

MAC230DRSR 功能规格书

工程师使用

版本号：1.04

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

编写

李振超

审核

批准

版本历史记录

版本号	日期	描述	编写者
1.00	2009-02-27	初始版本	陈曦
1.01	2009-09-01	修改机组系统工作流程	李振超
1.02	2009-11-12	修改逻辑及硬件描述	方磊
1.03	2009-12-02	修改逻辑（排温过高等问题）	李振超
1.04	2009-12-24	整理格式，归档	方磊

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

目录

一、应用机型及使用条件	4
二、控制系统组成	4
三、功能简介	4
四、控制板图样	5
五、机型传感器配置及控制板输入输出说明	6
六、拨码说明	7
七、各模式下电磁阀件输出状态表	8
八、参数设置范围表	8
九、密码设定与管理	8
十、能力的计算与压缩机实际输出关系	9
十一、运行模式控制	11
十二、电子膨胀阀的计算及控制	17
十三、其他功能块的控制	19
十四、保护逻辑	20

一、应用机型及使用条件

1. 应用机型

应用于 MACD 双压缩机双系统全热回收风冷热泵模块机组 MAC230DRSR 的单控和联控。

2. 使用条件

适用电压：AC220V±10%/50~60Hz

操作温度：-10℃~60℃

湿度要求：0~95%RH

输出继电器功率：5A/250VAC

二、控制系统组成

控制系统由控制器主板和 LCD 线控器（MC305_E1.1）组成。

控制器主板硬件组成：由 MC210 控制板、MC211 电源板、MC212 扩展板三部分组成。

MC210 控制板：4 个功能按键、20 个拨码设置、LED 数码管显示、2 路 RS485 通讯口

MC211 电源板：12 路温度输入、2 路压力输入、12 路数字量输入、12 路数字量输出、3 路电子膨胀阀输出

MC212 扩展板：8 路数字量输出，2 路电子膨胀阀输出

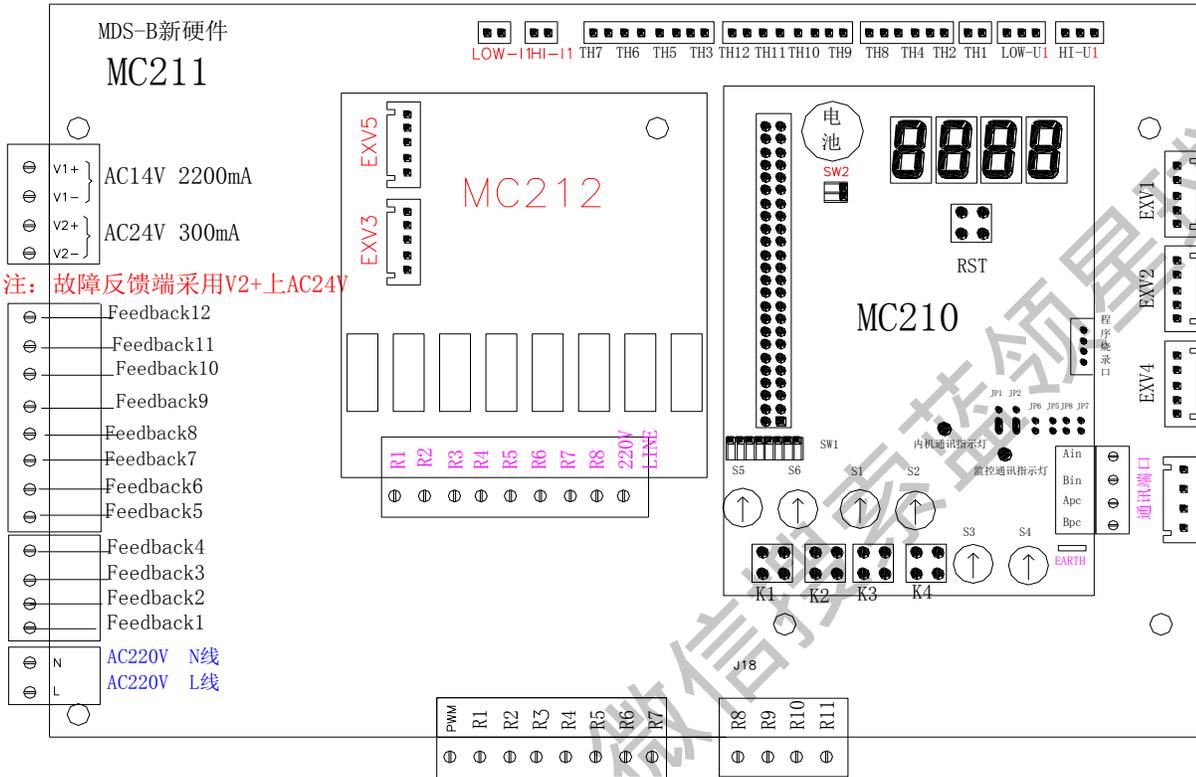
LCD 线控器：通过 RS485 与控制主板相连。

三、功能简介

1	制冷模式	10	二通阀连锁功能
2	制热模式	11	远程开关机
3	热水模式	12	一周定时开关机
4	制冷/夏季自动/热水自动切换模式	13	模块机组平均磨损
5	制热/热水自动切换模式	14	压缩机平均磨损
6	冬季防冻	15	来电自启
7	制冷防冻	16	机组运行参数浏览
8	手动除霜	17	机组运行参数设置
9	自动除霜	18	系统时间设定

四、控制板图样

MDS-B新硬件端口定义:



注: 正常模式与烧录模式的切换

JP1、JP2 短接上面两根跳线: **工作模式**

JP1、JP2 短接下面两根跳线: **烧录模式**

五、机型传感器配置及控制板输入输出说明

1、温度及压力传感器配置说明

传感器	有无使用	说明	传感器	有无使用	说明
TH1	√	系统 1 排气温度传感器	TH9	√	系统 1 出盘温度传感器
TH2	√	系统 2 排气温度传感器	TH10	√	系统 2 出盘温度传感器
TH3	√	系统 1 中盘温度传感器	TH11	√	系统 1 回气温度传感器
TH4	√	系统 2 中盘温度传感器	TH12	√	系统 2 回气温度传感器
TH5	√	热水水箱温度传感器	Hi-U	√	系统 1 低压传感器
TH6	√	空调水系统进水温度传感器	Low-U	√	系统 2 低压传感器
TH7	√	空调水系统出水温度传感器	Hi-I		备用
TH8	√	环境温度传感器	LOW-I		备用

2、MC211 输出

输出端口	有无使用	说明	输出端口	有无使用	说明
PWM	√	系统 2 风机低速	R6	√	热水测水系统电加热
R1	√	空调侧水泵	R7	√	空调侧的板换电加热
R2	√	热水侧水泵	R8	√	空调侧水系统电加热
R3	√	系统 1 风机高速	R9	√	水系统二通阀
R4	√	系统 1 风机低速	R10	√	系统 1 压缩机
R5	√	系统 2 风机高速	R11	√	系统 2 压缩机

3、MC211 反馈定义

反馈输入	有无使用	说明	反馈输入	有无使用	说明
Feedback1		备用	Feedback7	√	系统 2 压缩机/风机过载
Feedback2		备用	Feedback8	√	热水泵过载
Feedback3	√	二通阀连锁	Feedback9	√	空调泵过载
Feedback4	√	系统 1 高压	Feedback10	√	空调侧水流量开关
Feedback5	√	系统 2 高压	Feedback11	√	热水侧水流量开关
Feedback6	√	系统 1 压缩机/风机过载	Feedback12	√	远程开关机

4、MC212 输出

输出端口	有无使用	说明	输出端口	有无使用	说明
R1	√	系统 1 的 1 号四通阀	R5	√	SV1、SV2 (1 系统电磁阀)
R2	√	系统 1 的 2 号四通阀	R6	√	SV3、SV4 (1 系统电磁阀)
R3	√	系统 2 的 1 号四通阀	R7	√	SV5、SV6 (2 系统电磁阀)
R4	√	系统 2 的 2 号四通阀	R8	√	SV7、SV8 (2 系统电磁阀)

六、拨码说明

S1、S2 地址拨码

在主机控制器上找到 S1、S2 所在位置，参考下表对其进行设置。其中：S1 表示十位，S2 表示个位，主机地址拨码最大可设置到 31，从机地址拨码最大可设置到 14，机组地址拨码出厂默认为 00。

地址编号	S1	S2	地址编号	S1	S2
0	0	0	16	1	6
1	0	1	17	1	7
2	0	2	18	1	8
3	0	3	19	1	9
4	0	4	20	2	0
5	0	5	21	2	1
6	0	6	22	2	2
7	0	7	23	2	3
8	0	8	24	2	4
9	0	9	25	2	5
10	1	0	26	2	6
11	1	1	27	2	7
12	1	2	28	2	8
13	1	3	29	2	9
14	1	4	30	3	0
15	1	5	31	3	1

S3 从机台数拨码 (0~F)

在主机控制器上找到 S3 所在位置，参考下表对 S3 进行设置。

从机数量	S3	从机数量	S3
0	0	8	8
1	1	9	9
2	2	10	A
3	3	11	B
4	4	12	C
5	5	13	D
6	6	14	E
7	7	15	F

S4、S5 制热电子膨胀阀初始开度与机组能力

S4		S5	
制热时电子膨胀阀初始开度		机组能力	
0	80 步	0	180
1	120 步	1	210
2	150 步	2	230
3	200 步	3	260
其他	默认为 200 步	其他	默认为 260

SW1 拨码设置

1		2		3		4		5		6		7		8	
主/从机		单冷/热泵		有/无来电自启		有/无二通阀连锁		定/变流量系统		冷媒类型		常/低温水系统		冬季自动	
ON	主机	ON	单冷	ON	有	ON	有	ON	变流量	ON	R410A	ON	低温	ON	制热优先
OFF	从机	OFF	热泵	OFF	无	OFF	无	OFF	定流量	OFF	R22	OFF	常温	OFF	热水优先

七、各模式下电磁阀件输出状态表

电磁阀件	SV1, SV5	SV2, SV6	SV3, SV7	SV4, SV8	4WV1	4WV2	4WV3	4WV4	EXV1	EXV2
状态运行										
制冷	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
制热	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON
热回收	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
热水器	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON
空调除霜	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
热水除霜	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
关机	保持各模式下关机前的开关状态				OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

八、参数设置范围表

参数设置	参数范围	出厂设置	说明
制冷进水温度设置	(-10*) 9~25℃	12℃	控制制冷进水用, 客户/服务密码都可以调节
制热进水温度设置	25~50℃	40℃	控制制热进水用, 客户/服务密码都可以调节
热水水箱温度设置	30~50℃	45℃	控制热水进水用, 客户/服务密码都可以调节
制冷防冻温度	(-13*) 2~5℃	5℃	服务密码可以调节
冬季防冻温度	2~5℃	3℃	服务密码可以调节
除霜检测 A 点	-15~-2℃	-4℃	服务密码可以调节
除霜检测 B 点	-30~-15℃	-20℃	服务密码可以调节
除霜退出温度	5~35℃	28℃	服务密码可以调节 (出盘温度)
除霜间隔时间	25~90min	45min	服务密码可以调节
除霜最长运行时间	5~15min	10min	服务密码可以调节
制热启动抽空压力	0~8Bar	3.0Bar	备用
制热停机抽空退出压力	0~8Bar	3.0Bar	备用
系统目标过热度	3~10℃	4℃	工厂调试时候用, 出厂后不可以修改
空调泵预运行时间	60~180s	120s	服务密码可以调节
能力计算周期	10~90s	40s	服务密码可以调节

备注: 当环境温度小于等于-5℃, 运行热水工况, 热水水箱设置温度最高为 48℃。

*: 根据非标要求拓展设置范围

九、密码设定与管理

机组参数设置密码分为两级, 即客户密码和服务密码。客户密码只能用来设置进水温度, 其它参数的设置只有服务人员使用服务密码才能设置。

客户密码: 55

服务密码: 88

注: 详细操作请参考 MC305 线控器功能说明书

十、能力的计算与压缩机实际输出关系

10.1、总能力的计算

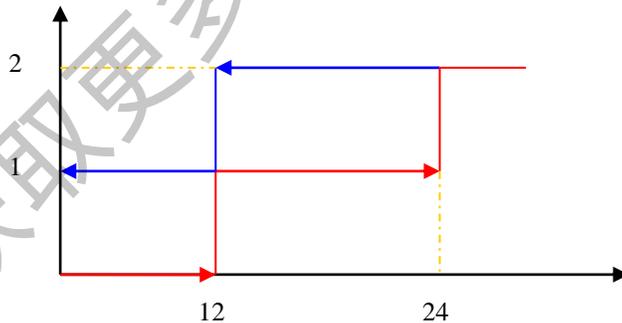
首次启动，只启动一个系统，之后输出根据模糊控制规则进行调整能力输出，能力计算的周期为可调，能力计算从首台压缩机开启后开始。

温差(dt)隶属确定		温差变化率(ddt)隶属确定		能力输出确定	
正很大 PLL	$dt \geq 5$	正很大 PLL	$ddt > 0.8$	正大 PL	+3
正大 PL	$3 \leq dt < 5$	正大 PL	$0.4 < ddt \leq 0.8$	正中 PM	+2
正中 PM	$1.5 \leq dt < 3$	正中 PM	$0.2 < ddt \leq 0.4$	正小 PS	+1
正小 PS	$0.5 \leq dt < 1.5$	正小 PS	$0.1 < ddt \leq 0.2$	适合 ZO	0
零 ZO	$-0.5 < dt < 0.5$	零 ZO	$-0.1 \leq ddt \leq 0.1$	负小 NS	-1
负小 NS	$-1 < dt \leq -0.5$	负小 NS	$-0.3 < ddt < -0.1$	负中 NM	-2
负中 NM	$-2 < dt \leq -1$	负中 NM	$ddt \leq -0.3$	负大 NL	-3
负大 NL	$dt \leq -2$				
制冷: 温差 $dt = \text{主机进水温度 (TH6)} - \text{制冷设置温度}$			温差变化率 $ddt = \text{上周期温差} - \text{当前温差}$		
制热: 温差 $dt = \text{制热设置温度} - \text{主机进水温度 (TH6)}$					
热水: 温差 $dt = \text{热水设置温度} - \text{水箱温度 (TH5)}$					

10.2、最终确定能力输出表 $\Delta u(k)$

温差 变化率	正很大PLL	正大PL	正中PM	正小 PS	适合ZO	负小NS	负中NM	负大NL
正很大PLL	0	0	-1	-2	-3	-3	-3	-3
正大PL	+1	0	0	-1	-2	-3	-3	-3
正中PM	+2	+1	0	0	-1	-2	-3	-3
正小PS	+3	+2	+1	0	0	-1	-3	-3
零ZO	+3	+3	+1	+1	0	-1	-2	-3
负小NS	+3	+3	+2	+1	0	0	-1	-2
负中NM	+3	+3	+3	+2	+1	0	0	-1

注：一、 $\Delta u(k)$ 为当前周期计算出的能力偏差；
 二、 $u(k) = u(k-1) + \Delta u(k)$ ， $u(k)$ 为当前要输出的压缩机总能力；
 三、当组成模块机时，总共有NUM台机组， $\Delta U(k) = \Delta u(k) * \text{NUM}$ 。



输出能力与压缩机的启停关系（以 24 匹为例）

10.3、能力分配原则

◎加载:

1、定流量水系统的能力加载原则:

能力计算需要加载, 首先找到平均压缩机运行时间最短的机组, 如果该机组没有运行, 则启动该机组内压缩机运行时间短的那个系统运行, 如果该机组已有一个系统正在运行, 则跳过该机组继续寻找下一个平均压缩机运行时间最短的机组进行判断, 直至所有机组都有一个系统正在运行。当所有机组都有一个系统正在运行, 直接找到平均压缩机运行时间最短的机组, 启动没有运行的那个系统。

2、变流量水系统的能力加载原则:

能力需要加载时, 首先找到平均压缩机运行时间最短的机组, 启动该机组, 直至该机组两个系统都已经运行, 再寻找下一个压缩机平均运行时间最短的机组, 对其加载能力。

◎卸载:

1、流量水系统的能力卸载原则:

能力计算需要卸载, 首先找到平均压缩机运行时间最长的机组, 如果该机组两个系统都在运行, 则卸载该机组内压缩机运行时间最长的那个系统, 如果该机组只有一个系统在运行, 则跳过该机组继续寻找下一个平均压缩机运行时间最长的机组进行判断, 直至所有机组都只有一个系统在运行。当所有机组都只有一个系统在运行, 直接找到平均压缩机运行时间最长的机组, 卸载正在运行的那个系统。

2、变流量水系统的能力卸载原则:

当目前的能力需要减载时, 首先找到只有部分能力运行的机组, 如果存在, 先卸载该机组的能力。如果不存在, 找到目前正在运行且压缩机运行平均时间最长的机组进行卸载, 该机组能力全部卸载完后, 再寻找下一个压缩机运行平均时间最长的机组进行卸载

注: 一、平均压缩机运行时间=系统1压缩机运行时间+系统2压缩机运行时间

二、压缩机最小运行时间: 3 分钟

三、压缩机最小停止时间: 3 分钟

四、压缩机间隔启动时间: 40 秒

五、压缩机停止间隔时间: 3 秒

启动过程与关机过程与紧急运行不受此规则约束

十一、运行模式控制

11.1 制冷模式（以系统 1 为例）

流程	动作流程
制冷启动与运行	制冷开机—1S—空调侧水泵运行—水泵预运行时间（60~180S）—开热水侧水泵—20S—开 SV1—1S—关 SV2—1S—关 SV3—1S—开 SV4—1S—关四通阀 1—1S—关四通阀 2—5S—风机 1 根据环境温度运行高低速—5S—膨胀阀 EXV1 开到初始开度 250 步—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1 自动调节—60S—风机 1 自动调节(当双系统都启动后-10S-关热水水泵)
制冷卸载	停压缩机 1—10S—停风机 1—10S—膨胀阀 EXV1 关到 0
制冷加载	制冷加载—5S—开热水侧水泵—5S—风机根据 1 环境温度运行高低速—5S—膨胀阀 EXV1 开到初始开度 250 步—10S—压缩机运行 1—30S—膨胀阀 EXV1 自动调节—60S—风机 1 自动调节(当双系统都启动后-10S-关热水水泵)
制冷报警停机	制冷报警停机—1S—停压缩机 1—10S—停风机 1—10S—膨胀阀 EXV1 关到 0(当双系统都关闭后-10S-关热水水泵) 注： 风机过载—1S—停压缩机/风机—20S—膨胀阀关到 0(当双系统都关闭后-10S-关热水水泵) 水泵过载—1S—停压缩机/水泵—10S—停风机—10S—膨胀阀关到 0(当双系统都关闭后-10S-关热水水泵)
关机	制冷关机—1S—关闭压缩机—10S—风机停止运行—5S—膨胀阀关到 0—30S—停热水器侧水泵—10S—停空调侧水泵

获取更多资料 微信号: 18825188261

11.2 制热模式（以系统 1 为例）

流程	动作流程
制热启动与运行	制热开机—1S—空调侧水泵运行—水泵预运行时间（60~180S）—热水侧水泵运行—20S—开 SV1—1S—关 SV2—1S—关 SV3—1S—开 SV4—1S—开四通阀 1—1S—关四通阀 2—5S—风机 1 高速运行—5S—膨胀阀 EXV1 开到制热初始开度—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1 的自动控制—60S—风机 1 的自动调节(当双系统都启动后-10S-关热水水泵)
制热卸载	停压缩机 1—10S—停风机 1—10S—膨胀阀 EXV1 关到 0
制热加载	制热加载—5S—开热水侧水泵—5S—风机 1 高速运行—5S—膨胀阀 EXV1 开到制热初始开度—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1 的自动控制—60S—风机 1 的自动调节(当双系统都启动后-10S-关热水水泵)
制热报警停机	制热报警停机—1S—停压缩机1—10S—停风机1—10S—膨胀阀EXV1关到0(当双系统都关闭后-10S-关热水水泵) 注： 风机过载—1S—停压缩机/风机—20S—膨胀阀关到0(当双系统都关闭后-10S-关热水水泵) 水泵过载—1S—停压缩机/水泵—10S—停风机—10S—膨胀阀关到 0(当双系统都关闭后-10S-关热水水泵)
关机	制热关机—1S—停压缩机—10S—停风机—5S—膨胀关到 0—30S—停热水器侧水泵—10S—停空调侧水泵

11.3 热水器模式（以系统1为例）

流程 热水动作	动作流程
热水启动与运行	热水开机—开热水水泵—10S—开空调侧水泵—20S—开 SV1—1S—关 SV2—1S—开 SV3—1S—关 SV4—1S—开四通阀 1—1S—开四通阀 2—5S—风机 1 高速运行—5S—膨胀阀 EXV1 开到制热初始开度—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1 自动调节—60S—风机自动调节(当双系统都启动后-10S-关空调水泵)
热水卸载	停压缩机 1—10S—停风机 1—10S—膨胀阀 EXV1 关到 0
热水加载	热水加载—5S—开空调侧水泵—5S—风机 1 高速运行—5S—膨胀阀 EXV1 开到制热初始开度—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1 自动调节—60S—风机 1 自动调节(当双系统都启动后-10S-关空调水泵)
热水报警停机	热水报警停机—1S—停压缩机1—10S—停风机1—10S—膨胀阀EXV1关到0(当双系统都关闭后-10S-关空调水泵) 注： 风机过载—1S—停压缩机/风机—20S—膨胀阀关到0(当双系统都关闭后-10S-关空调水泵) 水泵过载—1S—停压缩机/水泵—10S—停风机—10S—膨胀阀关到0(当双系统都关闭后-10S-关空调水泵)
关机	热水关机—1S—停号压缩机—10S—停风机—5S—膨胀阀关到 0—30S—停热水器侧水泵—10S—停空调侧水泵

获取更多资料 微信星球

11.4 夏季自动模式（以系统 1 为例）

11.4.1 自动切换的判断条件

空调回水温（TH6）与制冷回水温度设置	热水器水箱（TH5）与热水温度设置	运行状态
TH6>制冷进水设置温度+2 度	TH5<热水设置温度-5 度	热回收(加减载判断那侧能力需求大小)
TH6>制冷进水设置温度+2 度	TH5>热水设置温度+3 度	制冷
TH6<制冷进水设置温度-1.5 度	TH5<热水设置温度-5 度	热水
TH6<制冷进水设置温度-1.5 度	TH5>热水设置温度+3 度	待机(保持当前的状态)

11.4.2 夏季自动模式

开机—空调水泵运行—30S后—首先运行热回收模式（至少运行3分钟），再进行条件判断进入何种工作模式

流程	动作流程
夏季自动动作	
夏季自动启动与运行	<p>夏季自动模式之制冷模式： 开热水水泵—20S—SV1 上电—1S—SV2 掉电—1S—SV3 掉电—1S—SV4 上电—1S—4WV1 掉电—1S—4WV2 掉电—5S—风机 1 根据环境温度运行高低速—5S—膨胀阀 EXV1 开到初始开度 250 步—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1 自动调节—60S—风机自动调节(当双系统都启动后—10S—关热水水泵)</p> <p>夏季自动模式之热回收模式： 开热水水泵—10S—停风机—20S—SV1 掉电—1S—SV2 上电—1S—SV3 上电—1S—SV4 掉电—1S—4WV1 掉电—1S—4WV2 上电—5S—膨胀阀 EXV1 开到初始开度 250 步—10S—启动压缩机 1—30S—膨胀阀 EXV1 自动调节</p> <p>夏季自动模式之热水器模式： 开热水水泵—20S—SV1 上电—1S—SV2 掉电—1S—SV3 上电—1S—SV4 掉电—1S—4WV1 上电—1S—4WV2 上电—5S—风机 1 高速运行—5S—膨胀阀 EXV1 到初始开度—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1/2 自动调节—60S—风机自动调节</p> <p>夏季自动模式之待机模式： 停压缩机—10S—停风机—10S—电子膨胀阀关到 0(当双系统都关闭后—30S—关热水水泵)</p>
夏季自动卸载	停压缩机—10S—停风机—10S—膨胀阀关到 0(当双系统都关闭后—10S—关热水水泵)
夏季自动加载	与制冷+热水各模式开机逻辑一致
夏季自动报警停机	<p>夏季自动模式之热回收模式下的报警停机： 报警停机—1S—停压缩机—20S—膨胀阀关到0</p> <p>注： 热水水泵过载—1S—停压缩机/热水泵—20S—膨胀阀关到 0； 空调水泵过载—1S—停压缩机/空调泵—20S—膨胀阀关到0； 其他实际运行模式下的报警停机，请参考以上各模式下的报警停机。</p>
夏季自动关机	关机—1S—关闭压缩机—10S—风机停止运行—5S—电子膨胀阀关到 0—30S—停热水水泵—10S—停空调水泵
备注：	<p>一、在制冷+热水模式下，启动时，任意一个水泵过载，不能启动机组，在运行过程中，如果热水侧水泵过载，只能运行制冷；空调水泵过载时，则只能运行热水模式；风机过载则全部停止。</p> <p>二、模式切换延时：在每种模式下必须至少运行 3 分钟。</p> <p>三、热回收状态下，能力计算比较空调侧与热水侧的能力需求大小，按照能力需求大的一侧来加减载。</p>

11.5 冬季自动模式（制热优先/热水优先 查看拨码）（以系统 1 为例）

11.5.1 自动切换的判断条件

制热优先:

空调回水温 (TH6) 与制热回水温度设置	热水器水箱 (TH5) 与热水温度设置	运行状态
TH6<制热回水设置温度-2		制热
TH6>制热回水设置温度+2	TH5<热水温度设置-5	热水
TH6>制热回水设置温度+2	TH5>热水温度设置+3	待机

热水优先:

空调回水温 (TH6) 与制热回水温度设置	热水器水箱 (TH5) 与热水温度设置	运行状态
	TH5<热水温度设置-5	热水
TH6<制热回水设置温度-2	TH5>热水温度设置+3	制热
TH6>制热回水设置温度+2	TH5>热水温度设置+3	待机

11.5.2 冬季自动模式

开机—1S—开空调侧水泵—30S—判断机组的运行模式

流程	动作流程
冬季自动动作	
冬季自动启动与运行	<p>冬季自动模式之制热模式: 开热水水泵—20S—SV1 上电—1S—SV2 掉电—1S—SV3 掉电—1S—SV4 上电—1S—4WV1 上电—1S—4WV2 掉电—5S—风机 1 高速运行—5S—膨胀阀 EXV1 开到初始开度—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1 自动调节—60S—风机 1 自动调节(当双系统都启动后, —10S—关热水水泵)</p> <p>冬季自动模式之热水器模式: 开热水水泵—20S—SV1 上电—1S—SV2 掉电—1S—SV3 上电—1S—SV4 掉电—1S—4WV1 上电—1S—4WV2 上电—5S—风机 1 高速运行—5S—膨胀阀 EXV1 到初始开度—10S—压缩机 1 运行—30S—膨胀阀 EXV1 自动调节—60S—风机 1 自动调节</p> <p>冬季自动模式之待机模式: 停压缩机—10S—停风机—10S—电子膨胀阀关到 0(当双系统都关闭后, -10S-关热水水泵)</p>
冬季自动卸载	停压缩机—10S—停风机—10S—膨胀阀关到 0(当双系统都关闭后, -10S-关热水水泵)
冬季自动加载	与制热+热水各模式开机逻辑一致
冬季自动报警停机	实际运行模式下的报警停机, 参考以上制热、热水下的报警停机流程。
冬季自动关机	热水关机—1S—停号压缩机—10S—停风机—5S—膨胀阀关到 0—30S—停热水器侧水泵—10S—停空调侧水泵

备注:

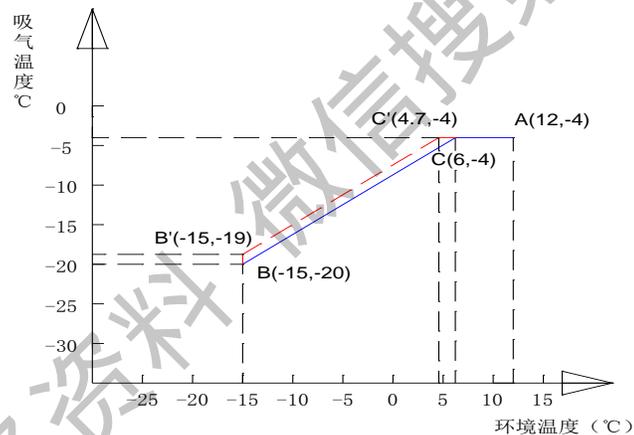
- 一、在制热+热水模式下, 启动时, 任意一个水泵过载, 不能启动机组, 在运行过程中, 如果热水侧水泵过载, 只能运行制热; 空调水泵过载时, 则只能运行热水模式; 风机过载则全部停止。
- 二、模式切换延时: 在每种模式下必须至少运行 3 分钟。

11.6 除霜模式

11.6.1 除霜检测条件

在制热/制热水运行过程中，同时满足以下 3 个条件，进入除霜：

- 1、环境温度低于 12°C ，吸气温度低于 -4°C 。
- 2、第一次制热/或热水运行25分钟 或 除霜周期达到所设定的时间（默认为45分钟）
- 3、一个除霜周期后吸气温度低于除霜A、C、B曲线(如图1所示)，持续30S 或 低压低于1.5bar持续60S，则进入除霜；若一个除霜周期后仍没进入除霜，则5分钟后除霜点吸气温度自动上升 1°C ，（但吸气温度必须满足低于 -4°C ）即吸气温度低于除霜A、C'、B'曲线(如图1所示)，持续30S 或 低压低于1.5bar持续60S。
- 4、目前正在除霜的机组小于所有机组数量的一半。
- 5、在模式切换后，该模式最少运行时间10分钟，才能进入除霜。



11.6.2 退出除霜的条件

满足以下任一条件，则退出除霜：

1. 除霜两分钟后，出盘温度大于等于除霜退出温度
2. 空调除霜时，检测空调侧测出水温度 TH7 小于 15 度；热水除霜时，检测热水侧水箱温度 TH5 小于 15 度；
3. 除霜运行时间大于除霜最长时间
4. 高压开关断开
5. 回气温度高于 45°C

11.6.3 除霜的启动，运行及退出

制热模式下： 空调除霜

热水器模式： 热水除霜

冬季自动模式下：按当前运行模式运行，才能进行空调除霜或热水除霜。

空调除霜的过程：（交替除霜）

停 1 号压缩机—3S—开空调侧水泵—2S—开热水水泵—5S—停风机 1—20S—膨胀阀关到 0—1S—SV1 上电—1S—SV2 掉电—1S—SV3 掉电—1S—SV4 上电—1S—4WV1 掉电—1S—4WV2 掉电—1S—膨胀阀 EXV1 开到 300 步—1S—启动 1 号压缩机—满足除霜退出条件—1S—停 1 号压缩机—25S—膨胀阀关到 0 步—30S—进入制热或热水模式

热水除霜的过程:

停 1 号压缩机—3S—开空调侧水泵—2S—开热水水泵—5S—停风机 1—20S—膨胀阀 EXV1 关到 0—1S—SV1 上电—1S—SV2 掉电—1S—SV3 上电—1S—SV4 掉电—1S—4WV1 掉电—1S—4WV2 掉电—1S—膨胀阀 EXV1 开到 300 步—1S—启动 1 号压缩机—满足除霜退出条件—1S—停 1 号压缩机—25S—膨胀阀关到 0—30S—进入制热或热水模式

十二、电子膨胀阀的计算及控制

12.1 阀的初始开度

工作模式	初始开度
制冷	250步
制热	由S4拨码设置， 出厂设置 200步 (参考S4拨码设置)
热水	200步
热回收	300步

12.2 过热度 (Tsh) 控制EXV开关趋势

12.2.1 回气目标过热度

Tsh_out目 = h °C (h = 3 ~ 10 可调, 默认 h = 4)

12.2.2 动作步数:

STEPa (根据目标过热度Tsh_out与实际回气过热度的差值及差值变化率来确定)

实际回气过热度的计算: T_{sca}=回气温度TH12-当前低压的蒸发温度

过热度偏差: dt =T_{sca}- Tsh_out

过热度偏差变化率: ddt=d(t-1)-dt ,d(t-1)为上一周期偏差

过热度偏差与偏差变化率的变化等级表

偏差(dt)隶属确定		偏差变化率 ddt 隶属确定		EXV 输出确定 (单位: 步)	
正很大 PLL	10≤dt<15	正大 PL	4≤ddt	正很大 PLL	+20
正大 PL	6≤dt<10	正中 PM	2<ddt <4	正大 PL	+10
正中 PM	3≤dt<6	正小 PS	0.5≤ddt≤2	正中 PM	+5
正小 PS	2≤dt<3	零 ZO	-0.5 <ddt<0.5	正小 PS	+2
零 ZO	-0.8<dt<2	负小 NS	-2≤ddt≤-0.5	适合 ZO	0
负小 NS	-1.5<dt≤-0.8	负中 NM	-4<ddt <-2	负小 NS	-2
负中 NM	-2.5<dt≤-1.5	负大 NL	ddt <-4	负中 NM	-5
负大 NL	-4<dt≤-2.5			负大 NL	-10
负很大 NLL	dt≤-4			负很大 NLL	-20

注:
 一、正表示开, 负表示关
 二、如果 dt ≥25, STEPa 的输出为 40, 如果 25>dt ≥15, STEPa 的输出为 30

如果 dt<15, STEPa 的输出按照下面“STEPa 输出表”控制规则控制

偏差 变化率	偏差								
	正很大 PLL	正大 PL	正中 PM	正小 PS	适合 ZO	负小 NS	负中 NM	负大 NL	负很大 NLL
正大PL	0	-2	-5	-5	-10	-10	-20	-20	-20
正中PM	+2	0	-2	-2	-5	-5	-10	-20	-20

正小PS	+5	+2	0	0	-2	-2	-10	-20	-20
零ZO	+10	+5	+2	+2	0	-2	-5	-10	-20
负小NS	+20	+10	+5	+2	0	0	-2	-5	-10
负中NM	+20	+10	+5	+5	+2	0	0	-2	-5
负大NL	+20	+20	+10	+10	+5	+2	0	0	-2

12.3 电子膨胀阀的其他控制选项

12.3.1 制热时电子膨胀阀的控制

1. 在制热状态，TH8高于0度，最小步数70；TH8低于0度，最小步数54
2. 在制热开机过程中，环境温度大于-5℃小于5℃，阀的初始开度为96步，压缩机启动后前90s保持不变，90s后自动调节；环境温度小于等于-5℃，阀的初始开度为74步，压缩机启动后前90s保持不变，90s后自动调节。
3. 在制热过程中，当环境温度低于等于5度而且实际过热度大于等于-2度，如果压缩机排气TH1或TH2温度大于112℃，电子膨胀阀强开20步。此项开阀逻辑执行后，延时阀的一个动作周期20S，才进行阀的自动控制；当阀自动控制执行后，再延时5s后再判断此项开阀逻辑，确定是否需要开阀20步。

12.3.2 热水时电子膨胀阀的控制

1. 在热水状态，TH8高于0度，最小步数70；TH8低于0度，最小步数54
2. 在热水开机过程中，环境温度大于0℃小于5℃，阀的初始开度为96步，压缩机启动后前90s保持不变，90s后自动调节；环境温度小于等于0℃，阀的初始开度为74步，压缩机启动后前90s保持不变，90s后自动调节。
3. 在热水过程中，当环境温度低于等于5度而且实际过热度大于等于-2度，如果压缩机排气TH1或TH2温度大于112℃，电子膨胀阀强开20步。此项开阀逻辑执行后，延时阀的一个动作周期20S，才进行阀的自动控制；当阀自动控制执行后，再延时5s后再判断此项开阀逻辑，确定是否需要开阀20步。

十三、其他功能块的控制

13.1 风机的控制

13.1.1 制冷时风机的控制

制冷风机启动后，至压缩机启动后90S内，如果环境温高于22.5℃，风机以高速运行，否则以低速运行，压缩机运行90S后，根据中盘温度调节风速，如中盘温度高于46.3℃，持续30S，风机为高速，中盘温度低于33.2℃持续30S，转为低速，在33.2~4.3℃，保持当前风速不变

13.1.2 制热时风机的控制

风机首先以高速运行，至压缩机启动后90S后，按以下逻辑执行：

1. 低压低于2.5bar，风机为高速，低压高于3.0bar且低于5.5bar，风机按第2项运行；低压高于6.0，停风机；低压在2.0~2.5与5.5~6.0之间保持原风速不变。
2. 根据环境温度TH8来调节风速，TH8高于15℃为低速，低于11度为高速，11~15之间保持不变。
3. 风机每变速一次至少运行40S

13.1.3 热水时风机的控制

风机首先以高速运行，至压缩机启动后90S后，按以下逻辑执行：

1. 低压低于3.0bar，风机为高速，低压高于3.5bar且低于7.8bar，风机按第2项运行；低压在3.0~3.5之间保持原风速不变
2. 根据环境温度TH8来调节风速，TH8高于30℃为低速，低于15℃为高速，15~30℃之间保持不变。
3. 风机每变速一次至少运行40S。

13.2 空调侧水系统辅助电加热的控制

当空调的回水温度（TH6）<Tset-4，启动空调侧水系统电加热，回水温度（TH6）> Tset-1，关闭空调侧水系统电加热。卸载时，先关电加热，在卸载机组。关机时先关闭电加热，再关闭机组。

13.3 空调侧板换电加热的控制

当空调侧进水（TH6）或出水温度（TH7）低于制冷防冻设置温度时，启动板换电加热，TH6与TH7同时高于制冷防冻设置温度+3℃，关电加热

13.4 热水侧水系统辅助电加热的控制

运行热水模式时，当水箱TH5<=T设置-8，机组制热水时间>1小时并且TH8<=0时，且所有的能力已经全部加载完毕以后，启动电加热，TH5>=T设置-1时，停止电加热

13.5 二通阀连锁

二通阀连锁功能：热水器模式下不起作用。（不管二通阀连锁输入闭合或断开）
当设置其他模式时，二通阀连锁输入断开，主机停止制冷或制热；

如设置制冷+热水模式时或制热+热水时：实际运行制冷或制热，二通阀连锁输入断开，主机停机；实际运行热回收或热水时，二通阀连锁输入不起作用。

13.6 远程开关机

远程开关机输入端断开持续10S，机组关机；闭合持续10S，机组开机。

十四、保护逻辑

14.1 低压保护

14.1.1 制冷时的低压保护

1. **制冷时**，压缩机运行2分钟后，如果低压低于3.3 bar（如果环境温度低于20度，且压缩机运行时间少于6分钟，该压力值为2.3 bar），持续2分钟后，报警低压故障，停本系统的压缩机与风机，低压故障的累计次数加1。当低压恢复到3.7bar, 如果低压故障在1小时内的累计次数小于3次，则清除低压报警，压缩机停机3分钟后允许重新启动。
 2. **制冷时**，压缩机运行2分钟后，如果低压低于2.5 bar（如果环境温度低于20度，且压缩机运行时间低于6分钟，该压力值为1.5 bar），持续30S后，报警低压故障，停本系统的压缩机与风机，低压故障的累计次数加1。当低压恢复到3.7bar, 如果低压故障在1小时内的累计次数小于3次，则清除低压报警，压缩机停机3分钟后允许重新启动。
 3. **制冷时**，压缩机运行2分钟后，如果低压低于2.0 bar（如果环境温度低于20度，且压缩机运行时间低于6分钟，该压力值为1.0bar）时，持续10S, 报警低压故障，停本系统的压缩机与风机，低压故障的累计次数加1。当低压恢复到3.7bar, 如果低压故障在1小时内的累计次数小于3次，则清除低压报警，压缩机停机3分钟后允许重新启动。
- 一小时累计次数到3次后，制冷低压故障报警将不能自动清除，必须关机或断电复位。

14.1.2 制热/热水/热回收时的低压保护

如果低压值低于0.5bar时，将报警低压故障，三分钟后低压高于1.5bar，将清除报警，恢复运行如果一个小时出现3次，将出现系统故障，需重新对机组断电重起或关机清除报警

14.1.3 制热或热水过程中屏蔽低压保护的逻辑

在制热/热水/热回收过程中，如果环境温度大于0℃，压缩机启动后2分钟启动低压保护；如果环境温度小于等于0℃，当出水温度（制热时为TH7, 热水时为TH5）大于32℃时，压缩机启动后2分钟启动低压保护，当出水温度（制热时为TH7, 热水时为TH5）小于等于32℃时，压缩机启动后6分钟启动低压保护。

14.2 冷媒泄露检测

开机前，检测低压，当低压低于1.8bar, 该系统不能启动，报警冷媒泄漏，必须关机或断电复位。

14.3 高压保护

在制冷/制热过程中，当高压开关断开时，将报警高压故障，停本系统的压缩机与风机，高压故障的累计次数加1。高压开关恢复，如低压故障累计次数小于3次，则清除报警，压缩机停机3分钟后再次开机。一个小时出现3次，高压报警将不能清除，机组将不能启动，必须关机或断电复位。

14.4 压缩机过载保护

当压缩机过载开关断开时，停压缩机与风机，如果3分钟后，恢复正常，则允许重新启动。一小时出现3次，报警将不能清除，机组将不能启动，必须关机或断电复位。

14.5 风机过载保护

当压缩机过载开关断开时，停压缩机与风机，如果3分钟后，恢复正常，则允许重新启动。一小时出现3次，报警将不能清除，机组将不能启动，必须关机或断电复位。

14.6 空调侧水泵过载保护

当空调侧水泵过载开关断开时，停压缩机与风机以及水系统电加热，必须关机或断电复位。

14.7 热水侧水泵过载保护

当热水侧水泵过载开关断开时，停压缩机与风机以及水系统电加热，必须关机或断电复位。

14.8 排气温度过高保护

在压缩机运行过程中，当排气温度大于等于125℃**持续5秒**，报警，停相应系统的压缩机，排气温度保护的累计次数加1。当排气温度低于100℃，报警取消；如排气温度保护的累计次数小于2次，压缩机停机3分钟后，系统可以重新启动。1小时出现2次排气温度保护，报警将不能清除，必须关机或断电复位。

14.9 过热度保护(所有的工作状态均执行)

在制冷/制热/热水/热回收过程中，当过热度低于1℃，持续5分钟时，将报警停本系统压缩机和风机，不能重新启动，必须关机或断电复位。

14.10 制热或热水过程中特定条件下屏蔽过热度过低保护的逻辑

在制热或热水运行过程中，如果环境温度小于等于-5℃，或者环境温度小于0℃且出水温度小于32度，屏蔽过热度过低保护。在环境温度小于等于0℃，系统过热度自动下调1℃。

14.11 回气温度过高保护(所有的工作状态均执行)

压缩机运行1分钟后，检测回气温度，如果回气温度大于40℃，持续10S，则报警停本系统压缩机和风机，回气温度保护的累计次数加1。如回气温度保护的累计次数小于3次，3分钟后清除报警，自动启动。如果一个小时出现3次保护，将不再自动启动，必须关机或断电复位。

14.12 制冷/热回收防冻保护

如果空调侧出水温度TH7连续5s低于设置制冷防冻温度，空调侧板换电加热启动，空调泵水泵持续运行，系统的压缩机风机都关闭，制冷进出水温度过低保护的累计次数加1。当出水温度大于设置制冷防冻温度+3℃时，板换电加热关闭；当出水温度高于制冷进水设置温度，而且制冷出水温度过低保护的1小时内累计次数小于3次，则取消报警；一个小时出现3次报警，停机，必须关机或断电复位。

如果进水温度TH6低于防冻设定温度+1℃时，报警停机，必须关机或断电复位。

14.13 冬季防冻

Tset ——冬季防冻设置温度

14.13.1 空调侧板换防冻

机组关机状态下，当主机空调侧进水温度连续30s小于Tset且环境温度小于5℃，开空调侧水系统电加热，空调侧水泵开启运行；当空调侧进水温度大于等于15℃，停水系统电加热，停止空调侧水泵。

14.13.2 热水侧防冻

机组关机状态下，当主机热水侧水箱温度连续 30s 小于 T_{set} 后且环境温度小于 5°C ，开热水侧水系统电加热，热水侧水泵开启运行，当热水侧水温度大于等于 15°C ，停水系统电加热，停止热水侧水泵。

14.14 环境温度保护

制冷：启动时，环境温度持续 15s 低于 10°C 或高于 50°C 时，机组报警，不能启动，必须关机或断电复位。运行时，环境温度持续 15s 高于 10°C 且小于 15°C 或者高于 48°C 且小于 50°C ，机组报警不停机，当环境温度低于 47°C 或高于 16°C ，报警取消；环境温度持续 15s 低于 10°C 或是高于 50°C ，机组报警停机，必须关机或断电复位。

制热：启动时，环境温度持续 60s 低于 -12°C 或高于 32°C 时，机组报警，不能启动，必须关机或断电复位。运行时，环境温度持续 15min 低于 -12°C 或则高于 32°C ，机组报警停机，必须关机或断电复位；当环境温度持续 15min 低于 -12°C 且高于 -20°C ，如果出水温度不高于 45°C ，机组报警不停机，当环境温度高于 -9°C ，报警取消，如果出水温度高于 45°C ，机组报警停机，必须关机或断电复位；环境温度持续 15min 高于 30°C 且小于 32°C ，机组报警不停机，当环境温度低于 29°C ，报警取消。

热水：启动时，环境温度持续 15s 低于 -10°C 或高于 45°C 时，机组报警，不能启动，必须关机或断电复位。运行时，环境温度持续 15s 低于 -12°C 或则高于 45°C ，机组报警停机，必须关机或断电复位；当环境温度持续 15s 高于 -10°C 且小于 -8°C ，如果水箱温度不高于 50°C ，机组报警不停机，当环境温度高于 -8°C ，报警取消，如果水箱温度高于 50°C ，机组报警停机，必须关机或断电复位；环境温度持续 15s 高于 43°C 且小于 45°C ，机组报警不停机，当环境温度低于 43°C ，报警取消。

14.15 空调侧水流量开关检测

在制冷/制热时空调侧水泵运行到水泵预运行设定时间 ($60\sim 180\text{S}$) 减 20S 开始检测。当空调侧水流开关断开持续 5S，报警不能启动压缩机与风机，必须关机或断电复位。

热回收工作过程中，空调侧水泵运行到 30S 后，当空调侧水流开关断开持续 5 秒，报警停压缩机与风机，机组将不能运行，必须关机或断电复位。

夏季自动模式之待机状态下需要检测空调侧水流开关，当空调侧水流开关断开持续 5 秒，报警，必须关机或断电复位。

14.16 热水侧水流量开关检测

在热水/热回收过程中，当热水侧水泵运行 30S，当热水侧水流开关断开持续 5 秒，报警停压缩机与风机，机组将不能运行，必须关机或断电复位。

14.17 温度传感器的故障处理

温度传感器	故障处理
TH1	报警，停系统 1
TH2	报警，停系统 2
TH3	制冷/夏季自动之制冷模式报警，停系统 1，其它模式报警不停机。
TH4	制冷/夏季自动之制冷模式报警，停系统 2，其它模式报警不停机。
TH5	热水/热回收模式下报警，停机，其他模式报警不停机。
TH6	制热/制冷/夏季自动之制冷模式主机报警停机，且卸载所有机组；从机 TH6 故障只报警不停机。
TH7	制冷/热回收停机报警，制热/热水报警不停机
TH8	报警停机
TH9	制热/热水报警，停系统 1
TH10	制热/热水报警，停系统 2
TH11	报警停机
TH12	报警停机

附录：故障代码表

代码	故障描述	代码	故障描述
EC00	0#从机通讯故障	Er29	系统 1 过热度过小
EC01	1#从机通讯故障	Er30	
EC02	2#从机通讯故障	Er31	主从机通讯故障
EC03	3#从机通讯故障	Er32	系统 1 回气温度过高
EC04	4#从机通讯故障	Er33	系统 1 排气温度过高
EC05	5#从机通讯故障	Er34	系统 2 回气温度过高
EC06	6#从机通讯故障	Er35	系统 2 排气温度过高
EC07	7#从机通讯故障	Er36	系统 2 低压故障
EC08	8#从机通讯故障	Er37	系统 2 过热度过小
EC09	9#从机通讯故障	Er38	系统 1 冷媒泄露
EC10	10#从机通讯故障	Er39	系统 2 冷媒泄露
EC11	11#从机通讯故障	Er40	TH1 温度传感器故障
EC12	12#从机通讯故障	Er41	TH2 温度传感器故障
EC13	13#从机通讯故障	Er42	TH3 温度传感器故障
EC14	14#从机通讯故障	Er43	TH4 温度传感器故障
EC15	15#从机通讯故障	Er44	TH5 温度传感器故障
Er16	系统 1 压缩机/风机过载	Er45	TH6 温度传感器故障
Er17	系统 2 压缩机/风机过载	Er46	TH7 温度传感器故障
Er18	空调水泵过载	Er47	TH8 温度传感器故障
Er19	空调侧水流不足	Er48	TH9 温度传感器故障
Er20	系统 1 高压故障	Er49	TH10 温度传感器故障
Er21	系统 1 低压故障	Er50	TH11 温度传感器故障
Er22		Er51	TH12 温度传感器故障
Er23		Er52	系统 2 低压传感器故障
Er24	系统 2 高压故障	Er53	系统 1 低压传感器故障
Er25	进出水温度过低	Er54	热水泵过载
Er26		Er58	热水侧水流不足
Er27	环境温度过高过低	EC78	所有从机通讯故障
Er28			