

## 一、主要功能

温度显示、温度控制（可设定制冷/制热模式）、压缩机开机延时保护、温度探头故障时可以按设定的开停比定期运行、两种化霜模式（电热、热气）、三种化霜启动模式（时间间隔、累计压缩机运转时间、实时钟）、两种化霜结束模式（定时、温度时间双重控制）、化霜滴水、手动化霜、七种风机运行模式（风机提前/延时启动、延时停止、温控启停、时控启停、常开、常停、化霜时启动或停止）、传感器异常告警、一路外部告警信号输入、密码口令、实时钟、华氏摄氏转换。

RS485 接口，标准 ModBus 通信协议。

## 二、技术指标

- 温度范围：-50~150℃（分辨率 0.1℃）-58~302℉（分辨率 0.1℉）
- 电源电压：220V±10%或 380V±10%，参见产品后贴
- 使用环境：温度-30℃~80℃，湿度≤85%，无凝露
- 输出触点容量：8A/250VAC（纯阻性负载）
- 温度传感器：NTC R25=5kΩ, B(25/50)=3470K

## 三、操作指南

### ● 面板上的指示灯含义

指示灯	指示灯	亮	闪烁
	温度设定	正在温度设置状态	-
	制 冷	正在制冷	准备制冷，在压缩机延时保护状态
	制 热	正在制热	准备制热，在压缩机延时保护状态
	化 霜	正在化霜	化霜滴水或压缩机延时保护状态
	风 机	风机运转	-
	告 警	-	告警状态

### ● 数码管显示含义

数码管在正常时显示温度，如果显示“SHr”表示温度传感器短路，“OPE”表示温度传感器断线。

告警时交替显示温度和告警代码（Axx）。显示代码如下表：

代码	含义	说明
A11	外部告警	来自外部告警信号的告警，请参见内部参数代码“F50”
A21	温度传感器故障	温度传感器断线或短路（当前温度显示“OPE”或“SHr”）
A22	蒸发器传感器故障	蒸发器传感器断线或短路（按“▼”键时显示“SHr”或“OPE”）。不使用蒸发器传感器时可以用参数 F59 关闭
A31	高温告警	
A32	低温告警	
A99	试用期结束	如果设置了试用时间 F87，则当控制器累计工作时间超过试用时间时，产生本告警，控制器不能工作

### ● 蒸发器传感器的温度显示

在显示当前温度时按住“▼”键，就会显示蒸发器传感器的温度。松开键则恢复到显示当前温度状态。注意如果按键超过 5 秒会强制进入或退出化霜状态。

### ● 设置温度

在显示温度状态，长按“S”键 2 秒，进入温度设置状态，这时数码显示器上显示的温度即为设定温度，然后用上或下键改变设定值（“▲”键增 0.1℃，“▼”键减 0.1℃，按住不放超过 0.5 秒则快速增减）。设置完成后按“S”键退出设置状态。设置过程中按“M”键表示放弃，退出但不保存设置值。

### ● 查看和调整实时钟时间

在显示温度状态，按“S”键可切换到显示时间状态。在显示时间状态，长按“S”键可进入调整时间状态，短按“S”键回到显示温度状态。

在调整时间状态，先是小时部分闪烁，用上下键可调整小时，然后按“S”键，分钟部分闪烁，用上下键调整，再按“S”键退出。调整过程中按“M”键表示放弃，退出但不改变时间。

### ● 强制冷（或制热）

在显示温度状态，温度介于“设定温度-温差”和“设定温度+温差”之间时，系统可能制冷也可能不制冷，这时按住“▲”键不放保持 5 秒，若在制冷模式下，则可以强制启动制冷，当温度低于“设定温度-温差”时，停止制冷；若在制热模式下，则可以强制启动制热，当温度高于“设定温度+温差”时，停止制热。

### ● 手动化霜

在显示温度状态，按住“▼”键不放保持 5 秒，则进入化霜状态。在化霜时按住“▼”键不放保持 5 秒，能强制结束化霜。

### ● 高级操作

长按“M”键 5 秒，进入参数设置状态，如果设置了口令，会显示“PAS”字样提示输入口令，用“▲▼”键输入口令，如果口令正确，则会显示参数代码，用“▲▼”键选择参数代码，选择一个代码后按“S”键则显示该代码对应的参数值，这时再用“▲▼”键即可对参数值进行设置，设置完成后按“S”键，回到显示参数代码状态。在显示参数代码时按“M”键可退出参数设置状态，在设置参数值过程中按“M”键表示放弃，退出但不改变参数值。参数代码如下表所示：

类别	代码	参数名称	设定范围	出厂	单位	备注
温控类	F11	设定温度	F14 - F13	0	℃/℉	设定范围受 F13 和 F14 限定
	F12	温差	0.1 - 20	1.0	℃/℉	控制温度的回差，详见温度控制原理的说明
	F13	最高设定温度	-58 - 302	302	℃/℉	注意：控制器会强制维持 F14<F11<F13 这一规则，如果发现某一参数不能调整，是因为被其它参数“顶”住了，要先调整另一个参数
	F14	最低设定温度	-58 - 302	-58	℃/℉	
	F15	高温告警温度	-58 - 302, OFF	OFF	℃/℉	OFF 表示无高温告警

	F16	低温告警温度	OFF, -58 - 302	OFF	℃/°F	OFF 表示无低温告警
	F17	温度告警延时	0.1 - 99.9	15	分钟	温度超高或超低持续时间大于本参数设定的时间才会产生告警
	F18	蒸发器探头修正	-20.0 - 20.0	0.0	℃/°F	校正蒸发器探头误差
	F19	温度探头修正	-20.0 - 20.0	0.0	℃/°F	校正温度探头误差
压机类	F20	上电时压缩机延时	0 -- 10	3	分钟	
	F21	压缩机停机保护时间	0 -- 10	3	分钟	
	F22	故障时压缩机开停比	0 -- 100	0	%	在温度探头故障时起作用
	F23	故障时压缩机开停周期	5 -- 999	60	分钟	
	F29	压缩机控制模式(温控模式)	COOL/HEAT	COOL	-	COOL:制冷模式 HEAT:制热模式
化霜类	F31	化霜间隔时间(在 F35=1 和 2 时起作用)	0.1 - 99.9	12	小时	
	F32	化霜结束温度	0.0 - 100	15.0	℃/°F	
	F33	化霜时间	1 -- 99	30	分钟	
	F34	化霜滴水时间	0 -- 99	5	分钟	
	F35	化霜启动模式	OFF 1 -- 3	1	-	OFF: 不启动化霜 1:时间间隔启动 2:时间间隔启动,间隔时间为压缩机累计运行时间 3:实时钟启动
	F36	化霜停止模式	0 或 1	1	-	0:只使用时间控制 1:时间和温度双重控制
	F37	化霜加热模式	0 或 1	0	-	0:电热化霜 1:热气化霜
	F38	化霜时风机状态	OFF 或 ON	OFF	-	OFF:化霜时风机关 ON :化霜时风机开
	F39	化霜结束后高温告警延迟时间	0 - 999	0	分钟	在化霜时和化霜结束后一段时间内,不产生高温告警 0 表示高温告警和化霜无关

风机类	F41	风机模式	OFF 1--6	1	-	OFF: 关闭风机 1: 跟随压缩机状态, 风机延时启动, 延时停止 2: 跟随压缩机状态, 风机提前启动, 延时停止 3、风机受蒸发器温度控制, 低温开, 高温停 4、风机受蒸发器温度控制, 高温开, 低温停 5、压缩机开时开风机, 压缩机停时风机定时启停 6、风机常转
	F42	风机提前/延时启动时间	0 -- 999	30	秒	在风机模式 F41=1 和 2 时起作用
	F43	风机延时停止时间	0 -- 999	0	秒	
	F44	风机启动温度	-58 -- 302	-10	℃/°F	在风机模式 F41=3 和 4 时起作用
	F45	风机启动温度回差	0.1 -- 50	5	℃/°F	
	F46	风机开时间	1 -- 999	5	分钟	在风机模式 F41=5 时起作用
	F47	风机停时间	1 -- 999	10	分钟	
告警类	F50	外部告警模式	0 -- 5	0	-	0 : 不使用外部告警 1 : 常开, 不锁定 2 : 常开, 锁定 3 : 常闭, 不锁定 4 : 常闭, 锁定 5 : 远程开关机信号
	F59	是否用蒸发器探头故障告警	YES/NO	YES	-	
实时钟	F60	设置实时钟时间	00: 00-- 23: 59	-	-	
	F61   F66	六个实时化霜启动时间(在 F35=3 时起作用)	00: 00-- 23: 59 OFF	OFF	-	OFF 表示不使用
通信类	F71	设备地址	1 - 247	1	--	MODBUS 从机设备地址
	F72	波特率	300 - 9600	9600	bps	
	F73	数据位	5 - 8	8	--	
	F74	停止位	1 - 2	1	--	
	F75	校验位	N/O/E	N	--	N: None 无 O: Odd 奇校验 E: Even 偶校验

系统设置类	F80	口令	OFF 0001 -- 9999	OFF	-	OFF 表示无口令 设置成 0000 表示清除口令
	F81	温度单位	C/F	C	-	C: 摄氏 F: 华氏
	F85	显示控制器累计工作时间	-	-	小时	
	F86	控制器累计工作时间清零	-	-	-	
	F87	试用时间	OFF 1 -- 9999	OFF	小时	控制器累计工作时间超过试用时间后将会停止工作, 显示告警代码“A99” OFF 表示无试用时间限制
	F89	开/关机	ON/OFF	ON	-	通过网络控制开关机
测试类	F98	厂家保留				
	F99	自检	此功能会依次吸合所有继电器, 严禁在线使用			
	End	退出设置				

## 四、基本工作原理

### ● 温度控制

本控制器有制冷和制热两种温度控制模式(参数 F29), 温度控制点由“设定温度(F11, 或长按 S 键设置)”和“温差(F12)”两个参数确定。在制冷模式下, 当温度探头上感知到的温度高于“设定温度+温差”时启动制冷, 一直到温度低于“设定温度-温差”时停止制冷; 在制热模式下, 当温度探头上感知到的温度低于“设定温度-温差”时启动制热, 一直到温度高于“设定温度+温差”时停止制热。

### ● 上电时压缩机延时

上电时压缩机延时由参数 F20 设定, 假设为三分钟。则控制器刚通电的三分钟之内不会启动压缩机。

### ● 压缩机停机延时保护

压缩机延时保护时间由参数 F21 设定, 这里假定设为三分钟。在控制器内有一个“压缩机停机计时器”, 当压缩机停机时开始计时, 下一次启动压缩机前首先检查这个计时器, 如果已满三分钟则立即启动压缩机, 如果不满三分钟则等满三分钟再启动。这样可以保证停机后再启动间隔大于三分钟, 防止频繁启动损坏压缩机。

### ● 温度探头故障时压缩机定时运转功能

当温度探头故障时, 为了避免因停止制冷而造成冷库内的货物损坏, 可以使压缩机以一个设定的开停比继续运行, 由参数 F22 和 F23 设定, 假定 F22=20%, F23=50 分钟, 则当温度探头故障时, 压缩机以 50 分钟为一个周期, 停 40 分钟, 开 10 分钟。

### ● 自动化霜原理

控制器有三种可选的化霜启动模式(参数 F35):

OFF: 不启动化霜;

1: 时间间隔启动: 根据“化霜间隔时间(F31)”设定的间隔时间定时启动化霜。

2: 累计压缩机运行时间: 压缩机累计运行时间达到“化霜间隔时间(F31)”设定的时间

则启动一次化霜。

3: 实时钟启动: 按照实际时间启动化霜(例如早上 6:00), 最多可以设置 6 个时间点(参数 F61-F66), 这种模式下“化霜间隔时间(F31)”不起作用。

有两种化霜结束模式(参数 F36):

0: 时间控制: 由参数 F33 设定化霜时间, 到达时间后停止化霜。

1: 温度和时间双重控制: 化霜启动后控制器会通过蒸发器温度探头检查化霜效果, 如果探头温度达到“化霜结束温度(F32)”则认为化霜完毕, 结束化霜。如果化霜时间过长, 超过了“化霜时间(F33)”, 控制器也将强制结束化霜。

可选两种化霜加热模式(参数 F37):

0: 电加热霜, 化霜时停压缩机, 开化霜输出(化霜输出控制电加热器)。

1: 热气化霜, 化霜时开压缩机和化霜输出(化霜输出控制四通阀)。

### ● 化霜滴水

可以设定一个化霜滴水时间(参数 F34), 例如设为 5 分钟, 则化霜结束后 5 分钟内不会启动制冷, 这时“化霜”指示灯闪烁。但是有两种情况不会进入化霜滴水状态: 一种是手工强制结束化霜, 另一种是化霜传感器故障引起的化霜结束。

### ● 风机控制

风机共有 7 种运行模式(参数 F41):

OFF: 关闭风机, 只在化霜时可能会启动(取决于参数 F38)。

1: 在制冷或制热状态, 风机跟随压缩机状态, 压缩机启动后风机延时启动(延时时间由参数 F42 设定), 压缩机停止后风机延时停止(延时时间由参数 F43 设定)。

2: 在制冷或制热状态, 风机跟随压缩机状态, 压缩机需要启动时风机提前启动, 再启动压缩机(提前时间由参数 F42 设定), 压缩机停止后风机延时停止(延时时间由参数 F43 设定)。

3: 风机受蒸发器温度控制, 低温开高温停(参数 F44, F45), 当蒸发器温度低于 F44 时开风机, 到温度高于 F44+F45 时关风机。

4: 风机受蒸发器温度控制, 高温开低温停(参数 F44, F45), 当蒸发器温度高于 F44 时开风机, 到温度低于 F44-F45 时关风机。

5: 压缩机开时开风机, 压缩时停时风机定时启停, 启停时间由参数 F46 和 F47 设定, 即开 F46 分钟, 停 F47 分钟。

6: 风机常转, 但在发生外部告警时停止。另外在化霜时也可能停止(取决于参数 F38)。

无论在何种模式下, 化霜时风机的状态都取决于参数 F38。

无论在何种模式下, 发生外部告警时风机总是停止。

### ● 外部告警

控制器可外接一路开关量信号作为外部告警源(4、5 脚), 当发生外部告警时, 控制器停止工作, 显示“A11”告警代码。外部告警信号共有 5 种模式(参数 F50): 0—不使用外部告警; 1—常开, 不锁定; 2—常开, 锁定; 3—常闭, 不锁定; 4—常闭, 锁定。“常开”表示在正常状态下外部警信号为开路状态, 闭合则产生告警; “常闭”则反之。“锁定”是指当外部告警信号恢复正常后, 控制器仍保持在告警状态, 需要人工按键恢复。

### ● 试用时间

可以设定一个试用时间(参数 F87), 控制器通电后会累计工作时间, 如果累计工作时间超过试用时间, 则控制器停止工作, 显示告警代码 A99, 要解除试用时间限制, 只需将参数 F87

设为“OFF”，也可以用参数 F86 将累计工作时间清零，重新开始试用。参数 F85 可以查看控制器累计工作时间（小时）。

### ● 口令

为了防止无关人员改变控制器参数，可以设置一个口令（参数 F80），如果 F80 设置了一个口令，则每次长按“M”键进入设置状态时会提示输入口令，必须输入正确的口令才能设置参数。如果不需要口令，则可将 F80 设为“OFF”。注意设置口令后一定要记住，忘记口令将无法进入设置状态。

## 五、MODBUS 协议

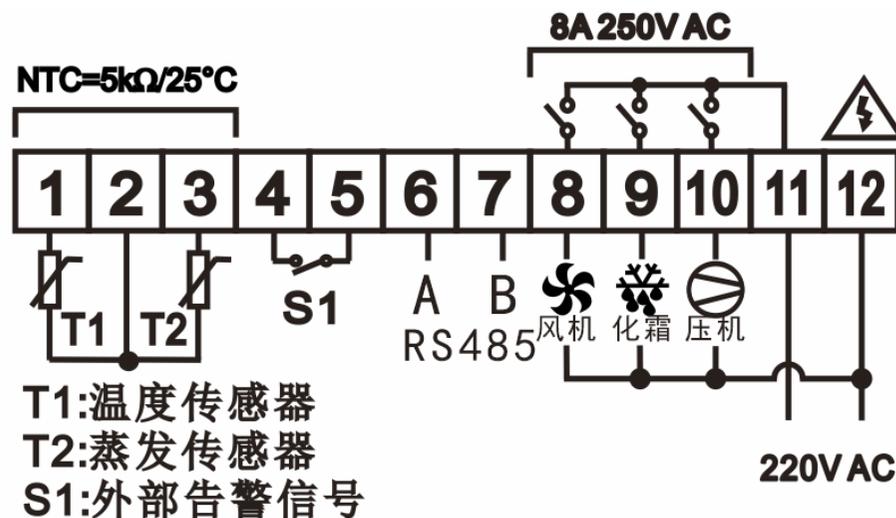
### ● ModBus 数据定义

上位机通过 ModBus 协议获取仪表内部的信息，实现仪表状态的显示和控制，仪表内部数据的定义如下表：

类别	地址	数值范围	读写方式	单位	功能	说明
数字量输出 (0x)	00001	-	读写	-	压机继电器	继电器状态受温控器内部逻辑控制，一般情况下只能读，不可以写
	00002	-	读写	-	化霜继电器	
	00003	-	读写	-	风机继电器	
数字量输入 (1x)	10001	-	只读	-	保留	
	10002	-	只读	-	保留	
	10003	-	只读	-	外部告警输入	
模拟量输入 (3x)	30001	-580 - 3020	只读	0.1℃/°F	主控温度	
	30002	-580 - 3020	只读	0.1℃/°F	化霜温度	
	30003	-580 - 3020	只读	0.1℃/°F	保留	
内部寄存器 (4x)	40011 -- 40089				控制器内部参数(F11-F89)	见参数表
	41001	0 - 9999	只读	-	型号	
	41002	0 - 9999	只读	-	软件版本号	
	41102	0 - 4	只读	-	控制器状态	0:待机 1:制冷 2:制热 3:化霜 4:告警
	41107	0 - 9999	读写	小时	累计运行时间	
	41111	0 - 1	只写		手动化霜	写1启动/停止化霜
	41120		只写	-	告警恢复	写任意数字即可
	41121	0 - 1	只读		温控探头告警	0: 无告警 1: 有告警
	41122	0 - 1	只读		化霜探头告警	
	41123	0 - 1	只读		高温告警	
	41124	0 - 1	只读		低温告警	
41125	0 - 1	只读		外部告警		

41126	0 - 1	只读		试用结束告警	
41201	0 - 99	读写	年	实时钟	
41202	1 - 12	读写	月		
41203	1 - 31	读写	日		
41204	0 - 23	读写	时		
41205	0 - 59	读写	分		
41206	0 - 59	读写	秒		
41208	-	读写	-	BCD 格式的时和分	(例: 0x1200 表示 12:00)

## 六、接线图



## 七、注意事项

- 使用前务必仔细阅读本说明书，正确设置控制器参数。
- 温度探头请放置在风机回风处。
- 蒸发器探头固定在蒸发器回气管上面，不使用蒸发器探头时，请将参数 F59 设为 No，否则会产生告警。
- 请使用本公司随机配置的温度传感器。
- 控制器内部实时钟采用超级电容供电，在停电后能保持实时钟运行三天，如果停电时间超过三天，可能要重新校准实时钟。