
前 言

AV2000 系列变频器是安培电子传动与控制(香港)有限公司推出的新一代高性能变频器。AV2000 是将客户通用需求与客户个性化需求、行业性需求有机融合的革命性产品，实用的PI、简易PLC、灵活的输入输出端子、停电参数存储选择、主辅给定控制、摆频控制、创新的精确停机模式（定长/计数器 / 定时控制）、内嵌Modbus标准协议,双排LED显示，完善的用户密码保护，为设备制造业客户提供高集成度的一体化解决方案，对降低系统成本，提高系统可靠性具有极大价值。

AV2000 通过优化PWM控制技术和电磁兼容性整体设计，满足用户对应用场所的低噪音、低电磁干扰的环保要求。

本手册提供用户安装配线、参数设定、故障诊断和排除及日常维护相关注意事项。为确保能正确安装及操作 AV2000系列变频器，发挥其优越性能，请在装机之前，详细阅读本使用手册，并请妥善保存及交给该机器的使用者。

开箱时，请认真确认以下内容：

- 1、产品在运输过程中是否有破损，零部件是否有损坏、脱落现象，主体是否有碰伤现象；
- 2、本机铭牌所标注的额定值是否与您的订货要求一致，箱内包含您订购的机器、用户操作手册。

本公司在产品的制造及包装出厂方面，质量保证体系严格，但若发现有某种检验遗漏，请速与本公司或您的供货商联系解决。

目 录

前言	i	第五章 功能参数表	22
第一章 安全及注意事项		第六章 参数说明	
1.1 安全事项	1	F0组 基本功能组	36
1.2 注意事项	2	F1组 电机参数	37
第二章 产品信息		F2组 V/F控制参数	38
2.1 命名规则	3	F3组 输入端子	39
2.2 铭牌	3	F4组 输出端子	42
2.3 AV2000 变频器系列	4	F5组 启停控制	44
2.4 技术规范	5	F6组 键盘与显示	45
2.5 变频器和操作面板的外型及安装尺寸	6	F7组 辅助功能	47
2.6 选配件	8	F8组 故障与保护	49
2.7 变频器的日常保养与维护	9	F9组 PID功能	50
2.8 变频器的保修说明	10	FA组 摆频、定长、计数和定时	53
2.9 选型指南	10	FB组 多段速功能及简易PLC功能	55
2.10 制动组件选型指南	11	FC组 通讯参数	56
第三章 机械与电气安装		FD组 特殊功能	56
3.1 机械安装	12	FV组 状态参数	57
3.2 电气安装	13	第七章 AV2000通讯协议及通讯卡使用说明	
第四章 操作与显示		7.1 AV2000 串行通讯协议.....	58
4.1 操作与显示界面介绍	19	7.2 通讯卡使用说明	68
4.2 功能码查看、修改方法说明	20	第八章 故障诊断及对策	
4.3 状态参数的查看方法	21	8.1 故障报警及对策	69
4.4 数字设定在线修改操作	21	8.2 常见故障及其处理方法	76
4.5 密码设置	21		
4.6 提示信息	21		

第一章 安全及注意事项

安全定义:

为了确保您的人身、设备及财产安全，在使用我公司变频器之前，请务必仔细阅读本章内容。

在本手册中，安全注意事项分以下两类：

⚠危险：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况。

⚠注意：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤、及设备损坏的情况。

1.1 安全事项

一、安装前：

⚠危险：

损伤或缺件的变频器请不要使用，有受伤的危险。

二、安装时：

⚠危险：

请安装在金属等阻燃的物体上；远离可燃物。否则可能引起火警。

⚠注意：

两个以上变频器置于同一柜中时，请注意安装位置（参照第三章机械及电气安装），保证散热效果。

不能让导线头或螺钉掉入变频器中。否则可能引起变频器损坏！

三、配线时：

⚠危险：

应由专业电气工程人员操作。否则有触电危险！

变频器和电源之前用断路器隔开。否则有触电危险！

接线前请确认电源处于关断状态。否则有触电危险！

按标准要求正确接地。否则有触电危险！

⚠注意：

不能将电源输入线与输出侧U、V、W相接。否则将会导致变频器损坏！

所用导线线径请参考手册建议，否则可能引发事故！

四、上电前：

⚠危险：

请确认电源电压等级和变频器额定电压是否一致；输入、输出的接线位置是否正确，并注意外围电路中是否有短路现象。所连线路是否紧固。否则可能引起变频器损坏！

变频器必须盖好盖板后方能上电。否则可能引起触电！

⚠注意：

变频器出厂时已做过耐压测试，客户无须再进行此项实验。

所有外围配件是否按本手册所提供电路正确接线。

五、上电后：

⚠危险：

上电后不要打开盖板。否则有触电危险！

不要用湿手触摸变频器及周边电路。否则有触电危险！

不要触摸变频器端子。否则有触电危险！

⚠注意：

请勿随意更改变频器厂家参数。否则可能造成设备损坏！

六、运行中：

⚠危险：

若选择再起动功能时，请勿靠近机械设备。否则可能引起人身伤害！

请勿触摸散热风扇及放电电阻。否则可能引起灼伤！

非专业技术人员请勿在运行中检测信号。否则可能引起人身伤害或设备损坏！

⚠注意：

不要采用接触器通断来控制变频器的启停。否则引起设备的损坏！

七、保养时：

⚠危险：

请勿带电对设备进行维修及保养。否则有触电的危险！

1.2 注意事项

一、电机绝缘检查

电机首次使用或长时间放置后使用，应做电机绝缘检查，建议采用500V电压型兆欧表，应保证所测绝缘电阻不小于5MΩ。

二、电机的热保护

若选用电机与变频器额定容量不匹配时，特别是变频器额定功率大于电机额定功率时，务必调整变频器内电机保护相关参数值或在电机前加装热继电器以对电机保护。

三、工频以上运行

若客户需要在50Hz以上运行时，请考虑机械装置的承受力。

四、机械装置的振动

变频器在一些频率输出处若遇到负载装置的共振点，可通过设置变频器内跳跃频率参数来避开。

五、输出侧有压敏器件或改善功率因数的电容的情况

变频器输出是PWM波，输出侧如安装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，易引发变频器瞬间过电流甚至损坏变频器。请不要使用。

六、变频器输入、输出端所用接触器等开关器件

若在电源和变频器输入端之间加装接触器，则不允许用此接触器来控制变频器启停。一定需要用该接触器控制变频器启停时，间隔不要小于一个小时。频繁的充放电会降低变频器内电容器的使用寿命。若输出端和电机之间装有接触器等开关器件，应确保变频器在无输出时进行通断操作，否则易造成变频器内模块损坏。

七、三相输入改成两相输入

不可将三相变频器改为两相使用。否则将导致故障或变频器损坏。

八、海拔高度与降额使用

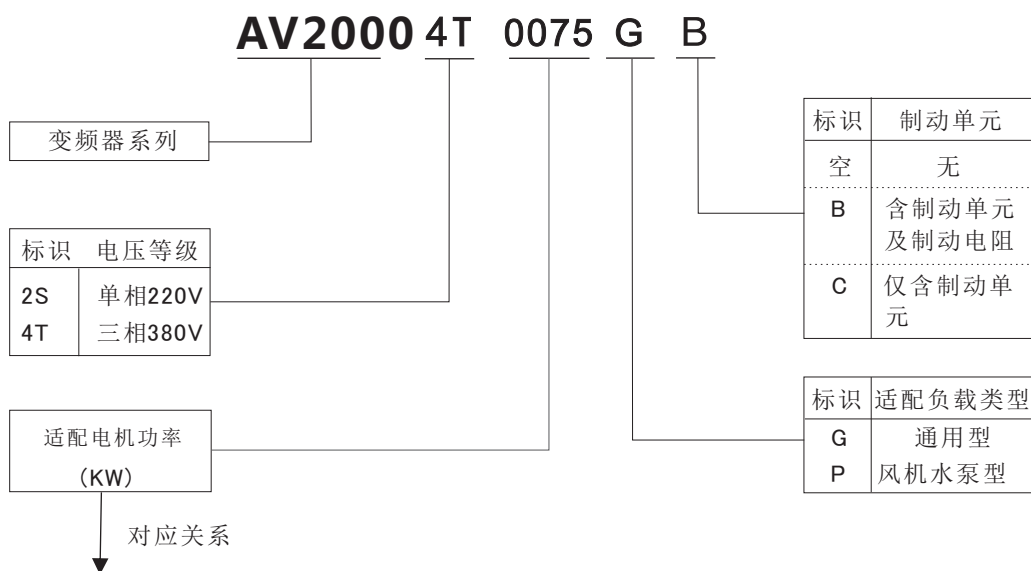
在海拔高度超过1000米的地区，由于空气稀薄造成变频器的散热效果变差，有必要降额使用。此情况请向我公司进行技术咨询。

九、适配电机

非变频电机的冷却风扇与转子轴是同轴相连，转速降低时风扇冷却效果降低，因此，电机出现过热的场合应加装强排气扇或更换为变频电机。

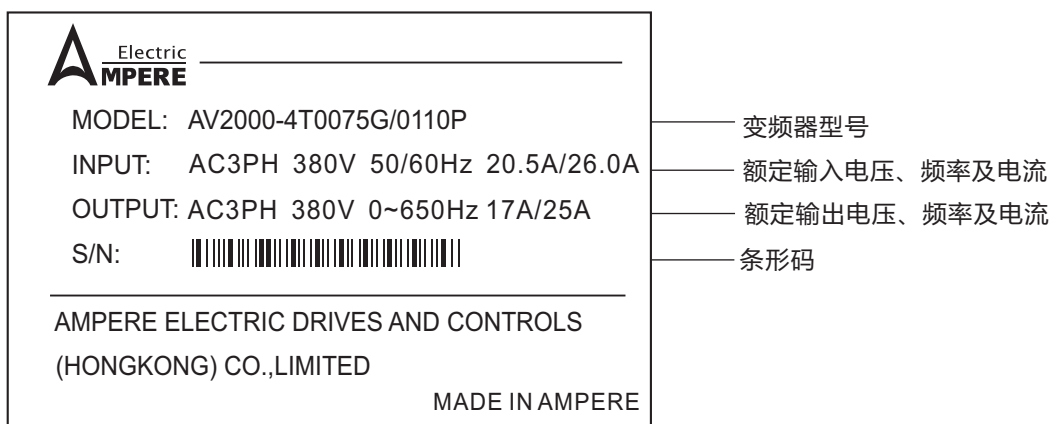
第二章 产品信息

2.1 命名规则



标识	0004	0007	0015	0022	0037	0055	0075	0110	0150	0185	0220	0300	0370	0450	0550	0750	0900	
电机功率 (kW)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	
标识	1100	1320	1600	1850	2000	2200	2500	2800	3150	3500	4000							
电机功率 (kW)	110	132	160	185	200	220	250	280	315	350	400							

2.2 铭牌



2.3 AV2000 变频器系列

变频器型号	输入电压	额定容量 (kVA)	额定输入电流 (A)	额定输出电流 (A)	适配电机功率 (kW)
AV2000-2S0004	单相220V 范围： -15%~20%	1.0	5.4	3.0	0.4
AV2000-2S0007		1.5	8.2	4.7	0.75
AV2000-2S0015		3.0	14.0	7.5	1.5
AV2000-2S0022		4.0	23.0	10.0	2.2
AV2000-4T0007	三相380V 范围： -15%~20%	1.5	3.4	2.3	0.75
AV2000-4T0015		3.0	5.0	3.7	1.5
AV2000-4T0022		4.0	5.8	5.1	2.2
AV2000-4T0037		5.9	10.5	8.5	3.7
AV2000-4T0055		8.9	14.6	13	5.5
AV2000-4T0075		11	20.5	17	7.5
AV2000-4T0110		17	26.0	25	11
AV2000-4T0150		21	35.0	32	15
AV2000-4T0185		24	38.5	37	18.5
AV2000-4T0220		30	46.5	45	22
AV2000-4T0300		40	62.5	60	30
AV2000-4T0370		57	76.0	75	37
AV2000-4T0450		69	92.0	91	45
AV2000-4T0550		85	113	112	55
AV2000-4T0750		114	157	150	75
AV2000-4T0900		134	180	176	90
AV2000-4T1100		160	214	210	110
AV2000-4T1320		192	256	253	132
AV2000-4T1600		231	307	304	160
AV2000-4T1850		255	333	330	185
AV2000-4T2000		287	380	377	200
AV2000-4T2200		311	429	426	220
AV2000-4T2500		355	470	465	250
AV2000-4T2800		396	525	520	280
AV2000-4T3150	439	605	600	315	
AV2000-4T3500	479	665	660	350	

2.4 技术规范

项目		规格
基本规格	最高频率	650Hz
	载波频率	1.0K~15KHz; 可根据负载特性, 自动调整载波频率。
	输入频率分辨率	数字设定: 0.01Hz 模拟设定: 最高频率×0.1%
	过载能力	G型机: 150%额定电流60秒; 180%额定电流2秒。 P型机: 120%额定电流60秒。
	转矩提升	自动转矩提升; 手动转矩提升 0.1% ~ 30.0%
	V/F曲线	三种方式: 直线型; 多点型; 平方型V/F曲线。
	加减速曲线	直线或S曲线加减速方式: 四种加减速时间; 加减速时间范围0.0 ~ 6553.5S。
	直流制动	直流制动起始频率: 0.0Hz ~ 上限频率; 制动时间: 0.0 ~ 36.0秒, 制动动作电流值: 0.0 ~ 100.0%。
	点动控制	点动频率范围: 0.00Hz~上限频率; 点动加减速时间0.1 ~ 6553.5s。
	简易PLC多段速运行	通过内置PLC或控制端子实现最多16段速运行
	内置PID	可方便实现过程闭环控制系统, 内含睡眠、苏醒功能。
	自动电压调整 (AVR)	当电网电压变化时, 能自动保持输出电压恒定。
个性化功能	S键	可编程键: 满足用户个性化需求 可实现点动/反转命令以及对精确停机过程数据进行清零
	纺织摆频控制	多种三角波频率控制功能。
	精确停机控制	实现包括计数器、定长、定时三种精确停机方式。
输入输出特性	运行命令通道	三种通道: 操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定。
	频率源	9种频率源、辅助频率源。可灵活实现辅助频率微调、频率合成。
	输入端子	六个数字输入端子 (X1~X6), 一个高速脉冲输入(DI)。 两个模拟量输入端子: 一个用作电压输入, 另一个用作电压输入或电流输入。
	输出端子	两个OC输出端子, 一个继电器输出端子; 两个模拟输出端子, AO1分别可选0/4~20mA或0/2~10V输出, AO2分别可选0/2~10V,或0~50K脉冲输出
显示与操作	操作面板显示	可显示设定频率、输出频率、输出电压、输出电流等26种状态参数。 有两种查看状态参数的方法供用户使用。
	双排LED操作面板 (可选件)	可以实现在参数设定的同时显示调试结果, 也方便同时监控两个状态参数的情况。
	保护功能	输入、输出缺相保护、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、 过载保护等。
环境	使用场所	室内, 不受阳光直射, 无尘、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸气、滴水或盐份等。
	海拔高度	低于1000米
	环境温度	-10℃~+40℃ (环境温度在40℃ ~ 50℃, 请降额使用)
	湿度	小于95%RH, 无水珠凝结
	振动	小于5.9米/秒 (0.6g)
存储温度	-20℃ ~ +60℃	

2.5 变频器和操作面板的外型及安装尺寸

1)、变频器外型图

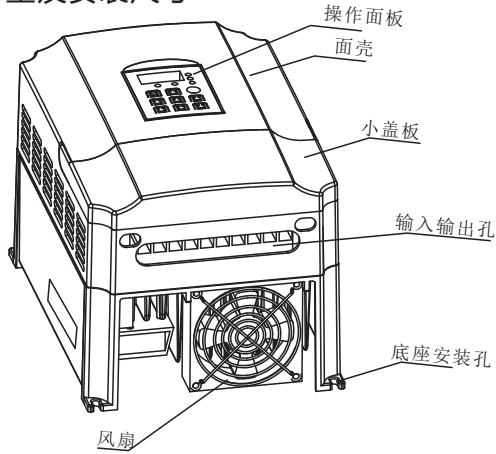
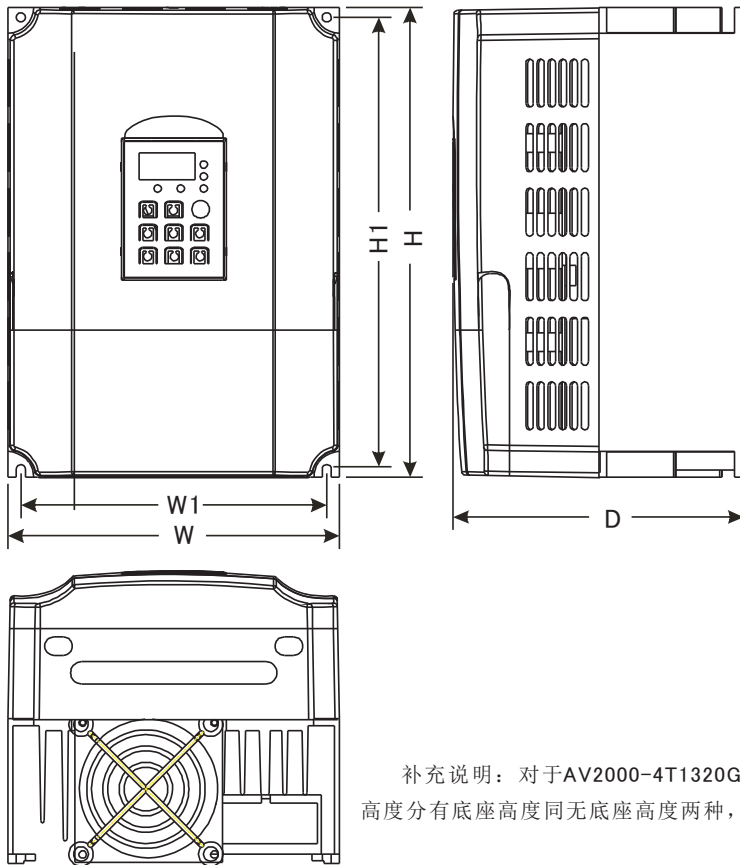


图2-1 变频器外型图



补充说明：对于AV2000-4T1320G/1600P以上的机器高度分有底座高度同无底座高度两种，分别用H，H1表示。

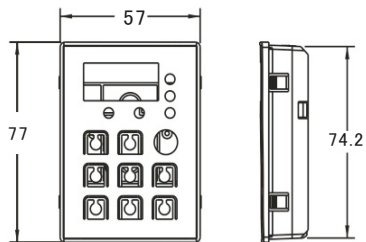
图2-2 变频器外型尺寸及安装尺寸

2)、变频器安装孔位尺寸

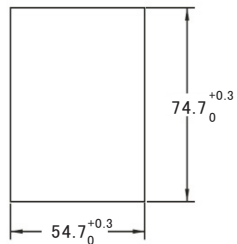
变频器型号	H (mm)	W (mm)	D (mm)	H1 (mm)	W1 (mm)	孔径 (mm)	毛重 (kg)
AV2000-2S0004	180	130	148	173	121	Φ4	2.5
AV2000-2S0007	180	130	148	173	121	Φ4	2.5
AV2000-2S0015	180	130	148	173	121	Φ4	2.6
AV2000-2S0022	200	150	163.5	191	141	Φ5	3.4
AV2000-4T0007G/0015P	180	130	148	173	121	Φ4	2.6
AV2000-4T0015G/0022P	180	130	148	173	121	Φ4	2.6
AV2000-4T0022G/0037P	200	150	163.5	191	141	Φ5	3.3
AV2000-4T0037G/0055P	200	150	163.5	191	141	Φ5	3.4
AV2000-4T0055G/0075P	280	170	158	266	135	Φ6	5.0
AV2000-4T0075G/0110P	280	170	158	266	135	Φ6	5.1
AV2000-4T0110G/0150P	330	220	210	316	140	Φ7	8.3
AV2000-4T0150G/0185P	330	220	210	316	140	Φ7	8.8
AV2000-4T0185G/0220P	380	250	222	366	150	Φ7	12
AV2000-4T0220G/0300P	440	270	246	426	180	Φ7	19
AV2000-4T0300G/0370P	440	270	246	426	180	Φ7	25
AV2000-4T0370G/0450P	550	300	255	534	200	Φ9	28
AV2000-4T0450G/0550P	650	370	285	625	250	Φ9	41
AV2000-4T0550G/0750P	650	370	285	625	250	Φ9	43
AV2000-4T0750G/0900P	800	500	306	778	300	Φ10	78
AV2000-4T0900G/1100P	800	500	306	778	300	Φ10	84
AV2000-4T1100G/1320P	800	500	306	778	300	Φ10	93
AV2000-4T1320G/1600P	960	524	310	936	320	Φ13	130
AV2000-4T1600G/1850P	1575	500	400	1175	283	Φ13	150
AV2000-4T1850G/2000P	1575	500	400	1175	283	Φ13	158
AV2000-4T2000G/2200P	1575	500	400	1175	283	Φ13	165
AV2000-4T2200G/2500P	1575	500	400	1175	283	Φ13	175
AV2000-4T2500G/2800P	1660	690	405	1260		Φ13	195
AV2000-4T2800G/3150P	1660	690	405	1260		Φ13	209
AV2000-4T3150G/3500P	1660	690	405	1260		Φ13	235
AV2000-4T3500G/4000P	1810	850	405	1410		Φ13	255
AV2000-4T4000G/4500P	1810	850	405	1410		Φ13	285

3)、 外接操作面板的安装尺寸

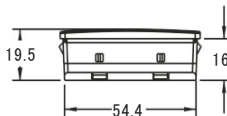
AV2000-KE1:



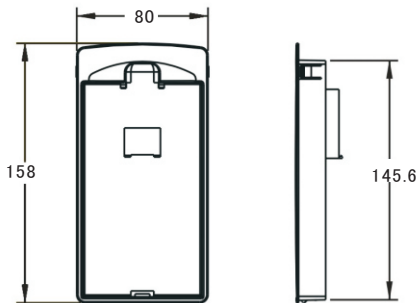
小操作面板结构尺寸图



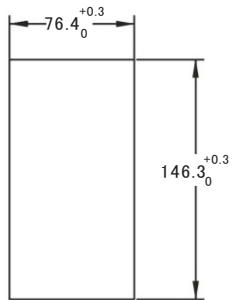
小操作面板安装开孔尺寸图



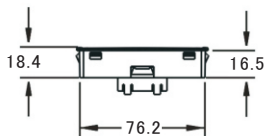
AV2000-KE2:



大操作面板底座结构尺寸图



大操作面板底座安装开孔尺寸图



2.6 选配件

名称	型号	功能
内置制动单元	产品型号后带“B”	单相从0.4~2.2KW内置制动单元可选，三相从0.4~2.2KW内置制动单元可选，三相从3.7~15KW内置制动单元标准配置
外置制动单元	AV2000-BU45 AV2000-BU55	用来抑制因变频器速度下降过快产生的泵升电压过高，同时对负载产生制动作用。
Modbus通讯卡	Av2000-485	RS485通讯接口
外引LED操作面板	AV2000-KE1 (2) -A(B)	外引LED显示和操作键盘 1: 单排LED小键盘 2: 双排LED大键盘 A: 带电位器 B: 不带电位器
拷贝键盘	AV2000-CP	可以实现参数的拷贝、比较、以及显示出厂后参数的修改情况。
操作面板延长电缆	AV2000-CAB	可以和外引LED操作面板连接，提供最长20米电缆。

2.7 变频器的日常保养与维护

1)、日常保养

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致变频器内部器件的老化，导致变频器潜在的故障发生或降低了变频器的使用寿命。因此，有必要对变频器实施日常和定期的保养及维护。

⚠注意：断开电源后因滤波电容上仍有高电压，必须等到母线电压不超过**36V**才可以进行维修或保养。

日常检查项目：

- a、电机运行中声音是否发生异常变化
- b、机运行中是否产生了振动
- c、变频器安装环境是否发生变化
- d、变频器散热风扇是否正常工作
- e、变频器是否过热

日常清洁：

- a、应始终保持变频器处于清洁状态。
- b、有效清除变频器上表面积尘，防止积尘进入变频器内部。特别是金属粉尘。
- c、有效清除变频器散热风扇的油垢。

2)、定期检查

请定期对运行中难以检查的地方检查。

定期检查项目：

- a、检查风道，并定期清洁
- b、检查螺丝是否有松动
- c、检查变频器是否受到腐蚀
- d、检查接线端子是否受到拉弧痕迹
- e、主回路绝缘测试

提醒：在用兆欧表（请用直流**500V**兆欧表）测量绝缘电阻时，要将主回路线与变频器脱开。不要用绝缘电阻表测试控制回路绝缘。不必进行高压测试（出厂时已完成）。

3)、变频器易损件更换

变频器易损组件有冷却风扇和滤波用电解电容器，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。一般寿命时间为：

器件名称	寿命时间
风扇	2~3年
电解电容	4~5年

用户可以根据运行时间确定更换年限

- a、冷却风扇
 - 可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。
 - 判别标准：风扇叶片等是否有裂缝，开机时声音是否有异常振动声。
- b、滤波电解电容
 - 可能损坏原因：输入电源品质差、环境温度较高，频繁的负载跳变、电解质老化。
 - 判别标准：有无液体漏出、安全阀是否已凸出，静电电容的测定，绝缘电阻的测定。

4)、变频器的存贮

用户购买变频器后，暂时存贮和长期存贮必须注意以下几点：

- a、存储时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。
- b、长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在半年之内通一次电，通电时间至少**5**小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值。

2.8 变频器的保修说明

免费保修仅指变频器本身

1)、在正常使用情况下,发生故障或损坏,我公司负责12个月保修(从制造出厂之日起,以机身上条形码为准),18个月以上,将收取合理的维修费用。

2)、在12个月内,如发生以下情况,应收取一定的维修费用:

- a、用户不按使用手册中的规定,带来的机器损坏;
- b、由于火灾、水灾、电压异常等造成的损害;
- c、将变频器用于非正常功能时造成的损害;

有关服务费用按照厂家统一标准计算,如有契约,以契约优先的原则处理。

2.9 选型指南

选用变频器时首先必须明确系统对变频调速的技术要求、变频器的应用场合及负载的具体情况,并从适配电机、输出电压、额定输出电流等方面因素进行综合考虑,进而选择满足要求的机型及确定运行方式。

基本原则为电机额定负载电流不能超过变频器的额定电流。一般情况下按说明书所规定的配用电机容量的过载能力对于起动和制动过程才有意义。凡是在运行过程中有短时过载的情况,会引起负载速度的变化。如果对速度精度要求比较高时,请考虑放大一个档次。

2.10 制动组件选型指南

下表是指导数据，用户可根据实际情况选择不同的电阻阻值和功率，（但阻值一定不能小于表中推荐值，功率可以大。）制动电阻的选择需要根据实际应用系统中电机发电的功率来确定，与系统惯性、减速时间、位能负载的能量等都有关系，需要客户根据实际情况选择。系统的惯量越大、需要的减速时间越短、制动得越频繁，则制动电阻需要选择功率越大、阻值越小。

制动组件选型表

变频器型号	制动电阻规格	制动单元	备注	
AV2000-2S0004	80W, $\geq 200\Omega$	内置可选	型号标识： B、含制动单元及制动电阻 C、仅含制动单元	
AV2000-2S0007	80W, $\geq 150\Omega$			
AV2000-2S0015	100W, $\geq 100\Omega$			
AV2000-2S0022	250W, $\geq 70\Omega$			
AV2000-4T0007	150W, $\geq 300\Omega$			
AV2000-4T0015	150W, $\geq 220\Omega$			
AV2000-4T0022	250W, $\geq 200\Omega$			
AV2000-4T0037	300W, $\geq 130\Omega$	标准内置		
AV2000-4T0055	400W, $\geq 90\Omega$			
AV2000-4T0075	500W, $\geq 65\Omega$			
AV2000-4T0110	800W, $\geq 50\Omega$			
AV2000-4T0150	1000W, $\geq 40\Omega$			
AV2000-4T0185	根据制动单元的要求和推荐来选择	外配		可以选择其他公司的制动单元
AV2000-4T0220				
AV2000-4T0300				
AV2000-4T0370				
AV2000-4T0450				
AV2000-4T0550				
AV2000-4T0750				
AV2000-4T0900				
AV2000-4T1100				
AV2000-4T1320				
其他机型				

第三章 机械与电气安装

3.1 机械安装

1、 安装环境

- 1) 环境温度：环境温度对变频器寿命有很大影响，不允许变频器的运行环境超过允许温度范围（-10℃+50℃）。
- 2) 将变频器装于阻燃物体的表面，周围要有足够空间散热。变频器工作时易产生大量热量。并用螺丝垂直安装在安装支座上。
- 3) 请安装在不易振动的地方。振动应不大于0.6G。特别注意远离冲床等设备。
- 4) 避免装于阳光直射、潮湿、有水珠的地方。
- 5) 避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。
- 6) 避免装在有油污、多灰尘、多金属粉尘的场所。

2、 安装位置提示：

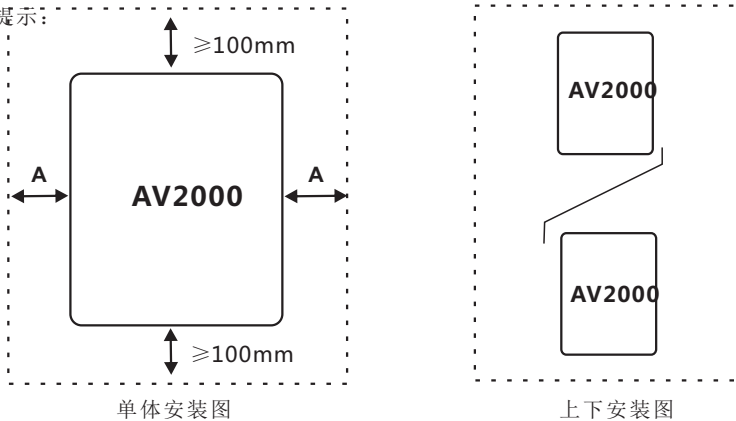


图3-1

当变频器功率不大于22kW时可以不考虑A尺寸。当大于22kW时应该大于50mm。

机械安装需要关注的是散热问题。所以请注意以下几点：

- 1) 请垂直安装变频器，便于热量向上散发。但不能倒置。若柜内有较多变频器时，最好是并排安装。在需要上下安装场合，请参考图3-1的示意，安装隔热导流板。
- 2) 安装空间遵照图3-1所示，保证变频器的散热空间。但布置时请考虑柜内其它器件的散热情况。
- 3) 安装支架一定是阻燃材质。
- 4) 对于有金属粉尘应用场所，建议采用散热器柜外安装方式。此时全密封的柜内空间要尽可能大。

3、 下盖板拆卸和安装

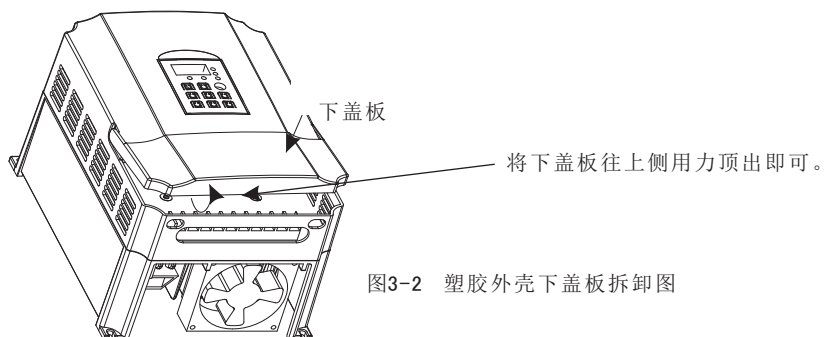


图3-2 塑胶外壳下盖板拆卸图

3.2 电气安装

1、 外围电气元件选型指导：

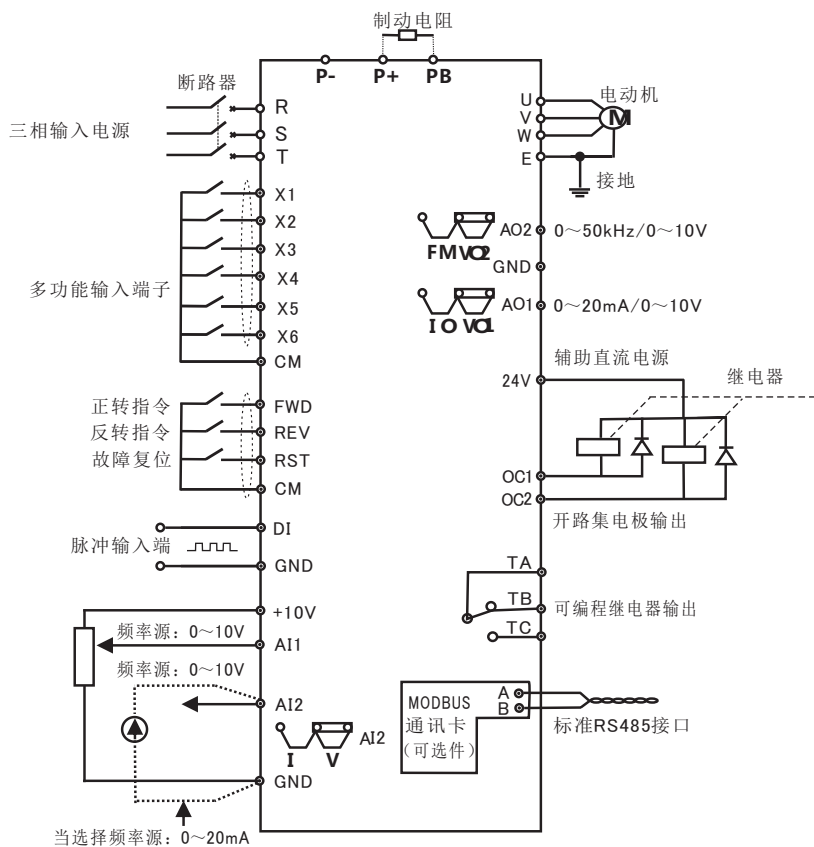
变频器型号	空开 (MCCB) (A)	接触器 (A)	输入侧主回路导线 (mm ²)	输出侧主回路导线 (mm ²)	控制回路导线 (mm ²)
AV2000-2S0004G	16	10	2.5	2.5	1.5
AV2000-2S0007G	16	10	2.5	2.5	1.5
AV2000-2S0015G	20	16	4	2.5	1.5
AV2000-2S0022G	32	20	6	4	1.5
AV2000-4T0007G/0015P	10	10	2.5	2.5	1.5
AV2000-4T0015G/0022P	16	10	2.5	2.5	1.5
AV2000-4T0022G/0037P	16	10	2.5	2.5	1.5
AV2000-4T0037G/0055P	25	16	4	4	1.5
AV2000-4T0055G/0075P	32	25	4	4	1.5
AV2000-4T0075G/0110P	40	32	6	6	1.5
AV2000-4T0110G/0150P	63	40	10	10	1.5
AV2000-4T0150G/0185P	63	40	10	10	1.5
AV2000-4T0185G/0220P	100	63	16	16	1.5
AV2000-4T0220G/0300P	100	63	16	16	1.5
AV2000-4T0300G/0370P	125	100	25	25	1.5
AV2000-4T0370G/0450P	160	100	25	25	1.5
AV2000-4T0450G/0550P	200	125	35	35	1.5
AV2000-4T0550G/0750P	200	125	35	25	1.5
AV2000-4T0750G/0900P	250	160	50	35	1.5
AV2000-4T0900G/1100P	250	160	70	50	1.5
AV2000-4T1100G/1320P	350	350	120	120	1.5
AV2000-4T1320G/1600P	400	400	150	150	1.5
AV2000-4T1600G/1850P	500	400	185	185	1.5
AV2000-4T1850G/2000P	600	600	150*2	150*2	1.5
AV2000-4T2000G/2200P	600	600	150*2	150*2	1.5
AV2000-4T2200G/2500P	600	600	150*2	150*2	1.5
AV2000-4T2500G/2800P	800	600	185*2	185*2	1.5
AV2000-4T2800G/3150P	800	800	185*2	185*2	1.5
AV2000-4T3150G/3500P	800	800	150*3	150*3	1.5
AV2000-4T3500G/4000P	800	800	150*4	150*4	1.5

2、 外围电气元件的使用说明

配件名称	安装位置	功能说明
空气开关	输入回路前端	下游设备过流时分断电源。
接触器	空开和变频器输入侧之间	变频器通断电操作。应避免通过接触器对变频器进行频繁上下电操作（每分钟少于二次）或进行直接启动操作。

交流输入电抗器	变频器输入侧	<ol style="list-style-type: none"> 1) 提高输入侧的功率因数。 2) 有效消除输入侧的高次谐波，防止因电压波形畸变造成其它设备损坏。 3) 消除电源相间不平衡而引起的输入电流不平衡。
直流电抗器	变频器直流母线侧	<ol style="list-style-type: none"> 1) 提高输入侧的功率因数。 2) 提高变频器整机效率和热稳定性。 3) 有效消除输入侧的高次谐波对变频器的影响，减小对外传导和辐射干扰。
交流输出电抗器	变频器输出侧和电机之间，靠近变频器安装	<p>变频器输出侧一般含较多高次谐波。当电机与变频器距离较远时，线路中有较大的分布电容。其中某次谐波可能在回路中产生谐振，带来两方面的影响：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 破坏电机绝缘性能，长时间会损坏电机。 2) 产生较大漏电流，引起变频器频繁保护。 <p>一般变频器和电机距离超过50米，建议加装输出交流电抗器。</p>

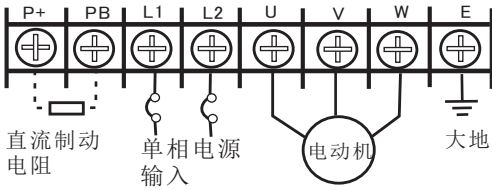
3、 接线方式



注意：本图的主功率接线图适用于AV2000-4T0075G (0110P) 以下功率等级的机器，其他功率等级的机器参考下一节的主电路端子及接线示意图。

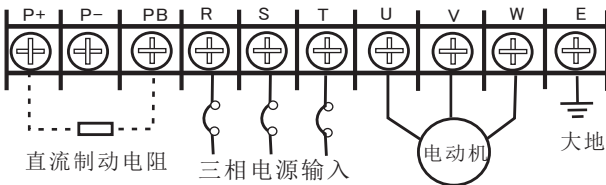
图3-3基本接线示意图

4、主电路端子及接线



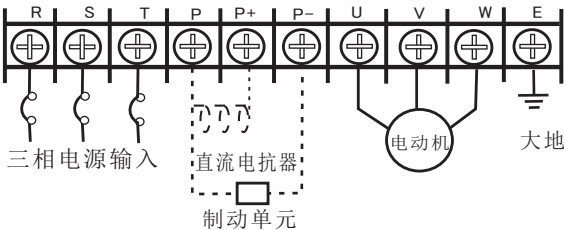
左图适用于:

AV2000-2S全系列机器



左图适用于:

AV2000-4T0 150G (0185P)
及以下功率等级



左图适用于:

AV2000-4T0 185G (0220P)
及以上功率等级的机器

⚠ 危险
<ul style="list-style-type: none"> • 确认电源开关处于OFF状态才可进行配线操作，否则可能发生电击事故！ • 配线人员须是专业受训人员。否则可能对设备及人身造成伤害！ • 必须可靠接地。否则有触电发生或有火警危险！
⚠ 注意
<ul style="list-style-type: none"> • 确认输入电源与变频器的额定值一致。否则损坏变频器！ • 确认电机和变频器相匹配。否则可能会损坏电机或引起变频器保护！ • 不可将电源接于U、V、W端子。否则损坏变频器！

配线注意事项:

- A、 直流母线 P+、P- 端子：刚停电后直流母线有残余电压，确认小于36V后方可接触，否则有触电的危险。
不可将制动电阻直接接在直流母线上，可能会引起变频器损坏甚至火灾。
- B、 制动电阻连接端子：确认已经内置制动单元的机型、其制动电阻连接端子才有效。制动电阻选型参考推荐值且配线距离应小于5米，否则可能导致变频器损坏。
- C、 变频器输出侧U、V、W：
变频器输出侧不可连接电容器或浪涌吸收器、否则会引起变频器经常保护甚至损坏。

电机电缆过长时，可能引起电机绝缘破坏或产生较大漏电流使变频器过流保护。电缆长度大于30米时，须降低载波来减小漏电流，当电缆长度大于50米时，须加装交流输出电抗器。

D、接地端子E：必须可靠接地，接地线径应大于10mm²，阻值小于5Ω。否则会导致设备工作异常甚至损坏。不可将接地端子E和电源零线共用。

5、控制端子及接线：

1) 控制回路端子布置图如下示：

TA	TC	X2	CM	X5	FWD	CM	REV	OC2	DI	GND	AI2	AO1
TB	X1	X3	X4	X6	24V	RST	OC1	CM	10V	AI1	GND	AO2

2) 控制端子功能说明：

类别	端子符号	端子功能	端子功能
电源	10V-GND	外接+10V电源	向外提供+10V电源 最大输出电流：10mA 一般用作外接电位器工作电源，电位器阻值范围：1 ~ 5kΩ
	24V-CM	外接+24V电源	向外提供+24V/电源，一般用作开路集电极输出端子工作电源。 最大输出电流：50mA
模拟输入	AI1-GND	模拟量输入端子1	输入电压范围：DC 0~10V
	AI2-GND	模拟量输入端子2	输入电压范围：DC 0~10V 输入电流范围：DC 0~20mA 通过AI2跳线选择。 电流输入时输入阻抗为500Ω。
脉冲输入	DI-GND	高速脉冲输入端子	输入电压范围：DC 5~24V 最高输入频率：50kHz
控制端子	X1-CM	多功能输入端子1	多功能输入端子的具体功能由参数F3.00~ F3.05设定。 端子与CM端闭合有效
	X2-CM	多功能输入端子2	
	X3-CM	多功能输入端子3	
	X4-CM	多功能输入端子4	
	X5-CM	多功能输入端子5	
	X6-CM	多功能输入端子6	
	FWD-CM	正转控制命令端子	端子与CM端闭合有效
	REV-CM	逆转控制命令端子	
RST-CM	故障复位输入端子		
模拟输出端子	AO1-GND	模拟输出1	由控制板上的AO1跳线选择决定电压或电流输出。 输出电压范围：0~10V 输出电流范围：0~20mA
	AO2-GND	模拟输出2	由控制板上的AO2跳线选择决定电压或高速脉冲输出。 输出电压范围：0~10V 输出脉冲范围：0~50kHz
OC输出	OC1	开路集电极输出1	由参数F4.01、F4.02选择输出功能
	OC2	开路集电极输出2	
继电器输出	TA-TB	常闭端子	由参数F4.00选择输出功能 触点驱动能力： 阻性负载 触点容量：AC250V 1A
	TA-TC	常开端子	

3) 控制端子接线说明:

A、模拟输入端子:

因微弱的模拟电压信号容易受到外部干扰,所以一般需要用屏蔽电缆,而且配线距离尽量短,不要超过20米,如图3-4。在某些模拟信号严重干扰的场合,模拟信号源侧需加滤波电容器或铁氧体磁芯,如图3-5。

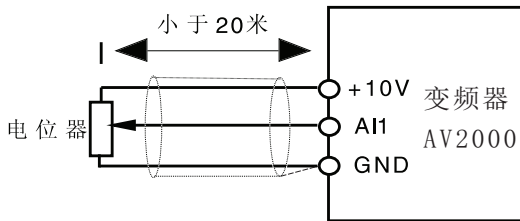


图3-4

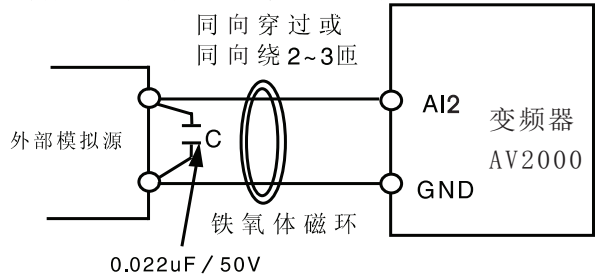


图3-5

B、多功能输入端子:

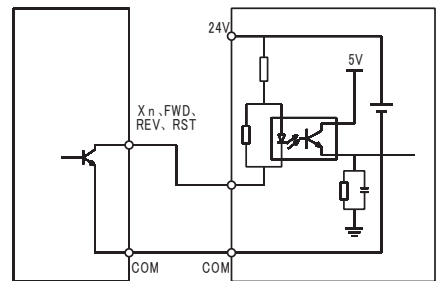
通过将输入端子同COM短接可以使相应功能有效。

也可以同NPN型的共发射极输出的控制器连接,接线方式见右图,此时电源由变频器内部24V电源提供。

连线一般需要用屏蔽电缆,而且配线距离尽量短,不要超过20米。

控制器(NPN型)

变频器



C、OC输出端子

当数字输出端子需要驱动继电器时,应在继电器线圈两边加装吸收二极管。否则易造成24V电源损坏。

注意:一定要正确安装吸收二极管的极性,否则会将直流24V电源烧坏。

6、EMC问题处理:

1、谐波的影响:

- 1) 电源的高次谐波会对变频器造成损坏。所以在一些电网品质比较差的地方,建议加装交流输入电抗器。
- 2) 由于变频器输出侧存在高次谐波,所以在输出侧用于改善功率因数的电容和浪涌抑制器有可能会造成电气振荡,造成设备损坏。所以输出侧不能加装电容或浪涌抑制设备。

2、电磁干扰及处理:

- 1) 电磁干扰有两种,一种是外围的电磁噪声对变频器的干扰,此种干扰会引起变频器本身的误动作,一般影响比较小,因为变频器在设计时已经对这部分干扰作了内部的处理,本身抗干扰能力比较强。另一种干扰是变频器产生的对周边设备产生的影响。

常见处理方法:

- A、变频器及其它电气产品的接地线应良好接地,接地电阻应小于5欧姆。
- B、变频器的动力电源线尽量不要和控制线路平行布置,有条件时垂直布置。
- C、对于抗干扰要求比较高的场所,变频器到电机的动力线要使用屏蔽电缆并将屏蔽层可靠接地。
- D、对于受干扰设备的引线建议使用双绞屏蔽控制线,并将屏蔽层可靠接地。

2) 周边电磁设备对变频器产生干扰的处理方法

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

- A、 在产生干扰的器件上加装浪涌抑制器。
- B、 变频器的输入端加装滤波器。
- C、 变频器控制信号线及检测线路的引线用屏蔽电缆且屏蔽层可靠接地。

3) 变频器产生噪声对周边设备产生干扰的处理方法：

这部分噪声分为两种：一种是变频器本身所辐射的，另外一种是通过变频器到电机的引线所辐射的。这两种辐射使得周边电气设备的引线表面受到电磁及静电感应。进而使设备产生误动作。针对几种不同的干扰情况，可以参考下列方法进行解决：

A、 用于测量的仪表、接收机及传感器等，一般信号比较微弱，若和变频器较近距离或在同一个控制柜内时，易受干扰而误动作，建议采用下列方法解决：尽量远离干扰源，不要将信号线与动力线平行布置，特别不能平行捆扎在一起；信号线及动力线用屏蔽电缆；在变频器输入及输出侧加装线性滤波器或无线电噪声滤波器。

B、 受干扰设备和变频器使用同一电源时，如果以上办法还不能消除干扰，则应该在变频器与电源之间加装线性滤波器或无线电噪声滤波器。

C、 外围设备单独接地，可以排除共地时因变频器接地线有漏电流而产生的干扰。

3、 漏电流及处理

使用变频器时漏电流有两种形式，一种是对地的漏电流；另一种是线线之间漏电流。

1) 影响对地漏电流的因素及解决方法：

导线和大地间存在分布电容，分布电容越大，漏电流越大；有效减小变频器及电机距离从而减小分布电容。载波频率越大，漏电流越大，可降低载波频率来减小漏电流。但降低载波频率会导致电机噪声增加，请注意。加装电抗器也是解决漏电流的有效方法。

漏电流会随回路电流增大而增大，所以电机功率大时相应漏电流大。

2) 线线之间漏电流的因数及解决方法：

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

解决的方法是降低载波频率或加装输出电抗器。建议在使用变频器时电机前不加装热继电器，使用变频器的电子过流保护功能。

第四章 操作与显示

4.1 操作与显示界面介绍

用操作面板，可对变频器进行功能参数修改，变频器工作状态监控和变频器运行控制（启动、停止）等操作。其外形及功能区如图4-1所示：

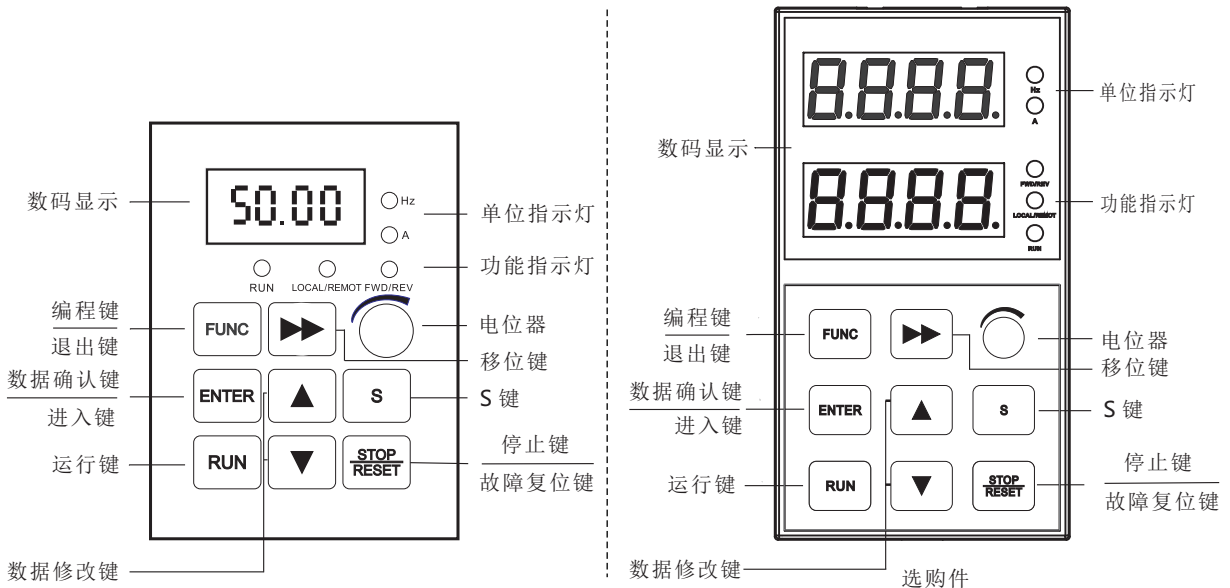


图4-1 操作面板示意图

1、功能指示灯说明：

- RUN** 灯亮时表示变频器处于运转状态,灯灭时表示变频器处于停机状态。
- LOCAL/REMOT** 灯灭表示键盘操作有效
 灯亮表示端子操作有效
 灯闪烁表示处于通讯控制状态
- FWD/REV** 灯亮表示处于反转状态。灯灭表示处于正转状态。

2、单位指示灯说明：

- Hz 频率单位
- A 电压单位
- Hz 电压单位
- A 电流单位

3、数码显示区：

- 上排数码LED显示功能码、参数值、以及状态参数等。
- 下排数码LED显示F6.05设定的FV参数。

4、 键盘按钮说明：

按键	名称	功能
FUNC	编程键	一级菜单进入或退出
ENTER	确认键	逐级进入菜单画面、设定参数确认
▲	递增键	数据或功能码的递增
▼	递减键	数据或功能码的递减
▶▶	移位键	在停机显示界面和运行显示界面下，可循环选择显示参数；在修改参数时，可以选择参数的修改位。
RUN	运行键	在键盘操作方式下，用于运行操作
STOP/RESET	停止/复位	运行状态时，按此键可用于停止运行操作、故障报警状态时可用于故障复位。
S	S键	F6.00=0 S键无效
		F6.00=1 正转点动（出厂设置）
		F6.00=2 反转
		F6.00=3 对精确停机过程数据进行清零

4.2 功能码查看、修改方法说明

我公司变频器的操作面板采用三级菜单结构进行参数设置等操作。

三级菜单分别为：功能参数组（一级菜单）→ 功能码（二级菜单）→ 功能码设定值（三级菜单）。操作流程如图4-2所示

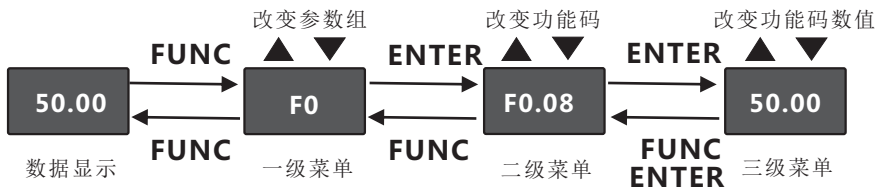


图4-2 三级菜单操作流程图

说明：在三级菜单操作时，可按FUNC键或ENTER键返回二级菜单。两者的区别是：按ENTER将设定参数保存后返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；而按FUNC键直接返回二级菜单，不存储参数，并返回到当前功能码。

举例：将功能码FB.02从10.00Hz更改设定为15.00Hz的示例。（虚线字表示闪烁位）

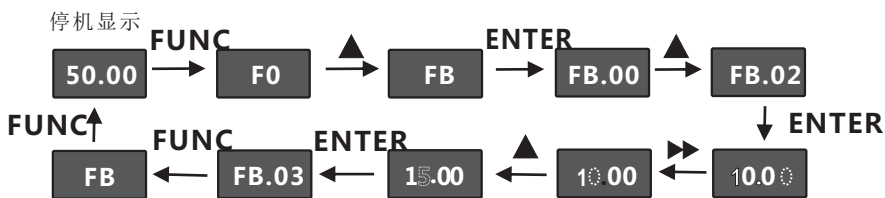


图4-3 参数编辑操作示例

在第三级菜单状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

- 1) 该功能码为不可修改参数。如实际检测参数(FV参数)、运行记录参数等；
- 2) 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行更改；
- 3) 操作面板在密码保护状态

4.3 状态参数的查看方法

变频器提供26种状态参数（参数内容见FV参数组的解释）供用户查询，有两种查询状态参数的方法。

- 1) FV 状态参数作为一组只读的参数可以通过同查询其他功能参数同样的方法，通过进入三级菜单来查询，具体操作方法见4.2节的内容介绍。这种方式对不需要反复查询的状态参数操作比较方便。
- 2) 对在停机或运行状态下，需要反复查询的状态参数可以通过设置运行参数（F6.01~2）、停机参数(F6.03~04)实现常用状态参数通过按▶▶键的方式顺序切换显示，设置方法可见功能码F6参数组说明。

我公司提供双排LED的操作面板可选件，下排LED显示的内容通过设置F6.05为相应的FV参数编号即可。这为客户调试提供了方便。由于键盘接口统一，用户可以选购双排LED的操作面板作为小功率变频器的外接键盘。

4.4 数字设定值在线修改操作

通过合理设置F6.01 ~ 04，使需要在线修改的FV参数可以通过按▶▶键切换显示，请参考F6组相关的参数解释。

- 1: 开环运行状态下的速度给定的即时修改

当频率源选择参数（F0.03、F0.04）之一设定为数字设定UP、DW调节，在切换到显示状态参数FV.00、FV.01，FV.03、FV.04，FV.05、FV.06时，通过▲▼键，可以在线修改设定频率、设定转速、设定线速度。

- 2: 闭环控制状态下PID数字给定的即时修改

当PID给定源选择PID数字给定（F9.02）时，在切换到显示状态参数FV.13、FV.14后，通过▲▼键，可以在线修改F9.02，而不必通过进入三级菜单进行修改。

- 3: 对精确停机的相关参数进行即时修改

在切换到显示状态参数FV.16 ~ 21时，通过▲▼键，可以在线修改相关参数，而不必通过进入三级菜单进行修改。关于精确停机的详细操作请阅读FA.11的参数解释。

4.5 密码设置

变频器提供了用户密码保护功能，当F6.08设为非零时，即为用户密码，退出功能码编辑状态密码保护即生效，再次按FUNC键，将显示“0000”提示用户输入密码，在输入正确的密码后才可以进行参数的正常修改，否则虽然进入功能码编程状态，但所有功能码不能进行修改。

若要取消密码保护功能，只有通过密码进入，并将F6.08设为0才行。

4.6 提示信息

在操作变频器的过程中，操作面板提供了完备的提示信息：

P.LU:在上电过程中以及掉电过程中提示电压不足

CE: 由于振动或其他的偶然因素导致键盘通讯异常，可以在引起异常的因素解决后，重试未成功的操作。

对不可以更改的参数进行操作有以下提示：

RESE:参数保留，方便用户扩展

HIDE:参数隐藏

E-CH:参数不能修改（状态参数或功能参数在运行状态下不能进行修改的功能参数）

第五章 功能参数简表

我公司变频器的功能参数按功能分组，有 F0～FD、FV 等15组，每个功能组内包括若干功能码。功能码采用（功能码组号+功能码号）的方式标识，本手册其它内容中出现FX.YZ字样，含义是功能表中第“X”组中第“YZ”号功能码，如“F6.08”表示为第6组功能的第8号功能码。

为了便于功能码的设定，在使用操作面板进行操作时，功能组号对应一级菜单，功能码号对应二级菜单，功能码参数对应三级菜单。

功能表的列内容说明如下：

第1列“功能码”：为功能参数组及参数的编号；

第2列“名称”：为功能参数的完整名称；

第3列“设定范围”：为功能参数的有效设定值

第4列“最小单位”：为功能参数设定值的最小单位；

第5列“出厂设定值”：为功能参数的出厂原始设定值；

第6列“更改”：为功能参数的更改属性（即是否允许更改和更改条件），说明如下：

“○”：表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改；

“×”：表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改；

“*”：表示该参数的数值是实际检测记录值或保留参数，不能更改；

为了更有效地进行参数保护，变频器对功能码提供了密码保护。设置了用户密码（即用户密码 F6.08 的参数不为 0）后，在用户按 FUNC 键进入功能码编辑状态之时，系统会先进入用户密码验证状态，显示为“0000”，提示用户输入密码，在输入正确的密码后才可以进行参数的正常修改，否则虽然进入功能码编程状态，但所有功能码不能进行修改。

在密码保护未锁定状态下，可随时修改用户密码，用户密码以最后一次输入的数值为准。

F6.08 设定为 0，可取消用户密码，上电时若 F6.08 非 0 则参数被密码保护。

功能参数简表

功能码	名称	功能参数简表	最小单位	出厂设定值	更改
F0 组 基本功能组					
F0.00	软件版本号	0~9999	1	机型确定	*
F0.01	控制方式	0: V/F 1: 保留	1	0	×
F0.02	命令源选择	0: 操作面板命令通道 (LED亮) 1: 端子命令通道/键盘STOP 无效 (LED灭) 2: 端子命令通道/键盘STOP 有效 (LED灭) 3: 串行口通讯命令通道/键盘STOP 无效 (LED闪烁) 4: 串行口通讯命令通道/键盘STOP 有效 (LED闪烁)	1	0	○
F0.03	主频率源X选择	0: 面板电位器 1: 数字设定UP、DW调节(面板或外部端子) 2: AI1 3: AI2 4: 脉冲给定(DI) 5: 多段速 6: PLC 7: PID 8: 通讯给定	1	AV2000-2S AV2000-4T0075G 及以下等级 出厂值: 0 AV2000-4T0110G 及以上等级 出厂值: 1	○
F0.04	辅助频率源Y选择	0: 面板电位器 1: 数字设定UP、DW调节(面板或外部端子) 2: AI1 3: AI2 4: 脉冲给定(DI) 5: 多段速 6: PLC 7: PID 8: 通讯给定	1	2	○
F0.05	辅助频率源Y范围选择	0: 相对于上限频率 F0.11 1: 相对于频率源 X	1	0	○
F0.06	辅助频率源Y范围	0~100%	1%	100%	○
F0.07	频率源选择	0: 主频率源X 1: 辅助频率源Y 2: 主频率源X+辅助频率源Y 3: 主频率源X 与 辅助频率源Y切换 4: 主频率源X 与 (主频率源X+辅助频率源Y) 切换 5: 辅助频率源Y 与 (主频率源X+辅助频率源Y) 切换	1	0	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F0.08	数字设定UP、DW 调节预置频率	0.0Hz ~ 上限频率F0.11 (对操作面板和端子UP、DW有效)	0.01Hz	50.00Hz	○
F0.09	预置频率控制	0: 设定频率掉电存储 1: 设定频率掉电不存储	1	0	○
F0.10	运行方向	0: 方向一致 1: 方向相反	1	0	○
F0.11	上限频率	下限频率F0.12 ~ 650.0Hz	0.01Hz	50.00Hz	○
F0.12	下限频率	0.0Hz ~ 上限频率F0.11	0.01Hz	0.50Hz	○
F0.13	加速时间1	0.1~6553.5s	0.1s	机型确定	○
F0.14	减速时间1	0.1~6553.5s	0.1s	机型确定	○
F1组 电机参数					
F1.00	负载类型	0: G型 (恒转矩负载) 1: P型 (风机水泵负载)	1	0	×
F1.01	额定功率	0.4~1000.0kW (仅供用户查看)	0.1kW	机型确定	*
F1.02	额定电流	0.1~1000.0A (仅供用户查看)	0.1A	机型确定	*
F1.03	额定电压	1~250V 1~460V	1V	220V 380V	×
F1.04	额定频率	1.0Hz ~ 上限频率F0.11	0.01Hz	50.00Hz	×
F1.05	额定转速	0~9999rpm	1rpm	1460rpm	○
F1.06	电机类型选择	0: 普通异步电机 1: 保留 2: 保留	1	0	×
F1.07	电机无载电流系数	10~90%	1.0%	40.0%	×
F2组 V/F控制参数					
F2.00	V/F曲线设定	0: 直线V/F曲线 1: 多点V/F曲线 2: 平方V/F曲线1 (1.5次幂) 3: 平方V/F曲线2 (2.0次幂)	1	0	×
F2.01	V/F频率点F1	0.00Hz~F2	0.01Hz	0.00Hz	×
F2.02	V/F电压点V1	0.0%~V2	0.1%	0.0%	×
F2.03	V/F频率点F2	F1~F3	0.01Hz	25.00Hz	×
F2.04	V/F电压点V2	V1~V3	0.1%	50.0%	×
F2.05	V/F频率点F3	F2~电机额定频率	0.01Hz	50.00Hz	×
F2.06	V/F电压点V3	V2~100.0%	0.1%	100.0%	×
F2.07	转矩提升	0.0%: 自动转矩提升 0.1~20.0%: 手动转矩提升	0.1%	机型确定	○
F2.08	转矩提升截止频率	0 ~ 上限频率F0.11	0.01Hz	50.00Hz	×
F2.09	转差补偿系数	0 ~ 200%	1%	0%	○
F2.10	自动稳压(AVR)选择	0: 无效 1: 全程有效 2: 仅在减速时无效	1	2	○
F2.11	振荡抑制增益	0 ~ 100	1	15	○
F2.12	载波频率	1.0 ~ 15kHz	0.1kHz	机型确定	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F2.13	载波频率调整选择	0: 固定PWM, 载频温度调整无效 1: 随机PWM, 载频温度调整无效 2: 固定PWM, 载频温度调整有效 3: 随机PWM, 载频温度调整有效	1	2	○
F3组 输入端子					
F3.00	X1端子功能选择 (0-30)	0: 无功能	1	0	×
F3.01	X2端子功能选择 (0-30)	1: 多段速端子1	1	6	×
F3.02	X3端子功能选择 (0-30)	2: 多段速端子2 3: 多段速端子3 4: 多段速端子4	1	0	×
F3.03	X4端子功能选择 (0-30)	5: 三线式运行控制 6: 正转点动 (JOGF)	1	0	×
F3.04	X5端子功能选择 (0-32)	7: 反转点动 (JOGR) 8: 端子UP 9: 端子DOWN	1	0	×
F3.05	X6端子功能选择 (0-32)	10: 自由停车 11: 运行暂停 12: 外部故障输入 13: 加减速选择端子1 14: 加减速选择端子2 15: 频率源切换 16: UP、DOWN设定清零 (端子、操作面板) 17: 停机直流制动输入指令DB 18: 加减速禁止 19: PID暂停 20: PLC状态复位 21: 摆频暂停 22: 计数器复位 23: 长度复位 24: 定时器复位 25: PID第二数字给定值有效切换端子 26: PID作用方向取反端子 27: 外部端子停车 键盘/通讯控制时, 可以用该端子停车, 相当于键盘的STOP键。 28: 保留 29: 断线复位端子 30: 断线接近开关输入 31: 计数器输入 32: 长度计数输入 33: 断线检测无效使能端子	1	0	×
F3.06	端子命令方式	0: 两线式1 1: 两线式2 2: 三线式1 3: 三线式2	1	0	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F3.07	端子UP、DW变化率	0.01~100.0Hz/s	0.01Hz/S	1.00Hz/S	○
F3.08	AI1最小输入	0.00V~10.00V	0.01V	0.00V	○
F3.09	AI1最小输入对应设定	-100.0~100.0%	0.1%	0.0%	○
F3.10	AI1最大输入	0.00V~10.00V	0.01V	10.00V	○
F3.11	AI1最大输入对应设定	-100.0~100.0%	0.1%	100.0%	○
F3.12	AI2最小输入	0.00V~10.00V 电流输入时：1V对应2mA	0.01V	0.00V	○
F3.13	AI2最小输入对应设定	-100.0~100.0%	0.1%	0.0%	○
F3.14	AI2最大输入	0.00V~10.00V 电流输入时：1V对应2mA	0.01V	10.00V	○
F3.15	AI2最大输入对应设定	-100.0~100.0%	0.1%	100.0%	○
F3.16	脉冲输入(DI)下限频率	0.000kHz~[F3.18]	0.001 kHz	0.0kHz	○
F3.17	脉冲输入(DI)下限频率对应设定	-100.0~100.0%	0.1%	0.0%	○
F3.18	脉冲输入(DI)上限频率	[F3.16]~50.00kHz	0.001 kHz	10.00kHz	○
F3.19	脉冲输入(DI)上限频率对应设定	-100.0~100.0%	0.1%	100.0%	○
F3.20	模拟输入滤波时间	0.01~10.00s	0.01 s	0.25 s	○
F4组 输出端子					
F4.00	继电器输出选择	0: 无输出 1: 变频器运行中 2: 故障输出	1	2	○
F4.01	OC1输出选择	3: 频率水平检测FDT1输出 4: 频率水平检测FDT2输出	1	1	○
F4.02	OC2输出选择	5: 频率到达 6: 零速运行中	1	5	○
F4.03	保留功能	7: 变频器过载预警 8: 设定计数值到达 9: 指定计数值到达 10: 设定长度到达 11: PLC循环完成指示 12: PLC阶段完成指示 13: 设定运行时间到达 14: 输出频率到达上限 15: 输出频率到达下限 16: 输出X1 17: 输出X2 18: 运行命令指示 19: 限时输出X1端子 20: 睡眠状态 21: 变频器运行准备完成 22: 三线制运行方式1自启动触发信号输出 23: 抱闸信号输出 24: 断线检测输出 25: 指定长度到达	1	0	○
F4.04	OC1闭合延时	0~1000.0s	0.1s	0.0s	○
F4.05	OC1分断延时	0~1000.0s	0.1s	0.0s	○
F4.06	OC2闭合延时	0~1000.0s	0.1s	0.0s	○
F4.07	OC2分断延时	0~1000.0s	0.1s	0.0s	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F4.08	AO输出通道选择	LED个位: AO1输出选择 0: 0~10V 或 0~20mA 1: 2~10V 或 4~20mA LED十位: AO2输出选择 0: 0~10V 1: 2~10V 2: 0~50KHz 高速脉冲输出	1	00	○
F4.09	AO1输出增益	1.0~500.0%	0.1%	100%	○
F4.10	AO2输出增益	1.0~500.0%	0.1%	100%	○
F4.11	AO1输出选择	0: 运行频率	0	0	○
F4.12	AO2输出选择	1: 设定频率 2: 输出电流 3: 输出电压 4: 脉冲给定(DI) 5: AI1 6: AI2 7: 长度 8: 记数值 9: 运行时间 10: 输出转矩 11: 输出功率 12: 键盘电位器给定	0	0	○
F5组 启停控制					
F5.00	启动方式	0: 从启动频率启动 1: 先制动再从启动频率启动 2: 转速跟踪再启动	0	0	○
F5.01	启动频率	0.0Hz ~ 10.00Hz	0.01Hz	0.50Hz	○
F5.02	启动频率保持时间	0.0 ~ 36.0s	0.1s	0.0s	×
F5.03	启动直流制动电流	0~100%	1%	0%	×
F5.04	启动直流制动时间	0.0~36.0s	0.1s	0.0s	×
F5.05	停机方式	0: 减速停车 1: 自由停车	1	0	○
F5.06	停机直流制动起始频率	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01Hz	0.00Hz	○
F5.07	停机直流制动等待时间	0.0~36.0s	0.1s	0.0s	×
F5.08	停机直流制动电流	0~100%	1%	0%	×
F5.09	停机直流制动时间	0.0~36.0s	0.1s	0.0s	×
F5.10	能耗制动起始电压	115~140%	1V	130%	○
F5.11	能耗制动使用率	0~100%	1%	30%	○
F5.12	加减速方式	0: 直线加减速 1: S曲线加减速	1	0	×
F5.13	S曲线开始段比例	0.0~40.0%	0.1%	30.0%	×
F5.14	S曲线结束段比例	0.0~40.0%	0.1%	30.0%	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F6组 键盘与显示					
F6.00	S键功能选择	0: S键功能无效 1: 正转点动命令 2: 反转运行命令 3: 对精确停机过程数据进行清零	1	1	○
F6.01	LED运行显示参数1	0~8191	1	5	○
F6.02	LED运行显示参数2	0~8191	1	0	○
F6.03	LED停机显示参数1	0~8191	1	1	○
F6.04	LED停机显示参数2	0~8191	1	0	○
F6.05	辅助监控项目选择	0~25	1	1	○
F6.06	负载速度显示系数	0.01~100.0	0.01	1.00	○
F6.07	保留功能	—	—	—	*
F6.08	用户密码	0~9999	1	0	○
F6.09	拷贝键盘功能选择	请参阅我公司拷贝键盘的说明	1	0	○
F7组 辅助功能					
F7.00	点动运行频率	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01Hz	5.00Hz	○
F7.01	点动加速时间	0.0~6553.5s	0.1s	20.0s	○
F7.02	点动减速时间	0.0~6553.5s	0.1s	20.0s	○
F7.03	运行状态下点动动作选择	0:允许 1:禁止 设置1可以避免在变频器运行过程中接受误操作引起的点动命令。	1	0	○
F7.04	加速时间2	0.1~6553.5s	0.1s	20.0s	○
F7.05	减速时间2	0.1~6553.5s	0.1s	20.0s	○
F7.06	加速时间3	0.1~6553.5s	0.1s	20.0s	○
F7.07	减速时间3	0.1~6553.5s	0.1s	20.0s	○
F7.08	加速时间4	0.1~6553.5s	0.1s	20.0s	○
F7.09	减速时间4	0.1~6553.5s	0.1s	20.0s	○
F7.10	跳跃频率	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01Hz	0.00Hz	○
F7.11	跳跃频率幅度	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01Hz	0.00Hz	○
F7.12	正反转死区时间	0.0~3000.0s	0.1s	0.0s	×
F7.13	反转控制	0: 允许反转 1: 禁止反转	1	0	×
F7.14	设定频率低于下限频率动作	0: 以下限频率运行 1: 停机 2:零速运行	1	1	×
F7.15	频率检测值(FDT1电平)	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01Hz	50.00Hz	○
F7.16	频率检测滞后值(FDT1滞后)	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01 Hz	2.00 Hz	○
F7.17	频率检测值(FDT2电平)	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01Hz	50.00Hz	○
F7.18	频率检测滞后值(FDT2滞后)	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01Hz	2.00Hz	○
F7.19	频率到达检出幅值	0.0Hz~上限频率F0.11	0.01Hz	2.00Hz	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F8组 故障与保护					
F8.00	变频器过载预报警	50~200%	1%	110%	○
F8.01	变频器过载预报警延迟时间	0.0~20.0s	0.1s	2.0 s	○
F8.02	过载、过热保护动作方式	0: 变频器封锁输出 1: 限流运行(报警)	1	0	○
F8.03	电机过载保护系数	30~100%	1%	100%	○
F8.04	过电流失速保护系数	110%~200%	1%	150%	○
F8.05	过压失速保护电压	120~150%	1%	130%	○
F8.06	停电再启动设置	0: 不动作 1: 动作	1	0	×
F8.07	停电再启动等待时间	0.0~10.0s	0.1s	1.0s	×
F8.08	故障自动复位次数	0~3	1	0	×
F8.09	故障自动复位间隔	0.1~100.0s	0.1s	1.0s	×
F8.10	第一次故障类型	0: 无故障(--)	—	—	*
F8.11	第二次故障类型	1: 逆变单元保护(E.1) 2: 加速中过流(E.OC1) 3: 减速中过流(E.OC2) 4: 恒速中过流(E.OC3) 5: 加速中过压(E.OU1) 6: 减速中过压(E.OU2) 7: 恒速中过压(E.OU3) 8: 停机时过压(E.OU4) 9: 运行中欠压(E.LU) 10: 变频器过载(E.OL1) 11: 电机过载(E.OL2) 12: 输出缺相(E.LF) 13: 变频器过热(E.OH) 14: 外部设备故障(E.EF) 15: 通讯故障(E.CE) 16: 输出接地(E.GF) 17: CPU干扰(E.2) 18: 电流检测故障(E.3)	—	—	*
F8.12	第三次故障类型	19: EEPROM读写故障(E.4) 20: 输入缺相(E.5) 21: PID反馈断线(E.6) 22: 保留	—	—	*
F8.13	故障时输出频率	—	0.01Hz	—	*
F8.14	故障时输出电流	—	0.1A	—	*
F8.15	故障时母线电压	—	1V	—	*
F8.16	故障时模块温度	—	0.1℃	—	*
F8.17	故障时端子状态	—	1	—	*

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F9组 PID功能					
F9.00	PID控制模式设定	LED百位:PID作用方向 0: 正作用 1: 反作用 LED十位:PID反馈源 0: AI1 1: AI2 2: AI1+ AI2 3: AI1- AI2 4: Min{AI1, AI2} 5: Max{AI1, AI2} 6: 脉冲设定 (DI) 7: 通讯设定 LED个位:PID 给定源 0: 面板电位器 1: PID数字给定(F9.02) 2: AI1 3: AI2 4: 脉冲设定 (DI) 5: 通讯设定	1	001	×
F9.01	PID给定反馈量程	0~9999	1	1000	○
F9.02	PID 数字给定	0~F9.01	1	500	○
F9.03	PID第二数字给定	0~F9.01 注:通过将外部端子 设定为:25, 实现同其它PID给定源切换。	1	500	○
F9.04	偏差极限	0.0~50.0%	0.1%	0.0%	○
F9.05	保留功能	—	—	—	*
F9.06	比例增益P	0.0~100.0% 0.0%: 关闭P	1	20. 0%	○
F9.07	积分时间I	0.1~ 100.0s 100.0s:关闭I	0.1s	2.0s	○
F9.08	微分时间D	0.0~ 10.00s 0.0s: 关闭D	0.01s	0.0s	○
F9.09	微分限幅	0.0~ 100.0%	0.1%	5.0%	○
F9.10	PID预置频率	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.00Hz	○
F9.11	PID预置频率保持时间	0.0~3600.0s	0.1s	0.0s	×
F9.12	睡眠频率	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
F9.13	睡眠延时	0.0~3600s	0.1s	60.0s	○
F9.14	唤醒值	0.0~100.0%	0.1%	0.0%	○
F9.15	唤醒延时	0.0~60.0s	0.1s	0.5s	○
F9.16	PID反馈断线检测	LED十位: 动作方式 0: 进入PID反馈断线故障状态 (显示E.6) 1: 按照F5.05设定的停机方式停机 2: 保持当前运行频率 LED个位: 检测方式 0: 不检测 1: 根据PID反馈信号进行检测 2: 根据断线接近开关信号进行检测	1	00	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
F9.17	PID反馈断线检出值	0.0~50.0%	0.1%	0.0%	○
F9.18	PID反馈断线判断延时	0~20.0s	0.1s	2.0s	○
F9.19	保留功能	—	—	—	*
F9.20	保留功能	—	—	—	*
F9.21	保留功能	—	—	—	*
F9.22	PID量程的小数点后位数	0~3	1	0	○
FA组 摆频、定长、计数和定时					
FA.00	摆幅设定方式	LED十位：摆频功能使能 0：无效 1：有效 LED个位：摆幅的基准量 0：相对于中心频率 1：相对与上限频率	1	00	×
FA.01	摆频幅度	0.0~100.0%	0.1%	0.0%	○
FA.02	突跳频率幅度	0.0~50.0%	0.1%	0.0%	○
FA.03	摆频周期	0.1~3000.0s	0.1s	10.0s	○
FA.04	三角波上升时间	0.1~100.0%	0.1%	50.0%	○
FA.05	设定长度	0.0~65.535 (km)	0.001km	1.000km	○
FA.06	指定长度	0.0~65.535 (km)	0.001km	1.000km	○
FA.07	每米脉冲数	0.1~6553.5	0.1	100.0	○
FA.08	设定计数值	1~9999	1	1000	○
FA.09	指定计数值	1~9999	1	1000	○
FA.10	内部定时器设定运行时间	0.0~65.535h	0.001h	24.000h	○
FA.11	精确停机方式设置	0：无效 1：设定计数值到达 2：设定长度到达 3：设定运行时间到达	1	0	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FB组 多段速 / PLC					
FB.00	多段速0	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.01	多段速1	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.02	多段速2	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.03	多段速3	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.04	多段速4	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.05	多段速5	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.06	多段速6	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.07	多段速7	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.08	多段速8	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.09	多段速9	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.10	多段速10	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.11	多段速11	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.12	多段速12	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.13	多段速13	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.14	多段速14	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.15	多段速15	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	0.0Hz	○
FB.16	PLC 运行方式	LED十位: PLC运行时间单位选择 0: 秒 1: 小时 LED个位: PLC的动作方式 0: 单次运行结束停机 1: 单次运行结束保持终值 2: 一直循环	1	00	×
FB.17	PLC 掉电记忆选择	0: 掉电不记忆 1: 掉电记忆	0	0	○
FB.18	阶段0运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.19	阶段1运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.20	阶段0/1运行模式	LED千位: 阶段1加减速时间选择: 0-3 LED百位: 阶段1方向选择 0: 正向 1: 反向 LED十位: 阶段0加减速时间选择: 0-3 LED个位: 阶段0方向选择 0: 正向 1: 反向	1	0000	○
FB.21	阶段2运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.22	阶段3运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.23	阶段2/3运行模式	LED千位: 阶段3加减速时间选择: 0-3 LED百位: 阶段3方向选择 0: 正向 1: 反向 LED十位: 阶段2加减速时间选择: 0-3 LED个位: 阶段2方向选择 0: 正向 1: 反向	1	0000	○
FB.24	阶段4运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.25	阶段5运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FB.26	阶段4/5运行模式	LED千位：阶段5加减速时间选择:0-3 LED百位：阶段5方向选择 0：正向 1：反向 LED十位：阶段4加减速时间选择:0-3 LED个位：阶段4方向选择 0：正向 1：反向	1	0000	○
FB.27	阶段6运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.28	阶段7运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.29	阶段6/7运行模式	LED千位：阶段7加减速时间选择:0-3 LED百位：阶段7方向选择 0：正向 1：反向 LED十位：阶段6加减速时间选择:0-3 LED个位：阶段6方向选择 0：正向 1：反向	1	0000	○
FB.30	阶段8运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.31	阶段9运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.32	阶段8/9运行模式	LED千位：阶段9加减速时间选择:0-3 LED百位：阶段9方向选择 0：正向 1：反向 LED十位：阶段8加减速时间选择:0-3 LED个位：阶段8方向选择 0：正向 1：反向	1	0000	○
FB.33	阶段10运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.34	阶段11运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.35	阶段10/11运行模式	LED千位：阶段11加减速时间选择:0-3 LED百位：阶段11方向选择 0：正向 1：反向 LED十位：阶段10加减速时间选择:0-3 LED个位：阶段10方向选择 0：正向 1：反向	1	0000	○
FB.36	阶段12运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.37	阶段13运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.38	阶段12/13运行模式	LED千位：阶段13加减速时间选择:0-3 LED百位：阶段13方向选择 0：正向 1：反向 LED十位：阶段12加减速时间选择:0-3 LED个位：阶段12方向选择 0：正向 1：反向	1	0000	○
FB.39	阶段14运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.40	阶段15运行时间	0.0~6553.5s(h)	0.1s (h)	0.0s	○
FB.41	阶段14/15运行模式	LED千位：阶段15加减速时间选择:0-3 LED百位：阶段15方向选择 0：正向 1：反向 LED十位：阶段14加减速时间选择:0-3 LED个位：阶段14方向选择 0：正向 1：反向	1	0000	○

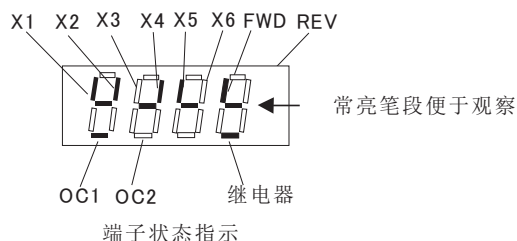
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FC组 通讯参数					
FC.00	波特率	0: 1200 BPS 1: 2400 BPS 2: 4800 BPS 3: 9600 BPS 4: 19200 BPS 5: 38400 BPS	1	3	○
FC.01	数据格式	LED十位:数据帧校验方式选择 0: CRC16 1: 累加和(16位) LED个位:字节校验方式选择 0: 无校验(8,N,2) 注:2个停止位 1: 偶校验(8,E,1) 1个停止位 2: 奇校验(8,O,1) 1个停止位	1	00	○
FC.02	本机地址	0~247 0: 广播地址 当本机的地址是0表示本机作为通讯主机主动以广播地址发送同步命令和频率信号给所有从机。在波特率和数据格式相符的前提下,从机接受主机命令并加以执行。 1~247: 为从机地址	1	1	○
FC.03	应答延时	0~20ms	1ms	2ms	○
FC.04	通讯超时限制时间	0.0(无效), 0.1~60.0s	0.1s	0.0s	○
FC.05	通讯超时动作选择	0: 停机 1: 保持当前设定频率 2: 停机且报通讯故障(E.CE)	1	0	○
FD组 特殊功能					
FD.00	下垂控制	0.00Hz~10.00Hz	0.01Hz	0.0Hz	○
FD.01	自动节能运行	0: 不动作 1: 动作	1	0	×
FD.02	简易伺服功能模式选择	LED十位:FA.07的小数点后位数 0~3 LED个位:简易伺服模式选择 0: 无效 1: 有效	1	10	×
FD.03	继电器分断延时	0~1000.0s	0.1s	0.0s	○
FD.04	脉冲输入(DI)滤波	0~10	1	4	○
FD.05	输入缺相保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	1	○
FD.06	输出缺相保护选择	0: 禁止 1: 允许	1	1	○
FD.07	多段速0频率源选择	0: FB.00 1: 面板电位器 2: 数字设定UP、DW调节(面板或外部端子) 3: AI1 4: AI2 5: 脉冲给定(DI)	1	0	○
FD.08	内部风扇控制	0: 自动 1: 始终开启	1	0	○
FD.09	高级用户密码	0~9999	1	0	×
FD.10	参数初始化	0: 无操作 1: 恢复出厂值 2: 清除故障记录	1	0	×

功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂设定值	更改
FV组 状态参数					
FV.00	输出频率	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	—	*
FV.01	设定频率 (闪烁)	0.0Hz~上限频率	0.01Hz	—	*
FV.02	输出电流	0.1~1000.0A	0.01A	—	*
FV.03	运行转速	0~9999rpm	1r/min	—	*
FV.04	设定转速 (闪烁)	0~9999rpm	1r/min	—	*
FV.05	运行负载速度	0.001~9999	0.01m/S	—	*
FV.06	设定负载速度 (闪烁)	0.001~9999	0.01m/S	—	*
FV.07	输出电压	0~额定电压	1V	—	*
FV.08	母线电压	—	1V	—	*
FV.09	输入交流电压	—	1V	—	*
FV.10	AI1	0~10.00V	0.01V	—	*
FV.11	AI2	0~10.00V 注意: 电流输入时, 1V相当于2mA	0.01V	—	*
FV.12	脉冲给定 (DI)	0~50.00kHz	0.001kHz	—	*
FV.13	PID设定 (闪烁)	—	0.1%	—	*
FV.14	PID反馈	—	0.1%	—	*
FV.15	端子状态	详见下面的解释	—	—	*
FV.16	实际计数值	0~设定计数值	1	0	○
FV.17	设定计数值 (闪烁)	1~9999	1	1000	○
FV.18	实际长度	0.0~65.535km	0.001km	0.0km	○
FV.19	设定长度 (闪烁)	0.0~65.535km	0.001km	1.000km	○
FV.20	实际运行时间	0.0~65.535h	0.001h	—	○
FV.21	设定运行时间 (闪烁)	0.0~65.535h	0.001h	24.00h	○
FV.22	AO1输出	0~10.00V 注意: 电流输出时, 1V相当于2mA	0.01V	—	*
FV.23	AO2输出	0~10.00V/0~50.00kHz	0.01V/0.001kHz	—	*
FV.24	散热器温度	—	0.1℃	—	*
FV.25	累计运行时间	出厂后的累计运行时间	1h	—	*

端子状态参数 (FV.15 / F8.16) 的显示方式 :

显示的端子信息包括多功能端子X1~X6、FWD、REV、双向开路集电极输出端子OC1、OC2，以及继电器输出端子的状态，采用LED数码管指定段的亮灭来表明各功能端的状态，数码管段亮表示相应端子状态为有效状态，灭则表示相应端子为无效状态。

如图所示：多功能端子X1、X2、X4、X5、FWD输入有效，OC1、继电器输出有效，其他端子无效状态。数码管中有四个常亮的笔段，方便观察。



第六章 参数说明

F0组 基本功能组

F0.00	软件版本号	出厂值	机型确定
	设定范围	显示本产品的软件版本	

F0.01	控制方式	出厂值	0
	设定范围	0	V/F控制
		1	保留

F0.02	命令源选择	出厂值	0
	设定范围	0	操作面板命令通道
		1	端子命令通道 操作面板STOP无效
		2	端子命令通道 操作面板STOP有效
		3	串行口通讯命令通道 操作面板STOP无效
		4	串行口通讯命令通道 操作面板STOP有效

选择变频器控制命令的通道。

控制命令包括:启动、停机、正转、反转、点动等。

0: 操作面板命令通道

由操作面板上的RUN、STOP、S键进行起停。

1(2): 端子命令通道

由多功能输入端子FWD、REV、JOGF、JOGR等进行起停。

3(4): 串行口通讯命令通道

运行命令由上位机通过通讯方式给出。选择此项时, 必须选配我公司Modbus通讯卡。

在参数设定为2/4 (STOP有效)时, 可以用操作面板上的STOP键实现停机, 若要重新启动变频器, 必须由多功能输入端子/Modbus接口先输入停机指令后再输入运行指令。端子命令通道的具体设置方法详见F3.06参数的解释,

Modbus通讯命令的解释请参考《串行通讯协议》。

F0.03	主频率源X选择	出厂值	机型确定
	设定范围	0	面板电位器
		1	数字设定UP、DW调节 (面板或外部端子)
		2	AI1
		3	AI2
		4	脉冲给定 (DI)
		5	多段速
		6	PLC
		7	PID
		8	通讯给定

选择变频器主给定频率的输入通道。共有9种主给定频率通道:

0: 由操作面板上的电位器来设定运行频率

1: 初始值为F0.08的值, 可通过操作面板的数据修改键(当键盘LED显示输出频率或设定频率时)或多功能输入端子的UP、DW, 来改变变频器的设定频率值, 可以通过设置F0.09来选择当前频率设定值是否在掉电时存储到F0.08。

2: 频率设置由AI1端子模拟电压确定, 输入电压范围: DC:0~10V

3: 频率设置由AI2端子输入电压/电流确定(通过跳线选择) 电压范围: DC:0~10V 电流范围: DC:0~20mA

4: 频率给定通过外部端子(DI)输入的脉冲来给定, 频率范围0~50kHz, 电压范围: 5~30V。

5: 选择多段速运行方式, 需要设置F3组“输入端子”和FB组“多段速和PLC”参数来确定给定信号和给定频率的对应关系。

6: 频率源为简易PLC时, 需要设置FB组“多段速和PLC”参数来确定给定频率、转向、运行时间。

7: 选择过程PID控制。此时, 需要设置F9组“PID功能”, 变频器运行频率为PID作用后的频率值。其中PID给定源、给定量、反馈源等含义请参考F9组“PID功能”介绍。

8、通讯给定

指主频率源由上位机通过通讯方式给定

F0.04	辅助频率源Y选择	出厂值	2
	设定范围	0	面板电位器
		1	数字设定UP、DW调节 (面板或外部端子)
		2	AI1
		3	AI2
		4	脉冲给定 (DI)
		5	多段速
		6	PLC
		7	PID
		8	通讯给定

辅助频率源在作为独立的频率给定通道, 其用法与主频率源相同。

当辅助频率源用做叠加给定时, 有如下特殊之处:

1: 当辅助频率源为数字给定时, 预置频率(F0.08)不起作用, 通过键盘的▲▼键(或UP/DW端子)可在主给定频率的基础上进行上下调整。

2:当辅助频率源为模拟输入给定(AI1、AI2)或脉冲输入给定时,输入设定的100%对应辅助频率源范围(见F0.05、F0.06的说明)。若需要在主给定频率的基础上进行上下调整,请将模拟输入的对应设定范围设为 $-n\% \sim +n\%$ (见F3.08~F3.15)。

3:频率源为脉冲输入给定时,与模拟量给定类似。

F0.05	辅助频率源Y范围选择	出厂值	0
	设定范围	0	相对于上限频率F0.11
		1	相对于主频率源X
F0.06	辅助频率源Y范围	出厂值	100%
	设定范围	0~100%	

当频率源选择为频率叠加给定(F0.07设为2)时,用来确定辅助频率源的调节范围。F0.05用于确定该范围相对的对象,若为相对于上限频率(F0.11),其范围为固定值;若为相对于主频率源X,则其范围将随着主频率源X的变化而变化。

当频率源选择为辅助频率源Y(F0.07设为1)时同时F0.05设定为1,通过设置主频率源X作为主机频率基准,辅助频率源Y作为同步系数进行相应设置,可以实现简捷的同步控制。

F0.07	频率源选择	出厂值	0
	设定范围	0	主频率源X
		1	辅助频率源Y
		2	主频率源X+辅助频率源Y
		3	主频率源X与辅助频率源Y切换
		4	主频率源X与(主频率源X+辅助频率源Y)切换
		5	辅助频率源Y与(主频率源X+辅助频率源Y)切换

通过该参数选择频率给定通道。通过主频率源X和辅助频率源Y的复合实现频率给定。

当选择2,可实现频率叠加给定的功能。

当选择3/4/5,频率源的切换是通过X输入端子“频率源切换”功能来实现。

由此可以实现频率给定方式间相互切换,例如:PID运行与普通运行的切换,简易PLC与普通运行的切换、脉冲设定与模拟设定切换、模拟设定与普通运行切换等各种切换。

F0.08	预置频率	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率F0.11 (对频率源选择数字设定有效)	
F0.09	预置频率控制	出厂值	0
	设定范围	0	设定频率掉电存储
		1	设定频率掉电不存储

当主频率源选择“数字设定”或“端子UP/DW”时,该功能码为变频器的频率数字设定的初始值。

当F0.09选择掉电不存储功能时,变频器在掉电时,设定频率值恢复到F0.08的值

当选择掉电存储功能时,变频器在掉电重新上电时,设定频率为上次掉电前的设定频率。

F0.10	运行方向	出厂值	0
	设定范围	0	方向一致
		1	方向相反

通过该功能码可以在不改变其他参数的情况下改变电机的转向,其作用相当于通过调整电机(U、V、W)任意两条线实现电机旋转方向的转换。

提示:参数初始化后电机运行方向恢复原来的状态,对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合慎用。

F0.11	上限频率	出厂值	50.00Hz
	设定范围	下限频率~650.0Hz	
F0.12	下限频率	出厂值	0.50Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率	

变频器开始运行时从启动频率开始启动,运行过程中如果给定频率小于下限频率,则变频器根据F7.14来确定实际输出频率与下限频率的关系。

F0.13	加速时间1	出厂值	机型确定
	设定范围	0.0~6553.5s	
F0.14	减速时间1	出厂值	机型确定
	设定范围	0.0~6553.5s	

加速时间指变频器从0Hz加速到上限频率所需时间。

减速时间指变频器从上限频率减速到0Hz所需时间。

还有三组加减速度时间供用户使用,详见F7.04~F7.09的参数说明。

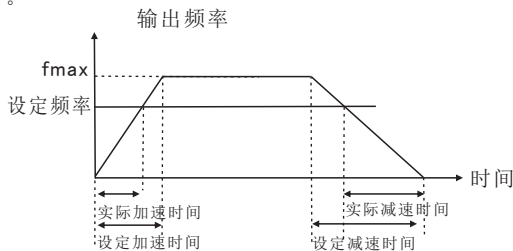


图6-1 加减速度时间示意图

F1组 电机参数

F1.00	负载类型	出厂值	0
	设定范围	0	G型:恒转矩负载
		1	P型:风机水泵类负载

F1.01	额定功率	出厂值	机型确定
	设定范围	(0.4~1000kW 仅供用户查看)	
F1.02	额定电流	出厂值	机型确定
	设定范围	(0.1~999.9A 仅供用户查看)	
F1.03	额定电压	出厂值	220V/380V
	设定范围	1~220V / 1~460V	
F1.04	额定频率	出厂值	50.00Hz
	设定范围	1.00~上限频率F0.11	
F1.05	额定转速	出厂值	1460rpm
	设定范围	0~9999rpm	
F1.06	电机类型选择	出厂值	0
	设定范围	0 普通异步电机	

为了保证控制性能,请按变频器标准适配电机进行配置,若电机功率与标准适配电机差距过大,变频器的控制性能将明显下降。

F1.07	电机无载电流系数	出厂值	40%
	设定范围	0~100	

在自动转矩模式下(F2.07=0.0%),本参数有效。

F1.07 = 电机无载电流 / 变频器额定输出电流
当电机和变频器不匹配时,请正确设置该参数。

F2组 V/F控制参数

F2.00	V/F曲线设定	出厂值	0
	设定范围	0 直线V/F曲线 1 多点V/F曲线 2 平方V/F曲线1(1.5次幂) 3 平方V/F曲线2(2.0次幂)	

0: 直线V/F曲线。适合于普通恒转矩V/F转矩负载。

1: 多点V/F曲线。适合脱水机、离心机等特殊性负载。

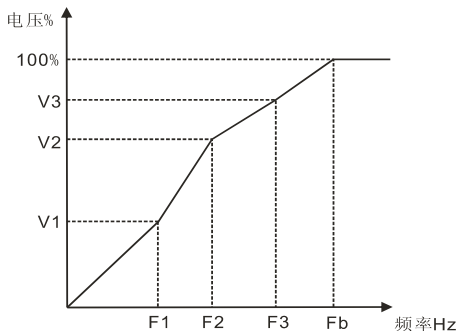
2(3): 平方V/F曲线1/2。适合于风机、水泵等负载。

F2.01	V/F频率点F1	出厂值	0.00Hz
	设定范围	0.0 Hz~F2	
F2.02	V/F电压点V1	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0%~V2	
F2.03	V/F频率点F2	出厂值	25.00Hz
	设定范围	F1~F3	
F2.04	V/F电压点V2	出厂值	50.0%
	设定范围	V1~V3	
F2.05	V/F频率点F3	出厂值	50.00Hz
	设定范围	F2~电机额定频率	
F2.06	V/F电压点V3	出厂值	100.0%
	设定范围	V2~100.0%	

F2.01~F2.06六个参数定义多段V/F曲线。

V/F曲线的设定值通常根据电机的负载特性来设定。

注意: 低频时电压设定过高可能会使电机过热甚至烧毁,变频器可能会过流失速或过流保护。



V1~V3: 多段V/F第1~3段电压百分比

F1~F3: 多段V/F第1~3段频率点

Fb: 额定频率F1.04

图6-2 多点V/F曲线设定示意图

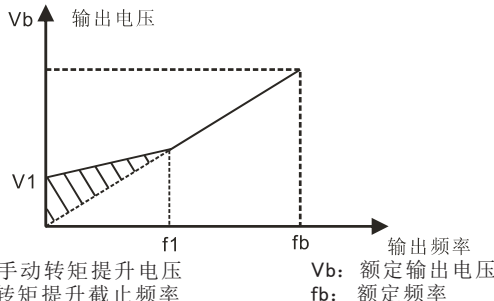
F2.07	转矩提升	出厂值	机型确定
	设定范围	0.0~20.0%	
F2.08	转矩提升截止频率	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.0 Hz~额定频率	

为了补偿V/F控制低频转矩特性,对低频时变频器输出电压做一些提升补偿。

转矩提升设置过大,电机容易发热,变频器容易过流。

有效调整此参数,可有效避免启动时过电流情况。对于较大负载,建议增大此参数,负载较轻可减小此参数设置。当转矩提升设置为0%时变频器为自动转矩提升。

转矩提升截止频率: 在此频率之下,转矩提升有效,超过此设定频率,转矩提升失效。见图:



V1: 手动转矩提升电压

Vb: 额定输出电压

f1: 转矩提升截止频率

fb: 额定频率

图6-3 手动转矩提升示意图

F2.09	转差补偿系数	出厂值	0%
	设定范围	0~200%	

针对于V/F控制有效。设定此参数可以补偿V/F控制时因为负载产生的滑差,使V/F控制时电机转速随负载变化的变化量减小,一般100%对应的是电机带额定负载时的额定滑差。当负载为额定负载,转差补偿系数设为100%时,变频器所带电机的转速基本接近于给定速度。若实际转速低于给定速度,此系数相应调大,反之亦然。

F2.10	自动稳压(AVR) 选择	出厂值	2
	设定范围	0	无效
		1	全程有效
		2	仅在减速时无效

AVR 指输出电压自动调速功能，即当输入电压出现波动时，变频器自动调整使输出电压基本保持稳定，以克服输出电压偏高引起的电机发热及输出电压偏低时出力不足的问题。此参数可选择AVR有效的时段。

减速停止时，AVR 选择无效，减速时间短，但运行电流稍大。AVR 选择有效，减速时间长，但运行电流小。

F2.11	振荡抑制增益	出厂值	15
	设定范围	0~100	

该功能用于抑制变频器与电机配合时所产生的固有振荡。若恒定负载运行时输出电流反复变化，在出厂参数的基础上调整该功能码的大小可消除振荡，使电机平稳运行。

F2.12	载波频率	出厂值	机型确定
	设定范围	1.0~15kHz	

此功能调节变频器的载波频率。通过调整载波频率可以降低电机噪声，避开机械系统的共振点，减小线路对地漏电流及减小变频器的干扰。

当载波频率低时，输出电流高次谐波分量增加，电机损耗增加，电机温升增加。

当载波频率高时，电机损耗降低，电机温升减小，但变频器损耗增加，变频器温升增加，干扰增加。

调整载波频率对下列性能产生的影响：

载波频率	低	→	高
电机噪声	大	→	小
输出电流波形	差	→	好
电机温升	高	→	低
变频器温升	低	→	高
漏电流	小	→	大
对外辐射干扰	小	→	大

F2.13	载波频率调整选择	出厂值	2
	设定范围	0	固定PWM，载频温度调整无效
		1	随机PWM，载频温度调整无效
		2	固定PWM，载频温度调整有效
		3	随机PWM，载频温度调整有效

提供固定和随机两种PWM载波频率调整方式。随机PWM的电机噪音频域宽，固定PWM的电机噪音频域固定。

载频温度调整有效，指变频器能根据自身温度自动调整载波频率。选择该功能可以降低变频器过热报警的机会。

F3组 输入端子

F3.00	X1端子功能选择	出厂值	0
F3.01	X2端子功能选择	出厂值	6(正转点动)
F3.02	X3端子功能选择	出厂值	0
F3.03	X4端子功能选择	出厂值	0
F3.04	X5端子功能选择	出厂值	0
F3.05	X6端子功能选择	出厂值	0

此参数用于设定数字多功能输入端子对应的功能。

设定值	功能	说明
0	无功能	即使有信号输入变频器也不动作。可将未使用的端子设定无功能防止误动作。
1	多段速端子1	可通过此四个端子的数字状态组合共可实现16段速的设定。详细组合见图附1
2	多段速端子2	
3	多段速端子3	
4	多段速端子4	
5	三线式运行控制	通过此端子来实现端子命令中三线控制模式，详细说明请参考F3.06的功能码介绍。
6	正转点动(JOGF)	点动运行频率、点动加减速时间参见：F7.00~F7.02的说明。
7	反转点动(JOGR)	
8	端子UP	由外部端子给定频率时修改频率递增指令、递减指令。在频率源设定为数字设定时可上下调节设定频率。
9	端子DOWN	
10	自由停车	变频器封锁输出，电机停车过程不受变频器控制，对于大惯量的负载而且对停车时间没有要求时常采取的方法。此方式和F5.05所述的自由停车的含义是相同的。
11	运行暂停	变频器减速停机，但所有运行参数均为记忆状态，如PLC参数、摆频参数、PID参数，此信号消失后，变频器恢复运行到停车前的状态。
12	外部故障输入	当外部故障信号送给变频器后，变频器报出故障(E.EF)并停机。
13	加减速选择端子1	通过此两个端子的数字状态组合来选择4种加减速时间，见图附2。
14	加减速选择端子2	
15	频率源切换	当频率源选择(F0.07)设为3时，通过此端子来进行主频率源X和辅助频率源Y切换。当频率源选择(F0.07)设为4/5时，通过此端子来进行频率源X或Y与(X+Y)切换。

16	UP/DOWN设定清零（端子、键盘）	当频率给定为数字频率给定时，用此端子可清除UP/DOWN改变的频率值，使给定频率恢复到F0.08设定的值。
17	停机直流制动输入指令DB	实现电机的紧急停车和精确定位。制动起始频率、制动等待时间、制动电流在F5.06~F5.09中定义。
18	加减速禁止	保证变频器不受外来信号影响（停机命令除外），维持当前输出的频率。
19	PID暂停	PID暂时失效，变频器维持当前频率输出。
20	PLC状态复位	PLC在执行过程中暂停，再运行时可通过此端子有效来恢复到简易PLC的初始状态。
21	摆频暂停	变频器以中心频率输出，摆频暂停。
22	计数器复位	计数器状态清零。
23	长度复位	长度清零
24	定时器复位	对实际运行时间清零
25	PID第二数字给定值有效切换端子	通过此端子实现：PID设定值由F9.00选择的PID设定值，切换到F9.03的值。
26	PID作用方向取反端子	同通过设置F9.00的百位来改变PID作用方向效果是一样的。
27	外部端子停车	键盘/通讯控制时，可以用该端子停车，相当于键盘的STOP键。
28	保留	
29	断线复位端子	退出断线状态
30	断线接近开关	断线接近开关的输入端子
31	计数器	计数脉冲的输入端子。
32	长度计数	长度计数脉冲的输入端子
33	断线检测无效使能端子	当该端子有效时，断线检测不起作用

端子2	端子1	加减速时间选择	对应参数
OFF	OFF	加减速时间1	F0.13、F0.14
OFF	ON	加减速时间2	F7.04、F7.05
ON	OFF	加减速时间3	F7.06、F7.07
ON	ON	加减速时间4	F7.08、F7.09

图附2

K4	K3	K2	K1	频率设定	对应参数
OFF	OFF	OFF	OFF	多频率0	FB.00
OFF	OFF	OFF	ON	多频率1	FB.01
OFF	OFF	ON	OFF	多频率2	FB.02
OFF	OFF	ON	ON	多频率3	FB.03
OFF	ON	OFF	OFF	多频率4	FB.04
OFF	ON	OFF	ON	多频率5	FB.05
OFF	ON	ON	OFF	多频率6	FB.06
OFF	ON	ON	ON	多频率7	FB.07
ON	OFF	OFF	OFF	多频率8	FB.08
ON	OFF	OFF	ON	多频率9	FB.09
ON	OFF	ON	OFF	多频率10	FB.10
ON	OFF	ON	ON	多频率11	FB.11
ON	ON	OFF	OFF	多频率12	FB.12
ON	ON	OFF	ON	多频率13	FB.13
ON	ON	ON	OFF	多频率14	FB.14
ON	ON	ON	ON	多频率15	FB.15

图附1

F3.06	端子命令方式	出厂值	0
设定范围	0	两线式1	
	1	两线式2	
	2	三线式1	
	3	三线式2	

该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式

0: 两线式运转模式此模式为最常使用的两线模式。

由FWD、REV端子命令来决定电机的正、反转。

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

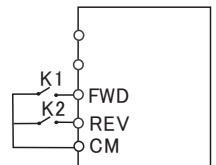


图6-4 两线式运转模式1

1: 两线式运转模式2: 用此模式时FWD为使能端子。方向由REV的状态来确定。

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

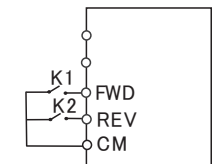


图6-5 两线式运转模式2

2: 三线式运转模式1: 此模式Xn为使能端子, 方向分别由FWD、REV控制。但是脉冲有效, 在停车时须通过断开Xn端子信号来完成。

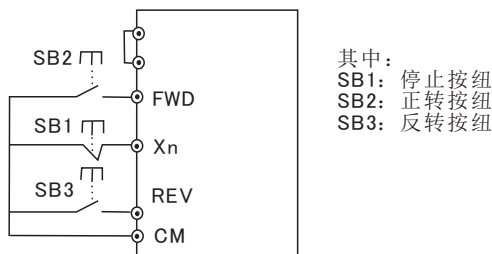


图6-6 三线式运转模式1

3: 三线式运转模式2: 此模式Xn为使能端子, 运行命令由FWD给出(脉冲有效), 方向由REV的状态来决定。停机命令通过断开Xn的信号来完成。

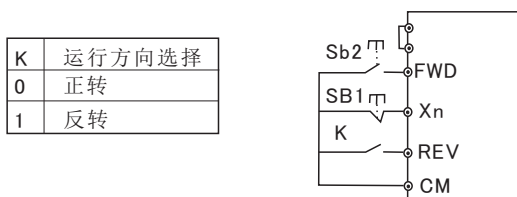


图6-7 三线式运转模式2

其中:

SB1: 停止按钮

SB2: 运行按钮

提示:

Xn为多功能输入端子,此时应将其对应的端子功能定义为5号功能“三线式运行控制”。

端子控制模式下, 对于两线式运转模式1、2, 尽管为端子电平有效, 但是当停机命令由其他来源产生而使变频器停机时, 即使控制端子FWD/REV仍然为有效状态, 也不会产生运行命令。如果要使变频器再次运行, 需再次触发FWD、REV的有效状态, 例如端子功能PLC单循环停机、精确停机、端子运行命令通道下的STOP键有效停机(参考F0.02的功能码说明)。

F3.07	端子UP/DOWN变化率	出厂值	1.00Hz/s
	设定范围	0.01~100.0Hz/s	

端子UP、DOWN调整设定频率时的变化率。

F3.08	AI1最小输入	出厂值	0.00V
	设定范围	0.0V~10.00V	
F3.09	AI1最小输入对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0~100.0%	
F3.10	AI1最大输入	出厂值	10.00V
	设定范围	0.0V~10.00V	
F3.11	AI1最大输入对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.0~100.0%	
F3.12	AI2最小输入	出厂值	4.00mA
	设定范围	0.0V~10.00V电流输入时, 1V对应2mA	
F3.13	AI2最小输入对应设定	出厂值	0.0%
	设定范围	-100.0~100.0%	
F3.14	AI2最大输入	出厂值	20.00mA
	设定范围	0.0V~10.00V电流输入时, 1V对应2mA	
F3.15	AI2最大输入对应设定	出厂值	100.0%
	设定范围	-100.0~100.0%	

上述功能码定义了模拟输入与模拟输入代表的设定值的关系, 当模拟输入超过设定的最大输入时将按照最大输入计算, 当小于最小输入时, 对应设定为0, 有不同的应用场合, 模拟设定的100%所对应的标称值有所不同, 具体请参考各个应用部分的说明。

操纵杆方式: 通过合理设置以上参数, 可以实现通过模拟输入量的改变, 实现控制电机的正反转, 通常称操纵杆方式, 具体设置如下:

信号的最小值对应反向的最大给定, 信号的最大值对应正向的最大给定, 最小输入应当是0.3V(0.6mA)或稍大。因为, 如果使用0~10V信号作为给定, 当给定信号丢失时变频器可能会误以反向的最高速运行! 为避免这种失误, 最小输入不可以太低, 以便给定信号万一丢失时变频器会自动停车。

以下几个图例说明了几种设定的情况:

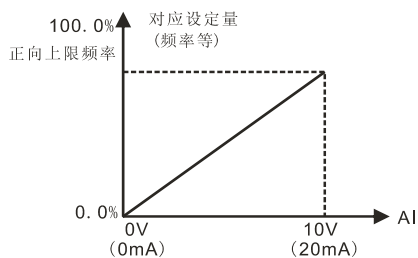


图6-8

模拟给定作为主频率源给定与输出频率的关系图

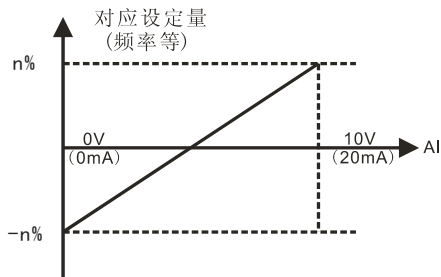


图6-9

模拟给定作为辅助频率源对主频率源进行微调

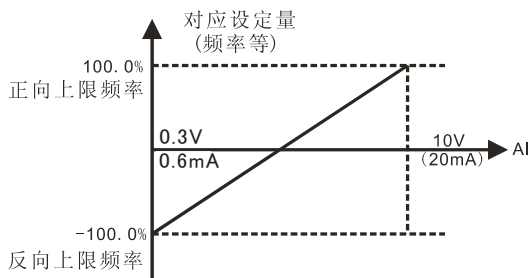


图6-10

操作杆方式：模拟给定与设定量的对应关系

提示：以上图例是典型应用设置，具体设置要根据客户的需要进行调整

F3.16	脉冲输入(DI)下限频率	出厂值	0.0kHz
	设定范围	0.0kHz~[F3.18]	
F3.17	脉冲输入(DI)下限频率	出厂值	0.0%
	对应设定		
	设定范围	-100.0~100.0%	
F3.18	脉冲输入(DI)上限频率	出厂值	10.00kHz
	设定范围	[F3.16]~50.00kHz	
F3.19	脉冲输入(DI)上限频率	出厂值	100.0%
	对应设定		
	设定范围	-100.0~100.0%	

此组功能码定义了当选择脉冲给定有效时输入脉冲信号的频率与设定值的关系。

F3.20	模拟输入滤波时间	出厂值	0.25s
	设定范围	0.01s~10.00 s	

此功能码确定了模拟量AI1、AI2输入的灵敏度。若防止模拟量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，但会引起模拟量的输入的灵敏度降低。

F4组 输出端子

变频器提供以下输出端子

- 1: 两个多功能数字量输出端子
- 2: 一个多功能继电器输出端子
- 3: AO1: 输出电压或电流信号（通过跳线和设置F4.08选择）
- 4: AO2: 输出电压或脉冲信号（通过跳线和设置F4.08选择）

F4.00	继电器输出选择	出厂值	2
F4.01	OC1输出选择	出厂值	1
F4.02	OC2输出选择	出厂值	5

多功能输出端子功能选择如下:

设定值	功能	说明
0	无输出	输出端子无任何功能
1	变频器运行中	变频器正在运行，有输出频率（可以为零）此时输出ON信号
2	故障输出	变频器发生故障时输出ON信号
3	FDT1输出	参考功能码F7.15、F7.16的说明
4	F DT2输出	参考功能码F7.17、F7.18的说明
5	频率到达	参考功能码F7.19的说明。
6	零速运行中	变频器输出频率小于启动频率时，输出ON信号。
7	变频器过载预警	根据F8.00设定的报警系数，输出电流在超过预报警值后，经过F8.01时间后输出ON信号。
8	设定计数值到达	输出端子的动作方式详见功能码FA.08、FA.09的解释。
9	指定计数值到	
10	设定长度到达	当检测的实际长度超过FA.05所设定的长度时，输出ON信号。
11	PLC循环指成	当简易PLC运行完成一个循环后输出一个宽度为500ms的脉冲信号
12	PLC阶段完成	当简易PLC运行完成一个阶段后输出一个宽度为500ms的脉冲信号
13	设定运行时间到达	变频器实际运行时间超过FA.10所设定的时间时输出ON信号。
14	输出频率到达上限	在输出频率达到F0.11时，输出ON信号
15	输出频率到达下限	在输出频率小于F0.12时，输出ON信号
16	输出X1	X1输入端子状态通过输出端子输出
17	输出X2	X2输入端子状态通过输出端子输出
18	运行命令指示	变频器收到运行命令时，输出有效
19	限时输出X1	当X1端子有效时，输出端子立即有效，经过F4.05、F4.07、FD.03时间后，输出端子无效。

20	睡眠状态	当PID运行进入睡眠状态
21	变频器运行准备完成	变频器处于可运行状态时将输出信号
22	三线制运行方式自启动触发信号	变频器允许运行且不在运行状态下输出该触发信号
23	抱闸信号输出	在输出频率首次低于FDT2时开始输出, 时间长度可以通过OC断开延时来设定
24	断线信号输出	当符合断线判断条件时输出
25	指定长度到达	当检测的实际长度超过FA. 06所设定的长度时, 输出ON信号。

F4.04	OC1闭合延时	出厂值	0.0s
	设定范围	0~1000.0S	
F4.05	OC1分断延时	出厂值	0.0s
	设定范围	0~1000.0S	
F4.06	OC2闭合延时	出厂值	0.0s
	设定范围	0~1000.0S	
F4.07	OC2分断延时	出厂值	0.0s
	设定范围	0~1000.0S	

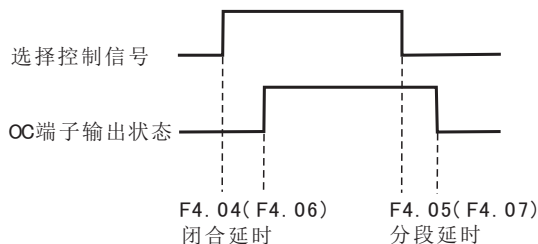


图6-11 OC输出闭合、分断延时示意图

F4.08	AO输出通道选择	出厂值	00
	设定范围	LED个位: AO1输出选择 0: 0~10V 或 0~20mA 1: 2~10V 或 4~20mA LED十位: AO2输出选择 0: 0~10V 1: 2~10V 2: 0~50kHz 高速脉冲输出	

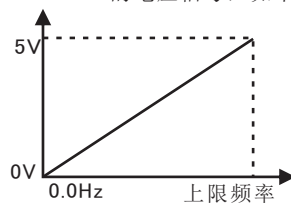
提示: AO1、AO2输出不同物理量要进行跳线设置, 出厂默认输出是电压信号, 要输出电流或脉冲信号, 请将CPU板的跳线帽放置在左侧。

F4.09	AO1输出增益	出厂值	100.0%
	设定范围	1.0%~500.0%	
F4.10	AO2输出增益	出厂值	100.0%
	设定范围	1.0%~500.0%	

1: 当AO1输出电压、电流信号、AO2选择输出电压信号, 输出增益系数一般用于修正模拟输出的偏差。

以下是AO输出模拟信号的应用范例:

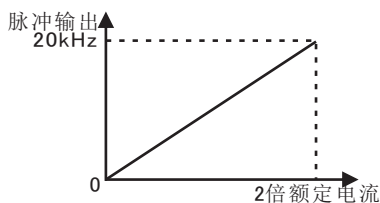
客户希望AO1输出内容选择: 运行频率(0.0Hz~上限频率) 对应AO1输出: 0~5V的电压信号, 如下图所示:



需要设定: F4.08的个位为0、F4.09=50.0%、F4.11=0
提示: 请确认CPU板AO1的跳线帽放置在右侧。

2: 当AO2选择输出0~50kHz脉冲信号时, 通过调整AO2的增益系数可以改变输出脉冲的上限频率, 实际输出的上限频率: $Y = F4.10 / 100\% * 10\text{kHz}$ (0~50kHz)

客户希望AO2输出内容选择: 变频器输出电流(0~2倍的额定电流) 对应AO2输出: 0~20kHz的脉冲信号, 如下图所示:



需要设定: F4.08的十位为2、F4.10=200.0%、F4.12=2
提示: 请确认CPU板AO2的跳线帽放置在左侧

F4.11	AO1输出选择	出厂值	0
F4.12	AO2输出选择	出厂值	0

其表示的相对量的范围如下表所示:

设定值	功能	说明
0	运行频率	0~上限频率F0.11
1	设定频率	0~上限频率F0.11
2	输出电流	0~2倍变频器额定电流
3	输出电压	0~变频器额定电压
4	脉冲给定(DI)	0.0~DI最大脉冲输入频率(F3.18)
5	AI1	0~10V
6	AI2	0~10V / 0~20mA
7	长度	0~设定长度
8	计数值	0~设定计数值
9	运行时间	0~FA.10
10	输出转矩	0~2倍电机额定转矩
11	输出功率	0~2倍额定功率
12	键盘电位器	0~最大值

F5组 启停控制

F5.00	启动方式	出厂值	0
	设定范围	0 从启动频率启动	
		1 先制动再从启动频率启动	
		2 转速跟踪再启动	

0: 从启动频率启动

按照设定的启动频率(F5.01)和启动频率保持时间F5.02)启动。

1: 先制动再启动

先直流制动(参见F5.04、F5.05), 然后再按照方式0启动。

适用小惯性负载在启动时可能产生反转的场合。

2. 转速跟踪再启动

自动跟踪电机的转速和方向, 对旋转中电机实施平滑无冲击启动。

适用大惯性负载的瞬时停电再启动

F5.01	启动频率	出厂值	0.50Hz
	设定范围	0.0Hz ~ 10.00Hz	
F5.02	启动频率保持时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0~36.0s	

为保证启动时的转矩, 请设定合适的启动频率。另外, 为等待电动机启动时建立磁通, 使启动频率保持一定时间后开始加速。启动频率值F5.01不受下限频率限制。频率给定值(频率源)小于启动频率, 变频器不能启动, 处于待机状态。

正反转换时, 启动频率保持时间不起作用。保持时间不包含在加速时间内, 但包含在简易PLC的运行时间内。

F5.03	启动直流制动电流	出厂值	0%
	设定范围	0~100%	
F5.04	启动直流制动时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0~36.0s	

启动直流制动一般用于先使电机完全停止后再启动。

F5.03、F5.04仅在启动运行方式选择先制动再启动方式(F5.00=1)时有效, F5.04为0.0s时, 无启动直流制动过程。

启动直流制动电流的设定是相对于变频器额定电流的百分比。

直流制动电流越大, 制动力越大。

当启动直流制动有效时, 首先变频器启动时先按设定的启动直流制动电流进行直流制动, 经过设定的启动直流制动时间后再开始运行。

直流制动过程如下图所示:

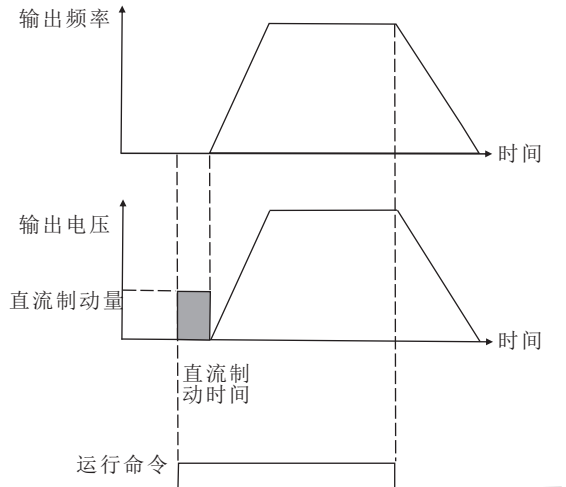


图6-12 直流自动启动方式示意图

F5.05	停机方式	出厂值	0
	设定范围	0 减速停车	
		1 自由停车	

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0后停机。

1: 自由停车

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。

F5.06	停机直流制动起始频率	出厂值	0.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率	
F5.07	停机直流制动等待时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0~36.0s	
F5.08	停机直流制动电流	出厂值	0%
	设定范围	0~100%	
F5.09	停机直流制动时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0~36.0s	

在减速停机过程中, 运行频率到达制动起始频率(F5.06)时刻起, 经过停机直流制动等待时间(F5.07)后开始施加直流制动量, 直到停机制动时间(F5.09)后结束。

停机制动等待期间变频器无输出, 该时间设置对于大功率电机能够有效防止制动起始时刻的电流过大。

停机直流制动电流的设定是相对于变频器额定电流的百分比, 此值越大, 直流制动效果越强。

停机制动时间为0.0s时, 无直流制动过程。

F5.10	能耗制动起始电压	出厂值	130%
	设定范围	115~140%	
F5.11	能耗制动使用率	出厂值	30.0%
	设定范围	0~100%	

对内置制动单元的变频器有效。可调整制动单元的制动效果。

F5.12	加减速方式	出厂值	0
	设定范围	0	直线加减速
		1	S曲线加减速

选择变频器在启、停动过程中频率变化的方式。

0: 直线加减速

输出频率按照直线递增或递减。加减速时间按照设定加减速时间而变化。我公司变频器提供4种加减速时间。

可通过多功能数字输入端子 (F3.00~F3.04)选择加减速时间。

1: S曲线加减速

输出频率按照S曲线递增或递减。S曲线一般用于对启、停过程要求比较平缓的场所,如电梯、输送带。其参数定义见F5.13及F5.14。

F5.13	S曲线开始段比例	出厂值	30.0%
	设定范围	0.0~40.0%	
F5.14	S曲线结束段比例	出厂值	30.0%
	设定范围	0.0~40.0%	

下图中 t_1 即为参数F5.13定义的时间,在此期间内输出频率变化斜率逐渐增大。 t_2 即为参数F5.14定义的时间,在此时间段内输出频率变化的斜率逐渐变化到0。在 t_1 和 t_2 之间的时间内,输出频率变化的斜率是固定的。

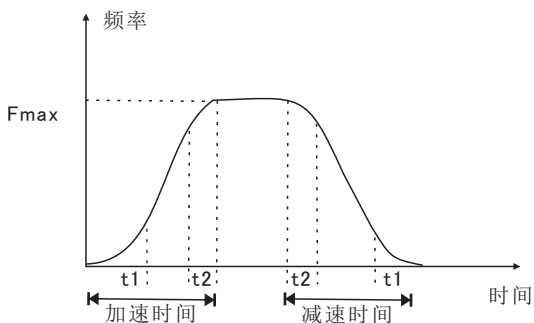


图6-13 S曲线加减速示意图

F6组 键盘与显示

F6.00	S键功能选择	出厂值	1
	设定范围	0	S键功能无效
		1	正转点动命令
		2	反转运行命令
		3	对精确停机过程数据进行清零

S键即多功能键,可通过参数设置定义S键的功能。

0: 设为0时此键无功能。

1: 正转点动命令: 通过操作面板上的S键实现正转点动(JOGF)

2: 反转运行命令: 操作面板上的按键S键用作反转运行指令的输入,在键盘控制方式(F0.02)=0时,按下该键,变频器将逆相序输出频率。

3: 当精确停机方式有效(FA.11≠0)时,按下S键将对精确停机过程数据进行清零。

精确停机方式的详细介绍,请阅读FA.11的参数说明。

F6.01	LED运行显示参数1	出厂值	5
	设定范围	0~8191	
F6.02	LED运行显示参数2	出厂值	0
	设定范围	1~8191	
F6.03	LED停机显示参数1	出厂值	1
	设定范围	0~8191	
F6.04	LED停机显示参数2	出厂值	0
	设定范围	1~8191	

在停机或运行状态下,需要反复查询状态参数(FV组)时,可通过设置运行参数(F6.01~2)、停机参数(F6.03~04)实现常用状态参数通过按▶键的方式顺序切换显示,F6.01~F6.04的参数值是按照二进制设置,经过转换成十进制进行输入,当需要显示某个FV参数就将F6.01~04的相应二进制位设定为1。

运行显示参数F6.01、F6.02的二进制位与FV参数编号的对应关系如图附3所示。

下面举两个例子来说明F6.01~F6.04的设置方法:

1: 客户在运行状态下需要循环显示FV.00、FV.02、FV.18

设定如下: F6.01=1+4=5 F6.02=32

2: 客户在停机状态下显示: 设定频率(FV.01)

设定如下: F6.03=2

F6.01		LED运行显示参数 1	二进制与十进制的对应关系	
设定范围	1~8191	FV.00: 输出频率	$2^0=1$	
		FV.01: 设定频率(闪烁)	$2^1=2$	
		FV.02: 输出电流	$2^2=4$	
		FV.03: 运行转速	$2^3=8$	
		FV.04: 设定转速(闪烁)	$2^4=16$	
		FV.05: 运行负载速度	$2^5=32$	
		FV.06: 设定负载速度(闪烁)	$2^6=64$	
		FV.07: 输出电压	$2^7=128$	
		FV.08: 母线电压	$2^8=256$	
		FV.09: 输入交流电压	$2^9=512$	
		FV.10: AI1	$2^{10}=1024$	
		FV.11: AI2	$2^{11}=2048$	
		FV.12: 脉冲给定(DI)	$2^{12}=4096$	
		在运行中若需要显示以上各参数时,将其相对应的位设为1,将此二进制数转为十进制后设于F6.01。		
F6.02		LED运行显示参数 2	二进制与十进制的对应关系	
设定范围	1~8191	FV.13: PID设定(闪烁)	$2^0=1$	
		FV.14: PID反馈	$2^1=2$	
		FV.15: 端子状态	$2^2=4$	
		FV.16: 实际计数值	$2^3=8$	
		FV.17: 设定计数值(闪烁)	$2^4=16$	
		FV.18: 实际长度(闪烁)	$2^5=32$	
		FV.19: 设定长度(闪烁)	$2^6=64$	
		FV.20: 实际运行时间	$2^7=128$	
		FV.21: 设定运行时间(闪烁)	$2^8=256$	
		FV.22: AO1输出	$2^9=512$	
		FV.23: AO2输出	$2^{10}=1024$	
		FV.24: 散热器温度	$2^{11}=2048$	
		FV.25: 累计运行时间	$2^{12}=4096$	
		在运行中若需要显示以上各参数时,将其相对应的位设为1,将此二进制数转为十进制后设于F6.02。		
F6.03		LED停机显示参数 1	F6.03的二进制位与FV参数编号的对应关系同F6.01的参数解释一样。	
设定范围	0~8191			
F6.04		LED停机显示参数 2	F6.04的二进制位与FV参数编号的对应关系同F6.02的参数解释一样。	
设定范围	1~8191			

图附3

F6.05	辅助监控项目选择	出厂值	1
	设定范围	0~25	

该参数设置双排LED操作面板的下排LED显示的FV的参数编号,请参照第35页FV参数的解释。

下排LED显示内容方便客户调试和监控变频器运行,针对使用精确停机功能的用户,可以通过双排LED实现同时显示设定值、实际值。

F6.06	负载速度显示系数	出厂值	1
	设定范围	0.0~100.0	

通过此参数将变频器的输出频率和负载速度对应起来,在需要显示负载速度时进行设置。

F6.07	保留功能	出厂值	-
F6.08	用户密码	0~9999 出厂值	0

设定为任意一个非零的数字,密码保护功能生效。

0: 清除以前设置用户密码值,并使密码保护功能无效。在密码保护状态下查看F6.08,LED将提示用户该参数隐舍,只有在解密状态下才可以看到和修改该参数。

请牢记所设置的用户密码,如果不慎忘记所设置的密码请与厂家联系
请阅读4.5节关于密码设置的说明

F6.09	拷贝键盘功能选择	出厂值	0
-------	----------	-----	---

请参阅我公司拷贝键盘的说明

定义点动时变频器的给定频率及加减速时间。

点动过程按照启动方式0 (F5.00=0,从启动频率启动)和停机方式0 (F5.05=0,减速停车)进行启停。

点动加减时间指变频器从0Hz加速到上限频率 (F0.11)所需时间。

点动减速时间指变频器从上限频率 (F0.11)减速到0Hz所需时间。

F7.03	运行状态下点动动作选择	出厂值	0
	设定范围	0 允许	
		1 禁止	

通过设置1,可以避免在变频器运行过程中接受误操作引起的点动命令。

F7.04	加速时间2	出厂值	20.0s
	设定范围	0.0~6553.5s	
F7.05	减速时间2	出厂值	20.0s
	设定范围	0.0~6553.5s	
F7.06	加速时间3	出厂值	20.0s
	设定范围	0.0~6553.5s	
F7.07	减速时间3	出厂值	20.0s
	设定范围	0.0~6553.5s	
F7.08	加速时间4	出厂值	20.0s
	设定范围	0.0~6553.5s	
F7.09	减速时间4	出厂值	20.0s
	设定范围	0.0~6553.5s	

加减速时间能选择F0.13和F0.14及上述三种加减速时间,其含义均相同。

可以通过多功能数字输入端子X的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间1~4。请参阅F3组(输入端子)相关说明。在PLC运行模式下,也可能用到以上加减速时间以满足现场需要。

F7.10	跳跃频率	出厂值	0.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率F0.11	
F7.11	跳跃频率幅度	出厂值	0.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率F0.11	

当设定频率在跳跃频率范围内时,实际运行频率将会运行在离设定频率较近的跳跃频率边界。

通过设置跳跃频率,使变频器避开负载的机械共振点。若将跳跃频率设为0则功能不起作用。

F7组 辅助功能

F7.00	点动运行频率	出厂值	5.00Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
F7.01	点动加速时间	出厂值	20.0s
	设定范围	0.0~6553.5s	
F7.02	点动减速时间	出厂值	20.0s
	设定范围	0.0~6553.5s	

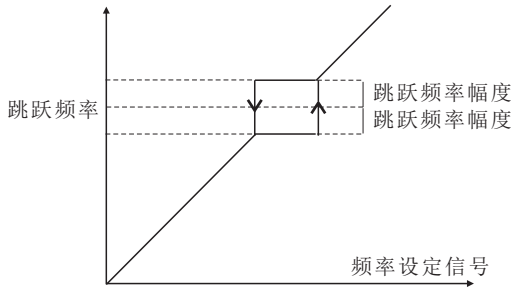


图6-14 跳跃频率示意图

F7.12	正反转死区时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0~3000.0s	

设定变频器正反转过渡过程中,在输出零频处等待的过渡时间。

如下图所示:

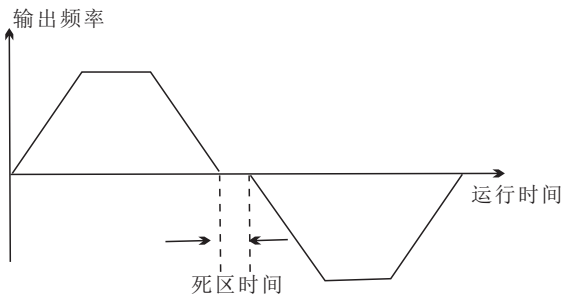


图6-15 正反转死区时间示意图

F7.13	反转控制	出厂值	0
	设定范围	0 允许反转	
		1 禁止	

当此参数为0时: 反转运行命令有效

当此参数为1时: 反转运行命令无效

该参数对所有命令源均有效。

F7.14	设定频率低于下限频率动作	出厂值	1
	设定范围	0 以下限频率运行	
		1 停机	
		2 零速运行	

选择当设定频率低于下限频率时变频器的运行状态。为避免电机长期处于低速下运行,用此功能选择停机。

F7.15	FDT1(频率水平)设定	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率F0.11	
F7.16	FDT1滞后频率	出厂值	2.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率F0.11	
F7.17	FDT2(频率水平)设定	出厂值	50.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率F0.11	
F7.18	FDT2滞后频率	出厂值	2.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率F0.11	

设定输出频率的检测值和输出动作解除的滞后值

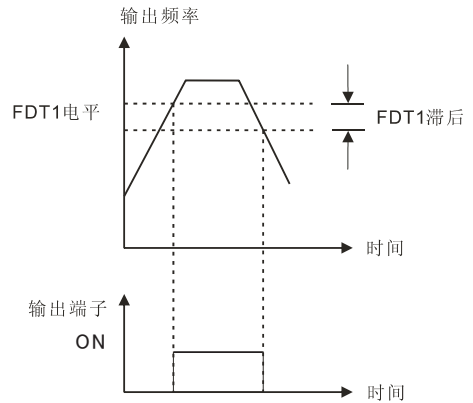


图6-16 频率水平检测示意图

F7.19	频率到达检出幅值	出厂值	2.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率F0.11	

变频器的输出频率达到设定频率值时,此功能可调整其检测幅值。

如下图所示:

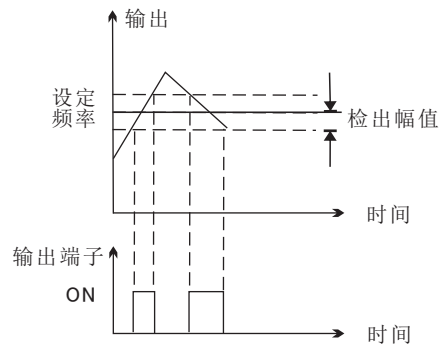


图6-17 频率到达检出幅值示意图

F8组 故障与保护

F8.00	变频器过载预警系数	出厂值	110%
	设定范围	50~200%	
F8.01	变频器过载预警延迟时间	出厂值	2.0S
	设定范围	0.0~20.0s	

此值的参考量为变频器额定电流,当变频器检测出所输出的电流连续超过参数F8.00对应的电流,经过F8.01的延迟时间,可以选择从OC和继电器输出预警信号。

F8.02	过载、过热保护动作方式	出厂值	0
	设定范围	0 变频器封锁输出	
		1 限流运行(报警)	

本参数规定变频器在发生过载、过热时的保护动作方式。
0: 变频器立即封锁输出。发生过载、过热时,变频器封锁输出,电机自由停机。

1: 限流运行(报警)。发生过载、过热时,变频器按限流方式运行,此时变频器可能会降低输出频率以减少负载电流。

F8.03	电机过载保护系数	出厂值	100%
	设定范围	30.0~100.0%	

此值应为电机额定电流/变频器额定电流。当变频器输出电流超过F8.03×变频器额定输出电流一定时间时,变频器报出电机过载故障。

F8.04	过电流失速保护电流	出厂值	150%
	设定范围	110~200%	

选择过流失速功能的保护点。超过此值变频器开始执行过电流失速保护功能。

F8.05	过压失速保护电压	出厂值	130%
	设定范围	120~150%	

选择过压失速功能的保护点。超过此值变频器开始执行过电压失速保护功能。

F8.06	停电再启动设置	出厂值	0
	设定范围	0 不动作	
		1 动作	
F8.07	停电再启动等待时间	出厂值	1.0S
	设定范围	0.1~10.0s	

当停电再启动有效时,在电源切断前,变频器处于运行状态,则恢复电源后,经过设定的等待时间(由F8.07设定),变频器将自动启动。在再启动的等待时间内,即使输入运行指令,变频器也不启动,若输入停机指令,则变频器结束再启动等待状态。

F8.08	故障自动复位次数	出厂值	0
	设定范围	0~3	

当变频器选择故障自动复位时,用来设定可自动复位的次数,超过此值变频器故障待机,等待修复。

F8.09	故障自动复位间隔时间	出厂值	1.0S
	设定范围	0.1~100.0s	

变频器从故障报警到自动复位故障之间的等待时间。

F8.10	第一次故障类型	出厂值	-
F8.11	第二次故障类型	出厂值	-
F8.12	第三次故障类型	出厂值	-
	故障含义	故障代码	
	0: 没有故障	--	
	1: 逆变单元故障	E.1	
	2: 加速中过流	E.OC1	
	3: 减速中过流	E.OC2	
	4: 恒速中过流	E.OC3	
	5: 加速中过压	E.OU1	
	6: 减速中过压	E.OU2	
	7: 恒速中过压	E.OU3	
	8: 停机时过压	E.OU4	
	9: 运行中欠压	E.LU	
	10: 变频器过载	E.OL1	
	11: 电机过载	E.OL2	
	12: 输出缺相	E.LF	
	13: 变频器过热	E.OH	
	14: 外部设备故障	E.EF	
	15: 通讯故障	E.CE	
	16: 输出接地	E.GF	
	17: 系统干扰	E.2	
	18: 电流检测错误	E.3	
	19: E2PROM读写故障	E.4	
	20: 输入缺相	E.5	
	21: PID反馈断线	E.6	
	22: 保留	E.7	
	23: 保留	E.8	

F8.13	故障时输出频率	显示最近一次故障时的状态
F8.14	故障时输出电流	参数。
F8.15	故障时母线电压	故障时端子状态的表示方法
F8.16	故障时模块温度	见FV.15的参数解释。
F8.17	故障时端子状态	

F9组 PID功能

PID功能概述

PID控制是用于过程控制的一种常用方法。通过对被控物理量的给定信号和反馈信号的差值进行比例、积分、微分运算，来调整变频器的输出频率，使被控物理量稳定在目标量上。

PID给定信号：是与被控物理量的控制目标对应的信号

PID反馈信号：是通过传感器测得的与被控物理量的实际值对应的信号，反馈信号随过程负载而变。以表明控制过程的实际状态。

当被控物理量的实际状态同控制目标不一致时将通过PID反馈和给定信号的不一致体现出来，

PID控制器根据其差值的符号，相应地升高或降低输出频率以达到自动控制的目的。

变频器内置的PID控制器适用于流量控制、压力控制及温度控制等过程控制。

提示:客户需要使用PID控制器功能时,要首先将频率源选择参数设定成PID有效,即F0.03 (F0.04) =7。

F9.00	PID控制模式设定	出厂值	001
	设定范围		
	LED百位:PID作用方向		
	0: 正作用		
	1: 反作用		
	LED十位: PID 反馈源		
	0: AI1		
	1: AI2		
	2: AI1+ AI2		
	3: AI1- AI2		
	4: Min{AI1, AI2}		
	5: Max{AI1, AI2}		
	6: 脉冲设定 (D1)		
	7: 通讯设定		
	LED个位:PID 给定源		
	0: 面板电位器		
	1: PID数字给定(F9.02)		
	2: AI1		
	3: AI2		
	4: 脉冲设定 (D1)		
	5: 通讯设定		

LED百位:PID 作用方向

正作用: 当反馈信号大于PID的给定, 要求变频器输出频

率下降, 才能使PID达到平衡。如收卷的张力PID控制。
反作用: 当反馈信号大于PID的给定, 要求变频器输出频率上升, 才能使PID达到平衡。如放卷的张力PID控制。

LED十位:PID 反馈源

通过此参数来选择PID反馈通道。

使用带有电压输出的传感器时, 需要更正较长的信号电缆的电压损失。这可以通过设置F3组的AI1、AI2的最小/最大输入来实现的。

LED个位:PID 给定源

此参数决定过程PID的目标量给定通道

PID给定值有两种表达方式:

1: 当PID给定源选择: 0、2、3、4时: PID设定值采用控制目标相对PID量程的百分数表示, PID设定的100%对应于被控系统的反馈信号的100%; 这时PID量程不是必需的, 因为无论量程多少, 系统都是按相对值 (0~100%) 进行运算的。但若设置了PID量程, 可以通过操作面板显示参数直观的观察PID的设定和反馈对应的信号的实际值。

2: 当PID给定源选择1、5, 或PID第二数字给定有效时, PID设定值用控制目标对应的PID量程的绝对值表示, 这时可以将被控物理量的控制目标的数值直接赋予参数F9.02、F9.03, 当PID设定值等于量程时, 对应于被控系统的反馈信号的100%; 这时PID量程是必需的, 因为参与到PID计算的是该设定值与量程的百分比关系的数值。即: PID设定=PID数字设定值/量程*100% 该值同PID反馈的百分数对应。

3: 以上解释适用于通讯给定的PID反馈

F9.01	PID给定反馈量程	出厂值	1000
	设定范围		0~9999

PID给定反馈量程是无量纲单位, 用作PID给定与反馈的显示。

F9.02	PID数字给定	出厂值	500
	设定范围		0 ~ F9.01

PID数字给定作为PID给定通道的一种其含义参考PID给定值第二种表达方式的的解释。

F9.03	PID第二数字给定	出厂值	500
	设定范围		0 ~ F9.01

PID第二数字给定作为PID给定通道的一种其含义参考PID给定值第二种表达方式的的解释。

PID第二数字给定作为默认PID给定源的补充。

通过F3组参数将外部端子设定为: 25, 当端子有效时, PID设定值将从F9.00个位选择的PID给定通道的值切换到F9.03的值。

F9.04	偏差极限	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0~50.0%	
F9.05	保留功能	出厂值	0

偏差极限：PID系统输出值相对于闭环给定值允许的最大偏差量，如图所示，在偏差极限内，PID调节器停止调节。合理设置该功能码可调节PID系统的精度和稳定性。

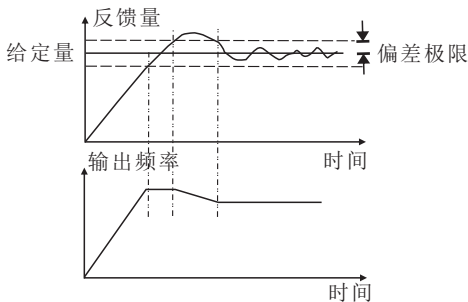


图6-18 偏差极限与输出频率的对应关系

F9.06	比例增益P	出厂值	20.0%
	设定范围	0~100.0% 0.0%:关闭P	
F9.07	积分时间I	出厂值	2.0s
	设定范围	0.1~100.0s 100.0s:关闭I	

比例增益P:

决定整个PID调节器的调节强度，P越大，调节强度越大。该参数为100表示当PID反馈量和给定量的偏差为100%时，PID调节器对输出频率指定的调节幅度为上限频率（忽略I、D作用）。

积分时间I:

决定PID调节器对PID反馈量和给定量的偏差进行积分调节的快慢。积分时间是指当PID反馈量和给定量的偏差为100%时，积分调节器（忽略P、D作用）经过该时间连续调整，调整量达到上限频率。积分时间越短调节强度越大。

F9.08	微分时间D	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0~10.00s 0.0s:关闭D	
F9.09	微分限幅	出厂值	5.0%
	设定范围	0.0~100.0%	

微分时间D:

决定PID调节器对PID反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。微分时间是指若反馈量在该时间内变化100%，微分调节器的调整量为上限频率（忽略P、I作用）。

微分时间越长调节强度越大。

F9.10	PID预置频率	出厂值	0.00Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率	
F9.11	PID预置频率保持时间	出厂值	0.0s
	设定范围	0.0~3600.0S	

在某些应用中，如果对过程调节器进行最佳设置，就会延长达到要求的过程状态的时间，在此类应用中，最好在启用过程调节器之前先确定一个变频器要使电动机达到的输出频率。可通过设置参数F9.10来实现这一点。在这种工作模式下，如果输入运行命令，变频器将根据加减速时间以开环的形式做出响应。只有输出频率达到设定的PID预置频率，并且在该频率点上持续运行一段时间F9.11后，才按照闭环特性运行。（这个PID预置频率可以根据过程正常运行时的速度相对应的频率来设置，这样可以更快地达到所需的过程条件）。

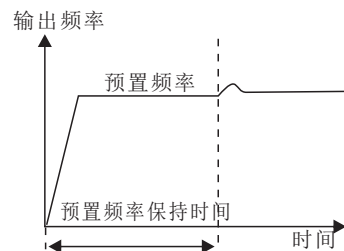


图6-19 PID预置频率示意图

提示：若无需闭环预置频率功能，将预置频率和保持时间均设定为0即可。

F9.12	睡眠频率	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.0Hz~上限频率	
F9.13	睡眠延时	出厂值	60.0s
	设定范围	0.0 ~ 3600s	

当输出频率低于F9.12，经过F9.13时间后，将进入睡眠状态，按照自由停机方式停机。

通过将输出端子功能选择为20，可以在睡眠状态下输出端子有效，以便在睡眠状态下，输出端子可以驱动睡眠小泵。请参考F4.00~F4.02的参数说明。

F9.14	唤醒值	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0~100.0%	
F9.15	唤醒延时	出厂值	0.5s
	设定范围	0.0~60.0s	

唤醒值是对应PID设定的百分数。在睡眠状态下，当满足PID反馈不高于PID设定值* F9.14，经过F9.15时间后，变频器重新启动。

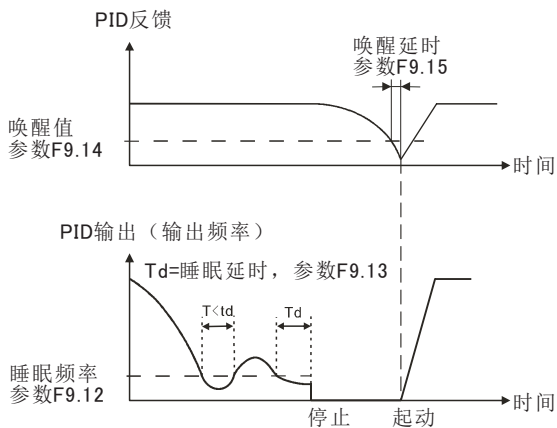


图6-20 PID睡眠唤醒示意图

F9.16	PID反馈断线检测	出厂值	00
	设定范围	LED十位：动作方式 0：进入PID反馈断线故障状态（显示E.6） 1：按照F5.05设定的停机方式停机 2：保持当前运行频率 LED个位：检测方式 0：不检测 1：根据PID反馈信号进行检测 2：根据断线接近开关信号进行检测	

F9.17	PID反馈断线检出值	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0~50.0%	
F9.18	PID反馈断线判断延时	出厂值	2.0s
	设定范围	0~20.0s	

有两种断线检测方式可供选择：

当F9.16个位设为1时，通过PID反馈（摆杆信号）检测断线，F9.17为断线检测判断阈值，当反馈低于该值时，认为可能处于断线状态。

当F9.16个位设为2时，通过断线检测接近开关信号检测断线，在使用前要设定输入端子相应的参数为30。

断线判断处理流程：

变频器启动后，开始检测断线，当断线信号（端子/PID反馈）有效时，且持续时间达到F9.18（断线判断延时）后，变频器进入断线状态，按照F9.16设定的动作方式进行处理。

F9.19	保留功能	出厂值	-
F9.20	保留功能	出厂值	-
F9.21	保留功能	出厂值	-

F9.22	PID量程的小数点后位数	出厂值	0
	设定范围	0~3	

FA组 摆频、定长和计数

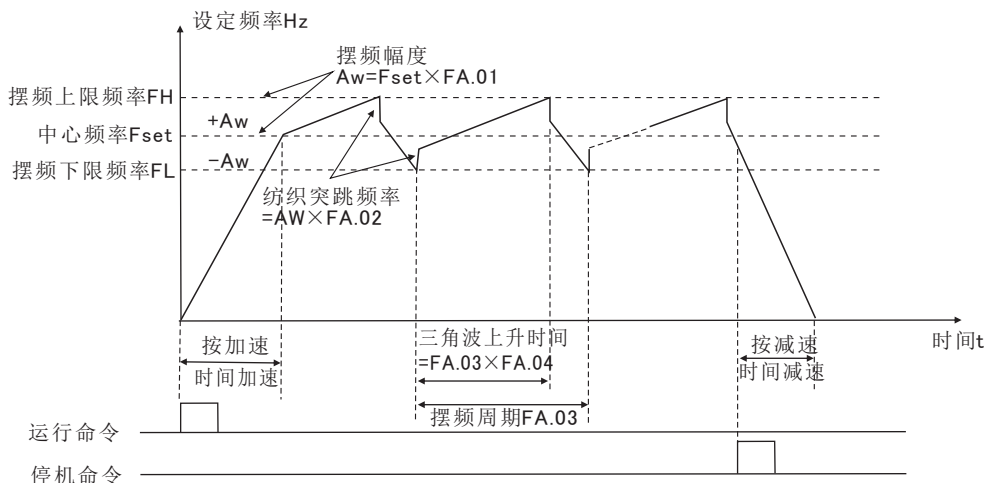


图6-21 摆频示意图

摆频功能适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合。

摆频功能是指变频器输出频率以设定频率（频率指令由F0.07选择）为中心进行上下摆动,运行频率在时间轴的轨迹如上图所示，其中摆动幅度由FA.01和FA.02设定。

FA.00	摆幅设定方式	出厂值	00
	设定范围	LED十位：摆频功能使能 0：无效 1：有效 LED个位：摆幅的基准量 0：相对于中心频率 1：相对于上限频率F0.11	

LED十位：选择摆频功能是否有效

LED个位：通过此参数来确定摆幅的基准量

0: 相对中心频率变化，为变摆幅系统，摆幅随中心频率（设定频率）的变化而变化。

1: 相对上限频率(F0.11)变化，为定摆幅系统，摆幅固定。

FA.01	摆频幅度	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0~100.0%	
FA.02	突跳频率幅度	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0~50.0%	

通过此参数来确定摆幅值及跳跃频率的值。

摆幅AW(变摆幅) = 频率源F0.07 × 摆频幅度FA.01

摆幅AW(固定摆幅) = 上限频率F0.11 × 摆频幅度FA.01

提示: 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。

突跳频率=摆幅AW × 突跳频率幅度FA.02。

如选择摆幅相对于中心频率，突跳频率是变化值。

如选择摆幅相对于上限频率，突跳频率是固定值。

FA.03	摆频周期	出厂值	10.0s
	设定范围	0.1~3000.0s	
FA.04	三角波上升时间系数	出厂值	50.0%
	设定范围	0.1~100.0%	

摆频周期: 定义摆频上升、下降过程的一个完整周期的时间。

三角波上升时间系数(FA.04)是相对FA.03摆频周期。

三角波上升时间 = FA.03 × FA.04 (单位:秒)

三角波下降时间 = FA.03 × (1 - FA.04)(单位:秒)

FA.05	设定长度	出厂值	1.000km
	设定范围	0~65.535km	
FA.06	指定长度	出厂值	1.000km
	设定范围	0~65.535km	
FA.07	每米脉冲数	出厂值	100.0
	设定范围	0.1~6553.5	

设定（指定）长度、实际长度、每米脉冲数4个功能码主要用于定长控制。对于FA.05、FA.06的映像参数FV.19其含义是相同的，只是多了一种更方便的参数修改和观察方法。（请参考FA.11精确停机方式的解释）

长度通过X6端子输入的脉冲信号计算，需要将相应的输入端子设定为长度计数输入端子。

实际长度 = 长度计数输入脉冲数 / 每米脉冲数。

当实际长度FV.18超过设定长度FA.05时,输出端子“长度到达端子”输出ON信号(请参考F4组功能码)

定长控制作为精确停机方式的一种,可以实现到达设定长度后,变频器自动停机。详细设置参照FA.11的参数说明。

FA.08	设定计数值	出厂值	1000
	设定范围	1~9999	
FA.09	指定计数值	出厂值	1000
	设定范围	1~9999	

实际计数值(FV.16)通过X6端子输入的脉冲信号计算,需要将X6端子设定为计数输入端子。

对于FA.08的映像参数FV.17其含义是相同的,只是多了一种更方便的参数修改和观察方法。(请参考FA.11精确停机方式的解释)

当实际计数值到达设定计数值时,输出端子输出设定计数值到达的信号。计数器停止计数。

当实际计数值到达指定计数值时,输出端子输出指定计数值到达的信号。计数器继续计数,到“设定计数值”停止。

指定计数值FA.09不应大于设定计数值FA.08。

此功能如下图所示:

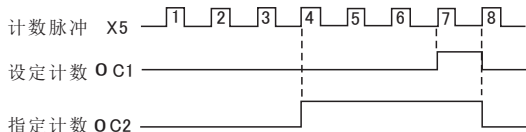


图6-22 设定计数值给定和指定计数值给定示意图

计数器控制作为精确停机方式的一种,可以实现到达设定计数值后,变频器自动停机。详细设置参照FA.11的参数说明。

FA.10	内部定时器设定运行时间	出厂值	24.000h
	设定范围	0.0~65.535小时	

对于FA.10的映像参数FV.21其含义是相同的,只是多了一种更方便的参数修改和观察方法。(请参考FA.11精确停机方式的解释)

当实际运行时间FV.20超过设定运行时间FA.10时,输出端子“设定运行时间到达端子”输出ON信号(请参考F4组功能码)

定时停机控制作为精确停机方式的一种,可以实现到达设定运行时间后,变频器自动停机。详细设置参照FA.11的参数说明。

FA.11	精确停机方式设置		出厂值	0
	设定范围	0	无效	
		1	设定计数值到达	
		2	设定长度到达	
	3	设定运行时间到达		

精确停机方式:根据客户常用的几个控制生产的物理量来实现变频器的自动停机,可以用操作面板来替代在机电设备中常见的计数器、长度控制器、定时器等。

精确停机的操作方法:

1: 数据的显示和修改:通过合理设置参数,变频器可以像操作计数器、长度控制器、定时器一样的方式对数据进行显示和修改。

首先通过设置参数F6.01~F6.04将精确停机相关参数设置为显示有效。

例如:设定F6.02=96来使设定长度、实际长度显示有效。在状态参数监控模式下,通过移位键来切换显示内容,当切换到显示实际长度时,通过操作面板▲/▼键对实际长度进行修改,通过按FUNC或ENTER退出修改状态。实际长度值将在修改过的值基础之上随着信号的输入继续增加。

当切换到显示设定长度时,通过操作面板▲/▼键对设定长度进行修改,按下FUNC或ENTER都将退出修改状态,区别在于按ENTER键会将修改后的内容存储到EEPROM以便下次上电后依然有效,按下FUNC键对设定长度的修改只是在本次开机有效。

以上例子对计数器、定时器数据的修改同样适用。

2: 过程数据复位:通过设定相关参数可以实现通过外部端子(设置F3组参数)或S键(设置F6.00)对过程数据(实际计数值、实际长度值、实际运行时间)进行复位。

3: 过程数据掉电存储:掉电时,变频器将过程数据(实际计数值、实际长度、实际运行时间)存储到EEPROM,再次上电后数据恢复到掉电前的值以便继续生产。

举例说明精确停机的动作方式(设定计数值为N)。

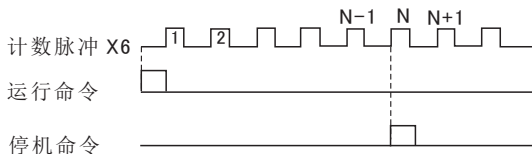


图6-23 精确停机控制模式示意图

FB组 多段速功能及简易PLC功能

简易PLC功能是变频器内置一个可编程控制器(PLC)来完成对多段频率逻辑进行自动控制。可以设定运行时间、运行方向、和运行频率,以满足工艺的要求。

本系列变频器可以实现16段速控制,有4种加减速时间供选择。

当所设定的PLC完成一个阶段或一个循环后,可由输出端子输出一个ON信号。详细说明见F4.00~F4.02。

当频率源选择F0.07、F0.03、F0.04确定为多段速运行方式时,需要设置FB.00~FB.15来确定其特性。

FB.00	多段速0	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.01	多段速1	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.02	多段速2	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.03	多段速3	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.04	多段速4	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.05	多段速5	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.06	多段速6	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.07	多段速7	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.08	多段速8	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.09	多段速9	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.10	多段速10	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.11	多段速11	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.12	多段速12	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.13	多段速13	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.14	多段速14	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	
FB.15	多段速15	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00~上限频率F0.11	

当频率源选择F0.07、F0.03、F0.04确定为PLC运行方式时,需要设置FB.00~FB.15、FB.16、FB.17、FB.18~FB.41来确定其特性。

FB.16	PLC运行方式	出厂值	00
	设定范围	LED十位: PLC运行时间单位选择 0: 秒 1: 小时 LED个位: PLC的动作方式 0: 单次运行结束停机 1: 单次运行结束保持终值 2: 一直循环	

LED十位: PLC运行时间单位选择

定义16段程序的每段运行时间单位。

LED个位: PLC的动作方式

0: 单次运行结束停机

变频器完成一个单循环后自动停机,需要再次给出运行命令才能启动。

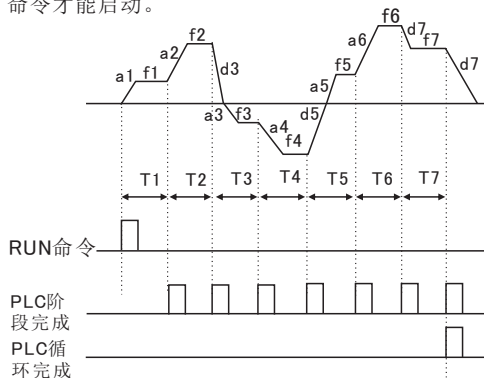


图6-24 单次运行结束停机

1: 单次运行结束保持终值

变频器完成一个单循环后自动保持最后一段的运行频率、方向。

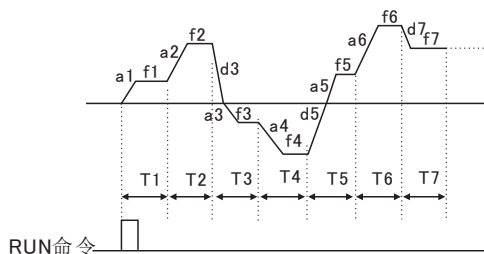


图6-25 单次运行结束保持终值

2: 一直循环

变频器完成一个单循环后自动开始进行下一个循环，直到有停机命令时，系统停机。

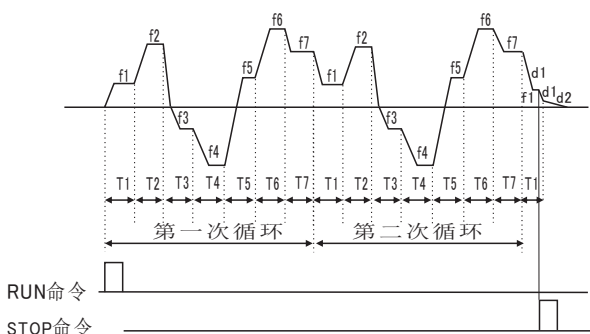


图6-26 一直循环

FB.17	PLC掉电记忆选择	出厂值	0
	设定范围	0 掉电不记忆 1 掉电记忆	

PLC掉电记忆是指记忆掉电前PLC的运行阶段、运行频率。

FB.18	阶段0运行时间	出厂值	0.0s
--------------	----------------	-----	-------------

以上参数参见参数表说明

FB.41	阶段14/15的运行模式	出厂值	0000
--------------	---------------------	-----	-------------

FC组 通讯参数

详情请阅读第七章内容。

FD组 特殊功能

FD.00	下垂控制	出厂值	0.0Hz
	设定范围	0.00Hz~10.00Hz	

当多台变频器驱动同一负载时，因速度不同造成负荷分配不均衡，使速度较大的变频器承受较重负载。下垂控制特性为随着负载增加使速度下垂变化，可以使负荷均衡分配。此参数调整速度下垂的变频器的频率变化量。

FD.01	自动节能运行	出厂值	0
	设定范围	0: 不动作 1: 动作 选择自动节能运行时，变频器能够根据负载的大小来调整变频器输出，使电动机一直工作在高效率状态。	

FD.02	简易伺服功能模式选择	出厂值	10
	设定范围	LED十位:FA.07的小数点后位数 0~3 LED个位:简易伺服模式选择 0: 无效 1: 有效	

简易伺服模式:

根据设定长度、实际长度以及当前线速度自动计算需要的速度曲线，无需PLC和速度爬行段，以最短的时间精确到达设定长度。

FD.03	继电器分断延时	出厂值	0.0s
--------------	----------------	-----	-------------

	设定范围	0~1000.0s	
--	------	-----------	--

FD.04	脉冲输入滤波次数	出厂值	4
--------------	-----------------	-----	----------

	设定范围	1~10	
--	------	------	--

FD.05	输入缺相保护选择	出厂值	1
--------------	-----------------	-----	----------

	设定范围	0: 禁止 1: 允许 AV2000-4T0037G/0055P及以下机型没有输入缺相保护功能，即使该值设定为1	
--	------	---	--

FD.06	输出缺相保护选择	出厂值	1
--------------	-----------------	-----	----------

	设定范围	0: 禁止 1: 允许	
--	------	-------------	--

FD.07	多段速0频率源选择	出厂值	0
--------------	------------------	-----	----------

	设定范围	0 FB.00	
		1 面板电位器	
		2 数字设定UP、DW调节 (面板或外部端子)	
		3 AI1	
		4 AI2	
		5 脉冲给定(DI)	

FD.08	内部风扇控制	出厂值	0
--------------	---------------	-----	----------

	设定范围	0 自动	
		1 始终开启	

0: 自动

内部风扇的开关取决于环境温度和变频器工作状态。

1: 始终开启

内部风扇在上电后始终开启。

FD.09	高级用户密码	出厂值	0
--------------	---------------	-----	----------

	设定范围	0~9999	
--	------	--------	--

FD.10	参数初始化	出厂值	0
--------------	--------------	-----	----------

	设定范围	0 无操作	
		1 恢复出厂值	
		2 清除故障记录	

1: 变频器将所有除F1组之外的参数恢复为出厂时的参数。

2: 变频器清除近期的故障记录。

FV组 状态参数					
功能码	名称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
FV.00	输出频率	0~上限频率	0.01Hz	—	*
FV.01	设定频率 (闪烁)	0~上限频率	0.01Hz	—	*
FV.02	输出电流	0.1~1000.0A	0.01A	—	*
FV.03	运行转速	0~9999rpm	1r/min	—	*
FV.04	设定转速 (闪烁)	0~9999rpm	1r/min	—	*
FV.05	运行负载速度	0.001~9999	0.001m/S	—	*
FV.06	设定负载速度 (闪烁)	0.001~9999	0.001m/S	—	*
FV.07	输出电压	0~额定电压	1V	—	*
FV.08	母线电压	—	1V	—	*
FV.09	输入交流电压	—	1V	—	*
FV.10	AI1	0~10.00V	0.01V	—	*
FV.11	AI2	0~10.00V 电流输入时:1V对应2mA	0.01V	—	*
FV.12	脉冲给定 (DI)	0~50.00kHz	0.001kHz	—	*
FV.13	PID设定 (闪烁)	—	0.1%	—	*
FV.14	PID反馈	—	0.1%	—	*
FV.15	端子状态	—	详见下面说明	—	*
FV.16	实际计数值	0~设定计数值	1	0	○
FV.17	设定计数值 (闪烁)	1~9999	1	1000	○
FV.18	实际长度	0~65.535km	0.001km	0.0km	○
FV.19	设定长度 (闪烁)	0~65.535km	0.001km	1.000km	○
FV.20	实际运行时间	0~65.535h	0.001h	0.0h	○
FV.21	设定运行时间 (闪烁)	0~65.535h	0.001h	24.00h	○
FV.22	AO1输出	0~10.00V 电流输出时:1V对应2mA	0.01V	—	*
FV.23	AO2输出	0~10.00V/0~50.00kHz	0.01V/0.001kHz	—	*
FV.24	散热器温度	—	0.1°	—	*
FV.25	累计运行时间	出厂后的累计运行时间	1h	—	*

FV状态参数用来显示变频器的当前状态，可以通过两种方法查看，请参阅4.3节状态参数的查看方法的说明。

FV.16~FV.21作为精确停机的控制参数可以在线修改，修改和设置方法请参考FA.11的参数说明。

第七章 AV2000通讯协议及通讯卡使用

AV2000的通讯协议完全兼容标准Modbus通讯协议，同时根据客户的应用需求，本协议增加了累加和校验方式，以及复合命令方式来丰富客户的编程选择。

7.1 AV2000串行通讯协议

在AV2000系列变频器中，提供RS485通信接口（在主机是RS232接口时可以同时选购我公司的RS485/232适配器来转换信号），用户可通过PC/PLC实现集中控制（设定变频器运行命令，功能码参数，读取变频器的工作状态及故障信息），以适应特定的使用要求。

1. 协议内容

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

当主机采用广播地址，所有从机都接收主机发出的协议内容，但不对主机进行响应。

2. 应用方式

变频器接入具备RS485总线的“单主多从”PC/PLC控制网络。

3. 总线结构

(1) 接口方式

RS485硬件接口

(2) 传输方式

异步串行，半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而另一个只能接收数据。数据在串行异步通信过程中，是以报文的形式，一帧一帧发送。

(3) 拓扑结构

单主机多从机系统。从机地址的设定范围为1~247，0为广播通信地址。网络中的从机地址必须是唯一的。

4. 协议说明

AV2000系列变频器通信协议是一种异步串行的主从Modbus通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立。协议（称为“查询/命令”）。其他设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”，或根据主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机（PC），工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，从机是指AV2000变频器。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有下位从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应给主机。

5. 通讯资料结构

AV2000系列变频器的Modbus协议通信数据格式如下：

使用RTU模式，消息发送至少要以3.5个字符时间的停顿间隔开始。传输的第一个域是设备地址。可以使用的传输字符是十六进制的0...9, A...F。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个传输字符之后，一个至少3.5个字符时间的停顿

标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。整个消息帧必须作为一连续的流转输。如果在帧完成之前有超过1.5个字符时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于3.5个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。这将导致一个错误，因为在最后的校验域的值不可能是正确的。

◆ RTU帧格式：

帧头START	3.5个字符时间
从机地址ADR	通讯地址：1~247
命令码CMD	03：读从机参数； 06：写从机参数 08：复合命令（参见第66页：补充协议）
数据内容DATA(N-1)	资料内容： 功能码参数地址，功能码参数个数，功能码参数值等。
数据内容DATA(N-2)	
.....	
数据内容DATA0	
CRC 低位(累加和高位)	通过FC.01的十位选择校验方式
CRC 高位(累加和低位)	
END	3.5个字符时间

◆ CMD(命令指令)及DATA(资料字描述)

命令码：03H，读取N个字(Word)（最多可以读取5个字）

例如：从机地址为01的变频器的启始地址F002连续读取连续2个值

主机命令信息

ADR	01H
CMD	03H
启始地址高位	F0H
启始地址低位	02H
寄存器个数高位	00H
寄存器个数低位	02H
CRC低位	56H
CRC高位	CBH

从机回应信息

ADR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
寄存器内容高位 (地址F002H)	00H
寄存器内容低位 (地址F002H)	00H
寄存器内容高位 (地址F003H)	00H
寄存器内容低位 (地址F003H)	00H
CRC低位	FAH
CRC高位	33H

命令码：06H，写一个字(Word)

例如：将5000(1388H)写到从机地址02H变频器的F00B地址处。

主机命令信息

ADR	02H
CMD	06H
寄存器地址高位	F0H
寄存器地址低位	0BH
寄存器内容高位	13H
寄存器内容低位	88H
CRC低位	C6H
CRC高位	6DH

从机回应信息

ADR	02H
CMD	06H
寄存器地址高位	F0H
寄存器地址低位	0BH
寄存器内容高位	13H
寄存器内容低位	88H
CRC低位	C6H
CRC高位	6DH

◆ 校验方式——CRC校验方式：CRC (Cyclical Redundancy Check)：

使用RTU帧格式，消息包括了基于CRC方法的错误检测域。CRC域检测了整个消息的内容。CRC域是两个字节，包含16位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的CRC，并与接收到的CRC域中的值比较，如果两个CRC值不相等，则说明传输有错误。

CRC是先存入0xFFFF到CRC寄存器，然后调用一个过程将消息中连续的8Bit字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的8Bit数据对CRC有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。CRC产生过程中：每个8位字符都单独和CRC寄存器内容相异或(XOR)，结果向最低有效位方向移动，最高有效位以0填充。LSB被提取出来检测，如果LSB为1，CRC寄存器单独和预置的值相异或，如果LSB为0，则不进行。整个过程要重复8次。在最后一位(第8位)完成后，下一个8位字节又单独和CRC寄存器的当前值相异或。最终CRC寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的CRC值。

下面为产生CRC的计算过程：

1. 将一个16位寄存器的值设置为FFFF(hex)，称之为CRC寄存器。
2. 将数据的第一个8Bit字符与16位CRC寄存器的低8位进行异或计算，并把结果存入CRC寄存器。
3. CRC寄存器向右移一位(向着最低位LSB)，最高位MSB补零，移出并检查LSB。
4. 如果LSB为0：重复第三步(另一个移位)；
如果LSB为1：CRC寄存器与预置值：A001H(1010 0000 0000 0001B)进行异或操作。
5. 重复第3与第4步直到8次移位全部完成。此时一个8Bit数据处理完毕。
6. 重复第2与第5步直到所有数据全部处理完成。
7. 最终CRC寄存器的内容即为CRC值。

注意：CRC添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。

CRC简单函数如下：

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

◆ 通信参数的地址定义：

该部分是通信的内容，用于控制变频器的运行，变频器状态及相关参数设定。

读写功能码参数：

功能码参数地址表示规则：

以功能码组号和标号为参数地址表示规则：

高位字节：F0~FD

低位字节：00~FF

如：F3.12，地址表示为F30C；

注意：

有些参数只能读取不可更改，有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的范围，单位，及相关说明。

另外，由于EEPROM频繁被存储，会减少EEPROM的使用寿命，所以，有些功能码在通讯的模式下，无须存储，只要更改RAM中的值就可以了。要实现该功能，只要把该功能码地址的高位F变成0就可以实现。

相应功能码地址表示如下：

高位字节：00~0D

低位字节：00~FF

如：功能码F3.12不存储到EEPROM中，只修改RAM，地址表示为030C。

监控参数FV组：

参数地址	参数编码	参数描述
1000H	FV.00	输出频率
1001H	FV.01	设定频率（可读写，写命令将改变通讯给定的设定频率值）
1002H	FV.02	输出电流
1003H	FV.03	运行转速
100DH	FV.13	PID设定（可读写，写命令将改变通讯给定的PID设定值）
100EH	FV.14	PID反馈（可读写，写命令将改变通讯给定的PID反馈值）
1019H	FV.25	累计运行时间

控制命令输入到变频器：（只写）

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

读取变频器状态：（只读）

状态字地址	状态内容
3000H	0001:正转运行
	0002:反转运行
	0003:正转点动运行
	0004:反转点动运行
	0005:直流制动
	0006:变频器故障
	0007:停机

变频器故障描述(提供AV2000当前的故障信息给主机设备)：

变频器故障地址	变频器故障信息
8000H	0000H:无故障(- -)
	0001H:逆变单元保护(E. 1)
	0002H:加速中过流(E. 0C1)
	0003H:减速中过流(E. 0C2)
	0004H:恒速中过流(E. 0C3)
	0005H:加速中过压(E. 0U1)
	0006H:减速中过压(E. 0U2)
	0007H:恒速中过压(E. 0U3)
	0008H:停机时过压(E. 0U4)
	0009H:运行中欠压(E. LU)
	000AH:变频器过载(E. 0L1)
	000BH:电机过载(E. 0L2)
	000CH:输出缺相(E. LF)
	000DH:变频器过热(E. 0H)
	000EH:外部设备故障(E. EF)
	000FH:通讯故障(E. GE)
0010H:输出接地(E. GF)	
0011H:CPU干扰(E. 2)	
0012H:电流检测故障(E. 3)	

◆ 例外情况处理：

除广播外,主机对于自己向从机设备发送的每个查询都希望有一个正常的响应,对于主机的查询,可能发生下面4种情况中的一种：

- 1: 如果从机正常接收查询，无通讯错误出现，处理查询顺利，它将返回一个正常的响应。
- 2: 如果因为通讯错误没有接收到查询，从机将不返回任何响应。主机程序将最终对查询作超时处理。
- 3: 如果从机接收到了查询，但发现有通讯错误（奇偶校验或CRC），它也不返回任何响应。主机程序最终对查询作超时处理。
- 4: 如果从机接收到查询，无通讯错误，但无法执行（例如去读一个不存在的寄存器）时，从机将返回例外情况响应，告知主机错误的性质。例外情况响应另有两个域，以区别于正常的响应。

命令域 正常响应时，从机以原来查询的命令码应答。命令码的最高标志位（MSB）一般都为0（其值低于80H）。在例外情况响应时，从机将命令码的MSB置为1，使命令代码值大于80H，高于正常响应的值。这样，主机应用程序能识别例外情况响应，并将同时检查例外情况的数据域内容。

数据域 :正常响应中，数据区含有（按查询要求给出的）数据或统计值，例外情况响应时，从机在数据域中返回一个例外情况代码。它说明从机是如何产生例外情况的。下图是以例外情况来响应主机查询的一个例子：

主机查询信息

ADR	02H
CMD	06H
寄存器地址高位	F0H
寄存器地址低位	00H
寄存器内容高位	00H
寄存器内容低位	00H
CRC低位	BAH
CRC高位	F9H

从机响应信息

ADR	02H
CMD	86H
例外情况代码	03H
CRC低位	F2H
CRC高位	61H

说明：由于F0.00参数是只读参数，所以回应参数更改无效。

AV2000采用的例外情况代码

代码	例外情况描述
01H	非法功能码
02H	非法数据地址
03H	非法数据值 原因如下： <ul style="list-style-type: none"> ● 超出限值 ● 对只读参数进行写操作 ● 运行状态下，禁止参数写操作 ● 从机忙，主要发生在存储数据到EEPROM时

6. FC组通讯参数说明

FC.00	波特率		出厂值	3
设定范围	0	1200bps		
	1	2400bps		
	2	4800bps		
	3	9600bps		
	4	19200bps		
	5	38400bps		

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

FC.01	数据格式		出厂值	0
设定范围	LED个位（字节校验方式）	0	无校验：数据格式〈8, N, 2〉注：2个停止位	
		1	偶校验：数据格式〈8, E, 1〉	1个停止位
		2	奇校验：数据格式〈8, O, 1〉	1个停止位
	LED十位（帧校验方式）	0	CRC16	
		1	累加和（16位）	

上位机与变频器设定的数据格式必须一致，否则，通讯无法进行。

针对编程用的校验方式是累加和的部分用户，安培公司的通讯协议也兼容该种校验方式，通过将FC.01的十位设定成1来实现。

在该模式下，前面所涉及的校验数据CRC低位/高位将分别被累加和低位/低位所取代。

FC.02	本机地址		出厂值	1
	设定范围	0~247, 0为广播地址 其他为从机地址		

当本机的地址为0，表示本机作为通讯主机主动以广播地址发送同步命令和频率信号给所有从机。在波特率和数据格式相符的前提下，从机接受主机命令并加以执行。

当上位机的地址为0，实现上位机广播功能，命令对所有从机都有效。

1 ~ 247: 为从机地址

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

FC.03	应答延时		出厂值	2ms
	设定范围	0~20ms		

应答延时：是指变频器数据接收结束到向上位机发送数据的中间间隔时间。如果说应答延时小于系统处理时间，则应答延时以系统处理时间为准，如应答延时长于系统处理时间，则系统处理完数据后，要延迟等待，直到应答延时时间到，才往上位机发送数据。

FC.04	通讯超时时间		出厂值	0.0s
	设定范围	0.0s(无效), 0.1~60.0s		

当该功能码设置为0.0s时，通讯超时时间参数无效。

当该功能码设置成有效值时，如果一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间，系统将根据FC.05设定的通讯超时动作选择的方式进行相应的处理。

通常情况下，都将其设置成无效。如果在连续通讯的系统中，设置该参数，可以监视通讯状况。

FC.05	通讯超时动作选择		出厂值	0
	设定范围	0	停机	
		1	保持当前频率	
		2	停机且报通讯故障(E.0E)	

7. 通讯功能使用参数说明

F0.02	命令源选择		出厂值	0
	设定范围	0~4 3/4通讯命令通道有效		

F0.03	主频率源X选择		出厂值	0
	设定范围	0~8 8: 通讯给定		

F0.04	辅助频率源Y选择		出厂值	2
	设定范围	0~8 8: 通讯给定		

8. 常用通讯命令举例

注意：以下从机回应的信息作为例子用来帮助用户理解协议，与实际回应的信息可能会有差异。

A. CRC校验方式

读命令：

	ADR	CMD	起始地址高位	起始地址低位	寄存器个数高位	寄存器个数低位	CRC低位	CRC高位
查询1号从机输出频率：	01	03	10	00	00	01	80	CA
查询1号从机状态：	01	03	30	00	00	01	8B	0A

写命令：

	ADR	CMD	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器内容高位	寄存器内容低位	CRC低位	CRC高位
对1号从机发出正转命令：	01	06	20	00	00	01	43	CA

对1号从机发出减速停机命令：	01	06	20	00	00	06	02	08
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----

将所有从机的通讯给定修改为30.00Hz	00	06	10	01	0B	B8	DA	59
----------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

广播正转运行命令	00	06	20	00	00	01	42	1B
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

广播减速停机命令	00	06	20	00	00	06	03	D9
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

广播故障复位命令	00	06	20	00	00	07	C2	19
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

B. 累加和校验方式

通过将FC.01的十位设定成1来实现累加和校验方式。

该模式下，前面所涉及的校验数据CRC低位/高位将分别被累加和低位/高位所取代。

读命令：

	ADR	CMD	起始地址高位	起始地址低位	寄存器个数高位	寄存器个数低位	累加和低位	累加和低位
查询1号从机输出频率：	01	03	10	00	00	01	00	15
查询1号从机状态：	01	03	30	00	00	01	00	35

写命令：

	ADR	CMD	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器内容高位	寄存器内容低位	累加和 高位	累加和 低位
对1号从机发出正转命令：	01	06	20	00	00	01	00	28

对1号从机发出减速停机命令：	01	06	20	00	00	06	00	2D
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----

将所有从机的通讯给定修改为30.00Hz	00	06	10	01	0B	B8	00	DA
----------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

广播正转运行命令	00	06	20	00	00	01	00	27
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

广播减速停机命令	00	06	20	00	00	06	00	2C
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

广播故障复位命令	00	06	20	00	00	07	00	2D
----------	----	----	----	----	----	----	----	----

9. 补充协议

针对变频器实际应用需求，AV2000提供了一种特殊的通讯协议命令，是一种同进兼容读写命令的复合命令方式。这种复合命令的协议的校验方式同其他命令一样也可以有两种选择。

RTU帧格式：

帧头START	3.5个字符时间
从机地址ADR	通讯地址：1~247（0广播地址）
命令码CMD	08：复合命令
主机发出：命令内容高位 从机回应：状态内容高位	主机发出运行命令以及设定运行频率，从机回应变频器状态以及当前运行频率。命令和状态内容请参见第62页的解释
主机发出：命令内容低位 从机回应：状态内容低位	
主机发出：设定频率高位 从机回应：设定频率高位	
主机发出：设定频率低位 从机回应：设定频率低位	
CRC 低位(累加和和高位)	通过FC.01的十位选择校验方式
CRC 高位(累加和和低位)	
END	3.5个字符时间

下面以累加和校验方式为例子对复合命令协议进行举例

注意 从机回应的信息作为例子帮助用户理解协议，与实际回应的信息可能会有差异。

主机发送：

ADR	CMD	命令内容 高位	命令内容 低位	设定频率 高位	设定频率 低位	累加和 高位	累加和 低位
01	08	00	01	0B	B8	00	CD

向1号从机发出正转运行命令，设定运行频率为30.00Hz

从机回应：

ADR	CMD	状态内容 高位	状态内容 低位	运行频率 高位	运行频率 低位	累加和 高位	累加和 低位
01	08	00	01	09	C4	00	D7

1号从机回应主机：当前变频器在正转运行，实际运行频率为25.00Hz

主机发送：

ADR	CMD	命令内容 高位	命令内容 低位	设定频率 高位	设定频率 低位	累加和 高位	累加和 低位
01	08	00	06	00	00	00	0F

向1号从机发出减速停机命令，设定运行频率为0.00Hz

从机回应：

ADR	CMD	状态内容 高位	状态内容 低位	运行频率 高位	运行频率 低位	累加和 高位	累加和 低位
01	08	00	01	0B	B8	00	CD

1号从机回应主机：当前变频器在正转运行，实际运行频率为30.00Hz

7.2 通讯卡使用说明

安培公司通讯卡是为AV2000系列部分变频器提供远程串行通讯功能而专门研制的。

注意：对于本公司AV2000-4T0110G/0150P以上功率等级的机器，由专用通讯CPU板提供通讯相关硬件接口，如有需要在订货时特殊注明。

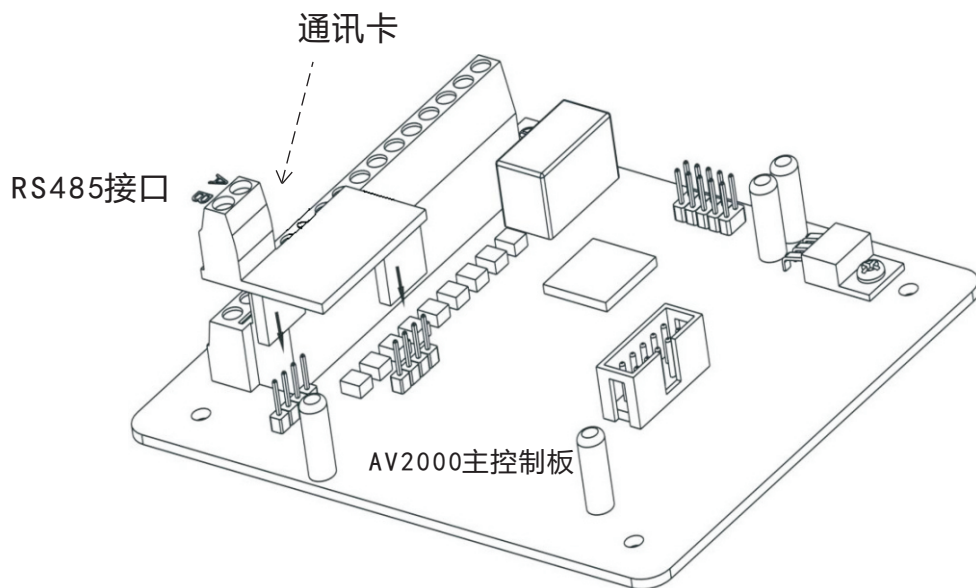
使用说明

1. 定货型号：AV2000-485
2. 端子接线说明

物理结构及安装方式如下图所示，请在变频器完全断电的情况下安装，将通讯卡与变频器控制板接口良好接触。为避免通讯信号受外界干扰，通讯连线建议使用双绞线，尽量避免使用平行线。

如果采用以上配线仍不能正常通讯，可尝试采取以下措施：

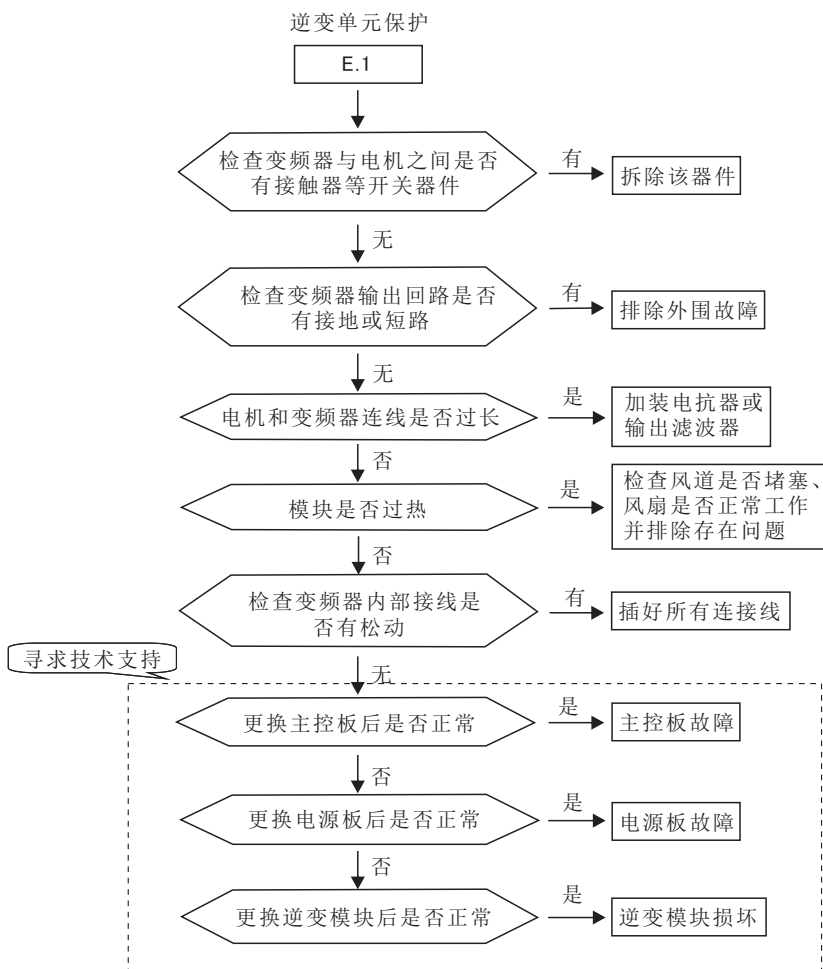
- a 将PLC（或上位机）单独供电或对其电源加以隔离；
- a 通讯线上使用磁环，若现场条件允许，可适当降低变频器载波频率。

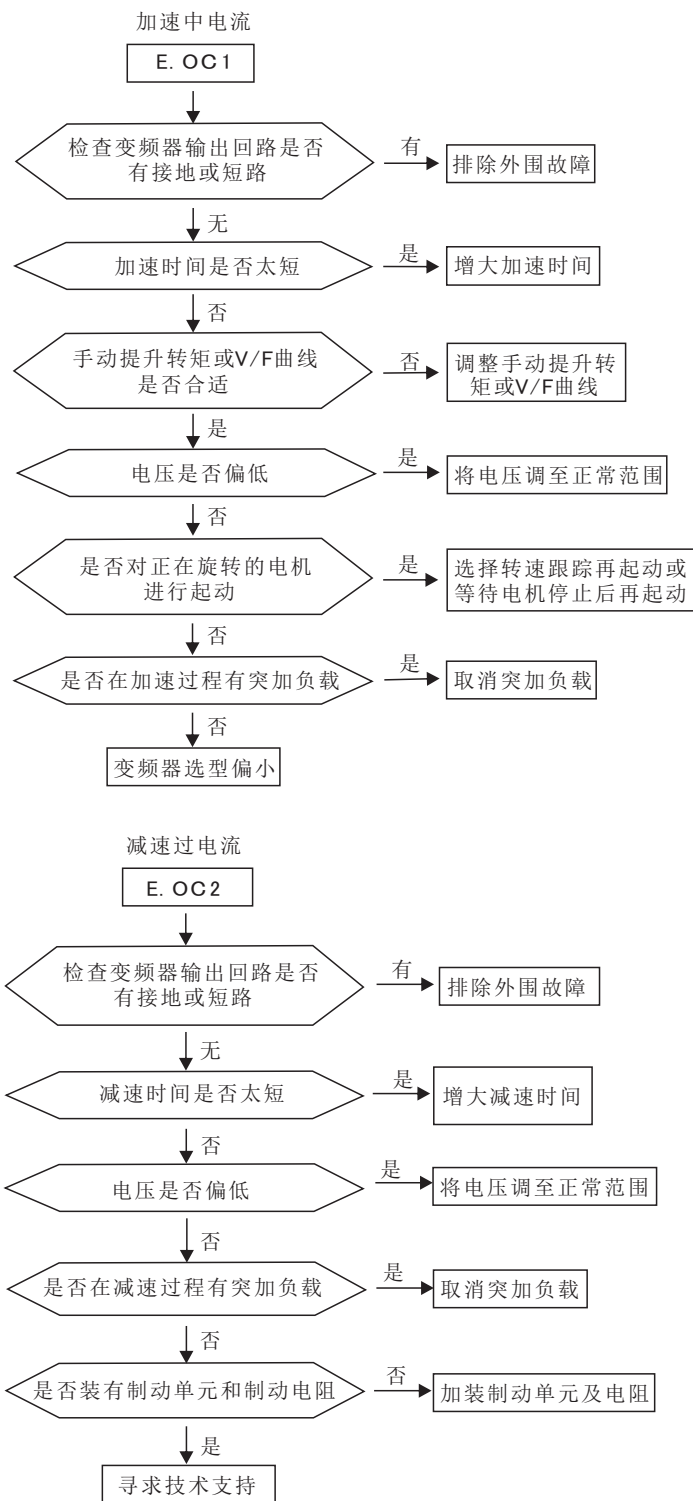


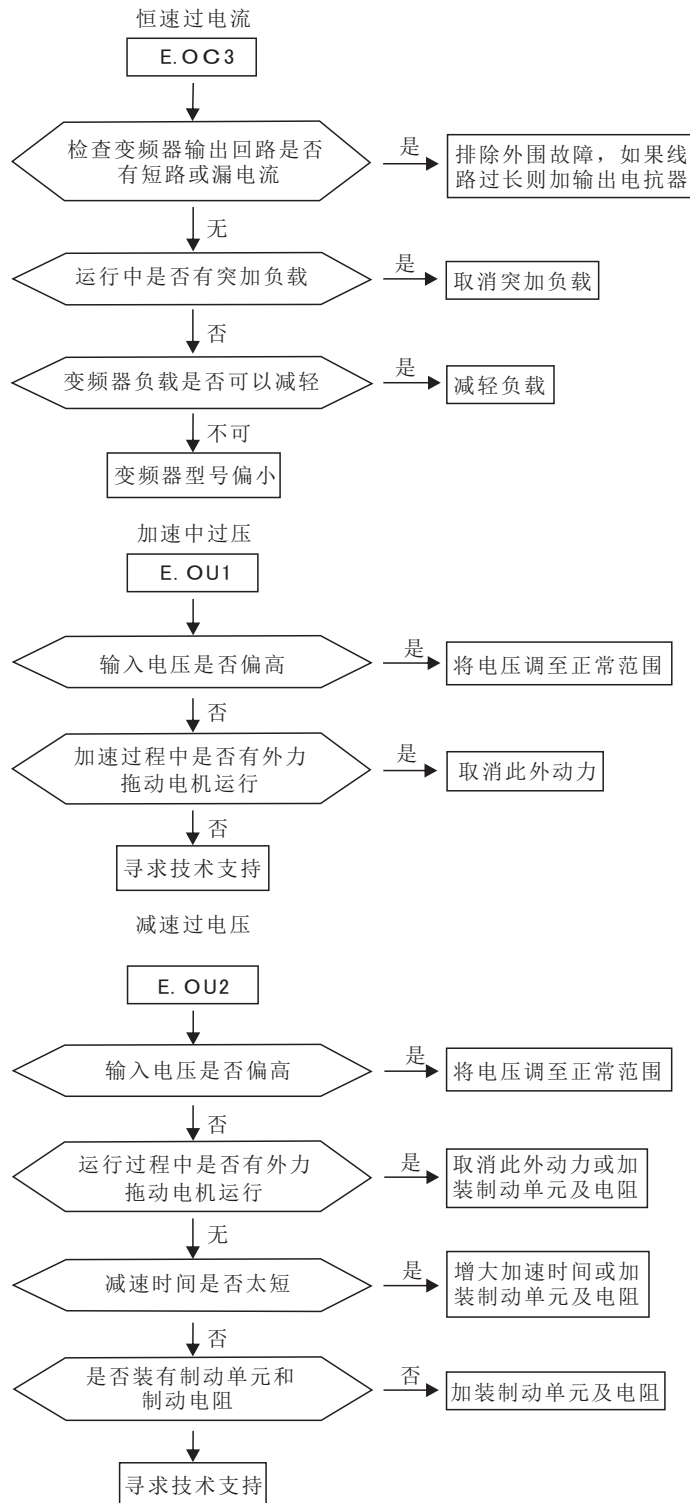
第八章 故障诊断及对策

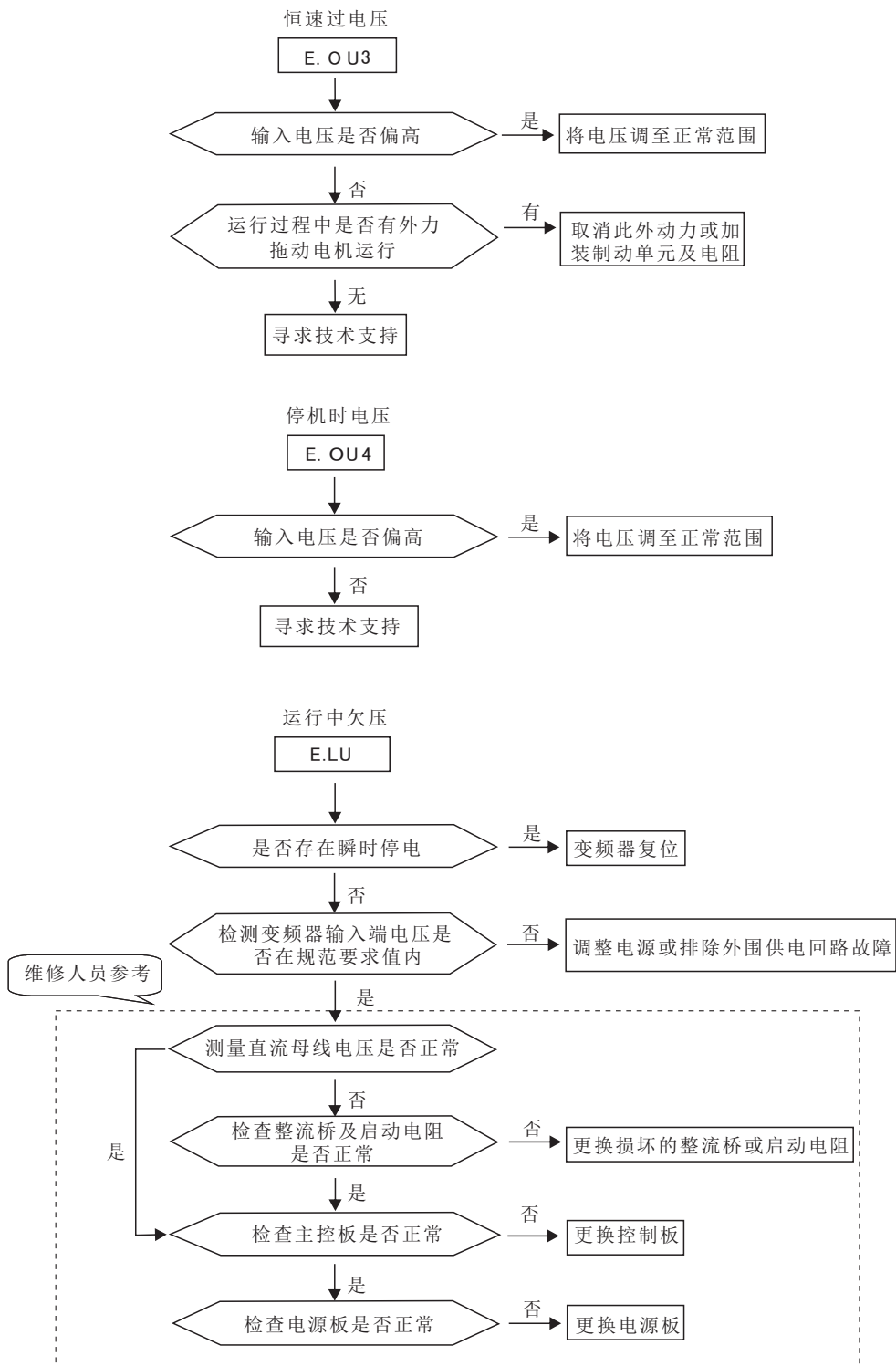
8.1 故障报警及对策

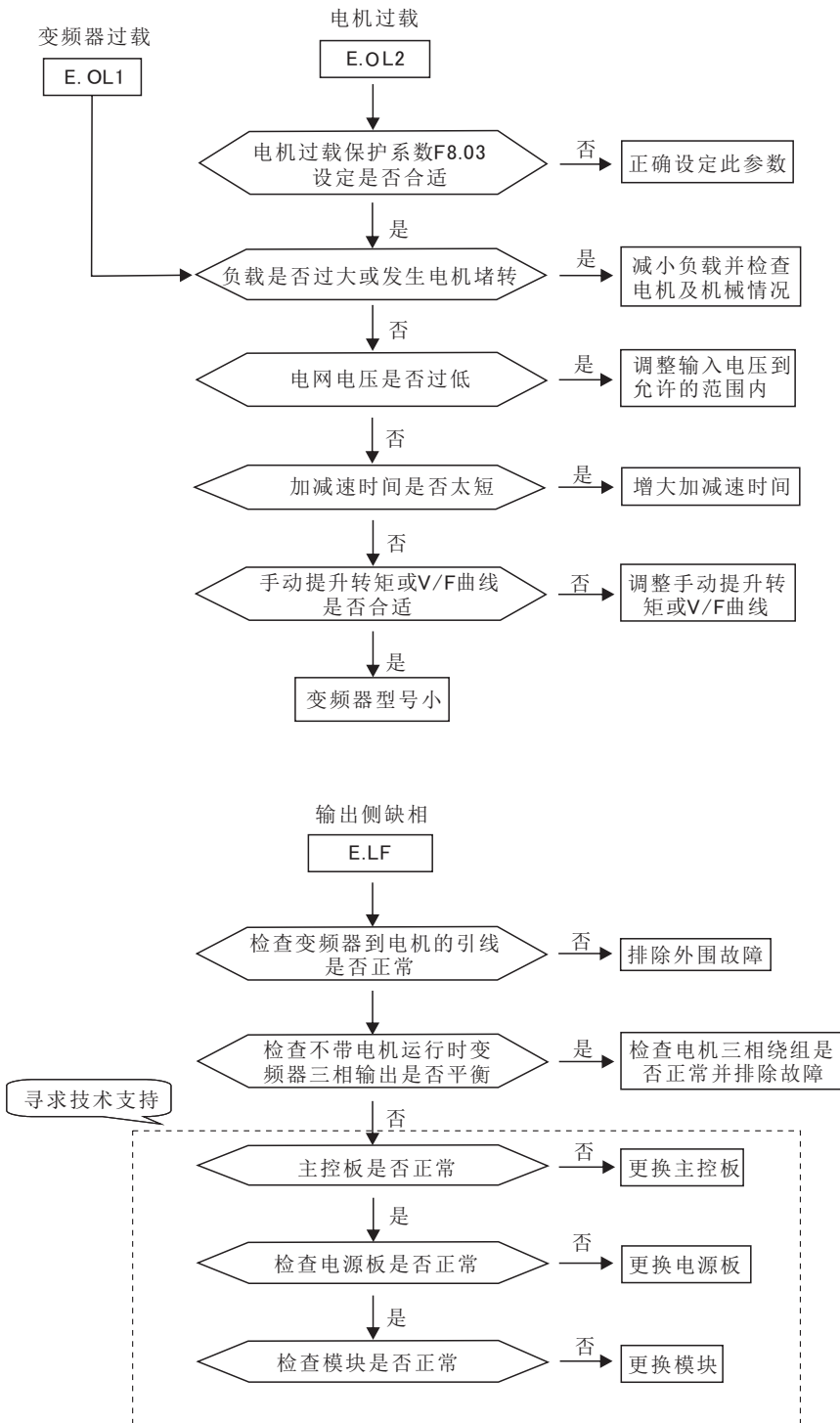
本公司变频器共有22项警示信息及保护功能，一旦异常故障发生，保护功能动作，变频器停止输出，变频器故障继电器接点动作，并在变频器显示面板上显示故障代码。用户在寻求服务之前，可以先按本节提示进行自查，分析故障原因，找出解决方法。如果属于虚线框内所述原因，请寻求服务，与您所购变频器的代理商或直接与我公司联系。

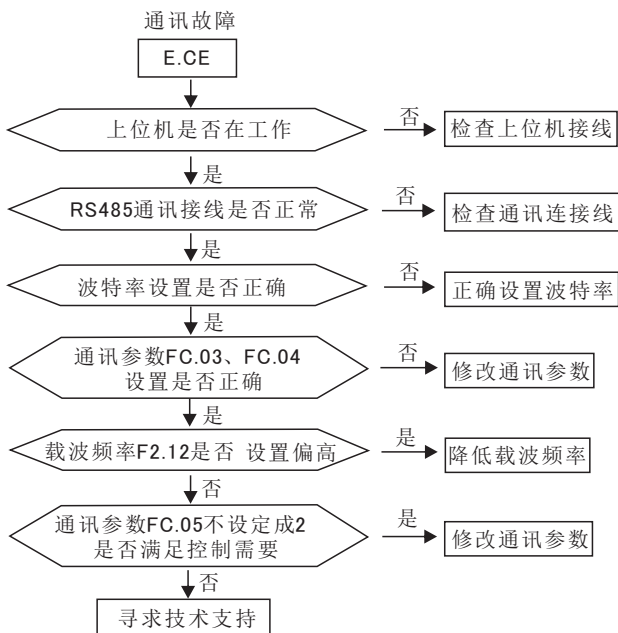
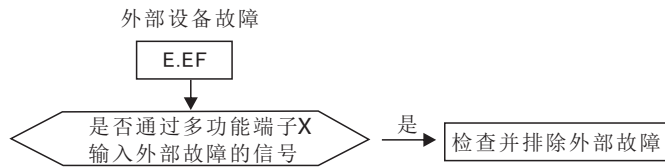
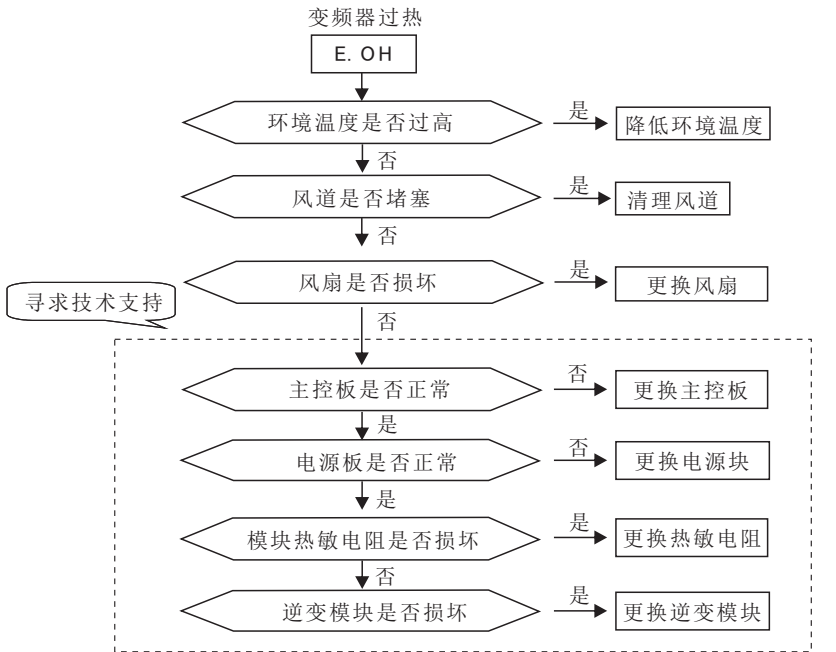


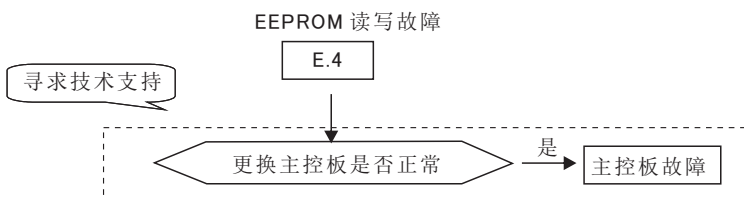
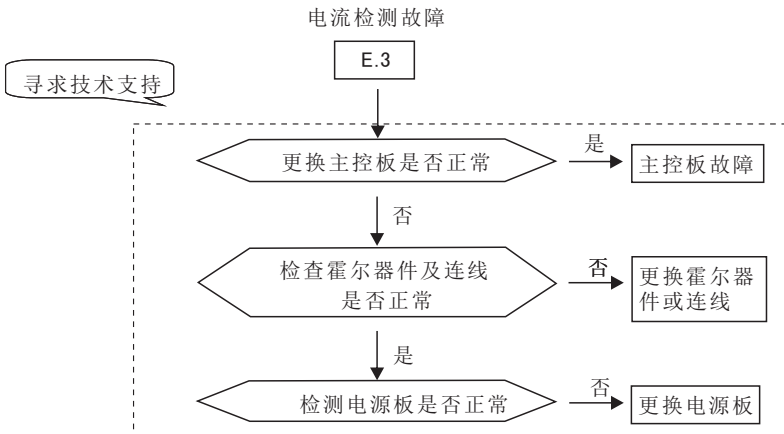
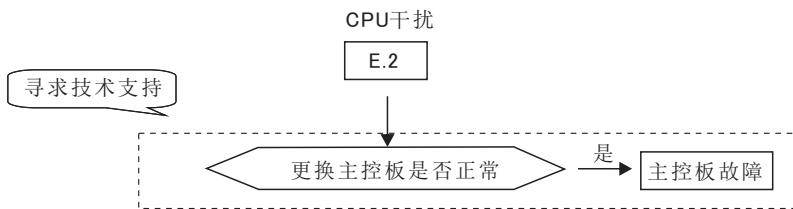
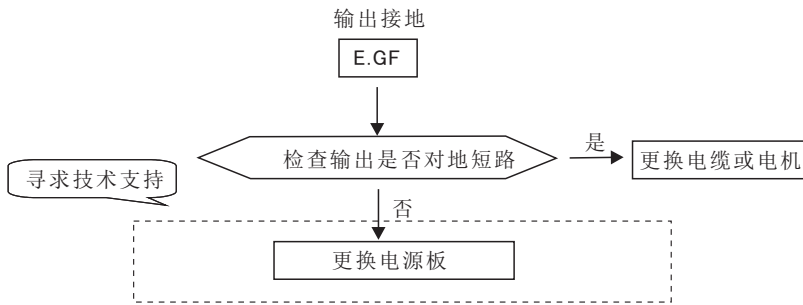


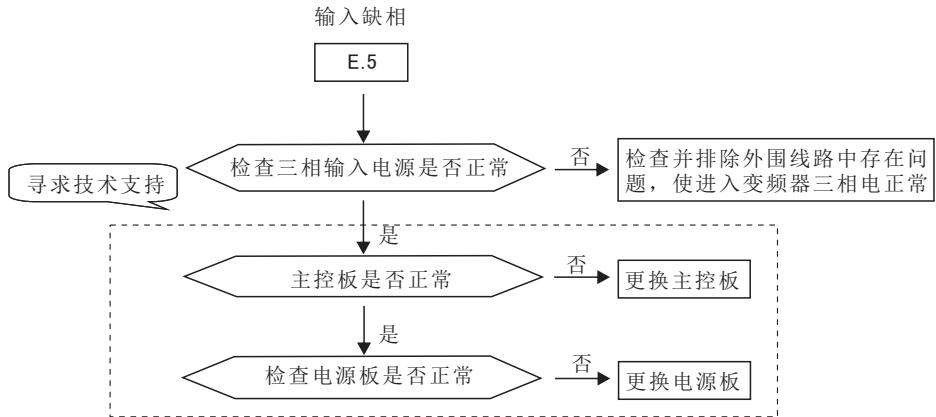












8.2 常见故障及其处理方法

变频器使用过程中可能会遇到下列故障情况，请参考下述方法进行简单故障分析：

1、上电无显示：

1) 用万用表检查变频器输入电源是否和变频器额定电压相一致。如果电源有问题请检查排除。

2) 检查整流桥是否完好。若整流桥已损坏，请寻求服务。

3) 检查起动电阻是否完好，若完好，则故障可能在开关电源部分。请寻求服务。

2、上电操作面板显示“CE”：

键盘同主控板通讯出现错误，要检查键盘和主控板以及连线是否正常。

3、上电后电源空气开关跳开：

1) 检查变频器接地端子E是否可靠接地，排除存在问题。

2) 检查输入电源之间是否有接地或短路情况，排除存在问题。

3) 检查整流桥是否已经击穿，若已损坏，寻求服务。

4、变频器运行后电机不转：

1) U、V、W之间是否有均衡的三相输出。若有，则为电机线路或自身损坏，或电机因机械原因堵转。请排除。

2) 可有输出但三相不均衡，可能为变频器驱动或模块损坏，请寻求服务。

3) 若没有输出电压，可能是驱动板或输出模块损坏，请寻求服务。

5、上电变频器显示正常，运行后空气开关跳开：

1) 检查输出模块之间相间是否存在相相短路或接地情况。若是，请寻求服务。

2) 检查电机线之间是否存在短路或接地情况。若有，请排除。

3) 若跳闸是偶尔出现而且电机和变频器之间距离比较远，则考虑加输出交流电抗器。

- 1、本产品保修期为十八个月（以机身条码信息为准），保修期内按照使用说明正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司负责免费维修。
- 2、保修期内，因以下原因导致损坏，将收取一定的维修费用：
 - a、因使用上的错误及自行擅自修理、改造而导致的机器损坏；
 - b、由于火灾、水灾、电压异常、其它天灾及二次灾害等造成的机器损坏；
 - c、购买后由于人为摔落及运输导致的机器损坏；
 - d、不按我司提供的用户手册操作导致的机器损坏；
 - e、因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的故障及损坏；
- 3、产品发生故障或损坏时，请您正确、详细的填写《产品保修卡》中的各项内容。
- 4、维修费用的收取，一律按照我司最新调整的《维修价目表》为准。
- 5、本保修卡在一般情况下不予补发，请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修人员。
- 6、在服务过程中如有问题，请及时与我司代理商或我公司联系。
- 7、本协议解释权归安培电子传动与控制（香港）有限公司。

安培电子传动与控制(香港)有限公司 服务部

地址：香港九龙旺角道33号凯途发展大厦7楼04室
电话：400-616-3304

安培电子传动与控制(香港)有限公司

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