

类别：冷水机组

时间：2006.3

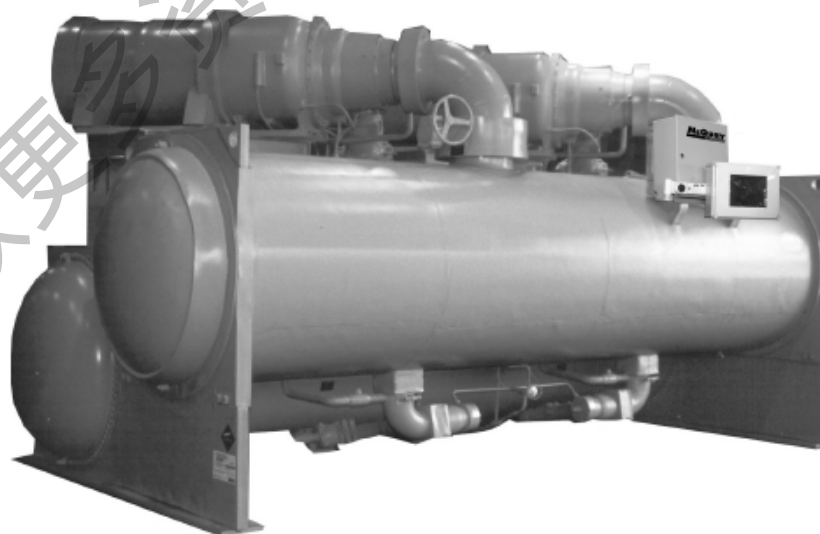
替代：IMM-WSCWDC-4

单 / 双压缩机离心式冷水机组

WSC/WDC 050、063、079、087、100、126 **制冷**

WCC 100, 113, 126

HSC/HDC 050、063、079、087、100、126 **热回收**



麦 克 维 尔

McQuay[®]
Air Conditioning

目 录

介绍

概述-----	3
应用-----	3
命名法则-----	3

安装

收货及装卸 -----	4
定位及安装-----	5
操作/待机条件限制-----	5
系统水量-----	7
低冷凝器水温的操作-----	7
水路系统-----	9
水流开关-----	10
冷却塔-----	12
热回收机组-----	12
保温现场指导-----	13
机组参数-----	15
油冷却器-----	15
油加热器-----	19
安全阀-----	19
电气-----	20
接线-----	20
远程启动柜显示连线-----	21
控制器接线-----	22
机组联动设置-----	26
开机前系统检测表-----	28

操作

操作者职责-----	29
备用电源-----	29
MicroTech II 控制器 -----	29
能量控制系统-----	31
喘振与失速 -----	34
油路系统-----	34
热气旁通系统-----	36
冷凝器温度-----	36

维护

压力/温度表格-----	37
例行维护 -----	38

润滑油-----	38
更换油过滤器-----	38
制冷循环-----	38
电气系统-----	39
清洁和保护-----	40
季节性维护-----	40
一年一次停机-----	40
一年一次开机-----	41
系统检修（如果必要的话）-----	41
压力安全阀的更换-----	41
抽储-----	42
试压-----	42
检漏-----	42
抽真空-----	42
制冷剂充注-----	43

表格

维护时间表-----	45
------------	----

服务程序

授权声明

介绍

概述

McQuay 的离心式冷水机组在优化的制冷系统匹配的基础上,利用先进的自动控制系统,精确的控制机组在运行中的各个环节,使机组始终处在最佳的运行状态。在制作工艺上的严格要求以及对引进部件的质量的严格把关。使 McQuay 离心式冷水机组在运行中具有更加稳定、可靠的性能。每一台冷水机组出厂前都要进行严格的结构质量检查和精确的性能测试,保证了机组在出厂后的使用、运行中的可靠性。WSC/WDC 系列机组为单制冷模式,HSC/HDC 系列机组为制冷和热回收模式,其热回收功能是通过独立于冷凝器之外的一个容器来完成的。本手册谈及的 WSC 和 WDC 机组如果没有特别标注的话也可以应用于 HSC 和 HDC。

根据各地区的环境气候不同,以及客户对各机组的运行状态的要求不同。我公司提供了不同系列不同规格的冷水机组,充分满足了客户对机组的选择需求。

WS 系列分为 WSC 系列(含一个压缩机、一个冷凝器和蒸发器),WDC 系列(含两个并联运行的压缩机、一个蒸发器和冷凝器)。

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。减少了机组的使用尺寸和重量。

机组基本规格有 WSC/WDC 050 (048)、063、079、087、100 和 126,冷量范围在 80 到 2500 冷吨。

应用

本手册提供的安装、操作和维护过程适用于标准的 WSC/WDC 和 HSC/HDC 系列机组。如果客户要对机组的结构安装进行改变,须向 McQuay 公司进行咨询。

所有 McQuay 离心机组在发运前均在厂内试验而且工地初次调试是由 McQuay 授权的技术服务人员完成,因为调试过程的错误可能会影响到设备的保修。

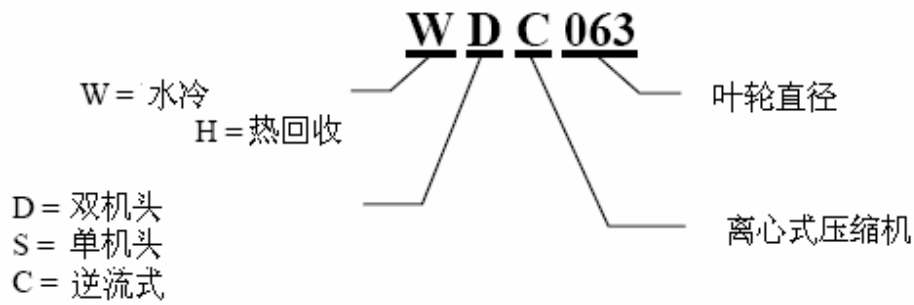
正常保修包括那些经过证明是材料缺陷或工厂生产疵品的部件,有关保修的具体细节详见随机保修单或本手册结尾部分。

McQuay 系列离心机组配套设备选用的冷却塔是按冷凝器最大进水温度 24°C—32°C 来选取的,低的进水温度是符合低能耗要求的但应有一个最小限度,最佳进水温度和冷却塔风机控制请于 www.McQuay.com 参考 McQuay 产品手册 WSC/WDC 应用部分。

HSC/HDC 热回收模式操作基本上和制冷机组相同,热回收功能是在外部结构控制,在手册接下来的内容中会有详细介绍。

命名法则

您的冷暖我关怀



安 装

收货与装卸

机组到货后，应立即检查，确定机组是否完好，随机附属部件是否齐全。

所有麦克维尔冷水机组价格均为出厂价格，对于因起吊或装运所导致的机组损坏，应由承运方负责赔偿。

机组蒸发器吊装孔位置的保温棉在落位后应该再粘回原位。防震垫在落位后也要拆卸掉。机组运输底座只有在最后落位时方可拆除。

使用强化绳索进行机组吊装时，要严加小心，以免损坏控制器和机组管道，关于机组重心，请查看尺寸图表。

机组的四个角上均有绳索吊装孔（参见图 2-1 和图 2-2），吊装时，四孔务必同时起吊，确保机组水平，落地时要小心，避免机组震动过大对机组造成伤害。起吊机组时，应使用横杠支撑，以防绳索损坏控制面板等部件。

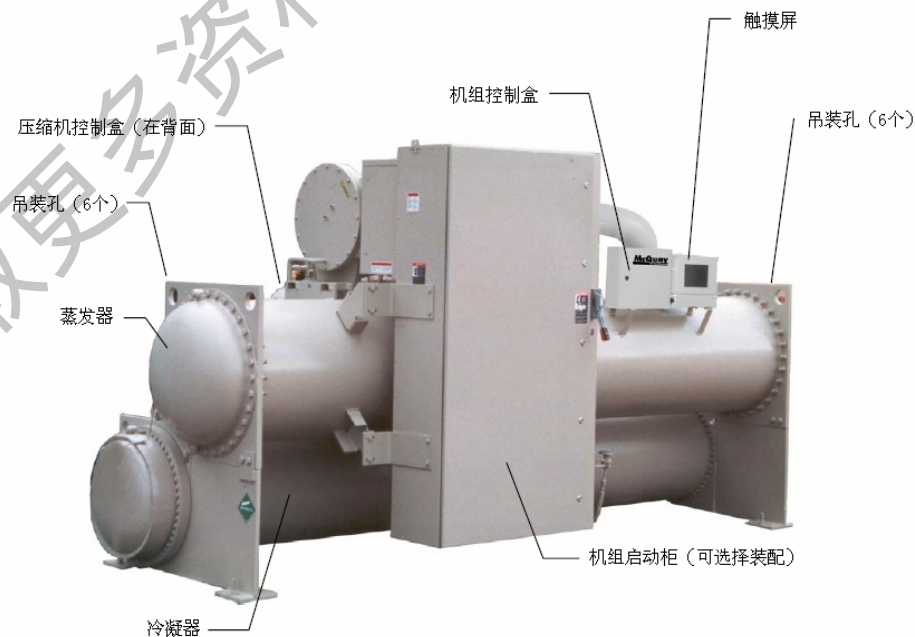
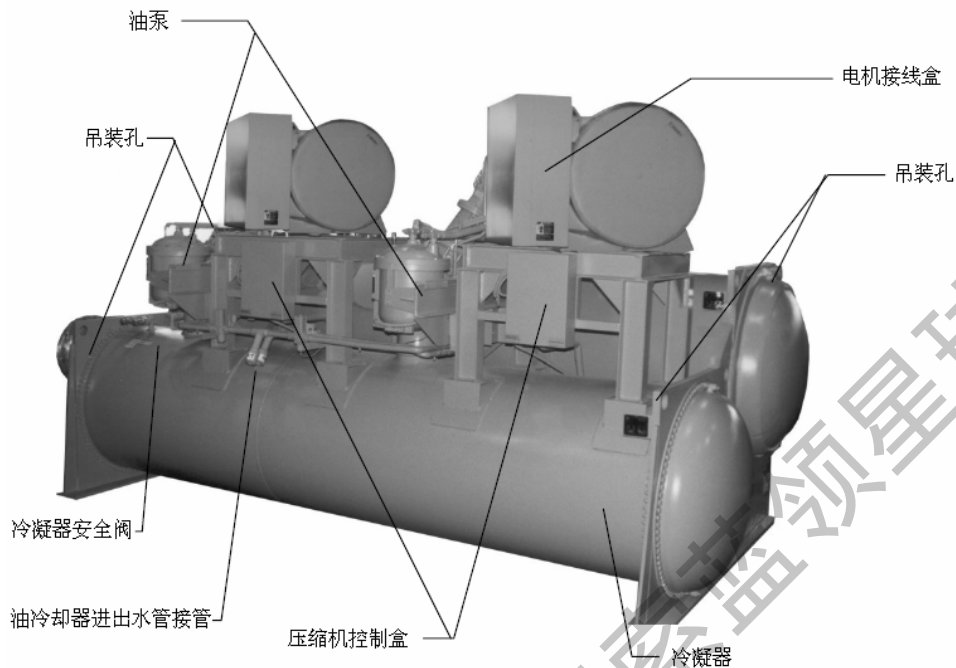


图 2-1 WSC 系列机组结构图



2-2 WDC 系列机组结构图

图

定位与安装

注意!

- 1、容器的接管位置可以调节，如有特殊需求可以通过检查机组上的标识或者参照机组接管定位图纸来进行更改。
- 2、WCC 机组蒸发器和冷凝器是相对独立的，其上有各自的安全阀。

机组应水平放置在水泥或钢基等坚固的平面上，机组基础必须在支撑机组运行重量的强度之上。在机组一边应留有足够的空间（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条件，具体要求见下表：

蒸发器/冷凝器筒体长度（英尺/米）	要求留有穿梭间的最小长度（英尺/米）
16/4.88	18/5.49
14/4.27	16/4.88
12/3.66	14/4.27
8/2.44	10/3.05

其它各边的维修空间要求不少于 3 英尺或 1 米宽。

操作/待机条件限制

待机时机房温度

- 容器和油冷中有水的温度：0°C to 50°C
- 容器和油冷中无水的温度：-18°C to 60°C

---船用水箱(WMC)及容器中无水的温度: -18°C to 54.4°C

运行时机房温度: 0°C to 40°C

启动时冷凝器最高进水温度: 比设计温度高 2.7°C

运行时冷凝器最高进水温度: 根据实际运行工况不同而改变

运行时冷凝器最低进水温度: 见第 7 页

最低冷冻水出水温度: 3.3°C

最低冷冻液体温度 (含正确防冻液): -9.4°C

冷冻水最高进水温度: 32.2°C

油冷/变频器冷却最高进水温度: 32.2°C

油冷/变频器冷却最低进水温度: 5.6°C

防震垫

运输防震垫需要装配在机组脚板下面。大部分 WSC 机组尽管有 6 个脚板, 但是只有最靠外的 4 个需要加装防震垫。但是运输时要配好 6 个垫子而安装者可以根据实际情况的需要而加装防震垫。

安装

保证地板或者结构支撑足够结实来支持整个机组运行时的重量。

机组在安装时, 可不用螺栓, 但要确保机组安装水平, 无滑动, 最好是利用机组四脚处的 28mm 的安装孔进行固定, 同时应将随机所带的橡胶垫放在机组垫板的四个角下, 减少机组的在运行时的震动。

注意!

机组运输时所有的阀必须保持关闭以分隔制冷剂和油的液体, 到达现场后, 直到 McQuay 的专业人员开启机组的时候才能将阀打开。

铭牌 (术语)

每台离心机组都有一组数字用以描述机组特征和不同机组的区分, 这些数字刻在机组铭牌上。

机组铭牌位于机组控制盒的侧部。在上面刻有机组的型号和系列号, 这是独一无二的代码, 这些号码在机组服务和一些其他问题时提供识别的功能。并且在铭牌上还标注了制冷剂的充注量。

机组的几大部件也有铭牌标识, 提供安装和操作人员一些必要的信息。

压缩机命名为 CE 型, 例如 CE087 型压缩机用于 WSC087, WDC087, HSC087, HDC087 冷水机组上, 从压缩机标牌上可知道压缩机的型号、类型和编号以及压缩机马达的电气特征。

冷凝器和蒸发器铭牌上都带有容器的最大工作压力, 管理部门编号和容器类型代

码，值得注意的是容器的最大设计值与制冷剂侧容器的最大压力值相符。

系统水量

所有的系统在没有压缩机短路或者失控的情况下从识别负载改变到最终运行道稳定都需要一段时间。在空调系统中，当建筑需求冷量负荷降低到机组最低符合以下，或者是在闭式系统中水流量很小的情况下水路短路都是有可能存在的。

操作者在看到水量在小冷量运行时需要注意一些事情，那就是在低负载时候的机组制冷量以及理想压缩循环。

假设机组没有任何负载的突然改变并且正常的关机，这个时候就可以使用水量值等于2-3倍冷冻水流量这个方法来计算系统水量。

如果机组部件不能提供足够的水量的话那么系统就需要一个合适大小的蓄水箱。

低冷凝器水温操作

当周围环境的湿球温度低于设计条件时，那么冷凝器的水温可以下调。低温度可以改善机组的性能。

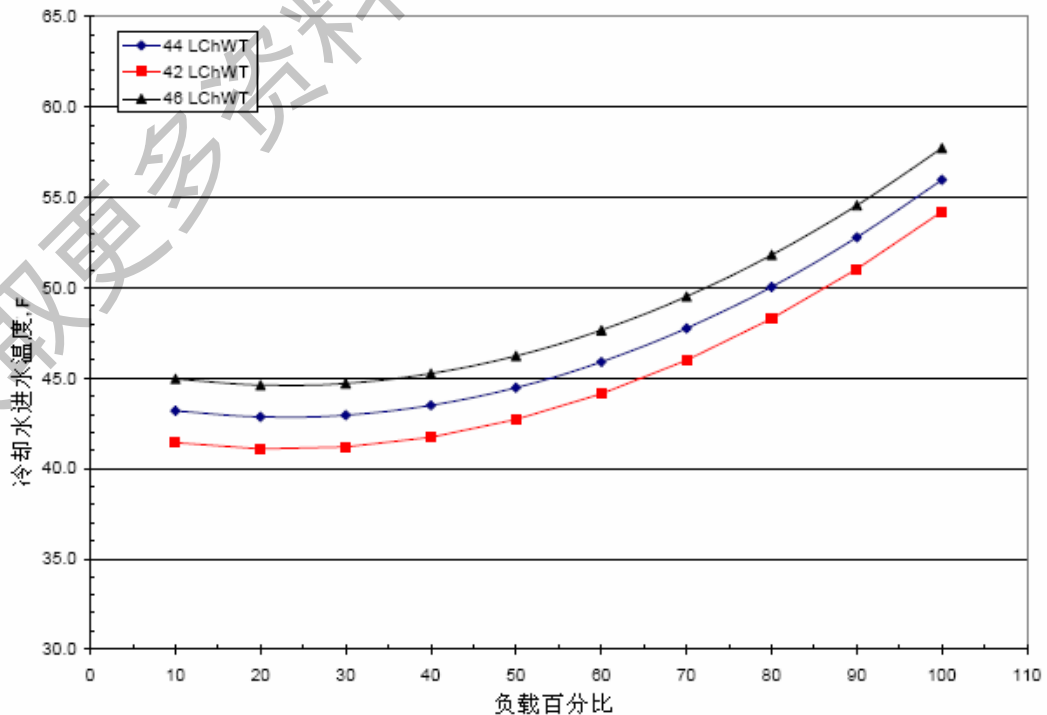
不超过 300RT 机组

McQuay 制冷量不超过 300RT 的离心机装配的是电子膨胀阀 (EXV)，冷凝器进水温度曲线如图所示，可以由根据图示曲线编制的公式计算所得，公式见下面。

图 3: 冷却水最低进水温度(EXV)

LChWT: 机组出水温度

最低冷却水进水温度-每格5F



$$\text{Min. ECWT} = 5.25 + 0.88*(\text{LWT}) - \text{DT}_{\text{FL}}*(\text{PLD}/100) + 22*(\text{PLD}/100)^2$$

- ECWT = 冷凝器进水温度
- LWT = 冷冻水出水温度
- DT_{FL} = 满负荷时 Δt
- PLD = 需要检测的机组负载点

例如：当 44°F 出水温度， $\Delta t=10^\circ\text{F}$ ，在 50% 负荷情况下，冷却水进水温度能够低到 44.5°F。这个规定实施后能够极好的保证水路系统的经济性。

(以上表格、公式均基于英制单位，请查表、计算时注意单位换算)

300RT 以上机组

McQuay300RT 以上的离心机组装配的是热力膨胀阀，冷凝器进水温度曲线如图所示，可以由根据图示曲线编制的公式计算所得，公式见下面。

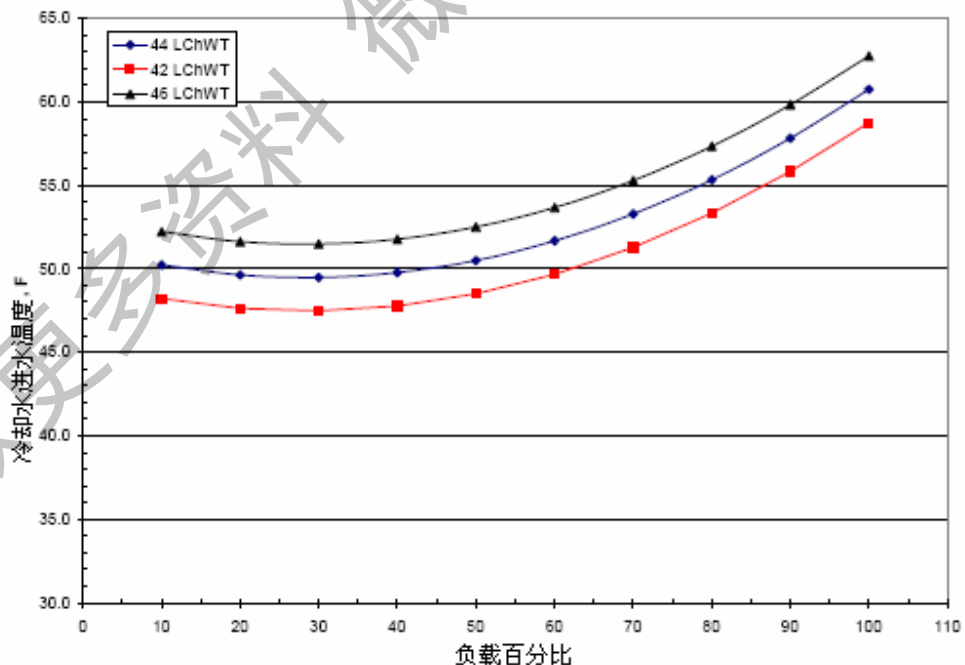
$$\text{Min. ECWT} = 7.25 + \text{LWT} - 1.25* \text{DT}_{\text{FL}}(\text{PLD}/100) + 22*(\text{PLD}/100)^2$$

- ECWT = 冷凝器进水温度
- LWT = 冷冻水出水温度
- DT_{FL} = 满负荷时 Δt
- PLD = 需要检测的机组负载点

图 4：冷却水最低进水温度(TXV)

LChWT: 冷冻水进水温度

最低冷却水进水温度-每格 5F



例如：当 44°F 出水温度， $\Delta t=10^\circ\text{F}$ ，在 50% 负荷情况下，冷却水进水温度能够低到 50.5°F。这个规定实施后能够极好的保证水路系统的经济性。

(以上表格、公式均基于英制单位，请查表、计算时注意单位换算)

根据本地气候情况，使用可能的最低冷凝水进水温度会使整个系统的能耗增加，

因为风机的用电量会大幅升高。

室外湿球温度比较低的时候，机组在满负荷运行时冷却塔的风机必须继续运转。此时机组满负荷时风机的电机耗能在总耗能量中占了很高的百分比，所以机组的能效会比较低。McQuay's Energy Analyzer 这个软件可以根据用冷地点的不同和建筑类别的不同而将机组/冷却塔的组组合最优化，甚至冷却塔风机的控制，一些形式的水流控制，例如冷却塔的旁通等都会给客户一个最优的推荐。

如图 2-3 显示了两种温度的冷却塔旁通的操作。其中“冷气候”图在外界环境比较低的情况下比较易于启动。止逆阀可以防止泵的进口处有空气混入。

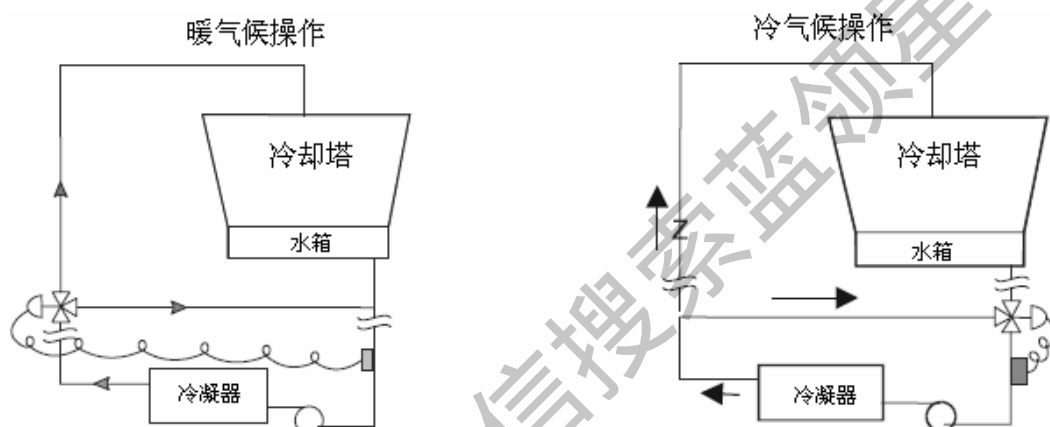


图 2-3 冷却塔旁通操作方式

水路系统

水泵

注意：不要使用 3600 或者 3000 转/分或者两极电机水泵（对 50Hz 电源而言），因为这种泵常伴有过大的噪音和振动。

如果采用二极电机水泵，其转速与压缩机电机基本一致，这样可能产生共振。如果可能的话，建议使用 1450 转/分（对 50Hz 电源而言）或者四极电机水泵，1750 转/分（对 60Hz 电源而言）。

启动时机组的排水

机组在出厂前就将水排完，发货时将排水口螺塞装在机组控制面板中运输或者把排水口的球阀打开运输。在机组容器充注液体之前要确保拧好螺塞或者把球阀关闭。

蒸发器和冷凝器水路

所有 WSC/WDC 和 HSC/HDC 系列冷水机组的蒸发器和冷凝器都采用卡箍或法兰联接，安装者须按系统尺寸要求和容量表的要求提供相应的联接方式。HSC/HDC 热回收机组有两套冷凝器管路，一个用在冷凝器上面，一个用在热回收器上面（如下图 2-4 所示）。一般来说冷凝器接管都在靠内的位置，所以该图视角中右手边的容器接管为

凝器接管。



图 2-4 HSC/HDC 热回收机组

焊接时重要的注意事项

注意：如果对水管接头进行施焊，那么接管上的感温包和传感器等应取下，以免损坏。
正确落位机组保持 MicroTech II 机组控制器不被损坏。

容器水盖的进出水管上均装有水塞，其作用为连接测压设备（工厂会根据客户位置是随容器的设计而确定；冷凝器的进出水管按图纸要求和接管上的标志进行连接。

容器水盖的上下部位都安装有水塞，上部水塞为容器内的空气排空（在水泵运行

注意！

注意：蒸发器的进水温度不得高于 43℃，否则会造成安全阀开启制冷剂跑掉和损坏控制元件。

时)，使用方法：缓慢旋动水塞，直到有空气喷射出，如果有水喷出，说明容器中已无空气，**注意：请不要旋下水塞；**下部为排水，当机组长时间停机时，要对容器的剩余水进行排空，这时可旋下底部水塞进行放水，同时旋开上部水塞，平衡容器内压力，有助排空。

管道应该进行合适支撑，以减轻连接部分所随承受的压力，蒸发器水路管道应包裹保温材料进行保温，各进水处应有 20 目的过滤器，同时还应有足够的截止阀，以便排尽容器中的积水。

水流开关

在机组的出水管路必须装配水流开关以显示在机组开机前是否有足够量的水进出容器。当蒸发器冰堵或者排气压力过大的时候它可以迅速的将机组关闭。靶式水流开关装配在蒸发器或者冷凝器水管上面，其内部接线是在工厂完成。客户也可以自己

提供该配件。

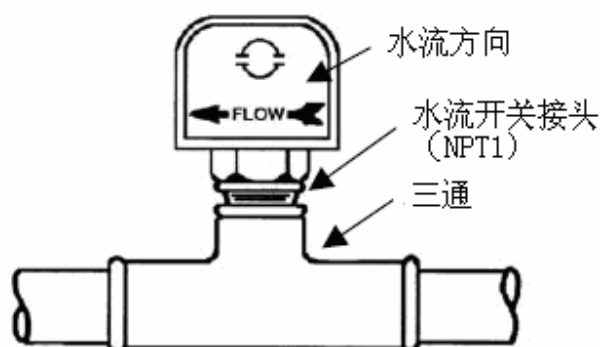


图 2-5 水流开关安装

如果客户自己使用水流开关，那么冷凝器在机组控制器上的信号线应该从T3-S端子连接到CF端子上面，蒸发器则是由T3-F到EF端子上。详情可以见后面电气方面的介绍。水流开关的常开接触器必须接于端子之间，其常开接触器必须适合24V交流电，16mA低电流。水流开关接线必须与其它高电压导体隔离开来（115V或更高）。

管径		inch	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8
		mm	32 (2)	38 (2)	51	63 (3)	76	102 (4)	127 (4)	153 (4)	204 (5)
最小调节量	开	gpm	5.8	7.5	13.7	18.0	27.5	65.0	125.0	190.0	205.0
		m ³ /h	1.3	1.7	3.1	4.1	6.2	14.8	28.4	43.2	46.6
	关	gpm	3.7	5.0	9.5	12.5	19.0	50.0	101.0	158.0	170.0
		m ³ /h	0.8	1.1	2.2	2.8	4.3	11.4	22.9	35.9	38.6
最大调节量	开	gpm	13.3	19.2	29.0	34.5	53.0	128.0	245.0	375.0	415.0
		m ³ /h	3.0	4.4	6.6	7.8	12.0	29.1	55.6	85.2	94.3
	关	gpm	12.5	18.0	27.0	32.0	50.0	122.0	235.0	360.0	400.0
		m ³ /h	2.8	4.1	6.1	7.3	11.4	27.7	53.4	81.8	90.8

表3-1 水流开关参数

注意：

- 25mm, 51mm, 76mm浆片为标准配置，153mm浆片为可选择配置。
- 水流量在适当的管中，使用51mm浆片。
- 水流量在适当的管中，使用76mm浆片。
- 使用76mm浆片对应水流量。
- 使用153mm浆片对应水流量。
- 204mm以上管路没有参数。当没有水流量或者关闭时，当设计流量到达之前开关最小值设定能够为系统提供保护。

水流开关信号接线图详见后文

注意！

如果容器内遗留水排不干净，可用干燥气体进行吹空，容器本身无自排空能力。

水接管进出口处应该包括有温度计，并且在最高处应该有排空口。

水盖可以互换所以水接管接到容器的任何一端都可以，如果这样做这样的话水盖的衬

垫需要更换，传感器也必须重新布置。

在一些对噪音有要求的场合，在水泵的进出口位置推荐使用隔音降噪措施来降低水泵的噪音。大部分时候冷凝器的进水管处是不需要降噪措施的，但是在一些噪音和振动要求比较严格的场合加装降噪措施就是必需的。

冷却塔

必须检测冷凝水的水流量使之与系统所设计的相同。如果为首控制的冷却塔可以提供 18℃ 的水，那么它还是需要一些形式的温度控制。如果冷却塔风机控制不足的话，那么推荐使用冷却塔旁通阀。除非系统和机组明确说明不推荐使用冷凝器旁通或者变冷凝水流量，因为太低的冷凝水流量会导致不稳定的操作和过高的管路的污垢。冷凝水泵必须和机组的启停同步。

热回收机组

HSC/HDC 热回收机组控制冷冻水的出水温度。冷负荷决定压缩机的增减载，与普通机组相同。并且其控制方式也与普通机组相同。

热回收冷凝器提供的热水温度而形成的热负荷是由调解冷却塔的水温而确定的。三通冷却塔旁通阀是通过热回收冷凝器的热水的进水温度来控制的。通过感受三通阀安装的温度传感器的信号，冷却塔来旁通掉足够的水来使冷凝水温度变高而产生热回收冷凝器所需要的水。

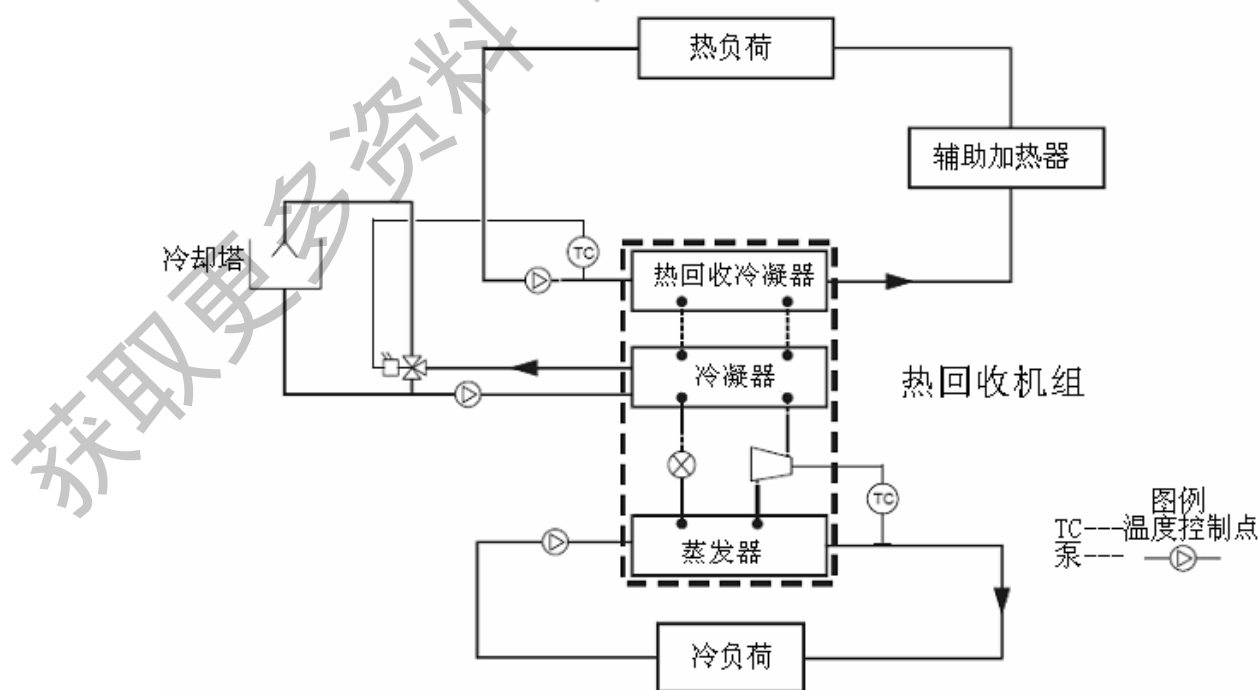
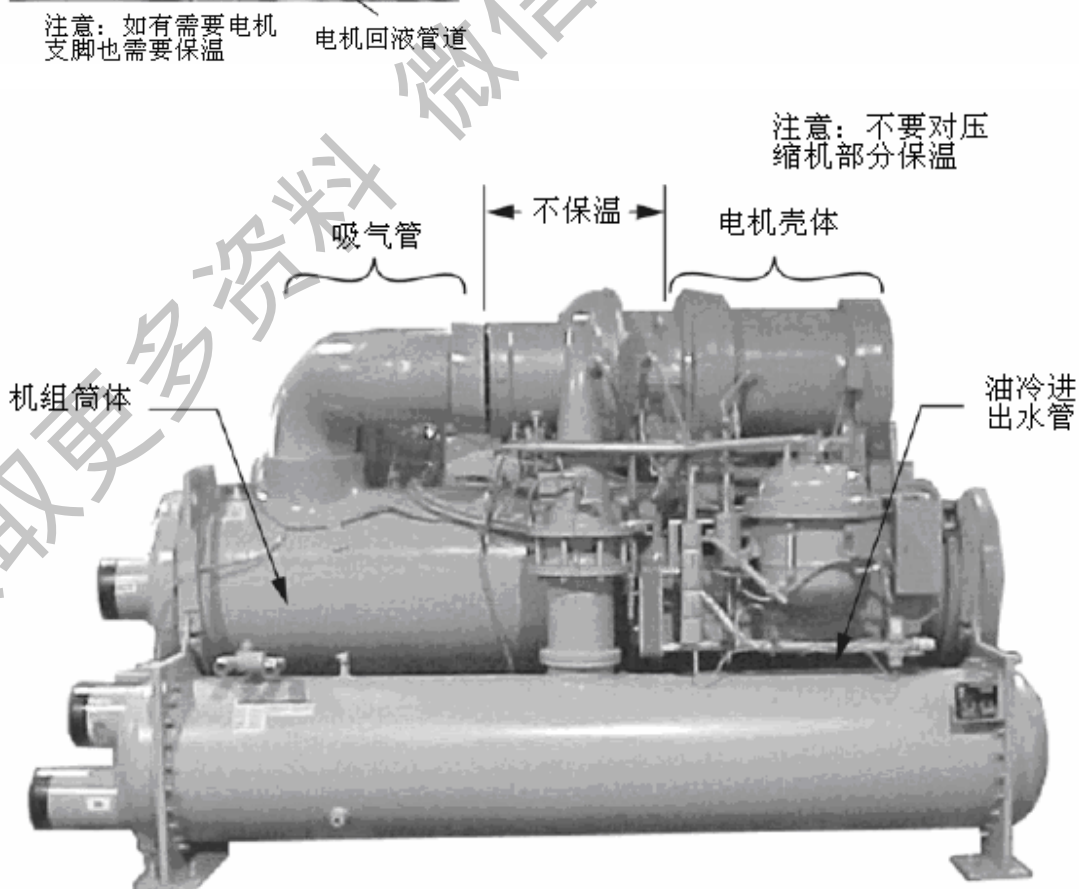
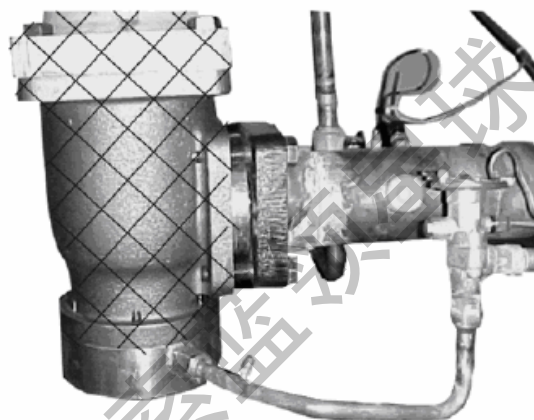
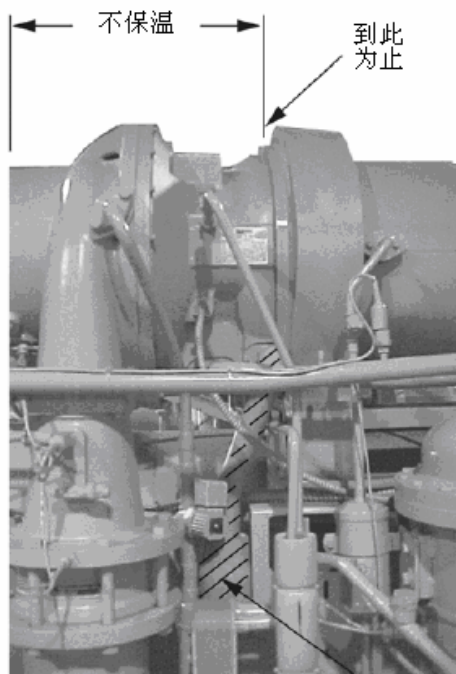
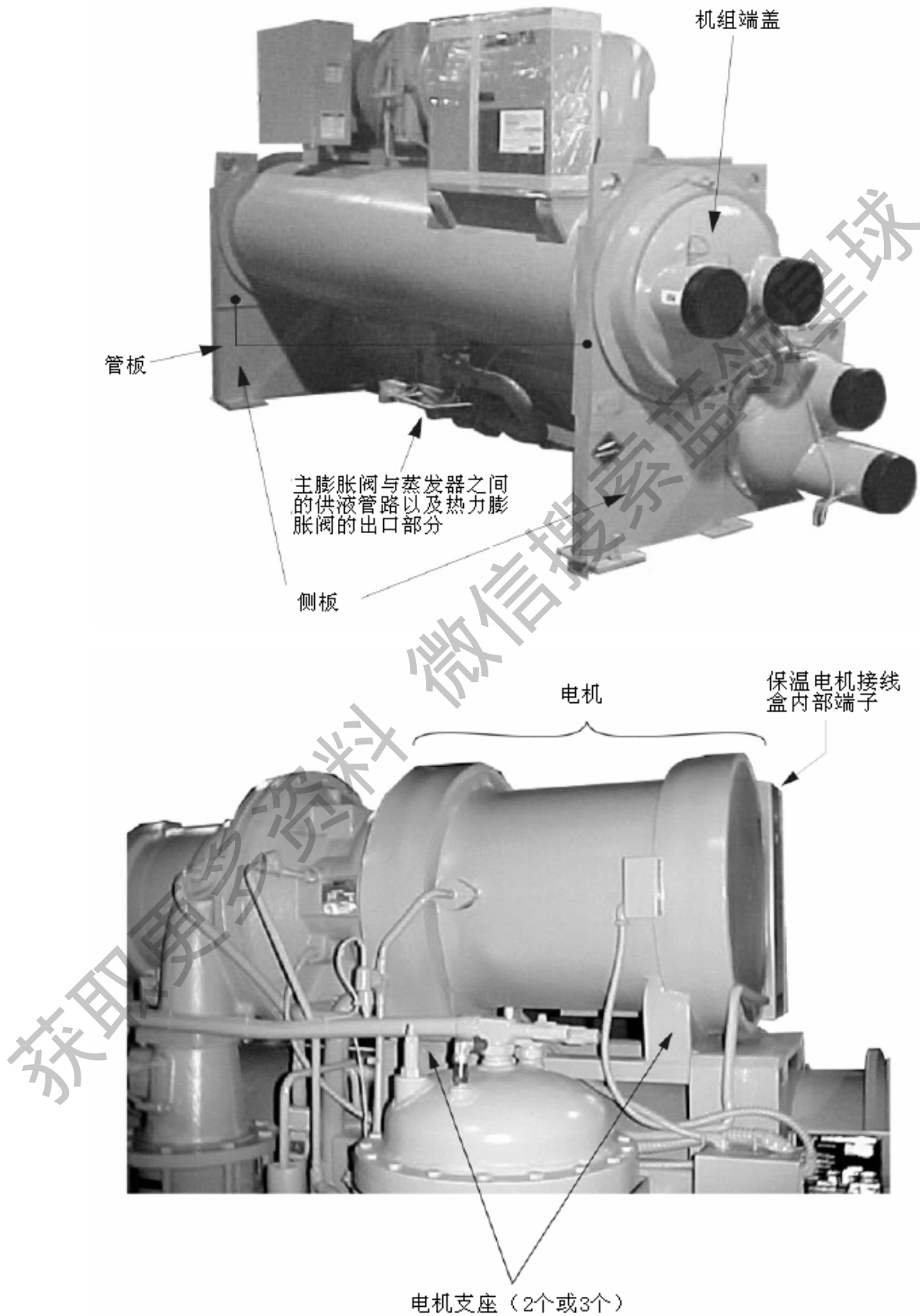


图 2-6 热回收机组基本原理图

保温现场指导

制冷机组保温





机组参数

蒸发器

标准的机组保温包括蒸发器筒体部分、水盖、吸气管、压缩机的进气管、电机壳体、电机冷却回液管道上的保温。

保温材料必须通过UL认证。保温材料为19mm厚并且其表面为ABS/PVC柔性泡沫。管板保温是按照实际尺寸制作并且粘贴到到位以防止冷凝水，然后涂上环氧弹性漆以防止破裂。

保温应通过或者遵守以下标准：

GB/T 17794

在WSC/WCC/HSC中制冷剂侧的设计压力为1400kPa，WDC中则为1300kPa。在WSC/WCC/HSC/WDC中水侧的设计压力为1000kPa。

如果机组需要现场包装保温，那么保温细节就需要看前面提到的现场保温指导。

冷凝器

在正压系统中，随着温度的改变而发生的压力变化是可以预知的，所以其容器设计和安全保护就基本上可以单纯的去考虑制冷剂的特性。R-134a 制冷剂要求使用了弹簧压力安全阀。当机组容器过压时，弹簧安全阀喷出一定量的制冷剂气体使系统内部压力达到预设值之后就会关闭。

在 WSC/WCC/HSC 中制冷剂侧的设计压力为 1400kPa，WDC 中则为 1600kPa。在 WSC/WCC/HSC/WDC 中水侧的设计压力为 1000kPa。

抽空

为了方便压缩机维修，所有的 McQuay 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止逆阀，如果安装了的话，也允许将制冷剂抽注到蒸发器之中。

压缩机

压缩机型号 ⇒	050	063	079	087	100	113	126
压缩机重量 (kg) ⇒	390	1440	1440	1440	2700	2700	2700

表 2-2 压缩机重量

油冷却器

McQuay 离心式 063-126 机头 WSC/WCD 冷水机组在出厂前就已经配有水冷式油冷却器，它是通过水量调节和电磁阀来控制的。冷却器连接的水管、水过滤器（40 目）、电磁阀、排放阀或水塞等均应在现场按图纸要求安装，其冷却器的水源可能是内部水

源（冷冻水）也可以是外部水源（自来水）。使用 050 机头的机组采用的油冷却器为制冷剂冷却方式，所以机组上没有冷却水接管。

WSC/HSC 单机头机组冷却水接管位于冷凝器上方，见图 2-8。双机头机组的两个油冷则是公用一条位于蒸发器筒体下方的冷却水的进水管接口。比较特别的就是 WDC100-126 机头，容器为 16 英尺的机组，它们的冷却水公用的进出口接管位于机组冷凝器上，如图 2-9。

现场装配进出水接头的水管必须参照一个好的配管方案并且必须安装截至阀方便维修。干净的过滤器（最大为 40 目），排水阀或者螺塞必需在现场安装好。油冷水源必须是冷冻水或者是足够洁净或者可靠的水，温度不能高于 27 度，例如自来水。如果采用冷冻水作为冷却水水源时，油冷却器冷却水管一般要跨接在水泵的进出水两端，这样水泵工作时将其全部压差加在油冷却系统上，这种方法在大多数系统中使用。但有一些安装要求油冷却水管跨接在蒸发器的进、出水管上，此时通过蒸发器的水压降大于油冷却器冷却水路的水压降来提供水能，此冷却水路压降应包括所有组件和管路中的损失。水流量通过水量调节阀来调整所以供给压缩机轴承的温度在 35℃-40℃之间。

水侧参数				
WSC/HSC 063 - 087				
流量, LPM	45	11	7.6	5.7
进水温度 °C	26.7	18.3	12.8	7.2
出水温度 °C	30.7	34.7	36.9	38.6
压降 kPa	29.6	1.8	0.9	0.6
WSC/HSC 100 - 126				
流量, LPM	82.9	19.3	13.2	10.2
进水温度 °C	26.7	18.3	12.8	7.2
出水温度 °C	30.6	35	37.3	39.1
压降 kPa	26	1.5	0.6	0.3

表2-3 油冷参数

水侧参数				
WSC/HSC 063 - 087				
流量, LPM	50.7	15.1	11	8.7
进水温度 °C	26.7	18.3	12.8	7.2
出水温度 °C	32.4	37.6	39.5	40.9
压降 kPa	29.6	1.8	0.9	0.6
WSC/HSC 100 - 126				
流量, LPM	92.4	26.5	18.9	15.1
进水温度 °C	26.7	18.3	12.8	7.2
出水温度 °C	32.1	37.8	39.8	41.2
压降 kPa	26	1.5	0.6	0.3

表2-4 机载变频器组件机组的油冷参数

注意：

1. WDC机组油冷的流速是WSC机组的2倍，压降相同。
2. 压降包括了阀上的压力减少。

水侧参数				
WSC/HSC 063 - 087				
流量, LPM	5.7	3.8	3.4	2.6
进水温度 °C	26.7	18.3	12.8	7.2
出水温度 °C	45.6	45.6	45.6	45.6
压降 kPa	38.8	20.3	14.3	10.8
WSC/HSC 100 - 126				
流量, LPM	9.5	7.2	5.7	4.9
进水温度 °C	26.7	18.3	12.8	7.2
出水温度 °C	45.6	45.6	45.6	45.6
压降 kPa	75.3	1.5	0.6	0.3

表2-5 独立式变频器机组的油冷参数

如果采用自来水作为水源，水应排入一个开式的排水装置中，以防止因虹吸作用将水又吸入油冷却器中，或者排入冷却塔的回水管中。因为是外部水源所以要保证水路的清洁。并且排入冷却塔的回水管口要高于冷却塔的最高水位，如果低于水位线时，同样会发生虹吸现象。

注意！

当蒸发器水流量不是很稳定的时候，在低流量的时候所能提供的压降可能会不足，在这个时候需要加装一个辅助调压泵或者再引入一些自来水。

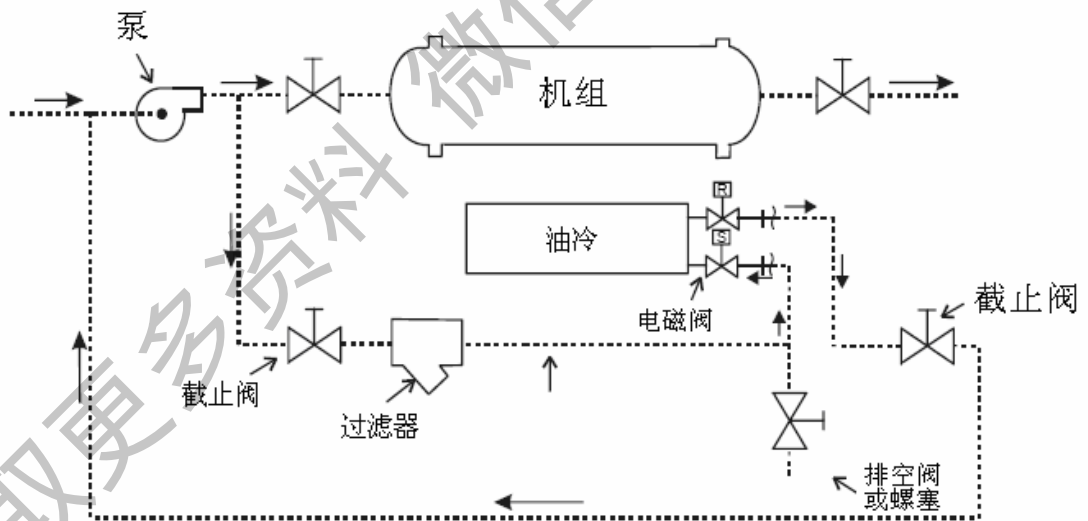


图 2-6 机组油路冷却流程图（内部水源-冷冻水）

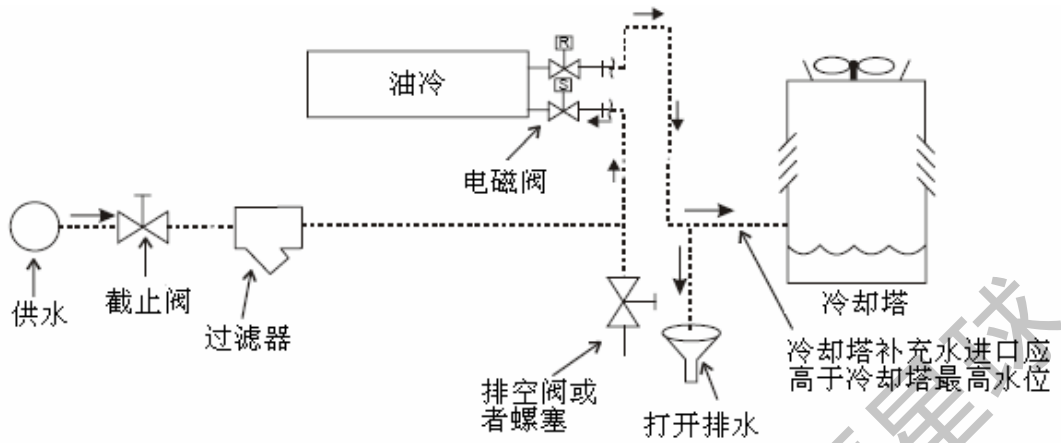


图 2-7 机组油路冷却流程图（外部水源-自来水）

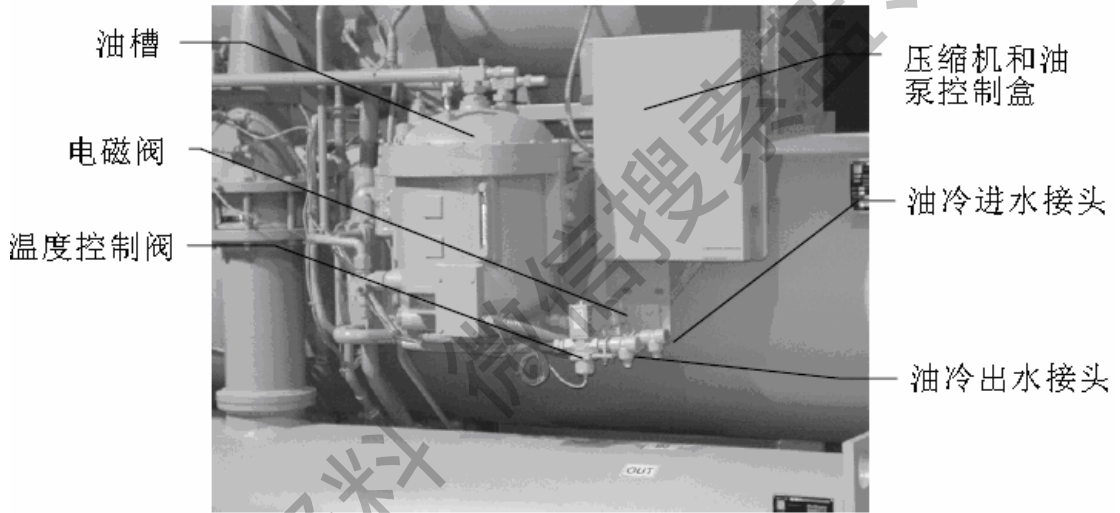


图 2-8 WSC/HSC 系列油冷结构

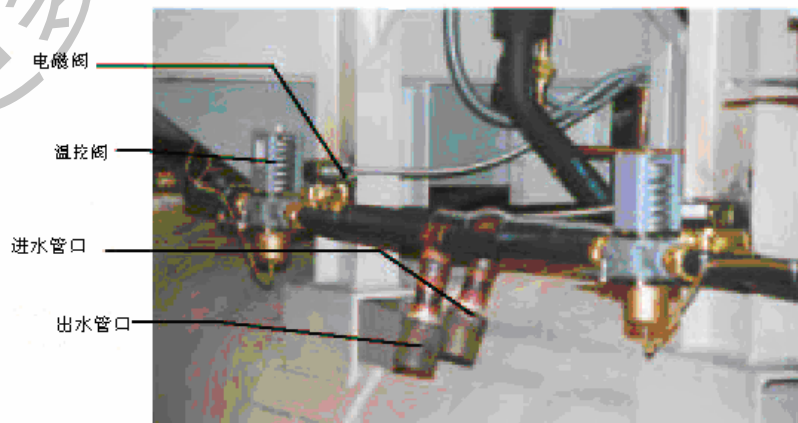


图 2-9 WDC100-126 配置 16 英尺容器的油冷管路

机型	WSC/HSC 063-087,	WDC 063-087, WSC/HSC 100-126	WDC/WCC 100-126
接管尺寸 (mm)	20	25	38

表 2-6 油冷接管尺寸

注意!

WDC 所有的其它机型的油冷接管都位于蒸发器右边管板下方。

油加热器

油加热器装在油槽所开的盲孔中，这样的话油加热器在维修时就可以直接拆卸下来直接维修。

安全阀

作为安全措施，每台冷水机组在容器（如蒸发器、冷凝器和油泵）上均安装有安全阀，以便容器内压力过高时向大气释放，减低容器压力。如果地方法规有要求，那么在安全阀上要接一排空管通室外。安全阀所接的管道必须使用柔性接头。

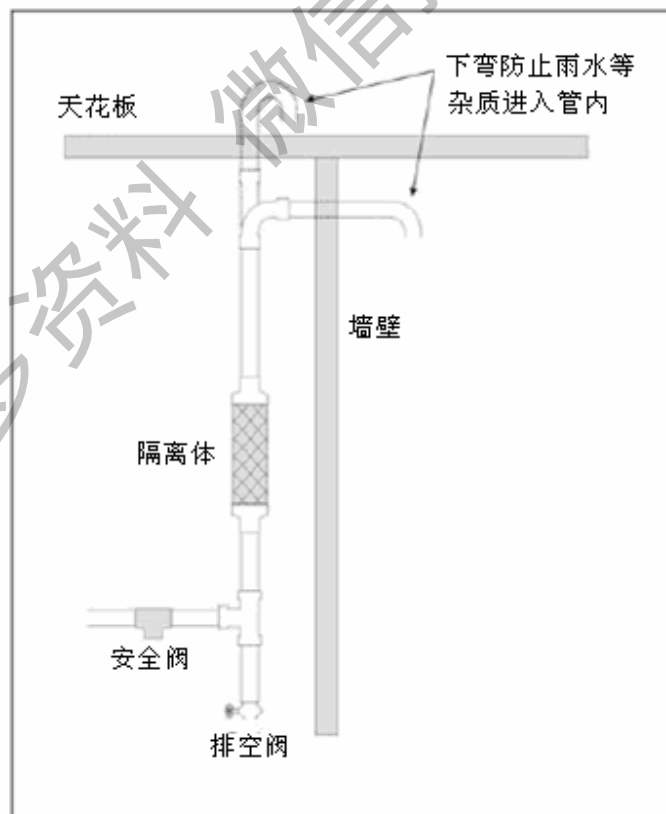


图 2-10 典型的排空管路

注意：管道连接前，要去掉阀内的塑料塞（如果有的话），管道联接按地方要求办理；

如果没有地方标准，建议按 ANSI /ASHEAE15-1987 标准执行。

冷凝器上装有一个三通截止阀，此阀上装了两个安全阀，一阀工作，一阀备用。但这种设计仅对小冷凝器适用。具体结构见图 2-11。

注意：当三通截止阀调节阀芯在内端时，1 号安全阀为开，当阀芯在外端时，2 号安全阀为开。

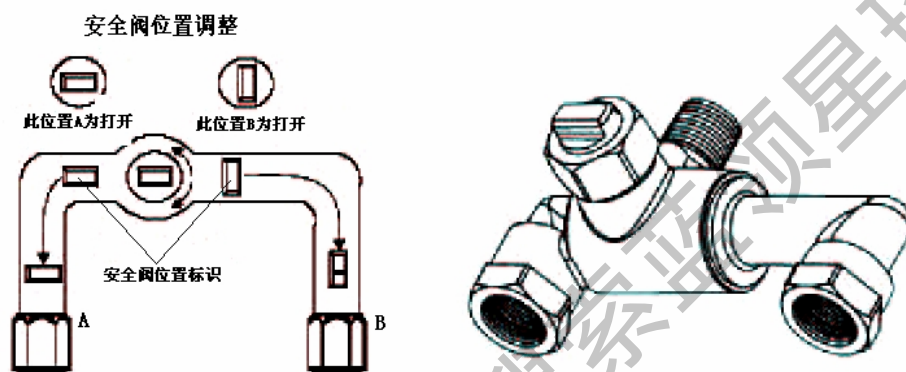


图 2-11 WSC/WDC 系列冷凝器安全阀组结构图

当安装排空管到双安全阀时，排空管的尺寸根据一个安全阀的大小来选择，然后连接到两个阀上。对于大容量的冷凝器，两个安全阀必须同时使用，排空管的尺寸根据两个安全阀的大小选择。

制冷剂排放管道

安全阀接管型式为 FPT1。在冷凝器上安全阀成对安装，如果双安全阀中一个安全阀出现问题，截止阀会将损坏的阀隔离，同时另外一个安全阀承担保护作用，同时可以对已损坏安全阀进行更换。

根据最新的 ANSI /ASHRAE 15 标准，推荐冷凝器抽空量为 32℃ 的外界条件下充满筒体容量的 90%，如果想转换到以前的 ARI 标准，乘以 0.888 的抽空量转换系数即可。

制冷剂排放管道规格

安全阀接管型号是通过给定蒸发器或者冷凝器的排气量。R134a 制冷剂容器的的排气量、安全阀容量、摩擦系数、管子型号、出口压力、背压使用过一个复杂的公式计算所得。该方程式在ASHRAE15-2001标准里面可以见到。

McQuay 离心机组安全阀的压力设置为180 psi (1242kPa)，200 psi (1380kPa)，225 psi (1552kPa)三种，其各自的排气量为68.5 # air/min, 75.5 # air/min, and 84.4 # air/min。

当量长度 (m)	0.67	5.6	32.2	90.4	296.8	1255
接管尺寸 (NPT)	31.8	38.1	51	63.5	76	102
管内摩擦系数	0.0209	0.0202	0.0190	0.0182	0.0173	0.0163

注意：1-inch的管子对于从阀中流出来的流体太小了。变径管必须接在阀的出口处。

表 2-7---安全阀管径

普通管路

依照 ASHRAE15-2001 标准，管子型号不能小于安全阀出口型号。从一个以上的管子中可以排入同一个公用的接头中，它的面积不能小于接管的总面积。可以通过以下方程式来计算：

$$D_{Common} = \left(D_1^2 + D_2^2 \dots D_n^2 \right)^{0.5}$$

该公式只有指导意义。建议参考最新的 ASHRAE15 标准中的管子型号规定，或者参考当地标准。

电气

连接线缆以及熔断器的尺寸必须符合 NEC 标准。标准的 NEMA 启动柜要满足 McQuay 规范。参见 McQuay 产品说明书或 McQuay 产品手册。

重要提示：超过 2% 的电压不平衡将导致 6 到 10 倍的电流不平衡！需要严格限制电源电压的不平衡率。

接线

因为存在电击的危险，接线需要有电工操作证的人员进行作业。

到压缩机的主电源线要注意相序正确。电机的旋向是面向电机引线端部顺时针。

McQuay 的调试工程师确定相序和电机旋向。

注意

到压缩机电机的连接电缆必须使用铜线和铜冷压端头。

注意：对于离心机的接线柱，由于接线柱处连接时容易导致接线柱受力，影响压缩机密封，所以对于离心机接线柱的连接请注意以下几点：

1. 所有离心机接线柱的连接必须由获得授权的服务人员现场连接；
2. 在连接时，不要用力过大，并且连接电缆要进行合适的固定。
3. 连接时用扳手固定下面的螺丝，只需固定不让其旋转即可，不要让接线柱在其径向受力过大。旋动上面的螺丝时也尽量在切线方向受力。
4. 必须对大于6000V的压缩机端子进行绝缘处理

注意：只有经过 McQuay 的调试工程师的检查和确认后才能完成压缩机电机的连线。

错误的电机旋向会导致压缩机严重的损坏，产品担保并不包含由电机旋向的错误导致的损坏。

安装承包商在麦克维尔人员对相序和电机旋向确认后，必须对电压 $\geq 600V$ 的压缩机电机接线端子进行绝缘处理。

处理材料为：

1. LOCTITE 牌清洗液（满足 McQuay PN350A263H72 要求）

2. 3M 公司 SCOTCHFIL 牌油灰状电器绝缘材料（满足 McQuay PN350A263H81 要求）
3. 3M 公司 SCOTCHKOTE 牌涂料（满足 McQuay PN350A263H16 要求）
4. 塑料绝缘胶带

上述材料大多数电料供应商都能提供。

处理步骤：

1. 切断压缩机电源。
2. 用清洗液清除各端子接头处的油和水垢。
3. 用油灰状电器绝缘材料涂抹各接合部，使其平整光滑。
4. 用 SCOTCHKOTE 牌涂料涂抹接线柱的磁套管上达 1/2" 处，同时在已涂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 SCOTCHKOTE 牌涂料，然后再用 SCOTCHFIL 牌油灰状电器绝缘材料在此表面上涂上一层。
5. 用塑料电绝缘胶带缠绕全部涂层。
6. 最后再抹一道 SCOTCHKOTE 牌涂料防潮。

控制器接线

McQuay 离心机组的控制电压为 110V。控制电源有三个不同的来源：

1. 如果是机载启动柜或变频启动柜，由机载启动柜或变频启动柜内的变压器提供控制电源，连线在工厂内已连接好；
2. Mcquay 的独立启动柜或变频启动柜内有一控制变压器，需现场将该控制变压器提供的电源连接到压缩机控制器的相应端子上；
3. 控制电源还可由单独的线路供给，该线路需要装备隔离开关和 20A 熔断器保护感性负载。调试期间除外，隔离开关总是处于闭合状态，保证油加热器工作，防止制冷剂溶入润滑油中。

危险

如果用单独的线路供电，为防止人身伤亡，必须做到以下两点：

1. 在机组上粘贴标识：有多路电源接入机组；
2. 在主电源和控制电源的主开关处粘贴标识：还有另一电源给机组供电。

提供控制电源的变压器，容量为 3kVA，在功率因素为 80%，次级电压 95%时冲击容量为 12kVA。

表 2-8 控制线线径

最大线长 (m)	线径 (mm ²)	最大线长 (m)	线径 (mm ²)
15.2	4	61	16
23	6	84	25
36.6	8	107	35

注释:

1. 最大线长是指控制电源到控制器的线长;
2. 控制器端子能接入 6mm² 线缆, 更大的线缆则需要中间接线盒转接。
不启动压缩机时, 位于机组控制器上的机组启/停开关应该总是处于“关”的位置。

备选的 BAS 界面的接线

备选的 BAS 界面使用 MicroTech II 机组控制器的通讯协议, 其接线是现场完成的, McQuay 调试工程师进行设置。下列文件对接线和安装进行说明:

LONWORKS® > IM 735

BACnet® > IM 736

MODBUS® > IM 743

水流开关

现场连接水流开关到机组控制器的端子排上, 详见现场接线图。水流开关的作用是保证压缩机运行过程中, 蒸发器和冷凝器中有足够的水流。如果工厂为提供水流开关, 在机组运行之前, 水流开关应该现场安装接线。

水泵系统:

冷冻水泵可以:

- 1) 随压缩机运行;
- 2) 不间断运行;
- 3) 通过远程控制自动启动。

冷却塔必须和机组一起运行。启动冷却塔的线圈必须是 110V, 50Hz, 最大额定功率 100VA。如果功率超出额定值, 必须安装一个控制继电器。见现场接线图。

所有联锁接触点的的电流额定值不小于 10A。报警电路也是 115VAC。报警继电器的功率不得超过 10VA。

详见 MicroTech II 操作手册的机组控制器部分。

控制面板开关

三只启/停开关位于机组控制器的左上角, 与操作面板相邻, 有以下几个功能:

- 机组开关: 通过卸载压缩机并且提供一个后润滑时间的正常程序关闭制冷机。
- 压缩机开关: 机组中每台压缩机对应有一个开关, 不需通过正常关闭程序而立刻关闭
- 回路开关: 断开水泵和冷却塔的外部电源。

第四个开关位于机组控制器外的左边, 有急停开关的标记, 用来紧急停止压缩机。它与压缩机开关串接。

• 吸收电容：

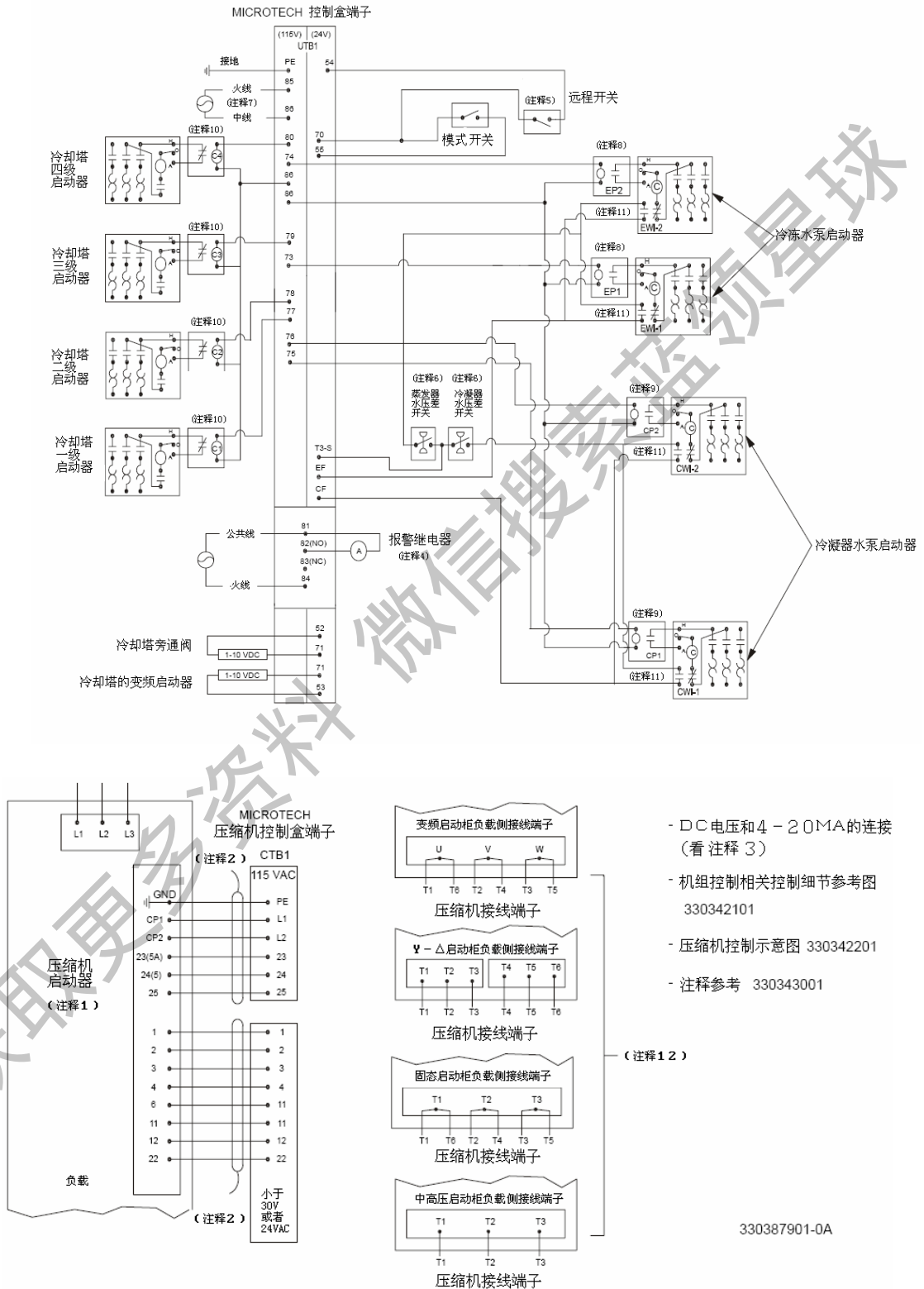
所有机组（除了固态启动柜和变频启动柜）都配有标准吸收电容，防止压缩机电机遭受高压带来的电气损伤。

- 对于机载启动柜，电容在工厂安装在启动柜内。
- 对于独立安装的启动柜，电容装在电机接线盒上。在电机接线时，将电容用至少 18 英寸（460 mm）长的导线连接到电机接线柱上。

接线注意事项

1. 压缩机电机启动柜可以机载也可以独立安装。如果是其它厂家提供的启动柜必须符合 McQuay 359AB99 的技术要求。所有进线侧和负载侧的导线都必须是铜质的。
2. 如果启动柜是独立的，在启动柜和控制器之间需要现场接线。115 VAC 的最小线径是 4mm^2 ，最大长度是 15 米。如果超过 15 米，参考 McQuay 推荐的最小线径。24VAC 的最小线径是 1mm^2 。所有电气线路必须符合 NEC Class 1 的规定。所有的 24VAC 导线必须有独立的导线管道与 110VAC 导线分开。如果是机载启动柜，启动柜和电机接线柱之间的动力线是由厂家安装的。独立安装的启动柜的接线必须符合 NEC 要求，而且连接在压缩机电机接线柱的只能用铜导线和铜质冷压端头。
3. 备选传感器的接线看机组控制图。建议 DC 线路应与 115VAC 线路分开。
4. 客户提供 24 或者 120VAC 报警继电器可以接在控制器的 UTB1 的 84 号（电源）和 51 号（中性线）端子上。对于常开触点，接在 82 和 81 之间。对于常闭触点，线接在 83 和 81 上。报警继电器最大额定功率为 25VA。
5. 在 70 和 54 接线端子之间安装干触点可完成机组的远程开关控制。
6. 蒸发器和冷凝器的靶式流量开关或压差开关是必须安装和按图接线。WDC 双压缩机组需要 DPDT 开关。如果使用的是水压差开关，应该安装在压力容器的两端而不是水泵两端。
7. 客户需提供控制蒸发器、冷凝器水泵和冷却塔的控制电源。115Vac, 20AMP 的控制电源连接到机组控制器的 85（电源线），86（中性线），PE（接地）接线端子。
8. 客户提供的 115VAC 最高额定功率 25 V A 冷冻水泵继电器(EP 1 & 2)可以按图接线。
9. 冷凝器水泵必须同机组一起运行。客户提供的 115VAC 最大额定功率 25VA 冷冻水泵继电器(CP1 & 2)要按图接线。
10. 客户提供的 115 Vac, 最高额定功率 25 V A 冷却塔风机继电器(C1 - C4)线圈要按图接线。
11. 在冷冻水泵和冷凝水泵启动柜中的 24 VAC 辅助接触器必须按图接线。
12. 变频启动柜、Y- Δ 启动柜、固态启动柜到电机连接 6 根线。启动柜和电机之间的线排通过的是相电流，也就是 58% 的电机额定电流（RLA）。独立安装的启动柜的接线必须符合 NEC 规格，而且连接到压缩机电机接线柱的应该只能是铜导线和铜冷压端头。提供的是机载启动柜时，启动柜和电机接线柱之间的动力线都是厂家安装的。
13. 可选的通讯协议 BAS 接口。对于各种标准规范的安装和连线可以在他们相应的安装手册中找到，也可以向当地的销售公司索取或者同机组一同提供。
Modbus IM 743-0 LonWorks IM 735-0 BACnet IM 736-0
14. 当独立安装的启动柜应用时，全计量或者电流计量需要现场接线。接线依照冷冻机和启动柜的型号。具体的选择内容征询当地的销售公司。

图 2-14 现场接线图:



多机联控设置

WDC&WCC 双机头机组有三个主要控制部分，通过 pLAN 网络连接可以彼此互相通讯。

通过简易的现场 RS485 连线以及一些 MicroTech II 控制设定，4 台以内（含 4 台）单机头或双机头机组可以联控运行。

pLAN 设置

在操作之前，必须由安装人员将 MicroTech II 和 pLAN 之间的 RS485 连线安装完毕。

- 1、 在机组未通过 pLAN 连接的情况下，断开控制电源，参照表 2-9 设置 DIP 开关；
- 2、 关闭所有的手动开关，合上每台机组的控制电源，然后设置每台 OITS 的地址（见 28 页注意 2）；
- 3、 确认每台 OITS 服务屏结点正确；
- 4、 通过机组的隔离板的 J6 将连接每台机组连接在一起。
- 5、 确认每台 OITS 服务屏结点正确；

表 2-9，设置 DIP 开关，以便于用 pLAN 控制

机组	1# 压缩机	2# 压缩机	机组控制器	显示屏	保留
A	1	2	5	7	8
	100000	010000	101000	111000	000100
B	9	10	13	15	16
	100100	010100	101100	111100	000010
C	17	18	21	23	24
	100010	010010	101010	111010	000110
D	25	26	29	31	32
	100110	010110	101110	111110	000001

注意：

- (1) 最多可联控 4 台机组。
- (2) 显示屏 OITS 的设置不等于 DIP 开关的设置。OITS 的地址在显示程序中的服务屏（SERVICE）设置。输入技术人员级别的密码后，按“pLAN 通讯”（pLAN Comm）按钮，按钮 A（7），B（15），C（23），D（31）出现在屏幕中，如果字母后的数字（即 OITS 的节点地址）与此处不符，请选择该字母所在的按钮，修改地址。注意：A 机组请保持默认工厂设置。
- (3) 六个 DIP 开关，在控制器 J11 右侧的透明塑料盖下，向上端拨表示 1，向下端拨表示 0。

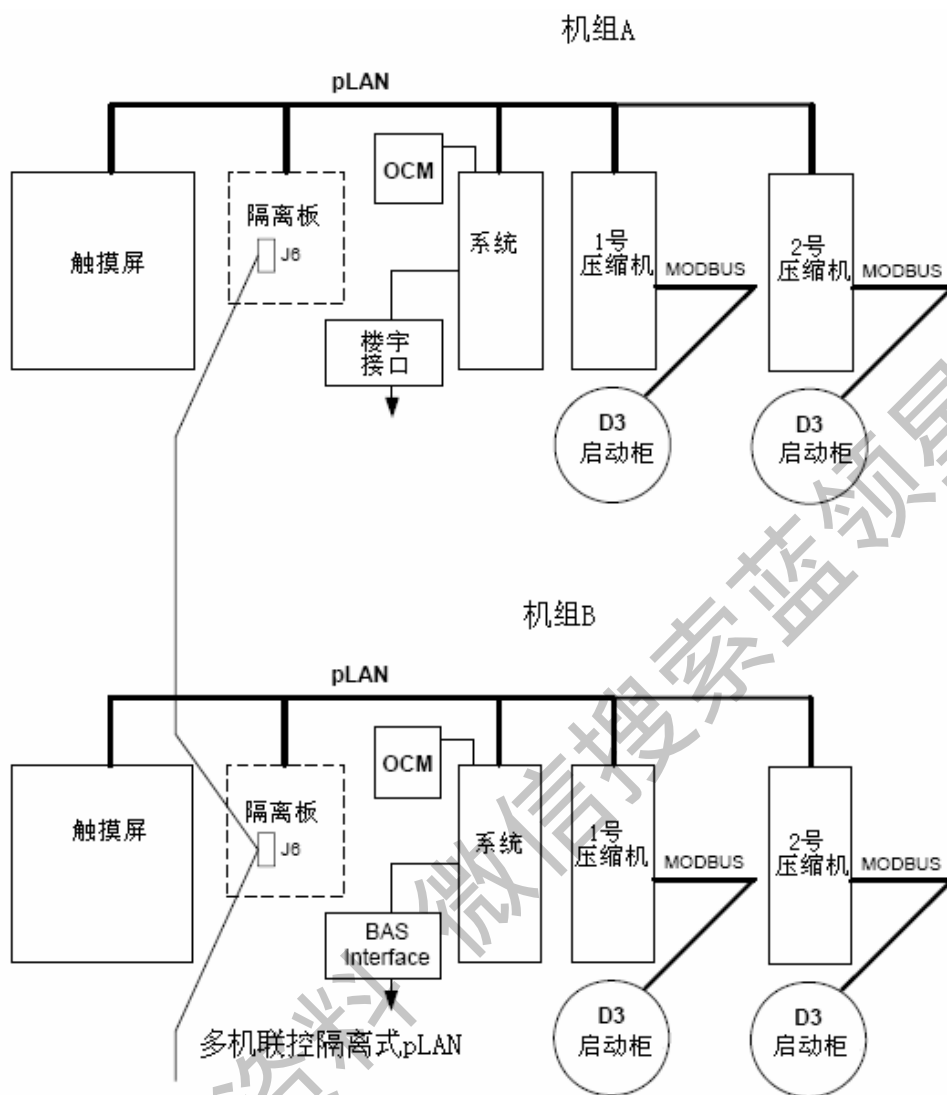


图 2-15 通讯布线

MicroTech II 操作界面触摸屏 (OITS) 的设置

必须通过 MicroTech II 设定多台机组联控操作。对于双机联控在运输之前厂家已设定完毕，但在启动前一定要现场确认。在触摸屏上，多机联控安装设定现场配置如下：

设置模式页“最大压缩机数量”参数项 9=2/一台双机头，4/两台双机头，3/三台单机头等。

设置模式页“启动次序”参数项 10、12、11、13，按照优先次序设置的压缩机启动，推荐都设置为“1”，这样机组将自动排列优先/滞后。

设置电机页“名义制冷量”参数项 14，此设定是关于压缩机的设计冷吨，通常双机头机组的两个压缩机是相同冷量的。

操作次序

对于多台机组并行运行，MicroTech II 控制器通过 pLAN 网络控制压缩机的增载。每台机组，不论单或双压缩机，将会按照编辑好的优先号启动或停止。如果都设置为 1，则自动排列优先/滞后。

当一号满载时，冷冻出水温度将会微微回升。当温差大于设顶点，达到启动温差时，下一台预启动机组将接收一个启动信号并且泵。这个过程一直重复直到所有的机组都运行。压缩机将自动平衡负载。

如果是双机头的机组，将按本机逻辑自动增载。

机组开机前系统检测表

	Yes	No	N/A
冷冻水			
管道装接.....	À	À	À
系统内已将空气排尽并且注满水.....	À	À	À
水泵已经安装好（旋向检测完毕），过滤器清洗干净.....	À	À	À
系统各阀件无故障.....	À	À	À
水系统中水流量运行稳定并达到了设计范围之内.....	À	À	À
冷却水 (*)			
冷凝器及冷却塔已充满水	À	À	À
水泵已经安装好（旋向检测完毕），过滤器清洗干净.....	À	À	À
系统各阀件无故障.....	À	À	À
水系统中水流量运行稳定并达到了设计范围之内.....	À	À	À
电气			
辅助电源接线未与控制盒连接	À	À	À
电源线与机组接好，压缩机接线接好等待操作人员开机.....	À	À	À
(不要连接启动柜或压缩机的接线端子)			
所有的控制器接线按照说明书规定接好.....	À	À	À
启动柜符合说明书.....	À	À	À
水泵接线接好.....	À	À	À
冷却塔风机及其控制接线接好.....	À	À	À
接线符合NEC标准和当地标准.....	À	À	À
冷凝器水泵启动延迟接线装配完成并接线.....	À	À	À
其它			
油冷水接管已接好.....	À	À	À
安全阀接管完好	À	À	À
机组上所包含的各接头坐以及插槽连接完好	À	À	À
在机组制冷量80%时系统的最小负荷时测试并调节控制.....	À	À	À
(*) 包括热回收机组			

Note: 这份检测单必须在开机前两周填好然后发往当地的McQuay服务部门进行确认。

操作

操作者的职责

在操作机组前，操作者应对设备和系统相当熟悉，并且要认真阅读该手册、Microtech 微机控制器操作 IM616 以及随机的控制原理图 和相关资料，以便掌握开机、运行和关机程序和安全切断模式。

在机组初次开机时，McQuay 技术服务人会到现场进行机组的调试和回答您的问题，并做简单的操作培训，介绍正确操作程序和注意事项。

建议操作者保留对每台机组的运行记录，记录表见本手册。另外，每台机组的定期检查和维修内容也应记录下来。

McQuay 离心式冷水机组价值不菲，理应小心维护使机组处于良好的工作状态，如果操作者遇到异常或罕见的情况，可向 McQuay 服务部技术人员咨询。

McQuay 国际机构可为 McQuay 离心机组操作者提供厂内培训，一年内有几次，上课内容为室内教学，实际动手操作和解决问题的练习，如想了解更多，请与 McQuay 代理处联系。

备用电源

任何一台配备有备用电源的离心机组必须在机组完全停机后再用备用电源启动。在压缩机运行的时候尝试由常规电源向辅助电源切换的时候会使压缩机严重损坏。

MicroTech II 控制器

麦克维尔离心机 MicroTech II 微机控制器包含可提供所有冷水机组监控、控制功能和需求以及使之高效运行的微处理器。该控制器包括下列组成：

- 触摸式操作屏。一个每台冷水机组的信息和主要参数设定输入装置。该屏幕无控制功能。
- 机组控制器。一个每台冷水机组的功能控制和与所有其它控制器通讯。如果屏幕不工作它可进行参数设定值输入工作。它被安装在与触摸式操作屏相毗的控制柜内。
- 用于每台压缩机控制的压缩机控制器，它在没有机组控制器或操作界面时仍可运行。该控制器安装在与压缩机相邻的控制柜内。
- 注：关于 MicroTech II 控制器的详细信息请见离心控制操作手册



图 3-1 Microtech II 触摸全彩屏控制面板

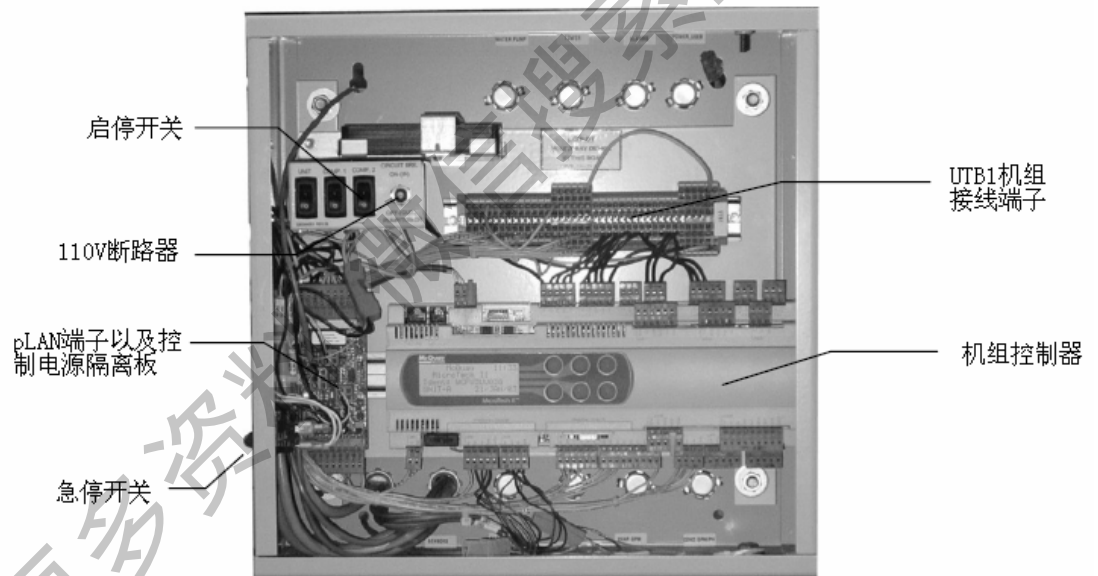


图 3-2 Microtech II 机组控制器

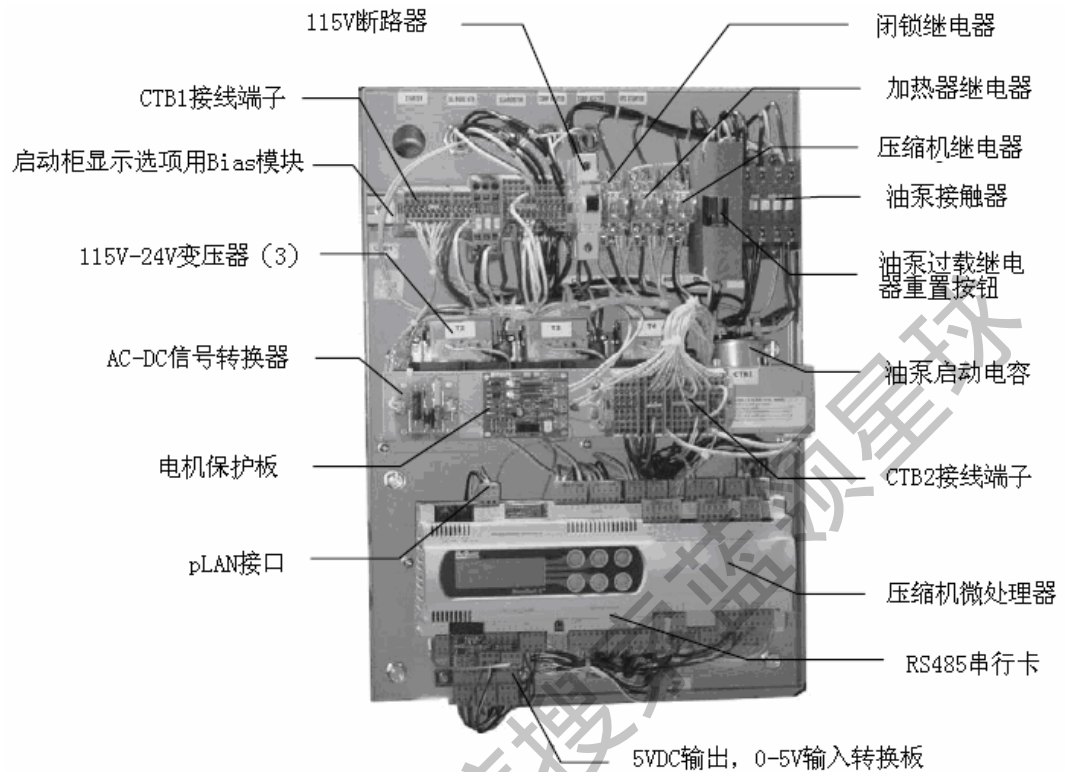


图 3-3 Microtech II 压缩机控制器

压缩机控制器包括了油泵的控制系统，油泵的运行状态同样受到压缩机控制系统的监控。

能量控制系统

压缩机的能量控制由导叶的移动完成，通过导叶开或者关来调整进入叶轮的制冷剂量。当电磁阀 SA, SB 随控制信息动作时，油的流动会推动导叶旋转。

● 导叶操作

进气导叶能量控制工作的压力系统由位于油管理控制盘内的四通常开电磁阀组成。控制信号的增载、减载和保持决定四通阀的开闭状态，来确定来自油过滤器的高压油流向导叶活塞的某一边或是两边。

开启导叶（压缩机增载）电磁阀 SA 断电、SB 得电。高压油从 SA 口流向活塞一边，另一边低压油通过 SB 口排出。

关闭导叶（压缩机减载）电磁阀 SB 断电、SA 得电。导叶活塞向减载方向移动，导叶慢慢关闭。

当电磁阀 SA、SB 都断电，高压油通过 SA、SB 口流向活塞两边，导叶保持原来的位置，电磁阀的动作参看图 10-1. 和图 10-2。

● 测量值

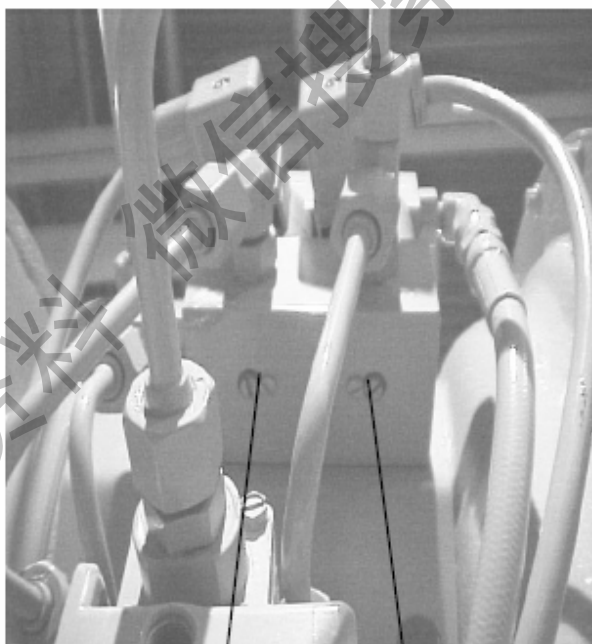
调整能量控制导叶的开关速度可适合系统的要求。调整排油管上的针阀可控制排油速度，因而控制“导叶速度”。针阀是位于压缩机润滑油分配盒中四通电磁阀的一部分。

这些阀一般在工厂设定，从全关到全开所需时间见表。

导叶速度必须足够慢来防止其失控以及保护组件不被损坏。流经导叶开启处的排油速度控制了能量控制导叶的开关速度。排油速度可通过润滑油盒内电磁阀 SA、SB 上的针阀调整。用螺丝刀从左边打开润滑油盒上的圆形盖板以便调整。增载时调整上面电磁阀 SB 的针阀以改变导叶开启速度，顺时针减小导叶的开启速度，逆时针增加导叶开启速度。减载时调整下面电磁阀 SA 上的针阀以改变导叶关闭速度顺时针减小导叶的关闭速度，逆时针增加关闭速度。

由于该调节灵敏度极高，所以在调节时要慢慢转动螺母。

在开启时根据工况的不同可以重新调节导叶开启速度。



开(增载) 关(减载)

图 3-4 针阀位置

压缩机型号	开启时间	关闭时间
CE063-CE100	3-5 min	1-2 min
CE126	5-8 min	1-2 min

表 3-1 导叶速度出厂设置值

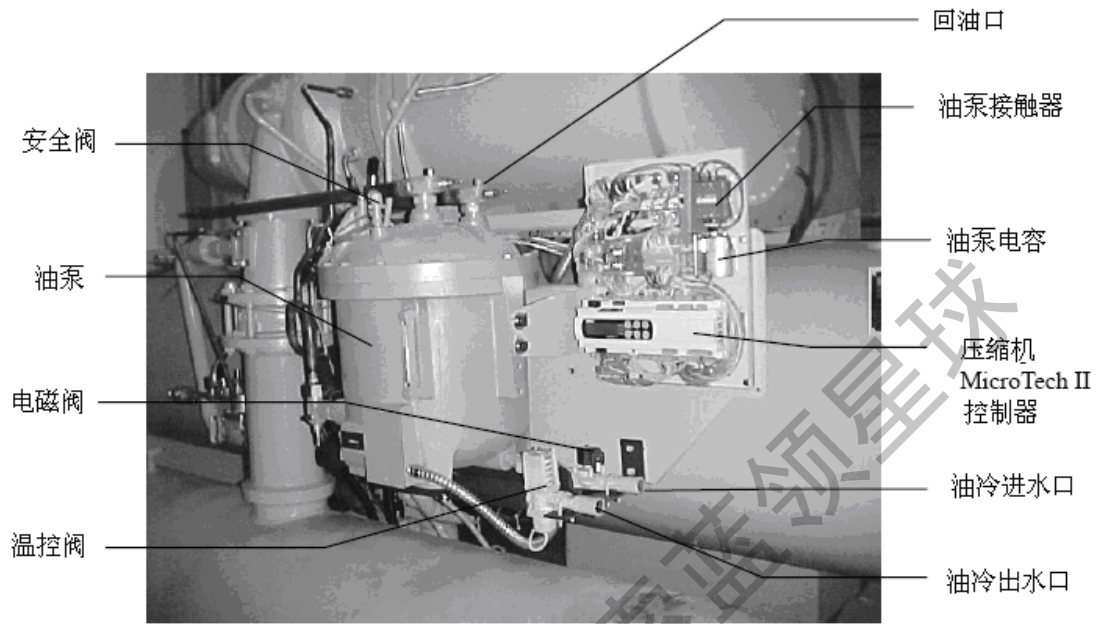


图 3-5 油泵和压缩机控制器

注：四通阀和导叶开关位于压缩机吸气管部分。高压开关位于机组排气管部分。

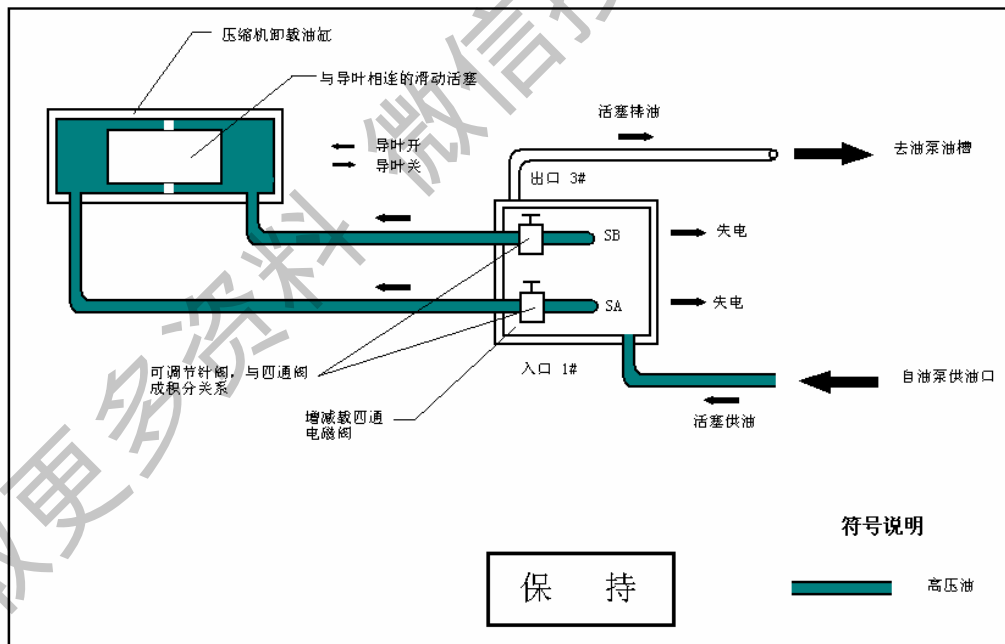


图 3-6 机组能量控制

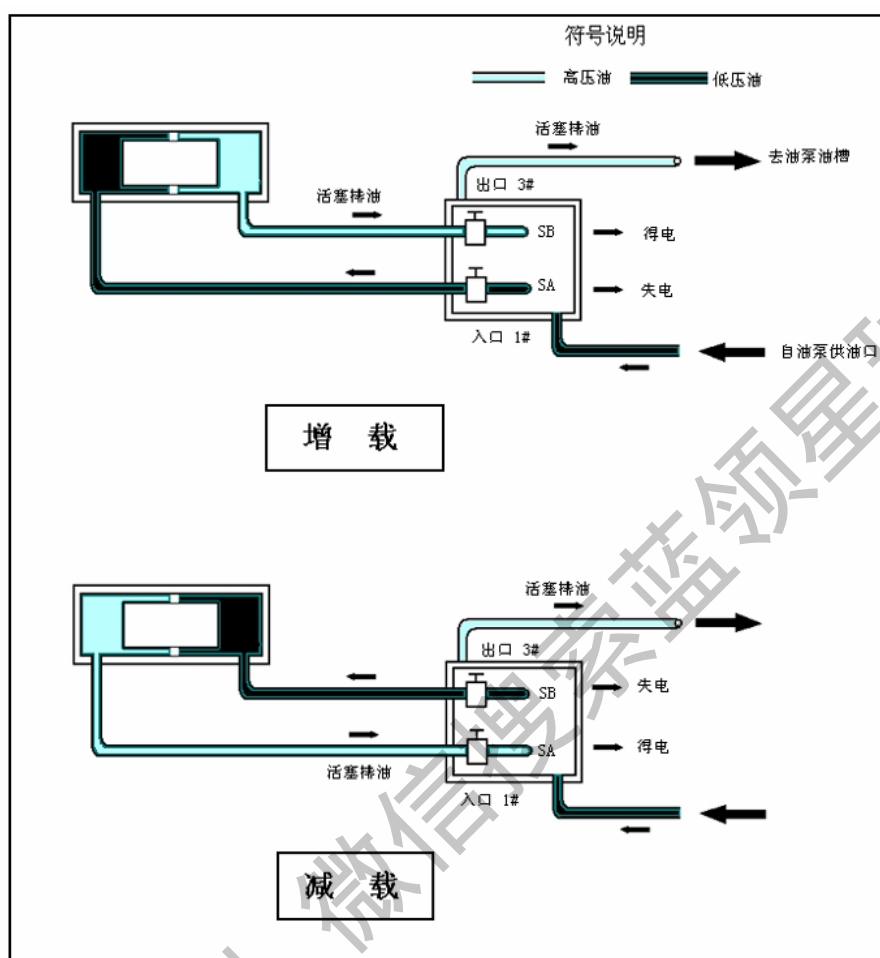


图 3-7 机组能量控制

喘振与失速

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。

在压缩机上装配了一个温度传感器，当发生以上情况时会将机组关闭。

油路系统

油路系统为 WSC/WDC 系列机组压缩机提供润滑和带走热量，利用油压推动导叶活塞移动控制导叶开启和关闭来控制负荷。WDC 双压缩机冷水机组有完全独立的润滑油来润滑各自的压缩机和控制能量的增减。

只有下表推荐使用的油品才可以用作液压系统和润滑轴承的油。每个机组出厂已充满足够量的润滑油，正常运行时，油泵附装的示油镜能显示油位。

对于 CE050 压缩机，油系统包括油泵、油泵马达、油加热器和油分离器。油泵的油经过过滤器后进入压缩机机体内，油是用冷媒冷却。

其它尺寸的压缩机（CE063-CE126）都使用独立的油泵供油，油泵由马达、加热器、油分离器组成，同样油经过过滤器后进入压缩机。

供油温度取决于油冷却器的冷却效果。温度控制阀控制油温在 35°C-41°C 之间。润滑保护取决于油压差的大小。一个突发的停车会造成故障和损坏轴承。采用紧急供油可保持油压，避免了突发停车造成的危害。当突发停车时，紧急供油槽内的活塞会强制性向润滑轴承供油。CE126 压缩机紧急停车润滑油的提供有赖于一个以重力为动力的紧急供油箱。

油牌号推荐表见表 3-2

表 3-2: 被证明适用于 R-134a 机组的合成脂类油

压缩机型号	CE 050---126
润滑指示	Mobil Arctic EAL46; Ici Emkarate RL32H(2)
McQuay 部件号码	Z1502109

1. 不同来源的同一种认可的油能混合使用。
 2. 任何一个供应商所提供的油只要符合 McQuay 物料号码的均可使用。
- 典型的油流程图，如下：

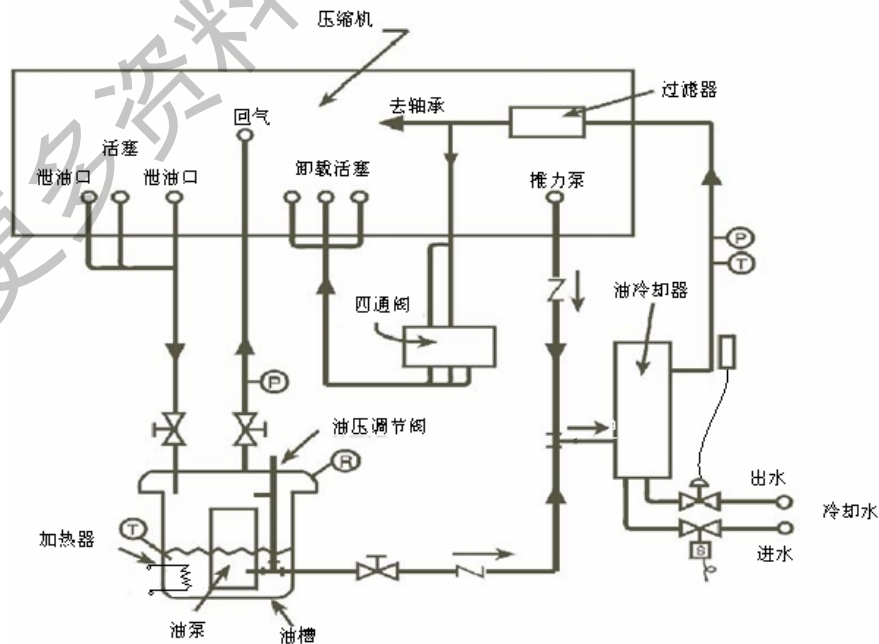


图 3-8 标准油路流程图

注意:

1. 图表为 CE063-126 压缩机组油路, 由于 CE050 机组自含润滑油系统, 所以与该图不符合。
2. 图中接管相对位置不一定和实际机组接管位置相符。
3. R=安全阀、P=压力传感器、T=温度传感器、S=电磁阀。

热气旁通

所有机组都可以选择装配热气旁通管路。用于当系统负载低于预定的压缩机最小能量时, 将压缩机排气直接排到蒸发器中, 可用于压缩机能量小于 10%的情况。

Microtech II 控制屏用额定电流的百分比来指示卸载运行状态, 当电流降到设定点, 热气旁通电磁阀上电, 热气旁通开始工作, 热气旁通的引入给压缩机提供了一个稳定的制冷剂流量以防止制冷剂在轻载下发生短路循环, 同时它也防止了热回收操作过程中喘振。

出厂时设置的机组热气旁通启动点电流值为满负荷时电流的 40%。

冷凝器温度

当外界的湿球温度低于设计值时, 可以考虑降低冷却水进水温度来改善机组性能。

McQuay机组在冷凝器进水温度 55°F (12.8°C)时也能提供较低的机组出水温度。机组运行时冷却水最低进水温度可以根据冷冻水出水温度和机组负载计算得出。可以控制冷却塔风扇, 或者运用一些控制水流量的方法例如将通过冷却塔的水旁通。

维护

表 4-1 制冷剂压力温度表

HFC—134a 饱和状态下温度压力对应表							
℃	kPa	℃	kPa	℃	kPa	℃	kPa
-15	64	7	275	29	648	51	1251
-14	71	8	288	30	670	52	1285
-13	78	9	301	31	693	53	1320
-12	85	10	315	32	715	54	1355
-11	93	11	329	33	739	55	1392
-10	101	12	343	34	763	56	1428
-9	109	13	358	35	787	57	1466
-8	117	14	373	36	812	58	1504
-7	125	15	388	37	837	59	1542
-6	134	16	404	38	863	60	1582
-5	143	17	421	39	890	61	1622
-4	153	18	437	40	917	62	1663
-3	162	19	454	41	944	63	1704
-2	172	20	472	42	972	64	1747
-1	182	21	490	43	1001	65	1790
0	193	22	508	44	1030	66	1834
1	204	23	527	45	1060	67	1878
2	215	24	546	46	1090	68	1924
3	226	25	565	47	1121	69	1970
4	238	26	585	48	1153	70	2017
5	250	27	606	49	1185	71	2065
6	262	28	627	50	1218	72	2113

注意：以上表格内压力均为相对压力。

例行维护

● 润滑油

注意!

润滑系统不正确的维护，包括油量过多或油牌号不对，换上了质量不合格的油过滤器及违规操作都会损坏油路系统。只有通过培训认证的服务人员才能进行此维护。如需技术支持，请与当地 McQuay 技术服务机构联系。

机组一旦投入运行以后，一般不需要另外加油，除非油泵需要维护或大量泄漏。如果机组必须在带压的情况下加油，采用一个手动泵，将手动泵出口与油泵底部的维修阀扣连。

如果需要再带压情况下加油，可以使用一个手动泵，将手泵的排气口连接到回油截止阀自带的顶针阀口处（见图 3-5）。油与制冷剂均应避免暴露在潮湿空气中。

● 更换油过滤器

McQuay 冷水机组在任何时候都是在正压情况下运行，因此泄漏不会使潮湿的空气进入制冷剂回路中，不需要每年更换油。

CE050 压缩机—如果机组带有吸气维修阀（双机头机组中作为标准配置），关闭这个阀门和马达冷却进液管上的阀门，使压缩机与机组其它部位隔离开来。按正确的程序抽出压缩机内的制冷剂，移去过滤器外壳和旧的过滤器，安装新的过滤器，露出两端。更换过滤器外壳的垫片，重新打开吸气管和液管上的阀门。

如果机组不带吸气维修阀，在移去外壳和更换过滤器前机组必须停机以降低压缩机内的压力，请参考手动停机中的最后一部分

CE063 和更大的压缩机—对于这些机器，将过滤器隔离开来就可以更换，关闭油泵排油管上的维修阀，移去过滤器外壳，会有一些泡沫产生，但止逆阀会限制从其它压缩机腔来的泄漏，移去过滤器，更换新元件和外壳，采用新垫片，重新打开油泵排气管上的阀。

当机器重新工作时，必须检查油位以决定是否有必要加油。

● 制冷循环

制冷回路的维护包括：保留对运行情况的记录，确保机组油量及制冷剂量的检查

(见维修计划表和本章最后的运行记录)。

每一次检查油压、吸气压力和排气压力都需仔细记录下来，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膨胀阀可能损坏，满负荷下正确的过热度为 1.5—2 °F(1 °C)，这样一个微小的温度很难准确测量出来，另一个方法是测量压缩机排气过热度，它是实际温度和排气压力对应的饱和温度的差值，满负荷下过热度为 14—16 °F(8—9 °C)。测量排气温度时，喷液将停止(移去继电器#10)。过热度随负荷线性变化，在 10%负荷下过热度增加至 55 °F(30 °C)，MicroTech II 控制器能同时显示过热度和过冷度。

典型的制冷剂循环图如下，图 4-1

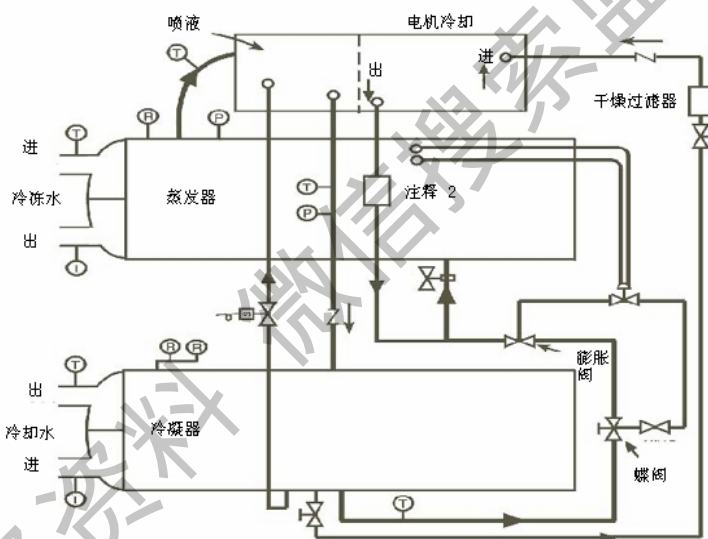


图 4-1 典型制冷剂循环

注释：

1. 图中接管的相对位置与实际中不一定相同。
2. 过滤器是用作电机烧毁时保护制冷剂。
3. 在 050 压缩机上不能进行喷液。

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情况下，同样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、检查时需确认油加热器正常工作，加热器为插入型，可根据电流表读数检查，不论控制屏是否上电，当压缩机不工作时，加热器必须带电，当压缩机启动时，加热器掉电。

3、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作一些调整或更换，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。

4、马达起动机触点应每季度检查并保持干净，紧固所有的接线端子。

5、压缩机马达对地绝缘电阻半年检查一次并作好记录，记录指示了绝缘破坏情况。如果读数为 $5M\Omega$ 或以下表明绝缘层可能失效，必须作进一步检查。

6、离心压缩机的转动方向应以机体上靠近视镜的的箭头方向相一致。如果操作者怀疑电源接线有误（如反相），并想进行调整，请找 McQuay 服务部。

注意！不要在电机处于真空环境时测量电阻，否则将造成严重后果

清洁和维护

机组发生故障通常是由于系统太脏造成。所以必要的日常维护是不可缺少的。

系统太脏的原因是：

- 1、空气处理机中的永久性污垢或可清洗过滤器中的污垢清洗，必须按照使用手册中的说明进行清洗；一次性过滤器必须预以更换，清洁频率随机组的具体运行情况而定。
- 2、每次对机组进行检查时，应清洗冷冻水系统、油冷却器管道和冷却水系统中的过滤器。

I 季节维护

在长时间停机之前和再启动之前，下列的维护必须完成。

I 一年一次的停机

当机组安装在环境温度低于冰点温度的区域，冷却水和冷冻水须与系统脱开，并排空容器中所有的水。最好向冷凝器和蒸发气中吹送干燥的空气有助于机组内水分的排空，也可以打开容器水盖，自然蒸发。冷凝器和蒸发器不能自动排水，如水留在管道或容器中，在低温下结冰会使管道或容器破裂。

当然，避免结冰的最可靠的办法是强制水循环，以防止结冰。

- 1、采取措施以防止供水管上的截止阀被不小心打开。
- 2、如果冷却水塔使用，水泵就会暴露于冰点温度下，确定打开水泵的排水塞将水排放干净，确保无残留水。
- 3、断开压缩机电路的开关，取下保险丝。如果变压器需要用于提供控制电压，必须保证油加热器的供电。将手动停止 / 自动开关 (SW1) 设置到停止位置。为防止意外启动的可能，将 MicroTech 控制器左侧的故障继电器取下。
- 4、定期检查容器的腐蚀情况，去锈涂漆。
- 5、对机组使用的冷却塔进行清洗，保证冷凝水的清洁。麦克维尔对于因使用未经处理或处理不当的循环水而引起的任何问题概不负责。
- 6、冷凝换热管每年都应拆开端盖进行检查，必要时进行清洗。

I 一年一次的开机

如果机组的启动柜已经损坏，这时供电会导致危险产生。对机器设备不熟悉的人开机，就会发生开机事故，所以开机时，要对机组进行仔细检查。

所有电机线圈的接地电阻需要检查，每半年对接地电阻检查值进行详细记录，因为电阻值将反映线圈绝缘层的老化情况。新机组的电机接线与地间的电阻值为 100 M Ω 。

一旦读数变化很大或平均读数值小于 50 M Ω ，在机组启动之前需要打开电机端盖检查电机线圈。当读数小于 5 M Ω 时，将预示电机即将损坏，电机需要更换和维修。在故障发生之前更换电机能够节省时间，同时避免了因电机烧毁而造成系统清洗的工作。

- 1、控制回路需要长期通电。如果控制回路断电，油温将会降低，对油加热器进行 24 小时通电，以便使油与制冷剂分离。

注意：对油进行加热时，应打开油泵顶盖上的回气截止阀，避免油泵压力过高，有利于油和制冷剂的分离。

- 2、检查并紧固电气接头。
- 3、如果在停机季节冷却塔水泵排水塞曾经拆下，则需要予以更换。
- 4、在主供电开关线路上供水安装保险（如果曾经拆下的话）。
- 5、连接水管路，开始进行供水，检漏。

系统检修

I 压力安全阀更换

目前机组冷凝器都采用双安全阀压力保护。就是在一组安全阀系统中利用两个安全阀。一个工作，另一个作为备用。这样就减轻了在更换中的复杂程度。双安全阀主要分为两种。使用方法请参看图 2-11。如果其中一个安全阀有泄漏，那么更换的时候

必须遵守以下程序：

1. 如果靠近三通阀杆端的安全阀有泄漏，将三通阀阀杆拧到最长，直接关闭该泄漏安全阀通路。更换损坏安全阀。在更换前后，三通阀都必须关闭。如果远离三通阀杆端的安全阀有泄漏，将三通阀阀杆拧到最短，在重复上叙操作。
2. 对蒸发器的安全阀而言，则应在使蒸发器内无制冷剂的情况下再行更换。

I 抽储 (PUMPDOWN)

如果需要抽储，需要谨慎操作以防止冷冻水系统结冰，胀裂管路。在抽储过程中需要确保充足的水量通过蒸发器和冷凝器，同时关闭所有液态管路上的截止阀。在所有截止阀关闭，水流建立以后，启动压缩机。将 MicroTech 设置为手动模式，在抽储过程中，导叶必须打开以避免喘振或其他异常情况。在大约 20psi (138kPa) 时，MicroTech 停止抽储操作。机组在抽储操作停止之前当有轻微的喘振发生时，应立刻关停压缩机。并将制冷剂全部抽储到冷凝器或贮液器中。

需要使用压力调节阀以建立系统压力时，同样不能超过上面所给出的测试压力。当达到测试压力，气体循环将被断开。

I 试压

如果机组在运输的过程中没有出现故障，通常不需进行试压。可通过检查外部的管路连接处是否有泄漏或是否有部件松动来检查漏点，进行紧固，检查无泄露即可。如果机组严重缺少制冷剂而不能开机，则应进行机组的检漏试压，以便确定泄漏部位。

I 检漏

当机组放生泄露并且漏点难于查明时，则需要对机组进行检漏试验。首先向系统充注足够的制冷剂使系统压力达到 10PSI (69kPa)，然后充注干燥氮气使最大压力为 125PSI (860kPa)，然后用电子检漏仪进行检测，卤素检漏仪不能检测 R-134a。在抽出或者注入制冷剂时，系统必须有水流循环。

注意！切勿使用氧气来升高压力，以免发生爆炸。

需要使用压力调节阀以建立系统压力时，同样不能超过上面所给出的测试压力。当达到测试压力时，应切断供气管路。

如果在焊缝或钎焊处存在泄漏或需要更换垫圈时，在处理前应泄掉系统的测试压力。铜管连接处的需要进行钎焊。

检修完毕后，需要按照下面的步骤对系统进行抽真空处理。

I 抽真空

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 67Pa。

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。如果读数低于 67Pa，需要使用电子或其他形式的微米压力表。

如果真空泵不能获得 67Pa，可以采用 3 倍抽空方式。系统第一次抽空到绝对压力大约为 20mmHg，然后将干燥的氮气充入系统，将系统的相对压力增加到 0Pa。

然后将系统再一次抽空至绝对压力大约为 20mmHg，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。

I 制冷剂充注

WSC 和 WDC 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冲注。

1. 将制冷剂储罐与主供液管处的截止阀接头口用连接软管连接，排空截止阀与储罐连接管道中的空气，然后将管路中的阀打开至中间位置，进行充注。
2. 在冲注前要开启冷冻水泵和冷却水泵使水流过蒸发器和冷凝器。（将会需要手动关闭冷却水泵启动器。）
3. 如果系统处于真空状态，将制冷剂储罐竖立放置，连接处在储罐上方，然后打开储罐充注制冷剂，制冷剂的饱和温度应在冰点温度以上，如果压力平衡，难以注入，可稍微对储罐进行加热，有利于继续充注。
4. 系统的气体压力大于或等于冰点温度，将储罐倒置使储罐的温度高于冷凝器温度。保持储罐的位置，将阀打开，水泵开启，液态冷媒流入冷凝器中。
5. 当有 75%的制冷剂已充注到冷凝器时，重新连接制冷剂储罐的充注管到蒸发器顶端的维修截止阀。排空连接管，将制冷剂储罐竖立放置，连接处在储罐上方，将维修阀打开。

切记：在这一点中充注位置断开，在完成制冷剂充注前要重新检查。这个时候压缩机千万不能启动。（首先进行初步检查）

注意

最大可能的遵守所有当地、国家和国际的有关起吊和制冷剂的排放法规

表格

维护时间表

	天	周	月	季	年	5年	操作需要
I 机组							
操作纪录	○						
分析操作纪录		○					
机组泄漏测试		○					
安全阀或其替代品测试						X	
II 压缩机							
压缩机振动测试					X		
A、电机							
I Meg. 线圈 (见注 1)					X		
I 电流稳定性 (在 10%以内)				○			
I 接线端子 (红外温度测量仪)					X		
I 电机冷却过滤器压降					X		
B、润滑系统							
I 清洁油冷水路滤网					X		
I 油冷电磁阀检查				○			
I 油外观 (颜色、质量)		○					
I 油过滤器压降			○				
III、运行控制							
A、操作控制							
I 校准温度传感器					X		
I 校准压力传感器					X		
I 各种截止阀设定及运行检测					X		
I 核查电机限载设定					X		
I 检查负载控制稳定性					X		
I 检查油泵接触器					X		
B、保护控制							
I 测试的操作							
警报延迟				X			
泵连锁				X			
保护列表及喘振保护操作				X			
高、低压开关				X			
油压差开关				X			
油泵延时计时器				X			
IV、冷凝器							
A、接近温差评估(见注 2)			○				
B、水质测试				V			
C、清洁冷凝器管道(见注 2)					X		X
D、涡流测试管壁厚						V	
E、周期性保护							X
V、蒸发器							
A、接近温差评估(见注 2)			○				

B、水质测试					V		
C、清洁蒸发器管道(见注 3)							X
D、涡流测试管壁厚						V	X
E、周期性保护							X
VI、膨胀阀							
A、运行评估(过热控制)				X			
VII、启动装置							
A、检查接触器(硬件和软件控制)				X			
B、检查过载保护装置				X			
C、检查电器连接(红外温度测量仪)				X			
VIII、可选择项控制							
A、热气旁通控制(检查操作)				X			

○—由客户执行；X—由麦克维尔服务人员执行；V—由第三方人员执行。

注意：

- 一些压缩机使用了功率因数校正电容并且所有压缩机都使用了吸收电容（除了使用软启动柜的机组），吸收电容是装在压缩机电机接线盒里面。在所有情况下，电容必须从电路中断开以获取一个正确的电阻读数，否则的话将会得到一个很低的读数。在处理电气元件时，操作人员必须为具有相关认证资格的技术人员。
- 冷凝器或者蒸发器的接近温差（容器出水温度和制冷剂饱和温度之差）是管内污垢的一个反映，特别是冷凝器水流量固定的时候，对管内的污垢反映是最明显的。**McQuay**的高效换热器具有相当低的接近温差，一般为**0.6-0.8**度。
机组控制器可以显示水温以及制冷剂的饱和温度。一个简单的减法就能得到接近温差.这种读数方法是被认可的（包括冷凝器水压降也是如此确定的）。接近温差增加**2**度甚至以上就说明了管内存在了过多的污垢。排气压力和电流的大小也可以反映出管内的污垢情况。
- 在使用处理过的水或者防冻液体的闭环回路中的蒸发器一般不受污垢的影响，但是也必须定期认真检测其污垢含量。
- 合同到期后将不再提供最初的标准服务。
- 更换油过滤器，拆卸和检测压缩机都必须在每年一次的油品检测结果出来之后才可以进行。

服务程序

空调系统必须有足够的维护才可以使其寿命延长并且最大化的发挥它的效力。从机组启动之后，维护基本上就开始了。第一次开机后的 3 到 4 周，就必须对其进行一次全面地检查，在此之后就必须周期性地对机组进行维护。

McQuay 的维护服务是各种各样的，可以根据不同的需求来满足客户。

授权声明

如果想了解更多关于服务的信息，可以联系当地的 McQuay 的服务部门。

授权范围

登陆www.McQuay.com可以找到当地的客户代表。

以下为各供应商的商标或者注册商标：

Henkel 公司的 Loctite；

3M 公司的 3M, Scotchfil 和 Scotchkote；

Victulic 公司的 Victaulic；

Megger 有限公司的 Megger；

McQuay International 公司的 Distinction Series, Microtech II 和 Protocol SelectAbility



- ★ 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，麦克维尔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。