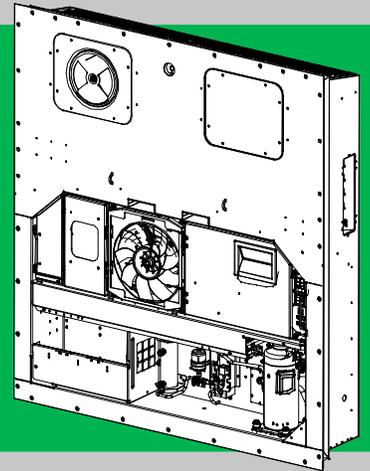
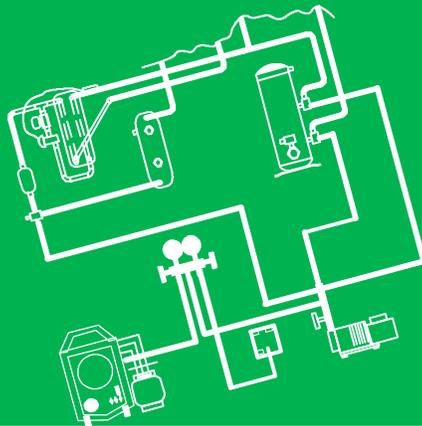
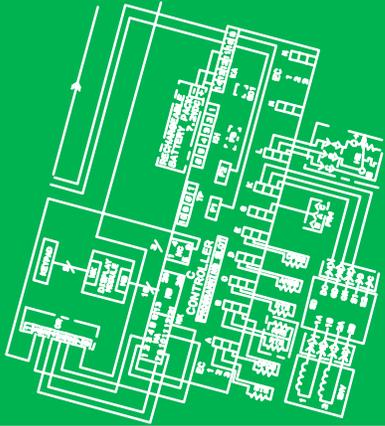




集装箱制冷



操作及维修
适用于
69NT40-561-001 至 199
集装箱制冷机组

T-340SC



TRANSICOLD

操作及维修手册 集装箱制冷机组

型号

69NT40-561-001 至 199

目录

章节号	页码
一般安全注意事项	安全-1
急救	安全-1
运行操作预防措施	安全-1
维护保养预防措施	安全-1
特别警告和警示声明	安全-1
引言	1-1
1.1 引言	1-1
1.2 配置识别	1-1
1.3 选项说明	1-1
1.3.1 电池	1-1
1.3.2 除湿	1-1
1.3.3 控制箱	1-1
1.3.4 温度显示	1-1
1.3.5 压力显示	1-1
1.3.6 USDA	1-1
1.3.7 通讯器	1-1
1.3.8 远程监测	1-1
1.3.9 通讯	1-1
1.3.10 压缩机	1-1
1.3.11 冷凝器盘管	1-1
1.3.12 自耦变压器	1-2
1.3.13 温度记录仪	1-2
1.3.14 把手	1-2
1.3.15 温度计插口	1-2
1.3.16 水冷	1-2
1.3.17 后背板	1-2
1.3.18 460 伏电缆	1-2
1.3.19 230 伏电缆	1-2
1.3.20 电缆线存放架	1-2
1.3.21 高位换气 (新鲜空气通风口)	1-2
1.3.22 低位换气 (新鲜空气通风口)	1-2
1.3.23 蒸发器	1-2
1.3.24 蒸发器风扇运行	1-2
1.3.25 标签	1-2
1.3.26 铭牌	1-2
1.3.27 控制器	1-2
1.3.28 冷凝器网罩	1-2
概述	2-1
2.1 总述	2-1
2.1.1 制冷机组 - 前面部分	2-1
2.1.2 新鲜空气通风口	2-1
2.1.3 蒸发器部分	2-2
2.1.4 压缩机部分	2-3
2.1.5 风冷式冷凝器部分	2-4

目录 (续)

章节号	页码
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 通讯接口组件	2-6
2.2 制冷系统参数	2-7
2.3 电气参数	2-8
2.4 安全保护装置	2-9
2.5 制冷回路	2-10
2.5.1 标准运行	2-10
2.5.2 经济器运行	2-10
2.5.3 液体注入阀	2-10
2.5.4 电子膨胀阀	2-10
微处理器	3-1
3.1 温度控制微处理器系统	3-1
3.1.1 按键盘	3-2
3.1.2 显示器组件	3-2
3.1.3 控制器	3-3
3.2 控制器软件	3-3
3.2.1 配置软件 (设置变量)	3-3
3.2.2 操作软件 (功能代码)	3-3
3.3 运行的控制顺序和控制模式	3-4
3.3.1 起动 - 压缩机相序	3-4
3.3.2 起动 - 压缩机短冲起动	3-4
3.3.3 保鲜设定温度 - 保鲜降温过程	3-4
3.3.4 保鲜设定温度 - 常规温度控制模式	3-4
3.3.5 保鲜设定温度 - 经济器模式	3-4
3.3.6 保鲜设定温度控制	3-4
3.3.7 保鲜模式下制冷 - 运行顺序	3-5
3.3.8 保鲜模式下加热 - 运行顺序	3-6
3.3.9 运行顺序 - 保鲜模式 (冷量调整加热)	3-6
3.3.10 保鲜模式 - 除湿	3-6
3.3.11 保鲜、除湿 - 球茎运输模式	3-7
3.3.12 冷冻 - 降温过程	3-7
3.3.13 冷冻模式温度控制	3-7
3.3.14 冷冻模式 - 常规	3-7
3.3.15 冷冻模式 - 加热锁除温度	3-7
3.3.16 冷冻模式 - 经济器运行	3-7
3.3.17 冷冻模式制冷 - 运行顺序	3-8
3.3.18 除霜间隔	3-9
3.3.19 除霜模式 - 运行顺序	3-9
3.4 运行保护模式	3-9
3.4.1 蒸发器风扇运行	3-9
3.4.2 故障反应动作	3-9
3.4.3 发电机保护	3-10
3.4.4 压缩机高温、低压保护	3-10

目录 (续)

章节号	页码
3.4.5 保鲜模式 - 系统压力调节	3-10
3.4.6 冷凝器风扇开关超控	3-10
3.5 控制器警报	3-10
3.6 机组预检故障诊断	3-10
3.7 数据记录仪	3-11
3.7.1 概述	3-11
3.7.2 数据记录仪软件	3-11
3.7.3 传感器配置 (dCF02)	3-11
3.7.4 记录间隔 (dCF03)	3-12
3.7.5 热敏电阻格式 (dCF04)	3-12
3.7.6 采样型式 (dCF05 和 dCF06)	3-14
3.7.7 警报配置 (dCF07 - dCF10)	3-14
3.7.8 数据记录仪供电	3-14
3.7.9 预检数据记录	3-14
3.7.10 数据记录仪通讯	3-14
3.7.11 USDA冷处理	3-15
3.7.12 USDA冷处理步骤	3-15
3.7.13 数据记录仪警报	3-16
3.7.14 ISO 行程页首信息	3-16
运行	4-1
4.1 检查 (启动前)	4-1
4.2 连接电源	4-1
4.2.1 连接至 380/460 V 交流电源	4-1
4.2.2 连接至 190/230 V 交流电源	4-1
4.3 调节新鲜空气通风口	4-1
4.3.1 高位新鲜空气通风口	4-2
4.3.2 低位新鲜空气通风口	4-2
4.3.3 通风口开度传感器	4-2
4.4 连接水冷式冷凝器	4-2
4.4.1 配备水压开关的水冷式冷凝器	4-2
4.4.2 配备冷凝器风扇开关的水冷式冷凝器	4-2
4.5 连接远程监测插座	4-3
4.6 启动和停机操作说明	4-3
4.6.1 启动机组	4-3
4.6.2 停机	4-3
4.7 启动检查	4-3
4.7.1 物理检查	4-3
4.7.2 检查控制器功能代码	4-3
4.7.3 启动温度记录仪	4-3
4.7.4 全面检查	4-3
4.8 预检故障诊断	4-3
4.9 监视机组的运行	4-4
4.9.1 感温探头检查	4-4

目录 (续)

章节号	页码
故障查找	5-1
5.1 机组不能启动或启动后就停机	5-1
5.2 机组在制冷时运行时间过长或不停止	5-1
5.3 机组运转, 但制冷量不足	5-2
5.4 机组不加热或加热量不足	5-2
5.5 机组加热无法终止	5-2
5.6 机组无法正常除霜	5-2
5.7 机组无法正常除霜 (续)	5-3
5.8 压力异常 (制冷)	5-3
5.9 异常噪音或振动	5-3
5.10 微处理器故障	5-3
5.11 蒸发器无空气流过或空气流动受限	5-4
5.12 电子膨胀阀故障	5-4
5.13 自耦变压器故障	5-4
5.14 水冷式冷凝器或水压开关	5-4
5.15 压缩机反转	5-5
5.16 温度不正常	5-5
5.17 电流不正常	5-5
维修保养	6-1
6.1 部份布局	6-1
6.2 多通压力表组	6-1
6.3 制冷系统检修 - 装有标准管路的机组(附带检修截止阀)	6-1
6.3.1 检修接口	6-1
6.3.2 收集制冷剂	6-2
6.3.3 制冷剂泄漏检查	6-3
6.3.4 抽真空及干燥脱水	6-3
6.3.5 添加制冷剂	6-4
6.4 压缩机	6-4
6.4.1 压缩机的拆卸和更换	6-5
6.5 高压开关	6-6
6.5.1 更换高压开关	6-6
6.5.2 检查高压开关	6-6
6.6 冷凝器盘管	6-6
6.7 冷凝器风扇及马达总成	6-6
6.8 水冷式冷凝器的清洗	6-6
6.9 干燥过滤器	6-8
6.10 蒸发器盘管及加热器总成	6-8
6.10.1 蒸发器盘管的更换	6-8
6.10.2 蒸发器加热器的更换	6-8
6.11 蒸发器风扇和马达总成	6-8
6.11.1 更换蒸发器风扇总成	6-8
6.11.2 分解蒸发器风扇总成	6-9
6.11.3 组装蒸发器风扇总成	6-9

目录 (续)

章节号	页码
6.12 电子膨胀阀	6-9
6.12.1 更换膨胀阀和滤网	6-10
6.13 经济器膨胀阀	6-10
6.13.1 阀门的更换	6-10
6.14 节能器和液体注入电磁阀	6-11
6.15 数字卸载阀	6-11
6.16 阀门超控	6-12
6.17 自耦变压器	6-14
6.18 控制器	6-14
6.18.1 组件的处理与操作	6-14
6.18.2 控制器的故障查找	6-14
6.18.3 控制器程序输入步骤	6-14
6.18.4 拆除及安装组件	6-15
6.18.5 更换电池	6-16
6.19 通风口开度传感器检修	6-16
6.20 温度传感器的检修	6-17
6.20.1 传感器检查步骤	6-17
6.20.2 传感器的更换	6-17
6.20.3 传感器的重新安装	6-18
6.21 电子PARTLOW划盘温度记录仪	6-20
6.21.1 更换记录仪	6-20
6.21.2 更换记录纸	6-20
6.21.3 调节记录仪的记录针	6-21
6.21.4 记录式温度计校零	6-21
6.22 油漆表面的维护	6-22
6.23 通讯接口组件的安装	6-22
电气接线原理图	7-1
7.1 引言	7-1

插图目录

图号	页码
图 2-1 制冷机组 - 前面部分	2-1
图 2-2 蒸发器部分	2-2
图 2-3 压缩机部分	2-3
图 2-4 风冷式冷凝器部分	2-4
图 2-5 水冷式冷凝器部分	2-5
图 2-6 控制箱部分	2-6
图 2-7 制冷回路原理图 - 标准运行	2-11
图 2-8 制冷回路原理图 - 经济器运行	2-12
图 3-1 温度控制系统	3-1
图 3-2 按键盘	3-2
图 3-3 显示器组件	3-3
图 3-4 控制组件	3-3
图 3-5 控制器运行 - 保鲜模式	3-5
图 3-6 保鲜模式 - 制冷	3-5
图 3-7 保鲜模式下加热	3-6
图 3-8 控制器运行 - 冷冻模式	3-8
图 3-9 冷冻模式	3-8
图 3-10 除霜	3-10
图 3-11 标准设置下载报告	3-13
图 3-12 数据读取仪	3-15
图 4-1 自耦变压器	4-1
图 6-1 多通压力表组	6-1
图 6-2 R-134a 多通压力表/接管组件	6-1
图 6-3 检修截止阀	6-2
图 6-4 制冷系统检修接口	6-3
图 6-5 压缩机工具备件包	6-5
图 6-6 高压开关的检测	6-6
图 6-7 水冷式冷凝器的清洗 - 强制循环法	6-7
图 6-8 水冷式冷凝器的清洗 - 重力循环法	6-8
图 6-9 蒸发器风扇总成	6-9
图 6-10 电子膨胀阀	6-10
图 6-11 经济器膨胀阀	6-10
图 6-12 全封闭式热力膨胀阀的焊接步骤	6-11
图 6-13 经济器电磁阀 (ESV) 和液体注入阀 (LIV) 的线圈视图	6-11
图 6-14 控制箱的控制器部分	6-14
图 6-15 传感器类型	6-18
图 6-16 传感器与电缆的连接	6-18
图 6-17 送风温度传感器的放置	6-19
图 6-18 回风温度传感器的放置	6-19
图 6-19 蒸发器温度传感器的定位	6-19
图 6-20 电子Partlow 划盘温度记录仪	6-21
图 6-21 通讯接口组件的安装	6-22
图 7-1 图例	7-1
图 7-2 原理示意图	7-2
图 7-3 原理及接线示意图 - 通风口开度传感器 (VPS)	7-3
图 7-4 机组原理示意图	7-4

附表目录

表号	页码
表 2-1 安全和保护装置	2-9
表 3-1 键盘功能	3-2
表 3-2 数据记录仪的配置变量	3-12
表 3-3 数据记录仪的标准配置	3-14
表 3-4 控制器配置变量	3-17
表 3-5 控制器功能代码	3-19
表 3-6 控制器警报指示	3-22
表 3-7 控制器预检项目代码	3-25
表 3-8 数据记录仪功能代码分配	3-29
表 3-9 数据记录仪预检结果记录	3-30
表 3-10 数据记录仪的警报指示	3-31
表 6-1 阀门超控控制器显示	6-13
表 6-2 传感器温度/阻值对照表	6-17
表 6-3 推荐的螺栓扭矩值	6-22
表 6-4 R-134a 温度-压力对照表	6-23

一般安全注意事项

下列一般安全注意事项包括了本手册的其他部分出现的特殊警告和注意事项。这是在设备运行和维护期间必须理解和应用的建议预防措施。一般安全注意事项分下列三个部分介绍：急救、操作预防措施和维护预防措施。本手册中其他部分出现的特殊警告和注意事项根据一般安全注意事项制定。

急救

一旦受伤，无论受伤程度如何，不可不以为然。应立即寻求急救和医治。

操作预防措施

总是佩戴安全防护眼镜。

双手、服装和工具应远离蒸发器和冷凝器风扇。

在关闭所有断路器和起动-停止开关，并切断电源之前，不要在机组上进行任何工作。

工作时总是两个人一组。不要一个人单独在设备上工作。

一旦机组出现严重震动或发出异常噪声，应停机检查。

维护预防措施

谨防蒸发器风扇及冷凝器风扇没有征兆地突然启动。在切断电源和拔下电源插头之前，切勿打开冷凝器风扇或蒸发器修理盖板。

确保在对马达、控制器、电磁阀、及电器控制开关上进行修理操作之前已切断电源。为防止电路被意外通电，应给断路器和电源挂上警告牌。

切勿短接或使线路绕过任何电气安全装置而使其失效，如桥接过载保护器，或使用任何类型的跨接线进行短接。本系统的任何故障，应由合格的维修人员进行诊断和必要的修理。

在机组或集装箱上进行电焊时，应断开两个控制箱组件的所有电线电缆接头。从组件上取下电线接插件时，必须佩戴静电安全腕带以使操作者与机组框架接地。

出现电路起火时，应断开电路开关，用 CO₂ 灭火器灭火（切勿用水）。

特殊警告和注意事项说明

为帮助用户更好地识别机组上的危险标识，我们按照从重到轻的次序对每种危险的警惕程度说明如下：

危险 - 表示紧急危险警告，将立即造成严重人员伤亡。

警告 - 表示危险或不安全状况警告，可能会造成严重人员伤亡。

注意事项 - 表示潜在危险和不安全操作方式的警告，可能会导致轻微人员伤亡或财产损失。

下列说明适用于制冷机组，并出现在本手册的其他地方。在设备运行和维护期间，必须理解并应用所建议的这些预防措施。



危险

切勿使用空气做渗漏试验。已经证实加压的制冷剂与空气的混合物，当遇到火源时，将会引发燃烧。



警告

谨防蒸发器风扇及冷凝器风扇突然启动。机组可能会由于控制的需要意外启动风扇和压缩机。



警告

在断开启动/停止开关、机组断路器和外部电源之前，不可拔下插头。



警告

确认电源插头是干燥且清洁的，才可插入插座。



警告

在接通外电源以前，请务必确认机组断路器（CB-1 和 CB-2）及启动/停止开关（ST）是在“O”（关断）的位置。



警告

切勿使用空气做渗漏试验。已经证实加压的制冷剂与过量空气的混合物，当遇到火源时，将会引发燃烧。



警告

更换压缩机前必须切断电源并拔下电源插头。



警告

拆卸压缩机之前，务必略微松开连接头，以松开密封连结，小心谨慎地释放其内部压力。



警告

切勿使用没有压力调节器的氮气罐。切勿在系统中或附近使用氧气，否则会引起爆炸。



警告

在切断电源并拔下插头以前，不可打开冷凝器风扇网罩。

警告

在切断电源并拔出插头以前，不可打开冷凝器风扇网罩。

警告

Oakite No. 32是一种酸。务必要慢慢地向水中加酸。切不可把水倒入酸中，这样会引起飞溅和产生过热。

警告

配制溶剂时要戴橡胶手套，若有溶剂与皮肤接触，须立刻用水冲洗。勿将溶剂溅到水泥地上。

警告

维修活动部件时，总是要断开断路器（CB-1和CB-2），并断开主电源。

警告

安装要求接线到主机组断路器 CB1。开始安装前必须切断电源并拔出电源插头。

注意事项

除非佩戴静电安全腕带将操作者与机组框架连通接地，否则不可从控制器上拔下电线插头。

注意事项

对集装箱的任何部位进行电焊之前，要拔下控制器组件的所有电线电缆插头。

注意事项

在配备 ML3 的机组中不要试图采用 ML2i 电脑软件卡。两种软件卡在物理结构上是截然不同的，错误地使用会损坏控制器。

注意事项

当集装箱内装有对温度敏感的货物时，不应执行预检。

注意事项

当按下PRE-TRIP（预检）键时，节能、除湿和球茎模式将失效。在预检动作完成后，节能、除湿和球茎模式必须重新启动。

注意事项

当冷凝器的水流小于每分钟11升（每分钟3加仑）或不使用水冷式运行方式时，冷凝器风扇开关必须被置于“1”位置，否则机组不会正常运行。

注意事项

当集装箱内装有对温度敏感的货物时，不应执行预检。

注意事项

当按下PRE-TRIP（预检）键时，节能、除湿和球茎模式将失效。在预检动作完成后，节能、除湿和球茎模式必须重新启动。

注意事项

如果在自动检测过程中出现检测失败的情况，机组将暂停运行并等待操作人员的干预。

注意事项

当预检 Auto 2 不中断地运行到完成时，机组将终止预先行程并显示“Auto 2”“end”（结束）。机组将暂停运行，直到用户按下 [确认] 键为止！

注意事项

让涡旋压缩机反向运行超过两分钟，会造成压缩机内部损坏。应立刻关闭启动/停止开关。

注意事项

为了防止在压力表具内残留制冷剂，断开连接前务必将压力表具内压力降至吸气压力。

注意事项

涡旋压缩机达到吸气低压的速度极快。切勿在高真空状态下运行压缩机，以免造成内部损伤。

注意事项

螺旋压缩机达到吸气低压的速度极快。不要在低于0 psig的压力下使用压缩机对系统抽真空。在吸气或排气检修截至阀关闭（前止）状态下切勿运行压缩机。在高真空下运行压缩机可造成内部损伤。

注意事项

为防止马达掉下损坏冷凝器盘管，请采取必要措施（在盘管上铺夹板或挂住紧马达）。

注意事项

从组件上取下电线电缆时，必须佩戴静电安全腕带并将其与机组框架接地。

注意事项

对集装箱的任何部件进行电焊之前，要拔下各组件的所有接头。

注意事项

只有在关机状态下，才可从控制器编程接口插入或取出程序卡。

注意事项

切割束带时要当心，不要划伤或割断导线。

注意事项

切勿让湿气进入接线头，以免影响传感器阻值。

注意事项

不要让记录针快速打下。记录针的臂座有弹簧受力，可能会损坏记录纸或改变记录针的压力。

不要在记录纸面上上下下移动记录针臂。这样会损坏记录针电机齿轮。

第 2 章

说明

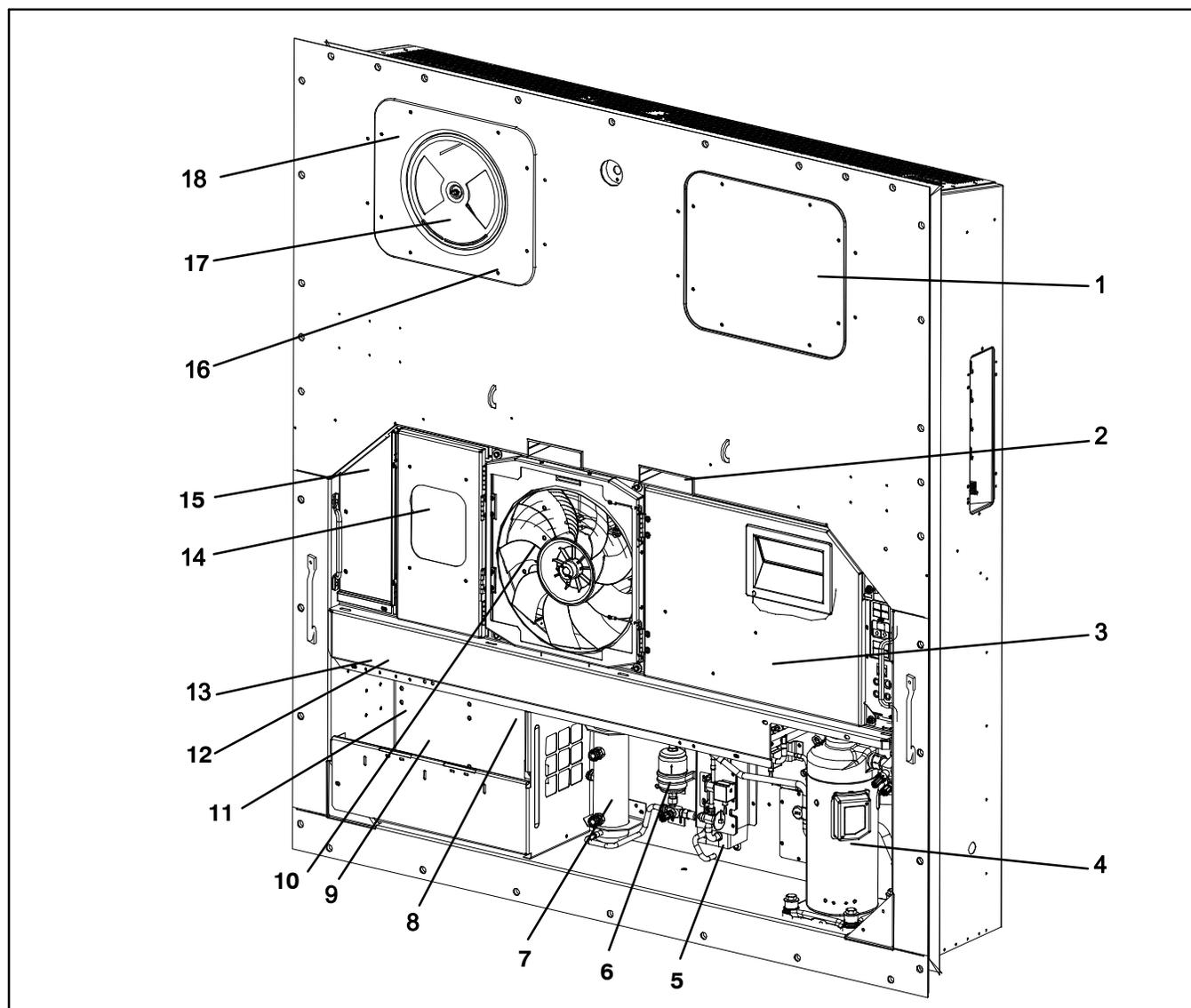
2.1 概况

2.1.1 制冷机组 - 前面部分

机组的独特设计使其大部分部件可以通过前端修理 (见图 2-1)。机组型号、系列号和部件识别号可在经济器左侧的系列铭牌上找到。

2.1.2 新鲜空气通风口

高位(上方)或低位(下方)空气通风口的作用是为需要新鲜空气循环的货品提供通风。



- | | |
|----------------------------|---|
| 1. 盖板 (蒸发器风扇 #1) | 10. 冷凝器风扇 |
| 2. 装卸铲槽 | 11. 自耦变压器 (位置) |
| 3. 控制箱 | 12. TransFRESH通讯接头 |
| 4. 压缩机 | 13. 通讯器接头 (左前) |
| 5. 经济器 | 14. 温度记录仪 |
| 6. 干燥过滤器 | 15. 低位新鲜空气通风口位置 (图示为封盖板) |
| 7. 储液器或水冷式冷凝器 | 16. TIR (Transports Internationaux Routiers) 密封件 - 所有盖板 |
| 8. 机组的系列号, 型号及部件识别号(PID)铭牌 | 17. 高位新鲜空气通风口 |
| 9. 电源电缆及插头 (位置) | 18. 盖板 (蒸发器风扇 #2) |

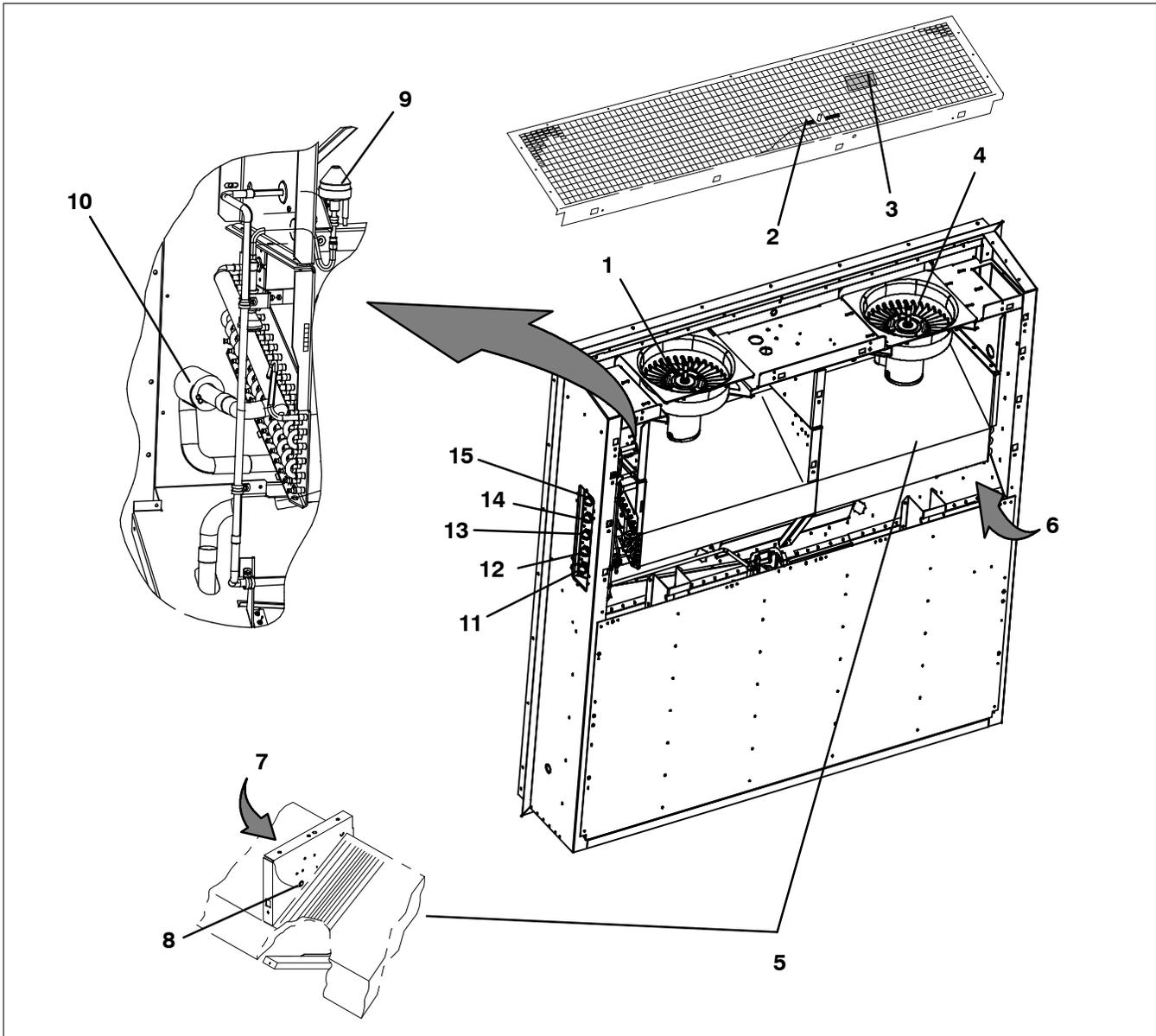
图 2-1 制冷机组 - 前面部分

2.1.3 蒸发器部分

蒸发器部分 (图 2-2) 包括回风温度传感器、湿度传感器、电子膨胀阀、双速蒸发器风扇 (EM1 和 EM2)、蒸发器盘管及加热器、除霜温度传感器、加热终止感应器以及蒸发器温度传感器 (ETS1 和 ETS2)。

蒸发器风扇将空气从机组的顶部吸入, 经过蒸发器盘管, 使空气在此加热或冷却, 然后通过底部排出, 使空气在集装箱内循环。

通过卸下后端上部盖板 (如图所示) 或卸下前端盖板, 可维修大部分的蒸发器部件。



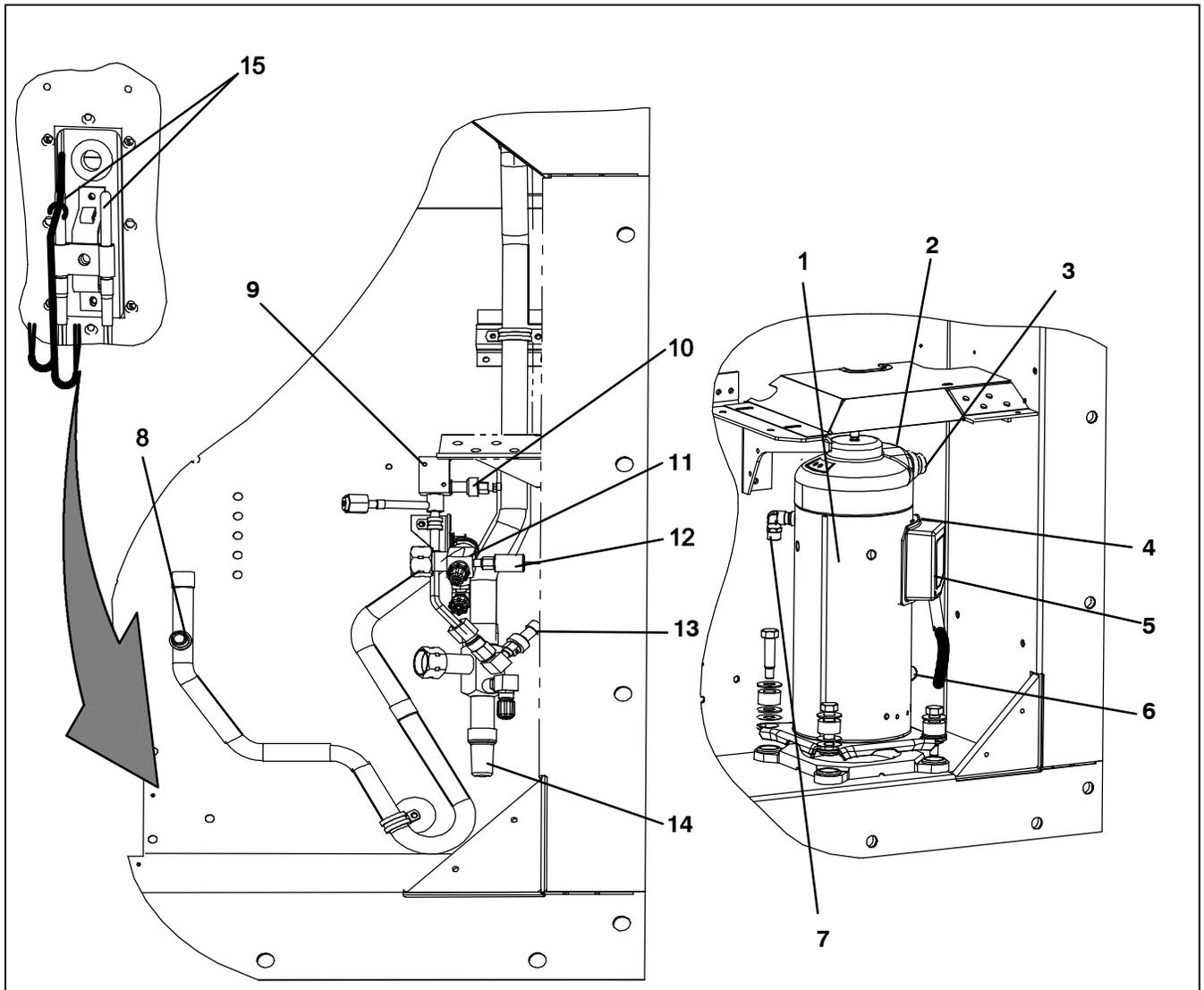
- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. 蒸发器风扇马达 #1 (EM1) | 8. 除霜温度传感器 (DTS) |
| 2. 回风记录传感器 / 回风温度传感器 (RRS/RTS) | 9. 电子膨胀阀 (EEV) |
| 3. 湿度传感器 (HS) | 10. 蒸发器温度传感器 (位置) (ETS1 和 ETS2) |
| 4. 蒸发器风扇马达#2 (EM2) | 11. 通讯器接头 (后面板) (ICR) |
| 5. 蒸发器盘管 | 12. USDA感温器插口 PR2 |
| 6. 蒸发器盘管加热器 (在盘管下面) | 13. USDA感温器插口 PR1 |
| 7. 加热终止传感器 (HTT) | 14. USDA感温器插口 PR3 |
| | 15. 货物感温器插口 PR4 |

图 2-2 蒸发器部分

2.1.4 压缩机部分

压缩机部分包括压缩机、数字卸载阀 (DUV)、高压开关、排气压力传感器 (DPT)、蒸发器压力传感器 (EPT) 和吸气压力传感器 (SPT)。

出风温度传感器、出风记录传感器和环境温度传感器均位于压缩机的左侧。



- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1. 压缩机 | 10. 蒸发器压力传感器 (EPT) |
| 2. 排气温度传感器 (CPDS) (位置) | 11. 排气检修阀 |
| 3. 排气接口 | 12. 高压开关 (HPS) |
| 4. 吸气接口 (位置) | 13. 吸气压力传感器 (SPT) |
| 5. 压缩机接线盒 | 14. 吸气检修阀 |
| 6. 放油口 (位置) | 15. 出风温度 / 出风记录传感器组件 (STS/SRS) |
| 7. 经济器接口 | |
| 8. 排气压力传感器 (DPT) | |
| 9. 数字卸载阀 (DUV) | |

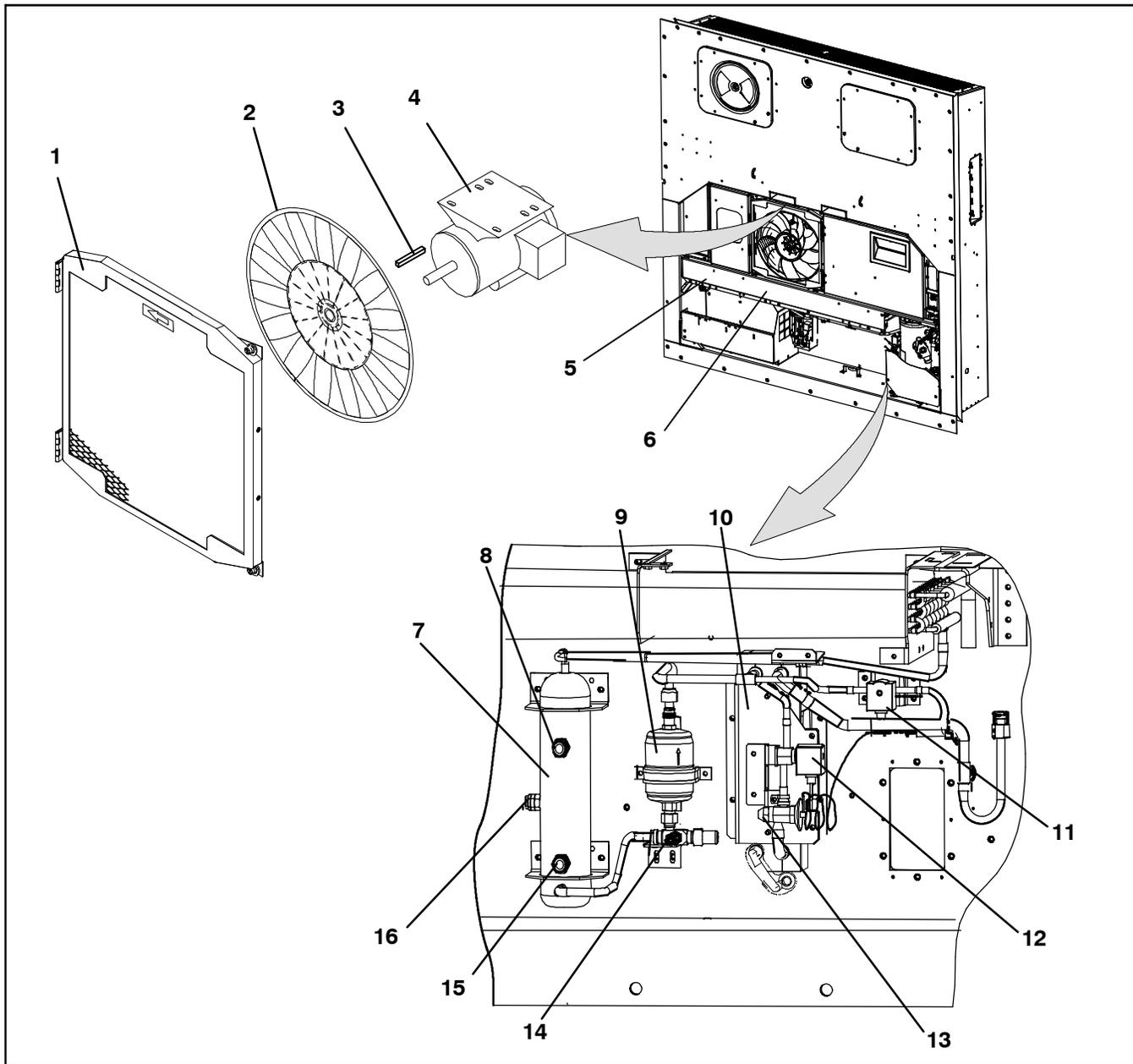
图 2-3 压缩机部分

2.1.5 风冷式冷凝器部分

风冷式冷凝器部分 (图 2-4) 由冷凝器风扇、冷凝器盘管、储液器、液路检修阀、干燥过滤器、保险熔塞、

经济器、液体注入阀 (LIV)、经济器膨胀阀、经济器电磁阀 (ESV) 及视镜/湿度指示器组成。

冷凝器风扇将空气从盘管的底部吸入并通过冷凝器风扇网罩水平地排出。



- | | |
|------------|------------------|
| 1. 网罩和风罩组件 | 9. 干燥过滤器 |
| 2. 冷凝器风扇 | 10. 经济器 |
| 3. 键 | 11. 液体注入阀 (LIV) |
| 4. 冷凝器风扇马达 | 12. 经济器电磁阀 (ESV) |
| 5. 冷凝器盘管 | 13. 经济器膨胀阀 |
| 6. 冷凝器盘管盖板 | 14. 检修阀 |
| 7. 储液器 | 15. 视镜/湿度指示器 |
| 8. 视镜 | 16. 保险熔塞 |

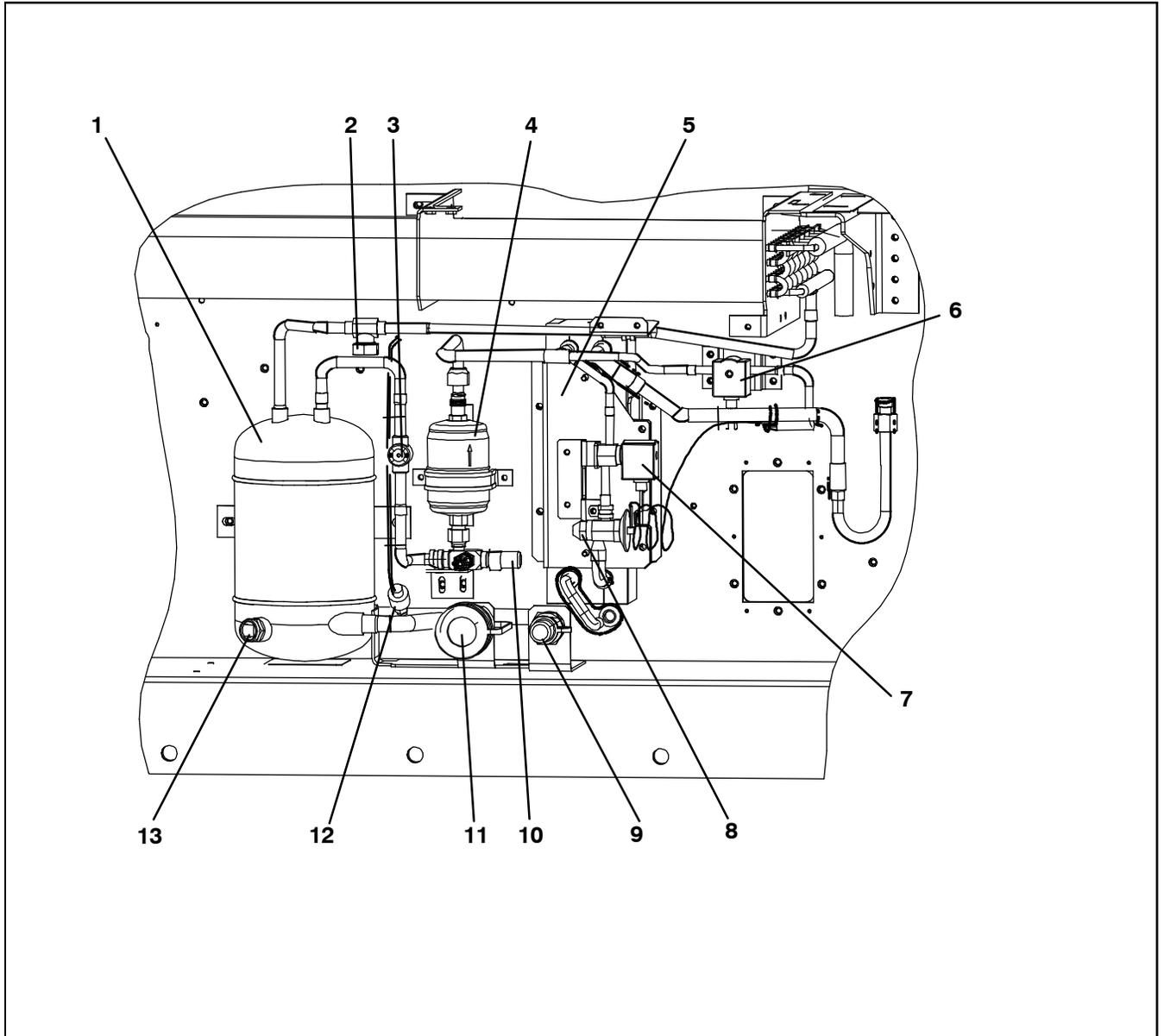
图 2-4 风冷式冷凝器部分

2.1.6 水冷式冷凝器部分

水冷式冷凝器部分 (图 2-5) 由水冷式冷凝器、视镜、压力释放塞、干燥过滤器、水路连接器、水压开

关、经济器、液体注入阀 (LIV)、经济器膨胀阀、经济器电磁阀 (ESV) 和湿度/液相指示器组成。

水冷式冷凝器替换标准机组储液器。



- | | |
|----------------|---------------|
| 1. 水冷式冷凝器 | 8. 经济器膨胀阀 |
| 2. 压力释放塞 | 9. 连接器(进水) |
| 3. 湿度/液相指示器 | 10. 液路检修阀/接口 |
| 4. 干燥过滤器 | 11. 自排连接器(出水) |
| 5. 经济器 | 12. 水压开关(WP) |
| 6. 液体注入阀(LIV) | 13. 视镜 |
| 7. 经济器电磁阀(ESV) | |

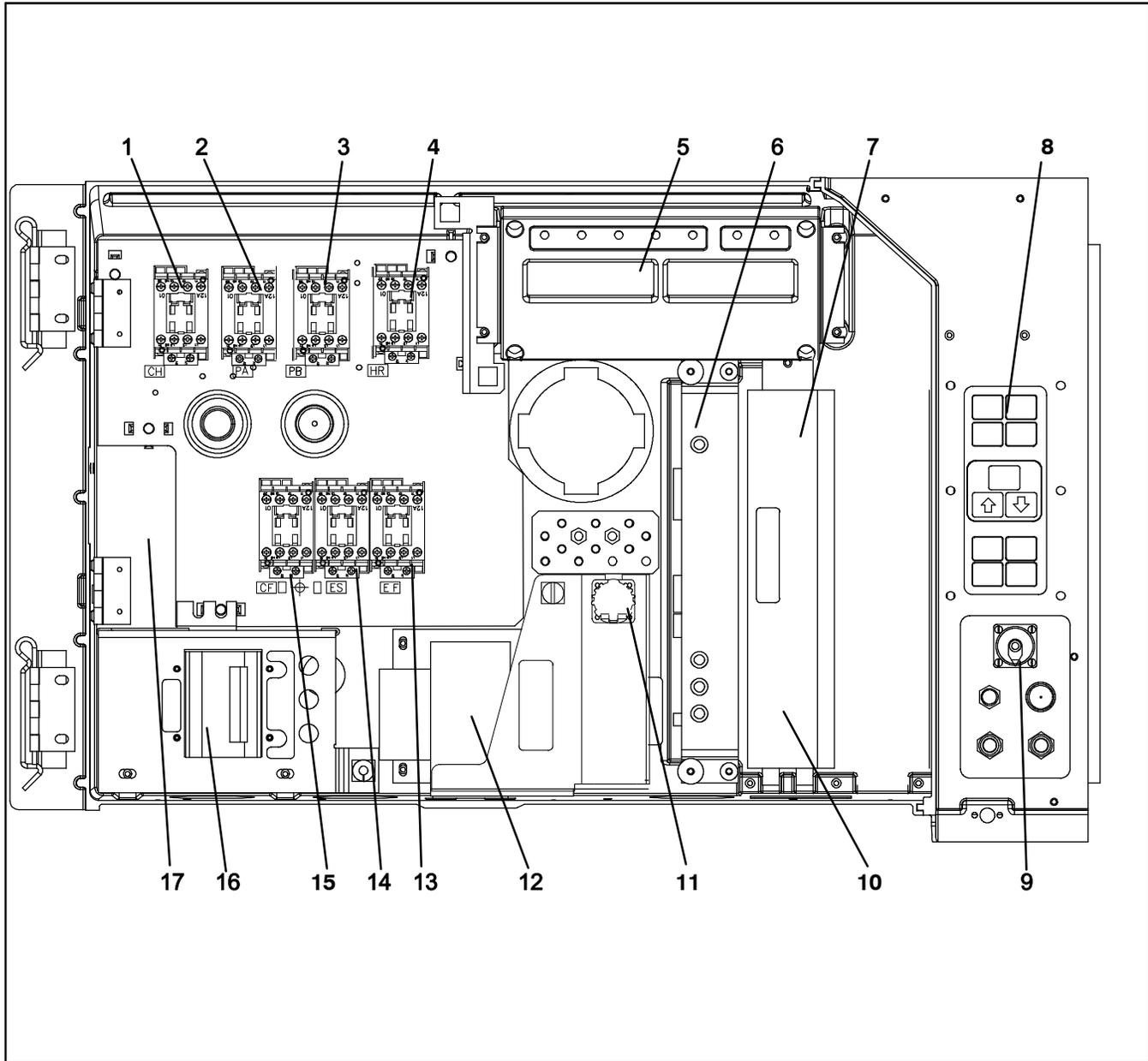
图 2-5 水冷式冷凝器部分

2.1.7 控制箱部分

控制箱 (图 2-6) 包括：手动开关、断路器 (CB-1)、压缩机、风扇及加热接触器、控制电源变压器、保险丝、键盘、显示器组件、电流传感器组件、控制器组件以及通讯组件。

2.1.8 通讯接口组件

通讯组件属于附属组件，可与中央主监控站进行通讯。该组件会对通讯作出反应，并将数据通过主电源线回传。进一步的资料，请参阅监控系统技术手册。



- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. 压缩机接触器 - CH | 10. 控制器电池盒 (标准位置) |
| 2. 压缩机A相接触器 - PA | 11. 通讯器接头 (控制盒的位置) |
| 3. 压缩机B相接触器 - PB | 12. 控制变压器 |
| 4. 加热接触器 - HR | 13. 高速蒸发器风扇接触器 - EF |
| 5. 显示器组件 | 14. 低速蒸发器风扇接触器 - ES |
| 6. 通讯组件 | 15. 冷凝器风扇接触器 - CF |
| 7. 控制器/数据记录仪组件 (控制器) | 16. 断路器 - 460V |
| 8. 键盘 | 17. 电流传感器组件 |
| 9. 远程监测插口 | |

图 2-6 控制箱部分

2.2 制冷系统参数

a. 压缩机/马达 组件	型号	ZMD26KVE-TFD-272
	重量 (含油)	42.9 kg (95磅)
	认可润滑油	Uniqema Emkarate RL-32-3MAF
	油量	1774 ml (60 盎司)
b. 电子膨胀阀过热度 (蒸发器)	在箱体内温度为 -18C (0F) 时检验	4.4 至 6.7C (8 至 12F)
c. 经济器膨胀阀过热度	在箱体内温度为 -18C (0F) 时检验	4.4 至 11.1C (8 至 20F)
d. 加热终止感应器	断开	54 (+/- 3) C = 130 (+/- 5) F
	闭合	38 (+/- 4) C = 100 (+/- 7) F
e. 高压开关	断开	25 (+/- 1.0) kg/cm ² = 350 (+/- 10) psig
	闭合	18 (+/- 0.7) kg/cm ² = 250 (+/- 10) psig
f. 制冷剂重量	机组配备	需要量 - R-134a (压缩机装运时已由工厂加注)
	水冷式冷凝器	5.67 kg (12.5 磅)
	储液器	5.22 kg (11.5 磅)
g. 保险熔塞	熔点	99C = (210F)
	扭力	6.2 至 6.9 mkg (45 至 50 英尺磅)
h. 压力释放塞	释压点	35 +/- 5% kg/cm ² = (500 +/- 5% psig)
	扭力	6.2 至 6.9 mkg (45 至 50 英尺磅)
i. 机组重量	参见机组型号铭牌。	
j. 水压开关	闭合	0.5 +/- 0.2 kg/cm ² (7 +/- 3 psig)
	断开	1.6 +/- 0.4 kg/cm ² (22 +/- 5 psig)

2.3 电气参数

a. 断路器	CB-1 跳闸	29A		
	CB-2 (50 安培) 跳闸	62.5A		
	CB-2 (70 安培) 跳闸	87.5A		
b. 压缩机马达	满载电流(FLA)	在交流460伏时为13安培		
c. 冷凝器风扇马达		380 VAC, 单相, 50 Hz	460 VAC, 单相, 60 Hz	
	满载电流	1.3A	1.6A	
	马力	0.43 hp	0.75 hp	
	转速(每分钟)	1425 rpm	1725 rpm	
	电压和频率	360 - 460 VAC +/- 2.5 Hz	400 - 500 VAC +/- 2.5 Hz	
	轴承润滑	已润滑, 无需加润滑油		
	旋转方向	由轴底端看, 为逆时针方向		
d. 蒸发器盘管加热器	加热器数量	6		
	额定功率	每个 750 瓦 +5/-10%, 230VAC		
	电阻(冷态)	在 20C (68F) 时为 66.8 至 77.2 欧姆		
	类型	包层式		
e. 蒸发器风扇马达		380 VAC/3 相/50 Hz	460 VAC/3 相/60 Hz	
	满载电流 高速	1.0	1.2	
	满载电流 低速	0.6	0.6	
	额定马力 高速	0.49	0.84	
	额定马力 低速	0.06	0.11	
	转速 高速	2850 rpm	3450 rpm	
	转速 低速	1425 rpm	1725 rpm	
	电压和频率	360 - 460 VAC +/- 1.25 Hz	400 - 500 VAC +/- 1.5 Hz	
	轴承润滑	已润滑, 无需加润滑油		
旋转方向	从轴端看, 为顺时针方向			
f. 保险丝	控制电路	7.5 A (F3A,F3B)		
	控制器/数据记录仪	5 A (F1 & F2)		
g. 通风口位置传感器	电气输出	0.5 VDC 至 4.5 VDC, 90 度范围		
	供电电压	5 VDC +/- 10%		
	供电电流	5 mA (典型值)		
h. 电磁阀线圈 (ESV, LIV) 24 VDC	额定电阻, 77F (25C)	7.7 欧姆 +/- 5%		
	最大电流	0.7 A		
i. DUV 线圈 12 VDC	额定电阻, 在 77F (20C) 时	14.8 欧姆 +/- 5%		
	最大电流	929 mA		
j. EEV 额定电阻	线圈至地线 (灰色线)	47 欧姆		
	线圈和至线圈	95 欧姆		
k. 湿度传感器	橘黄线	电源		
	红线	输出		
	褐色线	接地		
	输入电压	5 VDC		
	输出电压	0 至 3.3 VDC		
	输出电压与相对湿度(RH)的百分比:			
	30%	0.99 V		
	50%	1.65 V		
	70%	2.31 V		
90%	2.97 V			

2.4 安全保护装置

表 2-1 所列的安全保护装置可使制冷机组各部件不受损坏。这些装置监测机组的运行情况，当出现不安全因素时，保护装置会断开一组电器触点。

断开IP-CP或HPS装置上的安全开关触点会使压缩机停机。

断开IP-

CM装置上的安全开关触点会使冷凝器风扇马达停机。

若下列安全装置中有一个处于断开状态，整个制冷机组会停止运行：(a) 断路器；(b) 保险丝 (F3A/F3B, 7.5A)；或 (c) 蒸发器风扇马达内部保护器 - (IP)。

表 2-1 安全和保护装置

不安全情况	装置	装置设定
电流过载	断路器(CB-1)-手动复位	29A 时跳闸(460 VAC)
	断路器 (CB-2, 50 A) - 手动复位	62.5A 时跳闸 (230 VAC)
	断路器 (CB-2, 70 A) - 手动复位	87.5A 时跳闸 (230 VAC)
控制电路的电流过载	保险丝(F3A 和 F3B)	额定 7.5A
控制器电流过载	保险丝 (F1 & F2)	额定 5A
冷凝器风扇马达绕组温度过高	内部保护器(IP-CM), 自动复位	N/A
压缩机马达绕组温度过高	内部保护器(IP-CP), 自动复位	N/A
蒸发器风扇马达绕组温度过高	内部保护器(IP-EM), 自动复位	N/A
在高压端的压力/温度异常	保险熔塞 - 用在储液器上	99C = (210F)
	压力释放塞-用在水冷式冷凝器	35 kg/cm ² = (500 psig)
过高的排气压力	高压开关(HPS)	在 25 kg/cm ² 时断开 (350 psig)

2.5 制冷回路

2.5.1 标准运行

从压缩机开始（参见图 2-7，上图），吸入的气体被压缩成高温高压气体。

在标准运行方式下，经济阀关闭。

制冷剂气体则通过排气管线进入风冷式冷凝器。当采用风冷式冷凝器运行时，空气流过盘管及散热片，冷却制冷剂到饱和温度。通过去除潜热，气体被冷凝成高压/高温的液体，然后流入储液器保存起来，以便低温运行时作必要的补充使用。

当水冷式冷凝器被启动时（参见图 2-7，下图），制冷剂气流通过风冷式冷凝器后进入水冷式冷凝器壳体。与空气通过风冷式冷凝器的情况一样，在管内流动的冷却水将制冷剂气体冷却到饱和温度。制冷剂在水管外面冷凝，并成为液体流出冷凝器。水冷式冷凝器同时也成为储液器，保存过量的制冷剂。

液态制冷剂继续流过液路、干燥过滤器（保持制冷剂清洁和干燥）和经济器（在标准运行方式下无效），到达电子膨胀阀。随着液态制冷剂通过膨胀阀的可变节流孔，部分制冷剂蒸发成气体（闪气）。剩余的液体通过吸收回风中的热量而在蒸发器盘管中气化。该气体通过吸气管回到压缩机。

对于配备水压开关的机组，当有足够的压力开启此开关时，冷凝器风扇将关闭。如果水压降到开关的关断设定点以下，冷凝器风扇将自动启动。如果运行系统配备有冷凝器风扇开关，当该开关被置于“O”位置时，冷凝器风扇将关闭。当该开关被置于“I”位置时，冷凝器风扇将接通。

以标准方式运行期间，常闭的数字卸载阀（DUV）以不同的时间间隔频繁地加载和卸载压缩机，实现对系统的制冷剂流动和制冷量的控制。如果系统制冷量已

经通过数字卸载阀（DUV）下降至最低容许制冷量，则机组将进入修正加热运行方式。在此期间，控制器将根据压缩机的数字信号按顺序脉冲启动蒸发器加热器，以吸收额外的容量。

2.5.2 经济器运行

在经济器运行方式时（见图 2-8），通过增加进入电子膨胀阀液态制冷剂的过冷度，提高了机组的冷冻和降温制冷量。由于离开经济器进入压缩机的气体具有更高的压力，因而只需较少的能量就能将其压缩到所需的凝液状态，使整体效率提高。

经济器回路所用的液态制冷剂来自干燥过滤器出来的主液路。一旦控制器接通经济器电磁阀（ESV），该回路流程就接通。

液态制冷剂流过经济器膨胀阀和经济器内部管道吸收流向电子膨胀阀液态制冷剂中的热量。所产生的“中间”温度/压力的气体从经济器接口进入压缩机。

当空气温度降至设定点以上 2.5 C (4.5 F) 时，DUV 使压缩机卸载，并开始降低机组制冷量。机组制冷量的百分率可通过代码选择 01 (Cd01) 查看。例如，如果 Cd01 显示 70，它表示压缩机在卸载方式下运行，DUV 有 30% 的时间处于工作状态。

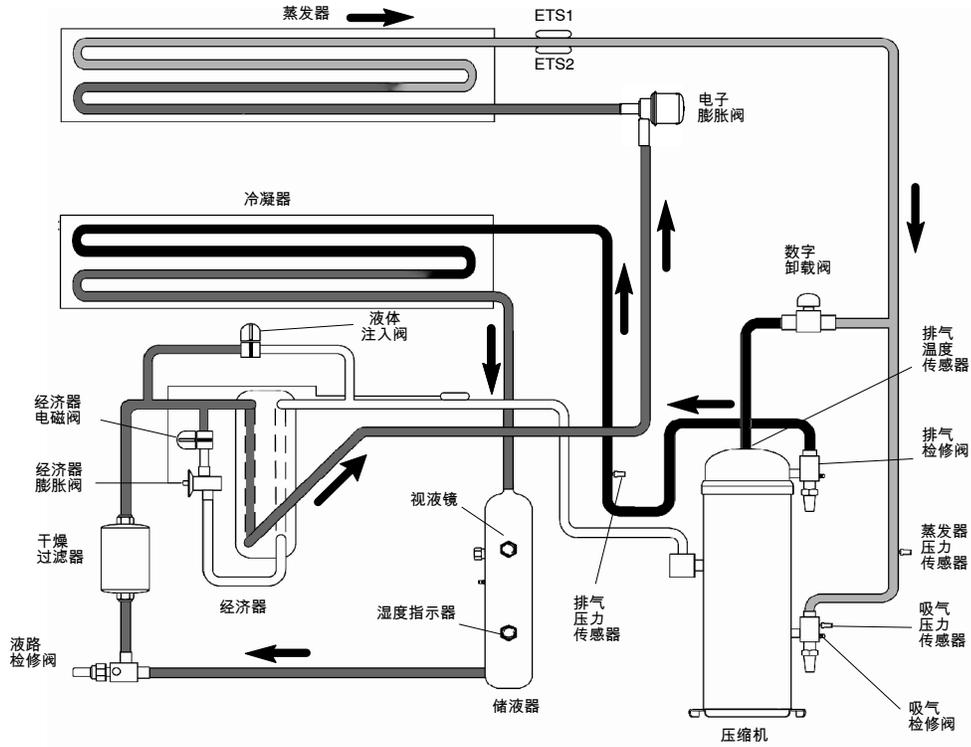
2.5.3 液体注入阀

常闭的液体注入阀（LIV）会打开和关闭，以冷却压缩机并防止其过热。

2.5.4 电子膨胀阀

微处理器基于来自蒸发器温度传感器（ETS）和蒸发器压力传感器（EPT）的输入信号通过电子膨胀阀（EEV）来控制蒸发器出口处的过热度。微处理器将电子脉冲传送给 EEV 步进马达，从而开大或关小阀门孔来维持设定的过热度。

配备储液器的标准运行



配备水冷式冷凝器的标准运行

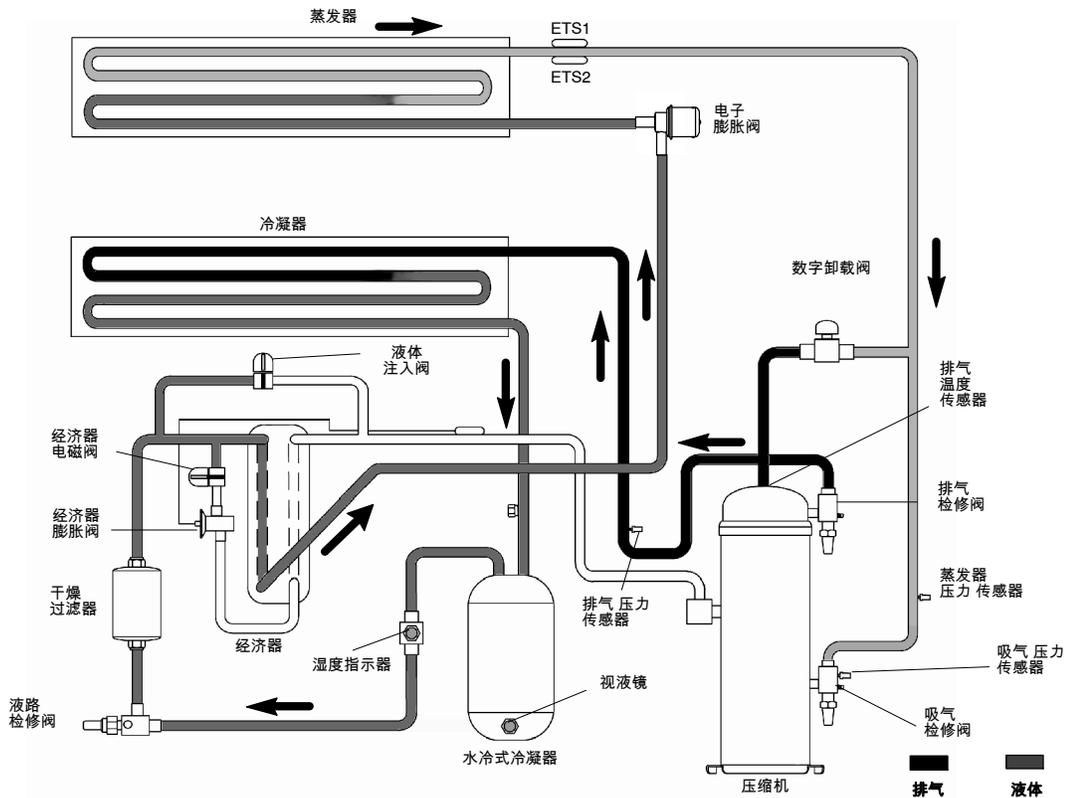


图 2-7 制冷回路原理图 - 标准运行

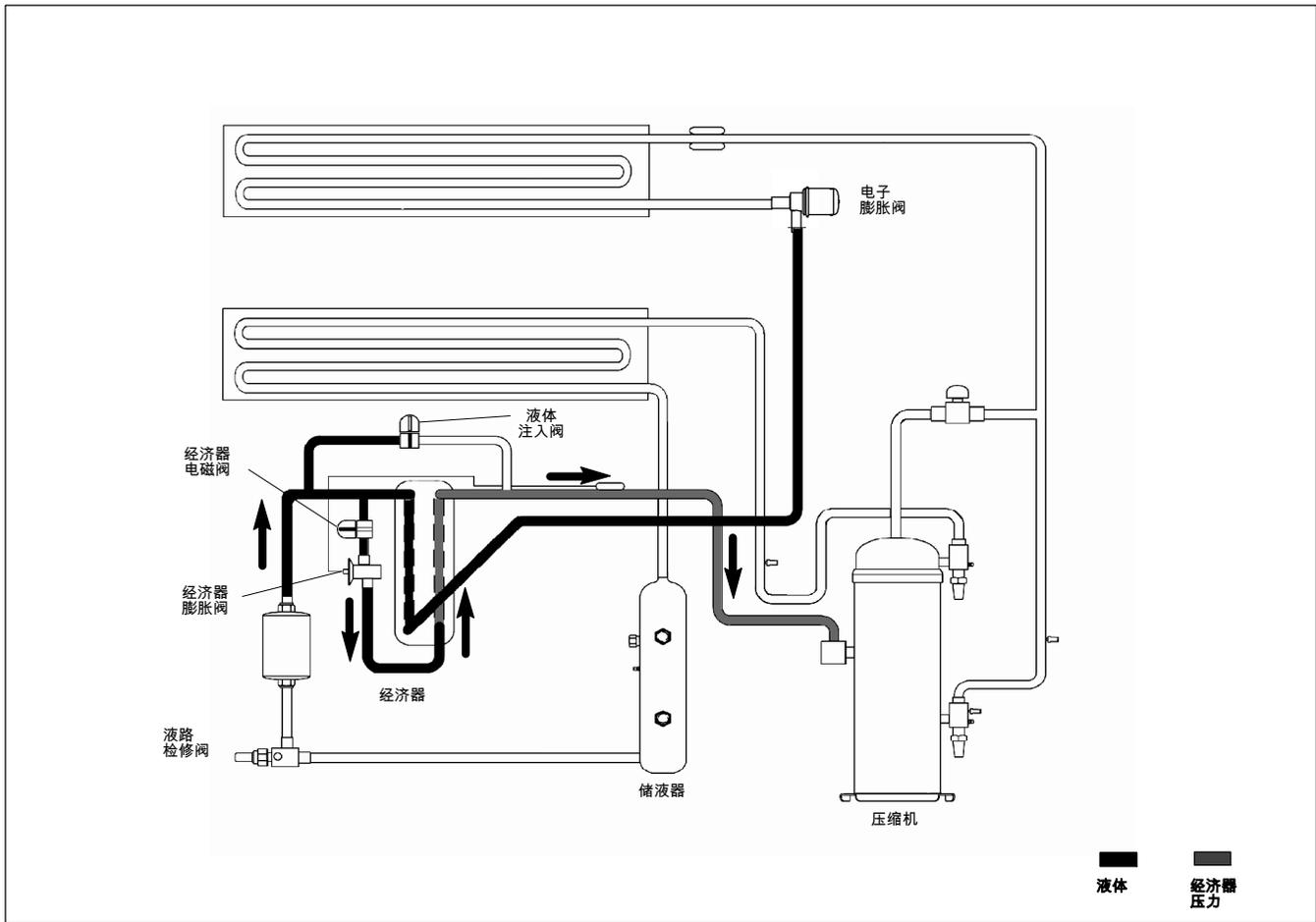


图 2-8 制冷回路原理图 - 经济器运行

第 3 章 微处理器

3.1 温度控制微处理器系统

Micro-Link 3 温度控制微处理器系统 (参见图 3-1) 包括按键盘、显示组件、控制组件 (控制器) 以及互连线路。控制器装有温度控制软件和数据记录仪软件。温度控制软件用以操作机组各部件按要求提供所需的货物温度和湿度。数据记录仪软件则起着记录机组各工作参数和货物各温度参数的作用, 以便将来读

取。温度控制软件方面的内容将从 3.2 节开始介绍。数据记录仪软件方面的内容将在 3.7 节介绍。

按键盘和显示组件给用户 提供进入控制器功能、温度控制 和数据记录仪的路径并读取数据。这些功能可通过 键盘选择执行, 并可在显示器上查看。各部件均按照 易于安装和拆卸的原则进行设计。

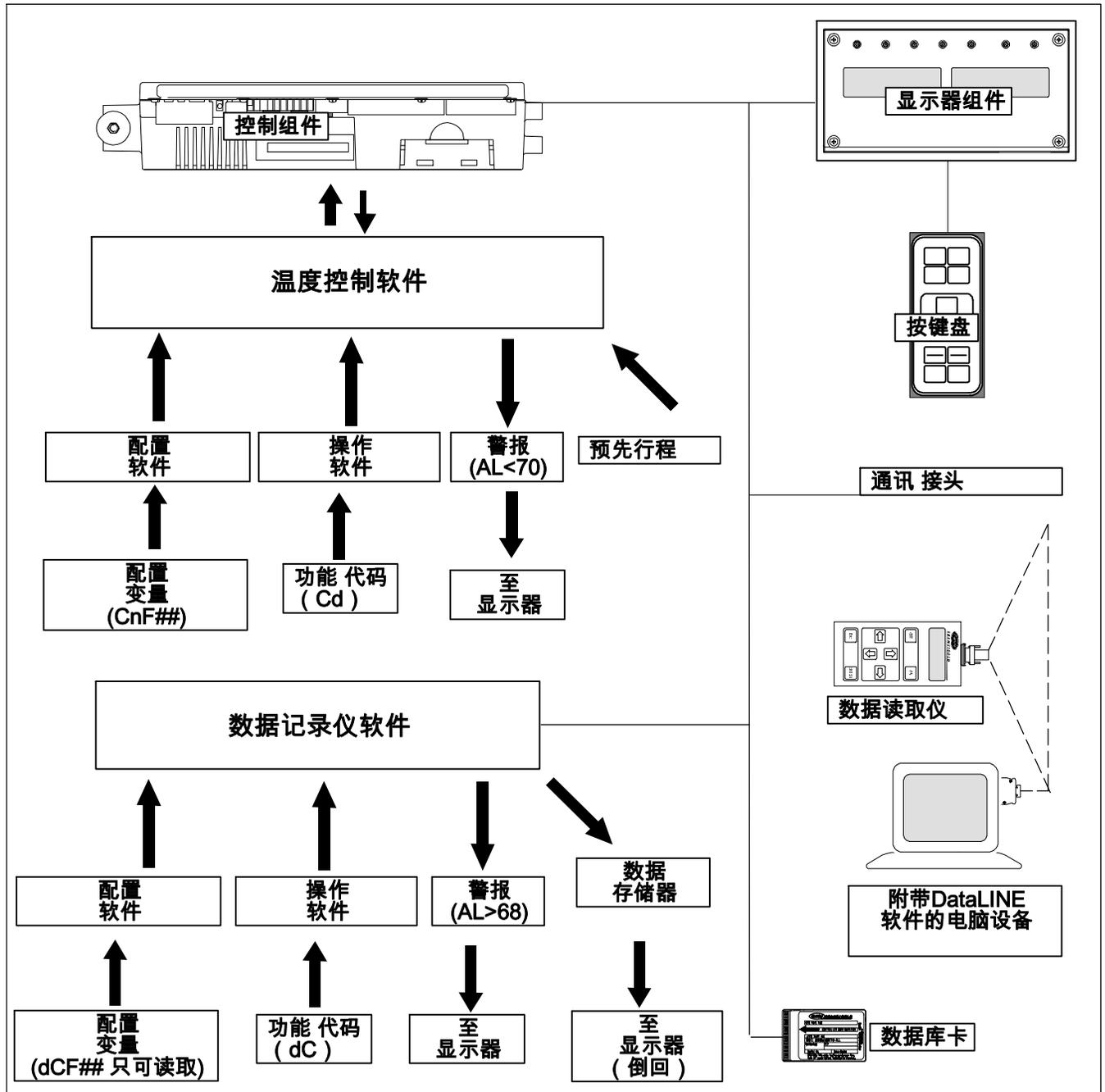
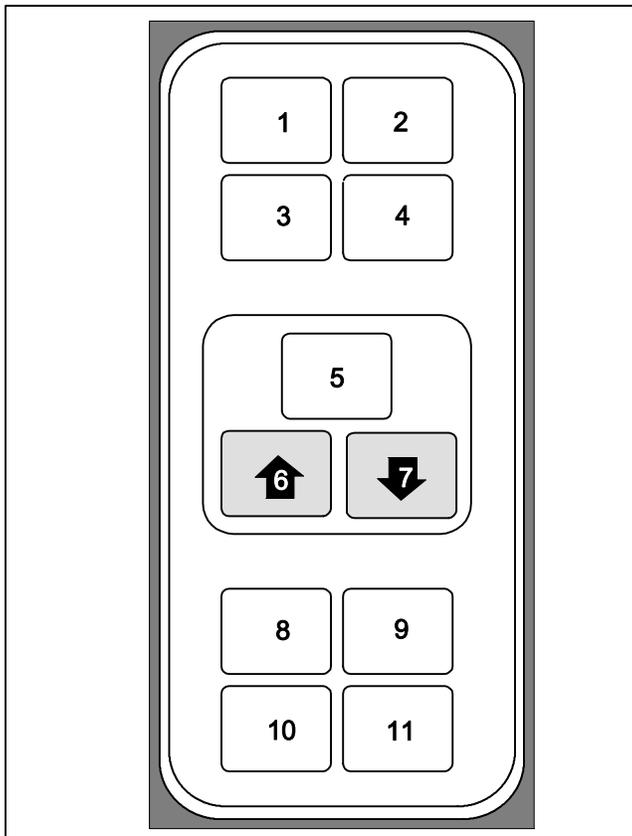


图 3-1 温度控制系统

3.1.1 按键盘

按键盘(图 3-2)安装在控制箱的右侧。键盘由十一个按键开关构成,这些开关就是用户与控制器的交互界面。在表 3-1中提供了各个开关功能的描述。



- | | |
|------------|----------|
| 1. 代码选择 | 7. 向下箭头 |
| 2. 预检 | 8. 回风/送风 |
| 3. 警报清单 | 9. 摄氏/华氏 |
| 4. 手动除霜/间隔 | 10. 电池供电 |
| 5. 确认 | 11. 模式转换 |
| 6. 向上箭头 | |

图 3-2 按键盘

3.1.2 显示器组件

显示器组件(图 3-3)由两个五位数字的显示器和七个指示灯组成。这些指示灯包括:

1. 制冷 - 白色发光二极管: 当制冷压缩机通电时, 该灯随之点亮。
2. 加热 - 橘黄色发光二极管: 当机组处于加热或除霜方式时该灯点亮, 指示加热器在工作。
3. 除霜 - 橘黄色发光二极管: 当机组处于除霜模式时该灯点亮。
4. 范围内 - 绿色发光二极管。当温度控制探头的温度处于设定点上下规定的误差范围内时, 该灯点亮。

注意

在保鲜温度范围的温度控制探头是送风探头, 而在冷冻温度范围的温度控制探头是回风探头。

表 3-1 按键盘功能

按键	功能
代码选择	进入功能选择代码。
预检	显示预检选择菜单。中断预检进程。
警报清单	显示警报清单和清除警报列表。
手动除霜/除霜间隔	显示所选择的除霜模式。按住除霜间隔键5秒钟将启动除霜, 所采用的控制逻辑与接通可选的手动除霜开关相同。
确认	确认一个选项或者把一个选项保存到控制器。
向上箭头	向上改变或卷动一个选项。向前选择预检项目或中断预检。
向下箭头	向下改变或卷动一个选项。向后重复预检项目。
回风/送风	显示非温控探头的温度(瞬间显示)。
摄氏 / 华氏	交替显示英制/公制读数(瞬时显示)。当设定到 F 时, 以 psig 显示压力, 以 "/hg 显示真空度。数值后面的"P"即表示 psig, 而"i"则表示英寸汞柱。 当设定到 C 时, 压力读数的单位是巴。数值后面的"b"即表示巴。
电池供电	在无外接交流电源的情况下, 以电池供电方式进行温度设置和功能代码选择。
方式转换	按下此键可将各功能从温度控制软件切换到数据记录仪软件。其他各键的功能均同上所述, 只是各读数或改变是针对数据记录仪程序的。

5. 送风 - 黄色发光二极管: 当使用送风感温探头进行温度控制时该灯点亮。当此指示灯亮起时, 空气温度(AIR TEMPERATURE)显示器内显示的温度是在送风感温探头处的读数。如果启动除湿或加湿功能, 则此指示灯将闪烁。
6. 回风 - 黄色发光二极管: 当使用回风感温探头进行温度控制时该灯点亮。当此指示灯亮起时, 空气温度(AIR TEMPERATURE)显示器内显示的温度是在回风感温探头处的读数。如果启动除湿或加湿功能, 则此指示灯将闪烁。
7. 警报 - 红色发光二极管: 当警报列表中有活跃的或非活跃的停机警报时该灯点亮。

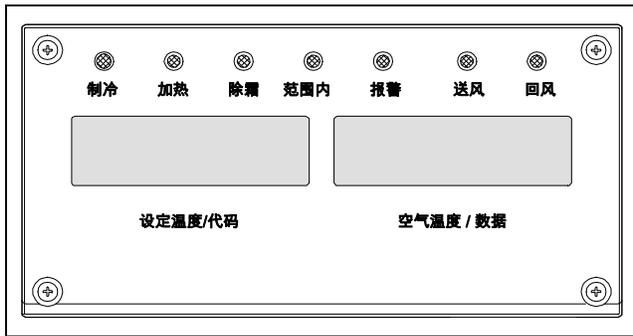


图 3-3 显示器组件

3.1.3 控制器

⚠ 注意事项

除非佩戴静电安全腕带将操作者与机组框架连接通接地，否则不可从控制器上拔下电线插头。

⚠ 注意事项

对集装箱的任何部位进行电焊之前，要拔下控制器组件的所有电线电缆插头。

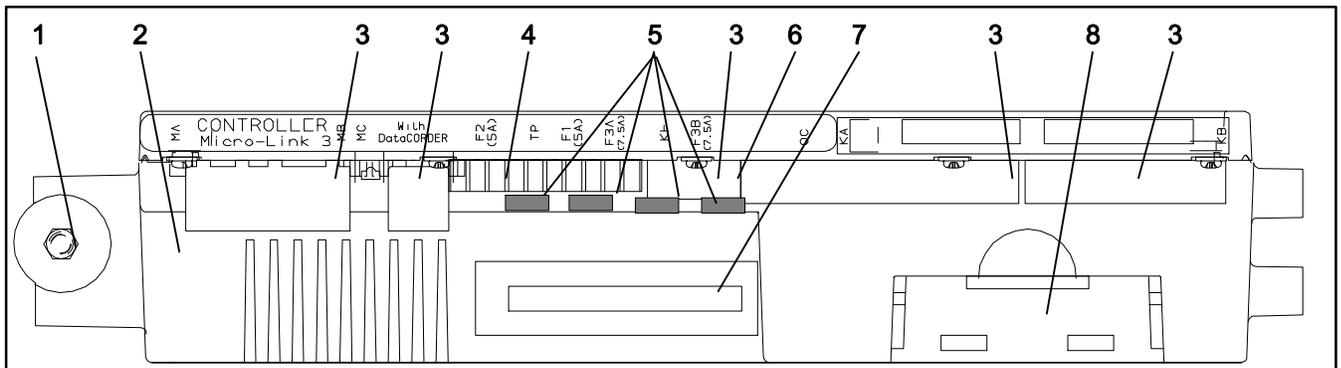
⚠ 注意事项

在配备 ML3 的机组中不要试图采用 ML2i 电脑软件卡。两种软件卡在物理结构上是截然不同的，错误地使用会损坏控制器。

注意

不要自行维修控制器组件。保修封条破损后，将失去保修资格。

Micro-Link 3 控制器是一个双组件微处理器，如图 3-4 所示。它配备有检测点、电线电缆接头以及软件编程卡插口。



- | | |
|-----------------------------|--------------|
| 1. 固定螺丝 | 5. 保险丝 |
| 2. Micro-Link 3 控制器/数据记录仪组件 | 6. 控制电路电源连接点 |
| 3. 插头 | 7. 软件编程插口 |
| 4. 检测点 | 8. 电池盒（标准位置） |

图 3-4 控制组件

3.2 控制器软件

控制器软件是一种按客户要求定制的程序，它被细分为配置软件和操作软件。控制器软件完成以下功能：

- 将送风或回风温度控制在所需的范围内，提供调节制冷运行、经济器运行、卸载运行、电加热控制和除霜。除霜是为了清除积聚在蒸发器盘管上的霜和冰，以确保气流正常流过盘管。
- 提供预置的设定温度点和送风或回风温度的独立显示。
- 提供读出和修改（若适用）配置软件变量、操作软件功能代码以及警报代码指示的能力。
- 提供对制冷机组的性能进行逐项预检的功能，包括：各部件的正常运转、电子及制冷控制运转、加热器运转、感温探头校准、压力限制，以及电流限制的设置。
- 在未连接交流电源的情况下，以电池供电的方式提供进入或改变所选代码和设定温度的能力。
- 提供通过使用软件存储卡对控制器重新输入程序的能力。

3.2.1 配置软件（配置变量）

配置软件是操作软件可以使用的各个部件的变量表。此软件是配合原始订单中列出的设备配置和选件在工厂装入的。只有安装了新的控制器或者对机组的物理配置进行了改变，诸如增加或卸去了一个选件时，才需要改变配置软件。表 3-4 中提供了配置变量表。通过使用配置软件卡或经通讯接口可改变工厂装入的配置软件。

3.2.2 操作软件（功能代码）

操作软件是控制器按照机组当前的运行情况和操作人员选择的运行模式启动或停止各部件的实际操作程序。

该程序被分成若干个功能代码。有些代码是只供读取的，而其余代码则可以由用户设置的。用户可设代码的数值可根据用户所要求的运行模式来确定。在表 3-5 中提供了各功能代码的清单。

若要进入这些功能代码，请执行下列步骤：

- 按代码选择 (CODE SELECT) 键，然后按箭头键直到左侧显示器出现你想要的代码为止。
- 右侧显示器将显示该项数值5秒钟，然后返回至正常的显示方式。
- 若需要更长的显示时间，可按下 [确认] 键将显示时间延长到五分钟。

3.3 控制器的运行顺序和运行模式

下列各节对制冷、加热和除霜的运行顺序进行了描述。图 3-5 给出了控制器动作的图示说明。

操作软件对多种输入作出回应。这些输入来自温度和压力传感器、温度设定点、各配置变量的设定值以及对各功能代码赋予的数值。如果这些输入中的任何一个发生了改变，由操作软件所采取的操作也将改变。这些输入的整体交互作用，可描述为运行“模式”。这些运行模式中包括保鲜（冷藏）模式和冷冻模式。下列各节对控制器的交互作用和运行模式进行了描述。

3.3.1 起动 - 压缩机相序

控制器逻辑将检查相位顺序和压缩机的转向是否正确。如果相位顺序使压缩机及三相蒸发器风扇马达以错误方向旋转，控制器会根据需要接通或断开继电器 TCP (参见图 7-2)。继电器 TCP 将切换其触点，给继电器 PA 和 PB 供电或断电。继电器 PA 以 L1、L2 和 L3 的顺序接线给电路通电。继电器 PB 以 L3、L2 和 L1 的顺序接线给电路通电，从而使旋转的方向相反。

3.3.2 起动 - 压缩机冲击起动

控制器逻辑将启动压缩机短冲起动程序，以清除压缩机中的制冷剂。如果机组已断电四小时或如果吸气压力与排气压力已相等，压缩机将执行三次压缩机冲击起动。电子膨胀阀 (EEV) 将关闭。继电器 TS、TQ、TN、TE、TV 将失电 (断开)。该动作会导致 ESV 和 LIV 关闭，同时关闭所有风扇。压缩机会启动 1 秒钟，然后暂停五秒钟。这样的顺序会再重复两次。在最后一次冲击起动之后，机组会将 EEV 预置在正确的起始位置，暂停然后启动。

3.3.3 保鲜设定温度 - 保鲜降温

当从高于设定点超过 2.5C (4.5F) 的温度冷却时，系统将处于保鲜降温模式。它会以经济器模式运行。

然而，如果压力和电流中的任何一个超出预置数值，压力和电流限定功能就可能限制该阀的开启。

3.3.4 保鲜设定温度 - 常规温度控制模式

机组能将送风温度维持在设定点的 $\pm 0.25\text{C}$ ($\pm 0.5\text{F}$) 范围内。送风温度由电子膨胀阀 (EEV) 的开度、压缩机的周期性工作和加热器的周期性工作来控制。一旦达到设定点，机组将转到保鲜稳定状态模式。这使机组处于卸载运行。

如果控制器已检测到不需制冷或者控制器逻辑确定吸气压力处于低压范围，机组将转到保鲜待机方式。压缩机停机，但蒸发器风扇会继续运转，以循环集装箱内的空气。如果温度上升到设定点 $+ 0.2\text{C}$ 以上，机组将转回到保鲜稳定状态模式。

如果温度下降至设定点以下 0.5C (0.9F)，机组将转到保鲜加热模式，并接通加热器。当温度升到设定点以下 0.2C (0.4F)，机组将转回到保鲜待机模式，并断开加热器。

3.3.5 保鲜设定温度 - 节能模式

节能方式是常规模式的延伸。当功能代码 Cd34 的设定是“ON”时，此模式就可启动。提供节能模式是为了节约电源。节能模式可用于温度容许度宽的货物或非呼吸性物品的运输，非呼吸性物品不需要高气流来去除物品的呼吸热。节能方式没有可显示的起动指示来表明它已经起动。若要检查节能方式是否运行，可手动显示代码 Cd34。

为了实现在节能方式下运行，必须在起动节能方式前选择保鲜设定点。在节能方式起动后，蒸发器风扇会按以下方式控制：

在每个制冷或加热周期开始时，蒸发器风扇将高速运行三分钟。然后，只要送风温度在设定点 $\pm 0.25\text{C}$ (0.45F) 内而且回风温度小于或等于送风温度加 3C (5.4F)，蒸发器风扇就会转换成低速。风扇将继续以低速运行1小时。在1小时过后，蒸发器风扇会换回高速，并重复该循环。若球茎模式被激活，节能模式下的风扇运转方式将被超控 (失效)。

3.3.6 保鲜设定的温度控制

将配置变量 CnF26 (加热锁除温度) 设定到 -10C ，则设定点在 -10C ($+14\text{F}$) 以上就起动保鲜运行模式。将该变量设定到 -5C ，则在 -5C ($+23\text{F}$) 以上就起动保鲜方式。参见表 3-4。

当处于保鲜方式时，控制器将送风温度维持在设定点，显示器组件上的送风 (SUPPLY) 指示灯亮起，而在显示器上的系统预设读数将是送风温度传感器的读数。

当送风温度进入范围内 (in-range) 温度允许范围 (由功能代码 Cd30 选定) 时，范围内指示灯将亮起。

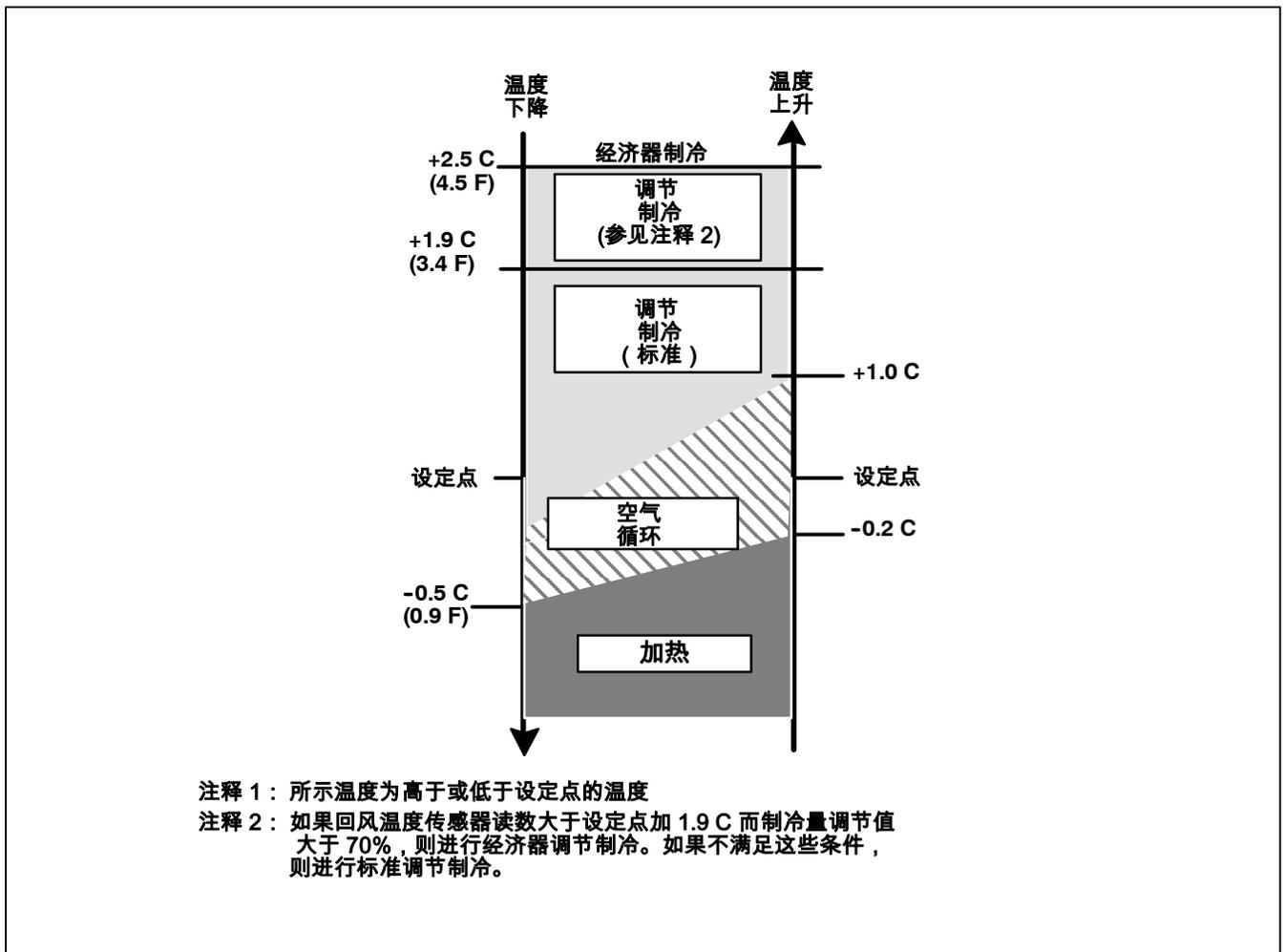


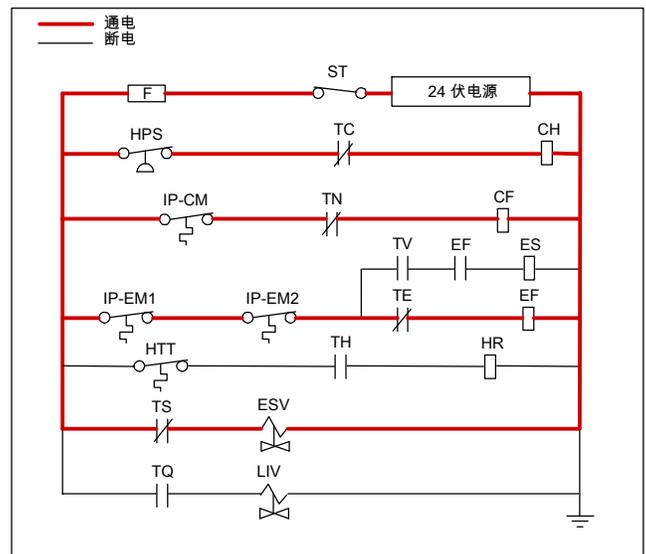
图 3-5 控制器运行 - 保鲜模式

3.3.7 保鲜模式制冷 - 运行顺序

注意

在常规保鲜运行模式下，蒸发器马达高速运转。在节能保鲜模式下，风扇的速度是改变的。

- 若送风温度高于设定点并正在下降，机组将进入制冷状态，冷凝器风扇马达 (CF)、压缩机马达 (CH) 及蒸发器风扇马达 (EF) 通电，同时制冷指示灯亮起。(参见图 3-6)。同时，如果电流限定或压力限定未起动，控制器将闭合接触器 TS，以开启节能器电磁阀 (ESV) 使机组处于经济器运行模式。
- 当箱内空气温度降至设定温度以上的预设允许范围时，范围内指示灯亮起。



注意：EEV 和 DUV 由微处理器独立操作。完整示意图及图例见第 7 节。

图 3-6 保鲜模式 - 制冷

c. 随空气温度进一步下降，调制冷在设定点以上大约 2.5C (4.5F) 时开始工作。（参见图 3-5）。当调制冷开始工作时，EEV 控制将从全载制冷过热度设定点转变到某个较低的调制冷过热度设定点。一旦开始调节，EEV 就会根据系统的工作周期来控制蒸发器过热度，瞬间过热度会随工作周期的变化而变化。当回风温度下降到距设定点温度 1.9C (3.4F) 范围之内而且系统的平均制冷量已经下降到 70% 以下时，机组会断开接触器 TS 并关闭 ESV。

d. 控制器对送风温度进行监测。一旦送风温度下降到设定点以下，控制器就开始定时记录送风温度、设定点温度及时间。然后通过计算确定温度随时间偏离设定点的情况。如果计算结果表明无须继续制冷，接触器 TC 和 TN 断开，使压缩机马达和冷凝器风扇马达断电。此外，控制器将关闭 EEV。保鲜加热方式被锁定在停用状态五分钟。制冷指示灯随之熄灭。

e. 蒸发器风扇马达会继续运转，以循环集装箱内的空气。范围内指示灯在送风温度未超出设定点的允许范围时保持常亮。

f. 如果回风温度升至设定点以上 1.0C (1.8F)，同时停止制冷时间已超过三分钟，接触器 TC 和 TN 闭合，重新以标准（非经济器）运行模式启动压缩机和冷凝器风扇马达。同时制冷指示灯亮起。

g. 如果在调制冷期间系统平均制冷量已经上升至 100%，而且时间已过三分钟，继电器 TS 将通电并打开 ESV，使机组处于经济器运行模式。

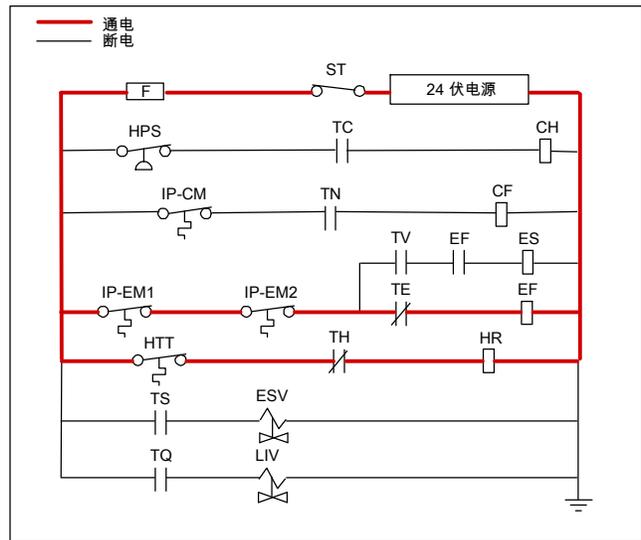
h. 如果送风温度上升至比设定点温度高 2.5C (4.5F) 以上，微处理器会将蒸发器过热度控制从调制冷使得过热度转回到全载制冷控制时的过热度。

3.3.8 保鲜模式加热 - 运行顺序

a. 如果空气温度下降至设定点以下 0.5C (0.9F)，系统将进入加热模式。（参见图 3-5）。控制器闭合接触器 TH（参见图 3-7），使电流流过加热终止开关（HTT）以接通加热器（HR）。同时加热指示灯亮起。蒸发器风扇会继续运转，以循环集装箱内的空气。

b. 当温度上升至设定点以下 0.2C (0.4F)，接触器 TH 断开，切断加热器的电源。加热指示灯随之熄灭。蒸发器风扇会继续运转，以循环集装箱内的空气。

c. 安全装置加热终止开关（HTT）安装在蒸发器盘管上。如果出现过热情况，加热终止开关（HTT）会断开，从而切断加热器电路。



注意：EEV 和 DUV 由微处理器独立操作。完整示意图及图例见第 7 节。

图 3-7 保鲜模式加热

3.3.9 运行顺序 - 保鲜模式（制冷量调整加热）

a. 如果系统制冷量已经下降至最低容许制冷量而且存在保证最大温度稳定性的条件，则控制器将根据压缩机的数字信号按顺序给 HR 继电器发送脉冲以便给蒸发器加热器供电。只有满足下列条件才可启动调整加热：（ $12.77^{\circ}\text{C} < \text{设定点} < 15.55^{\circ}\text{C}$ [$54.99^{\circ}\text{F} < \text{设定点} < 59.99^{\circ}\text{F}$]），并且（ $-6.67^{\circ}\text{C} < \text{环境温度} < 1.66^{\circ}\text{C}$ [$19.99^{\circ}\text{F} < \text{环境温度} < 34.99^{\circ}\text{F}$]）。

3.3.10 保鲜模式 - 除湿

除湿模式是为降低集装箱内的湿度而设。给功能代码 Cd33 设定了湿度值后，此方式就启动。显示器组件的送风指示灯会以每秒的间隔通断闪烁表示除湿模式启用。该模式一旦启动，而且下列条件满足，控制器将启动加热继电器以开始除湿。

1. 湿度传感器读数高于设定点。
2. 机组处于保鲜稳定状态模式，而且送风温度在设定点以上少于 0.25C 范围内。
3. 加热器的回弹计时器（3 分钟）已经超时。
4. 加热器终止开关（HTT）已关闭。

若满足上述条件，蒸发器风扇将由高速转为低速运转。此后，只要这些条件都满足，蒸发器风扇将每小时转换一次（关于蒸发器风扇的速度不同选项，参阅球茎运输模式一节）。若第 1 项之外的任何其它条件不满足，或检测到的相对湿度在除湿设定点之下 2% 的话，蒸发器高速风扇将接通。

在除湿模式中，除霜加热器被通电。所增加的热负载使控制器打开 ESV，使其在保持风温度仍很接近设定点的同时与新的总热负载相匹配。

打开 ESV 会降低蒸发器盘管表面的温度，从而增加气流通过时冷凝成水的速率。将水份从空气中去除可减小相对湿度。当检测到的相对湿度比设定点低 2% 时，控制器则使加热继电器断电。控制器将继续循环加热以保持相对湿度低于所选定的设定点。如果该模式被湿度传感器以外的一个条件所终止，例如：一个超出温度范围或压缩机停机的条件，加热继电器就立即断电。

除湿模式下有两种计时器会启动，以防止循环过快而导致接触器磨损。它们是：

1. 加热器回弹计时器（3分钟）
2. 超出范围计时器（5分钟）

只要加热接触器的状态改变，加热器回弹计时器就启动。即使设定点指标已达到，加热接触器仍保持接通（或断开）至少三分钟。

超出范围计时器的启动是为了使加热器能够在暂时超出范围的情况下仍保持接通。若出风温度在用户选定的范围内设定值之外5分钟以上，加热器会断电，以使系统恢复。只要温度超过由功能代码Cd30设定的范围内允许值，超出范围计时器就启动。

3.3.11 保鲜、除湿 - 球茎运输模式

球茎运输模式是除湿模式的延伸，它允许改变蒸发器风扇的转速和/或除霜终止温度。

当功能代码Cd35被置于“Bulb”时，球茎运输模式就启动。一旦启动了球茎运输模式，用户就可以将除湿模式下蒸发器风扇的工作从预定方式（每小时高低速交替）改变到恒低速或恒高速。这可通过将功能代码Cd36从其预置的“alt”更改到所期望的“Lo”或“Hi”来实现。若选择了蒸发器风扇低速运行，用户可以将除湿设定点更进一步选择在60-95%（而不是通常的65-95%）。

此外，如果球茎运输模式生效，可设定功能代码Cd37以使机组不执行先前的除霜终止设定温度。（参见第3.3.19节）除霜终止传感器“断开”的温度可[以0.1C (0.2F) 增量]改变为 25.6C (78F) 和 4C (39.2F) 之间的任何值。对于“断开”温度设定值从 25.6C (78F) 到 10C 之间的，使除霜终止传感器闭合以启动间隔计时器或者可进行除霜的温度是 10C。对低于 10C 的“断开”温度设定值，其“闭合”温度值将降低到与“断开”的温度设定值相同。球茎运输模式在下列情况时终止：

1. 球茎运输模式代码Cd35置于“Nor”。
2. 除湿代码Cd33置于“Off”。
3. 用户将设定点变更到位于冷冻范围的某一点。

当球茎运输模式由于上述任一情况而终止时，蒸发器风扇的除湿操作将转换到“alt”，而且DTS终止设定值恢复到控制器配置变量CnF41所确定的值。

3.3.12 冷冻 - 降温

图 3-8 给出了控制器动作的图示说明。当从设定点以上高于 2.5C (4.5F) 的温度冷却时，系统将处于冷冻降温模式。它会转到经济器运行模式。然而，如果压力和电流限制中的任何一个超出预置数值，压力和电流限制功能就可能限制该阀的打开。

3.3.13 冷冻模式下的温度控制

当处于冷冻模式时，控制器将回风温度维持在设定点，显示组件上的回风指示灯亮起，而在显示器上系统预设的温度显示将是回风温度传感器的读数。

当回风温度进入由功能代码Cd30选定的范围内温度允许误差时，范围内指示灯将亮起。

3.3.14 冷冻模式 - 常规

冷冻温度范围的货物对小的温度变化不敏感。在该温度范围中所采用的温控方法正利用了这一点，大大提高了机组的能效。在冷冻范围内的温度控制，是通过压缩机根据负载的需要进行周期性地启停来实现的。

一旦达到设定点，机组将转到冷冻稳定状态模式（节能运行）。

当温度下降至设定点 - 0.2C，并且压缩机已经运转了至少5分钟时，机组将转到冷冻待机模式。压缩机停机，但蒸发器风扇会继续运转，以循环集装箱内的空气。如果温度上升到设定点 + 0.2C 以上，机组将转到冷冻稳定状态模式。

3.3.15 冷冻模式 - 加热锁除温度

将配置变量CnF26（加热锁定温度）设定到 -10C。设定点在 -10C (+14F) 或以下就启动冷冻运行模式。将该变量设定到 -5C，在 -5C (+23F) 或以下就启动冷冻模式。

如果温度下降至设定点的 10C 以下，机组将转到冷冻“加热”模式，此时蒸发器风扇高速运转。当温度上升到该转换点时，机组将转回冷冻稳定方式。

3.3.16 冷冻模式 - 节能

为了启动节能冷冻运行模式，必须选择冷冻设定点的温度。当功能代码Cd34置于“ON”时，节能模式就生效。当节能冷冻运行模式生效时，系统将按正常冷冻模式运行，只是当控制温度低于或等于设定点减 2C 的时候，除控制器以外的整个制冷系统会关闭。在关闭60分钟之后，机组将接通蒸发器高速风扇三分钟，然后检查控制温度。若控制温度高于或等于设定点加 0.2C，机组将重新启动制冷系统并继续制冷，直到出现上述停机条件时为止。若控制温度低于设定点加 0.2C，机组将停止蒸发器风扇并重新开始另一次60分钟的停机周期。

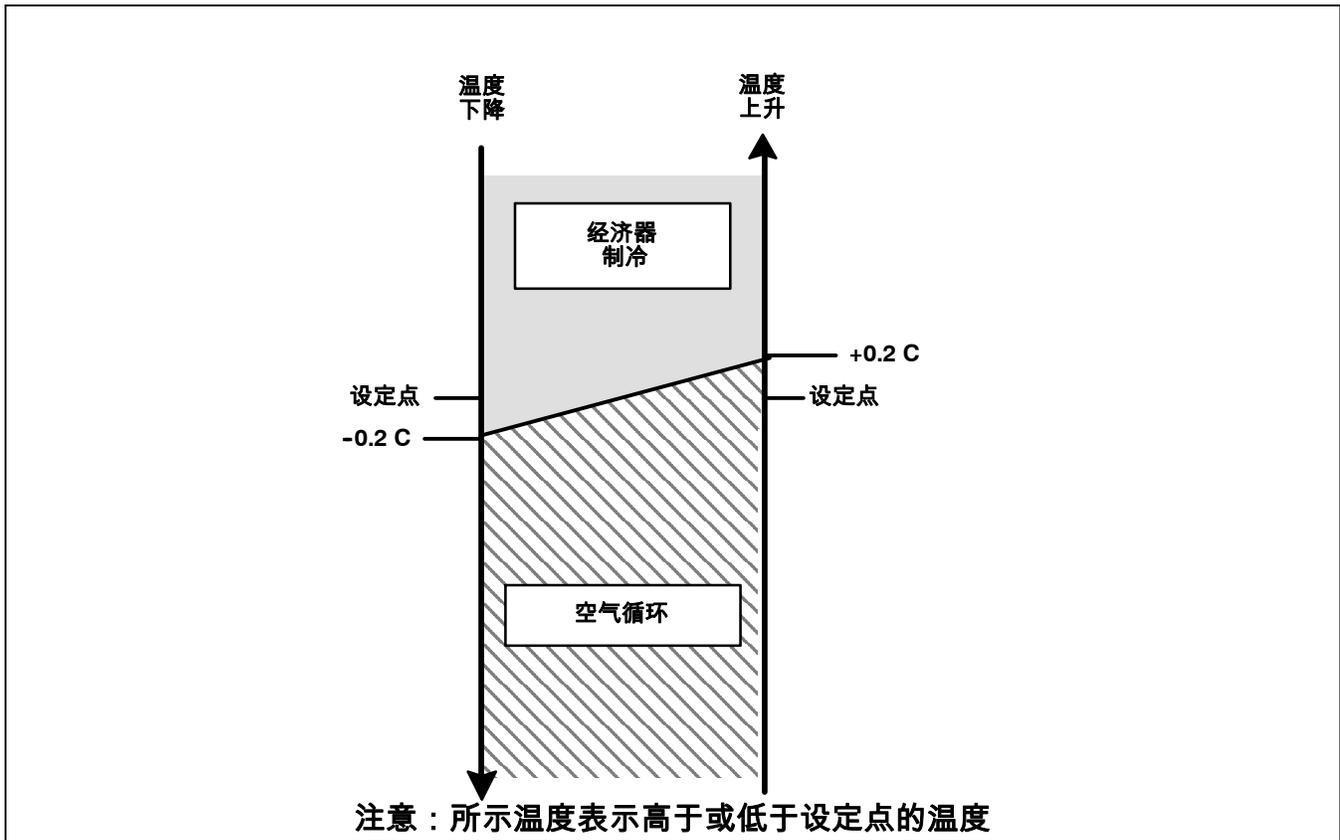
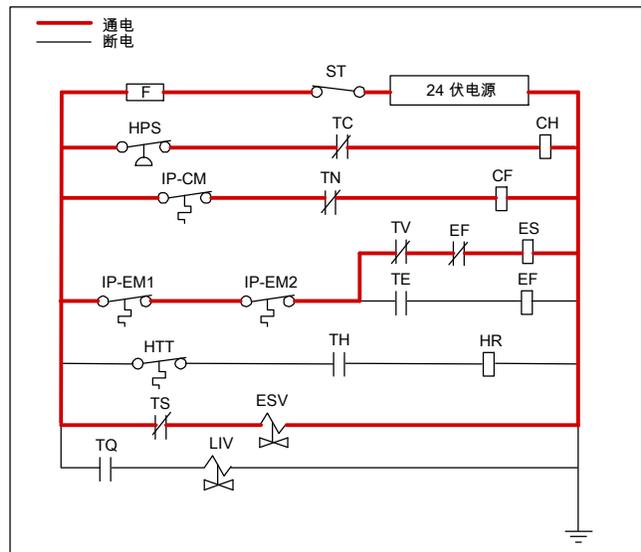


图 3-8 控制器运行 - 冷冻模式

3.3.17 冷冻模式制冷 - 运行顺序

- 当送风温度高于设定点并正在下降时，机组将转入经济器制冷状态，冷凝器风扇马达（CF）、压缩机马达（CH）、经济器电磁阀（ESV）及低速蒸发器风扇马达（ES）通电，同时制冷指示灯亮起。（参见图 3-9）。
- 当箱内空气温度降至设定温度以上的预设允许范围时，范围内指示灯亮起。
- 当回风温度降至设定温度以下 0.2C (0.4F) 时，接触器 TC、TS 和 TN 断开，使压缩机、经济器电磁阀和冷凝器风扇马达断电。制冷指示灯随之熄灭。电子膨胀阀（EEV）将关闭。
- 蒸发器风扇马达会继续低速运转，以循环集装箱内的空气。范围内指示灯在回风温度未超过设定点的允许范围时保持常亮。
- 若回风温度降至比设定点温度低 10C (18F) 或更多时，蒸发器风扇变为高速运转。
- 当回风温度升至设定点以上 0.2C (0.4F) 时间超过三分钟，EEV 即打开而且接触器 TC、TS 和 TN 闭合，重新启动压缩机、打开 ESV 并重新启动冷凝器风扇马达。制冷指示灯亮起。



注意：EEV 和 DUV 由微处理器独立操作。完整示意图及图例见第 7 节。

图 3-9 冷冻模式

3.3.18 除霜间隔

控制器功能代码 Cd27 用于设定两种除霜启动方式，即用户选定的计时间隔或自动控制。用户可选值为 3、6、9、12、24 小时或自动。也可以对某些机组进行配置，让除霜完全停用。在此情况下，会有一项 OFF（关闭）用户选择值可用。出厂的除霜预置值是 AUTO（自动）。参见表 3-5。

在保鲜模式、保鲜降温模式或冷冻降温模式中，自动除霜启动时的除霜间隔最初设定为三小时，之后根据蒸发器盘管的结冰情况调整下一次除霜的间隔。通过这样的安排，做到只有在必要时才进行除霜。

在冷冻运行中一旦达到设定点，回风温度探头读数在冷冻设定点以下，自动选择则会将头两次除霜的时间间隔设定为 12 小时，其后则调至 24 小时。

所有除霜间隔时间所反映的是上一次除霜过程结束后压缩机运行时间的小时数。自动设定的最低除霜间隔为三小时，最大间隔为 24 小时。在冷冻模式中，累计至给定除霜间隔时间量所需的时钟时间量依压缩机工作时间的长短会超过除霜间隔时间 2 至 3 倍。在任何方式下，除霜终止传感器读数低于 10C (50F) 前不累计除霜间隔时间。

如果除霜不能正确终止，同时温度上升到加热终止开关（HTT）的设定点，则该开关将断开，以使加热器断电。若两小时后仍不能终止除霜，控制器会使除霜强行终止。同时会产生一个警报，告知 DTS 可能有故障。

若感温探头检查（控制器功能代码 CnF31）设置为特殊（SPECIAL），机组会前进到下一步（急速冷冻或终止除霜）。如果代码设置为标准（STANDARD），机组会进行感温探头检查。感温探头检查的目的是检查探头是否感温失效。如果感温探头检查失败，系统会运行八分钟进行验证。八分钟结束后，会根据所得到的结果，触发或清除感温探头警报。

当回风温度降至 7C (45F) 时，控制器会确保除霜温度传感器（DTS）的读数已降至 10C 或更低。若没有达到，会出现 DTS 故障警报，除霜方模式运转通过回风温度传感器（RTS）进行控制。

如果控制器功能代码 CnF33 设置为急速冷冻，则控制器会进入该运行状态。进行急速冷冻时，压缩机在蒸发器风扇停运的情况下以 100% 的制冷量运行 4 分钟。急速冷冻完成后，除霜正式终止。

3.3.19 除霜模式 - 运行顺序

a. 整个除霜过程可由三个截然不同的运行状态组成。首先是盘管的除冰，第二是感温探头检查，第三是急速冷冻。下面任何一种方法都可启动除霜：

1. 由用户通过使用按键盘或手动除霜开关启动手动除霜功能（也可以是手动除霜开关功能，若有的话）。通过使用 DTS 结束手动除霜功能。

注意

可使用手动除霜/间隔键启动手动除霜。

手动除霜/间隔键的操作：

按住除霜间隔键五秒钟将启动除霜。若除霜间隔键不到五秒即被放开，则会显示出除霜间隔（代码 27）。

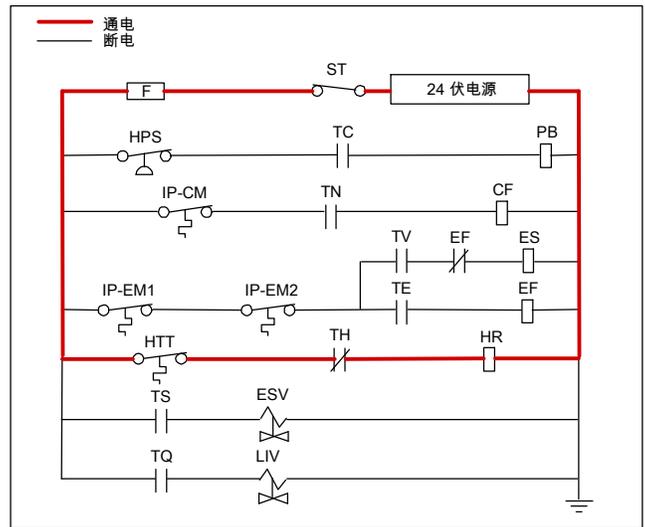
2. 用户经通讯接口发送除霜指令。
3. 除霜间隔计时器（控制器功能代码 Cd27）已达到用户所设定的除霜间隔。
4. 控制器感温探头诊断逻辑根据送风和回风感温探头当时的温度值决定进行感温探头检查。

5. 如果控制器设置为指令除霜选项而且该选项已设置在“IN”，若机组已运行超过 2.5 小时但仍未达到设定点，则机组将进入除霜状态。
6. 系统正处于压缩机吸气压力或高压压缩比保护模式而且系统平均制冷量已降到低于预定的阈值。

任何时候只要除霜温度传感器的读数降到控制器除霜终止温控开关的设定点以下，就可启动除霜。当除霜温度传感器的读数上升到除霜终止温控开关的设定点以上，就会终止除霜。除霜终止温控开关不是一个实际的物理部件。它是将控制器设置为象温控开关一样动作，当除霜温度传感器读数低于设定点时就“闭合”（允许除霜），当传感器的温度读数高于设定点时就“断开”（终止或防止除霜）。当机组以球茎运输模式（参阅 3.3.11 节）运行时，可能需要进行特殊设置。

如果控制器设置为低 DTT 设定选项，除霜终止温控开关的设定点可设置为预置的 25.6C (78F) 或降低到 18C (64F)。当通过手动除霜开关、通讯接口或感温探头检查提出除霜要求时，如果除霜温度传感器的读数等于或低于除霜终止温控开关的设定值，机组就进入除霜状态。当除霜温度传感器的读数上升到除霜终止温控开关的设定值以上，就会终止除霜。当通过除霜间隔计时器或指令除霜提出除霜要求时，除霜温度设定必须在 10C (50F) 以下。

一旦除霜模式启动，控制器关闭 EEV，断开接触器 TC、TN 及 TE（或 TV），使压缩机、冷凝器风扇及蒸发器风扇断电。制冷指示灯随之熄灭。然后控制器闭合接触器 TH，使加热器通电。除霜指示灯亮起。当除霜温度传感器读数上升到除霜终止温控开关的设定值后，除霜过程终止。



注意：EEV 和 DUV 由微处理器独立操作。完整示意图及图例见第 7 节。

图 3-10 除霜

3.4 运行的保护模式

3.4.1 蒸发器风扇运行

蒸发器风扇内部保护器断开将使机组的运行停止。

3.4.2 故障反应动作

功能代码 Cd29 可由操作人员进行设定，以选择在发生系统故障时控制器将采取的动作。出厂预置是整个系统停机。参见表 3-5。

3.4.3 发电机保护

功能代码Cd31(交错起动, 延时补偿)和Cd32(电流限定)可由操作人员进行设定, 以控制多台机组的起动顺序和工作电流。出厂预置允许即时(无延迟)起动机组和正常工作电流。参见表 3-5。

3.4.4 压缩机高温、低压保护

控制器监测压缩机的排气压力和温度及吸气压力。如果排气压力或温度上升到允许极限以上或者吸气压力下降到允许极限以下, 压缩机将在计时三分钟后终止运行。在压缩机终止运行期间, 冷凝器和蒸发器风扇继续工作。

1. 如果压缩机穹顶的温度持续五秒钟超过 136C (276.8F) (穹顶温度高), 液体注入电磁阀将打开。当压缩机高压出口端的温度随后降至 121C (249.8F) 或更低时, 液体注入电磁阀关闭。
2. 如果在卸载模式运行(吸气冷却)期间吸气过热度超过 55C 范围, 液体注入电磁阀将打开。当吸气过热度降至 20C 以下或机组脱离卸载模式时, 液体注入电磁阀将关闭。
3. 如果出现需要打开液体注入电磁阀的情况, 但当穹顶温度低于 136C 而且吸气过热度小于 20C 范围时, 阀门将关闭。

3.4.5 保鲜模式 - 系统压力调节

在保鲜模式中, 可能需要在 20C (68F) 及更低的环境温度下对系统压力进行调节。一旦低于该环境温度, 冷凝器风扇可能会根据排气压力的限定值间歇地通/断运行。对于极冷的环境温度 (-18C [0F]), 加热器可能会根据排气压力的极限值在系统正常运行中循环地接通/断开。

3.4.6 冷凝器风扇开关超控

若配置变量 CnF15 (排气温度传感器) 被设定为 "In" 而 CnF48 (冷凝器风扇开关超控) 被设定为 "On", 则冷凝器风扇开关超控逻辑被启动。如果冷却水压力足以断开水压开关 (使冷凝器风扇断电), 当水的流量或温度条件不能维持排气温度时, 则控制逻辑将按以下规则给冷凝器风扇供电:

1. 如果排气温度开关读数有效, 且排气温度高于 115C (240F), 则冷凝器风扇通电。
2. 当排气温度降至 90.5C (195F) 时, 冷凝器风扇断电。
3. 如果系统运行于冷凝器风扇超控方式且高压开关在七分钟内断开两次, 则冷凝器风扇通电, 并保持通电状态直到系统关闭后重新启动。警报58 (压缩机高压保护) 将被触发。

3.5 控制器警报

警报显示是一项独立的控制器软件功能。如果一个工作参数超出所预期的范围或者一个部件不向控制器回传正确信号, 就产生一个警报。表 3-6页的3-22提供了各警报的清单。

警报体系的设计指导原则是均衡考虑对制冷机组的保护及其对装载的货物的保护。当检测到一个故障时机组所采取的动作总是会考虑到对货物的保护。会进行重新检查以证实确实存在着故障。

有些要求压缩机停机的警报会有一些的延时, 使压缩机继续运转。比如警报代码"LO" (电源电压低), 当电压降低超过25%时, 在显示器上会给出显示, 但机组将继续运行。

当警报出现时:

- a. 对警报号码
15、17、20、21、22、23、24、25、26和27,
红色警报灯将亮起。

- b. 若检测到故障, 其警报代码与设定点会交替地显示在左侧显示器上。
- c. 用户应卷动警报清单以确定存在或出现过什么样的警报。在消除警报清单之前必须对各警报进行诊断和纠正。

显示警报代码:

- a. 当处在预置显示模式时, 按下警报清单 (ALARM LIST) 键。就可进入警报清单显示模式, 显示出警报排列中的任何警报。
- b. 警报排列可按次序存储16项警报。用户可按箭头键卷动警报清单。
- c. 左侧显示器将显示"AL##", 这里的##是警报排列中的顺序编号。
- d. 右侧显示器将显示实际警报代码。显示"AA##"表示活跃警报, 此处的"##"是警报代码。或者显示"IA##"表示非活跃警报。见第表 3-6 页的 3-22。
- e. 若警报清单中有任何活跃警报, 清单最后显示"END"表示结束。
- f. 若所有警报均为非活跃的, 则末尾显示"CLEAR"。然后按下 [确认] (ENTER) 键即可清除警报排列。警报清单将消除并显示"-----"。

注意:

所有传感器均无反应时AL26被触发。
检查控制器背面的接头, 若发现其松动或未插上, 则重新进行连接。然后运行预检 (P5) 项, 以清除AL26。

3.6 机组预检诊断

预检诊断是一项独立的控制器功能, 它会暂停正常的制冷控制器活动并提供预先编程的检测程序。检测程序包括自动模式检测, 它自动完成一项预先编程的检测顺序, 或者手动模式检测, 它允许操作人员选择和运行任何单项检测。



注意事项

当集装箱内装有对温度敏感的货物时, 不应执行预检。



注意事项

当按下PRE-TRIP (预检) 键时, 节能、除湿和球茎模式将失效。在预检动作完成后, 节能、除湿和球茎模式必须重新启动。

检测可使用键盘或通过通讯方式启动, 但是当通过通讯方式起动检测时, 控制器将执行整套检测 (自动方式)。

在预检结束时, 信息"P", "rSLts" (预检结果) 会显示出来。用户按 [确认] 键可查看所有检测子项的结果。所有运行到完成的检测结果都会以"PASS" (通过) 或"FAIL" (故障/失败) 显示出来。

预测及检测代码的详细说明列在第表 3-7 页的 3-25内。并在第4.8节中提供了详细的操作说明。

3.7 数据记录仪

3.7.1 说明

开利公司的数据记录仪软件集成在控制器内，免去了温度记录仪和记录纸的使用。数据记录仪各功能可通过键盘选择，并可在显示组件上看到。机组也配备有通讯接口（参见图 3-1），它可与开利公司的数据读取仪（DataReader）一起使用以下载数据。

一台装有开利公司的DataLINE软件的个人电脑也可用来下载数据和配置设定。数据记录仪包括：

- 配置软件
- 操作软件
- 数据存储单元
- 实时时钟（带内部电池供电）
- 六个热敏电阻输入
- 通讯接口
- 电源（电池盒）

数据记录仪执行以下功能：

- a. 以15、30、60或120分钟的间隔记录，并贮存两年数据（记录间隔为1小时的话）。
- b. 记录并在显示组件上显示警报。
- c. 记录预检结果。
- d. 记录以下由数据记录仪/温度控制软件产生的数据及事件：
 - 集装箱柜号的变更
 - 软件升级
 - 警报活动
 - 电池低电压(电池盒)
 - 数据下载
 - 除霜开始和结束
 - 除湿开始和结束
 - 电源电力丧失(有和没有电池盒)
 - 电源电力恢复(有和没有电池盒)
 - 集装箱内移动式探头的温度(USDA冷却处理及货物温度记录)
 - 回风温度
 - 温度设定点变更
 - 送风温度
 - 实时时钟电池(内部电池)更换
 - 实时时钟调整
 - 行程开始
 - ISO行程页首信息（经通讯程序输入时）
 - 节能模式开始和结束
 - “Auto 1/Auto 2/Auto 3”预检开始和结束
 - 球茎模式开始
 - 球茎模式改变
 - 球茎模式结束
 - USDA 行程说明
 - 加湿开始和结束
 - USDA感温探头校准
 - 新鲜空气通风口开度

3.7.2 数据记录仪软件

数据记录仪软件被细分为操作软件、配置软件和数据存储器。

a. 操作软件

操作软件读出并解释各输入，以供配置软件使用。各输入均标有功能代码。有多种控制器功能（参见第表 3-8页的3-29），操作人员可进入这些功能以检查当前的输入数据或已贮存的数据。要访问这些代码，请执行下列步骤：

1. 按下 [ALT MODE] (方式转换) 和 [CODE SELECT] (代码选择) 键。
2. 按下箭头键直到左侧显示器显示合适的代码为止。右侧显示器将显示该项数值5秒钟，然后返回至正常的显示方式。
3. 若需要更长的显示时间，可按下 [确认] 键将显示时间延长到五分钟。

b. 配置软件

配置软件控制数据记录仪的记录和警报功能。通过一张配置卡，可完成对厂方安装的配置进行重新编制程序。使用DataView/DataLINE通讯软件，可改变机组数据记录仪的配置。在表 3-2中提供了配置变量清单。以下各节对每个变量设定值所对应的数据记录仪操作进行了描述。

3.7.3 传感器配置 (dCF02)

可配置二种运行方式：标准方式和普通方式。

a. 标准方式

在标准方式下，用户可用七种标准配置中的其中一种来配置数据记录仪对数据的记录。这七种标准配置的变量及其说明列在表 3-3。

将由数据记录仪产生六个热敏电阻输入（出风、回风、USDA#1、#2、#3和货物感温器）和湿度传感器输入。见图 3-11。

注意

数据记录仪软件使用送风和回风记录仪传感器（SRS、RRS）。温度控制软件使用送风和回风温度传感器（STS、RTS）。

b. 普通方式

普通记录方式允许用户选择被记录的网络数据点。用户可选择高达总共8个数据点来记录。下面列出了可进行记录的数据点。可使用开利公司的数据检索程序把配置改变为普通方式并选择所要记录的数据点。

1. 控制方式
2. 控制温度
3. 频率
4. 湿度
5. A相电流
6. B相电流
7. C相电流
8. 电源电压
9. 蒸发器膨胀阀开启百分比
10. 非连续输出 (比特映像 - 若使用须特别处理)
11. 非连续输入 (比特映像 - 若使用须特别处理)
12. 环境温度传感器

13. 蒸发器温度传感器
14. 压缩机排气温度传感器
15. 回风温度传感器 (RTS)
16. 送风温度传感器 (STS)
17. 除霜温度传感器
18. 排气压力传感器
19. 吸气压力传感器
20. 冷凝器压力传感器
21. 通风口开度传感器 (VPS)

3.7.4 记录间隔 (dCF03)

用户可选择4种不同的数据记录时间间隔。按照实时时钟以精确的间隔记录数据。时钟由工厂设定在格林威治标准时间 (GMT)。

3.7.5 热敏电阻格式 (dCF04)

用户可配置记录热敏电阻读数的格式。短分辨率是1字节格式，而长分辨率则是2字节格式。短格式需要较少存储空间并可根据温度范围以不同的分辨率记录温度。长格式则在整个范围以 0.01C (0.02F) 的步幅记录温度。

表 3-2 数据记录仪的配置变量

配置号	项目	系统预置	可选项
dCF01	(以备将来所用)	--	--
dCF02	传感器配置	2	2,5,6,9,54,64,94
dCF03	记录间隔 (分钟)	60	15,30,60,120
dCF04	热敏电阻格式	短	长
dCF05	热敏电阻采样型式	A	A,b,C
dCF06	气调控制/湿度采样型式	A	A,b
dCF07	警报配置- USDA1传感器	A	自动, 通, 断
dCF08	警报配置- USDA2传感器	A	自动, 通, 断
dCF09	警报配置- USDA3传感器	A	自动, 通, 断
dCF10	警报配置-货物传感器	A	自动, 通, 断

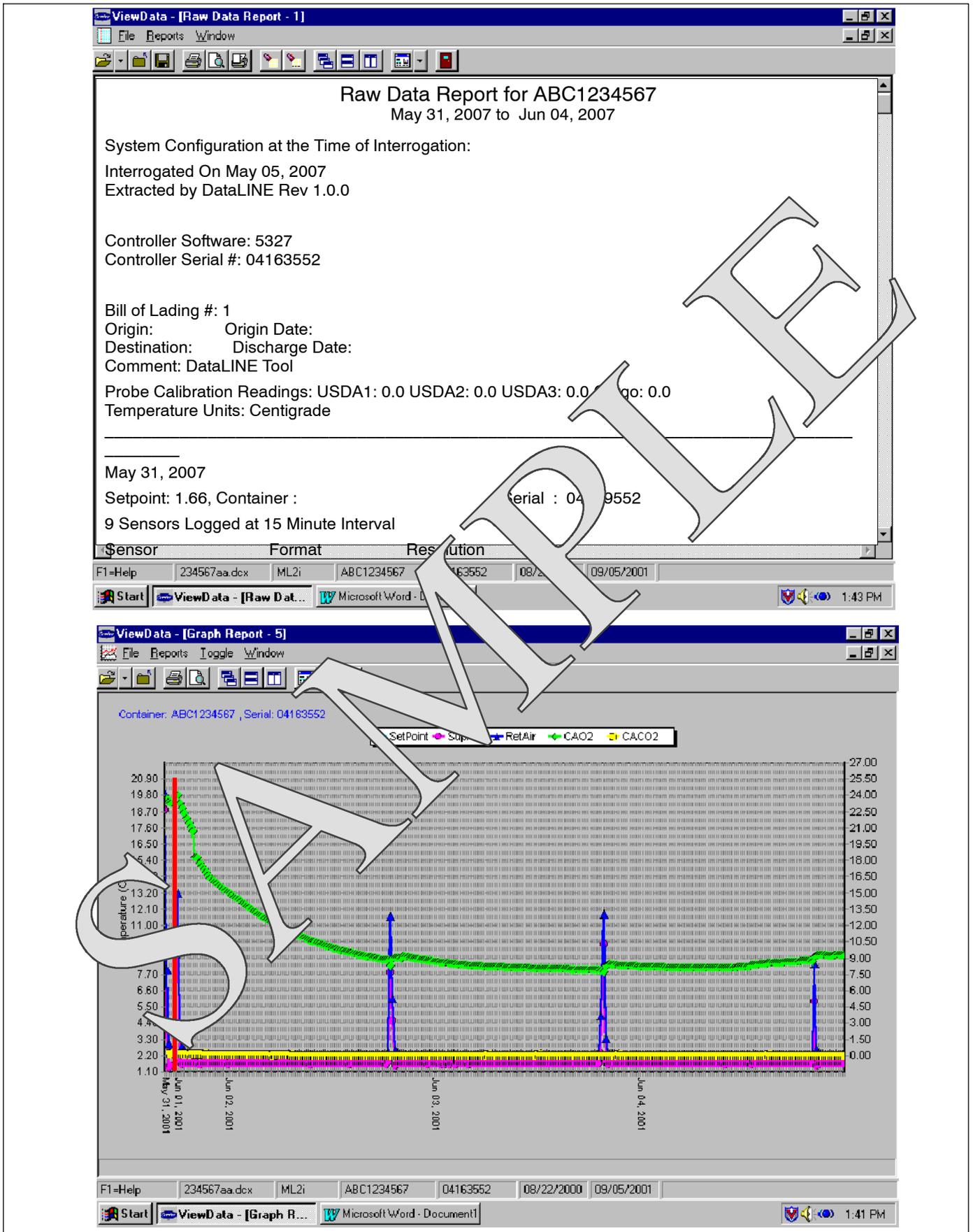


图 3-11 标准设置下载报告

表 3-3 数据记录仪的标准配置

标准配置	说明
2 个传感器 (dCF02 = 2)	2 个热敏电阻输入 (送风和回风)
5 个传感器 (dCF02 = 5)	2 个热敏电阻输入 (送风和回风) 3 个USDA热敏电阻输入
6 个传感器 (dCF02 = 6)	2 个热敏电阻输入 (送风和回风) 3 个USDA热敏电阻输入 1 个湿度输入
9 个传感器 (dCF02 = 9)	不适用
6 个传感器 (dCF02=54)	2 个热敏电阻输入 (出风和回风) 3 个USDA热敏电阻输入 1 个货物感温器 (热敏电阻输入)
7 个传感器 (dCF02=64)	2 个热敏电阻输入 (出风和回风) 3 个USDA热敏电阻输入 1 个湿度输入 1 个货物感温器 (热敏电阻输入)
10 个传感器 (dCF02=94)	2 个热敏电阻输入 (送风和回风) 3 个USDA热敏电阻输入 1 个湿度输入 1 个货物感温器 (热敏电阻输入) 3 个气调控制输入 (不适用)

3.7.6 采样型式 (dCF05 或 dCF06)

数据采集的型式有三种：平均、即时和USDA。当配置到平均 (average) 采样时，记录的是整个记录周期内每分钟的读数平均值。当配置到即时 (snapshot) 采样时，记录的是记录间隔时刻的传感器读数。当配置到USDA采样时，记录的送风和回风温度是平均读数 (average)，三个USDA感温探头读数是即时读数 (snapshot)。

3.7.7 警报配置 (dCF07 - dCF10)

USDA和货温探头警报可配置到OFF (断开)、ON (接通) 或AUTO (自动)。

若感温探头警报配置成OFF (断开)，该感温器的警报不起动。

若感温探头警报配置成ON (接通)，所涉及到的警报则会起动。

如果把各感温探头配置到AUTO (自动)，它们就作为一组。这种功能为帮助那些保持他们的数据记录仪配置成USDA记录，却不是每个行程都安装感温探头的用户而设计。如果全部感温探头均被断开，不会有警报起动。只要有一个感温探头装入，所有警报都会生效，使其它未装入的感温探头产生警报指示。

3.7.8 数据记录仪供电

数据记录仪可以由下列四种方式之一供电：

1. **普通交流电源：**
当机组电源经由起停-停止开关接通时，数据记录仪通电。
2. **控制器直流电池盒电源：**
如果安装了电池盒，一旦把通讯电缆插进通讯插座内，数据记录仪就可通电进行通讯。
3. **外接直流电池盒电源：**也可将一个12V的电池盒与通讯电缆连接，然后插入任一通讯端口。采用这种方法无需控制器电池盒。
4. **按实时时钟要求：**若数据记录仪配备已充电的电池盒而无交流电源的话，当实时时钟表明应当开始数据记录时，数据记录仪电源就接通。在数据记录仪完成数据记录后断开电源。

若使用电池盒电源，在数据记录仪启动期间，控制器要先对电池进行硬件电压进行检查。若硬件检查通过，控制器则起停相应电路，再进行软件电压检查，然后，数据记录才开始记录。若任一项检测失败，那么在下次交流电源供电之前，实时时钟电池供电方式将停止使用。同时，数据记录仪的温度记录在下次交流电源供电之前也将停止。当电池电压下降到需要重新充电时，会发出警报。若在连续交流供电时电池电压报警维持24小时以上，说明电池需要更换。

3.7.9 预检数据记录

数据记录仪将记录预检的开始 (参阅3.6节) 和预检所包括的每项检测的结果。每个数据都有时间标签，并且可经数据提取程序提取。对贮存在数据记录仪内的每个预检数据的说明，请参阅表 3-9。

3.7.10 数据记录仪通讯

从数据记录仪中读取数据可用以下三种装置来完成：数据读取仪、DataLINE/DataView或通讯接口组件。

注意

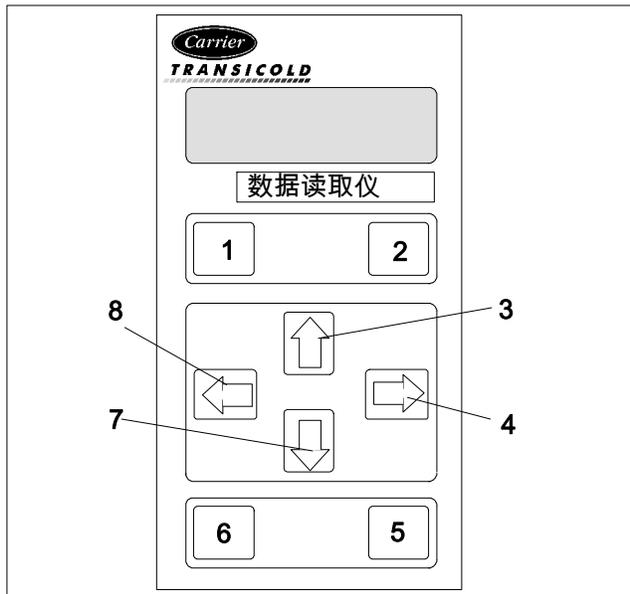
数据读取仪、DataLINE/DataView或通讯接口组件显示通讯失败 (Communication Failed) 可由数据记录仪与数据读取设备之间数据传输错误而引起。常见的原因包括：

1. 数据记录仪与数据读取设备之间的电缆或连接不良。
2. PC通讯端口不可用或未分配。
3. 划盘记录仪保险丝 (FCR) 熔断。

开利的授权维修服务中心可在集装箱产品部网站的信息中心了解此处所涉及及型号的配置识别。

a. 数据读取仪

开利公司的数据读取仪 (参见图 3-12) 是一个操作简单的手持式设备，用以从数据记录仪提取数据然后上载到个人电脑中。数据读取仪有能力贮存多个数据文件。有关数据读取仪的更详细说明，请参阅数据下载操作手册 62-02575。



- | | |
|---------|---------|
| 1. 关 | 5. 确认 |
| 2. 开 | 6. 退出 |
| 3. 向上箭头 | 7. 向下箭头 |
| 4. 向右箭头 | 8. 向左箭头 |

图 3-12 数据读取仪

b. 数据银行 (DataBANK™) 卡

数据银行 (DataBANK™) 存储卡是一个 PCMCIA 卡，它通过编程插槽与控制器连接。与个人电脑或数据读取仪相比，其下载数据的速度更快。通过 Omni PC 卡驱动器可访问下载到数据银行 (DataBANK) 存储卡中的文件。然后即可用 DataLINE 软件查看这些文件。

c. DataLINE

用于个人电脑的 DataLINE 软件以软盘和光盘的形式提供。该软件可用于通讯、配置变量赋值、数据的屏幕显示、生成打印报告、冷处理感温探头校准以及文件管理。有关 DataLINE 通讯软件的更详细的说明，请参阅数据下载操作手册 62-10629。可在下列网址找到 DataLINE 手册：www.container.carrier.com。

d. 通讯接口组件

通讯接口组件属于附属组件，可与中央主监控站进行通讯。该组件会对通讯作出反应，并将数据通过主电源线回传。

在安装了通讯接口组件后，就可在主监控站上完成在机组上可访问的全部功能和可选的特性。也可读取全部数据记录仪报告。进一步的资料，请参阅主监控站系统技术手册。

3.7.11 USDA 冷处理

连续冷处理是用来控制收获后的农产品中地中海果蝇及某些其它热带果蝇的有效方法。将受到侵害的水果在 2.2C (36F) 或以下的温度保持一定的期限，可杀灭处于不同生长阶段的此类害虫。

为使这种对环境有益的方法替代熏蒸消毒法，开利公司已将冷处理功能纳入微处理器系统。机组可将送风温度保持在设定点上下 0.25 摄氏度的范围内，并将每分钟的溫度变化记录在数据记录仪的存储器中，从而达到 USDA 标准。下列各节对 USDA 冷处理进行了描述。

a. USDA 记录

USDA 冷处理采用一种特殊的记录方式。冷处理记录需要将 3 个移动式温度感温探头安放在货物内的规定位置。这些感温探头经位于机组后左侧的插孔与数据记录仪连接。有四个或五个插孔可供使用。四个 3 芯插孔用于感温探头。5 芯插孔供通讯器用。这些感温探头插孔均可插入带有连接闭锁装置的插头。机组后背板的标签上标有每个插孔所对应感温探头的标记。

标准的数据记录仪报告显示送风和回风温度。冷处理报告显示 USDA 1 号、2 号、3、送风及回风温度。冷处理记录有备用电池支持，因此当 AC 电源断电时可继续进行记录。

b. USDA/ 行程信息说明

DataLINE/DataView 软件含有一项特别功能，它允许用户在数据报告的页首输入一条 USDA (或其他) 说明。该说明的最大长度为 78 字符。每天只能记录一项说明。

3.7.12 USDA 冷处理步骤

下面简要说明起动 USDA 冷处理所需的步骤：

- 将三个 USDA 感温器放入冰水浴中，用数据读取仪、DataView 或 DataLINE 进行校准。该校准过程测定各感温探头的偏差，并将它们存入控制器，以在生成冷处理报告时使用。关于详细资料，请参阅数据下载操作手册 62-02575。
- 将集装箱预冷至设定的处理温度或以下。
- 装入数据记录仪组件的电池盒 (若原来未装)。
- 放置三个感温器。感温器应在装入货物时放置到货物的果肉中 (按下表规定的位置)。

传感器 1	放置在接近回风口的果肉中。
传感器 2	该感温探头应放置在 40 英尺集装箱距装货末端五英尺，或 20 英尺集装箱距装货末端三英尺的果肉中。该感温探头应处于一半装货高度的中间部位的一个包装箱内。
传感器 3	该感温探头应放置在 40 英尺集装箱距装货末端五英尺，或 20 英尺集装箱距装货末端三英尺的果肉中。该感温器应处于一半装货高度的靠侧壁的一个包装箱内。

- 若要开始 USDA 记录，连接个人电脑并用 DataView 或 DataLINE 软件进行如下配置：
 - 输入 ISO 页首信息。
 - 如果需要，输入行程说明。
 - 将数据记录仪配置为 5 个感温探头 (s, r, P1, P2, P3) (dcf02=5)。
 - 配置记录间隔为 1 小时。
 - 设定传感器配置到 "USDA"。
 - 配置 2 字节存储器贮存格式 (dcf04=LONG)。
 - 进行 "行程起动"。

3.7.13 数据记录仪警报

警报显示是一项独立的数字记录仪功能。如果一个工作参数超出所预期的范围或者一个部件不向数字记录仪回传正确数值，就产生一个警报。数据记录仪具有可容纳高达8个警报的缓冲器。表 3-10页中的3-31列出了数据记录仪警报的清单。配置信息请参阅3.7.7节。

显示警报代码：

- a. 当处在预置显示方式时，按下 [ALT MODE] (方式转换) 和 [ALARM LIST] (警报清单) 键。这样就可进入数字记录仪的警报清单显示方式，显示出在警报排列中存储的任何警报。
- b. 要卷动到警报清单的末端，按下向上箭头。按下向下箭头键则往回卷动清单。
- c. 左侧显示器将显示“AL#”，此处的 # 是在排列中的警报编号。如果该警报活跃，在右侧显示器将显示“AA##”，此处的 ## 是警报编号。如果该警报不活跃，则会显示“IA##”。
- d. 若警报清单中有活跃警报，清单最后显示“END”表示结束。若清单中的所有警报均不活跃，则显示“CLEAR”。
- e. 若无活跃警报，则可清除警报排列。对上述规定例外的是数据记录仪警报排列已满的警报 (AL91)，它不必是非活跃的仍然可以清除警报清单。清除警报清单：

1. 按下 [ALT MODE] 和 [ALARM LIST] 键。
2. 按下向上/向下箭头键，直到显示出“CLEAR”字样。

3. 按下 [确认] 键，警报清单将消除并显示“----”。

4. 按下ALARM LIST (警报清单) 键。当警报清单上没有警报时，“AL”将出现在左侧显示器上，右侧显示器则出现“----”。

5. 清除了警报排列之后，警报指示灯熄灭。

3.7.14 ISO 行程页首

DataLINE有一个用户界面，使用户能通过ISO行程页首屏幕查看/修改ISO行程页首的当前设定值。

当用户点击系统工具屏幕上“Trip Functions”(行程功能) 组框内的 “ISO Trip Header”(ISO行程页首)按钮时,就会显示出ISO行程页首屏幕。

F9功能键 - 向用户提供进行手动刷新操作的快捷方式。在发送修改过的参数值以前，用户必须确保与控制器已经成功建立了连接。

如果与数据记录仪建立了连接，来自数据记录仪的ISO行程首页的当前内容将显示在每个字段中。如果未与数据记录仪建立连接，屏幕上的全部字段将显示为“X”。如果在ISO行程页首屏幕显示期间的任何时候连接没有建立或失去连接，会提醒用户连接的状态。

在修改数值并确保与数据记录仪已经进行了成功的连接以后，点击“Send”(发送) 按钮发送修改过的参数值。

ISO行程页首的最大允许长度是128字符。如果用户没有发送屏幕上已变更过的数据到数据记录仪就试图刷新屏幕或关闭程序，会有信息提醒用户。

表 3-4 控制器配置变量 (1/2页)

配置号	项目	系统预置	可选项
CnF02	蒸发器风扇转速	dS(双速)	SS (单速)
CnF03	控制传感器	FOUr (4个)	duAL(2个)
CnF04	除湿模式	On (开)	OFF (关)
CnF06	冷凝器风扇速度选择	OFF(单速)	On (可变速)
CnF07	机组选择, 20FT/ 40FT/45FT	40ft (40英尺)	20ft(20英尺), 45ft(45英尺)
CnF08	单相/3相蒸发器风扇马达	1Ph (单相)	3Ph (3相)
CnF09	制冷剂选择	r134a	r744
CnF10	双速度压缩机控制逻辑	Out (单速)	In (双速)
CnF11	除霜"Off"选择	noOFF(无)	OFF (关)
CnF14	冷凝器压力控制(CPC)	In (有)	Out (无)
CnF15	排气温度传感器	Out (无)	In (有)
CnF16	数据记录仪选择	On (有)	(不允许)
CnF17	排气压力传感器	Out (无)	In (有)
CnF18	加热器	Old (低功率)	nEW (高功率)
CnF19	气调控制	Out (无)	In (有)
CnF20	吸气压力传感器	Out (无)	In (有)
CnF21	自耦变压器	Out (无)	In (有)
CnF22	节能模式选项	OFF (关)	Std, Full (有)
CnF23	除霜间隔时间保存选项	noSAv(无保存)	SAv (保存)
CnF24	高级预检增强检测项选项	Auto (自动)	Auto2 (自动2) , Auto3 (自动3)
CnF25	预检检测点/结果记录选项	rSLtS (结果清单)	dAtA (数据)
CnF26	加热锁除选项	设定至 -10C	设定至 -5C
CnF27	吸气温度显示选项	Out (无)	In (有)
CnF28	球茎运输模式选项	NOr (无)	bULb (球茎模式)
CnF29	极地运行模式	Out (无)	In (有)
CnF30	压缩机排气量	41 CFM	37 CFM
CnF31	感温探头检查选项	Std (标准)	SPEC (特殊)
CnF32	单蒸发器风扇选项	2EF0	(不允许)
CnF33	急速冷冻选项	OFF (关)	SnAP (有)
CnF34	摄氏度锁定选项	bOth (两种)	F
CnF35	加湿模式	OFF (关)	On (开)
CnF37	划盘电子温度记录仪	rEtUR (回风)	SUPPL, bOth (送风, 两者)
CnF39	扩展电流限定范围	Out (无)	In (有)
CnF40	指令除霜	Out (无)	In (有)

表 3-4 控制器配置变量 (2/2页)

配置号	项目	系统预置	可选项
CnF41	低 DTT 设定	Out (无)	In (有)
CnF42	自动预检开始	Out (无)	In (有)
CnF47	新鲜空气通风口开度传感器	OFF (关)	UPP (上), LOW (下), CUSTOM (自定义)
CnF48	CFS 超控	OFF (关)	On (开)
CnF49	数据记录仪配置恢复	OFF (关)	On (开)
CnF50	增强球茎运输模式选择	OFF (关)	Bulb, dEHUM (球茎运输),(除湿)
CnF51	计时除霜停用	0	0-out (否), 1-in (是)
CnF52	回油算法	1	0-out (否), 1-in (是)
CnF53	水冷式回油逻辑	0	0-out (否), 1-in (是)
CnF55	膨胀阀增强继电器	0	0-out (否), 1-in (是)
CnF56	膨胀阀增强回路	0	0-out (否), 1-in (是)
CnF58	冷凝器马达类型	0	0-1 相, 1-3 相
CnF59	电子膨胀阀	0	0-无, 1-EC, 2-KE, 3- NA
CnF60	压缩机 - 循环启停保鲜冷却	0	0-out (否), 1-in (是)

注意：在此应用中不使用未列出的配置号。当把配置软件装入控制器但变更结果不被控制器程序所承认时，可能出现这些项目。

表 3-5 控制器功能代码
(1/3页)

代码号	项目	说明
注意：如果此功能不适用，会显示出"-----"		
只显示的功能		
Cd01	数字卸载阀开度(%)	显示数字卸载阀 (DUV) 的关闭百分比。当阀门完全关闭时，右侧显示器将显示 100%。除了在很高环境温度中，起动机组时阀门将通常在 10%。
Cd03	压缩机马达电流	电流传感器测量电源线 L1 和 L2 上通过全部高压部件的电流。它也测量通过压缩机马达 T3 接脚上的电流。可显示压缩机 T3 接脚的电流。
Cd04	线路电流, A 相	电流传感器测量二条接脚上的电流。第三条不测量的接脚是基于电流算法计算出的。电流测量值被用于控制和诊断目的。对控制过程而言，A 相和 B 相电流值中的最高值被用于电流限定的目的。对诊断过程而言，电流值被用于监控部件的通电情况。每当加热器或马达被接通或关断的时候，可测到其所产生的电流增加/减少情况。检测到的电流可确定它是否落在该部件所预期的范围值内。若这种检测失败，会导致预见失败或控制警报显示。
Cd05	线路电流, B 相	
Cd06	线路电流, C 相	
Cd07	主电源电压	显示的电源电压。
Cd08	主电源 频率	主电源频率值以 Hz 显示。若保险丝 F1 或 F2 损坏 (警报代码 AL21)，显示的频率值将减半。
Cd09	环境 温度	显示的环境传感器读数。
Cd10	蒸发器温度传感器	蒸发器温度传感器读数显示在右侧显示器上。
Cd11	压缩机排气温度	显示的压缩机排气温度传感器读数 (利用压缩机高穹顶的温度)。
Cd12	压缩机吸气压力	主传感器 (EPT) 的读数显示在右侧显示器上。当出现 Cd12 时按下 [确认] 键，可在左侧显示器上显示第二传感器 (SPT) 的读数。
Cd13	不适用	未使用
Cd14	压缩机排气压力	显示的压缩机排气压力传感器读数。
Cd15	数字卸载阀	显示的阀门状态 (开启 - 关闭)。
Cd16	压缩机马达运转小时数	记录压缩机运行时间的总小时数。记录的数值是实际运转小时数的 10 倍 (如，3000 运转小时显示为 300)。
Cd18	软件修订版本号	显示软件修订版本。
Cd19	电池检查	该代码检查控制器/数据记录仪的电池盒。当检测运行时，"btest" 字符将在右侧显示器上闪现，随后是结果。"PASS" 显示表示电池电压大于 7.0V。"FAIL" 显示表示电池电压在 4.5 和 7.0V 之间，"-----" 显示表示电池电压低于 4.5 V。在显示结果 4 秒钟之后，"btest" 将再次显示，用户可继续卷动其它代码。
Cd20	配置/型号	该代码表示控制器配置的型号 (若该装置是 69NT40-551-100，显示器将显示 51100)。
Cd21	经济器电磁阀	显示的阀门状态 (开启 - 关闭)。
Cd22	压缩机状态	显示压缩机状态 (关断、接通)。
Cd23	蒸发器风扇	显示当前蒸发器风扇状态 (高速、低速、或停止)。
Cd24	气调控制 状态	在此应用中未使用。
Cd25	至下次除霜的压缩机 剩余运转时间	该代码显示机组到除霜开始所需的时间 (以十分之一小时计)。该数值以实际累积的压缩机运行时间为基础计算得出。
Cd26	除霜温度传感器读数	显示除霜温度传感器读数。

表 3-5 控制器功能代码 (2/3页)

可配置功能		
注意		
功能代码Cd27至Cd37是用户可选功能。操作人员可改变这些功能的数值以满足集装箱使用需要。		
Cd27	除霜间隔 (小时或自动)	<p>除霜启动方式有两种：用户选择的计时间隔或自动控制。用户选择值为OFF（关断）、3、6、9、12、24小时或AUTO（自动）。出厂预置值为AUTO（自动）。自动除霜启动时，除霜间隔最初设定为三小时，之后根据蒸发器盘管的结冰情况调整下一次除霜的间隔。机组启动后或一个除霜周期结束后，计时器不会立刻计时，而要等到除霜温度传感器(DTS)的读数降到设定点以下才开始计时。若在计时器计时期间的任一时刻 DTS 的读数上升到高于设定点，则除霜间隔会复位并重新开始计时。若DTS有故障，警报代码AL60启动并将控制切换到回风温度传感器。控制器的工作方式与用DTS时一样，但所采用的是回风温度传感器的读数。除霜间隔计时器数值（配置变量 CnF23）：若该选项的软件配置为“SAV”（保存），那么，除霜间隔计时器的数值在断电时会保存而供电时会恢复。这一选项防止因短时断电而导几乎到期限的除霜间隔计时终止并重新开始计时，以防可能推延所需的除霜运行。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p style="text-align: center;">除霜间隔计时器只在压缩机运行期间计数。</p>
Cd28	温度单位 (C 或 F)	<p>该代码决定用于所有温度显示的温度单位（C 或 F）。用户通过选择功能代码 Cd28和按下 [确认] 键可选择 C 或 F。出厂的预置值是摄氏温度单位。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p style="text-align: center;">若配置变量 CnF34 被设定到 F，该功能代码将显示"----"。</p>
Cd29	故障反应动作 (模式)	<p>若所有控制传感器都超出范围（警报代码AL26）或者有一个感温探头电路校准失败（警报代码AL27），机组将进入由此设定所确定的停机状态。用户可选择下列四种可能的动作之一：</p> <p>A - 全载制冷（压缩机接通、节能运行。） B - 部分制冷（压缩机接通、标准运行。） C - 只运行蒸发器风扇（各蒸发器风扇高速运行，不适用冷冻设定点。） D - 全系统停机 - 厂方预置（机组的每个部件都停止运行。）</p>
Cd30	范围内允差	<p>范围内允许误差确定了作为范围内（in-range）的设定点上下的温度区。若控制温度处在范围内，“范围内”（in-range）指示灯将亮起。有4种可选的值：</p> <p>1 = +/- 0.5C (+/- 0.9F) 2 = +/- 1.0C (+/- 1.8F) 3 = +/- 1.5C (+/- 2.7F) 4 = +/- 2.0C (+/- 3.6F) - 厂方预置</p>
Cd31	交错启动延迟时间μ (秒)	<p>交错启动延迟时间是机组延迟启动的时间量，当多台机组一起供电时使机组交错启动。有八种可选的延迟值：</p> <p>0（厂方预置）、3、6、9、12、15、18或21秒。</p>
Cd32	电流限定（安培）	<p>电流限定就是在任何时间任何相位上所允许的最大电流。限制机组的电流就减少主电源上的负载。若需要，可降低限定值。但应注意机组制冷量也会减小。对于交流460V而言有5种可选值：15, 17, 19, 21 或 23 安培。出厂预置值是21安培。</p>
Cd33	保鲜方式除湿控制 (% RH)	<p>相对湿度设定点只用在为除湿进行了配置的机组上。当该方式启动时，控制感温探头指示灯以每秒速率闪现以警告用户。若没有配置，该方式将永远无效并显示"----"。此值可设定成"OFF"(断开)、"TEST"(检测)或以1%的增幅设定成65至95%范围的相对湿度。[若球茎运输模式生效(代码Cd35)并选择了"Lo"(低)蒸发器马达速度(代码Cd36)，那么，设定点范围为从60至95%。]当选择"TEST"或输入检测设定点时，加热指示灯应亮起，表示除湿方式已启动。在"TEST"模式超过5分钟后，则恢复先前选定的模式。</p>
Cd34	节能模式（通—断）	<p>节能方式是以节电为目的可由用户选择的运行方式。</p>
Cd35	球茎运输模式	<p>球茎运输模式是可由用户选择的运行方式，是除湿控制（Cd33）模式的一种延伸。若除湿设定成"Off"，代码Cd35将显示"Nor"，说明用户不能改变它。在Cd33除湿设定点选定并输入之后，用户才可以将Cd35改变成"球茎运输"模式。在球茎运输模式选定并输入之后，用户才可利用功能代码Cd36和Cd37进行所需的改变。</p>
Cd36	蒸发器风扇速度选择	<p>只有在除湿模式（代码Cd33）和"球茎运输"模式（Cd35）中选定"球茎运输"模式，该代码才生效。若这些条件未满足，将会显示"alt"（表示蒸发器风扇会交替改变速度）并且该显示不能由用户改变。若除湿设定点已经与"球茎运输"模式一起选定，则可以选择"alt"来以可改变速度运行、选择"Lo"让蒸发器风扇仅以低速运行、选择"Hi"让蒸发器风扇仅以高速运行。若已经选择了"alt"以外的设置，但球茎运输模式因任何原因失效，本选项将恢复到"alt"。</p>

表 3-5 控制器功能代码 (3/3页)

Cd37	除霜终止温度的设定 (球茎运输模式)	该代码与功能代码Cd36一样,同"球茎运输"模式和除湿一起使用。若"球茎运输"模式生效,该代码允许用户改变除霜终止的温度。它允许用户以 0.1C (0.2F) 的增量从 4C 至 25.6C 的范围内变更温度设定。用向上/向下箭头键,直到显示适宜的温度值,然后按下 [确认] 键就能改变除霜终止温度值。若球茎运输模式失效,上述 DTS 设定值会返回到预置值。
只显示的功能 - 续		
Cd38	第二送风温度传感器	代码Cd38将显示配置四个感温探头的机组的第二送风温度传感器 (SRS) 的当前读数。如果机组配置数据记录仪, Cd38将显示"----"。如果数据记录仪有故障 (AL55), Cd38将显示送风记录仪传感器读数。
Cd39	第二回风温度传感器	代码Cd39将显示配置四个感温器的机组的第二回风温度传感器 (RRS) 的当前读数。如果机组配置数据记录仪, Cd39将显示"----"。如果数据记录仪有故障 (AL55), Cd39将显示回风记录仪传感器读数。
Cd40	集装箱柜号	代码Cd40在完工试验时被设置为有效的集装箱柜号。它不显示字母字符,只显示柜号的数字部分。
Cd41	阀门超控	检修功能: 此代码用作故障查找并允许手动开闭经济器阀和回油阀。有关操作说明请参阅 6.16,节。
Cd45	新鲜空气通风口 开度传感器	除非 AL50 有效或 CnF47 关闭,否则显示新鲜空气的流量 (CMH/CFM)。当通风口开度改变时,此功能代码将自动启动 30 秒钟并显示流量。
Cd46	空气流量显示单位	该代码显示由 Cd45 所显示的空气流量单位,其选项包括 CF、CM 或 bOth (两者) (取决于 Cd28 的设定值或 C/F 键是否按下)。
Cd47	可变节能温度设定	代码 Cd47 适用于可选的节能模式。数值范围为 0.5C-4.0C。预置为 3.0C。若机组未配置为节能方式,将显示"----"。
Cd48	除湿参数选择	代码 Cd48 适用于除湿设定点设定在相对湿度65%以上或相对湿度64%以下两种情况。当除湿设定点设定在相对湿度65%以上时,若它原先被设在 hi,则选择改变为 LO。当除湿设定点设定在相对湿度64%以下时,若它原先被设在 LO,则选择改变为 Alt。
Cd49	自上次成功预检之后的 天数	代码 CD49 显示上一次成功的预检之后的时间 (天数)。
Cd51	自动冷处理 参数选择	代码 Cd51 最初显示倒数计时器增量: 1 天、1 小时 (预置温度下)。按 [确认] 键选择当前菜单内的参数并进入到下一个菜单。如果五秒钟无反应,显示器将转为正常系统显示,但保留先前选择的参数。 "ACT" = "On," "Off" 或 "----"。预置为 Off。 "trEAt"=C /F, 增量为 0.1 度。预置为 0.0C。 "DAYs"= "0-99", 增量为 1。预置为 0。 "ProbE"=探头位置 (如 12_4)。预置为 ----。 "SPnEW"= C /F, 增量为 0.1 度。预置为 10.0C。
Cd53	温度设定点自动 更改模式 参数选择	代码 Cd53 最初显示计时器增量: 1 天、1 小时 (预置温度下)。按 [确认] 键选择当前菜单内的参数并进入到下一个菜单。如果五秒钟无反应,显示器将转为正常系统显示,但保留先前选择的参数。 "ASC" = "On" 或 "Off", 预置为 Off。 "NSC"="1-2" "SP 0"=C /F, 增量为 0.1 度。预置为 10.0C。 "DAY 0"= "0-99", 增量为 1。预置为 1。 "SP 1"=C /F, 增量为 0.1 度。预置为 10.0C。 "DAY 1"= "0-99", 增量为 1。预置为 1。 "SP 2"=C /F, 增量为 0.1 度。预置为 10.0C。
Cd54	电子膨胀阀状态	蒸发器过热度读数显示在右侧显示器上。当出现 Cd54 时按下 [确认] 键,可在左侧显示器上显示电子膨胀阀 (EEV) 开度读数 (%)。
Cd55	排气过热度	代码 Cd55 将显示排气过热度的 C/F 值,其计算方法是用排气温度减去根据排气压力计算出的排气饱和温度。如果此选择无效,将显示 "----"。

表 3-6 控制器警报指示 (1/3页)

代码号	项目	说明
AL03	过热度失去控制	如果压缩机运转而且 EEV 的开度为 0% 时过热度连续处在 1.66C (3F) 以下五分钟, 则警报 03 被触发。如果在压缩机运转时过热度连续保持在 1.66C (3F) 以上五分钟, 则警报关闭。
AL05	手动除霜开关故障	如果控制器检测出持续五分钟或更长时间的手动除霜开关动作, 则会引起警报 05 启动。只有当机组关闭后重新启动时, 才会关闭警报。
AL06	键盘或连接件故障	如果控制器检测出持续五分钟或更长时间的键盘按键动作, 则会引起警报 06 启动。只有当机组关闭后重新启动时, 才会关闭警报。
AL07	有冷冻设定温度时新鲜空气通风口开启	根据功能代码显示值, 如果 VPS 读数大于 0 CMH, 并且冷冻设定点有效, 则警报 07 被触发。如果 AL50 有效, 将不会产生 AL07。如果 VPS 读数改变为 0 CMH, 设定点改变至保鲜范围或 AL50 有效, 则该警报将关闭。
AL08	压缩机压缩比过高	当控制器检测出排气压力与吸气压力之比太高时, 警报 08 被触发。该警报会触发压缩机停机, 它会在三分钟后根据正常分段逻辑重新启动。
AL14	相序故障 - 电子	如果电子相位检测系统不能确定正确的相位关系, 则警报 14 就被触发。如果电子相位顺序检测成功且确实无误但机组接线错误, 则 AL 14 也被触发。接线错误会导致在压缩机运行时吸气压力增大, 排气压力减小, 这种情况仅当压缩机在与电子相位顺序检测相反的转向启动时发生。如果系统不能确定适当的关系, 警报 14 将保持活跃。关于相位检测的更多信息可显示在功能代码 Cd41 上。如果代码 Cd41 的最右位数字是 3 或 4, 表明马达或传感器连线不正确。如果最右位数字是 5, 则表明电流传感器有故障。
AL16	压缩机电流高	如果压缩机电流在前一小时超出计算最大值 15% 达 10 分钟, 则警报 16 就被触发。此警报是只显示警报, 并且当压缩机无过电流工作一小时就关闭。
AL17	相位顺序故障 - 压力	如果压缩机在二个转向启动均不能产生足够的压力差, 则警报 17 就被触发。控制器将每 20 分钟尝试再启动, 如果成功就关闭警报。如果机组为保鲜温度设定点, 则这个警报触发功能代码 Cd29 的故障反应动作 C (只运行蒸发器风扇) 或 D (全部机器停机)。如果机组为冷冻温度设定点, 则故障反应动作 D (全部机器停机) 就被触发。
AL18	排气压力高	如果排气压力在前一小时内超出计算最大值 10% 达 10 分钟, 警报 18 就被触发。此警报是只显示警报, 并且当压缩机无超高压工作一小时就关闭。
AL19	排气温度高	如果在前小时内排气温度超过 135C (275F) 达 10 分钟, 则警报 19 被触发。此警报是只显示警报, 并且当压缩机不超温工作一小时就关闭。
AL20	控制电路保险丝断开 (24 VAC)	警报 20 由于控制电源保险丝 (F3A, F3B) 断开而被触发, 并将使所有控制装置的软件停止运行。该警报在更换保险之前将一直保持活跃。
AL21	微处理器电路保险丝断开 (18 VAC)	警报 21 由于供给控制器的 18 V 交流电源的保险丝 (F1/F2) 的其中任何一个断开而被触发。压缩机继续运行, 保持温度的控制。
AL22	蒸发器风扇 马达安全	警报 22 对蒸发器马达内部保护器作出响应。对于配备正常蒸发器风扇运行的机组 (CnF32 设定为 2EFO), 警报由任合一个内部保护器的断开而被触发。在马达保护器复原前, 将停用所有控制装置。对于配备单蒸发器风扇运行的机组 (CnF32 设定为 1EFO), 警报通过两个内部保护器都断开而被触发。在马达保护器复原前, 将停用所有控制装置。
AL23	B 相缺相	如果测得 B 相的电流过低, 而且 IPCC、HPS 或 IPFM 未断开, 则警报 23 就被触发。如果压缩机应当运行, 控制器将每五分钟开始启动一次压缩机, 如果出现正常电流就关闭警报。如果只有蒸发器风扇马达应当运行, 则如果出现正常电流就关闭警报。如果机组为保鲜温度设定点, 则这个警报触发功能代码 Cd29 的故障反应动作 C (只运行蒸发器风扇) 或 D (全部机器停机)。如果机组为冷冻温度设定点, 则故障动作 D (全部机器停机) 就被触发。
AL24	压缩机马达安全装置	当压缩机上没有检测到任何电流时, 警报 24 就被触发。对保鲜温度设定点它也触会发由功能代码 29 设定的故障反应动作“C”或“D”, 或者对冷冻温度设定点触发“D”。如果压缩机应当运行, 控制器将每 5 分钟开始启动压缩机一次。如果出现正常电流就关闭警报。此警报将保持有效直到压缩机上检出电流。
AL25	冷凝器风扇马达安全装置	警报 25 通过冷凝器马达内部保护器的断开而触发, 它将关闭除蒸发器风扇外的所有其他控制装置。该警报在马达保护器复原之前保持活跃。如果机组为保鲜温度设定点, 则这个警报触发功能代码 Cd29 的故障反应动作 C (只运行蒸发器风扇) 或 D (全部机器停机)。如果机组为冷冻温度设定点, 则故障动作 D (全部机器停机) 就被触发。
AL26	所有送风和回风温度控制传感器故障	警报 26 在控制器认为所有控制传感器都超出范围时被触发。例如当箱内温度超过 -50C 至 +70C (-58F 至 +158F) 的范围时。该警报会触发功能代码 Cd29 所设定的故障反应动作代码。

表 3-6 控制器警报指示 (2/3页)

AL27	A/D精确度故障	控制器中有内装的模拟/数字(A-D)转换器, 用于将模拟信号 (如温度传感器, 电流传感器等) 转换成数字信号。控制器对A-D转换进行不断的校准检测, 若A-D转换器连续30秒不能校准, 该警报启动。只要A-D转换器能够校准, 该警报就被取消。
AL28	吸气压力过低	如果蒸发器压力无效, 警报28就被触发。该警报会触发压缩机停机三分钟。当吸气压力连续3分钟上升到 2 psia以上, 此警报将被关闭。
AL29	AutoFresh 故障	如果 CO ₂ 或 O ₂ 水平超出极限范围而且通风口位置处于 100% 的时间超过 90 分钟, 警报29就被触发。警报LED指示灯会点亮, 并且需要操作者予以干涉。当气体成分水平回到限定范围内时, 警报就关闭。
AL50	新鲜空气通风口开度传感器 (VPS)	只要该传感器超出有效范围, 警报50即启动。操作者可以有四分钟的时间改变通风口的开度而不会造成警报事件。该传感器需要长达四分钟的没有移动的状态以确认开度稳定。若通风口开度在四分钟调整时间以外的任何时间发生变化, 传感器则会造成一个警报事件。当机组断电后重新通电而且传感器处于有效范围内时, 警报被消除。
AL51	警报清单故障	在启动诊断期间, 检查EEPROM以确定其内容的有效性。这是通过检测设定点和警报清单来完成的。若其内容无效, 警报51就启动。在控制过程中, 任何运转导致的警报清单活动的错误都会引起警报51的启动。警报51是一种"只显示"的警报, 不被写入警报清单。当显示"CLEAr"时按下 [确认] 键会清除警报清单。若这一操作成功的话 (所有警报均不活跃), 警报51将复原。
AL52	警报清单已满	不论在启动时或将警报写到警报清单之后, 只要发现警报清单已满时, 警报52就将启动。警报52虽然显示, 但不被记录在警报清单中。该警报可以通过清除警报清单而复原。这只有当清单中的所有警报都不活跃时才可进行。
AL53	电池盒故障	警报53由于电池盒的电量过低不能提供由电池供电进行记录所需的功率而触发。如果警报出现在启动时, 要允许装有可充电电池的机组工作长达24小时, 使可充电电池充分充电以关闭警报。
AL54	主送风温度传感器故障 (STS)	警报54因送风温度传感器 (STS) 读数无效而启动, 即超出 -50 至 +70C (-58F 至 +158F)范围, 或感温探头诊断逻辑已确定了该传感器有故障。若警报54已启动, 而且主送风传感器就是控制传感器, 则如果机组配有第二送风传感器 (SRS) 的话, 它将被用于温度控制。若机组没有配备第二出风温度传感器, 而警报54已启动, 则将用主回风传感器减 2C 来控制温度。 注意 必须运行P5预检以消除该警报。
AL55	输入 / 输出故障	该警报启动表示输入 / 输出功能失效, 需要更换。
AL56	主回风温度传感器故障 (RTS)	警报56由主回风温度传感器 (RTS) 读数无效而触发, 即超出 -50 至 +70C (-58F 至 +158F) 的范围。若警报56已启动, 而且主回风传感器就是控制传感器, 则如果配备有第二回风传感器 (RRS) 的话, 它将被用于温度控制。若机组没有配备第二回风温度传感器或它出现故障, 那么, 主送风传感器将用于控制。 注意 必须运行P5预检以消除该警报。
AL57	环境温度传感器故障	警报57由环境温度读数超出从 -50 至 +70C (-58F 至 +158F) 的有效范围而被触发。
AL58	压缩机高压保护	当压缩机高压排气压力安全开关保持断开超过1分钟时, 警报58就被触发。该警报在压力开关复原前保持有效, 当压力开关复原时, 压缩机也将重新启动。
AL59	加热终止温控开关 (HTT)	当加热终止温控开关断开时, 警报59被触发 (除霜传感器警报活跃时除外)。该警报在加热终止温控开关闭合之前保持活跃。
AL60	除霜温度传感器故障	警报60表示除霜温度传感器 (DTS) 可能出现故障。它会由于加热终止感应器 (HTT) 断开, 或由于DTS在两小时除霜期间温度不能升到设定点以上而被触发。在冷冻范围设定点运行半小时, 或压缩机连续运行半个小时后, 若回风降低到 7C (45F)以下, 控制器则会检查DTS的读数是否下降到 10C 或更低。若不是, 则DTS故障警报出现, 除霜模式使用回风温度传感器进行控制。除霜模式在1小时后由控制器终止。
AL61	加热器故障	警报61是由于检测到加热器在启动或关闭时所产生的电流不正确而被触发。对电源的每一相都会做电流检查。该警报只是显示警报, 不引起故障动作。并在加热器电流值恢复后复原。
AL62	压缩机电路故障	警报62由于压缩机启动 (或停止) 时产生电流增大 (或减少) 不正确而被触发。压缩机的预期最小电流为2A, 否则会启动警报。该警报只是显示警报, 不引起故障行动。并在压缩机电流值恢复后复原。

表 3-6 控制器警报指示 (3/3页)

AL63	电流超过限定	警报63由电流限定系统起动。若压缩机接通而限流过程不能保持电流在用户选择的限定值以下，电流限定警报将起动。该警报只是显示警报，在断电后再通电启动机组、通过选择代码Cd32变更电流限定、或者将电流降低到触发值以下时关闭。	
AL64	排气温度超限	若检测到的排气温度超出 -60C (-76F) 至 175C (347F) 范围或传感器超出范围均会引起警报64被触发。这只是显示警报，不涉及故障动作。	
AL65	排气压力传感器故障	若压缩机排气传感器超出范围，警报65就被触发。这只是显示警报，不涉及故障动作。	
AL66	蒸发器压力传感器超出范围	若蒸发器压力传感器小于0.2伏或大于4.95伏，则警报66被触发。在警报66被触发时，用吸气口压力来计算过热度。当蒸发器压力传感器回到范围内时，警报就关闭。	
AL67	湿度传感器故障	警报67由于湿度传感器读数超出有效范围而被触发，相对湿度的有效范围是0%至100%。若警报AL67是在除湿模式已经生效时被触发，则除湿模式将被取消。	
AL68	冷凝器压力传感器故障	当冷凝器压力传感器超出范围时，警报68就被触发。这只是显示警报，不涉及故障动作。	
AL69	主蒸发器温度传感器超出范围	当主蒸发器温度传感器 (ETS1) 超出范围时，警报69就被触发。控制器切换至使用第二蒸发器温度传感器 (ETS2) 。这是显示警报，当ETS1回到范围内时就关闭。	
注意			
若控制器在没有数据记录仪的情况下设置为四个感温探头，那么，数据记录仪警报AL70和AL71会作为控制器警报AL70和AL71处理。参见第表 3-10页的3-31。			
ERR #	内部微处理器故障	控制器执行自查程序。若内部故障出现，“ERR”警报将出现于显示器上。这表示控制器需要更换。	
		故障	说明
		ERR 0-RAM 故障	表示控制器存储器有故障。
		ERR 1-程序内存故障	表示控制器程序有问题。
		ERR 2-监视超时	控制器程序进入停止执行状态。
		ERR 3-不适用	N/A
		ERR 4-不适用	N/A
		ERR 5-A-D 故障	控制器模拟/数字(A-D)转换器故障。
		ERR 6-IO板故障	内部程序/更新故障。
		ERR 7-控制器故障	内部版本/固件不兼容。
		ERR 8-数据记录仪故障	内部数据记录仪存储器故障。
ERR 9-控制器故障	内部控制器存储器故障。		
		若出现故障而且显示无法更新，LED状态指示灯则会通过如下所示的莫尔斯电码指示相应的故障代码。 E R R 0 到 9 ERR0 = . .-. .-. ---- ERR1 = . .-. .-. .---- ERR2 = . .-. .-. ..--- ERR3 = . .-. .-. ...-- ERR4 = . .-. .-.- ERR5 = . .-. .-. ERR6 = . .-. .-. -..... ERR7 = . .-. .-. --.... ERR8 = . .-. .-. ---... ERR9 = . .-. .-. ----.	
Entr StPt	输入设定温度 (按箭头和输入)	控制器提示操作人员输入设定温度。	
LO	低电源电压 (功能代码Cd27至38不能执行，并且无警报存储。)	当供电电压低于其正常值的75%时，该信息将与设定点一起交替地显示。	

表 3-7 控制器预检代码 (1/4页)

代码号	项目	说明
注意		
"Auto" (自动) 或 "Auto1" (自动1) 菜单包括 : P0、P1、P2、P3、P4、P5、P6及rSLts。 "Auto2" (自动2) 菜单包括 P0、P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10及rSLts。 "Auto3" (自动3) 菜单包括 P0、P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7和P8。		
P0-0	预检起动	在预检起动时，所有指示灯和显示器都会亮起并持续5秒钟。由于机组不能识别指示灯和显示故障，因此该检测没有相应的检测代码或检测结果。
P1-0	加热器接通	设定： 加热器在OFF(断开)条件下开始，然后接通。电流检测在15秒后完成。 通过/失败标准： 电流值变化在规定的范围内则通过。
P1-1	加热器断开	设定： 加热器在ON(接通) 条件下开始，然后断开。电流检测在10秒后完成。 通过/失败标准： 电流值变化在规定的范围内则通过。
P2-0	冷凝器风扇接通	要求： 水压开关或冷凝器风扇开关的输入必须闭合。 设定： 冷凝器风扇接通，电流检测在15秒后完成。 通过/失败标准： 电流值变化在规定的范围内则通过。
P2-1	冷凝器风扇断开	设定： 冷凝器风扇断开，电流检测在10秒后完成。 通过/失败标准： 电流值变化在规定的范围内则通过。
P3	蒸发器低速风扇	要求： 机组必须配备蒸发器低速风扇，这由蒸发器风扇速度选择配置变量决定。 注意 若机组配置为单蒸发器风扇运行，而在检测开始时控制器警报代码AL11或AL12活跃，则预检P3-0、P3-1、P4-0和P4-1将立即失败。
P3-0	蒸发器低速风扇马达接通	设定： 蒸发器高速风扇接通10秒，然后断开2秒，然后，蒸发器低速风扇接通。电流检测在60秒后完成。 通过/失败标准： 若电流变化在规定的范围内则通过。对于仅单风扇运行的机组，若检测期间AL11或AL12触发则失败。
P3-1	蒸发器低速风扇马达断开	设定： 蒸发器低速风扇断开，电流检测在10秒之后完成。 通过/失败标准： 若电流变化在规定的范围内则通过。对于仅单风扇运行的机组，若检测期间AL11或AL12触发则失败。
P4-0	蒸发器高速风扇马达接通	设定： 蒸发器高速风扇接通，电流检测60秒后完成。 通过/失败标准： 若电流变化在规定的范围内则通过。对于仅单风扇运行的机组，若检测期间AL11或AL12触发则失败。
P4-1	蒸发器高速风扇马达断开	设定： 蒸发器高速风扇断开，电流检测10秒后完成。 通过/失败标准： 若电流变化在规定的范围内则通过。若检测期间AL11或AL12触发则失败。
P5-0	送风/回风感温探头检测	设定： 设定：所有其它输出停止，只有蒸发器高速风扇接通并运行8分钟。 通过/失败标准： 将回风和送风感温器温度进行比较。 注意 若此项检测失败，将显示“P5-0”和“FAIL”。若两项感温探头检测 (本项检测及第一/第二感温探头检测) 均通过，显示器将显示“P5” “PASS”。
P5-1	送风探头检测	要求： 只适用于配备有第二送风感温器的机组。 通过/失败标准： 比较主送风 (STS) 和第二送风 (SRS) 感温探头之间的温度差别。 注意 若此项检测失败，将显示“P5-1”和“FAIL”。若两项感温探头检测 (本项检测及送风/回风探头检测) 均通过，鉴于是多项检测，显示器将显示“P5” “PASS”。

表 3-7 控制器预检代码 (2/4页)

P5-2	回风探头检测	<p>要求：只适用于配备有第二回风感温探头的机组。</p> <p>通过/失败标准：比较主回风 (RTS) 和第二回风 (RRS) 感温探头之间的温度差别。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 若此项检测失败，将显示“P5-2”和“FAIL”。若两项感温探头检测 (该检测及送风/回风探头检测) 均通过，鉴于是多项检测，显示器将显示“P5” “PASS”。 预检5-0、5-1和5-2的结果将用于起动或清除控制感温探头的警报。
P5-3	蒸发器风扇转向检测	<p>要求：运行这项检测之前，P5-0检测必须已经通过。</p> <p>设定：当蒸发器高速运行时，分别在加热器通电和断电的情况下测量主送风 (STS) 与主回风 (RTS) 探头之间的温差。</p> <p>通过/失败标准：若主送风温度与主回风温度之差高于 0.25 摄氏度，则通过。</p>
P5-7	主 / 第二蒸发器温度传感器检测	<p>通过/失败标准：若第二蒸发器温度传感器 (ETS2) 在主蒸发器温度传感器 (ETS1) 的 +/- 0.5 摄氏度范围之内，则通过。</p>
P5-9	主 / 第二吸气 (蒸发器) 压力传感器检测	<p>通过/失败标准：若第二传感器 (SPT) 在主传感器 (EPT) 的 +/- 1.5 psi 范围之内，则通过。</p>
P5-10	湿度传感器控制器配置辨别检测	<p>要求：运行这项检测之前，P5-9检测必须已经通过。</p> <p>若未对控制器进行湿度传感器配置而且电压低于0.20伏，则这项检测会被跳过。</p> <p>通过/失败标准：若控制器已配置为安装了湿度传感器，则通过。若控制器未对湿度传感器进行配置而且电压高于0.20伏，则失败。</p>
P5-11	湿度传感器安装辨别检测	<p>要求：运行这项检测之前，P5-10检测必须已经通过。</p> <p>通过/故障标准：若湿度传感器的电压高于0.20伏，则通过。</p> <p>若湿度传感器的电压低于0.20伏，则失败。</p>
P5-12	湿度传感器范围检测	<p>要求：运行这项检测之前，P5-11检测必须已经通过。</p> <p>通过/失败标准：若湿度传感器的电压在0.66伏与4伏之间，则通过。</p> <p>若电压超出0.66伏至4伏的范围，则失败。</p>
P6-0	排气热敏电阻检测	<p>如果在第1步的最初45秒期间内警报64起动，则检测失败。</p>
P6-1	吸气热敏电阻检测	<p>如果在第1步的最初45秒期间内的任何时刻吸气温度在 -60C (-76F) 至 150C (302F) 的有效范围之外，警报即起动，检测失败。</p>
P6-2	排气压力传感器检测	<p>如果在第1步的最初45秒期间内警报65起动，则检测失败。</p>
P6-3	吸气压力传感器检测	<p>若警报66已起动，则检测失败。</p>
P6-4	压缩机电流值检测	<p>在起动以前和起动以后10秒检测压缩机电流。如果电流不增加，则检测失败。</p> <p>P6-7 在 P6-4 结束后运行。如果此检测失败，则跳过 P6-6。</p>
注意		
<p>P6-6 至 P6-10 检测是通过改变各个阀的状态并将其吸气压力变化和 / 或压缩机电流变化与预定值进行比较来实现的。这些检测会导致压缩机和冷凝器风扇根据需要循环起停，以产生各个预检子项所需的压力。压缩机将启动以建立排气压力，然后进入压缩机低压抽空程序。在完成压缩机低压抽空程序之后，压缩机停机并开始阀件检测。</p>		
P6-6	经济器阀检测	<p>如果阀打开时间达 15 秒时吸气压力增加至少 4 psi，则通过。</p>
P6-7	数字卸载阀检测	<p>如果在数字卸载阀 (DUV) 开关信号的 3 秒内发生压力和电流变化，而且压力变化或电流变化分别在 5 psi 以上或 1.5A 以上，则通过。</p>
P6-9	液体注入阀检测	<p>如果阀打开时间达 15 秒时吸气压力增加量达到 4 psi 以上，则通过。</p>
P6-10	电子膨胀阀检测	<p>通过/失败标准：此检测记录该阀处于打开期间的吸气压力，如果阀打开时间达 10 秒时吸气压力增加量在 3 psi 以上，则通过。</p>

表 3-7 温度控制器预检代码 (3/4页)

注意		
仅“Auto2 和 Auto 3”包含 P7-0 和 P8。仅“Auto2”包含 P9-0 到 P10。		
P7-0	高压开关断开	<p style="text-align: center;">注意</p> <p>如果检测到的环境温度低于 7C (45F)，回风温度低于 - 17.8C (0F)，水压开关断开或冷凝器风扇开关断开，则跳过此检测。</p> <p>设定： 在机组运行时，冷凝器风扇断开，并启动900秒（15分钟）的计时器。右侧显示器显示排气压力、CPC 压力、排气温度之中最初配置并有效的传感器数值。</p> <p>通过/失败标准： 若出现下列情况则该检测立即失败： -所有三个传感器均未配置或均无效。 -此检测开始时环境温度或回风温度传感器无效。</p> <p>若出现下列情况则该检测即为失败： -此检测开始时高压开关是断开的。 -高压开关未在15分钟内断开。 -有效的排气温度超过 137.78 C (280 F)。 -有效的排气压力或有效的冷凝压力超过 390 psig。</p> <p>如果在15分钟时间极限内，并且在任一配置并有效的传感器超出其极限值之前高压开关断开，则检测通过。</p>
P7-1	高压开关闭合	<p>要求： 运行这项检测之前，P7-0检测必须已经通过。设定：冷凝器风扇启动，同时60秒计时器启动。</p> <p>通过/失败标准： 若高压开关（HPS）在60秒的时限内闭合，检测即通过，否则，检测失败。</p>
P8-0	保鲜模式加热检测	<p>设定： 若集装箱温度低于 15.6C (60F)，那么设定点变成 15.6C，并启动180分钟计时器。左侧显示器将显示"P8-0"。然后通过控制器使集装箱加热到 15.6C 为止。若在检测开始时集装箱温度高于 15.6C，将立即进行P8-1检测，同时左侧显示器显示 "P8-1"。</p> <p>通过/失败标准： 若在控制温度达到设定点之前180分钟计时器已到时限，则检测失败，显示器显示 "P8-0" "FAIL"。</p>
P8-1	保鲜模式降温检测	<p>要求： 控制温度必须是在 15.6C (60F)。</p> <p>设定： 设定点变成 0C (32F)，180分钟计时器启动。左侧显示器显示"P8-1"，右侧显示器显示出风温度。机组开始降低集装箱温度到 0C 设定点。</p> <p>通过/故障标准： 若在180分钟计时器到达时限之前，集装箱温度达到设定点的话，该项检测通过。</p>
P8-2	保鲜模式温度保持检测	<p>要求： 运行这项检测之前，P8-1检测必须已经通过。</p> <p>如果没有数据记录仪或者数据记录仪未配置，则跳过此项检测。</p> <p>设定： 15分钟计时器启动。要求机组将控制温度误差（送风温度和设定温度之差）降低至最低程度直到计时器到达时限。从P8-2开始时算起，每分钟至少对该控制温度取样一次。</p> <p>通过/失败标准： 若所记录的平均温度在设定点的 +/- 1.0C (1.8F) 范围内，该检测即为通过。如果平均温度在容许范围之外，或如果数据记录仪送风温度感温探头无效，则检测失败，并且控制感温探头的温度将被记录为 -50.0C。P8-2 将从 P8-0 开始自动重新检测。</p>
P9-0	除霜检测	<p>设定： 除霜温度传感器（DTS）读数将显示在左侧显示器上。右侧显示器将显示出风温度。机组将运行FULL COOL（全载制冷）最长达30分钟，直到DTT关闭。一旦DTT关闭，机组将运行加热器最长达2小时来模拟除霜，或者直到DTT开启。</p> <p>通过/失败标准： 若出现下列情况则该检测即失败： 在全载制冷30分钟后DTT不关闭，在DTT关闭时HTT开启，或者回风温度上升到 49C (120F) 以上。</p>

表 3-7 温度控制器预检代码 (4/4页)

P10-0	冷冻模式 加热检测	<p>设定：若集装箱温度低于 7.2C (45F)，那么设定点变成 7.2C，并启动180分钟计时器。控制将被置于等效正常加热。若在检测开始时集装箱温度高于 7.2C，将立即进行10-1检测。在检测过程中，控制温度将显示在右侧显示器上。</p> <p>通过/故障标准：若在控制温度达到设定点 -0.3C (0.17F) 之前180分钟计时器已到时限，则检测失败。若该项检测失败，不会自动重新检测。此检测不显示是否通过。一旦控制温度达到设定点，就执行检测10-1。</p>
P10-1	冷冻模式降温检测	<p>要求：控制温度必须至少是 7.2C (45F)</p> <p>设定：设定点变成 -17.8C (0F)。系统将试图用正常冷冻方式制冷以使控制温度降到设定点。在检测过程中，控制温度将显示在右侧显示器上。</p> <p>通过/失败标准：若在180分钟计时器到期以前控制温度仍达不到设定点 -0.3C (0.17F)，则此检测失败，并从P10-0开始自动进行重新检测。</p>
P10-2	冷冻模式 温度保持检测	<p>要求：运行这项检测之前，P10-1检测必须已经通过。</p> <p>如果没有数据记录仪或者数据记录仪未配置，则跳过此项检测。</p> <p>设定：15分钟计时器启动。要求机组将回风感温器温度误差（出风温度和设定温度之差）降低至最低程度直到计时器到达时限。从 P10-2 开始时算起，每分钟至少对该回风感温器温度取样一次。</p> <p>通过/失败标准：若所记录的平均温度在设定点的 +/- 1.6C (+/- 2.9F) 范围内，该检测即为通过。</p> <p>如果平均温度在容许范围之外，或如果数据记录仪回风温度感温器无效，则检测失败，并且控制感温器的温度将被记录为 -50.0C。P10-2 将从 P10-0 开始自动重新检测。</p>

表 3-8 数据记录功能代码分配

注意 不适用的功能将显示"-----"		
要进入：按下 [方式转换] 键		
代码号	项目	说明
dC1	记录仪送风温度	记录仪送风传感器的当前读数。
dC2	记录仪回风温度	记录仪回风传感器的当前读数。
dC3-5	USDA 1,2,3 温度	三个USDA感温探头的当前读数。
dC6-13	网络数据点1-8	网络数据点 (如所配置) 的当前读数。 数据点 1 (代码6) 一般是湿度传感器，其值每分钟一次通过控制器取得。
dC14	货物感温探头4的温度	4号货物感温探头的当前读数。
dC15-19	待扩展	这些代码用于将来扩展，目前用不到。
dC20-24	温度传感器1-5校准	分别为下列五种感温器的当前校准补偿值：送风、回风、USDA#1、#2和 #3。这些值经通讯程序输入。
dC25	待扩展	该代码用于将来扩展，目前用不到。
dC26,27	系列号，左4位，右4位	数据记录仪系列号由八位数字组成。 功能代码dC26为前四位，功能代码dC27为后四位。 (系列号与控制器系列号相同。)
dC28	最少剩余天数	数据记录仪开始覆盖现存数据之前的大约最少剩余天数。
dC29	存储天数	当前存储在数据记录仪中的数据的天数。
dC30	最后行程启动日期	用户启动行程开始的日期。此外，若系统连续7天以上断电，在下一次接通交流电源时会自动产生行程启动。按住 [确认] 键五秒钟可启动“行程启动”。
dC31	电池检测	表明可选电池盒的当前状态。 通过 ：电池电量充足。 失败 ：电池低电压。
dC32	时间：小时，分钟	数据记录仪实时时钟 (RTC) 的当前时间。
dC33	日期：月，日	数据记录仪RTC的当前日期(月和日)。
dC34	日期：年	数据记录仪RTC当前年份。
dC35	货物感温探头4校准	为货物感温探头的当前校准数值，该值经通讯程序输入。

表 3-9 数据记录仪预检结果记录

检测项目号	项目	数据
1-0	加热器启动	通过/失败/跳过, A相、 B相、 C相电流变化
1-1	加热器关闭	通过/失败/跳过, A相、 B相、 C相电流变化
2-0	冷凝器风扇接通	通过/失败/跳过, 水压开关(WPS)-开/闭, A相、 B相、 C相电流变化
2-1	冷凝器风扇断开	通过/失败/跳过, A相、 B相、 C相电流变化
3-0	低速蒸发器风扇启动	通过/失败/跳过, A相、 B相、 C相电流变化
3-1	低速蒸发器风扇停止	通过/失败/跳过, A相、 B相、 C相电流变化
4-0	高速蒸发器风扇启动	通过/失败/跳过, A相、 B相、 C相电流变化
4-1	高速蒸发器风扇停止	通过/失败/跳过, A相、 B相、 C相电流变化
5-0	送风/回风感温探头检测	通过/失败/跳过, STS, RTS, SRS 和 RRS
5-1	第二送风感温探头 (SRS) 检测	通过/失败/跳过
5-2	第二回风感温探头 (RRS) 检测	通过/失败/跳过
6-0	排气热敏电阻检测	通过/失败/跳过
6-1	吸气热敏电阻检测	通过/失败/跳过
6-2	排气压力传感器检测	通过/失败/跳过
6-3	吸气压力传感器检测	通过/失败/跳过
6-4	压缩机电流值检测	通过/失败/跳过
6-6	经济器阀检测	通过/失败/跳过
6-7	数字卸载阀检测	通过/失败/跳过
7-0	高压开关闭合	通过/失败/跳过, AMBS, DPT 或 CPT (若配置) 部件打开的输入值
7-1	高压开关断开	通过/失败/跳过, STS, DPT 或 CPT (若配置) 部件关闭的输入值
8-0	保鲜模式加热检测	通过/失败/跳过, STS, 加热到 16C (60F) 所需的时间
8-1	保鲜模式降温检测	通过/失败/跳过, STS, 降低到 0C (32F) 所需的时间
8-2	保鲜模式温度保持检测	通过/失败/跳过, 上一记录间隔内数据记录仪的平均送风温度。
9-0	除霜检测	通过/失败/跳过, 检测结束时DTS的读数, 电源电压, 频率, 除霜时间。
10-0	冷冻模式加热检测	通过/失败/跳过, STS, 机组加热时间。
10-1	冷冻模式降温检测	通过/失败/跳过, STS, 降低到 -17.8C (0F) 所需的时间。
10-2	冷冻模式恒温检测	通过/失败/跳过, 上一记录间隔内数据记录仪的平均回风温度(RRS)。

表 3-10 数据记录仪的警报指示

要进入：按下 [方式转换] 键		
代码号	项目	说明
dAL70	记录仪送风温度超出范围	<p>记录仪送风传感器读数超出了 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的范围，或者，感温探头检查逻辑已检测到该传感器有故障。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p style="text-align: center;">必须运行P5预检以消除该警报。</p>
dAL71	记录仪回风温度超出范围	<p>记录仪回风传感器读数超出了 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的范围，或者，感温器检查逻辑已检测到该传感器有故障。</p> <p style="text-align: center;">注意</p> <p style="text-align: center;">必须运行P5预检以消除该警报。</p>
dAL72-74	USDA温度1,2,3超出范围	USDA感温器温度读数已超出 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的范围。
dAL75	货物感温探头4超出范围	货物感温器温度读数已超出 -50C 至 70C (-58F 至 +158F) 的范围。
dAL76, 77	待扩展	这些代码用于将来扩展，目前用不到。
dAL78-85	网络数据点 1 - 8超出范围	网络数据点超出了其规定的范围。数据记录仪预置为记录送风和回风记录仪传感器。数据记录仪可配置成记录最多八个额外的网络数据点。警报号 (AL78到AL85) 被指定到每个配置点。当发生警报时，必须经由数据记录仪以识别指定的数据点。当安装了温度传感器时，通常将其指定到AL78。
dAL86	RTC电池低电压	实时时钟(RTC)的备用电池电压过低，以致于不能充分保持RTC的读出。
dAL87	RTC故障	已检测到无效日期或时间。这种情况通过利用DataView将实时时钟(RTC)变更成有效值来进行改正。
dAL88	数据记录仪EEPROM (电可擦只读存储器) 故障	数据记录仪向EEPROM(电可擦只读存储器)写入信息出现故障。
dAL89	闪存存储器错误	在将日常数据写入永久闪存存储器的过程中检测到错误。
dAL90	待扩展	这些代码用于将来扩展，目前用不到。
dAL91	警报清单已满	数据记录仪警报排列已满(八个警报)。

第 4 章 运行

4.1 检查（启动前）



警告

谨防蒸发器风扇及冷凝器风扇突然启动。
机组可能会由于控制的需要意外启动风扇和压缩机。

- a. 若集装箱是空的，按以下步骤检查箱内情况：
1. 检查风道或“T”型槽地板是否清洁。风道内不得有残留物，以确保空气的正常循环流动。
 2. 检查箱体侧板、隔热层及门封条的密封是否完好无缺。必要时作适当修理。
 3. 视觉检查蒸发器风扇马达的固定螺栓，确保正确地紧固(请参见 6.11 节)。
 4. 检查蒸发器风扇及支架上是否有污垢或油脂，必要时加以清理。
 5. 检查蒸发器盘管是否清洁或畅通。用清水冲洗。
 6. 检查除霜集水盘及排水管是否畅通，若有必要则进行清理。用清水冲洗。
 7. 检查各盖板，查看是否有螺栓松脱，以及盖板的完好情况。确保修理盖板上“TIR”装置。
- b. 检查冷凝器盘管是否清洁。用清水冲洗。
- c. 打开控制箱盖。检查接线及配件有无松动。
- d. 检查湿度-液位指示镜的颜色。

4.2 连接电源



警告

在断开启动/停止开关、机组断路器和外部电源之前，不可拔下插头。



警告

确认电源插头是干燥且清洁的，才可插入插座。

4.2.1 连接至 380/460 V 交流电源

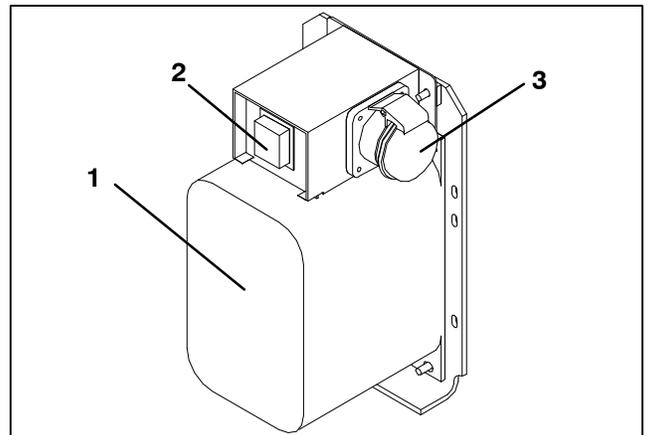
1. 切记将启动/停止开关 (ST, 在控制盘上) 和断路器 (CB-1, 在控制箱内) 均置于 “0” (断开) 位置。

2. 将 460VAC (黄色) 电缆插头接入未通电的 380/460 VAC, 3相电源插座。接通电源。将断路器 (CB-1) 置于 “I” (接通) 位置。关上并紧固控制箱门。

4.2.2 连接至 190/230 V 交流电源

要在额定 230 伏的交流电源下运行，需要配备自耦变压器 (图 4-1)。它配有一条 230V 交流电源线和一根可插入标准 460V 交流电源插头的插座。230V 电源线为黑色，而 460V 电源线为黄色。该变压器也可配备一个断路器 (CB-2)。该变压器属于升压变压器，当其交流 230V 电缆与交流 190/230V 的 3 相电源连接时，可向机组提供交流 380/460V 的 3 相 50/60Hz 电力。

1. 切记将启动/停止开关 (ST, 在控制盘上) 和断路器 (CB-1 在控制箱内, CB-2 在变压器上) 均置于 “0” (断开) 位置。将交流 460V 电源插头插入并锁紧在变压器上的插座内。
2. 将交流 230V (黑色) 电缆插头插入未通电的 190/230V 交流 3 相电源插座内。接通电源。将断路器 CB-1 和 CB-2 置于 “I” (接通) 位置。关上并紧固控制箱门。



1. 双电压整组式自耦变压器
2. 断路器 (CB-2) 230V
3. 460 VAC 电源插座

图 4-1 自耦变压器

4.3 调节新鲜空气通风口

新鲜空气通风口的用途是为需要新鲜空气循环的商品提供通风。当运输冷冻食品时，则必须关闭通风口。

空气交换取决于静压差，静压差随集装箱和货物的装载方式会有所不同。

机组可装有通风口开度传感器 (VPS)。通风口开度传感器 (VPS) 确定新鲜空气通风口的开启位置并向控制器显示器发送数据。

4.3.1 高位新鲜空气通风口

为了调节空气流量，高位新鲜空气调节盘上设计有两条槽沟及一个限位销。第一条槽沟允许空气流量在0至30%之间变化；第二条槽沟允许空气流量在30%至100%之间变化。若要调节空气流量，可松开蝶形螺母并旋转圆盘直至圆盘上的箭头与所需的空气流量百分率相对应。旋紧蝶形螺母。若要从一条槽沟转到另一条槽沟，可松开蝶形螺母直到圆盘通过限位销。

4.3.2 低位新鲜空气通风口

a. 全开或全关位置

通过松开蝶形螺母并将盖子移到最大打开位置（100%位置），可获得最大空气流量。关闭位置的空气流量是0%。操作人员也可以通过调节开口的大小来增加或减少空气流量以达到所需的要求。

b. 减小低位新鲜空气通风流量

注意

为防止配备有通风口位置传感器（VPS）的机组出现不准确的显示屏读数，在调节空气通风口时要确保VPS的齿条齿轮式驱动装置的装配位置没有被扰乱。

注意

松开六角螺母时不要超过其限位销。否则可能会造成不准确的显示屏读数并在数据记录仪报告中出现错误的内容。

与高位新鲜空气通风口类似，低位新鲜空气滑板上设计有两条槽沟及一个限位销，以便调节空气流量。第一条槽沟允许空气流量在0至25%之间变化；第二条槽沟允许空气流量在25%至100%之间变化。若要调节空气流量，可松开六角螺母并旋转圆盘直至圆盘上的箭头与所需的空气流量百分率相对应。旋紧六角螺母。若要从一条槽沟转到另一条槽沟，可松开六角螺母直到圆盘通过限位销。

有些型号的新鲜空气滑板有两个可调的新鲜空气调节圆盘。可将新鲜空气补给量调节为15、35、50或75立方米每小时（CMH）。该空气流量是以60 Hz电源及2-1/2英寸的T形地板在15 mm（0.6英寸）水柱的外部静压下获得的。

松开六角螺母，将每一圆盘调节至所需的空气流量，然后旋紧六角螺母。

注意

若配备有空气调节圆盘，在减小空气流量的运行过程中主空气滑板会处于全关闭位置。

c. 为检验二氧化碳(CO₂)含量进行的空气采样

松开六角螺母并移动盖直到盖上的箭头对准“大气采样检验口”标签。旋紧六角螺母并将3/8英寸软管连接到采样检验口。

如果内部的大气成分已达到不合格的程度，操作人员可调节圆盘开口来满足所需的空气流量，使集装箱通风。

4.3.3 通风口位置传感器

通风口开度传感器（VPS）允许用户通过功能代码45来得知新鲜空气通风口的开启位置。通过[代码选择]键可访问这一功能代码。

只要检测到相当于5 CMH（3 CFM）或以上的移动，通风口开度就将被显示30秒钟。开度将以5 CMH（3 CFM）的间隔变动。找到功能代码45即可显示出新鲜空气通风口开度。

只要机组由交流供电并在以下任一情况中运行，通风口位置即被记录在数据记录仪中。

行程启动
每次断电重新通电时
每天午夜
手动改变量大于5 CMH（3 CFM）
保持在新位置上至少4分钟

注意

用户有四分钟的时间对通风口设定值进行必要的调整。这一时间由传感器开始移动时开始计算。在该四分钟的时间内可将通风口移动至任何位置。经过首个四分钟后，要求通风口在下一个四分钟内保持稳定。若在该四分钟的稳定期内检测出通风口位置发生变化，则会发出警报。这使得用户能够改变通风口的设定值，而不致于在数据记录仪中产生多个事件。

4.4 连接水冷式冷凝器

在有冷却水供应而且不适合用空气进行冷却的场合，比如在船舱内，可采用水冷式冷凝器。若要采用水冷运行，请按照下列各节的介绍进行连接。

4.4.1 配备水压开关的水冷式冷凝器

- 将供水管路与冷凝器的入口连接，并将排水管路与冷凝器的出口连接。（见图 2-5。）
- 保持水流速率为每分钟11至26升（每分钟3至7加仑）。水压开关会断开以停止冷凝器风扇继电器的供电。冷凝器风扇马达将停止转动，并保持停止直到水压开关闭合为止。
- 若要转换成采用风冷式冷凝器运行，可切断与水冷式冷凝器相连的供水管路和排水管路。当水压开关闭合时，制冷机组会转换成风冷式冷凝器的运行状态。

4.4.2 配备冷凝器风扇开关的水冷式冷凝器

- 将供水管路与冷凝器的入口连接，并将排水管路与冷凝器的出口连接。（见图 2-5。）
- 保持水流速率为每分钟11至26升（每分钟3至7加仑）。
- 将冷凝器风扇开关置于“0”位置。从而使冷凝器风扇继电器断电。冷凝器风扇马达将停止转动，并保持停止直到冷凝器风扇开关被置于“1”位置。



注意事项

当冷凝器的水流小于每分钟11升（每分钟3加仑）或不使用水冷式运行方式时，冷凝器风扇开关必须被置于“1”位置，否则机组不会正常运行。

- 若要转换成风冷式冷凝器的运行状态，可先停止机组运行，将冷凝器风扇开关置于“1”位置，然后重新启动机组。切断与水冷式冷凝器相连的水管。

4.5 连接远程监测插孔

若需要进行远程监测，将远程监测器插头连接到机组的插座上。当远程监测器插头与远程监测插座连接时，下列远程检测电路接通：

电路	功能
插座B至A	接通远程监测冷却指示灯
插座C至A	接通远程监测除霜指示灯
插座D至A	接通远程监测范围内指示灯

4.6 启动和停机操作说明



警告

在接通外电源以前，请务必确认机组断路器（CB-1 和 CB-2）及启动/停止开关（ST）是在“O”（关断）的位置。

4.6.1 启动机组

- 在正确接通电源、设定新鲜空气通风口开度以及（若需要）连接好水冷式冷凝器之后（参阅4.2、4.3及4.4节），将启动/停止开关置于“I”（接通）位置。

注意

在最初的30秒内，电子相位检测系统将检查压缩机的转向是否正确。若转向不正确，压缩机的运行将被停止，然后以相反的方向重新启动。如果压缩机在最初30秒钟的运行之后产生异常大而持续的噪声，应停机并进行检查。

- 控制器的集装箱柜号功能代码（Cd40）、软件版本功能代码（Cd18）及机组型号功能代码（Cd20）会按顺序显示。
- 继续4.7节的起动的检查。

4.6.2 停机

若要停止机组运行，将启动/停止开关置于“O”（关断）位置。

4.7 起动的检查

4.7.1 物理检查

- 检查冷凝器及蒸发器风扇转动。

4.7.2 检查控制器功能代码

检查控制器功能代码，若有必要可根据所要求的运行参数重设控制器功能代码（Cd27 至Cd39）。参见表 3-5。

4.7.3 起动的温度记录仪

Partlow 记录仪

- 打开记录仪门并检查电子记录仪的电池。对于机械式记录仪，一定要记得将发条钥匙放回存放处。
- 外拉笔尖，架起记录针（笔），直到针臂自动弹起进入其收起位置为止。
- 换上新记录纸并固定好。放下记录针直至其与记录纸相接触。关上并固定住门。

数据记录仪

- 检查数据记录仪，若有必要可根据所要求的记录参数重设数据记录仪配置。参见第3.7.3节。

- 输入“行程起动”。请执行下列步骤输入“行程起动”。

- 按下 [方式转换] 键。当左侧显示器显示 dC 时，按下 [确认] 键。
- 卷动到代码 dC30。
- 按住 [确认] 键5秒钟。
- 该“行程起动”事件将被输入数据记录仪。

4.7.4 全面检查

让机组运行五分钟以稳定其运行状况，然后按照下列各节的介绍执行预检诊断。

4.8 预检诊断



注意事项

当集装箱内装有对温度敏感的货物时，不应执行预检。



注意事项

当按下PRE-TRIP（预检）键时，节能、除湿和球茎模式将失效。在预检动作完成后，节能、除湿和球茎模式必须重新启动。

预检诊断采用内部测量和比较逻辑对机组各部件进行自动检测。该程序会以“PASS”（通过）或“FAIL”（故障/失败）显示检测结果。

检测程序以访问预检选择菜单开始。用户可以选择两种自动检测方式之一。自动检测方式将自动执行一系列单项预检项目。用户也可往下卷动菜单，选择任何一个单项检测。若仅配置了短预检，显示器上会仅显示“AUTO”，否则，“AUTO1”将表示短预检而“AUTO2”表示长预检。短预检从项目P0开始直至P6为止。长预检从项目P0开始直至P10为止。

预检检测代码的详细说明列在第3-23页的表 3-7内。如果不作出任何选择，预检菜单选择步骤将自动完成并停止。但是，如果序要，遇见完成后必须手动重新启动除湿和球茎模式。

向下卷动到“rSLts”代码，然后按下 [确认] 键，用户就能上下卷动查看上一次预检的结果。如果自机组接通电源以来尚未进行预检（或者尚未进行单项检测），将显示“----”。

若要开始预检，请执行下列步骤：

注意

- 在开始检测之前，要确认机组电压（功能代码Cd07）处于允许范围内，而且机组电流值（功能代码Cd04、Cd05、Cd06）处于所预期的范围内。否则，检测可能因此而失败。
- 在开始检测之前，所有警报必须纠正并清除。
- 预检也可以经通讯起动。其运行情况与下面描述的由键盘起动的情况一样，只是当遇有检测失败时预检会自动终止。若经通讯起动，在检测过程中不可以用箭头键中断某项检测，但可以用PRETRIP（预先行程）键使预检终止。

- a. 按下PRE-TRIP (预检) 键。从而进入检测选择菜单。
- b. 运行自动检测：通过按向上箭头或向下箭头键上下卷动选择菜单，使显示所需的AUTO (自动)、AUTO 1 (自动1)、AUTO 2 (自动2) 或AUTO 3 (自动3)，然后按下 [确认] 键。
 1. 机组将执行一系列的检测项目，不需要任何用户干预。每项检测的时间长短取决于所检测的部件。
 2. 当检测进行时，“P#-#”将出现在左侧显示器上；其中的多个 # 表示检测号码及子项。右侧显示器将显示剩下的以分和秒为单位的倒计时时间。



注意事项

如果在自动检测过程中出现检测失败的情况，机组将暂停运行并等待操作人员的干预。

当自动检测出现故障时，它将自动重新检测一次。若重复检测仍不成功，右侧显示器上将显示“FAIL” (故障)，而在左侧显示器上显示相应的检测号码。用户可按向下箭头键重复该项检测，按向上箭头键跳到下一项检测，或者按PRE-TRIP键终止检测。机组会无限度地等待或直到用户手动输入指令为止。



注意事项

当预检 Auto 2 不中断地运行到完成时，机组将终止预先行程并显示“Auto 2” “end” (结束)。机组将暂停运行，直到用户按下 [确认] 键为止！

当 Auto 1 无故障运行到完成时，机组将退出预先行程方式，返回正常控制运行。但是，若有必要，必须手动重新启动除湿和球茎模式。

- c. 运行单项检测：通过按向上箭头或向下箭头键上下卷动选择菜单，使显示所需的单项检测代码。当显示出所期望的检测代码时，按下 [确认] 键。
 1. 这种除LED/显示屏检测之外的个别选定的检测，会执行必要的运行来验证欲检测部件的工作状况。在检测结束时，将显示出PASS(通过)或FAIL(失败)字样。这一信息保持显示达3分钟，在这期间，用户可选择另一项检测。若3分钟期限已到，机组将终止预先行程并返回到控制模式工作。
 2. 在执行检测的过程中，用户可通过按住PRE-TRIP键来终止预检诊断。然后机组将重新开始正常运行。若用户决定终止一项检测，但要停留在检测选择菜单上，用户可按向上箭头键。这样，所有检测的输出均会中断，同时会显示出检测选择菜单。
 3. 在整个预检期间，除了P-7的高压开关检测项目之外，电流和压力限定功能始终处于工作状态。对于 P-7，仅电流限定功能处于工作状态。
- d. 预检结果在预检选择菜单结束时，“P”，“rSLts” (预先行程结果) 信息会显示出来。用户按 [确认] 键可查看所有检测子项 (如，1-0、1-1等) 的结果。开机以来所有运行到完成的检测结果都会以“PASS”(通过)或“FAIL”(故障/失败)显示出来。若开机以来没有运行检测，将显示“----”。若有必要，在所有预检活动完成后必须手动重新启动除湿和球茎模式。

4.9 监视机组的运行

4.9.1 感温探头检查

如果数据记录仪关闭或处于警报状态，控制器将恢复到四感温器配置，将数据记录仪的送风和回风感温器作为控制器的第二感温探头。控制器持续进行感温探头诊断检测，对这四个感温探头进行比较。如果感温探头诊断结果表明存在感温探头故障，控制器将执行感温探头检查，以识别有故障的感温探头。

a. 感温探头诊断逻辑 - 标准

若感温探头检查选项 (控制器配置代码CnF31) 设置为标准，则比较第一和第二 控制 感温器的标准为：

对保鲜设定点是 1C (1.8F)；对冷冻设定点是 2C (3.6F)。

若在30分钟内所读的30个数据中有25个或更多的数据超过该范围，则除霜会启动并进行感温探头检查。

在这种配置下，感温探头检查将作为每次正常 (定时启动) 除霜过程的一个步骤来运行。

b. 感温探头诊断逻辑 - 特殊

若感温探头检查选项设置为特殊，上述标准适用。如果30个读数中有25个读数或者连续10个读数超出该范围，则除霜会启动并进行感温探头检查。

在这种配置下，感温探头检查不会作为每次正常除霜的过程之一来运行，而仅仅在某一诊断读数超出了范围而起动除霜的情况下才运行。

30分钟计时器在下列每一种情况下均被重设：

1. 每次接通电源。
2. 每次除霜结束。
3. 每次诊断检查结束，而且结果没有超出上述限定范围。

c. 感温探头检查

除霜过程感温探头检查是通过在正常除霜结束时，只启动蒸发器风扇运行八分钟来完成的。在八分钟过后，将感温探头的读数与预定的范围值进行比较。在此期间，除霜指示灯会一直亮着。

超出范围的感温探头会引起相应的警报代码的显示，从而识别出需要更换的感温探头。须运行P5预先行程检测以消除这些警报。

第 5 章 故障排除

故障现象	可能的起因	改正/ 参考 章节
5.1 机组不能启动或启动后就停机		
无电源供应	外电源开路	电闸闭合
	启动/停止开关断开或损坏	检查
	电路断路器跳闸或断开	检查
	自耦变压器未连接	4.2.2
无控制电源	断路器断开或损坏	检查
	控制变压器损坏	更换
	保险丝 (F3A/F3B) 熔断	检查
	启动/停止开关断开或损坏	检查
部件故障	蒸发器风扇马达内部保护器开路	6.11
	冷凝器风扇马达内部保护器开路	6.7
	压缩机内部保护器开路	6.4
	高压开关开路	5.8
	加热终止感应器开路	更换
	电流传感器故障	更换
压缩机发出嗡嗡声,但没有启动	电源电压过低	检查
	单相运行	检查
	马达线圈短路或接地	6.4
	压缩机卡死	6.4
5.2 机组长时间或不停制冷运行		
集装箱	货物过热	正常
	箱体隔热层损坏或漏气	修理
制冷系统	制冷剂不足	6.3
	蒸发器盘管结冰	5.6
	蒸发器盘管堵塞	6.10
	蒸发器风扇反转	6.10/6.11
	有空气绕过蒸发器盘管	检查
	控制器温度设置太低	重新设置
	压缩机检修阀或液路截止阀部分关闭	完全打开阀门
	冷凝器脏污	6.6
	压缩机磨损	6.4
	电流限定值 (功能代码Cd32) 设置错误	3.4.3
	经济器电磁阀故障	6.16
	数字卸载阀被卡而开着。	更换
	电子膨胀阀	更换

故障现象	可能的起因	改正/ 参考 章节
5.3 机组运转，但制冷量不足		
制冷系统	压力失常	5.8
	温度失常	5.16
	电流失常	5.17
	控制器故障	5.10
	蒸发器风扇或马达损坏	6.11
	压缩机检修阀或液路截止阀部分关闭	完全打开阀门
	盘管结霜	5.11
	数字卸载阀被卡而开着	更换
	电子膨胀阀	更换
5.4 机组不加热或是加热不足		
无法进行任何操作	启动/停止开关断开或损坏	检查
	断路器断开或损坏	检查
	外电源开路	开关闭合
控制电路无电	断路器或保险丝损坏	更换
	控制变压器损坏	更换
	蒸发器风扇马达内部保护器断开	6.11
	加热继电器损坏	检查
	加热终止温控器开路	6.10
机组不加热或加热不足	加热器损坏	6.10
	加热接触器或线圈损坏	更换
	蒸发器风扇马达损坏或反转	6.10/6.11
	蒸发器风扇马达接触器损坏	更换
	控制器故障	5.10
	电线损坏	更换
	接线头松脱	旋紧
	电源电压过低	2.3
5.5 机组加热不止		
机组无法停止加热	控制器设置不对	重新设置
	控制器故障	5.10
	加热终止温控器和加热继电器一直闭合	6.10
5.6 机组除霜失常		
无法自动启动除霜	除霜计时器故障 (Cd27)	表 3-5
	接线头松脱	旋紧
	电线损坏	更换
	除霜温度传感器损坏或加热终止温控器开路	更换
	加热接触器或线圈损坏	更换
无法手动启动除霜	手动除霜开关损坏	更换
	键盘损坏	更换
	除霜温度传感器开路	更换
启动但继电器(DR)跳开	电源电压过低	2.3

故障现象	可能的起因	改正/ 参考 章节
5.7 机组除霜失常 (续)		
启动但不除霜	加热接触器或线圈损坏	更换
	加热器烧坏	6.10
频繁除霜	货物潮湿	正常
5.8 压力失常 (制冷)		
高排气压力	冷凝器盘管脏污	6.6
	冷凝器风扇反转	6.7
	冷凝器风扇不转	6.7
	制冷剂过量或是不能冷凝	6.3
	排气检修阀部分关闭	打开
	电子膨胀阀 (EEV) 控制故障	更换
低吸气压	软件和 / 或控制器配置不正确	检查
	吸气压力传感器故障	更换
	吸气检修阀部分关闭	打开
	干燥过滤器部分堵塞	6.9
	制冷剂不足	6.3
	蒸发器空气流动受阻或被限制	6.10
	蒸发器盘管大量结霜	5.6
	蒸发器风扇反转	6.11.3
	电子膨胀阀 (EEV) 控制器故障	更换
数字卸载阀 (DUV) 故障	更换	
机组运行时,吸气及排气压力趋向等同	压缩机反向运行	5.15
	压缩机运转/停机	检查
	数字卸载阀 (DUV) 故障	更换
5.9 异常噪音或振动		
压缩机	压缩机长期停机后起动	正常
	手动停机后发出短暂咯咯响	
	压缩机反向运行	5.15
	固定螺栓松动或弹性支座磨损	紧固/更换
	上部装配架松动	6.4.1
	液击	6.12
冷凝器或蒸发器风扇	弯曲、松动或风罩受撞击	检查
	马达轴承磨损	6.7/6.11
	马达轴弯曲	6.7/6.11
5.10 微处理器故障		
失控	软件和 / 或控制器配置不正确	检查
	传感器损坏	6.20
	电线损坏	检查
	制冷剂不足	6.3

故障现象	可能的起因	改正/参考章节
5.11 蒸发器空气流动受阻或被限制		
蒸发器盘管堵塞	盘管结霜	5.6
	盘管脏污	6.10
蒸发器没有气流或只有部分空气流通	蒸发器风扇马达内部保护器开路	6.11
	蒸发器风扇马达损坏	6.11
	蒸发器风扇叶松动或损坏	6.11
	蒸发器风扇接触器损坏	更换
5.12 电子膨胀阀故障		
低吸气压	软件和 / 或控制器配置不正确	检查
	吸气压力传感器故障	更换
	吸气检修阀部分关闭	打开
	干燥过滤器部分堵塞	6.9
	制冷剂不足	6.3
	蒸发器空气流动受阻或被限制	6.10
	蒸发器盘管大量结霜	5.6
	蒸发器风扇反转	6.11.3
	电子膨胀阀 (EEV) 控制器故障	6.12
	数字卸载阀 (DUV) 故障	更换
	传感器松动或未夹紧	更换
高吸气压力, 低过热度	阀内有异物	6.12
	吸气压力传感器(SPT)故障	更换
	电子膨胀阀 (EEV) 控制器故障	更换
	动力头没正确就位	确保动力头已就位并锁定
压缩机内有液击	吸气压力传感器(SPT)故障	更换
	电子膨胀阀 (EEV) 故障	更换
5.13 自耦变压器故障		
机组无法启动	断路器(CB-1或CB-2)跳闸	检查
	自耦变压器损坏	6.17
	外电源未接通	检查
	460VAC 电源插头未插入插座	4.2.2
5.14 水冷式冷凝器或水压开关失灵		
高排气压力	盘管脏污	6.8
	无法冷凝	
冷凝器风扇时停时开	水压开关故障	检查
	水源供应受阻	检查

故障现象	可能的起因	改正/ 参考 章节
5.15 压缩机反向运行		
<p style="text-align: center;">注意</p> <p style="text-align: center;">若有必要进行相位检测，压缩机可能会反向启动运行最长 10 秒，以确定正确的相位旋转方向。</p>		
<p style="text-align: center;">注意事项</p> <p style="text-align: center;">让涡旋压缩机反向运行超过两分钟，会造成压缩机内部损坏。应立即关闭启动/停止开关。</p>		
电气	压缩机接线错误	检查
	压缩机接触器接线错误	
	电流传感器接线错误	
5.16 温度失常		
高排气温度	排气温度传感器向高温漂移。	更换
	经济器膨胀阀、经济器或经济器电磁阀故障	更换
	经济器膨胀阀、经济器或经济器电磁阀堵塞	更换
	液体注入阀故障	更换
	传感器松动或未夹紧	更换
5.17 电流失常		
机组电流读数失常	电流传感器接线	检查

第 6 章 维修保养

注意

请在收取制冷剂时使用制冷剂回收装置。使用制冷剂必须遵守当地的有关环境保护的法令，在美国应遵守 EPA 608 节中的规定。



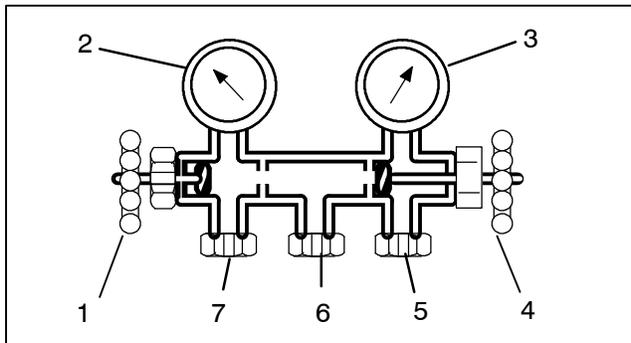
切勿使用空气做渗漏试验。已经证实加压的制冷剂与空气的混合物，当遇到火源时，将会引发燃烧。

6.1 部份规划

本手册从制冷系统的维修保养开始介绍，接着是制冷系统部件的维修保养、电气系统的维修保养、温度记录仪的维修保养和一般维修保养。如需查询具体内容，请参见目录。

6.2 压力表具

压力表具（参见图 6-1）用于测定系统工作压力、充加制冷剂、系统平衡或抽真空。



1. 打开的(后止的)手动阀
2. 吸气压力表
3. 排气压力表
4. 关闭的(前止的)手动阀
5. 连接系统高压端
6. 连接其中任何一个：
 - a. 制冷剂罐 或
 - b. 机油罐
7. 连接系统低压端

图 6-1 压力表具

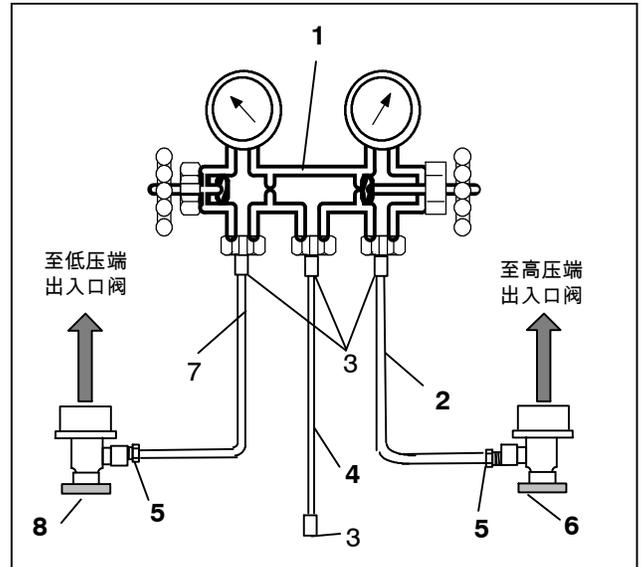
当吸气压力手动阀处于前止位置时（彻底旋进），可查吸气压力（低压）。而当排气压力手动阀处于前止位置时，可查排气压力（高压）。当两个阀门都打开（彻底旋出）时，高压蒸气将流入低压端。当吸气压力阀打开，排气压力阀关闭时，可向系统加注制冷剂。也可加润滑油。

本手册所述各型号的维修保养均要求配置一个装有自封接管的 R-134a 压力表具/接管组件（见图 6-2）。开利公司可以提供该压力表具/接管组件。（开利公司件号 07-00294-00，其中包括图 6-2 中的第 1 至第 6 项。）使用压力表具/接管组件进行维修保养的步骤如下：

a. 压力表具/接管组件的使用前准备

若压力表具/接管组件是新的或曾暴露在大气中，必须按下列步骤抽真空，以去除污染物和空气：

1. 将两个检修连接器都旋至后止位置（逆时针旋转）（见图 6-2），并把两个手动阀置于中间位置。
2. 把黄色软管接到一个真空泵和 134a 制冷剂罐上。



1. 压力表具
2. 红色 加制冷剂及/或抽真空接管 (SAE J2196/R-134a)
3. 软管接口 (0.5-16 Acme)
4. 黄色 加制冷剂及/或抽真空接管 (SAE J2196/R-134a)
5. 附有密封圈的软管接口 (M14 x 1.5)
6. 高压端检修连接器（红色旋钮）
7. 蓝色 加制冷剂及/或抽真空接管 (SAE J2196/R-134a)
8. 低压端检修连接器（蓝色旋钮）

图 6-2 R-134a 压力表具/接管组件

3. 抽真空至 10 英寸负压，然后加注 R-134a，直到出现 0.1 kg/cm^2 (1.0 psig) 的微弱正压。
4. 将压力表具的两个阀门都旋至前止位置，使之与制冷剂罐断开。压力表具现在可以使用。

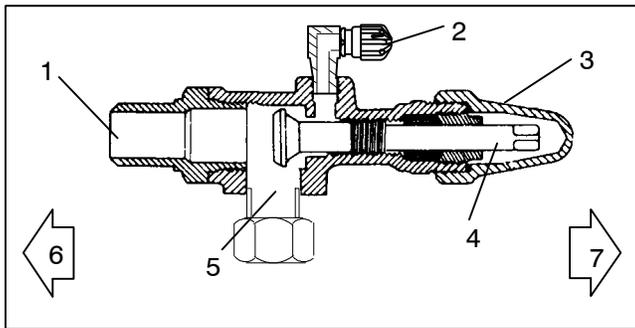
6.3 制冷系统检修 - 装有标准管路的机组 (附带检修阀)

6.3.1 检修接口

压缩机吸气检修阀、压缩机排气检修阀和液路检修阀（见图 6-3）均配有一个双位阀座和一个外接阀口，以便对压缩机和制冷剂管路进行维修保养。顺时针转动阀杆（向前彻底旋转），使阀杆前止而关闭管路连接，同时打开外接阀口通路。逆时针转动阀杆（彻底旋出），使阀杆后止而接通管路连接，同时关闭外接阀口通路。

当阀杆处于前止和后止中间位置时，检修阀两端接口均与外接阀口接通。

例如，在接入一个压力表具测量压力时，阀杆首先彻底后止，然后转1/4到1/2圈开启阀门，进行压力测量。



- | | |
|---------|------------------|
| 1. 管路接口 | 5. 压缩机或干燥过滤器入口接口 |
| 2. 外接阀口 | 6. 阀 (前止位置) |
| 3. 阀杆盖 | 7. 阀 (后止位置) |
| 4. 阀杆 | |

图 6-3 检修阀

连接压力表具/接管组件读取压力的步骤如下：

1. 取下检修阀杆盖，检查确认阀杆已完全后止。取下外接阀口盖。(参见图 6-3)。
2. 将检修连接器(见图 6-2)接到外接阀口上。
3. 顺时针旋转检修连接器旋钮，使压力表与系统接通。
4. 要读取系统压力值，将检修阀置于中间位置。
5. 重复上述步骤，连接压力表的另一侧。

⚠ 注意事项

为了防止在压力表具内残留态制冷剂，断开连接前务必将压力表具内压力降至吸气压力。

- a. 压力表具的拆卸
 1. 压缩机继续运转，将高压端检修阀旋转至后止位置。
 2. 将压力表手动阀均置于中间位置，等待压力表的压力降低至低压端压力。这可使高压管中的制冷剂被吸回到系统中去。
 3. 将低压端检修阀旋至后止位置。将两个检修连接器旋至后止位置，并将两个压力表手动阀旋至前止位置。取下外接阀口上的连接器。
 4. 将检修阀接口盖及检修阀杆盖装回原位(仅用手指旋紧)。

6.3.2 收集制冷剂

在对干燥过滤器、经济器、膨胀阀、经济器电磁阀、液体注入阀、数字卸载阀或蒸发器盘管进行维修保养前，应按如下步骤把制冷剂泵送到高压端：

⚠ 注意事项

涡旋压缩机达到吸气低压的速度极快。切勿在高真空状态下运行压缩机，以免造成内部损伤。

- a. 将压力表与压缩机吸气及排气检修阀连接。参见第 6.2 节。
- b. 开机并在冷冻方式(控制器设置低于 -10C (14F)) 下运行 10 到 15 分钟。
- c. 检查功能代码 Cd21(参见第 3.2.2 节)。经济器电磁阀此时应打开。如未打开，则继续让机组运行，直到阀门打开为止。
- d. 将液路检修阀置于前止位置。当吸气压力达到 0.1 巴 (1.4 psig) 的正压时，将启停开关置于“OFF”(关断)位置。
- e. 将吸气及排气检修阀置于前止位置。制冷剂会收集在液路阀与压缩机排气检修阀之间。
- f. 在打开系统的任何部分前，须使其略有压力。若是真空，需稍开液路阀放入少量制冷剂使之有一点正压。
- g. 当打开制冷剂系统时，某些部件可能结霜。若系统中有结霜部件，必须等该部件恢复至常温后拆除。这可防止湿气凝结在系统内部。
- h. 检修完成以后，务必进行一次制冷剂渗漏检查(参见第 6.3.3 节)，并对低压端进行抽真空和干燥。(参见第 6.3.4 节)。
- i. 检查制冷剂充入量(参阅 6.3.5 节)。

6.3.3 制冷剂渗漏测试



切勿使用空气做渗漏试验。已经证实加压的制冷剂与过量空气的混合物，当遇到火源时，将会引发燃烧。

- 建议使用R-134a电子测漏仪检测系统渗漏。使用肥皂水只能检查较大的渗漏。
- 若系统的制冷剂已漏光，充入制冷剂 134a 使压力达到 2.1 至 3.5 巴 (30.5 至 50.8 psig)。为了保证系统完全加压，应在压缩机吸气阀和液路检修阀处加入制冷剂。拆下制冷剂罐，检查各个联结部位。

注意

只可以使用134a制冷剂对系统加压。任何其它气体或蒸汽都将污染系统，而需作额外清理及抽真空。

- 若有必要，用制冷剂回收装置回收制冷剂，并作补漏修理。检查是否有渗漏。
- 抽真空并使系统干燥。（参见第6.3.4节。）
- 按第6.3.5节方法向机组加注制冷剂。

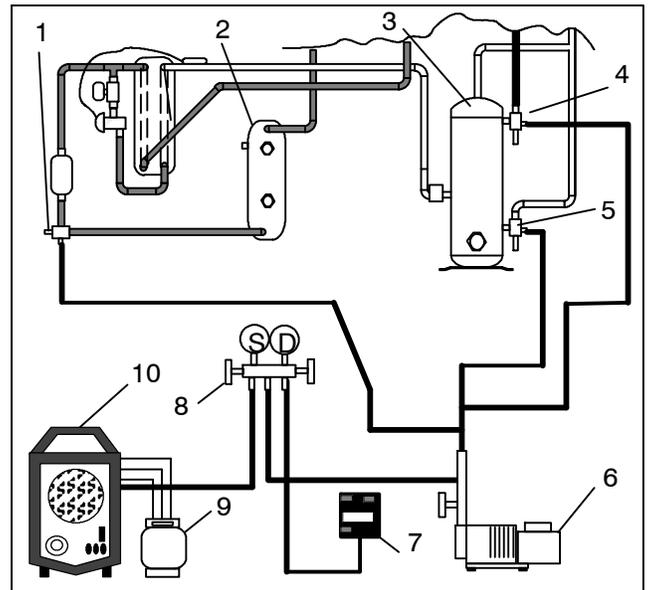
6.3.4 抽真空及干燥

简述

湿气对制冷系统产生有害的影响。制冷系统中的湿气可产生许多不良的影响。最常见的影响是造成镀铜、酸渣形成、冰堵，而酸的形成，会使金属腐蚀。

准备工作

- 抽真空及干燥应在检漏以后进行。
- 抽真空及干燥所需的必要工具包括真空泵（8 m³/hr = 5 cfm 的排量）及电子真空计。（开利公司可以提供该真空泵，部件号为 07-00176-11。）
- 如果可能，应使环境温度保持在 15.6C (60F) 以上，以加速湿气的蒸发。若环境温度低于 15.6C (60F)，湿气可能在完全去除前就结冰。可使用加热灯或其他热源提高系统温度。
- 如果用一段铜管和合适的接头替换干燥过滤器，全部系统抽真空所需时间还可以进一步缩短。新干燥器的安装可在制冷剂加注过程中进行。



- | | |
|---------------|-----------|
| 1. 液路检修接口 | 5. 吸气检修接口 |
| 2. 储液器或水冷式冷凝器 | 6. 真空泵 |
| 3. 压缩机 | 7. 电子真空表 |
| 4. 排气检修接口 | 8. 压力表具 |
| | 9. 制冷剂罐 |
| | 10. 回收装置 |

图 6-4 制冷系统检修接口

步骤 - 全部系统

注意

有关“局部系统”抽真空和干燥的说明，请见“局部系统”步骤。

- 用制冷剂回收装置回收制冷剂。
- 建议采用抽真空软管连接压缩机吸气口和液路检修阀，对系统进行抽真空和干燥（见图 6-4）。检修软管一定要适用于抽真空。
- 把机组检修阀置于后止位置，打开压力表阀门，用真空泵抽至高真空，就可测试抽真空装置是否渗漏。关闭真空泵，检查真空度能否保持。必要时对渗漏处进行修复。
- 将制冷剂系统检修阀旋至中间位置。
- 打开真空泵及电子真空表阀门（如果尚未打开）。启动真空泵。抽真空直至电子真空表指示为 2000 微米。关闭真空泵及真空表阀门。关上真空泵。几分钟后，检查是否能保持真空。
- 用干净的 134a 制冷剂充入系统。用真空压力表进行监测，直至压力升至约 0.14 巴 (2 psig)。
- 用制冷剂回收装置回收制冷剂。
- 重复一遍 e. 和 f. 步骤。
- 拆下铜管，换上干燥过滤器。抽真空至 500 微米。关闭真空泵及真空表阀门。关上真空泵。观察 5 分钟，查看是否仍然保持真空。本步骤用于检查残留湿气及渗漏。
- 保持系统在真空状态，将制冷剂从磅秤上的制冷剂容器添加到系统中。

步骤 - 局部系统

- 如果仅回收了低压端的制冷剂，则应将抽真空装置连接到压缩机吸气阀和液路检修阀上，对低压端进行抽真空，但在抽真空完成之前，检修阀应留在前止位置不变。
- 抽真空一旦完成而且真空泵也已隔离后，各检修阀应完全后止隔离检修接口，然后继续进行检查，必要时可按正常步骤添加制冷剂。

6.3.5 添加制冷剂

制冷剂量的检查

注意

请在收取制冷剂时使用制冷剂回收装置。使用制冷剂必须遵守当地的有关环境保护的法令，在美国应遵守EPA 608节中的规定。

- 将压力表和压缩机吸气及排气检修阀连接。使用水冷式冷凝器运行的机组应切换到风冷运行方式。
- 将集装箱温度降至大约 0C (32F) 或以下。然后把控制器设定置于 -25C (-13F)。
- 部分阻挡冷凝器盘管空气流通面积。逐渐增加阻挡面积直至压缩机出口压力升至约 12.8 巴 (185 psig)。
- 在装有储液器的机组上，液位应在视液镜之间。在装有水冷式冷凝器的机组上，液位应在观测孔中心。制冷剂液位如果不正确，则应继续按以下各节介绍的方法，根据需要添加或回收制冷剂。

给系统充加制冷剂(满量添加)

- 系统抽真空，使之处于高真空状态。(参见第 6.3.4 节。)
- 将 R-134a 制冷剂罐放在秤上，将充加管从制冷剂罐接至液路阀。冲排管中空气，记录制冷剂及罐的重量。
- 打开制冷剂罐阀门。半开液路阀，让液态制冷剂流入机组，直至秤上显示已加入正确重量(参见第 2.2 节)的制冷剂为止。

注意

因高压端压力升高，也可能需从吸气检修阀端加入气态制冷剂来完成整个充加过程。

- 后止手动液路阀(关闭压力表接口)，关闭制冷剂罐阀门。
- 开机并以制冷方式运行。运行 10 分钟左右，检查制冷剂充入量。

给系统补充制冷剂(部分添加)

- 检查系统是否有渗漏，并作必要修理。(参见第 6.3.3 节。)
- 保持第 6.3.5 节描述的状态不变。
- 彻底后止吸气检修阀并取下检修接口盖。

- 将加液管接在吸气检修阀及 R-134a 制冷剂罐出口。打开气体阀门。
- 稍微前止(顺时针)吸气检修阀，慢慢加入制冷剂，直至达到适当的制冷剂液位。如果压缩机在真空下运行，应注意不要彻底前止吸气阀，否则会造成内部损伤。

6.4 压缩机



警告

更换压缩机前必须切断电源并拔下电源插头。



警告

拆卸压缩机之前，务必略微松开连接头，以松开密封连结，小心谨慎地释放其内部压力。



注意事项

涡旋压缩机达到吸气低压的速度极快。不要在低于 0 psig 的压力下使用压缩机对系统抽真空。在吸气或排气检修阀关闭(前止)状态下切勿运行压缩机。在高真空下运行压缩机可造成内部损伤。

6.4.1 压缩机的拆卸和更换

- 开机并在全载制冷方式下运行 10 分钟。

注意

如果压缩机已不能使用，将吸气及排气检修阀置于前止位置，然后转至下面的步骤 f。

- 将手动液路阀置于前止位置，让机组将压力降至 0.1 kg/cm² (1 psig)。
- 把机组的起动 - 停止开关(ST)和机组断路器(CB-1)切到断开(OFF)位置，并切断机组电源。
- 将排气及吸气检修阀置于前止位置。
- 使用制冷剂回收系统，回收压缩机中剩余的全部制冷剂。
- 卸下压缩机接线端子盖，从压缩机端子上断开地线并拔下电缆插头。卸下电源电缆后将接线端子盖装回去。

注意

检查电源电缆(插头)接线端子，确保它们即没有变形也没有任何受热或打弧的迹象。如果发现电源电缆有任何损坏，应予以更换。

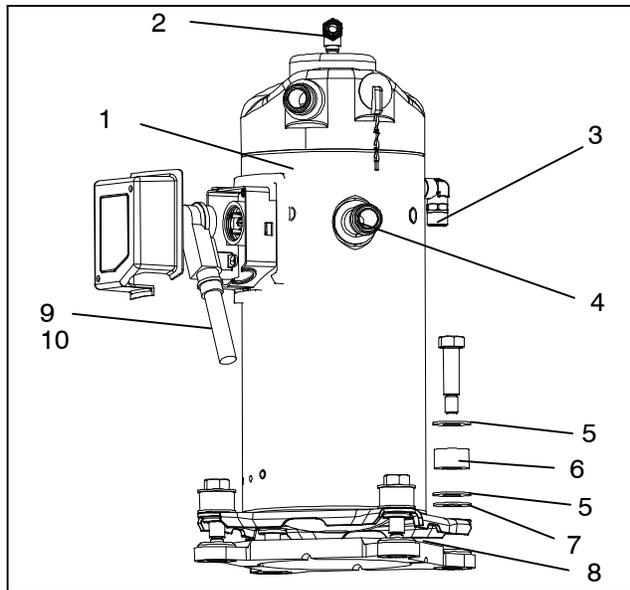
- 从吸气检修接口和排气检修接口卸下转动锁定接头，然后从压缩机上断开卸载阀管路和经济器管路。
- 剪断顶端温度传感器接线。替换用压缩机带有已装好的顶端温度传感器。
- 拆除并保管好压缩机的基座固定螺栓。丢弃 4 个上部的弹性支座和垫圈。
- 从机组拆下(移出)旧的压缩机。
- 检查压缩机底板的磨损情况。如有必要可予以更换。

- l. 用束带把压缩机底板扎牢到压缩机上，并将新压缩机推入机组内。参见图 6-5。

注意

切勿给替换用压缩机加油。替换用压缩机装运时已加满60盎司的油。

- m. 剪断用来把底板绑扎到压缩机上的束带并将其丢弃。
- n. 将新的不锈钢垫圈放到弹性支座的两侧，并将新的聚酯垫圈放到其底部，如图 6-5 所示。装上四个基座安装螺丝。
- o. 将新的聚四氟乙烯密封垫放在压缩机的吸气口和排气口，并将O型圈放在卸载阀和经济器的管路接口。用手旋紧所有四处连接。
- p. 施加6.2 mkg (45 英尺磅) 的扭矩旋紧四个基座安装螺丝。



- | | |
|------------------|-----------------------------------|
| 1. 压缩机 | 6. 弹性支座 |
| 2. O型圈 (卸载阀接口) | 7. 聚酯垫圈 |
| 3. O型圈 (经济器接口) | 8. 束带 |
| 4. 阀门接口的聚四氟乙烯密封垫 | 9. 电源电缆封套 |
| 5. 不锈钢垫圈 | 10. 接地螺丝 |
| | 11. 电源电缆
润滑剂 - Krytox
(未示出) |

图 6-5 压缩机组件

- q. 用下列扭矩紧固压缩机端口 / 接口：

检修阀/接口	扭矩值
吸气和排气转动锁定接头	108.5 至 135.5 Nm (80 至 100 英尺磅)
卸载阀接口	24.5 至 27 Nm (18 至 20 英尺磅)
经济器接口	32.5 至 35 Nm (24 至 26 英尺磅)

- r. 将新换压缩机的顶端温度传感器与第9步断开的旧传感器接线连接 (对接并热缩密封)。适当时可用束带固定任何松垮的接线。
- s. 如果在拆除旧压缩机之前已回收机组内的制冷剂，则将压缩机抽真空至 1000 微米。否则，将整个机组抽真空并加注R-134a制冷剂 (请参见第 6.3.4 节和第 6.3.5 节)。
- t. 打开压缩机接线盒盖，按照下列步骤连接压缩机电源电缆：
- u. 在橘黄色衬套表面涂抹足量的Krytox润滑剂。
- v. 将橘黄色衬套安装到压缩机密封连接器上，让有凹槽或带螺纹的一侧朝外。确保衬套在密封连接器基座上就位。
- w. 给电源插头 (母) 连接器插脚的内面涂抹 Krytox 润滑剂，并将插头插到压缩机接线端子上。要确保橘黄色衬套已插到密封连接器的底部，并在完全插入橘黄色插头时与接线柱牢固配合。
- x. 用自攻接地螺丝将绿色地线连接至位于压缩机接线盒内的地线接线片上。用上面的第20步中取下的接线盒盖盖上压缩机接线盒。
- y. 将所有检修阀旋至后止位置，连接电源与机组，然后运行至少 20 分钟。
- z. 进行系统渗漏测试。

6.5 高压开关

6.5.1 高压开关的更换

- 回收机组内的制冷剂。
- 断开有缺陷高压开关的电线，高压开关在排气接口或管路上，可逆时针旋下。
- 校验新高压开关的设定值后，将其装上。
- 抽真空、干燥和重加制冷剂。
- 起动机组，确定制冷剂加入量和油位。

6.5.2 高压开关的检查

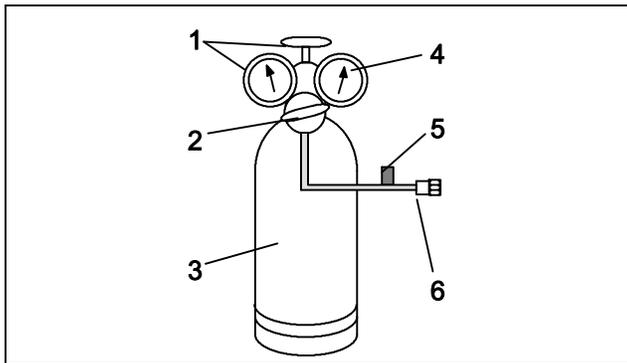


切勿使用没有压力调节器的氮气罐。切勿在系统中或附近使用氧气，否则会引起爆炸。

注意

高压开关是不可调的。

- 按第6.5.1节所述拆下高压开关。
- 用欧姆表或连通指示灯连结开关两端。开关在压缩机释放压力后闭合，欧姆表读数为零而指示灯会发亮。
- 将软管接到干燥氮气罐上。(参见图 6-6。)



- | | |
|-------------|----------------------------------|
| 1. 汽缸阀门及压力表 | 4. 压力表(0 至 36 kg/cm ² |
| 2. 压力调节器 | = 0 至 400 psig) |
| 3. 氮气罐 | 5. 排气阀 |
| | 6. 1/4 英寸接口 |

图 6-6 高压开关测试

- 关闭排气阀，将氮气压力调节阀调至26.4 kg/cm² (375 psig)。
- 关闭气罐阀，打开排气阀。
- 打开气罐阀。慢慢关闭排气阀来增加开关上的压力。开关应在 25 kg/cm² (350 psig) 静压时断开。连通指示灯熄灭（如果使用）或欧姆表（如果使用）读数会显示无限大。
- 慢慢打开排气阀以降低压力。开关应在 18 kg/cm² (250 psig) 时闭合。

6.6 冷凝器盘管

冷凝器由若干铜质散热片及贯穿其中的一组平行铜管组成。冷凝器盘管须由清水或蒸气冲洗以使空气畅通无阻。更换盘管的方法如下：



警告

在切断电源并拔下插头以前，不可打开冷凝器风扇网罩。

- 使用制冷剂回收装置来回收机组内的制冷剂。
- 拆下冷凝器盘管护板。
- 熔开排气管路，拆下连接在储液器或水冷式冷凝器上的管路。
- 拆下盘管紧固件，拆下盘管。
- 换上新盘管，焊上接头。
- 按6.3.3节所述，检查盘管是否有泄漏。对机组抽真空，然后充入制冷剂。

6.7 冷凝器风扇及马达



警告

在切断电源并拔下插头以前，不可打开冷凝器风扇网罩。

冷凝器风扇逆时针旋转（从机组前面看），将空气通过冷凝器盘管吸入，再从机组前部水平吹出。更换马达的方法如下：

- 打开冷凝器风扇网罩。
- 松下风扇上的方头螺丝。（安装时涂了螺纹密封胶。）
- 断开导线连接器。



注意事项

为防止马达掉下损坏冷凝器盘管，请采取必要措施（在盘管上铺夹板或挂住紧马达）。

- 折下马达紧固件，更换新马达。建议使用新的紧固螺母。
- 连接电线接插件。
- 将风扇套在马达转轴上（毂端向内）。不要太用力。若有必要，只能轻轻敲打轮毂，不能敲轮毂螺丝或螺母。装好导风口。用“Loc-tite H”涂在风扇固定螺丝上。在导风口内调节风扇，使风扇外缘与出风口外缘的间隙保持在2.0 +/- 0.07 mm (0.08英寸 +/- 0.03英寸)范围内。用手转动风扇，检查间隙。
- 关好并固定牢冷凝器风扇网罩。

6.8 水冷式冷凝器清洗

水冷式冷凝器由壳体和盘管组成，冷却水通过铜镍合金盘管进行循环。制冷剂蒸汽进入壳体，在盘管的外表面上冷凝。

锈斑、水垢和淤泥附在盘管管壁上，会影响热的传导，从而减低了系统制冷能力，引起压力过高而增加系统的负载。

只要检测出水温度与实际冷凝温度，就可判断冷凝器盘管是否变脏。若两者相差甚远，而且进出水温相差甚微，表明冷凝器已变脏。

若在机组制冷运行时检测冷凝温度，可在排气检修阀上接一个范围为0到36.2 kg/cm² (0 至 500 psig) 的压力表。

例如：排气压力为10.3 kg/cm² (146.4 psig)。参见表 6-4 (R-134a 的温度/压力换算表)，10.3 kg/cm² (146.4 psig)所对应的温度为43C (110F)。

若冷凝器确已变脏，可按以下步骤除垢：

- 关机并切断主电源。
- 松下水压开关接头上的两个扩口螺母，拆下水压开关。在水冷式冷凝器的入口管上安装扩口盖（代替扩口螺母）。若有必要，可以进行除垢。

所需物品：

1. 以 68 公斤 (150 磅) 或 136 公斤 (300 磅) 包装的 Oakite No.22 清洗药粉。
2. 3.785 升 (4 美制加仑) 瓶装或 52.6kg (116 lbs) 大瓶装 Oakite No. 32 清洗液。
3. 清水。
4. 防酸水泵和容器或带橡胶管的瓶子。

注意

首次使用 Oakite No.32 清洗液时，应通知当地 Oakite 技术服务代表以协助确定清洗步骤安排。服务代表会告诉你如何在完成这项工作拆卸最少的部件：估计清洗时间及清洗剂用量、调制清洗剂及除垢后设备的中和及清洗。服务代表对金属特性、水垢类型、水质及除垢技术的了解有益于清洗操作。

操作简述：

1. 放掉在冷凝盘管中的水。
2. 用 Oakite No.22 清洗盘管，清除淤泥。
3. 冲洗。
4. 用 Oakite No. 32 除垢。
5. 冲洗。
6. 中和处理。
7. 冲洗。
8. 将其装回机组，开机检测正常运作时的压力(排气)。

具体步骤：

1. 放掉冷凝器盘管中的剩水并冲洗盘管。如果管子内表面的水垢带有淤泥，一定要在除垢前将淤泥冲洗掉。
2. 用 Oakite No.22 清除淤泥。以每 3.785 升 (1 美制加仑) 水加 170 克 (6 盎司) Oakite No.22 的比例配制清洗液。加热后清洗盘管，直到彻底去除淤泥。
3. 清洗后用清水冲洗。
4. 用清水稀释 Oakite No. 32 至 15% 体积浓度的除垢溶剂。可以在 2.8 升 (3 美制夸脱) 清水中慢慢加入 0.47 升 (1 美制品脱) 的酸 (Oakite No. 32) 进行配制。



警告

Oakite No. 32 是一种酸。务必要慢慢地向水中加酸。切不可把水倒入酸中，这样会引起飞溅和产生过热。



警告

配制溶剂时要戴橡胶手套，若有溶剂与皮肤接触，须立刻用水冲洗。勿将溶剂溅到水泥地上。

5. 将溶剂从底部管中注入。见图 6-7。

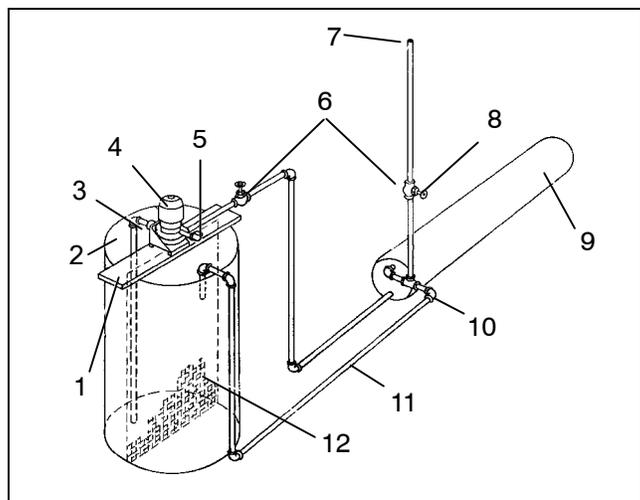
注意

一定要在顶部留一个通气孔。

6. 让 Oakite No. 32 溶液在盘管中浸泡数小时，并每隔一定时间用防酸泵循环溶剂。

另一种方法是把一只装有清洗液的桶 (见图 6-8)，用软管与盘管连接起来，通过加注和排放来达到相同目的。清洗液必须和水垢充分接触。经常打开通气阀，以确保无气泡残留其中。勿将燃火靠近出气口。

7. 因积垢的程度不同，除垢时间也不同。可通过定时滴定溶液来确定除垢是否完成。滴定量可免费由 Oakite 技术服务代表提供。在除垢过程中，Oakite No. 32 溶液的酸性会逐渐减弱。若在一段时间内其滴定值无变化，表明除垢过程已完成。



- | | |
|--|--------------------|
| 1. 泵支架 | 6. 球阀 |
| 2. 罐 | 7. 通气口 |
| 3. 吸入口 | 8. 泵运转时，
关闭排气管阀 |
| 4. 泵 | 9. 冷凝器 |
| 5. 注液接口 (离心泵用
35 英尺头时为
50 gpm) | 10. 排水调节阀 |
| | 11. 回流管 |
| | 12. 细网筛 |

图 6-7 水冷式冷凝器清洗 - 强制循环法

8. 除垢完成后，放掉溶液，用清水冲洗。
9. 用清水冲洗后，再用以每 3.785 升 (1 美制加仑) 水与 56.7 克 (2 盎司) Oakite No.22 配成的溶液注入盘管进行中和，完成后放掉溶液。
10. 用清水彻底冲洗管子。

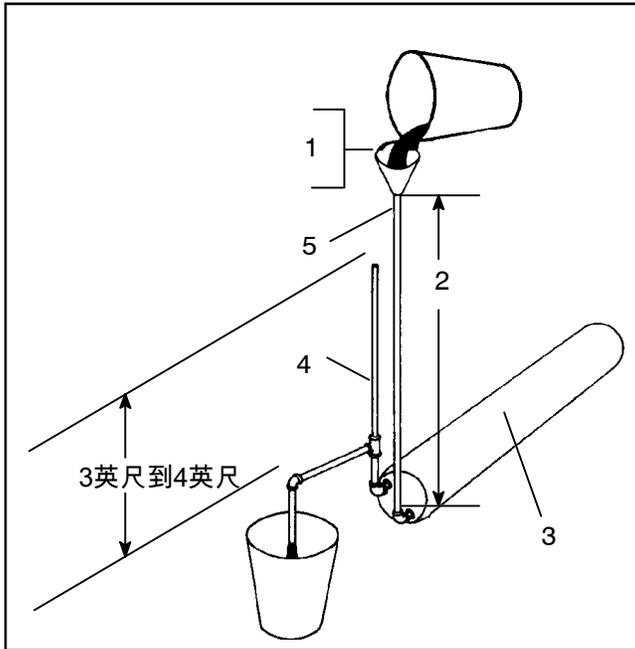
注意

若冷却水不作为饮用水或作为封闭的或水塔式系统循环的用水，则无须中和。

11. 将冷凝器装回机组，开机检测正常运作时的压力。若压力正常即为彻底除垢。

如何获得更多的帮助：

请与以下地址的工程和服务部联络 (或访问 www.oakite.com 网站)，以获取当地代表的信息：OAKITE PRODUCTS CO., 675 Central Avenue, New Providence, NJ 07974 USA。



1. 将清洗液充入入冷凝器。加液速度要慢于通气口排放化学反应产生气体的速度。
2. 约 5英尺
3. 冷凝器
4. 通气管
5. 1英寸管

图 6-8 水冷式冷凝器清洗 - 重力循环法

6.9 干燥过滤器

对配备水冷式冷凝器机组，若观测孔中制冷剂连续翻滚或冒泡，有可能是制冷剂不足或干燥过滤器被堵塞。

a. 干燥过滤器的检查

1. 检查干燥过滤器是否堵塞的一种方法是用手感觉干燥器进出口的温度。若出口比进口冷，那么干燥过滤器应更换。
2. 检查湿度液体指示器，如果指示器显示湿度指标偏高，则应更换干燥过滤器。

b. 干燥过滤器的更换

1. 回收机组内的制冷剂(参见第6.3.2节)。机组如未装检修阀，则需抽真空。然后更换干燥过滤器。
2. 按第6.3.4节要求对低压端抽真空。
3. 机组运行后，检查系统湿度并检查制冷剂加入量。

6.10 蒸发器盘管及加热器 组件

包括盘管在内的蒸发器部分最好经常用水或蒸气清洗。也可使用Oakite 202或类似的清洁剂，请按照厂方的说明进行清洗。

两根集水盘软管布置在冷凝器风扇马达和压缩机的背后。集水盘管路必须畅通，以保证排水。

6.10.1 蒸发器盘管的更换

- a. 回收制冷剂。(参见第6.3.2节。)机组如未装检修阀，则需抽真空。参见第6.3.4节。
- b. 切断电源，取下插头，拆下蒸发器盖板螺丝(上盖板)。
- c. 断开除霜加热器电线。

- d. 拆下盘管固定零件。
- e. 熔拆盘管的两个接头。一个在分配头上，另一个在盘管头处。
- f. 从盘管上断开除霜温度传感器(见图 2-2)。
- g. 拆下盘管中间支架。
- h. 拆下有缺陷的盘管后，拆下除霜加热器，装在新换的盘管上。
- i. 按相反顺序安装盘管。
- j. 对连接部位检漏。抽真空并加注规定量制冷剂。

6.10.2 蒸发器加热器的更换

各加热器直接回接至接触器，如果在一个行程期间某个加热器发生故障，则包括该加热器的加热器组可在接触器断开连接。

下一个预检时会测出有一个加热器组已断开连接，以便更换故障加热器。更换加热器的方法如下：

- a. 在维修机组之前，切记将机组的断路器(CB-1和CB-2)及启动/停止开关(ST)置于OFF(断开)位置，并拔出电源插头。
- b. 拆下上部后盖板。
- c. 检查各加热器组的电阻，确定需要更换的加热器。加热器电阻值见 2.3 节。一旦确定含有故障加热器的加热器组，断开接合处的连接，重新测试以确定真正有故障的加热器。
- d. 拆下加热管的固定件。
- e. 提起加热器的弯曲端(另一端朝下且离开盘管方向)。把加热器移向一侧，卸下加热器。

6.11 蒸发器风扇和马达装配

蒸发器风扇将空气从制冷机组的顶部吸入，使空气在集装箱内循环。空气被强行吹过蒸发器盘管，在此，空气是被加热或是被冷却的，然后通过制冷机组的底部排入集装箱。风扇马达轴承已润滑，无需另加润滑油。

6.11.1 蒸发器风扇的更换



维修活动部件时，一定要关上断路器 (CB-1 和CB-2)，并切断主电源。

- a. 卸下固定螺栓及TIR固定件，拆下上盖板(参见图 2-2)。进入机组内部，拔下或拆开电线的束带，扭转并拉出接头，断开连接。
- b. 松开风扇两侧支架下的四个1/4-20夹紧螺栓，取下松开的固定夹。
- c. 抽出风扇，放在坚固的工作台上。

6.11.2 蒸发器风扇的拆卸

- a. 用板手夹紧风扇轮上的两个1/4-20的螺孔。握住板手，逆时针转动5/8-18螺帽，松动5/8-18转轴螺帽(参见图 6-9)。
- b. 卸下板手。用拉拔器，将风扇从轴上拉出。同时拆下垫圈及键。
- c. 卸下四个在风扇下面支承马达和定子座的 1/4-20 x 3/4 螺栓。拆下马达和塑料垫片。

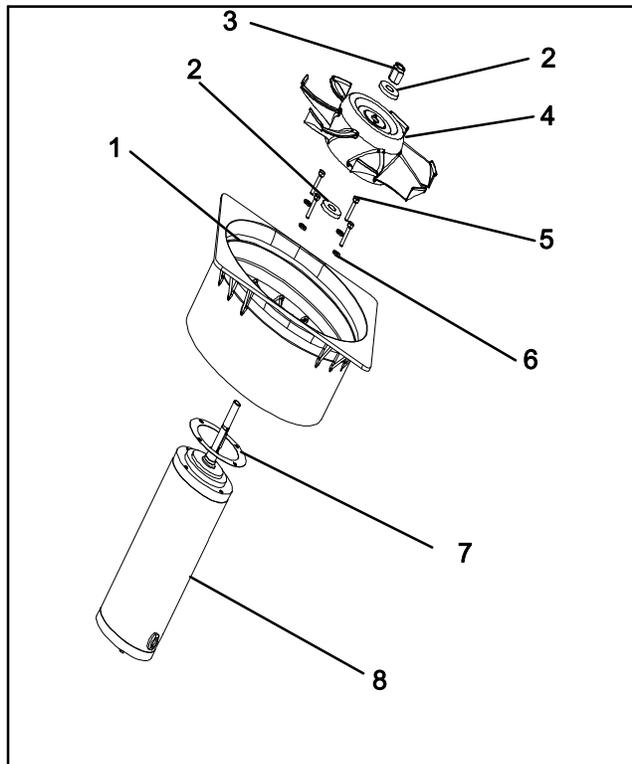
6.11.3 蒸发器风扇的装配

a. 将马达和塑料垫片装配在定子上。

注意

在拆卸蒸发器风扇的黑色尼龙叶片时，必须确保叶片不受损坏。过去，最常用的方法是将一把螺丝刀插入风扇叶片之间使之停止旋转。现在已不能再采用这种方法，因为叶片的材料已改变，这样做会使叶片损坏。最好使用气动扳手来拆卸叶片。在重新安装时不要使用气动扳手，否则会卡住不锈钢轴。

- b. 在1/4-20x3/4螺栓上涂上Loctite，用0.81mkg (70 英寸-磅)的扭矩旋紧。
- c. 在马达轴的突扇上放上一个5/8的平垫圈。将键插入键道，用石墨溶剂（例如Never-Seez）润滑风扇马达轴及螺纹。
- d. 将风扇装在马达轴上。放上一个5/8的平垫圈，用40英尺-磅的扭矩，将5/8-18防松螺母旋紧在马达轴上。



- | | |
|-----------------|-------------|
| 1. 定子 | 5. 螺钉, 1/4 |
| 2. 平垫圈, 5/8 | 6. 平垫圈, 1/4 |
| 3. 防松螺母, 5/8-18 | 7. 聚酯保护垫圈 |
| 4. 风扇叶 | 8. 蒸发器马达 |

图 6-9 蒸发器风扇的装配

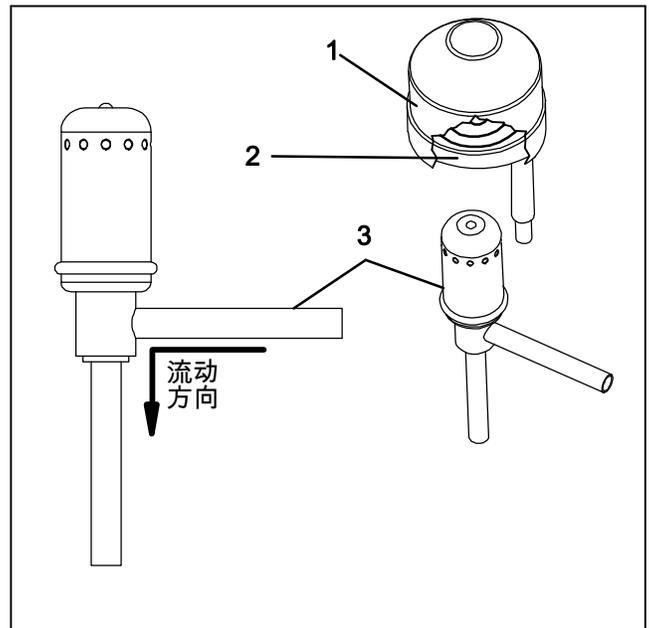
- e. 按拆卸蒸发器风扇的相反顺序装上蒸发器风扇。用0.81mkg (70 英寸磅)的扭矩紧固四个 1/4-20 夹紧螺栓。连接导线连接器。
- f. 盖上盖板，确保盖板不漏缝隙。锁紧TIR固定件。

6.12 电子膨胀阀

电子膨胀阀 (EEV) 是一种能将蒸发器出口处的制冷剂维持在所需过热度的自动装置。该阀的功能为：

- (a) 按蒸发器所需负载自动调节制冷剂流量。(b) 防止

液态制冷剂进入压缩机。除非该阀损坏，否则很少需要维护。参见图 6-10。



1. 线圈护罩
2. 线圈
3. 电子膨胀阀

图 6-10 电子膨胀阀

6.12.1 更换膨胀阀和滤网

- a. 回收机组内的制冷剂。(参见 6.3.2节。)
- b. 卸下线圈。
- c. 在铜焊时应当用一块湿布来帮助阀冷却。加热阀体的入口接口和出口接口，拆除阀。清理所有管接口，以便于连接新阀。
- d. 按照与步骤 a. 至 c. 相反的顺序，安装新的阀和滤网，让滤网的锥部指向阀门入口的液路。
- e. 在重新安装期间，要确保 EEV 的线圈完全按下并咬合，而且线圈的定位卡正确就位在校门的其中一个凹坑内。同时要确保线圈护罩正确罩在校体上。见图 6-10。
- f. 将真空泵连接在液路及吸气检修阀上，然后抽真空。
- g. 打开液路检修阀并检查制冷剂液位。
- h. 检查过热度。(参见第2.2节)
- i. 启动预检，检查机组的运行情况(参见第 3.7节)。

6.13 经济器膨胀阀

在图 2-4 中 (第15项) 可以找到经济器膨胀阀。经济器膨胀阀是一种自动装置, 不管吸气压力大小, 始终能使感温包所在位置的制冷剂气体保持恒定的过热度。

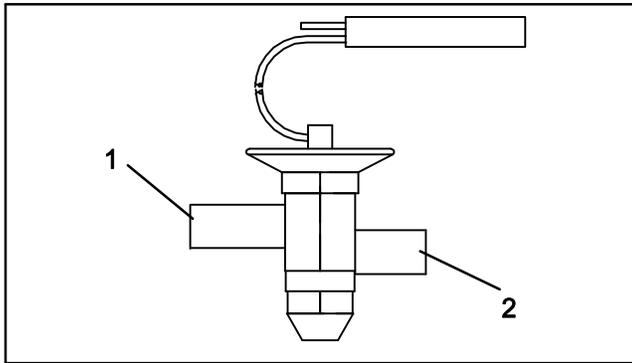
除非该阀损坏, 否则除定期保养以确保感温泡和吸气管壁紧贴, 并包覆在保温隔热层内之外, 很少需要维护。

6.13.1 阀门的更换

a. 拆除膨胀阀

注意

1. 经济器膨胀阀是全封闭阀门, 因此其过热度不能调节 (见图 6-11)。



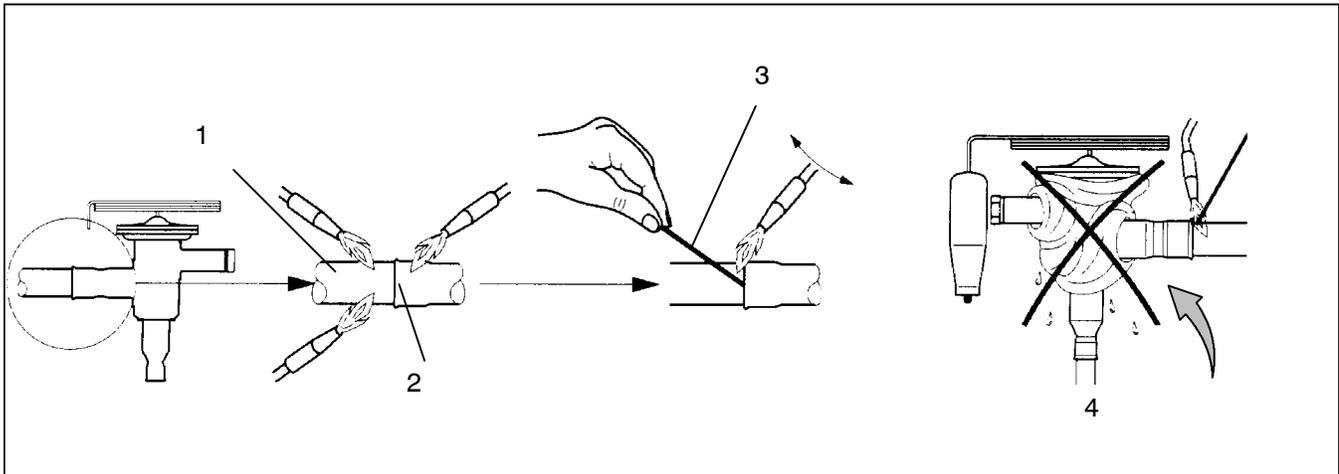
1. 入口
2. 出口

图 6-11 经济器膨胀阀

1. 按第6.3.2节要求回收机组内的制冷剂。机组如未装检修阀, 则需抽真空。参见 6.4.4 节。
2. 取下位于入口管和出口管上的缓冲固定夹。
3. 除去裹在膨胀阀感温包外面的保温层 (Presstite)。
4. 解开位于经济器管路中的感温包绑带, 卸下阀体。

b. 膨胀阀的安装

1. 将入口接口铜焊到入口管上, 见图 6-12。
2. 将出口接口铜焊到出口管上。
3. 经济阀在铜焊时应当用湿布包好。(参见图 6-12)。将入口接口铜焊到入口管上。
4. 将出口接口铜焊到出口管上。
5. 将缓冲固定夹重新安装到入口管和出口管上。
6. 检查过热度 (参见第 2.2 节)。



1. 铜管 (加热10-15秒)
2. 双金属管接口 (加热2-5秒)
3. 铜焊条 (Sil-Phos = 5.5% 银, 6% 磷)
4. 双金属接口散热极快, 不必使用湿布。

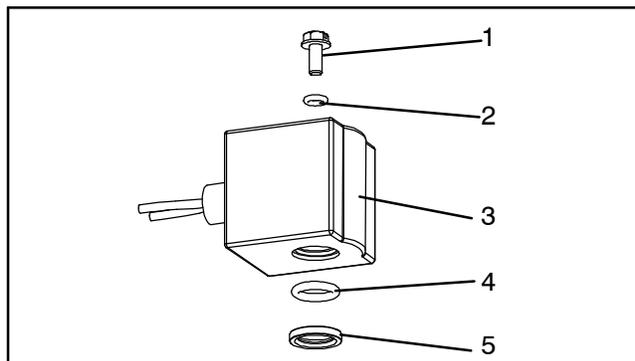
图 6-12 密封恒温膨胀阀的焊接过程

6.14 经济器和液体注入电磁阀

a. 更换线圈

注意

线圈更换无须回收制冷剂。



1. 有槽螺钉
2. 顶部线圈 (小) O型圈
3. 电磁线圈、包括套管和阀体
4. 底部线圈 (大) O型圈
5. 黄铜垫片 (仅 ESV)

图 6-13 经济器电磁阀 (ESV) 和液体注入阀 (LIV) 的线圈视图

1. 务必断开机组电源。移除引线。拆除顶部的螺钉和 O 型圈。取出线圈。(参见图 6-13)。
 2. 验证新旧线圈的型号、电压和频率。线圈外壳上可以见到这些信息。
- b. 更换阀门
1. 更换经济阀或液体注入阀前，应回收机组制冷剂。参见第 6.3.2 节。机组如未装检修阀，则需抽真空。参见第 6.4.4 节。更换回油阀前，应回收制冷剂。
 2. 务必断开机组电源。移除引线。拆除旧线圈和固定零件 (见图 6-13) 并将它们丢弃。
 3. 若有必要，可用柔性清洁剂清洁阀杆。
 4. 如果仅更换 ESV，将黄铜垫片装到阀杆上。如果是更换 LIV，则丢弃黄铜垫片。
 5. 用配件包内随附的硅胶润滑两个 O 型圈。
 6. 将底部的线圈 O 型圈安装在阀杆上。
 7. 将电磁线圈安装在阀杆上。
 8. 将顶部的线圈 O 型圈放在线圈的安装螺钉上，并用扭力扳手将线圈固定在阀上。用 25 磅英寸的扭力旋紧螺钉。
 9. 用对接接头和热缩套管连接线圈接线。

6.15 数字卸载阀

a. 拆除线圈

1. 抽空压缩机内的制冷剂(参见第 6.3.2 节)并前止吸气阀和排气阀。万一数字卸载阀 (DUV) 被卡开着，无法抽空压缩机内的制冷剂，则回收制冷剂。
2. 松开 DUV 顶部的螺栓，拆除线圈组件。

注意

在阀门顶部与 12 VDC 线圈之间有一个松散的钢质套管，需要将其重新装回到电磁阀线圈中。在拆除线圈期间，它可能会在提出阀体时掉出。要小心操作，不要丢失此垫管，没有它阀门将无法正常工作。

3. 拆下将 DUV 固定在排气管路上的夹子。
4. 松开将 DUV 固定至压缩机顶部和检修阀的螺母。
5. 卸下阀组件。
6. 检查压缩机和检修阀。确保 O 型圈没有卡在阀门压盖内。
7. 丢弃密封接头上的 O 型圈。

b. 更换线圈

1. 安装新的 DUV 及接管组件；用制冷剂油润滑压盖肩部区域和 O 型圈。
2. 用手旋紧 O 型圈螺母。
3. 重新安装并紧固将阀体固定在排气管路上的托架。
4. 用 18 至 20 英尺磅的扭力旋紧 O 型圈面密封接头。
5. 将线圈安装到阀体上并旋紧固定螺栓。

注意

将线圈装到阀体上之前，要确认小套管已插入线圈。没有它，阀门将无法正常工作。

6. 检漏并根据需要对低压端或机组抽真空。参见第 6.3.4 节。
7. 打开检修阀。

6.16 阀门超控

控制器功能代码 Cd41 是一个可配置的代码，用于各自动阀的定时运行，以便进行故障排除。表 6-1 列出了测试程序。容量模式 (CAP) 允许经济器电磁阀在标准和经济器运行配置下进行校准。DUV 容量调节、百分比设定 (PCnt) 和电子膨胀阀 (EEV) 模式允许数字卸载阀和电子膨胀阀分别有不同的百分比开启度。液路阀设定模式 (LIV) 允许自动控制 LIV 或手动打开和关闭。

另外还提供了超控计时器 (tIM) 选择，可进入最长五分钟的定时期，在此期间，超控有效。计时器一旦计时，将会立即进入阀门超控选项。计时器如未计时，则在计时器启动几秒钟后才会发生变化。计时器到时限后，超控功能自动终止，阀门恢复常规控制状态。进行超控运行的方法如下：

- a. 按 [代码选择] 键，然后按一个箭头键，直到左侧显示器显示 Cd41。右侧显示器将显示一个控制器通信代码。
- b. 按下 [确认] 键，左侧显示器将显示一个检测项目名称，并与检测项目设置或剩余时间交替变化。用一个箭头键卷动到所要求的检测项目。按 [确认] 键，左侧显示器将显示“选定” (SELCT)。
- c. 用一个箭头键卷动到所要求的设定值，然后按 [确认] 键。各项检测的可选项目见下表。
- d. 计时器处于非运行状态时，可按上述步骤显示计时器。用一个箭头键卷动到所要求的时间长度，然后按 [确认] 键启动计时器。
- e. 上述操作步骤在计时器周期中可以重复进行，以便切换到另一项超控。

表 6-1 阀门超控显示

左侧显示器	控制器通讯代码 (右侧显示器)	设置代码 (右侧显示器)
Cd 41/SELct	CAP (容量模式)	AUtO (自动) (常规控制)
		Std (标准) UnLd (卸载阀) (经济器 = 关闭)
		ECOn (经济器) (经济器 = 打开)
	PCnt (百分比设定 - DUV 容量调节)	AUtO (自动) (常规控制) 0 3 6 10 25 50 100
	EEV (百分比设定 - 电子膨胀阀)	AUtO (自动) (常规控制) CLOSE (关闭) 0 3 6 10 25 50 100
	LIV (液路阀设定)	AUto (自动) (常规控制)
		CLOSE (关闭)
		OPEn (打开)
	tIM (超控计时器)	0 00 (0分/0秒) 以30秒递增, 直至 5 00 (5分/0秒)

6.17 自耦变压器

若机组不能启动，请按以下步骤检查：

- 460V 交流(黄色)电源线的插头是否已插入电源插座(图 4-1, 第3项)并锁定。
- 断路器CB-1和CB-2 是否已合上。若无法合上, 检查电源电压。
- 因这种变压器无内部保护器, 无须检查内部保护器。
- 接上电源, 用电压表检查变压器初级(输入)电压(230 VAC)。再检查次级(输出)电压(460 VAC)。若无输出电压, 变压器可能损坏。

6.18 控制器

6.18.1 组件的处理与操作

⚠ 注意事项

从组件上取下电线电缆时, 必须佩戴静电安全腕带并将其与机组框架接地。

⚠ 注意事项

对集装箱的任何部件进行电焊之前, 要拔下各组件的所有接头。

对各组件进行处理时必须遵守本手册各项规定和注意事项。更换组件、对机组进行电焊、对需要处理的制冷机组进行维修和更换组件时, 必须落实这些注意事项和操作程序。

- 取一根静电腕带(开利公司件号07-00304-00)和一块静电耗散垫(开利公司件号07-00277-00)。腕带只要正确接地, 就可以消散人体积聚的静电。静电耗散垫可提供无静电的工作面, 以放置和维修组件。
- 切断并保持电源断开。
- 将静电腕带戴在手腕上, 并把接地端连接在制冷机组机架裸露而且未油漆的金属面(螺栓, 螺丝等)上。
- 小心谨慎地取出组件。尽量别碰电路连线。将组件放在防静电垫子上。
- 对组件进行维修时, 必须佩戴腕带, 即使组件被放置在静电耗散垫上也不例外。

6.18.2 控制器的故障排除

控制器上有一组检测点(TP, 见图 6-14), 用来对电路进行故障排除(见第7节示意图)。各检测点说明如下:

注意

除TP8以外, 均用数字电压表测量各点与接地点(TP9)的交流电压。

TP1

此处不使用这一检测点。

TP2

这一检测点检测高压开关(HPS)的启闭状态。

TP3

这一检测点检测水压开关(WP)触点的启闭状态。

TP 4

这一检测点检测冷凝器风扇马达内部保护器(IP-CM)的开关状态。

TP 5

这一检测点检测蒸发器风扇马达内部保护器(IP-EM1或IP-EM2)的启闭状态。

TP 6

这一检测点检测控制器液体注入阀继电器(TQ)的启闭状态。

TP 7

这一检测点供用户检测控制器经济器电磁阀继电器(TS)的启闭状态。

TP 8

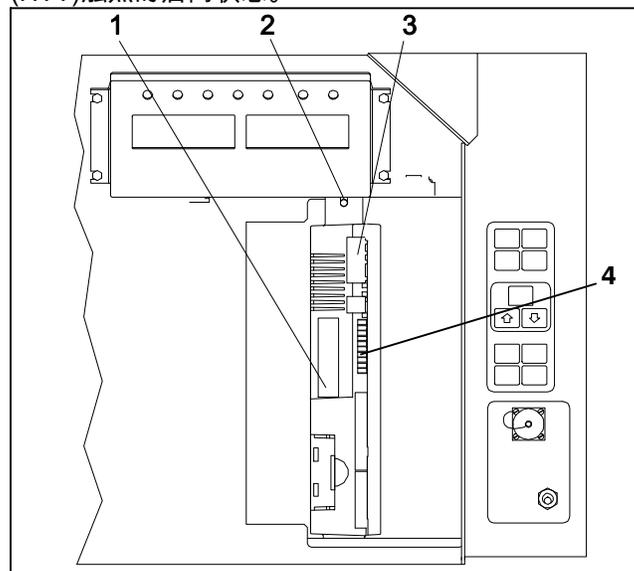
此处不使用这一检测点。

TP 9

这一检测点为的接地点。

TP 10

这一检测点检测加热终止温控器(HTT)触点的启闭状态。



1. 控制器软件编程接口
2. 固定螺丝
3. 控制器
4. 检测点

图 6-14 控制箱的控制器部分

6.18.3 控制器程序设置

将程序卡插入编程/软件接口, 即可输入新的软件。

⚠ 注意事项

只有在关机状态下, 才可从控制器编程接口插入或取出程序卡。

- 将启动/停止开关(ST)拔至OFF关机。
- 将包含以下(举例)文件的软件/程序PCMCIA卡插入程序/软件输入口。(见图 6-14):
menuDDMM.ml3, 这一文件供用户选择上载到控制器的文件/程序。
cfYYMMDD.ml3, 配置文件。
- 将启动/停止开关(ST)拔至ON开机。

如果显示出 ruN COnFG，则按照步骤 6.18.3.1 进行；
如果显示出 Set UP，则按照步骤 6.18.3.2 进行。

6.18.3.1 版本号早于 5328 的软件版本和 / 或没有升级过 的菜单选项 (menu0111.ml) 的程序卡的程序设置

a. 操作软件的输入步骤：

1. 显示组件将显示 ruN COnFG。(如果使用了损坏的程序卡，显示器将会闪动显示 "bAd CArd" 信息。将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡)。
2. 按向上或向下箭头键，直到蜗旋机组显示器上出现 "LOAd 53XX" (数字不定)。
3. 按 [确认] 键。
4. 显示器会交替显示 PrESS EntR 和 rEV XXXX。
5. 按 [确认] 键。
6. 显示器会显示 "Pro SoFt"。并持续约一分钟。
7. 当程序装载完成时，显示组件将会暂时变为空白，然后显示 "Pro donE"。(若在程序装载时出现问题：显示器会闪动显示 "Pro FAIL" 或 "bad 12V"。将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡)。
8. 将启动/停止开关 (ST) 拔至OFF关机。
9. 从程序/软件输入口取出PCMCIA卡，将启动/停止开关置于ON位置，使机组恢复到正常运行状态。
10. 接通电源并等待15秒。状态LED会快速闪烁，而且无显示出现。控制器正在将新软件装入存储器。这大约需要15秒。
完成后，控制器复位并正常接通电源。
11. 等待预置的显示，设定点在左侧，控制温度在右侧。
12. 用键盘代码选择18查看Cd18 XXXX，确认软件无误。
13. 关断电源。操作软件装载完成。

b. 配置软件的输入步骤：

1. 将启动/停止开关 (ST) 拔至OFF关机。
2. 将包含以下 (举例) 文件的软件/程序PCMCIA卡插入程序/软件输入口。(见图 6-14)：
menuDDMM.ml3，这一文件供用户选择上载到控制器的文件/程序。
cfYYMMDD.ml3，配置文件
3. 将启动/停止开关 (ST) 拔至 ON 开机。
4. 显示组件将显示 ruN COnFG。(如果使用了损坏的程序卡，显示器将会闪动显示 "bAd CArd" 信息。将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡)。
5. 按 [确认] 键。
6. 显示组件将会暂时变为空白，然后显示 "551 00" (取决于所安装的操作软件)。
7. 按向上或向下箭头键翻页选择合适的型号尾数。(如果使用了损坏的程序卡，显示器将会闪动显示 "bAd CArd" 信息。将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡)。
8. 按 [确认] 键。
9. 若程序已成功输入到控制器，显示器会显示 "EEPrM donE"。(若在程序装载时出现问题，

显示器会闪动显示 "Pro FAIL" 或 "bad 12V"。
将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡)。

10. 将启动/停止开关 (ST) 拔至OFF关机。
11. 从程序/软件输入口取出PCMCIA卡，将启动/停止开关置于ON位置，使机组恢复到正常运行状态。
12. 用键盘选择代码 20 (CD20)，确认型号配置无误。显示出的型号应与机组系列号铭牌匹配。

6.18.3.2 版本号 5328 及之后的软件版本 和有升级后的菜单选项 (menu0111.ml) 的程序卡的程序设置

升级后的菜单选项允许加载操作软件并设置时间和集装箱柜号。

a. 操作软件的输入步骤：

1. 显示组件将显示 Set UP。
2. 按向上或向下箭头键，直到蜗旋机组显示器上出现 "LOAd 53XX" (数字不定)。
3. 按 [确认] 键。
4. 显示器会交替显示 PrESS EntR 和 rEV XXXX。
5. 按 [确认] 键。
6. 显示器会显示 "Pro SoFt"。并持续约一分钟。
7. 当程序装载完成时，显示组件将会暂时变为空白，然后显示 "Pro donE"。(若在程序装载时出现问题：显示器会闪动显示 "Pro FAIL" 或 "bad 12V"。将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡)。
8. 将启动/停止开关 (ST) 拔至OFF关机。
9. 从程序/软件输入口取出PCMCIA卡，将启动/停止开关置于ON位置，使机组恢复到正常运行状态。
10. 接通电源并等待15秒。状态LED会快速闪烁，而且无显示出现。控制器正在将新软件装入存储器。这大约需要15秒。
完成后，控制器复位并正常接通电源。
11. 等待预置的显示，设定点在左侧，控制温度在右侧。
12. 用键盘代码选择18查看Cd18 XXXX，确认软件无误。
13. 关断电源。操作软件装载完成。

b. 配置软件的输入步骤：

1. 将启动/停止开关 (ST) 拔至OFF关机。
2. 将包含以下 (举例) 文件的软件/程序PCMCIA卡插入程序/软件输入口。(见图 6-14)：
menuDDMM.ml3，这一文件供用户选择上载到控制器的文件/程序。
cfYYMMDD.ml3，配置文件
3. 将启动/停止开关 (ST) 拔至 ON 开机。
4. 按下向上或向下箭头键，直到显示出 Set UP。
5. 按 [确认] 键。
6. 按下向上或向下箭头键，直到显示出 ruN COnFG。(如果使用了损坏的程序卡，显示器将会闪动显示 "bAd CArd" 信息。将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡)。
7. 按 [确认] 键。
8. 显示组件将会暂时变为空白，然后显示 "551 00" (取决于所安装的操作软件)。
9. 按向上或向下箭头键翻页选择合适的型号尾数。(如果使用了损坏的程序卡，显示器将会闪动显示

"bAd CArd"信息。将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡）。

10. 按 [确认] 键。
 11. 若程序已成功输入到控制器，显示器会显示 "EEPrM donE"。（若在程序装载时出现问题，显示器会闪烁显示 "Pro FAIL" 或 "bad 12V"。将启动/停止开关拔至OFF关机，取出程序卡）。
 12. 将启动/停止开关（ST）拔至OFF关机。
 13. 从程序/软件输入口取出PCMCIA卡，将启动/停止开关置于ON位置，使机组恢复到正常运行状态。
 14. 用键盘选择代码 20 (CD20)，确认型号配置无误。显示出的型号应与机组系列号铭牌匹配。
- c. 设置日期和时间的步骤：
1. 按下向上或向下箭头键，直到显示出 Set TIM。
 2. 按 [确认] 键。
 3. 第一个要修改的数值是采用 YYYY MM-DD 格式日期。数值的输入顺序为从右到左。按下向上或向下箭头键可增大或降低数值。按下 [确认] 键将输入当前字段的信息并移至下一个数值；用 [代码选择] 键可以对先前的数值进行修改。
 4. 按 [确认] 键。
 5. 下一个要修改的数值是采用 HH MM 格式中的时间。数值的输入顺序为从右到左。按下向上或向下箭头键可增大或降低数值。按下 [确认] 键将输入当前字段的信息并移至下一个数值；用 [代码选择] 键可以对先前的数值进行修改。
 6. 按 [确认] 键。在下次机组通电并完成启动程序之时，会启用该日期和时间。
- d. 设置集装箱柜号的步骤：

注意

显示字符被预设为控制器中已有的集装箱柜号。如果没有，则默认显示 AAAA000000。

1. 按下向上或向下箭头键，直到显示出 Set ID。
2. 按 [确认] 键。
3. 数值的输入顺序为从右到左。按下向上或向下箭头键可增大或降低数值。按下 [确认] 键将输入当前字段的信息并移至下一个数值；用 [代码选择] 键可以对先前的数值进行修改。
4. 完成输入最后一个数值时，按下 [确认] 键将该信息输入控制器中；用 [代码选择] 键可以对先前的数值进行修改。

6.18.4 拆除及安装组件

a. 拆除：

1. 拔出正面的所有电线电缆接头，并把接线移到一边。
2. 控制器下底板是插槽式的，放松顶部的安装螺钉(见图 6-14)，即可往上抽出。
3. 拔出背面的接头，取出组件。
4. 从包装中取出用来更换的组件时，请注意其包装方式。把旧的组件送回检修时，其包装方式应当与更换组件的包装方式相同。这种包装可防止该组件在存放及运输途中遭受物理及静电损坏。

b. 安装：

组件安装步骤与拆除步骤相反。

向安装螺钉(见图 6-14，第2项)施加的扭矩值为 0.23 mkg (20 英寸-磅)。向接头施加的扭矩值为 0.12 mkg (10英寸-磅)。

6.18.5 更换电池

标准电池位置（标准单元）：

- a. 关机并切断电源。
- b. 取出托架，移除旧电池。（见图 3-4，第 8 项）。
- c. 安装新电池，将托架推入控制箱插槽。

注意事项

切割束带时要当心，不要划伤或割断导线。

标准电池位置（可充电电池）：

- a. 关机并切断电源。
- b. 断开控制箱的电池连接线。
- c. 取出旧电池和托架。（见图 3-4，第 8 项）。
- d. 将新电池盒和托架推入控制箱插槽。
- e. 重新连接控制箱和电池连接线，扎上的束带。

固定电池选项（仅限可充电电池）：

- a. 关机并切断电源。
- b. 打开控制箱门，卸下高压罩和透明塑料遮雨罩（若安装）。
- c. 断开“KA”插头位置 14, 13, 11 的电池导线。
- d. 使用专用螺丝刀（开利公司部件号 07-00418-00），卸下将显示器组件固定在控制箱上的 4 个螺钉。断开扁平电缆的连接，将显示器组件放在一边。

注意

电池导线必须朝向右侧。

- e. 从托架上卸下旧电池，清洁托架表面。去掉新电池的保护性背衬，将电池装到托架上。从电池周围托架的后面插入束带，扎紧电池和托架，以固定住电池。
- f. 将扁平电缆连接至显示器，并安装显示器。
- g. 从电池处沿显示器线束布设电池导线，将红色电池导线和红色跳线的一端连接至 "KA14"，红色跳线的另一端连接到 "KA11"，黑色导线连接至 "KA13"。
- h. 扎紧束带。

6.19 通风口位置传感器检修

若传感器读数在四分钟时间内不稳定，或传感器超出其有效范围（短路或开路），则会发出新鲜空气通风口位置传感器警报(AL50)。若通风口松动或盖板故障，则会发出警报。要确认盖板故障，应旋紧蝶形螺母，然后让机组通电运行。若警报立即变为有效，应更换盖板。

警报应立即变为无效，查看4分钟的稳定要求。若四分钟后警报再次发出，而且已知盖板是稳定的，那么应更换传感器。

为更换通风口位置传感器（VPS），必须卸下盖板并换上另一个装有通风口位置传感器的高位新鲜空气盖板。

安装后需对新通风口位置传感器组件进行如下校准：

1. 将通风口转到 0 CMH/ CFM 位置。
2. 代码选择 45 会自动显示出来。按住 [确认] 键五秒。
3. 按住 [确认] 键后，显示器会显示出 CAL (供校准)。
4. 按住 ALT MODE 键5秒。
5. 完成校准后，代码 45 显示出 0 CMH / CFM。

a. 下部通风口位置传感器的校准

只有当空气通风滑板、马达或传感器已经过修理或维修时才需要对下部 VPS 进行校准。

VPS 的校准是利用键盘进行的：

1. 卸下将空气通风板的滑板固定在机组上的两个螺母。
2. 顺时针旋转齿轮，直到其停止。
3. 逆时针旋转齿轮 1/4 圈。
4. 小心将滑板重新装回到空气通风板上，确保齿轮仍然咬合在轨道上而且没有发生移动。
5. 将滑板定位在完全关闭的位置。
6. 左侧显示器上会自动显示出代码选择 Cd45。
7. 按住 [确认] 键五秒钟。即显示出 CAL (表示校准)。
8. 按下键盘上的 [方式转换] 键并保持五秒。
9. 在校准完成时，Cd45 使右侧显示器显示出 0 CMH/CFM。
10. 用两个螺母将空气通风板的滑板固定在机组上；然后扎住螺纹。

6.20 温度传感器的检修

以下各小节介绍有关回风记录传感器、回风温度传感器、出风记录传感器、出风温度传感器、环境温度传感器、除霜温度传感器、蒸发器温度传感器和压缩机排气温度传感器的检修步骤。

6.20.1 传感器检查步骤

请按下列步骤检查传感器读数：

- a. 取出传感器并将其浸入 0C (32F) 的冰水浴中。冰水浴的制作方法如下：在一个 (大小足以浸没感温包的) 保温容器内放满冰块或冰渣，再向冰隙中灌满清水，搅拌该混合液至实验室温度计指示为 0C (32F)。
- b. 开机并在控制面板上检查传感器读数。读数应为 0C (32F)。读数正确则装回传感器，读数如果不正确，则继续以下步骤。
- c. 关机并切断电源。
- d. 参见第6.18节，拆下控制器以便拔插传感器插头。

- e. 在控制器背面的一个标记为"EC"的插头式连接器，找到所需的传感器连线 (RRS、RTS、SRS、STS、AMBS、DTS 或 CPDS)。沿着这些连线找到连接插针，并利用插头中的插针测量阻值。阻值见 表 6-2。

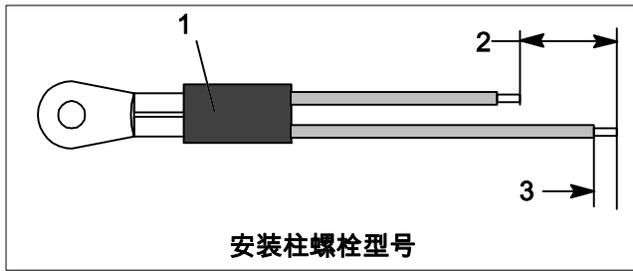
由于欧姆计、温度计及其他测试仪器的精度误差，读数与表中数据的差异在2%以内的传感器均属正常。若读数大大高于或低于相应值，说明该传感器肯定已损坏。

**表 6-2 传感器温度/电阻表
(+/-0.002%)**

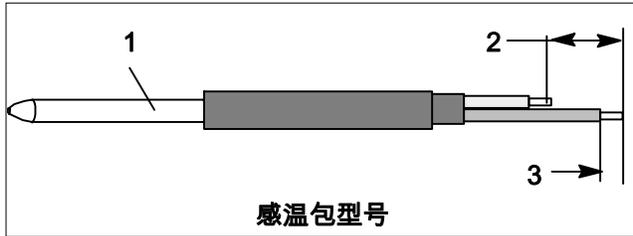
温度		电阻	
C	F	(欧姆)	
		AMBS, DTS, RTS, RRS, STS, SRS	CPDS
-30	-22	177,000	1,770,000
-25	-13	130,400	1,340,000
-20	-4	97,070	970,700
-15	5	72,900	729,000
-10	14	55,330	553,000
-5	23	43,200	423,300
0	32	32,650	326,500
5	41	25,390	253,900
10	50	19,900	199,000
15	59	15,700	157,100
20	68	12,490	124,900
25	77	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

6.20.2 传感器的更换

- a. 关机并切断电源。
- b. 在离开故障传感器后端5 cm (2 英寸)处切断电线，只扔掉有缺陷的传感器。从感温包式传感器上拔下帽盖和套管，留存备用。不可切断套管。
- c. 再将其中一根线切短40 mm (1-1/2 英寸)。
- d. 将新传感器导线中的一条 (另一颜色) 切短 40mm (1-1/2 英寸)。(见图 6-15。)
- e. 将所有接线头的绝缘层剥去 6.3mm (1/4 英寸)。



安装柱螺栓型号

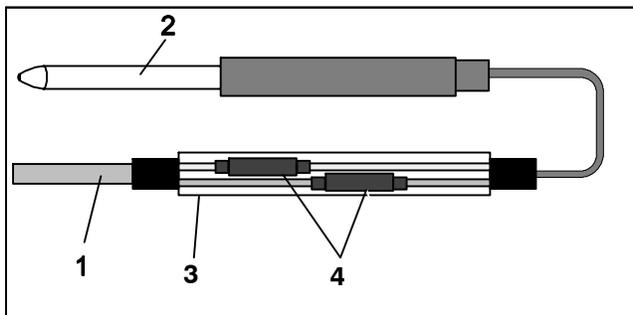


感温包型号

- 1. 传感器
- 2. 40 mm (1 1/2 英寸)
- 3. 6.3 mm (1/4 英寸)

图 6-15 传感器类型

- f. 如图 6-16 所示，在夹紧接端子前先将一大热缩管套在电线上，将两根小热缩套管分别套在两根接线上。



- 1. 电缆
- 2. 传感器(典型)
- 3. 大热缩管 (1)
- 4. 热缩管 (2)

图 6-16 传感器和电缆的连接

- g. 把大的热缩套管同时套住这两个接线头，然后热缩。

- h. 必要时，可把帽盖和套管组件套装到用来更换的传感器上。
- i. 将接线端子套在接线上（同色电线相接）。尽可能将接线头插入接线端子内，用压线钳夹紧夹头。
- j. 用60%锡和40%铅的松香焊锡焊接电线。
- k. 将热缩套管按图 6-16 所示套在接合处，使接线端子两端均处套管内。
- l. 对热缩套管加热，使其在接合处收缩。确保所有热缩管接缝紧贴导线封好，以防潮气进入。

⚠ 注意事项

切勿让湿气进入接线头，以免影响传感器阻值。

- m. 按图 6-16 所示把传感器装到机组上，重新检查传感器电阻。
- n. 安装传感器，参见第 6.20.3 节。

注意

必须运行 P5 预检，使消除感温器警报（参见第 4.8 节）。

6.20.3 传感器的重新安装

STS 和 SRS 传感器

要正确放置出风传感器，必须将传感器完全插入传感器座。见图 6-17。不要让热缩罩接触到传感器座。要正确放置传感器，应确保传感器的扩大定位部分靠在固定夹一侧。这样可使传感器充分暴露在出风气流中，使控制器正确工作。

RRS 和 RTS 传感器

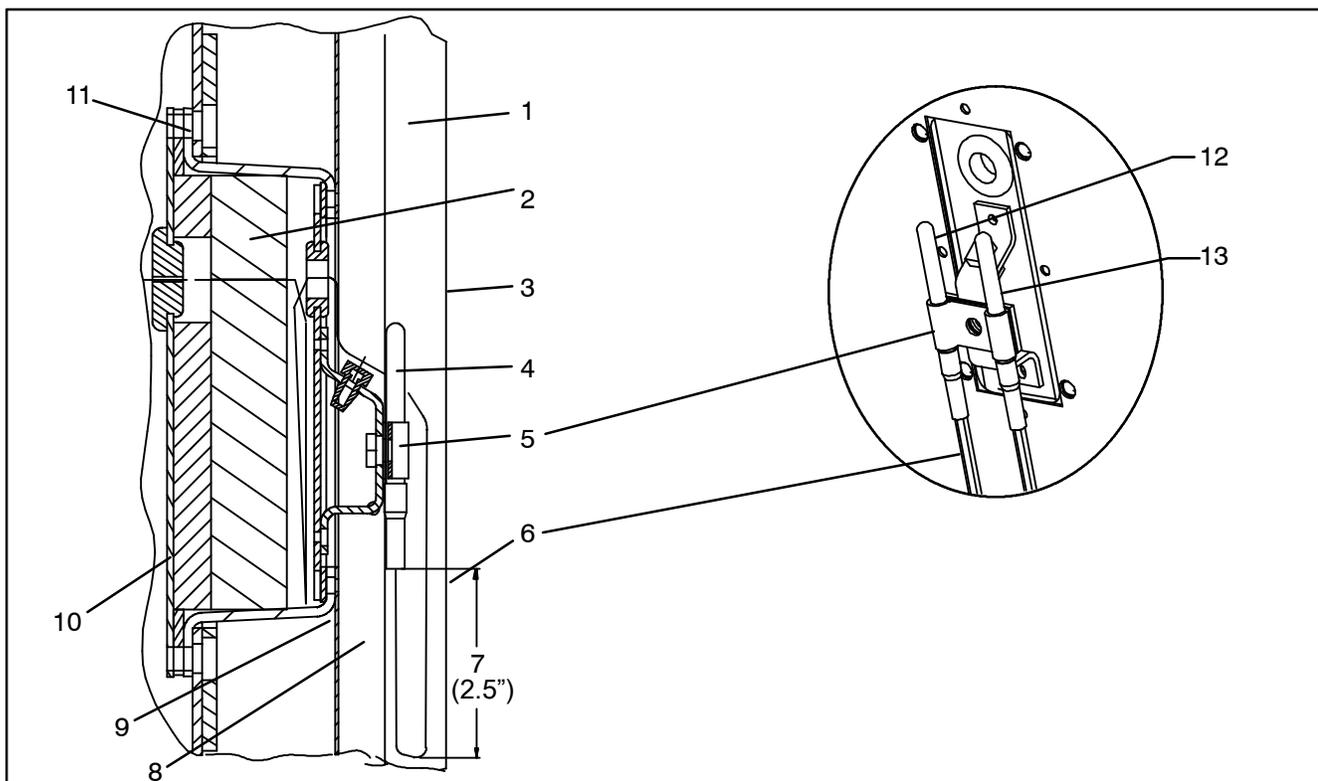
按图 6-18 所示安装回风传感器。要正确放置回风传感器，应确保传感器的扩大定位部分靠在固定夹一侧。见图 6-18。

DTS 传感器

为了保证探测到盘管金属温度，DTS 传感器必须用“Presstite”保温材料完全包裹。

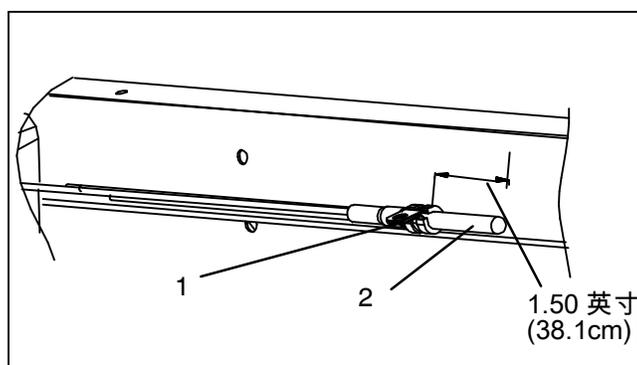
ETS1 和 ETS2 传感器

ETS1 和 ETS2 传感器位于隔热层下面的管座中，如图 6-19 所示。拆下后重新装回传感器时，必须将它们放入管座中并用保温材料完全包裹传感器，以确保其所探测的温度是正确的。



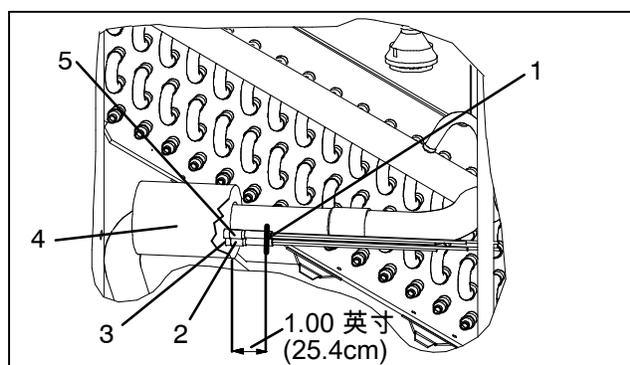
- | | |
|----------|-------------|
| 1. 出风气流 | 8. 垫片固定板 |
| 2. 隔热层 | 9. 垫片支撑板 |
| 3. 后面板 | 10. 垫片封盖 |
| 4. 出风传感器 | 11. TIR 螺栓 |
| 5. 固定夹 | 12. STS 感温器 |
| 6. 传感器导线 | 13. SRS 感温器 |
| 7. 滴水弯 | |

图 6-17 出风传感器的放置



- | | |
|--------|----------|
| 1. 固定夹 | 2. 回风传感器 |
|--------|----------|

图 6-18 回风传感器的放置



- | | |
|-----------|---------|
| 1. 束带 | 4. 隔热层 |
| 2. ETS1 | 5. ETS2 |
| 3. ETS 管座 | |

图 6-19 蒸发器温度传感器的放置

6.21 PARTLOW 电子温度记录仪

该温度记录仪采用了微处理器，与数据记录仪连接以记录温度随时间的变化。该电子记录仪将根据温度控制器配置代码CnF37的设置（参见表3-4），自动记录回风温度、出风温度或同时记录这两个温度。记录仪可实时读出和记录正常工况下控制器的实际数据。

若断电时间超过三十天，记录仪不会恢复同步（记录纸不会前进到目前时间），笔尖会移到目前记录的温度，然后记录仪恢复正常温度记录。

若使用CTD 部件号为 12-00464-xx 的Partlow电子记录仪 型号中的 xx= 一个序数 (例如：12-00464-08)

记录仪在电源切断时会停止记录，而且笔尖停留在记录纸上最后记录的温度位置。重新接通电源后，若断电时间小于三十天，记录仪会从数据记录仪上提取在断电期间所记录的数据，并记录到记录纸上。然后记录仪恢复正常温度记录。

若使用可选配的数据记录仪电池盒，但电池电量太低，不能在小于三十天的断电期间内进行记录，笔尖会在数据记录仪未记录数据的期间移到记录纸的内环以下。

若断电时间超过三十天，记录仪不会恢复同步（记录纸不会前进到目前时间），笔尖会移到目前记录的温度，然后记录仪恢复正常温度记录。

6.21.1 更换记录仪

- a. 切断机组电源。
- b. 打开记录仪门 (第1项，见图 6-20)。
- c. 找到位于记录仪下方的连接头，同时挤压两接耳将插头(第10项)拔下。

- d. 取出四个固定螺丝(第2项)，拆下记录仪。
- e. 按与上述相反的步骤装上新记录仪。

6.21.2 更换记录纸

注意

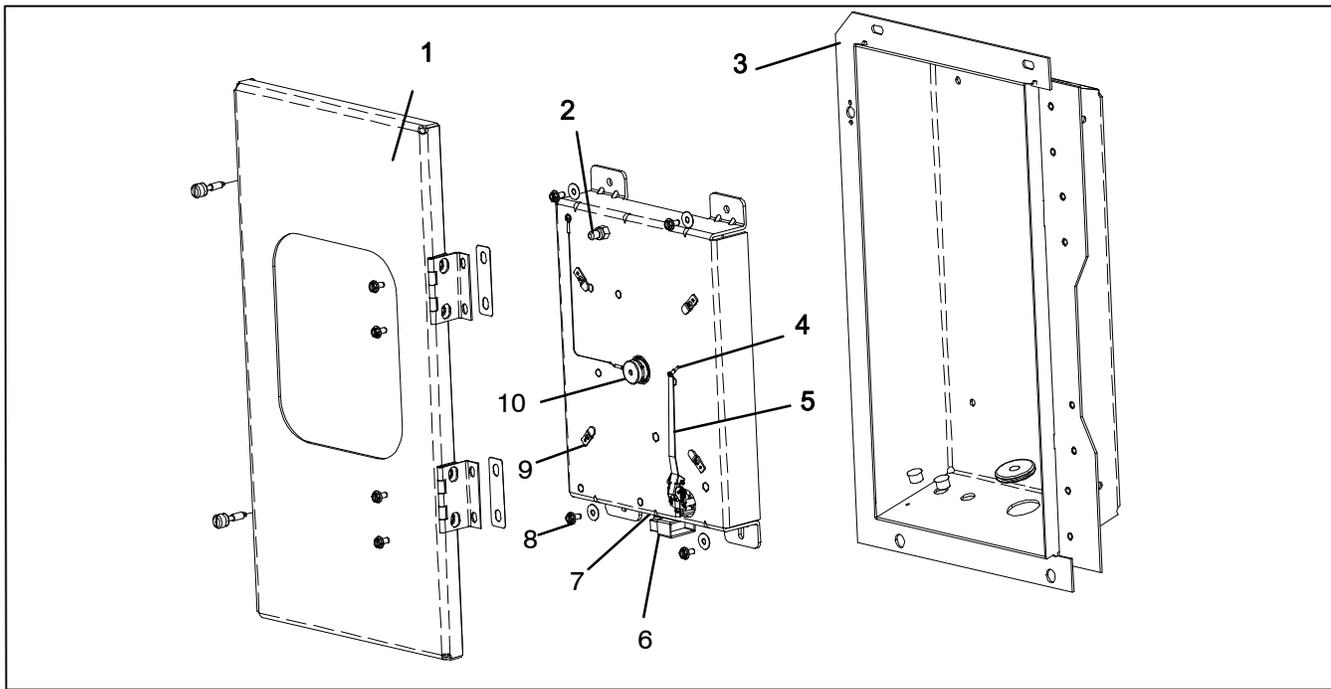
为了防止记录仪腐蚀，完成记录纸更换后必须保证记录仪门始终密闭。

- a. 抓住靠近底部针臂，架起记录针(第5项，图 6-20)，将针臂拉离记录纸，直到其啪地一声进入其收起位置为止。
- b. 卸下记录纸固定螺帽(第 10 项)，取下旧的记录纸，并在旧记录纸上记下当前日期。
- c. 按下“更换记录纸”按钮(第2项)。

注意

切断电源更换记录纸时，如不按更换记录纸按键，则在通电后会造成走纸。

- d. 装上新记录纸，确认记录纸的中央孔套在中心毂上，记录纸的边缘在四个压片(第 9 项)下面。
- e. 在新记录纸上记下当前日期、集装箱编号及其它必要信息，放上并固定纸盘在压片下。
- f. 将记录纸螺帽装回但不要旋紧，转动记录纸直到“开始箭头”与正确的日期对上，然后用手旋紧记录纸螺帽。
- g. 轻轻放下记录针的针臂直至笔尖(第 4 项)与记录纸相接触。



- | | |
|-------------|-------------------------------|
| 1. 记录仪门 | 6. 连接头 |
| 2. 更换记录纸盘按钮 | 7. 校准按钮(位于下面) |
| 3. 记录仪盒 | 8. 固定螺丝, #10-24 x
7/16 英寸长 |
| 4. 笔尖 | 9. 压片 |
| 5. 记录针的针臂 | 10. 记录纸固定螺帽 |

图 6-20 Partlow 电子温度记录仪

⚠ 注意事项

不要让记录针快速打下。记录针的臂座有弹簧受力，可能会损坏记录纸或改变记录针的压力。

不要在记录纸面上上下下移动记录针臂。这样会损坏记录针电机齿轮。

6.21.3 调节记录仪的记录针

记录针在记录纸上的正确压力很重要。工厂的调节值为113到127克（4 - 4.5 盎司）。要想测量该力，应采用弹簧测力计，并将其附在记录针下最靠近笔尖（第4项）的位置。沿着与记录纸垂直的方向拉起测力计。记下笔尖刚好离开纸面时所测得的力。

注意

靠近记录针底部的两个盘簧与指针在记录纸上接触力无关。它们仅用来将记录针固定在其收起位置。

小心弯曲记录针靠近笔尖的弯段与记录针臂座的第一个弯段之间的部分，可调节到正确的用力。若用力太小，记录针的笔迹浅，使识别困难。若用力太大，会使记录纸起皱或撕破。

6.21.4 记录式温度计校零

对于 CTD 部件号为 12-00464-xx 的 Partlow 电子记录仪型号中的 xx= 一个序数 (例如：12-00464-03)

注意

请使用 CTD 记录纸，部件号 09-00128-00 (F)
部件号 09-00128-01 (C)。

- 按下记录仪底部的“校准”按钮(第 7 项, 图 6-20)。笔尖会朝低刻度方向移到底，然后再朝高刻度方向移到记录纸 -29C (-20F) 环的位置后停止。
- 如果笔尖(第4项)位于记录纸的 -29C (-20F) 环上，则记录仪正在校准，可进行第 c. 步。如果笔尖不在记录纸的 29C (-20F) 环上，操作人员必须松开记录针针臂底座上的两个螺丝，以手动调节笔尖到记录纸的 -29C (-20F) 环上。调节完毕后，旋紧螺丝。
- 按下校准按钮，笔会自动定位到正确的温度读数。

对于 CTD 部件号为 12-00464-xx 的 Partlow 电子记录仪型号中的 xx= 一个序数 (例如：12-00464-08)

注意

使用 CTD 部件号为 09-00128-00 (F)
或部件号为 09-00128-01 (C) 的记录纸。

- 按下记录仪底部的“校准”按钮(第 7 项, 图 6-20)。笔尖会朝低刻度方向移到底，然后再朝高刻度方向移到记录纸 0C (32F) 环的位置后停止。
- 如果笔尖(第4项)位于记录纸的 0C (32F) 环上，则记录仪正在校准，可进行第 c. 步。如果笔尖不在记录纸的 0C (32F) 环上，操作人员必须松开记录针针臂底座上的两个螺丝，以手动调节笔尖到记录纸的 0C (32F) 环上。调节完毕后，旋紧螺丝。
- 按下校准按钮，笔会自动定位到正确的温度读数。

6.22 油漆表面的维护

在腐蚀性的环境下工作，机组表面有一层特殊的保护油漆。若表面油漆被损坏，里面的金属就会被腐蚀。为使机组能在强腐蚀性的海洋环境下或在油漆被刮破后不受腐蚀，用钢丝刷、砂纸或相似的方法，擦净损坏部分直至金属表面露出。清理后立即在清理部位涂刷双组份环氧漆，待其干燥。首层涂漆干燥后，再涂第二层。

6.23 通讯接口组件的安装

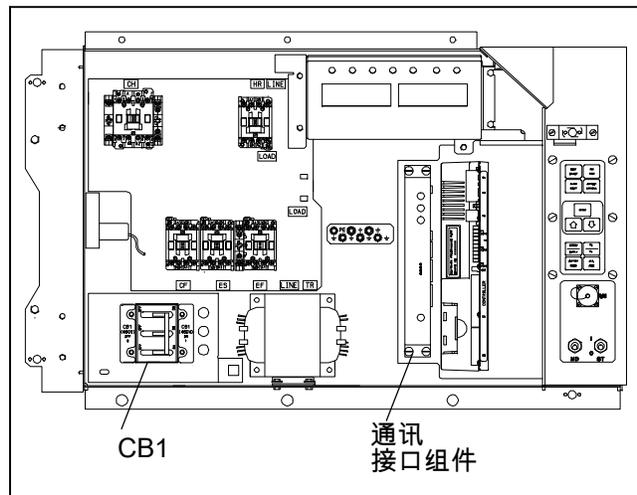


图 6-21 通讯接口
安装

出厂预置为可安装通讯接口组件（CIM）的机组均已安装了必要的配线。如果工厂没有对机组进行预置，则必须安装配线包（开利公司部件号76-00685-00）。包内随附安装说明书。组件的安装方法如下：



安装要求接线到主机组断路器 CB1。开始安装前必须切断电源并拔下电源插头。

- a. CB1连接在电源系统上，见电路图。确认机组的电源已切断，而且已经拔下机组的电源插头。

- b. 打开控制箱（见图 6-21），取下低压罩。打开高压罩。
- c. 如果采用出厂预置的配线，则从控制箱中取出断路器和断路器面板。找到已经扎在线束上的接线CB21/CIA3、CB22/CIA5 和CB23/CIA7。取下连线末端的热缩保护套。
- d. 重新装上断路器面板。
- e. 将新的通讯接口组件（CIM）安装到机组上。
- f. 将三根接线CB21/CIA3、CB22/CIA5 和CB23/CIA7 连接至 CIM 的 CIA 接口上。
- g. 找到连接器 CIA 和 CIB，若需要可拔下插头，将其连接到组件上。
- h. 重新盖上低压罩。

表 6-3 推荐的螺栓扭矩值

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

表 6-4 R-134a 温度-压力对照表

温度		真空度			
F	C	"/汞柱	cm/ 汞柱	kg/cm ²	巴
-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
温度		压力			
F	C	psig	kPa	kg/cm ²	巴
-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

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

第 7 章

电气接线原理图

7.1 引言

本节包括电气原理图和接线示意图。这些示意图分别为：

- 图 7-1 提供所有示图中用到的标示。
- 图 7-2 提供本手册所涉及机组的原理示意图。
- 图 7-3 提供上、下通风口位置传感器 (VPS) 的原理和接线示意图。
- 图 7-4 本手册所涉及机组的基本接线示意图。

对各种运行方式的说明在第3.3节中介绍。

图例			
符号	说明	符号	说明
AMBS	环境温度传感器 (C-21)	HR	加热器接触器 (P-4, M-13)
C	控制器 (J-19)	HS	湿度传感器 (可选配件) (F-21)
CB1	断路器 - 460 V (F-1)	HTT	加热终止温控器 (G-13)
CB2	可选配断路器 - DVM (可选配件) (C-1) 没有 CB2 时的接线板	ICF	通讯口(前面板) (T-21)
CF	冷凝器风扇接触器 (M-11, P-6)	ICR	通讯口(后面板) (T-22)
CH	压缩机接触器 (M-7, P-1)	IP	内部保护(E-12, H-10, H-12)
CI	通讯组件 (可选配件) (A-3)	IRL	范围内指示灯 (L-14)
CL	制冷指示灯 (可选配件) (M-11)	LIV	液体注入电磁阀 (K-10)
CM	冷凝器风扇马达 (H-10, T-6)	PA	机组相位接触器 (L-1, M-6)
CP	压缩机马达 (T-1)	PB	机组相位接触器 (L-3, M-7)
CPDS	排气温度传感器 (B-21)	PR	USDA 感温器插座 (E-21, L-22, M-22)
CR	纸盘[温度]记录仪(可选配件) (A-15)	RM	远程监测插座 (可选) (L-6, M-6, L-11, M-11, L-14, M-14)
CS	电流传感器 (J-2)	RRS	回风记录传感器 (C-21)
DHBL	除霜加热器 - 左下 (R-5)	RTS	回风温度传感器 (B-21)
DHBR	除霜加热器 - 右下 (T-4)	SPT	吸气压力传感器 (G-21)
DHML	除霜加热器 - 左中 (R-4)	SRS	出风记录传感器 (K-21)
DHMR	除霜加热器 - 右中 (T-4)	ST	启动/停止开关 (G-4, G-5)
DHTL	除霜加热器 - 左上 (R-4)	STS	出风温度传感器 (A-21)
DHTR	除霜加热器 - 右上 (T-5)	TC	控制继电器 - 制冷 (H-7)
DL	除霜指示灯 (可选配件) (L-6)	TCC	TRANSFRESH 通讯接头 (可选配件) (D-5)
DPT	排气压力传感器 (J-21)	TCP	控制继电器 - 压缩机相位 顺序 (K-6, K-7)
DTS	除霜温度传感器 (C-21)	TE	控制继电器 - 蒸发器高速 风扇 (K-12)
DUV	数字卸载阀 (E-22)	TH	控制继电器 - 加热 (K-13)
DVM	双电压组件 (可选配件) (D-1)	TI	范围内继电器 (F-14)
DVR	双电压插座 (可选配件) (F-1)	TL	控制继电器 - 制冷指示灯 (K-11)
EEV	电子膨胀阀 (N-15)	TN	控制继电器 - 冷凝器风扇 (K-10)
EF	蒸发器风扇接触器 - 高速 (M-12, N-8)	TP	检测点 (F-8, F-9, F-10, H-7, J-10, J-12, M-15)
EM	蒸发器风扇马达 (D-12, F-12, T-7, T-10)	TQ	控制继电器 - 液体注入 (E-9)
EPT	蒸发器压力传感器 (R-14)	TR	变压器 (M-3)
ES	蒸发器风扇接触器 - 低速 (M-11, P-7)	TRANS	自耦变压器 230/460 (可选配件) (D-2)
ETS	蒸发器温度传感器 (吸气) (D-16, D-21)	TRC	TRANSFRESH 后面板接头 (可选配件) (E-5)
ESV	经济器电磁阀 (K-9)	TS	控制继电器 - 经济器电磁 阀 (E-9)
F	保险丝 (C-6, D-6, D-18, E-18)	TV	控制继电器 - 蒸发器低速 风扇 (J-11)
FLA	满载电流	WCR	加湿电流电阻 (可选配件) (H-10)
HPS	高压开关 (G-7)	WP	水压开关 (可选配件) (D-10)

图 7-1 图例

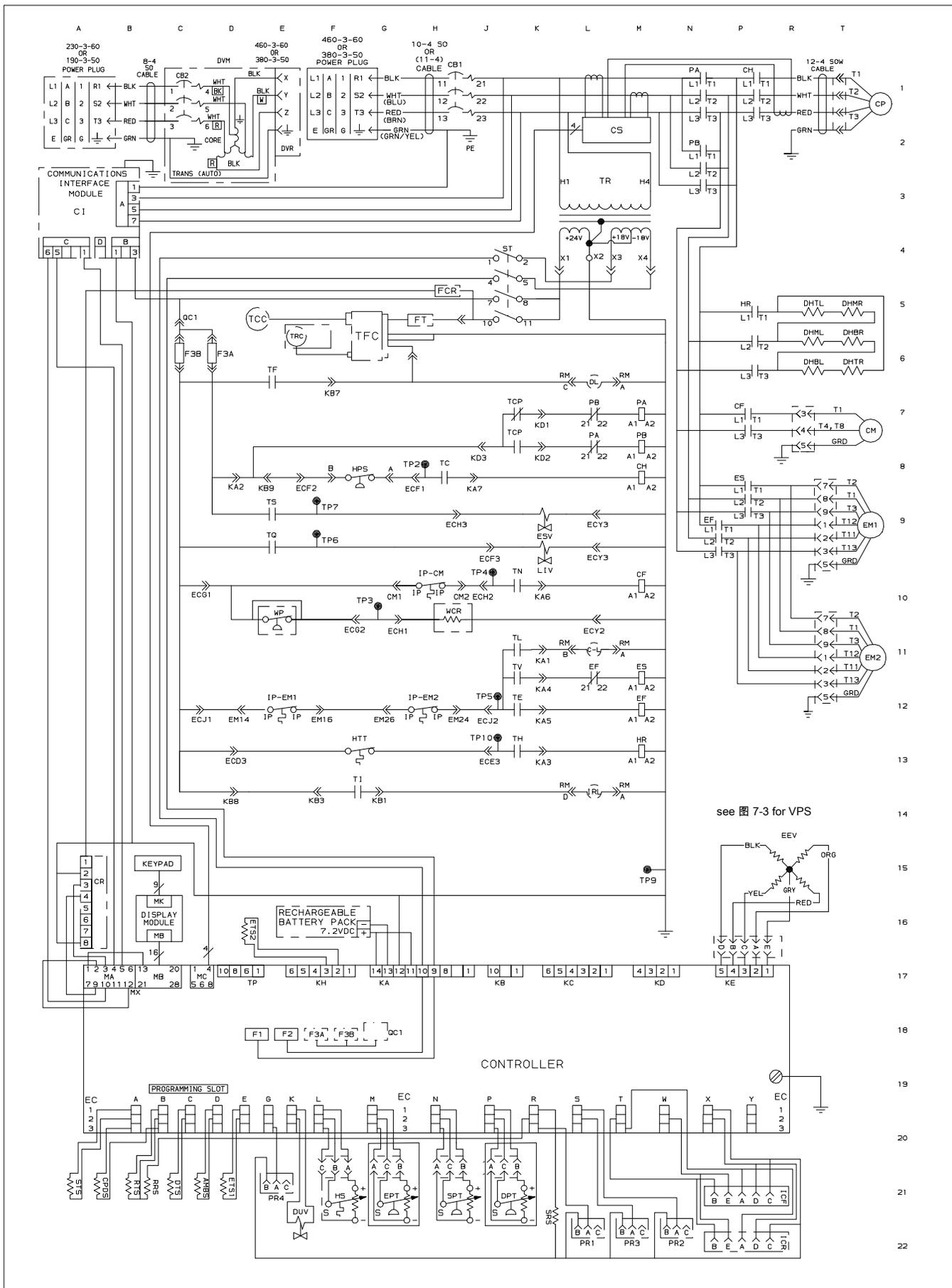


图 7-2 原理示意图

D

DataView, 3-15

I

ISO 行程页首, 3-16

U

USDA, 3-15

传

传感器配置, 3-11

低

低位新鲜空气通风口, 4-2

保

保鲜 - 系统压力调节, 3-10

保鲜方式 - 球茎运输, 3-7

保鲜模式 - 除湿, 3-6

保鲜模式制冷 - 运行顺序, 3-5

保鲜模式加热 - 运行顺序, 3-6

保鲜设定温度 - 一般温度控制模式, 3-4

保鲜设定温度 - 保鲜降温, 3-4

保鲜设定温度 - 节能方式, 3-4

保鲜设定的温度控制, 3-4

停

停机操作说明, 4-3

冷

冷冻 - 降温模式, 3-7

冷冻模式 - 常规, 3-7

冷冻模式 - 节能, 3-7

冷冻模式下的温度控制, 3-7

冷冻模式制冷 - 运行顺序, 3-8

冷凝器压力控制, 3-10

索引

冷凝器盘管, 6-6

冷凝器风扇, 6-6

制

制冷回路, 2-10

制冷机组 - 前面部分, 2-1

制冷系统, 附带检修阀的机组, 6-1

制冷系统参数, 2-7

制冷量调整加热, 3-6

加

加热器, 6-8

加热锁除, 3-4, 3-7

压

压力表具, 6-1

压缩机, 6-4

压缩机部分, 2-3

发

发电机保护, 3-10

启

启动操作说明, 4-3

安

安全和保护装置, 2-9

干

干燥过滤器, 6-8

引

引言, 1-1

微

微处理器系统, 3-1

感

感温探头检查, 4-4

索引 (续)

扭

扭矩值, 6-22

抽

抽真空, 6-3

按

按键盘, 3-2

接

接线原理图, 7-1

控

控制器, 3-3, 6-14

控制器功能代码, 3-19

控制器的运行顺序和运行模式, 3-4

控制器警报, 3-10, 3-23

控制器软件, 3-3

控制器配置代码, 3-17

控制箱部分, 2-6

操

操作软件, 3-3, 3-11

收

收集制冷剂, 6-2

故

故障反应动作, 3-9

故障排除, 5-1

数

数字卸载阀, 6-11

数据记录仪, 3-11, 3-14, 4-3

数据记录仪的功能代码, 3-31

数据记录仪警报, 3-16, 3-33

数据记录仪软件, 3-11

数据记录仪通讯, 3-14

数据记录仪预检代码, 3-32

数据读取仪, 3-14

新

新鲜空气, 2-1

显

显示器组件, 3-2

更

更换电池, 6-16

标

标准运行制冷回路, 2-10

检

检查, 4-1

概

概况, 2-1

水

水冷式冷凝器, 6-6

水冷式冷凝器部分, 2-5

油

油漆表面, 6-22

液

液体注入阀运行, 2-10

添

添加制冷剂, 6-4

温

温度传感器, 6-16, 6-17
温度记录仪, 4-3, 6-20

热

热敏电阻格式, 3-12

电

电子膨胀阀, 2-10, 6-9
电气参数, 2-8
电磁阀, 6-11

经

经济器膨胀阀, 6-10
经济器运行制冷回路, 2-10

自

自耦变压器, 6-14

蒸

蒸发器, 6-8
蒸发器部分, 2-2
蒸发器风扇, 6-8
蒸发器风扇运行, 3-9

警

警报配置, 3-14

记

记录间隔, 3-12

调

调节新鲜空气通风, 4-1

起

起动 - 压缩机相序, 3-4
起动 - 压缩机短冲起动, 3-4
起动检查, 4-3

运

运行模式, 3-9

连

连接水冷式冷凝器, 4-2
连接电源, 4-1
连接远程监测插孔, 4-3

选

选装项说明, 1-1

通

通讯接口组件, 2-6, 3-15, 6-22
通风口位置传感器, 4-2

配

配置识别, 1-1
配置软件, 3-3, 3-11

采

采样型式, 3-14

阀

阀门的更换, 6-10
阀门超控, 6-12

除

除霜模式 - 运行顺序, 3-9
除霜间隔, 3-9

索引 (续)

预

预检代码, 3-27

预检数据记录, 3-14

预检诊断, 3-10, 4-3

风

风冷式冷凝器部分, 2-4

高

高位新鲜空气通风口, 4-2

高压开关, 6-6

高温、低压保护, 3-10



美国联合技术公司成员。股票代码 UTX
©2008年开利公司版权所有 • 美国印刷 02/08



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