

# NA8651 工程热泵热水器控制器使用说明 (V6.0)

## 主要功能及技术指标

本控制器为工程型热泵热水器专用控制器，有四路温度传感器（水温、外机温度、排气温度、通用温度开关传感器），五路控制输出（压缩机、化霜、风机、补水阀、通用温度开关），一路水位信号输入（用于指示水满）和一路告警信号输入（用于高低压力保护等）。主要功能如下：

- 1、**温度显示和控制：**可以显示水箱温度和外机温度，并将水箱内的水温控制在设定的温度上下限之内。
- 2、**自动化霜控制：**具有针对热泵优化设计的化霜控制逻辑，能有效地除霜以保证外机在低温下也能正常工作。可设置为四通阀化霜、旁通阀化霜或电加热化霜等多种化霜方式。
- 3、**自动补水功能：**智能补水程序，只需使用一路水位开关信号，能确保补水过程中尽可能不影响水温、确保水箱里有尽可能多的热水、和确保机组在补水过程中尽可能平稳运转，减少不必要的机组启停。
- 4、**排气温度保护：**当排气温度过高时，停止机组运行并产生告警信号，并可根据排气温度控制外风机。
- 5、**外部告警功能：**一路外部开关量告警信号输入，可设置成常开、常闭或禁用，可设置故障自动恢复次数和时间。
- 6、**通用温度开关：**有一路通用温度开关，包含一个温度传感器和一路输出信号。可根据温度控制输出信号，温度点和动作方式可设置。典型应用是用来切换双毛细管系统，或用作管道温差循环控制等。
- 7、**分时段运行：**控制器有“自动”和“经济”两种运行模式，在“经济”模式下，最多可以设定三个运行时段，只在这些时段内制热，其它时间不制热。
- 8、**试用时间限定：**可以设置一个试用时间，控制器累计工作时间超过设定的试用时间则停止工作，需要解除试用时间限制后才能继续工作。
- 9、**其它：**实时钟、掉电记忆开关机状态(可设置)、四通阀方向可设置、压缩机开机延时保护、温度传感器故障告警、加氟、测试等。

主要技术指标：

- 温度显示范围：-50~150℃
- 温度设定范围：0~100℃，可限定设置范围
- 电源电压：220V±10%
- 使用环境：温度-10℃~50℃，湿度≤85%，无凝露
- 输出负载能力：压缩机和化霜 10A/250VAC，其它 2A/250VAC
- 温度传感器类型：NTC R25=5kΩ, B(25/50)=3470K
- 执行标准：Q/320585 XYK 01 (NA8651-HTDX)

## 操作指南

### 一、显示功能

控制器平时显示的是水箱中的水温，按“▲”键显示排气温度，按“▼”键显示外机温度，同时按“▲▼”键显示温度开关传感器上的温度。

### 二、开关机

按“⊙”键，可开机或关机。开机状态根据工作情况显示“制热”、“保温”或“化霜”，关机状态显示“关机”。无论开机状态还是关机状态，总是显示当前时间和水温。

### 三、设置水温

按“S”键，进入温度设定状态，显示“上限温度”，用“▲”或“▼”键改变设定值（“▲”键增1℃，“▼”键减1℃，按住不放超过0.5秒则快速增减）。再按一次“S”键可按同样方法设置下限温度，完成后再按“S”键退出设置状态。

控制器在检测到水温低于“下限温度”时开始制热，到水温高于“上限温度”时停止制热，将温度控制在“下限温度”和“上限温度”之间。

温度上下限的调整范围可以限定，请参见高级设置（参数F13和F14）。

### 四、设置时间

按“⌚”键，时钟的小时部分闪烁，用“▲”或“▼”键可以调整小时数，调整好后再按“⌚”

键，按同样的方法调整分钟数，再按“⌚”键则退出时间设置状态

## 五、设置工作模式

按“M”键，可以在“自动模式”和“经济模式”两种模式之间切换。“自动模式”下根据设定的温度控制热泵加热。“经济模式”只在预定的三个开机时段内加热，其它时间不加热。

## 六、设置经济模式工作时段

长按“⌚”键 2 秒，进入加热时段设置状态，可根据显示屏上指示依次设置三个加热时段。（“⌚”键切换设置项目，“▲”或“▼”键改变数值）

最多可以设置三个加热时段，如果不需要这么多时段，可以将不需要时段的起始时间和结束时间都设为“00:00”。

另外如果某个时段的结束时间早于起始时间，则认为这个结束时间是次日。例如某时段设为“22:00”到“03:30”，则认为是晚上 22 点到次日 3 点 30 分。

## 七、高级设置

长按“S”键 5 秒，进入参数设置状态，如果设置了口令(参数 F80)，会显示“PAS”字样提示输入口令，用“▲▼”键输入口令，如果口令正确，会进入参数设置状态，这时显示器上显示“Fxx”，其中 xx 是两位数字，表示参数代码。用“▲”或“▼”键可选择参数代码，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“▲”或“▼”键即可对参数值进行设置，设置完成后再按“S”键，回到显示参数代码状态。内部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	F11	上限温度	F12 - F13	55	°C	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	50	°C	
	F13	最高设定温度	0 - 100	60	°C	
	F14	最低设定温度	0 - 100	10	°C	
	F19	水温探头修正	-20 - 20	0	°C	
压机类	F21	压缩机启动延时	0 - 10	3	分钟	
化霜类	F31	化霜启动温度	-20 - 20	-2	°C	
	F32	化霜结束温度	0 - 50	10	°C	
	F33	化霜启动时间	1 - 999	30	分钟	
	F34	最大化霜时间	Off 1 - 99	10	分钟	Off 表示无化霜功能
	F37	化霜模式	0 - 3	0	-	0-四通阀,化霜时开 1-四通阀,化霜时关 2-旁通阀 3-电加热
补水类	F47	补水时压缩机延迟停止时间	0 - 999	0	秒	压缩机运转使水温高于上限温度-1°C 时，如果水未满足，则会启动补水，目的是降温以维持压缩机运转，但是从补水开始到降温可能会有一个延迟，造成压缩机停机。这个参数的目的是补偿这个延迟时间。
	F48	补水间隔时间	1 - 999	30	分钟	水未满足且水温高于下限温度-1°C 时，每隔设定的时间补一次水
	F49	水位开关极性	0 或 1	0	-	0-水满时闭合 1-水满时断开
告警类	F50	外部告警模式	0 - 2	0	-	0-无 1-常开，闭合则告警 2-常闭，断开则告警
	F51	外部告警自动恢复次数*	0 - 10	1	次	见附注
	F52	外部告警自动恢复次数重置时间*	0 - 999	60	分钟	

	F57	排气温度保护模式	0 - 2	1	-	0-无保护 1-高温保护, 风机不受控 2-高温保护, 风机受控
	F58	排气保护温度	50 - 125	100	°C	
	F59	排气保护温度回差	0.1- 20	5	°C	
功能设置类	F61	掉电后是否记忆开关机状态	Yes/No	Yes	-	Yes: 记忆 No : 不记忆
	F63	背光延时	Off 1 - 99 On	On	秒	Off 表示不开背光 On 表示背光常开 1-99 表示按键操作后背光延时关闭
	F69	通讯波特率	2.4/4.8	4.8	-	2.4-波特率为 2400bps 4.8-波特率为 4800bps
通用温度开关	F70	显示温度开关传感器温度	-	-	°C	温度开关模式: 0 - 不使用 1 - 低温开, 高温关 2 - 低温关, 高温开
	F71	温度开关动作模式	0 - 2	0	-	
	F72	温度开关动作温度	-45 - 145	0	°C	
	F73	温度开关动作温度回差	0.1 - 20	1	°C	
	F74	温度开关动作延时	0 - 999	0	秒	
系统设置类	F80	口令	OFF 001 -- 999	OFF	-	OFF 表示无口令 设置成 000 表示清除口令
	F85	显示控制器累计工作时间	-	-	x10 小时	
	F86	控制器累计工作时间清零	-	-	-	
	F87	试用时间	OFF 1 -- 999	OFF	x10 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
测试类	F90	显示型号和软件版本号	显示面板和主板的型号和软件版本号			
	F95	厂家保留				
	F97	厂家保留				
	F98	加氟	进入该功能后控制器显示 “AdF”, 开压缩机和风机, 四通阀状态与化霜模式有关 (详见 “自动化霜原理”)。按任意键退出或 20 分钟后自动退出			
	F99	测试输出信号	进入该功能后控制器显示 “CCC”, 依次吸合所有继电器, 作为外机板测试用, 严禁在线使用。按任意键退出或 30 秒后自动退出。			
	End	退出设置				

\*注: “F51 外部告警自动恢复次数”: 指的是当外部告警信号恢复正常时, 系统自动恢复到正常工作状态的次数, 超过此次数, 则即使外部告警信号恢复正常, 系统也不能工作, 而是锁定在故障状态, 需要人工关机后才能恢复。

“F52 外部告警自动恢复次数重置时间”: 只要外部告警信号处在正常状态的时间达到该参数设定的时间, 则在下次出现故障时重新开始计算自动恢复次数。

例: F51=1, F52=60, 可以理解为在 60 分钟内, 出现第一次故障时允许自动恢复, 在 60 分钟内出现第二次故障则系统锁定, 需要人工恢复。

## 八、告警处理

当发生下表所述异常情况时, 控制器进入告警状态:

异常情况	告警指示	告警代码	动作	恢复方式	说明
外部告警	故障	A11	停止制热	自动或人工, 可设置 (F51、F52)	人工恢复方法: 关机后再开机
水温探头故障	故障	A21	停止制热	自动恢复	
外机探头故障	故障	A22	-	自动恢复	
排气探头故障	故障	A23	-	自动恢复	排气温度保护模式 (F57) 设为 0 时不告警
温度开关探头故障	故障	A24	-	自动恢复	温度开关模式 (F71) 设为 0 时不告警
和外机板连线中断	掉线		停止制热	自动恢复	温度显示 “---
排气温度过高	高温	-	停止制热	排气温度降低后自动恢复	
在设定的化霜时间	化霜	-	-	自动或人工	外机温度上升到高于 “化霜

内, 外机温度不能上升到设定的化霜结束温度	失败				启动温度”时, 自动恢复, 或人工关机恢复
-----------------------	----	--	--	--	-----------------------

说明:

- 1、探头发生故障时, 对应的温度显示“OPE”表示开路, “SHr”表示短路。可按“▲▼”键观察各个探头的温度显示。
- 2、“告警代码”出现在温度显示位置, 和温度交替显示。
- 3、“自动恢复”指的是当异常情况消失后, 自动退出告警状态。
- 4、“人工恢复”指的是当异常情况消失后, 控制器仍锁定在告警状态, 需要人工关机再开机才能恢复。

## ✿ 基本工作原理

### ☞ 温度控制

温度控制根据“上限温度”和“下限温度”两个参数进行, 假设“上限温度”为 55°C, “下限温度”为 50°C, 则当水温低于 50°C 时启动制热, 到水温高于 55°C 时停止制热, 将温度控制在 50°C --55°C 之间。

### ☞ 压缩机开机延时保护

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; 另外控制器刚通电的三分钟之内也不会启动压缩机。(\*注: 压缩机开机延时保护时间是可调的(参数 F21), 以上假定设置成三分钟)

### ☞ 自动化霜

控制器在开始制热时先检测外机温度, 如果低于“化霜启动温度”, 则先启动化霜, 待化霜结束后再启动制热; 另外在正常制热过程中, 不断监测外机温度, 根据外机处在连续低温状态的时间来判断是否需要化霜。即当外机温度低于“化霜启动温度”时化霜计时器开始计时, 当计时值达到“化霜启动时间”则启动化霜。在计时过程中如果外机温度高于“化霜启动温度”则清除计时器, 到下次外机温度降低到“化霜启动温度”以下时从头开始计时。也就是说化霜计时器的计时值体现了外机的连续低温时间。

化霜启动后控制器通过外机温度检查化霜效果, 如果外机温度升到“化霜结束温度”, 则认为化霜完毕, 结束化霜。如果化霜时间过长, 超过了“最大化霜时间”, 控制器将强制结束化霜, 并触发化霜失败告警。

以上过程只在制热状态进行, 即在非制热状态不会启动化霜。

可通过参数 F37 设置不同的化霜模式, 见下表: (1 表示开启, 0 表示关闭)

化霜模式 (F37)	说明	工作状态	压缩机输出	化霜输出	风机输出
0	四通阀热泵化霜, 制热时关四通阀, 化霜时开四通阀	制热	1	0	1
		化霜	1	1	0
		加氟	1	1	1
1	四通阀热泵化霜, 制热时开四通阀, 化霜时关四通阀	制热	1	1	1
		化霜	1	0	0
		加氟	1	0	1
2	旁通阀化霜	制热	1	0	1
		化霜	1	1	0
		加氟	1	0	1
3	电加热化霜	制热	1	0	1
		化霜	0	1	0
		加氟	1	0	1

### ☞ 分时段运行

控制器内部有实时钟, 能够准确计时。控制器在“经济模式”下, 除根据水温确定是否需要加

热外，还要看当前时间是否在设定的运行时段内，如果不在时段内，则不管水温高低都不加热。

### 自动补水

本控制器的智能补水程序按照以下原则设计：

- 1、确保补水过程中尽可能不影响水温；
- 2、确保水箱里经常备有尽可能多的热水；
- 3、确保机组在补水过程中尽可能平稳运转，减少不必要的机组启停。
- 4、使用最简单的水位传感器，减少故障点，降低成本及施工难度。

基于以上原则，本控制器使用一种简单有效的机制进行补水，只需使用一路水位开关信号，水位开关位于水箱上方，用于指示水满。补水逻辑如下：

- 1、水未满时，每隔一个设定的补水间隔时间补一次水（间隔时间由参数 F48 设定）；
- 2、水未满且压缩机运转状态，当水温高于“上限温度-1°C”时，立即开始补水降温，目的是使水温达不到上限温度，使压缩机保持在运转状态；因为从开始补水到降温可能会有延迟，为了防止因水温上升造成压缩机停机，可以设置参数 F47（补水时压缩机延迟停止时间），强制压缩机在补水开始后的一段时间内即使温度超过上限温度也不会停止，以保证压缩机连续运转。
- 3、补水直到水温低于“下限温度-1°C”时，停止补水，一方面保证水箱内的水温不致过低，另一方面促使压缩机启动，开始加热。（加热使水温上升到“上限温度-1°C”时又会触发下一轮补水，直至水满）；
- 4、水满时，立即停止补水。

水满信号是一个干触点开关量信号，实际上是一个位于水箱上方的水位开关，水位开关有两种形式，一种是有水时闭合，无水时断开；另一种是有水时断开，无水时闭合，选用不同的水位开关时请正确设定参数 F49。对水满开关信号的检测有 5 秒延时，即通或断的状态连续保持 5 秒才起作用。

### 外部告警

外部告警是一个外接开关量信号，一般用来接高低压保护开关，可设置成常开、常闭或禁用（参数 F50）。“常开”表示正常情况下外部告警信号是断开的，闭合则产生告警，“常闭”则反之，“禁用”表示不使用外部告警信号。

当发生外部告警信号时，系统停止工作，待外部告警信号恢复正常时，可以自动恢复到正常工作状态。但是如果一小时内连续出现两次外部告警，则系统锁定在告警状态，需要人工关机后才能恢复。这个次数和时间是可以设置的，详见参数 F51 和 F52。

### 排气温度保护

当控制器检测到排气温度过高时，进入告警状态，停止制热。这个温度点是可设置的（参数 F58 和 F59），并且排气温度保护可设置成外风机不受控模式（F57=1）和外风机受控模式（F57=2）。假设 F58=100°C（温度），F59=5°C（回差），则：

外风机不受控模式（F57=1）：排气温度高于 105°C 时进入告警状态，停止制热  
排气温度低于 95°C 时恢复

外风机受控模式（F57=2）：排气温度高于 100°C 时关外风机  
排气温度高于 105°C 时进入告警状态，停止制热  
排气温度低于 95°C 时恢复

F57=0 时，无排气温度保护功能，也不会出现排气温度探头故障告警。

### 通用温度开关

控制器提供一路通用温度开关，包含一个温度传感器和一路输出信号。可根据温度控制输出信号（例如根据环境温度切换双毛细管系统，或根据回水温度控制管道循环泵等）。动作的温度点和方式可设置（参数 F71-F74），假设 F72=0°C（温度），F73=1°C（回差），F74=60（动作延时），则：

低温开模式（F71=1）：传感器温度低于-1°C 持续 60 秒，输出开  
传感器温度高于 1°C 持续 60 秒，输出关

高温开模式（F71=2）：传感器温度高于 1°C 持续 60 秒，输出开  
传感器温度低于-1°C 持续 60 秒，输出关

F71=0 时，不使用温度开关功能，也不会出现温度开关探头故障告警。

温度传感器上的温度可用参数 F70 显示。

### 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(x10 小时)。注意参数 F85 和 F87 的显示单位为 10 小时，例如 123 表示 1230 小时。

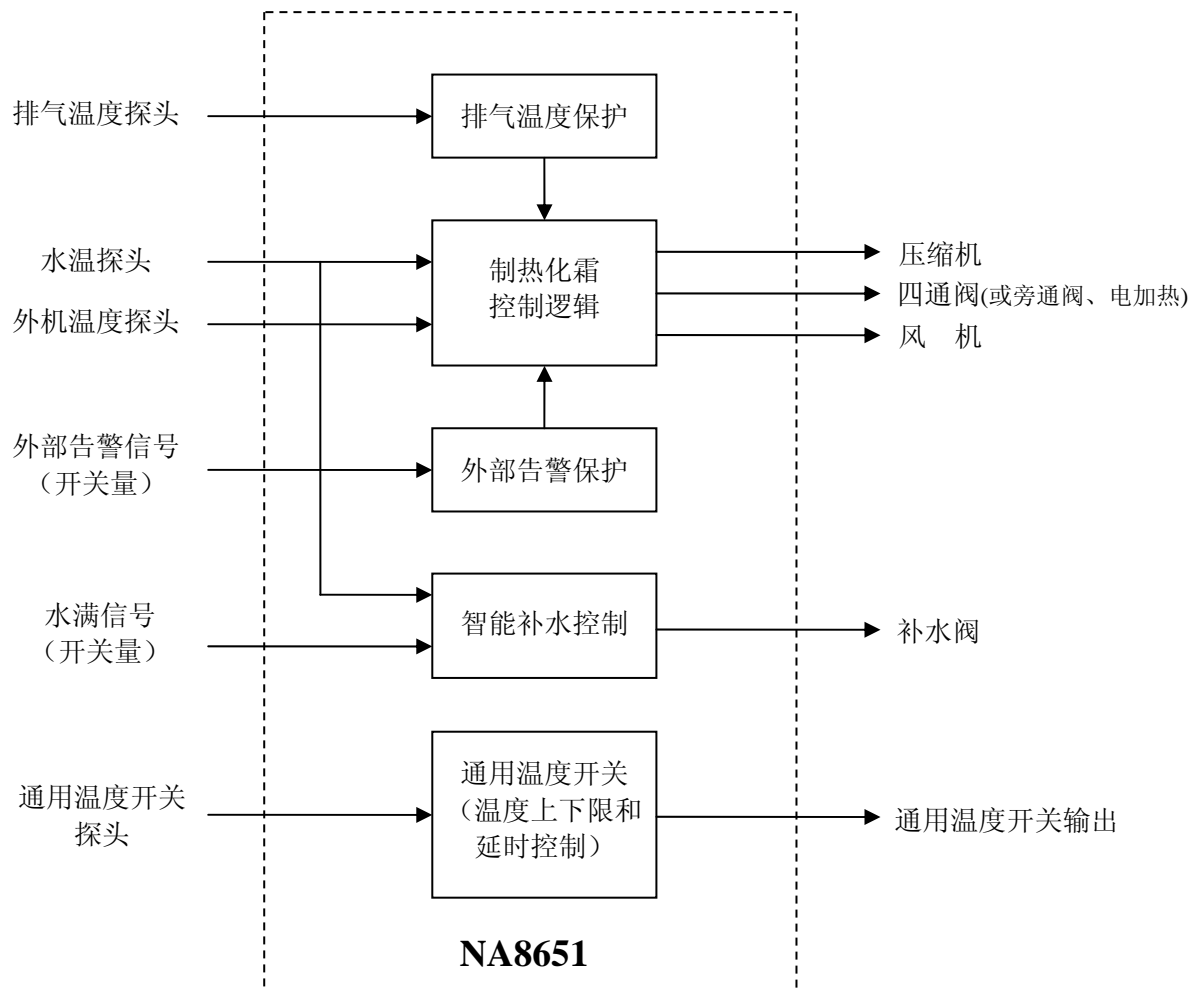
### 口令

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“S”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。

### 注意事项

- 1、务必正确设置参数“F37”，需要和被控热泵的化霜系统一致，否则系统不能正常工作。
- 2、务必正确设置参数“F49”，需要和选用的水位开关极性一致，否则不能正常补水。
- 3、控制器内部的实时钟在停电时依靠内部的超级电容供电，只能在 72 小时内保证时钟准确，如果停电超过三天，可能需要重新校准时钟。
- 4、水温探头、外机探头、排气探头须安装在正确的位置。
- 5、务必将外机板接地端和外机接地端可靠连接。
- 6、操作面板请安装在室内，并避免阳光直射。

## NA8651 功能框图:



接线图:

