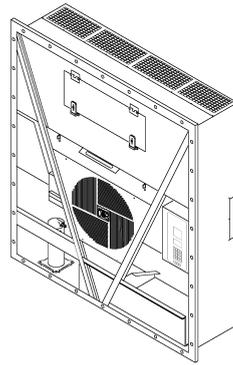


MAGNUM

TK 51122-4-MM
(修订版 8, 04/16)



本手册中的维护信息适用于以下设备型号：

	主机编号
MAGNUM	098922
MAGNUM	098924
MAGNUM SL	098934
MAGNUM SL	098935
MAGNUM 20	098916

有关详细信息，请参见：

零部件手册

MAGNUM 零件表 TK 51745

操作、诊断和制冷维护手册

诊断 Thermo King 集装箱制冷系统 TK 41166

静电释放 (ESD) 培训指南 TK 40282

抽空站操作与现场应用 TK 40612

工具目录 TK 5955

本手册中所提供的信息旨在帮助所有人、操作员和服务人员正确保养和维护 Thermo King 装置。

修订历史记录

修订版 7 – TK 51122-4-MM (修订版 7, 02/16) 增加控制模式 (已优化) 信息。

修订版 8 – TK 51122-4-MM (修订版 8, 04/16) 澄清第 32 页和第 106 页上经过优化的控制模式。

发行本手册的目的仅为提供指导信息。本手册中提供的信息并不保证完整，也不保证能够涵盖各种意外情况。如需更多信息，请咨询 Thermo King 公司。

销售本手册中所列的产品必须遵循 Thermo King 的条款和条件。这包括但不限于 Thermo King 有限明示担保。如有需要，可索取这些条款和条件。Thermo King 公司的担保不适用于那些“制造商认定产品稳定性受影响是由于在制造商工厂外维修或改装所致”的任何设备。

我们对本手册中的信息、建议和说明不提供明示或隐含担保。这包括对适合特殊用途或适销性的担保，或者是因交易习惯或贸易惯例引起的担保。对于特殊的、间接的或随发性损坏，制造商不负任何责任，不会按合同或侵权法（包括疏忽）负任何法律责任。这包括因安装某 Thermo King 产品或机械故障引起的对设备、设备构件或人员的伤害或损坏。

回收制冷剂

Thermo King 公司认识到需要保护环境和应该限制由于制冷剂进入大气层而对臭氧层造成的潜在破坏

我们始终坚持提倡回收制冷剂并限制制冷剂进入到大气层

此外，维修人员必须了解有关制冷剂使用和技术员资格认证方面的联邦法规有关法规和技术员资格认证的详细信息，请与您当地的 Thermo King 经销商联系

R-404A



警告：在 R-404A 系统中只能使用酯类制冷压缩机油。有关零部件编号的信息，请参见 Thermo King 零部件手册。

不要将酯类油与标准合成压缩机油混合在一起。应将聚酯压缩机油保存在紧固密封的容器中。如果酯类油受潮或与标准油混合了，请正确处理这些酯类油 - **切勿使用。**

在维护 Thermo King R-404A 设备时，只能使用符合规格并专用于 R-404A 制冷剂和酯类压缩机油的维护工具。残留的非 HFC 制冷剂或油将会污染 R-404A 系统。



目录

图示列表	11
安全说明	13
一般预防措施	13
冷冻油预防措施	13
电预防措施	13
预防措施	13
急救	14
低电压	14
静电释放预防措施	14
静电释放和控制器	14
焊接设备或集装箱	15
正确清除制冷剂	15
设备安全和警告贴花标识	16
查找序列号	16
维护指南	17
规格	19
系统净制冷量 — 全冷	19
蒸发器气流规格	20
电气系统规格	21
制冷系统规格	22
标准 R-404A 系统运行压力（涡旋式压缩机）	23
μ P-3000a 控制器规格	24
物理规格	26
公制硬件扭矩表	28
设备说明、功能和选件	29
简介	29
概要说明	29
涡旋式压缩机	30
μ P-3000a 控制器	30
压缩机数控阀	30
节能换热系统	31
温度传感器	31
新鲜空气交换系统	31
新鲜空气交换记录器（可选）	31
储液罐油窥镜	32
蒸发器风扇	32
冷凝器风扇控制	32
设备选件	33
自记式温度计（可选）	33
遥控监视插座选件（4 针）（可选）	33
遥控监视调制解调器 (RMM)（可选）	33
吸气和排气压力传感器（可选）	33
USDA 冷处理温度记录器（可选）	34
水冷冷凝器 / 储液罐（可选）	34
冷凝器风扇开关	34
水压开关（可选）	34
先进的空气控制管理系统 (AFAM) 和先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+)（可选）	35
控制器说明	41
控制器说明	41
温度状态显示屏	42
消息显示屏	42
四个特殊功能键	42
键盘	43

浏览控制器操作菜单	45
浏览控制器操作菜单	45
菜单翻阅键	45
操作说明	47
Unit On/Off (设备开关)	47
操作顺序	47
设备启动	47
控制器输入和输出信号	47
更改设置点	48
启动手动除霜	48
显示另一个控制 (送风或回风) 传感器的温度	48
显示另一个华氏 (F) 或摄氏 (C) 温度	49
Setpoint (设置点) 菜单	50
更改设置点温度	51
更改控制模式	51
更改冷凝器风扇模式	51
更改 Bulb Mode (光照模式) 设置	51
更改 Economy (经济) 模式设置	52
更改 Humidity (湿度) 模式设置	52
更改湿度设置点	53
更改先进的空气控制管理系统 (AFAM) 或先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+) 设置	53
Alarms (警报) 菜单	54
警报类型	54
警报代码状态	54
查看 Alarm List (警报列表) 菜单	54
警报列表	56
Data (数据) 菜单	57
查看 Data (数据) 菜单	57
RMM State (RMM 状态) 菜单	58
查看 RMM State (RMM 状态) 屏幕	58
Datalogger (数据记录器) 菜单	59
查看 Datalogger (数据记录器) 菜单	59
Inspect Temp Log (检查温度记录)	59
Inspect Event Log (检查事件记录)	60
Calibrate USDA Probe (校准 USDA 探头) (可选)	61
Set Trip Start (设置航行开始时间)	62
Set Log Time (设置记录时间)	63
Inspect Event Log (检查事件记录)	64
Configuration (配置) 菜单	65
查看或设置功能	65
Misc. Functions (其他功能) 菜单	67
查看 Misc. Functions (其他功能) 菜单	67
设置日期和时间	68
查看或设置运行时间	68
设置 Cargo Data (货物数据)	69
更改温度显示值 (C/F)	69
Commands (命令) 菜单	70
查看 Commands (命令) 菜单	70
简短 PTI (航行前) 测试	71
PTI (完整航行前) 测试	75
功能测试	79
Manual Function Test (手动功能测试)	82
功率管理	83
Manual Emergency (手动紧急制动) 模式操作	84
先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM) (可选)	85
AFAM 操作	85
通风门组件	86
启动 AFAM 系统	87
更改 AFAM Delay (AFAM 延时)	87

更改 AFAM Rate (AFAM 比率)	88
先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+)	89
设置 AFAM+ 系统值	89
更改 AFAM Delay (AFAM 延时)	89
更改 CO ₂ 的最小和最大值设置	90
OPTI-SET	91
设置 AFAM+ 或 AFAM 系统	91
使用“OPTISET”(优化设置)更改 AFAM+ 设置 (设置 DEMAND 模式)	92
在“DEMAND”(需要)模式下修改 Optiset (优化设置)产品设置	92
将 AFAM 模式更改为“DEMAND”(需要)	92
将 AFAM 模式更改为“UNITS”(单位)	93
将 AFAM 模式更改为“MANUAL”(手动)	93
测试 AFAM+ / AFAM 系统	94
AFAM+ 选件警报代码 (请参阅手册以获取进一步的说明) – 软件版本 04100100 及以上	94
警报代码和操作 / 数据菜单显示	96
通风门校准和连杆调整	98
通风门校准	98
连杆 / 门调整	98
新鲜空气交换记录器 (可选)	100
µP-3000a 控制器的电子纸盘温度记录器	101
记录器的安装	101
记录器设置	102
Main Menu	102
Configuration	102
运行原理	105
冷却负载: (设置点温度大于等于 -9.9°C [14.1°F])	105
冷冻负载: (设置点温度小于等于 -10°C [14°F])	105
压缩机蒸汽喷射	106
高温保护	106
Power Limit (功率限制) 模式	106
蒸发器风扇控制	106
Economy (经济) 模式运行	106
冷凝器风扇控制	107
Probe Test (探头测试)	107
Bulb Mode (光照模式)	107
除湿模式	107
持续温度控制操作	108
冷冻负载 (控制器设置点温度小于等于 -10°C [14°F]):	110
压缩机数控阀	112
节能系统	113
数据记录和下载数据	113
控制器维护	115
控制程序升级	115
控制器更换	115
自动配置备用零部件控制器	116
电气维护	117
设备保护装置	117
简介	117
主电路断路器	117
控制系统保险丝	117
控制电路保险丝	117
蒸发器过热开关	117
高压切断开关	118
高压切断组合压力表	119
高压切断开关的拆卸	120
高压切断开关的安装	120
低压切断开关	121

低压切断开关的拆卸	121
低压切断开关的安装	122
排气和低压传感器（可选）	122
排气和低压传感器的拆卸	122
排气和低压传感器安装	122
冷凝器风扇和蒸发器风扇运转	123
检查冷凝器风扇运转情况	123
检查蒸发器风扇运转情况	123
将 MAGNUM 设备中的电源相位对换	124
电热器故障	124
压缩机排气温度传感器	125
压缩机排气温度传感器的更换	125
温度传感器	126
安装温度传感器	126
测试传感器	127
温度传感器的电阻值	128
制冷维护	129
介绍	129
使用正确的工具	129
使用正确的真空泵	129
使用过滤器和滤筒	129
使用正确的制冷剂回收设备	129
检测泄漏	129
使用特殊维修装置	129
执行油酸测试	130
隔离压缩机	130
使用组合式量表	130
使用新的组合式量表	130
组合式量表阀的位置	130
安装和拆卸组合式量表	131
组合式量表的安装	131
拆卸组合式量表	132
检查制冷剂量	133
储液罐油窥镜	133
制冷系统泄漏测试	134
使用高压氮气	134
安全预防措施	135
从高压端到低压端进行净化	135
最大气体压力	135
回收系统中的制冷剂	137
制冷系统的排放和清洁	137
准备和连接设备	138
设备排放操作	139
压力上升测试	140
影响系统排放速度的因素	140
加热可节省时间	141
为设备注入制冷剂	141
根据重量为设备注入制冷剂（在已排放的条件下）	141
压缩机的更换	142
压缩机的拆卸	142
压缩机的安装	142
冷凝器盘管的更换	143
干燥过滤器 / 串联过滤器的更换	144
蒸发器膨胀阀 (TXV) 更换	145
节能膨胀阀的更换	146
节能换热器的更换	147
节能换热器的拆卸	147
节能换热器的安装	147

储液罐 / 水冷冷凝罐的更换	148
罐的拆卸	148
罐的安装	148
蒸汽喷射阀的更换	149
压缩机数控阀的更换	150
维护设备	151
注意设备的结构	151
检查设备	151
检查安装螺栓	151
清洁冷凝器盘管	151
清洁蒸发器盘管	151
清洁除霜水管	151
放置冷凝器风扇叶片	152
放置蒸发器风扇叶片	152
维护新鲜空气交换系统	153
调整新鲜空气交换系统	153
诊断：故障排除、状态消息、警报代码	155
简介	155
控制器诊断	155
机械问题故障排除	156
制冷问题故障排除	159
状态消息和控制器操作	162
警报代码、说明和更正操作	166
索引	181
线路图和示意图索引	187
控制器菜单指南	194

图示列表

图 1: 铭牌和警告位置	16
图 2: 物理规格	27
图 3: MAGNUM 设备	29
图 4: 涡旋式压缩机	30
图 5: μ P-3000a 控制器	30
图 6: 压缩机数控电磁阀	30
图 7: 节能换热器	31
图 8: 新鲜空气交换通风孔	31
图 9: 新鲜空气交换记录器	31
图 10: 储液罐油窥镜	32
图 11: 可选的组件	33
图 12: 水冷冷凝器 / 储液罐	34
图 13: 先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+) 选项	35
图 14: 设备前视图	36
图 15: 设备后视图	37
图 16: 制冷系统	38
图 17: 电气组件	39
图 18: μ P-3000a 控制器显示面板	41
图 19: 温度状态显示屏	42
图 20: 消息显示屏	42
图 21: 特殊功能键	42
图 22: 键盘上的菜单翻阅键	43
图 23: 键盘上的文本键	43
图 24: 文本键	44
图 25: μ P-3000a 控制器显示面板	45
图 26: Unit On/Off (设备开关)	47
图 27: 特殊功能键	49
图 28: Setpoint (设置点) 菜单	50
图 29: Setpoint (设置点) 菜单	52
图 30: Setpoint (设置点) 菜单	53
图 31: Alarms (警报) 菜单	54
图 32: Data (数据) 菜单	57
图 33: RMM 菜单屏幕	58
图 34: Datalogger (数据记录器) 菜单	59
图 35: Datalogger (数据记录器) 菜单	61
图 36: Datalogger (数据记录器) 菜单	63
图 37: Configuration (配置) 菜单	65
图 38: Misc. Functions (其他功能) 菜单	67
图 39: Commands (命令) 菜单	70
图 40: Brief PTI Test (简短 PTI 测试)	71
图 41: Full PTI Test (完整 PTI 测试)	75
图 42: Function Test (功能测试)	79
图 43: Manual Function Test (手动功能测试)	82
图 44: 手动紧急控制的连接	84
图 45: AFAM 系统	85
图 46: 通风门连杆调整	86
图 47: Setpoint (设置点) 菜单	87
图 48: AFAM+ 系统	88
图 49: AFAM+ 系统	89
图 50: Setpoint (设置点) 菜单	91
图 51: 连杆和门的调整	98
图 52: AFAM+ 门的调整	99
图 53: 新鲜空气交换记录器	100
图 54: 电源配线连接	101
图 55: 纸盘温度记录器接线端子	101
图 56: 电子纸盘温度记录器安装螺栓	101
图 57: 冷却负载控制顺序 (设置点温度大于等于 -9.9°C [14.1°F])	108
图 58: 冷冻负载控制顺序 (设置点温度小于等于 -10°C [14°F])	111

图示列表

图 59: 压缩机数控电磁阀	112
图 60: 节能换热器	113
图 61: 主电路断路器	117
图 62: 控制系统保险丝	117
图 63: 控制电路保险丝	117
图 64: 低压和高压切断开关	118
图 65: 高压切断组合压力表	119
图 66: 低压和高压切断开关	120
图 67: 低压和高压切断开关	121
图 68: 压力传感器的位置	122
图 69: 压缩机排气温度传感器	125
图 70: 温度传感器	126
图 71: MAGNUM 20 蒸发器盘管 (除霜) 传感器位置	127
图 72: MAGNUM 和 MAGNUM SL 蒸发器盘管 (除霜) 传感器位置	127
图 73: 冷凝器盘管传感器位置	127
图 74: 维修装置规格	129
图 75: 检修阀后置	130
图 76: 检修阀端口打开	130
图 77: 检修阀前置	130
图 78: 平衡压力	130
图 79: 清除制冷剂	131
图 80: 组合式量表的中间端口关闭	131
图 81: 组合式量表的中间端口打开	131
图 82: 对系统充气	131
图 83: 清洁组合式量表	132
图 84: 储液罐油窥镜	133
图 85: 制冷剂泄漏测试	134
图 86: 装有压力调节器和量表的典型高压气罐	134
图 87: 排放装置和设备连接	136
图 88: 排放后压力持续上升表明系统存在泄漏	140
图 89: 排放后压力上升至稳定表明系统中有湿气	140
图 90: 涡旋式压缩机	142
图 91: 干燥过滤器	144
图 92: TXV 阀和元件的位置	145
图 93: 节能换热器 (在 2003 年 1 月之前)	146
图 94: 节能膨胀阀和换热器 (在 2003 年 1 月之后)	146
图 95: 储液罐	148
图 96: 水冷冷凝罐	148
图 97: 蒸汽喷射阀	149
图 98: 数控阀	150
图 99: 安装螺栓	151
图 100: 冷凝器风扇叶片的安放	152
图 101: 蒸发器风扇叶片的安放	152
图 102: 空气交换系统	153

安全说明

一般预防措施

- 务必佩戴护目镜或防护眼镜。制冷液和蓄电池电解液会对眼睛造成永久伤害。
- 绝对不要在排气阀关闭的情况下操作设备。绝对不要在设备处于运转状态时关闭压缩机排气阀。
- 在制冷设备运行时，注意您的手、衣服和工具应远离风扇。如果需要在卸下盖的情况下运行制冷设备，请特别注意现场所使用的工具和仪表。
- 检查组合式量表软管的状况。绝对不要让软管与风扇电机叶片或任何热的表面接触。
- 绝对不要对密封的制冷系统或集装箱加热。
- 在接触明火或电弧时，碳氟化合物制冷剂会产生有毒气体。这种气体会严重刺激呼吸道，可以导致死亡。
- 拧紧所有的安装螺栓。检查各螺栓是否具有各自用途所需的合适长度。
- 在此设备中钻孔时应该极其小心。这些孔可能会削弱组件的结构。钻到电线会引起火灾或爆炸。钻到制冷系统会使制冷剂泄漏。
- 在暴露的线圈散热片附近工作时应多加小心。这些散热片可能会割伤用户。
- 在任何封闭的或空气不流通的狭小区域（如拖车、集装箱或船舱）中使用制冷剂或制冷系统时应多加小心。制冷剂会取代空气并引起缺氧。这会导致窒息甚至死亡。
- 使用梯子或脚手架时应小心谨慎，并采纳制造商建议的方法。

冷冻油预防措施

对冷冻油进行处理或在其附近工作时应注意以下预防措施：

- 切勿让冷冻油接触您的眼睛。
- 在处理酯类冷冻油时，建议您戴上橡皮手套。
- 切勿与皮肤或衣服长时间或反复接触。
- 在处理完冷冻油后应迅速清洗所有外露的皮肤。

如果需要，请采取以下急救措施。

眼睛：立即用大量清水冲洗眼睛。掀开眼皮，至少持续冲洗 15 分钟，并立刻寻求医生的帮助。

皮肤：脱下受污染的衣服。用肥皂和清水彻底清洗。如果还存在刺激物，请就医。

吸入：将伤者移至新鲜空气环境中。如果需要，请帮助恢复呼吸。守护伤者，直到急救人员到达。

摄入：不要故意使其呕吐。应迅速与当地的中毒控制中心或医生联系。

电预防措施

在维修制冷设备时，维修人员可能会因电击而受到严重或致命的伤害。在使用连着电源的制冷设备时，必须极其小心。即使设备未运行也必须非常小心。因为在设备的电源线上、控制盒中、任何高压接线盒内、电机上以及线束中都可能存在致命的电压。

预防措施

- 在连接或断开电源插头之前，请将 Unit On/Off（设备开关）设置为 Off（关）。绝对不要尝试拔下电源插头来停止设备。

- 将电源插头接到电源之前，请确保电源插头干净而且干燥。
- 请使用带有绝缘手柄的工具。使用状况良好的工具。如果有可能接触到暴露的通电导体，请勿手持金属工具。
- 在处理高压电路时，请放慢动作节奏。不要去抓正在下落的工具或其他物体。没有人会故意接触高压电线，触电往往由无意的动作引起。
- 将所有的电线和连接都视为具有高压，除非电表和接线图显示无高压。
- 绝对不要一个人对制冷设备的高压电路进行操作。旁边应有另一人一直陪护，以便在出现事故时关闭制冷设备并帮助伤者。
- 在容易触及的地方应该有绝缘手套、电缆剪和防护眼镜，以备出现意外情况时使用。

急救

有人被电击后应立即采取行动，立刻寻求医生的帮助。

必须迅速清除电击源。关闭电源并将伤者从电击源处移走。如果不可能关闭电源，应该使用绝缘工具（如木柄斧头或带有高绝缘性手柄的电缆剪）将电线切断。戴有绝缘手套和防护眼镜的救援人员也可以切断电线。在切断电线时不要盯着电线看，以防随之产生的电火花使眼睛灼伤和失明。

如果必须将伤者从带电电路旁移开，请使用非导电材料移开伤者。可以使用伤者的外套、绳子、木头或您的皮带绑住伤者的腿或胳膊，然后将伤者移走。*切勿触摸*伤者。流经伤者身体的电流可能会击中您。

将伤者与电源隔离后，迅速检查是否还有脉搏和呼吸。如果没有脉搏，可使用 CPR（心肺复苏术）并呼叫紧急医疗救助。也可通过口对口的人工呼吸帮助伤者恢复呼吸。

低电压

控制电路为低电压（24 Vac 和 12 Vdc）。我们认为这种电压不会造成危险。但是，如果因接地而短路，则出现的大电流（高于 30 Amp）能引起严重的灼伤。不要佩戴首饰、手表或戒指。这些物品可能使电路短路并严重灼伤佩戴人。

静电释放预防措施

在维修 μ P-3000a 微处理器和相关组件时必须采取预防措施以防静电释放。如果不采取这些预防措施，则可能对设备的电子元件造成严重破坏。主要原因可能是处理和维修控制器时没有穿戴防静电装备所造成的。另一种原因是在没有采取预防措施的情况下在设备和集装箱底座上进行电焊。

静电释放和控制器

在维修控制器时必须避免静电释放。即使手指与金属物体摩擦产生极小的火花，也可能导致晶体管集成电路元件严重损坏或损毁。在维修这些设备时必须严格遵照下面的说明。这样能避免控制器破坏或毁坏。

- 断开与设备连接的所有电源。
- 避免穿会产生静电的衣服（毛料、尼龙、聚酯纤维等）。
- 一定要戴上静电释放腕带（请参见 Tool Catalog（工具目录）），将前端接到控制器的接地端。在大多数电子设备经销商处都能买到这些腕带。不要在腕带通电的情况下佩戴腕带。

- 维修设备时，避免接触设备电路板上的电子元件。
- 在准备安装电路板之前，将它们放置在防静电包装材料中。
- 将有故障的控制器放回到同一防静电包装材料中等待维修，更换元件也是从这里取走。
- 在针对设备可能的错误进行维修后，检查接线情况。请在恢复通电之前完成这项任务。
- 按正常的焊接程序焊接设备和 / 或集装箱。使接地回路电极尽量靠近待焊区域。这样会降低分散焊接电流流过任何电气电路或电子电路的可能性。
- 在完成焊接操作后，必须将设备电缆、电线和电路断路器恢复到正常状态。

焊接设备或集装箱

对制冷设备的任何部位、集装箱或装有制冷设备的集装箱底座进行电焊时，都可能对电路造成严重损坏。必须确保焊接电流不会流过设备的电路。为了避免损坏或破坏，在维修设备时必须严格遵照以下说明。

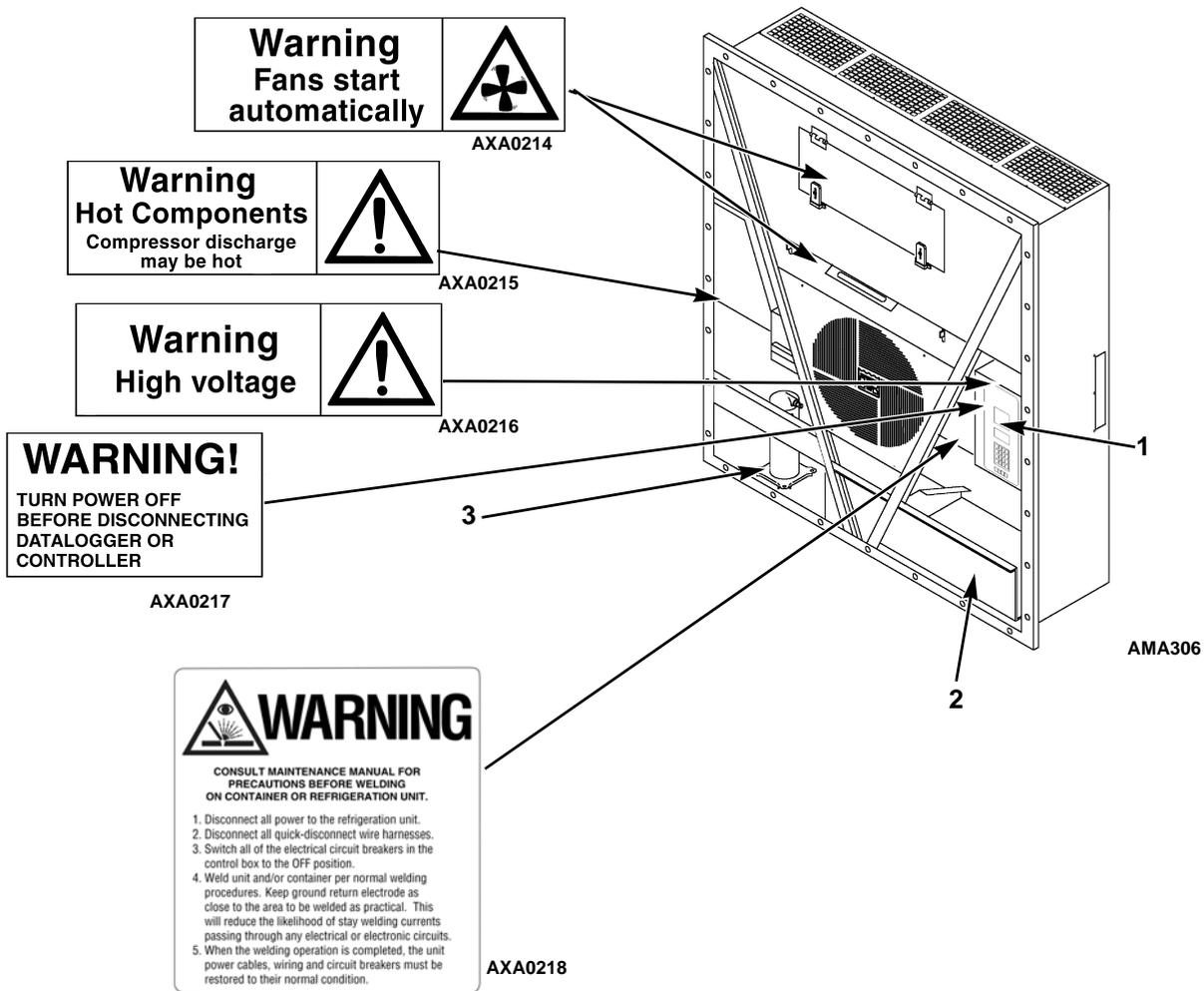
- 断开与制冷设备连接的所有电源。
- 从控制器的后面断开所有带快速断开功能的线束。
- 从遥控监视调制解调器 (RMM) 断开所有线束。
- 将控制盒中的所有电路断路器都切换到 Off (关) 位置。

正确清除制冷剂

采用可以防止制冷剂泄漏到大气中或将这种可能性降至最低的制冷剂回收过程。如果使用适当的工具和程序，则碳氟化合物制冷剂可归类为安全制冷剂。在处理这些制冷剂或维修使用这些制冷剂的设备时，必须注意要采取特定的预防措施。

碳氟化合物制冷剂蒸发非常迅速，因此当它处于液态并且暴露于空气中时，会冷冻所接触的任何物质。在出现冻伤时，请保护好冻伤区域，以免继续受伤害，使受影响的区域迅速变暖，并保持呼吸。

- **眼睛：**如果接触了液体，请立即用大量清水冲洗眼睛，并立刻寻求医生的帮助。
- **皮肤：**用大量温水冲洗受伤区域。不要用热水。脱下受污染的衣服和鞋子。用大量消毒过的干燥绷带包扎灼伤部位以防感染 / 受伤。寻求医生的帮助。在重新穿戴受污染的衣物前要进行清洗。
- **吸入：**必要时将伤者移到有新鲜空气的地方，并使用 CPR 或口对口进行人工呼吸。守护伤者，直到急救医务人员到达。



1.	控制器铭牌
2.	设备铭牌
3.	压缩机铭牌

图 1：铭牌和警告位置

设备安全和警告贴花标识

Thermo King® 的所有设备都带有序列号贴花、制冷剂类型贴花和警告贴花。这些贴花提供维护和维修设备时可能需要了解的信息。维修技术人员应该阅读并遵守所有警告贴花上的说明。请参见上图 1。

查找序列号

在组件的铭牌上可以找到序列号。

- **电机铭牌：** 贴在电机外壳上。
- **压缩机铭牌：** 位于压缩机正面。
- **设备铭牌：** 位于电源线储存箱的设备机架上。
- **μP-3000a 控制器铭牌：** 位于控制器背面。

维护指南

维护指南

严格遵守维护程序有助于 Thermo King 设备保持最佳运行状态。

检查或维护设备上的组件时，应以下面的维护指南表为指导。

航行前	每隔 1,000 小时	每年 / 一年一次	检查 / 维护以下这些项
			电气
•			进行控制器航行前检查 (PTI)。
•	•	•	目视检查冷凝器风扇和蒸发器风扇。
•	•	•	目视检查电气插头有无损坏或连接松动现象。
•	•	•	目视检查线束有无损坏或连接松动现象。
	•	•	下载数据记录器并检查是否正确记录了数据。
		•	检查保护关机电路的运行情况。
			制冷
•	•	•	检查制冷剂充注量。
•	•	•	检查压缩机油位。
	•	•	检查排气压力和吸气压力是否合适。
		•	检查干燥过滤器 / 串联过滤器是否有限制压力。
			结构
•	•	•	目视检查设备是否损坏、松动或有部件破裂的现象。
•	•	•	拧紧设备、压缩机和风扇电机的安装螺栓。
	•	•	清洗整套设备，包括冷凝器和蒸发器盘管以及除霜排水管。

规格

系统净制冷量 — 全冷

MAGNUM、MAGNUM SL 型 — 风冷冷凝 *

蒸发器盘管入口 处的回风	460/230 V, 3 相, 60 Hz 电源			380/190 V, 3 相, 50 Hz 电源		
	净制冷量		功耗	净制冷量		功耗
	60 Hz 冷量 B/hr	60 Hz 冷量 kW	60 Hz 电源 kW	50 Hz 冷量 B/hr	50 Hz 冷量 kW	50 Hz 电源 kW
21.1°C (70°F)	54,000	15.813	11.8	46,000	13.470	9.2
1.7°C (35°F)	42,000	12.299	11.2	36,000	10.542	8.7
-17.8°C (0°F)	25,000	7.321	7.8	21,300	6.237	6.2
-28.9°C (-20°F)	17,300	5.066	6.9	14,400	4.217	5.4
-35°C (-31°F)	14,000	4.100	6.4	12,000	3.514	5.0

* 环境气温为 37.8°C (100°F) 并且使用 R-404A 时系统的净制冷量。

MAGNUM、MAGNUM SL 型 — 水冷冷凝 *

蒸发器盘管入口 处的回风	460/230 V, 3 相, 60 Hz 电源		
	净制冷量		功耗
	60 Hz 冷量 B/hr	60 Hz 冷量 kW	60 Hz 电源 kW
2°C (35°F)	23,850	6.990	9.2
-18°C (0°F)	23,066	6.760	8.0
-29°C (-20°F)	17,333	5.080	6.5
-35°C (-31°F)	13,887	4.070	5.9

* 在 37.8°C (100°F) 水温和 60 Hz 电源、30 l/min (8 Gal/min) 下水冷冷凝器型的设备制冷量

MAGNUM、MAGNUM SL 型 — 水冷冷凝 *

蒸发器盘管入口 处的回风	460/230 V, 3 相, 60 Hz 电源		
	净制冷量		功耗
	60 Hz 冷量 B/hr	60 Hz 冷量 kW	60 Hz 电源 kW
2°C (35°F)	35,076	10.280	10.9
-18°C (0°F)	25,113	7.360	6.9
-29°C (-20°F)	21,598	6.330	7.5
-35°C (-31°F)	15,115	4.430	5.2

* 在 30°C (86°F) 水温和 60 Hz 电源、30 l/min (8 Gal/min) 下水冷冷凝器型的设备制冷量

MAGNUM 20 型 — 风冷冷凝 *

蒸发器盘管入口 处的回风	460/230 V, 3 相, 60 Hz 电源			380/190 V, 3 相, 50 Hz 电源		
	净制冷量		功耗	净制冷量		功耗
	60 Hz 冷量 B/hr	60 Hz 冷量 kW	60 Hz 电源 kW	50 Hz 冷量 B/hr	50 Hz 冷量 kW	50 Hz 电源 kW
21.1°C (70°F)	49,000	14.348	11.6	41,800	12.240	9.1
1.7°C (35°F)	31,800	11.157	10.8	32,800	9.605	8.4
-17.8°C (0°F)	22,700	6.647	7.2	19,100	5.593	5.7
-28.9°C (-20°F)	15,700	4.597	6.1	13,300	3.895	4.8
-35°C (-31°F)	12,700	3.719	5.5	11,400	3.338	4.3

* 环境气温为 37.8°C (100°F) 并且使用 R-404A 时的系统净制冷量。

蒸发器气流规格

系统净制热量 *

	460/230 V, 3 相, 60 Hz 电源			380/190 V, 3 相, 50 Hz 电源		
	制热量			制热量		
	W	Kcal/hr	BTU/hr	W	Kcal/hr	BTU/hr
MAGNUM	5,800	4,990	19,800	4,900	4,215	16,720

* 系统净制热量包括电阻杆和风扇热量。

MAGNUM

外部静压 (水柱)	460/230 V, 3 相, 60 Hz 电源				380/190 V, 3 相, 50 Hz 电源			
	高速		低速		高速		低速	
	m³/hr	ft³/min	m³/hr	ft³/min	m³/hr	ft³/min	m³/hr	ft³/min
0 mm (0 in.)	6,560	3,860	3,170	1,865	5,480	3,225	2,710	1,595
10 mm (0.4 in.)	5,820	3,425	1,770	1,040	4,530	2,665	930	545
20 mm (0.8 in.)	5,000	2,940	—	—	3,750	2,205	—	—
30 mm (1.2 in.)	4,430	2,610	—	—	2,930	1,725	—	—
40 mm (1.6 in.)	3,520	2,070	—	—	1,870	1,100	—	—

MAGNUM SL

外部静压 (水柱)	460/230 V, 3 相, 60 Hz 电源				380/190 V, 3 相, 50 Hz 电源			
	高速		低速		高速		低速	
	m³/hr	ft³/min	m³/hr	ft³/min	m³/hr	ft³/min	m³/hr	ft³/min
0 mm (0 in.)	5,658	3,330	2,773	1,632	4,715	2,775	2,311	1,360
10 mm (0.4 in.)	5,097	3,000	1,612	949	4,248	2,500	1,344	791
20 mm (0.8 in.)	4,417	2,600	510	300	3,682	2,167	425	250
30 mm (1.2 in.)	3,908	2,300	—	—	3,257	1,917	—	—
40 mm (1.6 in.)	3,228	1,900	—	—	2,690	1,583	—	—

MAGNUM 20

外部静压 (水柱)	460/230 V, 3 相, 60 Hz 电源				380/190 V, 3 相, 50 Hz 电源			
	高速		低速		高速		低速	
	m ³ /hr	ft ³ /min	m ³ /hr	ft ³ /min	m ³ /hr	ft ³ /min	m ³ /hr	ft ³ /min
0 mm (0 in.)	4,000	2,350	2,000	1,180	3,300	1,940	1,650	970
10 mm (0.4 in.)	3,500	2,060	1,450	850	2,600	1,530	900	530
20 mm (0.8 in.)	2,900	1,710	—	—	1,800	1,060	—	—
30 mm (1.2 in.)	2,200	1,300	—	—	1,100	650	—	—
40 mm (1.6 in.)	1,400	820	—	—	—	—	—	—

电气系统规格

压缩机电机: 类型 功率 马力 转速 堵转电流	460/380 V, 60/50 Hz, 3 相 460 V、60 Hz 下 4.48 kW 460 V、60 Hz 下 6.0 hp 460 V、60 Hz 下 3,550 RPM 460 V、60 Hz 下 70 Amp
冷凝器风扇电机: 类型 功率 马力 数目: 所有型号 电机: 转速 满载电流 堵转电流	460/380 V, 60/50 Hz, 3 相 460 V、60 Hz 下 0.55 kW 460 V、60 Hz 下 0.75 hp 1 460 V、60 Hz 下 1,725 RPM 460 V、60 Hz 下 1.0 Amp ; 380 V、50 Hz 下 1.0 Amp 460 V、60 Hz 下 3.9 Amp ; 380 V、50 Hz 下 3.7 Amp
蒸发器风扇电机: 类型 功率 马力 数目: CSR20SL CSR40SL CSR40	460/380 V, 60/50 Hz, 3 相 460 V、60 Hz 下 0.75 kW 460 V、60 Hz 下 1.0 hp 3 2 2

电气系统规格 (续)

电机: 转速 (每台): 高速 低速 满载电流 (每台): 高速 低速 堵转电流: 高速 低速	460 V、60 Hz 下 3,450 RPM 460 V、60 Hz 下 1,725 RPM 460 V、60 Hz 下 1.6 Amp 460 V、60 Hz 下 0.8 Amp 460 V、60 Hz 下 10.5 Amp 460 V、60 Hz 下 9.0 Amp
电阻电热器杆: 类型 数目 功率 (每台) 最大电流 (Amp)	460/380 V, 60/50 Hz, 3 相 6 460 V、60 Hz 下 680 W 460 V 下经过电热器接触器处每相的总电流为 5 Amp
控制电路电压:	29 Vac, 60 Hz 24 Vac, 50 Hz
蒸发器过热开关: 打开 关闭	54 ±3°C (130 ±5°F) 32 ±4.5°C (90 ±8°F)

制冷系统规格

压缩机: 型号:	ZMD18KVE-TFD-277, 涡旋式
制冷剂充注量: MAGNUM、MAGNUM SL、MAGNUM 20 水冷冷凝器 - 储液罐 (可选)	4.0 Kg (8.0 lb.) R-404A 4.8 Kg (8.8 lb.) R-404A
压缩机注油量:	1.77 l (60 oz.)*
压缩机油类型:	酯类油 (必需) (请参见 Tool Catalog (工具目录)) **

* 从设备上拆下压缩机时, 应标记油位或计量压缩机中取出的油, 这样可在替换压缩机中保持等量的油。

** 切勿在制冷系统中使用或充注标准合成油或矿物油。如果酯类油受潮或被标准油污染, 请正确处置 - 切勿使用!

高压切断开关: 切断 接通	3,240 ±48 kPa、32.4 ±0.5 bar、470 ±7 psig 2,586 ±262 kPa、25.9 ±2.6 bar、375 ±38 psig
低压切断开关: 切断 接通	-17 至 -37 kPa、-0.17 至 -0.37 bar、12.7 至 28 cm Hg 真空 28 至 48 kPa、0.28 至 0.48 bar、4 至 7 psig
高压安全阀: 减压温度	99°C, 210°F

制冷系统规格（续）

蒸汽喷射控制： Modulation Cool（调节制冷）或 Power Limit（功率限制） 压缩机排气温度控制： 蒸汽喷射阀通电（打开） 蒸汽喷射阀断电（关闭） 压缩机停机（自动重启）	当压缩机工作周期（打开时）为 100%（全冷）时，蒸汽喷射阀持续通电（打开）。仅当压缩机数控阀未接通（关闭）且压缩机排气温度过高时，才有可能导致蒸汽喷射阀通电（打开）。 138°C (280°F) 低于通电温度 6°C (10.7°F) (132°C [269°F]) 148°C (298°F)
蒸汽喷射阀（压缩机）： 电压 电流 冷电阻	24 Vac 0.85 Amp 5.6 ohm
压缩机数控阀： 电压 最大电流	24 Vac 0.85 Amp
水压开关（可选）： 关闭 打开	117 ±21 kPa、 1.17 ±0.20 bar、 17 ±3 psig 35 ±21 kPa、 0.35 ±0.20 bar、 5 ±3 psig

标准 R-404A 系统运行压力（涡旋式压缩机）

集装箱温度	运行模式	环境温度	吸气压力	排气压力
21°C (70°F)	Cool（制冷）	27 至 38°C (80 至 100°F)	410 至 670 kPa、4.10 至 6.70 bar、 59 至 97 psig	2,140 至 2,650 kPa、21.40 至 26.50 bar、310 至 385 psig
		16 至 27°C (60 至 80°F)	400 至 600 kPa、4.00 至 6.00 bar、 58 至 87 psig	1,725 至 2,140 kPa、17.25 至 21.40 bar、250 至 310 psig
2°C (35°F)	Cool（制冷）	27 至 38°C (80 至 100°F)	385 至 425 kPa、3.85 至 4.25 bar、 56 至 62 psig	1,860 至 2,380 kPa、18.60 至 23.80 bar、270 至 345 psig
		16 至 27°C (60 至 80°F)	345 至 385 kPa、3.45 至 3.85 bar、 50 至 56 psig	1,450 至 1,860 kPa、14.50 至 18.60 bar、210 至 270 psig**
-18°C (0°F)	Cool（制冷）	27 至 38°C (80 至 100°F)	214 至 228 kPa、2.14 至 2.28 bar、 31 至 33 psig	1,515 至 2,035 kPa、15.15 至 20.35 bar、220 至 295 psig**
		16 至 27°C (60 至 80°F)	200 至 215 kPa、2.00 至 2.15 bar、 29 至 31 psig	1,100 至 1,515 kPa、11.00 至 15.15 bar、160 至 220 psig**
-29°C (-20°F)	Cool（制冷）	27 至 38°C (80 至 100°F)	145 至 160 kPa、1.45 至 1.60 bar、 21 至 23 psig	1,450 至 1,965 kPa、14.50 至 19.65 bar、210 至 285 psig**
		16 至 27°C (60 至 80°F)	130 至 145 kPa、1.30 至 1.45 bar、 19 至 21 psig	1,035 至 1,450 kPa、10.35 至 14.50 bar、150 至 210 psig**

在调节制冷过程中吸气压力和排气压力变化太大，因而不能用于评估或诊断制冷系统的性能。在 Modulation Cool（调节制冷）模式下，根据制冷量百分比的不同，吸气压力在 100 和 450 kPa、1.0 和 4.5 bar、15 和 65 psig 之间上下变化。

** 排气压力由冷凝器风扇转速决定。

μP-3000a 控制器规格

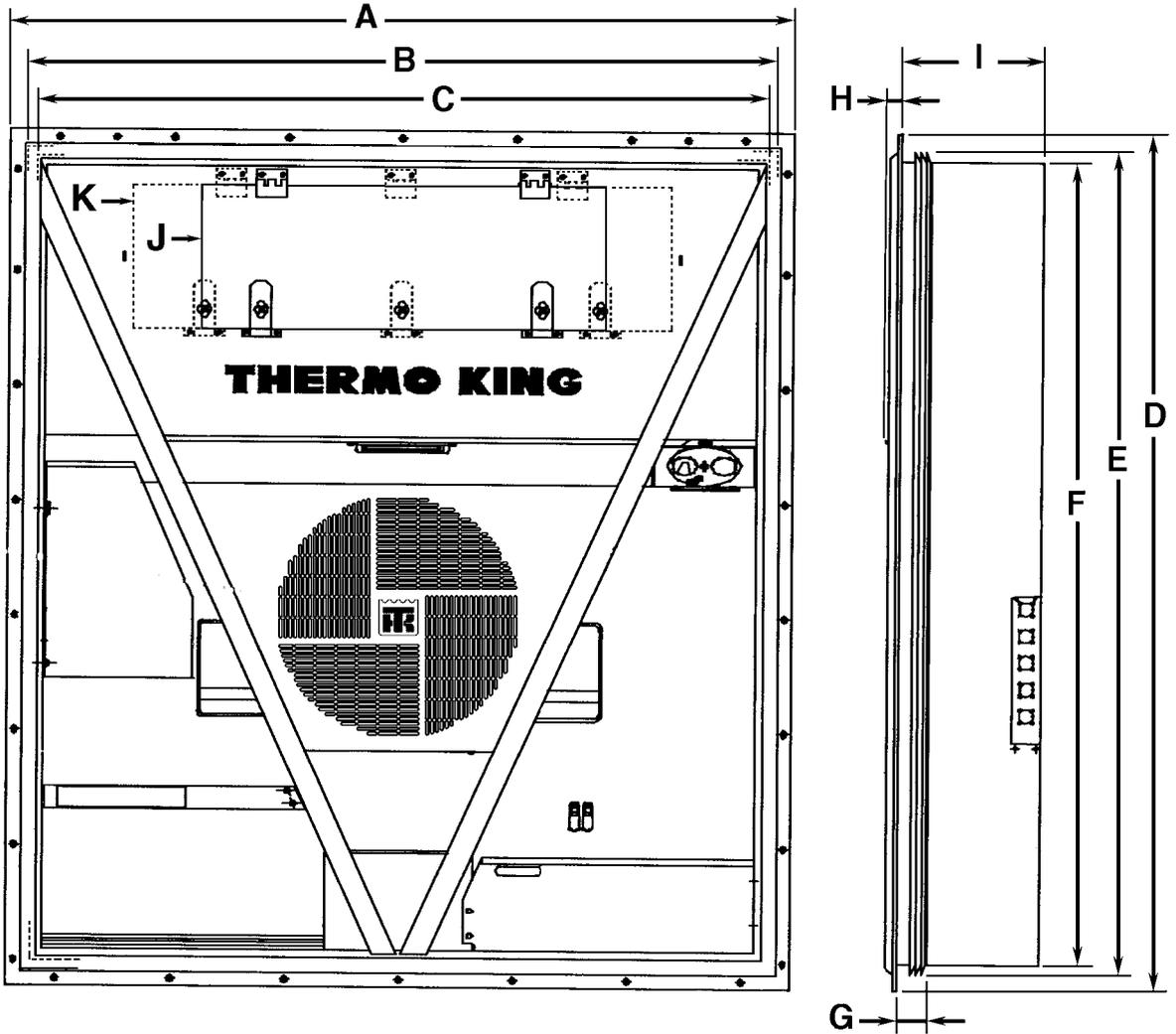
温度控制器:	
类型	μP-3000a 微处理器带有恒温器、数字温度计、可编程键盘、模式指示灯、LED 显示屏和 LCD 显示屏，用于显示设备运行和货物信息
设置点范围	-35.0 至 +30.0°C (-31.0 至 +86.0°F)
数字温度显示	-60.0 至 +80.0°C (-76.0 至 +176.0°F)
控制器软件 (原装设备):	
版本	请参见控制器标识贴花
开始除霜:	
蒸发器盘管传感器	<ul style="list-style-type: none"> • 手动打开或按需要开始除霜: 盘管温度必须低于 18°C (65°F)。当技术人员或控制器请求开始除霜时除霜周期才开始。 • 定时开始除霜: 盘管温度必须低于 10°C (50°F)。除霜定时器请求开始除霜整点时间后的 1 分钟起除霜周期开始。例如，如果除霜定时器在 7:35 请求一个除霜周期，则除霜周期将在 8:01 开始。如果某个时间间隔内存在即将或正在进行的除霜周期，则数据记录器会为每个间隔（即 8:00 和 9:00 都记录数据）记录一个除霜事件。
按需除霜	<p>按需除霜功能在以下情况下开始除霜:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 回风传感器和除霜（蒸发器盘管）传感器之间在 90 分钟内温差过大。 • 左侧和右侧送风传感器之间的温差过大，并且自从上次除霜后该设备已运行了 90 分钟。 • 送风传感器和回风传感器之间的温差过大。
除霜定时器:	
Chilled (冷却) 模式	<ul style="list-style-type: none"> • 送风温度为 5.1°C (41.2°F) 或更高: 压缩机每运行 8 小时。 • 送风温度为 5.0°C (41.0°F) 或更低: 压缩机每运行 2.5 小时。除霜间隔将在每次定时的除霜间隔上增加 0.5 小时。除霜的同时产生了 3、4、4、5、5、6、6 和 7 个小时的步长间隔。Chilled (冷却) 模式的最大时间间隔为 7 小时。
Frozen (冷冻) 模式	压缩机每运行 8 小时。除霜间隔将在每次定时的除霜间隔上增加 2 小时。Frozen (冷冻) 模式的最大时间间隔为 24 小时。
重置为基准时间	如果设备停机超过 12 小时、设置点变化超过 5°C (9°F) 或进行 PTI 航行前测试，则除霜定时器便会重置。
停止除霜:	
除霜 (盘管) 传感器	<p>Chilled (冷却) 模式: 当盘管传感器温度升至 30°C (86°F)，或当电压低于 440 V 时盘管传感器温度超过 18°C (65°F) 的时间达到 35 分钟 / 45 分钟，则停止除霜。</p> <p>Frozen (冷冻) 模式: 当盘管传感器温度升至 30°C (86°F)，或当电压低于 440 V 时盘管传感器温度超过 8°C (46°F) 的时间达到 35 分钟 / 45 分钟，则停止除霜。</p>
停止定时器	以 60 Hz 运行 90 分钟（以 50 Hz 运行 120 分钟）后如果盘管传感器还没有停止除霜，则该定时器将停止除霜。
关机	将 Unit On/Off (设备开关) 拨至 Off (关) 以停止除霜。

μP-3000a 控制器规格（续）

压缩机停机保护（自动重置）：	
关闭压缩机	148°C (298°F)
允许压缩机启动	90°C (194°F)
Bulb（花苞）模式：	
蒸发器风扇转速设置	高速气流： 仅限高转速 低速气流： 仅限低转速 循环气流： 风扇每隔 60 分钟便在低速和高速之间循环
停止除霜温度设置	4 至 30°C（40 至 86°F）

物理规格

新鲜空气交换通风系统（可调整）：	
MAGNUM 和 MAGNUM SL	0 至 285 m ³ /hr（0 至 168 ft ³ /min.），60 Hz 时 0 至 237 m ³ /hr（0 至 139 ft ³ /min.），50 Hz 时
MAGNUM 20	0 至 160 m ³ /hr（0 至 96 ft ³ /min.），60 Hz 时 0 至 134 m ³ /hr（0 至 79 ft ³ /min.），50 Hz 时
蒸发器风扇叶片规格：	
MAGNUM：	
直径	355 mm (14.0 in.)
倾角	25°
风扇个数	2
MAGNUM SL：	
直径	312 mm (12.25 in.)
倾角	30°
风扇个数	2
MAGNUM 20：	
直径	270 mm (10.6 in.)
倾角	25°
风扇个数	3
重量（净重）：	
MAGNUM 20 主机	392 Kg (865 lb.)
MAGNUM SL 主机	402 Kg (885 lb.)
MAGNUM 主机	422 Kg (930 lb.)
全套 TRANSFRESH® 选件	13 Kg (28 lb.)
水冷冷凝器 - 储液罐选件	13.6 Kg (30 lb.)
设备尺寸：请参见图 2	
A = 凸口宽度	2,025.5 mm (79.74 in.)
B = 垫片宽度	1,935 mm (76.18 in.)
C = 设备宽度	1,894 mm (74.57 in.)
D = 凸口高度	2,235.2 mm (88.00 in.)
E = 垫片高度	2,140 mm (84.25 in.)
F = 设备高度	2,094 mm (82.44 in.)
G = 垫片深度	距凸口背面 72 mm (2.83 in.)
H = 最大突出	距凸口背面 37 mm (1.46 in.)
I = 设备深度：MAGNUM 20	距凸口背面 335.0 mm (13.18 in.)
MAGNUM SL	距凸口背面 378.0 mm (14.88 in.)
MAGNUM	距凸口背面 420.0 mm (16.54 in.)
J = MAGNUM 和 MAGNUM SL	蒸发器通道门
K = MAGNUM 20 和 MAGNUM SL	蒸发器通道门



AMA313

图 2: 物理规格

公制硬件扭矩表

螺栓类型和型号 *	螺栓尺寸			
	M6 Nm (Ft.-lb.)	M8 Nm (Ft.-lb.)	M10 Nm (Ft.-lb.)	M12 Nm (Ft.-lb.)
HH – CL 5.8	6-9 (4-7)	12-16 (9-12)	27-34 (20-25)	48-61 (35-40)
HH – CL 8.8	10-13 (7-10)	20-27 (15-20)	41-47 (30-35)	75-88 (55-65)
HH – CL 10.9	14-17 (10-13)	27-34 (20-25)	54-68 (40-50)	102-122 (75-90)
HH – CL 12.9	17-21 (12-16)	41-47 (30-35)	68-81 (50-60)	122-149 (90-110)
HH – SS (2)	10-13 (7-10)	20-27 (15-20)	41-47 (30-35)	75-88 (55-65)

螺栓类型和型号 *	螺栓尺寸			
	M14 Nm (Ft.-lb.)	M16 Nm (Ft.-lb.)	M18 Nm (Ft.-lb.)	M22 Nm (Ft.-lb.)
HH – CL 5.8	75-88 (55-65)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	339-406 (250-300)
HH – CL 8.8	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)
HH – CL 10.9	136-176 (100-130)	224-298 (180-220)	393-474 (290-350)	678-813 (500-600)
HH – CL 12.9	177-216 (130-160)	285-352 (210-260)	448-542 (330-400)	881-1,016 (650-750)
HH – SS (2)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)

*HH = 六角, CL = 型号。

设备说明、功能和选件

简介

本章简要介绍以下内容：

- 设备概要说明。
- 标准件说明。
- 选件说明。

概要说明

MAGNUM 设备是从底部送风的全电动、单件制冷设备。该设备的功能是对用于海上或陆地运输的集装箱进行制冷和制热。它安装在集装箱的前面板上。MAGNUM SL 和 MAGNUM 20 设备都带有细长的机架，还有用于安装和卸载设备的叉车槽。

机架和舱壁面板是铝制的，并且经过了抗腐蚀处理。铰接、可拆卸的蒸发器舱门也便于进行维修。除了蒸发器盘管和电热器外，其他所有组件都可从设备前方卸下。

每个设备都配备了可在 460-380 V/3 相 /60-50 Hz 电源下工作的 18.3 m (60 ft.) 电源电缆。设备的电源电缆存放在冷凝器部件的控制盒下面。

每个设备都配备有 460-380 V/3 相 /60-50 Hz 电机。自动相位修正系统可为冷凝器风扇、蒸发器风扇和压缩机运行提供合适的电相序。

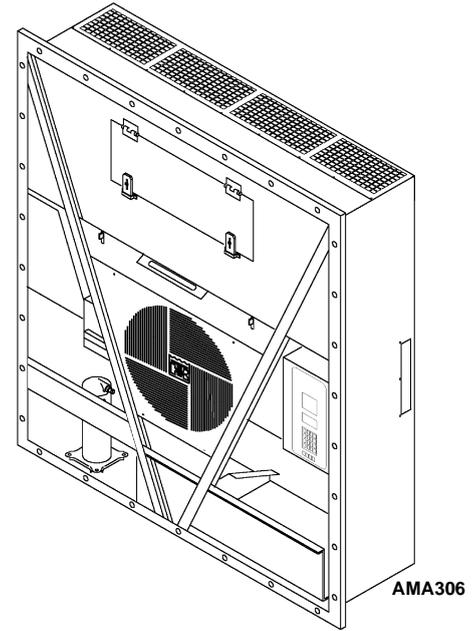


图 3: MAGNUM 设备

MAGNUM 集装箱设备具有以下组件。后面会有各组件的简要介绍：

- 涡旋式压缩机
- 压缩机数控阀
- 节能换热系统
- 温度传感器
- 新鲜空气交换系统
- 储液罐油窥镜
- 蒸发器风扇
- 冷凝器风扇控制
- 吸气 / 排气压力传感器（可选）
- 遥控监视插座选件（4 针）（可选）
- 遥控监视调制解调器 (RMM)（可选）
- USDA 冷处理温度记录（可选）
- 水冷冷凝器 / 储液罐（可选）
- 先进的空气控制管理系统 (AFAM) 和先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+)（可选）
- 水压开关（可选）

涡旋式压缩机

涡旋式压缩机带有数字端口和中间进气口。

数字端口

数字端口提供制冷能力控制。数字端口位于压缩机机身上涡旋组件的顶部。通电后，数控阀会使涡旋装置停止工作。这会将抽气量减小为零。

中间进气口

中间进气口从节能换热器抽取吸入的气体，然后将其送入压缩机的涡旋式组件。涡旋式组件将封闭进气口。这样可防止节能器气体泄漏回主进气口，还可以防止节能器气压影响蒸发器设备的制冷能力（主进气压力）。

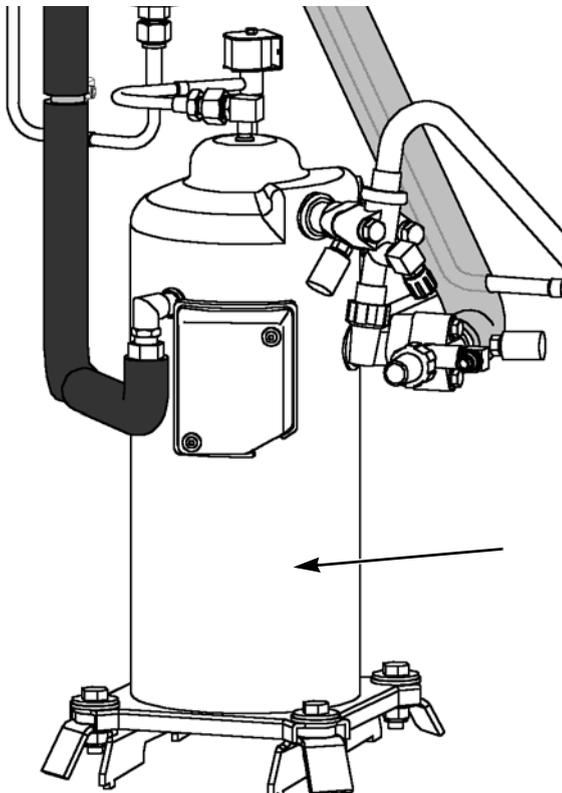
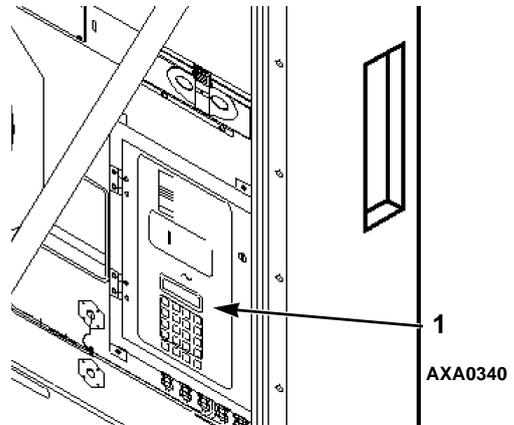


图 4：涡旋式压缩机

μP-3000a 控制器

μP-3000a 是一种先进的微处理器控制器，是专为控制和监视制冷设备而开发的。有关详细信息，请参见“控制器说明”和“操作说明”两章。



1. μP-3000a 控制器

图 5：μP-3000a 控制器

压缩机数控阀

μP-3000a 控制器通过脉冲信号开关压缩机数控电磁阀。这样可以提供精确的制冷能力控制。在连接压缩机数控阀的过程中没有使用抽气功能或热气旁路控制功能。有关详细信息，请参见“运行原理”一章。

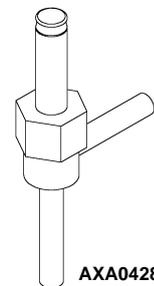


图 6：压缩机数控电磁阀

节能换热系统

本设备采用节能换热系统代替了传统的换热器。在制冷剂到达蒸发器膨胀阀之前，节能换热系统会过冷液体制冷剂。过冷液体制冷剂后可以提高制冷效率和蒸发器的制冷能力。有关详细信息，请参见“运行原理”一章。

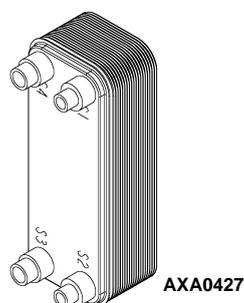


图 7: 节能换热器

温度传感器

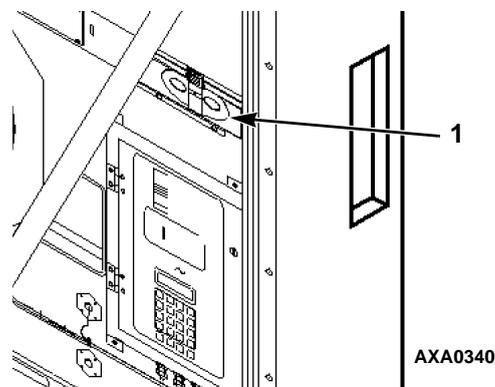
每个传感器元件都与一根电缆相连，并装在密封的不锈钢钢管中。传感器的温度信号通过电缆传递。热敏电阻器型传感器用于感应以下各项的温度：

- 左侧送风
- 右侧送风
- 回风
- 蒸发器盘管
- 冷凝器盘管
- 压缩机顶盖
- 环境空气

这些传感器都可现场更换。本设备共有四个传感器插座，其中三个用于 USDA 传感器，一个用于货物温度传感器。

新鲜空气交换系统

新鲜空气交换系统将有害气体从装有易变质腐烂商品的集装箱中排出。新鲜空气通风孔位于控制盒的上方。可对通风孔进行调节，以适应各种冷冻和冷却负载运行状况。



1. 新鲜空气交换通风孔

图 8: 新鲜空气交换通风孔

新鲜空气交换记录器（可选）

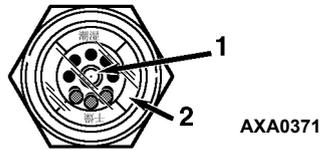
新鲜空气交换记录器监视通风孔圆形盖板的运动。它将在 LCD 显示屏上自动显示值。该值也会记录在数据记录器中。记录信息包括时间、日期和通风孔开放位置。该记录器安装在新鲜空气通风门上。



图 9: 新鲜空气交换记录器

储液罐油窥镜

储液罐上有一个油窥镜，该油窥镜的三个小球标可指示储液罐中制冷剂的液位，以便检查制冷剂。油窥镜中的湿度指示器通过颜色的改变来指示系统中的湿度水平。



1.	湿度指示器： 浅绿色 = 干燥 黄色 = 潮湿
2.	外圈标有颜色。与指示器的颜色相对应。

图 10：储液罐油窥镜

蒸发器风扇

MAGNUM 型号配备了 2 个或 3 个蒸发器风扇。所有型号都带有双转速电机。蒸发器风扇需不停地运转以保持集装箱中的空气流通。蒸发器风扇的运转方式：

- 对于设置点为 -9.9°C (14.1°F) 以及更高温度的冷却货物采取高转速
- 对于设置点为 -10°C (14°F) 以及更低温度的冷冻货物采取低转速

蒸发器风扇低转速的速度是高转速的一半。

控制器根据设置点温度和经济模式设置或控制模式设置（如可用）确定蒸发器风扇电机转速。

注意：如果设置为经济模式，则

- **冷却负载：**当集装箱温度在低转速温度范围内时，蒸发器风扇会低速运转。
- **冷冻负载：**在 Null（空载）模式下，蒸发器风扇停止运行；每隔 45 分钟，控制器会使风扇低速运转 5 分钟。

注意：如果控制模式可用并且设置控制模式为已优化，则

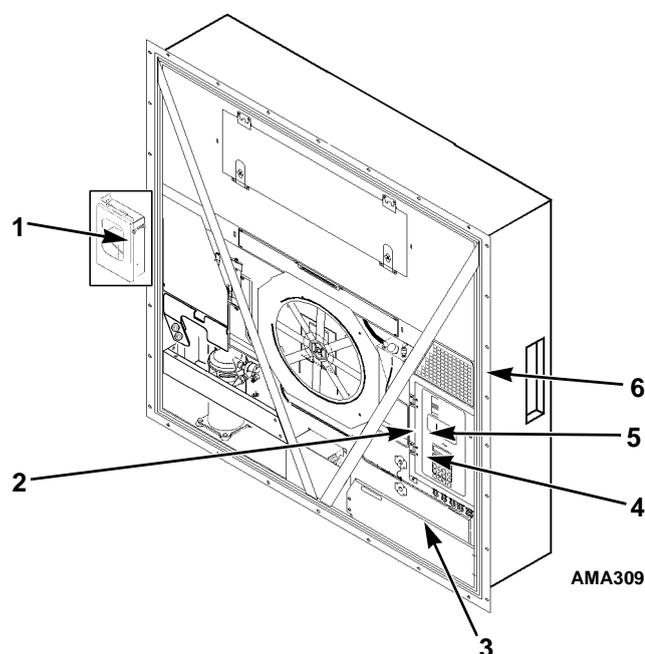
- **冷却负载：**蒸发器风扇将高速和低速运转 - 具体取决于冷却需求。
- **冷冻负载：**在 Null（空载）模式下，蒸发器风扇停止运行；每隔 45 分钟，控制器会使风扇低速运转 5 分钟。

冷凝器风扇控制

控制器还使用比例积分微分算法控制冷凝器温度并确保膨胀阀处液压恒定。环境温度较高时，冷凝器风扇将持续运转。在低温环境下，控制器周期性启动和停止冷凝器风扇以维持最低冷凝器温度。对于冷却负载，控制器维持最低冷凝器温度 30°C (86°F)；对于冷冻负载，控制器则维持最低冷凝器温度 20°C (68°F)。

设备选件

该设备有一些可用的选件，这些选件已在图 11 中列出。请在下订单时指明是否需要这些选件。后面会对这些选件作简要介绍。



1.	自记式温度计（可选）
2.	遥控监视插头选件（控制盒侧面的 4 针接头）（可选）
3.	水压开关（可选）
4.	用于电力线通信的遥控监视调制解调器（控制盒内部的 REFCON 控制调制解调器）（可选）
5.	USDA 传感器插座（从机箱内部操作）（可选）
6.	先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+)（可选）
7.	吸气 / 排气压力传感器（可选）

图 11: 可选的组件

自记式温度计（可选）

自记式温度计显示蒸发器部件的回风温度，并在校准纸盘中永久记录下这些温度。

设备中可以安装多种型号的自记式温度计。每个自记式温度计都已经过特殊设计，可以经受住大的环境变化，包括低温和高温环境、盐水、潮湿、真菌、工业污染物、动态负载、雨水、沙尘等。

遥控监视插座选件（4 针）（可选）

可选 4 针监视接头为桥灯提供 24 Vac 信号，桥灯可以监视制冷（压缩机打开）、除霜和范围内等状态。

遥控监视调制解调器 (RMM)（可选）

提供的 REFCON 遥控监视调制解调器允许通过电源电缆进行遥控监视。高速传输技术可读取所有控制器信息。也可通过高速传输技术从数据记录器上检索数据。

吸气和排气压力传感器（可选）

可以向此机器增添压力传感器来显示实际的吸气或排气系统压力。显示屏将显示读数和条形图。机器可以配置为“仅吸气”、“仅排气”或“吸气和排气”。

USDA 冷处理温度记录器（可选）

μP-3000a 控制器具备使用三个或四个 USDA 传感器的条件。这些传感器可监视和记录负载的不同区域的温度，以供美国农业部（USDA）在监视冷处理运输货物时使用。

在安装了 USDA 传感器后，控制器会自动监测各传感器并激活数据记录功能。但是，*必须*将 Configuration（配置）菜单中的 USDA Type（USDA 类型）屏幕设置为正确的传感器设置，并且*必须*校准每个 USDA 传感器以符合 USDA 温度记录要求。

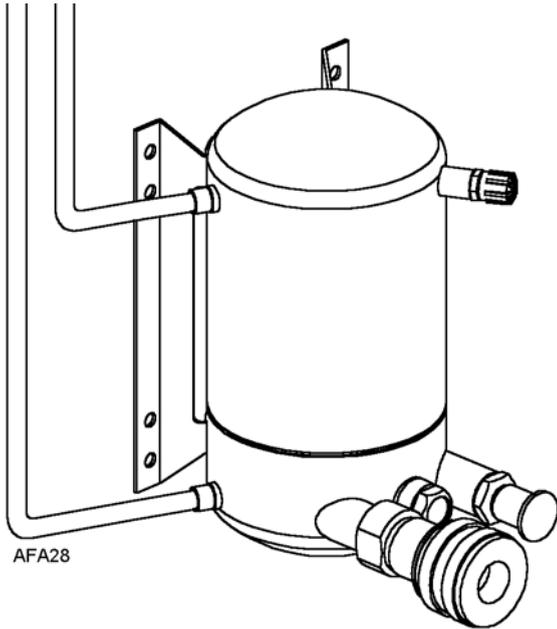


图 12: 水冷冷凝器 / 储液罐

水冷冷凝器 / 储液罐（可选）

水冷冷凝器 / 储液罐使设备可以在甲板上和甲板下运行。冷凝器风扇是通过冷凝器风扇选择开关或水压开关来控制的。从 2005 年 4 月份开始，我们水冷冷凝器的排气管道上加装了一个关闭阀。

冷凝器风扇开关（可选）

冷凝器风扇开关位于水冷冷凝器选件的控制盒中。将冷凝器的 On/Off 开关置于 Water（水冷）位置便可运转水冷冷凝器。

水压开关（可选）

当提供给冷凝器储液罐的水压大于 117 ± 21 kPa、 1.17 ± 0.21 bar、 (17 ± 3) psig 时，水压开关将会关闭。这时控制器会停止冷凝器风扇的运转。当水压降至 35 ± 21 kPa、 0.35 ± 0.21 bar、 (5 ± 3) psig 以下时，水压开关会打开，从而使控制器将设备的风冷冷凝器风扇设置为运转状态。

水冷冷凝器要求水的流速为 19 至 38 l/min. (5 至 10 gal./min.)。

先进的空气控制管理系统 (AFAM) 和先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+) (可选)

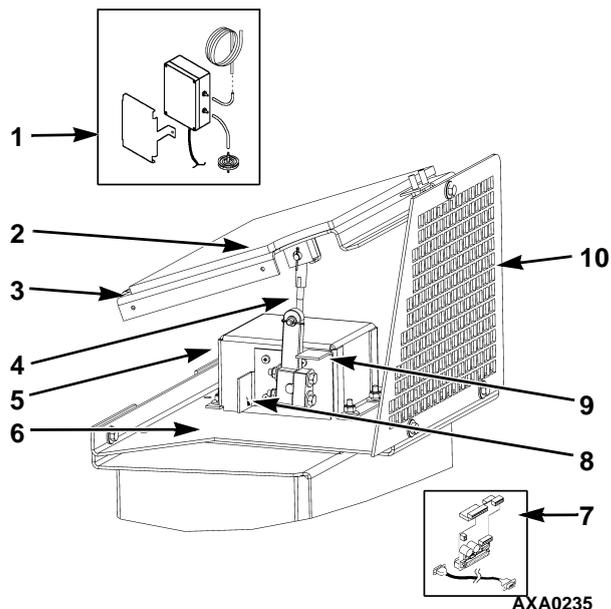
由微处理器控制的先进的空气管理系统提供:

- 换气率的可设定控制
- 可设定的通风孔延时打开
- 在低温环境下, 自动关闭换气通风孔
- 换气率和通风孔打开延迟间隔的数据记录

AFAM 系统包括风门控制模块、通风门和通风格栅。 μ P-3000a 控制器向风门控制模块发出一个通信信号, 将通风门定位到需要的位置。还可以对控制器进行设置, 使新鲜空气通风孔最多可延时 72 小时打开, 以 1 小时为增量。这样可使货物温度更快地下降。

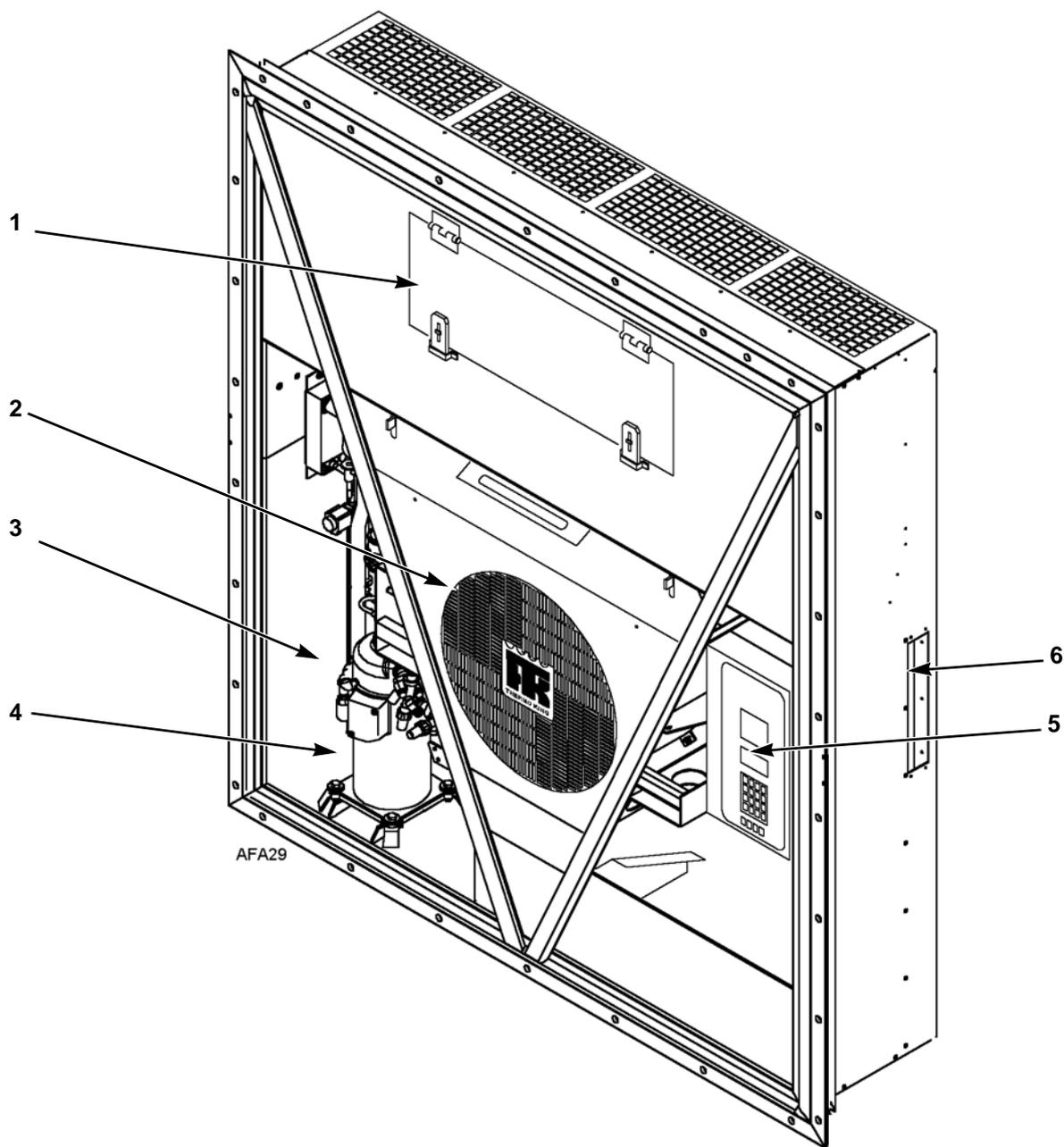
由微处理器控制的先进的空气管理系统还可以提供对集装箱中 CO₂ 含量的可设定控制以及 CO₂ 气体含量读数的数据记录。

AFAM+ 系统包含气体传感器设备、传感器过滤器、通气环路、压力释放阀组件和净化口。设置控制器时, 可以将集装箱中的最高 CO₂ 含量控制在 0% 到 25% 之间。



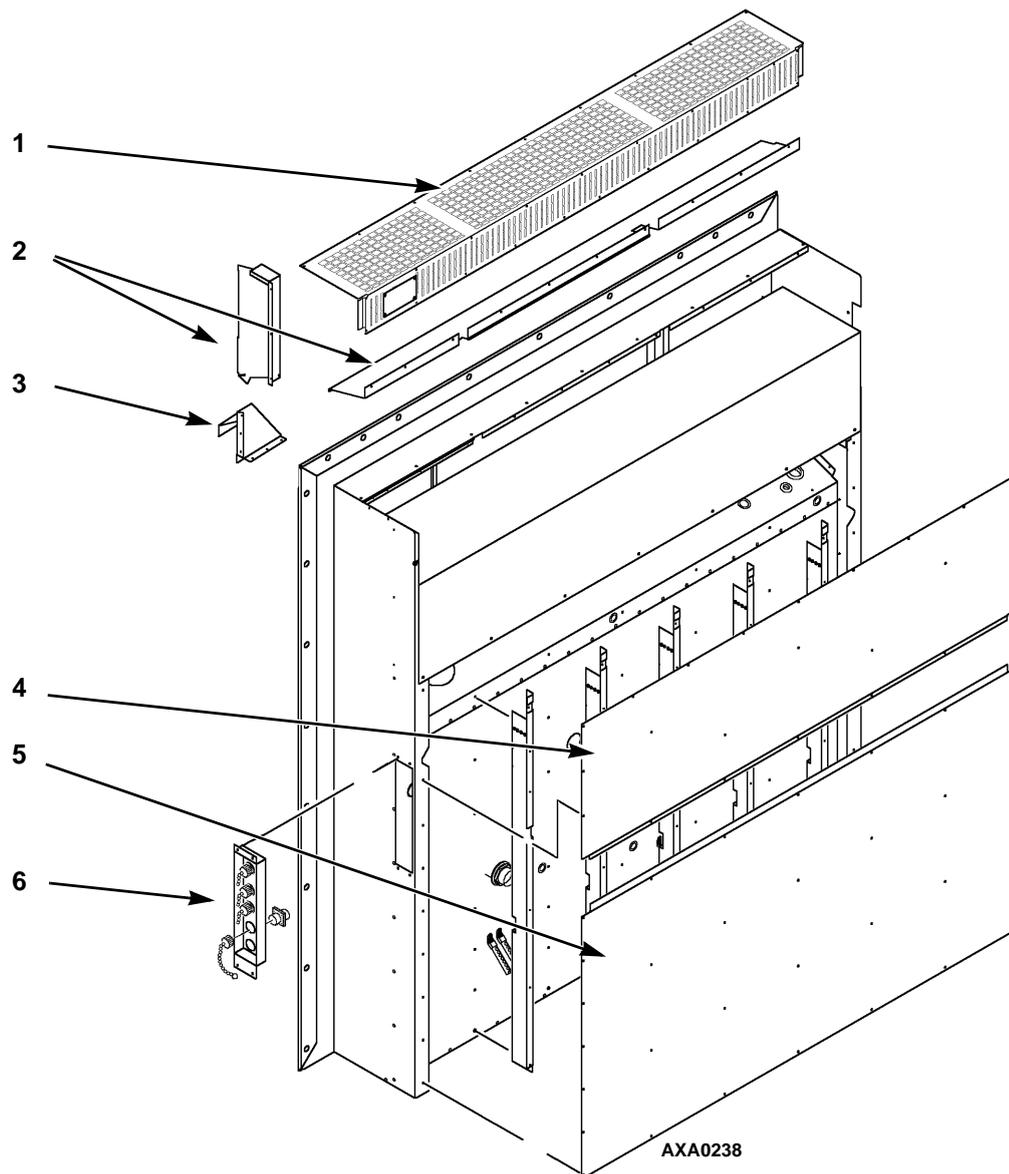
1.	气体传感器组件 (安装在蒸发器中)
2.	垫片
3.	通风门组件
4.	连杆组件
5.	调节风门电机外壳
6.	调节风门电机组件安装支架
7.	接口板和电缆 (安装在控制盒中)
8.	止动支架, 通风门完全打开
9.	止动支架, 通风门关闭
10.	格栅

图 13: 先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+) 选件



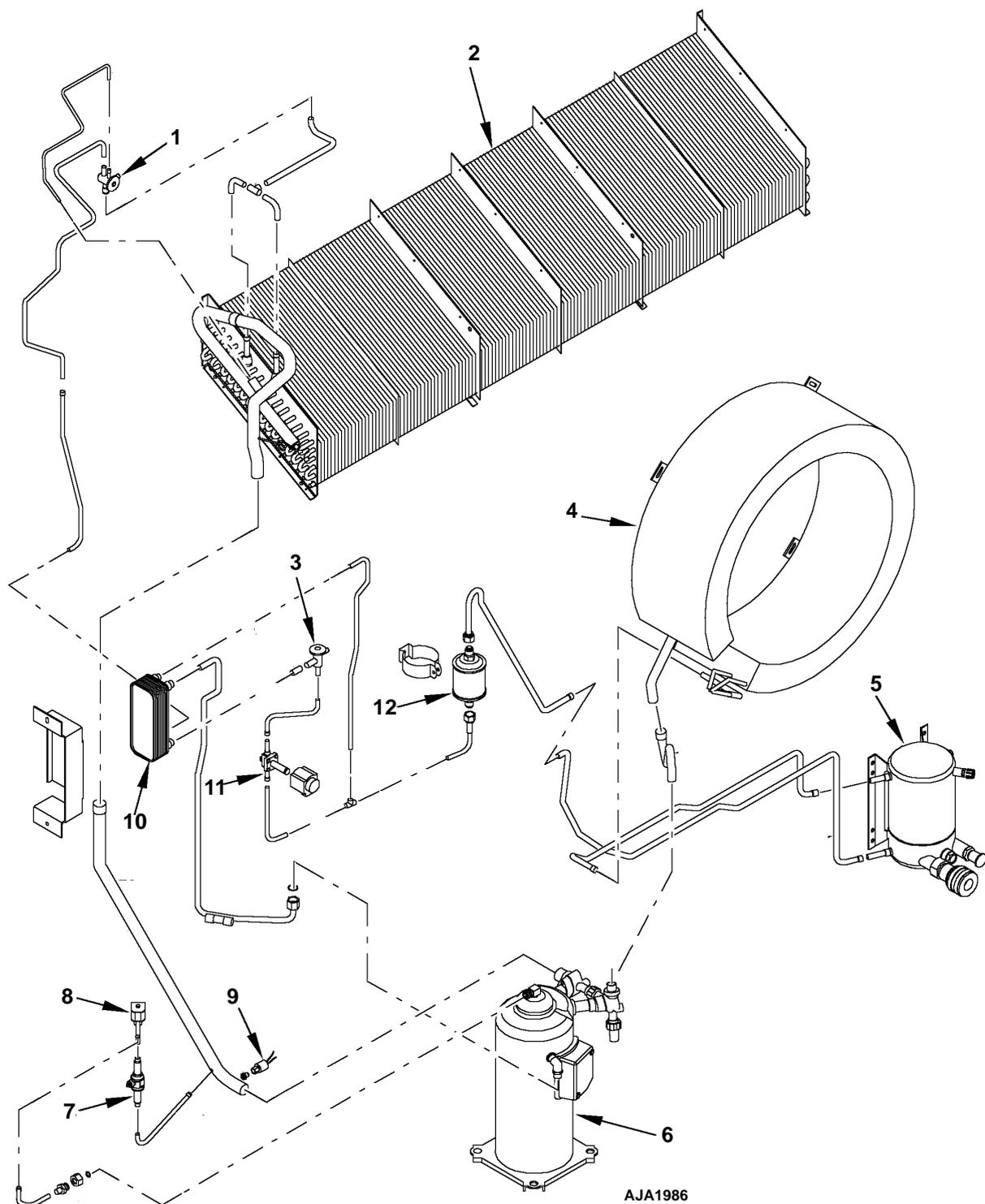
1.	蒸发器通道门
2.	冷凝器风扇
3.	压缩机舱
4.	涡旋式压缩机
5.	控制盒
6.	幕后下载兼 USDA 插座板（从集装箱内部操作）

图 14: 设备前视图



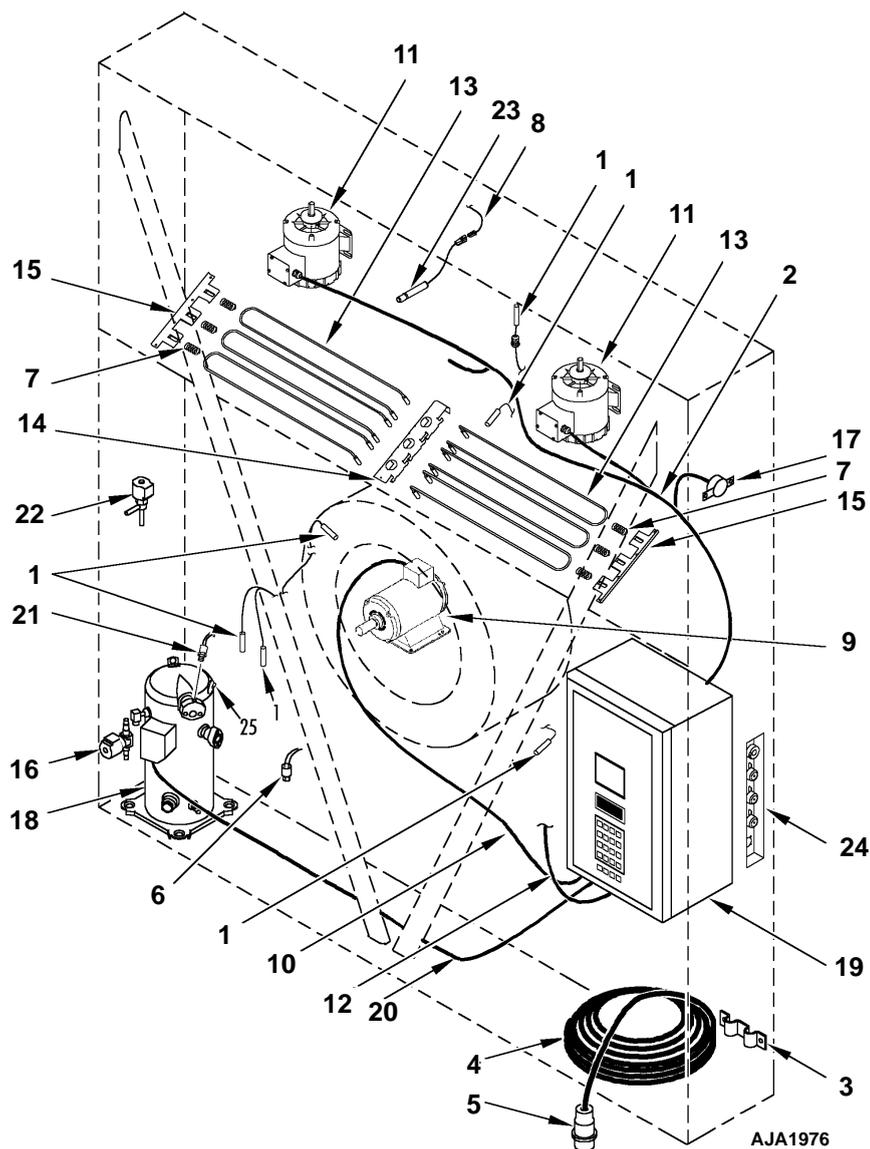
1.	蒸发器格栅
2.	空气通道
3.	新鲜空气入口
4.	后上方面板
5.	后下方面板
6.	USDA 插座板： <ul style="list-style-type: none"> • 控制器通信和数据下载端口 • USDA1/ 备用传感器 1 接口 • USDA2/ 备用传感器 2 接口 • USDA3/ 备用传感器 3 接口 • 货物（果肉）传感器接口

图 15: 设备后视图



1.	膨胀阀	7.	球阀
2.	蒸发器盘管	8.	数控阀
3.	膨胀阀 (节能器)	9.	低压切断开关
4.	冷凝器盘管	10.	节能换热器
5.	水冷冷凝器储液罐	11.	蒸汽喷射电磁阀
6.	涡旋式压缩机	12.	干燥器

图 16: 制冷系统



1.	传感器套件	15.	电热器支架
2.	蒸发器风扇线束	16.	电磁阀
3.	电源电缆支架	17.	恒温器, 除霜终止
4.	电源电缆	18.	涡旋式压缩机
5.	电源插头	19.	控制盒
6.	LPCO 开关	20.	压缩机电缆
7.	电热器弹簧	21.	HPCO 开关
8.	湿度传感器线束	22.	数控阀
9.	冷凝器风扇线束	23.	湿度传感器
10.	冷凝器风扇电机	24.	USDA 插座板
11.	蒸发器风扇电机	25.	热敏电阻组件
12.	控制盒线束	26.	吸气压力传感器
13.	电热器导热线	27.	排气压力传感器
14.	电热器支架		

图 17: 电气组件

控制器说明

控制器说明

μ P-3000a 是一种先进的微处理器控制器。它是专门为控制和监视制冷设备而开发的。控制器具有以下基本功能：

温度状态显示屏：显示控制传感器温度（送风或回风）。还有 8 个 LED 状态指示灯。有关详细信息，请参见下页。

消息显示屏：显示控制器菜单、警报和消息。有关详细信息，请参见下页。

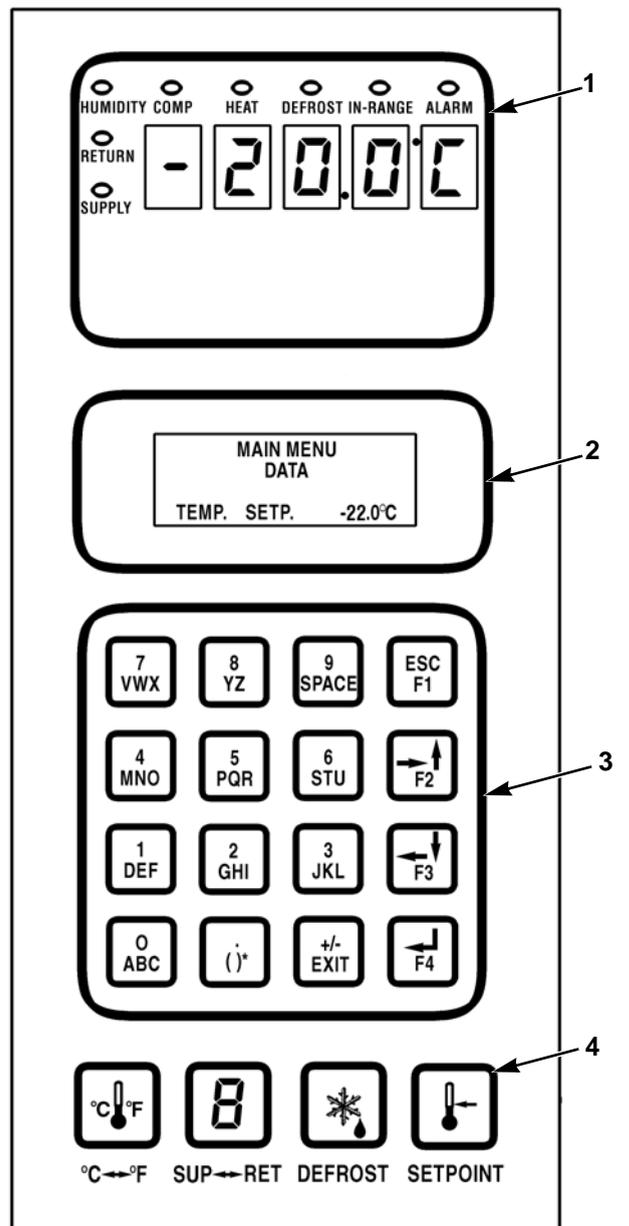
键盘：包含 16 个键，可用于：

- 浏览 / 翻阅控制器菜单
- 输入 / 更改消息显示屏中的文本和数字字符

有关详细信息，请参见下页。

特殊功能键：可以利用四个特殊功能键快速移动到控制器菜单上的某个特定区域。有关详细信息，请参见下页。

下面将详细介绍各个区域。



AXA0155

1.	温度状态显示屏
2.	消息显示屏
3.	键盘
4.	特殊功能键

图 18: μ P-3000a 控制器显示面板

温度状态显示屏

温度状态显示屏分为两个区域：一个以华氏温度或摄氏温度显示传感器温度的 5 位数 LED 显示区，和一个由 8 个 LED 状态指示灯组成的区域。

LED 显示

LED 显示区显示控制（送风或回风）传感器温度的情况。LED 显示区中的传感器温度由状态指示灯表示。如果传感器温度超出范围，则显示区会显示“+Err”或“-Err”。±号表示传感器温度是超出了范围上限还是下限。LED 显示区还显示行驶前 (PTI) 测试或功能测试的测试阶段。

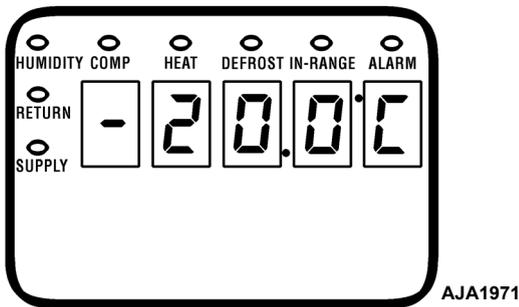


图 19：温度状态显示屏

LED 状态指示灯

8 个 LED 状态指示灯位于温度状态显示屏的顶部，可表示以下：

- Supply（送风）（空气温度）
- Return（回风）（空气温度）
- Humidity（湿度）模式（Setpoint（设置点）菜单中的湿度设置为开）
- Compressor（压缩机）（制冷状态为开）
- Heat（制热）（开）
- Defrost（除霜）
- In-range（在范围内）（温度）
- Alarm（警报）

LED 指示灯保持点亮，以表明传感器温度、设备操作模式或状况。

在出现检测警报和停机警报时，Alarm LED（警报 LED）会一直闪烁。

消息显示屏

在正常运行时，消息显示屏显示设置点温度。

注意：对于具有 *Controlling Mode（控制模式）* 选项的设备，消息显示屏在设定点温度与控制模式 (*CTRL MODE OPTIMIZED（已优化控制模式）* 或 *CTRL MODE NON-OPTIMIZED（未优化控制模式）*) 之间大约每四秒钟切换一次。

在按下特殊键后，警报、消息和控制器菜单也会显示在 LCD 显示屏中。

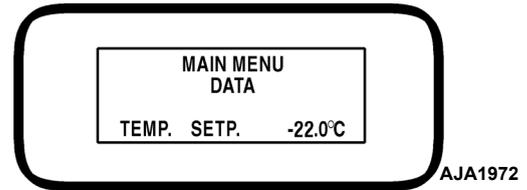


图 20：消息显示屏

四个特殊功能键

下面的四个键位于控制器的底部。利用这些特殊功能键，操作人员可以迅速进入特定信息区。



图 21：特殊功能键

- **C/F**（摄氏/华氏）键：按此键可以在 LED 显示屏中交替查看另一种温标（华氏或摄氏）。
- **DEFROST**（除霜）键：按该键可以开始除霜。蒸发器盘管温度必须低于 10°C (50°F)。
- **SUP/RET**（送风/回风）键：按此键可以在 LED 显示屏中交替查看另一个（回风/送风）传感器的温度。
- **SETPOINT**（设置点）键：按此键可以进入 Setpoint（设置点）菜单。Setpoint（设置点）菜单的第一行为设置点温度。按 **F2** 或 **F3** 键可以向上或向下翻阅菜单列表。

注意：按 **5** 键可以将当前 LCD 数据屏幕的显示时间延长 5 分钟。数据显示屏的最长显示时间为 30 分钟，手动测试时最长显示时间为 100 分钟。

键盘

键盘上的这些键可用来翻阅浏览控制器菜单并输入文本和数字字符。

菜单翻阅键

显示菜单：MP-3000a 控制器包含一个详尽的显示菜单，可以通过键盘上的 4 个菜单翻阅键浏览该菜单。显示菜单由八个主菜单组成。

一般文本键 **F1**、**F2**、**F3** 和 **F4** 键上还有用于输入和翻阅控制器主菜单的方向箭头。

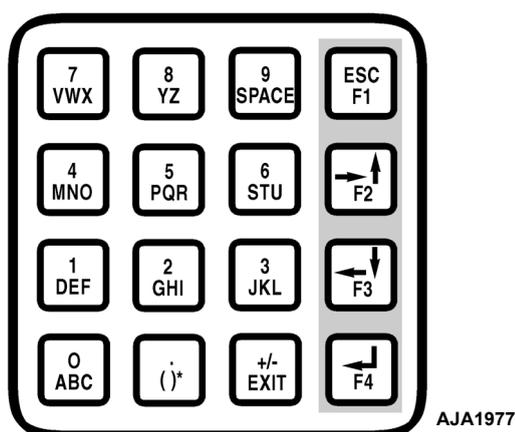


图 22：键盘上的菜单翻阅键

- **F1 键**：“ESC”表示按 **F1** 键会将光标移出（退出）菜单列表。
- **F2 键**：向前/向上箭头表示按 **F2** 键会向前和/或向上翻阅文本框和菜单列表。
- **F3 键**：向后/向下箭头表示按 **F3** 键会向后和/或向下翻阅文本框和菜单列表。
- **F4 键**：输入箭头表示按 **F4** 键会将光标移入下一级菜单或进入菜单项文本框。
- Setpoint（设置点）菜单
- Alarm List（警报列表）菜单
- Data（数据）菜单
- REFCON Remote Monitoring (RMM)（REFCON 遥控监视）状态
- Data logger（数据记录器）菜单
- Miscellaneous Functions（其他功能）菜单
- Configuration（配置）菜单
- Commands（命令）菜单

注意：控制器上显示的屏幕内容取决于控制器软件设置和设备上安装的选件。并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。

文本输入

键盘既支持数字输入也支持文本输入。每个键都有多种含意。使用特殊文本键 **F1**、**F2**、**F3** 和 **F4** 可以在信息屏幕中输入文本：

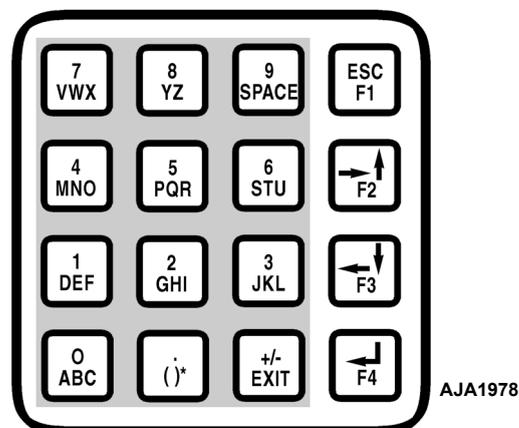


图 23：键盘上的文本键

F1 键：按 **F1** 键，再按另一通用键可以输入该键上显示的数字。

F2 键：按 **F2** 键，再按另一通用键可以输入该键上显示的第一个字母。

F3 键：按 **F3** 键，再按另一通用键可以输入该键上显示的第二个字母。

F4 键：按 **F4** 键，再按另一通用键可以输入该键上显示的第三个字母。

注意：按下 **F1**、**F2**、**F3** 或 **F4** 键在显示屏中输入字符时，键盘保存该“字符级别”，直至按下 **F1**、**F2**、**F3** 或 **F4** 键选择其他“级别”为止。

文本输入示例

下面一段举例说明了如何在信息屏幕中输入文本。

在信息屏幕中输入“THERMO”：

- 按 **F3** 键后，再按 **STU** 键输入“T”。
- 按 **GHI** 键输入“H”。
- 按 **DEF** 键输入“E”。
- 按 **F4** 键后，再按 **PQR** 键输入“R”。
- 按 **F2** 键后，再按 **MNO** 键输入“M”。
- 按 **F4** 键后，再按 **MNO** 键输入“O”。

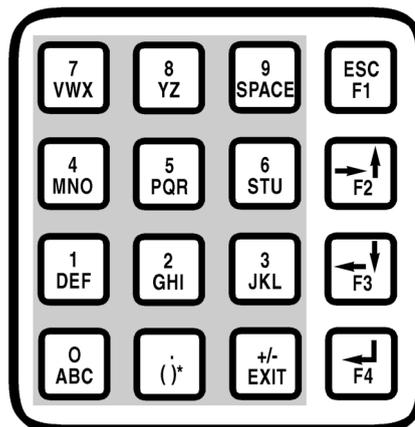


图 24：文字键

浏览控制器操作菜单

浏览控制器操作菜单

μP-3000a 包含一个详尽的操作菜单。可通过控制器键盘浏览菜单。Main (主) 菜单分为八个主要区域:

- Setpoint (设置点)
- Alarm List (警报列表)
- Data (数据)
- RMM State (RMM 状态)
- Datalogger (数据记录器)
- Configuration (配置)
- Misc. Functions (其他功能)
- Commands (命令)

完整的控制器操作菜单列表位于手册背面“线路图”一节中的 28 x 43 cm 折页上 (请参见本手册的最后一页)。设计该折页是为了让您在学习如何浏览 μP-3000a 控制器菜单时, 一直能方便地查看该折页。建议在熟悉控制器菜单前, 先展开此菜单页并将其保持打开状态。

菜单翻阅键

在这八个菜单及其子菜单之间切换并输入命令时, 需要使用以下四个键:



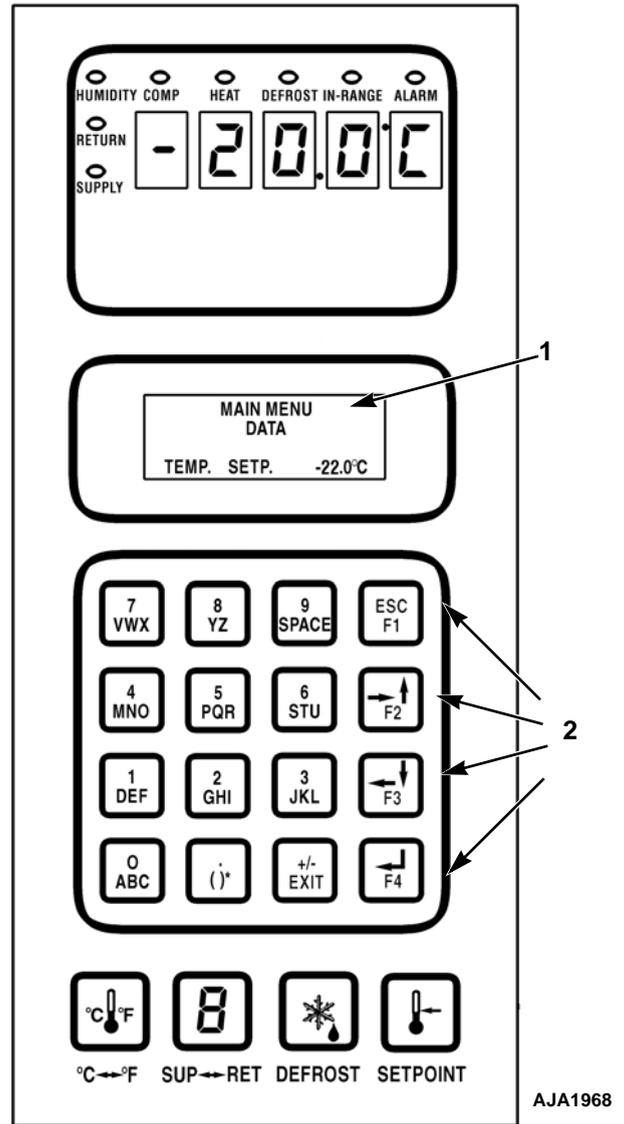
每次退出消息显示屏中显示的子菜单时, 都要按 **F1** 键。



每次在消息显示屏显示的菜单或子菜单中上下翻阅时, 或在菜单行中前后翻阅时, 按 **F2** 或 **F3** 键。



F4 键: 按 **F4** 键进入新的菜单或子菜单; 存取菜单行以输入信息; 或者加载命令或值。



1.	消息显示屏
2.	菜单翻阅键

图 25: μP-3000a 控制器显示面板

1. 显示菜单：μP-3000a 控制器包含一个详尽的显示菜单，可以通过键盘来浏览该菜单。显示菜单由八个主菜单组成：

注意：控制器上显示的屏幕内容由控制器软件设置和设备上安装的选件来确定。**并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。**

- **Setpoint**（设置点）菜单：在此组菜单屏幕中可输入温度设置点和设置 Economy（经济）模式。设置点菜单选项功能包括：设置 Bulb（花苞）模式或除湿操作，并输入湿度设置点、设置 AFAM、设置 AFAM 延迟、设置 AFAM 比率、设置 CO₂ 最小值、设置 CO₂ 最大值和 OPTI-SET。
- **Alarm List**（警报列表）菜单：此组菜单屏幕可显示警报代码列表。
- **Data**（数据）菜单：此组菜单屏幕可显示设备操作信息，这些信息包括传感器温度、电压、电流和频率信息。
- **REFCON Remote Monitoring (RMM)**（REFCON 遥控监视）状态：此菜单屏幕可显示当前的遥控监视状态：**Offline**（脱机）、**Zombie**（待机）或 **On-line**（联机）。

- **Data logger**（数据记录器）菜单：此组菜单屏幕可显示温度记录、事件记录、设置记录时间和 **PTI** 记录。
- **Configuration**（配置）菜单：此组菜单屏幕可显示制冷剂类型、范围内设置、集装箱 ID、屏幕对比度、语言、设备类型、冷藏箱类型、AFAM 选件、蒸发器类型、冷凝器类型、USDA 类型、AFAM 设备和其他设备设置。
- **Miscellaneous Functions**（其他功能）菜单：此组菜单屏幕可显示日期 / 时间、C/F、货物数据、程序版本和运行时间（计时器）信息。
- **Commands**（命令）菜单：此组菜单屏幕可激活航行前 (**PTI**) 测试、功能测试、手动功能测试和电源管理。

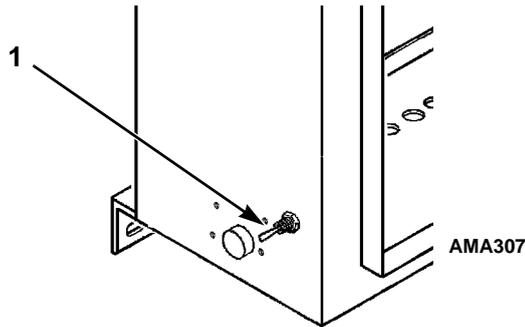
完整的控制器操作菜单列表位于手册背面“线路图”一节中的 28 x 43 cm 折页上（请参见本手册的最后一页）。设计该折页是为了让您在学习如何浏览 μP-3000a 控制器菜单时，一直能方便地查看该折页。建议在熟悉控制器菜单前，展开此菜单页并将其保持打开状态。

操作说明

Unit On/Off（设备开关）

设备控制盒具有一个双位切换开关，可打开或关闭设备的电源。

- **On（打开）位置。**设备将以 Cool（制冷）或 Heat（制热）模式运行，具体运行模式取决于控制器设置点温度和集装箱内的温度。
- **Off（关闭）位置。**设备将停止运行。



1	Unit On/Off（设备开关）
---	-------------------

图 26：Unit On/Off（设备开关）

操作顺序

设备启动

控制器最初启动时必要的负载会在 60 秒内依次启动。如果需要制冷（或制热），设备会以 Cool（制冷）（或 Heat（制热））模式运行。

- 打开 Unit On/Off（设备开关）后，LED 会亮一下然后熄灭。
- LED 显示屏中会短暂显示设置点信息。

注意：当 LED 显示屏中显示设置点信息时，Return（回风）和 Supply（送风）LED 都会亮起。

- 然后 LED 显示屏将显示控制传感器的温度。
- 控制器为加热继电器供电 5 秒钟，检测输入电源相位并为设备组件选择正确的电源相位。
- 设备开机大约 40 秒后蒸发器风扇电机便会启动。

- 设置点温度为 -9.9°C (14.1°F) 和高于该温度时蒸发器风扇会高速运转。
- 设置点温度为 -10°C (14°F) 和低于该温度时蒸发器风扇会低速运转。
- 如果控制器要求制冷，则压缩机大约 10 秒后启动且液体管道电磁阀将会通电（打开）。
- 如果冷凝器温度过高需要冷凝器风扇运行，则后者就会启动。
- 如果控制器要求制热，则会通过脉冲信号打开和关闭电热器一次，以提供热量。
- 当传感器温度控制在设置点温度上下 1.5°C (2.7°F) 以内时，控制器会打开 In-Range LED（范围内 LED）。

注意：设备初始启动阶段的随机时间延迟会使峰值电流降至最低。

控制器输入和输出信号

$\mu\text{P-3000a}$ 微处理器控制着所有设备功能，从而使货物保持在适当的温度。控制器还会监测和记录系统故障，并执行航行前检查。

$\mu\text{P-3000a}$ 控制器使用先进的固态集成电路监测和控制设备功能。控制器监测的输入数据来自：

- 回风传感器
- 送风传感器
- 蒸发器盘管传感器
- 冷凝器盘管传感器
- 环境传感器
- 湿度传感器
- USDA（备用）传感器 1、2 和 3
- 压缩机排气管温度传感器
- 高压切断开关 / 排气压力传感器
- 低压切断开关 / 吸气压力传感器
- 相位测量电路
- 电流测量电路
- 电压测量电路

控制器发出的输出信号控制着所有设备功能，包括：

- 压缩机运行
- 冷凝器风扇运转
- 蒸发器风扇电机运转
- 压缩机卸荷阀
- 蒸汽喷射阀
- 除湿阀
- 电热器
- 相位选择



更改设置点

要更改控制器设置点，请将**设备开关**拨至 **ON**（开）。然后执行以下步骤：

1. 按 **SETPOINT**（设置点）键。屏幕上显示 Setpoint（设置点）菜单，光标显示在 [TEMP SETP]（温度设置点）行中。
2. 按 **F4** 键。菜单行上会显示一个输入箭头，并且当前设置点消失。
3. 使用通用键盘在 LCD 显示屏中输入（键入）新的设置点。首先按 **EXIT** (\pm)（退出）键输入一个负设置点。每次键盘输入得到确认并显示后，光标将移至屏幕右侧。

注意：继续操作前请检查LCD 显示屏中输入的设置点是否正确。

4. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。此时新的设置点便记录到控制器中并显示在 LCD 显示屏上。

注意：如果在 30 秒内未输入设置点，控制器将默认（返回）前一个设置点。此时，请重复步骤 1 到 4。

注意：湿度控制、湿度设置点和 Economy（经济）模式也可以从 Setpoint（设置点）菜单中设置。请参见本章“菜单操作说明”下的“Setpoint（设置点）菜单”。



启动手动除霜

将**设备开关**拨至 **ON**（开）。然后执行以下步骤：

1. 按下 **DEFROST**（除霜）键。
 - 如果设备运行状况允许手动除霜（如蒸发器盘管温度低于 18°C [56°F]），则当 Defrost（除霜）和 Heat（制热）LED 点亮时设备会开始除霜。LCD 消息显示屏将显示 [DEFROST ACTIVATED]（除霜已启动）。
 - 如果设备运行状况不允许除霜，则 LCD 消息显示屏会显示 [DEFROST NOT ACTIVATED]（除霜未启动）。
2. 除霜会自动停止。

注意：如果自动除霜周期无法除去蒸发器盘管上的霜或冰，则会对蒸发器盘管执行“定时”除霜。

- 在 Manual Function Test（手动功能测试）子菜单中启动 [HEAT ON]（打开制热）。
- 按 **5** 键六次。电热器将运行 70 分钟。然后设备会返回正常运行状态。



显示另一个控制（送风或回风）传感器的温度

控制器可在 LED 显示屏中显示送风或回风温度。将**设备开关**拨至 **ON**（开）。然后执行以下步骤显示另一个控制温度：

1. 查看 LED 指示灯，确定相应显示区中当前显示的是哪个传感器的温度（送风或回风）。这就是当前的控制传感器。
2. 要查看另一个控制传感器（送风或回风）的温度，请按住 **SUP/RET**（送风 / 回风）键。按 **SUP/RET**（送风 / 回风）键后控制器便会显示另一个控制传感器的温度。
3. 放开 **SUP/RET**（送风 / 回风）键后显示屏便会返回当前控制传感器的温度。



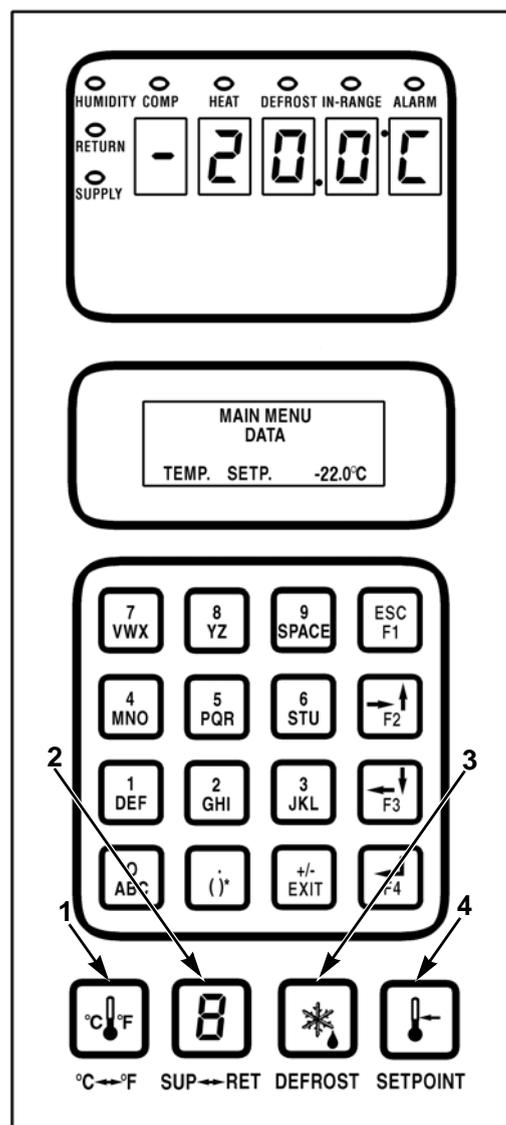
显示另一个华氏 (F) 或摄氏 (C) 温度

控制器可以摄氏度或华氏度显示温度。将**设备开关**拨至 **On** (开)，然后执行以下步骤即可显示华氏度或摄氏度：

1. 按住 **C/F** 键。按 **C/F** (摄氏 / 华氏) 键后控制器便会以另一种温标 (华氏或摄氏) 在 LED 和 LCD 显示屏上显示相应的温度值。
2. 放开 **C/F** (摄氏 / 华氏) 键后显示屏会返回原来的显示内容。

要更改默认的温度单位显示，执行以下步骤：

- a. 按住 **C/F** (摄氏 / 华氏) 键。
- b. 按住 **SETPOINT** (设置点) 键 1 秒钟。



1.	C/F (摄氏 / 华氏) 键
2.	Sup/Ret (送风 / 回风) 键
3.	Defrost (除霜) 键
4.	Setpoint (设置点) 键

图 27: 特殊功能键

Setpoint (设置点) 菜单

按 **SETPOINT** (设置点) 键可以显示下列任务或值 (可启动或设置):

- Opti-Set (仅 AFAM+)
- Setpoint Temperature (设置点温度)
- Controlling Mode (控制模式) (如可用)
- Water-Cooled Condenser (水冷冷凝器)
- Bulb Mode (光照模式)
- Evaporator Fan Speed (蒸发器风扇转速)
- Defrost Termination Temperature (停止除霜温度)
- Economy Mode (经济模式)
- Humidity Control (湿度控制)
- Humidity Setpoint (湿度设置点)
- AFAM (仅 AFAM+)
- AFAM Delay (AFAM 延时) (仅 AFAM+)
- AFAM Rate (AFAM 比率) (仅 AFAM+)
- CO₂ Maximum (CO₂ 最大值) (仅 AFAM+)

注意: 控制器上显示的屏幕内容取决于控制器软件设置和设备上安装的选件。并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。

本手册最后一页上的 28 x 43 cm 折页上提供有控制器操作菜单的完整列表。

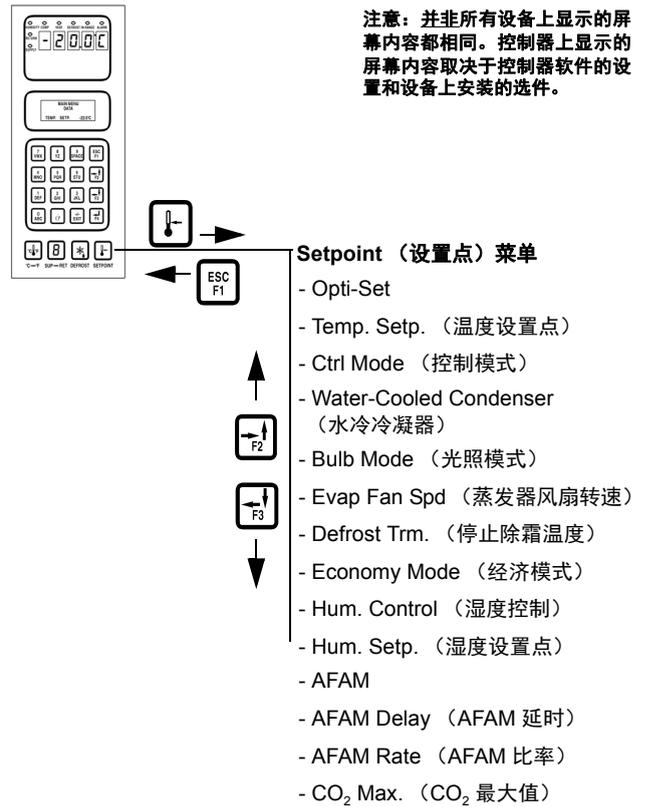


图 28: Setpoint (设置点) 菜单

更改设置点温度

请参见“更改设置点”。

更改控制模式

控制模式仅针对具有特定 ID 的集装箱可用。如可用，则“已优化”为默认设置。请参见第 106 页的“蒸发器风扇控制”了解更多信息。

1. 按 **SETPOINT**（设置点）键。屏幕上出现 Setpoint（设置点）菜单，光标停留在 [TEMP SETP]（温度设置点）菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至“CTRL MODE”（控制模式）菜单行。
3. 按 **F4** 键更改模式设置。菜单行中将出现一个箭头，光标将移动到行尾并闪烁。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键在 [OPTIMIZED]（已优化）和 [NON-OPTI]（未优化）之间切换。

- [OPTIMIZED]（已优化）意味着蒸发器风扇根据需要以低速和高速运行，以便维持设置点和节省能源。

- [NON-OPTI]（未优化）意味着蒸发器风扇以高速连续运行。

注意：控制模式设置仅影响冷却模式下的运行（设置点 -9.9°C [14.1°F] 及以上）。它不改变冷冻模式下的运行（设置点 -10.0°C [14.0°F] 或以下）。

5. 当菜单行中显示所需的状态时，按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。显示屏中将出现新的模式设置。

更改冷凝器风扇模式

1. 按 **SETPOINT**（设置点）键。屏幕上出现 Setpoint（设置点）菜单，光标停留在 [TEMP SETP]（温度设置点）菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至“WATER COOL. CON”（水冷冷凝器）菜单行。
3. 按 **F4** 键更改模式设置。菜单行中将出现一个箭头，光标将移动到行尾并闪烁。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键在 [OFF]（关）和 [ON]（开）之间切换。
 - [OFF]（关）表示将会打开冷凝器风扇
 - [ON]（开）表示将会关闭冷凝器风扇

5. 当菜单行中显示所需的状态时，按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。显示屏中将出现新的模式设置。

更改 Bulb Mode（光照模式）设置

1. 按 **SETPOINT**（设置点）键。屏幕上出现 Setpoint（设置点）菜单，光标停留在 [TEMP SETP]（温度设置点）菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至“BULB MODE”（光照模式）菜单行。
3. 按 **F4** 键更改模式设置。菜单行上会显示一个输入箭头，并且当前设置点消失。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键可在 [OFF]（关闭）、[FLOW CYCLE]（循环气流）、[FLOW HIGH]（高速气流）和 [FLOW LOW]（低速气流）之间切换。找到所需的模式设置行时停止切换。

- [OFF]（关）：控制器将从显示屏上删除 [DEFROST TERM]（除霜期）设置。必须将 Humidity（湿度）模式手动设置为关闭才能停止除湿操作。

- [FLOW CYCLE]（循环气流）：蒸发器风扇将每隔 60 分钟在高速和低速之间循环。

- [FLOW HIGH]（高速气流）：蒸发器风扇将持续高速运转。

- [FLOW LOW]（低速气流）：蒸发器风扇将持续低速运转。

5. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的模式设置将显示在显示屏中。启动 Bulb（光照）模式后：

- 可将除霜停止温度从 4°C 调整到 30°C （ 40°F 调整到 86°F ）。若设置的除霜停止温度较低，则会导致除霜期间货物温度亦较低。

- Dehumidity（除湿）模式打开。必须输入除湿系统运行所需的湿度设置点。

6. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [DEFROST TERM]（除霜期）菜单行。
7. 按 **F4** 键输入新的除霜停止温度。菜单行上会显示一个输入箭头，并且当前温度消失。
8. 使用通用键盘在 LCD 显示屏中输入（键入）新的停止温度设置点。每次键盘输入得到确认并显示后，光标将移至屏幕右侧。

注意: *Bulb* (光照) 模式运行期间的除霜停止温度设置应由承运人设置。继续操作前请检查 LCD 显示屏中输入的温度是否正确。

9. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。此时新的设置点便记录到控制器中并显示在 LCD 显示屏上。
10. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [HUM CONTROL] (湿度控制) 菜单行。
11. 按 **F4** 键输入新的设置点。菜单行上会显示一个输入箭头，并且当前设置点消失。
12. 使用通用键盘在 LCD 显示屏中输入 (键入) 新的设置点。每次键盘输入得到确认并显示后，光标将移至屏幕右侧。
13. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。此时新的设置点便记录到控制器中并显示在 LCD 显示屏上。
14. 按 **ESC** 键退出 Setpoint (设置点) 屏幕。

注意: 湿度设置点应由承运人设置。继续操作前请检查 LCD 显示屏中输入的设置点是否正确。

更改 Economy (经济) 模式设置

注意: 打开 Economy (经济) 模式前请输入设置点温度。控制器将在设置点温度改变时，自动关闭 Economy (经济) 模式。

1. 按 **SETPOINT** (设置点) 键。屏幕上出现 Setpoint (设置点) 菜单，光标停留在 [TEMP SETP] (温度设置点) 菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [ECONOMY MODE] (经济模式) 菜单行。
3. 按 **F4** 键更改模式设置。光标将移动到菜单行的末端并闪烁。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键可在 “OFF” (关) 和 “ON” (开) 之间切换。
5. 当菜单行中显示所需的状态时，按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。显示屏中将出现新的模式设置。

注意: 对于冷冻负载，Economy (经济) 模式还将修改温度控制算法，以延长 Null (空载) 模式时间。请参见本章中 [Configuration Menu] (配置菜单) 下的 [Economy Min.] (最耗电) 和 [Economy Max.] (最省电) 来检查当前设置或输入新的设置。

6. 按 **ESC** 键退出 Setpoint (设置点) 屏幕。

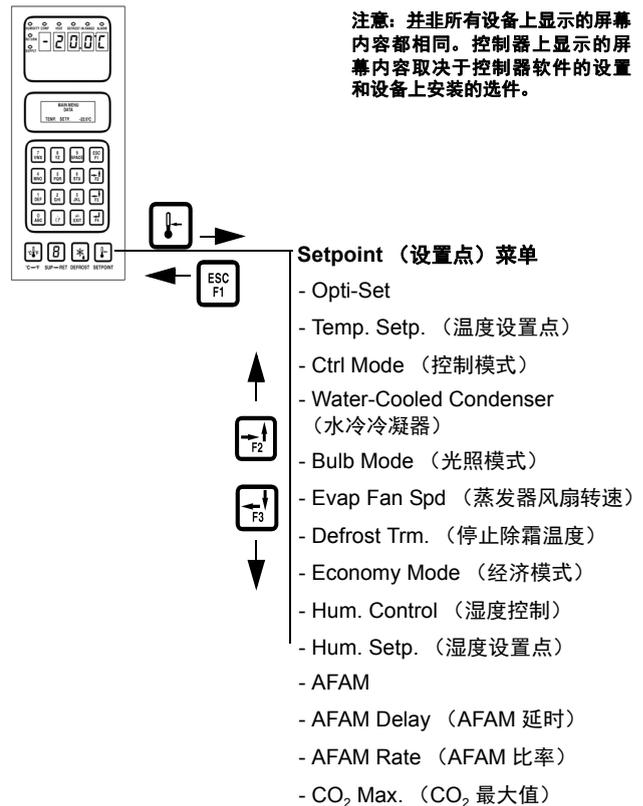


图 29: Setpoint (设置点) 菜单

更改 Humidity（湿度）模式设置

1. 按 **SETPOINT**（设置点）键。屏幕上出现 Setpoint（设置点）菜单，光标停留在 [TEMP SETP]（温度设置点）菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [HUM CONTROL]（湿度控制）菜单行。
3. 按 **F4** 键更改模式设置。光标将移动到菜单行的末端并闪烁。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键在 [OFF]（关）和 [DEHUM]（除湿）之间切换。
5. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。显示屏中将出现新的模式设置。
6. 按 **ESC** 键退出 Setpoint（设置点）屏幕。

更改湿度设置点

1. 按 **SETPOINT**（设置点）键。屏幕上出现 Setpoint（设置点）菜单，光标停留在 [TEMP SETP]（温度设置点）菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [HUM SETP]（湿度设置点）菜单行。
3. 按 **F4** 键输入新的设置点。菜单行上会显示一个输入箭头，并且当前设置点消失。
4. 使用通用键盘在 LCD 显示屏中输入（键入）新的设置点。每次键盘输入得到确认并显示后，光标将移至屏幕右侧。

注意：继续操作前请检查 LCD 显示屏中输入的设置点是否正确。

按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。此时新的设置点便记录到控制器中并显示在 LCD 显示屏上。

5. 按 **ESC** 键退出 Setpoint（设置点）屏幕。

更改先进的空气控制管理系统 (AFAM) 或先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+) 设置

有关 AFAM 或 AFAM+ 操作的说明，请参见操作一节中的 AFAM+ 说明。

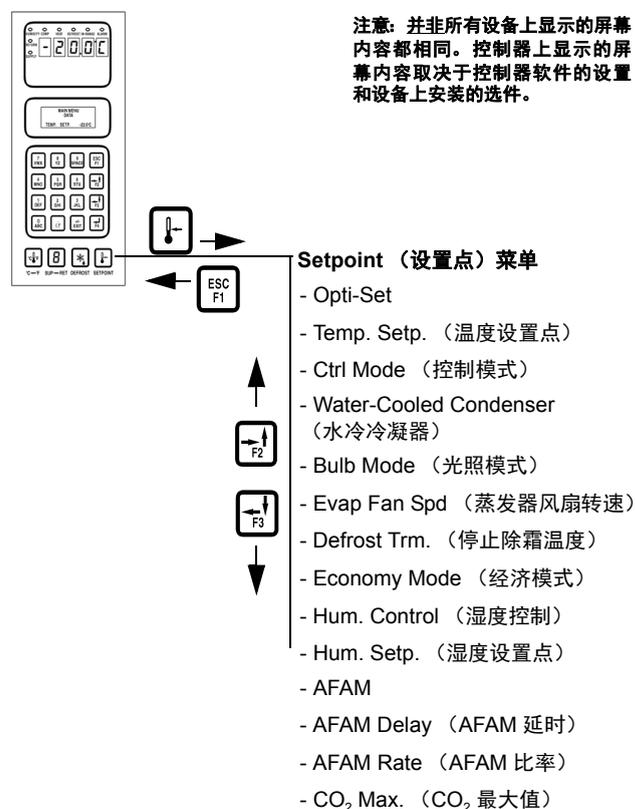


图 30: Setpoint（设置点）菜单

Alarms (警报) 菜单

Alarm List (警报列表) 菜单显示警报代码。警报代码记录在控制器的存储器中以简化设备诊断过程。某些警报代码仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试过程中进行记录。故障代码由控制器保存在非易失性存储器中。如果 Alarm LED (警报 LED) 亮起或一明一暗地闪烁, 请进入警报列表查看警报代码。

本手册最后一页的 28 x 43 cm 折页上提供有控制器操作菜单的完整列表。

警报类型

有两种类型的警报:

关机警报 (级别 1): Alarm LED (警报 LED) 闪烁且设备停机。关机警报表明设备已经停机以防止对设备或货物造成损坏。重新启动设备之前必须更正警报状况。警报代码 56 (压缩机温度过高) 就是一个关机警报。

检查警报 (级别 2): Alarm LED (警报 LED) 闪烁直到警报得到确认。检查警报表明应当在问题变严重之前采取更正操作。

警报代码状态

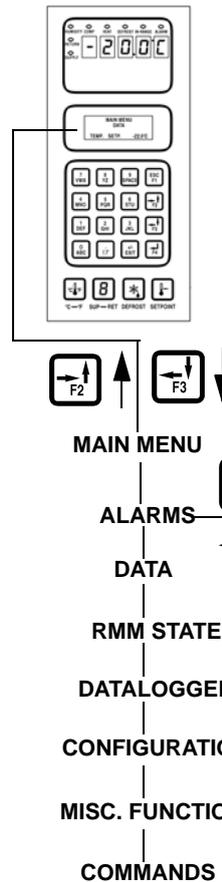
关机和检查警报有三个警报代码状态:

Not Active (不活动): 警报状况已出现但不再存在于设备中。“不活动”意味着状况已得到修正且已经有 1 个小时未重复出现, 或者设备开关曾被拨至 Off (关) 然后又拨至 On (开)。

“不活动”警报代码得到确认后 (LCD 显示屏上显示警报代码时按 F4 键), Alarm LED (警报 LED) 将熄灭, 警报代码也会从警报列表中消失。

Active (活动): 警报状况已出现并继续存在于设备中; 或者警报状态在过去的 1 小时内出现, 但是当前已不存在于设备中。

如果警报状况不再存在于设备中并且警报代码已得到确认, Alarm LED (警报 LED) 将熄灭, 警报代码也会从警报列表中消失。



注意: 并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。控制器上显示的屏幕内容取决于控制器软件的设计和设备上安装的选件。

图 31: Alarms (警报) 菜单

Acknowledge (确认): 已查看过警报代码并在警报列表中予以确认。Alarm LED (警报 LED) 将熄灭。

如果警报状况得到更正, Alarm LED (警报 LED) 将熄灭并且警报代码从警报列表中消失。

查看 Alarm List (警报列表) 菜单

在**设备开关**拨至 ON (开) 并且 LCD 显示屏显示标准屏幕 (设置点) 的情况下:

- 按 F2 键直接进入 Alarms (警报) 菜单。第一个警报代码编号、警报状态和警报说明便会显示在 LCD 显示屏中。

注意: 警告代码按序号顺序而不是出现顺序显示。

- 记下第一个警报代码。如果记录了多个警报代码, 请按 F2 键查看下一警报代码。

3. 重复以上步骤直到记下所有警报代码为止。可按 **F3** 键向后翻阅菜单，返回至上一警报代码。
4. 要从当前显示列表中清除所有警报代码然后关闭 Alarm LED（警报 LED），必须更正所有问题并“确认” Alarm List（警报列表）菜单中的所有警报代码。
5. 要确认某个警报，请在屏幕上显示该警报代码显时按 F4 键。警报状态将从 Active（活动）或 Not Active（不活动）变为 Acknowledge（确认）。如果 30 秒内没有按任何键，控制器将返回上一级菜单或 LCD 标准显示屏幕。

注意：请参见本手册后面“**诊断和故障排除**”一节详细中的警报代码列表以及更正操作。

警报列表

警报代码	类型	说明
00	检查	送风传感器断路
01	检查	送风传感器短路
02	检查	回风传感器断路
03	检查	回风传感器短路
04	检查	蒸发器盘管传感器断路
05	检查	蒸发器盘管传感器短路
06	检查	压缩机电流太高
07	检查	压缩机电流太低
10	检查	电热器电流太高
11	检查	电热器电流太低
12	检查	蒸发器风扇高转速电流太高
13	检查	蒸发器风扇高转速电流太低
14	检查	蒸发器风扇低转速电流太高
15	检查	蒸发器风扇低转速电流太低
16	检查	冷凝器风扇电流太高
17	检查	冷凝器风扇电流太低
18	检查	电源相位错误
19	检查	温度与设置点偏离过大
20	检查	除霜时间过长
22	检查	冷量测试 1 错误
25	检查	蒸发器温度测试错误
26	检查	蒸汽喷射阀故障
27	检查	制热能力测试错误
31	检查	低压切断故障
32	检查	冷凝器空气温度传感器断路
33	检查	冷凝器空气温度传感器短路
34	检查	环境空气温度传感器断路
35	检查	环境空气温度传感器短路
43	检查	回风温度太高
52	检查	探头故障
53	检查	高压切断开关闭合故障
54	检查	高压切断开关断开故障
56	关机	压缩机温度过高
57	检查	AFAM 设备故障
58	检查	相位传感器故障
59	检查	三相电流错误
60	检查	湿度传感器故障
68	检查	AFAM 气体分析器故障
69	检查	气体分析器校准故障
97	检查	压缩机传感器断路
98	检查	压缩机传感器短路
115	检查	回风传感器和蒸发器传感器探头故障
116	检查	回风传感器和送风传感器探头故障
117	检查	送风传感器右侧和左侧探头故障
118	检查	制冷剂液位过高
119	检查	数控阀故障

警报列表 (续)

警报代码	类型	说明
120	检查	吸气压力传感器故障
121	检查	检查排气压力传感器故障
122	检查	CO ₂ 传感器校准故障

注意: 请参见本手册后面“诊断和故障排除”一节中详细的警报代码列表以及更正操作。

Data (数据) 菜单

Data (数据) 菜单显示设备运行的一般信息, 包括传感器温度、设备电气数据等。本手册最后一页的 28 x 43 cm 折页上提供有控制器操作菜单的完整列表。

注意: 这些信息仅能通过 Data (数据) 菜单显示。其中的项目不可更改。控制器上显示的屏幕内容取决于控制器软件的设置和设备上安装的选件。并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。

查看 Data (数据) 菜单

在设备开关拨至 ON (开) 并且 LCD 显示屏显示标准屏幕 (设置点) 的情况下:

- 按 **F4** 键直接进入 Data (数据) 菜单。菜单项便会显示在 LCD 显示屏中。
- 按 **F3** 键使光标在菜单列表中向下翻阅。
Data (数据) 菜单将显示以下功能:

- Supply Air Temperature, Left Hand (送风温度, 左侧)
- Supply Air Temperature, Right Hand (送风温度, 右侧)
- Return Air Temperature (回风温度)
- Evaporator Coil (Defrost) Temperature (蒸发器盘管 (除霜) 温度)
- Condenser Coil Temperature (冷凝器盘管温度)
- Suction Pressure (吸气压力)
- Discharge Pressure (排气压力)
- Cool Capacity (制冷能力)
- Ambient Temperature (环境温度)
- High Pressure (高压)
- High Pressure Temperature (高压温度) (压缩机排气管温度)
- Relative Humidity (相对湿度)
- Battery Voltage (电池电压)
- Voltage Average (电压平均值) (380/460 V 电源)
- Voltage 1 (P1-P2) (电压 1 (P1-P2)) (主电源)
- Voltage 2 (P2-P3) (电压 2 (P2-P3)) (主电源)
- Voltage 3 (P3-P1) (电压 3 (P3-P1)) (主电源)
- Frequency (频率) (主电源)
- Zero Current (零电流)

- Current Phase 1 (电流相位 1) (主电源)
- Current Phase 2 (电流相位 2) (主电源)
- Current Phase 3 (电流相位 3) (主电源)
- CO₂
- Fresh Air Exchange Rate (新鲜空气换气率)

注意: 可按 **5** 键将数据屏幕在 LCD 显示屏中锁定显示 5 分钟。按任意键可解除显示锁定。控制器 30 秒后即返回上一级菜单或显示 LCD 标准显示屏幕。

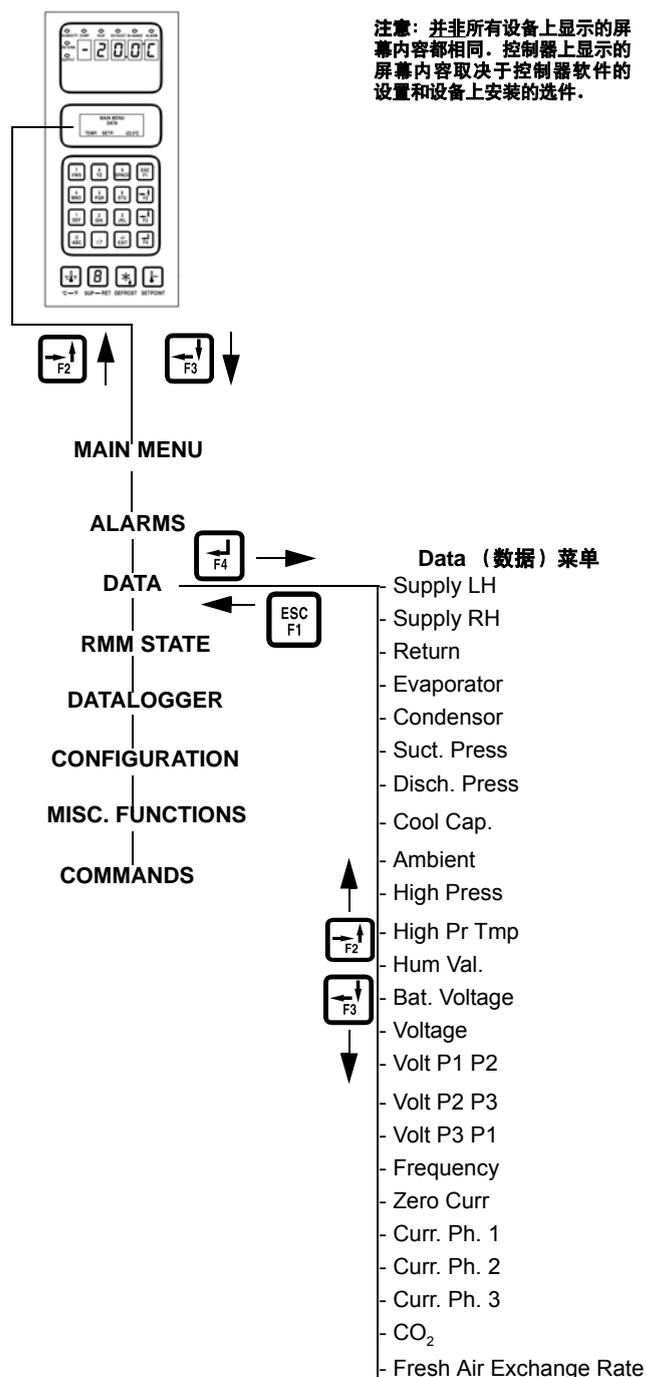


图 32: Data (数据) 菜单

RMM State (RMM 状态) 菜单

RMM State (遥控监视调制解调器状态) 菜单通过 REFCON 系统显示当前的通信状态:

Offline (脱机): 控制器 RMM 和 REFCON 系统之间不存在通信。

Zombie (待机): 控制器已检测到 REFCON 系统主模块并等待通信。

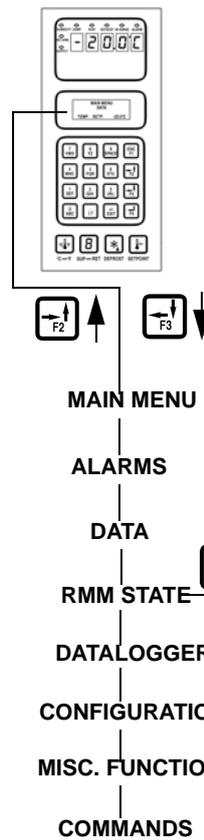
On-line (联机): 控制器 RMM 已记录在 REFCON 系统上。

本手册最后一页的 28 x 43 cm 折页上提供有控制器操作菜单的完整列表。

查看 RMM State (RMM 状态) 屏幕

在 **UNIT ON/OFF** (设备开关) 拨至 **ON** (开) 并且 LCD 显示屏显示标准屏幕 (设置点) 的情况下:

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入 Main (主) 菜单。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键在 Main (主) 菜单中翻阅, 直到 LCD 显示屏显示 [RMM STATE] (RMM 状态) 菜单。
3. 按 **F4** 键访问 RMM State (RMM 状态) 屏幕。屏幕将显示: [OFFLINE] (脱机)、[ZOMBIE] (待机) 或 [ON-LINE] (联机)。
4. 按 **ESC** 键退出 RMM State (RMM 状态) 屏幕。



注意: 并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。控制器上显示的屏幕内容取决于控制器软件的设计和设备上安装的选项。

RMM 状态
显示屏显示当前状态

- Offline
- Zombie
- Online

图 33: RMM 菜单屏幕

Datalogger（数据记录器）菜单

Datalogger（数据记录器）菜单包含一个功能列表，利用这些功能可显示 μ P-3000a 数据记录器中记录的设备运行信息。设备提供以下功能：

Inspect Temperature Log（检查温度记录）：按时间和日期显示设置点、送风（控制温度）、回风、USDA1、USDA2、USDA3 和环境传感器、湿度传感器和事件标记的温度记录。

PTI State（PTI 状态）：显示自上次 PTI 测试之后的天数。

Inspect PTI Log（检查 PTI 记录）：显示上次 PTI 测试的结果，包括组件的电压电流数据和传感器温度。测试值将在 Chilled（冷却）和 Frozen（冷冻）模式测试开始和停止时进行记录。

Calibrate USDA Probe（校准 USDA 探头）（可选）：在控制器的存储器中设置温度偏差以校准与控制相连的每个 USDA 传感器。

Activate Tripstart（激活航行开始时间）：设置航行开始的日期和时间。

Set Log Time（设置记录时间）：设置数据记录间隔时间（1 分钟或 1/2、1、2 或 4 小时）。

Inspect Event Log（检查事件记录）：按事件的时间和日期显示重要的事件记录，比如设备警报、电源开/关、设置点变化、时钟重置、航行开始、除霜等。

本手册最后一页的 28 x 43 cm 折页上提供有控制器操作菜单的完整列表。

查看 Datalogger（数据记录器）菜单

在**设备开关**拨至 **ON**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入 Main（主）菜单。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [DATALOGGER]（数据记录器）菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Datalogger（数据记录器）菜单。LCD 显示屏中将显示第一项功能：
[INSPECT TEMP LOG]（检查温度记录）。

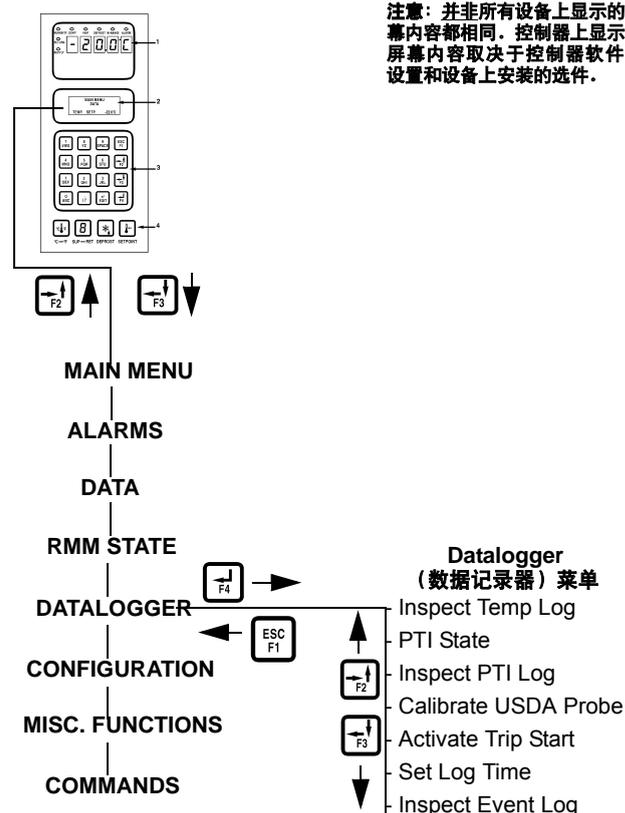


图 34：Datalogger（数据记录器）菜单

4. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到所需的功能：
 - [INSPECT TEMP LOG]（检查温度记录）
 - [PTI STATE]（PTI 状态）
 - [INSPECT PTI LOG]（检查 PTI 记录）
 - [CALIBRATE USDA PROBE]（校准 USDA 探头）（可选）
 - [ACTIVATE TRIPSTART]（激活航行开始时间）
 - [SET LOG TIME]（设置记录时间）
 - [INSPECT EVENT LOG]（检查事件记录）
5. 按 **F4** 键访问所选功能。

Inspect Temp Log（检查温度记录）

在**设备开关**拨至 **ON**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [DATALOGGER]（数据记录器）菜单。

- 按 **F4** 键访问 Datalogger（数据记录器）菜单。LCD 显示屏中将显示 [INSPECT TEMP LOG]（检查温度记录）。
- 按 **F4** 键进入 Temp Log（温度记录）。LCD 显示屏将在第一个屏幕中显示最近记录的记录时间和设置点、送风和回风温度。
- 按 **F3** 键在显示屏中当前显示的传感器温度以前的记录中翻阅。数据记录器的存储器中记录的所有温度记录都可以在 LCD 显示屏中查看。
- 再次按 **F4** 键可查看其他传感器记录和事件标记屏幕。LCD 显示屏将显示 USDA1、USDA2、USDA3、相对湿度 (rH)、环境、传感器读数和标记等信息。
- 按 **F3** 键在显示屏中当前显示的传感器温度以前的记录中翻阅。

温度记录的事件标记

T = 航行开始时间激活

P = 主电源关闭

D = 上一时间间隔内除霜

O = 温度超出范围

h = 湿度控制激活

E = 蒸发器高温

H = 制冷高压

d = 在时限内停止除霜

e = Economy（经济）模式激活

s = 冷藏设备停止（PTI 测试后）

w = 水冷运行（水压开关关闭）

A = 上一时间间隔中的警报

R = 冷凝器温度受限

L = 功耗受限

F = PTI 活动

V = AFAM 风门打开

B = Bulb（花苞）模式

W = 上一时间间隔中的警告

C = CO₂ 激活

注意：记录间隔内发生的所有事件都会在屏幕上显示一个相应的标记。

- 按 **ESC** 键退出 Temp Log（温度记录）。

Inspect Event Log（检查事件记录）

在**设备开关**拨至 **ON**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

- 按 **F2** 或 **F3** 键进入 Main（主）菜单。
- 按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [DATALOGGER]（数据记录器）菜单。
- 按 **F4** 键访问 Datalogger（数据记录器）菜单。LCD 显示屏中将显示 [INSPECT TEMP LOG]（检查温度记录）。
- 按 **F2** 或 **F3** 键在子菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [INSPECT EVENT LOG]（检查事件记录）。
- 按 **F4** 键进入 PTI 记录。LCD 显示屏将显示最近 PTI 记录的 Start Time（开始时间）和 PTI 测试结果。
 - 要在记录中的其他测试结果中翻阅，请按 **F3** 键。

PTI 示例

- PTI 保存有所有耗电组件的电压电流数据。
 - PTI 保存有 Chilled（冷却）模式和 Frozen（冷冻）模式下制冷能力测试开始和结束时记录的温度。
- 按 **ESC** 键退出 Event Log（事件记录）。

Calibrate USDA Probe (校准 USDA 探头) (可选)

在 Configuration (配置) 菜单中设置 USDA 类型会启用备用传感器 1、2、3 和 4，用于 USDA 冷处理温度记录。USDA 传感器温度记录在数据记录器的存储器中。

USDA 传感器应与控制器相连并按 USDA 指示中所放置在货物中。安装 USDA 传感器之后，控制器会自动检测每一个传感器并激活数据记录功能。但是，**必须**将 Configuration (配置) 菜单中的 USDA Type (USDA 类型) 屏幕设置为正确的传感器设置，并且**必须**校准每个 USDA 传感器以符合 USDA 温度记录要求。校准冰浴中的传感器。MAGNUM 设备配备的 NTC 型 USDA 传感器需要使用 USDA 传感器 P/N (请参见 Tool Catalog (工具目录))。MAGNUM 设备配备的 PT100 型 USDA 传感器需要使用 USDA 传感器 P/N (请参见 Tool Catalog (工具目录))。

冰浴准备工作

1. 冰浴应使用一个隔热容器，其中装满由蒸馏水制成的冰，测试中加入的蒸馏水应没过冰的顶部。冰浴正确的做法是使整个容器底部始终完全填满冰。
2. 继续操作前请将冰水混合物快速搅动一分钟。
3. 将 USDA 传感器插入冰水混合物。等待 5 分钟，让传感器温度稳定在 0°C (32°F)。
4. 频繁搅动冰水混合物。可以选择使用测量仪或测量设备来测试和检验冰水混合物温度是否满足精确度要求。测试过程中每隔 3 分钟搅动 10 秒为宜。

校准 USDA 传感器

1. 将所有 USDA 传感器插入冰水混合物 (请参见以上“冰浴准备工作”)。
- 注意：传感器必须完全浸入冰水混合物 5 分钟，且不能与冰浴容器壁发生接触。**
2. 按 F2 或 F3 键进入 Main (主) 菜单。
 3. 按 F2 或 F3 键在菜单列表中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [DATALOGGER] (数据记录器) 菜单。

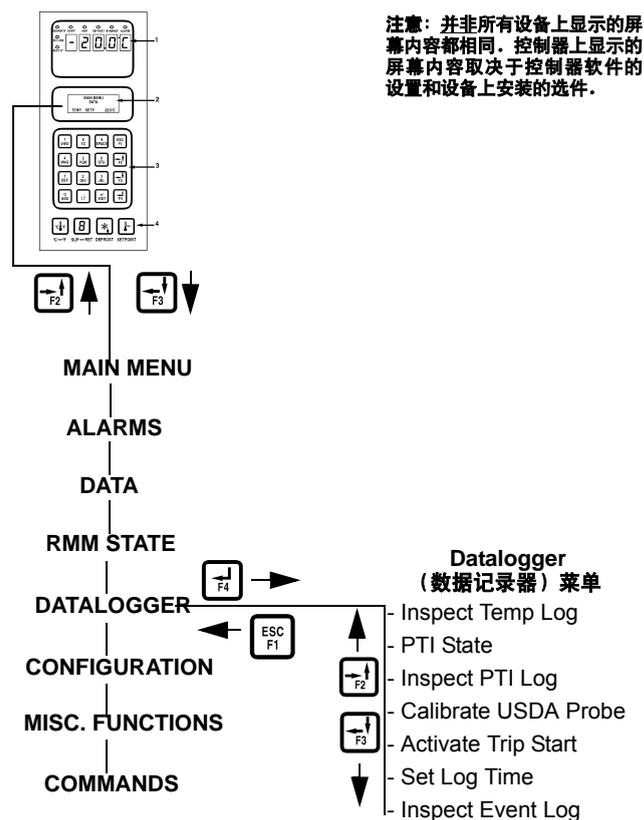


图 35: Datalogger (数据记录器) 菜单

4. 按 F4 键访问 Datalogger (数据记录器) 菜单。LCD 显示屏中将显示 [INSPECT TEMP LOG] (检查温度记录)。
5. 按 F2 或 F3 键在子菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [CALIBRATE USDA PROBE] (校准 USDA 探头)。
6. 按 F4 键进入 Calibrate (校准) 功能。显示屏上显示出每个传感器的 [ACTUAL] (实际) 和 [NEW CORR] (新更正) 两行温度偏差。

在传感器温度达到 0°C (32°F) 上下 0.3°C (0.5°F) 范围内之前，控制器显示 [CORR] (更正) 来代替温度偏差。

传感器温度在 0°C (32°F) 上下 0.3°C (0.5°F) 范围内时，控制器便会显示实际的温度偏差。

注意：应将传感器在冰水混合物中停留 15 分钟或更久的时间，以确保传感器温度降至最低点。

7. 按 **F3** 键可从控制器的存储器中取消当前实际温度偏差。观察 [NEW CORR]（新更正）行中的传感器温度。
8. 若所有传感器偏差读数都介于 +0.3°C (0.5°F) 和 -0.3°C (-0.5°F) 之间且保持 5 分钟不变，可按 **F4** 键接受新的温度偏差。控制器显示屏将在 [ACTUAL]（实际）行中显示新的偏差值。
9. 按 **ESC** 键退出 Calibrate（校准）菜单。

Set Trip Start（设置航行开始时间）

在**设备开关**拨至 **ON**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入 Main（主）菜单。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键在菜单列表中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [DATALOGGER]（数据记录器）菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Datalogger（数据记录器）菜单。LCD 显示屏中将显示 [INSPECT TEMP LOG]（检查温度记录）。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键在子菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [ACTIVATE TRIPSTART]（激活航行开始时间）。
5. 按 **F4** 键可进入 Tripstart（航行开始时间）功能。上次航行开始的日期和时间便会显示在屏幕中。
6. 再次按 **F4** 键可在记录中输入新的航行开始日期和时间。

注意：当 PTI 测试完成后，控制器会自动在记录中输入“航行开始时间”。

7. 按 **ESC** 键退出 Datalogger（数据记录器）菜单。

Set Log Time（设置记录时间）

在**设备开关**拨至 **ON**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入 Main（主）菜单。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键在菜单列表中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [DATALOGGER]（数据记录器）菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Datalogger（数据记录器）菜单。LCD 显示屏中将显示 [INSPECT TEMP LOG]（检查温度记录）。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键在子菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [SET LOG TIME]（设置记录时间）。
5. 按 **F4** 键进入 Temp Log（温度记录）。LCD 显示屏会显示当前的记录时间间隔。
6. 当光标位于 [LOG TIME]（记录时间）菜单行时再次按 **F4** 键输入新的记录间隔时间。菜单行上将显示 [ARROW]（箭头）。
7. 按 **F2** 或 **F3** 键在记录时间间隔列表中翻阅：
 - [1 MINUTE]*（1 分钟）
 - [1/2 HOUR]（1/2 小时）
 - [1 HOUR]（1 小时）
 - [2 HOUR]（2 小时）
 - [4 HOUR]（4 小时）

*USDA 传感器温度的记录时间间隔固定为 1 小时，以满足 USDA 的要求。可以在 72 分钟内、每隔 1 分钟进行一次 USDA 传感器温度记录测试。记录测试期间无法下载 USDA 数据，仅能在屏幕中查看。72 分钟后，控制器将返回到以前的记录时间间隔，并从数据记录器的存储器中清除 USDA 测试数据。

8. 当菜单行显示正确的记录时间时，按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的记录时间将显示在显示屏中。
9. 按 **ESC** 键退出 Temp Log（温度记录）。

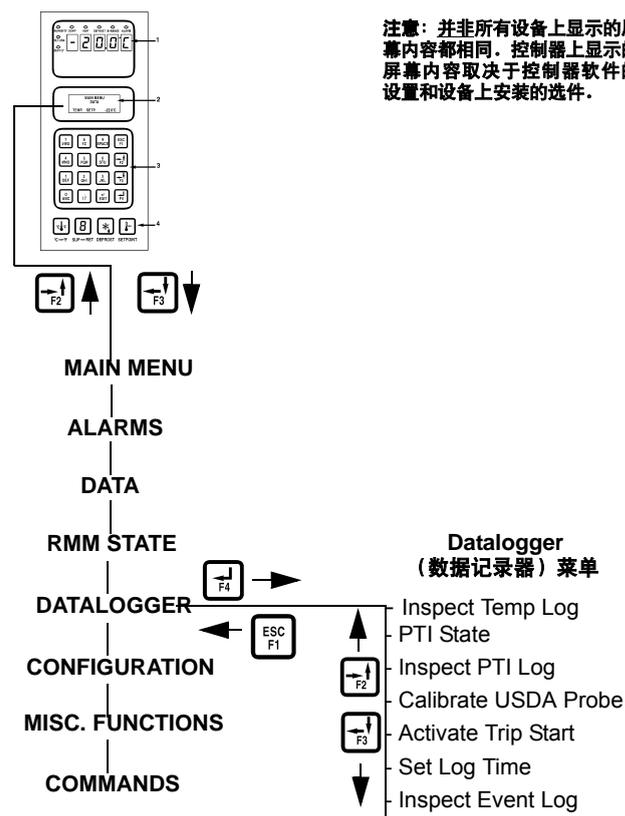


图 36: Datalogger（数据记录器）菜单

Inspect Event Log（检查事件记录）

在**设备开关**拨至 **On**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入 Main（主）菜单。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [DATALOGGER]（数据记录器）菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Datalogger（数据记录器）菜单。LCD 显示屏中将显示 [INSPECT TEMP LOG]（检查温度记录）。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键在子菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 [INSPECT EVENT LOG]（检查事件记录）。
5. 按 **F4** 键进入 Event Log（事件记录）。LCD 显示屏会显示记录时间和最近发生的事件。
 - 要翻阅以前的事件记录，可按 **F3** 键。数据记录器的存储器中记录的所有事件记录都可以在 LCD 显示屏中查看。

事件示例

- 控制器警报状态（警报设置 / 清除）
 - 主电源开 / 关状态（湿度开 / 关、温度设置点和主电源频率 (Hz)）
 - 12 Vdc 电池放电测试（主电源打开时测试电池电压、设备和压缩机总运行时间）— 此事件一天记录一次
 - 更改温度设置点（新 / 旧设置点）
 - 更改右侧设置点（新 / 旧右侧设置点）
 - 更改右侧状态（开 / 关）
 - 事件记录恢复
 - 温度记录恢复
 - 航行开始
 - 新集装箱 ID
 - PTI 开始（设备配置）
 - PTI 部分 1 停止（测试 1、2、3 和加热测试）
 - PTI 停止
 - 除霜开始（仅记录按需要除霜或手动除霜）
 - 除霜停止（开始时间）
6. 按 **ESC** 键退出 Event Log（事件记录）。

Configuration (配置) 菜单

Configuration (配置) 菜单显示了标识设备操作功能和当前设置的功能列表。设备提供以下功能: 集装箱 ID、控制类型、范围内、控制器类型、对比度、语言、最省电、最耗电、冷藏箱类型、左侧送风、AFAM 选件、蒸发器风扇、AFAM 设置、自动配置和序列号。

注意: 安装备用部件控制器后第一次启动时, 自动配置功能便会检测到设备上安装了设备选件。设备初次通电后, 控制器会关闭自动配置功能。

本手册最后一页的 28 x 43 cm 折页上提供有控制器操作菜单的完整列表。

查看或设置功能

在设备开关拨至 ON (开) 并且 LCD 显示屏显示标准屏幕 (设置点) 的情况下:

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入 Main (主) 菜单。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键在 Main (主) 菜单中翻阅, 直到 LCD 显示屏显示 [CONFIGURATIONS] (配置) 菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Configurations (配置) 屏幕。显示 Configurations (配置) 屏幕, 并且光标位于 [CONTAINER-ID] (集装箱 ID) 菜单行。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅光标以查看或重置所需的功能:

Container ID (集装箱 ID): 设置集装箱标识号。最多输入 11 个字符 (数字或字母)。

Control Type (控制类型): 基于序列牌的设备类型。

In-Range (范围内): 设置控制器 In-Range LED (范围内 LED) 和数据记录器功能的温度值 (出厂默认值 = 1.5°C [2.7°F])。输入 0.5 到 5.0°C (0.9 到 8.9°F) 之间的值。

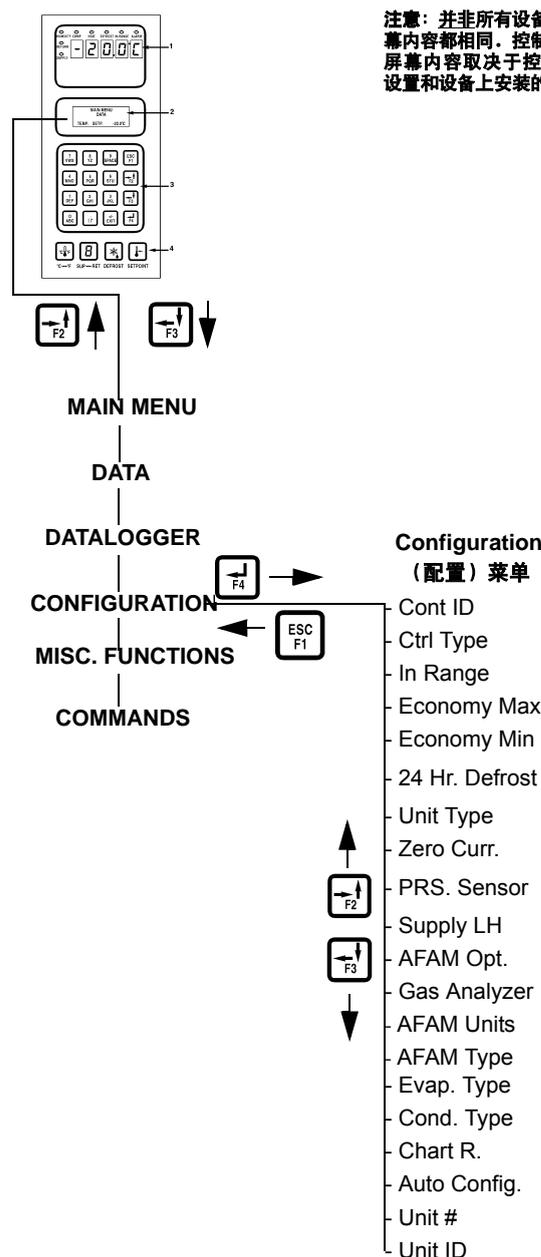


图 37: Configuration (配置) 菜单

Economy Max (最省电): 设置 Economy (经济) 模式的最高温度限制 (出厂默认值 = 0.2°C)。输入 0 到 5.0°C (0 到 8.9°F) 之间的值。

Economy Min (最耗电): 设置 Economy (经济) 模式的最低温度限制 (出厂默认值 = 2.0°C)。输入 0 到 5.0°C (0 到 8.9°F) 之间的值。

24 Hr. Defrost (24 小时除霜): 如果回风温度与设置点相差 5 摄氏度以内, 则将除霜时间间隔设置为 24 小时。下次除霜时间间隔依次为 30-36-42-48-48-48 小时。

Unit Type (设备类型): 查看显示值 (出厂默认值 = NO HUM (无湿度))。安装完湿度传感器 1 分钟以后, 控制器会自动启动。因此不必设置该值。

Pressure Sensor (压力传感器): 可将压力传感器设置为 NONE (无)、LOW (低)、HIGH (高)、HIGH+LOW (高+低)。

Zero Current (零电流): 显示零电流 On (开) 或 Off (关)。

Supply LH (左侧送风): 查看显示 On (开) 或 Off (关) 值 (出厂默认值 = Off (关))。安装完左侧送风传感器 1 分钟以后, 控制器会自动启动。因此不必设置该值。

AFAM Option (AFAM 选项): 将先进的空气控制系统设置为 None (无)、AFAM、AFAM+ 或 Log.FAE (出厂默认值 = None (无))。当安装完 AFAM 系统通风门和 / 或 AFAM+ 气体传感器 1 分钟后, 控制器会自动启动。因此不必设置该值。

Gas Analyzer (气体分析器): 显示 CO₂ 百分比。

AFAM Units (AFAM 设备): 将以立方米每小时或是立方英尺每分钟来显示新鲜空气交换率。

AFAM Type (AFAM 类型): 选择 AFAM 电机的类型。**NONE (无)** = 无 AFAM。**FEEDBACK (反馈)** = 电位计电机。**TIMING CUR (定时曲线)** = 电流测量电机。(出厂默认设置为 TIMING CUR)。

Evaporator Type (蒸发器类型): 将蒸发器风扇值设置为 3 个风扇或 2 个风扇。

Condenser Type (冷凝器类型): 将冷凝器风扇值设置为 1/2 HP、3/4 HP 或 2 HP。必须手动设置。

Chart R (电子纸盘温度记录器): 必须手动设置为 -20 +80°F 31 天、-30 +25°C 31 天、-25 +25°C 31 天或 Not Present (不存在)。

Auto Configuration (自动配置): 查看显示的 On (开) 或 Off (关) 值 (出厂默认值 = Off (关))。将值设置为 On (开) 时, 可为设备自动配置安装的组件。有关详细信息, 请参见本章中“自动配置备用部件控制器”的内容。

Unit # (设备号): 是设备自身的 TK 序列号。这是一个十位数的字母 / 数字条目, 位于设备序列牌上“设备序列号”的下方。

Unit ID (设备 ID): 一个 12 位数的字母 / 数字集装箱号。

注意: 集装箱编号开头不是 MAE、MSF 或 MWC 的 MAGNUM 设备必须设置为使用 USDA 温度传感。请参见前面关于“USDA 类型”的说明。

5. 设置新的 Configurations (配置) 屏幕值:

- 将光标停留在所需菜单行中并按 **F4** 键。这时将显示 Password (密码) 屏幕。
- 按 **F2** 键、**A** 键 (密码为“A”)、**F4** 键, 然后按 **EXIT** (退出) 键。这时小时计时器行中将出现一个输入箭头。
- 使用通用键盘输入所需的值, 或按 **F3** 键将值切换到所需的设置。
- 输入完成后按一下 **F4** 键。再按 **EXIT** (退出) 键。这时菜单行中会出现新的值。

6. 重复步骤 4 和 5 以重置其他配置值。

7. 按 **ESC** 键退出 Configurations (配置) 屏幕。

Misc. Functions（其他功能）菜单

Misc. Functions（其他功能）菜单显示了一个功能列表，这些功能可标识航行和决定控制器记录和显示操作信息的方式。设备提供以下功能：

- **Date Time（日期时间）**：设置控制器时间和日期。
 - **Status（状态）**：显示状态消息。请参见本手册后面“诊断和故障排除”一节中所有状态消息的完整列表以及更正操作。
 - **Run Time（运行时间）**：显示和设置设备及组件的运行时间。
 - **Program Version（程序版本）**：显示控制器上当前加载的软件版本：控制器 (CTRL)、EPROM 和程序序列号 (SER NO)。
- 注意：控制盒侧面的控制器标签显示了控制器的序列号和 EPROM 版本。**
- **Cargo Data（货物数据）**：设置与集装箱和控制器的负载有关的重要航行信息。
 - **C/F Mode（C/F 模式）**：设置控制器用于记录和显示温度（包括历史数据）的温度值（摄氏度或华氏度）。

本手册最后一页的 28 x 43 cm 折页上提供有控制器操作菜单的完整列表。

查看 Misc. Functions（其他功能）菜单

在 **UNIT ON/OFF**（设备开关）拨至 **ON**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表。按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏显示 **[MISC. FUNCTIONS]**（其他功能）菜单。
2. 按 **F4** 键访问 Misc. Functions（其他功能）菜单。LCD 显示屏中将显示子菜单的第一条命令：**Date Time（日期时间）**。

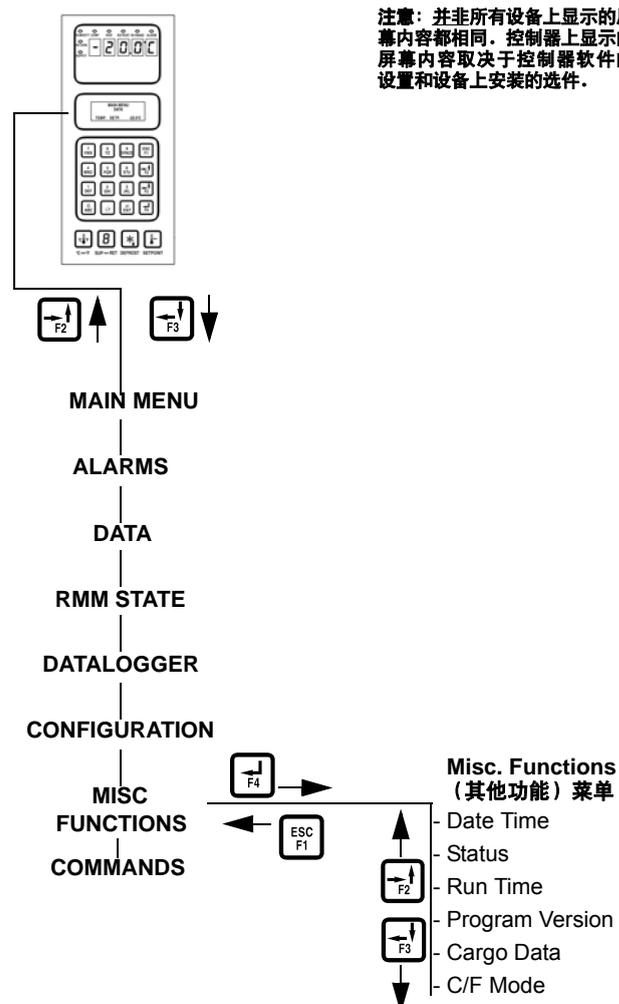


图 38：Misc. Functions（其他功能）菜单

3. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到所需的功能：
 - **[DATE TIME]**（日期时间）
 - **[STATUS]**（状态）
 - **[RUN TIME]**（运行时间）
 - **[PROGRAM VERSION]**（程序版本）
 - **[CARGO DATA]**（货物数据）
 - **[C/F MODE]**（C/F 模式）
4. 按 **F4** 键访问所选功能。

设置日期和时间

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表。按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [MISC. FUNCTIONS] (其他功能) 菜单。
2. 按 **F4** 键访问 Misc. Functions (其他功能) 菜单。LCD 显示屏中将显示 [DATE TIME] (日期时间) 菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Date Time (日期时间) 屏幕。这时将显示 Date Time (日期时间) 屏幕, 并且光标位于 Time (时间) 菜单行中。显示屏以 “HH.MM.SS” 的形式显示时间, 其中 H = 小时, M = 分钟, S = 秒。
4. 当光标位于 [TIME] (时间) 菜单行时按 **F4** 键输入新时间。此时菜单行中会显示一个输入箭头, 以前的时间则会消失。
5. 以 [HH.MM.SS] 格式输入新的时间。必须在时间条目的小时、分钟和秒之间加入小数点。
注意: 要在 [TIME] (时间) 或 [DATE] (日期) 菜单行中向后翻阅, 请按住 **F4** 键, 然后按 **F3** 键。再次键入时间之前请按 **F1** 键使键盘返回至 “数字” 输入状态。
6. 按 **F4** 键。然后按 **EXIT** (退出) 键以向控制器存储器中输入时间。随后光标将停止闪烁, 同时显示新的时间。
7. 按 **F3** 键将光标移至 Date (日期) 菜单行以输入新的日期。显示屏上显示的 Date (日期) 格式为 “YY.MM.DD”, 其中 Y = 年, M = 月, D = 日。
8. 将光标停留在 “DATE” (日期) 菜单行中并按 **F4** 键。此时菜单行中会显示一个输入箭头, 以前的日期则会消失。
9. 输入格式为 [YY.MM.DD] 的新日期, 其中 Y = 年, M = 月, D = 日。必须在日期条目的年、月、日之间加入小数点。
10. 按 **F4** 键。然后按 **EXIT** (退出) 键以向控制器存储器中输入日期。随后光标将停止闪烁, 同时显示新的日期。
11. 按 **ESC** 键退出 Date Time (日期时间) 屏幕。

查看或设置运行时间

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表。按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 “MISC. FUNCTIONS” (其他功能) 菜单。
2. 按 **F4** 键访问 Misc. Functions (其他功能) 菜单。LCD 显示屏中将显示 “Date Time” (日期时间) 菜单。按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 “RUN TIME” (运行时间) 菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Run Time (运行时间) 屏幕。这时将显示 Run Time (运行时间) 屏幕, 并且光标位于 “HEAT” (制热) 菜单行。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键可以在货物数据列表中向上或向下翻阅。
 - [HEAT] (制热)
 - [COMPRESSOR] (压缩机)
 - [EVAPORATOR HIGH] (蒸发器高温)
 - [EVAPORATOR LOW] (蒸发器低温)
 - [CONDENSER] (冷凝器)
 - [TOTAL] (总计)
5. 重置小时计时器或在更换控制器上设置小时数:
 - a. 将光标停留在所需菜单行中并按 **F4** 键。这时将显示 Password (密码) 屏幕。
 - b. 按 **F2** 键、**A** 键 (密码为 “A”)、**F4** 键, 然后按 **EXIT** (退出) 键。此时小时计时器行中将出现一个输入箭头。
 - c. 输入所需的运行时间设置 (最多 5 个字符)。
 - d. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。此时菜单行中会出现新的运行时间。
6. 重复步骤 5 以重置其他小时计时器。
7. 按 **ESC** 键退出 Run Time (运行时间) 屏幕。

设置 Cargo Data（货物数据）

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表。按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 [MISC. FUNCTIONS]（其他功能）菜单。
2. 按 **F4** 键访问 Misc. Functions（其他功能）菜单。LCD 显示屏中将显示 [DATE TIME]（日期时间）菜单。按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 [CARGO DATA]（货物数据）。
3. 按 **F4** 键访问 Cargo Data（货物数据）屏幕。这时将显示 Cargo Data（货物数据）屏幕，并且光标显示在 [LOC. BRT] 菜单行中。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键可以在货物数据列表中向上或向下翻阅。
 - [LOC. BRT]（位置：排，列，层）
 - [CONTENTS]（所装货物）
 - [DATE]（日期）（装货日期）
 - [VOYAGE]（航程）
 - [SHIP]（船舶）
 - [LD PORT]（装货港）
 - [DIS PORT]（卸货港）
 - [COMMENTS]（备注）
5. 要在货物数据行中输入文本，请在光标位于所需的菜单行中时按 **F4** 键。然后所选菜单行中将出现一个输入箭头，同时光标开始闪烁。这时便可以输入（键入）所需的文本。输入信息时：
 - 最多为每个菜单项输入 10 个文本 / 数字字符。
 - 按住 **F4** 键在文本框中向后翻阅，然后按 **F3** 键。
 - 按 **F4** 键，然后按 **SPACE**（空格）键从上一条目中删除文本。
 - 按 **F4** 键重新开始输入或快速返回到文本框开头，然后按 **EXIT**（退出）键，接着再按 **F4** 键。

- 按 **F1**、**F2**、**F3** 或 **F4** 键在显示屏中输入字符时，键盘会保持为该键对应的“字符级”，直到通过按 **F1**、**F2**、**F3** 或 **F4** 键选择另一“级”。

6. 当所输入需的文本后，请按 **F4** 键。然后按 **EXIT**（退出）键。这时光标将停止闪烁，同时新的文本显示在菜单行中。
7. 重复步骤 5，直到所有信息已输入至 Cargo Data（货物数据）屏幕。
8. 按 **ESC** 键退出 Cargo Data（货物数据）屏幕。

更改温度显示值 (C/F)

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表。按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [MISC. FUNCTIONS]（其他功能）菜单。
2. 按 **F4** 键访问 Misc. Functions（其他功能）菜单。LCD 显示屏中显示 [DATE TIME]（日期时间）菜单。按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [C/F MODE]（C/F 模式）菜单。
3. 按 **F4** 键访问 C/F Mode（C/F 模式）屏幕。这时将显示 C/F Mode（C/F 模式）屏幕，并且光标显示在 [TEMPERATURE VALUE]（温度值）菜单行中。此时显示屏会显示 [C/F MODE C]（C/F 模式），其中 C = 摄氏度，F = 华氏度。
4. 按 **F4** 键更改温度值。这时光标将移动到菜单行的末端并开始闪烁。
5. 按 **F2** 或 **F3** 键将菜单行中的温度值在 [C]（摄氏）和 [F]（华氏）之间切换。
6. 当所需的温度值显示在菜单行中时，请按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。随后光标将停止闪烁，同时显示新的温度。
7. 按 **ESC** 键退出 C/F Mode（C/F 模式）屏幕。

Commands（命令）菜单

Commands（命令）菜单显示一系列可以激活的任务。菜单中提供了以下命令：

PTI Test（PTI 完整航行前测试）：控制器自动完成各个单独组件的测试，并检查设备的制冷能力、制热能力以及温度控制。完成测试大约需要 2-2 1/2 小时。请参见 75 页的“PTI（完整航行前）测试”。

Power Management（功率管理）：设定功率限制和功率限制的激活（“开启”）时间。

Function Test（功能测试）：控制器自动测试各个设备组件的运行状况。但不是对整个系统的性能进行测试。有关测试的详细信息，请参见本章的“功能测试”。

 **小心：**只能在空集装箱上执行 PTI 测试！

Manual Function Test（手动功能测试）：控制器将对技术人员选择进行诊断的各个组件进行测试。LCD 显示屏上将显示正在测试的组件的期望电流值和实际电流值。

Brief PTI（简短 PTI 测试）：控制器自动完成各个组件的测试，并检查设备的制冷能力、制热能力以及温度控制。完成测试大约需要 20-25 分钟。请参见 71 页的“简短 PTI（航行前）测试”。另请参见上述的完整 PTI 测试。

控制器操作菜单的完整列表位于本手册最后一页的 28 x 43 cm 折页上。

查看 Commands（命令）菜单

在设备开关拨至 On（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入 Main（主）菜单。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏上出现 [COMMANDS]（命令）菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Commands（命令）菜单。LCD 显示屏中将显示子菜单的第一条命令。

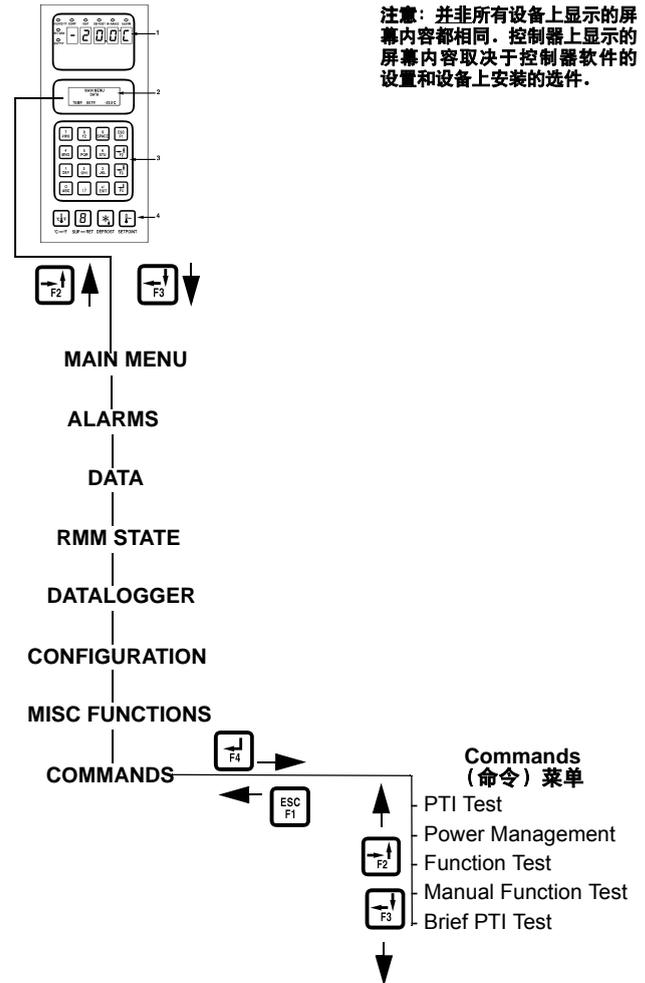


图 39: Commands（命令）菜单

4. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到需要的命令：
 - [PTI] [(Pretrip) TEST]（PTI 航行前测试）
 - [POWER MANAGEMENT]（功率管理）
 - [FUNCTION TEST]（功能测试）
 - [MANUAL FUNCTION TEST]（手动功能测试）
 - [BRIEF PTI TEST]（简短 PTI 测试）

按 **F4** 键执行所选命令。

简短 PTI（航行前）测试

小心：只能在空集装箱上执行 Brief PTI test（简短 PTI 测试）。

注意：要进行完整的系统制冷能力测试，必须将配有水冷冷凝器的设备设置为在风冷冷凝方式下运行。

μP-3000a 控制器可进行专用的 Brief PTI test（简短 PTI 测试），可以自动检查设备制冷能力、制热能力、温度控制以及各个组件，包括控制器显示屏、接触器、风扇、防护设备和传感器等。此测试包括测量组件的功耗，并将测试结果与期望值进行比较。测试大约需要 25-30 分钟，这取决于集装箱和环境温度。

注意：执行简短 PTI 测试前，请更正所有现有的警报状况并清除警报代码。在开始进行简短 PTI 测试前，控制器将自动清除所有现有的警报。

在设备开关拨至 ON（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表：反复按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏中出现 [COMMANDS]（命令）菜单。
2. 按 **F4** 键访问 Commands（命令）菜单。LCD 显示屏中将显示子菜单的第一条命令。
3. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 [Brief PTI TEST]（简短 PTI 测试）菜单。
4. 按 **F4** 键开始 Brief PTI test（简短 PTI 测试）。LCD 显示屏将显示当前正在进行的 PTI 测试。PTI 测试会自动结束。按控制器上的任意键可以使设备返回到正常的运行状态。

有关 PTI 测试的详细描述，请参见后面的“[MAGNUM Brief Pretrip (PTI) Test Procedure]”（MAGNUM 简短航行前 (PTI) 测试步骤）。详细的 PTI 测试结果将存储在 μP-3000a 数据记录器中，以备将来查看。您可以在测试结束时通过控制器的 Alarm List（警报列表）菜单查看测试过程中记录的所有警报代码。

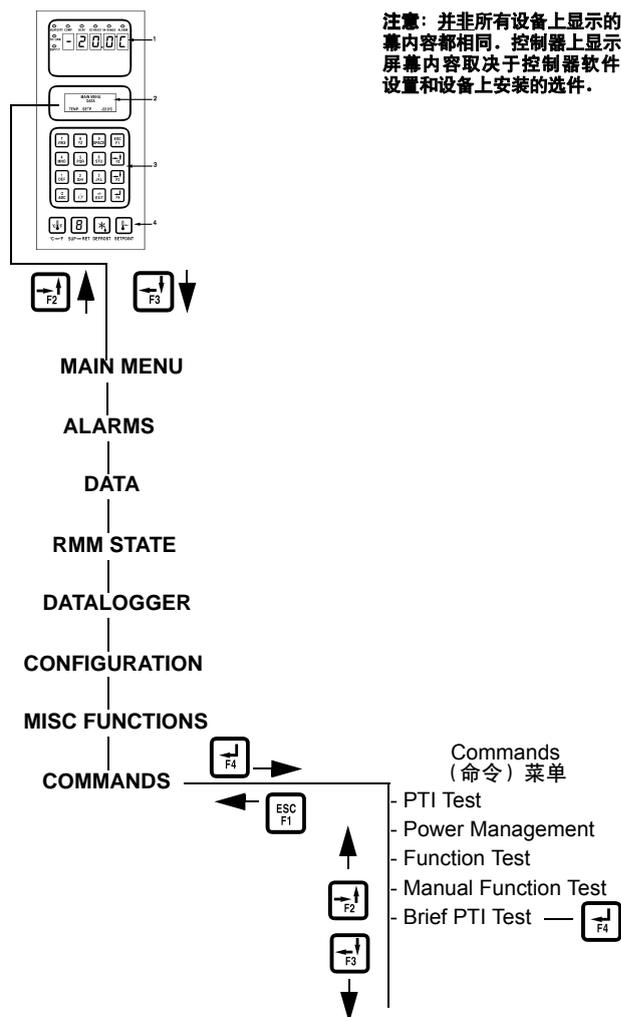


图 40: Brief PTI Test（简短 PTI 测试）

MAGNUM 简短 PTI 测试

LCD 显示 *	说明	可能出现的警报	持续 (时间)
PTI START (PTI 启动) Activated (已激活) 0.1A 0.0A 0.1A	开始记录 PTI 事件。 关闭所有警报, 清除警报列表。 关闭所有继电器和通风孔。	无	2 秒
SENSOR TEST (传感器测试) Activated 0.1A 0.0A 0.1A	每个传感器的值都必须在其测量范围内。	00, 01, 02, 03, 04, 05, 32, 33, 34, 35, 97, 98, 99	5 秒
EVAP FAN LOW TEST (蒸发器风扇低转速测试) SUP RET EVA (送风) (回风) (蒸发器) 5.1C 5.0C 5.1C 1.1A 1.0A 1.1A	关闭冷凝器风扇和压缩机。在蒸发器风扇低速运转的情况下测量电流并与电压和频率进行比较: • MAGNUM 和 MAGNUM SL: 50 Hz 时约 1.0 Amp 60 Hz 时约 1.0 Amp • MAGNUM 20: 50 Hz 时约 1.5 Amp 60 Hz 时约 1.5 Amp 电流值记录在 PTI 记录中。	14, 15	10 秒
EVAP FAN HIGH TEST (蒸发器风扇高转速测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	关闭冷凝器风扇和压缩机。在蒸发器风扇高速运转的情况下测量电流并与电压和频率进行比较: • MAGNUM: 50 Hz 时约 2.1 Amp 60 Hz 时约 2.5 Amp • MAGNUM SL 和 MAGNUM 20: 50 Hz 时约 2.7 Amp 60 Hz 时约 3.2 Amp 电流值记录在 PTI 记录中。	12, 13	10 秒
PROBE TEST (探头测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	蒸发器风扇最多高速运转 3 分钟。然后运行探头测试, 直到传感器之间的温差不再增大为止。允许的最高温差: • 回风 / 蒸发器: 1.5°C (34.7°F); 回风传感器的温度必须比蒸发器传感器的温度高 0.5°C (32.9°F)。 • 回风 / 送风: 0.8°C (33.0°F); 回风传感器的温度必须比送风传感器的温度高 0.5°C (32.9°F)。 • 左侧送风 / 右侧送风 (如果配备): 0.5°C (32.9°F)。	115, 116, 117	1 分钟 至 13 分钟
AFAM+ TEST (AFAM+ 测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	打开通风孔并验证电机正在运转。蒸发器风扇启动, 并在 CO ₂ 值低于 0.5% 之前一直运转, 或者运转 20 分钟。	57, 68, 69	10 秒 至 20 分钟
* 根据电压和温度的不同, 读数会有差异。			

MAGNUM 简短 PTI 测试

LCD 显示 *	说明	可能出现的警报	持续 (时间)
COND FAN TEST (冷凝器风扇测试) SUP RET EVA 5.2C 5.0C 5.1C 1.3A 1.2A 1.3A	打开冷凝器风扇。 测量电流并与电压和频率进行比较: 60 Hz 时 1.5 Amp, 50 Hz 时 1.2 Amp。冷凝器风扇的电流值记录在 PTI 记录中。	16, 17	10 秒
REVERSE PHASE TEST (反相位测试) SUP RET EVA 1.3C 1.0C 1.3C 1.3A 1.2A 1.3A	在打开冷凝器风扇的情况下, 为逆相选择继电器通电。测量冷凝器风扇和压缩机反向电流。	58	30 秒
HEAT ELEMENT TEST (加热部件测试) SUP RET EVA 1.3C 1.0C 1.3C 5.2A 5.1A 5.2A	打开电热器。 测量电流并与电压进行比较: • 400 V 时约 4.4 Amp • 460 V 时约 5.1 Amp 电热器电流值记录在 PTI 记录中。	10, 11	10 秒
PRE COOL/HEAT TEST (预冷 / 预热测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	如果回风温度高于 +20°C (68°F), 则设备以制冷模式运行, 直到回风传感器温度低于 +15°C (59°F) 或者 1 小时以后才停止运行。 如果回风温度低于 +5°C (41°F), 则设备以制热模式运行, 直到回风传感器高于 +5°C (41°F) 或者 2 小时以后才停止运行。	无	30 至 60 秒 1 小时或最多 2 小时
COMPRESSOR TEST (压缩机测试) AMB CON EVA (AMB) (冷凝器) (蒸发器) 8.0C 15.0C 5.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机和蒸发器风扇的情况下, 压缩机以 100% 的制冷能力运行。测量电流并与电压进行比较。压缩机电流值记录在 PTI 记录中。	6, 7	20 秒
DIGITAL VALVE TEST (数控阀测试) AMB CON EVA 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机的情况下, 如果冷凝器温度高于 +30°C (86°F), 则会打开冷凝器风扇。打开数控阀然后关闭。测量电流差并验证此差值是否为最小的 1.4 Amp。	119	20 秒
VAPOUR INJ. TEST (蒸汽喷射测试) AMB CON EVA 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机的情况下, 开启冷凝器和蒸发器风扇 30 秒。如果冷凝器风扇温度低于 30°C (86°F), 则中止测试。 打开蒸汽喷射阀。测量电流差并验证此差值是否为 0.4 Amp。	26	50 秒
COMP HI PRESS TEST (压缩机高压测试) AMB CON EVA 8.0C 45.0C 1.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机的情况下, 蒸发器风扇高速运转, 直到发生高压切断或者冷凝器温度高于 +70°C (158°F) 时才停止。 冷凝器风扇启动并运转, 直到压缩机启动时才停止。	53, 54	10 至 60 秒 加上 30 秒
CAPACITY 1 TEST (能力 1 测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	在打开冷凝器风扇、压缩机并且蒸发器风扇高速运转的情况下, 制冷能力百分比设定为 100%。打开蒸汽喷射阀。回风和送风之间的温差必须在 4.5°C (40.1°F) 左右, 这取决于回风和冷凝器盘管的温度。	22	3 分钟

* 根据电压和温度的不同, 读数会有差异。

MAGNUM 简短 PTI 测试

LCD 显示 *	说明	可能出现的 警报	持续 (时间)
PTI PART 1 END (PTI 部分 1 结束) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	“PTI Part 1 end” 记录在 PTI 记录中。	无	5 秒
PTI PASS – PRESS KEY (PTI 通过 - 按任意键)	设备将保持关闭状态，直到按下任意键。 如果在 PTI 期间出现警报，则 LCD 显示屏将显示 “PTI FAIL – PRESS KEY” (PTI 失败 – 按任意键)。	无	
* 根据电压和温度的不同，读数会有差异。			

PTI（完整航行前）测试

小心：只能在空集装箱上执行 Full PTI test（完整 PTI 测试）！

注意：要进行完整的系统制冷能力测试，必须将配有水冷冷凝器的设备设置为在风冷冷凝方式下运行。

μP-3000a 控制器可进行专用的 Full PTI test（完整 PTI 测试），可以自动检查设备制冷能力、制热能力、温度控制以及各个组件，包括控制器显示屏、接触器、风扇、防护设备和传感器等。此测试包括测量组件的功耗，并将测试结果与期望值进行比较。完成测试最多需要 2 到 2.5 小时，这取决于集装箱和环境温度。

注意：执行完整 PTI 测试前，请更正所有现有的警报状况并清除警报代码。在开始进行完整 PTI 测试前，控制器将自动清除所有现有的警告。

在设备开关拨至 ON（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表：
2. 反复按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏中出现 [COMMANDS]（命令）菜单。
3. 按 **F4** 键访问 Commands（命令）菜单。LCD 显示屏中将显示子菜单的第一条命令。
4. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到“PTI TEST”（PTI 测试）菜单。
5. 按 **F4** 键开始 PTI test（PTI 测试）。LCD 显示屏将显示当前正在进行的 PTI 测试。PTI 测试会自动结束。按控制器上的任意键可以使设备返回到正常的运行状态。

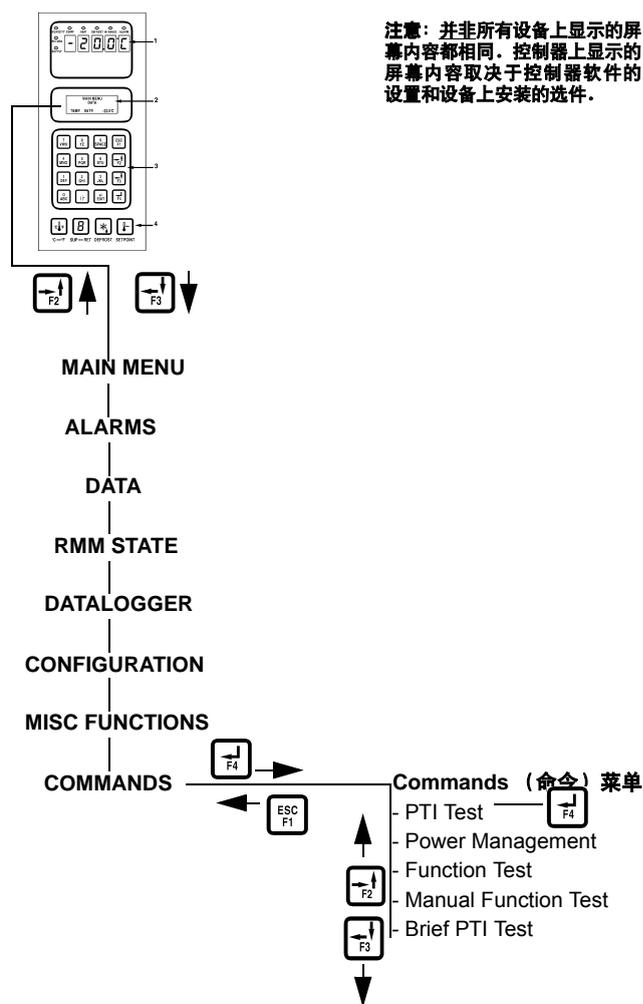


图 41: Full PTI Test（完整 PTI 测试）

有关 PTI 测试的详细说明，请参见后面介绍的“[MAGNUM PTI (Full Pretrip) Test Procedure]”（MAGNUM PTI（完整航行前）测试步骤）。详细的 PTI 测试结果将存储在 μP-3000a 数据记录器中，以备将来查看。您可以在测试结束时通过控制器的 Alarm List（警报列表）菜单查看测试过程中记录的所有警报代码。

MAGNUM PTI 完整航行前测试

LCD 显示 *	说明	可能出现的警报	持续 (时间)
PTI START (PTI 启动) Activated (已激活) 0.1A 0.0A 0.1A	开始记录 PTI 事件。 关闭所有警报, 清除警报列表。 关闭所有继电器和通风孔。	无	2 秒
SENSOR TEST (传感器测试) Activated 0.1A 0.0A 0.1A	每个传感器的值都必须在其测量范围内。	00, 01, 02, 03, 04, 05, 32, 33, 34, 35, 97, 98, 99	5 秒
EVAP FAN LOW TEST (蒸发器风扇低转速测试) SUP RET EVA (送风) (回风) (蒸发器) 5.1C 5.0C 5.1C 1.1A 1.0A 1.1A	关闭冷凝器风扇和压缩机。在蒸发器风扇低速运转的情况下测量电流并与电压和频率进行比较: • MAGNUM 和 MAGNUM SL: 50 Hz 时约 1.0 Amp 60 Hz 时约 1.0 Amp • MAGNUM 20: 50 Hz 时约 1.5 Amp 60 Hz 时约 1.5 Amp 电流值记录在 PTI 记录中。	14, 15	10 秒
EVAP FAN HIGH TEST (蒸发器风扇高转速测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	关闭冷凝器风扇和压缩机。在蒸发器风扇高速运转的情况下测量电流并与电压和频率进行比较: • MAGNUM: 50 Hz 时约 2.1 Amp 60 Hz 时约 2.5 Amp • MAGNUM SL 和 MAGNUM 20: 50 Hz 时约 2.7 Amp 60 Hz 时约 3.2 Amp 电流值记录在 PTI 记录中。	12, 13	10 秒
PROBE TEST (探头测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	蒸发器风扇最多高速运转 3 分钟。然后运行探头测试, 直到传感器之间的温差不再增大。允许的最高温差: • 回风 / 蒸发器: 1.5°C (34.7°F); 回风传感器的温度必须比蒸发器传感器的温度高 0.5°C (32.9°F)。 • 回风 / 送风: 0.8°C (33.0°F); 回风传感器的温度必须比送风传感器的温度高 0.5°C (32.9°F)。 • 左侧送风 / 右侧送风 (如果配备): 0.5°C (32.9°F)。	115, 116, 117	1 分钟 至 13 分钟
AFAM+ TEST (AFAM+ 测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	打开通风孔并验证电机正在运转。蒸发器风扇启动, 并在 CO ₂ 值低于 0.5% 之前一直运行, 或者运转 20 分钟。	57, 68, 69	10 秒 至 20 分钟
* 根据电压和温度的不同, 读数会有差异。			

MAGNUM PTI 完整航行前测试

LCD 显示 *	说明	可能出现的警报	持续(时间)
COND FAN TEST (冷凝器风扇测试) SUP RET EVA 5.2C 5.0C 5.1C 1.3A 1.2A 1.3A	打开冷凝器风扇。 测量电流并与电压和频率进行比较: 60 Hz 时 1.5 Amp, 50 Hz 时 1.2 Amp。冷凝器风扇的电流值记录在 PTI 记录中。	16, 17	10 秒
REVERSE PHASE TEST (反相位测试) SUP RET EVA 1.3C 1.0C 1.3C 1.3A 1.2A 1.3A	在打开冷凝器风扇的情况下, 为逆相选择继电器通电。 测量冷凝器风扇和压缩机反向电流。	58	30 秒
HEAT ELEMENT TEST (加热部件测试) SUP RET EVA 1.3C 1.0C 1.3C 5.2A 5.1A 5.2A	打开电热器。 测量电流并与电压进行比较: • 400 V 时约 4.4 Amp • 460 V 时约 5.1 Amp 电热器电流值记录在 PTI 记录中。	10, 11	10 秒
DEFROST TEST (除霜测试) SUP RET EVA 5.0C 12.0C 15.0C 5.2A 5.1A 5.2A	如果蒸发器温度低于 +10°C, 则电热器保持在打开状态, 直到蒸发器温度高于 +18°C。	20	最多 1 小时
PRE COOL/HEAT TEST (预冷 / 预热测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	如果回风温度高于 +20°C (68°F), 则设备以制冷模式运行, 直到 回风传感器温度低于 +15°C (59°F) 或者 1 小时以后才停止。 如果回风温度低于 +5°C (41°F), 则设备以制热模式运行, 直到 回风传感器高于 +5°C (41°F) 或者 2 小时以后才停止。	无	30 至 60 秒 1 小时或最多 2 小时
COMPRESSOR TEST (压缩机测试) AMB CON EVA (AMB) (冷凝器) (蒸发器) 8.0C 15.0C 5.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机和蒸发器风扇的情况下, 压缩机以 100% 的制冷 能力运行。测量电流并与电压进行比较。压缩机电流值记录在 PTI 记录中。 吸气压力传感器必须至少能够读出 0.15 bar (2.175 psi) 的降幅。 排气压力传感器必须至少能够读出 0.15 bar (2.175 psi) 的增幅。	6, 7	20 秒
DIGITAL VALVE TEST (数控阀测试) AMB CON EVA 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机的情况下, 如果冷凝器温度高于 +30°C (86°F), 则会打开冷凝器风扇。打开数控阀然后关闭。测量电流差并验 证此差值是否为最小的 1.4 Amp。	119	20 秒
VAPOUR INJ. TEST (蒸汽喷射测试) AMB CON EVA 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机的情况下, 开启冷凝器和蒸发器风扇 30 秒。如果 冷凝器风扇温度低于 30°C (86°F), 则中止测试。 打开蒸汽喷射阀。测量电流差并验证此差值是否为最小的 0.4 Amp。	26	50 秒
COMP HI PRESS TEST (压缩机高压测试) AMB CON EVA 8.0C 45.0C 1.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机的情况下, 蒸发器风扇高速运转, 直到发生高压 切断或者冷凝器温度高于 +70°C (158°F) 时才停止。 冷凝器风扇启动并运转, 直到压缩机启动时才停止。	53, 54	10 至 60 秒 加上 30 秒
* 根据电压和温度的不同, 读数会有差异。			

MAGNUM PTI 完整航行前测试

LCD 显示 *	说明	可能出现的警报	持续 (时间)
PRE COOL/HEAT TEST (预冷 / 预热测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	如果回风温度高于 +20°C (68°F), 则设备以制冷模式运行, 直到回风传感器温度低于 +15°C (59°F) 或者 1 小时以后才停止。 如果回风温度低于 +5°C (41°F), 则设备以加热模式运行, 直到回风传感器高于 +5°C (41°F) 或者 2 小时以后才停止。	无	30 至 60 秒 1 小时或最多 2 小时
PTI PART 1 END (PTI 部分 1 结束) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.3A 2.1A 2.3A	“PTI Part 1 end” (PTI 部分 1 结束) 记录在 PTI 记录中。	无	5 秒

LCD 显示 *	LED 显示	说明	可能出现的警报	持续 (时间)
RUNNING PTI (正在运行 PTI) 0°C / 32°F 00:00:00 0.0C 10.0C 10.0C	Supply temp. (送风温度)	完成上一测试后, 设备将以设置点温度为 0°C (32°F) 的正常模式运行 30 分钟。30 分钟结束时, “Chill End” (冷却结束) 温度记录在 PTI 记录中。左侧送风、右侧送风、回风以及蒸发器传感器的传感器值记录在事件记录中。	无	最多 120 分钟
RUNNING PTI (正在运行 PTI) DEFROST (除霜) 00:00:00 -18.0C 10.0C 10.0C	Return temp. (回风温度)	设备以设置点温度为 -18°C (0°F) 的正常模式运行, 并且开始除霜。蒸发器温度上升到 18°C (65°F) 时停止除霜。	20	30 分钟
RUNNING PTI (正在运行 PTI) -18°C / 0°F 00:00:00 -18.0C 10.0C 10.0C	Return temp. (回风温度)	设备以设置点温度为 -18°C (0°F) 的正常模式运行。当回风温度下降到设置点时, “Frozen Arrival” (冷冻到达) 温度记录到 PTI 记录中。 “PTI End” (PTI 结束) 记录到 PTI 记录中并自动激活航行开始。	22, 60	最多 90 分钟
PTI PASS – PRESS KEY (PTI 通过 - 按任意键)	Return temp. (回风温度)	设备将保持关闭状态, 直到按下任意键。 如果在 PTI 期间出现警报, 则 LCD 显示屏将显示 “PTI FAIL – PRESS KEY” (PTI 失败 – 按任意键)。	无	最多 180 分钟

* 根据电压和温度的不同, 读数会有差异。

功能测试

μP-3000a 控制器包含专用的功能测试，可以自动测试各个组件，包括控制器显示屏、传感器、冷凝器风扇、蒸发器风扇、压缩机等。测试过程将测量组件的功耗，并将测量结果与期望值进行比较。

注意：功能测试不对整个系统的实际性能进行测试。因此它不是航行前测试，不能用于替代PTI测试。

在 **UNIT ON/OFF**（设备开关）拨至 **ON**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表：反复按 **F2** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏中显示 [COMMANDS]（命令）菜单。
2. 按 **F4** 键访问 Commands（命令）菜单。LCD 显示屏中将显示子菜单的第一条命令。
3. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 [FUNCTION TEST]（功能测试）菜单。
4. 按 **F4** 键开始 Function test（功能测试）。LCD 显示屏上将显示当前正在进行的功能测试。功能测试会自动结束，结束后设备自动返回到正常运行状态。

有关功能测试的详细说明，请参见后面表格中的“[MAGNUM Function Test Procedure]”（MAGNUM 功能测试步骤）。您可以在测试结束时通过控制器的 Alarm List（警报列表）菜单查看测试过程中记录的所有警报代码。

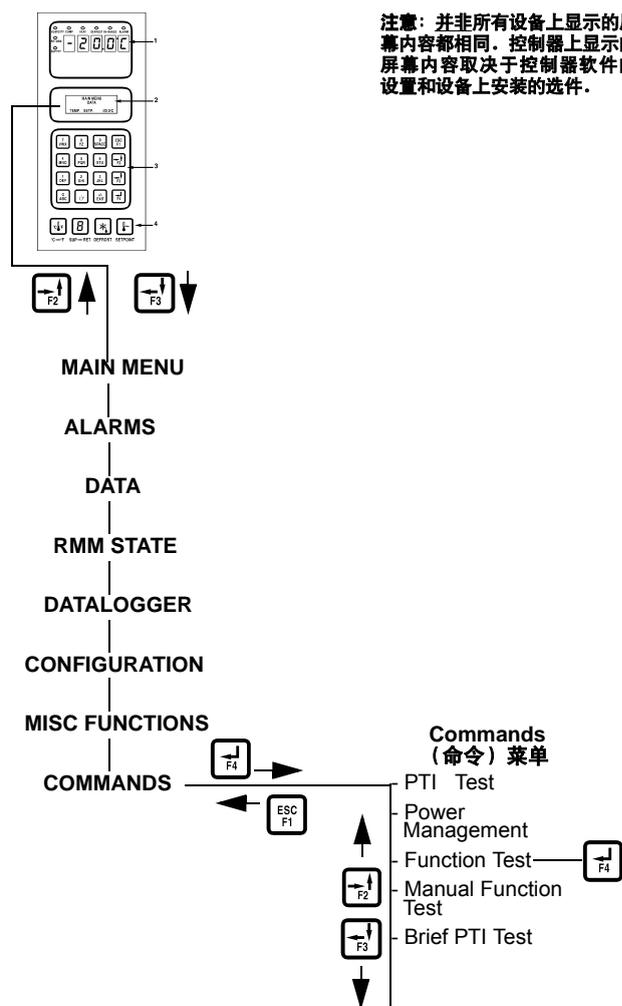


图 42: Function Test（功能测试）

MAGNUM 功能测试

LCD 显示 *	说明	可能出现的警报	持续 (时间)
PTI START (PTI 启动) Activated (已激活) 0.1A 0.0A 0.1A	开始记录 PTI 事件。 关闭所有警报, 清除警报列表。 关闭所有继电器和通风孔。	无	2 秒
SENSOR TEST (传感器测试) Activated 0.1A 0.0A 0.1A	每个传感器的值都必须在其测量范围内。	00, 01, 02, 03, 04, 05, 32, 33, 34, 35, 97, 98, 99	5 秒
EVAP FAN LOW TEST (蒸发器风扇低转速测试) SUP RET EVA (送风) (回风) (蒸发器) 5.1C 5.0C 5.1C 1.1A 1.0A 1.1A	关闭冷凝器风扇和压缩机。在蒸发器风扇低速运转的情况下测量电流并与电压和频率进行比较: • MAGNUM 和 MAGNUM SL: 50 Hz 时约 1.0 Amp 60 Hz 时约 1.0 Amp • MAGNUM 20: 50 Hz 时约 1.5 Amp 60 Hz 时约 1.5 Amp 电流值记录在 PTI 记录中。	14, 15	10 秒
EVAP FAN HIGH TEST (蒸发器风扇高转速测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	关闭冷凝器风扇和压缩机。在蒸发器风扇高速运转的情况下测量电流并与电压和频率进行比较: • MAGNUM: 50 Hz 时约 2.1 Amp 60 Hz 时约 2.5 Amp • MAGNUM SL 和 MAGNUM 20: 50 Hz 时约 2.7 Amp 60 Hz 时约 3.2 Amp 电流值记录在 PTI 记录中。	12, 13	10 秒
AFAM+ TEST (AFAM+ 测试) SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2.4A 2.3A 2.4A	打开通风孔并验证电机正在运转。蒸发器风扇启动, 并在 CO ₂ 值低于 0.5% 时一直运转, 或者运转 20 分钟。	57, 68, 69	10 分钟 至 20 分钟
COND FAN TEST (冷凝器风扇测试) SUP RET EVA 5.2C 5.0C 5.1C 1.3A 1.2A 1.3A	打开冷凝器风扇。 测量电流并与电压和频率进行比较: 60 Hz 时 1.5 Amp, 50 Hz 时 1.2 Amp。冷凝器风扇的电流值记录在 PTI 记录中。	16, 17	10 秒
REVERSE PHASE TEST (反相位测试) SUP RET EVA 1.3C 1.0C 1.3C 1.3A 1.2A 1.3A	在打开冷凝器风扇的情况下, 为逆相选择继电器通电。测量冷凝器风扇和压缩机反向电流。	58	30 秒
* 根据电压和温度的不同, 读数会有差异。			

MAGNUM 功能测试

LCD 显示 *	说明	可能出现的警报	持续 (时间)
HEAT ELEMENT TEST (加热部件测试) SUP RET EVA 1.3C 1.0C 1.3C 5.2A 5.1A 5.2A	打开电热器。 测量电流并与电压进行比较： • 400 V 时约 4.4 Amp • 460 V 时约 5.1 Amp 电热器电流值记录在 PTI 记录中。	10, 11	10 秒
COMPRESSOR TEST (压缩机测试) AMB CON EVA (AMB) (冷凝器) (蒸发器) 8.0C 15.0C 5.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机和蒸发器风扇的情况下，压缩机以 100% 的制冷能力运行。测量电流并与电压进行比较。压缩机电流值记录在 PTI 记录中。 吸气压力传感器必须至少能够读出 0.15 bar (2.175 psi) 的降幅。 排气压力传感器必须至少能够读出 0.15 bar (2.175 psi) 的增幅。	6, 7	20 秒
DIGITAL VALVE TEST (数控阀测试) AMB CON EVA 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机的情况下，如果冷凝器温度高于 +30°C (86°F)，则会打开冷凝器风扇。打开数控阀然后关闭。测量电流差并验证此差值是否为最小的 1.4 Amp。	119	20 秒
VAPOUR INJ. TEST (蒸汽喷射测试) AMB CON EVA 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	在打开压缩机的情况下，开启冷凝器和蒸发器风扇 30 秒。如果冷凝器风扇温度低于 30°C，则会中止测试。 打开蒸汽喷射阀。测量电流差并验证此差值是否为最小的 0.4 Amp。	26	50 秒
* 根据电压和温度的不同，读数会有差异。			

Manual Function Test（手动功能测试）

Manual Function Test（手动功能测试）菜单允许技术人员对各个组件进行特定的诊断测试，或者同时打开多个组件以进行系统测试。

注意：进入 Manual Function Test（手动功能测试）菜单后设备将停止运行。然后技术人员可以从菜单显示的条目中选择要检查/测试的控制电路或组件。

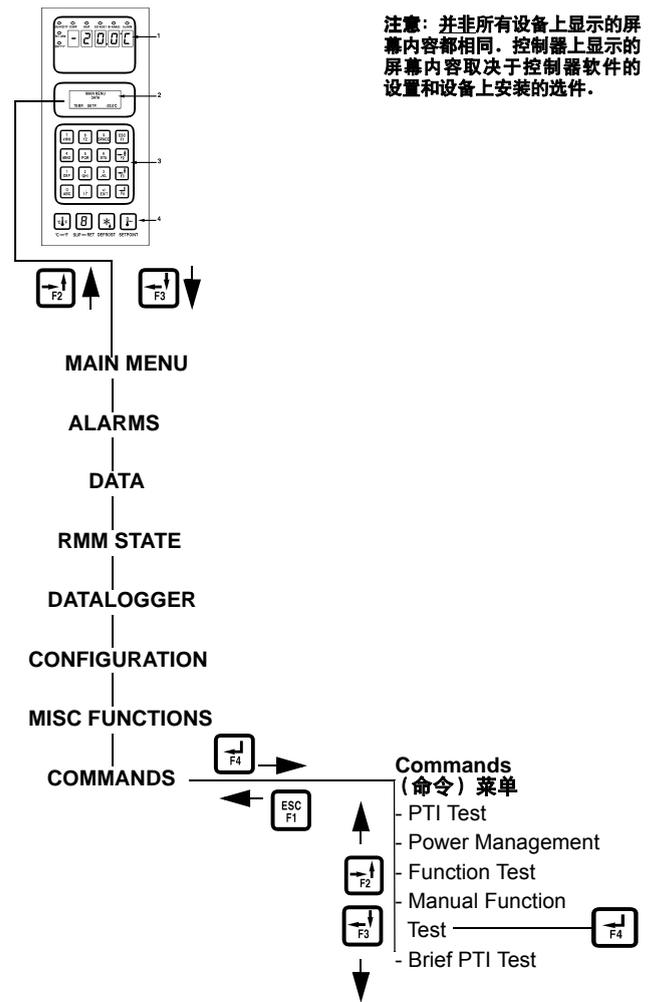
执行以下步骤以进入 Manual Function Test（手动功能测试）菜单。

在设备开关拨至 On（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表。反复按 **F2** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏中显示 [COMMANDS]（命令）。
2. 按 **F4** 键访问 Commands（命令）菜单。子菜单的第一条命令将出现在 LCD 显示屏中。
3. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 [MANUAL FUNCTION TEST]（手动功能测试）菜单。
4. 按 **F4** 键进入 Manual Function Test（手动功能测试）：LCD 显示屏中将显示 [CONDENSER OFF]（冷凝器关闭）。

测试设备组件：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到需要的组件测试：
 - [CONDENSER]（冷凝器）
 - [SENSOR CHECK LOW]（传感器低温检测）
 - [SENSOR CHECK]（传感器检测）
 - [HEAT]（制热）
 - [AFAM CLOSE]（AFAM 关闭）
 - [AFAM OPEN]（AFAM 打开）
 - [EVAP LOW]（蒸发器低温）
 - [EVAP HIGH]（蒸发器高温）
 - [VAPOR INJECTION VALVE]（蒸汽喷射阀）
 - [DIGITAL CONTROL VALVE]（数控阀）
 - [COMPRESSOR]（压缩机）



注意：并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。控制器上显示的屏幕内容取决于控制器软件的设置和设备上安装的选项。

图 43: Manual Function Test（手动功能测试）

2. 按 **F4** 键开始组件测试。LCD 将显示组件状态由关闭变为打开。
3. 检查组件性能：LCD 显示屏将显示相位 1、2 和 3 的期望电流值和实际电流值。
4. 再次按 **F4** 键停止测试。LCD 将显示组件状态由打开变为关闭。

注意：如果十分钟内不按任何键，控制器将使设备返回到正常运行状态。每按一次 **5** 键，测试时间延长 10 分钟（最长时间 = 100 分钟）。按任何其他键可以将测试时间重设为 10 分钟。

系统测试（同时测试多个组件）：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到第一个组件。
2. 按 **F4** 键打开组件。
3. 按 **F3** 键翻阅到下一个要选择的组件。按 **F4** 键打开该组件。
4. 重复步骤 3，直到打开所需的全部组件。例如，要在 Full Cool（完全制冷）模式下运转设备，请启动下列组件：

- 冷凝器风扇
 - 压缩机
 - 100 % 制冷能力
 - 蒸发器高温或低温
5. 观察最大电流值和系统性能以验证组件的性能。
 6. 再次按 **F4** 键可以逐一关闭各个组件。或按 **ESC** 键退出 Manual Function Test（手动功能测试）菜单并关闭所有组件。

按 **ESC** 键退出 Manual Function Test（手动功能测试）子菜单。

注意：如果十分钟内不按任何键，控制器将使设备返回到正常运行状态。每按一次 **5** 键，测试时间延长 10 分钟（最长时间 = 100 分钟）。按任何其他键可以将测试时间重设为 10 分钟。

功率管理

在 Power Limit（功率限制）屏幕中选择功率限制可以启用功率降低控制算法，此算法可以根据 Power Limit（功率限制）和 Power Time（限制时间）设置来降低设备总功耗。

执行以下步骤进入 Power Management（功率管理）菜单。

在设备开关拨至 **ON**（开）并且 LCD 显示屏显示标准屏幕（设置点）的情况下：

1. 按 **F2** 或 **F3** 键进入菜单列表。反复按 **F2** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏中显示 [COMMANDS]（命令）。
2. 按 **F4** 键访问 Commands（命令）菜单。子菜单的第一条命令（除霜）将出现在 LCD 显示屏中。
3. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 [POWER MANAGEMENT]（功率管理）菜单。
4. 按 **F4** 键进入 Power Management（功率管理）子菜单。LCD 显示屏中将显示当前的 Power Limit（功率限制）设置和 Power Time（限制时间）设置。

激活或更改功率限制：

1. 光标在 [POWER LIMIT]（功率限制）菜单行时按 **F4** 键。光标将移动到菜单行的末端并闪烁。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到需要的功率限制设置：[OFF]（关）、[13 Amp]、[15 Amp] 或 [17 Amp]。
3. 当菜单行显示所需的功率限制时，按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。光标停止闪烁，同时显示新值。

更改功率限制处于活动状态（打开）的时间长度：

1. 按 **F2** 键翻阅到 Power Time（限制时间）菜单行（标准设置 = 48 小时）。
2. 光标在 [POWER TIME]（限制时间）菜单行时按 **F4** 键。菜单行中将出现一个输入箭头，并且之前显示的时间消失。
3. 输入新的功率限制活动时间，单位为小时。
4. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。光标停止闪烁，同时显示新值。

按 **ESC** 键退出 Power Management（功率管理）子菜单。

Manual Emergency（手动紧急制动）模式操作

如果出现控制器故障的紧急状况，可以使用手动紧急制动模式功能来操作设备。但必须使用设备的460/380 V 主电路断路器手动开机和关机。这是因为手动控制会断开控制器和**设备开关**与主继电器板的连接。手动控制共有六个可供选择的操作位置：

位置 1: 未使用

位置 2: 制冷：在冷凝器风扇运转、压缩机运行、蒸汽喷射运行以及蒸发器风扇高速运转的情况下持续制冷。

位置 3: 未使用

位置 4: 未使用

位置 5: 除霜：启动电热器（蒸发器风扇关闭）

位置 6: 蒸发器风扇：蒸发器风扇高速运转以将风扇电机热量仅引入集装箱中（不运行电热器）。



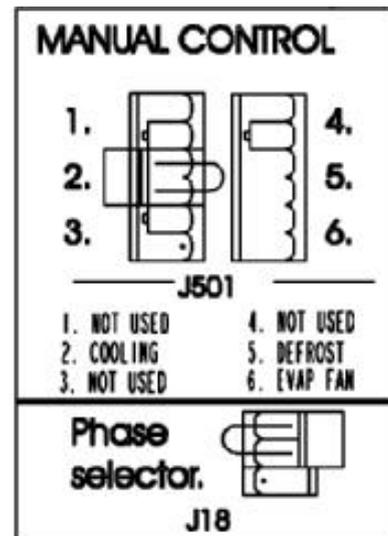
小心： 您必须手动打开或关闭设备以保持所需的温度。使用460/380 V 主电路断路器启动或停止设备。使用外部温度计监测集装箱温度。

选择手动控制：

1. 将**设备开关**拨至 **OFF（关）**。
2. 关闭460/380 V 主电路断路器。然后将设备电源线从电源断开。



警告： 断开控制器的连接后，如果主继电器板的电压为460/380 V，设备将自动启动并运行。为了防止旋转电机或高压控件的危险电击对人体造成伤害，在准备 **Manual Emergency（手动紧急制动）** 模式操作前请先断开设备的电源接线。



AJA1843

图 44：手动紧急控制的连接

3. 从控制器和主继电器板（请参见电气示意图）断开2号电缆的连接。此时主继电器板将根据手动控制设置来控制设备。

注意： 必须检查主继电器板的J501接口上双针插头位置，以确保设备操作正确。

4. 如果有必要，将双针插头从J501上取下（请参见主继电器板上的贴花）并根据所需的设备操作模式重新插入其他位置。
5. 将设备的电源线连接到合适的电源。
6. 打开460/380 V 主电路断路器以启动设备。

注意： 对于MAGNUM设备，必须使用460/380 V 主电路断路器和设备开关打开或关闭设备。要使涡旋式压缩机工作起来必须将设备开关拨至 **On（开）**。

7. 检查冷凝器风扇的转向是否正确。冷凝器空气应当从格栅的中心向外吹出。如果风扇反向运行，则必须改变电源相位。

先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM) (可选)

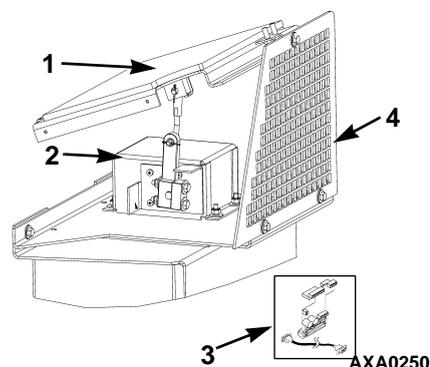
由微处理器控制的先进的空气控制管理系统提供了可设定的换气率控制、可设定的通风孔延时打开、恶劣环境条件下换气通风孔自动关闭以及换气率和通风孔打开延时间隔的数据记录功能。

AFAM 系统包括风门控制模块、通风门和通风格栅。

µP-3000a 控制器向风门控制模块发送通信信号，将通风门定位到需要的位置。还可以对控制器进行设置，使新鲜空气通风孔最多可延时 72 小时打开（以 1 小时为增量）。这样可使货物温度更快地下降。

AFAM 操作

系统的换气率会被预先校准为 0 至 280 m³/hr. (0 至 165 ft³/min.)。风门的实际位置由换气设置和电源频率决定。



1.	通风门
2.	风门控制模块
3.	接口板和电缆（安装在控制盒中）
4.	格栅

图 45: AFAM 系统

如果在设备启动过程中控制器识别到组件故障，则会在控制器显示屏和数据记录器的存储器中记录一个警报。如果打开 AFAM 系统后电源断电，则控制器在电源恢复后会根据之前的 AFAM Delay (AFAM 延时) 和 AFAM Rate (AFAM 比率) 设置自动控制通风门。

通风门组件

由微处理器控制的通风门可以提供换气率的可设定控制。可利用通风门电机和连杆组件将通风门调整到需要的位置，如图 46 所示。系统的换气率会被预先校准为 0 至 280 m³/hr. (0 至 165 ft³/min.)。是否使用 AFAM 系统应由承运人决定。

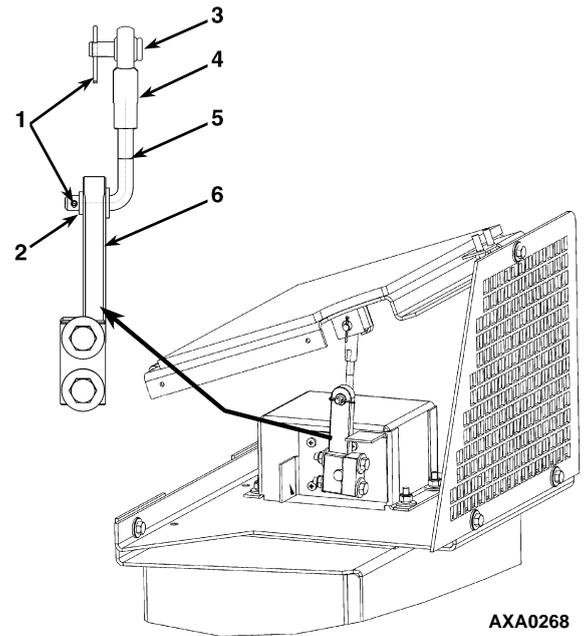


警告： 安装或维修 AFAM 风门后，在启动 AFAM 系统前应先移开所有工具并安装好通风格栅。在启动 AFAM 系统前如果不装上通风格栅，会导致人身伤害或设备损坏。

Setpoint（设置点）菜单中 AFAM 的默认设置是上次设置的值（Off（关）、Units（单位）、Demand（需要）或 Manual（手动））。要将通风门控制为新鲜空气换气率设置，AFAM 子菜单应设置为 Units（单位）。

如果在设备启动过程中控制器识别到组件故障，则会在控制器显示屏和数据记录器的存储器中记录一个警报。如果打开 AFAM 系统后电源断电，则控制器在电源恢复后会根据之前的 AFAM Delay（AFAM 延时）和 AFAM Rate（AFAM 比率）设置自动控制通风门。

警报代码	警报类型	说明
57	检查	AFAM 控制模块或电机错误：表明通风门被冻住或卡住、控制模块或其配线存在问题，或者电机最大电流不在限制范围内。



AXA0268

1.	锁销
2.	肩垫圈
3.	销
4.	杆端
5.	L 形杆
6.	通风孔电机连杆

图 46：通风门连杆调整

启动 AFAM 系统

1. 按 **SETPOINT** 键。屏幕上出现 Setpoint (设置点) 菜单, 光标停留在 [TEMP SETP] (温度设置点) 菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 [AFAM] 菜单行。
3. 按 **F4** 键更改模式设置。光标将移动到菜单行的末端并闪烁。

警告: 按下 **F4** 键时通风门和电机驱动臂会立即移动, 使 AFAM 系统转换为 Demand (需要)、Units (单位) 或 Off (关)。因此应将手和工具远离换气系统组件以防造成人身伤害或设备损坏。

4. 按 **F2** 键在 [OFF] (关)、[UNITS] (单位) 和 [MANUAL] (手动) 之间切换。
 - [OFF] (关): 通风门关闭并且 / 或者保持关闭状态。AFAM Delay (AFAM 延时) 和 AFAM Rate (AFAM 比率) 设置变为空 (“----”)。
 - [UNITS] (单位): 控制器使用输入的 AFAM DELAY (AFAM 延时) 和 AFAM RATE (AFAM 比率) 时间来依照用户设置调整 FAE 门。CO₂ 设置将变为空。
 - [MANUAL] (手动): 允许操作员将门手动移到所需的开放位置。CO₂ 和 AFAM DELAY (AFAM 延时) 设置将变为空。
5. 需要的状态出现在菜单行中时, 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。显示屏中将出现新的模式设置。
6. 按 **ESC** 键退出 Setpoint (设置点) 屏幕。

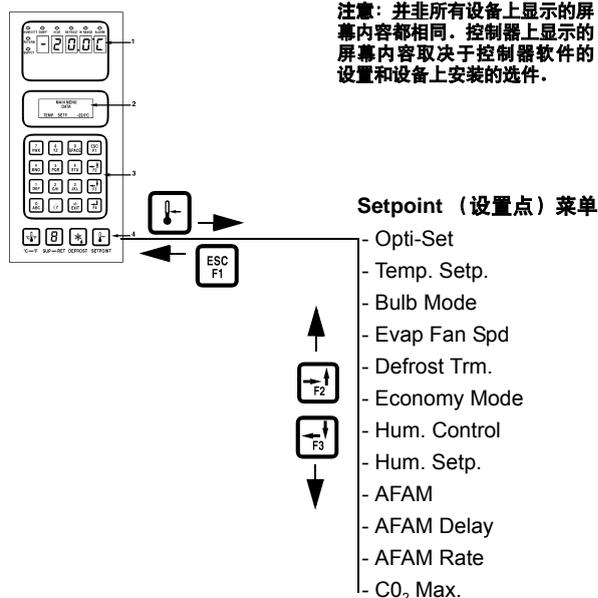
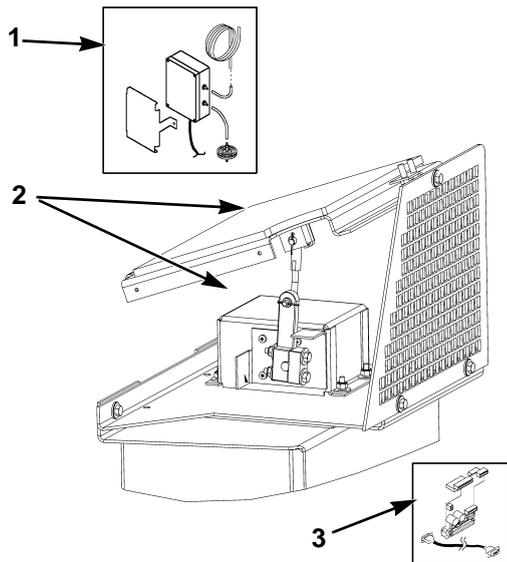


图 47: Setpoint (设置点) 菜单

更改 AFAM Delay (AFAM 延时)

注意: 应由承运人确定新鲜空气换气时间延迟多长时间。

设备启动时, AFAM 延时设置将使新鲜空气通风孔关闭预设的一段时间。这样可使货物温度更快地下降。AFAM 延时可以设置在 1 到 72 小时的范围内, 以 1 小时为增量。



AXA0251

1.	气体传感器组件（安装在蒸发器中）
2.	通风门组件和调节风门电机
3.	接口板和电缆（安装在控制盒中）

图 48: AFAM+ 系统

注意: 在设备的启动过程中, AFAM 延时可以防止 AFAM 风门打开, 直到延时时间结束。AFAM 延时可以防止由于 AFAM Rate (AFAM 比率) 或 CO₂ 系统设置而导致 AFAM 风门打开。

1. 按 **SETPOINT** (设置点) 键。屏幕上出现 Setpoint (设置点) 菜单, 光标停留在 [TEMP SETP] (温度设置点) 菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [AFAM DELAY] (AFAM 延时) 行。显示屏中出现当前设置 (“0”)。
3. 按 **F4** 键输入新的延时设置。菜单行中出现一个输入箭头并且当前的延时设置消失。
4. 使用通用键盘在 LCD 显示屏中输入 (键入) 新的延时设置 (1 至 72 小时)。每次键盘输入得到确认并显示后, 光标将移至屏幕右侧。

警告: 输入延时设置后, 通风门和电机驱动臂立即再次移动。因此应将手和工具远离换气系统组件以防造成人身伤害或设备损坏。

5. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的比率值即被记录到控制器中并显示在 LCD 显示屏上。
6. 按 **ESC** 键退出 Setpoint (设置点) 屏幕。

更改 AFAM Rate (AFAM 比率)

注意: 应由承运人确定新鲜空气换气率。

AFAM 比率用于设置需要的换气率。风门的实际位置由 AFAM 比率和电源频率 (Hz) 决定。

1. 按 **SETPOINT** (设置点) 键。屏幕上出现 Setpoint (设置点) 菜单, 光标停留在 [TEMP SETP] (温度设置点) 菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅至 [AFAM RATE] (AFAM 比率) 行。显示屏中将出现当前比率和单位 (如 “0 CFM”)。
3. 要更改比率值, 按 **F4** 键。菜单行中出现一个输入箭头并且当前的比率值消失。
4. 使用通用键盘在 LCD 显示屏中输入 (键入) 新的比率值:

单位	比率设置
CFM	0 至 168 ft ³ /min
M3H	0 至 280 m ³ /hr
PERCENT	0% 至 100%

警告: 输入比率值后通风门会立即关闭然后重新打开到新的位置。因此应将手和工具远离换气系统组件以防造成人身伤害或设备损坏。

5. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的比率值即被记录到控制器中并显示在 LCD 显示屏上。

先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+)

由微处理器控制的先进的空气控制管理系统提供：

- 集装箱 CO₂ 含量的可设定控制
- CO₂ 气体含量读数的数据记录
- 气体传感器单元
- 传感器过滤器
- 通风环路

可以对控制器进行设置，将集装箱中的 CO₂ 含量控制在 0% 到 25% 的范围内。

设置 AFAM+ 系统值

Configuration（配置）菜单中 AFAM 选项子菜单的出厂设置为 AFAM+。控制器之后会将 AFAM、AFAM Delay（AFAM 延时）、AFAM Rate（AFAM 比率）和 CO₂ Max（最大值）子菜单添加到 Setpoint（设置点）菜单中。更换控制器或安装新的软件后，将 AFAM 风门控制模块和气体传感器连接到控制器时，控制器的自动配置将检测 AFAM+ 选项。

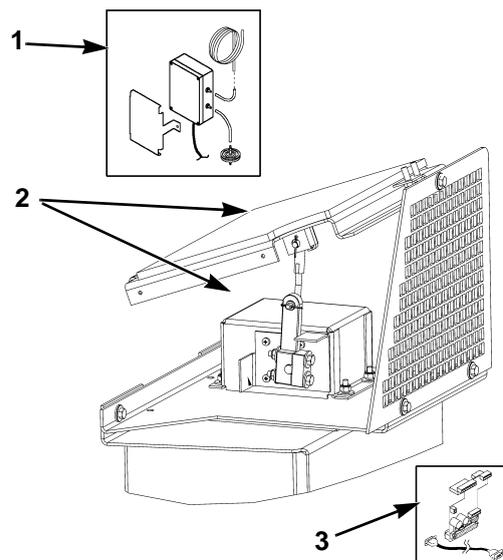
- DEMAND：此设置将打开 AFAM+ 系统来控制 CO₂ 气体含量。然后控制器将 CO₂ Max（最大值）和 AFAM Delay（AFAM 延时）子菜单添加到 Setpoint（设置点）菜单中。

Setpoint（设置点）菜单中 AFAM 的默认设置是上次设置的值（Off（关）、Units（单位）、Demand（需要）或 Manual（手动））。要根据 CO₂ 气体含量控制通风门，必须将 AFAM 设置为 Demand（需要）。

更改 AFAM Delay（AFAM 延时）

注意：应由承运人确定新鲜空气换气时间延迟多长时间。

设备启动时，AFAM 延时设置将使新鲜空气通风孔关闭预设的一段时间。这样可使货物温度更快地下降。AFAM 延时可以设置在 1 到 72 小时的范围内，以 1 小时为增量。



AXA0251

1.	气体传感器组件（安装在蒸发器中）
2.	通风门组件和调节风门电机
3.	接口板和电缆（安装在控制盒中）

图 49：AFAM+ 系统

注意：在设备的启动过程中，AFAM 延时可以防止 AFAM 风门打开，直到延时时间结束。AFAM 延时可以防止 AFAM 风门打开是由 AFAM Rate（AFAM 比率）或 CO₂ 系统设置控制的。

1. 按 **SETPOINT** 键。屏幕上出现 Setpoint（设置点）菜单，光标停留在 [TEMP SETP]（温度设置点）菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到 [AFAM DELAY]（AFAM 延时）菜单行。显示屏中出现当前设置（“0”）。
3. 按 **F4** 键输入新的延时设置。菜单行中将出现一个输入箭头并且当前的延时设置消失。
4. 使用通用键盘在 LCD 显示屏中输入（键入）新的延时设置（1 至 72 小时）。每次键盘输入得到确认并显示后，光标将移至屏幕右侧。



警告：输入延时设置后，通风门和电机驱动臂会立即再次移动。因此应将手和工具远离换气系统组件以防造成人身伤害或设备损坏。

5. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的延时设置即被记录到控制器中并显示在 LCD 显示屏上。
6. 按 **ESC** 键退出 Setpoint（设置点）屏幕。

更改 CO₂ 的最小和最大值设置

注意：应由承运人确定最低的 CO₂ 含量。

安装气体传感器单元后，可通过 CO₂ 比率设置集装箱中所需的 CO₂ 含量。AFAM 风门的实际位置由 CO₂ 含量和 AFAM 比率决定。

1. 按 **SETPOINT**（设置点）键。屏幕上出现 Setpoint（设置点）菜单，光标停留在 [TEMP SETP]（温度设置点）菜单行。
2. 按 **F2** 或 **F3** 键翻阅到“CO₂”菜单行。显示屏中将出现当前比率值和单位（如“2.5 percent”（2.5%））。
3. 要更改比率值，按 **F4** 键。菜单行中将出现一个输入箭头并且当前的比率值消失。
4. 使用通用键盘在 LCD 显示屏中输入（键入）新的比率值：
最小为 0 到 21%
最大为 0 到 25%



警告：输入比率值后，通风门和电机驱动臂会立即再次移动。因此应将手和工具远离换气系统组件以防造成人身伤害或设备损坏。

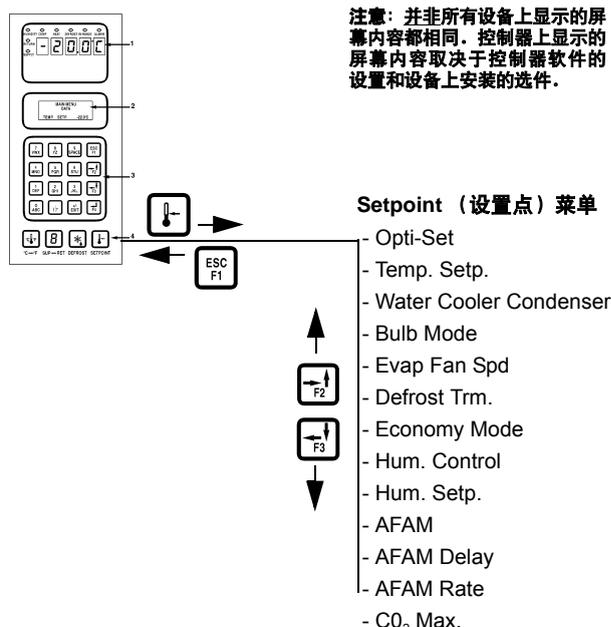
5. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的比率值即被记录到控制器中并显示在 LCD 显示屏上。

OPTI-SET

自动新鲜空气换气管理系统为方便操作而设计，具有处理多种货物和状况的灵活性。

选择具体的货物后，使用 OPTI-SET 可以设置以下值。将 OPTI-SET 打开 (ON) 后，显示屏中将显示一个关于所有货物的列表。选中的货物将显示在设置点菜单中。如果选择货物后对以下任一值进行了更改，则 OPTI-SET 将从 ON (开) 变为 CUSTOM (定制) 并且显示的货物消失。

- **TEMP. SETP.** (温度设置点) - 要在集装箱中保持的温度。设置范围为 -30°C (-22°F) 到 30°C (86°F)。
- **AFAM** - 可以设置为 **MANUAL** (手动)、**UNITS** (单位)、**DEMAND** (需要) 或 **OFF** (关)。
- **MANUAL** (手动) - 允许操作员根据位于设备机架上的风门位置参考贴花 (位于 FAE 门旁边) 将门手动移到所需的开放位置。
- **AFAM Delay** (AFAM 延时) - 达到需要的换气率或根据气体传感器读数而打开之前，新鲜空气交换门保持关闭的小时数。设置范围为 1 到 72 个小时。一旦货物达到设置点温度，设备即取消延时。
- **AFAM Rate** (AFAM 比率) - 需要的换气率。(仅当 AFAM 设置为 **UNITS** (单位) 时激活)。
- **CO₂ Max** (最大值) - 集装箱中所允许的二氧化碳最高含量。AFAM 风门将打开或关闭以保持此含量。(仅当 AFAM 设置为 **DEMAND** (需要) 时激活)。设置范围为 0 - 25%。



注意：并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。控制器上显示的屏幕内容取决于控制器的软件和设备上安装的选项。

图 50: Setpoint (设置点) 菜单

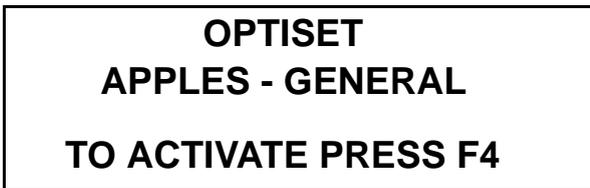
设置 AFAM+ 或 AFAM 系统

1. 按 **Setpoint** (设置点) 键。屏幕上出现 **SETPOINT** (设置点) 菜单，光标停留在 **“OPTISET”** (优化设置) 菜单行。
2. 按 **F3** 键翻阅至 **“AFAM”** 行。
3. 要更改模式设置，按 **F4** 键。光标将移动到命令行的末端并闪烁。
4. 按 **F2** 键在 **“OFF”** (关)、**“DEMAND”** (需要)、**“UNITS”** (单位) 或 **“MANUAL”** (手动) 之间切换。
 - **OFF** (关)：通风门关闭并保持关闭状态。AFAM DELAY (AFAM 延时)、AFAM RATE (AFAM 比率) 和 CO₂ / O₂ 设置变为空。
 - **UNITS** (单位)：控制器使用输入的 AFAM DELAY (AFAM 延时) 和 AFAM RATE (AFAM 比率) 来依照用户设置调整 FAE 风门。CO₂ / O₂ 设置变为空。
 - **DEMAND** (需要)：控制器使用气体分析器根据 CO₂ / O₂ 和 AFAM DELAY (AFAM 延时) 的用户设置来控制 FAE 风门位置。
 - **MANUAL** (手动)：允许操作员根据位于设备机架上的风门位置参考贴花 (位于 FAE 门旁边) 将门手动移到所需的开放位置。CO₂ / O₂ 和 AFAM DELAY (AFAM 延时) 设置将变为空。

5. 当菜单行中显示该模式设置时，按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的模式设置将显示在 LCD 显示屏上。
6. 设置完成后，按 **ESC** 键退出 setpoint（设置点）菜单。

使用“OPTISET”（优化设置）更改 AFAM+ 设置（设置 DEMAND 模式）

1. 按 **Setpoint**（设置点）键。屏幕上出现 SETPOINT（设置点）菜单，光标停留在“OPTISET”（优化设置）菜单行。
2. 按 **F4** 键。将显示以下屏幕：



3. 使用 **F2 / F3** 键翻阅至所需的产品。
4. 按住 **F4** 键自动输入产品设置。
5. 显示屏将显示所选的产品。

注意：如果修改了由“Optiset”（优化设置）设定的任何产品设置，显示屏将从选定的产品更改为“CUSTOM”（定制）。这意味着其中某些设置或所有设置已被修改。

在“DEMAND”（需要）模式下修改 Optiset（优化设置）产品设置

1. 按 **Setpoint**（设置点）键。屏幕上出现 SETPOINT（设置点）菜单，光标停留在“OPTISET”（优化设置）菜单行。
2. 按 **F3** 键翻阅至需要修改的设置。可以修改如下设置：

- Temperature Setpoint（温度设置点）

注意：设置点变幅超过 5°C (9°F) 将使 CO_2 设置变为 1%，使 O_2 设置变为 20%，将取消 AFAM DELAY（AFAM 延时）并可在 OFF Bulb Mode（关闭花苞模式）、Economy Mode（经济模式）、Humidity Control（湿度控制）和 Humidity Setpoint（湿度设置点）之间切换。

- Bulb Mode（花苞模式）
 - Evaporator Fan Speed（蒸发器风扇转速）

- Defrost Termination Temperature（停止除霜温度）
- Economy Mode（经济模式）
- Humidity Control（湿度控制）
- Humidity Setpoint（湿度设置点）
- AFAM DELAY（AFAM 延时）
- O_2 Minimum（最小 O_2 ，若适用的话）
- CO_2 Maximum（最大 CO_2 ）

注意：若无承运人的直接指导，请勿修改上述任何设置。否则，将可能导致严重的设备损坏。

3. 示例。修改 O_2 和 CO_2 设置：
4. 按 **F3** 键翻阅至“ O_2 MIN”（最小 O_2 ）。
5. 按 **F4** 键进入设置模式。
6. 输入由承运人提供的 O_2 设置。
7. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的比率值将被记录到数据记录器中并显示在 LCD 显示屏上。
8. 按 **F3** 键翻阅至“ CO_2 MAX”（最大 CO_2 ）。
9. 按 **F4** 键进入设置模式。
10. 输入由承运人提供的 CO_2 设置。
11. 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的比率值将被记录到数据记录器中并显示在 LCD 显示屏上。

将 AFAM 模式更改为“DEMAND”（需要）

1. 按 **Setpoint**（设置点）键。屏幕上出现 SETPOINT（设置点）菜单，光标停留在“OPTISET”（优化设置）菜单行。
2. 按 **F3** 键翻阅至“AFAM”行。
3. 按 **F4** 键。光标将移动到命令行的末端并闪烁。
4. 按 **F2** 键切换到“DEMAND”（需要）。
5. 当菜单行中显示“DEMAND”（需要）模式时，按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。
6. 按 **F3** 键翻阅至“ CO_2 MAX”（最大 CO_2 ）。
7. 按 **F4** 键进入设置模式。
8. 输入由承运人提供的 CO_2 设置。

- 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的比率值将被记录到数据记录器中并显示在 LCD 显示屏上。

注意: 若需输入 O_2 设置, 请按照上述说明设置 O_2 值。

- 若需指定 “AFAM DELAY” (AFAM 延时)。
- 按 **F2** 键翻阅至 “AFAM DELAY” (AFAM 延时)。
- 按 **F4** 键进入设置模式。
- 输入由承运人提供的延时时间 (单位为小时)。
- 按住 **F4** 键, 直到光标停止闪烁。
- 将显示 “CUSTOM” (定制) 同时显示用户输入的设置。

将 AFAM 模式更改为 “UNITS” (单位)

- 按 Setpoint (设置点) 键。屏幕上出现 SETPOINT (设置点) 菜单, 光标停留在 “OPTISET” (优化设置) 菜单行。
 - 按 **F3** 键翻阅至 “AFAM” 行。
 - 按 **F4** 键。光标将移动到命令行的末端并闪烁。
 - 按 **F2** 键切换到 “UNITS” (单位)。
 - 当菜单行中显示 “UNITS” (单位) 模式时, 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。
 - 若需指定 “AFAM DELAY” (AFAM 延时)。
- 注意:** 若需指定延时, 则必须在设置 “AFAM RATE” (AFAM 比率) 之前设置 “AFAM DELAY” (AFAM 延时)。
- 按 **F2** 键翻阅至 “AFAM DELAY” (AFAM 延时)。
 - 按 **F4** 键进入设置模式。
 - 输入由承运人提供的延时时间 (单位为小时)。
 - 按住 **F4** 键, 直到光标停止闪烁。
 - 按 **F3** 键翻阅至 “AFAM RATE” (AFAM 比率)。
 - 按 **F4** 键进入设置模式。
 - 输入由承运人提供的新鲜空气换气率。

- 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。风门将校准到开放位置, 新的比率值将被记录到数据记录器中并显示在 LCD 显示屏上。

将 AFAM 模式更改为 “MANUAL” (手动)

- 按 Setpoint (设置点) 键。屏幕上出现 SETPOINT (设置点) 菜单, 光标停留在 “OPTISET” (优化设置) 菜单行。
- 按 **F3** 键翻阅至 “AFAM” 行。
- 按 **F4** 键。光标将移动到命令行的末端并闪烁。
- 按 **F2** 键切换到 “MANUAL” (手动)。
- 当菜单行中显示 “MANUAL” (手动模式) 时, 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。
- 按 **F3** 键翻阅至 “AFAM RATE” (AFAM 比率)。
- 按 **F4** 键进入设置模式。
- 输入由承运人提供的新鲜空气换气率。
- 按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。新的比率值将被记录到数据记录器中。将显示以下 LCD 屏幕:

**MOVE DOOR TO DESIRED
POSITION USING F2 / F3
PRESS F4 TO ACCEPT**

- 使用 **F3** 键打开门或使用 **F2** 键关闭门, 使用设备机架上的风门位置参考贴花 (位于 FAE 门旁边) 按照承运人的要求将 FAE 门开放位置移动到所需的开放位置。
- 按 **F4** 键接受门位置。

注意: 如果 30 秒之内未按下 **F4** 键, 将导致通风门保持关闭状态或处于之前设置的开放位置。

注意: 使用 “MANUAL” (手动) 模式时, 一旦输入门位置, 此门将保持打开状态, 直至物理性更改该风门的状态或者设备电源已关闭超过 120 小时。

测试 AFAM+ / AFAM 系统

此系统由以下主要部件组成：

- 气体分析器
 - 安装在蒸发器部件中
- 接口板
 - 安装在主继电器板 (MRB) 上
- 调节风门电机
 - 安装在控制盒上
- 通风门连杆
 - 连接调节风门电机和通风门
- 通风 (FAE) 门
 - 打开此门可使容器内外换气

AFAM+ 选件警报代码（请参阅手册以获取进一步的说明） – 软件版本 04100100 及以上

- 代码 57 – AFAM 控制模块或调节风门电机故障
- 代码 68 – AFAM 气体分析器故障
- 代码 69 – 气体分析器校准
- 代码 122 – O₂ 传感器校准故障（仅限于 PTI，若配备的话）

系统的工作方式：

AFAM+ 功能的运行方式取决于在设置点菜单中选择的 AFAM 模式。如果所做选择为：

“OFF”（关）：则通风门关闭并保持关闭状态。在“DATA”（数据）菜单中不会显示 CO₂ 或 O₂。对于温度设置点低于 -10° C (14° F) 的情形，AFAM 选择将自动设置为 OFF（关）

“UNITS”（单位）：控制器使用 AFAM DELAY（AFAM 延时）和 AFAM RATE（AFAM 比率）来依照用户设置调整 FAE 门。AFAM DELAY（AFAM 延时，若有的话）时间到了之后，FAE 门将会按所设置的 AFAM RATE（AFAM 比率）打开。若已设置 AFAM RATE（AFAM 比率），却发现 FAE 门未打开，则请先验证开放时间未被 AFAM DELAY（AFAM 延时）延迟，然后再采取其他措施。在任何除霜周期中，FAE 门将自动关闭。一旦除霜周期完成，此门将按用户设置重新打开。在“DATA”（数据）菜单中不会显示 CO₂ 或 O₂。

“DEMAND”（需要）：控制器使用气体分析器根据 CO₂ 和 O₂（若配备的话）以及 AFAM DELAY（AFAM 延时）的用户设置来控制 FAE 门的打开 / 关闭。在容器温度处于设置点“范围内”之前，无论 CO₂ 和 O₂（若适用的话）的读数如何，都不会打开 FAE 门。如果此门关闭，请验证 CO₂ 不高于 CO₂ 设置点，并且 O₂（若配备的话）不低于 O₂ 设置点。AFAM DELAY（AFAM 延时，若有的话）时间到了之后，将会打开 FAE 门。在任何除霜周期中，FAE 门将自动关闭。气体传感器读数每 15 分钟更新一次。在“DATA”（数据）菜单中将显示有效的 CO₂ 和 O₂（若适用的话）读数。

“MANUAL”（手动）：允许操作员根据位于设备机架上的风门位置参考贴花（位于 FAE 门旁边）将门手动移到所需的开放位置。在“DATA”（数据）菜单中不会显示 CO₂ 或 O₂。

如何验证系统运行状况

如果系统的运行似乎不正常，则最好验证控制器能够识别是否已安装 AFAM+ 选件。使用位于“Configuration”（配置）菜单中的“Auto Config”（自动配置）功能选择设置为 ON（开）。允许完成配置步骤。配置的最后一步是 AFAM。在此测试期间，密切观察 LCD 显示屏。打开和关闭 AFAM 时，将会设置 AFAM 选件。控制器现在将测试与气体分析器之间的通信。找到气体分析器之后，该选件将更改为 AFAM+。

注意：将控制器软件升级为最新的发行版。软件快速装入成功完成时，将自动启动“Auto Config”（自动配置）。

注意：如果只找到 AFAM 选件，则说明与气体分析器的通信出现故障。

注意：如果只找到气体分析器，则说明调节风门电机的运行出现问题。

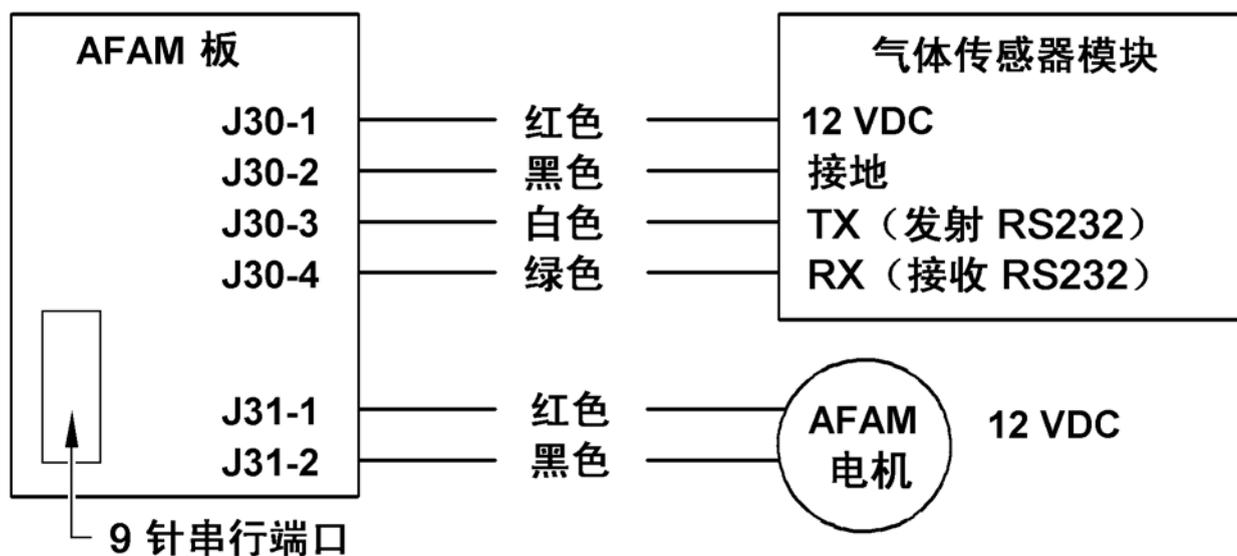
要将“Auto Config”（自动配置）选择为 ON（打开）：

1. 进入“Configuration”（配置）菜单。
2. 使用 F2 或 F3 键翻阅至 "Auto Config"（自动配置）菜单行。
3. 按 F4。出现密码行。
4. 依次按下以下键：
 - F2、A、F4、EXIT
5. 使用 F2 或 F3 键翻阅至 ON（开）。

6. 按住 F4 键直至输入完成。
7. 按 ESC 键开始“Auto Config”（自动配置）序列。

一旦完成“Auto Config”（自动配置），发现 AFAM+ 系统并将其配置到控制器存储器之后，即可输入所需的设置。

如果在“Auto Config”（自动配置）期间未找到调节风门电机或气体分析器，请使用下图来验证连接，提供电压和连接两个部件的通信连线。此外，请验证是否采用 9 针串行电缆将 AFAM 板连接到控制器。



AAA598

警报代码和操作 / 数据菜单显示

如果 AFAM+ 系统运行不正常，则可能生成三 (3) 种警报代码。在配备 / 使用 O₂ 传感器的设备上还可能生成另一 (1) 种 PTI 警报。

警报	可能的原因	更正操作
代码 57 AFAM 控制模块或电机故障	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通风门被冻住或卡住 2. 通风门连杆调整 3. 连线不正确 4. 电机出现故障 5. 控制模块出现故障 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 仔细检查门以确定是否结冰或堵塞 2. 检查连杆调节是否正确 3. 检查线缆连接 4. 使用手动功能测试 – AFAM Open (AFAM 打开) 或 AFAM Close (AFAM 关闭)，测试循环打开和关闭门。如果电机未移动此门，则使用独立的 12 VDC (电池) 电源对电机供电。如果使用独立电源后，电机仍不移动，则说明该电机出现故障。 5. 如果使用独立的 12 VDC 电源供电后，电机正常工作，则说明控制模块出现故障
代码 68 AFAM 气体分析器故障	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分析器断开连接 2. 连线不正确 3. 配置出错 4. 采样间隔期间电缆插接到下载端口 5. 分析器出现故障 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 验证分析器线束是否正确连接到控制模块、连接到气体分析器，并验证 9 针电缆是否连接到控制模块和控制器 2. 验证连线是否正确 3. 在 Configuration (配置) 菜单中，检查 AFAM+ 配置是否设置正确 4. 控制器下载端口和气体分析器均连接到控制器上的同一串行端口上，并且每次只有其中之一可以通信。如果电缆插接到下载端口，分析器将被禁用，不会进行抽样。从串行端口拔掉下载电缆 5. 更换分析器

警报	可能的原因	更正操作
代码 69 气体分析器校准 (正常)	1. 空气不新鲜 / 过滤器或进气 / 出气管受阻 (参见下面的注释) 2. CO ₂ 或 O ₂ 传感器出现故障	1. 打开蒸发器通道门或完全打开通风门, 让设备在高速风扇下运行 20 到 30 分钟以净化分析器模块中滞留的任何不新鲜空气 2. 更换分析器
代码 69 气体分析器校准 (PTI 期间)	1. 空气不新鲜 / 过滤器或进气 / 出气管受阻 (参见下面的注释)	1. 打开蒸发器通道门或完全打开通风门, 让设备在高速风扇下运行 20 到 30 分钟以便在执行 PTI 之前净化分析器模块中滞留的任何不新鲜空气
	2. CO ₂ 或 O ₂ 传感器出现故障	2. 更换分析器
代码 122 O ₂ 传感器校准故障 (若配备的话; 仅限于 PTI)	1. 空气不新鲜 / 过滤器或进气 / 出气管受阻 (参见下面的注释) 2. O ₂ 传感器读数小于 17% 或大于 25%	1. 打开蒸发器通道门或完全打开通风门, 让设备在高速风扇下运行 20 到 30 分钟以便在执行 PTI 之前净化分析器模块中滞留的任何不新鲜空气 2. 如果在执行上述净化过程之后, O ₂ 读数仍然超出校准范围, 则请更换分析器

Data (数据) 菜单	显示屏指示	更正操作
CO2%	打开或短路	若未生成警报, 则说明系统很可能尚未建立或正在验证与分析器的通信。按照上述“空气不新鲜”步骤中的说明执行操作。如果存在故障, 则会生成一则警报
O2%	打开或短路	若未生成警报, 则说明系统很可能尚未建立或正在验证与分析器的通信。按照上述“空气不新鲜”步骤中的说明执行操作。如果存在故障, 则会生成一则警报

注意: 如需清洁进气 / 出气管或过滤器, 则在净化管道中的空气之前, 请先断开它们与气体分析器之间的连接。如果管道仍然保持连接, 则可能会对气体分析器造成严重的损坏。

通风门校准和连杆调整

通风门校准

通风门的位置根据控制器中的定时算法来控制。调节风门电机将通风门从完全关闭位置移动到完全打开位置所需的时间由控制器记录，此时间用于确定设置为“UNITS”（单位）模式时的开放位置。这就是通风门组件的校准。如果通风门连杆超出调整范围或未对齐，则可能影响通风门的正确校准，通风门可能无法打开到所需的位置。

请参阅下一节中的“连杆调整”。

通风门的自动校准取决于在设置点菜单中输入的 AFAM 模式选择。如果所做选择为：

- OFF（关）– 不会进行任何通风门校准
- UNITS（单位）– 每次设备电源供电时都会校准通风门
- DEMAND（需要）– 在达到气体含量设置点之前，不会校准通风门
- MANUAL（手动）– 不会进行任何通风门校准

此外，每次除霜期间都会重新校准通风门以确保通风门未被冻住。

连杆 / 门调整

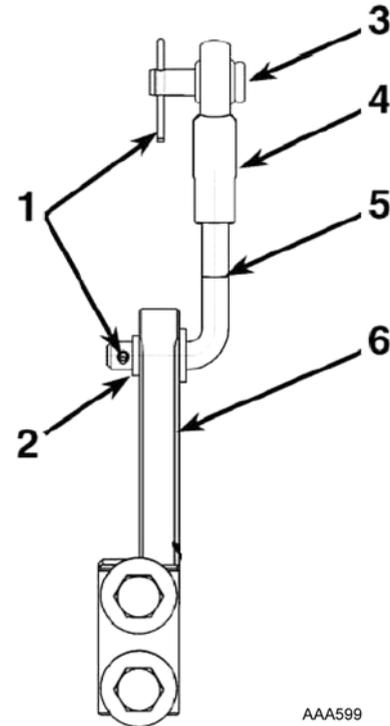
由于容器有时会用于非 AFAM+ 负载，因此连杆调整非常重要。此时，通风门必须能够打开到承运人要求的设置位置。如果连杆超出调整范围或未对齐，那么控制器所记录的定时算法可能会不正确，通风门可能无法正确打开、无法打开到所需的位置甚至根本无法打开。

正确地调整连杆和门应遵循以下标准：（请参见图 51）。

- L 形杆与电机连杆之间成 90 度
- L 形杆可在肩垫圈上自由移动
- 球形接头可在杆端自由移动
- 可以通过松开后壁上的螺栓根据需要调整门。可以垂直或水平地进行调整。如果是对门进行调整，则请确保在重新拧紧螺栓时此门是水平（垂直）的。

在调整门使其能够正确关闭时应遵循以下标准：（请参见图 51）。

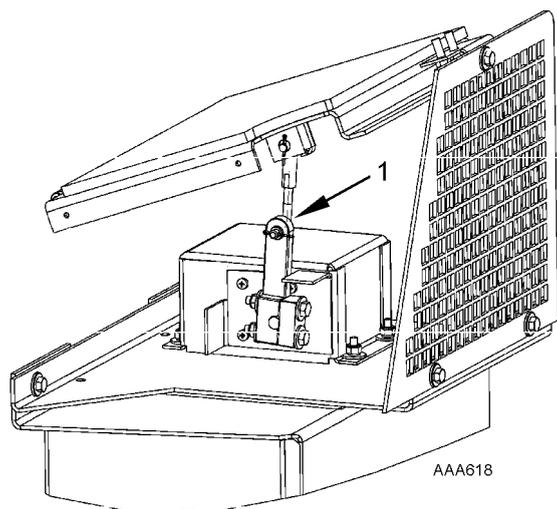
- 通风门必须能够自由打开到底端停止位。如果在通风门进气和出气管道使用通风门垫圈进行了密封，则应能打开到顶端关闭位置。电机连杆臂不能到达顶端停止位。顶端停止位用于防止通风门连杆偏离中心。对设备后壁保持较小的正角。
- 杆端和 L 形杆通过螺纹连接在一起，以便根据需要延长或缩短门的调整范围。



AAA599

1.	锁销
2.	肩垫圈
3.	销
4.	杆端
5.	L 形杆
6.	通风孔电机连杆

图 51：连杆和门的调整



1. 如果门在垫圈上完全密封，那么连杆不应接触顶端停止位，连杆角度应朝向设备的后壁。

图 52: AFAM+ 门的调整

新鲜空气交换记录器（可选）

新鲜空气交换记录器探测通风孔圆形盖板的移动并自动在 LCD 显示屏上显示相应的值。同时，该值会被记录到数据记录器中。记录的信息包括时间、日期和通风孔开放位置。记录器安装在新鲜空气通风门上。

配置说明

记录是自动进行的，只要设备已配置为可以记录通风门动作。要配置您的设备，请执行下列步骤：

1. 按 **ESC** 键直到 LCD 显示屏返回标准显示屏幕（设置点）。
2. 按 **F3** 键进入 Main（主）菜单。
3. 按 **F2** 或 **F3** 键在 Main（主）菜单中翻阅，直到 LCD 显示屏中显示 CONFIGURATIONS（配置）。
4. 按 **F4** 键访问 Configurations（配置）屏幕。
5. 按 **F3** 键将光标翻阅到 AFAM OPTION（AFAM 选件）菜单行。
6. 按 **F4** 键。出现密码行。
7. 按 **F2** 键，然后按 **A** 键（密码为“A”）。按 **F4** 键，然后按 **EXIT**（退出）键输入密码。
8. 按 **F3** 键直到在 AFAM 选件行上高亮显示 LOG.FAE（新鲜空气交换记录）。按住 **F4** 键直到光标停止闪烁。此行将显示 AFAM OPT. LOG.FAEAFAM（AFAM 选件新鲜空气交换记录）。此时设备已配置为可以记录通风门动作。
9. 按 **ESC** 键退出 Configurations（配置）屏幕。



图 53: 新鲜空气交换记录器

操作说明

在配置菜单中启动通风记录器并且通风门改变了位置时，将自动出现如下情况：

1. LCD 显示屏显示（一分钟）如下消息：
[FRESH AIR POSITION SETTING XX CFM:]
（新鲜空气位置设置为 XX ft³/min）。
切换 **C/F**（摄氏 / 华氏）键以 CFM (ft³/min) 或 CMH (m³/hr) 为单位查看风门的位置。
2. 自动在数据记录器中记录一个条目。记录的信息包括时间、日期和通风孔开放位置。

μP-3000a 控制器的电子纸盘温度记录器

在 μP-3000a 控制的设备中可以使用电子温度纸盘温度记录器。记录器通过控制器侧面的 RS-485 端口连接到控制器。记录器使用设备中的传感器来进行数据 / 图表绘制。使用的纸盘可以是任何当前使用的或者行业内可用的 31 天型纸盘。

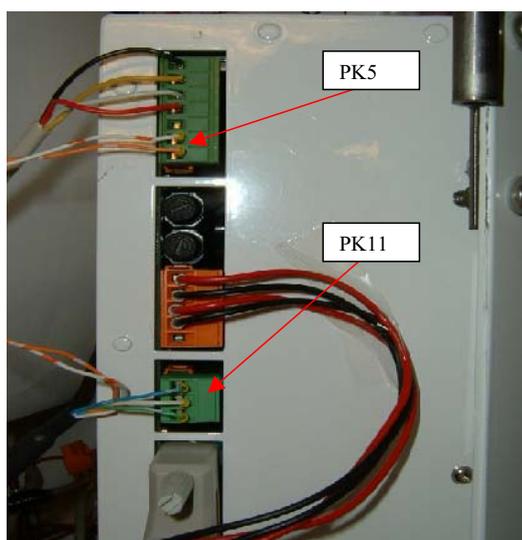
记录器的安装

记录器只和 TK 机壳配套。如果安装了 OEM Partlow 盒，则必须用 TK 设计盒替换。

1. 将设备切换到 **OFF**（关）并断开主电源。
2. 将 OEM 记录器从机壳中取出。
3. 将记录器电缆穿过控制盒底部的传感器线束扣眼。

注意: 带有接头的电缆端为控制器端。散线端连接到记录器。

4. 将 RS-485 插头插入控制器。
5. 将电源线连接到控制器的电池接口。



1.	PK11-1: RS-485 (+) - 蓝色
2.	PK11-2: RS-485 (-) - 白色
3.	PK11-3: 信号接地 - 绿色
4.	PK5-6: (24 Vac) - 橙色
5.	PK5-7: (24 Vac) - 橙色 / 白色

图 54: 电源配线连接

6. 将记录器电缆（散线端）穿过记录器机壳底部的扣眼和记录器上的 Timmerman 夹钳。请确保露出的长度足以达到记录器接头。
7. 将电缆连接到记录器，如下所示。



1.	针脚 1: 接地信号 - 绿色
2.	针脚 2: 机箱接地 - 露出
3.	针脚 3: NC
4.	针脚 4: RS-485 (-) - 白色
5.	针脚 5: RS-485 (+) - 蓝色
6.	针脚 6: (24 Vac) - 橙色 / 白色
7.	针脚 7: (24 Vac) - 橙色

图 55: 纸盘温度记录器接线端子

8. 使用附带的螺栓（或取下的现有螺栓）将记录器安装到机壳中。
9. 机械安装即完成。继续 [SETUP]（设置）部分。

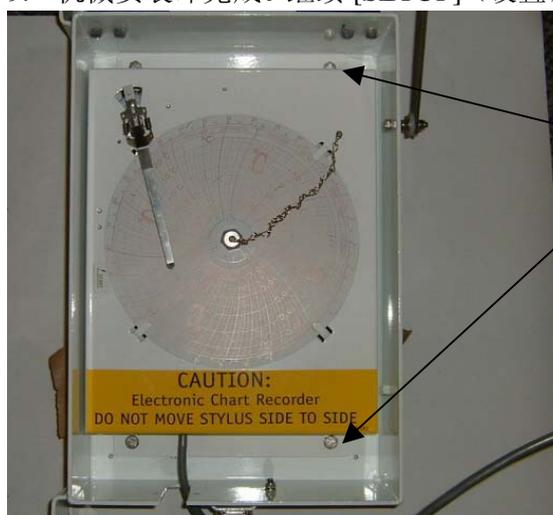


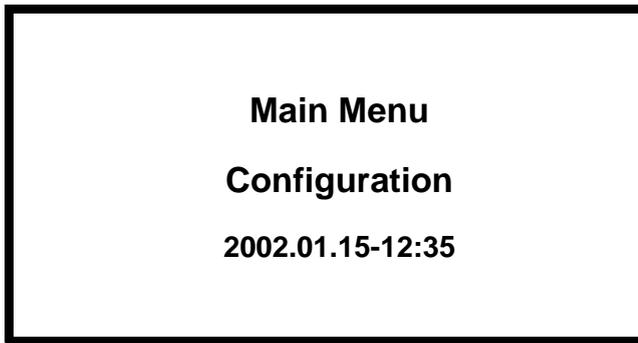
图 56: 电子纸盘温度记录器安装螺栓

记录器设置

安装记录器后，需要将它添加到设备配置中。将设备连接到主电源然后开机。

注意：要添加电子记录器，所需软件版本为 01122300 或更高。必要时升级软件。

1. 按向上或向下箭头键进入菜单区域。
2. 向上或向下翻阅到 [CONFIGURATION] (配置) 菜单。按 **F4** 进入菜单。



3. 向上或向下翻阅以找到 [CHART R. NOT PRESENT] (纸盘不存在) (以下仅为条目位置的一个示例)。

COND TYPE	1/2HP FAN
USDA TYPE	3 PT100
CHART R.	NOT PRESENT
AUTO CONFIG	OFF

4. 按 **F4** 键选择 [CHART R. NOT PRESENT] (纸盘不存在)。
5. 输入密码。密码为 A。

注意：要输入密码：请依次按 F2 键、A 键、F4 键、EXIT (退出) 键。

6. 向上或向下翻阅以选择要使用的纸盘类型。按住 **F4** 键 5 秒。

可用的纸盘类型
+25/ -25°C 31 天
+25/ -30°C 31 天
+80/ -20°F 31 天
+20/ -40°C 31 天

7. 此时控制器将进入 [AUTO CONFIG] (自动配置) 测试，因为设备配置已改变。
8. 完成 [AUTO CONFIG] (自动配置) 测试后设置即完成。

使用特殊功能

操作员可以通过数据记录器中记录的任何日期范围内的数据来创建新的图表。出现以下状况时此功能尤其有用：

- 原始图表丢失
- 原始图表遭到破坏

重绘图表的步骤

1. 将新的温度纸盘安装到记录器中。
2. 按向上或向下箭头键进入菜单区域。
3. 向上或向下翻阅到 [DATALOGGER] (数据记录器) 菜单。按 **F4** 进入菜单。
4. 向上或向下翻阅到 [SET LOG TIME] (设置记录时间)。



5. 按 **F4** 键，将出现以下菜单。

LOG CHART	1 HOUR
CHART RECORD	RET
CHART STATE	ONLINE
CHART CDM	ONLINE
REDRAW FROM	02.01.15
REDRAW TO	02.01.15

6. 向上或向下翻阅，将光标放置到 [REDRAW FROM] (重绘起始日期) 菜单行。按 **F4** 键。
7. 此时日期信息为空。选择开始记录的日期。输入后，按 **F4** 和 EXIT (退出) 键。

注意：日期格式：YY.MM.DD (年.月.日)。

8. 向上或向下翻阅，将光标放置到 [REDRAW TO] (重绘截止时间) 菜单行。按 **F4** 键。

9. 此时日期信息为空。选择结束记录的日期。
输入后，按 **F4** 和 EXIT（退出）键。

注意：日期格式：YY.MM.DD（年.月.日）。

注意：时间不要超过31天。这是纸盘的极限。

10. 向上翻阅，将光标放置到 [CHART CMD]
（纸盘命令）。按 **F4** 键。

11. 使用上下键翻阅到 [REDRAW]（重绘）。
按 **F4** 键。

12. 此时纸盘将开始绘制所请求的日期范围。

13. 完成后取下纸盘。

14. 安装新的纸盘。

运行原理

冷却负载：（设置点温度大于等于 -9.9°C [14.1°F]）

设备在 Cool with Modulation（调制冷）模式和 Heat（制热）模式下运行时可精确控制冷却负载。在 Cool with Modulation（调制冷）模式下，控制器使用比例积分微分算法（PID）和数控阀精确控制集装箱温度（直接响应负载需求）。

数控阀通过启动和停止压缩机来控制制冷能力。该阀通过打开和关闭动作对基于控制温差的控制器电压信号作出响应。控制器使用设置点温度、送风传感器温度（左侧和 / 或右侧传感器）和最后 10 秒、20 秒和 180 秒内的下降率计算控制温差。

送风传感器控制

系统可以提供温度控制精确度，并防止结霜造成损坏，方法是使用两个单独的传感器（左侧和右侧）确定用于计算控制温差的送风传感器温度：

- 当设置点温度低于 -1°C (30°F) 时，控制器使用最低的送风传感器温度。
- 当设置点温度高于 0°C (32°F) 时，控制器使用左侧和右侧送风传感器的平均温度。
- 当设置点温度介于 -1°C 和 0°C (30°F 和 32°F) 之间时，控制器使用一个可调温度范围：下限是最低的送风传感器温度，上限是左侧和右侧送风传感器的平均温度。

如果其中一个送风传感器出现故障，控制器将使用另一个送风传感器的温度进行温度控制。如果两个送风传感器均出现故障，则控制器将使用回风传感器的温度加上一个偏移量进行温度控制。

冷冻负载：（设置点温度小于等于 -10°C [14°F]）

设备在 Full Cool（完全制冷）模式和 Null（空载）模式下运行时可精确控制冷冻货物的温度。控制器使用回风传感器温度和设置点温度调节设备的运行状况。

如果回风传感器连接断开或出现故障，则控制器使用送风传感器温度加上一个偏移量进行温度控制。

Data（数据）菜单中的制冷能力显示

Data（数据）菜单中显示的百分比指示当前提供的制冷能力。例如，当控制器显示屏显示 70% 时，意味着数控阀正在工作，并将系统制冷能力从 100% 降至 70%（降低了 30%）。

Power Limit（功率限制）管理

无论何时以 Chill（冷却）和 Frozen（冷冻）模式运行压缩机，都会激活功率限制。当总电流或冷凝器温度超过预定的临界值时，控制器将通过向数控阀发送电压脉冲来限制设备功率消耗。然后，数控阀开始工作，以控制压缩机。这会降低压缩机的制冷能力负载，从而将压缩机电机电流和冷凝器温度限制为预定的临界值。

功率限制管理还具有灵活性。可以利用 Commands（命令）菜单的 Power Management（功率管理）功能选择最大总电流（17、15 或 13 Amp）和功率管理时间间隔。当功率管理时间间隔到期时，设备将返回标准功率限制控制算法。

注意：可以将功率管理的电流设置为 13 Amp，以使负载温度缓慢下降。

压缩机蒸汽喷射

压缩机运行期间，蒸汽喷射系统将制冷剂注入压缩机的中央涡管，以进一步提高制冷能力。蒸汽喷射处于激活状态时，控制器将持续不断地为蒸汽喷射阀通电。控制器在以下情况下激活蒸汽喷射：

- Chill（冷却）模式或 Power Limit（功率限制）模式：当制冷容量为 100%（在 Data（数据）菜单显示屏中显示）时，控制器将持续不断地为蒸汽喷射阀通电。
- 压缩机排气温度超过 138°C (280°F)。当压缩机排气温度下降 6°C (10.7°F) 时，蒸汽喷射将停止。

高温保护

如果排气温度上升到 148°C (298°F) 以上，设备将立即停机。控制器将打开 Alarm LED（警报 LED），并记录警报代码 56（压缩机温度过高）。当传感器温度低于 90°C (194°F) 时，控制器将重新启动设备。

Power Limit（功率限制）模式

在 Chill（冷却）和 Frozen（冷冻）模式下，控制器使用总设备电流和冷凝器温度来提供功率限制功能。设备正在进行水冷操作时，仅根据总设备电流来进行功率限制控制。

蒸发器风扇控制

控制器根据设置点温度和 Economy（经济）模式设置确定蒸发器风扇电机转速。

冷却负载（设置点温度大于等于 -9.9°C [14.1°F]）

Economy（经济）模式设置为 Off（关闭）时，蒸发器风扇将高速持续运转。

如果控制模式可用并且设置为 [OPTIMIZED]（已优化）时，蒸发器风扇根据需以低速和高速运行，以便维持设置点和节省能源。典型情况下，蒸发器风扇在初始下拉至设置点期间以高速运行，但是，蒸发器风扇可能在下拉期间由控制器决定不时以低速运行。一旦达到设置点，蒸发器风扇通常以低速运行，在温度接近设置点期间一直如此。如果控制器决定有必要，蒸发器风扇可以暂时切换回高速运行模式，以便使温度回到设置点或者增加空气循环。

如果控制模式可用并且设置为 NON-OPTI（未优化），则蒸发器风扇以高速连续运行。

冷冻负载（设置点温度小于等于 -10.0°C [14.0°F]）

Economy（经济）模式设置为 Off（关闭）时，蒸发器风扇将以低速运转。低转速是高速的一半。如果控制模式可用并且设置为 OPTIMIZED（已优化），则运行情况与冷冻货物的经济模式相同。

Economy（经济）模式运行

通过降低蒸发器风扇转速，可以利用 Economy（经济）模式降低冷却负载和冷冻负载时的设备功率消耗。是否使用 Economy（经济）模式取决于承运人和货物类型。可以使用控制器的 Setpoint（设置点）菜单打开 Economy（经济）模式选项。

注意：打开 Economy（经济）模式前请输入设置点温度。控制器将在设置点温度改变时，自动关闭 Economy（经济）模式。

- 冷却负载（设置点温度大于等于 -9.9°C [14.1°F]）：温度在范围内时，控制器会将蒸发器风扇切换为低转速。

注意：对于冷却负载，如果环境温度过高，则集装箱空气温度（高于设置点温度）的变化范围是 1°C 至 3°C (1.8°F 至 5.4°F)。

- 冷冻负载（设置点温度小于等于 -10°C [14°F]）：设备处于 Null（空载）模式时，控制器将使蒸发器风扇停止运转。空载状态定时器每隔 45 分钟以低转速自动重新启动蒸发器风扇，使其运转 5 分钟。

对于冷冻负载，Economy（经济）模式还将修改温度控制算法，以延长 Null（空载）模式时间。回风温度达到 ECMIN 温度前，设备将持续在 Cool（制冷）模式下运行。默认的 ECMIN 温度设置比设置点温度低 2.0°C (3.6°F)。可以通过控制器的 Configuration（配置）菜单调节 ECMIN 温度（低于设置点温度），调节范围是 0 至 5°C (0 至 8.9°F)。

当 45 分钟空载状态时间序列结束时，如果回风温度未上升至 ECMAX 温度，设备仍将以 Null（空载）模式运行。默认的 ECMAX 温度设置比设置点温度高 0.2°C (0.4°F)。可以通过控制器的 Configuration（配置）菜单调节 ECMAX 设置温度（高于设置点温度），调节范围是 0 至 5°C (0 至 8.9°F)。

注意：对于冷冻负载，由于长时间不进行空气循环，因此送风和回风温度在 Economy（经济）模式运行期间会发生很大的变化。

冷凝器风扇控制

控制器还使用比例积分微分算法控制冷凝器温度并确保膨胀阀处液压恒定。环境温度较高时，冷凝器风扇将持续运转。环境温度较低时，控制器通过脉冲信号启动和停止冷凝器风扇，以维持最低的冷凝器温度。对于冷却负载，控制器维持最低冷凝器温度 30°C (86°F)；对于冷冻负载，控制器则维持最低冷凝器温度 20°C (68°F)。

Probe Test（探头测试）

控制器会持续不断地监控左侧和右侧送风传感器、回风传感器和除霜（蒸发器盘管）传感器，以确定何时启动按需除霜功能。如果有按需除霜请求，并在最近 90 分钟内发生过除霜操作，控制器将启动探头测试，以检查有故障的传感器。

在探头测试期间，LCD 显示屏将显示“PROBE TEST PLEASE WAIT”（探头测试，请等待）。控制器以蒸发器风扇高转速运行设备 5 分钟。然后，比较所有的传感器温度：

- 温差较大的传感器将从控制算法中舍弃。然后，控制器将激活适当的警报代码来确定有故障的传感器。
- 如果不存在有故障的传感器，控制器 LCD 显示屏将显示“RUNNING WITH HIGH SUPPLY DIFFERENCE”（在高送风温度差异情况下运行）消息。

下次启动除霜或将**设备开关**拨至 **OFF**（关）时，探头测试期间记录的传感器错误将被清除。

注意：可由技术人员从 *Manual Test Function*（手动测试功能）菜单选择“*SENSOR CHECK*”（传感器检查）手动执行探头测试。

Bulb Mode（光照模式）

利用 Bulb（光照）模式，承运人可以在除湿期间控制蒸发器风扇转速和除霜终止温度。Bulb（光照）模式屏幕设置决定了蒸发器风扇转速：Flow Cycle（空气流量循环）、Flow High（高空气流量）或 Flow Low（低空气流量）。

设置 Bulb（光照）模式风扇转速时将自动激活除霜终止温度设置和 Dehumidify（除湿）模式（控制器将湿度控制设置为 DEHUM（除湿））。是否使用 Bulb（光照）模式由承运人决定。

注意：如果将 Bulb（光照）模式设置为 On（开），则控制器 LCD 显示屏将显示“BULB”（光照）和当前湿度设置点。

除湿模式

在 Chill（冷却）模式下运行期间，可利用除湿系统将集装箱中的相对湿度降至所需的湿度设置点。使用控制器的 Setpoint（设置点）菜单打开 Dehumidify（除湿）模式选项。利用 Setpoint（设置点）菜单，可以将相对湿度设置为 60% 至 99%。

注意：是否使用 Dehumidify（除湿）模式由承运人决定。

在 Setpoint（设置点）菜单中，将湿度控制从关闭更改为 DEHUM（除湿）会激活除湿控制算法。当 Dehumidify（除湿）模式为打开时，送风温度必须在范围内才能激活除湿操作：

- 当湿度级别比设置点湿度高 2% 或更高，并且数控阀已将设备制冷能力降至 85%，控制器将通过脉冲信号打开和关闭电热器。这会增加蒸发器盘管中的制冷负载，从而导致盘管更冷，并冷凝集装箱空气中的更多湿气。

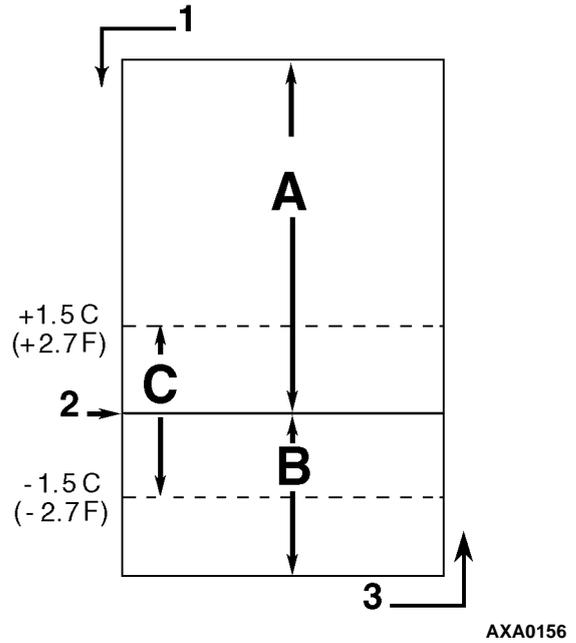
持续温度控制操作

冷却负载（控制器设置点温度大于等于 -9.9°C [14.1°F]）：

控制器根据控制温差调节压缩机、数控阀和电热器（有关详细信息，请参见本章中的“一般运行原理”）。这意味着无法仅根据设置点温度和送风温度来预测设备运行模式。

当设置点温度大于等于 -9.9°C (14.1°F) 时，控制器将按以下模式运行设备：

- Cool with Modulation（调制冷）模式。
- 当制冷能力为 100% 时，控制器将持续不断地为蒸汽喷射阀通电。
- Heat（制热）模式（电热器以 60 秒为工作周期通过脉冲信号打开和关闭一次）。
- Defrost（除霜）模式（电热器打开，蒸发器风扇关闭）。



A.	调制冷（控制温差高于设置点温度）
B.	制热（如果控制温差低于设置点温度，则电热器以 60 秒为工作周期通过脉冲信号打开和关闭一次）
C.	范围内（基于送风温度）
1.	降温
2.	设置点
3.	升温

图 57：冷却负载控制顺序（设置点温度大于等于 -9.9°C [14.1°F]

MAGNUM 运行模式功能表

冷却负载 设置点为 -9.9°C (14.4°F) 及以上			冷冻负载 设置点为 -10°C (14°F) 及以下			设备功能
Cool w/Mod (调节制冷)	制热	除霜	Cool (制冷)	空置	除霜	
• ¹	•					蒸发器风扇高速 ¹
• ¹			•	• ¹		蒸发器风扇低速 ¹
		•		• ¹	•	蒸发器风扇关闭 ¹
•	•					比例积分微分 (送风) 控制
			•	•		回风传感器控制
		•			•	蒸发器盘管传感器控制
•			•			压缩机打开
•			•			压缩机蒸汽喷射打开 (阀门已通电) ²
•			•			冷凝器风扇打开 ³
•			• ⁴			数控阀调节 (已通电) ⁴
• ⁵	•	•			•	电热器脉冲调制或打开 (已通电) ⁵

¹设置点温度和 Economy (经济) /Optimized (已优化) 模式设置决定蒸发器风扇转速:

正常运行 (Economy (经济) /Optimized (已优化) 模式关闭): 冷却负载 — 高转速风扇; 冷冻负载 — 低转速风扇。

Economy (经济) /Optimized (已优化) 模式设置为打开: 冷却负载 — 当温度在范围内时, 风扇从高转速切换到低转速。冷冻负载 — 制冷时, 风扇以低转速运转; 在 Null (空载) 模式期间, 风扇关闭, 但每隔 45 分钟以低转速运转 5 分钟。

²蒸汽喷射阀:

Chill (冷却)、Frozen (冷冻) 或 Power Limit (功率限制) 模式: 制冷容量为 100% 时启用。

压缩机高温保护: 压缩机排气温度超过 138°C (280°F) 时。

³按 30 秒为工作周期通过脉冲信号打开和关闭冷凝器风扇一次, 以维持最低的冷凝器温度:

冷却负载: 控制器维持最低 30°C (86°F) 冷凝器温度。

冷冻负载: 控制器维持最低 20°C (68°F) 冷凝器温度。

注意: 当水压开关 (选件) 打开时, 冷凝器风扇将不运转。

⁴数控阀可调节: 冷却负载 — 每当设备以 Cooling (制冷) 模式运行时; 功率限制 — 每当设备以 Power Limit (功率限制) 模式运行。

除湿: 当 Dehumidify (除湿) 模式设置为打开时, 送风温度必须在范围内才能使电热器通电:

- 当湿度比设置点高 2% 或更高时, 控制器将为加热器通电。

⁵控制器为电热器通电, 以进行制热、除霜和除湿操作:

Heat (制热) 模式 (压缩机关闭): 如果送风温度太低, 则电热器以 60 秒为工作周期通过脉冲信号打开和关闭一次。

Defrost (除霜) 模式: 在蒸发器盘管温度上升而终止除霜之前, 电热器一直处于开启状态。

Cool with Modulation（调制冷）

- 每当控制温差（根据送风温度计算）高于设置点温度时，控制器就会启动 Cool（制冷）模式。
- 压缩机运行时，控制器会打开 Compressor LED（压缩机 LED）。
- 控制器通过打开和关闭数控阀来控制压缩机负载。数控阀工作周期将根据实际负载需求平衡设备制冷能力。
- 当送风传感器温度在设置点温度上下 1.5°C (2.7°F) 内时，控制器将打开 In-Range LED（范围内 LED）。
- 送风传感器控制算法提高了温度控制精确度，并可防止因结霜而造成损坏（请参见本章内“一般运行原理”中的“冷却负载”）。
- 每当通过脉冲信号打开和关闭电热器时，控制器就会打开 Heat LED（制热 LED）。

Heat（制热）

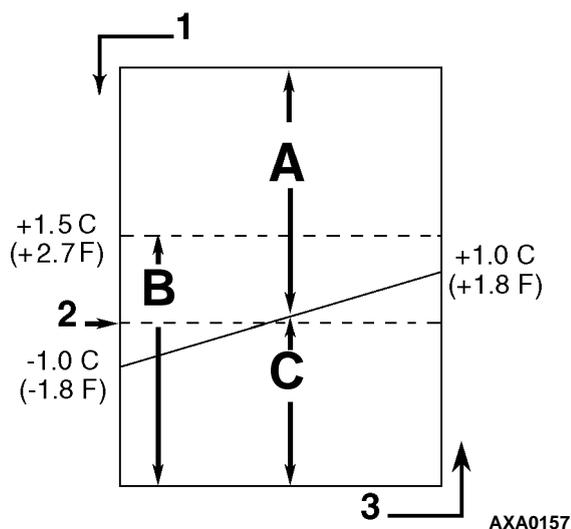
- 如果送风温度太低，且控制温差低于设置点温度时，控制器将停止压缩机运行，并且以 60 秒为工作周期通过脉冲信号打开和关闭电热器一次，以提供热量。送风温度上升至设置点温度前，控制器将通过脉冲信号打开和关闭电热器。

冷冻负载（控制器设置点温度小于等于 -10°C [14°F]）：

当设置点温度小于等于 -10°C (14°F) 时，控制器将锁定 Modulation（调节）模式和 Heat（制热）模式。控制器根据回风传感器温度和设置点温度调节压缩机运行。

当设置点温度小于等于 -10°C (14°F) 时，控制器将控制设备按以下模式运行：

- Cool（制冷）模式
- Null（空载）模式
- Defrost（除霜）模式（电热器打开，蒸发器风扇关闭）
- 蒸发器风扇低速运转，并持续保持集装箱内空气流通（Defrost（除霜）模式除外；或在 Economy（经济）模式打开时和设备处于 Null（空载）模式时）。
- Controller LED（控制器 LED）显示屏可显示回风传感器温度。
- Controller LED（控制器 LED）显示屏可显示设置点温度。
- 当设备的风冷冷凝器正在运行时，控制器每隔 30 秒会以单一转速使冷凝器风扇运转 2 至 30 秒。风扇运转时间取决于冷凝器盘管、环境温度和压缩机排气温度。
- 如果设备回风温度高于 -10°C (14°F) 的情况下进行制冷，则在温度刚上升和下降时将激活功率限制。



A.	制冷
B.	范围内
C.	空载
1.	降温
2.	设置点
3.	升温

图 58: 冷冻负载控制顺序 (设置点温度小于等于 -10°C [14°F])

Cool (制冷)

- 在温度刚上升和下降至“设置点温度减 1.0°C (1.8°F)”后，只要发生以下情况，控制器就会启动 Cool (制冷) 模式：
 - 回风温度上升至高于“设置点温度加 1.0°C (1.8°F)”。
 - 回风温度高于设置点温度且压缩机已经关闭 30 分钟。
- 压缩机运行时，控制器会打开 Compressor LED (压缩机 LED)。
- 温度上升后，压缩机必须至少运行 5 分钟。
- 温度刚下降至设置点温度后，只要回风温度低于“设置点温度加 1.5°C (2.7°F)”，控制器就会保持 In-Range LED (范围内 LED) 亮起。

Null (空载)

- 当回风温度下降至低于“设置点温度加 1.0°C (1.8°F)”时，控制器将启动 Null (空载) 模式。
- 控制器将停止压缩机和冷凝器风扇。
- 蒸发器风扇将继续运转 (除非 Economy (经济) 模式打开)。
- 压缩机至少保持关闭 5 分钟。

Defrost (除霜)

蒸发器盘管传感器温度必须低于 18°C (65°F) 才能启动 Demand Defrost (按需除霜) 或 Manual Defrost (手动除霜)。蒸发器盘管传感器温度必须低于 10°C (50°F) 才能启动 Timed Defrost (定时除霜)。

- Demand Defrost (按需除霜) 功能在以下情况下立即启动除霜：
 - 回风传感器和除霜 (蒸发器盘管) 传感器之间的温差过大。
 - 左侧和右侧送风传感器之间的温差过大，并且从上次除霜后该设备已运行了 90 分钟。
 - 送风传感器和回风传感器之间的温差过大。
- 通过按下 DEFROST (除霜) 键或使用 REFCON 遥控监视调制解调器 (RMM) 可以立即启动 Manual Defrost (手动除霜) 功能。
- Timed Defrost (定时除霜) 总是在除霜定时器请求除霜整点时间后的 1 分钟起开始执行。例如，如果除霜定时器在 7:35 请求了一个除霜周期，则该除霜周期将在 8:01 开始。数据记录器会记录每个记录时间间隔的除霜事件，在每个时间间隔内，除霜周期将要进行或正在进行 (即记录 8:00 和 9:00 时的数据，记录时间间隔为 1 小时)。
- 对于冷却负载 (设置点温度大于等于 -9.9°C [14.1°F])，初始的时间间隔为：
 - 8 小时，压缩机在送风温度大于或等于 5.1°C (41.2°F) 的情况下运行时。
 - 2.5 小时，压缩机在送风温度小于或等于 5.0°C (41.0°F) 的情况下运行时。每个定时的除霜时间间隔均增加半 (0.5) 小时。除霜时会同步产生 3、4、4、5、5、6、6 和 7 个小时的步长间隔。最大时间间隔为 7 小时。

- 对于冷冻负载，初始的时间间隔为 8 小时。每个定时的除霜时间间隔均增加 2 小时。最大累积的时间间隔为 24 小时。
- 如果设备停机超过 12 小时、设置点温度变化超过 5°C (8.9°F) 或进行了 PTI (航行前) 测试，则除霜定时器会重置。

注意：如果设备操作条件不允许设备进入除霜周期，则按下 **DEFROST (除霜)** 键时 LCD 显示屏上会出现 **“Defrost Not Activated” (除霜未激活)** 消息。

启动 Defrost (除霜) 模式时：

- 控制器将停止压缩机、冷凝器风扇和蒸发器风扇。
- 压缩机停机后，控制器将打开 Defrost LED (除霜 LED)、Heat LED (制热 LED)，并为电热器接触器通电，从而打开电热器。

在以下情况下，控制器将终止 Defrost (除霜) 模式：

- 蒸发器温度：
 - Chill (冷却) 模式：蒸发器盘管传感器温度上升至 30°C (86°F)；或当电压低于 440 V 时该传感器温度超过 18°C (65°F) 的时间达 35 分钟 / 45 分钟。
 - Frozen (冷冻) 模式：蒸发器盘管传感器温度上升至 18°C (65°F)；或当电压低于 440 V 时该传感器温度超过 8°C (46°F) 的时间达 35 分钟 / 45 分钟。
- 时间间隔定时器：电源频率为 60 Hz 时，控制器将在 90 分钟后停止除霜；电源频率为 50 Hz 时，控制器将在 120 分钟后停止除霜。除霜停止时将生成警报代码 20。
- 关机：将**设备开关**拨至 **OFF (关)** 位置将停止除霜。

终止除霜模式时：

- Heat LED (制热 LED) 和 Defrost LED (除霜 LED) 熄灭，电热器接触器断电。控制器启动压缩机以预冷却蒸发器盘管。如果需要，将启动冷凝器风扇。

控制器将蒸发器盘管预冷却至送风温度（或最多预冷却 3 分钟），以使释放到集装箱内的热量最小。然后，控制器将启动蒸发器风扇。

压缩机数控阀

μP-3000a 控制器通过控制脉冲打开和关闭压缩机数控电磁阀。这可以提供精确的制冷能力控制。压缩机数控阀没有与抽气功能或暖气旁路控制功能结合使用。

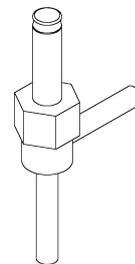


图 59：压缩机数控电磁阀

通常，压缩机数控电磁阀关闭。关闭电磁阀可以提供完全制冷能力。控制器通电时，它将打开压缩机数控阀。制冷剂气体从压缩机数字端口回流至吸气管道。这会完全断开压缩机，并暂时降低压缩机的抽气性能。

控制器使用比例积分微分 (PID) 算法提供精确的温度控制。这是对负载需求的直接响应。但是，该算法不是通过产生电压信号定位吸气管道调节阀来调制冷能力，而是通过建立脉冲宽度信号，在工作周期内打开和关闭压缩机数控阀。工作周期内控制阀通电时间（压缩机抽气时间）百分比等于满足当前负载需求所需的制冷能力百分比。

请记住，控制阀通电时间百分比定义了压缩机的运行时间。压缩机在数控阀关闭（断电）时运行（抽气）。因此，100% 工作周期意味着压缩机在整个工作周期内执行抽气，压缩机数控阀通电（打开）时间为 0。60% 工作周期意味着压缩机在工作周期 60% 的时间内执行抽气，压缩机数控阀通电（打开）时间占工作周期的 40%。

节能系统

节能换热系统替代了传统的换热器。在制冷剂到达蒸发器膨胀阀之前，节能系统会过冷液态制冷剂。对液态制冷剂进行过冷可以提高制冷效率和蒸发器容量。

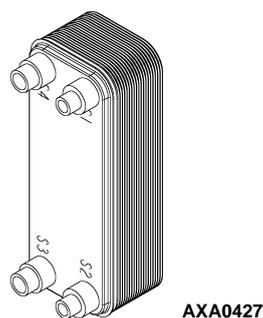


图 60: 节能换热器

蒸汽喷射 T 形管位于干燥过滤器 / 串联过滤器和节能换热器之间的液体管道内。蒸汽喷射阀控制制冷剂从蒸汽喷射管流入节能器膨胀阀。正常情况下关闭的膨胀阀通电（打开）后，部分液态制冷剂将流经节能器膨胀阀，并在节能器的内部盘管中蒸发。这样可冷却流经 T 形管并穿过节能器流经蒸发器盘管后剩余的液态制冷剂。

节能器吸入的气体继续通过蒸汽喷射回路流动，并返回涡旋式压缩机的中间吸气端口。将节能器吸入的气体从吸气端口注入压缩机下游装置可以防止气体影响吸气压力或冷却蒸发器盘管内的制冷剂。但是，节能器吸入的气体会流至制冷系统的冷凝器侧使该侧热量增加，从而提高了排气压力。

节能系统可增大系统的制冷能力，所以当压缩机工作周期（通电时间）为 100%（Full Cool（完全制冷））时，蒸汽喷射阀将持续通电（打开）。压缩机排气温度过高可能导致蒸汽喷射阀通电（打开），但只是在压缩机数控阀断电（关闭）时才会这样。

数据记录和下载数据

μP-3000a 数据记录器可以记录传感器温度以及断电、警报、传感器故障、设置点更改和设备关机的事件。所有数据记录均包括时间和日期；设置点温度；送风温度、回风温度、环境温度、USDA1、USDA2、USDA3 和货物传感器温度；以及湿度传感器数据。可以从控制器的 LCD 消息显示屏查看所有的温度记录。

数据记录时间间隔为 30 分钟、1 小时、2 小时或 4 小时。

如果选择了 1 小时记录时间间隔，则数据记录器的存储器大约可以存储 680 天的数据记录。USDA 传感器的记录时间间隔固定为 1 小时，可以满足 USDA 的要求。可以在 72 分钟内，每隔 1 分钟进行一次 USDA 传感器数据记录测试。记录测试期间无法下载 USDA 数据，仅能在屏幕中查看这些数据。72 分钟后，控制器将返回到以前的记录时间间隔，并从数据记录器的存储器中清除 USDA 测试数据。

设备断电后，数据记录器将在电池电压高于 11.4 V 时继续记录 120 个温度记录（湿度传感器除外）。设备重新接通电源和电池自动充电之前，这些记录将一直保留。

可以使用 LOGMAN 手持数据提取器、膝上型 PC 中使用的 LOGMAN PC 或 REFCON 电力线遥控监视系统从数据记录器的存储器中提取（但不擦除）航行数据。如果记录时间间隔为 1 小时，则传输一个月的事件记录时，LOGMAN 数据传输时间为 15 秒，传输一个月的温度记录时，数据传输时间为 70 秒。例如，下载 90 天的数据记录时，只下载事件记录大约需要 95 秒，只下载温度记录大约需要 210 秒。

来自不同设备的航行数据由航行开始时通过通用键盘输入控制器的标识信息指示出来。标识信息可能包括集装箱 ID 号码、位置 B.R.T.、容纳物、负载数据、航程编号、船舶、装货港、卸货港和备注。集装箱 ID 号码存储在 Configuration（配置）子菜单中。

控制器维护

控制程序升级

在修订控制器软件后，必须升级控制器软件。要升级软件，执行以下步骤：

1. 将**设备开关**拨至 **OFF**（关）。
2. 将带有控制器软件的便携式计算机的电缆插入控制盒的数据检索接口。
3. 同时按住 **7** 键和 **F1** 键。LCD 显示屏会显示 [FLASHLOAD]（控制程序升级）。
4. 按下某个特殊功能键激活由电池电源供电的控制器 LCD 显示屏；或将**设备开关**拨至 **ON**（开）。

注意：如果通信电缆有问题或未连接到数据下载端口，则控制器将以 **Emergency**（紧急）模式启动并且 LCD 显示屏会显示“**EMERGENCY MODE**”（紧急模式）。确保电缆连接没有问题以继续进行软件升级。

5. 在便携式计算机上启动控制程序升级。
6. [FLASH LOADING]（控制程序升级）从 LCD 显示屏中消失表示新软件的升级已完成。
7. 然后，控制器会检查新软件并将新的控制程序装入到存储器中。

注意：如果控制程序升级过程中断或在 $\mu P-3000a$ 上运行失败，则控制器会保持 **Flash**（升级）模式，直到软件正确加载。

如果控制程序升级过程中断或在 $\mu P-3000a$ 上运行失败，则控制器会继续使用以前的控制程序。

注意：安装新软件不会更改配置设置或设置点设置，或删除当前保存在控制器中的数据记录。

控制器更换

1. 将**设备开关**拨至 **OFF**（关）。
2. 关闭 460/380 V 主电路断路器。
3. 将设备电源线从电源断开。



警告：断开控制器的连接后，如果主继电器板的电压为 460/380 V，设备将自动启动并运行。在更换控制器之前先断开设备的电源，以防止旋转电机或高压控件的危险电击对人体造成伤害。

4. 断开控制器的电池电源连接（控制器上方插头）。
5. 断开通信电缆与控制器和遥控监视调制解调器的连接。
6. 卸下将遥控监视调制解调器紧固于控制器上的螺钉。
7. 卸下将控制器紧固于控制盒门内侧的螺钉。
8. 从控制盒门上卸下控制器。
9. 使用现有硬件将用于更换的控制器安装在控制盒门上。
10. 将键盘电缆连接到控制器。
11. 将遥控监视调节器安装在控制器的后面。
12. 将通信电缆与遥控监视调节器和控制器相连接。

13. 重新检查所有接口的插头以确保它们已插入到位。
14. 查看操作部分的 Configuration（配置）菜单说明。按要求重新设置信息。
15. 查看操作部分的 Misc. Functions（其他功能）菜单说明。按要求重新设置信息。

注意：在将设备投入使用之前务必输入集装箱 ID。必须提供集装箱 ID 才能查看利用膝上型计算机或 REFCON 遥控通信系统从控制器数据记录器下载的数据。

注意：要按客户要求完全配置设备，需要设置一些可设定的功能。在将设备投入使用之前，请按客户要求调整其他可设定设置。

注意：如果已安装了其他设备的控制器，则请参见本章的“自动配置备用零部件控制器”以正确设置配置。

自动配置备用零部件控制器

在安装了备用零部件控制器时，自动配置功能会检测安装在设备上的选件。在对控制器初次通电时，控制器会开启 Auto Configuration（自动配置）功能。在初次对设备通电后，控制器会关闭 Auto Configuration（自动配置）功能。

Auto Configuration（自动配置）功能检测以下选件并在 Configuration（配置）菜单中设置正确的值：

- 设备类型
- AFAM+
- 送风传感器的数目（1 个或 2 个）：控制器将检测左侧和右侧送风空气传感器。
- 湿度传感器
- 冷凝器风扇的马力（1/2 hp 或 3/4 hp）。
- 蒸发器风扇的数目（2 个或 3 个）
- 纸盘温度记录器
- 新鲜空气交换记录器
- 排气或吸气压力传感器

电气维护

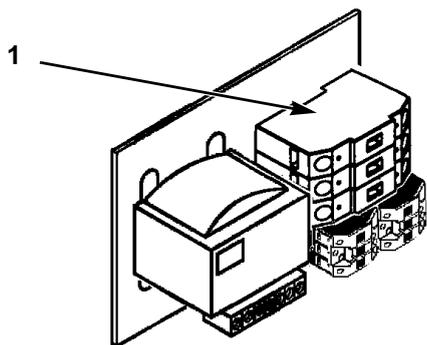
设备保护装置

简介

此设备有很多保护装置。这些保护装置将在下面的内容中详细介绍。

主电路断路器

主电路断路器安装在控制盒中。25 Amp 手动复位断路器安装在控制盒中。它可保护设备电机和控制系统变压器的电源电路 (460/380 V)。



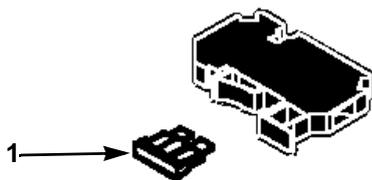
AXA0342

1.	主电路断路器
----	--------

图 61: 主电路断路器

控制系统保险丝

7.5 Amp 自动刀片型保险丝可保护 29 Vac 控制电路。此保险丝安装在控制盒 (右侧) 内的接线端凹槽中。



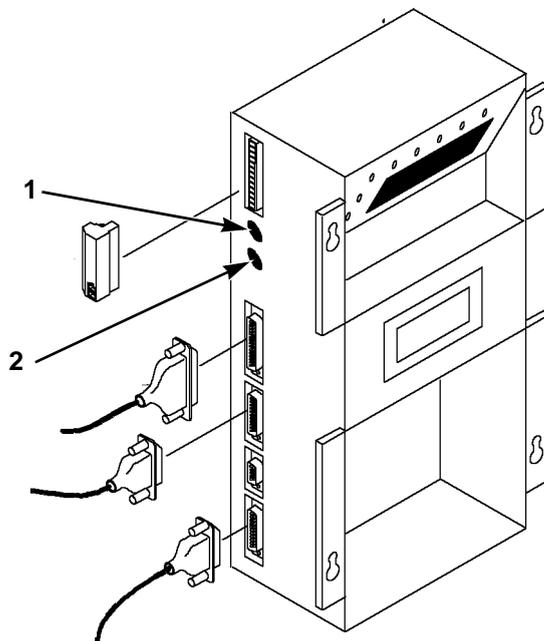
AMA312

1.	控制系统 7.5 Amp 保险丝 (ATO)
----	------------------------

图 62: 控制系统保险丝

控制电路保险丝

在控制器中有两个控制电路保险丝。它们可以保护设备电路和元件。新的控制器上没有保险丝。



AMA308

1.	28 Vac 控制电路保险丝, 2 Amp
2.	28 Vac 控制电路保险丝, 2 Amp

图 63: 控制电路保险丝

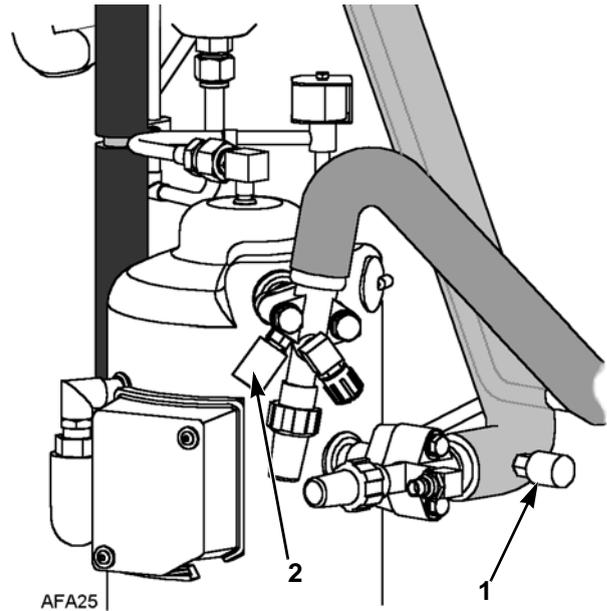
蒸发器过热开关

如果蒸发器温度达到 $54 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($130 \pm 5^{\circ}\text{F}$), 则蒸发器盘管旁的温度开关会断开以切断电热器接触器的电源。在蒸发器的温度下降到 $38 \pm 4.5^{\circ}\text{C}$ ($100 \pm 8^{\circ}\text{F}$) 时, 此开关会合上 (复位)。

高压切断开关

高压切断开关位于压缩机的压缩机排气检修组合装置上。如果排气压力太高，此开关会断开压缩机接触器盘管的接地电路：

- 压缩机立即停止运行。蒸发器和冷凝器风扇继续正常运行。
- 在压缩机运行过程中，如果设备电流正常，尔后电流减少了 7 Amp 并且持续时间超过 3 秒时，则控制器可确定断开高压切断开关或压缩机电机内部过载保护器。
- 1 分钟后，控制器 LCD 显示屏将显示高压切断信息：
 - “HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK CONDENSER PROBE”（高压切断，检查冷凝器探头）：水压开关已断开且冷凝器温度低。
 - “HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK CONDENSER FAN”（高压切断，检查冷凝器风扇）：水压开关已断开且冷凝器温度高。
 - “HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK WATER COOLING”（高压切断，检查水冷）：水压开关已合上。



1.	低压切断开关
2.	高压切断开关

图 64： 低压和高压切断开关

- 控制器继续启动制冷模式，因此在通电的条件下，如果校正了过载条件（开关复位），压缩机便会重新启动。
- 如果开关保持断开长达 5 分钟，则控制器会打开 Alarm LED（警报 LED）并记录为警报 37（总功耗太低）。

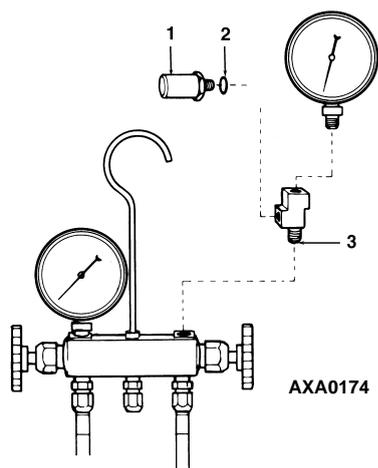
高压切断开关：

- 断开条件： 3,243 ±7 kPa、 32.43 ±0.48 bar、 470 ±7psig
- 合上条件： 2,586 kPa、 25.9 bar、 375 psig

要测试开关，请按“高压切断组合压力表”说明重新使用组合式量表进行测试。

高压切断组合压力表

1. 使用重型、具有黑色夹层的厚壁 #HCA 144 软管（工作压力额定值为 6,024 kPa、60.24 bar、900 psig）将组合式量表连接到压缩机排气检修阀。
2. 通过使用控制器的 Manual Function Test（手动测试功能）菜单中的“CAPACITY 100 percent”（100% 冷量）测试，可以在 Cool（制冷）模式下运行设备。



1.	减压阀
2.	O 形环
3.	T 形适配器（感应头）

图 65：高压切断组合压力表

3. 通过阻挡冷凝器盘管中的气流增加压缩机的排气压力。用纸板临时盖住压缩机舱、控制盒和走线舱以减少冷凝器盘管气流。这样做可将排气压力增加到足够高以使开关断开。开关断开后：

- 压缩机会立即停止运行。

注意：排气压力不能超过 3,447 kPa、34.4 bar、500 psig。

4. 务必取下在步骤 3 中安装的纸板。

如果 HPCO 开关未能停止压缩机的运行，请更换开关并重复步骤 1 至 4。

高压切断开关的拆卸

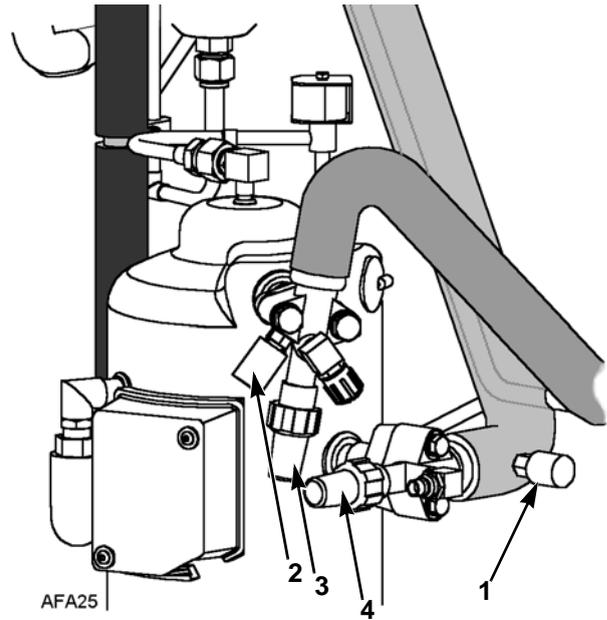
执行以下步骤拆卸高压切断开关：

1. 将压缩机与系统隔离。
 - a. 通过顺时针转动阀门一周将排气检修阀前置。
 - b. 通过顺时针转动阀门一周将吸气检修阀前置。将数控检修阀向右转动四分之一周。
2. 回收压缩机中的制冷剂（请参见“回收系统中的制冷剂”）。
3. 将高压切断开关电线与控制盒的连接断开。
4. 从压缩机凸缘拆卸高压切断开关。

高压切断开关的安装

执行以下步骤安装高压切断开关：

1. 将乐泰密封剂涂在开关的螺纹上。
2. 将开关安装在压缩机凸缘上。
3. 对装有制冷剂的压缩机加压并检查有无泄漏。
4. 对压缩机进行排放操作（请参见“制冷系统的排放和清洁”）。



1.	低压切断开关
2.	高压切断开关
3.	排气检修阀
4.	吸气检修阀

图 66： 低压和高压切断开关

5. 将电线接入控制盒并连接至正确的接线端。
6. 通过逆时针转动阀门一周将排气检修阀后置。
7. 通过逆时针转动阀门一周将吸气检修阀后置。
8. 将数控检修阀向左转动四分之一周。
9. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

低压切断开关

低电压切断开关位于压缩机吸气管道上。如果吸气压力太低，此开关会断开，使压缩机停止运行：

- 压缩机立即 *停止*。
- 蒸发器和冷凝器风扇继续正常运行。
- 更正低压制冷条件（开关合上）后，只要接通电源，压缩机即会重新启动。当压力增加到 28 至 48 kPa、0.28 至 0.48 bar、4 至 7 psig 后，低压开关将复位（合上）。

低压切断开关：

- 断开条件：-17 至 -37 kPa、-0.17 至 -0.37 bar、12.7 至 28 cm Hg 真空。
- 合上条件：28 至 48 kPa、0.28 至 0.48 bar、4 至 7 psig。

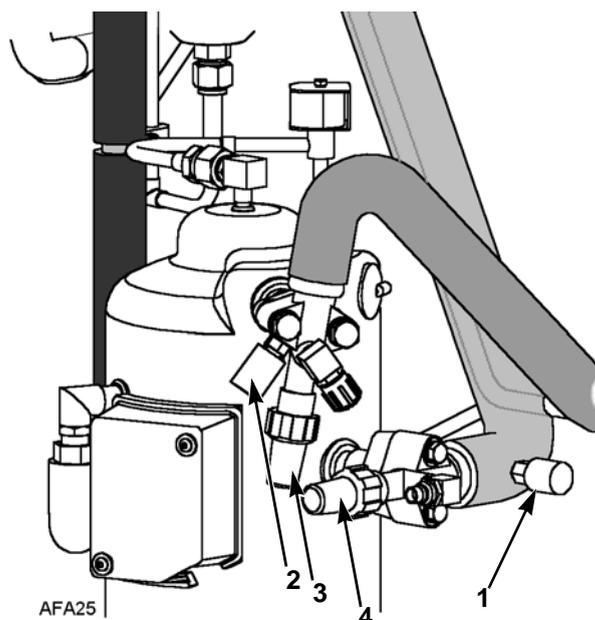
低压切断开关的拆卸

注意：2003 年 12 月之前生产的设备没有装配空气调节阀，因此需要回收设备中所注入的制冷剂。

对 2003 年 12 月之前生产的设备：

1. 回收设备中的制冷剂（请参见“回收系统中的制冷剂”）。
2. 将低压切断开关电线与控制盒的连接断开。
3. 从吸气管道拆卸低压切断开关。

如果机器装配了低压传感器，不使用 LPCO。



1.	低压切断开关
2.	高压切断开关
3.	排气检修阀
4.	吸气检修阀

图 67：低压和高压切断开关

对 2003 年 12 月之后生产的设备：

执行以下步骤拆卸低压切断开关：

1. 将低压切断开关电线与控制盒的连接断开。
2. 从吸气管道拆卸低压切断开关。吸气管道装配有空气调节阀，可以防止制冷剂泄漏。

低压切断开关的安装

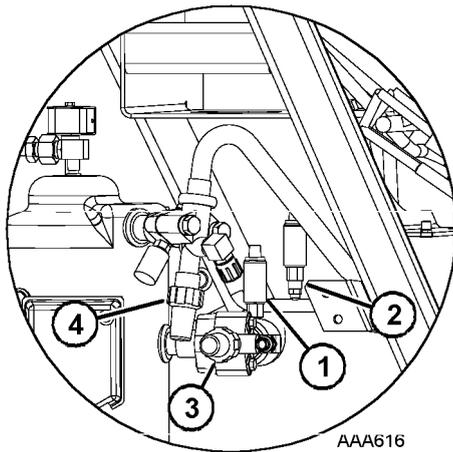
执行以下步骤安装低压切断开关：

对 2003 年 12 月之前生产的设备：

1. 在吸气管道中安装低压切断开关。
2. 将电线接入控制盒并连接至正确的接线端。
3. 对装有制冷剂的低压端加压并检查有无泄漏。如果未发现泄漏，则回收泄漏测试气体（请参见“回收系统中的制冷剂”）。
4. 对系统进行排放操作（请参见“制冷系统的排放和清洁”）。
5. 重新对设备注入 R-404A（请参见“制冷剂量”）。
6. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

对 2003 年 12 月之后生产的设备：

1. 在吸气管道中安装低压切断开关。
2. 将电线接入控制盒并连接至正确的接线端。
3. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。



1.	吸气压力传感器
2.	排气压力传感器
3.	吸气检修阀
4.	排气检修阀

图 68：压力传感器的位置

排气和低压传感器（可选）

机器可以配置为“仅吸气”、“仅排气”或“吸气和排气”。传感器位于压缩机附近的排气或吸气管道上。控制器将显示实际的排气或吸气系统压力。显示屏将显示读数和条形图。如果设备配备了吸气传感器，则会消除 LPCO。

要在设备中配置传感器（请参阅本手册“操作说明”一章中的“Configuration（配置）菜单”）。

排气和低压传感器的拆卸

通过执行以下步骤卸下排气或吸气传感器：

1. 将传感器从控制盒断开。
2. 从排气或吸气管道中卸下传感器。管道上装配有空气调节阀，可以防止制冷剂泄漏。

排气和低压传感器安装

通过执行以下步骤安装排气或低压传感器：

1. 把乐泰胶涂在接头螺纹上（红色 277）。
2. 在接头上安装传感器。
3. 将电线线束接到控制盒并且按照电路图连接好。

冷凝器风扇和蒸发器风扇运转

注意：如果冷凝器风扇和蒸发器风扇都是反向运转，则应诊断自动相位选择系统是否有问题。

检查冷凝器风扇运转情况

将一小块布或一页纸正对设备前方的冷凝器风扇格栅放置，检查冷凝器风扇运转方向是否正确。正确的运转方向会将布或纸从格栅吹跑。不正确的运转方向会将布或纸吸在格栅上。

如果冷凝器风扇反向运转，请参看设备线路图纠正风扇电机在风扇电机接线盒处或冷凝器风扇接触器处的接线。要纠正不正确风扇运转方向，请将冷凝器风扇接触器的任意两根电源线接线头对换（在将接线头对换前请断开电源）。不要移动 CH 接地线。

检查蒸发器风扇运转情况

仔细观察并检查蒸发器叶片的运转方向是否正确。风扇盖下面的箭头指明了风扇运转的正确方向。

从 Manual Function Test（手动测试功能）菜单执行 Evaporator High（蒸发器高速）和 Evaporator Low（蒸发器低速）测试，可以检查高速和低速的蒸发器风扇运转情况。

如果在一个速度（或两个速度）下蒸发器风扇反向运转，则请参照设备线路图纠正风扇电机在风扇电机接线盒处或蒸发器风扇接触器处的接线（在将接线头对换之前请断开电源）。（不要移动标有 CH 的接地线。）

注意：在风扇低速运转时会使用蒸发器风扇电机电线 EF1、EF2 和 EF3。在风扇高速运转时会使用电线 EF11、EF12 和 EF13。

将 MAGNUM 设备中的电源相位对换

使用接入电源线接线头将电源相位对换。建议在 MAGNUM 设备中这样操作，因为跳线 J18 不会将涡旋式压缩机的电源对换。在将设备接入新电源时，这种操作可以防止出现压缩机与冷凝器和蒸发器风扇相位不一致的情况。

执行以下步骤将电源相位对换：

1. 关闭 460/380 V 主电路断路器。
2. 将设备电源线从电源断开。



警告：断开控制器的连接后，如果主继电器板的电压为 460/380 V，设备将自动启动并运行。为了防止旋转电机或高压控件的危险电击对人体造成伤害，在准备 Manual Emergency（手动紧急制动）模式操作前请先断开设备的电源接线。

3. 重新确定 460/380 V 主电路断路器处的白色和黑色接入电线接线头的位置。
4. 将设备的电源线连接到合适的电源。
5. 启动设备，即将 460/380 V 主电路断路器打开并将 Unit On/Off（设备开关）设置为 On（开）。
6. 再次检查冷凝器气流，以确认风扇运转方向正确。

电热器故障

在蒸发器盘管的下方有六个电热器元件。如果怀疑电热器元件有故障，请执行以下步骤检查各个电热器元件的电阻：

1. 关闭设备电源。
2. 将设备电源插头从电源插座板中拔出。
3. 打开控制盒门。
4. 测试各个电热器元件的绝缘性。
 - a. 测试电热器电路的所有 3 条支路是否接地连接良好。在各输出电热器接触器终端和地面之间连接一个经过校准的 500 Vdc 绝缘测试器。
 - b. 如果接触器终端和地面之间电阻小于 0.8 meg ohm，则应隔离各电热器元件的电阻并对其进行检测。
5. 对各个电热器元件的电阻进行检测。
 - a. 在控制盒中断开电热器的电路并隔离各电热器。
 - b. 使用电热器与地面之间的绝缘测试器对各电热器的电阻进行检测。如果各电热器与地面之间的电阻都小于 0.8 meg ohm，则说明电热器元件有故障。在装有货物的集装箱中，断开与控制盒的连接即可将有故障的电热器拆卸下来。如果集装箱是空的，可将蒸发器盖从设备后部卸下并更换电热器或纠正不合格的接线。重复步骤 5a。

注意：在修复电热器连接时，应保护新的连接不受热收缩管道所带湿气的侵蚀。应对所有的电热器进行保护以防接触到锋利的金属边。

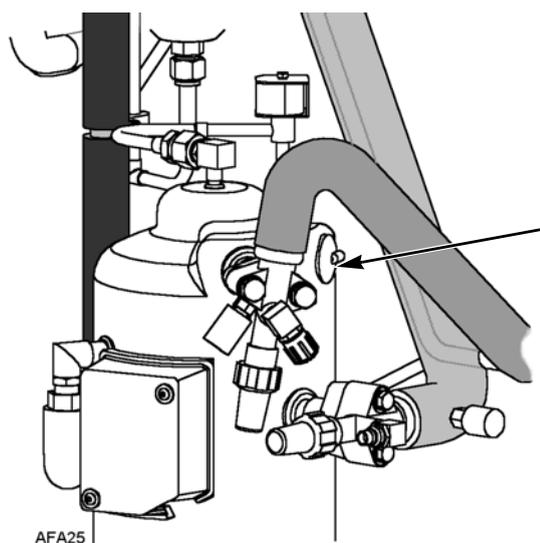


图 69: 压缩机排气温度传感器

压缩机排气温度传感器

制冷剂喷射系统使用压缩机排气温度来保护压缩机不出现过高运行温度。

如果蒸汽喷射阀关闭并且压缩机排气温度增加到 138°C (280°F)，则阀门会打开。

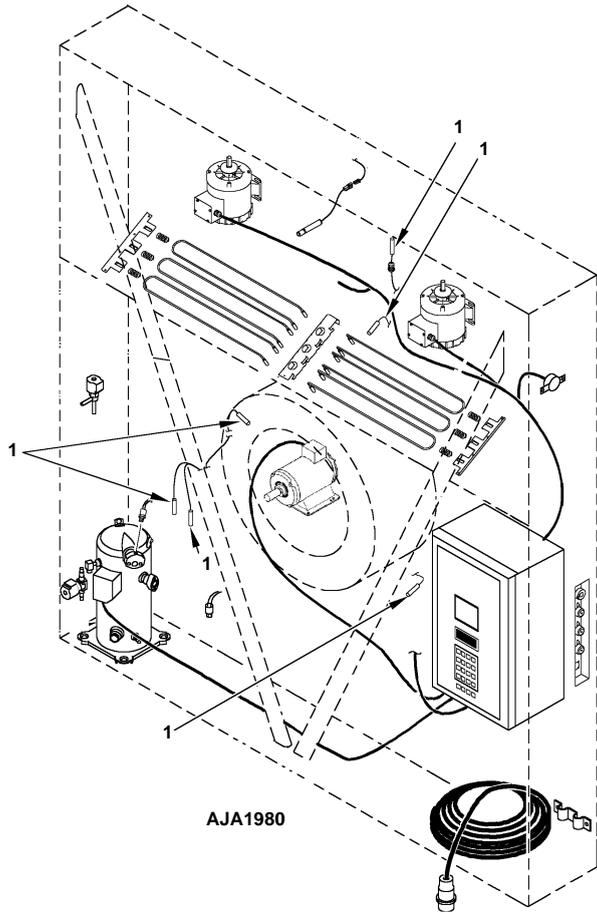
在排气温度降低至 132 °C (270°F) 时，蒸汽喷射会被关闭（除非是因其他原因需要将它打开）。

如果排气温度升高至 148°C (298°F)，则控制器会立即停止设备的运行。控制器将打开 Alarm LED（警报 LED），并记录为警报代码 56（压缩机温度过高）。当传感器温度低于 90°C (194°F) 时，控制器将重新启动设备。

压缩机排气温度传感器的更换

压缩机排气温度传感器安装在压缩机头部的外侧。其拆卸步骤为：

1. 关闭系统的电源。
2. 从主继电器板上控制盒的 J-15（针 9 和 10）处断开压缩机排气传感器的连接电路。
3. 使用刀片将传感器边缘的硅酮胶密封剔开。
4. 卸下旧的传感器和传感器电线。
5. 使用电线刷清扫传感器座。
6. 使用压缩空气吹去所有的残存碎片。
7. 将 0.25 至 0.5 cc 的热润滑脂涂到新传感器的安装位置。
8. 在区域周围添加一个直径约 5 mm 的 RTV 硅酮小珠。
9. 按下新的传感器，使其放置到位。
10. 将新的传感器电线接入控制盒。将电线接入主继电器板上的 J-15（针 9 和 10）。



AJA1980

图 70: 温度传感器

安装温度传感器

所有传感器都应按如下方法正确安装:

- 必须将送风传感器插入传感器管道的底部，并用套管接头将其完全密封。
- 左侧送风传感器安装在 RH 传感器管道的左侧传感器管道中。
- 右侧送风传感器安装在 LH 传感器管道的右侧传感器管道中。
- 回风传感器安装在蒸发器风扇之间的套管中。
- 蒸发器盘管（除霜）传感器必须安装在盘管的中间并且是位于散热片之间 75 mm 深的位置。
- 冷凝器传感器必须安装在冷凝器盘管的左上方，并且是散热片之间 70 mm 深的位置。
- 环境空气传感器必须安装在叉车槽右侧的底托上。
- 压缩机排气温度传感器是用粘合剂粘在压缩机上的。请参见“制冷系统诊断和服务”一章中的“压缩机排气温度传感器的更换”。

温度传感器

本设备使用热敏电阻器类型的温度传感器。每个传感器都与一根电缆相连，并装在密封的不锈钢管中。传感器的温度信号通过电缆传递。温度传感器包括以下几种:

- 左侧送风传感器
- 右侧送风传感器
- 回风传感器
- 蒸发器盘管传感器
- 冷凝器盘管传感器
- 压缩机排气温度传感器
- 环境空气传感器

测试传感器

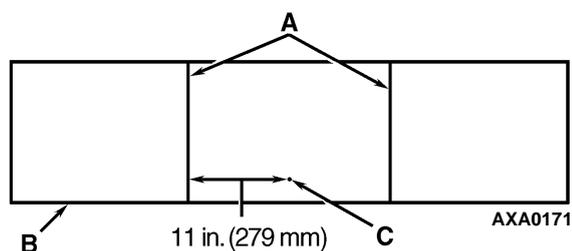
控制器会持续不断地监控左侧和右侧送风传感器、回风传感器和除霜（蒸发器盘管）传感器，以确定何时启动按需除霜功能。如果有按需除霜请求，并在最近 90 分钟内发生过除霜操作，控制器将启动探头测试，以检查有故障的传感器。

在探头测试期间，LCD 显示屏将显示“PROBE TEST PLEASE WAIT”（探头测试，请等待）。控制器将使设备的蒸发器风扇高速运转 5 分钟。然后，比较所有的传感器温度：

- 温差较大的传感器将从控制算法中舍弃。然后，控制器将激活适当的警报代码来确定有故障的传感器。
- 如果不存在有故障的传感器，控制器 LCD 显示屏将显示“RUNNING WITH HIGH SUPPLY DIFFERENCE”（在高送风温差情况下运行）消息。

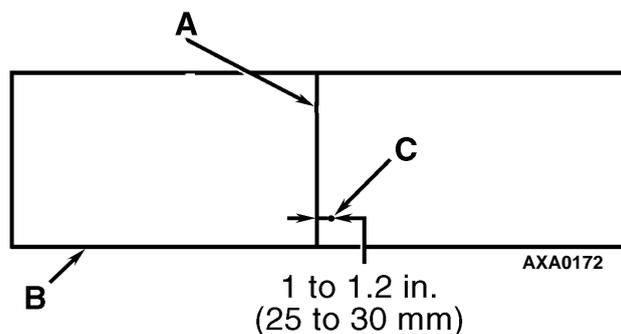
下次启动除霜或将 Unit On/Off（设备开关）拨至 OFF（关）时，探头测试期间记录的传感器错误将被清除。

注意：可由技术人员从 *Manual Function Test*（手动功能测试）菜单中选择“*SENSOR CHECK*”（传感器检查）手动执行探头测试。



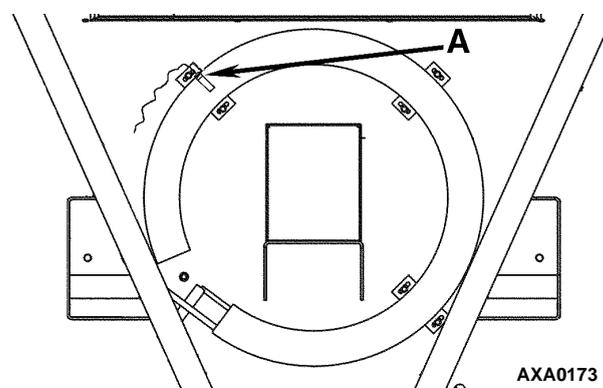
A.	盘管支撑支架
B.	设备前端
C.	将传感器插入盘管（在第 2 排和第 3 排管之间）至少 75 mm

图 71: MAGNUM 20 蒸发器盘管（除霜）传感器位置



A.	盘管支撑支架
B.	设备前端
C.	将传感器插入盘管（在第 2 排和第 3 排管之间）至少 75 mm

图 72: MAGNUM 和 MAGNUM SL 蒸发器盘管（除霜）传感器位置



A.	将传感器插入第 1 排管和第 2 排管之间的冷凝器盘管中
----	------------------------------

图 73: 冷凝器盘管传感器位置

温度传感器的电阻值

这些传感器已经过永久性校准，可使用欧姆表进行检查。欧姆表的读数必须与以下传感器电阻表中显示的数据相符。

分别为送风、回风、蒸发器盘管、冷凝器盘管和环境空气温度传感器的电阻值

温度 °F	温度 °C	ohm	温度 °F	温度 °C	ohm
-40	-40	42,618	53.6	12	3,360
-31	-35	32,198	57.2	14	3,094
-22	-30	24,532	60.8	16	2,852
-13	-25	18,850	64.4	18	2,632
-4	-20	14,618	68	20	2,431
5	-15	11,383	71.6	22	2,347
10.4	-12	9,838	75.2	24	2,079
14	-10	8,941	78.8	26	1,925
17.6	-8	8,132	82.4	28	1,785
21.2	-6	7,406	86	30	1,657
24.8	-4	6,752	89.6	32	1,539
28.4	-2	6,164	93.2	34	1,430
32	0	5,634	96.8	36	1,330
35.6	2	5,155	100.4	38	1,239
39.2	4	4,721	104	40	1,154
42.8	6	4,329	107.6	42	1,076
46.4	8	3,907	111.2	44	1,004
50	10	3,652	113	45	970

压缩机排气传感器的电阻值

温度 °F	温度 °C	ohm	温度 °F	温度 °C	ohm
-13	-25	1,121,457	185	85	9,202
-4	-20	834,716	194	90	7,869
5	-15	627,284	203	95	6,768
14	-10	475,743	212	100	5,848
23	-5	363,986	221	105	5,091
32	0	280,824	230	110	4,446
41	5	218,406	239	115	3,870
50	10	171,166	248	120	3,354
59	15	135,140	257	125	2,924
68	20	107,440	266	130	2,580
77	25	86,000	275	135	2,279
86	30	69,282	284	140	2,021
95	35	56,158	293	145	1,797
104	40	45,812	302	150	1,591
113	45	37,582	311	155	1,393
122	50	30,986	320	160	1,247
131	55	25,680	329	165	1,118
140	60	21,397	338	170	1,015
149	65	17,914	347	175	920
158	70	15,067	356	180	834
167	75	12,728	365	185	748
176	80	10,793	374	190	679

制冷维护

介绍

以下过程用于对制冷系统进行维护。某些维护过程由联邦法律规定，在有些情况下由州和当地法律规定。

注意：所有规定的制冷维护过程必须由EPA认证的技术人员，使用经过认可的设备并依据所有联邦、州和当地法律执行。

使用正确的工具



小心：只能使用经过认证并专门用于R-404A制冷剂和酯类压缩机油的维护工具（即，真空泵、制冷剂回收设备、量表软管和组合式量表）。残留的非HFC制冷剂或非酯类油将会污染HFC系统。

使用正确的真空泵

建议使用两级（请参见 Tool Catalog（工具目录））、三级或五级泵进行排放。建议在排放前使用干燥的氮气来净化系统。残留的制冷剂可能会存在于用过的真空泵中，因此应该使用新的真空泵并专门用作 R-404A 制冷剂泵。请只使用推荐的真空泵油并在每次大的排放操作后换油。使用高纯度的真空泵油能够获得低真空，如果不遵守这些建议可能导致产生酸性条件，将对泵造成损坏。

使用过滤器和滤筒

如果对净化设备（例如吸入管滤油器和压缩机油过滤器）进行了适当的清洁并且使用了新的过滤器和滤筒，则可以使用这些清洁后的净化设备。必须清除所有标准油和合成压缩机油以防污染 R-404A 系统。

使用正确的制冷剂回收设备

只能使用经过认可并专门用于 R-404A 回收的制冷剂回收设备。

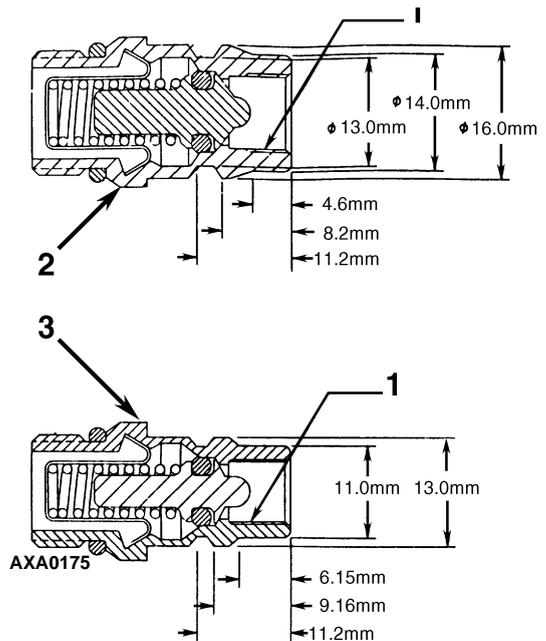
检测泄漏

使用肥皂泡和卤素检漏仪（如型号 H10G 或 H10N，便携式）可以检测泄漏。

使用特殊维修装置

在 HFC 系统上使用特殊装置可以防止在 HFC 设备中出现非 HFC 制冷剂混合的现象。这些装置位于 MAGNUM 制冷系统上的三个位置：

- 压缩机吸气检修阀（或吸入接头）附近的下方
- 压缩机排气检修阀（或排气组合式装置）附近的上方
- 储液罐



1.	盖子的内部螺纹
2.	高压装置
3.	低压装置

图 74：维修装置规格

执行油酸测试

当设备出现大量制冷剂流失、压缩机噪音大或机油变黑 / 变脏时，应执行油酸测试（请参见 Tool Catalog（工具目录）中的油测试工具包）。

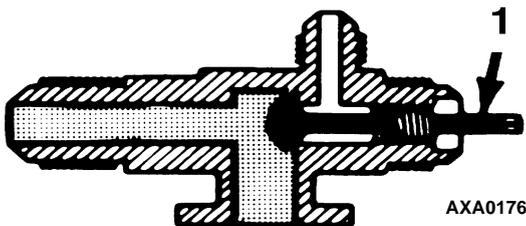
隔离压缩机

吸排气数控球检修阀可将压缩机从制冷系统的高压端和低压端隔离。系统的诊断、维护和修理需要隔离压缩机。

注意：这些阀是永久装配的装置，如果损坏，必须全部更换。对排气和吸气检修阀唯一可能进行的维护是定期拧紧封套螺帽或更换封套。

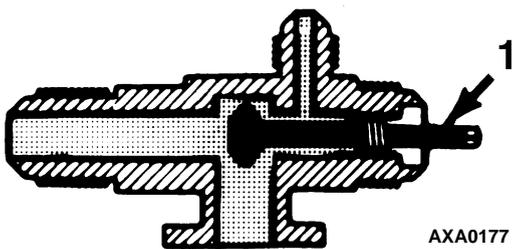
- 后置：正常操作位置。
- 维修口打开：检修位置。
- 前置：检查或拆卸压缩机。

警告：当排气阀处于“前置”位置时，不要启动设备。



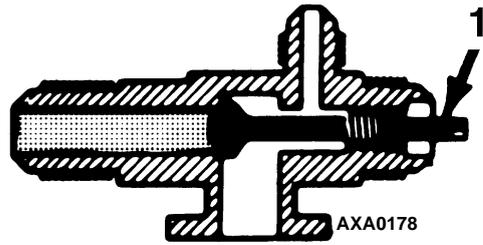
1. 逆时针旋转一周

图 75：检修阀后置



1. 拧入 1/2 周

图 76：检修阀端口打开



1. 顺时针旋转一周

图 77：检修阀前置

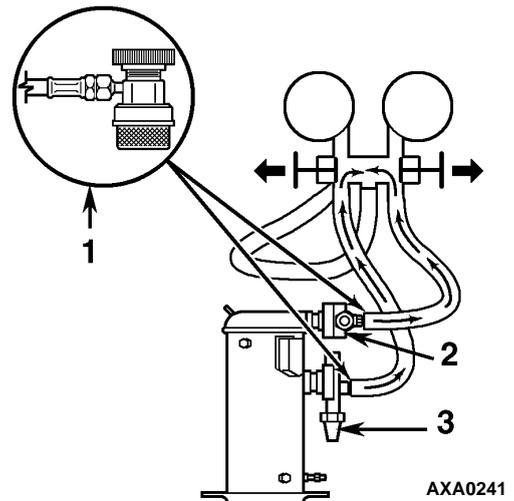
使用组合式量表

使用新的组合式量表

新的组合式量表和量表软管（请参见 Tool Catalog（工具目录））应专用于 R-404A 制冷剂。

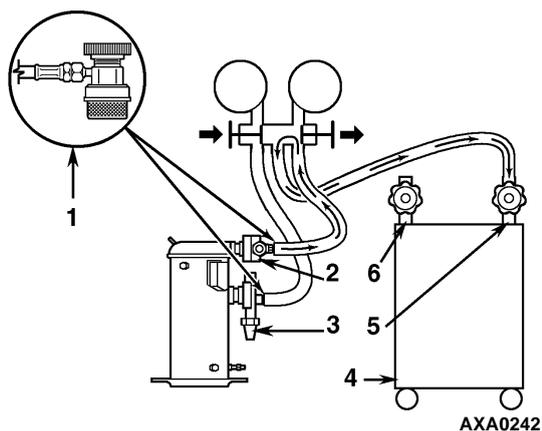
组合式量表阀的位置

量表分别指示高压端和低压端压力。可通过一个或两个手动阀来执行不同的维修操作。



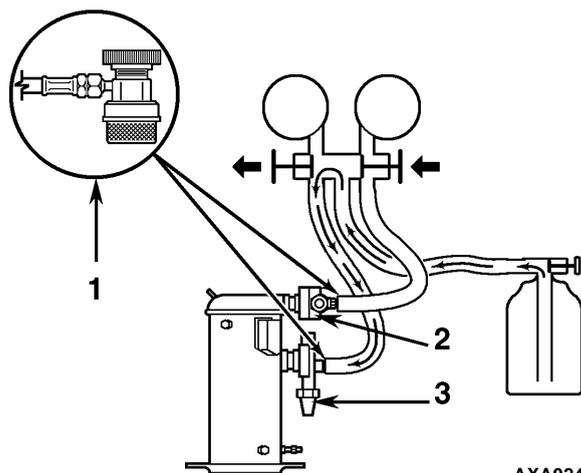
1.	快换接头
2.	排气检修阀 (DSV)
3.	吸气检修阀 (SSV)

图 78：平衡压力



1.	快换接头
2.	排气检修阀 (DSV)
3.	吸气检修阀 (SSV)
4.	回收装置
5.	入口
6.	出口

图 79: 清除制冷剂



1.	快换接头
2.	排气检修阀 (DSV)
3.	吸气检修阀 (SSV)

图 82: 对系统充气

安装和拆卸组合式量表

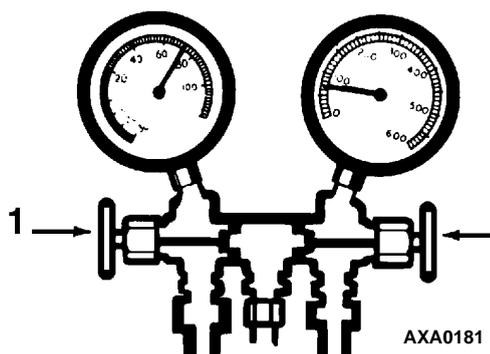
Thermo King 建议使用进气阀或自封、快换接头。这可限制制冷剂流失到空气中。带有低流失装置的独立组合式量表（请参见 Tool Catalog（工具目录））应专用于 R-404A。量表软管也应专用于 R-404A。

注意: 请仔细检查, 以确保使用任何这些设备时进气连接能够正常工作。

组合式量表的安装

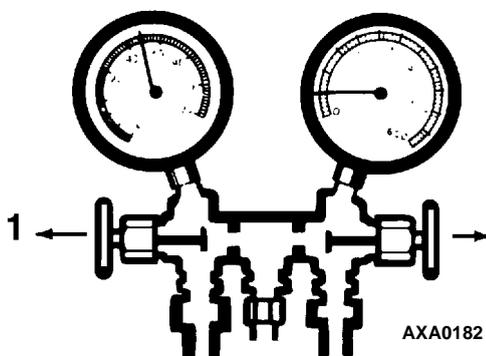
可通过以下过程净化量表软管。第一次使用新的量表或软管时, 必须执行此过程。使用此过程净化低压端软管时, 系统应该在 Cool (制冷) (10 psig [69 kPa] 或大于吸气压力) 模式下运行。只要组合式量表和管路中存在轻微的正压力, 就可以拆卸并重新安装量表软管, 而不必再进行净化。

1. 检查组合式量表是否与正确的软管和装置连接。
2. 去除维修口周围的污物和湿气。



1.	关闭手动阀
----	-------

图 80: 组合式量表的中间端口关闭

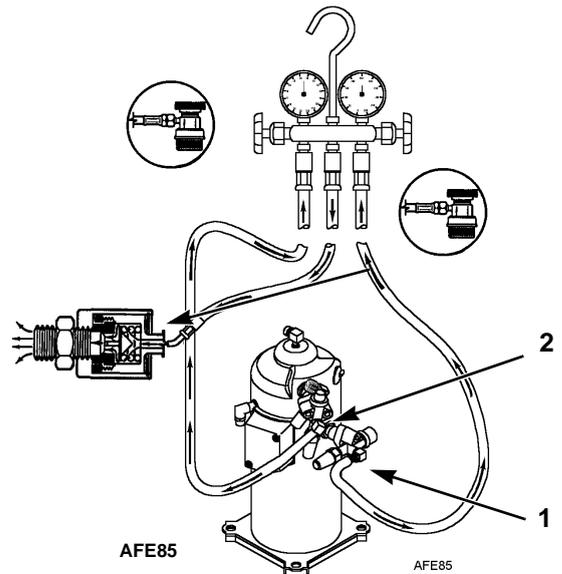


1.	打开手动阀
----	-------

图 81: 组合式量表的中间端口打开

3. 取下吸气和排气维修装置上维修口的小盖。保存好小盖和绝缘垫圈或垫片以备重新使用。
4. 逆时针旋转软管接口手轮，将阀杆拔出高压端和低压端软管装置。将低压端软管（复式压力表）连接到吸气管阀端口。
5. 打开吸气检修组合式手动阀，低压端充满着 69 kPa、0.69 bar、10 psig 或更高的压力（设备在 Cool（制冷）模式下运行）。顺时针旋转吸气软管装置的手动轮打开（按下）低压端软管的吸气管端口阀。
6. 慢慢将 1/2 英寸的 ACME 装置拧入组合式装置的检修（中间）管路中的低流失装置中，以净化吸气和检修软管。净化后取下 ACME 装置。
7. 将吸气检修组合式手动阀完全关闭至中间端口。
8. 将高压端软管（压力表）连接到排气检修管端口。
9. 完全打开排气检修组合式手动阀。顺时针旋转排气装置手动轮，打开（按下）高压端排气管端口阀。
10. 慢慢将 1/2 英寸的 ACME 装置拧入组合式装置的检修（中间）管路中以净化高压端软管和检修软管。净化后取下 ACME 装置。
11. 将排气检修组合式手动阀完全关闭至中间端口。现在您就可以使用组合式量表检查系统压力或执行大多数检修过程了。

注意：从设备中拆卸量表时，只要组合式量表和软管中存在轻微的正压力，就可以拆卸并重新安装这些量表，而不必再进行净化。



1.	吸气管路
2.	排气管路

图 83：清洁组合式量表

拆卸组合式量表

注意：要确保最少量的制冷剂释放到大气中，则系统应该在运行中。然而，有时这是不可能的，但还是应遵循同一操作过程。

1. 逆时针旋转排气软管装置手轮，从排气管端口阀中取出阀杆。然后打开两个组合式阀至中间端口位置。
2. 使用控制器的 Manual Function Test（手动功能测试）菜单中的“CAPACITY 100 percent”（100% 冷量）测试，在 Cool（制冷）模式下运行设备。



小心：在处理酯类压缩机油时，建议您戴上橡皮手套。

3. 逆时针旋转吸气软管部件的手轮，从吸气管端口阀中取出阀杆。然后关闭设备。
4. 从吸气和排气检修装置上取下量表管并盖上检修端口。
5. 不使用组合式装置时，应拧紧所有的组合式管线与组合式软管接口的连接。

检查制冷剂量

在航行前和日常维护期间应该检查制冷剂量。即使设备在制冷模式下运行，但是如果制冷剂量太低，也会因为膨胀阀处缺少液体制冷剂而导致集装箱温度上升。所有的 MAGNUM 设备在出厂之前就注入了 4.0 kg (8.0 lbs) R-404A 制冷剂。可以观察储液罐的油窥镜检查制冷剂量。

1. 当设备在制冷模式或调制冷模式下运行时，观察储液罐油窥镜。如果在启动压缩机时球标浮在储液罐油窥镜底部，则表示 R-404A 制冷剂充足。
2. 如果球标未浮在油窥镜中，则表示设备的 R-404A 制冷剂量太低。调整控制器设置点使设备在制冷模式下运行 5 分钟。如果球标浮在储液罐油窥镜中，则表示 R-404A 制冷剂量充足。



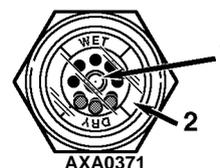
小心：在调整控制器设置点检查制冷剂量时，应确保让控制器返回到运输单上指示的设置点。

3. 如果设备在制冷模式下运行 5 分钟后，储液罐油窥镜中的球标没有浮起，则表示设备的 R-404A 制冷剂量太低。让设备在制冷模式下运行，充注液态 R-404A 制冷剂直到储液罐油窥镜中的球标在油窥镜浮起为止。

注意：如果设备的 R-404A 制冷剂量太低，请使用可靠的检漏仪检查设备的制冷剂是否泄漏。

储液罐油窥镜

储液罐上有一个油窥镜，该油窥镜的三个小球标可指示储液罐中制冷剂的液位，以便检查制冷剂量。油窥镜中的湿度指示器通过颜色的改变来指示系统中的湿度水平。当系统干燥时，油窥镜中的窥孔为浅绿色；当系统潮湿时（包含过量湿气），油窥镜中的窥孔为黄色。



1.	湿度指示器： 浅绿色 = 干燥 黄色 = 潮湿
2.	外圈标有颜色。与指示器的颜色相对应。

图 84：储液罐油窥镜

制冷系统泄漏测试

使用可靠的卤素检漏仪，如型号 H10G（请参见 Tool Catalog（工具目录）），对制冷系统进行泄漏测试。仔细检查压缩机油是否有泄漏迹象，这是制冷系统发生泄漏的最初迹象。

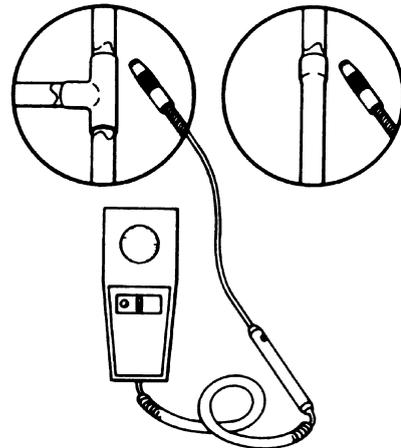
注意：考虑到环境和人身安全，建议不要使用卤化物喷枪。

制冷剂已经泄漏或已经从设备中清除后：

1. 检查整个系统是否有组件损坏和冷冻油流失。
2. 连接组合式量表（有关正确的操作过程，请参见“组合式量表的连接和净化”）。
3. 将制冷剂瓶充气软管连接到组合式量表的中间并且净化充气软管。
4. 对装有制冷剂（仅气体）的系统加压，直到达到 345 kPa、3.45 bar、50 psig 蒸汽压力为止。
5. 使用电子检漏仪对系统进行泄漏检查，确定所有接头和连接管道是否有问题。（使用肥皂溶液作为备选测试方案。）如果未发现泄漏，但是系统的制冷剂量确实发生流失，则继续下一步。
6. 关闭组合式量表上的两个手动阀（前置）。
7. 断开制冷剂充气软管。
8. 将充气软管连接到氮气源。将压力调节器调节到 1,380 kPa、13.80 bar、200 psig。请参见本章的“使用高压氮气”。
9. 用高压氮气将系统加压到 1,380 kPa、13.80 bar、200 psig。
10. 关闭氮气罐上的供气阀。
11. 使用电子检漏仪检查所有接头和连接管道是否有问题。（使用肥皂溶液作为备选测试方案。）

注意：如果指示系统出现泄漏，则松开供气管软管装置释放压力。修复泄漏情况。

12. 如果有必要对系统进行修理，请在完成修理后重新检查系统。

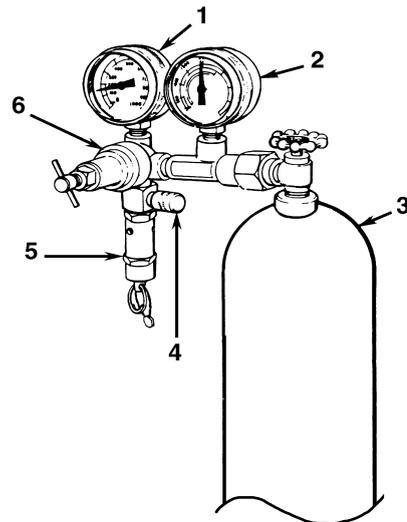


AXA0186

图 85：制冷剂泄漏测试

使用高压氮气

高压罐使用不当可能会造成设备组件的物理损坏或人身伤害，或产生压力从而导致组件故障。



AXA0194

1.	管道压力
2.	氮气罐压力
3.	氮气罐
4.	系统的压力测试管道
5.	安全阀
6.	压力调节器

图 86：装有压力调节器和量表的典型高压气罐

安全预防措施

请遵守正确的氮气罐处理方法：

- 在不使用时，始终在氮气罐上加上保护盖。
- 将氮气罐牢固放置在正确的贮藏区域或固定在推车上。
- 不要暴露在过热环境或阳光直射下。
- 不要挤压或破坏氮气罐，或使氮气罐出现凹痕。
- 使用压力调节器和安全减压阀作为压力测试设备的一部分。安全减压阀应为不可调节的类型。任何时候压力超出该阀的设置时，该阀都将释放压力。
- 慢慢打开安全阀；应使用没有问题的调节器和安全阀。
- 调节器应该有两个量表；一个用于读取储液罐压力，另一个用于读取管道压力。可以安全地对正确维护的设备进行泄漏测试、净化或干燥。



小心：氮气(N_2) 压力为 15,170 kPa、151.70 bar、2,200 psig 或更高。21°C (70°F) 时压力为满罐压力。不要在制冷系统或系统的任何组件中使用氧气(O_2)、乙炔或任何其他类型的高压气体。

可使用干燥的氮气(N_2)完成干燥、加压测试、净化和焊接。正确的设备和设备的正确应用至关重要。

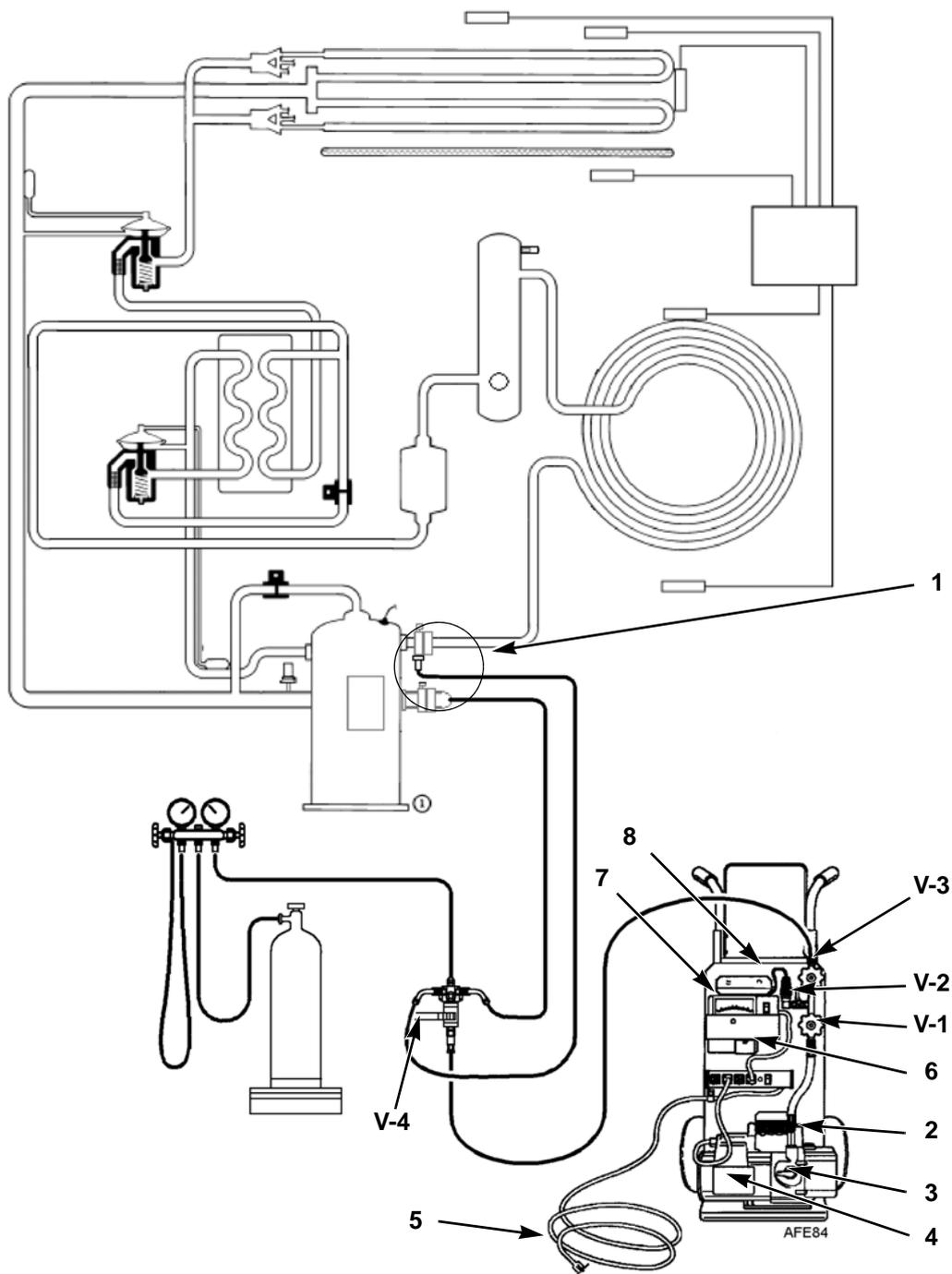
从高压端到低压端进行净化

1. 连接组合式量表（有关连接压缩机的正确操作过程，请参见“组合式量表的连接和净化”）。
2. 关闭组合式量表上的两个手动阀（前置）。
3. 将充气软管连接到氮气源。将压力调节器调节到适当压力，以适合所要进行的操作过程。
4. 从高压端到低压端对系统进行净化。

最大气体压力

以下过程应该使用以下最大气体压力：

- 泄漏测试：1,034 至 1,200 kPa、10.34 至 12.00 bar、150 至 174 psig，
- 净化 / 干燥：69 至 138 kPa、0.69 至 1.38 bar、10 至 20 psig，
- 焊接：35 kPa、0.35 bar、5 psig。



1.	特殊的自封快换接头, R-404A 设备需要
2.	气镇阀
3.	Iso 阀
4.	两级真空泵
5.	接至 220/190 Vac 电源
6.	校准标准
7.	微米微调器
8.	传感器

图 87: 排放装置和设备连接

回收系统中的制冷剂

 **小心：**只能使用经过认可和专用于R-404A回收的制冷剂回收设备。

在从 Thermo King 制冷系统中清除任何制冷剂时，应采用可以防止或尽量避免制冷剂泄漏到空气中的回收过程。需要从设备中清除制冷剂的常用维护过程包括以下操作：

- 如果必须在组件的高压端执行维护操作，应将制冷剂压力降低到安全操作水平。
- 当系统中的制冷剂量未知并且需要正确的制冷剂量时，应清空设备中的制冷剂。
- 当系统受到污染时，应清空设备中受污染的制冷剂。

注意：请参见回收设备专用的“操作人员手册”和“维护手册”。

要回收系统中的气态制冷剂，执行以下步骤。

1. 关闭设备。
2. 在设备上安装组合式量表。
3. 将检修管道连接到回收机并且正确净化管道。
4. 设置回收机进行气态制冷剂回收。
5. 将排气检修阀置于中间位置。
6. 开启回收机。
7. 打开（后置）组合式量表和手动阀。
8. 继续运行回收机，直到设备压力降低到 0 kPa、0 bar、0 psig。

制冷系统的排放和清洁

无论何时污染物进入系统，都需要彻底清洁系统。这可以防止损坏压缩机。

排放的目的是在系统已经暴露在空气中后除去制冷系统中的湿气和空气。排放操作必须在将新制冷剂注入系统之前进行。彻底排放和系统准备工作的重要性无需再强调。因为即使系统中极少量的空气和湿气也会导致严重的问题。

湿气、氧气和热量的存在会造成许多形式的破坏。它们会产生磨蚀、油泥、铜锈、油裂解、碳形成，最终会使压缩机发生故障。

会污染系统的物质有（按重要性排列）：

空气：氧气为污染物：空气中的氧与油会发生反应。油开始裂解并且最终在压缩机中产生碳化物并导致酸累积。此裂解过程越长，压缩机油颜色越深，直到最终变为黑色，表明主系统被污染。

湿气：系统中的湿气将产生金属腐蚀和金属生锈。它会卡住膨胀阀，导致间歇操作问题。它还会与油发生反应，产生酸累积。

污物、灰尘、金属微粒、其他外来物质：残留并且在系统中漂浮的任何微粒将会对所有高精度的部件产生严重的破坏。不要打开系统让其受到污物的污染。如果由于某种原因必须打开系统，则尽可能地封住打开区域，不要在不干净的环境下工作。

酸：空气和湿气会导致油和 / 或制冷剂自身的化学分解。酸将加速软金属（如铜）的损坏并且导致金属生锈，而软物质开始覆盖系统内部组件。如果不制止这种情况，则会导致设备的完全损坏。

准备和连接设备



小心: 未确定设备是否会泄漏之前, 不要对设备进行排放操作。没有注满制冷剂的设备应该接受完全的泄漏测试。必须修复发现的任何泄漏。

1. 回收设备中的所有制冷剂并且将设备压力降低到正确水平 (美国联邦法律根据使用的回收设备要求: -17 至 -34 kPa、-0.17 至 -0.34 bar、12.7 至 25.4 cm Hg 真空)。

2. 用制冷剂消除真空并使系统压力等于 0 kPa、0 bar、0 psig。更换液体管道干燥过滤器 (如果必要)。

注意: 当由于主系统被污染需要对制冷系统进行排放和清洁操作时, 应更换单片干燥过滤器。

3. 确认排放设备正常运行。确定“关闭”压力。真空泵的“关闭”压力是真空泵与系统的其余部分隔离时能够达到的最高真空度。如果真空泵 (与系统隔离) 启动并且微米表很快到达深真空, 则操作员可以确定泵和油处于良好的状态。如果真空泵未能在 5 分钟内达到深真空状态, 则操作员有理由怀疑油或泵的状态有问题。建议先更换泵油, 以查看是否改进了达到深真空状态的速率。

4. 将排放设备和装有组合式量表 (可选) 的制冷剂罐连接到设备中, 如第 136 页上的图 87 中所示。将排放软管连接到压缩机吸气和排气检修装置上。

5. 打开排放装置阀 (V1、V3 和 V4)。当希望读取微米表时, 仅需要打开阀 V2。此操作在开始对设备进行排放操作和有大量湿气和油通过传感器时特别有用。

6. 打开手柄下内置泵箱中的真空泵 Iso-Valve™ 阀。建议该阀一直保持打开。

7. 如果将制冷剂罐和组合式量表连接到排放设备, 应关闭组合式量表和制冷剂罐阀门, 制冷剂会从制冷剂罐中吸出。

设备排放操作

1. 打开真空泵。打开手柄后泵箱顶部的气镇阀（该阀逆时针旋转两周即可完全打开）。将系统排放到 500 微米以达到 2,000 微米或更小的最终平衡压力。Thermo King 排放设备使用以下操作过程（称为压力上升测试）确定最终平衡压力：
 - a. 使用排放设备对系统进行排放操作，直到真空度达到 1,000 微米。然后关闭气镇阀。
 - b. 继续排放到 500 微米或直到真空度稳定在最低水平别为止。污染可能会使达到最低水平别延迟几个小时或更长时间。
 - c. 关闭阀门 V1 将真空泵与系统隔离。
 - d. 观察微米表上的真空度。

当仪表稳定后，微米表上指示的值为平衡压力。此读数必须为 2,000 微米或更小。

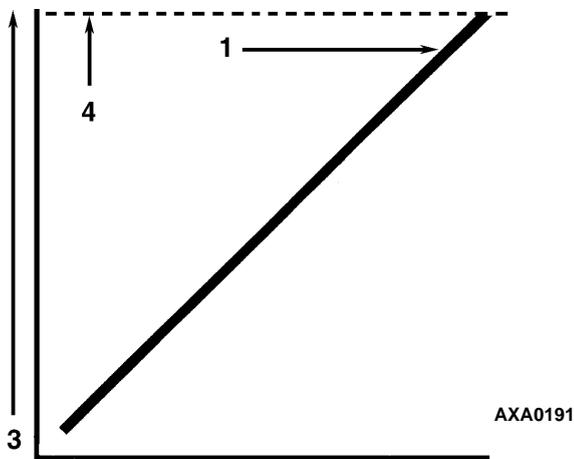
注意：压缩机油中存在的制冷剂可能会妨碍得到更低的真空读数。因为压缩机油可以继续除气很长时间。

2. 如果真空度显示停止在 500 微米以上，先将排气检修阀后置并且观察微米表。
 - 压力下降说明压缩机油正在除气，因此，需要进一步进行排放操作。
 - 压力上升则说明存在泄漏或系统中有湿气。执行压力上升测试并进行评估。
3. 当达到希望的真空度时，关闭阀门 V1。
4. 等待五分钟，然后从微米表读取读数。
 - 对于不存在泄漏并且干燥的系统，读数将在 2,000 微米下保持 5 分钟。
 - 如果读数上升到 2,000 微米以上但稳定在大气压力以下，则表明系统可能被湿气污染或系统从压缩机油中排放制冷剂。需要进一步的排放操作。
 - 如果系统压力继续上升且无法稳定，则表明存在泄漏问题，必须对其进行修复。
5. 如果真空度在 2,000 微米下保持 5 分钟，就可以对设备注入制冷剂了。请参见“为设备注入制冷剂”。

压力上升测试

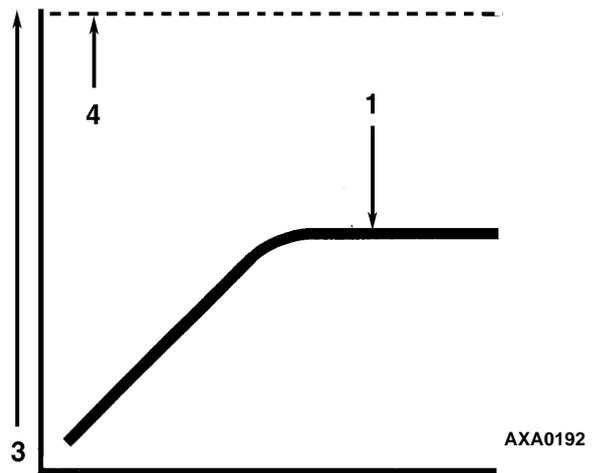
对系统进行排放操作后关闭阀门 V1。如果阀门 V3 和 V4 打开，则泵会被隔离并且系统保持真空状态。如果微米表读数上升，则表明存在以下情况之一：

- 泄漏：观察微米表指针的移动。如果指针继续上升，直到达到大气压力为止，则表明系统的某处存在泄漏。当系统中有泄漏时，真空压力最终将稳定在大气压力位置（请参见图 84 “排放后压力持续上升表明系统存在泄漏”）。
- 湿气：当指针显示上升然后稳定在大气压力下的某一级别时，表明系统真空密封，但仍旧潮湿，需要进一步的干燥和排放操作。请参见图 89 “排放后压力上升至稳定表明系统中有湿气”。



1.	关闭真空阀并观察真空量表指针的移动。如果指针继续上升，则表明设备或连接管道中存在泄漏。然后必须找到并消除泄漏。
2.	时间
3.	压力（真空）
4.	大气压力

图 88：排放后压力持续上升表明系统存在泄漏



1.	关闭真空阀并观察真空量表指针的移动。如果指针指示压力上升但最终稳定在一个不变的压力，则表示系统仍过于潮湿。需要进行干燥和进一步排放操作。
2.	时间
3.	压力（真空）
4.	大气压力

图 89：排放后压力上升至稳定表明系统中有湿气

影响系统排放速度的因素

对系统进行排放操作所需的时间可能会不同。下面列出了会影响排放时间的因素。

- 系统大小
- 系统中的潮湿度
- 环境气温
- 系统的内部限制
- 系统和真空泵之间的外部限制

软管尺寸（直径和长度）会影响排放时间。实验室测试表明，较大直径和较短的软管会大幅度缩短排放时间。例如，给定真空通过 6 mm (1/4 in) 直径软管所花费的时间是通过 12 mm (1/2 in) 直径软管的八倍。给定真空通过 2 m (6 ft) 长度软管所花费的时间是通过 1 m (3 ft) 长度软管的二倍。

加热可节省时间

对系统加热是一种有效且可行的节省时间的方法。提高压缩机油和制冷剂的温度可加速蒸发系统中存在的水份。



警告: 决不要使用喷枪或其他集中热源对压缩机或其他制冷剂系统组件进行加热。

可对压缩机曲轴箱和系统的其他部分使用加热灯、电热器或风扇以提高制冷剂和压缩机油的温度。

为设备注入制冷剂

根据重量为设备注入制冷剂（在已排放的条件下）

1. 关闭阀门 V4。
2. 打开气镇阀（位于泵箱的上方、手柄的后面）。
3. 停止真空泵。
4. 将排气阀置于中间位置。
5. 将装有组合式量表的制冷剂罐连接到排放装置上（请参见本章的“排放装置和设备的连接”）。
6. 称量制冷剂罐的重量。
7. 查看设备铭牌以了解需要注入制冷剂的重量。从制冷剂罐的总重量中减去注入到设备中的制冷剂的重量，即可计算出设备注满制冷剂后制冷剂罐的最终重量。

8. 让制冷剂液体从制冷剂罐中流出。打开制冷剂罐上的手动阀。
9. 关闭设备。
10. 打开组合式量表手动阀，将液体制冷剂注入系统中。
11. 当充注了正确的制冷剂量（按重量）或如果系统不能容纳更多制冷剂时，关闭组合式量表手动阀。现在就可以从设备上拆下排放装置了。

拆卸排放装置

执行以下步骤拆卸排放装置：

1. 将排气检修阀后置。
2. 关闭组合式量表上的高压手动阀。
3. 关闭制冷剂罐的手动阀。
4. 打开组合式量表上的手动阀并读取吸气压力。
5. 在 Cool（制冷）模式下运行设备，直到吸气压力降到 385 kPa、3.85 bar、50 psig 以下。
6. 将吸气管道进气检修阀后置。
7. 停止设备运行。
8. 从吸气和排气管道进气检修阀上拆下软管。
9. 启动设备并执行控制器航行前测试以验证制冷剂量和设备运行是否正确。

压缩机的更换

压缩机的拆卸

执行以下步骤拆卸压缩机：

1. 拆下压缩机箱支架。
2. 将压缩机与系统隔离。
 - a. 顺时针转动阀门一周，将排气检修阀前置。
 - b. 顺时针转动阀门一周，将吸气检修阀前置。
 - c. 将数控检修阀向右转动四分之一周。

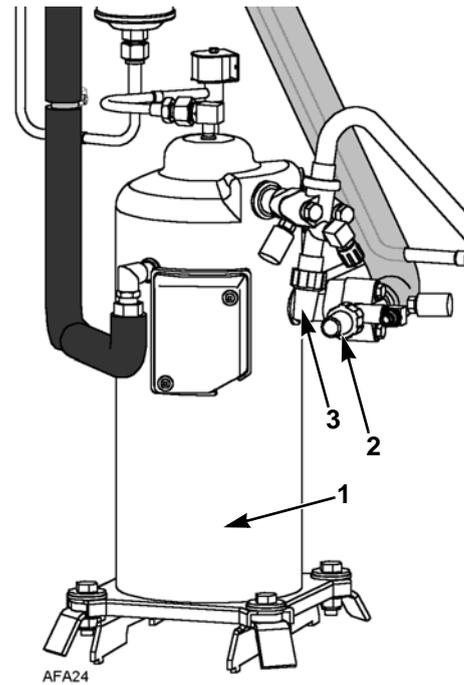
请参见第 130 页上的“隔离压缩机”。以获取其他信息。

3. 回收压缩机中的制冷剂。（请参见第 137 页上的“回收系统中的制冷剂”）。
4. 从压缩机上拆下排气检修阀、吸气检修阀、数控阀管道和蒸汽喷射阀管道。
5. 从排气阀组合式装置上拆下压缩机排气温度传感器。
6. 断开设备的三相电源。
7. 拆下压缩机的三相电源线。
8. 拆下压缩机装配托盘的螺栓和螺帽。
9. 从设备中滑出压缩机。
10. 盖住压缩机端口以防止灰尘、污物等落入压缩机中。

压缩机的安装

执行以下步骤安装压缩机：

1. 将压缩机滑入设备中。安装装配螺栓、垫圈和螺帽，然后拧紧。
2. 将排气检修阀和吸气检修阀用螺栓固定到压缩机上。在排气阀上使用新的涂上压缩机油的垫片。



1.	涡旋式压缩机
2.	吸气检修阀
3.	排气检修阀

图 90：涡旋式压缩机

3. 将蒸汽喷射管道和数控阀管道连接到压缩机上。
4. 将制冷剂乐泰胶涂在压缩机排气温度传感器螺纹上。安装开关。
5. 对制冷系统加压并检查是否有泄漏（请参见本章的“制冷剂泄漏测试过程”）。
6. 如果未发现泄漏，则回收用于泄漏测试的制冷剂（请参见本章的“泄漏测试过程”）。
7. 对系统进行排放操作（请参见本章的“制冷系统的排放和清洁”）。
8. 将三相电源连接到压缩机。
9. 为设备重新注入 R-404A（请参见本章的“为设备注入制冷剂”）。
10. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

冷凝器盘管的更换

冷凝器盘管的拆卸

执行以下步骤拆卸冷凝器盘管：

1. 回收设备中的制冷剂。
2. 拆下冷凝器风扇格栅、冷凝器风扇叶片和冷凝器风扇罩。
3. 从冷凝器盘管拆下冷凝器盘管支架。
4. 焊开冷凝器盘管入口和液体管道之间的连接。
5. 撑住冷凝器盘管并拔去冷凝器盘管安装支架的螺栓。从设备中滑出冷凝器盘管。

冷凝器盘管的安装

执行以下步骤安装冷凝器盘管：

1. 清洁盘管以便焊接。
2. 将盘管滑入设备中并且在安装支架中安装螺栓。
3. 焊接入口管道和液体管道之间的连接。

注意：强烈建议在焊接操作期间使用干燥的氮气净化系统（请参见本章的“使用高压氮气”）。

4. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。检查压缩机油位。
5. 对系统加压并且检测是否泄漏（请参见本章的“制冷剂泄漏测试过程”）。修复泄漏（如果需要）。
6. 如果未发现泄漏，则回收泄漏测试气体。
7. 对系统进行排放操作（请参见本章的“制冷系统的排放和清洁”）。
8. 更换冷凝器盘管支架、冷凝器风扇和凝器风扇格栅。
9. 为设备重新注入 R-404A（请参见本章的“为设备注入制冷剂”）。

干燥过滤器 / 串联过滤器的更换

干燥过滤器 / 串联过滤器的拆卸

执行以下步骤拆卸干燥过滤器 / 串联过滤器：

1. 回收设备中的制冷剂。
2. 在设备附近放置新的干燥过滤器，以便立即安装。
3. “拧下”干燥过滤器上的入口和出口螺栓。使用两个扳手在扩口装置上操作以防损坏管道。
4. 分开干燥过滤器管道支架。
5. 拆下过滤器支架夹紧螺帽和螺栓。
6. 拆下设备中的旧干燥过滤器。

干燥过滤器 / 串联过滤器的安装

执行以下步骤安装干燥过滤器 / 串联过滤器：

1. 拆下新干燥过滤器的封盖。
2. 向干燥过滤器螺纹涂上干净的压缩机油。
3. 在设备中安装新干燥过滤器。用手指拧紧支架螺帽。

注意：为了防止错误安装干燥器，干燥器入口和出口装置的大小设计是不同的。

4. 重新安装夹紧架、螺帽和螺栓。拧紧螺栓。
5. 拧紧干燥过滤器入口和出口螺帽。

注意：始终将干燥器（或液体过滤器）固定在法兰盘管接头旁。这样可以防止在螺帽拧松或拧紧时扭曲管道。

6. 对制冷系统加压并检查是否有泄漏（请参见本章的“制冷剂泄漏测试过程”）。修复泄漏（如果需要）。

7. 如果未发现泄漏，则回收用于泄漏测试的制冷剂。
8. 对系统进行排放操作（请参见本章的“制冷系统的排放和清洁”）。
9. 为设备重新注入 R-404A（请参见本章的“为设备注入制冷剂”）。
10. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

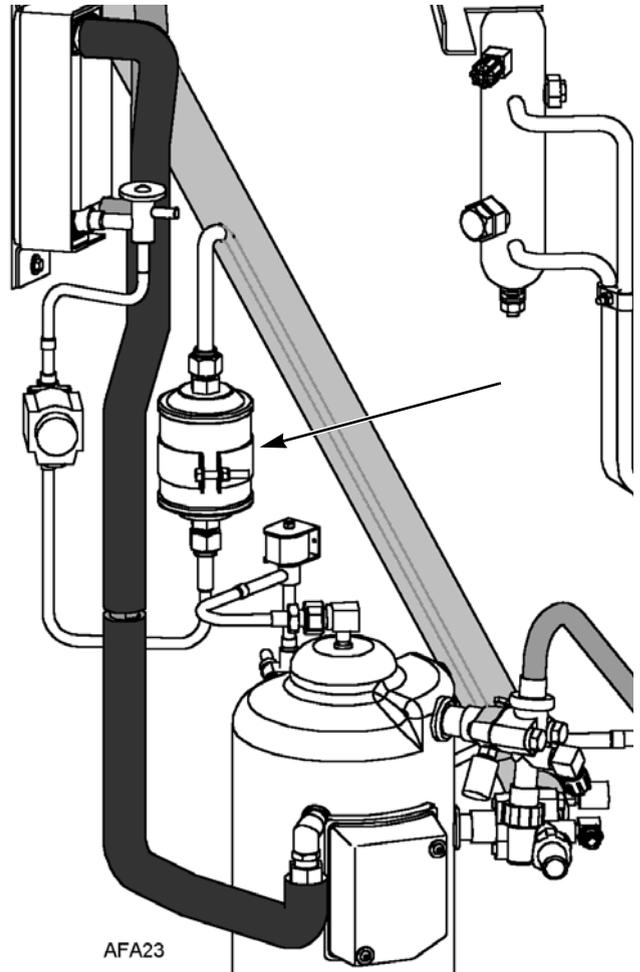
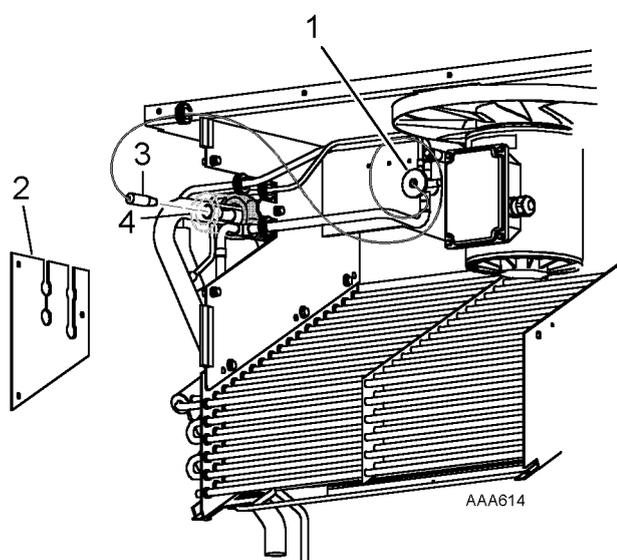


图 91：干燥过滤器

蒸发器膨胀阀 (TXV) 更换

注意: 可通过蒸发器通道门打开 TXV。

1. 针对设备执行低侧降压或回收装料。从低侧释放 2-3 lbs 的压力。
2. 打开蒸发器盖板。
3. 在左侧和右侧垫圈的顶端安装夹板或厚纸板。这将保护垫圈，使之免受损坏。
4. 卸下左侧电机和风扇并定位在右侧开放位置。请不要摘掉电机的连线，因为线束足够长。
5. 卸下 TXV 安装底座。
6. 卸下面板以访问 TXV 元件。



1.	TXV 底座
2.	盖板
3.	元件
4.	吸气管道图

图 92: TXV 阀和元件的位置

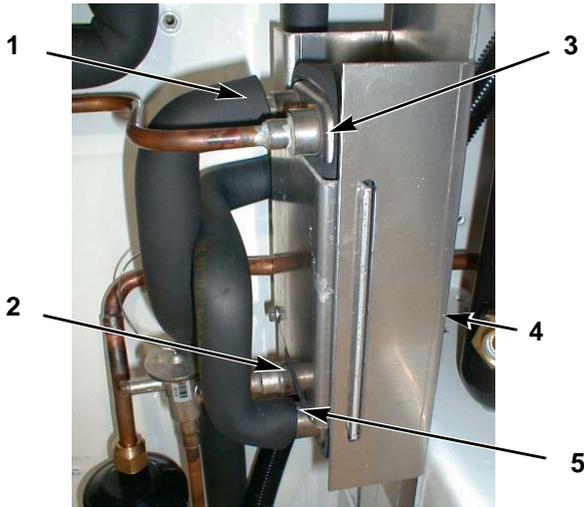
7. 从元件周围缠绕的绝缘层切出一条 ty 线。剥开绝缘层，暴露夹持元件的夹钳。松开夹钳并从管道中取出元件。
8. 断开焊接到 TXV 的三条管道并从设备中取出阀门。
9. 准备设备中的管道和新的 TXV 以进行安装。
10. 将管道焊接到新的 TXV 中。使用 15% 的银质焊接熔剂 203-364。
11. 对制冷系统加压并检查是否有泄漏（参阅本章中的“制冷剂泄漏测试过程”）。修复泄漏（如果需要）。
12. 对系统进行排放操作（请参见本章的“制冷系统的排放和清洁”）。
13. 在吸气管道中安装元件。固紧夹钳。在球的周围重新缠绕绝缘线并使用 ty 线固定。
14. 安装元件盖板并安装扣眼。安装 TXV 底座。
15. 安装左侧电机和风扇。
16. 打开检修阀或对设备重新注入 R-404A（请参见本章的“为设备注入制冷剂”）。
17. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

节能膨胀阀的更换

节能膨胀阀的拆卸

执行以下步骤拆卸节能膨胀阀：

1. 回收设备中的制冷剂（请参见第 137 页上的“回收系统中的制冷剂”）。
2. 松开冷凝器部件的吸气管道中的感应球。
3. 加热并焊开节能膨胀阀的入口和出口管道。
4. 拆下设备中的节能膨胀阀。



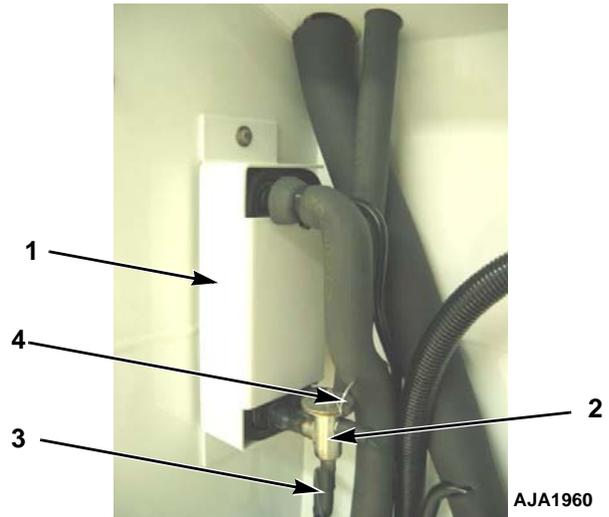
1.	液体管道
2.	液体管道
3.	吸气管道
4.	拔去换热器支架后的螺栓
5.	吸气管道

图 93：节能换热器（在 2003 年 1 月之前）

节能膨胀阀的安装

执行以下步骤安装节能膨胀阀：

1. 清洁入口和出口管道以便进行焊接。
2. 将新的节能膨胀阀放置到位。



1.	节能换热器
2.	节能膨胀阀
3.	蒸汽喷射管道
4.	感应球管道

图 94：节能膨胀阀和换热器（在 2003 年 1 月之后）

3. 将入口和出口管道焊接到节能膨胀阀。
注意：Thermo King 强烈建议在焊接操作期间使用干燥的氮气净化系统（请参见本章的“使用高压氮气”）。
4. 对制冷系统加压并检查是否有泄漏（请参见本章的“制冷剂泄漏测试过程”）。
5. 如果未发现泄漏，则回收用于泄漏测试的制冷剂（请参见第 137 页上的“回收系统中的制冷剂”）。
6. 对系统进行排放操作（请参见本章的“制冷系统的排放和清洁”）。
7. 将感应球放在以前的位置。感应球必须接触良好，否则操作会出故障。用绝缘带覆盖。
8. 为设备重新注入 R-404A（请参见本章的“为设备注入制冷剂”）。
9. 进行控制器航行前测试，以验证系统运行情况和感应球安装是否正确。

节能换热器的更换

节能换热器的拆卸

执行以下步骤拆卸节能换热器：

1. 回收设备中的制冷剂（请参见本章的“回收制冷剂”）。
2. 焊开两个液体管道连接和两个吸气管道之间的连接。
3. 拔出安装支架上的节能换热器。
4. 从设备中抬起节能换热器。

节能换热器的安装

执行以下步骤安装节能换热器：

1. 用螺栓将节能换热器固定到冷凝器部件的安装支架上。
2. 清洁两个液体管道和两个吸气管道，以便进行焊接。
3. 将液体管道和吸气管道焊接到节能换热器上。

注意：Thermo King 强烈建议在焊接操作期间使用干燥的氮气净化系统（请参见本章的“使用高压氮气”）。

4. 对低压端加压并检查是否有泄漏（请参见本章的“制冷剂泄漏测试过程”）。
5. 如果未发现泄漏，则回收泄漏测试气体（请参见本章的“制冷剂泄漏测试过程”）。
6. 对低压端进行排放操作（请参见本章的“制冷系统的排放和清洁”）。
7. 为设备重新注入 R-404A（请参见本章的“为设备注入制冷剂”）。
8. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

储液罐 / 水冷冷凝罐的更换

罐的拆卸

执行以下步骤拆卸旧罐：

1. 回收设备中的制冷剂。
2. 焊开液体入口和液体出口阀管道之间的连接。
3. 松开安装螺帽并拆下旧罐。

罐的安装

执行以下步骤安装新罐：

1. 在设备上安装新罐并拧紧安装螺栓。
2. 焊接入口管道和出口管道之间的连接。
注意：强烈建议在焊接操作期间使用干燥的氮气净化系统（请参见本章的“使用高压氮气”）。
3. 对制冷系统加压并检查是否有泄漏（请参见本章的“制冷剂泄漏测试过程”）。
4. 如果未发现泄漏，则回收用于泄漏测试的制冷剂。
5. 对系统进行排放操作（请参见本章的“制冷系统的排放和清洁”）。
6. 为设备重新注入 R-404A（请参见本章的“为设备注入制冷剂”）。
7. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

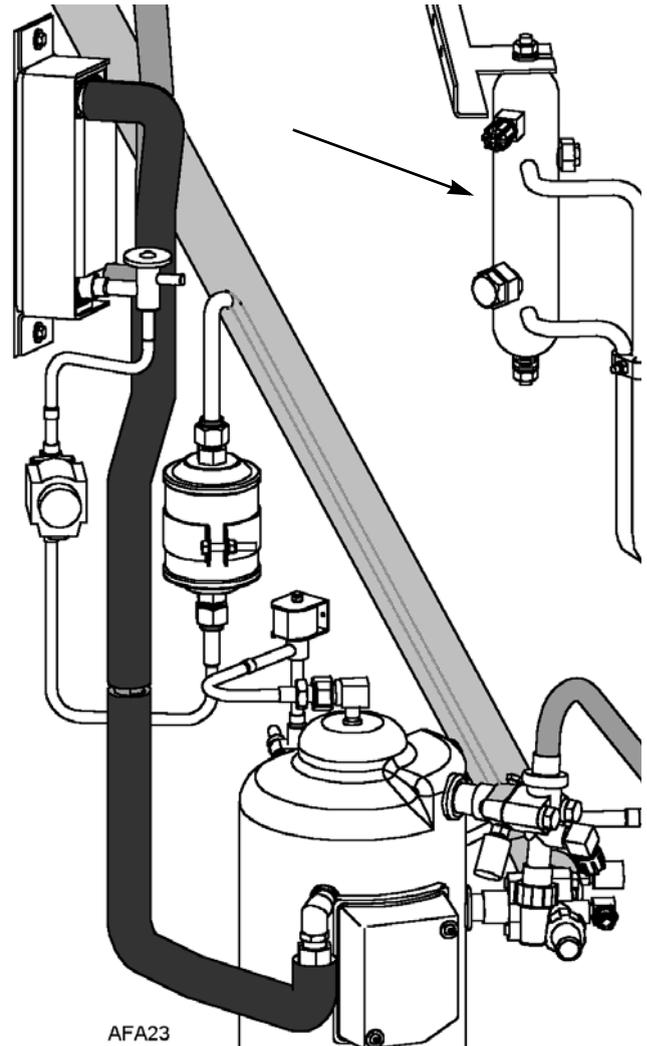


图 95：储液罐

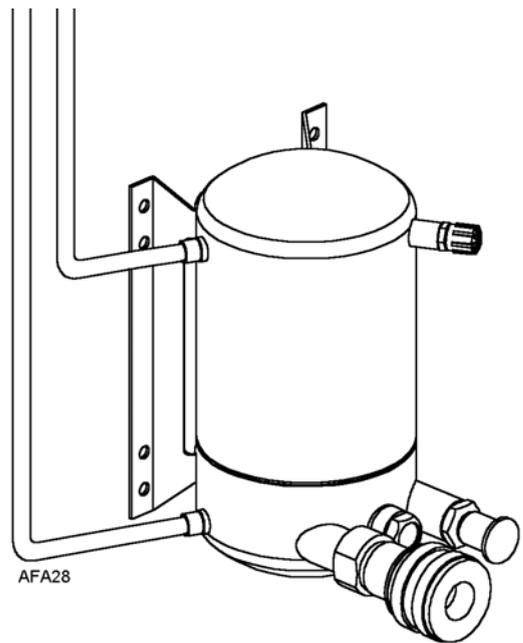


图 96：水冷冷凝罐

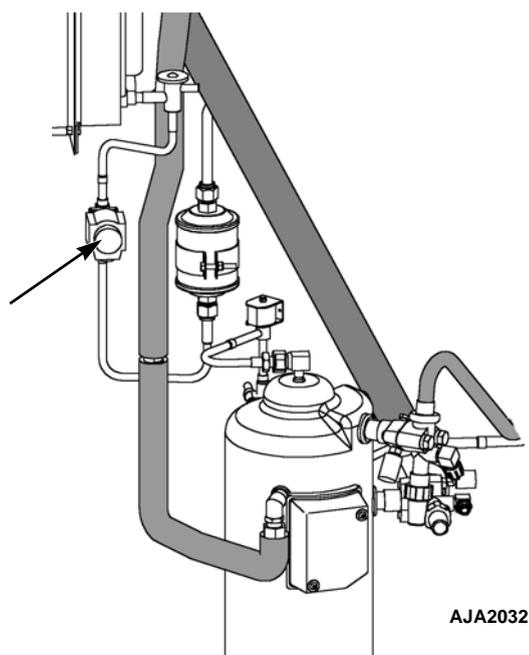


图 97: 蒸汽喷射阀

蒸汽喷射阀的更换

注意: 在多数情况下, 仅需更换盘管。不能对电磁阀进行其他修复。

阀的拆卸

执行以下步骤拆卸蒸汽喷射阀:

1. 回收设备中的制冷剂。
2. 将 Unit On/Off (设备开关) 拨至 Off (关) 位置。断开该阀盘管的电线连接。
3. 焊开阀与液体管道之间的连接。
4. 从设备上拆下该阀。

阀的安装

执行以下步骤安装蒸汽喷射阀:

1. 清洁管道以便进行焊接。
2. 将新阀放置到位, 并焊接液体管道连接。

小心: 应使用散热片或用湿布裹住开关, 以防损坏新开关。

3. 对制冷系统加压并检查是否有泄漏 (请参见本章的“制冷剂泄漏测试过程”)。修复泄漏 (如果需要)。
4. 如果未发现泄漏, 则回收用于泄漏测试的制冷剂。
5. 对系统进行排放操作 (请参见本章的“制冷系统的排放和清洁”)。
6. 为设备重新注入 R-404A (请参见本章的“为设备注入制冷剂”)。
7. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

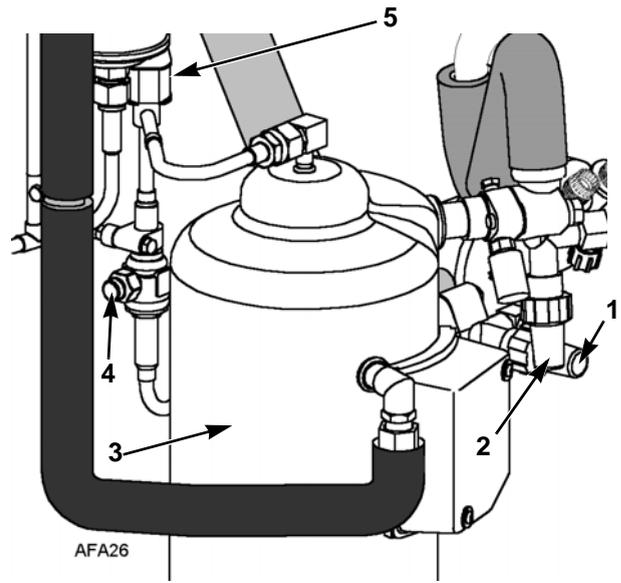
注意: 在多数情况下, 仅需更换盘管。不能对电磁阀进行其他修复。

压缩机数控阀的更换

数控阀的拆卸

执行以下步骤拆卸数控阀：

1. 将压缩机和数控阀与系统隔离。
 - a. 顺时针转动该阀一周将排气检修阀前置。
 - b. 顺时针转动该阀一周将吸气检修阀前置。
 - c. 将数控检修阀向右转动四分之一周。
2. 将设备开关拨至 Off（关）位置。
3. 断开该阀与盘管的电线连接。
4. 焊开阀与液体管道之间的连接。
5. 从设备上拆下该阀。



数控阀的安装

执行以下步骤安装压缩机数控阀：

1. 清洁管道以便进行焊接。
2. 将新阀放置到位，并焊接液体管道连接。



小心：应使用散热片或用湿布裹住开关，以防损坏新开关。

1.	排气检修阀
2.	吸气检修阀
3.	压缩机
4.	数控检修阀
5.	数控阀

图 98：数控阀

3. 进行泄漏测试（请参见“制冷剂泄漏测试”）。
修复泄漏（如果需要）。
4. 检查制冷剂量（请参见“检查制冷剂量”）。
5. 将电线重新连接到该阀。
6. 执行控制器航行前测试以验证系统的运行情况。

维护设备

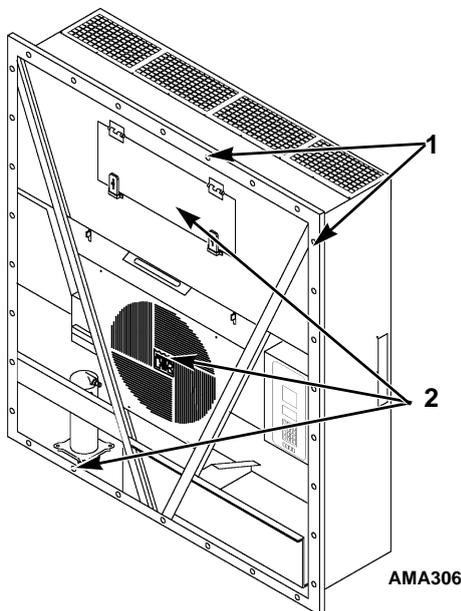
注意设备的结构

检查设备

应在设备航行前测试中和设备每运行 1,000 小时后检查设备是否存在电线或硬件松动或断裂、压缩机漏油，或其他可能影响设备性能并需维修或更换零部件的物理损坏情况。

检查安装螺栓

在航行前测试中和设备每运行 1,000 小时后检查并拧紧所有设备、压缩机和风扇电机安装螺栓。将设备安装螺栓拧紧，使力矩值达到 204 Nm (150 ft-lb)。将压缩机和风扇电机安装螺栓拧紧，使力矩值达到 20 至 21 Nm (15 至 20 ft-lb)。



1.	拧紧设备安装螺栓
2.	拧紧压缩机、冷凝器风扇和蒸发器风扇安装螺栓

图 99：安装螺栓

清洁冷凝器盘管

从盘管内部向外（与正常气流方向相反）用低压力的压缩空气吹扫或用中等压力的温水喷射盘管以清洁冷凝器。检查盘管和散热片是否损坏，并在必要时进行维修。

小心：禁止用高压空气吹扫或用高压水喷射，以免损坏盘管散热片。

如果冷凝器盘管上凝结有盐性物质或有碎片，则应该使用 pH 值在 9.5 至 10.5 之间的弱碱性清洗剂对盘管进行清洗。例如，浓度为 2-3% 的 SIMPLE GREEN® 溶液便是合适的清洗液。利用压力喷射 / 清洗类型的仪器来喷射溶液。对冷凝器盘管的内部和外部进行彻底喷射冲洗。彻底冲洗盘管时应始终使用新鲜的水流。

还要检查定向气流冷凝器格栅是否有损坏。格栅将冷凝器气流导出并排放到设备外，以避免暖和气体在盘管中再循环（短时循环），这样可以提高冷凝器盘管的效率。如果缺少这种专用冷凝器格栅，或该设备已损坏，则会出现异常的水头压力。

清洁蒸发器盘管

从盘管的底部向外（与正常气流方向相反）用低压力的压缩空气吹扫蒸发器盘管。检查盘管和散热片是否损坏，并在必要时进行维修。

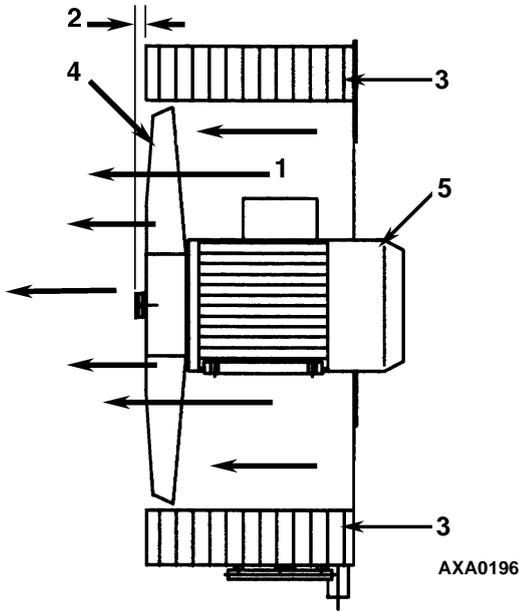
小心：禁止使用高压空气吹扫，以免损坏盘管散热片。

清洁除霜水管

每运行 1,000 小时应清洁除霜水管以确保这些管道保持畅通。

放置冷凝器风扇叶片

将风扇叶片安放于电机轴上（风扇毂位于叶片外侧），这样才能正确疏导气流。在风扇轴上安装风扇叶片和风扇毂配件时，应将该毂配件置于孔的中心。将风扇叶片的前端放置于距风扇孔外缘 10 mm (0.4 in.) 的位置。

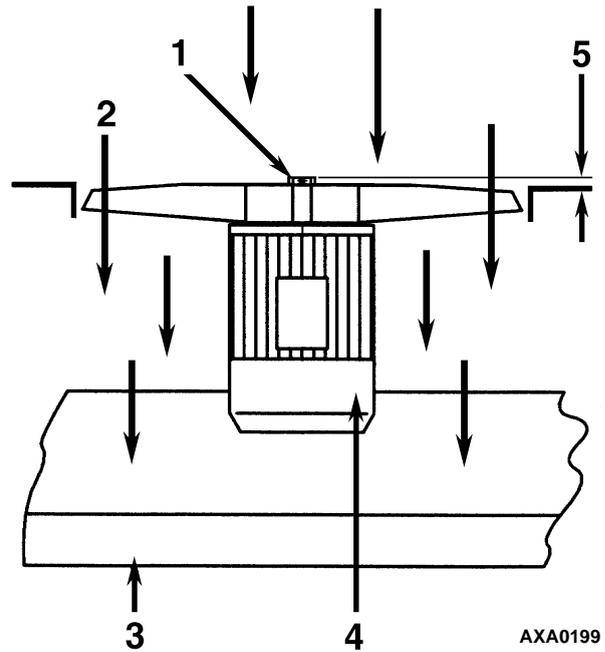


1.	气流方向
2.	10 mm (0.4 in.)
3.	冷凝器盘管
4.	冷凝器风扇叶片
5.	冷凝器电机

图 100：冷凝器风扇叶片的安放

放置蒸发器风扇叶片

将风扇叶片安放于电机轴上（风扇毂位于叶片外侧），这样才能正确疏导气流。在风扇轴上安装风扇叶片和风扇毂配件时，应将该毂配件置于孔的中心。将风扇叶片的前端（顶部）放置于距风扇孔外缘 13 mm (0.5 in.) 的位置。



1.	蒸发器风扇叶片
2.	气流方向
3.	蒸发器盘管
4.	蒸发器电机
5.	13 mm (0.5 in.)

图 101：蒸发器风扇叶片的安放

维护新鲜空气交换系统

调整新鲜空气交换系统

新鲜空气交换系统有一个用于通风的可调节通风门。蒸发器风扇通过空气吸入管吸入外面的空气，并通过空气排放管等量排放集装箱内的空气。

注意：应调节通风盘或通风门的位置使其通风率达到运输单上指示的标准。

通风盘调整：低通风率

执行以下步骤调整通风盘：

1. 拧松手柄配件上的蝶形螺母（请参见第 153 页上的图 102）。
2. 旋转通风盘以将指示器调节为通风门通风刻度表上指示的换气率。

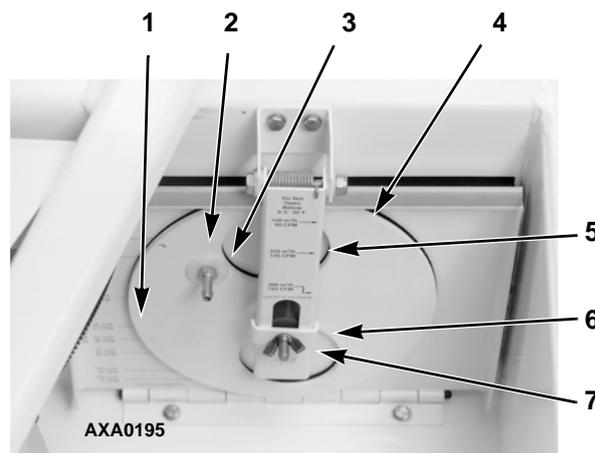
- MAGNUM 20 型号: 0 至 160 m³/hr (0 至 96 ft³/min.)。
- MAGNUM SL 型号和 MAGNUM 型号: 0 到 125 m³/hr (0 至 75 ft³/min.)。

3. 拧紧蝶形螺母。

手柄调整：高通风率

执行以下步骤调整手柄：

1. 松开手柄装配件上的蝶形螺母，直到手柄支架可以在手柄上方旋转。
2. 将手柄支架和蝶形螺母与手柄装配件上的孔对齐，并沿手柄推入孔中。
3. 将手柄向下推到下方通风门。将通风门的边插入手柄的凹槽中。装有弹簧的手柄可保持通风门的位置。换气率显示在手柄刻度上：
 - MAGNUM SL 型号 和 MAGNUM 型号: 150、225 和 280 m³/hr (90、135 和 165 ft³/min.)。



1.	通风盘刻度：低通风率
2.	带有比率指示器的通风门装配件
3.	CO ₂ 端口
4.	通风门
5.	带有刻度的手柄装配件：高通风率（只适用于 MAGNUM SL 型号和 MAGNUM 型号）
6.	手柄支架
7.	蝶形螺母

图 102：空气交换系统

诊断：故障排除、状态消息、警报代码

简介

本章包括以下内容：

- 控制器诊断程序介绍
- 故障排除表格
- 状态消息表格
- 警报代码表格

这些表格有助于查明并解决设备问题。

控制器诊断

μP-3000a 是非常有用的诊断工具。

μP-3000a 控制器菜单的以下区域可以帮助您诊断 Magnum 设备中出现的问题。

Alarms (警报) 菜单: Alarm List (警报列表) 菜单显示警报代码。警报代码记录在控制器存储器中以简化设备诊断过程。某些警报代码仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试过程中进行记录。故障代码由控制器保存在非易失性存储器中。请参见“操作说明”一节的 Alarms (警报) 菜单。

Brief PTI Test (简短 PTI 测试): μP-3000a 控制器包含专用的简短 PTI (航行前) 测试，可以自动检查设备制冷能力、制热能力、温度控制以及各个组件，包括控制器显示屏、接触器、风扇、防护设备和传感器等。此测试将测量组件的功耗，并将测试结果与期望值进行比较。根据集装箱和环境温度的不同，测试大约需要 25 至 30 分钟。请参见“操作说明”一节的 Brief PTI Test (简短 PTI 测试)。

Full PTI Test (完整 PTI 测试): μP-3000a 控制器包含专用的完整 PTI (航行前) 测试，可以自动检查设备制冷能力、制热能力、温度控制以及各个组件，包括控制器显示屏、接触器、风扇、防护设备和传感器等。此测试将测量组件的功耗，并将测试结果与期望值进行比较。根据集装箱和环境温度的不同，测试大约需要 2 至 2.5 小时。请参见“操作说明”一节的 Full PTI Test (完整 PTI 测试) 菜单。

Functions Test (功能测试): μP-3000a 控制器包含专用的功能测试，可以自动测试各个组件，包括控制器显示屏、传感器、冷凝器风扇、蒸发器风扇、压缩机等。此测试将测量组件的功耗，并将测量结果与期望值进行比较。请参见“操作说明”一节的 Functions Test (功能测试) 菜单。

Manual Functions Test (手动功能测试): Manual Function Test (手动功能测试) 菜单允许技术人员在各个组件上进行特定的诊断测试，或者同时打开多个组件执行系统测试。请参见“操作说明”一节的 Manual Functions Test (手动功能测试) 菜单。

Data (数据): Data (数据) 菜单显示设备的常规操作信息，包括传感器温度、设备电气数据等。请参见“操作说明”一节的 Data (数据) 菜单。

机械问题故障排除

状况	可能的原因	维修方法
压缩机不运行 — 无电流	控制器已通电；设备启动顺序仍在等待	等待 2 分钟，以使压缩机启动。
	设备未通电（冷凝器和蒸发器风扇未运行）	找到故障并修理：电源、电源插头、CB1 主电路断路器、电机接触器、电机接线盒、电机。
	29 Vac 控制电路断开	检查保险丝和设备开关。按需要进行更换或修理。
	集装箱温度已足够低，不需要运行压缩机	调整控制器设置点。
	压缩机接触器不起作用	更换压缩机接触器。
	没有来自控制器的输出信号	诊断和更换主继电器板或控制器。
	设备正在除霜	将设备开关拨至 Off（关），然后再拨至 On（开）。
	高压或低压切断开关出现故障	更换出现故障的开关。
	冷凝器水头压力过高导致高压切断	检查制冷系统并修复故障。
	压缩机故障	更换压缩机。
	压缩机温度过高导致控制器关闭设备	使压缩机冷却，然后控制器自动复位。检查蒸汽喷射阀和压缩机温度传感器。
	压缩机电机内部热过载保护打开	如果压缩机接触器已通电，请等待 60 分钟，使保护装置冷却并复位。
压缩机不运行 — 电流过大，或压缩机过载后出现间歇式启动和停止	旋转涡杆卡住	更换压缩机。
	压缩机轴承卡住或冻住	更换压缩机。
	接线不正确	根据线路图检查 / 更正错误的接线。
	电线电压低	检查电线电压 — 确定压降位置。
	压缩机接触器中的触点未完全闭合	手动操作以进行检查。修理或更换。
	压缩机电机线圈断路	检查电机定子连接情况。检查定子线圈的连通性。如果存在断路，请更换压缩机。
	压缩机电机内部热过载保护装置出现故障	更换热过载保护装置或压缩机。
	制冷剂充注过量或高压端管道堵塞，从而导致高压切断时压缩机循环打开和关闭	检查干燥过滤器、串联过滤器或高压端管道是否堵塞；或检查制冷剂是否充注过量。
冷凝器运行效率低，从而导致高压切断时压缩机循环打开和关闭	检查冷凝器气流、冷凝器风扇电机、风扇叶片、冷凝器格栅、冷凝器盘管温度传感器、水压开关（可选）、水流速度（可选）和水冷冷凝器储液罐（可选）。	

状况	可能的原因	维修方法
压缩机接触器烧毁	电线电压低	至少将电线电压增至压缩机电机额定值的 90%。
	电线电压过高	至少将电线电压降至压缩机电机额定值的 110%。
	短时循环	排除导致短时循环的原因。
设备短时循环	制冷剂充注过量，从而导致高压切断时设备循环打开和关闭	清洁系统。
	冷凝器运行效率低，从而导致高压切断时设备循环打开和关闭	检查冷凝器气流、冷凝器风扇电机、冷凝器风扇格栅、冷凝器风扇压力开关、水压开关（可选）、水流速度（可选）和水冷冷凝器储液罐（可选）。
压缩机噪音太大	安装螺栓松动	拧紧安装螺栓。
	油结块或制冷剂回流	执行控制器航行前测试以检查制冷剂充注量。检查膨胀阀调整情况。检查压缩机油。
	旋转涡杆反向旋转	检查相位更正系统和设备接线情况。
	压缩机故障	修理或更换压缩机。
冷凝器风扇电机不运转	设备正在 Heat（制热）或 Defrost（除霜）	检查指示灯发光情况。如果设备正在制热或除霜，则设备运转正常（无需维修）。
	设备正在使用低冷凝器温度进行 Cool（制冷）	检查冷凝器温度和排气压力指示灯发光情况。冷凝器温度已足够低，不需要运转冷凝器风扇（无需维修；冷凝器风扇每 30 秒打开和关闭一次，以控制冷凝器温度）。
	水压开关已关闭（Water-cooled（水冷）位置）（可选）	如果设备的水冷冷凝器正在运行，则设备运转正常。否则必须打开水压开关启动风冷冷凝器。
	水压开关（可选）故障；	更换出现故障的开关。
	线路连接松动	固定线路的连接。
	电机内部热过载保护装置已开启	检查轴承是否卡住，或热过载保护装置是否出现故障。按需要进行修理或更换。
	电机故障	更换电机。
	冷凝器风扇接触器故障	更换出现故障的接触器。
没有来自控制器的冷凝器风扇输出信号	诊断和更换冷凝器风扇继电器、主继电器板或控制器。	

诊断：故障排除、状态消息、警报代码

状况	可能的原因	维修方法
蒸发器风扇电机不运转	设备正在除霜	检查操作模式指示灯 LED。
	设备处于 Economy（经济）模式（冷冻负载；仅 Null（空载）模式）	检查设置点、指示灯发光情况和 μ P-3000a 控制器的 Configuration（配置）菜单，以验证 Economy（经济）模式是否已设置为 On（打开）。
	线路连接松动	固定线路的连接。
	电机内部热过载保护装置已开启	检查轴承是否卡住，或热过载保护装置是否出现故障。按需要进行修理或更换。
	电机故障	更换电机。
	低转速或高转速蒸发器风扇接触器故障	更换出现故障的接触器。
	没有来自控制器输出模块的低转速或高转速蒸发器风扇输出信号	诊断和更换输出模块或控制器。

制冷问题故障排除

状况	可能的原因	维修方法
负载温度太高 — 设备不制冷	压缩机不运行	请参见“机械诊断”。
	控制器设置点太高	调整控制器设置点。
	集装箱隔热故障或密封门有问题	修理集装箱。
	制冷剂不足	修理漏洞，然后重新充注制冷剂。
	制冷剂充注过量	净化系统。
	制冷系统中有空气	排出空气，然后重新充注制冷剂。
	蒸汽喷射阀打开	检查蒸汽喷射阀电路和压缩机排气温度传感器。
	系统中压缩机油过多	清理压缩机油。
	蒸发器盘管结冰或变脏	进行除霜操作或清洁蒸发器盘管。
	高压端管道堵塞	清除堵塞。
	干燥过滤器 / 串联过滤器堵塞	更换干燥过滤器。
	压缩机数控阀故障	更换出现故障的数控阀。
	冷凝器盘管变脏或气流受阻	清洁冷凝器盘管、清除堵塞，或修理、更换风扇电机或冷凝器风扇叶片。
	没有水流入水冷冷凝器	恢复流入水冷冷凝器储液罐中的水流。
	水压开关（可选）故障	更换开关。
	膨胀阀开口太大	调整或更换阀门。
膨胀阀电源部件断电	更换电源部件。	
膨胀阀感应球安装不正确，绝缘不良或接触不良	更正感应球安装。	
水头压力太低	制冷剂不足	修理漏洞，然后重新充注制冷剂。
注意： 本设备具有数字化制冷能力控制系统。当设备进行 Modulation Cool（调制冷）（控制温度处于设置点温度上下10°C [18°F] 的范围内或设备处于 Power Limit（功率限制）模式）时，吸气和排气压力可能会下降至预期的正常读数之下。	环境温度低	无维修方法。
	维修量表未校准	更换量表。

诊断：故障排除、状态消息、警报代码

状况	可能的原因	维修方法
水头压力过高	制冷剂充注过量	清洁系统。
	制冷系统中有空气	排出空气，然后重新充注制冷剂。
	冷凝器盘管变脏或堵塞	清洁冷凝器盘管。
	冷凝器风扇不运行	请参见“机械诊断”中的“冷凝器风扇电机不运转”部分。
	冷凝器风扇格栅损坏或丢失	修理或更换格栅。
	冷凝器风扇叶片损坏	更换风扇叶片。
	环境气温高	无维修方法。
	干燥器或高压端管道堵塞	更换干燥过滤器或清除堵塞。
	维修量表出现故障	更换量表。
压缩机缺油	制冷剂泄漏	修理漏洞，然后重新充注制冷剂。
压缩机油流入系统	短时循环	请参见“机械诊断”中的“设备短时循环”部分。
在 Cool（制冷）、Null（空载）和 Heat（制热）模式之间快速循环	空气在蒸发器中短时循环	检查和更正货物装载量。
	控制器或主继电器板故障	诊断主继电器板和控制器。更换出现故障的组件。
	短时循环	请参见“机械诊断”中的“设备短时循环”部分。
	压缩机数控阀卡在关闭状态或出现故障	更换阀门。
液体管道过热	制冷剂不足	修理管道或重新充注制冷剂。
	膨胀阀开口太大	调整或更换膨胀阀。
液体管道结霜	液体管道堵塞	清除堵塞。
	干燥过滤器堵塞	更换干燥过滤器。
吸气管道结霜或凝结水汽	膨胀阀吸收的制冷剂过多	检查感应球并调节膨胀阀。
	蒸发器盘管需要除霜	检查除霜电路，包括控制器和蒸发器盘管传感器。
	蒸发器风扇不运转	请参见“机械诊断”中的“蒸发器风扇电机不运转”部分。
设备真空 — 仅膨胀阀结霜	冰堵塞膨胀阀滤网或滤孔	将热湿布置于膨胀阀上。吸气压力的增加表明冰已融化。请更换干燥过滤器。
吸气压力高	制冷剂充注过量	清洁系统。
	膨胀阀开口太大	调整或更换阀门。
	控制器或主继电器板出现故障	诊断主继电器板和控制器。更换出现故障的组件。
	维修量表未校准	调整或更换维修量表。

状况	可能的原因	维修方法
吸气压力低 注意： 本设备具有制冷能力控制系统。当设备进行Modulation Cool（调节制冷）（控制温度处于设置点温度上下10°C [18°F] 的范围内或设备处于Power Limit（功率限制）模式）时，吸气和排气压力可能会下降至预期的正常读数之下。	制冷剂不足	修理漏洞，然后重新充注制冷剂。
	环境气温低	无维修方法。
	蒸发器盘管结冰或变脏	进行除霜操作或清洁蒸发器盘管。
	管道堵塞	查找并清除堵塞。
	干燥过滤器堵塞	更换干燥过滤器。
	膨胀阀紧密闭合太多	调整或更换阀门。
	膨胀阀感应球安装不正确，绝缘不良或接触不良	更正感应球安装。
	蒸发器风扇关闭	检查蒸发器风扇电机和控制电路，并排除故障。
	控制器或主继电器板故障	诊断主继电器板和控制器。更换出现故障的组件。
维修量表未校准	调整或更换量表。	

状态消息和控制器操作

控制器在 LCD 显示屏上显示一些常见故障的状态消息（Miscellaneous Function（其他功能）菜单

的 Status（状态））。可以同时显示多个状态消息。按 **F2** 和 **F3** 键可在消息显示中翻阅。

状态消息和控制器操作

消息编号	状态消息	控制器操作
1	<p>Power Error, Check 20A Fuses (电源故障, 检查 20 A 保险丝)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 缺少一个或多个相位。 压缩机在所有相位上都存在电流, 但电热器的一个或多个相位缺少电流。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器激活警报 18。 控制器将在 60 分钟后尝试重新启动设备。
2	<p>High Pressure Cutout, Check Water Cooling (高压切断, 检查水冷)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 设备由于高压切断而停机, 并且水压开关断开。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器将在压缩机启动时清除消息。 控制器测定电流太低 (警报代码 37) 和送风温度太高 (警报代码 41) 前, 系统不会发出任何警报。
3	<p>Probe Test, Please Wait (探头测试, 请等待)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器风扇电流正常的情况下, 10 分钟内左侧送风传感器、右侧送风传感器和回风传感器之间的温差不正确。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器将自动激活探头测试, 以检查出现故障的传感器。测试完毕后, 系统就会清除消息。 如果测试表明某传感器出现故障, 则控制器将显示新的消息。
4	<p>Supply-Right Hand Problem, Sensor Disabled (右侧送风传感器故障, 传感器已禁用)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 由于断路、短路或传感器 Probe Test (探头测试) 失败, 导致控制器禁用传感器。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器激活警报代码 52。 根据传感器故障类型, 控制器激活警报代码 00 或 01。 控制器将在 Defrost (除霜) 模式期间和 Unit On/Off (设备开关) 拨至 Off (关) 时清除消息。 如果右侧送风传感器出现故障, 则控制器使用左侧送风传感器温度控制设备。 如果两个送风传感器均出现故障, 则控制器使用回风传感器温度加上一个偏移量来控制设备。
5	<p>Supply-Left Hand Problem, Sensor Disabled (左侧送风传感器故障, 传感器已禁用)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 由于断路、短路或传感器 Probe Test (探头测试) 失败, 导致控制器禁用传感器。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器激活警报代码 52。 根据传感器故障类型, 控制器激活警报代码 00 或 01。 控制器将在 Defrost (除霜) 模式期间和 Unit On/Off (设备开关) 拨至 Off (关) 时清除消息。 如果左侧送风传感器出现故障, 则控制器使用右侧送风传感器温度控制设备。 如果两个送风传感器均出现故障, 控制器将使用回风传感器温度加上一个偏移量来控制设备。
7	<p>High Pressure Cutout, Check Condenser Probe (高压切断, 检查冷凝器探头)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 设备由于高压切断、水压开关闭合和冷凝器温度低而停机。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器将在压缩机启动时清除消息。 控制器测出电流太低 (警报代码 37) 和送风温度太高 (警报代码 41) 前, 系统不会发出任何警报。

状态消息和控制器操作（续）

消息编号	状态消息	控制器操作
8	<p>Running with High Supply Difference (设备在送风传感器温差过大条件下运行)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 左侧和右侧送风传感器温差太大; 即使 Probe Test (探头测试) 已经表明传感器没有错误。 原因可能包括传感器电缆周围漏风、制冷剂充注量不足、膨胀阀故障等。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器将在除霜期间和设备开关拨至 Off (关) 时清除消息。
9	<p>High Pressure Cutout, Check Condenser Fan (高压切断, 检查冷凝器风扇)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 设备由于高压切断、水压开关闭合和冷凝器温度高而停机。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器将在压缩机启动时清除消息。 控制器测出电流太低 (警报代码 37) 和送风温度太高 (警报代码 41) 前, 系统不会发出任何警报。
10	<p>Condenser Probe Found, Please Change Type (冷凝器探头已找到, 请更改类型)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 控制器已设置用于控制 CRR40 DF 设备, 并已开始启动 KVQ/CRR40、MAGNUM 或 CSR40 设备。通过将设备开关拨至 Off (关) 来排除故障。然后将控制器软件开关设置为正确的位置。 	<ul style="list-style-type: none"> 无。在 CRR40 DF 设备中, 冷凝器传感器输入必须保持打开状态。
11	<p>Scroll Compressor, High Temperature (涡旋式压缩机温度过高)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 压缩机由于排气温度超过 148°C (300°F) 而停机。排气温度降至正常温度前, 显示屏上一直显示该消息。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器将在压缩机启动后清除消息。
12	<p>Scroll Compressor, Low Pressure (涡旋式压缩机压力过低)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 低压切断开关已断开。 原因可能包括步进电机阀不能打开、暖气旁通阀不能打开、制冷剂充注量不足、低压切断开关出现故障、断路、TXV 堵塞或吸气管堵塞等。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器将在 5 分钟后激活警报代码 31。 控制器将在压缩机启动后清除消息。
14	<p>Evaporator High Temperature Switch Open (蒸发器高温开关已打开)</p> <p>表明:</p> <ul style="list-style-type: none"> 控制器由于高温开关断路而禁用电热器。 原因可能包括蒸发器温度超过 54°C (130°F)、电热器故障、蒸发器过热开关故障、断路等。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制器将在压缩机启动后清除消息。 控制器测定电热器电流太高 (警报代码 10)、设备电流过高 (警报代码 36) 或除霜时间太长 (警报代码 20) 前, 系统不会发出任何警报。

状态消息和控制器操作（续）

消息编号	状态消息	控制器操作
21	<p>Total Current Too High（总电流太高） （检查警报）</p> <ul style="list-style-type: none"> 当设备或组件电流超过预期电流值 25% 达 4 分钟时，控制器显示屏将显示该状态消息。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 数控阀出现故障 压缩机、蒸发器风扇电机、冷凝器风扇电机或电热器电流太高 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 电源电压太低 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test（手动功能测试）菜单并测试（运行）每个组件。检查电压和电流，以确定哪个组件电流过高。 检查电源电压。 检查伏特表和安培表。
22	<p>Total Current Too Low（总电流太低） （检查警报）</p> <ul style="list-style-type: none"> 压缩机启动：当设备或组件电流低于预期电流值 50% 达 4 分钟时，控制器显示屏将显示该状态消息。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 保险丝 CB 7A 出现故障或断开 高压切断开关出现故障或已断开 蒸发器高温保护开关出现故障 内部高温保护开关出现故障或已打开 设备在缺水情况下进行水冷冷凝 冷凝器盘管传感器出现故障或传感器位置有问题 	<ul style="list-style-type: none"> 检查 LCD 显示屏，查看 High Pressure Cutout（高压切断）消息。 进入 Manual Function Test（手动功能测试）菜单并测试（运行）每个组件。检查电压和电流，以确定哪个组件电流过低。 检查伏特表和安培表。
23	<p>Supply Air Temperature Too High（送风温度太高） （检查警报）</p> <ul style="list-style-type: none"> Chill（冷却）或 Frozen（冷冻）模式期间：在压缩机运行状况下，送风温度大大高于回风温度。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 制冷剂充注量不足 送风传感器或回风传感器的连接或位置不正确 送风传感器电缆漏风 蒸发器盘管结冰或结霜 蒸发器风扇运转不正常 	<ul style="list-style-type: none"> 检查排气和吸气压力表读数 and 制冷剂充注量。 查看传感器或蒸发器风扇警报代码。 打开蒸发器门。检查盘管是否结冰或结霜，并在必要时进行手动除霜。检查蒸发器风扇电机旋转和运转是否正常。 检查送风传感器和回风传感器的连接和位置。

状态消息和控制器操作（续）

消息编号	状态消息	控制器操作
24	<p>Supply Air Temperature Too Low（送风温度太低）（检查警报）</p> <ul style="list-style-type: none"> Chill（冷却）或 Frozen（冷冻）模式期间：在压缩机运行状况下，送风温度大大低于回风温度。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器盘管结冰或结霜 制热能力低 蒸发器风扇运转不正常 送风传感器或回风传感器的连接或位置不正确 	<ul style="list-style-type: none"> 查看传感器或蒸发器风扇警报代码。 打开蒸发器门。检查盘管是否结冰或结霜，并在必要时进行手动除霜。检查蒸发器风扇电机旋转和运转是否正常。 检查送风传感器和回风传感器的连接和位置。
25	<p>Return Air Temperature Too High（回风温度太高）（检查警报）</p> <ul style="list-style-type: none"> 除霜期间：回风温度上升至 40°C (104°F) 以上。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 回风传感器或蒸发器盘管传感器出现故障 回风传感器连接和蒸发器盘管传感器连接颠倒 	<ul style="list-style-type: none"> 查看传感器警报代码。 检查送风传感器和回风传感器的连接和位置。
26	<p>Evaporator Coil Temperature Too High（蒸发器盘管温度太高）（检查警报）</p> <ul style="list-style-type: none"> Chill（冷却）或 Frozen（冷冻）模式期间：在压缩机运行状况下，蒸发器盘管温度大大高于回风温度。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 制冷剂充注量不足 蒸发器盘管传感器或回风传感器出现故障 蒸发器盘管传感器或回风传感器的连接或位置不正确 	<ul style="list-style-type: none"> 查看传感器警报代码。 检查排气和吸气压力表读数，并检查制冷剂充注量。 检查蒸发器盘管传感器和回风传感器的连接和位置。
27	<p>Evaporator Coil Temperature Too Low（蒸发器盘管温度太低）（检查警报）</p> <ul style="list-style-type: none"> Chill（冷却）或 Frozen（冷冻）模式期间：在压缩机实际运行状况下，蒸发器盘管温度大大低于回风温度。 如果近期末进行除霜，控制器将启动除霜。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 集装箱内的气流阻塞 蒸发器风扇不运转 冷冻负载时，新鲜空气交换通风孔开口太大 蒸发器盘管传感器或回风传感器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 查看传感器或蒸发器风扇警报代码。 打开蒸发器门。检查盘管是否结冰或结霜，并在必要时进行手动除霜。检查蒸发器风扇旋转和运转是否正常。 检查回风格栅和货物装载量。清除堵塞回风格栅的所有碎屑或货物。 设置点温度低于 5°C (41°F)，不允许将空气通风孔设为最大。 检查蒸发器盘管传感器和回风传感器的连接和位置。

警报代码、说明和更正操作

注意：和 $\mu P-3000a$ 控制器一起使用的传感器不需要校准。使用欧姆表检查传感器电阻。

- Shutdown Alarm（关机警报）（1级警报）：
显示屏上的警报指示灯闪烁且设备停机。更正警报条件并在重新启动设备前确认警报。

- Check Alarm（检查警报）（2级警报）：显示屏上的警报指示灯闪烁，直到警报得到确认。

警报代码、说明和更正操作

代码	说明	更正操作
00	<p>送风传感器断路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当传感器电路电阻高于 100,000 ohm 时，系统将发出此警报。 • 当温度低于 -70°C (-94°F) 时，系统将发出此警报。 • 表明： <ul style="list-style-type: none"> • 左侧或右侧传感器断路 • 传感器出现故障或错误 • 继电器板出现故障 • 1号或3号电缆出现故障 • 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> • 通过查看 Data（数据）菜单查明出现故障的传感器（左侧或右侧）。 • 检查插头 J15 上针脚 1 和 2 之间的传感器电阻和插头 J14 上针脚 7 和 8 之间的传感器电阻。 25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 • 检查控制器和继电器板之间的 1 号和 3 号电缆。 • 检查蒸发器气流。
01	<p>送风传感器短路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当传感器电路电阻低于 200 ohm 时，系统将发出此警报。 • 当温度高于 80°C (176°F) 时，系统将发出此警报。 • 表明： <ul style="list-style-type: none"> • 左侧或右侧传感器短路，传感器出现故障或错误，继电器板出现故障 • 1号或3号电缆出现故障 • 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> • 通过查看 Data（数据）菜单查明出现故障的传感器（左侧或右侧）。 • 检查插头 J15 上针脚 1 和 2 之间的传感器电阻和插头 J14 上针脚 7 和 8 之间的传感器电阻。 25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 • 检查控制器和继电器板之间的 1 号和 3 号电缆。
02	<p>回风传感器断路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当传感器电路电阻高于 100,000 ohm 时，系统将发出此警报。 • 当温度低于 -70°C (-94°F) 时，系统将发出此警报。 • 表明： <ul style="list-style-type: none"> • 传感器断路 • 传感器出现故障或错误 • 继电器板出现故障 • 1号电缆出现故障 • 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查插头 J15 上针脚 3 和 4 之间的传感器电阻。 25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 • 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
03	<p>回风传感器短路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 当传感器电路电阻低于 200 ohm 时，系统将发出此警报。 当温度高于 80°C (176°F) 时，系统将发出此警报。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 传感器短路 传感器出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 3 和 4 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。
04	<p>蒸发器盘管传感器断路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 当传感器电路电阻高于 100,000 ohm 时，系统将发出此警报。 当温度低于 -70°C (-94°F) 时，系统将发出此警报。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 传感器断路、出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 蒸发器盘管温度低 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 5 和 6 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。 检查蒸发器气流。
05	<p>蒸发器盘管传感器短路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 当传感器电路电阻低于 200 ohm 时，系统将发出此警报。 当温度高于 80°C (176°F) 时，系统将发出此警报。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 传感器短路 传感器出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 5 和 6 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
06*	<p>压缩机电流太高 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时, 系统才会发出此警报。 压缩机功耗比预期电流高 25% (大约高于 13 Amp); 或者压缩机相位电流电平差为 10% 或更大 (取决于环境温度)。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 数控阀出现故障 压缩机出现故障 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 环境温度、冷凝器温度或蒸发器温度测量不精确 电源超出范围 由于系统中存在空气或制冷剂充注错误, 或者制冷剂充注过量而导致冷凝器压力过高 	<ul style="list-style-type: none"> 通过查看 Data (数据) 菜单检查蒸发器、冷凝器和环境温度传感器温度的值 ($\pm 5^{\circ}\text{C}$ [$\pm 9^{\circ}\text{F}$]) 是否正确。 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单。开始测试并分别检查和一起检查以下组件的电流: 压缩机、压缩机 (以 100% 性能运行)、冷凝器风扇和蒸发器风扇 (高转速和低转速)。 检查伏特表和安培表。 检查电源电压。
07*	<p>压缩机电流太低 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时, 系统才会发出此警报。 压缩机功耗比预期电流低 25% (大约低于 9 Amp)。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 保险丝 CB 7A 出现故障或断路, 高压切断开关出现故障, 或插头 J19 上针脚 7 和 8 之间的连接有问题 插头 J11 上的针脚 8 无信号 压缩机继电器出现故障 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 制冷剂充注量不足 压缩机出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单。开始测试并分别检查和一起检查以下组件的电流: 压缩机、压缩机 (以 25% 性能运行)、冷凝器风扇和蒸发器风扇 (高转速和低转速)。如果继电器未通电, 压缩机继电器上的 LED 未亮起, 请检查 2 号电缆、主继电器板或控制器是否出现故障。 检查排气和吸气压力表读数。根据当前货物和环境温度评估读数。 检查伏特表和安培表。 检查电源电压。

* 如果警报 06 和 07 均被激活, 则该警报是由于测得的电流差太大所致。开始 Function Test (功能测试), 启动冷凝器风扇、压缩机、压缩机 (以 100% 性能运行) 和蒸发器风扇 (高转速)。检查电流测量值。必要时, 请检查电机线圈的电阻。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
10*	<p>电热器电流太高 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时, 系统才会发出此警报。 电热器功耗比预期的电流高 25% (大约高于 4.4 Amp 和 5.1 Amp, 随电压而定)。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 电热器出现故障, 或电热器连接有问题 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 电热器元件出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单并打开电热器。检查每个相位的电流。电压为 400 V 时, 每个相位电流应大约为 4.4 Amp; 电压为 460 V 时, 每个相位电流应大约为 5.1 Amp。 检查 H1 和 H2、H2 和 H3、H1 和 H3 之间的电热器电阻。每条引脚的电阻应大约为 99 ohm。
11*	<p>电热器电流太低 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时, 系统才会发出此警报。 电热器功耗比预期的电流低 25% (大约低于 3.2 Amp 和 3.8 Amp, 随电压而定)。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器高温开关出现故障 电热器组件或加热继电器出现故障 电线连接有问题 电热器不正常或电热器连接不正确 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单并打开电热器。确保电热器继电器通电。检查每个相位的电流。电压为 400 V 时, 每个相位电流应为 4.4 Amp; 电压为 460 V 时, 每个相位电流应为 5.1 Amp。 如果加热继电器无法通电, 请检查蒸发器高温开关。蒸发器高温开关应在温度低于 54°C (130°F) 时关闭; 插头 J19 上的针脚 5 和 6 应连通。 检查控制器和继电器板之间的 2 号电缆。 检查 H1 和 H2、H2 和 H3、H1 和 H3 之间的电热器电阻。每条引脚的电阻应约为 99 ohm。 检查伏特表和安培表。
<p>* 如果警报 10 和 11 均被激活, 则该警报是由于电流测量差别太大所致。进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单并开始 Heat (制热)。检查电流测量值。必要时, 请检查 H1 和 H2、H2 和 H3、H1 和 H3 之间的电阻。每条引脚的电阻应大约为 99 ohm。</p>		
12**	<p>蒸发器风扇高转速电流太高 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时, 系统才会发出此警报。 蒸发器风扇功耗比预期的电流高 25% (高于 2.0 至 3.0 Amp, 随电压而定)。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器风扇电机出现故障或卡住 电机出现故障, 或电机连接有问题 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 打开蒸发器门, 确保所有风扇都可以顺畅地旋转。 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单, 并以高转速启动蒸发器风扇。确保所有风扇都以高转速运转。检查风扇电机的电压和电流。 检查伏特表和安培表。
<p>** 如果警报 12 和 13, 或 14 和 15 均被激活, 则该警报是由于电流测量差别太大所致。进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单, 并使蒸发器风扇以低转速和高转速运转。检查蒸发器风扇电流测量值。必要时, 请检查电机电阻。EF11 和 EF12、EF12 和 EF13、EF11 和 EF13 以高转速运转; EF1 和 EF2、EF2 和 EF3、EF1 和 EF3 以低转速运转。电阻读数应等于: 6 ohm (2 台电机高转速电阻之和); 20 ohm (2 台电机低转速电阻之和)。</p>		

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
13**	<p>蒸发器风扇高转速电流太低 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试、功能测试或探头测试时，系统才会发出此警报。 当蒸发器风扇功耗比预期的电流低 25%（低于 1.6 至 2.4 Amp，随电压而定）时，系统才会发出此警报。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器风扇电机继电器出现故障 风扇电机内部高温保护开关出现故障或打开 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 电机出现故障，或电机连接有问题 	<ul style="list-style-type: none"> 打开蒸发器门，确保所有风扇都可以顺畅地旋转。 进入 Manual Function Test（手动功能测试）菜单，并以高转速启动蒸发器风扇。确保所有风扇都以高转速运转。如果某个电机未启动，且温度非常高，请等待 10 分钟，直到内部高温开关关闭。 检查风扇电机的电压和电流。 检查伏特表和安培表。
14**	<p>蒸发器风扇低转速电流太高 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时，系统才会发出此警报。 蒸发器风扇功耗比预期的电流高 25%（高于 1.0 至 2.0 Amp，随电压而定）。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器风扇电机出现故障或卡住 电机出现故障，或电机连接有问题 高转速电机连接和低转速电机连接颠倒 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 打开蒸发器门，确保所有风扇都可以顺畅地旋转。 进入 Manual Function Test（手动功能测试）菜单，并以低转速启动蒸发器风扇。确保所有风扇都以低转速运转。检查风扇电机的电压和电流。 检查伏特表和安培表。
15**	<p>蒸发器风扇低转速电流太低 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在进行航行前 (PTI) 测试或功能测试时，系统才会发出此警报。 当蒸发器风扇功耗比预期的电流低 25%（低于 0.6 至 1.2 Amp，随电压而定）时，系统才会发出此警报。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器风扇电机继电器出现故障 风扇电机内部高温保护开关出现故障或打开 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 电机出现故障，或电机连接有问题 	<ul style="list-style-type: none"> 打开蒸发器门，确保所有风扇都可以顺畅地旋转。 进入 Manual Function Test（手动功能测试）菜单，并以低转速启动蒸发器风扇。确保所有风扇都以低转速运转。如果某个电机未启动，且温度非常高，请等待 10 分钟，直到内部高温开关关闭。 检查风扇电机的电压和电流。 检查伏特表和安培表。

** 如果警报 12 和 13，或 14 和 15 均被激活，则该警报是由于电流测量差别太大所致。进入 Manual Function Test（手动功能测试）菜单，并使蒸发器风扇以低转速和高转速运转。检查蒸发器风扇电流测量值。必要时，请检查电机电阻：EF11 和 EF12、EF12 和 EF13、EF11 和 EF13 以高转速运转；EF1 和 EF2、EF2 和 EF3、EF1 和 EF3 以低转速运转。电阻读数应等于：6 ohm（2 台电机高转速电阻之和）；20 ohm（2 台电机低转速电阻之和）。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
16*	<p>冷凝器风扇电流太高 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时, 系统才会发出此警报。 当冷凝器风扇功耗比预期的电流高 25% (高于 1.5 至 1.9 Amp, 随电压而定) 时, 系统才会发出此警报。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 冷凝器风扇电机出现故障或卡住 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 电机不正常, 或电机连接有问题 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单并启动冷凝器风扇。确保风扇运转。检查风扇电机的电压和电流。 检查电源电压和电流。 检查伏特表和安培表。
17*	<p>冷凝器风扇电流太低 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时, 系统才会发出此警报。 冷凝器风扇功耗比预期的电流低 25% (低于 0.5 至 0.7 Amp, 随电压而定)。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 冷凝器风扇电机继电器出现故障 风扇电机内部高温保护开关出现故障或打开 继电器板上的伏特表和安培表出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单并启动冷凝器风扇。确保风扇运转。检查风扇电机的电压和电流。 检查电源电压和电流。 检查伏特表和安培表。
18	<p>电源相位错误 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 缺少一个或多个频率输入长达 20 秒以上。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 电源线上少一个相位 继电器板上的保险丝出现故障 继电器板上的数字输入端出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Data (数据) 菜单并查看每个相位上的电压。 检查所有的保险丝。检查继电器板上的 1 号电缆。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。 更换继电器板。检查每个相位上的电压。
<p>* 如果警报 16 和 17 均被激活, 则该警报是由于电流测量差别太大所致。进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单并启动冷凝器风扇。检查冷凝器风扇电流测量值。必要时, 请检查 CF1 和 CF2、CF2 和 CF3、CF1 和 CF3 之间的电机电阻。电阻读数应一致 (约等于 25 ohm)。</p>		

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
19	<p>温度与设置点偏离过大 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 运行 75 分钟后，送风或回风温度不在范围内，而且无法以预设的下降率接近设置点温度。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器盘管结冰或结霜 制冷剂充注量不足 空气交换通风孔开口太大 集装箱漏风（门打开） 	<ul style="list-style-type: none"> 按下 SUP/RET（送风 / 回风）键检查送风和回风传感器温度。比较送风和回风传感器温度，以估计设备的制冷能力和性能。 温差应为 4°C 至 6°C（39°F 至 43°F）。 打开蒸发器门。检查盘管是否结冰或结霜，并在必要时进行手动除霜。 检查制冷剂充注量。 <p>注意：即使平均温度已接近设置点，如果送风或回风温度发生变化，也会激活此警报。</p>
20	<p>除霜时间过长 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> Defrost（除霜）期间，加热信号已经在使用 60 Hz 电源的情况下打开了超过 90 分钟（50 Hz 电源时超过 120 分钟）。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 电源电压低 电热器元件出现故障 蒸发器高温保护开关出现故障 加热继电器出现故障 除霜期间蒸发器风扇运转 蒸发器传感器放置错误 	<ul style="list-style-type: none"> 进行手动除霜并检查电流和蒸发器盘管温度。评估除霜性能。 打开蒸发器门并检查蒸发器盘管传感器的位置。 <p>注意：即使在正常操作条件下，如果电压较低并且集装箱温度较低，也会激活此警报。</p>

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
22	<p>冷量测试 1 错误 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时, 系统才会发出此警报。 蒸发器风扇以高转速运转时, 送风和回风温差太小 (大约小于 4.5°C [8°F])。 当回风温度未在预设时间内达到 -18°C (0°F) 时, 系统就会发出此警报。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 送风传感器或回风传感器的位置不正确 送风传感器电缆漏风 送风传感器或回风传感器出现故障 传感器连接颠倒 蒸发器风扇旋转或高转速运转不正常 制冷系统运行不正常 集装箱 / 侧护板出现故障、损坏或漏风 节能器电路出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单, 并以高转速启动蒸发器风扇。然后选择 Sensor Checks (传感器检查) 测试, 并使风扇运转 2 至 5 分钟。检查送风、回风和蒸发器盘管 (除霜) 传感器温度。传感器读数应一致 (由于风扇电机散热, 蒸发器盘管传感器温度实际可能会低 0.5°C [1.0°F])。 <p>注意: 此传感器检查操作不检测传感器电缆是否漏风。</p> <ul style="list-style-type: none"> 打开蒸发器门并检查蒸发器风扇旋转是否正确。确保风扇以低转速正确旋转。 检查传感器连接情况。 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单。开始测试并分别检查和一起检查以下组件的电流: 压缩机、压缩机 (蒸汽喷射阀打开)、冷凝器风扇和蒸发器风扇 (高转速)。检查排气和吸气压力读数。还要检查制冷剂充注量。 <p>注意: 即使正常运行时, 如果环境温度低于 -10°C (14°F), 也会激活此警报。</p>
25	<p>蒸发器温度测试错误 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时, 系统才会发出此警报。 在蒸发器风扇不运转时蒸发器盘管温度太高 (高于 -15°C [+5°F])。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 蒸发器盘管传感器与蒸发器盘管不接触 回风传感器连接和蒸发器盘管传感器连接颠倒 膨胀阀或开口不足或太大 	<ul style="list-style-type: none"> 检查蒸发器盘管传感器位置。 检查蒸发器盘管传感器和回风传感器的连接情况。 检查膨胀阀过热设置。
26	<p>蒸汽喷射阀故障</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在功能测试时, 系统才会发出此警报 阀门位置的电流消耗不正常 	<ul style="list-style-type: none"> 检查蒸汽喷射阀功能。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
27	<p>制热能力测试错误 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时, 系统才会发出此警报。 蒸发器风扇以高转速运转时, 送风和回风温差太小 (小于 0.4°C [0.7°F])。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 送风传感器或回风传感器的位置不正确 送风、回风或蒸发器盘管传感器电缆漏风 送风传感器或回风传感器出现故障 传感器连接颠倒 电热器元件出现故障 蒸发器风扇旋转或高转速运转不正常 集装箱 / 侧护板出现故障、损坏或漏风 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单, 并以高转速启动蒸发器风扇。然后选择 Sensor Checks (传感器检查) 测试, 并使风扇运转 2 至 5 分钟。检查送风、回风和蒸发器盘管 (除霜) 传感器温度。传感器读数应一致 (由于风扇电机散热, 蒸发器盘管传感器温度实际可能会低 0.5°C [1.0°F])。 注意: 此传感器检查操作不检测传感器电缆是否漏风。 打开蒸发器门并检查蒸发器风扇旋转是否正确。确保风扇以高转速正确旋转。 检查传感器连接情况。
28	<p>涡旋式压缩机, 低压表示:</p> <ul style="list-style-type: none"> 吸气传感器出现低压 可能的原因包括制冷剂装料不足, 压力传感器出现故障或者 TXV 被卡住或吸气管道堵塞等 	<ul style="list-style-type: none"> 5 分钟后, 控制器将激活警报代码 31 在压缩机启动之后, 控制器将清除消息
31	<p>低压切断故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时, 系统才会发出此警报。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 制冷剂充注量不足 制冷系统的干燥过滤器或膨胀阀堵塞 低压切断开关出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查排气和吸气压力表读数: <ul style="list-style-type: none"> 如果制冷剂压力低, 检查制冷系统是否堵塞, 是否漏风。 如果制冷剂压力高, 检查制冷剂充注量是否太高 (请参见以下内容)。 检查堵塞情况: <ul style="list-style-type: none"> 检查干燥过滤器下游端是否结霜。 使用 Data (数据) 菜单中的送风传感器温度读数或蒸发器盘管膨胀阀处的霜花图案检查蒸发器过热是否过分。如果左侧和右侧送风传感器温差较大, 则表明蒸发器中可能存在堵塞情况或过热不当。 使用高质量万用表检查低压切断开关接线的连通性。更换开关。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
32	<p>冷凝器温度传感器断路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 当传感器电路电阻高于 100,000 ohm 时，系统将发出此警报。 当温度低于 -70°C (-94°F) 时，系统将发出此警报。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 传感器断路 传感器出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 7 和 8 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。
33	<p>冷凝器温度传感器短路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 传感器电路电阻低于 200 ohm。 温度高于 80°C (176°F)。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 传感器短路 传感器出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 7 和 8 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。
34	<p>环境空气温度传感器断路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时，系统才会发出此警报 传感器电路电阻高于 100,000 ohm。 温度低于 -70°C (-94°F)。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 传感器断路 传感器出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 13 和 14 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
35	<p>环境空气温度传感器短路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时, 系统才会发出此警报。 传感器电路电阻低于 200 ohm。 温度高于 80°C (176°F)。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 传感器短路 传感器出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 13 和 14 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。
43	<p>回风温度太高 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 除霜期间: 回风温度上升至 40°C (104°F) 以上。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 回风传感器或蒸发器盘管传感器出现故障。 回风传感器连接和蒸发器盘管传感器连接颠倒。 	<ul style="list-style-type: none"> 查看传感器警报代码。 检查送风传感器和回风传感器的连接和位置。
51	<p>电源电压低 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果电压低于 350 V 达 30 分钟, 系统就会发出此警报 如果设备运行时, 主电源电压降至 340 Vac 以下, 设备将停止运行, 直到电压升至 350 Vac 以上。如果设备准备启动时主电源电压低于 350 Vac, 则设备无法启动。如果电压低于 350 Vac 达 30 分钟, 系统将发出警报 51 (电源电压低)。 	<ul style="list-style-type: none"> 请检查电源的电线电压。有关正确的电源要求, 请参见“规格”一节的电气规格。
53	<p>高压切断开关闭合故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时, 系统才会发出此警报。 高压切断开关测试期间, 压缩机不停机。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 压缩机接触器或控制电路出现故障 制冷剂充注量不足 高压切断开关出现故障 强风导致冷凝器盘管在低温环境中冷却 	<ul style="list-style-type: none"> 检查排气和吸气压力表读数, 并检查制冷剂充注量。 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单。同时启动以下组件: 压缩机 (以 100% 性能运行)、压缩机和蒸发器风扇 (高转速)。随后排气压力将上升, 压缩机将在 3,240 kPa、32.4 bar、470 psig 时停机 (高压切断开关将断开)。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
54	<p>高压切断开关断开故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时，系统才会发出此警报。 高压切断开关测试期间，压缩机没有在正常时间内启动。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 高压切断开关在 5 秒内不响应压力变化 制冷系统中有空气 高压切断开关出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查排气和吸气压力表读数。 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单。同时启动以下组件：压缩机（以 100% 性能运行）、压缩机和蒸发器风扇（高转速）。随后排气压力将上升，压缩机将在 3,240 kPa、32.4 bar、470 psig 时停机（高压切断开关将断开）。然后启动冷凝器风扇。排气压力必须迅速（10 到 20 秒）下降至 2,586 kPa、25.9 bar、375 psig，压缩机才会启动（高压切断开关闭合）。
56	<p>压缩机温度过高 (停机警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 压缩机排气温度超过 148°C (298°F)。排气管道温度下降至正常温度前，压缩机一直停机。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 制冷系统中有空气 制冷剂充注量不足 压缩机或阀板出现故障 液体喷射系统出现故障 传感器出现错误或故障 	<ul style="list-style-type: none"> 以 Cool (制冷) 模式运行设备，并检查排气和吸气压力表读数。 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单，然后测试（运行）喷射阀，以确定阀门是否打开（通电）。 检查压缩机排气传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻必须为 100,000 ohm。 使用单独的电子温度计检查排气管道温度，并与控制器 Data (数据) 菜单中显示的“HIGH PR TEMP”（高压温度）相比较。 <p>注意：设备将在无压缩机传感器的情况下正常运行。但是，控制器压缩机高温保护功能不起作用。</p>
57	<p>AFAM 控制模块或电机故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 控制器无法将通风门调整至需要的位置。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 通风门冻住或卡住 连杆故障 控制模块出现故障 控制模块或电机断路 电机出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 目视检查通风门和连杆，查看通风门是否结冰或堵塞。检查连杆调节是否正确。 使用高质量万用表检查 AFAM 电路板接线的连通性。 使用高质量万用表检查电机线圈连通性。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
58	<p>相位传感器故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试或功能测试时, 系统才会发出此警报。 Phase Sensor Test (相位传感器测试) 期间, 冷凝器风扇正确旋转和错误旋转时的电流差别大于 0.2 Amp。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 相位继电器出现故障 继电器板出现故障 继电器板 2 号电缆出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 进行 Function Test (功能测试)。在步骤 F1.05 中, 检查继电器板上的相位继电器是否能接收到信号 (LED 通电)。检验继电器是否有响应, 是否转换为反相位。
59	<p>三相电流故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 电流相位之间的电流差达到 100%。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 电机或电热器组件电源的一个相位断路 	<ul style="list-style-type: none"> 进入 Manual Function Test (手动功能测试) 菜单并测试 (运行) 每个 3 相组件, 找到有问题的连接。
60	<p>湿度传感器故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时, 系统才会发出此警报。 相对湿度读数小于 20%。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 传感器连接断开 控制器软件配置错误 传感器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查传感器连接情况。 检查控制器配置, 以更正湿度设置。 更换传感器。
68	<p>AFAM 气体分析器故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 气体分析器电路电阻太高或太低。 表明: <ul style="list-style-type: none"> 传感器连接断开 控制器软件配置错误 传感器短路 传感器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查传感器连接情况。 检查控制器配置以更正 AFAM 设置。 更换传感器。
69	<p>气体分析器校准故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 表明 CO₂ 含量有问题。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查传感器连接情况。 检查控制器配置以更正 AFAM 设置。 更换传感器。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
97	<p>压缩机传感器断路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 当传感器电路电阻高于 10,000,000 ohm 时，系统将发出此警报。 温度低于 -30°C (-22°F)。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 传感器断路 传感器出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 9 和 10 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 100,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。 <p>注意：设备将在无压缩机传感器的情况下正常运行。但是，控制器压缩机高温保护功能不起作用。</p>
98	<p>压缩机传感器短路 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 传感器电路电阻低于 200 ohm。 温度高于 180°C (356°F)。 表明： <ul style="list-style-type: none"> 传感器短路 传感器出现故障或错误 继电器板出现故障 1 号电缆出现故障 控制器出现故障 	<ul style="list-style-type: none"> 检查插头 J15 上针脚 9 和 10 之间的传感器电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 100,000 ohm。 检查控制器和继电器板之间的 1 号电缆。
115	<p>探头故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 在 Chilled（冷却）模式下，如果航行前 (PTI) 测试或探头测试失败，系统就会发出此警报。 回风传感器和蒸发器盘管传感器之间的温差太大（最大温差为 1.5°C [2.7°F]）。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查传感器连接情况。检查每个传感器的电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。
116	<p>探头故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 在 Chilled（冷却）模式下，如果航行前 (PTI) 测试或探头测试失败，系统就会发出此警报。 送风传感器和回风传感器之间的温差太大（最大温差为 0.8°C [1.5°F]）。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查传感器连接情况。检查每个传感器的电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。
117	<p>探头故障 (检查警报)</p> <ul style="list-style-type: none"> 在 Chilled（冷却）模式下，如果航行前 (PTI) 测试或探头测试失败，系统就会发出此警报。 左侧送风传感器和右侧送风传感器之间的温差太大（最大温差为 0.5°C [1.0°F]）。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查传感器连接情况。检查每个传感器的电阻。25°C (77°F) 时电阻应为 2,000 ohm。 检查左侧和右侧送风传感器位置。
119	<p>数控阀故障</p> <ul style="list-style-type: none"> 对于阀门位置，电流消耗不正常。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查数控阀是否正常工作。

警报代码、说明和更正操作（续）

代码	说明	更正操作
120	<p>吸气压力传感器</p> <ul style="list-style-type: none"> 表示此传感器或其连线存在问题。传感器的读数超出范围或者传感器似乎已打开或短路 <p>PTI 测试</p> <ul style="list-style-type: none"> 在打开和关闭压缩机期间，读数未减少 0.15 bar (2.175 psi) 	<p>检查 J14 和 J15 的线缆是否正确且已连接</p> <p>检查 J14 和 J15 插头是否插入到 MRB 中</p> <p>检查 J15 的第 12 针处的电压是否为 0.5 - 4.5 伏</p> <p>检查控制器和 MRB 之间的第 1 条和第 3 条电缆</p>
121	<p>排气压力传感器</p> <ul style="list-style-type: none"> 表示此传感器或其连线存在问题。传感器的读数超出范围或者传感器似乎已打开或短路 <p>PTI 测试</p> <ul style="list-style-type: none"> 在打开和关闭压缩机期间，读数未增加 0.15 bar (2.175 psi) 	<p>检查 J14 和 J15 的线缆是否正确且已连接</p> <p>检查 J14 和 J15 插头是否插入到 MRB 中</p> <p>检查 J14 的第 11 针处的电压是否为 0.5 - 4.5 伏</p> <p>检查控制器和 MRB 之间的第 1 条和第 3 条电缆</p>
122	<p>CO₂ 传感器校准故障</p> <ul style="list-style-type: none"> 仅在航行前 (PTI) 测试时，系统才会发出此警报 传感器读数小于 17% 或大于 25% 	<p>更换 CO₂ 传感器</p>

索引

符号

16, 20, 29

A

AFAM

AFAM Option (AFAM 选项),
Configuration (配置) 菜单 66

操作 85

启动 87

设置 53

说明 35

AFAM+ 89

设置 53

说明 35

Alarms (警报) 菜单 56, 57

警报类型 54

Ambient Temperature (环境温度) 57

Auto Configuration (自动配置),

Configuration (配置) 菜单 66

安全和警告贴花 16

安全说明 13, 17

安全, 电预防措施 13

安全, 焊接 15

安全, 静电释放预防措施 14

安全, 冷冻油预防措施 13, 17

安全, 清除制冷剂 15

安全, 一般预防措施 13

安装螺栓 151

B

Battery Voltage (电池电压) 57

Bulb (花苞) 模式 34, 107

C

C/F Mode (C/F 模式)

Misc. Functions (其他功能) 菜单 67

Calibrate USDA Probe (校准 USDA 探头) 61

Cargo Data (货物数据)

Misc. Functions (其他功能) 菜单 67

Cargo Data (设置货物数据)

Misc. Functions (其他功能) 菜单 69

Chart R (电子纸盘温度记录器), Configuration (配置) 菜单 66

CO2 57

Commands (命令) 菜单 57

Function Test (功能测试) 70

功率管理 83

功能测试 79

Manual Function Test (手动功能测试) 70, 82

Power Management (功率管理) 70

PTI (Brief PreTrip) Test (PTI 简短航行前测试) 70

PTI (Brief PreTrip) Test (PTI 简短 (航行前) 测试) 71

PTI (Full PreTrip) Test (PTI 完整航行前测试) 70

PTI (完整航行前) 测试 75

Condenser Coil Temperature (冷凝器盘管温度) 57

Condenser Type (冷凝器类型),

Configuration (配置) 菜单 66

Configuration (配置) 菜单 65

AFAM Option (AFAM 选项) 66

Auto Configuration (自动配置) 66

Chart R (电子纸盘温度记录器) 66

Condenser Type (冷凝器类型) 66

Container ID (集装箱 ID) 65

Control Type (控制类型) 65

Economy Max (最省电) 65

Economy Min (最耗电) 65

Evaporator Type (蒸发器类型) 66

In-Range (范围内) 65

Supply LH (左侧送风) 66

Unit # (设备号) 66

Unit ID (设备 ID) 66

Unit Type (设备类型) 65

Zero Current (零电流) 66

Container ID (集装箱 ID), Configuration (配置) 菜单 65

Control Type (控制类型), Configuration (配置) 菜单 65

Cool Capacity (制冷能力) 57

Cool with Modulation (调节制冷) 110

Cool (制冷), 运行原理 111

Current Phase 1 (Main Power Supply) 57

Current Phase 1 (电流相位 1) (主电源) 57

Current Phase 2 (电流相位 2) (主电源) 57

Current Phase 3 (电流相位 3) (主电源) 57

操作顺序 47

操作说明 47

持续温度控制操作 108

持续温度控制操作次序 108

除霜排放管的清洁 151

除霜终止 39

储液罐的拆卸 148

储液罐油窥镜 32, 133

串联过滤器的安装 144

串联过滤器的拆卸 144

串联过滤器的更换 144

D

Data Menu

Current Phase 1 (Main Power Supply) 57

Datalogger (数据记录器) 菜单 59

Calibrate USDA Probe (校准 USDA 探头) 61

Inspect Event Log (检查事件记录) 60, 64

Inspect Temp Log (检查温度记录) 59

Set Log Time (设置记录时间) 63

Set Trip Start (设置航行开始时间) 62

Data (数据) 菜单 57

Ambient Temperature (环境温度) 57

Battery Voltage (电池电压) 57

CO2 57

Condenser Coil Temperature (冷凝器盘管温度) 57

Cool Capacity (制冷能力) 57

Current Phase 1 (电流相位 1) (主电源) 57

Current Phase 2 (电流相位 2) (主电源) 57

Current Phase 3 (电流相位 3) (主电源) 57

Evaporator Coil (Defrost) Temperature

(蒸发器盘管
(除霜)温度) 57
 Frequency (频率) (主电源) 57
 Fresh Air Exchange Rate (新鲜空气换气率) 57
 High Pressure Temperature (高压温度)
 (压缩机排气管温度) 57
 High Pressure (高压) 57
 Relative Humidity (相对湿度) 57
 Return Air Temperature (回风温度) 57
 Supply Air Temperature, Left Hand
 (送风温度, 左侧) 57
 Supply Air Temperature, Right Hand (送风温度, 右侧) 57
 Voltage 1 (P1-P2) (电压 1 (P1-P2)) (主电源) 57
 Voltage 2 (P2-P3) (电压 2 (P2-P3)) (主电源) 57
 Voltage 3 (P3-P1) (电压 3 (P3-P1)) (主电源) 57
 Voltage Average (电压平均值) 57
 Defrost (除霜), 运行原理 111
 Dehumidify (除湿) 模式 107
 低电压安全说明 14
 低压切断开关 38, 121
 电磁阀 39
 电路断路器 117
 垫片 35
 电气部件 39
 电气维护 117
 电气系统, 规格 21
 电热器 124
 电热器弹簧 39
 电热器导热线 39
 电热器故障 124
 电热器支架 39
 电源插头 39
 电源电缆 39
 电源电缆支架 39
 电源相位对换 126
 电子纸盘温度记录器 101
 电阻值 128
 调节风门电机外壳 35
 调节风门电机组件安装支架 35
 调节制冷, 运行原理 110

E

Economy Max (最省电), Configuration (配置) 菜单 65
 Economy Min (最耗电), Configuration (配置) 菜单 65
 Economy (经济) 模式设置 52

F

Frequency (频率) (主电源) 57
 Fresh Air Exchange Rate (新鲜空气换气率) 57
 Function Test (功能测试),
 Commands (命令) 菜单 70

G

干燥过滤器的安装 144
 干燥过滤器的拆卸 144
 干燥器 38
 高级空气控制管理系统 (AFAM) 35

高级空气控制管理系统增强版 (AFAM+) 35
 高温保护 106
 高压氮气 134
 高压断流开关 118, 120
 高压切断开关 118, 120
 安装 120
 说明 118
 更改设置点 48
 更改温度显示值 (C/F),
 Misc. Functions (其他功能) 菜单 69
 功率管理, Commands (命令) 菜单 83
 功率限制管理 105
 功率限制模式 106
 功能测试, Commands (命令) 菜单 79
 功能和选件 29
 功能和选项, 29
 故障排除 155
 机械问题 156
 制冷问题 159
 规格 19
 电气系统规格 21
 扭矩表 28
 物理规格 26
 系统净制冷量 19
 系统运行压力 23
 蒸发器气流规格 20
 制冷系统 22
 制冷系统规格 22
 μ P-3000a 控制器
 规格 24

H

Heat (制热), 运行原理 110
 High Pressure Temperature (高压温度)
 (压缩机排气管温度) 57
 High Pressure (高压) 57
 HPCO 开关 39
 焊接, 安全 15
 航行前测试 70
 恒温器 39
 后上方面板 37
 后下方面板 37
 回收系统中的制冷剂 137
 回收制冷剂 136

J

急救 14
 In-Range (范围内), Configuration (配置) 菜单 65
 Inspect Event Log (检查事件记录) 60
 简短航行前测试 70
 简短 (航行前) 测试 71
 将电源相位对换 126
 结构检查 151
 接口板 35
 节能换热器 38
 节能换热器的拆卸 147
 节能膨胀阀的安装 146
 节能系统, 运行原理 113
 紧急模式操作, 手动 84

警报

- 警报代码 155
- 警报代码列表 162
- 警报列表 56

警报列表 56

警告和安全贴花 16

经济模式运行 106

K

开关 47

开关 (On/Off) 47

开关, 低压切断 38

开关, 高压切断 118, 120

开关, 蒸发器过热 117

开始手动除霜 48

空气交换系统 31

空气控制管理系统 (AFAM) 35

空气控制管理系统 (AFAM+) 35

空气通道 37

控制程序升级 115

控制盒 36, 39

控制盒线束 39

控制器

- 菜单翻阅键 43

- Datalogger (数据记录器) 菜单 59

- Data (数据) 菜单 57

- F1 键 43

- F2 键 43

- F3 键 43

- F4 键 43

- 更换 115

- 键盘 41, 43

- 静电释放 14

- LED 指示灯 42

- Misc. Functions (其他功能) 菜单 67

- 配置备用零部件控制器 116

- RMM State (RMM 状态) 菜单 58

- 软件选择 115

- Setpoint (设置点) 菜单

- 控制器菜单

- Setpoint (设置点) 菜单 50

- 输入和输出信号 47

- 特殊功能键 41, 42

- 维护 115

- 文本输入 43

- 文本输入示例 44

- 温度状态显示屏 41

- 消息显示屏 41, 42

- μ P-3000a 30

控制器菜单

- Alarm List (警报列表) 菜单 46

- Commands (命令) 菜单 46

- Configuration (配置) 菜单 46

- Datalogger (数据记录器) 菜单 46

- Data (数据) 菜单 46

- Miscellaneous Functions (其他功能) 菜单 46

- REFCON Remote Monitoring (RMM)

- (REFCON 遥控监视) 状态 46

- RMM State (RMM 状态) 46

- Setpoint (设置点) 菜单 46

控制器铭牌位置 16

窥镜 32

L

LPCO 开关 39

冷冻负载 110

冷凝盘管

- 安装 143

- 拆卸 143

冷凝器风扇 36

- 电机 39

- 控制 32, 107

- 线束 39

- 叶片位置 152

- 运转 123

冷凝器盘管

- 清洁 151

- 图 38

连杆组件 35

浏览控制器操作菜单 45

M

Magnum

- 后视图 36, 37

- 运行模式功能表 109

Magnum 设备说明 29

Manual Function Test (手动功能测试) 72

Manual Function Test (手动功能测试),

- Commands (命令) 菜单 70, 82

Misc. Functions (其他功能) 菜单 67, 84

- C/F Mode (C/F 模式) 67

- Cargo Data (货物数据) 67

- Cargo Data (设置货物数据) 69

- 更改温度显示值 (C/F) 69

- Program Version (程序版本) 67

- Run Time (运行时间) 67

- 日期时间 67

- 设置运行时间 68

Misc.Functions (其他功能) 菜单

- 设置日期和时间 68

铭牌位置

- 控制器 16

- 设备 16

- 压缩机 16

N

Null (空载), 运行原理 111

Symbol

扭矩表规格 28

O

Offline (脱机), RMM State (RMM 状态) 菜单 58

On-line (联机), RMM State (RMM 状态) 菜单 58

P

Power Management (功率管理),

- Commands (命令) 菜单 70

Probe Test (探头测试) 107

Program Version (程序版本), Misc. Functions (其他功能) 菜单 67

PTI

- 简短航行前测试, Commands (命令) 菜单 70
- 简短 (航行前) 测试, Commands (命令) 菜单 71
- 完整航行前测试, Commands (命令) 菜单 70, 75

排放 137

排气压力传感器 39

配置备用零部件控制器 116

膨胀阀 38

膨胀阀 (节能器) 38

Q

气体传感器组件 35

切断开关, 低压 38

切断组合压力表, 高压 119

球阀 38

R

Relative Humidity (相对湿度) 57

Return Air Temperature (回风温度) 57

RMM State (RMM 状态) 菜单 57, 58

- Offline (脱机) 58
- On-line (联机) 58
- Zombie (待机) 58

Run Time (运行时间), Misc. Functions (其他功能) 菜单 67

热敏电阻组件 39

日期时间, Misc. Functions (其他功能) 菜单 67

S

Set Trip Start (设置航行开始时间) 62

Setpoint (设置点) 菜单 50

- AFAM 设置 53
- AFAM+ 设置 53
- 更改 Bulb (花苞) 模式设置 51
- 更改 Economy (经济) 模式设置 52
- 更改设置点温度 51
- 更改湿度模式设置 52
- 更改湿度设置点 53

Supply Air Temperature, Left Hand (送风温度, 左侧) 57

Supply Air Temperature, Right Hand (送风温度, 右侧) 57

Supply LH (左侧送风), Configuration (配置) 菜单 66

设备

- 保护装置 117
- 检查 151
- 开关 47
- 铭牌位置 16
- 说明 29
- 说明、功能和选项 29
- 贴花, 识别 16
- Unit # (设备号), Configuration (配置) 菜单 66
- Unit ID (设备 ID), Configuration (配置) 菜单 66
- Unit Type (设备类型), Configuration (配置) 菜单 65

设备功能和选项 29

设备启动 47

设备说明 29

设备说明、功能和选项 29

设备选项 33

设置日期和时间, Misc. Functions (其他功能) 菜单 68

设置运行时间, Misc. Functions (其他功能) 菜单 68

湿度模式设置 52

湿度设置点 53

湿度传感器 39

湿度传感器线束 39

示意图和线路图索引 187

使用新的组合式量表 130

使用组合式量表 130

手动紧急模式操作 79, 84

数据记录和下载数据, 运行原理 113

数控阀 39

- 安装 150
- 拆卸 150
- 说明 30
- 图 38

数字端口 30

水冷冷凝罐的更换 148

水冷冷凝器

- 说明 34

水冷冷凝器储液罐 38

水压开关 34

T

TRANSFRESH 36

通风门组件 35, 86

W

Voltage 1 (P1-P2) (电压 1 (P1-P2)) (主电源) 57

Voltage 2 (P2-P3) (电压 2 (P2-P3)) (主电源) 57

Voltage 3 (P3-P1) (电压 3 (P3-P1)) (主电源) 57

Voltage Average (电压平均值) 57

USDA 插座板 36, 37, 39

USDA Probe, Calibrate (USDA 探头, 校准) 61

完整航行前测试 70, 75

维护设备 151

维护指南 17

为设备注入制冷剂 141

温度记录, 检查 59

温度计, 记录 33

温度传感器 31

- 安装 126
- 测试 127
- 电阻值 128
- 说明 126

涡卷式压缩机 36, 38

涡旋式压缩机 30, 39

物理规格, 规格 26

X

吸气和排气压力传感器 33

吸气压力传感器 39

系统净制冷量规格 19

系统运行压力, 规格 23

下载数据 113

下载数据, 运行原理 113

先进的空气控制管理系统 35
 先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM) 85
 先进的空气控制管理系统增强版 (AFAM+) 35, 89
 线路图和示意图索引 187
 显示另一个控制 (送风或回风) 传感器温度 48
 显示另一个温度 49
 泄漏检测 129
 新鲜空气交换记录器 31, 100
 新鲜空气交换系统 31, 153
 新鲜空气入口 37
 序列号位置 16
 选件 33
 选件和功能 29
 选项和功能 29

Y

压力计选项 33
 压力上升测试 140
 压缩机
 安装 142
 电缆 39
 隔离 130
 机舱 36
 铭牌位置 16
 排气温度传感器 125
 排气温度传感器的更换 125
 数控阀 30
 涡旋式 30
 油酸测试 130
 蒸汽喷射 106
 压缩机数控阀, 运行原理 112
 遥控监视插座选件 33
 一般预防措施 13, 17
 一般预防措施, 安全 17
 预防措施, 一般 13, 17
 远程监测插座 36
 远程监测调制解调器 (RMM) 33
 运行模式 31
 运转, 冷凝器风扇 123
 运转, 蒸发器风扇 123

Z

Zero Current (零电流), Configuration (配置) 菜单 66
 Zombie (待机), RMM State (RMM 状态) 菜单 58
 诊断 155
 故障排除 155
 机械问题 156
 警报代码 155
 制冷问题 159
 状态消息 155
 真空泵 129
 蒸发器
 Evaporator Type (蒸发器类型),
 Configuration (配置) 菜单 66
 风扇 32
 风扇电机 39
 风扇控制 106
 风扇位置 152
 风扇线束 39

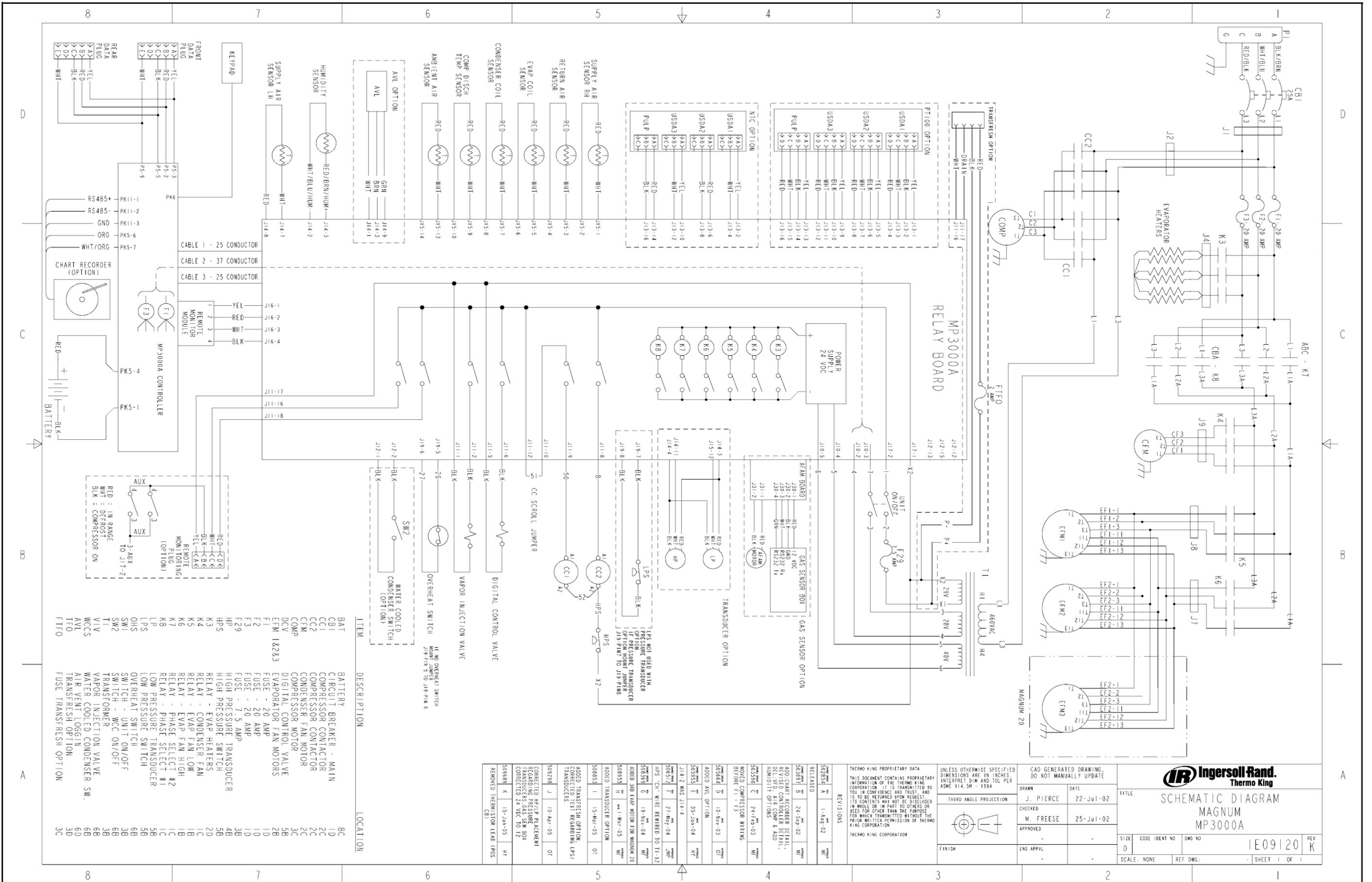
风扇运转 123
 格栅 37
 过热开关 117
 盘管 38
 盘管清洁 151
 通道门 36
 蒸汽喷射 106
 蒸汽喷射电磁阀 38
 蒸汽喷射阀的安装 149
 蒸汽喷射阀的拆卸 149
 正确清除制冷剂
 安全, 正确清除制冷剂 15
 制冷剂回收 129
 制冷剂量, 检查 133
 制冷维护 129
 制冷系统 38
 制冷系统泄漏测试 134
 纸盘温度记录器, 电子 101
 中间进气口 30
 主电路断路器 117
 传感器套件 39
 状态消息 155
 装置 129
 自记式温度计 33
 组合压力表
 高压 119

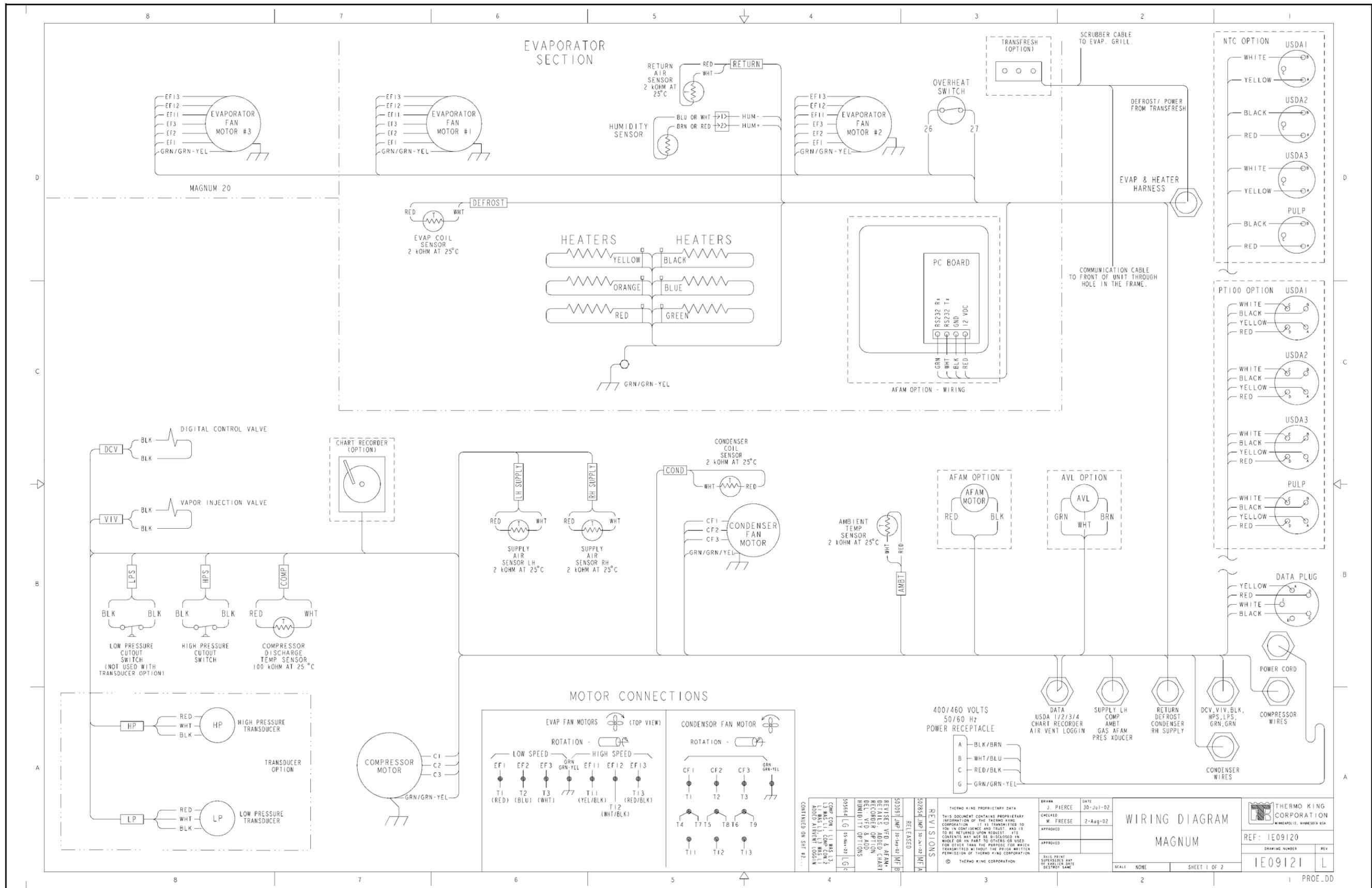
μ

μ P-3000a 控制器 30, 31
 μ P-3000a 控制器, 规格 24

线路图和示意图索引

图纸编号	图纸标题	页码
1E09120	线路示意图	189
1E09121	线路图	190-191
	MAGNUM 制冷系统组件	192
	μP-3000a 菜单流程图	194



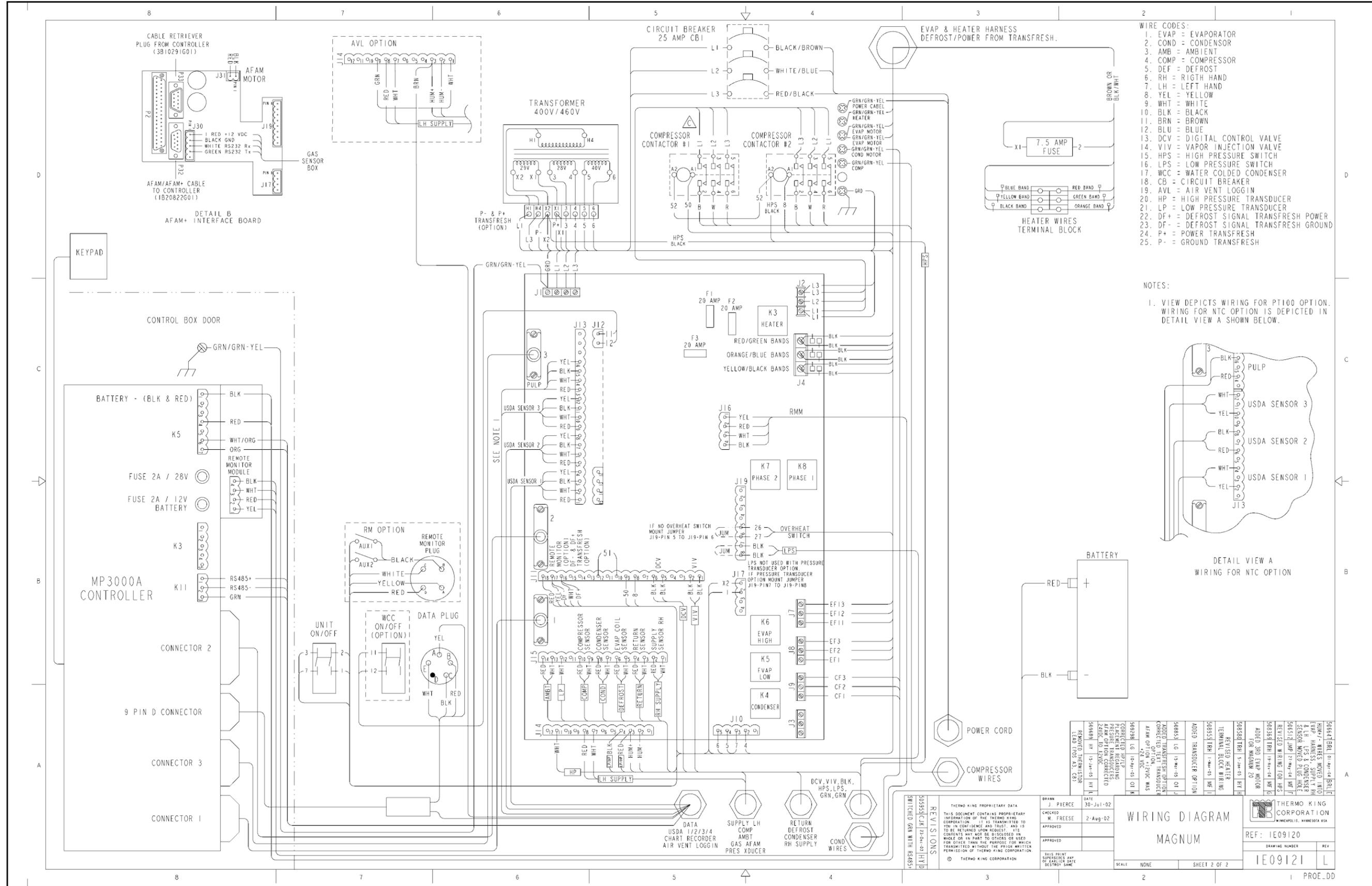


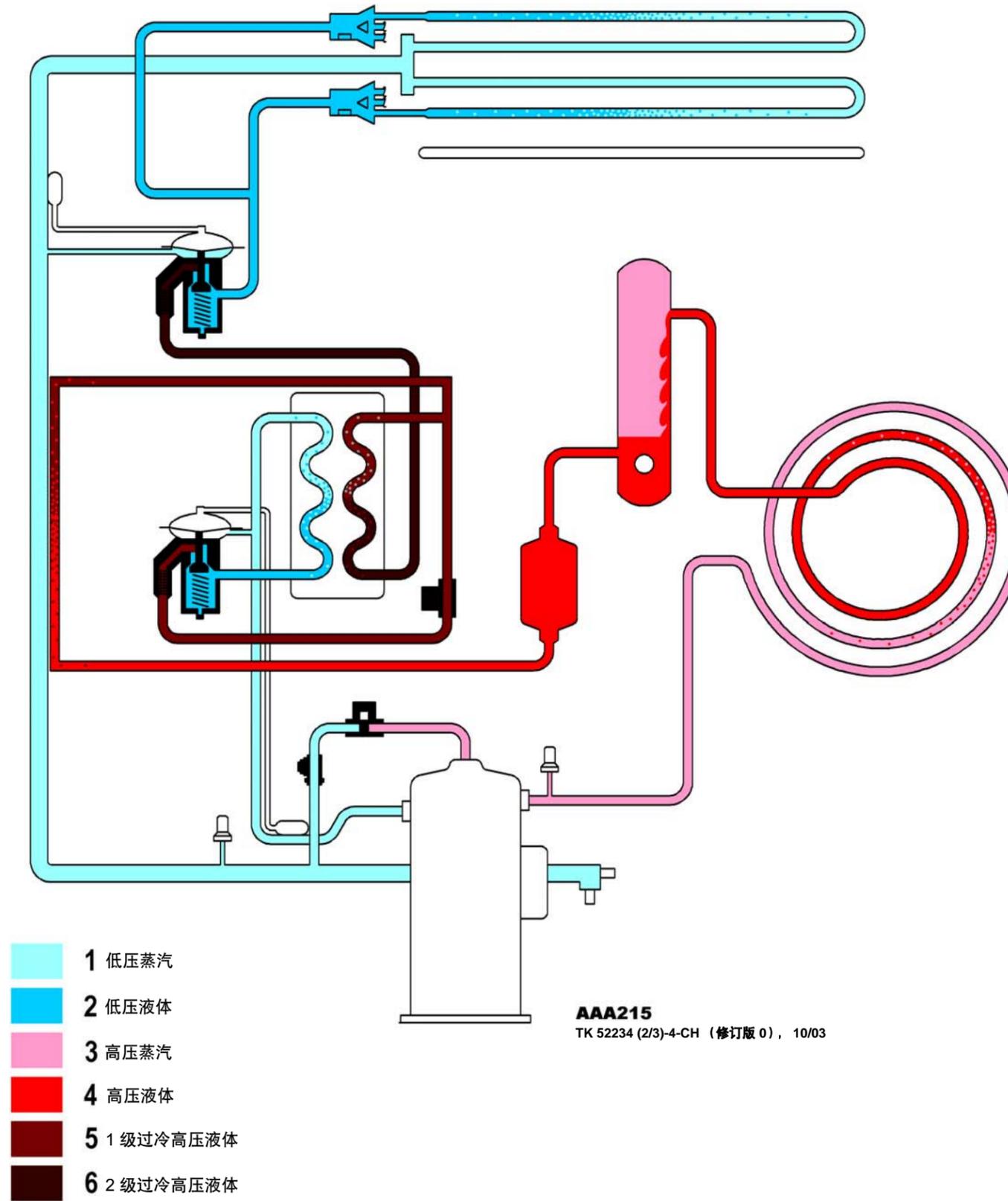
REV	DESCRIPTION	DATE
00001	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00002	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00003	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00004	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00005	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00006	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00007	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00008	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00009	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02
00010	REVISED VFD & AFAM RECORDER OPTION DEL VFD & ABO HUMIDITY OPTIONS	12-14-02

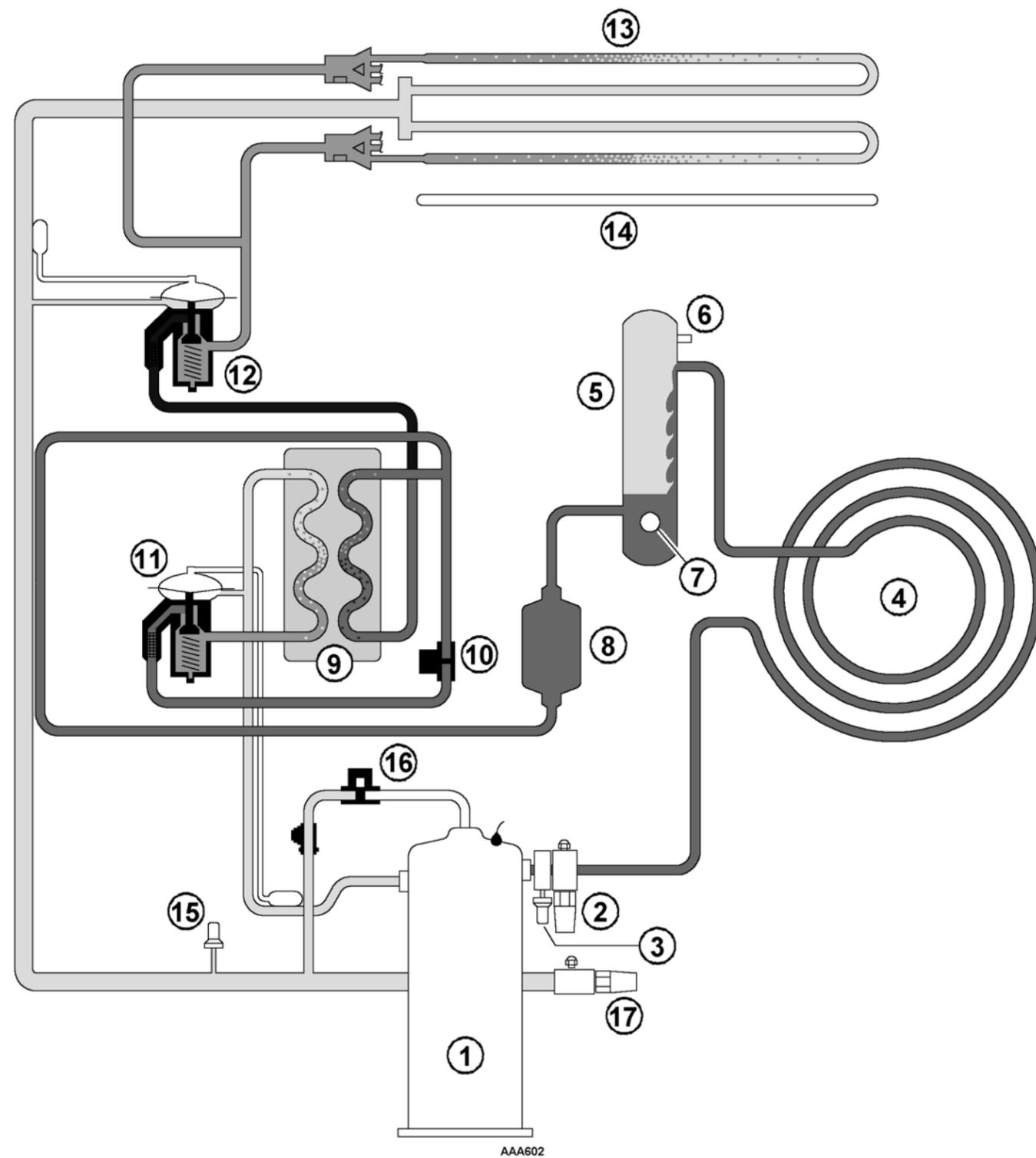
DATE	BY	CHKD	APPD
30-Jul-02	J. PIERCE	M. FREESE	
2-Aug-02			

WIRING DIAGRAM
MAGNUM

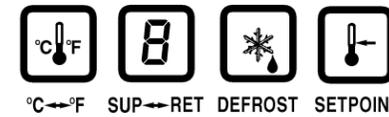
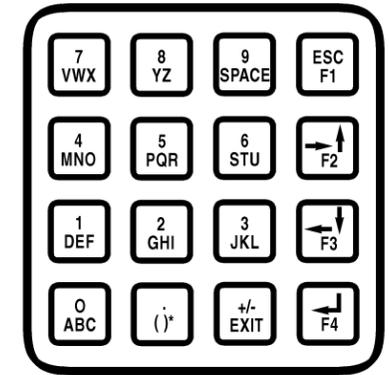
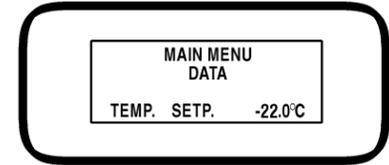
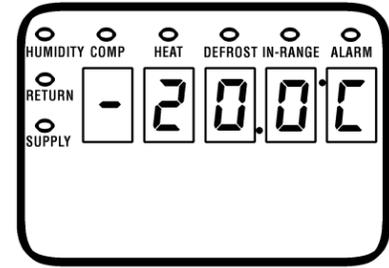
THERMO KING CORPORATION WINNEBAGO, MINNESOTA USA	
REF: IE09120	REV
DRAWING NUMBER	REV
IE09121	L







1.	涡旋式压缩机
2.	排气检修阀
3.	高压开关
4.	冷凝器盘管
5.	储油罐
6.	减压阀
7.	油视镜
8.	干燥 / 油过滤器
9.	节能换热器
10.	蒸汽喷射阀
11.	节能 TXV
12.	蒸发器 TXV
13.	蒸发器盘管
14.	加热器
15.	低压力开关
16.	数控阀
17.	吸气检修阀



注意：并非所有设备上显示的屏幕内容都相同。控制器上显示的屏幕内容取决于控制器软件设置和设备上安装的选项。

文字输入：使用 F1、F2、F3 和 F4 键在信息屏幕中输入文字：

- 输入数字：请按 F1 键和所需的数字键。
- 输入某个关键字的第 1 个字母：请按 F2 键和所需的字母键。
- 输入某个关键字的第 2 个字母：请按 F3 键和所需的字母键。
- 输入某个关键字的第 3 个字母：请按 F4 键和所需的字母键。

注意：当按下某个功能键（F1、F3、F3 或 F4）输入文字时，键盘会保持在该“字符级”：直到按下另一个功能键。

进入控制器菜单或使用特殊功能键：

- 按 F4 键直接进入 Data（数据）菜单。
- 按 F2 键直接进入 Alarms（警报）菜单。
- 按 F3 键直接进入 Main（主）菜单。
- 按 SETPOINT（设置点）键进入 Setpoint（设置点）菜单。
- 按 C/F 键在 LED 显示屏中查看另一种温标。
- 按 SUP/RET（送风/回风）键在 LED 显示屏中查看另一种传感器温度。
- 按 DEFROST（除霜）键开始手动除霜。蒸发器盘管温度必须低于 10°C (50°F)。

在文字屏幕中进入子菜单、输入命令或新值：

- 按 F4 键。

在菜单或文字行中翻阅：

- 按 F2 键向上翻阅或向后翻阅。
- 按 F3 键向下翻阅或向前翻阅。

退出菜单或文字行：

- 按 F1（ESC）键。

特殊功能键：

- 按 C/F 键在 LED 显示屏中查看另一种温标。
- 按 DEFROST（除霜）键开始手动除霜。蒸发器盘管温度必须低于 10C。
- 按 SUP/RET（送风/回风）键在 LED 显示屏中查看另一种（回风/送风）传感器温度。

锁定 LCD 数据屏幕显示：

- 每次按下“5”键，当前 LCD 屏幕的显示时间便增加 5 分钟。数据显示屏的最长显示时间为 30 分钟，手动测试时最长显示时间为 100 分钟。按 F1（ESC）键退出显示屏。

