

MDV (家用变频一拖多) 室外机

(东芝 Two in one 压缩机)

功能规格书

型号: MDV-J140W-511

V 5.6

编制:

日期:

审核:

日期:

会签:

日期:

在 4.9 版本基础上修改

增加制冷时室外机的电子膨胀阀控制。

取消制热均油运行程序，但保留制冷运行程序

在 5.0 版本基础上修改

1、增加制热时室外机的电子膨胀阀控制，并取消原来的控制。

2、更改室外机除霜时电子膨胀阀控制。

在 5.1 版本基础上修改

1、在 5.1 版本基础上进行细节修改

在 5.2 版本基础上修改

1、在 5.2 版本基础上进行细节修改

在 5.3 版本的基础上，功能未作改动，仅修改了通讯。

1、增加机型识别码。作为机型匹配标识，如果室内机接收到机型不匹配，则室内机报警，不能开启。

2、可以接收 32 位地址的室内机。

在 5.4 版本的基础上，修改了室内外通讯部分，当室内外机不匹配时，则显示室内机不匹配故障，详见蓝色字体

在 5.5 版本基础上，修改了启动时变频的频率，以及最大运转频率改变为 96Hz。

制热时，风扇控制，加上根据 T2 温度控制风扇高低风功能。

增加排气温度限频，排气温度 110℃，限频 54Hz。

定速压缩机停机，再次启动时间间隔为 6 分钟。

增加定速压缩机电流保护，如暗红字体所示。

2010-2-4 更改：

1. 当能力需求 ≥ 7 ，且室速压缩机为关闭状态时，变频压缩机最大只能运行到 96Hz 改为 86Hz；

2. 定速压缩机电流保护值改为 28A；

3. 更改强制制冷和均油控制细节修改

4. 将点检顺序“室内机台数”改为“正常显示”

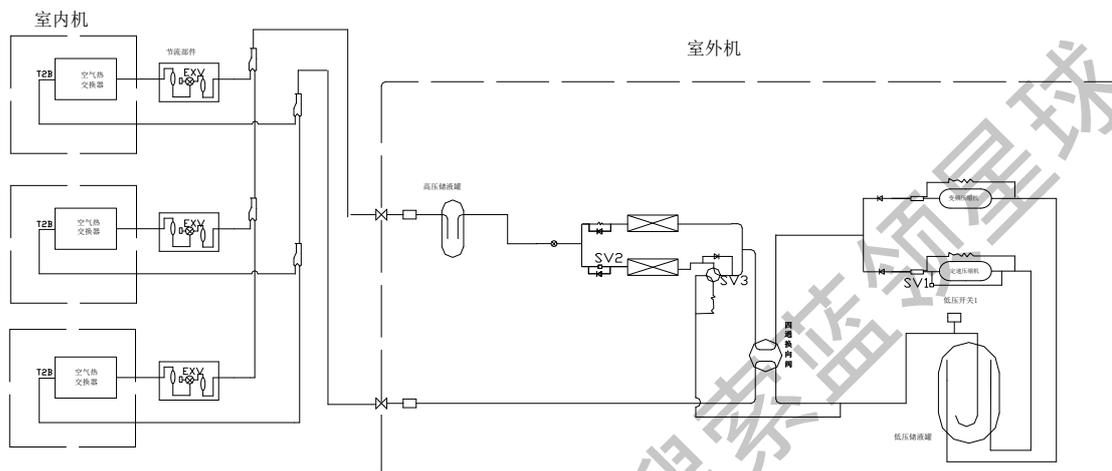
以上改动用青色表示

1、适用范围

本功能规格书适用于 5 匹家用变频一拖多空调系统室外机（1 个变频压缩机 {BH240X2CS-20KU}+1 个定速压缩机 {PH420X3CS-8KUC1}）的功能说明。

适用机种： MDV-J120（140）W-511

2、冷冻循环图



2.1 压缩机

采用美芝公司的变频旋转式压缩机以 42HZ—120HZ 运转，配合定速压缩机的启停，在同一个制冷系统内进行多级能量控制，满足对室内机进行的单独和线性控制。

2.2 高低压力开关

制冷系统高低压力保护用压力开关

2.3 高、低压储液罐

储存暂时过多的制冷剂

2.4 油分离器

保证系统在不同负荷下压缩机的及时回油

2.5 室外机电电子膨胀阀 EXV

制热运行时调节系统过热度，起节流降压用

2.6 电磁阀 SV1

SV1 为定速压缩机启动卸载用

2.7 电磁阀 SV2

制热时用，和主四通阀控制一致

2.8 辅助四通阀 SV3

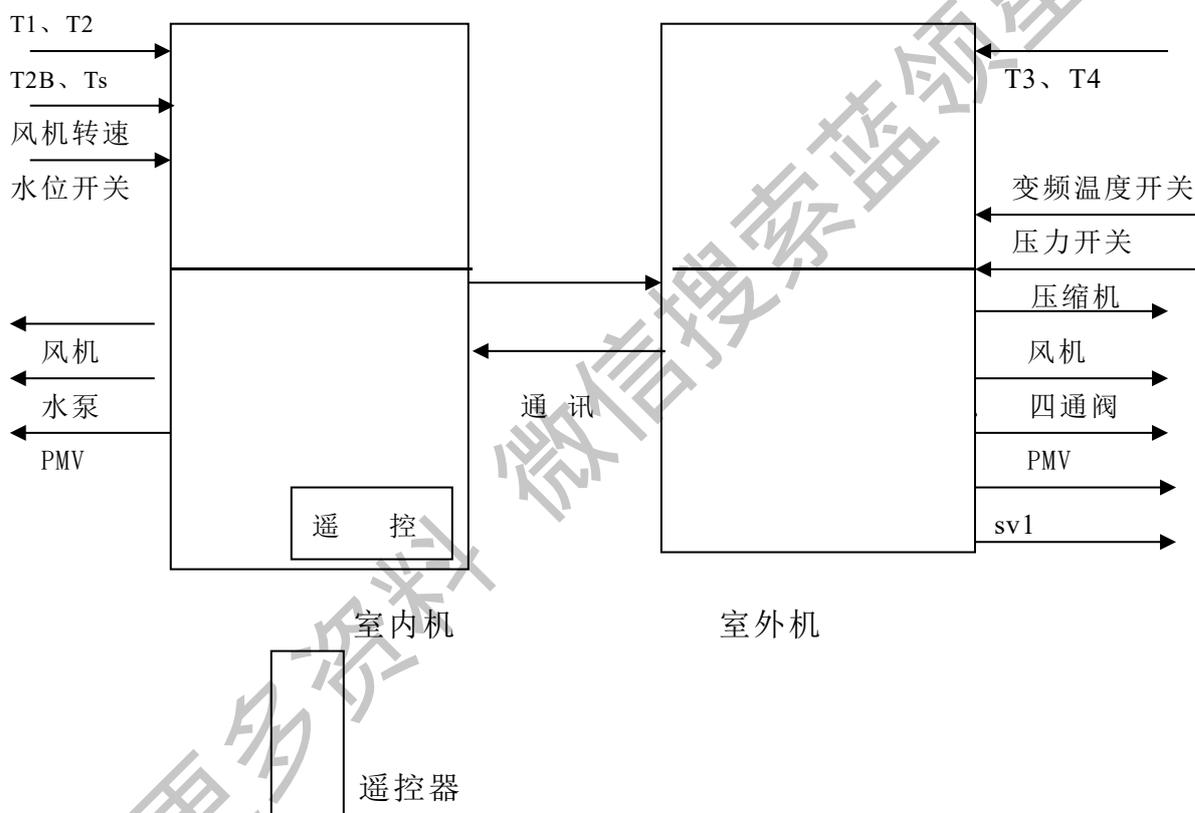
开定速压缩机时用，控制接在定速压缩机接触器的反向触点上

3、控制系统的概况

本控制系统的设计采用模块化的设计思路，内机与外机的控制系统的结构采用如下图所示的主从结构。在这种系统中，室内机控制板接收来自用户（如设定温度、风扇转速等）和环境（如内机盘管温度、室内环境温度等）的信息并将其按照一定的格式组织起来，控制电子膨胀阀等相关部件的动作，并通过下图中的通信线路传递到室外机的控制板上，室外机控制板处理这些来自内机的信息并且计算出优化运行模式，将室外机的指令传回室内机执行。

室内机接收用户的遥控信号。

室内机控制方式完全借用数码一拖多室内机的控制部分。



名词：

- | | |
|--------|------------|
| 1、 T1 | 室内环境温度 |
| 2、 T2 | 室内蒸发器中部温度 |
| 3、 T2B | 室内蒸发器出口温度 |
| 4、 Ts | 室内机设定温度 |
| 5、 T3 | 室外热交换器出口温度 |
| 6、 T4 | 室外环境温度 |

电子膨胀阀的控制

室外机与室内机各有一个电子膨胀阀用以控制不同运行模式、不同负荷下的冷媒流量。当室内、外机重新上电或压缩机全部停机后时，系统自动进入初始化

程序，初始化一旦完成，进入正常开机模式。

室外机的电子膨胀阀：（采用佛山华鹭生产的口径 3.0mm，开度为 0-480 脉冲，使用脉冲为 0-480 步）

1、室外机重新上电后，室外电子膨胀阀先关闭（-700P 计数器清零），然后开至 216 脉冲开度，处于待机状态，压缩机启动后开至目标开度

2、压缩机全部停机后，室外电子膨胀阀先关闭（-160 计数器清零），然后开至 216 脉冲开度，处于待机状态，压缩机启动后开至目标开度。如果室外机电子膨胀阀在压缩机全部停机时开度处于 216P，则不动作。

3、压缩机的启动必须有 3 分钟延时保护（包括第一次上电）。定速压缩机的启动必须有 6 分钟延时保护。

4、压缩机在运行过程中收到关机指令时，以当前运行状态停机。

室内机的电子膨胀阀：（采用佛山华鹭的电子膨胀阀）

1、室内机重新上电，室内电子膨胀阀先关闭（-700P 计数器清零），然后开至 300 脉冲开度，处于待机状态，压缩机启动后开至目标开度

2、压缩机全部停机后，室内电子膨胀阀先关闭（-160P 计数器清零），然后开至 300 脉冲开度，处于待机状态，压缩机启动后开至目标开度

3、当系统内所有的室内机处于送风模式、待机状态或达到设定温度下（即压缩机处于停机状态），室内电子膨胀阀开度为 300 脉冲

4、压缩机的启动必须有 3 分钟延时保护（包括第一次上电）。

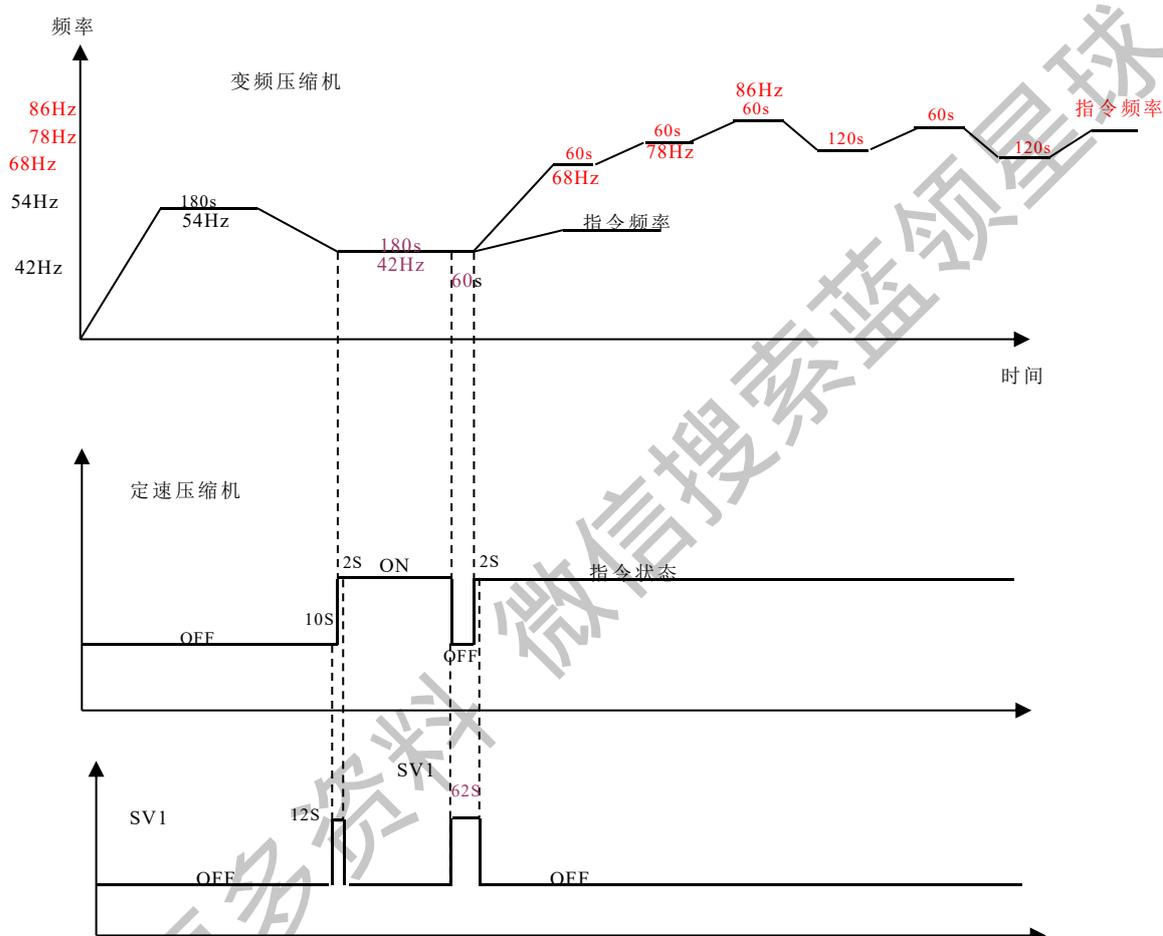
5、压缩机在运行过程中收到关机指令时，以当前运行状态停机。

6、电磁阀 SV1 在定速压缩机停止后，开启 62 秒，然后关闭。

正常开机：

系统初始化完成，系统进入启动程序：

1、非正常启动：初次上电必须运行非正常启动，非正常启动程序首次运行后将不在运行，除非室外机掉电，其中包括制冷和制热运行。启动系统图及说明见下：



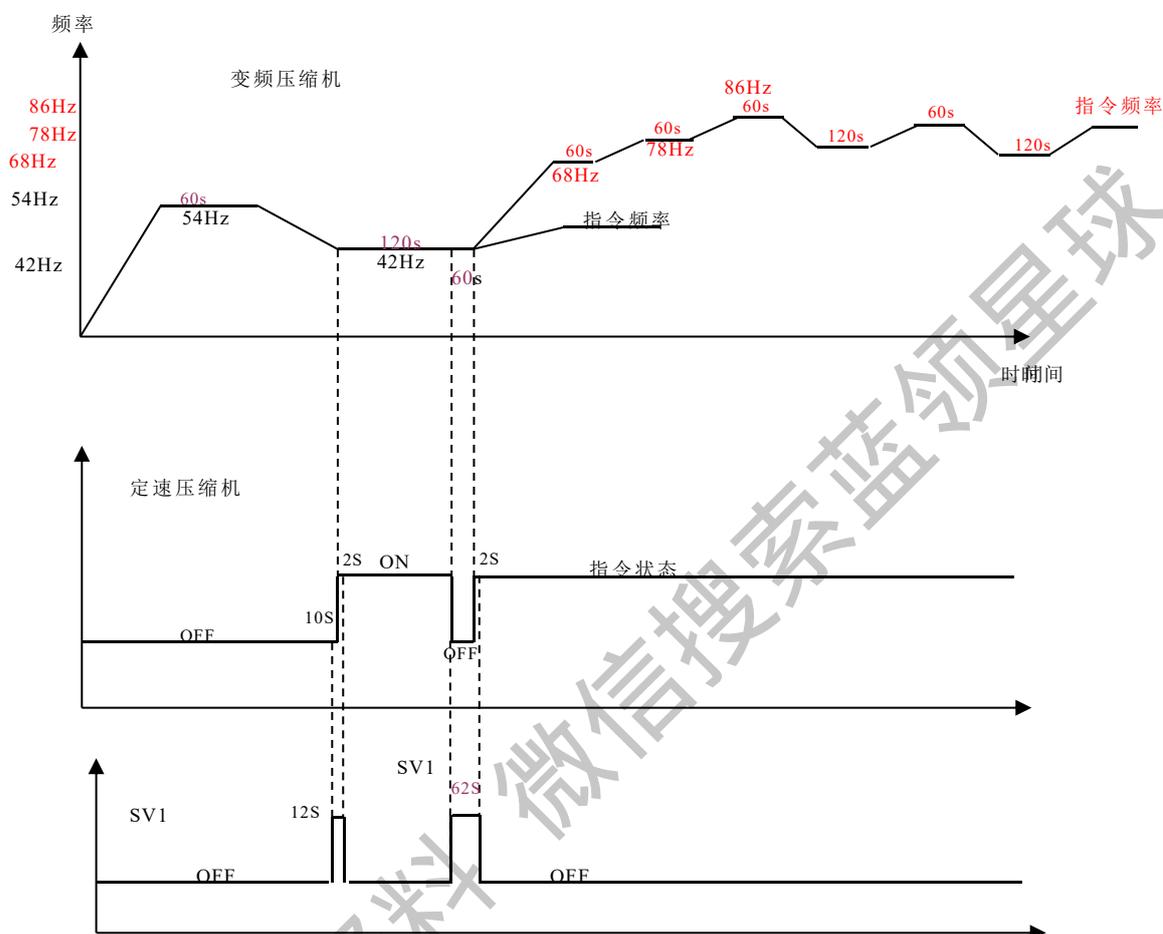
变频压缩机启动叙述如下：

外机接收到压缩机开机指令后，54 赫兹启动变频压缩机，持续运转 180 秒，降频率到 42HZ，打开电磁阀 SV1，10 秒后启动定速压缩机，计时开始，过 2 秒后关 SV1，定速压缩机启动时间累计达到 120 秒，关闭定速压缩机，然后打开 SV1 持续 62 秒，变频压缩机继续以 42HZ 运转 60 秒：

判断系统的能力需求，如果只需变频机运转，变频压缩机调节到指定频率，单机启动程序完成，进入根据内机实际能力需求调节阶段。

判断系统的能力需求，如果双机运转，60 秒后直接启动定速压缩机，变频压缩机直接升频到指定频率，双机启动程序完成，进入根据内机实际能力需求调节阶段。

2、正常启动：只有运行过非正常启动程序后，在外机不掉电的情况下，下一次开机将运行正常启动程序，其中包括制冷和制热运行。启动系统图及说明见下：



变频压缩机启动叙述如下：

外机接收到压缩机开机指令后，54 赫兹启动变频压缩机，持续运转 180 秒，降频率到 42Hz，打开电磁阀 SV1，10 秒后启动定速压缩机，计时开始，过 2 秒后关 SV1，定速压缩机启动时间累计达到 120 秒，关闭定速压缩机，然后打开 SV1 持续 62 秒，变频压缩机继续以 42Hz 运转 60 秒：

判断系统的能力需求，如果只需变频机运转，变频压缩机调节到指定频率，单机启动程序完成，进入根据内机实际能力需求调节阶段。

判断系统的能力需求，如果双机运转，120 秒后直接启动定速压缩机，变频压缩机直接升频到指定频率，双机启动程序完成，进入根据内机实际能力需求调节阶段。

如果在运转中，系统需要启动定速压缩机，变频压缩机先降频到 42Hz，打开电磁阀 SV1，10 秒后启动定速压缩机，过 2 秒后关 SV1，启动完成，变频压缩机升频到指定频率。

说明：如果变频压缩机的频率超过 68HZ，必须在 68HZ 运转达到 60 秒后方可继续升频。如果变频压缩机的频率超过 86HZ，必须在 86HZ 运转达到 60 秒后方可继续升频，在频率首次升到 96HZ 运行 60 秒后，需要把频率降回到 86HZ 运行 120 秒，在升频到 96HZ 运行 60 秒后，需要在次把频率降回到 86HZ 运行 120 秒，然后根据指令频率运行。（以上这段逻辑控制在每次升频过程中都起作用）
其它情况下的 SV1

SV1 在定速压缩机启动前 10 秒打开，在定速压缩机启动后 2 秒关闭；

在实际的运转中，如果系统内定速压缩机停机，要求打开 SV1 阀 62 秒钟，然后关闭，其它任何情况处于关闭状态。

4、整机能力控制

4.1 室外机输出能力控制

室外机通过通讯线每 40 秒接收所有室内机的能力需求代码（1、2、3、...），并进行计算求和，将总的的能力需求查表，输出对应的能力。

室内机能力需求之和与室外机能力输出对应表：

制冷时：

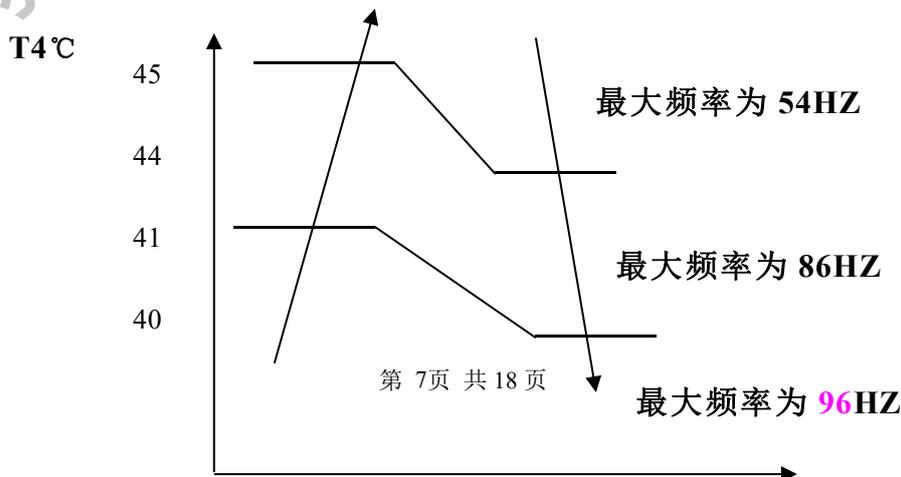
能力需求	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
能力输出	频率	42	48	54	68	78	86	42	48	54	68	78	86
能力输出	定速	—	—	—	—	—	ON						
能力需求	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
能力输出	频率	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	
能力输出	定速	ON											

室外机先根据室外环境温度 T4 对室内机能力需求之和进行修正，修正后的能力需求进行求整，小数点后只入不舍。

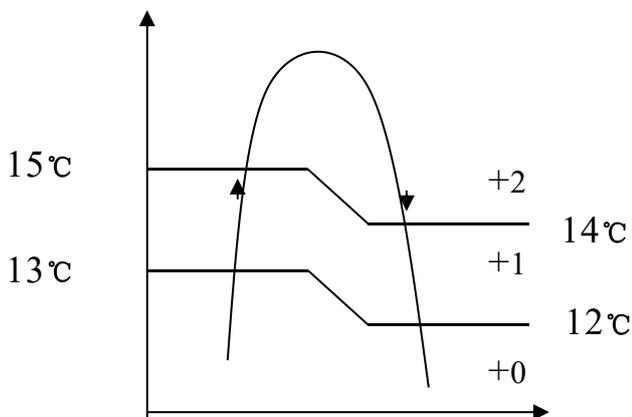
制冷	室外温度		
	25℃ < T4 ≤ 40℃	17℃ < T4 ≤ 25℃	17℃ ≤ T4
	100%	80%	60%

例：能力需求数 12*80%=9.6，取 10

制冷运行时的频率限制



在进行完以上各项修正，并且变频压缩机运行 3 分钟以后，根据 T2B 平均温度进行以下修正：



制热时：

能力需求	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
能力输出	频率	42	48	54	68	78	86	42	54	68	78	86	96
	定速	—	—	—	—	—	ON						
能力需求	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
能力输出	频率	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
	定速	ON											

制热	室外温度			
	T4<0℃	T4<12℃	12℃≤T4<17℃	17℃≤T4
	120%	100%	80%求整	60%求整

例：能力需求数 12*60%=7.8，取 8

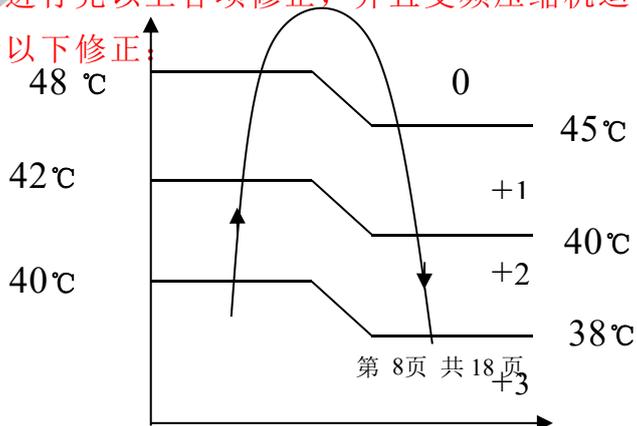
各室内机能力需求=基准值*HP （HP 为室内机马力设定值）

处于待机状态、模式冲突或达到设定温度的室内机：

能力需求=0.1*HP （HP 为室内机马力设定值）

注：能力需求在进行完以上的各项修正后，如果能力需求≥7，则在总能力需求上减 1，在对应相应的频率点运行。

在进行完以上各项修正，并且变频压缩机运行 3 分钟以后，根据 T2 平均温度进行以下修正：



4.4 定速压缩机的控制和变频压缩机的调节

变频压缩机通过调节自身运行频率来输出不同能力。

压缩机控制规则如下：

运行状况		控制动作	
能力需求 T	定速压缩机状态	定速压缩机动作	变频压缩机调节
T \geq 7	OFF<6 min	OFF	86Hz
	OFF \geq 6 min	ON	能力对应表

注：此限制不作用于正常启动程序和非正常启动程序，

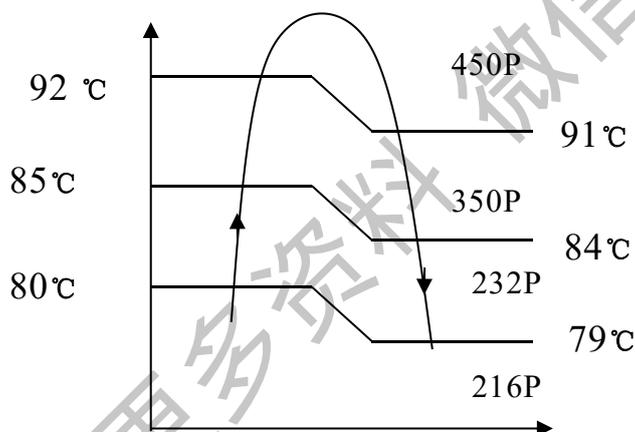
5、室外机 PMV 开度控制

5、1 制冷模式室外 PMV 开度控制

室外机控制器控制一个 12/24VDC，4-poles 的硬件驱动电子膨胀阀。PMV 最大开度 480，最快速度是 30 步/秒

以下控制逻辑仅使用于制冷模式

室外机电子膨胀阀在开度为 216P 的情况下开机制冷运行，运行 3 分钟后，根据变频压缩机排气温度调节，每 2 分钟调节一次，调节见下图：



5、2 制热模式室外 PMV 开度控制

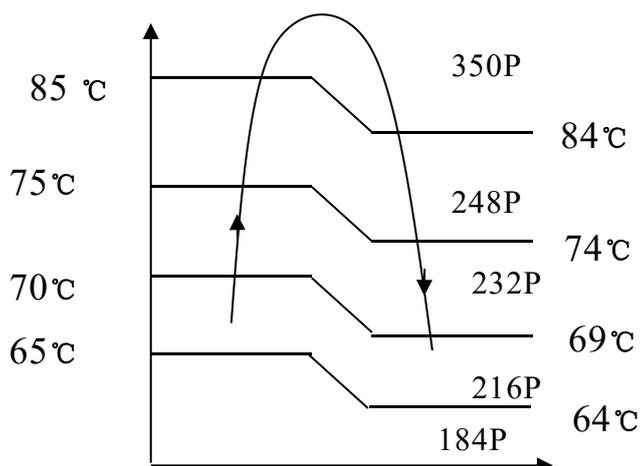
室外机控制器控制一个 12/24VDC，4-poles 的硬件驱动电子膨胀阀。PMV 最大开度 480，最快速度是 30 步/秒

以下控制逻辑仅使用于制热模式，

室外机 PMV 开度

在转换为制热模式之后，室外机 PMV 初始开度为 216P，

运行 3 分钟后，根据变频压缩机排气温度调节，每 2 分钟调节一次，调节见下图：



6、除霜控制

1、化霜条件(满足下列条件):

压缩机连续运行，室外冷凝器感温包 $T3 \leq 0^\circ\text{C}$ 开始计时持续 40 分钟;(压缩机停则要重新计时)

2、化霜动作过程:

将化霜前室内机电子膨胀阀开度保存,在化霜过程中所有室内机电子膨胀阀开度保持 480P,化霜结束后回到化霜前开度;在化霜过程中室外机电子膨胀阀开度调节到 480P,化霜结束 3 分钟后,调节到化霜前开度。

化霜时，室外风机停;

变频压缩机降频到 42HZ,室外机四通阀换向;

执行启动定速压缩机程序,若定速压缩机停机不够 3 分钟,则等待到满足 3 分钟后,执行启动程序。

除霜运转频率为 68HZ+定速压缩机开

SV1 阀在定速压缩机启动前 10 秒打开,在定速压缩机启动后 2 秒关闭;

室内风机依制热时的防冷风条件运行,如室内风机停则立即关电辅助加热。

3、停止化霜条件(满足下列条件之一):

1.> 化霜时间达到 10 分钟

2.> 室外管温 $T3$ 达 15 度

4、停止化霜动作

化霜结束时,

室外风机开;

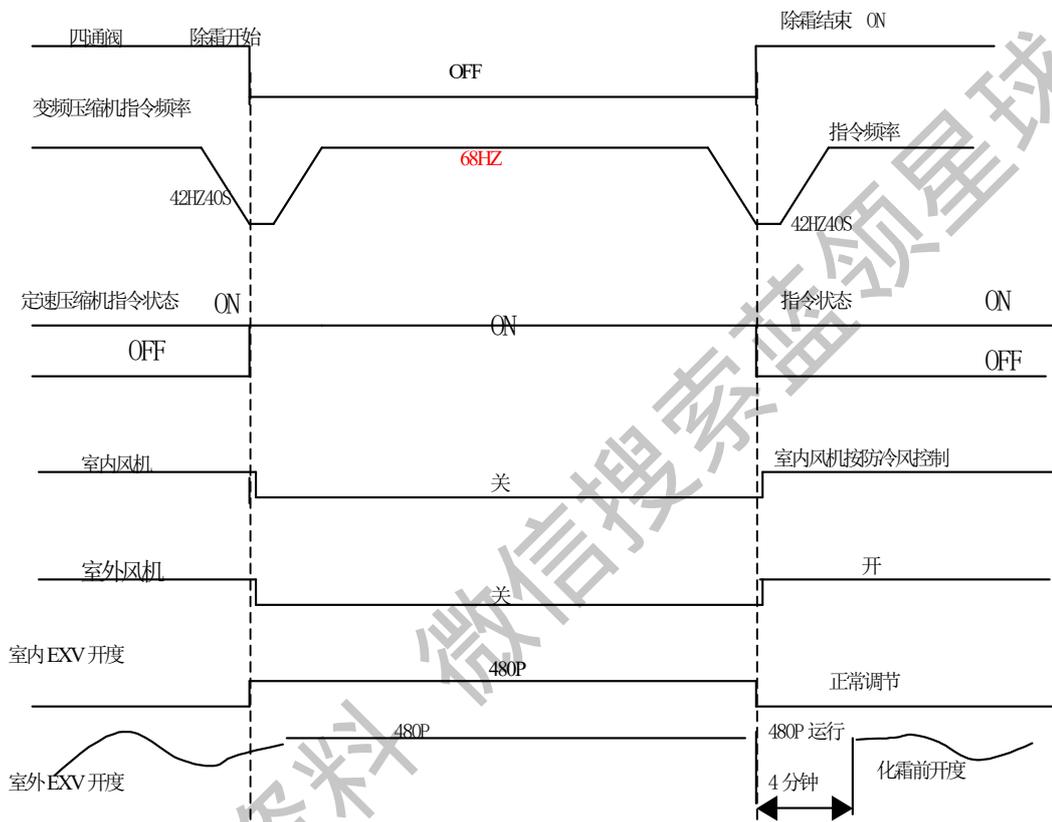
变频压缩机降频到 42HZ;

室外机四通阀上电;

变频压缩机和定速压缩机进入指令调节阶段；

转入正常制热运行，化霜停止后室内风机依防冷风条件起动运行，如电辅助加热开条件具备则开之。

除霜过程中各机能部件的动作



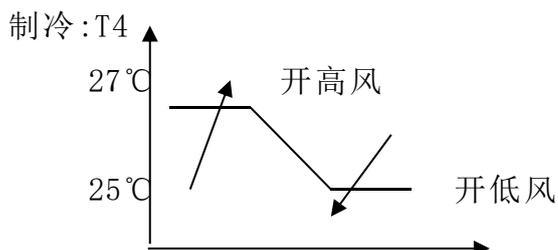
注：化霜期间 SV1 的启停按照定速压缩机启停条件控制。

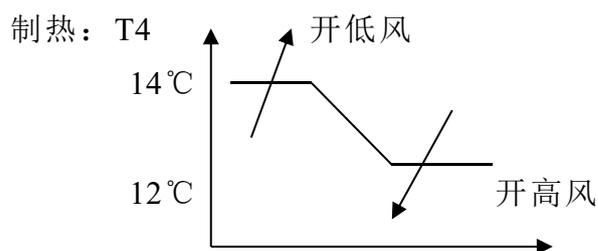
化霜期间及化霜结束 4 分钟内不检测低压保护。

化霜期间定速压缩机都开启

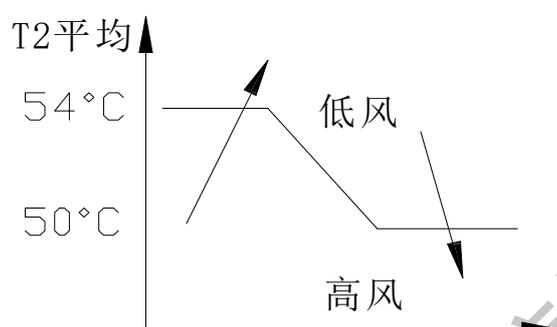
7、室外机风扇控制

室外机风扇为单风机，高低风两档转速，压缩机启动后，除化霜过程外风机始终开启。





开机运行 3 分钟以后检测 T2 平均温度，根据 T2 平均温度决定风扇高低风：



8、模式冲突：制热优先

具体见下表：

	制冷	制热	送风	OFF
制冷	否	是	否	否
制热	是	否	是	否
送风	否	是	否	否
OFF	否	否	否	否

由室内机接受到制热运行指令，将该运行模式信号传给室外机，进行制热优先控制，包括以下三种情况：

制冷、送风模式运行中：

接收到制热模式运行指令，室外机停止制冷、送风运行，压缩机停机 3 分钟后转为制热模式运行，有制冷、送风模式运行要求的室内机处于待机状态，控制器显示“非优先”。（即因模式冲突的室内机有指示）

制热模式运行中：

忽视制冷、送风模式运行指令，室外机继续进行制热模式运行，制冷、送风模式运行的室内机待机，控制器显示“非优先”。

如果制热模式运转停止（不包括室内机因制热达到设定温度），3 分钟后室外机制冷、送风模式再启动，进行制冷、送风模式运行

9. 油的回收控制

制冷模式：

9.1 油回收控制为固定程序,系统制冷模式连续运行 240min 启动一次,回收控制动作时间为 3min;

运转：室外机根据室外环境温度进行如下能力输出：54HZ+定速压缩机

9.2 进行油回收控制时,运行的室内机的 PMV 开度、内风机转速保持原有值不变;不开的室内机和处于送风模式的内机 PMV 开度为 300P，不开的室内机室内风扇以**低风**运转，处于送风模式的内机风速不变，室外机以满负荷运行。

9.3 回油结束后，不开的内机处于送风模式的内机电子膨胀阀-160P，计数器清零

9.4 回油运行期间立即响应遥控指令

制冷模式：开室内风机，电子膨胀阀开 300P

送风模式：开室内风机(**低风档**)，电子膨胀阀开 300P，回油结束后电子膨胀阀-160P，计数器清零

制热模式：整机立即停机，按制热优先运行

制热模式：

9.5 油回收控制为固定程序,系统制热模式连续运行 240min 启动一次,有除霜运转则需重新计时，回收控制动作时间为 3min;

9.6 进行油回收控制时,制热运行的室内机的 PMV 开度、内风机转速保持原有值不变;不开的室内机和处于模式冲突的内机 PMV 开度为 480P，室内风扇以**低风**运转；室外机根据室外环境温度进行如下能力输出： 54HZ+定速压缩机

9.7 回油结束后，不开的内机和处于模式冲突的内机电子膨胀阀-160P，计数器清零，然后开至 96P

9.4 回油运行期间立即响应遥控指令

制冷模式：显示非优先，按制热优先运行

送风模式：显示非优先，按制热优先运行

制热模式：开室内风机，电子膨胀阀开 480P

9.5 回油和化霜的逻辑控制

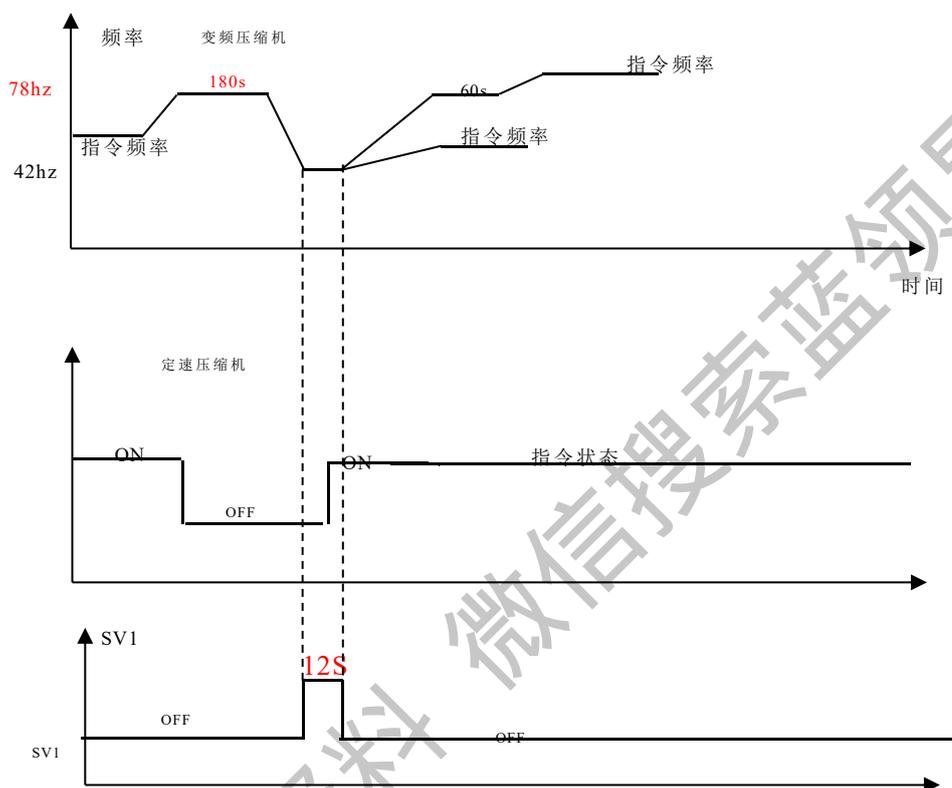
9.5.1 在化霜过程中遇到回油运转要求，则需重新计时而不进行回油运转。

9.5.2 在回油运转过程中遇到化霜运转要求，则立即进入化霜运转，需重新计时而不进行回油运转。

在回油运行时，均油程序允许受到升频程序和能力修正程序控制。

10、均油运转

均油运转为固定程序，当制冷运行时，并且定速压缩机连续运行达到 3 小时，进行均油运转一次，定速压缩机停机，变频压缩机以 78HZ 运转，180 秒后，开启定速压缩机运行（即变频压缩机降频率到 42HZ，打开电磁阀 SV1，10 秒后启动定速压缩机，过 2 秒后关 SV1，均油程序完成。进行按室内能力需求输出阶段。
在均油运行时，均油程序不受到升频程序和能力修正程序控制。



制冷运行时：

10.1 在回油过程中遇到均油运转要求，则继续按照回油方式运行，回油运行结束 3 分钟后进行均油运转。

10.2 在均油运转过程中遇到回油运转要求，则继续按照均油运转，均油运行结束 3 分钟后进行回油运转。

制热运行取消均油。

11、强制制冷运行控制

室外机设置强制制冷运行按键，按键一次向所有内机发强制制冷信号，强制所有内机制冷运行。室外机变频 78Hz+定速运行；所有室内机 PMV 开度为 300P，室内风扇以高风运转。

再按键一次退出强制制冷运行

强制制冷时各种保护依然有效，但如果出现压缩机电流保护、排气温度保护及室外冷凝器高温保护，则只关室外机。

强制制冷时允许受到能力修正程序控制。

12、低压保护

低压开关安装在系统的吸气管处，低压开关在低于 7Psi 断开(0.03MPa 闭合，0.10MPa 恢复)。低压开关连接在室外板上，低压开关常闭，正常压力下闭合，低于保护值断开。

如果低压保护触发，室外机压缩机停机，3 分钟之后会重起。

13、压缩机电流限频保护

室外板检测压缩机（仅为变频压缩机）电流，进行过流保护；
如果压缩机电流超过预定的值，系统停机，所有的室内机显示故障代码。
电流保护的触发值：

压缩机	单相 50Hz (A)
变频压缩机	30
定速压缩机	28

注意：

1. 预设的电流保护值是标定的压缩机电流（RLA）的 115%，这个值可以在出厂前设定。
2. 为了防止压缩机启动时冲击电流（LRA）过大引起保护，启动后 10 秒开始检测压缩机电流。
- 3、电流保护后，室外机压缩机停机，3 分钟之后会重起。

14、室外机通讯故障保护

- 室内机与室外机检测到通讯故障；
- 当室外机检测到有一台室内机不匹配时，室外机则显示室内机不匹配故障
- 室外机系统芯片与变频芯片检测到通讯故障；
通讯连续 2 分钟接收不到对方信号或信号错误
处理：室内外机关；但当信号恢复正常时室内外机恢复正常工作。

15、室外冷凝器高温保护

制冷模式下

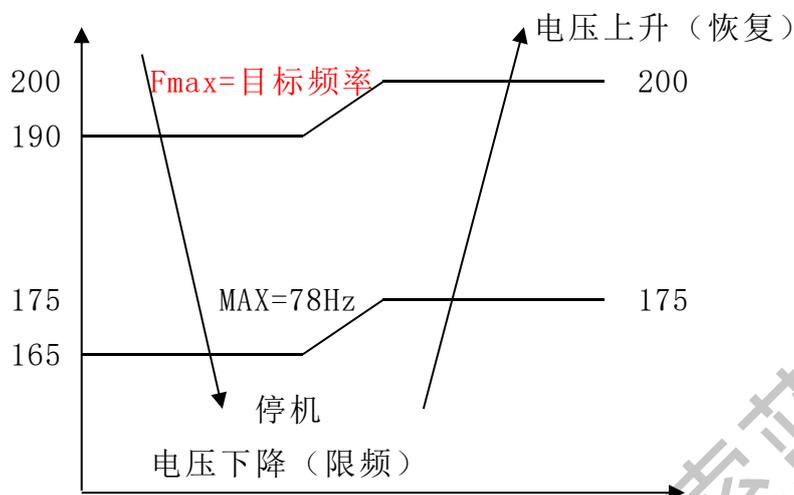
- T3 > 65℃ 3 秒钟，关压缩机，室外风机和室内风机不关；T3 < 52℃，解除保护。
- 解除保护后，压缩机停止超过 3 分钟可以重新启动。

16、电压保护功能

AC 过压和欠压保护

电源欠压保护

电压（伏）



过压保护

准入条件：当 AC 电压 $\geq 270V$ 且持续 30 秒钟时，整机关机并报警

准入条件：当 AC 电压 $\leq 260V$ 且持续 30 秒钟时，恢复

(注 1)：电压采样精度为 $\pm 6\%$ 。

17、温度传感器开路或短路保护

当检测到室外冷凝器温度、室外环境温度的输入电压在 $0.05 \sim 4.95V$ 以外时，则认为传感器开路或短路，室外机压缩机、四通阀、室外风机停，并将异常信号传给室内。当电压恢复到 $0.05 \sim 4.95V$ 以内时，则传恢复信号到室内，并由室内侧控制室外机压缩机、四通阀、室外风机的开关。

18、变频压缩机排气温度保护

当变频压缩机排气温度高于 110 度时，变频压缩机限频为 $54Hz$ ，定速压缩机状态不变。

当变频压缩机排气温度高于 120 度时，排气温度保护开关自动断开，两台压缩机停止运转。开关信号与高低压保护信号串接在一起。

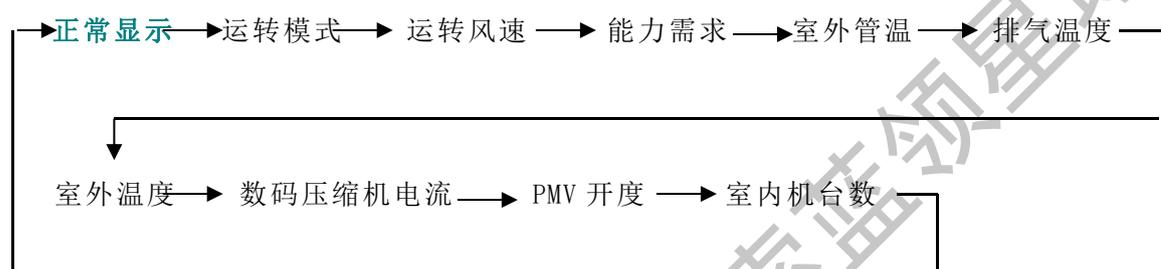
19、曲轴箱加热带控制功能

机器所使用的曲轴箱加热带为 $25W$ ；总共 3 根，定速压缩机、变频压缩机和低压气液分离器各一根。

变频压缩机加热带在变频压缩机待机时，开启；当变频压缩机运转时，关闭。
定速压缩机加热带在定速压缩机待机时，开启；当定速压缩机运转时，关闭。
低压气液分离器加热带的控制方式与变频压缩机加热带控制方式相同。

19、检测功能

室外机控制器可以检测出当前连接到并进行通讯的室内机数量，并通过数码管显示出来。点检顺序显示说明如下：



备注：待机时显示内机台数，运行时显示变频压缩机运行频率

20、显示功能说明

待机时数码管显示“—”；
压缩机运转时数码管显示能力值；
化霜时数码管显示“d F”；
故障保护时数码管显示信息代码如下：

显示内容	故障或保护定义
H0	室内机不匹配故障
E 1	相序错误
E 2	室内外机通信故障
E 3	室外变频通信故障
E 4	室外温度传感器故障
E 5	电压保护故障
E 6	水位报警故障
P 1	高压保护
P 2	低压保护
P 3	压缩机电流保护
P 4	压缩机排气温度保护
P 5	室外冷凝器高温保护
P 6	模块保护