



中远 **MT5 型**

永磁同步变频器

Inverter 0.75KW-315KW

使用手册

Operational Manual

高性能 节能王 通用型 电流矢量

前 言

感谢您选用中远MT5系列高性能永磁同步变频驱动器！

MT5 系列变频器，是采用国外先进控制技术，结合中国国情潜心研发的，具有完全自主知识产权的，国内最先进的永磁同步变频驱动器。具有功能强大，性能优异，节能显著，输出扭矩大，振动小，噪音低，操作简便，有效频率范围宽，适用领域广，保护功能强等特点。

在使用本变频器前请仔细阅读本使用手册，以便正确安装使用机器，充分发挥其功能，并确保安全。请永久保存此手册，以便日后保养、维护、检修时使用。

变频器乃电力电子产品，为了您的安全，请务必由专业的电气工程技术人员进行安装、调试及调整参数。本手册中提醒您在搬运、安装、运转、检查变频器时的安全防范事项，请您主动配合，使变频器使用更加安全。若有疑虑，请联络本公司各地的代理商洽询，我们的专业人员乐于为您服务。

本手册如有变动，恕不另行通知。

错误的使用，可能造成人员伤亡、变频器或机械系统损坏！

目 录

目 录	2
第一章 安全信息	4
1.1 安全信息的标志及定义	4
1.2 使用范围	4
1.3 安装环境	4
1.4 安装安全事项	5
1.5 使用安全事项	6
第二章 产品标准规格	7
2.1 技术规范	7
2.2 变频器型号说明	9
2.3 机箱及键盘尺寸	9
2.3.1 变频器 0.75KW~315KW 尺寸（400V 级）	9
2.3.2 全密封变频器安装尺寸	10
2.3.3 MT5 键盘安装开孔尺寸	10
2.4 额定电流输出表	11
2.5 制动电阻选用表	11
第三章 储存及安装	13
3.1 储存	13
3.2 安装场所与环境	13
3.3 安装空间及方向	13
第四章 配线	14
4.1 主回路配线图	14
4.2 接线端子图	14
4.2.1 主回路端子的功能说明如下：	14
4.2.2 控制回路的端子	14
4.3 基本配线图	16
4.4 配线注意事项	17
4.4.1 主回路配线	17
4.4.2 控制回路配线(信号线)	18
4.4.3 接地线	18
4.5 具体应用注意事项	18
4.5.1 选型	18
4.5.2 电机使用注意事项	19
第五章 操作与显示	20
5.1 操作面板说明	20
5.1.1 操作面板图示	20
5.1.2 按键说明	20
5.1.3 功能指示灯说明	20
5.2 操作流程	21
5.2.1 参数设置	21
5.2.2 电机参数自学习	21
5.3 应用举例（图中括号中参数出厂已设定好）	22
5.3.1 外部触点通断控制电机启停（二线式控制模式 1）	21
5.3.2 外部按钮控制起停（三线式控制模式 1）	21
5.3.3 外部触点控制正反转	21
5.3.4 外部电位器控制变频器频率/转速（模拟量给定 0-10V）	21
5.3.5 通常恒压供水/供气（电流型）接线	21
第六章 功能参数表	24
第七章 编码器扩展卡的使用	39
7.1 增量式扩展口 PG1	39
7.2 旋转变压器反馈卡 PG2	39
7.3 正弦弦编码器接口 PG3	40

第八章 EMC（电磁兼容性）.....	41
8.1 定义.....	41
8.2 EMC 标准介绍.....	41
8.3 EMC 指导.....	41
8.3.1 谐波的影响：.....	41
8.3.2 电磁干扰及安装注意事项：.....	41
8.3.3 周边电磁设备对变频器产生干扰的处理方法：.....	41
8.3.4 变频器对周边设备产生干扰的处理办法：.....	41
8.3.5 漏电流及处理：.....	42
8.3.6 电源输入端加装 EMC 输入滤波器注意事项：.....	42
第九章 故障诊断及对策.....	43
9.1 故障报警及对策.....	43
9.2 变频器常见故障及处理方法.....	44
附录： MT5 Modbus 通讯协议.....	45
保修协议.....	48
产品保修卡.....	51

第一章 安全信息

1.1 安全信息的标志及定义

本使用手册中所述安全条款十分重要，可保证您安全地使用变频器，防止自己或周围人员受到伤害及工作区域的财产受到损害，请完全熟悉下列图标及意义，并务必遵守所标明的注意事项，然后继续阅读本使用手册。



本符号表示如不按要求操作，有可能造成死亡或重伤事故。



本符号表示如不按要求操作，将会造成中等程度的人身伤害或轻伤及一定的物质损失。



本符号表示在操作或使用中需要注意的事项。



本符号向用户提示一些有用的信息。

下列两种图标是对以上标志的补充说明：



表示绝对不可做的事情。



表示一定要做的事情。

1.2 使用范围



本变频器适用于一般的工业用三相交流异步电动机。



● 在因变频器故障或工作错误可能威胁生命或危害人体的设备（核动力控制设备、宇航设备、交通工具用设备、生命支持系统、安全设备、武器系统等）中不可使用本变频器，如需作特殊用途，请事先向本公司咨询。

● 本产品是在严格的质量管理体系监督下制造出来的，但用于重要设备时，必须有安全防护措施，以防止变频器故障时扩大事故范围。

1.3 安装环境

● 安装在室内、通风良好的场所，一般应垂直安装以确保最佳的冷却效果。卧式安装时，可能需要加额外的通风装置。

● 环境温度要求在-10~40℃的范围内，如温度超过40℃，请取下上面面盖，如超过50℃需外部强迫散热或者降额使用。建议用户不要在如此高温的环境中使用变频器，因为这样将会极大降低变频器的使用寿命。

- 环境湿度要求低于 90%，无水珠凝结。
- 安装在振动小于 0.5G 的场所，以防坠落损坏。不允许变频器遭受突然的撞击。
- 安装在远离电磁场、无易燃易爆物质的环境中。

1.4 安装安全事项



- 严禁用潮湿的手进行作业。
- 严禁在电源没有完全断开的情况下进行配线作业。
- 变频器在通电运行过程中，请勿打开面盖或进行配线作业，否则有触电的危险。
- 实施配线、检查等作业时，须在关闭电源 10 分钟后进行，否则有触电的危险。



- 请勿安装使用元件损坏或缺失的变频器，以防发生人身意外及财产损失。
- 主回路端子与电缆必须牢固连接，否则因接触不良可能造成变频器的损坏。
- 为了安全起见，变频器的接地端子必须可靠接地，为了避免接地共阻抗干扰的影响，多台变频器的接地要采用一点接地方式，如图 1-1 所示。

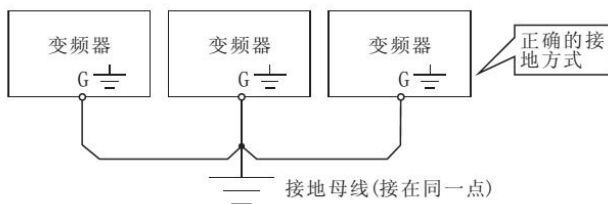


图1-1



- 严禁将交流电源接到变频器的输出端子 U、V、W 上，否则将会造成变频器的损坏，如图 1-2 所示。

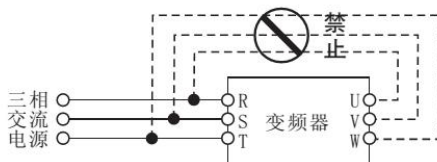


图1-2



- 在变频器的输入电源侧，请务必配置电路保护用的无熔丝断路器，以防止因变频器故障而引起事故扩大化。



注意

●变频器的输出侧不宜装设电磁接触器，这是因为接触器在电动机运行时通断，将产生操作过电压，对变频器造成损害。但对于以下三种情况仍有必要配置：

- 用于节能控制的变频调速器，系统时常工作于额定转速，为实现经济运行，需切除变频器时。参与重要的工艺流程，不能长时间停运，需切换于各种控制系统之间，以提高系统可靠性时。
- 一台变频器控制多台电机时。用户需注意在变频器有输出时，接触器不得动作！

1.5 使用安全事项



危险

- 严禁用潮湿的手进行操作。
- 存贮时间超过 1 年以上的变频器，上电时应先用调压器逐渐升压至额定值，否则有触电和爆炸的危险。
- 上电后不要触及变频器内部，更不要把棒材或其他物体放入变频器内，否则会导致触电死亡或变频器无法正常工作。
- 变频器在通电过程中，请勿打开面盖，否则有触电的危险。
- 慎用停电再起动功能，否则有可能造成人身伤亡事故。



警告

- 若超过 50Hz 运行，必须确保电机轴承及机械装置使用时的速度范围。
- 减速箱及齿轮等需要润滑的机械装置不宜长期低速运行，否则将降低其使用寿命甚至损坏设备。
- 普通电机在低频运行时，由于散热效果变差，必须降额使用，若为恒转矩负载，则必须采用电机强迫散热方式或采用变频专用电机。
- 长时间不使用的变频器请务必将输入电源切断，以免因异物进入或其它原因导致变频器损坏，甚至引起火灾。
- 由于变频器的输出电压是 PWM 脉冲波，因此在其输出端请不要安装电容或浪涌电流吸收器（如压敏电阻），否则将会导致变频器出现故障跳闸，甚至功率元器件的损坏。如已有安装的，请务必拆除。见图 1-3 所示。

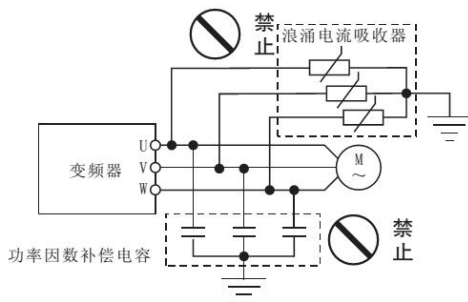


图1-3



注意

- 电机在首次使用或长时间放置后的再使用之前，应做电机绝缘检查，并保证测得的绝缘电阻不小于 $5M\Omega$ 。
- 如需在允许工作电压范围外使用变频器，需配置升压或降压装置进行变压处理。
- 在海拔高度超过 1000 米的地区，由于空气稀薄，变频器的散热效果会变差，此时需降额使用。一般的，每升高 1000m 需降额 10%左右。降额曲线参见图 1-4。

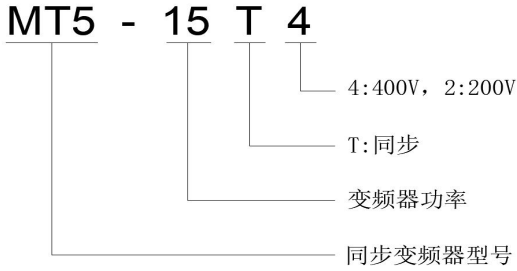
第二章 产品标准规格

2.1 技规范术

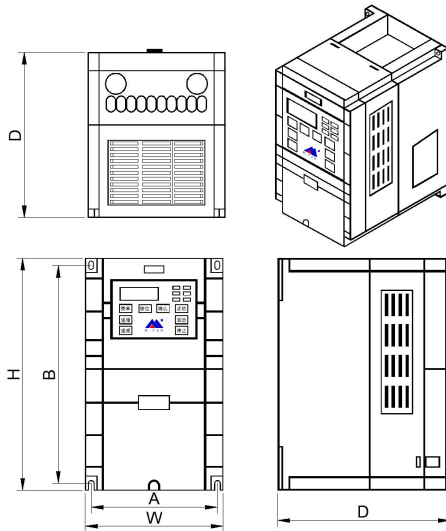
输入	额定电压, 频率	三相 AC380V;50/60Hz 单相 AC220V;50/60Hz		
	电压允许变动范围	三相 AC360V~450V 单相 AC190V~250V		
输出	电压	0~450V (≤输入电压) 0~250V (≤输入电压)		
	频率	0~600Hz (可通过参数更改)		
	过载能力	重载型机:110% 长期 150% 1分钟 180% 5秒 P型机:105% 长期 120% 1分钟 150% 1秒		
控制方式		无感矢量 有感矢量		
控制特性	频率设定	模拟端输入	最高频率 ×0.025%	
	分辨率	数字设定	0.01Hz	
	频率精度	模拟输入	最大输出频率的 0.2% 以内	
		数字输入	设定输出频率的 0.01% 以内	
控制特性	无感矢量控制	电压频率特性	根据电机参数和独特算法自动调整输出压频比	
		转矩特性	起动转矩: 3.0Hz 时 150%额定转矩 0.5Hz 时 180%额定转矩(无 PG 电流矢量控制,磁通矢量控制) 0.05Hz 时 180%额定转矩(有 PG 电流矢量控制) 运行转速稳态精度: ≤±0.2%额定同步转速 速度波动: ≤±0.5%额定同步转速 转矩响应: ≤50ms 有 PG 矢量控制、无 PG 矢量控制、磁通矢量控制≤20ms	
		电机参数自测定	不受任何限制,在电机静态及动态下均可完成参数的自动检测,以获得最佳控制效果	
		电流与电压抑制	全程电流闭环控制、完全避免电流冲击,具备完善的过流过压抑制功能	
	运行中欠压抑制	特别针对低电网电压和电网电压频繁波动的用户,即使在低于允许的电压范围内,系统亦可依据独特之算法和残能分配策略,维持最长可能的运行时间		
典型功能	多段速与摆频运行	16段可编程多段速控制、多种运行模式可选。摆频运行:预置频率、中心频率可调,断电后的状态记忆和恢复。		
	PID控制 RS485 通讯	内置 PID 控制器(可预置频率)。标准配置 RS485 通信功能,多种通信协议可选,具备联动同步控制功能。		
	频率设定	模拟输入	直流电压 0~10V,直流电流 0~20mA(上、下限可选)	
		数字输入	操作面板设定,RS485 接口设定,UP/DW 端子控制,也可以与模拟输入进行多种组合设定	
	输出信号	数字输出	2路开路集电极输出和一路故障继电器输出(K0,K1,K2),多达16种意义选择	
		模拟输出	2路模拟信号输出,输出范围在0~20mA或0~10V之间灵活设置,可实现设定频率、输出频率等物理量的输出	
	自动稳压运行	根据需要可选择动态稳压、静态稳压、不稳压三种方式,以获得最稳定的运行效果		
	加、减速时间设定	0.00s~650.00s连续可设定,S型、直线型模式可选		
制动	能	能耗制动起始电压、回差电压及能耗制动率连续可调整		

		耗制动	
		直流制动	停机直流制动起始频率：0.00～【F0-08】上限频率 制动时间：0.0～100.0s；制动电流：0.0%～150.0%额定电流
		磁通制动	0～100 0：无效
	低噪音运行	载波频率 2.0KHz～12.0KHz 连续可调，最大限度降低电机噪声	
	转速追踪速再启动功能	可实现运转中电机的平滑再启动及瞬停再启动功能	
	计数器	内部计数器一个，方便系统集成	
	运行功能	上、下限频率设定，频率跳跃运行，反转运行限制，转差频率补偿，RS485 通讯，频率递增、递减控制，故障自恢复运行等	
显示	操作面板显示	运行状态	输出频率，输出电流，输出电压，电机转速，设定频率，模块温度，PID 设定，反馈量，模拟输入输出等
		报警内容	最近六次故障记录，最近一次故障跳闸时的输出频率、设定频率、输出电流、输出电压、直流电压、模块温度等 6 项运行参数记录
保护功能		过电流，过电压，欠压，模块故障，电子热继电器，过热，短路，输入及输出缺相，电机参数调谐异常，内部存储器故障等	
环境	周围温度	-10℃～+40℃（环境温度在 40℃～50℃，请降额使用）	
	周围湿度	5%～95%RH，无水珠凝结	
	周围环境	室内（无阳光直射、无腐蚀、易燃气体，无油雾、尘埃等）	
	海拔	1000 米以上降额使用，每升高 1000 米降额 10%	
结构	防护等级	半开放式 IP21；半密封式 IP32；全密封式 IP65。（用户无指定，则提供 IP21）	
	冷却方式	风冷，带风扇控制	
	安装方式	壁挂式，柜式	

2.2 变频器型号说明



2.3 机箱及键盘尺寸

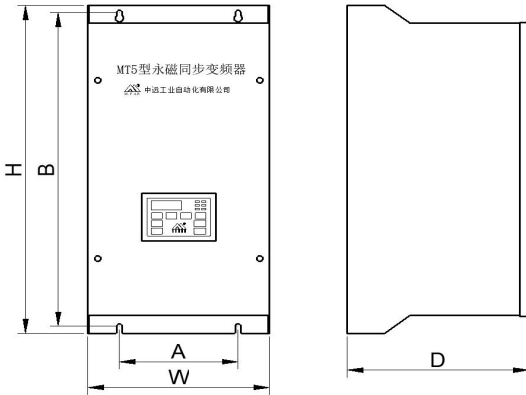


2.3.1 变频器 0.75KW~315KW 尺寸（400V 级）

型号	H (mm)	W (mm)	D (mm)	B (mm)	A (mm)	安装孔 (mm)
	外围尺寸			安装尺寸		Φ
0.75KW-2.2KW	151	100	133	140	89	5.2
2.2KW-5.5KW	215	122	155	202	118	5.2
7.5KW-11KW	242	142	180	229	129	5.2
15KW-22KW	321	205	205	306	189	6.5
30KW-37KW	460	250	258	445	208	8.5
45KW-55KW	560	300	270	540	250	10
75KW-93KW	700	380	315	675	300	11
110KW-132KW	800	420	355	770	300	13
160KW-220KW	900	450	355	870	330	13
250KW-315KW	1060	650	365	1030	500	17

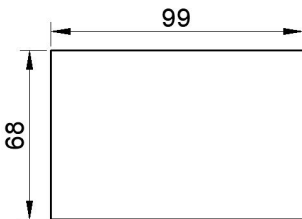
注：上表中的外形尺寸，是电源电压为 380V（400V）时的对应功率。
 当电源电压为 220V 时：2.2KW 的尺寸，和上表中 5.5KW 尺寸相同；

2.3.2 全密封变频器安装尺寸

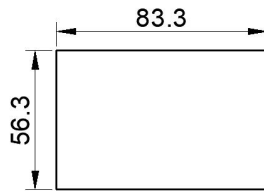


型号	H (mm)	W (mm)	D (mm)	B (mm)	A (mm)	安装孔 (mm)
	外围尺寸			安装尺寸		
2.2-4KW	295	170	200	277	130	6
7.5-11KW	380	230	230	360	150	6.5
15-22KW	460	230	230	440	150	6.5
30-37KW	460	250	258	445	208	9
45-55KW	560	300	270	540	250	10

2.3.3 MT5 键盘安装开孔尺寸



键盘（带仓）的安装开孔尺寸



键盘（不带仓）的安装开孔尺寸

2.4 额定电流输出表

电压	单相	三相	
	220V	220V(240V)	380V(415V)
功率(KW)	电流(A)	电流(A)	电流(A)
0.4	2.3	2.3	-
0.75	4	4	2.1
1.5	7	7	3.8
2.2	9.6	9.6	5.1
4.0	17	17	8.5
5.5	25	25	13
7.5	-	-	16
11	-	-	24
15	-	-	32
18.5	-	-	36
22	-	-	44
30	-	-	58
37	-	-	70
45	-	-	90
55	-	-	110
75	-	-	152
93	-	-	172
110	-	-	205
132	-	-	253
160	-	-	304
200	-	-	380
220	-	-	426
250	-	-	465
280	-	-	520
315	-	-	585

2.5 制动电阻选用表

电压(V)	变频器功率(KW)	制动电阻规格		制动转矩
		W	欧姆	10%ED
单相 220 系列	0.4	80	200	125
	0.75	80	150	125
	1.5	100	100	125
	2.2	100	70	125
	4.0	300	50	125
三相 220 系列	0.75	150	110	125
	1.5	250	100	125
	2.2	300	65	125
	4.0	400	45	125
	5.5	800	22	125
三相 380 系列	7.5	1000	16	125
	0.75	100	750	125
	1.5	300	400	125
	2.2	300	250	125
	4.0	400	150	125
	5.5	500	100	125
	7.5	1000	75	125
11	3000	43	125	

电压(V)	变频器功率 (KW)	制动电阻规格		制动转矩
		W	欧姆	10%ED
	15	3000	32	125
	18.5	3000	25	125
	22	4000	22	125
	30	5000	16	125
	37	6000	13	125
	45	6000	10	125
	55	6000	10	125
	75	7500	6.3	125
	93	9000	9.4/2	125
	110	11000	9.4/2	125
	132	13000	6.3/2	125
	160	16000	6.3/2	125
	200	20000	2.5	125
	220	22000	2.5	125
	250	25000	2.5/2	125
	280	28000	2.5/2	125
	315	32000	2.5/2	125

注意：

- 1、请选择本公司所规定的电阻值。
- 2、若使用非本公司所提供的刹车电阻，而导致变频器或其它设备损坏，本公司不负担任何责任。
- 3、刹车电阻的安装务必考虑环境的安全性，易燃性，距离变频器至少 100mm。
- 4、表中参数仅供参考，不作为标准。

第三章 储存及安装

3.1 储存

本产品在安装之前必须放置于包装箱内，若暂不使用，储存时请注意下列几项：

- 必须置于无尘垢，干燥的位置；
- 储存环境温度-20℃到+65℃范围内；
- 储存环境相对湿度在 0%到 95%范围内，且无结露；
- 储存环境中不含腐蚀性气、液体；

● 最好放置在架子上，并包装好存放变频器最好不要长时间存放，长时间存放会导致电解电容的劣化，如需长期存放，必须保证在半年内通电一次，通电时间至少 5 个小时以上，输入时电压必须用调压器缓缓升高至额定电压值。

3.2 安装场所与环境

注意：安装场所的环境情况，将影响变频器的使用寿命。请将变频器安装于下列场所：

- 周围温度：-5℃ ~40℃且通风情况良好；
- 无滴水（全密封式除外）及气温低的场所；
- 无日光照射，高温及严重落尘的场所；
- 无腐蚀性气体及液体的场所；
- 较少尘埃，油气及金属粉屑的场所；
- 无振动，保养、检查容易的场所；
- 无电磁杂讯干扰的场所；

3.3 安装空间及方向

● 为了维护方便起见，变频器周围需留有足够的空间。如图所示。

● 为使冷却效果好，必须将变频器垂直安装，并保证空气流通顺畅。

● 安装如果有不牢的情形。在变频器底座下置一平板后再安装，安装在松脱的平面上，应力可能会造成主回路零件损坏，因而损坏变频器；

● 安装的壁面，应使用铁板等不燃性材质。

● 多台变频器安装于同一柜子里，采用上下安装时，在注意间距的同时，请在中间加导流隔板或上下错位安装。

第四章 配线

4.1 主回路配线图



电源：请注意电压等级是否一致，以免损坏变频器。



无熔丝开关：请参考相应表格。
漏电开关：请使用具有防高次谐波的漏电开关。



电磁接触器：
注意：请不要将电磁接触器作为变频器的电源开关。



交流电抗器：当输出容量大于1000KVA时，建议加装一交流电抗器，以改善功率因数。



变频器：
请务必正确接好变频器主回路线和控制信号线。
请务必正确设定好变频器参数。



4.2 接线端子图

4.2.1 主回路端子的功能说明如下

端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子
P+、(-)	外接制动单元预留端子
P+(或P)、PB	外接制动电阻预留端子
P1、P+	外接直流电抗器预留端子
(-)或(P-)	直流负母线输出端子
U、V、W	三相交流输出端子
⊕ 或 E	接地端子

4.2.2 控制回路的端子

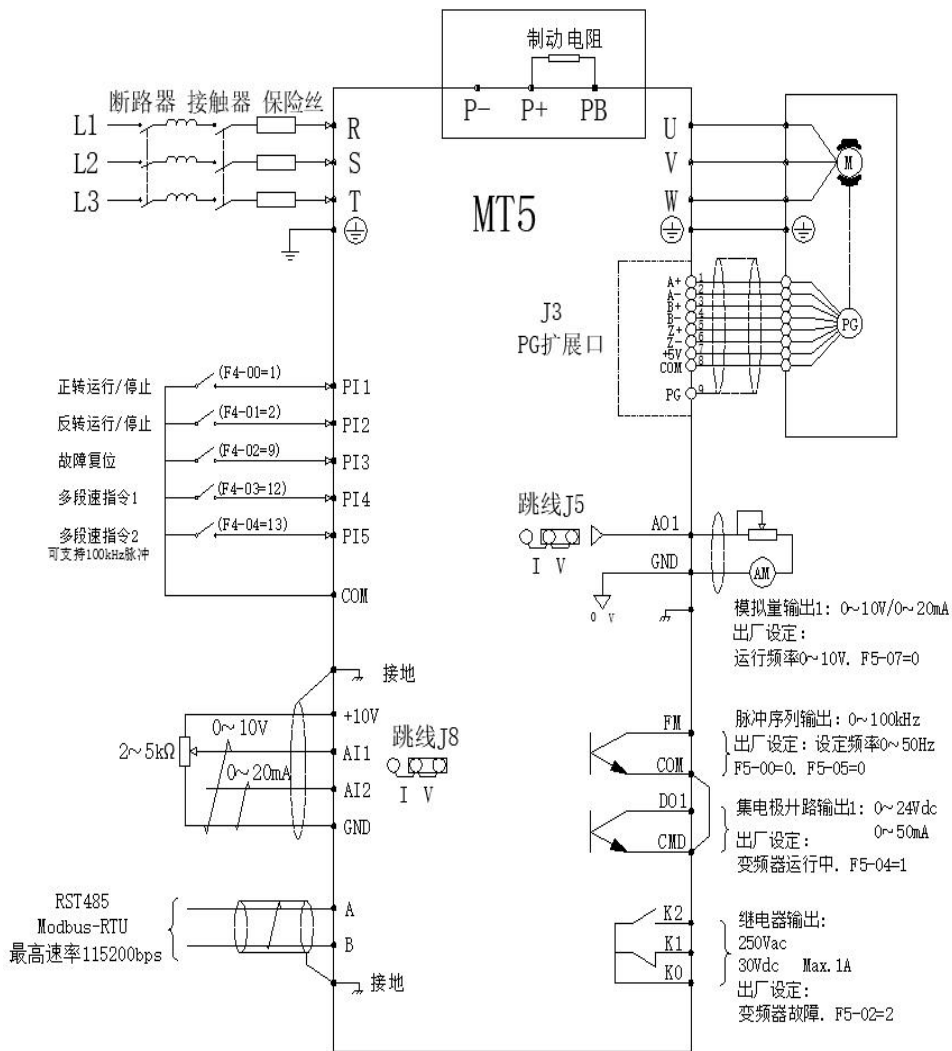
+10V	GND	AO1	A	B	PI3	PI5	DO1	FM	K1	
	AI1	AI2	GND	PI1	PI2	PI4	COM	+24V	K0	K2

控制回路端子功能说明

类别	端子标号	功能说明	规格
多功能数字输入端子	PI1	PI1—PI5 与 COM 之间短接时有效, 其功能分别由参数 F4-00~F4-06 设定, (公共端: COM)。	INPUT, 0~24V 电平信号, 低电平有效, 5mA.
	PI2		
	PI3		
	PI4		
	PI5		
模拟输入输出端子	AI1	AI2 接收模拟电压/电流输入, 电压、电流由跳线开关 J8 选择, 出厂默认输入电压, 如果要输入的是电流, 只要把跳线开关接到 I 位置; AI1 只接收电压量输入。量程范围设定见功能码 F4-13~F4-18 说明。(参考地: GND)	输入电压范围: 0~10V(输入阻抗: 100K Ω), 输入电流范围: 0~20mA(输入阻抗: 500 Ω)。
	AI2		
	A01	A01 提供模拟电压/电流的输出, 可表示 14 种物理量, 输出电压、电流由拨动开关 J5 选择, 出厂默认输出电压, 如果要输出电流, 只需将跳线开关接到 I 位置; 详见功能码 F5-07~F5-11 说明。(参考地: GND)	OUTPUT, 0~10V 直流电压。A01 端子的输出电压是来自中央处理器的 PWM 波形。输出电压的大小与 PWM 波形的宽度成正比。
开路集电极输出端子	D01	可编程定义为多功能的晶体管开路集电极输出端子。	额定电压 DC5V~24V, 输出电流 Max. 50mA
	FM	为高速脉冲输出, 最高频率到 100kHz; 当作为集电极开路输出, 与 D01 规格一样	
继电器输出端子	K0	可编程定义为多功能的继电器输出端子, 可达 41 种。详见 F5-02 出端子功能介绍。	K0-K1: 常闭; K0-K2: 常开。触点容量: 250VAC/2A (COS Φ =1); 250VAC/1A (COS Φ =0.4), 30VDC/1A.
	K1		
	K2		
电源接口	+24V	24V 是数字信号输入端子的电路共同电源	最大输出电流 200mA
	+10V	10V 是模拟输入输出端子的电路共同电源	最大输出电流 20mA
	COM	数字信号和+24V 电源参考地	内部与 GND 隔离
	GND	模拟信号和+10V 电源参考地	内部与 COM 隔离
通讯接口	A	RS485 信号+端	标准 RS485 通讯接口, 与 GND 不隔离, 请使用双绞线或屏蔽线。
	B	RS485 信号-端	

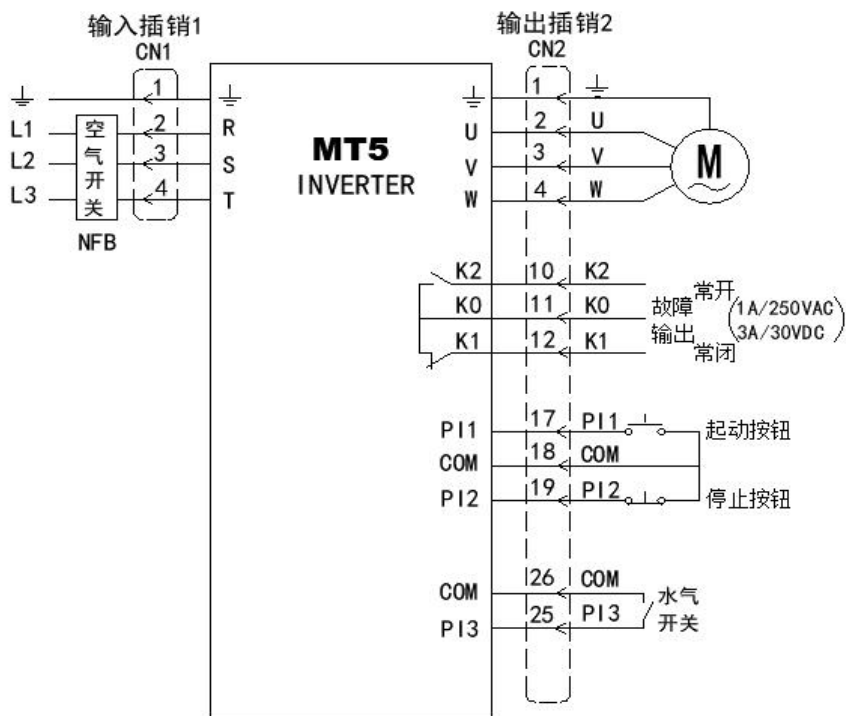
4.3 基本配线图

变频器配线部份分为主回路和控制回路。用户可将外壳的盖子掀开，此时可看到主回路端子和控制回路端子，用户必须依照下列的配线回路准确连接。



基本配线图

MT5全密封变频器插销接线图



参数设置:

F0-11=1; F4-01=3; F4-11=2; (F4-00=1); (F4-02=11)

注: 上述接线图一般是用于功率在 7.5kw-18.5kw 的全密封变频器。

4.4 配线注意事项

4.4.1 主回路配线

- 配线时, 配线线径规格的选定, 请依照电工法规的规定施行配线, 以确保安全。
- 电源配线最好请使用隔离线或线管, 并将隔离层或线管两端接地;

●请务必在电源与输入端子(R、S、T)之间装空气断路器 NPB。(如使用漏电断路器时, 请使用带高频对策的断路器)。

●动力线与控制线请分开布置, 不可置于同一线槽中。

●请勿将交流电源接至变频器输出端(U、V、W);

●输出配线不可碰到变频器外壳金属部分, 否则可能造成接地短路。

●变频器的输出端不可使用移相电容器、LC、RC 杂讯滤波器等等元件。

●变频器主回路配线必须远离其它控制设备。

●当变频器与电动机之间的配线超过 50 米(220V 系列), (380V 级 100 米)时, 在马达的线圈内部将产生很高的 dv/dt , 这对马达的层间绝缘将产生破坏, 请改用变频器专用的交流马达或加装电抗器于变频器侧。

●变频器与电机间距离较长时, 请降低载波频率, 因载波越大, 其电缆线上的高次谐波漏电流越大, 漏电流会对变频器及其它设备产生不利影响。

4.4.2 控制回路配线(信号线)

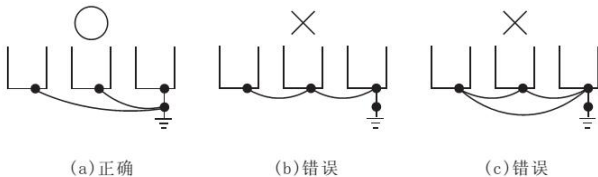
信号线不可与主回路配线置于同一线槽中, 否则可能会产生干扰。信号线请使用屏蔽线, 并单端接地, 线径尺寸为 $0.5\text{-}2\text{mm}^2$, 控制线建议使用 1 的屏蔽线。根据需要正确使用控制面板上的控制端子。

4.4.3 接地线

接地线端子 E 请以第三种接地(100Ω以下)方式接地; 接地线的使用, 请依照电气设备技术基本长度与尺寸使用; 绝对避免与电焊机、动力机械等大电力设备共用接地极, 接地线应尽量远离大电力设备动力线; 多台变频器的接地配线方式, 请以下图(a)方式使用, 避免造成(b)或(c)之回路。

●接地配线必须越短越好。

●接地端子 E 请正确接地, 绝对不可接到零线上。

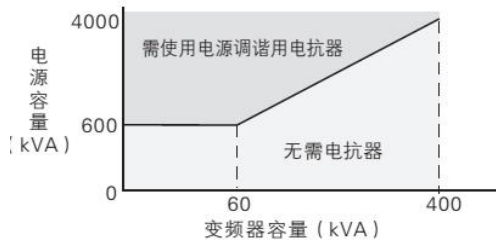


4.5 具体应用注意事项

4.5.1 选型

(1) 电抗器的安装

将变频器连接到大容量的电源变压器(600kVA 以上)上或进行进相电容器的切换时, 电源输入回路会产生过大的峰值电流, 有可能损坏转换器部分的元件。为防止这种情况的发生, 请安装 DC 电抗器或 AC 电抗器。这也有助于改善电源侧的功率因数。另外, 当同一电源系统连接有直流驱动器等晶闸管变频器时, 无论电源条件如何, 必须设置 DC 电抗器或 AC 电抗器。



电抗器的安装条件

(2) 变频器容量

运行特殊电机时, 请确认电机额定电流不高于变频器额定输出电流。另外, 将多台感应电机与 1 台变频器并联运行时, 选择变频器的容量时应使电机额定电流合计的 1.1 倍小于变频器的额定输出电流。

(3) 起动转矩

利用变频器驱动的电机的起动、加速特性受到组合后的变频器过载额定电流的限制。与一般商用电源的起动相比，转矩特性较小。如需要较大的起动转矩时，请将变频器的容量加大一级或同时增加电机及变频器的容量。

(4)紧急停止

虽然变频器发生故障时保护功能会动作，输出会停止，但此时不能使电机突然停止。因此，请在需要紧急停止的机械设备上设置机械式停止、保持结构。

(5)专用选购件

端子 (-)、P1、P-为连接专用选购件的端子。请勿随意连接其它装置。

(6)与往复性负载相关的注意事项

当变频器用于往复性负载（起重机、电梯、冲床、洗衣机等）的用途时，如果反复流过 150%或超过该值的电流，变频器内部的 IGBT 会因热疲劳而导致使用寿命缩短。作为大致标准，在载波频率为 4kHz 且峰值电流为 150%时，起动/停止次数约为 800 万次。

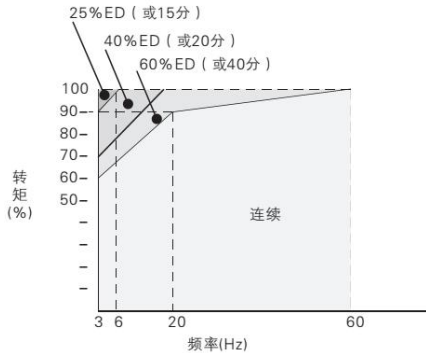
尤其是不要求低噪音时，请降低载波频率。另外，请通过降低负载、延长加减速时间或者将变频器容量提高 1 级等手段，将往复时的峰值电流降低至低于 150%（在进行这些用途的试运行，请务必确认往复时的峰值电流，并根据需要进行调整）。另外，用于起重机时，由于微动时的起动/停止动作较快，故建议进行如下的选择，以确保电机转矩并降低变频器的电流。变频器的容量应能确保其峰值电流低于 150%。变频器的容量应比电机容量大 1 级以上。

4.5.2 电机使用注意事项

(1)用于现有标准电机

低速域

使用变频器驱动标准电机与使用商用电源驱动相比，产生的损耗会有若干增加。在低速域时冷却效果会变差，电机的温度将会升高。因此，在低速域时，请降低电机的负载转矩。本公司标准电机的容许负载特性如图所示。另外，在低速域需要 100% 连续的转矩时，请探讨是否使用变频器专用电机。



本公司标准电机的容许负载特性

(2)用于特殊电机时的注意事项

变极电机变极电机的额定电流与标准电机不同，请确认电机的最大电流，选择相应的变频器。请务必在电机停止后进行极数切换。如果在旋转中进行切换，则再生过电压或过电流保护回路将动作，电机自由运行停止。

带制动器的电机

使用变频器驱动带制动器的电机时，如果将制动器回路直接连接到变频器的输出侧，则将由于起动时电压变低而导致制动器无法打开。请使用制动器电源独立的带制动器的电机，将制动器电源连接到变频器的电源侧。一般情况下，使用带制动器的电机时，在低速范围内的噪声可能会变大。

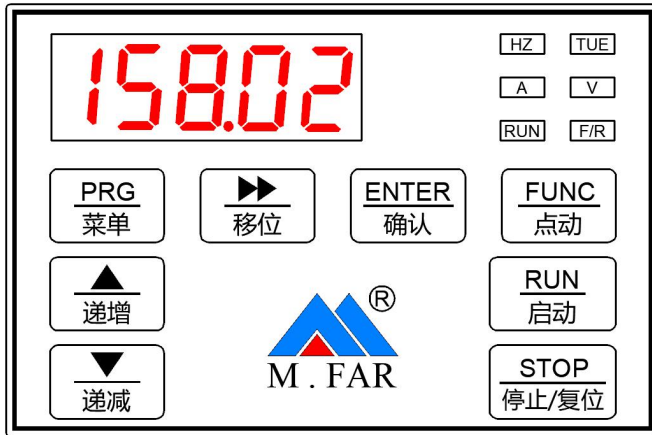
(3) 动力传动结构（减速机、皮带、链条等）

在动力传动系统中使用油润滑方式的齿轮箱及变速机、减速机时，若仅在低速域连续运行，则油润滑效果将会变差，敬请注意。另外，进行 60Hz 以上的高速运行时，会产生动力传动结构的噪声、寿命、因离心力而引起的强度等方面的问题，请充分予以注意。

第五章 操作与显示

5.1 操作面板说明

5.1.1 操作面板图示



5.1.2 按键说明

按键符号	名称	功能说明
PRG	菜单键	菜单进入或退出，参数修改
ENTER	确认键	进入菜单、确认参数设定
▲	递增键 (UP)	数据或功能码的递增
▼	递减键(DOWN)	数据或功能码的递减
▶▶	移位键	选择参数修改位及显示内容
RUN	启动键	键盘操作方式下运行操作
STOP	停止/复位键	停止/复位操作。
FUNC	点动键	除点动功能外，还可用作其它功能

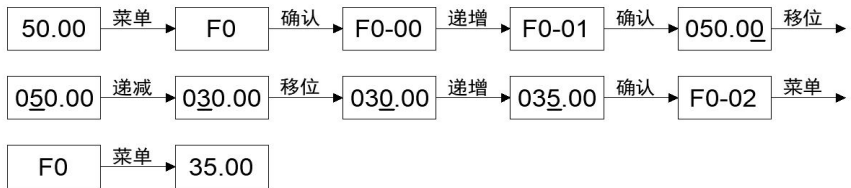
5.1.3 功能指示灯说明

指示灯名称	说明
TUE	调谐/转矩控制/故障指示灯，灯灭时正常运行，灯亮时表示处于转矩控制模式，灯慢闪表示处于调谐状态，灯快闪表示处于故障状态
RUN	灯亮时表示变频器处于运转状态，灯灭时表示变频器处于停机状态。
F/R	正反转指示灯，灯亮时表示处于反转运行状态。
Hz	频率单位
A	电流单位
V	电压单位

5.2 操作流程

5.2.1 参数设置

举例：将运行频率 F0-01 从 50Hz 更改设定为 35Hz 的示例



其它参数设置或修改，操作过程和上述步骤类似：首先找到需要修改的参数，按“确认”，显示原有数据，再通过移位、递增或递减操作，将参数修改成需要的数据，然后按“确认”保存，再按两次“菜单”键，操作完成。

5.2.2 电机参数自学习

如果选择矢量控制运行方式，在变频器运行前，必须准确输入电机的铭牌参数，变频器据此铭牌参数匹配标准电机参数；矢量控制方式对电机参数依赖性很强，要获得良好的控制性能，必须获得被控电机的准确参数。

1: 准确输入电机的铭牌参数

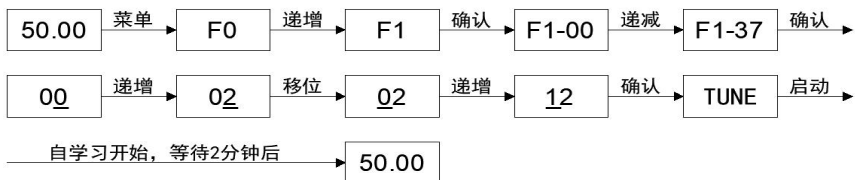
- F0-00 0:无感矢量（开环无编码器） 1: 有感矢量（闭环有编码器）
- F0-06 最大频率 电机最大频率
- F0-08 上限频率 电机最大频率
- F0-01 运行频率 根据实际需要
- F1-01 电机额定功率
- F1-02 电机额定电压
- F1-03 电机额定电流
- F1-04 电机额定频率
- F1-05 电机额定转速
- 如果闭环 有编码器:
- F1-27 编码器线数
- F1-28 编码器类型

2: 准确输入完成后进行自学习

首先，设置参数 F1-37=12 电机参数自学习模式，（在电机与负载能脱离的情况下，尽量采用这种方式）这时，键盘开始显示：TUNE

然后，按键盘面板上 RUN 键，变频器会驱动电机加减速、正转运行，运行指示灯点亮，自学习运行持续时间约 2 分钟，当上述显示信息消失，回到正常参数显示状态，表示自学习完成。

操作方法：



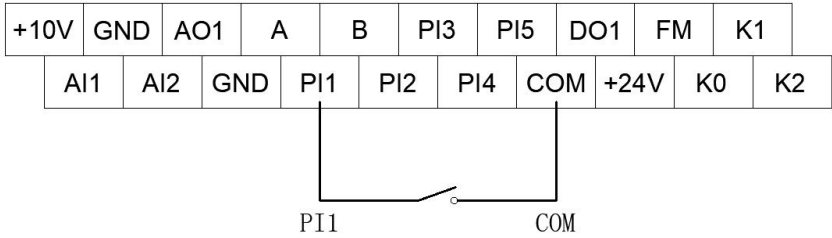
3: 在某些场合，比如电机无法与负载脱离等情况下，不便于脱机自学习或者用户对电机控制性能要求不高时，可进行带载自学习。（参数：F1-37=11，其他操作同上）。但一定要谨慎操作，做到安全第一。

4: 如果无法进行自学习，并且用户已知道准确的电机参数，此时用户可直接输入电机铭牌参数（F1-01~F1-36），照样能发挥出变频器的优越性能。

如自学习不成功，保护动作并显示 ER.TUE。故障可能原因：电机与变频器不匹配；电机参数设置不正确等。

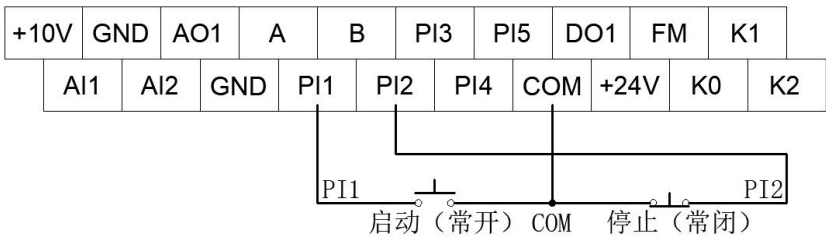
5.3 应用举例（图中括号中参数出厂已设定好）

5.3.1 外部触点通断控制电机启停（二线式控制模式 1）



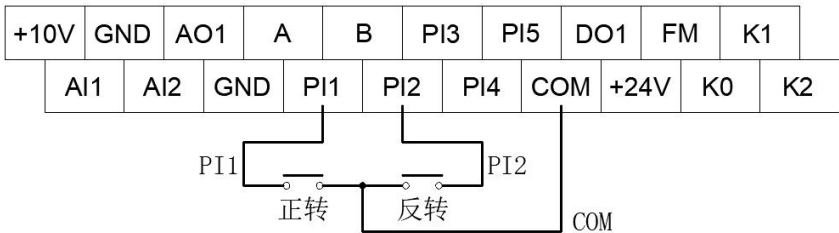
PI1 端子和 COM 端子接通，变频器启动；PI1 端子和 COM 端子断开，变频器停止。
参数：F0-11=1；（F4-00=1）

5.3.2 外部按钮控制启停（三线式控制模式 1）



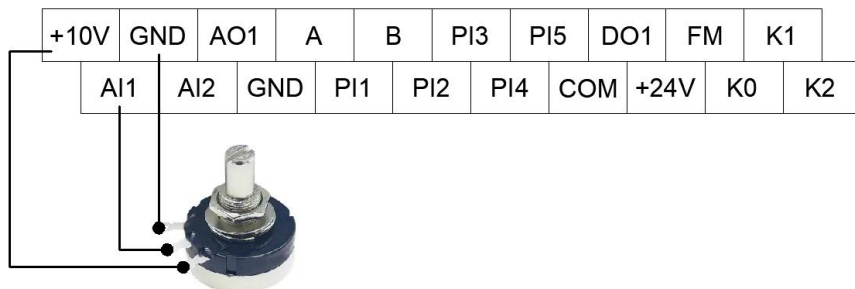
按下“启动”按钮，变频器启动；按下“停止”按钮，变频器停止。
参数：F0-11=1；F4-01=3；F4-11=2；（F4-00=1）

5.3.3 外部触点控制正反转



PI1 与 COM 接通，正转；断开停止；PI2 与 COM 接通，反转；断开停止。
参数：F0-11=1；F4-01=2；（F4-00=1）

5.3.4 外接电位器控制变频器频率/转速（模拟量给定 0~10V）



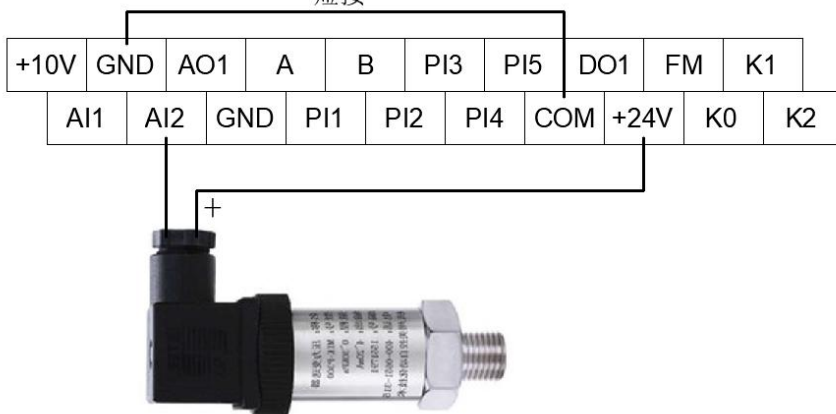
电位器阻值：4.7K~10K

参数：F0-19=2

注：若外部系统输出模拟量控制变频器转速，模拟信号接 AI1，零线接 GND。

5.3.5 通常恒压供水/供气（电流型）接线

短接



压力变送器（4~20mA）

参数：F0-19=8；（FA-00=0）；FA-01=目标控制压力（kg）；FA-04=传感器量程（kg）

注：当压力变送器电源电压为 9~10V 时，“+”端直接“+10V”端，GND、COM 端无需短接。

第六章 功能参数表

功能表中符号说明如下：

- ：表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改；
- ×：表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改；
- ◆：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改；
- ◇：表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户进行操作；

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F0 组-基本运行参数				
F0-00	速度控制模式	0: 无感矢量 1: 有感矢量	0	×
F0-01	预置频率	0.00HZ-最大频率	50HZ	○
F0-02	加速时间	0.00s-650.00s	机型确定	○
F0-03	减速时间	0.00s-650.00s	机型确定	○
F0-04	加减速时间单位	0:1s	0	×
F0-05	加减速时间基准频率	0: 最大频率 1: 设定频率 2: 100HZ	0	×
F0-06	最大频率	5.00HZ-600.0HZ	50HZ	×
F0-07	上限频率指令选择	0: F0-08 设置 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 脉冲设定 5: 通讯给定	5	×
F0-08	上限频率	下限频率-上限频率	50.00HZ	○
F0-09	上限频率偏置	0.00HZ-最大频率	0.00HZ	○
F0-10	下限频率	0.00HZ-上限频率	0.00HZ	○
F0-11	启动控制方式选择	0: 键盘 1: 端子 2: 通讯	0	○
F0-12	启动方式	0: 直接启动	0	○
F0-13	启动频率	0.00HZ-10.00HZ	0.00HZ	○
F0-14	启动频率保持时间	0.0s-100.0s	0.0s	×
F0-15	加减速方式	0: 直线加减速 1: 静态 S 曲线加减速 2: 动态 S 曲线加减速	0	×
F0-16	S 曲线开始段时间比例	0.0%- (100%-F0-17)	30.0%	×
F0-17	S 曲线结束段时间比例	0.0%- (100%-F0-16)	30.0%	×
F0-18	停机方式	0: 减速停机 1: 自由停机	0	○
F0-19	主频率指令输入选择	0: 数字选择 (掉电不记忆) 1: 数字设定 (掉电记忆) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: 脉冲给定 6: 多段指令 7: 简易 PLC 8: PID	0	×

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
		9: 通讯给定		
F0-20	频率指令叠加选择	个位: 频率指令选择 0: 主频率指令 1: 主轴运算结果 2: 主频率指令与辅助频率指令切换 3: 主频率指令与主轴运算结果切换 4: 辅助频率指令与主轴运算结果切换 十位: 频率指令主轴运算关系 0: 主+轴 1: 主-轴 2: 二者最大值 3: 二者最小值	00	○
F0-21	辅助频率指令输入选择	同 F0-19	0	×
F0-22	辅助频率偏置选择		0	×
F0-23	叠加时辅助频率指令范围选择	0: 相对于最大频率 1: 相对于主频率指令	0	○
F0-24	叠加时辅助频率指令范围	0%-150%	100%	○
F0-25	叠加时辅助频率指令偏置频率	0.00HZ-最大频率	0.00HZ	○
F0-26	运动指令捆绑主频率指令选择	个位: 操作面板绑定频率源选择 0: 无绑定 1: 数字设定频率 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: 脉冲设定 6: 多段速 7: 简易 PLC 8: PID 9: 通讯给定 十位: 端子绑定频率源选择 百位: 通讯绑定频率源选择	0000	○
F0-27	载波频率	2.0K-12KHZ	机型确定	○
F0-28	运动方向	0: 当前方向运行 1: 与当前方向相反方向运行	0	○
F1 组-电机参数				
F1-00	电机类型选择	2: 永磁同步电机	机型确定	×
F1-01	电机额定功率	0.1KW~1000.0KW	机型确定	×
F1-02	电机额定电压	1V-2000V	机型确定	×
F1-03	电机额定电流	0.01A-655.35A	机型确定	×
F1-04	电机额定频率	0.01HZ-最大频率	机型确定	×
F1-05	电机额定转速	1rpm -65535rpm	机型确定	×

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F1-06~ F1-15	保留	-	-	◆
F1-16	同步电机定子电阻	0.001Ω ~ 65.535Ω (变频器功率≤55kW) 0.0001Ω ~ 6.5535Ω (变频器功率>55kW)	自学习参数	×
F1-17	同步电机 D 轴电感	0.01mH ~ 655.35mH (变频器功率≤55kW) 0.001mH ~ 65.535mH (变频器功率>55kW)	自学习参数	×
F1-18	同步电机 Q 轴电感	0.01mH ~ 655.35mH (变频器功率≤55kW) 0.001mH ~ 65.535mH (变频器功率>55kW)	自学习参数	×
F1-19	保留			◆
F1-20	同步电机反电动势	0.1V - 6553.5V	自学习参数	×
F1-21~ F1-26	保留	-	-	◆
F1-27	编码器线数	1-65535	1024	×
F1-28	编码器类型	0: ABZ增量式编码器 1: UVW增量式编码器 2: 旋转变压器 3: 正余弦式编码器 4: 省线式UVW编码器	0	×
F1-30	ABZ 增量编码器 AB 相序	0: 正向 1: 反向	0	×
F1-31	编码器安装角	0.0-359.9°	0.0°	×
F1-32	UVW 编码器 UVW 相序	0: 正向 1: 反向	1	×
F1-33	UVW 编码器偏置角	0.0-359.9°	0.0°	×
F1-34	旋转变压器极对数	1-65535	1	×
F1-36	速度反馈 PG 断线检测时间	0.0s: 不动作 0.1s-10.0s	0.0s	×
F1-37	调谐选择	00: 无操作 11: 同步机带载调谐 12: 同步机空载调谐	0	×
F2 组-矢量控制组				
F2-00	速度环比例增益1	1 - 100	20	○
F2-01	速度环积分时间1	0.01s- 10.00s	0.50s	○
F2-02	切换频率1	0.00- F2-05	5.00Hz	○
F2-03	速度环比例增益2	1- 100	20	○
F2-04	速度环积分时间2	0.01s- 10.00s	1.00s	○
F2-05	切换频率2	F2-02 - 最大频率	10.00Hz	○
F2-06	矢量控制转差增益	50%-200%	100%	○
F2-07	速度环滤波时间常数	0.000s - 0.100s	0.000s	○
F2-08	矢量控制过励磁增益	0- 200	64	○
F2-09	速度控制方式下转矩上	0: 功能码F2-10 设定	0	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
	限指令选择	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: PULSE 脉冲设定 5: 通讯给定 6: MIN(AI1, AI2) 7: MAX(AI1, AI2) 1-7 选项的满量程对应F2-10		
F2-10	速度控制方式下转矩上限数字设定	0.0%- 200.0%	150.0%	○
F2-11~ F2-12	保留	-	-	◆
F2-13	励磁调节比例增益	0- 60000	2000	○
F2-14	励磁调节积分增益	0- 60000	1300	○
F2-15	转矩调节比例增益	0- 60000	2000	○
F2-16	转矩调节积分增益	0- 60000	1300	○
F2-17	速度环积分属性	个位: 积分分离 0: 无效 1: 有效		○
F2-18	同步机弱磁模式	0, 1, 2	1	◆
F2-19	同步机弱磁增益	1 -50	5	○
F2-20	最大弱磁电流	1% - 300%	50%	◆
F2-21	弱磁自动调整增益	10% - 500%	100%	○
F3 组-VF 控制参数				
F3-00	V/F曲线设定	0: 直线V/F 1: 多点V/F 2: 平方V/F 3: 1.2次方V/F 4: 1.4次方V/F 6: 1.6次方V/F 8: 1.8次方V/F 9: 保留 10: V/F完全分离模式 11: V/F半分离模式	0	×
F3-01	转矩提升	0.0%: (无转矩提升) 0.1% -30.0%	机型确定	○
F3-02	转矩提升截止频率	0.00Hz - 最大频率	50.00Hz	×
F3-03	多点V/F频率点1	0.00Hz- F3-05	0.00Hz	×
F3-04	多点V/F电压点1	0.0%- 100.0%	0.0%	×
F3-05	多点V/F频率点2	F3-03 - F3-07	0.00Hz	×
F3-06	多点V/F电压点2	0.0%- 100.0%	0.0%	×

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F3-07	多点V/F频率点3	F3-05 -电机额定频率	0.00Hz	×
F3-08	多点V/F电压点3	0.0% - 100.0% (电机额定电压)	0.0%	○
F3-09	V/F转差补偿增益	0.0% - 200.0%	0.0%	○
F3-10	V/F过励磁增益	0- 200	64	○
F3-11	V/F振荡抑制增益	0- 100	40	○
F3-13	V/F分离的电压源	0: 数字设定 (F3-14) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: PULSE脉冲设定 (DI5) 5: 多段指令 6: 简易PLC 7: PID 8: 通讯给定 注: 100.0%对应电机额定电压	0	○
F3-14	V/F分离的电压数字设定	0V- 电机额定电压	0V	○
F3-15	V/F分离的电压加速时间	0.0s- 1000.0s 注: 表示0V变化到电机额定电压的时间	0.0s	○
F3-16	V/F分离的电压减速时间	0.0s- 1000.0s 注: 表示0V变化到电机额定电压的时间	0.0s	○
F3-17	V/F分离停机方式选择	0: 频率/电压独立减至0 1: 电压减为0后频率再减	0	○
F4组-输入端子组				
F4-00	PI1端子功能选择	0 无功能;1 正转运行; 2 反转运行; 3 三线启停; 4 正转点动; 5 反转点动; 6 端子 UP;7 端子 DOWN; 8 自由停车; 9 故障复位; 10 运行暂停; 11 外部故障输入; 12 多段指令端子 1; 13 多段指令端子 2; 14 多段指令端子 3; 15 多段指令端子 4; 16 加减速时间选择端子 1; 17 加减速时间选择端子 2; 18 频率指令切换; 19 UP/DOWN 设定清零 20 控制命令切换端子 1; 21 加减速禁止; 22 PI 暂停; 23 简易 PLC 状态复位; 24 摆频暂停; 25 计数器输入; 26 计数器复位; 27 长度计数输入; 28 长度复位; 29 转矩控制禁止; 30 脉冲频率输入; 31 保留; 32 立即直流制动; 33 外部故障常闭输入; 34 频率修改使能; 35 PID 作用方向取反; 36 外部停车端子 1; 37 控制命令切换端子 2; 38 PID 积分暂停; 39 主频率与预置频率切换; 40 辅频率与预置频率切换; 41 电机端子选择功能; 42 保留; 43 PID 参数切换; 44 用户自定义故障 1; 45 用户自定义故障 2; 46 速度控制/转矩控制切换; 47 紧急停车; 48 外部停车端子 2; 49 减速直流制动; 50 本次运行时间清零; 51 两线式/三线式切换; 52 反向频率禁	1	×
F4-01	PI2端子功能选择		4	×
F4-02	PI3端子功能选择		9	×
F4-03	PI4端子功能选择		12	×
F4-04	PI5端子功能选择		13	×
F4-05	PI6端子功能选择		0	×
F4-06	PI7端子功能选择		0	×
F4-07	PI8端子功能选择		0	×
F4-08	PI9端子功能选择		0	×
F4-09	PI10端子功能选择	0	×	

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
		止; 53-59 保留		
F4-10	滤波时间	0.000s- 1.000s	0.010s	○
F4-11	端子控制运行模式	0: 两线式控制1 1: 两线式控制2 2: 三线式控制1 3: 三线式控制2	0	×
F4-12	端子UP/DOWN变化率	0.001HZ/S-65.535HZ/S	1.00HZ/S	○
F4-13	AI曲线1最小输入	0.00V- F4-15	0.000V	○
F4-14	AI曲线1最小输入对应 设定	-100.0%- +100.0%	0.0%	○
F4-15	AI曲线1最大输入	F4-13 +-10.00V	10.00V	○
F4-16	AI曲线1最大输入对应 设定	100.0%- +100.0%	100.0%	○
F4-17	AI1滤波时间	0.00s- 10.00s	0.10s	○
F4-18	AI曲线2最小输入	0.00V- F4-20	0.00V	○
F5 组-输出端子组				
F5-00	FM端子输出模式选择	0: 脉冲输出 1: 开关量输出	0	○
F5-01	FMR功能选择	0 无输出; 1 运行中; 2 故障输出; 3 频率水平检测	0	○
F5-02	控制板继电器功能选择	1;	2	○
F5-03	扩展卡继电器输出功能 选择	4 频率到达; 5 零速运行中; 6 电机过载预报警; 7 过载预警; 8 设定记数值到达; 9 指定记数值到达; 10 长度到达; 11 PLC 循环完成; 12 累计运行时间 到达; 13 频率限定中; 14 转矩限定中; 15 运行准 准备就绪;	0	○
F5-04	DO1输出功能选择		1	○
F5-05	扩展卡DO2输出功能选 择	16 AI1>AI2; 17 上限频率到达; 18 下限频率到达; 19 欠压状态; 20 通讯设定; 21 保留; 22 保留; 23 零速运行中 2; 24 累计上电时间到达; 25 频率水平 检测 2; 26 频率 1 到达; 27 频率 2 到达; 28 电流 1 到达; 29 电流 2 到达; 30 定时到达; 31 AI1 输入超限; 32 掉载中; 33 反向运行中; 34 零电流状态; 35 模块 温度到达; 36 输出电流超限; 37 下限频率到达; 38 告警; 39 电机过温; 40 本次运行时间到达; 41 故障	4	○
F5-06	FMP输出功能选择	0 无输出; 1 设定频率; 2 输出电流; 3 电机输出	0	○
F5-07	A01输出功能选择	转矩;	0	○
		4 输出功率; 5 输出电压; 6 脉冲输入; 7 AI1; 8 AI2; 9 AI3; 10 长度; 11 记数值; 12 通讯设定; 13 电机转速; 14 输出电流; 15 输出电压; 16 电 机输出转矩		
F5-09	FMP输出最大频率	0.01KHz- 100.00KHz	50.00KHz	○
F5-10	A01零偏系数	-100.0%- +100%	0.0%	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F5-11	A01增益	-10.00~ +10.00	1.00	○
F6组-键盘与显示				
F6-00	FUNC键功能选择	0: FUNC无效 1: 操作命令切换 2: 正反转切换 3: 正转点动 4: 反转点动	0	×
F6-01	STOP RST键功能	0: 只对面板控制有效 1: 对所有控制模式均有效	1	○
F6-02	运行状态显示的参数选择1	0x0000~0xFFFF BIT0: 运行频率 BIT1: 设定频率 BIT2: 母线电压 BIT3: 输出电压 BIT4: 输出电流 BIT5: 输出功率 BIT6: 输出转矩 BIT7: 输入端子状态 BIT8: 输出端子状态 BIT9: 模拟量AI1值 BIT10: 模拟量AI2值 BIT11: 模拟量AI3值 BIT12: 脉冲计数值 BIT13: 长度值 BIT14: 负载转速显示 BIT15: PID设定	1F	○
F6-03	运行状态显示的参数选择2	0x0000~0xFFFF BIT0: PID反馈 BIT1: 多段速段集显示 BIT2: 输入脉冲频率KHZ BIT3: 运行频率2 BIT4: 剩余运行时间 BIT5: AI1校正前电压 BIT6: AI2校正前电压 BIT7: AI3校正前电压 BIT8: 线速度 BIT9: 当前上电时间 BIT10: 当前运行时间 BIT11: 输入脉冲频率HZ BIT12: 通讯设定值 BIT13: 编码器反馈速度 BIT14: 主频率显示 BIT15: 辅频率显示	0	○
F6-04	停机状态显示的参数选择	0x0000~0xFFFF BIT0: 设定频率 (Hz慢闪) BIT1: 母线电压 BIT2: 输入端子状态 BIT3: 输出端子状态 BIT4: 模拟量AI1值 BIT5: 模拟量AI2值	0x0033	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
		BIT6: 模拟量AI3值 BIT7: 脉冲计数值 BIT8: 长度值 BIT9: 多段速及PLC当前段数 BIT10: 负载速度 BIT11: PID设定 BIT12: 输入脉冲频率KHZ		
F07 组-简易 PLC 及多段速控制组				
F7-00	多段指令0	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-01	多段指令1	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-02	多段指令2	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-03	多段指令3	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-04	多段指令4	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-05	多段指令5	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-06	多段指令6	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-07	多段指令7	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-08	多段指令8	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-09	多段指令9	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-10	多段指令10	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-11	多段指令11	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-12	多段指令12	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-13	多段指令13	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-14	多段指令14	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-15	多段指令15	-100.0%-100.0%	0.0%	○
F7-16	简易PLC运行方式	0: 单次运行结束停机 1: 单次运行结束保持终值 2: 一直循环	0	○
F7-17	简易PLC掉电记忆选择	个位: 掉电记忆选择 0: 掉电不记忆 1: 掉电记忆 十位: 停机记忆选择 0: 停机不记忆 1: 停机记忆	00	○
F7-18	简易PLC第0段运行时间	0.0 (h) ~6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-19	简易PLC第0段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-20	简易PLC第1段运行时间	0.0 (h) ~6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-21	简易PLC第1段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-22	简易PLC第2段运行时间	0.0 (h) ~6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-23	简易PLC第2段加减速时	0-3	0	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
	间选择			
F7-24	简易PLC第3段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-25	简易PLC第3段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-26	简易PLC第4段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-27	简易PLC第4段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-28	简易PLC第5段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-29	简易PLC第5段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-30	简易PLC第6段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-31	简易PLC第6段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-32	简易PLC第7段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-33	简易PLC第7段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-34	简易PLC第8段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-35	简易PLC第8段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-36	简易PLC第9段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-37	简易PLC第9段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-38	简易PLC第10段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-39	简易PLC第10段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-40	简易PLC第11段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-41	简易PLC第11段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-42	简易PLC第12段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-43	简易PLC第12段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-44	简易PLC第13段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-45	简易PLC第13段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-46	简易PLC第14段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○
F7-47	简易PLC第14段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-48	简易PLC第15段运行时间	0.0 (h) -6553.5 (h)	0.0s (h)	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F7-49	简易PLC第15段加减速时间选择	0-3	0	○
F7-50	简易PLC运行时间单位	0: s 1: h	0	○
F7-51	多段指令0给定方式	0: 功能码F7-00给定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 脉冲 5: PID 6: 预置频率给定, UP/DOWN可修改	0	○
F8 组-辅助功能				
F8-00	点动频率运行	0.00Hz-最大频率	2.00Hz	○
F8-01	点动加速时间	0.0s-6500.0s	20.0s	○
F8-02	点动减速时间	0.0s-6500.0s	20.0s	○
F8-03	加速时间 2	0.0s-6500.0s	机型确定	○
F8-04	减速时间 2	0.0s-6500.0s	机型确定	○
F8-05	加速时间 3	0.0s-6500.0s	机型确定	○
F8-06	减速时间 3	0.0s-6500.0s	机型确定	○
F8-07	加速时间 4	0.0s-6500.0s	0.0s	○
F8-08	减速时间 4	0.0s-6500.0s	0.0s	○
F8-09	跳跃频率 1	0.00Hz-最大频率	0.00Hz	○
F8-10	跳跃频率 2	0.00Hz-最大频率	0.00Hz	○
F8-11	跳跃频率幅度	0.00Hz-最大频率	0.00Hz	○
F8-12	正反转死区时间	0.0s-3000.0s	0.0s	○
F8-13	反向频率禁止	0: 无效 1: 有效	0	○
F8-14	设定频率低于下限频率运行模式	0: 以下限频率运行 1: 停机 2: 零速运行	0	○
F8-15	下垂率	0.00%-100.0%	0.00%	○
F8-16	设定累计上电到达时间	0h-65000h	0h	○
F8-17	设定累计运行到达时间	0h-65000h	0h	○
F8-18	启动保护选择	0: 不保护 1: 保护	0	○
F8-19	频率检测值 1	0.00Hz-最大频率	50.00Hz	○
F8-20	频率检测滞后率	0.0%-100.0%	5.0%	○
F8-21	频率到达检测出幅度	0.0%-100.0%	0.0%	○
F8-22	加减速过程中跳跃频率是否有效	0: 无效 1: 有效	0	○
F8-23	设定运行时间到动作选择	-	-	◆
F8-24	设定上电时间到动作选择	-	-	◆
F8-25	加速时间 1 与加速时间 2 切换频率点	0.00Hz-最大频率	0.00Hz	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F8-26	减速时间 1 与减速时间 2 切换频率点	0.00Hz-最大频率	0.00Hz	○
F8-27	端子点动优先	0: 无效 1: 有效	0	○
F8-28	频率检测值 2	0.00Hz-最大频率	50.00Hz	○
F8-29	频率检测滞后率 2	0.0%-100.0%	5.0%	○
F8-30	任意到达频率检测值 1	0.00Hz-最大频率	50.00Hz	○
F8-31	任意到达频率检出幅度 1	0.0%-100.0%	0.0%	○
F8-32	任意到达频率检测值 2	0.00Hz-最大频率	50.00Hz	○
F8-33	任意到达频率检出幅度 2	0.0%-100.0%	0.0%	○
F8-34	零电流检测水平	0.0%-300.0% 100.0%对应电机额定电流	5.0%	○
F8-35	零电流检测延迟时间	0.01s-600.0s	0.10s	○
F8-36	输出电流超限值	0.0% 0.1-300.0%	200.0%	○
F8-37	输出电流超限检测延迟时间	0.00s-600.00s	0.00s	○
F8-38	任意到达电流 1	0.0%-300.0%	100.0%	○
F8-39	任意到达电流 1 幅度	0.0%-300.0%	0.0%	○
F8-40	任意到达电流 2	0.0%-300.0%	100.0%	○
F8-41	任意到达电流 2 幅度	0.0%-300.0%	0.0%	○
F9 组-故障与保护				
F9-00	电机过载保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	○
F9-01	电机过载保护增益	0.20-10.00	1.00	○
F9-02	电机过载预警系数	50%-100%	80%	○
F9-03	过压失速增益	0-100	30	○
F9-04	过压失速保护电压	650V-800V	770V	○
F9-05	过流失速增益	保留	-	○
F9-06	过流失速保护电流	保留	-	○
F9-07	对地短路保护选择	个位: 上电对地短路保护选择 0: 无效 1: 有效 十位: 运行前对地短路保护选择 0: 无效 1: 有效	01	○
F9-08	制动单元动作起始电压	650V-800V	760V	×
F9-09	故障自动复位次数	0-20	0	○
F9-10	故障自动复位期间故障 DO 动作选择	0: 不动作 1: 动作	0	○
F9-11	故障自动复位等待时间	0.1s-100.0s	1.0s	○
F9-12	输入缺相/接触器吸合保护选择	个位: 输入缺相保护选择 十位: 接触器吸合保护选择 0: 禁止 1: 允许	11	○
F9-13	输出缺相保护选择	个位: 输出缺相保护选择 0: 禁止	01	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
		1: 允许 十位: 运行前输出缺相保护选择 0: 禁止 1: 允许		
F9-14	第一次故障类型	0: 无故障 1: 保留 2: 加速过电流 3: 减速过电流 4: 恒速过电流 5: 加速过电压 6: 减速过电压 7: 恒速过电压 8: 缓冲电阻过载 9: 欠压 10: 变频器过载 11: 电机过载 12: 输入缺相 13: 输出缺相 14: 模块过热 15: 外部故障 16: 通讯异常 17: 接触器异常 18: 电流检测异常 19: 电机调谐异常	-	◆
F9-15	第二次故障类型	20: 编码器/PG 卡异常 21: 参数读写异常 22: 变频器硬件异常 23: 电机对地短路 24: 保留 25: 保留 26: 运行时间到达 27: 用户自定义故障 1 28: 用户自定义故障 2 29: 上电时间到达 30: 掉载 31: 运行时 PID 反馈丢失 40: 快速限流超时 41: 运行时切换电机 42: 速度偏差过大 43: 电机超速 45: 电机过温 51: 初始位置错误 55: 主从控制时从机故障	-	◆
F9-16	第三次故障类型		-	◆
F9-17	第三次故障时频率	-	-	◆
F9-18	第三次故障时电流	-	-	◆
F9-19	第三次故障时母线电压	-	-	◆
F9-20	第三次故障时输入端子状态	-	-	◆
F9-21	第三次故障时输出端子状态	-	-	◆
F9-22	第三次故障时变频器状态	-	-	◆
F9-23	第三次故障时上电时间	-	-	◆
F9-24	第三次故障时运行时间	-	-	◆
F9-25	第三次故障时反电动势	-	-	◆
F9-26	保留	-	-	◆
F9-27	第二次故障时频率	-	-	◆
F9-28	第二次故障时电流	-	-	◆
F9-29	第二次故障时母线电压	-	-	◆
F9-30	第二次故障时输入端子状态	-	-	◆
F9-31	第二次故障时输出端子状态	-	-	◆
F9-32	第二次故障时变频器状态	-	-	◆
F9-33	第二次故障时上电时间	-	-	◆
F9-34	第二次故障时运行时间	-	-	◆
F9-35	第二次故障时反电动势	-	-	◆
F9-36	保留	-	-	◆
F9-37	第一次故障时频率	-	-	◆
F9-38	第一次故障时电流	-	-	◆

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
F9-39	第一次故障时母线电压	-	-	◆
F9-40	第一次故障时输入端子状态	-	-	◆
F9-41	第一次故障时输出端子状态	-	-	◆
F9-42	第一次故障时变频器状态	-	-	◆
F9-43	第一次故障时上电时间	-	-	◆
F9-44	第一次故障时运行时间	-	-	◆
F9-45	第一次故障时反电动势	-	-	◆
F9-46	保留	-	-	◆
FA 组-PID 参数				
FA-00	PID 给定源	0: FA-01 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 脉冲设定 5: 通讯给定 6: 多段指令给定	0	○
FA-01	PID 数值给定	0.0%-100.0%	50%	○
FA-02	PID 反馈源	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1-AI2 4: 脉冲设定 5: 通讯给定 6: AI1+AI2 7: MAX 8: MIN	0	○
FA-03	PID 作用方向	0: 正作用 1: 反作用	0	○
FA-04	PID 给定反馈量程	0-65535	1000	○
FA-05	比例增益 KP1	0.0~1000.0	20.0	○
FA-06	积分时间 TI1	0.01s~10.00s	2.00s	○
FA-07	微分时间 TD1	0.000s-10.000s	0.000s	○
FA-08	PID 翻转截止频率	0.00Hz-最大频率	0.00Hz	○
FA-09	PID 偏差极限	0.0%~100.0%	0.0%	○
FA-10	PID 微分限幅	0.00%~100.0%	0.10%	○
FA-11	PID 给定变化时间	0.00-650.00s	0.00s	○
FA-12	PID 反馈滤波时间	0.00-60.00s	0.00s	○
FA-13	PID 输出滤波时间	0.00-60.00s	0.00s	○
FA-14	保留	-	-	◆
FA-15	比例增益 KP2	0.0-1000.0	20.0	○
FA-16	积分时间 KT2	0.01s-10.00s	2.00s	○
FA-17	微分时间 KD2	0.000s-10.000s	0.000s	○
FA-18	PID 参数切换条件	0: 不切换 1: 通过 DI 端子切换 2: 根据偏差自动切换 3: 根据运行频率自动切换	0	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
FA-19	PID 参数切换偏差 1	0.0%-FA-20	20.0%	○
FA-20	PID 参数切换偏差 2	FA-19-100.0%	80.0%	○
FA-21	PID 初值	0.0%-100.0%	0.0%	○
FA-22	PID 初值保持时间	0.00-650.00s	0.00s	○
FA-23	保留	-	-	◆
FA-24	保留	-	-	◆
FA-25	PID 积分属性	个位：积分分离 0：无效 1：有效 十位：输出到限值是否停止积分 0：继续积分 1：停止积分	00	○
FA-26	PID 反馈丢失检测值	0.0%：不判断反馈丢失 0.1%-100.0%	0.0%	○
FA-27	PID 反馈检测时间	0.0s-20.0s	0.0s	○
FA-28	PID 停机运算	0：停机不运行 1：停机时运行	0	○
FB 组-摆频、定长和计数				
FB-00	摆频设定方式	0：相对于中心频率 1：相对于最大频率	0	○
FB-01	摆频幅度	0.0%-100.0%	0.0%	○
FB-02	突跳频率幅度	0.0%-50.0%	0.0%	○
FB-03	摆频周期	0.1s-3000.0s	10.0%	○
FB-04	摆频三角波上升时间	0.1%-100.0%	50.0%	○
FB-05	设定长度	0m-65535m	1000m	○
FB-06	实际长度	0m-65535m	0m	○
FB-07	每米脉冲数	0.1-6553.5	100.0	○
FB-08	设定计数值	1-65535	1000	○
FB-09	指定计数值	1-65535	1000	○
FC 组-通讯参数				
FC-00	协议选择选择	0：MODBUS 1：总线	0	○
FC-01	通讯波特率	个位：MODBUS 0：300BPS 1：600BPS 2：1200BPS 3：2400BPS 4：4800BPS 5：9600BPS 6：19200BPS 7：38400BPS 8：57600BPS 9：115200BPS 十位：Profibus-DP 0：115200BPS 1：208300BPS 2：512000BPS 百位：保留	5005	○
FC-02	MODBUS 数据格式	0：无校验 1：偶校验 2：奇校验 3：无校验 (MODBUS 有效)	0	○
FC-03	本机地址	0：广播地址 1-247	1	○

功能码	名称	设定范围	出厂值	更改
		(MODBUS、Profibus-DP、CANopen 有效)		
FC-04	MODBUS 应答延迟	0-20ms (MODBUS 有效)	2	○
FC-05	串口通讯超时时间	0.0: 无效 0.1-60.0s (MODBUS、Profibus-DP、CANopen 有效)	0.0	○
FC-06	MODBUS、Profibus-DP 通讯数据格式	个位: MODBUS 0: 非标准的 MODBUS 协议 1: 标准的 MODBUS 协议 十位: Profibus-DP 0: PP01 格式 1: PP02 格式 2: PP03 格式 3: PP05 格式	30	○
FC-07	通讯读取电流分辨率	0: 0.01A 1: 0.1A	0	○
FC-08	通讯主从方式	保留	-	◆
FD 组-管理参数				
FD-00	用户密码	0-65535	0	○
FD-01	参数初始化	0: 无操作 1: 恢复出厂参数, 不包括电机参数 2: 清楚记录信息 3: 备份用户当前参数 4: 恢复用户备份参数	0	×
FD-02	功能码修改属性	0: 可修改 1: 不可修改	0	○
FD-03	个性参数组显示选择	个位: 用户定制参数组显示选择 0: 不显示 1: 显示 十位: 用户变更参数组显示选择 0: 不显示 1: 显示	0	○
FE 组-用户参数				
FE-00-29	用户功能码	F0-00-FD-XX		◇

第七章 编码器扩展卡的使用

7.1 增量式扩展口 PG1

PG1 扩展口端子功能说明

端子标识		端子说明	端子分布
PG1	A+	编码器输出 A 信号正	
	A-	编码器输出 A 信号负	
	B+	编码器输出 B 信号正	
	B-	编码器输出 B 信号负	
	Z+	编码器输出 Z 信号正	
	Z-	编码器输出 Z 信号负	
	5V	对外提供 5V/100ma 电源	
	COM	电源地	
	PG	屏蔽接线端	

7.2 旋转变压器反馈卡 PG2

PG2 扩展口端子功能说明

端子标识		端子说明	端子分布
PG2	EXC1	旋转变压器激励负	
	EXC	旋转变压器激励正	
	SIN	旋转变压器反馈 SIN 正	
	SINLO	旋转变压器反馈 SIN 负	
	COS	旋转变压器反馈 COS 正	
	NC	内部悬空	
	NC	内部悬空	
	NC	内部悬空	
	COSLO	旋转变压器反馈 COS 负	

指示灯状态说明

故障指示灯	MD38PG4 故障状态	故障原因及对策
	正常	无
	锁相环失锁	一般是所选的旋转变压器的相位滞后过大引起。
	信号 SIN/COS 幅值超出上限	通常 D6 闪烁都是干扰引起的。将电机良好接地以及将 PG 卡上面的接地点接到变频器的 PE 端子可以有效解决。
	信号 SIN/COS 幅值过小	一般是 DB9 接头没有接上或者接错、甚至断线。若检查发现并没有出现上述情况，需要检查旋转变压器选型与 MD38PG4 是否匹配。

7.3 正余弦编码器接口 PG3

PG3 扩展口端子功能说明

端子标识	端子说明	端子分布
PG3	A+	编码器输出 A 信号正
	A-	编码器输出 A 信号负
	B+	编码器输出 B 信号正
	B-	编码器输出 B 信号负
	Z+	编码器输出 Z 信号正
	Z-	编码器输出 Z 信号负
	5V	对外提供 5V/100ma 电源
	COM	电源地
PG	屏蔽接线端	



说明：正余弦编码器信号输入支持 SINA/SINB/SINZ 0.8~1.2Vpp, 1.2Vpp, 最大 200kHz

第八章 EMC（电磁兼容性）

8.1 定义

电磁兼容是指电气设备在电磁干扰的环境中运行，不对电磁环境进行干扰而且能稳定实现其功能的能力。

8.2 EMC 标准介绍

根据国家标准 GB/T12668.3 的要求，变频器需要符合电磁干扰及抗电磁干扰两个方面的要求。

我司现有产品执行的是最新国际标准：IEC/EN 61800-3：2004（Adjustable speed electrical power drive systems part 3:EMC requirements and specific test methods），等同国家标准 GB/T12668.3。

IEC/EN61800-3 主要从电磁干扰及抗电磁干扰两个方面对变频器进行考察，电磁干扰主要对变频器的辐射干扰、传导干扰及谐波干扰进行测试（对应用于民用的变频器有此项要求）。抗电磁干扰主要对变频器的传导抗扰度、辐射抗扰度、浪涌抗扰度、快速突变脉冲群抗扰度、ESD 抗扰度及电源低频端抗扰度（具体测试项目有：

- 1、输入电压暂降、中断和变化的抗扰性试验；
- 2、换相缺口抗扰性试验；
- 3、谐波输入抗扰性试验；
- 4、输入频率变化试验；
- 5、输入电压不平衡试验；

6、输入电压波动试验）进行测试。依照上述 IEC/EN61800-3 的严格要求进行测试，我司产品按照 7.3 所示的指导进行安装使用，在一般工业环境下将具备良好的电磁兼容性。

8.3 EMC 指导

8.3.1 谐波的影响：

电源的高次谐波会对变频器造成损坏。所以在一些电网品质比较差的地方，建议加装交流输入电抗器。

8.3.2 电磁干扰及安装注意事项：

电磁干扰有两种，一种是周围环境的电磁噪声对变频器的干扰，另外一种干扰是变频器所产生的对周围设备的干扰。

安装注意事项：

- 1) 变频器及其它电气产品的接地线应良好接地；
- 2) 变频器的动力输入和输出线及弱电信号线（如：控制线路）尽量不要平行布置，有条件时垂直布置；
- 3) 变频器的输出动力线建议使用屏蔽电缆，或使用钢管屏蔽动力线，且屏蔽层要可靠接地，对于受干扰设备的引线建议使用双绞屏蔽控制线，并将屏蔽层可靠接地；
- 4) 对于电机电缆长度超过 100m 的，要求加装输出滤波器或电抗器。

8.3.3 周边电磁设备对变频器产生干扰的处理方法：

一般对变频器产生电磁影响的原因是在变频器附近安装有大量的继电器、接触器或电磁制动器。当变频器因此受到干扰而误动作时，建议采用以下办法解决：

- 1) 产生干扰的器件上加装浪涌抑制器；
- 2) 变频器输入端加装滤波器，具体参照 7.3.6，进行操作；
- 3) 变频器控制信号线及检测线路的引线用屏蔽电缆并将屏蔽层可靠接地。

8.3.4 变频器对周边设备产生干扰的处理办法：

这部分的噪声分为两种：一种是变频器辐射干扰，而另一种则是变频器的传导干扰。这两种干扰使得周边电气设备受到电磁或者静电感应。进而使设备产生了误动作。针对几种不同的干扰情况，参考以下方法解决：

- 1) 用于测量的仪表、接收机及传感器等，一般信号比较微弱，若和变频器较近距离或在同一个控制柜内时，易受到干扰而误动作，建议采用下列办法解决：尽量远离干扰源；不要将信号线与动力线平行布

置特别不要平行捆扎在一起；信号线及动力线用屏蔽线，且接地良好；在变频器的输出侧加铁氧体磁环（选择抑制频率在 30~1000MHz 范围内），并同方向绕上 2~3 匝，对于情况恶劣的，可选择加装 EMC 输出滤波器；

2) 当受干扰设备和变频器使用同一电源时，会造成传导干扰，如果以上办法还不能消除干扰，则应该在变频器与电源之间加装 EMC 滤波器（具体参照 7.3.6 进行选型操作）；

3) 外围设备单独接地，可以排除共地时因变频器接地线有漏电流而产生的干扰。

8.3.5 漏电流及处理：

使用变频器时漏电流有两种形式：一种是对地的漏电流；另一种是线与线之间的漏电流。

1) 影响对地漏电流的因素及解决办法：

导线和大地间存在分布电容，分布电容越大，漏电流越大；有效减少变频器及电机间距离以 减少分布电容。载波频率越大，漏电流越大。可降低载波频率来减少漏电流。但降低载波频率会 导致电机噪声增加，请注意，加装电抗器也是解决漏电流的有效办法。


漏电流会随回路电流增大而增大，所以电机功率大时，相应漏电流大。

2) 引起线与线之间漏电流的因素及解决办法：

变频器输出布线之间存在分布电容，若通过线路的电流含高次谐波，则可能引起谐振而产生漏电流。此时若使用热继电器可能会使其误动作。

解决的办法是降低载波频率或加装输出电抗器。在使用变频器时，建议变频器与电机之间不 加装热继电器，使用变频器的电子过流保护功能。

8.3.6 电源输入端加装 EMC 输入滤波器注意事项：

1) 注意:使用滤波器时请严格按照额定值使用；由于滤波器属于 I 类电器，滤波器金属外壳应该大面积与安装柜金属地接触良好，且要求具有良好导电连续性，否则将有触电危险及严重影响 EMC 效果；

2) 通过 EMC 测试发现，滤波器地必须与变频器 PE 端地接到同一公共地上，否则将严重影响 EMC 效果。

3) 滤波器尽量靠近变频器的电源输入端安装。

第九章 故障诊断及对策

9.1 故障报警及对策

1 当变频器发生故障后，请确认键盘显示是否异常？如果是，请咨询中远公司及其办事处。

2 确认故障排除后，复位故障，开始运行。

故障码	名称	故障可能原因	故障对策
ER. OU1	加速过电压	输入电压异常 存在较大能量回馈	检查输入电源 检查负载减速时间是否过短，或者存在电机旋转中启动的现象，或者需要增加能耗制动组件
ER. OU2	减速过电压		
ER. OU3	恒速过电压		
ER. OC1	加速过电流	加减速太快 电网电压偏低 变频器功率偏小 负载突变或者异常 对地短路，输出缺相 外部存在强干扰源	增大加减速时间 检查输入电源 选用功率大一档的变频器 检查负载是否存在短路（对地短路或者线间短路）或者堵转现象 检查输出配线 检查是否存在强干扰现象
ER. OC2	减速过电流		
ER. OC3	恒速过电流		
ER. PE	母线欠压故障	电网电压偏低	检查电网输入电源
ER. OL2	电机过载	电网电压过低 电机额定电流设置不正确 电机堵转或负载突变过大	检查电网电压 重新设置电机额定电流 检查负载，调节转矩提升量
ER. OL1	变频器过载	加速太快 对旋转中的电机实施在启动 电网电压过低 负载过大	增大加速时间 避免停机再启动 检查电网电压 选择功率更大的变频器 选择适合的电机
ER. SC2	输出侧缺相	U, V, W 缺相输出（或负载三相严重不对称）	检查输出配线 检查电机及电缆
ER. OH1	逆变模块过热故障	风道堵塞或风扇损坏 环境温度过高 长时间过载运行	疏通风道或更换风扇 降低环境温度
ER. ES	外部故障	Sn 外部故障输入端子动作	检测外部设备输入
ER. CE	485 通讯故障	波特率设置不当 通讯线路故障 通讯地址错误 通讯受到强干扰	设置合适的波特率 检查通讯接口配线 设置正确的通讯地址 更换或更改配线，提高抗扰性
ER. OC4	电流检测故障	控制板连接器接触不良 电流检测电流异常	检查连接器，重新插线 更换主控板
ER. EEP	EEPROM 操作故障	EEPROM 损坏	更换主控板
ER. PID	PID 反馈断线故障	PID 反馈断线 PID 反馈源消失	检查 PID 反馈信号线 检查 PID 反馈源
ER. GD	对地短路	电机对地短路 变频器内部故障	检查马达连线是否有短路 检查输出线绝缘是否良好 电机内部绝缘可能损坏

故障码	名称	故障可能原因	故障对策
ER. TUE	参数自学习故障	电机与变频器不匹配 电机参数设置不正确	确认 F1 组电机参数

9.2变频器常见故障及处理方法

变频器使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下述方法进行简单故障分析：

故障现象	可能的原因	解决方法
上电无显示	电网电压没有或者过低 变频器驱动板上的开关电源故障 整流桥损坏 变频器缓冲电阻损坏 控制板、键盘故障 控制板与驱动板、键盘之间连线断	检查输入电压 检查母线电压 重新拔插驱动板与控制板26芯排线 寻求厂家技术支持
上电显示5个8	驱动板与控制板之间连线接触不良 控制板上相关器件损坏	重新拔插驱动板与控制板26芯排线 寻求厂家技术支持
上电变频器显示正常，运行后显示“XX880”并马上停机	风扇损坏或者堵转 外围控制端子接线有短路	更换风扇 排除外部短路故障
频繁报ER. OH1（模块过热）故障	载频设置太高 风扇损坏或风道堵塞 变频器内部器件损坏（热电偶等）	降低载频（F0-27） 更换风扇、清理风道 寻求厂家技术支持
变频器运行后电机不转动	电机或电机接线有故障 电机铭牌参数设置错误 驱动板与控制板连接不良 驱动板故障	重新确认变频器与电机之间的连线 更换电机或清除机械故障 检查并重新设置电机铭牌参数 检查驱动板与控制板连接线 寻求厂家技术支持
输入Pn端子失效	参数设置错误 外部信号错误 控制板故障	重新设置F04组相关参数 重新接外部信号线 寻求厂家服务
变频器频繁报过流和过压故障	电机铭牌参数设置不对 加减速时间不适合 负载波动	重新设置电机铭牌参数 设置合适的加减速时间 寻求厂家服务

附录：MT5 Modbus 通讯协议

MT5 系列变频器提供RS485 通信接口，并支持Modbus-RTU 从站通讯协议。用户可通过计算机或PLC 实现集中控制，通过该通讯协议设定变频器运行命令，修改或读取功能码参数，读取变频器的工作状态及故障信息等。

1 协议内容

该串行通信协议定义了串行通信中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能码，传输数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障信息作为响应反馈给主机。

1.1 应用方式

变频器接入具备RS485 总线的“单主多从”PC/PLC 控制网络，作为通讯从机。

1.2 总线结构

(1) 拓扑结构

单主机多从机系统。网络中每一个通讯设备都有一个唯一的从站地址，其中有一个设备作为通讯主机（常为平PC 上位机、PLC、HMI 等），主动发起通讯，对从机进行参数读或写操作，其他设备在为通讯从机，响应主机对本机的询问或通讯操作。在同一时刻只能有一个设备发送数据，而其他设备处于接收状态。从机地址的设定范围为1~247，0 为广播通信地址。网络中的从机地址必须是唯一的。

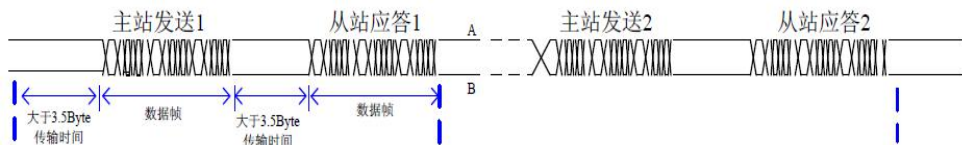
(2) 通讯传输方式

异步串行，半双工传输方式。数据在串行异步通信过程中，是以报文的形式，一次发送一帧数据，MODBUS-RTU 协议中约定，当通讯数据线上无数据的空闲时间大于3.5Byte 的传输时间，表示新的一个通讯帧的起始。

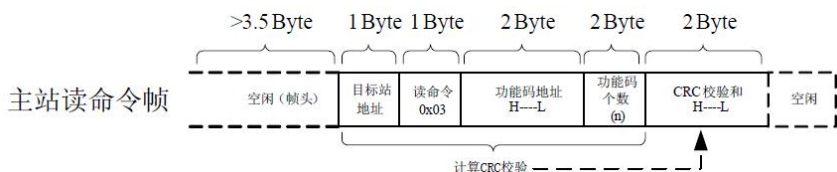
MT5系列变频器内置的通信协议是Modbus-RTU 从机通信协议，可响应主机的“查询/ 命令”，或根据主机的“查询/ 命令”做出相应的动作，并通讯数据应答。主机可以是指个人计算机（PC），工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有下位从机发布广播信息。对于主机的单独访问“查询/ 命令”，被访问从机要返回一个应答帧；对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应给主机。

2 通讯资料结构

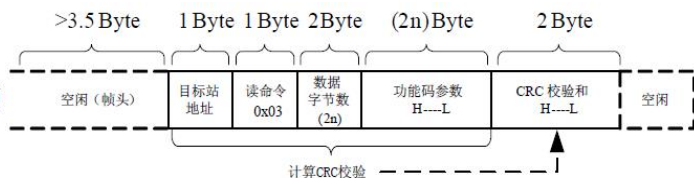
MT5系列变频器的Modbus 协议通讯数据格式如下，变频器只支持Word 型参数的读或写，对应的通讯读操作命令为0x03；写操作命令为0x06，不支持字节或位的读写操作：



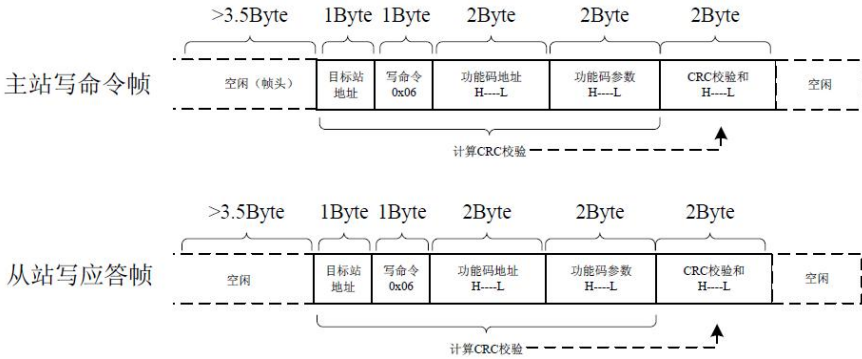
主站读命令帧



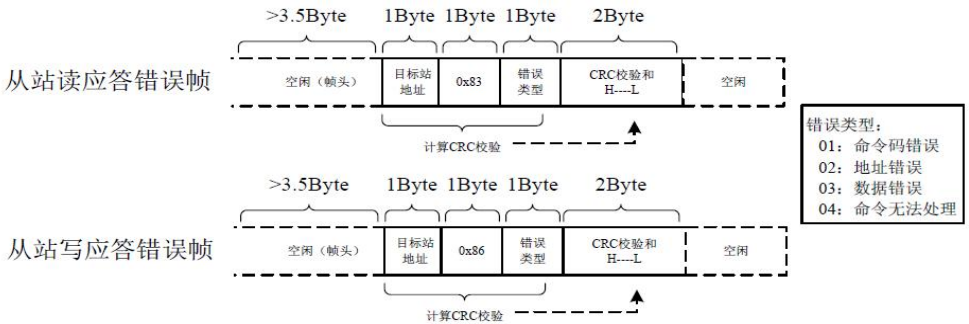
从站读应答帧



过理论上，上位机可以一次读取连续的几个功能码（即其中n 最大可达12 个），但要注意不能跨本功能码组的最后一个功能码，否则会答复出错。



若从机检测到通讯帧错误，或其他原因导致的读写不成功，会答复错误帧。



数据帧字段说明：

帧头START	大于3.5 个字符传输时间的空闲
从机地址ADR	通讯地址范围：1 ~ 247；0 =广播地址
命令码CMD	03：读从机参数；06：写从机参数
功能码地址H	变频器内部的参数地址，16 进制表示；分为功能码型和非功能码型（如运行状态参数、运行命令等）参数等，详见地址定义。传送时，高字节在前，低字节在后。
功能码地址 L	
功能码个数H	本帧读取的功能码个数，若为1 表示读取1 个功能码。传送时，高字节在前，低字节在后。 本协议一次只能改写 1 个功能码，没有该字段。
功能码个数 L	
数据H	应答的数据，或待写入的数据，传送时，高字节在前，低字节在后。
数据L	
CRC CHK高位	检测值：CRC16 校验值。传送时，高字节在前，低字节在后。计算方法详见本节 CRC 校验的说明。
CRC CHK低位	
END	3.5 个字符时

CRC 校验方式：

CRC (Cyclical Redundancy Check) 使用RTU 帧格式，消息包括了基于CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。CRC 域是两个字节，包含16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的CRC，并与接收到的CRC域中的值比较，如果两个CRC 值不相等，则说明传输有错误。CRC 是先存入0xFFFF，然后调用一个过程将消息中连续的8 位字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字

符中的8Bit 数据对CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。CRC 产生过程中，每个8 位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以0 填充。LSB 被提取出来检测，如果LSB 为1，寄存器单独和预置的值相异或，如果LSB 为0，则不进行。整个过程要重复8 次。在最后一位（第8 位）完成后，下一个8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的CRC 值。CRC 添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。CRC 简单函数如下：

```

unsigned int crc_chk_value (unsigned char *data_value,unsigned char length) {
    unsigned int crc_value=0xFFFF;
    int i;
    while (length-->0) {
        crc_value ^=*data_value++;
        for (i=0;i<8;i++) {
            if (crc_value&0x0001)
            {
                crc_value= (crc_value>>1)
                ^0xa001;
            }
            else
            {
                crc_value=crc_value>>1;
            }
        }
    }
    return (crc_value);
}

```

3 功能码参数地址

功能码组号通讯访问地址通讯修改RAM 中功能码地址

F0 ~ FE 组0x0000 ~ 0x0EFF

参数地址

参数地址	参数描述
1000H	* 通信设定值（十进制） -10000 ~ 10000
1001H	运行频率
1002H	母线电压
1003H	输出电压
1004H	输出电流
1005H	输出功率
1006H	输出转矩
1007H	运行速度
1008H	DI 输入标志
1009H	DO 输出标志
100AH	A11 电压
100BH	A12 电压
100CH	A13 电压
100DH	计数值输入
100EH	长度值输入
100FH	负载速度

控制命令输入到变频器：（只写）

命令字地址	命令功能
2000H	0001: 正转运行
	0002: 反转运行
	0003: 正转点动
	0004: 反转点动
	0005: 自由停机
	0006: 减速停机
	0007: 故障复位

读取变频器状态：（只读）

状态字地址	状态字功能
3000H	0001: 正转运行
	0002: 反转运行
	0003: 停机

注意：

设定值是相对值的百分数，10000 对应100.00%，-10000 对应-100.00%。

变频器故障描述:

变频器故障地址	变频器故障信息	
8000H	0000: 无故障 0001: 保留 0002: 加速过电流 0003: 减速过电流 0004: 恒速过电流 0005: 加速过电压 0006: 减速过电压 0007: 恒速过电压 0008: 缓冲电阻过载故障 0009: 欠压故障 000A: 变频器过载 000B: 电机过载 000C: 输入缺相 000D: 输出缺相 000E: 模块过热 000F: 外部故障 0010: 通讯异常 0011: 接触器异常 0012: 电流检测故障 0013: 电机调谐故障 0014: 编码器 /PG 卡故障	0015: 参数读写异常 0016: 变频器硬件故障 0017: 电机对地短路故障 0018: 保留 0019: 保留 001A: 运行时间到达 001B: 用户自定义故障 1 001C: 用户自定义故障 2 001D: 上电时间到达 001E: 掉载 001F: 运行时 PID 反馈丢失 0028: 快速限流超时故障 0029: 运行时切换电机故障 002A: 速度偏差过大 002B: 电机超速度 002D: 电机过温 005A: 编码器线数设定错误 005B: 未接编码器 005C: 初始位置错误 005E: 速度反馈错误

4 FC 组通讯参数说明

FC-01	波特率	出厂值6005	
	设定范围	个位: MODBUS 波特率	
		0: 300BPS 2: 1200BPS 4: 4800BPS 6: 19200BPS 8: 57600BPS	1: 600BPS 3: 2400BPS 5: 9600BPS 7: 38400BPS 9: 115200BPS

此参数用来设定上位机与变频器之间的数据传输速率。注意，上位机与变频器设定的波特率必须一致，否则，通讯无法进行。

FC-02	数据格式	出厂值0
	设定范围	0: 无校验: 数据格式<8,N,2> 2: 奇校验: 数据格式<8,O,1>

上位机与变频器设定的数据格式必须一致，否则，通讯无法进行。

FC-03	本机地址	出厂值1
	设定范围	1~247, 0 为广播地址

本机地址具有唯一性（除广播地址外），这是实现上位机与变频器点对点通讯的基础。

5 MT5 变频和三菱触摸屏通讯示例

制造商(M): MODBUS
 机种(E): MODBUS主站
 I/F(I): 标准I/F(RS422/485)

详细设置(N)
 驱动程序: MODBUS/RTU主站

属性	值
波特率(BPS)	9600
数据长度	8位
停止位	1位
奇偶性	无
重试次数(次)	5
通讯超时时间(秒)	1
本站地址	2
发送延迟时间(ms)	100
32位存储顺序	LH顺序
函数代码[0F]	使用
函数代码[10]	不使用
线圈读取点数(点)	2000

确定

通讯超时时间设置 1

制造商(M): MODBUS
 机种(E): MODBUS主站
 I/F(I): 标准I/F(RS422/485)

详细设置(N)
 驱动程序: MODBUS/RTU主站

属性	值
波特率(BPS)	9600
数据长度	8位
停止位	1位
奇偶性	无
重试次数(次)	5
函数代码[0F]	<input checked="" type="checkbox"/>
本站地址	2
发送延迟时间(ms)	100
32位存储顺序	LH顺序
函数代码[0F]	使用
函数代码[10]	<input type="checkbox"/>
线圈读取点数(点)	2000

确定

函数代码【10】勾选不使用

运行频率	404098	启动	408193
设置频率	404097	停止	408193
输入电压	404099	输出电压	404100
		输出电流	404101

保修协议

- 1 本产品保修期为十二个月（以机身条形码信息为准），保修期内按照使用说明书正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司负责免费维修。
- 2 保修期内，因以下原因导致损坏，将收取一定的维修费用：
 - A、因使用上的错误及自行擅自修理、改造而导致的机器损坏；
 - B、由于火灾、水灾、电压异常、其它天灾及二次灾害等造成的机器损坏；
 - C、购买后由于人为摔落及运输导致的硬件损坏；
 - D、不按我司提供的用户手册操作导致的机器损坏；
 - E、因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的故障及损坏；
- 3 产品发生故障或损坏时，请您正确、详细的填写《产品保修卡》中的各项内容。
- 4 维修费用的收取，一律按照我公司最新调整的《维修价目表》为准。
- 5 本保修卡在一般情况下不予补发，诚请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修人员。
- 6 在服务过程中如有问题，请及时与我司代理商或我公司联系。

产品保修卡

客户信息	单位地址：	
	单位名称：	联系人：
	邮政编码：	联系电话：
产品信息	产品型号：	
	机身条码（粘贴在此处）：	
	代理商名称：	
故障信息	（维修时间与内容）：	
	维修人：	



中远工业自动化有限公司

M.FAR AUTOMATION INDUSTRY CO., LTD.

地址：江苏省无锡经济开发区泰运路 2 号

电话：0510-85628101 82810998