

# 满液式水源螺杆热泵机组(用户手册)

---

FLOODED WATER SOURCE HEATPUMP SCREW CHILLER

---

获取更多资料 微信搜索蓝领星球



天加中央空调

TICA CENTRAL AIR-CONDITIONING

---

# 目 录

安全注意事项 .....	1
<b>一、制冷系统及其安装维护 .....</b>	<b>2</b>
1.1 概述 .....	2
1.2 型号说明 .....	2
1.3 机组起吊示意图和维修空间 .....	2
1.4 机组的安装 .....	4
1.5 水流开关的安装 .....	7
1.6 水系统部件的选型 .....	8
1.7 机组启动及运行 .....	9
1.8 系统维护 .....	11
1.9 常见故障排除 .....	12
<b>二、电气安装及控制系统维护 .....</b>	<b>14</b>
2.1 控制系统概述 .....	14
2.2 关键控制元件介绍 .....	15
2.3 控制操作说明 .....	16
2.4 电线配置规格 .....	38
2.5 电气装置及维护保养 .....	39
2.6 电控常见故障排除 .....	41
附表：维修（维护）记录表 .....	43


获取资料 微信搜索 蓝领星球


## 安全注意事项

- ◆ 操作本机组之前，请仔细阅读所有“安全注意事项”。
- ◆ “安全注意事项”内列举各种与安全有关的重要事项，务必严加遵守。

### 1. 本手册内使用的符号

 **警告：** 必须遵守本警告内容，以免使用者操作不当可能导致的人身伤害。


 **防触电：** 此标记适用于电气安装、维修等操作。只有有经验的合格电工才能进行本系统的接线工作。

 **注意：** 必须遵守本注意内容，以免使用者操作不当可能导致的机组损坏。

### 2. 安装注意事项

 **警告**

- 机组在安装前必须做好基础平台，以确保机组平稳运行。
- 使用由本公司指定的附件，并向制造商或授权经销商等专业机构要求提供安装、技术服务。
- 用户切勿尝试自行安装，如安装不当，可能造成漏水、触电、火灾。


 **注意**

- 请安装漏电断路器。
- 主控制器必须与机组采用同一供电电源系统，控制数据线应与供电电源线相隔离，以防干扰。
- 必须安装接地线——接地线不要接在煤气管、自来水管、避雷针等上。如果接地线安装不当，易造成触电事故。

### 3. 使用注意事项

 **注意**

- 不要直接用水冲洗机组，否则易造成触电或其它事故。
- 要保证进入机组换热器的水质符合要求。
- 请不要频繁开关机，机组可能因频繁启动受损。
- 用户切勿尝试自行修理，如修理不当可导致机组运行故障或烧坏；用户如有修理需要，敬请联系当地分公司或授权经销商。

 **注意：** 机组长时间不运行时，必须放尽系统中的水。

# 一、制冷系统及其安装维护

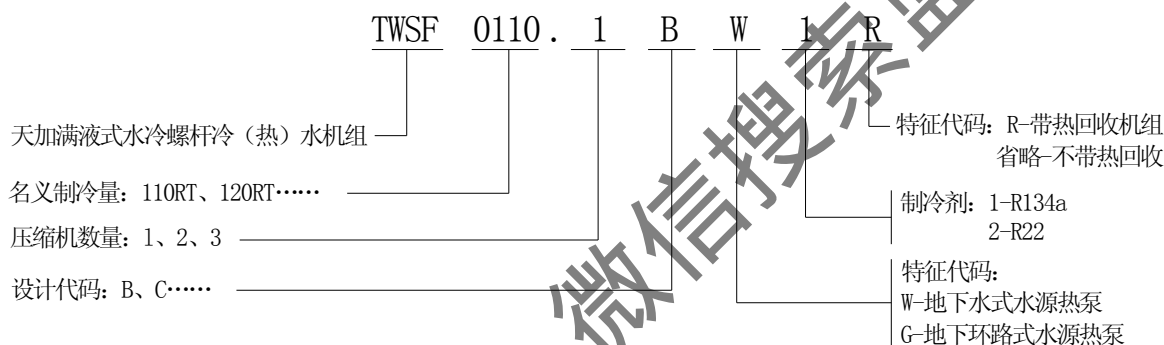
## 1.1 概述

随着社会的高速发展，石油，天然气，煤炭等传统能源日益枯竭，能源价格也愈来愈高。人们不得不舍弃效率较低的传统供冷和采暖方式，寻找更节能、更环保的空调设备以及系统运行方案，“节能减排”已经成为空调设计和运营管理的重中之重。

天加水源热泵机组采用地下水、地表水、污水、海水、土壤等作为冷热源，夏季供冷，冬季供热，全年运行工况稳定，受环境影响小，制冷和制热能力都能够得到更好的发挥；而且无需冷却塔等附属设备，减少对建筑物周边环境的影响；运行费用大大降低。

天加满液式水源螺杆热泵机组全部采用环保冷媒，可以提供 R22，R134a 等制冷剂机组，出水温度范围大，最高出水温度高达 75 度，满足各种场合的不同要求。

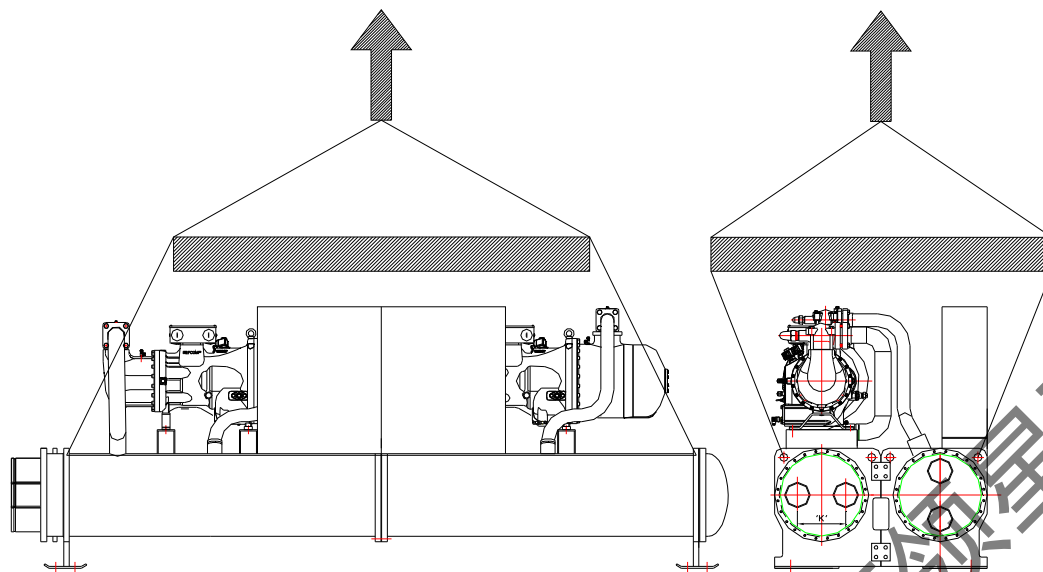
## 1.2 型号说明



## 1.3 机组起吊示意图和维修空间

### 1.3.1 机组起吊示意图

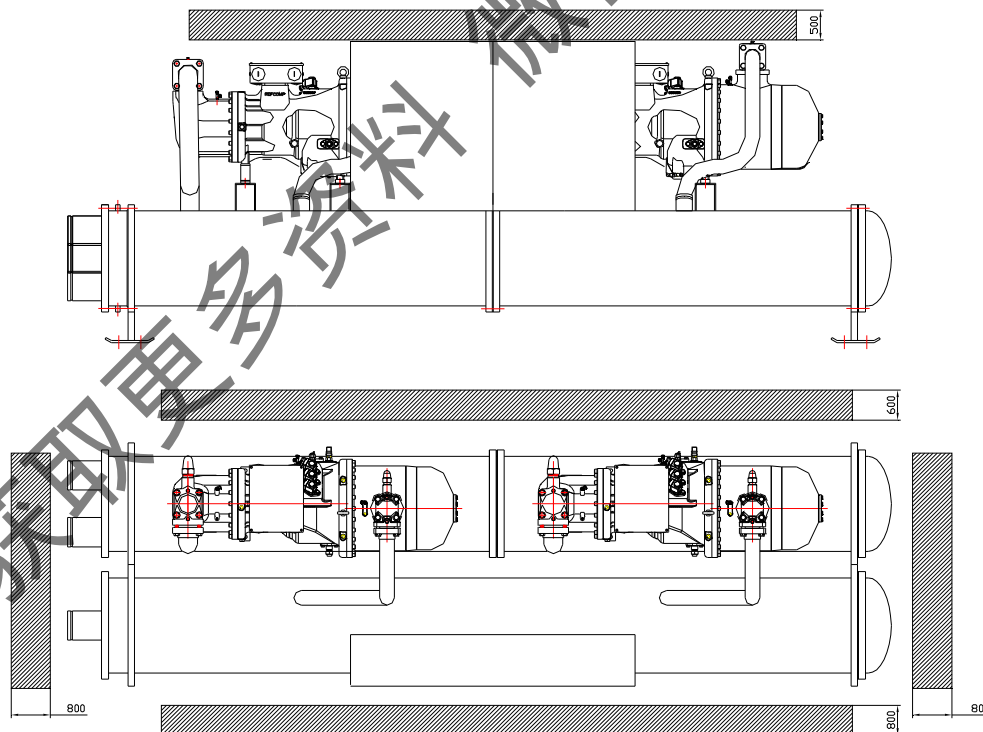
机组起吊时，必须用缆绳或链子缚紧在机组起吊孔上起吊，起吊时必须保护机组的控制柜和机组其它部分不受损伤。




备注：  
 1. 以上图纸仅作参考，机组其它相关尺寸参考相应的用户手册。  
 2. 机组吊装完后，建议重新油漆被擦伤的机组表面。

### 1.3.2 维修空间示意图

机组宜在市内使用且周围环境温度在 4℃ 以上，环境相对湿度  $\leq 90\%$ ，机组安装的地面要求水平且有足够的强度，否则应考虑加强措施。（可参考前面的机组地基图和维修空间图上的一些要求）。



备注：  
 尺寸为机组维修所需最小空间尺寸。

若机组安装空间留有余地，可在机组左右的任一侧留出接管空间，以便于对铜管进行清洗。

## 1.4 机组的安装

机组的安装和维护必须是由受过专业培训、熟悉当地标准和规则并对制冷设备有实际操作经验和资格的专业人员进行，机组首次运行必须由专业服务部门进行，否则机组质量难以保证。

### 到货验收

当设备到达后，按照装箱清单仔细检查所有项目是否齐全，零部件在运输过程中是否损坏，若有损坏，请通知运输商并书面提出赔偿要求。在安装机组之前，必须检查当地所用电源电压、频率等是否适合本机组，到货验收合格后发生的任何损伤，天加公司将不承担赔偿责任。

### 机组起吊

机组起吊时，必须用有足够承重的缆绳或链子缚紧在机组起吊孔上起吊，在起吊时务必按照起吊示意图上的要求操作，必须保证机组控制柜和机组其它部件不受损害，吊装时注意使用扩杆。（可参考前面的机组起吊示意图）。

### 环境要求

机组宜在室内使用且周围环境温度在-15℃以上，环境相对湿度≤95%，机组安装的地面要求水平且有足够的强度，否则应考虑加强措施。（可参考前面的机组地基图和维修空间图上的一些要求）。

### 水质要求

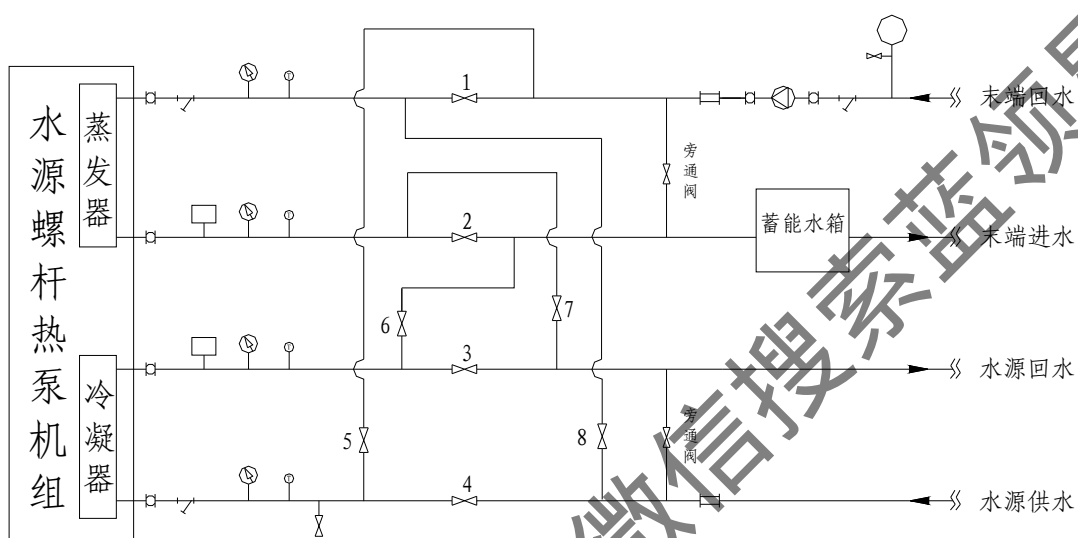
由于各地水质组成比较复杂，在进入机组换热器之前应该进行水质的检查，如水质达不到空调用水的要求，需要进行水质处理，相关水处理可参照标准《工业循环冷却水处理设计规范》或其它相关标准。下表可作为参考指标。

序号	项目名称	单位	允许值
1	含砂量	—	<1/200000
2	混浊度	mg/L	<10
3	pH 值	—	6.5~8.5
4	Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 含量	mg/L	<200
5	Fe <sup>2+</sup> 含量	mg/L	<0.5
6	Cl <sup>-</sup> 含量	mg/L	<100
7	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 含量	mg/L	<200
8	H <sub>2</sub> S 含量	mg/L	<0.5
9	硅酸含量	mg/L	<175
10	Mg <sup>2+</sup> 和 SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 含量乘积	mg/L	<15000
11	游离氯含量	mg/L	0.5~1.0
12	矿化度	mg/L	<350
13	油污含量	mg/L	<5

## 水管安装

机组进出口必须安装截止阀以便于水系统进行常规的维修。建议在机组换热器进出水口处安装温度计和压力表，便于常规的检查与维修；水泵进水处应安装水过滤器，避免杂质进入水泵和换热器中；在水管未保温和机组未进水前应预先检查管路密封；与机组相连接的所有管路应安装减振装置；必须安装符合要求的控制流量装置（如水流开关、流量计、冷凝压力调节等）；空调工程水系统安装排污时，应避开机组换热器的进出水水管路，否则将影响机组的正常使用。

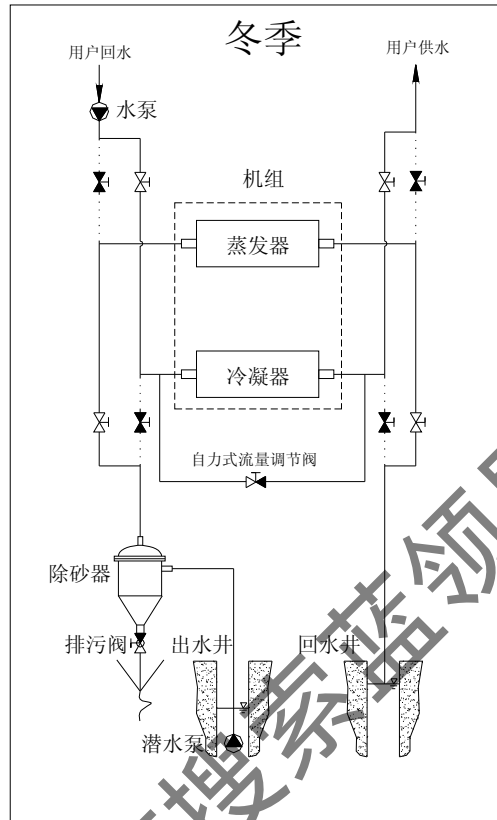
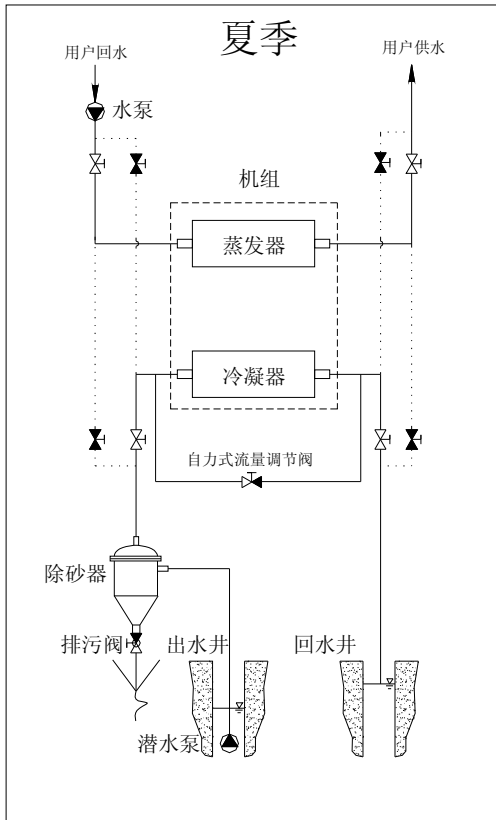
## 机组外接水管示意图：



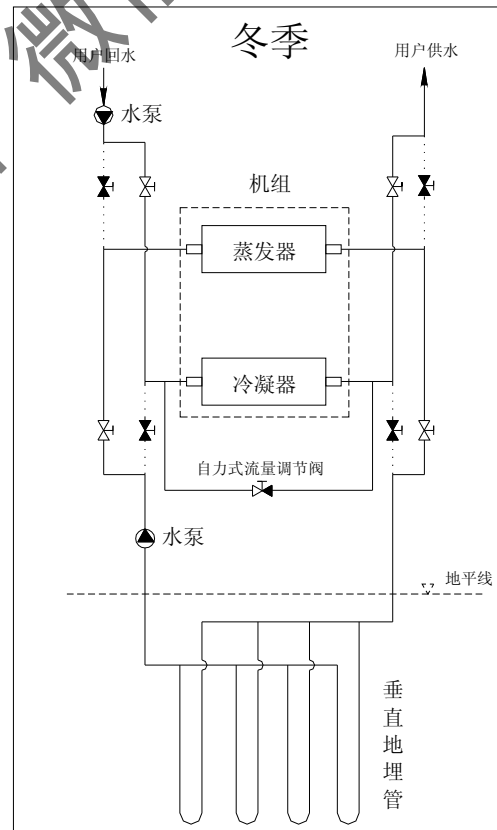
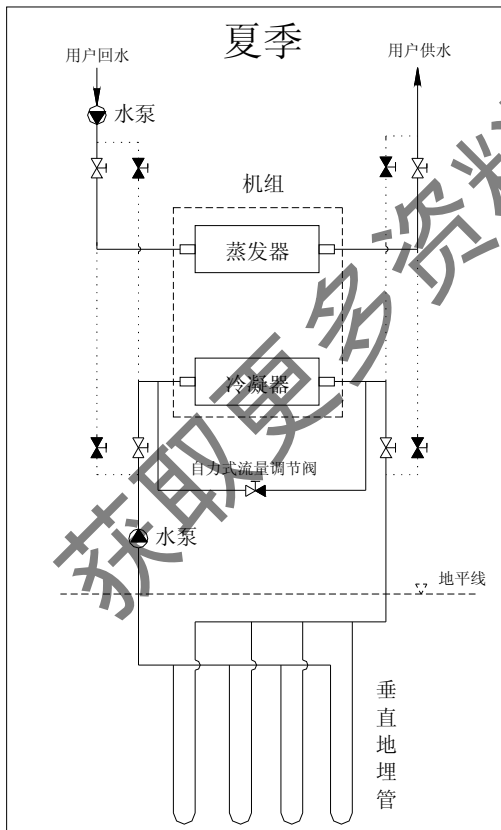
□ 软接头	⊕ 压力表	⊙ 温度计	⊘ 截止阀	□ 电子水处理仪
▽ 水过滤器	⌵ 泄水管接头	⊙ 水泵	□ 流量开关	⊕ 膨胀水箱
夏季制冷：1、2、3、4 阀门打开 ， 5、6、7、8 阀门关闭 冬季制热：1、2、3、4 阀门关闭 ， 5、6、7、8 阀门打开				

## 水路工艺流程示意图

地下水式：



地下环路式:



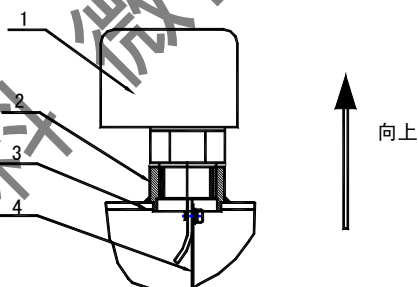


## ⚠️ 管路设计安装注意事项:

1. 水循环系统设计应尽量简洁, 避免弯头过多, 直管路尽量在同一平面上.
2. 注意冷凝器和蒸发器的进出水口位置, 以防止连接错误.
3. 应在水循环系统的所有最高点上安装手动的或自动的放气阀.
4. 膨胀水箱应为防腐、防锈材质, 必须安装于整个管路系统最高点.
5. 在机组换热器与用户水管连接的冷冻水、冷却水的管路上安装截止阀.
6. 在机组换热器进、出水管路之间安装旁通阀, 便于检修和冲洗管道.
7. 在换热器进、出水口上应安装温度计和压力表.
8. 所有局部弯头的底部应安装排水阀以使整个系统的水被排空.
9. 安装弹性接头以减少对管路的振动.
10. 水系统的杂质会造成热交换器的结垢, 在水泵之前应装有过滤器.
11. 为提高制冷(制热)效果和节约能源, 管道需要严格保温.
12. 为防止机组在运行时因负荷太小而频繁跳机, 建议用户安装储能水箱.

## 1.5 水流开关的安装

水冷冷水机组必须安装水流开关, 水流开关的控制线连接到机组控制柜中指定端子上, 现场水管上需要预先留出水流开关接头座的焊接孔。



如图所示, 水流开关件由水流开关控制器 1、膜片 4、水流开关接头 2 及一节短管 3 组成。当有水通过时, 水流冲击水流开关膜片, 膜片带动水流开关动片, 使水流开关闭合, 电路闭合; 当没有水通过或水流量很小的时候, 会使电路断开, 机组停机。

当水流开关安装不良时, 会造成水流开关误动作, 即机组无法起动或者在水不流动时, 造成机组运转而使水侧换热器损坏。因此, 水流开关安装时必须注意以下事项:

1. 安装时水流开关箭头所示方向必须与水流方向一致;
2. 水流开关必须在水系统清洗干净以后才能安装到水系统中去, 以免在清洗管道时由于杂物将水流开关动片卡死而使水流开关无法动作;
3. 水流开关的动片及膜片不允许与其它固定件相碰;
4. 水流开关的安装必须在水平管道上, 阀体必须竖直向上, 与前后的弯头及三通等局部阻力件

的距离必须在 5 倍管径以上的距离。

5. 水流开关安装好后必须将水流开关控制线连接到控制柜内相应端子排上，以实现实际运行中的保护作用。

## 1.6 水系统部件的选型

1. 截止阀：按水管管径确定阀门，一般选阀管径和机组接管管径一致。
2. 水过滤器：其作用是过滤水系统内的杂质，一般选 60 目以上。
3. 止回阀：安装于水泵出口，防止水倒流时损坏水泵，阀管和机组接管管径一致。
4. 旁通阀：安装于机组容器进出水管之间，清选管路时打开此阀。
5. 温度计：其作用是便于检修、维护，观察机组运行情况。一般选择 0-100℃。
6. 水泵：水泵水量根据机组水流量参数选择：  
水泵水量=L\*1.1 (L—机组水流量)，水泵扬程按以下公式计算：  
水泵扬程={机组水阻+最不利管长\*(2%~5%)+最不利路径的末端水阻}\*1.1
7. 自动排气阀：其作用是排除水系统内的空气，使机组能正常的工作，安装在系统最高点。
8. 膨胀水箱：其作用主要有容纳多余的水量、稳定系统的水压、补充系统的水量。一般安装在回水管，高出系统内的水管路，使机组能正常的工作。其容量按以下公式计算：

膨胀水箱容积  $V=(0.03\sim 0.034)V_c$

$V_c$ —系统水容量

9. 储能水箱：其作用调节能量，以减少空调系统负荷变化时压缩机频繁开停，提高系统运行效率，同时延长机组使用寿命。其容量按以下公式计算：

储能水箱容积  $V(m^3)=(Q/27.9n)-VS$

Q—制冷量 KW

n—机头数

VS—冷冻水系统内管路及换热器内水容量 m<sup>3</sup>

### ⚠ 注意

管道试压的试压值要大于工作压力 1.25 倍，但不得小于 0.6Mpa，保压 5 分钟，压降不大于 0.02Mpa，系统检查无渗漏为合格。

水压试验，不得在气温低于 5℃ 时进行，试压用压力表经检验合格，精度不低于 1.5 级，满刻度值为最大被测压力的 1.5~2 倍。

试压时从系统低处加水，高处排气，试压要缓慢均匀进水达到压力后，停止泵运转，检查系统，不得带压进行修补工作。

试压合格后，对水管管路反复冲洗（注意不要经过设备），直到排水不带泥沙、铁屑等杂质，水不混浊为合格。

## 1.7 机组启动及运行

### 水路部分

检查所有的水系统管路，确认蒸发器和冷凝器水路连接无误而且水流方向正确，检查上述换热器进出水管是否连接良好，开启所有的水阀，启动相关水泵。冲洗水管，保证水系统清洁，检查所有的水管及连接处是否有泄漏。排出蒸发器和冷凝器水路中的空气，水路应保持清洁不得有锈渍，检测蒸发器和冷凝器水侧阻力损失并核对水量是否正确，必须保证温度传感器连接正确。

### 电路部分

断开主隔离开关，检查控制柜所有的启动电路和控制电路，确认所有开关在断开位置。检查供给机组的电源，其电压波动范围应不超过压缩机铭牌所示额定电压的 $\pm 10\%$ ，且相电压不平衡不得超过 $2\%$ ，核实是否有足够的供电容量，以满足机组的启动和满载运行。确认所有的电线和保险具有与机组运行相匹配的合适规格，并根据相关电控图纸完成所有的连锁控制线路。确认所有的空调附属设备和控制装置运行正常，而且在首次机组运行时具有足够的冷却能力以满足机组运行要求。

### 机组部分

确认压缩机机油加热器已通电 3 小时以上，通过视液镜观察油面，若观察不到油面则应加油。完全开启排气截止阀，然后顺时针回 $1/2$ 圈，完全开启供液截止阀，启动空调附属设备、冷凝水泵及冷冻水泵，检查所有安全控制装置是否在原始状态，其设定是否正确，相关检查项可参考下<表一>

### 安全装置

机组装有安全保护装置以确保安全运行，当某一安全装置运作时，故障指示灯亮，这部分功能将停止，而其它部分仍正常。我们建议您即使是一部分出现异常也应停机调查原因，以免使机组发生更为严重的事故。机组上的安全装置系列可详见<表二>

表一:安全装置检查项

检查项目	项目	检查方法	控制要求 (R22/ R134a)
日常	1. 排气压力	检查高压显示值 (排气)	1. 1-2. 3MPa/ 0. 6-1. 8MPa
	2. 吸气压力	检查高压显示值 (吸气)	0. 3-0. 6MPa/ 0. 1-0. 3MPa
	3. 排气过热度	检查排气过热度显示值	15-35℃/ 12-25℃
	4. 电源	用电压表监测	不超过额定电压的±10%
	5. 冷却水出口温度	检查温度计	20-55℃
	6. 冷冻水出口温度	检查温度计	4-16℃
	7. 振动和噪音	触摸、听	无异常振动和噪音
	8. 环境温度 (室温)	检查温度计	≤40℃
每月	1. 主回路接头	扳手	所有接头牢固, 无松动
	2. 接触器接头	自测	无严重电蚀现象, 触头表面平整
每季	1. 冷媒注入量	检查冷媒管路液体流动情况	无气泡
	2. 润滑油注入量	检查油位计	3/4以上油位

表二:安全装置

安全装置	结果
高压保护	1. 冷却水未循环或水位太低
	2. 冷却水出水温度过高
	3. 冷凝器结垢
	4. 系统内有不凝性气体
防冻保护	1. 冷冻水水温太低
	2. 设定温度值太低
排气温度保护	1. 由于机组泄漏使制冷剂偏少
	2. 压缩机冷却管路电磁阀因故障而关闭
	3. 冷凝器出口截止阀关闭
电机过热保护(压缩机电机保护)	1. 与高压保护相同
低压保护	1. 膨胀阀因故障而关闭
	2. 冷凝器出口截止阀关闭
	3. 冷冻水流量不足
	4. 蒸发器结垢
反相保护器	1. 电源接线错误
过电流继电器(压缩机电机)	1. 与高压保护相同
安全阀	1. 工质系统超压

## 机组推荐运转范围:

		标准工况 (TWSF-CW/TWSF-CG)	运行区域(启动阶段)	连续运行区域
制冷工况	冷却水出口温度℃	29/30	20~45	
	冷冻水出口温度℃	7	9~25	4~16
制热工况	热水出口温度℃	46/45	20~55	
	冷冻水进口温度℃	15/0	9~25	4~16

## 机组停机

**紧急停机:** 红色的按钮是用于出现故障时使机组紧急停机, 在故障排除后才能重新启动。

**长期停机:** 压缩机完成制冷剂抽空任务并停机后。关闭供液截止阀。停止水泵运行, 断开所有供给机组和水泵电源, 使紧急停机开关处于断开位置, 关闭压缩机吸、排气截止阀和供液截止阀前不得启动机组。

## 1.8 系统维护

### 1.8.1 机组

为保证在最大负荷时, 机组能正常运行而不出现故障损坏机组。应按以下各条款定期进行检查。检查时必须以这些条款为指导并结合制冷及电气经验进行, 保证机组无故障运行。

### 1.8.2 制冷系统

检查系统各供液管路上指示湿度的玻璃视镜, 确认内部充满液体且湿度指示为干燥状态。如果显示湿度较高或视镜内有气泡, 即使机组内已充有足够的制冷剂, 也应更换干燥过滤器芯。

### 1.8.3 水系统

在某些地区, 由于水质较硬会使冷凝器接垢, 冷凝器将出现过高冷凝压力或蒸发器换热效果不佳, 并导致故障停机或机组运行不经济, 所以在空调进入机组容器之前必须进行水质的检查, 如水质达不到空调用水的要求, 需要进行水质处理, 相关水处理可参照国家标准 GB50050-1995《工业循环冷却水处理设计规范》中的规定, 当空调水进入机组长期运行, 容器内的铜管仍然会接垢, 从而系统出现过高冷凝压力或蒸发器换热效果不佳的现象, 并导致故障停机和机组运行不经济等现象。为此, 应在有需要的时候使用化学除垢剂或机械方法来清洗容器水侧。

### 1.8.4 推荐保养周期

	1000 小时	2500 小时	5000 小时	20000 小时	40000 小时
转子轴承					○
电机		△	△	△	△
喷液控制阀				△	△
电磁阀				△	△
吸气过滤器	△	△	△	△	
油过滤器	△	△	△	△	○
喷液管路过滤器	△	△	△	△	○
冷冻机油				○	○

注：○ 更换 △ 检查

### 1.9 常见故障排除

症状	可能产生的原因	解决方法
1. 机组无法启动	a) 断电	a) 检查主刀闸开关和主电路熔断器
	b) 无控制电压	b) 检查控制变压器保险丝
	c) 压缩机回路断路器断开	c) 闭合断路器，如果跳闸，检查压缩机
	d) 低压继电器断电	d) 检查供电（电压过低，相电压不平衡）当问题解决后复位
	e) 水流开关断开	e) 开启水泵，检查水流开关
	f) 压缩机开关未开	f) 关闭电闸，查看报警情况，解决出现的问题
	g) 微电脑关机未复位	g) 按复位键
2. 压缩机发出嗡嗡的声响，但不能运转	a) 电压低	a) 检查主进线电压和机组电压。如进线电压低，请与电力公司联系；如进线电压正常，增大电源线的线径。组电压必须在 <b>342~418V</b> 的范围内。
	b) 电源缺相	b) 检查保险丝和接线
	c) 起动机或接触器故障	c) 部分绕组起动方式时，检查触点和延时是否正常。
3. 按复位键后压缩机仍不能启动，检查指示灯：不亮	a) 不需要制冷	a) 供给负荷
	b) 微电脑正在延时过程中	b) 最多等 15 分钟
	c) 低压继电器断电	c) 检查供电（电压过低，相电压不平衡）当问题解决后复位
	d) 水流开关断开	d) 开启水泵，检查水流开关
	e) 压缩机电闸开关未开	e) 关闭电闸，查看报警情况，解决出现的问题
	f) 指示灯烧毁	f) 检查指示灯
	g) 接线有问题	g) 检查接线

4. 压缩机过载	a) 压缩机运行电流过高	a) 检查电机绝缘电阻，复位过载保护继电器。在检测电流下运行压缩机。不要超过 1.25RL。请联系天加公司的服务人员。
5. 油温过高	a) 电机线圈有问题	a) 检查绝缘电阻
	b) 电机冷却不足	b) 慢慢地打开液体喷注阀
6. 电机温度过高	a) 电机线圈有问题	a) 检查绝缘电阻，先关闭压缩机开关，再打开。
7. 吸气压力过低	a) 蒸发器供液量不足	a) 查看膨胀阀的过热度
	b) 制冷剂充注量不足	b) 为系统充注制冷剂
	c) 蒸发器水侧结垢严重	c) 在满载或接近满载时，检查蒸发器蒸发温度。如蒸发温度和出水温度的之差大于 3℃，则可能是由于污垢引起。此时需要清洁管路。
	d) 冷冻水流量不足	d) 测试冷冻水通过蒸发器后的压力降，求出水流量。如水流量太小，检查冷冻水泵、阀门和过滤器。
	e) 系统润滑油太多	e) 如果油位一直充满视液镜，要排出多余的润滑油，使油位位于压缩机视液镜的顶部 3/4 处即可。
8. 排气压力过高	a) 流经冷凝器的水量不足	a) 检查冷凝器水泵的运行情况。查看水过滤器是否有阻塞，不干净现象
	b) 冷凝器水侧结垢严重	b) 在满载或接近满载时，检查冷凝器过冷度。如过冷度比水路清渣时高出 1.1℃，则可能是由于污垢引起。清洁管路。
9. 油槽油位低	a) 压缩机油位低	a) 压缩机油镜中油位偏低是允许的，如果过低请与售后服务人员联系。
10. 油位低关机	a) 压缩机缺油	a) 为机组补充对应规格的润滑油，或与售后服务人员联系。
11. 冰点报警	a) 水温设置点设置的太低	a) 检查微电脑中出水温度的设置
	b) 负荷波动太大	b) 为了能够自动控制，正常工作，机组负载的增加必须降低到一个合理的速度。

获取更多资料

## 二、电气安装及控制系统维护

### 2.1 控制系统概述

#### 控制器功能特点

机组采用先进的 PLC 控制器，实现对机组全工作过程的自动控制。如开关机、系统运行状况监视、故障监测自动处理等。发生故障时，会发出警报并视故障类型自动停机，避免机组损坏，同时指出故障原因，而且元件少易维护。

#### 操作简单

对于操作者，只要设定好出水温度，按下启动按钮，机组即投入自动运行；按下停止按钮，系统即自动停机。整个过程不需人为干预。为方便调试与检修，可对机组各压缩机进行点动测试和手动测试。

#### 参数实时监控

当系统上电后，程序自动对各开关量与模拟量进行检测。并根据水温及时调节机组能量。采样频率快、精度高，能准确反映实际情况。

#### 故障处理

程序可以迅速地处理运行中发生的故障，发出预报警或报警。在发生严重故障时，控制装置可及时停机，避免机组进一步损坏。

#### 安全易管理

本系统对影响机组安全和性能的操作采取了设置密码的保护方式，你可以根据自身的要求给予不同的人以不同的权限，这样你就不用担心因操作人员或无关人员越权操作而造成的机组不正常或损坏。也就是说，你使用的是一台安全易管理的机器。



## 2.2 关键控制元件介绍

### PLC

PLC 是可编程控制器的简称，是本控制装置的核心部件。PLC 不仅具有逻辑控制功能，而且还具备运算、数据传递和处理等功能。在本控制装置中，整个机组的控制程序便运行于 PLC 中，它不停地对采集回来的温度、压力、电流、电压等数据进行处理，然后输出指令，实现报警、停机、启动、停止等操作。

### 交流接触器

接触器的工作原理是：当操作线圈得电后，产生的电磁力使衔铁吸合，并带动动触头，使动、静触头接触闭合，从而接通主电路。当操作线圈断电或电压低时，由于电磁吸力消失或过小，衔铁释放，动、静触头分开，从而分断主电路。我公司所用的均是国际知名品牌的接触器，具有寿命长、体积小、工艺性好、无震动与噪音、适用范围广等特点。本机组应选用 AC-3 负载类接触器。

### 传感器

传感器一般由敏感元件、转换元件和转换电路等三部分组成。本机采用了压力和温度两类变送器。具有精度高、重复性好，性能稳定、响应迅速等优点。温度变送器利用了铂电阻的正温度系数性能，将温度变化转换为电压变化，从而实现了精确控制的功能；压力变送器利用了半导体硅材料的压阻效应，实现压力与电信号的转换，由于敏感芯片上的惠斯登电桥输出的电信号与作用压力有着良好的线性关系，所以可以实现对压力的准确测量。

### 热继电器

热继电器主要用来保护压缩机免于过载以及实行断相保护。其热元件是由膨胀系数不同的两种金属片压轧而成。当超过允许负载电流，双金属片被加热超过一定温度，产生变形导致继电器脱扣。本公司采用的是国际知名品牌的、更先进的热继电器，其采用了双金属片与加热元件同时串联在负载电路里的所谓复合加热方式，以及补偿元件，具有整定值可调、带手动和自动复位并有补偿、带脱扣指示等特点。

### 其它

本机还采用了具有防止逆相、缺相、过电压、欠电压等保护功能的相序保护器，能有效防止电动机的反转及缺相运行。

## 2.3 控制操作说明

### 起始画面



本说明书以双压缩机机组为例说明 TWSF 系列满液式水源热泵机组人机界面的操作方法，单压缩机和三压缩机机组的显示界面和操作方法与双压缩机机组基本相同，很容易类推，就不再赘述。上图是操作界面的起始画面，在此画面可以看到机组的型号、公司网址、控制器以及人机界面的版本号。在画面的最下面一行显示的是系统的当前日期和时间。用户只要触摸界面就可以进入用户操作界面。

### 系统主控画面



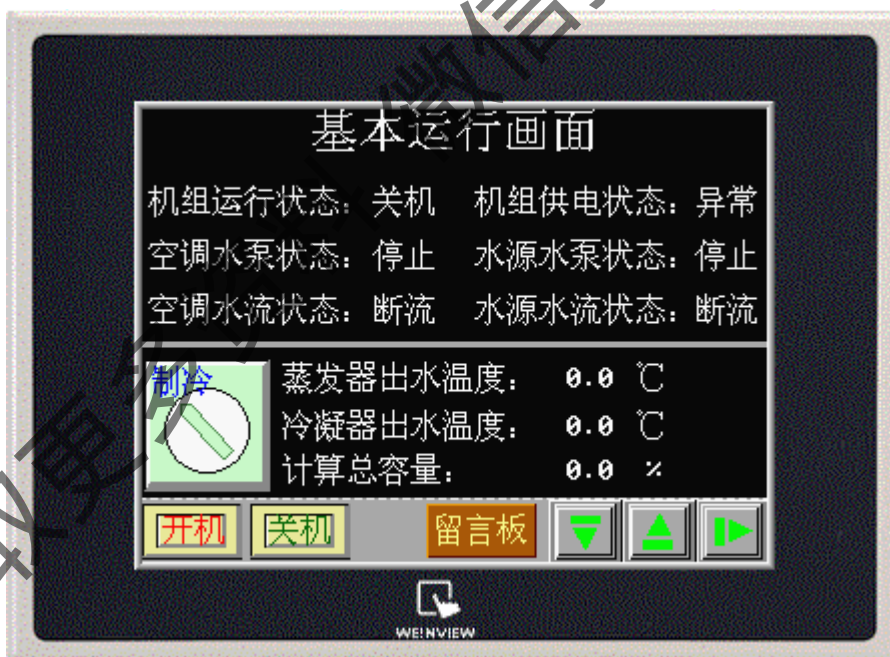
在这个画面有几个选项供用户选择：

- **基本运行操作**：主要给操作工使用，机组的开关机、基本参数设置、基本数据查询。
- **机组运行查询**：给操作工程师使用，需要一级密码。可以检查机组所有运行参数。
- **运行参数设置**：给操作工程师使用，包括运行参数、限制参数设置。需要一级密码。
- **报警参数设置**：主要是出厂设置参数电流、排气温度、压差等。需要二级密码，不对用户开放。
- **测量参数校正**：给操作工程师使用，对所有测量参数进行校正。需要一级密码。
- **当前报警查询**：显示当前报警。不需要密码。
- **系统参数设置**：主要进行一些系统参数如通讯参数的设置。需要一级密码。



注意：高级用户在检查或者设置参数结束以后需要触摸退出按钮，防止出现误操作，造成机组参数变更。

### 基本运行画面



基本运行画面的第一个画面：

- 机组运行状态：是机组运行命令，当有机组运行命令时候，显示开机，当没有机组运行命令时候，显示关机。
- 机组供电状态：机组外部供电检测，当机组外部供电缺相、逆相、波动过大等不能满

足机组要求时候，机组停机报警。

- 空调水泵状态：显示机组空调水泵联锁输出的状态，在机组收到启动或停机指令后，机组可以通过一对无源干结点输出自动控制空调水泵的启停。
- 空调水泵状态：显示机组水源水泵联锁输出的状态，在机组的任一压缩机启动前，机组可以通过一对无源干结点输出自动控制水源水泵投入运转；当机组的压缩机全部停止运转后，可以通过此输出自动关闭水源水泵。
- 空调水流状态：是外部空调水水流开关状态，机组运行时候必须保证机组空调水运行正常，符合机组要求。
- 水源水流状态：是外部水源水水流开关状态，机组运行时候必须保证机组水源水运行正常，符合机组要求。
- 蒸发器出水温度：一般显示当前机组蒸发器的出水温度。
- 冷凝器出水温度：一般显示当前机组冷凝器的出水温度。
- 计算总容量：是控制器根据控制水温度和机组运行设置温度计算的机组需要工作的容量。
- 外界环境温度：机组现在所处环境温度。

在此画面还有一个制冷/制热模式切换选择旋钮，通过触压此旋钮可以选择机组当前的运行模式。

在机组下面的控制栏，有机组开关机控制的按钮和画面选择按钮。换面选择按钮主要是翻屏使用，开关机按钮是控制机组启动/停机使用的。

**开机**：按压**开机**按钮以后会弹出以下一个小窗口，需要进行开机确认，防止用户误操作。



关机：按压[关机]按钮以后会弹出以下一个小窗口，需要进行开机确认，防止用户误操作。



通过翻页[箭头]按钮，你可以看到以下参数：



获取更多资料，请移步至蓝领星球



- 压缩机运行状态：运行/停机、正常/待机。
- 压缩机运行参数：目标容量、现在运行容量。
- 压缩机停机以后待机时间：只有待机时间为 0 时，压缩机才能再次启动。



- 压缩机运行电流、吸气压力、排气压力、运行时间和启动次数。





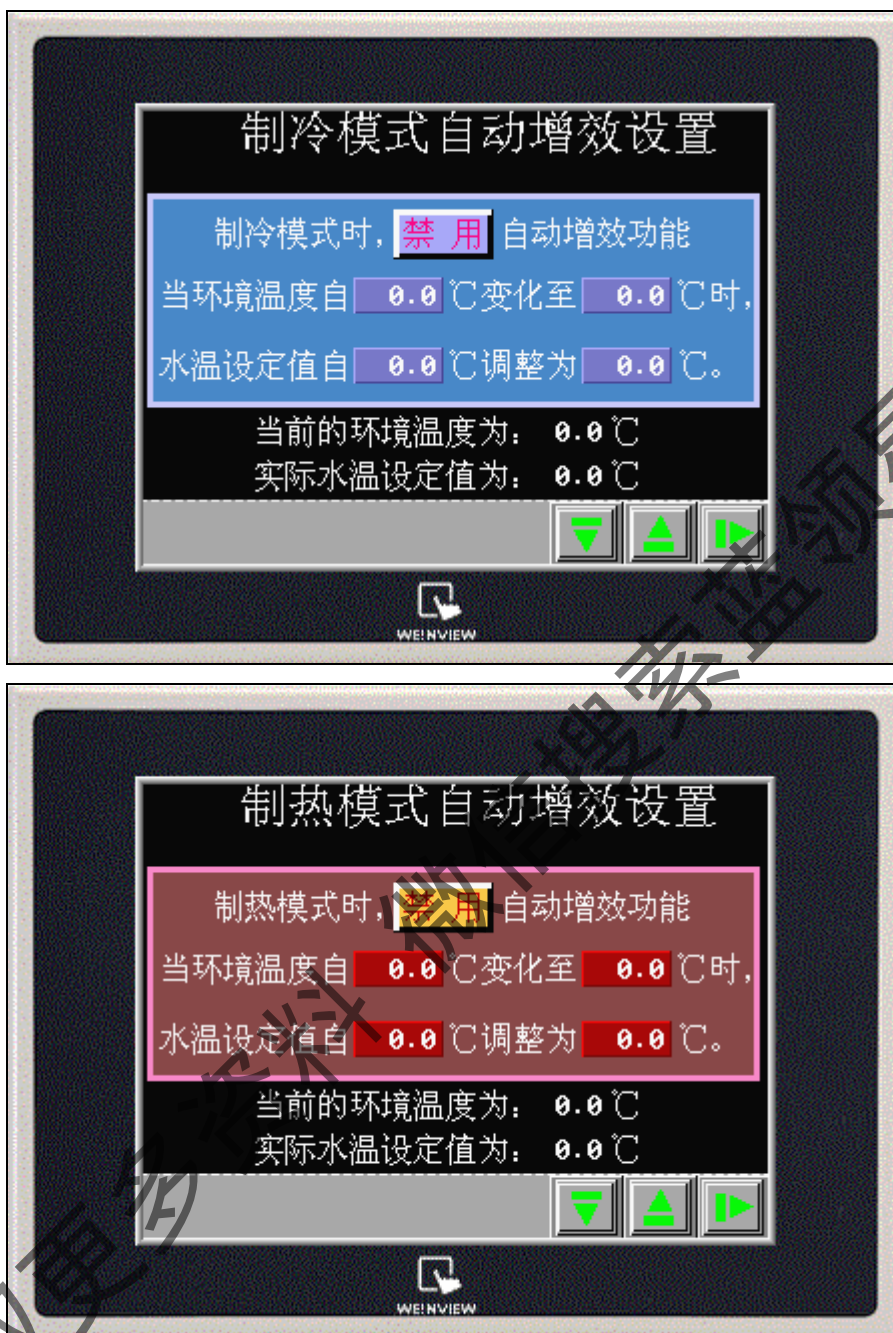
- 压缩机排气温度、排气过热度 and 膨胀阀开度。





这两个画面是为操作工提供的参数设置画面，用来设置机组在制冷和制热模式运行时各自的控制温度，温差设置是用来控制机组启动/停机所使用的。

- 运行温度设置：在制冷模式下以蒸发器的出水温度作为机组的控制温度，在制热模式下以冷凝器的出水温度作为机组的控制温度，在此可对制冷/制热模式下的控制水温分别进行设定。机组在开启以后，在制冷模式下，当水温高于设置温度时，机组加载；当水温低于设置温度的时候机组减载。制冷模式所允许的水温设置范围为：5~20℃，出厂默认设定值为 7℃；在制热模式下，当水温低于设置温度时，机组加载；当水温高于设置温度的时候机组减载。制热模式所允许的水温设置范围为：35~55℃，出厂默认设定值为 45℃。
- 运行温差设置：当机组接收到开机指令以后，在制冷模式下，若蒸发器出水温度  $\geq$  制冷温度设置+运行温差设置，则机组自动启动，当机组启动以后，可通过温度的自适应控制算法进行加减载控制；当蒸发器出水温度  $\leq$  制冷温度设置-运行温差设置，则机组减载，当机组运行在最低负荷时候，停止机组；在制热模式下，若冷凝器出水温度  $\leq$  制热温度设置-运行温差设置，则机组自动启动，当机组启动以后，会通过温度的自适应控制算法进行加减载控制；当冷凝器出水温度  $\geq$  制热温度设置+运行温差设置，则机组减载，当机组运行在最低负荷时候，停止机组。运行温差设置不能够设置太小，温差太小，会造成机组的频繁启停，增加设备的损耗和能源的浪费，一般在允许的范围内，尽量设置比较大的运行温差。制冷/制热模式所允许的设置范围一般在 0.5~3℃。出厂默认设定值为 1.5℃。

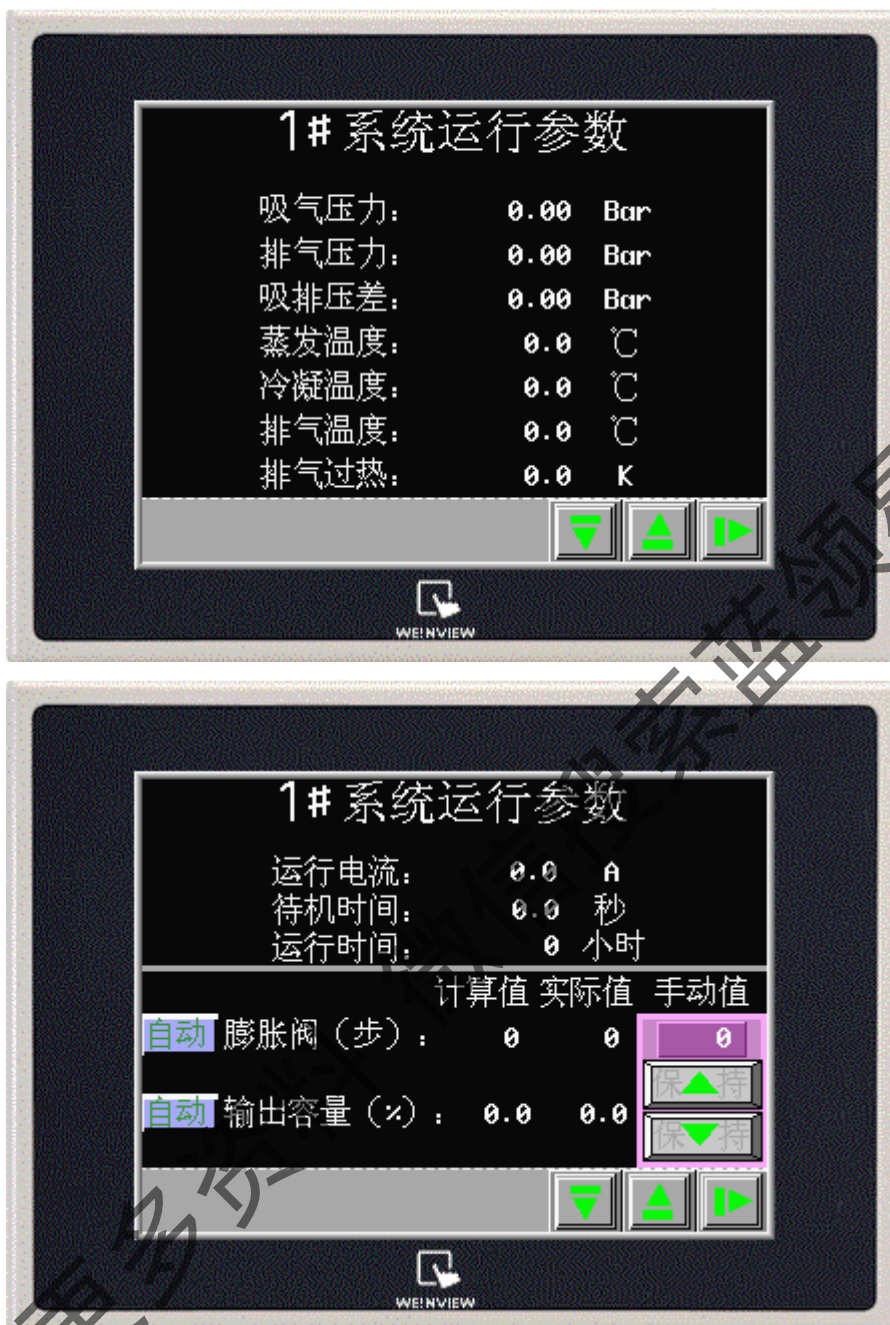


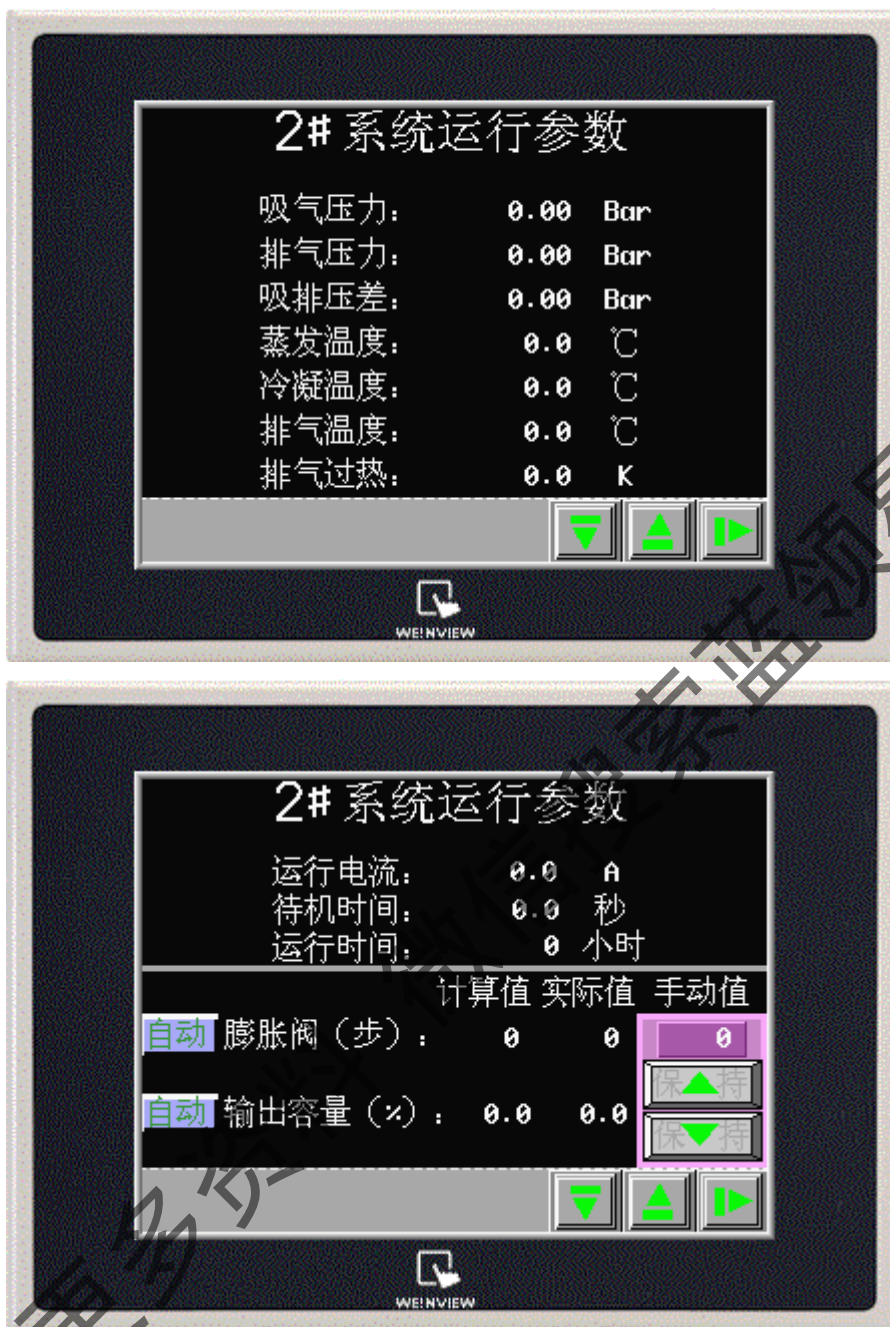
在此画面可以分别启用或者禁用制冷/制热模式下的自动增效功能。若启用了自动增效功能，则机组的出水温度设定值可以随着外界环境温度的变化自动调整，从而使机组的运行工况可以根据具体的应用情况动态调整，在满足使用需求的前提下最大限度的降低运行能耗。在此画面可以设置随着环境温度的变化应如何对水温设定值进行调整以及调整的范围。在画面的下方显示了当前的环境温度和实际的水温设定值。

机组运行查询



获取资料 搜索引擎 星球





机组运行查询是针对操作工程师使用的画面，它不仅可以看到更多的运行信息，而且可以修改一些参数，在一定范围内对机组进行手动控制操作，以便于判断机组的运行状态，对机组进一步进行优化调整。

### 运行参数设置



#### 1) 运行水温参数设置

- 运行温度设置：在制冷模式下以蒸发器的出水温度作为机组的控制温度，在制热模式下以冷凝器的出水温度作为机组的控制温度，在此可对制冷/制热模式下的控制水温分别进行设定。机组在开启以后，在制冷模式下，当水温高于设置温度时，机组加载；当水温低于设置温度的时候机组减载。制冷模式所允许的水温设置范围为：5~20℃，出厂默认设定值为 7℃；在制热模式下，当水温低于设置温度时，机组加载；当水温

高于设置温度的时候机组减载。制热模式所允许的水温设置范围为：35~55℃，出厂默认设定值为 45℃。

- 运行温差设置：当机组接收到开机指令以后，在制冷模式下，若蒸发器出水温度 $\geq$ 制冷温度设置+运行温差设置，则机组自动启动，当机组启动以后，可通过温度的自适应控制算法进行加减载控制；当蒸发器出水温度 $\leq$ 制冷温度设置-运行温差设置，则机组减载，当机组运行在最低负荷时候，停止机组；在制热模式下，若冷凝器出水温度 $\leq$ 制热温度设置-运行温差设置，则机组自动启动，当机组启动以后，会通过温度的自适应控制算法进行加减载控制；当冷凝器出水温度 $\geq$ 制热温度设置+运行温差设置，则机组减载，当机组运行在最低负荷时候，停止机组。运行温差设置不能够设置太小，温差太小，会造成机组的频繁启停，增加设备的损耗和能源的浪费，一般在允许的范围内，尽量设置比较大的运行温差。制冷/制热模式所允许的设置范围一般在 0.5~3℃。出厂默认设定值为 1.5℃。
- 温度控制 PID：为了使得系统运行在更加合理的状态，对于用户的操作工程师级别增加了温度控制 P、I、D 设置。这些参数的设置，需要工程师根据现场机组的运行情况进行调整。P 的设置范围为：5~600，出厂默认设定为 25；I 的设置范围为：0.5~10，出厂默认设定为 2.0；D 的设置范围为：0~10，出厂默认设定为 0，如果没有特殊需要，D 的值一般设置为 0，否则易造成系统的不稳定。

## 2) 运行过热度设置（针对机组的各个系统和制冷/制热模式需要单独进行设置）

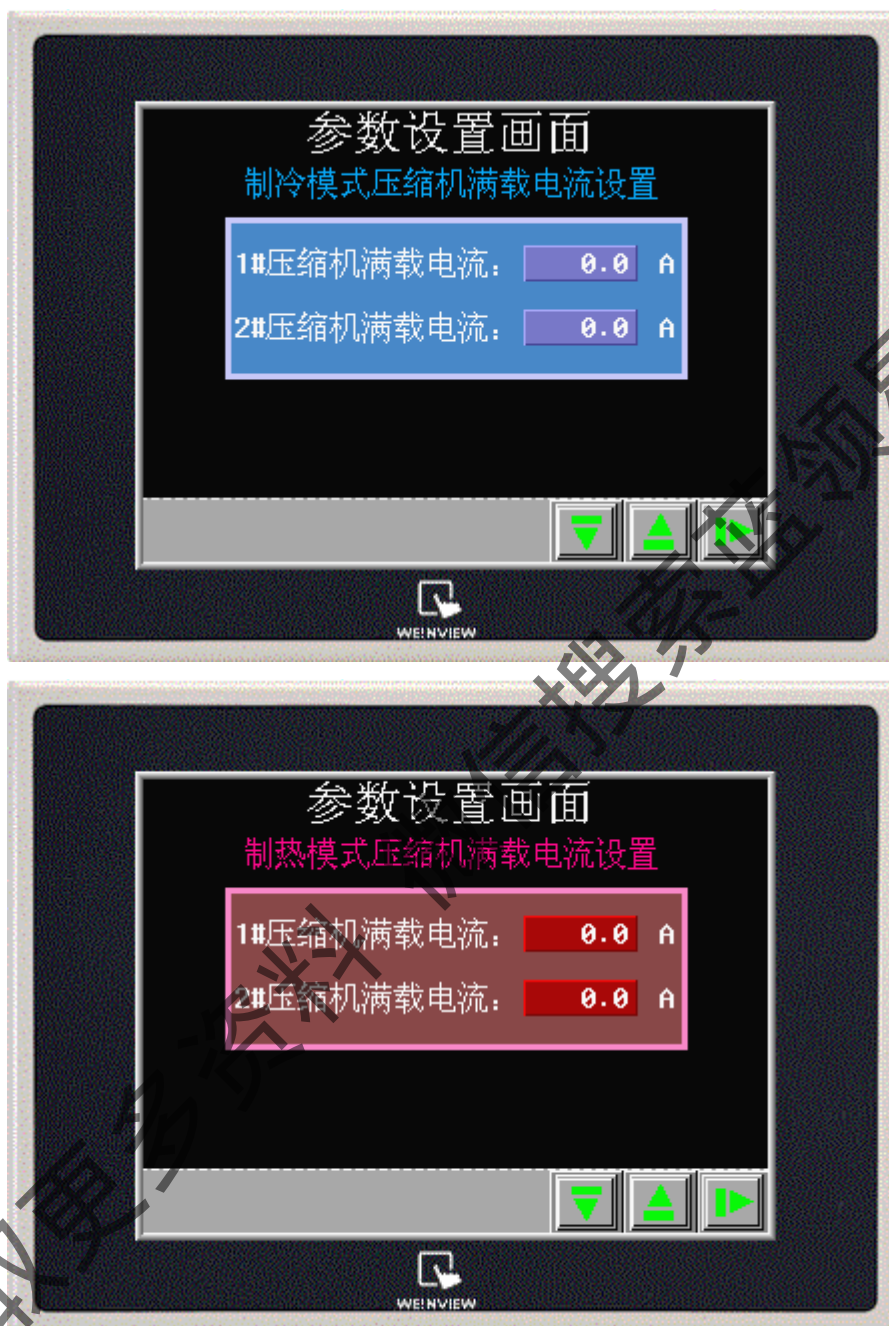
- 运行过热度：是满液式水机组必须要设置的参数，这个参数是针对用户操作工程师开放的，在系统调整的时候，可根据蒸发器内液体蒸发的具体状况，设置过热度参数。过热度的设置范围为：15~35℃，出厂默认设定值为 20℃。
- 过热度 PID：为了使得系统运行在更加合理的状态，对于用户的操作工程师级别增加了过热度控制 P、I、D 设置，需要工程师根据现场机组的运行情况进行调整。P 的设置范围为 5~600，出厂默认设定为 35；I 的设置范围 0.5~10，出厂默认设定为 1.8；D 的设置范围为 0~10，出厂默认值设定为 0，一般如果没有特殊需要，D 的值一般设置为 0。





获取更多信息，请访问 [www.315.com](http://www.315.com)

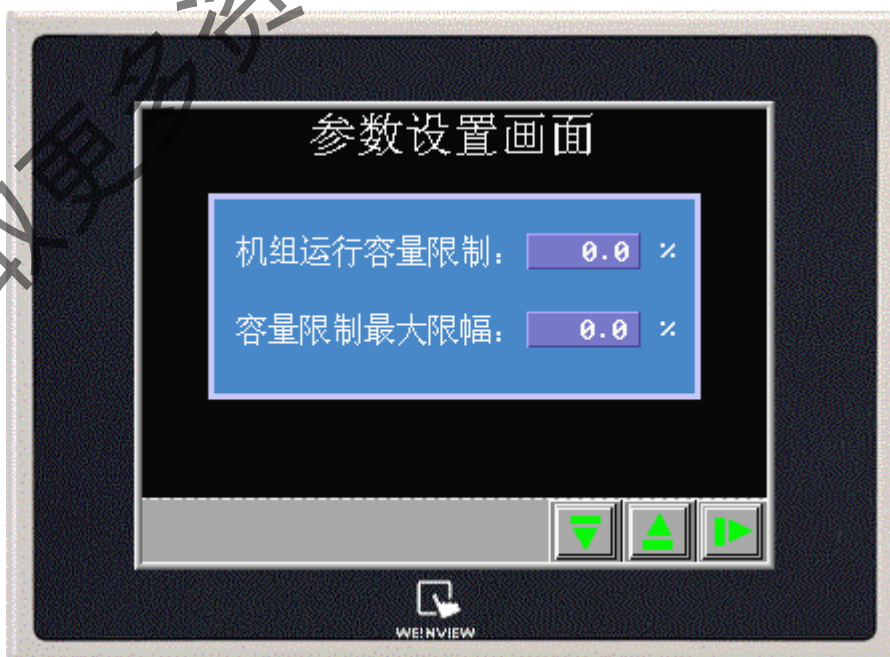
- 压缩机的满载电流：用于设定各压缩机分别在制冷/制热模式下满载运行时的电流。



- 电子膨胀阀的最大、最小开度：为了防止过热度调节的时候出现比较大的振荡，在此可设置各系统所对应电子膨胀阀的最大、最小开度，最小开度是指膨胀阀开度略小于压缩机运行在最小容量时候（25%）的开度；最大开度是指膨胀阀开度略大于压缩机在满载运行时的膨胀阀的开度。



- 机组运行容量限制：在此可对机组的总运行容量进行限制，机组的最大运行容量将减少所设定的容量限制百分比。
- 容量限制最大限幅：用户可以选配采用直流 4~20mA 的外部输入信号对机组的运行容量进行限制，如果用户选配了此项功能，则可在此处设定当输入 20mA 的容量限制信号时所对应的容量限幅。机组的容量限幅将根据输入电流信号的大小在零至此设定值之间变化。



**压缩机启停控制:**

机组在接到启动指令以后，若蒸发器出水温度 $\geq$ 制冷温度设置+运行温差设置（制冷模式）或冷凝器出水温度 $\leq$ 制热温度设置-运行温差设置（制热模式），并且计算的机组冷（热）量需求大于单台压缩机容量 30%的时候，机组将首先启动累计运行时间最短压缩机，当机组的冷（热）量需求超过单台压缩机容量的 110%时，将启动另一台压缩机，当第二台压缩机启动时候，会首先降低首台压缩机的运行容量，使两台压缩机运行在相同容量，然后再同时加、减载。当机组的冷（热）量需求减少，两台压缩机均减载至单台压缩机容量的 50%以下时，则会自动关闭一台累计运行时间最长的压缩机，随后剩余的压缩机会自动加载至 90%，再根据冷（热）量需求加、减载。若冷（热）量需求进一步减少，直至最后一台压缩机减载至最小容量，且水温持续降低至设定值以下（制冷模式）或升高至设定值以上（制热模式），则会自动关闭最后一台压缩机。各压缩机互为备用，当某一台压缩机出现故障时，其余的压缩机会自动投入运行。

获取更多资料 微信搜索 暖通空调

测量参数校正

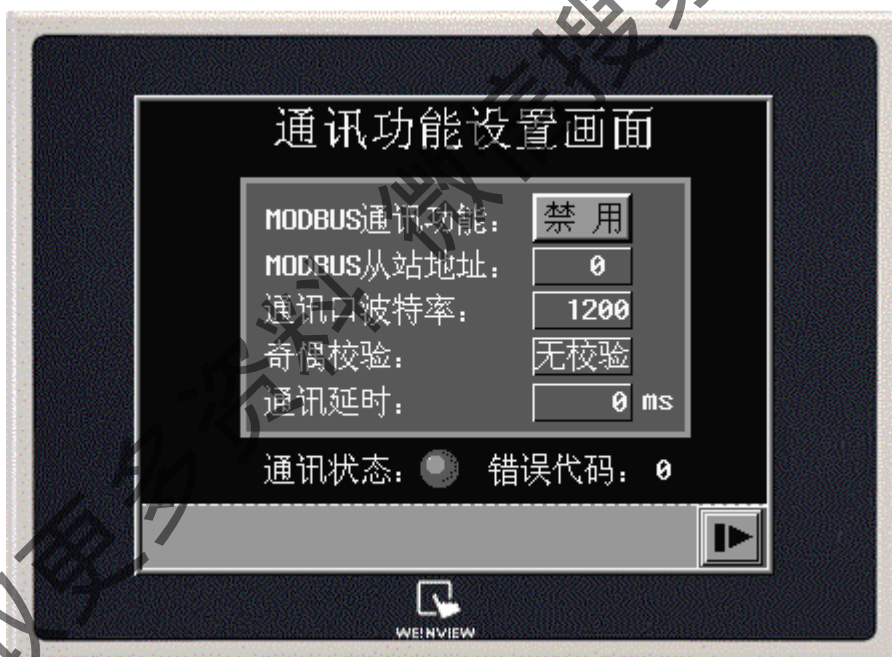


获取更详细资料，请搜索“领星球”



在这些页面可对所有的测量参数进行校正。

### 系统参数设置



若用户选配了 MODBUS 通讯功能,则可在此画面对通讯参数进行设置,并检查通讯的状态。如启用或禁用预留的 RS-485 端口上的 MODBUS 通讯功能,设置机组的 MODBUS 从站地址以及设定通讯端口的波特率、奇偶校验、通讯延时等参数。如果出现通讯故障,还可通过此画面检查具体的错误代码等信息。

### 当前报警查询



当有报警时候，可以检查报警信息，在进行完报警确认和报警处理以后，需要进行报警复位。

#### 历史报警查询



用于查询机组报警的历史记录信息。该画面依次存储了机组所发生报警的日期时间和故障原因等信息。

## 2.4 电线配置规格

序号	冷水机组型号 TWSF-BW2/BC2	主电源进线规格 (4*####+1*####) mm <sup>2</sup>
1	0120.1	单组 4*95+1*50mm <sup>2</sup>
2	0140.1	单组 4*95+1*50mm <sup>2</sup>
3	0160.1	单组 4*120+1*70mm <sup>2</sup>
4	0175.1	单组 4*150+1*95mm <sup>2</sup>
5	0190.1	单组 4*185+1*95mm <sup>2</sup>
6	0205.1	单组 4*185+1*95mm <sup>2</sup>
7	0265.1	单组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
8	0280.1	单组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
9	0295.1	单组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
10	0320.2	两组 4*120+1*70mm <sup>2</sup>
11	0355.2	两组 4*150+1*95mm <sup>2</sup>
12	0400.2	两组 4*185+1*95mm <sup>2</sup>
13	0425.2	两组 4*185+1*95mm <sup>2</sup>
14	0480.2	两组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
15	0540.2	两组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
16	0575.2	两组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
17	0615.2	两组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
18	0655.3	三组 4*185+1*95mm <sup>2</sup>
19	0710.3	三组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
20	0770.3	三组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
21	0830.3	三组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
22	0880.3	三组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
23	0950.3	三组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>

序号	冷水机组型号 TWSF-BW1/BG1	主电源进线规格 (4*####+1*####) mm <sup>2</sup>
1	0110.1	单组 4*95+1*50mm <sup>2</sup>
2	0170.1	单组 4*150+1*70mm <sup>2</sup>
3	0195.1	单组 4*185+1*95mm <sup>2</sup>
4	0220.2	单组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>
5	0300.2	两组 4*150+1*95mm <sup>2</sup>
6	0335.2	两组 4*150+1*95mm <sup>2</sup>
7	0380.2	两组 4*185+1*95mm <sup>2</sup>
8	0450.3	两组 4*240+1*120mm <sup>2</sup>

备注：以上参数仅对应于 BV、BVR、RV 电缆，如果选取其它规格电线，请向厂家咨询所需型号的最大电流并查电工手册。



## 2.5 电气装置及维护保养

### 控制箱维护保养注意事项

控制箱使用环境应通风良好。环境温度应小于 45℃；环境相对湿度小于 90%。控制箱严禁淋水！

控制箱内严禁放置异物！

控制箱内的空气开关和交流接触器至少每年保养一次，拧紧螺栓并清除灰尘和异物。

PLC 和触摸屏，用户只需检查它的外部接线是否可靠。若出现异常情况，请通知厂家。

### 接触器的维护与保养

将铁芯极面上的防锈油脂或粘结在极面上的锈垢用汽油擦净，以免多次使用后被油垢粘住，造成接触器断电时不能释放；

接触器安装时，除特殊订货外，一般应安装在垂直面上，其倾斜角不得超过 5°，否则会影响接触器的动作特性；

接触器安装与接线时，注意不要把零件落入接触器内，以免引起卡阻而烧毁线圈；同时应将螺钉拧紧，以防振动松脱；

接触器的触头应定期清扫和保持整洁，但不允许涂油；当触头表面因电弧作用形成金属小珠时，应及时铲除；但银及银合金触头表面产生的氧化膜，由于接触电阻很小，可不必锉修。

### 传感器的维护与保养

传感器是精密测量元件，在安装及使用时应防止外力的撞击，应安装于相对有保护的位置，使吊具或运动部件不易触及；

应定期将接线端拧紧，以减小测量误差；

应避免腐蚀性物质接触传感器；

为减小干扰，传感器应采用屏蔽线；

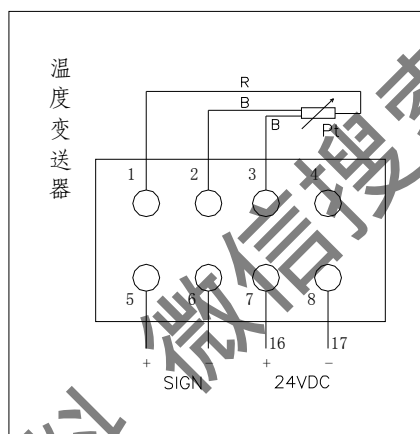
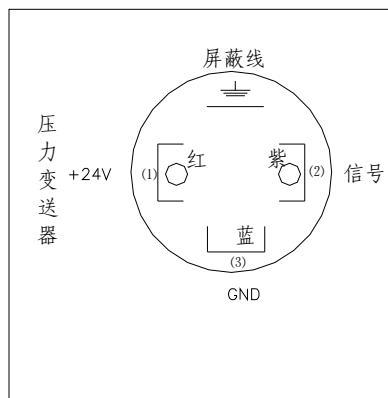
勿使传感器工作于正常范围之外；

保证导气孔的畅通，不得用金属丝捅引气孔，防止破坏膜片；

应防止水或其它异物进入传感器内部，应保护好电缆；

应保证供电电源的稳定。

**部分传感器连接示意图：**



**电线电缆**

经常检视电线电缆的工作状态：运行电流、温升、绝缘层是否老化等；  
路线设计要正确，尽量避免各种外界因素的干扰与破坏；或采取相应的防护措施；  
应按照产品的性能特点，端头处理及中间连接也应根据要求进行安装；  
电线电缆应远离热源、减少移动，勿剧烈弯曲或扭转。

## 2.6 电控常见故障排除

1、故障现象：所有的模拟量显示均不对。

排除方法：A、开关电源与 CPU 的 DC24V 电源的共零点未接通；

B、变送器的接法有误，导致电源负与地接通；

2、故障现象：能量阀顺序错

排除方法：A、查压缩机的能量位置图，并对照电气图纸看是否有错；

B、利用手动测试来检验；

3、故障现象：模拟量采集和显示不正确。

排除方法：A、查 EM231 的供电电压是否正确；

B、查变送器的接线是否正确；

C、如果接线正确，但采集电压不对，需要更换变送器；

4、故障现象：触摸屏显示“CPU 无响应”。

排除方法：A、通讯线未正确连接或已松掉；

B、CPU 和人机界面的传输速率（波特率）设定不一致；

C、程序不完全（无参数块）；

5、故障现象：按下启动按钮后，机组未启动。

排除方法：A、当机组有故障时（故障灯亮），可根据故障指示排除故障并复位后，重新启动；

B、PLC 处于停止状态

6、故障现象：显示“压缩机过电流”。

排除方法：检查热继电器是否已动作，若动作，则先检查整定值是否对。若整定值设定无误，则确认热继电器本身是否已损坏；

7、故障现象：显示“压缩机热保护”。

排除方法：A、检查压缩机的内置热保护器是否动作或其本身是否有损坏；

B、检查是否有断线；

8、故障现象：显示“高/低压保护”。

排除方法：A、查看机组所有的阀是否全处于全开的位置；

B、查看变送器的接线及显示值是否正确（显示不正确时，需要参考第 1 条和第 3 条）；

C、检查报警设定是否正确；

9、故障现象：显示“冷却水/冷冻水断流”。

排除方法：A、查看水流开关是否断线；

B、若水流开关已动作，请检查其设定值是否不正确；

C、若设定正确，则检查机组水路是否有脏堵；

D、检查水泵是否反转或其它原因导致的水流量过少；

10、故障现象：电线异常发热。

排除方法：A、检查机组运行电流是否超限；

B、检查电线是否靠近热源；

C、检查所有接线桩头螺栓是否松动；

D、核对线径是否选错；

11、故障现象：设定的运行参数在断电后无法保存。

排除方法：给 CPU 加装电池。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

**附表：维修（维护）记录表**

序号	故障描述	处理措施	处理结果	记录者	日期
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

注：此表请客户认真填写并妥善保存。



南京天加空调设备有限公司

NANJING TICA AIR-CONDITIONING CO., LTD.

地址：中国·江苏·南京市迈皋桥华电工业园天加公司

电话：86-25-85326977

传真：86-25-85323095

网址：<http://www.ticachina.com>

E-mail: [tica@ticachina.com](mailto:tica@ticachina.com)

邮编：210028