

**感谢您选用沃陆变频器！**

**同时，你将享受到我们为您提供的全面、真诚的服务！**

VL1000 系列变频器是我公司自主研发的第二代高性能矢量控制变频器，其采用了全新的设计理念和模块化的设计思想。和传统的矢量变频器相比较，无论在性能、功能、可靠性、可维护性及可使用性等方面，均有本质的提升。其具体表述为：

### **强大的控制平台**

VL1000 系列变频器控制核心基于 32 位的 RISC 单片机，其运算速度达到了惊人的 1.3DMIPS，高效完成复杂的电机控制算法，能实现真正的实时控制，领先的控制算法，丰富的硬件外设极大提高系统的集成度和可靠性。

在电机核心控制层，VL1000 创新性的将矢量控制和 VF 控制技术完美结合，引入磁通控制的思想，即使在 VF 控制模式下也能达到良好的电机控制效果，同时对电机参数变化不敏感，极大的提高了系统控制的鲁莽性。

矢量控制方面，采用了经典的基于转子磁场定向原理的矢量控制技术，基于磁通观测器原理，在转子磁链方向上对电机的磁通电流与转矩电流进行解耦，并分别加以控制。采用了速度自适应观测器（MARS）对转子速度全程进行检测。

### **开放式的硬件架构**

VL1000 系列变频器提供了具有强大扩展能力的 SPI 接口，开放式的标准 MODBUS 协议，客户可在此基础上以扩展卡的形式实现任意的行业专用功能，而无需更改主机的硬件或软件设计，极大的方便了客户的二次开发。

### **强悍的功能**

VL1000 系列变频器功能的强悍不仅仅体现在功能的丰富，更多的体现在对传统功能的优化和创新设计，同时引领行业化设计的潮流，在以下功能设计上均采用了诸多创新设计。

智能节电功能，最大限度的减小电机运行的能量消耗。

智能化的电机转速追踪技术，能以较快的速度追踪电机当前转速并实施快速跟踪运行。

多种过调制运行模式，在输入电压不足的情况下，基速以上能极大的提升输出基波电压，从而改善输出转矩。

多种菜单模式，方便了用户的参数调节，方便客户使用。

参数拷贝功能，极大的方便用户使用。

### **通讯与网络化**

VL1000 系列变频器采用了国际标准的 MODBUS 通讯协议，方便与 PLC 等组成完整的网络控制。

VL1000 系列变频器必将以其优异的性能，强悍的功能，高度的可靠性和普适性而成为国产变频器新的标杆。

**版本号：1.01**

**20160716**


# 目 录

一、安全使用.....	2
二、产品简介.....	1
2.1 型号及铭牌.....	1
2.2 产品一览表.....	2
2.3 性能指标.....	4
三、安装与配线.....	6
3.1 安装.....	6
3.2 配线.....	8
四、运行和操作说明.....	17
4.1 变频器的运行.....	17
4.1.1 变频器运行的命令通道.....	17
4.2 键盘的操作与使用.....	19
4.3 变频器的上电.....	22
五、功能参数表.....	23
六、详细功能码说明.....	49
6.1、F0 系统管理参数.....	49
6.2、F1 基本运行参数.....	50
6.3、F2 辅助运行参数.....	57
6.4、F3 电机参数.....	66
6.5、F4 速度、转矩及磁通控制参数.....	69
6.6、F5 VF 控制参数.....	76
6.7、F6 模拟及脉冲输入输出参数.....	80
6.8、F7 开关量输入输出.....	83
6.9、F8 过程 PID 参数.....	97
6.10、F9 可编程运行参数.....	104
6.11、FA 保护参数.....	113
6.12、FB 通讯参数.....	120
6.13、FC 高级功能参数.....	122
6.14、FD 监控与显示参数.....	126
6.15、监控参数.....	129
7.1 故障现象及对策.....	133
7.2 故障记录查询.....	133
7.3 故障复位.....	133
变频器发生故障时，要恢复正常运行，可选择以下任意一种操作：.....	133
(1) 当显示故障代码时，确认可以复位之后，按 <b>STOP</b> 键。.....	133
(2) 将 X1~X8 中任一端子设置成外部 RESET 输入(F7.00~F7.07=7)后，与 COM 端闭合后即可故障复位。.....	133
八、保养和维护.....	137
8.1 保养和维护.....	137
8.2 定期保养及维护.....	137
8.3 变频器的保修.....	138
九、485 通讯协议.....	139
9.1 通讯协议.....	139
9.2 通讯参数设置.....	139
9.3 通信资料结构 (RTU 模式).....	140
9.4 参数读写操作格式与实例.....	141
9.5 RTU 模式的检查码 (CRC Check).....	150

## 一、安全使用



### 危险!

- ★ 严禁将变频器安装在有易燃易爆气体的场所，否则可能引起爆炸。
- ★ 只有专业人员才可以对变频器进行安装、配线及操作、维护。
- ★ 变频器接地端子 PE (  ) 必须可靠接地（接地阻抗不大于 4 Ω）。
- ★ 变频器内部电源的公共点（COM）及参考地（GND 或 AGND）不允许与输入电源的零线或变频器自身的“N”或“N-”及“P-”端子短接。
- ★ 变频器上电前，要确信正确接线，并安装好盖板；
- ★ 变频器上电后，严禁用手触摸变频器带电端子。
- ★ 实施配线或维护前，务必关闭电源。
- ★ 切断电源后的短时间（10 分钟）内或直流母线电压高于 36V 时，不要进行维修操作，切勿触摸内部电路及器件。



### 警告!

- ★ 变频器通电前，必须确认变频器输入电源电压等级正确。
- ★ 不要将螺丝刀、螺丝等金属物掉入变频器内。
- ★ 不要将变频器安装在阳光照射的地方，不要堵塞变频器的散热孔。
- ★ 不要将输入电源连接到 U、V、W 或 PE、P、PR (N) 端子上。
- ★ 制动电阻不能直接接到端子 P、N 上。
- ★ 控制回路配线应与功率回路配线相互分开，以避免可能引起的干扰。



### 注意!

- ◆ 在对变频器进行操作之前，请您仔细阅读本手册。
- ◆ 变频器的存放、安装应避开强振动、强腐蚀、高粉尘、高温、高湿的环境。
- ◆ 应定期检查变频器输入输出接线是否正确及设备其它电线是否老化。
- ◆ 电机绝缘强度要在安装、运行前进行检查。
- ◆ 电机经常低速运转工作时，要对电机采取额外冷却措施。
- ◆ 有频繁起动场合和能量回馈时，要采用制动电阻或制动单元，防止频繁过压或过流。
- ◆ 不要在变频器输出端连接可变电阻器和电容以试图提高功率因数。不要在变频器输出与电机之间安装断路器，如果必须安装，则要保证断路器仅在变频器输出电流为零时动作。
- ◆ VL1000 型变频器的防护等级为 IP20。
- ◆ 变频器使用 1~3 个月 after，建议对内部器件和散热器进行清洁处理。如长时间不用，应间隔一定时间（建议一个月）给变频器通电一次。

阅读提示：



危险！会引起人身伤亡和财产损失的不正确操作与安装，不正确的使用产品！



警告！会引起人身伤害和财产损失的不正确操作与安装，不正确的使用产品！



注意！会影响变频器性能的不正确操作

## 二、产品简介

### 2.1 型号及铭牌

产品型号意义为（以三相 2.2KW 带内置制动单元的变频器为例）：

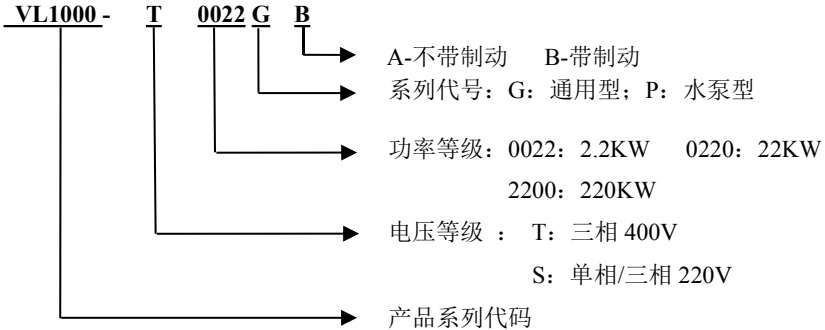


图 2-1

VL1000 型系列变频器的铭牌如图 2-2 所示（以三相输入 2.2KW 变频器为例）。

上海沃陆电气有限公司  
沃陆变频器/Volo inverter  
产品型号  
Product Model **VL1000T0022GB**  
功率 **2.2KW**  
Power  
输入 **AC3PH 400V 50/60Hz**  
Input  
输出 **AC3PH 5.5A**  
Output **0-400V 0-400Hz**  
服务热线：400 820 3007  
地址/Address：上海市浦东新区  
康桥东路1188号



图 2-2 铭牌

## 2.2 产品一览表

VL1000 型系列变频器的功率范围为 0.75~800KW，主要信息资料见表 2-1。  
变频器外形尺寸及安装尺寸见表 3-2。

表 2-1

VL1000 型产品一览表

型 号	额定输入电压 (V)	额定输出电流 (A)	结构 代号	适配电机 (KW)	备 注
VL1000S0007G-B	220(单相/三相)	4.0	A1	0.75	三相变频器 (有内置制动 单元)
VL1000S0015G-B	220(单相/三相)	8.0	A1	1.5	
VL1000S0015P-B	220(单相/三相)	8.0	A1	1.5	
VL1000S0022G-B	220(单相/三相)	9.6	A1	2.2	
VL1000S0022P-B	220(单相/三相)	9.6	A1	2.2	
VL1000S0037G-B	220(单相/三相)	15	A2	3.7	
VL1000S0037P-B	220(单相/三相)	15	A1	3.7	
VL1000T0007G-B	400 (三相)	2.5	A1	0.75	
VL1000T0007P-B	400 (三相)	2.5	A1	0.75	
VL1000T0015G-B	400 (三相)	3.8	A1	1.5	
VL1000T0015P-B	400 (三相)	3.8	A1	1.5	
VL1000T0022G-B	400 (三相)	5.5	A1	2.2	
VL1000T0022P-B	400 (三相)	5.5	A1	2.2	
VL1000T0030G-B	400 (三相)	7.0	A1	3	
VL1000T0030P-B	400 (三相)	7.0	A1	3	
VL1000T0040G-B	400 (三相)	9.0	A2	4	
VL1000T0040P-B	400 (三相)	9.0	A1	4	
VL1000T0055G-B	400 (三相)	13.0	A2	5.5	
VL1000T0055P-B	400 (三相)	13.0	A2	5.5	
VL1000T0075G-B	400 (三相)	17.0	A3	7.5	
VL1000T0075P-B	400 (三相)	17.0	A2	7.5	
VL1000T0110G-B	400 (三相)	25.0	A3	11	
VL1000T0110P-B	400 (三相)	25.0	A3	11	
VL1000T0150G-B	400 (三相)	32.0	B1	15	
VL1000T0150P-B	400 (三相)	32.0	A3	15	

型 号	额定输入电压 (V)	额定输出电流 (A)	结构 代号	适配电机 (KW)	备 注
VL1000T0185G-B	400 (三相)	37.0	B1	18.5	
VL1000T0185P-B	400 (三相)	37.0	B1	18.5	
VL1000T0220P-B	400 (三相)	45.0	B1	22	
VL1000T0220G	400 (三相)	45.0	B2	22	三相变频器 (无内置制动 单元)
VL1000T0300G	400 (三相)	.60.0	B2	30	
VL1000T0300P	400 (三相)	.60.0	B2	30	
VL1000T0370G	400 (三相)	75.0	B2	37	
VL1000T0370P	400 (三相)	75.0	B2	37	
VL1000T0450G	400 (三相)	91.0	B3	45	
VL1000T0450P	400 (三相)	91.0	B2	45	
VL1000T0550G	400 (三相)	112	B3	55	
VL1000T0550P	400 (三相)	112	B3	55	
VL1000T0750G	400 (三相)	150	B4	75	
VL1000T0750P	400 (三相)	150	B3	75	
VL1000T0900G	400 (三相)	176	B4	90	
VL1000T0900P	400 (三相)	176	B4	90	
VL1000T1100G	400 (三相)	210	B4	110	
VL1000T1100P	400 (三相)	210	B4	110	
VL1000T1320P	400 (三相)	253	B4	132	
VL1000T1320G	400 (三相)	253	B5	132	
VL1000T1600G	400 (三相)	304	B5	160	
VL1000T1850G	400 (三相)	340	B5	185	
VL1000T2000G	400 (三相)	377	B5	200	
VL1000T2200G	400 (三相)	426	B6	220	
VL1000T2500G	400 (三相)	465	B6	250	
VL1000T2800G	400 (三相)	520	B6	280	
VL1000T3150G	400 (三相)	585	B6	315	
VL1000T3550G	400 (三相)	650	B7	355	
VL1000T4000G	400 (三相)	725	B7	400	

型 号	额定输入电压 (V)	额定输出电流 (A)	结构 代号	适配电机 (KW)	备 注
VL1000T4500G	400 (三相)	850	B7	450	三相变频器 (无内置制动 单元)
VL1000T5000G	400 (三相)	950	B7	500	
VL1000T6300G	400 (三相)	1160	B8	630	
VL1000T7100G	400 (三相)	1300	B8	710	
VL1000T8000G	400 (三相)	1450	B8	800	

## 2.3 性能指标

项 目		标 准 规 范
输入	额定电压/频率	单相220V、三相220V、三相 400V； 50Hz/60Hz
	变动容许值	电压：-20% ~ +20% 电压失平衡率：<3% 频率：±5%
输出	额定电压	0~220V/0~400V
	频率范围	0Hz~600Hz
	频率解析度	0.01Hz
	过载能力	G型：150%额定电流1分钟，180%1秒，200%瞬保 P型：120%额定电流1分钟，150%1秒，180%瞬保
主要 控制 功能	调制方式	优化空间电压矢量PWM调制
	控制方式	无速度传感器高性能矢量控制，V/F控制
	频率精度	数字设定：最高频率×±0.01%；模拟设定：最高频率×±0.2%
	频率分辨率	数字设定：0.01Hz；模拟设定：最高频率×0.1%
	起动频率	0.40Hz~10.00Hz
	转矩提升	自动转矩提升，手动转矩提升0.1%~30.0%（V/F模式有效）
	V/F曲线	线性V/F曲线、平方V/F曲线，用户自V/F曲线
	加减速时间	时间单位(分/秒)可选，最长3600（0.1~3600）
	直流制动	起动，停机时分别可选，动作频率：0~20.00Hz 动作时间：0~30.0秒 制动电流：0~80%
	能耗制动	18.5KW以下内置能耗制动单元，可外接制动电阻
	点动	点动频率范围：0.1Hz~50.00Hz，点动加减速时间0.1~3600秒
内置PID	可方便地构成闭环控制系统，使适用压力，流量等过程控制	



	多段速运行	通过内置PLC或控制端子实现多段速运行
	纺织摆频	可实现定摆幅、变摆幅的摆频功能
	自动电压调整(AVR)	当电网电压变化时, 维持输出电压恒定不变
	自动节能运行	根据负载情况, 自动优化V/F曲线, 实现节能运行
	自动限流	对运行期间电流自动限制, 防止频繁过流故障跳闸
	通讯功能	具有RS485标准通讯接口, 支持ASCII和RTU两种格式的MODBUS通讯协议。具有主从多机联动功能
无感矢量控制	转矩特性	1Hz 输出额定转矩的200%, 转速稳定精度0.1%
	电机参数自辨识	可在电机完全静止的情况下完成电机参数的自辨识, 有条件的情况下最好采用完美学习方式以获得最佳控制效果
运行功能	运行命令通道	操作面板给定; 控制端子给定; 串行口给定; 可三种方式切换
	频率设定通道	键盘数字编码器给定; 键盘▲、▼键给定; 功能码数字给定; 串行口给定; 端子UP/DOWN给定; 模拟电压给定; 模拟电流给定; 脉冲给定; 组合给定; 可多种给定方式随时切换
	开关输入通道	正、反转指令; 8路可编程开关量输入, 可分别设定36种功能。
	模拟输入通道	2路模拟信号输入, 4~20mA、0~10V可选
	模拟输出通道	模拟信号输出, 4~20mA或0~10V可选, 可实现设定频率、输出频率等物理量的输出
	开关、脉冲输出通道	2路可编程开路集电极输出; 2路继电器输出信号(部分变频器1路信号); 1路0~50KHz脉冲输出信号, 实现各种物理量输出
操作面板	LED数码显示	可显示设定频率、输出电压、输出电流等参数
	外接仪表显示	输出频率、输出电流、输出电压显示等物理量显示
保护功能		过流保护; 过压保护; 欠压保护; 过热保护; 过载保护等
任选件		制动组件; 远程操作面板; 远程电缆; 键盘安装座等
环境	使用场所	室内, 不受阳光直射, 无尘埃、腐蚀性气体、油雾、水蒸汽等
	海拔高度	低于1000米(高于1000米时需降额使用)
	环境温度	-10℃~+40℃
	湿度	小于90%RH, 无结露
	振动	小于5.9米/秒 <sup>2</sup> (0.6G)
	存储温度	-20℃~+60℃
结构	防护等级	IP20(在选用状态显示单元或键盘的状态下)
	冷却方式	强制风冷
安装方式		壁挂式(0.75-800KW以下), 柜机式(55KW以上)。

### 三、安装与配线

#### 3.1 安装

##### 3.1.1 安装方向与空间

为了利于变频器散热，要将变频器安装在垂直方向（如图 3-1 所示），并保证周围的通风空间，表 3-1 给出了变频器安装的间隙尺寸（推荐值）。

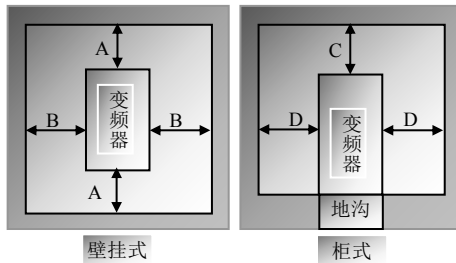


图 3-1 变频器安装示意图

表 3-1 间隙尺寸

变频器类型	间隙尺寸	
壁挂式 (<22KW)	$A \geq 150\text{mm}$	$B \geq 50\text{mm}$
壁挂式 ( $\geq 22\text{KW}$ )	$A \geq 200\text{mm}$	$B \geq 75\text{mm}$
柜式 ( $\geq 55\text{KW}$ )	$C \geq 200\text{mm}$	$D \geq 75\text{mm}$

##### 3.1.2 安装环境

境

- ◆ 无雨淋、水滴、蒸汽、粉尘及油性灰尘；无腐蚀、易燃性气体、液体；无金属微粒或金属粉末等。
- ◆ 环境温度在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- ◆ 环境相对湿度必须在 90% 以下，且无水珠凝结现象。
- ◆ 无强电磁干扰。
- ◆ 振动强度在 0.6g（加速度）以下。
- ◆ 变频器若安装在控制柜内，应保证控制柜内与外界通风良好。

### 3.1.3 外形尺寸及安装尺寸

VL1000 型系列产品尺寸一览表

结构代号	功率等级	外形尺寸(A×B×H)	安装尺寸(W×L)	安装螺钉	备注
TJ1	0.75-5.5KW	99×66×20	95.5×62(托架安装开孔)		小板托架
TJ2	7.5KW 以上	163×85×23	157.5×81(托架安装开孔)		大板托架
A0	7.5KW 以上	136×75×22	131×72(面板安装开孔)		大板尺寸
A1	0.75-3KW	126×175×172	112×158	M4	塑壳挂式
A2	3.7-5.5KW	150×185×220	137×206	M4	
A3	7.5-11KW	215×220×300	205×290	M4	
B1	15-18.5KW	235×189×374	155×360	M6	金属挂式
B2	22-37KW	290×216×467	200×454.5	M6	
B3	45-55KW	375×271×575	230×560	M8	
B4	75-110KW	460×331×755	320×738.5	M8	
B5	132-200KW	500×359×860	400×840	M10	
B6	220-315KW	660×370×1160	400×1139.5	M12	
B7	355-500KW	700×432×1340	400×1309	M12	
B8	630-800KW	830x510x1180	600 x1240	M12	
C1	200-250KW	600×600×1800		M12	金属柜式
C2	280-500KW	660×600×2000		M12	
C3	500-800KW	830x510x2000		M12	

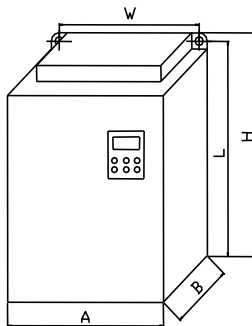


图 3-2 尺寸代码示意图

## 3.2 配线

### 3.2.1 标准配线图

控制回路配线应与主回路配线相互分开，不可置于同一线路管槽中，以避免可能引起的干扰。

控制配线应选用带屏蔽层的多芯线，导线截面积宜选  $0.3\sim 0.5\text{mm}^2$ ，信号线不宜过长。

变频器主回路和控制回路配线方式如下图所示：图 3-3 变频器标准配线图。

说明：制动电阻与制动单元均为选配件，其选配标准见附录

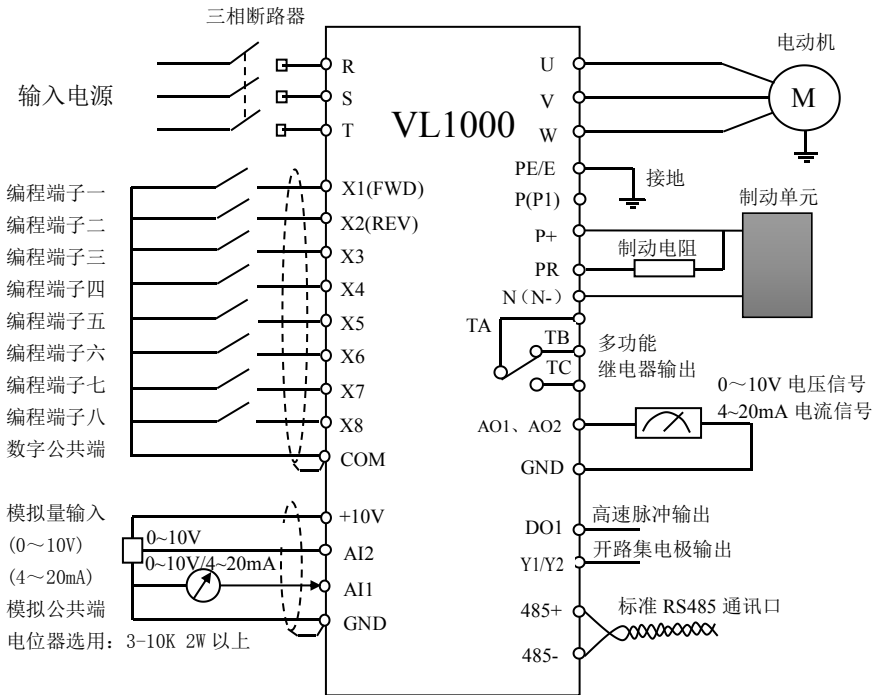


图 3-3 标准配线图

注 1：制动电阻只适用于 18.5KW 以下带内置制动单元的变频器，P+、PR 端子接制动电阻；

注 2：18.5KW 以上外接制动单元，P+、N(N-)端子接制动单元，P(P1)、P+端子接电抗器(选配件)

不用时需短接，具体根据主回路端子情况操作。

### 3.2.2 主回路功率端子

不同机型的功率端子结构如下图所示：

1) 为三相 0.75~18.5KW 带内置制动单元变频器主回路端子结构示意图；

P+	PR	R	S	T	U	V	W	PE
----	----	---	---	---	---	---	---	----

2) 为三相 22~800KW 无内置制动单元壁挂式变频器主回路端子结构示意图。

PE	R	S	T	P	P+	N	U	V	W	PE
----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	----

3) 为三相 45-800KW 无内置制动单元柜式变频器主回路端子结构示意图。

R	S	T	P	P+	N-	U	V	W
---	---	---	---	----	----	---	---	---

表 3-3 主回路端子说明

端子名称	端子标号	端子功能说明
电源输入端子	R、S、T	三相 220、380V 交流电源输入端子。
	L1、L2	单相 220V 交流电源输入端子。
变频器输出端子	U、V、W	变频器功率输出端子，接电动机。
接地端子	PE	变频器接地端子或接地点。
制动端子	P+、PR	外接制动电阻（注：无内置制动单元的变频器无 P、B 端子）。
	P+、N(N-)	直流母线输出，外接制动单元。 P+接制动单元的输入端子“P+”或端子“+”，N(N-)接制动单元的输入端子“N-”或端子“-”。
	P(P1)、P+	外接电抗器。



注意！：功率端子紧固要牢靠！

表 3-4 输入、输出回路推荐配线

变频器型号	配电动机功率	导线截面积(mm <sup>2</sup> )
VL1000T0007G/P-B	0.75KW	2.5
VL1000T0015G/P-B	1.5KW	2.5
VL1000T0022G/P-B	2.2KW	2.5
VL1000T0030G/P-B	3KW	2.5
VL1000T0040G/P-B	4KW	2.5
VL1000T0055G/P-B	5.5KW	4.0
VL1000T0075G/P-B	7.5KW	4.0
VL1000T0110G/P-B	11KW	6
VL1000T0150G/P-B	15KW	10
VL1000T0185G/P-B	18.5KW	16
VL1000T0220G/P	22KW	16
VL1000T0300G/P	30KW	25
VL1000T0370G/P	37KW	25
VL1000T0450G/P	45KW	35

变频器型号	配电动机功率	导线截面积(mm <sup>2</sup> )
VL1000T0550G/P	55KW	35
VL1000T0750G/P	75KW	60
VL1000T0900G/P	90KW	60
VL1000T1100G/P	110KW	60
VL1000T1320G/P	132KW	75
VL1000T1600G	160KW	75
VL1000T1850G	185KW	95
VL1000T2000G	200KW	100
VL1000T220G	220KW	120
VL1000T2500G	250KW	150
VL1000T2800G	280KW	150
VL1000T3150G	315KW	175
VL1000T3550G	355KW	175
VL1000T4000G	400KW	200
VL1000T4500G	450KW	220
VL1000T5000G	500KW	250
VL1000T6300G	630KW	300
VL1000T7100G	710KW	350
VL1000T8000G	800KW	400

### 3. 2. 3 控制板端子

#### 1) 控制板跳线开关:

表 3-5 跳线开关功能

序号	功 能	设 置	出厂值
CN9	模拟输入端子 AI1 选择	Vin 侧连接: 0~10V, AI1 端子输入电压信号 Cin 侧连接: 4~20mA: AI1 端子输入电流信号	4~20mA

无	模拟输入端子 AI2 无选择	AI2 端子输入电压信号 0~10V	0~10V
CN8	模拟输出端子 A01 选择	Vo 侧连接: 0~10V, 端子输出电压信号 Co 侧连接: 4~20mA, 端子输出电流信号	4~20mA
CN11	模拟输出端子 A02 选择		0~10V

2) J2 端子功能说明如表 3-6

表 3-6 控制板 J2 端子功能

类别	端子标号	名称	端子功能说明	规格
继电器输出端子	TA1 (2)	变频器多功能继电器输出端子	可编程定义为多种功能的继电器输出端子, 端子功能参数 F7.20、F7.21 输出端子功能介绍.	TA-TB:常闭, TA-TC:常开触点容量: AC250V/2A (COSΦ=1) AC250V/1A (COSΦ=0.4) DC30V/1A
	TB1 (2)			
	TC1 (2)			

注: 部分变频器型号 (0.75KW-5.5KW) 只有一个继电器 TA1、TB1、TC1, 对应的设置参数为 F7.21。

3) J1 控制回路端子, 排列如下:

+10v	AI2	A01	485+	484-	X2	X4	X6	X7	Y1	D01	
	AI1	GND	A02	GND	X1	X3	X5	COM	X8	Y2	+24V

上图为小功率控制端子, 下图为大功率控制端子

+10V	AI1	AI2	GND	A01	A02	GND	485+	485-	X1	X2	X3	X4	X5	X6	COM	X7	X8	Y1	Y2	D01	+24V
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-----	------

图 3-4 控制板端子排列顺序图

4) J1、J2 控制子功能说明如表 3-7 所示

表 3-7 控制板端子功能表

类别	端子 标号	功能说明	电气 规格	内部电路
多功能输入	X1、X2、 X3、X4、 X5、X6、 X7、X8	X <sub>n</sub> (n=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) -COM 之间短接时有效, 其功能分别由参数 F7.00 ~ F7.07 设定	INPUT, 0~24V 电平信号, 低电平有效, 5mA	
多功能输出	Y1、Y2	多功能可编程集电极开路输出 2 路, 可编程定义为多种功能的开关量输出端子, 参考地为 COM	OUTPUT, 最大负载电流 I ≤ 50mA	
模拟输入	AI1	模拟电流信号输入, 参考地为 GND。亦可作 0~10V 电压输入, 通过跳线 CN9 选择。	INPUT 电流: 0~20mA (4~20mA) 电压: 0~10V	
	AI2	模拟电压信号输入, 参考地为 GND	INPUT, 0~10V 电压	
模拟输出	A01	多功能可编程模拟电压/电流输出, 参考地为 GND。	0 ~ 10V 电压 / 0-20MA 电流, 跳线 CN8 选择。	
	A02		0 ~ 10V 电压 / 0-20MA 电流, 跳线 CN11 选择。	
脉冲输出	D01	多功能可编程脉冲输出, 参考地为 COM。	OUTPUT, 0~50kHz, 脉冲信号, 集电极开路输出。	
继电器输出	TA1 (2)	可编程继电器接点输出。 正常时: TA-TB 闭合, TA-TC 断开;	触点额定值: 250VAC-3A (COSφ = 1) 250VAC-1A	
	TB1 (2)			



	TC1 (2)	动作时: TA-TB 断开, TA-TC 闭合。	( $\cos\varphi = 0.4$ ) 30VDC-1A	
外控电源	+24V	24VDC 电源输出 (控制电源)	+24VDC/100mA	
	COM	24VDC 电源的地端子		
模拟给定电源	+10V	+10V 基准电源输出, 可作外部模拟给定电源	+10V/50 mA	
	GND	+10V 电源的地端子		
通讯接口	485+	RS485 通讯正端	差分信号输入及输出, 半双工	
	485-	RS485 通讯负端		

注意:

(1) AI2 端子只接受模拟电压信号输入, 接线方式如下:

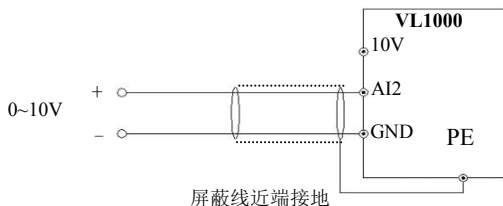


图 3-5 AI2 端子配线图

(2) AI1 端子接受模拟信号输入, 跳线选择输入电压(0~10V)和输入电流(4~20mA), 接线方式如下:

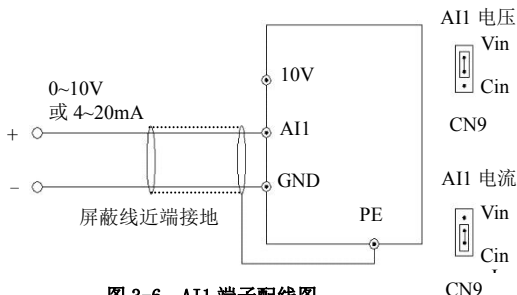


图 3-6 AI1 端子配线图

(3) 模拟输出端子 A01, A02 的配线

模拟量输出端子 A01、A02 外接模拟表可指示多种物理量, 跳线开关分别为 CN8、CN11, 跳线选择输出电流(4~20mA)和电压(0~10V)。端子配线方式如图 3-7。

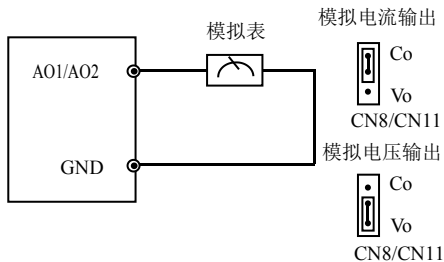


图 3-7 模拟输出端子 A01、A02 配线

**提示:**

- (1) 使用模拟输入时，可在 AI1 与 GND 或 AI2 与 GND 之间安装滤波电容或共模电感。
- (2) 模拟输入、输出信号容易受到外部干扰，配线时必须使用屏蔽电缆，并良好接地，配线长度应尽可能短。

**5) 通讯端子的配线**

变频器提供给用户的通信接口为标准的 RS485 通讯。

以下几种配线方法，可以组成单主单从或单主多从的控制系统。利用上位机 (PC 机或 PLC 控制器) 软件可实现对工控系统中变频器的实时监控，实现远程和高度自动化等复杂的运行控制功能。

1) 变频器 RS485 接口与上位机的连接:

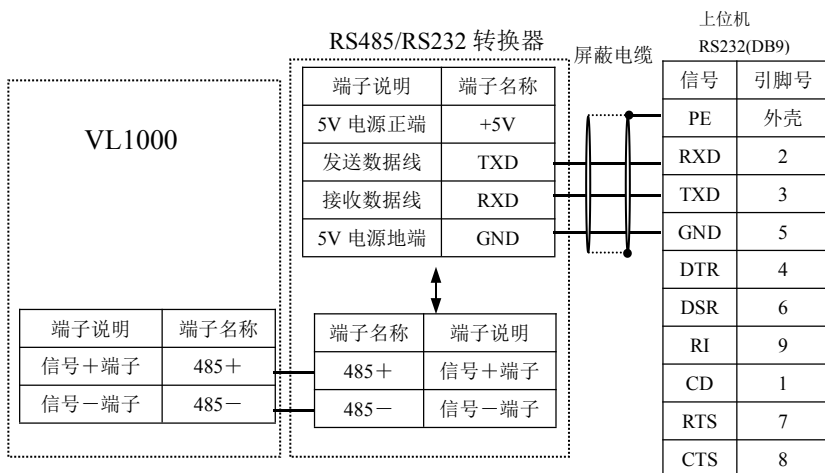


图 3-8 RS485—(RS485/232)—RS232 通讯配线

(2) 多台变频器可通过 RS485 连接在一起，由 PLC（或上位机）作主机控制，如图 3-9 所示，也可以其中一台变频器作主机，其它变频器作从机，如图 3-10 所示。随着连接台数的增加，通讯系统越容易受到干扰，建议按如下方式接线：

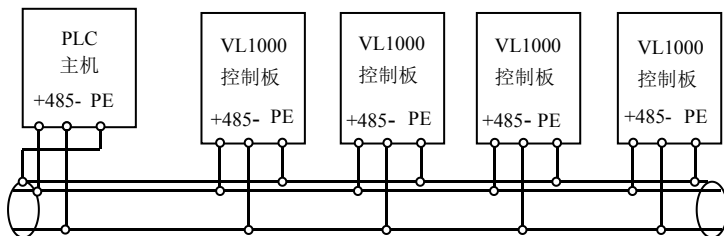


图 3-9 PLC 与变频器多机通信时的接线图（变频器、电机全部良好接地）

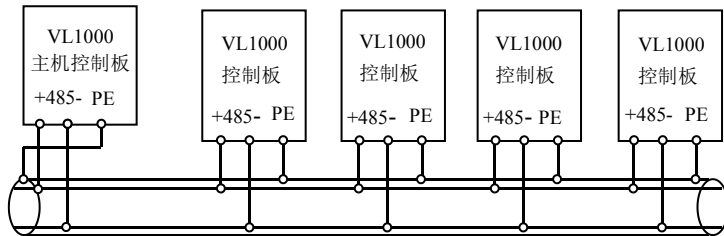


图 3-10 变频器多机通信时的接线图（变频器、电机全部良好接地）

如果采用以上配线仍不能正常通讯，可尝试采取以下措施：

- (1) 将 PLC（或上位机）单独供电或对其电源加以隔离。
- (2) 通讯线上使用磁环；适当降低变频器载波频率。

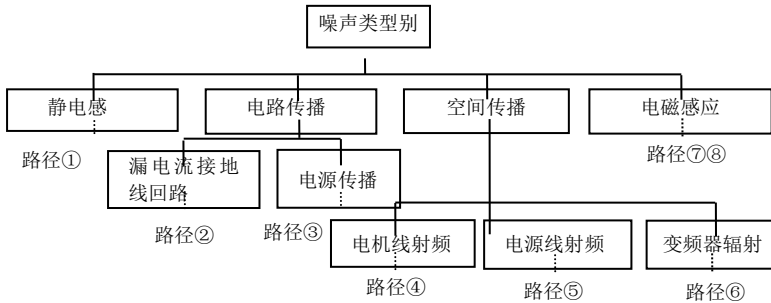
### 符合 EMC 要求的安装指导

变频器的输出为 PWM 波，它在工作时会产生一定的电磁噪声，为了减少变频器对外界的干扰，本节内容从噪声抑制、现场配线、接地、漏电流、电源滤波器的使用等几个方面介绍了变频器 EMC 的安装方法。

#### 3.2.5 噪声的抑制

##### (1) 噪声的类型

变频器工作产生的噪声，可能会对附近的仪器设备产生影响，影响程度与变频器控制系统、设备的抗噪声干扰能力、接线环境，安全距离及接地方法等多种因素有关，噪声的类型包括：静电感应、电路传播、空间传播、电磁感应等



(2) 抑制噪声的基本对策

表 3-8 干扰抑制对策表

噪声传播路径	减小影响对策
①②	外围设备的接地线与变频器的布线构成闭环回路时，变频器接地线漏电流，会使设备产生误动作。此时若设备不接地，会减少误动作。
③	当外围设备的电源和变频器的电源共用同一系统时，变频器发生的噪声逆电源线传播，会使同一系统中的其他设备受到干扰，可采取如下抑制措施：在变频器的输入端安装电磁噪声滤波器；将其它设备用隔离变压
④⑤⑥	<p>(1) 容易受到干扰的设备和信号线，应尽量远离变频器安装。信号线应使用屏蔽线，屏蔽层单端接地，并应尽量远离变频器和它的输入、输出线。如果信号电线必须与强电电缆相交，二者之间应保持正交。</p> <p>(2) 在变频器输入、输出侧的根部分别安装高频噪声滤波器(铁氧体共模扼流圈)，可以有效抑制动力线的射频干扰。</p> <p>(3) 机电缆线应放置于较大厚度的屏障中，如置于较大厚度(2mm 以上)的管道或埋入水泥槽中。动力线套入金属管中，并用屏蔽线接地(机电缆采用 4 芯电缆，其中一根在变频器侧接地，另一侧接电机外壳)。</p>
⑦⑧	避免强弱电导线平行布线或一起捆扎；应尽量远离变频器安装设备，其布线应远离变频器的输入、输出线。信号线和动力线使用屏蔽线。具有强电场或强磁场的设备应注意与变频器的相对安装位置，应保持距离和正交。

## 现场配线与接地

(1) 变频器到电动机的线缆(U、V、W端子引出线)应尽量  
避免与电源线(R、S、T或R、T端子输入线)平行走线。  
应保持30厘米以上的距离。

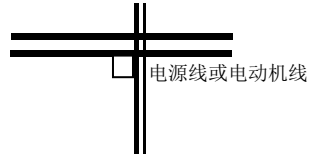


图 3-11 系统配线要求

- (2) 变频器输出U、V、W端子三根电机线尽量置于金属管或金属布线槽内。
- (3) 控制信号线应采用屏蔽电缆，屏蔽层与变频器PE端相连，靠近变频器侧单端接地。
- (4) 变频器PE端接地电缆不得借用其它设备接地线，必须直接与接地板相连。
- (5) 控制信号线不能与强电电缆(R、S、T或R、T与U、V、W)平行近距离布线，不能捆扎在一起，保持20~60厘米(与强电电流大小有关)以上的距离。如果要相交，则应相互垂直穿越，如图3-11所示。
- (6) 控制信号和传感器等弱电接地线必须与强电接地线分别独立接地。
- (7) 禁止在变频器电源输入端(R、S、T或L1、L2)上连接其它设备。

## 四、运行和操作说明

### 4.1 变频器的运行

#### 4.1.1 变频器运行的命令通道

该变频器通过三种命令通道来控制变频器的启动、停止、点动等运行动作。

#### 操作面板

用操作键盘上的 、、 键 进行控制(出厂设置)。

#### 控制端子

用控制端子X1(FWD)、X2(REV)、COM构成两线式控制，或用X1~X6中的一个端子和FWD及REV两端子构成三线式控制。

#### 串行口

通过上位机或其它可以与本机通讯的设备对变频器进行启动、停止控制。命令通道的选择可以通过功能码 F1.01 的设定来完成；也可通过多功能输入端子选择 (F7.00~F7.07 选择 30 号功能) 来实现。

**注意：命令通道切换时，请事先进行切换调试，确认是否能满足系统的需求，否则有损坏设备和伤害人身体的危险！**

#### 4.1.2 变频器频率给定通道

变频器普通运行方式下有 10 种频率给定的物理通道，分别为：

- 0: 数字给定 1 (面板▲/▼键、数字编码器+F1.07)
- 1: 数字给定 2 (端子 UP/DOWN 调整+F1.08)
- 2: 数字给定 3 (通讯设定)
- 3: AI1 模拟给定 (0~10V/20mA)
- 4: AI2 模拟给定 (0~10V)
- 5: 脉冲给定 (0~50KHZ)
- 6: 简易 PLC 设定
- 7: 多段速运行设定
- 8: PID 控制设定
- 9: 定制多段模式给定

#### 4.1.3 变频器的工作状态

变频器的工作状态分为停机状态和运行状态：


**停机状态：**变频器上电初始化后，若无运行命令输入，或运行中执行停机命令后，变频器即进入待机状态。

**运行状态：**接到运行命令，变频器进入运行状态。

#### 4.1.4 变频器的运行方式

VL1000 系列变频器运行方式分为五种，按优先级依次为：点动运行→闭环运行→PLC 运行→多段速度运行→普通运行。如图 4-1 所示。

##### 0: 点动运行

变频器在停机状态下，接到点动运行命令 (例如操作键盘  键按下) 后，按点动频率运行 (见功能码 F2.21~ F2.25, FD.12 FWD/REV 设定)。

##### 1: 闭环运行

设定闭环运行控制有效参数 (F8.00=1)，变频器将进入闭环运行方式。即将给定量和反馈量进行 PID 调节 (比例积分运算，见 F8 组功能码)，PID 调节器输出为变频器输出频率的基本指令。通过 F7 组多功能端子 (36 号功能) 可令闭环运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

##### 2: PLC 运行

设定 PLC 功能有效参数 (F9.00 个位≠0)，变频器将进入 PLC 运行方式，变频器按照预先设定的运行模式 (见 F9 组功能码说明) 运行。通过 F7 组多功能端子 (41 号功能) 可令 PLC 运行方式失效，切换为较低级别的运行方式。

##### 3: 多段速度运行

通过 F7 组多功能端子 (13、14、15、16 号功能) 的非零组合，选择多段频率 1~

15 (F9.06~F9.53)进行多段速运行。

#### 4: 普通运行

通用变频器的简单开环运行方式。

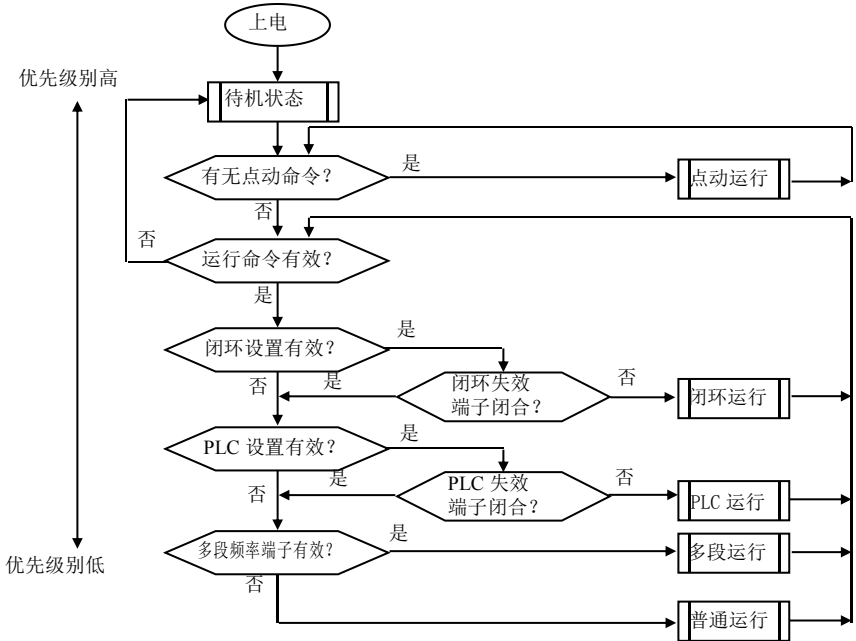


图 4-1 变频器运行状态的逻辑关系图

以上五种运行方式中除“点动运行”外都可按多种频率设定方法运行。另外“PLC运行”“多段运行”“普通运行”可以进行摆频调整处理。

## 4.2 键盘的操作与使用

### 4.2.1 键盘布局

变频器的操作面板及控制端子可对电动机的起动、调速、停机、制动、运行参数设定及外围设备等进行控制，操作面板如图 4-2 所示。

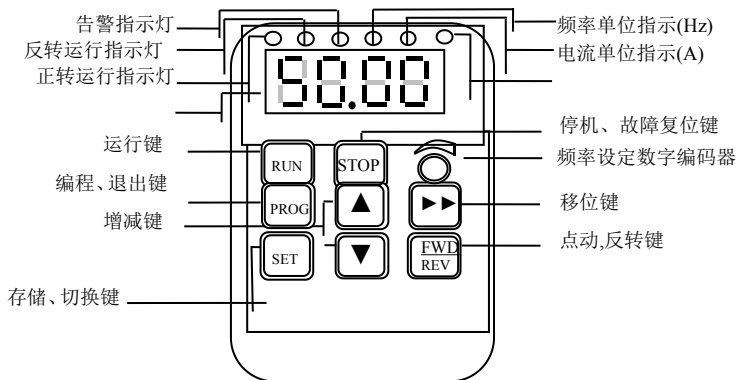


图 4-2 操作键盘示意图

## 4.2.2 键盘功能说明

指示灯及按键功能的说明      键盘说明(LED 小键盘)

项目		功能说明
状态指示功能说明	Hz	当 LED 显示内容为频率数据时, 该指示灯亮。
	A	当 LED 显示内容为电流数据时, 该指示灯亮。
	V	当 LED 显示内容为电压数据时, 该指示灯亮。
	ALM	当变频器限流运行或者限压运行以及发生故障时, 该指示灯亮。
	FWD	变频器处于正转运行时, 该指示灯亮。
	REV	当变频器处于反转运行时, 该指示灯亮。
	Hz&A	当 LED 显示内容为转速时, 这 2 个指示灯同时亮。
	Hz&V	当 LED 显示内容为百分比时, 这 2 个指示灯同时亮。
	A&V	当 LED 显示内容为线速度时, 这 2 个指示灯同时亮。
	Hz&A&V	当 LED 显示内容为温度时, 这 3 个指示灯同时亮。
按键功能	<b>RUN</b>	<b>运行键</b> : 变频器的运行指令通道设置为面板控制方式[F1.01=0], 将发出正转指令。变频器按指定的加, 减减速曲线运行至额定频率。
	<b>FWD/REV</b>	<b>反转/点动键</b> : 该键的具体功能由参数 FD.12 选择, 当 FD.12 为 0: JOG(点动控制), 1: 正反转切换, 2: 清除面板▲/▼键设定频率, 3: 本地操作与远程操作切换(保留), 4: 反转运行(此时 RUN 表示为正转)



	<p><b>停机/故障复位键</b>：变频器在正常运行状态时，如果变频器的运行指令通道为面板停机有效方式([FD.13=0])时，按下该键，变频器将按设定的方式停机。变频器在故障状态的时候，按下该键将复位变频器，消除故障代码并返回到正常的停机状态。</p>
	<p><b>模式切换键</b>：用来改变操作面板的工作模式。当按一下此键时，控制板进入参数修改模式。再次按下此键，进入参数查询模式，此时可以查询变频器的运行参数。</p>
	<p><b>确认键</b>：确认当前的状态或者参数存储(参数存储到内部的存储器)。</p>
	<p><b>数据修改键</b>：用于修改数据功能代码或者参数。 在状态监控模式下，如果频率指定通道设置为面板数字设置方式[F1.02=0]，按此键直接修改频率指令值。按住不动，可增加向上或向下修改的速度。</p>
	<p><b>数据位切换键</b>：在修改数据的状态下，按下此键可以选择修改位数，被修改位数闪烁显示。 在状态监控模式下，直接按下此键进入参数查询状态。可以循环显示 D-00～D-40 的内容，注意此种查询方式将会先显示出监控代码，2 秒钟后再显示出具体的内容。</p>


### 4.2.3 操作键盘的工作模式及状态切换

操作键盘根据显示内容和接受指令的不同，可分为 5 种工作模式：

#### ①状态监控模式



状态监控模式是操作键盘在大多数情况下的工作模式。在任何情况下，只要连续 1 分钟无按键输入，操作键盘都会自动回到状态监控模式。

#### ②监控参数查看模式

在该模式下，按键可以选择需要监控的数据状态，如输出电压、输出频率、输出电流等。


正常情况下，D-00 为系统默认监控参数。如需要长期监控其它参数，可通过功能参数 FD.03～FD.07 选择。

#### ③功能参数查看模式



在该模式下，按键或配合键可以选择需要查看或修改的功能参数，如 F1.01，F5.02 等。

#### ④功能参数待修改模式

#### ⑤数字设定频率的待修改模式

当 F0.01 选择为键盘数字给定时，在状态监控模式下，按键可以进入该模式并进行修改。

以上前五种状态通过/键切换，其顺序为：

状态监控模式→按键→功能参数查看模式→按键→功能参数待修改模式

→按 **PROG** 键→功能参数查看模式→按 **PROG** 键→监控参数查看模式→按 **SET** 键→监控参数读取

## 4.3 变频器的上电

### 4.3.1 上电前的检查

请按照本说明书“变频器配线”中提供的操作要求进行配线连接。

### 4.3.2 初次上电操作

接线及电源检查确认无误后，合上变频器输入侧交流电源开关，给变频器上电，变频器操作键盘 LED 显示开机动态画面，接触器正常吸合，当数码管显示字符变为设定频率时，表明变频器已初始化完毕初次上电操作过程如下：

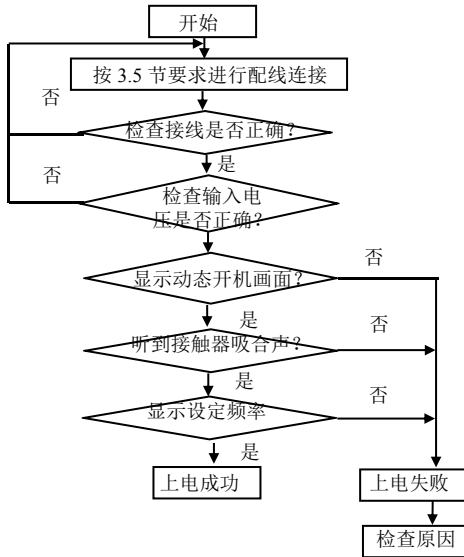


图 4-3 变频器初次上电操作流程

## 五、功能参数表

VL1000 参数说明					
○—任何状态下均可修改的参数    ×—运行状态下不可修改的参数    ◆—实际检测参数，不能修改    ◇—厂家参数，仅限于厂家修改，用户禁止修改					
F0 组-用户密码及机型参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
F0.00	用户密码	0~65535 0: 无密码保护	1	0	○
F0.01	变频器机型选择	0: G 型（恒转矩负载机型） 1: P 型（风机、水泵类负载机型） 设置为 P 型机后，电机参数自动刷新，无须更改任何参数即可作为大一档的风机水泵专用变频器使用 注：本参数不能被初始化，请手动修改。	1	0	×
F0.02	变频器功率规格	0.4~999.9KW G/P	0.1KW	机型设定	◆
F0.03	控制软件版本号	1.00~99.99	0.01	2.04	◆
F0.04	面板软件版本号	1.00~99.99	0.01	2.00	◆
F1 组-基本运行参数					
F1.00	控制方式	0: V/F 控制 1: 无 PG 磁通矢量控制 2: 无 PG 电流矢量控制 3: 有 PG 电流矢量控制（保留）	1	0	×
F1.01	运行命令通道选择	0: 操作面板运行命令通道 1: 端子运行命令通道 2: 通讯运行命令通道	1	0	○

F1.02	主频率源 A 选择	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: 数字给定 1(面板▲/▼键、编码器+F1.07)</li> <li>1: 数字给定 2(端子 UP/DOWN 调整+F1.08)</li> <li>2: 数字给定 3(通讯设定)</li> <li>3: AI1 模拟给定(0~10V/20mA)</li> <li>4: AI2 模拟给定(0~10V)</li> <li>5: 脉冲给定(0~50KHZ)</li> <li>6: 简易 P L C 设定</li> <li>7: 多段速运行设定</li> <li>8: PID 控制设定</li> <li>9: 定制多段模式给定(管桩机)</li> </ul>	1	0	○
F1.03	辅助频率源 B 选择	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: 数字给定 1(面板▲/▼键、编码器+F1.07)</li> <li>1: 数字给定 2(端子 UP/DOWN 调整+F1.08)</li> <li>2: 数字给定 3(通讯设定)</li> <li>3: AI1 模拟给定(0~10V/20mA)</li> <li>4: AI2 模拟给定(0~10V)</li> <li>5: 脉冲给定(0~50KHZ)</li> <li>6: 简易 P L C 设定</li> <li>7: 多段速运行设定</li> <li>8: PID 控制设定</li> </ul>	1	0	○
F1.04	频率源给定方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: 主频率源 A</li> <li>1: A + B</li> <li>2: A - B</li> <li>3:   A - B  </li> <li>4: MAX ( A , B )</li> <li>5: MIN ( A , B )</li> <li>6: 由 A 切换到 B</li> <li>7: 由 A 切换到 ( A + B )</li> <li>8: 两通道非零值有效, A 通道优先</li> </ul> <p>备注: 频率源切换需通过定义的端子来配合实现</p>	1	0	○
F1.05	数字给定 1 控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: 变频器掉电存储, 停机保持</li> <li>1: 变频器掉电不存储, 停机保持</li> <li>2: 变频器掉电存储, 停机不保持</li> <li>3: 变频器掉电不存储, 停机不保持</li> </ul>	1	0	○
F1.06	数字给定 2 控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: 变频器掉电存储, 停机保持</li> <li>1: 变频器掉电不存储, 停机保持</li> <li>2: 变频器掉电存储, 停机不保持</li> <li>3: 变频器掉电不存储, 停机不保持</li> </ul>	1	0	○
F1.07	频率源数字 1 设定	0.00Hz~【F1.12】	0.01 Hz	50.00	○

F1.08	频率源数字 2 设定	0.00Hz~【F1.12】	0.01 Hz	50.00	○
F1.09	主频率源权系数 K1 设定	0.01~10.00	0.01	1.00	○
F1.10	辅助频率源权系数 K2 设定	0.01~10.00	0.01	1.00	○
F1.11	最大输出频率	MAX {50.00, 上限频率【F1.12】} ~ 600.00	0.01 Hz	50.00	×
F1.12	上限频率	【F1.13】 ~ 【F1.11】	0.01 Hz	50.00	×
F1.13	下限频率	0.00Hz~【F1.12】	0.01 Hz	0.00	×
F1.14	加速时间 1	0.1~3600.0S	0.1S	机型设定	○
F1.15	减速时间 1		0.1S	机型设定	○
F1.16	运转方向设定	0: 正转 1: 反转 2: 反转防止	1	0	×
F1.17	载波频率设置	1.0~16.0KHz 0.4~4.0KW 5.0KHz 1.0~16.0KHz 5.5~30KW 4.0KHz 1.0~16.0KHz 37~132KW 2.5KHz 1.0~10.0KHz 160~800KW 1.5KHz 1.0~5.0 KHz	0.1KHz	机型设定	×

### F2 组-辅助运行参数

F2.00	起动方式	0: 起动频率起动 1: 直流制动+起动频率起动 2: 转速跟踪起动	1	0	×
F2.01	起动频率	0.00~50.00Hz	0.01	1.00	○
F2.02	起动频率保持时间	0.0~10.0s	0.1s	0.0	○
F2.03	起动直流制动电流	0.0~150.0%*电机额定电流	0.1%	0.0%	○
F2.04	起动直流制动时间	0.0~50.0s	0.1s	0.0	○
F2.05	加减速方式	0: 直线加减速 1: S 曲线加减速	1	0	×
F2.06	S 曲线起始段时间比例	10.0~50.0%	0.1%	20.0%	○
F2.07	S 曲线结束段时间比例	10.0~50.0%	0.1%	20.0%	○

F2.08	停机方式	0: 减速停机 1: 自由停机	1	0	×
F2.09	停机直流制动 起始频率	0.00~【F1.12】	0.01 Hz	0.00	○
F2.10	停机直流制动等 待时间	0.0~50.0s	0.01s	0.0	○
F2.11	停机直流制动 电流	0.0~150.0%*电机额定电流	0.1%	0.0%	○
F2.12	停机直流制动 时间	0.0: 直流制动不动作 0.1~50.0s	0.1s	0.0	○
F2.13	保留	—	—	0	◆
F2.14	加速时间 2	0.1~3600.0S	0.1	机型设定	○
F2.15	减速时间 2		0.1	机型设定	○
F2.16	加速时间 3	0.1~3600.0S	0.1	机型设定	○
F2.17	减速时间 3		0.1	机型设定	○
F2.18	加速时间 4	0.1~3600.0S	0.1	机型设定	○
F2.19	减速时间 4		0.1	机型设定	○
F2.20	加减速时间 单位选择	0: 秒 1: 分	1	0	○
F2.21	点动正转运行 频率设定	0.00~【F1.12】上限频率	0.01 Hz	5.00	○
F2.21	点动反转运行 频率设定	0.00~【F1.12】上限频率	0.01 Hz	5.00	×
F2.23	点动加速 时间设定	0.1~3600.0s	0.1s	机型设定	○
F2.24	点动减速 时间设定		0.1s	机型设定	○
F2.25	点动间隔 时间设定		0.1s	机型设定	○
F2.26	跳跃频率 1	0.00~上限频率	0.01 Hz	0.00	○
F2.27	跳跃频率 1 范围	0.00~上限频率	0.01 Hz	0.00	○
F2.28	跳跃频率 2	0.00~上限频率	0.01 Hz	0.00	○
F2.29	跳跃频率 2 范围	0.00~上限频率	0.01 Hz	0.00	○
F2.30	跳跃频率 3	0.00~上限频率	0.01 Hz	0.00	○
F2.31	跳跃频率 3 范围	0.00~上限频率	0.01 Hz	0.00	○

F2.32	设定频率低于下限频率时动作	0：以下限频率运行 1：经延时时间后停机 2：经延时时间后零速运行	1	2	×
F2.33	频率低于下限频率时停机或零速运行延迟时间（简易休眠）	0.0~3600.0s	0.1s	10.0	○
F2.34	正反转死区时间	0.0~3600.0s	0.1 s	0.0	○
F2.35	正反转切换模式	0：过零频切换 1：过启动频率切换	1	0	×
F2.36	零频运行阈值	0.00~50.00Hz	0.01	0.00	○
F2.37	零频回差	0.00~50.00Hz	0.01	0.00	○
F2.38	定制多段模式设定（管桩机）	0-7	1	0	○
F2.39	第一段频率（管桩机）	0.00Hz~最大输出频率(F1.11)	0.01	5.00	○
F2.40	第一段频率运行时间（管桩机）	0.0~6553.5S（M）	0.1 S（M）	10.0	○
F2.41	第二段频率（管桩机）	0.00Hz~最大输出频率(F1.11)	0.01 HZ	15.00	○
F2.42	第二段频率运行时间（管桩机）	0.0~6553.5S（M）	0.1 S（M）	10.0	○
F2.43	第三段频率（管桩机）	0.00Hz~最大输出频率(F1.11)	0.01 HZ	25.00	○
F2.44	第三段频率运行时间（管桩机）	0.0~6553.5S（M）	0.1 S（M）	10.0	○
F2.45	第四段频率（管桩机）	0.00Hz~最大输出频率(F1.11)	0.01 HZ	35.00	○
F2.46	第四段频率运行时间（管桩机）	0.0~6553.5S（M）	0.1 S（M）	10.0	○
F2.47	第五段频率（管桩机）	0.00Hz~最大输出频率(F1.11)	0.01 HZ	45.00	○
F2.48	第五段频率运行时间（管桩机）	0.0~6553.5S（M）	0.1 S（M）	10.0	○
<b>F3组-电机参数</b>					
F3.00	电机额定功率	0.4~999.9KW	0.1KW	机型设定	×
F3.01	电机额定频率	0.01Hz~【F1.11】	0.01 Hz	50.00	×
F3.02	电机额定转速	0~3600RPM	1RPM	机型设定	×
F3.03	电机额定电压	0~999V	1V	机型设定	×
F3.04	电机额定电流	0.1~6553.5A	0.1A	机型设定	×

F3.05	电机定子电阻	0.001~30.000Ω	0.001Ω	机型设定	×
F3.06	电机转子电阻	00.001~30.000Ω	0.001Ω	机型设定	×
F3.07	电机定, 转子电感	0.1~6553.5mH	0.1mH	机型设定	×
F3.08	电机定, 转子互感	0.1~6553.5mH	0.1mH	机型设定	×
F3.09	电机空载电流	0.1~【F3.04】	0.1A	机型设定	×
F3.10	电机调谐选择	0: 不动作 1: 静态调谐 2: 完整调谐	1	0	×
F3.11	电机预励磁选择	0: 无效 1: 有效 2: 条件有效	1	0	×
F3.12	电机预励磁保持时间	0.01~10.00S	0.01	0.10	×
F3.13	PG 每转脉冲数 (保留)	1~65535	1	1024	×
F3.14	电机与编码器转速比 (保留)	0.001~65.535	0.001	1.000	×
F3.15	PG 旋转方向 (保留)	0: 正向 (A 超前 B) 1: 反向 (B 超前 A)	1	0	×
F3.16	PG 信号滤波时间 (保留)	0.01~10.00S	0.01S	0.10	○
F3.17	PG 断线检测时间 (保留)	0.1~10.0S	0.1S	2.0	○
F3.18	PG 断线动作 (保留)	0: 保护动作并自由停机 1: 切换到开环电流矢量运行	1	0	×
F3.19	零速检测值 (保留)	0.0 (禁止断线保护) 0.1~999.9rpm	0.1	0.0	×

#### F4 组-速度、转矩及控制参数

F4.00	速度环 (ASR1) 比例增益	0.000~6.000	0.001	1.000	○
F4.01	速度环 (ASR1) 积分时间	0.000~32.000S	0.001S	1.000	○
F4.02	ASR1 滤波时间常数	0.000~0.100S	0.001S	0.000	○
F4.03	切换低点频率	0.00Hz~【F4.07】	0.01	5.00	○
F4.04	速度环 (ASR2) 比例增益	0.000~6.000	0.001	1.500	○
F4.05	速度环 (ASR2) 积分时间	0.000~32.000S	0.001	0.200	○
F4.06	ASR2 滤波时间常数	0.000~0.100S	0.001S	0.000	○



F4.07	切换高点频率	【F4.03】～【F1.11】最大输出频率	0.01Hz	10.00	○
F4.08	矢量控制正转差补偿系数（电动状态）	50.0%～200.0%	0.1%	100.0%	○
F4.09	保留	—	—	0	◆
F4.10	速度与转矩控制选择	0: 速度 1: 转矩 2: 条件有效（端子切换）	1	0	×
F4.11	速度与转矩切换延时	0.01～1.00S	0.01S	0.05	×
F4.12	转矩指令选择	0: 键盘数字给定 1: AI1 2: AI2 3: RS485 通讯给定	1	0	○
F4.13	键盘数字设定转矩	-220.0%～220.0%*电机额定转矩	0.1%	0.0%	
F4.14	转矩控制模式之速度限定通道选择 1（正向）	0: 键盘数字给定 1 1: AI1 2: AI2	1	0	○
F4.15	转矩控制模式之速度限定通道选择 2（反向）	0: 键盘数字给定 2 1: AI1 2: AI2	1	0	○
F4.16	键盘数字限定速度 1	0.0～100.0%*【F1.12】上限频率	0.1%	10.0%	○
F4.17	键盘数字限定速度 2	0.0～100.0%*【F1.12】上限频率	0.1%	10.0%	○
F4.18	矢量模式之电动转矩限定	0.0%～210.0%*电机额定电流	0.1%	150.0	○
F4.19	矢量模式之制动转矩限定	0.0%～210.0%*电机额定电流	0.1%	150.0	○
F4.20	转矩检出动作选择	0: 检出无效 1: 恒速中检出过转矩后继续运行 2: 运行中检出过转矩后继续运行 3: 恒速中检出过转矩后切断输出 4: 运行中检出过转矩后切断输出 5: 恒速中检出不足转矩后继续运行 6: 运行中检出不足转矩后继续运行 7: 恒速中检出不足转矩后切断输出 8: 运行中检出不足转矩后切断输出	1	0	×
F4.21	转矩检出水平	0.0%～220.0%*电机额定电流	0.1%	150%	×

F4.22	转矩检出时间	0.0~10.0S	0.1S	0.0	×
F4.23	零伺服控制功能选择(保留)	0: 禁止 1: 有效 2: 条件有效(端子投入)	1	0	×
F4.24	零伺服位置环比增益(保留)	0.00~10.00	0.01	1.00	×
<b>F5 组-VF 控制参数</b>					
F5.00	V/F 曲线设定	0: 线性曲线 1: 降转矩曲线 1 (1.3 次幂) 2: 降转矩曲线 2 (1.5 次幂) 3: 降转矩曲线 3 (1.7 次幂) 4: 平方曲线 5: 用户设定 V/F 曲线 (由 F5.01~F5.06 确定) 6: 分离 VF 控制曲线	1	0	×
F5.01	V/F 频率值 F1	0.00~频率值 F2	0.01Hz	12.50	×
F5.02	V/F 电压值 V1	0.0~电压值 V2	0.1%	25.0%	×
F5.03	V/F 频率值 F2	频率值 F1~频率值 F3	0.01Hz	25.00	×
F5.04	V/F 电压值 V2	电压值 V1~电压值 V3	0.1%	50.0%	×
F5.05	V/F 频率值 F3	频率值 F2~【F3.01】电机额定频率	0.01Hz	37.50	×
F5.06	V/F 电压值 V3	电压值 V2~100.0%*【F3.03】电机额定电压	0.1%	75.0%	×
F5.07	转矩提升设置	0.0~30.0%*【F3.03】电机额定电压 注 1: 0.0 为自动转矩提升, 是一种高性能的 VF 控制方式, 但特别注意电机参数一定要匹配; 注 2: 如果是一拖多的场合, 请将此参数设置为一个不为零的合理的值 (不要太大, 否则电机过电流运行, 发热严重甚至变频器保护), 否则变频器可能运行不正常。	0.1%	机型设定	○
F5.08	转矩提升截止频率	0.0~100.0%*【F3.01】电机额定频率	0.1%	30.0%	×
F5.09	V/F 控制及磁通矢量转差频率补偿	0.0~200.0%*额定转差频率	0.1%	100%	○
F5.10	V/F 控制及磁通矢量控制转差补偿滤波系数	0.01~1.00s	0.01S	机型设定	○
F5.11	V/F 控制及磁通矢量控制转矩补偿滤波系数	0.01~1.00s	0.01S	机型设定	○

F5.12	VF 分离控制电压 给定方式	0: 数字设定 1: AI1 2: AI2	1	0	×
F5.13	数字设定输出电 压值	0.0 ~ 100.0 % × 电机额定电压 【F3.01】	0.1%	100.0%	○
F5.14	电压上升/下降时 间	0.1 ~ 3600.0S	0.1S	10.0	○
<b>F6 组-模拟量及脉冲输入与输出参数</b>					
F6.00	AI1 输入对应物理 量	0: 速度指令 (输出频率, -100.0%~100.0%) 1: 转矩指令 (输出转矩, -220.0%~220.0%) 2: 电压指令 (输出电压, 0.0%~200.0%) 当表示速度指令时,最大值为 100.0% 当表示转矩指令时,最大值为 220.0% 当表示电压指令时,最大值为 200.0%	1	0	×
F6.01	AI1 输入下限	0.00V/0.00mA~10.00V/20.00mA	0.01V	0.00	○
F6.02	AI1 下限对应物理 量设定	-220.0%~220.0%	0.1%	0.0%	○
F6.03	AI1 输入上限	0.00V/0.00mA~10.00V/20.00mA	0.01V	10.00	○
F6.04	AI1 上限对应物理 量设定	-220.0%~220.0%	0.1%	100%	○
F6.05	AI1 输入滤波时间	0.00S~10.00S	0.01S	0.10	○
F6.06	AI2 输入对应物理 量	0: 速度指令 (输出频率, -100.0%~100.0%) 1: 转矩指令 (输出转矩, -220.0%~220.0%) 2: 电压指令 (输出电压, 0.0%~200.0%) 当表示速度指令时,最大值为 100.0% 当表示转矩指令时,最大值为 220.0% 当表示电压指令时,最大值为 200.0%	1	0	×
F6.07	AI2 输入下限	0.00V~10.00V	0.01V	0.00	○
F6.08	AI2 下限对应物理 量设定	-220.0%~220.0%	0.1%	0.0%	○
F6.09	AI2 输入上限	0.00V~10.00V	0.01V	10.00	○
F6.10	AI2 上限对应物理 量设定	-220.0%~220.0%	0.1%	100%	○

F6. 11	AI2 输入滤波时间	0. 00S~10. 00S	0. 01S	0. 10	○
F6. 12	外部脉冲输入对应物理量	0: 速度指令 (输出频率, -100. 0%~100. 0%) 1: 转矩指令 (输出转矩, -220. 0%~220. 0%) 当表示速度指令时, 最大值为 100. 0% 当表示转矩指令时, 最大值为 220. 0%	1	0	×
F6. 13	外部脉冲输入下限	0. 00~50. 00kHz	0. 01 kHz	0. 00	○
F6. 14	外部脉冲下限对应物理量设定	-220. 0%~220. 0%	0. 1%	0. 0%	○
F6. 15	外部脉冲输入上限	0. 00~50. 00kHz	0. 01kHz	20. 00	○
F6. 16	外部脉冲上限对应物理量设定	-220. 0%~220. 0%	0. 1%	100	○
F6. 17	外部脉冲输入滤波时间	0. 00S~10. 00S	0. 01S	0. 10	○
F6. 18	A01 多功能模拟量输出端子功能选择	0: 输出频率 (转差补偿前) 1: 输出频率 (转差补偿后) 2: 设定频率 3: 电机转速	1	0	○
F6. 19	A02 多功能模拟量输出端子功能选择	4: 输出电流 5: 输出电压 6: 母线电压 7: AI1 8: AI2	1	1	○
F6. 20	D0 多功能脉冲量输出端子功能选择	9: 输入脉冲频率 10: 转矩电流 11: 磁通电流	1	9	○
F6. 21	A01 输出下限对应物理量	-220. 0%~220. 0%	0. 1%	0. 0%	○
F6. 22	A01 输出下限	0. 00V/0. 00mA~10. 00V/20. 00mA	0. 01V	0. 00	○
F6. 23	A01 输出上限对应物理量	-220. 0%~220. 0%	0. 1%	100%	○
F6. 24	A01 输出上限	0. 00V/0. 00mA~10. 00V/20. 00mA	0. 01V	10. 00	○
F6. 25	A02 输出下限对应物理量	-220. 0%~220. 0%	0. 1%	0. 0%	○
F6. 26	A02 输出下限	0. 00V/0. 00mA~10. 00V/20. 00mA	0. 01V	0. 00	○
F6. 27	A02 输出上限对应物理量	-220. 0%~220. 0%	0. 1%	100%	○
F6. 28	A02 输出上限	0. 00V/0. 00mA~10. 00V/20. 00mA	0. 01V	10. 00	○

F6.29	DO 输出下限对应物理量	-220.0%~220.0%	0.1%	0.0%	○
F6.30	DO 输出下限	0.00~50.00kHz	0.01	0.00	○
F6.31	DO 输出上限对应物理量	-220.0%~220.0%	0.1%	100%	○
F6.32	DO 输出上限	0.00~50.00kHz	0.01	20.00	○
F6.33	模拟量输入防抖偏差极限	0.00V~1.00V	0.01V	0.02	○
<b>F7 组-数字量输入与输出参数</b>					
F7.00	输入端子 X1 功能	0: 控制端闲置 1: 正转运行 (FWD) 2: 反转运行 (REV) 3: 三线式运转控制 4: 正转点动控制 5: 反转点动控制 6: 自由停机控制	1	1	×
F7.01	输入端子 X2 功能	7: 外部复位信号输入 (RST) 8: 外部设备故障常开输入 9: 外部中断常开触点输入 10: 频率递增指令 11: 频率递减指令 12: UP/DOWN 端子频率清零	1	2	×
F7.02	输入端子 X3 功能	13: 多段速选择 1 14: 多段速选择 2 15: 多段速选择 3 16: 多段速选择 4 17: 主频率通道选择 1 (保留) 18: 主频率通道选择 2 (保留) 19: 主频率通道选择 3 (保留) 20: 主频率通道选择 4 (保留) 21: 保留	1	4	×
F7.03	输入端子 X4 功能	22: 保留 23: 加减速时间选择 TT1 24: 加减速时间选择 TT2 25: 运行命令通道选择 1 26: 运行命令通道选择 2 27: 变频器加减速禁止指令 28: 变频器运行禁止指令 29: 运行命令切换至端子	1	0	×

F7.04	输入端子 X5	30: 运行命令切换至通讯 31: 辅助频率清零 32: 频率源 A 与 B 切换 33: 频率源 A 与 A + B 切换 34: 保留 35: 保留 36: PID 控制暂停 37: 摆频控制投入 38: 摆频控制暂停 39: 摆频状态复位 40: PLC 控制投入 41: PLC 暂停 42: PLC 复位 43: 计数器清零信号输入 44: 计数器触发信号输入 45: 定时触发输入 46: 定时清零输入 47: 外部脉冲频率输入(仅对 X6 有效) 48: 预励磁命令 49: 速度与转矩控制切换 50: 转矩控制禁止 51: 零伺服投入 52~58: 保留 59: 负载丢失开触点输入 60: 管桩机多段模式 0 段 61: 管桩机多段模式 1 段 62: 管桩机多段模式 2 段 63: 管桩机多段模式 3 段 64: 管桩机多段模式 4 段 65: 管桩机多段模式 5 段 66: 管桩机多段模式 6 段 67: 管桩机多段模式 7 段 68~99: 保留	1	7	×
F7.05	输入端子 X6		1	47	×
F7.06	输入端子 X7/FWD 功能		1	0	×
F7.07	输入端子 X8/REV 功能		1	0	×
F7.08	开关量滤波次数	1~10 1: 代表 4mS 扫描时间单位	1	5	○
F7.09	上电时端子功能检测选择	0: 上电时端子运行命令无效 1: 上电时端子运行命令有效	1	0	○
F7.10	输入端子有效逻辑设定 (X1~X8)	0~FFH 0 表示正逻辑, 即 Xi 端子与公共端连通有效, 断开无效 1 表示反逻辑, 即 Xi 端子与公共端连通无效, 断开有效	1	00	×

F7.11	FWD/REV 端子控制模式	0: 二线式控制模式 1 1: 二线式控制模式 2 2: 三线式控制模式 1 3: 三线式控制模式 2	1	0	×
F7.12	UP/DOWN 端子频率修改速率	0.01~50.00Hz/S	0.01 Hz/S	2.00	○
F7.13	外部端子中断停机方式	0: 减速至零频运行 1: 自由滑行至零频运行	1	1	◆
F7.14	Y1 输出延迟时间	0.0~10.0S	0.1S	0.0	×
F7.15	Y2 输出延迟时间	0.0~10.0S	0.1S	0.0	×
F7.16	R1 输出延迟时间	0.0~10.0S	0.1S	0.0	×
F7.17	R2 输出延迟时间	0.0~10.0S	0.1S	0.0	×
F7.18	开路集电极输出端子 Y1 设定	0: 无输出 1: 变频器正转运行 2: 变频器反转运行 3: 故障输出 4: 频率/速度水平检测信号 (FDT1) 5: 频率/速度水平检测信号 (FDT2) 6: 频率/速度到达信号 (FAR)	1	0	×
F7.19	开路集电极输出端子 Y2 设定	7: 变频器零转速运行中指示 8: 输出频率到达上限 9: 输出频率到达下限 10: 变频器过载报警信号 11: 计数器检测信号输出 12: 计数器复位信号输出 13: 变频器运行准备就绪	1	0	×
F7.20	可编程继电器 R1 输出	14: 可编程多段速运行一个周期完成 15: 可编程多段速阶段运行完成 16: 摆频上下限限制 17: 欠压封锁停机 18: 转矩限制中 19: 过转矩/不足转矩检测输出	1	3	×
F7.21	可编程继电器 R2 输出	20: AI1>AI2 21: 定时时间到达 22: 变频器其他告警信号 (PID 断线、RS485 通讯失败、面板通讯失败、EEPROM 读写失败、编码器断线告警等) 23: 辅助电机 1 24: 辅助电机 2 25: 累计运行时间到达 26: 变频器运行中指示	1	0	×

F7.22	输出端子有效逻辑设定 (Y1~Y2)	0~3H 0: 表示正逻辑, 即 Y1 端子与公共端连通有效, 断开无效 1: 表示反逻辑, 即 Y1 端子与公共端连通无效, 断开有效	1	0	×
F7.23	频率到达 FAR 检测宽度	0.0~100.0% (最大频率)	0.1%	100%	○
F7.24	FDT1 水平设定	0.00Hz~【F1.12】	0.01Hz	50.00	○
F7.25	FDT1 滞后值	0.0~100.0%*【F7.24】	0.1%	2.0%	○
F7.26	FDT2 水平设定	0.00Hz~【F1.12】	0.01Hz	25.00	○
F7.27	FDT2 滞后值	0.0~100.0%*【F7.26】	0.1%	4.0%	○
F7.28	计数器复位值设定	0~65535	1	0	○
F7.29	计数器检测值设定	0~【F7.28】	1	0	○
F7.30	定时时间设定	0~65535S	1S	0	○
<b>F8 组-PID 控制参数</b>					
F8.00	PID 给定通道选择	0: 数字给定 1: AI1 2: AI2 3: 脉冲给定 4: RS485 通讯	1	0	○
F8.01	给定数字量设定	0.0~100.0%	0.1%	50.0%	○
F8.02	PID 反馈通道选择	0: AI1 1: AI2 2: AI1+AI2 3: AI1-AI2 4: MAX {AI1, AI2} 5: MIN {AI1, AI2} 6: 脉冲给定	1	0	○
F8.03	PID 极性选择	0: 正 1: 负	1	0	×
F8.04	比例增益 KP	0.01~100.00	0.01	1.00	○



F8.05	积分时间 $T_i$	0.01~10.00s	0.01s	0.10	○
F8.06	积分调节选择	0: 频率到达上下限时, 停止积分调节 1: 频率到达上下限时, 继续积分调节	1	0	×
F8.07	微分时间 $T_d$	0.01~10.00s 0.0: 无微分	0.01s	0.00	○
F8.08	采样周期 $T$	0.01~10.00s 0.00: 自动	0.01s	0.10	○
F8.09	偏差极限	0.0~100.0%	0.1%	2.0%	○
F8.10	闭环预置频率	0.00~上限频率	0.01Hz	0.00	○
F8.11	预置频率保持时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0	×
F8.12	睡眠停机方式	0: 无效 1: 普通模式 2: 扰动模式	1	1	×
F8.13	睡眠停机方式	0: 减速停机 1: 自由停机	1	0	○
F8.14	扰动方式偏差极限	0.0~30.0%	0.1%	5.0%	○
F8.15	睡眠阈值	0.0~200.0%	0.01V	100.0%	○
F8.16	苏醒阈值	0.0~200.0%	0.01V	80.0%	○
F8.17	睡眠延迟时间	1.0~3600.0S	0.1S	100.0	○
F8.18	苏醒延迟时间	1.0~3600.0S	0.1S	5.0	○

### F9 组-多段速与 PLC 运行、摆频与定长控制参数

F9.00	PLC 运行模式选择	0: 单循环后停机 1: 单循环后保持最终值运行 2: 有限次连续循环 3: 连续循环	1	0	×
F9.01	PLC 运行投入方式	0: 自动 1: 通过定义的多功能端子手动投入	1	0	×
F9.02	PLC 运行掉电记忆	0: 不记忆 1: 记忆掉电时刻的阶段、频率	1	0	×

F9.03	PLC 起动方式	0: 从第一段开始重新启动 1: 从停机(故障)时刻的阶段开始启动 2: 从停机(故障)时刻的阶段、频率开始启动	1	0	×
F9.04	有限次连续循环次数	0~65535	1	0	○
F9.05	PLC 运行时间单位选择	0: s    1: m	1	0	×
F9.06	多段速频率 0	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	10.0%	○
F9.07	多段速频率 1	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	20.0%	○
F9.08	多段速频率 2	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	30.0%	○
F9.09	多段速频率 3	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	40.0%	○
F9.10	多段速频率 4	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	50.0%	○
F9.11	多段速频率 5	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	60.0%	○
F9.12	多段速频率 6	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	80.0%	○
F9.13	多段速频率 7	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	100.0%	○
F9.14	多段速频率 8	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	0.0%	○
F9.15	多段速频率 9	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	0.0%	○
F9.16	多段速频率 10	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	0.0%	○
F9.17	多段速频率 11	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	0.0%	○
F9.18	多段速频率 12	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	0.0%	○
F9.19	多段速频率 13	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	0.0%	○
F9.20	多段速频率 14	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	0.0%	○
F9.21	多段速频率 15	-100.0~100.0%【F1.12】上限频率	0.1%	0.0%	○
F9.22	第 0 段速加减速时间	0~3	1	0	○
F9.23	第 0 段速运行时间	0.0~6.553.5S(M)	0.1S(M)	0.0	○
F9.24	第 1 段速加减速时间	0~3	1	0	○
F9.25	第 1 段速运行时间	0.0~6.553.5S(M)	0.1S(M)	0.0	○
F9.26	第 2 段速加减速时间	0~3	1	0	○

F9.27	第2段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.28	第3段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.29	第3段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.30	第4段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.31	第4段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.32	第5段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.33	第5段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.34	第6段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.35	第6段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.36	第7段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.37	第7段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.38	第8段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.39	第8段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.40	第9段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.41	第9段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.42	第10段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.43	第10段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.44	第11段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.45	第11段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.46	第12段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.47	第12段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○
F9.48	第13段速 加减速时间	0~3	1	0	○
F9.49	第13段速 运行时间	0.0~6553.5S(M)	0.1 S(M)	0.0	○

F9.50	第14段速加减速时间	0~3	1	0	○
F9.51	第14段速运行时间	0.0~6.553.5S(M)	0.1S(M)	0.0	○
F9.52	第15段速加减速时间	0~3	1	0	○
F9.53	第15段速运行时间	0.0~6.553.5S(M)	0.1S(M)	0.0	○
F9.54	保留	—	—	0	◆
F9.55	摆频控制	0: 禁止 1: 有效	1	0	×
F9.56	摆频运行投入方式	0: 自动 1: 通过定义的多功能端子手动投入	1	0	×
F9.57	摆幅控制	0: 固定摆幅 1: 变摆幅	1	0	×
F9.58	摆频停机起动方式选择	0: 按停机前记忆的状态起动 1: 重新开始起动	1	0	×
F9.59	摆频状态掉电存储	0: 存储 1: 不存储	1	0	×
F9.60	摆频预置频率	0.00Hz~上限频率	0.01Hz	10.00	○
F9.61	摆频预置频率等待时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0	×
F9.62	摆频幅值	0.0~100.0%	0.1%	0.0%	○
F9.63	突跳频率	0.0~50.0% (相对摆频幅值)	0.1%	0.0%	○
F9.64	摆频上升时间	0.1~3600.0s	0.1s	5.0	○
F9.65	摆频下降时间	0.1~3600.0s	0.1s	5.0	○
F9.66	保留	—	—	0	◆
<b>FA组-保护参数</b>					
FA.00	电机过载保护选择	0: 禁止 1: 普通电机(电子热继电器方式,低速带补偿) 2: 变频电机(电子热继电器方式,低速不补偿)	1	1	×
FA.01	电机过载保护系数	20.0%~120.0%	0.1%	100.0%	×

FA. 02	欠压保护动作选择	0: 禁止 1: 允许 (欠压视为故障)	1	0	×
FA. 03	欠压保护水平	60~90%*额定母线电压 (537V/311V)	1%	70%	×
FA. 04	过压失速保护	0: 禁止 1: 允许 2: 过压失速保护 2	1	2	×
FA. 05	过压限制水平	110 ~ 150 % * 额 定 母 线 电 压 (537V/311V)	1%	135%/122 %	×
FA. 06	保留	—	—	0	×
FA. 07	限流动作选择	0: 禁止 1: 全程有效 2: 恒速运行中无效	1	1	×
FA. 08	电流限幅水平 (加速、恒速)	80 % ~ 200 % * 变 频 器 额 定 电 流 备注: 本功能仅对 VF 控制有效	1%	160%/120 %	×
FA. 09	电流限幅水平 (减速)	80 % ~ 200 % * 变 频 器 额 定 电 流 备注: 本功能仅对 VF 控制有效	1%	160%/120 %	×
FA. 10	限流降频频率下降率	0.00~500.00Hz/S	0.01Hz /S	100.00	○
FA. 11	保留	—	—	0	◆
FA. 12	过载预报警水平	20~180%	1%	160%/120 %	○
FA. 13	过载预报警延时	0.0~15.0s	0.1s	10.0	×
FA. 14	输入输出缺相保护选择	0: 均禁止 1: 输入禁止, 输出允许 2: 输入允许, 输出禁止 3: 均允许	1	2	×
FA. 15	输入缺相保护延迟时间	0.1~30.0S	0.1S	1.0	×
FA. 16	输出缺相保护或不平衡检测基准	0%~100%*变频器额定电流	1%	50%	×
FA. 17	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 FA. 13 及故障代码 E-13	0.01	1.00	×
FA. 18	转速追踪电流限制水平	50%~200%*变频器额定电流	1%	100%	×
FA. 19	PID 反馈断线处理	0: 不动作 1: 告警并以断线时刻频率维持运行 2: 保护动作并自由停车 3: 告警并按设定的模式减速至零速运行	1	0	×
FA. 20	反馈断线检测值	0.0~100.0%	0.1%	0.0%	○

FA. 21	反馈断线检测时间	0.0~3600.0S	0.1S	10.0	○
FA. 22	RS485 通讯异常动作选择	0: 保护动作并自由停机 1: 告警并维持现状继续运行 2: 告警并按设定的停机方式停机	1	1	×
FA. 23	RS485 通讯超时检出时间	0.0~100.0s	0.1s	5.0	×
FA. 24	EEPROM 读写错误动作选择	0: 保护动作并自由停机 1: 告警并继续运行	1	0	×
FA. 25	多段速运行优先	0: 关闭 1: 打开	1	1	×
FA. 26	过速度检测值(保留)	0.0~50.0%*最大输出频率	0.1%	0.0%	○
FA. 27	过速度检测时间(保留)	0.0~100.0s	0.1s	5.0	○
FA. 28	速度偏差过大保护动作选择(保留)	0: 保护动作并自由停机 1: 告警并减速停机 2: 告警并继续运行	1	0	×
FA. 29	速度偏差过大检测值(保留)	0.0~50.0%*最大输出频率	0.1%	0.0%	○
FA. 30	速度偏差过大检测时间(保留)	0.0~100.0s	0.1s	0.5	○
<b>FB 组-RS485 通讯参数</b>					
FB. 00	本机地址	0: 主站 1~247: 从站	1	1	×
FB. 01	通讯波特率设置	0: 2400BPS 1: 4800BPS 2: 9600BPS 3: 19200BPS 4: 38400BPS 5: 115200BPS	1	3	×

FB.02	数据格式	0: 无校验 (N, 8, 1) for RTU 1: 偶校验 (E, 8, 1) for RTU 2: 奇校验 (O, 8, 1) for RTU 3: 无校验 (N, 8, 2) for RTU 4: 偶校验 (E, 8, 2) for RTU 5: 奇校验 (O, 8, 2) for RTU 6: 无校验 (N, 7, 1) for ASCII 7: 偶校验 (E, 7, 1) for ASCII 8: 奇校验 (O, 7, 1) for ASCII ASCII 模式暂时保留	1	0	×
FB.03	本机应答延时	0~200ms	1ms	5	×
FB.04	传输回应处理	0: 写操作有回应 1: 写操作无回应	1	0	×
<b>FC 组-高级功能参数</b>					
FC.00	能耗制动功能设定	0: 无效 1: 全程有效 2: 仅减速时有效	1	2	○
FC.01	能耗制动起始电压	115.0~140.0%*Udce	0.1%	130.0%/120.0%	○
FC.02	能耗制动动作比例	10~100%	1%	100%	○
FC.03	自动节能控制	0: 无效 1: 有效	1	0	○
FC.04	磁通制动选择	0~100 0: 表示磁通制动功能无效	1	0	×
FC.05	转速追踪等待时间	0.1~5.0S	0.1S	1.0	×
FC.06	转速追踪快慢	1~100	1	30	×
FC.07	停电再起动设置	0: 禁止 1: 从起动频率处起动 2: 转速追踪起动	1	0	×
FC.08	停电再起动等待时间	0.0~60.0s	0.1s	5.0	×
FC.09	故障自动复位次数	0~100 设定为 100 表示次数不限制, 即无数次	1	0	○
FC.10	故障自动复位间隔时间	0.1~100.0s	0.1	1.0	×

FC. 11	冷却风扇控制	0: 自动控制模式 1: 通电过程一直运转	1	0	○
FC. 12	载波控制方式	0: PWM 模式 1: 固定 PWM, 温度关联调整 1: PWM 模式 2: 随机 PWM, 温度关联调整 2: PWM 模式 1: 固定 PWM, 温度不关联调整 3: PWM 模式 2: 随机 PWM, 温度不关联调整	1	3	×
FC. 13	载波自动调整	0: 无效 1: 低频调整 本参数仅对异步 PWM 调制方式有效	1	0	×
FC. 14	过调制运行	0: 无效 1: 有效	1	0	×
FC. 15	运行限制功能密码	0~65535	1	0	○
FC. 16	运行限制功能选择	0: 禁止 1: 限制运行	1	0	×
FC. 17	限制时间	0~65535 (h)	1	0	×
FC. 18	死区补偿使能控制	0: 禁止 1: 有效	1	1	×
FC. 19	AVR 功能	0: 禁止 1: 全程有效 2: 仅减速时无效	1	2	×
FC. 20	振荡抑制起始频率	0.00~600.00	0.01	机型设定	○
FC. 21	瞬间掉电降频点	60~90%*U <sub>dce</sub>	1%	80%	×
FC. 22	瞬间掉电频率下降系数	0~100 0: 瞬停不停功能无效	1	0	×
FC. 23	振荡抑制上限频率	0.00~600.00	0.01	50.00Hz	○
FC. 24	振荡抑制使能控制	0: 禁止 1: 有效	1	1	○
<b>FD 组-显示与系统管理参数</b>					
FD. 00	闭环显示系数	0.01~100.00	0.01	1.00	○
FD. 01	负载转速显示系数	0.01~100.00	0.01	1.00	○



FD. 02	线速度系数	0.01~100.00	0.01	1.00	○
FD. 03	运行状态监控参数选择 1(主显示)	0~40	1	0	○
FD. 04	运行状态监控参数选择 2(辅显示)	0~40	1	4	○
FD. 05	停机状态监控参数选择 1(主显示)	0~40	1	1	○
FD. 06	停机状态监控参数选择 2(辅显示)	0~40	1	10	○
FD. 07	监控参数循环显示选择	0: 不循环 1: 交替循环显示 (间隔时间 1S)	1	0	○
FD. 08	LCD 语言选择(仅对 LCD 面板有效)	0: 中文 1: 英文	1	0	○
FD. 09	参数初始化	0: 无操作 1: 除电机参数外的所有用户参数恢复出厂设定 2: 所有用户参数恢复出厂设定 3: 清除故障记录	1	0	×
FD. 10	参数写保护	0: 允许修改所有参数(运行中有些参数不能修改) 1: 仅允许修改频率设定 F1.07、F1.08 和本功能码 2: 除本功能码外所有参数禁止修改 注: 以上限制对本功能码及 F0.00 无效	1	0	○
FD. 11	参数拷贝功能(仅对 LCD 面板及双 LED 有效)	0: 无操作 1: 参数上传至面板 2: 所有功能码参数下载到变频器 3: 除电机参数外的所有功能码参数下载到变频器 注: 选择参数下载时, 软件会判断变频器功率规格是否一致, 若不一致, 则与机型相关的参数一律不会被修改!	1	0	×
FD. 12	<b>FWD/REV</b> 键功能选择	0: JOG(点动控制) 1: 正反转切换 2: 清除面板▲/▼键设定频率 3: 本地操作与远程操作切换(保留) 4: 反转运行(此时 RUN 表示为正转)	1	0	×
FD. 13	STOP/RST 键功能选择	0: 只对面板控制有效 1: 对面板和端子控制同时有效 2: 对面板和通讯控制同时有效 3: 对所有控制模式都有效	1	3	×

## FF 组-保留参数

### D 组-监控参数组及故障记录

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定	更改
d-00	输出频率	0.00~上限频率【F1.12】	0.01Hz	0.00	◆
d-01	设定频率	0.00~上限频率【F1.12】	0.01Hz	0.00	◆
d-02	主设定频率	0.00~上限频率【F1.12】	0.01Hz	0.00	◆
d-03	辅助设定频率	0.00~上限频率【F1.12】	0.01Hz	0.00	◆
d-04	输出电流	0.0~6553.5A	0.1A	0.0	◆
d-05	输出电压	0~999V	1V	0	◆
d-06	输出转矩	-200.0~+200.0%	0.1%	0.0%	◆
d-07	电机转速 (RPM/min)	0~36000 (RPM/min)	1	0	◆
d-08	电机功率因数	0.00~1.00	0.01	0.00	◆
d-09	母线电压(V)	0~999V	1V	0	◆
d-10	输入电压(V)	0~999V	1V	0	◆
d-11	PID 设定值(V)	0.00~10.00V	0.01V	0.00	◆
d-12	PID 反馈值(V)	0.00~10.00V	0.01V	0.00	◆
d-13	模拟输入 AI1 (V/mA)	0.00~10.00V	0.01V	0.00	◆
d-14	模拟输入 AI2 (V/mA)	0.00~10.00V	0.01V	0.00	◆
d-15	脉冲频率输入 (KHz)	0.00~50.00kHz	0.01kHz	0.00	◆
d-16	模拟输出 AO1 (V/mA)	0.00~10.00V	0.01V	0.00	◆
d-17	模拟输出 AO2 (V/mA)	0.00~10.00V	0.01V	0.00	◆
d-18	输入端子状态	0~FFH	1	0	◆
d-19	输出端子状态	0~3H	1	0	◆

d-20	变频器运行状态	0~FFFFH BIT0: 运行/停机 BIT1: 反转/正转 BIT2: 零速运行 BIT3: 保留 BIT4: 加速中 BIT5: 减速中 BIT6: 恒速运行中 BIT7: 预励磁中 BIT8: 电机参数调谐中 BIT9: 过流限制中 BIT10: 过压限制中 BIT11: 转矩限幅中 BIT12: 速度限幅中 BIT13: 速度控制 BIT14: 转矩控制 BIT15: 保留	1	0	◆
d-21	多段速当前段数	0~15	1	0	◆
d-22	当前计数值	0~65535	1	0	◆
d-23	设定计数值	0~65535	1	0	◆
d-24	当前定时值(S)	0~65535	1S	0	◆
d-25	设定定时值(S)	0~65535	1S	0	◆
d-26	散热器温度 1	0.0℃~+110.0℃	0.1℃	0.0	◆
d-27	散热器温度 2	0.0℃~+110.0℃	0.1℃	0.0	◆
d-28	本机累积运行时间(小时)	0~65535H	1H	0	◆
d-29	本机累积通电时间(小时)	0~65535H	1H	0	◆
d-30	风扇累积运行时间(小时)	0~65535H	1H	0	◆
d-31	前三次故障类型	0~25	1	0	◆
d-32	前二次故障类型	0~25	1	0	◆
d-33	前一次故障类型	0~25	1	0	◆
d-34	当前故障类型	0~25	1	0	◆
d-35	当前故障时的运行频率	0.00~最大输出频率【F1.11】	0.01Hz	0.00	◆
d-36	当前故障时的输出电流	0.0~6553.5A	0.1A	0.0	◆
d-37	当前故障时的母线电压	0~999V	1V	0	◆

d-38	当前故障时的输入端子状态	0~FFH	1	0	◆
d-39	当前故障时的输出端子状态	0~3H	1	0	◆
d-40	当前故障时的变频器运行状态	0~FFFFH	1	0	◆

## 故障代码

故障码	名 称
E-01	加速运行中过流
E-02	减速运行中过流
E-03	恒速运行中过流
E-04	加速运行中过压
E-05	减速运行中过压
E-06	恒速运行中过压
E-07	母线欠压
E-08	电机过载
E-09	变频器过载
E-10	变频器掉载
E-11	功率模块故障
E-12	输入侧缺相
E-13	输出侧缺相或电流不平衡
E-14	散热器过热 1
E-15	散热器过热 2
E-16	外部设备故障
E-17	RS485 通讯故障
E-18	键盘通讯故障
E-19	电流检测错误
E-20	电机调谐故障
E-21	EEPROM 读写故障
E-22	参数拷贝出错
E-23	PID 反馈断线
E-24	运行限制时间到达
E-25	输出接地
E-26	PG 断线
E-27	速度偏差过大故障
E-28	过速度故障
E-00	表示无故障代码

## 故障预报警代码

报警码	名 称
A-09	变频器过载预报警

A-17	RS485 通讯故障预报警
A-21	EEPROM 读写预报警
A-23	PID 反馈断线预报警
A-24	运行限制预报警

## 六、详细功能码说明

### 6.1、F0 系统管理参数

F0.00	用户密码	
	0~65535	0

用户密码设定功能用于禁止非授权人员查阅和修改功能参数。

无需用户密码功能时，该功能码设置为 0。

设置用户密码时，输入五位数，按 **SET** 键确认，一分钟后密码自动生效。

需要更改密码时，选择 F0.00 功能码，按下 **SET** 键进入密码验证状态，密码验证成功后，进入修改状态，输入新密码，并按 **SET** 键确认，密码更改成功，一分钟后，密码自动生效。

#### 提示：

用户请保存好密码，如有遗失请向厂家咨询。密码输入 0~9 无效。

F0.01	变频器机型选择	
	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。在拖动大一档功率的风机水泵负载时请将本参数设置为 1。

F0.02	变频器功率规格	
	0.4~999.9 G/P	机型设定
F0.03	控制软件版本号	
	1.00~99.99	2.04
F0.04	面板软件版本号	
	1.00~99.99	2.00

以上功能码用于指示变频器的相关信息，只可查看，不可修改。

## 6.2、F1 基本运行参数

F1.00	控制方式	
	0~3	0

0: V/F 控制

本控制方式是最常用的电机控制方式，在此控制方式下，当选择自动转矩提升 (F5.07=0.0)，要求只能拖动一台电机。此时通过自学习后也能得到较好的电机控制性能。而手动转矩提升 (F5.07 不等于 0.0) 则一般用于电机参数不明确或一拖多的场合。在任何对电机控制性能要求不高的场合，均可采用 VF 控制方式+手动转矩提升。

1: 无 PG 磁通矢量控制 (电机参数不敏感方式)

即无速度传感器磁通矢量控制方式，可用于高性能通用可变速驱动的场所。此控制方式对电机参数不敏感，不需要知道较多的电机参数，只需保证电机与变频器功率匹配即可得到较好的控制性能。当然，启用参数自学习功能后效果更好。

2: 无 PG 电流矢量控制 (电机参数较敏感方式)

真正的电流矢量控制方式，该控制方式除具备磁通控制方式的高转矩输出性能外，还兼有柔性转矩输出效果，可谓刚柔并济，但是此种控制方式对电机参数较敏感，最好启用电机参数动态自学习后再使用，否则效果不佳。

3: 有 PG 电流矢量控制 (保留)

带 PG 的电流矢量控制方式，相对于无 PG 矢量控制拥有更好的动态特性和控制精度。

### ⚠注意:

1. PG 是指光电测速脉冲编码器。

2. 选择矢量控制方式时，在第一次运行前，首先要进行电机自动整定过程，以获取正确的电机参数。一旦电机自动整定过程正常执行完毕后，整定的电机参数将存贮在控制板内部，供以后的控制运行使用。

3. 要正确设置转速调节器的参数，以保证良好的稳态、动态控制性能。转速调节器参数的设置及调整，请参见 F4 参数组的有关使用说明。

4. 选择矢量控制方式时，要注意一台变频器只能驱动一台电机；并且变频器容量与电机容量的等级不可相差过大，电机的功率等级可以比变频器小两级或大一级，否则可能导致控制性能下降，或驱动系统无法正常运行。当电机功率不匹配的，请正确输入电机电流参数，否则可能运行不正常。

F1.01	运行命令通道选择	
	0~2	0

本功能码选择变频器接受运行和停止等操作命令的物理通道。

0: 操作面板运行命令通道

由操作面板上的 **RUN** **STOP** **FWD/REV** 等按键实施运行控制。

1: 端子运行命令通道

由定义为FWD、REV、JOG正转、JOG反转等功能的多功能端子实施运行控制。

## 2: 通讯运行命令通道


由上位机通过通讯方式实施运行控制。

### 注意:

即使在运行过程中，通过修改该功能码设定值，亦可以改变运行命令通道。请谨慎设置！

F1.02	主频率源 A 选择	
	0~9	0




## 0: 数字给定 1 (面板、数字编码器)

频率设置初值为F1.07，用操作面板键或数字编码器来调节。修改后的频率值在掉电后会存储到F1.07中（如果希望此频率不存储，则可以通过设置F1.05=1或3来实现。

### 1: 数字给定 2 (UP/DOWN 端子调整)

频率设置初值为F1.08，由外部定义为UP/DOWN功能的多功能端子的通断来改变运行频率(详见F7组X端子的频率递增递减功能项)，当UP端子与COM端闭合时，频率上升；DOWN端子与COM端闭合时，频率下降；UP/DOWN端子同时与COM端闭合或断开时，频率维持不变。如设置频率掉电存储，则修改后的频率值在掉电后会存储到F1.08中(如果希望此频率不存储，则可以通过设置F1.06=1或3来实现。UP/DOWN端子修改运行频率的速率可通过功能码F7.12来设定。

### 提示:

无论是面板键调节还是端子UP/DOWN调节，其设定值都是在F1.07或F1.08的基础上叠加一个调节量，最终频率输出值为下限频率到最大输出频率，端子UP/DOWN调节的调节量可以通过X端子选择F7组功能“UP/DOWN端子频率清0”来清除，清除后设定值变为F1.08参数值。面板的调节量亦可以通过键选择功能号FD12“清除键频率设定”来清除，清除后设定值变为F1.07参数值。

## 2: 数字给定 3 (通讯设定)

通过串行口频率设置命令来改变设定频率，详见FB组通讯参数。

### 3: 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：DC0~10V/20mA（CN9跳线选择）。相关设定见功能码F6.00~F6.05定义。

### 4: 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。相关设定见功能码F6.06~F6.11定义。

### 5: 脉冲给定

频率设置由端子脉冲频率确定（只能由X6输入，见F7.05定义），输入脉冲信号规格：高电平范围15~30V；频率范围0~50kHz。相关设定见功能码F6.12~F6.17定义。

## 6: 简易 PLC 设定

选择简易 PLC 给定频率模式，需要设置功能码 F9.00~F9.05；功能码 F9.06~F9.21 来确定 PLC 各阶段运行频率，功能码 F9.22~F9.53 分别定义 PLC 各阶段加减速时间和阶段运行时间。

## 7: 多段速运行设定

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 F7 组“X 端子为多段速选择”和 F9 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。

## 8: 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 F8 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。具体设置请参考 F8 组功能详细说明。

## 9: 定制多段模式给定（管桩机）

选择此种多段模式即为选择为管桩机专用功能。此时需设置 F2 组的 F2.38~F2.48 参数，同时需设置 F7 组的 F7.00~F7.07 端子功能。

F1.03	辅助频率源 B 选择	
	0~8（同主频率通道选择）	0

辅助频率给定通道各项含义与主频率给定通道各项含义同，请参考 F1.02 详细说明。

F1.04	频率源给定方式	
	0~7	0

## 0: 主频率源 A

### 1: A + B

主频率给定通道 A 频率与辅助频率给定通道 B 频率，乘以各自权系数 K1, K2 后，再将两频率相加，作为变频器的最终给定频率。

### 2: A - B

主频率给定通道 A 频率与辅助频率给定通道 B 频率，乘以各自权系数 K1, K2 后，再将两频率相减，作为变频器的最终给定频率。

### 3: | A - B |

主频率给定通道 A 频率与辅助频率给定通道 B 频率，乘以各自权系数 K1, K2 后，再将两频率相减，取绝对值后，作为变频器的最终给定频率。

### 4: MAX ( A , B )

主频率给定通道 A 频率与辅助频率给定通道 B 频率相比较，取较大者作为变频器的最终给定频率。

### 5: MIN ( A , B )

主频率给定通道 A 频率与辅助频率给定通道 B 频率相比较，取较小者作为变频器的最终给定频率。

### 6: A 与 B 切换



该功能与 F7 组参数中 X1~X8 功能的第 32 号功能项配合使用，当 F1.04 =6，并且 X 端子功能选择 32 时，X 端子有效，频率给定源从 A 切换到 B；X 端子无效时，频率源又回到 A。

7: A 与 (A + B) 切换

该功能与 F7 组参数中端子 X1~F8 功能的第 33 号功能项配合使用，当 F1.04 =7，并且 X 端子功能选择 33 时，X 端子有效，频率给定源从 A 切换到 (A+B)；X 端子无效时，频率源又回到 A。

8: 两通道非零值有效，A 通道优先

---

### ⚠注意：

给定后的频率大小仍受起动频率，上下限频率等的限制，频率的正负决定变频器的运行方向。

---

其中 K1、K2 分别为通道 A 和 B 的组合权系数，具体设置请参考 F1.09、F1.10 功能码详细说明。

F1.05	数字频率给定 1 控制	
	0~3	0

本功能码定义了面板给定频率（主频率源为 0 和辅助频率源为 0）改变后，在变频器掉电后的存储状态，和停机后再运行时频率保持状态。

0: 变频器掉电存储，停机保持

变频器掉电或欠压时，F1.07 以当前实际频率设定值自动刷新；变频器在停机时，频率设定值为最终修改值。

1: 变频器掉电不存储，停机保持

变频器掉电或欠压时，F1.07 保持不变；变频器在停机时，频率设定值为最终修改值。

2: 变频器掉电存储，停机不保持

变频器掉电或欠压时，F1.07 以当前实际频率设定值自动刷新；变频器在停机时，自动将频率设定值恢复到 F1.07。

3: 变频器掉电不存储，停机不保持

变频器掉电或欠压时，F1.07 保持不变；变频器在停机时，自动将频率设定值恢复到 F1.07。

F1.06	数字频率给定 2 控制	
	0~3	0

本功能码定义了端子给定频率（主频率源为 1 和辅助频率源为 1）改变后，在变频器掉电后的存储状态，和停机后再运行时频率保持状态。

0: 变频器掉电存储，停机保持

变频器掉电或欠压时，F1.08 以当前实际频率设定值自动刷新；变频器在停机时，频率设定值为最终修改值。

1: 变频器掉电不存储, 停机保持

变频器掉电或欠压时, F1.08 保持不变; 变频器在停机时, 频率设定值为最终修改值。

2: 变频器掉电存储, 停机不保持

变频器掉电或欠压时, F1.08 以当前实际频率设定值自动刷新; 变频器在停机时, 自动将频率设定值恢复到 F1.08。

3: 变频器掉电不存储, 停机不保持

变频器掉电或欠压时, F1.08 保持不变; 变频器在停机时, 自动将频率设定值恢复到 F1.08。

F1.07	频率源数字给定 1 设定	
	0.00Hz~【F1.12】	50.00

当频率通道定义为数字给定1(主频率源为0和辅助频率源为0)时, 该功能参数为变频器面板数字频率给定的初始设定频率。

F1.08	频率源数字给定 2 设定	
	0.00Hz~【F1.12】	50.00

当频率通道定义为数字给定2(主频率源为1和辅助频率源为1)时, 该功能参数为变频器端子给定频率的初始设定频率。

F1.09	主频率源权系数 K1 设定	
	0.01~10.00	1.00

K1 为主频率源权系数, 当 F1.04 为 1, 2, 3 时有效。

F1.10	辅助频率源权系数 K2 设定	
	0.01~10.00	1.00

K2 为辅助频率源权系数, 当 F1.04 为 1, 2, 3 时有效。

F1.11	最大输出频率	
	MAX { 50.00, 上限频率【F1.12】 } ~600.00	50.00
F1.12	上限频率	
	【F1.13】~【F1.11】	50.00
F1.13	下限频率	
	0.00Hz~【F1.12】	0.00

最大输出频率是变频器允许输出的最高频率, 是加减速时间设定的基准, 如下图所示的  $f_{max}$ ; 基本运行频率是变频器输出最高电压时对应的最小频率, 一般是电机的额定频率, 如下图所示的  $f_b$ ; 最大输出电压  $V_{max}$  是变频器输出基本运行频率时, 对应的输出电压, 一般是电机的额定电压; 如下图所示的  $V_{max}$ ;  $f_H$ 、 $f_L$  分别定义为上限频率和下限频率, 如图 F1-1 所示:

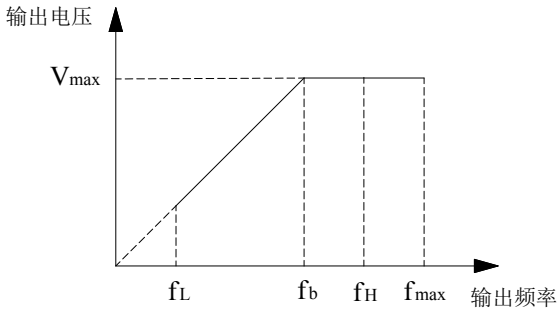


图 F1-1 电压与频率示意图

**⚠注意：**

1. 最大输出频率、上限频率和下限频率应根据实际被控电机的铭牌参数和运行工况的需求谨慎设置，否则可能造成设备损坏。
2. 上限频率的限制范围，对点动(JOG)运行限制有效，下限频率的限制范围，对点动(JOG)运行无效。
3. 除上限频率、下限频率的限制外，变频器运行时的输出频率还受起动频率、停机直流制动起始频率、跳跃频率等参数设定值的限制。
4. 最大输出频率、上限频率、下限频率的关系如上图 F1-1 所示，设置时请注意大小顺序。
5. 上下限频率用来限制电机实际输出的频率值和设定值；若设定频率低于下限频率则以下限频率运行（设定频率低于下限频率时的运行状态，还与功能码 F2.31 的设置有关）；若设定频率小于起动频率，则起动时以零频运行。

F1.14	加速时间 1	
	0.1~3600.0S	机型设定
F1.15	减速时间 1	
	0.1~3600.0S	机型设定

加速时间是指变频器从零频加速到最大输出频率所需时间，如下图所示的  $t_1$ 。减速时间是指变频器从最大输出频率减速至零频所需时间，如下图所示的  $t_2$ 。

本系列变频器的加、减速时间参数共有四组，另三组的加减速时间在功能码 F2.14~F2.19 中定义，出厂默认的加减速时间由机型确定，如要选择其它加减速时间组，请通过多功能端子进行选择（请参考 F7 组功能码）。点动运行时的加、减速时间，在 F2.23、F2.24 中单独定义。

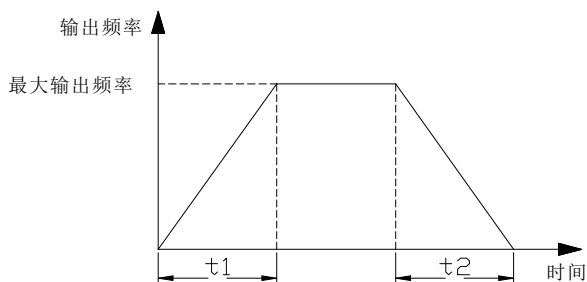


图 F1-2 加速时间和减速时间示意图

F1.16	运转方向设定	
	0~2	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** 键及 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。

#### 2: 反转防止

任何情况下，电机只能正转运行。该功能适用于反转运行可能会带来危险或财产损失的情况。给定反转命令，变频器以零速运行。

### 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。

F1.17	载波频率设置	
	1.0~16.0KHz	机型设定
0.4~4.0KW	6.0KHz	1.0~16.0KHz
5.5~30KW	4.5KHz	1.0~16.0KHz
37~132KW	3.0KHz	1.0~10.0KHz
160~630KW	1.8KHz	1.0~5.0 KHz

本功能码用于设置变频器输出 PWM 波的载波频率。载波频率会影响电机运行时的噪音，对需要静音运行的场合，可以适当提高载波频率达到要求。但提高载波频率会使变频器的发热量增加，同时对外界的电磁干扰增大。

载波频率超过出厂设定值时，变频器需降额使用。一般情况下载波每提高 1KHz，变频器电流需降额 5%左右。

### ⚠注意:

可通过功能码 FC. 12 和 FC. 13 进行载波方式选择。

## 6.3、F2 辅助运行参数

F2.00	起动方式	
	0~2	0

### 0: 起动频率起动

按照设定的起动频率 (F2.01) 和起动频率保持时间 (F2.02) 起动。

### 1: 直流制动+起动频率起动

先直流制动 (参见 F2.03、F2.04), 然后再按照方式 0 起动。

### 2: 转速跟踪起动

变频器起动前, 电机可能处于旋转状态。此时如果从起动频率起动, 则可能导致变频器过流保护。转速追踪起动就是指变频器投入运行时, 先检测电机的转速和方向, 然后根据检测结果, 直接跟踪电机当前的转速和方向, 对尚在旋转中的电机进行无冲击平滑起动。采用这种方式起动时注意不要小马拉大车, 否则容易过流保护。当系统惯性较大时, 应考虑适当增大加减速时间值。相关功能码设置请参考 FC. 05~FC. 06 及 FA. 07。

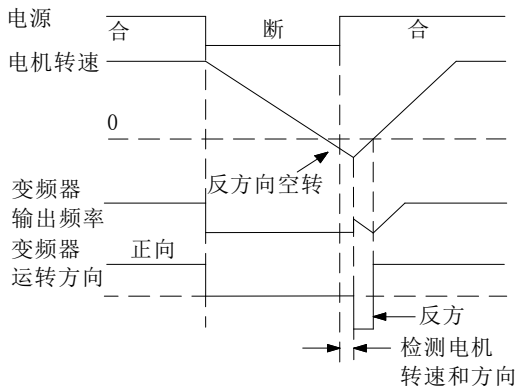


图 F2-1 转速跟踪起动示意图

F2.01	起动频率	
	0.00~50.00Hz	1.00
F2.02	起动频率保持时间	
	0.0~10.0s	0.0

启动频率是指变频器启动时的初始频率，如下图所示的  $f_s$ ，对于某些起动力矩比较大的系统，设置合理的启动频率能有效的克服启动困难的问题。启动频率保持时间是指变频器在启动过程中，在启动频率下保持运行的时间，如下图所示的  $t_1$ 。启动频率示意图如下：

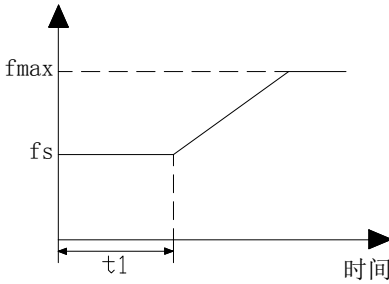


图 F2-2 启动频率示意图

**提示：**

启动频率不受下限频率的限制。点动频率不受下限频率限制但受启动频率限制。

F2.03	启动直流制动电流	
	0.0~150.0%*电机额定电流	0.0%
F2.04	启动直流制动时间	
	0.00~50.0s	0.0

启动直流制动电流的设定是相对于电机额定输出电流的百分比。  
启动直流制动时间为 0.0s 时，无直流制动过程。具体如下图所示。

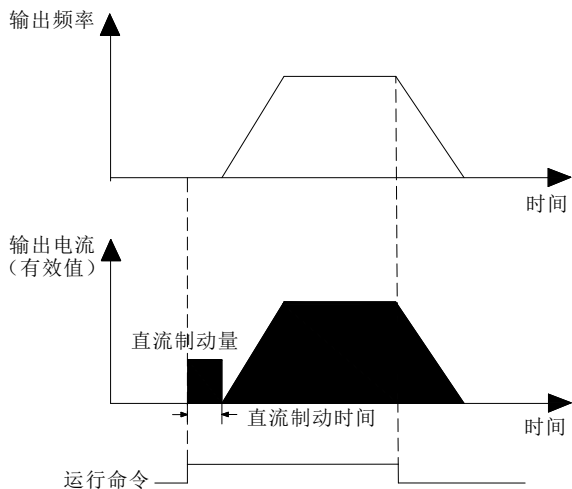


图 F2-3 起动直流制动示意图

F2.05	加减速方式	
	0~1	0

0: 直线加减速

输出频率与时间关系按照恒定斜率递增或递减，如下图所示。

1: S 曲线加减速

输出频率与时间关系按照 S 形曲线递增或递减，在加速开始时与速度到达时，及减速开始时与速度到达时，使速度设定值为 S 曲线状态。这样可以使加速及减速动作平滑，减小了对负载的冲击。S 曲线加减速方式，适合于搬运传递负载的起停，如电梯、传送带等。如下图所示： $t_1$  为加速时间， $t_2$  为减速时间， $t_s$  为 S 曲线起始段时间， $t_e$  为 S 曲线结束段时间， $F2.06=t_s/t_1$ ， $F2.07=t_e/t_2$ 。

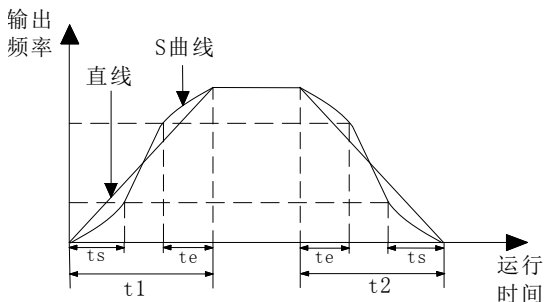


图 F2-4 直线与 S 曲线加减速示意图

F2.06	S 曲线起始段时间比例	
	10.0~50.0%	20.0%
F2.07	S 曲线结束段时间比例	
	10.0~50.0%	20.0%

见 F2.05 中 S 曲线加减速项说明。

F2.08	停机方式	
	0~1	0

#### 0: 减速停机

变频器接到停机命令后，按照减速时间逐渐减少输出频率，频率降为零后停机。如果停机直流制动功能有效，则到达停机直流制动起始频率（根据 F2.10 设置，可能还要等待一个停机直流制动等待时间）后，将会执行直流制动过程，然后再停机。

#### 1: 自由停机

变频器接到停机命令后，立即终止输出，负载按照机械惯性自由停止。

F2.09	停机直流制动起始频率	
	0.00~【F1.12】	0.00
F2.10	停机直流制动等待时间	
	0.0~50.0s	0.0
F2.11	停机直流制动电流	
	0.0~150.0%*电机额定电流	0.0%
F2.12	停机直流制动时间	
	0.0: 直流制动不动作 0.1~50.0s	0.0

停机直流制动电流的设定值是相对于电机额定电流的百分比。停机制动时间为 0.0s 时，无直流制动过程。如下图所示。

s 图 F2-5 停机直流制动示意图

F2.13	保留	
	保留	0

F2.14	加速时间 2	
	0.1~3600.0	机型设定
F2.15	减速时间 2	
	0.1~3600.0	机型设定
F2.16	加速时间 3	
	0.1~3600.0	机型设定
F2.17	减速时间 3	
	0.1~3600.0	机型设定



F2.18	加速时间 4	
	0.1~3600.0	机型设定
F2.19	减速时间 4	
	0.1~3600.0	机型设定

可以定义四种加减速时间，并可通过控制端子的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间1~4，请参见F7.00~F7.07中加减速时间端子功能的定义。

 **提示：**

加减速时间1在F1.14和F1.15中定义。

F2.20	加减速时间单位选择	
	0~1	0

0: 秒

1: 分

本功能码定义了加减速时间的单位

F2.21	点动正转运行频率设定	
	0.00~【F1.12】	5.00
F2.22	点动反转运行频率设定	
	0.00~【F1.12】	5.00
F2.23	点动加速时间设定	
	0.1~3600.0s	机型设定
F2.24	点动减速时间设定	
	0.1~3600.0s	机型设定
F2.25	点动间隔时间设定	
	0.1~3600.0s	机型设定

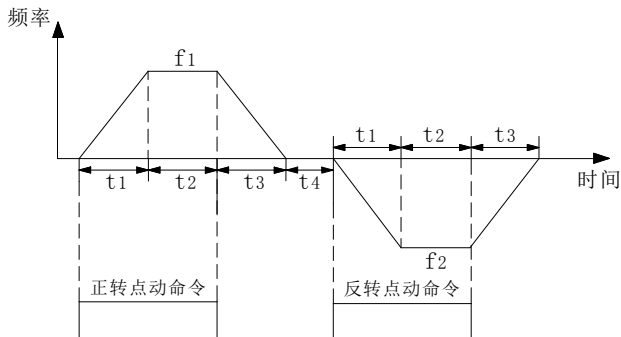
F2.21~F2.25定义点动运行时的相关参数。如图F2-6所示， $t_1$ 、 $t_3$ 为实际运行的点动加速和减速时间； $t_2$ 为点动时间； $t_3+t_4$ 为点动间隔时间（F2.25）； $f_1$ 为正转点动运行频率（F2.21）； $f_2$ 为反转点动运行频率（F2.22）。实际运行的点动加速时间 $t_1$ 按照下式确定：

$$t_1 = F2.21 * F2.23 / F1.11$$

同理，实际运行的点动减速时间 $t_3$ 也可如此确定：

$$t_3 = F2.22 * F2.24 / F1.12$$

其中F1.11为最大输出频率。



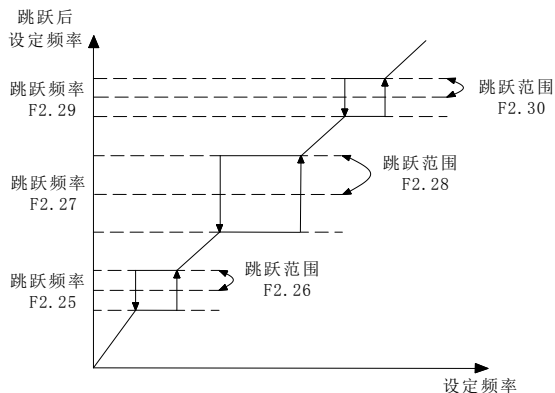
F2-6 点动运行图

**提示:**

1. 点动运行均按照起动方式0（起动频率起动）和停机方式0（减速停机）进行起停，点动加减速时间单位由F2.20确定。
2. 操作面板、控制端子和串行口均可进行点动控制。

F2.26	跳跃频率 1	
	0.00~【F1.12】	0.00
F2.27	跳跃频率 1 范围	
	0.00~【F1.12】	0.00
F2.28	跳跃频率 2	
	0.00~【F1.12】	0.00
F2.29	跳跃频率 2 范围	
	0.00~【F1.12】	0.00
F2.30	跳跃频率 3	
	0.00~【F1.12】	0.00
F2.31	跳跃频率 3 范围	
	0.00~【F1.12】	0.00

以上功能码是为了让变频器的输出频率避开机械负载的共振频率点而设置的功能。变频器的设定频率按照下图的方式可以在某些频率点附近作跳跃式给定，其具体涵义是变频器的频率始终不会在跳跃频率范围内稳定运行，但加减速过程中会经过这个范围。



F2-7 跳跃频率示意图

F2.32	设定频率低于下限频率时动作	
	0~2	2

0: 以下限频率运行

当设定频率低于下限频率设定值 (F1.13) 时, 变频器以下限频率运行。

1: 经延时时间后停机

当设定频率低于下限频率设定值 (F1.13) 时, 变频器经 F2.33 定义的时间以下限频率运行后停机。

2: 经延时时间后零速运行

当设定频率低于下限频率设定值 (F1.13) 时, 变频器经 F2.33 定义的时间以下限频率运行后零频率运行。

F2.33	频率低于下限频率时停机或零频运行延迟时间	
	0.1~3600.0s	10.0

F2.34	正反转死区时间	
	0.1~3600.0s	0.0

变频器由正向运转过渡到反向运转, 或者由反向运转过渡到正向运转的等待时间, 如下图所示的  $t_1$ 。其切换过渡等待频率还与 F2.35 的设置有关。

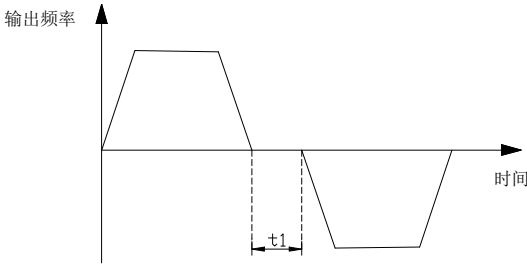


图 F2-8 正反转死区时间示意图

F2. 35	正反转切换模式	
	0~1	0

0: 过零频切换

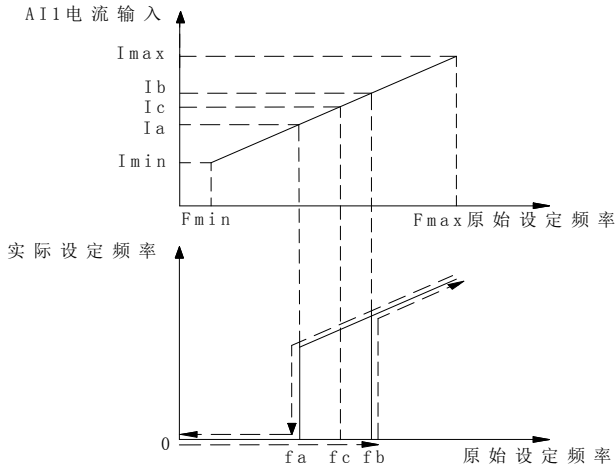
1: 过起动频率切换

F2. 36	零频运行阈值	
	0.00~50.00Hz	0.00
F2. 37	零频回差	
	0.00~50.00Hz	0.00

这两个功能码用于设定零频回差控制功能。以模拟AI1电流给定通道为例，见图F2-9。

起动过程：运行命令发出后，只有当模拟AI1电流输入到达或超过某值 $I_b$ ，其所对应的设定频率到达 $f_b$ 时，电机才开始起动，并按加速时间加速到模拟AI1电流输入对应的频率。

停机过程：运行过程中当AI1的电流值减小到 $I_b$ 时，变频器并不会立即停机，只有AI1电流继续减小到 $I_a$ ，对应的设定频率为 $f_a$ 时，变频器才停止输出。这里 $f_b$ 定义成零频运行阈值，由F2. 36定义， $f_b - f_a$ 的值定义为零频回差，由功能码F2. 37定义。



fb: 零频运行阈值  
fb-fa: 零频回差  
fc: A11 输入 I<sub>c</sub> 对应频率

图 F2-9 零频功能示意图

**提示:**

通过设置零频回差,可以避免由于模拟输入信号的零漂导致频率在零点附近频繁波动。零频阈值受上限频率影响,不受下限频率影响。

F2.38	定制多段模式设定 (管桩机)	
	0~7	0
F2.39	第一段频率 (管桩机)	
	0.00Hz~F1.11	5.00
F2.40	第一段频率运行时间 (管桩机)	
	0.0~6 5 5 3.5 S(M)	10.0
F2.41	第二段频率 (管桩机)	
	0.00Hz~F1.11	15.00
F2.42	第二段频率运行时间 (管桩机)	
	0.0~6 5 5 3.5 S(M)	10.0
F2.43	第三段频率 (管桩机)	
	0.00Hz~F1.11	25.00

F2.44	第三段频率运行时间 (管桩机)	
	0.0 ~ 6 5 5 3.5 S(M)	10.0
F2.45	第四段频率 (管桩机)	
	0.00Hz~F1.11	35.00
F2.46	第四段频率运行时间 (管桩机)	
	0.0 ~ 6 5 5 3.5 S(M)	10.0
F2.47	第五段频率 (管桩机)	
	0.00Hz~F1.11	45.00
F2.48	第五段频率运行时间 (管桩机)	
	0.0 ~ 6 5 5 3.5 S(M)	10.0

F2.38 为管桩机模式设置选择, 生产不同的管桩可设置不同的 8 种模式, 设置可选范围为 0—7, F2.39---F2.48 分别为管桩机模式(F2.38) 下, 对应的参数设置, 每种模式设置完后相关参数自动保存。以上参数在设定 F1.02 为 9 后且外部端子选择了对应的管桩模式时有效, 管桩不同模式的选择可通过 F7 组的, F7.00—F7.07 设置 60~67 号功能并通过端子 X1—X8 来确定。

## 6.4、F3 电机参数

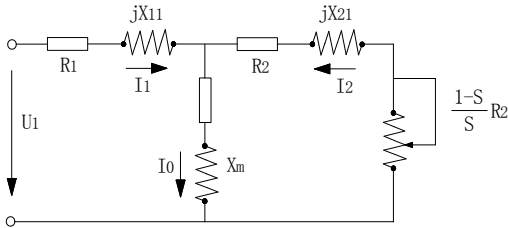
F3.00	电机额定功率	
	0.4~999.9KW	机型设定
F3.01	电机额定频率	
	0.01Hz~【F1.11】	50.00
F3.02	电机额定转速	
	0~3600RPM	机型设定
F3.03	电机额定电压	
	0~999V	机型设定
F3.04	电机额定电流	
	0.1~6553.5A	机型设定

### ⚠注意:

以上功能码务必按照电机铭牌参数进行设置, 请按变频器的功率配置相对应的电机, 若功率相差过大, 则变频器的控制性能明显下降。

F3.05	电机定子电阻	
	0.001~30.000 Ω	机型设定
F3.06	电机转子电阻	
	0.001~30.000Ω	机型设定
F3.07	电机定, 转子电感	
	0.1~6553.5mH	机型设定
F3.08	电机定, 转子互感	
	0.1~6553.5mH	机型设定
F3.09	电机空载电流	
	0.01~【F3.04】	机型设定

以上各电机参数的具体含义如图 F3-1 所示。



F3-1异步电机稳态等效电路图

图F3-1中的 $R_1$ 、 $X_{11}$ 、 $R_2$ 、 $X_{21}$ 、 $X_m$ 、 $I_0$  分别代表：定子电阻、定子漏感抗、转子电阻、转子漏感抗、互感抗、空载电流。功能码F3.07 为定、转子漏感抗与互感抗之和。

如进行电机调谐，则在调谐结束后，F3.05~F3.09的设定值将被更新。

更改异步电机额定功率后，F3.02~F3.04参数自动更新为相应功率的异步电机默认参数（F3.01为电机额定频率，不属于异步电机默认参数范围，需要用户根据铭牌来设置）。

F3.10	电机调谐选择	
	0~3	0

0: 不动作

1: 静态调谐

电机处于静止状态下的参数测量模式，此模式适用于电机与负载不能脱离的场合。

2: 完整调谐 1

电机完整的参数测量模式，在电机与负载能脱离的情况下，尽量采用这种方式。

在矢量控制方式下，F3.05~F3.09 所代表的电机参数是系统控制中必需的关键参数，因此必须进行电机参数调谐，方能发挥出本变频器的优越性能。

**提示：**

1. 当设定F3.10为2时，在调谐过程中若出现过流、调谐故障，需要检查是否输出缺相，机型是否匹配；
2. 当设定F3.10为2或3进行完整调谐时，应将电机轴脱离负载，禁止电机带负载进行完整调谐；
3. 在起动机参数调谐前应确保电机处于停止状态，否则调谐不能正常进行；
4. 在某些场合（比如电机无法与负载脱离等情况下）不便于进行完整调谐或者用户对电机控制性能要求不高时，可进行静止调谐；
5. 如果无法进行调谐，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（F3.00~F3.09），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E-20。

F3.11	电机预励磁选择	
	0~2	0

预励磁用于异步电机在起动之前建立磁场。

0: 无效

1: 有效

变频器起动机时，执行对电机的预励磁功能。

2: 条件有效

变频器起动机时的预励磁功能，由定义为预励磁命令的开关量输入端子控制，请参考 F7 组开关量输入端子功能的第 48 号功能说明。

F3.12	电机预励磁保持时间	
	0.01~10.00S	0.10

预励磁时间是指电机预励磁有效时的激励时间。

**注意：**

1. 电机预励磁命令对点动运行命令无效。

2. F3.11 选择 2 条件有效时，预励磁有效时间由预励磁端子接入时间决定，当接入时间大于 F3.12 设定值时，以预励磁端子接入时间为准；当预励磁端子接入时间小于 F3.12 设定值时，取 F3.12 时间为预励磁时间。

F3.13	PG 每转脉冲数(保留)	
	1~65535	1024



此参数设置 PG 每转的脉冲数

F3.14	电机与编码器转速比(保留)	
	0.001~65.535	1.000

电机轴与编码器安装轴的转速比

F3.15	PG 旋转方向(保留)	
	0~1	0

0: 正向 (A 超前 B)

1: 反向 (B 超前 A)

在有 PG 矢量控制系统中, 变频器输出相序 (取决于电机与变频器 U、V、W 的连接顺序), 编码器 A、B 相脉冲的接顺序需保持一致。否则不能正常运行。

F3.16	PG 信号滤波时间(保留)	
	0.01~10.00S	0.10

F3.17	PG 断线检测时间(保留)	
	0.1~10.0S	2.0

F3.18	PG 断线动作(保留)	
	0~1	0

0: 保护动作并自由停机

1: 切换到开环电流矢量运行

F3.19	零速检测值(保留)	
	0.0~999.9rpm	0.0

设置为 0.0 时禁止断线保护。

## 6.5、F4 速度、转矩及磁通控制参数

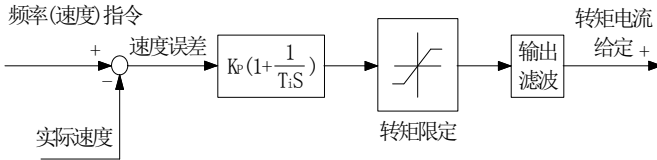
F4.00	速度环(ASR1)比例增益	
	0~100	1
F4.01	速度环(ASR1)积分时间	
	0.01~10.00S	1
F4.02	ASR1 滤波时间常数	
	0.000~0.100S	0.000
F4.03	切换低点频率	
	0.00Hz~【F4.07】	5.00
F4.04	速度环(ASR2)比例增益	
	0.000~6.000	1.500

F4.05	速度环(ASR2)积分时间	
	0.01~10.00S	0.200
F4.06	ASR2 滤波时间常数	
	0.000~0.100S	0.000
F4.07	切换高点频率	
	【F4.03】~【F1.11】	10.00

功能码 F4.00~F4.07 在矢量控制方式下有效。

在矢量控制方式下，通过设定速度调节器的比例增益P 和积分时间I，从而改变矢量控制的速度响应特性。

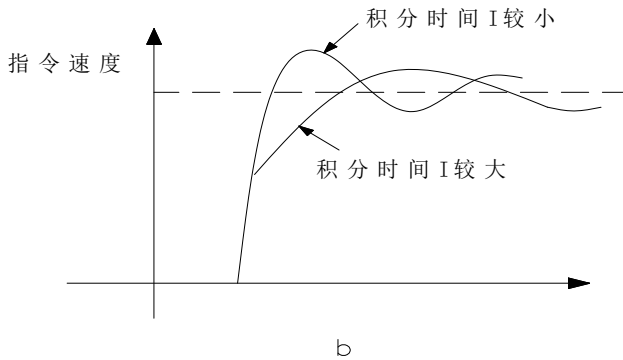
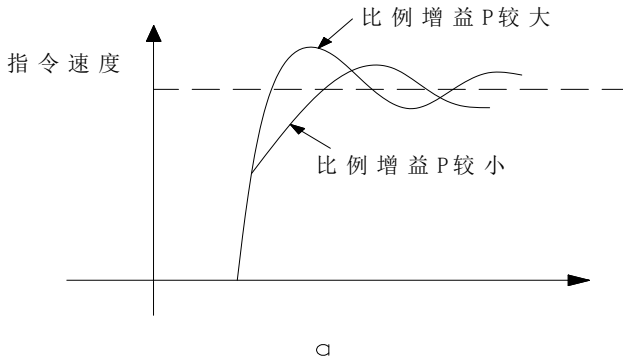
1. 速度调节器（ASR）的构成如图F4-1 所示。图中KP 为比例增益P，TI 为积分时间I。



图F4-1 速度调节器简化图

积分时间设置为0 (F4.01=0, F4.05=0) 时，则无积分作用，速度环为单纯的比例调节器。

2. 速度调节器（ASR）的比例增益P 和积分时间 I 的整定。

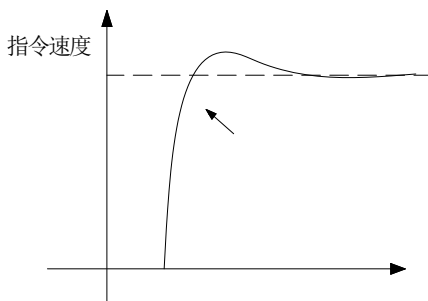


图F4-2 速度调节器 (ASR) 阶跃响应与PI 参数的关系

增加比例增益 $P$ , 可加快系统动态响应; 但 $P$ 过大, 系统容易产生振荡。

减小积分时间 $I$ , 可加快系统动态响应; 但 $I$ 过小, 系统超调大且容易产生振荡。

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F4-3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、AO2 观察, 请参见F6组参数)。



图F4-3 动态性能较好的阶跃响应

**⚠注意:**

PI 参数选取不当, 系统在快速启动到高速后, 可能产生过电压故障 (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。

### 3. 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切换低点频率 (F4.03) 和ASR切换高点频率 (F4.07)。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 和减小积分时间I。一般按如下顺序调整速度调节器参数:

- (1) 选择合适的切换频率F4.03和F4.07。
- (2) 调整低速时的比例增益F4.00和积分时间F4.01, 保证低频时系统无振荡且动态响应特性好。
- (3) 调整高速时的比例增益F4.04和积分时间F4.05, 保证高频时系统无振荡且动态响应特性好。
- (4) 对速度调节器 (ASR) 的输出经过一次延迟滤波器得到给定的转矩电流。F4.02、F4.06 分别是ASR1 和ASR2 滤波器的时间常数。

F4.08	矢量控制转差补偿系数 (电动状态)	
	50.0%~200.0%	100.0%
F4.09	保留	
	保留	0

在矢量控制方式下, 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。

F4.10	速度与转矩控制选择	
	0~2	0

### 0: 速度控制

矢量控制时的控制对象为速度控制。

1: 转矩控制

矢量控制时的控制对象为转矩控制，相关参数设置请参考 F4.12~F4.26。

2: 条件有效（端子切换）

矢量控制时的控制对象，由定义为速度与转矩控制切换的开关量输入端子控制，请参考 F7 组开关量输入端子功能的第 49 号功能说明。

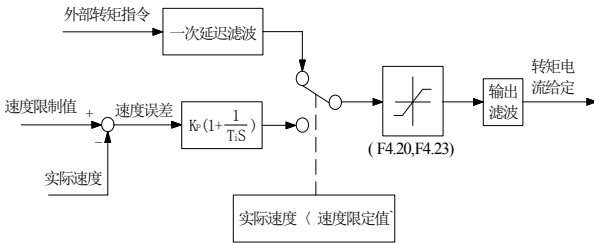


图 F4-4 转矩控制简化框图

F4.11	速度与转矩切换延时	
	0.01~1.00S	0.05

本功能码定义了转矩、速度切换时的延时时间。

F4.12	转矩指令选择	
	0~3	0

本功能码设定转矩控制时的转矩给定物理通道。

0: 键盘数字给定

转矩指令由键盘数字给定。设定值详见 F4.13 设置。

1: AI1

转矩指令由模拟输入 AI1 设定。AI1 输入的正负对应正反方向的转矩指令值。

用户在使用该功能时，需设置 AI1 输入对应的物理量为转矩指令，还要设置 AI1 设定对应曲线和 AI1 输入滤波时间。请参考功能码 F6.00~F6.05 说明。

2: AI2

转矩指令由模拟输入 AI2 设定。AI2 输入的正负对应正反方向的转矩指令值。

用户在使用该功能时，需设置 AI2 输入对应的物理量为转矩指令，还要设置 AI2 设定对应曲线和 AI2 输入滤波时间。请参考功能码 F6.06~F6.11 说明。

3: RS485 通讯给定

转矩指令由 RS485 通讯给定。

F4.13	键盘数字设定转矩	
	-220.0%~220.0%*电机额定转矩	0.0%

本功能码设定值对应转矩指令选择为键盘数字给定时的转矩设定值。

F4.14	转矩控制模式之速度限定通道选择 1（正向）	
	0~2	0

本功能码设置转矩控制时的正向速度限定通道。

0: 键盘数字给定 1

详见 F4.16 设定。

1: AI1

转矩控制时的正向速度限定通道由 AI1 给定。请参考功能码 F6.00~F6.05 说明。

2: AI2

转矩控制时的正向速度限定通道由 AI2 给定。请参考功能码 F6.06~F6.11 说明。

F4.15	转矩控制模式之速度限定通道选择 2 (反向)	
	0~2	0

本功能码设置转矩控制时的反向速度限定通道。

0: 键盘数字给定 2

详见 F4.17 设定。

1: AI1

转矩控制时的反向速度限定通道由 AI1 给定。请参考功能码 F6.00~F6.05 说明。

2: AI2

转矩控制时的反向速度限定通道由 AI2 给定。请参考功能码 F6.06~F6.11 说明。

F4.16	键盘数字限定速度 1	
	0.0~100.0%	10.0%

键盘数字限定速度 1 的限定值相对于 F12 上限频率百分比。本功能码对应 F4.14=0 时正向速度限定值的大小。

F4.17	键盘数字限定速度 2	
	0.0~100.0%	10.0%

键盘数字限定速度 2 的限定值相对于 F12 上限频率百分比。本功能码对应 F4.15=0 时反向速度限定值的大小。

F4.18	矢量模式之电动转矩限定	
	0.0%~210.0%*电机额定转矩	150.0%
F4.19	矢量模式之制动转矩限定	
	0.0%~210.0%*电机额定转矩	150.0%

以上功能码定义了矢量控制时，对转矩限定值的大小。

F4.20	转矩检出动作选择
-------	----------

	0~8	0
F4.21	转矩检出水平	
	0.0%~220.0%*电机额定转矩	150.0%
F4.22	转矩检出时间	
	0.0~10.0S	0.0

当实际转矩在F4.22(转矩检出时间)内,持续大于F4.21(转矩检出水平)时,变频器将根据F4.20的设置做出相应动作。转矩检出水平设定值为100%时对应电机的额定转矩。

#### F4.20转矩检出动作选择:

##### 0: 检出无效

不进行转矩检测。

##### 1: 恒速中检出过转矩后继续运行

只在恒速运行过程中检测是否过转矩,且检出过转矩后变频器继续运行。

##### 2: 运行中检出过转矩后继续运行

在整个运行过程中检出过转矩后,变频器继续运行。

##### 3: 恒速中检出过转矩后切断输出

只在恒速运行过程中检测是否过转矩,且检出过转矩后变频器停止输出,电机自由滑行停车。

##### 4: 运行中检出过转矩后切断输出

在整个运行过程中检出过转矩后,变频器停止输出,电机自由滑行停车。

##### 5: 恒速中检出不足转矩后继续运行

只在恒速运行过程中检测是否不足转矩,且检出不足转矩后,变频器继续运行。

##### 6: 运行中检出不足转矩后继续运行

在整个运行过程中检出不足转矩后,变频器继续运行。

##### 7: 恒速中检出不足转矩后切断输出

只在恒速运行过程中检测是否不足转矩,且检出不足转矩后变频器停止输出,电机自由滑行停车。

##### 8: 运行中检出不足转矩后切断输出

在整个运行过程中检出不足转矩后,变频器停止输出,电机自由滑行停车。

#### **注意:**

1. 过转矩/不足转矩检出值,在V/F控制方式下,F4.21设定为100%时,对应变频器额定电流;矢量控制模式下,F4.21设定为100%时,对应电机额定转矩。
2. 过转矩/不足转矩在任何控制模式下均有效。
3. 开关量输出端子Y或继电器R均可以监测过转矩/不足转矩信号输出。

F4.23	零伺服控制功能选择(保留)	
	0~2	0
F4.24	零伺服位置环比例增益(保留)	
	0.00~10.00	1.00

0: 禁止

1: 有效

2: 条件有效 (端子投入)

## 6.6、 F5 VF 控制参数

F5.00	V/F 曲线设定	
	0~6	0

该组功能码定义了电机的 V/F 曲线设定方式，以满足不同的负载特性要求。根据 F5.00 的定义可以选择 5 种固定曲线和一种自定义曲线。

0: 线性曲线

线性曲线适用于普通恒转矩型负载，输出电压与输出频率成线性关系。如图 F5-1 中的直线 0。

1: 降转矩曲线 1 (1.3 次幂)

降转矩曲线 1，输出电压与输出频率成 1.3 次幂关系。如图 F5-1 中的曲线 1。

2: 降转矩曲线 2 (1.5 次幂)

降转矩曲线 2，输出电压与输出频率成 1.5 次幂关系。如图 F5-1 中的曲线 2。

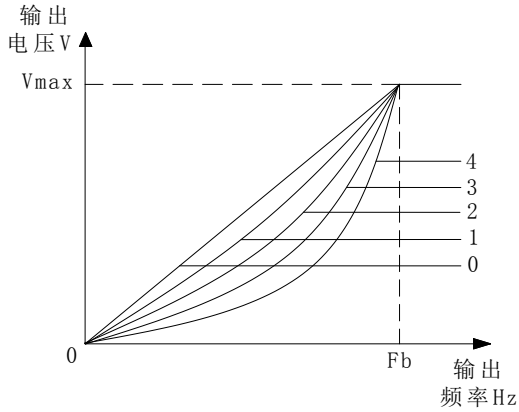
3: 降转矩曲线 3 (1.7 次幂)

降转矩曲线 3，输出电压与输出频率成 1.7 次幂关系。如图 F5-1 中的曲线 3。

4: 平方曲线

平方曲线适用于风机、水泵等平方转矩型负载，以达到最佳节能效果，输出电压与输出频率成平方曲线关系。如图 F5-1 中的曲线 4。





$V_{max}$ : 最大输出电压

$F_b$ : 最大输出频率

图 F5-1 V/F 曲线示意图

5: 用户设定 V/F 曲线 (由 F5.01~F5.06 确定)

当 F5.00 选择 5 时, 用户可通过 F5.01~F5.06 自定义 V/F 曲线, 采用增加(V1, F1)、(V2, F2)、(V3, F3)、以及原点和最大频率点折线方式定义 V/F 曲线, 以适用于特殊的负载特性。如图 F5-2 所示。

6: 分离 VF 控制曲线

此种控制模式下变频器的输出电压和频率均可独立控制, 而不再是简单的满足于 V/F 恒定的关系, 一般可用于变频电源、EPS 等领域。

F5.01	V/F 频率值 F1	
	0.00~频率值 F2	12.50
F5.02	V/F 电压值 V1	
	0.0~电压值 V2	25.0%
F5.03	V/F 频率值 F2	
	频率值 F1~频率值 F3	25.00
F5.04	V/F 电压值 V2	
	电压值 V1~电压值 V3	50.0%
F5.05	V/F 频率值 F3	
	频率值 F2~电机额定频率	37.50
F5.06	V/F 电压值 V3	
	电压值 V2~100.0%*电机额定电压	75.0%

电压与频率示意图如下:

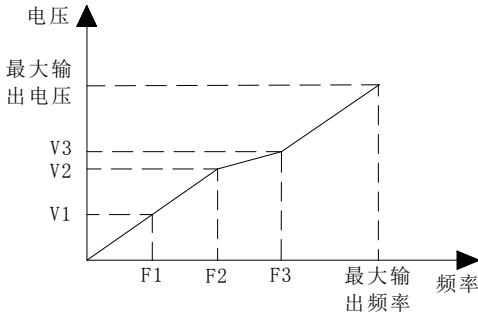
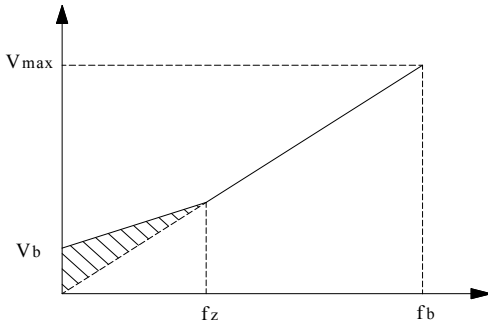


图 F5-2 用户设定 V/F 曲线示意图

F5.07	转矩提升设置	
	0.0~30.0%*Uoute 注：0.0 为自动转矩提升	机型设定

为了补偿低频转矩特性，可对输出电压作一些提升补偿。本功能码设为0.0%时为自动转矩提升，设为任意一个不为0.0%的量则为手动转矩提升方式，如图F5-3所示。



Vb-手动转矩提升量  
图 F5-3 转矩提升示意图

**注意：**

- 注 1：标准 V/F 模式下，既有自动转矩提升模式又有手动转矩提升模式。
- 注 2：0.0 为自动转矩提升，是一种高性能的 VF 控制方式，但特别注意电机参数一定要匹配；
- 注 3：如果是一拖多的场合，请将此参数设置为一个不为零的合理的值(不要太大，否则电机过电流运行，发热严重甚至变频器保护)，否则变频器可能运行不正常。
- 注 4：手动转矩提升推荐值(大约)如下：

0.4~4.0KW    6.0%~15.0%    5.5~30KW    3.0%~10.0%  
 37~132KW    2.0%~5.0%    160~630KW    1.0%~3.0%

F5.08	转矩提升截止频率	
	0.0~100.0%*电机额定频率	30.0%

F5.08 定义了手动转矩提升时的提升截止频率点  $f_z$ ，如图 F5-3 所示。

F5.09	V/F 控制及磁通矢量控制转差频率补偿	
	0.0~200.0%*额定转差	100.0%

异步电机带载后会导致转速下降，采用转差补偿可使电机转速接近其同步速度，从而使电机转速控制精度更高。正转差对电机转差率为正时的频率进行补偿。

F5.10	V/F 控制及磁通矢量控制转差补偿滤波系数	
	0.01~1.00s	机型设定

该参数用来调节转差频率补偿的响应速度，此值设置越大，响应速度越慢，电机转速越稳定。

F5.11	V/F 控制转差频率补偿滤波时间	
	0.01~1.00s	机型设定

该参数用来调节转差频率补偿的响应速度，此值设置越大，响应速度越慢，电机转速越稳定。

F5.12	V/F 分离控制电压给定方式	
	0~2	0

- 0: 数字设定
- 1: AI1 模拟量设定
- 2: AI2 模拟量设定

F5.13	数字设定输出电压值	
	0.0~100.0%×电机额定电压	100.0%

V/F 分离控制数字设定输出电压值

F5.14	电压上升/下降时间	
	0.1~3600.0S	10.0

V/F 分离控制设定输出电压上升/下降时间

## 6.7、F6 模拟及脉冲输入输出参数

F6.00	AI1 输入对应物理量	
	0~2	0

0: 速度指令 (输出频率, -100.0%~100.0%)

1: 转矩指令 (输出转矩, -220.0%~220.0%)

AI1 模拟给定作为转矩指令的给定值, 给定转矩范围可为-220.0%~220.0%, 相关设置请参考 F4 组功能详细说明。

2: 电压指令 (输出电压, 0.0%~200.0%)

当表示速度指令时, 最大值为 100.0%

当表示转矩指令时, 最大值为 220.0%

当表示电压指令时, 最大值为 200.0%

F6.01	AI1 输入下限	
	0.00V/0.00mA~10.00V/20.00mA	0.00
F6.02	AI1 下限对应物理量设定	
	-220.0%~220.0%	0.0%
F6.03	AI1 输入上限	
	0.00V/0.00mA~10.00V/20.00mA	10.00
F6.04	AI1 上限对应物理量设定	
	-220.0%~220.0%	100.0%
F6.05	AI1 输入滤波时间	
	0.00S~10.00S	0.10

F6.06	AI2 输入对应物理量	
	0~2	0

0: 速度指令 (输出频率, -100.0%~100.0%)

1: 转矩指令 (输出转矩, -220.0%~220.0%)

AI2 模拟给定作为转矩指令的给定值, 给定转矩范围可为 -220.0%~220.0%, 相关设置请参考 F4 组功能详细说明。

2: 电压指令 (输出电压, 0.0%~200.0%)

当表示速度指令时, 最大值为 100.0%

当表示转矩指令时, 最大值为 220.0%

当表示电压指令时, 最大值为 200.0%

F6.07	AI2 输入下限	
	0.00%~100.0%(10.00V)	0.00
F6.08	AI2 下限对应物理量设定	
	-220.0%~220.0%	0.0%
F6.09	AI2 输入上限	

	0.00%~100.0%(10.00V)	10.00
F6.10	AI2 上限对应物理量设定	
	-220.0%~220.0%	100.0%
F6.11	AI2 输入滤波时间	
	0.00S~10.00S	0.10

以上功能码定义了模拟输入电压通道 AI1、AI2 的输入范围及其对应的物理量百分比和滤波时间常数。其中，AI1 可通过 CN9 跳线选择为电压/电流输入，其数字设定可按 0~20mA 对应 0~10V 关系设定。具体设定应根据输入信号的实际情况而定。

AI1, AI2 输入滤波时间常数主要用于对模拟输入信号的滤波处理，以消除干扰的影响。时间常数越大，抗干扰能力越强，控制越稳定，但响应越慢；反之，时间常数越小，响应越快，但抗干扰能力越弱，控制可能不稳定。实际应用中如无法确定最佳值，应根据控制是否稳定及响应延迟情况，适当调整本参数值。

F6.12	外部脉冲输入对应物理量	
	0~2	0

0: 速度指令 (输出频率, -100.0%~100.0%)

1: 转矩指令 (输出转矩, -220.0%~220.0%)

F6.13	外部脉冲输入下限	
	0.00~50.00kHz	0.00
F6.14	外部脉冲下限对应物理量设定	
	-220.0%~220.0%	0.0%
F6.15	外部脉冲输入上限	
	0.00~50.00kHz	20.00
F6.16	外部脉冲上限对应物理量设定	
	-220.0%~220.0%	100.0%
F6.17	外部脉冲输入滤波时间	
	0.00S~10.00S	0.10

以上功能码定义了脉冲输入通道的输入范围及其对应的物理量百分比。此时，多功能端子 X6 须定义为“脉冲频率输入”功能。

脉冲输入滤波时间常数主要用于对脉冲信号的滤波处理。原理与模拟输入滤波时间常数相同。

F6.18	A01 多功能模拟量输出端子功能选择	
	0-11	0
F6.19	A02 多功能模拟量输出端子功能选择	
	0-11	1
F6.20	D0 多功能脉冲量输出端子功能选择	
	0-11	9

F6.18-F6.20 以上功能码确定了多功能模拟量输出端子 AO 及脉冲输出端子 DO，与各个物理量的对应关系，具体如下表所示：

项目	AO1	项目范围
输出频率(转差补偿前)	0V/0mA~AO 上限值	0~最大输出频率
	2V/4mA~AO 上限值	0~最大输出频率
输出频率(转差补偿后)	0V/0mA~AO 上限值	0~最大输出频率
	2V/4mA~AO 上限值	0~最大输出频率
设定频率	0V/0mA~AO 上限值	0~最大输出频率
	2V/4mA~AO 上限值	0~最大输出频率
电机转速	0V/0mA~AO 上限值	0~电机同步转速
	2V/4mA~AO 上限值	0~电机同步转速
输出电流	0V/0mA~AO 上限值	0~2 倍额定电流
	2V/4mA~AO 上限值	0~2 倍额定电流
输出电压	0V/0mA~AO 上限值	0~1.2 倍最大额定输出电压
	2V/4mA~AO 上限值	0~1.2 倍最大额定输出电压
母线电压	0V/0mA~AO 上限值	0~800V
	2V/4mA~AO 上限值	0~800V
AI1	0V/0mA~AO 上限值	0~10V
	2V/4mA~AO 上限值	0~10V
AI2	0V/0mA~AO 上限值	0~20mA
	2V/4mA~AO 上限值	0~20mA
输入脉冲频率	0V/0mA~AO 上限值	0~50KHZ
	2V/4mA~AO 上限值	0~50KHZ
转矩电流	0V/0mA~AO1 上限值	0~2.2 倍额定电流
	2V/4mA~AO1 上限值	0~2.2 倍额定电流
磁通电流	0V/0mA~AO1 上限值	0~2.2 倍额定电流
	2V/4mA~AO1 上限值	0~2.2 倍额定电流

AO2 输出范围与 AO1 相同，DO 的范围为 DO 下限~DO 上限，分别对应上表中各个物理量的下限和上限。

F6.21	AO1 输出下限对应物理量	
	-220.0%~220.0%	0.0%
F6.22	AO1 输出下限	
	0.00V/0.00mA~10.00V/20.00mA	0.00
F6.23	AO1 输出上限对应物理量	
	-220.0%~220.0%	100.0%

F6.24	A01 输出上限	
	0.00V/0.00mA~10.00V/20.00mA	10.00
F6.25	A02 输出下限对应物理量	
	-220.0%~220.0%	0.0%
F6.26	A02 输出下限	
	0.00V/0.00mA~10.00V/20.00mA	0.00
F6.27	A02 输出上限对应物理量	
	-220.0%~220.0%	100.0%
F6.28	A02 输出上限	
	0.00V/0.00mA~10.00V/20.00mA	10.00
F6.29	D0 输出下限对应物理量	
	-220.0%~220.0%	0.0%
F6.30	D0 输出下限	
	0.00~50.00kHz	0.00
F6.31	D0 输出上限对应物理量	
	-220.0%~220.0%	100.0%
F6.32	D0 输出上限	
	0.00~50.00kHz	20.00
F6.33	模拟量输入偏差极限	
	0.00V~1.00V	0.02

本功能参数主要用于模拟量输入频繁波动导致频率波动的场合，当输入模拟量的范围在设定值之内波动时，系统输出频率不会变化。只有当波动范围大于偏差极限时，输出频率才会响应。

## 6.8、F7 开关量输入输出

F7.00	输入端子 X1 功能	
	0~99	1
F7.01	输入端子 X2 功能	
	0~99	2
F7.02	输入端子 X3 功能	
	0~99	4
F7.03	输入端子 X4 功能	
	0~99	0
F7.04	输入端子 X5 功能	
	0~99	7
F7.05	输入端子 X6 功能	

	0~99	47
F7.06	输入端子 X7 功能	
	0~99	0
F7.07	输入端子 X8 功能	
	0~99	0

0: 控制端闲置

1: 正转运行 (FWD)

端子与 COM 短接, 变频器正转运行, 仅当 F1.01=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 F1.01=1 时有效

3: 三线式运转控制

参考 F7.11 的运转模式 2、3 (三线式控制模式 1、2) 的功能说明。

4: 正转点动控制

端子与 COM 短接, 变频器正转点动运行, 仅当 F1.01=1 时有效。


5: 反转点动控制

端子与 COM 短接, 变频器反转点动运行, 仅当 F1.01=1 时有效。

6: 自由停机控制

该功能与 F2.08 中定义的自由运行停车意义一样, 但这里是用控制端子实现, 方便远程控制用。

7: 外部复位信号输入 (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  键功能一致。任何命令通道下该功能均有效。

8: 外部设备故障常开输入

通过该端子可以输入外部设备的故障信号, 便于变频器对外部设备进行故障监视。变频器在接到外部设备故障信号后, 显示“E-16”即外部设备故障报警。

9: 外部中断常开触点输入

变频器在运行过程中, 接到外部中断信号后, 封锁输出, 以零频运行。一旦外部中断信号解除, 变频器自动转速跟踪起, 恢复运行。

10: 频率递增指令

端子与 COM 短接, 频率递增, 仅当频率给定通道为数字给定 2 (端子 UP/DOWN 调节) 时有效。

11: 频率递减指令

端子与 COM 短接, 频率递减, 仅当频率给定通道为数字给定 2 (端子 UP/DOWN 调节) 时有效。

12: UP/DOWN 端子频率清零

通过端子对数字频率 2 (UP/DOWN 端子调节频率) 增量进行清零操作。

13: 多段速选择 1

14: 多段速选择 2

15: 多段速选择 3

16: 多段速选择 4



通过选择这些功能端子的 ON/OFF 组合，最多可选择 16 段速度。具体如下表所示：

多段速选择 SS4	多段速选择 SS3	多段速选择 SS2	多段速选择 SS1	段速
OFF	OFF	OFF	OFF	0
OFF	OFF	OFF	ON	1
OFF	OFF	ON	OFF	2
OFF	OFF	ON	ON	3
OFF	ON	OFF	OFF	4
OFF	ON	OFF	ON	5
OFF	ON	ON	OFF	6
OFF	ON	ON	ON	7
ON	OFF	OFF	OFF	8
ON	OFF	OFF	ON	9
ON	OFF	ON	OFF	10
ON	OFF	ON	ON	11
ON	ON	OFF	OFF	12
ON	ON	OFF	ON	13
ON	ON	ON	OFF	14
ON	ON	ON	ON	15

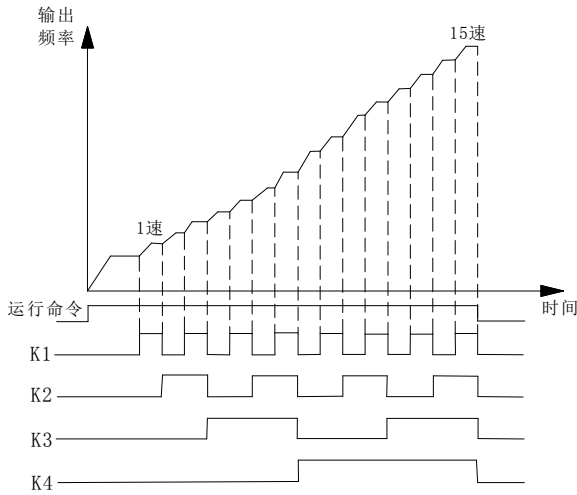


图 F7-1 多段速运行

示意图

- 17: 主频率通道选择 1 (保留)
- 18: 主频率通道选择 2 (保留)
- 19: 主频率通道选择 3 (保留)
- 20: 主频率通道选择 4 (保留)

通过选择这些功能端子的 ON/OFF 组合，最多可选择 9 种频率给定通道。具体如下表所示：

频率通道选择端子 4	频率通道选择端子 3	频率通道选择端子 2	频率通道选择端子 1	主频率给定通道
OFF	OFF	OFF	OFF	0: 数字给定 1
OFF	OFF	OFF	ON	1: 数字给定 2
OFF	OFF	ON	OFF	2: 数字给定 3
OFF	OFF	ON	ON	3: AI1 模拟给定
OFF	ON	OFF	OFF	4: AI2 模拟给定
OFF	ON	OFF	ON	5: 端子脉冲给定
OFF	ON	ON	OFF	6: 简易 PLC 给定
OFF	ON	ON	ON	7: 多段速给定

ON	OFF	OFF	OFF	8: PID 给定
----	-----	-----	-----	-----------

21: 保留

22: 保留

23: 加减速时间选择 TT1

24: 加减速时间选择 TT2

通过选择这些功能端子的 ON/OFF 组合，最多可选择 4 种加减速时间。具体如下表所示：

加减速时间选择端子 2	加减速时间选择端子 1	加速或减速时间选择
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

25: 运行命令通道选择 1

26: 运行命令通道选择 2

通过选择这些功能端子的 ON/OFF 组合，最多可选择 3 种运行命令通道，四种方式。具体如下表所示：

运行命令通道选择端子 2	运行命令通道选择端子 1	运行命令通道
OFF	OFF	由功能码 F1.01 确定
OFF	ON	0: 操作面板运行命令通道
ON	OFF	1: 端子运行命令通道
ON	ON	2: 通讯运行命令通道

27: 变频器加减速禁止指令

该端子有效时，变频器将不受外来信号的影响（停机命令除外），维持当前频率运行。

28: 变频器运行禁止指令

该端子有效时，运行中的变频器则自由停车，待机状态则禁止起动。主要用于需要安全联动的场合。

29: 运行命令切换至端子

该端子有效时，运行命令从当前通道强制转化为端子控制，断开端子，重新回到之前的运行命令通道。

30: 运行命令切换至通讯

该端子有效时，运行命令从当前通道强制转化为通讯控制，断开端子，重新回到之前的运行命令通道。

31: 辅助频率清零

仅对数字辅助频率有效 (F1.03=0, 1、2), 该功能端子有效时将辅助频率给定量清零, 设定频率完全由主给定确定。

#### 32: 频率源 A 与 B 切换

该端子有效, 如果 F1.04 (频率源给定方式) 选择 6, 则频率给定通道强制切换为频率源 B, 无效后频率给定通道恢复为 A。

#### 33: 频率源 A 与 A + B 切换

该端子有效, 如果 F1.04 (频率源给定方式) 选择 7, 则频率给定通道强制切换为频率源 (A+B), 无效后频率给定通道恢复为 A。

#### 34: 保留

#### 35: 保留

#### 36: PID 控制暂停

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。

#### 37: 摆频控制投入

摆频起动方式为手动投入时, 该端子有效则摆频功能有效。无效则以摆频预置频率运行。请参考 F9.55~F9.65 组功能说明。

#### 38: 摆频控制暂停

端子与 COM 短接, 变频器暂停摆频的运行方式, 变频器频率停在当前频率运行; 该端子无效后继续摆频运行。

#### 39: 摆频状态复位

选择该功能时, 无论是自动还是手动投入方式, 闭合该端子, 将清除变频器内部记忆的摆频状态信息。断开该端子后, 摆频重新开始 (有预制频率先运行预制频率)。请参考 F9.55~F9.65 组功能说明。

#### 40: PLC 控制投入

当 PLC 投入方式选择通过定义的多功能端子手动投入时, 该端子有效, 且有运行命令到达时, PLC 正常运行; 如果该端子无效, 运行命令到达时, 以零频运行。

#### 41: PLC 暂停

用于对运行中的 PLC 过程实现暂停控制, 该端子有效则变频器以零频运行, PLC 不计; 该端子无效后变频器以转速跟踪方式起动, 继续 PLC 运行。请参考 F9.00~F9.53 组功能说明。

#### 42: PLC 复位

在 PLC 运行模式的停机状态下, 该功能端子有效时将清除 PLC 停机记忆的 PLC 运行阶段、运行时间、运行频率等信息, 功能端子无效后, 重新开始运行。请参见 F9 组功能码说明。

#### 43: 计数器清零信号输入

端子与 COM 短接, 对内部计数器进行清零操作, 与 44 号功能配合使用。

#### 44: 计数器触发信号输入

内部计数器的计数脉冲输入口, 接收到一个脉冲, 计数器的计数值就增加 1, 计数脉冲最高频率为 200Hz。详见功能码 F7.28~F7.29 说明。

#### 45: 定时触发输入

内部定时器的触发端口。详见功能码 F7.30 说明。

46: 定时清零输入

端子与 COM 短接,对内部定时器进行清零操作,与 45 号功能配合使用。

47: 外部脉冲频率输入 (仅对 X6 有效)

脉冲给定时的脉冲输入口,仅对 X6 有效。

48: 预励磁命令

该端子有效则启动电机预励磁,直至该端子无效。

49:速度与转矩控制切换

当速度与转矩控制选择条件有效(端子切换)时,该端子有效,则为转矩控制;该端子无效,则为速度控制,相关功能码设置请参考 F4.10~F4.11 说明,其中 F4.11 为速度与转矩切换的延迟时间。

50:转矩控制禁止

禁止变频器进行转矩控制方式。

51: 零伺服投入

零伺服只有在有 PG 矢量控制时有效,用多功能端子设定零伺服指令。当零伺服指令有效时,并且在频率指令低于零速度电平以下时,位置控制回路便形成了,电机被锁住并保持在停止状态。在机械动作停止时需要保持位置的场合,也可以利用零伺服功能来完成机械的回零功能。

52-58: 保留

59: 负载丢失常开触点输入

通过该端子可以输入掉载故障信号,便于变频器对掉载故障监视。变频器在接到掉载故障信号后,显示“E-10”即掉载故障报警。

60: 定制多段模式 0 段 (管桩机)

61: 定制多段模式 1 段 (管桩机)

62: 定制多段模式 2 段 (管桩机)

63: 定制多段模式 3 段 (管桩机)

64: 定制多段模式 4 段 (管桩机)

65: 定制多段模式 5 段 (管桩机)

66: 定制多段模式 6 段 (管桩机)

67: 定制多段模式 7 段 (管桩机)”

60—67 分别设置对应管桩机模式 0—7,当对应的端子有效时,则 F2.38—F2.48 的参数有效,

68~99: 保留

F7.08	开关量滤波次数	
	1~10	5

用于设置输入端的灵敏度。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低。其中 1:代表 4ms 扫描时间单位。

F7.09	上电时端子功能检测选择
-------	-------------

0~1	0
-----	---

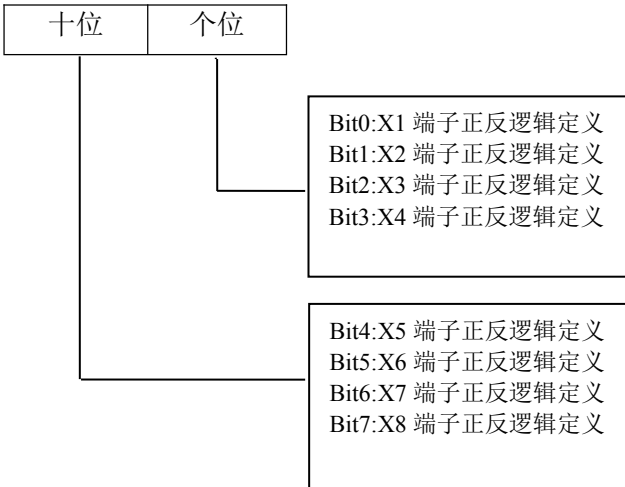
0: 上电时端子运行命令无效

在上电过程中，即使变频器检测到运行命令端子有效（闭合），变频器也不启动，只有端子断开后再次闭合时，变频器才可以启动。

1: 上电时端子运行命令有效

在上电过程中，变频器检测到端子运行命令端子有效（闭合），变频器即可启动。

F7.10	输入端子有效逻辑设定 (X1~X8)	
	0~FF	00



0: 表示正逻辑, 即 Xi 端子与公共端连通有效, 断开无效

1: 表示反逻辑, 即 Xi 端子与公共端连通无效, 断开有效

F7.10 项是以十六进制来设置的, 按十六进制从右向左依次是 X1、X2、X3……X7、X8, 如下图所示 F7.10=91。



若设置某个端子为反逻辑, 就在某端子上写 1, 其余端子以 0 填补, 最后换算成十六进制设置参数值。就上图为例, 要 X1、X5、X8 三端子为反逻辑, 只需在三端子

上把0换成1,其它端子还是0,最后从二进制换算成十六进制数为91,即 F7.10=91。

F7.11	FWD/REV 端子控制模式	
	0~3	0

该功能码定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

### 0: 二线式控制模式 1

Xm: 正转命令 (FWD), Xn: 反转命令 (REV), Xm、Xn 表示 X1-X8 中分别定义为 FWD、REV 功能的任意两个端子。此种控制方式下, K1、K2 均可独立控制变频器的运行及方向。

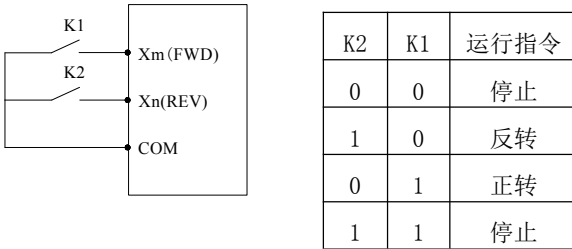


图 F7-2 二线式控制模式 1 示意图

### 1: 二线式控制模式 2

Xm: 正转命令 (FWD), Xn: 反转命令 (REV), Xm、Xn 表示 X1-X8 中分别定义为 FWD、REV 功能的任意两个端子。此种控制方式下, K1 为运行、停止开关, K2 为方向切换开关。

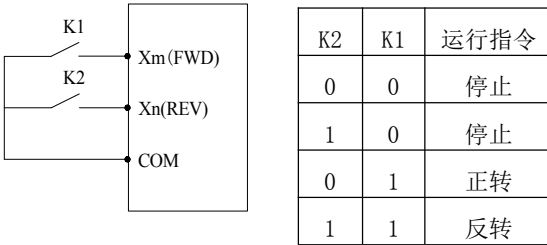


图 F7-3 二线式控制模式 2 示意图

### 2: 三线式控制模式 1

Xm: 正转命令 (FWD), Xn: 反转命令 (REV), Xx: 停机命令, Xm、Xn、Xx 表示 X1-X8 中分别定义为 FWD、REV、三线式运转控制功能的任意 3 个端子。K3 未接入前, 接入的 K1、K2 是无效的。当 K3 接入后, 触发 K1, 变频器正转; 触发 K2, 变频器反转; 断开 K3, 变频器停机。

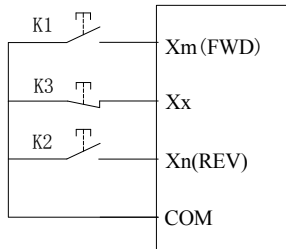


图 F7-4 三线式控制模式 1 示意图

3: 三线式控制模式 2

Xm: 运行命令, Xn: 运行方向选择, Xx: 停机命令, Xm、Xn、Xx 表示 X1-X8 中分别定义为 FWD、REV、三线式运转控制功能的任意 3 个端子。K3 未接入前, 接入的 K1、K2 是无效的。当 K3 接入时, 触发 K1, 变频器正转; 单独触发 K2, 无效; 在 K1 触发运行后, 再接入 K2, 变频器反向运行, 断开 K2, 又回到正转运行; 断开 K3, 变频器停机。

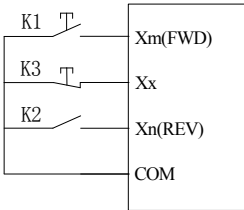


图 F7-5 三线式控制模式 2 示意图

**注意:**

在三线式控制模式 2 正转运行时, 定义为 REV 的端子长闭才能稳定反转, 断开又会回到正转。

F7.12	UP/DOWN 端子频率修改速率	
	0.01~50.00Hz/S	2.00

该功能码是设置 UP/DOWN 端子设定频率时的频率修改速率, 即 UP/DOWN 端子与 COM 端短接一秒钟, 频率改变量的大小。

F7.13	外部端子中断停机方式	
	0: 减速至零频运行	1
	1: 自由滑行至零频运行	

F7.14	Y1 输出延迟时间	
	0.0S~10.0S	0.0



F7.15	Y2 输出延迟时间	
	0.0S~10.0S	0.0
F7.16	R1 输出延迟时间	
	0.0S~10.0S	0.0
F7.17	R2 输出延迟时间	
	0.0S~10.0S	0.0

该功能码定义了开关量输出端子和继电器状态发生改变到输出产生变化的延时。

F7.18	开路集电极输出端子 Y1 设定	
	0~25	0
F7.19	开路集电极输出端子 Y2 设定	
	0~25	0
F7.20	可编程继电器 R1 输出	
	0~25	3
F7.21	可编程继电器 R1 输出	
	0~25	0

0: 无输出

1: 变频器正转运行

当变频器处于正转运行状态时，输出的指示信号。

2: 变频器反转运行

当变频器处于反转运行状态时，输出的指示信号。

3: 故障输出

当变频器出现故障时，输出的指示信号。

4: 频率/速度水平检测信号 (FDT1)

参考 F7.24~F7.25 参数功能说明。

5: 频率/速度水平检测信号 (FDT2)

参考 F7.26~F7.27 参数功能说明。

6: 频率/速度到达信号 (FAR)

参考 F7.23 参数功能说明。

7: 变频器零转速运行中指示

变频器的输出频率为 0.00Hz，但此时仍处于运行状态时所输出的指示信号。

8: 输出频率到达上限

当变频器输出频率到达上限频率时，输出的指示信号。

9: 输出频率到达下限

当变频器输出频率到达下限频率时，输出的指示信号。

10: 变频器过载预警信号

当变频器的输出电流超过过载预警水平 (FA.10) 时，经过报警延时时间 (FA.11) 后输出的指示信号。常用于过载预警。

11: 计数器检测信号输出

当计数检测值到达时，输出指示信号，直到计数复位值到达时才清除。请参考功能码 F7.29 说明。

12: 计数器复位信号输出

当计数复位值到达时，输出指示信号，请参考功能码 F7.28 说明。

13: 变频器运行准备就绪

当变频器上电准备就绪时，即变频器无故障、母线电压正常、变频器禁止运行端子无效、可以直接接受运行指令起动，则端子输出指示信号。

14: 可编程多段速运行一个周期完成

可编程多段速（PLC）一个周期运行完成后，输出一个有效的脉冲信号，信号宽度为 500mS。

15: 可编程多段速阶段运行完成

可编程多段速（PLC）当前阶段运行完成后，输出一个有效的脉冲信号，信号宽度为 500mS。

16: 摆频上下限限制

选择摆频功能后若以中心频率计算所得摆频的频率波动范围超过上限频率 F1.12 或低于下限频率 F1.13 时将输出指示信号。如下图所示。

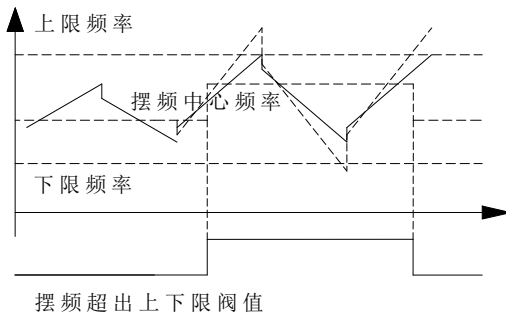


图 F7-6 摆频幅度限制示意图

17: 欠压封锁停机

当直流母线电压低于欠压限制水平时，输出指示信号

**注意：**

停机时母线欠压，数码管显示“PoFF”；运行时母线欠压，FA.02=0，则数码管显示“PoFF”，若 FA.02=1，则数码管显示“E-07”故障，同时警告指示灯亮。

18: 转矩控制中

当控制方式转矩控制时，输出指示信号。转矩控制详见 F4 组参数说明。

19: 过转矩/不足转矩检测输出

变频器根据 F4.20~F4.22 设置，输出相应指示信号。

20:  $AI1 > AI2$

当模拟量输入  $AI1 > AI2$  时，输出指示信号。模拟量输入详见 F6 组参数说明。

21: 定时时间到达

22: 变频器其他告警信号 (PID 断线、RS485 通讯失败、面板通讯失败、EEPROM 读写失败、编码器断线告警等)

当出现上述告警时，输出指示信号。

23: 辅助电机 1

24: 辅助电机 2

辅助电机 1 与 2 端子功能配合过程 PID 功能模块可实现简易一拖三恒压供水功能。

25: 累计运行时间到达

当运行限制功能有效时，变频器累计运行时间达到 FC.17 的设定值时，输出指示信号。

26: 变频器运行中指示

当变频器给定运行信号时，端子输出指示信号。

F7.22	输出端子有效逻辑设定 (Y1~Y2)	
	0~3	0

0: 表示 Y1、Y2 输出端子为正逻辑。

1: 表示 Y1 输出端子为反逻辑，Y2 输出端子为正逻辑。

2: 表示 Y1 输出端子为正逻辑，Y2 输出端子为反逻辑。

3: 表示 Y1、Y2 输出端子为反逻辑。

正逻辑, 即  $Y_i$  端子与公共端连通有效, 断开无效

反逻辑, 即  $Y_i$  端子与公共端连通无效, 断开有效

F7.23	频率到达 FAR 检测宽度	
	0.0~100.0%(最大频率)	100.0%

该功能是对功能码 F7.18~F7.21 的第 6 号功能的补充说明，当变频器的输出频率在设定频率的正负检出宽度内，端子输出有效信号 (集电极开路信号，电阻上拉后为低电平)。如下图所示。

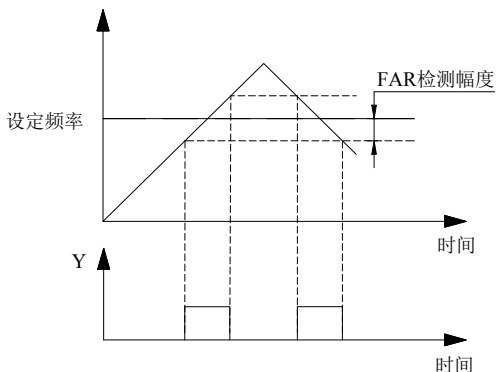


图 F7-7 频率到达示意图

F7.24	FDT1 水平设定	
	0.00Hz~ <b>【F1.12】</b>	50.00
F7.25	FDT1 滞后值	
	0.0~100.0%* <b>【F7.24】</b>	2.0%
F7.26	FDT2 水平设定	
	0.00Hz~ <b>【F1.12】</b>	25.00
F7.27	FDT2 滞后值	
	0.0~100.0%* <b>【F7.26】</b>	4.0%

以上功能码 (F7.24~F7.27) 是对功能码 F7.18~F7.21 的第 4,5 号功能的补充说明, 当变频器输出频率上升超过高于 FDT 电平设定设定值时, 输出有效信号 (集电极开路信号, 电阻上拉后为低电平), 当输出频率降低低于 FDT 信号 (设定值-滞后值) 时, 输出无效信号 (高阻态)。如下图所示。

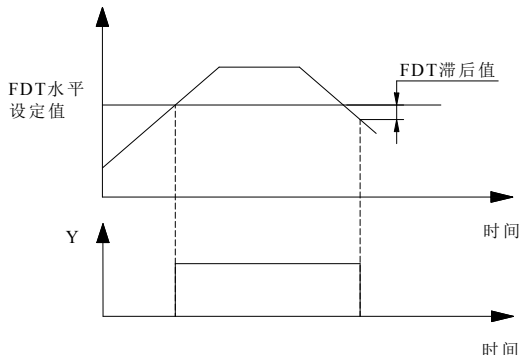


图 F7-8 频率水平检测示意图

F7.28	计数器复位值设定	
	0~65535	0
F7.29	计数器检测值设定	
	0~【F7.28】	0

本功能码定义了计数器的计数复位值和检测值。当计数器的计数值到达功能码 F7.28 所设定的数值时，相应的多功能输出端子（计数器复位信号输出）输出有效信号，并且对计数器清零。

当计数器的计数值到达功能码 F7.29 设定的数值时，在相应的多功能输出端子（计数器检测信号输出）输出有效信号。如果继续计数而且超过了功能码 F7.28 设定的数值，在计数器清零的时候，该输出有效信号撤销。

如下图所示：将可编程继电器输出设为复位信号输出，开路集电极输出 Y1 设为计数器检测输出，F7.28 设为 8，F7.29 设为 5。当检测值为“5”时，Y1 输出有效信号并一直维持；当到达复位值“8”时，继电器输出一个脉冲周期的有效信号并将计数器清零，同时 Y1，继电器均撤销输出信号。

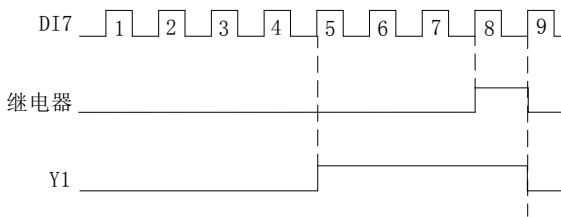


图 F7-9 计数器复位设定和计数器检测设定示意图

F7.30	定时时间设定	
	0~65535S	0

## 6.9、F8 过程 PID 参数

通过本参数组的设置，可组成一个完整的模拟反馈控制系统。

模拟反馈控制系统：给定用量 AI1 输入，将受控对象物理量转换为 4~20mA 的电流经变频器的 AI2 输入，经过内置 PI 调节器组成模拟闭环控制系统，如下图所示：

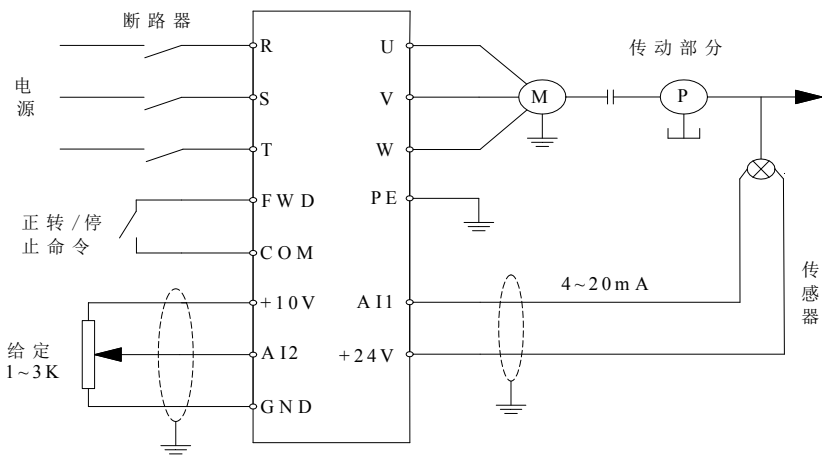


图 F8-1 模拟反馈控制系统示意图

PID 调节作用如下：

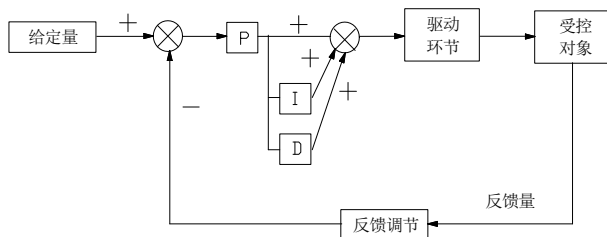


图 F8-2 PID 调节示意图

F8.00	PID 给定通道选择	
	0~4	0

0: 数字给定

PID 给定量由数字给定，并由功能码 F8.01 设定。

1: AI1

PID 给定量由外部模拟信号 AI1 (0~10V/0~20mA) 给定。

2: AI2

PID 给定量由外部模拟信号 AI2 (0~10V/0~20mA) 给定。

3: 脉冲给定

PID 给定量由外部脉冲信号给定。

#### 4: RS485 通讯

PID 给定量由通讯给定。

F8.01	给定数字量设定	
	0.0~100.0%	50.0%

当采用模拟量反馈时，该功能码实现了用操作面板来设定闭环控制的给定量，仅当闭环给定通道选择数字给定 (F8.00 为 0) 时，本功能有效。

例：在恒压供水闭环控制系统中，此功能码的设置应充分考虑远传压力表的量程和其输出反馈信号的关系，例如压力表的量程为 0~10Mpa，对应 0~10V 电压输出，我们需要 6Mpa 的压力，那么就可以将给定的数字量设定为 60.0%，这样当 PID 调节稳定时，需要的压力就是 6Mpa。

F8.02	PID 反馈通道选择	
	0~6	0

#### 0: AI1

PID 反馈量由外部电模拟信号 AI1 给定。

#### 1: AI2

PID 反馈量由外部模拟信号 AI2 给定。

#### 2: AI1+AI2

PID 的反馈值由 AI1 与 AI2 的和决定。

#### 3: AI1-AI2

PID 的反馈值由 AI1 与 AI2 的差值决定，当差值为负时，PID 的反馈值默认为 0。

#### 4: MAX {AI1, AI2}

#### 5: MIN {AI1, AI2}

#### 6: 脉冲给定

F8.03	PID 极性选择	
	0~1	0

#### 0: 正极性

当反馈信号大于 PID 的给定量，要求变频器输出频率下降（即减小反馈信号），才能使 PID 达到平衡时，则为正特性。如收卷的张力控制，恒压供水控制等。

#### 1: 负极性

当反馈信号大于 PID 的给定量，要求变频器输出频率上升（即减小反馈信号），才能使 PID 达到平衡时，则为负特性。如放卷的张力控制，中央空调控制等。

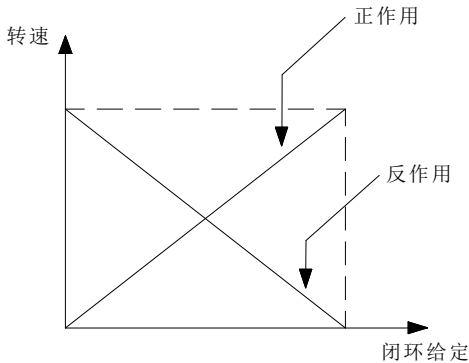


图 F8-3 PID 极性选择

F8.04	比例增益 $K_P$	
	0.01~100.0s	1.00
F8.05	积分时间 $T_i$	
	0.01~10.00s	0.10
F8.06	积分调节选择	
	0~1	0

0: 频率到达上下限时, 停止积分调节

1: 频率到达上下限时, 继续积分调节

对于要求快速响应的系统, 建议取消继续积分调节。

F8.07	微分时间 $T_d$	
	0.01~10.00s	0.00

0.00: 无微分调节

### 比例增益 ( $K_P$ ):

决定整个PID调节器的调节强度,  $P$  越大, 调节强度越大。但过大, 容易产生振荡。

当反馈与给定出现偏差时, 输出与偏差成比例的调节量, 若偏差恒定, 则调节量也恒定。比例调节可以快速响应反馈的变化, 但单纯用比例调节无法做到无差控制。比例增益越大, 系统的调节速度越快, 但若过大会出现振荡。调节方法为先将积分时间设很长, 微分时间设为零, 单用比例调节使系统运行起来, 改变给定量的大小, 观察反馈信号和给定量的稳定的偏差(静差), 如果静差在给定量改变的方向上(例如增加给定量, 系统稳定后反馈量总小于给定量), 则继续增加比例增益, 反之则减小比例增益, 重复上面的过程, 直到静差比较小(很难做到一点静差没有)就可以了。

### 积分时间 ( $T_i$ ):



决定 PID 调节器对偏差进行积分调节的快慢。

当反馈与给定出现偏差时，输出调节量连续累加，如果偏差持续存在，则调节量持续增加，直到没有偏差。积分调节器可有效的消除静差。积分调节器过强则会出现反复的超调，使系统产生振荡。积分时间参数的调节一般由大到小，逐步调节积分时间，同时观察系统调节的效果，直到系统稳定的速度达到要求。

**微分时间 (Td) :**

决定 PID 调节器对偏差的变化率进行调节的强度。

当反馈与给定的偏差变化时，输出与偏差变化率成比例的调节量，该调节量只与偏差变化的方向和大小有关，而与偏差本身的方向和大小无关。微分调节的作用是在反馈信号发生变化时，根据变化的趋势进行调节，从而抑制反馈信号的变化。微分调节器请谨慎使用，因为微分调节容易放大系统的干扰，尤其是变化频率较大的干扰。

F8.08	采样周期 T	
	0.01~10.00s	0.10

**0.00: 自动**

采样周期是对反馈量的采样周期，在每个采样周期内调节器运算一次，采样周期越大则响应越慢，但对干扰信号的抑制效果越好，一般情况下不必设置。

F8.09	偏差极限	
	0.0~100.0%	2.0%

偏差极限为系统反馈量与给定量的偏差的绝对值与给定量的比值，当反馈量在偏差极限范围内时，PID 调节不动作，如下图所示，设置合理的偏差极限可防止系统在目标值附近频繁调节，有助于提高系统的稳定性。

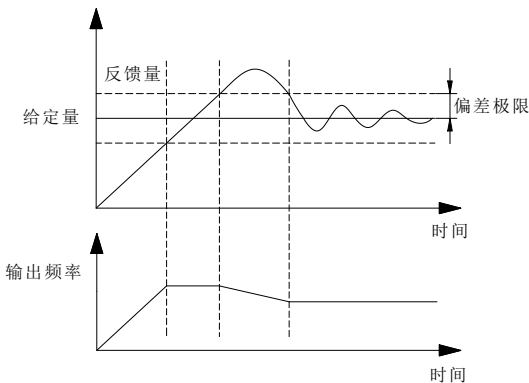


图 F8-4 偏差极限示意图

F8.10	闭环预置频率	
	0.00~上限频率	0.00
F8.11	预置频率保持时间	
	0.0~3600.0s	0.0

本功能码定义当PID控制有效时，在PID投入运行前变频器运行的频率和运行时间。在某些控制系统中，为了使被控制对象快速达到预定数值，变频器根据本功能码设定，强制输出某一频率值F8.10及频率保持时间F8.11。即当控制对象接近于控制目标时，才投入PID控制器，以提高响应速度。如下图所示：

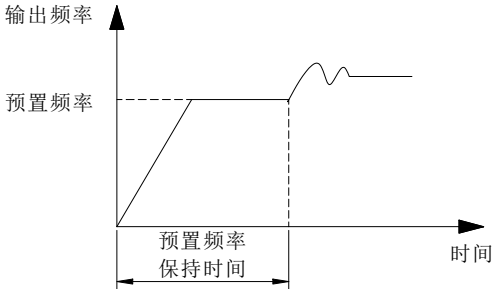


图 F8-5 闭环预置频率运行示意图

F8.12	PID 睡眠模式选择	
	0~2	1

- 0: 无效
- 1: 普通模式
- 2: 扰动模式

当F8.12=2时，与普通模式的参数设置相同，若PID反馈值在给定值 $\pm$ 偏差极限（F8.14）范围内时，维持睡眠延迟时间后进入扰动睡眠。反馈值小于苏醒阈值（PID极性为正特性）时，立即苏醒。

**提示：**

与普通模式相比，睡眠阈值和苏醒时间在扰动模式中无效。

F8.13	睡眠停机方式选择	
	0~1	0

- 0: 减速停机

## 1: 自由停机

F8.14	扰动方式偏差极限	
	0.0~30.0%	5.0%

F8.15	睡眠阈值	
	0.0~200.0%	100.0%
F8.16	苏醒阈值	
	0.0~200.0%	80.0%

F8.15 定义了变频器从工作状态进入睡眠状态时的反馈限值。如果实际反馈值大于该设定值，并且变频器输出的频率到达下限频率的时候，变频器经过 F8.16 定义的延时等待时间后，进入睡眠状态（即零转速运行中）。本功能参数仅对第一种睡眠模式有效

F8.16 定义了变频器从睡眠状态进入工作状态的反馈极限。如果实际的反馈值小于该设定值时，变频器经过 F8.17 定义的延时等待时间后，脱离睡眠状态，开始工作。

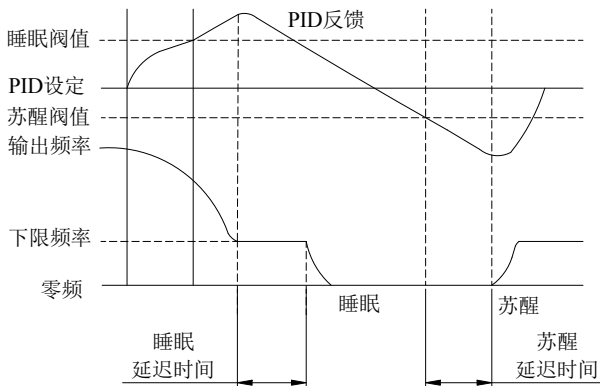


图 F8-6 睡眠与苏醒功能示意图

F8.17	睡眠延迟时间	
	1.0~6000.0S	100.0
F8.18	苏醒延迟时间	
	1.0~6000.0S	5.0

## 6.10、F9 可编程运行参数

F9.00	PLC 运行模式选择	
	0~3	0

### 0: 单循环后停机

变频器完成一个单循环后自动停机，此时需要再次给出运行命令才能起动。若某一阶段的运行时间为0，则运行时跳过该阶段直接进入下一阶段。如下图所示：

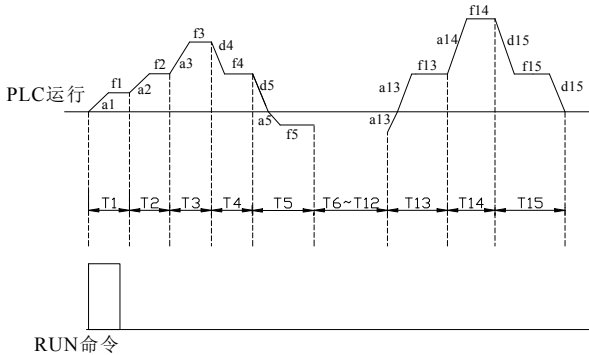


图 F9-1 PLC 单循环后停机示意图

### 1: 单循环后保持最终值运行

变频器完成一个单循环后自动保持最后一阶段的运行频率、方向维持运行。如下图所示：

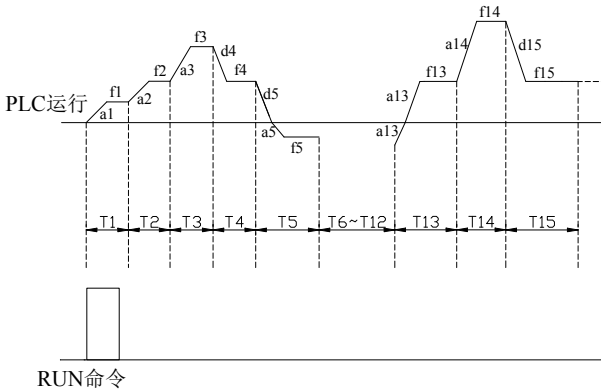


图 F9-2 PLC 单循环后保持示意图

2: 有限次连续循环

变频器根据 F9.04 设定的有限次连续循环次数，决定 PLC 运行的循环次数，到达循环运行次数后停机。F9.04=0，变频器不运行。

3: 连续循环

变频器完成一个循环后自动开始进行下一个循环，直到有停机命令时才会停机。如下图所示：

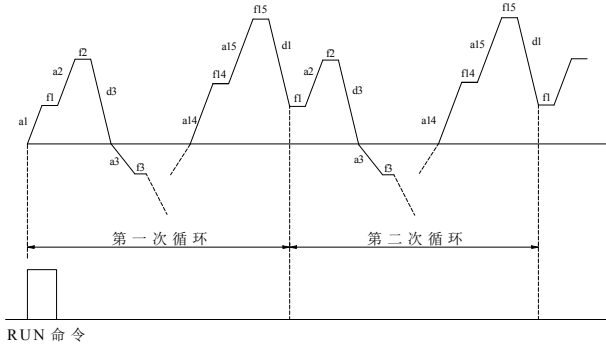


图 F9-3 PLC 连续循环示意图

F9.01	PLC 运行投入方式	
	0~1	0

0: 自动

1: 通过定义的多功能端子手动投入

F9.02	PLC 停机记忆	
	0~1	0

0: 不记忆

停机时不记忆 PLC 运行状态，再起动从第一段开始运行。

1: 记忆停机时刻的阶段、频率

停机时记忆 PLC 运行状态，包括停机时刻阶段、运行频率、已运行的时间。再起动机后，自动进入该阶段，以该阶段定义的频率继续剩余时间的运行。

F9.03	PLC 起动方式	
	0~2	0

0: 从第一段开始重新启动

运行中停机（由停机命令、故障或掉电引起），再起动机后从第一段开始运行。

1: 从停机（故障）时刻的阶段开始起动

运行中停机（由停机命令、故障或掉电引起），变频器自动记录当前阶段已运行的时间，再启动后自动进入该阶段，以该阶段定义的频率继续剩余时间运行，如下图所示：

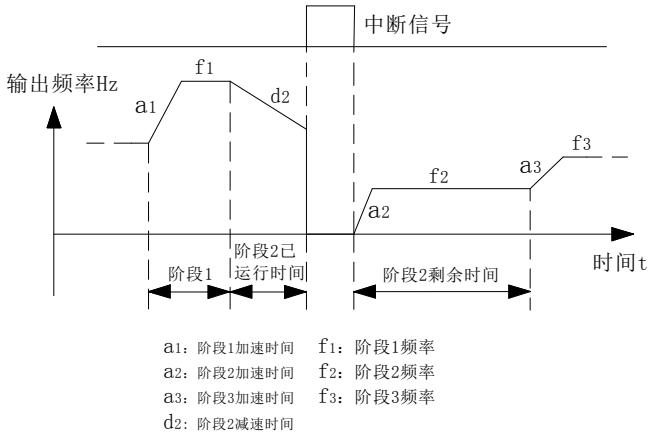


图 F9-4 PLC 起动方式 1

2: 从停机（故障）时刻的阶段、频率开始起动

运行中停机（由停机命令、故障或掉电引起），变频器不仅自动记录当前阶段已运行的时间而且还记录停机时刻的运行频率，再起动后先恢复到停机时刻的运行频率，频率余下阶段的运行，如下图所示：

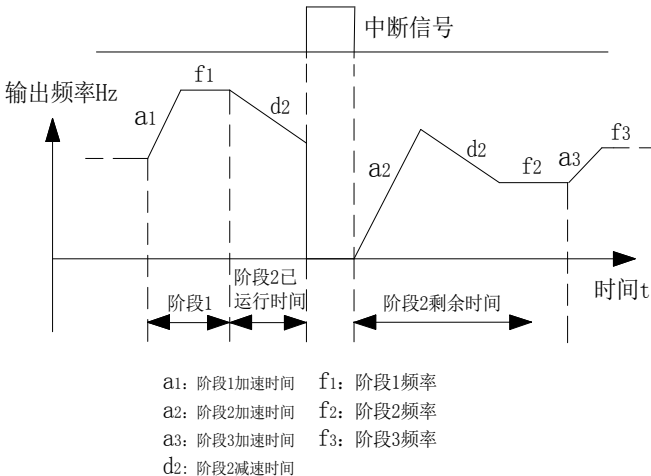


图 F9-5 PLC 起动方式 2

**注意:**

方式 1、2 的区别在于方式 2 比方式 1 多记忆了一个停机时刻的运行频率，而且再起动后从该频率继续运行。

F9.04	有限次连续循环次数	
	0~65535	0

F9.05	PLC 运行时间单位选择	
	0~1	0

0: s 秒

1: m 分

F9.06	多段速频率 0	
	-100.0~100.0%	10.0%
F9.07	多段速频率 1	
	-100.0~100.0%	20.0%
F9.08	多段速频率 2	
	-100.0~100.0%	30.0%
F9.09	多段速频率 3	
	-100.0~100.0%	40.0%
F9.10	多段速频率 4	
	-100.0~100.0%	50.0%
F9.11	多段速频率 5	
	-100.0~100.0%	60.0%
F9.12	多段速频率 6	
	-100.0~100.0%	80.0%
F9.13	多段速频率 7	
	-100.0~100.0%	100.0%
F9.14	多段速频率 8	
	-100.0~100.0%	0.0%
F9.15	多段速频率 9	
	-100.0~100.0%	0.0%
F9.16	多段速频率 10	
	-100.0~100.0%	0.0%
F9.17	多段速频率 11	

	-100.0~100.0%	0.0%
F9.18	多段速频率 12	
	-100.0~100.0%	0.0%
F9.19	多段速频率 13	
	-100.0~100.0%	0.0%
F9.20	多段速频率 14	
	-100.0~100.0%	0.0%
F9.21	多段速频率 15	
	-100.0~100.0%	0.0%

多段速的符号决定运转的方向，负表示反方向运行，频率设定 100.0%对应最大输出频率 F1.11。频率输入方式 F1.02=6 设定，起停命令由 F1.01 设定。

F9.22	第 0 段速加减速时间	
	0~3	0
F9.23	第 0 段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.24	第 1 段速加减速时间	
	0~3	0
F9.25	第 1 段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.26	第 2 段速加减速时间	
	0~3	0
F9.27	第 2 段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.28	第 3 段速加减速时间	
	0~3	0
F9.29	第 3 段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.30	第 4 段速加减速时间	
	0~3	0
F9.31	第 4 段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.32	第 5 段速加减速时间	
	0~3	0
F9.33	第 5 段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.34	第 6 段速加减速时间	
	0~3	0
F9.35	第 6 段速运行时间	



	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.36	第7段速加减速时间	
	0~3	0
F9.37	第7段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.38	第8段速加减速时间	
	0~3	0
F9.39	第8段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.40	第9段速加减速时间	
	0~3	0
F9.41	第9段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.42	第10段速加减速时间	
	0~3	0
F9.43	第10段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.44	第11段速加减速时间	
	0~3	0
F9.45	第11段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.46	第12段速加减速时间	
	0~3	0
F9.47	第12段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.48	第13段速加减速时间	
	0~3	0
F9.49	第13段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.50	第14段速加减速时间	
	0~3	0
F9.51	第14段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0
F9.52	第15段速加减速时间	
	0~3	0
F9.53	第15段速运行时间	
	0.0~6553.5S(M)	0.0

上述功能码用来设置可编程多段速的加减速时间和运行时间。16段速加减速

时间可以由第 1~4 段加减速时间分别设定；16 段运行时间可以由第 X 段运行时间分别设定。

16 段速加减速时间设为 0，代表加减速时间 1 (F1. 14~F1. 15)；设为 1，2，3 分别代表加减速时间 2 (F2. 14~F2. 15)、3 (F2. 16~F2. 17)、4 (F2. 18~F2. 19)。(X 取 0~15)。

**注意：**

1. PLC 某一阶段运行时间设置为 0 时，该段无效。
2. 通过端子可以对 PLC 过程进行投入、暂停、复位等控制，请参考 F7 组端子功能定义。
3. PLC 阶段运行方向由频率正负以及运行命令共同决定。电机实际运行方向可由外部方向命令实时更改。

F9. 54	保留	
	保留	0

F9. 55	摆频控制	
	0~1	0

- 0: 禁止  
1: 有效

**提示：**

相比其他频率给定方式 (F1. 02)，摆频控制具有最高优先级，PID 运行时禁止摆频。

F9. 56	摆频运行投入方式	
	0~1	0

- 0: 自动  
1: 通过定义的多功能端子手动投入

F9. 56 选择 1，当多功能 X 端子选择 37 号功能，在运行时摆频投入，否则摆频无效。

F9. 57	摆幅控制	
	0~1	0

- 0: 固定摆幅  
摆幅参考值为最大输出频率 F1. 11。  
1: 变摆幅  
摆幅参考值为给定通道频率。

F9.58	摆频停机起动方式选择	
	0~1	0

0: 按停机前记忆的状态起动

1: 重新开始起动

F9.59	摆频状态掉电存储	
	0~1	0

0: 存储

1: 不存储

掉电时存储摆频状态参数，该功能只有在选择“按停机前记忆的状态起动”方式下有效。

F9.60	摆频预置频率	
	0.00Hz~上限频率	10.00
F9.61	摆频预置频率等待时间	
	0.0~3600.0s	0.0

以上功能码定义了变频器在进入摆频运行方式之前或者在脱离摆频运行方式时的运行频率和在此频率点运行的时间。如果设定功能码 F9.61≠0 (摆频预置频率等待时间)，那么变频器在起动以后直接进入摆频预置频率运行，并且在经过了摆频预置频率等待时间后，进入摆频模式。

F9.62	摆频幅值	
	0.0~100.0% (相对设定频率)	0.0%

摆频幅值由 F9.57 决定其参考量，如果 F9.57=0，那么摆幅

$AW = \text{最大输出频率} * F9.62$

如果 F9.57=1，那么摆幅

$AW = \text{给定通道频率} * F9.62$ 。

### □提示:

1. 摆频运行频率受上、下限频率约束，若设置不当，则摆频工作不正常。
2. 点动，PID 控制模式，摆频自动失效。

F9.63	突跳频率	
	0.0~50.0% (相对摆频幅值)	0.0%

本功能码是指在摆频过程中，当频率达到摆频上限频率之后快速下降的幅度，当然也是指频率达到摆频下限频率后，快速上升的幅度。

设为 0.0% 则无突跳频率。

F9.64	摆频上升时间	
-------	--------	--

	0.1~3600.0s	5.0
F9.65	摆频下降时间	
	0.1~3600.0s	5.0

本功能码定义了摆频运行时从摆频下限频率到达摆频上限频率的运行时间和摆频运行时从摆频上限频率到达摆频下限频率的运行时间。

摆频控制适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合，其典型工作如图 F9-6 所示。

通常摆频过程如下：先按照加速时间加速到摆频预置频率（F9.60），并等待一段时间（F9.61），再按加减速时间过渡到摆频中心频率，然后按设定的摆频幅值（F9.62）、突跳频率（F9.63）、摆频上升时间（F9.64）和摆频下降时间（F9.65）循环运行，直到有停机命令按减速时间减速停机为止。

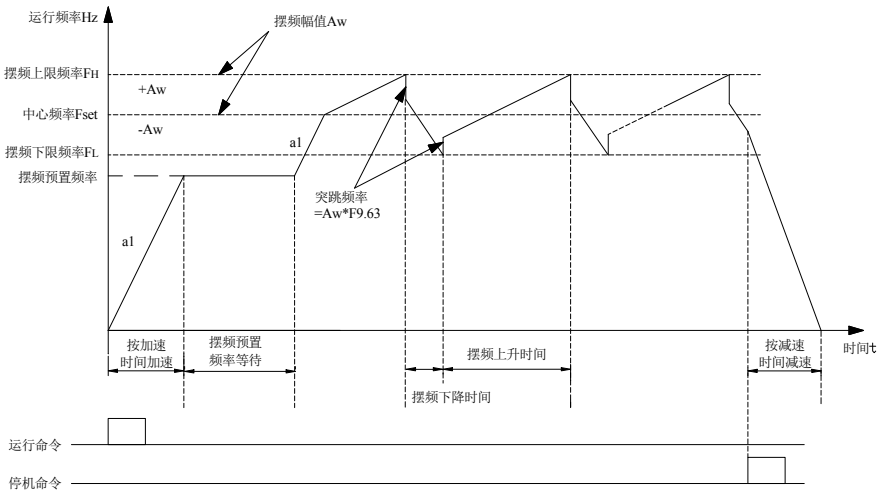


图 F9-6 摆频示意图

### 提示：

1. 中心频率可以由数字给定频率、模拟量，脉冲，PLC 或多段速等给定。
2. 点动及闭环运行时自动取消摆频。
3. LC 与摆频同运行，在 PLC 段间切换时摆频失效，按 PLC 阶段加减速设置过渡到 PLC 设定频率后开始摆频，停机则按 PLC 阶段减速时间减速。

F9.66	保留	
	保留	0

## 6.11、FA 保护参数

FA.00	电机过载保护选择	
	0~2	1

0: 禁止

没有电机过载保护（谨慎使用）。

1: 普通电机（电子热继电器方式，低速补偿）

由于普通电机在低速运行下的散热效果变差，相应的电机热保护值也应作适当调整，这里所说的带低速补偿特性，就是把运行频率低于 30Hz 的电机过载保护阈值下调。

2: 变频电机（电子热继电器方式，低速不补偿）

由于变频专用电机的散热不受转速影响，不需要进行低速运行时的保护值调整。

FA.01	电机过载保护系数	
	20.0%~120.0%	100.0%

为了对不同型号负载电机实施有效的过载保护，需要合理设置电机的过载保护系数，限制变频器允许输出的最大电流值。电机过载保护系数为电机额定电流值对变频器额定输出电流值的百分比。

当变频器驱动功率等级匹配的电机时，电机过载保护系数可以设定为 100%。如下图所示：

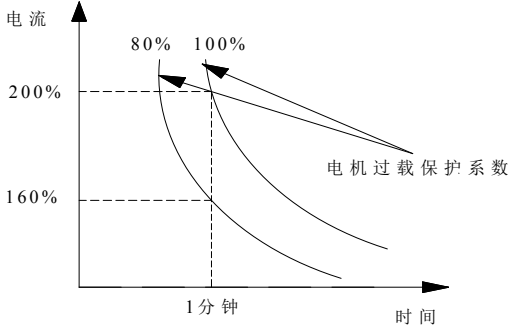


图 FA-1 电机过载保护曲线

当变频器容量大于电机容量时，为了对不同规格的负载电机实施有效的过载保护，需合理设置电机的过载保护系数如下图所示：

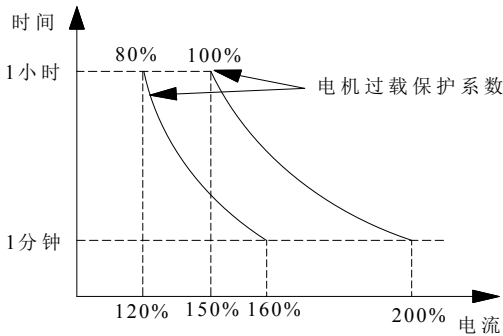


图 FA-2 电机过载保护系数设定示意图

电机过载保护系数可由下面的公式确定：

电机过载保护系数=允许最大负载电流/变频器额定输出电流×100%

一般情况下，最大负载电流是指负载电机的额定电流。

FA. 02	欠压保护动作选择	
	0~1	0

0: 禁止

1: 允许（欠压视为故障）

FA. 03	欠压保护水平	
	60~90%*Udce	70%

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：**

1. 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。

2. Udce 表示变频器的直流母线电压额定值，其中 380V 系统为 537V，220V 系统为 314V，换算时请按上述电压计算。

FA. 04	过压失速保护	
	0~2	2

0: 无效

1: 允许

减速时输出电流较平稳。

2: 电压失速保护 2

减速时输出电流波动较大，与电压失速保护 1 相比，此方式减速较快，仅用

于基频下减速。

变频器减速运行过程中，由于负载惯性的影响，可能会出现电机转速的实际下降率低于输出频率的下降率，此时电机会回馈电能给变频器，造成变频器直流母线电压升高，如果不采取措施，则会出现过压跳闸。

过压失速保护功能是指：在变频器减速运行过程中通过检测母线电压，并与过压限制水平 FA.05 定义的失速过压点比较，如果超过失速过压点，变频器输出频率停止下降，当再次检测母线电压低于失速过压点一定范围后，再实施减速运行。如下图所示。

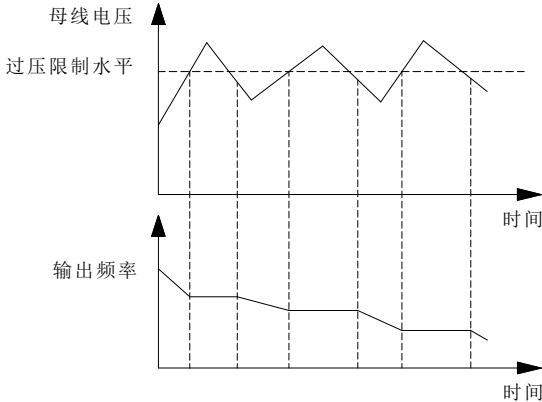


图 FA-3 过压限制水平说明示意图

FA.05	过压限制水平	
	110~150%*Udce	135%/122%

过压限制水平定义了电压失速保护时的动作电压。

FA.06	保留	
	保留	-

FA.07	限流动作选择	
	0~2	1

电流限制功能主要通过通过对电机电流的实时控制，自动限定其不超过设定的电流限幅水平（FA.08），以防止因电流过冲而引起的故障跳闸，对一些惯量较大或负载变化剧烈的场合，该功能尤其适用。在加速过程中，当变频器的输出电流超过功能码 FA.08 设定的数值的时候，变频器将自动调整加速时间，直到电流回落到低于该水平一定范围，然后再继续加速到目标频率值；在恒速运行中，当变频

器的输出电流超过功能码 FA.08 设定的数值的时候，变频器将会调整输出频率（降频卸载），使电流限制在规定的范围内，以避免过流跳闸。

0: 禁止

无限流动作。

1: 全程有效

限流功能在所有运行状态下均有效。

2: 恒速运行中无效

只有在变频器处于加速减过程中限流功能才有效，恒速运行时无效，此功能适用于恒速时不允许速度变化的场合。

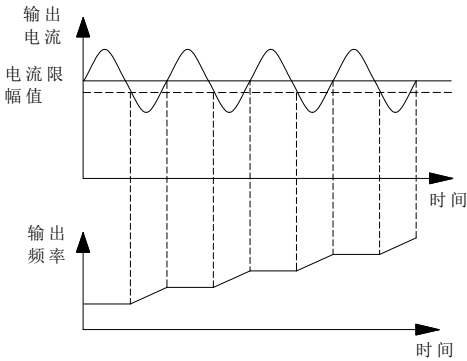


图 FA-4 加速中电流限幅示意图

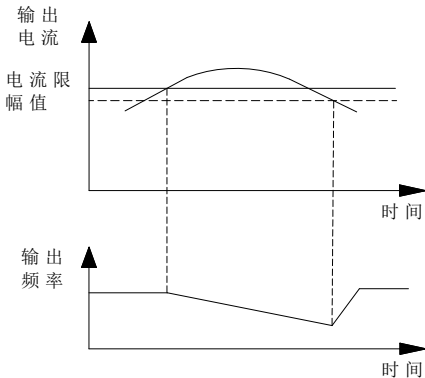


图 FA-5 恒速中电流限幅示意图



**⚠注意:**

VF 控制及磁通矢量控制方式下，加速和恒速运行时用 FA. 07 限幅；在电流矢量模式下，恒速运行中限幅只与 F4. 20~F4. 23 有关。

FA. 08	电流限幅水平（加速、恒速）	
	80%~200%	160%/120%

电流限幅水平定义了加速和恒速时自动限流动作的电流阈值，其设定值是相对于变频器额定电流的百分比。

备注:本功能仅对 VF 控制有效

FA. 09	电流限幅水平（减速）	
	80%~200%	160%/120%

电流限幅水平定义了减速时自动限流动作的电流阈值，其设定值是相对于变频器额定电流的百分比。

备注:本功能仅对 VF 控制有效

FA. 10	限流降频频率下降率	
	0.00~500.00Hz/S	100.00

限流时频率下降率定义了恒速中电流限流动作时对输出频率调整的速率。

该参数为0时，限流降频不动作；电流限幅动作时频率下降率过小，则不易摆脱电流限幅状态而可能最终导致过载故障；若下降率过大，则频率调整程度加剧，变频器可能常时间处于发电状态导致过压保护，所以请妥善设置。

FA. 11	保留	
	保留	0

FA. 12	过载预报警水平	
	20~180%	160%/120%

过载预报警主要对变频器过载保护动作前过载状况的监控。过载预报警水平定义了过载预报警动作的电流阈值，其设定值是相对与变频器额定电流的百分比。

FA. 13	过载预报警延时	
	0.0~15.0s	10.0

过载预报警延时定义了变频器输出电流从持续大于过载预报警水平幅度

(FA.12)，到输出过载预报信号间的延迟时间。

### 注意：

通过对参数 FA. 12、FA. 13 的设定，变频器的输出电流大于过载预报水平幅度 (FA. 12) 时，经过延时 (FA. 13) 处理，变频器输出预报信号，即操作面板显示“A-09”。

FA. 14	输入输出缺相保护选择	
	0~3	2

0: 均禁止

1: 输入禁止，输出允许

2: 输入允许，输出禁止

3: 均允许

FA. 15	输入缺相保护延迟时间	
	0.1S~20.0S	1.0

选择输入缺相保护有效，并出现输入缺相故障时，变频器经过 FA. 15 定义的时间后，保护动作“E-12”，并自由停机。

FA. 16	输出缺相保护或不平衡检测基准	
	0%~100%*变频器额定电流	50%

FA. 17	输出电流不平衡检测系数	
	1.00~10.00	1.00

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 FA.16 及故障代码 E-13

FA. 18	转速追踪电流限幅水平	
	50%~200%	100%

在转速追踪情况下，电流的限幅水平。此设定值是相对于变频器额定电流的百分比。

FA. 19	PID 反馈断线处理	
	0~3	0

0: 不动作

1: 告警并以断线时刻频率维持运行

2: 保护动作并自由停车

3: 告警并按设定的模式减速至零速运行

保护动作时操作面板显示“E - 23”， 告警时操作面板显示“A - 23”。

FA. 20	反馈断线检测值	
	0.0~100.0%	0.0%

以 PID 给定量的最大值做为反馈断线检测值的上限值。在反馈断线检测时间内，当 PID 的反馈值持续小于反馈断线检测值时，变频器将根据 FA. 19 的设置，作出相应的保护动作。

FA. 21	反馈断线检测时间	
	0.0~3600.0S	10.0

反馈断线发生后，保护动作前的持续时间。

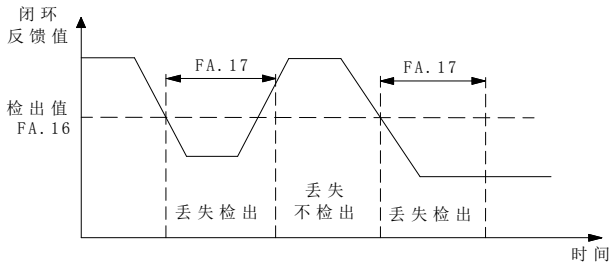


图 FA-6 闭环反馈丢失检出时序图

FA. 22	RS485 通讯异常动作选择	
	0~2	1

0: 保护动作并自由停机

1: 告警并维持现状继续运行

2: 告警并按设定的停机方式停机

保护动作时操作面板显示“E - 17”， 告警时操作面板显示“A - 17”。

FA. 23	RS485 通讯超时检出时间	
	0.0~100.0s	0.5

如果 RS485 通讯在超过本功能码定义的时间间隔内，没有接到正确的数据信号，则认为 RS485 通讯异常，变频器将按 FA. 22 的设置来作出相应的动作；此值设置为 0.0 时不做 RS485 通讯超时检出。

FA. 24	EEPROM 读写错误动作选择	
	0~1	0

0: 保护动作并自由停机

1: 告警并继续运行

保护动作时操作面板显示“E - 21”，告警时操作面板显示“A - 21”。

FA. 25	多段速运行优先	
	0: 关闭 1: 打开	0

当此参数设置为 0，在频率通道给定方式为 0（数字给定 1）时，多段速给定无效。  
当此参数设置为 1，在频率通道给定方式为 0（数字给定 1）时，多段速给定优先。

FA. 26	过速度检测值	
	0.0~50.0%*最大输出频率	0.0%

FA. 27	过速度检测时间	
	0.0~100.0s	5.0

FA. 28	速度偏差过大保护动作选择	
	0~2	0

- 0: 保护动作并自由停机
- 1: 告警并减速停机
- 2: 告警并继续运行

FA. 29	速度偏差过大检测值	
	0.0~50.0%*最大输出频率	0.0%

FA. 30	速度偏差过大检测时间	
	0.0~100.0s	0.5

## 6.12FB 通讯参数

FB. 00	本机地址	
	0~247	1

- 0: 广播地址
  - 1~247: 从站
- 在 485 通讯时，该功能码用来标识本变频器的地址。

### 注意:

FB. 00 设置 0 为广播地址，只能接收和执行上位机的命令，而不会应答上位机。

FB. 01	通讯波特率设置	
	0~5	3

- 0: 2400BPS
- 1: 4800BPS
- 2: 9600BPS
- 3: 19200BPS
- 4: 38400BPS
- 5: 115200BPS

本功能码用来定义上位机与变频器之间的数据传输速率，上位机与变频器设定的波特率应一致，否则通讯无法进行，波特率设置越大，数据通讯越快，但设置过大会影响通讯的稳定性。

FB. 02	数据格式	
	0~8	0

- 0: 无校验 (N, 8, 1) for RTU
- 1: 偶校验 (E, 8, 1) for RTU
- 2: 奇校验 (O, 8, 1) for RTU
- 3: 无校验 (N, 8, 2) for RTU
- 4: 偶校验 (E, 8, 2) for RTU
- 5: 奇校验 (O, 8, 2) for RTU
- 6: 无校验 (N, 7, 1) for ASCII
- 7: 偶校验 (E, 7, 1) for ASCII
- 8: 奇校验 (O, 7, 1) for ASCII

注意：ASCII 模式暂时保留

上位机与变频器设定的数据格式应一致，否则无法正常通讯。

FB. 03	本机应答延时	
	0~200ms	5

本功能码定义变频器数据帧接收结束，并向上位机发送应答数据帧的中间时间间隔，如果应答时间小于系统处理时间，则以系统处理时间为准。

如果延时大于系统处理时间，则系统处理数据后，要延时等待，直到应答延迟时间到，才向上位机发送数据。

FB. 04	传输回应处理	
	0~1	0

- 0: 写操作有回应

变频器对上位机的读写命令全都有回应。

- 1: 写操作不回应

变频器对上位机的读命令全都有回应，对写命令无回应，以提高通讯效率。

## 6.13、FC 高级功能参数

FC. 00	能耗制动功能设定	
	0~2	2

0: 无效

1: 全程有效

2: 仅减速时有效

FC. 01	能耗制动起始电压	
	115.0~140.0%	130.0%/120.0%
FC. 02	能耗制动动作比例	
	10~100%	100%

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。

FC. 03	自动节能控制	
	0~1	0

0: 无效

1: 有效

本功能主要用于某些负载较轻的电机的节能运行控制，对于负载较重的场合不建议使用。

FC. 04	磁通制动选择	
	0~100	0

0: 表示磁通制动功能无效，此值越大磁通制动强度越强。

本功能主要用于某些需要快速减速的场合，通过过励磁将能量消耗于电机内部，实现快速停车。

FC. 05	转速追踪等待时间	
	0.1~5.0S	1.0

FC. 06	转速追踪快慢	
	1~100	30

转速追踪再启动时，选择转速跟踪的快慢。参数越小，追踪速度越快。但过快可能引起追踪不可靠。

FC. 07	停电再起动设置	
	0~2	0

0: 禁止

停电后再上电时，变频器不会自动运行。

1: 从起动频率处起动

停电后再上电时，若满足起动条件则变频器等待 FC. 08 定义的时间后，变频器将自动从起动频率点开始起动运行。

2: 转速追踪起动

停电后再上电时，若满足启动条件则变频器等待 FC. 08 定义的时间后，变频器将自动以转速跟踪方式起动运行。

FC. 08	停电再起动等待时间	
	0.0~60.0s	5.0

在再起动的等待时间内，输入任何运行指令都无效。如输入停机指令，变频器则自动解除转速跟踪再起状态，回到正常的停机状态。

#### **⚠注意：**

1. 停电再起有效还与 FA. 02 的设置有关，此时须将 FA. 02 设置为 0。
2. 本参数会导致非预期的电机起动，可能会对设备及人员带来潜在伤害，请务必谨慎使用。

FC. 09	故障自动复位次数	
	0~100	0
FC. 10	故障自动复位间隔时间	
	0.1~100.0s	1.0

在运行过程中出现故障后，变频器停止输出，并显示故障代码。经过 FC. 10 设定的复位间隔后，变频器自动复位故障并根据设定的起动方式重新起动运行。

故障自动复位的次数由 FC. 09 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，FC. 09 设定为 100 时，表示次数不限制，即无数次。

对于 IPM 故障、外部设备故障等，变频器不允许进行自复位操作。

FC. 11	冷却风扇控制	
	0~1	0

0: 自动控制模式

1: 通电过程一直运转

FC. 12	载波控制方式	
	0~3	3

0: PWM 模式 1: 固定 PWM, 温度关联调整

PWM 模式 1 具有较小的噪音,但在中频阶段可能导致电流有一定的振荡;当散热器温度达到警戒值,变频器将自动降低载波频率,直到散热器温度不再超过警戒值为止,用户请妥善设置。

1: PWM 模式 2: 随机 PWM, 温度关联调整

PWM 模式 2 在中高频的噪音会略有增加,但电流输出更平稳;当散热器温度达到警戒值,变频器将自动降低载波频率,直到散热器温度不再超过警戒值为止,用户请妥善设置。

2: PWM 模式 3: 固定 PWM, 温度不关联调整

PWM 模式 3 具有较小的噪音,但在中频阶段可能导致电流有一定的振荡;温度与载波不关联调整。

3: PWM 模式 4: 随机 PWM, 温度不关联调整

PWM 模式 4 在中高频的噪音会略有增加,但电流输出更平稳;温度与载波不关联调整。

FC. 13	载波自动调整	
	0~1	0

0: 无效

1: 低频调整

设置本功能可有效减小电机低频运行时的转矩脉动。

FC. 14	过调制运行	
	0~1	0

过调制功能是指变频器通过调整母线电压利用率,来提高输出电压,从而提高输出转矩。过调制有效时,输出谐波会增加,对电网电压长期偏低并需要重载运行的场合以及高频运行力矩不够的场合,该功能尤其实用。

FC. 15	运行限制功能密码	
	0~65535	0

默认情况下,该密码为 0,可以进行 FC. 16, FC. 17 项设置;当有密码时,必须密码验证正确后,才能进行 FC. 16, FC. 17 项设置。

无需运行限制密码功能时,该功能码设置为 0。设置运行限制密码时,输入五位数,按 **SET** 键确认,一分钟后密码自动生效。

需要更改密码时,选择 FC. 15 功能码,按下 **SET** 键进入密码验证状态,密码验证成功后,进入修改状态,输入新密码,并按 **SET** 键确认,密码更改成功,一分钟后,密码自动生效;清除密码,运行限制密码设为“00000”即可。

FC. 16	运行限制功能选择	
	0~1	0



0: 禁止

1: 限制运行

限制运行时，只要变频器累积运行的时间超过 FC. 17 设定的时间，变频器保护动作并自由停机，操作面板显示 E-24；要想清除该故障，只要正确验证 FC. 15（运行限制密码），再将 FC. 16（运行限制功能选择）设置成“0”（无效），即可清除运行限制故障。

FC. 17	限制时间	
	0~65535(h)	0

详见 FC. 16 说明。

FC. 18	死区补偿使能控制	
	0~1	1

0: 禁止

1: 有效

FC. 19	AVR 功能	
	0~2	2

0: 禁止

1: 全程有效

2: 仅减速时无效

AVR 即电压自动调节功能。当变频器的输入电压和额定值有偏差时，通过该功能来保持变频器的输出电压的恒定，以防止电机工作于过电压状态。该功能在输出指令电压大于输入电源电压时无效。在减速过程中，如果 AVR 不动作，则减速时间短，但运行电流较大；AVR 动作，电机减速平稳，运行电流较小，但减速时间较长。

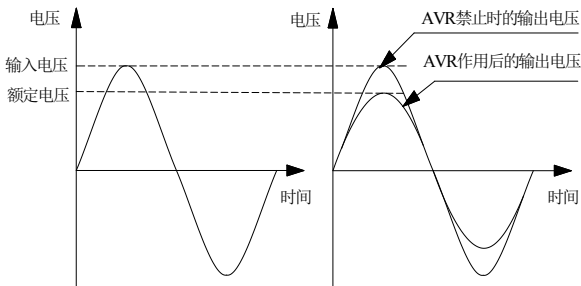


图 FC-1 AVR 功能示意图

FC. 20	震荡抑制起始频率	
	0.00~600.00Hz	机型设定

0: 振荡抑制功能无效

此数值设置越大则振荡抑制的效果越强，具体设置还需根据实际电机运行效果来设置。

FC. 21	瞬间掉电降频点	
	60~90%*Udce	80%

FC. 22	瞬间掉电频率下降系数	
	0~100	0

0: 瞬停不停功能无效。

当电网掉电时，通过此功能可短暂维持变频器的不间断运行。此值越大则频率下降速率越快，电机单位时间内反馈的能量越多。

FC. 23	振荡抑制上限频率	
	0.00~600.00Hz	50.00Hz

FC. 24	振荡抑制选择	
	0: 无效	1
	1: 有效	

在电机无振荡现象时请选择‘0’。只有在电机明显振荡时，才需要选择‘1’。

## 6.14、FD 监控与显示参数

FD. 00	闭环显示系数	
	0.01~100.00	1.00

本功能码用于闭环控制时校正实际物理量（压力、流量等）与给定或反馈量（电压、电流）之间的显示误差，对闭环调节没有影响。

FD. 01	负载转速显示系数	
	0.01~100.00	1.00

本功能码用于校正转速刻度显示误差，对实际转速没有影响。

FD. 02	线速度系数	
	0.01~100.00	1.00

本功能码用于校正线速度刻度显示误差，对实际转速没有影响。

FD. 03	运行状态监控参数选择 1	
	0~40	0
FD. 04	运行状态监控参数选择 2	
	0~40	4

通过改变以上功能码的设定值，可改变主监控界面的监控项目，例如：设置 FD. 03=4，即选择输出电流 d-04，则运行时，主监控界面的默认显示项目即为当前输出电流值。

FD. 05	停机状态监控参数选择 1	
	0~40	1
FD. 06	停机状态监控参数选择 2	
	0~40	10

通过改变以上项功能码的设定值，可改变主监控界面的监控项目，例如：设置 FD. 05=9，即选择母线电压 d-09，则停机时，主监控界面的默认显示项目即为当前母线电压值。

FD. 07	监控参数循环显示选择	
	0~1	0

0: 不循环

1: 交替循环显示

分为停机时监控参数自动循环显示和运行时监控参数自动循环显示。

当 FD. 05~FD. 06（停机监控参数项目选择）的显示项目超过一项，停机时，操作面板可依次显示参数号从低到高的监控参数项，大约每 1 秒更新一个，循环更新。当然，当监控项只有一个时，循环显示也只显示一个。

当 FD. 03~FD. 04（运行监控参数项目选择）的显示项目超过一项，运行时，操作面板可依次显示参数号从低到高的监控参数项，大约每 1 秒更新一个，循环更新。当然，当监控项只有一个时，循环显示也只显示一个。

所有被选择监控参数均可通过▶▶键查看。

### **注意：**

LCD 屏幕同时可监控 3 个参数，当选择多个监控参数时，如果 FD. 07=1，则屏幕会刷新显示各参数，如果 FD. 07=0，则只显示最前面的 3 个参数，而 LED 则只会显示最靠前的 1 个参数。

FD. 08	LCD 语言选择(LCD 面板)	
	0~1	0

0: 中文

1: 英文

FD. 09	参数初始化	
	0~3	0

0: 无操作

变频器处于正常的参数读、写状态。功能码设定值能否更改，与用户密码的设置状态和变频器当前所处的工作状态有关。

1: 除电机参数外的所有用户参数恢复出厂设定

电机参数不恢复，其他用户参数按机型恢复出厂设定值。

2: 所有用户参数恢复出厂设定

所有用户参数按机型恢复出厂设定值。

3: 清除故障记录

对故障记录（D-31~D-40）的内容作清零操作。

操作完成后，本功能码自动清 0。

FD. 10	参数写入保护	
	0~2	0

0: 允许修改所有参数（运行中有些参数不能修改）

1: 仅允许修改频率设定参数 F1. 07、F1. 08 和本功能码

2: 除本功能码外所有参数禁止修改

本功能可防止他人擅自改动变频器参数设置。出厂时，本功能码设定为 0，默认允许修改所有参数。数据修改完毕，若要进行参数保护，可再将本功能码设置为希望保护的等级。

---

**注意：**

以上限制对 F0. 00 和 FD. 10 功能码无效。

---

FD. 11	参数拷贝功能（仅对 LCD 及双 LED 面板有效）	
	0~3	0

0: 无操作

1: 参数上传至面板

设置为 1，并确认后，变频器将控制板中 F0.00~FD.13 之间的所有功能码参数上传到操作面板的 EEPROM 中存贮。

2: 所有功能码参数下载至变频器

设置为 2，并确认后，变频器将操作面板中 F0.00~FD.13 之间的所有功能码参数全部下载至主控制板内存，并将 EEPROM 予以刷新

3: 除电机参数外的所有功能码参数下载到变频器

设置为 3，并确认后，变频器将操作面板中 F0.00~FD.13 之间的所有功能码参数下载至主控制板内存（F3 组电机参数除外），并将 EEPROM 予以刷新。

---

**注意：**

1. 对操作面板而言，必须先作参数上传操作，否则操作面板 EEPROM 为空；当完成过一次参数上传操作后，功能码数据将一直保存在操作面板 EEPROM 中；

2. 在作参数下载到变频器的操作前，变频器会检查操作面板内功能码数据的完整性和版本信息，若内容为空，或参数不全，或参数的版本与当前变频器软件的版本不符（功能码数量不同），均不能进行参数下载，并提示拷贝错误信息E-22；
3. 参数下载完成后，操作面板EEPROM中的数据仍然存在，故可进行多台变频器的反复拷贝；
4. 本功能仅对 LCD 面板有效。
5. 选择参数下载时，软件会判断变频器功率规格是否一致，若不一致，则与机型相关的参数一律不会被修改！

FD. 12	FWD/REV 键功能选择	
	0~4	0

0: JOG（点动控制）

FWD/REV 键为点动控制，默认方向由 F1. 17 确定。

1: 正反转切换

在运行状态下，FWD/REV 键相当于方向切换键，停机状态下按此键无效。此切换仅对面板运行命令通道有效。

2: 清除面板 ▲/▼ 键设定频率

清除 ▲/▼ 键设定的频率值，使频率恢复到使用 ▲/▼ 键调节前的频率初始值，此功能仅对面板 ▲/▼ 键修改频率有效。

3: 本地操作与远程操作切换（保留）

4: 反转运行（此时 RUN 表示为正转）

FD. 13	STOP/RESET 键功能选择	
	0~3	3

0: 只对面板控制有效

仅当 F1. 01=0 时，该键才能控制变频器停机。

1: 对面板和端子控制同时有效

仅当 F1. 01=0 或 1 时，该键才能控制变频器停机，通讯控制运行模式下，此键无效。

2: 对面板和通讯控制同时有效

仅当 F1. 01=0 或 2 时，该键才能控制变频器停机，端子控制运行模式下，此键无效。

3: 对所有控制模式都有效

在任何运行命令通道模式下，该按键均能控制变频器停机。

### 提示:

在任何运行命令通道模式下，复位功能均有效。

## 6.15 监控参数

d-00	输出频率
------	------

	0.00~上限频率【F1.12】	0.00
d-01	设定频率	
	0.00~上限频率【F1.12】	0.00
d-02	主设定频率	
	0.00~上限频率【F1.12】	0.00
d-03	辅助设定频率	
	0.00~上限频率【F1.12】	0.00
d-04	输出电流	
	0.0~6553.5A	0.0
d-05	输出电压	
	0~999V	0
d-06	输出转矩	
	-220.0~+220.0%	0.0%
d-07	电机转速	
	0~36000RPM/min	0
d-08	电机功率因数	
	0.00~1.00	0.00
d-09	母线电压	
	0~999V	0
d-10	输入电压	
	0~999V	0
d-11	PID 设定值	
	0.00~10.00V	0.00
d-12	PID 反馈值	
	0.00~10.00V	0.00
d-13	模拟输入 AI1	
	0.00~10.00V	0.00

d-14	模拟输入 AI2	
	0.00~10.00V	0.00

d-15	脉冲频率输入	
	0.0~50.0kHz	0.00

d-16	模拟输出 A01	
	0.00~10.00V	0.00

d-17	模拟输出 A02	
	0.00~10.00V	0.00

d-18	输入端子状态	
	0~FFH	0

d-19	输出端子状态	
	0~3H	0

d-20	变频器运行状态	
	0~FFFFH	0

0~FFFFH

BIT0: 运行/停机

BIT1: 反转/正转

BIT2: 零速运行

BIT3: 保留

BIT4: 加速中

BIT5: 减速中

BIT6: 恒速运行中

BIT7: 预励磁中

BIT8: 电机参数调谐中

BIT9: 过流限制中

BIT10: 过压限制中

BIT11: 转矩限幅中

BIT12: 速度限幅中

BIT13: 速度控制

BIT14: 转矩控制

BIT15: 保留

d-21	多段速当前段数	
	0~15	0

d-22	当前计数值	
	0~65535	0
d-23	设定计数值	
	0~65535	0
d-24	当前定时值(S)	
	0~65535	0
d-25	设定定时值(S)	
	0~65535	0
d-26	散热器 (IGBT) 温度 1	
	0.0℃~+110.0℃	0.0
d-27	散热器 (IGBT) 温度 2	
	0.0℃~+110.0℃	0.0
d-28	本机累积运行时间 (小时)	
	0~65535H	0
d-29	本机累积通电时间 (小时)	
	0~65535H	0
d-30	风扇累积运行时间 (小时)	
	0~65535H	0
d-31	前三次故障类型	
	0~28	0
d-32	前二次故障类型	
	0~28	0
d-33	前一次故障类型	
	0~28	0
d-34	当前故障类型	
	0~28	0
d-35	当前故障时的运行频率	
	0.00~最大输出频率	0.00



d-36	当前故障时的输出电流	
	0.0~6553.5	0.0

d-37	当前故障时的母线电压	
	0~999V	0

d-38	当前故障时的输入端子状态	
	0~FFH	0

d-39	当前故障时的输出端子状态	
	0~3H	0

d-40	当前故障时的变频器运行状态	
	0~FFFFH	0

## 七、故障诊断及异常处理

### 7.1 故障现象及对策

当变频器发生异常时，LED 数码管将显示对应故障的功能代码及其内容，故障继电器动作，变频器停止输出，发生故障时，电机若在旋转，将会自由停车，直至停止旋转。VL1000 可能出现的故障类型如表 7-1 所示。故障代码范围为 E-01 到 E-26,故障预报警代码范围为 A-09-A24。用户在变频器出现故障时，应首先按该表提示进行检查，并详细记录故障现象，需要技术服务时，请与本公司售后服务与技术支持部或我司各地办事处、代理经销商联系。

### 7.2 故障记录查询

本系列变频器记录了最近三次发生的故障代码以及最后一次故障时的变频器运行参数，查寻这些信息有助于查找故障原因。故障信息全部保存于 d-31 到 d-40 监控参数组中，请进入 D 组参数查寻相应的故障信息。

### 7.3 故障复位

变频器发生故障时，要恢复正常运行，可选择以下任意一种操作：

- (1) 当显示故障代码时，确认可以复位之后，按 **STOP** 键。
- (2) 将 X1~X8 中任一端子设置成外部 RESET 输入(F7.00~F7.07=7)后,与 COM 端闭合后即可故障复位。
- (3) 切断电源重新上电。



**注意：**

- (1) 复位前必须彻底查清故障原因并加以排除，否则可能导致变频器的永久性损坏。
- (2) 不能复位或复位后重新发生故障，应检查原因，连续复位会损坏变频器。
- (3) 过载、过热保护动作时应延时 5 分钟复位。

表7-1 故障代码及对策表

故障代码	故障名称	可能原因	对策
E-01	加速 运行中过流	①加速时间太短； ②负载惯性过大； ③V/F曲线不合适； ④电网电压过低； ⑤变频器功率太小； ⑥对旋转中的电机进行再起动。	①延长加速时间； ②减小负载惯性； ③调整转矩提升值或调整V/F曲线； ④检查输入电源； ⑤选用功率等级大的变频器； ⑥设置为直流制动起机；
E-02	减速 运行中过流	①减速时间过短； ②有大惯性负载； ③变频器功率偏小；	①延长减速时间； ②减小负载惯性； ③选用功率等级大的变频器；
E-03	恒速 运行中过流	①输入电压异常； ②负载发生突变或异常； ③变频器功率偏小	①检查输入电源； ②检查负载或减小负载突变； ③选用功率等级大的变频器；
E-04	加速 运行中过压	①输入电压异常； ②对旋转中的电机实施再起动。	①检查输入电源； ②设置为直流制动起机；
E-05	减速 运行中过压	①减速时间太短； ②有能量回馈性负载； ③输入电源异常；	①延长减速时间； ②改用较大功率的外接能耗制动组件； ③检查输入电源；
E-06	恒速 运行中过压	①输入电压异常； ②负载惯性较大；	①检查输入电源； ②选用能耗制动组件；
E-07	母线欠压	①输入电源电压异常；	①检查输入电源电压；

E-08	电机过载	<ul style="list-style-type: none"> <li>①转矩提升过高或V/F曲线不适合；</li> <li>②电网电压过低；</li> <li>③电机堵转或负载突变过大；</li> <li>④电机过载保护系数设置不正确；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①降低转矩提升值或调整V/F曲线；</li> <li>②检查电网电压；</li> <li>③检查负载；</li> <li>④正确设置电机过载保护系数；</li> </ul>
E-09	变频器过载	<ul style="list-style-type: none"> <li>①转矩提升过高或V/F曲线不合适；</li> <li>②加速时间过短；</li> <li>③负载过大；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①降低转矩提升电压，调整V/F曲线；</li> <li>②延长加速时间；</li> <li>③减小负载或更换功率等级大的变频器；</li> </ul>
E-10	变频器掉载	<ul style="list-style-type: none"> <li>①负载丢失或减少；</li> <li>②掉载保护相关功能设置不当；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①检查负载情况；</li> <li>②设置合适的掉载保护功能参数；</li> </ul>
E-11	功率模块故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>①输出三相有相间短路或接地短路；</li> <li>②变频器瞬间过流；</li> <li>③风道堵塞或风扇损坏；</li> <li>④环境温度过高；</li> <li>⑤控制板连线或插件松动；</li> <li>⑥输出缺相等原因造成电流波形异常；</li> <li>⑦辅助电源损坏，驱动电压欠压；</li> <li>⑧逆变模块桥臂直通；</li> <li>⑨控制板异常；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①重新配线，确认电机的绝缘是否良好；</li> <li>②参见过流对策；</li> <li>③疏通风道或更换风扇；</li> <li>④降低环境温度；</li> <li>⑤检查并重新连线；</li> <li>⑥检查配线；</li> <li>⑦寻求服务；</li> <li>⑧寻求服务；</li> <li>⑨寻求服务；</li> </ul>
E-12	输入侧缺相	输入R、S、T 有缺相；	<ul style="list-style-type: none"> <li>①检查安装配线；</li> <li>②检查输入电压；</li> </ul>
E-13	输出侧缺相	输出U、V、W缺相或异常；	<ul style="list-style-type: none"> <li>①检查输出配线；</li> <li>②检查电机及电缆；</li> </ul>
E-14	散热器过热1	<ul style="list-style-type: none"> <li>①环境温度过高；</li> <li>②风道阻塞；</li> <li>③风扇损坏；</li> <li>④逆变模块异常；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①降低环境温度；</li> <li>②清理风道；</li> <li>③更换风扇；</li> <li>④寻求服务；</li> </ul>

E-15	散热器 过热2	①环境温度过高； ②风道阻塞； ③风扇损坏； ④逆变模块异常；	①降低环境温度； ②清理风道； ③更换风扇； ④寻求服务；
E-16	外部设备 故障	外部故障停机端子有效	①查看DX端子的外部故障功能定义； ②外部故障撤销后，释放外部故障端子；
E-17	RS485通讯 故障	①波特率设置不当； ②串行口通讯错误； ③无上位机通讯信号；	①适当设置波特率； ②检查通讯电缆，寻求服务； ③检查上位机是否工作，接线是否正确；
E-18	键盘通信 故障	①连接键盘和控制板的电路出现故障； ②端子连接松动；	①检查并重新连接； ②寻求服务；
E-19	电流检测 错误	①电流检测器件损坏或电路出现故障； ②直流辅助电源损坏；	①寻求厂家或代理商服务； ②寻求厂家或代理商服务；
E-20	电机调谐 故障	①电机铭牌参数设置错误； ②自整定超时；	①按电机铭牌正确设置参数； ②检查电机连线；
E-21	EEPROM读写 故障	控制参数的读写发生错误；	STOP/RESET 键复位，寻求服务；
E-22	参数拷贝 错误	参数上传下载时出错；	寻求厂家或代理商服务；
E-23	PID 反馈 断 线错误	①反馈丢失参数设置不当； ②反馈断线； ③闭环反馈值给定过小；	①修改FA. 15 的设置； ②重新接线； ③参见F8与FA. 16 的设置，加大反馈检测值设定；
E-24	运行限制时 间到达故障	运行限设定时间到达	寻求服务；
E-25	EMI干扰	硬件干扰；	寻求服务；
E-00	表示无故障		

## 八、保养和维护

### 8.1 保养和维护

变频器使用环境的变化，如温度、湿度、烟雾等的影响，以及变频器内部元器件的老化等因素，可能会导致变频器发生各种故障。因此，在存贮、使用过程中必须对变频器进行日常检查，并进行定期保养维护。

表 8-1 定期检查内容

检查项目	检查内容	异常对策
主回路端子、控制回路端子螺丝钉	螺丝钉是否松动	用螺丝刀拧紧
散热片	是否有灰尘	用 4~6kgcm <sup>2</sup> 压力的干燥压缩空气吹掉
PCB 印刷电路板	是否有灰尘	用 4~6kgcm <sup>2</sup> 压力的干燥压缩空气吹掉
冷却风扇	是否有异常声音、异常振动，累计时间运行达 2 万小时	更换冷却风扇
功率元件	是否有灰尘	用 4~6kgcm <sup>2</sup> 压力的干燥压缩空气吹掉
铝电解电容	是否变色、异味、鼓泡	更换铝电解电容

#### 8.1.1 日常维护

在变频器正常开启时，请确认如下事项：

- (1) 电机是否有异常声音及振动。
- (2) 变频器及电机是否发热异常。
- (3) 环境温度是否过高。
- (4) 负载电流表是否与往常值一样。
- (5) 变频器的冷却风扇是否正常运转。

### 8.2 定期保养及维护

#### 8.2.1 定期维护

变频器定期保养检查时，一定要切断电源，待监视器无显示及主电路电源指示灯熄灭后，才能进行检查。检查内容如表 8-1 所示。

#### 8.2.2 定期保养

为了使变频器长期正常工作，必须针对变频器内部电子元器件的使用寿命，定期进行保养和维护。变频器电子元器件的使用寿命又因其使用环境和使用条件的不同而不同。如表 8-2 所示变频器的保养期限仅供用户使用时参考。

**表 8-2 变频器部件更换时间**

器 件 名 称	标准更换年数
冷却风扇	2~3年
电解电容器	4~5年
印刷电路板	5~8年
熔断器	10年

以上变频器部件更换时间的使用条件为：

- (1) 环境温度：年平均 30℃。
- (2) 负载系数：80%以下。
- (3) 运行时间：每天 12 小时以下。

## 8.3 变频器的保修

变频器发生以下情况，公司将提供保修服务：

- (1) 保修范围仅指变频器本体；
- (2) 正常使用过程中，变频器至出厂之日后 12 个月内发生故障或损坏，公司负责保修；12 个月以上，将收取合理的维修成本费用；
- (3) 在 12 个月内，如发生以下情况，也应收取一定的维修费用：
  - 不按使用说明书的操作步骤操作，带来的变频器损坏；
  - 由于水灾、火灾、电压异常等造成的变频器损坏；
  - 连接线错误等造成的变频器损坏；
  - 将变频器用于非正常功能时造成的损害；
- (4) 有关服务费用按照实际费用计算。如有合同，以合同优先的原则处理。

## 九、485 通讯协议

### 9. 1、通讯协议

采用 MODBUS 协议，主机询问，处于主动状态；从机回答，处于被动状态。

(注意：不是所有的主机询问帧，从机都会回答。比如主机广播，从机就不会响应)

### 9. 2、通讯参数设置

#### 9.2.1、通讯地址

参数设置详见 FB.00

设定范围： 01~247

当系统使用 RS-485 串联通讯介面控制或监控时，每一台驱动器必须设定其通讯地址且每一个连结网中每个地址均为”唯一”不可重复。

出厂设定值： 01

#### 9.2.2 通讯传送速度 Baud Rate

波特率大小，参数设置详见 FB.01

#### 9.2.3、通讯错误处理

具体错误码，参数设置详见 FA.22

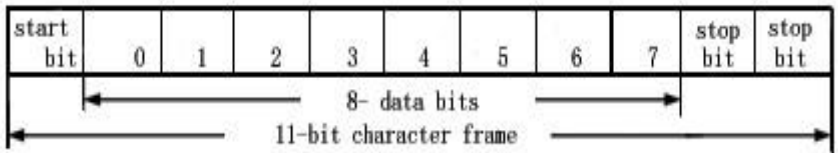
#### 9.2.4、通讯超时（Over time）检出

- 参数设置详见 FA.23
- 此参数设定串联通讯通讯超时的检出时间。当在此参数设定时间内，无任何资料传输，即表示通讯超时，具体时间，详见参数表。

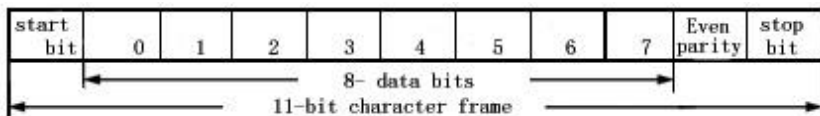
#### 9.2.5 BIT 流格式

MODBUS 通讯分为 RTU 和 ASCII 两种编码方式，此处编码按 RTU 方式直接传送，字符结构： 11 位，可以是下列 3 种格式任意之一。具体选择方式，请看参数表 FB.02。

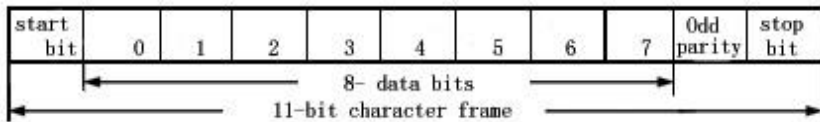
(资料格式 8，N，2)



(资料格式 8，E，1)



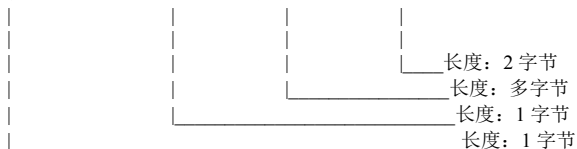
(资料格式 8, 0, 1)



### 9.3 通信资料结构 (RTU 模式)

任何一帧 modbus 的 RTU 模式，数据格式如下：

10ms 间隔 + 从机地址 + 功能码 + 具体数据 + CRC CHK + 10ms 间隔



下面列表也许更直观，但含义不变：

STX	保持无输入讯号大于等于 10ms
Address	通信地址：8-bit 二进制地址
Function	功能码：8-bit 二进制地址
DATA(n-1)	资料内容：
.....	n × 8-bit 资料，n ≤ 2 (2 笔 16bit 资料)
DATA 0	
CRC CHK Low	CRC 检查码：
CRC CHK High	16-bit CRC 检查码由 2 个 8-bit 二进制组合
END	保持无输入讯号大于等于 10ms

表格中各项具体含义如下：

- ◆ Address: 通讯的地址，范围 0 ~ 31 (十进制)
  - ★ 00H: 所有驱动器广播 (Broadcast), 广播帧从机不回应。
  - ★ 01H ~ 1FH: 对第具体某一地址驱动器。
  
- ◆ Function: 功能码，也叫命令字节，有 4 种可能：
  - ★ 03H: 读出寄存器内容。
  - ★ 06H: 写入一笔资料到寄存器
  - ★ 10H: 写入多笔资料到寄存器



- ◆ DATA(n-1): 具体数据，下面会有应用实例。
- ◆ RTU 模式的检查码 (CRC Check)，详细介绍在最后一页。

## 9.4 参数读写操作格式与实例

(以下数据全为 16 进制)

### 9.4.1、03H 读多个参数（最多连续读 6 项）

Inquiry information frame format（发送帧）：

Address	01H
Function	03H
Starting data address	07H
	05H
Number of Data(Byte)	00H
	02H
CRC CHK High	D5H
CRC CHK Low	7EH

此段数据分析：

01H 为变频器地址  
 03H 为读功能码  
 0705H 为起始地址类同控制面板的 F7.05 项  
 0002H 为寄存器的数目，即读取 F7.05 和 F7.06 两项  
 D57EH 为 16 位 CRC 校验码

Response information frame format（返回帧）：

Address	01H
Function	03H
DataNum*2	04H
Data1[2Byte]	00H
	2FH
Data2[2Byte]	00H
	00H
CRC CHK High	CBH
CRC CHK Low	FAH

此段数据分析：

01H 为变频器地址  
 03H 为读功能码  
 04H 为总的字节数（2\*寄存器的数目）  
 002FH 为读取 F7.05 项的数据  
 0000H 为读取 F7.06 项的数据  
 CBFAH 为 16 位 CRC 校验码

实例：

名称	帧格式
读取 F7.05 和 F7.06 两项的数据	发送帧: 01H 03H 0705H 0002H D57EH
	返回帧: 01H 03H 04H 002FH 0000H CBFAH
读取 F2.01 项的数据	发送帧: 01H 03H 0201H 0001H D472H
	返回帧: 01H 03H 02H 0064H B9AFH
读取 d-00 项的监控参数(地址 D000H 与 1D00H 通用)	发送帧: 01H 03H D000H 0001H BCCA H
	返回帧: 01H 03H 02H 1388H B512H
	发送帧: 01H 03H 1D00H 0001H 8266H
	返回帧: 01H 03H 02H 1388H B512H
读取变频器在停机时的状态(地址 A000H 与 1A00H 通用, 参考后面变频器运行状态说明)	发送帧: 01H 03H A000H 0001H A60AH
	返回帧: 01H 03H 02H BE74H
	发送帧: 01H 03H 1A00H 0001H 8312H
	返回帧: 01H 03H 02H 0840H BE74H
读取故障代码 E-01 (地址 E000H 与 1E00H 通用, 参考后面变频器故障代码表)	发送帧: 01H 03H E000H 0001H B3CAH
	返回帧: 01H 03H 02H 0001H 7984H
	发送帧: 01H 03H 1E00H 0001H 8222H
	返回帧: 01H 03H 02H 0001H 7984H
读取预告警码 A-18 (地址 E001H 与 1E01 通用, 参考后面变频器预告警码表)	发送帧: 01H 03H E001H 0001H E20AH
	返回帧: 01H 03H 02H 0012H 3849H
	发送帧: 01H 03H 1E01H 0001H D3E2H
	返回帧: 01H 03H 02H 0012H 3849H

## 9.4.2、06H 写单个参数

### Inquiry information frame format (发送帧) :

Address	01H
Function	06H
Starting data address	20H
	00H
Data(2Byte)	00H
	01H
CRC CHK Low	43H
CRC CHK High	CAH

此段数据分析:

- 01H 为变频器地址
- 06H 为写功能码
- 2000H 为控制命令地址
- 0001H 为正转命令
- 43A1H 为 16 位 CRC 校验码

### Response information frame format (返回帧) :

Address	01H
Function	06H
Starting data address	20H
	00H

Number of Data(Byte)	00H
	01H
CRC CHK High	43H
CRC CHK Low	CAH

此段数据分析： 如果设置正确，返回相同的输入数据

实例(详见后面控制命令格式表)：

名称	帧格式
正转	发送帧： 01H 06H 2000H 0001H 43CAH
	返回帧： 01H 06H 2000H 0001H 43CAH
反转	发送帧： 01H 06H 2000H 0009H 420CH
	返回帧： 01H 06H 2000H 0009H 420CH
停机	发送帧： 01H 06H 2000H 0003H C20BH
	返回帧： 01H 06H 2000H 0003H C20BH
自由停机	发送帧： 01H 06H 2000H 0004H 83C9H
	返回帧： 01H 06H 2000H 0004H 83C9H
复位	发送帧： 01H 06H 2000H 0010H 43CAH
	返回帧： 01H 06H 2000H 0010H 43CAH
正转点动	发送帧： 01H 06H 2000H 0002H 03CBH
	返回帧： 01H 06H 2000H 0002H 03CBH
反转点动	发送帧： 01H 06H 2000H 000AH 020DH
	返回帧： 01H 06H 2000H 000AH 020DH
设置 F8.00 项的参数为 1	发送帧： 01H 06H 0800H 0001H 4A6AH
	返回帧： 01H 06H 0800H 0001H 4A6AH
MODBUS 给定频率为 40HZ	发送帧： 01H 06H 2001H 0FA0H D642H
	返回帧： 01H 06H 2001H 0FA0H D642H
MODBUS PID 给定值为 5V	发送帧： 01H 06H 2003H 01F4H 721DH
	返回帧： 01H 06H 2003H 01F4H 721DH
名称	帧格式
MODBUS PID 反馈值为 4V	发送帧： 01H 06H 2004H 0190H 73F6H
	返回帧： 01H 06H 2004H 0190H 73F6H
MODBUS 转矩设定为 80%	发送帧： 01H 06H 2002H 0320H 22E2H
	返回帧： 01H 06H 2002H 0320H 22E2H
效验用户密码（地址 AD00H 与 1C00H 通用）	发送帧： 01H 06H AD00H 0001H 68A6H
	返回帧： 01H 06H AD00H 0001H 68A6H
	发送帧： 01H 06H 1C00H 0001H 4F9AH
	返回帧： 01H 06H 1C00H 0001H 4F9AH
效验运行限制功能密码（地址 AD01H 与 1C01H 通用）	发送帧： 01H 06H AD01H 0002H 7967H
	返回帧： 01H 06H AD01H 0002H 7967H
	发送帧： 01H 06H 1C01H 0002H 5E5BH
	返回帧： 01H 06H 1C01H 0002H 5E5BH

### 9.4.3、10H 连续写多个参数

Inquiry information frame format (发送帧) :

Address	01H
Function	10H
Starting data address	01H
	00H
Number of Data(Byte)	00H
	02H
DataNum*2	04H
Data1(2Byte)	00H
	01H
Data2(2Byte)	00H
	02H
CRC CHK High	2EH
CRC CHK Low	3EH

此段数据分析:

01H 为变频器地址  
 10H 为写功能码  
 0100H 为起始地址类同控制面板的 F1.00 项  
 0002H 为寄存器的数目  
 04H 为总的字节数 (2\*寄存器的数目)  
 0001H 为 F1.00 项的数据  
 0002H 为 F1.01 项的数据  
 2E3EH 为 16 位 CRC 校验码

Response information frame format (返回帧) :

Address	01H
Function	10H
Starting data address	01H
	00H
Number of Data(Byte)	00H
	02H
CRC CHK High	40H
CRC CHK Low	34H

此段数据分析:

01H 为变频器地址  
 10H 为写功能码  
 0100H 为写 F1.00 项的数据  
 0002H 为寄存器的数目, 即写参数 F1.00 和 F1.01 两项  
 4034H 为 16 位 CRC 校验码

实例:

名称	帧格式
设置 F1.00、F1.01 的参数为 1 和 2	发送帧: 01H 10H 0100H 0002H 04H 0001H 0002H 2E3EH
	返回帧: 01H 10H 0100H 0002H 4034H
正转并通讯给定频率为 50HZ	发送帧: 01H 10H 2000H 0002H 04H 0001H 1388H 36F8H
	返回帧: 01H 10H 2000H 0002H 4A08H
设置 F1.00 项的参	发送帧: 01H 10H 0100H 0001H 02H 0001H 7750H

数为 1	返回帧： 01H 10H 0100H 0001H 0035H
------	--------------------------------

#### 9.4.4、13H 读单个参数（包括属性、最小值、最大值）

Inquiry information frame format（发送帧）：

Address	01H
Function	13H
Starting data address	01H
	07H
Number of Data(Byte)	00H
	04H
CRC CHK High	35H
CRC CHK Low	F7H

此段数据分析：

01H 为变频器地址  
 13H 为读功能码  
 0107H 为起始地址类同控制面板的 F1.07 项  
 0004H 为寄存器的数目  
 35F7H 为 16 位 CRC 校验码

Inquiry information frame format（返回帧）：

Address	01H
Function	13H
Starting data address	01H
	07H
Data1(2Byte)	13H
	88H
Data2(2Byte)	12H
	22H
Data3(2Byte)	00H
	00H
Data4(2Byte)	13H
	88H
CRC CHK High	2BH
CRC CHK Low	70H

此段数据分析：

01H 为变频器地址  
 13H 为写功能码  
 0107H 为起始地址类同控制面板的 F1.07 项  
 1388H 为参数值  
 1222H 为属性值  
 0000H 为最小值  
 1388H 为最大值  
 2B70H 为 16 位 CRC 校验码

实例(详见参数属性表)：

名称	帧格式
读取 F1.07 项的参数值	发送帧: 01H 13H 0107H 0001H F5F4H
	返回帧: 01H 13H 02H 1388H B1D2H
读取 F1.07 项的参数值+属性值	发送帧: 01H 13H 0107H 0002H B5F5H
	返回帧: 01H 13H 04H 1388H 1222H F0B4H
名称	帧格式
读取 F1.07 项的参数值+属性值+最小值	发送帧: 01H 13H 0107H 0003H 7435H
	返回帧: 01H 13H 06H 1388H 1222H 0000H 67B7H
读取 F1.07 项的参数值+属性值+最小值+最大值	发送帧: 01H 13H 0107H 0004H 35F7H
	返回帧: 01H 13H 08H 1388H 1222H 0000H 1388H 2B70H

#### 9.4.5、寄存器地址说明:

寄存器功能	地址
控制命令输入	0x2000
监控参数读取	0xD000~0xD028 (0x1D00~0x1D28)
MODBUS 频率设定	0x2001
MODBUS 转矩设定	0x2002
MODBUS PID 频率给定	0x2003
MODBUS PID 反馈设定	0x2004
参数设置	0x0000~0x0F21

#### 9.4.6、其它寄存器地址功能说明:

功能说明	地址定义	数据意义说明		
		字节	位	含义
读取变频器运行状态	A000H(1A00H)	Byte1	Bit7	0:无动作 1:过载预告警
			Bit6~ Bit5	0:INV_220V 1:INV_380V 2:INV_660V 3:INV_1140V
			Bit4	0:无动作 1:掉电存储
			Bit3	0:无动作 1:复位
			Bit2~ Bit1	0:无动作 1:静态调谐 2:动态调谐

		Byte0	Bit0	0:操作面板运行命令通道 1:端子运行命令通道 2:通讯运行命令通道 3:保留
			Bit7	
			Bit6	0:无动作 1:母线电压已正常
			Bit5	0:无动作 1:欠压
			Bit4	0:无动作 1:点动
			Bit3	0:正转 1:反转
			Bit2~ Bit1	1:加速运行 2:减速运行 3:匀速运行
			Bit0	0:停机状态 1:运行状态
读取变频器故障码	E000H(1E00H)	地址 E000H 与 1E00H 通用(见故障代码表、读功能码 03H 实例))		
读取变频器故障告警码	E001H(1E01H)	地址 E001H 与 1E01H 通用(见预告警代码表、读功能码 03H 实例)		
用户密码效验	AD00H(1C00H)	地址 AD00H 与 1C00H 通用(见写功能码 06H 实例)		
运行限制密码效验	AD01H(1C01H)	地址 AD00H 与 1C00H 通用(见写功能码 06H 实例)		

#### 9.4.7、变频器故障代码表:

故障代码	键盘显示内容	故障信息
0000H	---	无故障
0001H	E-01	加速运行中过流
0002H	E-02	减速运行中过流
0003H	E-03	恒速运行中过流
0004H	E-04	加速运行中过压
0005H	E-05	减速运行中过压
0006H	E-06	恒速运行中过压
0007H	E-07	母线欠压
0008H	E-08	电机过载
0009H	E-09	变频器过载
000AH	E-10	变频器掉载

000BH	E-11	功率模块故障
000CH	E-12	输入侧缺相
000DH	E-13	输出侧缺相
000EH	E-14	散热器过热1
故障代码	键盘显示内容	故障信息
000FH	E-15	散热器过热2
0010H	E-16	外部设备故障
0011H	E-17	RS485通讯故障
0012H	E-18	键盘通讯故障
0013H	E-19	电流检测错误
0014H	E-20	电机调谐故障
0015H	E-21	EEPROM 读写故障
0016H	E-22	参数拷贝出错
0017H	E-23	PID 反馈断线
0018H	E-24	运行限制时间到达
0019H	E-25	EMI 干扰

#### 9.4.8、变频器预告警代码表:

告警代码	键盘显示内容	故障信息
0000H	—	无故障
0009H	A-09	变频器过载预告警
0011H	A-17	RS485通讯故障告警
0012H	A-18	键盘通讯故障告警
0015H	A-21	EEPROM 读写故障告警
0017H	A-23	PID 反馈断线告警
0018H	A-24	运行限制时间到达告警

#### 9.4.9、参数属性表:

位	含义			
Bit15	保留			
Bit14	菜单			
Bit13	进制			
Bit12	恢复出厂值覆盖			
Bit11	EEPROM			
Bit10~Bit9	"○":01	"×":10	"◆":11	"◇":00
Bit8	符号			
Bit7~Bit3	1:00000 V:00001 A:00010 rpm:00011 HZ:00100 %:00110 S:01000	KHZ:01100 KW:01010 om:01110 ms:01001 MA:01011 KM:01101 CM:01111	us:10001 HZ/S:10000 mh:10010 C:10011 m/s:10100 H:10101 KWH:10110	
Bit2~Bit0	小数点			



#### 9.4.10、从机回应异常信息的错误码含义：

错误码	说明
01H	非法功能码
02H	非法地址
03H	非法数据
04H	非法寄存器长度
05H	CRC 校验错误
06H	参数运行中不可修改
07H	参数不可修改
08H	上位机控制命令无效
09H	参数受密码保护
0AH	密码错误

#### 9.4.11、控制命令字格式（见写功能码 06H 实例）：

地址	位	含义
2000H	Bit7~Bit5	保留
	Bit4	0: 无动作 1: 复位
	Bit3	0: 正转 1: 反转
	Bit2~Bit0	100: 自由停机 011: 停机 010: 点动运行 001: 运行

注意：

1、上述所举例子中，变频器的地址都选择 01，是为了便于说明；变频器为从机时，地址在 1~247 范围内设置，如果改变了帧格式中任意一个数据，则校验码也要重新计算，可以在网上下载 CRC16 位校验码计算工具。

2、监控项起始地址为 D000，每项在此地址基础上相应偏移对应的 16 进制值，然后与起始地址相加。例如：监控起始项为 d—00，对应的起始地址为 D000H (1D00H)，现在读取监控项 d—18，18-00=18，18 转成 16 进制为 12H，那么 d—18 的读取地址为 D000H+12H = D012H (1D00H+12H = 1D12H)，地址 D000H 和 1D00H 通用。

3、从机回应信息发生异常时的帧格式：变频器地址 + (80H+功能码) + 错误码 + 16 位 CRC 校验码；如果从机返回帧为 01H + 83H + 04H + 40F3H；01H 是从机地址，83H 是 80H+03H，表示读错误，04H 表示非法数据长度，40F3H 为 16 位 CRC 校验码。

## 9.5、RTU 模式的检查码（CRC Check）

检查码由 Address 到 Data content 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：Exclusive OR 第一个 8-bit byte 的讯息指令与低位元 16-bit CRC 暂存器，做 Exclusive OR，将结果存入 CRC 暂存器内。

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 Exclusive OR A001H 与 CRC 暂存器，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，直到所有讯息指令运算完成。最后，得到的 CRC 暂存器的值，即是 CRC 的检查码。值得注意的是 CRC 的检查码必须交换放置于讯息指令的检查码中。

以下为用 C 语言所写的 CRC 检查码运算范例：

```
unsigned char* data    // 讯息指令指标
unsigned char length  // 讯息指令的长度
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{int j;unsigned int reg_crc=0xffff;while(length--
{reg_crc ^= *data++;for(j=0;j<8;j++)
  {if(reg_crc & 0x01)
    { /* LSB(b0)=1 */reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0Xa001;}Else{reg_crc=reg_crc >>1;}
  return reg_crc;// 最后回传 CRC 暂存器的值}
```

## 附录

### 制动电阻与制动单元的选配

VL1000T 系列中的某些变频器带有内置制动单元，这些变频器的功率端子上包含“P+”、“PR”端子，此时可外接制动电阻。制动电阻的选配标准如图附表 1 所示。

注意：

- 1、制动单元按电机的功率选择，一一匹配，一般不允许放大或缩小。
- 2、标准制动单元或制动电阻适用于：电梯、离心机、车床、纺织机、糖厂分蜜机、工业脱水机、包装机、磕头机、复卷机、造纸机、龙门刨等。
- 3、轻载情况下泛指一般设备减速停机或制动能量小的场合。
- 4、重载情况适用于：起重机、提升机、升降机、塔吊、绞车、缆车、港口门机、采煤机、下行皮带机、卸船机、卷扬机、轧钢机、行车、天车、吊车、开卷机、拉丝机、拔丝机、猴车、堆料机场合。
- 5、如不能确定您的工作情况请咨询沃陆电气有限公司

附表 1

制动电阻的选配

变频器型号	适配电机功率 (KW)	轻载用制动电阻	标准制动电阻	重载用制动电阻
VL1000T007G/P-B	0.75	80W/650Ω	150W/650Ω	300W/650Ω
VL1000T0015G/P-B	1.5	150W/300Ω	300W/300Ω	600W/300Ω
VL1000T0022G/P-B	2.2	200W/200Ω	400W/200Ω	800W/200Ω
VL1000T0037G/P-B	3.7	400W/120Ω	800W/120Ω	1.5kW/120Ω
VL1000T0055G/P-B	5.5	500W/100Ω	1KW/100Ω	2KW/100Ω
VL1000T0075G/P-B	7.5	600W/65Ω	1.5KW/65Ω	3KW/65Ω
VL1000T0110G/P-B	11	1KW/45Ω	2KW/45Ω	4KW/45Ω
VL1000T0150G/P-B	15	1.5KW/30Ω	3KW/30Ω	6KW/30Ω
VL1000T0185G/P-B	18.5	1.8KW/30Ω	3.5KW/30Ω	7KW/30Ω

三相 18.5KW 以上的变频器无内置制动单元，这些变频器功率端子上包含“P+”、“N”端子，此时需外接制动单元。需外接制动单元时，制动单元的“P+”（或“+”）、“P-”“N”（或“-”）端子接变频器的“P+”、“N”端子，制动单元的“P+”、“P-”端子接制动电阻。其选配标准如附表 2 所示。

附表 2

制动单元的选配

适配电机功率 (KW)	适配制动单元型号	轻载用制动电阻	标准制动电阻	重载用制动电阻
22	VO-BU-1	2.2KW/22Ω	4.5KW/22Ω	9KW/22Ω
30	VO-BU-2	3KW/16Ω	6KW/16Ω	12KW/16Ω
37	VO-BU-3	3.7KW/13Ω	7.5KW/13Ω	15KW/13Ω
45		4.5KW/10Ω	9KW/10Ω	18KW/10Ω
55	VO-BU-4	5.5KW/8.9Ω	11KW/8.9Ω	22KW/8.9Ω
75	VO-BU-5	7.5KW/6.5Ω	15KW/6.5Ω	30KW/6.5Ω
90		9KW/5.4Ω	18KW/5.4Ω	36KW/5.4Ω
110	VO-BU-6	11KW/4.4Ω	22KW/4.4Ω	44KW/4.4Ω
132		13KW/3.7Ω	26KW/3.7Ω	52KW/3.7Ω
160	VO-BU-7	16KW/3.1Ω	32KW/3.1Ω	64KW/3.1Ω
185		18KW/2.6Ω	37KW/2.6Ω	75KW/2.6Ω
200	VO-BU-8	20KW/2.45Ω	40KW/2.45Ω	80KW/2.45Ω
220		22KW/2.2Ω	44KW/2.2Ω	88KW/2.2Ω
250		25KW/2Ω	50KW/2Ω	100KW/2Ω
280	VO-BU-9	28KW/1.75Ω	56KW/1.75Ω	112KW/1.75Ω
315		31KW/1.56Ω	63KW/1.56Ω	126KW/1.56Ω
400	VO-BU-10	40KW/1.23Ω	80KW/1.23Ω	160KW/1.23Ω
500		50KW/0.98Ω	100KW/0.98Ω	200KW/0.98Ω
630	VO-BU-11	63KW/0.78Ω	126KW/0.78Ω	252KW/0.78Ω
710		71KW/0.69Ω	142KW/0.69Ω	284KW/0.69Ω
800		80KW/0.62Ω	160KW/0.62Ω	240KW/0.62Ω