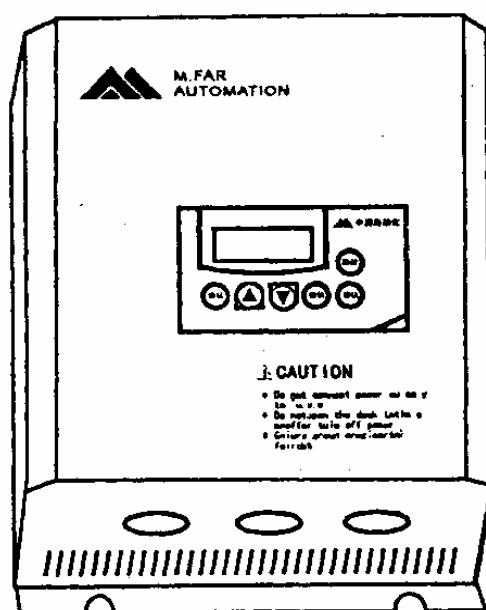




M.FAR
AUTOMATION

MF 系列

高性能变频调速器



IGBT/IPM
INVERTER

目 录

一、概述	(1)
二、规格及技术指标	(2)
三、基本工作原理	(3)
四、主回路和控制回路	(7)
五、功能参数说明	(13)
六、保护功能	(20)
七、开箱、安装及操作方法	(21)
八、变频器结构及外形尺寸	(31)
九、常见故障及排除方法	(33)
十、订货须知	(35)
附表 1 MF5 型工频变频器参数表	(36)
附表 2 MF20 型中高频变频器参数表	(37)
附表 3 MF20 型变频器 bF(基本压频系数)速查表	(38)

敬告用户

1. 请详阅本手册后，才可进行安装调试。
2. 绝对不允许将变频器输出端子(U、V、W)错接到交流电源上。
3. 变频器请务必可靠接地。
4. 三包期内，用户不得对变频器内部任何元件及线路进行拆卸检修，否则制造商不予三包服务。
5. 切断电源后，必须待键盘显示完全熄灭后，才可再通电，千万不能对变频器电源进行连续通断操作。
6. 超过三包期后，用户必须是专业人员才能进行检修。检修时，切断电源八分钟后，才可打开箱盖，且内部大电容上仍有很高电压，千万小心！
7. 变频器主控板上集成电路芯片易受静电影响而损坏，请勿触摸主电路板。

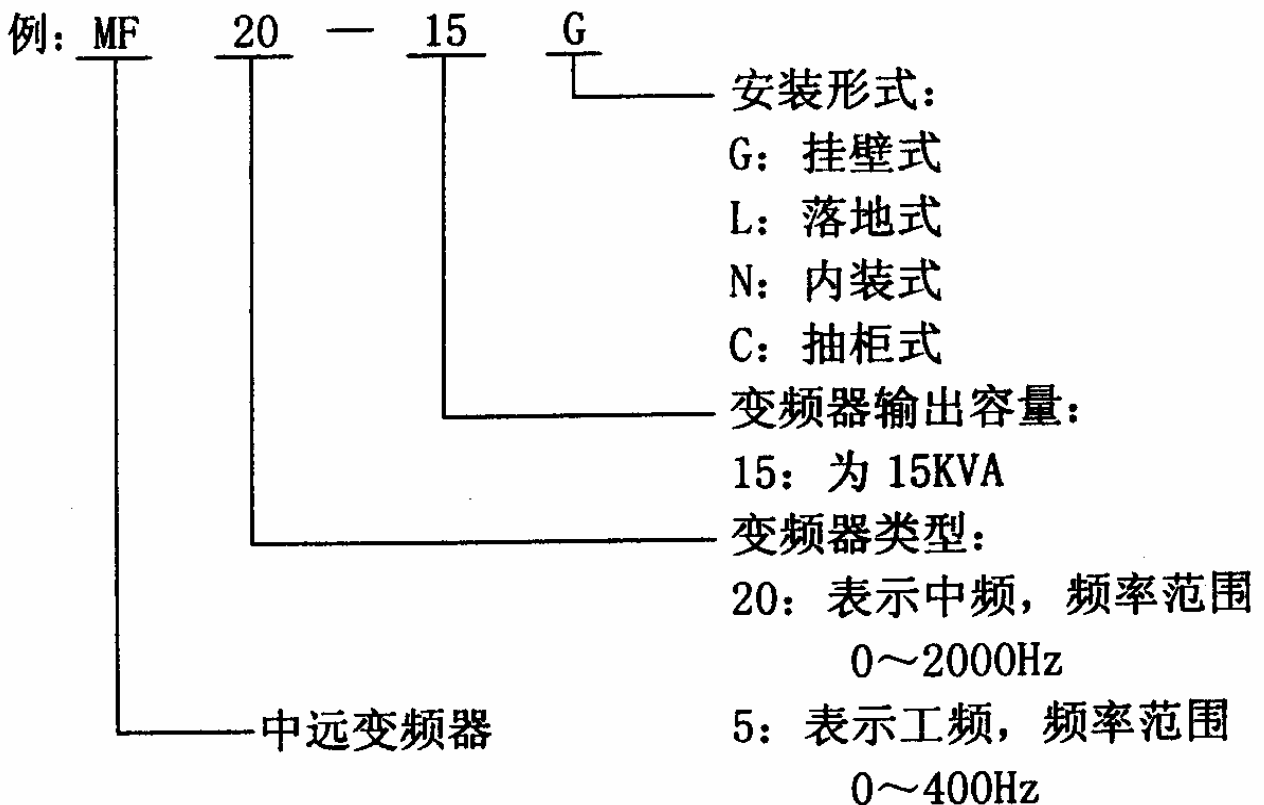
一、概 述

无锡市中远工业自动化有限公司，是交流变频调速器及工业控制器研制生产的专业实体，其研究所开发的 MF 系列变频器，以高档微处理器为核心控制部件，并配有新型的绝缘栅型 (IGBT) 大功率器件和智能器件。采用国际上先进的正弦波脉宽调制 (SPWM) 控制模式。与以往变频器相比，具有体积小，效率高，噪声低等优势，可广泛应用于各种交流感应 (异步) 电动机的调速。

MF 系列中频变频器适用各种高速电机加工领域，典型应用于高精度磨加工中，用来驱动磨床的高速电机主轴，与传统的中频发电机组相比，高效节能，可节电约 40%。变频器运行的无噪声及优化控制，不仅改善了劳动环境，而且还能使加工精度提高，电机使用寿命延长。

MF 系列工频变频器，广泛应用于风机、水泵及各种加工机械、纺织机械、冶金、化工、空调等领域，实现电机的无级调速，大大节省电能，提高产品精度和经济效益，改善工作、生活环境。

MF 系列变频器型号命名标注：



二、规格及技术指标

项 量 目		内 容								
额定值	容 (KVA)	3	5	10	15	20	25	30	50	100
	额定电流 (A)	5	9	15	22	31	38	44	75	150
	(注) 适用电机功率 (KW)	2.2	3.7	7.5	11	15	18.5	22	37	75
输入电源	额定电压 (V)	AC220V/380V		三相 AC			380V	±15%		
	额定频率 (Hz)	50/60Hz								
输出	电压范围 (V)	220V 级 0~230V 380V 级 0~360V								
	频率范围 (Hz)	工频: 0~240Hz 中频 0~2000Hz 连续可调								
	过载容量	150% 1分钟								
控制功能	控制方式	全数字线电压正弦波 PWM 控制								
	起始频率	可任意设定								
	启动方式	软启动、键盘起停/外部信号起停(可选择)								
	启动时间	0.1秒~600秒 任意设定								
运行功能	运转方式	正转/反转 键盘操作、电位器设定等								
	停止方式	减速停止/自由停止								
	多段速运转	最多可预置 7 种速度								
	其它功能	检速再同步、故障记录								
输入输出信号	显示设定	4位七段LED显示、按键设定, 外接电位器设定								
	输入端子	输入可编程(4路)、正反转、外部异常停止等								
	故障输出	常开、常闭各一组触点, 对外输出								
	频率表输出	可外接频率表								
保护	各种保护	过压、过流、过热、过载、欠压、瞬时停电 外部异常、对地短路								
颜色		米黄(用户特殊订货除外)								
环境	安装场所	室外、海拔 1000M 以下、无阳光直射								
	周围温度	-10° ~+40°C								
	周围湿度	90%以下无结露								
	周围空气	无腐蚀性气体								

注：用户选用变频器，应以电动机的工作电流为主要参考依据，一般还应考虑留有 30%左右的裕量，即实际工作电流+30%裕量≤额定值。

三、基本工作原理

(一) 主电路简图

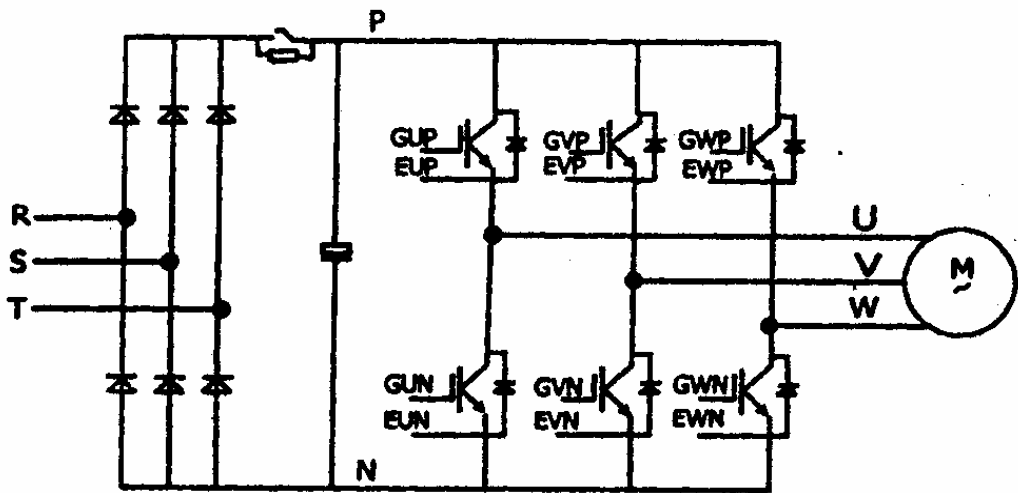


图 3-1 主电路简图

中远 MF 系列变频器的主电路见上图所示，主要由整流桥（380V 级为三相整流，220V 级为单相整流，若用户特殊订货时，220V 级也可为三相整流）、绝缘栅型大功率晶体管（IGBT）模块组成的三相逆变器、接触器及滤波电容等组成，其中 IGBT 是一种先进的功率器件。只需在它的栅级（类似于晶体管的基极）与射极之间加 5~20V 电压和极微小的电流，在它的 CE 极就能迅速通过几十安甚至几百安培的电流。

(二) 控制电路框图

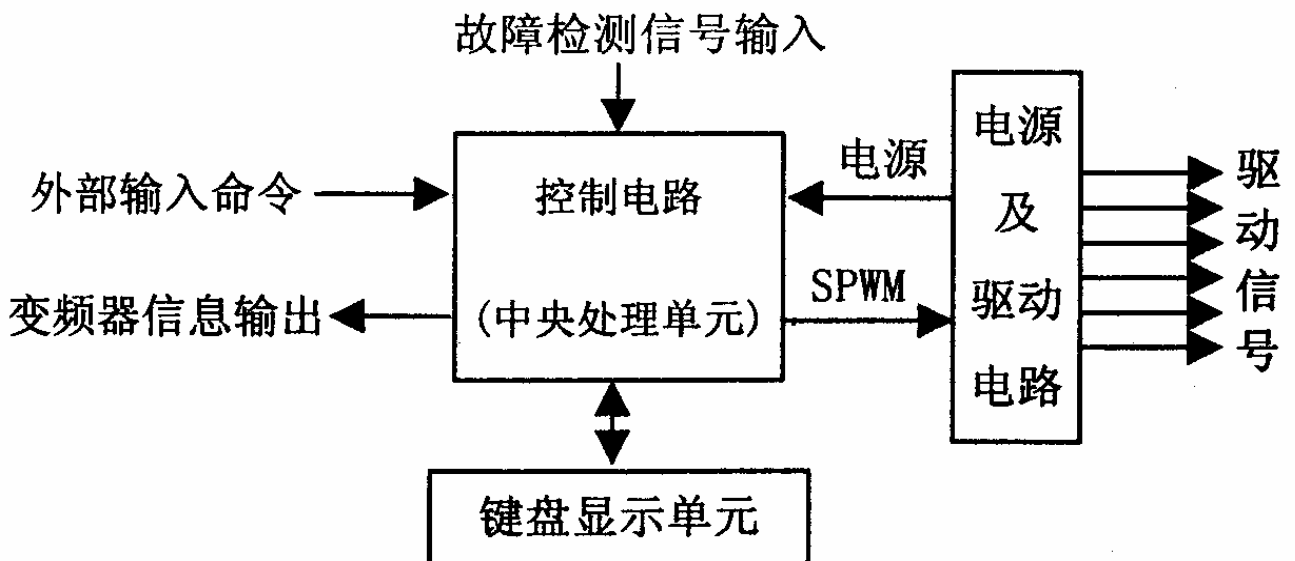


图 3-2 控制电路框图

由上图可知，中远 MF 系列变频器控制电路主要由三部分组成：以中央处理器为核心的主控部分，键盘显示部分、电源及 SPWM 的驱动部分。

(三) 基本工作原理

1、简述

中远 MF 系列变频器由 16 位高性能超大规模单片机控制，它根据键盘或外接电位器设定运行频率、升降速时间、输出电压、运行方式等参数，自动生成六路时序不同的波形，通过隔离放大，最终驱动六只大功率管，形成电流波形频率可变的三相正弦波。使三相电机按给定的频率运转。频率与转速关系如下：

$$n_s = \frac{60f}{P} \quad (1)$$

上式中： n_s ：为电机的同步转速(转/分)

f ：为变频调速器输出频率(Hz)

P ：为电机的极对数

由(1)式可知，对于一般电机，极对数是一定的。因此频率 f 的变化，就使得转速 n 跟着变化，也就是说，只要改变频率就能改变电机转速。频率无级可调，从而使转速无级可调。

2、正弦波脉冲宽度调制(SPWM)的概念

变频器在改变频率的同时，输出电压也作相应改变，这就是所谓的变频变压。

① PAM

通常改变电压，就是改变电压的幅值称为脉幅调制，常用 PAM 表示。PAM 需要同时调节整流部分和逆变部分。两者之间还必须满足 K_u 和 K_f 间的一定关系，故其控制电路比较复杂，可靠性也较差。

② PWM

脉宽调制(PWM)把每半个周期内，输出电压的波形分割成

若干个脉冲波，每个脉冲的宽度为 t_1 ，每两个脉冲间的间隔宽度为 t_2 ，则脉冲的占空比 r 为：

$$r = \frac{t_1}{t_1 + t_2} \quad (2)$$

此时，电压的平均值和占空比成正比，所以在调节频率时，不改变直流电压的幅值，而是改变输出电压脉冲的占空比，也同样可以实现变频也变压的效果。

③ SPWM

无论是 PAM，还是 PWM，其输出电压和电流的波形都是非正弦波，具有许多高次谐波成份。影响电机性能，为了使输出电流的波形接近于正弦波，又提出了正弦波脉宽调制的方式。

在 SPWM 中，使脉冲序列的占空比按正弦规律来安排。当正弦值为最大值时，脉冲的宽度也最大，而脉冲间的间隔则最小。反之，当正弦值较小时，脉冲的宽度也小，而脉冲间隔则较大，如图 3—3 所示，这样的电压脉冲序列，可以使负载电流中的高次谐波成分大为减小，称为正弦波脉宽调制。

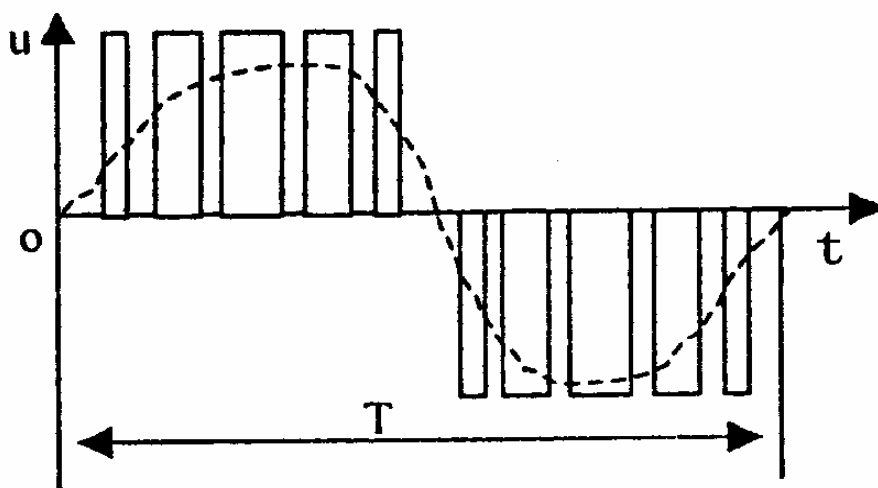


图 3—3 SPWM 的输出电压

SPWM 脉冲序列中，各脉冲的宽度以及相互间的间隔宽度是由调制波（正弦基波）和载波（等腰三角波）的交点来决定。如

图 3—4 所示，图中示出了双极性调制的脉冲形成过程。（仅以 A、B 相为例）

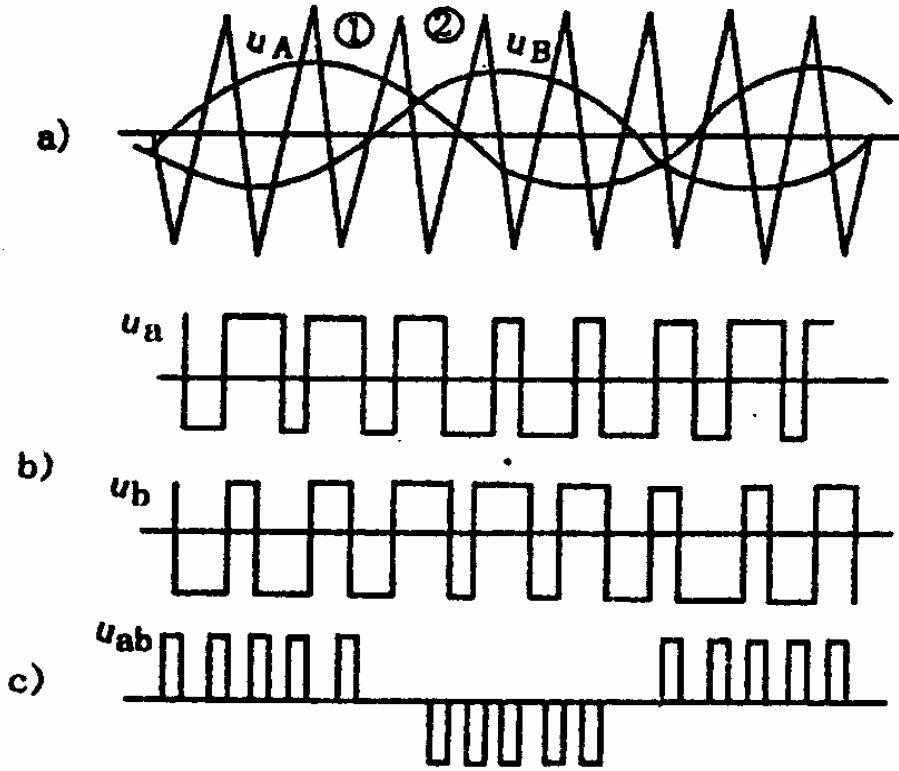


图 3—4 双极性调制的脉冲形成

在调节频率时，一方面，调制波与载波的周期要同时改变；另一方面，调制波的振幅要随频率而变，但载波的振幅则不变。单片机内中央处理器必须实时计算出调制波和载波的所有交点的时间坐标，根据计算结果，有序地向逆变桥中各 IGBT 管发出“通”和“断”的动作指令，而且同一桥臂上的两个 IGBT 总是按相电压脉冲序列的规律交替地导通和关断，毫不停息，毫不误差，稍有不妥，上下两个 IGBT 同时导通，将立即造成严重短路，烧坏大功率 IGBT。

中远工业自动化公司和中远自动化所广大科研人员，采用国际先进控制原理，使这种复杂、高难技术在新一代变频器上成功实现，确保万无一失。

四、主回路和控制回路

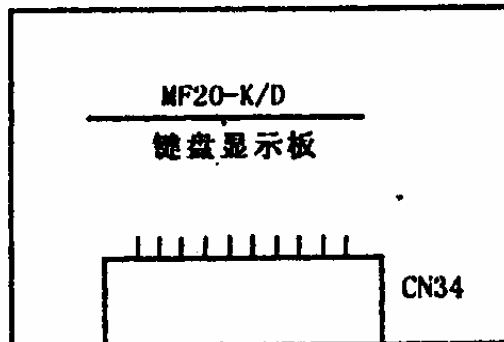
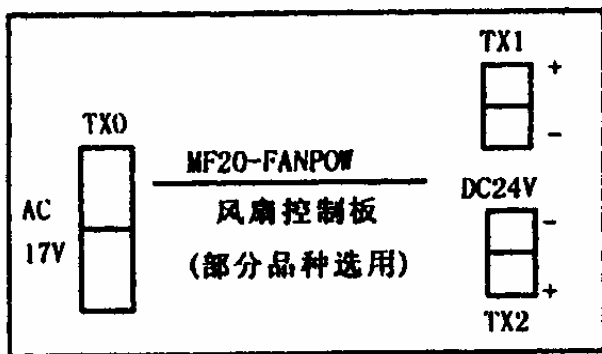
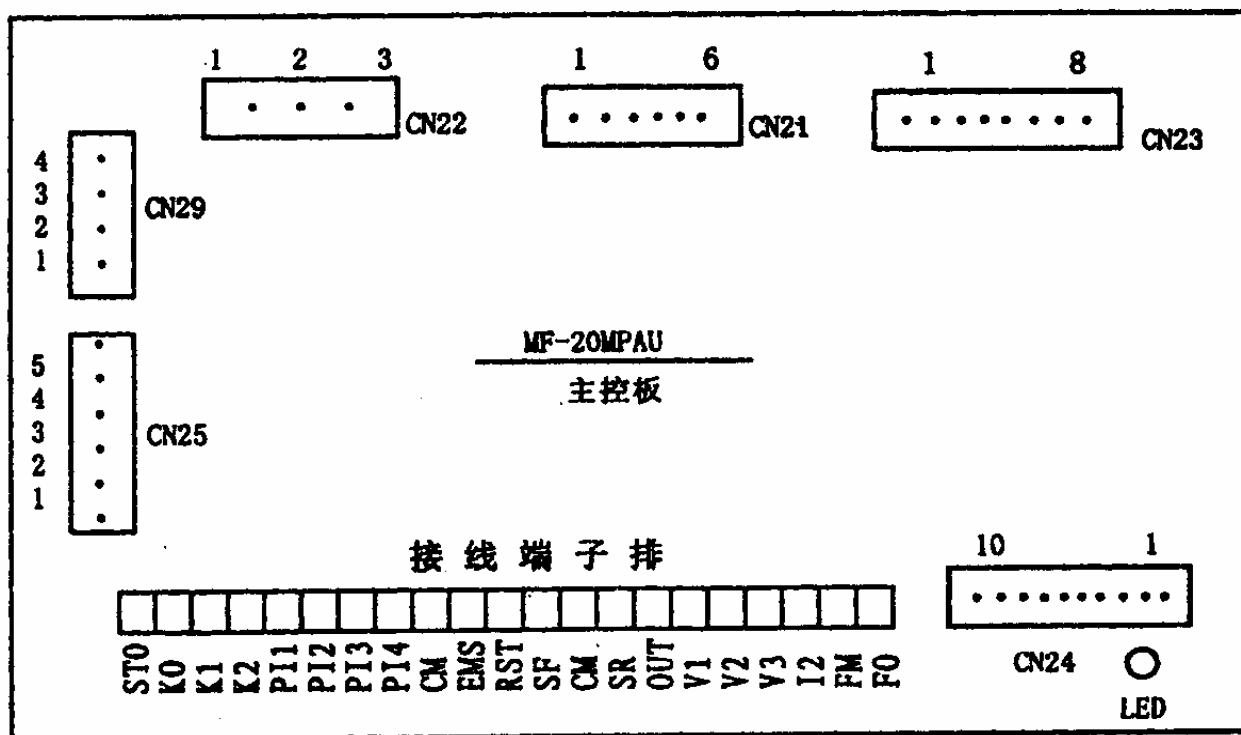
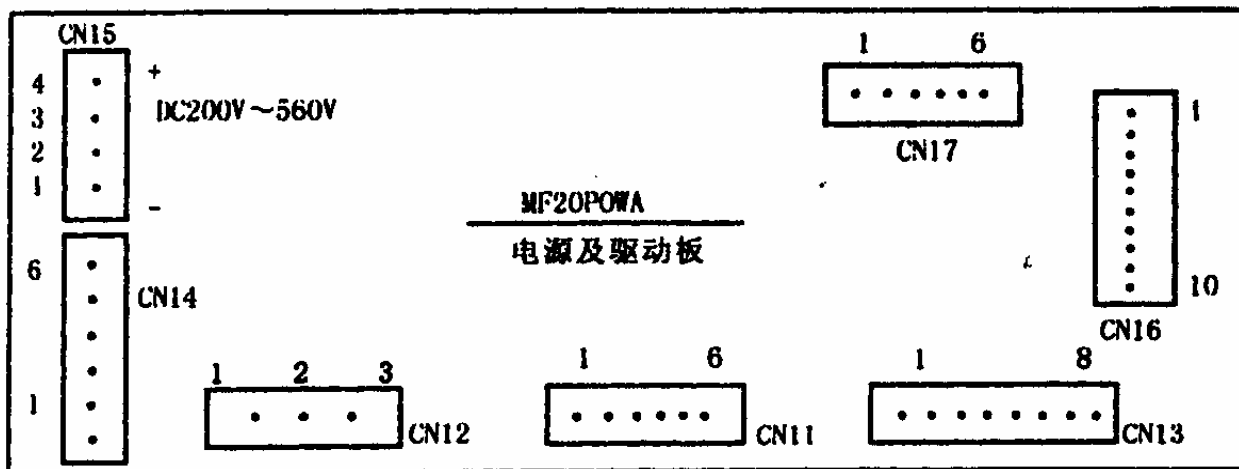


图 4—1 MF 系列变频器线路板引线图

图 4—1 示出了中远 MF 系列变频器线路板引线插接座

(一)由图可知, 电源及驱动板与主控板之间有三组引线:

① CN11—CN21 为主控板电源引线, 由 6 芯扁线连接。

其中: P_2 、 P_3 约为 DC8V 左右

P_1 、 P_3 约为 DC18V 左右

P_4 、 P_3 约为 DC-18V 左右

P_6 、 P_3 约为 DC35V-50V 左右

② CN12—CN22 为接口电源引线, 由 3 芯扁线连接

其中: P_1 、 P_2 约为 DC24V

P_1 、 P_3 约为 DC24V

③ CN13—CN23 为 6 路 SPWM 脉冲信号输出引线, 由 8 芯扁线连接

(二)在电源及驱动板上除上述三个插座外, 还有四个插座。

① CN15 为高压电源输入插座, 电压为: DC200V~DC560V

其中 P_4 为正, P_1 为负, 即“上正下负”

分别引自高压电解电容的“正、负”极

② CN14 为外部接触器(或继电器)的控制插头

其中第“5”、“6”脚引至接触器线圈端子

对于部分 220V 级 5KV 以下变频器第“1”、“2”脚是冷却风扇的电源端, 它可向风扇提供 DC24V 约 0.2A 的电源。

③ CN16 引至 6 只 IGBT 管中三只上管

“1”、“2”脚引至 IGBT 中“U”路对管中上管 G、E

“5”、“6”脚引至 IGBT 中“V”路对管中上管 G、E

“9”、“10”脚引至 IGBT 中“W”路对管中上管 G、E

④ CN17 引至 6 只 IGBT 管中三只下管

“1”、“2”脚分别引至 IGBT 中“U”路对管中下管 G、E
“3”、“4”脚分别引至 IGBT 中“V”路对管中上管 G、E
“5”、“6”脚分别引至 IGBT 中“W”路对管中上管 G、E

注意：上述 CN16、CN17 的引脚一一对应，绝不能接错，
否则就要烧坏大功率模块！！

(三) 在主控板上，除前面介绍的 CN21、CN22、CN23 外，还有三个插座：

① CN29 为主电路电流检测之用，引至霍尔检测元件
当主电路出现过流及短路时，它将检测信号迅速送至 CPU 中央处理单元。

其中：第“1”脚 接霍尔的输出端(OP)

第“2”脚 接霍尔的“+V”端(+15V)

第“4”脚 接霍尔的“-V”端(-15V)

注意：霍尔电流传感器穿线孔或主触点是有方向的，安装时要使主回路电流流向与标记一致。

② CN25 为温度及保护检测元件连接之用

其中：第 1、2 脚为散热器温度检测开关引线端，正常接通。

第 4、5 脚为漏电流检测引线端

③ CN24 为键盘显示板连接插座，它通过 10 芯电缆线连接到键盘显示板的 CN34 上。


(四) 主控板上，有一排接线端子排，其功能详见表 4—1 “端子代号及功能说明”

(五) 风扇控制板：

其上有三组接线端子：

TX0：交流 17V 输入，它引自下部的一只风扇变压器次级，风扇变压器初级接到 CN1 插头中的第 2、3 脚。

表 4—1 端子代号及功能说明

端子代号	功 能	端子类型	使用场合
R. S. T	连接单相(220V)、三相(380V)、或三相(440V) 50/60Hz 交流电源(具体电压视机型而定)	主回路端子	主回路
U. V. W	连接三相感应(异步)电机(负载)		
P+. P1	接外置式电抗器(仅对特殊机型而言)		
P+. PB	P+ —PB 供接放电电阻用,(仅对特殊机型而言)	放电回路端子	
	外接大地线	保护接地	
CM	控制信号用公共端子	控制电路用端子	控制回路
PI1~PI4	采用外部信号控制运行的可编程外接信号端子		
SF、SR	正转、反转控制信号接入端子,当用操作面板控制运行和停止时,则变为正、反向设定端子		
EMS	当 EMS—CM 闭合时,表示外部有故障,切断变频器输出,并显示,EMS—CM 断开后,按复位,变频器可再启动		
RST	当 RST—CM 闭合时,变频器故障复位		
OUT	开路集电极输出功能,该端子可输出运行中、速度到达、过载报警等信号		
V1、V3	V1、V3 间有+5V 直流电压(最大电流 10mA),V3 为地,是 V2、I2 信号的公共端		
V2	0~5V 电压信号设定频率端子		
I2	4~20mA 电流信号设定频率端子		
FM(+)	接量程 10V,阻抗 10KΩ 电表端子,F0(—)为信号地,输出信号为 0~10V 的模拟信号(最大电流 1mA)		
K ₀ 、K ₁ K ₂	变频器状态指示触点,K ₀ —K ₁ 闭合为正常,反之 K ₀ —K ₂ 闭合为故障		
STO	起动自锁 1 输入。外控时,若 STO—CM 闭合,只需 SF 与 CM 接通一次,将一直运行,直至 STO 与 CM 断开一次,才能停止运行。		

TX1、TX2 均为 DC24V 输出端，分别接到两只冷却风扇上，其中风扇红线接“+”，黑线接“-”。

注意：风扇应根据环境情况，定期进行清洁烘干处理，更换风扇时，应切断电源，谨慎操作，并更换相同型号规格风扇，更换结束后，将箱盖盖紧。

图 4—2 示出了一种双管 IGBT 端子功能

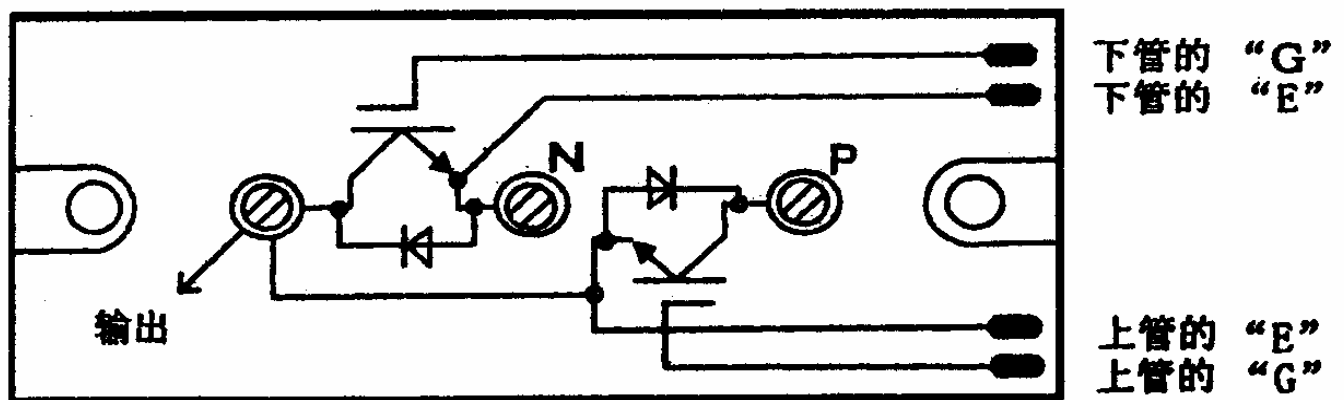


图 4—2 双管 IGBT 端子功能图

图中“P”接主回路直流高压的“+”极

“N”接主回路直流高压的“-”极

“输出”端引到电机

控制端引线也已标出。

注意：控制端引线时，上下管不能搞错，“G”、“E”也不能搞错。

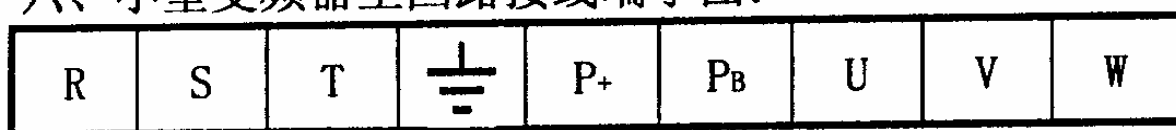
在通电调试前，必须确保控制端已与驱动板插座连接可靠。因在 IGBT 的栅极浮空情况下，IGBT 将有可能上下管全导通。

特别注意！绝不允许控制端两组插头未插入驱动板的情况下，通电，否则 IGBT 模块将有可能全部损坏烧毁！

注意：在线路板的下部除了整流模块，“IGBT”模块，温度

开关及电阻，继电器以外，还有一个保险丝座，用于意外情况下的短路保护之用，一般情况下，它是不会损坏的，但当“IGBT”模块损坏后，如果继续通电操作，有可能要损坏保险丝。换言之，如果保险丝烧断了，那肯定模块有损坏了。因此，必须在更换好模块后，确保驱动回路没问题的前提下，才能换上新的同规格的保险丝管芯。通电试验，否则，绝不允许再通电，以免造成更大损失。

六、小型变频器主回路接线端子图：

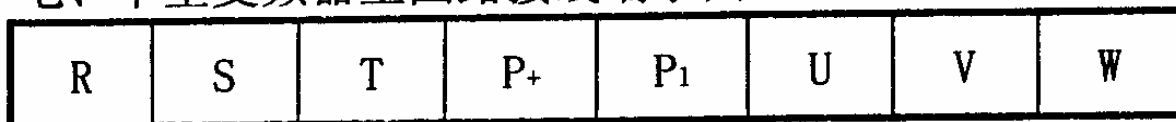


上图中：R、S、T 接电源输入

U、V、W 接电动机

P₊、P_B 接外部制动电阻

七、中型变频器主回路接线端子图：



上图中：R、S、T 接三相输入电源

U、V、W 接电动机

P₊、P_i 接外置电抗器

八、控制回路接线端子图，参见图 4-1 中的接线端子排。

五、功能参数说明

中远公司 MF 系列变频器，具有多种调整及运行功能，根据不同用户使用对象，确定不同的使用参数，各参数的设定范围参照附表 1 和附表 2

现将部分常用功能参数作一些说明

(一) 功能一 (Fun1)

1、运行频率 (runF)

指一旦起动以后，电机能达到的工作频率。当用按键或外接起动后，变频器输出频率逐步上升，当升至设定的运行频率 (runF) 后，将在当前频率上长期工作，稳定运行。

但采用电位器设定频率或采用多端速设定频率时，运行频率 (runF) 要设为“0”。

2、V/F 曲线 (U—F)

该参数可以改善负载的起动特性，共有 H—1~16 (恒转矩特性)，P—1~16 (二次递增转矩特性) 两组共三十二种曲线供选择。其中 H—1, P—1 为最小，H—16, P—16 为最大。参见表 5—1 及图 5—1 和图 5—2。

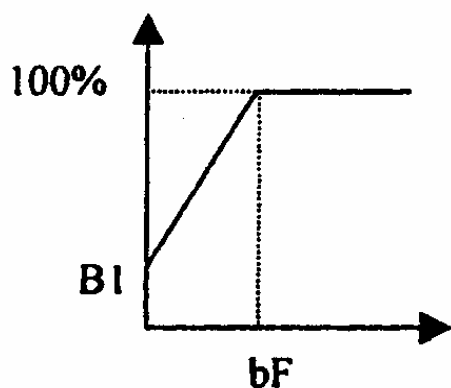


图 5—1 恒转矩特性

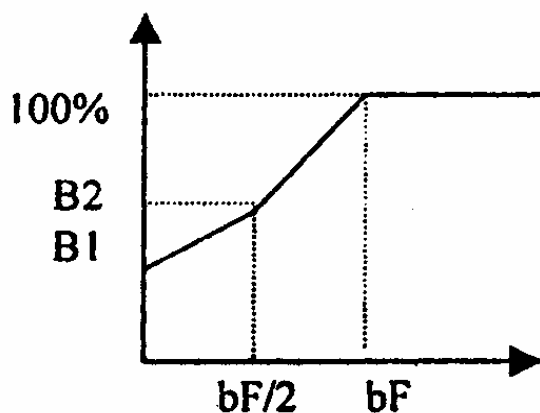


图 5—2 二次递增转矩特性

注意：不要选得太大，避免出现过流跳闸。

表 5-1 转矩特性表

恒转矩特性		二次递增转矩特性			恒转矩特性		二次递增转矩特性		
显示	B1 (%)	显示	B1 (%)	B2 (%)	显示	B1 (%)	显示	B1 (%)	B2 (%)
H—1	0	P—1	5	25	H—9	13.5	P—9	9	41
H—2	2	P—2	5.5	27	H—10	15	P—10	9.5	43
H—3	4	P—3	6	29	H—11	16.5	P—11	10	45
H—4	6	P—4	6.5	31	H—12	18	P—12	10.5	47
H—5	7.5	P—5	7	33	H—13	20	P—13	11	40
H—6	9	P—6	7.5	35	H—14	22	P—14	11.5	51
H—7	10.5	P—7	8	37	H—15	24	P—15	12	53
H—8	12	P—8	8.5	39	H—16	26	P—16	12.5	55

3、加、减速时间 (ACC1、dEC1)

加速时间指变频器频率从 0 上升到最高频率时所需时间，用户根据电机的转动惯量、负载大小以及负载对象来确定，共有 64 种，范围从 0.1 秒至 600 秒。如“d9.0”表示 9 秒。减速时间表示从最高频率变化到 0 时所需时间，也有 64 种，范围同样是从 0.1 秒至 600 秒。用户根据负载惯性来选择。

注意：时间不要选择太短，尤其是在减速过程中，减速太快易引起过流或过压，损坏功率器件。

另外，由于运行频率往往小于最高频率，故实际的升降速时间将小于设定值。

4、上、下限频率 (ULF、LLF)

当用外部模拟信号或电位器 (0~5V、4~20mA) 进行运行频率设定时，给出了模拟信号上限和下限的频率范围。

5、电子热继电器保护 (Et)

当变频器容量较大，而电机功率较小时，为了可靠保护电机，可通过改变“Et”值，来达到保护电机的目的。设定范围：50%~100%。

当驱动多台电机时将不能达到保护效果，建议各自配备热继电器。

6、基本压频系数 (bF)

它是确定变频器输出电压的关键参数。

在变频变压的恒转矩特性范围内“bF”越大，输出电压越低，反之，输出电压越高。当运行频率达到或超过“bF”值后，输出电压将达到最大且与电源输入电压基本接近。参见图 5—3。基本压频系数的计算方法如下：

$$bF = \frac{U_{\text{电源}}}{U_{\text{电机}}} \times F_{\text{电机}}$$

式中： $U_{\text{电源}}$ 为变频器输入电源电压 (V)

$U_{\text{电机}}$ 为电主轴额定电压 (V)

$F_{\text{电机}}$ 为电主轴额定频率 (Hz)

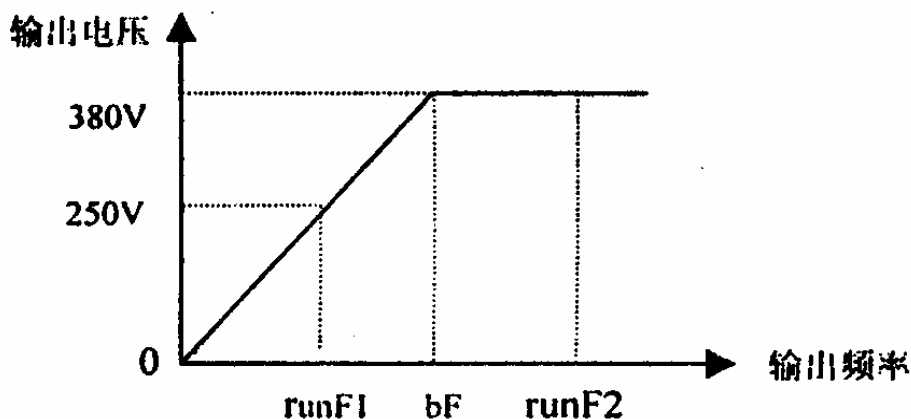


图 5—3 bF 值与输出电压及频率的关系

为使用户使用方便附表 3 列出了(以电源电压 380V 为例)“bF”速查表，用户只要知道电主轴额定频率及额定电压，就能很快找到对应的“bF”值，将其设定好，即可。

注意：①附表中的“bF”值是在电源电压为 380V 时计算出的，若电源电压为 220V 时“bF”值应重新计算。

②附表中的“bF”值是针对中、高频电机而言的。

7. 最高频率 (HF)

最高频率指变频器运行时，最高能达到的频率。为了使电机不致于因频率过高而烧坏，应恰当地设定“HF”。

另外，加减速时间，也是以最高频率(HF)值为参考点的，亦即加速时间，是指变频器由0速到达最高频率所需时间，减速时间也是由最高频率到达0速时所需时间。故当运行频率(runF)较底，(HF)较高时，实际到达运行频率时的时间则较短。因此，实际升降速时间将小于设定值。

(二) 功能二 (Fun2)

1. 多段速运行功能 (Pro1 ~ 7; FunS: S0 ~ S2)

本变频器有七种速度在运行中可由外部切换，各速度的数值由 Fun2 中的 Pro1~Pro7 参数设定值决定，各速度的切换是通过 FunS 中的 S₀、S₁、S₂ 参数所设的 PI₁~PI₄ 中的端子状态决定。下面以 S₀ 设为 PI₁，S₁ 设为 PI₂，S₂ 设为 PI₃，举例示于图 5—4。

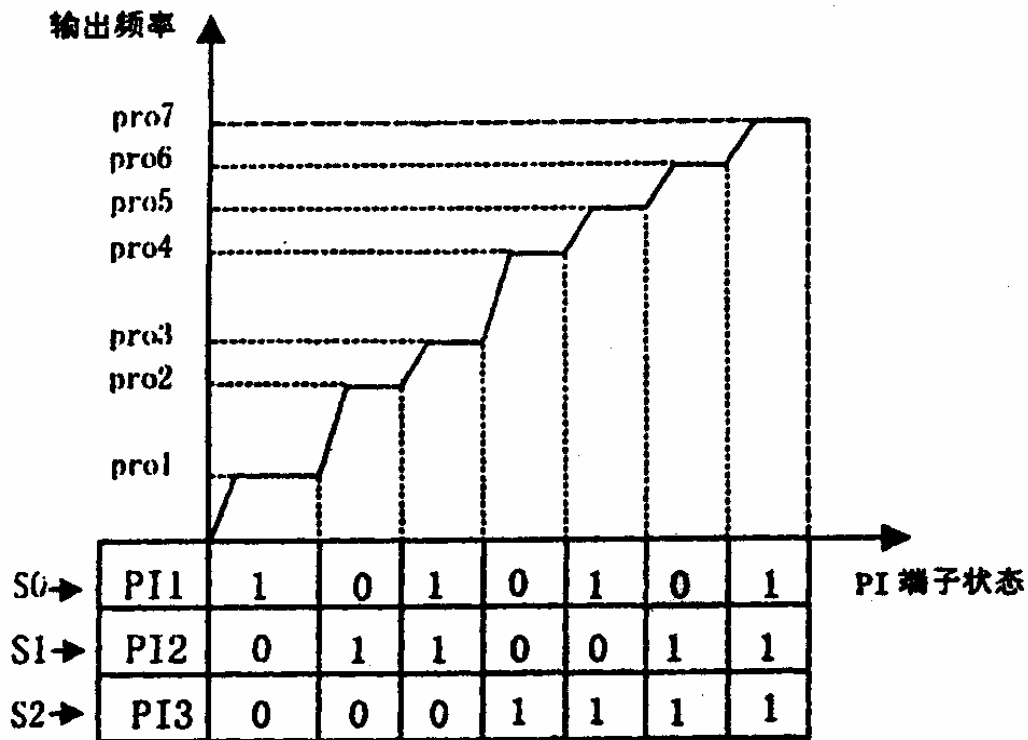


图 5—4 pi 端子状态与多段速的变化关系

2、起始频率 (StF)

指变频器启动时的最低升速频率。例如：当“StF”为 10 时，启动后，电机直接从 10Hz 开始升速，直至运行频率。

3、载波频率 (CF)

当电机发生机械共振时，可以切换载波频率来改变电机的磁噪音。一般不要随意变更。

注意：对于中高频变频器，载波频率最高只能为 17.5KHz。

4、共振回避功能 (F. jn1、F. bn1; F. jn2、F. bn2; F. jn3、F. bn3)

该功能主要用于防止负载发生机械共振。共有三个避共振点，即：F. jn1、F. jn2、F. jn3，各点频率，低频变频器可在 0.5~最高频率，中频变频器可在 10~最高频率范围内任意设定。每点的宽度，低频 0~5Hz，中频 0~50Hz 间任意选定。

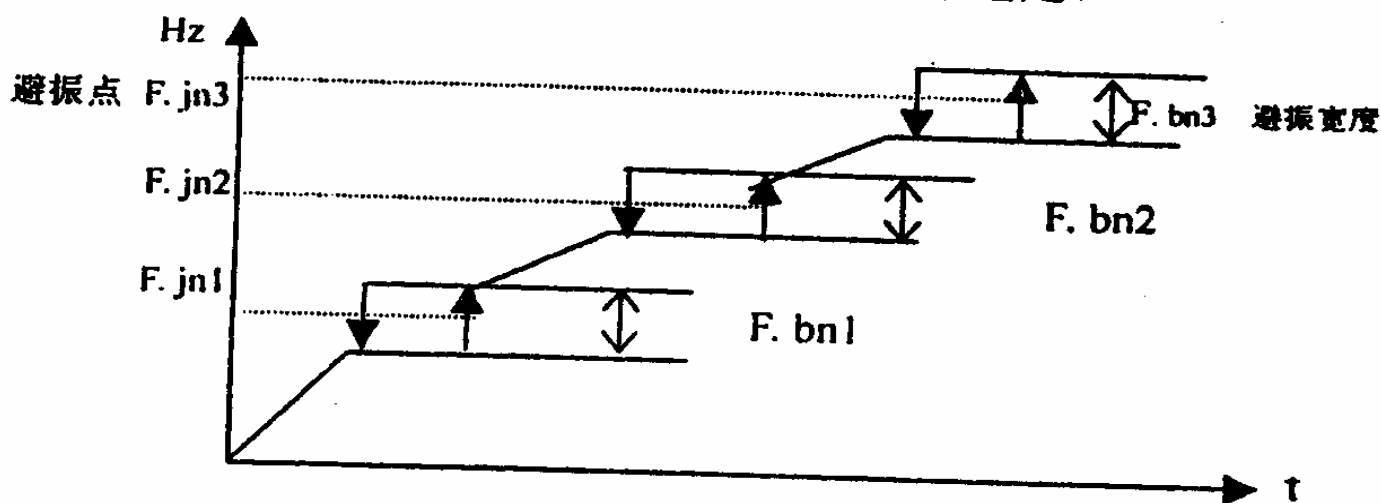


图 5—5 共振回避示意图

5、电流失速防止功能 (iStL)

电机在加速过程中，变频器输出电流一旦超过失速防止值就停止频率的上升，一旦电流下降，就立刻再加速，从而防止过电流(参见图 5—6 中的左图)，因此，该功能有时使实际升速时间比设定值加长。

另外：在以设定频率运行期间，一旦电流超过失速电流值，也立刻降低输出频率，待电流下降后，再升回到设定频率运行。

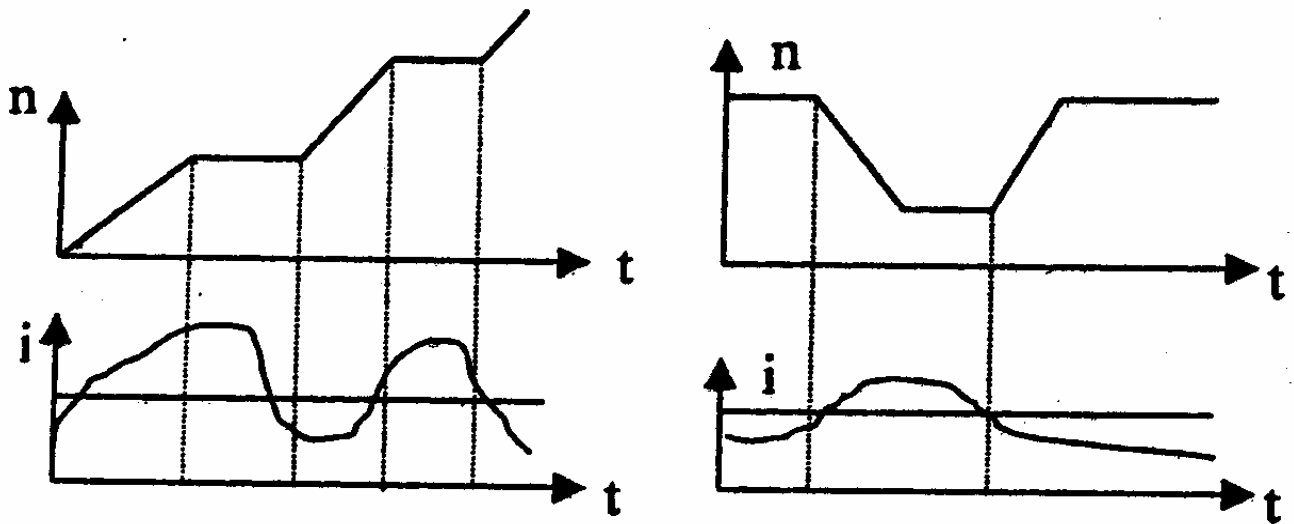


图 5—6 电流失速防止示意图

(三) 设置功能 (FunS)

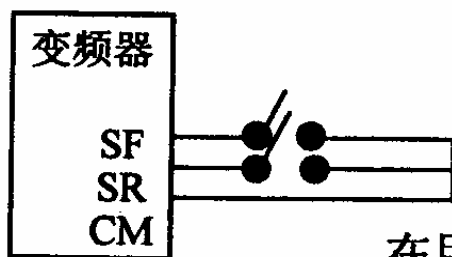
1、控制选择 (drCt)

中远变频器有多种控制方式可选择。

① 由键盘上的“起动”，“停止”按键操作：(drCt→on)

当“drCt”设为 on 后，如果“SF”与“CM”连通，用 26 芯插销输出的变频器，只要将“17”、“18”脚连通，按一下“起动”键，变频器输出开始由 0 逐步上升到运行频率。按一下“停止”键，输出将逐步降频至 0。

② 由外部引线控制起停：(drCt→OFF)

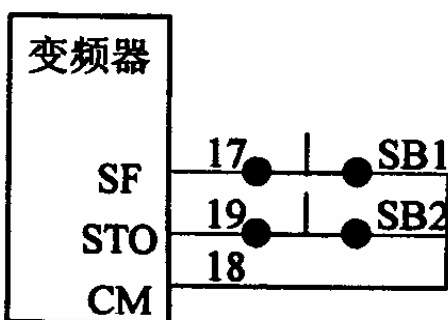


当“drCt”设为 OFF 后：

SF—CM：通，正转运行；断，停止

SR—CM：通，反转运行；断，停止

在用 26 芯插销输出的变频器上



当 18、19 脚即 STO—CM 通过 SB2 常闭接通

按下常开按钮 SB1，即 17、18 接通一次，变频器正转运行，按下常闭按钮 SB2 一次，变频器停止。

③ 由可编程输入口控制运转 (drCt→PIX)

如将 drCt 设为 PI1 时, 当 PI1 与 CM 接通, 则变频器启动, 断开则停止。

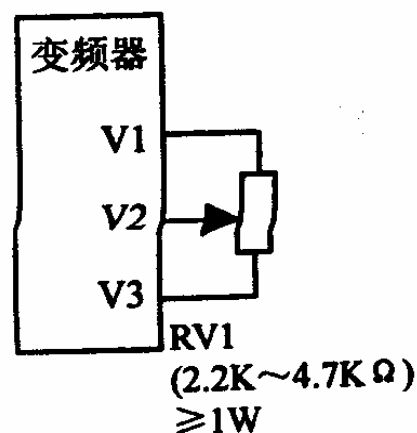
2、由外部电位器, 设定频率 (VFS→on)

当 VFS 设为 “on” 后

将电位器接到变频器端子 V₁、V₂、V₃ 上,

如右图。按启动后, 频率将随电位器调节。

建议中高频变频器采用多圈电位器。



3、自由停止 (FrEE→on)

若 FrEE 设为 on, 当接到停机信号后, 输出立即为 “0”。

若 FrEE 设为 OFF, 当接到停机信号后, 输出为减速停止。

(四) 显示功能 (Fund)

本变频器具有多种显示功能

1、outF: (Hz) 显示当前变频器输出电流频率

2、SetF: (Hz) 显示设定频率

3、outA: (A) 显示输出电流, 该值有较大误差, 当电流较小时, 显示为 “— —”。

4、outV: (%) 显示输出电压的百分率, 有一定误差。

5、dCv: (V) 显示主回路直流电压, 约为 1.35 输入电压

6、Inpt 输出端子状态显示

利用每个显示器左右两竖笔分别依次代表为 PI1、PI2、PI3、PI4、SF、SR、EMS、RST

若为上下两笔都亮表示对应该端子有输入信号、若为仅下一笔亮, 表示对应该端子无输入信号, 利用此功能可检查外部连线及信号情况。

7、Erro~3: 故障记载显示, 从最近一次到前三次。

六、保护功能

本变频器在运转过程中具有多种保护功能，以防不测。当变频器处于保护跳闸时，使用者必须对其进行检查分析，待故障排除后方可继续开机运行，下表所列为各种保护功能：

名 称	功 能
过电流跳闸 (O. C)	当输出电流超过变频器的额定电流 200%以上时，变频器便跳闸停机，关闭输出。
过电压跳闸 (O. E—1~3)	当变频器主回路的直流电压上升到约 400V(对 220V 系列)或 750V(对 380V 系列)以上时，便跳闸停机关闭输出。
欠电压跳闸 (P. E)	在运行中，因停电或电压下降使变频器的供电电压低于约 150V(对 220V 系列)或 300V(对 380V 系列)时，跳闸停机切断输出。
过电流限制 (电流失速)	在加速过程中一旦过载，将自动调整输出频率，使电流下降在电流失速电平设定的过流限制值以下。
过电压限制 (电压失速)	当输出频率急剧下降时，将会带来因电机再生能量而造成主回路电压上升，此时为使主回路的直流电压不超过规定值，变频器将自动调整输出频率。
过载跳闸 (O. L.)	当变频器的负载电流超过额定值的 150%(1 分)，则跳闸停机关闭输出。
过热跳闸 (O. H.)	当散热器温度上升到 75℃ 以上时，变频器跳闸关机切断输出。
对地短路跳闸 (G. d.)	当变频器输出(U. V. W)三相中的任一相对地有漏电流，或对地短路时，则跳闸关机停止输出。
自检测 (CPU. EF— —)	检测主控板的 CPU 及其外围电路的异常情况。

七、开箱、安装及操作方法

(一) 开箱:

- 1、主机—变频器 1 件(检查型号规格是否与订货相符)
- 2、变频器说明书 1 份
- 3、输入、输出插头 各 1 件(仅限采用插销引出线的变频器)
- 4、其它配件(用户特殊订货时提供)

(二) 安装

- 1、变频器应安装在通风处,四周无粉尘无腐蚀性气体,无明显振感。
- 2、变频器四周应留有足够的空间,离其它物品距离一般不小于 40mm。
- 3、对于挂壁式变频器,应采用四只螺钉固定牢靠,螺钉尺寸参照变频器外形尺寸图中安装孔径要求,选用最接近的螺钉。

(三) 接线

MF 变频器引线参见图 7—1, 和图 7—2

1、线径:

- ① 控制用引线为 0.5mm^2 以上多股绝缘塑胶软线。
- ② 电位器、频率表及模拟量信号线为 0.3mm^2 以上多芯屏蔽

线

③ 主电路动力引线: 见下表

变频器容量	3KVA	5KVA	10KVA	15KVA	20KVA	25KVA	50KVA	78KVA
最低线径	1mm^2	1.5mm^2	4mm^2	4mm^2	6mm^2	6mm^2	10mm^2	16mm^2

用户应根据实际使用情况,适当加粗线径。

2、线长:

- ① 控制信号线最长为 5m

② 主电路动力线最长为 50m

3、接地：

接地线不可缺少，线径参照主电路线径，颜色：为黄绿双色线，且必须可靠接地。

4、焊接：

对于用插销引线的变频器用户，在焊接时必须做到：

① 焊线正确。注意 CN1 为电线进线；CN2 为变频器输出，而且第“1”脚均为接地线(建议采用黄绿线)。

② 焊接可靠。焊体和导线焊前先搪好锡，焊接时烙铁温度要高，建议采用 30W 以上尖头烙铁。

③ 每根焊线均要加装绝缘套管，套紧。

④ 焊脚之间不允许有焊液，搭锡，以防造成短路。

5、连接：

对于采用接线板引线的变频器用户，在接线时应注意：

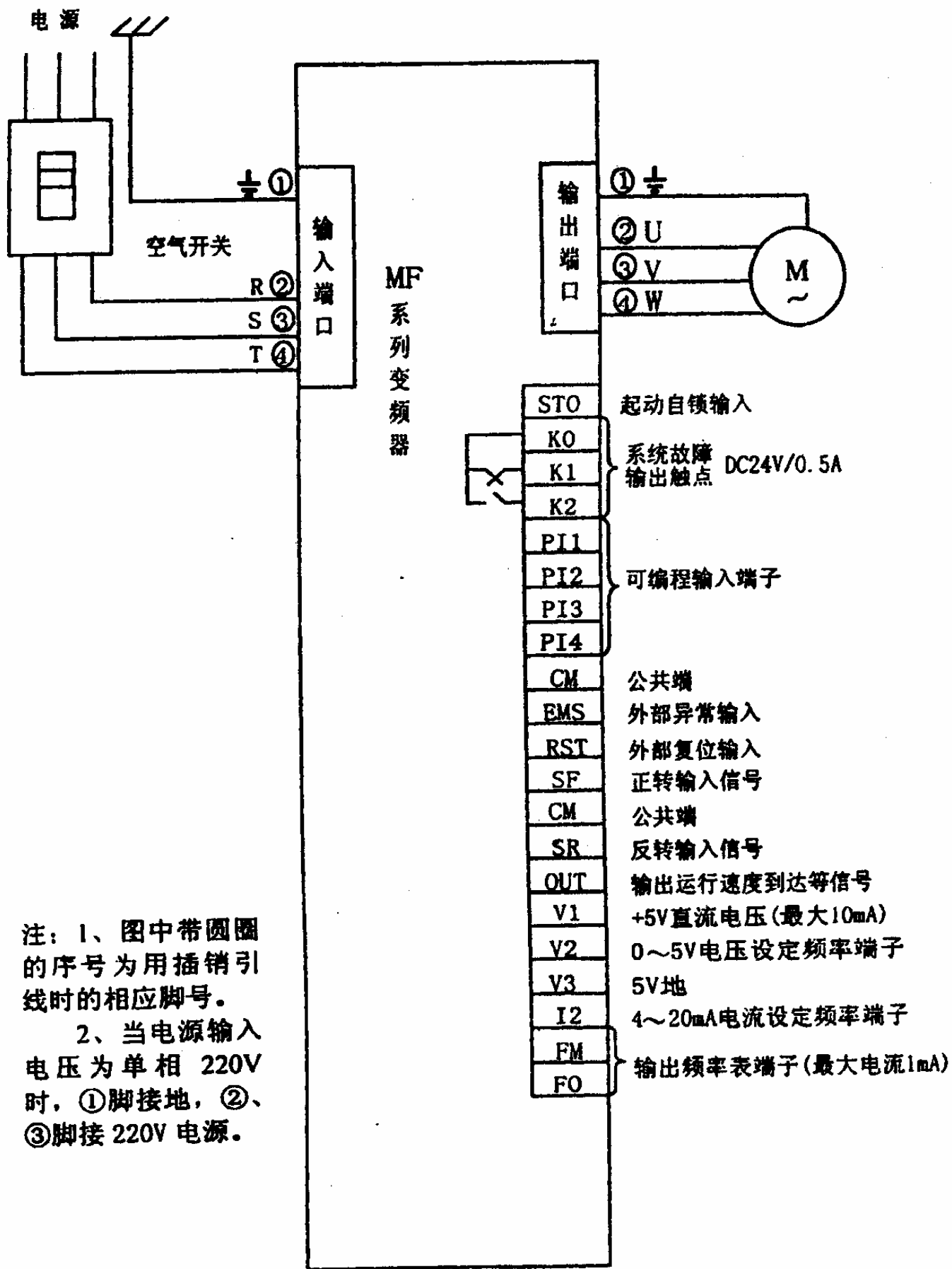
① 电线用适当规格的冷压端子头轧好，再与接线端子固定牢；对于引到主控板上接线端子排的导线，建议采用针型轧头或将导线头部搪锡后，与端子固定牢。

② 接线时，特别要注意，输入与输出线千万不能接错，CN1 插座上所标电压值应与电源输入电压相同，以防损坏变频器。

6、对于裸露在外部的导线，应采用防护措施，确保安全。建议采用蛇皮金属软管或镀锌铁管，有条件的地方采用线槽、线排，既美观又安全。

7、特别注意：

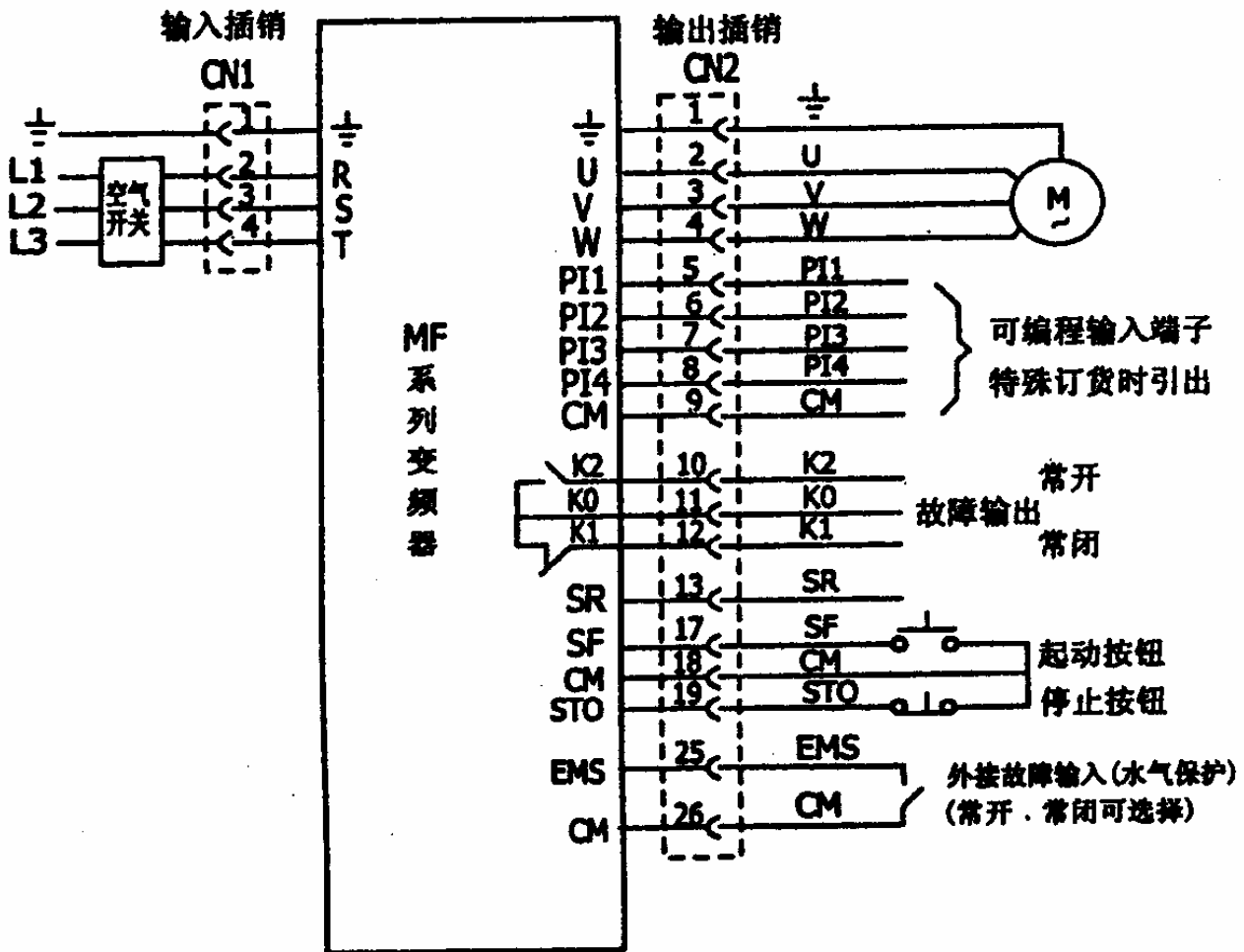
变频器输出至电机之间不允许加装任何电磁接触器，应直接连至电动机，或通过热继电器作过流保护用。以避免接触器的通断操作引起的过压、过流，而意外损坏变频器。



注：1、图中带圆圈的序号为用插销引线时的相应脚号。

2、当电源输入电压为单相 220V 时，①脚接地，②、③脚接 220V 电源。

图 7—1 变频器一般型引线功能示意图



- (1) 在“FunS”功能中当 ESin→on
“EMS”、“CM” 接通为正常
 - (2) 当 ESin→OFF 时,
“EMS”、“CM” 断开为正常
- 注意:** 出厂时“EMS”、“CM”
设为断开为正常。

代号	插销型号	
CN1	插头	YD32K4TP
	插座	YD32J4Z
CN2	插头	YD40J26TP
	插座	YD40K26Z

注: 图中的序号为相应插销的脚号

图 7—2 变频器装有 26 芯输出插销时的引线图

(四) 操作:

1、频率电压等参数的设定

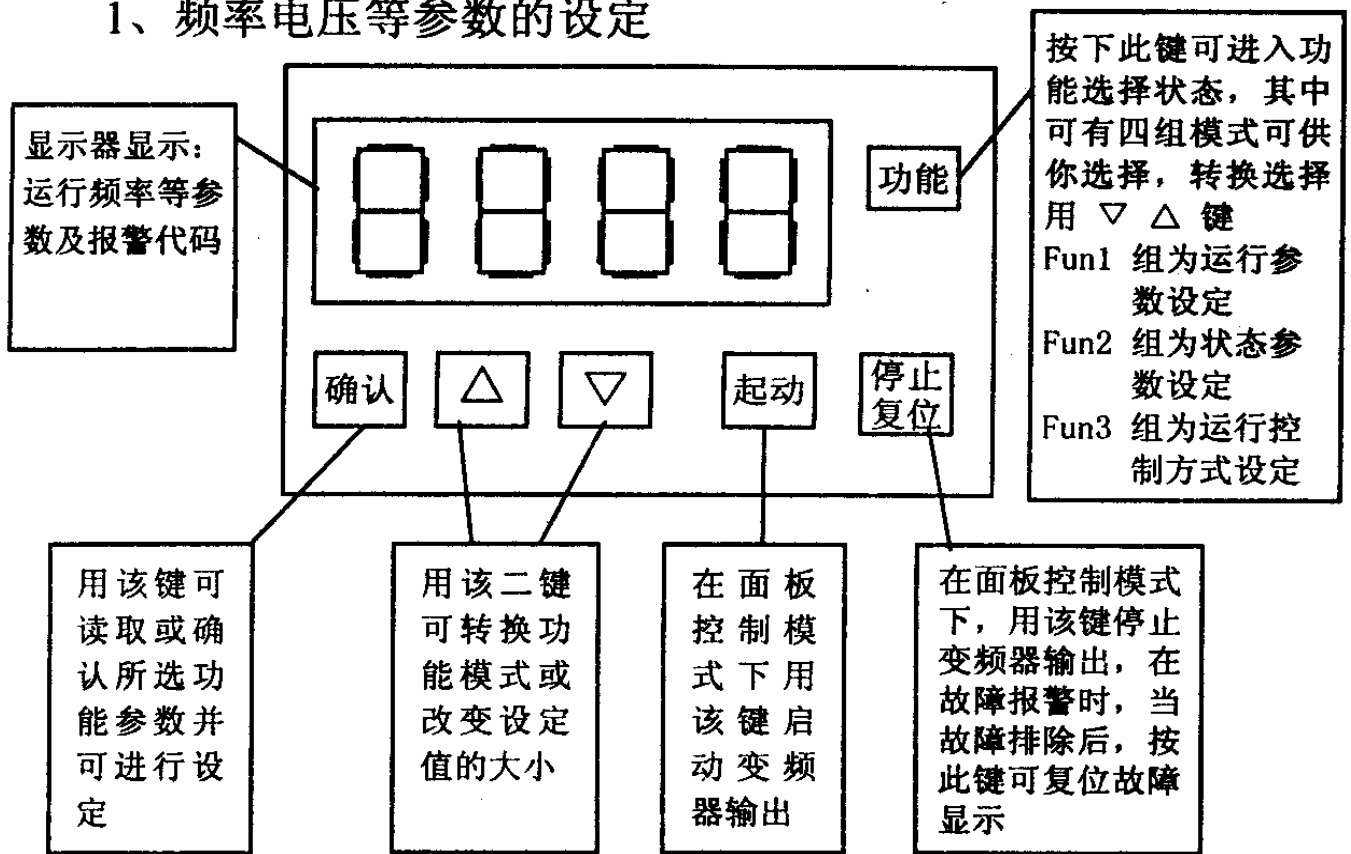




图 7—3 键盘功能指示图

① 设定步骤

参见表 7—1

第一步	第二步	第三步
按“功能”键, 首先显示“Fun1”	按“确认”键, 确认当前功能, 并显示第一个参数代号	再按“确认”键
按“ Δ ”“ ∇ ”键, 切换功能 <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>按</p>  </div> <div style="margin: 0 10px;"> <p>↓</p> <p>↓</p> <p>↓</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fun1</p> <p>Fun2</p> <p>Fun3</p> <p>Fund</p> </div> <div style="margin: 0 10px;"> <p>↑</p> <p>↑</p> <p>↑</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>按</p>  </div> </div>	如 Fun1 中的“runF”, 按“ Δ ”“ ∇ ”键, 该功能中的参数代号依次显示 显示当前参数代号中的数据, 如“runF”中的数据“700”, 表示当前设定频率为 700Hz。 按“ Δ ”“ ∇ ”键, 可改变数值, 直到理想数值后, 再按“确认”键, 将数值确定, 并永远保存。	

② 设置参数举例：（以中频变频器为例，低频方法相同）

a. 运行频率(runF) 设定成 800Hz

顺序	操 作	说 明
1	<input type="button" value="功能"/>	显示功能码：Fun1
2	<input type="button" value="确认"/>	显示参数码：runF
3	<input type="button" value="确认"/>	显示以前的设定值：700(Hz)
4	<input type="button" value="△"/>	连续按直到显示 800
5	<input type="button" value="确认"/>	将当前值 800(Hz) 存入存贮器，永久保存
6	<input type="button" value="功能"/>	连续按 2 次，显示回显“0”

b. 输出电压的设定

变频器输出电压，应与负载电机电压的大小相匹配，MF 系列变频器是通过改变基本压频系数 bF 来实现的。

其关系为： $bF = \text{电源输入电压} \times \text{电机额定频率} \div \text{电机额定电压}$

如若：电机额定运行频率为 800Hz

电机额定工作电压为 260V

变频器电源输入电压为三相 380V

则： $bF = 380(V) \times 800(Hz) \div 260(V)$

$= 1169.2 \approx 1170$ (取整数)

故：只要将计算出的 bF 值设定正确，变频器输出电压就没有问题了。

为使用户使用方便，对于中频电机，本说明书附页已附“速查表”，用户只要根据电机频率及额定电压，bF 值一查即知。另外，有时为了降低输出电压，可适当加大 bF 值来实现。有关“bF”的设置方法，参见以下 c 项。

c. 基本压频系数(bF) 设成 1170

顺序	操 作	说 明
1	<input type="button" value="功能"/>	显示功能码: Fun1
2	<input type="button" value="确认"/>	显示参数码: runF
3	<input type="button" value="△"/>	按 8 次出现 bF
4	<input type="button" value="确认"/>	显示以前的设定值: 1000
5	<input type="button" value="△"/>	连续按键直到显示 1170
6	<input type="button" value="确认"/>	将当前值 1170 存入存贮器, 永久保存
7	<input type="button" value="功能"/>	连续按 2 次, 显示回显 0

d. 升速时间(ACC1)设成 20 秒

顺序	操 作	说 明
1	<input type="button" value="功能"/>	显示功能码: Fun1
2	<input type="button" value="确认"/>	显示参数码: runF
3	<input type="button" value="△"/>	按 3 次出现 ACC1
4	<input type="button" value="确认"/>	显示以前的设定值: d. 40
5	<input type="button" value="▽"/>	连续按键直到显示 d. 20
6	<input type="button" value="确认"/>	将当前值 20 秒存贮, 永久保存
7	<input type="button" value="功能"/>	连续按 2 次, 显示回显 0

设置下降时间方法类似。

2. 通电前的准备

首先确定是采用“内控”(面板按键起停)还是“外控”(外部起停)分别叙述如下:

① 内控

a. 首先将“FunS”中“drCt”参数中的内容设为“on”方法如下:

顺序	操作	说明
1	功能	显示功能码: Fun1
2	△	按 2 次出现: FunS
3	确认	显示参数码: drCt
4	确认	显示以前设置内容: OFF ^[注]
5	△	按 5 次, 出现 “on”
6	确认	将显示内容存贮, 永久保存
7	功能	连续按 2 次, 显示回显 0

注: 如果以前设置内容为 “on”, 则按 2 次 “功能” 键退出设置。

b. 对于装有 26 芯输出插销的变频器, 请将第 17、18 脚用导线连通, 如图 7—4

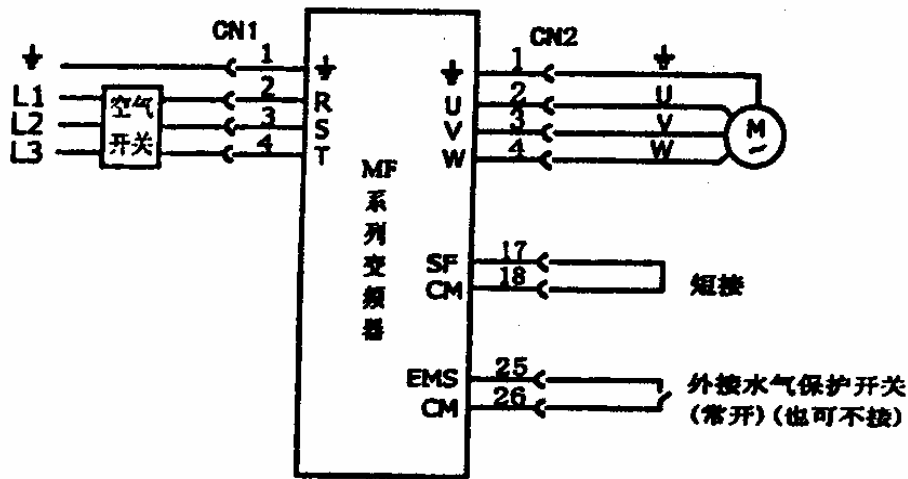


图 7—4 带 26 芯插销的变频器内控的基本接线方法

c. 对于无 26 芯插销的变频器, 请将内部主控板上端子排上 SF—CM 短接。一般无 26 芯插销的变频器出厂前已短接好。

② 外控:

a. 首先将 “FunS” 中 “drCt” 参数中的内容, 设为 “OFF” 方法类似于内控的 a. 只是第 4、5 步中将 “on” 改为 “OFF”

b. 对于带 26 芯插销的变频器, 方法一, 请将第 17、18 脚

之间接一个常开启动按钮，将 18、19 脚间接一个常闭的停止按钮。如图 7-5。

方法二，将 17、18 脚之间接一个开关或串接一个继电器常开触点，开关合上或继电器吸合即变频器启动，断开即停止。

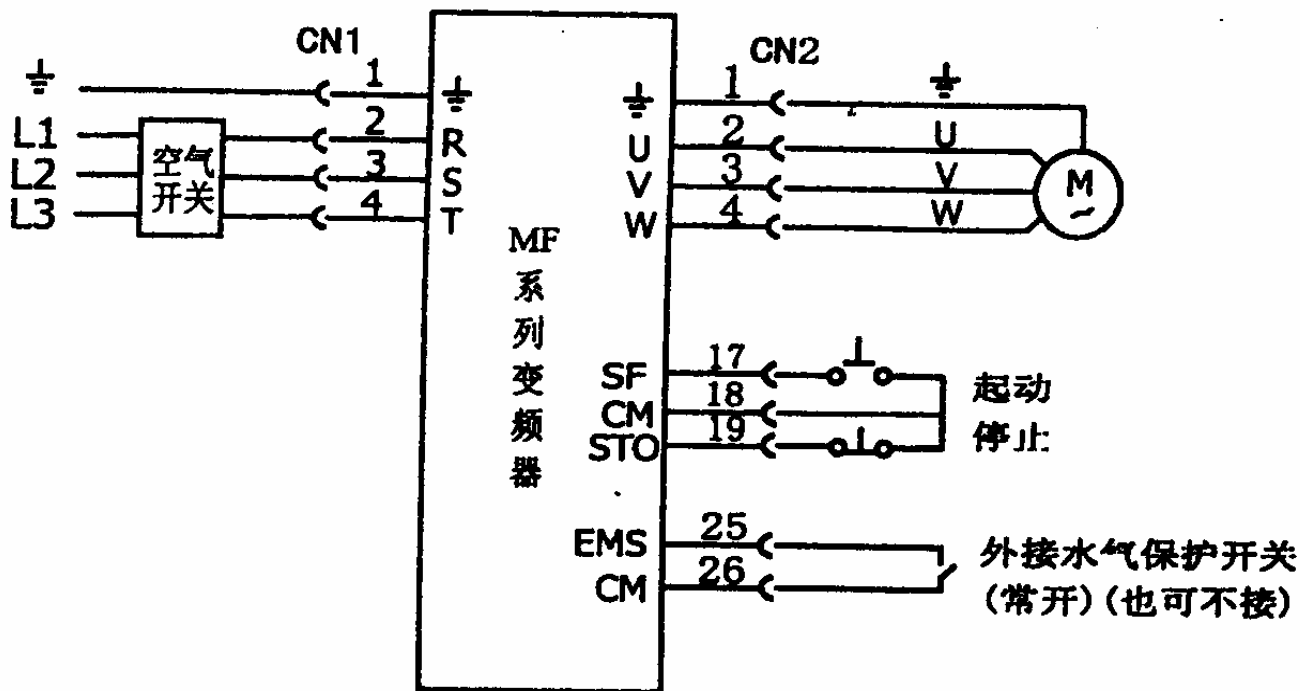


图 7—5 带 26 芯插销的变频器外控的基本接线方法

③ 检查:

当连好线后，应仔细地检查连线是否正确，特别是

- a. 连接及焊接有没有短路?
- b. 接地是否可靠?
- c. 电机绝缘如何? 有没有匝间短路及对地短路?
- d. 对于高速电机，检查电机的润滑，冷却是否良好。

3、开机

在确保一切正确无误后

① 插上插头，旋紧，合上电源开关。

变频器显示：“PE”约 1 秒钟后，显示为“0”，风扇开始转动(如有风扇不转，检查是否有杂物堵塞风叶，去除之。)

② 起动变频器输出

内控：直接按变频器面板上的“起动”键。

外控：接外接起动按钮

变频器显示由 0 速逐步升频至运行频率，电机同时也由静止逐步升速至对应转速运转。

此时，如出现“OC”故障报警，或在几十赫兹上来回徘徊，一直上不去，应迅速切断电源，检查输出至电机之间的引线有否短路；检查电机有没有匝间短路或浸水（用数字万用表×200 Ω档检测，三相电阻是否一样，要精确到 0.1 Ω）。

确认彻底排除故障后，才可以再通电，千万不可盲目通电以免损坏变频器。

如出现其它故障，请参见第九部分“常见故障及排除方法”。

③ 运行频率的调整

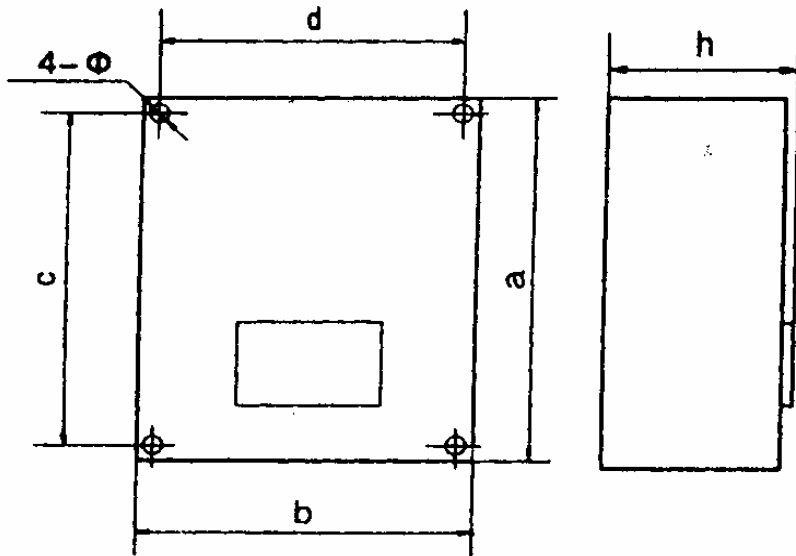
a. 带有电位器的情况：顺时针旋转电位器，频率上升，电机转速上升逆时针旋转电位器，频率下降，电机转速下降。

b. 不带电位器的情况：在运行期间，首先按“确认”键，显示区交替显示“runf”和当前运行频率。此时，按“△”，频率上升，按“▽”键，频率下降，当调至理想频率后，再按“确认”键，则变频器输出频率将自动调整到新的频率运行。

注：电机停止中改变频率参见 P26. a

八、变频器结构及外形尺寸

1、挂壁式外形尺寸(单位: mm)



外形及安装尺寸表

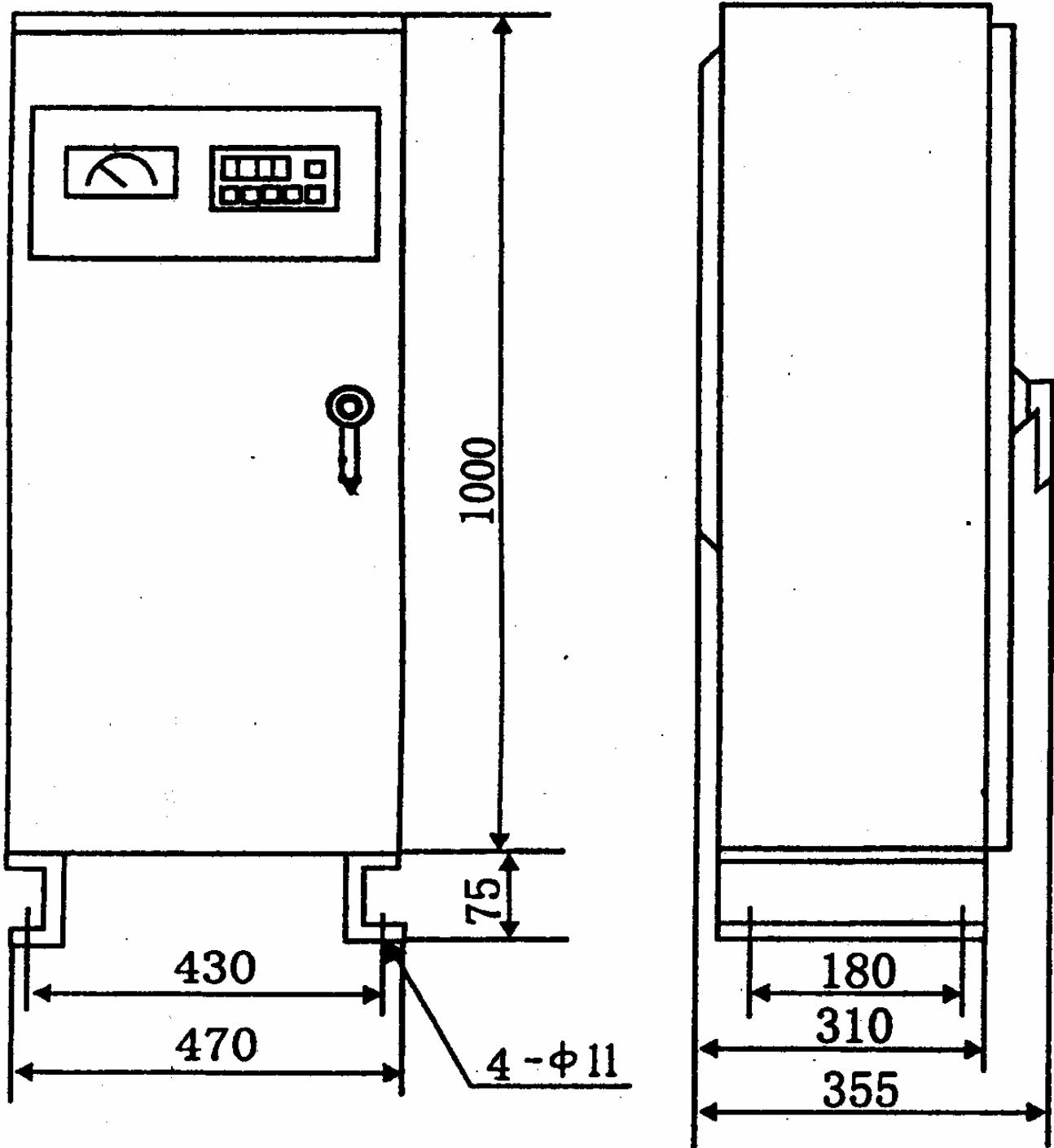
规格	a	b	c	d	h	φ	备注
1.5~3.7kw 2~5KVA	175	212	165	201	155	5.5	
8KVA	300	212	288	201	192	5.5	中频、全密封
10~25KVA	485	250	465	150	230	7	中频、全密封
5.5~11kw	360	245	346	150	219	7	
15~22kw	435	270	421	170	219	7	
30~45kw	630	345	610	250	275	10	
55~110kw	700	490	670	300	275	10	

注: 1. 大容量尺寸根据用户要求设计。

2. 局部尺寸, 有时要变更, 请用户根据实际尺寸安装。

3. 内装式变频器外形尺寸与挂壁式基本相同, 只是在其下侧装有一只键盘引线插头座, 用电缆线将键盘引至外部, 电缆长度不大于 1.5m。键盘开孔 123.5×73.5。

2、落地式外型尺寸(8KVA—100KVA)



九、常见故障及排除方法

(一) 故障显示表

故障码显示格式	名称	发生原因及处理方法
O. C.	过 流	可能是出现短路或加减速过快, 建议切断电源, 迅速检查主回路及电机线圈是否短路, 查清原因并排除故障后, 才能通电再起动。
O. E. —1	运行中过压	供电电压是否过高, 负载转速波动是否过大, 可采用降低电压、减少波动排除故障。
O. E. —2	加速中过压	可能是加速过快, 可增加加速时间
O. E. —3	减速中过压	可能是负载转动惯量过大, 可加大减速时间使其负载惯量匹配。
P. E.	欠 压	观察电源接线及电源电压是否下降或缺相。(机器上电或关机瞬间为正常)
P. O.	瞬间掉电	观察电源电压状况及电源侧的接线是否松动。
O. H.	散热器过热	检查冷风机是否停转, 环境温度是否过高, 通风口是否堵塞, 应定期清洗风扇油渍。
O. L.	过 载	检查是否电机过载或变频器容量选择过小, 此外 V/F 特性曲线选择是否适当。
G. d.	接地短路	是否变频器输出线 (U. V. W) 对地短路或绝缘变差或电机引线处浸水等, 检查排除。
CPU-	CPU 错误	是否干扰所致, 排除干扰。
E. n. S	外部异常	EMS—CM 闭合动作, 请确认闭合原因。

注意: 在任何情况下, 切断电源后, 必须待显示完全熄灭后, 才能再起动, 千万不能连续通断, 否则变频器将会损坏!

(二) 常见故障排除步骤

现象 1: 按压键盘“起动”键, 变频器无反应

先查功能 FunS, drCt 是否为“on”?

- * 若“on”(内控), 问题在: SF—CM 未连线或连线松动
- * 若“OFF”(外控), 应用外部按钮起动
或将其改为“on”后, 才能用键盘起动。

现象 2: 按压外部起动按钮, 变频器无反应

先查功能 FunS 中 drCt 是否为“OFF”?

- * 若“OFF”(外控), 可能是按钮连线有误。
第 17、18 脚或 SF 与 CM 之间应接起动按钮常开触头。
- * 若“on”, 应改为“OFF”, 才能用外部控制。

现象 3: 变频器起动后, 频率上、下波动, 不能稳定。

- ① 查电网电压是否过低? 或进线接触不良, 缺相?
- ② 负载过大
- ③ 负载电机电流过大
- ④ bF 参数值设置不当, 应根据电机电压及频率, 对照附表 3 找出正确的 bF 值, 并重新设置(针对中频变频器)。

现象 4: 变频器通电后, 键盘面板无显示

- ① 风扇转否? 不转, 电网未接通。
- ② 查键盘电缆插头插紧否? (断电后, 小心打开箱盖)
- ③ 查电源驱动板及主控板上所有插座插紧否?
- ④ 若上述都很好, 则为主回路保险丝已坏, 而且大功率模块也已坏, 原因是外部短路引起。
- ⑤ 严禁再通电, 应迅速与生产厂或维修点联系维修。

十、订 货 需 知

用户订货时需：

- 1、写全变频器型号和数量。
- 2、注明规格，安装形式，高低频类型及输出电压。
- 3、对于低频，注明使用对象，如风机、水泵、机械等，对于中频，注明电主轴功率、电流、电压、频率。
- 4、特殊规格，用户可面商或通过传真，电子邮件等形式与本公司联系。

注：随着技术的不断进步，本公司将保留对本手册部分内容进行修改的权利，敬请谅解

附表 1:

MF5 型工频变频器参数表

功能组	显示	功能	调整范围	出厂设定值	页号
Fun1	runF	运行频率设定	0~最高频率	50	13
	U-F	V/F 曲线选择	恒转矩: H-1~16 递增转矩: P-1~16	H-1	13
	ACC. 1	加速时间	d. 0. 1~d. 600(秒)共 64 种	d. 8. 0	14
	dEC. 1	减速时间	d. 0. 1~d. 600(秒)共 64 种	d. 8. 0	14
	LLF	下限频率	0~上限频率	0. 0	14
	ULF	上限频率	下限频率~上限频率	60	14
	Et	电子热继电器	50%~100%	100	14
	bF	基本压频系数	25~240	50	15
	HF	最高频率	0~最高频率	60	16
Fun2	Pro1	多段速度设定 1	0~最高频率	0. 0	16
	⋮	⋮	⋮	0. 0	16
	Pro7	多段速度设定 7	0~最高频率	0. 0	16
	StF	起始频率	0. 1~60. 0Hz	0. 1	17
	CF	载波频率	1~10(KHz) (10 种)	2	17
	Ist1	电机失速电流	50%~200%. OFF	150	17
	F. Jn1	避共振点 1	0. 5~最高频率(Hz)	0. 5	17
	F. bn1	跳跃宽度 1	0~5. 0(Hz)	0. 0	17
	biAs	偏置	-99. 9~100	0. 0	
	GAIn	增益	0. 01~5. 00	1. 00	
	CF	载波频率	1~10	2	17
	outc	表头增益	0. 50~1. 20	1. 00	
	FunS	drCt	面板选择	OFF/P11/P12/P13/P14/ON	ON
FrEE		自由停止选择	OFF		19
iFS		电流输入选择	OFF		23
VFS		电压输入选择	OFF		19
S0		多段速切换 1	OFF		16
S1		多段速切换 2	OFF		16
S2		多段速切换 3	OFF		16
ESin		异常输入的切换	OFF/on	OFF	24
Eout		异常报警的切换	OFF/on	On	33
LOC		写入禁止功能	0:可写入 1:runF 以外禁止 2:写入禁止	0	

- 注: (1) 本表中未列出的参数请用户切勿更改, 以防变频器发生误动作;
(2) 除“runF”外, 其它参数必须停止运行后才可变更;
(3) “Ist1”值尽量不要变更, 即使要变, 最大不能超过 180%。

附表 2:

MF20 型中高频变频器参数表

功能组	显示	功能	调整范围	出厂设定值	页号
Fun1	runF	运行频率设定	0~最高频率	700	13
	U-F	V/F 曲线选择	恒转矩: H-1~16 递增转矩: P-1~16	H-3	13
	ACC. 1	加速时间	d. 0. 1~d. 600(秒)共 64 种	d. 30	14
	dEC. 1	减速时间	d. 0. 1~d. 600(秒)共 64 种	d. 30	14
	LLF	下限频率	0~上限频率	0. 0	14
	ULF	上限频率	下限频率~上限频率	1000	14
	Et	电子热继电器	50%~100%	100	14
	bF	基本压频系数	250~2000	1000	15
Fun2	HF	最高频率	250~2000Hz	1000	16
	Pro1	多段速度设定 1	0~最高频率	0. 0	16
	Pro2	多段速度设定 2	0~最高频率	0. 0	16
	Pro3	多段速度设定 3	0~最高频率	0. 0	16
	StF	起始频率	1~800Hz	10	27
	CF	载波频率	10/12. 5/15/17. 5(KHz)	15	17
	Ist1	电机失速电流	50%~200%OFF	150	17
	F. Jn1	避共振点 1	10~最高频率(Hz)	10	17
	F. bn1	跳跃宽度 1	0~50(Hz)	0. 0	17
	F. Jn2	避共振点 2	10~最高频率(Hz)	10	17
	F. bn2	跳跃宽度 2	0~50(Hz)	0. 0	17
	F. Jn3	避共振点 3	10~最高频率(Hz)	10	17
F. bn3	跳跃宽度 3	0~50(Hz)	0. 0	17	
FunS	drCt	面板选择	OFF/P11/P12/P13/P14/ON	ON	18
	iFS	电流输入选择		OFF	23
	VFS	电压输入选择		OFF	19
	S0	多段速切换 1		OFF	16
	S1	多段速切换 2		OFF	16
	S2	多段速切换 3		OFF	16
	ESin	异常输入的切换	OFF/on	OFF	24
	Eout	异常报警的切换	OFF/on	On	33
	LOC	写入禁止功能	0:可写入 1:runF 以外禁止 2:写入禁止	0	

- 注: (1) 本表中未列出的参数请用户切勿更改, 以防变频器发生误动作;
(2) 除“runF”外, 其它参数必须停止运行后才可变更;
(3) “Ist1”值尽量不要变更, 即使要变, 最大不能超过 180%。

附表 3:

MF20 型中高频变频器
“bF” (基本压频系数)速查表

电 压 频 率		电 主 轴 额 定 电 压							
		bF	153V	220V	230V	245V	264V	290V	330V
电 主 轴 额 定 频 率	200Hz	495	345	330	310	290	260	230	220
	250Hz	620	430	415	390	360	330	290	270
	300Hz	745	520	495	465	430	395	345	325
	400Hz	995	690	660	620	575	525	460	435
	500Hz	1240	865	825	775	710	655	575	540
	600Hz	1490	1035	990	930	865	785	690	650
	700Hz	1740	1210	1155	1085	1010	920	805	760
	750Hz	1865	1295	1240	1165	1080	985	865	815
	800Hz	1990	1380	1320	1240	1150	1050	920	870
	850Hz	2110	1470	1405	1320	1225	1115	980	925
	1000Hz	2485	1730	1650	1550	1440	1310	1150	1085
	1250Hz	3105	2160	2065	1940	1800	1640	1440	1360
	1500Hz	3725	2590	2480	2330	2160	1965	1730	1630
	1660Hz	4120	2870	2745	2575	2390	2175	1910	1800
2500Hz	6210	4320	4130	3880	3600	3275	2880	2715	

- 注: 1、上表中 bF 值是在变频器输入电压为三相 380V 时计算出来的。
- 2、更换不同的电主轴时, “bF” 值要重新设置, 以确保变频器输出电压与电主轴的匹配。同一电主轴运行频率改变时, “bF” 值不要改变。
- 3、测量变频器的输出电压时, 应采用模拟万用表。建议选用 “47 型” 带磁缸的模拟万用表。

无锡中远工业自动化有限公司
无锡中远自动化研究所

工厂地址: 无锡滨湖国家高新技术开发区泰运路北端

电话: 0510-2810998 8821090 2819366

传真: 0510-2819366

服务热线: (0)13606171310

<http://www.m-far.com>

E-mail: m.far@publicl.wx.js.cn

邮编: 214031