

上海柯茂机械有限公司

磁悬浮变频离心式水冷冷水机组 操作维护手册



警告与注意！

操作前阅读！

该机组是相对复杂的设备，在安装，操作维护或维修期间，个人可能暴露于某些部件或条件下，包括但不限于：制冷剂、带压力部件、旋转部件以及高电压和低电压。如果处理不当，每个项目都有导致人身伤亡的潜在危险。操作人员/服务人员有义务和责任识别这些危害，保护自己并安全地完成任务。不遵守这些要求可能导致设备及其他财产的损坏，以及对现场人员自身造成严重的人身伤亡。本文档仅供业主授权的操作人员/维修人员使用，这些被授权的人员需经过特定的培训，能够正确、安全地执行指定的任务。

重要提示：在对该设备执行任何任务之前，该操作人员应阅读并理解本文件和任何参考文件，还应该熟悉并遵守有关该任务所适用的政府标准和法规。

安全标志

本文档中使用以下标志以警告读者特定的情况



注意：强调在正确完成工作过程中对技术人员有用的其它信息。



提醒：识别如果未适当注意或不遵守指示，可能导致机组或其它设备损坏和环境污染的危害。



警告：表示潜在的危險，如果未适当注意，可能导致设备故障或损坏。



危险：指示可能存在的危险情况，如果未适当注意，将导致死亡或严重事故。

本文件变更性

在遵循上海柯茂机械有限公司产品持续改善政策前提下，本文件中涉及的信息如有变更无需另行通知。上海柯茂机械有限公司不承诺向手册所有者自动更新或提供当前信息。如果适用，可通过联系上海柯茂机械有限公司营销负责人获得更新的手册。

操作/维修人员负责这些文件对设备的适用性。如有任何有关文件存在适用性的问题，在对冷水机组进行任何操作之前，操作/维修人员应验证设备信息是否已被修改。在执行任何操作前需向设备所有者获取设备当前状态的资料。

参考标准文件

1. GB/T 18430.1-2007 《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组 第1部分 工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组》
2. GB/T 10870-2017 《容积式和离心式冷水（热泵）机组性能试验方法》
3. NB/T 47012-2010 《制冷装置用压力容器》
4. GB 19577-2015 《冷水机组能效限定值及能效等级》
5. JB/T 4330-1999 《制冷和空调设备噪声的测定》
6. GB/T 19409-2013 《水（地）源热泵机组》
7. GB 30721-2014 《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》
8. JB 8654-1997 《容积式和离心式冷水（热泵）机组 安全要求》
9. ANSI/AHRI Standard 551/591&550/590 《Performance Rating Of Water-Chilling and Heat Pump Water-Heating Packages Using the Vapor Compression Cycle》
10. ANSI/AHRI Standard 575 《Method Of Measuring Machinery Sound Within an Equipment Space》

目录 TABLE OF CONTENTS

第一部分	机组简介
第二部分	交货和安装
第三部分	系统基本原理
第四部分	系统操作流程
第五部分	控制面板功能和导航
第六部分	维护保养
第七部分	故障排除

本页留白

第一部分 机组简介

1.1 概述

柯茂 KMCM 系列磁悬浮变频离心式冷水机组是一种新型高效节能的中央空调主机。机组采用汉钟精机两级压缩式磁悬浮压缩机，高效降膜式蒸发器，高效壳管式冷凝器，多段式节流孔板等先进技术，在优化的制冷系统匹配的基础上，利用先进的西门子 S7-1200 控制系统，精确的控制机组在各种负荷工况条件下，使机组始终运行最佳状态。

标准冷水机组所使用制冷剂为 R134a，属绿色环保制冷剂，正压运行，保证了机组系统的纯净度，提高了制冷剂的利用率及机组的运行性能的稳定性。

1.2 应用

本手册提供的安装、操作和维护过程适用于标准的 KMCM 系列磁悬浮变频离心式冷水机组。如果客户要对机组的结构安装进行改变，须向 Comer 公司售后服务部进行技术咨询。所有 Comer 公司生产的离心机组在发运前均已进行出厂测试，客户现场初次调试必须由 Comer 公司 授权的技术服务人员完成，否则造成的损伤将不属于 Comer 公司保修范畴。正常保修包括那些经过证明是材料缺陷或工厂生产次品的部件，有关保修的具体细节详见随机保修单或本手册结尾部分。

1.3 型号说明

KM	CM	—	A	400	L	V	T
①	②		③	④	⑤	⑥	⑦

- ① KM: 上海柯茂机械有限公司
- ② CM: 磁悬浮变频离心式冷水机组
- ③ A: 单机 B: 双机
- ④ 400: 名义制冷量 （单位 RT ）
- ⑤ L: 380~460V/50Hz
- ⑥ V: 变频启动
- ⑦ T: 特殊机型 缺省为标准机型

第二部分 交货和安装

1. 交货

1.1 机组到达后

交货方式：车上交货！ 请确认机组及随机附件型号、数量以及是否有外伤。由于客户造成的随机附件遗失或机组损伤，不属于 **Comer 公司** 责任范围内。若客户有减振器件、水流开关、水路电动蝶阀等附件需求，**Comer 公司** 将根据订单需要为您提供并放置于随机机组发送的随机附件箱内。若客户要求配置压差控制器，则已经为您安装于机组上。**Comer 公司** 已在机组出厂时为您配备了进出水管的配对法兰或卡箍。

机组减振（用户自备）

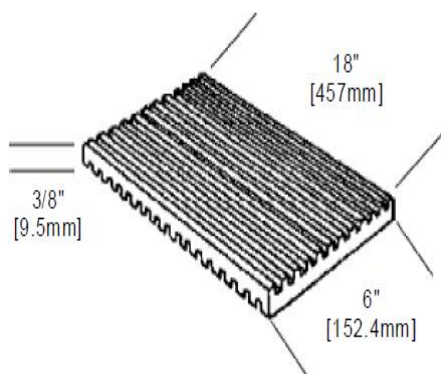
为了减少机组通过安装地基的声音和振动传播，同时也为了保证机组重量在安装表面上的合理分配，在机组底部安装橡胶减振垫或弹簧减振器。

橡胶减振垫

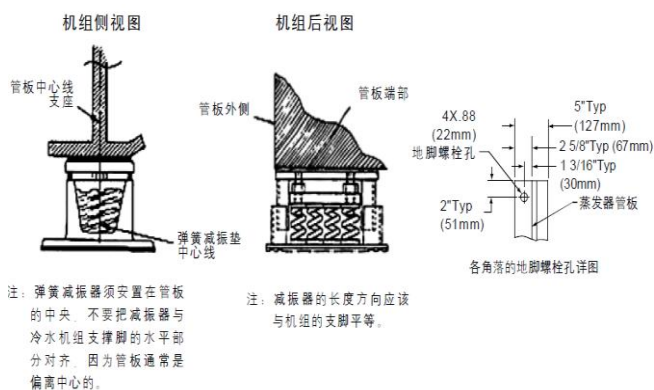
当一切就绪准备最后的机组安置时，将 6-8 片橡胶减振垫应均匀放在机组所有的脚座下。

弹簧减振器

当机组不是在底楼安装时，需要考虑用弹簧减振器，选用时注意选用合适的型号，每种型号规格都有它的最大安装负载特性。



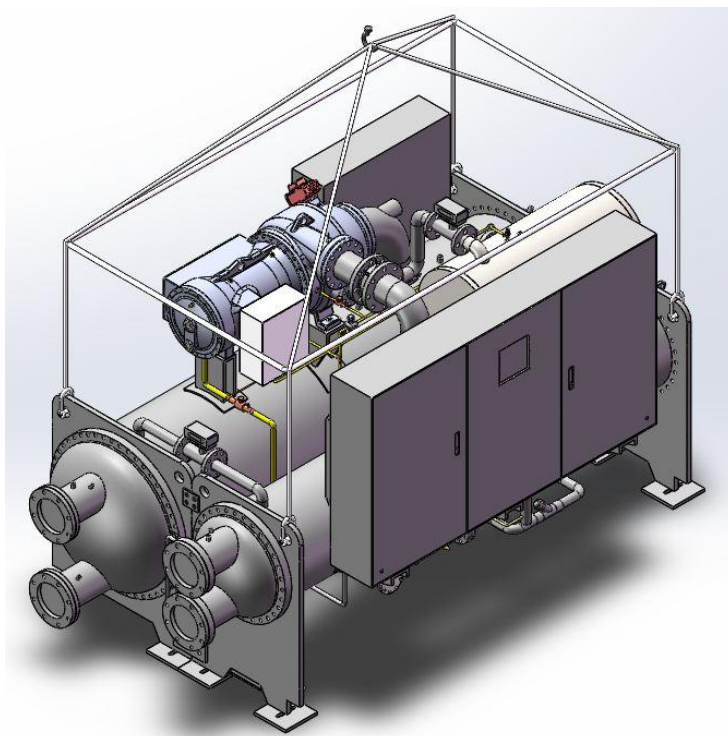
橡胶减振垫示意图-1



弹簧减振器示意图-2

1.2 机组起吊

机组蒸发器吊装孔位置的保温棉在运输吊装过程中要拆卸掉，最后落位之后再装回原位。若机组含运输底座，只有在最后落位时方可拆除。机组进行吊装时，要严加小心，以免损坏控制器和机组管道。机组的四个角上均有吊装孔，起吊机组时，应使用横杠支撑，以防吊具损坏控制面板等部件。



机组吊装示意图



- 1、只允许使用机组上标明的起吊位置进行起吊。
- 2、起吊时，机组必须保持水平状态，以免发生侧翻。
- 3、推荐使用缆绳或者链子通过吊具在机组所标示的起吊孔上进行起吊，以免机组在吊装过程中受到的损害。

- 4、对于无法满足吊装起吊要求的情况，也可以用缆绳或者链子缚紧在蒸发器和冷凝器起吊孔上直接起吊，禁止通过压缩机或电柜起吊机组。
- 5、机组应安放在水平面上，顶部应有一定的起吊空间。
- 6、采用第4项方法进行起吊时需对控制柜等机组部件进行相应防护。
- 7、为了防止产品的外伤请使用适当的柔性材料等进行保护。



- 1、禁止用控制柜和压缩机的吊耳（环）起吊整个机组
- 2、起吊缆绳禁止接触机组配管—可能造成配管破损或断裂。

注：由此造成的机组损坏不属于保修范围!!!

2. 安装

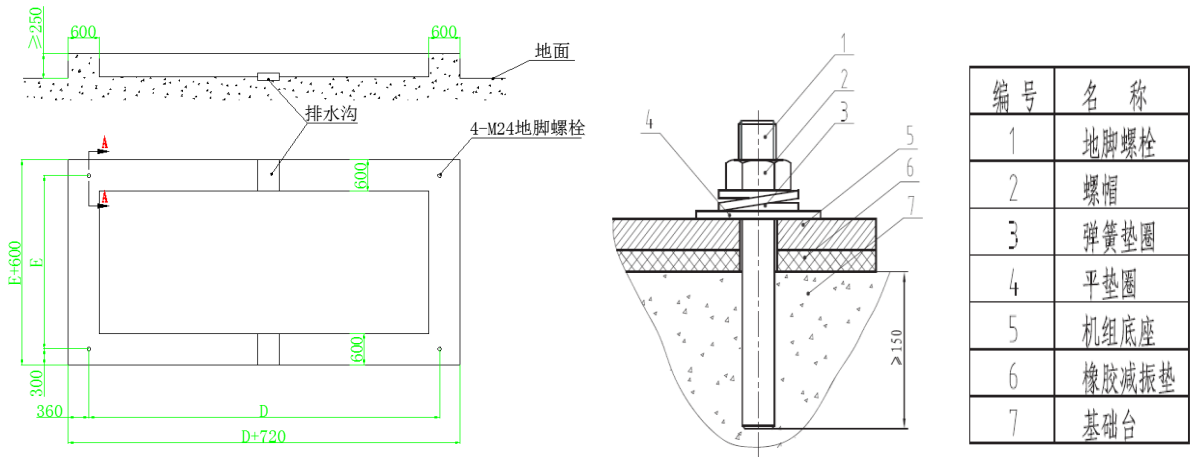
2.1 安装环境要求

- 2.1.1 机组应避免接近火源和易燃物。若与锅炉等发热体安装在一起，应充分注意热辐射的影响。
- 2.1.2 最好选用室温在 45℃ 以下，通风通畅的场所，环境相对湿度应在 90% 以下，不允许室外或露天安装、存放。
- 2.1.3 应选取灰尘少的场所（灰尘是电气故障的原因）。
- 2.1.4 现场应采光良好，以便于维护、检查。
- 2.1.5 为满足维护、检修和清扫蒸发器-冷凝器换热管的需要，机组四周必须留有足够的空间。
- 2.1.6 为便于机器起吊和检修，应安装行车或转臂吊车，并确保机房有足够的高度。
- 2.1.7 机组周围及整个机房应有良好的排水系统。
- 2.1.8 避免阳光直射。

2.2 安装基础要求

离心式制冷压缩机的叶轮经过严格的静平衡与动平衡，因此其对基础的动载荷很小。为了防止机组基脚部位的腐蚀，要求机组四周排水通畅，机器底座钢板对应的基础平面应光滑平整，具体要求为：

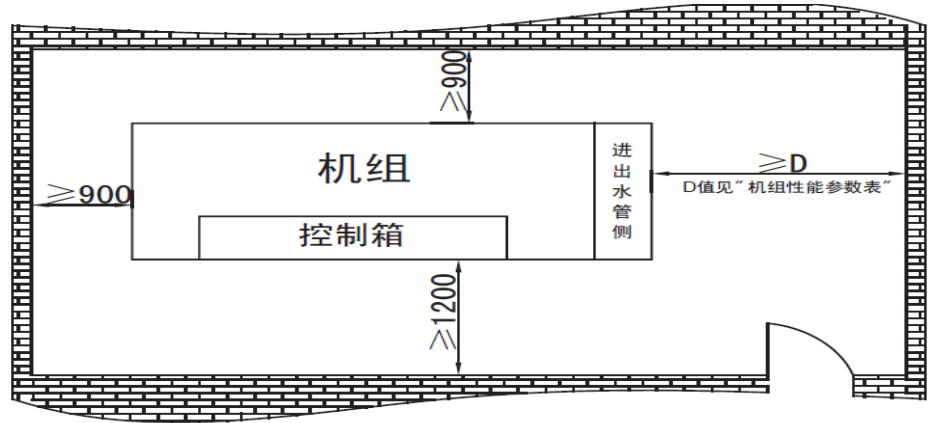
- 2.2.1 各基础面之间的最大高低差（水平度）应为 3mm 以内。
- 2.2.2 为便于机组维修检查，基础高度应高于地面 250mm。
- 2.2.3 在机组的四周应设置排水沟。
- 2.2.4 底座钢板与机组本体脚板之间不得有间隙。应用调整垫塞入底座钢板与混凝土基础之间。
- 2.2.5 将底座钢板调至水平（它们之间的高度差应在每米 1mm 以内）。
- 2.2.6 吊起机组，将减振橡胶垫放置在底座钢板上，再将机组放到减振橡胶垫上。



安装基础示意图

2.3 维修空间要求

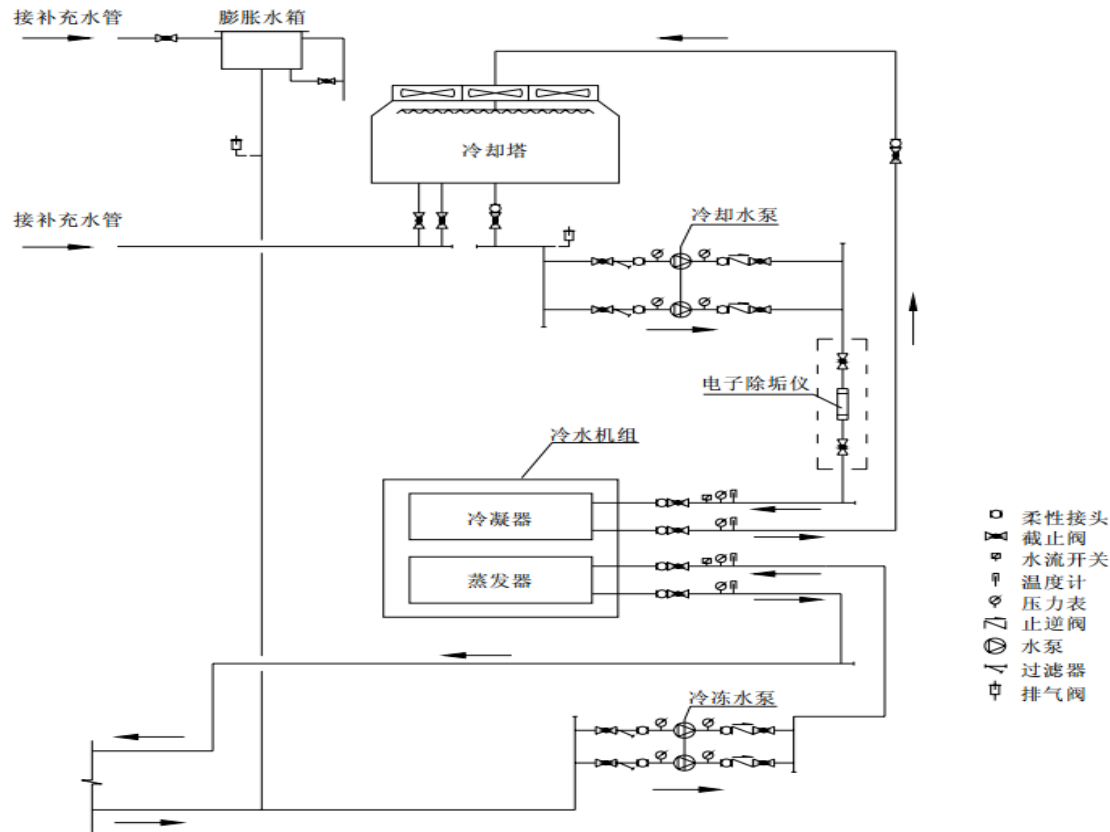
机组周围要确保规定尺寸以上的维修空间。机组一边应留有足够空间（至少为一个容器的长度），为可能发生的蒸发器/冷凝器换热管的更换提供必要的维修空间。



维修空间示意图

2.4 水系统配管注意事项

水系统配管工程属于工程设计单位责任范畴，以下内容仅作参考。



2.4.1 确保管路有减振措施

为使机组的运转振动向外传播，防止影响其他设备，建议与机组连接管道安装柔性接头。管路请安装适当个数的支撑。保证机组的进出水管不会承受设备施加的过度的力量。

2.4.2 确保向机组供给适当的流量

请使用和机组相连接处管径相同或更大的配管。保证冷凝器和蒸发器的进出水管正确连接！如有流量调节阀，一定要设置在机组旁的入口配管中部，建议安装于水平管路，阀前后直管段应保留 5 倍管径距离。出入水管建议设置压力表，以便根据泵的特性表推算泵的运转情况。**建议由机组来控制冷却水泵、冷冻水泵以及冷却塔风扇的开启和停止，以期获得最好的节能效果和可靠性！**

2.4.3 确保水系统有水处理措施

配管一定要安装过滤器，并在配管的适当部位设置排污口。如果沙子、垃圾、锈片等混入系统会造成金属材料（传热管等）的机械腐蚀。过滤器请安装在冷冻水和冷却水的入口附近。请使用 40 目~80 目的过滤器。过滤器、排污口需要定期检查。安装时请考虑维修空间。有必要定期清除附在机组内的水垢。为方便清扫请在水配管的入口侧、出口侧设置活动阀门。而且为使冷凝器及蒸发器的水盖方便拆卸，请考虑在机组和水配管的连接部位使用两侧都带有法兰的软管。为方便定期清扫、检查，请在水配管系统的活动阀门和机组本体间设置排气阀，排水阀，药品清洗用阀。排水阀和排水沟之间请设置排水配管。

2.4.4 防止空气混入

为能使设备系统所有的空气排出，请在适当的位置设置排气阀。如系统中混有空气，会影响系统效率，降低换热管寿命。请注意水系统内部的流速，注意不要发生气蚀现象。本机是以使用循环水为前提。使用处理水特别是在冷却水（温水）系统内因溶解氧或游离氧会导致传热管损伤，所以请避免。如果水系统中空气含量及溶解氧增多，会增强水质的腐蚀性。

2.4.5 请遵守机组的使用基准

请遵守机组合同中的水侧承压要求。冷却水进水温度范围按机组要求严格执行。如果过度季节、冬季也使用机组，请在冷却水进出水之间设置旁通水阀方法。部分机型已在出厂时安装于冷凝器进出水管之间（订单有要求加装的）。为防止机组频繁启停，持续稳定运转，冷冻水系统请确保最小保有水量以上的设备容量。

2.4.6 确保水路有防腐蚀措施

禁止在水配管处设置接地线。避免造成电腐蚀。对于埋在地下的配管，请采取防锈措施。在机组运转或停止中请避免冷凝器和蒸发器出现由于水与空气接触引起的腐蚀。对于有蓄冷槽的半密闭冷水系统，请定期进行水的更换和蓄冷槽底部的清扫检查。请加强水质管理，特别是冷却水的水质管理。否则不仅会造成性能低下，还会造成传热管的损伤。

2.4.7 机组防冻

请对水管进行的充分防冻、防湿处理。如果防冻、防湿不充分不仅造成热损失而且会因严冬期冻结而引起损伤。在环境温度可能低于 0℃ 以下的地区，请对冷却水及冷冻水配管进行防结露处理。在环境温度可能低于 0℃ 以下的地区，为防止配管内部及机组内部的冻结，可以采用将水管用加热器加热的对策。如果机组在环境温度低于 0℃ 以下时停止运行，也没有采取防冻措施，那么必须把机组内部和室外水管内的水排空，否则因冻结而导致机组损坏本公司将不承担任何责任。请正确安装冷冻水的进出水管、冷却水的进出水管。安装时请确认外形图！

2.5 电气安装要求

概述

机组配置机载控制柜及机载变频启动柜。

机组主回路电源为三相五线制，电压：~380V

安装、电气连接接口：

1. 主回路电源：变频启动柜内有配电断路器，配电柜及其连接至变频柜的电缆由客户提供；
2. 外部设备控制：控制柜提供无源开关量输入输出接口，外部设备及其连接至接口的电缆由客户提供；
3. 上位机通信：机组提供 RS-485 串口 (3+/8-)，执行 MODBUS_RTU 通信协议，上位机及其至串口的通信电缆、接头由客户提供。

警告：危险电压！

当通电后进行测量、调试或其他相关工作时应该非常谨慎操作。不慎可能造成严重伤亡事故。

警告：旋转部件！

当通电后进行测量、调试或其他相关工作时应该非常谨慎操作。不慎可能造成严重伤亡事故。

通用要求

所有现场安装布线都必须严格按照国家电气规范以及用户所在国家和地区规范。根据规范确保电路接地要求。所有的现场安装布线要对接线端子的正确性、可能的短路及接地情况进行检查。

不要为便于接线而随意改变或者破坏控制柜外部结构。控制柜外壳上已经提供了可拆除的栅板，拆除它就能方便的接线了。

注：本手册提供标准机型的接线示意图，仅供参考。

机组电气规范

启动柜电气规范

额定电压：380VAC

额定频率：50/60Hz

工作范围：电压范围 340-440V，相间电压不平衡不大于 3%，频率范围 48-62Hz。

配电：每台机组需要一组独立电源进线。

电源线的连接

为了确保启动柜的电源线能正确连接，请参照下面的指导进行确认。

- [1] 电源：核对电源与机组铭牌上的额定值是否匹配。
- [2] 材料：用铜导线将三相电源连接到机组控制柜上。
- 注意：只能采用铜导线，否则会造成腐蚀或过热，造成控制柜损坏甚至烧毁。**
- [3] 线径：电源线应能满足机组铭牌上的最大运行电流(MCC)的要求。
- [4] 相序：确保电源进线相位正确。
- [5] 安装：确保电线的布线位置不会影响机组和其他设备及结构构件的维修操作。
- [6] 接地：电源接地线线径应符合当地国家相关标准及规定，与动力线并排布线，接地连接良好。
- [7] 屏蔽层：变频设备的进线电缆建议使用屏蔽电缆，或在金属软管、桥架内布线，屏蔽层两端接地。
- [8] 余量：导线长度应有一定余量，确保不会对接线端产生拉力。
- [9] 扭紧转矩：遵循控制柜制造商的转矩规格和检查方法。
- [10] 清理：为了避免对控制柜、启动柜部件造成破坏，送电前务必将柜内杂物清除。

注意：元件损害！

电路断路器和熔断器

按照国家电气规范或者当地规范选择合适的电路断路器或熔断器。

等电位接地

机组应与建筑有等电位连接。

配线说明：

- (1) 从客户配电柜至机组电控柜的主电源接线端子的电源线（三相五线制），要求电源规格为TN-S 380V 3N~ 50Hz。线径要求随机组功率调整。
- (2) 从机组控制柜至水泵控制柜及远程开关机的信号控制线。线径要求为1.0mm²或以上。

控制线布线要求：

- (1) 电源线与控制线需分开配置，不可置于同一线槽。
- (2) 低压线路(<30V)和中压、高压线路之间至少保持150mm的距离

注意：电磁干扰会影响周围低压线路传输的信号。

电器参数表

机型	功率 (KW)	最大运行电流 (A)	线径 (mm ²)		
			三相线	零线	地线
KMCM-A400LV	210KW	540	3*BXR-300	BXR-150	BXR-150
KMCM-A450LV	240KW	570	3*BXR-300	BXR-150	BXR-150
KMCM-A500LV	272KW	570	3*BXR-300	BXR-150	BXR-150
KMCM-B800LV	420KW	540*2	6*BXR-300	BXR-300	BXR-300
KMCM-B900LV	480KW	570*2	6*BXR-300	BXR-300	BXR-300
KMCM-B1000LV	544KW	570*2	6*BXR-300	BXR-300	BXR-300

- (1) 主电源线径根据机组最大运行工况(蒸发12℃/冷凝40℃)的电流选型
- (2) 导线载流量按铜芯导线在工作温度90℃，环境温度45℃条件下计算，用户接线线径应根据当地气候条件适当放大，不得小于表中所列线径
- (3) 用户所配机组须选用铜芯线
- (4) 主电源线接地线线径应符合当地国家相关标准及规定的要求，接地电阻 $<0.1\Omega$

第三部分 系统基本原理

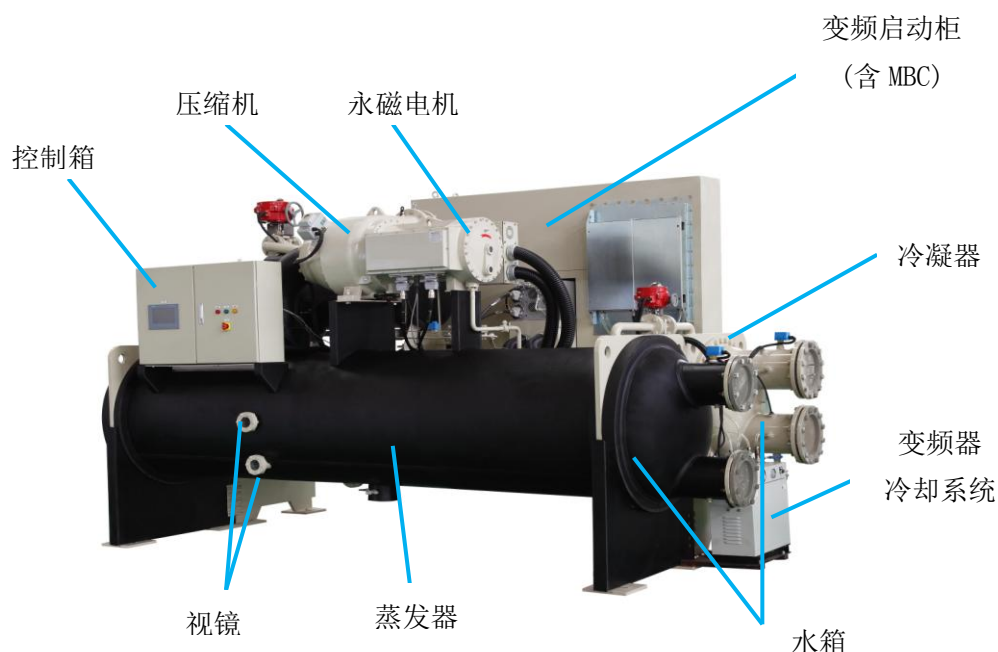


图 1 机组主要部件构造

系统部件

KMCM 系列磁悬浮变频离心式冷水机组全部由工厂组装，包括蒸发器、冷凝器、压缩机、永磁电机，控制器，并连接好所有相关的制冷剂管道和内部控制接线，现场安装方便，客户现场只需接通水路、主电源和外围连锁水泵、冷却塔等控制线路即可正常运行。

压缩机

压缩机是由密闭式永磁电机驱动的两级离心式压缩机，采用两级密闭式叶轮，可调进口导叶、经济器补气口和高效椎管状扩压器等技术，使压缩机达到最佳运行效率。

压缩机电机

压缩机配备直接驱动并由脉冲宽度调制（PWM）型电源供电的永磁同步电机。电机兼容高速变频工作模式，具有高效紧凑，启动电流小等优势。电机冷却采用液态和气态冷媒混合冷却方式。压缩机电机是一种带磁轴承的封闭式永磁高速设计。压缩机叶轮从电机轴端悬垂，无轴承。电机包括角接触球陶瓷起落轴承，仅用于在旋转停止后的停机期间或因对磁性轴承的功率损失导致停机期间控制转子。



当机组在真空状态（低于大气压）下，确保电源始终从 VFD 的输入侧移开。当机组关闭时，VFD 上有电压且在电机上维持接地电压，而电压可供 VFD 使用。电机的绝缘性能在真空中降低，并且不能充分绝缘该电压。

磁悬浮轴承控制器

磁悬浮轴承控制器通过位置传感器能感测每个磁浮轴承的位置，进行数据分析并对磁悬浮轴承进行主动地控制，使磁浮轴承运行在最佳状态。

磁悬浮轴承控制器监控轴旋转期间，转轴与陶瓷备用球轴承可能已经接触的事件进行计数，以警戒可能需要的轴承检查操作。在不打开装置的情况下，可由受过专业培训的售服工程师以电子方式对陶瓷备用球轴承的状况进行评估。

压缩机轴承

压缩机配备两个径向和一个轴向推力电磁悬浮轴承，径向磁浮轴承实现 X 轴和 Y 轴方向悬浮，而轴向磁浮轴承实现 Z 轴方向悬浮。通过位置传感器能感测每个磁浮轴承的位置，通过磁浮轴承控制器（MBC）控制磁浮轴承运行在最佳状态。磁浮轴承的应用实现了压缩机在无油，无摩擦状态下工作。另外压缩机还配备了两个大间隙陶瓷起落轴承，可避免压缩机非正常停机时磁浮轴承及转动部件的损坏。

蒸发器

蒸发器采用专利设计的壳管降膜式热交换器，冷媒分配器位于铜管上方，使冷媒均匀分布滴淋在换热管表面，使其达到膜状换热效果，降膜蒸发剩余制冷剂在底部，在底部形成二次蒸发的满溢区，进一步提升换热效率。在管束上方设置了吸气挡板，以防止液态制冷剂进入压缩机。

冷凝器

冷凝器采用专利设计的高效壳管式热交换器，在冷凝器进气口设置有排气挡板，防止高压气体高速冲击换热管，在中间设置有一次冷凝导流板，避免一次冷凝的液态冷媒影响二次冷凝。冷凝器底部还集成有过冷器，过冷器形式有主动式过冷和被动式过冷两种，根据冷凝器规格选择最佳方案匹配。

经济器

经济器采用闪蒸技术，中间完全冷却，经济器内零温差，实现过冷度增益，将高压段节流闪气通过压缩机补气口进入压缩机二级叶轮，进行二级压缩，实现了制冷量的提升，并降低一级叶轮的压缩负载，提升机组整体性能 8~10%。

节流装置

节流装置采用液位控制电子膨胀阀和多段式固定孔口板。

液位传感器检测出冷凝器内的液位，然后向控制面板输出模拟量信号。在控制程序下，控制面板通过电子膨胀阀去控制冷凝器液位至设定值。液位的设定值必须由资深的维修技术人员进行输入。

控制中心

西门子 S7-1200 控制中心是工厂安装，有线的和测试过的。在使能源使用最小化的同时，电子面板自动控制机组的操作以满足系统的冷却要求。提供远程监控接口，提供云端服务增值业务。

机组配置先进的西门子控制器，提供安全防护，确保机组稳定运行。机组采用 PID 控制功能，可根据冷水出水温度与目标温度的整值自动调节机组负荷，使水温在最短时间内达到需求。机组配置西门子触摸屏，拥有较高的反应速度，用户可实时掌握机组完整的运行状态。直观的操作画面，只需点击画面就可进行机组操作和设定。

变频启动柜

变频驱动器是工厂一体安装经过测试合格的。它被设计为通过控制到压缩机电机的电源频率和电压来改变压缩机电机的转速。变频驱动器还向电机磁悬浮轴承控制器提供直流电以便进行轴承操作。运行数据可在西门子 S7-1200 控制中心连接的触摸屏上显示。通过西门子 S7-1200 控制中心分析机组传感器信息后给定的指令，控制电路自动地调节电机转速，以获得最大的部分负载效率。

管箱

管箱上部带有排气阀，下方带有排水堵头，现场安装施工时应加装排水球阀及管路，以便长时间停机时的排水。标准管箱设计压力为 1.0MPa，连接方式为法兰连接，匹配法兰随机组配送（法兰标准：GB/T 9119）。可选水侧承压：1.6MPa，2.0MPa 及其他客户需求特殊规格。可选接管方向：根据现场接管要求，可以改变接管方向。

热气旁通

热气旁通是用于高压比工况下，维持机组运行的辅助手段，避免因高压比情况下的喘振及故障停机情况。热气旁通亦可用于机组容量调节，此功能启用后，由控制器自动控制调节，是否启用此功能取决于客户订货时的需求。热气旁通阀的调整只能由专业的维修技术人员执行。

可选服务隔离阀

如果机组气路和液路配有可选的服务隔离阀，则这些阀在机组运行期间必须保持开启状态。这些阀用于隔离蒸发器或冷凝器中的制冷剂，以便进行冷媒系统部件的维修，减少因维修造成的制冷剂损失和污染。



提醒：必须由合格的售服工程师对该系统中的制冷剂进行隔离操作！

系统操作说明

柯茂 KMCM 系列机组通常应用于大型空调系统，但也可用于其它应用。冷水机组由压缩机（含永磁同步电机）、冷凝器、蒸发器和节流装置组成。

冷水机组是由一个 PLC 微电脑控制中心来控制的，以此监控操作。控制中心由操作人员编程，以适合作业规范。自动定时启动和关闭也是可编程的，以适应夜间、周末和节假日运作。在触摸屏上自动显示和读取与冷水机组操作有关的操作状态、温度、压力和其它信息。通过按控制中心上标记键，可以观察到其他显示。采用西门子 S7-1200 控制中心的冷水机组与变频驱动器兼容。

在操作中，液体（待冷却的水或盐水）流过蒸发器，其中沸腾的制冷剂从液体中吸收热量。然后将冷却的液体输送到风机盘管或其它空调终端设备中，冷却液体流过翅片盘管，从空气中吸收热量。升温加热后的液体返回到蒸发器以完成冷却液体回路。

通过蒸发器中的沸腾作用产生的制冷剂蒸汽流到压缩机中，回转叶轮增加其压力和温度并将其排放到冷凝器中。流经冷凝器管的水吸收来自制冷剂蒸汽的热量，使其冷凝。冷凝器水从外部冷源（通常是冷却塔）供应。冷凝的制冷剂从冷凝器排出到液体回流管中，通过节流装置后液体制冷剂流到蒸发器以完成制冷剂回路。

容量调节

机组选型设计是根据满负荷条件进行的，然而大部分时间，机组不必运行在满负荷状态，所以机组运行中容量调节是必不可少的。

压缩机旋转的速度建立了冷却器可操作的压力差。当速度降低时，降低了制冷机的功率使用。在降低的容量要求情况下，冷凝器压力也被降低，在保持冷却水温度和足够压力差的同时，尽可能多地降低电机转速。

由于规定的冷冻水出水温度设定和冷却到冷凝器所需的压力差（压缩比的限制），当不能进一步降低转速时，使用其它减少制冷剂气体流量的方法来管理容量。压缩机在叶轮入口处设有导流叶片及其控制器，通过控制器调节导流叶片开度以降低容量。

还有一种称为热气旁通 (HGBP) 的最终可选方法用于容量调解，此时需在控制中心启用 HGBP 卸载。HGBP 用于通过压缩机再循环一些制冷剂，而不是用它来冷却冷凝液，虽然这并不降低功率消耗，但是它极大地降低了制冷机的容量以达到最小容量需求。

机组通过西门子 S7-1200 控制中心发出合理的容量调解控制指令，使机组运行保持在最佳的效率。

机组容调方式注释：

1. 通过变频控制器改变压缩机转速，当转速降低为卸载，转速增大为加载；
2. 通过可调进口导叶改变吸气流量，导叶开度降低为卸载，开度增大为加载；

加载：进口导叶增大至全开→变频器转速增大

卸载：变频器转速降低至喘振极限→进口导叶关闭

第四部分 系统操作流程

开机前准备

开机前一周请业主填好《机组首次开机条件确认单》发往上海柯茂机械有限公司服务部门进行确认。



水侧维护清洗或长时间停机后,再启动水泵前,从蒸发器及冷凝器水箱排出所有空气,否则会引起挡板,流量开关等损坏。

首次开机

- 1) 确认机组接地线都已按要求安装。
- 2) 确认冷却水循环系统及冷冻水循环系统都已充满水,管路内空气已排除干净。
- 3) 确认管路补水阀门处于开启位置。
- 4) 确认各管路阀门都置于正确位置。
- 5) 确认控制启动控制开关等都处于正常状态。(如有则应立即修正)
- 6) 确认电源电压是否正确。
- 7) 确认机组系统压力是否正常。
- 8) 确认控制软件设定参数是否正确。
- 9) 按日常开机程序操作。

日常开机

检查机组供电电源符合开机要求后:

- 1) 启动冷却水塔。
- 2) 启动冷却水循环泵,并确认运行电流和冷却水进出口压差正常。
- 3) 启动冷冻水循环泵,并确认运行电流和冷冻水进出口压差正常。
- 4) 确认冷却和冷冻水系统正常。
- 5) 启动压缩机。
- 6) 5 分钟后启动各空调箱风扇马达或其他末端负荷。



在夏天或较长时间停机后,冷冻水温度较高时,不要先启动各末端负荷,待冷冻水出水温度低于 20℃后再启动各末端负荷!

当冷冻水出水温度达到待机设定值后,机组待机,当冷冻水出水温度达到复归温度后,机组重新启动!

季节性开机

- 1) 关闭所有的排水阀，重新安装蒸发器和冷凝器集水器中的放水塞。
- 2) 根据各设备生产商提供的起动和维护保养手册进行检修。
- 3) 排空冷却塔以及曾使用的冷凝器和配管中的空气，并重新注水。在这里，系统（包括旁路）中的空气必须全部清除，然后关闭冷凝器水箱的放空阀。
- 4) 打开蒸发器冷冻水循环回路中所有的阀。
- 5) 如果蒸发器中的水已经排出，则排除蒸发器中的空气，并在蒸发器和冷冻水回路中注水。当系统（包括旁路）中的空气必须全部清除后，关闭蒸发器水箱的放空阀。
- 6) 检查每个安全和运行控制的开关。
- 7) 闭合所有切断开关。
- 8) 根据“日常开机”部分所列的说明执行。

机组启动或运转后注意：

- 1) 开机后电流表安培数是否正常。
- 2) 电机是否运转正常，注意电机转向是否正确。
- 3) 机组运转是否有特别响声以及不正常声音。
- 4) 循环水泵送水是否良好，水压力是否正常。
- 5) 机组压力值是否正常（低压正常在 2.3-3.1bar，高压正常在 8-9bar）。
- 6) 供电电源品质是否符合要求（电压波动值 $\pm 5\%$ ，电源频率波动 $\pm 3\%$ ）

发现下列现象时，应立即停机，将电源切断，检查修复。

- 1) 各项保护开关无法切断电源时。
- 2) 压缩机有不正常撞击声，注意区分排气止回阀的撞击声！
- 3) 供电电压超过额定电压 10%，压缩机电流超过正常负荷 15%时。
- 4) 机器启动困难或不能启动。



高压危险！

在带电时进行测量、调节或维修时需要特别的小心。如操作不慎，会导致人员伤亡！



机组关闭时，不要让机组的温度超过 45℃。如果不能控制机组的温度，会导致它内部的压力升高。冷凝器和蒸发器内的压力超过安全阀的整定压力超过时会打开释放制冷剂以减小压力。这可能导致人员伤亡！

日常关机

- 1) 按触摸屏上“停止”按钮 3 秒钟以上。
- 2) 压缩机停机 5-10 分钟后，停止冷却水泵和冷却塔风扇。
- 3) 压缩机停机 10-30 分钟后，停止冷冻水泵。
- 4) 关闭末端负荷。

季节性机组关机

- 1) 当温度低于冰点时，将水系统的水排空，并将水室的排水口一直打开。
- 2) 检查调节机构的导叶是否处于全关状态。
- 3) 建议长期停机时要进行水系统清洗。



断开除控制电源切断开关以外的所有切断开关！

打开水室集水器中的排水和排空塞，排出水室中的水！

常用温度压力对照表

HFC-134a饱和状态温度压力对照表								
℃	Bar	kPa	℃	Bar	kPa	℃	Bar	kPa
-5	1.43	143	17	4.21	421	39	8.90	890
-4	1.53	153	18	4.37	437	40	9.17	917
-3	1.62	162	19	4.54	454	41	9.44	944
-2	1.72	172	20	4.72	472	42	9.72	972
-1	1.82	182	21	4.90	490	43	10.01	1001
0	1.93	193	22	5.08	508	44	10.30	1030
1	2.04	204	23	5.27	527	45	10.60	1060
2	2.15	215	24	5.46	546	46	10.90	1090
3	2.26	226	25	5.65	565	47	11.21	1121
4	2.38	238	26	5.85	585	48	11.53	1153
5	2.50	250	27	6.06	606	49	11.85	1185
6	2.62	262	28	6.27	627	50	12.18	1218
7	2.75	275	29	6.48	648	51	12.51	1251
8	2.88	288	30	6.70	670	52	12.85	1285
9	3.01	301	31	6.93	693	53	13.20	1320
10	3.15	315	32	7.15	715	54	13.55	1355
11	3.29	329	33	7.39	739	55	13.92	1392
12	3.43	343	34	7.63	763	56	14.28	1428
13	3.58	358	35	7.87	787	57	14.66	1466
14	3.73	373	36	8.12	812	58	15.04	1504
15	3.88	388	37	8.37	837	59	15.42	1542
16	4.04	404	38	8.63	863	60	15.82	1582

注意：以上表格内压力值均为相对压力

机组保护和控制

喘振和失速

喘振与失速是所有离心机组的典型故障。这种情况发生在低负荷、高提升力的时候。失速时，离开叶轮的气体速度不足而在扩压器处停留下来或者延迟排出。此时由于没有气体排出压缩机声音降低并且叶轮开始变热。喘振时高温的气体回流入叶轮，此时会产生很大的噪音和振动会给压缩机造成很大的损害。当发生以上情况时，控制中心会将机组关闭。

电气故障保护

电气故障可以保护制冷机不会因为缺相而损坏。如果电机三个相电流中的任何一个没有了，这个控制就会停下冷水机组。停机时在触摸屏上会出现一个故障警报信息。

电流过高保护也会在只有单相的工况下保护电机。电气故障是另一种保护，它能够产生一个更准确描述故障的警报信息。

重启延时

这个功能可以提供电机频繁启动保护，执行重启延时功能取决于设定值，**默认设定值为 3 分钟。机组首次启动完成→运转→停机→再次启动，间隔时间不满 3 分钟机组不会启动。**这个设定可以在控制软件修改。

电流过高保护

电流过高保护用以避免运行过程中电机电流过高损坏压缩机电机。压缩机电机电流连续被监测并受一个限制功能的控制，以防止出现过电流限制控制逻辑通过将压缩机的电流限制在电流限制设定值。最大电流设定值 I_{max} ，当运行电流大于 $0.95I_{max}$ 时，机组进入卸载控制模式，当机组运行电流小于 $0.90I_{max}$ 时，机组正常运行，当机组运行电流大于 I_{max} 时，机组保护停机，触摸屏出现一个故障警报信息。

冷冻水出水温度过低保护

冷冻水出水温度过低停机保护是一种保护机组不受蒸发器中水结冰而遭破坏的安全控制方法。出水温度停机保护标准机组**设定值为 2°C** ，当冷冻水出水温度低于**设定值 2°C** 时警报停机，触摸屏出现一个故障警报信息。

制冷剂低温停机保护

蒸发器制冷剂低温停机保护是用来防止蒸发器中的水冻结。当达到蒸发器制冷剂低温停机**设定值 0°C** 时警报停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。

标准机组蒸发器制冷剂低温停机**设定值为 0°C** ，这个值可以通过维修工具修改。

冷却水出水温度过低保护

冷却水出水温度过低停机保护是用来防止冷凝压力过低，防止压比过低造成压缩机

失速导致压缩机损坏的安全控制方法。停机设定由厂家设置，可以通过控制软件来修改。

冷却水出水温度过低停机保护**设定值为 12℃**，触摸屏会出现一个故障警报信息。

冷却水出水温度过高保护

冷却水出水温度过高停机保护是用来防止冷凝压力过高导致机组系统遭破坏的安全控制方法。停机设定由厂家设置，可以通过维修工具来修改。

冷却水出水温度过高停机保护**设定值为 42℃**，当冷却水出水温度高于 **42℃**时警报停机触摸屏会出现一个故障警报信息。

排气温度过高保护

排气温度过高保护是用来防止冷凝温度过高导致机组系统遭破坏的安全控制方法，停机设定是由厂家设置，可以通过维修工具来修改。

排气温度过高停机保护**设定值为 70℃**，当排气温度高于 **70℃**时，持续时间超过 **5 秒**（延时时间可通过控制软件修改）后警报停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。

电机温度过高保护

电机温度过高保护是用来防止压缩机电机由于高温导致的电机遭破坏的控制方法，停机设定是由厂家设置，可以通过维修工具来修改。

电机温度过高保护**设定值为 100℃**，当电机温度高于 **90℃**时，机组开启辅助液喷进行冷却；当电机温度高于 **100℃**时，持续时间超过 **5 秒**（延时时间可通过控制软件修改）后警报停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。

轴承温度过高保护

轴承温度过高保护是用来防止磁悬浮轴承由于高温导致的轴承遭破坏的控制方法，停机设定是由厂家设置，可以通过维修工具来修改。

轴承温度过高保护**设定值为 85℃**，当轴承温度高于 **75℃**时，机组开启辅助液喷进行冷却；当轴承温度高于 **85℃**时，持续时间超过 **5 秒**（延时时间可通过控制软件修改）后警报停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。

轴伸长量保护

轴伸长量保护是用来防止转轴由于高温导致的轴伸长量过大导致转轴发生机械磨损的控制方法，停机设定是由厂家设置，可以通过维修工具来修改。

轴伸长量保护**设定值为 400μm**，当轴伸长量大于 **300μm** 时，机组开启辅助液喷进行冷却，当轴伸长量小于 **250μm** 时，机组关闭辅助液喷；当轴伸长量大于 **400μm** 时警报停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。

高压保护

高压停机保护是一种保护机组不受机组系统压力过高而遭破坏的安全控制方法，停

机设定由厂家设置，可以通过维修工具来修改。

高压停机保护标准机组**设定值为 10.50bar**。当机组系统高压压力超过 **10.20bar** 时，机组不加载；当机组系统高压压力高于设定值 **10.50 bar** 时，机组开始卸载运行；当机组系统高压压力超过 **10.80bar** 后警报，触摸屏会出现一个警报信息。

低压保护

低压停机保护是一种保护机组不受机组系统压力过低而遭破坏的安全控制方法，停机设定由厂家设置，可以通过维修工具来修改。

低压停机保护标准机组**设定值为 2.00bar**。当机组系统低压低于 **2.30bar** 后，机组进入低压预警模式，此时机组不再加载；当机组系统低压压力低于 **2.00bar** 后机组开始卸载运行；当机组系统低压压力低于 **1.70bar** 后机组停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。

水流量开关保护

水流量开关保护是一种保护机组不受水路系统管网故障而遭连锁破坏的安全控制方法。保护设定值已在出厂前设置完成，蒸发器流量要求不小于 **50%额定值**，冷凝器流量要求不小于 **70%额定值**。

起停频率过高保护

起停频率过高保护是一种保护机组不受频繁起停导致压缩机故障的安全控制方法，当检测到机组在 5 分钟之内，启动次数超过 3 次时触摸屏会出现个故障警报信息。



注意！机组包含但不限于以上保护！

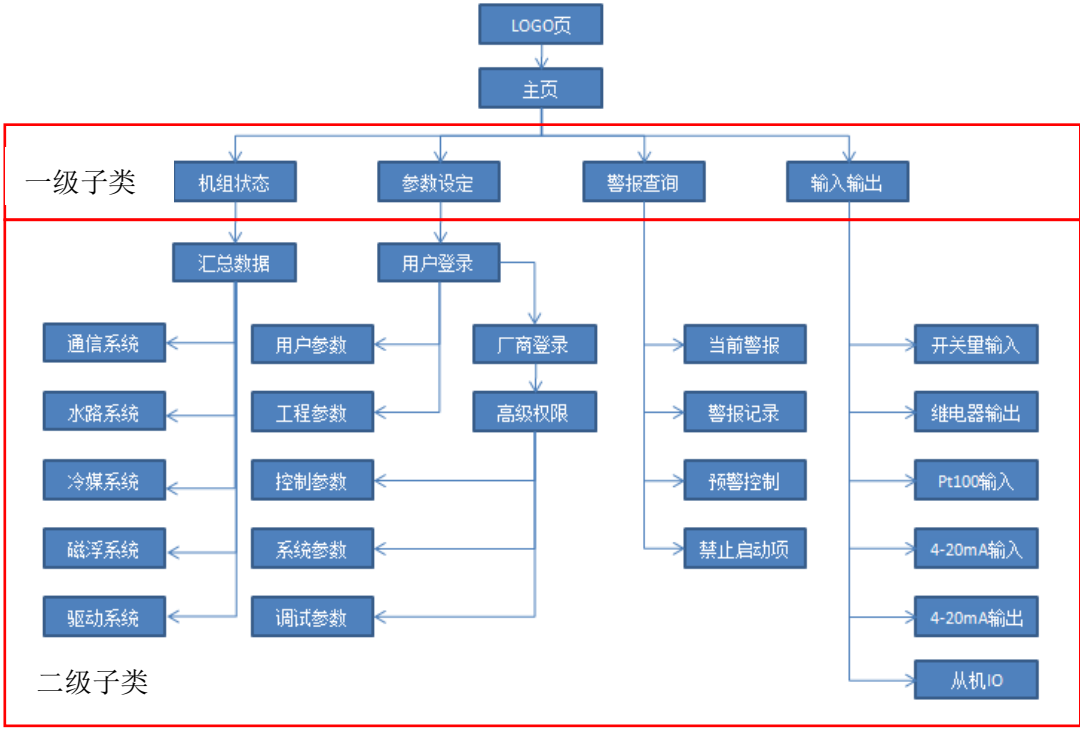
以上设定参数信息如有变更无需另行通知！

如需获取最新版参数设定值请联系我司服务部门！

断电恢复启动功能

第五部分 控制面板操作

控制面板是全屏触控操作，可进行开机、停机、配置、监控和控制机组等操作。控制面板的操作画面跳转如下：

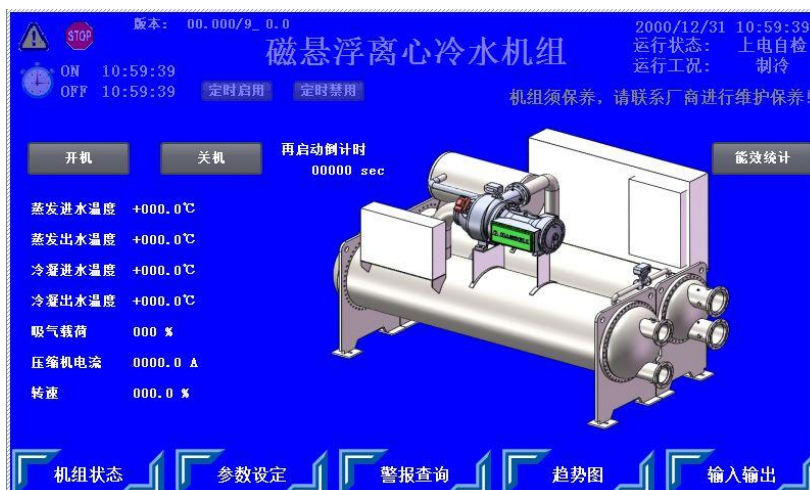


1. LOGO 画面



当机组接通电源后，触摸屏会进入以上 LOGO 界面（可更换），点击任意区域即可进入主画面进行后续操作。

2. 主画面



概述

当机组接通电源进入主页后，首先看到的界面。主屏幕显示了机组的外形图片和基本信息，还有导航虚拟键。

可操作显示

开机

当完成机组电源线连接和外部水路连接并检查完毕后，满足开机条件，按下此虚拟键 3s 后，机组进入启机程序。

关机

当机组运行完毕，需停止时，按下此虚拟键 3s 后，机组进入停机程序。

机组状态

详细直观显示机组各系统部分的运行现状，包括：通信系统、水路系统、冷媒系统、磁浮系统、驱动系统、供电系统。

参数设定

可进入参数修改界面，对机组的设定值进行定义和修改，包括：用户参数、工程参数、控制参数、系统参数、测试参数。

警报查询

可进入警报显示界面，包括：当前警报、预警控制、警报记录、故障数据、禁止启动项和警报复位。

趋势图

进入可查看机组参数的运行趋势。

输入输出

可进入查看个输入输出量的状态,包括:开关量输入、继电器输入、Pt100 输入、4-20mA 输入、4-20mA 输出。

只读显示

蒸发器进水温度--显示进入蒸发器的冷冻水温度

蒸发器出水温度--显示换热制冷后流出蒸发器的冷冻水温度

冷凝器进水温度--显示进入冷凝器的冷却水温度

冷凝器出水温度--显示流出冷凝器的冷却水温度

吸气载荷--显示机组的负荷百分比

压缩机电流--显示即时压缩机运行中的电流数值

转速--显示即时压缩机运行的转速情况

运行状态--显示目前机组处于何种动作

运行工况--显示机组的运行工况

再启动倒计时--显示机组开机间隔时间,和启动流程倒计时

导航

机组状态

切换页面至机组状态页面

参数设定

切换页面至参数设定页面

警报查询

切换页面至警报查询页面

趋势图

切换页面至趋势图页面

输入输出

切换页面至输入输出页面

3. 汇总数据



概述

汇总数据屏幕显示了机组大部分的运行数据。

只读显示

压缩机排气压力，温度，饱和温度，过热度

显示压缩机排出的气态制冷剂的压力

显示压缩机排出的气态制冷剂的温度

显示压缩机排出的气态制冷剂的饱和温度

显示压缩机排出的气态制冷剂的过热温度

压缩机吸气压力，温度，饱和温度，过热度

显示压缩机吸入的气态制冷剂的压力

显示压缩机吸入的气态制冷剂的温度

显示压缩机吸入的气态制冷剂的饱和温度

显示压缩机吸入的气态制冷剂的过热温度

压缩机补气压力，饱和温度

显示压缩机补进的气态制冷剂的压力

显示压缩机补进的气态制冷剂的饱和温度

蒸发器底部温度

显示蒸发器底部制冷剂的温度

冷凝器底部温度

显示冷凝器底部制冷剂的温度

冷凝器底部温度

显示冷凝器底部制冷剂的温度

电机(max)

显示压缩机电机的最大温度

轴承(max)

显示磁浮轴承的最大温度

机组运行时数

显示整个机组的运行时数

压缩机运行时数

显示压缩机的运行时数

控制模式:HMI 控制

表示机组现在的控制方式为触摸屏控制

工况:制冷

表示机组现在的运行模式是制冷

控制温度:出水

表示机组现在主要是通过出水温度去调节机组的运行

目标温度

表示机组的出水设定温度

蒸发进水温度

显示进入蒸发器的冷冻水温度

蒸发出水温度, 趋近温度

显示离开蒸发器的冷冻水温度

显示离开蒸发器的冷冻水的趋近温度

冷凝进水温度

显示进入冷凝器的冷却水温度

冷凝出水，趋近温度

显示离开冷凝器的冷却水温度

显示离开冷凝器的冷却水的趋近温度

输入电压，输出电压

显示变频器的输入的电压

显示变频器的输出的电压

输入电流，输出电流

显示变频器的输入电流

显示变频器的输出电流

经济器/冷凝器 (%)

显示经济器/冷凝器的百分比液位

故障指示

当红点变为绿色，表示机组有故障输出

使用侧水泵

当红点变为绿色，表示机组的使用侧水泵已经打开

热源侧水泵

当红点变为绿色，表示机组的热源侧水泵已经打开

压缩机

当红点变为绿色，表示机组的压缩机已经运行

悬浮

当红点变为绿色，表示机组的磁浮轴承已经悬浮

喷液阀

当红点变为绿色，表示机组的喷液电磁阀已经打开

IGV1 (%)

显示机组的 IGV1 的百分比开度

补气 (%)

显示机组的补气阀的百分比开度

旁通 (%)

显示机组的旁通阀的百分比开度

转速 (%)

显示机组给定变频器的转速百分比

EEV1 (%)

显示机组 1 号电子膨胀阀的开度百分比

EEV2 (%)

显示机组 2 号电子膨胀阀的开度百分比

导航

通信系统

切换页面至通信系统页面

水路系统

切换页面至水路系统页面

冷媒系统

切换页面至冷媒系统页面

磁浮系统

切换页面至磁浮系统页面

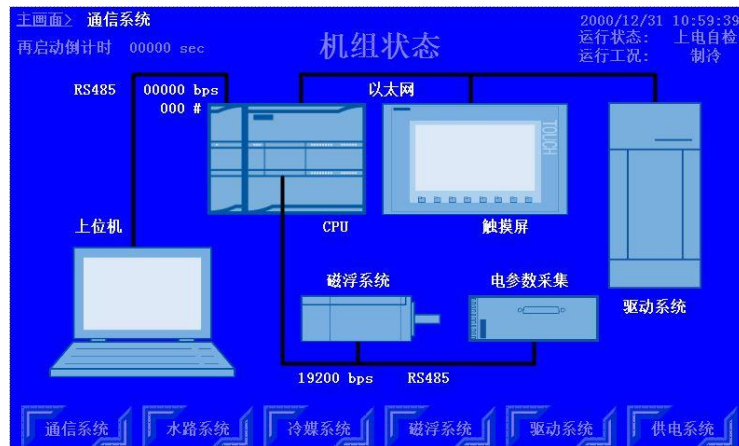
驱动系统

切换页面至驱动系统页面

供电系统

切换页面至供电系统页面

4. 通信系统



概述

该屏幕显示了 PLC 控制器，上位机，电量采集模块，磁浮系统，触摸屏，变频器的整体连接方式，可以直观表现出整个机组采用的通讯模式。

通讯系统负责承接驱动、外网、电机和电气元件操作。

上位机 MODBUS 通讯参数可设，包括：波特率、校验方式、站号。其中波特率默认值 19200Kbps，校验方式默认 2（偶校验），站号默认 1。

CPU 采用 Ethernet 与触摸屏和变频器相连接。磁浮系统和电量采集模块通过 485 通讯与 CPU 连接。

导航

通信系统

切换页面至通信系统页面

水路系统

切换页面至水路系统页面

冷媒系统

切换页面至冷媒系统页面

磁浮系统

切换页面至磁浮系统页面

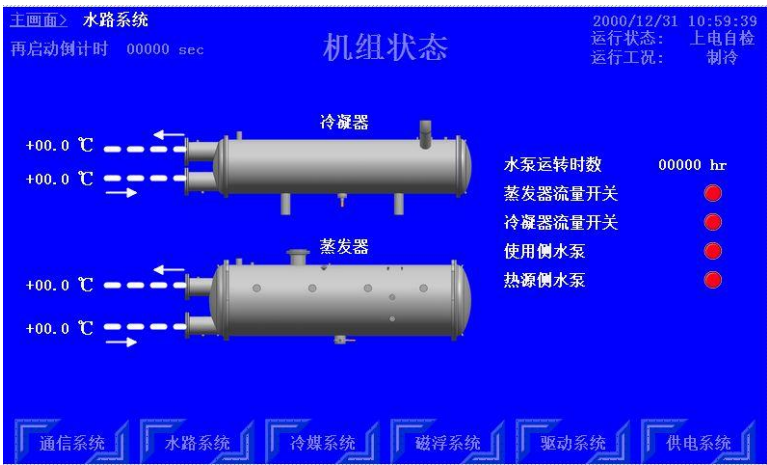
驱动系统

切换页面至驱动系统页面

供电系统

切换页面至供电系统页面

5. 水路系统



概述

水路系统在开机后会呈现动态显示，分别显示蒸发器和冷凝器的水路运转状态。

只读显示

蒸发器和冷凝器的进出水温度显示

可以实时掌握机组运行效果，其中冷凝器进水和蒸发器出水是与客户端直接相关联的参数，蒸发器出水是客户端的使用参考。

水泵运转时数

可以统计客户端水泵的运转状态，方便掌控。

蒸发器流量开关、冷凝器流量开关

可以检测机组水流量的状态，绿灯为满足流量需求，红灯为不满足需求。未开机前，当流量不满足需求时，机组显示为禁止启动，并在警报系统中显示“***流量不足”。

使用侧水泵、热源侧水泵

可以直观的展现用户侧水泵的运转状态，绿灯为水泵正常运作，红灯为水泵未工作。通过水泵监测和流量开关监测，可以直观的了解流量不满足是的原因点，并进行针对性的检修和处理。

导航

通信系统

切换页面至通信系统页面

水路系统

切换页面至水路系统页面

冷媒系统

切换页面至冷媒系统页面

磁浮系统

切换页面至磁浮系统页面

驱动系统

切换页面至驱动系统页面

供电系统

切换页面至供电系统页面

6. 冷媒系统



概述

冷媒系统直观的展现了冷媒路运转状况，开机后以动态方式展现各部分的状态。

只读显示

系统流程图

图中动态显示冷媒的运行状态，并标识了压缩机的运转和喷液冷却电磁阀的开关，以便更直观的了解机组运行，

电流

显示的机组的瞬时电流，方便掌握电流负载状况，掌控用电安全信息。

电机温度

显示电机瞬时温度，方便了解电机工作状态。

IGV1

显示吸气端流量控制阀的开启百分比，可以进行容量调节并直观反馈。

中压补气

显示中压补气电动球阀的开启百分比，可以调节补气量并直观反馈。

气路旁通

显示蒸发器与冷凝器相连接旁通阀的开启百分比，可以在进入喘振转速时进行压比调节并直观反馈。

吸气压力、补气压力、排气压力

显示吸气、排气、补气的压力数值，可以参与部分机组保护和警报并直观反馈。

排气温度

显示压缩机排出进入冷凝器前的气态制冷剂温度。

蒸发底部

显示蒸发器底部制冷剂温度。

EEV1

显示从冷凝器到经济器的高压液管段电子膨胀阀的开启百分比，来控制流量。

冷凝器液位

显示冷凝器内制冷剂的液位高度，来控制电子膨胀阀的开启百分比。

导航

通信系统

切换页面至通信系统页面

水路系统

切换页面至水路系统页面

冷媒系统

切换页面至冷媒系统页面

磁浮系统

切换页面至磁浮系统页面

驱动系统

切换页面至驱动系统页面

供电系统

切换页面至供电系统页面

5. 磁浮系统



概述

该屏幕显示了磁悬浮轴承中心线对于压缩机动力传动系统的定位，以及轴承的状态。

零位游隙

通过这个值可以判断轴承是否处于悬浮状态。

跳动量

显示轴承的偏移量。

绕组电流

显示轴承各个位置受到的电流。

叶轮侧偏心距离

显示轴承叶轮端轴承中心到电机中心的距离。

电机侧偏心距离

显示轴承电机端轴承中心到电机中心的距离。

电机转速

显示电机接收到变频器输出后的实际转速。

MBC 总线电压

显示 MBC（磁浮轴承控制器）输入电压。

叶轮侧轴承温度

显示轴承叶轮端的实际温度，轴承温度将影响轴伸量。

电机侧轴承温度

显示轴承电机端的实际温度，轴承温度将影响轴伸量。

PCB 板温度

显示当前磁浮轴承控制器温度(MBC)

轴伸

显示轴承伸长量，伸长量预警值为 0.3mm，警报值为 0.4mm。

警报级别

显示警报等级，方便服务人员查找原因。

警报代码

显示警报对应代码与警报名称，方便服务人员解决问题。

导航

通信系统

切换页面至通信系统页面

水路系统

切换页面至水路系统页面

冷媒系统

切换页面至冷媒系统页面

磁浮系统

切换页面至磁浮系统页面

驱动系统

切换页面至驱动系统页面

供电系统

切换页面至供电系统页面

6. 驱动系统



概述

该屏幕显示了变频器输出和给定信号信息。

输出功率

显示变频器输出到机组的实际电功率。

输出电压

显示变频器输出到机组的实际电压值。

输出电流

显示变频器输出到机组的实际电流值。

IGBT 温度

显示变频器 IGBT 温度。

母线电压

显示变频器输出的直流电压，一般为 520V 上下。

转速

显示变频器输出到压缩机的转速。

转速上限

显示当前压比状态下，转速允许的最大值。

转速下限

显示当前压比状态下，转速允许的最小值。

运转状态

运转状态通过 2 进制表示，不同值代表了变频器的不同运行状态。

输入状态

输入状态通过 2 进制表示，不同值代表了变频器的故障内容。

导航

通信系统

切换页面至通信系统页面

水路系统

切换页面至水路系统页面

冷媒系统

切换页面至冷媒系统页面

磁浮系统

切换页面至磁浮系统页面

驱动系统

切换页面至驱动系统页面

供电系统

切换页面至供电系统页面

7. 供电系统



概述

该屏幕显示了机组运行的电压，电流以及功率。

A 相电压，电流，有功功率，无功功率，视在功率，功因

显示 A 相的相电压 (V)，相电流 (A)，有功功率 (KW)，无功功率 (KVar)，视在功率 (KVA)，功因 (%)

B 相电压，电流，有功功率，无功功率，视在功率，功因

显示 B 相的相电压 (V)，相电流 (A)，有功功率 (KW)，无功功率 (KVar)，视在功率 (KVA)，功因 (%)

C 相电压，电流，有功功率，无功功率，视在功率，功因

显示 C 相的相电压 (V)，相电流 (A)，有功功率 (KW)，无功功率 (KVar)，视在功率 (KVA)，功因 (%)

均值

显示了机组的相电压的平均值和相电流的平均值

总值

显示了机组总的有功功率，无功功率和视在功率

总有功电度

显示了机组运行所花费的电度数

导航

通信系统

切换页面至通信系统页面

水路系统

切换页面至水路系统页面

冷媒系统

切换页面至冷媒系统页面

磁浮系统

切换页面至磁浮系统页面

驱动系统

切换页面至驱动系统页面

供电系统

切换页面至供电系统页面

8. 用户参数



概述

该屏幕可进行参数设定，参数设定权限分为基础权限、用户权限、工程权限、工厂权限、开发权限。其中客户端可使用的权限为基础权限和用户权限，用户权限账户为 user 密码为 66666666。

时间设定

对机组的时间显示进行修改。

目标

对机组的制冷/制热工况选择以及使用测出水目标温度设定。

回差

机组目标温度-回差温度=待机温度，机组目标温度+回差温度=复归温度

定时设置

对机组开/关机进行定时，节约不必要的浪费。

开关机密码控制

对开关机进行密码锁定，避免误操作和不安全操作。

其余工程参数、控制参数、系统参数、测试参数的设定均需由专业人员进行操作。

导航

用户参数

切换页面至用户参数页面

工程参数

切换页面至工程参数页面

控制参数

切换页面至控制参数页面

系统参数

切换页面至系统参数页面

调试参数

切换页面至调试参数页面

9. 警报记录



概述

该屏幕显示有当前警报信息，包括警报的时间、日期及故障点文本信息。

导航

当前警报

显示机组当前的报警内容，报警时间和日期。

预警控制

显示机组运行过程中，达到预警值的预警警报，通过机组自动调节使机组恢复正常状态，否则机组会发生警报，从而停机

故障数据

显示机组发生故障之后，机组记录的运行数据，可以通过这些数据去判断机组产生故障的原因

禁止启动项

在机组未开机之前，如果禁止启动项中有警报内容，说明机组无法开机，通过查看禁止启动项内容，排除警报，机组才能开机

警报复位

通过此按钮可以消除机组的当前警报内容，预警控制警报内容，禁止启动项警报内容

10. 趋势图



概述

该页面显示有多达 6 个参数被绘制在一个 X/Y 坐标系上。X 轴表示被选中数据的收集时间间隔，并以一天的时间格式显示。Y 轴显示参数的曲线，参数主要包括温度、压力、电流。箭头按钮可以用来挑选客户需要看到的时间。所有的参数值都是以间隔进行采样。

Y 轴

显示参数的运行值。

X 轴

显示参数所对应的的时间。

导航

点击左下角按钮，可以切换到参数运行的初始时间的值

点击左下第二个按钮，可翻阅过去时间的参数情况

点击左下第三个按钮，在翻阅过去时间的参数情况下返回翻阅当前时间参数情况

11. 开关量输入



概述

该页面显示有各个开关量的输入状态信息，红点为此开关量无输入，绿点为此开关量有输入。

导航

开关量输入

切换页面至开关量输入页面

继电器输出

切换页面至继电器输出页面

Pt100 输入

切换页面至 Pt100 输入页面

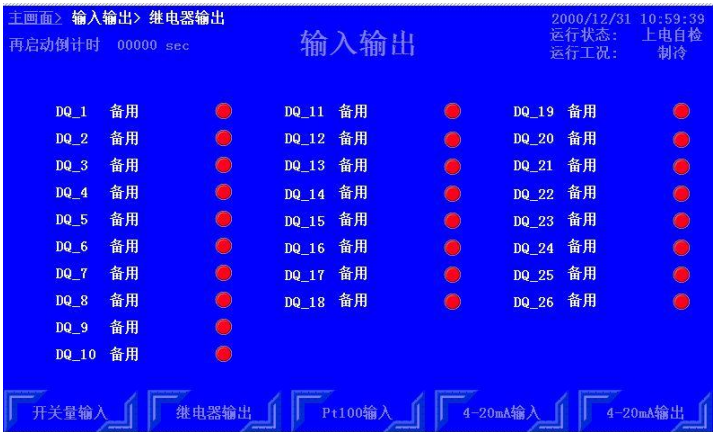
4~20mA 输入

切换页面至 4~20mA 输入页面

4~20mA 输出

切换页面至 4~20mA 输出页面

12. 继电器输出



概述

该页面显示有各个继电器状态信息，红点表示无输出，绿点表示有输出。

导航

开关量输入

切换页面至开关量输入页面

继电器输出

切换页面至继电器输出页面

Pt100 输入

切换页面至 Pt100 输入页面

4~20mA 输入

切换页面至 4~20mA 输入页面

4~20mA 输出

切换页面至 4~20mA 输出页面

13. PT100 输入



概述

该页面显示机组配置的温度传感器检测到的温度。

导航

开关量输入

切换页面至开关量输入页面

继电器输出

切换页面至继电器输出页面

Pt100 输入

切换页面至 Pt100 输入页面

4~20mA 输入

切换页面至 4~20mA 输入页面

4~20mA 输出

切换页面至 4~20mA 输出页面

14. 4-20mA 输入



概述

该页面显示有各个模拟量的输入信息

导航

开关量输入

切换页面至开关量输入页面

继电器输出

切换页面至继电器输出页面

Pt100 输入

切换页面至 Pt100 输入页面

4~20mA 输入

切换页面至 4~20mA 输入页面

4~20mA 输出

切换页面至 4~20mA 输出页面

15. 4-20mA 输出



概述

该页面显示有 IGV1 开度、中压阀开度、热气旁通阀、液路旁通阀反馈。

导航

开关量输入

切换页面至开关量输入页面

继电器输出

切换页面至继电器输出页面

Pt100 输入

切换页面至 Pt100 输入页面

4~20mA 输入

切换页面至 4~20mA 输入页面

4~20mA 输出

切换页面至 4~20mA 输出页面

16. 工程参数、控制参数、系统参数、调试参数等页面为工厂使用，每台机组在出厂测试时已由设置完成，现场用户无需调整，使用者密码无法进入。

17. 状态信息显示

禁止启动项

开机未完成	
再启动时间间隔未到	重启延时功能，这个功能可以提供电机频繁启动保护，执行重启延时功能取决于设定值，默认设定值为 3 分钟。机组首次启动完成→运转→停机→再次启动，间隔时间不满 3 分钟机组不会启动。这个设定可以在控制软件修改。
机组警报	机组存在故障警报，或者故障以消除但未复位故障信息。
压缩机未启动	在接受启动信号后，其它运行状态正常下，压缩机无动作。
水温条件不满足	当水温条件不符合机组启动要求时，机组不会启动，并显示该禁止启动项，当水温条件符合要求后，复位后可启动机组。

预警

低压过低	低压预警标准机组设定值为 2.30bar。当机组系统低压压低于 2.30bar 后, 机组进入低压预警模式, 此时机组不再加载; 触摸屏会出现一个预警标识。
电流过大	压缩机电机电流连续被监测并受一个限制功能的控制, 以防止出现过电流限制控制逻辑通过将压缩机的电流限制在电流限制设定值。最大电流设定值 I_{max} , 当运行电流大于 $0.95I_{max}$ 时, 机组进入卸载控制模式, 触摸屏出现一个预警标识。
高压过高	高压预警标准机组设定值为 10.20bar。当机组系统高压压力高于设定值 10.50 bar 时, 机组开始卸载运行, 触摸屏会出现一个预警标识。
电机超温	电机超温预警设定值为 90°C , 当电机温度高于 90°C 时, 机组开启辅助液喷进行冷却, 触摸屏会出现一个预警标识。
壳管换热器脏堵	机组设置趋近温度预警值为 3.5°C , 当系统检测到冷凝器趋近温度超过 3.5°C 时, 触摸屏出现一个预警标识。

警报

Pt100 输入异常	包括吸气温度、排气温度、蒸发器底部温度、冷凝器底部温度、蒸发器进出水温度、冷凝器进出水温度的异常警报
4-20mA 输入异常	包括高压压力传感器、低压压力传感器、中压压力传感器、冷凝器液位、IGV 执行器、热气旁通球阀、中压补气球阀、电子膨胀阀的异常警报
紧急停机	辅助手动紧急停机按钮，机组运行中按下可强制故障停机，机组未启动前按下可限制机组启动，向右旋转急停按钮，清除故障后可重新启机
使用侧断流警报	当机组运行过程中，水流量开关显示使用侧水流为 0 或 很小时，机组紧急停机，触摸屏出现一个故障警报信息。
热源测断流警报	当机组运行过程中，水流量开关显示热源侧水流为 0 或 很小时，机组紧急停机，触摸屏出现一个故障警报信息。
主回路警报	主回路警报主要为变频器故障，机组从变频器失去动力的主要反映，造原因可能是变频器断电或 IGBT 温度过高保护断电停机，触摸屏出现一个故障警报信息。
电流过大警报	电流过高警报会触发电流过高保护停机用以避免运行过程中电机电流过高损坏压缩机电机。压缩机电机电流连续被监测并受一个限制功能的控制，以防止出现过电流限制控制逻辑通过将压缩机的电流限制在电流限制设定值。最大电流设定值 I_{max} ，当运行电流大于 $0.95I_{max}$ 时，机组进入卸载控制模式，当机组运行电流小于 $0.90I_{max}$ 时，机组正常运行，当机组运行电流大于 I_{max} 时，机组保护停机，触摸屏出现一个故障警报信息。
水流量警报	水流量警报触发开关保护是一种保护机组不受水路系统管网故障而遭连锁破坏的安全控制方法。保护设定值已在出厂前设置完成，蒸发器流量要求不小于 50% 额定值，冷凝器流量要求不小于 70% 额定值。
高压过高警报	高压停机保护是一种机组不受机组系统压力过高而遭破坏的安全控制方法，停机设定由厂家设置，可以通过维修工具来修改。高压停机保护标准机组设定值为 10.50bar。当机组系统高压压力超过 10.20bar 时，机组不加载；当机组系统高压压力高于设定值 10.50 bar 时，机组开始卸载运行；当机组系统高压压力超过 10.80bar 后警报，触摸屏会出现一个警报信息。
电机超温警报	电机温度过高保护是用来防止压缩机电机由于高温导致的电机遭破坏的控制方法，停机设定是由厂家设置，可以通过维修工具来修改。 电机温度过高保护设定值为 100°C ，当电机温度高于 90°C 时，机

	组开启辅助液喷进行冷却；当电机温度高于 100℃时，持续时间超过 5 秒（延时时间可通过控制软件修改）后警报停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。
排气超温警报	排气温度过高保护是用来防止冷凝温度过高导致机组系统遭破坏的安全控制方法，停机设定是由厂家设置，可以通过维修工具来修改。 排气温度过高停机保护设定值为 70℃，当排气温度高于 70℃时，持续时间超过 5 秒（延时时间可通过控制软件修改）后警报停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。
运行反馈异常	运行反馈是为了检测变频器是否按照要求运行起来，变频器输出信号没有得到反馈或者与反馈的信息不一致，当变频器为运行或反馈信息有误时，机组停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。
低压过低警报	低压过低会触发停机保护是一种保护机组不受机组系统压力过低而遭破坏的安全控制方法，停机设定由厂家设置，可以通过维修工具来修改。 低压停机保护标准机组设定值为 2.00bar。当机组系统低压压低于 2.30bar 后，机组进入低压预警模式，此时机组不再加载；当机组系统低压压力低于 2.00bar 后机组开始卸载运行；当机组系统低压压力低于 1.70bar 后机组停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。
电子膨胀阀 1 故障	机组运转过程中，电磁阀在接到控制器发来的指令不动作或动作与指令不符时，机组停机，触摸屏出现一个故障警报信息。
MBC 警报	一级：警报显示包括未悬浮旋转_DSP、未检测到转速、未悬浮旋转_SPV、通讯故障 (SPV-DSP)、通讯故障 (SPV-AMP)、Watchdog on DSP、Watchdog on AMP、POWER 板温度过高、AMP1 温度过高、AMP2 温度过高、径向轴承绕组电压过高、径向轴承绕组电压过低、推力轴承绕组电压过高、推力轴承绕组电压过低、V13 径向位置超限、V24 径向位置超限、W13 径向位置超限、W24 径向位置超限、Z12 轴向位置超限、V13 径向偏摆超限、V24 径向偏摆超限、W13 径向偏摆超限、W24 径向偏摆超限、叶轮侧偏摆过大、电机侧偏摆过大、轴向偏摆过大、转速过大、叶轮侧硬着陆、电机侧硬着陆、轴向硬着陆、叶轮侧硬着陆次数过多、电机侧硬着陆次数过多、轴向硬着陆次数过多、转子轴向延伸过大、转子轴向收缩过大、150V 总线电压过高、150V 总线电压过低、轴向偏摆超限、无法找到需要载入的参数、正常。每一种故障对应一个编码方便服务人员排查和检修。 二级：MBC 异常，当机组检测不到 MBC 信号或 MBC 信号断开时，触摸屏出现一个故障警报信息。

冷凝出水超温警报	冷却水出水温度过高停机保护是用来防止冷凝压力过高导致机组系统遭破坏的安全控制方法。停机设定由厂家设置，可以通过维修工具来修改。 冷却水出水温度过高停机保护设定值为 42℃，当冷却水出水温度高于 42℃时警报停机触摸屏会出现一个故障警报信息。
冷凝出水低温警报	冷却水出水温度过低停机保护是用来防止冷凝压力过低，防止压比过低造成压缩机失速导致压缩机损坏的安全控制方法。停机设定由厂家设置，可以通过控制软件来修改。 冷却水出水温度过低停机保护设定值为 12℃，触摸屏会出现一个故障警报信息。
蒸发出水低温警报	冷冻水出水温度过低停机保护是一种保护机组不受蒸发器中水结冰而遭破坏的安全控制方法。出水温度停机保护标准机组设定值为 2℃，当冷冻水出水温度低于设定值 2℃时警报停机，触摸屏出现一个故障警报信息。
蒸发器底部温度过低	蒸发器制冷剂低温停机保护是用来防止蒸发器中的水冻结。当达到蒸发器制冷剂低温停机设定值 0℃时警报停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。 标准机组蒸发器制冷剂低温停机设定值为 0℃，这个值可以通过维修工具修改。
喘振警报	喘振是所有离心机组的典型故障。这种情况发生在低负荷、高提升力的时候。失速时，离开叶轮的气体速度不足而在扩压器处停留下来或者延迟排出。此时由于没有气体排出压缩机声音降低并且叶轮开始变热。喘振时高温的气体回流入叶轮，此时会产生很大的噪音和振动会给压缩机造成很大的损害。当发生以上情况时，控制中心会将机组关闭。
IGV 执行器异常	IGV 执行器接收到信号后实际输出值与反馈值不一致

第六部分 维护保养

概述

这部分将介绍机组的基本保养方法，并且向用户推荐进行维修保养的周期。对冷水机组进行定期保养是非常重要的，它关系到机组能否以最佳性能和效率运行。**强力推荐每日记录冷水机组的运行日志，运行日志是年度检查的一部分！**

日常维护和检修

记录冷水机组蒸发器和冷凝器的压力、水温及机组运行电流，并将所读的数值和机组正常运行参数进行对比。保持机组外观清洁，定期打扫粉尘。

记录表格

机组保养中一个很重要的内容就是完成定期记录。当操作人员准确地记录下各种数据后，就可以用它来对冷水机组的运行特性及其发展趋势进行判断。例如，如果操作人员发现冷凝压力在一个月内有不断增加的趋势，则需要对冷水机组进行系统地检查，找出可能的引起这一情况的（比如冷凝器管上结垢，系统中有不凝性气体等等）。

制冷循环

制冷回路的维护包括：保留对运行情况的记录，定期检查机组制冷剂量。每一次检查吸气压力和排气压力都需仔细记录，冷凝器和蒸发器的进出水温度及压降也需记录。一个月最少要记录一次压缩机吸排气温度。从吸气温度及吸气压力对应的饱和温度可得到过热度，一段时间后过热度的显著增大表示制冷剂泄漏或节流装置可能损坏。

电气系统

电气系统维修除一般的要求如：保持触点清洁，连接牢固等，还有一些特殊要求如下：

- 1) 必须检查压缩机的当前运行电流，并与铭牌上的额定电流相比较，通常实际电流会低一些，因为铭牌上标的是满负荷电流，同时检查所有的泵和风机马达电流值，并与铭牌上的标识值相比较。
- 2) 一个季度至少一次，所有的安全控制（除了压缩机过载）都必须动作一次，并检查它们的设定值是否正确，随着元件的老化，控制点会发生漂移，必须对这种情况进行检测，以便对控制器做一些调整或更换，水泵联锁和水流开关必须检查，以确保触发时能断开控制回路。
- 3) 马达启动器触点应每季度检查并保持干净，紧固所有的接线端子。
- 4) 压缩机马达对地绝缘电阻半年检查一次并作好记录，记录可用来判断绝缘破坏情况。如果读数为 **50MΩ** 或以下表明绝缘层可能失效，必须作进一步检查。
- 5) 离心压缩机的转动方向应与电机尾部观察镜的箭头方向相一致。如果操作者怀疑电源接线有误（如反相），并想进行调整，请联系 **Comer 公司** 服务部。

制冷剂充注

机组出厂前已经完成检漏，充注了足量的制冷剂并标示于机组铭牌上面。如因运输过程中的损坏而需补充制冷剂 R134a，可在漏点维修或抽空后进行充注。

通常，对制冷系统的一些维修操作会使操作或维修人员暴露在液态或气态制冷剂的环境中，因此要求工作人员严格按照材料安全操作规范对制冷剂容器进行操作。否则会因为吸入制冷剂 或者皮肤长期暴露在制冷剂环境中而出现人员伤亡。

为了避免充注一个抽空的系统时蒸发器管中液体冷冻的可能性，必须先从壳体顶部角阀进行气态制冷剂的充注，直到系统压力升高到与蒸发器液体凝固点对应的压力已以上，再进行液态制冷剂得充注。对于水，对于 R-134a(在海平面处)对应冰点的压力为 2.00bar (200kPa)。

使用下列的方法充注制冷剂：

1) 利用现存压差。使用一根软管或者管子，把机组充灌接口与制冷剂钢瓶接口连接，打开两端阀门后因压差关系，制冷剂自然流入机组。(此种方法压力回升到与制冷剂钢瓶内压力接近时无法充灌)

2) 使用液态制冷剂回收/充注再利用装置。机组充灌接口与制冷剂回收/充注再利用装置出口相连，同时制冷剂回收/充注再利用装置进口与制冷剂钢瓶接口连接，打开所有阀门，启动回收/充注装置。

3) 根据机组标称的制冷剂充注量，称取恰当重量的制冷剂，或以制冷剂瓶数计量。

常用制冷剂包装有 13.6kg/瓶，22.6kg/瓶，400kg/瓶，800kg/瓶。

抽真空

为了方便压缩机维修，所有的 **Comer 公司** 磁悬浮离心式冷水机组在设计上都允许将所有制冷剂抽到冷凝器中。双机头和单机头机组可以有选择性的安装吸气截止阀，如果安装了的话，也允许将制冷剂抽注到蒸发器之中。

抽真空时，切断机组所有电源。通过检漏，确定没有泄漏点后，需要使用真空泵对机组进行抽真空。真空泵的抽空能力要能够达到真空度 $\leq 0.5\text{mmHg}$ (66.7Pa)。

将水银压力计、电子或其他形式的微米压力表连接到远离真空泵的管路上。如果读数 $\leq 0.5\text{mmHg}$ (66.7Pa)，需要使用电子或其他形式的微米压力表。抽真空后进行真空测试，空度上升 $\leq 0.1\text{mmHg}$ (13.3Pa) /hr，真空度上升 $\leq 0.5\text{mmHg}$ (66.7Pa) /12hr，则系统被认为是紧密无泄漏的。

如果真空泵不能抽到 0.5mmHg 以下，可以采用 3 次抽空方式。系统第一次抽空到绝对压力大约为 10kPa，然后将干燥的氮气充入系统，将系统的绝对压力增加到 100kPa。然后将系统再一次抽空至绝对压力大约为 10kPa，这样的操作重复 3 次。第一次抽真空能够移走 90%不凝性气体，第二次移走第一次抽空剩下不凝性气体的 90%，第三次抽空后，系统只剩下 0.1%~1%的不凝性气体。



当机组在真空状态（低于大气压）下，确保电源始终从 VFD 的输入侧移开。当机组关闭时，VFD 上有电压且在电机上维持接地电压，而电压可供 VFD 使用。电机的绝缘性能在真空中降低，并且不能充分绝缘该电压。

水质管理

在机组运转时，冷却水、冷冻水的水质好坏直接影响到机器性能和寿命。所以必须提前调查好水质。并且在机组运行时进行水质管理。

下表为开式系统水质的一些参数：

水质标准								
项目			冷热水系统（使用侧）		冷却水系统（热源侧）		倾向	
			循环水	补充水	循环水	补充水	腐蚀	结垢
基本项目	酸碱度 PH (25℃)		6.8-8.0	6.8-8.0	6.5-8.0	6.0-8.2	0	0
	导电率 (25℃)	μ S/cm	<400	<300	<800	<300	0	0
	氯离子 Cl ⁻	mg (Cl ⁻) /L	<50	<50	<200	<50	0	/
	硫酸根离子 SO ₄ ²⁻	mg (SO ₄ ²⁻) /L	<50	<50	<200	<50	0	/
	酸消耗量 (PH4.8)	mg (CaCO ₃) /L	<50	<50	<100	<50	/	0
	全硬度	mg (CaCO ₃) /L	<70	<70	<200	<70	/	0
参考项目	铁 Fe	mg (Fe)/L	<1.0	<0.3	<1.0	<0.3	0	0
	硫离子 S ²⁻	mg (S ²⁻)/L	不得检出	不得检出	不得检出	不得检出	0	/
	铵离子 NH ₄ ⁺	mg (NH ₄ ⁺)/L	<1.0	<0.3	<1.0	<0.3	0	/
	二氧化硅 SiO ₂	mg (SiO ₂)/L	<30	<30	<50	<30	/	0

说明：0 表示有造成腐蚀与产生结垢的倾向

注：

1、水质指标参照《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组》 GB/T18430.1，附录 D 冷却水水质。

2、表中“0”标示腐蚀或结垢倾向的有关因素。

3、如水质达不到上表要求，参考 GB50050-2007《工业循环冷却水处理设计规范》进行处理。



日常运行时高压压力高于下表规定值时，应清洗冷却塔或冷凝器铜管！

蒸发器出水温度	冷凝器出水温度	正常参数	建议清洗参数
		高压值	高压值
℃	℃	bar	bar
7	35	8.12~8.63	8.90
	36	8.37~8.90	9.17
	37	8.63~9.17	9.44
	38	8.90~9.44	9.72
	39	9.17~9.72	10.01

周、月、季度维护

每周维护

完成所有的日常保养和检查工作，并且完成日志。

每月维护

- 1) 完成所有的每周保养工作。详见前一部分。
- 2) 检查各装置螺丝有否松动。
- 3) 检查电气线路是否接触良好，是否有发热、老化现象。
- 4) 检查机组的控制开关、保护开关及电脑设定值是否有改动的现象。
- 5) 检查各管路接头有无渗漏。
- 6) 检查冷媒系统的压力是否正常。（机组运转时检查）
- 7) 检查膨胀水箱及水塔补给水是否正常。

每季度维护

- 1) 完成所有的每月保养工作。详见前一部分。
- 2) 检查干燥过滤器进出口压力或温度（如两侧有压差有 0.6bar 以上或温差超过 2℃时表示有堵塞现象，须更换干燥过滤器过滤网）。
- 3) 冷却水塔清洗及换水。

每半年维护

- 1) 完成所有的每季度保养工作。详见前一部分。
- 2) 检查冷却水塔的效果及除锈补漆。
- 3) 清理冷凝器铜管之污垢（视机组在正常工况运行时高压压力而定）。

停机季节的维护

在春秋季节或遇到较长假期，冷水机组不需要启动时，应切断主机电源。在长时间不用时，机组水系统内的水彻底清理干净，以防止冬季低气温（0℃以下）时水冻结，损坏设备。

年度维护

- 1) 检查压缩机绝缘电阻是否在 50MΩ 以上。
- 2) 用 0℃冰水确认温度传感器是否正确，如果温度的读数与标准值误差超出 0.5℃，就要更换该传感器。
- 3) 检查和调整联动装置。
- 4) 检查启动器、接触器磨损情况，视情况更换。
- 5) 检查所有控制器和安全装置的设定和工作情况。

电控箱的维护

- 1) 当环境温度在 20℃-40℃时，电控箱周围环境的湿度要≤50%，当环境温度≤20℃时，电控箱周围环境的湿度不要大于 90%，要注意防尘保护。
- 2) 严禁油性液体或具有腐蚀性液体溅在触摸屏的表面。
- 3) 严禁非专业人员对线路和电气元件进行拆卸，否则后果自负。
- 4) 电控箱内严禁放置其它杂物，一年至少对电控箱里的除尘及电气线路进行一次

检查工作。

用户根据机组的实际情况，联系专业的维修机构并且决定何时对机组进行全面的检测以检查压缩机和机组内部部件的状况。

如果用户的机组享有延长保修的权利，延长保修条款上会要求用户严格按照本手册定期维护部分所列出的保养内容，否则不作延长保修。条款还会要求冷水机组必须每年或 5000 工作小时（以先到者为准）由授权的维修机构进行检查。该检查至少包括，查阅年度检测表、运行日志、泄漏测试，还有就是对冷水机组进行一次全面检查。最后要求用户按照检查进行相应的维护，费用由用户承担。

冷凝器/蒸发器清洗

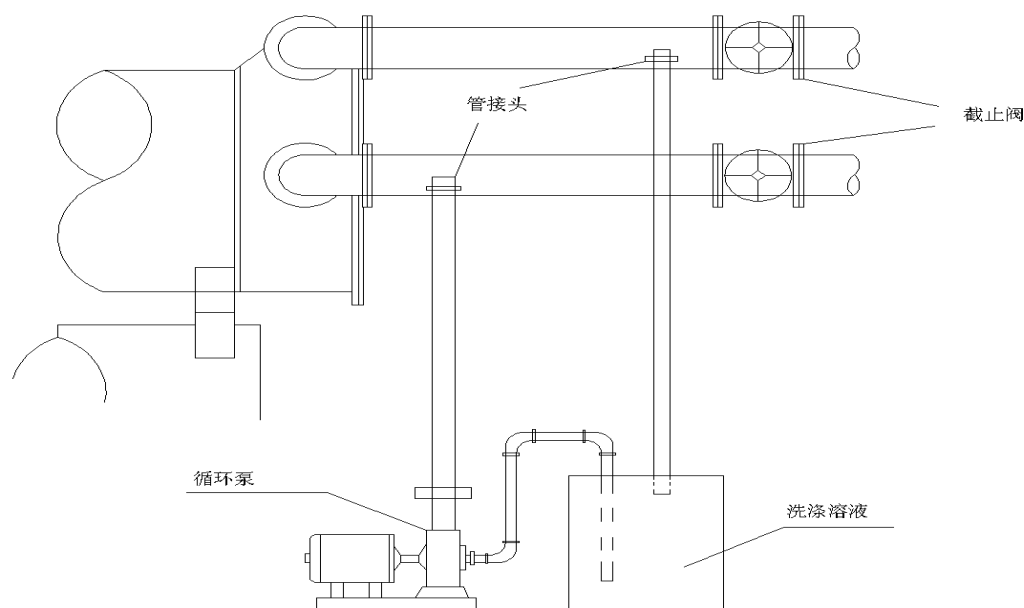


每次清洗时，应清洗冷冻水系统和冷却水系统中的过滤器！

一次性过滤器必须予以更换，清洗频率随机组的具体运行情况而定！

不能使用未经处理或经过不恰当处理的水。否则会损坏装置！

标准的化学清洗装置示意图



冷凝管结垢后可以通过入口温度（制冷剂冷凝温度与冷凝器出水温度的差值）来判断，或通过冷凝器出水温度对应的冷凝压力与实际冷凝压力的差值来判断，当该值大于预期的值时则表明冷凝管出现了结垢现象（见日常维护和检修）。

在日常维护中发现冷凝管出现结垢，可以用机械清洗与化学清洗这两种方法清洗管子内的污垢。

使用机械清洗的方法可以清除光管内的污泥和松软物质。对于其它类型的管子，如内部加强管，请咨询专业的维修机构。



对装置进行化学清洗时请小心谨慎！

标准的冷凝器水循环系统由铜和钢组成！

使用不恰当的化学溶液进行清洗可能会造成设备损坏！

第七部分 故障排除

常见故障分析与解决方式

序号	现象	可能原因		处理方法	
1	按下开机按钮无任何反应	1	无电源	1	检查后送电
		2	控制回路保险丝烧毁	2	检查控制回路后，更换
		3	急停按钮无复位	3	向右旋转急停按钮，回归
		4	连锁控制点未接	4	检查电路图后，接上
2	机组启动之后故障停机，触摸屏显示高压过高保护	1	冷却水温过高	1	检修或更换冷却风扇
		2	冷凝器积垢太多	2	清洗冷凝器换热管
		3	冷媒充填过量	3	抽取系统冷媒
		4	高压传感器故障	4	检修或更换传感器
		5	冷媒系统混入空气	5	排除系统内空气
		6	控制器 AI 点故障	6	检修或更换控制器
		7	冷却水流量不足，温差过大	7	增大冷却水量至适当值
3	机组启动之后故障停机，触摸屏显示低压过低保护	1	制冷剂充注量不足/泄露	1	对系统检漏，并添加制冷剂
		2	蒸发器积垢太多	2	清洗蒸发器换热管
		3	出水温度过低	3	负荷不足，检查待机温度设定
		4	低压传感器故障	4	检修或更换传感器
		5	控制器 AI 点故障	5	检修或更换控制器
4	机组启动之后跳脱，报主回路故障和运行反馈异常	1	变频器过热	1	检查变频器冷却系统是否打开，是否正常工作
		2	变频器反馈异常	1	确认变频器是否过热
				2	检查变频器反馈点
5	机组启动之后跳脱，报断流保护	1	水流量不足	1	增大冷却水量至适当值
		2	水泵故障	2	检修或更换水泵
		3	保护开关毁坏	3	检修或更换保护开关
		4	控制器 DI 点故障	4	检修或更换控制器
6	机组启动之后跳脱，触摸屏显示传感器短路/断路	1	传感器损坏	1	检修或更换传感器
		2	控制器 AI 点故障	2	检修或更换控制器
7	机组启动之后跳脱报电机超温警报	1	电机冷却不良	1	检查角阀是否开启
		2	传感器损坏	2	检修或更换传感器
		3	控制器 AI 点故障	3	检修或更换控制器

8	机组启动之后跳脱 报电流过大保护	1	压缩机故障	1	检修或更换压缩机
		2	控制器 AI 点故障	2	检修或更换控制器
9	机组启动之后跳脱 报 IGV1 执行器异常	1	压缩机执行器故障	1	检修或更换压缩机执行器
		2	执行器反馈信号异常	2	检查执行器控制线路
		3	控制器 AI 点故障	3	检修或更换控制器
10	机组启动之后跳脱 报中压补气阀异常	1	中压阀故障	1	检修或更换中压阀
		2	执行器反馈信号异常	2	检查中压阀控制线路
		3	控制器 AI 点故障	3	检修或更换控制器
11	机组启动之后跳脱 报气路旁通阀异常	1	热气旁通阀故障	1	检修或更换热气旁通阀
		2	旁通阀反馈信号异常	2	检查旁通阀控制线路
		3	控制器 AI 点故障	3	检修或更换控制器
12	机组启动之后跳脱 报冷凝器出水超温 保护	1	冷却塔或冷源故障	1	降低冷却进水温度
		2	冷凝器水流量不够	2	调整阀门
		3	冷凝器严重脏堵	3	清洗冷凝器换热管
		4	水温过高保护设定值不正确	4	重新设定保护值
		5	传感器损坏	5	检修或更换传感器
		6	控制器 AI 点故障	6	检修或更换控制器
13	机组启动之后跳脱 报冷凝器出水低温 保护	1	冷凝器进水温度过低	1	提高冷凝器进水温度
		2	水温过低保护设定值不正确	2	重新设定保护值
		3	传感器损坏	3	校正或更换传感器
		4	控制器 AI 点故障	4	检修或更换控制器
14	机组启动之后跳脱 报排气超温警报	1	压缩机故障	1	检修或更换压缩机
		2	设定值不正确	2	重新设定
		3	传感器损坏	3	校正或更换传感器
		4	控制器 AI 点故障	4	检修或更换控制器
15	机组启动之后跳脱 报蒸发器低温保护	1	设定值不正确	1	重新设定
		2	传感器损坏	2	校正或更换传感器
		3	控制器 AI 点故障	3	检修或更换控制器
16	机组启动之后跳脱 报 MBC 异常和 MBC 警报	1	MBC 故障	1	检查 MBC 警报内容与级别
				2	检查信号线是否干扰
17	机组启动之后跳脱 报 THD 警报	1	THD 接线错误	1	检查 CT 与 THD 接线是否正确

单位转换

常见公英制单位转换表

项目	英制单位	转换系数	公制单位
制冷量	冷吨 (RT)	3.516	千瓦 (kW)
功率	马力 (hp)	0.7457	千瓦 (kW)
流量	加仑/分钟 (GPM)	0.0631	升/秒 (L/S)
长度	英尺 (ft)	0.3048	米 (m)
	英寸 (in)	25.4	毫米 (mm)
重量	磅 (lb)	0.4538	千克 (kg)
温度	华氏度 (°F)	5/9 (°F-32)	摄氏度 (°C)
压力	磅力/平方英寸 (psi)	6.895	千帕 (kPa)

温度转换实例：

为了将华氏度 (°F) 转换为摄氏度 (°C)，请减去 32 °F 并乘以 5/9 或 0.5556。

常见温度转换

$$54\text{ °F}=5/9*(54-32)=12.2\text{ °C} \quad ; \quad 44\text{ °F}=5/9*(44-32)=6.7\text{ °C}$$

$$85\text{ °F}=5/9*(85-32)=29.4\text{ °C} \quad ; \quad 95\text{ °F}=5/9*(95-32)=35.0\text{ °C}$$

常见温差转换

$$10\text{ °F}=0.5556*10=5.6\text{ °C}$$

封底!

上海柯茂机械有限公司
电话: +86 21 67353162
传真: +86 21 67353569
邮编: 201502
地址: 上海市金山区建贡路108号

-
- ★ 印刷可能使资料内产品与实物有差别, 购买时请参考实机。
 - ★ 所有资料经过仔细审核, 如有任何印刷错漏, **Comer公司**不承担因此产生的后果。
 - ★ 机型、参数、性能会因产品的改良有所改变, 恕不另行通知。具体参数以产品铭牌为准。