上海柯茂机械有限公司

离心式水冷冷水机组
操作维护手册

- 使用前请仔细阅读本说明书
- 产品外观请以实物为准
- 本公司保留手册解释权
- 如遇产品技术或软件升级，恕不另行通知

上海柯茂机械有限公司

离心式水冷冷水机组

目录

第一部分　产品的安装、操作与维护----------2

第二部分　高电压设备之安全规范----------64

第三部分　当您遇到困难时----------69

柯茂机械 COMER

第一部分　产品安装、操作与维护

警告与注意

在搬运或对其进行各操作之前，请仔细阅读此手册。

注意：

本手册贯穿始终的将警告和注意显示在明显的位置上。

警告用来提醒安装、维修和相关操作人员，潜在的危险将导致人身伤害和死亡。

请严格按照本手册操作流程和相关的标准规范进行操作。

警告与注意

警告：

提醒人们警惕潜在的，可能导致人身伤亡危险，如果不按照提示内容执行相关操作将会造成人员伤亡事故。

警告不代替厂家建议。

注意：

表明存在潜在的危险存在，如果不按照提示内容执行相关的操作，将会造成对人体轻度的或者中等程度的伤害。它也可能用来警告不安全的作业或者用在可能出现财产意外损坏事故的地方。

注意：

仅表示会发生设备或财产损失情形。

严格遵守这些警告与注意事项，以确保人生安全及设备的正常运行，上海柯茂公司对由非专业人员进行的安全与维修造成的后果不负责任。

为防止触电伤亡事故，电源接通时，谨慎进行控制安装、调整或其他操作维修工作。正常情况下，将所有的电源开关置于“断开”位置，并锁定。

警告 ：

维修前，断开所有电源开关，包括远程开关，否则，会发生严重的人身伤害或死亡事故。

注意：

首先要确定建立正确的相序，机组启动前，必须进行相序检查，否则可能严重损坏压缩机。

注意：

请勿使用未经处理或处理不恰当的水，否则可能引起设备损坏。

注意：

机组运行前，必须建立适当的冷凝器和蒸发器水流。

注意：

当机组发生冷媒泄漏时，不能停止水泵，否则会造成蒸发器的铜管冻裂。

第一部分　产品安装、操作与维护

目录

1 综述…… 3

2 安装-综合资料……6

3 安装-管路资料……12

4 安装-电器资料……19

5 运行原理……34

6 机组操作……43

7 机组启动……50

8 机组关机……54

9 机组保养……56

10 一般故障分析与处理……65

柯 茂 机 械
COMER

1、综述

关于本手册

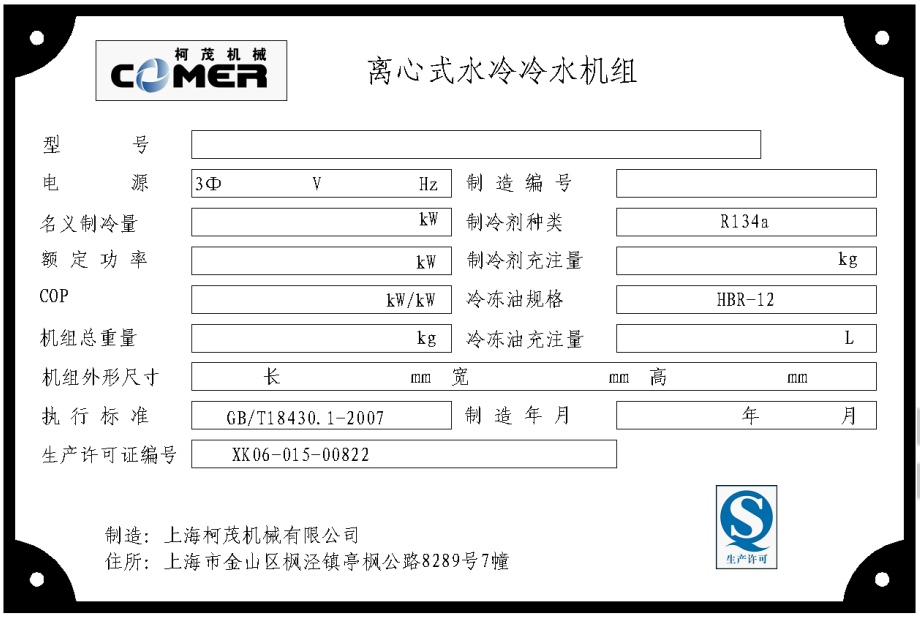
本手册包含了 KMC 系列离心式水冷冷水机组的操作和维护信息。

用户或操作人员在使用前请仔细阅读本手册，并按本手册的说明和提示执行，就可以成功地操作和维护本系列机组。

如有故障发生，请与有专业资格的维修机构或本公司的售后维修单位联系，以确保对机组进行正确的诊断和维修。

机组标识—铭牌

KMC 系列离心式水冷冷水机组有三种铭牌。典型机组铭牌如图：



机组铭牌

机组铭牌位于控制箱侧面，机组铭牌提供的信息有：机组型号、机组性能参数、使用电源、制冷剂规格/数量、冷冻油规格/数量、机组尺寸/质量。

压缩机铭牌

压缩机铭牌附在压缩机上，压缩机铭牌提供的信息有：压缩机型号、压缩机排气量、压缩机启动电流、压缩机最大运行电流。

压力容器铭牌

压力容器铭牌位于机组架板的侧面，压力容器铭牌提供的信息有：容器编号、设计压力、试验压力、设计温度、换热面积。

重要！

压力容器是特种设备，用户在使用前必须按本公司提供的压力容器质量证明书到当地相关机构办理使用手续。

1、综述

机组检查

[1] 当机组运行抵达时，仔细确认机组是否与订单一致并正确装配。
[2] 检查所有的外部部件是否有可见的损坏，如有任何明显损坏或材料短缺，请通报运输者，并在运货方的运送收条上做好“机组损坏”的备注，详细说明发现的损坏程度和类型，并通知本公司销售或维修人员。
[3] 在未获得销售或维修人员许可之前，请勿安装损坏机组。

检查项目

为避免运输过程中机组损坏的损失，请完成以下机组接受的检查项目：
[1]接收机组前，检查机组和包装材料上是否有明显损坏。
[2]设备交付后，尽可能快的检查机组是否有内在损坏。内在损坏必须在机组签收后 10 日内通报给本公司销售或维修人员。
[3]如果发现有内存损坏，停止拆箱。请勿将损坏材料从收货位置移开。如可能请拍下损坏物的照片。收货方必须提供可信的证据证明损坏不是在交付后造成的。
[4]通知本公司销售或维修人员安排修理，但是，在运货方代表检查机组损坏部分前，请勿动手修理。

机组概述

KMC 系列机组是一种安装于室内的离心式水冷冷水机组（离心式压缩机），机组设计、制造标准为 GB/T18430.1-2007; 出厂前，每台机组都经过管道、电路等完整装配、泄漏测试，每台机组都充注适量的冷冻油和冷媒并通过了完整的运转测试。

2、安装——综合资料

安装商责任

在设备的安装过程中，安装商应承担如下责任：

[1] 随机配件的确认保存。如：随机资料以及其他一些由工厂订购的安装配件，这些配件在安装时都是必需的。对于启动柜由工厂安装并已安装在机组上使用的，随机配件放在启动柜里，对与启动柜远程安装的机组，随机配件放在随机配件箱里。

[2] 设备安装的基础必须保证能够承载整个机组的集中重量。

[3] 把生产商提供或安装商自行采购的减震垫组件放在机组底部（若安装在非底层的楼面上，应采用弹簧减震器）

[4] 要根据本公司相应的安装手册进行安装

[5] 完成所有的水管路和电路的连接工作。

注：在现场水管连接中必须有相应的支撑，以避免设备造成压力，我们强烈建议，水管的辅设与机组最少保持 1m 的距离，这是考虑到工作现场的设备安装及必要的管道调整。

[6] 在蒸发器和冷凝器水管的上下游管道中指定的位置需安装阀门，这些阀在维修时可以用于切断换热器与外部水管路的连接，同时起平衡和系统调整作用。

[7] 在冷冻水和冷却水管路中均需安装流量开关或与其类似的装置，并与它们相应的水泵启动柜互锁，以保证机组在正常水流时才开始运行。

[8] 在靠近蒸发器和冷凝器出口和入口接头处的水管中安装带螺塞，以备安装温度计和压力计。

[9] 为每一个管箱提供并安装排污阀。（机组已配置除外）

[10] 为每一个管箱提供并安装排气阀。（机组已配置除外）

[11] 在所有泵和自动调节阀上游指定的地方提供并安装过滤器。

[12] 提供并安装泄压安全管道，在压力过高时可以通过安全阀排空泄压。

机组保存

如果机组在安装之前要在工地上保存一段时间的话，请采取以下的预防措施以防止设备损坏：

[1] 把冷水机组放在通风、干燥、防振且具有坚固地基的安全的地方，如果机组已在工厂直接覆盖，也不要移去工厂安置在机组上的任何保护性覆盖物。

[2] 机组高低压压力必须每月都检查一次，确认制冷系统压力没有变小，如果有冷媒泄漏。请与本公司销售人员或维修人员联系，以便合理的处理。

[3] 冷水机组的水侧不需要特别的关注，但是水管内可能会有杂物的滋生，因此在机组投入运行之前需要检查和清理水管。

[4] 如果机组需要保存一年以上的时间，应从保存的第一天算起，每年应对机组进行一次检查，观察其是否有泄漏现象，这项工作也需由有资格的维修人员来完成。

2、安装——综合资料

[5] 当进行机组安装时，请按照随同机组的安装维护手册进行安装，新机组第一次启动过程中的任何一项工作都必须在有资格的维修人员的指导下进行。

注意：请避免太阳暴晒！

运行环境

除了保证所选的机组安装地点能够提供足够的空间之外，还要考虑机组的运行环境。

为了保证电器部件可以正常的工作，不要把冷水机组安装在灰尘大，污物多，过多的腐蚀性烟雾及噪音和湿度较大的地方，注意冷水机组工作时允许的最高环境温度是 45 度。

在机房内提供保护措施，以防冷水机组暴露在冰点温度（0 度）下。

地基要求

冷水机组的安装需要一个坚硬的、平整的安装垫或是混凝土地面作为安装平面。确保安装面完全可以承受冷水机组运行时的所有重量（包括所有的管路、满负荷运行时制冷剂、油和水。）

[1] 各基础面之间的最大高低差（水平度）应小于 3mm。

[2] 为了便于机组维修检查，基础高度应高于地面 250mm。

[3] 机组四周应设置排水沟。

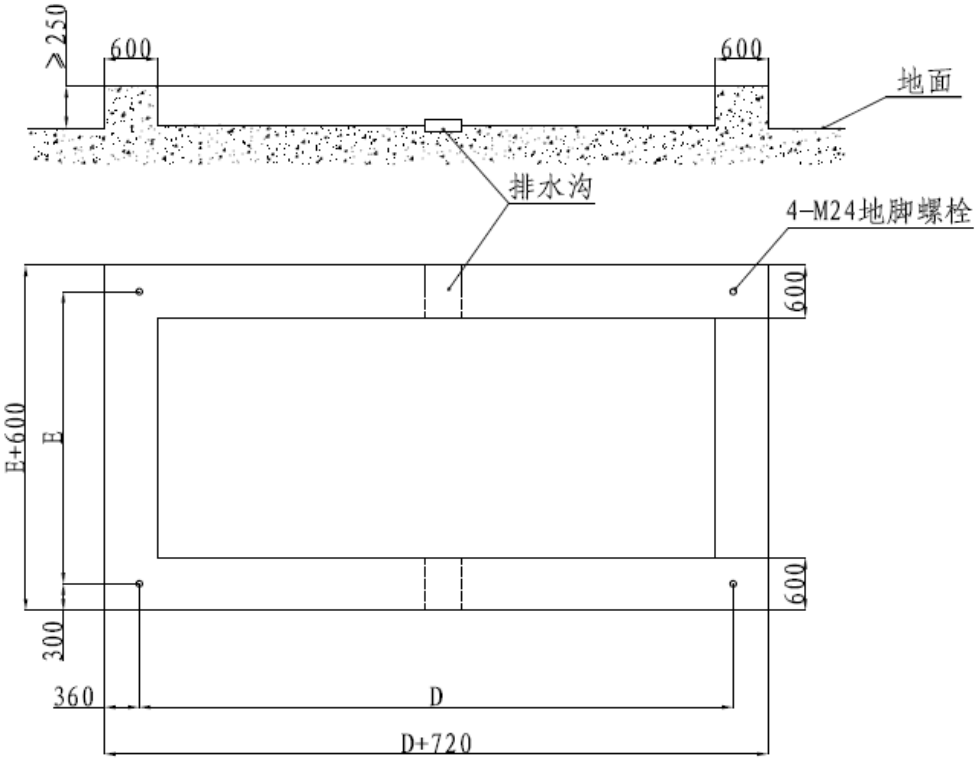
[4] 底座钢板与机组本体脚板之间不得有间隙，应用调整垫塞入底座钢板与混凝土基础之间。

[5] 将底座钢板调至水平（高度差应在小于 1mm/m），由于安装地基的不合理设计或构造导致机组所出现的问题上海柯茂公司将不负任何责任。

注：机组在工地上安装和处理的过程中出现任何的设备损坏请立即通知上海柯茂销售人员或维修人员。

2、安装——综合资料

建议机组基础如下图，具体安装尺寸见维修手册中机组技术规范。

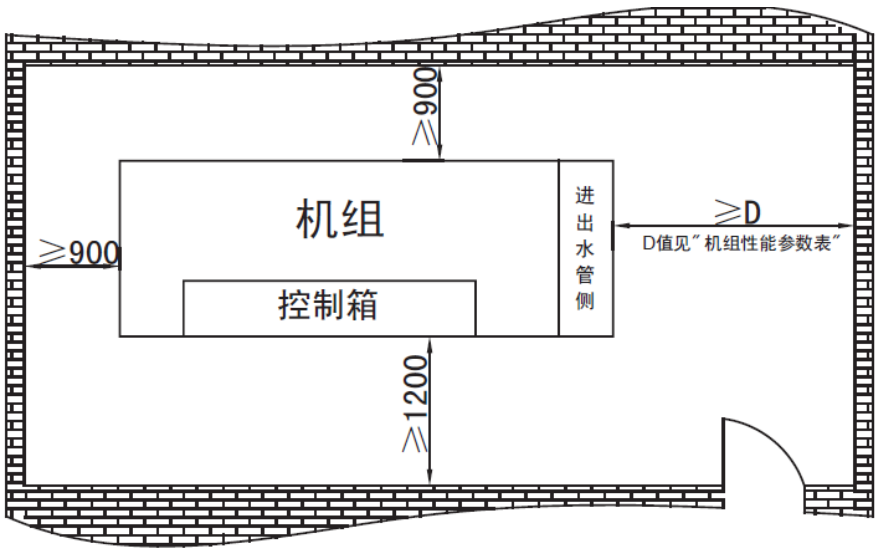


机组的安装空间

为了方便对冷水机组进行检修和维护操作，冷水机组周围留有足够空间是非常必要的，下图清楚的图示了机组安装空间的尺寸要求。

注：每种情况中，冷水机组上方的垂直安装空间尺寸最少是 1m，除此之外，为了满足国家及当地电气标准，应确保在机组控制柜的前面留有足够的工作空间。

重要：不要将管路安装在压缩机电机组件上面或者吸气管弯管处。



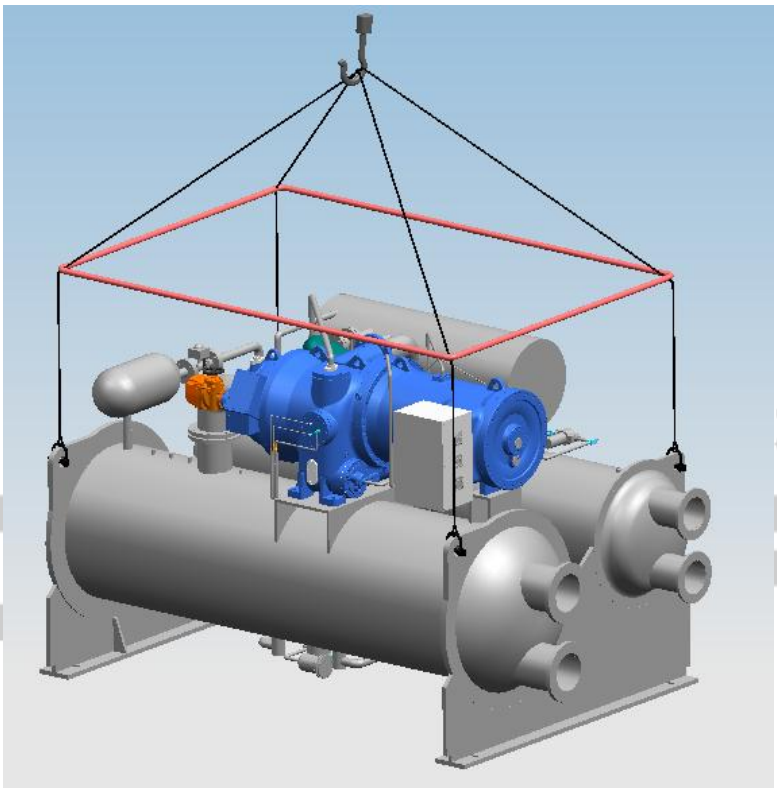
2、安装——综合资料

机组移动

注意：切勿使用铲车移动设备，使用铲车移动设备可能导致机组损坏

警告：请勿使用压缩机上的螺丝孔起吊机组，这些螺丝孔不是用来起吊机组的，如果违反上述警告可能产生危险情况。

建议采用下图图示的起重装置来移动冷水机组。



警告：

注：用于提升机组的绳索必须完全能够承受冷水机组的整体重量。

应水平地提升冷水机组，如果不能水平的提升可能会导致人员的伤亡或者设备的损坏。

注意！

如果机组是在大于 15 度角度下进行提升移动，需把油箱中的油放出来，否则在提升过程中油将流到机组的其他地方，即使在机组运行时，这些流出的油也很难返回。

当机组的提升实际没法操作或者根本不需要时，把绳索或链条安置在起吊端上，然后在光滑的平面上推动或拖动设备。

2、安装——综合资料

注意：

如果在把冷水机组移入工作现场需将压缩机和经济器先卸下，请与上海柯茂公司联系，以确保正确的拆装步骤。

注意：

在对机组进行移动及拆卸过程中请注意避免损毁设备的各种配线。

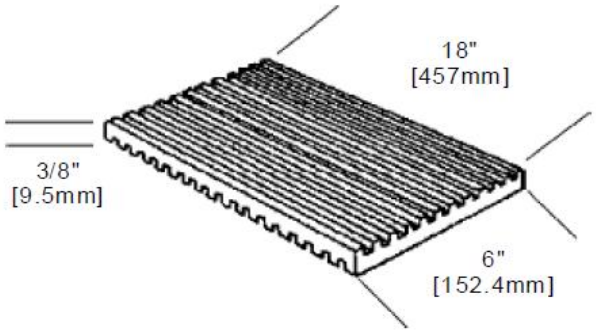
机组减振

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，在机组底部安装减振垫（橡胶）或弹簧减振器。

减振垫

当一切就绪准备最后的机组安置时，减振垫应放在机组所有的支脚下。

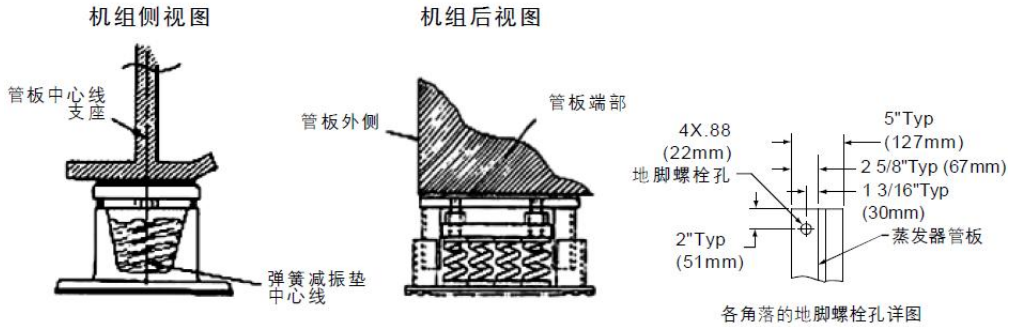
减振垫示意图如下图：



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。按照下图所提供的信息进行减振器的选择和安置。(注意不同型号的弹簧减振器都可以用于同一机组，每一种类型都有它的最大安装负载特性)。

弹簧减振器示意图：



注：弹簧减振器须安置在管板的中央，不要把减振器与冷水机组支撑脚的水平部分对齐，因为管板通常是偏离中心的。

注：减振器的长度方向应该与机组的支脚平等。

2、安装——综合资料

注意：

当机组管路都已铺设好，且水和制冷剂也都已充注之后，再进行减振器的调整。

[1] 如上图所示把减振器安置在冷水机组的底部，保证每一个减振器与相应的支撑脚对中。

[2] 减振器安放在非水平面的基础上，为了保证机组的水平安装，用薄垫片或水泥填塞调整安装高度是非常必要的。要确保填塞物与减振器底座下表面全接触，不要有间隙。

[3] 如果有必要的话，可以将减振器用螺栓固定在地板的预留狭槽里，或是用水泥巩固住减振器的底部。

注意：

如果没有特别指明的，没有必要把减振器紧固在地板上。

安装环境

[1] 制冷机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] 最好选用室温在40℃以下，通风通畅的场所，（因高温是故障的原因并且会加快腐蚀）在40℃时 的环境相对湿度应在90％以下，不允许室外或露天安装、存放。

[3] 应选取灰尘少的场所（灰尘是电气故障的原因）。

[4] 现场应采光良好，以便于维护、检查。

[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。

[6] 为便于机器起吊和检修，应安装行车或转臂吊车，并确保机房要有足够的高度。

[7] 机组周围及整个机房应能实现完全排水。

[8] 避免太阳光直射。

3、安装-管路资料

目录

综述----------13
水处理---------- 13
流量检测装置---------- 14
蒸发器冷凝器水管布置----------16
制冷剂排放管安装----------18

柯 茂 机 械
COMER

3、安装-管路资料

综述

冷水机组上必须安装多个水管回路。

注：现场安装管路时应注意管路的排列并设置管路支撑，以避免机组承受应力。为此，极力推荐管路安装商，应保证管路与机组的最小距离不得小于 1m，以保证安装现场给机组留出适当的空间，从而可以对管路连接作任何需要的调整。

[1] 用管路连接蒸发器至冷冻水回路；

[2] 用管路连接冷凝器至冷却水回路；

[3] 热回收冷凝器水回路（选项）。

本节稍后介绍上述 3 个水回路的布管建议。一般机组水回路需现场提供的管路部件（如：阀门、流量开关等）下方均有介绍。

水处理：

在 KMC 系列水冷冷水机组中使用未经处理或者处理不当的水会导致运行效率降低甚至管路损坏，因此，必要时请合格的水处理人员进行水处理。

用户注意：

在此机组中使用未经处理或者处理不当的水会导致结垢、腐蚀、藻化或粘化。如发生上述情况，应请合格的水处理人员决定合适的水处理方式。公司的售后保修中不包括设备的腐蚀、锈蚀及磨损。对使用未经处理、处理不当或含有盐分的水而造成的后果，本公司概不负责。

注意：

请勿使用未经处理或者处理不当的水，否则将导致机组损坏。

压力表：

压力表应安装于管路的直管段，其安装点应距下游弯管、孔等处至少为一个管径的距离。例如：对于 6”（即 152mm）的管路，安装点距任何一个弯管、孔等处的距离至少应该为 6” （即 152mm）。

阀门：

[1] 水管箱上应安装现场提供的排气阀和排水阀，每个水管箱都有一个用于安装排气阀和排水阀的接头（若出厂机组未安装时）。机组出厂时，工厂在开口的地方都安装了堵头，安装水管箱排气阀和排水阀时应拆除堵头。

[2] 如果需要，可在蒸发器和冷凝器水管箱排水联接处安装排放阀。具体做法是，用 T 型管将排放阀联接在排水阀上。

在现场安装时，确定是否需要排放阀，必须注意：当流体温度升高时，截止阀关闭后容器内会产生有潜在危险性的高压。

3、安装-管路资料

注意：

壳体损坏！

在冷凝器和蒸发器的水回路中要安排放阀，否则会由于流体静压扩张损筒体。

过滤器：

请在每个水管回路的进口侧安装一个过滤器，以避免杂物导致冷水机组中的铜管堵塞。

注意：

管路使用过滤器！

在每个进入冷水机组的水管路上都必须安装过滤器，否则会导致管路堵塞进而损坏机组部件。

流量检测装置

采用流量开关或压差开关与 PLC 控制器进行联锁，以确认蒸发器和冷凝器的水流是否建立。

注意：

为保护冷水机组，请将冷冻水/冷却水流量开关和冷冻水/冷却水泵接触器与 PLC 控制器相应的接点连接以达到联锁。具体的电气接线请参考随机附带的电路图。

除非特别说明，机组出厂前都已安装水流量开关，对于机组未配置水流量开关需由现场提供安装。请务必遵循厂家的建议选择和安装设备。同时按照以下通用的安装指南。

流量开关安装：

[1] 流量开关应垂直安装在水平管段上，并保证开关两侧的水平直管段至少为 3 倍的管径长度。

[2] 为保证流量开关在设计工况下工作，调节开关叶片的长度以补偿管径和安装流量开关的 T 型接头高度的影响。

[3] 安装流量开关所使用的接头的直径必须能够插入一个比流量开关底座大的套管（如下图所示）。

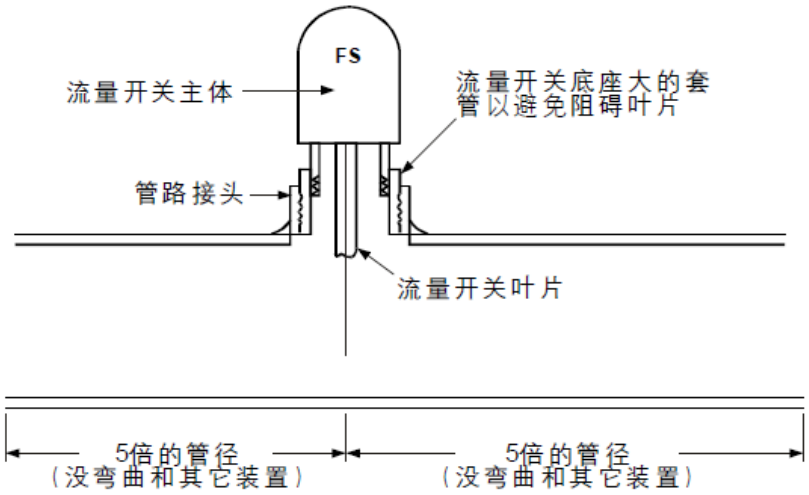
[4] 以避免接头阻碍开关叶片的动作。

[5] 确保流量开关上的流动方向箭头与水管路中实际的水流方向相同。

[6] 排除管路中的空气以避免流量开关“颤动”。

[7] 调节水流开关，使水流量低于正常值时，水流开关断开。

3、安装-管路资料



注意：

流量开关验证！

蒸发器和冷凝器水流的建立须由水流量开关来确认，若不安装水流量开关或开关失效，将会导致机组严重损坏！

蒸发器和冷凝器水流量开关（流量或者压差）需与 PLC 控制器接点联锁。

采用逻辑控制的流量开关可以确保在机组启动前已建立水流。

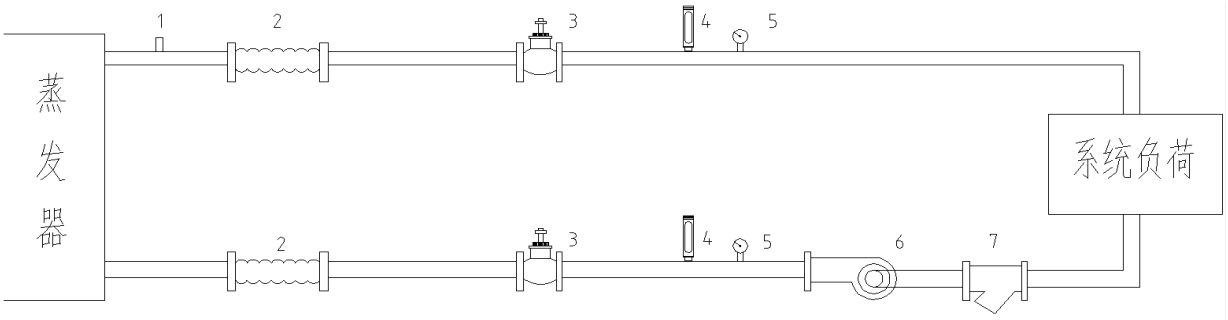
如果需要建立水流循环，而水流量开关设有闭合，系统的故障诊断就会产生一个可视化的警报信息。

3、安装-管路资料

蒸发器冷凝器水管布置：

蒸发器和冷凝器水管布置的推荐方案如下图 2 和图 3 所示。

图 2　典型的蒸发器水管路回路

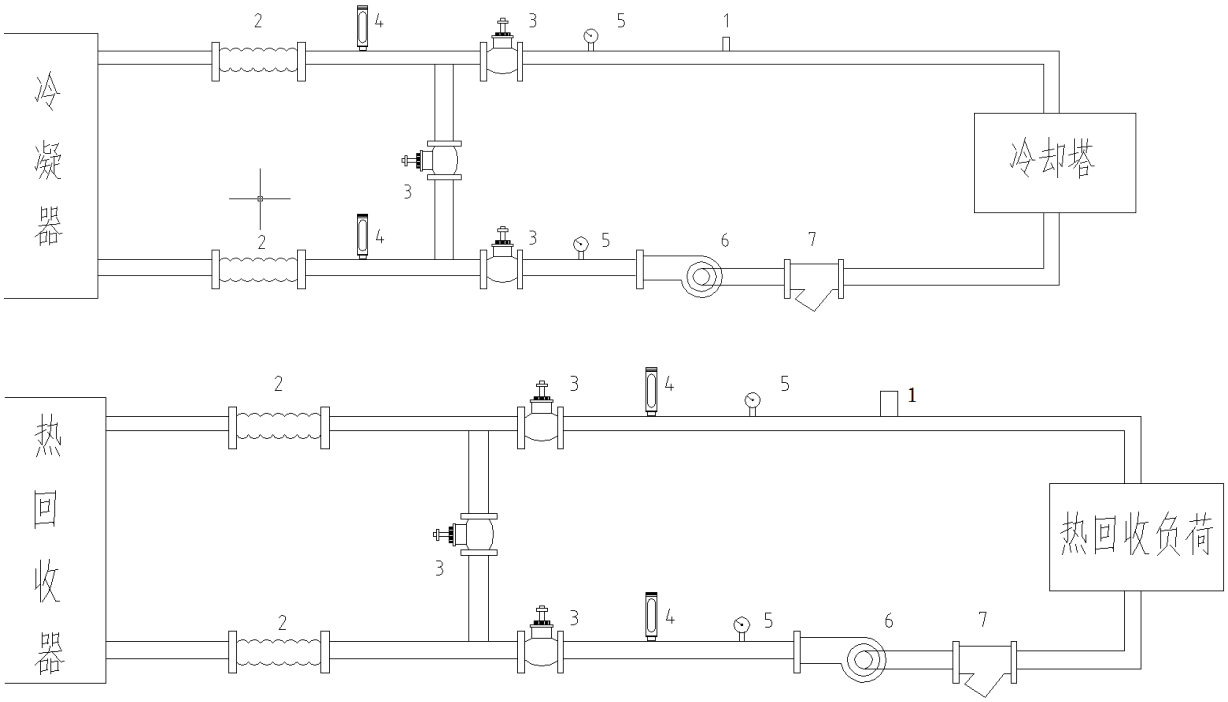


注：水流量开关（符号说明中的第 1 项）可以安装在冷冻水回路的进口段或出口段。（无特殊说明出厂前都已安装）

现场提供并安装的部件的符号说明：

[1] 水流量开关
[2] 软接头
[3] 闸阀（截止阀）、蝶阀或球阀
[4] 温度计
[5] 压力表
[6] 蒸发器水泵
[7] 过滤器

图 3　典型的冷凝器水管回路



注：水流量开关（符号说明中的第 1 项）可以安装在冷冻水回路的进口段或出口段。（无特殊说明出厂前都已安装）

现场提供并安装的部件的符号说明：

[1] 水流量开关
[2] 软接头
[3] 闸阀（截止阀）、蝶阀或球阀
[4] 温度计
[5] 压力表
[6] 冷凝器水泵
[7] 过滤器

注：

强烈推荐管路安装商，应保证管路与机组的最小距离不得小于 0.9m，以保证安装现场给机组留出适当的安装空间，从而可以对管路联接作任何需要的调整。

注：

为确保蒸发器水管路的洁净，应在运行冷冻水泵之后但启动冷水机组之前进行检查。如果有局部堵塞存在，应检查出来并清除，以避免由于蒸发器的冻结和腐蚀而可能造成的管路损坏。

对于“多用途水源”供水的冷凝器，可在供回水管之间装一个旁通阀（可选）。当供水温度低时，操作员可以打开旁通 阀旁通掉部分（或全部）流向冷凝器的水流量。

3、安装-管路资料

水管箱位置：

无论是冷凝器还是蒸发器筒体上的水管箱，在接管时都可以根据需要从一端换向另一端。

有关更改水管接管方向事宜，请联系本公司销售人员或维修人员。

如果将筒体上水管箱的位置进行互换，则必须按正确的位置和方位重新安装水管箱以确保隔板的方向正确。每个管箱端盖都必须使用新的垫圈。

制冷剂排放管安装

为了防止吸入冷媒引起的伤害，请勿随处排放冷媒。

所有机组都装有冷媒排放阀（安全阀），所有排放阀的排放管由安装商负责。

一般建议：

安全阀的排放管直接排向室外，排放管中能采用与所用制冷剂兼容的材料。如果管路接头事先已经准备好，而且所用的粘合剂经试验证明与制冷剂兼容，也可以采用聚氯化乙烯（PVC）管【不能使用化合聚氯化乙烯（CPVC）管】。

关于现场安装提供的机组制冷剂所需添加的部件或材料是否与所用制冷剂的兼容性问题，请咨询部件或材料的生产商。

所有 KMC 系列冷水机组都安装有安全阀。

如果冷凝器、蒸发器中制冷剂的压力超过安全阀的开启压力时，安全就会打开，随着制冷剂从安全阀中溢出，冷凝器、蒸发器内压力降低。

在安装安全阀排放管路时，一定要遵循当地的标准和法规。

安装安全排放管路的一般建议如下：

[1] 在安装连接管时，一定要用两把扳手，一把卡住安全阀本体并固定不动，一把卡住连接管旋转锁紧。

[2] 连接管上必须安装一个活接，便于安全阀每年校正时拆卸。

注意：

安全阀泄漏：

紧固螺纹的扭矩加载在外部管路上而不固定安全阀本体的话，会造成安全阀下部螺纹松动泄漏！

注意：

安全阀校正：

安全阀必须每年校正一次，否则会因安全阀的整定压力偏差。造成系统安全事故！

4、安装-电器资料

目录

概述----------20
电源线的连接----------20
电路断路器和熔断器----------22
启动柜电气规范----------28
控制柜电源----------29
机组进线配置和电流----------29
电器参数表----------30

柯 茂 机 械
COMER

4、安装-电器资料

概述

启动柜是 KMC 系列冷水机组标准配置，它有 Y-Δ 型、软启动柜和高压启动柜。

启动柜独立安装，安装商或用户需要完成下面四种电气线路的连接工作：

1. 将用户电源线与启动柜连接；
2. 机组电源线与启动柜连接；
3. 其他控制选项的接线；
4. 其他现场提供的控制设备等。

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应该非常谨慎操作。不慎可能造成严重伤亡事故。

当您阅读手册本节的布线说明时，请牢记：远程安装的启动现场连接要求，除按本手册的要求以外。

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。

注：本手册所提供的用户接线示意图针对的是 KMC 系列的标准机组，只能作参考。

一般应按冷水机组附带的实际电路图和连接图进行接线。

不要为便于接线而随意改变或者破坏起动柜外部结构。起动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。相关信息可以查阅起动柜附带的安装说明或示意图。、

注意：

为了防止造成启动柜部件的损坏，请清除启动柜内的杂物。否则会引起短路，造成启动柜部件的损坏。

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] 核对启动柜铭牌上的额定值是否与电源匹配。

[2] 如果启动柜的外壳必须打开才能接线，要注意防止杂物进入启动柜内部。如果启动柜盒子上有活动栅板，请在钻孔之后取掉活动栅板。

4、安装-电器资料

注意：

元件损害！

为了避免对启动柜部件造成破坏，一定要将启动柜内杂物清除。否则，可能会对启动柜部件造成严重破坏。

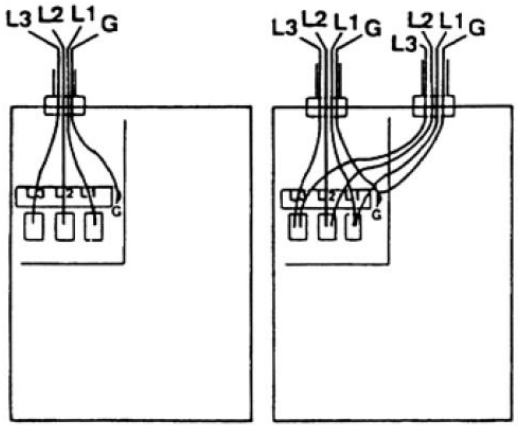
［3］ 用铜导线将三相电源连接到远程或机组上安装的启动柜上。

注意：只能采用铜导线，否则会造成腐蚀或过热，造成起启柜损坏。

［4］ 电源线要能够满足机组铭牌上的最大运行电流的要求。

［5］ 确保电源进线相位正确，每个接到起动器的导线必须按照正确相位连接，这样才能保证正确的相位。参见下图所示。

启动柜电源线和导线的正确相位接线图



［6］ 安装电源线时应确保电线的布线位置不要影响机组部件和其他设备及结构构件的维修操作。

注：采用软的导线管可以便于维修工作的进行，同时也可以起到减震的作用。

［7］ 扭紧转矩：遵循启动柜制造商的转矩规格和检查方法。

另外也要保证导线有足够的长度，这样可以方便以后的调整（如启动柜的移动）。

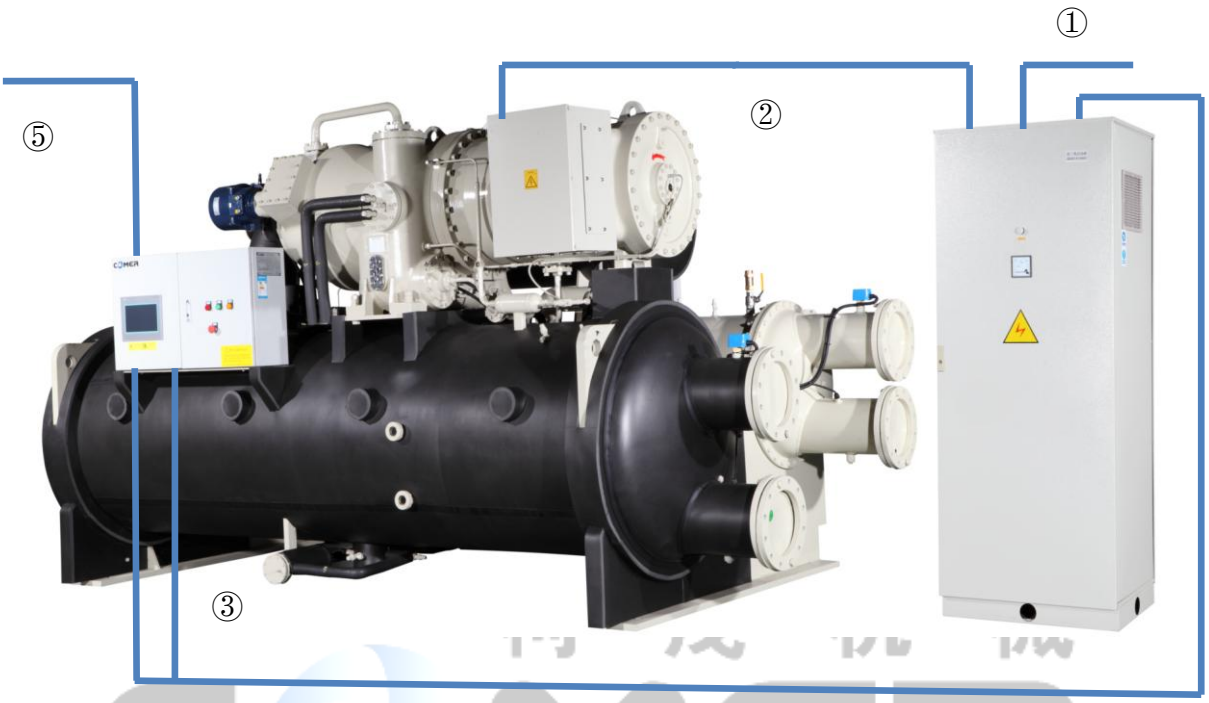
电路断路器和熔断器

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。

4、安装-电器资料

低压离心机机组工程接线示意图：

注：由于设计改进，机组外型可能会稍有更新，以实物为准。



低压配线说明：

(1) 配线①为从客户配电柜至动力柜的电源线(三相五线)，电线规格及线径要求见电气参数表。

(2) 配线②为从动力柜至离心机组主电机的动力线，电线规格及线径要求见电气参数表。

(3) 配线③为从动力柜至离心机组控制柜的电源线(三相五线)，要求为线径2.5mm^{2}的五芯护套电缆。

(4) 配线④为从动力柜至离心机组主控制柜的信号控制线，要求为线径1.0mm^{2}以上(含)的屏蔽线或双绞线。

(5) 配线⑤为从离心机主控制柜至水泵控制柜及远程开关机的信号控制线，要求为线径1.0mm^{2}以上(含)的屏蔽线或双绞线。

注：水泵控制柜由客户提供。

(6) 电源线及动力线与信号控制线需分开配置，不可置于同一线槽。

(7) 动力柜进出线方式为上进上出。

(8) 以上所有配线均由客户自备。

4、安装-电器资料

高压离心机机组工程接线示意图：

注：由于设计改进，机组外型可能会稍有更新，以实物为准。

柯茂机械
COMER

高压配线说明：

(1) 配线①为从客户高压配电柜至动力柜的电源线(三相四线)，电线规格及线径要求见电气参数表。

(2) 配线②为从动力柜至离心机组主电机的动力线，电线规格及线径要求见电气参数表。

(3) 配线③为从客户端至离心机组控制柜的电源线(三相五线)，要求为线径2.5mm^{2}的五芯护套电缆。

注：控制柜电源由客户提供。

(4) 配线④为动力柜至离心机组主控制柜的信号控制线，要求为线径1.0mm^{2}以上(含)的屏蔽线或双绞线。

(5) 配线⑤为从离心机主控制柜至水泵控制柜及远程开关机的信号控制线，要求为线径1.0mm^{2}以上(含)的屏蔽线或双绞线。

注：水泵控制柜由客户提供。

(6) 电源线及动力线与信号控制线需分开配置，不可置于同一线槽。

(7) 动力柜进出线方式为上进上出。

(8) 以上所有配线均由客户自备。

4、安装-电器资料

启动柜到压缩机

接地端子

压缩机接线端和启动柜内部都有接地端子。

接线端子

接线端子由现场提供。

1. 现场提供的压接式接线端子的规格必须满足应用的需要。

注：仔细检查接线端子的规格是否与电气工程师或电气承包商所要求的相匹配。

2. 用适当的力矩拧紧螺栓。
3. 启动柜与压缩机电机之间的电源连接线可以布好，但不能接通。（必须在有资格的技术工程师进行了开机前检查以后，并在他们的监督下才能接通）。

注意：

确保电源线以及输送到电机的接线都正确地连接到对应的端子上，否则，会导致启动柜和电机彻底的破坏。

注意：

启动柜部件的损坏！

请清除启动柜内的杂物。否则会引起短路，造成启动柜部件的损坏。

1. 如果启动柜的外壳必须切开留出接线通道，要注意防止杂物进启动柜内部。不要揭开启动器外包装。
2. 在远程安装的启动柜和控制柜之间只能使用屏蔽双绞线来传输PLC控制器间的通讯。

注：屏蔽双绞线的极性对机组的正常运行有很大影响。

3. 将低压电线（低于 30V）和 220V 电压线分开，分别放入在各自导管内。
4. 当将反馈电路导线从启动柜中引出来时，确保它与其他高电压电线间的距离至少在 150mm 以上。
5. 连接到控制柜和启动柜的屏蔽双绞线中，只需将控制柜和启动柜的屏蔽套接地，其他端都不要接地，并缠绕好电缆屏蔽套，防止其接地。
6. 油泵互锁。所有启动柜必须与冷水机组油泵互锁。

注意：

低压线路(<30V)和高压线路之间至少保持 150mm 的距离.否则,高压线路所产生的电磁干扰会影响低压线路(包括反馈电路)传输的信号。

4、安装-电器资料

3KV-10KV 高压柜安装

警告

危险电压！

检修前，切断所有的电源开关，包括前级的隔离开关。必须遵循相关的操作流程，确保不能产生危险电源。否则将造成人身伤害或死亡！

所有电气回路在电气检定程序都认为电压产生体。回路应该试验确认已经做了电压防护。

如果高压电源加到高压电机端子箱后，不能再移动电机箱。

没有高压操作经验和维修经验的人员，不能操作高压回路。

注：高压回路操作人员必须持有高压操作上岗证或当地的相关规定。

3KV-10KV 高压电机

使用的高压电机是 3 相密闭设计，其电机 3 个端子从内部引出，端子要密封处理。该电机用于远程安装直接启动（包括断路器启动）、电抗降压、自耦降压、固态启动等方式。查找机组铭牌可以得到启动电流和最大运行电流等电机参数。

针对客户提供的启动柜项目，为保护机组和实现控制功能，必须遵循机组电气技术规范。

在启动柜的前级必须安装隔离开关和短路保护，除非启动柜内已经安装此部分。

对客户提供的启动柜，本公司不承担包括设计、文件、结构、安装等提供支持的责任。

电机接线箱

机组提供的钢制的电机接线箱，以便现场的电源线接至电机，接线箱与压缩机本体用螺栓固定，在机组安装时，如果箱子必须要移动，可以拆卸螺栓后移去。

注：如果接线箱移动安装，电机接线端子必须完全保护，防止外力冲击。现场要提供顶盖板和接地。

电机接线盒可以容纳有预制锥形的电缆接入。

如果导管采用柔性连接，自导管至电机接线箱的部分应具备摇摆隔离，并且要适用于机组。

电缆和导管可以从电机盒的侧面，顶部底部进入。在切断电缆和导管，一定要彻底清检查，防止残留物放在电机接线箱内。

4、安装-电器资料

电机动力线

必须依据国家电气规范标准和其它当地适用的标准来准备电机线。

所有连接离心机的线必须是铜装电缆，绝缘等级至少 15KV。

电机的三个接线端子与启动柜的动力电源端子相连接。电线必须满足当地可适用的电力标准和国家标准。

当电缆承载电压超过 2000V 时，为了限制电离的影响，建议电源要有屏蔽层，除非电缆是特别列出的或曾批准可以非屏蔽的。

如果电缆是屏蔽的，必须在其一端接地。

电机接线端子

现场提供的环形接线端子，应没有尖锐的边缘和拐角，且应有操作资格的人员，将电源线与电机端子连接上。

推荐使用锥形的电缆终端。

必须首先检查和清理接线端子，确保它们没有腐蚀和损坏，然后再安装接线端子

重要提示：

当扭紧电机接线时，不能给电机接线柱一个扭力，在安装时，必须使用另一把扳手来夹紧电机接线术，防止转动电机接线柱。

必须采取措施固定电缆进线，确保电缆的重量和伸展拉伸不会影响电机端子，不然会导致电机端子损坏

接地端子

电机接线盒内提供了接地端子，将接地线可以连接此处。

电机的现场接线完成后，检查和清理电机端子箱，清理内部的碎屑和杂物，然后合上箱盖。电机端子箱盖必须盖上，并且所有螺栓要扭紧，否则不允许开机。

4、安装-电气资料

机组电气规范

启动柜电气规范

额定电压：380VAC/6KVAC/6.6KVAC/10KVAC

额定频率：50/60Hz

工作范围：不超过额定电压的±10%；相间电压不平衡度不大于 5%。

每台压缩机配一个启动柜，每个启动柜需要一组独立电源进线。

高电压机组每个压缩机配有高压启动柜，并自带隔离开关，一次回路采用高压真空断路器。

高压启动柜应符合 GB3906《3~35KV 金属封闭开关设备》要求。

高压启动柜功能：

保护功能：

1. 欠电压保护
2. 过电压保护
3. 过流（超载）保护
4. 短路保护
5. 缺相保护
6. 接地（零相序过流）保护
7. 漏电保护
8. 压缩机堵转保护

显示功能：

1. 三相电流显示
2. 电压显示
3. 过流故障值记忆显示
4. 过压故障值记忆显示
5. 欠压故障值记忆显示
6. 故障类别显示
7. 历史故障记忆显示

设置功能：

1. 启动时间设置
2. 额定电流设置
3. 欠电压设置
4. 堵转倍数设置
5. 三相不平衡值设置
6. 互感器比值设置
7. 过电流动作时间设置

柯茂机械 COMER

4、安装-电器资料

控制柜电源

下述即为控制柜中的规范要求：

额定电压：220VAC 50Hz

工作范围：198—242AC

注意：低电压机组（380V）控制柜由启动柜电源变压器次级供电，高电压机组（3KV—10KV）控制柜由独立 380V 电源通过变压器次级供电。

水泵互锁回路

冷冻水泵

蒸发器水泵接触器辅助接点应接到 PLC 连锁接点，导线为 2*0.75㎜² 铜导线，利用水泵接触器通断信号反馈，可控制机组在蒸发器断水情况下停机。

冷凝器水泵

冷凝器水泵接触器辅助接点应接到 PLC 连锁接点，导线为 2*0.75㎜² 铜导线，利用水泵接触器通断信反馈，可控制机组在冷凝器断水情况下停机。

柯茂机械 COMER

4、安装-电器资料

电气参数表

I　高电压机组 – 6kV

机型	功率 (kW)	额定电流 (A)	启动电流 (A)	用户接线线径(mm^2)	
				压缩机至动力柜	用户供电端至动力柜
500	288	33	224	16	16
550	320	37	224	16	16
600	348	40	232	16	16
650	381	44	247	16	16
700	406	47	262	16	16
800	467	54	299	25	25
900	526	61	355	25	25
1000	586	67	397	25	25
1100	647	74	449	35	35
1200	704	81	494	50	50
1300	761	88	524	50	50
1400	805	93	555	50	50
1500	863	93	555	50	50

注意事项

1．以上接线线径均按照蒸发器进出水温度12/7℃，冷凝器进出水温度30/35℃，环境温度35℃来选择；电缆工作温度为90℃，采用明敷架设

2．用户所配电缆需选用铜芯电缆，并且线径不得小于表中所列线径，当工况或环境改变时，电缆的选择应适当放大

3．高电压机组电缆应符合ICE183和DL401《高压电缆选用导则》标准

4．应用于非标工况的特殊机型，应与本公司确认使用线径

5．接地电阻＜8Ω

4、 安装-电器资料

高电压机组 – 10kV

机型	功率 (kW)	额定电流 (A)	启动电流 (A)	用户接线线径(mm^2)	
				压缩机至动力柜	用户供电端至动力柜
500	288	20	145	16	16
550	320	22	145	16	16
600	348	24	145	16	16
650	381	26	160	16	16
700	406	28	169	16	16
800	467	32	193	16	16
900	526	36	230	16	16
1000	577	40	256	16	16
1100	630	45	290	16	16
1200	695	49	319	25	25
1300	761	53	338	25	25
1400	805	56	359	25	25
1500	863	56	359	25	25

注意事项

1．以上接线线径均按照蒸发器进出水温度12/7℃，冷凝器进出水温度30/35℃，环境温度35℃来选择；电缆工作温度为90℃，采用明敷架设

2．用户所配电缆需选用铜芯电缆，并且线径不得小于表中所列线径，当工况或环境改变时，电缆的选择应适当放大

3．高电压机组电缆应符合ICE183和DL401《高压电缆选用导则》标准

4．应用于非标工况的特殊机型，应与本公司确认使用线径

5．接地电阻＜8Ω

4、安装-电器资料

低电压机组 – 380V

机型	功率(kW)	额定电流(A)	启动电流(A)		压缩机至动力柜接线线径(mm^2)	用户供电端至动力柜接线线径(mm^2)
			Y△启动	软启动		
500	288	523	2835	1854	6*BXR-185	3*BXR-400
550	320	582	2835	1854	6*BXR-185	3*BXR-400
600	348	632	2902	1907	6*BXR-240	3*BXR-500
650	381	692	3119	2039	6*BXR-240	3*BXR-500
700	406	738	3308	2163	6*BXR-300	3*BXR-240 两组并联
800	467	849	3780	2472	6*BXR-400	3*BXR-300 两组并联
900	526	956	4489	2935	6*BXR-400	3*BXR-400 两组并联
1000	586	1065	5009	3275	6*BXR-500	3*BXR-400 两组并联
1100	647	1176	5670	3708	6*BXR-500	3*BXR-500 两组并联

注意事项

1．以上接线线径均按照蒸发器进出水温度12/7℃，冷凝器进出水温度30/35℃，环境温度35℃来选择；电缆工作温度为65℃，采用明敷架设

2．用户所配电缆需选用铜芯电缆，并且线径不得小于表中所列线径，当工况或环境改变时，电缆的选择应适当放大

3．高电压机组电缆应符合ICE183和DL401《高压电缆选用导则》标准

4．应用于非标工况的特殊机型，应与本公司确认使用线径

5．接地电阻＜8Ω

5、运行原理

目录

概述----------35
机组基本部件----------36
制冷循环----------38
压缩机润滑系统----------39
压缩机电机冷却系统----------39
机组保护和控制----------41

柯 茂 机 械
COMER

5、运行原理

KMC 系列水冷冷水机组概述

典型的 KMC 系列水冷冷水机组外形见下图，机组由 5 个基本部件组成：

1. 压缩机
2. 冷凝器
3. 蒸发器
4. 经济器
5. 控制柜

厂家可以根据客户需要，在基本部件上增加热回收装置来提供热回收循环。

图 5-1 机组外形图

5、运行原理

机组基本部件

压缩机

1. 两组全封闭式铝合金叶轮
2. 钢性滚珠轴承
3. 液态冷媒冷却之半封闭电机
4. 内置浸入式油泵、
5. 内置油分离器

冷凝器

冷凝器采用壳管式换热器，自主独特的内部结构设计，提高换热效率，降低系统冷凝温度，减小压缩耗功。冷凝器内冷媒流速的控制，优化的布管排列，高效翅片内外螺纹换热管，提高了换热性能。冷凝器内配以二次冷凝的独特设计，有效的降低了机组耗功。标准机组冷凝器水侧承压 1.0Mpa.。

蒸发器

蒸发器采用壳管式换热器，喷淋式内部结构设计，使液态冷媒喷洒在高效换热管外壁，达到高效能的换热效果，合理的蒸发空间，降低蒸发阻力。使用冷媒流量控制循环泵，不需要额外动力即可完成冷媒流量控制循环泵，不需要额外动力即可完成冷媒液体再循环。即便是机组在未作精确水平校正下运行，蒸发器中的管阵仍能充分润湿，发挥正常的功能。标准机组蒸发器水侧承压 1.0Mpa.。

柯 茂 机 械

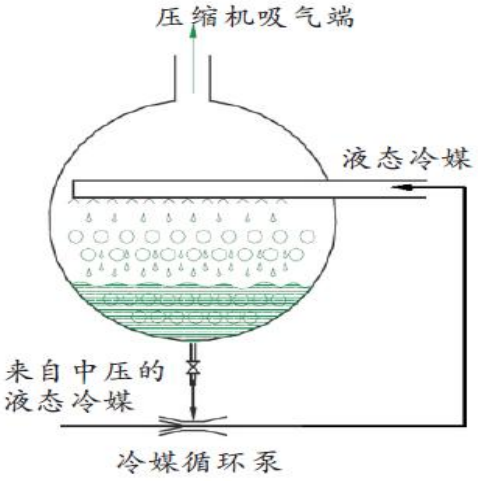


图 5-2 蒸发器原理示意图

5、运行原理

经济器

经济器、油冷却器及回油热交换器三合一技术的运用，提高系统的可靠度与性能，系统运行产生的“中压闪气”和“中压饱和液态冷媒”在经济器中被加热为冷媒蒸气与冷冻油，再回到压缩机油箱。来自压缩机油箱的高温冷冻油则先进入经济器中冷却至适当油温，再注入到压缩机需润滑的部件。

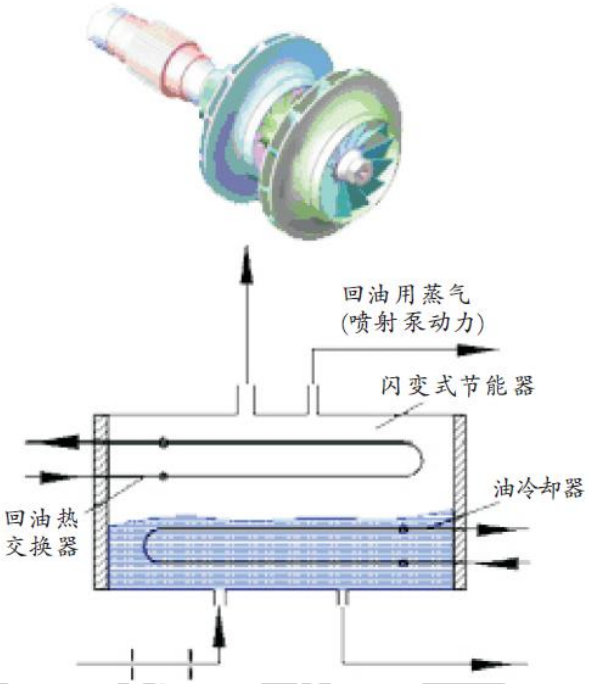


图 5-3 经济器原理示意图

喷射泵

KMC 系列水冷冷水机组，使用喷射泵作为回油元件，在无机组能量损失的状况下完成低压侧回油功能。

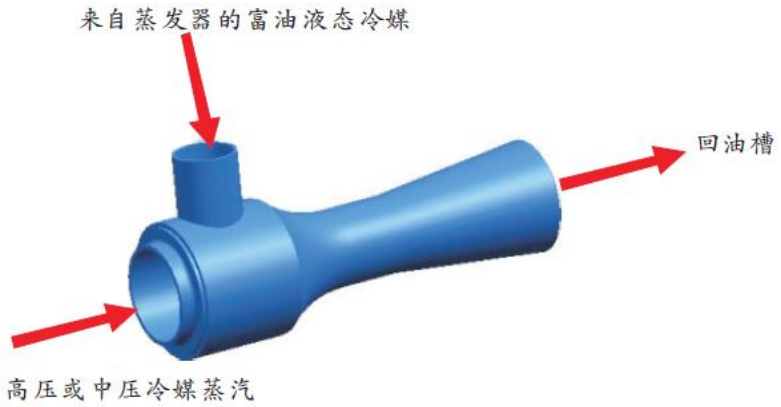


图 5-4 喷射泵原理示意图

5、运行原理

制冷循环

机组制冷运行时，压缩机吸入蒸发器中的低压制冷剂气体及冷冻油，经压缩机增压后排出高压汽油混合体，进入冷凝器，冷凝器壳体上的导流板将压缩后的制冷剂气体平均分配到冷凝器的管束中，冷凝器的管束中来自冷却塔循环的冷却水从制冷剂中吸收热量，使其冷凝为高压液体，冷凝后高压液态制冷剂从冷凝器的底部为流出，通过一组节流孔板进入经济器。

通过经济器，可以让部分制冷剂气体旁通，减少了制冷剂循环的功耗。如图 5-3。从图 5-1 中可以看到，部分液态制冷剂由于节流板的压降会闪发成气态，高压液态冷媒经节流后，减压变为中压液态冷媒，同时进一步冷却液态制冷剂。这部分闪发气体随后直接从经济器被吸入到压缩机的第一级和第二级叶轮中。

所有剩下的液态制冷剂通过另一个节流板节流，中压液态冷媒经节流后，减压变为低压液态冷媒，均匀进入蒸发器，液体制冷剂沿蒸发器管长方向，通过分配器的小孔喷出（即在壳体的整个长度上），均匀地分配到每根蒸发器管。液态制冷剂从蒸发器管内循环水中充分吸热气化。在此，制冷剂液体从换热铜管内吸收热量，而铜管内的水被冷却，冷却后的水通过水泵，送到需要的地方，达到使用要求。经吸热气化后低压气体从蒸发器出来，回到压缩机。至此，完成一个制冷循环。

柯茂机械 COMER

5、运行原理

压缩机润滑系统

油通过油泵从压缩机油箱中抽出来后，流入经济器中油冷却器进行冷却，再送入轴承中。从轴承出来的油通过电机下面的多路油管返回油箱。

警告： 表面温度可能超过65.5℃。

在机组的某些区域操作时请多加小心，如操作不慎可能会导致人身伤亡事故。

为确保正常的润滑，防止制冷剂在油箱中凝结，油箱中放置 2 根 500W 的加热器，对油进行加热，使停机时油的温度保持在 40-45℃。机组运行时，油加热器也不会停止工作。

机组运行时，油箱的标准温度为 45-60℃，从径向轴承处的回油管将油和一些密封泄漏的制冷剂输回。回油管连接电机下方的油分离器。

机组采用双回油系统来回收压缩机吸气端和蒸发器中的冷冻油，并将其存回油箱。回油系统利用中压闪发气体将吸气端和蒸发器处的油驱赶到油箱中。

液态制冷剂用来冷却润滑止推轴承和径向轴承的油。油冷却器放置在经济器中，利用冷凝器输送到蒸发器过程中的制冷剂来冷却润滑油。油从油冷却器出来后流至止推轴承和径向轴承中。

电机冷却系统

压缩机的电机使用液态制冷剂冷却，参见 5-1 图。电机冷管路一端与冷凝器底部的腔体连接，连接处在出液口一侧，这个出液口可确保液态制冷剂的优先供给。制冷剂通过自身压力作用输送到电机中，而电机制冷剂排管与经济器连接，经冷却后的冷媒回到经济器。

热回收循环

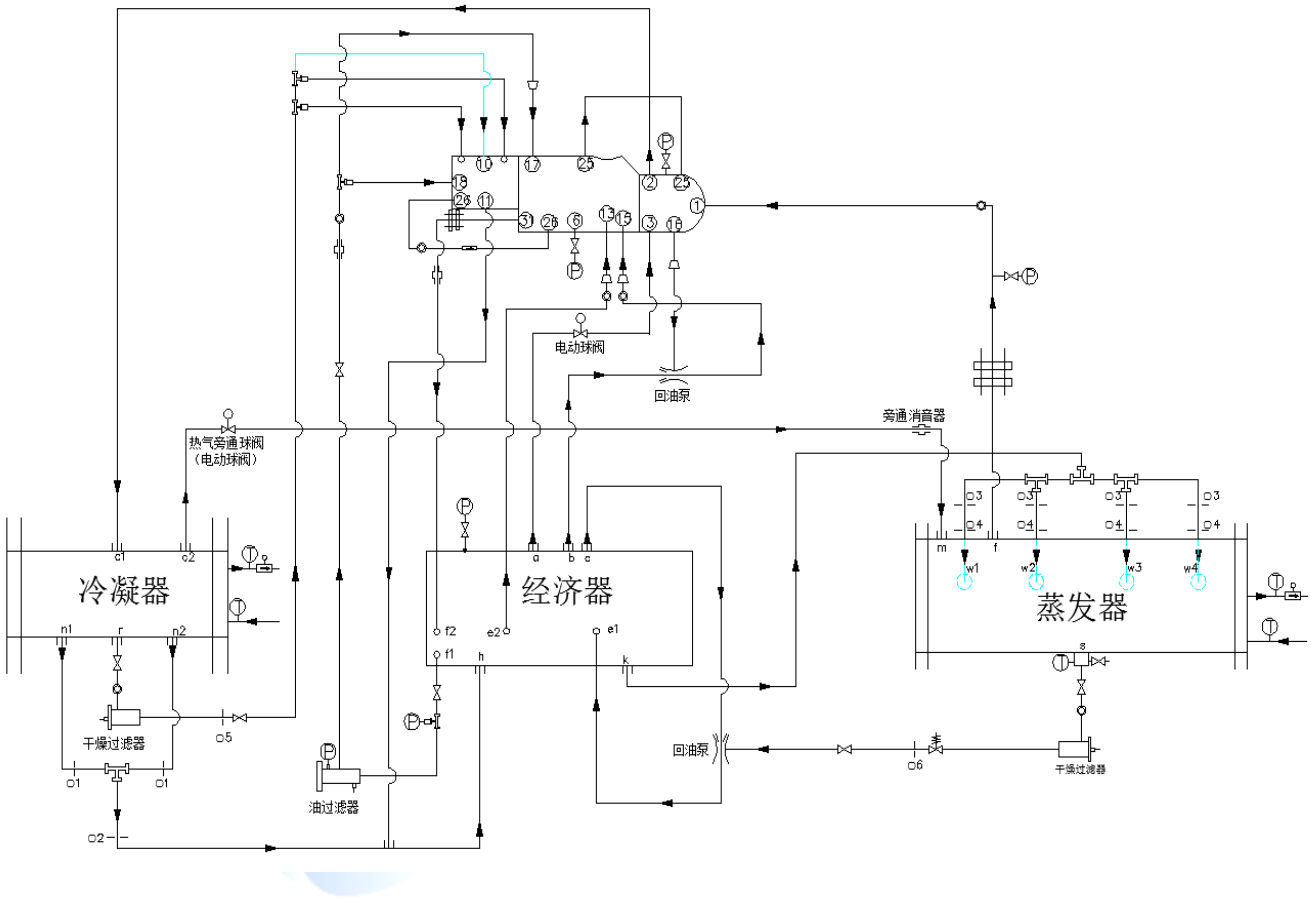
“热回收”是用于回收通常由冷却塔排入大气的热量，并对其加以有效的利用。例如，一幢高层办公楼在冬季需要同时供热和制冷。有了热回收循环后，在冷水机组吸收的热量可以输送到大楼需要供热的地方。（记住，热回收循环只有在同时需要供热和供冷时才可行。）

如需热回收循环，机组需要增加一个热回收冷凝器；参见图。尽管物理结构与标准的制冷冷凝器一样，但热回收冷凝器是与热回路相连接的，而不是和冷却塔连接。

在热回收循环中，机组就同它在“单冷”模式下一样运行，只不过这里制冷的冷凝负荷的热量被送入供热水回路，而不是进入冷却塔水回路。当需要热水时，热水输送泵就通电运行。在热回收冷凝器管束中循环的水，从压缩机排出的气态制冷剂中吸收冷凝负荷的热量。加热后水被用来满足供热的需要。

5、运行原理

图 5-1　　标准机组冷媒和冷冻油循环示意图



5、运行原理

机组保护和控制

油耗过载保护

机组运行时油泵电流一直受到监测，以实行过电流保护。这可以保护油泵不受运行过程中因电流过载而造成的损坏，但它允许达到满负荷电流值。过载保护逻辑与电流限制无关。过载保护会在三相电中的最大值超过设定值电流一定时间后警报停机。触摸屏上会显示一个故障警报信息。

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（一般设定为额定值的 1.2 倍，这个值可以调节）。

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。

反转保护

这个功能防止压缩机反转。当检测到不正确电源相位后，会产生一个故障警报信息。

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。停机设定由厂家设置，可以通过控制软件来修改。

出水温度停机保护标准机组设定值为 4℃，当冷冻水出水温度低于 4℃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 2℃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 2℃，这个值可以通过维修工具修改。

冷却水进水温度过低保护

冷却水进水温度过低停机保护是用来防止冷凝压力过低，造成压缩机供油不畅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。

冷却水进水温度过低停机保护设定值为 18℃，触摸屏会出现一个故障警报信息。

5、运行原理

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 60℃，当排气温度高于 60℃时，持续时间超过 3 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。

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，默认值为 10 分钟，机组停机后再次启动，间隔时间不满 10 分钟机组不会启动。这个设定可以在控制软件修改。

高压保护

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 9.5bar，当机组系统高压压力超过设定值 9.5 bar 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 1.8bar，当机组系统低压压力低于 2.0 bar 后机组警报，当机组系统低压压力低于 1.8 bar 后停机，触摸屏会出现一个故障警报信息。

油压差保护

油压差停机保护是一种防止油过滤器脏堵，保护压缩机不受失油而遭损坏的安全控制方法，油压差设定值固定为 1bar，不可修改，机组运行时，当油过滤器两侧压差超过 1bar，持续时间超过 15 秒后警报提示。

6、机组操作

操作界面

6.1 欢迎画面

- 送电后，出现如图画面。
- 出现欢迎画面后，点击“进入主画面”按钮，可直接进入到主画面。

柯茂机械 COMER

6、机组操作

6.2 主显示画面

- 显示蒸发器出/入水温度、冷凝器出/入水温度。
- 显示压缩机、水泵运行指示。
- 显示压缩机运转容量、IGV 开度、运转电流。
- 正常开机、停机。需按住按钮 3 秒才有效。

请注意-当机组刚送电时，机组将进行自检，此时无法开机。

- 点击“输入输出”可观看输入输出点状态。
- 点击“汇总数据”可观看机组详细运行信息。
- 点击“警报显示”可观看警报内容。
- 点击“参数设置”可设定机组相关参数。

6.3 输入输出画面

➢ 从主画面选择“输入输出”后，进入输入、输出点状态监视。

6、机组操作

6.4 汇总数据画面

- 显示压缩机的运行信息：包括温度、压力、运转时数、IGV 开度、运转容量和电流等。

- 显示蒸发器的运行信息：包括温度、压力、水泵运转小时、出水设定温度等。

- 显示冷凝器的运行信息：包括温度、压力、水泵运转小时等。

6、机组操作

6.5 警报记录画面

- 显示当前警报和之前警报记录。
- 当警报发生，按红色扭可将警报复归。
- 机组无法启动时,可查看禁止启动项,哪个条件不满足启动。

6、机组操作

6.6 使用者设定画面

- 最初使用者帐号:USER,密码:66666666.
- MODBUS 设置。
- 出水设定：机组出水温度的设定。
- 待机温度、复归温度。
- 此画面可设置人机画面时间。

6.7 参数设定、系统设定、导叶设定为工厂内部设定，使用者密码无法进入。

柯 茂 机 械
COMER

7、机组启动

目录

首次开机----------51
日常开机----------51
季节性开机----------52
机组启动或运转后注意事项----------53

柯 茂 机 械
COMER

7、机组启动

机组开机程序

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. 确认机组压力表是否正常、冷冻油是否足够（检查油箱油位，油位必须在低位视窗上可见）。
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。

注意：

1. 第一次起动或停机断电超过 24 小时，开机前油箱的油加热器必须加热 8-16 小时（要求油温在 45 到 50℃），压缩机停机时，油加热器一直在运行，除机组运行或油温到达设定值，则油箱加热器关闭。
2. 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。
3. 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。

7、机组启动

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盈亏备用设备进行检修。
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。

柯 茂 机 械
COMER

7、机组启动

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. 各马达是否运转正常。
3. 机器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. 机组压力指数是否正常（低压正常在 2.3-3.1bar，高压正常在 8-9bar）。
6. 检视冷冻油液面窗口内的冷冻油是否正常。
7. 高低压开关或低压压差开关跳脱时，应查明原因并经修复后再开机。
8. 5E 控制器跳脱时，须注意电压升或降的问题。

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。
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. 高压表及低压表指数超过高低压自动开关所设定的压力而不自动停机。
5. 机器启动困难或不能启动。

警告：

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。

警告：

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。

8、机组关机

目录

日常关机----------55
季节性关机----------55

柯 茂 机 械
COMER

8、机组关机

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

注意：

油泵加热器运行

控制电源切断开关必须保持闭合，这样油箱加热器就能运行。如不这样，制冷剂会在油箱中凝结。

断开除控制电源切断开关以外的所有切断开关。

打开冷凝器集水器中的排水和排空塞，排出冷凝器中的水。

柯 茂 机 械
COMER

9、机组保养

目录

定期维护----------57
日常维护和检修----------57
周、月、季度维护----------58
停机季节性维护----------59
年度维护----------59
油路维护----------59
油过滤器清洗----------60
其他维护----------61

柯 茂 机 械
COMER

9、机组保养

定期维护

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。

重要：

机组必须由专人负责开机、关机、维护以及保养。

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）。

日常维护和检修

1. 记录冷水机组蒸发器和冷凝器的压力、油压、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。
2. 机组外观清洁。

重要：

强力推荐每日记录冷水机组的运行日志。

警告：

当在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	8.36	8.88
	36	8.62	9.15
	37	8.88	9.43
	38	9.15	9.71
	39	9.43	9.71

警告：

高压危险！

维修前请切断所有电源。如维修前没有关闭所有的电源，可能会引起人员伤亡。

9、机组保养

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. 清洗水管系统所有的过滤器。
3. 检查干燥过滤器进出口压力或温度（如两侧有压差有 0.6kgf/cm^2 以上或温差超过 2℃时表示有堵塞现象，须清洗干燥过滤器过滤网）。
4. 检查油箱油面是否正常，冷冻油是否有变色现象。
5. 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）。

9、机组保养

停机季节的维护

1. 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。
2. 清洗油过滤器和干燥过滤器过滤网（视当月保养情况而定）。

年度维护

1. 检查压缩机绝缘电阻是否在20MΩ以上。
2. 检查压缩机润滑油清洁度，视情况更换润滑油。
3. 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。
4. 检查和调整联动装置。
5. 检查启动器、接触器磨损情况，视情况更换。
6. 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. 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。

油路的维护

压缩机润滑油的更换

为了确保机组压缩机正常运行，建议用户制订一个年度油质分析计划，确定冷冻油的更换周期，只有当油分析结果证明需要时才将油更换。

通过油质分析可以减少机组运行寿命内总的耗油量和制冷剂的泄漏量。只有对制冷剂和油的物性熟悉，而且对离心式冷水机组有维修经验的专业实验才可以对油质进行分析。

油质分析可以对机组的运行性能提供很有价值的信息，从而可以减少维护费用，并且提高机组的运行寿命。油质分析时，在油路的角阀上连接一根冷媒带，就可以采集油样。

如无油质分析条件，建议用户按运行时间及周期来确定冷冻油更换，

1：首次开机运行满3000小时必须更换冷冻油一次及相关油滤芯和干燥滤芯。

2：在第1次更换冷冻油完成后每年必须对冷冻油进行更换。

注：

更换润滑油的费用由用户承担。

KMC系列冷水机组使用的润滑油牌号和充加量可参考机组铭牌标识。

9、机组保养

润滑油更换程序

当油质分析结果表明需要更换压缩机的润滑油时，请按照下面的流程进行。

注意：

加热器损坏！

在放油前，请确认已经断开控制面板上的电源。否则可能会使油箱加热器烧毁。

1. 通过贮油槽上的注油阀把制冷机中的油抽取到一个可靠的真空罐中；或者使用一台磁力泵，通过贮油槽上的注油阀把压缩机油槽中的油抽取到一个密封容器中。
2. 不允许通过增加制冷机内部压力升高制冷机温度或者充入氮气来抽取贮油槽中的油。
3. 溶解在油中的制冷剂可以通过一个高真空回收装置同时加热和搅拌油罐回收到制冷机中。请按照当地的相关法规处理废油。

油过滤器清洗

建议首次开机运行 24 小时后清洗油过滤器，运行 100 小时后再次清洗油过滤器，以后每运行 1500 小时（或 3 个月）清洗一次。

下列情况下必须清洗或更换油过滤器：（1）每年度保养时；（2）每次换油时；（3）机组运转时油压不稳定时。

注：

清洗周期，用户可根据实际情况决定延长或缩短。

多次清洗后滤网过滤效果下降或油过滤器有损伤时必须更换。

油过滤器清洗或更换作业步骤：

1. 选择油过滤器两端的其中一个角阀，用扳手把阀杆逆时针旋转，直至角阀为全开状态；
2. 打开角阀帽，连接一根冷媒带，把冷媒带弯曲扭紧；
3. 关闭油过滤器两端的角阀；
4. 松开冷媒带，把油过滤器里部分润滑油通过 冷媒带放入回收桶中；
5. 用扳手打开油过滤器后盖，迅速更换过滤器或清洗过滤网；
6. 按拆卸油过滤器相反的顺序安装过滤器；
7. 油过滤器后盖安装好后，打开一端角阀（旋转 1-2 圈左右），排空油过滤器中空气；
8. 卸掉冷媒带，锁紧角阀帽；
9. 打开油过滤器两端的角阀。

柯 茂 机 械

9、机组保养

制冷剂的充注

警告：有毒！

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。

KMC 系列离心式冷水机组的充注过程如下：

1. 如果机组内部有水，务必开启水泵，使水循环起来以免机组损坏。
2. 使用与制冷剂兼容的软管或者管子时，管子应该带有自封闭的接头或切断阀。
3. 使用下列的方法充灌制冷剂：

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再利用装置。机组充灌接口与制冷剂回收再利用装置出口相连，同时制冷剂回收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。

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。

回收与再循环的连接

为了方便制冷剂的回收和再循环，KMC 系列水冷冷水机组在蒸发器的下部集油槽安装了一个 3/4 英寸带截止阀的接口。

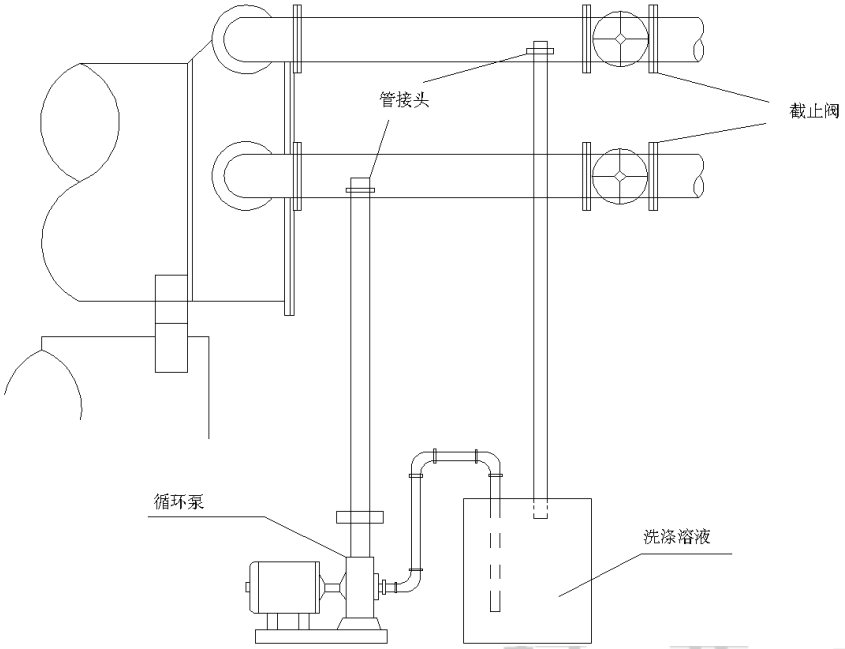
冷凝器清洗

注意：

不能使用未经过处理或经过不恰当处理的水。否则会损坏装置

9、机组保养

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。

清洗步骤：

1. 拧开冷凝器两端水管箱盖上的固定螺栓和螺母。用起重机移开管箱端盖。
2. 用圆形尼龙刷或者黄铜丝硬毛刷用长杆连接，来回擦洗每一根水管，使积压在管内的污垢松动。
3. 用干净的水彻底冲洗冷凝器水管。

清洗水垢最好使用化学方法。请咨询当地相关部门，了解当地的水质和环保要求，制定恰当的清洗方法。

注意：

标准的冷凝器水循环系统由铜和钢组成。

注意：

对装置进行化学清洗时请小心谨慎！否则会损坏装置。

9、机组保养

重要：

在循环系统中使用的所有化学物质，溶液的浓度，清洗时间的长短以及所有的安全预防措施都需要得到机组生产商和执行清洗工作的公司的认可。

但是，请记住，不管什么时候进行了化学清洗，都必须对管子进行机械清洗，冲刷和检查。

蒸发器清洗

由于蒸发器的水循环是典型的闭式循环，它的内部不容易积累大量的水垢或污泥。通常，每三年进行一次清洗就足够了。但是，对于开式系统，建议定期检查和清洗。

控制设定和调整

每年都应该对时间延迟以及安全控制高低压保护设置进行检查。对控制器进行校准和检查时，请联系专业维修机构。

柯 茂 机 械
COMER

第二部分　高电压设备之安全规范

目录

1.高电压压缩机之安全规范 ……

1.1 电气安全注意事项 ……

1.2 接线前的电气检查及准备 ……

1.3 电源线接线 ……

1.4 电机绕组过热保护……

2.高电压测试设备操作之安全规范 ……

2.1 人员防护措施 ……

2.2 测试前设备检查 ……

2.3 送电测试 ……

柯 茂 机 械
COMER

1、高电压压缩机之安全规范

电气安全注意事项

[1] 压缩机一旦接上电源，它获得的电压就很危险，只有获得国家考试认证的电工及电气工程师才允许安装工作。安装操作前须严格按本手册的操作程序以及国家的规章及安全规范。
[2] 用户和安装人员应按照国家电气标准为机组提供接地和安装保护电路。
[3] 在进行任何维修动作前，务必确认电源开关已关闭，以免造成事故。
[4] 在压缩机正常运行中或未确认断电之前，勿将压缩机接显盒打开以免发生危险。
[5] 在确认电机的旋转方向而对接线柱无绝缘保护时，一定要远离压缩机和机组，以免发生触电危险。
[6] 需要对压缩机进行保养、检查、部件更换时，必须切断主电源，对接线柱进行放电后，才可以进行检查、保养，以免发生触电危险。

接线前的电气检查及准备

开箱检查

压缩机在出厂前均已按压缩机公司试验规范进行测试。用户不必擅自拆机检查。

压缩机在开箱首先检查压缩机电机接线盒是否有损伤，碰撞等变形。

首次开机和长时间停用后开机时必须使用 DC2500V 兆欧表对电机主接线盒之接线柱和机壳进行冷态绝缘电阻测试，其绝缘值不得低于按下式计算的数值。

R=额定电压(V) /(1000+(电机额定功率(kW) /100))

电机受潮或绝缘电阻低于上式计算值时，应对电机定子部分作干燥处理，干燥时温度不允许超过 120℃。

高压启动柜选用

高电压启动柜应按 IEC298、GB3906 等标准要求设计和制造。压缩机高电压启动柜应具有电机启动、停止、过载热保护、过压/欠压保护、缺相保护以及防止带负荷推拉断路器手车、防止在带电时误会接地开关联锁功能。

高电压启动柜可采用全压直接启动和降压启动。用户一定要确认其变压器容量和静负荷的大小是否满足压缩机的启动及运行。

[1] 全压直接启动 -全压启动时压缩机电机的启动电流有 6～7 倍额定电流。
[2] 降压启动 -可采用高压电机降压启动器。

高压电缆选用

[1] 高压电缆选用应符合 IEC183 和 DL401《高压电缆选用导则》标准。
[2] 所有现场供应的电缆电线，设备和现场的接线，电缆电线的接线端子和设备，都必需符合各种使用的法规和工程要求。
[3] 现场安装的电缆电线的布线以及现场安装各设备的位置，必须不妨碍附近设备读数、调整或任何部件的维修操作。
[4] 安装者要对启动柜和压缩机之间不正确接线造成的任何损坏负责。

1、高电压压缩机之安全规范

电源线接线

接线注意事项

[1]在压缩机接线时，必须注意与压缩机连接的主电源电缆必须符合压缩机铭牌上所规定的电压等级，且必须是铜制的。
[2]高电压电缆必须符合国家相关法规及标准。
[3]用户和安装承包商绝对不允许擅自改变接线盒的形状和尺寸。
[4]在拧紧电机接线柱的电缆接头时，必须使用力矩扳手，力矩应不超过 7Kgf.m(M16 螺母 8.8 级)

确认旋向

[1]面对压缩机的电机接线盒，外接电源相序分别与压缩机电机接线盒内的分别标示有 1-2-3 端子连接。亦可参见接线箱内的接线图。
[2]压缩机在连接主电源电缆时必须注意相序。
[3]相序和旋转方向不正确时，切不可给压缩机增速，否则会对压缩机造成严重的损害，点动压缩机并通过电机后盖的视镜观察旋向是否正确。
[4]电机的旋转方向应为顺时针方向。互换任何两个端子则可使电机反向转动。

点动要求

[1]电机在冷态时，最大允许起动次数不得超过 20 次/hrs;
[2]电机在热态时，最大允许起动次数不得超过 5 次/hrs。

主接线端子绝缘处理

安装人员在对相序和电机旋向确认后，必须对电压≥6000V 的压缩机电机接线端子进行绝缘处理，处理步骤如下。
[1]切断压缩机电源。
[2]用清洗液清除各端子接头处的尘垢、水、油。
[3]用油灰状电器绝缘材料涂抹各结合部，使其平整光滑。
[4]油灰状电器绝缘材料的接线柱上并沿电缆方向 10″ 长的这一段电缆橡胶表面上涂涂料，然后再用油灰状电器绝缘材料在此表面涂一层。
[5]用塑料电绝缘胶带缠绕全部涂层。
[6]最后再抹一道涂料防潮

接地

电力系统中接地的一点一般是中性点。压缩机的外露导电部分为能被触及的导电部分，它在正常时不带电，但在故障情况下可能带电。为了安全保护人身安全，强烈要求用户在安装时务必将下列设备装置接地：
[1]压缩机之接线盒内的专用接地螺杆(接线盒内有标示)与接地线相连进行可靠接地。
[2]电源电缆的金属护层、可触及的穿线的钢管、敷设线缆的金属线槽、电缆桥架应予以接地。
[3]铠装控制电缆的金属护层，非铠装或非金属护套电缆闲置的 1～2 根芯线予以接地。

1、高电压压缩机之安全规范

防止电系保护措施

压缩机在带电运行中或停机带电时，为防止电系事故发生，用户请按要求采取措施:

[1]在压缩机带电附近张贴醒目的”高电压警示” 标志

[2]用保护遮栏、栏杆或隔板防止人体无意识接近带电部分。又可用网罩保护，防止在操作电气设备时无意识触及带电部分。阻挡物可不用钥匙或工具拆除，但必须固定以免无意识地移开。

[3]在压缩机及机组附近 1.5 米范围外设置防护栅栏，将带电部分置于伸臂范围以外可以防止无意识地触及。

电机绕组过热保护

压缩机电机绕组的各相线圈内分别埋入了 PTC 热敏器件和 PT100，利用它的温度电阻特性，对电机进行热保护。

PTC 和 PT100 接线要求须满足 IEC60335-1 标准。

柯 茂 机 械
COMER

2.高电压测试设备操作之安全规范

人员防护措施

[1] 防护装备：电工绝缘靴、绝缘手套、高压测电笔。

[2] 穿戴前检查：首先穿戴前必须检查防护装备有无破损等缺陷，然后用高阻计检查防护装备之绝缘

[3] 穿戴后存放：防护装备必须放置在干燥的场所，严禁在无高电压测试任务时穿戴。

测试前设备检查

[1] 测试设备检查 – 低压柜

a) 低压柜之接触器触点检查

b) 低压柜之灭弧装置检查

[2] 测试设备检查 – 试验用变压器

a) 油位检查

b) 电压设置文件位检查

[3] 测试设备检查 – 高压柜

a) 高压柜之真空断路器检查

b) 高压柜之储能器接线及确认检查

c) 高压柜之电源小车安装及确认检查

d) 高压柜之电机保护监控装置预置参数及确认检查

[4] 被测压缩机之电机绝缘检查

检查被测压缩机之冷态绝缘电阻、冷态直流电阻、介电强度检查。

[5] 空车启动/急停检查

关闭高压柜之送电开关，按下低压柜之开机按钮

a) 检查低压柜之接触器切换是否正常；

b) 检查低压柜之切换时间；

c) 按下关机按钮，检查接触器是否正常跳脱。

送电测试

[1] 经过 2.1 2.2 检查后，方可允许正式送电测试

[2] 在压缩机启动过程中和之后 30 秒钟，没有穿戴防护装备人员严禁靠近测试机组以及测试关管道。

[3] 专职高压测试电工使用高压测电笔对压缩机以及可能带电装置进行测量。判断无危险后，并发出安全信号。没有穿戴防护装备人员在确认得到安全信号后方可上前进行测试。

第三部分　当您遇到困难时

一般故障分析及解决

序号	现象	保护装置动作	可能原因		处理方法	
1	水泵、机组压缩机都不启动	保护装置没有动作	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	机组未起动，触摸屏显示无法开机	1.保护装置没有动作	1-1	机组送电后，30 秒内无法开机	1-1	等待 30 秒
		2.压缩机内部保护开关跳脱	2-1	压缩机故障	2-1	检修或更换压缩机
			2-2	保护开关毁坏	2-2	检修或更换保护开关
3	起动后，机组跳脱，触摸屏显示高压过高警报	高压开关跳脱(高压过高)	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
			3	冷媒充填过量	3	抽取系统冷媒
			4	高压开关故障	4	检修或更换保护开关
			5	冷媒系统混入空气	5	排除系统内空气
			6	控制器 DI 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	请检查水路:水阀是否开启、水泵是否损坏、滤网是否堵塞或者需更换水泵、重新布管增加水流量
4	起动后，机组跳脱，触摸屏显示低压过低警报	低压开关跳脱(低压过低)	1	冷媒不足	1	充贯系统冷媒
			2	冷媒泄漏	2	机组探漏，修复
			3	出水温度过低	3	修正设定点
			4	低压开关故障	4	检修或更换保护开关
			5	控制器 DI 点故障	5	检修或更换控制器
5	起动后，机组跳脱，触摸屏显示软起动柜异常警报	软起动器跳脱	1	设定值过低	1	修正设定点
			2	电压异常	2	改善电压
			3	压缩机故障	3	检修或更换压缩机
			5	软起动器故障	5	检修或更换软起动器
			4	控制器 DI 点故障	4	检修或更换控制器
6	起动后，机组跳	没有保护装置	1	接触器线圈故障	1	检修或更换接触器

	脱，触摸屏显示油泵接触器异常		2	接触器 a 接点故障	2	检修或更换接触器
			3	控制器 DI、DO 点故障	3	检修或更换控制器
7	起动后，机组跳脱，触摸屏显示油泵过载警报	热过载继电器跳脱	1	设定值过低	1	修正设定点
			2	电压异常	2	改善电压
			3	油泵故障	3	检修或更换油泵
			5	热过载继电器故障	5	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
8	起动后，机组跳脱，触摸屏显示水泵异常	没有保护装置	1	水泵接触器线圈故障	1	检修或更换接触器
			2	水泵接触器 a 接点故障	2	检修或更换接触器
			3	水泵热过载继电器跳脱	3	检修或更换热过载继电器
			4	水泵故障	4	检修或更换水泵
			5	控制器 DI、DO 点故障	5	检修或更换控制器
9	起动后，机组跳脱，触摸屏显示机内保护异常	压缩机机内保护开关跳脱	1	压缩机故障	1	检修或更换压缩机
			2	保护开关毁坏	2	检修或更换保护开关
			3	控制器 DI 点故障	3	检修或更换控制器
10	起动后，机组跳脱，触摸屏显示水流量异常	水流量开关跳脱	1	水流量不足	1	请检查水路:水阀是否开启、水泵是否损坏、滤网是否堵塞或者需更换水泵、重新布管增加水流量
			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
11	起动后，机组跳脱，触摸屏显示防冻开关异常	防冻开关跳脱	1	水流量不足，温差过大	1	请检查水路:水阀是否开启、水泵是否损坏、滤网是否堵塞或者需更换水泵、重新布管增加水流量
			2	出水温度设定过低	2	调整出水温度设定
			3	设定值过高	3	修正设定点
			4	保护开关毁坏	4	检修或更换保护开关
			5	控制器 DI 点故障	5	检修或更换控制器
12	起动后，机组跳脱，触摸屏显示传感器短路/断路	没有保护装置	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
13	起动后，机组跳	没有保护装置	1	冷却电机回流管角阀开	1	检查角阀是否开启

	脱，触摸屏显示电机温度过高警报			启度过小		
			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
14	起动后，机组跳脱，触摸屏显示油流量异常	油流量开关跳脱	1	油过滤器脏堵了	1	更换油过滤器
			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
15	起动后，机组跳脱，触摸屏显示油压差异常	油压差开关跳脱	1	油过滤器脏堵了	1	更换油过滤器
			2	保护开关毁坏	2	检修或更换保护开关
			3	控制器 DI 点故障	3	检修或更换控制器
16	起动后，机组跳脱，触摸屏显示电流过高警报	没有保护装置	1	压缩机故障	1	检修或更换压缩机
			2	互感器故障	2	检修或更换互感器
			3	控制器 AI 点故障	3	检修或更换控制器
17	起动后，机组跳脱，触摸屏显示电流过低警报	没有保护装置	1	压缩机故障	1	检修或更换压缩机
			2	互感器故障	2	检修或更换互感器
			3	控制器 AI 点故障	3	检修或更换控制器

柯 茂 机 械
COMER

当您遇到困难时

1. 如果您有任何技术问题请与我司联系
   联系其电话号码为_____
   传真号码为_____

2. 如果您有其它任何需要我司帮助您解决的问题请与我司_____
   联系其电话号码为_____
   传真号码为_____

3. 如有特殊或疑难问题请发E-mail _____

柯 茂 机 械
COMER

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。