



风冷模块机组
模块控制器 FS-LWR-60-C
主控制器 FS-LWR-60-P

说 明 书

深圳奥宇控制系统有限公司



目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 一、 概述..... | 3 |
| 二、 安装说明..... | 4 |
| 1、 网络连接图..... | 4 |
| 2、 模块安装接线图(参考实物图片) | 4 |
| 4、 模块安装尺寸..... | 6 |
| 三、 模块的操作说明..... | 7 |
| 四、 主控制器操作说明..... | 8 |
| 1、 概括: | 8 |
| 2、 用户权限定义: | 8 |
| 3、 开机: | 8 |
| 4、 工作界面: | 8 |
| 5、 查询界面: | 9 |
| 6-2. 一级用户设置菜单:..... | 11 |
| 7、 控制逻辑: | 12 |
| 7-3: 能量调节..... | 12 |
| 五、 相关逻辑..... | 13 |
| 1、 冬季防冻逻辑..... | 13 |
| 2、 除霜逻辑..... | 13 |
| 3、 电加热控制..... | 14 |
| 4、 保护..... | 14 |
| (1)、 压缩机保护..... | 14 |
| (2)、 其他保护..... | 14 |
| 七、 故障诊断..... | 16 |
| 1、 故障显示..... | 16 |
| 2、 故障可能原因表..... | 16 |



一、概述

1、系统的组成：该系统由 1-8 个高智能模块控制器和一个主控制器组成。模块控制器实现对由两路独立制冷系统（分别称为机组 1，机组 2）组成的模块单元进行控制，主控制器作为人机对话的窗口实现对系统各种参数的设定及控制操作，以及对模块控制器进行监控，并具有与上位机联网通讯的功能。

2、适用机组：风冷模块机组。

3、组网控制：

主控制器与各模块控制器之间通过屏蔽双绞线进行连接，可实现就地组网。每一模块控制器通过拨码开关确定自身地址，任一模块的损坏不影响整个系统的运行。系统采用 8 级冗余技术，任何时候，系统都有一个模块控制器作为主模块，用于检测系统的公共参数（出水、回水、环境温度），以及控制公共设备（水泵），主控制器或者模块控制器出现故障时，下一个模块控制器会自动接替成为主模块，主模块会完成原来主控制器的工作（定时开关机功能除外，只能由主控制器实现），具体算法是：当主控制器故障时，地址码编号最小的模块控制器默认为主模块，每个模块控制器都预留了冷冻水泵的控制触点，可以将这些触点并联后再去控制冷冻水泵，这样当主控制器或某个模块控制器出现故障时，其他模块会保证系统继续可靠的工作。任一模块控制器可通过主控制器实现人为的启用或禁用。主控制器与启用的模块控制器在网络中可即插即用，自动识别。

4、采用本控制系统可实现如下功能：

远程监控，多级冗余，定时开关机，切换制冷制热工作状态，故障自动判断、报警及显示，历史故障保存，自动除霜，手动强制除霜，电加热辅助控制，冬季停机防冻，输入信号常开/常闭设置，能量均衡控制，无人值守管理，负荷匹配，中文信息显示，即插即用组网等功能。

5、控制器的工作原理和功能符合有关的技术标准和要求。

6、所有的输入、输出信号和通讯数据传输都具有足够的抗干扰能力。保证机组工作稳定，可靠，输出没有误动作，无抖动。

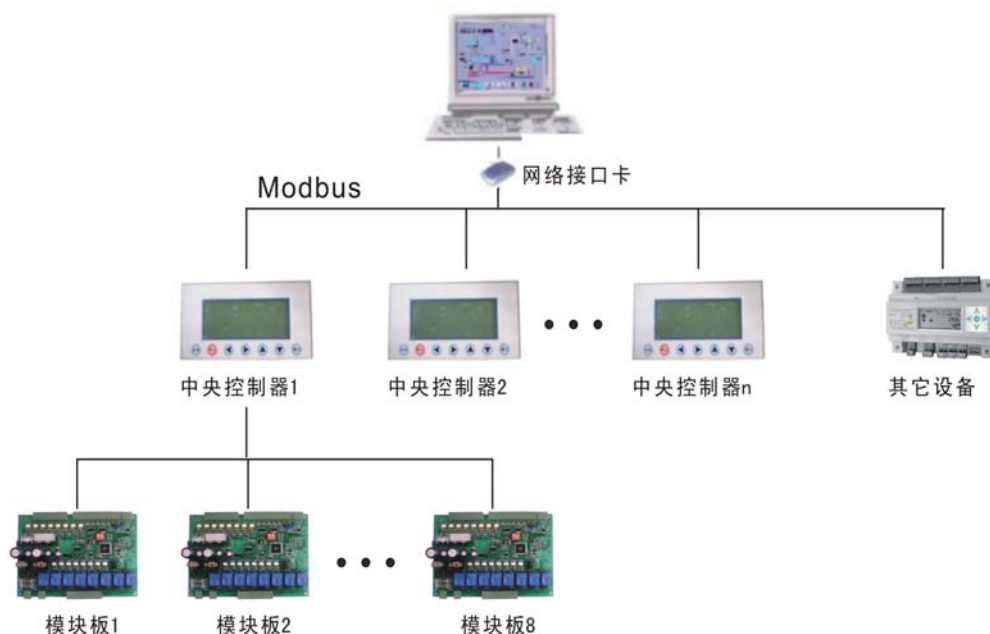
7、安全性、电磁兼容性均符合国家相关电子电器产品安全标准和电磁兼容性标准。

8、具有多重密码保护的参数设定功能。所有需设定的参数都具有相应的默认值，该默认值在第一次开机自动写入，也可通过菜单中恢复默认值时，但各权限密码不恢复。

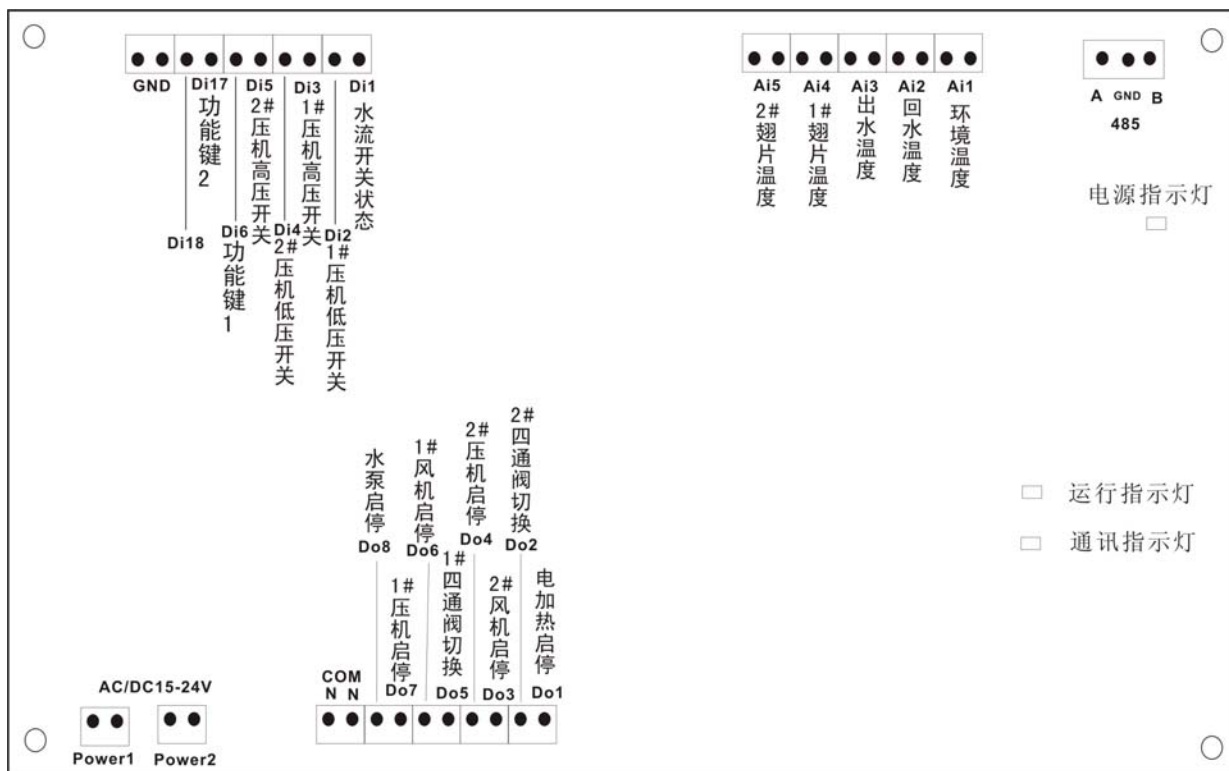


二、安装说明

1、网络连接图

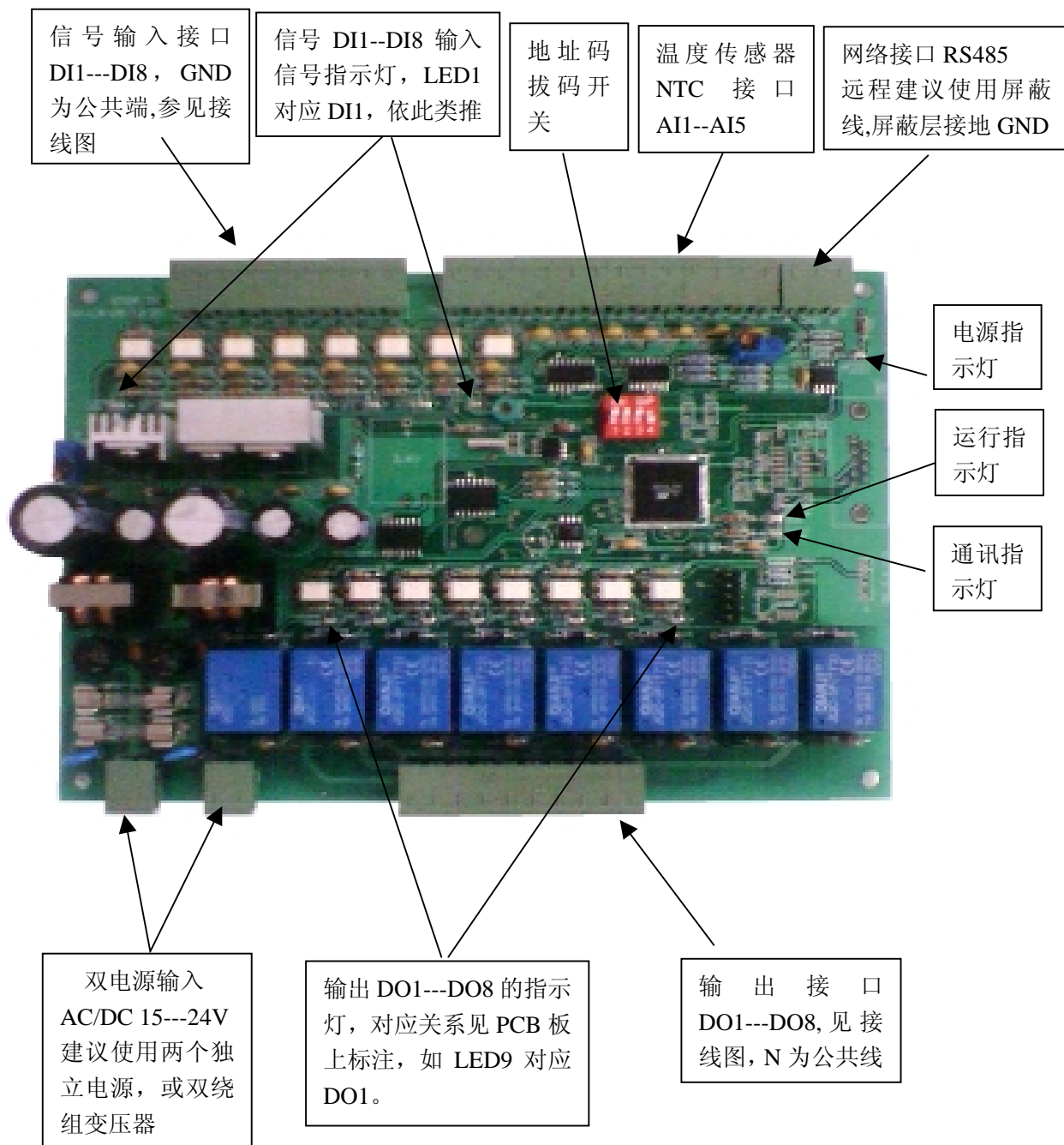


2、模块安装接线图(参考实物图片)



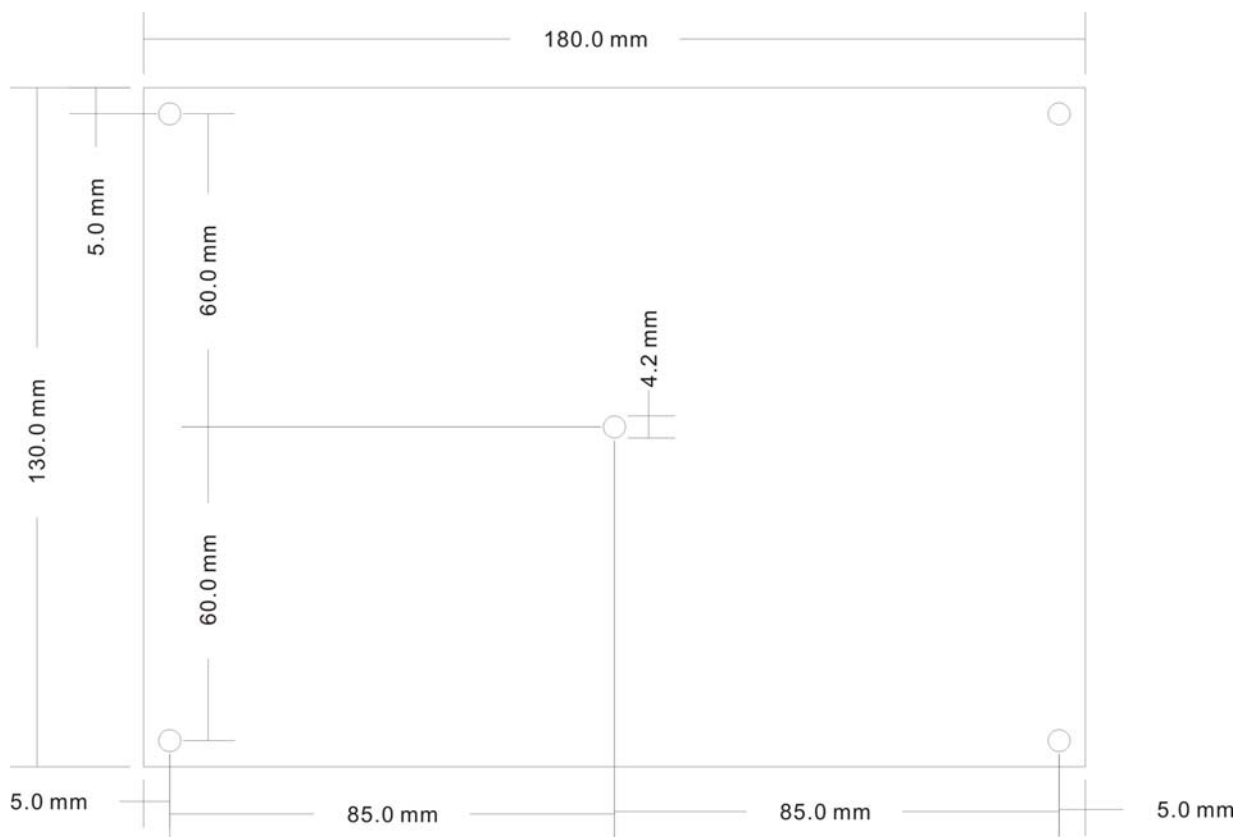


3、模块实景





4、模块安装尺寸



5、主控制器实景



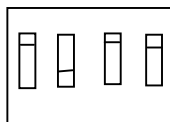


6、主控制器开孔尺寸

155mm(长) *75mm (宽)

三、模块的操作说明

- (1) **模块数量**：每一个风冷模块机组需要配一个智能模块，最多不超过 8 个。
- (2) **地址跳线**：不同的模块板使用不同地址，地址范围为 1--8，在主控制器中对应模块号 1--8，一个系统中不允许有相同地址，如果地址置为的 0，该模块将进入维修模式，不受系统控制。
- (3) **拨码方式**：拨码器采用 8421 编码法，拨到 ON 一端相应位为 0，另一端相应位为 1。



地址码=位 1*8+位 2*4+位 3*2+位 4*1

本图例地址码为：0*8+1*4+0*2+0*1=4

(4) **显示说明**：

- 4-1: 电源指示灯 (LED19)，亮表示通电状态。
- 4-2: 运行指示灯 (LED18)，闪烁表示模块控制器处于工作中。
- 4-3: 通讯指示灯 (LED17)，闪烁表示模块与主控制器，或主模块通讯中。常亮或常灭表示通讯失败或该模块处于关闭。

注：在主控制器故障，模块控制器作为主模块时，通讯指示灯不闪烁。

(5) **操作说明**：

- 5-1: 正常系统运行请按以上说明设置好地址码，接入网络中，完全由主控制器控制。
- 5-2: 主控制器损坏后，在主模块上闭合功能键 1 (外接，见接线图)，启动整个系统运行，闭合功能键 2 (外接，见接线图)，停止整个系统。
- 5-3: 如需检修某个模块，请将地址码置 0，重新上电后，该模块不受系统控制，功能键 1 切换机组 1 的开/停。功能键 2 切换机组 2 的开/停。

注：模块的启用/禁止以及各参数是通过主控制器自动写入的，在无主控制器下运行是以原主控制器下的参数为依据运行的。



四、主控制器操作说明

1、概括：

主控制器与模块控制器都是即插即用智能设备，在网络中能自动识别，对操作用户进行分级处理，具有普通级，二级用户，一级用户等三个级别，另设有试用功能，定时开关机功能，模块监控，自动除霜，强制除霜，防冻，输入状态设置，主模块自动切换，系统控制权自动移交，模块启/禁用，历史故障保存等功能。

2、用户权限定义：

普通级：可操作启停机，进入查询菜单中查询各种系统参数以及模块控制器参数。

二级用户：可设置制冷/制热温度，工作模式等操作参数，建议用户技术人员使用。

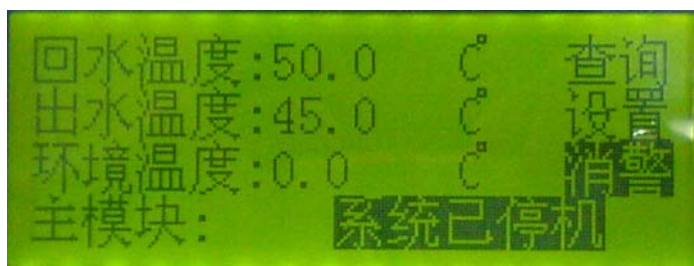
一级用户：整个系统（除试用功能）的所有参数，建议安装调试技术人员使用。

注：请将密码保管妥当，本系统不设万能密码，以免造成不必要的损失。初始密码请咨询供应商。

3、开机：

上电开机时，显示产品供应商名称，及本系统的软件版本号，并伴有蜂鸣器的叫声，主控制器初始化各模块状态及参数，然后进入工作界面。

4、工作界面：



本界面显示主模块的回水温度，出水温度，环境温度，以及系统的主模块号，系统的启停状态。另显示一个操作菜单，包含查询,设置，消警三项。

启动系统：在此界面按启动键启动系统，显示屏显示系统已启动。

停止系统：在此界面按停止键停止系统，显示屏显示系统已停止。

菜单操作：按上下键移动菜单，按确认键进入相应子菜单中，消警项无子菜单，在排除了故障时，或关闭故障模块后，在此菜单下按确认将消除报警声。



5、查询界面：

进入查询界面后，按左右箭头键可切换不同的监控参数界面，按确认键返回到工作界面。

5-1.设备数量统计：

运行模块:显示已开启的智能控制模块数量.

待机模块:显示还可以接入或开启的模块数量.

运行压机:显示当前进入运行中的压缩机数量.

待机压机:显示当前待机的压缩机数量.

5-2.当前模式：

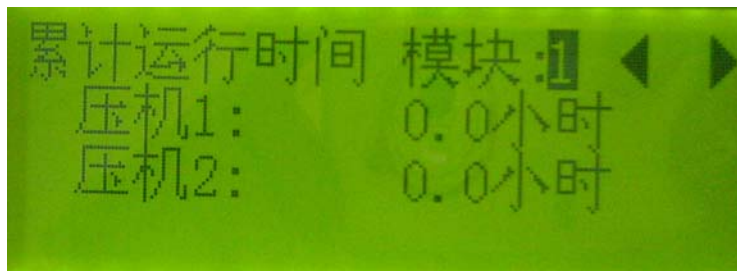
当前的工作模式显示反色,如果防冻功能开启,防冻显示反色,如果有压缩机运行在除霜状态,则除霜显示反色.

5-3.模块状态：



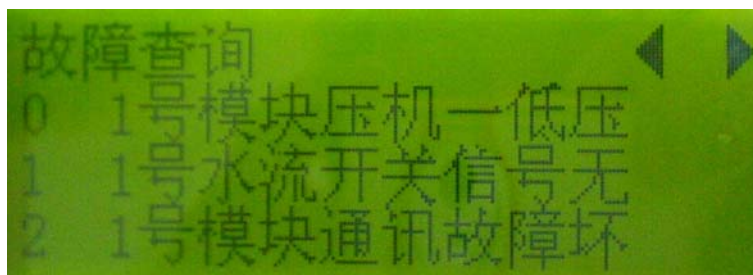
显示期中一个模块的信息,包括翅片温度 1,翅片温度 2,入水温度,出水温度,压机 1 的高压故障信号,低压故障信号,压机 2 的高压故障信号,低压故障信号。通过上下键切换不同的模块信息。

5-4.累计运行时间：



显示期中一个模块中压缩机 1 与压缩机 2 的累计运行时间。通过上下键切换不同的模块信息。

5-5.故障查询：



本界面显示历史故障信息，序号最小的信息为最近发生的信息，一共可保存 10 条历史信息，在工作界面中，如出现故障，将自动跳到本界面显示相应故障。通过上下键可翻滚显示。



5-6.日期时间:

显示实时年月日, 星期, 时间, 修改可通过二级用户菜单中的日期时间项进行。

6、设置界面:

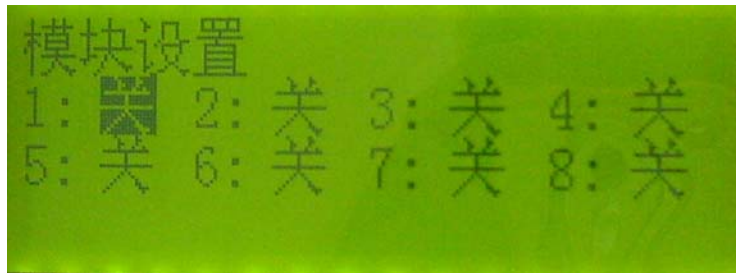
进入设置界面中, 首先显示请输入密码的界面, 输入相应的权限密码后, 按确认键即可进入不同级别的菜单中, 密码不正确将返回工作界面中。

密码输入方法: 显示反色的数字表示当前可操作的数字, 按向上键加1, 向下键减1, 左或右键向左或右移动可操作的数字。

6-1. 二级用户设置菜单:

按上下键翻滚菜单选项, 按确认键进入相应菜单中。

6-1-1: 模块设置



显示8个智能模块的开启/关闭状态, 反色表示可操作, 按左右键可切换不同的模块号, 按上键关闭模块, 按下键开启模块, 按确认返回。

6-1-2: 制冷设置

显示当前设置的制冷回水温度与出水温度, 反色表示可操作, 按上下键切换参数, 按左右键加减参数, 按确认返回。

6-1-3: 制热设置

显示当前设置的制热回水温度与出水温度, 反色表示可操作, 按上下键切换参数, 按左右键加减参数, 按确认返回。

6-1-4: 日期时间

显示当前的日期时间, 反色表示可操作, 按左右键切换不同的可操作参数, 按上下键加减参数。在确定项按确认键, 新的参数生效, 在取消项按确认键, 修改不起作用。

6-1-5: 定时设置

显示定时开机时间, 关机时间, 以及工作日开关, “0”表示开启, “C”表示关闭。按左右键切换不同可操作参数, 按上下键修改参数, 按确认键返回。

注: 定时控制生效请在“其它设置”项中将控制模式置于自动。

6-1-6: 修改密码

显示当前进入的密码, 如果进入者为一级用户, 将显示一, 二级用户的密码, 如果是二级用户, 则只显示二级用户的密码。反色项表示可操作参数, 按左右键切换可操作参数, 按上下键修改参数, 在确定项按确认键将生效并返回, 在取消项按确认键将不做修改返回。



注：二级用户密码对一级用户来说是透明的，请保管好密码，本系统无万用密码，以免造成不必要的损失。

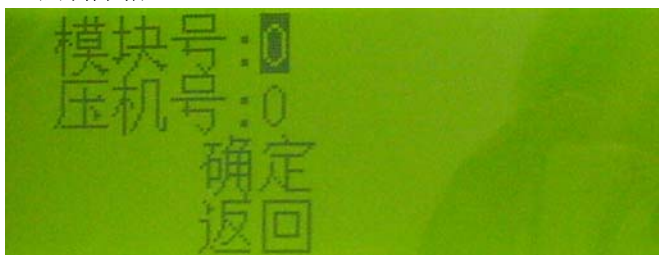
6-1-7: 其它设置

显示防冻开关，控制死区，控制模式三项参数，按上下键切换可操作参数，按左右键修改参数，按确认键返回。

6-1-8: 模式设定

显示当前的制冷/制热模式，通过左右键切换，按确认键返回。在下次启动时生效。

6-1-9: 强制除霜



只显示可操作的模块号，相应压缩机号，通过上下键切换可操作数，通过左右键选择相应模块与压缩机，在确定项上按确认键，将使相应的压缩机进入除霜中。

6-2. 一级用户设置菜单:

6-2-1: 除霜设置

显示除霜开始翅温，结束翅温，单台压缩机除霜最长时间，上下键对可操作参数切换，左右键修改参数，按确认键返回。

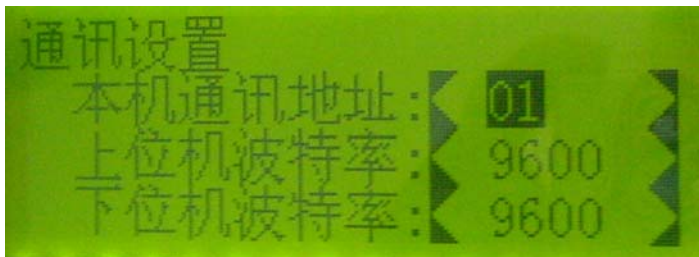
6-2-2: 压机设置

显示同一压机停机到下一次启动时的启动间隔，同一压缩机最长运行时间，系统操作压缩机的温控周期，上下键对可操作参数切换，左右键修改参数，按确认键返回。

6-2-3: 报警设置

显示启动后水流信号延时的报警时间，压缩机低压出现报警的延时时间，一般报警信号延时间，上下键对可操作参数切换，左右键修改参数，按确认键返回。

6-2-4: 通讯设置



显示本主控制器与上位机通讯的地址，通讯波特率，与模块通讯的波特率。上下键对可操作参数切换，左右键修改参数，按确认键返回。



注：下位机波特率必需为 9600dps，因智能模块的波特率锁定在 9600dps。

6-2-5: 防冻设置

显示冬季防冻开水泵的温度，关水泵的温度，开压缩机的温度，关压缩机的温度。左右键对可操作参数切换，上下键修改参数，按确认键返回。

6-2-6: 电加热设置

显示电加热辅助投入温度，切除温度，上下键对可操作参数切换，左右键修改参数，按确认键返回。

6-2-7: 其它设置

显示停机后，关水泵的延时时间，以及恢复默认值操作，上下键对可操作参数切换，左右键修改参数，按确认键返回。

6-2-8: 试用设置

刚进入时显示输入密码界面，正确的密码进入设置中，否则返回。进入后，通过左右键切换可操作参数，上下键修改参数，在确定项上按确认键将生效 返回，在取消项按确认键将不做任何修改返回。

注：初始密码请咨询供应商，试用开关打开才对试用功能起作用，试用期到后，开机将进入试用期已到，请输入密码界面，系统将不能运行。输入正确的密码后方可解锁，试用功能开启前，请将主控制器的实时时间日期校正好，试用功能开启后，对实时时间日期的修改可能会导致试用时间缩短。请牢记试用密码，丢失将在试用期到后无法再运行。

6-2-9: 输入设置

显示模块输入开关量时，对常开/常闭的有效状态，“O”表示常开，对闭合信号有效。“C”表示常闭，对断开信号有效。左右键对可操作参数切换，上下键修改参数，按确认键返回。

7、控制逻辑：

7-1: 开机

在工作界面中，按<启动>键，启动系统，根据入水回温度，及制冷/制热模式，开关压机或电加热。（压机开启时先开风机 10 秒，再启动压机，关压机时先关压机 10 秒，再关风机）

7-2: 关机

在工作界面中，按<停止>键，停止系统，关（除水泵）所有设备，水泵延时若干分钟后关闭，时间可设定。

7-3: 能量调节

本系统的能量调节采用模糊原理控制，以机组的一个压缩机为一个调节量，将启动作为正输出（加载），停止作为负输出（减载），有保持区（死区），控制周期（温控周期），根据控制温度与温差的大小，调节系统，每个温控周期总是选取累计时间最短的压缩机运行，或关闭累计时间最长的压缩机，达到均衡机组。



7-4: 故障制约关系

停压机故障: 压机低压、压机高压、翅片探头故障等。

停系统故障: 主模块出水探头故障、回水探头故障、环境温度探头故障、水流开关信号故障等对主模块进行切换时。

7-5: 运行指示

模块上电后, 电源指示灯常亮, 运行时运行指示灯闪烁, 关闭模块或通讯有故障时通讯指示灯不闪烁, 该模块在无主控制器系统中作主控制器时, 通讯指示灯不闪烁。

7-6: 报警指示

当出现故障时, 主控制器从工作界面跳到故障查询界面, 在序号 0 处显示错误信息, 并且蜂鸣器报警。

7-7: 故障处理

在故障查询界面中按确认键返回工作界面, 排除故障或关闭故障模块后, 在工作界面中选消警选项, 可消除报警。

五、相关逻辑

1、冬季防冻逻辑

机组满足以下所有条件时进入防冻工作中

A、机组工作电源没有被切断

B、机组处于制热模式选择防冻保护并处于停机状态中

- 当环境温度低于开水泵温度, 启动水泵运行;
- 当水温低于开压机温度时(可设定)并水泵已启动, 投入压缩机运行。
- 当水温达到关压机温度时(可设定), 关闭压缩机。
- 当环境温度达到关水泵温度时, 关闭水泵。

注: 1 防冻时压缩机的启动同正常的能量控制。若机组处于防冻过程中需要启动投入工作则可直接按启动键启动机组, 便可实现“无缝”切换。

2、除霜逻辑

除霜时四通阀断开, 冷凝风机关闭。在自动除霜时, 每次只有一台压缩机除霜。如果强制除霜, 可能出现多台压缩机同时除霜。除霜结束后, 压缩机要经过一个压缩机间隔时间才进入受控中。

2-1、除霜开始条件

条件一: 如是已停的压机需经过一个启动间隔时间;



条件二：翅片温度<设定值除霜温度；

条件三：不存在正在除霜的压机；

2-2、除霜结束条件：

以下二条件满足其中之一，才能结束除霜

条件一：除霜最长设定时间到；

条件二：翅片温度>设定值；

2-3、强制除霜

强制除霜同样需满足除霜条件才可启动压机进入除霜，但可若干台压机进入除霜。

注：仅在系统启动，并且制热运行时，方可除霜

3、电加热控制

制热运行时，回水温度低于电加热投入设定值投入，回水温度高于电加热切除设定值切除。

4、保护

(1)、压缩机保护

- A、压缩机再次启动时要延时“压机启动间隔”分钟。
- B、压缩机连续运行到“最长时限”时，自动停止。
- C、高低压开关报警停机，并有故障延时，用以防误动作。
- D、翅片温度探头坏，停压机，防除霜时误动作。

(2)、其他保护

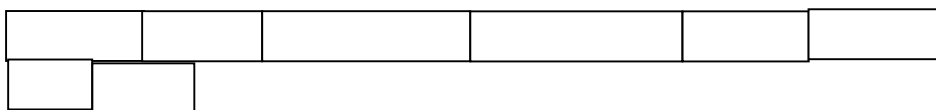
- A、水流信号故障、停系统。
- B、主模块出入水温度探头坏，以及环境温度探头坏，停系统。

六、上位机通讯协议

本主控制器支持标准的 Modbus 协议，在联机前，请设置好主控制器的地址，以及波特率，防止与总线上的其它设备冲突。



1. Modbus 命令格式



2、开关量读取

开关量的读取使用 01 功能码

说明: 数据数在本设备中必需是 24 的整数倍, 每个模块控制器返回 24 个开关量, 最多返回 $24 \times 8 = 192$ 个开关量。

返回开关量顺序:

1. 水流开关
2. 压机 1 低压
3. 压机 1 高压
4. 压机 2 低压
5. 压机 2 高压
6. 功能键 1
7. 功能键 2
8. 备用 (无意义)
9. 翅片 1 坏
10. 翅片 2 坏
11. 回水探头坏
12. 出水探头坏
13. 环境探头坏
14. 防冻开关
15. 工作模式
16. 开关机状态
17. 水泵启停
18. 压机 1 启停
19. 风机 1 启停
20. 四通阀 1 状态
21. 压机 2 启停
22. 风机 2 启停
23. 四通阀 2 状态
24. 电加热启停

3. 模拟量读取

模拟量读取使用 03 功能号

说明: 数据数在本设备中必需是 7 的整数倍, 每个模块控制器返回 7 个模拟量, 最多返回 $7 \times 8 = 56$ 个模拟量。

返回模拟量顺序:

1. 环境温度
2. 回水温度
3. 出水温度
4. 翅片 1 温度
5. 翅片 2 温度
6. 备用
7. 备用

4. 开关量写

开关量写使用 05 功能号

写开关量起始地址定义:

- 0: 系统启停机
- 1: 工作模式切换
- 2: 防冻开关启用/禁止

5. 模拟量写

模拟量写使用 06 功能号

写模拟量起始地址定义:



- 0: 制冷入水温度
- 1: 制冷出水温度
- 2: 制热入水温度
- 3: 制热出水温度

七、故障诊断

1、故障显示

一屏显示 3 条故障，参见故障查询界面操作。

2、故障可能原因表

| 故障部位 | 故障名称 | 默认值 | 故障原因 |
|-------|-------|-----|---|
| 压缩机故障 | 高压过高 | | 1、冷却水未循环或水太少 2、压力继电器松动 3、冷却水温度过高 4、冷凝器结垢 5、水塔风机未转 |
| | 低压过低 | | 1、膨胀阀因故障而关闭 2、冷凝器出口截止阀关闭 3、冷冻水水量太少 4、制冷剂不足（泄漏） 5、电磁阀因故障而关闭 |
| 水泵 | 水流量不足 | | 1、充水是否不够 2、水泵是否反转 3、水管阀门不开足 4、空气在配管里积留 5、配管的过滤器堵塞 6、水泵未转 |

附：可设定参数表

| 序号 | 种类 | 默认值 | 设定范围 |
|----|----------|-------|------------|
| 1 | 制冷出水温度设定 | 7.0℃ | 0.0-100.0℃ |
| 2 | 制冷入水温度设定 | 12.0℃ | 0.0-100.0℃ |
| 3 | 制热出水温度 | 45.0℃ | 0.0-100.0℃ |
| 4 | 制热入水温度 | 40.0℃ | 0.0-100.0℃ |
| 5 | 控制死区 | 2.0℃ | 0.0-5.0℃ |
| 6 | 除霜开始翘温 | 5.0℃ | 0.0-100.0℃ |
| 7 | 除霜结束翘温 | 20.0℃ | 0.0-100.0℃ |
| 8 | 除霜最长时限 | 5 分 | 0-999 分 |
| 9 | 压机启动间隔 | 10 分 | 0-999 |



| | | | |
|----|----------|-----------------------------|------------------------------|
| 10 | 压机连续运行最长 | 90 分 | 0-999 分 |
| 11 | 温控周期 | 80 秒 | 0-999 秒 |
| 12 | 水流报警延时 | 10 秒 | 0-99 秒 |
| 13 | 一般报警延时 | 3 秒 | 0-99 秒 |
| 14 | 低压报警延时 | 3 秒 | 0-99 秒 |
| 15 | 停机水泵延时 | 10 分 | 0-100 分 |
| 16 | 防冻开水泵水温 | $\leq 4.0^{\circ}\text{C}$ | 0.0-100.0 $^{\circ}\text{C}$ |
| 17 | 防冻关水泵水温 | $\geq 7.0^{\circ}\text{C}$ | 0.0-100 $^{\circ}\text{C}$ |
| 18 | 防冻开压机水温 | $\leq 2.0^{\circ}\text{C}$ | 0.0-100.0 $^{\circ}\text{C}$ |
| 19 | 防冻关压机水温 | $\geq 5.0^{\circ}\text{C}$ | 0.0-100.0 $^{\circ}\text{C}$ |
| 20 | 电加热器投入水温 | $\leq 35.0^{\circ}\text{C}$ | 0.0-100.0 $^{\circ}\text{C}$ |
| 21 | 电加热器切除水温 | $\geq 40.0^{\circ}\text{C}$ | 0.0-100.0 $^{\circ}\text{C}$ |
| 22 | 通讯地址设置 | 01 | 01-255 |
| 23 | 通讯波特率设置 | 9600 | 1200-19200 |