時，在加熱器通電和不通電的情況下，分別測量出風溫度感應器 (STS) 與回風溫度感應器 (RTS) 感溫器的溫度之差。 成功/失敗標準：如果 STS 之差比 RTS 高 0.25C，則認為成功。</p>
P5-7	第一與第二蒸發器溫度感應器檢測	<p>成功/失敗標準：如果第二蒸發器溫度感應器(ETS2)在第一蒸發器溫度感應器(ETS1)的 +/- 0.5C 範圍內，則認為成功。</p>
P5-8	吸氣壓力傳感器檢測。	<p>要求：執行這項檢測前，P5-7 檢測必須通過。 成功/失敗標準：在當前蒸發器溫度，如果吸氣壓力傳感器(SPT)在飽和壓力 +/- 0 psi 範圍內，則認為成功。在斷電 6 小時後，如果吸氣壓力傳感器 (SPT) 的值在 +/- 1 psi 排氣壓力範圍內，也認為成功。</p>
P5-9	吸氣（蒸發器）壓力傳感器檢測	<p>成功/失敗標準：如果吸氣壓力傳感器 (SPT) 在蒸發器壓力傳感器 (EPT)+/- 1.5 psi 範圍內，則認為成功。</p>
P5-10	濕度感應器控制結構驗證檢測	<p>要求：執行這項檢測前，P5-9 檢測必須通過。 如果沒有為濕度感應器結構配置控制器並且電壓低於 0.20 伏，則跳過檢測。 成功/失敗標準：如果控制器結構已經安裝了濕度感應器，則認為成功。如果沒有為濕度感應器結構配置控制器，並且電壓高於 0.20 伏，則認為失敗。</p>
P5-11	濕度感應器安裝驗證檢測	<p>要求：執行這項檢測前，P5-10 檢測必須通過。 成功/失敗標準：如果對於濕度傳感器，電壓高於 0.20 伏，則認為成功。如果對於濕度傳感器，電壓低於 0.20 伏，則認為失敗。</p>
P5-12	濕度感應器範圍檢查檢測	<p>要求：執行這項檢測前，P5-11 檢測必須通過。 成功/失敗標準：如果濕度感應器的電壓在 0.66 伏和 4 伏之間，則認為成功。如果電壓在 0.66 伏到 4 伏範圍以外，則認為失敗。</p>

表 3-7 控制器預先行程檢測代碼 ( 3/4頁 )

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	如果警報 66 被啟動，則檢測失敗。
P6-4	壓縮機電流值檢測	在啟動前和啟動後 10 秒檢測壓縮機電流。如果電流沒有增加，則檢測失敗。在 P6-4 結束後運行 P6-7。如果此檢測失敗，則跳過 P6-6。
<b>注意</b>		
P6-6 到 P6-10 檢測是通過更改每個閥門的狀態並將吸入壓力變化和/或壓縮機電流變化與預定值相比較來完成的。測試將導致壓縮機和冷凝器風扇根據需要來開啟和關閉，從而為各個預行程子檢測生成所需的壓力。壓縮機將啟動，以建立排氣壓力，之後是壓縮機抽氣順序。在壓縮機抽氣順序完成之後，壓縮機將關閉，閥門檢測將開始。		
P6-6	節能器閥檢測	如果在閥門打開 15 秒抽氣壓力增加到至少 4psi，則認為成功。
P6-7	數位式卸載閥檢測	如果壓力和電流變化在 DUV 開關信號的 3 秒以內，並且壓力變化或者電流拉變化分別高於 5psi 和 1.5A，則認為成功。
P6-10	電子膨脹閥檢測	<b>成功/失敗標準：</b> 檢測記錄閥門打開期間的吸氣壓力，如果在閥門打開 10 秒期間吸氣壓力升高高於 3psi，則認為成功。
<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>注意</b>
		<p>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。</p> <p><b>設定：</b> 在機組運行時，蒸發器風扇關閉並且 900 秒 ( 15 分鐘 ) 計時器啟動。右側顯示器顯示已結構配置並且在排氣壓力、CPC 壓力、排氣溫度方面有效的初始傳感器的值。</p> <p><b>成功/失敗標準：</b> 如果出現以下情況，則檢測失敗：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 所有三個感應器均未結構配置或者無效。</li> <li>- 環境溫度或者回風溫度感應器在檢測開始時無效。</li> </ul> <p>如果存在以下情況則檢測無效：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 如果在檢測開始時高壓開關打開。</li> <li>- 高壓開關在 15 分鐘內未斷開。</li> <li>- 有效排氣溫度超過 137.78 C (280 F)。</li> <li>- 有效排氣壓力或者有效冷凝壓力超過 390 psig。</li> </ul> <p>如果高壓開關在 15 分鐘時間範圍內並且在所有有效和結構配置的感應器超出其範圍之前斷開，則認為測試通過。</p>
P7-1	高壓開關閉合	<p><b>要求：</b> 為了執行這項檢測，P7-0 檢測必須通過。設定：冷凝器風扇啟動，同時 60 秒計時器啟動。</p> <p><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。</p>

表 3-7 控制器預先行程檢測代碼 ( 4/4頁 )

P8-0	保鮮方式加熱檢測	<p>設定：若冷凍櫃溫度低於 15.6C (60F)，那麼設定點變成 15.6(F2)□C，並啟動 180 分鐘計時器。左側顯示器將顯示“P8-0”。然後通過控制器使冷凍櫃加熱到 15.6C 為止。若在檢測開始時冷凍櫃溫度高於 15.6C，將立即進行 P8-1 檢測，同時左側顯示器顯示“P8-1。”</p> <p>通過/故障標準：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。”</p>
P8-1	保鮮方式溫度降溫檢測	<p>要求：控制溫度必須至少是 15.6C (60F)。</p> <p>設定：設定點變成 0C (32F)，180 分鐘計時器啟動。左側顯示器顯示 “P8-1”，右側顯示器顯示進風溫度。機組開始降溫冷凍櫃溫度到 0C 設定點。</p> <p>通過/故障標準：若在 180 分鐘計時器到達時限之前，冷凍櫃溫度達到設定點的話，該項檢測通過。</p>
P8-2	保鮮方式恆溫檢測	<p>要求：為了執行這項檢測 P8-1 檢測必須通過。如果沒有數據記錄儀或者數據記錄儀未結構配置則跳過此項檢測。</p> <p>設定：啟動一個 15 分鐘計時器。要求機組最大限度減少控制溫度誤差（出風溫度減去設定點溫度），直至計時器時間到。從 P8-2 開始，控制器溫度將至少每分鐘採樣一次。</p> <p>成功/失敗標準：如果平均記錄的溫度在設定點 +/- 1.0C (1.8F) 範圍內，則檢測通過。如果平均溫度超出容差範圍，或者數據記錄儀送風溫度感溫器無效，則檢測失敗並且控制感溫器溫度將記錄為 -50.0C。P8-2 將通過重新啟動 P8-0 來自動重複。</p>
P9-0	除霜檢測	<p>設定：除霜溫度感應器 ( 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 ( 全致冷 ) 30 分鐘，直到 DTT 關閉。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。</p> <p>通過/故障標準：若出現下列情況則該檢測即為失敗：在全致冷 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 49C (120F) 以上。</p>
P10-0	冷凍方式加熱檢測	<p>設定：若冷凍櫃溫度低於 7.2C (45F) 那麼設定點變成 7.2C 並啟動 180 分鐘計時器。控制將被置於等效正常加熱。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>通過/故障標準：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>要求：控制溫度必須至少是 7.2C (45F)</p> <p>設定：設定點變成 -17.8C (0F)。系統將試圖用正常冷凍方式致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。</p> <p>通過/故障標準：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>要求：為了執行這項檢測 P10-1 檢測必須通過。如果沒有數據記錄儀或者數據記錄儀未結構配置則跳過此項檢測。</p> <p>設定：啟動一個 15 分鐘計時器。將要求機組盡可能減小回風感溫器溫度誤差（出風溫度減去設定點溫度），直至計時器時間到。自 P10-2 開始，回風感溫器溫度將至少每分鐘採樣一次。</p> <p>成功/失敗標準：如果記錄溫度的平均值在設定點 +/- 1.6C (+/- 2.9) 範圍以內，則檢測通過。如果平均溫度在容許範圍以外或者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溫度將記錄為 -50.0C。P10-2 將通過重新啟動 P10-0 來自動重複。</p>



表 3-8 數據記錄儀功能代碼分配

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	出風記錄儀感應器的當前讀數。
dC2	記錄儀溫度	回風記錄儀感應器的當前讀數。
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）一般是濕度感應器，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	溫度感應器 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。若系統連續 7 天以上斷電，在下一次接通電源時會自動產生行程開始。按下並按住“ENTER” 鍵五秒，以啟動“行程開始。”
dC31	電池檢測	表明可選電池盒的當前狀態。 通過：電池充足。 失敗：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	低速蒸發器風扇停止	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	高速蒸發器風扇停止	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	第二送風感溫器 (SRS) 檢測	成功/失敗/跳過
5-2	第二回風感溫器 (RRS) 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
6-6	節能器閥檢測	成功/失敗/跳過
6-7	數位式卸載閥檢測	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	記錄儀出風感應器讀數超出了 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的範圍，或者，感溫器檢查邏輯已檢測到該感應器有故障。 <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	記錄儀回風感應器讀數超出了 -50 C 至 70 C (-58 F 至 +158 F) 的範圍，或者，感溫器檢查邏輯已檢測到該感應器有故障。 <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感應器。數據記錄儀可由結構配置成記錄最多 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	已經檢測到無效時間。或者在啟動時數據記錄儀的運行時間的小時和分鐘值沒有修改，或者實際時鐘 (RTC) 時間已經每小時誤差超過 2 分鐘。這種情況可通過關閉再打開電源、設置時鐘或者滿足以上的小時誤差標準來修正。
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	在將當日數據寫入非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. 若冷凍櫃是空的，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 6.11 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。

### 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

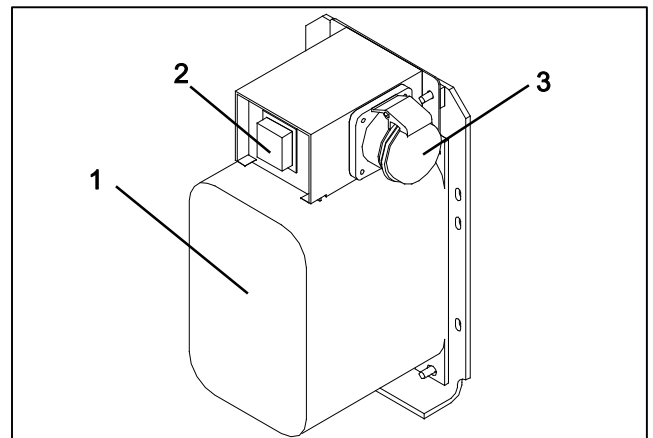
1. 切記將啟動/停止開關 (ST, 在控制盤上) 和斷路器 (CB-1, 在控制箱內) 均置於“0” (斷開) 位置。

2. 將 460vac (黃色) 電纜插頭接入未通電的 380/460vac, 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，靜壓差隨冷凍櫃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)。通風口位置感應器 (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，高位新鮮空氣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 為空冷凍櫃提供換氣值。應為滿載冷凍櫃提供較高的值。

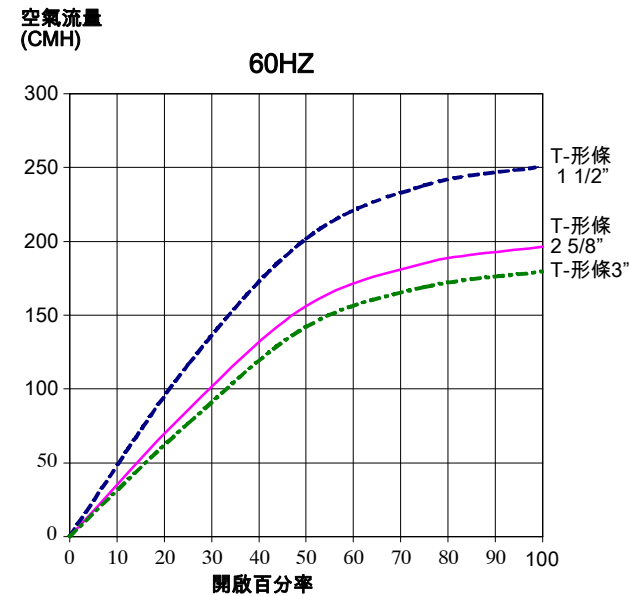
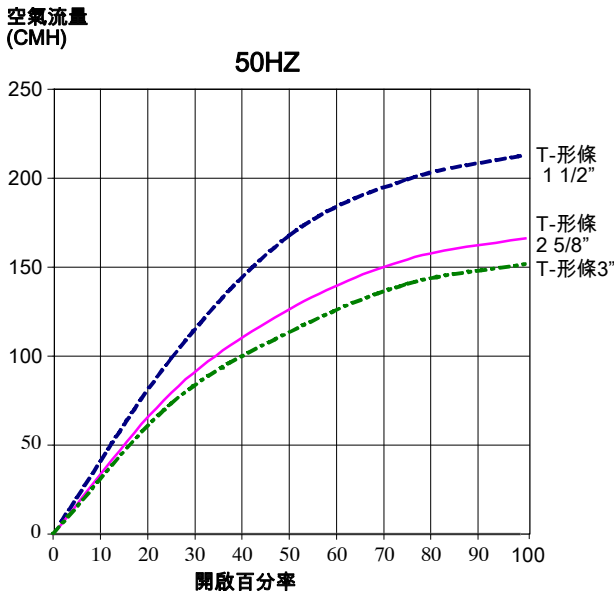


圖 4-2 高位新鮮空氣流量圖

### 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. 減小低位新鮮空氣通風流量

### 注意

為了防止配有通風位置感應器 (VPS) 上的機組的顯示讀數不準確，應確保在調整空氣通風口時機架和 VPS 的齒輪傳動不會瓦解。

### 注意

切勿將六角螺母擰鬆到其停位以外。這樣做可能導致顯示讀數不正確和數據記錄儀報告中的錯誤。

類似於高位新鮮空氣入口，為了調節空氣流量，較低新鮮空氣滑板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 25% 之間變化，第二條槽溝允許空氣流量在 25% 至 100% 之間變化。若要調節空氣流量，可鬆開六角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。旋緊六角螺母。若要從一條槽溝轉到另一條槽溝，可鬆開六角螺母直到圓盤通過限位銷。

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) H<sub>2</sub>O 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

在配有空氣控制圓盤時，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. 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 通風口位置感應器

通風口位置感應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。

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)
- 保持新位置至少 4 分鐘

### 注意

用戶有四分鐘的時間對通風口設定值進行必要的調整。該時間由傳感器最初移動時開始計算。在該四分鐘的時間內可將通風口移動至任何位置。經過首個四分鐘後，要求通風口在下一個四分鐘內保持穩定。若在該四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 EAUTOFRESH 運行

eAutoFresh 系統允許機械通風口滑板的打開和關閉。滑板的打開和關閉由通過所選的功能代碼 Cd43 的方式來決定。

在通電後，控制器將完全關閉 eAutoFresh 通風口。在通電 9 秒之後，控制器將檢查是否有 (CO<sub>2</sub>) 感應器連接。在檢測到 CO<sub>2</sub> 傳感器時，控制器將啟用對氣體限制運行方式的訪問。如果沒有檢測到任何感應器，則可用的運行方式只有檢測、用戶和延遲。控制器將繼續電源中斷之前的上一次運行方式。

### 4.4.1 電子式自動換氣預先行程檢查

電子式自動換氣系統的預先行程檢測是在預先行程檢測 P0 期間執行的。在此檢測期間可以觀察系統的運行。

在預先行程 P0 初始化完成後，將保存當前狀態，並且通風口將完全關閉。此後將是打開到 100% 和返回到關閉位置。將沒有其它電子式自動換氣運行方式，直到打開和關閉的兩個循環結束。在檢測終止後，通風口將打開到前一個狀態，操作將返回到前一個方式。

如果上一個方式是 gASLM，則通風口將打開到預設的 FLO 設定，控制器將開始獲取新讀數並基於這些讀數來控制。

### 4.4.2 電子式自動換氣啟動步驟

要啟動系統，請完成以下工作：

- 按“CODE SELECT”鍵，（參見圖 3-2）。
- 按下“向上/向下”箭頭鍵，直到顯示出“CD43”字樣，然後按下“ENTER”鍵。
- 按下“向上或者向下”箭頭鍵，以訪問所需的運行方式。在顯示相應的運行方式後，按下 enter 鍵以訪問子表單參數。

### 4.4.3 電子式自動換氣運行

運行方式包括：關閉、用戶、檢測、延遲和氣體限制。每種運行方式都包含配有可選參數的子表單。在每個子菜單中，並非所有參數都可供使用。

#### 運行參數

FLO 表示滑蓋將基於 CMH 中的存儲值（增量為 5）或者由 Cd46（氣流顯示單位）、Cd28（公制/英制）來選擇的 CFM 中的存儲值，或者按下的 deg C/F 鍵來決定朝哪個開口移動。CFM 以 CF 來顯示，CMH 以 CM 來顯示。

tIM 是門開啟之前的時間延遲。時間範圍從 1 到 72 小時，增量為 1 小時。

CO2LM 是貨物允許的二氧化碳最大水平。此範圍在 0% 到 19% 之間，增量為 1%，預設值為 10。

O2LM 是貨物允許的最低 O<sub>2</sub> 水平。此範圍在 2% 到 20% 之間，增量為 1%，預設值為 10。

Rtn 是用於擴大回風溫度值的一個補償值，用來補償進入冷凍櫃的新鮮空氣。允許的範圍在 0.6C 到 2.8C 或者 1.0F 到 5.0F 之間，增量為 0.1 度，預設值為 2.8C (5F)。

## 4.4.4 電子式自動換氣運行方式

### 注意

在設定運行方式時，完成整個過程，以確保所有參數均已設置。

### a. OFF(關)

設定為關閉(OFF)將禁用所有自動通風運行。電子式自動換氣通風口將被完全關閉，電子式自動換氣開口將在功能代碼 Cd44 中被設定為 0 CMH。無論何時選擇冷凍運行方式，這都是預設方式。在選擇冷凍設定點之後，當前 eAutoFresh 設定被保存。在選擇保鮮設定點時，將恢復通風位置。

### b. 用戶

用戶方式為需要新鮮空氣流通的商品提供通風。如果已經選擇一個保鮮設定點，則可通過子表單來訪問流動速度。要設置流動速度，按下 ENTER 鍵來啟動選擇方式。在 FLO 在左側窗口出現時，使用 UP 或者 DOWN 箭頭鍵來滾動到所需的開口。範圍在 0 到 220CM (0 到 129CF) 之間，增量為 5。按下 ENTER 鍵可設定該值並開始運行。

### c. 檢測

測試方式允許操作員檢測機械滑蓋空氣通風口的運動並校準二氧化碳感應器。

**tESt** - 在“tESt”出現在左側窗口中時，按下 ENTER 鍵以開始檢測。eAutoFresh 滑板將完全打開，然後返回到關閉位置。操作員可觀察檢測，以確保通風正確。在完成檢測之後，機組將返回到上一個運行方式。

#### 注意

建議僅在預先行程或者冷凍櫃已經完全通風後執行校準步驟。

**CAL**將嘗試校準二氧化碳感應器。在選擇“CAL”方式時，顯示器將閃爍“CAL”。操作員按下“ENTER”鍵5秒。顯示器將停止閃爍並讀取“CAL”5秒。微處理器將讀取CO<sub>2</sub>值，之後將該值與一個已知零位值進行比較。如果感應器在校準參數範圍內，則微處理器將為感應器確定合適的補償冷凍櫃已經裝載或者具有高濃度的CO<sub>2</sub>，則控制器將閃爍“NOCAL”5秒，之後重新回到前一個運行方式。

#### d. 延遲

在DELAY

方式中，eAutoFresh系統的運行將被延遲一定時間。這為貨物達到設定點提供了時間。在延遲方式中，在回風溫度感應器處於或者低於設定點加上返回補償值(rtn)或者延遲時間(tIM)時(無論先出現哪種情況)，eAutoFresh通風口將開啟到存儲(FLO)值。eAutoFresh通風口將在回風溫度感應器大於設定值加上補償溫度(rtn)時完全關閉。

要將機組設置為延遲方式，滾動直至左側窗口中出現“延遲”，按下ENTER鍵以啟動子表單。第一個選擇是延遲時間(tIM)。通過使用向上和向下箭頭鍵來選擇延遲時間。範圍為1到72小時，增量為1小時。按下ENTER鍵以設置值並移動到FLO率。使用向上或者向下箭頭鍵來滾動到所需FLO率。範圍在0到220CM(0到129CF)，增量分別為5和3。按下ENTER鍵來設置值並移動到回風溫度補償。使用向上或者向下鍵來滾動到所需的rtn率。補償範圍從0.6C到2.8C(1.0F到2.8F)，增量為0.1度。按下ENTER鍵，以設置值並開始運行。

#### e. 氣體限制(gASLM)

在氣體限制(GAS LIMIT)方式中，若已經選擇保險設定點並且已經從二氧化碳感應器檢測到一個有效讀數，則可訪問子表單。在“氣體限制”方式中，微處理器將通過打開和關閉eAutoFresh通風口來監控和限制二氧化碳的含量。一旦機組完成初始溫度冷卻或者貨物溫度在設定點溫度的上下5C範圍內並且二氧化碳水平已經達到最高限值或者最低限值，則此通風口將打開到(FLO)設定值。在通風口打開第一個15分鐘之後，控制器將再次計算CO<sub>2</sub>和/或O<sub>2</sub>水平。如果在第一個15分鐘之後滿足氣體限制值，則通風口將關閉，如果在15分鐘內兩個氣體限制值均未達到，則氣體交換通風口將打開，且開度以每15分鐘10CMH的速度增加，直到兩個氣體濃度值均已達到。一旦所有限值均已達到，則通風口將返回到關閉位置。如果在滑蓋打開100%達到90分鐘時還沒有滿足條件，則會啟動警報29。

要在氣體限制方式下運行，滾動直至gASLM在左側窗口中出現，按下ENTER鍵來啟動子表單。第一個選擇是最高二氧化碳(CO<sub>2</sub>LM)水平。使用向上箭頭和向下箭頭鍵來選擇最高水平。範圍在0到19%，增量為1%。按下ENTER鍵來設定值並移動到最低氧氣水平(O<sub>2</sub>LM)。範圍在2到20%之間，增量為1%。按下ENTER鍵來設置值並移動到FLO率。使用向上或者向下箭頭鍵來滾動到所需FLO率。範圍在0到220CM(0到129CF)，增量分別為5和3。按下ENTER鍵來設置值並開始運行。

## 4.5 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。

### 4.5.1 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，致冷機組會轉換成風冷式冷凝器的運行狀態。

### 4.5.2 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，然後重新起動機組。切斷與水冷式冷凝器相連的水管。

## 4.6 連接遠程監控 插座

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

## 4.7 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及CB-2) 及啟動/停止開關 (ST) 是在“O” (關斷) 的位置。

### 4.7.1 啟動機組

- 在正確接通電源、設定新鮮空氣通風位置以及 (若需要) 連接好水冷式冷凝器之後，(參閱 4.2、4.3 及 4.5 節) 將啟動 / 停止開關置於“1” (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。

- 冷凍櫃 ID (Cd40) 的控制功能代碼、軟件版本 (Cd18) 和機組型號 (Cd20) 將會順序顯示。
- 繼續 4.8 節的起動檢查。

### 4.7.2 停止機組

若要停止機組運行，將啟動/停止開關置於“0” (關斷) 位置。

## 4.8 起動檢查

### 4.8.1 目視檢查

- 檢查冷凝器及蒸發器風扇轉動。

### 4.8.2 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) (參見表 3-5 節)。

### 4.8.3 起動溫度記錄儀

#### Partlow 記錄儀

- 打開記錄儀門，檢查電子記錄儀的電池。一定要將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結構配置。參見第 3.7.3 節。
- 輸入“行程起動”。請執行下列步驟輸入“行程起動”。
  - 按下 ALT 方式 (ALT MODE) 鍵。在左側顯示器顯示 dC 時，按下 ENTER 鍵。
  - 捲動到代碼 dC30。
  - 按住 ENTER 鍵 5 秒鐘。
  - 該“行程起動”事件將被輸入數據記錄儀。

### 4.8.4 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。

## 4.9 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”將表示短程而“AUTO2”表示長程。短程檢測從項目 P0 開始直至 P6 為止。長程檢測從項目 P0 開始直至 P10 為止。

預先行程檢測代碼的詳細說明列在表 3-7 中 (第 3-23 頁)。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，必須手動重新起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，不需要任何用戶指令。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指令。

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 無故障地運行到完成時機組將退出預先行程方式並返回到正常控制方式工作。但是若有必要必須手動重新起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起動除濕和除濕擴充方式。

## 4.10 監視機組的運行

### 4.10.1 感溫器診斷邏輯

機組配有四個溫度控制、四個感溫器結構配置，其中包括作為第二控制器感溫器的數據記錄儀的出風和回風感溫器。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

在保鮮運行方式中，出風和回風感溫器對都被監測，以確定是否存在感溫器不一致。如果溫度差達到 0.5 C (0.9 F) 或者大於出風傳感器溫度之差和/或回風傳感器溫度差達到 2.0 C (3.6 F)，則認為感溫器不一致。在出風感溫器對或者回風感溫器對中發現的感溫器不一致會觸發除霜感溫器檢查。

在除霜運行方式中，只考慮控制感溫器。控制感溫器之間的不一致會觸發除霜感溫器檢查，在傳感器之間的溫度差超過 2.0 C (3.6 F) 時會發生除霜感溫器檢查。通常，控制感溫器是回風感溫器，但如果兩個回風感溫器均無效，則將出風感溫器作為控制感溫器。非控制感溫器對的不一致不會觸發除霜感溫器檢查。

如果出風感溫器保持一致並且回風感溫器保持一致，則所有出風和回風傳感器均有效，並且機組返回到正常控制。

如果出風感溫器不一致而回風感溫器一致，則令最差的出風感溫器無效。如果感溫器檢查作為預先行程 P-5 的一部分來運行，則將為無效感溫器觸發警報。如果是運行時的除霜感溫器檢查，則無效感溫器將會被放行並且不會觸發任何警報。但是，如果最佳出風感溫器與其回風感溫器的溫度差大於 1.2 C (2.2 F)，則最佳出風感溫器也無效。如果機組處於保鮮運行，則將為兩個出風感溫器觸發感溫器警報。

如果出風感溫器一致而回風感溫器不一致，則令最差的回風感溫器無效。如果感溫器檢查作為預先行程 P-5 的一部分來運行，則將為無效感溫器觸發警報。如果是運行時的除霜感溫器檢查，則無效感溫器將會被放行並且不會觸發任何警報。但是，如果最佳回風感溫器與其出風感溫器的溫度差大於 1.2 C (2.2 F)，則最佳回風感溫器也無效。如果機組處於保鮮運行，則將為兩個回風感溫器觸發感溫器警報。

#### b. 感溫器檢查步驟

在預先行程 P-5 期間執行感溫器檢查診斷步驟。除霜週期感溫器檢查可能在正常除霜結束時為蒸發器馬達通電 8 分鐘。除霜燈在這個階段將保持點亮。如果出風感溫器和回風感溫器均在限值範圍內，則機組返回正常控制。

### 4.11 緊急旁路運行

要令機組處於緊急旁路方式：

1. 查看連接圖和連接器，以確定壓縮機頂部左側緊急旁路 (EB) 感應器。
2. 將緊急旁路連接器從控制器連接器上斷開並將其連接到緊急旁路模塊連接器。參見圖 4-3。
3. 將位於 EB 開關的纜束放在控制箱中。
4. 切斷纜束，然後將 EB 開關打到接通 (On) 位置。
5. 將方式開關 (MS) 打到完全冷卻位置，啟用致冷系統。
6. 通過斷開並再接通完全致冷與僅蒸發器風扇之間的方式開關來手動控制集裝箱空氣溫度。

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 EB 開關處於 On 位置並且方式開關處於完全致冷位置，機組就會持續以完全致冷方式運行。為防止低溫造成貨物損壞，操作人員應監測箱內的溫度，並進行人工循環操作，使溫度保持在所需的範圍內。

緊急旁路系統處於 ON

位置，EBS 將啟用。在方式開關處於完全致冷方式，以下各項同時發生：

- a. EBS 開關啟動 EBS 輸入。
- b. 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。
- c. 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。
- d. 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。

e. 緊急旁路系統 (EBS) 電子組件操作 EEV 來控制過熱度。

使機組返回到正常運行：

1. 定位壓縮機後面的連接器。
2. 將緊急旁路連接器從 EBS 模塊上斷開並將其連接到控制器連接器。參見圖 4-3。
3. 在控制箱內部，將 EB 開關置於 Off 位置。
4. 將鐵絲安裝到開關設備上。

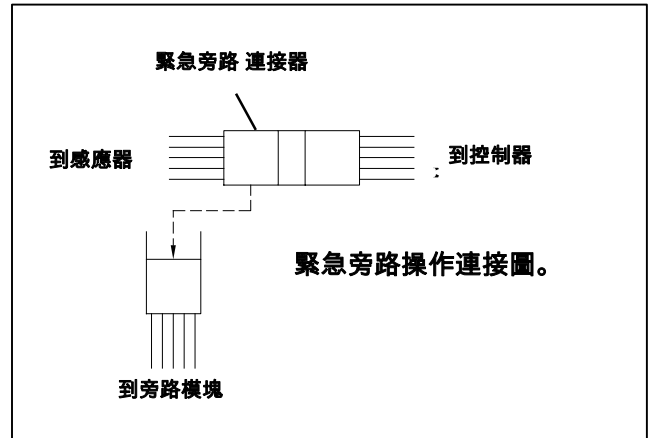


圖 4-3 緊急旁路連接圖。

## 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	6.11
	冷凝器風扇馬達內部保護器開路	6.7
	壓縮機內部保護器開路	6.4
	高壓開關斷開	5.8
	加熱終止感應器開路	更換
	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	6.4
	壓縮機卡死	6.4
<b>5.2 機組在致冷時運行時間長或不停止</b>		
冷凍櫃	貨物過熱	正常
	箱體隔熱層損壞或漏氣	修理
致冷系統	致冷劑不足	6.3
	蒸發器盤管結冰	5.6
	蒸發器盤管堵塞	6.10
	蒸發器風扇反轉	6.10/6.11
	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	6.6
	壓縮機磨損	6.4
	電流限定值 ( 功能代碼Cd32 ) 設置錯誤	3.4.3
	節能器電磁閥故障	6.17
	數字式卸載閥卡針開放	更換
	電子膨脹閥	更換

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.3 機組運轉，但致冷量不足</b>		
致冷系統	壓力失常	5.8
	溫度失常	5.17
	電流失常	5.18
	控制器故障	5.10
	蒸發器風扇或馬達損壞	6.11
	壓縮機檢修閥或液路截止閥部分關閉	完全打開閥門
	盤管結霜	5.11
	數字式卸載閥卡針開放	更換
電子膨脹閥	更換	
<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	6.11
	加熱繼電器損壞	檢查
	加熱終止感應器開路	6.10
機組不加熱或加熱不足	加熱器損壞	6.10
	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	6.10/6.11
	蒸發器風扇馬達電磁接觸器損壞	更換
	控制器故障	5.10
	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	5.10
	加熱終止感應器在加熱繼電器吸合時一直閉合	6.10
<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
無法手動啟動除霜	手動除霜開關損壞	更換
	鍵盤有問題	更換
	除霜溫度傳感器斷開	更換
啟動但繼電器 (DR) 跳開	電源電壓過低	2.3

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.7 機組除霜失常 - 續</b>		
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	6.10
頻繁除霜	貨物潮濕	正常
<b>5.8 壓力失常</b>		
高排氣壓力	冷凝器盤管髒汙	6.6
	冷凝器風扇反轉	6.7
	冷凝器風扇不轉	6.7
	致冷劑過量或是不能冷凝	6.3
	排氣檢修閥部分關閉	打開
	電子膨脹閥 (EEV) 控制失常	更換
低吸氣壓力	軟体和/或控制器結構不正確	檢查
	吸氣壓力傳感器 (SPT) 或者蒸發器壓力傳感器 (EPT) 故障	更換
	吸氣檢修閥部分關閉	打開
	乾燥過濾器部分堵塞	6.9
	致冷劑不足	6.3
	蒸發器空氣流動受阻或被限制	6.10
	蒸發器盤管大量結霜	5.6
	蒸發器風扇反轉	6.11.3
	EEV 控制故障	更換
機組運行時 吸氣及排氣 壓力趨向等同	數字式卸載閥 (DUV) 故障	更換
	壓縮機反向運行	5.16
	壓縮機運轉/停機	檢查
<b>5.9 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	5.16
	固定螺栓鬆動或彈性支座磨損	緊固/更換
	上部裝配架鬆動	6.4.1
	液狀溶塊	6.13
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	6.7/6.11
	馬達轉動軸彎曲	6.7/6.11
<b>5.10 微處理器故障</b>		
無控制	軟体和/或控制器結構不正確	檢查
	感應器損壞	6.21
	電線損壞	檢查
	致冷劑不足	6.3

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.11 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	6.10
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	6.11
	蒸發器風扇馬達損壞	6.11
	蒸發器風扇葉鬆動或損壞	6.11
	蒸發器風扇電磁接觸器損壞	更換
<b>5.12 eAutoFresh 無法工作</b>		
通風口未打開	機組未設置為 eAutoFresh 運行	無操作
	代碼 43 處於關閉方式	4.4.2
	接線斷開	檢查接線
	步進驅動裝置故障	6.12.2
	步進馬達故障	6.12.3
	機組以冷凍方式運行	4.4.4
氣體限制方式不可用	檢查 CO <sub>2</sub> 感應器	4.4.4
	接線斷開	檢查接線
	機組以冷凍方式運行	4.4.4
無法校準 CO <sub>2</sub> 感應器	“Enter”鍵保持的時間不夠	4.4.4
	CO <sub>2</sub> 超出可接受水平	檢查
	檢查 CO <sub>2</sub> 感應器	4.4.4
代碼 44 顯示 “----”	機組未設置為 eAutoFresh 運行	無操作
	檢查 CO <sub>2</sub> 感應器	4.4.4
<b>5.13 電子膨脹閥故障</b>		
低吸氣壓力	軟体和/或控制器結構不正確	檢查
	吸氣壓力傳感器 (SPT) 或者蒸發器壓力傳感器 (EPT) 故障	更換
	吸氣檢修閥部分關閉	打開
	乾燥過濾器部分堵塞	6.9
	致冷劑不足	6.3
	蒸發器空氣流動受阻或被限制	6.10
	蒸發器盤管大量結霜	5.6
	蒸發器風扇反轉	6.11.3
	EEV 控制故障	6.13
	數字式卸載閥 (DUV) 故障	更換
	傳感器鬆動或未夾緊	更換
高吸氣壓力, 低過熱度	閥內有異物	6.13
	吸氣壓力傳感器 (SPT) 或者蒸發器壓力傳感器 (EPT) 故障	更換
	EEV 控制故障	更換
	動力頭沒有正確就位	確保動力頭鎖好並就位
壓縮機內有液狀溶塊	吸氣壓力傳感器 (SPT) 或者蒸發器壓力傳感器 (EPT) 故障	更換
	EEV 故障	更換

故障現象	可能的起因	改正/參考章節
<b>5.14 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	6.18
	外電源未接通	檢查
	460VAC 電源插頭未插入插座	4.2.2
<b>5.15 水冷式冷凝器或水壓開關失靈</b>		
高排氣壓力	盤管髒汙	6.8
	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
<b>5.16 壓縮機反向運行</b>		
<p><b>注意</b></p> <p>如果需要相位檢測，壓縮機可反向啟動最多 10 秒，以確定正確的相位旋轉。</p>		
<p><b>注意事項</b></p> <p>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。</p>		
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>5.17 溫度失常</b>		
高排氣溫度	冷凝器盤管髒汙	6.6
	冷凝器風扇反轉	6.7
	冷凝器風扇不轉	6.7
	致冷劑過量或是不能冷凝	6.3
	排氣檢修閥部分關閉	打開
	電子膨脹閥 (EEV) 控制失常	更換
	吸氣壓力傳感器 (SPT) 或者蒸發器壓力傳感器 (EPT) 故障	更換
	排氣溫度傳感器偏向高溫	更換
	節能器膨脹閥故障、節能器線圈故障，或者節能器電磁閥故障。	更換
	節能器電磁閥、節能器線圈，或者節能器電磁閥已經插好。	更換
	傳感器鬆動或未夾緊	更換
<b>5.18 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，請在收取致冷劑時，使用致冷劑回收裝置。使用致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。

### ⚠ 危險

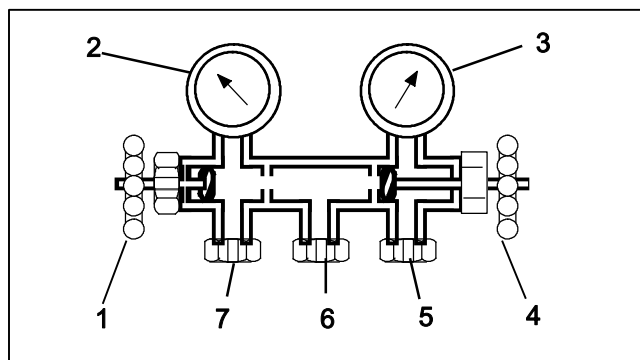
切勿使用空氣做滲漏試驗。已經證實加壓的致冷劑與空氣的混合物，當遇到火源時，將會引發燃燒。

#### 6.1 部份規劃

本手冊從致冷系統的維修保養開始介紹，接著是致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。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（參見圖 6-1）用於測定系統工作壓力、充加致冷劑、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. 致冷劑罐或
  - b. 機油罐
7. 連接系統低壓端

圖 6-1 多通壓力錶

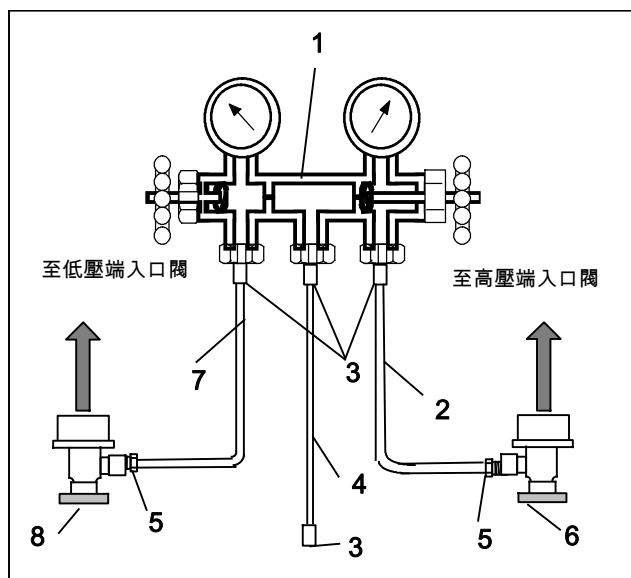
當吸氣壓力手動閥處於前止位置時（徹底旋進），可查吸氣壓力（低壓）。而當排氣壓力手動閥處於前止位置時，可查排氣壓力（高壓）。當兩個閥門都打開（徹底旋出）時，高壓蒸氣將流入低壓端。當吸氣壓力閥打開，排氣壓力閥關閉時，可向系統加注致冷劑。也可加潤滑油。

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（見圖 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，其中包括圖 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）（見圖 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 致冷劑罐上。



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

圖 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，使之與致冷劑罐脫開。多通壓力表現在可以使用。



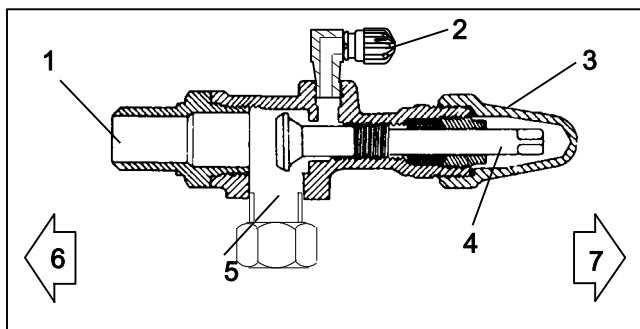
## 6.3 致冷系統檢修帶有標準管路的機組(附帶檢修閥)

### 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(見圖 6-3)均配有一個雙位閥座和一個入口閥,以便對壓縮機和致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入口接口 |
| 2. 入口閥  | 6. 閥 (前止位置)      |
| 3. 閥杆蓋  | 7. 閥 (後止位置)      |
| 4. 閥杆   |                  |

圖 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。(參見圖 6-3)。
2. 將現場檢修連接器(見圖 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致冷液,斷開連接前務必設置在吸氣壓力狀態。

#### a. 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到低壓端壓力。這可使高壓管中的致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. 將檢修閥接口帽及檢修閥杆帽裝回原位(僅用手指緊固)。

### 6.3.2 收集致冷劑

對乾燥過濾器、節能器、膨脹閥、節能器電磁閥、數字式卸載閥或蒸發器盤管進行維修時,應按如下步驟把致冷劑泵送到高壓端:

### 注意事項

渦捲式壓縮機迅速達到低吸氣壓力。切勿使用壓縮機來對系統抽真空

0 psig 以下。絕不要在吸氣或者排氣維修閥關閉(前止)時操作壓縮機。高真空下操作壓縮機會造成內部損壞。

- 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. 把液路檢修閥置於前止位置。當機組壓力達到 0.1 巴(1.4 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。致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。在打開系統的任何部分前,應關掉機組電源。若是真空,需稍開液路閥放入少量致冷劑使之有一點壓力。
- g. 當打開致冷劑系統時,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,務必進行一次致冷劑滲漏檢查(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. 檢查致冷劑充入量(參閱 6.3.5 節)。

### 6.3.3 致冷劑滲漏測試



**危險**

切勿使用空氣做滲漏試驗。已經證實加壓的致冷劑與空氣的混合物，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。
- 如果系統沒有致冷劑，則為系統充入致冷劑 134a，以建立 2.1 到 3.5 bar (30.5到50.8 psig) 之間的壓力。為確保系統的完整加壓，應在壓縮機吸氣閥和液路檢修閥處充加致冷劑。拆下致冷劑瓶並對所有連接處進行滲漏檢查。

#### 注意

只可以使用 134a 致冷劑對系統加壓。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，用致冷劑回收裝置回收致冷劑，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節方法向機組加注致冷劑。

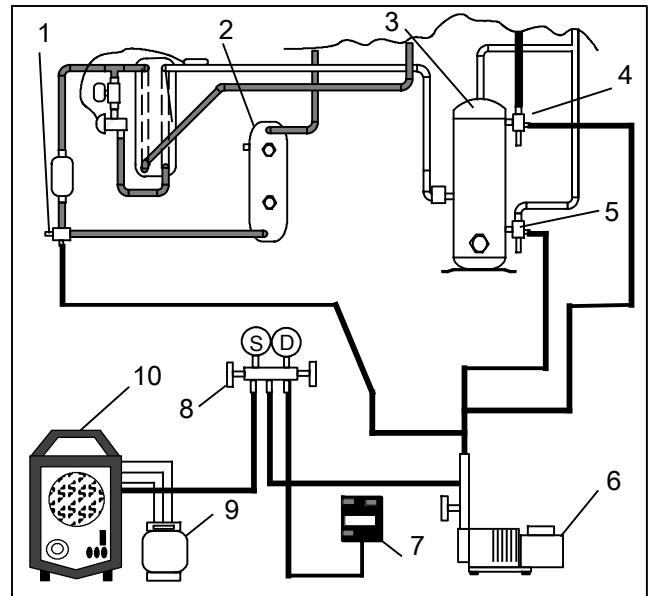
### 6.3.4 抽真空及乾燥

#### 簡述

濕氣對致冷系統有害。致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銅銹、酸渣、型成“冰阻”反應，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致冷劑加注過程中進行致



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

圖 6-4 致冷系統檢修接口

#### 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。

- 用致冷劑回收裝置回收致冷劑。
- 建議採用抽真空軟管連接壓縮機吸氣口、和液路檢修閥對系統進行抽真空和乾燥(見圖 6-4)。檢修軟管一定要適用於抽真空。
- 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。
- 將致冷劑系統檢修閥旋至中間位置。
- 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 致冷劑充入系統。用真空壓力表進行監測直至壓力升至約 0.14 巴 (2 psig)。
- 用致冷劑回收裝置回收致冷劑。

- h. 重複一遍 e. 和 f. 步驟。
- i. 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。
- j. 保持系統在真空狀態，將致冷劑從磅秤上的致冷劑容器添加到系統中。

#### 步驟 - 局部系統

- a. 若僅回收了低端的致冷劑，則應把抽真空裝置連接到壓縮機吸氣閥和液路檢修閥上以對低端進行抽真空，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致冷劑。

### 6.3.5 致冷劑量

#### 致冷劑量的檢查

#### 注意

為防止對地球大氣臭氧層的破壞，請在收取致冷劑時，使用致冷劑回收裝置。使用致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. 使冷凍櫃溫度達到約 0C (32F) 或者更低。之後將控制器設定點設置為 -25C (-13F)。
- 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 12.8 bar(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。致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致冷劑。

#### 給系統充加致冷劑(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 致冷劑罐放在秤上將充加管從致冷劑罐接至液路閥。沖排管中空氣記錄致冷劑及罐的重量。
- c. 打開致冷劑罐閥門。半開液路閥讓致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)的致冷劑為止。

#### 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致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)，關閉致冷劑罐閥門。
- e. 以致冷方式開機。運行 10 分鐘左右，檢查致冷劑充入量。

#### 給系統補充致冷劑(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. 將加液管連接到吸氣檢修閥接口與 R-134a 致冷劑罐之間。打開汽態閥門。
- e. 稍微前止(順時針)吸氣檢修閥，慢慢加入致冷劑，直至達到適當的致冷劑液位。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 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。

### 6.4.1 壓縮機的拆卸和更換

- a. 接通機組電源使其在完全致冷方式下運行 10 分鐘。

#### 注意

如果壓縮機無法運行，則使吸氣和排氣檢修閥處於前止位並轉到下面的f.步驟。

- b. 將手動液路閥置於前止位，讓機組將壓力降到 0.1 kg/cm<sup>2</sup> (1 psig)。
- c. 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。
- d. 令排氣閥和吸氣閥處於前止位。
- e. 用致冷劑回收裝置回收壓縮機上所有剩餘的致冷劑。
- f. 拆下壓縮機端子蓋，斷開接地線並將電纜插頭從壓縮機端子上拔下來。在拆下電纜後將端子蓋裝回去。

#### 注意

檢查電纜（插頭）端子，以確保它們沒有變形或者存在任何過熱或者穿孔的徵兆。如果注意到任何損壞，應更換電纜。

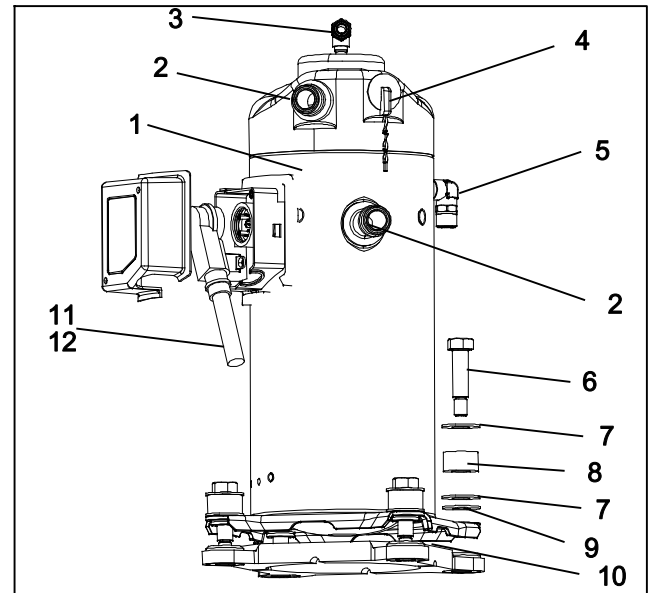
- g. 將轉動鎖定接頭配件從吸氣和排氣檢修閥上拆下，並將卸載管路和節能器管路從壓縮機上拆下。
- h. 切斷機蓋溫度感應器線路。隨同更換壓縮機提供了安裝好的機蓋溫度感應器。
- i. 拆下並保存壓縮機幾座安裝螺柱。取下4個頂部彈性底座和墊圈。
- j. 將原有壓縮機從機組上拆下（滑出）。
- k. 檢查壓縮機底座是否存在磨損。如有必要應更換底座。
- l. 將壓縮機底座連到壓縮機上，並將新壓縮機滑到機組中。請參見圖 6-5。

#### 注意

切勿向更換壓縮機加油。更換壓縮機在出廠時已經加滿了 60 oz 的油。

- 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. 將新的不銹鋼墊圈放到彈性支座的每一側，將新的聚酯墊圈放到底部，如圖 6-5 所示。鬆動地裝上四個基座安裝螺絲。
- o. 將新的特氟龍密封放在壓縮機吸氣和排氣口上，將 O 形環放在卸載管路和節能器管路連接口上。用手擰緊所有四個連接處。

- p. 施加 6.2 mkg (45 英尺磅) 的扭矩旋緊四個基座安裝螺絲。



- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1. 壓縮機             | 6. 基座固定螺絲                |
| 2. 特氟龍密封用於閥門連接 (2) | 7. 不銹鋼墊圈                 |
| 3. O 形密封圈 (卸載器連接)  | 8. 彈性支座                  |
| 4. 壓縮機排氣溫度感應器      | 9. 聚酯墊圈                  |
| 5. O 形密封圈 (節能器連接)  | 10. 纜束                   |
|                    | 11. 電纜墊圈                 |
|                    | 12. 接地連接螺絲               |
|                    | 13. 電纜潤滑油 - Krytox (未顯示) |

圖 6-5 壓縮機用具包

- q. 將壓縮機端口/接口與以下位置相連：

檢修閥/接口	扭矩值：
吸氣和排氣轉動鎖定接頭	108.5到135.5 Nm ( 80到100 ft-lbs. )
卸載機接口	24.5到27 Nm ( 18到20 ft-lbs. )
節能接口	32.5 到 35 Nm ( 24 到 26 ft-lbs. )

- r. 將（對接接頭和熱收縮件）新壓縮機機蓋溫度感應器與步驟 9 中拆下的原有感應器線相連。根據需要將鬆散的接線紮起來。
- s. 如果在更換的壓縮機拆卸之前機組已經降壓，則將壓縮機抽真空到 1000 micron。否則，對整個機組抽真空並充入 R-134a 致冷劑（參見 6.3.4 和 6.3.5 節）。
- t. 打開壓縮機端子蓋並按以下步驟連接壓縮機電纜：
- u. 用 Krytox 潤滑油塗橙色墊圈表面。
- v. 將橙色墊圈零件安裝到壓縮機密封連接器上，並且槽側或者螺紋側露出。確保墊片位於密封連接器基座上。

- w. 將 Krytox 潤滑油塗在電源插頭（母頭）連接器插腳的內側，並將插頭插到壓縮機端子接頭上。確保橙色墊圈已經連接到密封連接器上並且與端子管腳緊密相連，同時完全插入到橙色插頭中。
- x. 使用自攻接地螺釘將綠色接地線與位於接線盒內部的接地片相連。使用上面步驟 20 中拆下的端子蓋來蓋上壓縮機端子盒。
- y. 令所有檢修閥處於後止位。為機組通電並運行至少 20 分鐘。
- z. 進行系統滲漏測試。

## 6.5 高壓開關

### 6.5.1 高壓開關的檢查



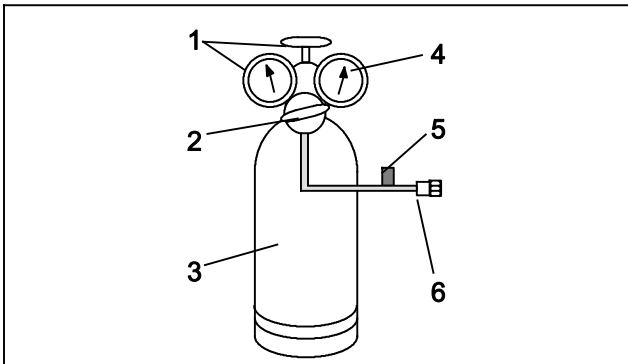
**警告**

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

高壓保護開關是不可調的。

- a. 按第 6.5.2 節所述拆下高壓保護開關。
- 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。（參見圖 6-6。



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

圖 6-6 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。

### 6.5.2 高壓開關的更換

- a. 回收機內的致冷劑。
- 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、乾燥和重加致冷劑系統。
- e. 起動機組，確定致冷劑加入量和油位。

## 6.6 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。

- a. 使用致冷劑回收裝置來回收機內的致冷劑。
- b. 拆下冷凝器盤管護板。
- c. 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。
- d. 拆下盤管緊固件，拆下盤管。
- e. 換上新盤管，焊上接頭。
- f. 按 6.3.3 節所述檢查盤管連接是否有洩漏。抽真空然後充入致冷劑。

## 6.7 冷凝器風扇和馬達裝配



**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：

- a. 打開冷凝器風扇網罩。
- b. 鬆開風扇上的方頭螺絲。（安裝時塗了螺紋密封膠。）
- c. 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（在盤管上鋪夾板或繫緊馬達）。

- d. 折下馬達緊固件，更換新馬達。最好使用新的緊固螺母將馬達裝回原位。
- e. 連接導線連接器。
- f. 將風扇套在馬達轉軸上（殼端向內）。不要太用力。若有必要，只能輕輕敲打輪殼，不能敲輪殼螺絲或螺母。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 ( $0.08 \pm 0.03$ ”) 範圍內。用手扳動風扇，檢查間隙。
- g. 關好並固定牢冷凝器風扇網罩。

### 6.8 水冷式冷凝器清潔

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。致冷劑蒸汽進入殼體側壁，在盤管的外表面上凝結。

鏽斑、水垢和淤泥附在盤管管壁上，會影響熱的傳導，從而減低了系統致冷能力，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。

若在機組致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 6-4 (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：

- a. 關機並切斷主電源。
- b. 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四分之一英寸的擴口蓋代替擴口螺母。若有必要可以進行除垢。

#### 所需物品：

1. 以 68 公斤 (150 磅) 或 136 公斤 (300 磅) 包裝的 Oakite No.22 清洗藥粉。

2. 3.785 升 (4 美制加侖) 瓶裝或 52.6kg (116 lbs) 大瓶裝 Oakite No. 32 清洗液。
3. 清水。
4. 防酸水泵和容器或帶橡膠管的瓶子。

#### 注意

首次使用 Oakite Compound 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如何估計清洗時間及清洗劑用量、如何調制清洗劑及除垢後設備的中和及清洗。服務代表對金屬特性、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：

1. 排掉壓縮機管路中的水。
2. 用 Oakite No. 22 清潔水管，除去泥汙。
3. 沖洗。
4. 用 Oakite NO. 32 給水管除垢。
5. 沖洗。
6. 中和處理。
7. 沖洗。
8. 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。如果管子內表面的水垢帶有污泥，一定要在除垢前將淤泥沖洗掉。
2. 用 Oakite Compound No. 22 清除淤泥。以每 3.785 升 (1 美制加侖) 水加 170 克 (6 盎司) Oakite Compound No. 22 的比例配致清洗液。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 Compound No. 32 至 15% 體積濃度的除垢溶劑。可以在 2.8 升 3 美制誇脫清水中慢慢加入 0.47 升 1 美製品脫的酸 (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. 從底部注入，將此溶液注滿管道。參見圖 6-7。

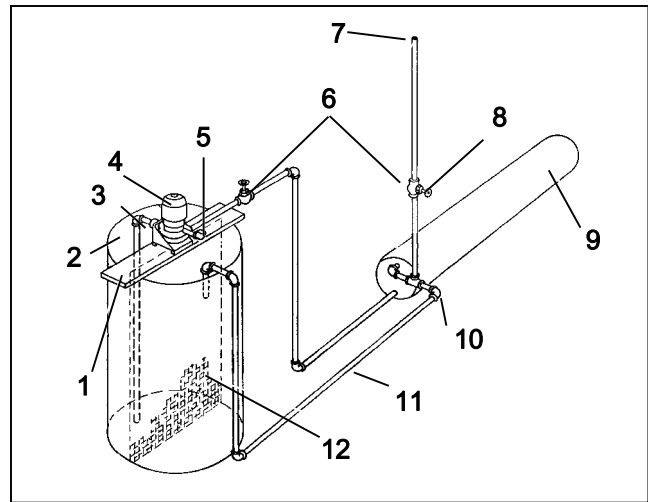
### 注意

應在頂部提供通風口令氣體可以排出，這一點很重要。

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（見圖 6-8），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份接觸。經常打開通氣閥，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。



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

圖 6-7 水冷式冷凝器清洗 - 強制循環法

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。

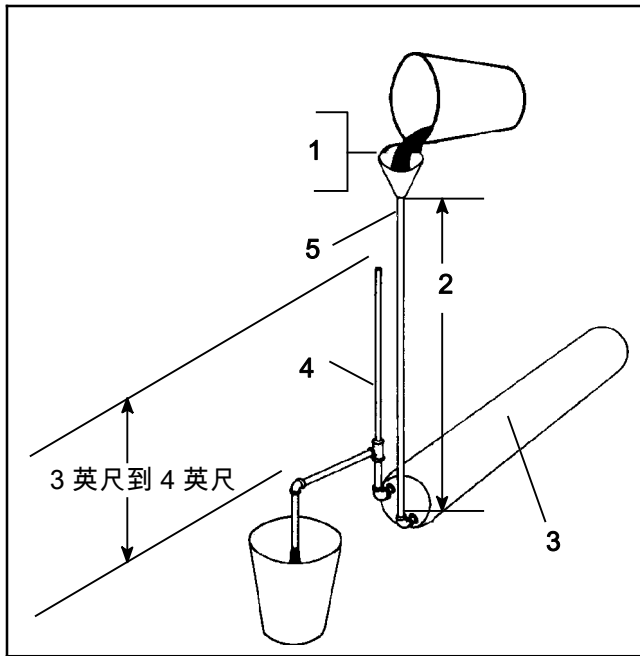
### 注意

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。

### 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., 675 Central Avenue, New Providence, NJ 07974 U.S.A. (或者訪問 [www.oakite.com](http://www.oakite.com))



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" 管

圖 6-8 水冷式冷凝器清洗 - 重力循環法

## 6.9 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視液窗中致冷劑連續翻滾或冒泡有可能是致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. 回收致冷劑。(參見第6.3.2節。)機組如未裝檢修閥，則需抽真空。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致冷劑加入量。

## 6.10 蒸發器盤管及加熱器

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。

### 6.10.1 蒸發器盤管的更換

- a. 回收致冷劑。(參見第6.3.2節。)機組如未裝檢修閥，則需抽真空。參見第6.3.4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。
- f. 從盤管上斷開除霜溫度感應器(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致冷劑。

### 6.10.2 蒸發器加熱器的拆卸和更換

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。拆卸加熱器的方法如下：

- 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。並拔出電纜插頭。
- 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。

要更換加熱器，按照相反順序操作即可。

### 選件 5+1 加熱器排列 - 加熱器的拆卸和更換

完成步驟 上面的 a. 到 e.，然後拆下直接加熱器和 Omega 加熱器：

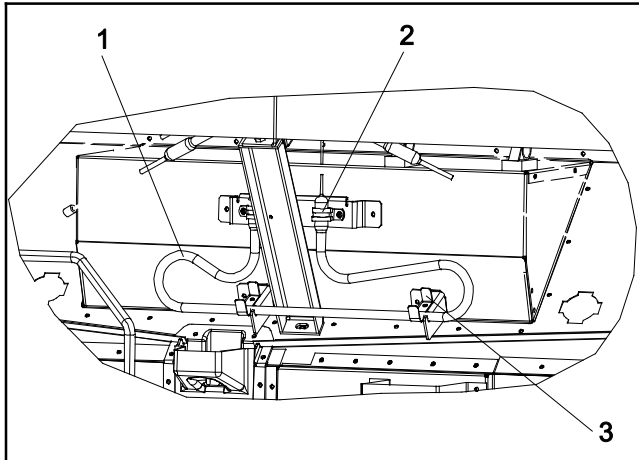
- f. 要拆下直接加熱器，
  1. 將保持夾放在加熱器元件的末端。
  2. 將保持夾向冷凍櫃單位的中心旋轉。



3. 將加熱器輕輕抬起並拆下。

g. 要拆下 Omega 加熱器 ( 參見圖 6-9 )

1. 拆下位於加熱器元件頂部附近的兩個管夾。
2. 將保持夾放在加熱器元件的底部並輕輕朝著集裝箱單位的中心轉動。
3. 小心地拉出加熱器並拆下。



1. Omega 加熱器
2. 管夾(2)
3. 保持夾(2)

圖 6-9 5+1 加熱器排列 - Omega 加熱器

## 6.11 蒸發器風扇和馬達裝配

蒸發器風扇將空氣從致冷機組的頂部吸入，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，然後通過致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。

## 6.11.1 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。

- a. 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。
- b. 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。
- c. 抽出風扇，放在堅固的工作臺上。

## 6.11.2 蒸發器風扇的拆卸

- a. 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 ( 參見圖 6-10 )。
- b. 卸下扳手。用拉拔器，將風扇從軸上拉出。同時拆下墊圈及鍵。
- c. 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。

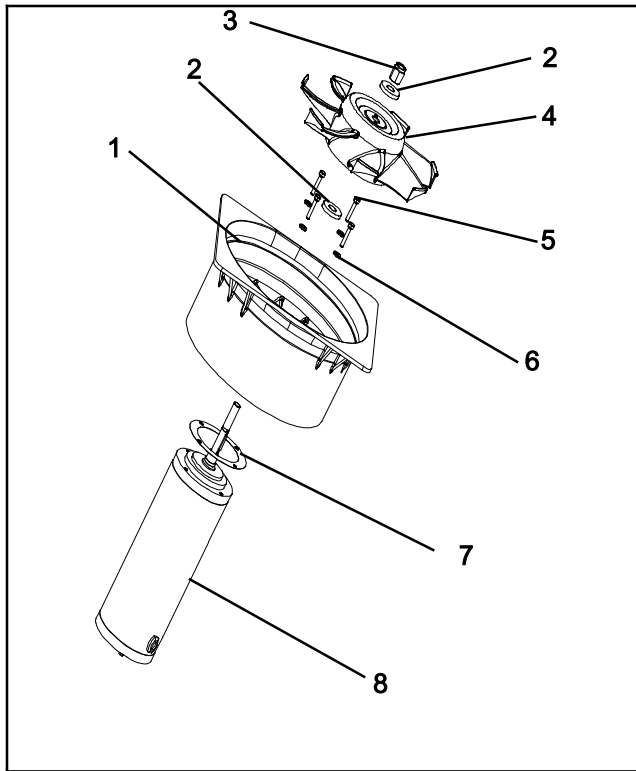
## 6.11.3 蒸發器風扇的裝配

- 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 1/4-20 x 3/4 螺栓上塗上loctite用 0.81 mkg ( 70英寸-磅 ) 的扭矩擰緊。
- 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 鎖緊螺母旋緊在馬達軸上。



- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 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    |

**圖 6-10 蒸發器風扇的裝配**

- 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。

## 6.12 EAUTOFRESH 檢修

### 6.12.1 eAutoFresh 空氣過濾器

#### a. 拆下空氣採樣過濾器元件

在更換空氣採樣過濾器時，可通過兩種方式取出它：通過 eAutoFresh 側部蒸發器檢修板( 條目 2，圖 6-11 )，或者通過降低上蒸發器蓋板從冷凍櫃內部取出它。

- 用手旋鬆螺釘並將過濾杯從空氣採樣過濾器組件的底部拆下。
- 將過濾器元件從過濾器組件拆下。

#### b. 更換空氣採樣過濾器元件

- 按照相反順序執行上述步驟來安裝空氣採樣過濾器元件。

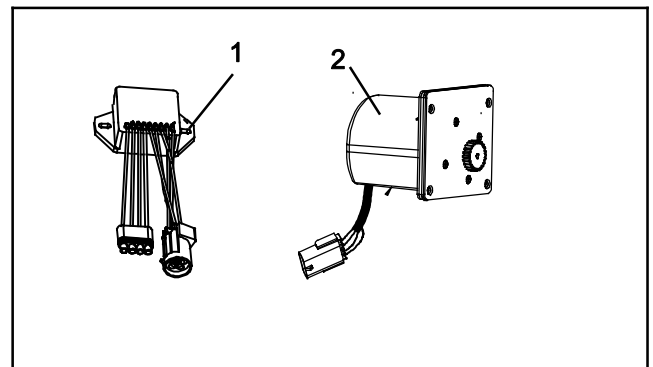
### 6.12.2 eAutoFresh傳動系統

#### 檢查自動滑板

- 利用歐姆計檢查，拔下與步進吸氣調節閥相連的 4 芯接頭。用一個可靠的數字歐姆計檢查繞線電阻。在正常環境溫度下，該馬達的紅/綠線兩端 ( a-b端 ) 及黑/白線兩端 ( c-d端 ) 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。若出現接近正常或正常的讀數，則進行第6.12.3節以檢查控制器。
- 利用 SMA-12 便攜式步進驅動裝置測試儀檢查。SMA-12 便攜式步進驅動裝置測試儀 ( Carrier Transicold P/N 07-00375-00 ) 是一臺電池供電的步進驅動裝置，可以打開和關閉自動滑板，能夠更全面檢查電動機。

#### 檢查運行情況：

- 關機並從步進模塊上拔下連接步進馬達的 4 芯接頭 ( 參見圖 6-11 )，將 SMA-12 步進驅動裝置與馬達的接頭相連接。



- 步進馬達驅動裝置 (AF)
- 步進馬達(AF)

**圖 6-11 步進組件**

- 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。
- 在 SMA-12 上將步進率設置為 200 PPS。在觀察滑板機構時按下打開或者關閉按鈕來看移動，這表明馬達正在工作。
- 如果在上述步驟中滑板移動，但是在連接到機組上後無法移動 ( 參見後面章節中的“檢查驅動組件” )

#### 檢查驅動組件

- 關機。
- 拔下連接馬達的4芯接頭。
- 將電壓表設置為 24 伏交流，將正極接頭連到四腳連接器的驅動組件出口 A 腳 ( 接線 1A )，將負極接頭連接到 B 點 ( 接線 1B )。
- 接通機組電源，並觀察電壓表讀數。在短暫延時之後，讀數應升到約12伏。

- e. 以同樣方法測量點 C 和點 D ( 接線 2 A 和 2 B )。
- f. 如果只有一組芯點有電壓讀數，檢查接頭連接後重新測試。
- g. 如果重新測試的讀數是一樣的則驅動組件或控制器有故障。
- h. 如果在任一步驟都沒有電壓則從控制器到驅動組件的輸出可能有故障需要檢查從控制器到驅動組件的連線及接頭連接。參見 6.12.3節。
- i. 若要更換驅動組件，拔下所有連接頭，從固裝架上拆下，然後按相反順序換上新的驅動組件。

### 6.12.3 檢查控制器

- a. 關閉機組。
- b. 拔下從控制器連接到步進驅動裝置的 6 芯連接頭。
- c. 將電壓表設置為 50 伏直流，將正接頭連接到六芯連接頭的 A 點，將負接頭連接到 B 點或者控制器的 TP-9。
- d. 開機 40 秒觀察電壓表讀數。A 腳的電壓讀數應約為 24 到 32 伏直流。
- e. B 腳的電壓讀數應為零伏。
- f. 在短暫延遲之後，E 點上的讀數應升到 24 到 32 V 直流。
- g. C 和 D 點會有零到 5 伏的晶體管邏輯 TTL 信號但由於這是一種開路集極型電路只有裝上連接頭後才能檢查。

通過檢查 A、B 和 E 的輸出可以核實控制器正試圖向驅動組件供電。如果需要全面檢查 C 和 D 腳的 TTL 信號可以按下列步驟進行檢查：

1. 安裝跳線組件 ( Carrier 零件編號 07-00408-00 )，以連接驅動組件和控制器接頭，如圖 6-12 中所示。
2. 將電壓表的正極與檢測接頭插座 C 相連，將負極與插座 B 相連，並通過複位機組像以前一樣運行。
3. 以同樣方法測量插座 D 和 B。

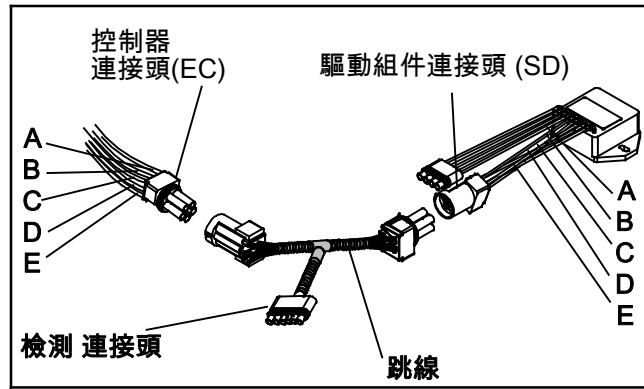


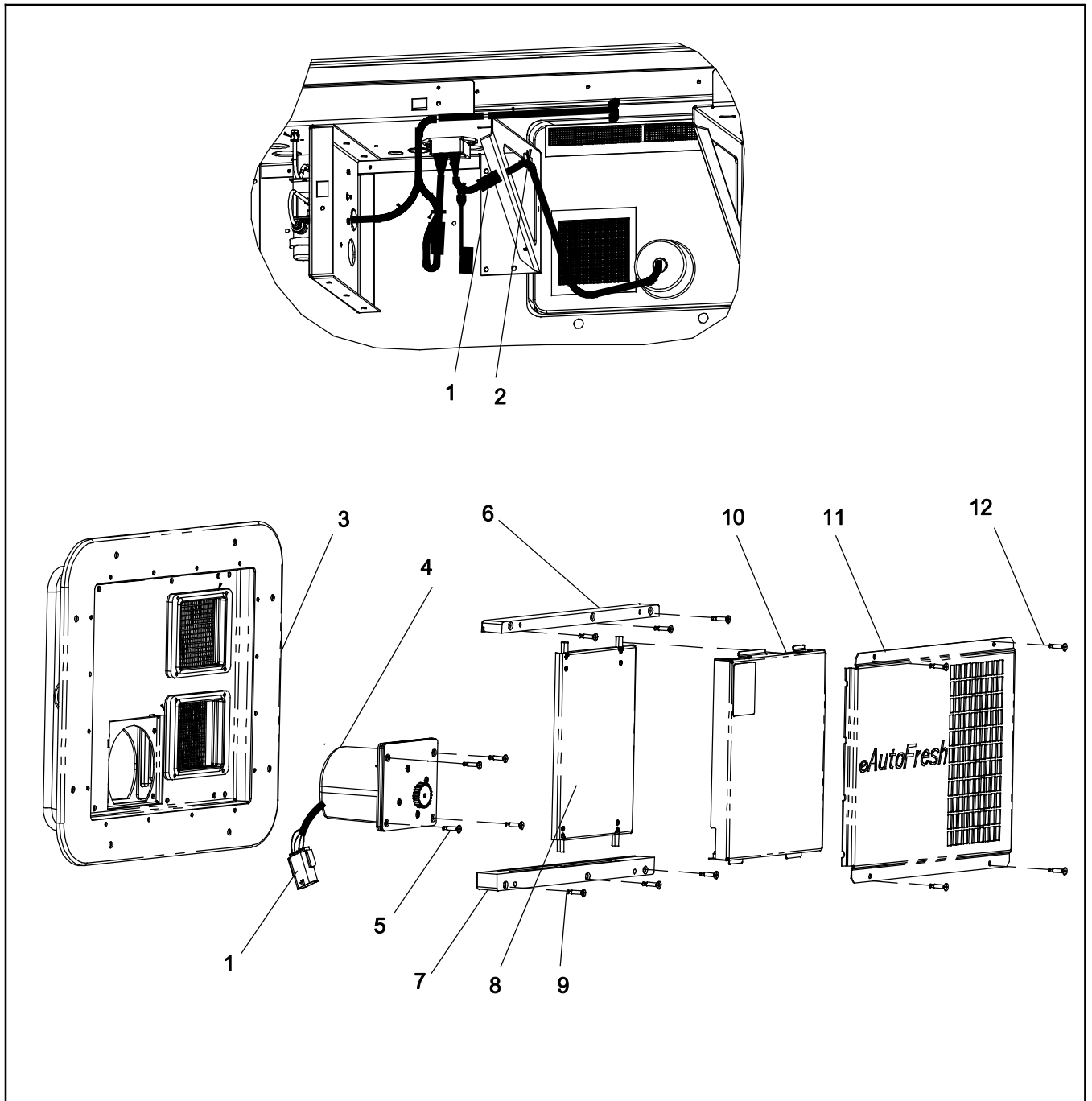
圖 6-12 跳線組件

按照上述方法測量時，在插座“C”和“D”(S1和S2)上的電壓應該約為5伏直流。如果不是，則連接或者控制器故障。如果上面任一管點的讀數不一致，則連接或者控制器可能存在問題。根據需要來檢查和更換。

### 6.12.4 eAutoFresh傳動系統

要更換驅動馬達組件，請按以下步驟操作：

- a. 將螺栓固定的 eAutoFresh 蓋板 (3, 圖 6-13) 從機組前方拆下。從裡面切斷纜束 ( 2 並斷開馬達連接頭(1)。將蓋板放到工作區。
- b. 拆下固定格柵 (12) 的四個螺釘(11)。
- c. 拆下固定導軌 ( 9 和 6 )、滑板(7)和墊圈板(8) 的六個螺釘(10)，將組件放在一旁以供重新組裝。
- d. 拆下將馬達蓋 (5) 固定到蓋板上的四個螺釘 (4)。將馬達蓋內部和外部的密封揭開。從蓋板後部將馬達蓋組件推出來。
- e. 使用原裝螺釘來安裝替換馬達蓋組件。擰動螺釘，使其扭矩為 0.29 mkg ( 25 +/- 1 英寸磅 )
- f. 將密封重新覆設到馬達蓋組件的內部和外部。
- g. 使用原裝硬件安裝上部和下部導軌、滑板和墊圈板。使螺紋密封劑和扭矩螺釘的扭矩為 0.29 mkg ( 25 +/- 1 英寸磅 )
- h. 使用原裝硬件安裝格柵組件。將螺紋密封劑和扭矩螺釘的扭矩為 0.29 mkg ( 25 +/- 1 英寸磅 )
- i. 執行功能檢測。參見節 4.4.4 的步驟 c。

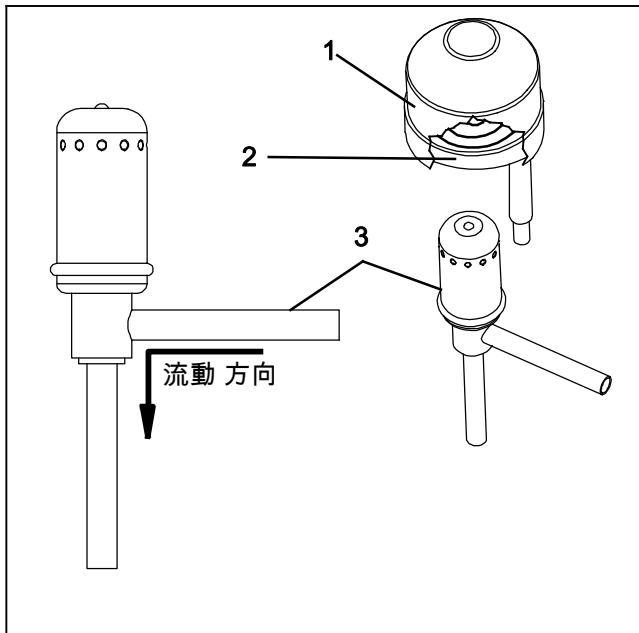


- |                 |          |
|-----------------|----------|
| 1. 連接頭          | 7. 導軌，底部 |
| 2. 束帶           | 8. 板，滑板  |
| 3. eAutoFresh蓋板 | 9. 導軌螺釘  |
| 4. 蓋，馬達         | 10. 板，墊圈 |
| 5. 馬達蓋螺釘        | 11. 格柵   |
| 6. 導軌，頂部        | 12. 格柵螺釘 |

圖 6-13 馬達蓋更換

### 6.13 電子膨脹閥

電子膨脹閥 (EEV) 是一種自動裝置，它維持離開蒸發器的致冷劑氣體的所需過熱度。此閥的功能是：(a) 致冷劑流量的自動反應，以匹配蒸發器負載，以及 (b) 防止液態致冷劑進入壓縮機。除非閥門存在缺陷，否則很少要求維護。參見圖 6-14。



1. 線圈啟動
2. 線圈
3. 電子膨脹閥

圖 6-14 電子膨脹閥

#### 6.13.1 更換電子膨脹閥和屏幕

##### a. 拆下 EEV

1. 抽空壓縮機的致冷劑（參見章節 6.3.2），並使吸氣閥和排氣閥均處於前止位。
2. 關閉機組電源並將電源設備從機組上拔下。
3. 拆下線圈。
4. 閥門拆卸：推薦的閥門拆卸方法是使用一個小截管器切斷黃銅部分與閥門之間的連接。拆下閥門。  
也可以使用濕布使閥門保持冷卻。對連接閥門主體的入口和出口連接加熱，並拆下閥門。
5. 必要時用溫和的清潔劑清潔閥杆。

##### b. 安裝 EEV

1. 以相反順序執行上面的步驟 1 到 4，以安裝新閥門。安裝閥門和孔篩，並且孔篩的錐體指到閥門入口處的液路中。
2. 在安裝期間，應確保 EEV 盤管已經完全推下，並且線圈保持片已經正確位於閥門主體的一個凹處中。並且，確保線圈盤管靴已經正確安裝到閥門主體上。參見圖 6-14。

##### 3. 更換乾燥過濾器

4. 將真空泵放在液路檢修閥和吸氣檢修閥上，抽氣，使真空度為 500 micron。
5. 打開液路檢修閥並檢查致冷劑液位。
6. 檢查過熱度參見 2.2 節。
7. 通過運行預先行程檢查機組運行（參見 3.7 節）。

### 6.14 節能器膨脹閥

可在圖 2-4（第 15 項）中找到節能器膨脹閥。節能器膨脹閥是一種自動裝置，可將球狀物附件排出致冷氣體的過熱度維持在恒定值，而無論吸氣壓力是多少。

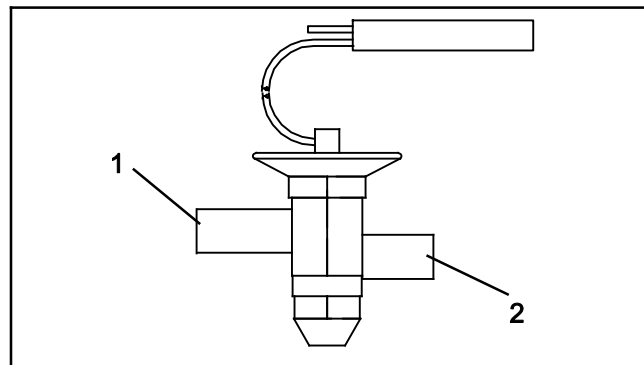
除非該閥損壞否則除定期檢查以確保感溫泡和吸氣管壁緊貼並用隔熱物包裹之外很少需要維護。

#### 6.14.1 閥門的更換

##### a. 拆除膨脹閥

##### 注意

節能器膨脹閥是密封閥門，因此其過熱度不能調節。（參見圖 6-15）。



1. 入口
2. 出口

圖 6-15 節能器膨脹閥

1. 回收致冷劑。（參見第 6.3.2 節並將吸氣閥和排氣閥置於前止位。）機組如未裝檢修閥，則需抽真空。參見第 6.4.4 節。
2. 關閉機組電源並將電源設備從機組上拔下。
3. 取下位於入口管和出口管上的緩衝固定夾。
4. 除去裹在膨脹閥感溫泡外面的保溫層（Presstite）。
5. 解開位於節能器管道上的球狀物的帶子。
6. 閥門拆卸：推薦的閥門拆卸方法是使用一個小截管器切斷黃銅部分與閥門之間的連接。拆下閥門。  
也可以使用濕布使閥門保持冷卻。對連接閥門主體的入口和出口連接加熱，並拆下閥門。

7. 必要時用溫和的清潔劑清潔閥杆。

#### b. 膨脹閥的安裝

1. 節能器閥在銅焊時應當用濕布包好。對入口管的入口接口進行銅焊。
2. 將入口接口銅焊到入口管上。
3. 將出口接口銅焊到出口管上。
4. 將出口接口銅焊到出口管上。
5. 將緩衝固定夾重新安裝到入口管和出口管上。

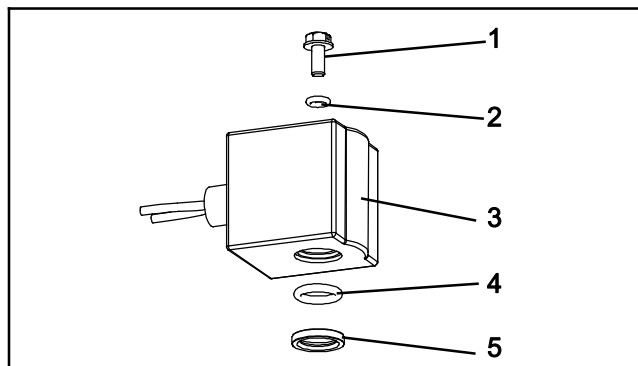
#### c. 更換乾燥過濾器

- d. 將真空泵放在液路檢修閥和吸氣檢修閥上抽氣，以提供 500 micron 的真空度。
6. 檢查過熱度（參見 2.2 節）。

### 6.15 節能器電磁閥

#### a. 拆下電磁閥

1. 抽空壓縮機的致冷劑（參見章節 6.3.2），並使吸氣閥和排氣閥均處於前止位。
2. 關閉機組並從機組上拔下電源。斷開導線。
3. 拆下頂部螺釘和 O 形環。拆下線圈並保存安裝硬件、密封和隔環，以供今後使用。（參見圖 6-16）。



1. 有槽螺釘
2. 頂部線圈（小）O形環
3. 電磁線圈、套管和機身
4. 底部線圈（大）O形密封圈
5. 銅隔環

圖 6-16 節能器電磁閥 (ESV) 的線圈視圖

4. 閥門拆卸：建議的電磁閥拆卸方法是使用小截管器切斷銅件與閥門之間的連接。拆卸閥門。

也可以加熱到閥門主體的入口和出口連接，然後拆下閥門。在銅焊時應使用濕布來保持閥門冷卻。

5. 在必要時利用溫和的清潔劑清潔閥杆。

#### b. 安裝電磁閥

1. 將銅隔環安裝到閥杆上。
2. 利用工具箱中提供的矽樹脂來潤滑兩個 O 形密封圈。
3. 將底部線圈 O 形密封圈安裝到閥杆上。
4. 將電磁線圈安裝到閥杆上。
5. 將頂部線圈 O 形環放在線圈安裝螺釘上，使用扭矩扳手將線圈固定到閥門上。使螺釘的扭矩為 25 lb-in。
6. 使用對頭拼接和熱收縮管道來連接線圈線。

### 6.16 數位式卸載閥

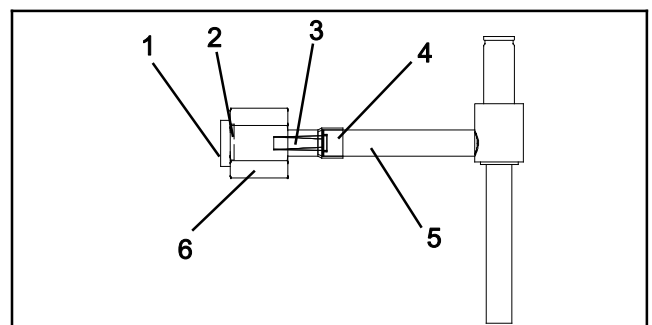
#### a. DUV 的拆除

1. 回收致冷劑（參見第 6.3.2 節）並使吸氣閥和排氣閥均處於前止位。一旦 DUV 卡在打開位置無法回收壓縮機的致冷劑，應拆下排氣閥。
2. 關閉機組電源並將電源設備從機組上拔下。
3. 旋鬆 DUV 頂部的螺栓並拆下線圈組件。

#### 注意

在閥門頂部與 12 VDC 線圈之間有一個鬆動的鋼隔環需要重新安裝到電磁閥線圈。在從閥門主體取下線圈時，線圈可能會掉落。注意不要丟失隔環；沒有隔環，閥門將無法正常工作。

4. 拆下將 DUV 固定到排放管上的夾子。
5. 旋鬆將 DUV 連接到壓縮機頂部的螺母。



1. 套管
2. O形密封圈
3. 隔板柵閥濾網
4. 管子
5. 電磁閥 閥體（隱藏）
6. 六角螺母，1/2 OD

圖 6-17 數位式卸載閥 (DUV) 組件的視圖

6. 閥門拆卸：建議的電磁閥拆卸方法是，使用小截管器切斷銅件與閥門之間的連接。拆下電磁閥。拆卸閥門。（參見圖 6-17）。

也可以使用濕布使閥門保持冷卻。對連接閥門主體的出口連接加熱，並拆下閥門。

7. 檢查壓縮機和檢修閥。確保O形密封圈沒有卡在閥門的密封管中。
  8. 將O環面密封連接處的O形環丟掉。
- b. 安裝閥門
1. 利用冷凍油潤滑密封管肩部和O形密封圈。
  2. 將新閥門安裝就位並用手擰緊O形密封圈螺母。
  3. 在進行銅焊操作時用濕布使閥門保持冷卻。通過銅焊將 DUV 固定到檢修閥接口。
  4. 重新安裝並上緊用來將閥門主體固定到排氣管道的支架。
  5. 使O形密封圈表面密封連接的扭矩為18到20 ft-lbs。
  6. 將線圈安裝到閥門主體並上緊連接螺栓。

#### 注意

在將線圈安裝到閥門主體上之前，確認小隔環管已經插入到線圈中。沒有小隔環管，閥門將無法正確工作。

7. 在適當時進行洩漏檢查並抽空低側或者機組，參見6.3.4節。
8. 打開檢修閥門。

#### 6.17 閥門超控

控制器功能代碼Cd41是一個可配置代碼，允許自動閥的定時操作以進行故障排除。檢測順序在表 6-1中提供

。容量方式 (CAP) 允許節能器電磁閥採用標準和節能運行配置方式。DUV 容量調製、% 設置 (PCnt) 和電磁膨脹閥 (EEV) 允許數字式卸載閥和電子膨脹閥分別打開到不同百分比。如果機組配有 LIV，則液路閥設置允許自動控制 LIV，或者手動打開和關閉 LIV。

還提供超控定時器 (TIM) 選件，可進入最長 5 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 6-1 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	tIM ( 超控定時器 )	0 00 ( 0 分鐘/0 秒 ) 以 30 秒增量達到 5 00 ( 5 分鐘/ 0秒 )
	PCnt ( % 設置 - DUV 容量調製 )	AUtO ( 自動 ) ( 常規機械控制 ) 0 3 6 10 25 50 100
	EEV ( %設置 - 電子膨脹閥 )	AUtO ( 自動 ) ( 常規機械控制 ) CLOSE (關閉) 0 3 6 10 25 50 100
	CAP ( 電容模式 )	AUtO ( 常規控制 )
		Std UnLd ( 節能器 = 關閉 )
		ECON ( 節能器 = 打開 )
	LIV ( 如果配備 ) ( 液體噴射閥設置 )	自動 ( 常規控制 )
		CLOSE (關閉)
OPEn (打開)		



## 6.18 自耦變壓器

若機組不能啟動，請按以下步驟檢查：

- 460V 交流(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是否在“ON”位置。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。

## 6.19 控制器

### 6.19.1 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

對冷凍櫃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、對需要處理的致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)和一块靜電耗散墊(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，並把接地端連接在致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。

### 6.19.2 控制器的故障排除

控制器上有一組檢測點(TP，見圖 6-18)，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

此處不使用這一檢測點。

#### 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

該點檢測冷凝器風扇馬達內部保護開關(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 (如果配備)

這一檢測點檢測控制器液體噴射閥繼電器(TQ)的啟閉狀態。

#### 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

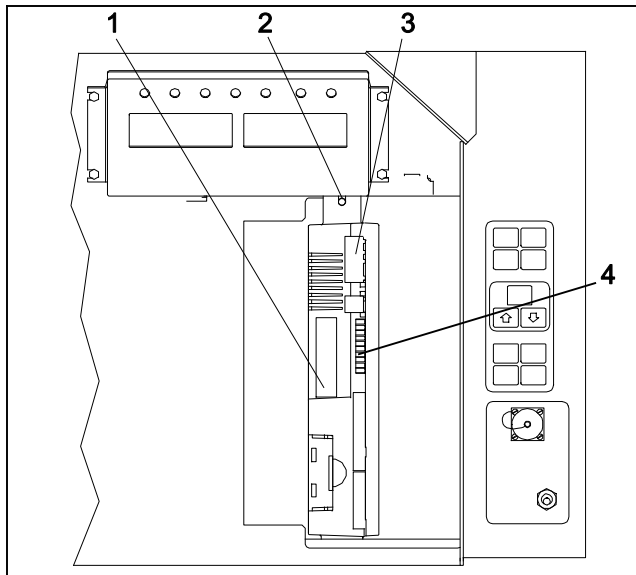
此處不使用這一檢測點。

#### 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. 測試點

圖 6-18 控制箱的控制器部分

### 6.19.3 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。

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。(見圖 6-18) :  
*menuDDMM.ml3*, 這一文件供用戶選擇上載到控制器的文件/程序。  
*cfYYMMDD.ml3*, 多結構配置文件。

3. 將啟動/停止開關 (ST) 拔至 ON 開機。

如果顯示 ruN CONFG, 則遵循步驟 6.19.3.1。  
如果顯示設置 (Set UP), 則遵循步驟 6.19.3.2。

#### 6.19.3.1 5328 之前的軟體版本和/或不帶更新表單選項的程序卡的編程步驟 (menu0111.ml)

a. 操作軟體的載入步驟：

1. 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)。
2. 按下向上或向下箭頭鍵，直到顯示器上出現 Scroll 機組的 LOAd 53XX (奇數)
3. 按 ENTER 鍵。

4. 顯示器會交替顯示 PrESS EntR 和 rEV XXXX
5. 按 ENTER 鍵。
6. 顯示器會顯示“Pro SoFt”。並持續約一分鐘。
7. 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)。
8. 將啟動/停止開關 (ST) 拔至 OFF 關機。
9. 從程序/軟體輸入口取出 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。
10. 接通電源並等待 15 秒種 - 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 秒種。  
完成後，控制器復位並正常接通電源。
11. 等待預置的顯示，設定點在左側，控制溫度在右側。
12. 用鍵盤代碼選擇 18 查看 Cd18 XXXX，確認軟體無誤。
13. 關斷電源。操作軟體裝載完成

b. 結構軟體的輸入步驟：

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。(見圖 6-18) :  
*menuDDMM.ml3*, 這一文件供用戶選擇上載到控制器的文件/程序。  
*cfYYMMDD.ml3*, 多結構配置文件
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 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“EEP rM 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. 從程序/軟體輸入口取出 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)，確認型號結構無誤。  
顯示出的型號應與機組系列號銘牌匹配。

### 6.19.3.2 軟體版本 5328 和更高版本以及帶有更新表單選項 (menu0111.ml) 的編程步驟

更新的表單選項允許加載操作軟體，以及對時間和冷凍櫃標識進行設置。

#### a. 操作軟體的載入步驟：

1. 顯示組件將顯示消息「設置」。
2. 按下向上或向下箭頭鍵，直到顯示器上出現 Scroll 機組的 LOAd 53XX (奇數)
3. 按 ENTER 鍵。
4. 顯示器會交替顯示 PrESS EntR 和 rEV XXXX。
5. 按 ENTER 鍵。
6. 顯示器會顯示 "Pro SoFt"。並持續約一分鐘。
7. 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)。
8. 將啟動/停止開關 (ST) 拔至 OFF 關機。
9. 從程序/軟體輸入口取出 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。
10. 接通電源並等待 15 秒種 - 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 秒種。  
完成後，控制器復位並正常接通電源。
11. 等待預置的顯示，設定點在左側，控制溫度在右側。
12. 用鍵盤代碼選擇 18 查看 Cd18 XXXX，確認軟體無誤。
13. 關斷電源。操作軟體裝載完成。

#### b. 結構軟體的輸入步驟：

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。(見圖 6-18)：  
menuDDMM.ml3，這一文件供用戶選擇上載到控制器的文件/程序。  
cfYYMMDD.ml3，多結構配置文件
3. 將啟動/停止開關 ST 拔至 ON 開機。
4. 按下向上或向下箭頭鍵，直到顯示器上出現「設置」。
5. 按 ENTER 鍵。
6. 按下向上或向下箭頭鍵，直至顯示上出現 XXXX 消息「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)。

7. 按 ENTER 鍵。
  8. 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。
  9. 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)。
  10. 按 ENTER 鍵。
  11. 若程序已成功地輸入到控制器，顯示器會顯示 "EEP rM 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. 從程序/軟體輸入口取出 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. 用鍵盤選擇代碼 20 (CD20)，確認型號結構無誤。顯示出的型號應與機組系列號銘牌匹配。
- #### c. 設置日期和時間的步驟：
1. 按下向上或向下箭頭鍵，直到顯示器上出現「設置 TIM」。
  2. 按 ENTER 鍵。
  3. 要修改的第一個值的是 YYYY MM-DD 格式的日期。將從右向左輸入值。按下向上或向下箭頭鍵來增加或者減少該值。按下 ENTER 鍵將輸入當前字段信息並移動到下一個值；「代碼選擇」鍵將允許修改前一個值。
  4. 按 ENTER 鍵。
  5. 要修改的下一個值是 HH MM 格式的時間。將從右向左輸入該值。按下向上或向下箭頭鍵可增加或者減少該值。按下 ENTER 鍵將輸入當前字段信息並移動到下一個值；「代碼選擇」鍵將允許修改前一個值。
  6. 按下鍵盤上的 ENTER 鍵。日期和時間直到下一次開機時完成啟動步驟後才會提交。
- #### d. 設置冷凍櫃 ID 的步驟：

#### 注意

預置到冷凍櫃上的字符將是已經在控制器上存在的 ID。如果不存在，則默認值將是 AAAA000000。

1. 按下向上或向下箭頭鍵，直到顯示器上出現「設置 ID」。
2. 按 ENTER 鍵。
3. 將從右向左輸入值。按下向上或向下箭頭鍵可增加或者減小值。按下 ENTER 鍵客位當前字段輸入信息並移動到下一個值；「代碼選擇」鍵允許對前一個值進行修改。

- 在輸入最後一個值時，按下ENTER鍵將信息輸入到控制器中；「代碼選擇」鍵允許對前一個值進行修改。

#### 6.19.4 拆除及安裝組件

##### a. 拆除：

- 拔出正面的所有電線電纜接頭，並把接線移到一邊。
- 控制器下底板是插槽式的，放鬆頂部的安裝螺釘（見圖 6-18），即可往上抽出。
- 拔出背面的接頭，取出組件。
- 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（見圖 6-18，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)。

#### 6.19.5 更換電池

**標準電池位置**（標準單元）：

- 關機並切斷電源。
- 推出托架，移除舊電池。（見圖 3-4，第 8 項）。
- 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，不要劃傷或劃斷導線。

**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。（見圖 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。

#### 6.20 通風口位置感應器檢修

若感應器讀數在四分鐘時間內不穩定，或感應器超出其有效範圍（斷路或開路），則會發出新鮮空氣出口位置感應器警報(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。如果警報立即重新出現，則應更換蓋板。

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，那麼應更換感應器。

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

安裝後需對新通風口位置感應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 秒鐘。
- 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。
  - 低位通風口位置感應器校準

僅在空氣滑板、馬達或者感應器已經修理或者維修之後才需要對低位 VPS 進行校準。

使用鍵盤來校準 VPS：

- 拆下將空氣蓋板滑板固定到機組上的兩個螺母。
- 順時針旋轉傳動裝置，直到它停止。
- 將傳動裝置逆時針旋轉 1/4 周。
- 小心地將滑板重新定位到空氣蓋板，如果傳動裝置已經與導軌嚙合並且沒有移動。
- 使滑板蓋板處於完全閉合位置。

6. 代碼選擇 Cd45 將在左側顯示器上自動顯示。
7. 按下 ENTER 鍵，並保持 5 秒鐘。顯示用於校準的 CAL。
8. 按下鍵盤上的 ALT MODE 鍵並保持 5 秒。
9. 在完成校準後，Cd45導致 0 CMH/CFM 在右側顯示器上顯示。
10. 利用兩個螺母將空氣蓋板滑板固定到機組上；打上螺紋。

## 6.21 溫度感應器的檢修

以下各小節介紹有關回風記錄儀感應器、回風溫度感應器、出風記錄儀感應器、出風溫度感應器、環境溫度感應器、除霜溫度感應器、蒸發器溫度感應器、壓縮機排氣溫度感應器的檢修步驟。

### 6.21.1 感應器檢查步驟

請按下列步驟檢查感應器讀數：

- a. 取出感應器並將其浸入 0C (32F) 的冰水浴中。冰水浴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)。
- b. 開機並在控制蓋板上檢查感應器讀數。讀數應為 0C (32F)。讀數正確則裝回感應器，讀數如果不正確，則繼續以下步驟。
- c. 關機並切斷電源。
- d. 參見第 6.19 節，拆下控制器以便拔插感應器插頭。
- e. 利用連接在控制器背面的一個標記為“EC”的插頭式連接器，找到所需的感應器連線（RRS、RTS、SRS、STS、AMBS、DTS 或者 CPDS）。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 6-2。

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% 以內的感應器均屬正常。若讀數大大高於或低於相應值，說明該感應器肯定已損壞。

表 6-2 感應器溫度/電阻表 (+/- .002%)

溫度		電阻	
C	F	(歐姆)	
		AMBS, 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

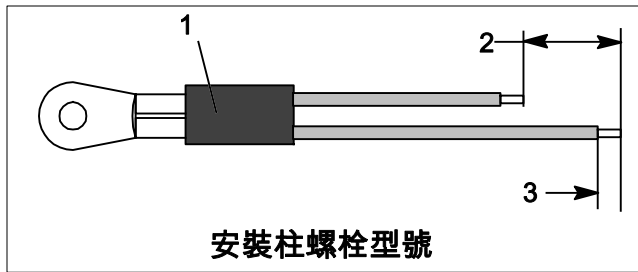
### 6.21.2 感應器的更換

- a. 關機並切斷電源。

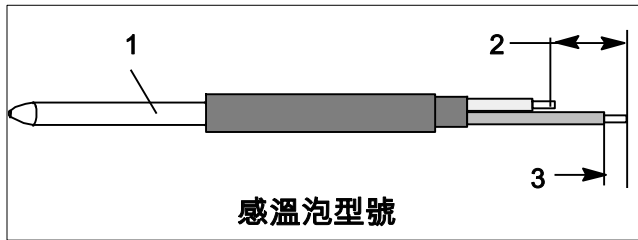
#### 注意

在切斷和拆下缺陷感應器時，包含白色日期代碼標籤。保修返回可能需要此標籤。

- b. 在離已故障傳感器後端 5 cm (2 英寸) 處切斷電線，只扔掉有缺陷的感應器。從感溫泡式感應器上拔下帽蓋和套管，留存備用。不可切斷套管。
- c. 再將其中一根線切短 40 mm (1-1/2 英寸)。
- d. 將新感應器導線中的一條（另一顏色）切短 40mm (1-1/2 英寸)。（見圖 6-19。）
- e. 將所有接線頭的絕緣層剝去 6.3mm (1/4 英寸)。



安裝柱螺栓型號

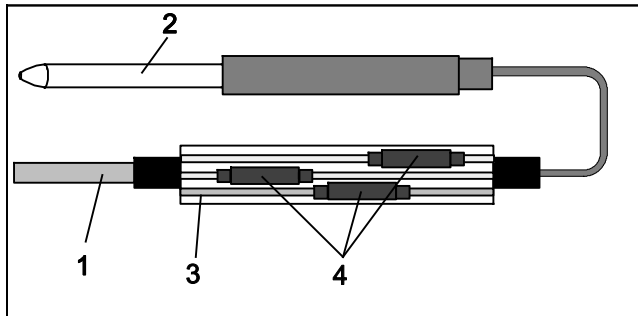


感溫泡型號

1. 感應器
2. 40 mm  
(1 1/2 英寸)
3. 6.3 mm (1/4 英寸)

圖 6-19 感應器類型

- f. 如圖 6-20 所示，在加接線夾頭前先將一大熱縮管套在電線上，將兩根小熱縮套管分別套在兩根接線上。



1. 電纜
2. 感應器(典型)
3. 大熱縮管 ( 1 )
4. 熱縮管 ( 3 )

圖 6-20 感應器和電纜的連接

- g. 把大的熱縮套管同時套住這兩個接線頭，然後熱縮。

- h. 必要時，可把帽蓋和套管組件套裝到用來更換的感應器上。
- i. 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。
- j. 用 60% 錫和 40% 鉛的松香焊錫，焊接電線。
- k. 將熱縮套管按圖 6-20 所示套在接合處，使壓接端子兩端均處套管內。
- l. 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，以免影響感應器電阻值。

- m. 按圖 6-20 所示把感應器裝到機組上，重新檢查感應器電阻。
- n. 重新安裝感應器，參見第 6.21.3 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 4.9 節）。

## 6.21.3 感應器的重新安裝

### STS 和 SRS 感應器

為正確放置出風感應器，必須將感應器完全插入到感溫器架。參見圖 6-21。不允許熱收縮蓋與感溫器架接觸。為使感應器正確放置，應確保將感應器的放大定位部分靠在安裝夾的側面。這樣放置可使感應器充分暴露在出風氣流中，並使得控制器可以正確運行。

### RRS 和 RTS 感應器

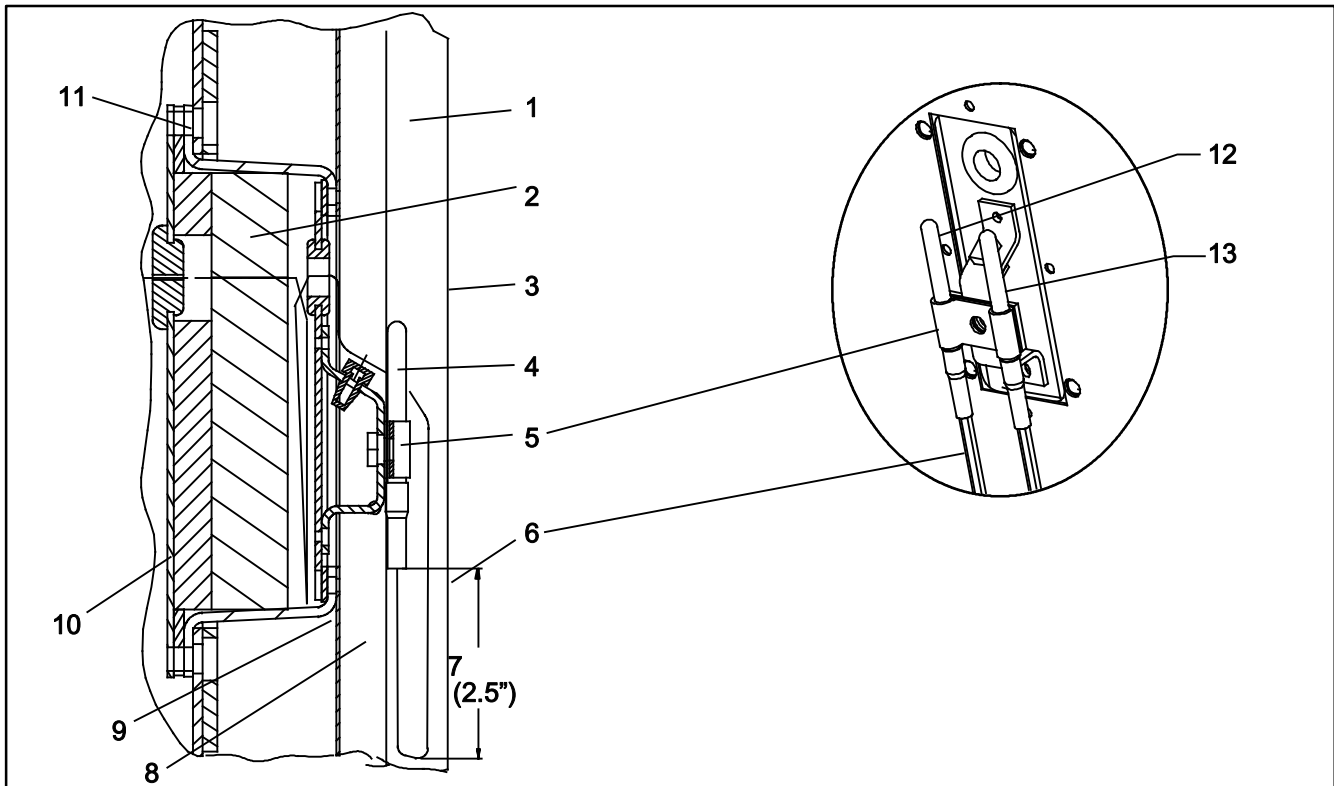
按圖 6-22 所示安裝回風感應器。要正確放置回風感應器，應確保感應器的放大定位部分靠在固定夾一側。參見圖 6-22。

### DTS (除霜溫度) 傳感器

DTS 感應器必須用保溫材料完全包裹，以確保線圈金屬溫度被感知。

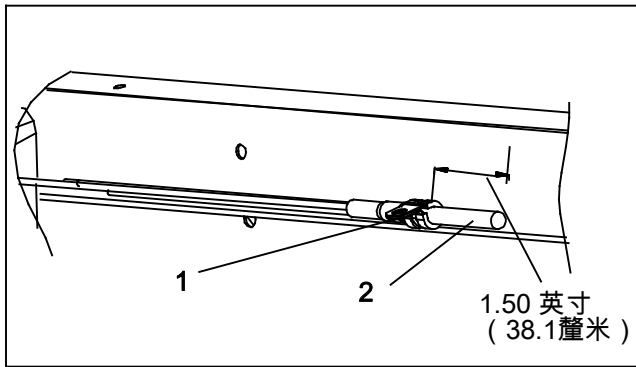
### 傳感器 ETS1 和 ETS2

ETS1 和 ETS2 感應器位於隔熱層下面的一個管座中，如圖 6-23 所示。在拆下和重新安裝組合感應器時，必須將其放在一個敷設散熱膏的管座中。隔熱層必須完全覆蓋傳感器，以確保感應器能夠感知正確的溫度。



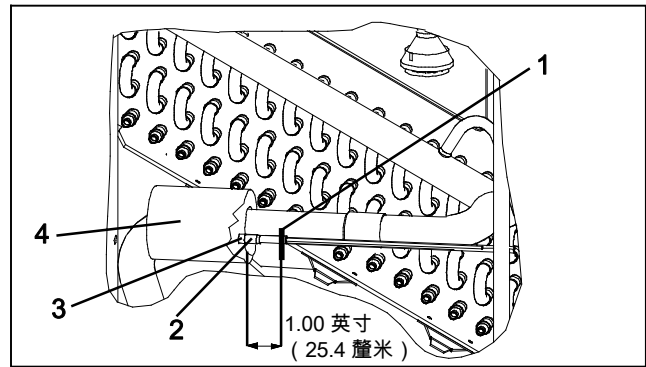
- |          |            |
|----------|------------|
| 1. 出風氣流  | 8. 墊圈安裝板   |
| 2. 隔熱層   | 9. 墊圈支撐板   |
| 3. 後蓋板   | 10. 墊圈蓋    |
| 4. 出風感應器 | 11. TIR螺栓  |
| 5. 固定夾   | 12. STS感溫器 |
| 6. 感應器導線 | 13. SRS感溫器 |
| 7. 滴水環   |            |

圖 6-21 出風感應器的放置



1. 固定夾
2. 回風感應器

圖 6-22 回風感應器的放置



1. 束帶
2. ETS1 和 2
3. ETS管座
4. 隔熱層

圖 6-23 蒸發器溫度感應器定位

## 6.22 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結構配置代碼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），畫針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，而且畫針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。

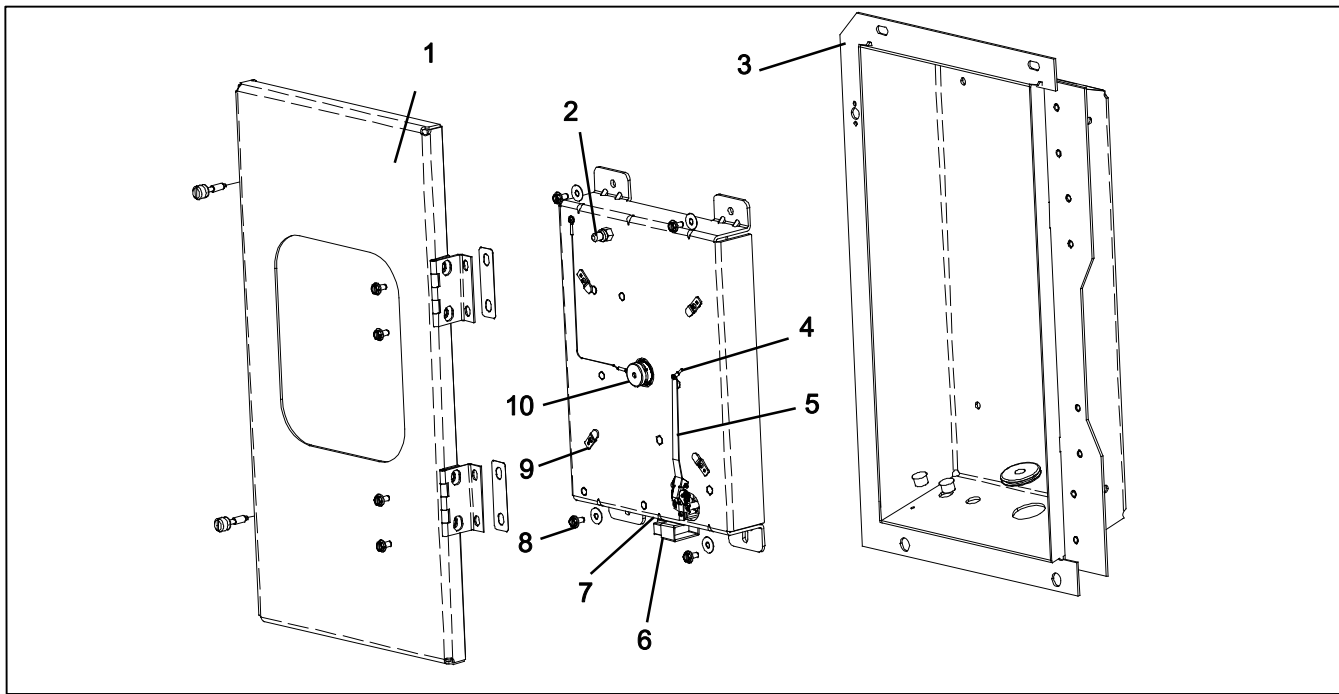
若使用可選配的數據記錄儀電池盒，但電池電量太低，不能在小於三十天的斷電期間內進行記錄，畫針尖會在數據記錄儀未記錄數據的期間移到記錄紙的內環以下。

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），畫針尖會移到目前記錄的溫度，然後記錄儀恢復正常溫度記錄。

### 6.22.1 更換記錄儀

- a. 切斷機組電源。
- b. 打開記錄儀門 (第1項，見圖 6-24)。
- c. 找到位於記錄儀下方的連接頭，同時壓下兩端卡座將插頭(第10項)拔下。
- d. 取出四個固定螺絲(第2項)，拆下記錄儀。
- e. 按與上述相反的步驟裝上新記錄儀。





1. 記錄儀門
2. 更換記錄紙按鈕
3. 記錄儀盒
4. 畫針尖
5. 記錄針的針臂

6. 連接頭
7. 校準按鈕 (位於下面)
8. 固定螺絲，  
#10-24 x 7/16 英寸長
9. 壓片
10. 記錄紙固定螺帽

圖 6-24 Partlow 電子溫度記錄儀

### 6.22.2 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。

- a. 按下記錄儀底部的“校準”按鈕(第 7 項, 圖 6-24)。畫針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。
- b. 如果畫針(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。如果畫針不在記錄紙的 -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畫針到記錄紙的 -29C (-20F) 環上。調整完畢後擰緊螺絲。
- c. 按下校準按鈕, 畫針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。

- a. 按下記錄儀底部的“校準”按鈕(第 7 項, 圖 6-24)。畫針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。
- b. 如果畫針(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。如果畫針不在記錄紙的 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, 以手動調節畫針尖到記錄紙的 0C (32F) 環上。調節完畢後, 旋緊螺絲。
- c. 按下校準按鈕, 畫針會自動定位到正確的溫度讀數。

## 6.23 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。然後噴上或刷上富鋅底漆。等底漆乾後，刷上兩段式環氧樹脂漆。並讓其自然晾乾。在第一道漆乾後，刷上第二道漆。

## 6.24 通訊接口組件安裝

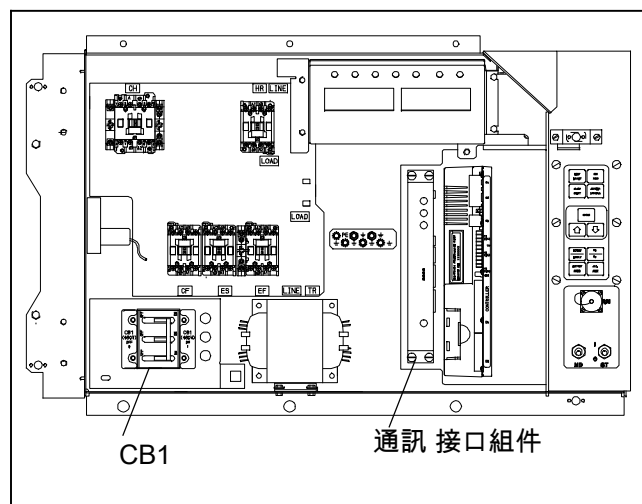


圖 6-25 通訊接口 安裝

原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。如果原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：



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 (見圖 6-25)，取下低壓罩。打開高壓罩。
- 如果採用原廠預置的配線，則從控制箱中取出帶斷路器的斷路器蓋板。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。
- 重新裝上斷路器蓋板。
- 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 6-3 推薦的螺栓扭矩值

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

表 6-4 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

## 6.25 蒸發器定子和風扇支架清洗:

對暴露於某些燻蒸劑的貨櫃和製冷機來說,會出現可見的表面腐蝕。這腐蝕將在貨櫃的裡面和蒸發器定子部分及風扇支架上產生類似白色粉末。

開利冷凍運輸的環境分析專家已經鑑定白色粉末主要由鋁氧化物組成。鋁氧化物實際上是貨櫃內鋁質材料表面腐蝕後結晶沉澱的結果。如果超時未處理它可能會增加其厚度並且最終會剝落像的白色的粉的小薄片。

鋁的表面腐蝕因為暴露在化學製品,例如二氧化硫和可能的其他燻蒸劑,通常用於燻蒸和貨物的保護,例如葡萄和其他易腐的貨物。燻蒸程序是用化學製品釋放到一個封閉區域用來消除因昆蟲,白蟻,嚙齒動物,雜草和污斑生成病害的寄生蟲侵擾。

通常,鋁氧化物因例行的除霜程序會從蒸發風扇定子剝落並被吹進潮濕的蒸發器盤管黏著,然後再被沖刷到製冷機外。無論如何,對於那些製冷機經過貨物的燻蒸處理後,極力推薦徹底清洗後再使用。

開利冷凍運輸已經確認一種完全可經生物降解和對環境無污染鹼性清潔劑“Tri-Pow'r HD”。這清潔劑將幫助清除燻蒸的化學腐蝕物並且移除腐蝕性的元素。

可以經由所有開利冷凍運輸材料部門訂購到該清潔劑,材料編號為 NU4371-88。

### 註釋

在使用這種產品之前,請經常參考並且保留物質安全數據(MSDS)頁。那些物質安全數據也可在下列網站尋得

[www.nucalgon.com/products/coil\\_cleaners\\_tripower.htm](http://www.nucalgon.com/products/coil_cleaners_tripower.htm)

在清潔之前:

- 永遠要戴護目鏡,手套和工作靴子。
- 避免有皮膚和衣服跟清潔劑接觸,並且避免呼吸霧劑。
- 當混合時,先加水到噴霧器,然後再倒入清潔劑到噴霧器。
- 當清潔貨櫃內蒸發器盤管時永遠保持適度通風。(櫃門是打開狀況)。
- 了解周圍的情況-食品,植物...等等以及人暴露的可能。
- 永遠閱讀用法說明並且跟隨建議的稀釋比率,,用多不總是好。不推薦直接使用未稀釋的清潔劑。

清潔流程:

1. 除去櫃內機組的上部蒸發器背板部分。
2. 在使用清潔的溶劑之前,用水噴灑表面。這有助於清潔起更好作用。
3. 大面積噴灑準備好的清潔溶劑。(5份水對1份清潔劑)。
4. 讓清潔劑發揮作用 5到7 分鐘。
5. 評估施工地點以確保充足水流排放。跟隨全部關於廢水的處理的地方性法規。
6. 徹底沖刷清潔劑和周遭環境,地板,等等。尤其當沖洗大量的溶劑泡沫部分,需特別花些時間仔細處理設備及周遭環境。
7. 永遠記得沖洗空清潔劑瓶子,鎖緊瓶蓋並且正確地處理廢棄物。

## 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 提供隨同 圖 7-2 使用的圖例，用於標準致冷機組的原理圖。

圖 7-2 為標準致冷機組提供基本原理圖。

圖 7-3 提供隨同 圖 7-4 使用的圖例，機組原理圖帶有可用選項，但通風定位系統、電子式自動換氣和緊急旁路系統。

圖 7-4 為機組提供帶有可用選項的基本原理圖，但通風定位系統、電子式自動換氣和緊急旁路系統。

圖 7-5 提供隨同 圖 7-6 使用的圖例，其中帶有 eAutoFresh 和/或緊急旁路的機組的基本原理圖。

圖 7-6 為其中帶有電子式自動換氣和/或緊急旁路的機組提供基本原理圖。

圖 7-7 為圖 7-4 和圖 7-6 提供補充，並提供上通風口位置感應器 (VPS) 的原理和接線圖。

圖 7-8 為圖 7-4 和圖 7-6 提供補充，並提供下通風口位置感應器 VPS 的原理和接線圖。

#### 注意

在接線圖中可能包含下面提到以外的選項。

圖 7-9 提供配備 3 相冷凝器風扇馬達的標準致冷機組的接線圖。

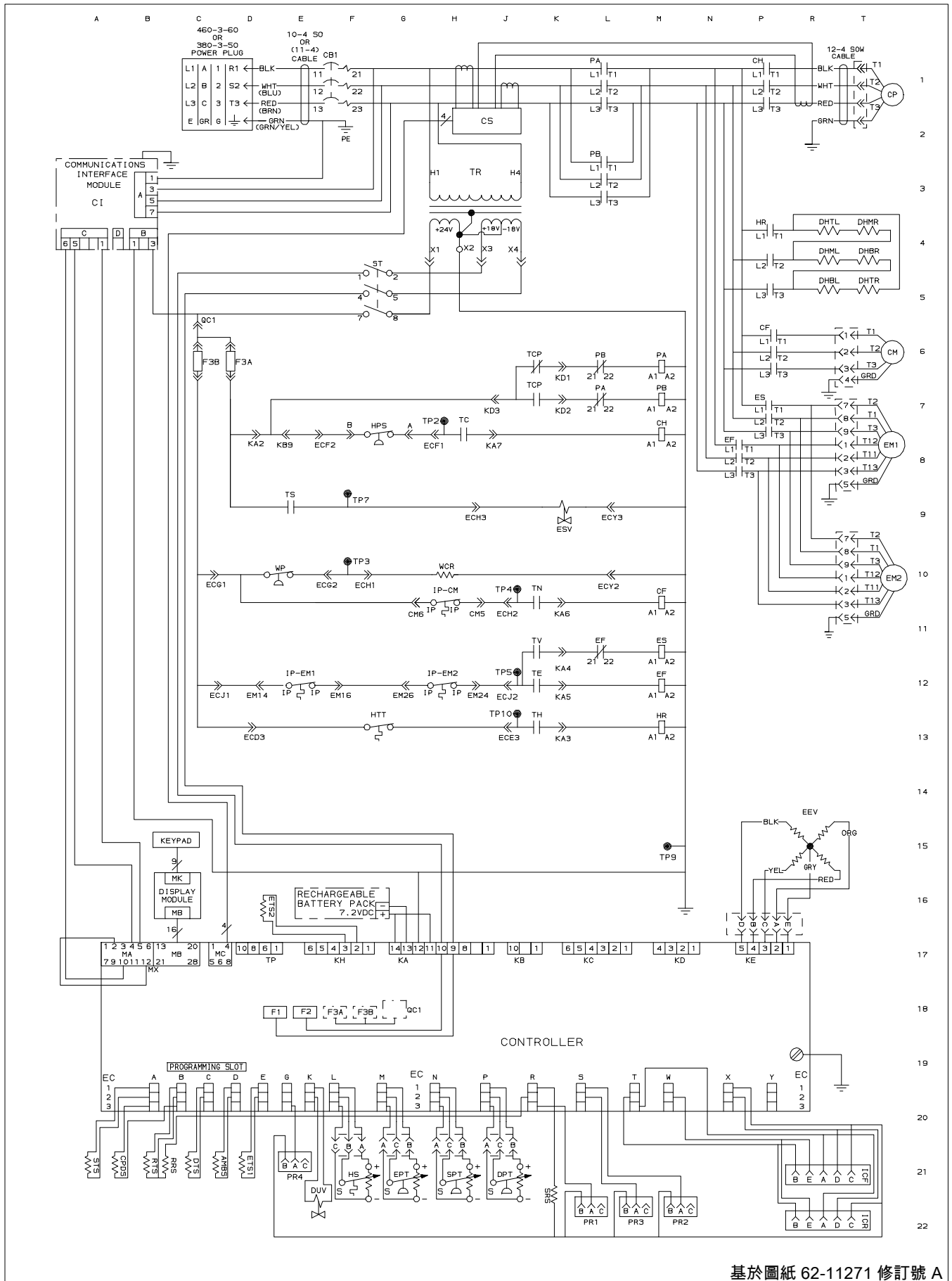
圖 7-10 提供配有 2 相冷凝器風扇馬達和/或可選 5+1 加熱器配置的機組的接線圖。

圖 7-11 提供配有電子式自動換氣和/或安裝緊急旁路的機組的接線圖。

## 圖例

符號	說明	符號	說明
AMBS	環境溫度感應器 (C-21)	HR	加熱器接觸器 (P-4, M-13)
C	控制器 (J-19)	HS	濕度感應器 (F-21)
CB1	斷路器 - 460 V (F-1)	HTT	加熱終止感應器 (G-13)
CF	冷凝器風扇接觸器 (M-11, P-6)	ICF	通訊器接頭 - 前 (T-21)
CH	壓縮機接觸器 (M-7, P-1)	ICR	通訊器接頭 - 後 (T-22)
CI	通訊接口組件 (選配) (A-3)	IP	內部保護器 (E-12, H-10, H-12)
CM	冷凝器風扇馬達 (H-10, T-6)	PA	機組相位接觸器 (L-1, M-6)
CP	壓縮機馬達 (T-1)	PB	機組相位接觸器 (L-3, M-3)
CPDS	排氣溫度感應器 (B-21)	PR	USDA 感溫器插座 (E-21, L-22, M-22)
CS	電流傳感器 (J-2)	RM	遙控監測插孔 (選配) (L-6, M-6, L-11, M-11, L-14, M-14)
DHBL	除霜加熱器 - 左下 (R-5)	RRS	回風記錄感應器 (C-21)
DHBR	除霜加熱器 - 右下 (T-4)	RTS	回風溫度感應器 (B-21)
DHML	除霜加熱器 - 左中 (R-4)	SPT	吸氣壓力傳感器 (G-21)
DHMR	除霜加熱器 - 右中 (T-4)	SRS	出風記錄感應器 (K-21)
DHTL	除霜加熱器 - 左上 (R-4)	ST	啟動/停止開關 (G-4, G-5)
DHTR	除霜加熱器 - 右上 (T-5)	STS	出風溫度感應器 (A-21)
DPT	排氣壓力傳感器 (J-21)	TC	控制繼電器 - 致冷 (H-7)
DTS	除霜溫度感應器 (C-21)	TCP	控制繼電器 - 壓縮機相位順序 (K-6, K-7)
DUV	數位式卸載閥 (E-22)	TE	控制繼電器 - 蒸發器高速風扇 (K-12)
EEV	電子膨脹閥 (P-15)	TH	控制繼電器 - 加熱 (K-13)
EF	蒸發器風扇接觸器 [高速] (N-8, M-12)	TN	控制繼電器 - 冷凝器風扇 (K-10)
EM	蒸發器風扇馬達 (D-15, F-12, T-7, T-10)	TP	檢測點 (F-8, F-9, H-7, J-10, J-12, M-15)
EPT	蒸發器壓力傳感器 (G-21)	TQ	控制繼電器 - 液體注入(選配) (E-9)
ES	蒸發器風扇接觸器 - 低速 (M-11, P-7)	TR	變壓器 (H-3)
ETS	蒸發器溫度感應器 (吸風) (D-16, D-21)	TS	控制繼電器 - 節能器電磁閥 (E-9)
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)	WCR	加濕電流電阻 (H-10)
FLA	滿載電流	WP	水壓開關 (D-10)
HPS	高壓開關 (G-7)		

圖 7-1 圖例 - 標準機組配置



基於圖紙 62-11271 修訂號 A

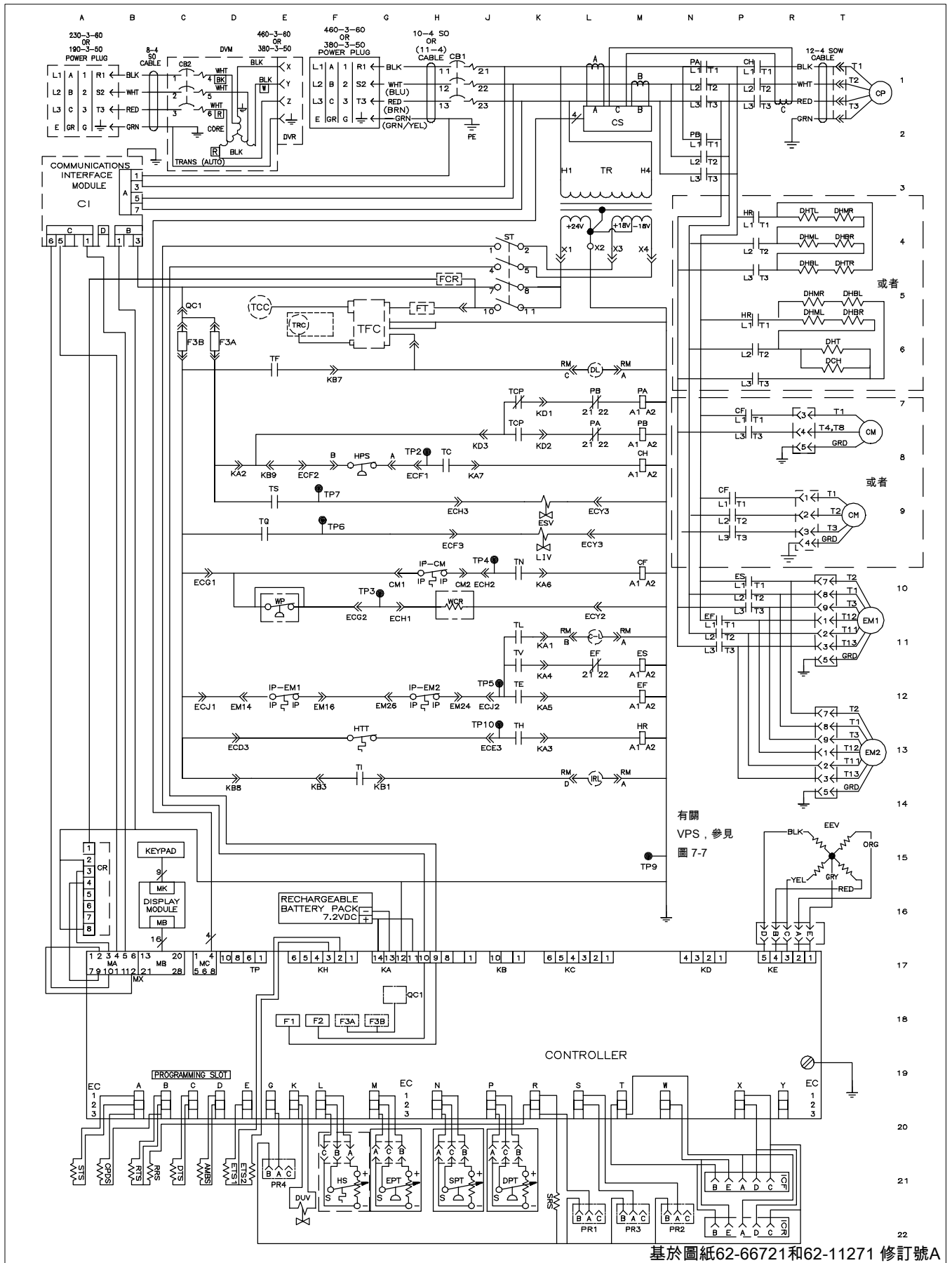
圖 7-2 原理圖 - 標準機組配置

## 圖例

符號	說明	符號	說明
AMBS	環境溫度感應器 (C-21)	HPS	高壓開關 (G-7)
C	控制器 (J-19)	HR	加熱接觸器 (P-4, P-5, M-13)
CB1	斷路器 - 460 V(H-1)	HS	濕度感應器(選配) (F-21)
CB2	可選斷路器 - DVM (選配) (C-1) 在不提供CB2時的端子板	HTT	加熱終止感應器 (G-13)
CF	冷凝器風扇接觸器 (M-7, M-8, P-1)	ICF	通訊器接頭 - 前 (T-21)
CH	壓縮機接觸器 (M-7, M-8, P-1)	ICR	通訊器接頭 - 後 (T-22)
CI	通訊接口組件 (選配) (A-3)	IP	內部保護器 (E-12, H-10, H-12)
CL	致冷指示燈(選配) (M-11)	IRL	範圍內指示燈(選配) (L-14)
CM	冷凝器風扇馬達 (H-10, T-7, T-9)	LIV	液體注入電磁閥(選配) (K-9)
CP	壓縮機馬達 (T-1)	PA	機組相位接觸器 (L-7, M-7, N-1)
CPDS	排氣溫度感應器 (B-21)	PB	機組相位接觸器 (L-7, M-7, N-2)
CR	記錄儀 [溫度記錄儀] (選配) (A-15)	PR	USDA 感溫器插座 (E-22, L-22, M-22)
CS	電流感應器 (L-2)	RM	遙控監測插孔 (選配) (L-6, M-6, L-11, M-11, L-14, M-14)
DCH	集水盤漏斗加熱器 (選配) (T-6)	RRS	回風記錄感應器 (C-21)
DHBL	除霜加熱器 - 左下 (R-5)	RTS	回風溫度感應器 (B-21)
DHBR	除霜加熱器 - 右下 (T-4) [T-5]	SPT	吸氣壓力傳感器(J-21)
DHML	除霜加熱器 - 左中 (R-4) [R-5]	SRS	出風記錄感應器 (K-21)
DHMR	除霜加熱器 - 右中(T-4, R-5)	ST	啟動/停止開關 (K-4, K-5)
DHT	除霜加熱器 - 頂部 (選配) (T-6)	STS	出風溫度感應器 (A-21)
DHTL	除霜加熱器 - 左上 (R-4)	TC	控制繼電器 - 致冷 (H-8)
DHTR	除霜加熱器 - 右上 (T-5)	TCC	TransFRESH 通訊接頭 (選配) (D-5)
DL	除霜燈 (選配) (L-6)	TCP	控制繼電器 - 壓縮機相位順序 (K-6, K-7)
DPT	排氣壓力傳感器 (K-21)	TE	控制繼電器 - 蒸發器高速風扇 (K-12)
DTS	除霜溫度感應器 (C-21)	TFC	TransFRESH 控制器 (選配) (F-5)
DUV	數位式卸載閥 (E-22)	TH	控制繼電器 - 加熱 (K-13)
DVM	雙電壓組件(選配) (D-1)	TI	範圍內繼電器 (F-14)
DVR	雙電壓插座 (選配) (E-2)	TL	控制繼電器 - 致冷指示燈 (K-11)
EEV	電子膨脹閥(R-14)	TN	控制繼電器 - 冷凝器風扇 (K-10)
EF	蒸發器風扇接觸器 [高速](N-11, M-12)	TP	檢測點 (F-8, F-9, F-10, H-7, J-10, J-12, M-15)
EM	蒸發器風扇馬達 (D-12, H-12, T-10, T-13)	TQ	控制繼電器 - 液體注入(選配) (E-9)
EPT	蒸發器壓力傳感器 (F-21)	TR	變壓器 (M-3)
ES	蒸發器風扇接觸器 - 低速 (M-11, P-10)	TRANS	自耦變壓器 230/460 (選配) (D-2)
ETS	蒸發器溫度傳感器 (吸氣) (D-20)	TRC	TransFRESH 後端接頭 (選配) (E-5)
ESV	節能器電磁閥 (K-9)	TS	控制繼電器 - 節能器電磁閥 (E-9)
F	保險絲 (C-6, D-6, D-18, E-18)	TV	控制繼電器 - 蒸發器低速風扇 (J-11)
FCR	TransFRESH 溫度記錄器保險絲 (H-5)"	WCR	加濕電阻 (選配) (H-10)
FLA	滿載電流	WP	水壓開關 (選配) (D-10)
FT	TransFRESH 保險絲(H5)		

**圖 7-3 圖例 - 結構配置包括可用選項 (但通風定位系統、eAutoFresh、緊急旁路選配除外)**





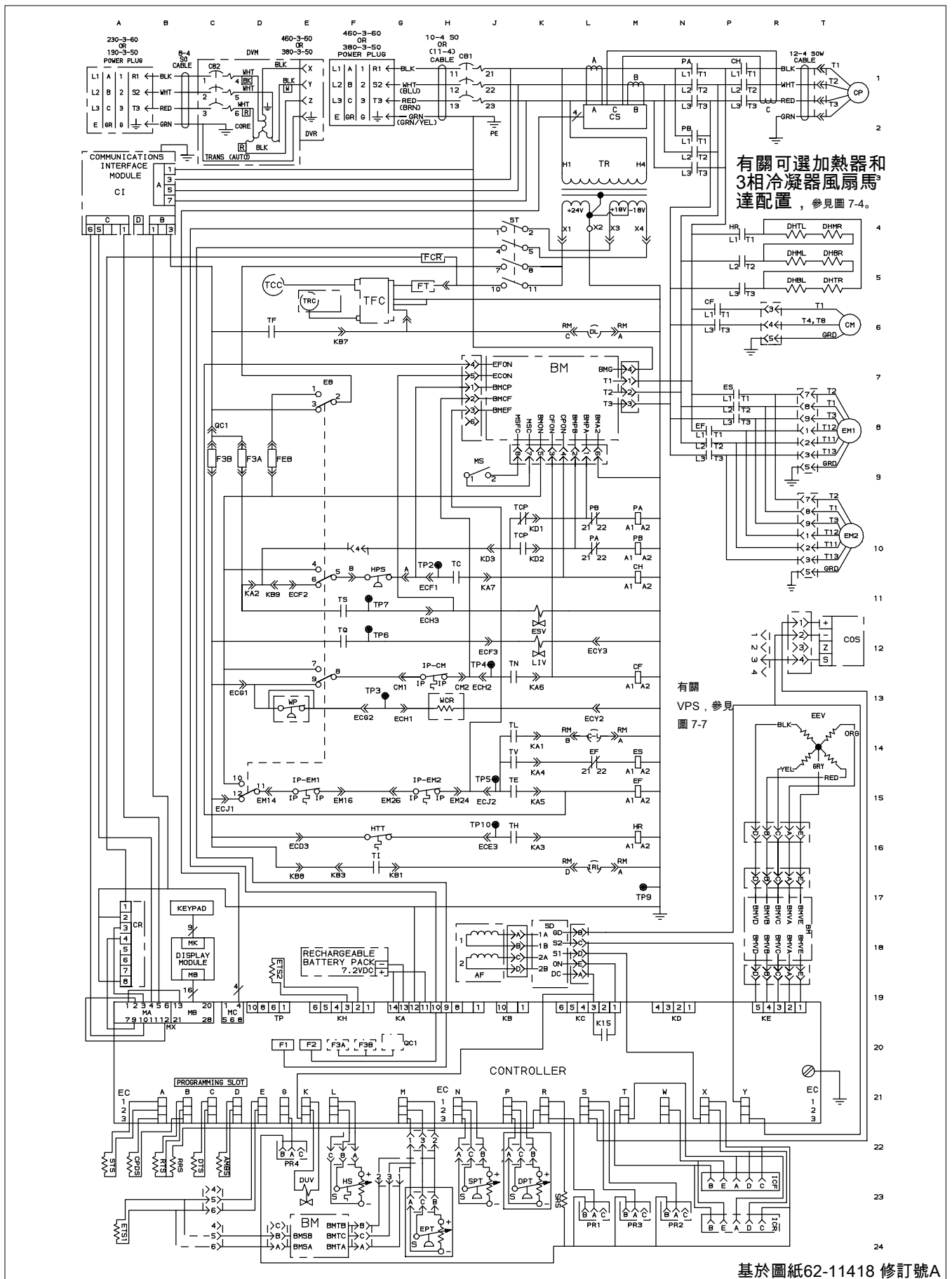
基於圖紙62-66721和62-11271 修訂號A

圖 7-4 原理圖 - 結構配置包括可用選項 (但通風定位系統、eAutoFresh、緊急旁路選配除外)

## 圖例

符號	說明	符號	說明
AF	EAUTOFRESH步進馬達 ( 選配 ) (J-18)	HPS	高壓開關 (F-10)
AMBS	環境溫度感應器 (C-22)	HR	加熱器接觸器 (P-4, M-16)
BM	旁路組件 ( 選配 ) ( R-18 )	HS	濕度感應器 ( 選配 ) (F-22)
C	控制器 (J-19)	HTT	加熱終止感應器 (F-16)
CB1	斷路器 - 460 V (F-1)	ICF	通訊器接頭 - 前 (T-22)
CB2	可選斷路器 - DVM ( 選配 ) (C-1) 在不提供CB2時的端子板	ICR	通訊器接頭 - 後 (T-23)
CF	冷凝器風扇接觸器 (M-12, P-6)	IP	內部保護器 (E-15, G-13, G-15)
CH	壓縮機接觸器 (M-10, P-1)	IRL	範圍內指示燈(選配) (L-16)
CI	通訊接口組件 ( 選配 ) (A-3)	LIV	液體注入電磁閥 (選配) (K-12)
CL	致冷指示燈(選配) (L-11)	MS	方式開關 [H-9]
CM	冷凝器風扇馬達(H-13, T-6)	PA	機組相位接觸器 (M-1, M-9)
CP	壓縮機馬達 (T-1)	PB	機組相位接觸器 (M-10, N-3)
COS	CO <sub>2</sub> 感應器 ( 選配 ) (T-12)	PR	USDA 感溫器插座 (K-23, L-23, M-23)
CPDS	排氣溫度感應器 (B-22)	RM	遙控監測插孔 ( 選配 ) (L-6, M-6, L-11, M-11, L-14, M-14)
CR	記錄儀 ( 溫度記錄儀 ) ( 選配 ) [A-18]	RRS	回風記錄感應器 (B-22)
CS	電流傳感器 (M-2)	RTS	回風溫度感應器 (B-22)
DHBL	除霜加熱器 - 左下 (R-5)	SD	步進馬達驅動裝置 ( 選配 ) (K-18)
DHBR	除霜加熱器 - 右下 (T-4)	SPT	吸氣壓力傳感器 (G-22)
DHML	除霜加熱器 - 左中 (R-4)	SRS	出風記錄儀傳感器 (K-23)
DHMR	除霜加熱器 - 右中 (T-4)	ST	啟動/停止開關 (J-4, J-5)
DHTL	除霜加熱器 - 左上 (R-4)	STS	出風溫度感應器 (A-22)
DHTR	除霜加熱器 - 右上 (T-5)	TC	控制繼電器 - 致冷 (H-10)
DL	除霜燈 (選配) (L-6)	TCC	TransFRESH 通訊接頭 ( 選配 ) (D-5)
DPT	排氣壓力傳感器 (J-21)	TCP	控制繼電器 - 壓縮機相位順序(J-9, J-10)
DTS	除霜溫度感應器 (C-22)	TE	控制繼電器 - 蒸發器高速 風扇(J-15)
DUV	數位式卸載閥 (E-22)	TFC	TransFRESH 控制器 ( 選配 ) (F-5)
DVM	雙電壓組件(選配) (D-1)	TH	控制繼電器 - 加熱 (J-16)
DVR	雙電壓插座 ( 選配 ) (E-7)	TI	範圍內繼電器 (F-16)
EB	緊急旁路開關 (E-7)	TL	控制繼電器 - 致冷指示燈 (J-14)
EEV	電子膨脹閥 (T-14)	TN	控制繼電器 - 冷凝器風扇(J-13)
EF	蒸發器風扇接觸器-高速 (N-8, M-15)	TP	檢測點(F-10, F-11, H-10, H-12, H-15, H-16, M-17)
EM	蒸發器風扇馬達 (D-15, G-15, T-8, T-10)	TQ	控制繼電器 - 液體注入(選配) (E-11)
EPT	冷凝器壓力傳感器 (H-23)	TR	變壓器(L-3)
ES	蒸發器風扇接觸器 - 低速 (M-14, P-7)	TRANS	自耦變壓器 230/460 ( 選配 ) (D-2)
ETS	蒸發器溫度傳感器 ( 吸氣 ) (A-23, D-18)	TRC	TransFRESH 後端接頭 (選配) (E-5)
ESV	節能器電磁閥 (J-11)	TS	控制繼電器 - 節能器電磁 閥(E-11)
F	保險絲 (D-20, E-20, F-20)	TV	控制繼電器 - 蒸發器低速 風扇(J-14)
FCR	TransFRESH 溫度記錄器保險絲 (H-5)"	WCR	加濕電阻(選配) (H-13)
FLA	滿載電流	WP	水壓開關 (選配) (E-13)
FT	TransFRESH 保險絲(H5)		

**圖 7-5 圖例 - 結構配置包含eAutoFresh和緊急旁路選配**

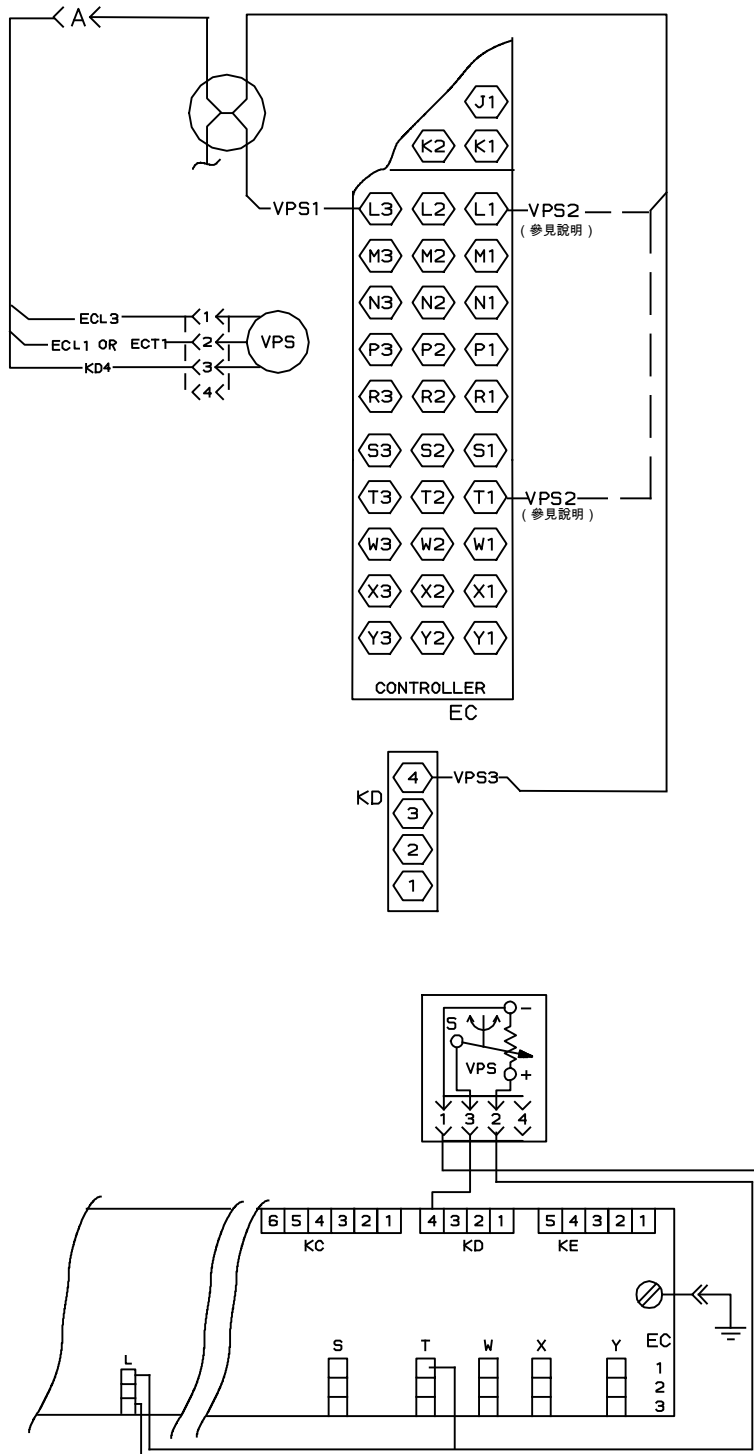


有關可選加熱器和  
3相冷凝器風扇馬  
達配置，參見圖 7-4。

有關  
VPS，參見  
圖 7-7

基於圖紙62-11418 修訂號A

圖 7-6 原理圖 - 結構配置包括eAutoFresh和緊急旁路選配。



說明：根據配置，可將 VPS 2 連接到 L1 或者 T1。

圖 7-7 原理和接線圖- 上通風口位置感應器 (VPS) 選配

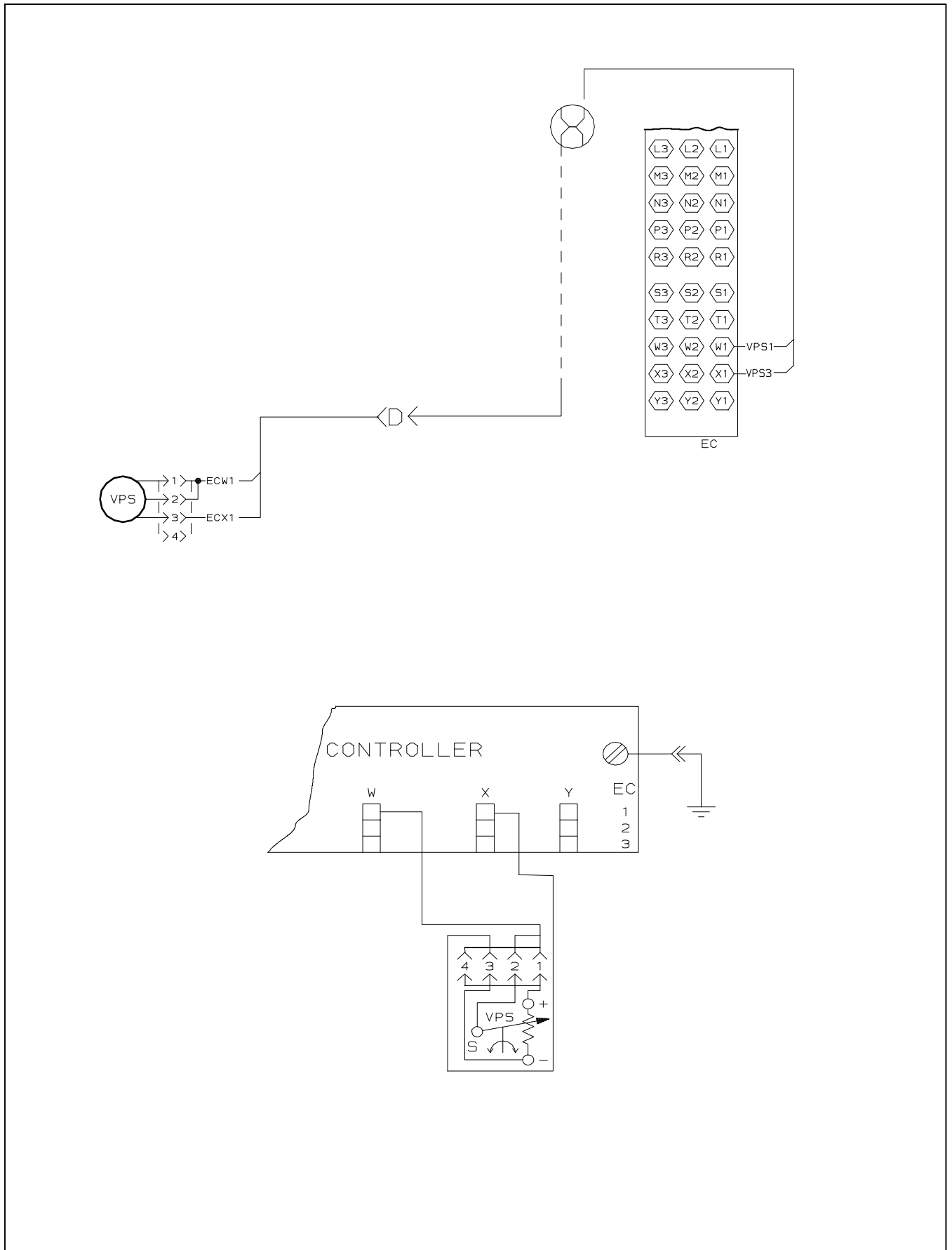


圖 7-8 原理和接線圖 - 下通風口位置感應器 (VPS) 選配

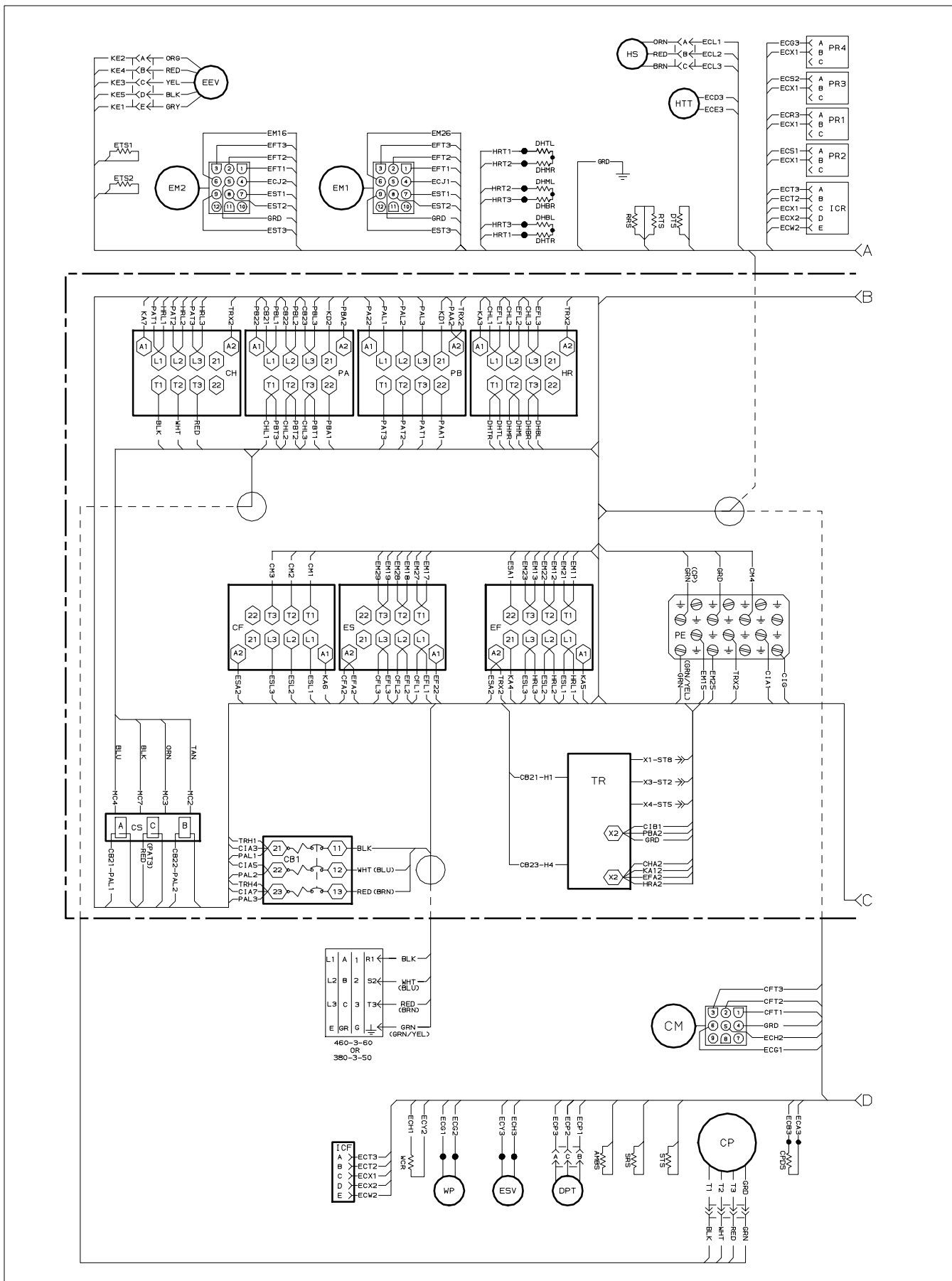
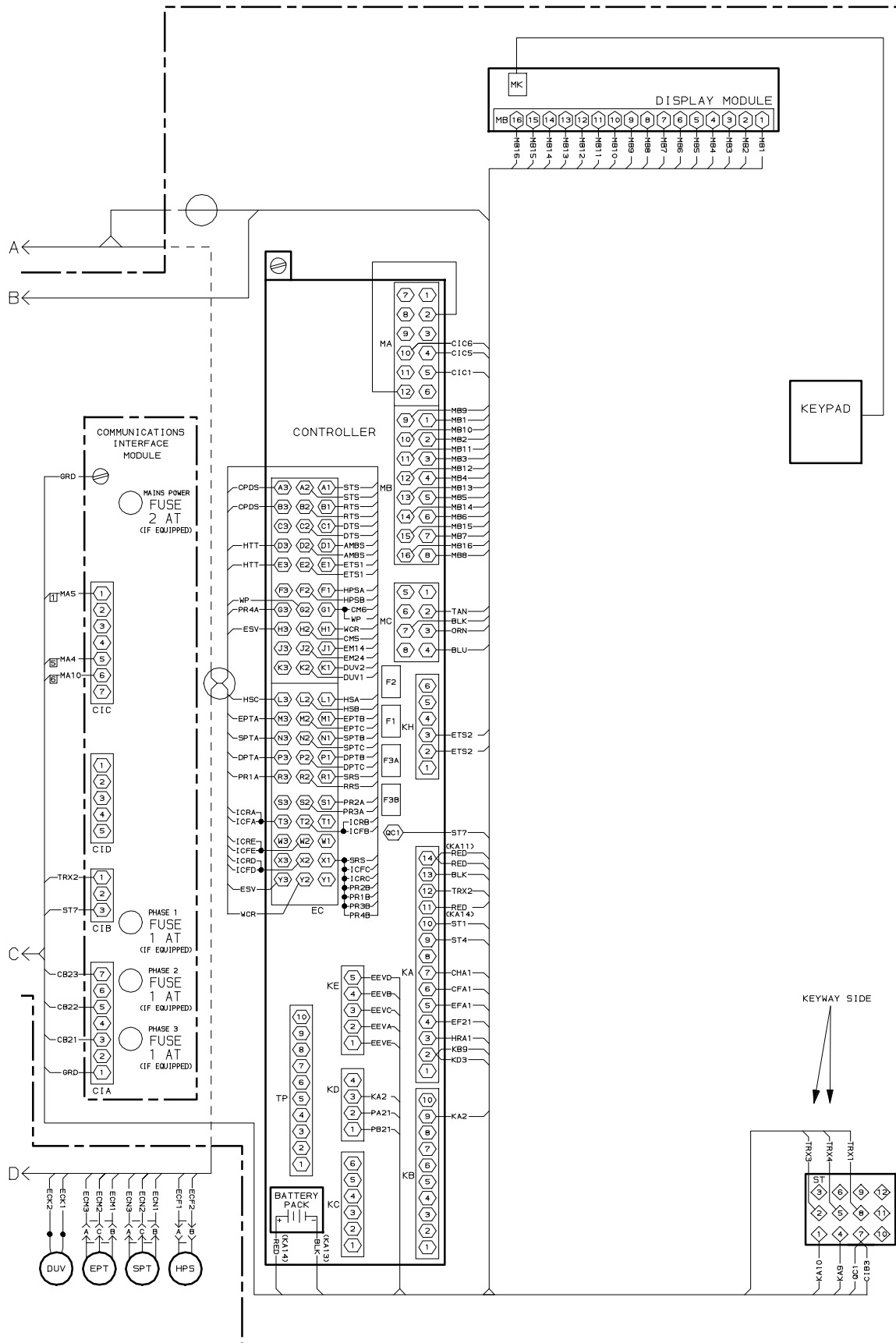


圖 7-9 機組接線圖 - 標準機組結構配置，配有 3 相冷凝器風扇馬達 (表 1/2)



基於圖紙 62-11271 修訂號 A

圖 7-9 機組接線圖 - 標準機組結構配置，配有 3-相冷凝器風扇馬達 (表 2/2)

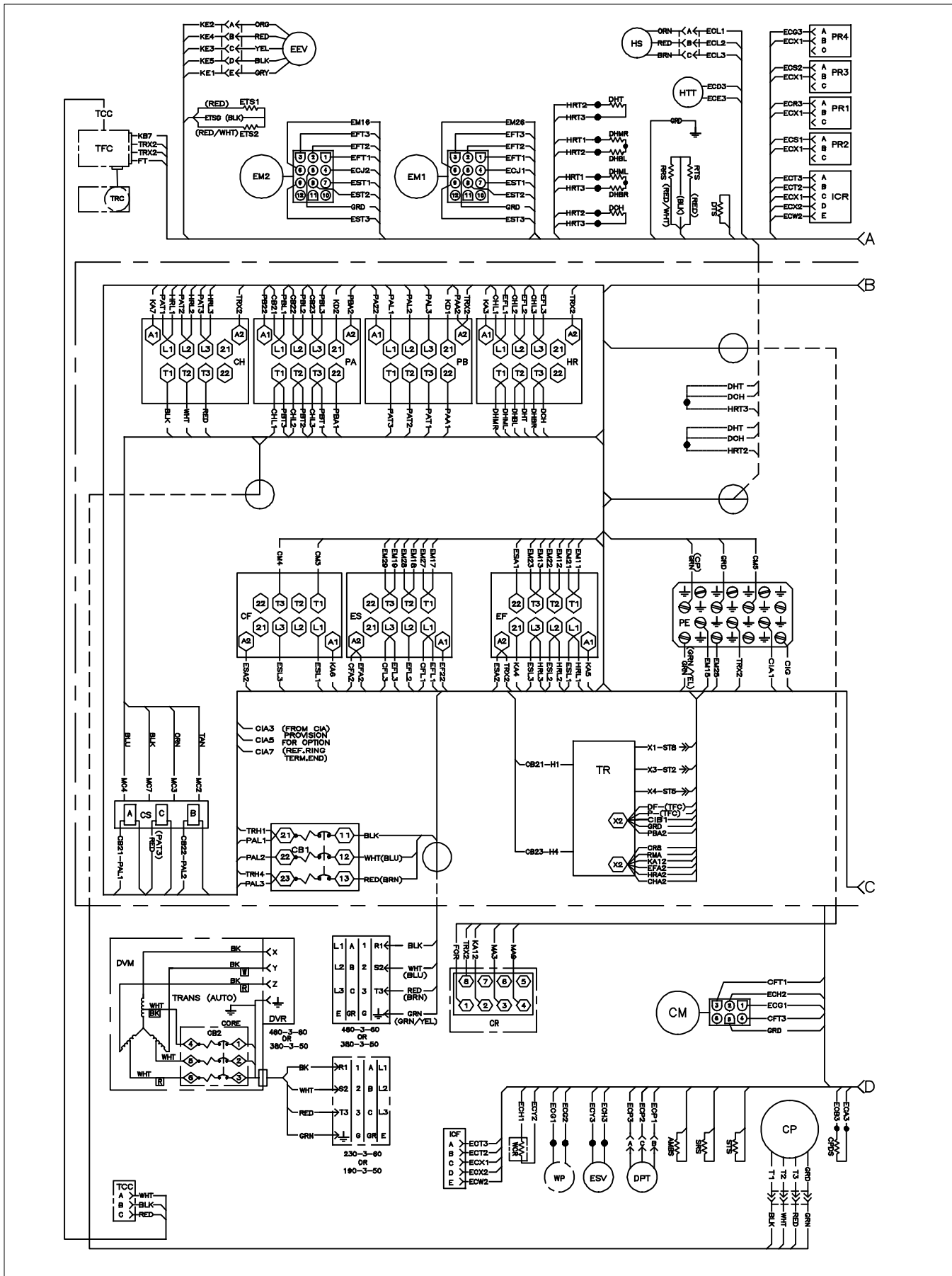
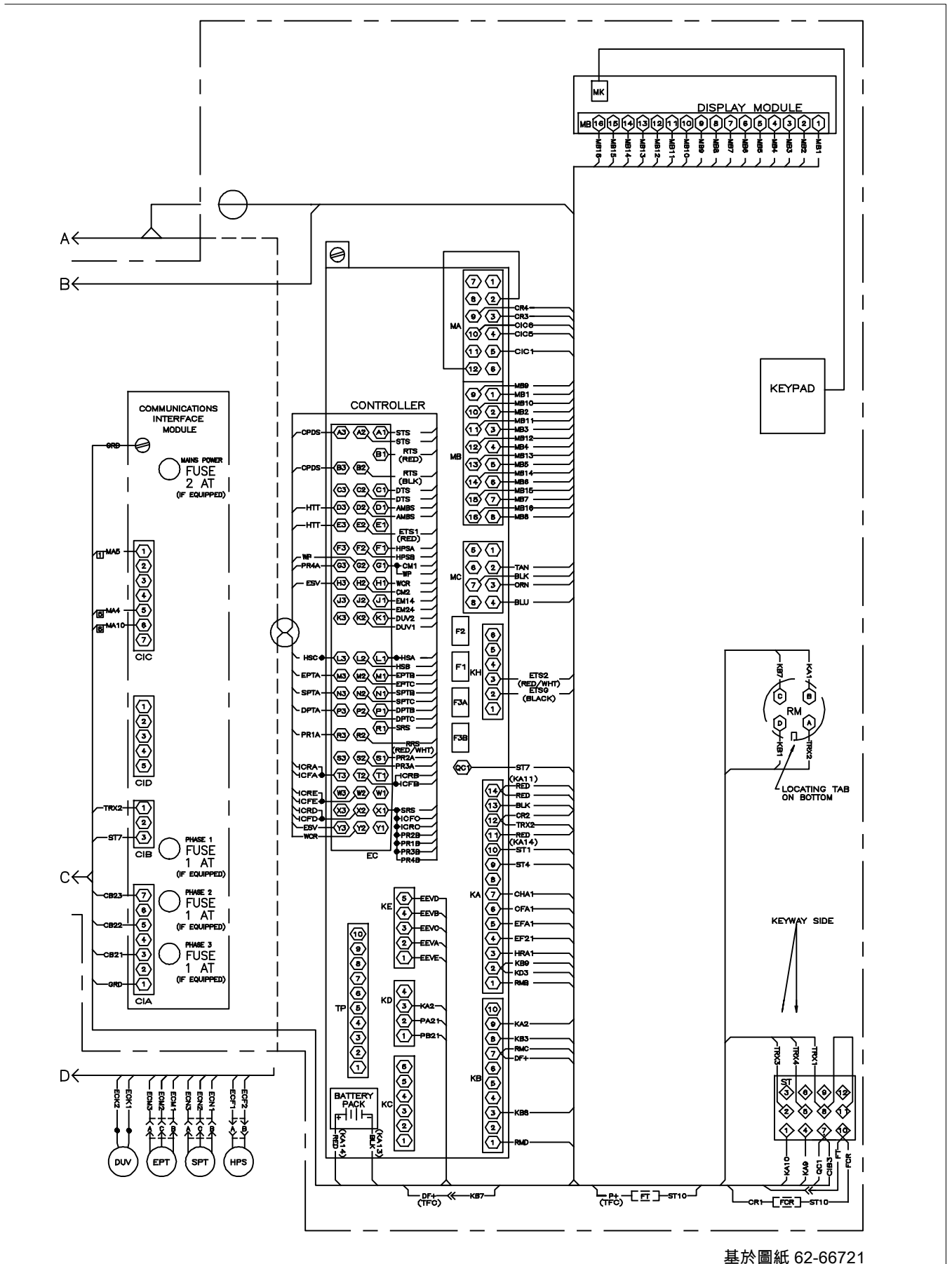


圖 7-10 機組接線圖 - 結構配置包括 2相冷凝器風扇馬達和可選加熱器 (表 1/2)





基於圖紙 62-66721

圖 7-10 機組接線圖 - 結構配置包括 2 相冷凝器風扇馬達和可選加熱器 (表 2/2)

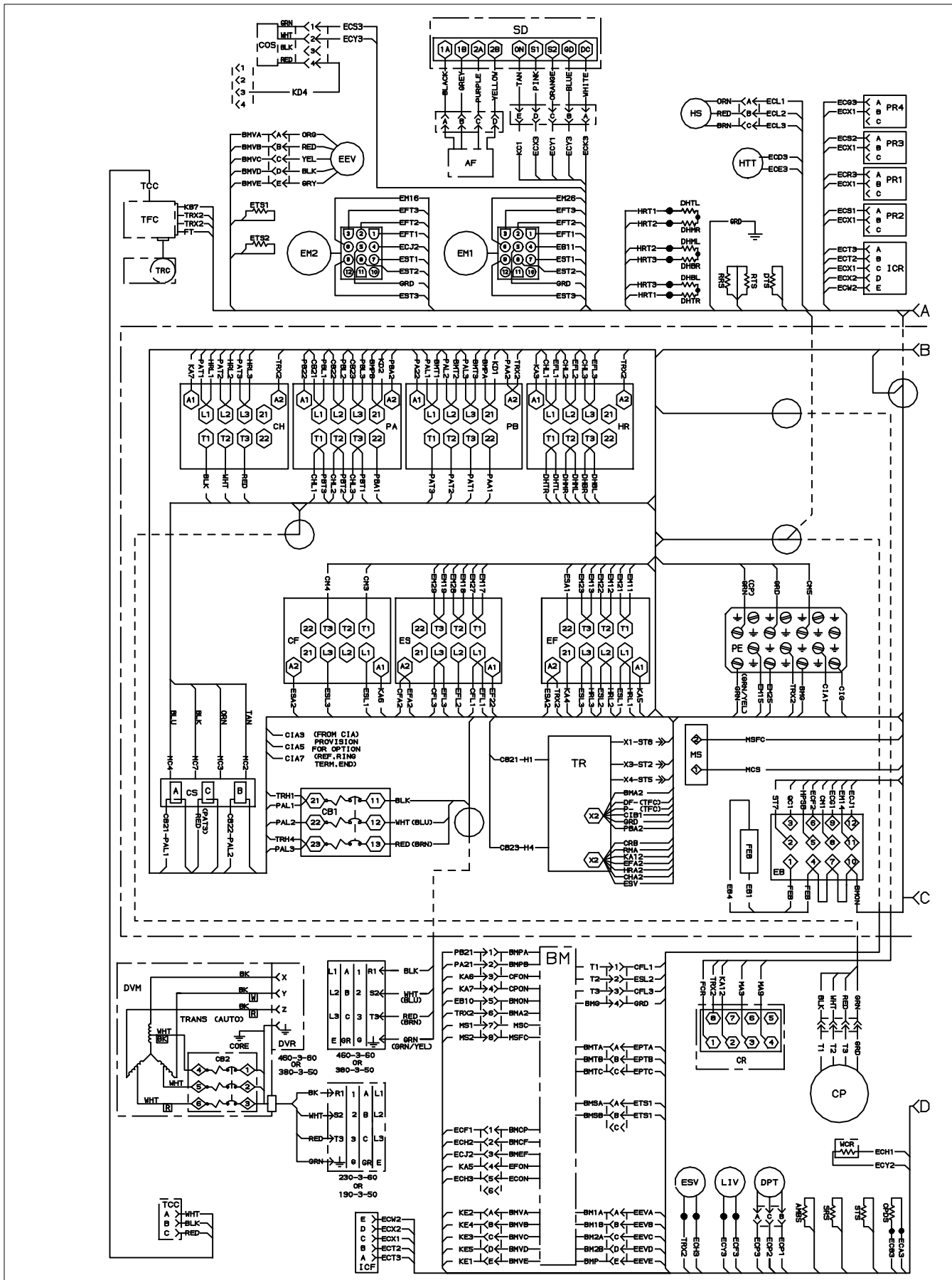


圖 7-11 機組接線圖 - 結構配置包括 eAutoFresh 和緊急旁路選配 (表 1/2)



## 0

07-00176-11, 6-3  
07-00277-00, 6-18  
07-00294-00, 6-1  
07-00304-00, 6-18  
09-00128-00, 6-26  
09-00128-01, 6-26

## 7

76-00685-00, 6-27

## D

DataLINE, 3-15

## E

eAutoFresh 檢修, 6-11  
eAutoFresh 運行, 4-3  
eAutoFresh運行方式, 4-3  
eAutoFresh預先行程檢測, 4-3

## I

ISO行程頭, 3-16

## U

USDA 冷處理, 3-15

## 乾

乾燥過濾器檢修, 6-9

## 低

低位新鮮空氣通風口, 4-2

## 保

保鮮方式 - 除濕, 3-6  
保鮮方式加熱 - 運行順序, 3-6  
保鮮方式致冷 - 運行順序, 3-5  
保鮮設定點 - 節能方式, 3-4  
保鮮設定點 - 標準方式, 3-4  
保鮮設定點溫度控制, 3-4  
保鮮降溫, 3-4

## 停

停止細則, 4-5

## 冷

冷凍 - 降溫方式, 3-7  
冷凍方式溫度控制, 3-7  
冷凍方式致冷 - 運行順序, 3-8  
冷凝器壓力控制, 3-10  
冷凝器盤管檢修, 6-6  
冷凝器風扇檢修, 6-6

## 功

功能說明, 1-1

## 加

加熱器檢修, 6-9  
加熱鎖定, 3-4, 3-7

## 啟

啟動細則, 4-5

## 壓

- 壓縮機, 6-4
- 壓縮機 Bump 啟動, 3-4
- 壓縮機的拆卸和更換, 6-5
- 壓縮機相位順序, 3-4
- 壓縮機部分說明, 2-3

## 多

- 多通壓力錶維修保養, 6-1

## 安

- 安全和保護裝置, 2-9

## 引

- 引言, 1-1

## 微

- 微處理器系統描述, 3-1

## 感

- 感溫器檢查步驟, 4-7

## 扭

- 扭矩值, 6-27

## 抽

- 抽真空及乾燥, 6-3

## 接

- 接線原理圖, 7-1

## 控

- 控制器功能代碼, 3-18
- 控制器描述, 3-3
- 控制器檢修, 6-18

## 指數 (續)

- 控制器結構代碼, 3-17
- 控制器警報, 3-10
- 控制器警報代碼, 3-22
- 控制器軟體, 3-3
- 控制器順序和運行方式, 3-4
- 控制箱說明, 2-6

## 操

- 操作軟體, 3-3

## 收

- 收集致冷劑, 6-2

## 故

- 故障動作, 3-10
- 故障排除, 5-1

## 數

- 數字式卸載閥檢修, 6-15
- 數據查看, 3-15
- 數據記錄儀, 3-11, 4-5
- 數據記錄儀供電, 3-14
- 數據記錄儀功能代碼, 3-31
- 數據記錄儀報警, 3-16
- 數據記錄儀報警結構, 3-14
- 數據記錄儀感應器配置, 3-12
- 數據記錄儀採樣型式, 3-14
- 數據記錄儀操作軟體, 3-12
- 數據記錄儀熱敏電阻格式, 3-12
- 數據記錄儀結構軟體, 3-12
- 數據記錄儀記錄間隔, 3-12
- 數據記錄儀警報代碼, 3-33
- 數據記錄儀軟體, 3-11
- 數據記錄儀通訊, 3-14
- 數據記錄儀預先行程代碼, 3-32
- 數據記錄儀預先行程數據記錄, 3-14
- 數據閱讀儀, 3-14

## 新

- 新鮮空氣通風口說明, 2-1

## 更

更換電池, 6-21

## 標

標準冷凍方式, 3-7

## 機

機組概況, 2-1

機組配置識別, 1-1

## 檢

檢查, 4-1

## 水

水冷式冷凝器檢修, 6-7

水冷式冷凝器說明, 2-5

## 油

油漆表面的維護, 6-27

## 減

減少熱量, 3-6

## 溫

溫度感應器的檢修, 6-22

溫度記錄儀-起動細則, 4-5

溫度記錄儀檢修, 6-25

## 發

發電機保護, 3-10

## 節

節能冷凍方式, 3-7

節能器膨脹閥檢修, 6-14

## 指數 (續)

節能器電磁閥檢修, 6-15

## 系

系統壓力調節, 3-10

## 結

結構軟體, 3-3

## 緊

緊急旁路運行, 4-7

## 自

自耦變壓器檢修, 6-18

## 致

致冷劑滲漏測試, 6-3

致冷劑量, 6-4

致冷回路, 2-10

致冷回路標準運行, 2-10

致冷回路節能運行, 2-10

致冷機組說明 - 前面部分, 2-1

致冷系統參數, 2-7

致冷系統維修保養, 6-2

## 蒸

蒸發器盤管檢修, 6-9

蒸發器部分說明, 2-2

蒸發器風扇與馬達檢修, 6-10

蒸發器風扇運行, 3-10

## 調

調節新鮮空氣通風口, 4-1

## 起

起動檢查, 4-5

## 通

- 通訊接口組件, 3-15
- 通訊接口組件檢修, 6-27
- 通訊接口組件說明, 2-6
- 通風口位置感應器, 4-2
- 通風口位置感應器檢修, 6-21

## 連

- 連接水冷式冷凝器, 4-4
- 連接遠程監控插座, 4-5
- 連接電源, 4-1

## 運

- 運行的保護方式, 3-10

## 選

- 選件說明, 1-1

## 鍵

- 鍵盤, 3-2

## 閥

- 閥門超控, 6-16

## 除

- 除濕 - 除濕擴充方式, 3-7
- 除霜方式 - 運行順序, 3-9
- 除霜間隔, 3-9

## 電

- 電子式自動換氣啟動步驟, 4-3
- 電子膨脹閥檢修, 6-14
- 電子膨脹閥說明, 2-10
- 電氣參數, 2-8

## 預

- 預先行程檢測代碼, 3-27
- 預先行程診斷, 3-11, 4-5

## 顯

- 顯示器組件, 3-2

## 風

- 風冷式冷凝器說明, 2-4

## 高

- 高位新鮮空氣通風口, 4-2
- 高壓開關檢修, 6-6
- 高溫、低壓保護, 3-10



美國聯合技術公司成員。證卷標識 UTX  
©2009年開利公司版權所有 • 美國印刷 1110



**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)