

NF660 使用说明 (V1.00)

一、主要功能

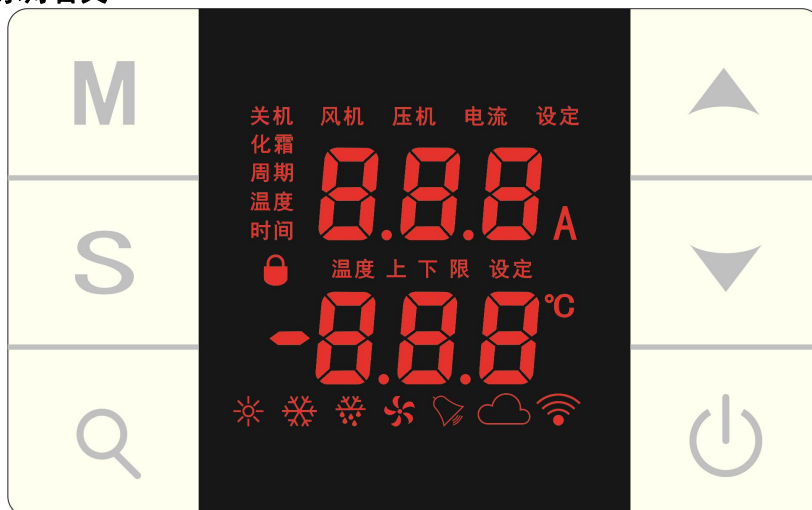
- **温度显示:** 0.1°C 分辨率
- **温度控制:** 温度上下限控制
- **压缩机延时保护:** 可设定压缩机延时保护时间
- **温度探头保护:** 双探头冗余功能、温度探头故障时可以按设定的开停比定期运行
- **化霜控制:** 两种化霜模式 (电热、热气)、两种化霜启动模式 (时间间隔、累计压缩机运转时间)、两种化霜结束模式 (定时、温度时间双重控制)、化霜滴水、手动化霜
- **风机控制:** 七种风机运行模式 (风机提前/延时启动、延时停止、温控启停、时控启停、常开、常停、化霜时启动或停止)
- **水泵控制:** 水泵提前启动、延时停止, 水流检测, 缺水保护
- **告警功能:** 缺相告警、相序告警、高低温告警、传感器异常告警
- **告警输入功能:** 外部告警输入、水流输入、门开关输入
- **压缩机电流检测与保护:** 压机电流设定、过载保护、缺相保护
- **风机电流检测与保护:** 风机电流设定、过载保护、缺相保护
- **保养计时功能:** 累计压缩机工作时间, 可以设定强制保养时间
- **节能运行模式:** 有实时钟功能, 可以设定 3 个节能运行时段, 在节能时段内运行于不同的上下限温度
- **联网功能:** RS485 接口, 标准 ModBus 通信协议

二、技术指标

- 1、温度范围 : -50~150°C (分辨率 0.1°C)
- 2、电源电压 : AC 12V
- 3、使用环境 : 温度-30°C~80°C, 湿度≤85%, 无凝露
- 4、输出触点容量: 8A/250VAC (纯阻性负载)
- 5、温度传感器 : NTC R25=5kΩ, B(25/50)=3470K

三、操作指南

1、面板上的指示灯含义



2、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：

告警代码	含义	说明
A11	外部告警	
A14	水流告警	
A15	库门告警	
A21	温度传感器故障(单探头)	当设置为单探头工作（F10=1）时，两路温度传感器都断线或短路（只要有任何一路正常就可以正常工作）
A22	化霜探头故障	
A23	温度传感器 A 故障(双探头)	当设置为双探头工作（F10=2）时，温度传感器 A 断线或短路
A24	温度传感器 B 故障(双探头)	当设置为双探头工作（F10=2）时，温度传感器 B 断线或短路
A25	温控传感器异常告警(双探头)	当设置为双探头工作（F10=2）时，AB 两路温度传感器温度有明显不一致，差值在 10°C
A31	电源缺相	
A32	电源相序	
A33	高温告警	
A34	低温告警	
A41	压缩机过载	
A42	压缩机缺相	
A43	风机过载	
A44	风机缺相	
A98	保养预告警	如果设置了保养周期，提前 24 小时提醒
A99	保养告警	如果设置了保养周期，则保养时间到，出现这个告警；如果设置了强制保养功能，出现这个告警时设备不能运行

3、切换温度显示

控制器正常工作显示当前温度（双探头模式时显示的是两路温度传感器的平均温度）。

按住“▲”键，显示温度传感器 A 温度；

同时按“▲▼”键显示温度传感器 B 温度；

按住“▼”键，显示化霜温度；

放开按键则回到显示当前温度状态。

4、切换电流显示

长按“Q”键 2 秒，切换显示“压机电流”和“风机电流”。

短按“Q”键，切换 ABC 相电流。一共四档：ABC、A、B、C，ABC 表示三相平均电流。3 分钟无操作自动切回三相平均电流。

5、解锁功能

控制器 30 秒不使用按键，按键将会自动锁定。锁定状态下同时按“▲▼”或者任意键长按 2 秒，可以解锁。

6、设置基本参数

在正常显示状态下，长按“S”键 2 秒，进入设置状态。可以按照指示灯状态用“▲▼”键分别设置“温度上限”、“温度下限”、“化霜周期”、“化霜结束温度”、“化霜时间”、“压机电流设定”、“风机电流设定”这 7 个基本参数。

设置过程中按“S”键表示保存当前设置值并进入下一个参数，按“M”键表示放弃，退出但不保存当前设置值。

7、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。

8、开关机功能

长按“U”键 2 秒，控制器可实现开机或者关机功能。在关机状态下，显示“关机”，控制器不工作，不检测各项告警（库门和探头告警除外）。

9、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	出厂设定	单位	备注
温控类	F10	温控探头数	1 - 2	1	-	1:单探头, 2: 双探头
	F11	上限温度	F12 - F13	5.0	℃	注意：控制器会强制维持 F14<F12<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
	F12	下限温度	F14 - F11	0	℃	
	F13	最高设定温度	-50 - 150	150	℃	
	F14	最低设定温度	-50 - 150	-50	℃	
	F15	高温告警温度	-50 - 150, OFF	OFF	℃	OFF 表示无高温告警
	F16	低温告警温度	OFF, -50 - 150	OFF	℃	OFF 表示无低温告警
	F18	温控探头 B 修正	-20.0 - 20.0	0.0	℃	校正温控探头误差
	F19	温控探头 A 修正	-20.0 - 20.0	0.0	℃	
压机类	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	
	F24	压缩机过载电流	1.0 - 80.0	12.0	A	
	F25	压缩机过载动作时间	0.1 - 99.9	5.0	秒	
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	℃	
	F33	化霜时间	0.1 -- 99.9	30.0	分钟	
	F34	化霜滴水时间	0 -- 99.9	5.0	分钟	
	F35	化霜启动模式	OFF 1 -- 2	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
	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, 压缩时停时风机定时启停 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	-50 -- 150	-10	℃	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	℃	
	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	
	F48	风机过载电流	1.0 - 80.0	6.0	A	
	F49	风过载动作时间	0.1 - 99.9	5.0	秒	
告警类	F50	外部告警模式	0 -- 4	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
	F54	库门开启告警延时	0.1 - 99.9 OFF	OFF	分钟	OFF 表示不使用此功能
	F57	告警输出模式	0 或 1	0	-	0:常开, 1:常闭
	F58	是否启用电源缺相相序告警	YES/NO	NO	-	
	F59	是否启用蒸发探头故障告警	YES/NO	YES	-	
水泵类	F60	是否使用水泵功能	YES/NO	NO	-	
	F61	水泵提前启动时间	0 -- 999	30	秒	
	F62	水泵延时停止时间	0 -- 999	30	秒	
	F63	是否使用水流开关	YES/NO	YES	-	
通信类	F71	设备地址	1 - 247	1	-	
	F72	波特率	300 - 115200	9600	bps	
	F73	数据位	7 - 8	8	-	
	F74	停止位	1 - 2	1	-	
	F75	校验位	N/O/E	N	-	
系统设置类	F80	口令	OFF 001 -- 999	OFF	-	OFF 表示无口令 设置 000 表示清除口令
	F83	显示自上次保养以来的压缩机工作时间	-	-	-	分四段显示: 小时高三位 - 小时低三位 - 分 - 秒
	F84	压缩机累计工作时间清零	-	-	-	
	F87	保养周期	0 -- 999	0	小时	0 表示不设保养周期
	F88	是否强制保养	YES/NO	NO	-	设为 YES 则保养时间到强制停机
时段类	FA0	显示和设置实时钟	-	-	-	分两段: 时-分
	FA1	节能模式上限温度	FA2 - F13	5.0	℃	注意: 控制器会强制维持 F14<FA2<FA1<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
	FA2	节能模式下限温度	F14 - FA1	0	℃	
	FA3	是否启用节能模式	YES/NO	NO	-	设为 YES 则在 FA4-FA6 设定的时段内, 使用 FA2-FA3 设定的温度上下限运行
	FA4	节能时段 1	-	-	-	每个时段分四段: 起时 - 起分 - 止时 - 止分; 设为全 0 表示不使用这个时段
	FA5	节能时段 2	-	-	-	
	FA6	节能时段 3	-	-	-	
测试类	F90-98	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

1、温度控制

温度控制点由“上限温度”(F11)和“下限温度”(F12)两个参数确定。当温度高于“上限温度”时启动制冷，一直到温度低于“下限温度”时停止制冷。

如果启用了节能模式，则在设定的节能时段内，改为使用 FA1 和 FA2 设定的上下限温度运行。

2、双温控探头冗余

设定参数 F10=2 可以启用双探头功能，这时控制温度取两个温控探头的平均值，如果任何一个探头有故障，则取另一个探头的温度。

当 F10=1 时，关闭双探头功能，这时只需接一个温控探头，可以接在两个温控探头端子的任意一个位置，控制器会自动检测。

3、高低温告警

当温度高于“高温告警温度(F15)”，产生高温告警，当温度恢复到“高温告警温度(F15)”-2℃以下时，高温告警立即撤消。高温告警可以设定在化霜时延时起作用，即在化霜时和化霜结束后的一段时间内（这个时间可用参数“F39”设置），不产生高温告警。如果 F39 设为 0，则表示高温告警和化霜状态无关。

当温度低于“低温告警温度(F16)”，产生低温告警，当温度恢复到“低温告警温度(F16)”+2℃以上时，低温告警立即撤消。

4、压缩机延时保护

正常工作时压缩机延时保护时间由参数 F21 设定，这里假定为三分钟。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。

5、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。

6、自动化霜原理

控制器有两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。

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：电热化霜，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）。

7、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。但是下列情况不会进入化霜滴水状态：

- 手工强制结束化霜
- 化霜传感器故障引起的化霜结束
- 化霜时间很短

8、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）。
- 无论在哪种模式下，化霜时风机的状态都取决于参数 F38。
- 无论在哪种模式下，发生外部告警时风机总是停止。

9、水泵控制

F60 可以设置是否使用水泵功能。F63 可以设置是否使用水流检测。当使用水泵功能时：

F63 设为 NO，那么水泵提前压机 F61 时间开启，滞后压机 F62 时间关闭。

F63 设为 YES，开压缩机前先开水泵，检测到水流正常时再开压缩机，如果水泵开启 F61 时间后水流开关仍不闭合，或者水泵正常运转时水流开关断开 3 秒以上，则产生缺水告警，压缩机和水泵停止运行。缺水告警需要人工关机清除。

10、外部告警

控制器可外接一路开关量信号作为外部告警源，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，需要人工按任意键恢复。

11、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。

12、告警输出

控制器有一路独立的告警输出，告警输出可设置成常开或常闭两种模式（参数 F57），在常开模式下，正常工作时告警输出触点断开，发生告警时触点闭合，此时按任意键，告警声音消除，同时告警输出继电器断开；在常闭模式下，正常工作时告警输出触点闭合，发生告警时触点断开。

13、节能模式

如果启用了节能模式（F13=Yes），则在设定的节能时段内，改为使用 FA1 和 FA2 设定的上下限温度运行。时段由参数 FA4-FA6 设定，共 3 个时段，如果不使用某个时段，则可将这个时段设为 0。

14、保养计时

控制器会累计压缩机工作时间（用参数 F83 可查看），作为保养依据，可以设定一个保养周期

(参数 F87), 如果压缩机工作时间超过保养周期, 会发出告警, 告警代码 A98 和 A99, A98 表示离保养到期少于 24 小时, A99 表示已超过保养周期。

如果启用强制保养功能 (F88=Yes), 则出现 A99 告警时, 设备强制停机。不启用强制保养时, 只告警不停机。

每次保养后用参数 F84 清除压缩机工作时间。

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	-	只读	-	压机继电器	继电器状态受温控器内部逻辑控制, 只能读, 不可以写
	00002	-	只读	-	化霜继电器	
	00003	-	只读	-	风机继电器	
	00004	-	只读	-	水泵继电器	
	00005	-	只读	-	告警继电器	
	00006	-	只读	-	备用	
数字量输入 (1x)	10001 10008	-	只读	-	保留	
	10009	-	只读	-	外部告警输入	
	10010	-	只读	-	库门开关	
	10011	-	只读	-	水流开关	
模拟量输入 (3x)	30001	-500 - 1500	只读	0.1℃	温控传感器 A 温度	
	30002	-500 - 1500	只读	0.1℃	温控传感器 B 温度	
	30003	-500 - 1500	只读	0.1℃	蒸发传感器温度	
	30004	-500 - 1500	只读	0.1℃	保留	
	300210	0 - 1500	只读	0.1A	压缩机电流(三相平均)	
	300211	0 - 1500	只读	0.1A	压缩机电流(A相)	
	300212	0 - 1500	只读	0.1A	压缩机电流(B相)	
	300213	0 - 1500	只读	0.1A	压缩机电流(C相)	
	300214	0 - 1500	只读	0.1A	风机电流(三相平均)	
	300215	0 - 1500	只读	0.1A	风机电流(A相)	
	300216	0 - 1500	只读	0.1A	风机电流(B相)	
300217	0 - 1500	只读	0.1A	风机电流(C相)		
内部寄存器 (4x)	40010 -- 40089				控制器内部参数 (F10-F89)	见参数表, 对应参数表中的 F10-F89
	40101	-500 - 1500	读写	0.1℃	节能模式上限温度	参数 FA1
	40102	-500 - 1500	读写	0.1℃	节能模式下限温度	参数 FA2
	40103	0 - 1	读写	-	是否启用节能模式	参数 FA3
	41001	0 - 9999	只读	-	型号	
	41002	0 - 9999	只读	-	软件版本号	
	41101	0 - 1	读写	-	开/关机状态	0: 关机 1: 开机
41102	0 - 5	只读	-	控制器状态	0: 关机 1: 待机	

						2:制冷 3:保护运转制冷 4:化霜 5:化霜滴水 6:告警
41103	-	只读	-	告警(高 16bit)	用 41121-41152 代替	
41104	-	只读	-	告警(低 16bit)		
41105	-500 - 1500	只读	0.1℃	温控点温度	使用双温控探头时, 这个温度是两个温控探头的平均值	
41121	0 - 1	只读	-	温控探头告警(单探头)		
41122	0 - 1	只读	-	化霜探头告警		
41123	0 - 1	只读	-	温控探头 A 告警(双探头)		
41124	0 - 1	只读	-	温控探头 B 告警(双探头)		
41125	0 - 1	只读	-	温控探头不一致告警(双探头)		
41126	0 - 1	只读	-	保留		
41127	0 - 1	只读	-	保留		
41128	0 - 1	只读	-	保留		
41129	0 - 1	只读	-	电源缺相告警		
41130	0 - 1	只读	-	电源相序告警		
41131	0 - 1	只读	-	高温告警		
41132	0 - 1	只读	-	低温告警		
41133	0 - 1	只读	-	压缩机过载		
41134	0 - 1	只读	-	压缩机缺相		
41135	0 - 1	只读	-	风机过载		
41136	0 - 1	只读	-	风机缺相		
41137	0 - 1	只读	-	外部告警		
41138	0 - 1	只读	-	缺水告警		
41139	0 - 1	只读	-	库门告警		
41140	0 - 1	只读	-	保留		
41141	0 - 1	只读	-	保留		
41142	0 - 1	只读	-	保留		
41143	0 - 1	只读	-	保留		
41144	0 - 1	只读	-	保留		
41145	0 - 1	只读	-	保留		
41146	0 - 1	只读	-	保留		
41147	0 - 1	只读	-	保留		
41148	0 - 1	只读	-	保留		
41149	0 - 1	只读	-	保留		
41150	0 - 1	只读	-	保养预告警		
41151	0 - 1	只读	-	保养告警		

	41152	0 - 1	只读	-	通信告警	
	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		
	41207	0 - 6	只读	星期		0 代表星期天, 1 代表星期一...
	41210	0-23	读写	时	起始时间	节能时段 1
	41211	0-59	读写	分		
	41212	0-23	读写	时	结束时间	
	41213	0-59	读写	分		
	41214	0-23	读写	时	起始时间	节能时段 2
	41215	0-59	读写	分		
	41216	0-23	读写	时	结束时间	
	41217	0-59	读写	分		
	41218	0-23	读写	时	起始时间	节能时段 3
	41219	0-59	读写	分		
	41220	0-23	读写	时	结束时间	
	41221	0-59	读写	分		

五、接线图



接底板

