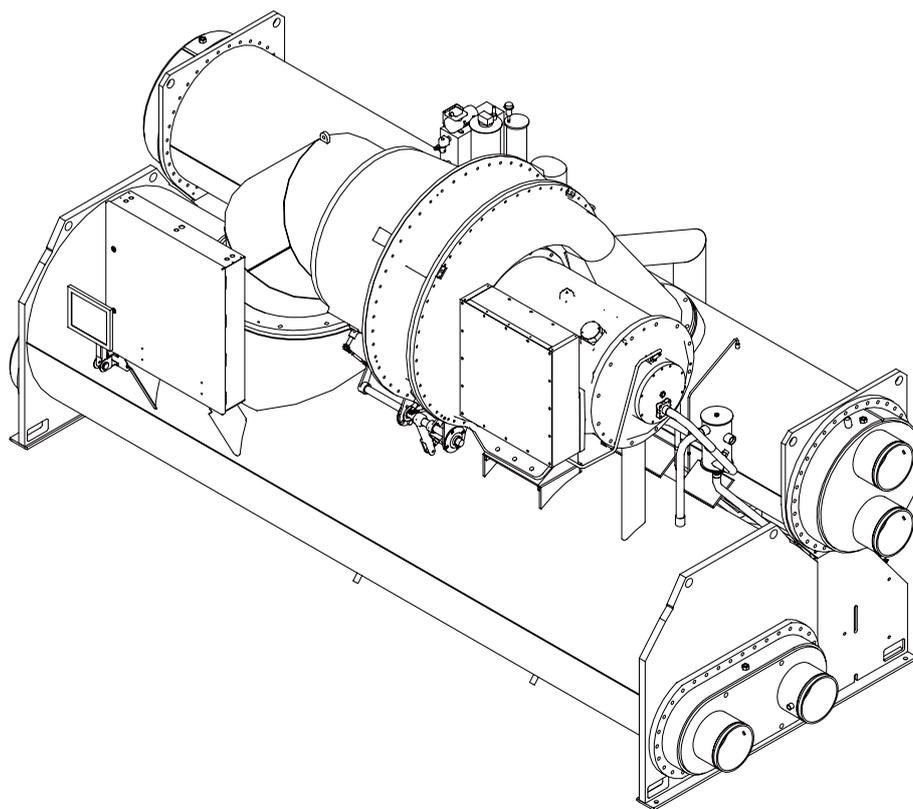




安装 操作和维护手册

**CVHE、CVHF、CVHG 水冷式
CenTraVac™ 主机和 CenTraVac™ 水源热泵主机
带 Tracer AdaptiView™ 控制器**



X3964130001

△ 安全警告

只有合格的人员才能对设备进行安装、维护操作。供热、通风和空调设备的安装、启动和维护会产生危险，需要专业知识和培训。无资质人员对设备的不恰当安装、调整和更改会导致死亡或严重的人身伤害。操作设备时，应留意文件中所有的注意事项和设备上的标签与标识。



版权

© 2017 特灵 保留所有权利

本文档及其中的信息属于特灵所有，未经特灵书面许可，不得使用或复制其全部或部分內容。特灵保留随时修订该出版物或变更其內容而不事先就此类修订或变更通知任何人的权利。

商标

Trane、Trane 标志都是特灵公司在美国及其他国家的商标。本文档中提及的所有其他品牌和产品都是其各自所有者的商标或注册商标。

警告和小心

本文档中在适当位置给出“警告”和“小心”提示：

注意事项：本手册中，在适当的地方会给出“警告”和“小心”提示。请仔细阅读这些提示的内容。

警告 指出具有潜在危险的情形，如果忽视，可能会导致死亡或严重的人身伤害。

小心 指出具有潜在危险的情形，如果忽视，可能会导致轻微或一般的人身伤害。它也可用于提醒不安全的操作。

注意事项：小心：指出可能仅造成设备损坏或财产损失的情形。

关注环境！

科学研究已经表明，某些人造化学品释放到大气中后会影响地球的天然臭氧层。特别要指出，会影响臭氧层的已知化学品包括含有氯氟烃 (CFC) 和氢氯氟烃 (HCFC) 的几种制冷剂。并非所有包含这些化合物的制冷剂都会对环境产生有害影响。特灵公司提倡负责任地处理所有的制冷剂——包括使用 CFC 和 HCFC 的工业替代品，如 HFC。

负责任的制冷剂处理准则！

特灵公司认为负责任的制冷剂处理准则对于环境、我们的客户以及空调行业都非常重要。所有参与处理制冷剂的技师必须持有执照。《联邦空气清洁法》(第 608 条)对某些制冷剂的处理、回收、再利用和循环利用以及对这些服务过程所涉及的设备都提出了要求。此外，一些州或市政当局可能制定有附加要求，必须遵守这些要求来负责任地管理制冷剂。务必了解适用的法律并遵守这些法律。

本安装维修手册适用于 CentraVac™ 机组的两种制冷剂和油系统：

R-123 和 OIL00022

R-514A 和 OIL00334/OIL00335

使用前请确认适合您机组的制冷剂和油种类

警告：

正确的现场接线和接地要求

不遵守法规可能导致死亡或重伤。所有的现场接线必须由合格人员操作。安装和接线不正确可能导致火灾和触电危险。为了避免这些危害，你必须按照要求现场接线安装和接地要求如 NEC 和你的地方 / 州 / 国家电气规范。



注意事项：上述图形标签只用于 CE 应用。

重要

- 在维修之前，请断开所有电源和允许电容器放电至少 30 分钟。
- 所有电器外壳——单元或远程——都是 IP2X

警告

包含制冷剂

系统中包含了高压的油和制冷剂。在打开系统之前，请首先将制冷剂释放压力。对于制冷剂类型，参见主机铭牌。不要使用未经认可的制冷剂、制冷替代品或制冷剂添加剂。

未遵守下列正确操作规范，或者使用了未经认可的制冷剂、制冷剂替代品或制冷剂添加剂，可能会导致人员死亡、严重人身伤害或设备损坏。



目录

版权.....	2	水管接头处螺栓的拧紧顺序.....	20
商标.....	2	螺栓数为 4、8 或 12 的法兰.....	20
警告和小心.....	2	螺栓数为 16、20 或 24 的法兰.....	20
型号说明.....	5	螺栓数多于 24 的法兰.....	20
型号数位说明.....	5	蒸发器水室端盖.....	21
安装前.....	6	水侧管路压力测试.....	21
遵循 ASHRAE 标准 15.....	6	排气装置管路.....	22
主机运输.....	6	EarthWise 排气装置要求 - 排气装置的安装....	22
一般信息.....	6	制冷剂通排管路.....	22
安装要求和承包商责任.....	6	一般建议.....	22
尚未安装的主机的存放要求.....	8	排气装置的排放管路.....	22
主机组件.....	9	通排管路材料.....	22
主机尺寸和重量.....	10	通排管路的尺寸.....	22
建议的主机维护空间.....	10	通排管路的安装.....	23
机械安装.....	12	保温.....	27
运行环境.....	12	主机保温要求.....	27
地基要求.....	12	保温材料厚度要求.....	27
吊运.....	12	安装控制器.....	29
标准主机起吊.....	12	技术规范.....	29
特殊起吊要求.....	14	电源.....	29
主机减振.....	14	客户接线!.....	29
减振垫.....	14	接线和端口说明.....	29
弹簧减振器.....	14	通讯接口.....	30
主机调平.....	15	旋转开关.....	30
安装水管.....	16	LED 说明和操作.....	30
概述.....	16	安装 AdaptiView 显示器.....	32
水处理.....	16	调节 AdaptiView 显示器支臂.....	33
压力表.....	16	电气信息.....	34
阀.....	16	安装要求.....	34
过滤器.....	16	由特灵提供的启动柜接线.....	36
流量监测设备.....	16	客户提供的远程启动柜接线.....	37
蒸发器和冷凝器水管布置.....	17	电流变送器 CT 和电压变送器 PT 的接线尺寸.....	37
水室位置.....	17	电源线的连接.....	39
水管连接.....	18	3 相电源.....	39
卡口连接.....	20		



目录

断路器和保险丝断路器	39	启动操作顺序—星形 - 三角形	49
功率因数修正电容器 (可选)	39	上电图	51
必须按照下面给出的两种方式之一对 PFCC 进行 接线。	39	软件运行总览图	51
内部连线	40	制冰机控制	51
启动柜与电机的接线 (仅用于远程安装启动柜) . 41		自由冷却循环	53
接地端子接线柱	41	自由冷却 FRCL	53
端子线夹	41	热气旁通	53
端子接线柱	41	热水控制	53
母线	41	热回收循环	54
启动柜与控制柜的接线	41	辅助冷凝器	54
10kv-13.8kv 中压安装	42	控制柜和机载装置	54
10kv - 13.8kv 中压电机	42	主机开机和关机程序	54
电机接线盒	42	开机前检查	54
电机电源接线	42	日常关机	55
现场电气设备交接试验	42	季节性关机	55
系统控制回路接线规格	43	季节性开机	55
水泵联锁回路和水流开关输入	44	维护	56
温度传感器回路	44	记录表格	56
可选配的控制与输出电路	44	日常维护和检查	56
可选配的 Tracer 通讯接口	44	更换压缩机油	58
主机启动	44	换油程序	58
启动模块配置	44	滤油器	58
接线原理图	45	常规润滑	58
工作原理	46	振动测试	59
一般要求	46	清洗冷凝器	60
制冷循环	46	清洗蒸发器	60
油和制冷剂泵	47	冷媒监测仪应用	61
电机冷却系统	48	长期存放主机	61
AdaptiView 显示器	48	制冷剂充注	61
Tracer TU 主机维修工具	48	启动柜保养	62
启动和停机	49	拆卸和安装水室	63
运行顺序	49	讨论	63
软件状态	49	步骤	63
时间线文本	49	重新组装	63
		CenTraVac	64
		连接装置信息	65
		表单	66



型号说明

主机铭牌位于控制柜的右侧，典型的主机铭牌如下图所示，包含了以下信息：

- 主机型号和尺寸信息
- 主机电气要求
- 正确运行充注量和制冷剂类型
- 主机测试压力和最大运行压力
- 主机资料

序列号 - 设备序列号提供了特定的主机标识。在致电维修或识别部件时，始终要提供该序列号。

维修型号 - 维修型号用于维修目的。在订购替换件或要求维修时，用它来标识不同主机的特征选项。

注意事项：机载 AFD 在柜体上另有一个单独的编号用于对其标识。

产品说明块 - CenTraVac 型号使用产品说明块 (PDS) 来定义和创建。该系统使用产品代码块来描述所提供的产品，其中，产品代码块由标识主机所有特征的特性分类和代码构成。

图 1. 典型的主机铭牌



型号数位说明

数位	说明
1-3	主机类型
4	开发序号
5-7	名义冷吨
8	主机电压
9	主机类型
10-11	设计序号
12	热气旁通
13	启动柜类型
14	控制器外壳
15	压缩机电机功率 (CPKW)
16-18	压缩机背切叶轮
19	蒸发器筒体尺寸
20	蒸发器管束 (名义冷吨)
21	蒸发管
22	蒸发器水室
23	冷凝器筒体尺寸
24	冷凝器管束 (名义冷吨)
25	冷凝管
26	冷凝器水室
27	热回收冷凝器筒体尺寸
28	热回收冷凝器管束 (名义冷吨)
29	热回收冷凝管
30	热回收冷凝器水室
31	辅助冷凝器尺寸和水室
32	辅助冷凝管
33	节流孔板尺寸
34	节流孔板尺寸
35	主机选项 - 保温和爆破保护装置
36	加强型保护
37	通用 BAS
38	扩展运行
39	Tracer 通讯
40	冷凝器制冷剂控制器
41	产地
42	特殊选项
43	水流控制器
44	冷冻水重设定
45	热回收温度传感器
46	燃气动力制冷机
47	压缩机电机外形尺寸
48	涡形排气角
49	运行状态
50	工业主机装置
51	控制电源变压器
52	电机和端子板位置



安装前

遵循 ASHRAE 标准 15

特灵建议室内安装 CenTraVac 主机除了要满足适用的本地、省份或国家要求，还应完全满足或高于当前版本的 ASHRAE 标准 15 的要求。这主要包括：

- 制冷剂监测器或检测器用于在制冷剂量可接受的范围内进行监测和报警，从而驱动机械通风。
- 有声或可视的报警器，由制冷剂监测器来激活，位于机房内部和每个入口的外部。
- 机房必须使用可通过制冷剂监测器激活的机械通风装置适当地对室外通风。
- 排气装置排出端和爆破片必须正确管接到室外。
- 如果本地或其他规范有要求，应当在紧靠机房处安装自给式呼吸器。

请参考最新的 ASHRAE 标准 15 以获取具体的指南。对于因机房设计或功能而导致的经济、健康或环境问题，特灵不承担任何责任。

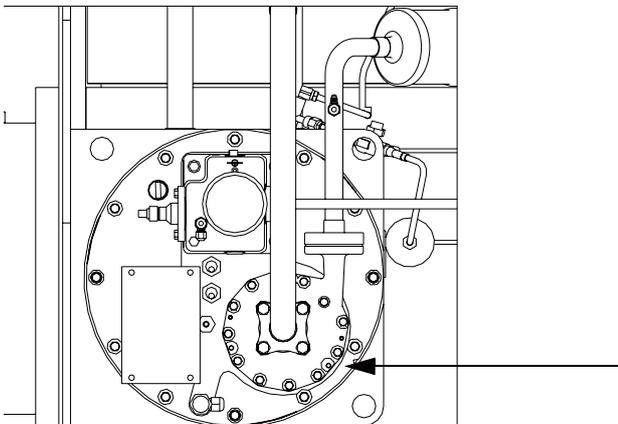
主机运输

当主机还在卡车上时，检查是否有运输损坏。

机组收缩包装在一个 0.254 毫米 (0.010-in) 可回收的保护膜。不要为了检查移动收缩性薄膜！检查损坏的收缩包装，并确定是否发生身体伤害。

每台主机出厂时都是一个装配完整的封闭整体，在工厂里已经完成了接管、接线和测试。除了水室排气孔和排水孔，所有开口都已被盖住或塞住，以防止在运输和搬运期间有脏物进入。第 9 页上的图 2 显示了一台典型主机及其组件的图示。一旦主机运抵工作地点，应彻底检查是否损坏以及物件是否短缺。此外：

1. 通过检查保压式充注的压力指示，从而确认主机的密封完整性。
2. 为了防止水汽进入主机而引起锈蚀，在装运前，每台主机都已加压充注了干燥氮气。



注意事项：保压式充注压力在 72 °F (22.2 °C) 时应为 5psig (34.5kPa) 左右。将压力表接到检修阀上进行确认。这个使用阀门位于机组右后角油箱的前面。如果充注发生泄漏，请联系当地的特灵销售处，以获取指导。

1. 随机配件盒和减振垫放在控制柜顶部装运。
2. 查看油箱试镜，确认油箱下视液镜有可视油位。如果看不到油位，则联系您当地的特灵销售处。

一般信息

关于废物处理的规定不断发生变化。为了确保人员服从联邦、国家和当地的最新法规，联系你当地的废物管理处，妥善处理油、油过滤器、制冷剂过滤器和过滤器干燥器的处理、清理、运输和储存的正确程序。

安装要求和承包商责任

与主机安装过程相关的承包商责任列表。

主机启动必须由合格的特灵维修技术人员来完成。

警告

可燃材料！

不按照这条说明可能导致死亡或重伤或设备损坏。收缩包装是一种可燃材料。避免明火和热火花。

注意事项：存放机组时应保持在其防护的收缩包装里。



安装前

要求类型	特灵提供特灵安装	特灵提供现场安装	现场提供现场安装
地基			<ul style="list-style-type: none"> • 满足地基要求
吊运			<ul style="list-style-type: none"> • 安全链 • U形夹连接器 • 起重横梁
减振装置		<ul style="list-style-type: none"> • 减振垫或弹簧减振器 	<ul style="list-style-type: none"> • 减振垫或弹簧减振器
电气	<ul style="list-style-type: none"> • 断路器或可熔断路开关(可选项) • 机载启动柜(可选项) • 功率因数补偿(可选项) 	<ul style="list-style-type: none"> • 跳闸器 • 温度传感器(室外气温可选项) • 水流开关(可由现场提供) • 远程安装启动柜(可选项) 	<ul style="list-style-type: none"> • 断路器或可熔断路开关(可选项) • 连接至机载启动柜的电气线路(可选项) • 连接至远程安装启动柜的电气线路(可选项) • 符合承诺文档和 NEC 标准的接线尺寸 • PFCC 功率因数补偿(仅限远程安装启动柜可选项) • 接线端子连接片 • 接地 • 跳闸器 • BAS 布线(可选项) • IPC 布线(仅 AFD 和远程安装启动柜) • 控制电压布线(仅 AFD 和远程安装启动柜) • 油泵互锁布线(仅 AFD 和远程安装启动柜) • 冷凝器高压互锁布线(仅 AFD 和远程安装启动柜) • 冷冻水水泵接触器和布线, 包括互锁 • 冷却水水泵接触器和布线, 包括互锁 • 可选继电器和布线
水管路		<ul style="list-style-type: none"> • 水流开关(可现场提供) 	<ul style="list-style-type: none"> • 温度计和压力表旋塞 • 温度计 • 过滤器(根据需要) • 水流压力表 • 水管路上的隔离阀和平衡阀 • 水室阀上的排气孔和排水孔(每个回路一组) • 压力安全阀(根据需要用于水室)
安全泄压装置	<ul style="list-style-type: none"> • 爆破片组件 • 安全阀(仅用于GB 水水热泵) 	<ul style="list-style-type: none"> • 爆破防护装置(可选项) 	<ul style="list-style-type: none"> • 通风管和柔性连接器, 以及从爆破片通到大气通风管
保温材料	<ul style="list-style-type: none"> • 保温材料(可选项) 		<ul style="list-style-type: none"> • 保温 机脚保温
水管接头组件	法兰连接 <ul style="list-style-type: none"> • • 焊接在用于 150和300 psig 水室的法兰上 		卡口式连接 <ul style="list-style-type: none"> • 用于 150 和 300psig 水室的卡口式连接 • 法兰间连接的按钮(可选择)
其它材料			<ul style="list-style-type: none"> • HCFC-22 制冷剂(根据需要每台机器最多 1 lb) • 材料和机器测试泄露 • 干氮(根据需要每台机器最多 8 psig)



安装前

尚未安装的主机的存放要求

⚠ 小心

保温材料损坏!

直接暴露在光照之下可能会损坏工厂安装的保温材料。不遵循该说明可能会导致保温材料损坏。

少于1个月	1 - 6个月	大于6个月
安装位置要求: <ul style="list-style-type: none"> • 牢固地基 • 无振动 • 干燥 • 温度范围为-40 °F至158 °F(-40 °C 至70 °C) 	安装位置要求: <ul style="list-style-type: none"> • 牢固地基 • 无振动 • 干燥 • 温度范围为-40 °F至158 °F(-40 °C 至70 °C) 	安装位置要求: <ul style="list-style-type: none"> • 牢固地基 • 无振动 • 干燥 • 温度范围为-40 °F至158 °F(-40 °C 至70 °C)
<ul style="list-style-type: none"> • 不要移除任何塑料罩 	<ul style="list-style-type: none"> • 不要移除任何塑料罩 	<ul style="list-style-type: none"> • 不要移除任何塑料罩
<ul style="list-style-type: none"> • 不要给主机充注制冷剂 • 如果现场另外还有制冷剂，则应遵循制造商的存储要求进行存储 	<ul style="list-style-type: none"> • 不要给主机充注制冷剂 • 如果现场另外还有制冷剂，则应遵循制造商的存储要求进行存储 	<ul style="list-style-type: none"> • 不要给主机充注制冷剂 • 如果现场另外还有制冷剂，则应遵循制造商的存储要求进行存储
<ul style="list-style-type: none"> • 在蒸发器外壳处用压力表来确认干燥氮气压力读数介于3至5 psig(21 至34.5 kPa) • 如果充注有漏气则通知当地的特灵办事处 	<ul style="list-style-type: none"> • 在蒸发器外壳处用压力表来确认干燥氮气压力读数介于3至5 psig(21 至34.5 kPa) • 如果充注有漏气则通知当地的特灵办事处 	<ul style="list-style-type: none"> • 在蒸发器外壳处用压力表来确认干燥氮气压力读数介于3至5 psig(21 至34.5 kPa) • 如果充注有漏气则通知当地的特灵办事处
<ul style="list-style-type: none"> • 请勿运行排气装置 	<ul style="list-style-type: none"> • 请勿运行排气装置 	<ul style="list-style-type: none"> • 请勿运行排气装置
	<ul style="list-style-type: none"> • 确认水室和管束清洁干燥 	<ul style="list-style-type: none"> • 确认水室和管束清洁干燥
		<ul style="list-style-type: none"> • 执行油分析，确认没有油分解 • 每年一次 • 如果发生分解，则更换油 • 如果没有遵循油分析程序，则在启动前换油
		<ul style="list-style-type: none"> • 每隔 6 个月启动一次油泵，将压缩机轴旋转 450 度，防止轴承出现问题 • 执行该任务时请联系您当地的特灵办事处

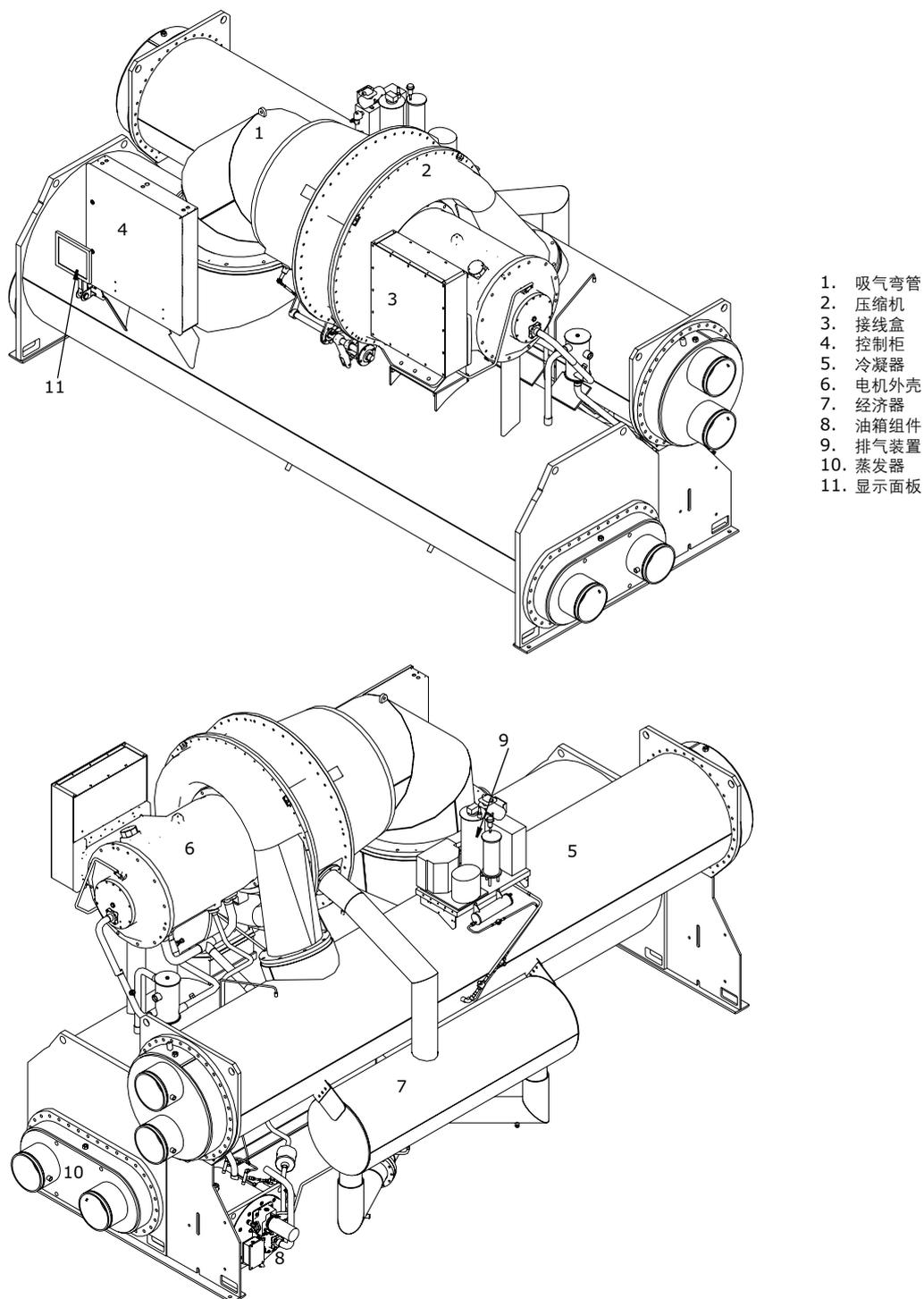
注意事项：存放 5 年以上的主机应当每隔 5 年由合格的维修机构进行一次泄漏检查。

如果有保护性的塑料膜要被使用或进行保养而被移动，联系当地特灵办公室。

主机组件

当面对控制柜时，每台主机由下列组件组成：

图 2. 典型的 CenTraVac 主机





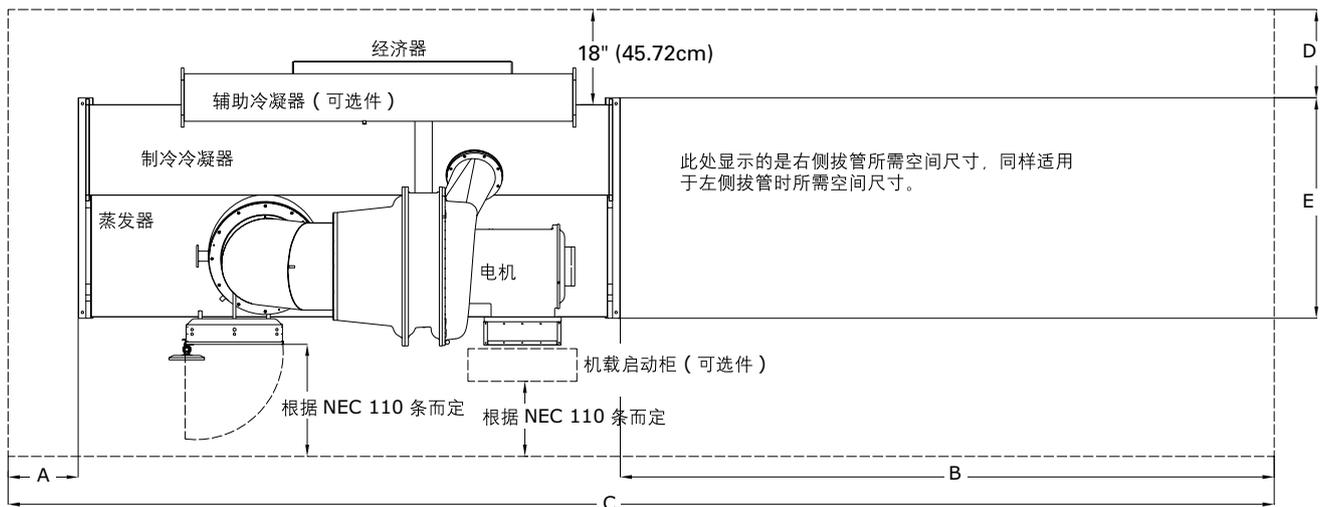
主机尺寸和重量

建议的主机维护空间

在主机周围和上方要求具有适当的维护空间，以便进行检修和维护操作。具体的主机维护空间要求在随主机提供的递交文档中给出。

- 不要在主机压缩机电机组件上方或吸气弯管的后方安装管路或导管。
- 主机上方至少要留出 3 英尺 (91.44 cm) 的垂直间隙。
- 用家用衬垫来提供更好的清洁服务，根据建议得到更多信息。
- 根据 NEC Article 110，0-600V 的机载启动柜需要 42 英寸 (106.68 cm) 的空隙，601-2500V 的机载启动柜需要 48 英寸 (121.92 cm) 的空隙，2501-9000V 的机载启动柜需要 60 英寸 (152.4 cm) 的空隙。

图 3. 维护空间要求



维护空间要求

蒸发器尺寸	筒体组合	A		B		C		D		E	
		in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
050 短 / 长	短 / 短	44.5	113.03	141	358.14	320.5	814.07	39.125	99.38	62	157.48
	短 / 长	77.125	195.90	218.875	555.94	431	1094.74	39.125	99.38	62	157.48
	长 / 长	44.5	113.03	186.25	473.08	411	1043.94	39.125	99.38	62	157.48
080 短 / 长	短 / 短	52.25	132.72	141	358.14	328.25	833.76	35.125	89.22	75.75	192.41
	短 / 长	84.875	215.58	218.875	555.94	438.75	1114.43	35.125	89.22	75.75	192.41
	长 / 长	52.25	132.72	186.25	473.08	418.75	1063.63	35.125	89.22	75.75	192.41
142 中 / 长 / 特长	中长	77.5	196.85	206.5	524.51	444	1127.76	43.875	111.44	91.125	231.46
	长 / 长	57.25	145.42	186.25	473.08	423.75	1076.33	43.875	111.44	91.125	231.46
	特长 / 长	57.25	145.42	209	530.86	469	1191.26	43.875	111.44	91.125	231.46
210 长	长 / 长	59	149.86	186.25	473.08	425.5	1080.77	46.25	117.48	101.375	257.49
250 特长	特长 / 长	62.375	158.43	209	530.86	474.125	1204.28	42.5	107.95	114.125	289.88

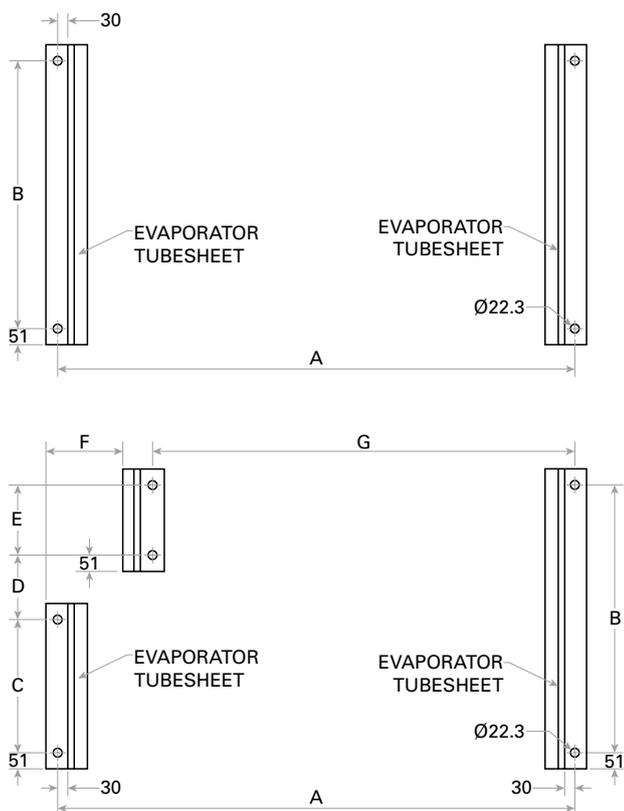


主机尺寸和重量

表 1. 典型的运输和运行重量

冷凝器尺寸 CDSZ	辅助冷凝器尺寸 80		辅助冷凝器尺寸 130		热回收冷凝器		自由冷却	
	运输重量 (磅)	运行重量 (磅)	运输重量 (磅)	运行重量 (磅)	运输重量 (磅)	运行重量 (磅)	运输重量 (磅)	运行重量 (磅)
050 短	825	1057	960	1248	3170	4018	750	1290
050 长	825	1057	960	1248	3985	4986	750	1290
080 短	825	1057	960	1248	5340	6593	750	1360
080 长	825	1057	960	1248	6683	8180	750	1360
142 长	825	1057	960	1248	12180	14666	1400	2400
210 长	825	1057	960	1248	16023	19299	1400	2400

此处提供的重量信息仅用于一般信息目的。特灵不建议将此重量信息用于主机处理相关事宜。不同主机选型之间的巨大差异使主机的重量差异极大，无法全部体现在此表中。关于您的主机的具体重量，请参考您的递交文档。



EVSZ	050	080	142M&L		210		050 DSTF	080 DSTF
			150psi	300psi	150psi	300psi		
B	1473	1822	2194	2222	2454	2486	1646	2080

SHELL LENGTH TYPE	S	L	M	E

EVSZ	142E		
	150psi	300psi	250E
B	2194	2222	2797
C	1270	1301	1705
D	293	293	343
E	406	406	483
F	572	572	572
G	4506	4506	4506



机械安装

运行环境

为了确保电气组件能正常运行，请不要将主机置于灰尘、泥污、腐蚀性烟气或过热及潮湿的环境中。主机的最高运行环境温度为 104 °F (40 °C)。

⚠ 小心

设备损坏!

在 110 °F (43 °C) 以上的环境温度下运行主机会令主机的爆破片疲劳，导致它在制冷剂压力低的状态下 (<15 psig) 断裂。

启动柜若不能有效地散热，其内部件亦会受损。如果出现任何一种不利的运行条件，则应采取任何必要的措施，改善机房环境。

地基要求

主机安装表面必须是：

- 无变形刚性安装垫片，或水泥地基。
- 能够支撑主机的全部运行重量。（包括全部配管、满负荷运行的制冷剂、油和水。）

为了让主机正常运行，当主机在安装表面上安装到位后，进行水平校准，其长度和宽度方上水平偏差必须保持在在 1/16" (1.6 mm) 以内。

本手册中的表格显示了各种尺寸的主机和选配件的近似重量。更具体的重量信息请参见主机递交文档。

特灵公司对于因地基设计或建造不合理导致的设备问题不承担任何责任。

吊运

建议用起吊方式搬运主机。针对标准主机所建议的起吊布置在标准主机起吊章节中进行描述。注意事项：用于 Simplex 主机的吊梁长度必须至少为 16 英尺。

⚠ 警告

重物!

不要使用不符合图中规定的其他型号缆绳（链条或吊索）。主机吊装使用的每根缆绳（链条或吊索）都必须能够承受整个主机的重量。吊装缆绳（链条或吊索）的长度可能不同。为平稳吊装主机，应进行必要的调节。其他的吊装布置可能会造成设备损坏或财产损失。吊装不当可能会导致死亡或严重的人身伤害。

⚠ 警告

主机起吊不恰当!

试着起吊主机约 24 英寸，检验恰当的重心起吊点。为了避免主机掉落，如果主机无法保持水平，则重新定位起吊点。不起吊用水箱起吊支托的机组。水箱起吊支托只用于把水箱从机组移走。不起吊用扶手起吊标签的机组。扶手起吊标签和 U 型夹用于把标签从机组移走。如果主机起吊不当，可能会导致死亡或重伤，或可能会导致设备或财产损失。

⚠ 小心

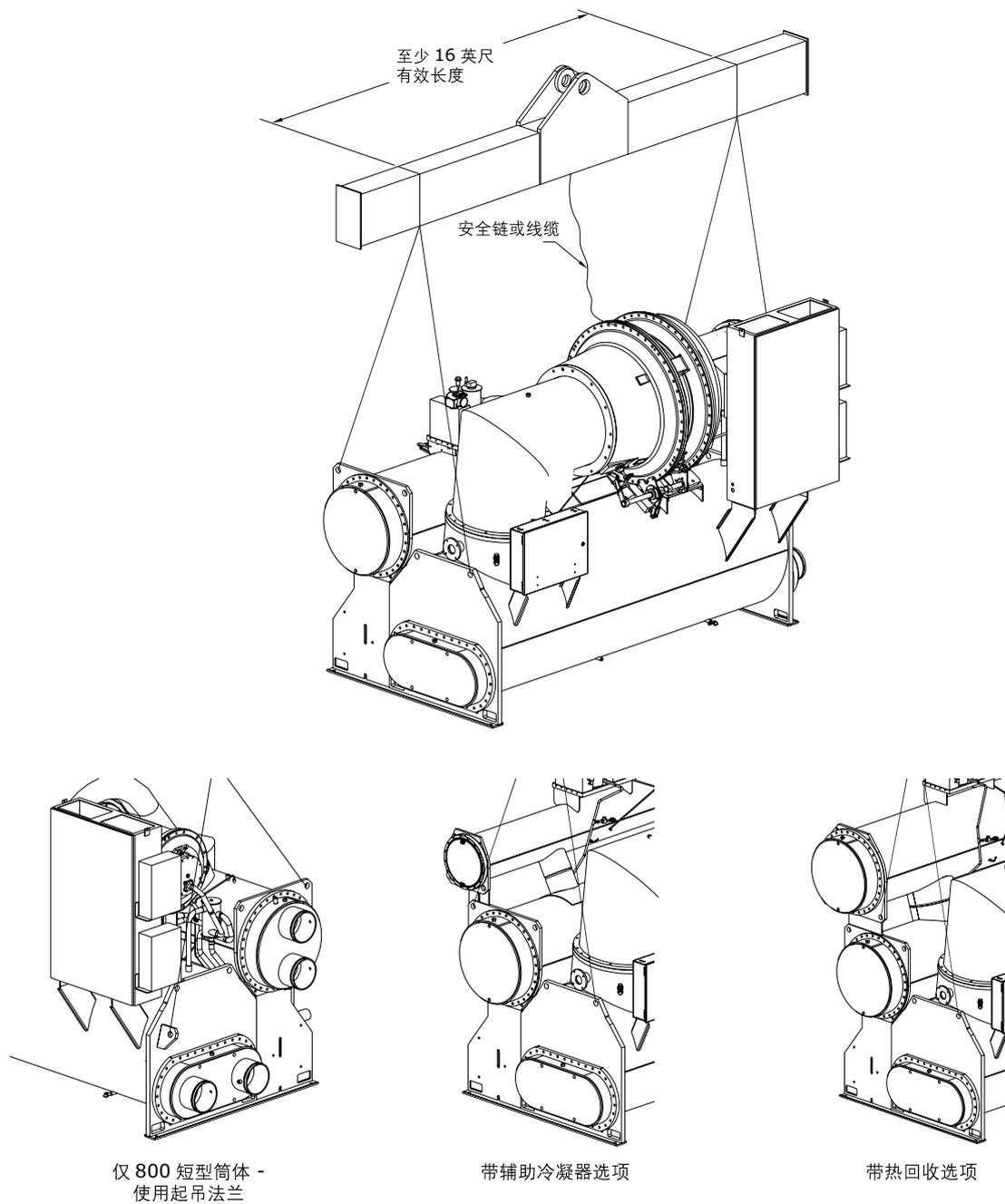
接线损坏!

请在吊运、组装或拆卸时小心避免损坏主机的接线，主机接线的损坏可能导致设备故障。

标准主机起吊

1. 在图 4 所示位置插入安全吊钩。每个位置上都有一个 2" (50.8 mm) 直径的起吊孔。
2. 接下来装上起吊链和线缆。
3. 当起吊线缆到位后，在压缩机第一级壳体和吊梁之间装上安全链或线缆。安全线缆上不应有张紧力；它仅用于防止主机在起吊过程中转动。
4. 在主机脚撑下放上减振垫或弹簧减振器；参见“主机减振”章节中的说明。注意事项：按照弹簧减振器制造商的说明进行操作，小心不要损坏减振器调节螺栓。
5. 当减振装置安装到位后，慢慢地从一端到另一端小幅度地降低主机，保持稳定。
6. 当起吊结束后，拆下安全吊钩和安全链。

图 4. Simplex 主机的起吊布置





机械安装

特殊起吊要求

如果使用标准主机起吊装置无法搬运主机，则考虑下列事项：

⚠ 小心

失油！

如果主机以端到端水平角度大于 15° 以上进行起吊，为了防止油箱在起吊过程中失油，请将油箱中的油取出。如果油从油箱中流到主机其他部位，即使在运行过程中，要让油返回油箱也极为困难。

未能防止油从油槽溢出可能导致设备或财产损失。

⚠ 小心

设备损坏！

为了防止可能损坏设备，请不要使用叉车搬运主机！

⚠ 小心

压缩机对中！

如果想要从筒体上起吊压缩机 / 电机组件，而在压缩机铸件法兰上没有工厂安装的定位销，则可能会导致压缩机铸件无法对中。未能维持压缩机对齐可能导致设备或财产损失。

- 如果现场作业条件要求以 45° 以上的水平角度（端到端）起吊主机，请用销子销住压缩机，并将其从主机上搬开。一定要联系合格的维护组织，请他们提供专门的起吊指导。请勿试图将主机转动到一侧。
- 如果起吊主机这种方法既不实际又不理想时，则用线缆或链条拴住第 13 页上的图 4 中所示的起重槽；然后在光滑的表面上推动或拖动主机。如果主机位于运输垫木上，则在将主机搬运到位之前，不必将运输垫木从主机上拆下。
- 为了将主机搬运到工作位置，如果有必要拆卸压缩机或经济器组件，请联系特灵，请他们就拆除和重新组装主机的过程提供专门指导。

主机减振

为了减少主机通过建筑结构传递噪声和振动，同时为了保证重量均匀分布在安装表面上，一定要在主机脚撑下安装减振垫或弹簧减振器。

注意事项：除非销售订单上写明提供弹簧减振器，否则将为每台主机配备减振垫（第 14 页上的图 5）。

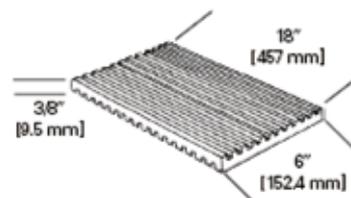
主机递交文档中提供了具体的减振装置信息。如有必要，请联系当地特灵销售处，了解详细信息。

重要信息：在决定如何放置减振垫或弹簧减振器时，请记住，主机的控制柜侧总是作为主机的正面。

减振垫

当一切就绪，准备放置主机时，请在整个主机脚撑长度方向上一个接一个地放置减振垫。垫子的尺寸为 $6'' \times 18''$ (152.4×457 mm)，对于有些主机，垫子之间可能会留有小缝隙。所提供的垫子可覆盖整个脚撑。以 $6''$ 长的侧边一个接一个地放在整个脚撑长度方向上。

图 5. 减振垫和尺寸

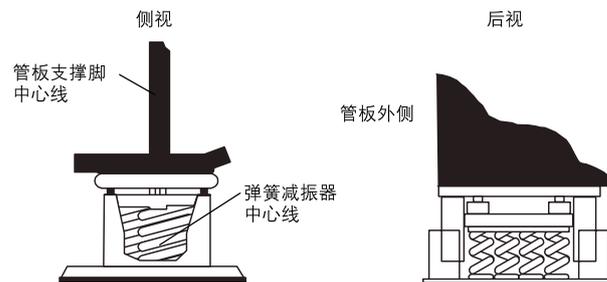


记住，在将主机下降到减振垫上后，主机长度和宽度方向的水平偏差不得超过 $1/16''$ (1.6 mm)。此外，连接到主机的所有管路都必须妥善减震和支撑，以免给主机带来压力。

弹簧减振器

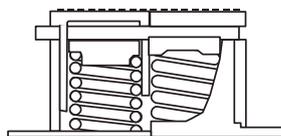
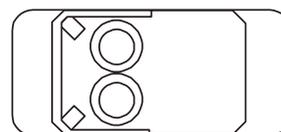
如果打算将主机安装在楼层上，则应考虑使用弹簧减振器。地基弹簧减振器位置如第 14 页上的图 6 所示。

图 6. 主机脚撑和弹簧减振器定位。



注：弹簧减振器必须对齐于在管板中心线。不要将弹簧减振器去与脚撑平坦部分对中心，因为管板常常是偏心的。

注：弹簧减振器长度方向应与脚撑平行。



弹簧减振器通常与机组一同发货，到达现场即可安装。为了正确安装和调整弹簧减振器，请遵守下列说明。

注意事项：在为主机接好管路并充注制冷剂和/或水前，请不要调整弹簧减振器。

- 如第 14 页上的图 6 所示，将弹簧减振器放在主机下面。确保每个弹簧减振器都相对于管板居中。

注意事项：随主机配备的弹簧减振器不一定完全相同。务必与主机递交文档中提供的数据进行核对，确定弹簧减振器的正确位置。

- 将弹簧减振器放在底基上；必要时用薄垫片调整，为端脚撑提供一个平坦、校平的表面。要确保完全支撑住弹簧减振器底座板整个下表面；不要架在缝隙上或小垫片上。

3. 如果需要，用螺栓穿过弹簧减振器上的槽，将其固定在地面上，或者用水泥巩固住减振器。

注意事项：除非特别指明，否则不必用螺栓将弹簧减振器紧固在地面上。

4. 如果必须将主机固定在弹簧减振器上，则将帽螺钉穿过主机底座并拧到每个弹簧减振器上壳中的螺纹孔中。但是，不要让螺钉穿透弹簧减振器上壳。另一种将主机固定在弹簧减振器上的方法是，用水泥胶住氯丁橡胶垫。

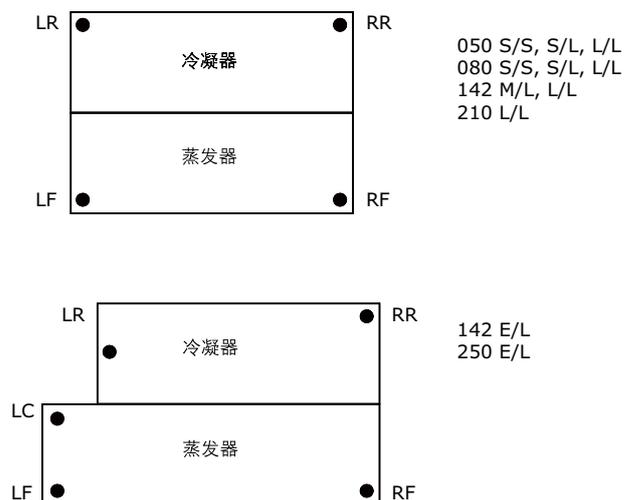
5. 将主机放在弹簧减振器上；起吊说明参见吊运章节。主机的重量将迫使每个弹簧减振器的上壳下沉，甚至可能会导致上壳被压下至减振器下壳。（第 14 页上的图 6 说明弹簧减振器的构造。）

6. 检查每个弹簧减振器的高度。如果高度小于 1/4"，则用扳手向上转动调节螺栓一整圈。

注意事项：向弹簧减振器施加负载（步骤 5），每个减振器的顶板就会向下移动，压缩弹簧，直到弹簧支撑住负载，或者顶板抵达减振器的下壳。如果是弹簧承受着负载，则向下拉动调节螺栓（步骤 7）将立即开始抬升主机。

7. 转动每个剩余减振器上的调节螺栓，可调整到所需要的 1/4" 最小高度。
8. 一旦将每个弹簧减振器调节到所需要的最小高度，则通过拧动各个减振器上的调节螺栓来校准主机的水平。一定要一个接一个地调整弹簧减振器来进行校准工作。记住，主机水平偏差不得超过 1/16"；包括长度和宽度方向，同时每个弹簧减振器的高度必须至少为 1/4"。

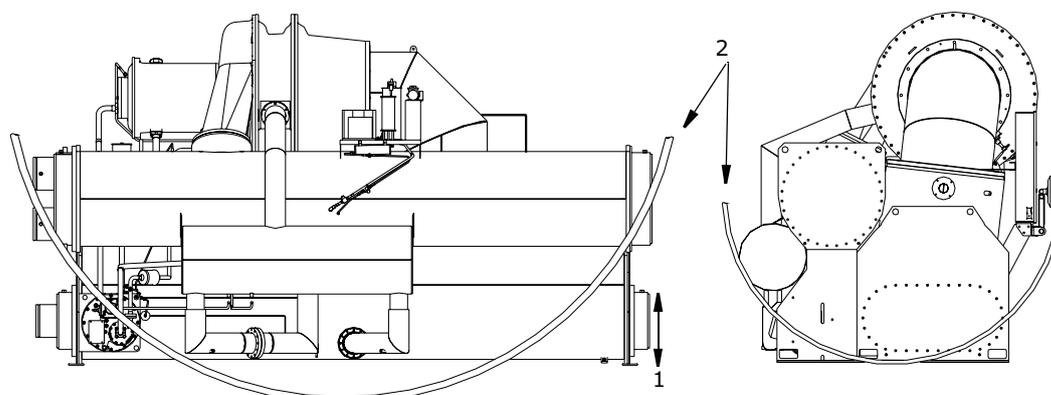
图 7. 根据筒体尺寸、蒸发器和冷凝器长度布置弹簧减振器



主机调平

按照下列说明确定主机是否在 1/16" 范围内调平。

1. 从每个主机脚撑向上测量一个相同的距离，并作标记。
2. 如下所示，沿着主机的长度方向，悬挂一个清澈的塑料管。
3. 在管子中注入水，直到液位与主机一端的标记对齐；然后检查另一侧标记处的液位。如果液位与标记没有对齐，则用长薄片抬高主机的一端，直到管子中的液位与主机两端的标记都对齐。
4. 当主机在整个长度方向上都调平结束后，重复步骤 1 至步骤 3，查看主机宽度方向是否水平。



还可以使用激光水平仪将主机水平调整到 1/16" 范围内。

在工作现场进行搬运和安装的过程中，主机发生任何损坏都要立即报告特灵销售处。



安装水管

概述

有多条水管回路需要安装并连接至主机。

注意事项：必须对管路进行合理的布置和支撑，以免给设备造成压力。强烈建议管路承包商确保管路与设备之间的距离不得小于 **3 ft (.91 m)**。这将有利于在主机运达施工现场时进行正确的安装工作。届时可以对管路进行任何必要的调整。特灵概不承担因不遵从此建议而导致故障所产生的费用。

- 将蒸发器通过管路连接到冷冻水回路；
- 将冷凝器通过管路连接到冷却塔水回路。
- 热回收冷凝器水回路（可选）；
- 辅助冷凝器水回路（可选）；

本节稍后介绍上述四个水回路的布管建议。下面列出了大部分主机水回路常见的现场提供管路组件

（例如阀、水流开关等）的常规安装建议。

水处理

由于在 CenTraVac™ 中使用未处理或处理不当的水，会导致运行效率低下以及管路损坏，因此必要时务必聘请有资格的水处理专家来进行水处理。每个主机上都贴有包含客户注意事项和免责声明的标签。

△ 小心

正确进行水处理！

在 CenTraVac 中使用未处理或处理不当的水，会导致结垢、腐蚀、锈蚀、产生藻类或污泥积结。建议聘请有资格的水处理专家来确定需要进行怎样的水处理。特灵公司对于因使用未处理或处理不当的水、或含盐的水所造成的设备故障不承担任何责任。

压力表

将压力表安装于管路中的直管段。其安装点应在管弯或管口下游段至少一倍管径的距离处。例如对于 6" (152 mm) 的管路，安装点应距任何管弯或管口等至少 6" (152mm)。

阀

△ 小心

水室损坏！

不按说明可能导致水室损坏。在安装水室阀门，排水管，插头和通风口时，不要过度紧缩或过度使用聚四氟乙烯®管带。

1. 在水室上安装现场提供的排气阀和排水阀。每个水室都带有一个 3/4" (19 mm) 的干密封式锥管螺纹 (NPTF) 排气和排水接口。机组出厂时两个开口处都安装了塑料塞子；请在安装水室排气和排水阀时取下并丢弃这些塞子。

△ 小心

压力过大！

在冷凝器和蒸发器水回路中未安装压力安全阀，会导致水室因静压扩张而损坏。

2. 如果实际应用时有需要，请将压力安全阀安装在蒸发器和冷凝器水室上的排水接口处。为此，用 T 形接头将压力安全阀连接到排水阀上。按照当地法规确定排水管连接对于泄放装置是否足够大。确定具体应用中是否需要安装压力安全阀时，请记住以下几点：
 - a. 带有近联式截止阀的容器在流体温度升高时可能会产生损坏性极高的静压。
 - b. 当水侧壳体为 ASME 时，根据美国机械工程师协会 (ASME) 规范，要求使用安全阀。请依据 ASME 的指导方针或其他适用规范来确保正确安装安全阀。

过滤器

△ 小心

制冷管损坏！

若在所有通入主机的水管中未安装过滤器，会导致制冷管堵塞，从而损坏主机部件。

在每个进入主机的水管路回路上安装过滤器可使主机避免因残渣而导致制冷管堵塞。

流量监测设备

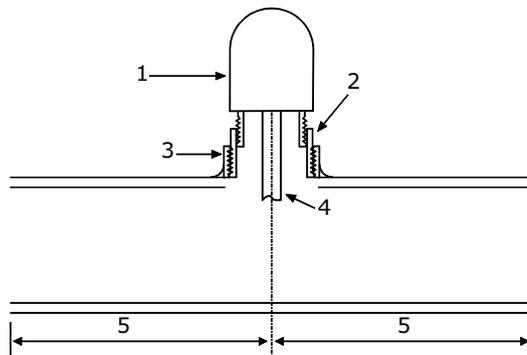
采用水流开关或压差开关与相应的水泵联锁，以确认蒸发器和冷凝器的水流是否建立。

要确保主机得到足够的保护，请将冷冻水和冷凝器水流开关与适当的水泵联锁装置串联起来。请参考主机出厂时附带的接线图，以了解具体的电气连接信息。

除非另有规定，否则所有流量监测设备都必须由现场提供。关于对设备的选择和安装，请务必遵守制造商的建议。

靶式流量开关的要求如下：

图 8. 水流开关的安装



1. 水流开关主体
2. 大于 1 个导管尺寸的套管，以避免阻碍叶片
3. 导管接头

4. 水流开关叶片
5. 5 倍导管直径 (无弯转或接头)

另请参阅下面列出的关于水流开关安装的常规指导方针。

1. 水流开关应垂直安装在水平管段上。在开关的每侧至少留出五倍导管直径的水平直向流段。尽可能避免临近管弯、管口和阀的位置。
2. 为了确保水流开关正常运转，请调整水流开关叶片的长度来补偿管径和安装开关所使用的 T 形接头的高度的影响。
3. 安装水流开关时使用的接头应足够大，以便能够插入比水流开关基座 (图 8) 大的套管。这将避免阻碍叶片的动作。
4. 检验开关上的流向箭头是否指向流经管路回路的实际水流方向。
5. 排除管路回路中的所有空气，以防止水流开关发生“颤动”。
6. 调整水流开关，使其在水流量少于正常值时断开。

小心

水流开关的检验!

蒸发器和冷凝器水回路要求水流开关对流量建立进行检验。未提供水流开关或开关跳线短接，会对设备造成严重的损坏。

蒸发器和冷凝器的水流开关检验 (流量或水压差 P) 需要以与水泵接触器辅助触点串联的方式进行，如接线图所示。这些开关通过控制逻辑在启动主机之前确认流量的建立和在流量消失时停止主机的运转。当需要建立流量循环时，如果水流开关的检验未通过，则生成一个可视的诊断信息，以作为故障检修之用。如果不对冷凝器进行水流开关的检验或者该开关跳线短接，会导致主机由于二级保护而停机 (例如高冷凝器压力)。频繁地出现这些较高级别的诊断信息会导致主机部件 (O 形圈、垫圈、传感器、电机、控制器等) 产生过多的热量和压力的周期变化，从而缩短使用寿命。

对于热敏式流量开关，具体的安装维护要求见随机附带的热敏式流量开关产品说明书。

水侧温度传感器

如果对水温检测精度要求较高，建议把传感器布置在距离水室 5 倍管径的位置。

蒸发器和冷凝器水管布置

图 9 和图 10 为推荐的典型的蒸发器和冷凝器水管布置方案。

注意事项：必须对管路进行合理的布置和支撑，以免给设备造成压力。强烈建议管路承包商确保管路与设备之间的距离不得小于 3 ft (.91 m)。这将有利于在主机运达施工现场时进行正确的安装工作。届时可以对管路进行任何必要的调整。因不遵从此建议而导致故障所产生的费用，特灵将概不承担。

水管接头尺寸在表 2、表 3 和表 4 中标出。请记住，许多水室由于水室隔板将管束垂直分开，因此管路进水或出水可以与蒸发器水室的任一接头连接。但是，对于进出接头不在同一水平的大型蒸发器来说，必须将进水接头连接在底部，而出水接头连接在顶部。

有多种途径安排的水室利用挡板来隔开途径。这些挡板被设计用于 137.9 千帕的最大压力。如果在应用中预期到更大的压力降，联系当地特灵代表讨论特殊的水室选择。

重要信息：水流量必须符合铭牌上的标定。

蒸发器和冷凝器水线上提供领域的绝缘阀应该逆流或顺流安装在热交换器上，还要远离机组来提供实际的服务隔离为了流量传感装置，现场温度计，挠性接头和任何可移动的管阀芯。

注意事项：确保蒸发器水管路的洁净，在冷冻水泵运转后，主机初始启动之前进行检查。如果存在任何局部堵塞情况，则可以检测到并清除以防止由于蒸发器冻结或腐蚀而可能造成的制冷管损坏。

注意事项：对于冷凝器和大型蒸发器，布置管路时要使进水从底部接头处进入筒体，出水从顶部接头处出来。(如果不遵守此原则，可能会导致运转出现问题。)有些筒体因两个接头位于同一水平线上，可按需接管。

注意事项：冷水机组蒸发器的水温控制是通过水室上的温度传感器来实现的，但是由于混水不均匀，实际温度和测量温度会存在偏差，对于水温精度要求较高的用户，需要将水室上的出水温度包套管及传感器移到用户管路上。具体位置为距离水室法兰 2 米以内的直管段上。特灵会随机提供一根 2 米长的通讯线、一个管接头 (1/2"-14NPT) 和一个堵头 (1/2"-14NPT)。管接头用来安装感温包套管，堵头用来堵塞原有水室上安装感温包套管的开孔。

对于由“无限水源”或“多用途水源”供水的冷凝器，可在供水管和回水管之间安装带阀的旁通“段”(可选)。这个带阀的旁路可以让操作员在供水温度过低时，旁通冷凝器回路的水流。

请参阅“Condenser Water Temperature Control for CenTraVac Centrifugal Chiller Systems - Engineering Bulletin (CTV-PRB006-EN)”(《CenTraVac 离心式主机系统的冷凝器水温控制 - 工程公告》)，以了解其他应用信息。

注意事项：系统制冷压差必须始终保持在 3 PSID (21 kPa) 以上。否则可能会导致运转出现问题。

注意事项：只要 CVHE、CVHF 和 CVHG 主机配备了辅助冷凝器，就请使用旁通阀系统以避免在主机关机期间有循环水流经辅助筒体。

水室位置

如有必要，每个筒体 (无论是蒸发器还是冷凝器) 上的非船用 水室可两端互换，以实现所需的管路布置。

请联系特灵主机市场营销部，以了解船用水室的换向信息。

注意事项：请勿调换船用水室的位置。否则，会改变所设计的水流管路配置，并妨碍主机正常运转。

如果需要拆除水室，请参考本手册中第 63 页上的“拆卸和安装水室”的章节。

如果任何筒体上的水室位置发生调换，请务必重新正确安装，保证正确的搁板位置。请为每个水室盖使用新垫圈。



安装水管

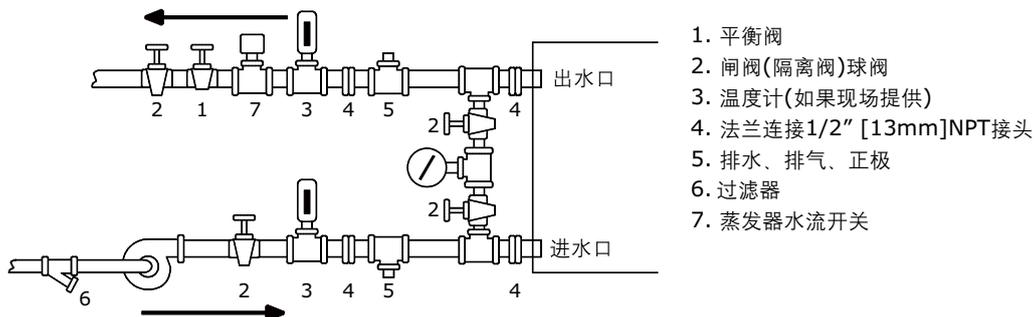
水管连接

⚠ 小心

损坏控制部件!

现场水管连接操作中，禁止将机组作为焊接设备的接地泄放点，避免泄放的电流损坏机组上的通讯线、电路板或者传感器等控制部件。

图 9. 典型的蒸发器水管回路

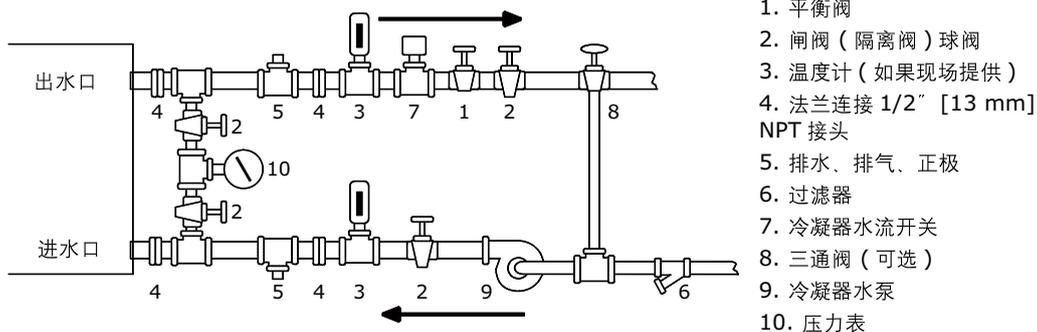


1. 平衡阀
2. 闸阀(隔离阀)球阀
3. 温度计(如果现场提供)
4. 法兰连接1/2" [13mm]NPT接头
5. 排水、排气、正极
6. 过滤器
7. 蒸发器水流开关

注意事项：1. 水流开关 5S1(符号说明中的第 7 项)既可以安装在冷冻水回路的进水段，也可以安装在出水段。

2. 建议将压力表安装在进水管和出水管之间。使用压力表每侧的隔离阀可以让操作员读取进水压力和出水压力。

图 10. 典型的冷凝器水管回路



1. 平衡阀
2. 闸阀(隔离阀)球阀
3. 温度计(如果现场提供)
4. 法兰连接 1/2" [13 mm] NPT 接头
5. 排水、排气、正极
6. 过滤器
7. 冷凝器水流开关
8. 三通阀(可选)
9. 冷凝器水泵
10. 压力表

注意事项：1. 水流开关 5S2(符号说明中的第 7 项)既可以安装在冷冻水回路的进水段，也可以安装在出水段。

2. 建议在进水管和出水管之间安装一个压力表。

3. 可能需要使用一些现场提供的温度控制装置来调节热回收冷凝器水回路的温度。对于应用建议，请参阅“Trane Application Manual”(特灵应用手册，“AM-FND-8”)中题为“Heat-Recovery Engineering Seminar”(热回收工程研讨会)的章节。

4. 安装一个旁通阀系统以避免在主机关机期间有循环水流经辅助筒体。

5. 对于多回路冷凝器，进水必须从最下面的管口进入。

所有标准主机均使用卡槽式管接头。既切槽于端部的 NSP (Victaulic™ 卡口型) 管接头。用于 300 PSI 水室的法兰连接使用焊接法兰。但对于应用于 45°C 以上热水出水温度的 CVHG 水源热泵，其按 GB 压力容器规范设计的冷凝器只提供凸面焊接法兰连接的水管接头类型，按 ASME 压力容器规范设计的冷凝器只提供卡口连接的水管接头类型。

使用卡槽式接头连接的管路与其他所有类型的管路系统一样，要求使用正确的支撑方式以承载水管和设备的重量。所使用的支撑方式必须能够消除接头、管路和其他组件上承载的过度压力；必要时允许被移动，并能满足其他特殊要求（例如排水等）。

注意事项：如果需要，可从特灵配件服务中购买插头式传感器扩展电缆。这些传感器延伸电缆可能是必要的如果水室改变或为了更好的混合温度读数把温度传感器移到主机管道。

表 2. 蒸发器水管接头尺寸

EVSZ	名义管路尺寸 (in/mm)					
	1 流程		2 流程		3 流程	
	in	mm	in	mm	in	mm
050	10	273.0	8	219.1	6	168.3
080	12	323.9	10	273.0	8	219.1
142	16	406.4	12	323.9	10	273.0
210	16	406.4	14	355.6	12	323.9
250	16	406.4	14	355.6	12	323.9

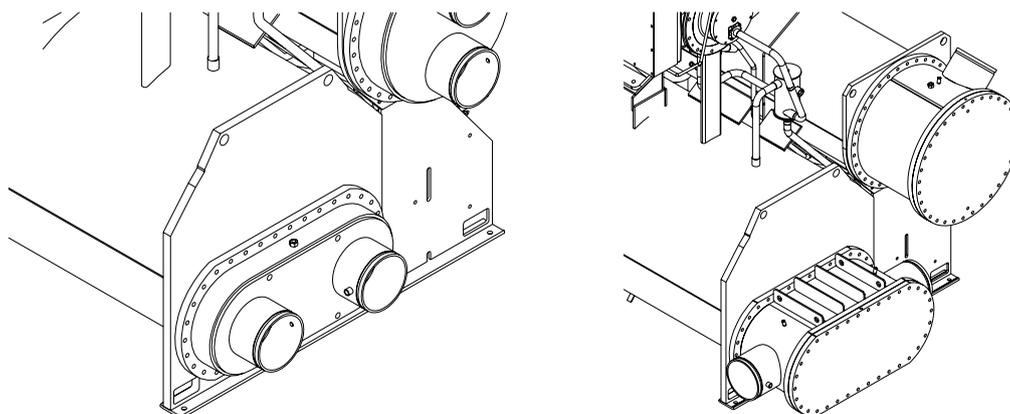
注: EVSZ = 蒸发器筒体尺寸; S = 短筒体, L = 长筒体, E = 特长筒体

表 3. 冷凝器水管接头尺寸

CDSZ	名义管路尺寸 (in/mm)	
	2 流程	
	in	mm
050	8	219.1
080	10	273.0
142	12	323.9
210	14	355.6
250	14	355.6

注: CDSZ = 冷凝器壳体尺寸; S = 短壳体, L = 长壳体, E = 特长壳体

图 11. 典型的卡口式管接头



对应用于表 2 和表 3 所列出的水管接头, 其接头形式根据客户选型可能是卡口连接, 平面法兰连接或凸面法兰连接。但对于应用于 45°C 以上热水出水温度的 CVHG 水源热泵, 其按 GB 压力容器规范设计的冷凝器只提供凸面焊接法兰连接的水管接头类型, 按 ASME 压力容器规范设计的冷凝器只提供卡口连接的水管接头类型。



安装水管

卡口连接

应使用客户提供的标准柔性卡口接头 (Victaulic 77 或同等型号) 来完成 150 psig 或 1035 kPa 和 300 psig 或 2068 kPa 水室的卡口连接。

当一个灵活的耦合, 如这是安装在水室连接, 其他柔性管道连接器 (例如, 编织钢, 弹性拱等) 通常不需要衰减振动和/或防止应力连接。

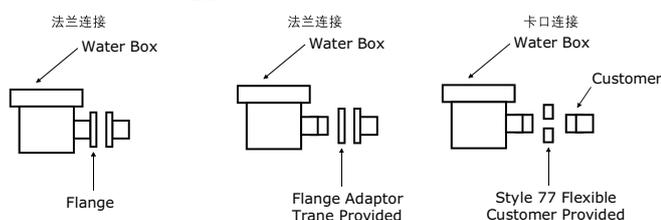
表 4. 水管连接部件

客户管路接头			
主机型号	主机接头类型	卡口	法兰
CVHE 和 CVHG	法兰 (仅用于冷凝器 050 150 psig 和 1035 kPa, 非船用室)	客户提供卡口适配器	不需要转换法兰
CVHE、CVHF 和 CVHG	卡口 (所有其他)	客户提供卡口接头	客户提供卡口适配器

表 4 所列出的水管接头, 其接头形式根据客户选型可能是卡口连接, 平面法兰连接或凸面法兰连接。但对于应用于 45°C 以上热水出水温度的 CVHG 水源热泵, 其按 GB 压力容器规范设计的冷凝器只提供凸面焊接法兰连接的水管接头类型, 按 ASME 压力容器规范设计的冷凝器只提供卡口连接的水管接头类型。

当水室连接处安装了此类柔性接头时, 通常不需要再安装其他柔性管路连接装置 (例如钢编织软管, 弹性拱形软管等) 来减振和/或消除接头处的应力。

图 12. 客户管路连接类型



制造商的指导手册, 以了解关于正确的管路系统设计和卡槽式水管系统结构方法的具体信息。

注: 柔性接头垫圈要求在安装之前涂上适当的润滑油以提供良好的密封效果。请参考接头制造商的指导手册, 以了解合适的润滑油类型和应用。

水管接头处螺栓的拧紧顺序

带有平垫片或 O 型圈法兰的螺栓拧紧顺序如下所述。切记: 如果法兰未正确拧紧, 会导致泄漏。

注意事项: 在拧紧任何螺栓之前, 请对齐法兰。法兰螺栓的扭矩要求参见下表。

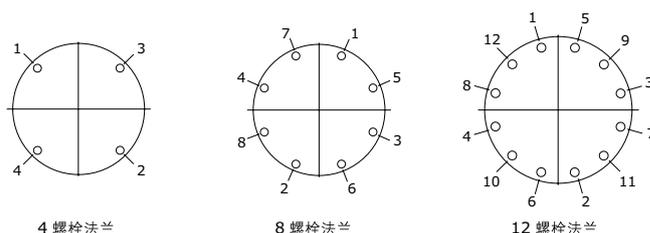
表 5. 采用 O 型圈和平垫片的管接头法兰螺栓扭矩推荐值

螺栓规格		垫圈类型	
in	mm	O 型圈	平垫片
3/8"	9.5	25 (34)	12-18 (16-24)
1/2"	13	70 (95)	33-50 (45-68)
5/8"	16	150 (203)	70-90 (95-122)
3/4"	19	250 (339)	105-155 (142-210)

注意事项: 扭矩单位为 Ft./Lbs.(牛顿 / 米) 螺栓尺寸由螺栓杆的直径决定。

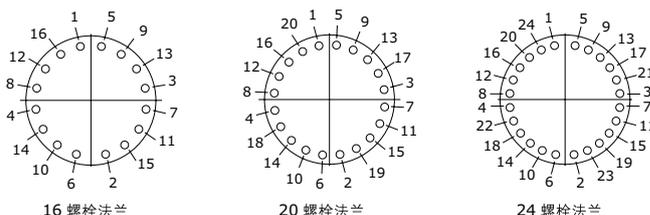
螺栓数为 4、8 或 12 的法兰

按照法兰上相应的编号顺序, 用合适的扭矩预拧紧所有的螺栓。然后再按照该编号顺序, 用最后的扭矩拧紧每个螺栓。



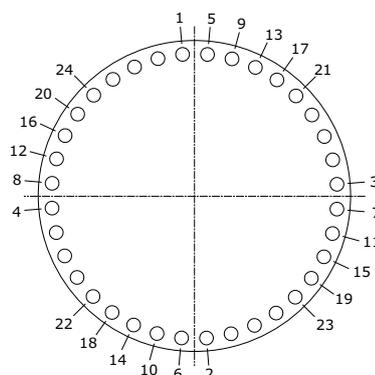
螺栓数为 16、20 或 24 的法兰

按照相应的编号顺序, 用合适的扭矩预拧紧前半部分的螺栓。然后继续按照正确的顺序拧紧剩余另外一半的螺栓。



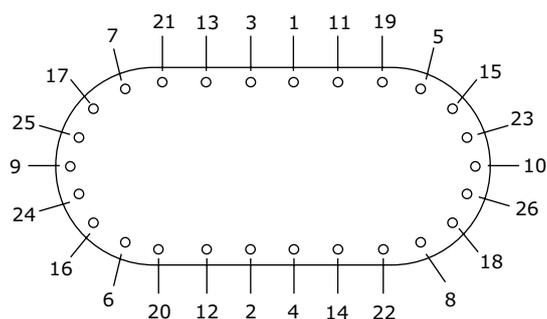
螺栓数多于 24 的法兰

按顺序用合适的扭矩预拧紧前 12 个螺栓。用最终的扭矩按顺序拧紧剩余的 12 个连续编号的螺栓。然后, 用最终的扭矩拧紧前 12 个螺栓以及尚未拧紧的螺栓 (即图中没有编号的螺栓)。务必从 "1" 号螺栓开始, 然后按顺时针方向依次渐进逐个拧紧法兰。



蒸发器水室端盖

确保水室端盖与管板紧密贴合；然后按顺序用合适的扭矩预拧紧 26 个螺栓。如果因管板凸起过大而使水室端盖不能接触管板，则拧紧最大缝隙处的螺栓。务必使两侧的螺栓拧紧圈数相等。然后，按顺序以最终的扭矩拧紧每个螺栓。



水侧管路压力测试

水侧设计压力为 150 或 300 Psig 根据装置铭牌或证明文件

⚠ 小心

设备损坏!

请勿对系统施加过大压力或超出设计压力。施加过大压力会导致设备损坏。对有水存在的管路和水室中都进行液压测试。



排气装置管路

EarthWise 排气装置要求 - 排气装置的安装

对于某些 CenTraVac 设备，出厂时并未在主机上安装排气系统。而对于 800 吨的热回收主机以及带有辅助冷凝器的 1250 吨和 1400 吨主机，EarthWise 排气装置用单独的货柜进行装运，该货柜固定在主机的运输滑轨上。根据下面的说明安装排气系统。

1. 将排气装置从其运输架或货柜内取出。
2. 从位于热回收冷凝器或辅助冷凝器上方横跨排气装置支架的运输架上拆下排气装置的进气管、出液管以及其它管件。
3. 从排气装置支架上拆除运输架和螺丝，并将它们丢弃。
4. 将排气装置定位在支架上方（排气装置基座伸出支架）。
5. 使用随机附带的紧固件将排气装置固定在支架上。
6. 根据美国焊接学会 (A.W.S.) 标准使用合适的焊接技术将下面四根铜管焊接在出厂时指定的拆卸点上：
 - 排气装置进气管（较粗的一根）
 - 排气装置出液管
 - 再生管
 - 高压切断开关

注意事项：确认高压切断开关连接到了进入主机冷凝器的管线上。（检查铜管管路进行确认。）

- 确保焊接处无泄漏
7. 拆下排气装置面板盖，并根据主机电气接线图进行接线：
 - 处理器间通讯总线 (IPC)。
 - 连接至电机温度模块的主机电机温度传感器线路。
 - 连接至控制柜的导线和内部电气接线。
 - 对连接终端检测完毕后，重新装回排气装置面板盖。
 8. 完成焊接和电气连接后，便可以打开主机的各个阀准备启动主机。

制冷剂通排管路

离心机组应用于标准制冷时，在蒸发器吸气管上装配了一个 3 英寸爆破片组件，用作过压时的泄放装置。当离心机应用于高于 45°C 热水出水温度的水水热泵且配备按 ASME 压力容器规范设计的冷凝器时，同样配备了一个 3 英寸爆破片组件，但此时爆破片膜片带有 UD 钢印。当离心机应用于高于 45°C 热水出水温度的水水热泵且配备按 GB 压力容器规范设计的冷凝器时，除了在蒸发器吸气管上配备了一个 3 英寸爆破片组件外，在长冷凝器上还配备了 4 个安全阀或者在短冷凝器上配备 2 个安全阀，每两个安全阀经一个三通阀安装在冷凝器顶部。

离心机应用于高于 45°C 热水出水温度的水水热泵配备的安全阀详细描述如下表所示：

机组：	CVHG 45°C 以上水水热泵
配备位置：	GB 冷凝器

开启压力：	30 psig
数量：	L 长冷凝器上 4 个，S 短冷凝器上 2 个
每个安全阀的排放流量（空气）：	32.1 lb/min
喉部直径：	26.5mm (1.04")
安全阀出口连接尺寸：	1-1/2" - 11.5NPT

一般建议

在国家 and 地方法规以及 ASHRAE 标准 15 中，均对主机上的减压设备与建筑物外部的连接通风提出了要求。这些要求包括但不仅限于允许使用的材料、尺寸以及正确的连接终端。

注意事项：以下信息是 ASHRAE 标准 15 中对通排管路安装要求的基本描述。大多数法规都有类似的要求，但在某些重要方面这些要求会有所不同。安装人员必须查看国家和地方法规，并遵守适用于特定区域的具体要求。

排气装置的排放管路

为达到标准 15 中规定的要求，用于排出制冷系统中不凝性气体的排气装置中的排放管路必须符合该标准相应的要求。为协助达到此要求，工厂已用管路将排气装置排出端连接到减压设备组件。

通排管路材料

减压设备通排系统中的所有材料必须与所使用的制冷剂兼容。常用且被认可的管路材料包括钢和 DWV

(排水/排渣/排气) 铜。可参考地方法规来了解对管路材料的限制。咨询现场提供组件或材料的制造商，以了解可接受材料的兼容性。

注意事项：PVC 管路 with R123 兼容，但用于连接塑料管部分的粘合剂可能不兼容。在考虑使用塑料管通排系统（例如 PVC）时，请确保管路材料和粘合剂均经过制冷剂兼容性测试。另外，还需要确认地方法规是否允许将 PVC 用于制冷剂通排管路；虽然标准 15 没有禁止其使用，但有些地方法规中却不允许。

经过特灵实验室试验证明，可以用以下材料进行 PVC 管安装（因为与 R123 兼容）：

Primer - Hercules、PVC Primer #60-465、RectorSeal PVC Cleaner -Smiling Sam CL-3 Adhesive-Hercules、Clear PVC、Medium Body、Medium Set、#60-020 RectorSeal PVC Cement -Green Gene 104。

用于隔离震动的柔性连接装置也必须与要通排的制冷剂兼容。建议使用柔性的不锈钢水泵连接器（例如不锈钢材质的 MFP 型 HNE 式柔性泵连接器，由 Vibration Mounting and Control Inc. 公司制造）或同等级别的设备。

通排管路的尺寸

通排管路的尺寸必须符合地方法规和要求。在大多数情况下，地方法规是根据 ASHRAE 标准 15 制订的。为了在压力过大时，减压设备能将制冷剂安全地排放到空气中，标准 15 对排放管路提出了具体的要求。在该标准的部分章节中，规定：

- 通排管路的最小管径必须等于减压设备上的排气接管的尺

寸。可能需要管径更大的通排管路，这取决于管路的长度。

- 可以将两个或多个减压设备通过管路连接在一起——但前提是通排管路的尺寸足够大，能够满足减压设备同时减压的要求。
- 当两个或多个减压设备共用一个通排管路时，共用的管路直径必须等于或大于所有上游减压设备的出口面积的总和，这取决于生成的背压。

“标准 15-2007”的第 9.7.8.5 节中对如何确定通排管路的最大长度提供了指导。该标准的附录 H 中提供了正确确定减压设备或易熔塞出口处的通排管路的尺寸所需要的方程式（如第 26 页上的图 15 所示）和数据。该方程式说明了管径、管路当量长度以及通排管路出入口压差之间的关系，有助于确保通排管路系统提供足够大的排泄流量。

作为进一步的帮助，第 25 页上的表 6 中还列出了该标准的各种通排管路尺寸和长度所具备的能力；但是，这些数据仅适用于传统的泄压阀，而“不”适用于平衡式安全阀、爆破装置（如特灵离心式主机上所使用的）、易熔塞或操控导阀。

第 25 页上的表 6 和第 26 页上的图 15 中提供了确定合适的通排管路尺寸的简单方法。在图 15 中，通过总“C”值及管路参数曲线，可以向下在横坐标上找到适合该尺寸管路的最大长度。

注意事项：将蒸发器、标准冷凝器和经济器相应的“C”值相加，来确定某个具体主机总的“C”值。如果主机中安装了其他选件（例如热回收装置、自由冷却装置或辅助冷凝器），请将相应的“C”值添加到此总值中。该表和图仅适用于连接到 15 psi 爆破片的非多歧管式通排管路。表中提供的管路长度单位为“等效英尺”。通排管路长度（单位为等效英尺）是指直管路长度加上配件（例如弯管）的当量长度之和。

通排管路的安装

在铺排爆破片的通排管路时，请务必参照地方法规，以了解所适用的指导方针和限制。

所有的 CenTraVac 离心式主机都安装有石墨爆破片。第 24 页上的图 13 中显示了爆破片组件的横截面，旁边的插图指出了爆破片在吸气弯管处的位置。如果蒸发器中的制冷剂压力超过 15 psig，爆破片将破裂，随着制冷剂从主机溢出而使得筒体压力得以释放。下面列出了关于爆破片通排管路安装几条常规建议。

1. 确认爆破片的真空支撑侧的位置如第 24 页上的图 13 中横截面视图所示。

注意事项：如果爆破片因某种原因而被移除，则必须按照以下安装步骤重新安装（如图 13 所示）然后重新安装爆破片时联系 CenTraVac 技术服务：

- a. 使 2 个底部螺栓穿过管法兰，将其安装好。
- b. 将带垫圈的爆破片安装在管法兰之间的每一侧。按照图 13 中的参考箭头或参照面向主机侧的真空支撑杆来对爆破片进行定向。
- c. 安装 2 个顶部螺栓。
- d. 将爆破片和垫圈定位在法兰孔的中央。
- e. 用手拧紧所有的螺栓，确保它们承受相等的压力。
- f. 使用 9/16" 套筒扭矩扳将扭矩设为 240 In-Lb。
- g. 以星形模式拧紧螺栓，每次拧紧 1/2 圈，以确保对爆

破片均匀施压。

- h. 所有螺栓的最终扭矩应为 240 In-Lbs。
2. 在将通排管路连接到主机时，请勿对爆破片组件的外侧管路使用攻丝扭矩。

小心

爆破片损坏！

请勿对外侧管路施加攻丝扭矩。对外侧管路施加扭矩可能会导致爆破片组件损坏。

3. 根据需要为通排管路提供支撑。请勿使用爆破片组件来支撑通排管路。
4. 在通排管路和爆破片组件之间使用柔性连接，以避免对爆破片施加应力。（应力会改变爆破压力，并导致爆破片过早破裂。）使爆破片免受通排管路过度振动影响的柔性连接器必须与使用的制冷剂兼容。使用柔性的钢质连接器（例如不锈钢材质的 MFP 型 HNE 式柔性泵连接器，由 Vibration Mounting and Control Inc. 公司制造）或同等级别的设备。参见图 14 以了解建议使用的排放管路的布置方式。
5. 通常情况下，为每个减压设备安装单独的通风管路。允许将多台机器的爆破片一起装入一个公用的通排管路中，但前提是必须遵守 ASHRAE 和地方法规中为多歧管减压设备规定的有关要求。

注意事项：图 14 不适用于多歧管通风管路。

6. 铺设通排管路时，应该使制冷剂排放到户外区域时不会飞溅到任何人身上。通排管路排出端的位置应位于地面线以上至少 15 ft (4.57 m) 且离任何建筑开口至少 20 ft (6.1 m)。提供一个不会被碎屑或聚积的雨水堵塞的通排管路终端装置。

小心：

当减压设备动作时，它可能会排放出大量的液体和 / 或蒸汽。使用不合适的通排管路终端装置会导致排放物伤及在场人员和 / 或造成财产损失。

主机必须装有在室外领域里卸下的通风管终止端，才不会把制冷剂喷到任何人。

小心：

制冷剂通排管路的终端连接不当可能会使雨水进入管路中。聚积的雨水可能会导致减压设备失灵；或者，在使用爆破片的情况下，雨水压力可能会导致爆破片破裂，导致雨水流入主机。

7. 在通排管路上设置一个集液管，如图 14 所示。提供标准的 1/4" FL x 1/4" NPT (盖帽式制冷检修阀) 以方便清除液体。

小心

设备损坏！

所有通排管路都必须配备容量足够大的集液管，以承接所预料的积水和 / 或制冷剂积液。集液管必须定期排空，以确保不会发生液体外溢，及使液体不会流入通排管路的水平段。对于因集液管没有充分排空而导致的设备损坏，特灵不承担任何责任。

8. 参考地方法规和法规以了解对排放管路的其他要求，并可参考 CFC-Guide-2。



排气装置管路

图 13. 爆破片位置以及爆破片横截面的图示说明

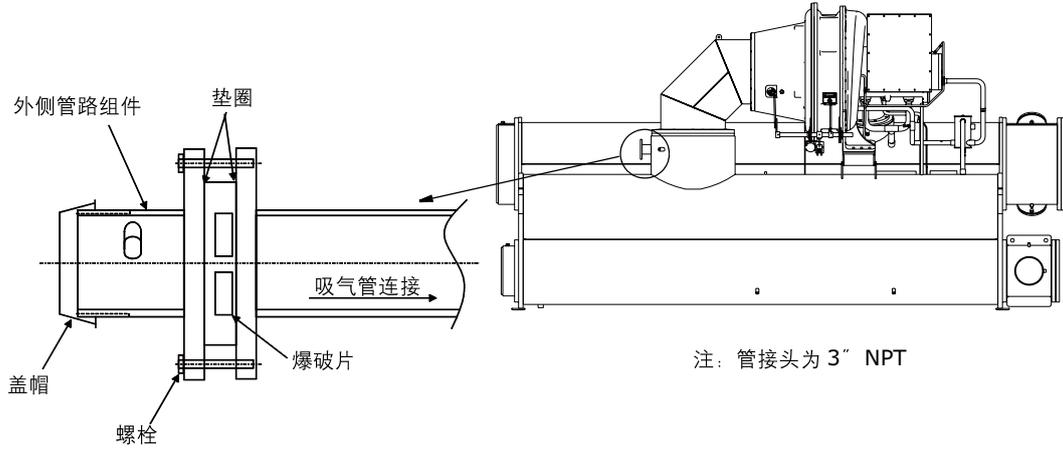


图 14. 爆破片排放管路的布置

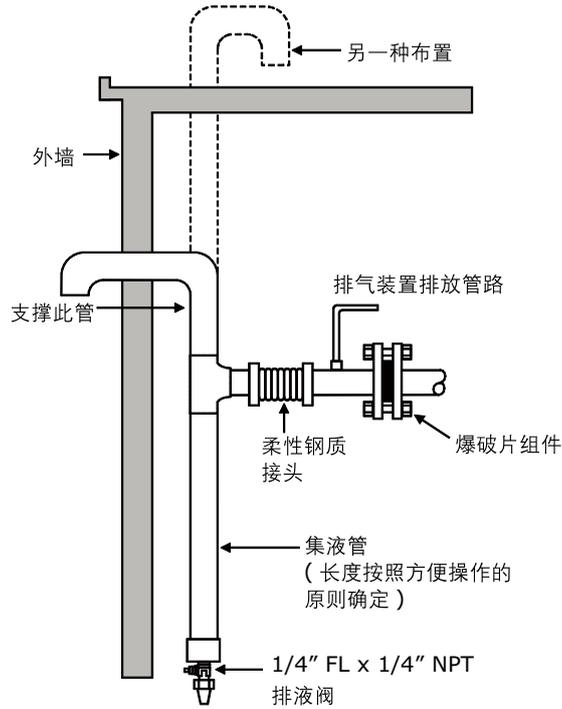




表 6. 用于确定爆破片通排管路尺寸的“C”值

蒸发器尺寸 (EVSZ) (3)	冷凝器尺寸 (CDSZ) (4)	主机组件的“C”值				
		总的 C 值	短热回收冷凝器	长热回收冷凝器	辅助冷凝器	带自由冷却装置
050 短	050 短	64.05	23.56	31.45	15.28	6.16
050 短	050 长	71.94				
050 长	050 长	83.02				
080 短	080 短	86.28	29.06	38.80	15.28	5.87
080 短	080 长	96.02				
080 长	080 长	111.29				
142 特长	142 长	142.20	N/A*	特殊设计	15.28	特殊设计
142M	142 长	126.37		50.50		7.10
142 长	142 长	136.76				
210 长	210 长	149.28		56.72		
250 特长	250 长	173.33		62.12		

注意:

1. 爆破片直径为3 in (76 mm)
2. 要确定某个具体主机总的“C”值, 请将蒸发器、标准冷凝器和经济器相应的“C”值相加。如果主机中安装了其他选件(例如热回收装置、自由冷却装置或辅助冷凝器), 请将相应的“C”值添加到此总值中。利用这一新的总值, 参考图18来确定通排管路的管径。
3. 如果管道多处爆破片到一个共同的排气线, 首先确定每个爆破片的总C值, 然后把所有的C值加起来并把结果应用到31页表22的“通风管道尺寸图”
4. 如果减压阀安装在冷凝器和分离的排气线上的目的是构造每个减压阀, 在减压阀上有记号的放电容量可作为“C”值用36页的公式计算通风管的大小和等效长度。如果普通排气线是为冷凝器上所有减压阀而建造的, 表8里冷凝器的C值应用来计算通风管的大小和长度。决定爆破片排气线的总C值可以排除冷凝器的C值如果在主机的冷凝器上配置了减压阀。
5. 基于C值的爆破防护尺寸:
 - 3阀门: C值从0至104.20
 - 4阀门: C值从104.21至223.9

$$L = \frac{0.2146d^5(P_0^2 - P_2^2)}{fC_r^2} - \frac{d \ln(P_0/P_2)}{6f}$$

对于使用爆破片减压的 CenTraVacs:

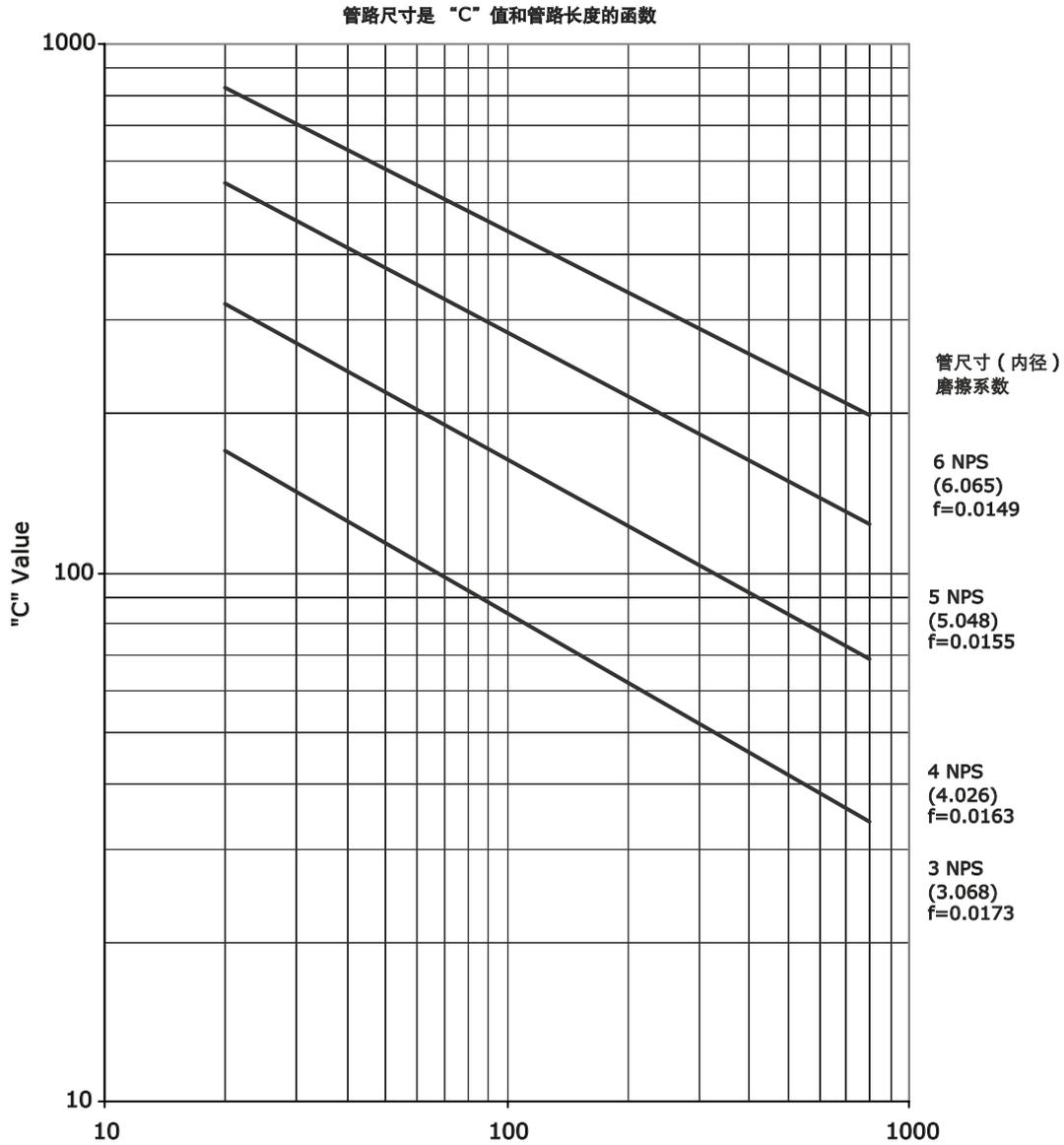
- L = 排放管路的等效长度, 单位为 ft (m)
- Cr = 表 Y 中的 C 值 (将以 lb/min 为单位的 C 转换为 SI 的单位 kg/s)
- f = 汹涌水流情况下的穆迪摩擦系数
- d = 管路或配管的内部直径, 单位为 in (mm)
- ln = 自然对数
- P2 = 排放管路出水口的绝对压力, 单位为 psi (kPa)
- P0 = 减压设备出水口允许的背压 (绝对压力), 单位为 psi (kPa)
- P0 = (0.50 P) + 大气压力应用于爆破片
- P0 = (0.15P) + 大气压力, 应用于每个减压阀

注意: 对于 CenTraVac 冷水主机上的爆破片, P 是 15 psig, 对于 CenTraVac 水热水泵的减压阀, P 是 30 psig。大气压力为海平面上安装环境的海拔所对应的气压, 默认值为海平面上的大气压力, 即 14.7 psi (101.325 kPa)。



排气装置管路

图 15. 爆破片通排管路尺寸



L = Pipe Length (Equivalent Feet) (Feet x .348 = Meters)

ANSI/ASHRAE Standard 15-2007

$$L = \frac{.214 d^5 (P_0^2 - P_2^2)}{6 - f} - \frac{d * \ln(P_0 / P_2)}{6 - f}$$

$$P_0 = (0.5-15) + P_2$$

$$P_2 = 14.7 \text{ psia}$$

f= Moody Friction Factor in fully turbulent flow

注：此图表（仅供参考）是根据 ASHRAE 标准 15-2007 制订的。通排管路尺寸通常由国家或地方法规来规定，这些规定可能会与 ASHRAE 标准 15-2007 的要求有所不同。



保温

主机保温要求

所有主机均可选用出厂前进行保温。

对于那些出厂前未进行保温的主机，请在图 16 中用虚线描出并强调的区域进行保温。如果主机安装在湿度较高的区域，则可能还需要对压缩机吸气端盖和电机筒体进行保温。

如果主机用于热水出水温度 45°C 以上的水水热泵，主机出厂时在冷凝器和油分筒体部分张贴了热表面的警示标签。客户可自行根据需要决定是否需要对冷凝器筒体等热表面保温。保温材料和厚度应符合相关规范的要求，亦可参考本手册的推荐。

对所有 1/4" (6.4 mm) 的引射管（一根来自吸气端盖，另一根来自蒸发器）进行保温处理以避免凝露。保温材料的数量取决于主机尺寸和保温层厚度，如表 7 所示。保温层厚度的确定依据正常的设计工况，即：

- 标准舒适的离开冷却水的温度
- 85 °F 干球环境温度
- 75% 相对湿度

正常的设计条件外的操作，如上述所定义的可能需要额外的保温，联系特灵为了进一步检查。

注意事项：如果主机在出厂时未进行保温处理：在蒸发器温包周围安装保温材料，并确保在安装保温材料后，仍然能够正常使用水室的排水和排气接头。传感器模块 (LLID) 和互连的四芯线 (IPC 总线) 必须在现场保温时提起，使置于保温棉外。完成保温后，将 IPC 总线固定到保温棉上 / 外表面。不要在电气接线和传感器装置上进行保温。重要：请勿为电机外壳、主机电气接线或传感器模块进行保温。

表 7. 蒸发器保温要求

EVSZ ^(注 1)	标准主机		自由冷却	
	3/4"(19mm) 保温材料 ^(注 1) (平方英尺)	3/8"(9.5mm) 保温材料 ^(注 2) (平方英尺)	3/4"(19mm) 保温材料 ^(注 1) (平方英尺)	3/8"(9.5mm) 保温材料 ^(注 2) (平方英尺)
050 短	385	63	398	72
050 长	420	63	436	72
080 短	505	84	515	97
080 长	553	84	566	97
142 中	555	98	555	133
142 长	578	98	578	133
142 特长	603	104	629	133
210 长	700	98	710	133

注：

1. 3/4" (19 mm) 板式保温材料安装在蒸发器、蒸发器水室、压缩机电机、吸气弯管和吸气端盖上。
2. 3/8" (9.5 mm) 板式保温材料安装在所有经济器上。所有液管和其他管子要求使用 1/2" (13 mm) 管式保温材料或 3/8" (9.5 mm) 板式保温材料。油引射铜管则要求使用管式保温材料。
3. 对于安装有制冷剂泵的主机，“不”需要在电机或制冷剂排放管路上安装保温材料。

保温材料厚度要求

对于工厂提供的保温。所有低温表面上都覆盖有 3/4" (19 mm) Armaflex II 或同等级别 (导热系数 = 0.28 BTU/hr-ft sq.) (1.59 W/m²-K) 的保温材料，包括蒸发器、水室和吸气弯管。经济器和电机冷却管路上分别安装了 3/8" (10 mm) 和 1/2" (13 mm) 的保温材料。

保温材料是 Armaflex 或同等级别的闭泡橡塑保温材料，可防止凝露至露点值 74°F K = 0.25。对运行于湿度较高区域或用于蓄冰的主机，出水温度较低 (低于 36 度的冷冻水温度 / 乙二醇)，可能要求两倍厚度的保温材料才能防止凝露。

小心

保温材料损坏!

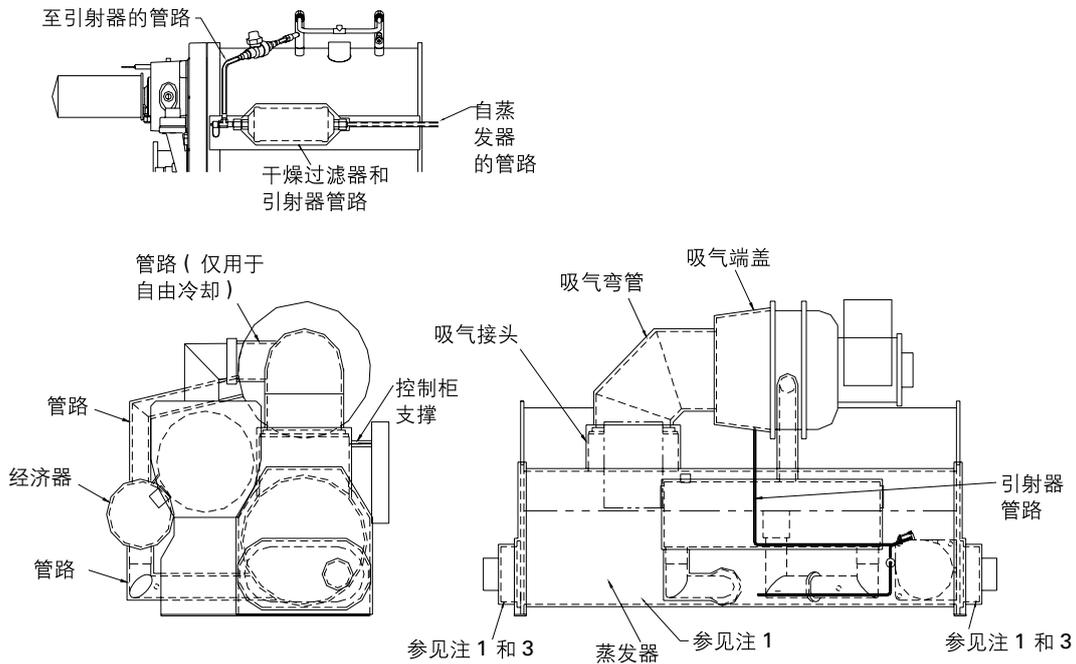
为了避免损坏工厂安装的保温材料：

- 请勿让保温材料在太阳光下暴露时间过长。应存放在室内或使用帆布覆盖以避免曝光。
- 请勿使用稀释剂和溶剂或其他类型的涂料。只允许使用水溶性乳胶涂料。不遵守这些建议可能会导致保温材料损坏。



保温

图 16. 推荐的主机保温区域



- 注意事项 1.** 在安装保温材料后，必须仍然能够正常使用温包、排水和排气接头。
- 注意事项 2.** 对于带 ASME 铭牌的蒸发器，必须将铭牌周围的保温材料切开。请勿将保温材料粘在铭牌上。
- 注意事项 3.** 对于所有蒸发器使用船用水室的主机，用保温带包住水室筒体，并用密封胶将保温带固定牢靠。
- 注意事项 4.** 使用两英寸宽的黑色胶带粘住搭接处。如有需要，使用三英寸宽、0.38 厚的保温带包住接头缝隙。
- 注意事项 5.** 对所有经济器支架进行保温。



安装控制器

本章涵盖了与 UC800 控制器硬件有关的信息。AdaptiView 显示器是与 UC800 提供的内部主机数据和功能的通讯界面，有关信息请参考用于水冷式 CenTraVac™ 主机的 Tracer AdaptiView™ 显示器操作指南 (CTVSVU01A-ZH)。

客户接线!

不按照以下说明可能导致设备或财产损失。在控制面板和电机接线盒的接线时，只使用柔性管道或金属复合电缆，以保证无振动安装。

技术规范

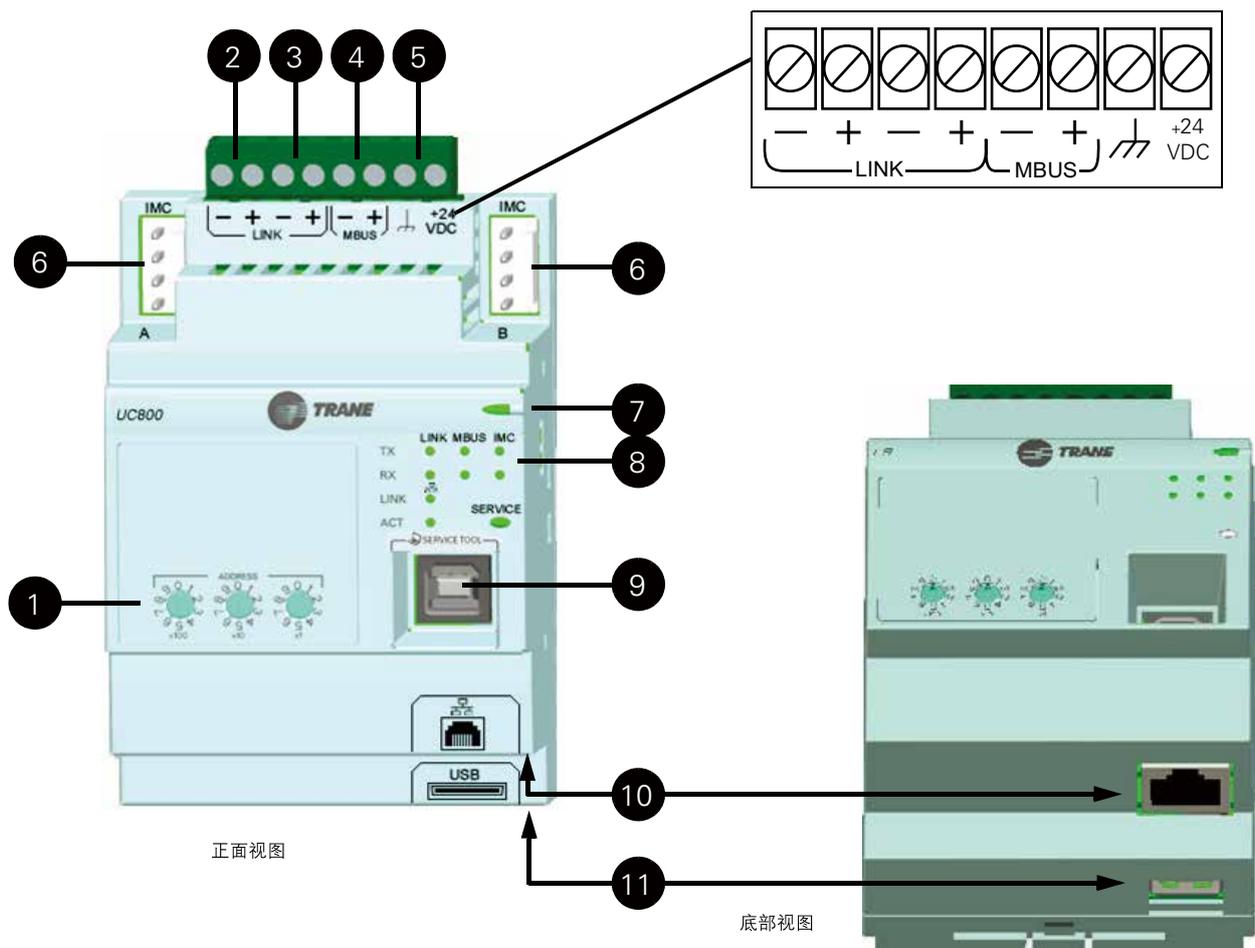
电源

UC800 使用由控制柜提供的 24 Vdc (210 mAmp) 输入电源。

接线和端口说明

图 17 显示了 UC800 壳体上的端口、LED、旋转开关和接线端子的图示。图 17 下的编号列表对应于图示中的编号。

图 17. 接线位置和连接端口





安装控制器

1. 用于设置 BACnet MAC 地址或 Modbus ID 的旋转开关
2. BACnet MS/TP, 或 MODBUS Slave 的连接端 (两个端子, +/-)(如果使用, 现场接线)。
3. BACnet MS/TP, 或 MODBUS Slave 的连接端 (两个端子, +/-)(如果使用, 现场接线)。
4. 用于现有机器 LLIDS (IPC3Tracer 总线 19.200 baud) 的机器总线连接端。
5. 电源 (210 mAmps, 在 24 Vdc) 和地线连接端 (与第 4 项使用同一总线)(工厂接线)。
6. 未使用
7. Marquee LED 电源指示器和 UC800 状态指示器 (表 8)
8. BAS 链接、 MBus 链接和 IMC 链接的状态 LED
9. 用于连接维修工具 (TracerTU) 的 USB 设备 B 型接头
10. 用于连接 Tracer AdaptiView 显示器的网线接头 (协议 10/100)
11. USB Host(未使用)

通讯接口

UC800 上有四个接口, 分别支持下列通讯接口。关于每个端口的位位置, 请参见第 29 页上的图 17。

- BACnet MS/TP
- Modbus Slave
- 使用 LCI-C 的 LonTalk(自 IPC3 总线)
- 使用 TCL 的 Comm 4(自 IPC3 总线)

旋转开关

UC800 控制器的正面有三个旋转开关。在将 UC800 安装到 BACnet 或 Modbus 系统中后, 可使用这些开关来定义三位数字的地址 (例如, 107、127 等)。对于 BACnet 系统, 有效地址为 001 至 127; 对于 Modbus 系统, 则为 001 至 247。

LED 说明和操作

UC800 的正面有 10 个 LED。图 18 显示了每个 LED 的位置, 表 8 描述了它们在各种特定情况下的状态。

图 18. LED 位置

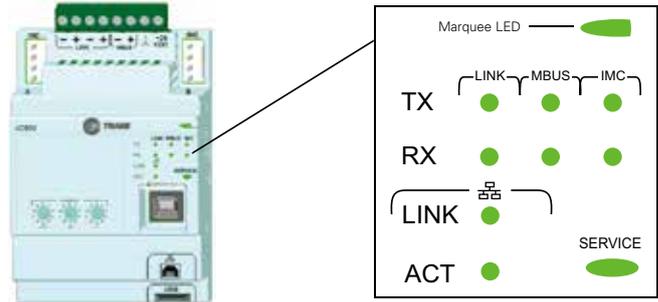


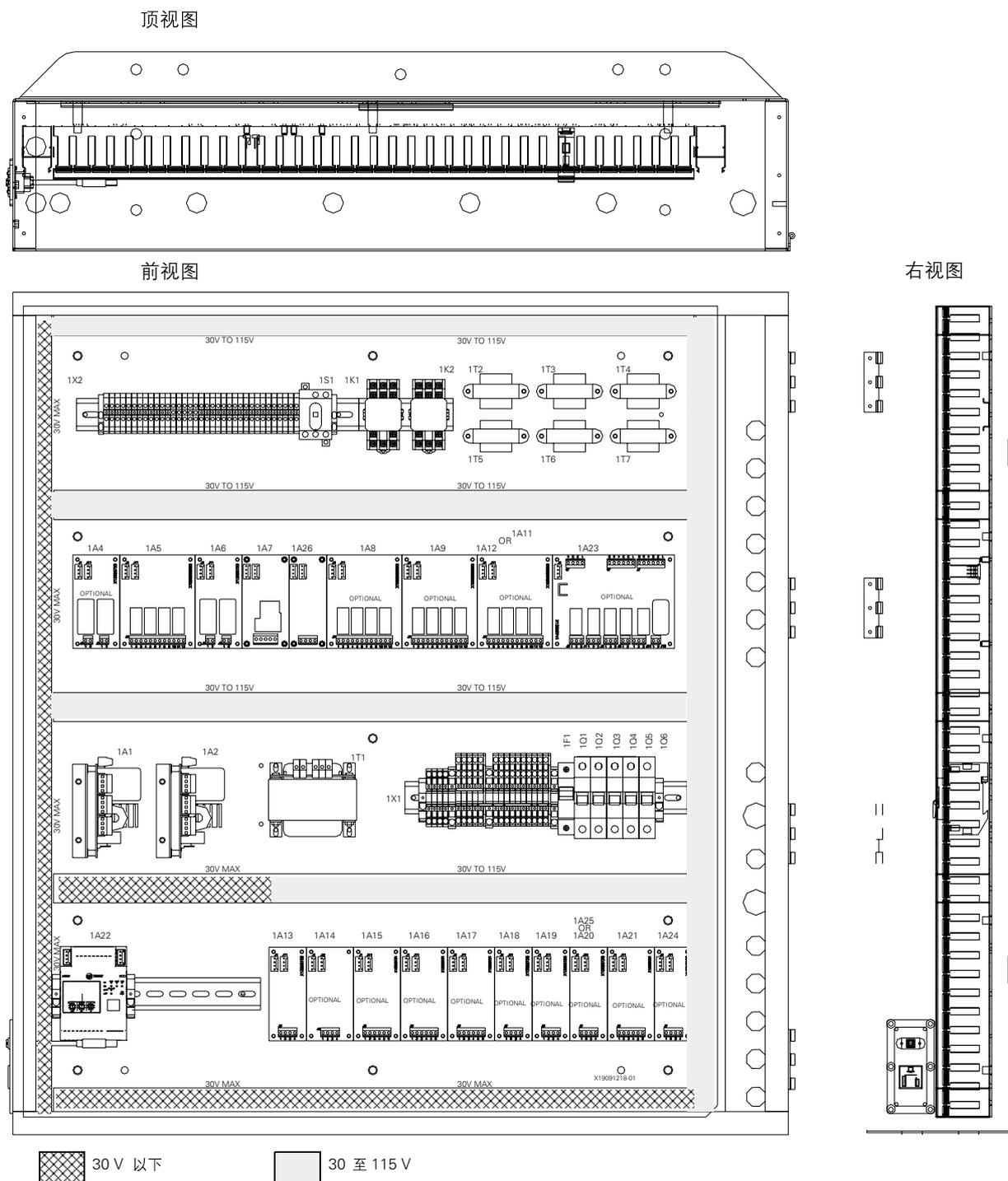
表 8. LED 状态表示

LED	UC800 状态
Marquee LED	已通电。如果 Marquee LED 发出稳定绿光, 表明 UC800 已通电且没有故障。 电量低或有故障。如果 Marquee LED 发出稳定红光, 表明 UC800 已通电, 但存在故障。 报警。当存在报警时, Marquee LED 呈红光闪烁。
LINK、MBUS、IMC	当 UC800 向其他设备传送数据时, TX LED 将以数据传输速率呈绿光闪烁。 当 UC800 从其他设备接收数据时, RX LED 将以数据传输速率呈黄光闪烁。
网线连接	如果网线已连接且正在进行通讯, LINK LED 将发出稳定的绿光。 当连接上有数据流时, ACT LED 将以数据传输速率呈黄光闪烁。
维修	当按下时, Service(维修)LED 将发出稳定绿光。只能由合格的维修人员来操作。请勿使用。



安装控制器

图 19. 控制柜 - AdaptiView 主装配图





安装控制器

⚠ 小心

电气干扰!

在低压 (<30V) 和高压回路之间至少保持 6 英寸的间距。否则可能会产生电气干扰，它会导致低压接线 (包括 IPC) 中的信号失真。

安装 AdaptiView 显示器

在运输时，AdaptiView 显示器装在箱子中，然后塑封于控制柜背面 (参见图 20 中的 (1))。AdaptiView 显示器必须在现场安装。

重要：为获得最佳效果，AdaptiView 显示器和显示支臂要特灵，或特灵的代理来安装。

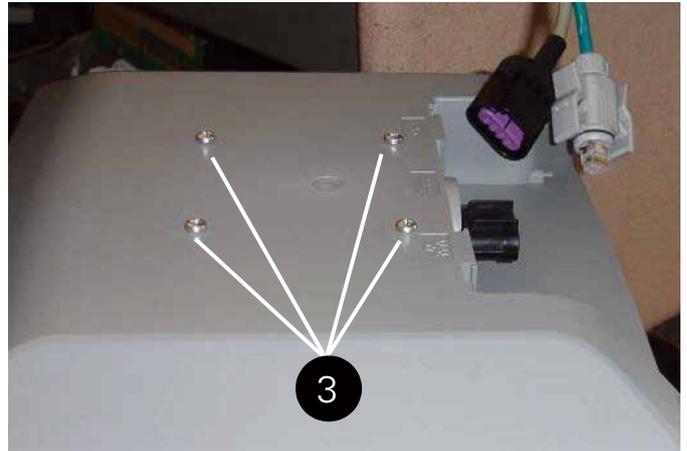
图 20. AdaptiView 显示器在运输时的位置



1. 拆开控制柜和显示器支臂上的塑封膜，找到控制柜后面装有 AdaptiView 显示器的箱子。
2. 从箱子里取出 AdaptiView 显示器。
3. 将 AdaptiView 显示器背面的四个螺钉全部卸下来 (参见图 21)。

注意事项：螺钉为 M4 (公制型号 4)，长度为 6 至 8 mm，随显示器一同发货。

图 21. 卸下安装螺钉

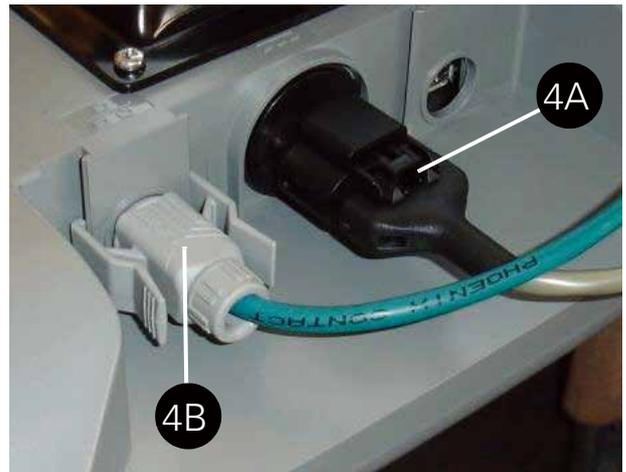


4. 将电源线 (4A) 和网线 (4B) 插入显示器底部 (参见图 22)。

注意事项：两条电缆都已提供并从显示器支臂底部引出。

5. 调节 AdaptiView 显示器支臂，使连接 AdaptiView 显示器的基座盘保持水平 (如在桌面上)。参见图 23。

图 22. 连接电源和网线



⚠ 警告

显示器支臂

在从支臂上取下 AdaptiView 显示器时，确保支臂处于完全竖直位置。否则会导致轻度到重度伤害。

1. 保持 LCD 屏幕向上，将 AdaptiView 显示器放置在显示器支臂基座盘之上。
 - 当将 AdaptiView 显示器连接到显示器支臂上时，确保特灵标记位于顶部。

⚠ 小心

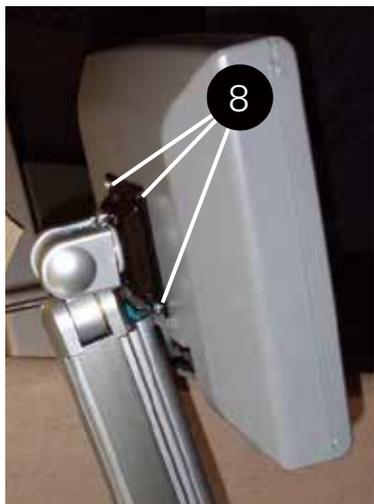
不要让 AdaptiView 显示器掉落!

在将显示器放置到显示器支臂基座盘顶部时，要紧紧抓牢显示器。

2. 将显示器上的四个孔对齐显示器支臂基座盘上的四个螺钉孔

3. 使用在步骤 3 中卸下的螺钉，将 AdaptiView 显示器固定到显示器支臂底座盘上 (参见图 23)。

图 23.



现在 AdaptiView 显示器便安装完毕，可以使用了。

调节 AdaptiView 显示器支臂

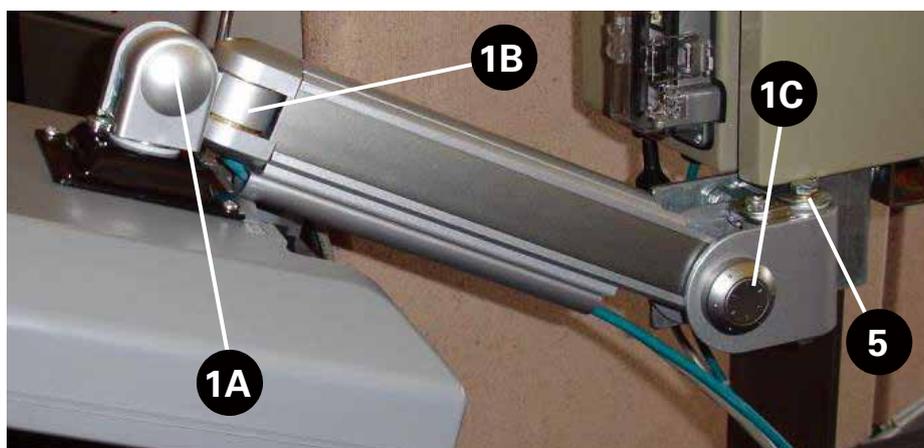
如果 AdaptiView 显示器太松或太紧，则需要进行调整。要调节显示器支臂的松紧度：

1. 显示器支臂有三个关节点，可以将 AdaptiView 显示器定位在不同的高度和角度 (参见图 24 中的 A、B 和 C)。在显示器支臂的每个关节点，都有一个六角螺栓 (A 和 B) 或六角螺丝 (C)。朝适当的方向转动六角螺栓或螺丝可增加或降低松紧度。

注意事项：每个六角螺栓或螺丝上都标有“旋松”/“旋紧”或“+”/“-”指示。

2. 关节点 1C 有一个 6 mm 的六角螺丝，控制气体弹簧的松紧度，用以将 AdaptiView 显示器向上或向下倾斜。
3. 关节点 1A 和 1B 由塑料盖盖住。取下塑料盖便可操作六角螺栓。必要时可使用 13 mm 的扳手进行调节。
4. 要调节 AdaptiView 显示器的旋转 (与汽车方向盘的左转右转类似)，需要调节位于显示器支臂背盘内的六角螺栓。在连接显示器“之前”就需要完成此调节操作。可使用 9/16" 或 14mm 的扳手来操作。
5. 使用 13mm 的扳手来调节螺栓 (图 24 中的第 5 项)，可将整个显示器支臂向左或向右转动。

图 24. 显示器支臂上的关节点位置





电气信息

安装要求

警告

电击和火灾隐患与安装不当和接地现场布线！

安装不当和接地的现场布线带来火灾触电危险。避免这些危险，你必须遵循 NEC 和当地 / 国家电气规范里介绍的现场接线安装和接地要求。所有现场接线必须由合格人员操作。不按照这些要求可能导致死亡或重伤。

机组安装时必须遵循消防相关要求，机组及启动柜上方不应有水管及消防喷淋装置。

大多数主机都可选配机载启动柜，包括额定电压可至 600 伏的机载星 - 三角启动柜和固态启动柜以及机载中压直接启动柜。虽然该选配减少了许多现场接线要求，但电气承包商仍必须完成下列电气连接：

- 电源到启动柜的连接
- 其它控制选项的连接
- 其它现场提供的控制设备

在您查阅本手册以及本章节中提供的接线说明时，要切记：

现场提供的所有接线必须符合国家电气规范（简称 NEC）的指导方针以及任何适用的国家和地方法规。确保满足 NEC 中适用的设备接地要求。

主机铭牌上列出了压缩机电机和主机的电气数据，包括电机功率、电压范围、额定负荷电流值和堵转电流值。

所有的现场接线必须对接线端子的正确性、是否存在短路可能及接地情况进行检查。

注意事项：参考主机上的实际接线图或递交文档，以了解详细的该机电气图和接线信息。

小心

部件损坏！

清除启动柜内部的所有碎屑杂物。否则可能会导致电气短路，并造成启动柜部件严重损坏。

不要随意改动或切割柜体以图便于进行电气操作。柜体上已提供可拆除的栅板，不应再对柜体进行任何改动。如果必须通过切割启动柜柜体才能进行电气操作，则要小心操作以免有碎屑杂物落入柜体内。请参考启动柜附带的安装信息或递交文档。

现有机组电气部分运行使用条件公告如下：

一般运行使用条件		
环境	低电压启动柜	中高压启动柜
周围空气温度	室内电气 -5°C ~ 40°C，且在 24h 内测得的平均值不超过 35°C；室外电气 -25°C ~ 52°C，且在 24h 内测得的平均值不超过 35°C	-5°C ~ 40°C，且在 24h 内测得的平均值不超过 35°C
温度条件	5% ~ 95% 无凝露，最高温度 40°C 时的相对湿度不超过 25%	在 24h 内测得的相对湿度平均值不超过 95%；在 24h 内测得的水蒸气压力平均值不超过 2.2kPa；月相对湿度平均值不超过 90%；月水蒸气压力平均值不超过 1.8kPa。无凝露。
污染等级	污染等级 3	周围空气没有明显地受到尘埃、烟、腐蚀性或可燃性气体、蒸汽或盐雾的污染
海拔	星三角及软启动不超过 2000 米；变频不超过 1000 米	不超过 1000 米

如有特殊条件视客户要求而定。

- 对主机进行安装和 / 或维修操作之前，遵守所有的锁定 - 标识规程。
- 始终佩戴适当的个人防护装备。
- 等待一段需要的时间以让电容器充分放电，这可能长达 30 分钟。
- 在进行维修之前，使用适当的电压表来确认所有电容器均已放电。
- 必要时使用适当的电容器放电工具。
- 遵守 PROD-SVB06A-EN 中规定的安全规范。

AWG/MCM 当量平方毫米，参见表 9

表 9. 接线尺寸参考

AWG/MCM	mm ² equivalent
22	0.32
21	0.35
20	0.5
18	0.75
17	1.0
16	1.5
14	2.5
12	4
10	6
8	10
6	16
4	25
2 or 1	35
1/0	50
2/0	70
2/0 or 3/0	95
4/0 or 250	120
300	150
350 or 400	185
450 or 500	240

note: AWG=American Wire Gauge

重要： 客户负责所有接线领域符合当地，国家和/或国际法规。

⚠ 警告

电容器存在危险电压！

在进行维修之前，断开所有电源（包括远程断路器），并释放所有电机启动 / 运行电容器中的电量。遵守正确的锁定 - 标识规程，以确保不会意外通电。要了解特灵公司或其他公司提供的变频驱动装置或其他储能组件，请参考相应的制造商说明书中关于电容器放电等待时间的规定。使用合适的电压表测量电压，以确保所有电容都已放电。在进行维修之前，如果没有断开电源并释放电容器中的电量，则可能会导致死亡或严重的人身伤害。注：要了解更多关于电容器安全放电的信息，请参见 **PROD-SVB06A-EN**。

⚠ 警告

要求佩戴个人防护装备（简称 PPE）！

始终佩戴符合适用法规和 / 或标准的个人防护装备，以预防潜在的电击和电弧危险。如果不遵守正确的操作方针，则可能会导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠ 警告

带电的电气组件！

在该产品的安装、测试、维修和故障检修期间，可能需要在带电的电气组件下进行操作。让有资格执照的电工或其他受过正规带电操作培训的人员来执行这些任务。在电气组件带电的情况下操作时，若不遵循所有的电气安全预防措施，可能会导致死亡或者严重的人身伤害。



由特灵提供的启动柜接线

表 10. 标准的现场电源接线要求

电源到启动柜的接线	启动柜接线端子		
3 相线电压: 接线盒 (2TB3 或 2X3)	2X3-L1、L2、L3 和地线		
3 相线电压: 断路器	2Q1-L1、L2、L3 和地线		
启动柜到电机的电源接线	启动柜		
远程启动柜到主机电机接线盒	T1 至 T6		
启动柜到控制柜 120VAC 控制电路接线	启动柜接线端子	主机控制柜接线端子	
120 VAC 供电 (从启动柜到控制柜)	2X1-1-1、2X1-2、2X1-20(地线)	1X1-1、1X1-12、1X1-18(地线)	1X1-1、1X1-12 1X1-18(地线)
高压保护开关到启动柜	2X1-4	1X1-4	14 规格线
1Q1 断路器到启动器	2X1-6	1X1-3	14 规格线
油泵联锁	2X1-7、2X1-8	1A7-J2-4、1A7-J2-2	14 规格线
低电压电路低于 30VAC	启动柜接线端子	主机控制柜接线端子	
标准电路			
处理器间通讯 (简称 IPC), 远程安装	2A1-J3-3 至 4 或 2X1-12 至 13(如果有)(在启动柜处不要屏蔽接地)	1A1-J5-1-2、3-4 仅在 1X1-22(GND) 处屏蔽接地。	2 根接地线通讯线路。

注意事项: 所有接线应符合国家电气规范 NEC 和地方法规。

辅助设备必须从其他来源提供动力, 主机控制面板的电源只负责主机的负载。

- 接地片为单位安装固态启动或星-三角启动器尺寸为接受 14 AWG 实到 8AWG 股线。对于 AWG/MCM 当量平方毫米, 参照第 35 页上的表 9。如果当地法规要求不同接线片的尺寸, 它必须是现场提供和安装。
- 请参阅提交和船舶与接线示意图来看电压要求。
- 必须从 120 伏交流电和更高接线分离。



客户提供的远程启动柜接线

表 11. 标准的客户提供远程启动柜现场接线要求

电源到启动柜的接线	启动柜接线端子		
用户提供启动柜的 3 相电源接线	参见用户提供启动柜的接线原理图		
启动柜到电机的电源接线		启动柜	电机
远程启动柜到主机电机接线盒	T1 至 T6 端子	T1 至 T6 端子	
启动柜到控制柜 120VAC 控制电路接线	主机控制柜启动柜接线端子	接线端子	
120 VAC 供电 (从启动柜到控制柜)	参见用户提供启动柜的接线原理图 5X1-1、5X1-2、5X1-20(接地)	1X1-1、1X1-12、1X1-18(接地)	#8 规格线 电流最小为 40 安培的电路
自控柜 1Q1 的电源	5X1-3	1X1-3、1A23-J6-3	14 规格线
连锁继电器信号	5X1-4	1A23-J10-1	14 规格线
启动柜接触器信号	5X1-5	1A23-J8-1	14 规格线
油泵连锁	5X1-7、5X1-8	1A7-J2-4、1A7-J2-2	14 规格线
运行接触器信号	5X1-10	1A23-J6-12	14 规格线
转换结束	5X1-14	1A23-J12-2	14 规格线
低电压电路低于 30VAC	启动柜接线端子	主机控制柜接线端子	
标准电路			
电流变送器 *(参见下页表格)(必需)	5CT4- 白色、黑色 5CT5- 白色、黑色 5CT6- 白色、黑色	1A23-J7-1、2 1A23-J7-3、4 1A23-J7-5、6	注: 必须保持相位关系
电压变送器 (必需)	5T17-236、237 5T18-238、239 5T19-240、241	1A23 -J5-1、2 1A23 -J5-3、4 1A23 -J5-5、6	注: 必须保持相位关系

注意事项: 所有接线应符合国家电气规范 NEC 和地方法规。

注意事项: 您当地的特灵销售处可提供用户提供启动柜的技术规范。

参照船舶与接线示意图; 一些终端可以根据主机不同而不同

- 对于 AWG/MCM 当量平方毫米, 见第 35 页上的表 9。电线, 接地线, 和保险丝/断路器是基于国家电气规范 NEC [NFPA 70] 和 UL 1995 来定尺寸的。
- 请参阅提交和船舶与接线示意图来看电压要求
- 固态启动故障输入只用于低压和中压得客户提供的固态起动机。
- 必须从 120 伏交流电和更高接线分离。

电流变送器 CT 和电压变送器 PT 的接线尺寸

用户提供启动柜到主机控制柜的启动模块 1A23 这些电线必须从 120 伏交流电或更高接线分离。

表 12. 双 CT 系统中次级 CT 导线推荐的最大长度

导线规格 AWG (mm ²)	次级 CT 导线的最大长度	
	英尺	米
8 (10)	1362.8	415.5
10 (6)	856.9	261.2
12 (4)	538.9	164.3
14 (2.5)	338.9	103.3
16 (1.5)	213.1	65.0
17 (1)	169.1	51.5
18 (0.75)	134.1	40.9
20 (0.5)	84.3	25.7

注意事项: 1. 仅适用于铜导线。

2. 从启动模块 1A23 到 CT 的导线长度是指“单程长度”。



客户提供的远程启动柜接线

表 13. 单 PT 系统中 PT 导线推荐的最大长度

导线规格	最大长度	
	英尺	米
8	5339	1627
10	3357	1023
12	2112	643
14	1328	404
16	835	254
17	662	201
18	525	160
20	330	100
21	262	79
22	207	63

注意事项：1. 仅适用于铜导线。
2. 上述长度是最大往返长度。PT 和启动模块之间的最大距离是上面给出的长度值的一半。

表 14. 双 PT 系统中 PT 导线推荐的最大长度 (往返)

导线规格	初级最大导线长度		次级最大导线长度	
	英尺	米	英尺	米
8	3061	933	711	217
10	1924	586	447	136
12	1211	369	281	85
14	761	232	177	53
16	478	145	111	33
17	379	115	88	26
18	301	91	70	21
20	189	57	44	13
21	150	45	34	10
22	119	36	27	8

注意事项：1. 仅适用于铜导线。
2. 上述长度是最大往返长度。PT 和启动模块之间的最大距离是上面给出的长度值的一半。



电源线的连接

警告

接地线!

所有现场的接线必须由合格人员完成。所有现场的接线必须符合 **NEC** 规范及适用的地方法规。不遵守该指示可能会导致死亡或严重的人身伤害。

为确保到启动柜的电源线被正确连接，请阅读并遵守下面的指导。

3 相电源

- 确认启动柜铭牌上的额定值是否与电源特性以及主机铭牌上的电气数据兼容。

小心

启动柜损坏!

启动柜内部的碎屑杂物可能会导致电气短路。不遵守该指示可能会导致设备损坏。

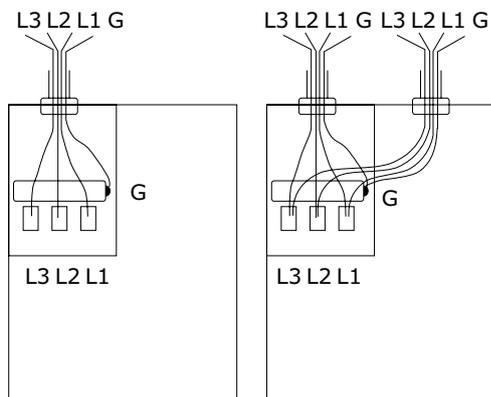
小心

只能使用铜导线!

主机接线端子的设计不接受使用其他类型的导线。如果未使用铜导线，可能会导致设备损坏。

- 不要随意改动或切割柜体以图便于进行电气操作。柜体上已提供可拆除的栅板，不应再对柜体进行任何改动。如果必须通过切割启动柜柜体才能进行电气操作，则要小心操作以免有碎屑杂物落入柜体内。
- 使用铜导线将 3 相电源连接到远程或机载启动柜。
- 建议使用柔性的导线管连接，以方便维修并最大程度地降低振动传递。
- 参考主机铭牌上的 RLA 值以及 L1 和 L2 上的变压器负荷，依照 **NEC** 标准确定电源布线的 L3L2L1 GL3L2L1 G L3L2L1 G 尺寸。
- 确认电源线尺寸与递交文档中所述的接线柱尺寸兼容。
- 确保电源进线相位正确；进入启动柜的每根电源导线管必须包含正确数量的导线，以确保同等的相位表示。

注意事项：依照主机附带的启动柜接线原理图连接 L1、L2 和 L3。



- 在安装电源线时，确保接线位置不会影响主机部件或其它结构构件和设备的维修操作。另外还要确保导线足够长，以方便将来的维修（如启动柜的移动）。
- 拧紧扭矩 - 遵守启动柜制造商的扭矩技术规范。

断路器和保险丝断路开关

对于任何由现场提供并安装到主机供电线路上的断路器或保险丝断路开关，必须依照 **NEC** 标准或地方指导方针确定其尺寸。

功率因数修正电容器 (可选)

功率因数修正电容器 (简称 PFCC) 用于修正压缩机电机的功率因数。PFCC 可作为机载启动柜或远程启动柜的选配件。

注意事项：确认 PFCC 额定电压值大于或等于印在主机铭牌上标示的压缩机额定电压值。

参照主机上的接线示意图为了具体的 PFCC 线路信息。

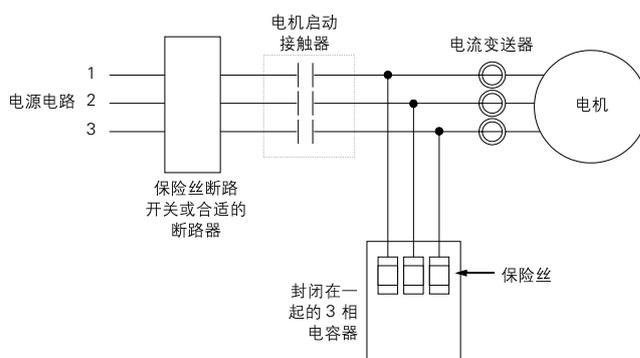
小心

电机损坏!

PFCC 必须正确连接到启动柜。否则可能会导致这些电容器使用不当，造成电机过载保护失效，从而导致电机损坏。

必须按照下面给出的两种方式之一对 PFCC 进行接线。

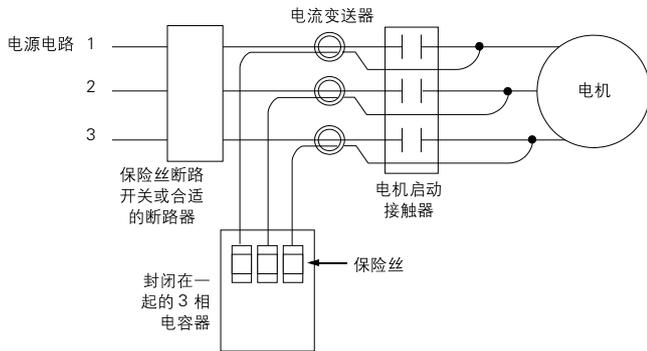
规则 1 - 将 PFCC 安装在启动柜接触器的下游、电流变送器的上游 - 同时将电容器和负荷从供电线路中断开。如果在负荷断开时，而没有断开电容器，那么电容器会继续向配电系统增加电容。最终可能会生成“超前”的功率因数，即电容过多。此过度保护会造成电压调节不良，即电路无负荷时电压很高，而在增加负荷时电压骤降。



规则 2 - PFCC 的接线穿过电流变送器 - 确定电机过载保护尺寸时，考虑电容器提供的电流。过载保护一般会监控流经电机的总电流。使用 PFCC 后，PFCC 成为该总电流中的部分电流来源。如果 PFCC 提供的电流没有流经过载保护装置，具有潜在破坏作用的电流就可能流入电机。确保过载保护能“监视”所有流入电机的电流的最简单方法是，将 PFCC 安装在过载保护的上游，如上图所示。如果电容器连接点位于过载保护装置的下游，则将 PFCC 引线穿过过载保护，如下图所示。这可以确保过载保护同时监控到线路电流和电容器提供的电流。



电源线的连接



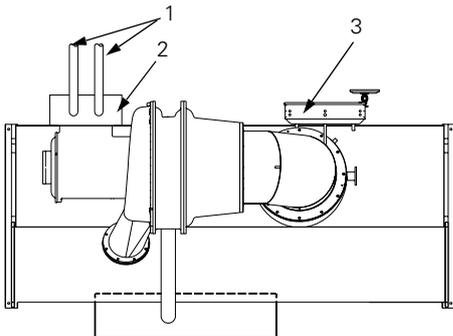
内部连线

机载安装和远程安装启动柜的典型机房线布置如图 25 和图 26 所示。

重要：请记住，对于机载启动柜情况，启动柜、压缩机和控制柜之间的内部连线是出厂时安装的，而对于远程启动柜情况，则必须对内部连线进行现场安装。

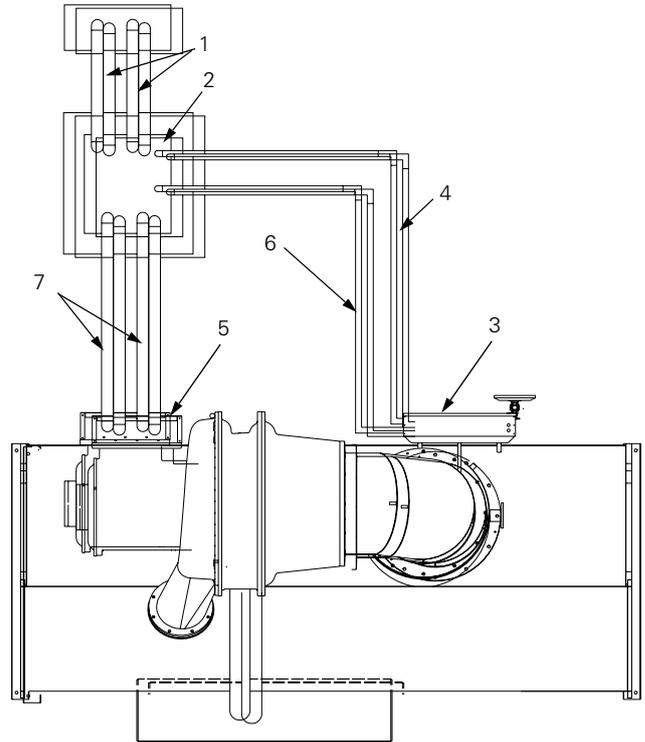
要了解启动柜的进线位置，请参阅递交文档中的启动柜图。

图 25. 带机载启动柜主机的典型机房布置



1. 线路侧电源线
2. 机载启动柜
3. 主机控制柜

图 26. 带远程启动柜主机的典型机房布置



1. 线路侧电源线
2. 远程启动柜
3. 主机控制柜
4. 低于 30V 的 IPC 电路导线

注意事项：必须引入到主机控制柜中的 Class 2 低电压线路部分 (最长 1000 英尺)

5. 电机接线盒
6. 115V 控制导线

注意事项：必须引入到主机控制柜中电压超过 30 Vdc 的 Class 2 线路部分。

7. 电源线

注意事项：请参阅主机现场接线图来了解要在主机控制柜上进线的大概位置。

注意事项：为避免损坏主机控制柜部件，请不要将控制导线穿过箱体顶部。



启动柜与电机的接线 (仅用于远程安装启动柜)

接地端子接线柱

电机接线盒和启动柜都提供了接地端子。

端子线夹

电机端子上带有端子线夹，用于连接母线或标准的电机端子接线柱。端子线夹提供额外接触面，保证接线的可靠性。

端子接线柱

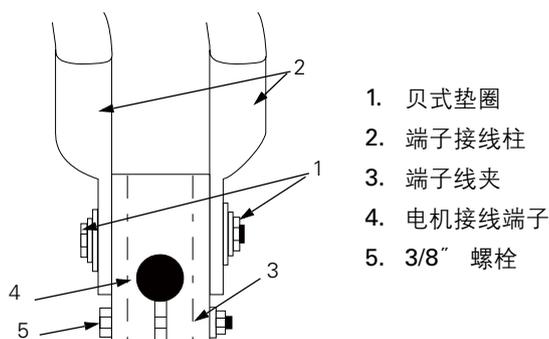
端子接线柱必须由现场提供。

- 使用现场提供的尺寸合适的压接式端子接线柱。

注意事项：在启动柜制造商或特灵提供的启动柜递交图上，列出了电源侧和负载侧接线柱的导线尺寸范围。仔细检查递交材料上的端子接线柱规格是否与电气工程师或承包商指定的相匹配。

- 每个电机接线端子上都有一个带 3/8" 螺栓的端子线夹；接线时使用工厂提供的贝式垫圈。下图给出了电机接线端子和端子接线柱之间的连接。

图 27. 接线端子、线夹和接线柱装配图



1. 此装配图中的扭矩为 24 英尺磅。
2. 在启动柜和压缩机电机之间布好电源线，但不要接通。(这些连接将在启动前的检查结束后，在合格的特灵维修工程师监督下完成。)

小心

部件损坏!

确保电源线以及输出到电机的接线都正确地连接到对应的端子上。否则将导致启动柜和 / 或电机发生灾难性故障。

母线

母线和所需的螺母是特灵公司选配件。

当使用下列低电压时，在电机接线端子之间安装母线

- 直接启动
- 电抗降压启动
- 自耦变压启动
- 用户提供固态启动 (三角形固态启动除外)
- 用户提供 AFD。

连接 T1 到 T6、T2 到 T4 以及 T3 到 T5。

注意事项：在中压或高压应用中，不需要使用母线，因为电机和启动柜中只使用了 3 个端子。

在将启动柜连接到 6.6 – 7kv 的电机端子时，应该将 1/2" – 13 的铜质锁紧螺母拧紧至最大扭矩，即 18 至 22 ft lb。始终使用另一个扳手来辅助装配，并防止向端子轴施加过大的扭矩。

启动柜与控制柜的接线

随机递交文档提供了现场接线图以及远程启动柜与控制柜连接的接线图。

注：将控制导线单独引入到控制柜的低电压 (30V) 部分。

在确定这些电路的电气导线尺寸并实施安装时，遵守所列出的指导方针。除非特别说明，否则对于 120V 的控制电路，请使用 14 规格线。

小心

部件损坏!

清除启动柜内部的所有碎屑杂物。否则可能会导致电气短路，并造成启动柜部件严重损坏。

小心

电气干扰!

在低压 (<30V) 和高压电路之间至少保持 6 英寸的间距。否则可能会产生电气干扰，它会导致低压接线 (包括 IPC) 中的信号失真。

1. 如果必须通过切割启动柜柜体才能进行电气操作，则要小心操作以免有碎屑杂物落入柜体内。不要切割 AFD 柜体。
2. 远程启动柜与控制柜之间只能使用屏蔽双绞线来传输处理器间的 (IPC) 通讯。推荐的导线是 Belden

注意事项：Type 8760, 18 AWG, 总长度可达 1000 英尺。IPC 双绞线的极性对于正确的运行很关键。

3. 将低压 (低于 30V) 接线和 115V 接线隔开，分别放入各自的导线管中。
4. 当将 IPC 电路线引出到启动柜外时，要确保 IPC 电路离所有高压导线至少 6"。

警告:

接地要求!

按照正确的地方和国家电气法规对接地要求。未能遵守法规可能导致死亡或重伤。

5. 只能在控制柜侧将 IPC 屏蔽套的一端接地。另一端应不接任何终端，并且用胶布将其缠绕好和电缆外皮固定在一起，以防止屏蔽套和地面之间发生接触。
6. 油泵联锁 - 所有启动柜必须与主机油泵建立联锁 (常开)，主机油泵是连接到控制柜上的接线端 1A7-2-4 和 1A7-J2-2 (14 规格线) 上的。此联锁的目的就是在启动柜故障 (例如触点咬死) 致使主机电机在控制器已发出中断运行信号后仍运转的情况下为主机的油泵供电。



10kv-13.8kv 中压安装

警告

危险电压!

在维修之前断开所有电源，包括远程断路器。遵守正确的锁定 / 标识规程，以确保不会意外通电。在维修之前如果没有断开电源，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。

在所有的锁定 - 标识规程都已到位且经过测试确认电路不带电之前，应将所有的电气电路看作是带电的。如果电源已接通或者电源有接通的可能性，则禁止拆除中压电机接线盒盖。对于一般的 HVAC 维护或维修，不允许在带电的中压电路上进行作业。

10kv - 13.8kv 中压电机

此电机适用于远程安装直接启动（包括断路器启动）、电抗降压启动、自耦变压启动或固态启动。参阅主机铭牌上的电机参数如 RLA, LRA 等。

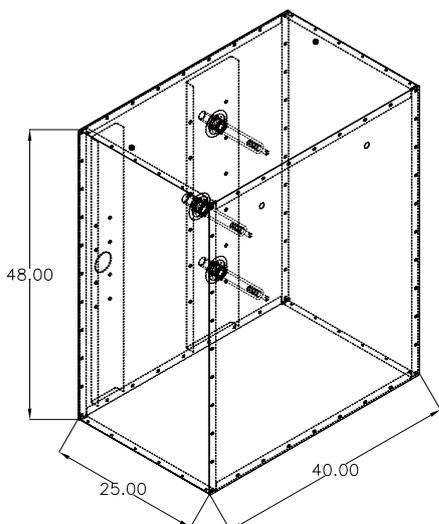
对于所有非特灵公司生产的启动柜，必须遵守特灵公司制定的“用户提供启动柜用于 UC800 的特灵工程技术规范”（可向您当地的特灵销售处索取），以确保主机发挥正常的功能和得到正确的保护。除非启动柜自带，否则必须在进启动柜前安装断开装置和短路保护装置。对于其他公司生产的启动柜，特灵公司不承担设计、提供文档、装配、符合性、安装、启动或长期支持的责任。

电机接线盒

提供有大型的钢质电机接线盒，以方便将电机的电源线现场连接到电机。

- 电机接线盒盖重量仅有 55 lb (25 kg)。
- 盖上有两个 7/8" 的吊孔。
- 不包含盖时，电机接线盒的重量为 215 lb (98 kg)。
- 接线盒的顶端有两个 3/8" -16 的焊接螺母，以便在需要拆下接线盒进行清洁时使用合适的 D 型吊环。

注意事项：如果需要拆下接线盒以进行安装，必须保护电机端子不受碰撞或压力损坏。要求现场装配护盖或防护装置。



电机接线盒要足够大，以便为应力锥的使用提供空间。如果

使用导线管，应采用柔性导线管连接接线盒，以方便主机维护和消除振动。应为电缆提供支撑和保护，以防止其边缘或表面磨损。可以在接线盒侧面、顶部或底部的任何位置切出电缆或导线管开口，以便接入电缆。切出电缆接入孔之后，始终确保接线盒中不会有碎屑残留。

电机电源接线

安装人员在确定电机电路导线尺寸时，必须使其符合国家电气规范 NEC 或其他适用法规。连接到 CenTraVac 电机的所有铜接线必须有额定绝缘能力至少达到 15kv 的绝缘保护层。

在主机上有三个端子，用于将电源从启动柜接入电机。连接到电机的电源引线数目必须是 3 的倍数，这是为了在所有的导线管或导线盘中获得相位平衡。对于电压超过 2000v 的线路，为了限制电晕或电离效应，我们要求电源电缆具有金属屏蔽，除非特别规定或批准该电缆可非屏蔽使用。如果导线有屏蔽，必须将屏蔽的一端接地（通常在启动柜或电源末端进行接地）。

在将进线电缆与端子连接时要特别小心，以确保电缆没有给端子造成负荷或张力，否则会导致端子过早损坏。

电机端子 - 必须由合格的安装人员使用现场提供的环状接线柱（无尖锐边缘或棱角）将电源线连接到电机端子。遵循现场提供的接线柱所附带的使用说明，以确保连接正确。强烈推荐使用应力锥，以降低和控制电缆末端的纵向和径向电应力。在装配之前，应检查并清洁接线端子、螺母和端子接线柱，以确保它们没有受损或受污染。当附加启动导致 2.3-6.6 kV 电动机端子的 M14x2，黄铜螺母应拧紧 32.5-40.7 N·m 的最大扭矩（24-30 英尺·磅）。使用另一个扳手来备份装配，防止过多的扭矩到终端轴。

注意事项：6.0kv 和 6.6KV 电动机 6800 或 6800I 框架（见电机压缩机型号）使用相同的电机端子比如 10kV 电压 13.8kV 电机。

电机端子有一根螺纹规格为 9/16" - 18 UNF2A 的铜轴。电机端子上有固定接线柱的铜螺母，使用扭矩扳手上的 7/8" 套筒来拧紧，最终拧紧力矩应该为 22-25 ft lb。

注意事项：在拧紧接线柱时，不要使电机端子受力，并始终使用另一个扳手来辅助装配，防止向端子轴施加扭矩。

在开始布线和扭矩前，确保适当的电机终端的护理和不增加任何多余的压力。

接地端子接线柱 - 电机接线盒上提供接地端子，以便在现场接地。接地端子可接受现场提供的 #8 至 #2

AWG 的接地线。现场布线连接完成之后，检查并清洁电机端子和电机外壳，请在装回电机接线盒盖之前清除所有的碎屑。必须将盖子装回到电机接线盒上，并安装好所有的螺栓。在电机接线盒盖被拆除或者盖子螺栓松动或有丢失的情况下，请勿操作主机。

现场电气设备交接试验

中高压启动柜在第三方绝缘耐压试验前，需确认柜内无灰尘、无潮湿，柜内清洁，环境符合要求。

对于中高压启动柜柜内潮湿问题，如柜内安装有加热器的，在做第三方绝缘耐压之前，需通电加热除湿。

对于额定电压在 3kV 以上（含 3kV）的机组，必须在调试前按照国家规范完成并通过现场电气设备交接试验。



系统控制回路接线规格

表 15. 主机控制柜接线 120Vac

标准的控制电路： 主机控制柜控制线路 (120 VAC)			
	主机控制柜接线端子	输入或输出类型	触点状态
冷冻水流量验证输入	1X1-5 至 1A6-J3-2	二进制输入	常开，有水流时闭合
冷却水流量验证输入	1X1-6 至 1A6-J2-2	二进制输入	常开，有水流时闭合
冷冻水泵继电器输出	1A5-J2- 4 至 6	二进制输出	常开
冷却水泵继电器输出	1A5-J2-1 至 3	二进制输出	常开
可选配的控制电路 (120 VAC)			
注意事项：缺省值在出厂时已编程设定，可在启动时使用维修工具进行更改。			
报警继电器 MAR (非自锁) 1A8-J2-1 至 3 输出	二进制输出	常开	
限制警告继电器输出	1A8-J2-4 至 6	二进制输出	常开
报警继电器 MMR(自锁) 输出	1A8-J2-7 至 9	二进制输出	常开
压缩机运行继电器输出	1A8-J2-10 至 12	二进制输出	常开
最大容量继电器输出	1A9-J2-1 至 3	二进制输出	常开
压头释放请求继电器输出	1A9-J2-4 至 6	二进制输出	常开
排气装置报警继电器输出	1A9-J2-7 至 9	二进制输出	常开
制冰继电器输出	1A5-J2-10 至 12	二进制输出	常开
自由冷却继电器输出	1A11-J2-4 至 6	二进制输出	常开
标准的低电压电路 (低于 30VAC)			
	主机控制柜接线端子	输入或输出类型	触点状态
外部自动停止输入	1A13-J2-1 至 2	二进制输入	正常操作时要求闭合
紧急停止输入	1A13-J2-1 至 2	二进制输入	正常操作时要求闭合
可选配的低电压电路			
外部基本负荷启用输入	1A18-J2-1 至 2	二进制输入	常开
外部热水控制启用输入	1A18-J2-3 至 4	二进制输入	常开
外部制冰设备控制启用输入 1A19-J2-1 至 2	二进制输入	常开	
外部自由冷却输入启用输入 1A20-J2-1 至 2	二进制输入	常开	
% RLA 压缩机输出	1A15-J2-1 至 3	模拟输出	2-10 VDC
外部冷凝器压力输出	1A15-J2-4 至 6	模拟输出	2-10 VDC
外部电流限制设定值输入	1A16-J2-2 至 3	模拟输入	2-10 vdc 或 4-20 mA
外部电流限制设定值输入	1A16-J2-5 至 6	模拟输入	2-10 vdc 或 4-20 mA
外部电流限制设定值输入	1A17-J2-2 至 3	模拟输入	2-10 vdc 或 4-20 mA
通用制冷剂监测输入	1A17-J2-5 至 6	模拟输入	2-10 vdc 或 4-20 mA
室外气温传感器	IPC 总线连接和传感器	通讯和传感器	
注意事项：Tracer Comm 接口或 LonTalk	1A14-J2-1 (+) 至 2 (-)1A14-J2-3 (+) 至 4 (-)	与 Tracer 或 LonTalk 的通讯	(按照订购，参见销售订单)

注意事项：所有接线应符合国家电气规范 *NEC* 和地方法规。

- 如果冷冻水流量的输入是一个工厂安装的流量传感装置，二次场装置（推荐 3.3 °C [38 °F] 和较低的冷冻水出水温度）证明流连接到从 1x1-5 1k26-4（二进制输入；常开，闭流）。使用时移动工厂跳脱。
- 如果冷凝器水流量的输入是一个工厂安装流量传感装置，二级（可选）证明流场装置连接到从 1x1-6 1k27-4（二进制输入；常开，闭流）。使用时移动工厂跳脱。



系统控制回路接线规格

水泵联锁回路和水流开关输入

冷冻水泵 -

1. 用规格为 14 AWG、600 伏的铜导线将蒸发器水泵接触器 (5K1) 连接到单独的 120 伏单相电源。
2. 将回路连接到 1A5-J2-6
3. 使用 1A5-J2-4 120 VAC 输出以使用控制柜控制蒸发器水泵，或者用导线连接 5K1 接触器以便不通过控制柜而让其远程且独立运行。

冷冻水流量检验 - 若安装正确，则仅在蒸发器水泵运行且提供所要求的最小水流量时，此回路才允许压缩机运行。

1. 用规格为 14 AWG、600 伏的铜导线将蒸发器水泵接触器 (5K1) 的辅助触头与安装在蒸发器供水管中的水流开关 (5S1) 串联起来。
2. 将此回路连接到控制柜端子 IX1-5 至 1A6-J3-2。

冷凝器水泵 -

1. 用规格为 14 AWG、600 伏的铜导线将冷凝器水泵接触器 (5K2) 连接到单独的 120 伏单相电源。
2. 将回路连接到控制柜端子 1A5-J2-3
3. 使用 1A5-J2-1 120 VAC 输出以使用控制柜控制冷凝器水泵。

冷却水流量检验 - 若安装正确，则仅在冷凝器水泵运行且提供所要求的最小水流量时，此回路才允许压缩机运行。

1. 用规格为 14 AWG、600 伏的铜导线将冷凝器水泵接触器 (5K2) 的辅助触头与安装在冷凝器供水管中的水流开关 (5S2) 串联起来。
2. 将此回路连接到控制柜端子 1X1-6 至 1A6-J2-2

温度传感器回路

除了室外气温传感器选项外，所有的温度传感器在出厂时均已安装。对于室外气温型冷冻水重置，要求使用此传感器。按照下面的指导方针来定位和安装室外气温传感器。将传感器温包探头放置在需要的位置，但是需要将传感器模块安装在控制柜中。

CWR - 室外选件 - 室外气温传感器类似于机组上安装的温度传感器，也是由传感器探头和模块构成。四芯线 IPC 连接到模块，作为 24vdc 电源线和通讯线。我们建议将传感器模块安装在控制柜内部，延长传感器的两根引线至室外气温传感器的探头位置。这样可以确保四芯线 IPC 得到保护，并便于在启动时访问模块以进行配置。

在传感器探头和模块的中间位置切开两根探头引线，使传感器探头侧和传感器模块侧的引线长度相等。

请注意，此传感器和相应的模块必须匹配对接好，否则可能会产生错误。然后用两根足够长的 14-18AWG 600V 导线与切开的引线铰接在一起，使传感器安放到所需的室外位置，最长距离 1000 英尺 (305 米)。必须使用所提供的经特灵认可的连接头将模块的四芯线连接到控制面板的四芯总线上去。当维修人员进行了启动配置，传感器将在启动时被配置（被标识且可以正常工作）。在其配置完成之前，传感器将不工作。

注意事项：如果使用屏蔽电缆来延长传感器的引线，务必在接线箱处用胶带隔离屏蔽导线，并在控制柜处将其接地。如果加长导线使用了导线管，请不要将其与负载了 30 伏或以上电压的其他电路共用同一个导线管。

小心

电气干扰!

在低压 (<30V) 和高压电路之间至少保持 6 英寸的间距。否则可能会产生电气干扰，它会导致低压接线（包括 IPC）中的信号失真。

可选配的控制与输出电路

按照业主的技术要求来安装各种可选配的接线。请参见第 43 页上的表 15。

可选配的 Tracer 通讯接口

此控制选件可以使控制柜与 Tracer 系统相互交换信息，例如主机状态和运行设定点。

注意事项：电路必须在独立的导线管中，以防止产生电气干扰。

关于 Tracer Comm 选件的其他信息，可参见 Tracer 附带的安装和操作指南。

主机启动

主机初始启动时的各个阶段必须在合格的特灵技术人员监控下进行。这些阶段包括压力测试、抽真空、电气检查、制冷剂充注、实际启动和操作员指导。务必预先通知，以确保初始启动尽可能如期进行。

启动模块配置

启动模块配置设定会在启动调试期间得到检查（对于远程启动柜，还包括进行配置）。要配置启动模块并执行其他的启动柜检查，建议切断并保护（锁定）线电压三相电源，然后利用单独的控制电源 (115 vac) 为控制电路通电。为此，拆除控制线圈电路的保险丝（通常为 2F4），然后将外接独立电源连接到启动柜的 120V 电源接头并将其接地。

参考该主机的启动柜原理图来确认正确的保险丝和端子。确认拆除了正确的保险丝，并且控制电路连接正确之后，接入 115 vac 的独立电源来对控制电路进行维修。



接线原理图

下表列出了可通过 e-Library 找到的 CenTraVac 主机的典型接线图。当然，需要参考随主机实际递交的图纸。对于 CenTraVac 冷水机组额外布线图纸可从您当地的特灵办事处。

现场接线布置图	图号	最大加速时间 (秒)
机载星 - 三角启动柜 (USTR)	2311-0801	27
机载固态启动柜 (USID)	2311-0831	15
机载直接启动柜 (UXL)	2311-0834	6
机载变频驱动启动柜 (UAFD)	2311-0810 和 2311-0811	30
机载自耦变压启动柜 (UATR)	2311-0832	11
机载电抗降压启动柜 (UPIR)	2311-0833	11
远程星 - 三角启动柜 (RSTR)	2311-0802	27
远程固态启动柜 (FSID 和 WSID)	2311-0804	15
远程直接启动柜 (RXL)	2311-0808	6
远程电抗降压启动柜 (RPIR)	2311-0807	11
远程自耦变压启动柜 (RATR)	2311-0806	11
用户提供星 - 三角启动柜 (CSTR)	2311-0457	27
用户提供电抗降压或自耦变压启动柜 (CATR 和 CPIR)	2311-0479	11
用户提供直接启动柜 (CXL)	2311-0493	6
用户提供固态启动柜 (CSOL)	2311-0461	20
排气装置原理图	2311-0816	
主机控制原理图	2311-0810	
系统控制原理图	2311-0814	
选项控制原理图	2311-0817	
电气接线图		
带可选项的控制柜标准接线	2311-0819	
特灵启动柜现场连接 (LV)	2311-0822	
特灵启动柜现场连接 (MV)	2311-0824	
主机接线	2311-0549	

注意事项：这些仅仅是典型的图纸。要了解实际的主机电气接线，请参考随主机实际递交的图纸。

注意事项：联系您当地的特灵代理商，可获得其它没有列出的电气原理图、接线图。



工作原理

一般要求

本部分中涵盖了 CVHE、CVHF、CVHG 型号的操作和维护信息。包括带 AdaptiView UC800 控制系统的 50 和 60Hz 离心式主机。请注意，这些信息适用于所有主机类型，除非因存在差异而按适用的主机类型将各部分分开并进行单独讨论。通过仔细阅读这些信息并遵守给予的指导说明，业主或操作员可以成功地操作和维护 CenTraVac 主机。但是，如果发生机械故障，请联系合格的维护机构以确保对主机进行正确的诊断和维修。

制冷循环

当处于制冷模式时，液体制冷剂沿蒸发器长度方向，通过分配器上的小孔（即在筒体的整个长度上）均匀地喷淋到每根蒸发器管上。在此，液体制冷剂从蒸发器内循环水中充分吸热并气化。然后通过了挡液装置（除去气体中的液态制冷剂液滴），经过第一级可调进口导叶后进入第一级叶轮。

注：进口导叶的设计是为了调节气态制冷剂的流量以满足系统制冷量的要求；这些叶片还用来预旋气体，使之以最佳角度进入叶轮，从而在任何负荷条件下都有最大的效率。

CVHE、CVHG 3 级压缩机 -

来自第一级叶轮的压缩气体流经第二级固定的进口导叶，进入第二级叶轮。在此，制冷剂气体又被压缩，然后通过第三级可调进口导叶，进入第三级叶轮。

气体被第三次压缩之后，便被排放到冷凝器中。冷凝器筒体内的防冲挡板将压缩后的制冷剂气体均匀地分布到冷凝管上。

循环流经冷凝管的冷却塔水吸收制冷剂中的热量，从而使制冷剂冷凝。然后液态制冷剂通过节流孔板进入经济器。

经济器让部分气态制冷剂旁通而不必经历所有三个压缩级，从而降低了制冷剂循环的能耗。可参见图 28。由图可见，部分液态制冷剂由于通过孔板节流降压而闪发成气体，来进一步冷却液态制冷剂。然后这部分闪发气体直接从经济器的第一级和第二级分别被吸入到压缩机的第三级和第二级叶轮中。所有剩余的液态制冷剂流经另一个孔板而进入蒸发器。

图 28. 3 级压焓图

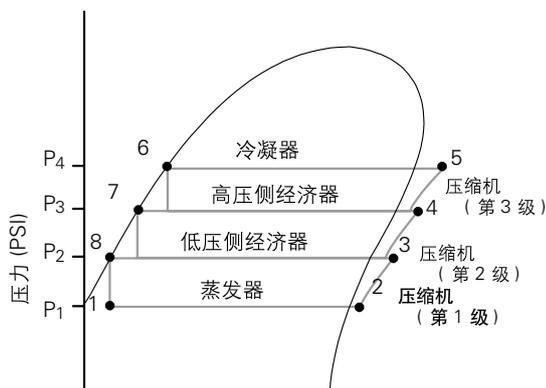
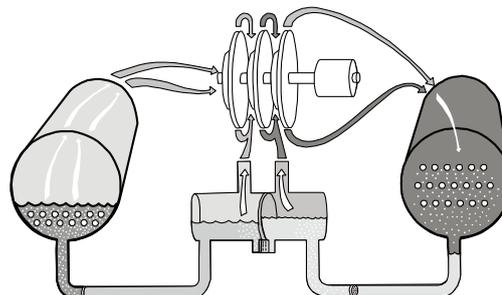


图 29. 3 级制冷剂流



CVHF 2 级压缩机 -

来自第一级叶轮的压缩气体通过第二级可调进口导叶，进入第二级叶轮。在此，制冷剂气体又被压缩，然后被排到冷凝器中。冷凝器筒体内的防冲挡板将压缩后的制冷剂气体均匀地分布到冷凝管上。循环流经冷凝管的冷却塔水吸收制冷剂中的热量，从而使制冷剂冷凝。然后液态制冷剂从冷凝器底部流出，流经节流孔板而进入经济器。

经济器让部分气态制冷剂旁通而不必经历所有两个压缩级，从而降低了制冷剂循环的能耗。可参见图 30。由图可见，部分液态制冷剂由于通过孔板节流降压而闪发成气体，来进一步冷却液态制冷剂。然后这部分闪发气体直接通过经济器进入压缩机的第二级叶轮中。所有剩余的液态制冷剂从经济器流出，通过另一个孔板进入蒸发器。

图 30. 2 级压焓图

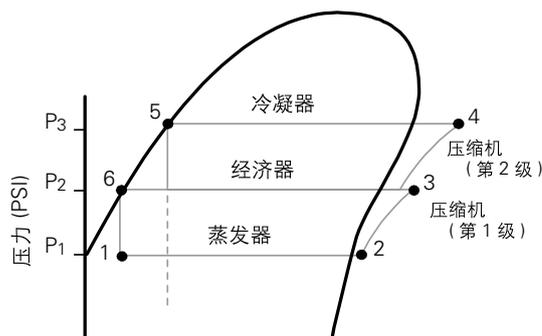
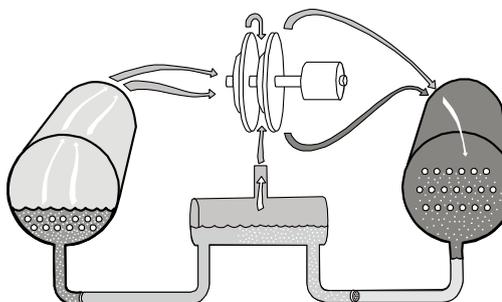


图 31. 2 级制冷剂流

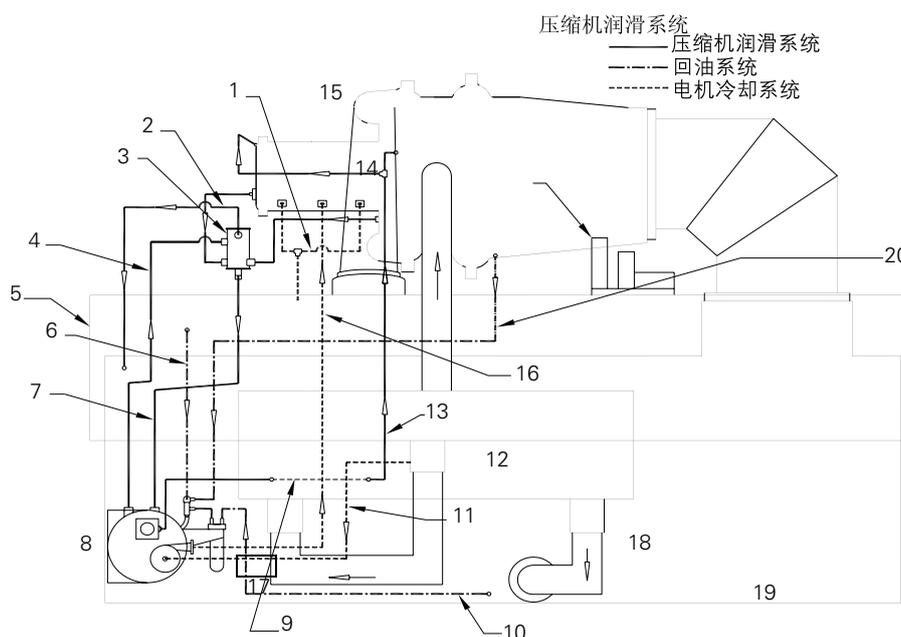


油和制冷剂泵

压缩机润滑系统

下面给出了压缩机润滑系统的示意图。油从油箱中出来后（通过油箱中的泵和电机）流向油压调节阀（油压调节阀控制净油压保持在 18 至 22 psid）。然后经过滤后被输送至经济器中的油冷却器，进而到达轴承。再从轴承上排回到电机下的歧管和分离器中，最后返回到油箱。

图 32. 油制冷剂泵



- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. 返回冷凝器的冷却电机制冷剂 (2.125 OD) | 11. 流入泵的液态制冷剂 (1.625 OD) |
| 2. 排气至蒸发器 | 12. 经济器 |
| 3. 油分离器和油箱出口歧管 | 13. 给轴承供油 (.625 OD) |
| 4. 油箱出油管 | 14. 排气装置 |
| 5. 冷凝器 | 15. 压缩机 |
| 6. 驱动油回收引射器的高压冷凝气体 (.375 OD) | 16. 液态制冷剂电机冷却剂供给 (1.125 OD) |
| 7. 油返回至油箱 | 17. 至经济器的液态制冷剂 |
| 8. 油箱 | 18. 至蒸发器的液态制冷剂 |
| 9. 经济器内的油冷却器 (.625OD 盘管) | 19. 蒸发器 |
| 10. 从蒸发器回油 (第 2 个引射器) (.25 OD) | 20. 从吸气端回收油 (第 1 个引射器) (.25 OD) |



工作原理

警告

表面温度！

可能超出 150 °F。在主机的某些区域工作时务必小心，否则可能导致死亡或人身伤害。

为确保正常润滑并防止制冷剂在油箱中凝结，油箱中放置了一个 750W 的加热器，该加热器用于在主机停机期间对油加热。对于 R-123 制冷剂，电加热器在机组启动时不通电，对于 R-514A 制冷剂，机组运行时启用油温控制，出厂时油温控制点设定在 100°F(37.8°C)。对于两种制冷剂，机组停机时油箱电加热器都通电，维持油温在 140°F 到 145°F (60.0°C 到 62.8°C) 之间。

对于 R-123 制冷剂和矿物油，机组运行时温度通常在 100°F 到 160°F (37.8°C 到 71.1°C) 之间。

对于 R-514A 制冷剂，控制柜内安装一个固态继电器来控制油温。

从止推轴承和径向轴承处接出的回油管用于输回油和一些密封泄漏的制冷剂。回油管连接至电机下的歧管和分离器。气流从歧管顶部排出，然后排放到蒸发器中。油从歧管底部流出，返回油箱。在分离器中分离出密封泄漏气体，使这些气体不会进入油箱。

应用于水热水泵主机的最高冷凝器出水温度为 50°C 且最低蒸发器出水温度为 5°C，请勿超范围使用。长时间超范围使用可能使从轴密封处泄漏的制冷剂气体增多，增大从油分离器顶部排出的制冷剂气体夹带油滴的可能性，造成蒸发器中积存过多的油，可能影响压缩机供油并降低蒸发器的传热效果。

使用了双引射系统，用于回收吸气端和蒸发器中的油，并将这些油重新送到油箱中。这些引射器使用高压冷凝气体将吸气端和蒸发器中的油吸入到引射器中，然后将油输至油箱。蒸发器引射管路在蒸发器附近安装了一个关断阀，出厂时该阀处于闭合状态。在调试过程中，需要指定的技术人员根据运行工况将该阀打开并调节其开度。

液态制冷剂用于冷却供应给止推轴承和径向轴承的油。在制冷剂泵系统中，油冷却器位于经济器内，它利用从冷凝器流到蒸发器的制冷剂来冷却油。油从油冷却器出来，进入止推轴承和径向轴承。

电机冷却系统

压缩机电机使用液态制冷剂冷却，参见第 47 页上的图 32。制冷剂泵位于油箱前端（电机位于油箱内）。制冷剂泵的进口和冷凝器底部的腔体连接。在有堰的一侧进行连接，堰用于确保优先供应液态制冷剂。制冷剂通过泵输送到电机中。冷却电机后的制冷剂管连接至冷凝器。

AdaptiView 显示器

这部分信息适用于操作人员、维修技术人员和业主。

操作主机时，需要了解一些基于每天的详细信息 — 设定值、限制、诊断信息和报告。

每天的运行信息显示在显示器上。这些信息按逻辑进行了分组（主机运行模式、当前诊断、设定和报告等），随时可供您使用。参见“操作指南：Tracer AdaptiView 显示器”，以获取更多详细信息。

Tracer TU 主机维修工具

当维修主机时，需要不同的信息 — 历史和当前的诊断信息、配置设定和自定义的控制算法以及运行设定。

对于维修技术人员或高级操作员：通过维修工具软件界面可以显示主机状态、机器配置设定、自定义限制和多达 60 条当前或历史诊断信息。技术人员可用它对单个设备或一组设备进行高级的故障排除。

有关 Tracer TU 的更多信息，请访问您当地的特灵维修公司或特灵公司的网站 www.trane.com。

注意

特灵出厂的每台机组都是针对客户选型工况进行优化设计，以达到最佳的效率和状态，所以请尽量避免机组长期运行在冷冻水设定温度偏离选型工况的情况，否则可能带来可靠性方面的风险以及报警停机等问题。具体请咨询当地特灵办事处。



启动和停机

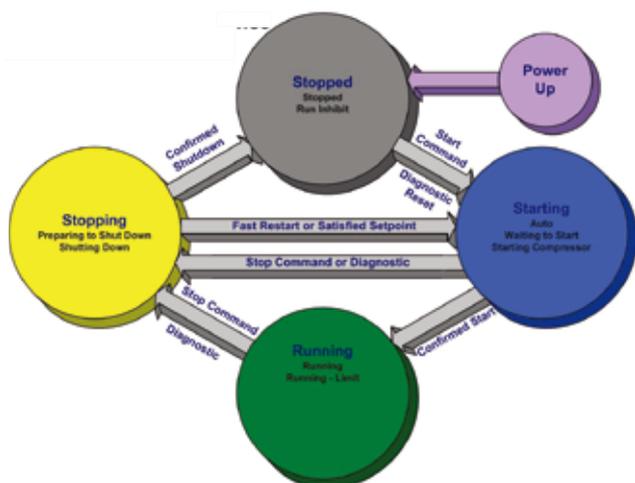
运行顺序

本部分将描述关于主机运行时的基本信息。使用微电子控制时，由于涉及的控制功能比早期的气动或固态控制多得多，因此梯形图无法显示今天的复杂逻辑。自适应控制算法还使实际的运行顺序变得更复杂。本部分及其图表将尝试对常规控制程序进行说明。

软件状态

软件可以处于 5 个常规状态：

上电、已停止、启动中、运行中、停机中。



时间线文本

大时间线圆柱表示顶层运行模式，该模式可以在 **AdaptiView** 中查看到。括号内的文本表示子模式文本，即在 **AdaptiView** 中看到的文本。时间线圆柱上方的文本用于说明在主处理器上的输入。这可以包括用户在 **AdaptiView** 触摸屏上的输入、来自传感器的控制输入或来自一个通用 **BAS** 的控制输入。

框表示控制动作，例如接通继电器或移动进口导叶。较小的圆柱表示诊断检查，文本表示基于时间的功能活动，双实线箭头表示固定计时器，双虚线箭头表示可变计时器。

启动操作顺序—星形 - 三角形

逻辑电路的各个模块将确定机组的的启动，运行和停止运行。要运行机组时，机组的模式设定在“自动”。用客户提供的供电方式，机组水泵接替运行，必须在 4 分 15 秒后验证冷却水流量，在同一时间内打开泄油阀。主处理器逻辑决定开启基于微分的机组启动设定。与微分开始满足的标准，模块然后为冷凝器水泵继电器客户供电。

基于重启抑制函数和微分开始设定，油和制冷剂泵通电，和排油线阀关闭到最小位置。机油压力必须至少 82.7 调液 (12 PSID) 连续 60 秒，冷却水流量的验证在 4 分 15 秒压缩机启动顺序启动。在压缩机启动后，油排气阀开始打开，它在 15 和 30 分钟之间充分打开程度取决于机组运行条件。

压缩机电机在“星形”配置下启动，压缩机电机的加速和最大相电流下降到低于 1.5 秒的冷水机组铭牌 RLA 百分之 85，启动过渡到“三角形”配置。

现在，压缩机电机是在“三角形”配置运行，进口导叶调节，开闭由步进马达驱动器运行机组负荷变化满足冷冻水设定。机组继续运行在适当的操作模式：正常，减慢，限制模式，等等。如果油箱温度升起在冷油器设定在压缩机运行时，油冷却器，电磁阀应通以冷却油。

如果冷却水温度低于冷冻水设定点的数量设置为“差别”的设定值，机组正常正常停止顺序如下：

1. 入口导向叶片驱动关闭（最多 50 秒）。
2. 在入口导向叶片关闭后，停止继电器和电容器泵继电器。油和冷媒泵电机将混合润滑油继续运行 3 分钟，而压缩机停止。油排气管阀门将开启。冷冻水泵将继续运行，而主处理器模块监测冷冻水出水温度准备下次压缩机电机启动，基于“微分开始”设定值。



启动和停机

图 33. 运行顺序：上电到启动

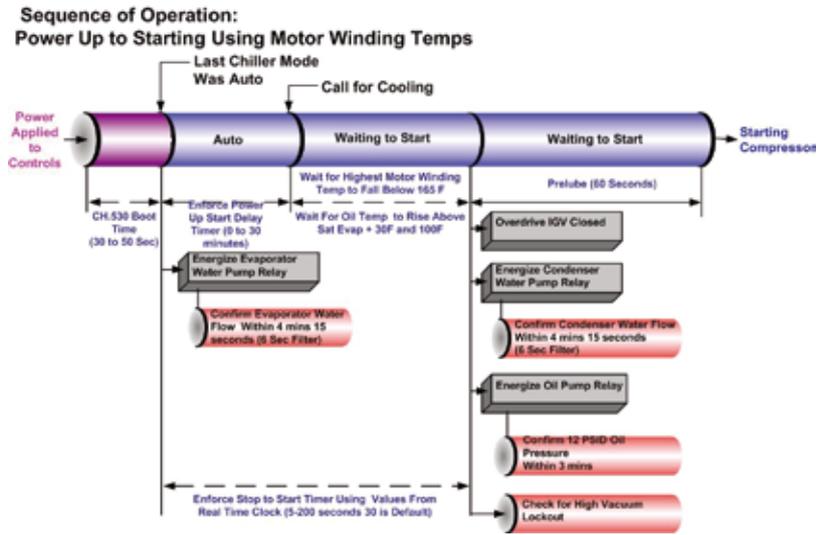


图 34. 运行顺序：运行中

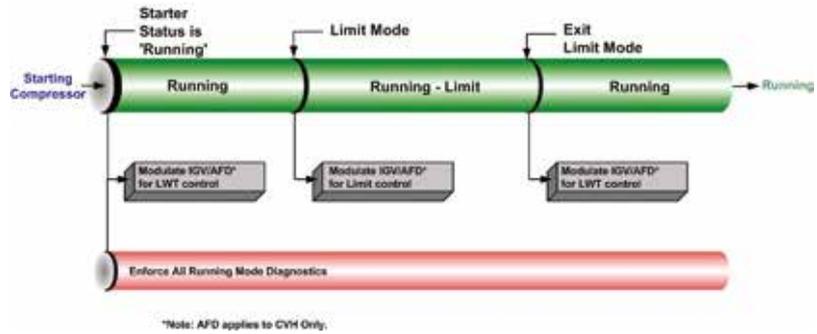
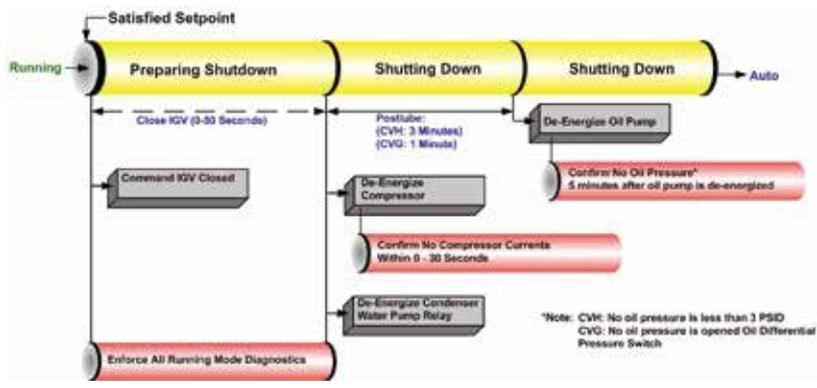


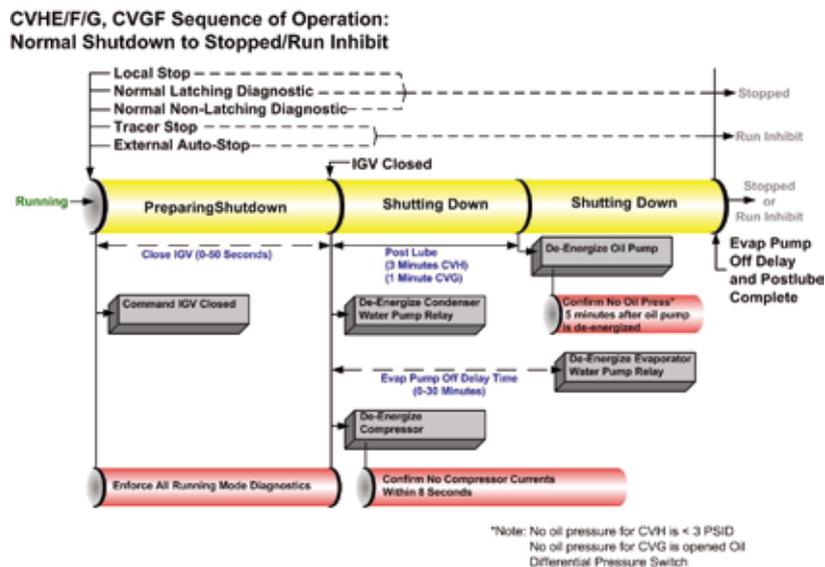
图 35. 运行顺序：达到设定值



如果在操作界面上按下停止键，制冷机将按照上述相同的停止序列，除了冷冻水泵继电器也将开启和停止冷冻水泵后，冷冻水泵延迟计时器超时后，压缩机关机。

如果启动“立即停止”，会除了入口导向叶片不序列封闭和压缩机电机立即关闭，会发生恐慌停止如相同的停止序列作为紧迫的停止键一次。

图 36. 运行顺序：正常关机到已停止和运行抑制



上电图

上电图显示了在主处理器上电期间的各个 **AdaptiView** 画面。根据所安装的选项数目，该过程费时 30 至 50 秒。在所有组件均上电后，软件模式将从“已停止”软件状态进行转换，与上次模式无关。若断电前的上次模式为“自动”，则从“已停止”转换到“启动中”，但不向用户显示该过程。

软件运行总览图

软件运行总览图包含了 5 个可能的软件状态。该图可视作为状态图，使用箭头和箭头文本来描述各状态之间的转换。圆内的文本是每个状态的内部软件名称。圆中的第一行文本是可见的顶层运行模式，可在 **AdaptiView** 上显示。每个软件状态圆的底纹相当于时间线上的底纹，它表示主机所处的状态。

制冰机控制

当安装了“制冰”选项时，控制面板提供了一个维修用的“启用”或“禁用”的菜单用于设置制冰参数。可以从主机控制面板进入“制冰”，或者如果指定了硬件，控制面板通过独立的触点闭合 (1A19 端子 J2-1 和 J2-2(接地)) 或远程通讯输入 (BAS) 来启动制冰模式，在该模式中，主机始终满负荷运行。可通过断开触点或根据蒸发器液体温度来终止制冰。除非将主机切换到非制冰模式，再返回制冰模式，否则控制面板不允许再次进入“制冰”模式。不允许将冷冻水设定得太低来实现压缩机满负荷。当进入制冰模式时，压缩机将以其最大速率加载，当离开制冰模式时，压缩机将以其最大速率卸载。在加载和卸载压缩机时，将忽略所有喘振检测。当在制冰模式时，低于最大值的电流限制设定值将被忽略。可通过下列其中一种方法来终止制冰：

- “禁用”主机控制板。
- 断开外部制冰触点 / 远程通讯输入 (BAS)。
- 达到蒸发器进液温度设定值。(缺省值为 27° F)
- 在 IGV 完全打开的状态下喘振 7 分钟。



启动和停机

图 37. 运行顺序：制冰：运行中至制冰

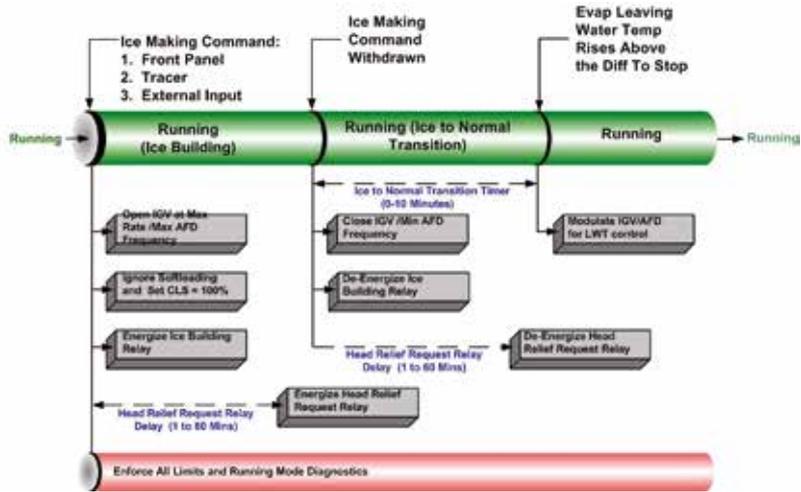
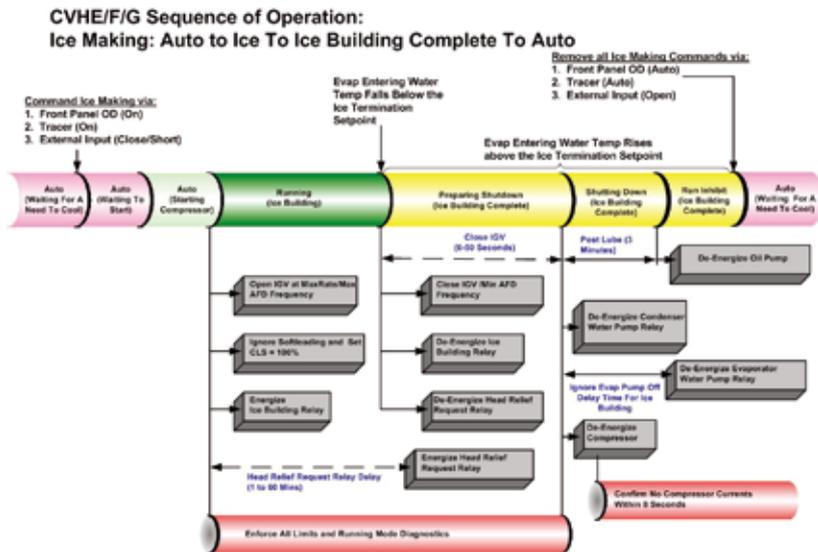


图 38. 运行顺序：制冰：已停止制冰到制冰完成





自由冷却循环

根据制冷剂会移动到系统中最冷区域的原理，自由冷却选项将基本主机作为一个简单的热交换器来使用。但是，它不提供对冷冻水出水温度的控制。

如果冷却水温度低于要求的冷冻水出水温度，且操作界面必须保持处于“自动”状态，操作人员可通过“启用”AdaptiView“功能设定”组中的“自由冷却”模式，或通过一个BAS请求来启动自由冷却循环。必须在出厂时安装或现场安装以下组件，主机才能运行自由冷却：

- 在蒸发器和冷凝器之间装一根制冷剂气管和电动截止阀；
- 在冷凝器贮液器和蒸发器之间装一根回液管和电动截止阀；
- 一个液态制冷剂储液器（较大的经济器）；和
- 附加的制冷剂。

当主机切换到自由冷却模式时，正在运行的压缩机会停机，液管和气管中的截止阀打开；主机控制逻辑防止压缩机在自由冷却期间通电。然后液态制冷剂从储液器流至（通过重力）蒸发器中，并充满管束。由于蒸发器中的制冷剂温度和压力高于冷凝器中的温度和压力（即，因为水温差），蒸发器中的制冷剂蒸发并进入冷凝器。冷却塔水使制冷剂冷凝，然后流回（仍通过重力）蒸发器。

只要冷凝器和蒸发器中的水存在温差，就一直运行该强制性制冷剂循环。自由冷却循环提供的实际制冷量由这些温差决定，而它反过来又决定了蒸发器和冷凝器筒体之间的制冷剂流速。

若系统负荷超出可用的自由冷却制冷量，则操作员必须通过“禁用”自由冷却操作模式，以手动切换到机械冷却模式。气管和液管阀闭合，压缩机开始运行。（参见图 32“自动”模式开始处。）压缩机从蒸发器中吸入制冷剂气体，然后将其压缩后被排到冷凝器中。大部分被冷凝的制冷剂在开始时均沿着阻力最小的路径流动，流入储液器。该储液器通过一根小口径的出液管连通到经济器贮液槽；在储液器满时，液态制冷剂必须克服出液管阻力流出。由于通过该出液管的压降大于通过孔板节流控制装置，因此冷凝器的液态制冷剂通常流经孔板进入经济器。

自由冷却 FRCL

要启用自由冷却模式：

1. 必须先安装并启用自由冷却。
2. 在 AdaptiView“设定”菜单中启用“自由冷却”模式
3. 按下“自动”，若已经按了，则在主机处于“自动”时闭合外部二进制输入开关（连接在 1A20 接线端的 J2-1 至 2）。

如果主机处于“停止”状态，则无法进入自由冷却。

如果主机处于“自动”状态，且未在运行，则将启动冷凝器水泵。在确认冷凝器水流已建立后，继电器模块 1A11 将接通自由冷却阀 4B12 和 4B13。自由冷却阀必须在 3 分钟内打开，否则将生成一个

MMR 诊断。自由冷却阀打开后，主机立即处于“自由冷却”模式。如果主机处于“自动”状态，并正在运行机械制冷，则主机首先进行正常停机（过程：卸载、停机润滑和进口导叶关闭）。在导叶关闭并且确认冷凝器水流已建立后，自由冷却

继电器被接通。如果要停止“自由冷却”并返回到机械制冷，可使用 AdaptiView 的设定菜单来禁用“自由冷却模式”（如果是使用该菜单启用的“自由冷却”），或者将外部 1A20 模块的二进制输入开关打开（如果是使用该方式启用“自由冷却”）来禁用“自由冷却模式”。禁用“自由冷却”后，自由冷却继电器模块 1A11 将断电，自由冷却阀关闭。自由冷却阀必须在 3 分钟内关闭，否则将生成一个 MMR 诊断。自由冷却阀关闭后，如果存在温差需要制冷，主机立即返回到“自动”模式，重新执行机械制冷。

注意事项：在自由冷却模式下，进口导叶的手动控制被禁用，压缩机也不能通过控制逻辑启动。

注意事项：1A11-J-2-4 至 6 上的继电器是一种 FC 辅助继电器，可在需要时使用。

热气旁通

热气旁通 (HGBP) 控制选项通过让主机在最小负荷工况下稳定运行，来最小化机器循环。在这些情况下，进口导叶被锁定在预设的最小值位置，主机冷量由 HGBP 阀执行器控制。控制回路让进口导叶和 HGBP 阀都关闭，以使主机关机。主机启动并运行后，在开始加载时，进口导叶开大并通过 HGBP 的切入位置 (Cut-In-Vane)。主机满足负荷要求，并开始卸载时，进口导叶将关小至 HGBP 的切入位置 (Cut-In-Vane)。到达这个位置后，进口导叶的运动被制止，进一步的卸载由 HGBP 阀 4M5 的开启来控制，模块在低负荷时调节 HGBP 阀。当控制算法确定要主机停机时，进口导叶将完全闭合，HGBP 阀也关闭。进口导叶完全闭合后，主机以正常模式停机。带 HGBP 的主机有一个排气温度传感器 (4R16)，用于监视来自压缩机的排气温度。若该温度超出 200 °F，则主机将停机，并产生一个 MAR 诊断。当该温度降至低于触发点 50 °F 时，主机将自动重启。HGBP 的“启用”可以在 AdaptiView 菜单的“特性菜单设定组”中设置。HGBP 的切入位置 (Cut-In-Vane) 是在主机调试时通过维修工具设置的。

热水控制

有时候 CTV 主机也用来供热。通过热水温度控制，主机可用作加热源或冷却源。该特性提供了更大的应用灵活性。在这种情况下，操作员选定一个热水温度，主机据此调整容量，以保持该热水设定值。供热在这里是主要任务，制冷是副产品或次要任务。该运行类型要求有一个无限制的蒸发器负荷（热）源，例如井水或湖水。主机只有一个冷凝器。热水控制模式也不是热回收。虽然该特性可以某些形式回收热量，但热回收主机在冷凝器侧还有另外一个热交换器。

AdaptiView 主处理器将热水温度控制作为一种标准模式。冷凝器出水温度控制到 80 和 140 °F (26.7 到 60 °C) 之间的一个热水设定值。蒸发器出水温度不定，以满足冷凝器的供热负荷要求。在该应用中，蒸发器通常与湖、井或其他温度恒定的水源连接，以提取热量。在热水温度控制模式中，所有限制模式和诊断均与普通制冷模式相同，只有一个例外：当在热水温度控制模式中时，冷凝器出水温度传感器是 MMR 诊断。（在正常制冷模式中则作为一个警告信息。）

在热水温度控制模式中，机组启动温差和停机温差的设定是根据热水设定值而不是冷冻水设定值来定的。AdaptiView 上提供一个专门的菜单来设置热水设定值。Tracer 也可以设置热水设定值。在热水模式中，外部冷冻水设定值即是外部热水设定值；就是说，1A16 -J2-1 到 J2-3(接地) 共享一个模拟输入。用于选择外部热水控制模式的外部二进制输入位



启动和停机

于 EXOP 可选模块 1A18 端子 J2-3 到 J2-4(接地) 上。

Tracer 还有一个用于选择冷冻水控制或热水温度控制的二进制输入。没有额外的热水出水温度保护；

HPC 和冷凝器限制用于高温和高压保护。

在热水温度控制中，应用软卸载速率限制和软加载速率限制。对于温度速率限制的设定值，热水温度控制与普通制冷是一样的。热水温度控制特性未设计为与 HGBP、AFD、自由冷却或制冰一起运行。

工厂设置的用于出水温度控制的 PID 调整值对普通制冷和热水温度控制的设定相同。

热回收循环

热回收的设计用于收集通常通过冷却塔排放到大气中的热量，并将其有效利用。例如，摩天办公楼在冬季时可能要求同时制热和制冷。通过增加一个热回收循环，可将制冷循环排放的热量传递到需要热量的建筑物区域。(请牢记，热回收循环只有在制冷产生的热负荷被作为热源时才可行。)

若要提供一个热回收循环，在主机中添加一个热回收冷凝器；参见图 2。虽然热回收冷凝器在物理结构上与标准制冷冷凝器一样，但是它连接至热回路而不是冷却塔。在热回收循环期间，主机的运行与单制冷模式时相同，只不过制冷的冷凝负荷热量被排放到供热水回路而不是冷却塔水回路。当需要热水时，供热水回路的输送泵通电运行。在泵的动力下，水在热回收(或辅助)冷凝器管束中循环，同时吸收从压缩机排出的气态制冷剂带出的冷凝负荷热量。加热后的水被用于满足供热的需要。

辅助冷凝器

不同于热回收冷凝器(用来满足舒适性的供热要求)，辅助冷凝器仅提供预热功能，它用于那些需向厨房、实验室等提供热水的应用场合。虽然辅助冷凝器的运行在物理结构上与热回收冷凝器相似，但其尺寸相对较小，而制热量也不受控制。由于尺寸较小，特灵公司建议不要单独使用辅助冷凝器。

控制柜和机载装置

主机控制柜

主机控制柜、启动柜和排气装置控制柜为主机提供安全和运行控制。控制柜的操作界面和主处理器称为

AdaptiView，位于控制柜的门上。(有关详细信息，请参见“操作界面”部分)

控制柜中还装有其他控制模块，包括面板安装式 LLID(低级智能设备)、电源、接线排、保险丝、断路器和变压器。IPC(处理器间通讯)总线允许在 LLID 和主处理器之间进行通讯。机载安装式 LLID，可以是温度传感器或压力变送器。这些模块以及其他功能开关一起向控制系统提供模拟信号和二进制数字信号。

蒸发器可变水流量

可变水流量可以降低泵的耗能，而不需要为主机提供额外能量。该策略可能成为一种重要的节能途径，这要取决于应用情况。由于 UC800 能更快速、更智能地响应不断变化的工况，因此能可靠地控制可变蒸发器水流及其作用的冷冻水温度。这些改进使冷冻水以更接近其设定值的温度流动。

用户自定义语言支持

AdaptiView™ 可以显示英语文本或存储在其中的其它可选语言。通过“设定”菜单可轻松实现语言切换。同样，TechView™ 亦可提供语言选择。

主机开机和关机程序

警告

电气组件带电!

在该产品的安装、测试、维修和故障检修期间，可能需要在带电的电气组件下进行操作。让持有执照的合格电工或者其他受过正规带电操作培训的人员来执行这些任务。在电气组件带电的情况下操作时，若不遵循所有的电气安全预防措施，可能会导致死亡或者严重的人身伤害。

警告

中毒危险!

在主机关机后，不得运行蒸发器水泵超过 30 分钟。

切换到制热模式之前，确保蒸发器与热水回路隔离。

在主机关闭期间，禁止主机温度高出 110°F。否则将引起内部压力上升。爆破片的设计目的是在蒸发器中的压力超出 15 PSIG (103.4 Kpa) 时从主机中释放并排出制冷剂。由于爆破片故障而导致大量制冷剂排放到一个有限的空间中，这将挤出可呼吸的氧气，从而可能引起窒息。若爆破片发生故障，则立即撤出该区域，并联系适当的急救或责任机构。没有采取合适的预防措施或正确处理潜在的危险会导致死亡或严重人身伤害。

开机前检查

1. 确认冷冻水泵和冷凝器水泵启动器处于“开启”或“自动”模式。
2. 确认冷却塔处于“开启”或“自动”模式。
3. 查看油箱油位，确认油箱下视液镜有可视油位。此外，务必检查油箱温度；开机前的正常油箱温度为 140°F 到 145°F (60 到 63°C)。

注意事项：油加热器在压缩机停机期间是通电的。而在主机运行期间，油箱加热器可能不通电。对于 R-514A 机组，主机运行期间油箱电加热器通电。

注意事项：若主机配有自由冷却选项，则确保在“主机设定”菜单中禁用了自由冷却选项。

4. 检查冷冻水设定值，必要时在“主机设定”菜单中重新调整该数值。
5. 必要时，在“主机设定值”菜单中重新调整电流限制设定值。
6. 按下“自动”。

控制器还检查压缩机电机绕组温度，若绕组温度低于 265°F，则在最小的重启抑制时间后开始启动。

冷冻水泵继电器通电，蒸发器水流量被检验。接下来，控制器检查蒸发器出水温度，并将该温度与冷冻水设定值比较。若两数值之差小于启动温差设定值，则无需制冷。

若控制器确定蒸发器出水温度和冷冻水设定值之差超出启动温差设定值，则主机进入初始的“启动模式”，油泵、制冷



剂泵和冷凝器水泵启动。若冷凝器泵继电器通电 4 分钟 15 秒内没有建立流量，则生成一个自动复位的诊断“冷凝器水流未建立”，该诊断将终止预启动模式，并使冷凝器水泵继电器断电。若稍后建立起了流量，则该诊断自动复位。注：若是 CH530 通过继电器控制冷凝器泵，由于在产生诊断时被强制关闭，因此这种情况下该诊断不是自动复位的。若通过某外部源来控制泵，则可以复位使主机正常运行。

当重启抑制的剩余时间小于 5 秒时，在星三角启动柜上执行预启动时的启动柜测试。若检测到故障，则主机压缩机将不启动，并将生成一个诊断。若压缩机电机启动并成功加速，则在显示器上显示“运行中”。若排气装置被设为“自动”，则排气装置将开始运行，并且只要主机保持运行，该排气装置也将一直保持运行。

注意事项：若在启动期间产生手动复位的诊断，则主机将被锁定，并要求手动复位后才能重新开始启动程序。若故障没有清除，则控制器不允许机组重启。

当达到制冷要求时，控制器发出“停机中”信号。进口导叶闭合 50 秒后压缩机停止，主机进入 3 分钟停机润滑阶段。蒸发器泵可以继续运行一段时间，该时间是使用 AdptiView 设置的。

停机润滑周期结束后，主机返回自动模式。

日常关机

注意事项：请参见运行顺序部分中的“启动-运行-停机”顺序。

1. 按下“停止”。
2. 压缩机和水泵关闭后，将泵接触器调到“关闭”位置或断开泵的断路器。

季节性关机

⚠ 小心

油箱加热器运行！

控制电源的断路器必须保持闭合，以允许油箱加热器运行。否则制冷剂会凝结在油箱中。

1. 断开除控制电源断路器外的所有断路器。
2. 排空冷凝器管路和冷却塔（如果使用）。用干净的水冲洗。
3. 拆下冷凝器封头上的排气塞和排水塞，排出冷凝器中的水。风干残留的水。
4. 因季节性而不使用主机时，应由合格的特灵维修技术人员对其进行本手册“定期维护”部分中“年度维护”下所述的维护过程。

注意事项：在长期停机期内，确保每两周运行排气装置 2 小时。这将防止在机器内积聚空气和不凝性气体。若要启动排气装置，在主机控制器“设定排气装置菜单”中将排气装置模式更改为“开启”。请记住，在运行 2 小时后，将排气装置模式切换为“自适性”。

季节性开机

1. 关上所有排水阀，并在蒸发器和冷凝器封头中重新安装排水塞。
2. 根据各设备制造商提供的起用和维护指示，对辅助设备进行检查。
3. 注水并排除冷却塔（如果使用）以及冷凝器和管路中的空气。在此，必须排除系统（包括每个流程）中的所有空气。然后关上冷凝器水室上的排气阀。
4. 打开蒸发器冷冻水回路中的所有阀。
5. 如果先前已将蒸发器中的水排尽，则注水并排除蒸发器和冷冻水回路的空气。当系统（包括每个流程）中的所有空气全排除后，关上蒸发器水室上的排气阀。
6. 根据需要润滑外部导叶执行器连杆装置。
7. 检查每个安全和运行控制装置的调节与运行。
8. 闭合所有断路器。
9. 按“开机前检查”部分所列指示执行。



维护

⚠ 小心

湿气污染！

如需要频繁进行排气，请监测排气装置的排气率，尽快确定漏气或漏水源，并加以修补。否则因泄漏而引起的湿气污染会缩短主机的使用寿命。

⚠ 警告

危险电压 / 电容器！

在维修之前断开所有电源，包括远程断路开关。遵守正确的锁定 / 标识规程，以确保不会意外通电。要了解特灵公司或其他公司提供的变频驱动装置或其他储能组件，请参考相应的制造商说明书中关于电容器放电等待时间的规定。使用合适的电压表测量电压，以确保所有电容都已放电。在进行维修之前，如果没有断开电源并释放电容器中的电量，则可能会导致死亡或严重的人身伤害。注：要了解更多关于电容器安全放电的信息，请参见 **PROD-SVB06A-EN**。

本部分介绍主机基本预防性维护，并将推荐执行这些程序的时间间隔。使用周期性维护程序对确保 CenTraVac 主机最佳性能和能效是至关重要的。

EarthWise 排气装置操作和维护手册推荐了排气装置维护程序，您可从最近的特灵办事处获取。对于 R-123 机组，排气装置的维护参考对应的 R123 排气装置维护手册，对于 R514-A 机组，排气装置的维护参考对应的 R514A 排气装置维护手册。

记录表格

主机维护程序的一个重要内容就是定期完成记录。在本手册末尾提供了几份推荐的表格。当操作人员正确填写日志后，就可以用它来判断主机运行的发展趋势。例如，若操作人员注意到在一个月时间内冷凝压力逐步增大，他可以进行系统的检查，然后进行针对性地修理。

日常维护和检查

运行特性	正常读数
近似的蒸发器压力	6 到 9 PSIA/-9 到 -6 PSIG
近似的冷凝器压力 (见注 1 和 2)	17 到 27 PSIA/2 到 12 PSIG(标准冷凝器)
油箱温度 (主机未运行)	140° F 到 176° F (60° C 到 80° C)
油箱温度 (主机运行)	95° F 到 162° F (35° C 到 72° C)
油箱油压差	18 到 22 psid

注意事项 1. 冷凝器压力取决于冷凝器水温，它等于在满负荷运行时冷凝温度对应的 HCFC-123 饱和压力，该冷凝温度大于冷凝器出水温度。
 注意事项 2. ASME 冷凝器的正常压力读数超出 12 PSIG。
 注意事项 3. 油箱压力为 -9 到 -6 psig，HG 排油压力为 7 到 15 PSIG



维护

每日	每 3 个月	每 6 个月	每年
检查主机蒸发器和冷凝器压力、油箱压力、油压差和排油压力。将读数与上面提供的数值进行比较。			
使用油箱端盖上的两个视镜检查主机油箱中的油位。			
当主机正在运行时，应在较低的视镜中可见油位。			
每天完成日志			
清洗水路系统中的所有过滤器。			
润滑导叶执行器处的联接轴承、球形接头和枢轴点。请参见“常规润滑”			
润滑叶片操作柄处 O 形圈。请参见“润滑程序”			
润滑滤油器截止阀 O 形圈。请参见“滤油器更换过程”中的步骤 7			
用真空容器抽取爆破片和排气装置通排系统集液管中的所有杂物。若排气装置运行太过频繁，则应经常执行该过程。给所有裸露的金属部件上油，以防止生锈。			
每年关闭主机一次，检查年度检查清单中列出的各个项目。			
参考排气装置手册的维护部分，执行年度维护程序。对于 R-123 机组，排气装置的维护参考对应的 R123 排气装置维护手册。对于 R514-A 机组，排气装置的维护参考对应的 R514A 排气装置维护手册			
使用一个冰水槽来验证蒸发器制冷剂温度传感器 (4R10) 的精度仍处于公差范围 (32°F 时为 + 或 - 2.0° (0°C 时为 1°)) 内。若控制器显示的蒸发器制冷剂温度的读数超出这 4 度公差范围，则更换传感器。若传感器一直暴露在超出其正常工作范围 (0°F 到 90°F) (-18°C 到 32°C) 极限的环境中，则每隔 6 个月检查一次它的精度。			
检查冷凝器管的污垢情况；有必要的话进行清洗。			
每年将一份压缩机油样本和一份冷媒样本提交给特灵认可的实验室进行综合分析。			
测量压缩机电机绕组的接地电阻；应由合格的维修技术人员执行该检查以确保测量结果正确。联系合格的维护机构对主机进行泄漏试验；若系统需要频繁排气，则该过程尤为重要。			

每 3 年对冷凝器和蒸发器的换热管进行一次无损测试。

如果在清洗或维护保养过程中发现蒸发器或冷凝器有铜管被划破的高风险时，要尽快进行一次无损探伤检查。

注意事项：根据具体的主机应用情况，可能需要更频繁地对这些部件进行管路测试。对于运行条件的工艺设备，尤其是如此。

联系合格的维护机构以确定何时对主机进行全面检查，从而确定压缩机和内部组件的状况。

注意事项：(a) 缓慢的空气渗漏，会使压缩机油呈酸性，导致提前出现轴承磨损；

(b) 蒸发器或冷凝器水管泄漏。水与压缩机油混合会导致轴承出现蚀损斑、腐蚀或过度磨损。



维护

更换压缩机油

△ 注意

混用制冷剂或润滑油可能导致设备损坏比如轴承损坏，酸化以及高压头高环温下排气装置连续运行。**CentriaVac** 机组使用两种不同的制冷剂/润滑油：**R-123** 机组使用 **OIL00022** 润滑油，**R-514A** 机组使用 **OIL00334/OIL00335** 润滑油。请确认适合您机组的制冷剂和润滑油，请勿混用。

开始运行 6 个月或 1000 个小时后（以先满足的时间为准），更换油和过滤器。换油后，建议制订一个年度油分析程序，而不是单单按维护计划例行换油。只有在油分析指示需要更换时才换油。使用油分析程序将减少主机使用寿命内的耗油量，及制冷剂的排放量。该分析可以确定系统内的含水量、油的酸性等级和油内所含磨损金属成分，并可作为诊断工具使用。油分析应由合格的、具有制冷剂和油化学处理经验和维护特灵离心式主机经验的实验室执行。

结合其他专业维护技术人员的诊断，油分析可提供关于主机性能的宝贵信息，有助于最小化运行和维护成本，最大化运行寿命。滤油器顶部安装有一个取油装置，在油过滤后，用于采集油样。

注意事项：仅使用特灵 **OIL00022**。一次满换油量为 9 加仑 **OIL00022**。

换油程序

△ 小心

加热器损坏！

在油箱放油前，加热器必须断电。否则可能会烧坏油箱加热器。

当油分析指示需要更换压缩机油时，使用下列过程来排油。

- 通过主机油箱上的注油阀将油抽到一个可靠的真空罐中；或
- 使用一个磁力泵，通过油箱上的注油阀将主机中的油抽到一个可重封的密封容器中。

不建议通过对主机加压（通过提高主机温度或添加氮气）强制从油箱中排油。溶解在油中的制冷剂可通过使用合适的高真空回收装置（同时加热和搅拌油箱）回收至主机中。请按照当地的相关法规处理废油。

滤油器

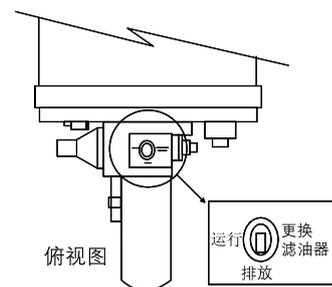
更换滤油器：(1) 每年；(2) 每次换油时；(3) 或在主机运行期间出现异常油压时。

滤油器更换过程

使用下列过程来保养滤油器。

1. 运行油泵 2 到 3 分钟，确保滤油器已加热到油箱温度。
2. 关闭油泵电机。
3. 从棘爪中拉出回转阀锁销上的 D 形手柄，将阀旋转到“排放”位置。在阀顶部有指针指示旋转位置，有一个扳手用于旋转阀门。锁销上的弹簧弹力应使销栓在该位置落入棘爪中。
4. 等待至少 15 分钟，以便油从滤油器排放回油箱中。

5. 拉动 D 形手柄以解锁销栓，然后将阀旋转到“更换滤油器”位置。这将滤油器和主机隔离开。锁销应在该位置落入棘爪中。
6. 尽快拆卸并更换滤油器。根据滤油器上的说明，以每次 2/3 到 3/4 圈的速度将滤油器拧紧。将已使用过的滤油器放在一个可回收容器中。请按照当地的相关法规处理滤油器。拉动 D 形手柄以解锁销栓，然后将阀旋转到“运行”位置。锁销应在该位置落入棘爪中。主机运行准备就绪。
7. 滤油器关断阀使用双 O 形圈来密封以防止空气渗入。它们应进行手动润滑，方法是拆除阀润滑口上的管塞，然后在腔内滴入几滴特灵 **OIL00022** 或者 **OIL00334/OIL00335** 润滑油。确保在完成润滑后重新安装管塞。
8. 排气装置。
9. 检查油压是否为 18-22 psi。

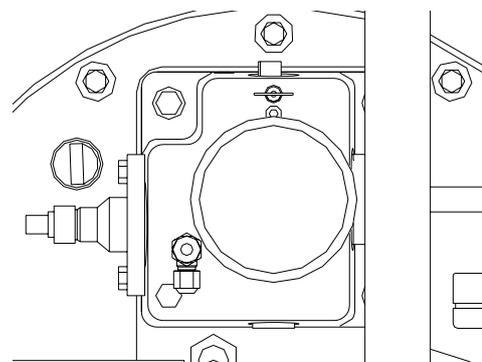


常规润滑

唯一需要进行周期性润滑的主机组件是外部导叶执行器连杆装置和油回转阀。根据需要用几滴轻机油润滑导叶执行器连杆装置轴承和连杆末端轴承。若主机处于一个潮湿、多灰尘或腐蚀性环境中，则考虑在滤油器关断阀顶部四周放置一颗硅膜球。

每年应使用与 R123 和 R514A 兼容的润滑油对 CenTraVac 进口导叶旋转执行器进行一次保养。只能使用特灵公司认可的 R123 和 R514A 兼容的润滑油：

LUB00033 (16oz 标准注油枪筒) **LUB00063** (3oz 迷你型注油枪筒)



对第 1 级旋转执行器的维护

除带 1470 或 1720 压缩机的扩容主机外的所有主机

1. 主机必须关闭。
2. 小心地除去旋转执行器底座两个润滑口上可能放置的所有

保温材料。在维护完成后，需要更换该保温材料。

3. 记录柄脚操作臂的位置，记录间隔垫圈的位置等，然后从柄脚操作臂断开联接杆。手动移动旋转执行器支臂，并注意操作组件所需的力度。
4. 松开但不拆卸位于组件最高位置的 1/16" NPT 润滑口塞。
5. 松开并拆卸剩余的底部 1/16" NPT 塞。
6. 使用一个带合适油嘴的注油枪，仅将 Rheolube 润滑油注入到开口，直到在对面塞子的螺纹周围看到干净的润滑油为止。
7. 拧紧步骤 4 中松开的塞子。用手劲拧紧塞子，然后再拧 1/4 到 1/2 圈。
8. 若使用了润滑油嘴，则拆卸该油嘴。务必拆卸润滑油嘴。如果在该过程使用了润滑油嘴，则在主机工作之前必须拆下润滑油嘴。润滑油嘴不是真空密封的，可能会出现泄漏。
9. 使用干净的木销钉或其他类似工具，除去打开的润滑口处的过量润滑油。
10. 清洁塞子螺纹并涂抹少量 Rheolube 润滑油，然后重新将塞子安装到润滑口。用手劲拧紧塞子，然后再拧 1/4 到 1/2 圈。
11. 重新连接导叶执行器连杆装置之前，抓住旋转执行器支臂，手动操作导叶组件。如果现在很难移动，则可能因组件中润滑油过多而导致旋转执行器被液压锁定。这种情况下可能会损坏组件的 O 形圈。如果出现这种情况，则拆掉其中的一个润滑塞，除去部分润滑油，然后重新安装塞子。
12. 将连杆装置重新连接到旋转执行器支臂。确保连杆装置和操作臂之间的间隔垫圈放置正确且组件没有咬合。重新安装任何被切割或拆下的保温材料。可以重新开机了。

对第 1 级和第 2 级旋转执行器的维护

带 1470 或 1720 压缩机的扩容主机。 -

扩容主机的第 1 级和第 2 级进口导叶旋转执行器也需要进行定期润滑，至少每年一次，应使用经特灵认可的 R123 和 R514A 兼容润滑油。这些执行器上有两个呈 180 度分开的 1/8"NPT 塞子，一个位于顶部，另一个位于执行器基座的底部。使用与上述同样的程序，除了在测试液压锁定条件时必须临时将导叶执行器从旋转执行器支臂上移开。

振动测试

建议运行 2 年后，每年进行 2 ~ 4 次振动测试。

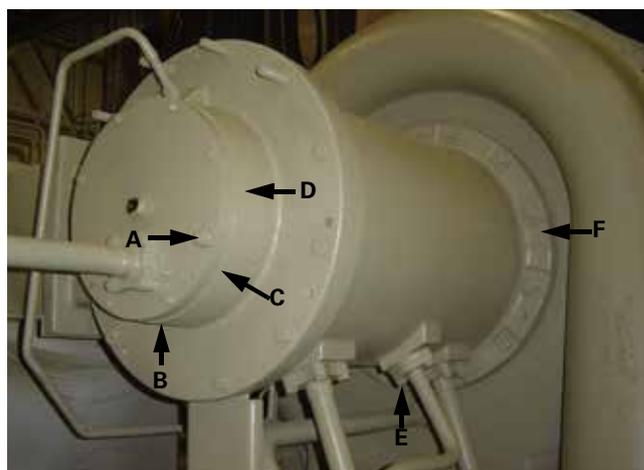
注意事项：(a) 振动测试为非拆卸式检查，可以提供故障出现前的预先报警；
(b) 出现异常的机械噪音时，需考虑尽快进行振动测试。

根据逐年的振动测试的趋势和数据分析后，以确定离心机组压缩机是否需要预防性的维修。

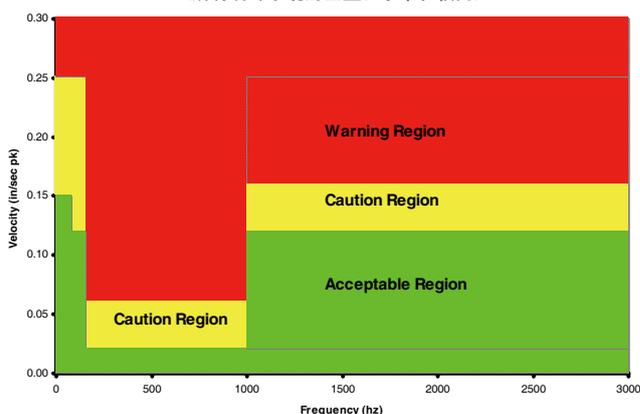
注意事项 (a) 预防性大修，可使机组最大限度的恢复原始性能，延长设备寿命周期，同时降低机组出现意外故障停机的几率；(b) 定期振动测试的数据分析和趋势分析可以更加精准提供大修时间。

定期进行振动测试可对旋转部件及相关部件的损坏进行分析评价。这项服务要由专业人员配合先进的振动测量方法 - 冲击脉冲法 (SPM) 进行操作。图 39 中给出推荐的振动数据测量点和验收标准。

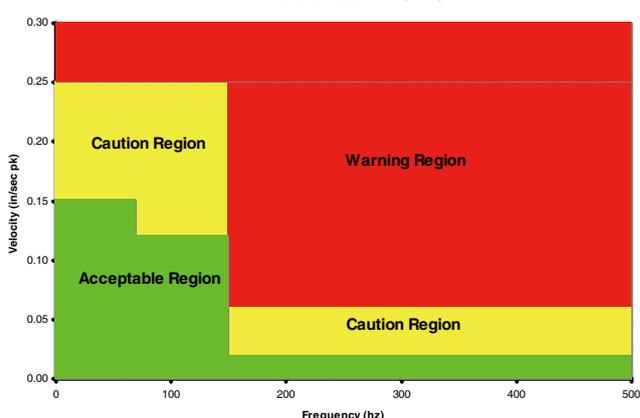
图 39. 振动数据测试点



压缩机的验收标准(0~3000Hz)
(所有制冷系统的垂直、水平和轴向)



压缩机的验收标准(0~500Hz)
(所有制冷系统的垂直、水平和轴向)



绿色——可接受的振动水平，不建议采取行动
黄色——注意，建议对趋势进行更密切的监测
红色——警告，轴承故障或旋转不平衡可能存在



维护

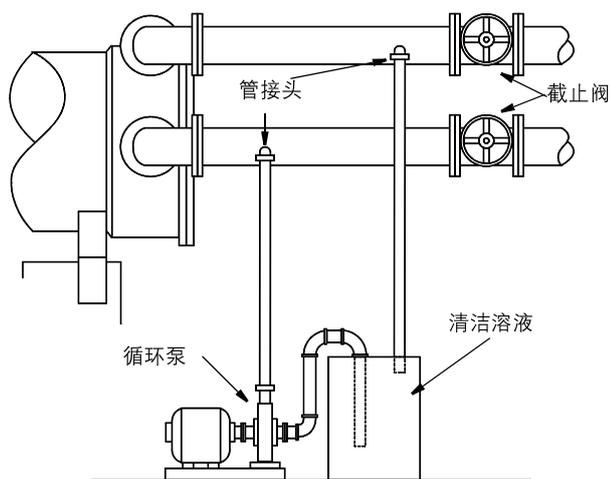
清洗冷凝器

小心

正确进行水处理!

在 CenTraVac 中使用未处理或处理不当的水,会导致结垢、腐蚀、锈蚀、产生藻类或污泥积结。建议聘请有资格的水处理专家来确定需要进行怎样的水处理。特灵公司对于因使用未处理或处理不当的水、或含盐的水所造成的设备故障不承担任何责任。

图 40. 典型的化学清洗布置



当趋近温度 (制冷剂冷凝温度和冷凝器出水温度之间的差值) 高于预期值时 (建议 3°C 以上, 具体需参考机组选型), 表示冷凝管出现了污垢。

如果在年检中发现趋近温度高于预期值, 并且通过现场判断是因为冷凝管结垢所致, 为了提高换热效率、避免主机能效衰减, 建议使用化学药剂清洗和专用的通炮机进行机械清洗方法来去垢。为了人员和环境的安全, 对所使用的化学药剂, 需要提供 MSDS (Material Safety Data Sheet) 的书面文件和操作指南; 为了铜管的安全, 机械通炮机须使用专用的软轴式的通炮机和尼龙软刷, 强硬的金属栓和人工简易的通炮棍均可能存在铜管被划破的风险, 进而导致系统进水等严重的故障和重大损失。

使用机械清洗方法来清除管内的污泥和松散物。

要清洗其他类型的管子时 (包括内部增强管), 请咨询合格的维护机构。

1. 按照本手册中水室盖拆卸部分的所有指示来拆卸水室盖。
2. 用一个圆形的尼龙刷或铜丝刷 (连有长杆) 伸入冷凝器水管中来回地刷, 以使污垢松动。
3. 然后用清水彻底冲刷冷凝器水管。
水垢沉积物最好用化学方法去除。务必咨询当地专业的化学机构 (熟悉当地水源化学矿物成分), 以制定恰当的清洗方法。请牢记, 标准冷凝器水回路主要由铜、铸铁和钢制造。

小心

主机锈蚀损坏!

当使用腐蚀性化学物品清洁主机水侧时, 必须按照正确的步骤进行。建议让合格的化学清洗公司进行处理。应使用化学物品制造商建议的正确的人身保护装备。有关正确的安全步骤, 请参见化学物品 MSDS 页。不遵守正确的步骤可能会导致主机和管子锈蚀损坏。

重要: 外部循环系统中使用的所有材料、溶液的质量、清洁时持续的时间、一切需要的安全预防措施都应该得到提供材料或进行清洁的公司的许可。但是, 请牢记, 当使用化学清洗方法后, 还必须对管子进行机械清洁、冲刷和检查。

清洗蒸发器

由于蒸发器的水循环是典型的闭式循环, 因此不会积聚太多的水垢或者污泥。通常情况下, 每 3 年清洁一次就足够。但是, 对于开放式蒸发器系统, 例如净气器, 建议定期进行检查和清洁。

排气系统

由于主机制冷系统的部分组件在低于大气压力下工作, 因此, 可能有空气和湿气渗入系统。积聚到一定程度, 这些不凝性气体会滞留在冷凝器中; 冷凝压力升高, 压缩机耗功增加, 同时主机的能效和制冷量降低。

特灵 EarthWise 排气装置是唯一可用于 CenTraVac 主机的排气系统。排气装置的设计旨在除去制冷系统中的不凝性气体和水分。EarthWise 排气装置的运行、维护和故障排除的相关信息在另外一本操作和维护手册中进行了描述, 该手册可从最近的特灵办事处获取。

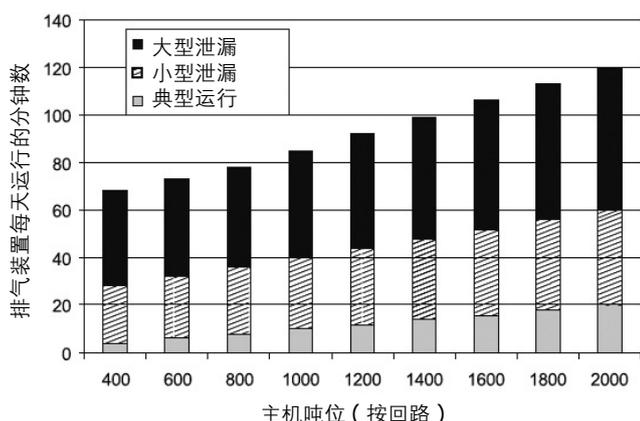
根据排气泵排气时间检查泄漏

有一个公式用于根据排气泵每天的排气时间和主机制冷剂充注量来计算每年的制冷剂泄漏量。该公式如下: % 每年泄漏量 = [(X 分 / 天) * (0.0001 lb R-123/分)] / (Y lbs) * 100

- X = 排气泵每天进行的排气运行分钟数
- Y = 初始制冷剂充注量

有一个图表用于根据排气泵排气时间和主机规格来帮助确定何时执行主机泄漏检查。该图表根据主机吨位描绘了正常的排气泵排气时间、小型泄漏和大型泄漏。

如果排气泵排气时间处于小型泄漏范围内, 则应进行泄漏检查并尽早修复所有泄漏。如果排气泵排气时间处于大型泄漏范围内, 则应立即对主机进行全面的泄漏检查, 并找出和修复泄漏。同时需准备一份冷媒样本进行冷媒化验。



冷媒监测仪应用

当机组出现严重泄漏或爆破片发生爆破时，大量冷媒将快速泄漏并充满机房下部空间，占据大气位置，造成机房下部空间含氧量不足，可能造成机房工作人员窒息及更严重事故。建议在机房内安装冷媒监测仪，并与机房内通风系统联锁。当空气中氟气体浓度达到设定值时，可自动发出报警信号，并应自动开启排风机。

长期存放主机

本部分描述了主机在其不工作时间超出正常的季度性关机时间时的长期存放要求。

警告

包含制冷剂!

系统中包含油和制冷剂，可能处于正压力下。在打开系统之前，请首先将制冷剂释放压力。对于制冷剂类型，参见主机铭牌。不要使用未经认可的制冷剂、制冷剂替代品或制冷剂添加剂。未遵守下列正确操作规范，或者使用了未经认可的制冷剂、制冷剂替代品或制冷剂添加剂，可能会导致人员死亡、严重人身伤害或设备损坏。

主机准备工作

必须执行下列步骤来做好正确存放主机的准备工作。

1. 如果已经给主机充注了制冷剂，则除去所有的液态制冷剂。
2. 除去液态制冷剂后，使用一个回收或循环装置或真空泵将其抽成真空，以从主机除去剩余的制冷剂蒸气。
3. 从主机除去所有制冷剂后，应向主机充入一定量的氮气 (6 到 8 psig)。必须每月检查该正压力，以确保没有不凝性气体进入主机。在蒸发器筒体处接一个压力表，用来确认主机中仍应有 6 到 8psig 的干燥氮气。如果低于该充注量，则联系合格的维护机构和负责处理该订单的特灵销售工程师。
4. 用于充注的制冷剂应存储在适当的制冷剂容器中。由于可能出现泄漏，不得存储在用过的桶中。
5. 保持控制柜的控制电源。这将保持油箱中的油温及控制柜显示报告信息的能力。应每周查看一次主机报告，看其读数是否正常。必须将观察到的任何异常情况报告给负责处理该订单的特灵销售工程师。

警告

危险电压 / 电容器!

在维修之前断开所有电源，包括远程断路器。遵守正确的锁定 / 标识规程，以确保不会意外通电。要了解特灵公司或其他公司提供的变频驱动装置或其他储能组件，请参考相应的制造商说明书中关于电容器放电等待时间的规定。使用合适的电压表测量电压，以确保所有电容都已放电。在进行维修之前如果没有断开电源并释放电容的电量，可能会导致死亡或严重的人身伤害。注：要了解更多关于电容器安全放电的信息，请参见 **PROD-SVB06A-EN**

6. 拆下位于主机控制面板端子上的工厂安装跳线或现场安装的接线。这将防止意外的主机运行。
7. 将“排气装置运行模式”设置为“关”(OFF)。
8. 油可以保留在主机内。
9. 如果水侧已关闭并被排干，则不应引起故障。管内可能有少许水垢，但这些水垢不足以引起故障。
在重新运行主机之前，用户应检查并清洗管子。
注意事项：不得使用未经处理或处理不当的水，否则可能会损坏设备。
注意事项：水垢沉积物最好用化学方法去除。务必咨询当地专业的化学机构(熟悉当地水源化学矿物成分)，以制定恰当的清洗方法。
10. 电机轴承：如果电机长时间搁置，则轴承可能出现问题或需要更换。必须每六个月启动一次主机油泵，并启动压缩机电机来旋转一下轴。联系合格的维护机构来执行此任务。如果压缩机电机无法启动，则必须由合格的维护机构以手动的方式来旋转轴。
11. 在存放满六个月后执行初次油分析，此后每年分析一次。如果没有出现明显的油质问题，则无需换油。如果油质问题严重，则必须换油。
12. 如果主机存放了 5 年以上，且存放期不定，则应从开始存放之日起每 5 年检查一次主机是否出现泄漏。
13. 当主机准备重新投入运行时，应由合格的维护机构来执行与新主机开机相关的所有活动。

制冷剂充注

警告

包含制冷剂!

系统中包含油和制冷剂，可能处于正压力下。在打开系统之前，请首先将制冷剂释放压力。对于制冷剂类型，参见主机铭牌。不要使用未经认可的制冷剂、制冷剂替代品或制冷剂添加剂。未遵守下列正确操作规范，或者使用了未经认可的制冷剂、制冷剂替代品或制冷剂添加剂，可能会导致人员死亡、严重人身伤害或设备损坏。

注意

混用制冷剂或润滑油可能导致设备损坏比如轴承损坏，酸化以及高压头高环温下排气装置连续运行。CentriaVac 机组使用两种不同的制冷剂 / 润滑油：R-123 机组使用 OIL00022 润滑油，R-514A 机组使用 OIL00334/OIL00335 润滑油。请确认适合您机组的制冷剂和润滑油，请勿混用。



维护

特灵离心式主机的制冷剂充注过程：

1. 如果管子中有水，使用制冷剂蒸气消除机器的真空状态，或使水循环起来，以避免管子损坏。
2. 使用与制冷剂兼容的软管或铜管，而且管子应带有自密封接头或关断阀。
3. 使用下列其中一种方法（按优先级顺序排列）输送制冷剂：
 - a. 经认可的特灵低压制冷剂回收再利用装置。
 - b. 可用的压差。
 - c. 重力。（用一根管子连接到制冷剂容器以平衡压力。）
4. 不要再采用以往的方法，即用干燥氮气将制冷剂推入主机。因为这会污染制冷剂，增加额外排气，引起不必要的制冷剂泄漏。
5. 称重正确的充注量。
6. 使用回收再利用装置或真空泵来抽空软管；排放到室外。
7. 若制冷剂是装在可回收的新圆桶中，务必参考常规维护公告 CVHE-SB-48B，获取关于回收圆桶的信息。该维护公告可从最近的特灵办事处索取。

根据主机的工作方式，联系合格的维护机构以确定何时对主机进行全面检查，从而了解压缩机和内部组件的状况。

注意事项：若您的主机在特灵延长质保范围内，则质保条款可能要求必须遵守本手册周期性维护部分中列出的步骤，才能使延长质保保持有效。质保条款还可能要求由特灵授权的质保机构每 4 年或 40,000 运行小时（以先满足的时间为准）检查一次主机。该项检查至少包括审查年度检查清单、每日运行日志、泄漏试验以及对主机的常规检查。然后，要求业主按检查后所给出的建议执行，费用由业主承担。

回收再利用装置的连接

为了便于排放和更换制冷剂，新设计的主机均在吸气端处安装了一个带截止阀的 3/4 英寸蒸气接头，并在蒸发器筒体底部安装了一个带截止阀的 3/4 英寸液体接头。（请参见“制冷剂处理指南”）

泄漏试验时，使用可控的热水或电阻系统将主机压力升高（最高达 8 psig）。不得使用氮气，否则将引起排气系统过量排放制冷剂。

启动柜保养

请严格按照说明书要求定期对启动柜进行保养，特别是中高压启动柜。

当启动柜为真空断路器选项启动柜时，启动柜每半年需进行一次欠压线圈测试（需专业维护人员操作）。



拆卸和安装水室

重要信息：只能由合格的技术人员执行该设备的安装和维护。

讨论

本部分将讨论推荐的吊环 / 吊钩和起吊过程。恰当的起吊技术将随机械空间布局的变化而变化。

- 执行该工作的人员必须经过安装吊具、起吊、防护和紧固水室的安全操作培训。
- 提供并使用起吊吊具的人员负责检查这些装置，确保它们没有故障，其额定承重能力满足或超出所给出的水室重量。
- 始终使用符合此类设备适用说明的吊装设备。

步骤

警告

重物！

水室吊装使用的每根缆绳（链条或吊索）必须能够承受水室的全部重量。缆绳（链条或吊索）必须适合空中吊装作业环境，具有允许的工作负荷限制。水室吊装不当可能会导致死亡或严重的人身伤害。

警告

吊环螺栓！

关于吊环螺栓的正确用法和额定数据，可参见 ANSI/ASME 标准 B18.15。吊环螺栓的最大额定载荷限度基于递增方式的垂直吊装。有角度的吊装会使最大额定载荷限度大打折扣，应尽量避免这种情况。负荷与吊环螺栓的吊环应该处于同一平面，而不能与这个平面之间有任何夹角。水室吊装不当可能会导致死亡或严重的人身伤害。

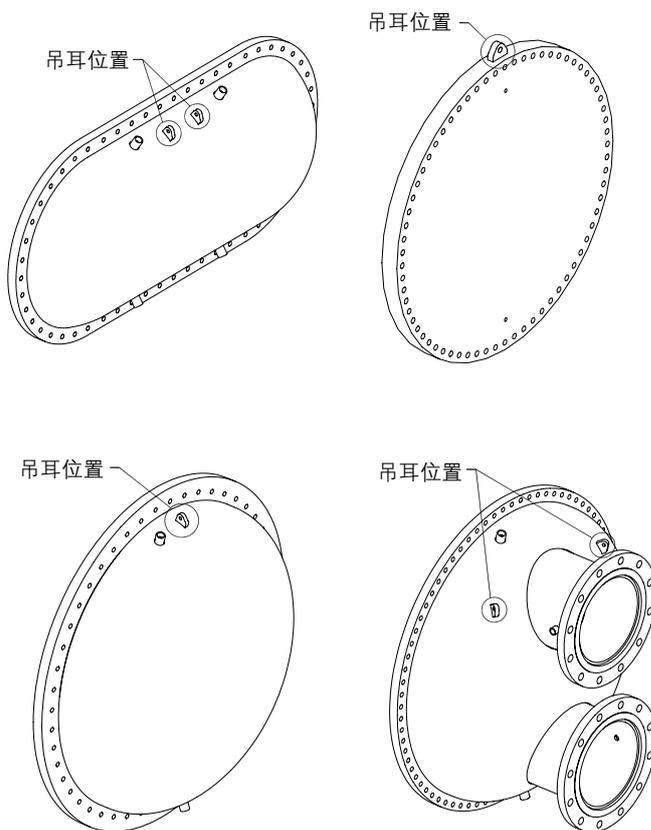
检查机械房的限制条件，然后确定最安全的水室吊装方法。

1. 确定要维护的主机类型和规格。(CVH, CVG) 请参见位于主机控制柜上的特灵铭牌。

注意事项：该公告仅包含在中国太仓制造的特灵 CTV 主机的吊装信息。对于中国之外制造的特灵 CTV 主机的信息，请参见相应的制造地提供的文献。

2. 从“连接装置”表中选择正确的吊装连接装置。所选吊装连接装置的额定承载能力必须满足或者超
3. 确保吊装连接装置能正确连接到水室。例如：螺纹类型（粗牙 / 细牙，英制 / 公制）、螺栓直径（英制 / 公制）。
4. 将吊装连接装置与水室正确地连接。参见图 41。确保吊装连接装置固定牢靠。
CTV 主机 - 将吊环安装到水室的起吊点上。对 3/4" 螺纹接头使用 100 ft-lbs 的扭矩，对 1/2" 螺纹接头使用 28ft-lbs 的扭矩。

图 41. 水室吊具安装与起吊 - 冷凝器和蒸发器连接



5. 如果已经连接水管，则拆除水管。
6. 拆卸水室螺栓
7. 吊起水室，使之脱离筒体。

警告

头顶危险！

在重物悬空或正被吊装时，决不能站在重物下方或者靠近重物。不遵守该指示可能会导致死亡或严重的人身伤害。

8. 将水室存放于安全而可靠的场所和位置。

注意事项：不能让水室一直悬挂在吊装设备上而置之不理。

重新组装

维护完成之后，应该按照与上述内容相反的步骤重新将水室安装回主机筒体上。在彻底清洁每个接头之后，在所有接头上使用新的 O 形圈或者垫片。

9. 拧紧水室螺栓。请参见下表。



拆卸和安装水室

CenTraVac

有关扭矩的信息，请参见表 16，有关 CVHEN 扭矩步骤，请参见 CVHE-SVN02DE。

表 16. CenTraVac 扭矩

螺栓规格 英寸 (mm)	垫圈类型 O 形圈 ft-	
	lbs (Nm)	平垫圈 ft-lbs (Nm)
3/8" (9.5)	25 (34)	12-18 (16-24)
1/2" (13)	70 (95)	33-50 (45-68)
5/8" (16)	150 (203)	70-90 (95-122)
3/4" (19)	250 (339)	105-155 (142-210)

表 17. CenTraVac 水室重量

筒体尺寸	说明	组装式非船用水室，焊接平板		非船用铸造水室		组装式非船用水室，焊接圆顶		船用型水室	
		重量 (lbs (Kg))	吊装连接						
032	蒸发器，150 psi	265 (120)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	176 (80)	1/2 - 13
	蒸发器，300 psi								
	冷凝器，150 psi	不存在	不存在	176 (80)	1/2 - 13	不存在	不存在	176 (80)	1/2 - 13
	冷凝器，300 psi	265 (120)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	221 (100)	1/2 - 13
050	蒸发器，150 psi	397 (180)	3/4 - 10	397 (180)	吊装装置	不存在	不存在	265 (120)	1/2 - 13
	蒸发器，300 psi	353 (160)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	265 (120)	1/2 - 13
	冷凝器，150 psi	265 (120)	1/2 - 13	265 (120)	1/2 - 13	不存在	不存在	265 (120)	1/2 - 13
	冷凝器，300 psi	551 (250)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	441 (200)	1/2 - 13
080	蒸发器，150 psi	662 (300)	3/4 - 10	662 (300)	吊装装置	不存在	不存在	441 (200)	3/4 - 10
	蒸发器，300 psi	882 (400)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	551 (250)	3/4 - 10
	冷凝器，150 psi	551 (250)	3/4 - 10	551 (250)	3/4 - 10	不存在	不存在	441 (200)	1/2 - 13
	冷凝器，300 psi	882 (400)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	882 (400)	3/4 - 10
142	蒸发器，150 psi	882 (400)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	662 (300)	3/4 - 10
	蒸发器，300 psi	1323 (600)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	882 (400)	3/4 - 10
	冷凝器，150 psi	1543 (700)	3/4 - 10	不存在	不存在	441 (200)	3/4 - 10	1323 (600)	3/4 - 10
	冷凝器，300 psi	1985 (900)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	1764 (800)	3/4 - 10
210	蒸发器，150 psi	1544 (700)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	1323 (600)	3/4 - 10
	蒸发器，300 psi	2205 (1000)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	1764 (800)	3/4 - 10
	冷凝器，150 psi	2205 (1000)	3/4 - 10	不存在	不存在	662 (300)	3/4 - 10	1764 (800)	3/4 - 10
	冷凝器，300 psi	2867 (1300)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	2426 (1100)	3/4 - 10
250	蒸发器，150 psi	1985 (900)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	1544 (700)	3/4 - 10
	蒸发器，300 psi	3087 (1400)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	2205 (1000)	3/4 - 10
	冷凝器，150 psi	2867 (1300)	3/4 - 10	不存在	不存在	662 (300)	3/4 - 10	2205 (1000)	3/4 - 10
	冷凝器，300 psi	3528 (1600)	3/4 - 10	不存在	不存在	不存在	不存在	3087 (1400)	3/4 - 10

注意事项：请参见型号铭牌上的产品说明块，它给出了蒸发器和冷凝器筒体尺寸和额定压力。说明如下：

蒸发器规格 = EVSZ 冷凝器规格 = CDSZ 蒸发器压力 = EVPR 冷凝器压力 = CDPD

所显示的重量是水室规格的最大值。根据最新公布的文献确认水室重量。



连接装置信息

使用下表查看本部分中涉及的部件。

表 18. 连接装置

主机	产品	部件号	订购信息
CTV	安全吊环 3/4-10	RNG01884	联系特灵部件部门
CTV	安全吊环 1/2-13	RNG01885	联系特灵部件部门
CTV	蒸发器吊装装置	BAR00400	联系特灵部件部门



表单

CenTraVac 试车清单

工程名称 _____ 地点 _____
 型号 _____ 序列号 _____
 销售订单号 _____ 开机日期 _____

注：主机安装、操作和维护手册 (包括了警告和注意事项)、适用的维修警告和通告、随机文件以及设计规范，必须结合此清单使用。

I. 试车前准备程序

A. 获取试车前检查清单

此清单必须由该主机的安装人员准备，确认主机已做好试车准备。

B. 获取设计 (订单) 规范数据

规范数据中指明了该主机的设计标准。只有在这些规范数据已知的情况下才能进行正确的试车。销售处负责提供此规范数据。

C. 获取接线图

标明线路实际布局的接线图应与推荐的特灵随机文件和图纸相兼容。客户添加的外部/远程控制电路是否兼容?

是 否

D. 安装总检报告

1. 是否有明显的装运或吊运损坏? 是 否

2. 记录收货时主机压力: _____psig。如果没有压力，在对主机进行抽真空和充注之前，必须进行泄漏测试。

3. 水管是否已正确安装?

水流开关	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	压力表	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
隔离阀	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	水流平衡阀	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
温度计套管	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	放气和排液装置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

4. 是否根据随机文件和/或安装要求在主机周围保留了合适的维修空间?

是否有手册指南可供使用?
 是 否

5. 电源线是否具有足够的电流容量和正确的电压?

是 否

6. 主机地基是否合适、水平? 主机是否位于减震装置上 (特灵公司提供的橡胶垫或弹簧减震器)?

是 否

7. 低压电路是否已与高压控制电路和电源电路正确隔离?

是 否

E. 评论



II. 试车程序

A. 开机前操作

1. 保护充注

_____psig。必须是正压力，否则必须进行泄漏测试。

2. 在释放保护充注之前，对 H.P.C. 高压控制器进行校准

这是对 H.P.C. 的压力检查以及对控制器的校准。

断开并移除喇叭管。校准 H.P.C. 并重新连接喇叭管。

释放保护充注。

进行检查，如有必要，按照适用的技术规范拧紧所有连接。

3. 电机绝缘测试 (500 伏兆欧表)

压缩机电机电阻 (兆欧) - 参见温度/电阻图表以了解容许值。在测量电阻前请拆除电涌保护器。不要在主机处于真空状态时进行绝缘电阻测量。

T1 至地_____ T4 至地_____ T1 至 T2 _____ T1 至 T4_____

T2 至地_____ T5 至地_____ T1 至 T3 _____ T2 至 T5_____

T3 至地_____ T6 至地_____ T2 至 T3 _____ T3 至 T6_____

4. 抽真空

连接真空泵开始抽真空。使用抽气量至少为 5CFM 的 2 级泵。

用内径不小于 3/4 英寸的软管连接到蒸发器充注阀。

a. 对于 IT Cutler-Hammer 固态启动柜而言，在冷水主机抽真空之前，必须切断主机的所有电源。当主机关闭时，IT 启动柜的端子 4、5 和 6 是通电的。如果不切断连接到冷水主机的电源而接通真空泵时，可能会导致电机故障。

5. 冷凝器

隔离阀和水流阀已安装。

安装在冷凝器机组侧进出端的阀或弯管处的温度计和压力表已经过校准。

如果通过控制器来控制冷凝器水泵，现场接线是否正确、完整？

冷凝器水泵在运行，系统和水过滤器已经过正确清洁和/或冲洗。

冷凝器水过滤器靠近冷凝器的进水管接头。

安装有供给装置，以将水处理添加剂维持在合适的水平。

初始水处理已添加到系统中。

安装有水流开关或压差开关，如有可能，与泵电机启动器的辅助触点进行串联。确认水流检验回路的运行是否正确。

冷凝器水流平衡。

PSID 设计值_____ PSID 实际值_____

GPM 设计值_____ GPM 实际值_____

6. 蒸发器

_____psig。必须是正压力，否则必须进行泄漏测试。

安装在蒸发器机组侧进出端的阀或弯管处的温度计和压力表已经过校准。

如果通过控制器来控制蒸发器水泵，现场接线是否正确、完整？

蒸发器水泵运行 24 小时，系统和水过滤器已经过正确清洁和/或冲洗。

蒸发器水过滤器靠近蒸发器的进水管接头。



表单

- 安装有供给装置，以将水处理添加剂维持在合适的水平。
- 初始水处理已添加到系统中。
- 安装有水流开关或压差开关，如有可能，与泵电机启动器的辅助触点进行串联。确认水流检验回路的运行是否正确。
- 蒸发器水流保持平衡。

PSID 设计值_____	PSID 实际值_____
GPM 设计值_____	GPM 实际值_____

7. 电气和控制器

a. 电机启动柜

- 所有端子已拧紧。
- 布线要避免磨损、扭结和尖锐转角。
- 接触器和继电器动作自如。
- 所有触点均无锈蚀或污垢。控制柜内无灰尘、碎屑等。
- 检查电流变送器的变比。将部件号记录到启动日志上。
- 远程启动柜与控制柜之间的 IPC 电路只可使用屏蔽双绞线。建议使用 Belden 8760, 18 AWG 电缆。极性不要接反。
- 低压 IPC 线路 (<30 伏) 必须使用单独的导线管，不能与 115 伏布线使用同一个导线管。
- 在启动柜内的 IPC 线路布线必须与高电压保持至少 6 英寸的距离。
- 远程启动柜到控制柜之间的线路已连接，且符合特灵公司的要求。确认油泵联锁电路接至 1A7J2-4 和 J2-2。
- 检查启动柜到电机之间的电源线路连接是否正确。
- 检查启动柜接线尺寸、电压和相位 (A-L1、B-L2 和 C-L3) 是否正确。
- 检查每个电源线导线管中的相位是否平衡。

b. 控制柜

- 所有端子已拧紧。
- 布线要避免磨损、扭结和尖锐转角。
- 低压线路与高压线路隔开。
- 控制柜内无灰尘、碎屑等。
- 为控制柜“上电”。(非 AFD 启动器)
 1. 启动柜断路器锁定在打开状态。
 2. 必须将保险丝 2F4 从启动柜拆除。
 3. 将 115VAC 辅助电源连接到启动柜控制面板上的 1X1-5(L1) 和 1X1-17(L2) 端子。确保极性连接正确。“正极”连接到端子 1X1-5(L1)，“负极”连接到端子 1X1-17(L2)。
 4. 将电线插头插入 115VAC 电源。控制柜通电。
- 使用“维修工具”记录 UC800 控制系统的配置和设定值。
- 使用主机铭牌数据和订单的技术要求进行核对，如果需要，可使用“维修工具”重设 RLA 和 STMS 的设置。

如果通过控制面板来控制蒸发器和冷凝器水泵，使用 AdaptiView 手控菜单来手动启动和测试泵的控制。

- 检查油压调节阀的设置。
 1. 使用控制面板的 AdaptiView 手控菜单来手动启动油泵。
 2. 进入“压缩机报告”菜单并观察“油差压”。
 3. 调节油压调节阀，使压力维持在 18 至 22 psid。在主机启动时，可能需要调节油压调节阀。

4. 此步骤也检查了油压传感器，以确保其正常。通过 UC800 维修工具，可对“油压保护”设置进行调整。

5. 在 ApatiView 中将“油泵”控制重新设置为“自动”。

检查导叶执行器和导叶 (维修工具)。

1. 使用“维修工具”手控菜单来手动控制导叶。

2. 输入 0% 至 100% 之间的目标值，观察导叶的运行。在最小和最大行程中，执行器不应导叶组件产生任何作用力，如有需要，进行调整。

3. 导叶的开/闭操作平滑顺畅。

4. 导叶的运行情况回传给控制器。

5. 将导叶控制恢复为“自动”。

空载运行启动柜 (维修工具)。

1. 确保启动柜断路器安全锁定在打开状态。

2. 使用控制面板的“维修工具”菜单来初始化“启动柜空载运行”。

3. 观察启动柜接触器的动作是否正确。

4. 观察转换完成信号是否正确 (如有需要)。

5. 结束后禁用“启动柜空载运行”。

切断电源。

断开并拆除临时电源线。

B. 开机准备。

1. 抽真空和充注制冷剂

抽真空泄漏测试。如果真空度下降为 500 至 1000 微米汞柱，注意真空泵的安全。等待 12 小时后进行一次有效的真空泄漏测试。如果真空度的上升低于 500 微米汞柱 / 12 小时，则可以进行开机。

充注制冷剂。确保冷冻水在蒸发器内流动。通过蒸发器液体入口处的液体充注阀，充注规定量的制冷剂。检查所有筒体内都包含足量的制冷剂。充注量_____lgs 和 kg。

2. 电气

断开所有临时电源线，更换所有保险丝，连接电机引线，进行最后的电气检查。

电机启动柜通电。检查控制面板端子 1X1-1 和 1X1-17 处的控制电压。

_____V

检查油箱加热器的电流。

_____A

当机油正被加热时，完成主机开机准备阶段尚未完成的工作。

C. 冷水主机开机

1. 执行所有的初步检查

油温、油位、冷冻水流量、冷冻水负荷 (制冷装置开启) 等。

2. 主机开机

如果尚未完全确定电源的相位旋转，必须检查电机的实际旋转情况。在电机启动时，通过电机末端的视镜观察电机轴的旋转情况。旋转必须是顺时针的。如果相位顺序错误，控制面板会显示“相位反向”的诊断信息，此时必须由专业人员来调整连接到定子的电源引入线。



表单

- 在主机起动和运行时，密切观察所有的运转状况。
- 如有必要，调节油压调节阀使油压保持在 18 至 22psi。
- 在 AdaptiView 排气装置设置菜单中，将“排气装置操作模式”设为“运行”，以排除不凝性气体。也可能需要禁用排气装置设置菜单中的“排气装置排空限制计时”。
- 当主机在控制下运行，冷冻水的出水温度降至设计值，且排气装置不再排出不凝性气体时，开始对开机测试进行记录。以 15 分钟为时间间隔至少对主机进行三次记录。
- 在控制面板的“AdaptiView 排气装置设置”菜单中，将排气装置操作模式重新设置为“自适性”。
- 重新启动冷水主机，并仔细观察启动和加载顺序。

3. 对冷水主机操作人员的指导

- 启动、运行和关机的指导。
- 记录主机日志的指导。
- 定期维护的指导。

D. 运行 2 周后 (仅限于国际通用主机)

1. 拆除蒸发器和冷凝器上的水室盖。用机械方法清洗所有的换热管。这是为了确保没有碎屑堵塞任何换热管。即使碎屑只是部分地堵塞换热管，也可能导致管子过早失效。
2. 拆除旧的油过滤器，换上出厂时随机提供的备用油过滤器。

E. 评论和/或建议：

维修技术员

签名

日期



CenTraVac®
维修人员预试车清单和要求

提交至: _____ 特灵服务公司
 销售订单号: _____ 序列号: _____
 工程/项目名称: _____
 地址: _____
 下列各项的安装和完成者: _____
 如果任务已完成或答案为“是”，请在方框中打勾。

1. CenTraVac

机组到位且已连接好管路。不要对 CenTraVac 或相邻的管路增加隔热处理。承包商负责清理遗留在主机中的杂物。

2. 管路

冷冻水管路已连接至:
 CenTraVac
 空气处理设备
 泵

冷凝器和热回收冷凝器 (如果适用)
 管路已连接至:
 CenTraVac
 泵
 冷却塔
 加热回路 (如果适用)
 补充水已连接至冷却塔
 供水装置已连接到充水系统
 系统已注水
 泵在运行, 有空气从系统中排出
 过滤器已清洗

3. 水流平衡阀已安装

有冷冻水出水
 有冷却水出水
 热回收冷凝器出水

4. 仪表、温度计和排空装置

安装在蒸发器的两侧
 安装在冷凝器和热回收冷凝器的两侧 (如果适用)

5. 接线

压缩机电机启动柜已由太仓特灵公司提供或得到其认可。
 电源提供正常
 内部接线、启动柜至控制柜 (按照要求)
 外部联锁 (水流开关、泵辅助设备)

电机连接 (远程启动柜)*
 冷冻水泵 (已连接且经过测试)
 冷凝器水泵 (已连接且经过测试)
 冷却塔风扇旋转已经过检查
 热回收冷凝器水泵 (如果适用)
 有可供维修工具使用的 115 VAC 电源
 所有控制器已安装并连接
 所有磁力启动器已安装并连接

*注: 在特灵服务代表要求之前, 不要将远程启动柜连接到压缩机电机。

6. 测试

已准备好压力测试用的干燥氮气
 足量的用于泄漏试验的制冷剂 22 或 R-134a 示踪气体 (如果需要)

7. 作业现场备有制冷剂

8. 系统可在负荷条件下运行

9. 在维修人员的监督指导下, 有电工、控制人员和承包商代表在场对 CenTraVac 进行抽真空、充注和测试

10. 机房

机房中是否有制冷剂监测器/传感器, 来监测制冷剂是否处于容许的浓度范围并在超出时报警?
 安装后的设备系统是正确放置了运行正常的可听与可视的制冷剂报警?

下一页继续.....



表单

10. 机房 (续)

机房内是否有合适的机械通风装置?

如果地方法规有要求, 是否已提供

自给式呼吸器?

11. 业主安全意识

业主是否接受过关于如何正确使用
制冷剂 HCFC-123 的正规培训?

业主是否有制冷剂 HCFC-123 的
MSDS (材料安全数据表) 副本?

业主是否得到“制冷剂处理
指导手册”?

注: 对于因安装不完整而导致在启动和试车上额外花费的时间, 将按照通行的费率收取费用。

CenTraVac 冷水主机已经正确且完整地安装, 所列出的上述适用项目已按照要求完成, 特此声明。

清单填写人 _____

签名: _____ 日期: _____

按照您的报价单和我们的购货订单号 _____, 我们将因此要求特灵公司的服务人员在下列日期之前到达现场, 以便进行开机和试车: 日期: _____

注: 要求进行事先通知, 以便尽可能接近申请日期安排开机。

其他评论/指示 _____

填好表单, 必须提交给负责冷水主机开机的特灵维修机构。

CenTraVac®

年检清单

(典型)

根据本手册正文中提供的“年度维护说明”进行操作，包括但不限于以下项目：

压缩机电机

- 电机连续性。
- 电机绝缘电阻测试（记录结果）。
- 检查并拧紧电机端子。
- 清洁电机接线端子板。
- 检查控制器 RLA 设定。

启动柜或 AFD

- 检查启动柜接触器的状况。
- 根据制造商技术规范检查/拧紧所有连接。
- 遵循制造商的所有建议执行对启动柜或 AFD 的维护。
- 检查/清洁/维修 AFD 制冷系统（水冷或空冷 AFD）。
- 记录所有适用的启动柜或启动柜组件设置。

油槽

- 只在油分析有此建议时进行换油。（9 加仑容量）
- 更换滤油器。
- 润滑滤油器阀。
- 检查/清洁制冷剂/油泵电机端子、启动继电器和电容器接头。
- 制冷剂/油泵电机接地/连续性检查。
- 运行油泵并检查净油压。

冷凝器

- 用肉眼检查换热管中是否有水垢和污垢。记录结果并提出清洗建议。

蒸发器

- 闭式回路每 3 年用肉眼检查一次换热管中是否有水垢
- 和污垢。如果是开放式系统或出现性能问题，则需要每年进行一次检查。

控制器

- 检查低冷媒温度切断设定值。检查冰水中传感器的精确度。
- 检查蒸发器出水温度低温切断设定值。检查冰水中传感器的精确度。
- 确保传感器正确就位于涂覆导热硅脂的孔座中。
- 检查所有电气连接。
- 检查冷凝器高压开关。记录跳闸点。
- 检查 IGV 执行器的调节和运行。
- 记录启动次数和运行小时数。
- 检查并记录冷水主机控制器配置和设定值。

冷水主机泄漏测试

- 检查排气次数和主机性能记录。如果有正当理由，则进行压力泄漏试验，或每 3 年进行一次。
- 对制冷剂和油进行分析，检查酸含量。
- 检查主机是否有制冷剂或油泄漏迹象。
- 检查主机法兰、涡壳或外壳上的螺栓有无任何松动现象。



表单

排气装置

- 查阅排气装置的运行和维护手册，执行所有标识的维护项目。
- 更换排气装置回液管的干燥过滤器。

表面

- 清洁表面，如有必要，为涂漆表面补涂油漆。
- 修理损坏、磨损或缺失的保温材料。
- 润滑联结处和导叶旋转执行器。

访问客户，检查在制冷季节里获取的运行数据。

评论： _____

建议： _____



表单

水冷式 CenTraVac 主机起动测试日志
带 UC800 控制器

AdaptiView 报告 - 日志表	日志 1	日志 2	日志 3
蒸发器			
进水			
出水			
饱和			
制冷剂压力			
趋近温度			
水流开关状态			
冷凝器			
进水			
出水			
饱和			
制冷剂压力			
趋近温度			
水流开关状态			
压缩机			
起动次数			
运行时间			
油箱压力			
排油压力			
油压差			
油箱温度			
IGV 位置 %			
IGV 步数			
电机			
% RLA L1, L2, L3			
L1 L2 L3 电流值			
AB BC CA 电压值			
功率 KW			
负载功率因数			
电机绕组 # 1 温度			
电机绕组 # 2 温度			
电机绕组 # 3 温度			
仅对于带 AFD 的主机			
AFD 频率			
AFD 速度			
AFD 晶体管温度			
排气装置			
直到下一次排气装置运行时的时间			
每天排气量 - 24 小时			
平均 每天排气量 - 7 天			
每天排气量限制范围 / 报警器			
主机接通 7 天			
主机开机 7 天的排气量			
主机停机 7 天的排气量			
排气-寿命			
排气装置压缩机制冷剂吸气温度			
排气装置液体制冷剂温度			
排气装置的碳罐温度 (假如有碳罐)			

日期: _____

技术员: _____

业 主: _____



表单

**冷水主机开机测试报告-水冷式 CenTraVac
带 UC800 控制器
维修工具记录**

配置

主机信息

设备名称 _____
 设备型号 _____
 设备销售订单号 _____
 设备序列号 _____
 应用固件 _____
 引导固件 _____
 构件零件号 _____
 日期/时间 _____

冷水主机配置

主配置

_____ 主机类型 (MODL)

UC800

_____ 机组冷量 (PTON)
 _____ 压缩机规格 (NTON)
 _____ 产地
 _____ 启动柜类型
 _____ 冷凝器高压开关
 _____ 叶轮直径

选项

_____ 线电压感测
 _____ 自由冷却
 _____ 热气旁通
 _____ 辅助冷凝器
 _____ 热水控制
 _____ 室外温度传感器
 _____ 外部控制冷冻水设定值
 _____ 外部控制电流限制设定值
 _____ 硬件 制冰
 _____ 制冷剂监测器类型
 _____ 冷凝器压力传感器
 _____ 蒸发器水压差
 _____ 冷凝器进出水压力差
 _____ 加强油温保护
 _____ 冷水主机运行油温控制
 _____ 压缩机排出端制冷剂温度传感器
 _____ 轴承温度传感器
 _____ IGV 执行器

_____ 运转状态可编程继电器
 _____ nTalk Comm5) BAS 接口
 _____ 排气装置控制
 _____ %RLA 和冷凝器制冷剂压力输出
 _____ 最大冷量继电器过滤调整时间
 _____ 压头解除继电器过滤时间
 _____ 基本负荷

选件设置

_____ ECWS 最低温度
 _____ ECWS 最高温度
 _____ 制冷剂压力输出类型
 _____ 制冷剂最小压差输出值
 _____ 制冷剂最大压差输出值
 _____ 蒸发器水压差范围

启动柜（非 AFD）

_____ 停止延迟时间（接触器中断故障）
 _____ 主机线电压
 _____ 电压变送器变比
 _____ 额定负载电流
 _____ CT 仪表标度
 _____ 电流不平衡跳闸点
 _____ 电流不平衡宽限时间
 _____ 最大加速设定
 _____ 加速超时处理
 _____ 过载类型
 _____ 反相保护
 _____ 接触器完整性测试
 _____ 反相宽限时间
 _____ 喘振保护
 _____ 瞬间断电保护
 _____ 重启抑制停止至启动的时间
 _____ 喘振灵敏度
 _____ 断电复位时间
 _____ RTD 型号

启动柜（AFD）

_____ 重启抑制停止至启动的时间
 _____ 喘振保护
 _____ 喘振灵敏度
 _____ 供电中断重设定时间
 _____ 主机线电压
 _____ 电机 NP FLA (TVA)
 _____ 电机 NP RLA
 _____ 电机 NP 功率
 _____ 电机 NP 赫兹
 _____ 电机 NP 转速



表单

- _____ 定子电阻
- _____ 通量电流参考
- _____ 加速时间
- _____ 减速时间
- _____ 启动柜电流限制
- _____ 电流限制获取
- _____ 供电中断模式
- _____ 供电中断时间
- _____ 瞬时启动
- _____ 瞬时启动增量
- _____ 使用 Trane 的缺省值
- _____ RTD 型号



**冷水主机开机测试报告-水冷式 CenTraVac
带 UC800 控制器
维修工具记录**

设定值

冷水主机维修设定值

主机设定值

- _____ 主机控制板冷冻水设定值
- _____ 主机控制板电流限制设定值
- _____ 主机控制板制冰指令
- _____ 启动温差
- _____ 停机温差
- _____ 设定值来源改写
- _____ 蒸发器水流点 1
- _____ 蒸发器压降点 1
- _____ 蒸发器水流点 2
- _____ 蒸发器压降点 2
- _____ 蒸发器液体比重
- _____ 蒸发器流体比热
- _____ 蒸发器水流量过低警告设定值
- _____ 油压差过低切断设定值
- _____ 检查油过滤器诊断信息
- _____ 检查油过滤器设定值
- _____ 重启抑制诊断信息
- _____ 最小冷量限制
- _____ 最大冷量限制

压缩机设定值

- _____ 电机线圈温度诊断严重性

可调节频率驱动器设定值

- _____ AFD 控制
- _____ 重优化灵敏度

冷水主机现场开机设定

特性设置

- _____ 冷冻水重设定类型
- _____ 回传启动重新设定
- _____ 回传启动重新设定
- _____ 回传最大值重新设定
- _____ 室外温度重设定比例
- _____ 室外温度启动重新设定
- _____ 室外温度最大值重设定
- _____ 外部控制冷冻水设定值
- _____ 主机控制板停止制冰设定值
- _____ 蒸发器设计温差



表单

- _____ 蒸发器出水温度切断
- _____ 第一级进口导叶最大步数
- _____ 制冷剂温度过低切断
- _____ 冷凝器限制设定值
- _____ 重启抑制自由启动
- _____ 现场大气压力
- _____ 蒸发器水流温度过高切断
- _____ 蒸发器制冷剂温度过高警告
- _____ 允许制冰功能
- _____ 电流限制软加载开始点
- _____ 相位不平衡范围保护
- _____ 过电压/欠电压保护
- _____ 最小冷量计时
- _____ 控制算法流量补偿

手动设定

- _____ 清除能量消耗量
- _____ 排气装置再生循环
- _____ 排气装置排空回路测试
- _____ 清除重启抑制定时
- _____ 排空回路压力测试
- _____ 排空回路真空测试

可调节频率驱动器

- _____ AFD 最高频率
- _____ AFD 最低频率
- _____ AFD 喘振容量增加

定时器

- _____ 制冰至正常制冷的计时设定值
- _____ 最小冷量的最长时间
- _____ 上电启动延迟
- _____ 冷凝器水泵关闭延迟
- _____ 蒸发器水泵关闭延迟
- _____ 重启抑制开始至启动
- _____ 冷量控制软加载时间
- _____ 电流限制软加载时间
- _____ 启动柜供电需求时间段
- _____ 重新优化计时器
- _____ 每天排气量限制范围
- _____ 使每天排气量限制范围无效

冷水主机排气装置

排气装置

- _____ 排气装置操作模式
- _____ 排气装置液体温度抑制
- _____ 排气装置液体温度限制



LLID 列表

创建所有已安装的 LLID 的列表。

手动输入项

制冷剂液位 _____

制冷剂添加量 _____

油位 _____

振动水平 _____

油添加量 _____

签名 _____

日期 _____



表单

AdaptiView 显示器客户培训清单

- 设备说明，包括如何使用触摸屏
 - 画面总览
 - 冷水主机状态区
 - 主显示区/主画面
 - 组件画面
 - 主菜单区
- 停止/重启冷水主机的运行
- 报警显示
 - 查看报警显示画面
 - 了解报警图标
 - 查看当前和历史报警显示
 - 排序报警显示
 - 重设报警显示
 - 显示器上的另外两个报警指示器
- 报告
 - 查看报告画面
 - 查看日志表
 - 查看 ASHRAE 准则 3
 - 创建和查看自定义报告
 - 编辑自定义报告
 - 查看主机信息（关于该冷水主机）
 - 查看冷水主机运行模式
 - 查看排气装置操作模式
- 数据图表
 - 查看数据图表画面
 - 查看数据图表
 - 更改数据图表比例
 - 创建自定义数据图表
 - 编辑自定义数据图表
 - 删除自定义数据图表
- 设备设置
 - 查看设置画面
 - 查看和更改设备设置
 - 冷水主机设置
 - 设定值来源
 - 设定值来源判优
 - 更改设定值来源
 - 特性设置
 - 冷冻水重设定
 - 排气装置设置
 - 手动控制设置
- 显示设定
 - 查看设定画面
 - 查看和更改显示器首选项
 - 查看和更改语言首选项
 - 查看和更改日期和时间首选项
 - 清洁显示器
- 安全性设置
 - 查看设定画面
 - 登录
 - 注销
 - 禁用/启用安全性
- 故障排除



特灵优化全球民用住宅和楼宇建筑的性能。作为全球创建和维持安全、舒适、节能环境的领导者英格索兰旗下的品牌，特灵提供一整套先进的控制和暖通空调系统，综合的楼宇服务及配件支持。更多信息，请访问 www.trane.com。 |
客户支持中心：400 828 8240

特灵公司产品不断改进求新，本文件数据如有变动，恕不另行通知。

© 2019 Trane All rights reserved
TCVHE-SVX04D-ZH 2019年7月
Supersedes TCVHE-SVX04B-ZH 2019年6月

我们承诺使用环保的印刷方式以减少浪费。

