

前 言

感谢您选用深圳市新科瑞电气技术有限公司研制的 C500 中压变频器！

C500 中压变频器是一款通用高性能电流矢量变频器，能完美控制三相交流异步电机。内置 PID、多段速、简易 PLC、输入输出端子、脉冲频率给定、停电和停机参数存储选择、频率给定通道与运行命令通道捆绑、双频率源给定控制、摆频控制等，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。

本手册将为你提供安装、配线、参数设定、故障诊断和排除、日常维护等相关特性、及其操作方法与注意事项。

为了确保能够正确使用本系列变频器，充分发挥产品的卓越性能并确保使用者和设备的安全，在使用 C500 系列变频器之前，请您务必详细阅读本手册。不正确的使用可能会造成变频器运行异常、发生故障、甚至发生设备损坏、人员伤亡等事故！

本使用手册为随机发送的附件，请妥善保管。

变频器首次与电机连接时，请您设定电机铭牌参数：额定频率、额定功率、额定电压、额定电流、额定转速、额定功率因素及电机接法。

由于我们始终致力于产品和产品资料的不断完善，因此，本公司提供的资料如有变动，恕不另行通知。

最新变动和更多内容，请访问：www.sincrea.com

目 录

第一章 安全注意事项	1	5.7 F6 组 输出端子	33
1.1 安全信息的标志和定义	1	5.8 F7 组 键盘与显示	34
1.2 安全事项	1	5.9 F8 组 辅助功能	35
1.3 注意事项	5	5.10 F9 组 过程 PID 功能	36
第二章 产品简介	7	5.11 FA 组 多段速	37
2.1 变频器铭牌说明	7	5.12 Fb 组 保护与故障	38
2.2 变频器命名规则	7	5.13 FC 组 通讯参数	40
2.3 C500 中压矢量变频器系列机型	8	5.14 FU 组 监视参数功能组	40
2.4 产品通用技术规格	9	第六章 功能参数说明	42
2.5 产品外形尺寸	11	6.1 F0 组 基本功能	42
2.5.1 整机外形尺寸	11	6.2 F1 组 启停控制	48
2.5.2 键盘外形尺寸	13	6.3 F2 组 第一电机参数	50
2.6 变频器的日常保养与维护	14	6.4 F3 组 矢量控制参数	51
2.6.1 日常保养	14	6.5 F4 组 V/F 控制参数	54
2.6.2 定期检查	14	6.6 F5 组 输入端子	57
2.6.3 变频器易损件更换	15	6.7 F6 组 输出端子	62
2.6.4 变频器的存贮	15	6.8 F7 组 键盘与显示	65
2.7 变频器的保修说明	15	6.9 F8 组 辅助功能	67
第三章 安装及配线	16	6.10 F9 组 过程 PID 功能	73
3.1 变频器的安装	16	6.11 FA 组 多段速	77
3.1.1 安装环境	16	6.12 Fb 组 保护与故障	80
3.1.2 安装及间隔要求	16	6.13 FC 组 通讯参数	84
3.2 变频器的配线	18	第七章 故障检查与排除	86
3.2.1 变频器与外围设备的连接	18	7.1 故障报警及对策	86
3.2.2 标准配线图	19	7.2 常见故障及处理方法	88
3.2.3 接线端子配置	20	第八章 通讯协议	90
第四章 变频器的运行与操作	23	8.1 协议内容	90
4.1 操作面板显示界面	23	8.2 应用方式	90
4.2 键盘操作方法	23	8.3 总线结构	90
4.2.1 按键功能说明	23	8.4 协议说明	90
4.2.2 LED 指示灯说明	24	8.5 通讯帧结构	91
4.2.3 状态显示切换方法	25	8.6 命令码及通讯数据描述	92
4.2.4 参数设置操作方法	25		
4.3 电机参数自学习	26		
4.4 变频器的各种状态	26		
4.4.1 上电初始化状态	26		
4.4.2 电机参数自学习状态	27		
4.4.3 停机状态	27		
4.4.4 运行状态	27		
4.4.5 故障状态	27		
第五章 功能参数表	28		
5.1 F0 组 基本功能	28		
5.2 F1 组 启停控制	29		
5.3 F2 组 第一电机参数	30		
5.4 F3 组 矢量控制参数	30		
5.5 F4 组 V/F 控制参数	31		
5.6 F5 组 输入端子	32		

第一章 安全注意事项

本产品的安全运行取决于正确地运输、安装、操作及保养维护，在进行这些工作之前，请务必注意有关安全方面的提示。

1.1 安全信息的标志和定义

本手册有三种安全标志定义，请完全熟悉下面的图标和意义，并务必遵守所标明的注意事项，然后再继续阅读本手册。

- **危险** 表示错误使用时，会引起危险发生，可能造成人身伤亡。
- **禁止** 表示绝对不可以做的事情。
- **注意** 表示错误使用时，会引起危险发生，可能造成人身中等程度或轻度的伤害，或造成设备损坏。

1.2 安全事项

用途

 危险	
◆	本系列变频器用于控制三相电动机的变速运行，不能用于单相电动机或其它用途，否则可能引起变频器故障或火灾。
◆	本系列变频器不能简单地应用于医疗装置等直接与人身安全有关的场合。
◆	本系列变频器是在严格的质量管理体系下生产的，如果变频器的故障可能会导致重大事故或损失，则需要设置冗余或旁路等安全措施，以防万一。

到货检验

 注意	
◆	检查变频器是否有破损现象；若发现变频器受损或缺少零部件等则不可安装，否则可能发生事故。
◆	检查变频器铭牌的额定值是否与您的订货要求一致。若不一致,请您及时与厂家联系。

安装

注意
◆ 搬运、安装时，请托住产品底部，不能只拿住外壳让 LED 键盘显示单元或盖板受力，以防掉落砸伤脚或摔坏变频器。 ◆ 变频器要安装于金属等阻燃物上，远离易燃物体，远离热源。 ◆ 安装使用环境无雨淋、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。 ◆ 不要将金属异物掉进或遗留于变频器内部，否则有火灾及损坏财物的危险。 ◆ 安装作业时切勿将钻孔残余物落入变频器内部，否则可能引起变频器故障。 ◆ 变频器安装于柜内时，应保证控制柜与外界通风流畅。 ◆ 控制回路配线应与功率回路配线分开，以避免可能引起的干扰。

配线

危险
◆ 必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电或损坏变频器的危险。 ◆ 接线前需确认输入电源处于完全断开的状态下，才能进行配线作业，否则有触电或火灾的危险。 ◆ 变频器接地端子 PE 必须可靠接地，否则有触电危险。 ◆ 变频器整机漏电流大于 3.5mA，为保证安全，变频器和电机必须接地。 ◆ 请勿触摸主回路端子，变频器主回路端子接线不要与外壳接触，否则有触电危险。 ◆ 制动电阻的连接端子是(+)、PB。请勿连接除此以外的端子，否则可能引起火灾。 ◆ 主回路接线电缆鼻子的裸露部分，应用绝缘胶带包扎好，否则有损坏财物的危险。

配线

注意
◆ 三相电源不能接到输出端子 U、V、W ， 否则将造成变频器损坏。 ◆ 绝对禁止在变频器的输出端连接电容或相位超前的 LC/RC 噪声滤波器，否则将导致变频器内部器件损坏。 ◆ 确认电源相数、额定电压是否与产品的铭牌相符，否则可能造成变频器损坏。 ◆ 变频器的主回路配线和控制回路配线应分开布线或垂直交叉，否则将造成控制信号受干扰。 ◆ 当变频器和电机之间的电缆长度超过 100 米时，建议使用输出电抗器，以避免过大的分布电容产生的过电流导致变频器故障。

运行

 危险	
◆	手潮湿时，不要操作变频器，否则有触电的危险。
◆	变频器配线完成并装上盖板后，方可通电，带电状态下严禁拆下盖板，否则有触电的危险。
◆	当设置了故障自动复位或停电后再启动功能时，应对机械设备采取安全隔离措施，否则可能造成人员伤害。
◆	在确认运行命令被切断后，才可以复位故障和告警信号，否则可能造成人员伤害。

 注意	
◆	不要采用接通或断开供电电源的方式来起、停变频器，否则可能引起变频器损坏。
◆	运行前，请确认电机及机械是否在允许的使用范围内，否则可能会损坏设备。
◆	散热器和制动电阻温度很高，请勿触摸，否则有烫伤的危险。
◆	在提升设备上使用时，请同时配置机械抱闸装置。
◆	请勿随意更改变频器参数，变频器的绝大多数出厂设定参数已能满足运行要求，只要设定一些必要的参数即可，随意修改参数可能导致机械设备的损坏。
◆	在有工频和变频切换的场合，应使控制工频和变频切换的两个接触器互锁。

维修、检查

 危险	
◆	在通电状态，请勿触摸变频器的端子，否则有触电的危险。
◆	如果要拆卸盖板，请务必断电。
◆	应在断电至少 10 分钟后才能进行维修和检查，此时充电指示灯彻底熄灭或确认正负母线电压在 36V 以下，否则主回路电解电容的残余电压有可能造成人员触电伤害。
◆	请指定合格的电气工程人员进行保养、检查或更换部件。

 注意	
◆	线路板上有 CMOS 大规模集成电路，请勿用手触摸，以防静电损坏线路板。

维修、检查

禁止	
◆	变频器运行过程中禁止在输出端切换负载。
◆	切勿碰触变频器内高压端子，以防导致电击。
◆	禁止带电作业。
◆	禁止非专业人员进行维护，检查或更换零部件。

保养

注意	
◆	应定期清洁冷却风扇，并检查是否正常；定期清洁机内积存的灰尘。
◆	应定期检查变频器的输入输出接线是否有破损或松动。
◆	检查各端子接线螺钉是否紧固。检查电线是否老化。
◆	变频器的电解电容焚烧时可能发生爆炸，各种线路板在焚烧时也会产生有毒气体，因此应将变频器通过相关部门作环保回收处理。

1.3 注意事项

电机绝缘检查

电机在首次使用、长时间放置后的再使用之前及定期检查时，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏变频器。绝缘检查时一定要将电机连线从变频器分开，建议采用 500V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于 $5\text{M}\Omega$ 。

电机的热保护

当选用适配电机时，变频器能对电机实施热保护。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。

工频以上运行

本变频器可提供 $0\text{Hz}\sim 300\text{Hz}$ 的输出频率。若客户需在 50Hz 以上运行时，除了考虑电机的振动、噪音增大外，还须考虑电机轴承和机械装置的承受力。

机械装置的共振

变频器在一定的输出频率范围内，可能会遇到负载装置的机械共振点，可通过设置变频器的跳跃频率参数来避开。

机械装置的润滑

减速箱及齿轮等需要润滑的机械装置在长期低速运行时，由于润滑效果变差，可能会造成损坏，务必事先查询。

关于电动机发热及噪声

因变频器输出电压是 PWM 波，含有一定的谐波。因此使用变频器时，电机的温升、噪声和振动同工频运行相比会略有增加。

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。

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的启停。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。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。

额定电压值以外的使用

不适合在手册所规定的允许工作电压范围之外使用 C500 中压变频器，易造成变频器内器件损坏。如果需要，请使用相应的升压或降压装置进行变压处理。

三相输入改成两相输入

不可将 C500 系列中压三相变频器改为两相使用。否则将导致故障或变频器损坏。

雷电冲击保护

本系列变频器内装有雷击过电流保护装置，对于感应雷有一定的自我保护能力。对于雷电频发处客户还应在变频器前端加装保护。

海拔高度与降额使用

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

一些特殊用法

如果客户在使用时需用到本手册所提供的建议接线图以外的方法时，如共直流母线等，请向我公司咨询。

变频器的报废时注意

主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。塑胶件焚烧时会产生有毒气体。请作为工业垃圾进行处理。

关于适配电机

- 1) 非变频电机的冷却风扇与转子轴是同轴连接，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；
- 2) 变频器已经内置适配电机标准参数，根据实际情况有必要进行电机参数辨识或修改缺省值以尽量符合实际值，否则会影响运行效果及保护性能；
- 3) 由于电缆或电机内部出现短路会造成变频器报警，甚至炸机。因此，请首先对初始安装的电机及电缆进行绝缘短路测试，日常维护中也需经常进行此测试。注意, 做这种测试时务必将变频器与被测试部分全部断开。

第二章 产品简介

2.1 变频器铭牌说明

在变频器的右侧下方，贴有表示变频器型号及额定值的铭牌，铭牌内容如图 2-1 所示：

	SINCR	CE
变频器型号→	MODEL:	C500-045G-6T
适配电机 →	POWER:	45kW
输入规格 →	INPUT:	3PH 690VAC 50Hz
输出规格 →	OUTPUT:	45kW 54A 0~300Hz
产品条码 →	S / N:	 00754201305180029
Shenzhen SINCREA ELEC-TECH CO.,LTD		

图 2-1 产品铭牌说明

2.2 变频器命名规则

变频器的命名规则如图 2-2 所示：

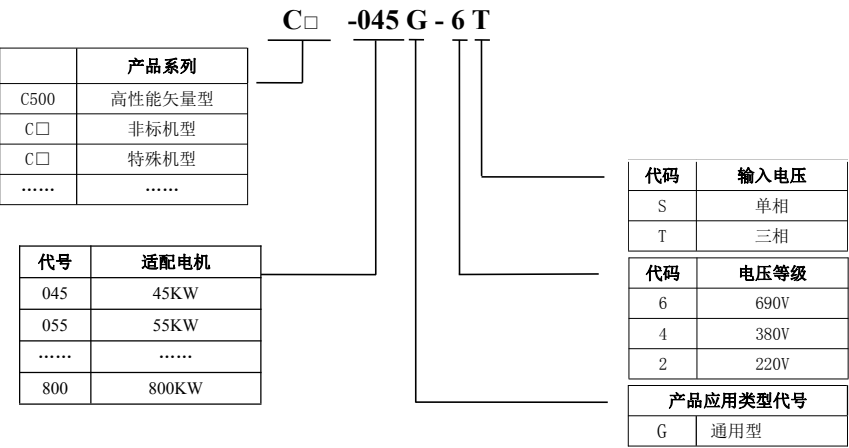


图 2-2 产品命名规则

2.3 C500 中压矢量变频器系列机型

表 2-1 C500 中压矢量变频器机型列表

变频器型号	输入 电压/V	额定输出 功率/kW	额定输入 电流/A	额定输出 电流/A	适配电机 /kW
C500-045G-6T	三相 690V	45.0	52	54	45.0
C500-055G-6T		55.0	65	62	55.0
C500-075G-6T		75.0	85	86	75.0
C500-090G-6T		90.0	95	95	90.0
C500-110G-6T		110.0	118	131	110.0
C500-132G-6T		132.0	145	147	132.0
C500-160G-6T		160.0	165	163	160.0
C500-185G-6T		185.0	190	198	185.0
C500-200G-6T		200.0	210	216	200.0
C500-220G-6T		220.0	230	240	220.0
C500-250G-6T		250.0	255	274	250.0
C500-280G-6T		280.0	286	300	280.0
C500-315G-6T		315.0	334	328	315.0
C500-355G-6T		355.0	360	380	355.0
C500-400G-6T		400.0	411	426	400.0
C500-450G-6T		450.0	460	466	450.0
C500-500G-6T		500.0	518	540	500.0
C500-560G-6T		560.0	578	600	560.0
C500-630G-6T		630.0	655	680	630.0
C500-710G-6T		710.0	730	765	710.0
C500-800G-6T		800.0	825	870	800.0
C500-1000G-6T		1000.0	1180	1010	1000.0

2.4 产品通用技术规格

表 2-2 产品通用技术规格

项目		规格
功率输入	额定电压	3相：690V；电压持续波动 $\pm 10\%$ ，短暂波动 $-15\% \sim +10\%$ ，即587V~760V；电压不平衡率 $<3\%$ ，畸变率满足IEC61800-2要求
	额定输入电流	参见表2-1
	额定频率	50Hz/60Hz，波动范围 $\pm 5\%$
功率输出	标准适用电机	参见表2-1
	额定容量	参见表2-1
	额定电流	参见表2-1
	输出电压	额定输入条件下输出3相，0~额定输入电压，误差小于 $\pm 3\%$
基本功能	最高频率	0~300Hz，0~3000Hz可根据客户需求定制
	载波频率	1.0kHz~16.0kHz，可自动调整载波频率
	输入频率分辨率	数字设定：0.01Hz；模拟设定：0.1Hz
	控制方式	无PG矢量控制、无PG矢量控制1、V/F控制、转矩控制、有PG矢量控制。
	启动转矩	0.5Hz/150%
	过载能力	G型机：150%额定电流60秒钟；180%额定电流10秒钟
	转矩提升	自动转矩提升；手动转矩提升0.1%~30.0%
	加减速曲线	直线或S曲线加减速方式。四种加减速时间，范围0.0~3600.0s
	直流制动	直流制动频率：0.00Hz~最大频率，制动时间：0.0s~50.0s，制动动作电流值：0.0%~100.0%
	点动控制	点动频率范围：0.00Hz~50.00Hz。点动加减速时间0.0s~3600.0s
	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	可方便实现过程控制闭环控制系统
	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
	电流抑制	VF运行负载变化时，自动限制输出电流大小，防止过流跳闸，实现“挖土机”特性
	快速限流功能	最大限度减小过流故障，保护变频器正常运行
	动态过压抑制	运行频率变化时自动抑制能量回馈大小，防止母线过压跳闸
	振荡抑制	优化VF振荡抑制算法，实现VF稳定运行

项目		规格
个性化功能	瞬停不停	瞬时停电时通过负载回馈能量补偿电压的降低，维持变频器短时间内继续运行
	V/F分离控制	可单独调节电压和频率给定
	多线程总线支持	支持多种现场总线：Modbus、Profibus-DP、CANopen
	风扇控制	可控制风扇运行方式，增加风扇寿命
运行	命令源	操作面板给定、控制端子给定、通讯给定，可通过多种方式切换
	频率源	9种频率源： 数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定、脉冲给定、通讯给定，可通过多种方式切换
	辅助频率源	9种辅助频率源，可灵活实现辅助频率微调、频率合成
	输入端子	标准： 8个数字输入端子，其中1个支持最高50kHz 的高速脉冲输入 2个模拟输入端子，支持0~10V电压输入或0/4~20mA 电流输入；
	输出端子	标准： 2个模拟输出端子，支持0~10V 电压输出或0/4~20mA 电流输出 2个集电极开路输出端子，其中1个支持0~50kHz的方波信号高速脉冲输出 2个继电器输出端子
显示与键盘操作	LED 显示	显示参数
	参数拷贝	可通过LED 操作面板实现参数的快速复制
	按键锁定和功能选择	实现按键的部分或全部锁定，定义部分按键的作用范围，以防止误操作
	保护功能	上电电机短路检测、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， 无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	低于1000m （海拔高于1000m， 请降额使用）
	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5.9m/s ² （0.6g）
	存储温度	-20℃~+60℃

2.5 产品外形尺寸

2.5.1 整机外形尺寸

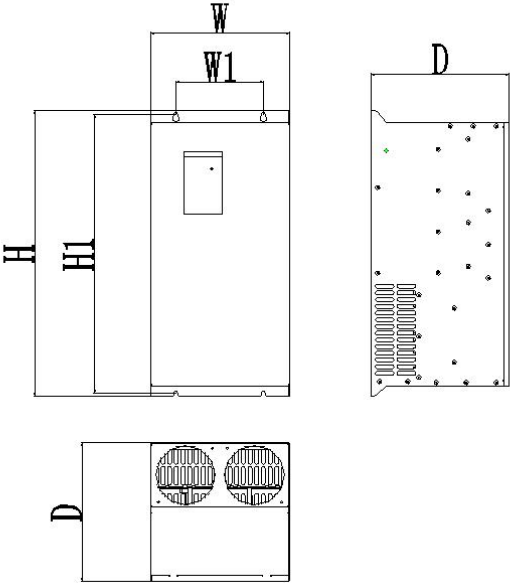


图 2-3 C500 中压矢量变频器标准外形尺寸(适用于 45~110kW 机型)

表 2-3 C500 中压矢量变频器外形尺寸及安装尺寸（45~110kW 适用）（单位：mm）

机箱尺寸：

功率(kW)	W (mm)	H (mm)	D (mm)	W1 (mm)	H1 (mm)	安装孔径 F (mm)
45-110	370	680	373	220	661	φ 10

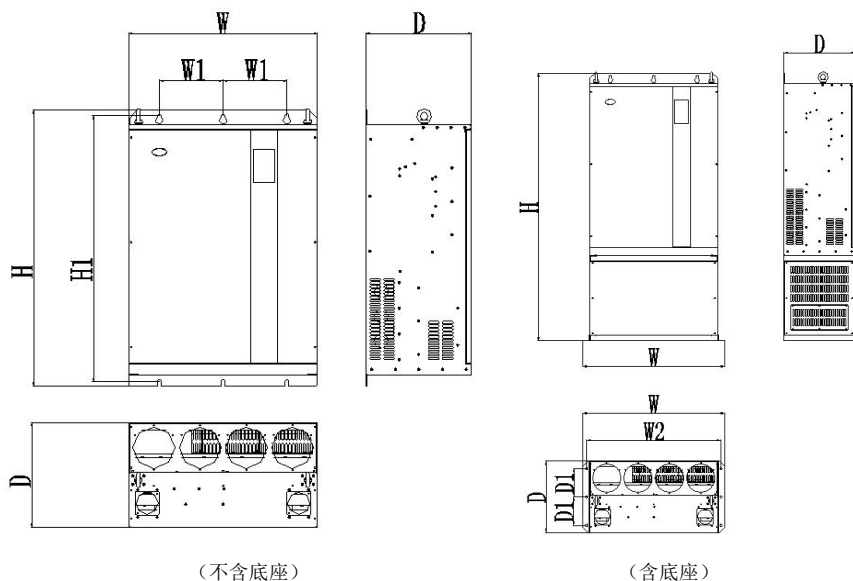


图 2-4 C500 中压矢量变频器标准外形尺寸(适用于 132~1000kW 机型)

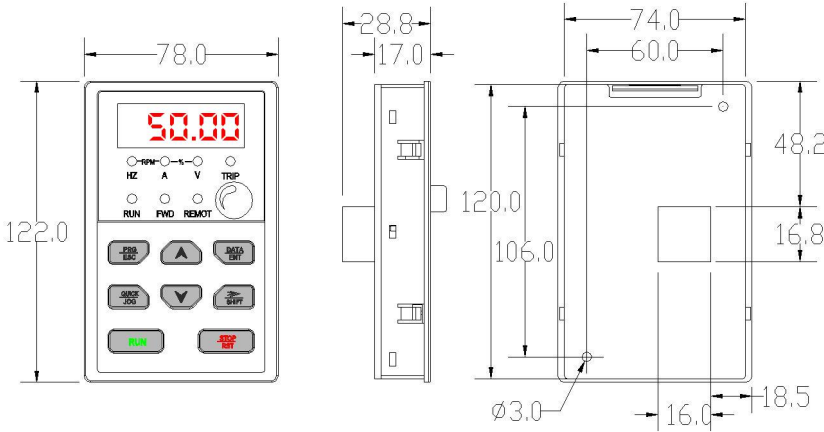
表 2-4 C500 中压矢量变频器外形尺寸及安装尺寸（适用于 132~1000kW 机型）（单位：mm）

适用于 132~1000KW 机型								
功率（kW）	W (mm)	H (mm)	D (mm)	W1 (mm)	W2 (mm)	D1 (mm)	H1 (mm)	安装孔 径 F (mm)
132-200（无底座）	500	870	418	180			850	Φ 11
132-200（有底座）	570	1290	418		534	160		Φ 12
220-315（无底座）	680	1000	390	230			965	Φ 12
220-315（有底座）	750	1410	390		714	150		Φ 12
355-500（无底座）	784	1110	526	200			1077	Φ 13
355-500（有底座）	864	1669	526		824	150		Φ 13
560-1000	1010	1875	498		965	140		Φ 22

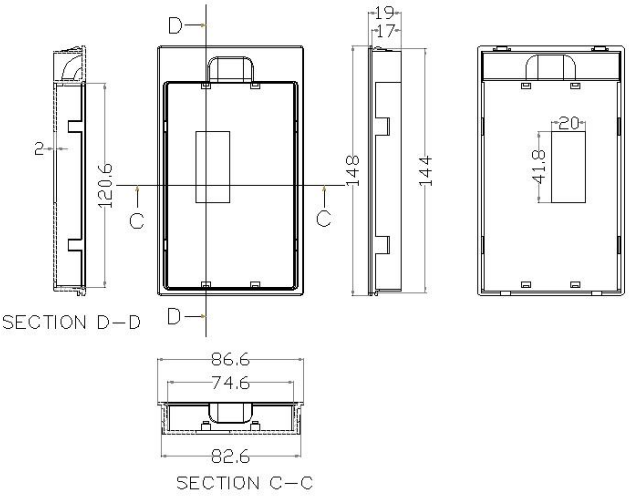
2.5.2 键盘外形尺寸

C500 中压矢量变频器键盘，产品标配为带电位器键盘。

键盘的外形框图及其外壳尺寸规格如下：



键盘安装底座外形尺寸



2.6 变频器的日常保养与维护

2.6.1 日常保养

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致变频器内部的器件老化，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然有高压，所以不能马上对变频器进行维修或保养。必须断电 10 分钟后用万用表测母线电压不超过 36V 才可进行。

日常检查项目：

- 1) 电机运行中声音是否发生异常变化
- 2) 电机运行中是否产生了振动
- 3) 变频器安装环境是否发生变化
- 4) 变频器散热风扇是否正常工作
- 5) 变频器是否过热

日常清洁：

- 1) 应始终保持变频器处于清洁状态。
- 2) 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。
- 3) 有效清除变频器散热风扇的油污。

2.6.2 定期检查

根据使用环境，用户应该每 3~6 个月对变频器进行一次定期检查。

 注意：

- 1、只有受过专业训练的人才能拆卸部件、进行维护及器件更换；
 - 2、不要将螺丝、垫片等金属物体遗留在机器内，否则有损坏设备的危险。
-

定期检查项目：

- 1) 检查风道、电路板，并对其上面的粉尘进行定期清洁
- 2) 检查螺丝是否有松动
- 3) 检查变频器是否受到腐蚀
- 4) 检查接线端子是否有接触不良，是否有拉弧痕迹
- 5) 主回路绝缘测试
- 6) 电力电缆鼻子的绝缘包扎带是否已脱落

 注意：

- 1) 变频器在出厂前，已经通过耐压测试，用户不得再进行耐压测试，以免因测试不当造成器件损坏；
- 2) 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。

2.6.3 变频器易损件更换

变频器易损件主要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	3~4 万小时
电解电容	4~5 万小时
继电器	约 10 万次

用户可以根据运行时间确定更换年限。

1、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。

2、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。

3、继电器

- 可能损坏原因：腐蚀，频繁动作；
- 判别标准：开闭失灵。

2.6.4 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：

- 1) 存储时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。
- 2) 长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在 2 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。

2.7 变频器的保修说明

具体保修条款说明请查阅保修卡中的保修协议。

第三章 安装及配线

3.1 变频器的安装

3.1.1 安装环境

变频器应安装在室内通风良好场所，一般应采用垂直安装方式：

- (1) 环境温度：要求在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的范围内，如环境温度高于 40°C 时，应外部强迫散热或者降额使用，每增加 5°C ，降额 20%；
- (2) 安装场所的湿度低于 90%，无凝露产生；
- (3) 避免安装在多尘埃、多金属粉末的场所；
- (4) 避免安装在有腐蚀性、爆炸性气体的场所；
- (5) 安装场合振动应小于 0.6g；
- (6) 切勿安装在有阳光直射的场所；
- (7) 切勿安装在木材等易燃物体上面。

如有特殊安装要求，请事先与厂家咨询和确认。

3.1.2 安装及间隔要求

变频器的安装应保证有足够的通风距离，如图 3-1 所示；多台变频器的安装则如图 3-2(a)所示，当两台变频器需要上下安装时，变频器中间应用导流板隔开，如图 3-2(b)所示。

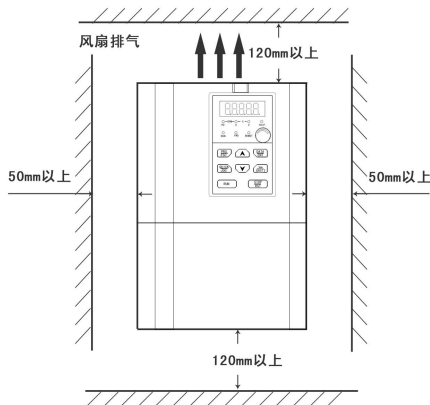


图 3-1 变频器安装间隔距离

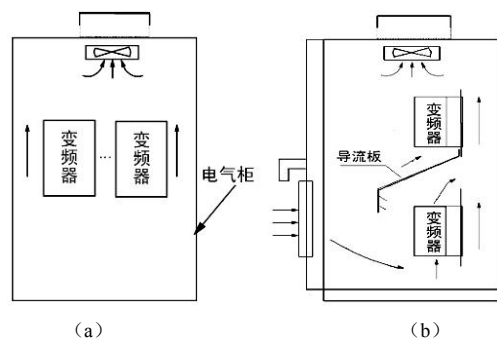


图 3-2 多台变频器的安装

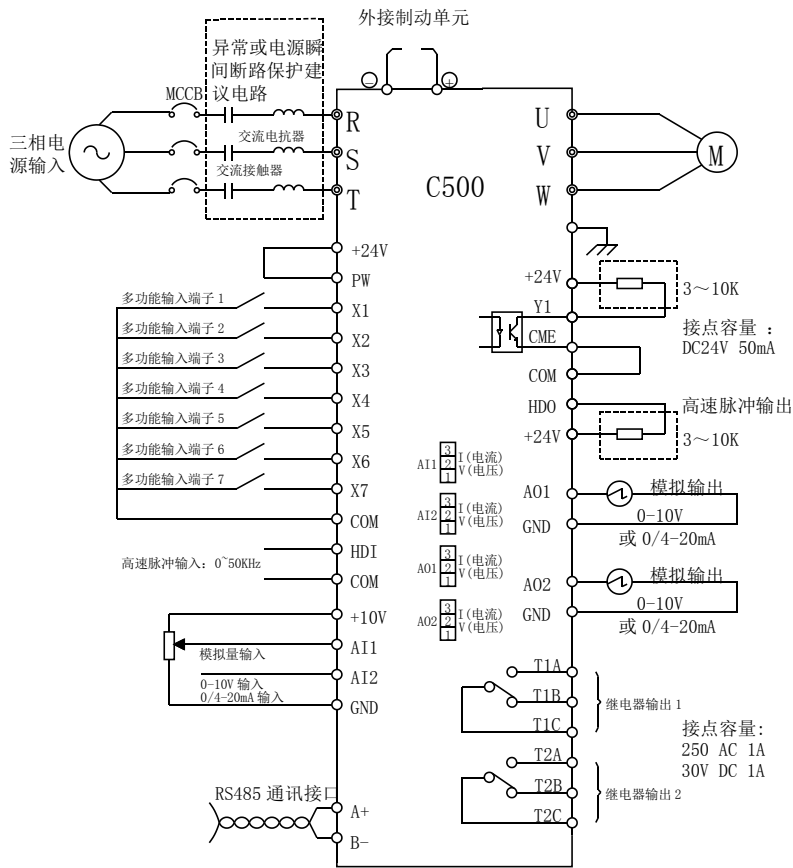
3.2 变频器的配线

3.2.1 变频器与外围设备的连接



图 3-3 产品与外围设备的连接

3.2.2 标准配线图



提示：

图中“⊙”为主回路端子，“○”为控制端子。

AI1、AI2为模拟量电压、电流输入选择跳线。

AO1、AO2为模拟量电压、电流输出选择跳线。

3.2.3 接线端子配置

开始进行端子的配线之前，用户需先取下变频器盖板（详见3.1.4盖板的拆卸和安装），找到位于变频器下端的主回路端子和控制板上的控制端子，如下图3.5所示。

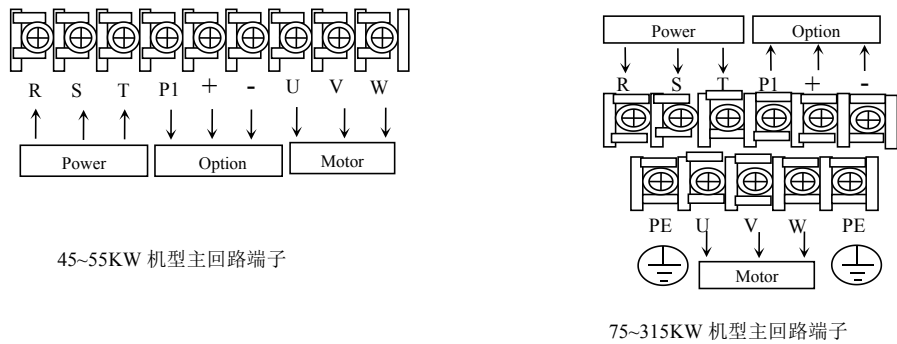


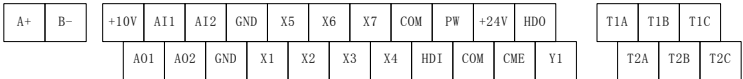
图 3-5 C500 系列主回路接线端子图

主回路端子功能说明：

端子标号	端子名称	功能说明
R、S、T	变频器电源输入端子	接三相 690V 交流电源
+	外接制动单元	+ 外接直流主回路的正极
-		- 外接直流主回路的负极
P1、+	外接直流电抗器端子	接直流电抗器两端
U、V、W	变频器输出端子	接三相交流电机
	接地端子	电源进线接地端子

控制回路端子：

1、控制回路端子图：



控制回路配线端子图

2、控制回路端子功能说明：

类型	端子标号	端子名称	功能说明
模拟输入	+10V	模拟量的电源	变频器内部提供的 10V 电源
	AI1	模拟量输入端子 1 (参考地：GND)	模拟电压/电流量输入端子(参考地：GND)， 输入范围：0~10V / 0~20 mA 用户根据需要可通过控制板上的 AI1 跳线来选择模拟电压或者电流信号输入。出厂默认选择模拟电压输入。
	AI2	模拟量输入端子 1 (参考地：GND)	模拟电压/电流量输入端子(参考地：GND)， 输入范围：0~10V / 0~20 mA 用户根据需要可通过控制板上的 AI2 跳线来选择模拟电压或者电流信号输入。出厂默认选择模拟电流输入
	GND	模拟量电源地	模拟输入和模拟输出的公共地端

类型	端子 标号	端子名称	功能说明
模拟 输出	AO1	模拟输出 1	模拟电压电流输出，可表示 11 种量，可以通过功能码 F6.07 来设置其功能 输出范围：0~10V/0~20mA 电压/电流输出可通过跳线 AO1 来切选择换
	AO2	模拟输出 2	模拟电压电流输出，可表示 11 种量，可以通过功能码 F6.08 来设置其功能。 输出范围：0~10V/0~20mA 电压/电流输出可通过跳线 AO2 来切选择换
	GND	模拟量电源地	模拟输入和模拟输出的公共地
数字 输入	X1	多功能输入端子 多功能输入端子	用户可编程定义的多功能开关量输入端子，其公共端为 COM，可通过功能码 F5.01~F5.07 来设置功能。 在使用多功能输入端子时，使用内部电源把+24V 与 PW 端子短接，端子有效状态 Xn 与 COM 相通，Xn 低电平有效 输入阻抗：3.3k 输入电压范围：9~30V
	X2		
	X3		
	X4		
	X5		
	X6		
	X7		
脉冲 输入	COM	输入公共地端	
	HDI	高速脉冲输入端口	使用高速脉冲输入端口时 高速脉冲输入为光耦隔离输入 输入阻抗：1k 最高输入频率：50kHz 输入电压范围：9V~30V
脉冲 输出	HDO	高速脉冲输出端口	使用内部+24V 电源时，需将 CME 与 COM 端子短接 输出高频脉冲，可表示 11 种量，频率输出范围： 0~50kHz
	CME	高速脉冲输出端口	
	COM	COM 公共端	
继电 器输 出	TxA	继电器 1、2	可以通过功能码 F6.04、F6.05 编程定义为多种功能的继电器输出端子 TxA—TxC：常开触点； TxB—TxC：常闭触点 AC250V/2A DC30V/1A
	TxB		
	TxC		
通讯	A+	485 差分信号正端	RS-485 串行通讯，用来实现与其它监控设备的连接
	B-	485 差分信号负端	

第四章 变频器的运行与操作

4.1 操作面板显示界面

LED 键盘是变频器运行控制、参数设定及显示的主要单元。C500 系列变频器标配 LED 带有可调电位器的键盘，见图 2.6。键盘的外形如图 4-1 所示。

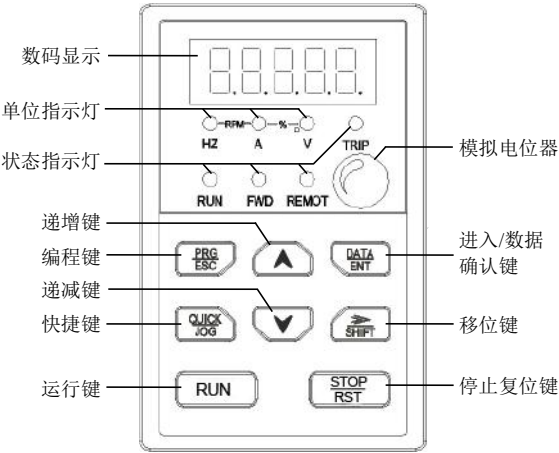


图 4-1 LED 键盘显示单元示意图

4.2 键盘操作方法

4.2.1 按键功能说明

变频器的 LED 键盘拥有 8 个按键，其功能定义如下表 4-1 所示。

表 4-1 按键说明

按键	按键名称	说明
<u>PRG</u> ESC	编程	一级菜单进入或退出：按下该键，进入功能码编辑状态，再次按下编程键，返回上次状态
<u>DATA</u> ENT	进入/数据确认	进入下一级菜单或数据确认
▲	递增	数据或功能的递增
▼	递减	数据或功能的递减

按键	按键名称	说明	
	移位	在修改参数时，用来选择数据位 在停机或运行显示界面下，可以用来循环选择显示参数	
RUN	运行	在操作面板控制方式下,用于运行操作	在变频器运行过程中，同时按下 RUN 和 STOP 两键，则变频器自由停机
	停机/复位	运行状态时,按下此键可用于停止运行操作;在故障状态时,可用来复位操作,该键的特性受功能码 F7.04 制约	
	快捷/点动	按着不放，点动运行，放开回到点动前状态	

4.2.2 LED 指示灯说明

变频器LED操作面板上设有五位8段LED数码管、3个单位指示灯、4个状态指示灯。如图4-1所示。

LED数码管可显示设定频率、输出频率等各种监视数据以及报警代码等。3个单位指示灯组合可显示五种单位指示。状态及单位指示灯的意义说明如下表4-2。

表 4-2 指示灯功能说明表

标示		指示灯	含义
状态灯	RUN	运行指示灯	运行时亮，停机时灭
	FWD	正反转指示灯	正转时亮，反转时灭
	REMOT	端子控制指示灯	端子控制变频器启停时亮
	TRIP	故障指示灯	变频器故障报警时亮
单位灯	Hz	频率指示灯	频率单位指示： 闪烁时，为当前频率设定值； 灯亮时，为当前频率运行值。
	A	电流指示灯	电流单位指示灯
	V	电压指示灯	电压单位指示灯
	RPM	转速指示灯	转速单位指示灯： 闪烁时，为当前转速设定值； 灯亮时，为当前转速运行值。
	%	百分比指示灯	百分比单位指示： 闪烁时，为当前参数设定值； 灯亮时，为当前参数运行指示。

4.2.3 状态显示切换方法

C500系列变频器在停机或运行状态下均可直接通过  移位键单向循环切换LED数码管显示变频器的具体监视参数。下面以单相变频器不带电机空运行状态为例，介绍参数切换显示方法：

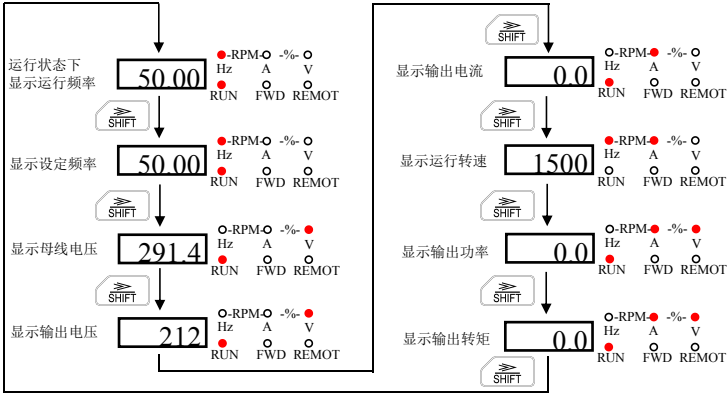


图 4-2 运行状态下监视参数切换流程图

4.2.4 参数设置操作方法

下面以更改继电器 1，将其设为频率到达(F6.04=06)为例，介绍如何修改 C500 系列变频器的参数：

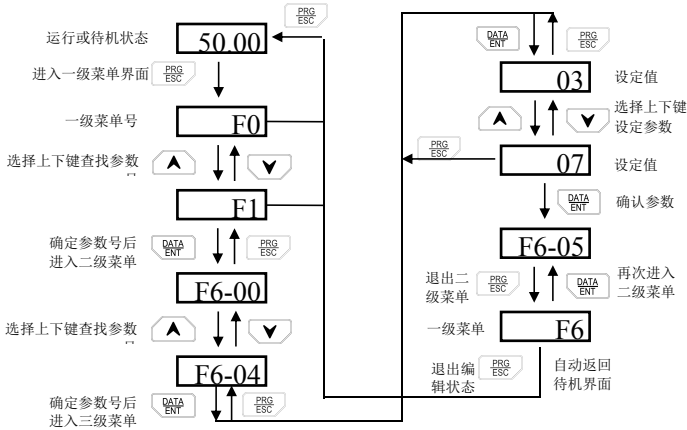


图 4-3 功能码参数设置方法流程图

4.3 电机参数自学习

选择无感矢量控制运行方式（F0.00=1）时，在变频器运行前，必须准确输入电机的铭牌参数，C500系列变频器据此铭牌参数匹配标准电机参数；矢量控制方式对电机参数依赖性很强，要获得良好的控制性能，必须获得被控电机的准确参数。

电机参数自学习操作步骤如下：

- 1) 首先将运行指令通道选择（F0.01）选择为键盘指令通道。
- 2) 然后请按电机实际参数输入下面的功能码内：F2.01：电机额定功率；F2.02：电机额定频率；F2.03：电机额定转速；F2.04：电机额定电压；F2.05：电机额定电流。
- 3) 然后设置F0.16=1或2，使变频器进行动态或静态自学习。
- 4) 按下运行按钮，电机开始进行参数自学习。
- 5) 最后完成电机参数自学习。

详细电机参数自学习过程请参考功能码F0.16的说明。

变频器自学习时会自动计算出电机的下列参数：F2.06：电机定子电阻；F2.07：电机转子电阻；F2.08：电机定、转子电感；F2.09：电机定、转子互感；F2.10：电机空载电流。

 注意：

在电机参数自学习时使用旋转整定时，必须断开电机负载，否则，自学习得到的电机参数可能不正确。

4.4 变频器的各种状态

4.4.1 上电初始化状态

变频器上电过程，系统首先进行初始化，LED显示为“00000”。等初始化完成以后，变频器处于待机状态。

4.4.2 电机参数自学习状态

详情请参考功能码F0.16的详细说明。

4.4.3 停机状态

在停机状态下，共有九个停机状态参数可以选择是否显示，分别为：设定频率、母线电压、开关量输入状态、PID设定、PID反馈、模拟输入AI1电压、模拟输入AI2电压、多段速当前段数，按  SHIFT 键顺序切换显示参数。

4.4.4 运行状态

在运行状态下，共有十五个状态参数可以选择是否显示，分别为：运行频率，设定频率，母线电压，输出电压，输出电流、运行转速、输出功率、输出转矩、PID设定、PID反馈、高速脉冲输入、模拟输入AI1电压、模拟输入AI2电压、多段速当前段数，按  SHIFT 键顺序切换显示参数。

4.4.5 故障状态

C500系列变频器提供多种故障信息，详情请参考第七章C500系列变频器故障及其对策。

第五章 功能参数表

符号说明：

◇——表示该参数在运行过程中可以更改；

◆——表示该参数在运行过程中不能更改；

□——表示该参数为状态监视参数或保留参数；

5.1 F0 组 基本功能

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F0.00	控制方式	0:无 PG 矢量控制 1:无 PG 矢量控制 1 2:V/F 控制 3:转矩控制 4:有 PG 矢量控制	0	◆
F0.01	运行命令通道选择	0:键盘控制 (LED 灭) 1:端子控制 (LED 亮) 2:通讯控制 (LED 闪烁)	0	◇
F0.02	频率源 A 选择	0:键盘设定 1:模拟量 AI1 设定 2:模拟量 AI2 设定 3:高速脉冲 HDI 设定 4:简易 PLC 运行 5:多段速设定 6:PID 控制设定 7:远程通讯设定 8:键盘模拟电位器设定	8	◇
F0.03	频率源 B 选择	0:键盘设定 1:模拟量 AI1 设定 2:模拟量 AI2 设定 3:高速脉冲 HDI 设定 5:多段速设定 6:PID 控制设定 7:远程通讯设定 8:键盘模拟电位器设定	1	◇
F0.04	频率源 B 参考	0:相对于最大频率 1:相对于频率源 A	0	◇
F0.05	频率源组合方式	0:频率源 A 1:频率源 B 2:A+B 3:A 与 B 切换 4:A 与(A+B)由 Xn 端子切换 5:B 与(A+B)由 Xn 端子切换 6:MAX(A,B) 7:MIN(A,B) 8:A 有效则为 A,A 无效则为 B	0	◇
F0.06	键盘设定频率	0.00 Hz~最大频率	50.00Hz	◇
F0.07	最大输出频率	50.00~300.00Hz	50.00Hz	◆

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F0.08	运行频率上限	运行频率下限~最大频率	50.00Hz	◆
F0.09	运行频率下限	0.00Hz~运行频率上限	0.00Hz	◆
F0.10	键盘及端子 UP/DOWN 设定	0:有效, 且变频器掉电存储 1:有效, 且变频器掉电不存储 2:无效 3:运行时设置有效,停机清零 4:修改键盘设定频率时清零	0	◇
F0.11	加速时间 1	0.1~3600.0S	机型确定	◇
F0.12	减速时间 1	0.1~3600.0S	机型确定	◇
F0.13	运行方向选择	0:默认方向运行 1:相反方向运行 2:禁止反转	0	◆
F0.14	载波频率设定	1.0~16.0kHz	机型确定	◇
F0.15	AVR 功能选择	0:无效 1:全程有效 2:只在减速时无效	2	◆
F0.16	电机参数辨识	0:无操作 1:电机静态参数辨识 2:电机动态参数辨识	0	◆
F0.17	参数初始化	0:无操作 1:恢复出厂设定 2:清除记忆信息	0	◆
F0.18	参数拷贝	0:无动作 1:参数上传 2:参数下载 (全部) 3:参数下载 (电机参数除外)	0	◆

5.2 F1 组 启停控制

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F1.00	起动方式	0:直接起动 1:先直流制动再起动 2:转速跟踪再启动	0	◇
F1.01	起动频率	0.10~300.00Hz	0.50Hz	◇
F1.02	起动频率保持时间	0.0~50.0S	0.0S	◇
F1.03	起动前制动电流	0.0~100.0%	0.0%	◇
F1.04	起动前制动时间	0.0~50.0S	0.0S	◇
F1.05	加减速模式	0:直线 1:S 曲线	0	◇
F1.06	停机方式选择	0:减速停车 1:自由停车	0	◆
F1.07	停机制动开始频率	0.00~最大频率	0.00Hz	◇
F1.08	停机制动等待时间	0.0~50.0S	0.0S	◇
F1.09	停机直流制动电流	0.0~100.0%	0.0%	◇
F1.10	停机直流制动时间	0.0~50.0S	0.0S	◇
F1.11	正反转死区时间	0.0~3600.0S	0.0S	◇

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F1.12	运行频率低于下限频率动作选择	0:以下限频率运行 1:零频运行	0	◆
F1.13	上电端子运行保护选择	0:上电时端子运行命令无效 1:上电时端子运行命令有效	0	◇
F1.14	停电再启动等待时间	0.0~3600.0S	2.0S	◇

5.3 F2 组 第一电机参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F2.00	变频器类型	0:G 型机	机型设定	◆
F2.01	电机额定功率	0.4~6553.5KW	机型设定	◆
F2.02	电机额定频率	0.01Hz~最大频率	50.00Hz	◆
F2.03	电机额定转速	0~60000rpm	机型设定	◆
F2.04	电机额定电压	50~690V	机型设定	◆
F2.05	电机额定电流	0.1~6553.5A	机型设定	◆
F2.06	电机定子电阻	0~65.535Ω	机型设定	◇
F2.07	电机转子电阻	0~65.535Ω	机型设定	◇
F2.08	电机定子 转子电感	0~655.35mH	机型设定	◇
F2.09	电机定子 转子互感	0~6553.5mH	机型设定	◇
F2.10	电机空载电流	0.1~6553.5A	机型设定	◇

5.4 F3 组 矢量控制参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F3.00	速度环比例增益 1	1~3000	1000	◇
F3.01	速度环积分时间 1	1~8000	300	◇
F3.02	切换低点频率	0.00Hz~F3.05	5.00Hz	◇
F3.03	速度环比例增益 2	1~3000	800	◇
F3.04	速度环积分时间 2	1~3000	200	◇
F3.05	切换高点频率	F3.02~最大频率	10.00Hz	◇
F3.06	VC 转差补偿系数	0~200.0%	100.0%	◇
F3.07	速度环滤波时间常数	0~10	3	◇
F3.08	电流环 Kp	0~5000	3000	◇
F3.09	电流环 Ki	0~5000	1500	◇
F3.10	转矩上限设定	0.0~300.0%	150.0%	◇
F3.11	转矩控制	0:无效 1:数字设定 2:键盘电位器 3:模拟量 AI1 设定 4:模拟量 AI2 设定 5:高速脉冲设定	0	◇

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
		6:多段速给定 7:通讯设定		
F3.12	键盘设定转矩	0.0%~200.0%	50.0%	◇
F3.13	转矩控制时低速转矩提升	0.0%~20.0%	5.0%	◇
F3.14	过压 PID 比例增益 (Kp)	0.01~10.00	0.20	◇
F3.15	过压 PID 积分时间	0.00~100.00S	0.10S	◇
F3.16	VC 控制弱磁系数	20.0~300.0%	100.0%	◇
F3.17	VF 控制弱磁系数	20.0~300.0%	200.0%	◇
F3.18	编码器脉冲数	0~65535	1024	◆
F3.19	编码器脉冲方向	0:正向 1:反向	0	◆

5.5 F4 组 V/F 控制参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F4.00	V/F 曲线设定	0:直线V/F曲线 1:平方 V/F 曲线 2:用户自定义V/F曲线	0	◆
F4.01	V/F 频率点 1	0.00Hz~F4.03	10.00Hz	◆
F4.02	V/F 电压点 1	0.0%~100.0% (电机额定电压)	20.0%	◆
F4.03	V/F 频率点 2	V/F 频率点 1~F4.05	25.00Hz	◆
F4.04	V/F 电压点 2	0.0%~100.0% (电机额定电压)	50.0%	◆
F4.05	V/F 频率点 3	V/F 频率点 2~电机额定频率	40.00Hz	◆
F4.06	V/F 电压点 3	0.0%~100.0% (电机额定电压)	80.0%	◆
F4.07	V/F转差补偿系数	0.0%~200.0%	0.0%	◇
F4.08	V/F转差补偿时间常数	0.00~10.00S	0.20S	◇
F4.09	转矩提升	0.0 (自动) 0.1~30.0	机型设定	◇
F4.10	转矩提升截止	0.0~100.0%(相对电机额定频率)	50.0%	◇
F4.11	节能运行选择	0:不动作 1:自动节能运行	0	◆
F4.12	振荡抑制增益 Kp	0~100	5	◇
F4.13	振荡抑制增益 Ki	0~100	10	◇
F4.14	电压分离控制	0:电压分离无效 1:键盘设定电压源 2:模拟量 AI1 设定电压源 3:模拟量 AI2 设定电压源 4:高速脉冲 HDI 设定电压源 5:多段速设定电压源 6:通讯设定电压源	0	◆
F4.15	电压键盘设定	0~690V	0V	◇
F4.16	电压上升时间	0.1~3600.0S	1.0S	◇
F4.17	电压下降时间	0.1~3600.0S	1.0S	◇

5.6 F5 组 输入端子

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F5.00	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	0	◆
F5.01	开关量输入X1功能	0:无功能	1	◆
F5.02	开关量输入 X2 功能	1:正转运行	2	◆
F5.03	开关量输入 X3 功能	2:反转运行	7	◆
F5.04	开关量输入 X4 功能	3:三线式运行控制	0	◆
F5.05	开关量输入 X5 功能	4:正转寸动 5:反转寸动	0	◆
F5.06	开关量输入 X6 功能	6:自由停车 7:故障复位 8:运行暂停 9:外部故障输入	0	◆
F5.07	开关量输入 X7 功能	10:频率设定递增 (UP) 11:频率设定递减 (DOWN) 12:频率增减设定清除	0	◆
F5.08	高速脉冲输入 HDI 功能	13:多段速端子 1 14:多段速端子 2 15:多段速端子 3 16:多段速端子 4 17:加减速时间选择 1 18:加减速时间选择 2 19:PID 控制暂停 20:摆频暂停 (停在当前频率) 21:摆频复位 (回到中心频率) 22:加减速禁止 23:转矩控制禁止 24:计数器触发 25:计数器清零 26:频率源切换 27:高速脉冲输入 28:电机切换 29:PLC 状态复位 30:运行命令切换至端子 31:直流制动 32~40:预留	0	◆
F5.09	开关量 X 闭合逻辑	0:闭合有效 1:断开有效 个位:X1, 十位:X2, 百位:X3, 千位:X4, 万位:X5	00000	◆
F5.10	端子 UP/DOWN 变化率	0.01~50.00Hz/S	0.50Hz/S	◇
F5.11	AI1 下限值	0.00~10.00V	0.00V	◇
F5.12	AI1 下限对应设定	-100.0~100.0%	0.0%	◇
F5.13	AI1 上限值	0.00~10.00V	10.00V	◇

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F5.14	AI1 上限对应设定	-100.0~100.0%	100.0%	◇
F5.15	AI1 输入滤波时间	0.01~10.00S	0.10S	◇
F5.16	AI2 下限值	0.00~10.00V	0.00V	◇
F5.17	AI2 下限对应设定	-100.0~100.0%	0.0%	◇
F5.18	AI2 上限值	0.00~10.00V	10.00V	◇
F5.19	AI2 上限对应设定	-100.0~100.0%	100.0%	◇
F5.20	AI2 输入滤波时间	0.01~10.00S	0.10S	◇
F5.21	HDI 下限频率	0.00~50.00 KHz	0.00KHz	◇
F5.22	HDI 下限频率对应设定	-100.0~100.0%	0.0%	◇
F5.23	HDI 上限频率	0.00~50.00 KHz	50.00KHz	◇
F5.24	HDI 上限频率对应设定	-100.0~100.0%	100.0%	◇
F5.25	HDI 输入滤波时间	0.01~10.00S	0.10S	◇
F5.26	频率 UP/DOWN 基准	0~1	0	◇

5.7 F6 组 输出端子

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F6.00	HDO端子输出方式选择	0:脉冲输出 1:开路集电极开关量输出	0	◇
F6.01	HDO(开路集电极开关量)输出选择	0:无输出 1:变频器运行	1	◇
F6.02	开路集电极输出端 Y1	2:变频器正转运行中 3:变频器反转运行中	4	◇
F6.03	保留		0	◇
F6.04	继电器 1 输出选择	4:故障输出 5:频率水平检测FDT1输出	1	◇
F6.05	继电器 2 输出选择	6:频率到达 7:零速运行中 8:设定计数器值到达 9:指定计数器值到达 10:过载预报警 11:简易PLC阶段完成 12:简易PLC循环完成 13:运行时间到达 14:上限频率到达 15:下限频率到达 16:运行准备就绪 17:频率水平检测FDT2输出 18:AI1大于AI2 19:AI1小于F8.29 20:AI1大于F8.30 21:AI1处于F8.29~F8.30 22: pid断线 23:过电流输出(运行电流大于F8.33)	4	◇
F6.06	HDO(脉冲)输出选择	0:运行频率	0	◇
F6.07	AO1 输出选择	1:设定频率	1	◇
F6.08	AO2 输出选择	2:运行转速 3:输出电流 4:输出电压	0	◇

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
		5:输出功率 6:设定转矩 7:输出转矩 8:模拟AI1输入值 9:模拟AI2输入值 10:脉冲频率输入		
F6.09	AO1 输出下限	0.0~100.0%	0.0%	◇
F6.10	下限对应 AO1 输出	0.00~10.00V	0.00V	◇
F6.11	AO1 输出上限	0.0~100.0%	100.0%	◇
F6.12	上限对应 AO1 输出	0.00~10.00V	10.00V	◇
F6.13	AO2 输出下限	0.0~100.0%	0.0%	◇
F6.14	下限对应 AO2 输出	0.00~10.00V	0.00V	◇
F6.15	AO2 输出上限	0.0~100.0%	100.0%	◇
F6.16	上限对应 AO2 输出	0.00~10.00V	10.00V	◇
F6.17	HDO(脉冲)输出下限	0.0~100.0%	0.0%	◇
F6.18	下限对应 HDO(脉冲)输出	0.00~50.00KHz	0.00KHz	◇
F6.19	HDO(脉冲)输出上限	0.0~100.0%	100.0%	◇
F6.20	上限对应 HDO(脉冲)输出	0.00~50.00KHz	50.00KHz	◇

5.8 F7 组 键盘与显示

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F7.00	用户密码	0~65535	0	◇
F7.01	保留			
F7.02	变更参数显示	0:显示全部参数 1:只显示修改的参数	0	◇
F7.03	QUICK/JOG键功能选择	0:寸动运行 1:正反转切换 2:清除UP/DOWN设定 3:运行命令通道切换(端子和键盘之间切换)	0	◇
F7.04	STOP/RST 键停机功能选择	0:只对操作面板控制有效 1:对操作面板和端子控制同时有效 2:对面板和通讯控制同时有效 3:所有控制模式都有效	2	◇
F7.05	运行状态显示的参数选择	0~0x7FFF BIT0:运行频率 BIT1:设定频率 BIT2:母线电压 BIT3:输出电压 BIT4:输出电流 BIT5:运行转速 BIT6:输出功率 BIT7:输出转矩 BIT8:PID给定值 BIT9:PID反馈值 BIT10:设定转速 BIT11:高速脉冲输入 BIT12:模拟量AI1值 BIT13:模拟量AI2值	0x303F	◇

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
		BIT14:多段速当前段数 BIT15:预留		
F7.06	停机状态显示的参数选择	0~0x7FFF BIT0:运行频率 BIT1:设定频率 BIT2:母线电压 BIT3:输出电压 BIT4:输出电流 BIT5:运行转速 BIT6:输出功率 BIT7:输出转矩 BIT8:PID给定值 BIT9:PID反馈值 BIT10:设定转速 BIT11:高速脉冲输入 BIT12:模拟量AI1值 BIT13:模拟量AI2值 BIT14:多段速当前段数 BIT15:预留	0x3006	◇
F7.07	转速显示系数	0.1~999.9% 机械转速=120*运行频率*F7.07/电机极对数	100.0%	◇
F7.08	整流模块温度	0~200.0℃	—	□
F7.09	逆变模块温度	0~200.0℃	—	□
F7.10	软件版本 1	1.00~10.00	—	□
F7.11	软件版本 2	0.00~99.99		
F7.12	变频器额定功率	0.4~900.0KW	—	□
F7.13	本机累积运行时间	0~65535h	—	□
F7.14	运行频率显示	0:补偿前 1:补偿后	0	◇

5.9 F8 组 辅助功能

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F8.00	加速时间 2	0.1~3600.0S	20.00S	◇
F8.01	减速时间 2	0.1~3600.0S	20.00S	◇
F8.02	加速时间 3	0.1~3600.0S	20.00S	◇
F8.03	减速时间 3	0.1~3600.0S	20.00S	◇
F8.04	加速时间 4	0.1~3600.0S	20.00S	◇
F8.05	减速时间 4	0.1~3600.0S	20.00S	◇
F8.06	点动运行频率	0.00~50.00Hz	5.00Hz	◇
F8.07	点动运行加速时间	0.1~3600.0S	机型设定	◇
F8.08	点动运行减速时间	0.1~3600.0S	机型设定	◇
F8.09	跳跃频率 1	0.00~300.00Hz	0.00Hz	◆
F8.10	跳跃频率 2	0.00~300.00Hz	0.00Hz	◆
F8.11	跳跃频率幅度	0.00~10.00Hz	0.00Hz	◆
F8.12	摆频幅度	0.0~100.0%（相对设定频率）	0.0%	◇
F8.13	突跳频率幅度	0.0~50.0%（相对摆频幅度）	0.0%	◇

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F8.14	摆频上升时间	0.1~3600.0S	5.0S	◇
F8.15	摆频下降时间	0.1~3600.0S	5.0S	◇
F8.16	FDT1 电平检测值	0.00~300.00Hz	50.00Hz	◇
F8.17	FDT1 滞后检测值	0.00~10.00Hz	1.00Hz	◇
F8.18	FDT2 电平检测值	0.00~300.00Hz	50.00Hz	◇
F8.19	FDT2 滞后检测值	0.00~10.00Hz	1.00Hz	◇
F8.20	频率到达检出幅度	0.00~10.00Hz	2.00Hz	◇
F8.21	指定计数器值	0~65530	0	◇
F8.22	设定计数器值	0~65530	0	◇
F8.23	过调制使能	0:过调制无效 1:过调制有效	1	◆
F8.24	下垂控制	0.00~10.00Hz	0	◇
F8.25	制动阈值电压	1050~1150V	1050V	◇
F8.26	加减速时间单位	0:0.1S 1:0.01S	0	◇
F8.27	风扇控制	0:变频器控制 1:上电一直运行	0	◇
F8.28	过压升频	0.00~10.00Hz	0	◆
F8.29	AI1比较阈值1	0.00~10.00V	0	◇
F8.30	AI1比较阈值2	0.00~10.00V	0	◇
F8.31	AI1比较余值	0.00~1.00V	0.20	◇
F8.32	频率分辨率	0:两位小数, 最大频率 300.00Hz 1:一位小数, 最大频率 3000.0Hz	0	◆
F8.33	过电流判断阈值	0.0~200.0% (变频器额定电流的百分比)	105%	◇

5.10 F9 组 过程 PID 功能

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F9.00	PID给定源选择	0:键盘给定 1:模拟量 AI1 给定 2:模拟量 AI2 给定 3:脉冲频率给定 4:多段给定 5:远程通讯给定 6:键盘电位器给定	0	◇
F9.01	PID 键盘给定 (百分比)	0.0%~100.0%	0.0%	◇
F9.02	PID 反馈源选择	0:模拟量 AI1 反馈 1:模拟量 AI2 反馈 2:AI1+ AI2 反馈 3:脉冲反馈 4:远程通讯反馈	0	◇
F9.03	PID 输出特性选择	0:PID 输出为正特性 1:PID 输出为负特性	0	◇
F9.04	比例增益 (Kp)	0.01~10.00	0.10	◇
F9.05	积分时间 (Ti)	0.00~100.00S	1.00S	◇
F9.06	微分时间 (Td)	0.00~10.00S	0.00S	◇
F9.07	PID 输出延时时间	0.00~10.00S	0.00S	◇

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
F9.08	PID 控制偏差极限	0.0~100.0%	0.0%	◇
F9.09	PID 输出上限	0.0~100.0%	100.0%	◇
F9.10	PID 输出下限	-100.0~100.0%	0.0%	◇
F9.11	反馈断线检测值	0.0~100.0%	0.0%	◇
F9.12	反馈断线检测时间	0.0~200.0S	2.0S	◇
F9.13	断线动作选择	0:不动作 1:报警，但不停机按当前频率运行，正常后恢复。 2:报故障，并停机。	1	◇
F9.14	PID 初始频率	0.0~100.0%	0.0%	
F9.15	PID 初始频率保持时间	0.0~3600S	0.0S	◇
F9.16	休眠频率	0~300.00Hz	0.00Hz	◇
F9.17	休眠检测时间	0~2000S	10S	◇
F9.18	唤醒值	0.0%~100.0%（相对设定值）	80.0%	◇
F9.19	传感器量程	0.1~6553.5	100.0	◇
F9.20	PID 键盘给定值（数值）	0~F9.19	0	◇

5.11 FA 组 多段速

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
FA.00	多段速0	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.01	多段速1	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.02	多段速2	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.03	多段速3	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.04	多段速4	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.05	多段速5	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.06	多段速6	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.07	多段速7	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.08	多段速8	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.09	多段速9	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.10	多段速10	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.11	多段速11	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.12	多段速12	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.13	多段速13	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.14	多段速14	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.15	多段速15	-100.0~100.0%	0.0%	◇
FA.16	第0段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.17	第1段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.18	第2段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.19	第3段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.20	第4段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.21	第5段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.22	第6段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.23	第7段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.24	第8段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.25	第9段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.26	第10段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.27	第11段运行时间	0~3600.0	0	◇

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
FA.28	第12段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.29	第13段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.30	第14段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.31	第15段运行时间	0~3600.0	0	◇
FA.32	多段速0-7段加减速时间选择	0~0xFFFF	0	◇
FA.33	多段速8-15段加减速时间选择	0~0xFFFF	0	◇
FA.34	PLC运行模式	0:运行一次停机 1:运行一次后保存终值 2:循环运行	2	◆
FA.35	PLC掉电（故障）记忆	0:不记忆 1:记忆	0	◆
FA.36	PLC在启动方式	0:从第一段开始重新运行 1:从中断时刻的阶段频率开始	0	◆
FA.37	运行时间单位	0:S 1:M	0	◆
FA.38	当前程序运行段数	0~15		□
FA.39	该程序段运行时间	0.0~3600.0		□

5.12 Fb 组 保护与故障

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
Fb.00	电机过载保护选择	0:不保护 1:普通电机（带低速补偿）	1	◆
Fb.01	电机过载保护系数	20.0%~120.0%（电机额定电流）	100.0%	◇
Fb.02	瞬停不停功能	0:禁止 1:允许	0	◇
Fb.03	瞬间掉电降频点	740~1050	830	◇
Fb.04	瞬间掉电频率降率	0.00Hz~最大频率	10.00Hz	◇
Fb.05	输入缺相保护选择	0:禁止 1:允许	1	◆
Fb.06	输出缺相保护选择	0:禁止 1:允许	1	◆
Fb.07	过压失速保护	0:禁止 1:允许	1	◇
Fb.08	过压失速保护电压	110~150%	140%	◇
Fb.09	电流限幅选择	0:禁止 1:允许	1	◇
Fb.10	自动限流水平	80~200%	G:150% P:120%	◇
Fb.11	变频器过载预报警	20.0~200.0%	150.0%	◆
Fb.12	变频器过载预报警时间	0.0~100.0S	20.0S	◆
Fb.13	故障自动复位次数	0~10	0	◆
Fb.14	故障自动复位间隔时间设置	0.1~20.0S	5.0S	◆

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
Fb.15	前两次故障类型	0:无故障		□
Fb.16	前一次故障类型	1:逆变单元 U 相故障 (Out1)	---	□
		2:逆变单元 V 相故障 (Out2)		
		3:逆变单元 W 相故障 (Out3)	---	
Fb.17	当前故障类型	4:加速过电流(OC 1) 5:减速过电流(OC 2) 6:恒速过电流(OC 3) 7:加速过电压 (OU1) 8:减速过电压 (OU2) 9:恒速过电压 (OU3) 10:母线欠电压 (UU) 11:电机过载 (OL1) 12:变频器过载 (OL2) 13:输入缺相 (SPI) 14:输出缺相 (SPO) 15:整流模块过热 (OH1) 16:逆变模块过热 (OH2) 17:外部故障 (EF) 18:485 通讯故障 (CE) 19:电流检测故障 (ItE) 20:电机自学习故障 (tE) 21:EEPROM 故障 (EEP) 22:PID 反馈断线故障 (PIDE) 23:制动单元故障 (bCE) 24:运行时间到达故障 (END) 25:电子过载过载 (OL3) 26:键盘通讯故障 (PCE) 27:参数上传错误 (UPE) 28:参数下载错误 (DNE) 29:短路故障 (SC) 30:限流故障 (LCE) 31:相间短路 (GF) 32:编码器故障 (ECE)		□
Fb.18	当前故障运行频率	0.00~300.00Hz	---	□
Fb.19	当前故障输出电流	0.0~6553.5A	---	□
Fb.20	当前故障母线电压	0~1500V	---	□
Fb.21	保留	---	---	□
Fb.22	保留	---	---	□
Fb.23	前一次故障时输出频率	0.00~300.00Hz	---	□
Fb.24	前一次故障时电流	0.0~6553.5A	---	□
Fb.25	前一次故障母线电压	0~1500V	---	□
Fb.26	前两次故障时输出频率	0.00~300.00Hz	---	□
Fb.27	前两次故障时电流	0.0~6553.5A	---	□
Fb.28	前两次故障母线电压	0~1500V	---	□
Fb.29	GF 保护选择	0:允许 1:禁止	0	◇

5.13 FC 组 通讯参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改
FC.00	本机通讯地址	1~247, 0 为广播地址	1	◇
FC.01	通讯波特率设置	0:1200BPS 1:2400BPS 2:4800BPS 3:9600BPS 4:19200BPS 5:38400BPS 6:57600BPS 7:115200BPS	3	◇
FC.02	数据位校验设置	0:无校验 (N, 8, 1) for RTU 1:偶校验 (E, 8, 1) for RTU 2:奇校验 (O, 8, 1) for RTU 3:无校验 (N, 8, 2) for RTU 4:偶校验 (E, 8, 2) for RTU 5:奇校验 (O, 8, 2) for RTU	0	◇
FC.03	通讯应答延时	0~200mS	5mS	◇
FC.04	通讯超时故障时间	0.0 (无效), 0.1~100.0S	0.0S	◇
FC.05	传输错误处理	0:报警并自由停车 1:不报警并继续运行 2:不报警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下) 3:不报警按停机方式停机 (所有控制方式下)	1	◇
FC.06	通讯设定系数	10.0~500.0%	100.0	◇
FC.07	通讯地址标志	0:默认地址 1:兼容其它厂家地址	0	◇

5.14 FU 组 监视参数功能组

功能码	名称	设定范围	出厂设定
FU.00	设定频率	——	——
FU.01	运行频率	——	——
FU.02	母线电压	——	——
FU.03	输出电压	——	——
FU.04	输出电流	——	——
FU.05	输出功率	——	——
FU.06	输出转矩	——	——
FU.07	设定转速	——	——
FU.08	运行转速	——	——
FU.09	PID给定值	——	——
FU.10	PID反馈值	——	——
FU.11	模拟量AI1值	——	——
FU.12	模拟量AI2值	——	——
FU.13	高速脉冲输入	——	——
FU.14	多段速当前段数	——	——
FU.15	多短速当前段运行时间	——	——

功能码	名称	设定范围	出厂设定
FU.16	数字输入端子状态1	——	——
FU.17	数字输入端子状态2	——	——
FU.18	计数器值	——	——
FU.19	显示	0为G型	——
FU.20	变频器额定功率	——	——
FU.21	变频器额定电流	——	——
FU.22	变频器额定电压	——	——

第六章 功能参数说明

6.1 F0 组 基本功能

功能码	名称	设定范围
F0.00	控制方式	0~4【0】

0: 无 PG 矢量控制

既有 PG 矢量的优异性能又对电机参数不敏感，适用于大多数场合。

1: 无 PG 矢量控制 1

精准的无 PG 矢量控制技术真正实现了交流电机解耦，使运行控制直流电机化，适用高性场合，具有转速精度高、转矩精度高且无需安装编码器的优点。

2: V/F 控制

适用于对控制精度要求不高的场合，如风机、泵类负载。可用于一台变频器拖动多台电机的场合。

3: 转矩控制

适用于对转矩控制精度不高的场合，如线绕，拉丝等场合。在转矩控制模式下，电机的转速是由电机负载决定，其加减速快慢不再由变频器加减速时间决定。

提示：选择矢量控制方式时，必须进行过电机参数自学习。只有得到准确的电机参数才能发挥矢量控制方式的优势。

4: 有 PG 矢量控制

闭环矢量，必须加装编码器和 PG 卡，适用于高精度的速度控制或转矩控制的场合。

功能码	名称	设定范围
F0.01	运行命令通道选择	0~2【0】

选择变频器控制指令的通道。变频器控制命令包括：起动、停机、正转、反转、点动、故障复位等。

0: 键盘指令通道（“LOCAL/REMOT”灯熄灭）；

由键盘面板上的RUN、STOP/RST按键进行运行命令控制。多功能键QUICK/JOG若设置为FWD/REV切换功能（F7.03为1），可通过该键来改变运转方向；在运行状态下，同时按下RUN与STOP/RST键，可使变频器自由停机。

1: 端子指令通道（“LOCAL/REMOT”灯点亮）；

由多功能输入端子正转、反转、正转点动、反转点动等进行运行命令控制。

2: 通讯指令通道（“LOCAL/REMOT”灯闪烁）；

运行命令由上位机通过通讯方式控制。

功能码	名称	设定范围
F0.02	频率源 A 选择	0~8【8】

选择变频器A频率指令输入通道。共有8种主给定频率通道：

0: 键盘设定

通过修改功能码F0.06 “键盘设定频率”的值，达到键盘设定频率的目的。

1: 模拟量AI1设定

2: 模拟量AI2设定

指频率由模拟量输入端子来设定。变频器标准配置提供2路模拟量输入端子，其中AI1、AI2均为0~10V/0(4)~20mA输入，电流/电压输入可通过跳线AI1、AI2进行切换。注意：当模拟量AIx选择0~20mA输入20mA时对应的电压为10V。

模拟输入的100.0%对应最大频率（功能码F0.07），-100.0%对应反向的最大频率（功能码F0.07）。

3: 高速脉冲设定（HDI）

频率给定通过端子高速脉冲输入来设定。变频器标准配置提供1路高速脉冲输入（HDI）。

脉冲电压：15~30V、脉冲频率：0.0~50.0kHz。

脉冲输入设定的100.0%对应最大频率，-100.0%对应反向的最大频率。

注意：脉冲设定只能从多功能端子HDI输入。并设定HDI为高速脉冲输入（F5.08=27）。

4: 简易PLC程序设定

选择此种频率设定方式，变频器以简易PLC程序运行。需要设置FA组“简易PLC及多段速控制组”参数来确定给定频率，运行方向，甚至每段的加、减速时间。详细请参考FA组功能的介绍。

5: 多段速运行设定

选择此种频率设定方式，变频器以多段速方式运行。需要设置F5组和FA组参数来确定给定频率。如果F0.02没有设置成多段速设定，则多段速设定具有优先权，但其优先级仍低于寸动运行，多段速设定优先时，只能设定1~15段。如F0.02设置成多段速设定，则可设定0~15段。

6: PID控制设定

选择此参数则变频器运行模式为过程PID控制。此时，需要设置F9组“PID控制组”。变频器运行频率为PID调节后的频率值。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。

7: 远程通讯设定

频率指令由上位机通过通讯方式给定。请参考变频器ModBus通讯协议。

8: 键盘模拟电位器设定

指频率由键盘上的电位器来设定。

功能码	名称	设定范围
F0.03	频率源 B 选择	0~8 【1】
F0.04	频率源 B 参考	0~1 【0】

F0.03:

频率源 B 选择功能同 F0.02 相同，具体说明参考 F0.02 说明。频率源 A 与 B 选择功能不能相同

F0.04:

0: 最大输出频率

B频率指令输入设定的100%对应为最大频率。

1: A频率指令

B频率指令输入设定的100%对应为A频率指令通道设定值。

功能码	名称	设定范围
F0.05	频率源组合方式	0~8 【0】

0: 频率源A

1: 频率源B

2: A+B

3: A与B切换

4: A与（A+B）由Xn端子切换: 表示如果A频率指令和A频率指令加B频率指令，由Xn端子的通断来切换

5: B与（A+B）由Xn端子切换: 表示如果B频率指令和A频率指令加B频率指令，由Xn端子的通断来切换

6: MAX(A, B)，取A和B的最大值

7: MIN(A, B)，取A和B的最小值

8: A有效则取A，A无效则取B

功能码	名称	设定范围
F0.06	键盘设定频率	0.00 Hz~最大频率 【50.00 Hz】

当频率指令选择为“键盘设定”时，该功能码值为变频器的频率数字设定初始值。

功能码	名称	设定范围
F0.07	最大输出频率	50.00~300.00 Hz 【50.00 Hz】
F0.08	运行频率上限	运行频率下限~最大频率 【50.00 Hz】
F0.09	运行频率下限	0.00Hz~运行频率上限 【0.00 Hz】

F0.07:

用来设定变频器的最高输出频率。它是频率设定的基础，也是加减速快慢的基础，请用户注意。

F0.08:

变频器输出频率的上限值。该值应该小于或者等于最大输出频率。

F0.09:

变频器输出频率的下限值。

可通过功能码F1.12选择，当设定频率低于下限频率时的动作：以下限频率运行、停机或休眠。其中，最大输出频率 $\geq$ 上限频率 $\geq$ 下限频率。

功能码	名称	设定范围
F0.10	键盘及端子 UP/DOWN 设定	0~4 【0】

变频器可以通过键盘的“☐ ”和“☒ ”以及端子UP/DOWN（频率设定递增/频率）功能来设定频率，其权限仅次于多段速，可以和其它任何频率设定通道进行组合。主要是完成在控制系统调试过程中微调变频器的设定频率。

0: 有效，且变频器掉电存储。可设定频率指令，且在变频器掉电后，存储该设定频率值，下次上电时，自动与当前的设定频率进行组合。

1: 有效，且变频器掉电不存储。可设定频率指令，只是在变频器掉电后，该设定频率值不存储。

2: 无效，键盘的“”和“”及端子UP/DOWN功能设定的频率值自动清零，键盘的“”和“”及端子UP/DOWN功能无效。

3: 运行时设置“”和“”及端子UP/DOWN功能设定有效，停机时键盘的“”和“”及端子UP/DOWN设定自动清零。

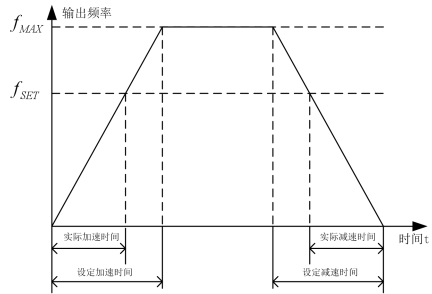
4: 修改键盘设定频率时键盘的“”和“”及端子UP/DOWN设定自动清零。

注意：当用户对变频器功能参数进行恢复缺省值操作后，键盘及端子UP/DOWN功能设定的频率值自动清零。

功能码	名称	设定范围
F0.11	加速时间 1	0.1~3600.0S【机型确定】
F0.12	减速时间 1	0.1~3600.0S【机型确定】

加速时间指变频器从0Hz加速到最大输出频率（F0.07）所需时间。

减速时间指变频器从最大输出频率（F0.07）减速到0Hz所需时间。



加减速时间示意图

当设定频率等于最大频率时，实际加减速时间和设定的加减速时间一致。

当设定频率小于最大频率时，实际的加速时间小于设定的加减速时间。

实际的加减速时间=设定的加减速时间×（设定频率/最高频率）

变频器有4组加减速时间。

第一组：F0.11、F0.12；

第二组：F8.00、F8.01；

第三组：F8.02、F8.03；

第四组：F8.04、F8.05。

可通过多功能数字输入端子中的加减速时间选择端子的组合来选择加减速时间。

功能码	名称	设定范围
F0.13	运行方向选择	0~2【0】

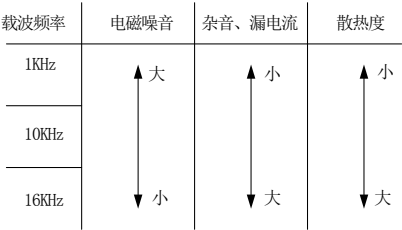
0：默认方向运行。变频器上电后，按照实际的方向运行。

1：相反方向运行。通过更改该功能码可以在不改变其它任何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线（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，电机运行方向会恢复原来的状态。对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合慎用。

2：禁止反转运行。禁止变频器反向运行，适合应用在特定的禁止反转运行的场合。

功能码	名称	设定范围
F0.14	载波频率设定	1.0~16.0KHz【机型确定】



载频对环境的影响关系图

高载波频率的优点：电流波形比较理想、电流谐波少，电机噪音小；

高载波频率的缺点：开关损耗增大，变频器温升增大，变频器输出能力受到影响，在高载频下，变频器需降额使用；同时变频器的漏电流增大，对外界的电磁干扰增加。

采用低载波频率则与上述情况相反，过低的载波频率将引起低频运行不稳定，转矩降低甚至振荡现象。

变频器出厂时，已经对载波频率进行了合理的设置。一般情况下，用户无须对该参数进行更改。

用户使用超过缺省载波频率时，需降额使用，每增加1K载频，降额20%。

功能码	名称	设定范围
F0.15	AVR 功能选择	0~2【2】

0：无效

1：全程有效

2：只在减速时无效

当AVR功能无效时，输出电压会随输入电压（或直流母线电压）的变化而变化；当AVR功能有效时，输出电压不随输入电压（或直流母线电压）的变化而变化，输出电压在输出能力范围内将保持基本恒定。

功能码	名称	设定范围
F0.16	电机参数辨识	0~2【0】

0：无操作。

1：静态参数辨识

电机静止参数自学习时，不必将电机与负载脱开，电机参数自学习前，必须正确输入电机铭牌参数（F2.01~F2.05），自学习后将检测出电机的定子电阻、转子的电阻以及电机的漏感。而电机的互感和空载电流将无法测量，用户可根据经验输入相应数值。

2：动态参数辨识

电机参数自学习前，必须正确输入电机铭牌参数（F2.01~P2.05），并将电机与负载脱开，使电机处于静止、空载状态，否则电机参数自学习的结果有可能不正确。

电机参数自学习前，应根据电机的惯量大小适当设置加、减速时间（F0.11、F0.12），否则电机参数自学习过程中有可能出现过流、过压故障。

设定F0.16为2然后按[DATA/ENT]，开始电机参数自学习，此时LED显示“TURN”并闪烁，按[RUN]开始进行参数自学习，此时显示“TURN”后，电机开始运行，“RUN”灯闪烁。当参数自学习结束后，“RUN”灯灭，最后显示回到停机状态界面。当“TURN”闪烁时可按[PRG/ESC]退出参数自学习状态。

参数自学习的过程中可以按[STOP/RST]终止参数自学习操作。

注意：参数自学习的启动与停止只能由键盘控制；参数自学习完成以后，该功能码自动恢复到0。

功能码	名称	设定范围
F0.17	参数初始化	0~2【0】

0：无操作

1：恢复出厂设定

2：清除记忆信息

所选功能操作完成以后，该功能码自动恢复到0。

功能码	名称	设定范围
F0.18	参数拷贝	0~3【0】

0：无动作

1：参数上传

根据控制板上保存的参数类型，自动上传到操作面板EEPROM中。

2：参数下载（全部）

除运行历史记录（FU组）参数外全部下载到控制板上。

3：参数下载（电机参数除外）

除运行历史记录（FU组）及电机参数组（F2组）参数外全部下载到控制板上。

6.2 F1 组 启停控制

功能码	名称	设定范围
F1.00	起动方式	0~2【0】

0: 直接起动：从起动频率开始起动。

1: 先直流制动再起动：先直流制动（注意设定参数F1.03、F1.04），再从起动频率起动电机运行。适用小惯性负载在起动时可能产生反转的场合。

2: 转速追踪再起动：变频器先计算电机的速度和方向，然后从当前速度开始运行，实现旋转中电机的平滑无冲击起动，适用于大惯性负载的瞬时停电再起动。该功能仅限于7.5kW及以上机型。

功能码	名称	设定范围
F1.01	起动频率	0.10~300.00Hz【0.50Hz】
F1.02	起动频率保持时间	0.0~50.0S【0.0S】

设定合适的起动频率，可以增加起动时的转矩。变频器从启动频率（F1.01）开始运行，经过起动频率保持时间（F1.02）后，再按设定的加速时间加速到目标频率，若目标频率小于起动频率，变频器将处于待机状态。起动频率值不受下限频率限制。正反转切换过程中，起动频率不起作用。

功能码	名称	设定范围
F1.03	起动前制动电流	0.0~100.0%【0.0%】
F1.04	起动前制动时间	0.0~50.0S【0.0S】

F1.03起动前直流制动时，所加直流电流值，为变频器额定电流的百分比。

F1.04直流电流持续时间。若设定直流制动时间为0，则直流制动无效。

直流制动电流越大，制动力越大。

功能码	名称	设定范围
F1.05	加减速模式	0~1【0】

起动、运行过程中频率变化方式选择。

0: 直线，输出频率按照直线递增或递减。

1: S曲线，输出频率按照S曲线递增或递减。S曲线一般用于对起、停过程要求比较平缓的场所，如电梯、输送带。

功能码	名称	设定范围
F1.06	停机方式选择	0~1【0】

0: 减速停车

停机命令有效后，变频器按照减速方式及定义的减速时间降低输出频率，频率降为0后停机。

1: 自由停车

停机命令有效后，变频器立即终止输出。负载按照机械惯性自由停车。

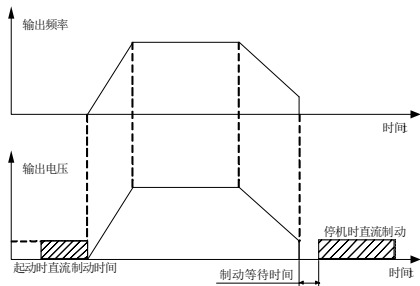
功能码	名称	设定范围
F1.07	停机制动开始频率	0.00~最大频率【0.00Hz】
F1.08	停机制动等待时间	0.0~50.0S【0.0S】
F1.09	停机直流制动电流	0.0~100.0% 【0.0%】
F1.10	停机直流制动时间	0.0~50.0S【0.0S】

停机制动开始频率：减速停机过程中，当到达该频率时，开始停机直流制动。停机制动开始频率为0，直流制动无效，变频器按所设定的减速时间停车。

停机制动等待时间：在停机直流制动开始前，变频器封锁输出，经过该延时后再开始直流制动。用于防止在速度较高时开始直流制动引起的过流故障。

停机直流制动电流：指所加的直流制动量。该值越大，制动力矩越大。

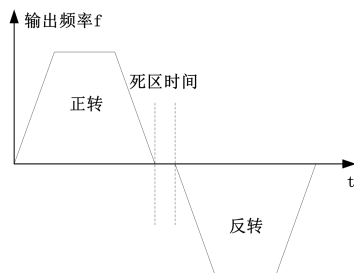
停机直流制动时间：直流制动量所持续的时间。



直流制动示意图

功能码	名称	设定范围
F1.11	正反转死区时间	0.0~3600.0S【0.0S】

设定变频器正反转过渡过程中，在输出零频处的过渡时间。如下图所示：



正反转死区时间示意图

功能码	名称	设定范围
F1.12	运行频率低于下限频率动作选择	0~1【0】

该功能码是确定当设定频率低于下限频率时变频器的运行状态。

0: 以下限频率运行。

1: 零频率运行。当设定频率低于下限频率时，变频器零频率运行；当设定频率再次大于或者等于下限频率时，变频器自动增加频率运行。

功能码	名称	设定范围
F1.13	上电端子运行保护选择	0~1【0】

在运行指令通道为端子控制时，上电过程中，系统会自动检测运行端子的状态。

0: 上电时端子运行命令无效。变频器上电后处于停机状态，与上电时运行命令端子是否有效无关。如需使变频器运行起来，必须重新使能该端子（先无效再有效）。

1: 上电时端子运行命令有效。变频器上电后的运行状态与运行命令端子状态一致，有效则运行，无效则停机。

注意，用户一定要慎重选择该功能，可能会造成严重的后果。

功能码	名称	设定范围
F1.14	停电再启动等待时间	0.0~3600.0S【2.0S】

6.3 F2 组 第一电机参数

功能码	名称	设定范围
F2.00	变频器类型	0~1【机型设定】

0: G型机，适用于恒转矩负载

功能码	名称	设定范围
F2.01	电机额定功率	0.4~6553.5KW【机型设定】
F2.02	电机额定频率	0.01Hz~最大频率【50.00Hz】

F2.03	电机额定转速	0~60000rpm【机型设定】
F2.04	电机额定电压	50~690V【机型设定】
F2.05	电机额定电流	0.1~6553.5A【机型设定】

注意：请按照电机的铭牌参数进行设置。控制的优良控制性能，需要准确的电机参数。

变频器提供参数自学习功能。准确的参数自学习来源于电机铭牌参数的正确设置。

为了保证控制性能，请尽量保证变频器与电机功率匹配，若二者差距过大，变频器控制性能将明显下降。

注意：重新设置电机额定功率（F2.01），可以初始化F2.06~P2.10电机参数。

功能码	名称	设定范围
F2.06	电机定子电阻	0~65.535Ω【机型设定】
F2.07	电机转子电阻	0~65.535Ω【机型设定】
F2.08	电机定子转子电感	0~655.35mH【机型设定】
F2.09	电机定子转子互感	0~6553.5mH【机型设定】
F2.10	电机空载电流	0.1~6553.5A【机型设定】

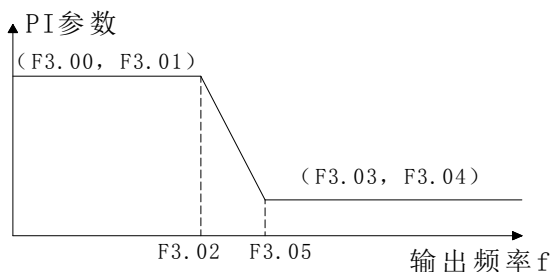
电机参数自学习正常结束后，F2.06—F2.10的设定值自动更新。这些参数是高性能V/F控制的基准参数，对控制的性能有着直接的影响。

注意：用户不要随意更改该组参数。

6.4 F3 组 矢量控制参数

功能码	名称	设定范围
F3.00	速度环比例增益 1	1~3000【1000】
F3.01	速度环积分时间 1	1~8000【300】
F3.02	切换低点频率	0.00Hz~F3.05【5.00Hz】
F3.03	速度环比例增益 2	1~3000【800】
F3.04	速度环积分时间 2	1~3000【200】
F3.05	切换高点频率	F3.02~最大频率【10.00Hz】

以上参数只适用于矢量控制模式。在切换低点频率(F3.02)以下，速度环PI参数为：F3.00和F3.01。在切换高点频率（F3.05）以上，速度环PI参数为：F3.03和F3.04。二者之间，PI参数由两组参数线形变化获得，如下图所示：



PI 参数示意图

通过设定速度调节器的比例系数和积分时间，可以调节矢量控制的速度环动态响应特性。增加比例增益，减小积分时间，均可加快速度环的动态响应，但比例增益过大或积分时间过小均容易导致系统振荡，超调过大。比例增益过小也容易导致系统稳态振荡，且有可能存在速度静差。

速度环PI参数与系统的惯性关系密切，针对不同的负载特性需要在缺省PI参数的基础上进行调整，以满足各种场合的需求。

功能码	名称	设定范围
F3.06	VC 转差补偿系数	0~200.0%【100.0%】

转差补偿系数用于调整矢量控制的转差频率，改善系统的速度控制精度，适当调整该参数，可以有效抑制速度静差。

功能码	名称	设定范围
F3.07	速度环滤波时间常数	0-10【3】

速度环路滤波：速度环输出经过一阶滤波后送入电流控制器，滤波器时间常数由 F3.07 设定。增大该滤波可使输出电流纹波减小，但动态响应也将变慢。

功能码	名称	设定范围
F3.08	电流环 Kp	0~5000【3000】
F3.09	电流环 Ki	0~5000【1500】

这两个参数调节的是电流环的PI调节参数，它直接影响系统的动态响应速度和控制精度，一般情况下用户无需更改该缺省值。

功能码	名称	设定范围
F3.10	转矩上限设定	0.0~300.0%【150%】

以上参数设置矢量速度控制时转矩上限的大小。转矩上限可由功能码设定（F3.10），也可由模拟量、脉冲频率、或通讯方式设定。转矩上限以百分数的方式给出，100.0%相当于变频器额定电流时的转矩。

注：转矩上限不包括方向，无论正或反转、电动或发电，输出转矩的绝对值都不超过转矩上限。

功能码	名称	设定范围
F3.11	转矩设定方式	0~7 【0】

0: 无效

1: 键盘设定转矩

使用键盘设定转矩，由参数 F3. 12 设定。

2: 键盘电位器设定转矩

使用键盘电位器设定转矩。

3: 模拟量 AI1 设定转矩

使用模拟量 AI1 设定转矩。0~10V 或是 0~20mA 对应 0~F3. 10。

4: 模拟量 AI2 设定转矩

使用模拟量 AI2 设定转矩。0~10V 或是 0~20mA 对应 0~F3. 10。

5: 高速脉冲 HDI 设定转矩

使用高速脉冲 HDI 设定转矩。0~F5. 23 对应 0~F3. 10。

6: 多段速设定转矩

使用多段速设定转矩。100%对应 0~F3. 10。

7: 通讯设定转矩

使用通讯设定转矩。通过 MODBUS。

功能码	名称	设定范围
F3.12	键盘设定转矩	0.0%~200.0% 【50.0%】

当 F3.11 设为 0 时，由此参数设定转矩。

功能码	名称	设定范围
F3.13	转矩控制时低速转矩提升	0.0%~20.0% 【5.0%】

此参数为转矩控制时低速转矩提升值。

功能码	名称	设定范围
F3.14	过压 PID 比例增益 (Kp)	0.01~10.00 【0.20】
F3.15	过压 PID 积分时间	0.00~100.00S 【0.10S】

以上两个参数用于母线电压波动较大的场合，抑制母线电压快速升高，减少过压报警。

功能码	名称	设定范围
F3.16	VC 控制弱磁系数	20.0~300.0% 【100.0%】
F3.17	VF 控制弱磁系数	20.0~300.0% 【200.0%】

F3.16 在恒功率时有效，当电机转速在额定转速以上运行时，电机即进入弱磁运行状态。通过修改弱磁控制系数可以改变弱磁曲线曲率，该值越大弱磁曲线越陡，该值越小弱磁曲线越平缓。

F3.17 用于转矩上限和电流限幅控制。

功能码	名称	设定范围
F3.18	编码器脉冲数	0~65535【1024】
F3.19	编码器脉冲方向	0~1【0】

F3.18 编码器脉冲数，采用增量型编码器，对应轴旋转一圈编码器输出的脉冲个数。

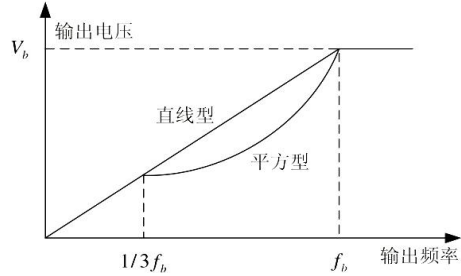
F3.19 编码器脉冲方向取值 0：正向；1：反向。

6.5 F4 组 V/F 控制参数

功能码	名称	设定范围
F4.00	V/F 曲线设定	0~2【0】

0：直线 V/F 曲线。适合于普通恒转矩负载。

1：平方 V/F 曲线。适合于风机、水泵等离心负载。



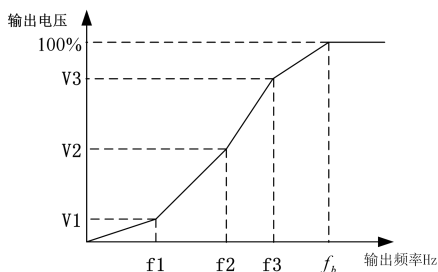
2：自定义 V/F 曲线。可通过设置(F4.01~F4.06)来定义 V/F 曲线。

功能码	名称	设定范围
F4.01	V/F 频率点 1	0.00Hz~F4.03【10.00】
F4.02	V/F 电压点 1	0.0%~100.0%【20.0】
F4.03	V/F 频率点 2	F4.01~F4.05【25.00】
F4.04	V/F 电压点 2	0.0%~100.0%【50.0】
F4.05	V/F 频率点 3	F4.03~F2.02【40.00】
F4.06	V/F 电压点 3	0.0%~100.0%【80.0】

F4.01~ F4.06六个参数定义多段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： $V_1 < V_2 < V_3$ ， $f_1 < f_2 < f_3$ 。低频电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会过流失速或过电流保护。



V/F 曲线设定示意图

功能码	名称	设定范围
F4.07	V/F 转差补偿系数	0.0%~200.0%【0】
F4.08	V/F 转差补偿时间常数	0.00~10.00S【0】

此参数可以补偿V/F控制时因为带负载产生的电机转速变化，以提高电机机械特性的硬度，100.0%对应电机的额定转差频率。

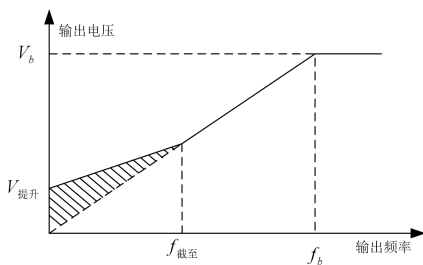
功能码	名称	设定范围
F4.09	转矩提升	0.0（自动）0.1~30.0【机型设定】
F4.10	转矩提升截止	0.0~100.0%【50.0%】

转矩提升主要应用于截止频率（F4.10）以下，提升后的V/F曲线如下图所示，转矩提升可以改善V/F的低频转矩特性。

应根据负载大小适当选择转矩量，负载大可以增大提升，但提升值不应设置过大，转矩提升过大时，电机将过励磁运行，变频器输出电流增大，电机发热加大，效率降低。

当转矩提升设置为0.0%时，变频器为自动转矩提升。

转矩提升截止点：在此频率点之下，转矩提升有效，超过此设定频率，转矩提升失效。



手动转矩提升示意图

功能码	名称	设定范围
F4.11	节能运行选择	0~1 【0】

0: 不动作

1: 自动节能运行

电机在空载或轻载过程中恒速运行时，变频器通过检测负载电流，调整输出电压，达到自动节能的目的。

提示：该功能对风机、泵类负载尤其有效。

功能码	名称	设定范围
F4.12	振荡抑制增益 Kp	0~100 【5】
F4.13	振荡抑制增益 Ki	0~100 【10】

V/F 运行时，当电机轻载、低频率（一般 5.00Hz~20.00Hz）时，可能出现机械和电气参数的谐振，此时电机转速波动，变频器输出电流、母线电压波动。严重时可能损坏负载设备或变频器故障停机。此时可通过调整 F4.12 和 F4.13 来改善系统阻尼，消除振荡情况。一般不需要调整。

功能码	名称	设定范围
F4.14	电压分离控制	0~6 【0】
F4.15	电压键盘设定转矩	0~690V 【0V】

F4.14 电压分离控制取值：

0: 无效

1: 键盘设定电压源

2: 模拟量 AI1 设定电压源

3: 模拟量 AI2 设定电压源

4: 高速脉冲 HDI 设定电压源

5: 多段速设定电压源

6: 通讯设定电压源

分离式 V/F 运行时，输出电压由用户设定。F4.14 选择输出电压指令的来源。若 F4.14 设为 1（键盘设定），则由 F4.15 设定输出电压指令的大小，不超过电机额定电压和母线能够提供的输出电压（母线能够提供的最大输出电压为： $V_{bus}/\sqrt{2}$ ）。电压指令也可由模拟量、脉冲输入、通信等方式设定，100%对应电机额定电压值。

功能码	名称	设定范围
F4.16	电压上升时间	0.1~3600.0S 【1.0S】
F4.17	电压下降时间	0.1~3600.0S 【1.0S】

分离式 V/F 输出电压由电压指令经过上升（下降）斜坡产生。F4.16 和 F4.17 设置上升（下降）斜坡的快慢。上升（下降）时间相当于输出电压从 0 上升（下降）到 100.0%所需要的时间。

6.6 F5 组 输入端子

功能码	名称	设定范围
F5.00	端子命令方式	0~3 【0】

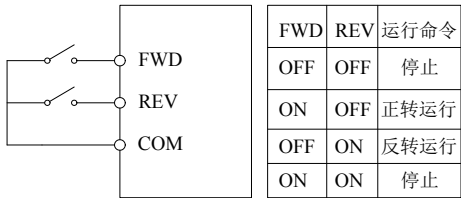
该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

0: 2 线制顺序控制 1，由（X1-X7）端子定义的 FWD、REV 指令决定电机的正、反转。

（X1-X7）端子定义的“FWD”为 ON 时，定义的“REV”为 OFF 时，进行正转运行。

（X1-X7）端子定义的“FWD”为 OFF 时，定义的“REV”为 ON 时，进行反转运行。

（X1-X7）端子定义的“FWD”、“REV”状态一致时，停止运行。



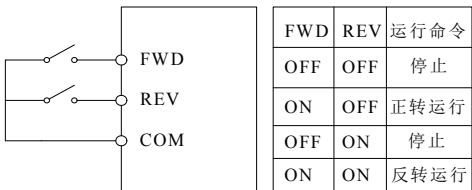
2 线制顺序控制 1

1: 2 线制顺序控制 2，由（X1-X7）端子定义的 FWD 指令决定电机的运行，定义的 REV 指令决定电机的运行方向。

（X1-X7）端子定义的“FWD”为 ON 时，定义的“REV”为 OFF 时，进行正转运行。

（X1-X7）端子定义的“FWD”为 ON 时，定义的“REV”为 ON 时，进行反转运行。

（X1-X7）端子定义的“FWD”、“REV”同为 OFF 时或“FWD”为 OFF “REV”为 ON，停止运行。

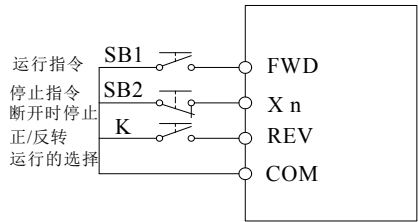


2 线制顺序控制 2

2: 3 线制顺序控制 1，由（X1-X7）端子定义的 FWD 指令决定电机的运行，定义的 REV 指令决定电机的运行方向，定义的“3 线制运转”指令决定电机的停止。

(X1-X7) 端子定义的“FWD”触发一次，定义的“REV”为 OFF 时，进行正转运行，定义的“REV”为 ON 时，进行反转运行。

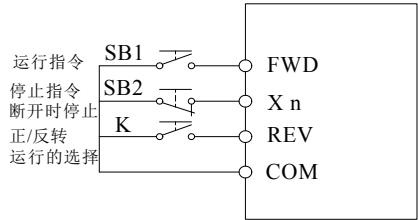
Xi 为 (X1-X7) 端子定义的 3 线制运转控制功能端子，状态为 OFF 时，变频器停止运行。



3 线制顺序控制模式 1

3: 3 线制顺序控制 2，由 (X1-X7) 端子定义的 FWD 指令决定电机的正转运行，定义的 REV 指令决定电机的反转运行，定义的“3 线制运转”指令决定电机的停止。

(X1-X7) 端子定义的“FWD”触发一次，进行正转运行，定义的“REV”触发一次，进行反转运行。Xi 为 (X1-X7) 端子定义的 3 线制运转控制功能端子，状态为 OFF 时，变频器停止运行。



3 线制顺序控制模式 2

提示：对于 2 线制运转模式，当端子 (X1-X7) 定义的 FWD/REV 有效时，由其它来源产生停机指令而使变频器停机时，即使控制端子定义的 FWD/REV 仍然保持有效，在停机指令消失后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发定义的 FWD/REV 端子。

功能码	名称	设定范围
F5.01	开关量输入 X1 功能	0~40 【0】
F5.02	开关量输入 X2 功能	0~40 【1】
F5.03	开关量输入 X3 功能	0~40 【2】
F5.04	开关量输入 X4 功能	0~40 【7】
F5.05	开关量输入 X5 功能	0~40 【0】
F5.06	开关量输入 X6 功能	0~40 【0】

F5.07	开关量输入 X7 功能	0~40 【0】
F5.08	高速脉冲输入 HDI 功能	0~40 【0】

此组参数用于设定数字多功能输入端子对应的功能。

0: 无功能

1: 正转运行 (FWD)

2: 反转运行 (REV)

当运行指令通道为端子控制时，变频器的运行命令由上述端子功能给定。

3: 三线式运行控制

三线控制输入端子，具体参见 F5.00 三线制功能码介绍

4: 正转寸动

5: 反转寸动

具体寸动频率和加减速时间参见 F8.06~F8.08 的说明。

6: 自由停车

命令有效后，变频器立即封锁输出，电机停车过程不受变频器控制，对于大惯量负载且对停车时间没有要求时，建议采用该方式，该方式和 F1.06 所述自由停车含义相同。

7: 故障复位

外部故障复位功能，用于远距离故障复位，与键盘上的 **STOP/RST** 键功能相同。

8: 运行暂停

变频器减速停车，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状态。

9: 外部故障输入

该信号有效后，变频器报外部故障 (EF) 并停机。

10: 频率设定递增 (UP)

11: 频率设定递减 (DOWN)

12: 频率增减设定清零

以上三个功能主要用来实现利用外部端子修改给定频率，UP 为递增指令、DOWN 为递减指令，频率增减设定清零则用来清除通过 UP/DOWN 设定的频率值，使给定频率恢复到由频率指令通道给定的频率。

13、14、15、16: 多段速端子 1~4

通过此四个端子的状态组合，可实现 16 段速的设定。

注意：多段速端子 1 为低位，多段速端子 4 为高位。

多段速4	多段速3	多段速2	多段速1
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0

17、18: 加减速时间选择端子 1、2

通过此两个端子的状态组合来选择 4 组加减速时间：

端子 2	端子 1	加/减速时间选择	对应参数
OFF	OFF	加减速时间 0	F0.11 F0.12
OFF	ON	加减速时间 1	F8.00 F8.01
ON	OFF	加减速时间 2	F8.02 F8.03
ON	ON	加减速时间 3	F8.04 F8.05

- 19: PID 控制暂停
- PID 暂时失效，变频器维持当前频率输出
- 20: 摆频暂停
- 变频器暂停在当前输出，功能撤销后，继续以当前频率开始摆频运行。
- 21: 摆频复位
- 变频器设定频率回到中心频率
- 22: 加减速禁止
- 保证变频器不受外来信号影响（停机命令除外），维持当前输出频率。
- 23: 转矩控制禁止
- 禁止变频器进行转矩控制方式，变频器将切换到速度控制方式。
- 24: 计数器触发
- 内置计数器的计数脉冲输入口，最高频率：200Hz。
- 25: 计数器清零
- 进行计数器状态清零。
- 26: 频率切换
- 该功率端子有效时，频率源组合方式被强制切换，频率源参考功能码 F0.05。
- 27: 高速脉冲输入
- 此端子将设置为高速脉冲输入（仅对 HDI 端口有效）。
- 28: 保留
- 29: PLC 状态复位
- 重新开始简易 PLC 过程，清除以前的 PLC 状态记忆信息。
- 30: 运行命令切换至端子
- 此端子有效时，运行命令由端子控制。
- 31: 直流制动
- 此端子有效时，变频器切换到直流制动状态，制动电流由 F1.09 设定。
- 32~40: 保留

功能码	名称	设定范围
F5.09	开关量 X 闭合逻辑	00000~11111 【00000】

设置 Xn 关子的工作逻辑

0: Xn 端子闭合有效

1: Xn 端子断开有效

功能码	名称	设定范围
F5.10	端子 UP/DOWN 变化率	0.01~50.00Hz/S 【0.50】

利用端子UP/DOWN功能调整设定频率时的变化率。

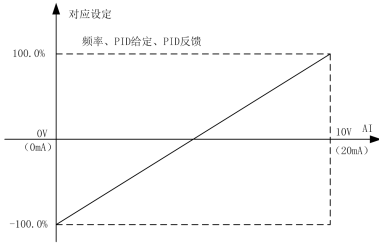
功能码	名称	设定范围
F5.11	AI1 下限值	0.00~10.00V 【0.00V】
F5.12	AI1 下限对应设定	-100.0~100.0% 【0.0%】
F5.13	AI1 上限值	0.00~10.00V 【10.00V】
F5.14	AI1 上限对应设定	-100.0~100.0% 【100.0%】
F5.15	AI1 输入滤波时间	0.01~10.00S 【0.10S】

上述功能码定义了模拟输入电压与模拟输入对应的设定值之间的关系，当模拟输入电压超过设定的最大输入或最小输入的范围，以外部分将以最大输入或最小输入计算。

模拟输入AI1默认提供电压输入，其范围为0V~10V电压。

在不同的应用场合，模拟设定的100.0%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。

以下几个图例说明了几种设定的情况；注意：AI1的下限值一定要小于或等于AI1的上限值。



模拟给定与设定量的对应关系

AI1输入滤波时间：调整模拟量输入的灵敏度。适当增大该值可以增强模拟量的抗干扰性，但会减弱模拟量输入的灵敏度。

功能码	名称	设定范围
F5.16	AI2 下限值	0.00~10.00V 【0.00V】
F5.17	AI2 下限对应设定	-100.0~100.0% 【0.0%】

F5.18	AI2 上限值	0.00~10.00V 【10.00V】
F5.19	AI2 上限对应设定	-100.0~100.0% 【100.0%】
F5.20	AI2 输入滤波时间	0.01~10.00S 【0.10S】

AI2功能与AI1的设定方法类似。模拟量AI2可支持0~10V/0~20mA输入，当AI2选择0~20mA输入时20mA对应的电压为10V。

功能码	名称	设定范围
F5.21	HDI 下限频率	0.00~50.00 KHz 【0.00KHz】
F5.22	HDI 下限频率对应设定	-100.0~100.0% 【0.0%】
F5.23	HDI 上限频率	0.00~50.00 KHz 【50.00KHz】
F5.24	HDI 上限频率对应设定	-100.0~100.0% 【100.0%】
F5.25	HDI 输入滤波时间	0.01~10.00S 【0.10S】

此组功能码定义了当用HDI脉冲作为设定输入方式时的对应关系。该组功能与AI1和AI2的功能类似。

功能码	名称	设定范围
F5.26	频率 UP/DOWN 基准	0~1 【0】

利用 UP/DOWN 功能调整设定频率的基准值。

0: 0.01Hz

1: 0.1Hz

6.7 F6 组 输出端子

功能码	名称	设定范围
F6.00	HDO 端子输出方式选择	0~1 【0】

HDO端子是可编程的复用端子。

0: 开路集电极高速脉冲输出：脉冲最高频率为50.0kHz。相关功能见F6.06。

1: 开路集电极输出：相关功能见F6.01。

功能码	名称	设定范围
F6.01	HDO(开路集电极开关量)输出选择	0~22 【1】
F6.02	开路集电极输出端 Y1	0~22 【4】
F6.03	保留	0~22 【0】
F6.04	继电器 1 输出选择	0~22 【1】
F6.05	继电器 2 输出选择	0~22 【4】

集电极开路输出功能见下表：

0: 无输出

- 1: 变频器运行中，变频器有输出时，输出ON信号。
- 2: 变频器正转运行，表示变频器正转运行，有输出频率。此时输出ON信号。
- 3: 变频器反转运行，表示变频器反转运行，有输出频率。此时输出ON信号。
- 4: 故障输出，当变频器发生故障时，输出ON信号。
- 5: 频率水平检测FDT1到达，请参考功能码F8. 16、F8. 17的详细说明。
- 6: 频率到达，请参考功能码F8. 20的详细说明。
- 7: 零速运行中，变频器输出频率和设定频率均为零时，输出ON信号。
- 8: 设定计数脉冲值到达，当计数值达到F8. 22设定的值时，输出ON信号。
- 9: 指定计数脉冲值到达，当计数值达到F8. 21设定的值时，输出ON信号。计数功能参考F8组功能说明
- 10: 过载预警，当检测的输出电流值达到Fb. 11且持续时间达到Fb. 12时，输出ON信号。
- 11: 简易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。
- 12: 简易PLC循环完成，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。
- 13: 运行时间到达，变频器累计运行时间超过所设定时间时，输出ON信号。
- 14: 上限频率到达，运行频率到达上限频率时，输出ON信号。
- 15: 下限频率到达，运行频率到达下限频率时，输出ON信号。
- 16: 运行准备就绪，主回路和控制回路电源建立，变频器保护功能不动作，变频器处于可运行状态时，输出ON信号。
- 17: 频率水平检测FDT2到达，请参考功能码F8. 18、F8. 19的详细说明。
- 18: AI1大于AI2
- 19: AI1小于F8. 29
- 20: AI1大于F8. 30
- 21: AI1处于F8. 29~F8. 30
- 22: pid断线
- 23: 过电流输出，当变频器输出电流大于F8. 33（变频器额定电流的百分比）的设定值，输出ON。

功能码	名称	设定范围
F6.06	HDO(脉冲)输出选择	0~10【0】
F6.07	AO1 输出选择	0~10【1】
F6.08	AO2 输出选择	0~10【0】

模拟输出的标准输出为0~20mA（或0~10V），可通过跳线A01、A02选择电流/电压输出。HDO开路集电极高速脉冲输出范围为0kHz到50.0kHz的设定。

其表示的相对应量的范围如下表所示：

设定值	功 能	范 围
0	运行频率	0~最大输出频率
1	设定频率	0~最大输出频率
2	运行转速	0~2倍电机额定转速
3	输出电流	0~2 倍变频器额定电流
4	输出电压	0~1.5 倍变频器额定电压
5	输出功率	0~2 倍额定功率
6	设定转矩	0~2 倍电机额定电流
7	输出转矩	0~2倍电机额定电流
8	模拟量 AI1 输入	0~10V/0~20mA
9	模拟量 AI2 输入	0~10V/0~20mA
10	高速脉冲 HDI 输入	0.1Hz~50.000kHz

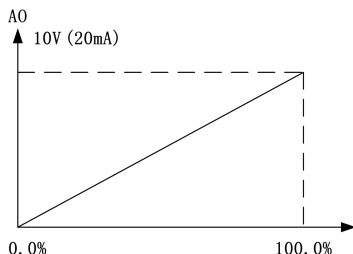
功能码	名称	设定范围
F6.09	AO1 输出下限	0.0~100.0%【0.0%】
F6.10	下限对应 AO1 输出	0.00~10.00V【0.00V】
F6.11	AO1 输出上限	0.0~100.0%【100.0%】
F6.12	上限对应 AO1 输出	0.00~10.00V【10.00V】

上述功能码定义了输出值与模拟输出对应的输出值之间的关系，当输出值超过设定的最大输出或最小输出的范围，以外部分将以最大输出或最小输出计算。

模拟输出为电流输出时，1mA电流相当于0.5V电压。

在不同的应用场合，输出值的100%所对应的模拟输出量有所不同，具体请参考各个应用部分的说明。

以下几个图例说明了几种设定的情况：



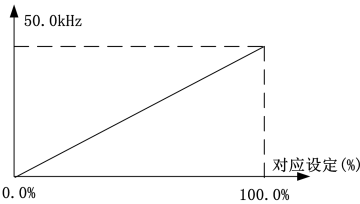
给定量与模拟量输出的对应关系

功能码	名称	设定范围
F6.13	AO2 输出下限	0.0~100.0%【0.0%】
F6.14	下限对应 AO2 输出	0.00~10.00V【0.00V】
F6.15	AO2 输出上限	0.0~100.0%【100.0%】
F6.16	上限对应 AO2 输出	0.00~10.00V【10.00V】

A02 功能与 A01 的设定方法类似。具体设定请参考 F6. 09~F6. 12。

功能码	名称	设定范围
F6.17	HDO(脉冲)输出下限	0.0~100.0%【0.0%】
F6.18	下限对应 HDO(脉冲)输出	0.00~50.00KHz【0.00KHz】
F6.19	HDO(脉冲)输出上限	0.0~100.0%【100.0%】
F6.20	上限对应 HDO(脉冲)输出	0.00~50.00KHz【50.00KHz】

其输出的对应关系与A01相似。



给定量与高速脉冲量输出的对应关系

6.8 F7 组 键盘与显示

功能码	名称	设定范围
F7.00	用户密码	0~65535【0】

设定为任意一个非零的数字，密码保护功能生效。

00000: 清除以前设置用户密码值，并使密码保护功能无效，恢复出厂值也能清除密码。

当用户密码设置并生效后，如果用户密码不正确，用户将不能进入参数菜单，只有输入正确的用户密码，用户才能查看参数，并修改参数。请牢记所设置的用户密码。

退出功能码编辑状态，密码保护将在 1 分钟后生效，当密码生效后若按 **PRG/ESC** 键进入功能码编辑状态时，将显示 “**0.0.0.0.0.**”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

功能码	名称	设定范围
F7.02	变更参数显示	0~1【0】

0: 显示全部参数

1: 只显示修改过的参数

未修改参数将被隐藏。

功能码	名称	设定范围
F7.03	QUICK/JOG 键功能选择	0~3 【0】

QUICK/JOG多功能键。可通过参数设置定义键盘**QUICK/JOG**的功能。

0: 寸动运行。按键**QUICK/JOG**实现寸动运行。

1: 正转反转切换。按键**QUICK/JOG**实现切换频率指令的方向。仅在键盘控制时有效。

2: 清除UP/DOWN设定。按键**QUICK/JOG**对UP/DOWN的设定值进行清除。

3: 运行命令通道切换(端子和键盘之间切换)。

功能码	名称	设定范围
F7.04	STOP/RST 键停机功能选择	0~3 【2】

该功能码定义了**STOP/RST**停机功能有效的选择。

0: 只对面板控制有效

1: 对面板和端子控制同时有效

2: 对面板和通讯控制同时有效

3: 对所有控制模式均有效

对于故障复位, **STOP/RST**键任何状况下都有效。

功能码	名称	设定范围
F7.05	运行状态显示的参数选择	0~0x7FFF 【0x303F】
F7.06	停机状态显示的参数选择	0~0x7FFF 【0x3006】

变频器在运行状态下, 参数显示受该功能码作用, 16位的二进制数, 如果某一位为1, 则该位对应的参数就可在运行时, 通过 **》/SHIFT** 键查看。如该位为0, 则该位对应的参数将不会显示。设置功能码时, 要将二进制转换成十六进制再输入该功能码。

F7. 05表示的显示内容如下表:

B1T15	B1T14	B1T13	B1T12	B1T11	B1T10	B1T9	B1T8	B1T7	B1T6	B1T5	B1T4
保留	多段速 当前段 数	模拟量 AI2值	模拟量 AI1值	高速脉冲 输入	设定转速	PID 反馈值	PID 给定值	输出 转矩	输出功率	运行 转速	输出 电流
								B1T3	B1T2	B1T1	B1T0
								输出 电压	母线 电压	设定 频率	运行 频率

F7.06表示的显示内容如下表：

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
保留	多段速 当前段 数	模拟量 AI2值	模拟量 AI1值	高速脉冲 输入	设定转速	PID 反馈值	PID 给定值	输出 转矩	输出功率	运行 转速	输出 电流
								BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
								输出 电压	母线 电压	设定 频率	运行 频率

设置功能代码 F7.05、F7.06 时，要将二进制数转换成十六进制数，输入该功能代码。

功能码	名称	设定范围
F7.07	转速显示系数	0.1～999.9%【100.0%】

机械转速=120*运行频率*F7.07/电机极数，本功能码用于校正转速刻度显示误差，对实际转速没有影响。

功能码	名称	设定范围
F7.08	整流模块温度	0～200.0℃【--】
F7.09	逆变模块温度	0～200.0℃【--】
F7.10	软件版本 1	1.00～10.00【--】
F7.11	软件版本 2	0.00～99.99【--】

这些功能码只能查看，不能修改。

整流模块温度：表示整流模块的温度，不同机型的整流模块过温保护值可能有所不同。

逆变模块温度：显示逆变模块IGBT的温度，不同机型的逆变模块IGBT过温保护值可能有所不同。

软件版本：软件版本号。

功能码	名称	设定范围
F7.12	变频器额定功率	0.4～900.0KW【--】

变频器额定功率，仅能查看。

功能码	名称	设定范围
F7.13	本机累积运行时间	0～65535h【--】

本机累积运行时间：显示到目前为止至变频器的累计运行时间。

功能码	名称	设定范围
F7.14	运行频率显示	0～1【0】

0：补偿前

1：补偿后

6.9 F8 组 辅助功能

功能码	名称	设定范围
-----	----	------

F8.00	加速时间 2	0.1~3600.0S 【20.0S】
F8.01	减速时间 2	0.1~3600.0S 【20.0S】
F8.02	加速时间 3	0.1~3600.0S 【20.0S】
F8.03	减速时间 3	0.1~3600.0S 【20.0S】
F8.04	加速时间 4	0.1~3600.0S 【20.0S】
F8.05	减速时间 4	0.1~3600.0S 【20.0S】

加减速时间能在F0.11和F0.12及上述三组加减速时间之间选择。其含义均相同，具体请参阅F0.11和F0.12相关说明。

可以通过多功能数字输入端子的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间0~3。

功能码	名称	设定范围
F8.06	点动运行频率	0.00~50.00 【5.00Hz】
F8.07	点动运行加速时间	0.1~3600.0S 【机型设定】
F8.08	点动运行减速时间	0.1~3600.0S 【机型设定】

定义寸动运行时频率和加/减速时间。寸动运行过程按照直接起动方式和减速停机方式进行起停操作。

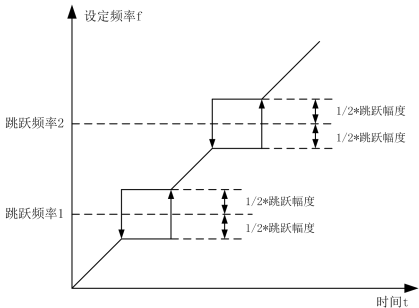
寸动加速时间指变频器从0Hz加速到最大输出频率（F0.07）所需时间。

寸动减速时间指变频器从最大输出频率（F0.07）减速到 0Hz 所需时间。

功能码	名称	设定范围
F8.09	跳跃频率 1	0.00~300.00 【0.00Hz】
F8.10	跳跃频率 2	0.00~300.00 【0.00Hz】
F8.11	跳跃频率幅度	0.00~10.00 【0.00Hz】

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。本变频器可设置两个跳跃频率点。若将两个跳跃频率均设为0则此功能不起作用。

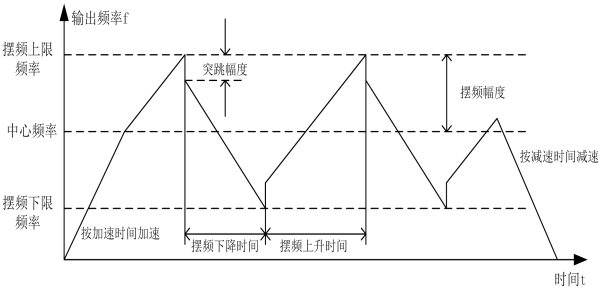


跳跃频率示意图

功能码	名称	设定范围
F8.12	摆频幅度	0.0~100.0%【0.0%】
F8.13	突跳频率幅度	0.0~50.0%【0.0%】
F8.14	摆频上升时间	0.1~3600.0S【5.0S】
F8.15	摆频下降时间	0.1~3600.0S【5.0S】

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为中心进行上下摆动，运行频率在时间轴的轨迹如下图所示，其中摆动幅度由F8.12设定，当F8.12设为0时，即摆幅为0，摆频不起作用。



摆频运行示意图

摆频幅度：摆频运行频率受上、下限频率约束。

摆幅相对于中心频率：摆幅 $AW=中心频率\times摆幅幅度F8.12$ 。

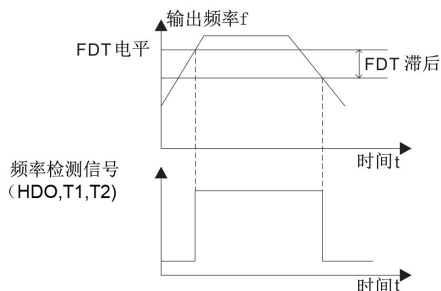
突跳频率=摆幅 $AW\times突跳频率幅度F8.13$ 。即摆频运行时，突跳频率相对摆幅的值。

摆频上升时间：从摆频的最低点运行到最高点所用的时间。

摆频下降时间：从摆频的最高点运行到最低点所用的时间。

功能码	名称	设定范围
F8.16	FDT1 电平检测值	0.00 Hz~300.00【50.00Hz】
F8.17	FDT1 滞后检测值	0.00~10.00Hz【1.00Hz】
F8.18	FDT2 电平检测值	0.00 Hz~300.00【50.00Hz】
F8.19	FDT2 滞后检测值	0.00~10.00Hz【1.00Hz】

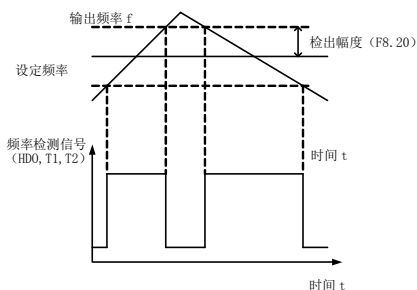
设定输出频率的检测值和输出动作解除的滞后值。如下图：



FDT 电平示意图

功能码	名称	设定范围
F8.20	频率到达检出幅度	0.00~10.00Hz 【2.00Hz】

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。如下图示：



频率到达检出幅值示意图

功能码	名称	设定范围
F8.21	指定计数器值	0~65530 【0】
F8.22	设定计数器值	0~65530 【0】

计数值通过多功能开关量输入端子中的计数器输入端子输入脉冲信号计数。

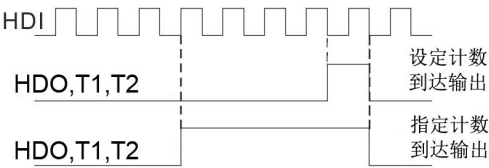
当计数值到达设定计数值时，开关量输出端子输出设定计数值到达的信号。计数器清零，并在下一个脉冲到来，继续进行计数。

设定计数值是指从脉冲输入端子（需要选择计数触发信号输入功能）输入多少脉冲时，HDO、T1或T2输出一个指示信号。

指定计数值是指从脉冲输入端口（需要选择计数触发信号输入功能）输入多少个脉冲时，HDO、T1或T2输出一个指示信号，直到设定计数值到达为止。到达“设定计数值”后，计数器清零，并在下一个脉冲到来时，重新进行计数。

指定计数值F8. 21不应大于设定计数值F8. 22。

此功能如图示：



设定计数值和指定计数值示意图

功能码	名称	设定范围
F8.23	过调制使能	0~1【1】

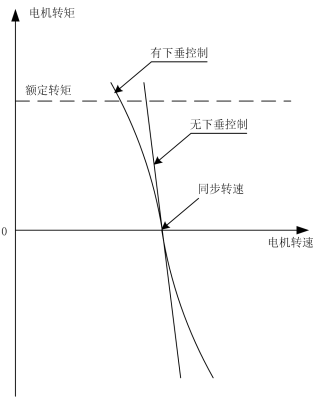
0：无效，不启动过调制功能

1：有效，启动过调制功能

适用于在长期低电网电压及长期重载工作的情况下，变频器通过提高自身母线电压的利用率来提高输出电压。

功能码	名称	设定范围
F8.24	下垂控制	0.00~10.00Hz【0.00Hz】

当多台变频器驱动同一负载时，如因速度不同造成负荷分配不平衡，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。可以达到功率均匀分配。调试时可由小到大逐渐调整此参数，负载与输出频率的关系如下图所示：



下垂控制电机特性示意图

此参数调整速度下垂的变频器的频率变化量。

功能码	名称	设定范围
F8.25	制动阈值电压	1050~1150

出厂值：1050V

该功能码是设置能耗制动的起始母线电压，适当调整该值可有效对负载进行制动。

功能码	名称	设定范围
F8.26	加减速时间单位	0~1 【0】

此参数用于设定加减速时间单位。

0：单位 0.1s

1：单位 0.01s

功能码	名称	设定范围
F8.27	风扇控制	0~1 【0】

0：自动停止方式，变频器运行中风扇一直运转，停机时，根据模块温度状况决定风扇的运转与停止。

1：通电中风扇一直运转。

功能码	名称	设定范围
F8.28	过压升频	0.00~10.00Hz 【0】

当母线电压过高时，当前频率的基础上自动升高F8.28的设定值，以稳定母线电压，减小过压故障的发生。

功能码	名称	设定范围
F8.29	AI1 比较阈值 1	0.00~10.00V 【0】
F8.30	AI1 比较阈值 2	0.00~10.00V 【0】
F8.31	AI1 比较余值	0.00~1.00V 【0.20】

这几个参数与集电极开路输出功能选择为18、19、20、21时配合使用。

功能码	名称	设定范围
F8.32	频率分辨率	0~1 【0】

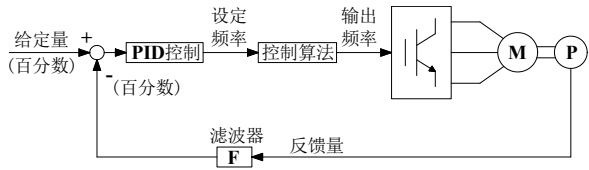
0：显示两位小数，最大频率可调至 300.00Hz。

1：显示一位小数，最大频率可调至3000.0Hz。

功能码	名称	设定范围
F8.33	过电流判断阈值（变频器额定电流的百分比）	0.0~200.0% 【105%】

6.10 F9 组 过程 PID 功能

PID控制是用于过程控制的一种常用方法，通过对被控量的反馈信号与目标量信号的差量进行比例、积分、微分运算，来调整变频器的输出频率，构成负反馈系统，使被控量稳定在目标量上。适用于流量控制、压力控制及温度控制等过程控制。控制基本原理框图如下：



过程 PID 原理框图

功能码	名称	设定范围
F9.00	PID 给定源选择	0~6 【0】

- 0: 键盘给定 (F9.01)
- 1: 模拟通道AI1给定
- 2: 模拟通道AI2给定
- 3: 脉冲频率给定 (HDI)
- 4: 多段速给定
- 5: 远程通讯给定
- 6: 键盘电位器给定

当频率源选择PID时 (F0.02=6)，该组功能起作用。此参数决定过程PID的目标量给定通道。
过程PID的设定目标量为相对值，设定的100%对应于被控系统的反馈信号的100%；
系统始终按相对值 (0~100%) 进行运算的，PID各给定和反馈量都是以100.0%相对于10.0V。

功能码	名称	设定范围
F9.01	PID 键盘给定 (百分比)	0.0%~100.0% 【0.0%】

选择F9.00=0时，即目标源为键盘给定。需设定此参数。
此参数的基准值为系统的反馈量。

功能码	名称	设定范围
F9.02	PID 反馈源选择	0~4 【0】

- 0: 模拟通道AI1反馈
- 1: 模拟通道AI2反馈
- 2: AI1+AI2反馈

3: 脉冲频率反馈 (HDI)

4: 远程通讯反馈

通过此参数来选择PID反馈通道。

注意：给定通道和反馈通道不能重合，否则，PID不能有效控制。

功能码	名称	设定范围
F9.03	PID 输出特性选择	0~1【0】

0: PID输出为正特性，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。

1: PID 输出为负特性，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

功能码	名称	设定范围
F9.04	比例增益 (Kp)	0.01~10.00【0.10】
F9.05	积分时间 (Ti)	0.00~100.00S【1.00S】
F9.06	微分时间 (Td)	0.00~10.00S【0.00S】

比例增益 (Kp)：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令的调节幅度为最大频率（忽略积分作用和微分作用）。

积分时间 (Ti)：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（忽略比例作用和微分作用）经过该时间连续调整，调整量达到最大频率(F0.04)。积分时间越短调节强度越大。

微分时间 (Td)：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最大频率（F0.04）（忽略比例作用和积分作用）。微分时间越长调节强度越大。

PID是过程控制中最常用的控制方法，其每一部分所起的作用各不相同，下面对工作原理简要和调节方法简单介绍：

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

积分时间（I）：当反馈与给定出现偏差时，输出调节量连续累加，如果偏差持续存在，则调节量持续增加，直到没有偏差。积分调节器可以有效地消除静差。积分调节器过强则会出现反复的超调，使系统一直不稳定，直到产生振荡。由于积分作用过强引起的振荡的特点是，反馈信号在给定量的上下摆

动，摆幅逐步增大，直至振荡。积分时间参数的调节一般由大到小调，逐步调节积分时间，观察系统调节的效果，直到系统稳定的速度达到要求。

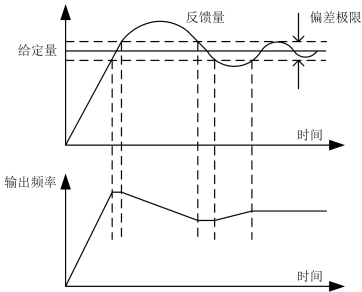
微分时间（D）：当反馈与给定的偏差变化时，输出与偏差变化率成比例的调节量，该调节量只与偏差变化的方向和大小有关，而与偏差本身的方向和大小无关。微分调节的作用是在反馈信号发生变化时，根据变化的趋势进行调节，从而抑制反馈信号的变化。微分调节器请谨慎使用，因为微分调节容易放大系统的干扰，尤其是变化频率较高的干扰。

功能码	名称	设定范围
F9.07	PID 输出延时时间	0.00~10.00S【0.00S】

PID 控制的频率指令输出延时时间设定。

功能码	名称	设定范围
F9.08	PID 控制偏差极限	0.0~100.0%【0.0%】

PID控制偏差极限：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。



偏差极限与输出频率的对应关系

功能码	名称	设定范围
F9.09	PID 输出上限	0.0~100.0%【100.0%】
F9.10	PID 输出下限	-100.0~100.0%【0.0%】

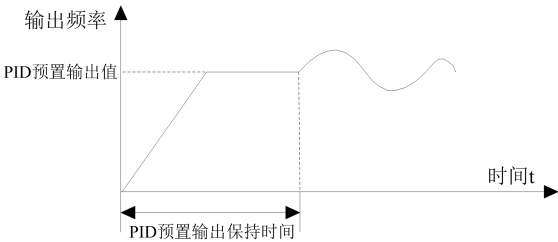
这两个参数用来限制 PID 调节器的输出范围。

功能码	名称	设定范围
F9.11	反馈断线检测值	0.0~100.0%【0.0%】
F9.12	反馈断线检测时间	0.0~200.0S【2.0S】
F9.13	断线动作选择	0~2【1】

反馈断线检测值：该检测值相对的是满量程（100%），系统一直检测PID的反馈量，当反馈值小于反馈断线检测值，系统开始检测计时。当检测时间超出反馈断线检测时间，系统将报出PID反馈断线故障（PIDE）。

功能码	名称	设定范围
F9.14	PID 初始频率	0.0~100.0%【0.0%】
F9.15	PID 初始频率保持时间	0.0~3600S【0S】

适当设置PID 预置频率的预置频率保持时间或者预置输出的切换阈值，可避免变频器启动初始时反馈与指令偏差达到极限而使PID调节器饱和，可以使闭环调节快速进入稳定阶段而无明显超调或震荡。PID 运行后，频率先按照加减速时间加速至PID 预置频率，并且在该频率点上持续运行直至不满足F9.14 设置的PID预置输出保持条件后，才按照PID 调节输出运行。如下图所示为：



PID 预置输出示意图

功能码	名称	设定范围
F9.16	休眠频率	0.00~300.00【0.00Hz】
F9.17	休眠检测时间	0~2000S【10S】
F9.18	唤醒值	0.0%~100.0%【80.0%】

PID休眠：当系统检测到PID反馈值高于PID频率阈值并且维持时间超过PID休眠检测时间后，变频器开始按照当前设定的减速时间减速，频率降为0后进入休眠状态。若在上述过程PID反馈低于PID休眠频率，PID重新回到调节状态，休眠检测计清零。当此参数设置为100%时，PID休眠功能无效。PID苏醒：当变频器处于PID休眠状态时，一旦PID反馈低于PID唤醒值并且维持时间超过PID休眠等待时间后，变频器退出休眠状态重新回到PID调节状态。

此功能对于恒压供水等应用十分有用。

功能码	名称	设定范围
F9.19	传感器量程	0.1~6553.5【100.0】
F9.20	PID 键盘给定值（数值）	0~ F9.19【0】

F9.19 传感器量程 参数范围：0.1~6553.5, 默认100.0, 单位 0.1kg/cm2。

F9.20 PID键盘给定值（数值），参数范围：0.0～F9.19, 默认为0, 单位 0.1kg/cm2。

注意：F9.20不为0时，PID键盘给定=F9.20/F9.19；F9.20为0时，PID键盘给定为：F9.01（百分比值）。

6.11 FA 组 多段速

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段速变化控制，有4种加减速时间供选择。

当所设定的PLC完成一个循环后，可由多功能数字输出端子或多功能继电器输出一个0N信号。

功能码	名称	设定范围
FA.00	多段速0	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.01	多段速1	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.02	多段速2	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.03	多段速3	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.04	多段速4	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.05	多段速5	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.06	多段速6	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.07	多段速7	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.08	多段速8	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.09	多段速9	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.10	多段速10	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.11	多段速11	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.12	多段速12	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.13	多段速13	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.14	多段速14	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.15	多段速15	-100.0～100.0%【0.0%】
FA.16	第0段运行时间	0～3600.0【0】
FA.17	第1段运行时间	0～3600.0【0】
FA.18	第2段运行时间	0～3600.0【0】
FA.19	第3段运行时间	0～3600.0【0】
FA.20	第4段运行时间	0～3600.0【0】
FA.21	第5段运行时间	0～3600.0【0】
FA.22	第6段运行时间	0～3600.0【0】
FA.23	第7段运行时间	0～3600.0【0】
FA.24	第8段运行时间	0～3600.0【0】

FA.25	第9段运行时间	0~3600.0【0】
FA.26	第10段运行时间	0~3600.0【0】
FA.27	第11段运行时间	0~3600.0【0】
FA.28	第12段运行时间	0~3600.0【0】
FA.29	第13段运行时间	0~3600.0【0】
FA.30	第14段运行时间	0~3600.0【0】
FA.31	第15段运行时间	0~3600.0【0】

频率设定100.0%对应最大频率(F0.07)。

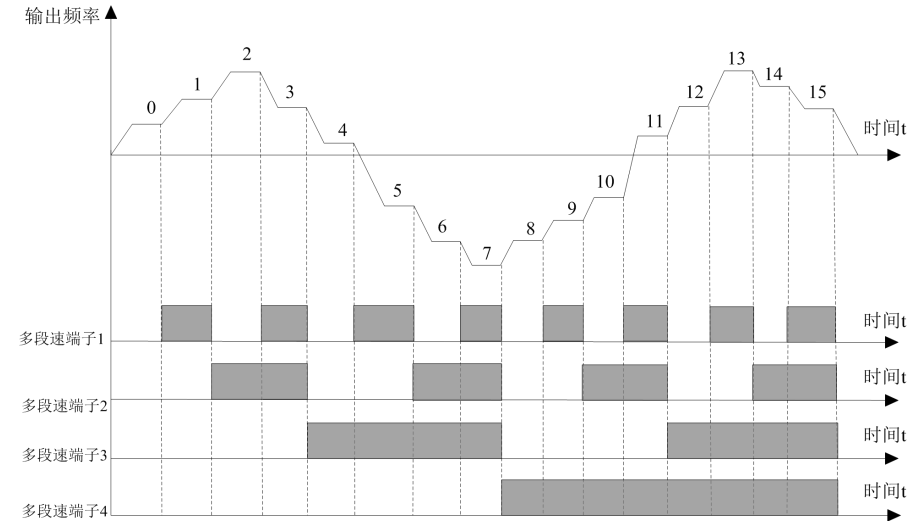
当确定为PLC运行方式时，需要设置FA.00~FA.33来确定其特性。

说明：简易PLC运行方向取决于多段速设定值的符号。若为负值，则表示反方向运行。

多段速度在 $-F_{max} \sim F_{max}$ 范围内，可连续设定。变频器可设定16段速度，由外部端子X1、X2、X3、X4组合编码选择，分别对应多段速度0至多段速度15，上图为多段速度运行逻辑图。

X1=X2=X3=X4=0FF时，频率输入方式由代码F0.02选择。X1=X2=X3=X4端子不全为0FF时，以多段速运行，多段速度的优先级高于键盘、模拟、高速脉冲、PLC、通讯频率输入，通过X1、X2、X3、X4组合编码，最多可选择16段速度。

多段速度运行时的启动停车同样由功能码F0.01确定，多段速控制过程如下图所示。X1、X2、X3、X4端子与多段速度段的关系如下表所示。



多段速运行示意图

功能码	名称	设定范围
FA.32	多段速0-7段加减速时间选择	0~0xFFFF【0000】
FA.33	多段速8-15段加减速时间选择	0~0xFFFF【0000】

FA.32参数每一位（0-F）对应2段的加减速选择，最高位对应第7和第6段，最低位对应第1段和第0段。每一位可以由0000-1111表示（0-F），其中的每两小位（00-11）表示使用不同的4段加减速时间。

00：第一组，加减速为F0.11/F0.12

01：第二组，加减速为F8.00/F8.01

10：第三组，加减速为F8.02/F8.03

11：第四组，加减速为F8.04/F8.05

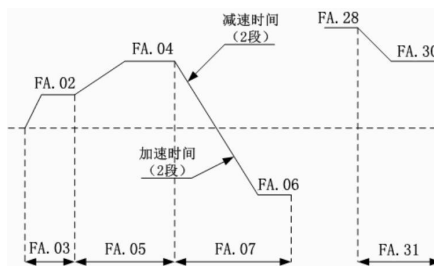
FA.33参数参考FA.32，从高到底对应第15段到第8段加减速选择。

功能码	名称	设定范围
FA.34	PLC 运行模式	0~2【0】

0：运行一次后停机。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。

1：运行一次后保持最终值运行。变频器完成一个单循环后自动保持最后一段的运行频率、方向。

2：循环运行。变频器完成一个循环后自动开始进行下一个循环，直到有停机命令时，系统停机。



简易PLC示意图

功能码	名称	设定范围
FA.35	PLC 掉电（故障）记忆	0~1【0】

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。

功能码	名称	设定范围
FA.36	PLC 在启动方式	0~1【0】

0：从第一段开始重新运行

运行中停机（由停机命令、故障或是掉电引起）后，再启动时从第一段开始运行。

1: 从中断时刻的阶段频率继续运行

运行中停机（由停机命令、故障或是掉电引起）后，变频器自动记录当前段已运行的时间，再启动后自动进入该阶段，以该阶段定义的频率继续剩余时间的运行。

功能码	名称	设定范围
FA.37	运行时间单位	0~1【0】

0: 秒

1: 分钟

定义PLC运行时间单位。

功能码	名称	设定范围
FA.38	当前程序运行段数	0~15【--】
FA.39	该程序段运行时间	0.0~3600.0【--】

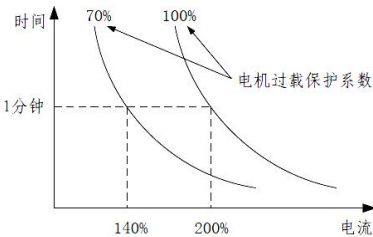
6.12 Fb 组 保护与故障

功能码	名称	设定范围
Fb.00	电机过载保护选择	0~1【1】

0: 不保护。没有电机过载保护特性（谨慎使用），此时，变频器对负载电机没有过载保护。

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

功能码	名称	设定范围
Fb.01	电机过载保护系数	20.0%~120.0%【100.0%】



电机过载保护系数设定

此值可由下面的公式确定：

电机过载保护电流=（允许最大的负载电流 / 变频器额定电流）*100%。

主要用在大变频器驱动小电机的场合，需正确设定该功能对电机进行保护。

功能码	名称	设定范围
Fb.02	瞬停不停功能	0~1【0】
Fb.03	瞬间掉电降频点	740~1050V【830V】
Fb.04	瞬间掉电频率降率	0.00Hz~最大频率【10.00Hz】

当Fb. 02为0时，该瞬间掉电降频功能禁止；当Fb. 02为1时，该瞬间掉电降频功能允许。

Fb. 03中的为瞬间掉电降频点母线电压。

瞬间掉电降频点：指的是在电网掉电以后，母线电压降到瞬间掉电降频点时，变频器开始按照瞬间掉电频率下降率（Fb. 04）降低运行频率，使电机处于发电状态，让回馈的电能去维持母线电压，保证变频器的正常运行，直到变频器再一次上电。

注意，适当地调整这两个参数，可以很好地实现电网切换，而不会引起变频器保护而造成的生产停机。

功能码	名称	设定范围
Fb.05	输入缺相保护选择	0~1【1】
Fb.06	输出缺相保护选择	0~1【1】

0：禁止保护

1：允许保护

输入缺相保护：选择是否对输入缺相的情况进行保护。

输出缺相保护：选择是否对输出缺相的情况进行保护。

功能码	名称	设定范围
Fb.07	过压失速保护	0~1【1】
Fb.08	过压失速保护电压	110~150%【140%】

Fb. 07：

0：禁止

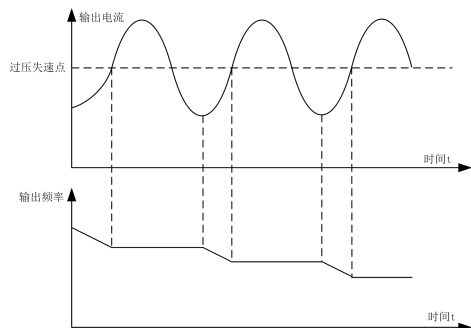
1：允许

Fb. 08：

140%

变频器减速运行过程中，由于负载惯性的影响，可能会出现电机转速的实际下降率低于输出频率的下降率，此时，电机回馈电能给变频器，造成变频器的母线电压上升，如果不采取措施，则会造成母线过压故障而引起变频器跳闸。

过压失速保护功能在变频器运行过程中通过检测母线电压，并于Fb. 08（相对于标准母线电压）定义的失速过压点进行比较，如果超过失速过压点，变频器输出频率停止下降，当再次检测母线电压低于过压失速点后，再继续减速运行。如图：



过压失速功能

功能码	名称	设定范围
Fb.09	电流限幅选择	0~1【1】
Fb.10	自动限流水平	80~200%【150%】

Fb. 09:

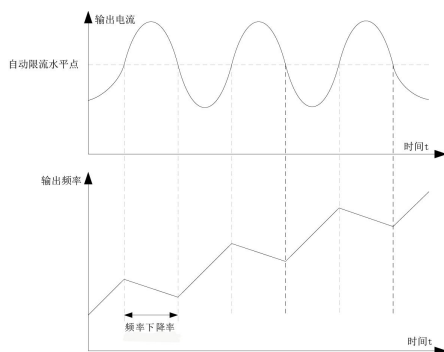
0: 电流限幅禁止

1: 电流限幅有效

Fb. 10: 中的自动限流水平出厂值与机型有关，其中：G型：150%；P型：120%。

变频器在运行过程中，由于负载过大，电机转速的实际上升率低于输出频率的上升率，如果不采取措施，则会造成加速过流故障而引起变频器跳闸。

自动限流保护功能在变频器运行过程中通过检测输出电流，并与Fb. 10定义的限流水平点进行比较，如果超过限流水平点，变频器输出频率按照过流频率下降率进行下降，当再次检测输出电流低于限流水平点后，再恢复正常运行。如图：



限流保护功能示意

在自动限流动作时，输出频率可能会有所变化，所以对要求恒速运行时输出频率较稳定的场合，不宜使用自动限流功能。

当自动限流有效时，由于限流水平的较低设置，可能会影响变频器过载能力。

功能码	名称	设定范围
Fb.11	变频器过载预警	20.0~200.0%【150.0%】
Fb.12	变频器过载预警时间	0.0~100.0S【20.0S】

功能码	名称	设定范围
Fb.13	故障自动复位次数	0~10【0】
Fb.14	故障自动复位间隔时间设置	0.1~20.0S【5.0S】

故障自动复位次数：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。

故障自动复位间隔时间设置：选择从故障发生到自动复位动作之间的时间间隔。

功能码	名称	设定范围
Fb.15	前两次故障类型	0~30【--】
Fb.16	前一次故障类型	0~30【--】
Fb.17	当前故障类型	0~30【--】

记录变频器最近的三次故障类型：0 为无故障，1~30 为不同的 30 种故障。详见故障分析。

功能码	名称	设定范围
Fb.18	当前故障运行频率	--【--】
Fb.19	当前故障输出电流	--【--】
Fb.20	当前故障母线电压	--【--】
Fb.21	保留	--【--】
Fb.22	保留	--【--】
Fb.23	前一次故障时输出频率	--【--】
Fb.24	前一次故障输出电流	--【--】
Fb.25	前一次故障母线电压	--【--】
Fb.26	前两次故障时输出频率	--【--】
Fb.27	前两次故障输出电流	--【--】
Fb.28	前两次故障母线电压	--【--】
Fb.29	GF 保护选择：0 允许；1 禁止	0~1【0】

记录变频器最近三次故障时的状态。

6.13 FC 组 通讯参数

功能码	名称	设定范围
FC.00	本机通讯地址	0~247【1】

当主机在编写帧中，从机通讯地址设定为 0 时，即为广播通讯地址，MODBUS 总线上的所有从机都会接受该帧，但从机不做应答。注意，从机地址不可设置为 0。

本机通讯地址在通讯网络中具有唯一性，这是实现上位机与变频器点对点通讯的基础。

功能码	名称	设定范围
FC.01	通讯波特率设置	0~5【3】

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

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

功能码	名称	设定范围
FC.02	数据位校验设置	0~5【0】

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

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。

功能码	名称	设定范围
FC.03	通讯应答延时	0~200mS【5mS】

应答延时：是指变频器数据接受结束到向上位机发送应答数据的中间间隔时间。如果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，直到应答延迟时间到，才往上位机发送数据。

功能码	名称	设定范围
FC.04	通讯超时故障时间	0.0（无效），0.1~100.0S【0.0S】

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，系统将报通讯故障错误（CE）。

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

功能码	名称	设定范围
FC.05	传输错误处理	0~3【1】

0：报警并自由停车

1：不报警并继续运行

2：不报警按停机方式停机（仅通讯控制方式下）

3：不报警按停机方式停机（所有控制方式下）

变频器在通讯异常情况下可以通过设置通讯错误处理动作选择是屏蔽 CE 故障、停机或保持继续运行。

功能码	名称	设定范围
FC.06	通讯设定系数	10.0~500.0%【100.0】

通信设定频率时，实际设定频率等于通信设定的频率乘于这个系数。

功能码	名称	设定范围
FC.07	通讯地址标志	0~1【0】

该功能码可修改变频器的通讯命令地址。

0：默认通讯地址。相关通讯控制地址详见第八章 8.6 的内容。

1：兼容其它厂家通讯控制地址。其中控制命令地址为 0x2000，状态地址为 0x2100，通讯设定值地址为 0x2001，PID 给定值地址为 0x2002，PID 反馈值地址为 0x2003，转矩设定值地址为 0x2004。

第七章 故障检查与排除

7.1 故障报警及对策

共有35项警示信息及保护功能，一旦故障发生，变频器故障继电器接点动作，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。如果不能自行解决，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。

C500变频器在上电及运行过程中，如果发生异常，在变频器显示面板上将显示故障代码。此时，变频器已对此故障进行有效保护，输出端停止输出，由显示面板指示的当前故障信息以2~5位字母及数字组成的显示代码表示。

故障时变频器的键盘显示故障功能代码，故障代码及其代表的内容及纠正措施如下表。

故障代码	故障类型	可能的故障原因	处理对策
0	无故障		
Out1	逆变单元U相故障	1. 加速太快	1. 增大加速时间 2. 检查外围设备是否有强干扰源 3. 寻求厂家技术支持
Out 2	逆变单元V相故障	2. 该相IGBT内部损坏	
Out 3	逆变单元W相故障	3. 干扰引起误动作	
		4. 接地是否良好	
OC1	加速运行过电流	1. 加速时间太短 2. 电机参数不准确 3. 电网电压偏低 4. 变频器功率偏小 5. V/F 曲线不合适	1. 延长加速时间 2. 对电机进行参数自整定 3. 检查电网输入电源 4. 选用功率等级大的变频器 5. 调整V/F曲线设置，调整手动转矩提升
OC2	减速运行过电流	1. 减速时间太短 2. 负载惯性转矩大 3. 变频器功率偏小	1. 延长减速时间 2. 外加合适的能耗制动组件 3. 选用功率大一档的变频器
OC3	恒速运行过电流	1. 负载发生突变或异常 2. 电网电压偏低 3. 变频器功率偏小	1. 检查负载或减小负载的突变 2. 检查电网输入电源 3. 选用功率大一档的变频器
OU1	加速运行过电压	1. 输入电压异常 2. 瞬间停电后，对旋转中电机实施再启动	1. 检查电网输入电源 2. 避免停机再启动
OU2	减速运行过电压	1. 减速时间太短 2. 负载惯量大 3. 输入电压异常	1. 延长减速时间 2. 增大能耗制动组件 3. 检查电网输入电源
OU3	恒速运行过电压	1. 输入电压异常 2. 输入电压发生异常变动	1. 检查电网输入电源 2. 安装输入电抗器

故障代码	故障类型	可能的故障原因	处理对策
		3. 负载惯量大	3. 外加合适的能耗制动组件
UU	母线欠压	1. 电网电压偏低 2. 瞬时停电	1. 检查电网输入电源 2. RESET复位操作
OL1	电机过载	1. 电网电压过低 2. 电机额定电流设置不正确 3. 电机堵转或负载突变过大 4. 大马拉小车	1. 检查电网电压 2. 重新设置电机额定电流 3. 检查负载, 调节转矩提升量 4. 选择合适的电机
OL2	变频器过载	1. 加速太快 2. 对旋转的电机实施再启动 3. 电网电压过低 4. 负载过大	1. 增大加速时间 2. 避免停机再启动 3. 检查电网电压 4. 选择功率更大的变频
SPI	输入侧缺相	输入R、S、T有缺相	1. 检查电网输入电源 2. 检查安装配线
SPO	输出侧缺相	1. U、V、W缺相输出 2. 负载三相严重不对称	1. 检查输出配线 2. 检查电机及电缆
OH1	整流模块过热	1. 变频器瞬间过流 2. 输出三相有相间或接地短路 3. 风道堵塞或风扇损坏 4. 环境温度过高	1. 参见过流对策 2. 重新配线 3. 疏通风道或更换风扇 4. 降低环境温度
OH2	逆变模块过热	5. 控制板连线或插件松动 6. 辅助电源损坏, 驱动电压欠压 7. 功率模块桥臂直通 8. 控制板异常	5. 检查并重新连接 6. 寻求厂家技术支持 7. 寻求厂家技术支持 8. 寻求厂家技术支持
EF	外部故障	Xn外部故障输入端子动作	检查外部设备输入
CE	通讯故障	1. 波特率设置不当 2. 采用串行通信的通信错误 3. 通讯长时间中断	1. 设置合适的波特率 2. 按STOP/RST键复位, 寻求服务 3. 检查通讯接口配线
ItE	电流检测电路故障	1. 控制板连接器接触不良 2. 辅助电源损坏 3. 霍尔器件损坏 4. 放大电路异常	1. 检查连接器, 重新插线 2. 寻求厂家技术支持 3. 寻求厂家技术支持 4. 寻求厂家技术支持
tE	电机自学习故障	1. 电机与变频器容量不匹配 2. 电机额定参数设置不当 3. 自学习出的参数与标准参数偏差过大 4. 自学习超时	1. 更换变频器型号 2. 按电机铭牌设置额定参数 3. 使电机空载, 重新辨识 4. 检查电机接线, 参数设置
EEP	EEPROM读写故障	1. 控制参数的读写发生错误 2. EEPROM损坏	1. 按STOP/RST键复位, 寻求服务 2. 寻求厂家技术支持
PIDE	PID反馈断线故障	1. PID反馈断线	1. 检查PID反馈信号线

故障代码	故障类型	可能的故障原因	处理对策
		2. PID反馈源消失	2. 检查PID反馈源
bCE	制动单元故障	1. 制动线路故障或制动管损坏 2. 外接制动电阻阻值偏小	1. 检查制动单元, 更换新制动管 2. 增大制动电阻
END	运行时间到达	设定的累计运行时间到达	使用参数初始化功能清除记录信息
OL3	电子过载	1. 温度传感器接线松动 2. 电机温度过高	1. 检测温度传感器接线并排除故障 2. 降低载频或采取其它散热措施对电机进行散热处理
PCE	键盘通讯故障	键盘与控制板连接线损坏	更换键盘与控制板连接线
UPE	参数上传错误	1. 键盘与控制板连接线过长, 参	1. 缩短键盘与控制板连线以减少干扰 2. 下载前需确认键盘保存的数据是否与变频器的数据匹配
DNE	参数下载错误	数在传输过程中受到干扰 2. 参数下载时键盘保存的数据与变频器的数据不匹配	
SC	短路故障	1. 加速太快 2. IGBT内部损坏 3. 干扰引起误动作 4. 接地是否良好 5. 输出是否短路	1. 增大加速时间 2. 检查外围设备是否有强干扰源 3. 寻求厂家技术支持
LCE	限流超故障	1. 负载过大或发生电机堵转 2. 变频器选型偏小	1. 减小负载并检查电机及机械情况 2. 选用功率等级更大的变频器
GF	相间短路	电机线之间短路	检查电机线绝缘
ECE	编码器故障	1. 未接编码器 2. 编码器故障	1. 检查编码器接线 2. 寻求厂家技术支持

7.2 常见故障及处理方法

7.2.1 上电无显示

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并排除。 检查三相整流桥是否完好。若整流桥已炸开, 请寻求服务。

检查 CHARGE 灯是否点亮。如果此灯没有亮, 故障一般集中在整流桥或缓冲电阻上, 若此灯已亮, 则故障可能在开关电源部分。请寻求服务。

7.2.2 上电后电源空气开关跳开

检查输入电源之间是否有接地或短路情况, 排除存在问题。检查整流桥是否已经击穿, 若已损坏, 寻求服务。

7.2.3 变频器运行后电机不转动

检查 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。有输出但三相不平衡，应该为变频器驱动板或输出模块损坏，请寻求服务。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。

7.2.4 上电变频器显示正常，运行后电源空气开关跳开

- ①检查输出模块之间相间是否存在短路情况。若是，请寻求服务。
- ②检查电机引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。
- ④变频器正常保护时，排除故障后，可按键盘上 STOP/RESET 进行故障复位，然后重新启动变频器。
- ⑤或排除故障后，变频器总电源断电，待 LED 键盘全部熄灭后，重新上电，然后起变频器。
- ⑥以上办法均不能使变频器正常使用时，请记录键盘上显示的故障代码、变频器规格、产品编号，然后联系我公司技术人员处理。

第八章 通讯协议

C500系列变频器，提供RS-485通信接口，采用国际标准的Modbus-RTU格式通讯协议进行的主从通讯。用户可通过PC/PLC、控制上位机等实现集中控制（设定变频器控制命令、运行频率、相关功能码参数的修改，变频器工作状态及故障信息的监控等），以适应特定的应用要求。

8.1 协议内容

该Modbus串行通信协议定义了串行通信中异步传输的帧内容及使用格式。其中包括：主机轮询及广播帧、从机应答帧的格式；主机组织的帧内容包括：从机地址(或广播地址)、执行命令、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。如果从机在接收帧时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

8.2 应用方式

C500系列变频器可接入具备RS-485总线的“单主多从”控制网络。

8.3 总线结构

(1) 接口方式

RS-485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。网络中的每个从机的地址都具有唯一性。这是保证Modbus串行通讯的基础。

8.4 协议说明

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”）。其它设备（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C500系列变频器或其它具有相同通讯协议的控制设备。主机既能对某个

从机单独进行通信，也能对所有从机发布广播信息。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，从机无需反馈响应信息给主机。

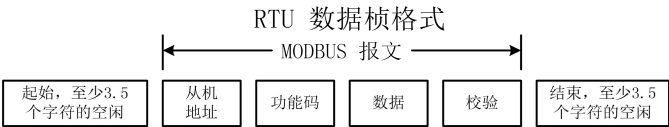
8.5 通讯帧结构

C500系列变频器的Modbus协议通信数据格式分为RTU（远程终端单元）模式。

RTU模式中，每个字节的格式如下：

编码系统：8位二进制，每个8位的帧域中，包含两个十六进制字符，十六进制0~9、A~F。

数据格式：起始位、8个数据位、校验位和停止位。数据格式的描述如下表：在RTU模式中，新帧总是以至少3.5个字节的传输时间静默作为开始。在以波特率计算传输速率的网络上，3.5个字节的传输时间可以轻松把握。紧接着传输的数据域依次为：从机地址、操作命令码、数据和CRC校验字，每个域传输字节都是十六进制的0...9, A...F。网络设备始终监视着通讯总线的活动。当接收到第一个域（地址信息），每个网络设备都对该字节进行确认。随着最后一个字节的传输完成，又有一段类似的3.5个字节的传输时间间隔，用来表示本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。



一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前有超过3.5个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于3.5个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终CRC校验值不正确，导致通讯故障。RTU帧的标准结构：

帧头START	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）
从机地址域ADDR	通讯地址：0~247（十进制）（0为广播地址）
功能域CMD	03H：读从机参数； 06H：写从机参数
数据域 DATA（N-1）...DATA（0）	2*N个字节的数据，该部分为通讯的主要内容，也是通讯中，数据交换的核心。
CRC CHK 低位	检测值：CRC校验值（16BIT）
CRC CHK 高位	
帧尾END	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）
END Lo	

8.6 命令码及通讯数据描述

8.6.1命令码：03H（0000 0011），读取N个字（Word）（最多可以连续读取16个字）

例如：从机地址为01H的变频器，内存起始地址为0007（最大输出频率地址），读取连续1个字，则该帧的结构描述如下：

RTU主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03H
起始地址高位（参数组号）	00H（F0组）
起始地址低位（参数序号）	07H（F0组07号参数即：F0.07）
数据个数高位	00H
数据个数低位	01H
CRC CHK 低位	35H
CRC CHK 高位	CBH
END	T1-T2-T3-T4

RTU从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数	02H
数据地址0007H高位	13H
数据地址0007H低位	88H
CRC CHK 低位	B5H
CRC CHK 高位	12H
END	T1-T2-T3-T4

8.6.2命令码：06H（0000 0110），写一个字(Word)

例如：将5000（1388H）写到从机地址01H变频器的0006H（键盘设定频率地址）。则该帧的结构描述如下：

RTU主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	06H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	6CH
CRC CHK 高位	43H
END	T1-T2-T3-T4

RTU从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	06H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	6CH
CRC CHK 高位	43H
END	T1-T2-T3-T4

8.6.3通讯帧错误校验方式

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即字节的位校验（奇/偶校验）和帧的整个数据CRC校验。

8.6.3.1字节位校验

用户可以根据需要选择不同的位校验方式，也可以选择无校验，这将影响每个字节的校验位设置。

偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为偶数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

奇校验的含义：在数据传输前附加一位奇校验位，用来表示传输的数据中“1”的个数是奇数还是偶数，为奇数时，校验位置为“0”，否则置为“1”，用以保持数据的奇偶性不变。

例如，需要传输“11001110”，数据中含5个“1”，如果用偶校验，其偶校验位为“1”，如果用奇校验，其奇校验位为“0”，传输数据时，奇偶校验位经过计算放在帧的校验位的位置，接收设备也要进行奇偶校验，如果发现接受的数据的奇偶性与预置的不一致，就认为通讯发生了错误。

8.6.3.2 CRC校验方式：

使用RTU帧格式，帧包括了基于CRC方法计算的帧错误检测域。CRC域检测了整个帧的内容。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帧中。接收设备重新计算收到帧的CRC，并与接收到的CRC域中的值比较，如果两个CRC值不相等，则说明传输有错误。

CRC是先存入0xFFFF，然后调用一个过程将帧中连续的6个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的8Bit数据对CRC有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC产生过程中，每个8位字符都单独和寄存器内容相异或（XOR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以0填充。LSB被提取出来检测，如果LSB为1，寄存器单独和预置的值相异或，如果LSB为0，则不进行。整个过程要重复8次。在最后一位（第8位）完成后，下一个8位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是帧中所有的字节都执行之后的CRC值。

CRC的这种计算方法，采用的是国际标准的CRC校验法则，用户在编辑CRC算法时，可以参考相关标准的CRC算法，编写出真正符合要求的CRC计算程序。

现在提供一个CRC计算的简单函数给用户参考（用C语言编程）：

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value,unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;    while(data_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);  
}
```

在阶梯逻辑中，CKSM根据帧内容计算CRC值，采用查表法计算，这种方法程序简单，运算速度快，但程序所占ROM空间较大，对程序空间有要求的场合，请谨慎使用。

8.6.4 通信数据地址的定义

该部分是通信数据的地址定义，用于控制变频器的运行、获取变频器状态信息及变频器相关功能参数设定等。

(1) 功能码参数地址表示规则

以功能码序号为参数对应寄存器地址，但要转换成十六进制，如参数F5.11的十六进制通讯地址为050BH，又如参数F8.22的十六进制通讯地址为0816H。

注意：有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的设定范围，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，对于用户而言，有些功能码在通讯的模式下，无需存储，只需更改片内RAM中的值就可以满足使用要求。如果需要修改EEPROM里的数据，只要把对应的功能码高位地址加上80H(16进制表示的128)可以实现。如：写功能码F12.02需要存储到EEPROM则将地址设置为8C02H；如只需要修改RAM中的值不用存储到EEPROM中，可将地址设置为0C02H，该地址只能用作写片内RAM时使用，不能用做读的功能，读该地址无效。

(2) 其他功能的地址说明：

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W特性
通讯控制命令	1000H	0001H: 正转运行	W
		0002H: 反转运行	
		0003H: 保留	
		0004H: 保留	
		0005H: 自由停车	
		0006H: 减速停车	
		0007H: 故障复位	
变频器状态	1001H	0001H: 正转运行中	R
		0002H: 反转运行中	
		0003H: 变频器待机中	
		0004H: 故障中	

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W特性
通讯设定值地址	2000H	通信设定值范围（-10000~10000） 注意： 通信设定值是相对值的百分数（-100.00%~100.00%），可做通信写操作。当作为频率源设定时，相对的是最大频率（F0.07）的百分数；当作为转矩给定时，相对的是两倍电机额定转矩的百分数。当作为PID给定或者反馈时，相对应的是PID的百分数。	W
运行/停机参数地址说明	3000H	运行频率	R
	3001H	设定频率	R
	3002H	母线电压	R
	3003H	输出电压	R
	3004H	输出电流	R
	3005H	运行转速	R
	3006H	输出功率	R
	3007H	输出转矩	R
	3008H	PID给定值	R
	3009H	PID反馈值	R
	300AH	端子输入标志状态	R
	300BH	端子输出标志状态	R
	300CH	模拟量AI1值	R
	300DH	模拟量AI2值	R
	300EH	保留	R
	300FH	保留	R
	3010H	保留	R
	3011H	保留	R
	3012H	多段速当前段数	R
变频器故障信息地址	5000H	故障信息代码与功能码菜单中故障类型的序号一致，只不过该处给上位机返回的是十六进制的数据，而不是故障字符。	R
通信故障地址	5001H	0000H: 无故障 0001H: 密码错误 0002H: 命令码错误 0003H: CRC 校验错误 0004H: 非法地址 0005H: 非法数据 0006H: 参数更改无效 0007H: 系统被锁定(需要通过写入正确的用户密码解除锁定) 0008H: 变频器忙 (EEPROM 正在存储中)	R



深圳市新科瑞电气技术有限公司

产品保修卡

客户信息	用户名称:	
	用户地址:	
	邮政编码:	
	联系人:	联系电话:
产品信息	产品型号:	
	购买日期:	机身条码:
	使用设备:	匹配电机:
	代理商名称:	
故障信息	(维修时间与内容):	
用户评价	感谢您对我们的服务质量作出评价: ☐ 好 ☐ 较好 ☐ 一般 ☐ 差	
	用户签名: 年 月 日	
维修人/电话:		维修日期:



深圳市新科瑞电气技术有限公司

合格证

检验员: _____

本产品经我们品质控制,品质保证部门
检验, 其性能参数符合随机附带《产品
使用手册》标准, 准许出厂。

保 修 协 议

- 1、保修期为十八个月，保修期内按照使用手册正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司负责免费维修。
- 2、保修期起始时间为产品出厂日期,机器编码是判断保修期的唯一依据。
- 3、在保修期内，因以下原因导致的产品损坏，不在保修范围内，将收取一定的维修费。
 - ◆ 用户未按《产品说明书》所述程序进行正确的使用及操作；
 - ◆ 用户未经厂家沟通自行修理产品或擅自改造产品造成产品故障；
 - ◆ 由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压、其它天灾及二次灾害等造成的产品损坏；
 - ◆ 因产品以外的障碍(如外部设备因素)而导致的产品故障及损坏。
 - ◆ 用户购买产品在运输过程中因运输方式选择不当发生跌损或其它外力侵入导致产品损耗；
 - ◆ 由于气体腐、盐蚀、金属粉尘等超出使用手册要求的恶劣环境应用而导致的产品故障及损坏。
- 4、在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
 - ◆ 厂家在产品中标示的品牌、商标、序号、铭牌等标识受损或无法辨认时；
 - ◆ 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
 - ◆ 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不当使用情况时。
- 5、产品发生故障或损坏时，请正确填写《产品保修卡》中的各项内容。
- 6、服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。
- 7、请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
- 8、本条款解释权归深圳市新科瑞电气技术有限公司。