



## 序言

感谢您使用本公司的高性能通用型交流变频器。

本手册提供给使用者安装、参数设定、故障诊断、排除及日常维护本变频器相关注意事项。

为了确保能够正确地安装及操作本变频器，请在装机之前详细阅读使用手册，并妥善保存及交由该机的使用者。

如对变频器的使用存在疑难或有特殊要求，请随时联系本公司所在地区办事处或代理商，也可以直接与本公司售后服务中心联系。

本手册如有变动，恕不另行通知。

## 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 机箱及键盘尺寸	9
2.3 额定电流输出表	10
2.4 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	15
4.2.3 主控板跳线设置	16
4.3 基本配线图	16
4.4 配线注意事项	16
4.4.1 主回路配线	16
4.4.2 控制回路配线(信号线)	17
4.4.3 接地线	17
4.5 具体应用注意事项	17
4.5.1 选型	17
4.5.2 电机使用注意事项	18
第五章 操作与显示	19
5.1 操作面板说明	19
5.1.1 操作面板图示	19
5.1.2 按键说明	19
5.1.3 功能指示灯说明	19
5.2 键盘的工作状态	19
5.2.1 上电工作状态	20
5.2.2 停机状态	20
5.2.3 运行状态	20
5.2.4 故障报警状态	20
5.3 键盘操作方法	21
5.3.1 键盘参数设置操作流程	21
5.3.2 设置参数	21
5.4 电机参数自动调谐	22
5.5 矢量控制模式参数设置	22
第六章 功能参数表	24
第七章 参数详解	38
F0 基本功能参数	38
F1 启停参数	42

F2 辅助参数.....	45
F3 电机参数.....	48
F4 V/F 控制参数.....	49
F5 矢量控制参数.....	51
F6 DI/DO 参数.....	53
F7 AI/AO 参数.....	64
F8 AI/AO 校正.....	67
F9 程序运行参数(PLC).....	68
FA PID 控制参数.....	70
Fb 保留参数组.....	73
FC 485 通讯参数.....	73
FD 保留参数组.....	74
FE 故障及保护参数.....	74
FF 参数监视组.....	77
FG 保留参数组.....	79
FH 故障记录.....	79
FL 厂家参数.....	79
FP 代理商参数.....	79
第八章 EMC (电磁兼容性).....	80
8.1 定义.....	80
8.2 EMC 标准介绍.....	80
8.3 EMC 指导.....	80
8.3.1 谐波的影响:.....	80
8.3.2 电磁干扰及安装注意事项:.....	80
8.3.3 周边电磁设备对变频器产生干扰的处理方法:.....	80
8.3.4 变频器对周边设备产生干扰的处理办法:.....	80
8.3.5 漏电流及处理:.....	81
8.3.6 电源输入端加装 EMC 输入滤波器注意事项:.....	81
第九章 故障诊断及对策.....	82
9.1 故障代码及查询.....	82
9.1.1 故障发生时的故障查询.....	82
9.1.2 故障发生后的故障查询.....	82
9.2 故障处理.....	82
9.2.1 无实质性故障.....	82
9.2.2 无实质性故障,但不能复位.....	82
9.2.3 有实质性故障,不能复位.....	82
9.3. 显示异常及对策.....	83
A1.7.4 附加说明.....	89
保修协议.....	90
产品保修卡.....	91

# 第一章 安全信息

## 1.1 安全信息的标志及定义

本用户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，然后继续阅读本用户手册。



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。

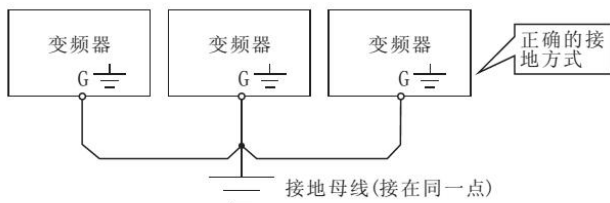


图1-1



- 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。

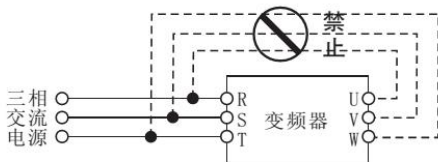


图1-2



- 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的事故扩大化。



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。

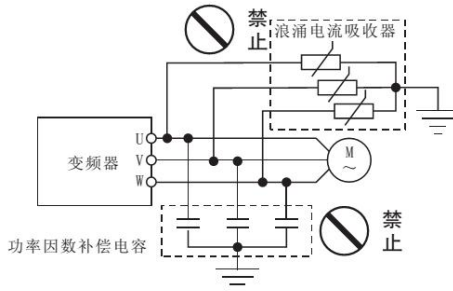


图1-3



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 5MΩ。
- 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 技术规范

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	0~460V 0~260V	
	频率	低频模式：0.00~300.00Hz 高频模式：0.0~3000.0Hz	
	过载能力	G 型机：150%/1 分钟 P 型机：120%/1 分钟	
控制方式		V/F 控制，开环矢量控制 1(SVC1)，开环矢量控制 2(SVC2)	
控制特性	频率设定 分辨率	模拟端输入	最大输出频率的 0.1%
		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
	V/F 控制	V/F 曲线（电压频率特性）	多点 V/F 曲线任意设定，平方转矩等 5 种选择
		转矩提升	0.0~30.0%额定电压
自动限流与限压		无论在加速、减速或稳定运行过程中，皆自动侦测电机定子电流和电压，依据独特算法将其抑制在允许的范围內，将系统故障跳闸的可能性减至最小	
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频率比
		转矩特性	启动转矩： SVC1：0.25Hz/150%额定转矩 SVC2：0.50Hz/150%额定转矩 稳态速度精度 SVC1：±0.2%额定转速 SVC2：±0.5%额定转速
		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	1 路 OC 输出和一路故障继电器输出（TA, TB, TC），多种功能可供选择
模拟输出		1 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		0.1s~6553.5s 连续可设定，S 型、直线型模式可选
制 动	能耗制动	能耗制动起始电压、回差电压及能耗制动率连续可调整
	直流制动	停机直流制动起始频率：0.00~【F0.11】上限频率 制动时间：0.0~100.0s；制动电流：0.0%~100.0%额定电流
	磁通制动	0~100 0：无效
低噪音运行		载波频率 1.0KHz~20.0KHz 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 报警内容
	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	
保护功能		最近三次故障记录，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	IP20
	冷却方式	风冷，带风扇控制
安装方式		壁挂式，柜式

## 2.2 机箱及键盘尺寸

机箱尺寸:

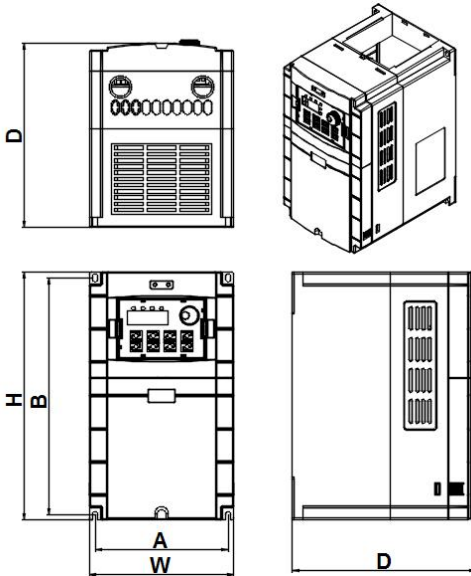
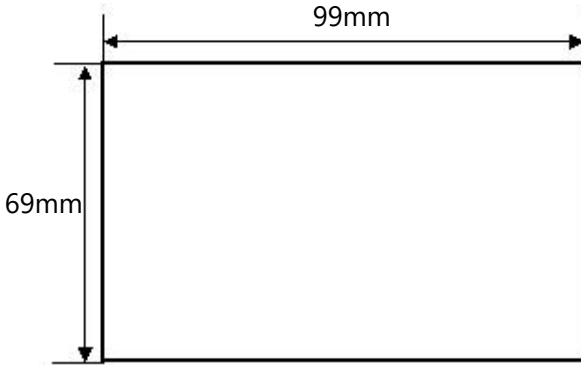


图 D-1 变频器外壳尺寸

型号	A	B	H	W	D	安装孔 (mm)
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
	安装尺寸			外围尺寸		
<b>0.75KW-2.2KW</b>						
<b>4.0KW-5.5KW</b>						
<b>7.5KW-11KW</b>	130	237	249	143	177	5.5
<b>15KW-22KW</b>	188	305	322	209	187	6.5
<b>30KW-37KW</b>	264	384	399	284	200	6.5
<b>45KW-55KW</b>	235	485	510	320	248	8.5
<b>75KW-110KW</b>	240	635.5	655	377	267	8.5
<b>132-185KW</b>	320	730	750	495	325	13
<b>200-280KW</b>	460	980	1005	632	440	13/16
<b>315-500KW</b>	600	1210	1250	800	450	13/16

键盘安装尺寸:



外引键盘安装尺寸

### 2.3 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	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
1 10	-	-	205
132	-	-	253
160	-	-	304
200	-	-	380
220	-	-	426
250	-	-	465

280	-	-	520
315	-	-	585
355	-	-	650
400	-	-	725
450	-	-	820

2.4 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10%ED
		W	欧姆	
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	400	45	125
	5.5	800	22	125
	7.5	1000	16	125
三相 380 系列	0.75	100	750	125
	1.5	300	400	125
	2.2	300	250	125
	4	400	150	125
	5.5	500	100	125
	7.5	1000	75	125
	11	3000	43	125
	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	
355	34000	2.5/2	125	
400	42000	2.5/3	125	
450	45000	2.5/3	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。



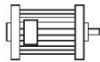
电磁接触器：  
注意：请不要将电磁接触器作为变频器的电源开关。



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
PE	接地端子
P+、PB	外接制动电阻
R、S、T	三相电源输入端子
U、V、W	三相交流输出端子

4.2.2 控制回路的端子

+10V	A01	485+	485-	X2/REV	X4	X6	COM	COM	
AI1	AI2	GND	GND	X1/FWD	X3	X5	Y1	+24V	
							TA	TB	TC

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	X1 X2 X3 X4 X5	X(X1、X2、X3、X4、X5) ~COM 之间短接时有效，其功能分别由参数 F6.02~F6.06 设定，（公共端：COM）。 注：	INPUT, 0~24V 电平信号，低电平有效，5mA.
	X6	X6 除可作为普通多功能端子使用外，还可编程作为高速脉冲输入端口，详见 F6.07 功能说明。	INPUT, 0~24V 电平信号，低电平有效，5mA.
数字信号 输出 端子	Y1	可设为多功能可编程集电极开路输出端子，可编程定义为多种功能的开关量输出端子，公共端为 COM；通过参数 F6.23 设置为高速脉冲输出。	OUTPUT, 最大负载电流不大于 50mA.
模拟输入 输出 端子	AI1	AI1 接收模拟电压/电流量输入，电压、电流由跳线 CN300 选择，出厂默认输入电压，参考地为 GND。	INPUT, 输入电压范围：0~10V(输入阻抗：100KΩ)，输入电流范围：0~20mA(输入阻抗：500Ω)。
	AI2	AI2 只接收电压量输入，参考地为 GND。	
	A01	A01 提供模拟电压/电流量的输出，输出电压、电流由跳线 CN301 选择，出厂默认输出电压，如果要输出电流量，只需将跳线帽跳到相应位置；详见功能码 F7.17~F7.21 说明，参考地为 GND。	OUTPUT, 0~10V 直流电压或 0~20mA. 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。
继电器 输出 端子	TA1 TB1 TC1	可编程定义为多功能的继电器输出端子，详见 F6.08 出端子功能介绍。	TA-TB:常闭；TA-TC:常开。触点容量：250VAC/2A(COSΦ=1)；250VAC/1A(COSΦ=0.4)，30VDC/1A。
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	485+	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。
	485-	RS485 信号-端	

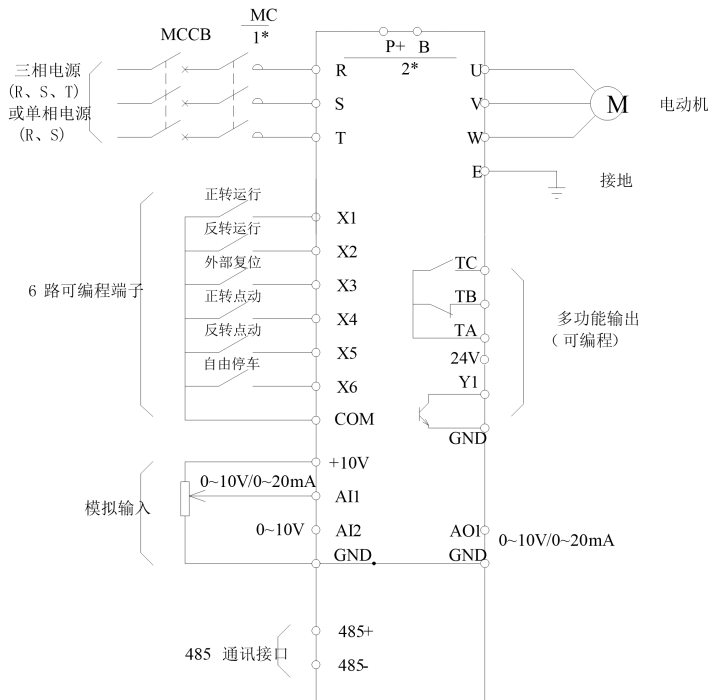


### 4.2.3 主控板跳线设置

CN200	
OFF 挡	表示 485 通讯上匹配电阻不接入
ON 挡	表示 485 通讯上匹配电阻接入
CN300	
Vin 挡	表示 AI1 输入电压信号, 0-10V
Cin 挡	表示 AI1 输入电流信号, 0-20mA
CN301	
Vo1 挡	表示 AO1 输出电压信号, 0-10V
Co1 挡	表示 AO1 输出电流信号, 0-20mA

### 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。



基本运行配线图

### 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。

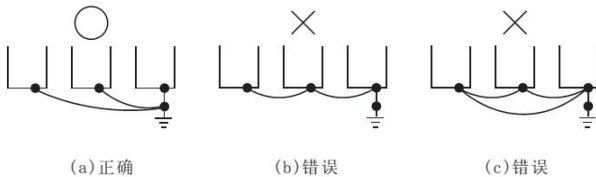
### 4.4.2 控制回路配线(信号线)

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 0.5-2mm<sup>2</sup>, 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。

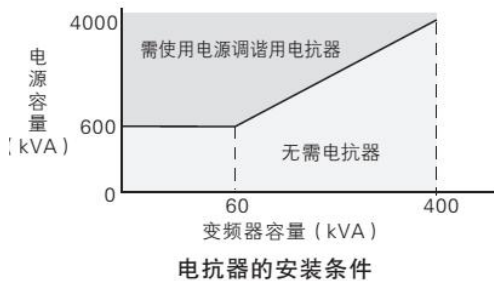


## 4.5 具体应用注意事项

### 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。



#### (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 PB(+)、P1(+) 为连接专用选购件的端子。请勿连接专用选购件以外的机器。

### (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。

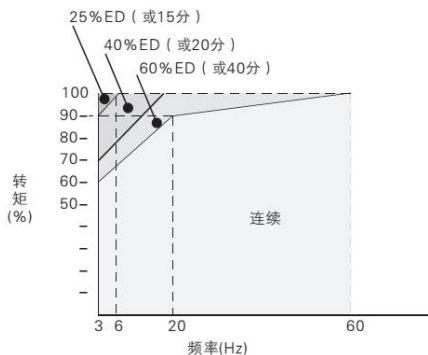
尤其是不要求低噪音时，请降低载波频率。另外，请通过降低负载、延长加减速时间或者将变频器容量提高 1 级等手段，将往复时的峰值电流降低至低于 150%（在进行这些用途的试运行时，请务必确认往复时的峰值电流，并根据需要进行调整）。另外，用于起重机时，由于微动时的起动/停止动作较快，故建议进行如下的选择，以确保电机转矩并降低变频器的电流。变频器的容量应能确保其峰值电流低于 150%。变频器的容量应比电机容量大 1 级以上。

## 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，在低速范围内的噪音可能会变大。

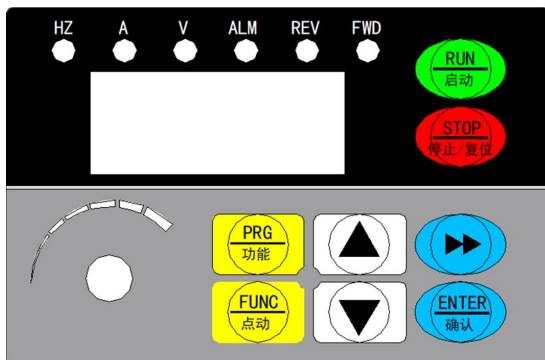
### (3) 动力传动结构（减速机、皮带、链条等）

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 etc 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	菜单选择切换键	编程状态与其他状态的切换键，进行参数显示与编程，菜单状态下，操作该键返回到前一级菜单
ENTER	功能选择键/存储键	在编程状态下进入下一级菜单。在三级菜单状态下完成参数的存储操作
▲	递增键	功能码、菜单组、或设定参数值递增
▼	递减键	功能码、菜单组、或设定参数值递减
▶▶	移位键	在运行状态下或停机状态下，可循环切换 LED 的显示参数；在编程状态下设置数据时，可以改变设置数据的修改位。
RUN	运行键	在键盘控制方式下，用于起动变频器。
STOP/RESET	停止/复位键	变频器运行时，用于停机操作；故障报警状态时为复位操作键。
FUNC/点动	多功能快捷键	根据设定的功能切换选择

#### 5.1.3 功能指示灯说明

指示灯名称	说明
REV	变频器反转指示灯，灯亮时表示反转运行状态。
FWD/RUN	变频器正转/运行指示灯，灯亮时表示正转/运行状态。
ALM	故障指示灯，灯闪烁表示处于故障预警，常亮表示故障状态。
Hz	频率单位
A	电流单位
V	电压单位

### 5.2 键盘的工作状态

### 5.2.1 上电工作状态

变频器上电时，键盘经过大约 5 秒钟的初始化过程，LED 数码管稳定显示“8.8.8.8.8.”，初始化过程中，键盘的状态指示灯全部处于点亮状态。

### 5.2.2 停机状态

在变频器停机时，键盘 LED 数码管闪烁显示缺省停机状态参数，其单位指示灯指示该参数的单位。停机时，运行状态指示灯处于熄灭状态，此时按▶▶键，LED 显示停止监视号“n-××”(××为 00~09)，按 SET 键，可进入该参数，查看参数值，按 PRG 键，则退出该参数，按▶▶键，可循环显示停止监视参数。

停止监视参数功能见下表：

代码	数据内容	单位
n-00	设定频率	Hz
n-01	设定线速度	r/min
n-02	直流母线电压	V
n-03	键盘电位器	V
n-04	模拟输入 VS	V
n-05	模拟输入 IS	V
n-06	输入输出 IO 状态	/
n-07	外部计数值	/
n-08	PID 给定	V
n-09	PID 反馈	V

### 5.2.3 运行状态

在停机状态，变频器接到正确的运行命令后，进入运行状态。此时 LED 数码管显示参数。

在运行状态，状态指示灯 1 一直点亮；在该状态下，按 PRG 键，可以进入编程菜单，进行参数查看等操作。

按▶▶键，LED 可显示运行监视参数“r-××”(××为 00~15)，按 SET 键，可进入该参数，查看参数值，按 PRG 键，则退出该参数，按▶▶键，可循环显示运行监视参数。

运行监视参数功能见下表：

代码	数据内容	单位
r-00	设定频率	Hz
r-01	运行频率	Hz
r-02	输出电流	A
r-03	输出电压	V
r-04	直流母线电压	V
r-05	过载率	%
r-06	设定线速度	r/min
r-07	运行线速度	r/min
r-08	输出转矩	%
r-09	PID 给定	V
r-10	PID 反馈	V
r-11	键盘电位器	V
r-12	模拟输入 VS	V
r-13	模拟输入 IS	V
r-14	输入输出 IO 状态	
r-15	外部计数值	

### 5.2.4 故障报警状态

变频器处于停机状态、运行状态及编程状态时，如果检测到故障，就会立即报出相应的故障信息。此时，LED 数码管闪烁显示故障代码。在出现故障时，可以通过 PRG 键，进入编程菜单，查询故障状态记录参数。

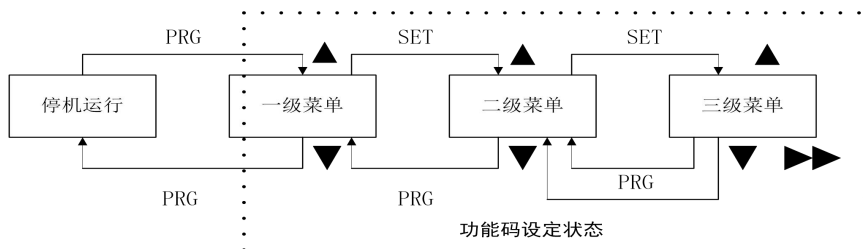
出现故障报警时，在切换到报警显示后，按 STOP/RESET 键可复位故障。如果该故障已消失，则返回正常状态；如果故障继续存在，则重新显示故障代码。

## 5.3 键盘操作方法

### 5.3.1 键盘参数设置操作流程

HS720 变频器的操作面板参数设置方法，采用三级菜单结构，可方便快捷地查询、修改功能码参数。

三级菜单分别为：功能参数组（一级菜单）→功能码（二级菜单）→功能码设定值（三级菜单）。操作流程如下图所示。

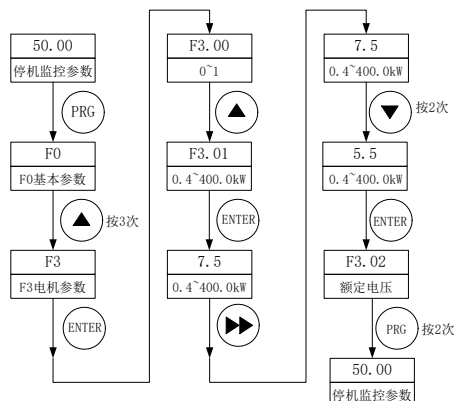


在三级菜单操作时，可按菜单键（PRG），或者存储键（SET）后，返回二级菜单。两者的区别是：按存储键将设定参数存入控制板，然后再返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；按菜单键则直接返回二级菜单，不存储参数，并保持停留在当前功能码。

### 5.3.2 设置参数

正确地设置变频器参数是充分发挥其性能的前提，下面以电机额定功率这个参数为例（将 7.5kW 电机参数更改为 5.5kW 电机参数），介绍变频器操作面板的参数设置方法。

操作过程如下图所示；按移位键切换参数闪烁位（即更改位），该键具有单向循环移位的功能。参数设置完成后连续按两次菜单键，则会退出编程状态。



## 5.4 电机参数自动调谐

电机参数调谐时须设为键盘控制模式，通过功能码 F3.06 可以设置为参数调谐模式。选择矢量控制运行方式前，用户应准确输入电机的铭牌参数至 F3.01- F3.05，变频器上述参数匹配标准电机参数。如要获得更好的控制性能，须启动变频器对电机进行自动调谐，以获得被控电机的准确参数。

下面以 7.5kw 变频器，驱动 7.5kw 的三相异步交流电动机为例，说明各种基本控制操作过程。

电机的铭牌参数为：额定功率：7.5kw；额定电压：380V；额定电流：17.0A；额定频率：50Hz；额定转速：1440 rpm；

用操作面板进行频率设定，起动，正转，停止的操作过程：

- (1) 按图配线，检查接线正确后，变频器上电；
- (2) 按 PRG 键，进入编程菜单；
- (3) 进行电机自动调谐。
  - a) 进入 F3.01 参数，设置电机的额定功率为 7.5kw，按 ENTER 键确认；
  - b) 进入 F3.02 参数，设置电机的额定电压为 380V，按 ENTER 键确认；
  - c) 进入 F3.03 参数，设置电机的额定电流为 17.0A，按 ENTER 键确认；
  - d) 进入 F3.04 参数，设置电机的额定频率为 50.00Hz，按 ENTER 键确认；
  - e) 进入 F3.05 参数，设置电机的额定转速为 1440rpm，按 ENTER 键确认；
  - f) 进入 F3.06 参数，设置为 1（静止调谐），按 ENTER 键确认，进行调谐；
  - g) 按 RUN 键，自动进行调谐。

注意：

- 当电机与负载可以脱开，建议执行全面调谐(F3.06=2)；否则执行静止调谐(F3.06=1)；
- 静止调谐过程有一定的工作时间，电机不动(静止)，但变频器会有输出电压，调谐完成后，停止输出。调谐过程中，键盘显示“TUNE”；
- 全面调谐时，电机会展转，所需时间更长，参数也更准确，此时请注意人员和设备安全；
- 调谐过程中，如有异常情况可按 STOP 键中止调谐，待异常排除后，须重做调谐。

## 5.5 矢量控制模式参数设置

完成参数辨识后，设置变频器的如下功能参数：

- (1) 进入 F0.02 参数，设置为 0，选择键盘操作运行命令控制方式；
- (2) 进入 F0.03 参数，设置为 0，选择主频率设定方式为键盘数字设定；
- (3) 进入 F0.01 参数，设置为 1，控制方式选择无速度传感器 1(SVC1)；

- (4) 进入 F0.08 参数，设置设定频率为 30.00Hz；
- (5) 进入 F1.00 参数，设置为 0，设置启动频率启动；
- (6) 按 PRG 键，退出编程状态，返回停机状态；
- (7) 按 RUN 键一次，起动变频器运行；
- (8) 在运行中，可按上下键，修改变频器当前设定频率；
- (9) 按 STOP 一次，电机减速，直到停止运行；
- (10) 变频器断电。



## 第六章 功能参数表

功能表中符号说明如下：

\*：变频器自己生成的数据，只读；

+：参数只有在停机时才能修改；

#：参数在运行和停机时都可修改。

### ● F0 基本参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F0.00	GP 类型显示	0: G 型机 1: P 型机	0	0000H	*
F0.01	控制方式	0: V/F 控制 1: 无速度传感器 1(SVC1) 2: 无速度传感器 2(SVC2)	0	0001H	+
F0.02	运行指令选择	0: 键盘操作 1: 外部端子 2: 通讯命令	0	0002H	+
F0.03	主频率源 A 选择	0: 键盘数字设定 1: 键盘电位器 2: AI1 模拟给定(0~10V/20mA) 3: AI2 模拟给定(0~10V) 4: 端子 up/down1 设定 5: 端子 up/down2 设定 6: 多段速设定 7: PID 控制设定 8: 脉冲设定 (DI6) 9: 程序运行 (PLC) 10: 通讯设定	1	0003H	+
F0.04	辅助频率源 B 选择	0: 键盘数字设定 1: 键盘电位器 2: AI1 模拟给定(0~10V/20mA) 3: AI2 模拟给定(0~10V) 4: up/down1 设定 5: up/down2 设定 6: 多段速设定 7: PID 控制设定 8: 脉冲设定 (DI6) 9: 程序运行 (PLC) 10: 通讯设定	2	0004H	+
F0.05	辅助频率 B 设定范围选择	0: 相对于最大频率 1: 相当于主频率 A	0	0005H	+
F0.06	辅助频率 B 增益	0%~150%	100%	0006H	+
F0.07	频率指令叠加选择	0: 主频率 A 1: 辅助频率 B 2: 主频率+辅助频率 3: 主频率-辅助频率 4: 主频率与辅助频率切换	0	0007H	+

		5: 主频率与(主频率+辅助频率)切换 6: 主频率与(主频率-辅助频率)切换 7: MAX(主频率, 辅助频率) 8: MIN(主频率, 辅助频率) 9: 保留			
F0.08	频率数字设定	0.00Hz~上限频率(F0.10)	50.00	0008H	#
F0.09	运转方向设定	0: 正转 1: 反转	0	0009H	+
F0.10	最大频率	低频模式: 0.00~300.00Hz 高频模式: 0.0~3000.0Hz	50.00	000AH	+
F0.11	上限频率	F0.12~F0.10	50.00	000BH	+
F0.12	下限频率	0.00Hz~F0.11	0.00	000CH	+
F0.13	键盘及 up/down 设定掉电存储	0: 不存储 1: 存储	0	000DH	#
F0.14	加速时间 1	0.1~6553.5s	机型定	000EH	#
F0.15	减速时间 1	0.1~6553.5s	机型定	000FH	#
F0.16	频率输出模式	0: 低频模式 1: 高频模式	0	0010H	+
F0.17	数据初始化	0: 无作用 1: 清除故障信息 2: 恢复出厂参数 3: 参数锁定 注: 执行 1~2 项后 自动恢复为 0	0	0011H	+

## ● F1 启停参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F1.00	启动方式	0: 由启动频率启动 1: 直流制动后由启动频率启动 2: 转速追踪启动	0	0100H	+
F1.01	启动频率	0.00~20.00Hz	0.00	0101H	+
F1.02	启动频率保持时间	0.0~100.0s	0.0	0102H	+
F1.03	启动直流制动时间	0.0~100.0s	0.0	0103H	+
F1.04	启动直流制动电流	0.0~100.0% (电机额定电流)	0.0	0104H	+
F1.05	停机方式	0: 减速停止 1: 减速停止+直流制动 2: 自由停车	0	0105H	+
F1.06	停机直流制动频率	0.00~最大频率	0.00	0106H	+
F1.07	停机直流制动时间	0: 不动作 0.1~100.0s	0.0	0107H	+
F1.08	停机直流制动电流	0.0~100.0% (电机额定电流)	0.0	0108H	+
F1.09	加减速方式选择	0: 直线 1: S 曲线	0	0109H	+

F1.10	S 曲线起始段时间	10.0%~50.0%	20.0	010AH	+
F1.11	S 曲线上升段时间	10.0%~80.0%	60.0	010BH	+
F1.12	停电再启动	0: 不启动 1: 再启动	0	010CH	+
F1.13	停电再启动等待时间	0.0~20.0s	2.0	010DH	+
F1.14	低于下限频率启动	0: 启动, 以零速运行 1: 启动, 以下限频率运行 2: 停机	0	010EH	#
F1.15	STOP/RESET 键功能	0: 键盘控制有效 1: 键盘和端子控制有效 2: 键盘和通讯控制有效	0	010FH	+
F1.16	多功能键选择	0: 无效 1: 正反切换 2: 正转点动 3: 反转点动	2	0110H	+
F1.17	风扇控制	0: 一直运行 1: 变频器运行	1	0111H	+
F1.18	反向频率禁止	0: 允许正反转运行 1: 仅正转, 禁止反向运行 2: 仅反转, 禁止正向运行	0	0112H	+

## ● F2 辅助参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F2.00	加速时间 2	0.1~6553.5s	20.0	0200H	#
F2.01	减速时间 2	0.1~6553.5s	20.0	0201H	#
F2.02	加速时间 3	0.1~6553.5s	20.0	0202H	#
F2.03	减速时间 3	0.1~6553.5s	20.0	0203H	#
F2.04	加速时间 4	0.1~6553.5s	20.0	0204H	#
F2.05	减速时间 4	0.1~6553.5s	20.0	0205H	#
F2.06	点动加速时间	0.1~1000.0s	20.0	0206H	#
F2.07	点动减速时间	0.1~1000.0s	20.0	0207H	#
F2.08	正转点动频率	0.00Hz~上限频率	5.00	0208H	#
F2.09	反转点动频率	0.00Hz~上限频率	5.00	0209H	#
F2.10	多段速度 0	0.00Hz~上限频率	5.00	020AH	#
F2.11	多段速度 1	0.00Hz~上限频率	10.00	020BH	#
F2.12	多段速度 2	0.00Hz~上限频率	15.00	020CH	#
F2.13	多段速度 3	0.00Hz~上限频率	20.00	020DH	#
F2.14	多段速度 4	0.00Hz~上限频率	25.00	020EH	#
F2.15	多段速度 5	0.00Hz~上限频率	30.00	020FH	#
F2.16	多段速度 6	0.00Hz~上限频率	40.00	0210H	#
F2.17	多段速度 7	0.00Hz~上限频率	50.00	0211H	#
F2.18	多段速度 8	0.00Hz~上限频率	0.00	0212H	#
F2.19	多段速度 9	0.00Hz~上限频率	0.00	0213H	#
F2.20	多段速度 10	0.00Hz~上限频率	0.00	0214H	#
F2.21	多段速度 11	0.00Hz~上限频率	0.00	0215H	#

F2.22	多段速度 12	0.00Hz~上限频率	0.00	0216H	#
F2.23	多段速度 13	0.00Hz~上限频率	0.00	0217H	#
F2.24	多段速度 14	0.00Hz~上限频率	0.00	0218H	#
F2.25	多段速度 15	0.00Hz~上限频率	0.00	0219H	#
F2.26	跳跃频率 1	0.00Hz~上限频率	0.00	021AH	+
F2.27	跳跃频率 2	0.00Hz~上限频率	0.00	021BH	+
F2.28	跳跃频率 3	0.00Hz~上限频率	0.00	021CH	+
F2.29	跳跃频率范围	0.00~20.00 Hz	0.00	021DH	+
F2.30	正反转死区时间	0.0~6553.5s	0.0	021EH	+
F2.31	载波频率	2.0~20.0kHz	机型定	021FH	+
F2.32	保留		0.00	0220H	+
F2.33	保留		0.00	0221H	+
F2.34	多段速度 0 给定方式	0: 功能码 F2.10 给定 1: 键盘电位器给定 2: A11 给定 3: A12 给定 4: 通讯给定	0	0222H	+

### ● F3 电机参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F3.00	保留			0300H	+
F3.01	电机额定功率	0.4~999.9kW	机型定	0301H	+
F3.02	电机额定电压	0~480.0V	机型定	0302H	+
F3.03	电机额定电流	0.1~999.9A	机型定	0303H	+
F3.04	电机额定频率	1.00~300.00Hz	50.00	0304H	+
F3.05	电机额定转速	1~60000rpm	1470	0305H	+
F3.06	电机调谐	0: 无操作 1: 静止调谐 2: 旋转调谐	0	0306H	+
F3.07	定子电阻	0.01~20.00%	机型定	0307H	+
F3.08	转子电阻	0.01~20.00%	机型定	0308H	+
F3.09	自感	100.0~999.9	机型定	0309H	+
F3.10	漏感	0.1~100.0	机型定	030AH	+
F3.11	空载激磁电流	0.1~999.9A	机型定	030BH	+

### ● F4 V/F 控制参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F4.00	V/f 曲线设定	0: 线性 V/f 1: 2 次转矩特性 2: 1.5 次转矩特性 3: 1.2 次转矩特性 4: 用户设定 V/f	0	0400H	+
F4.01	弱磁段最大(小)输出电压	0~480.0V	0	0401H	+
F4.02	F4.01 对应的最小频率	0.00Hz~最大频率	50.00	0402H	+
F4.03	转矩提升设置	0.0~30.0%额定电压	2.0%	0403H	#
F4.04	转矩提升截止频率	0.00Hz~电机额定频率	15.00Hz	0404H	+

F4.05	任意 V/f 中间电压 1	0.0V~ F4.06	机型定	0405H	+
F4.06	任意 V/f 中间电压 2	F4.05V~额定电压	机型定	0406H	+
F4.07	任意 V/f 中间频率 1	0.00Hz~F4.08	16.00	0407H	+
F4.08	任意 V/f 中间频率 2	F4.07~电机额定频率	25.00	0408H	+
F4.09	AVR 功能	0: 无效 1: 有效	0	0409H	+
F4.10	保留		0.0	040AH	+
F4.11	保留		3	040BH	+
F4.12	V/f 振荡抑制增益	0~100	机型定	040CH	#

## ● F5 矢量控制参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F5.00	ASR 比例增益 1	0.00~99.99	20.00	0500H	#
F5.01	ASR 积分常数 1	0.32~99.99s	2.00	0501H	#
F5.02	ASR 比例增益 2	0.00~99.99	20.00	0502H	#
F5.03	ASR 积分常数 2	0.32~99.99s	2.00	0503H	#
F5.04	ASR 切换频率	0.00~99.99Hz	10.00	0504H	#
F5.05	电动转差补偿增益	30.0~200.0%	100.0	0505H	#
F5.06	制动转差补偿增益	30.0~200.0%	100.0	0506H	#
F5.07	电动转矩限制	0~200.0%(变频器 In)	150.0	0507H	#
F5.08	制动转矩限制	0~200.0%(变频器 In)	150.0	0508H	#
F5.09	ACR-P	0~5000	1000	0509H	#
F5.10	ACR-I	0~5000	1000	050AH	#
F5.11	ASR 输入滤波	0~10	6	050BH	#
F5.12	ASR 输出滤波	0~10	0	050CH	#
F5.13	SVC2 模式转差补偿	0: 不补偿 1: 补偿	0	050DH	+
F5.14	SVC2 模式转差补偿延时	0~200	10	050EH	#
F5.15	SVC2 模式转差补偿滤波时间	0~1000ms	200	050FH	#
F5.16	SVC2 模式转矩补偿滤波时间	0~200ms	20	0510H	#
F5.17	弱磁速率	1~100	45	0511H	#

## ● F6 DI/DO 参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F6.00	端子控制模式	0: 二线制运行 1 1: 二线制运行 2 2: 二线制运行 3 3: 二线制运行 4 4: 三线制运行 1 5: 三线制运行 2	1	0600H	+
F6.01	端子 up/down 速	0.10~99.99Hz/s	1.00	0601H	#

	率				
F6.02	输入端子 X1 定义	0: 控制端闲置 1: 正转	1	0602H	
F6.03	输入端子 X2 定义	2: 反转 3: 外部复位	2	0603H	
F6.04	输入端子 X3 定义	4: 正转点动 5: 反转点动	3	0604H	
F6.05	输入端子 X4 定义	6: 多段频率端子 1 7: 多段频率端子 2	4	0605H	
F6.06	输入端子 X5 定义	8: 多段频率端子 3 9: 多段频率端子 4	5	0606H	
F6.07	输入端子 X6 定义	10: 加减速时间端子 1 11: 加减速时间端子 2 12: 外部故障常开输入 13: 外部故障常闭输入 14: 频率递增 15: 频率递减 16: 自由停车命令 17: 三线制运行端子 18: 给定信号切换 19: 程序运行记忆输入端子 20: 保留 21: 停机直流制动端子 22: 加减速禁止端子 23: 键盘与端子命令切换 24: 计数输入端子 25: 计数清 0 端子 26: PID 睡眠唤醒端子 27: PID 暂停端子 28: PID 正反作用切换 29: 急停端子	16	0607H	+
F6.08	可编程继电器 RELAY	0: 无功能 1: 变频器准备好 2: 变频器运行中 1 3: 变频器运行中 2	17	0608H	+
F6.09	多功能可编程端子 Y1 (集电极开路输出)	4: 频率到达信号 5: 频率水平检测信号 1 6: 频率水平检测信号 2 7: 过载 8: 过压失速 9: 过流失速 10: 频率上限到达 11: 频率下限到达 12: 外部故障停机 13: 设定记数值到达 14: 指定记数值到达 15: 欠压封锁中 16: 过载预报警 17: 变频器故障 18: 零速运行中	17	0609H	+

		19: 频率水平检测信号 3 20: PID 反馈信号异常 21: 程序运行阶段完成 22: 程序运行循环完成 23: AI1>AI2 24: AI1<AI2 25: 输出电流超限 26: 指定电流到达 27: 485 通讯设定			
F6.10	频率到达宽度	0.00~10.00Hz	0.00	060AH	#
F6.11	FDT1 电平	0.00Hz~上限频率	50.00	060BH	#
F6.12	FDT1 滞后	0.00~10.00Hz	0.00	060CH	#
F6.13	FDT2 电平	0.00Hz~上限频率	25.00	060DH	#
F6.14	FDT2 滞后	0.00~10.00Hz	0.00	060EH	#
F6.15	设定计数到达值	0~65535	0	060FH	+
F6.16	指定计数到达值	0~65535	0	0610H	+
F6.17	任意到达电流	0.0%~300.0%(电机额定电流)	100.0%	0611H	#
F6.18	任意到达电流宽度	0.0%~300.0%(电机额定电流)	0.0%	0612H	#
F6.19	DI 滤波时间	0.000s~10.000s	0.001	0613H	#
F6.20	DI 端子逻辑	0~127	0	0614H	+
F6.21	RELAY 断开延时	0.0~6553.5s	0.0	0615H	#
F6.22	RELAY 输出延时	0.0~6553.5s	0.0	0616H	#
F6.23	Y1 输出模式	0: 开关量输出 1: 脉冲输出	0	0617H	#
F6.24	Y1 断开延时	0.0~6553.5s	0	0618H	#
F6.25	Y1 输出延时	0.0~6553.5s	0	0619H	#
F6.26	DO 端子逻辑	0~3	0	061AH	#
F6.27	脉冲输入下限	0.00~50.00kHz	0.00	061BH	#
F6.28	脉冲输入下限对应物理量设定	0~100.0%	0.0	061CH	#
F6.29	脉冲输入上限	0.00~50.00kHz	50.00	061DH	#
F6.30	脉冲输入上限对应物理量设定	0~100.0%	100.0%	061EH	#
F6.31	脉冲输入滤波时间	0.00~10.00s	0.01	061FH	#
F6.32	脉冲输入对应物理量	0: 速度指令	0	0620H	+
F6.33	Y1 脉冲输出最大频率	0.01kHz~100.00kHz	50.00	0621H	#
F6.34	Y1 脉冲输出功能选择	0: 输出频率 1: 设定频率 2: 输出电流(Ie) 3: 输出电压 4: PID给定 5: PID反馈	0	0622H	#

## ● F7 AI/AO 参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F7.00	键盘电位器滤波时	0.05~5.00s	0.50	0700H	#

	间				
F7.01	键盘电位器最小值	0.0~100.0%	0.0	0701H	#
F7.02	F7.01对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	0.0	0702H	#
F7.03	键盘电位器最大值	0.0~100.0%	100.0	0703H	#
F7.04	F7.03对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	100.0	0704H	#
F7.05	AI1电平选择	0: 0~10V 1: 0~20mA	0	0705H	+
F7.06	AI1滤波时间	0.05~5.00s	0.50	0706H	#
F7.07	AI1最小值	0.0~100.0%	0.0	0707H	#
F7.08	F7.07对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	0.0	0708H	#
F7.09	AI1最大值	0.0~100.0%	100.0	0709H	#
F7.10	F7.09对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	100.0	070AH	#
F7.11	AI2滤波时间	0.05~5.00s	0.50	070BH	#
F7.12	AI2最小值	0.0~100.0%	0.0	070CH	#
F7.13	F7.12对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	0.0	070DH	#
F7.14	AI2最大值	0.0~100.0%	100.0	070EH	#
F7.15	F7.14对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	100.0	070FH	#
F7.16	保留				
F7.17	A01选择	0: 输出频率 1: 设定频率 2: 输出电流(Ie) 3: 输出电压 4: PID给定 5: PID反馈	1	0711H	#
F7.18	A01最小值	0.0~100.0%	0.0	0712H	#
F7.19	对应F7.18最小值	0.0~100.0%	0.0	0713H	#
F7.20	A01最大值	0.0~100.0%	100.0	0714H	#
F7.21	对应F7.20最大值	0.0~100.0%	100.0	0715H	#

## ● F8 AI/AO 校正

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F8.00	AI1 显示值 1	0.00~99.99	2.11	0800H	*
F8.01	AI1 显示值 2	0.00~99.99	8.37	0801H	*
F8.02	AI1 实测值 1	0.00~99.99	2.00	0802H	+
F8.03	AI1 实测值 2	0.00~99.99	8.00	0803H	+



F8.04	AI2 显示值 1	0.00~99.99	2.11	0804H	*
F8.05	AI2 显示值 2	0.00~99.99	8.37	0805H	*
F8.06	AI2 实测值 1	0.00~99.99	2.00	0806H	+
F8.07	AI2 实测值 2	0.00~99.99	8.00	0807H	+
F8.08	A0 显示值 1	0.00~99.99	1.93	0808H	*
F8.09	A0 显示值 2	0.00~99.99	6.07	0809H	*
F8.10	A0 实测值 1	0.00~99.99	2.00	080AH	+
F8.11	A0 实测值 2	0.00~99.99	8.00	080BH	+

## ● F9 程序运行参数 (PLC)

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
F9.00	PLC 运行功能	0: 记数循环 1: 连续循环 2: 单循环后按最后一段 频率不为零频段运行	0	0900H	+
F9.01	循环次数	0~65535	0	0901H	#
F9.02	运转定时 T0	0~65000s	0	0902H	#
F9.03	运转定时 T1	0~65000s	0	0903H	#
F9.04	运转定时 T2	0~65000s	0	0904H	#
F9.05	运转定时 T3	0~65000s	0	0905H	#
F9.06	运转定时 T4	0~65000s	0	0906H	#
F9.07	运转定时 T5	0~65000s	0	0907H	#
F9.08	运转定时 T6	0~65000s	0	0908H	#
F9.09	运转定时 T7	0~65000s	0	0909H	#
F9.10	运转定时 T8	0~65000s	0	090AH	#
F9.11	运转定时 T9	0~65000s	0	090BH	#
F9.12	运转定时 T10	0~65000s	0	090CH	#
F9.13	运转定时 T11	0~65000s	0	090DH	#
F9.14	运转定时 T12	0~65000s	0	090EH	#
F9.15	运转定时 T13	0~65000s	0	090FH	#
F9.16	运转定时 T14	0~65000s	0	0910H	#
F9.17	运转定时 T15	0~65000s	0	0911H	#
F9.18	T0 运转模式	“0”为正转、加减速时间 1 “1”为正转、加减速时间 2 “2”为正转、加减速时间 3 “3”为正转、加减速时间 4 “4”为反转、加减速时间 1 “5”为反转、加减速时间 2 “6”为反转、加减速时间 3 “7”为反转、加减速时间 4	0	0912H	+
F9.19	T1 运转模式		0	0913H	
F9.20	T2 运转模式		0	0914H	
F9.21	T3 运转模式		0	0915H	
F9.22	T4 运转模式		0	0916H	
F9.23	T5 运转模式		0	0917H	
F9.24	T6 运转模式		0	0918H	
F9.25	T7 运转模式		0	0919H	
F9.26	T8 运转模式		0	091AH	
F9.27	T9 运转模式		0	091BH	
F9.28	T10 运转模式		0	091CH	
F9.29	T11 运转模式		0	091DH	
F9.30	T12 运转模式		0	091EH	
F9.31	T13 运转模式		0	091FH	
F9.32	T14 运转模式		0	0920H	
F9.33	T15 运转模式	0	0921H		

F9.34	程序运行 记忆功能	0: 无记忆 1: 记忆	0	0922H	+
-------	--------------	-----------------	---	-------	---

注：程序运行的频率设定对应多段速度的频率设定，即“F2.10~F2.25”

## ● FA PID 控制参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
FA.00	PID 控制特性	0: 正作用 1: 反作用	0	0A00H	+
FA.01	PID 给定量选择	0: FA.03 给定 1: 键盘电位器 2: 外部模拟信号 AI1 3: 外部模拟信号 AI2 4: 串行通讯设定	0	0A01H	+
FA.02	PID 反馈量选择	0: FA.03 给定 1: 键盘电位器 2: 外部模拟信号 AI1 3: 外部模拟信号 AI2 4: 串行通讯设定	2	0A02H	+
FA.03	PID 数字设定	0.0~100.0%	50.0	0A03H	#
FA.04	PID 指令加减速时间	0.0~100.0s	0.0	0A04H	+
FA.05	PID 偏置设定	0.0~100.0%	0.0	0A05H	#
FA.06	PID 偏置保持时间	0.0~6000.0s	0.0	0A06H	+
FA.07	PID 偏差上限	0.0~100.0%	100.0	0A07H	#
FA.08	PID 偏差下限	0.0~100.0%	0.0	0A08H	#
FA.09	比例增益	0.00~99.99	25.00	0A09H	#
FA.10	积分时间	0: 无积分 0.1~100.0s	1.0	0A0AH	#
FA.11	微分时间	0.00: 无微分 0.00~10.00s	0.00	0A0BH	#
FA.12	PID 输出上限	0.0~100.0%	100.0	0A0CH	#
FA.13	PID 输出下限	0.0~100.0%	0.0	0A0DH	#
FA.14	PID 输出滤波时间	0.00~10.00s	0.00	0A0EH	#
FA.15	反馈故障动作选择	0: 按上限频率运行 1: 按下限频率运行 2: 按 F0.08 值运行 3: 减速停车 4: 自由停车	2	0A0FH	+
FA.16	丧失检出值	0.0~100.0%	0.0	0A10H	+
FA.17	丧失检出时间	0.0~100.0s	1.0	0A11H	+
FA.18	超值检出值	0.0~100.0%	100.0	0A12H	+
FA.19	超值检出时间	0.0~100.0s	1.0	0A13H	+
FA.20	PID 睡眠控制	0: 无睡眠功能 1: 内部唤醒 2: 外部输入端子控制	0	0A14H	+
FA.21	睡眠频率	0.00 Hz ~ 最大频率	0.00	0A15H	+
FA.22	睡眠延时时间	0.0~6000.0s	0.0	0A16H	#
FA.23	唤醒偏差	0.0~100.0%	0.0	0A17H	#
FA.24	唤醒延时时间	0.0~60.0s	0.5	0A18H	#

## ● Fb 保留参数组

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
Fb. 00		Fb. 00~ Fb. 39 保留			

## ● FC 485 通讯参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
FC. 00	波特率选择	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS	3	0C00H	+
FC. 01	数据格式	0: 8, N, 2 for RTU (MODBUS) 1: 8, E, 1 for RTU (MODBUS) 2: 8, 0, 1 for RTU (MODBUS)	0	0C01H	+
FC. 02	本机地址	1~247	1	0C02H	+
FC. 03	通信错误检测时间	0: 不检测 0.1~100.0 s	0	0C03H	+
FC. 04	本机应答延时	0~60000ms	2	0C04H	+
FC. 05	通信错误处理	0: 变频器停止输出, 电机自由滑行停止 1: 变频器继续运行	0	0C05H	+
FC. 06	E2ROM 写使能	0: 不写入 E2ROM 1: 写入 E2ROM	0	0C06H	+
FC. 07~ FC. 16	通信 10H 功能码地址	0~9999	0	0C07H	+
FC. 17	厂家保留		0	0C11H	+
FC. 18	厂家保留		0	0C12H	+
FC. 19	厂家保留		0	0C13H	+

## ● Fd 保留参数组

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
Fd. 00		Fd. 00~ Fd. 39 保留			

## ● FE 故障及保护参数

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
FE. 00	过载保护方式	0: 禁止 1: 允许	1	0E00H	+
FE. 01	电机过载保护增益	0.20~10.00	1.00	0E01H	+
FE. 02	电机过载预警系数	0.0~100.0%	80.0	0E02H	+
FE. 03	欠压保护动作选择	0: 不动作 1: 运行时动作	1	0E03H	+

		2: 动作			
FE.04	欠压保护水平	220V: 180~280V; 200V 380V: 330~480V; 350V	机型定	0E04H	+
FE.05	过电压失速功能	0: 禁止 1: 允许	1	0E05H	+
FE.06	失速过压点	220V: 350~390V; 370V 380V: 600~780V; 700V	机型定	0E06H	+
FE.07	过压失速参数 1	保留			
FE.08	过压失速参数 2	保留			
FE.09	自动限流 动作选择	0: 无效 1: 加减速有效, 恒速无效 2: 加减速有效, 恒速有效	1	0E09H	+
FE.10	自动限流水平	20.0~180.0% (In)	150.0	0E0AH	+
FE.11	故障自动复位	0: 无自动复位功能 1~5: 自动复位次数	0	0E0BH	+
FE.12	自动复位间隔时间	2.0~20.0s	2.0	0E0CH	+
FE.13	能耗制动功能设定	0: 无效 1: 全程有效 2: 仅减速时有效	1	0E0DH	+
FE.14	能耗制动起始电压	220V: 340~380V 360V 380V: 650~760V 680V	机型定	0E0EH	+
FE.15	能耗制动回差电压	220V: 5~100V 5V 380V: 5~100V 10V	机型定	0E0FH	+
FE.16	能耗制动利用率	0~100%	90	0E10H	+
FE.17	温度检测阈值 1	0°C~120.0°C	85.0°C	0E11H	+
FE.18	温度检测阈值 2	0°C~120.0°C	85.0°C	0E12H	+
FE.19	输入缺相选择	0: 禁止 1: 使能	0	0E13H	+
FE.20	输入缺相保护延迟 时间	0.0~30.0s	1.0	0E14H	+
FE.21	输出缺相保护选择	保留	0	0E15H	+
FE.22	输出缺相保护检测 基准	保留	50%	0E16H	+
FE.23	输出电流不平衡检 测系数	保留	1.00	0E17H	+
FE.24	快速限流	保留	0	0E18H	+

## ● FF 参数监视组

功能 代码	功能名称	数据内容	出厂 设定	数据 地址	属 性
FF.00	软件版本	0.00~99.99	1.00	0F00H	*
FF.01	运行监视 功能选择	0: 设定频率 1: 运行频率 2: 输出电流 3: 输出电压 4: 母线电压 5: 过载率 6: 设定线速度 7: 运行线速度 8: 保留 9: PID 给定	1	0F01H	#

		10: PID 反馈 11: 键盘电位器 12: 模拟输入 AI1 13: 模拟输入 AI2 14: 输入输出 IO 状态 15: 外部计数值			
FF.02	停止监视 功能选择	0: 设定频率 1: 设定线速度 2: 直流母线电压 3: 键盘电位器 4: 模拟输入 AI1 5: 模拟输入 AI2 6: 输入输出 IO 状态 7: 外部计数值 8: PID 给定 9: PID 反馈	0	0F02H	#
FF.03	线速度系数	0.1~100.0	30.0	0F03H	#
FF.04	设定频率(Hz)	0.00~最大频率	0	0F04H	*
FF.05	运行频率(Hz)	0.00~最大频率	0	0F05H	*
FF.06	输出电流(A)	0.0~999.9A	0	0F06H	*
FF.07	输出电压(V)	0~999V	0	0F07H	*
FF.08	母线电压(V)	0~999V	0	0F08H	*
FF.09	过载率	0.0~100.0	0	0F09H	*
FF.10	设定线速度	0~65535	0	0F0AH	*
FF.11	运行线速度	0~65535	0	0F0BH	*
FF.12	输出转矩(%)	0~200.0%	0	0F0CH	*
FF.13	PID 给定	0.0~100.0%	0	0F0DH	*
FF.14	PID 反馈	0.0~100.0%	0	0F0EH	*
FF.15	键盘电位器	0.00~5.00V	0	0F0FH	*
FF.16	模拟输入 AI1	0.00~10.00V	0	0F10H	*
FF.17	模拟输入 AI2	0.00~10.00V	0	0F11H	*
FF.18	输入输出 IO 状态	0~255	0	0F12H	*
FF.19	外部计数值	0~65535	0	0F13H	*
FF.20	保留		0	0F14H	*
FF.21	A01 电压(V)	0.00~10.00V	0	0F15H	*
FF.22	PLC 阶段	0~15	0	0F16H	*
FF.23	输入脉冲频率 (kHz)	0~50.00kHz	0	0F17H	*
FF.24	输出脉冲频率 (kHz)	0~100.00kHz	0	0F18H	*
FF.25	主频率显示	0.00~最大频率	0	0F19H	*
FF.26	辅助频率显示	0.00~最大频率	0	0F1AH	*
FF.27	散热器温度	0.0~100.0	0	0F1BH	*
FF.28	整流桥温度	0.0~100.0	0	0F1CH	*
FF.29	总运行时间(H)	0~65535H	0	0F1DH	*

### ● FG 保留参数组

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
FG.00		FG.00~ FG.39 保留		1000H	

### ● FH 故障记录

功能代码	功能名称	数据内容	出厂设定	数据地址	属性
FH.00	前一次故障类型			1100H	*
FH.01	前二次故障类型			1101H	*
FH.02	前三次故障类型			1102H	*
FH.03	当前故障母线电压			1103H	*
FH.04	当前故障输出电流			1104H	*
FH.05	当前故障设定频率			1105H	*
FH.06	当前故障运行频率			1106H	*
FH.07	故障时 I/O 状态			1107H	*
FH.08	故障时 AI1 的值			1108H	*
FH.09	故障时 AI2 的值			1109H	*
FH.10	故障时 AO1 的值			110AH	*

### ● FL 厂家参数

### ● FP 代理商参数

## 第七章 参数详解

### F0 基本功能参数

F0.00	GP 类型显示	0~1	0
-------	---------	-----	---

0: G 型 (恒转矩负载机型)

1: P 型 (风机、水泵类负载机型)

本变频器中, G/P 机型合并处理, 即低一档功率的 G 型机可作为高一档功率的 P 型机使用。但前提是本功能码须设置为相对应的数值。

F0.01	控制方式	0~2	0
-------	------	-----	---

0: V/F 控制

在需要单台变频器驱动一台及以上电机时, 或者无法执行电机参数自学习或无法通过其他途径获取被控电机参数时, 选择该控制方式。本控制方式是最常用的电机控制方式, 在任何对电机控制性能要求不高的场合, 均可采用此种控制方式。

1: 无速度传感器 1 (SVC1)

电流矢量控制方式 1, 该控制方式具有转矩响应快、速度精度高等优点, 但对电机和系统转动惯量等参数较为敏感, 采用该控制方式时最好是启用电机参数旋转调谐后再使用。

2: 无速度传感器 1 (SVC2)

该控制方式对电机和拖动系统参数不敏感, 同时具有较好的动态响应特性, 其性能介于 SVC1 和 V/F 控制方式之间。

F0.02	运行指令选择	0~2	0
-------	--------	-----	---

选择变频器输入运行控制命令的物理通道, 普通运行命令包括: 启动、停机、正转、反转等;

0: 键盘面板运行命令控制

由键盘面板上的 RUN、STOP/RESET、JOG 按键进行运行命令控制。

1: 外部端子运行命令控制

由外部端子 FWD、REV、JOGF、JOGR (须定义端子功能) 等进行运行命令控制。

2: 上位机 RS485 串行通讯运行命令控制

上位机可通过变频器内置的 RS485 串行通讯接口进行运行命令控制。

F0.03	主频率源 A 选择	0~10	1
-------	-----------	------	---

0: 键盘数字设定

由键盘的▲、▼键设定频率。

1: 键盘电位器

由键盘电位器设定变频器的运行频率, 键盘电位器设定频率等参数由 F7 组参数决定。

2: AI1 模拟给定 (0~10V/20mA)

频率设置由 AI1 端子模拟电压/电流确定, 输入范围: DC 0~10V/20mA, 请参见 F7 组相关参数说明。

3: AI2 模拟给定 (0~10V)

频率设置由 AI2 端子模拟电压确定, 输入范围: DC 0~10V, 请参见 F7 组相关参数说明。

4: 端子 up/down 1 设定

由定义为 up/down 功能的端子设定变频器的运行频率, 停机时, 设定频率不保持。up/down 端子的定义请参见 F6 组中 F6.02~F6.07 定义为 14 号和 15 号的频率递增和频率递减端子, F6.01 为递增/减的速率。

5: 端子 up/down 2 设定

由定义为 up/down 功能的端子设定变频器的运行频率, 停机时设定频率保持。

6: 多段速设定

选择此种频率设定方式，变频器以多段速方式运行。需要设置 F6 组“X 端子为多段速选择”和 F2 组“多段速频率”功能码来确定给定的多段速段数和给定频率的对应关系。

7: PID 控制设定

选择此种频率设定方式则变频器运行模式为过程 PID 控制。此时，需要设置 FA 组“过程 PID 参数”和模拟给定以及脉冲给定相关功能码。变频器运行频率为 PID 作用后的频率值。

8: 脉冲设定 (DI6)

频率设置由端子脉冲频率确定（只能由 X6 输入，见 F6.07 定义），输入脉冲信号规格：高电平为 24V；频率范围 0~50kHz。

9: 程序运行 (PLC)

变频器处于功能代码 F9 组参数定义的程序运行模式。

10: 通讯设定

通过 RS485 串行通讯命令，由上位机设定变频器的运行频率。

F0.04	辅助频率源 B 选择	0~10	2
-------	------------	------	---

0: 键盘数字设定

1: 键盘电位器

2: AI1 模拟给定 (0~10V/20mA)

3: AI2 模拟给定 (0~10V)

4: up/down1 设定

5: up/down 2 设定

6: 多段速设定

7: PID 控制设定

8: 脉冲设定 (DI6)

9: 程序运行 (PLC)

10: 通讯设定

辅助频率给定通道各项含义与主频率给定通道各项含义相同，请参考 F0.04 详细说明。

注：辅助频率源不得与主频率源取相同的设定。

F0.05	辅助频率 B 设定范围选择	0~1	0
-------	---------------	-----	---

0: 相对于最大频率

1: 相当于主频率 A

F0.06	辅助频率 B 增益	0%~150%	100%
-------	-----------	---------	------

当辅助频率源 B 选择为 1, 2, 3 和 8 时，用于确定辅助频率的增益。

F0.05=0 时，实际辅助频率=辅助频率设定值\*F0.06；

F0.05=1 时，实际辅助频率=辅助频率设定值\*F0.06\*主频率/最大频率；此时辅助频率将随着主频率的改变而改变；

F0.07	频率指令叠加选择	0~9	0
-------	----------	-----	---

0: 主频率 A

1: 辅助频率 B

2: 主频率+辅助频率

3: 主频率-辅助频率

4: 主频率与辅助频率切换

通过 F6 组定义的给定切换端子，切换主频率 A 和辅助频率 B 设定作为变频器的设定频率。当端子断开时，变频器的设定频率为主给定 A；接通时，为辅助频率 B。

5: 主频率与（主频率+辅助频率）切换

通过 F6 组定义的给定切换端子，切换主频率 A 设定和（主频率 A+辅助频率 B）设定作为变频器的设定频率。

6: 主频率与（主频率-辅助频率切换）



通过 F6 组定义的给定切换端子，切换主频率 A 和（主频率 A-辅助频率 B）作为变频器的设定频率。

7: MAX（主频率，辅助频率）

主频率 A 和辅助频率 B 设定值取大作为变频器的设定频率。

8: MIN（主频率，辅助频率）

主频率 A 和辅助频率 B 设定值取小作为变频器的设定频率。

9: 保留

F0.08	频率数字设定	0.00Hz~上限频率（F0.10）	50.00
-------	--------	--------------------	-------

当主频率设定选择为键盘数字设定或 UP/DOWN 设定时，该功能码的数值为当前频率的初始值。

F0.09	运转方向设定	0~1	0
-------	--------	-----	---

0: 正转

选择本方式时，变频器的实际输出相序与系统默认相序一致。此时，面板上的 RUN 及 FWD 端子功能均变为正转控制。

1: 反转

选择本方式时，变频器的实际输出相序将与系统默认相序相反。此时，面板上的 RUN 键及 FWD 端子功能均变为反转控制。

提示:

此功能码设置对所有运行命令通道的运行方向控制都有效。

F0.10	最大频率	50.00~300.00 Hz	50.00
F0.11	上限频率	10.00~最大频率	50.00
F0.12	下限频率	0.00Hz~上限频率	0.00

最大输出频率是变频器允许输出的最高频率，如图 F0-1 中的  $F_{max}$ ；

上限频率是用户设定的允许运行的最高频率，如图 F0-1 中的  $F_H$ ；

下限频率是用户设定的允许运行的最低频率，如图 F0-1 中的  $F_L$ ；

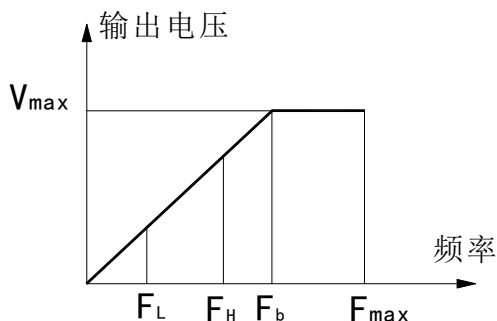


图 F0-1 频率参数定义示意图

F0.13	键盘及 up/down 设定掉电存储	0~1	0
-------	--------------------	-----	---

0: 不存储

键盘显示设定频率初始值为 F0.08 频率数字设定，用键盘的上下键或端子的 UP/DOWN 可改变设定频率，当变频器断电再上电后，键盘显示设定频率初始值仍为 F0.08 值。

1: 存储

键盘显示设定频率初始值为 F0.08 频率数字设定, 用键盘的上下键或端子的 UP/DOWN 可改变设定频率, 当变频器断电再上电后, 键盘显示设定频率为掉电时的频率值。

F0.14	加速时间 1	0.1~6553.5s	20.0
F0.15	减速时间 1	0.1~6553.5s	20.0

加速时间是指变频器输出从零频率上升到最大输出频率所需的时间, 如图 F0-2 中的 T1。  
减速时间是指变频器输出从最大输出频率下降到零频率所需的时间, 如图 F0-2 中的 T2。

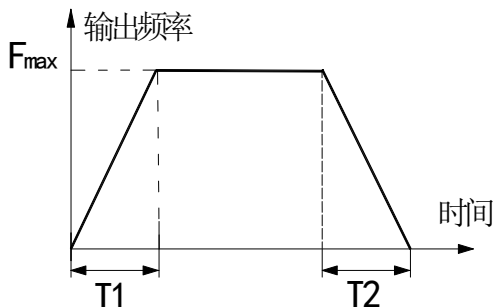


图 F0-2 加、减速时间的定义

出厂时缺省的加、减速时间为: 加、减速时间 1 (F0.14、F0.15)。

如果要选择其他加、减速时间组, 必须通过控制端子按钮进行选择 (请参见 F2 参数组)。

程序运行时, 加、减速时间组的选择, 在功能码中设定 (请参见 F9 参数组)。

F0.16	频率输出模式	0~1	0
-------	--------	-----	---

0: 低频模式: 频率范围为 0.00~300.00Hz;

1: 高频模式: 频率范围为 0.0~3000.0Hz;

F0.17	数据初始化	0~3	0
-------	-------	-----	---

0: 无操作

变频器处于正常的参数读、写状态。

1: 清除记忆信息

故障记忆信息清除操作, 将清除 FH.00~FH.10 之间的全部存储值。

2: 恢复出厂设定值

设置为 2 并确认后, 变频器将 F0~F2 和 F4~FE 参数组之间的所有参数值恢复为出厂时的缺省值。

恢复出厂设定值操作不影响 F3 参数组的所有当前设定值。

3: 参数锁定

参数锁定功能有效。除本参数外, 其它参数只能查看, 不能修改。

注: 在功能 1~3 的操作执行完毕后, F0.17 的设定值将自动恢复为 0。

## F1 启停参数

F1.00	启动方式	0~2	0
-------	------	-----	---

0: 从启动频率启动

变频器投入运行时, 先按功能码 F1.01 和 F1.02 的设置, 从启动频率 (F1.01) 启动, 并在该频率下按 F1.02 设定的时间运行; 然后再按设置的加速时间、加减速方式等参数, 进入正常的升速阶段, 加速到设定频率。

1: 直流制动制动后从启动频率启动

变频器投入运行时, 先按功能码 F1.03 和 F1.04 设置的直流制动时间和直流制动电流, 进行启动前的直流制动过程; 然后再按功能码 F1.01 和 F1.02 的规定, 从该频率启动并运行设定的时间; 再按设置的加速时间、加减速方式等参数, 进入正常的升速阶段, 加速到设定频率。

先制动、然后再从启动频率启动的过程, 如图 F1-1 所示。

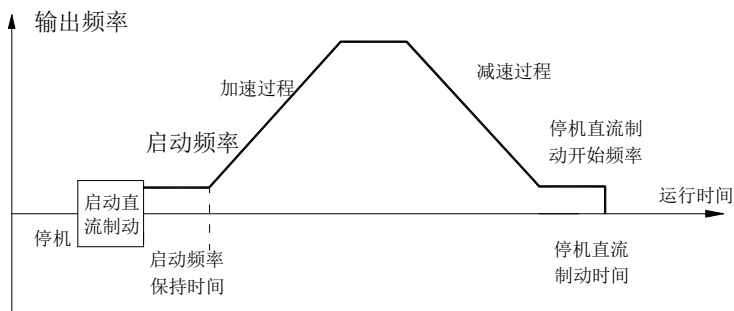


图 F1-1 先制动, 再从启动频率启动及停机直流制动示意

2: 转速跟踪再启动

变频器投入运行时, 先检测电机的转速和方向, 然后根据检测结果, 直接跟踪电机的当前转速, 对尚在旋转的电机进行无冲击平滑启动。

F1.01	启动频率	0.50~20.00Hz	0.50Hz
F1.02	启动频率保持时间	0.0~100.0s	0.0

启动频率: 指变频器从零频率启动时的初始频率, 如图 F1-1 所示。

在变频器升速、启动过程中, 当设定频率小于启动频率时, 变频器输出频率为零;

启动频率保持时间: 指升速、启动时, 以启动频率运行的时间; 如图 F1-1 所示。

F1.03	启动直流制动时间	0.0~100.0s	0.50Hz
F1.04	启动直流制动电流	0.0~100.0%(电机额定电流)	0.0

启动直流制动时间: 变频器在启动过程中, 输出直流制动电流的持续时间。

当启动直流制动时间设置为 0.0 秒时, 直流制动功能无效。

启动直流制动电流: 变频器按直流制动方式启动的过程中, 制动电流的百分数。

F1.05	停机方式	0~2	0
-------	------	-----	---

0: 减速停机

电机以减速停机的方式停止, 变频器会根据目前所设定的减速时间, 减速停止。在减速过程中, 当直流母线电压过高时, 如变频器接有制动电阻或制动单元, 则进行能耗制动。

1: 减速停止+直流制动

电机以减速停机的方式停止, 变频器会根据目前所设定的减速时间, 减速停止。在减速过程中, 当频率到达 F1.06 设定的停机直流制动频率时, 变频器根据 F1.07 设定的停机直流制动时间和 F1.08 设定的停机直流制动电流进行直流制动。

2: 自由停车

电机以自由运转的方式停止，变频器立即停止输出，电机由负载惯性自由运转至停止。

F1.06	停机直流制动频率	0.00~最大频率	0.00
-------	----------	-----------	------

停机直流制动起始频率：指变频器在减速、停机的过程中，输出频率沿减速曲线下降，突然下降为零的转换点频率；如图 F1-2 所示。

在变频器减速停机过程中，当设定频率小于停机直流制动起始频率时，输出频率为零。

如果运行工况对停机制动无严格要求，停机直流制动起始频率应尽可能设置得小。

F1.07	停机直流制动时间	0~100.0s	0.0
-------	----------	----------	-----

F1.08	停机直流制动电流	0.0~100.0%(电机额定电流)	0.0
-------	----------	--------------------	-----

直流制动时间：变频器停机过程中，直流制动的持续时间。

直流制动电流：变频器接直流制动方式停机的过程中，制动电流的百分数。

当直流制动时间设置为 0 秒时，直流制动无效。

F1.09	加减速方式选择	0~1	0
-------	---------	-----	---

加减速方式 0、1，在正常起动、停机、正反转、加速、减速过程中均有效。

0：直线加减速

变频器在加减速过程中，输出频率与加减速时间为线形关系，按照恒定斜率递增或递减，如图 F1-2 的曲线所示。

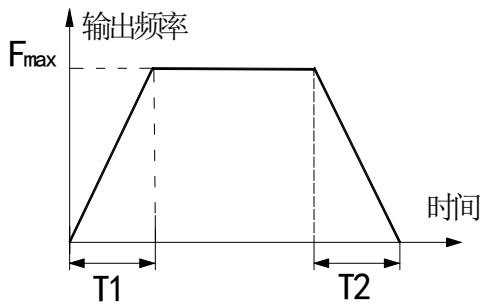


图 F1-2 直线加减速

1：S 曲线加减速

变频器在加减速过程中，输出频率与加减速时间为 S 曲线关系，按照 S 形曲线递增或递减，如图 F1-3 的曲线所示。

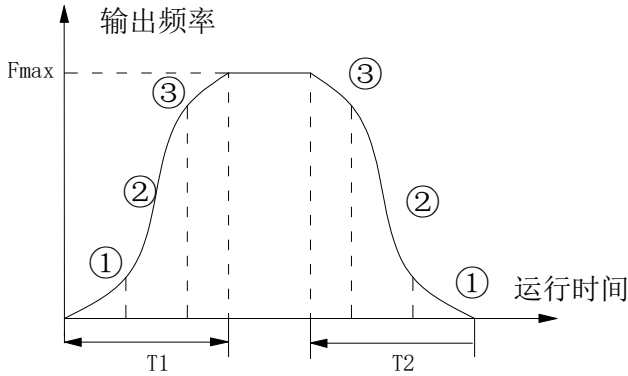


图 F1-3 S 曲线加减速

F1.10	S 曲线起始段时间	10.0%~50.0%	20.0
F1.11	S 曲线上升段时间	10.0%~80.0%	60.0

功能码 F1.10, F1.11 定义 S 曲线加减速的曲线参数。

S 曲线起始段时间如图 F1-3 中的①所示，是输出频率的斜率从零逐渐增大的阶段。

S 曲线上升段时间如图 F1-3 中的②所示，是输出频率的斜率保持恒定的阶段。

S 曲线结束段时间如图 F1-3 中的③所示，是输出频率的斜率从大逐渐减小到零的阶段。

说明：

1. 设定值限制：S 曲线起始段时间加 S 曲线上升段时间 ≤ 90%（加、减速时间）。
2. 对加速过程和减速过程，S 曲线的各阶段参数为对称设置。

F1.12	停电再启动	0~1	0
-------	-------	-----	---

0: 不启动

1: 再启动

允许变频器在停电后供电又恢复时，自动执行停电重新启动。

F1.13	停电再启等待时间	0.0~20.0s	2.0
-------	----------	-----------	-----

在停电后供电又恢复时，变频器自动执行停电重新启动功能前，处于等待状态的时间。

该时间的设置原则，主要以供电恢复后与变频器相关的其它设备的工作恢复准备时间等因素为依据。

F1.14	低于下限频率启动	0~2	0
-------	----------	-----	---

0: 启动

当给定频率低于下限频率时，变频器以零速运行。

1: 启动，以下限频率运行

当给定频率低于下限频率时，按下限频率运行。

2: 停机

低于下限频率时，变频器停机。

F1.15	STOP/RESET 键功能	0 <sup>~</sup> 2	0
-------	----------------	------------------	---

选择键盘的 STOP/RESET 键在各种命令给定方式下的停机功能。故障复位功能在各种命令给定方式下均有效。

0: 仅键盘控制有效

1: 键盘和端子控制有效

2: 键盘和通讯控制有效

F1.16	多功能键选择	0 <sup>~</sup> 3	2
-------	--------	------------------	---

0: 此键无效

1: 正反转切换

通过该按键切换频率指令的方向。该功能仅在运行指令为键盘操作时有效。

2: 正转点动

通过该键实现正转点动。该功能仅在运行指令为键盘操作时有效。

3: 反转点动

通过该键实现反转点动。该功能仅在运行指令为键盘操作时有效。

F1.17	风扇控制	0 <sup>~</sup> 1	1
-------	------	------------------	---

0: 一直运行

1: 变频器运行，风扇才转动；

F1.18	反向频率禁止	0 <sup>~</sup> 1	0
-------	--------	------------------	---

0: 正反转皆允许

1: 仅正转，禁止反向运行

2: 仅反转，禁止正向运行

## F2 辅助参数

F2.00	加速时间 2	0.1 <sup>~</sup> 6553.5s	20.0
F2.01	减速时间 2	0.1 <sup>~</sup> 6553.5s	20.0
F2.02	加速时间 3	0.1 <sup>~</sup> 6553.5s	20.0
F2.03	减速时间 3	0.1 <sup>~</sup> 6553.5s	20.0
F2.04	加速时间 4	0.1 <sup>~</sup> 6553.5s	20.0
F2.05	减速时间 4	0.1 <sup>~</sup> 6553.5s	20.0

四段加减速时定义见下表：（以 X4、X5 分别定义为加减速时间端子 1 和加减速时间端子 2 为例）

X5	X4	加速或减速选择
OFF	OFF	加速时间 1/减速时间 1
OFF	ON	加速时间 2/减速时间 2
ON	OFF	加速时间 3/减速时间 3

ON	ON	加速时间 4/减速时间 4
----	----	---------------

从表中可见，在通常运行状况下，加减速时间分别为加速时间 1 和减速时间 1 (X4、X5 同时 OFF)

F2.06	点动加速时间	0.1~1000.0s	20.0
F2.07	点动减速时间	0.1~1000.0s	20.0
F2.08	正转点动频率	0.50~上限频率	5.0
F2.09	反转点动频率	0.50~上限频率	5.0

F2.06~ F2.09 定义了点动运行的相关参数。

F2.10	多段速度 0	0.00~300.00 Hz	5.00
F2.11	多段速度 1	0.00~300.00 Hz	10.00
F2.12	多段速度 2	0.00~300.00 Hz	15.00
F2.13	多段速度 3	0.00~300.00 Hz	20.00
F2.14	多段速度 4	0.00~300.00 Hz	25.00
F2.15	多段速度 5	0.00~300.00 Hz	30.00
F2.16	多段速度 6	0.00~300.00 Hz	40.00
F2.17	多段速度 7	0.00~300.00 Hz	50.00
F2.18	多段速度 8	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.19	多段速度 9	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.20	多段速度 10	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.21	多段速度 11	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.22	多段速度 12	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.23	多段速度 13	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.24	多段速度 14	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.25	多段速度 15	0.00~300.00 Hz	0.00

F2.10~F2.25 对多段运行的设定速度（频率）进行设置，可在多段速度运行和程序运行中使用。共 16 段速度，由设置为多段速度的控制端子选择。

设：控制端子接通为“1”（ON），断开为“0”（OFF）

说明：多段速度控制端子同时为 OFF 时，频率按 F2.34 参数设定值。

阶段	多段端子 4	多段端子 3	多段端子 2	多段端子 1
0	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	ON	ON
4	OFF	ON	OFF	OFF
5	OFF	ON	OFF	ON
6	OFF	ON	ON	OFF
7	OFF	ON	ON	ON
8	ON	OFF	OFF	OFF
9	ON	OFF	OFF	ON
10	ON	OFF	ON	OFF
11	ON	OFF	ON	ON
12	ON	ON	OFF	OFF
13	ON	ON	OFF	ON
14	ON	ON	ON	OFF
15	ON	ON	ON	ON

F2.26	跳跃频率 1	0.00~300.00 Hz	0.00
-------	--------	----------------	------

F2.27	跳跃频率 2	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.28	跳跃频率 3	0.00~300.00 Hz	0.00
F2.29	跳跃频率范围	0.00~20.00 Hz	0.00

跳跃频率功能是为使变频器的运行频率避开驱动系统的机械共振点设置的功能。在跳跃频率参数中，设置驱动系统的机械共振带中心频率值，最多可设三个，如图 F2-1 所示。

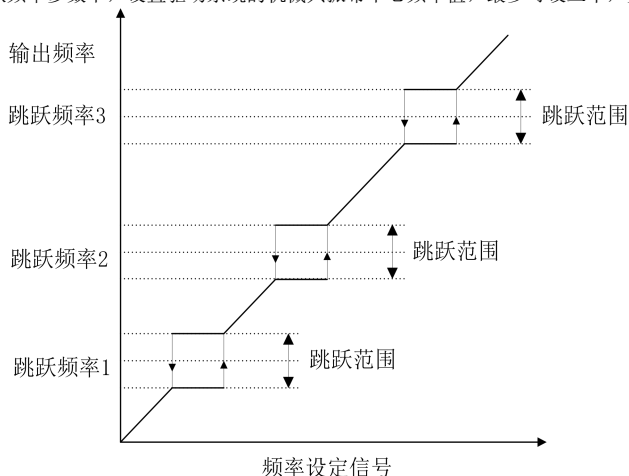


图 F2-1 跳跃频率及范围示意图

F2.30	正反转死区时间	0.0~6553.5s	0.0
-------	---------	-------------	-----

正反转死区时间：指变频器在运行时，接收到反向运行命令，由当前运转方向过渡到相反运转方向的过程中，变频器输出频率下降为零后的等待、保持时间，如图 F2-2 中 T0 所示。

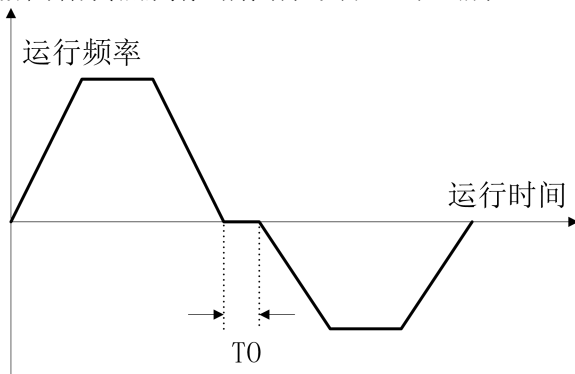


图 F2-2 正反转死区时间示意图

F2.31	载波频率	2.0~20.0kHz	机型定
-------	------	-------------	-----

载波频率由 2.0kHz~20.0kHz 连续可调。

此功能主要用于改善运行中可能出现的噪声及振动现象。由于本系列变频器均采用 IGBT 模块作为主开关器件，因此，可用载波频率较高。在采用较高载波频率时，电流波形比较理想，并且电机噪声小，在要求静音的场所非常适用。但随着载波频率的增加，主元件的开关损耗增大，整机发热较多，效率下降，出力减小。与此同时，无线电干扰较大，在对 EMI 要求较高时尤应注意，必要时可采用滤波器选



件。高载波频率运用时的另一问题是电容性的漏电流增大，装有漏电保护器时可能引起其误动作，也可能引起过电流的发生。

在采用较低载波频率时，则与上述现象大体相反，过低的载波频率将使电机噪声增大。不同的电机对载波频率的反应亦不相同。因此，最佳载波频率需按实际情况进行调节而获得。

F2.32	保留		0.00
F2.33	保留		0.00
F2.34	多段速度 0 给定方式	0~4	0

- 0: 功能码 F2.10 给定
- 1: 键盘电位器给定
- 2: AI1 给定
- 3: AI2 给定
- 4: 通讯给定

### F3 电机参数

F3.00	保留		
-------	----	--	--

此功能当前保留。

F3.01	电机额定功率	0.4~999.9kW	机型设定
F3.02	电机额定电压	0~480.0V	机型设定
F3.03	电机额定电流	0.1~999.9A	机型设定
F3.04	电机额定频率	1.00~300.00Hz	50.00
F3.05	电机额定转速	1~60000rpm	机型设定

说明：为保证电机调谐正常进行，请务必正确设置被控电机的铭牌参数。  
 为了保证控制性能，电机与变频器功率等级应匹配配置，一般只允许比变频器小一级或大一级。

F3.06	电机调谐	0~2	0
-------	------	-----	---

注意：进行调谐前，请务必正确输入被控电机的铭牌参数（F3.01~F3.05）。  
 0: 无操作  
 1: 静止调谐  
 电机处于静止状态的参数测量模式，此模式适用于电机与负载不能脱离的场合。  
 2: 旋转调谐  
 电机完整的参数测量模式，在电机与负载能够脱离的情况下，尽量采用这种方式。

提示：  
 1: 在启动调谐前应确保电机处于停止状态，否则调谐不能正常进行；  
 2: 执行旋转调谐时，若出现过流、过压故障，可适当调整加减速时间（F0.14和F0.15）及转矩提升（F4.03）；  
 3: 如果无法进行调谐，并且用户已知准确的电机参数，此时可直接输入电机铭牌参数（F3.07~F3.10），照样能发挥出变频器的优越性能。调谐不成功，保护动作并显示Er07。  
 4: 调谐过程中，如果执行停机操作，则参数F3.06被自动清零；要再次执行参数辨识，需重新设置参数F3.06被运行。

F3.07	定子电阻	0.01~20.00%	机型设定
F3.08	转子电阻	0.01~20.00%	机型设定
F3.09	自感	100.0~999.9	机型设定
F3.10	漏感	0.1~100.0	机型设定
F3.11	空载激磁电流	0.1~999.9A	机型设定

F3.07~F3.11 的出厂值,是变频器按变频器额定功率所匹配电机的预置值。如果用户知道上述参数,也可以直接输入。执行电机自动调谐后, F3.07~F3.11 的值会自动更新。

电阻和电感都是相对电机参数的标么值。

电阻值=实际电阻值\*(1.732\*I)/V\*100%;

电感值=实际电感值\*2\*3.14\*f\*(1.732\*I)/V;

式中, V 为 F3.02 定义的电机额定电压, I 为 F3.03 定义的电机额定电流, f 为 F3.04 定义的电机额定频率。

上述参数是矢量控制所需的基本参数,其精度对控制性能有直接影响。

## F4 V/F 控制参数

F4.00	V/f 曲线设定	0~4	0
-------	----------	-----	---

- 0: 线性 V/f (恒转矩负载), 图 F4-1 中的曲线 0。
- 1: 平方电压/频率控制模式, 如图 F4-1 中的曲线 1。
- 2: 1.5 次转矩/频率控制模式, 如图 F4-1 中的曲线 2。
- 3: 1.2 次转矩/频率控制模式, 如图 F4-1 中的曲线 3。
- 4: 用户自定义 V/F。

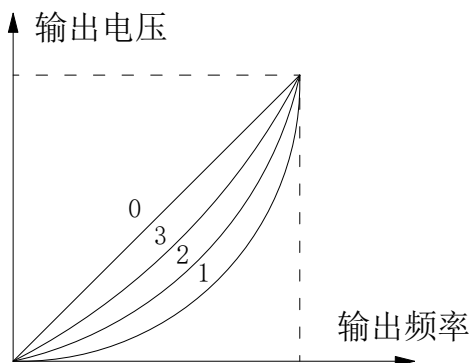


图 F4-1 V/F 曲线示意图

F4.01	弱磁段最大(小)输出电压	0~480.0V	0
-------	--------------	----------	---

V/F控制模式下,在弱磁段输出的最大或最小电压。

注意:

- 1) 该值为0时,为参数F3.02对应的电机额定电压;
- 2) 系统自动设置该值不得超过1.3倍电机额定电压;

F4.02	F4.01 对应的最小频率	0~最大频率	50.00
-------	---------------	--------	-------

弱磁段输出电压达到F4.01的设定值时,其对应的最小频率。

如图F4-2所示,当变频器输出频率在额定频率 $F_N$ 和F4.02之间时,输出电压为额定电压 $U_N$ 和F4.01之间线性折算;频率超过F4.02时,输出电压为F4.01。

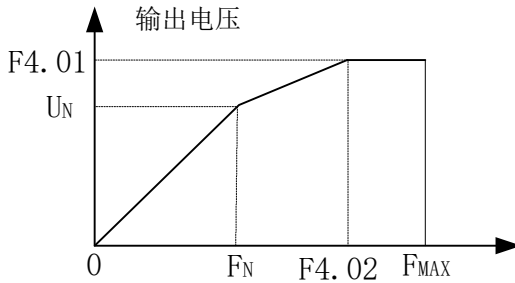
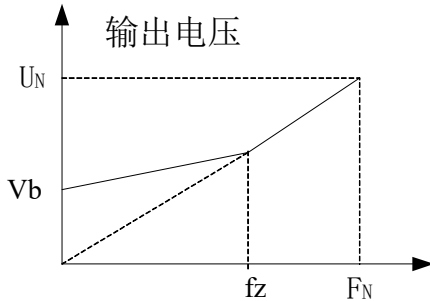


图 F4-2 频率/电压曲线示意图

F4.03	转矩提升设置	0.0~30.0%额定电压	2%
F4.04	转矩提升截止频率	0.00Hz~电机额定频率	15.00

为了补偿低频转矩特性，可对输出电压进行补偿。F4.03设定为转矩提升值Vb，F4.04为转矩提升截止频率fz，如图F4-3所示。

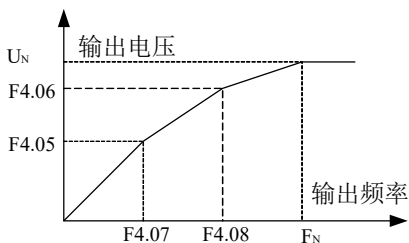


图F4-3 转矩提升示意图

说明：一般情况下，出厂省即可满足要求。如果启动时出现过流故障，请将该参数设定值缓慢增加，直至满足启动要求即可，转矩提升过高可能会造成设备损坏。

F4.05	任意 V/f 中间电压 1	0.0V~ F4.06	121.6
F4.06	任意 V/f 中间电压 2	F4.05~额定电压	190.0
F4.07	任意 V/f 中间频率 1	0~F4.08	16.00
F4.08	任意 V/f 中间频率 2	F4.07~电机额定频率	25.00

用户自定义V/F模式下，可以通过F4.05~F4.08参数设置V/f曲线，参见图F4-4所示。



图F4-4 用户自定义V/F示意图

F4.09	AVR 功能	0~1	0
-------	--------	-----	---

- 0: 无效  
不动作
- 1: 有效

AVR 即自动电压调节。当变频器的电源输入电压和额定输入电压有偏差时，可以通过自动调整 PWM 的宽度来稳定变频器的输出电压。该功能在输出电压大于输入电源电压时无效。

F4.10	保留		0.0
F4.11	保留		3

F4.12	V/F 振荡抑制增益	0~100	40
-------	------------	-------	----

当 V/F 控制模式发生振荡时，调节该参数抑制振荡。

## F5 矢量控制参数

F5.00	ASR 比例增益 1	0.00~99.99	20.00
F5.01	ASR 积分常数 1	0.32~99.99 秒	2.00
F5.02	ASR 比例增益 2	0.00~99.99	20.00
F5.03	ASR 积分常数 2	0.32~99.99 秒	2.00
F5.04	ASR 切换频率	0.00~99.99Hz	10.00

通过 F5.00~F5.04 可以设定速度调节器(ASR)的比例增益 P 和积分时间常数 I，从而改变矢量控制的速度响应特性。

a. 速度调节器 (ASR) 的构成如图 F5-1 所示。

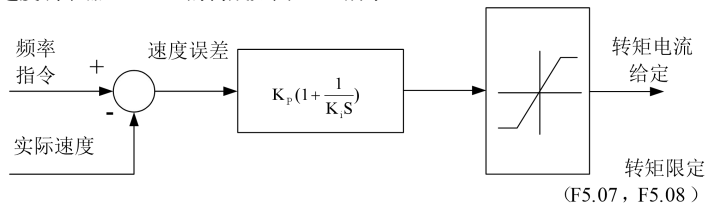


图 F5-1 速度调节器框图

图中  $K_p$  为比例增益 P， $K_i$  为积分时间 I。

积分时间常数设为 0 (F5.01=0, F5.03=0) 时，则无积分作用，速度环为单纯的比例调节器。

b.速度调节器（ASR）的比例增益 P 和积分时间常数 I 的整定：

增加比例增益 P，可加快系统的动态响应；但 P 过大，系统容易产生振荡。减小积分时间 I，可加快系统的动态响应；但 I 过小，系统容易产生振荡。

通常先调整比例增益 P，保证系统不振荡的前提下尽量增大 P；然后调节积分时间 I 使系统既有快速的响应特性又超调不大。图 F5-2 是 P、I 选取较好时的速度阶跃响应曲线（速度响应曲线可由模拟输出端子 AO1 观察，请参见 F8 参数组）。

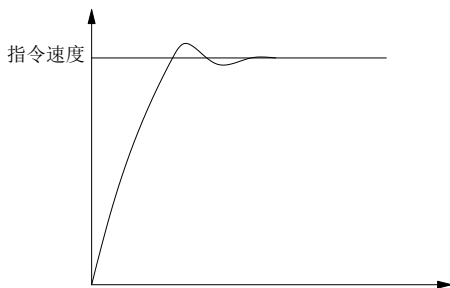


图 F5-2 动态性能较好的阶跃响应

说明：

a. PI 参数选取不当时，系统在快速启动到高速后，可能产生减速过电压故障（如果没有外接制动电阻或制动单元），这是由于在速度超调后的下降过程中，系统再生制动状态能量回馈所致。可以通过调整 PI 参数来避免。

b. 速度调节器（ASR）在高/低速运行场合 PI 参数的调整：

若系统对高、低速带载运行都有快速响应的要求，可设定 ASR 切换频率（F5.04）。通常系统在低频运行时，要提高动态响应特性，可相对提高比例增益 P 和增大积分时间 I。一般按如下顺序调整速度调节器参数：

选择合适的切换频率 F5.04。

调整低速时的比例增益 F5.00 和积分时间常数 F5.01，保证低频时无振荡且动态响应特性好。

调整高速时的比例增益 F5.02 和积分时间常数 F5.03，保证系统不发生振荡且动态响应特性好。

F5.05	电动转差补偿增益	30.0~200.0%	100.0
F5.06	制动转差补偿增益	30.0~200.0%	100.0

转差补偿增益用于计算转差频率，设定值 100% 表示额定转矩电流对应额定的转差频率。矢量控制方式下，以上功能码参数用来调整电机的稳速精度，当电机重载时，速度偏低，则加大该参数，反之则减小该参数。

F5.07	电动转矩限制	0~200.0%(变频器 I <sub>n</sub> )	150.0
F5.08	制动转矩限制	0~200.0%(变频器 I <sub>n</sub> )	150.0

转矩限定用来限定速度调节器输出的转矩电流。

转矩限定值 0.0~200.0% 为变频器额定电流的百分数；如果转矩限定=100.0%，即设定的转矩电流极限值为变频器的额定电流。F5.07、F5.08 分别限制电动和制动状态时输出转矩的大小，如图 F5-3 所示。

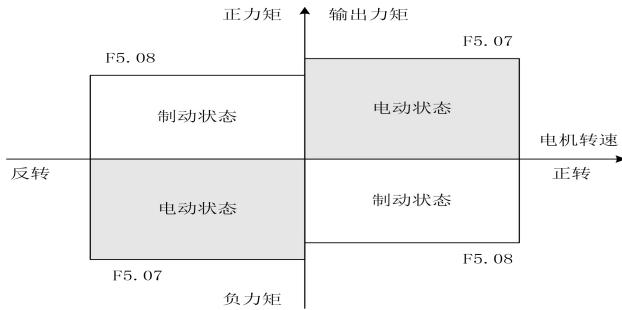


图 F5-3 转矩限制功能图

F5.09	ACR-P	0 <sup>~</sup> 5000	1000
F5.10	ACR-I	0 <sup>~</sup> 5000	1000

F5.09 和 F5.10 是电流环的 PI 调节器参数。增大比例增益或增大积分增益能加快系统的动态响应速度；减小比例增益或减小积分增益能提高系统的稳定性。一般情况下，用户无需修改该参数。

F5.11	ASR 输入滤波	0 <sup>~</sup> 10	6
-------	----------	-------------------	---

该值为无速度传感器控制模式下，反馈的滤波时间。

F5.12	ASR 输出滤波	0 <sup>~</sup> 10	0
-------	----------	-------------------	---

该值为无速度传感器控制模式下，转速环输出的滤波时间。

F5.13	SVC2 模式转差补偿	0 <sup>~</sup> 1	0
-------	-------------	------------------	---

该参数仅在 SVC2 控制模式下有效，设为 0 表示不补偿转差频率；设为 1 表示补偿转差频率。

F5.14	SVC2 模式转差补偿延时	0 <sup>~</sup> 200	10
-------	---------------	--------------------	----

该参数仅在 SVC2 控制模式下有效。表示运行频率达到设定频率后，转差补偿的延时时间，该值越大，延时时间越长。

F5.15	SVC2 模式转差补偿滤波时间	0 <sup>~</sup> 1000ms	200
-------	-----------------	-----------------------	-----

该参数仅在 SVC2 控制模式下有效，表示转差补偿的滤波时间。

F5.16	SVC2 模式转矩补偿滤波时间	0 <sup>~</sup> 200ms	20
-------	-----------------	----------------------	----

该参数仅在 SVC2 控制模式下有效，表示转矩补偿的滤波时间。

F5.17	弱磁速率	1 <sup>~</sup> 100	45
-------	------	--------------------	----

该参数表示在弱磁频率段，弱磁升速的快慢。该值增大，弱磁升速速度快，但容易造成不稳定；该值过小，容易稳定，但弱磁升速的速度慢。一般用户无需改动该参数。

## F6 DI/D0 参数

F6.00	端子控制模式	0 <sup>~</sup> 5	1
-------	--------	------------------	---

0: 两线制运行模式 1

1: 两线制运行模式 2

K1	K2	运行指令
0	0	停止
1	0	正转
0	1	反转
1	1	停止

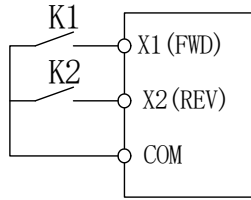


图 F6-1 两线制运行模式 1, 2

图中 X1 定义为正转运行、X2 为反转运行

两线制运行模式 2 与两线制运行模式 1 的区别在于：

两线制运行模式 2 上电时检测运行端子的状态，若检测到端子有效也不运行，系统处于运行保护状态，直到撤销该运行命令端子后（断开），再使能（接通）该运行命令端子，变频器才能运行。

- 2: 两线制运行模式 3
- 3: 两线制运行模式 4

K1	K2	运行指令
0	0	停止
0	1	停止
1	0	正转
1	1	反转

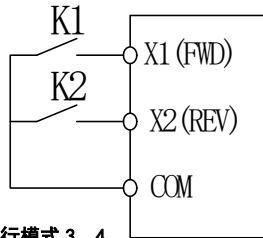


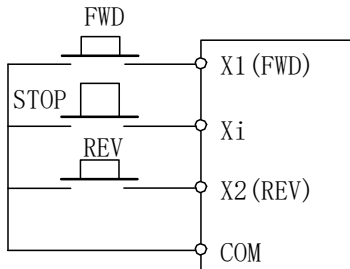
图 F6-2 两线制运行模式 3, 4

图中 X1 定义为正转运行、X2 为反转运行

两线制运行模式 4 与两线制运行模式 3 的区别在于：

两线制运行模式 4 上电时检测运行端子的状态，若检测到端子有效也不运行，系统处于运行保护状态，直到撤销该运行命令端子（断开），再使能（接通）该运行命令端子变频器才能运行。

- 4: 三线制运行模式 1



i=3, 4, 5, 6,

图 F6-3 三线制运行模式 1

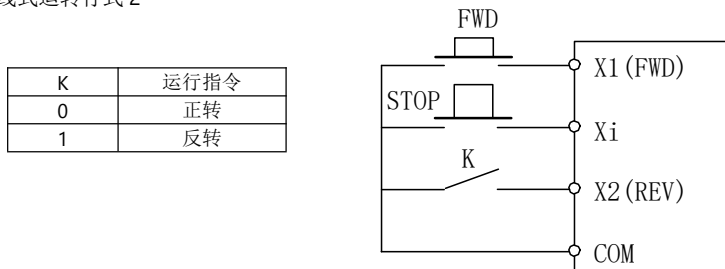
图 F6-3, X1 定义为正转运行, X2 为反转运行, Xi 为 X3~X6 中已被定义为三线运转控制“17”功能的端子。X1,X2 对应的按钮为脉冲有效, Xi 端子为电平有效。

在 Xi 按钮闭合状态下, 按下 X1 按钮正转, 按下 X2 按钮反转, Xi 按钮断开瞬间变频器停机。正常启动和运行时, 必需保持 Xi 按钮处于闭合状态。

X1,X2 按钮的命令在脉冲上升沿有效, 变频器的运行状态由上述三个按钮最后的按键状态决定。

选择三线控制时, 若 X3~X6 都未选择三线控制, 并且有正转或反转运行信号时, 变频器则报 ER04 参数设定故障。参见 F6.02~ F6.07 的参数定义。

5: 三线式运转行式 2



i=3, 4, 5, 6

图 F6-4 三线制运行模式 2

图 F6-4 中 X1 定义为运行键, 对应按钮为脉冲信号有效, X2 为方向选择, 其信号为电平有效, Xi 为 X3~X6 中被定义为三线运转控制“17”功能的端子, 对应按钮为电平信号有效。

在 Xi 信号闭状态下, 按下 X1 按钮变频器运行, 此时若 X2 信号断开则正转, 闭合则反转, Xi 按钮断开瞬间变频器停机。正常启动和运行时, 必需保持 Xi 按钮处于闭合状态。

选择三线控制时, 若 X3~X6 都未选择三线控制, 并且有正转或反转运行信号时, 变频器则报 ER04 参数设定故障。参见 F6.02~ F6.07 的参数定义。

F6.01	端子 up/down 速率	0.10~99.99Hz/s	1.00
-------	---------------	----------------	------

该功能定义为: 用端子 up/down 设定频率时, 设定频率变化的速率。

F6.02	X1 定义	0~29	1
F6.03	X2 定义	0~29	2
F6.04	X3 定义	0~29	3
F6.05	X4 定义	0~29	4
F6.06	X5 定义	0~29	5
F6.07	X6 定义	0~30	16

控制端子 X1~X6 是功能可编程的开关量输入端子。通过设定 F6.02~F6.07 的值可以分别对 X1~X6 的功能进行定义。

说明: 1) 可编程开关量输入端子可复选无功能 (即可同时设置为 0) ;

2) 当端子的设定功能不为零时, 如果功能值与其他端子功能相同, 或者是没有改变当前值时, 按 SET 键无反应, 显示界面上的数值保持不变; 若不修改可按 PRG 键返回, 若设定值与其他端子不同, 按 SET 键可正常设定。

端子设定功能如下表所示:

内容	对应功能	内容	对应功能
----	------	----	------



0	控制端闲置（可以复选）	1	正转运行(FWD)
2	反转运行(REV)	3	外部复位
4	正转点动(JOGF)	5	反转点动(JOGR)
6	多段速度端子 1	7	多段速度端子 2
8	多段速度端子 3	9	多段速度端子 4
10	加减速时间端子 1	11	加减速时间端子 2
12	外部故障常开输入	13	外部故障常闭输入
14	频率递增（up）	15	频率递减（down）
16	自由停车命令	17	三线制运行端子
18	给定信号切换	19	程序运行记忆输入端子
20	摆频投入端子	21	停机直流制动端子
22	加减速禁止端子	23	面板与端子命令切换
24	计数器输入端子	25	计数器清 0 端子
26	PID 睡眠唤醒端子	27	PID 暂停端子
28	PID 正反作用切换	29	急停端子

定义的功能如下：

0：控制端闲置，可以是多个端子同时选择该功能；

1：正转运行(FWD)

端子与 COM 短接，变频器正转运行，仅当 F0.02=1 时有效。

2：反转运行(REV)

端子与 COM 短接，变频器反转运行，仅当 F0.02=1 时有效。

3：外部复位(RST)

当变频器发生故障后，通过该端子，可以对故障复位。其作用与操作面板的 STOP/RESET 功能一致。

4：正转点动(JOGF)

端子与 COM 短接，变频器正转点动运行，仅当 F0.02=1 时有效。

5：反转点动(JOGR)

端子与 COM 短接，变频器反转点动运行，仅当 F0.02=1 时有效。

6：多段速度端子 1

7：多段速度端子 2

8：多段速度端子 3

9：多段速度端子 4

用户选择多段速度运行时，可以定义四个开关量输入端子作为多段速度运行控制端子；由这四个端子的 ON/OFF 组合状态，对应选择一个在 F2.10~F2.25 已设置的多段频率，作为变频器的当前设定频率。请参见 F2.10~F2.25 说明。

10：加减速时间端子 1

11：加减速时间端子 2

通过多段加减速时间端子的 ON/OFF 状态组合，可以实现对加减速时间 1~4 的选择（请参见 F0.14, F0.15, F2.00~F2.05 的说明）。如果用户没有定义此功能，则除简易 PLC 运行外，变频器自动选择加、减速时间 1。

12：外部故障常开输入

13：外部故障常闭输入

通过该端子可以输入外部设备的故障信号，用于变频器对外部设备进行故障监视与联动。变频器接收到外部设备故障信号后，执行故障停机并显示外部设备故障代码 Er12。

#### 14: 频率递增（UP）

端子与 COM 短接，频率递增，仅当频率给定端子 up/down1 或 2 时有效。

#### 15: 频率递减（DOWN）

端子与 COM 短接，频率递减，仅当频率给定端子 up/down1 或 2 时有效。

#### 16: 自由停车命令

当 F0.02=1（外部端子控制）时，定义的本功能端子接通，则变频器立即停止输出，进入停机状态，电机自由停车。

#### 17: 三线制运行端子

当 F6.00=4 或 5，选择三线控制时，作为三线制运行控制端子。但当 F6.00=4 或 5 而 X1<sup>+</sup>X6 都未选择三线控制时，变频器报 ER04 参数设定故障，即必须先定义“三线制运行端子”，然后再定义“三线制运行模式（F6.00=4 或 5）”。

#### 18: 给定信号切换

当频率指令叠加选择（F0.07）=4、5、6 时，该功能用于切换频率源的信号。

F0.07=4 时，

端子断开时，变频器的设定频率由主频率源 A 设定。

端子接通时，变频器的设定频率由主频率源 B 设定。

F0.07=5 时，

端子断开时，变频器的设定频率由主频率源 A 设定。

端子接通时，变频器的设定频率由（主频率源 A+主频率源 B）设定。

F0.07=6 时，

端子断开时，变频器的设定频率由主频率源 A 设定。

端子接通时，变频器的设定频率由（主频率源 A-主频率源 B）设定。

#### 19: 程序运行记忆输入端子

在程序定时运行过程中，若定义为该功能的端子闭合，按停止键，则当前的程序运行计数器被记忆，如再输入运行命令，则从断点处继续运行。若定义为该功能的端子断开，且 F9.32=0，则按停止键，当前的程序运行计数器不被记忆，再输入运行命令，从头开始运行。若在停车后，将功能代码 F9.00 的值重新设定一次，也可清除当前程序运行的计数器的值。

#### 20: 摆频投入端子

摆频起动方式为手动投入时，该端子有效，则摆频功能有效，见 Fb 组功能参数说明。

#### 21: 停机直流制动端子

当变频器处于减速停机过程中，并且运行频率小于 F1.06 设定的停机直流制动起始频率时，此功能有效。

当端子接通时，按 F1.08 设定的直流制动电流，进行直流制动；只有当端子断开时，停机直流制动才结束。

注意使用该功能时，停机直流制动时间 F1.07 参数无效。

#### 22: 加减速禁止端子

端子接通时，暂时禁止执行加减速指令，变频器保持当前的设定频率运行（停机信号除外）；端子断开时，可执行正常的加减速指令。

23: 键盘与端子命令切换

该功能用于切换变频器运行控制命令的物理通道：在键盘面板与外部端子之间进行切换。

外部端子运行控制命令包括 FWD, REV, JOGF, JOGR RUN, STOP 等。

应用时由该端子接通/断开 (ON/OFF) 的状态，与功能码 F0.02 的设定值配合使用。

配合控制逻辑见下表所示：

F0.02	端子状态	变频器运行命令源
0	ON	变频器由外部端子进行命令控制
0	OFF	变频器由键盘面板进行命令控制
1	ON	变频器由键盘面板进行命令控制
1	OFF	变频器由外部端子进行命令控制

此功能可以在变频器运行中进行切换；但必须注意切换后变频器的运行状态变化规律。

如果变频器先在键盘命令控制方式下运行，再闭合该端子后 (ON)，变频器是否继续运行分两种情况：此时若外部运行控制端子的运行命令已有效 (如两线控制方式 FWD 端子 ON)，则变频器保持运行状态；若外部运行控制端子的运行命令无效，变频器将停止运行。

24: 计数器输入端子

变频器内置计数器的计数脉冲信号输入端子，输入信号 ON<sup>~</sup>OFF 变化一次，计数值加 1。

25: 计数器清 0 端子

该功能对变频器内置的计数器进行清零操作，与 24 号功能“计数器触发信号输入”配合使用。端子为 ON 时，内置的计数器清零。

26: PID 睡眠唤醒端子

当 FA.20=2 时，由该功能端子决定 PID 的睡眠/唤醒状态，参数睡眠频率 (FA.21)、唤醒偏差 (FA.23) 的设定无效。即端子闭合后，经过睡眠延时时间 (FA.22)，PID 进行睡眠；端子断开后，经过唤醒延时时间 (FA.24)，PID 被唤醒。

27: PID 暂停端子

用于对运行中的 PID 实现暂停控制，该端子有效则 PID 调节停止，变频器频率停在当前频率运行。该端子无效后继续 PID 调节，运行频率随调节量的改变而改变。

28: PID 正反作用切换

当 FA.00=0 (PID 为正作用) 时，此端子接通，“PID 运行”为反作用；断开时“PID 运行”为正作用。

29: 急停端子

通过此端子的接通、断开可实现变频器的紧急停止输出 (电机自由停车)，所有控制有效。

F6.08	可编程继电器 RELAY	0~26	17
F6.09	Y1 (集电极开路输出)	0~26	17

可编程继电器输出、多功能输出端子 Y1 的功能选择如下表所示：

内容	对应功能	内容	对应功能
0	无功能	1	变频器运行准备就绪 (READY)
2	变频器运行中 1	3	变频器运行中 2
4	频率到达信号	5	频率水平检测信号 1
6	频率水平检测信号 2	7	过载
8	过压失速	9	过流失速
10	频率上限到达	11	频率下限到达

12	外部故障停机	13	设定记数值到达
14	指定记数值到达	15	欠压封锁中
16	过载预警	17	变频器故障
18	零速运行中	19	频率水平检测信号 3
20	PID 反馈信号异常	21	程序运行阶段完成
22	程序运行循环完成	23	AI1>AI2
24	AI1<AI2	25	输出电流超限
26	指定电流到达	27	485 通讯设定

表中的功能说明如下：

0: 无功能

1: 变频器运行准备就绪

变频器处于正常的运行等待状态时，端子输出指示信号。

2: 变频器运行中信号 1

变频器处于运行状态中，端子输出指示信号。

3: 变频器运行中信号 2

变频器处于运行状态中，当运行频率为“0Hz”时，端子无输出，当运行频率大于“0Hz”，端子输出指示信号。

4: 频率到达信号

当变频器的输出频率到达设定频率的正、负检出宽度内，输出指示信号。须与菜单 F6.10(FAR)配合使用。

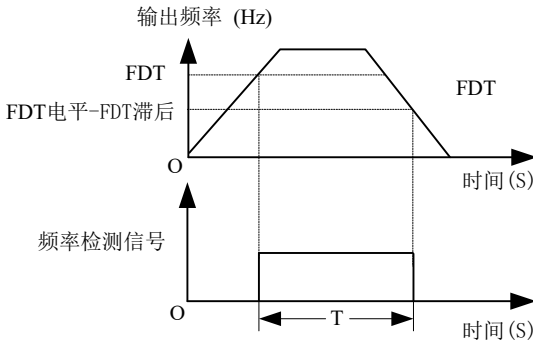


图 F6-5 频率水平检测 1, 2

5: 频率水平检测 1

当变频器的输出频率到达指定频率时，输出指示信号。与菜单 F6.11~F6.12 配合使用。

6: 频率水平检测 2

当变频器的输出频率到达指定频率时，输出指示信号。与菜单 F6.13~F6.14 配合使用。

7: 过载

当变频器过载时，端子输出指示信号。

8: 过压失速

在变频器运行中，如出现过压失速，则端子输出指示信号。

9: 过流失速

在变频器运行中，如出现过流失速，则端子输出指示信号。

10: 频率上限到达

当变频器的输出频率到达上限频率时，输出指示信号。

11: 频率下限到达（停机时不输出）

当变频器设定频率≤下限频率，并且运行频率≤下限频率时，端子输出指示信号。

12: 外部故障停机

在变频器运行过程中，开关量输入端子接收到外部设备故障信号后，变频器报 Er12 故障，同时端子输出指示信号。

13: 设定计数值到达

设定变频器内部计数器的计数值，该计数器由定义的外部端子 Xi(i=1~6)作为触发端子，输入外部计数脉冲信号，变频器对该信号计数，当设定的计数值到达时，可编程继电器或多功能输出端子 Y1 输出一个指示信号，当下一个外部计数脉冲信号到来时，输出信号才恢复，同时计数器的计数重新开始。

14: 指定计数值到达

外部端子输入端子 Xi 的计数脉冲信号累计到 F6.16 设定的数值时，输出一个指示信号，直到设定计数值到达信号到达才恢复。

如图 F6-6 所示，假设 F6.15=5，F6.16=3，当 Xi 输入第 3 个脉冲时，多功能输出端子 Y1（定义为“13”）输出一个指示信号，当 Xi 输入第 5 个脉冲时，设定计数值到达信号（可编程继电器 定义为“14”）输出指示信号，当 Xi 输入第 6 个脉冲时，可编程继电器、多功能输出端子 Y1 信号才恢复。

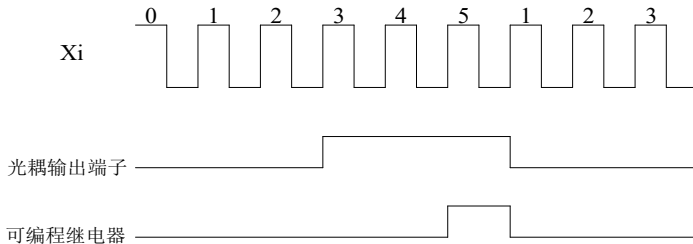


图 F6-6 设定计数值到达和指定计数值到达示意图

15: 欠压封锁停止中

在直流母线电压欠压的情况时，键盘的 LED 显示“LU”，同时端子输出指示信号。

16: 过载预报警

根据 FE.00~FE.02 的过载预报警设定，当输出电流超过设置值后，端子输出指示信号。

17: 变频器故障

当变频器出现故障时，端子输出指示信号。

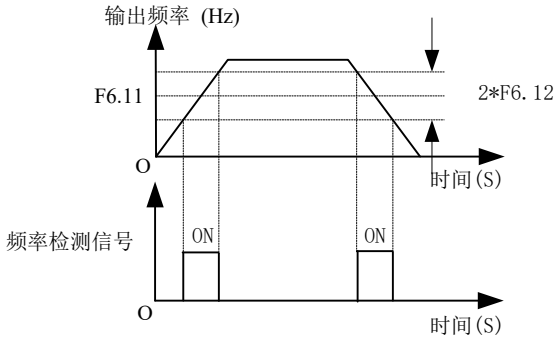
18: 变频器零速运行中

变频器运行频率为零时，端子输出指示信号。

例如：正反转死区运行期间、从零频率启动时设定频率小于起动频率的阶段、减速时输出频率低于停机直流制动起始频率时，端子输出指示信号。

19: 频率水平检测 3

当变频器的输出频率在  $F6.11 \pm F6.12$  范围内时，输出指示信号，如图 F6-7 所示，停机时无输出信号。



**F6-7 频率水平检测 3**

**20: PID 反馈信号异常**

根据 FA.16~FA.19 的设定，当 PID 反馈信号异常时，端子输出指示信号。

**21: 程序运行阶段完成**

程序运行完成一个阶段后输出信号。

**22: 程序运行循环完成**

程序运行完成一个循环后输出信号。

**23: 模拟信号 AI1>AI2 比较指示**

模拟信号 AI1>AI2 时输出指示信号。

**24: 模拟信号 AI1<AI2 比较指示**

模拟信号 AI1<AI2 时输出指示信号。

**25: 输出电流超限**

当输出电流超过 F6.17 设定的电流值时，变频器输出指示信号。

**26: 指定电流到达**

变频器输出电流大于 F6.17+F6.18 定义的电流监测值时，端子或继电器动作。端子或继电器动作后，若输出电流下降，当输出电流小于 F6.17-F6.18 电流监测滞环值时，端子或继电器不动作，如图 F6-8 所示。

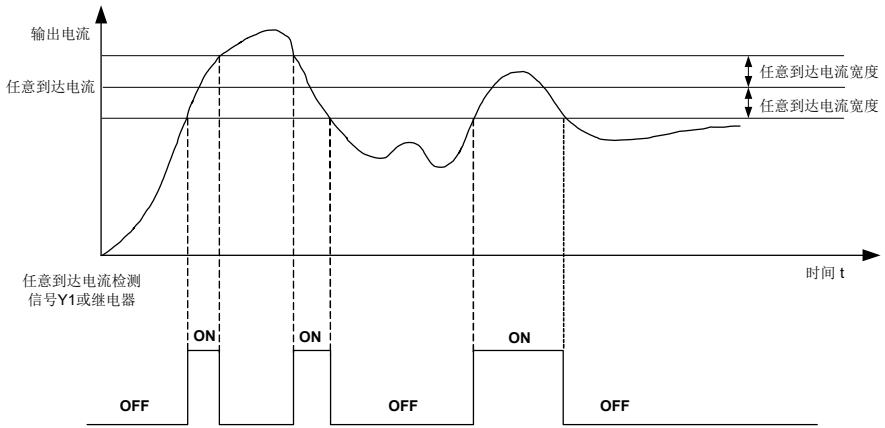


图 F6-8 任意到达电流时序图

27: 485 通讯设定

可编程继电器的数据地址为 2014H；写数据 ff00 h 置 1；写数据 0000h 为置 0；其他数据无效；

多功能输出端子 Y1 的数据地址为 2015H；写数据 ff00 h 置 1；写数据 0000h 为置 0；其他数据无效；

另外：继电器输出及多功能输出端子 Y1 的功能，允许复选（多个输出端子选择同一个功能）。

F6.10	频率到达宽度	0.00~10.00Hz	0.00
-------	--------	--------------	------

当输出端子功能选择频率到达信号时，本功能用于检测输出频率范围，当输出频率与给定频率的差值不大于 FAR 时，输出指示信号。如 F6-9 所示。

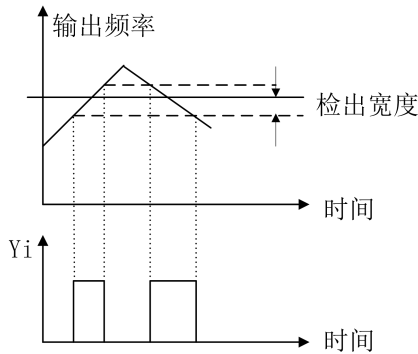


图 F6-9 频率到达信号及频率到达检出宽度示意图

F6.11	FDT1 电平	0.00Hz~上限频率	50.00
F6.12	FDT1 滞后	0.00~10.00Hz	0.00

F6.13	FDT2 电平	0.00Hz~上限频率	25.00
F6.14	FDT2 滞后	0.00~10.00Hz	0.00

当变频器输出频率超过某一数值时，端子输出指示信号，这个数值称为 FDT 电平。

在变频器输出频率下降的过程中，端子输出将继续输出指示信号，直到输出频率下降到 FDT 信号宽度以下为止，并超出某一宽度，该宽度数值称为 FDT 信号滞后。如图 F6-9 所示。

F6.15	设定计数到达值	0~65535	0
F6.16	指定计数到达值	0~65535	0

F6.15、F6.16 功能说明参见输出端子定义“13、14”。

F6.17	任意到达电流	0.0%~300.0%(电机额定电流)	100.0
F6.18	任意到达电流宽度	0.0%~300.0%(电机额定电流)	0.0

F6.17 为指定的电机电流，F6.18 为其滞环宽度，与输出端子定义为 25 的功能配合使用。

F6.19	DI 滤波时间	0.000s~10.000s	1
-------	---------	----------------	---

用于设置输入端子的灵敏度。若数字输入端子易受到干扰而引起误动作，可将此参数增大，则抗干扰能力增强，但设置过大将导致输入端子的灵敏度降低。

F6.20	DI 端子逻辑	0~127	0
-------	---------	-------	---

设定 Xi 端子的正反逻辑

X6	X5	X4	X3	X2	X1
Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

说明：

- 当BIT位选择0表示正逻辑，选择1表示反逻辑。出厂值为正逻辑。
- 正逻辑时，Xi 端子和相应的公共端连通有效，断开无效。  
反逻辑时，Xi 端子和相应的公共端连通无效，断开有效。
- 由于变频器只能设置（包括显示）十进制数，如选择反逻辑时，需进行二进制数与十进制数的转换，可按如下进行：

$$\text{设置值} = X6*(2)^5 + X5*(2)^4 + X4*(2)^3 + X2*(2)^1 + X1*(2)^1 + X1$$

当Xi (i=1~6) 为正逻辑时，上式中对应的Xi=0;反逻辑时，对应的Xi=1。

例，X6、X4选择反逻辑，其它为正逻辑，则：

$$\begin{aligned} \text{设置值} &= X6*(2)^5 + X5*(2)^4 + X4*(2)^3 + X2*(2)^1 + X1*(2)^1 + X1 \\ &= 1*(2)^5 + 0*(2)^4 + 1*(2)^3 + 0*(2)^1 + 0*(2)^1 + 0 \\ &= 32+8=40 \end{aligned}$$

F6.21	RELAY 断开延时	0.0~6553.5s	0.0
F6.22	RELAY 输出延时	0.0~6553.5s	0.0

该功能码定义了继电器输出对应的条件发生变化，至输出状态发生变化的延迟时间。

说明：在设定的延时时间内，若输出条件发生多次变化，则端子输出状态仍然维持原先的状态；只有设定的延时时间内，输出条件持续不变化，输出端子状态才会发生变化。

F6.23	Y1 输出模式	0~1	0
-------	---------	-----	---

Y1端子是可编程的利用端子，可作为高速脉冲输出端子(FMP)，也可作为集电极开路的开关量输出端子(FMR)。

0：开关量输出；1：脉冲输出

F6.24	Y1 断开延时	0.0~6553.5s	0.0
-------	---------	-------------	-----



F6.25	Y1 输出延时	0.0~6553.5s	0.0
-------	---------	-------------	-----

该功能码定义了Y1为开关量输出模式下，Y1输出对应的条件发生变化，至输出状态发生变化的延迟时间。

说明：在设定的延时时间内，若输出条件发生多次变化，则端子输出状态仍然维持原先的状态；只有设定的延时时间内，输出条件持续不变化，输出端子状态才会发生变化。

F6.26	DO 端子逻辑	0~3	0
-------	---------	-----	---

- 0: Y1 正逻辑, RELAY 正逻辑;      1: Y1 反逻辑, RELAY 正逻辑;  
2: Y1 正逻辑, RELAY 反逻辑;      3: Y1 反逻辑, RELAY 反逻辑;

F6.27	脉冲输入下限	0.00~50.00kHz	0.00
F6.28	脉冲输入下限对应物理量设定	0.0~100.0%	0.0
F6.29	脉冲输入上限	0.00~50.00kHz	50.00
F6.30	脉冲输入上限对应物理量设定	0.0~100.0%	100%
F6.31	脉冲输入滤波时间	0.00~10.00s	0.05
F6.32	脉冲输入对应物理量	0: 速度指令 1: 保留	0

上述参数定义了外部脉冲输入的相关参数。

F6.33	Y1 脉冲输出最大频率	0.01kHz~100.00Hz	50.00
-------	-------------	------------------	-------

F6.34	Y1 脉冲输出功能选择	0~5	0
-------	-------------	-----	---

当 Y1 端子作为脉冲输出时，其设置范围和说明如下表所示：

F6.34	变频器状态量	对应关系说明
0	运行频率	零~最大运行频率
1	设定频率	零~最大运行频率
2	输出电流	零~2 倍电机额定电流
3	输出电压	0%~ +200%额定电压
4	PID 给定	0.0~100.0%
5	PID 反馈	0.0~100.0%

## F7 AI/A0 参数

F7.00	键盘电位器滤波时间	0.05~5.00s	0.50
F7.01	键盘电位器最小值	0.0~100.0%	0.0
F7.02	F7.01 对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	0.0
F7.03	键盘电位器最大值	0.0~100.0%	100.0
F7.04	F7.03 对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	100.0

键盘电位器的给定信号经过滤波和增益处理以后，与设定频率的关系见图F7-1的曲线1或图F7-2的曲线2。

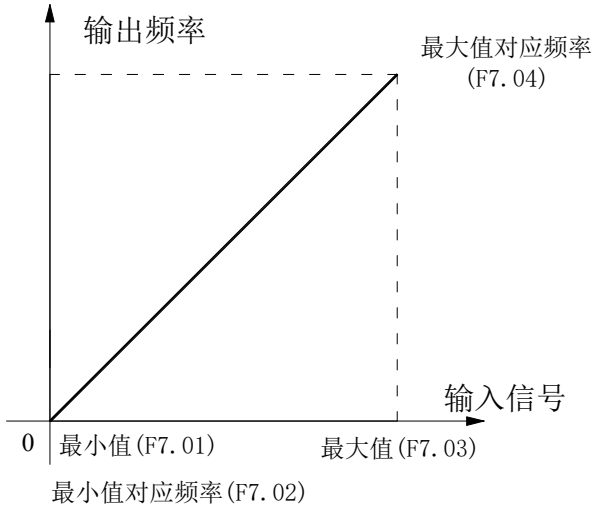


图 7-1 给定信号与设定频率曲线 1 示意图

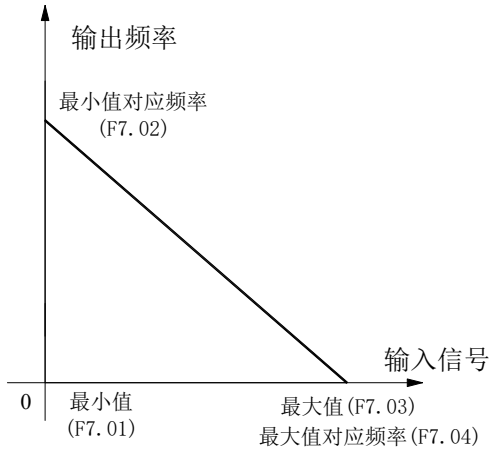


图 7-2 给定信号与设定频率曲线 2 示意图

键盘电位器的给定信号经过滤波和增益处理以后,与设定频率的关系见图F7-1的曲线1或图F7-2的曲线2。

F7.05	A11 电平选择	0: 0~10V 1: 0~20mA	0
F7.06	A11 滤波时间	0.05~5.00s	0.50

F7.07	AI1 最小值	0.0~100.0%	0.0
F7.08	F7.07 对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	0.0
F7.09	AI1 最大值	0.0~100.0%	100.0
F7.10	F7.09 对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	100.0

F7.11	AI2 滤波时间	0.05~5.00s	0.50
F7.12	AI2 最小值	0.0~100.0%	0.0
F7.13	F7.12 对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	0.0
F7.14	AI2 最大值	0.0~100.0%	100.0
F7.15	F7.14 对应频率	0.0~100.0% (最大频率)	100.0

外部输入信号 AI1、AI2 的给定信号经过滤波和增益处理以后，与设定频率的关系见图 F7-1、F7-2 中的曲线 1 或曲线 2。

AI1 输入为 4~20mA 电流信号时，需将 F7.05 设为 1，F7.07 设为 20.0%。

F7.16	正负极性死区范围	0.0~10.0%	1.0
-------	----------	-----------	-----

在使用正负极控制时，正反转的死区由此参数设定。

F7.17	AO1 选择	0~5	1
-------	--------	-----	---

模拟输出信号所代表的变频器状态量由功能码 F7.17 设置，如下所示。

F7.17	变频器状态量	对应关系说明
0	运行频率	零~最大运行频率
1	设定频率	零~最大运行频率
2	输出电流	零~2 倍电机额定电流
3	输出电压	0%~ +200%额定电压
4	PID 给定	0~10V
5	PID 反馈	0~10V

F7.18	AO1 最小值	0.0~100.0%	0.0
F7.19	对应 F7.18 最小值	0.0~100.0%	0.0
F7.20	AO1 最大值	0.0~100.0%	100.0
F7.21	对应 F7.20 最大值	0.0~100.0%	100.0

此功能码用于设置模拟输出电压信号（0~10V）的最小值、最大值与 F7.17 的对应关系。参见图 F7-3 及图 F7-4。

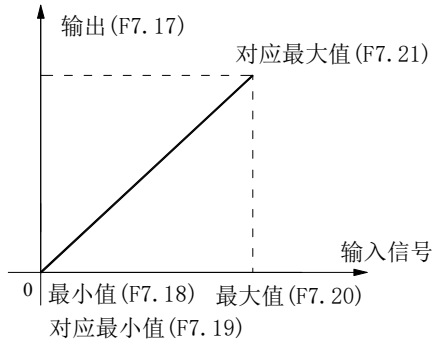


图 F7-3 A01 输出最小值、最大值与 F7.17 对应关系示意图 1

例如：需在 AO1 口外接一个 5V 的电压表，指示变频器的运行频率，变频器的运行频率范围为 0~50Hz(最大频率 =50Hz)，则 F7.17=0(=频率)，F7.18=0(=0V)，F7.19=0(=0Hz)，F7.20=50.0%(=5V)，F7.21=100.0%(=50Hz)

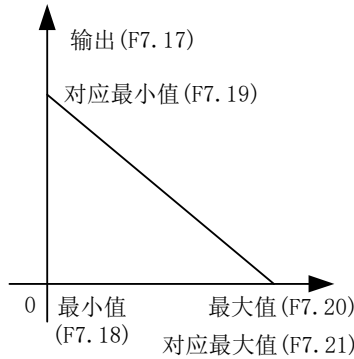


图 F7-4 A01 输出最小值、最大值与 F7.17 对应关系示意图 2

## F8 AI/AO 校正

F8.00	AI1 显示值 1	0.00~99.99	2.00
F8.01	AI1 显示值 2	0.00~99.99	8.00
F8.02	AI1 实测值 1	0.00~99.99	2.00
F8.03	AI1 实测值 2	0.00~99.99	8.00

模拟量输入 AI1 校正说明：

- a) 调节 AI1 输入电压为 2.00V 左右，采用万用表或者是二次测量仪表实测 AI1 端电压，并将该值输入 F8.02 中；
- b) 调节 AI1 输入电压为 8.00V 左右，采用万用表或者是二次测量仪表实测 AI1 端电压，并将该值输入 F8.03 中；

F8.04	AI2 显示值 1	0.00~99.99	2.00
F8.05	AI2 显示值 2	0.00~99.99	8.00
F8.06	AI2 实测值 1	0.00~99.99	2.00
F8.07	AI2 实测值 2	0.00~99.99	8.00

模拟量输入 AI2 校正说明：

- a) 调节 AI2 输入电压为 2.00V 左右，采用万用表或者是二次测量仪表实测 AI2 端电压，并将该值输入 F8.06 中；
- b) 调节 AI2 输入电压为 8.00V 左右，采用万用表或者是二次测量仪表实测 AI2 端电压，并将该值输入 F8.07 中；

F8.08	AO1显示值1	0.00~99.99	1.93
F8.09	AO1显示值2	0.00~99.99	6.07
F8.10	AO1实测值1	0.00~99.99	2.00
F8.11	AO1实测值2	0.00~99.99	8.00

AO1 口校正功能说明：

以 AO1 口设置为设定频率为例，F7.17=1，F7.18=0；F7.19=0；F7.20=100.0；F7.20=100.0；

- a) 调节设定频率为 10.00Hz 左右，将实测电压输入到 F8.10；
- b) 调节设定频率为 40.00Hz 左右，将实测电压输入到 F8.11；

## F9 程序运行参数 (PLC)

程序运行与多段速度运行都是为了实现变频器按照一定的规律进行变速运行。

图 F9-1 为程序运行一个循环的运行示意，图中 F1~F7、T1~T7 可分别在下面的功能码中定义。

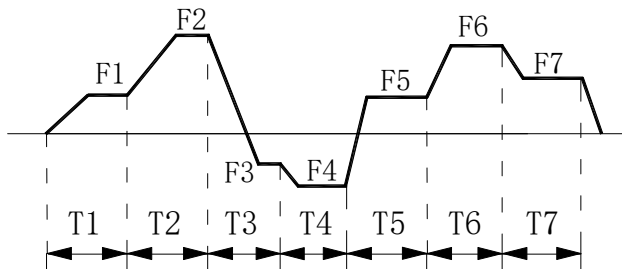


图 F9-1 程序运行示意图

F9.00	PLC 运行功能	0~2	0
-------	----------	-----	---

- 0: 计数循环（运行 F9.01 所设定的循环次数后停机）；
- 1: 连续循环（按照所设定的阶段参数连续循环运行）；
- 2: 计数循环次数到保持最终值（运行 F9.01 所设定的循环次数后，以最后一段设定频率不为 0 的设定频率段的运行）。

F9.01	循环次数	0~65535	0
-------	------	---------	---

当 F9.00 设置为 0 或 2 时，用于设置循环次数。

F9.02	运转定时 T0	0~65000s	0
F9.03	运转定时 T1	0~65000s	0
F9.04	运转定时 T2	0~65000s	0
F9.05	运转定时 T3	0~65000s	0
F9.06	运转定时 T4	0~65000s	0
F9.07	运转定时 T5	0~65000s	0
F9.08	运转定时 T6	0~65000s	0
F9.09	运转定时 T7	0~65000s	0
F9.10	运转定时 T8	0~65000s	0
F9.11	运转定时 T9	0~65000s	0
F9.12	运转定时 T10	0~65000s	0
F9.13	运转定时 T11	0~65000s	0
F9.14	运转定时 T12	0~65000s	0
F9.15	运转定时 T13	0~65000s	0
F9.16	运转定时 T14	0~65000s	0
F9.17	运转定时 T15	0~65000s	0

F9.02~F9.17 用于设定每个阶段的运行时间。

F9.18	T0 运转模式	0~7	0
F9.19	T1 运转模式	0~7	0
F9.20	T2 运转模式	0~7	0
F9.21	T3 运转模式	0~7	0
F9.22	T4 运转模式	0~7	0
F9.23	T5 运转模式	0~7	0
F9.24	T6 运转模式	0~7	0

F9.25	T7 运转模式	0~7	0
F9.26	T8 运转模式	0~7	0
F9.27	T9 运转模式	0~7	0
F9.28	T10 运转模式	0~7	0
F9.29	T11 运转模式	0~7	0
F9.30	T12 运转模式	0~7	0
F9.31	T13 运转模式	0~7	0
F9.32	T14 运转模式	0~7	0
F9.33	T15 运转模式	0~7	0

F9.18~F9.33 用于设定每个阶段的运行方向及加减速时间，“0”为正转、加减速时间 1，“1”为正转、加减速时间 2，“2”为正转、加减速时间 3，“3”为正转、加减速时间 4，“4”为反转、加减速时间 1，“5”为反转、加减速时间 2，“6”为反转、加减速时间 3，“7”为反转、加减速时间 4。

F9.34	程序运行记忆功能	0~1	0
-------	----------	-----	---

0: 程序运行记忆功能无效

在程序运行过程中，按停止键，当前的程序运行计数器值不被记忆，如再输入运行命令，则从第一阶段开始重新运行。

1: 程序运行记忆功能有效

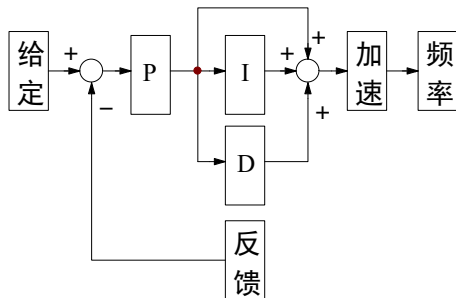
在程序运行过程中，停止键作为程序运行的暂停键，如再输入运行命令，则从断点处继续运行。该功能代码与定义为 19 号功能的输入端子共同起作用，决定程序运行的记忆功能。如下表：

F9.34 定义为 19 的输入端子	0	1
ON	有记忆	有记忆
OFF	无记忆	有记忆

若在停车后，将功能代码 F9.00 的值重新设定一次，将消除当前程序运行的计数器的值。

### FA PID 控制参数

FA 参数组定义了内置过程 PID 控制功能的参数。过程 PID 控制功能的框图如下所示。



图中，P 为比例增益，I 为积分时间，D 为微分时间

FA.00	PID 控制特性	0~1	0
-------	----------	-----	---

0: 正作用

当PID 的反馈信号小于给定量时，变频器输出频率上升。

1: 反作用

当PID 的反馈信号小于给定量时，变频器输出频率下降

FA.01	PID 给定量选择	0~4	0
-------	-----------	-----	---

0: FA. 03 给定数字给定

1: 键盘电位器给定

2: 外部模拟信号 AI1 给定

3: 外部模拟信号 AI2 给定

4: 串行通讯设定

FA.02	PID 反馈量选择	0~4	1
-------	-----------	-----	---

0: FA. 03 给定数字给定

1: 键盘电位器给定

2: 外部模拟信号 AI1 给定

3: 外部模拟信号 AI2 给定

4: 串行通讯设定

FA.03	PID 数字设定	0.0~100.0%	50.0
-------	----------	------------	------

当PID 命令来源于键盘数字设定时(FA.01=0)，由键盘的上、下键设定数字给定值。

FA.04	PID 指令加减速时间	0.0~100.0s	0.0
-------	-------------	------------	-----

通过该参数设定的加减速时间来增加、减少PID 目标值的软起动功能。由于通常使用的加减速时间(例 F0.14 和 F0.15 的第 1 加/减速时间)被配置于PID 控制之后，如果PID 目标值频繁变化，则响应性能将变差，可能会与PID 控制产生共振，引起机械系统振荡或发生超调/欠调。发生这种现象时，请设定FA.04，并调节F0.14 和F0.15 参数。

FA.05	PID 偏置设定	0.0~100.0%	0.0
FA.06	PID 偏置保持时间	0.0~6000.0s	0.0

FA.05 是PID 控制输出的偏置值。以最大频率F0.07 为100%、以%为单位进行设定。

FA.06 为偏置的保持时间。

PID 控制开始时，以FA.05 设定的值为目标值起动，运行至FA.05 的设定值，并以FA.06 设定的时间后，进行PID 控制调节。

FA.07	PID 偏差上限	0.0~100.0%	100.0
-------	----------	------------	-------

当PID 给定和反馈的差值大于FA.07 时，PID 的输入偏差将自动被限定为FA.07。以%为单位进行设定，正负侧的限定均有效。

FA.08	PID 偏差下限	0.0~100.0%	0.0
-------	----------	------------	-----

当PID 给定和反馈的差值小于FA.08 时，则PID 停止调节，PID 调节器输出保持不变。以%为单位进行设定，正负侧的限定均有效。

FA.09	比例增益	0.00~99.99	25.00
-------	------	------------	-------



PID 调节器的比例增益。该值越大响应越快，但过大容易产生振荡。

FA.10	积分时间	0: 无积分 0.1~100.0s	1.0
-------	------	----------------------	-----

积分时间越短调节速度越快，但过小容易产生振荡。

FA.11	微分时间	0.00:无微分 0.01~10.00s	0.00
-------	------	-------------------------	------

微分时间越大调节速度越快，响应性提高，但过在容易产生振荡。

FA.12	PID 输出上限	0.0~100.0%	100.0
-------	----------	------------	-------

设定 PID 输出的上限值。以最大频率为 100%，以%为单位进行设定。

FA.13	PID 输出下限	0.0~100.0%	0.0
-------	----------	------------	-----

设定 PID 输出的下限值。以最大频率为 100%，以%为单位进行设定。设定为 0.0 时，该功能无效。

FA.14	PID 输出滤波时间	0.00~10.00s	0.0
-------	------------	-------------	-----

PID 输出低通滤波时间常数，该滤波会减弱变频器输出频率的突变，但是同样会带来过程闭环系统的响应性能下降。

FA.15	反馈故障动作选择	0~4	2
-------	----------	-----	---

- 0: 变频器按上限频率运行，故障继电器动作；
- 1: 变频器按下限频率运行，故障继电器动作；
- 2: 变频器按 F0.08 的设置值运行，故障继电器动作；
- 3: 变频器减速停车，故障继电器动作；
- 4: 变频器停止输出，电机自由滑行停机，故障继电器动作。

FA.16	丧失检出值	0.0~100.0%	0.0
FA.17	丧失检出时间	0.0~100.0s	1.0
FA.18	超值检出值	0.0~100.0%	100.0
FA.19	超值检出时间	0.0~100.0s	1.0

PID 反馈信号故障的检出方法有以下 2 种：

- 反馈丧失检出(低)

反馈值低于设定值的状态超过指定时间时，检出反馈丧失。

FA.16 设定 PID 反馈丧失的检出值。如果反馈信号低状态持续了 FA.17 设定的时间，则检出反馈值丧失故障。

- 反馈超值检出(高)

反馈值高于设定值的状态超过指定时间时，检出反馈超值。

FA.18 设定 PID 反馈超值的检出值。如果反馈信号高状态持续了 FA.19 设定的时间，则检出反馈超值故障。

FA.20	PID 睡眠控制	0~2	0
-------	----------	-----	---

- 0: 无睡眠功能。
- 1: 内部唤醒，由 FA.18~ FA.21 的值控制，如图 FA-1 所示。
  - 2. 外部输入端子控制，由参数 F6.02~F6.07 中定义为 26 的端子控制（PID 睡眠唤醒端子）。此时睡眠频率（FA.21）、唤醒偏差（FA.23）的设定无效。即端子闭合后，经过睡眠延时时间（FA.22），PID 进行睡眠；端子断开后，经过唤醒延时时间（FA.24），PID 被唤醒。

FA.21	睡眠频率	0.00 Hz ~最大频率	0.00
FA.22	睡眠延时时间	0.0~6000.0s	0.0
FA.23	唤醒偏差	0.0~100.0%	0.0
FA.24	唤醒延时时间	0.0~60.0s	0.5

如果PID输出即频率指令低于睡眠频率（FA.21）设定值的状态持续了FA.22中设定的时间，变频器停止输出，进入睡眠状态。在PID睡眠状态下，如果PID给定与反馈之差的绝对值大于FA.23设定的唤醒偏差，并且持续FA.24设定的时间，则睡眠状态解除，变频器重新开始运行。睡眠功能的时序图如FA-1所示。

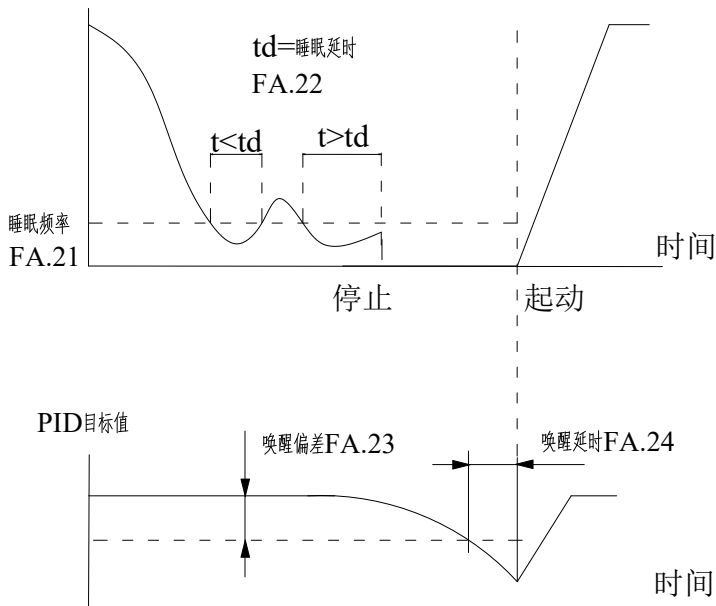


图 FA-1 PID 控制睡眠、唤醒示意图

## Fb 保留参数组

### FC 485 通讯参数

FC.00	波特率选择	0~7	3
-------	-------	-----	---

选择串行通讯时的波特率。

0:1200BPS;                    1:2400 BPS;                    2:4800 BPS;                    3:9600 BPS  
 4:19200 BPS                    5:38400 BPS;                    6:57600 BPS                    7:115200 BPS

FC.01	数据格式	0~2	0
-------	------	-----	---

串行通讯协议中采用的数据格式。

- 0: 8,N,2 for RTU (MODBUS)
- 1: 8,E,1 for RTU (MODBUS)
- 2: 8,O,1 for RTU (MODBUS)

FC.02	本机地址	1~247	1
-------	------	-------	---

上位机与多台变频器通讯时，变频器的标识地址。

FC.03	通信错误检测时间	0~100.0 s	0
-------	----------	-----------	---

3 定值为 0：无通讯超时保护。

设定值不为 0 时，在 RS485 通讯控制方式下，如果在 FC.03 规定的时间内，变频器与上位机的通讯还未正常，显示 ER05 故障，并根据 FC.05 的设定值动作。

FC.04	本机应答延时	0~6000ms	2
-------	--------	----------	---

本机应答延时是指变频器数据接收结束到向上位机返回应答数据的中间间隔时间。系数默认为 3.5 个字节时间，如果设置时间大于 3.5 个字节时间，则以设置时间为准；如果设置时间小于 3.5 个字节时间，则间隔时间取 3.5 个字节时间。(3.5 个字节的具体时间取决于通信的波特率)

FC.05	通信错误处理	0~1	1
-------	--------	-----	---

0：变频器停止输出，电机自由滑行停机，故障继电器动作，显示 ER05

1：变频器继续运行，故障继电器动作，显示 ER05。

FC.06	E2ROM 写使能	0~1	0
-------	-----------	-----	---

0：通过 485 修改参数值时，不写入 E2ROM，只更新 RAM；

1：通过 485 修改参数值时，写入 E2ROM，也更新 RAM。

FC.07~FC.16	通信 10H 功能码地址	0~9999	0
-------------	--------------	--------	---

通信 10H 功能码对应的参数地址，请参见 RS-485 串行通信协议部分。

FC.17~FC.19	厂家参数		
-------------	------	--	--

FC.17~FC.19 为厂家保留参数。

## FD 保留参数组

## FE 故障及保护参数

FE.00	过载保护方式	0~1	1
-------	--------	-----	---

0：禁止

1：允许

FE.01	电机过载保护增益	0.20~10.00	1.00
-------	----------	------------	------

变频器根据电机过载保护的的反时限曲线，判断电机是否过载。例如 FE.01=1.20 时，过载电流按照实际电机电流/(1.20\*变频器额定电流)计算过载时间。

FE.02	电机过载预警系数	0.0~100.0	80.0
-------	----------	-----------	------

预警系数用于确定电机在过载保护前，多大程度地进行预警，该值越大则预警的提前量越小。

FE.03	欠压保护动作选择	0~2	1
-------	----------	-----	---

- 0: 有欠压故障时，故障继电器不动作，故障代码也不保存。
- 1: 运行时动作，在运行时有欠压故障，故障继电器动作，故障代码保存  
停机时有欠压故障，故障继电器不动作，故障代码不保存。
- 2: 停机或运行时有欠压故障，故障继电器动作，故障代码保存。

FE.04	欠压保护水平	220V:180~280V; 200V 380V:330~480V; 350V	机型定
-------	--------	--	-----

本功能码规定了当变频器正常工作的时候，直流母线允许的下限电压。

注意：

电网电压过低时，电机的输出力矩会下降。对于恒功率负载和恒转矩负载的场合，过低的电网电压将增加变频器输入输出电流，从而降低变频器运行的可靠性。因此，当在低电网电压下长期运行的时候，变频器功率需降额使用。

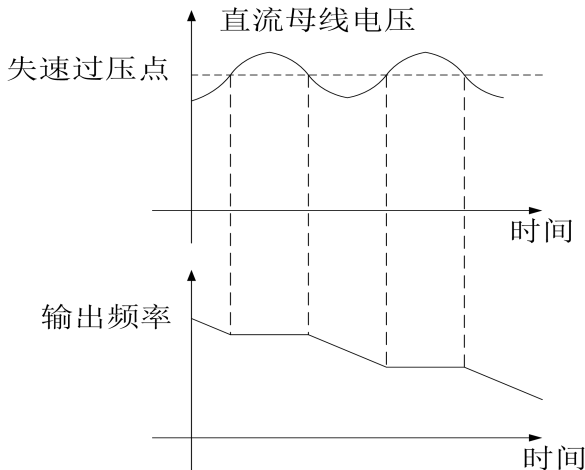
FE.05	过电压失速功能	0~1	1
-------	---------	-----	---

过压失速功能选择

- 0: 禁止
- 1: 允许

变频器减速运行过程中，由于负载惯性的作用，会出现电机的实际转速高于变频器输出同步速度的情况，此时电机向变频器馈电，造成变频器直流母线电压升高，如果不采取措施，可能会出现过压失速。

过压失速保护功能，是变频器在减速运行过程中通过检测母线电压，并与FE.06定义的失速过压点相比，如果母线电压超出过压点，变频器停止减速过程，当母线电压低于过压点后，再继续减速运行，如图FE-1所示。



图FE-1 过压失速功能示意图

FE.06	失速过压点	220V:350~390V; 370V 380V:600~780V; 700V	机型定
-------	-------	--	-----

过压限制水平定义了电压失速保护时的动作电压。

FE.07	过压失速参数 1	0.00~10.00	1.00
FE.08	过压失速参数 2	0.02~10.00	0.10

上述2个参数用于发生过压失速时，用于控制减速过程中母线电压的系数。

FE.09	自动限流动作选择	0~2	1
FE.10	自动限流水平	20.0~180.0% (In)	150.0

FE.09= 0 表示自动限流无效；

FE.09= 1 表示自动限流在加减速时有效,恒速无效；

FE.09= 2 表示自动限流在加减速时有效,恒速有效。

自动限流功能是通过负载电流的实时控制，自动限定其不超过设定的自动限流水平 FE.10，以防止电流过冲而引起的故障跳闸，对于一些惯量较大或变化剧烈的负载该功能尤其适用。

自动限流水平 FE.10 定义了自动限流动作的电流阈值其设定范围是相对于变频器额定电流 In 的百分比。自动限流功能动作选择由 FE.09 决定：

FE.11	故障自动复位	0~5	0
-------	--------	-----	---

0: 无自动复位功能

1-5: 故障复位次数

FE.12	自动复位间隔时间	2.0~20.0s	2.0
-------	----------	-----------	-----

在运行过程中出现故障后，变频器停止输出；经过 FE.11 设定的复位间隔时间后，变频器自动复位故障并继续运行；

故障自动复位的次数由 FE.12 设定，故障复位次数设置为 0 时，无自动复位功能，只能手动复位。

FE.13	能耗制动功能设定	0~2	1
-------	----------	-----	---

0: 无效

1: 全程有效

2: 仅减速时有效

FE.14	能耗制动起始电压	220V: 340~380V 360V 380V: 660~760V 680V	机型定
FE.15	能耗制动回差电压	220V: 5~100V 5V 380V: 5~100V 10V	机型定
FE.16	能耗制动使用率	0~100%	90%

以上功能码用来设置变频器内置制动单元动作的电压阈值、回差电压值及制动单元使用率。如果变频器内部直流侧电压高于能耗制动起始电压，内置制动单元动作。如果此时接有制动电阻，将通过制动电阻释放变频器内部泵升电压能量，使直流电压回落。当直流侧电压下降到某一数值（起始电压-制动回差）时，内置制动单元关闭。

FE.17	温度检测阈值 1	0℃~120.0℃	85℃
FE.18	温度检测阈值 2	0℃~120.0℃	85℃

当变频器部温度超过上述值时，发送过热保护OH。

FE.19	输入缺相选择	0~1	0
-------	--------	-----	---

0: 输入缺相禁止

1: 输入缺相使能

FE.20	输入缺相保护延迟时间	0.0~30.0s	1.0
-------	------------	-----------	-----

选择输入缺相保护有效，并出现输入缺相故障时，达到该设定时间后，保护动作“LP”，并自由停机。

FE.21	输出缺相保护选择	0~1	0
-------	----------	-----	---

- 0: 输出缺相禁止
- 1: 输出缺相使能

FE.22	输出缺相保护检测基准	0%~100% 变频器额定电流	50
-------	------------	-----------------	----

当电机实际输出电流大于额定电流\*【FE.22】时，如果输出缺相保护有效，则经过5S 的延迟时间后，变频器保护动作“SP”，并自由停机。

FE.23	输出电流不平衡检测系数	1.00~10.00 1.00: 不平衡检测无效 注: 输出电流不平衡检测与输出缺相检测共用检测基准参数	1.00
-------	-------------	--	------

如果三相输出电流中的最大值与最小值的比值大于此系数，并且持续时间超过10 秒钟时，变频器报输出电流不平衡故障“SP”。FE.23=1.00 时，输出电流不平衡检测无效。

FE.24	快速限流	0~1	0
-------	------	-----	---

- 0: 快速限流禁止
- 1: 快速限流使能

## FF 参数监视组

FF.00	软件版本	0.00~99.99	1.00
-------	------	------------	------

显示该变频器的软件版本号

FF.01	运行监视功能选择	0~15	1
-------	----------	------	---

HS720 变频器有 16 个运行显示的状态参数，都可在运行过程中通过▶▶键循环切换显示。FH.01 功能码设定变频器每次运行后的缺省显示状态参数，如下所示：

- 0: 设定频率
- 1: 运行频率
- 2: 输出电流
- 3: 输出电压
- 4: 母线电压
- 5: 过载率
- 6: 设定线速度
- 7: 运行线速度
- 8: 输出转矩
- 9: PID 给定值
- 10: PID 反馈值
- 11: 键盘电位器 (0~5V)
- 12: 模拟输入 VS

13: 模拟输入 IS

14: 输入输出 IO 状态 (0~127)

15: 外部计数值

输入输出 IO 状态对应如下:

RELAY	Y1	X6	X5	X4	X3	X2	X1
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

FF.02	停止监视功能选择	0~9	0
-------	----------	-----	---

HS720 变频器有 10 个停机显示的状态参数，都可在停机过程中，通过▶▶键循环切换显示。

FF.01 功能码设定变频器每次上电后的缺省停机显示状态参数，如下所示：

0: 设定频率

1: 设定线速度

2: 直流母线电压

3: 键盘电位器的值

4: 模拟输入 VS 的值

5: 模拟输入 IS 的值

6: 输入输出 IO 状态

7: 外部计数值

8: PID 给定值

9: PID 反馈值

FF.03	线速度系数	0.1~100.0	30.0
-------	-------	-----------	------

当显示的速度为线速度时，线速度=输出频率×线速度系数。

FF.04	设定频率(Hz)	0.00~最大频率	/
FF.05	运行频率(Hz)	0.00~最大频率	/
FF.06	输出电流(A)	0.0~999.9A	/
FF.07	输出电压(V)	0~999V	/
FF.08	母线电压(V)	0~999V	/
FF.09	过载率	0~100	/
FF.10	设定线速度	0~9999	/
FF.11	运行线速度	0~9999	/
FF.12	输出转矩(%)	0~200.0%	/
FF.13	PID 给定	0.0~100.0%	/
FF.14	PID 反馈	0.0~100.0%	/
FF.15	键盘电位器	0.00~5.00V	/
FF.16	模拟输入 AI1	0.00~10.00V	/
FF.17	模拟输入 AI2	0.00~10.00V	/
FF.18	输入输出 IO 状态	0~255	/
FF.19	外部计数值	0~65535	/
FF.20	输出功率(kW)	0~999.9kW	/
FF.21	AO 电压(V)	0.00~10.00V	/
FF.22	PLC 阶段	0~15	/

FF.23	输入脉冲频率(Hz)	0~50.00kHz	/
FF.24	输出脉冲频率(Hz)	0~100.00kHz	
FF.25	主频率显示	0.00~最大频率	
FF.26	辅助频率显示	0.00~最大频率	
FF.27	散热器温度	0.0~100.0	
FF.28	整流桥温度	0.0~100.0	
FF.29	总运行时间(H)	0~65535H	

## FG 保留参数组

## FH 故障记录

FH组参数提供发生故障时的变频器运行状态，以便于故障分析和排查。

FH.00	前一次故障类型		/
FH.01	前二次故障类型		/
FH.02	前三次故障类型		/
FH.03	当前故障母线电压		/
FH.04	当前故障输出电流		/
FH.05	当前故障设定频率		/
FH.06	当前故障运行频率		/
FH.07	故障时 I/O 状态		/
FH.08	故障时 AI1 的值		/
FH.09	故障时 AI2 的值		/
FH.10	故障时 AO1 的值		/

## FL 厂家参数

## FP 代理商参数



## 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，滤波器金属外壳地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

所有可能出现的故障见 9.3 显示异常及对策, 用户在寻求技术支持之前, 可以先按该表提示, 进行自查并详细记录故障现象, 需要服务时请与销售商联系。

### 9.1 故障代码及查询

#### 9.1.1 故障发生时的故障查询

在发生故障时, 只要控制电源正常, 则变频器一直处于故障显示状态。此时可进入 FH 组查询当前故障发生时的有关信息, 如故障时的输出频率、设定频率、输出电流、运行方向、运行工况等信息以及最近的三次故障内容。详见下表:

故障信息代码	显示内容	实际内容
FH.00	故障代码	前一次故障类型
FH.01		前二次故障类型
FH.02		前三次故障类型
FH.03	数据 (同时提示单位)	当前故障母线电压
FH.05		当前故障输出电流
FH.06		当前故障设定频率
FH.07		当前故障运行频率
FH.08		故障时 I/O 状态
FH.09		故障时 AI1 的值
FH.10		故障时 AI2 的值

#### 9.1.2 故障发生后的故障查询

不论是否发生故障, 只要变频器工作在参数设定状态, 就可通过FH组进行故障查询状态, 其全部内容见上表。

在此状态下所查询的当前故障及其故障信息, 实际就是最后一次故障的诊断结果。

### 9.2 故障处理

当LED监视器显示故障后, 变频器即进入故障状态一般可有以下几种可能情况:

#### 9.2.1 无实质性故障

产生故障的原因可能是瞬时异常, 如负载过重、瞬时过压、过流等, 此时, 控制电源正常, 键盘工作正常。用户可通过键盘按照“9.3”所述进行故障判断并查找可能的故障所在。如确认是此种情况, 则可直接复位(视F0.00的设置而使用STOP/RESET键或定义为RST功能的端子), 故障即可消除。

#### 9.2.2 无实质性故障, 但不能复位

可能的原因是故障源没有找到或某接点接触不良, 也可能是多种意想不到的原因造成的。此时如查明原因自会一切正常。

#### 9.2.3 有实质性故障, 不能复位

此时, 应脱离电源与负载, 仔细查找故障原因并解决后才能重新

通电运行。实质性的故障往往导致控制电源失电。一种可能是控制电源本身正常，此时可再通电检查；另一种情况可能是控制电源本身及其相关部位故障，则应拆下主电源与负载，分步查找。

本系列变频器发生实质性故障是极少见的，如确是如此，请联系本产品经销商或本公司。如用户无维修能力或在保修期内，务请不要自行拆卸。

### 9.3. 显示异常及对策

变频器如果出现异常，其键盘上的LED监视器就会提示故障代码。根据该故障代码内容，可以判断故障的可能原因并采取相应的对策。

故障显示及其内容和对策参考下表：

故障号	故障代码	内容
1	OC1	硬件加速过流
2	OC2	硬件减速过流
3	OC3	硬件恒速过流
4	保留	
5	保留	
6	保留	
7	OCS1	软件加速过流
8	OCS2	软件减速过流
9	OCS3	软件恒速过流
10	OU1	软件加速过压
11	OU2	软件减速过压
12	OU3	软件恒速过压
13	OUU1	硬件加速过压
14	OUU2	硬件减速过压
15	OUU3	硬件恒速过压
16	LU	欠压
17	OH	过热
18	OL1	变频器过载
19	OL2	电机过载
20	LP	输入缺相
21	SP	输出缺相
22	ER01	EEPROM读写故障
23	ER02	CPU故障
24	ER03	键盘通讯故障
25	ER04	参数设定故障
26	ER05	RS485通讯故障
27	ER06	PID反馈故障
28	ER07	参数辨识故障
29	ER08	上电继电器故障

30	ER09	电流检测故障
31	ER10	键盘E2ROM读写故障
32	ER11	END
33	ER12	外部故障
34	ER13	逐波限流故障
35	OL	过载预报警

故障代码	故障内容	可能的原因	对策
OC1~3 OCS1~3	加速中过电流	1. 加速时间太短 2. 电网电压偏低 3. 起动频率过高 4. 负载所需起动力矩大 5. IGBT模块损坏	1. 增加加速时间 2. 检查输入电源 3. 降低起动频率 4. 调整F4参数组参数 5. 联系供应商,寻求服务
	减速中过电流	1. 减速时间太短 2. 负载惯量过大	1. 增加减速时间 2. 减小负载惯量或加能耗制动电阻(制动单元)
	运行中过电流	1.负载变化急剧 2.电网电压偏低	1. 检测并减小其变化率 2. 检查输入电源
	干扰过电流	1. 接地不良 2. 接触不良	1. 检查接地线是否接触良好,检查屏蔽线是否正确接地 2. 检查接插件是否插好
OU1~3 OUU1~3	过电压	1. 电源电压过高 2. 负载惯量过大 3. 减速过快	1. 检查电源电压是否过高 2.1 减小负载惯量或增大变频器容量 2.2 加装制动电阻(制动单元) 2.3 调整功能代码F1.05、F1.14的参数 3. 增加减速时间
LU	欠电压	1.电源故障 2. 直流回路接触不良 3. 充电继电器接触不良	1. 检查电源电压是否过低,电网容量是否不足,电源电压波形是否良好,有否较大的冲击电流或缺相、短路 2. 检查主回路 3. 检查充电继电器
OH	过热	1. 环境温度过高 2. 变频器周围空间过小 3. 风道堵塞 4. 冷却风扇不运转	1. 改善环境 2. 调整空间 3. 清洁、疏通风道 4. 检查风扇的电源和风扇本身,
OL1	变频器过载	1. 电网电压偏低 2. 负载太重 3. 电流传感器故障或接触不良 4. 参数设定不当	1.检查输入电源 2.减轻负载或机械传动部分有问题 3.检查电流传感器 4. 调整F4、FE参数组的参数

OL2	电机过载	1.电机额定电流设置不正确或电机堵转	1.重新设置电机参数 2.检查电机
ER01	EEPROM读写故障	EEPROM故障或接触不良	查找原因后更换或修理
ER02	CPU故障	CPU	查找原因或更换CPU板
ER03	键盘通讯故障	1.键盘或键盘线故障 2.CPU故障	1.查找原因或更换 2.查找原因或更换CPU板
ER04	参数设定故障	主、辅助给定源、摆频运行、三线制运行参数设置错误，以及最大频率设置错误	重新设置参数
ER05	RS485通讯故障	RS485通讯故障	检查RS485配线及与变频器的通讯软件
ER06	模拟闭环反馈故障	1. FA参数组设置不当 2. 反馈信号丢失	1. 重新设置FA参数组参数 2. 检查反馈信号
ER07	参数辨识故障	1.电机额定参数设置不当 2. 辨识出的参数与标准参数偏差过大	1. 重新设置电机额定参数 2. 使电机空载，重新辨识
ER08	接触器故障	接触器异常	更换接触器
ER09	电流检测故障	电流传感器故障或接触不良	检查电流传感器
ER10	键盘2ROM读写故障	键盘E2ROM故障或接触不良	查找原因后更换或修理
ER11	END	用户试用期已到	联系供应商
ER12	外部故障	外部故障信号动作	根据外部故障信号，检查外部设备
ER13	逐波限流故障	1.负载是否过大或发生电机堵转现象 2.变频器选型偏小	1.减小负载并检查电机及机械情况 2.选用功率等级更大的变频器
OL	过载预报警	FE.00~FE.02参数设置不当	重新设置FE.00~FE.02参数

## 附录1： Modbus通讯协议

### 1、RTU 模式及格式

控制器以 RTU 模式在 Modbus 总线上进行通讯时，信息中的每 8 位字节分成 2 个 4 位 16 进制的字符，该模式的主要优点是在相同波特率下其传输的字符的密度高于 ASCII 模式，每个信息必须连续传输。

#### (1) RTU 模式中每个字节的格式

编码系统：8 位二进制，十六进制 0-9, A-F;

数据位：参考 RTU 数据帧位序图；

错误校验区：循环冗余校验(CRC)。

#### (2) RTU 数据帧位序图

8, N, 2

start	0	1	2	3	4	5	6	7	stop	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------

8, E, 1

start	0	1	2	3	4	5	6	7	even	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------

8, 0, 1

start	0	1	2	3	4	5	6	7	odd	stop
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	------

### 2、系列变频器的寄存器地址及功能码

#### (1) 支持的功能代码

功能码	功能说明
03H	读取数据
06H	修改单个数据
08H	回路侦测
10H	修改多个数据

#### (2) 寄存器地址

寄存器功能	属性	地址
变频器状态字	只读	2000H
故障代码	只读	2001H
变频器控制字	只写	2002H
485 设定频率	只写	2003H
运行频率	只读	2004H
输出电流	只读	2005H
输出电压	只读	2006H
直流母线电压	只读	2007H
过载率	只读	2008H
设定线速度	只读	2009H
运行线速度	只读	200AH
输出转矩	只读	200BH
PID 给定	只读	200CH
PID 反馈	只读	200DH
键盘电位器值	只读	200EH
模拟输入 AI1	只读	200FH
模拟输入 AI2	只读	2010H
输入输出 IO 状态	只读	2011H
外部计数值	只读	2012H
PID 闭环设定值	只写	2013H
继电器输出控制	只写	2014H

Y1 输出端子	只写	2015H
485 设定频率值	只读	2016H

### 3、功能代码及说明

#### (1) 03H 读取数据

帧头帧尾为保持无讯息输入大于 10ms。每次读取的数据不大于 30 个字节。

主站请求报文格式:

从站地址	功能码	数据起始地址		数据量 (单位: 字)		冗余校验	
1字节	03H	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB

从站应答报文格式:

从站地址	功能码	字节量	数据1		...	数据n		冗余校验	
1字节	03H	1字节	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB

MSB:表示双字节数的高字节; LSB:表示双字节数的低字节。

实例:

名称	帧格式
读取 F2.02 项的数据	发送帧: 01 03 02 02 00 01 24 72 返回帧: 01 03 02 00 C8 B9 D2
读取 F2.00 和 F2.01 两项数据	发送帧: 01 03 02 00 00 02 C5 B3 返回帧: 01 03 04 00 C8 00 C8 7A 5B

#### (2) 06 修改单个数据

主站请求报文格式:

从站地址	功能码	数据起始地址		修改值		冗余校验	
1字节	06H	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB

从站应答报文格式:

从站地址	功能码	数据起始地址		修改值		冗余校验	
1字节	06H	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB

实例:

名称	帧格式
修改 F2.00 数据为 30.0	发送帧: 01 06 02 00 01 2C 88 3F 返回帧: 01 06 02 00 01 2C 88 3F

#### (3) 08H 回路侦测

此命令用来测试主控设备(通常为 PC 或 PLC)与变频器间通讯是否正常,变频器将收到之数据内容原封不动的回送给主控设备。

实例:

名称	帧格式
发送回路侦测数据	发送帧: 01 08 00 00 12 AB 返回帧: 01 08 00 00 12 AB

#### (4)10H 修改多寄存器 (最多 10 个)

主站请求报文格式:

从站地址	功能码	起始地址		寄存器数量		字节数量	数据	冗余校验	
1字节	10H	MSB	LSB	MSB	LSB	1字节	...	LSB	MSB

从站应答报文格式:

从站地址	功能码	起始地址		寄存器数量		冗余校验	
1字节	10H	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB



为提高通信效率及方便用户应用，在 FC.07~FF.16 参数中可使用 10H 功能码通信，在此组参数中用户可任意设置需要用 10H 功能码操作的寄存器地址。

例如：如用 10H 功能码同时修改设定频率（寄存器地址 2003H）并执行运行命令（寄存器地址 2002H），此时可在 FC.07 中设置 8195（2003H），在 FC.08 中设置 8194（2002H），再通过 10H 功能码通信，数据帧如举例说明中的 10H 功能码。

注意：

- 1、 功能码10H数据帧的起始“地址”不是用户要修改的寄存器地址，而是FC. 07~FC. 16的地址，如上例中的0C07H为FC. 07的地址。
- 2、 通过键盘修改FC. 07~FC. 16的值时，输入的是10进制值，并非直接的16进制值。此参数的值也可通过modbus中06H功能码来修改，数据帧如06H功能码例子。

实例：

用10H功能码同时修改设定频率(2003H)并执行运行命令(2000H)。

- a) 将参数F0. 02的运行指令命令设置为2，即串行通讯；或者通过485通讯执行如下命令：01 06 00 02 00 02 A9 C8；
- b) 将参数F0. 03的频率源A选择设置为10，即串行通讯设定；或者通过485通讯执行如下命令：01 06 00 03 00 0A F9 CD；
- c) 将FC. 07的内容设置为2003H(键盘显示值为10进制数8195)；
- d) 将FC. 08的内容设置为2002H(键盘显示值为10进制数8194)；

然后执行如下命令：

名称	帧格式
同时修改 FC. 07 和 FC. 08 中的数据	发送帧：01 10 0C 07 00 02 04 13 88 00 01 A2 27 返回帧：01 10 0C 07 00 02 F3 59

#### 4、控制字及状态字

##### 1. 状态字信息(二个字节) (2000H)

Bit0	=1, 运行状态
	=0, 停机状态
Bit1	=0, 正转
	=1, 反转
Bit2	=1, 加速运行
	=0, 无动作
Bit3	=1, 减速运行
	=0, 无动作
Bit4	=1, 恒速运行
	=0, 无动作
Bit5	=1, 点动运行
	=0, 无动作
Bit6	=1, 变频器故障
	=0, 无动作
Bit7	=1, 过载
	=0, 无动作

##### 2. 控制字信息(二个字节) (2002H)

Bit0	=1, 运行命令
	=0, 无运行命令
Bit1	=0, 正转
	=1, 反转
Bit2	=1, 正转点动
	=0, 正转点动停止
Bit3	=1, 反转点动

	=0, 反转点动停止
Bit4	=1, 故障复位命令
	=0, 无故障复位命令
Bit5	=1, 自由停机命令
	=0, 无自由停机命令
Bit6	=1, 减速停机命令
	=0, 无减速停机命令

#### 4、故障及纠错

当变频器做通信连接时，如果产生错误，此时变频器会回应错误码且将功能代码值 OR 80H 后的值回应给主控系统，让主控系统知道有错误产生。

例如:

从机地址	功能码	错误代码	CRC 校验低位	CRC 校验高位
01H	86H	02H	C3H	A1H

错误代码:

- 01 功能码错误:  
功能码超出协议范围, 正确的功能码为03H、06H、08H或10H
- 02 数据地址错误:  
数据地址超出协议范围。
- 03 数据内容值错误:  
数据内容值超出范围。
- 04 变频器无法处理:  
当前状态下, 变频器无法执行此命令。
- 09 指令字符串中的校验码是错误的。
- 11 保留
- 12 指令字符串的讯息字符串太短
- 13 讯息字符串太长, 读取总字符串不得超过72个字节。
- 14 内含非ASCII字节, 非起始字节, 非CR, LF结束字节。

#### A1.7.4 附加说明

##### 1. 功能码值转换

假使预设发送数据为n  
则发送数据  $N = n * (1 / \text{增量})$  (增量请参照功能参数表)  
再将N转换成16进制数据, 为2字节。  
每一个功能码参数数据为2个字节。

##### 2. RTU模式的校验码(CRC校验)

校验码由从机地址到数据量结束。其运算规则如下:

- 步骤1: 令16-bit暂存器(CRC暂存器)=FFFFH。
- 步骤2: 将第一个讯息指令与低位元16-bit CRC暂存器做XOR, 将结果存入CRC暂存器。
- 步骤3: 右移一位CRC暂存器, 将0填入高位元处。
- 步骤4: 检查右移的值, 如果是0, 将步骤3的新值存入CRC暂存器内, 否则将A001H与CRC暂存器做XOR, 将结果存入CRC暂存器内。
- 步骤5: 重复步骤3~步骤4, 将8-bit全部运算完成。
- 步骤6: 重复步骤2~步骤5, 取下一个8-bit的讯息指令, 直到所有的讯息指令运算完成。最后, 得到的CRC暂存器的值, 即是CRC的校验码。值得注意的是CRC的校验码必须交换放置于讯息指令的校验码中(低位再前, 高位在后)。

## 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：	