

感谢您选用我公司变频器！同时，您将享受到我们为您提供的全面、真诚的服务！

F1500-G 型变频器是高品质、多功能、低噪音通用系列变频器。该系列变频器能够在多种场合满足您的需求。

本手册为用户提供**安装调试、参数设定、操作使用、故障诊断及日常维护**的有关注意事项，在安装、使用前请仔细阅读，正确操作。本手册随变频器一起提供，并请妥善保管，以备以后查阅和维护使用。

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



警告！会引起人身伤害和财产损失的不正确操作与安装



注意！会影响变频器性能的不正确操作

P_{xx}：表示该内容在本手册的××页

MIN (a, b)：表示 a、b 两个值中较小的一个

MAX (a, b)：表示 a、b 两个值中较大的一个

目 录

一、 安全使用.....	1
二、 产品简介.....	3
2.1 产品型号及铭牌.....	3
2.2 产品一览表.....	4
2.3 产品外观.....	6
2.4 性能指标.....	7
三、 安装与配线.....	8
3.1 安装.....	8
3.2 配线.....	10
四、 操作与显示.....	19
4.1 键盘控制器.....	19
4.2 功能参数设置.....	20
4.3 功能码分区.....	22
4.4 面板显示内容.....	23
五、 功能、参数说明	24
5.1 基本参数.....	24
5.2 运行控制参数.....	28
5.3 多段速度参数.....	35
5.4 可编程输入输出端子参数.....	37
5.5 V/F 控制参数.....	40
5.6 PI 调节参数.....	42
5.7 定时控制及可设定保护参数.....	44
5.8 模拟量参数.....	46

六、简单运行	48
6.1 运行方式框图	48
6.2 调速方式	49
附录 1 常见故障处理	56
附录 2 功能码速查表	59
附录 3 制动电阻与制动单元的选配	69
MODBUS 通 信 手 册	71
敬告用户	92

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。
- ★ 只有合格的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 4Ω ）。
- ★ 变频器内部电源的公共点（CM）及参考地（GND）不允许与输入电源的零线或变频器自身的“N”端子短接；变频器自身的“N”端子也不允许与输入电源的零线短接。
- ★ 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、B（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、安装应避免强振动、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。
- ◆ 有负转矩能量回馈时，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。
- ◆ F1500-G 变频器的防护等级为 IP20。
- ◆ 变频器使用 1~3 个月后，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。

产品设计执行标准

- GB/T 12668.2 2002 低压交流变频电气传动系统额定值的规定
- GB 12668.3 2003 电磁兼容性标准及其特定的实验方法
- GB 12668.5 与电气、热量及其它功能相关的安全要求

二、产品简介

2.1 产品型号及铭牌

产品型号意义为（以三相 15KW 变频器为例）：

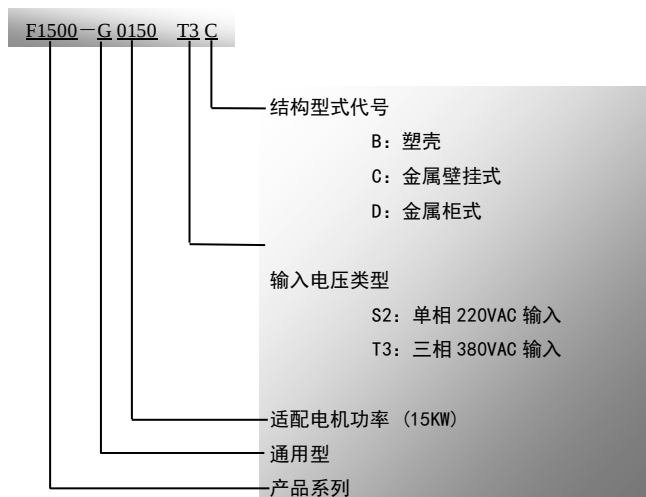


图 2-1 产品型号示例

F1500-G 系列变频器的铭牌如右图所示（以三相 380V 输入、15KW 变频器为例）。

AC 表示交流电源输入, 3PH 表示三相输入, 380V、50/60Hz 表示额定输入电压和频率。

3PH 表示三相输出, 15KW、32A 表示变频器额定功率和额定输出电流, 0~380V 表示变频器输出电压范围。

0.00~400.0Hz 表示输出频率范围。

商 标		欧瑞传动电气有限公司			
型 号		F1500-G0150T3C			
输 入		AC 3PH 380V 50/60Hz			
输 出		3PH 15KW 32A 0~380V			
		0.00~400.0Hz			
		条 形 码			

图 1-1 产品铭牌

2.2 产品一览表

F1500-G 系列变频器的功率范围为 0.4~400KW，主要信息资料见表 2-1。

变频器外形尺寸及安装尺寸见 3.1.3。

表 2-1

F1500-G 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
F1500-G0004S2B	~220 (单相)	2.5	B0	0.4	单相变频器 (塑壳壁挂)
F1500-G0007S2B	~220 (单相)	4.5	B0	0.75	
F1500-G0015S2B	~220 (单相)	7.0	B2	1.5	
F1500-G0022S2B	~220 (单相)	10.0	B3	2.2	
F1500-G0007T3B	~380 (三相)	2.0	B2	0.75	三相变频器 (塑壳壁挂)
F1500-G0015T3B	~380 (三相)	4.0	B2	1.5	
F1500-G0022T3B	~380 (三相)	6.5	B2	2.2	
F1500-G0037T3B	~380 (三相)	8.0	B4	3.7	
F1500-G0040T3B	~380 (三相)	9.0	B4	4.0	
F1500-G0055T3B	~380 (三相)	12.0	B5	5.5	
F1500-G0075T3B	~380 (三相)	17.0	B5	7.5	
F1500-G0110T3C	~380 (三相)	23	C1	11	三相变频器 (金属壁挂)
F1500-G0150T3C	~380 (三相)	32	C2	15	
F1500-G0185T3C	~380 (三相)	38	C3	18.5	

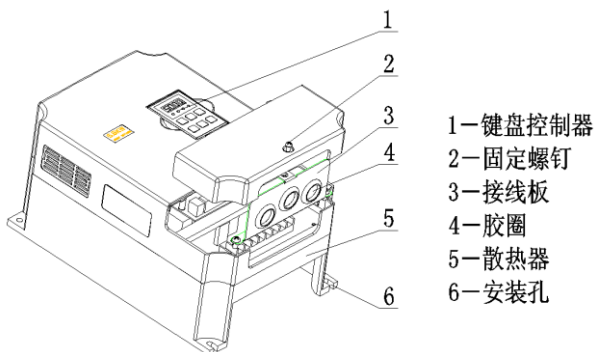
型 号	额定输入电压 (V)	额定输出电流 (A)	结构代号	适配电机 (KW)	备 注
F1500-G0220T3C	~380 (三相)	44	C3	22	三相变频器 (金属壁挂)
F1500-G0300T3C	~380 (三相)	60	C4	30	
F1500-G0370T3C	~380 (三相)	75	C5	37	
F1500-G0450T3C	~380 (三相)	90	C5	45	
F1500-G0550T3C	~380 (三相)	110	C5	55	
F1500-G0750T3C	~380 (三相)	150	C6	75	
F1500-G0900T3C	~380 (三相)	180	C6	90	
F1500-G1100T3C	~380 (三相)	220	C7	110	
F1500-G1320T3C	~380 (三相)	265	C8	132	
F1500-G1600T3C	~380 (三相)	320	C8	160	
F1500-G1800T3C	~380 (三相)	360	C9	180	
F1500-G2000T3C	~380 (三相)	400	CA	200	
F1500-G2200T3C	~380 (三相)	440	CA	220	
F1500-G1100T3D	~380 (三相)	220	D0	110	三相变频器 (金属柜机)
F1500-G1320T3D	~380 (三相)	265	D1	132	
F1500-G1600T3D	~380 (三相)	320	D1	160	
F1500-G2000T3D	~380 (三相)	400	D2	200	
F1500-G2200T3D	~380 (三相)	440	D2	220	
F1500-G2500T3D	~380 (三相)	480	D3	250	
F1500-G2800T3D	~380 (三相)	520	D3	280	
F1500-G3150T3D	~380 (三相)	550	D3	315	
F1500-G3550T3D	~380 (三相)	595	D3	355	
F1500-G4000T3D	~380 (三相)	650	D4	400	

2.3 产品外观

F1500—G 系列变频器外观结构分塑壳和金属壳两大类。其中塑料外壳采用优质聚碳材料模压而成，造型美观且强度高、韧性好；金属外壳采用先进的表面喷粉喷塑工艺，色泽考究、外观优美。

2.3.1 塑壳外观

以 F1500—G0055T3B 为例，产品外形及结构部件如图 2-3 所示。



2.3.2 金属壳体外观

以 F1500—G0220T3C 为例，产品外形及结构部件如图 2-4 所示。前面板采用可拆卸单边门轴结构，接线和维护十分方便。

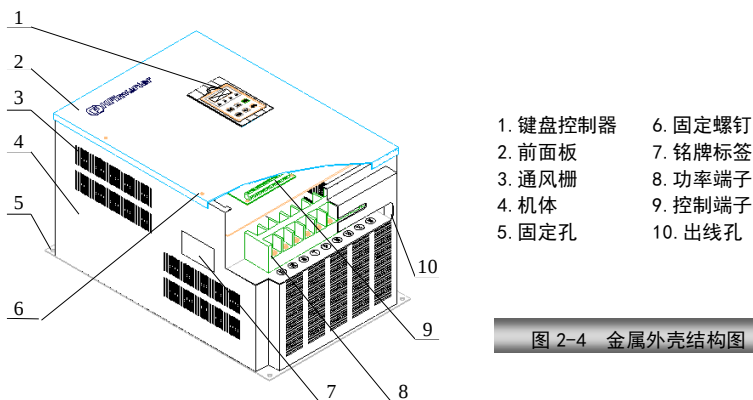


图 2-4 金属外壳结构图

2.4 性能指标

项 目		内 容
输 入	电压范围	三相 380V $\pm$ 15% 单相 220V $\pm$ 15%
	频率范围	50/60Hz
输 出	电压范围	三相 0~380V；三相 0~220V
	频率范围	0.00~400.0Hz（频率分辨率 0.01Hz）
	过载能力	150% 60S
控制方式	频率设定精度	数字设定：0.01Hz 模拟量设定：上限频率 $\times$ 0.4%
	调制方式	优化空间矢量调制
	V/F 曲线	三种 V/F 曲线，根据负载选择设定直线型 V/F 曲线、折线型 V/F 曲线、平方 V/F 曲线
	转矩提升	手动设定转矩提升，可在 1~15%范围内设定
	自动电压调整	自动调节输出电压，在一定范围内适应输入电源波动
	制动方式	直流制动+优化能耗制动
	PI 调节	内置 PI 调节器，便于进行自动控制
	点动	点动范围：0.00~400.0Hz
	自动循环运转	用户根据工艺要求编程输出频率模式
操作功能	频率设定	数字频率设定，键盘“▲ / ▼”键调节，“UP”、“DOWN”端子调节 键盘电位器或外部模拟信号（0~10V，0~20mA）设定 模拟量通道复合运算设定 多段速调速及编码调速 上位机设定
	起/停控制	键盘控制、端子控制及上位机控制
保护功能	输入缺相，输入欠压，过压，过流，变频器过载，电机过载，过热，电流检测故障，外部设备故障，用户密码错误/外部干扰，接触器监测。	
显 示	LED 数码管显示当前输出频率、当前转速、当前输出电流、当前输出电压、末级轴线速度、外部脉冲计数值、故障类型以及功能码参数、操作参数； 四个 LED 指示灯指示变频器当前的工作状态。	
环境条件	设备场所	无强烈腐蚀性气体和粉尘
	环境温度、湿度	-10℃~+50℃；90%以下（无水珠凝结现象）
	振动强度	0.5g（加速度）以下
	海拔高度	1000 米或以下
适配电机功率	0.4~400KW	

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）。

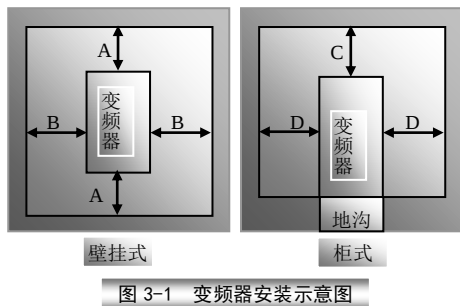


表 3-1 间隙尺寸

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（ $\geq 22\text{KW}$ ）	$A \geq 200\text{mm}$	$B \geq 75\text{mm}$

3.1.2 安装环境

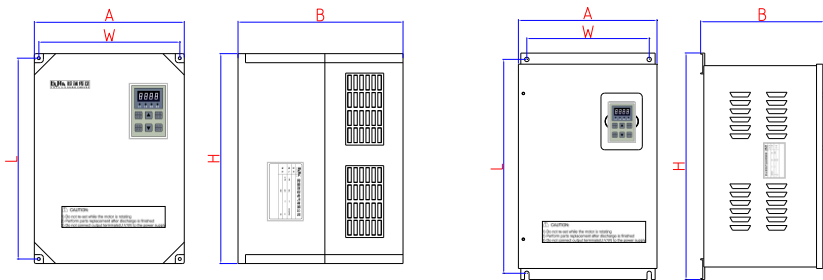
- ◆ 无雨淋、水滴、蒸汽、粉尘及油性灰尘；无腐蚀、易燃性气体、液体；无金属微粒或金属粉末等。
- ◆ 环境温度在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- ◆ 环境相对湿度必须在 90%以下，且无水珠凝结现象。
- ◆ 无强电磁干扰。
- ◆ 振动强度在 $0.5g$ （加速度）以下。
- ◆ 变频器若安装在控制柜内，应保证控制柜内与外界通风流畅。

3.1.3 外形尺寸及安装尺寸

表 3-2

F1500-G 产品尺寸一览表 (尺寸单位为 mm)

结构代号	外形尺寸 (A×B×H)	安装尺寸 (W×L)	安装螺钉	备 注
B0	105×120×150	94×139	M4	塑壳壁挂式
B2	125×140×170	114×160	M5	
B3	143×148×200	132×187	M5	
B4	162×150×250	145×233	M5	
B5	200×160×300	182×282	M6	
C1	225×220×340	160×322	M6	金属壁挂式
C2	230×225×380	186×362	M6	
C3	265×235×435	235×412	M6	
C4	314×235×480	274×464	M6	
C5	360×265×555	320×530	M8	
C6	410×300×630	370×600	M10	
C7	516×326×760	360×735	M12	
C8	560×326×1000	390×970	M12	
C9	400×385×1300	280×1272	M10	
CA	535×380×1330	470×1300	M10	
D0	580×500×1410	410×300	M16	金属柜机
D1	600×500×1650	400×300	M16	
D2	660×500×1950	450×300	M16	
D3	800×600×2045	520×340	M16	
D4	1000×550×2000	800×350	M16	



3.2 配线

3.2.1 标准配线图



注意!

- 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。

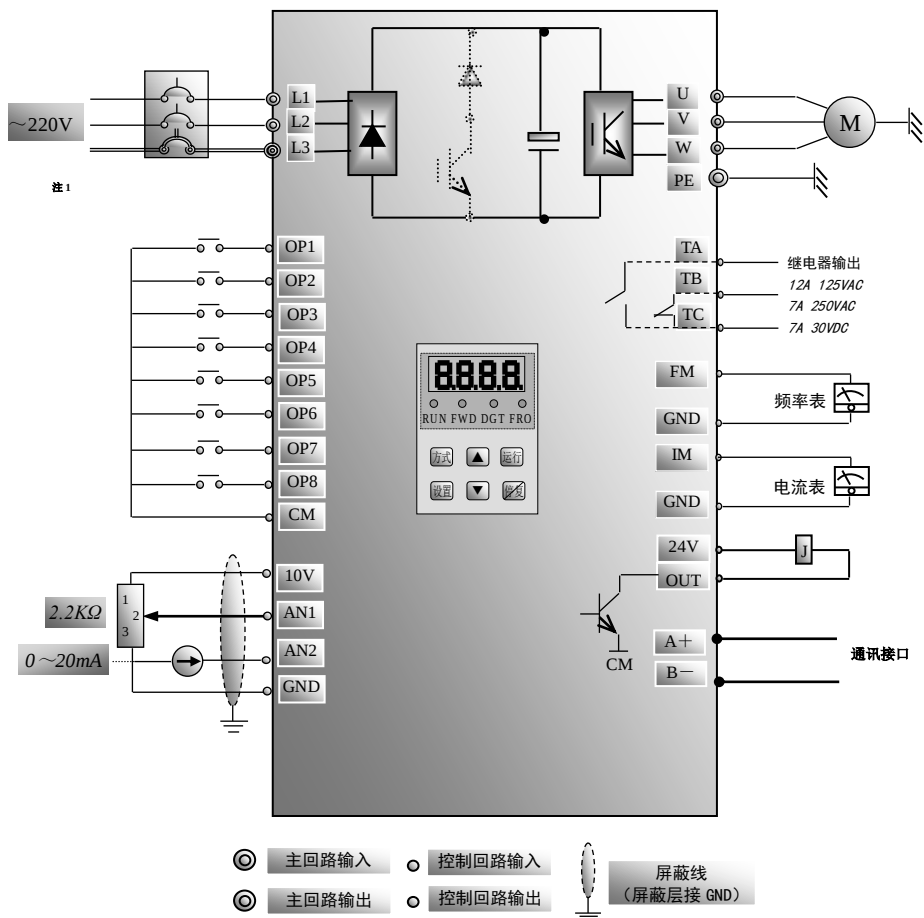
变频器主回路和控制回路配线方式如下图所示：

图 3-3 为单相变频器标准配线图，

图 3-4 为三相变频器标准配线图。

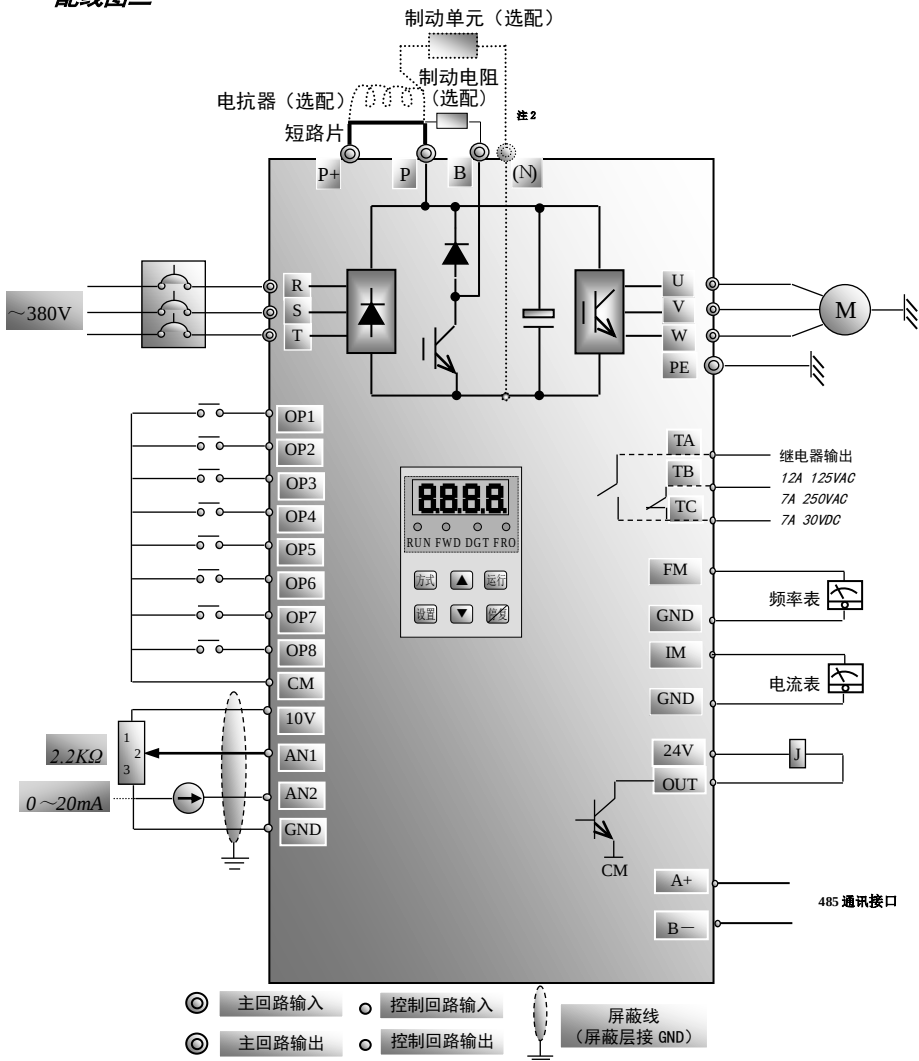
说明：制动电阻与制动单元均为选配件，其选配标准见附录 3

配线图一



单相变频器标准配线图

配线图二



三相变频器标准配线图

注 1：单相 220V 输入变频器只接 L1、L2。

注 2：配线图二中的 P、B 端子接制动电阻，P、N 端子接制动单元，P+、P 端子接电抗器，具体根据主回路端子情况操作。

3.2.2 输入输出端子

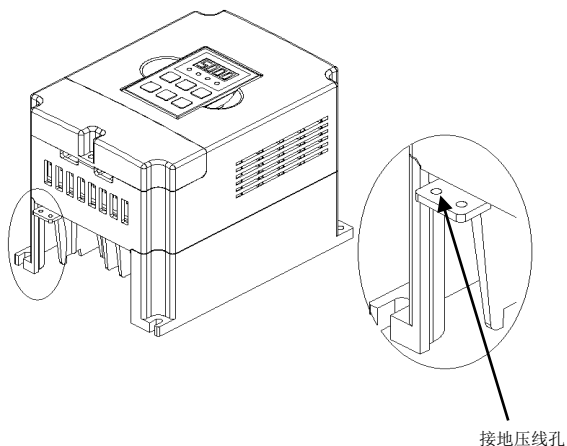
1) 功率端子：

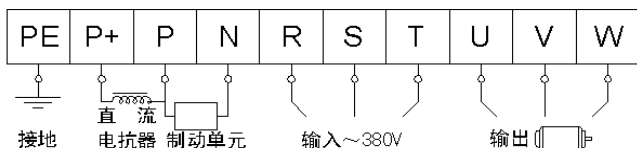
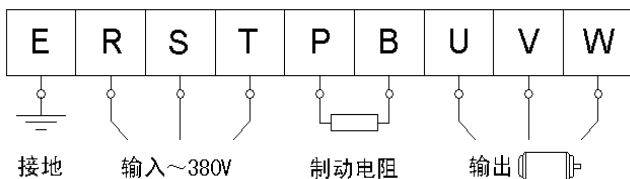
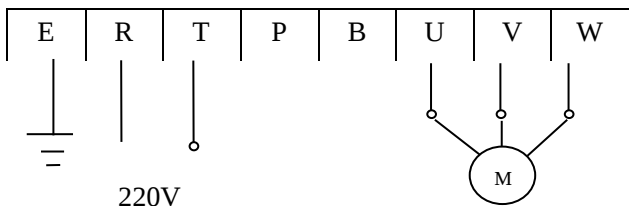
输入三相时 R、S、T（单相时 L1、L2）接电网电源，PE (E) 接大地，UVW 接电机，

注意电机也必须接地。

对于单相输入型变频器来说 15KW 以下内置了制动单元，如果负载惯性不太大，可以只配制动电阻即可。

注：F1500-G0007T3、0015S2、G0015T3、G0022T3 等结构外形如下图的接地方式见下图所示





此图仅是示意图，与实物可能会有所出入，出现此情况时，以实物为准！

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 380V 交流电压输入端子。
	L1、L2、L3	单相 220V 交流电压输入时接 L1、L2； 三相 220V 交流电压输入时接 L1、L2、L3（注：单相无内置制动单元的变频器无“L3”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（E）	变频器接地端子或接地点。

制动端子	P、B	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	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 接制动单元的输入端子“N”或端子“-”。
	P、P+	外接电抗器。

表 3-4 输入、输出回路推荐配线

变频器型号	导线截面积 (mm)	变频器型号	导线截面积 (mm)
F1500-G0004S2B	1.5	F1500-G0750T3C	60
F1500-G0007S2B	2.5	F1500-G0900T3C	60
F1500-G0015S2B	2.5	F1500-G1100T3C	90
F1500-G0022S2B	4.0	F1500-G1320T3C	90
F1500-G0007T3B	1.5	F1500-G1600T3C	120
F1500-G0015T3B	2.5	F1500-G1800T3C	160
F1500-G0022T3B	2.5	F1500-G2000T3C	160
F1500-G0037T3B	2.5	F1500-G2200T3C	240
F1500-G0040T3B	2.5	F1500-G1100T3D	90
F1500-G0055T3B	4	F1500-G1320T3D	90
F1500-G0075T3B	4	F1500-G1600T3D	120
F1500-G0110T3C	6	F1500-G2000T3D	160
F1500-G0150T3C	10	F1500-G2200T3D	240
F1500-G0185T3C	16	F1500-G2500T3D	270
F1500-G0220T3C	16	F1500-G2800T3D	270
F1500-G0300T3C	25	F1500-G3150T3D	290
F1500-G0370T3C	25	F1500-G3550T3D	325
F1500-G0450T3C	35	F1500-G4000T3D	325
F1500-G0550T3C	35		



注意！：功率端子紧固要牢靠

2) 控制端子:

不同机型的控制端子结构如下图所示:

A) 为单相 0.4~1.5KW 变频器及三相 0.75~7.5KW 控制端子示意图;

A+	B-	OUT	24V	CM	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	10V	AN1	GND	FM	IM	AN2	TA	TB	TC
----	----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	----	----	----

B) 单相 2.2KW 变频器控制端子示意图。

OUT	OP5	OP6	OP7	OP8	10V	AN1	GND	AN2	IM
24V	OP1	OP2	OP3	OP4	CM	TA	TB	TC	FM

C) 三相 11~400KW 变频器控制端子示意图。

A+	B-	OUT	24V	CM	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	CM	10V	AN1	GND	FM	IM	AN2	TA	TB	TC
----	----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	----	----	-----	----	----	----



注意!: 控制端子紧固力矩为 5kgf.cm

表 3-5

控制端子功能简介

类别	端子名称	出厂功能	功 能 说 明	规 格
开关量 输出信号	OUT	运行指示 信号	指示变频器运行状态。OUT 输出为集电极 开路输出，输出电流不大于 100mA。	其它功能设置使用方 法参考 功能码 F416、 F417。
	TA	故障指示 信号	指示变频器的故障状态。 TC 为公共点，TB-TC 为常闭触点，TA-TC 为常开触点。触点规格：12A 125VAC	
	TB		7A 250VAC	
	TC		7A 30VDC	
模拟量 输出信号	FM	电压输出	输出电压与输出频率（或电流）成正比。	输出电压范围：0~10(5)V 最大输出电流 10mA
	IM	电流输出	输出电流与输出频率（或电流）成正比。	输 出 电 流 范 围： 0(4)~20mA，该端子 外部负载阻抗不能大 于 500Ω。
参考电源	10V	电压源	10V 参考电源，电源参考点为 GND 端子。	DC：+10V ＜100mA
电压、电 流模拟量 输入端口	AN1	电压输入	这两个端子用于模拟量调速和 PI 调节设 定与反馈。每一路通道既可以输入电压信 号，也可以输入电流信号，输入模拟量形 式由拨码开关来选择（见 拨码开关的使 用 ）。	输入电压：0~10（5）V 输入阻抗：78KΩ
	AN2	电流输入		输入电流：0（4）~20mA 输入阻抗：500Ω
通讯端子	A+	通讯端子	与 PC 或者其它控制设备进行通信	不允许与电源连接 输入电压：-7~+12V
	B-	通讯端子	与 PC 或者其它控制设备进行通信	不允许与电源连接 输入电压：-7~+12V
参考地	GND	参考地	10V 电压源参考地。	不允许与“CM”、“PE” 或“N”端子短接。
电源	24V	控制电源	输入端子用的辅助电源，电源公共端为 CM 端子。	DC：+24V ＜200mA

类别	端子名称	出厂功能	功 能 说 明	规 格
公共端	CM	公共端	0P1～0P8 端子及 24V 电源公共端。	不允许与“GND”、“PE”或“N”端子短接。
外部控制 端子输入	0P1	点动正转	该端子与 CM 短接可实现点动正转运行。	其它功能设置使用方 法参考 F408～F415。
	0P2	多段速度 控制端子	“多段速度”调用端子。	
	0P3			
	0P4			
	0P5	外部急停	输入急停信号，变频器显示“ESP”故障信号。	
	0P6	“FWD”端子	变频器端子运行控制端子,见端子控制方 式表 5-2。	
	0P7	“REV”端子		
	0P8	复位	该端子与 CM 短接时，可使变频器复位。	

四、操作与显示

4.1 键盘控制器

4.1.1 操作面板说明

F1500-G 系列变频器有两种形式（带电位器和不带电位器）的键盘控制器，每种键盘控制器有两种尺寸，参见图 4-1 注释。

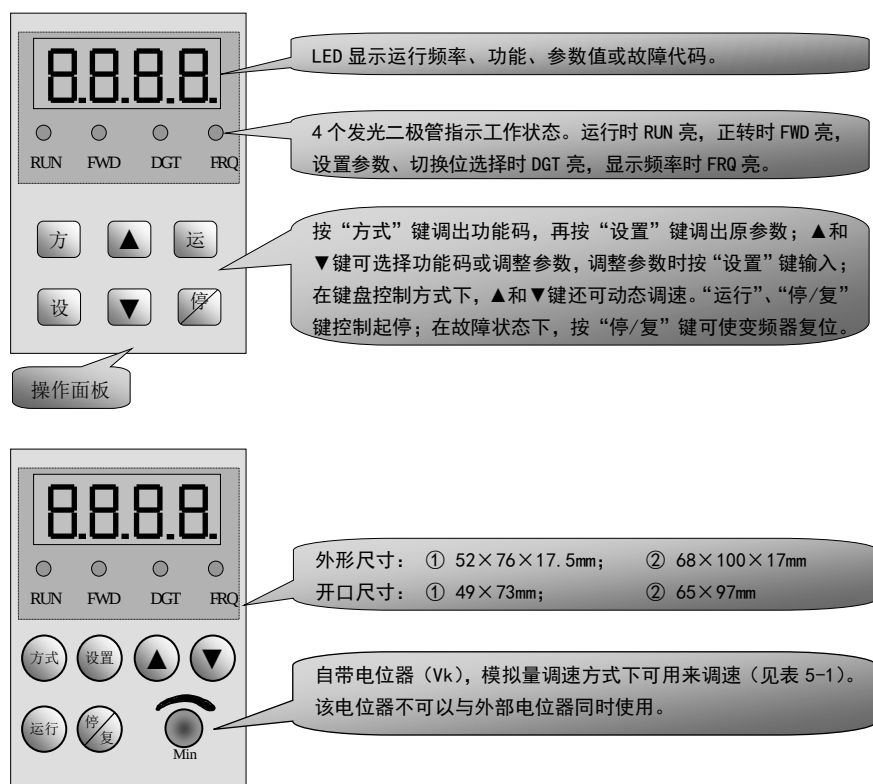


图 4-1 两种形式的键盘控制器

4.1.2 键盘按键说明

表 4-1 按键说明

按键	按键名称	说 明
	“方式”键	进入“功能码编辑”显示模式； 在运行状态下可以切换显示内容，显示多项参数； 在参数修改状态下，按下该键，不存储修改数据并返回“功能码编辑”显示模式。
	“设置”键	从“功能码编辑”模式进入“功能码参数修改”模式，在“功能码参数修改”模式下，该键用于存储数据并返回“功能码编辑”模式。
	“上升”键	在“功能码编辑”显示模式、“功能码参数修改”显示模式和频率显示模式下，该键用于数据递增。调节频率的步长由功能码 F230（P ₃₁ ）选择，选择范围为 0.01~1.00Hz。
	“下降”键	在“功能码编辑”显示模式、“功能码参数修改”显示模式和频率显示模式下，该键用于数据递减。调节频率的步长由功能码 F230 选择，选择范围为 0.01~1.00Hz。
	“运行”键	在键盘控制模式（F200=0）下，起动变频器运行。
	“停机/复位”键	该键为复用键： 1): 保护状态下复位； 2): 在“功能码编辑”显示模式下，用于功能码区间选择； 3): 在设置参数时可用于数据位选择； 4): F201=0 时，该键在键盘控制方式下具有停机功能； F201=1 时，该键在键盘控制方式下具有停机功能，在端子控制和上位机控制方式下，具有“外部急停”功能； F201=2 时，该键在键盘、端子三线式控制、方向脉冲控制起停和上位机控制方式下，具有停机功能。

4.2 功能参数设置

用户更改功能码参数可以实现不同的应用方式。在重新上电后，如果要设置参数，必须先在 F100 中正确输入用户密码（出厂设置或恢复厂家密码后，用户密码为 8）。用户在正确输入密码后，可以重新修改密码。

表 4-2 参数设置步骤

步骤	按 键	操 作	显 示
1	方式	按“方式”键显示功能码	F100
2	停/复	按“停机 / 复位”键后，如果“DGT”指示灯灭，按“▲/▼”键可选择功能码区；如果“DGT”指示灯亮，按“▲/▼”可在选定的功能码区内寻址需要修改的功能码。	F100
3	▲ 或 ▼	按“▲/▼”键选择所需功能码。	F114
4	设置	按“设置”键读取功能码中设定数据。	20.0
5	停/复	按“停机 / 复位”键选择要编辑的数据位，被选中的数据位闪烁显示，表示该位可编辑。	0.0
6	▲ 或 ▼	按“▲/▼”修改选中的数据位。	0.0
7	设置 或 方式	按“设置”键存储设置数据，并返回当前功能码。 按“方式”键，则更改数据无效，显示当前功能码。	F114

表 4-2 所述过程简单图示为：

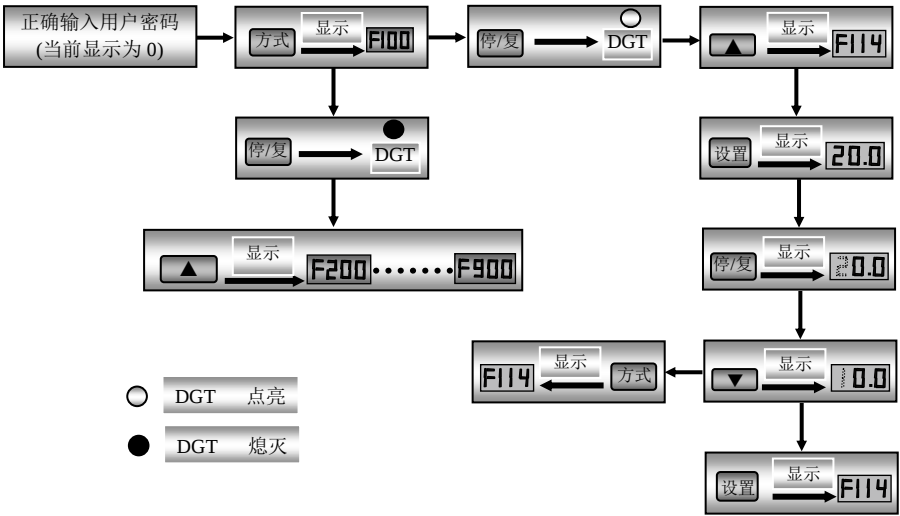


图 4-2 参数设置步骤示意图

4.3 功能码分区

用户功能码有 200 多个，分为九个区，如表 4-3 所示。

表 4-3 功能码分区

区间名称	功能码分段	区 间 号
基本参数	F100～F160	1
运行控制参数	F200～F260	2
多段速度参数	F300～F360	3
可编程输入输出端子参数	F400～F460	4
V/F 控制参数	F500～F560	5
PI 调节参数	F600～F660	6
定时控制及可设定保护参数	F700～F760	7
模拟量参数	F800～F860	8
通讯参数	F900～F960	9

4.4 面板显示内容

表4-4 面板显示项目内容及说明

显示项目	说 明
—HF—	表示复位过程：变频器复位后闪烁显示预设频率。
50.00	变频器上电后闪烁表示。它是变频器运行的设定频率，数字设定时可通过“▲/▼”键调整。
10.00	在控制面板上稳定显示，表示变频器当前运行频率或参数设定值等。
F112	功能码（参数代码）。
A 2.5	表示输出电流 2.5A。
U100	表示输出电压 100V。
L 10.0	表示线速度为 10 米/秒。
100	既可以表示转速（100 转/分钟），也可以表示计数值（100 个）。用户可根据实际情况加以区分。
1.345	表示转速（1.345 万转/分钟）
OC1、OC2、OC3、OE1、OE2、 OE3、OL1、OL2、LU、PEr、 OH、AdEr、Cb、ESP、ErP、 Err	故障信息（详细介绍见附录 1）。

五、功能、参数说明

5.1 基本参数

F100	用户密码	设置范围：0~9999	出厂值：8
------	------	-------------	-------

- 每次上电后要修改参数必须输入正确的用户密码，否则无法进行参数设置。
- 用户可以修改“用户密码”，操作方法与修改其它参数相同。

F102	变频器额定电流 (A)		出厂值：根据机型设定
F103	变频器功率 (KW)	设置范围：0.20~400.0	出厂值：本机功率值
F105	软件版本号		
F106	变频器输入电压类型	设置范围：1：单相 3：三相	出厂值：根据机型设定
F107	变频器额定输入电压 (V)	设置范围：220 或 380	出厂值：根据机型设定

- 厂家设定，用于记录产品功率大小、对应的输入电压类型和额定值及软件版本，供用户察看。

F111	上限频率 (Hz)	设置范围：F112~120.0	出厂值：60.00
------	-----------	-----------------	-----------

- 表示变频器运行的最高频率。

F112	下限频率 (Hz)	设置范围：0.00~MIN(50.00, F111)	出厂值：0.00
------	-----------	----------------------------	----------

- 表示变频器最低运行频率。
- MIN (50.00, F111) 表示 50.00 与 F111 两个数值中较小的一个。

例：假设 F111=40.00，则 F112 的设置范围为 0.00~40.00；假设 F111=60.00，则 F112 的设置范围为 0.00~50.00。

F113	数字设定频率 (Hz)	设置范围：F112~F111	出厂值：50.00
------	-------------	----------------	-----------

- 变频器频率设定方式为“数字频率设定”（即 F204=0 或 1）时，通过该功能码预设频率，变频器启动后会自动运行到该频率。
- 可以通过键盘“▲/▼”或“UP”、“DOWN”端子调节该频率。

F114、F116	第 1、2 加速时间 (S)	设置范围：0.1~3000	出厂值：20.0
F115、F117	第 1、2 减速时间 (S)		

- “加速时间”是指变频器从 0Hz 加速到上限频率（F111）所用的时间，“减速时间”是指变频器从上限频率（F111）减速到 0Hz 所用的时间。
- 当可编程输入端子（OP1~OP8）的功能设为“16（加减速时间切换）”时，用该端子可进行第 1、2 加减速时间的切换，该端子输入低电平时，变频器选择第二加减速时间，否则默认第一加减速时间。

F118	转折频率 (Hz)	设置范围: 50.00~400.0	出厂值: 50.00
------	-----------	-------------------	------------

- 电机的额定频率。
- 运行频率低于该值时为恒转矩输出，超过该值时为恒功率输出。转折频率一般取 50Hz。

F119	特征频率 (Hz)	设置范围: F112~F111	出厂值: 5.00
------	-----------	-----------------	-----------

- 输出频率大于该值时，被编程为“过特征频率”功能的 OUT 端子（或继电器端子）的状态翻转；小于该频率时，端子状态恢复。

F120	正反转切换死区时间 (S)	设置范围: 0.0~3000	出厂值: 2.0
------	---------------	----------------	----------

- 该参数是指变频器由正转运行过渡到反转运行的过程中，在输出 0Hz 时所需的过渡时间（如图 5-1 所示）。设置该功能可减缓方向切换过程中的电流冲击。
- 在“正反转切换死区时间”内，如果给出“停机”信号，变频器立即停机。

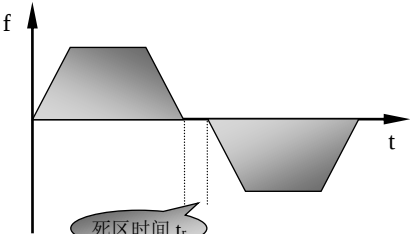


图 5-1 正反转切换时间

F121	停车方式	设置范围: 0: 按减速时间停车 1: 自由停车	出厂值: 0
------	------	-----------------------------	--------

- “按减速时间停车”是指变频器控制电机按设定的减速时间减速到 0Hz 停止。
- “自由停车”是指得到“停机”指令后变频器切断输出，电机自由运转，靠惯性停车。“自由停车”方式由功能码 F700（0：立即自由停车 1：延时自由停车）和 F701（自由停车和可编程输出端子动作延迟时间）选择。

F122	禁止反转	设置范围: 0: 无效 1: 有效	出厂值: 0
------	------	-------------------	--------

- 此项功能可避免因误操作导致电机反转而造成设备损坏。

F124	点动频率 (Hz)	设置范围: F112~F111	出厂值: 5.00
F125	点动加速时间 (S)	设置范围: 0.1~3000	出厂值: 20.0
F126	点动减速时间 (S)		

- 点动功能只适用于端子控制方式（F200=1）。
- 点动操作由定义为点动功能的可编程输入端子（OP1~OP8）与 CM 短接实现。

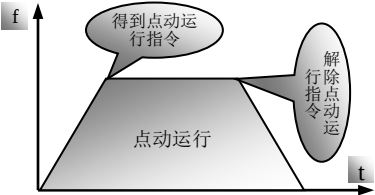


图 5-2 点动运行

F127、F129	频率回避点 A、B (Hz)	设置范围：0.00～F111	出厂值：0.00
F128、F130	频率回避宽度 A、B (Hz)	设置范围：0.00～5.00	出厂值：0.00

- 在电机运行过程中，有时在某个频率点附近会引起系统共振。为了避开共振，特设置此参数。
- 当输出频率为该参数设定值时，变频器自动跳开该“回避点”频率运行。
- “回避点宽度”是指回避点上下频率的差值。
- 如图 5-3 所示：回避点频率为 20Hz，回避点宽度为 5.00，当变频器输出在 17.5～22.5Hz 范围时会自动跳开。

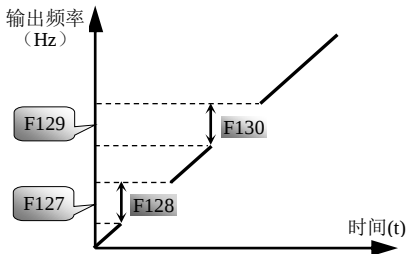


图 5-3 频率回避示意图

F131	显示内容	设置范围：1～127	出厂值：127
		1：频率 2：转速 4：计数值 8：输出电流 16：功能码编辑 32：输出电压 64：线速度 127：全部显示	

- 选择 1、2、4、8、16、32、64 中的某一个数值时，表示只选择了某一项显示内容。若要选择多项显示内容，只需将相应显示内容的数值相加得到的值作为 F131 的设定值即可。例如，要显示“频率”、“输出电流”、“功能码编辑”，只需将 F131 设成 25 (1+8+16)，其余显示内容就会被隐藏。
- 当 F131=127 时，所有显示内容都可察看。其中“功能码编辑”项无论选择与否，都可察看。
- 要察看各项显示内容，只需用“方式”键进行切换。
- 各显示物理量的单位及表示方法见下表：

显示内容	表示方法	单位
频率	50.00	赫兹 (Hz)
转速	300	转/分钟 (rpm)
	1.345	万转/分钟 (mrpm)
计数值	99	个
输出电流	A 3.5	安培 (A)
功能码编辑	F112	
输出电压	U100	伏特 (V)
线速度	L7.85	米/秒 (m/s)

F132	电机极对数	设置范围：1~6	出厂值：2
F133	被拖动系统传动比	设置范围：0.1~100.0	出厂值：1.0
F134	传动轮半径 (m)	设置范围：0.001~1.000	出厂值：0.001

· 关于转速和线速度的计算：

假设，变频器上限频率 F111=50.00Hz，电机极对数 F132=2，传动比 F133=1.0，传动轮半径 F134=0.05m，则

传动轮周长： $2\pi r = 2 \times 3.14 \times 0.05 = 0.314$ （米）

传动轴转速： $[60 \times \text{运行频率} / (\text{极对数} \times \text{传动比})] \times (1 - 0.03) = 60 \times 50 / (2 \times 1.00) \times (1 - 0.03)$
=1455rpm

（0.03：转差率）

末级线速度：转速 $\times$ 周长=1455 $\times$ 0.314=456.87（米/分钟）=7.61（米/秒）

F139	重新上电或故障后是否自 起动	设置范围：0：无效 1：有效	出厂值：0
------	-------------------	-------------------	-------

· 该功能是指变频器掉电后再重新上电或故障保护以后是否自动起动。选择“无效”，则必须给出“运行”信号后变频器才能运行。

· 变频器允许自起动后，由 F705、F706 设置允许自起动的次数和自起动间隔时间。

· 该功能只适用于键盘控制（F200=0）、三线式控制（F200=1、F208=2 或 3）和方向脉冲控制起停的控制方式（F200=1、F208=4）。

F160	恢复出厂值	设置范围：0：不恢复出厂值； 1：恢复出厂值	出厂值：0
------	-------	---------------------------	-------

· 变频器参数发生混乱时，需要恢复出厂设定值。这时，将 F160 设置为 1 即可。

· “恢复出厂值”操作完毕，F160 的值自动变为 0。

· 恢复出厂值对参数表的“更改”栏中标识“○”的功能码不起作用。

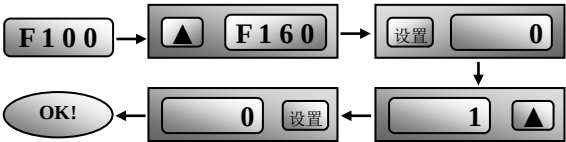


图 5-4 恢复出厂值

5.2 运行控制参数

F200 运行控制	设置范围： 0：键盘控制/485 通讯控制 1：端子控制 2：上位机控制	出厂值：0
-----------	--	-------

- “键盘控制/485 通讯控制”是指由键盘或通过 485 通讯口连接的控制盒控制变频器运转，电机运转方向由 F207 设置。
- “端子控制”是通过被定义为“FWD”、“REV”和“X”功能的可编程输入端子（OP1～OP8）控制变频器运转。端子控制方式下共有四种控制方式，见功能码 F208。
- “上位机控制”是指上位机通过 485 通讯接口来控制变频器运转。

F201 停/复键作用范围	设置范围： 0：仅在键盘控制方式下有效 1：所有控制方式下均有效 2：键盘、端子三线式控制、方向脉冲控制起停和上位机控制时有效	出厂值：0
---------------	---	-------

- F201＝0 时，在键盘控制方式下，运行过程中操作该键，变频器按减速时间停机。
- F201＝1 时，在键盘控制方式下，运行过程中操作该键，变频器按减速时间停机；在端子控制或上位机控制方式下，运行过程中操作该键，变频器停机的同时，键盘控制器显示“ESP”故障信号。
- F201＝2 时，该键在键盘、端子三线式控制、方向脉冲控制起停和上位机控制时有效，运行过程中操作该键，变频器按减速时间停机。
- 变频器失速运转时，操作该键，变频器立刻停机，同时键盘控制器显示“ESP”故障信号。

F204 基本调速方式	设置范围： 0：数字频率设定，键盘、端子 UP、DOWN 调节，掉电不保存结果。 1：数字频率设定，键盘、端子 UP、DOWN 调节，掉电保存结果。 2：多段速调速。 3：模拟量通道 1（AN1）调速。 4：模拟量通道 2（AN2）调速。 5：模拟量通道复合调速 1：$k1 \times AN1 + k2 \times AN2$（其中“AN1”、“AN2”表示由模拟量通道 AN1、AN2 输入的模拟量）。 6：模拟量通道复合调速 2：$k1 \times AN1 - k2 \times AN2$（“AN1”、“AN2”同上）。 7：脉冲频率给定调速。 8：编码调速，指由端子 0P1～0P8 不同的开关状态组合来控制变频器的运行。 9：模拟量通道复合调速 3：$k1 \times AN1 + k2 \times (AN2 - 5V)$。 10：键盘电位器调速选择：	出厂值： 0
--------------------	---	-------------------

· 多段速调速包括多段速运行、自动循环运行与八段速运行，由功能码 F210 选择。段速运行频率可以通过键盘“▲/▼”键或“UP”、“DOWN”端子调节，频率调节结果掉电不保存。相关功能参数设置见 5.3 多段速度参数。

· 采用模拟量调速时，要根据实际模拟量输入情况和频率设置的需要，设置 F800、F801、F807、F808。同时，要通过拨码开关来选择输入模拟量的类型。

输入模拟量用来调节变频器运行频率或进行 PI 调节。

· 脉冲频率给定调速是指外部设备通过 0P1 端子（F408=23）输入的脉冲频率来控制变频器运行频率，相关功能参数设置见 F809 和 F810。

· 编码调速时，频率由被编程为编码调速功能的输入端子（该端子功能定义为 18）设定：

$$\text{编码调速频率} = \text{端子输入二进制数} \times \text{上限频率} / 255$$

采用编码调速时，可编程输入端子 0P1～0P8 的功能可重复定义。

· 各种调速方式的详细介绍见 6.2 调速方式。

表 5-1 拨码开关状态与对应实现功能

三相 380V 0.75~7.5KW 功率 有共 4 位拨码开关

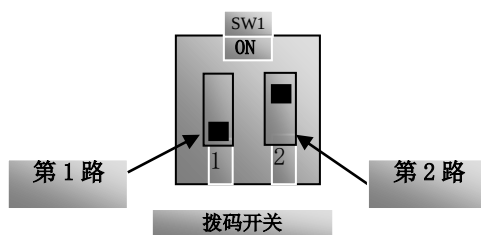
拨码开关与对应实现功能，见下图：

实现功能	拨码开关状态	实现功能	拨码开关状态
由模拟通道 1（AN1） 输入电压模拟量	   1 2 3	由模拟通道 2 （AN2）输入电压 模拟量	 4
由模拟通道 1（AN1） 输入电流模拟量	   1 2 3	由模拟通道 2 （AN2）输入电流 模拟量	 4
输入键盘控制器电 压模拟量（仅限于键 盘控制器带电位器 的情况）	  2 3	注意：此时还需要将功能码 F204 设为 3	

单相 220V 0.4~2.2KW 及三相 380V 11~400KW 共有 2 位拨码开关，

对应实现功能如下图所示！

- 1、 AN1 模拟量输入类型由拨码开关的第 1 路控制。第 1 路拨在“1”位置时，可输入 0~10（5）V 电压；第 1 路拨在“ON”位置时，可输入 0（4）~20mA 电流。
- 2、 AN2 模拟量输入类型由拨码开关的第 2 路控制。第 2 路拨在“2”位置时，可输入 0~10（5）V 电压；第 2 路拨在“ON”位置时，可输入 0（4）~20mA 电流
- 3、 输入键盘控制器电压模拟量（仅限于键盘控制器带电位器的情况）时仅需要将功能码 F204 设为 10



F207	键盘方向给定	设置范围：0：正向；1：反向	出厂值：0
------	--------	----------------	-------

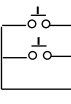
· 在键盘控制方式（F200=0）下，给定电机运转方向。

F208	端子控制方式	设置范围：0：两线式 1 1：两线式 2 2：三线式 1 3：三线式 2 4：方向脉冲控制起停	出厂值：0
------	--------	---	-------

· 端子运行控制有五种模式，如表 5-2 所示。表中“ $\circ\circ$ ”表示开关，“ $\circ\overline{\circ}$ ”表示常闭触点，“ $\overline{\circ}\circ$ ”表示常开触点。“FWD”、“REV”、“X”是在 OP1~OP8 中编程指定的三个端子。

表 5-2 端子控制方式

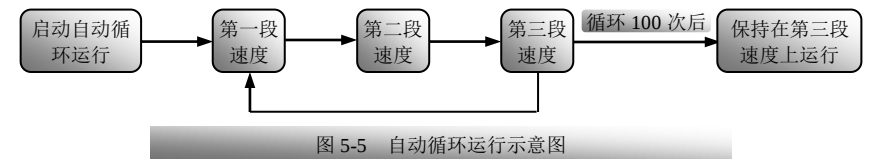
F208	端子实现功能及控制回路接线	
0：二线式 1 正转/停止 反转/停止		“FWD”端子—“开”：停止，“闭”：正转运行 “REV”端子—“开”：停止，“闭”：反转运行 “CM”端子—公共端 F1500-G
1：二线式 2 反转/正转 运行/停止		“FWD”端子—“开”：停止，“闭”：运行 “REV”端子—“开”：正转，“闭”：反转 “CM”端子—公共端 F1500-G
2：三线式 1 正转运行/停止 反转运行/停止		“X”端子—（“开”：停止） “FWD”端子—（正转信号，“闭”：正转运行） “REV”端子—（反转信号，“闭”：反转运行） “CM”端子—公共端 F1500-G
3：三线式 2 正转运行/停止 反转运行/停止		“FWD”端子—（“闭”：运行） “X”端子—（“开”：停止） “REV”端子—（正转/反转选择 “开”：正转运行 “闭”：反转运行） “CM”端子—公共端 F1500-G

4: 方向脉冲控制起停 正转/停止 反转/停止		“FWD” 端子—（脉冲起停信号：正转/停止） “REV” 端子—（脉冲起停信号：反转/停止） “CM” 端子—公共端	F1500-G
-------------------------------	---	---	---------

F209	段速更改控制	设置范围： 0：不允许对段速进行调节 1：允许对段速进行调节	出厂值：0
F210	段速类型	设置范围：0：多段速运行 1：自动循环运行 2：八段速运行	出厂值：0
F211	自动循环运行段数选择	设置范围：2~7	出厂值：7
F212	自动循环运行次数选择	设置范围：0~9999	出厂值：0
F213	自动循环运行结束后自由运行选择	设置范围：0：停机 1：保持最后一段速运行	出厂值：0

· 段速更改控制是指在多段速运行过程中，是否可以使用键盘“▲/▼”键或“UP”、“DOWN”端子对当前运行段速进行调节，调节一次的步长由F230设置。这种调节不改变功能码参数，掉电也不记忆，所以再次上电时多段速频率还是功能码设置的参数。

- 按照设定好的段速自动循环运行一周称为一次。
- 若 F212=0，变频器会一直循环运行下去，由“停机”信号中止自动循环运行停机。
- 若 F212>0，变频器循环运行了设定的次数（由 F212 设定）后，变频器按照 F213 设置的方式结束自动循环运行：如果 F213=0，则停机；如果 F213=1，则保持最后一段速度运行。



例如：F211=3，F212=100，F213=1，即选择按三段速度自动循环运行，运行次数为 100 次，自动循环运行结束后，保持最后一段速度运行。

F214	k1	设置范围： 0.0~10.0	出厂值：1.0
F215	k2	设置范围： 0.0~10.0	出厂值：1.0

- k1、k2 是复合调速时（F204=5、6、9）的比例参数。复合调速时，输入模拟量的实际值是外部设备设定值与比例参数的乘积。

例如 k1=0.5，k2=2.0 时，通过 AN1 通道输入到变频器的模拟量的范围是 0.0~5.0V，通过 AN2 通道输入到变频器的模拟量的范围是 0.0~20.0V。

F221	计数分频数	设置范围： 1~1000	出厂值： 1
F222	设定计数次数	设置范围： F224~9999	出厂值： 1
F224	指定计数次数	设置范围： 1~F222	出厂值： 1

· 计数分频数是指实际脉冲输入数与变频器计数次数的比值。即

变频器计数次数 = $\frac{\text{实际脉冲输入数}}{\text{计数分频数}}$

例如 F221=3 时，外部脉冲每输入 3 个，变频器计数一次。

· 设定计数次数是指从 OP1 输入多少个脉冲时，被编程为“设定计数值到达”功能的输出端子（OUT 端子或继电器）输出一个计数宽度的脉冲。计数值到达“设定次数”后，计数重新开始。

如图 5-6 所示：若 F221=1、F222=8，F417=7，当 OP1 输入第 8 个脉冲时，OUT 输出一个指示信号。

· 指定计数次数是指从 OP1 输入多少个脉冲时，被编程为“指定计数值到达”功能的输出端子（OUT 端子或继电器）输出一个脉冲，直到计数值到达“设定次数”为止。

如图 5-6 所示：若 F221=1、F224=5，F222=8，F416=8，当 OP1 输入第 5 个脉冲时，继电器输出一个指示信号，直到“设定计数次数 8”到达为止。

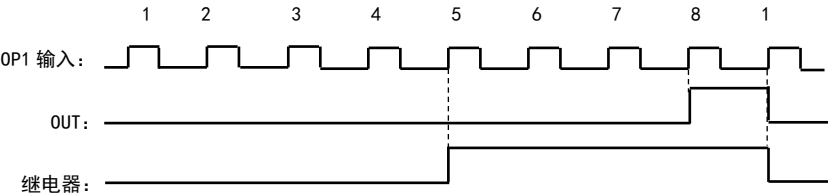


图 5-6 设定计数次数与指定计数次数示意图

F230	频率调节步长 (Hz)	设置范围： 0.01~1.00	出厂值： 0.01
------	-------------	-----------------	-----------

· 该参数是指调节一次 “▲/▼” 键或 “UP”、“DOWN” 端子对应的频率变化值。

5.3 多段速度参数

F300、F306、F312、F318、F324、F330、 F336 段速运行方向	设置范围：0：正转；1：反转	出厂值： F300=0 F306=1 F312=0 F318=1 F324=0 F330=0 F336=0
---	----------------	---

- 分别给出各段速度的运行方向。
- 键盘控制/485 通讯控制（F200=0）或上位机控制（F200=2）时，段速运行方向由以上功能码确定；端子控制（F200=1）时，段速运行方向由定义为“FWD”、“REV”、“X”功能的输入端子控制（见表 5-2）。

F301、F307、F313、F319、F325、F331、 F337 段速加速时间（S） F304、F310、F316、F322、F328、F334、 F340 段速减速时间（S）	设置范围：0.1~3000	出厂值：20.0
--	---------------	----------

- 分别给出各段速度的加、减速时间。

F302、F308、F314、F320、F326、F332、 F338 段速运行频率（Hz）	设置范围：F112~F111	出厂值：F302=5.00 F308=10.00 F314=15.00 F320=20.00 F326=25.00 F332=30.00 F338=35.00
---	----------------	---

- 分别给出各段速度的运行频率。
- 多段速调速时，允许使用“▲/▼”键或“UP”、“DOWN”端子对段速运行频率进行调速。

F303、F309、F315、F321、F327、F333、 F339 段速运行时间（S）	设置范围：0.1~3000	出厂值：20.0
--	---------------	----------

- 分别给出各段速度的运行时间。
- 自动循环运行（F210=1）时，段速运行时间由以上功能码设置；多段速运行（F210=0）或八段速运行（F210=2）时，段速运行、停止由外部设备控制，所以不受段速运行时间限制。

F305、F311、F317、F323、F329、F335、 F341 段速停机等待时间(S)	设置范围：0.0~3000	出厂值：0.0
--	---------------	---------

- 分别给出各段速度的停机等待时间。
- 自动循环运行（F210=1）时，变频器执行段速停机等待时间；多段速运行（F210=0）或八段速运行（F210=2）时，段速运行、停止由外部设备控制，所以不受段速停机等待时间限制。

F342 段速复合调速选择	设置范围：0：禁止 1：允许	出厂值：0
F343 段速复合调速方式选择	设置范围： 0：多段速运行频率+F344 设定值 1：多段速运行频率+AN2 通道模拟量 值	出厂值：0
F344 段速复合调速数字频率 设定（Hz）	设置范围：0.00~20.00	出厂值：0.00

- 段速复合调速可实现多段速调速与数字调速和模拟调速的共同控制。该调速方式只对多段速运行和八段速运行有效，对自动循环运行无效，即选择段速复合调速时，必须满足 F210=0 或 2。
- F343=0，选择多段速调速与数字调速共同控制，此时每段速的运行频率为多段速设定频率与数字频率设定值之和，数字频率设定值由 F344 设置。

例如，当前每段速运行频率设定值为：F302=5.00，F308=10.00，F314=15.00，F320=20.00，F326=25.00，F332=30.00，F338=35.00。设定 F344=10.00，则复合调速时，每段速的运行频率为：F302=15.00，F308=20.00，F314=25.00，F320=30.00，F326=35.00，F332=40.00，F338=45.00。

- F343=1，选择多段速调速与模拟调速共同控制，此时每段速的运行频率为多段速设定频率与 AN2 通道模拟量值之和，AN2 模拟量值设定范围为 0~10V（由外部设备通过 AN2 通道给定），对应频率 0~10Hz。

例如，当前每段速运行频率设定值为：F302=5.00，F308=10.00，F314=15.00，F320=20.00，F326=25.00，F332=30.00，F338=35.00。“AN2”通道模拟量设定值为 5.0V，则复合调速时，每段速的运行频率为：F302=10.00，F308=15.00，F314=20.00，F320=25.00，F326=30.00，F332=35.00，F338=40.00。

5.4 可编程输入输出端子参数

5.4.1 可编程输入端子

F408~F415 端子功能定义	设置范围：0~23	出厂值： F408=9；F409=1；F410=2； F411=3；F412=7；F413=13； F414=14；F415=4
------------------	-----------	---

- 分别定义端子 OP1~OP8 的功能，每个端子可以有 22 种功能。

表 5-3 可编程输入端子功能表

F408~F415	意 义	说 明
0	无功能	
1	多段速端子 1	用于多段速功能定义，多段速调速请参阅 6.2 调速方式
2	多段速端子 2	
3	多段速端子 3	
4	复位	出现故障保护时，此端子与 CM 短接，可使变频器复位。
5	自由停车	运行过程中，此端子与 CM 短接，可使变频器自由停车。
6	保留	
7	外部急停	运行过程中如果变频器接收到“外部急停”端子输入信号，变频器立刻停止输出，同时显示“ESP”故障信号。“外部急停”信号解除后，方可“复位”。
8	禁止加减速	在加减速过程中，此端子有效（即该端子与 CM 短接），变频器停止加减速，保持当前运行频率；此端子无效（即该端子与 CM 断开），加减速过程继续。
9	点动正转 JOGF	此端子与 CM 短接，可使变频器实现点动正转运行。

F408~F415	意 义	说 明
10	点动反转 JOGR	此端子与 CM 短接，可使变频器实现点动反转运行。
11	频率递增 UP	此端子相当于操作面板上的“▲”键。
12	频率递减 DOWN	此端子相当于操作面板上的“▼”键。
13	“FWD” 端子	变频器端子运行控制端子，见端子控制方式表 5-2
14	“REV” 端子	
15	三线式输入“X” 端子	三线式控制方式中的一个端子，用于控制变频器停机
16	加减速时间切换	用于第一加减速时间与第二加减速时间的切换。此端子有效（即该端子与 CM 短接）时，执行第二加减速时间；此端子无效（即该端子与 CM 断开）时，则执行第一加减速时间。
17	外部设备故障	运行过程中如果变频器接收到“外部设备故障”端子输入信号，变频器立刻停止输出，同时显示“ErP”。“外部设备故障”信号解除后，方可“复位”。
18	“编码调速”输入端子	选择该功能时，OP1~OP8 为外部二进制数字输入端子，OP1 端子对应二进制数的低位，OP8 对应二进制数的高位，依此类推。相应位端子有效时置 1，否则清零。
19	闭环切换到开环	将运行调速模式从 PI 调节切换到 F204 设定的调速模式：当该功能端子与 CM 断开时，为闭环控制；与 CM 短接时，为开环控制。
20	复合通道调速转单通道调速	实现复合调速与单通道模拟量调速（默认 AN1 通道）的切换。
21	端子计数	内置计数器的计数脉冲输入口。
22	计数值清零	将端子计数值清零。
23	脉冲频率输入端子（仅对 OP1 有效）	当 F408=23 时，可利用外部输入脉冲进行调速，允许脉冲输入的最高频率是 9999Hz。



注意！：1、输入端子计数脉冲频率不能高于 300Hz，否则可能出现计数错误。

2、除编码调速时端子功能可重复定义之外，其它端子功能不允许重复定义。

5.4.2 可编程输出端子

F416 继电器输出	设置范围：0~13	出厂值：1
F417 OUT 端子输出		出厂值：4

- 可编程输出端子包括集电极开路输出端子 OUT 和继电器输出端子 TA、TB、TC。
- 下表中输出端子“动作”指继电器吸合：TA、TC 闭合、TB、TC 断开，OUT 端子为低阻态。

表 5-4

可编程输出端子功能表

F416, F417	意 义	说 明
0	无功能	
1	变频器故障保护	当变频器出现故障保护（欠压保护除外），该端子动作。
2	过特征频率	运行频率大于 F119 设定值时，该端子动作； 运行频率小于该设定值时，该端子状态恢复。
3	自由停车	给定“自由停车”信号时，该端子动作。
4	变频器运行中	变频器运行时，该端子动作； 变频器停机，该端子状态恢复。
5	直流制动中	变频器处于直流制动状态时，该端子动作。
6	加减速时间切换指示	执行“加减速时间切换”指令时，该端子动作。
7	设定计数值到达	变频器执行外部计数指令时，当计数值达到 F222 设定值时，此接点会动作。
8	指定计数值到达	变频器执行外部计数指令时，当计数值达到 F224 设定值时，此接点会动作。
9	过载早期报警信号	当电流达到一定值时，端子动作，给出一个变频器过载保护前期的报警信号。
11	频率到达	变频器的输出频率达到用户的设定频率时，相应设定的可编程端子给出信号指示
10、12、13	保留	

5.4.3 模拟量输出端子

F418	FM 输出功能选择	设置范围： 0：指示输出频率值 1：指示输出电流值	出厂值：0
------	-----------	---------------------------------	-------

- 选择“指示输出频率”时，0~10V 输出对应 0~F111（上限频率）。
- 选择“指示输出电流”时，0~10V 对应 0~I。（变频器额定电流）。

F419	FM 输出校正（%）	设置范围：0~200	出厂值：100
------	------------	------------	---------

- 此功能用来校正 FM 的输出误差，校正值的选取根据实测确定。

F420	IM (FM) 输出范围选择	设置范围： 0: 0~20mA (0~10V) 1: 4~20mA (2~10V)	出厂值: 0
------	----------------	---	--------

- 针对不同类型的仪表，选择合适的电流（电压）输出范围。

F422	频率到达功能起始频率	设置范围: max (5.00, F112) ~F111	出厂值: 5.00
------	------------	------------------------------	-----------

- 当变频器的输出频率达到用户的设定频率时，相应设定的可编程端子给出信号指示
- 是对 F146 (F417) 设定为 11 的功能补充
- 当输出频率低于此设定频率时，频率到达功能无效

5.5 V/F 控制参数

5.5.1 V/F 补偿及载波频率

F500	转差补偿	设置范围: 0.00~0.08	出厂值: 0.03
------	------	-----------------	-----------

- 负载较大时转差会加大，调整该参数值可使电机的实际转速逼近其额定转速。

F501	V/F 曲线控制模式	设置范围： 0: 直线式 1: 折线式 2: 平方式	出厂值: 0
F502	转矩提升 (%)	设置范围: 1~MIN (15, F506)	出厂值: 5

- 本产品共有 3 种“V/F”曲线控制模式，用于提高低频时的输出转矩。
- 选择直线式 V/F 曲线时，可通过 F502 设定转矩提升，设定值越大，补偿越大（如图 5-7 所示），起动电流也会增加，所以设定值过大会导致变频器过流保护。
- 平方 V/F 曲线适用于风机泵类场合。
- 用户如有特殊 V/F 曲线要求，可以选择折线式 V/F 曲线，进行灵活设定。

- MIN (15, F506) 表示 15 和 F506 设定值中较小的一个数值。

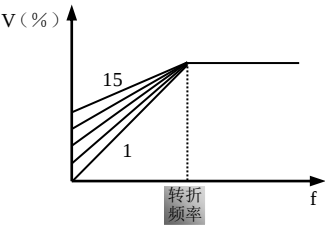


图 5-7 转矩提升示意图

F505 自定义频率点 1 (Hz)	设置范围: F112~F507	出厂值: 10.00
F506 自定义电压点 1 (%)	设置范围: F502~MIN(100, F508)	出厂值: 30
F507 自定义频率点 2 (Hz)	设置范围: F505~F118	出厂值: 20.00
F508 自定义电压点 2 (%)	设置范围: F506~MIN(100, F509)	出厂值: 40
F509 转折频率对应输出电压 (%)	设置范围: F508~100	出厂值: 100

- 用户可根据自己的需要及负载的实际情况，自行定义折线式 V/F 曲线，例如图 5-8 所示。
- MIN(100, F508) 表示 100 和 F508 设定值中较小的一个数值。

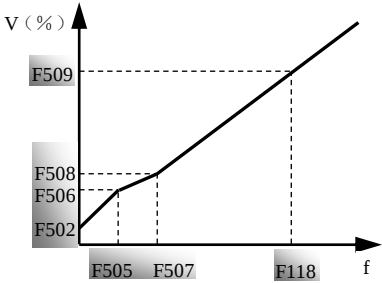


图 5-8 折线式 V/F 曲线

F511 自动电压调整	设置范围: 0: 不调整 1: 调整	出厂值: 0
-------------	--------------------	--------

- 当输入电源电压波动时，该功能可自动调节 PWM 输出的占空比，使输出电压保持稳定。

F512 载波频率设定 (kHz)	设置范围: 1~根据机型设定值	出厂值: 根据机型设定
-------------------	-----------------	-------------

- 载波频率为变频器输出 PWM 波的调制频率。
- 提高载波频率，可以改善输出电流波形，降低电机噪音，但变频器温升会增加。

F513 随机载波选择	设置范围: 0: 禁止 1: 允许	出厂值: 1
-------------	-------------------	--------

- F513=0: 变频器按照 F512 设置的载波频率进行调制；
- F513=1: 变频器按照随机载波调制方式工作，能够有效降低噪声。

5.5.2 制动参数

F514 直流制动功能选择	设置范围: 0: 禁止 1: 起动过程制动 2: 停机过程制动 3: 起动+停机均制动	出厂值: 0
F515 直流制动起始频率 (Hz)	设置范围: 0.00~5.00	出厂值: 5.00
F516 直流制动电流 (%)	设置范围: 0~150	出厂值: 100
F517 起动制动持续时间 (S)	设置范围: 0.0~10.0	出厂值: 5.0

F518	停机制动持续时间 (S)	设置范围: 0.0~10.0	出厂值: 5.0
------	--------------	----------------	----------

- 在负转矩场合, 采用“起动前制动”可使电机能够保证在起动前处于静止状态。
- 与“直流制动”相关的参数有: F515, F516,

F517、F518。其含义如下:

- a. F515: 直流制动起始频率, 变频器输出频率低于该值时开始直流制动。
- b. F516: 直流制动电流, 发生制动时的电流与额定电流的比值, 该值越大, 制动力矩越大。
- c. F517: 起动制动持续时间, 变频器起动前直流制动的持续时间。

- d. F518: 停机制动持续时间, 变频器停机过程直流制动持续的时间。

· 直流制动过程示意图如图 5-9 所示。

F519	能耗制动比 (%)	设置范围: 0~100	出厂值: 50
------	-----------	-------------	---------

- 即用于能耗制动的功率电阻投入使用的占空比。该值越大, 电机回馈能量消耗越快, 可有效缩短变频器减速时间。

5.5.3 失速调节

F525	失速调节功能选择	设置范围: 0: 禁止 1: 允许	出厂值: 0
F526	失速电流调节 (%)	设置范围: 120~200	出厂值: 160
F527	失速电压调节 (%)	设置范围: 120~200	出厂值: 140

- 失速时, 变频器自动停止加减速, 待输出电流或母线电压降低后, 再继续加减速。失速调节可以防止变频器在加减速时跳闸。
- 对没有安装能耗制动电阻或制动单元的变频器, 要正确设置失速电压, 以防止过压跳闸。

5.6 PI 调节参数

F600	PI 调节功能选择	设置范围: 0: 禁止 1: 允许	出厂值: 0
F601	PI 调节给定通道选择	设置范围: 0: 数字给定 1: AN1 通道给定 2: AN2 通道给定	出厂值: 0

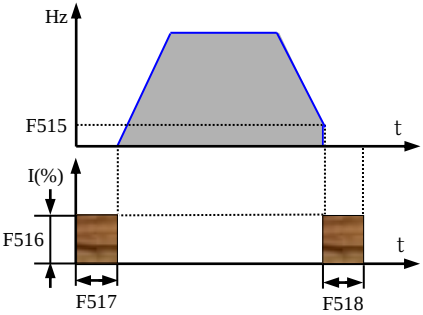


图 5-9 直流制动

F602	PI 调节数字给定 (V)	设置范围: 0.00~10.00	出厂值: 5.00
F603	PI 调节反馈通道选择	设置范围: 0: AN1 通道反馈 1: AN2 通道反馈 2: OP1 脉冲通道反馈	出厂值: 0

· 数字给定是通过功能码 F602 设定一个 0~10V 的 PI 调节的目标值。

· 模拟给定（或反馈）由模拟通道 AN1、AN2 配合拨码开关来实现，包括电压模拟量和电流模拟量，具体操作见**拨码开关的使用**；

· 脉冲通道反馈指用端子 OP1 输入的脉冲频率作为反馈量（F408=23）。

F604	最小 PI 设定模拟量 (V)	设置范围: 0.00~F606	出厂值: 0.00
F605	最小 PI 设定模拟量对应反馈量 (V)	设置范围: 0.00~10.00	出厂值: 0.00
F606	最大 PI 设定模拟量 (V)	设置范围: F604~10.00	出厂值: 10.00
F607	最大 PI 设定模拟量对应反馈量 (V)	设置范围: 0.00~10.00	出厂值: 10.00

· 根据闭环调节系统的设定量范围、反馈量范围、设定量与反馈量的关系，设定 F604~F607。一般按照设定与反馈仪表的对应关系设置。

· 假设进行温度调节，调节范围为 20~100℃，对应控制系统设定范围为 2~8V，当温度在 20~100℃ 范围变化时，温度测量仪表的输出范围为 3~9V，则 F604~F607 的设置为：

F604=2.00, F606=8.00; F605=3.00, F607=9.00。

F608	比例增益	设置范围: 1~1000	出厂值: 100
F609	积分时间 (S)	设置范围: 0.1~10.0	出厂值: 0.1
F610	采样周期 (S)	设置范围: 0.1~10.0	出厂值: 0.1

· 比例增益 (P) 和积

分时间 (Ti) 如图 5-10

所示，采样周期是指

对反馈量 x 的采样时

间。图中的 Ti 为积分

时间。Ti 越大，系统

响应越慢；Ti 越小，

系统响应越快，但易

振荡。比例增益 P 反之。

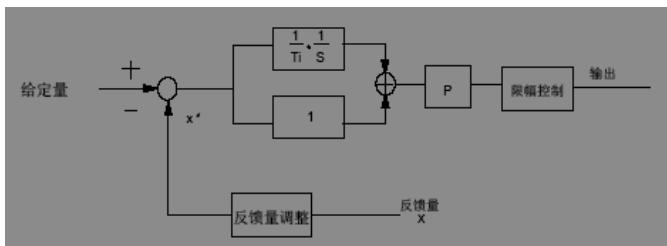


图 5-10 PI 调节原理框图

F611	PI 调节精度 (%)	设置范围：0~20	出厂值：5
------	-------------	-----------	-------

· 指 PI 调节的反馈量与设定量的偏差相对于闭环给定值的百分比。PI 调节允许的偏差范围如图 5-11 所示。

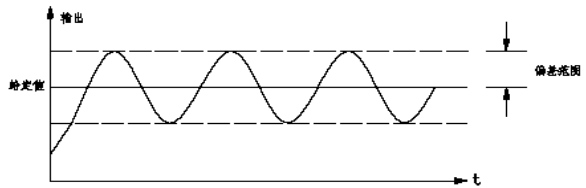


图 5-11 允许偏差范围

F612	PI 调节极性	设置范围：0：负反馈调节 1：正反馈调节	出厂值：0
------	---------	-------------------------	-------

- 负反馈调节是指当调节偏差为正时，PI 调节使输出频率下降。
- 正反馈调节是指当调节偏差为正时，PI 调节使输出频率上升。

5.7 定时控制及可设定保护参数

5.7.1 定时控制

F700	自由停车方式选择	设置范围：0：立即停机 1：延时停机	出厂值：0
F701	自由停车和可编程输出端子动作延迟时间 (S)	设置范围：0.0~60.0	出厂值：0.0

- “立即停机”是指变频器检测到“自由停车”信号后立即停止输出，负载凭惯性停车。
- “延时停机”是指变频器得到“停机”信号时不是立即停车，而是等待一段时间后才执行“自由停车”指令。延迟时间由 F701 设定。

F702	风扇控制选择（该功能只对 18.5~400KW 变频器有效）	设置范围： 0：风扇运转受温度控制 1：风扇运转不受温度控制	出厂值：0
------	--------------------------------	--------------------------------------	-------

- F702=0 时，风扇运转受散热片温度控制，当温度达到一定值时，风扇开始运转；
- F702=1 时，风扇运转不受散热片温度控制，即变频器上电的同时风扇开始运转。

F705	允许重复自启动次数	设置范围：0~5	出厂值：3
F706	重复自启动间隔时间 (S)	设置范围：0.0~10.0	出厂值：3.0

- 在自启动有效的情况下，即 F139=1，变频器发生故障保护以后，设置允许自启动的次数和启动间隔时间。

5.7.2 可设定保护—欠压保护、过载保护

F709	欠压保护值 (V)	设置范围：200～420	出厂值：根据机型设定
------	-----------	--------------	------------

· 母线电压低于该设定值时，变频器欠压保护。

F715	过载调节增益	设置范围：0～1000	出厂值：调试值
F716	变频器过载系数（%）	设置范围：150～180	出厂值：调试值
F717	电机过载系数（%）	设置范围：20～120	出厂值：调试值

- 当输出电流的累积量达到过载保护值时，变频器发生“过载保护”。
- 过载调节增益（F715）：过载保护响应快慢的时间常数，用于调节变频器降频的速度。增益越大，降频速度越慢。
- 变频器过载系数（F716）：发生过载保护时的电流与额定电流的比值，其取值应根据负载实际情况确定。
- 电机过载系数（F717）：当变频器拖动较小功率的电机工作时，为了保护电机，可以按照下式设置

F717：电机过载系数= $\frac{\text{实际电机功率}}{\text{变频器适配电机功率}} \times 100\%$

5.7.3 故障记录

F720	倒数第三次故障类型	0：无故障 1：加速过流 2：减速过流 3：恒速过流 4：加速过压
F721	倒数第二次故障类型	5：减速过压 6：恒速过压 7：欠压 9：变频器过载 10：电机过载

F722	最近一次故障类型	11: 过温 12: 外部干扰严重 13: 缺相 15: 紧急停机 16: 电流检测故障 17: 外部设备故障
F723	最近一次故障时故障频率 (Hz)	
F724	最近一次故障时故障电流 (A)	
F725	最近一次故障时故障电压 (V)	

• F720~725 用于记载最近三次发生的故障类型以及最后一次故障发生时对应的频率、电流、电压，各种故障发生原因及处理方法见附录 1。

5.8 模拟量参数

5.8.1 模拟量输入

在模拟量调速方式下，需要对输入模拟量的上/下限及其对应的输出频率进行设置，以达到满意的调速控制效果。

F800	模拟量输入下限 (V)	设置范围: 0.00~MIN (F801, 10.00)	出厂值: 0.00
F801	模拟量输入上限 (V)	设置范围: MAX (0.00, F800)~10.00	出厂值: 10.00
F807	模拟量下限对应频率 (Hz)	设置范围: F112~F111	出厂值: 0.00
F808	模拟量上限对应频率 (Hz)	设置范围: F112~F111	出厂值: 50.00

- 按照实际模拟量的输入范围来设置模拟量上下限。
- F807、F808 的设定值决定了模拟量调节变化的比例模式，如图 5-12 所示：
- MIN (F801, 10.00) 表示 F801 设定值和 10.00 两个数中较小的一个。
- MAX (0.00, F800) 表示 F800 设定值和 0.00 两个数中较大的一个。

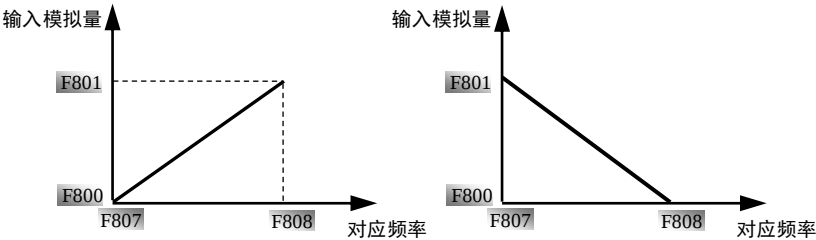


图 5-12 模拟量调节变化的比例模式

5.8.2 脉冲频率输入

F809	最大输入脉冲频率 (Hz)	设置范围: 0~9999	出厂值: 5000
F810	最大输入脉冲频率对应频率 (Hz)	设置范围: 0.00~F111	出厂值: 50.00

- 在 F204=7、F408=23 的情况下, 可以通过 OP1 端子输入的脉冲频率来控制变频器的运行频率。
- F809 给出了变频器允许输入的最大脉冲频率, 超过该频率, 变频器不再处理。

F811	滤波时间常数 (S)	设置范围: 1.0~10.0	出厂值: 3.0
------	------------	----------------	----------

- 对输入模拟量信号进行滤波处理, 该数值越大, 模拟量设定频率越稳定, 但响应变慢。

5.9 通讯参数

F900	485 通讯口功能选择	设置范围: 0: 上位机 1: 保留	出厂值: 1
------	-------------	-----------------------	--------

- 该功能用于选择变频器的通讯类型:

0: 上位机通过 485 接口进行通讯, 控制变频器。

F901	通讯地址	设置范围: 1~247: 变频器地址	出厂值: 1
------	------	--------------------	--------

- 设定变频器的通讯地址, 同一个连接网中的每个地址必须是唯一的, 不可重复。

F902	奇偶校验	设置范围: 0: 无校验 1: 奇校验 2: 偶校验	出厂值: 0
F903	通讯波特率 (bit)	设置范围: 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200	出厂值: 3

- 选择变频器与上位机之间的数据传输速率。

F904	上位机无参数运行方式	设置范围: 0: 有参数运行 1: 无参数运行	出厂值: 1
------	------------	----------------------------	--------

0: 按照上位机设置的参数运行

1: 按照变频器自身设定的参数运行

六、简单运行

6.1 运行方式框图

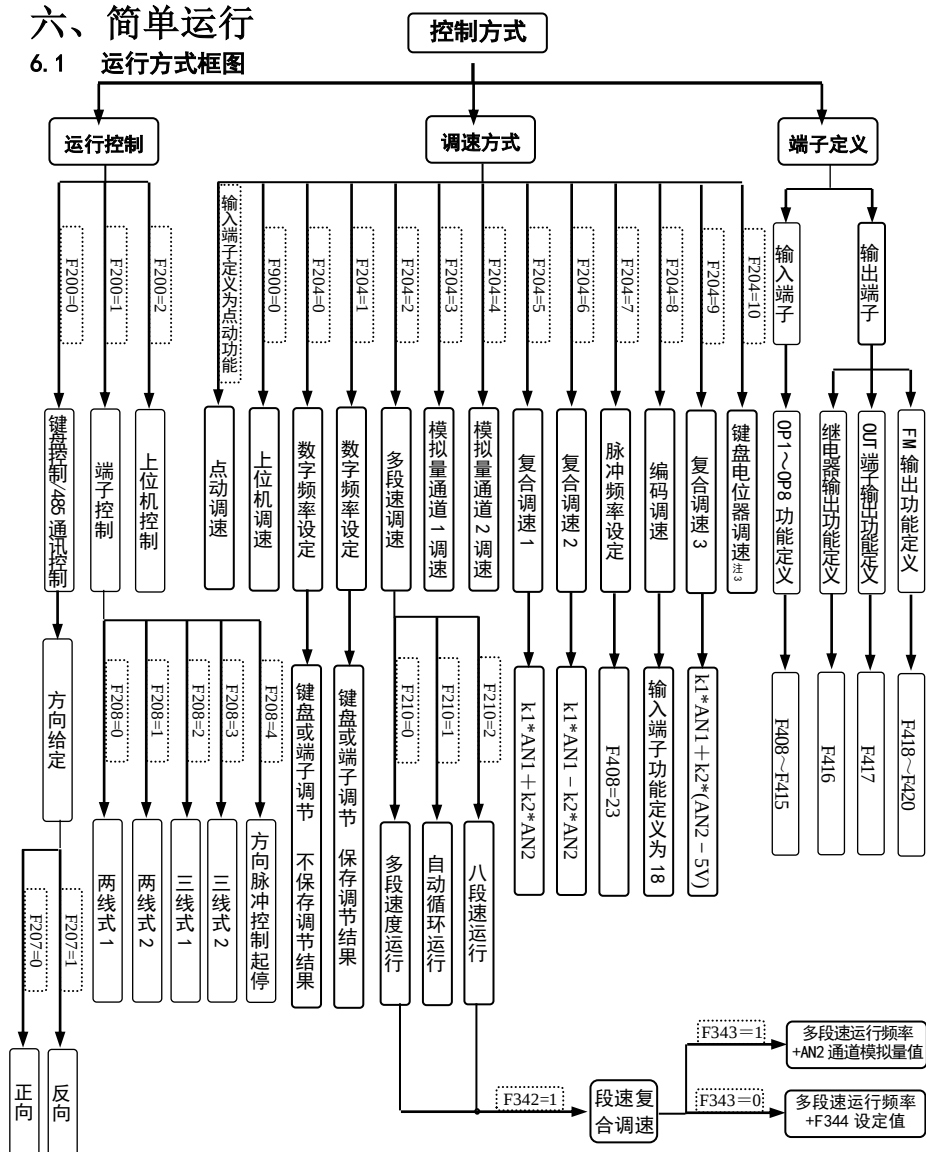


图 6-1 运行方式框图

6.2 调速方式

F1500-G 系列变频器多种调速方式，分别为“**键盘、端子数字调速**”、“**多段速调速（包括多段速运行、自动循环运行、八段速运行、段速复合调速）**”、“**模拟量单通道调速**”、“**模拟量复合调速**”、“**编码调速**”、“**点动调速**”及“**上位机调速**”等，这些均要配合相应的参数设置。详细说明如下：

1)、键盘、端子数字调速方式：F204=0 或 1

在这种功能参数设置状态下，变频器采用键盘、端子数字调速方式。此时，可通过键盘“▲/▼”键或“UP”、“DOWN”端子动态调速。其中，“UP”、“DOWN”端子调速功能由 F408~F415 定义，“UP”端子相当于键盘上的“▲”键，“DOWN”端子相当于键盘的“▼”键。

例如 F409=11，OP2 定义为“UP”端子，与 CM 短接，频率上升；F410=12，OP3 定义为“DOWN”端子，与 CM 短接，频率下降。

F204=0 时，变频器掉电后不保存调节结果；

F204=1 时，变频器掉电后保存调节结果。

变频器出厂默认的调速方式为 F204=0。

运行控制由 F200 选择：F200=0 键盘控制/485 通讯控制，F200=1 端子控制，F200=2 上位机控制。

键盘控制运行方向由 F207 选择：F207=0 正向，F207=1 反向。

端子控制方式由 F208 选择：F208=0 二线式 1，F208=1 二线式 2，F208=2 三线式 1，F208=3 三线式 2，F208=4 方向脉冲控制起停。

频率调节步长由 F230 设置，设置范围为 0.01~1.00Hz。

停车方式由 F121 选择：F121=0 按减速时间停车，F121=1 自由停车。其中自由停车方式由 F700 选择：F700=0 立即停机，F700=1 延时停机。延时停机时间由 F701 设置。

2)、多段速调速：F204=2

多段速调速又分为多段速运行、自动循环运行和八段速运行及段速复合运行四种方式，前三种方式由 F210 选择：F210=0 多段速运行，F210=1 自动循环运行，F210=2 八段速运行。

段速更改控制由 F209 选择：F209=0 不允许对段速进行调节，F209=1 允许对段速进行调节

多段速度的相关参数由 F300~F344 设置。

运行控制由 F200 选择：F200=0 键盘控制/485 通讯控制，F200=1 端子控制，F200=2 上位机控制。

端子控制方式由 F208 选择：F208=0 二线式 1，F208=1 二线式 2，F208=2 三线式 1，F208=3 三

线式 2，F208=4 方向脉冲控制起停。

频率调节步长由 F230 设置，设置范围为 0.01~1.00Hz。

停车方式由 F121 选择：F121=0 按减速时间停车，F121=1 自由停车。其中自由停车方式由 F700 选择：F700=0 立即停机，F700=1 延时停机。延时停机时间由 F701 设置。

a、多段速运行：F204=2，F210=0

“多段速”是变频器内部设置好的七种速度（其频率值、加减速时间等可通过参数修改），由定义的“多段速端子 1”、“多段速端子 2”和“多段速端子 3”调用。这三个端子与“CM”短接或断开的状态组合可分别调用“多段速”中的任一段速度。

例如 F408=1、F409=2、F410=3，分别将端子 0P1、0P2、0P3 定义为“多段速端子 1”、“多段速端子 2”、“多段速端子 3”。其组合调用方法见表 6-1：

表 6-1 多段速度调用方法及对应参数设置

多段速端子 3		0	0	0	0	1	1	1	1
多段速端子 2		0	0	1	1	0	0	1	1
多段速端子 1		0	1	0	1	0	1	0	1
调用段速		停机	一段	二段	三段	四段	五段	六段	七段
加速时间			F301	F307	F313	F319	F325	F331	F337
减速时间			F304	F310	F316	F322	F328	F334	F340
频率给定			F302	F308	F314	F320	F326	F332	F338
运转	键盘控制（F200=0）		F300	F306	F312	F318	F324	F330	F336
方向	端子控制（F200=1）	FWD、REV、X 端子的控制方式实现（F208）							

说明：表中“1”表示输入信号端子与 CM 短接；“0”表示输入信号端子与 CM 断开。

b、自动循环运行：F204=2，F210=1

“自动循环运行”是指“多段速”自动循环运行，即给出“运行”指令后，变频器按用户设定好的“各段速”的加减速时间、运行时间、运行频率、运行方向自动运行；如果运行时间到达设定值，变频器自动进行段速之间的切换，在变频器自动运行过程中，如果不给出“停机”指令或未达到 F212 设定值（自动循环运行次数），变频器就会按照所设定的功能码参数一直循环运行。

“自动循环运行”可由“运行”键或定义的“运行”端子调用，由 F212 设定值自动解除，也可以由键盘上的“停机”键或定义的“停机”端子解除。

“自动循环运行”可实现 2~7 段速（由 F211 设定）自动循环运行，到达循环次数（由 F212 设定）后，变频器自动停机或保持在最后一段速度频率上稳定运行（由 F213 确定）。

例如：F211=7，选择“七段速”自动循环运行。F212=1000，自动循环运行 1000 次。F213=0，循环运行结束后自动停机。

F1500-G 型变频器执行“自动循环运行”功能时，如果“停机等待时间”等于零，即 F305、F311、F317、F323、F329、F355、F341 设定值为 0.0，则不经过停机等待过程直接从本段速切换到下一段速（如图 6-2 所示）。

如果“停机等待时间”大于零，即 F305、F311、F317、F323、F329、F355、F341 设定值大于 0.0，则变频器先停机再切换到下一段速（如图 6-3 所示）。

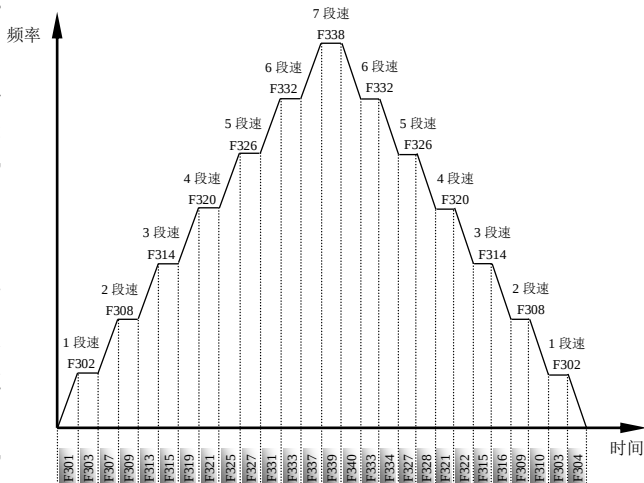


图 6-2 自动循环运行（停机等待时间等于零）

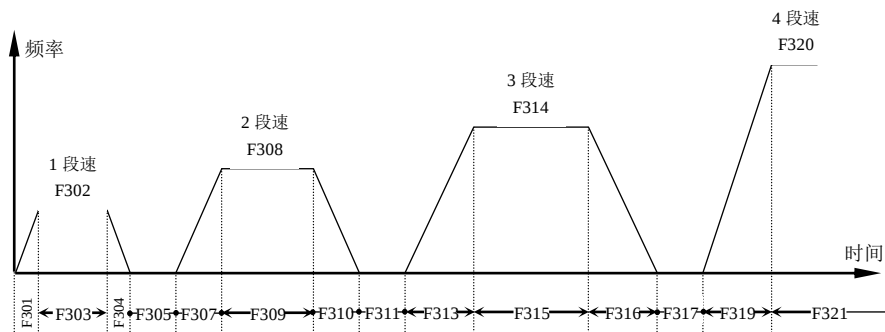


图 6-3 自动循环运行（停机等待时间大于零）

如果段速之间运行方向不同，例如 F300=0，F306=1，F312=0，则段速切换过程必然先停机再切换到下一段速，切换过程执行正反转切换死区时间（F120），如图 6-4 所示。

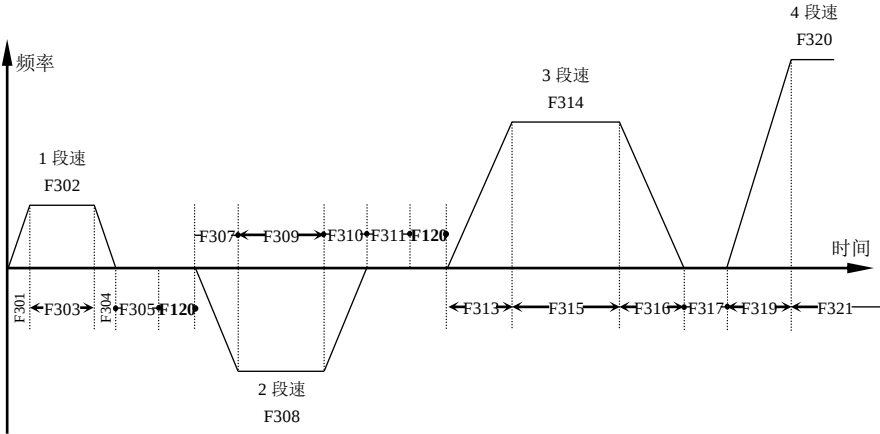


图 6-4 自动循环运行（段速之间运行方向不同）

c、八段速运行：F204=2，F210=2

八段速运行是由七个段速频率与目标频率 F113 组成八个段速频率，同样由定义的“多段速端子 1”、“多段速端子 2”和“多段速端子 3”调用。这三个端子与“CM”短接或断开的状态组合可分别调用八段速中的任一段速度。

例如 F408=1、F409=2、F410=3，分别将端子 0P1、0P2、0P3 定义为“多段速端子 1”、“多段速端子 2”、“多段速端子 3”。其组合调用方法见表 6-2：

表 6-2

八段速度调用方法及对应参数设置

多段速端子 3		0	0	0	0	1	1	1	1
多段速端子 2		0	0	1	1	0	0	1	1
多段速端子 1		0	1	0	1	0	1	0	1
调用段速		一段	二段	三段	四段	五段	六段	七段	八段
加速时间		F114	F301	F307	F313	F319	F325	F331	F337
减速时间		F115	F304	F310	F316	F322	F328	F334	F340
频率给定		F113	F302	F308	F314	F320	F326	F332	F338
运转	键盘控制（F200=0）	F207	F300	F306	F312	F318	F324	F330	F336
方向	端子控制（F200=1）	FWD、REV、X 端子的控制方式实现（F208）							

说明：表中“1”表示输入信号端子与 CM 短接；“0”表示输入信号端子与 CM 断开。

d、段速复合调速：F204=2，F210=0 或 2，F342=1

段速复合调速是指多段速调速与数字调速和模拟调速共同控制的调速方式。该调速方式只对多段速运行和八段速运行有效，对自动循环运行无效。

多段速调速与数字调速共同控制（F343=0）时，每段速的运行频率为多段速设定频率与数字频率设定值之和，数字频率设定值由 F344 设置，设置范围为 0.00~20.00Hz。

多段速调速与模拟调速共同控制（F343=1）时，每段速的运行频率为多段速设定频率与 AN2 通道模拟量值之和，AN2 模拟量值设定范围为 0~10V（由外部设备通过 AN2 通道给定），对应频率 0~10Hz。

段速更改控制由 F209 选择：F209=0 不允许对段速进行调节，F209=1 允许对段速进行调节。

多段速度的相关参数由 F300~F344 设置。

运行控制由 F200 选择：F200=0 键盘控制/485 通讯控制，F200=1 端子控制，F200=2 上位机控制。

键盘控制运行方向由 F207 选择：F207=0 正向，F207=1 反向。

端子控制方式由 F208 选择：F208=0 二线式 1，F208=1 二线式 2，F208=2 三线式 1，F208=3 三线式 2，F208=4 方向脉冲控制起停。

频率调节步长由 F230 设置，设置范围为 0.01~1.00Hz。

停车方式由 F121 选择：F121=0 按减速时间停车，F121=1 自由停车。其中自由停车方式由 F700 选择：F700=0 立即停机，F700=1 延时停机。延时停机时间由 F701 设置。

3)、模拟量单通道调速：F204=3、4 或 10 注3

模拟量调速是指用电压（或电流）模拟信号调节变频器输出频率。其中，电压型模拟量可以由外接电位器或键盘控制器自带的电位器给定，也可以由其它设备输出的模拟量给定。电流型模拟量可以由相应传感器给定，也可以由其它控制设备输出给定。

F204=3 时，模拟量调速信号通过端子“AN1”输入；F204=4 时，模拟量调速信号通过端子“AN2”输入；F204=10 用来选择键盘电位器模拟量（V_k）调速注3（注 3：单相无内置制动单元的变频器和三相 11~400KW 变频没有“J2”拨码开关，键盘电位器模拟量（V_k）选择由功能码 F204 设置）。

不同调速方式可通过拨码开关配合功能参数设置来实现（详见拨码开关的使用）。

模拟量的相关参数由 F800~F811 设置。

运行控制由 F200 选择：F200=0 键盘控制/485 通讯控制，F200=1 端子控制，F200=2 上位机控制。

键盘控制运行方向由 F207 选择：F207=0 正向，F207=1 反向。

端子控制方式由 F208 选择：F208=0 二线式 1，F208=1 二线式 2，F208=2 三线式 1，F208=3 三线式 2，F208=4 方向脉冲控制起停

停车方式由 F121 选择：F121=0 按减速时间停车，F121=1 自由停车。其中自由停车方式由 F700 选择：F700=0 立即停机，F700=1 延时停机。延时停机时间由 F701 设置。

模拟量与段速复合调速时，段速的优先级要高于模拟量的！

4)、模拟量复合调速：F204=5、6 或 9

复合调速时，模拟量调速信号通过端子“AN1”、“AN2”输入。F204=5 时，复合调速的结果是 $k1 * AN1 + k2 * AN2$ ；F204=6 时，复合调速的结果是 $k1 * AN1 - k2 * AN2$ ；F204=9 时，复合调速的结果是 $k1 * AN1 + k2 * (AN2 - 5V)$ 。表达式中的“AN1”、“AN2”表示由通道 AN1、AN2 输入的模拟量。

在复合调速时，可编程输入端子（OP1~OP8）有一个功能，可以用来切换两路模拟量控制和单路模拟量控制。单路模拟量控制时，默认为 AN1 通道控制有效。例如 F409=20：当 OP2 与 CM 断开时，为两路模拟量控制；当 OP2 与 CM 短接时，为 AN1 通道控制，相当于 F204=3 的情况。

不同调速方式可通过拨码开关配合功能参数设置来实现（详见**拨码开关的使用**）。

比例系数 k1、k2 由功能码 F214、F215 设置。

模拟量的相关参数由 F800~F811 设置

运行控制由 F200 选择：F200=0 键盘控制/485 通讯控制，F200=1 端子控制，F200=2 上位机控制。

键盘控制运行方向由 F207 选择：F207=0 正向，F207=1 反向。

端子控制方式由 F208 选择：F208=0 二线式 1，F208=1 二线式 2，F208=2 三线式 1，F208=3 三线式 2，F208=4 方向脉冲控制起停。

停车方式由 F121 选择：F121=0 按减速时间停车，F121=1 自由停车。其中自由停车方式由 F700 选择：F700=0 立即停机，F700=1 延时停机。延时停机时间由 F701 设置。

5)、编码调速：F204=8

将输入端子（OP1~OP8）设置为编码调速功能，端子不同的开关状态组合表示 8 位二进制数据。OP8 为最高位，OP1 为最低位，并规定端子与“CM”短接为二进制 1，与“CM”断开则为二进制“0”。

由 OP1~OP8 输入的 8 位二进制数经变频器转换成十进制数，与数值 255 的比值再乘以变频器的上限频率，即为编码调速的实际输出频率。

例如：上限频率 F111=50.00Hz，F415=18，OP8 端子与 CM 端子闭合，则输入二进制数为 10000000，即十进制数 128，所以，运行频率为 $(128 / 255) \times 50 = 25.10\text{Hz}$ 。

6)、点动调速：F200=1

在端子控制方式（F200=1）下，当某个可编程输入端子（0P1~0P8）的功能定义为点动功能时，通过短接该端子与 CM，即可实现点动调速。

点动频率由 F124 设置，设置范围为：F112（下限频率）~F111（上限频率）。

点动加减速时间由 F125、F126 设置，设置范围为：0.1~3000S。

点动运行方向包含在端子功能定义中：9 为点动正转，10 为点动反转。

停车方式由 F121 选择：F121=0 按减速时间停车，F121=1 自由停车。其中自由停车方式由 F700 选择：F700=0 立即停机，F700=1 延时停机。延时停机时间由 F701 设置。

7)、上位机调速：F900=0

上位机调速是指上位机通过 485 进行通讯，控制变频器运行。

通讯地址由 F901 选择，设置范围为：1~247。需要说明的是，上位机“广播地址”为 255，执行广播命令时，上位机可同时控制网络中的所有变频器。变频器不需要设置广播地址。

通讯校验类型由 F902 选择：F902=0 无校验，F902=1 奇校验，F902=2 偶校验。

通讯波特率由 F903 设置：F903=1 为 2400bit，F903=2 为 4800bit，F903=3 为 9600bit，F903=4 为 19200bit。

停车方式由 F121 选择：F121=0 按减速时间停车，F121=1 自由停车。其中自由停车方式由 F700 选择：F700=0 立即停机，F700=1 延时停机。延时停机时间由 F701 设置。

附录 1 常见故障处理

变频器或电机出现故障时，用户通过察看 F720~F725，得到故障种类、故障时刻的母线电压、输出电流、输出频率。在寻求服务前，可按下表进行检查分析，需要时请与厂家联系。

附表 1 故障及对策

故障显示	说明	发生原因	处理方法
OC1	加速过流	加速时间太短	延长加速时间
		输出侧短路	电机电缆是否破损； 电机绝缘等级是否满足要求
		变频器功率偏小	选用功率等级较大的变频器
		V/F 曲线选择不合适	根据负载实际情况调整 V/F 曲线， 适当降低 V/F 补偿值
		对旋转中电机实施再起动	待电机完全停机后再起动
		负载过重	减小负载
OC2	减速过流	减速时间太短	延长减速时间
		有势能负载或负载惯性转矩大	外加合适的能耗制动配件
OC3	恒速过流	输出侧短路	检查电机电缆是否破损
		负载发生突变	减小负载突变
		负载异常	检查负载情况
OE1	加速过压	输入电源电压偏高	检查输入电源电压是否正常
OE2	减速过压	减速时间过短（相对于再生能量）	延长减速时间
		有势能负载或负载惯性转矩大	外加合适的能耗制动配件
OE3	恒速过压	输入电压发生异常变动	检查输入电压或加装电抗器
		负载惯性大	考虑外加合适的能耗制动配件
AdEr	电流检测故障	控制板与驱动板连线或插接件松动	检查并重新连接
		电流检测器件损坏	请求厂家服务
OL1	变频器过载	负载过大	降低负载
		加速时间太短	延长加速时间
		V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线，适当降低补偿值
		直流制动量过大	减小直流制动电流，延长制动时间
		变频器功率偏小	选用功率等级较大的变频器

续附表 1

故障及对策

故障显示	说明	发生原因	处理方法
OL2	电机过载	V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线，适当降低补偿值
		通用电机长期低速大负载运行	长期低速运行时，需选择专用电机
		电机堵转或负载突变过大	降低负载或减小负载突变
		电机过载保护系数设置不正确	正确设置电机过载保护系数
PEr	缺相保护	三相输入电源有缺相	检查电源输入是否正常； 检查配线是否正确
		三相输入电源严重不平衡	检查电源输入是否正常
		变频器输入电源掉电瞬间	正常指示
LU	欠压保护	输入电源电压偏低	检查电源电压是否正常
		变频器输入电源掉电	正常指示
ESP	外部急停	非键盘控制方式下 (F200≠0) 按下“停/复”键	正确设置功能参数 F201 和 F200
		“外部急停”端子闭合	排除外部故障后断开故障端子； 更改“可编程输入端子”的功能
		失速运行时按下“停/复”键	正常指示
ErP	外部设备故障	“外部设备故障”端子闭合	排除外部故障后断开故障端子； 更改“可编程输入端子”的功能
Err	用户密码错误	用户密码 (F100) 输入不正确	重新输入用户密码
	外部干扰严重	变频器使用环境中存在强电磁干扰	检查变频器使用环境是否满足 3.1.2 的要求
OH	过温	环境温度过高	降低环境温度
		风扇损坏	更换风扇
		安装位置不利通风	按手册中的要求安装，改善通风
		散热片太脏	清洁进风口及散热片
		功率模块异常	请求厂家服务
Cb	接触器未吸合	电网电压过低	检查电网电压
		接触器损坏	更换主回路接触器
		控制回路故障	请求厂家服务

续附表 1

故障及对策

故障显示	说明	发生原因	处理方法
—E. r—	通讯故障	通讯时，波特率设置不当	将变频器波特率改为出厂值
		通讯地址设置不正确	将设置地址与变频器地址统一
		通讯电路出现故障	请求厂家服务
电机不运转		电网电压异常	检查电网电压是否正常
		接线错误	检查接线
		负载过重	减小负载
电源跳闸		输入侧短路	检查输入接线
		空气开关容量过小	增加空气开关容量
		负载过重	减小负载
电机转动但不能调速		相关参数设置错误	根据参数说明正确设置相关参数
		负载过重	减小负载
电机转动不稳		负载突变过大	减小负载变动
		变频器功率偏小	选用功率等级较大的变频器
		电磁干扰严重	检查变频器使用环境是否满足 3.1.2 的要求

附录 2 功能码速查表

功能区	功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
基本参数	F100	用户密码	0~9999	8	√
	F101	保留			
	F102	变频器额定电流 (A)		根据机型设定	△
	F103	变频器功率 (KW)	0.20~400.0	本机功率值	△
	F104	保留			
	F105	软件版本号		根据软件版本设定	△
	F106	变频器输入电压类型	1:单相 3:三相	根据机型设定	△
	F107	变频器额定输入电压 (V)	220 或 380	根据机型设定	△
	F108~F110	保留			
	F111	上限频率 (Hz)	F112~120.0	60.00	×
	F112	下限频率 (Hz)	0.00~MIN (50.00, F111)	0.00	×
	F113	数字设定频率 (Hz)	F112~F111	50.00	√
	F114	第一加速时间 (S)	0.1~3000	20.0	√
	F115	第一减速时间 (S)	0.1~3000	20.0	√
	F116	第二加速时间 (S)	0.1~3000	20.0	√
	F117	第二减速时间 (S)	0.1~3000	20.0	√
	F118	转折频率 (Hz)	50.00~400.0	50.00	×
	F119	特征频率 (Hz)	F112~F111	5.00	√
	F120	正反转切换死区时间 (S)	0.0~3000	2.0	√
	F121	停车方式选择	0: 按减速时间停车 1: 自由停车	0	×
	F122	禁止反转	0: 无效 1: 有效	0	×
	F123	保留			
	F124	点动频率 (Hz)	F112~F111	5.00	√
	F125	点动加速时间 (S)	0.1~3000	20.0	√
	F126	点动减速时间 (S)	0.1~3000	20.0	√
	F127	频率回避点 A (Hz)	0.00~F111	0.00	×
	F128	A 点回避宽度 (Hz)	0.00~5.00	0.00	×
	F129	频率回避点 B (Hz)	0.00~F111	0.00	×

功能码速查表

功能区	功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
基本参数	F130	B 点回避宽度 (Hz)	0.00~5.00	0.00	×
	F131	显示内容	1~127 1: 频率 2: 转速 4: 计数值 8: 输出电流 16: 功能码编辑 32: 输出电压 64: 线速度 127: 全部显示	127	√
	F132	电机电对数	1~6	2	×
	F133	被拖系统传动比	0.1~100.0	1.0	×
	F134	传动轮半径 (m)	0.001~1.000	0.001	×
	F135~F138	保留			
	F139	重新上电或故障后是否自启动	0: 无效 1: 有效	0	×
	F140~F159	保留			
	F160	恢复出厂值	0: 不恢复出厂值 1: 恢复出厂值	0	×
运行控制参数	F200	运行控制	0: 键盘控制/485 通讯控制 1: 端子控制 2: 上位机控制	0	×
	F201	 键作用范围	0: 仅在键盘控制方式下有效 1: 所有控制方式下均有效 2: 键盘、端子三线式控制、方向脉冲控制起停和上位机控制时有效	0	×
	F202、F203	保留			
	F204	基本调速方式	0: 数字频率设定, 键盘、端子 UP、DOWN 调节, 掉电不保存调节结果 1: 数字频率设定, 键盘、端子 UP、DOWN 调节, 掉电保存调节结果 2: 多段速调速 3: 模拟量通道 1 (AN1) 调速 4: 模拟量通道 2 (AN2) 调速 5: 复合调速 1: $K1 * AN1 + K2 * AN2$ 6: 复合调速 2: $K1 * AN1 - K2 * AN2$ 7: 脉冲频率给定调速 8: 编码调速 9: 复合调速 3: $K1 * AN1 + K2 * (AN2 - 5V)$ 10: 键盘电位器调速选择 注 3	0	×

功能区	功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
运行控制参数	F205、F206	保留			
	F207	键盘方向给定	0: 正向 1: 反向	0	√
	F208	端子控制方式	0: 两线式 1 1: 两线式 2 2: 三线式 1 3: 三线式 2 4: 方向脉冲控制起停	0	×
	F209	段速更改控制	0: 不允许对段速进行调节 1: 允许对段速进行调节	0	×
	F210	段速类型	0: 多段速运行 1: 自动循环运行 2: 八段速运行	0	×
	F211	自动循环运行段数选择	2~7	7	×
	F212	自动循环运行次数选择	0~9999	0	√
	F213	自动循环运行结束后自由运行选择	0: 停机 1: 保持最后一段速度运行	0	√
	F214	k1	0.0~10.0	1.0	√
	F215	k2	0.0~10.0	1.0	√
	F216~F220	保留			
	F221	计数分频数	1~1000	1	×
	F222	设定计数次数	F224~9999	1	×
	F223	保留			
	F224	指定计数次数	1~F222	1	×
	F225~F229	保留			
	F230	频率调节步长 (Hz)	0.01~1.00	0.01	√
	F231~F260	保留			
多段速度参数	F300	一段速度运行方向	0: 正转 1: 反转	0	√
	F301	一段速度加速时间	0.1~3000	20.0	√
	F302	一段速度运行频率	F112~F111	5.00	√
	F303	一段速度运行时间	0.1~3000	20.0	√
	F304	一段速度减速时间	0.1~3000	20.0	√
	F305	一段速停机等待时间	0.0~3000	0.0	√

功能区	功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
多段速度参数	F306	二段速度运行方向	0: 正转 1: 反转	1	√
	F307	二段速度加速时间	0.1~3000	20.0	√
	F308	二段速度运行频率	F112~F111	10.00	√
	F309	二段速度运行时间	0.1~3000	20.0	√
	F310	二段速度减速时间	0.1~3000	20.0	√
	F311	二段速度机等待时间	0.0~3000	0.0	√
	F312	三段速度运行方向	0: 正转 1: 反转	0	√
	F313	三段速度加速时间	0.1~3000	20.0	√
	F314	三段速度运行频率	F112~F111	15.00	√
	F315	三段速度运行时间	0.1~3000	20.0	√
	F316	三段速度减速时间	0.1~3000	20.0	√
	F317	三段速停机等待时间	0.0~3000	0.0	√
	F318	四段速度运行方向	0: 正转 1: 反转	1	√
	F319	四段速度加速时间	0.1~3000	20.0	√
	F320	四段速度运行频率	F112~F111	20.00	√
	F321	四段速度运行时间	0.1~3000	20.0	√
	F322	四段速度减速时间	0.1~3000	20.0	√
	F323	四段速停机等待时间	0.0~3000	0.0	√
	F324	五段速度运行方向	0: 正转 ; 1: 反转	0	√
	F325	五段速度加速时间	0.1~3000	20.0	√
	F326	五段速度运行频率	F112~F111	25.00	√
	F327	五段速度运行时间	0.1~3000	20.0	√
	F328	五段速度减速时间	0.1~3000	20.0	√
	F329	五段速停机等待时间	0.0~3000	0.0	√
	F330	六段速度运行方向	0: 正转 1: 反转	0	√
	F331	六段速度加速时间	0.1~3000	20.0	√
	F332	六段速度运行频率	F112~F111	30.00	√
	F333	六段速度运行时间	0.1~3000	20.0	√
	F334	六段速度减速时间	0.1~3000	20.0	√
	F335	六段速停机等待时间	0.0~3000	0.0	√

功能区	功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
多段速度参数	F336	七段速度运行方向	0: 正转 ; 1: 反转	0	√
	F337	七段速度加速时间	0.1~3000	20.0	√
	F338	七段速度运行频率	F112~F111	35.00	√
	F339	七段速度运行时间	0.1~3000	20.0	√
	F340	七段速度减速时间	0.1~3000	20.0	√
	F341	七段速停机等待时间	0.0~3000	0.0	√
	F342	段速复合调速选择	0: 禁止 1: 允许	0	√
	F343	段速复合调速方式选择	0: 多段速运行频率+F344 设定值 1: 多段速运行频率+AN2 通道模拟量值	0	√
	F344	段速复合调速数字频率设定 (Hz)	0.00~20.00	0.00	√
	F345~F360	保留			
	F400~F407	保留			
	F408	OP1 功能设定	0: 无功能 1: 多段速端子 1 2: 多段速端子 2 3: 多段速端子 3 4: 复位 5: 自由停车 6: 保留 7: 外部急停 8: 禁止加减速 9: JOGF 点动正转 10: JOGR 点动反转 11: UP 频率递增 12: DOWN 频率递减 13: FWD 14: REV 15: 三线式输入“X”端子 16: 加减速时间切换 17: 外部设备故障 18: 编码调速输入 19: 闭环切换到开环 20: 复合通道调速转单通道调速 21: 端子计数 22: 计数值清零 23: 脉冲频率输入 (仅对 OP1 有效)	9	×
	F409	OP2 功能设定		1	×
	F410	OP3 功能设定		2	×
	F411	OP4 功能设定		3	×
	F412	OP5 功能设定		7	×
	F413	OP6 功能设定		13	×
	F414	OP7 功能设定		14	×
	F415	OP8 功能设定		4	×

功能区	功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
可编程输入输出端子参数	F416	继电器输出功能选择	0: 无功能 1: 变频器故障保护 2: 过特征频率 3: 自由停车 4: 变频器运行中 5: 直流制动中 6: 加减速时间切换指示	1	×
	F417	OUT 端子输出功能选择	7: 设定计数值到达 8: 指定计数值到达 9: 过载早期报警信号 10: 保留 11: 频率到达 12: 保留 13: 保留	4	×
	F418	FM 输出功能选择	0: 指示输出频率值 1: 指示输出电流值	0	√
	F419	FM 输出校正 (%)	0~200	100	√
	F420	IM (FM) 输出范围选择	0: 0~20mA (0~10V) 1: 4~20mA (2~10V)	0	√
	F421	保留			
	F422	频率到达功能起始频率	设置范围: max (5.00, F112) ~ F111	出厂值: 5.00	×
	F423~F460	保留			
V/F 控制参数	F500	转差补偿	0.00~0.08	0.03	×
	F501	V/F 曲线控制模式	0: 直线式 1: 折线式 2: 平方式	0	×
	F502	转矩提升 (%)	1~MIN (15, F506)	5	×
	F503、F504	保留			
	F505	自定义频率点 1 (Hz)	F112~F507	10.00	×
	F506	自定义电压点 1 (%)	F502~MIN(100, F508)	30	×
	F507	自定义频率点 2 (Hz)	F505~F118	20.00	×
	F508	自定义电压点 2 (%)	F506~MIN(100, F509)	40	×
	F509	转折频率对应输出电压 (%)	F508~100	100	×
	F510	保留			

	F511	自动电压调整	0: 不调整 1: 调整	0	×
	F512	载波频率设定 (kHz)	1~根据机型设定值	根据机型设定	×
功能区	功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
V/F 控制参数	F513	随机载波选择	0: 禁止 1: 允许	1	×
	F514	直流制动功能选择	0: 禁止 1: 起动过程制动 2: 停机过程制动 3: 起动+停机均制动	0	×
	F515	直流制动起始频率 (Hz)	0.00~5.00	5.00	√
	F516	直流制动电流 (%)	0~150	100	√
	F517	起动制动持续时间 (S)	0.0~10.0	5.0	√
	F518	停机制动持续时间 (S)	0.0~10.0	5.0	√
	F519	能耗制动比 (%)	0~100	50	×
	F520~F524	保留			
	F525	失速调节功能选择	0: 禁止 1: 允许	0	×
	F526	失速电流调节 (%)	120~200	160	×
	F527	失速电压调节 (%)	120~200	140	×
	F528~F560	保留			
PI 调节参数	F600	PI 调节功能选择	0: 禁止 1: 允许	0	×
	F601	PI 调节给定通道选择	0: 数字给定 1: AN1 通道给定 2: AN2 通道给定	0	×
	F602	PI 调节数字给定 (V)	0.00~10.00	5.00	×
	F603	PI 调节反馈通道选择	0: AN1 通道反馈 1: AN2 通道反馈 2: OP1 脉冲通道反馈	0	×
	F604	最小 PI 设定模拟量 (V)	0.00~F606	0.00	×
	F605	最小 PI 设定模拟量对应反馈量 (V)	0.00~10.00	0.00	×
	F606	最大 PI 设定模拟量 (V)	F604~10.00	10.00	×
	F607	最大 PI 设定模拟量对应反馈量 (V)	0.00~10.00	10.00	×
	F608	比例增益	1~1000	100	√

	F609	积分时间 (S)	0.1~10.0	0.1	√
	F610	采样周期 (S)	0.1~10.0	0.1	√
	F611	PI 调节精度 (%)	0~20	5	√
	F612	PI 调节极性	0: 负反馈调节 1: 正反馈调节	0	×
	F613~F660	保留			
定时控制及可设定保护参数	F700	自由停车方式选择	0: 立即停机 1: 延时停机	0	×
	F701	自由停车和可编程输出端子动作延时时间 (S)	0.0~60.0	0.0	×
	F702	风扇控制选择 (该功能只对 18.5~400KW 变频器有效)	0: 风扇运转受温度控制 1: 风扇运转不受温度控制	0	×
	F703~F704	保留			
	F705	允许重复自启动次数	0~5	3	×
	F706	重复自启动间隔时间 (S)	0.0~10.0	3.0	×
	F707、F708	保留			
	F709	欠压保护值 (V)	200~420	根据机型设定	△
	F710~F714	保留			
	F715	过载调节增益	0~1000	调试值	○
	F716	变频器过载系数 (%)	150~180	调试值	○
	F717	电机过载系数 (%)	20~120	调试值	○
	F718、F719	保留			
	F720	倒数第三次故障类型	0: 无故障 1: 加速过流 2: 减速过流 3: 恒速过流 4: 加速过压 5: 减速过压 6: 恒速过压		△
	F721	倒数第二次故障类型	7: 欠压 9: 变频器过载 10: 电机过载		

	F722	最近一次故障类型	11: 过温 12: 用户密码错误 / 外部干扰严重 13: 缺相 15: 紧急停机 16: 电流检测故障 17: 外部设备故障		
功能区	功能码	功能定义	设定范围	出厂值	更改
定时控制及可设定保护参数	F723	最近一次故障时故障频率 (Hz)			△
	F724	最近一次故障时故障电流 (A)			△
	F725	最近一次故障时故障电压 (V)			△
	F726~F760	保留			
模拟量参数	F800	模拟量输入下限 (V)	0.00~MIN(F801, 10.00)	0.00	√
	F801	模拟量输入上限 (V)	MAX (0.00, F800) ~10.00	10.00	√
	F802~F806	保留			
	F807	模拟量下限对应频率 (Hz)	F112~F111	0.00	√
	F808	模拟量上限对应频率 (Hz)	F112~F111	50.00	√
	F809	最大输入脉冲频率 (Hz)	0~9999	5000	×
	F810	最大输入脉冲频率对应频率 (Hz)	0.00~F111	50.00	×
	F811	滤波时间常数 (S)	1.0~10.0	3.0	√
	F812~F860	保留			
通讯参数	F900	485 通讯口功能选择	0: 上位机 1: 保留	1	×
	F901	通讯地址	1~247: 变频器地址	1	×
	F902	是否奇偶校验	0: 无校验 1: 奇校验 2: 偶校验	0	×
	F903	通讯波特率 (bit)	1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200	3	×
	F904	上位机无参数运行方式	0: 有参数运行 1: 无参数运行	1	×
	F905~960	保留			

说明：×表示功能码只能在停机状态下进行修改。

√ 表示功能码在停机状态或运行过程中皆可进行修改。

△ 表示功能码在停机状态或运行过程中只能察看，不能修改。

○ 表示此类功能码在机器恢复出厂值时不能被初始化，只能手动修改。

附录 3 制动电阻与制动单元的选配

F1500-G 系列中的某些变频器（一部分单相和三相 18.5KW 以下）带有内置制动单元，这些变频器的功率端子上包含“P”、“B”端子，此时可外接制动电阻。制动电阻的选配标准如图附表 2 所示。

附表 2

制动电阻的选配

变频器型号	适配电机功率 (KW)	适配制动电阻
F1500-G0007T3B	0.75	铝壳 80W/200Ω
F1500-G0015T3B	1.5	铝壳 80W/150Ω
F1500-G0022T3B	2.2	铝壳 150W/150Ω
F1500-G0037T3B	3.7	
F1500-G0040T3B	4.0	
F1500-G0055T3B	5.5	铝壳 250W/120Ω
F1500-G0075T3B	7.5	铝壳 500W/120Ω
F1500-G0110T3C	11	铝壳 1KW/90Ω
F1500-G0150T3C	15	铝壳 1.5KW/80Ω

三相 11KW 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“+”）、“N”（或“-”）端子接变频器的“P”、“N”端子，制动单元的“P”、“B”端子接制动电阻。其选配标准如附表 3 所示。

附表 3 制动单元的选配

变频器型号	适配电机功率 (KW)	适配制动单元 型号	制动单元适配电阻
F1500-G0110T3C	11	HFBU-DR0102	90Ω /3KW
F1500-G0150T3C	15		
F1500-G0185T3C	18.5	HFBU-DR0103	65Ω /4KW
F1500-G0220T3C	22		
F1500-G0300T3C	30		
F1500-G0370T3C	37	HFBU-DR0201	40Ω /6KW
F1500-G0450T3C	45		
F1500-G0550T3C	55		
F1500-G0750T3C	75	HFBU-DR0301	8Ω /9KW
F1500-G0900T3C	90		
F1500-G1100T3C	110	HFBU-DR0401	2 个 30Ω /4kw 和 1 个 40Ω /6kw 并联
F1500-G1320T3C	132		
F1500-G1600T3C	160	HFBU-DR0501	1 个 30Ω /4kw 和 3 个 40/6kw 并联
F1500-G1800T3C	180		
F1500-G2000T3C	200		
F1500-G2220T3C	220		

注：功率小于（等于）7.5KW 的变频器一般不需要制动单元，若必需，则其对应型号为 HFBU-DR0101，制动电阻为 90Ω /1.5KW

MODBUS 通 信 手 册

(V1.2 版)

一、 Modbus 概述

Modbus 是一种串行的，异步的通讯协议。Modbus 协议是应用与 PLC 或其他控制器的一种通用语言。

此协议定义了一个控制器能识别使用的消息结构，而不管它们是经过何种网络传输的。

Modbus 协议不需要专门的接口，典型的物理接口是 RS485。

关于 Modbus 的详细资料，可查阅相关书籍或者向本公司索取。

二、 MODBUS 通信协议

(一) 整体说明

1、 传输模式：采用 ASCII 传输模式。

每发送 1 Byte 的信息需要 2 个 ASCII 字符。例如：发送 31H(十六进制)，以 ASCII 码表示 ‘31H’，包含字符 ‘3’、‘1’，则需要发送时需要 ‘33’，‘31’ 两个 ASCII 字符。

常用字符，ASCII 码对应表如下：

字 符	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’
ASCII 码	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
字 符	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’
ASCII 码	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

2、波特率

设定范围：1200, 2400, 4800, 9600, 19200

3、帧结构

如下表：

位	元	功	能
1		开始位(低电平)	
7		数据位	
0/1		奇偶校验位（无校验则该位无，有时 1 位）	
1/2		停止位（有校验时 1 位，无校验时 2 位）	

(二) 命令类型及格式

1、共十种命令类型：

命令类型	描	述
1	运行命令(带参数)	按参数中给定的频率及加减速时间运行
2	停车命令(带参数)	按参数中给定的减速时间停车
3	写功能码参数命令	
4	读功能码参数命令	
5	读电机参数命令	
6	复位/自由停车命令	正常情况操作自由停车，故障时复位。
7	接收正确回复命令	
8	接收错误回复命令	
9	非上位机模式	如果控制的电机没有设定上位机模式则上传该命令
10	禁止修改命令	变频器遇到不能修改的功能码会上传此命令

2、数据包格式：上下位机收发的数据包均为 33 个字节

3、各命令数据包格式具体定义如下：

说明：以下命令的数据包长度为 18 字节。为了通信协议说明方便，数据包的内容都是用 16 进制数表示的。发送的时候要先将 16 进制数转换为 ASCII 在进行发送。具体见（三）有关附加说明。

1. 上位机发送运行命令(带参数)时数据包各字节功能定义:

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	频率		加速时间		减速时间		方向	扩展用				校验位	结束符	
数据	3A	1-F7	1	B	高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节	0 正转, 1 反转	0	0	0	0		0D	0A

注: 如目标频率 10.00Hz, 加减速时间都是 5S。则 byte4=0x03, byte5=0x0E8, byte6=0x00, byte7=0x32, byte8=0x00, byte9=0x32。

2. 上位机发送停机命令(带参数)时数据包各字节功能定义:

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	频率		加速时间		减速时间		方向	扩展用				校验位	结束符	
数据	3A	1-F7	2	B	高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节	0 正转, 1 反转	0	0	0	0		0D	0A

3. 上位机发送写功能码参数命令时数据包各字节功能定义：

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	区号	区内码号	数值高字节	数值低字节	扩展用								校验位	结束符
数据	3A	1-F7	3	B	注				0	0	0	0	0	0	0		0D	0A

注：如 F111=40.00Hz, 则 byte4=0x01; byte5=0x0B; byte6=0x0F; byte7=0x0A0。

4. 上位机发送读功能码参数命令时数据包各字节功能定义：

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	区号	区内码号	扩展用									校验位	结束符	
数据	3A	1-F7	4	B			0	0	0	0	0	0	0	0	0		0D	0A

变频器收到上位机发送的读功能码参数命令后发送给上位机的数据包各字节功能定义：

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	区号	区内码号	数据高字节	数据低字节	扩展用								校验位	结束符
数据	3A	1-F7	4	B	注				0	0	0	0	0	0	0		0D	0A

注：如读目标频率 F113=10.00Hz, byte4=0x1, byte5=0x0D, byte6=0x03, byte7=0x0E8。

5. 上位机发送读电机参数命令时数据包各字节功能定义:

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	扩展用											校验位	结束符	
数据	3A	1-F7	5	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0D	0A

变频器收到上位机发送的读电机参数命令后发送给上位机的数据包各字节功能定义:

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	故障代码	输出电压		输出电流		输出频率		当前转速		运行方向	扩展用	校验位	结束符	
数据	3A	1-F7	5	B	见附加说明	高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节	高字节	低字节	0 正转, 1 反转	0		0D	0A

6. 上位机发送复位命令时数据包各字节的功能定义：

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	扩展用											校验位	结束符	
数据	3A	1-F7	6	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0D	0A

7. 上位机发送重发上一包数据命令时数据包各字节的功能定义：

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	下位机地址	命令代码	数据长度	扩展用											校验位	结束符	
数据	3A	1-F7	8	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0D	0A

8. 上位机发送 1、2、3、6、8 类型命令，即运行命令、停车命令、写参数命令、复位命令、重发上一包数据命令，变频器按以下格式发送回复信息给上位机：

指 针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功 能	起 始 位	下 位 机 地 址	命 令 代 码	数 据 长 度	扩 展 用											校 验 位	结 束 符	
数 据	3A	1- F7	注	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0D	0A

注： 其中第二位“命令”含义如下：

Byte2=7 接收正确命令

=8 接收错误命令，上位机收到该命令后重发上一包数据

=9 所控制变频器未设上位机模式时变频器的上传该命令

=10 上位机修改禁止修改的功能码时，变频器的上传该命令

(三) 有关附加说明

[1] : 所有上位机 byte15 (LRC 校验) 的值为本数据包 (byte1+byte2+byte3+byte4+byte5+byte6+byte7+byte8+byte9+byte10+byte11+byte12+byte13+byte14) 和的低字节的补码。

所有下位机 byte15 (LRC 校验) 的值为本数据包 (byte1+byte2+byte3+byte4+byte5+byte6+byte7+byte8+byte9+byte10+byte11+byte12+byte13+byte14) 和的低字节的补码。

[2] : 变频器上传给上位机的 5 号命令 (读电机参数) 的 byte4(故障代码) 的定义如下:

- 0: 无故障
- 1: 加速过流 0C1
- 2: 减速过流 0C2
- 3: 恒速过流 0C3
- 4: 加速过压 0E1
- 5: 减速过压 0E2
- 6: 恒速过压 0E3
- 7: 欠压 LU
- 9: 变频器过载 0L1
- 10: 电机过载 0L2
- 11: 过温 OH
- 13: 缺相 PEr
- 15: 紧急停机 ESP
- 17: 用户设备故障 ErP
- 18: 接触器未吸合 Cb
- 19: 电流检测故障 AdEr

其他值为不可预测的故障类型

[3]: 数据包内的数据皆用 16 进制数表示, 如数据长度 B (十进制 11)。

[4]: 各个不同数据包的长度是固定的, 没有用到的值设定为 00。

[5]: 变频器的地址有效范围为 1—247。地址 0 表示广播地址, 对所有的变频器有效。变频器收到广播命令不上传数据。

注: 上位机界面中的“电机编号”内的数值就是要操作的变频器的地址。

[6]: 通讯过程中表示: 频率的参数值=实际值 X 100

时间的参数值=实际值 X 10

电流的参数值=实际值 X 10

电压参数值=实际值 X 1

功率参数值=实际值 X 100

传动比参数值=实际值 X 10

版本号参数值=实际值 X 100

说明: 参数值为数据包实际发送的值。实际值为该参数在变频器内的实际值。上位机在收到参数值后除以相应的比例系数得到变频器相应参数的实际值。

注意: 向变频器发送命令时数据包内的数据不考虑小数点。所有数据的值不能大于 65535, 否则数据溢出。

[7]: 通信过程中发送方将要发送的十六进制数据转为 ASCII 码进行发送, 接收方将收到的 ASCII 码做反变换为十六进制数据。以控制 1 号电机正转的控制命令为例。

假定要传送的数据中频率为 10Hz, 加减速时间均为 5S, 控制电机正转; 则频率的实际参数值为 1000 (见[6]), 加减速的参数值为 50 (见[6])。

应发送的数据包内容如下所示:

指针	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
功能	起始位	设备地址	命令代码	长度	频率		加速时间		减速时间		方向	扩展用				校验位	结束符	
数据	3A	01	01	0B	03	E8	00	32	00	32	00	00	00	00	00	A4	0D	0A

LRC 校验码计算:

$01+01+0B+03+E8+00+32+00+32+00+00+00+00+00=15CH$, 取低字节 5CH, 5CH 的补码为 A4H。则 LRC 校验位 (byte15) 为 A4H。

在传送时将上面数据包的内容转换为 ASCII 码字符进行发送, 具体内容对应如下:

```
: 0 1 0 1 0 B 0 3 E 8 0 0 3 2 0 0 3 2 0 0
3A 30H 31H 30H 31H 30H 42H 30H 33H 45H 38H 30H 30H 33H 32H 30H 30H 33H 32H 30H 30H
0 0 0 0 0 0 0 0 A 4 /CR /LF
30H 30H 30H 30H 30H 30H 30H 30H 41H 34H 0D 0A
```

接收方接收到的是 ASCII 码类型的值, 要进行反处理, 即将 ASCII 码还原为十六进制数。

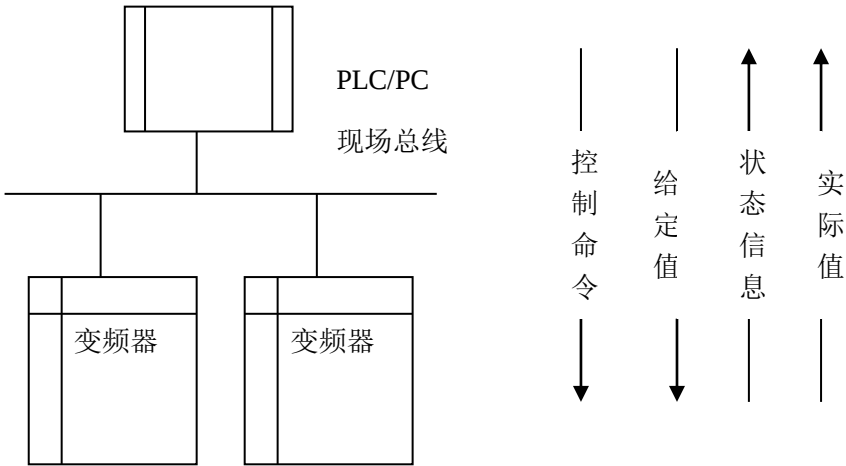
[8]：修改各功能码参数时，其有效范围参见相关系列的变频器的说明书，否则会出现不可预料的结果。

三、物理接口连接

(一)、接口说明

RS485 的通信接口位于控制端子的最左端，下面标有 A+、B- 字样。

(二)、现场总线结构



现场总线连接图

F1500-G 变频器采用 RS485 的半双工通信方式。

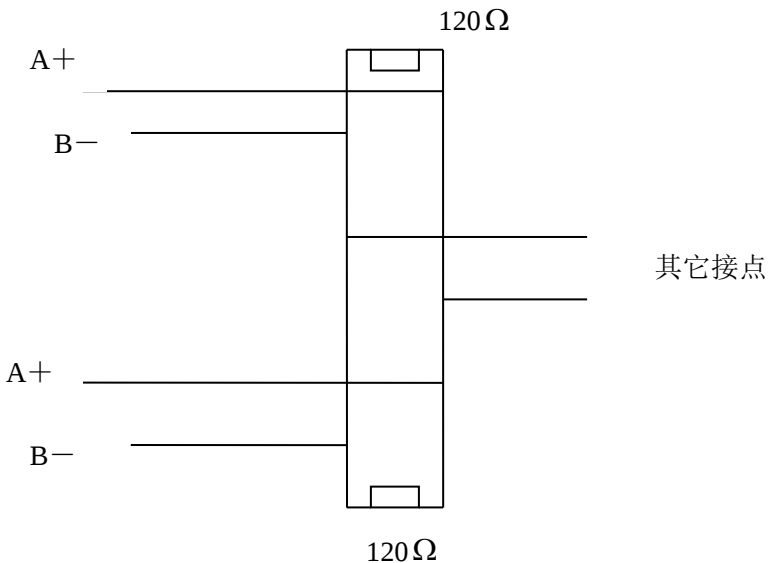
需要注意的是，半双工连接中同一时间只能有一台变频器与上位机通信。如果发生两个或者多个变频器同时上传数据则会发生总线竞争。不仅会导致通信失败，还可能使某些元件产生大电流。

(三)、接地和终端

RS485 网络的终端要使用 $120\ \Omega$ 的终端电阻, 用来削弱信号的反射。中间网络不能使用终端电阻。

RS485 网络中的任何一点都不能直接接地。网络中的所有设备都要通过自己的接地端良好接地。

需要注意的是, 在任何情况下接地线都不能形成封闭回路。



终端电阻连接图

接线时要考虑计算机/PLC 的驱动能力及计算机/PLC 与变频器之间的距离。如果驱动能力不足需要加中继器。



所有的安装接线, 必须在变频器断电的情况下进行。

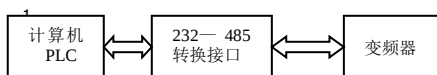
上位机监控软件说明

一、主控界面如下图所示



二、操作步骤

1. 连接变频器与控制系统。参见下图：



2. 运行安装程序 MODBUS，点击图标进入主控界面进行下列操作：

- (1)、“文件”菜单中的“选择变频器类型”选择与所使用变频器类型相同的系列。
- (2)、在“串口设置”菜单正确设置上位机所使用的串口号，并设置波特率、校验方式等各项参数使其与要操作的变频器各项一致。
- (3)、设置“当前的电机编号”项使其与要操作的变频器所设定的地址一致。

(4)、系统参数

参 数		功 能 说 明
命令参数	电机编号	要操作的变频器的地址
	频率	启动(正转)、启动(反转)、广播的目标频率
	加速时间	启动(正转)、启动(反转)、广播时从 0Hz 加速到上限频率(F111)所花费的时间
	减速时间	停车时从上限频率(F111)减速到 0Hz 时所用的时间 【注】
	点动频率	点动(正转)、点动(反转)、广播的目标频率
	点动加速时间	点动(正转)、点动(反转)、广播时从 0Hz 加速到上限频率(F111)所花费的时间
	点动减速时间	松开点动按钮时从上限频率(F111)减速到 0Hz 时所用的时间
电机参数	输出电压	被控电机的当前输出电压
	输出电流	被控电机的当前输出电流
	输出频率	被控电机的当前输出频率
	当前转速	被控电机的当前转速
系统参数	选择变频器类型	根据所使用的变频器选择相应的系列
	串口设置	设置通信参数, 包括数据格式、串口号、波特率
	刷新设置	设置两次刷新之间的间隔时间

注意: 如果变频器选择了 F904=1 (上位机无参数运行方式), 那么命令参数中的频率、加速时间、减速时间、点动频率、点动加速时间、点动减速时间各个参数不再起作用。变频器将按照自身设定的参数运行。

(5)、按相应的按键可对该变频器进行相应的操作：

1)、启动正转、启动反转：在频率、加速时间、减速时间写入电机的启动参数。单击启动（正转）、启动（反转）按钮择所选择的变频器（电机编号）按照所设定的频率、加减速时间运行。

2)、点动功能：在点动频率、点动加速时间、点动减速时间写入电机的启动参数。当按下“点动（正转）”或“点动（反转）”按钮时，变频器按照设定的频率和加速时间启动。变频器会一直运行除非松开“点动（正转）”或“点动（反转）”按钮。

注意：在 1)、2) 中当运行频率低于下限频率时目标频率按照下限频率处理。例如：下限频率为 10.00Hz，点动频率为 5.00Hz。则变频器的实际目标频率为 10.00Hz。

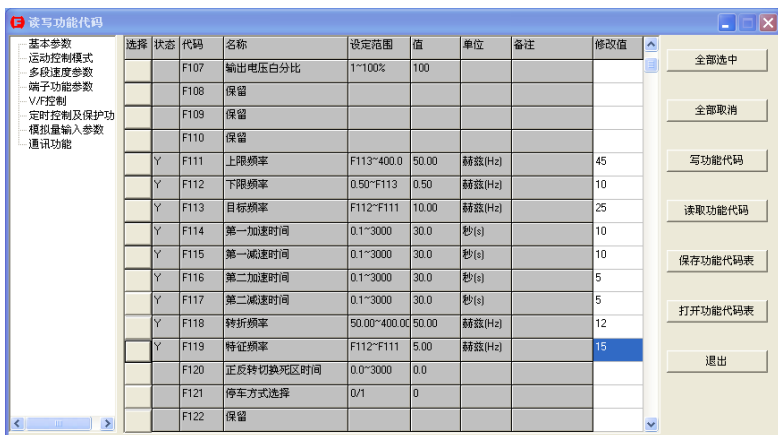
同样，当运行频率高于上限频率时目标频率按照上限频率处理。

3)、停车、复位/自由停车：正常情况下，按下“停车”按钮，所控制的变频器按照设定的减速时间停车。按下“复位/自由停车”按钮变频器立即停止输出，电机惯性停车。所控制电机发生故障时按下“复位/自由停车”按钮，变频器复位。

4)、按“刷新”键，能按“刷新设置”中设置的时间自动读取电机的参数。

注：“刷新”时，若发生故障，则电机状态栏各项参数显示的是故障前最后一次的刷新数据。发生故障时的电机参数可以通过“查看详情”查看。

5)、“读写功能代码”界面中可以通过左侧的选择框选择多个功能码实现一次读写多个功能码。具体如下：



读功能码操作：单击相应功能码的“选择”栏，在状态栏里会出现“Y”。再次单击“选择”栏则取消选择的功能码。可以一次选取多个功能码进行读操作。选好要读的功能码后，点击“读取功能代码”按钮。则依次读取所选择的功能码。正确读完选择的功能代码后会弹出“要求读的功能代码已读完”。

写功能码操作：选取要操作的功能代码，并在“修改值”一栏填写所要修改的数据。可以一次选取多个功能码进行写操作。单击“写功能代码”按钮。上位机依次写所选择的功能码。正确写完所选择的功能代码后会弹出“要求写的功能代码已写完”。

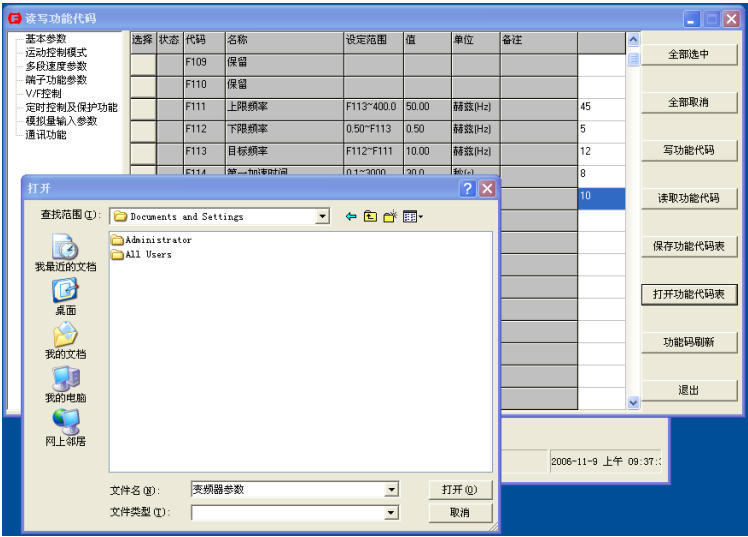
注 意：

- ◆ 在不清楚功能码的具体含义之前不要盲目操作该功能码。以免造成不可预测的结果。
- ◆ 写操作的时候，所选择的功能代码的“修改值”一栏不能为空，否则报错。
- ◆ 写功能码时如果遇到禁止修改或者超出范围的功能码会在备注栏里会出现“禁止修改”。在下次正确读该功能码后，备注栏里的“禁止修改”会自动消失。
- ◆ 更改上限频率，下限频率时注意目标频率及其它与上限频率和下限频率有关的功

能码。当修改的上限频率小于目标频率或者其它与上限频率有关的功能码值时，上限频率禁止修改。同样，当修改的下限频率大于于目标频率或者其它与下限频率有关的功能码值时，下限频率禁止修改。主界面的启动、点动命令的频率超过上下限时按照上下限处理

- ◆ 在选择了多个功能码进行读写命令时，“读功能代码”（写功能代码）执行期间不能进行“写功能代码”（读功能代码）。否则容易出现通信错误。

6)、“读写功能代码”菜单可以进行功能码的读写。还可以将设置好某台变频器的参数，通过“功能码刷新”写到与其参数设置相同的其它变频器中；也可以将设置好的参数保存起来备份，以防变频器参数被修改后无法恢复到正常运行时的设定参数。



保存功能代码：点击“保存功能代码表”按钮保存设置好的参数。建议保存成.txt 文件。

打开功能代码：点击“打开功能代码表”按钮打开保存的功能代码表。打开表格的时候注意打开的代码表必须与所选择的变频器类型一致。例如：选择的变频器的类型为 F1500 系列，则打开的功能代码表必须为保存的 F1500 的代码表。

功能码刷新：首先要将设置好的某台变频器（假设是 A）的所要移植的参数读一遍。通过读功能代码“来实现。然后设置需要功能码刷新的变频器（假设是 B）的通信参数。将电机编号变为 B。选择需要刷新的功能码，点击”功能码刷新“则 A 变频器的所选择参数全部写到 B 变频器的相应参数中。如果操作正确执行完毕则会弹出“所选择的功能代码已刷新”。功能码刷新功能可以实现不同变频器之间参数的移植。

注意：参数移植仅限于同一系列的变频器之间进行。

在刷新功能码期间禁止其它命令操作。使用”功能码刷新“时要考虑与上下限频率有关的参数。受上下限限制的参数如果修改值超出上下限则不会修改。此外禁止修改的参数禁止改变否则出现不可预料的结果。

7)、“文件”菜单中的“查看启停时间”可以查看到每次命令正确执行的时间。每次关闭上位机软件后“查看启停时间”内容自动消失。用户如果想保留变频器的启停时间以便设备维护可以通过“查看启停时间”界面的“保存”菜单保存。



8)、菜单中的广播命令可以对连接到上位机的变频器进行统一操作。因而使用广播之前要确保连接到上位机的变频器可以使用同一参数启停运行。

广播时无回传信息，因而无法查看电机的工作状态信息。

注 意：

- 广播之前要确定“刷新”功能已经关闭。
- 广播命令时连接到上位机的变频器命令执行时间可能不同步。各变频器之间在频率上升或者下降时有少许的误差。
- 广播时点动功能最好不要使用，如果试机的时候使用必须保证两次点动操作之间的间隔时间超过 2S。

三、使用注意事项：

- 1、操作系统建议使用 WIN 2000 以上版本。
- 2、使用上位机操作软件之前阅读帮助中的注意部分。

00090816

敬告用户

感谢您选用我公司产品，为保证您得到我公司最佳售后服务，请认真阅读下述条款，并做好相关事宜。

1、 产品保修范围

任何按使用要求正常使用情况下，所产生的故障。

2、 产品保修期限

本公司产品的保修期为自出厂之日起，十二个月内。保修期后实行长期技术服务。

3、 非保修范围

任何违反使用要求的人为意外、自然灾害等原因导致的损坏，以及未经许可而擅自对变频器拆卸、改装及修理的行为，视为自动放弃保修服务。

4、 从中间商处购入产品

凡从经销代理商处购买产品的用户，在产品发生故障时，请与经销商、代理商联系。