

R22 空气源螺杆式热泵（冷水）机组

安装、使用、维护保养手册

适用型号：

LSBLGRW250/M	LSBLGW250/M
LSBLGRW350/M	LSBLGW350/M

说明

- 本手册中的“安装部分”仅提供给专业安装人员使用；
- 当您准备使用机组时，务必请先阅读“使用部分”，以避免您的误操作而损坏机组或发生意外；
- 个别或部分机型如有改进，本说明书内容可能有所更改，届时恕不另行通知；
- 产品执行标准：GB/T18430.1-2001；
- 压力容器机组使用前需向当地对口管理机构报备、登记、注册；
- 此空气源螺杆式热泵机组是根据以下温度设计，机组应在以下范围内运行：

		制冷工况	制热工况
水侧出口温度		5~15° C	35~50° C
空气侧入口	干球温度	10~40° C	-9.5~21° C
空气温度	湿球温度	-----	-10~15.5° C

安全警示

1. 本公司 LSBLGRW 系列机组使用的制冷剂 R22 系中压介质，R22 制冷剂属液化气体，它的饱和蒸汽压力与温度成对应关系。温度高，对应的饱和蒸汽压力也高。为保证机组安全，停机期间机组周围的环境温度不应超过 45 °C，否则应开动冷冻水泵，以降低蒸发器的温度。机组在有制冷剂的情况下，严禁在壳管式换热器、翅片式换热器、气液分离器、储液器及机组管路上火焰切割或施焊。严禁在机组运行时或机组承受压力情况下，紧固螺栓或螺母；如发现连接面有泄漏，必须泄压后才能紧固螺栓、螺母。机组调试、使用中应避免制冷剂泄漏。空气中人体可接受的 R22 蒸汽浓度 (AEL) 为 1000 ppm，操作人员在该浓度之下工作对身体无不良影响。但如果发生大量溢漏或泄漏，R22 蒸汽会集中在靠近地面的低处，引起人体缺氧不适应。这时，应加强通风，可用风机鼓风，使靠近地面的空气流通。在制冷剂蒸汽被排除前，不要进入污染区域，以免对人体产生不良影响。不要让液态 R22 接触皮肤和眼睛，以避免皮肤和眼睛冻伤。

2. 向机组充注制冷剂或从机组中抽出制冷剂 (R22)，应选用专门的制冷剂抽灌装置。从机组中抽出的制冷剂 (R22) 应注入符合机组设计压力的且按压力容器有关标准设计制造的贮液罐中。不允许将制冷剂 (R22) 直接排入大气或下水道中。

在封闭的区域使用本系列机组时，为确保安全要求，应注意：

- 在室外安装排气管道和换气管道，且要远离进风口。
- 确保良好通风，如果必要，应使用辅助通风设备来清除因意外泄漏形成的制冷剂蒸汽。
- 如有条件，机组上储液器安全阀的排出口应用管道接至室外。
- 如有条件，可安装空气检测器，以监测空气中的制冷剂蒸汽浓度。

目 录

1 概述.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 产品特点.....	1
2 产品工作原理.....	2
3 产品主要性能参数.....	3
4 各机组外形图.....	4
5 安装部分.....	5
5.1 安装场所的选定.....	5
5.2 安装基础.....	5
5.3 机组吊装.....	6
5.4 水管安装.....	7
5.5 接线安装.....	8
6 使用部分.....	11
6.1 试车注意事项.....	11
6.2 机组使用时操作程序.....	11
6.3 控制器操作说明.....	12
6.4 其他注意事项.....	16
7 故障分析及处理.....	17
8 保养准则.....	19
8.1 常规保养项目.....	19
8.2 清洗保养准则.....	21
8.3 干燥过滤芯更换程序.....	22
9 电路图.....	23

1 概述

1.1 产品简介

美的空气源螺杆式热泵（冷水）机组是采用最先进的工业用第三代 5 齿对 6 齿非对称设计的压缩机；变容量调节，高效节能；人性化的微电脑控制系统，兼具远程控制功能；十大自我保护功能确保安全可靠，确保无忧运行；系列齐全，可为客户量身定做；真正为客户着想的设计理念，满足客户各种需求。空气源螺杆式热泵（冷水）机组系列产品具有结构紧凑、体积小、噪音低、能效比高、寿命长以及操作维护简单等优点，广泛应用于宾馆、饭店、办公楼、商店、医院等场所，也适用于冶金、化工、机械、电子行业空调场所。

1.2 产品特点

■ 安装方便，无需冷却塔

制热时从空气中吸热，制冷时向空气中放热，不需要冷却塔、冷却水泵，特别适合于缺水地区；不需要专用机房，可安装于屋顶、地面等室外地方。

■ 低噪音，可靠运转

采用高效性、可靠性、稳定性及可维护性的半封闭螺杆压缩机，合理的压缩机结构设计与精密的三维机械加工技术，确保压缩机高低压之间的串气减至极小，使压缩机在较宽的范围内保持高效运转；压缩机排气连续性高，气压脉动小，从而大大降低了机组的振动和噪音；采用压差供油方式，省去繁杂的油路系统，使整体结构简单，维护保养更为便利，运行更为可靠。

■ 高效节能

壳管换热器采用高效换热管，加上独特管束布管设计，充分考虑制冷条件下制冷剂状态变化及流速、压降大小等条件，保证足够过冷，以增强机组制冷能力，降低输入功率。翅片换热器采用高效传热管与亲水开窗铝箔，具有效率高，易于除霜等特点。机组能根据负载状况进行能力调节，使运行容量与实际负载相匹配，以提高压缩机工作效率，降低能量消耗，延长机组的使用寿命。

■ 智能控制

采用微控制器控制，具有故障诊断、能量管理、防冻监测等多项自动控制功能，确保机组高效运转，全中文的显示画面，使用更加方便。机组自带 RS485 通讯接口，多台机组可以实行联网控制；通过 RS485/RS232 转换接口程序，机组可由上位计算机控制。各台机组的运行可由上位计算机根据负荷需求及运转时间来控制其开停。

■ 品质稳定，安全可靠

电气控制元件均采用国内外知名品牌，品质稳定，性能可靠；机组设计了多重安全保护措施，包括高、低压保护、防冻保护、水流量保护、缺断相保护、过载保护等，确保机组安全可靠运转。

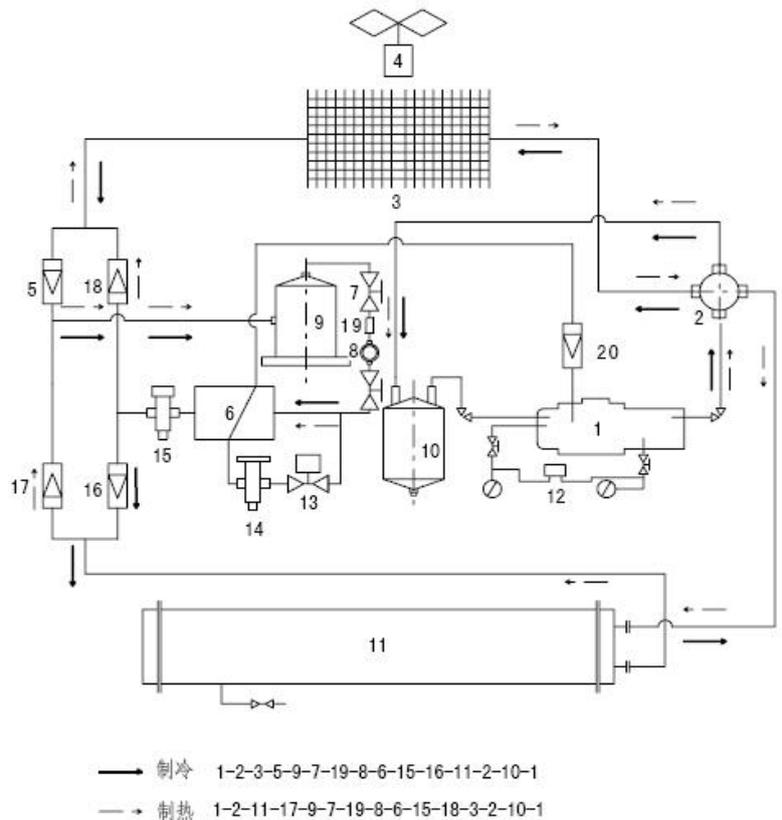
■ 调试简便，结构简单

机组出厂之前已经过全面试运转检验，确保机组实地运行的可靠性；现场安装只需连接电源及水源后即

可投入运行，安装调试非常简便；机组结构简单，操作方便，再加上机组配置的自动保护及调节装置，非常便于管理。

2 产品工作原理

空气源螺杆式热泵（冷水）机组主要由五大部件及其它辅件构成，五大部件分别是压缩机、翅片式换热器、节流阀、壳管式换热器和电控系统，辅件有高压储液器、汽液分离器、经济器等，机组制冷基本循环原理如下图所示：



1. 压缩机 2. 四通阀 3. 翅片换热器 4. 风机 5. 16. 17. 18. 单向阀 6. 经济器
 7. 截止阀 8. 视镜 9. 贮液器 10. 汽液分离器 11. 壳管换热器 12. 压力控制器
 13. 电磁阀 14. 热力膨胀阀 15. 电子膨胀阀 19. 干燥过滤器 20. 单向阀

图中粗实线箭头所示为制冷流程：制冷剂进入压缩机被压缩为高温高压的气体，高压气体经四通阀进入翅片换热器被冷却为常温高压的液体，高压液体通过止回阀进入储液器 9，经截止阀、干燥过滤器、经济器后进入电子膨胀阀降压降温，成为低温低压的液体，进入壳管式换热器中向外输出冷量，并吸热变成气体进入压缩机继续下一次循环。图中细实线箭头所示为制热流程：制冷剂进入压缩机被压缩为高温高压的气体，高压气体经四通阀进入壳管式换热器被冷却为常温高压的液体，同时壳管式换热器中的水被加热并送到末端设备，制冷剂高压液体通过止回阀进入储液器 9，经截止阀、干燥过滤器后分为两路：一路作为冷却介质经热力膨胀阀节流后进入经济器吸热蒸发，气体进入压缩机节能器回气口；另一路作为被冷却介质在经济器中过冷后经电子膨胀阀节流，进入翅片换热器吸收环境热量，汽化后被压缩机吸入，完成一个循环。

在单冷机中，无四通阀、单向阀、经济器等相关部件。

3 产品主要性能参数

各机组的主要参数见表 3.1。

表 3.1 机组的性能参数表

型号 项目		LSBLGRW250/M	LSBLGRW350/M	LSBLGW250/M	LSBLGW350/M
制冷量	kW	249	347	249	347
制冷输入功率	kW	73	103	73	103
制热量	kW	285	394	—	—
制热输入功率	kW	74	105	—	—
压缩机	型式	半封双螺杆式			
	数量	1			
能量调节方式		自动			
能量调节范围%		25, 50, 75, 100			
制冷剂	名称	R22			
	充注量 kg	75	120	75	120
电源		三相五线制 380-3-50HZ			
安全保护		高低压\断水\防冻\电机过载\欠压\缺相\相序\油加热器\易熔塞\油位\油压差\高低压差			
空气侧换热器	型式	高效内螺纹管+铝翅片			
	风机数量	6	8	6	8
	风量 m ³ /h	18250×6	18250×8	18250×6	18250×8
	电机功率 kW	1.5×6	1.5×8	1.5×6	1.5×8
水侧换热器	型式	壳管式换热器			
	水流量 t/h	49	68	43	60
	冷水侧压降 kpa	55	60	55	60
	冷水进出水管 mm	DN125	DN125	DN125	DN125
水侧污垢系数 m ² . k/kw		0.086			
机组外型尺寸: 长×宽×高 mm		3400×2180×2360	4000×2180×2360	3400×2180×2360	4000×2180×2360
机组重量 kg		3200	3800	3150	3700
运行重量 kg		3400	4000	3350	3900

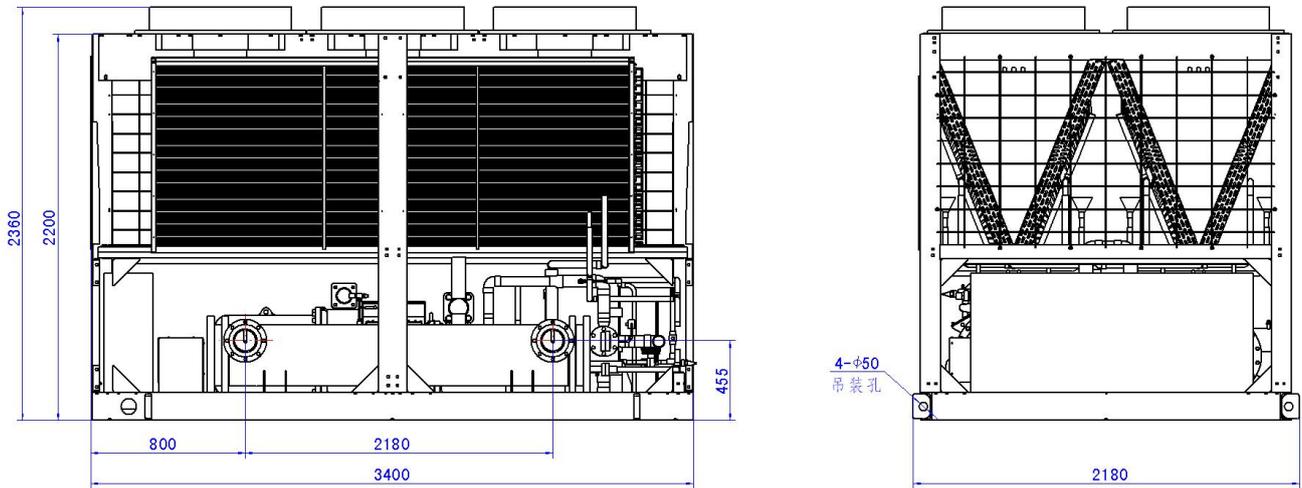
以上参数计算基于：

制冷工况：水侧换热器出水 7℃，进水 12℃，环境温度 35℃。

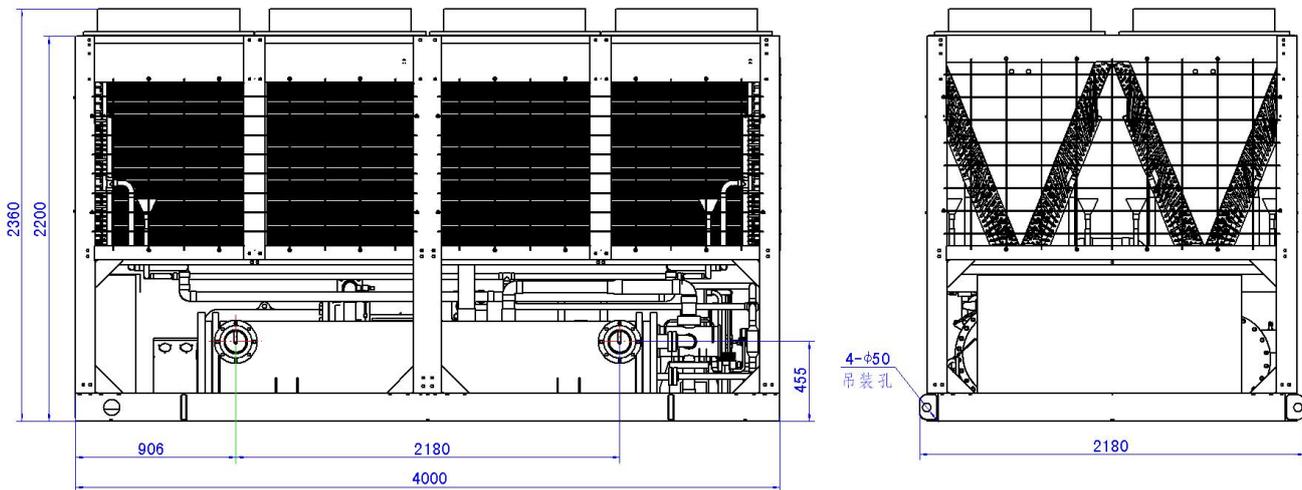
制热工况：水侧换热器出水 45℃，进水 40℃，环境干球温度 7℃，湿球温度 6℃。

4 各机组外形图

1. LSBLGRW250/M、LSBLGW250/M 机组外形图



2. LSBLGRW350/M、LSBLGW350/M 机组外形图



5 安装部分

5.1 安装场所的选定

- 1、机组的四周及上部应留有足够的空间进行操作和维修：机组前后左右方应留有 1.6 米以上的空间以利操作；机组上方应留有不少于 2.5 米的空间。
- 2、避免装置于阳光直射或其它热源会直接辐射的地方。
- 3、离电源近，方便配线。
- 4、地面强度坚固，不易引发共振及噪音之场所。

5.2 安装基础

- 1、安装时，基础台的预制和构造务必详细考虑，尤其是机器安装在建筑物顶层时，对地板的强度、噪声的避免必须特别注意，最好能与建筑物的设计者事先研究后方行安装。
- 2、为了方便排水，基础台周围设置排水沟并且保证排水畅通。
- 3、为了避免机组运行时的振动和噪音的传递，机组底座与基础之间应用减振垫隔离，且机组安装时需注意保持水平，必要时可考虑加装防震底座。
- 4、机组安装基础及固定方式可参考以下范例：

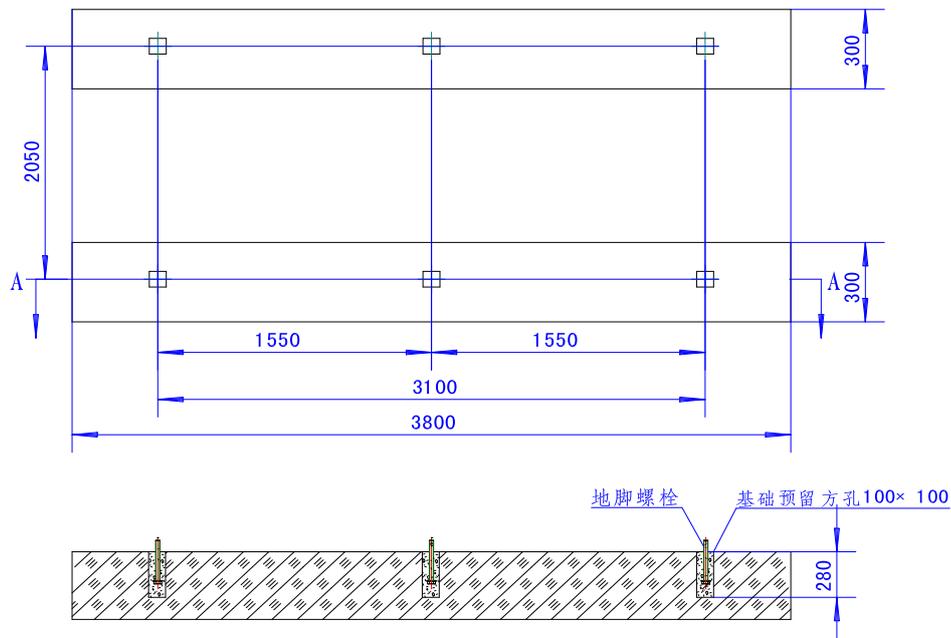


图 5.1 LSBLGRW250/M、LSBLGW250/M 机组安装基础图

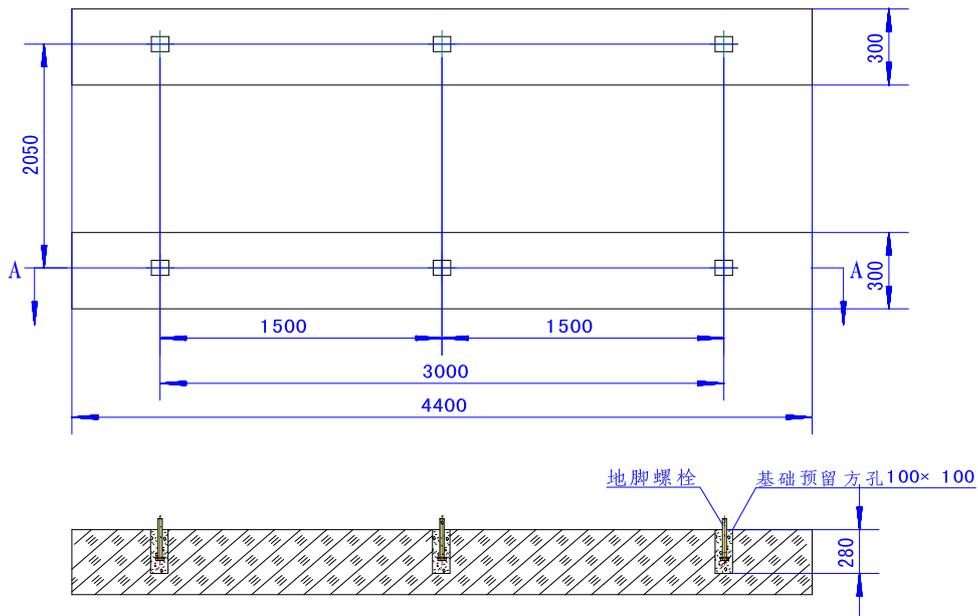


图 5.2 LSBLGRW350/M、LSBLGW350/M 机组安装基础图

机组的固定方式如图 5.3 和图 5.4：

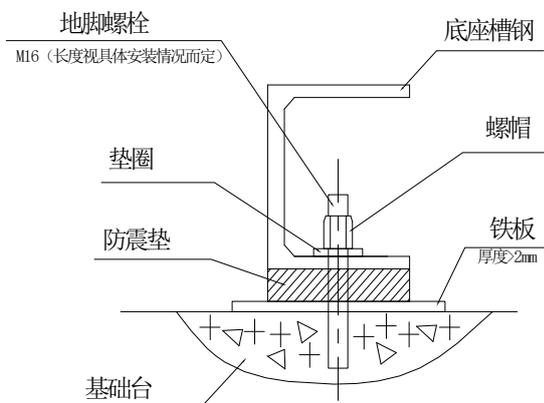


图 5.3

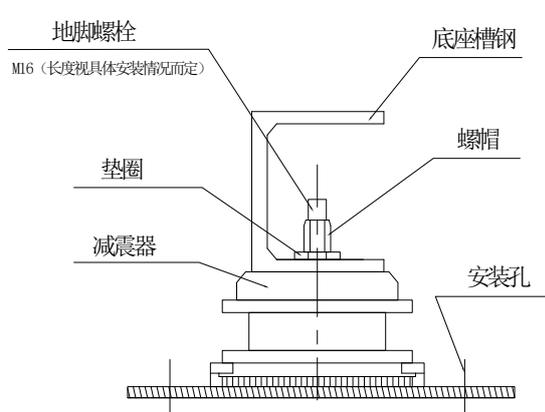


图 5.4

注：（1）采用图 5.3 固定方式时，根据安装基础图安装孔位置，基础上请预留地脚螺栓安装孔。

（2）采用图 5.4 固定方式时，基础上需预留减震器安装用地脚螺栓孔。

5.3 机组吊装

- 1、搬运时请勿与地面碰撞，造成太大的冲击力。
- 2、机组移动时，机体底部请使用滚筒。
- 3、使用吊车吊运时需小心处理，可使用宽形扁平带或钢索由底部捆起吊运。吊运时，如果用钢索，那么钢索与机器接触处应有护垫，以免伤及机组面板。吊钩处钢索应绕吊钩一圈，以免重量不平衡时钢索滑动，出现危险。

4、机组吊装示意图如图 5.5 所示。

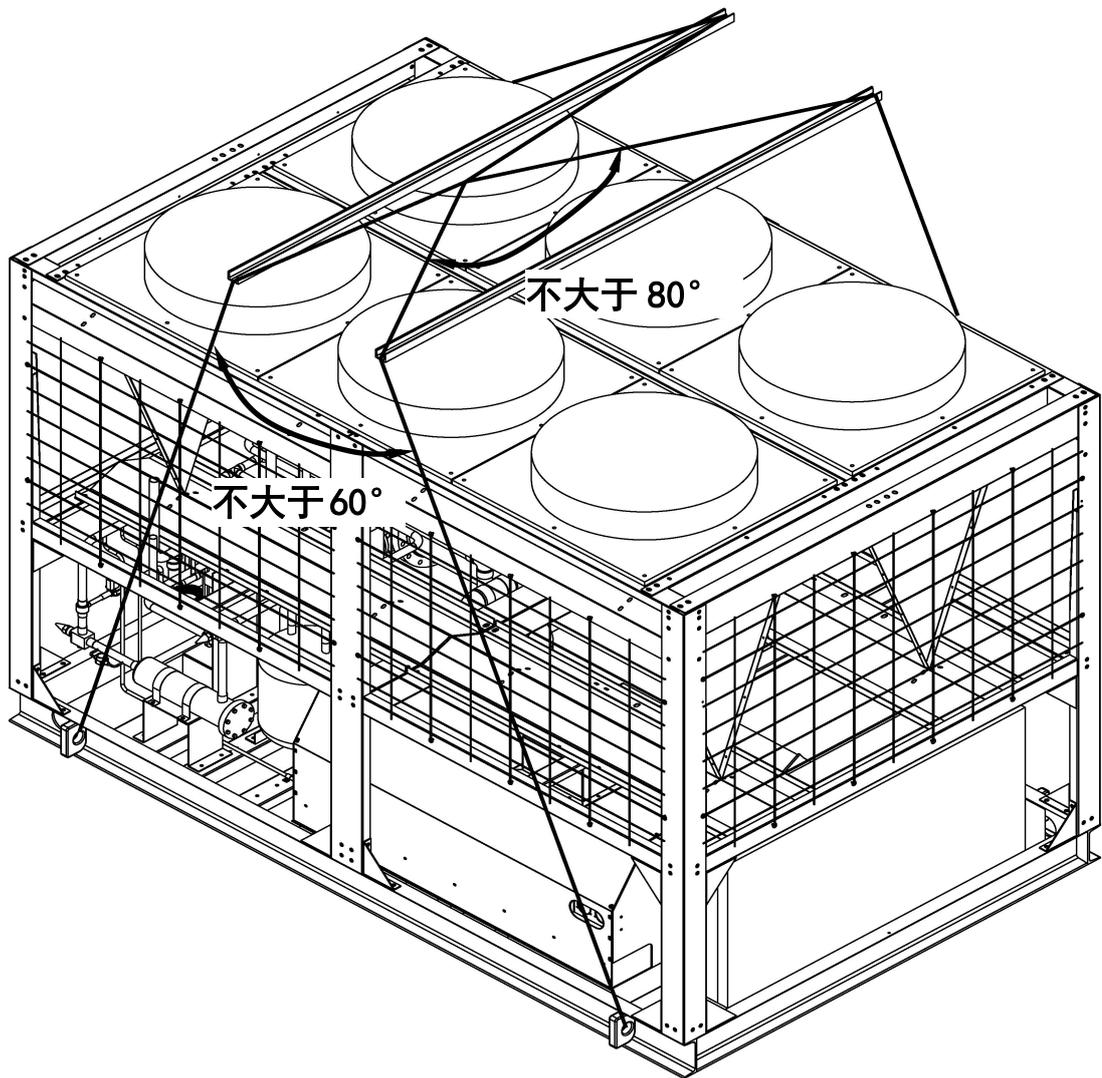


图 5.5 机组起吊示意图

5、机组起吊注意事项

- 用起吊支撑槽钢进行辅助起吊是为防止机组在起吊时钢绳挤压机组导致机组受损而采取的措施，建议用户在机组起吊时采用此方式。
- 机组起吊时钢绳索应保证在图示的位置。
- 起吊时钢绳下端通过吊钩固定在机组支架的 4 个吊装孔上，上端置于二支撑槽钢两端（长度大于机组宽度，保证起吊时钢绳不碰触机组）。
- 机组外形尺寸及重量请参阅产品说明书，并根据该数据选择制作合适载重量和长度的钢绳索。

5.4 水管安装

- 机组进出水管阀门应保温得当，避免冷量损失以及凝露现象的产生。

- 2、为确保壳管换热器及管路系统有足够的水量，壳管换热器出水侧应装设水流开关，**水流开关的安装应严格按照其使用说明书的要求且与压缩机连锁控制**，以避免制冷时壳管换热器因缺水导致内部冷冻水冻结，低压侧压力太低，系统回油不良或者制热时壳管换热器压力过高，导致高压保护等现象。我们随机提供 G1” 的接头一个，可选用与此连接螺纹相同的水流开关。
- 3、采用密闭回路式水系统时为了缓冲因水体积的膨胀或收缩现象以及隔离补给水压对水配管的影响，机组回水处应装设膨胀水箱，膨胀水箱的水面比水系统配管最高点至少需高出 1 米以上。
- 4、水泵应装于壳管换热器的入口侧。
- 5、为了避免水系统中充有空气，导致空气滞留，故水配管局部最高处应装备自动排气阀，且横走向水管须向上以 1/250 倾斜度施工。水系统管路安装前应除锈，洁净且无焊渣等。机组投入运行前需一直保持清洁。
- 6、水配管出入口请装防震软管，以减少机体的震动经水管传到各室内。
- 7、机体进出口处宜装设温度计和压力表，以便日常运转中的检查。
- 8、机组运转使用时，壳管换热器内水量或不冻液必须保持于额定流量的 70% 以上，以防事故发生。
- 9、水进出口配管附件应装设接管座，以便检修时可轻易与水管分离。
- 10、水管重量不得由机组来承受，水泵机组进出水口与相应水管连接时均应以防震软管或橡胶接头隔离，以免振动、噪音的传递及相互干扰。
- 11、机组壳管换热器配管建议按图 5.6 所示配管：

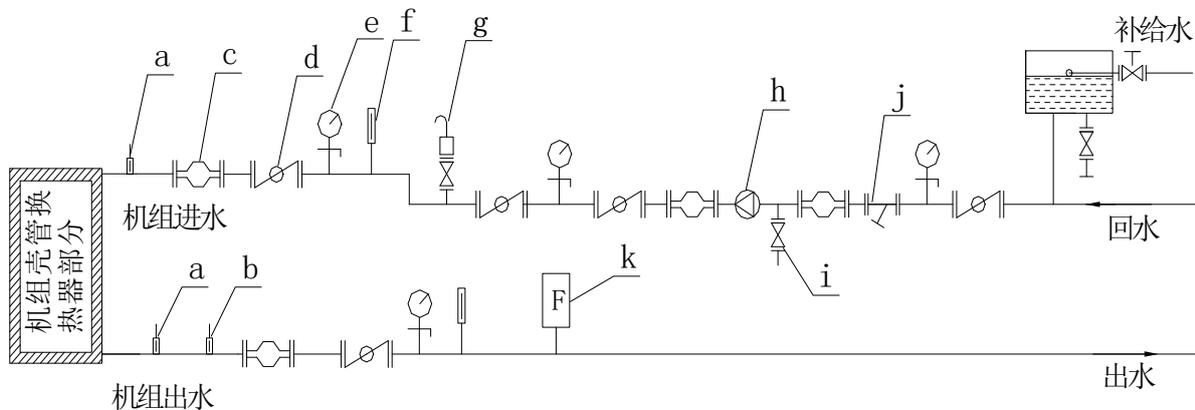


图 5.6 壳管换热器配管示意图

- a、温度传感器； b、热敏开关； c、防震接头； d、蝶阀；
 e、压力表； f、温度计； g、自动放气阀； h、水泵；
 I、排水阀； j、Y 形过滤器； k、水流开关；

(注：所有水管管路配件及水流开关均由客户自行提供。)

5.5 接线安装

1、总电源接线图

总电源线规格：参照相关的国家规范执行。为了防止尘埃进入配电箱，客户接线完毕后必须在总电源

线入口处加装防尘罩或直接用线槽封住进线口。总电源线接线方式如图 5.7 所示：

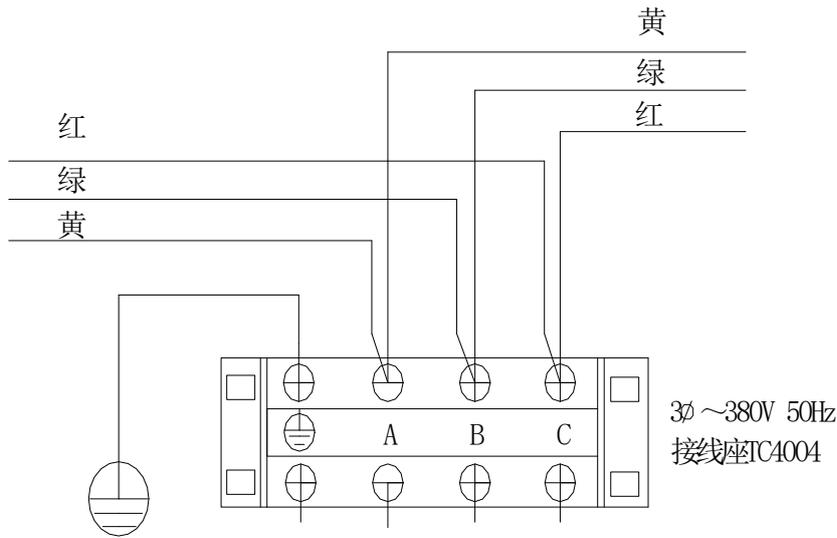


图 5.7 总电源线接线图

2、压缩机接线图

避免线路发生短路事故时对变压器、配线等电气设备受到危害以及便于对压缩机的开停机独立控制，机组每组电源进线均需配备适当容量的无熔丝空气开关。如图 5.8 所示：

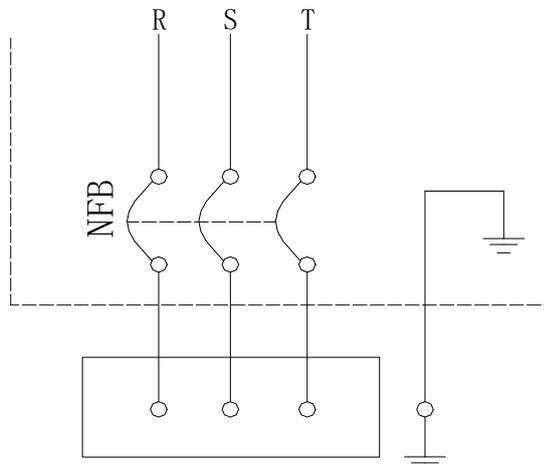


图 5.8 压缩机接线图

3、 机组配线安装注意事项

机外配线施工请由专业电工进行施工。**配线时一般注意事项：**

- a) 机组运转时电源电压必须稳定，将所有压降因素考虑在内，机组工作电压需保持在额定值 $\pm 10\%$ 以内，电压过高或过低均会对机组产生不良影响。
- b) 相间电压差不超过额定值的 2% ，且最高与最低相电流差值小于额定值的 3% ，以免造成压缩机过热。
- c) 电源频率应保持在额定值 $\pm 2\%$ 以内。
- d) 机组最低启动电压需保持在额定值的 90% 以上。

- e) 电源线太长时也会造成压缩机无法启动，故电源线的长度必须能够保证运转时电源线端部的电压和尾部电压的电压降小于额定值 2%，若长度无法缩短，则电源线需加粗。
- f) 电源至机组间配线需严格按电工法规标准施工，且绝缘良好。机组接线后电气配件端子与机体间应以 500V 高阻表测定其绝缘，其绝缘电阻至少 10MΩ 以上。
- g) 为保护人身的安全，按电工法规要求，机组壳体应有良好、可靠的接地保护装置，以防触电事故。
- h) 机组铭牌上所示的运转电流、输入功率等参数为标准工况下测试值，实际运转中随着系统实际负载及环境温度之高低会有较大差异，故选择电源、变压器、无熔丝开关、配线容量等应按可能的恶劣工况条件来进行选择。
- i) 水的循环泵等所用的电磁开关必须和机组本体的操作电路连锁。上述各电磁开关是由现场施工者所装配，不附属于机组配电箱内。

6 使用部分

空气源螺杆式热泵冷水机组调试和运行期，应由专业技术人员进行正确的操作及维护，非专业人员请不要随意进行操作及使用。

6.1 试车注意事项

- 1、测试室内温度与室外温度。
- 2、由于主机在搬运途中及运转一段时间后，因振动可能产生接管、接头部分泄漏，故专业人员仍应于试车前后详加探漏试验。
- 3、检查电源之电压不得超出额定电压 $\pm 5\%$ ，马达试运转电流值不得超出额定电流，三相不平衡电压须在 $\pm 6V$ 以内。
- 4、检查主机运转时之连锁控制系统。
- 5、配管水系统应试水 $5\text{ kgf/cm}^2\text{G}$ 水压，将管内空气排除（放气阀调整），以及进行排水状况测验。
- 6、主机试运转时，应注意高、低压力表指示之压力是否正常，冷媒充填过量或不足均可以影响压缩机寿命及用户侧水温。
- 7、检查用户侧水管及排水管的保温状况，输送冷冻水时不可有冷凝水产生。。
- 8、刚开始试车运转时，专业施工人员必须到现场8小时以上，注意系统有无任何变化，以便随时应变，并连续检视一周以上，作好记录表，以备日后保养参考。

6.2 机组使用时操作程序

6.2.1 开机前之检查

- 1、判断压缩机冷冻机油是否已加热了足够的时间，一般为4~8小时，油温保持在 23°C 以上。（压缩机冷冻机油加热时间随环境温度而定，环境温度越低，加热时间越长）。油加热时间设置方式如下：

点击主画面的设定参数可进入如下的参数设定画面，如图6-1所示，点击“开机预加热”后的数值框即可设定预加热时间，单位为分钟，设置240分即为4小时。



图 6-1 参数设定界面

- 2、检查水循环系统是否充满足够的水量，并注意补水阀是否打开。
- 3、检查各管路及开关把手是否置于适当的位置。
- 4、检查系统中各截止阀阀门是否都已开启，确保机组开机时，各阀门均已打开。
- 5、检查配电柜上各控制开关及元件是否有不正常现象。
- 6、检查电源、电压是否正常。
- 7、检查主机压力表是否正常。正常情况下，室温 25℃~28℃时，高低压力表的压力在 7~10kgf/cm²G。。

6.2.2 机组启动程序

- 1、启动水循环水泵。
- 2、启动风扇电机。
- 3、启动压缩机。

注意：启动压缩机时，观察压力表指针走动情况，如有异常，立即停机。

6.2.3 停机程序

依启动程序反顺序进行。（特别提示：制冷状态下，压缩机停机后，至少 3 分钟后才能停冷冻水循环水泵）

6.2.4 运转中注意事项

- 1、电气部分
 - a) 检查启动后，电压是否正常。
 - b) 各电源开关是否准确推上。
 - c) 开机后电源是否正常。
- 2、机器部分
 - a) 各个电机是否运转正常。
 - b) 各项机器设备运行是否有特别响声及不正常声音。
 - c) 循环水泵送水是否良好，水压表是否正常。
 - d) 压缩机高、低压力表压力是否正常。
 - e) 高压控制保护时，应查明原因并经修复后再行开机。

6.3 控制器操作说明

注：以下画面为单机热泵机组画面，多台机组并联有每台的输入输出状态画面，操作和单机相同，单冷机组去掉制热的相关显示和按钮，画面如有部分修改，恕不另行通知，以实际画面为准！

控制器启动后，首先显示如下欢迎画面。



首页——欢迎画面、显示公司信息。
在次画面按任意地方可以进入主界面。

图 6-2

在欢迎画面按任意地方可以进入主界面。

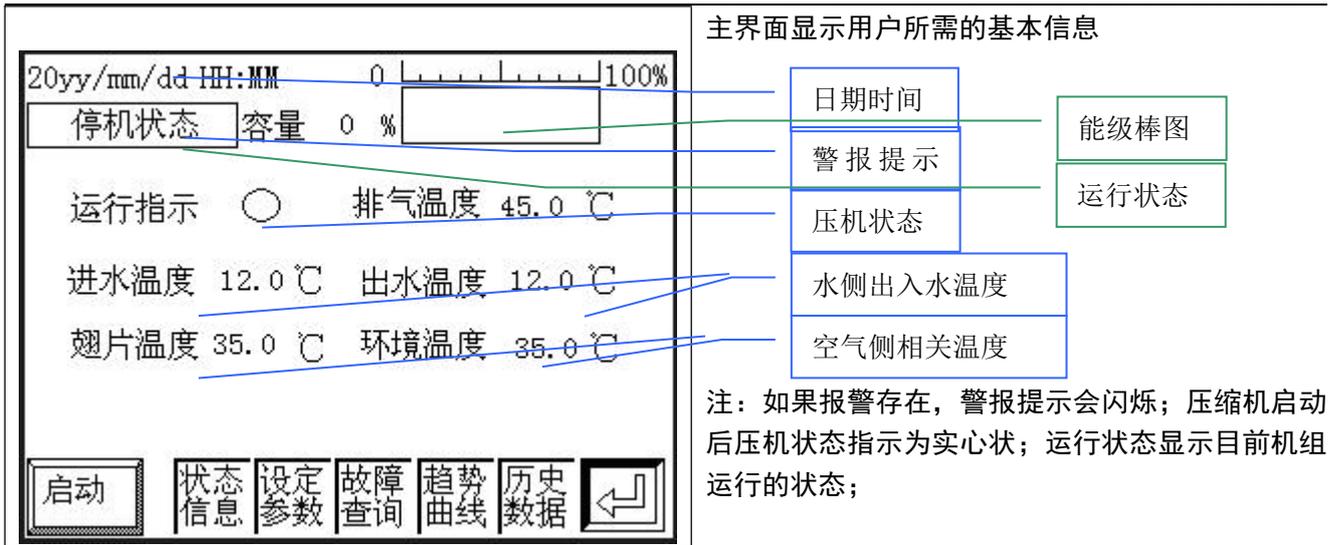


图 6-3

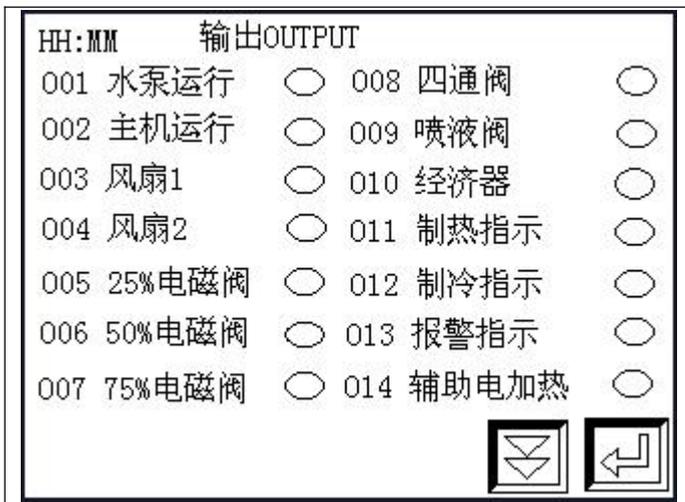


图 6-4

显示各输出点的状态，实心为闭合，空心为断开。
多台并联有每台的输出状态画面

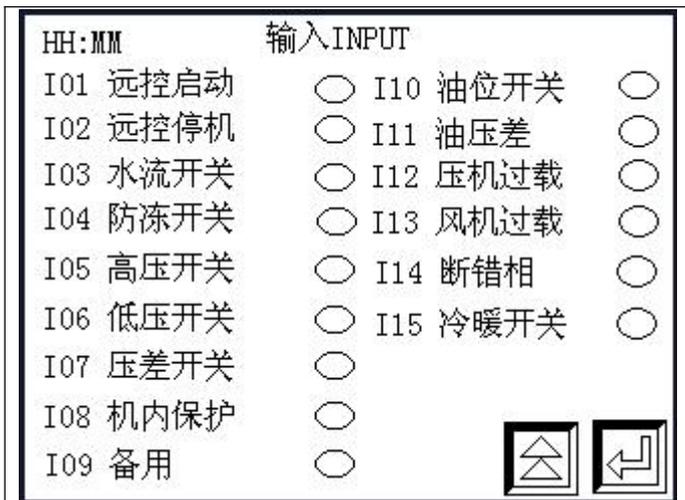


图 6-5

显示各输入点的状态，实心为闭合，空心为断开。
多台并联有每台的输入状态画面

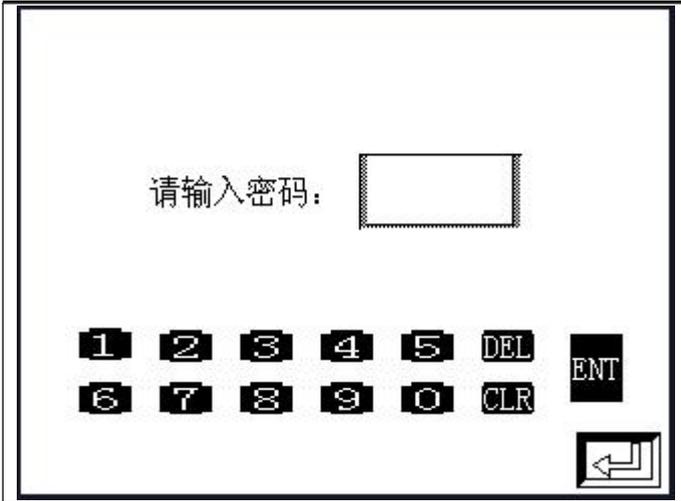


图 6-6

输入密码可以进入图 7-6 进行参数设定，密码为 4

位 1111，输入完按  键即可，输入错误有错误

提示，确认后重新输入，按  返回到主画面。

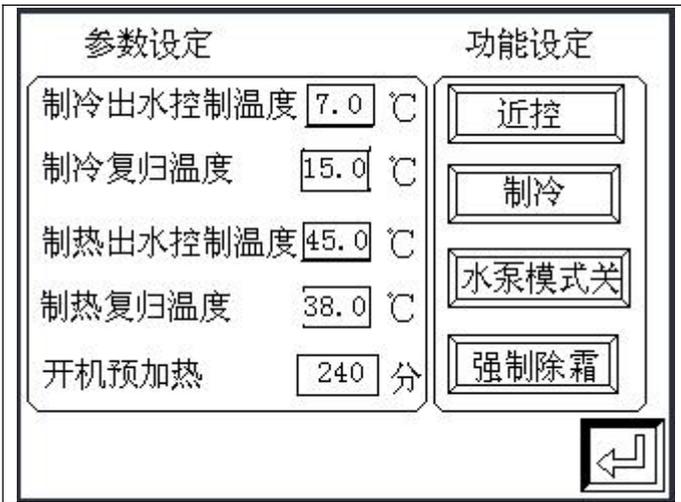


图 6-7

参数设定画面可以设置控制方式，近控或远控，制冷或制热，水泵模式。水泵模式是在未开机时单独控制水泵。主机运行之后设置水泵模式开，关机之后水泵继续运行，主机运行之后设置水泵模式关，关机之后则停止水泵。如果结霜严重，可以在开机后 7 分钟后翅片温度小于 15 度，点击强制除霜。强制除霜两次间隔应该大于 40 分钟。点击数字可以对各参数设定。

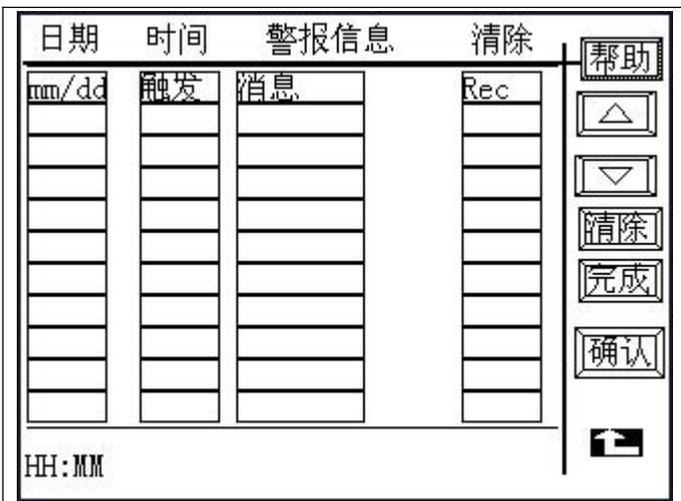


图 6-8

报警画面可以看到当前和以前的报警记录，还可以

查看报警时间和故障处理时间。按  可以帮助画面，查看故障原因及处理方法。按

 和  键可以选择某条报警，按  清除

可以删除此记录。按  确认报警。

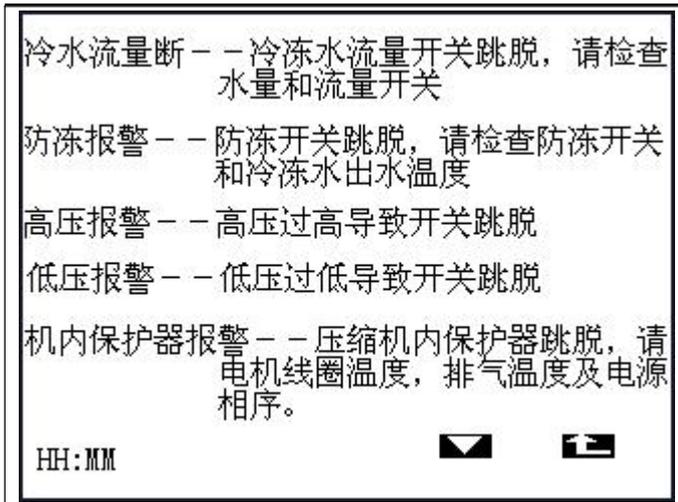


图 6-9

报警帮助画面可以查看故障原因及处理方法，按  可以翻到下一帮助画面。

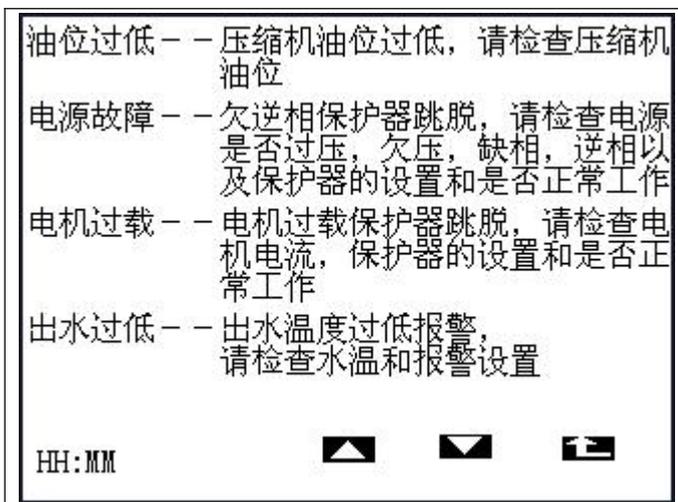


图 6-10

报警帮助画面可以查看故障原因及处理方法，按  可以翻到下一帮助画面，按  可以翻到上一帮助画面。

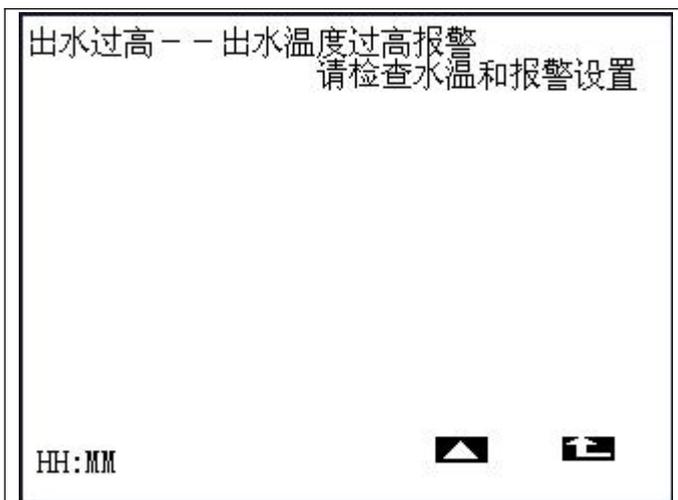


图 6-11

报警帮助画面可以查看故障原因及处理方法，按  可以翻到上一帮助画面。

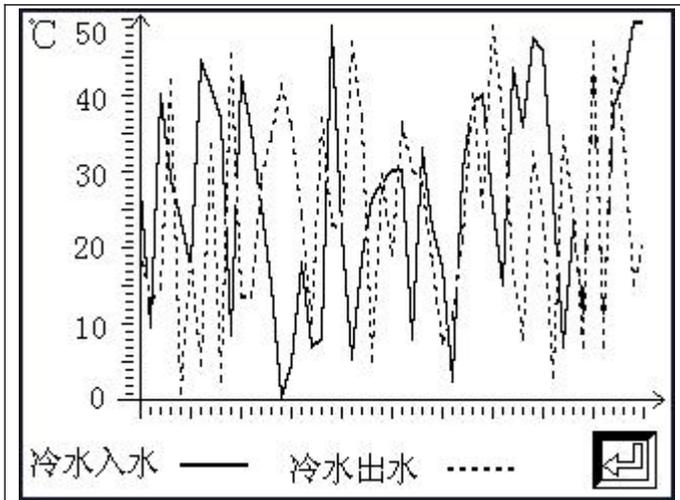


图 6-12

趋势图可以查看一段时间的各水温的变化趋势，了解机组运行的稳定性，各温度线形如下面所示。

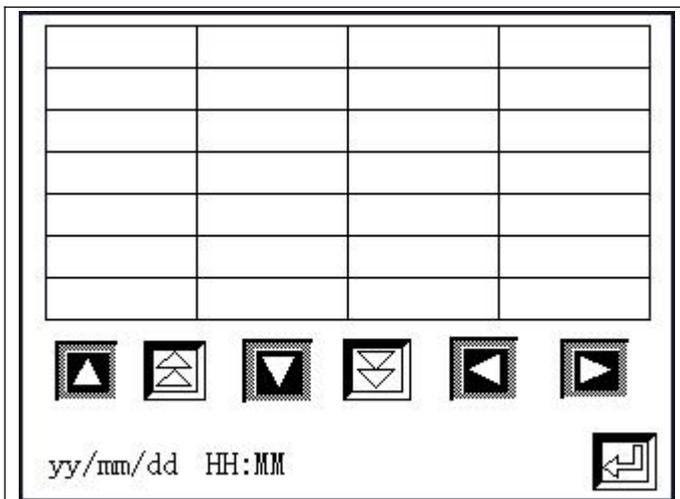


图 6-13

历史数据画面可以查看每次压缩机启动、停止和运行中每隔 15 分钟的各水温的值，可以循环记录 800 条。

6.4 其他注意事项

1、首次开机前，务必通电 8 小时以上，以防止启动时冷冻机油发生起泡现象。若环境温度较低时，油加热时间须相对延长。因为在低温状态时启动，因油粘度大，会有启动不易与压缩机加载不良之状况，故越低的环境温度，必须延长冷冻油加热器的加热时间。一般系统在停机时，冷冻机油加热器须持续加热，切勿切断电源，除非机组长时间不使用才考虑切断电源。

2、不同品牌的冷冻油绝对不可混合使用，添加冷冻机油时必须确认冷冻油品牌规格。若需要更换冷冻机油，须将压缩机内部与系统中的残存的所有冷冻机油清理干净后才可添加新油及更换干燥过滤器。还须注意某些合成油与矿物油相容而产生质变，故新油加入后，重新运转后须再更换一次新油以彻底清除残油。

3、启动压缩机时，当有意外情况发生，可通过面板紧急停机按钮停机。

4、未经本公司售后人员许可，不得调整电子膨胀阀控制器参数，违者将造成机组无法正常运行。

5、**若贮液器上安全阀开启**，注意保证机组周围环境有良好的通风，氟利昂遇火将生成有害的光气，此时机组周围严禁明火。

7 故障分析及处理

现象	原因	处理
一、压缩机不能运转	无电源（电源中断）；	检查后送电；
	开关动作（电流超载）；	检查电流超载原因。如果是开关容量太小及时更换，如果是电压过低应设法改善；
	启动开关故障；	检修或更换；
	控制回路电源保险丝烧毁；	更换；
	连锁控制之部分未运转；	查明连锁控制的水泵是否运转，如没有则予以运转；
	高低压开关动作；	查明设定压力并调整；
二、启动后不久即停机	高低压开关动作；	环境温度太高； 系统内有不凝缩气体，予以排除； 膨胀阀阻塞，清洁之，如损坏则更换； 翅片换热器积尘多，予以清理；
三、排气压力过低 （制冷工况）	冷媒不足；	查漏并补充冷媒；
	膨胀阀过热度大；	调整；
	环境温度过低；	检查环境温度，如有必要，关闭部分风机；
	吸气压力过低；	参考第“六”之情况
四、排气压力过高 （制冷工况）	冷媒充填过多；	抽出适量冷媒；
	不凝缩气体混入；	排除气体；
	翅片换热器脏；	清洗翅片换热器；
	翅片换热器空气温度高；	检查环境温度及翅片换热器周围是否有障碍物影响进风量；
	翅片换热器风量不足；	检查风机运行情况；
	高压表不精确；	更换新高压表；
	吸气压力过高；	参考第“五”之情况；
五、吸气压力过高 （制冷工况）	冷冻负荷过大；	调整；
	膨胀阀过热度小；	调整；
	冷媒充填过多；	抽出适量冷媒；
六、吸气压力过低 （制冷工况）	冷媒不足；	查漏并补充冷媒；
	干燥过滤器阻塞；	清洁或换新滤网；
	冷冻负荷过低；	调整；
	冷冻水量不足；	调整；
	冷冻水过滤器阻塞；	清细；
七、排气压力过低 （制热工况）	冷媒不足；	查漏并补充冷媒；
	膨胀阀过热度大；	调整；
	热水流量过大或水温过低；	调整水量；
	吸气压力过低；	参考第“十”之情况

现象	原因	处理
八、排气压力过高 (制热工况)	冷媒充填过多；	抽出适量冷媒；
	不凝缩气体混入；	排除气体；
	壳管换热器换热管管外结垢；	清洗除垢；
	水泵损坏；	检修；
	高压表不精确；	更换新高压表；
	热水流量不足或水温过高；	调整并补给；
	水过滤器阻塞；	清洗；
九、吸气压力过高 (制热工况)	翅片换热器进气温度高；	检查环境温度；
	膨胀阀过热度小；	调整；
	冷媒充填过多；	抽出适量冷媒；
十、吸气压力过低 (制热工况)	冷媒不足；	查漏并补充冷媒；
	翅片换热器风量不足；	检查风机运行情况；
	翅片换热器脏；	清洗翅片换热器；
十一、翅片换热器结霜过多	四通阀故障；	检修，如有必要，更换新品；
	温度传感器故障；	更换新品；
	环境温度较低时下雨或下雪；	手动除霜；
十二、自动容量调整装置失灵	温度调节器故障；	更换新品；
	电磁阀断线；	更换新品；
	毛细管阻塞；	清洁；（专业人员进行）
十三、压缩机过热	压缩机轴承不良；	压缩机更新；
	高压侧压力过高；	参考第“四”之情况；
	低压侧冷媒压力温度太高；	调整低压侧压力及膨胀阀开度；
	电动机过热；	参考第“十五”之情况；
十四、NFB 跳脱	配线间的短路；	绝缘抵抗值测量；
	配线接地；	同上；
	压缩机的电动机故障；	测量压缩机用电机的对地绝缘电阻及相间绝缘电阻值；
十五、压缩机用的电动机过载继电器动作	NFB 跳脱而成单相运转；	检查
	电压太高或太低或电压不平衡；	机器本身的配电状况检查；
	电磁开关不良而造成单相运转；	修理或整个换新；
	电动机不良；	调整不良原因后，修理或更换；若烧毁，冷媒循环回路必须清洗；
	配电箱内温度过高；	保持 60℃ 以下，调查过热的原因并消除之；
	运转压力过高；	制冷工况参考第“四”和第“五”之情况；制热工况参考第“八”和第“九”之情况；
	压缩机启动频繁；	查各自动调整机构；
	压缩机冷冻机油不足；	清洁油过滤网；

8 保养准则

8.1 常规保养项目

保养项目		保养频度	合格基准（处理方法）	备注
一、 一般性	噪音	随时	以听觉判断是否有异响	站在机组中央前 1 米处观察
	振动	随时	观察机体配管和各零件是否有振幅过大的现象	
	电源电压	随时	额定电压的±10%以内	
二、 机体外观	清洁	随时	随时保持清洁	
	铁锈	随时	用铁刷除锈，再涂防锈漆	
	平稳	随时	锁紧各个螺丝	
	隔热材料剥落	随时	用粘贴剂粘好	
	漏水	1 次/月	检查排水管是否堵塞	
三、 压缩机	噪音	随时	启动瞬间、运转或停止时，无异响产生	
	绝缘电阻	1 次/年	用 DV500V 高阻计测试须 5MΩ 以上	
	防震橡胶老化	1 次/年	手触压有弹性为合格	
	中期检查	1 次/3000 小时	注意噪音振动、油位等方面的情况	
	中期检查	1 次/6000 小时	安全装置和保护装置的动作确认	
四、 翅片换热器	风机	随时	风量正常，制冷时高压、制热时低压在正常范围内	参考图 8-2 和图 8-4
	洁净度	1 次/月	风阻正常，制冷时高压、制热时低压在正常范围内	参考图 8-2 和图 8-4
五、 壳管式换热器	用户侧水流量	随时	±5%基准以内	
	温度	随时	基准以内	图 8-1 和图 8-3
	防冻液浓度	1 次/月	保证设定浓度以上	参考防冻液物理特性
	水质	1 次/月	基准以内	参考水质水垢关系表
	洁净度	随时	制冷时低压压力保证在基准内 制热时高压原来保证在基准内	图 8-5 图 8-6
	排水	随时	长期不用，将器中的水排净	配管里的水也要排净
六、 高低压力开关	动作性	1 次/月	依“各种保护装置动作值”检查	动作时注意接点机构是否良好
七、压力表	指针	1 次/半年	和正确的压力表比较	
八、截止阀	动作性	1 次/月	截止阀开关的动作圆滑	
九、冷冻循环	冷媒泄漏	1 次/月	用检漏器探测机体本身及配管接合部位是否有冷媒泄漏。 将壳管式换热器内水排净，由水的进出口处检查是否有漏	可用电子式检漏器或喷灯式检漏器或肥皂水
十、 电器控制	绝缘电阻	1 次/月	用 500VDC 高阻计测 1MΩ 以上	
	导线的接触性	1 次/月	导线绝缘层不能破损，接触良好，螺栓紧固	
	补助继电器	1 次/月	动作无异常	
	限时继电器	1 次/月	依所设定的时间动作	

正常工作压力

制冷工况

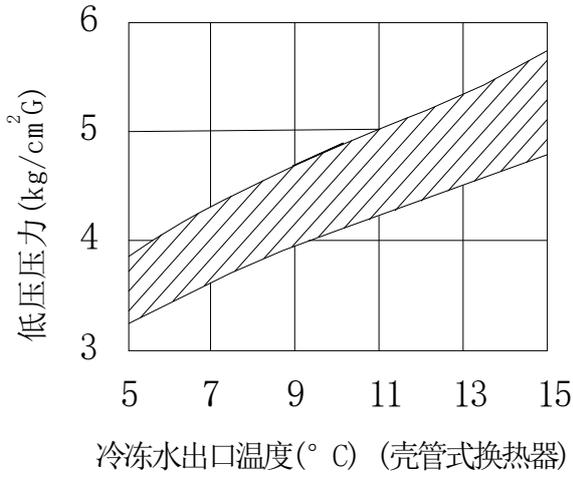


图 8-1 制冷工况低压压力

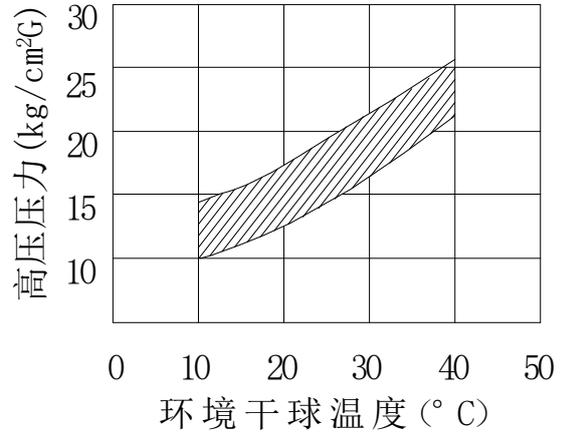


图 8-2 制冷工况高压压力

制热工况

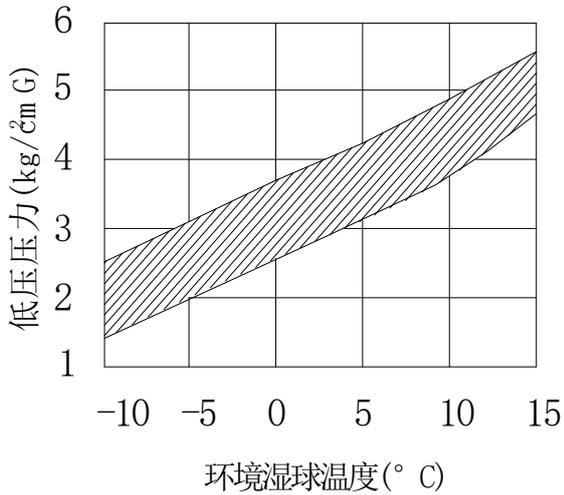


图 8-3 制热工况低压压力

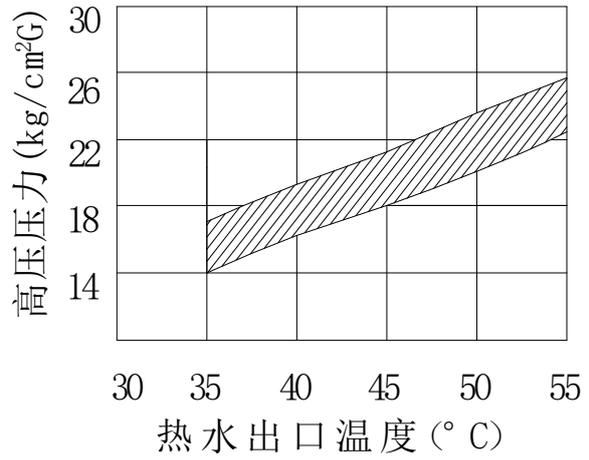


图 8-4 制热工况高压压力

壳管换热器需清洗区域

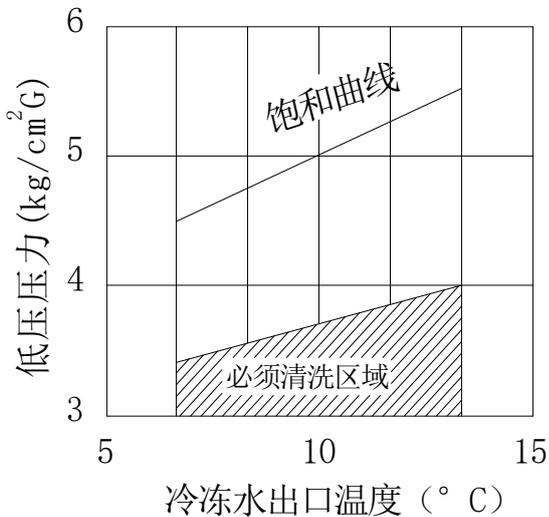


图 8-5 制冷工况下壳管式换热器应清洗区域

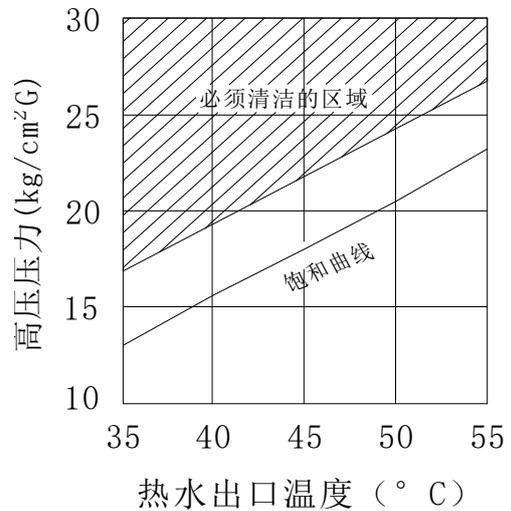


图 8-6 制热工况下壳管式换热器应清洗区域

8.2 清洗保养准则

1、水质和水垢及腐蚀量之间的关系：

水质对水垢附着量以及腐蚀性的影响程度，一般的倾向如表 8.1：

表 8.1 水质和水垢、腐蚀量之间的关系

序号	水质	水垢	腐蚀	备注
1	PH≤6 显酸性的水	质硬	大	易生成不溶物 CaSO ₄
2	PH≥8 显碱性的水	质软	—	铁或铝离子形成软质流动性沉淀物
3	Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 含量多的水	硬性	—	容易形成硬性水垢
4	Cl ⁻ 含量多的水	污垢生成物	特强	对铜和铁的腐蚀量大
5	SO ₄ ²⁻ 、SiO ₂ ²⁻ 含量多的水	质硬	大	易生成硬性 CaSO ₄ 和 CaSiO ₂
6	Fe ³⁺ 含量多的水	水垢生成量多，质硬	大	Fe(OH) ₃ 和 Fe ₂ O ₃ 的沉淀物
7	有异臭的水	污垢多	特强	易生成硫化物，氨和沼气特别是 H ₂ S 对铜的腐蚀性很强
8	含有机物	污垢多	— —	易生成水垢
9	汽车、化学厂、电镀厂、污水处理厂、氨冷冻厂、纤维厂等排出的废气		大	水质不良易造成换热器的铜管受腐蚀而穿孔
10	塑胶厂等粉末多的场合	污垢多		
11	大气中亚硫酸气体		特强	

2、壳管式换热器的清洗方法：

- a.将机组停机，关闭循环水泵，断开壳管式换热器水系统的连接，并按照图 8-7 安装一台防酸型水泵形成循环水路；

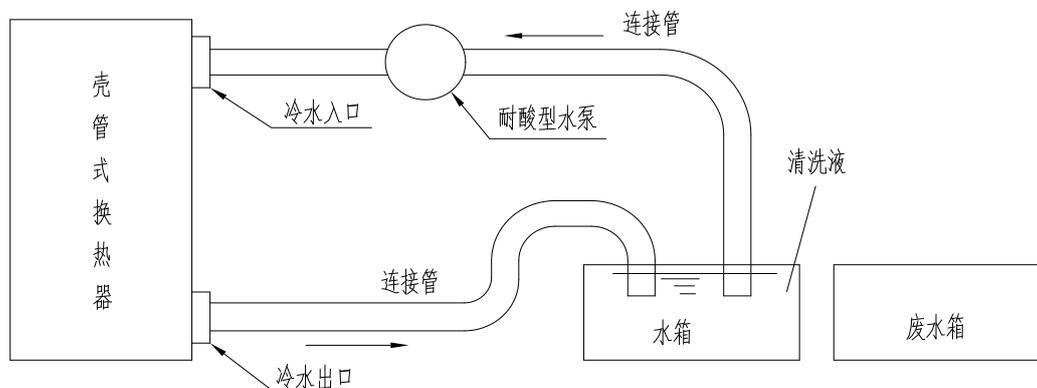


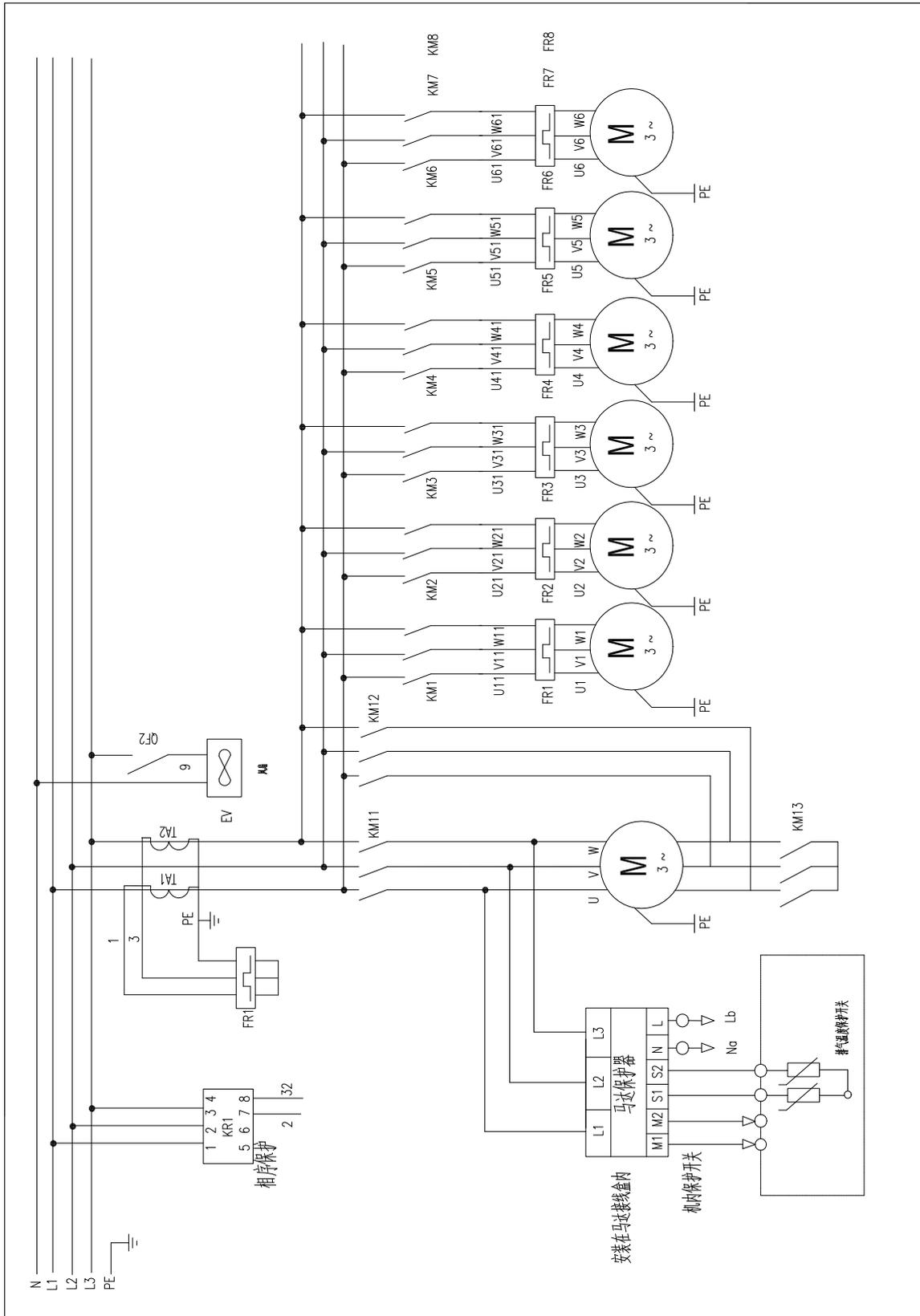
图 8-7 清洁水系统连接图

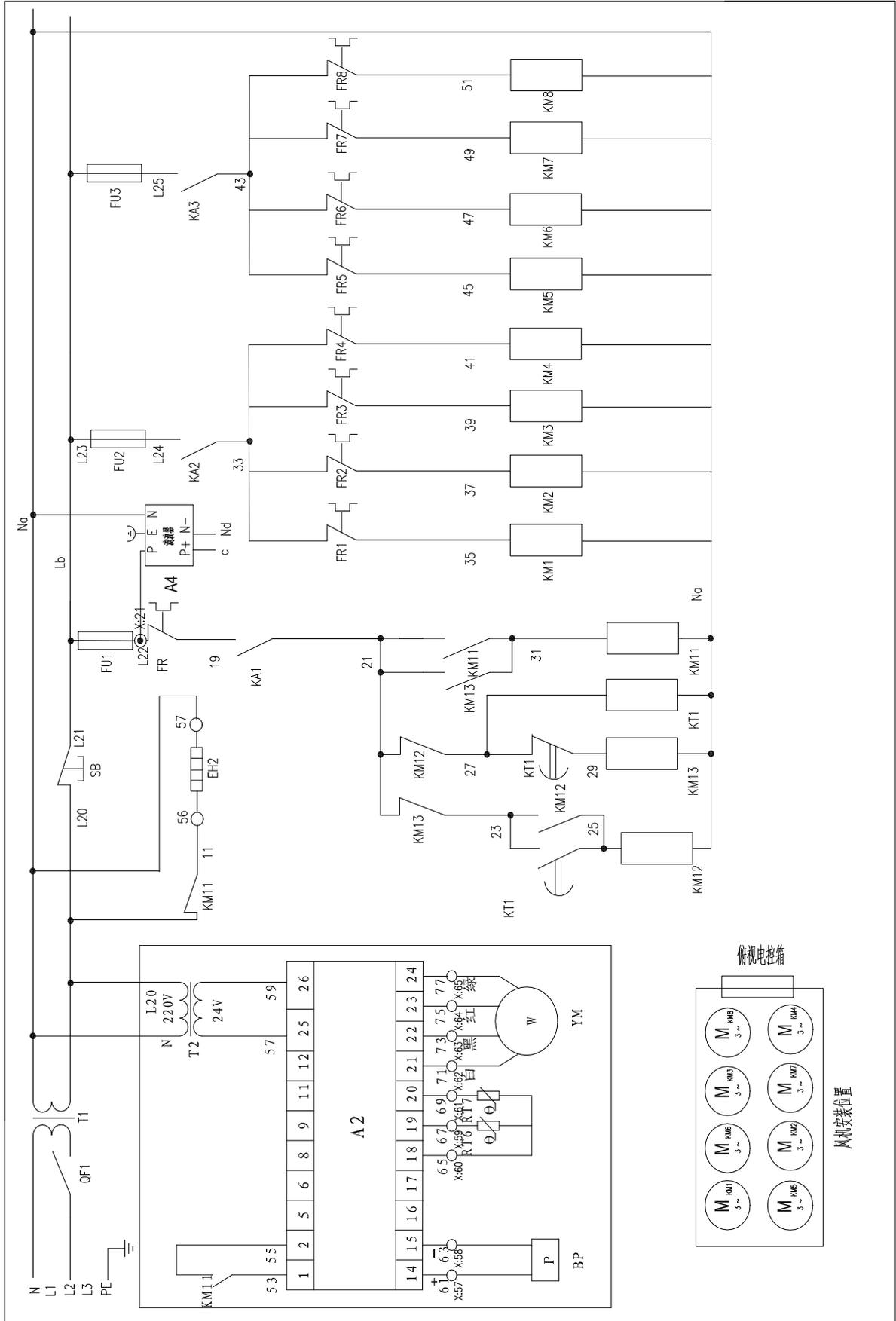
- b. 在清洁水箱中加入清水，运行防酸性水泵，检查确保水管安装牢固、各连接部位没有漏水、注意观察运行过程中是否有异常声音，并确保周围有良好的通风，注意保护机组附近的设备，防止因清洗液溅到该设备导致设备损坏。
 - c. 放出空调系统中存水，用防酸型水泵向机组加入清洁水箱中的稀释清洗液，将清洗液循环适当时间（根据清洗液种类、浓度及污垢厚度等决定循环时间）。
 - d. 停止防酸型水泵，将清洗后的废液放入废水箱，将清水放入清洁水箱，开动水泵用清水清洁系统，用 PH 试纸测试 PH 值，逐步加入中和剂直到 PH=7，继续运行水泵循环一段时间以完成中和反应，排出用完后的水，运行循环水泵用水清洁系统，直到不再有水垢液体流出。
 - e. 将清洗后的清水也放入废水箱，加入中和剂中和废液，废液中和完成后，请联系专门的废液处理公司对废液进行处理。
 - f. 按照运行状态重新连接机组水管，并检查相关连接处，使机组能够正常运转。
- 3、清洗剂使用上的注意事项：
- a. 实施清洗作业时，请戴橡胶手套，并注意不要让清洗剂喷到衣服、脸或涂装面上。万一不小心接触到清洗剂，请速用清水清洗。
 - b. 盛装清洗剂的容器请用塑胶制品或玻璃制品，不能用铅制容器。
 - c. 用过后的清洗剂，要用石灰或苏打中和后，联系专门的废液处理公司对废液进行处理。
 - d. 清洗剂对人体有害，保管时请不要放在小孩可触及的地方。
 - e. 清洗后机组需要再运转，以确定清洗的效果。如果未达到预定效果，需要再度清洗。

8.3 干燥过滤芯更换程序

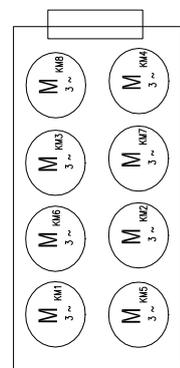
- 1、关断干燥过滤器两端的关断阀；
- 2、排放干燥过滤器段少量冷媒；
- 3、打开干燥过滤器端盖；
- 4、取出旧的干燥芯，装进新的干燥芯；
- 5、装回干燥过滤器端盖（注意检查密封垫在拆卸时有无损坏），拧紧螺栓；
- 6、干燥过滤器段局部抽真空；
- 7、打开关断阀，作好开机准备。

9 电路图

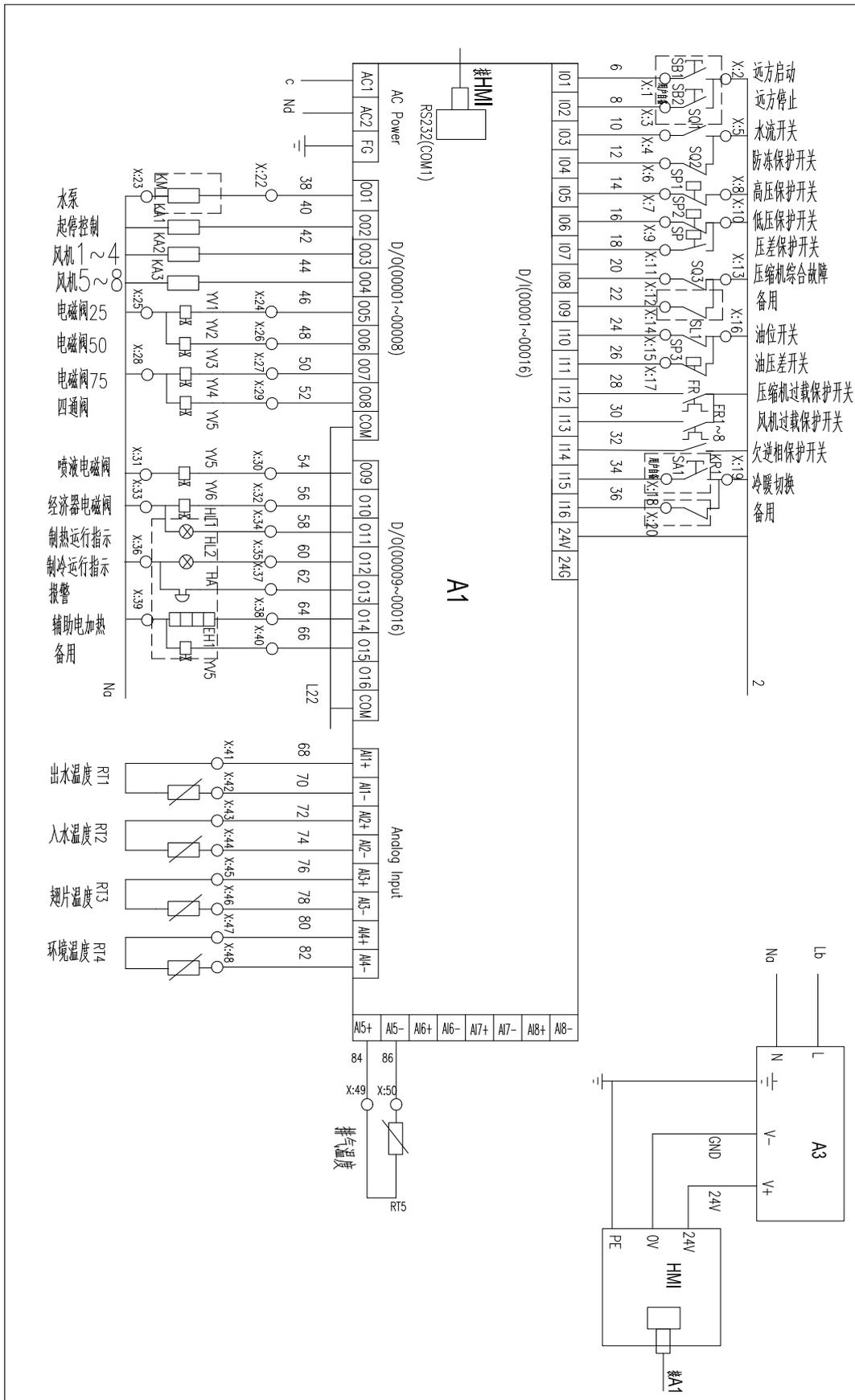




俯视图控制箱



风机安装位置





维护保养手册

R22 空气源螺杆式热泵（冷水）机组安装使用

（说明：各机型对应接线位置可能有所不同，具体请参阅随机附带的电路图标示）

版本号：MCSM07-C-09A



