

前 言

感谢您购买重庆川仪自动化股份有限公司电气成套分公司生产的 SC600 系列变频器。

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、操作 SC600 系列变频器，发挥其优越性能，及确保使用者安全，请在装机之前，详细阅读本使用手册，并请妥善保存或交给该机器的使用者。

SC600 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产品，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。

由于致力于变频器技术的不断改善，本产品采用的产品技术规范可能会发生变化，资料如有改动，恕不另行通知。

本产品用户手册应妥善保存至变频器报废为止。

本公司保留不预先通知而修改本手册的权利，解释权归本公司所有；如果您有任何疑问或问题，请及时与代理商或本公司保持联系，欢迎您提出改进的意见或建议。

目 录

第一章 安全注意事项	1
1.1 安全信息的标志和定义	1
1.2 安全事项	1
1.3 注意事项	5
第二章 产品简介	7
2.1 变频器铭牌说明	7
2.2 变频器命名规则	7
2.3 SC600 三相变频器系列机型	8
2.4 产品通用技术规格	9
2.5 产品外形尺寸	10
2.6 变频器的日常保养与维护	15
2.7 变频器的保修说明	16
第三章 安装及配线	17
3.1 变频器的安装	17
3.1.1 安装环境	17
3.1.2 安装及间隔要求	17
3.1.3 操作面板的拆卸和安装	18
3.1.4 盖板的拆卸和安装	19
3.2 变频器的配线	20
3.2.1 变频器与外围设备的连接	20
3.2.2 标准配线图	21
3.2.3 接线端子配置	22
第四章 变频器的运行与操作	28
4.1 操作面板显示界面	28
4.2 键盘操作方法	28
4.3 电机参数自学习	31
4.4 变频器的各种状态	31
4.5 首次上电	32
第五章 功能参数简表	33
第六章 参数详解	44
6.1 基本参数组 (F0 组)	44
6.2 电机参数 (F1 组)	51
6.3 启停控制 (F2 组)	52
6.4 矢量控制参数 (F3 组)	56
6.5 V/F 控制参数 (F4 组)	58
6.6 输入端子 (F5 组)	60
6.7 输出端子 (F6 组)	67
6.8 键盘与显示 (F7 组)	70
6.9 辅助功能 (F8 组)	72
6.10 保护与故障 (F9 组)	76
6.11 过程 PID 功能 (FA 组)	80
6.12 多段速 (FB 组)	84
6.13 通讯参数 (FC 组)	85
6.14 保留功能 (PD 组)	87
6.15 厂家参数 (PE 组)	87
第七章 故障检查与排除	88
7.1 故障信息及排除方法	88
7.2 常见故障及其处理方法	90
第八章 通讯协议	91
8.1 协议内容	91
8.2 应用方式	91
8.3 总线结构	91
8.4 协议说明	91
8.5 通讯帧结构	92
8.6 命令码及通讯数据描述	94
第九章 选件/附件	104
9.1 交流电抗器	104
9.2 直流电抗器	105
9.3 远方操作键盘	105
9.4 制动单元 DB 及制动电阻 BR	106

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



- ◆ 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



- ◆ 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

1.3.1 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 $5M\Omega$ 。

1.3.2 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。

1.3.3 工频以上运行

本变频器可提供 0Hz~600Hz 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。

1.3.4 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。

1.3.5 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。

1.3.6 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。

1.3.7 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。

1.3.8 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。

1.3.9 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 SC600 系列变频器，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。

1.3.10 三相输入改成两相输入

不可将 SC600 系列中三相变频器改为两相使用。否则将导致故障或变频器损坏。

1.3.11 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。

1.3.12 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。

1.3.13 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。

1.3.14 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。

1.3.15 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：

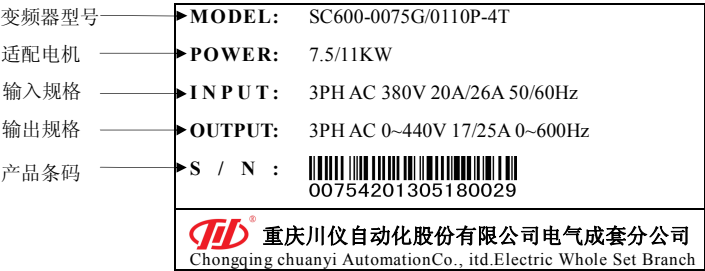


图2-1 产品铭牌说明

2.2 变频器命名规则

变频器的命名规则如图 2-2 所示：

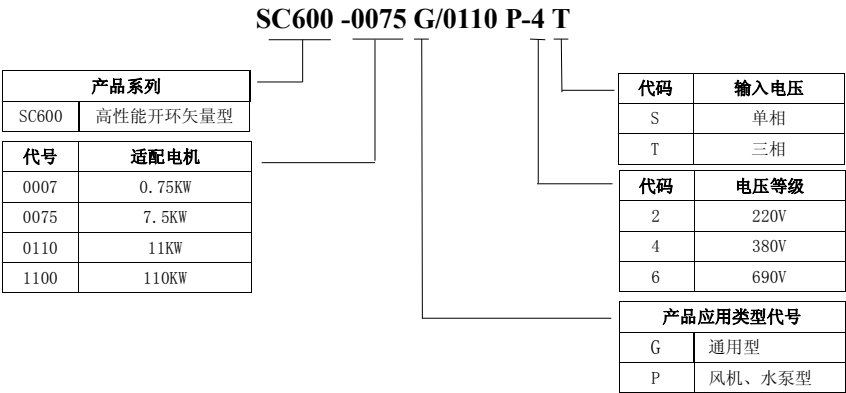


图2-2 产品命名规则

2.3 SC600 三相变频器系列机型

表2-1 SC600 系列变频器机型列表

变频器型号	输入电压	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	制动单元
SC600-0007G-2S	单相 220V±15 %	0.75	8.2	4.5	0.75	
SC600-0015G-2S		1.5	14.2	7.0	1.5	
SC600-0022G-2S		2.2	23.0	10	2.2	
SC600-0007G-4T	三相 380V±15 %	0.75	3.4	2.5	0.75	
SC600-0015G-4T		1.5	5.0	3.7	1.5	
SC600-0022G-4T		2.2	5.8	5	2.2	
SC600-0040G/0055P-4T		4.0/5.5	10/15	9/13	4.0/5.5	
SC600-0055G/0075P-4T		5.5/7.5	15/20	13/17	5.5/7.5	
SC600-0075G/0110P-4T		7.5/11.0	20/26	17/25	7.5/11.0	
SC600-0110G/0150P-4T		11.0/15.0	26/35	25/32	11.0/15.0	
SC600-0150G/0185P-4T		15.0/18.5	35/38	32/37	15.0/18.5	
SC600-0185G/0220P-4T		18.5/22.0	38/46	37/45	18.5/22.0	
SC600-0220G/0300P-4T		22.0/30.0	46/62	45/60	22.0/30.0	可选 内置
SC600-0300G/0370P-4T		30.0/37.0	62/76	60/75	30.0/37.0	
SC600-0370G/0450P-4T		37.0/45.0	76/90	75/90	37.0/45.0	
SC600-0450G/0550P-4T		45.0/55.0	90/105	90/110	45.0/55.0	外置
SC600-0550G/0750P-4T		55.0/75.0	105/140	110/150	55.0/75.0	
SC600-0750G/0900P-4T		75.0/90.0	140/160	150/176	75.0/90.0	
SC600-0900G/1100P-4T		90.0/110.0	160/210	176/210	90.0/110.0	
SC600-1100G/1320P-4T		110.0/132.0	210/240	210/250	110.0/132.0	
SC600-1320G/1600P-4T		132.0/160.0	240/290	250/300	132.0/160.0	
SC600-1600G/1850P-4T		160.0/185.0	290/330	300/340	160.0/185.0	
SC600-1850G/2000P-4T		185.0/200.0	330/370	340/380	185.0/200.0	
SC600-2000G/2200P-4T		200.0/220.0	370/410	380/415	200.0/220.0	
SC600-2200G/2500P-4T		220.0/250.0	410/460	415/470	220.0/250.0	
SC600-2500G/2800P-4T		250.0/280.0	460/500	470/520	250.0/280.0	
SC600-2800G/3150P-4T		280.0/315.0	500/580	520/600	280.0/315.0	
SC600-3150G/3500P-4T		315.0/350.0	580/620	600/640	315.0/350.0	
SC600-3500G-4T		350.0	620	640	350.0	

注：350KW 以上机型没有 P 型机。

2.4 产品通用技术规格

表2-2 产品通用技术规格

项目		描述
输入	输入电源电压	SC600-xxxx-2S: 187V~253V SC600-xxxx-4T: 323V~437V
	输入电源频率	48Hz ~62Hz
输出	输出电压	SC600-xxxx-2S: 0~220V SC600-xxxx-4T: 0~380V
	输出频率	0.00~600.00Hz
	载波频率	1~15KHz
	过载能力	G 型: 150%额定电流 1 分钟; 200%额定电流 0.5 秒 P 型: 110%额定电流 1 分钟; 150%额定电流 1 秒
控制运行	控制方式	开环矢量控制, V/F 控制, 转矩控制
	启动转矩	开环: 0.50Hz-150%额定转矩
	频率分辨率	数字设定: 0.01Hz; 模拟设定: 0.1Hz
	转矩提升	自动转矩提升, 手动转矩提升 0.1~30.0%
	V/F 曲线	三种模式: 直线 V/F 曲线、平方 V/F 曲线、用户自定义 V/F 曲线
	加减速时间	0.1~3600.0s
	启停控制	键盘控制、端子控制、通讯控制
	直流制动	直流制动开始频率: 0.00~最大频率 直流制动时间: 0.0~50.0s 直流制动电流: 0.0~150.0%变频器额定电流
	频率给定	模拟电压给定、模拟电流给定、键盘给定、多段速给定、简易 PLC 给定、PID 给定、RS485 给定
保护	点动	点动频率范围: 0.00~最大频率 点动加减速时间: 0.1~3600.0s
	标准保护	过流、过压、过载、欠压、过热、失速、输入输出缺相等保护
显示	LED 显示	可显示运行频率、设定频率、输出电压电流等 20 多种参数
通讯接口	RS-485	标准内置
使用环境	安装场所	室内, 无腐蚀性气体、可燃性气体、灰尘, 无阳光直射
	海拔高度	低于 1000 米
	环境温度	-10℃~+40℃, 空气温度变化小于 0.5℃/分, 40℃ 以上必须降额使用, 每增加 5℃, 降额 20%
	环境湿度	小于 90%RH, 无水滴凝结现象
	振动强度	小于 5.9m/s ² (0.6g)

2.5 产品外形尺寸

2.5.1 整机外形尺寸

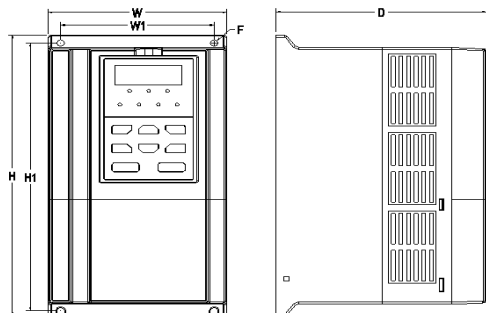


图2-3 SC600 系列变频器标准外形尺寸(适用于 0.75~110KW 机型)

表2-3 SC600 系列变频器外形尺寸及安装尺寸 (0.75~110KW 适用) (单位: mm)

适用于 0.75~110KW 机型						
型号	W (mm)	H (mm)	D (mm)	W1 (mm)	H1 (mm)	安装孔径 F(mm)
SC600-0007G-2S	120	200	165	96	196	Φ5
SC600-0015G-2S						
SC600-0022G-2S						
SC600-0007G-4T						
SC600-0015G-4T						
SC600-0022G-4T						
SC600-0040G/0055P-4T	140	268	164.7	120	258	Φ6
SC600-0055G/0075P-4T						
SC600-0075G/0110P-4T	180	340	207	120	331	Φ6
SC600-0110G/0150P-4T						
SC600-0150G/0185P-4T	225	365	211	147	353	Φ7
SC600-0185G/0220P-4T						
SC600-0220G/0300P-4T	253	425	224	150	413	Φ7
SC600-0300G/0370P-4T						
SC600-0370G/0450P-4T	270	555	322	170	532	Φ7
SC600-0450G/0550P-4T						
SC600-0550G/0750P-4T						
SC600-0750G/0900P-4T	325	680	375	190	660	Φ10
SC600-0900G/1100P-4T						
SC600-1100G/1320P-4T						

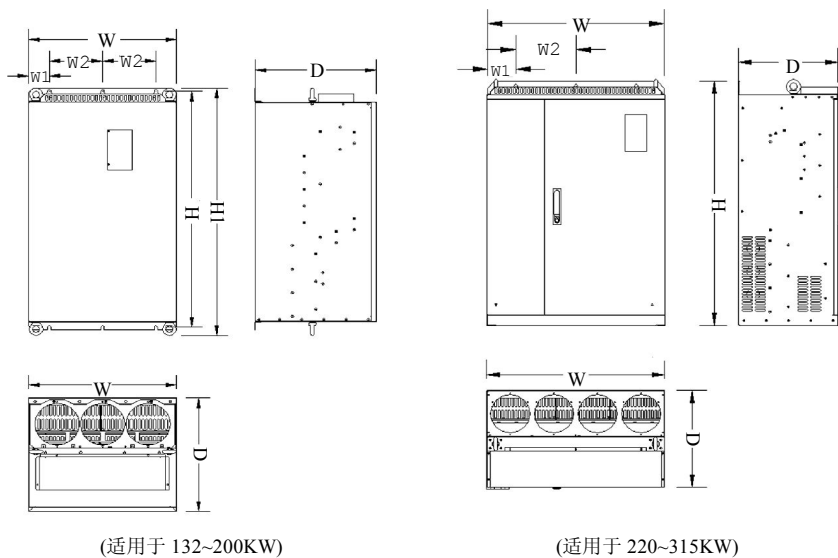


图2-4 SC600 系列变频器标准外形尺寸(适用于 132~315KW 机型)

表2-4 SC600 系列变频器外形尺寸及安装尺寸（适用于 132~315KW 机型）（单位：mm）

适用于 132~315KW 机型							
型号	W (mm)	W1 (mm)	W2 (mm)	H (mm)	H1 (mm)	D (mm)	安装孔径 F (mm)
SC600-1320G/1600P-4T	500	70	180	890	850	408	Φ12
SC600-1600G/1850P-4T							
SC600-1850G/2000P-4T							
SC600-2000G/2200P-4T							
SC600-2200G/2500P-4T	680	110	230	960	931	380	Φ13
SC600-2500G/2800P-4T							
SC600-2800G/3150P-4T							
SC600-3150G/3500P-4T							

2.5.2 键盘外形尺寸

SC600 系列高性能矢量变频器共有大、小两种规格的键盘，每种键盘有带电位器和不带电位器之分，产品标配为不带电位器键盘，带电位器键盘则为选配件。

按机器功率大小配备：2.2KW 及以下机型配备小键盘，4.0KW 及以上机型配备大键盘，键盘的外形框图及其外壳尺寸规格如下：

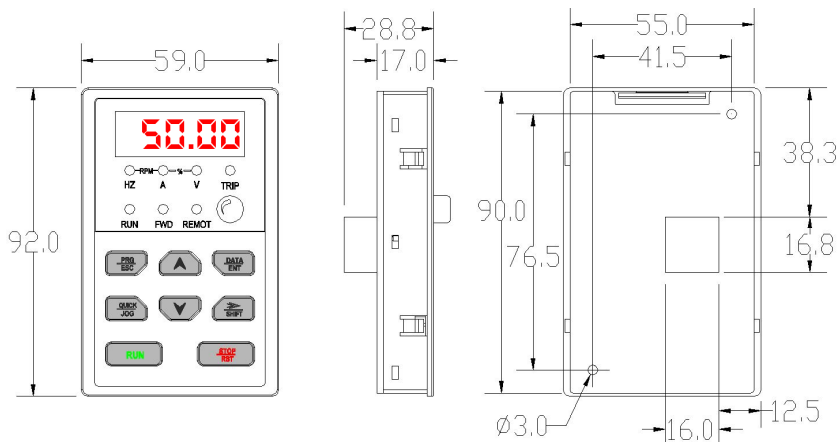


图2-5 带电位器小键盘外形尺寸 (mm)

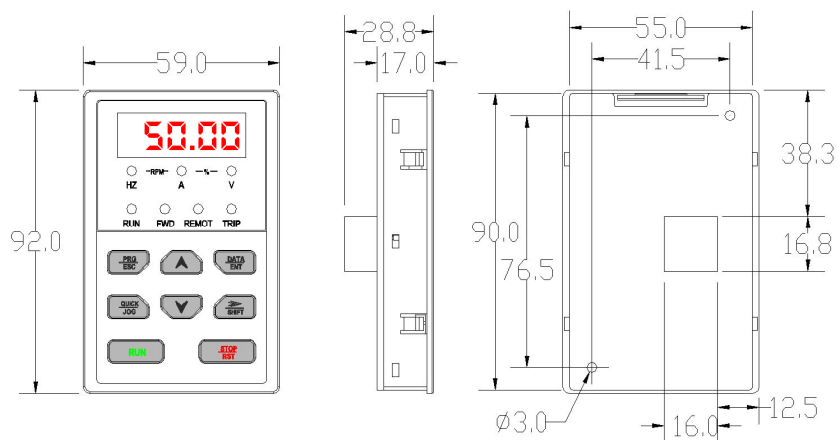


图2-6 不带电位器小键盘外形尺寸 (mm)

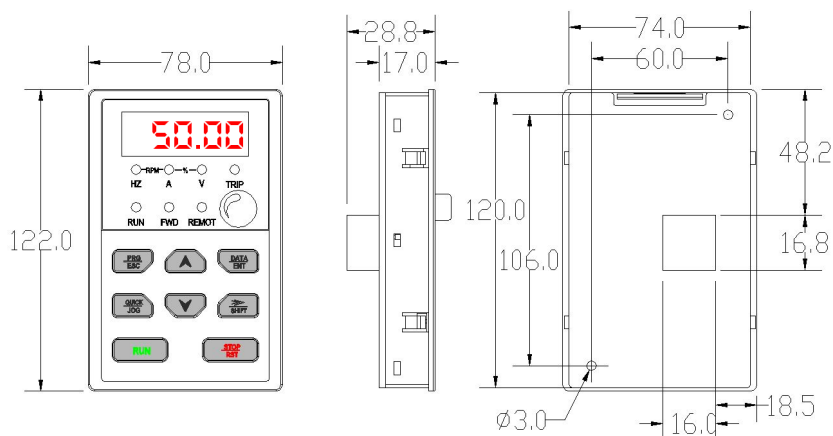


图2-7 带电位器大键盘外形尺寸 (mm)

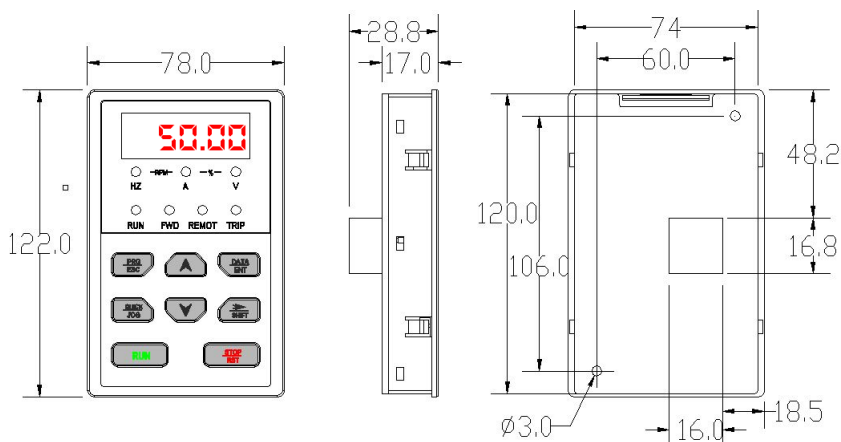


图2-8 不带电位器大键盘外形尺寸 (mm)

2.5.3 键盘安装底座外形尺寸

根据键盘尺寸的大小，键盘安装底座也相应分为大小两种规格与之对应，这方便用户进行远端控制时键盘的安装固定。

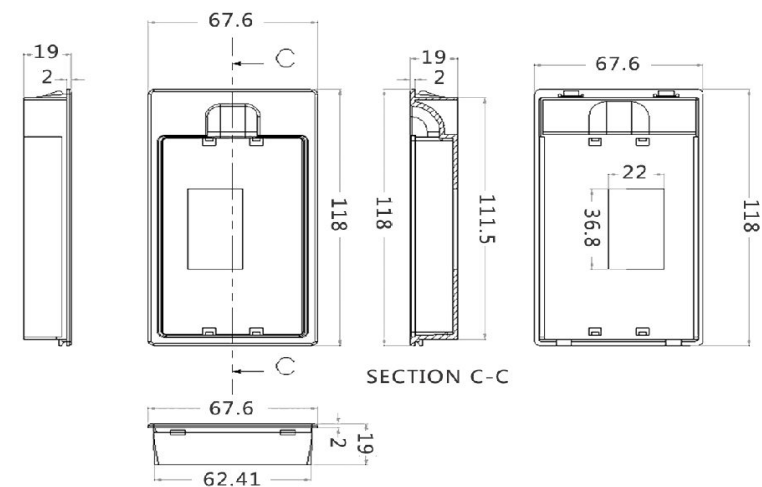


图2-9 小键盘安装底座

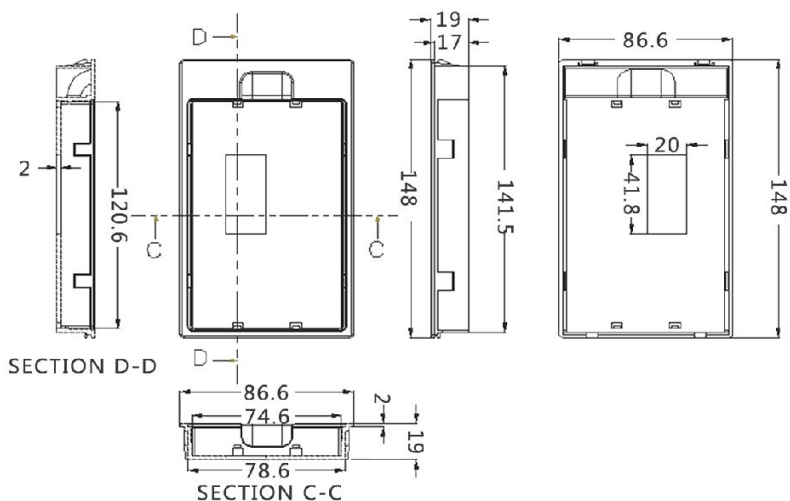


图2-10 大键盘安装底座

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°C ~ 40°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温使用，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。

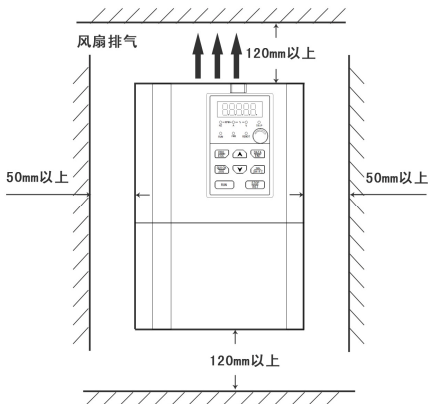


图3-1 变频器安装间隔距离

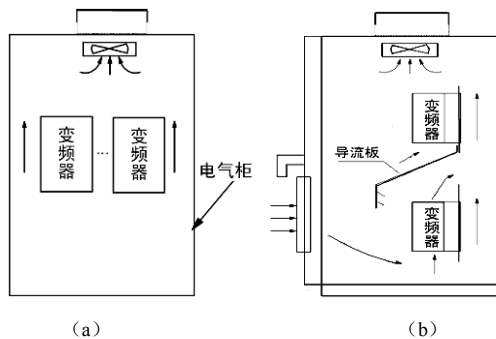


图3-2 多台变频器的安装

3.1.3 操作面板的拆卸和安装

A、拆卸

将中指放在操作面板上方的手指插入孔，轻轻按住顶部弹片后往外拉，如图 3-3（a）所示。

B、安装

先将操作面板的底部固定钩口对接在操作面板安装槽下方的安装爪上，用手指按住顶部的弹片后往里推，到位后松开中指即可，如图 3-3（b）所示。

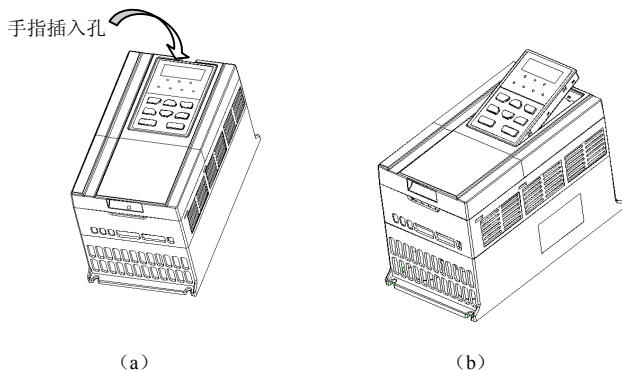


图3-3 操作面板的拆卸和安装

3.1.4 盖板的拆卸和安装

SC600-4.0KW、5.5kW 机型的盖板由两块塑胶盖板拼装在一起，请对照机型，参照图 3-4，按下列步骤安装和拆卸。在进行盖板的拆卸和安装前，请取下操作面板。

A、盖板的拆卸

先取底部盖板，再取顶部盖板，具体操作步骤如下：

- 1) 将底部盖板的安装爪向内按压，如图3-4 (a) 所示；
- 2) 揭开底部盖板，如图3-4 (b) 所示；
- 3) 取下底部盖板，如图3-4 (c) 所示；
- 4) 卸下顶部盖板下方处螺钉，并将安装爪向内按压，如图3-4 (d) 所示；
- 5) 揭开顶部盖板，如图3-4 (e) 所示；
- 6) 取下顶部盖板，如图3-4 (f) 所示

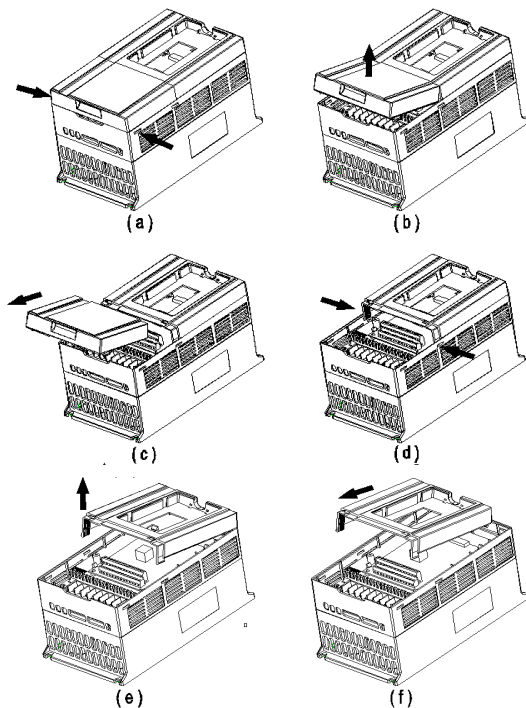


图3-4 SC600—4.0/5.5KW 机型盖板的拆卸

B、塑胶盖板的安装

先安装顶部盖板，再安装底部盖板，具体操作步骤如下：

- 1) 将顶部盖板顶部的安装爪插入机箱顶部的安装孔；
- 2) 按压顶部盖板的下部，将其安装爪插入箱体，直至盖板安装到位；
- 3) 将顶部盖板下方的安装螺孔对齐后，上好螺钉；
- 4) 将底部盖板顶部的安装爪插入顶部盖板底部的安装孔；
- 5) 按压底部盖板的下部，将其安装爪插入箱体，直至盖板安装到位即可。

3.2 变频器的配线

3.2.1 变频器与外围设备的连接



图3-5 产品与外围设备的连接

3.2.2 标准配线图

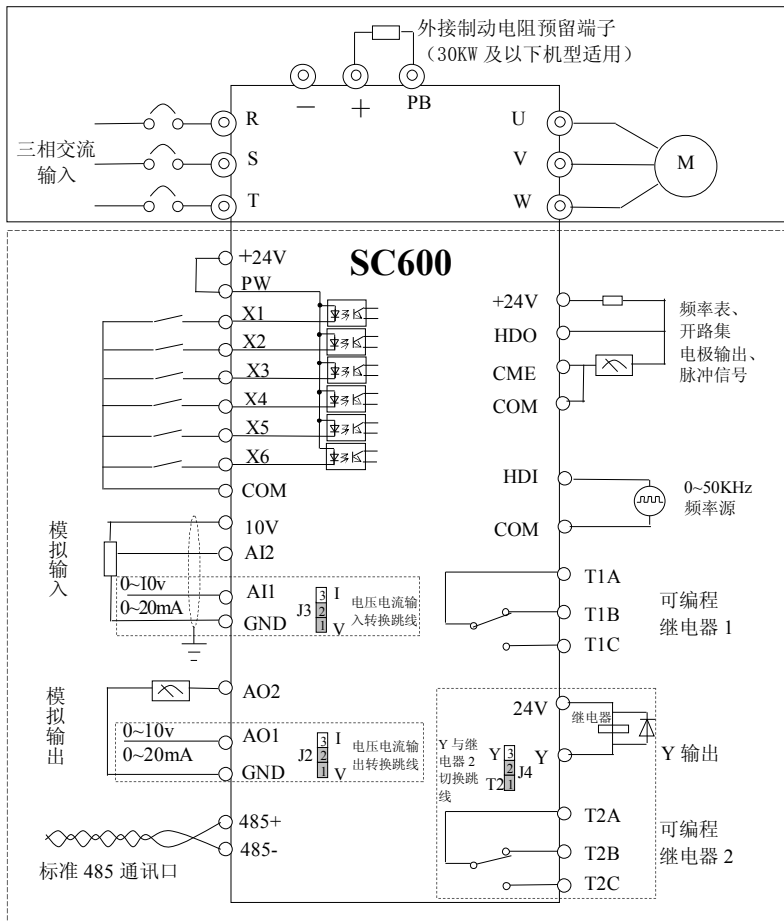


图3-6 变频器基本配线图（适用于30KW以下机型）

提示:

图中“⊙”为主回路端子，“○”为控制端子。实线框内为主回路部分，虚线框内为控制回路部分。

J2为AO1模拟电压、电流输出选择跳线。

J3为AI1模拟电压、电流输入选择跳线。

J4为Y端子及继电器2的选择跳线（Y端子输出与继电器2输出复用一路驱动信号）。

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3.7所示。

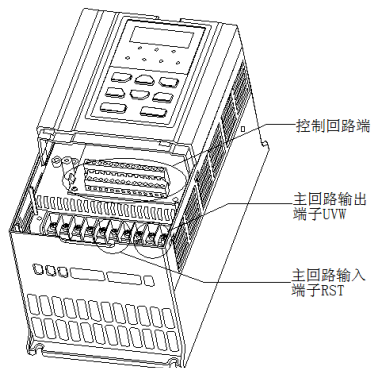


图3-7 主回路端子位置示意图

A、 SC600 系列主回路接线端子图

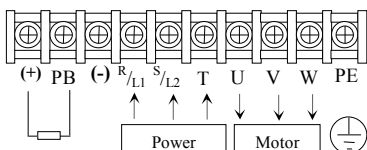


图3-8 0.75~18.5KW 机型主回路端子

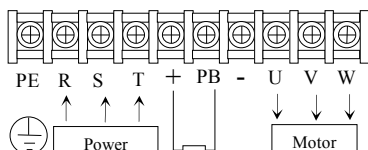


图3-9 22~30KW 机型主回路端子

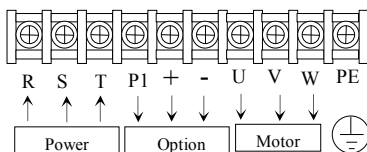


图3-10 37~55KW 机型主回路端子

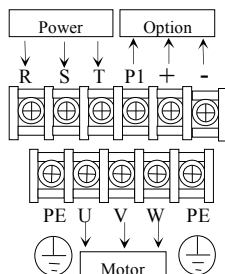


图3-11 75~315KW 机型主回路端子

B、 主回路端子功能说明：

表3-1 主回路端子功能描述

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 380V 交流电源
+	外接制动单元	＋ 外接支流主回路的正极
－		－ 外接支流主回路的负极
＋、PB	外接制动电阻	接制动电阻两端
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

C、 控制回路端子

a) 控制回路端子图：



图3-12 控制回路配线端子图

b) 控制回路端子功能说明：

表3-2 控制端子说明

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 毫安（mA） 用户根据需要可通过控制板上的 J3 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 2 (参考地：GND)	输入电压范围：0~10V
	GND	模拟量电源地	模拟输入和模拟输出的公共地端
模拟输出	AO1	模拟输出 1	模拟电压/电流输出，可表示 9 种量，可以通过功能码 F6.05 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 J2 来切换
	AO2	模拟输出 2	模拟电压输出端子，可表示 9 种量，可以通过功能码 F6.06 来设置其功能。 输出范围：0~10V
	GND	模拟量电源地	模拟输入和模拟输出的公共地

类型	端子 标号	端子名称	功能说明
数字 输入	X1	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~F5.06 来设置功能。 在使用多功能输入端子时，需将 PW 与 24V 用短接片短接，PW 端子为 X 输入端子公共端。 光耦隔离输入 输入阻抗：3.3K 输入电压范围：9~30V
	X2		
	X3		
	X4		
	X5		
	X6		
	COM	数字输入公共地端	
数字 输出	Y	开路集电极输出端	可通过 F6.02 编程定义为多种功能的开关量输出端子（公共端：CME） 光耦隔离输出 工作电压范围：0~24V 最大工作电流：50mA （Y 端子与继电器 2 为复用一路信号）
	CME	Y 输出公共端	
脉冲 输入	HDI	高速脉冲输入端口	使用高速脉冲输入端口时，同样也需要将 PW 与 24V 短接。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
	COM	HDI 数字输入公共端	
脉冲 输出	HDO	高速脉冲输出端口	输出高频脉冲，可表示 9 种量，频率输出范围：0~50KHz
	CME	HDO 输出公共端	
继电器 输出	T1A	继电器 1	可以通过功能码 F6.03 编程定义为多种功能的继电器输出端子 T1A—T1C：常开触点； T1A—T1B：常闭触点 AC250V/2A DC30V/1A
	T1B		
	T1C		
	T2A	继电器 2	继电器 2 与 Y 是复用一路信号，通过 J4 来切换，其它同上
	T2B		
	T2C		
通讯	485+	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。
	485-	485 差分信号负端	
	GND	485 通讯屏蔽地	

c) 控制端子配线

i) AI1 模拟输入端子配线

AI1 端子支持电流和电压的模拟量信号输入，通过 J3 跳线选择电压输入（0~10V）和电流输入（0~20mA）；

AI2 支持电压（0~10V）模拟量信号输入。

接线方式如下：（注：除可以使用系统内部提供的 10V 电源外，还可以使用系统外部单独提供的 10V 电源）：

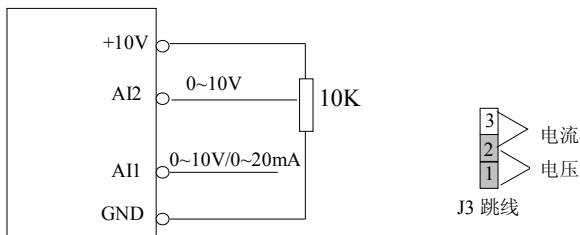


图3-13 模拟量输入的连接方式

ii) 模拟输出端子配线

AO1、AO2 模拟输出端子外接模拟表可指示多种物理量。

AO1 端子支持电流和电压模拟量信号输出，可通过 J2 线选择电压（0~10V）或电流（0~20mA）输出。

AO2 支持模拟电压信号（0~10V）输出，其配线如下：

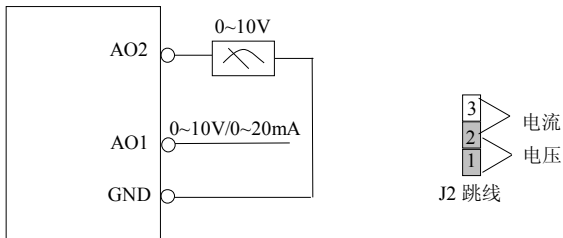


图3-14 模拟量输出的连接方式

iii) X 数字输入多功能端子的配线

本系列变频器多功能输入端子采用全桥整流电路。PW 是 X1~X6 和 HDI 的公共端子。流经 PW 端子的电流可以是拉电流，也可以是灌电流。X1~X6 与外部接口方式非常灵活，典型的接线方

式如下：(注：使用外部电源时，请去除 PW 与 24V 端子间的连接线)

干接点方式

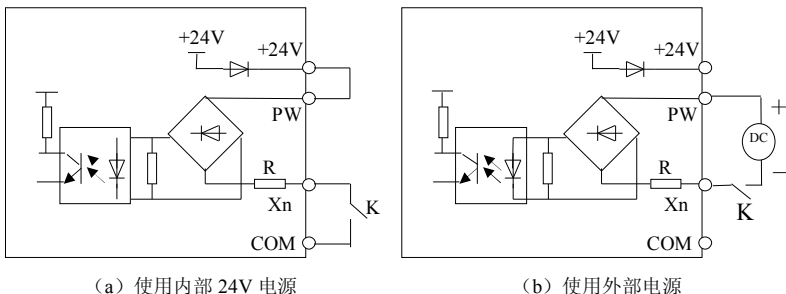


图3-15 多功能输入端子干接点连接方式

源极（漏极）方式

使用内部电源，外部控制器为 NPN 型和 PNP 型共发射极输出的连接方式，

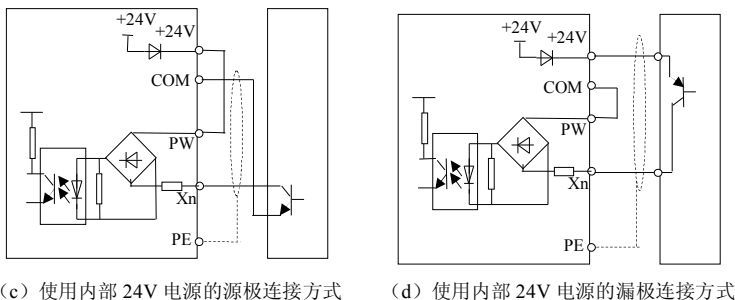


图3-16 多功能输入端子源极（漏极）连接方式

iv) HDO 数字脉冲输出

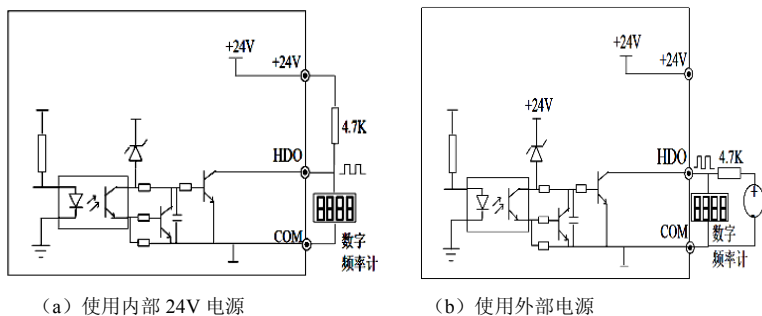


图3-17 数字脉冲输出连接方式

v) Y 多功能输出端子

Y 多功能输出端子可使用变频器内部的 24V 电源，也可以使用外部电源。因为 Y 端子与继电器 T2 复用同一驱动信号，因此使用 Y 端子时，请将跳线帽 J4 的第 2-3 脚短接，配线方式如下：

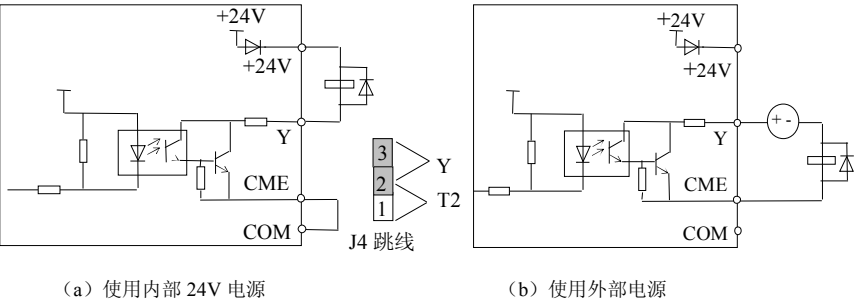


图3-18 Y 多功能输出端子

vi) 控制板默认跳线及跳线位置示意图

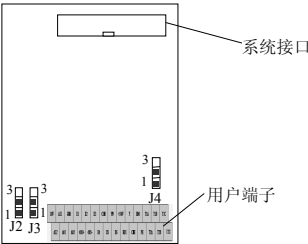


图3-19 控制板跳线位置示意图

表3-3 控制板跳线说明

跳线名称	跳线说明
J2	模拟输出 AO1 电压 (0~10V) / 电流 (0~20mA) 输出切换跳线 1-2 短接为电压输出，2-3 短接为电流输出
J3	模拟输入 AI1 电压 (0~10V) / 电流 (0~20mA) 输入切换跳线 1-2 短接为电压输入，2-3 短接为电流输入
J4	Y 端子输出或继电器输出切换选择跳线，1-2 短接为继电器 2 输出，2-3 短接为 Y 输出

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。SC600 系列变频器除标配 LED 键盘外，可另外选配带有可调电位器的键盘，见图 2.4。键盘的外形如图 4-1 所示(以带电位器的键盘为例)。

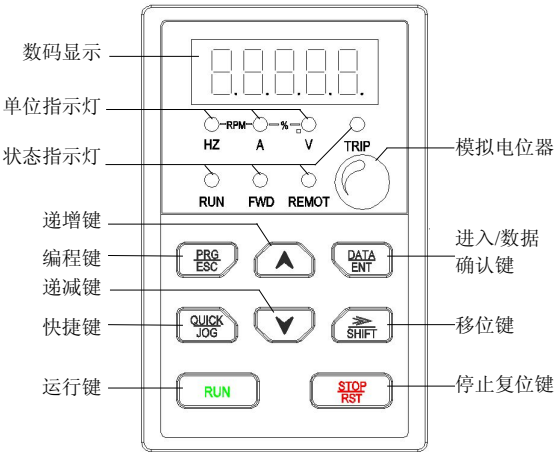


图4-1 LED 键盘显示单元示意图

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	
PRG 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	
DATA 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	
➡ SHIFT	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

按键	按键名称	说明	
	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 F7.02 制约	时按下 RUN 和 STOP 两键, 则变频器自由停机
	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	正转时灭, 反转时亮
	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: 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

SC600系列变频器在停机或运行状态下, 可由功能码F7. 03和F7. 04来设置LED数码管显示变频器的各种监视参数。

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下为例, 介绍参数切换显示方法:

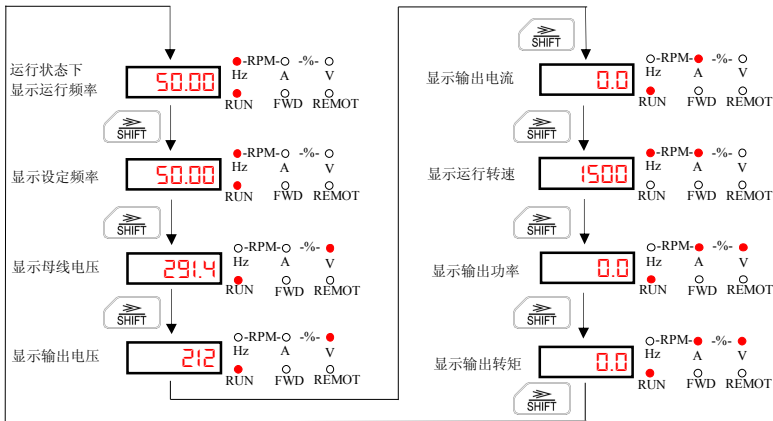


图4-2 运行状态下监视参数切换流程图

4.2.4 参数设置操作方法

正确的操作及设置 SC600 系列变频器的参数，是充分发挥其性能的前提。

下面以更改继电器 1，将其设为频率到达 (F6.03=07) 为例，介绍如何修改 SC600 系列变频器的参数：

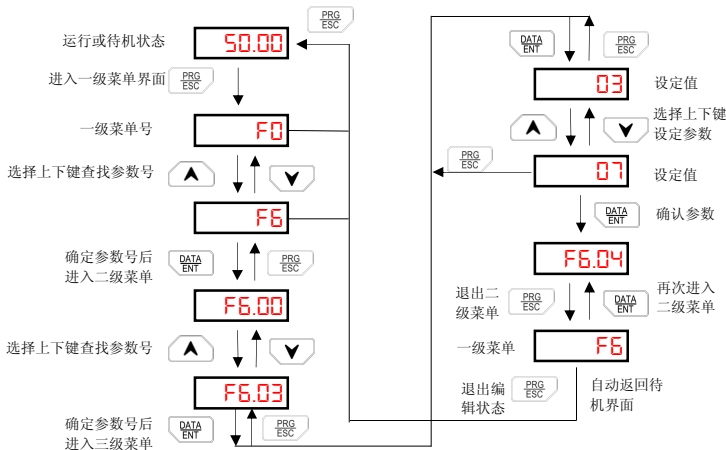


图4-3 功能码参数设置方法流程图

4.3 电机参数自学习

选择无感矢量控制运行方式(F0.00=0)时,在变频器运行前,必须准确输入电机的铭牌参数,SC600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: F1.01: 电机额定功率; F1.02: 电机额定频率; F1.03: 电机额定转速; F1.04: 电机额定电压; F1.05: 电机额定电流。
- 3) 然后设置F0.17=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F0.17的说明。

变频器自学习时会自动计算出电机的下列参数: F1.06: 电机定子电阻; F1.07: 电机转子电阻; F1.08: 电机定、转子电感; F1.09: 电机定、转子互感; F1.10: 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

4.5.1 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“SC600”。等初始化完成以后,变频器处于待机状态。

4.5.2 电机参数自学习状态

详情请参考功能码F0.17的详细说明。

4.5.3 停机状态

在停机或运行状态下,可显示多种状态参数。可由功能码F7.03(运行参数)、F7.04(停机参数)按二进制的位选择该参数是否显示,各位定义见F7.03和F7.04功能码的说明。

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、集电极开路输出状态、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,是否显示由功能码F7.04按位(转化为二进制)选择,按  键顺序切换显示选中的参数。

4.5.4 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、输出转速、输出功率、输出转矩、PID设定、PID反馈、开关量输入状态、集电极开路输出状态、模拟输入AI1电压、模拟输入AI2电压、多段速当前段数，是否显示由功能码F7.03按位（转化为二进制）选择，按  SHIFT 键顺序切换显示选中的参数。

4.5.5 故障状态

SC600系列变频器提供多种故障信息，详情请参考第七章SC600系列变频器故障及其对策。

4.5 首次上电

首次上电时，请严格按照第三章《安装及配线》提供的技术要求进行配线连接。首次上电流程图如下：

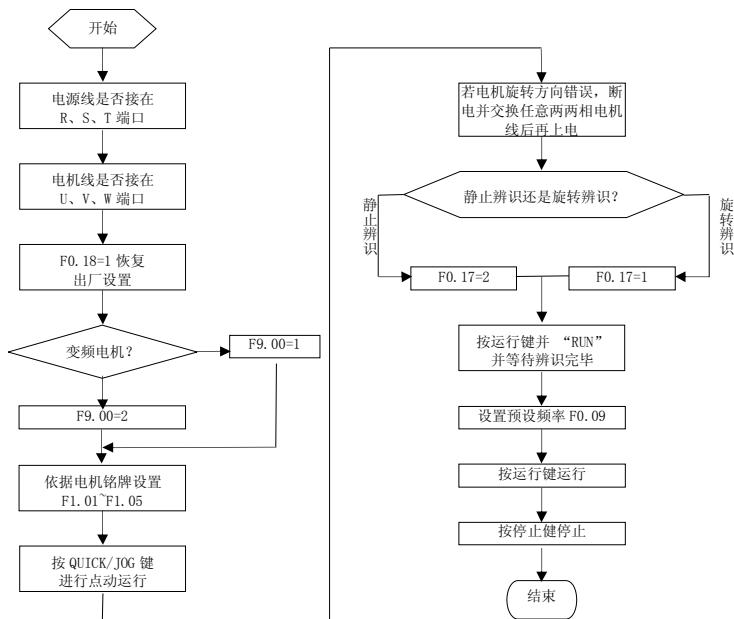


图4-4 首次上电流程图

第五章 功能参数简表

注：

- “◇” :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，不能更改；
- “*” :表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户进行操作。

表5-1 功能速查表

F0 基本功能

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F0.00	控制方式	0:无速度传感器矢量控制 1:V/F 控制 2:转矩控制	1	◆	0.
F0.01	运行命令通道选择	0:键盘控制（LED 灭） 1:端子控制（LED 闪烁） 2:通讯控制（LED 亮）	0	◆	1.
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:多段速设定 5:PID 控制设定 6:远程通讯设定 7:键盘模拟电位器设定 8:保留	0	◇	2.
F0.03	频率源 B 选择	0:模拟量 AI1 设定 1:模拟量 AI2 设定 2:高速脉冲 HDI 设定	0	◇	3.
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	◇	4.
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	0	◇	5.
F0.06	最大输出频率	10.00～600.00Hz	50.00HZ	◆	6.
F0.07	运行频率上限	运行频率下限～最大频率	50.00HZ	◇	7.
F0.08	运行频率下限	0.00Hz～运行频率上限	0.00HZ	◇	8.
F0.09	键盘设定频率	0.00 Hz～最大频率	50.00HZ	◇	9.
F0.10	加速时间 1	0.1～3600.0s	机型确定	◇	10.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F0.11	减速时间 1	0.1~3600.0s	机型确定	◇	11.
F0.12	运行方向选择	0:方向一致 1:反向取反 2:禁止反转	0	◆	12.
F0.13	载波频率设定	1.0~15.0kHz	机型确定	◇	13.
F0.14	载波频率模式选择	0:PWM 模式 1 1:PWM 模式 2 2:PWM 模式 3	0	◆	14.
F0.15	键盘及端子上升下降设定	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	0	◇	15.
F0.16	AVR 功能选择	0:无效 1:全程有效 2:只在减速时无效	1	◇	16.
F0.17	电机参数辨识	0:无操作 1:电机参数辨识 2:静态辨识	0	◆	17.
F0.18	参数初始化	0:无操作 1:恢复出厂设定 2:清除记忆信息	0	◆	18.

F1 电机参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F1.00	变频器类型	0:G 型机 1:P 型机	机型设定	◆	19.
F1.01	电机额定功率	0.4~900.0kW	机型设定	◆	20.
F1.02	电机额定频率	0.01Hz~最大频率	50.00Hz	◆	21.
F1.03	电机额定转速	0~36000rpm	机型设定	◆	22.
F1.04	电机额定电压	0~460V	机型设定	◆	23.
F1.05	电机额定电流	0.1~2000.0A	机型设定	◆	24.
F1.06	电机定子电阻	0.001~65.535Ω	机型设定	◇	25.
F1.07	电机转子电阻	0.001~65.535Ω	机型设定	◇	26.
F1.08	电机定子 转子电感	0.1~6553.5mH	机型设定	◇	27.
F1.09	电机定子 转子互感	0.1~6553.5mH	机型设定	◇	28.
F1.10	电机空载电流	0.01~655.35A	机型设定	◇	29.

F2 启停控制

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F2.00	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	◆	30.
F2.01	起动频率	0.00~10.00Hz	0.00Hz	◇	31.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F2.02	起动频率保持时间	0.0~50.0s	0.0	◇	32.
F2.03	起动前制动电流	0.0~150.0%	0.0%	◇	33.
F2.04	起动前制动时间	0.0~50.0s	0.0s	◇	34.
F2.05	停机方式选择	0:减速停车 1:自由停车	0	◇	35.
F2.06	停机制动开始频率	0.00~最大频率	0.00Hz	◇	36.
F2.07	停机制动等待时间	0.0~50.0s	0.0s	◇	37.
F2.08	停机直流制动电流	0.0~150.0	0.0	◇	38.
F2.09	停机直流制动时间	0.0~50.0s	0.0s	◇	39.
F2.10	正反转死区时间	0.0~3600.0s	0.0s	◇	40.
F2.11	上电端子运行护选择	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	◇	41.

F3 矢量控制参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F3.00	速度环比例增益 1	0~100	20	◇	42.
F3.01	速度环积分时间 1	0.01~10.00s	0.50s	◇	43.
F3.02	切换低点频率	0.00Hz~F3.05	5.00Hz	◇	44.
F3.03	速度环比例增益 2	0~100	25	◇	45.
F3.04	速度环积分时间 2	0.01~10.00s	1.00	◇	46.
F3.05	切换高点频率	F3.02~最大频率	10.00Hz	◇	47.
F3.06	VC 转差补偿系数	50~200%	100%	◇	48.
F3.07	速度环滤波时间常数	0.000s~0.100s	0.001s	◇	49.
F3.08	转矩上限设定	0.0~200.0%(变频器额定电流)	15.0%	◇	50.
F3.09	转矩设定方式	0:键盘设定转矩 1:模拟量 AI1 设定转矩 2:模拟量 AI2 设定转矩 3:高速脉冲 HDI 设定转矩 4:多段设定转矩 5:通讯设定转矩	0	◇	51.
F3.10	键盘设定转矩	-200.0%~200.0%(变频器额定电流)	50.0%	◇	52.
F3.11	转矩控制上限频率源选择	0:键盘设定上限频率 1:模拟量 AI1 设定上限频率 2:模拟量 AI2 设定上限频率 3:高速脉冲 HDI 设定上限频率 4:多段设定上限频率 5:通讯设定上限频率	0	◇	53.
F3.12	键盘设定上限频率	0.00 Hz~最大频率	50.00Hz	◇	54.

F4 V/F 控制参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F4.00	V/F曲线设定	0:直线V/F曲线	0	◆	55.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
		1:平方 V/F 曲线 2:用户自定义 V/F 曲线			
F4.01	V/F 频率点 1	0.00Hz~电机额定频率	0.00Hz	◆	56.
F4.02	V/F 电压点 1	0.0%~100.0%(电机额定电压)	0.0%	◆	57.
F4.03	V/F 频率点 2	V/F 频率点 1~电机额定频率	0.00Hz	◆	58.
F4.04	V/F 电压点 2	0.0%~100.0%(电机额定电压)	0.0%	◆	59.
F4.05	V/F 频率点 3	V/F 频率点 2~电机额定频率	0.00Hz	◆	60.
F4.06	V/F 电压点 3	0.0%~100.0%(电机额定电压)	0.0%	◆	61.
F4.07	V/F转差补偿系数	0.0%~200.0%	0.0%	◇	62.
F4.08	转矩提升	0.0:(自动) 0.1~30.0	0.0%	◇	63.
F4.09	转矩提升截止	0.0~50.0%(相对电机额定频率)	20.00%	◆	64.
F4.10	节能运行选择	0:不动作 1:自动节能运行	0	◆	65.
F4.11	振荡抑制增益 Kp	0~100	0	◇	66.
F4.12	振荡抑制增益 Ki	0~100	0	◇	67.

F5 输入端子

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
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	◆	68.
F5.01	开关量输入 X1 功能	0:无功能	1	◆	69.
F5.02	开关量输入 X2 功能	1:正转运行 2:反转运行	4	◆	70.
F5.03	开关量输入 X3 功能	3:三线式运行控制 4:正转寸动	7	◆	71.
F5.04	开关量输入 X4 功能	5:反转寸动 6:自由停车	0	◆	72.
F5.05	开关量输入 X5 功能	7:故障复位 8:外部故障输入	0	◆	73.
F5.06	开关量输入 X6 功能	9:频率设定递增 (UP) 10:频率设定递减 (DOWN) 11:频率增减设定清除 12:多段速端子 1 13:多段速端子 2 14:多段速端子 3 15:多段速端子 4 16:加减速时间选择 1 17:加减速时间选择 2 18:PID 控制暂停 19:摆频暂停 (停在当前频率) 20:摆频复位 (回到中心频率) 21:加减速禁止 22:转矩控制禁止	0	◆	74.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
		23: 频率增减设定暂时清除 24: 频率源切换 25~31:预留			
F5.07	开关量 X 滤波时间	1~10	5	◇	75.
F5.08	端子 UP/DOWN 变化率	0.01 Hz/s~50.00Hz/s	0.50Hz/s	◇	76.
F5.09	AI1 下限值	0.00V~10.00V	0.00V	◇	77.
F5.10	AI1 下限对应设定	-100.0~100.0%	0.0%	◇	78.
F5.11	AI1 上限值	0.00V~10.00V	10.00V	◇	79.
F5.12	AI1 上限对应设定	-100.0~100.0%	100.0%	◇	80.
F5.13	AI1 输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.10s	◇	81.
F5.14	AI2 下限值	0.00V~10.00V	0.00V	◇	82.
F5.15	AI2 下限对应设定	-100.0~100.0%	0.0%	◇	83.
F5.16	AI2 上限值	0.00V~10.00V	10.00V	◇	84.
F5.17	AI2 上限对应设定	-100.0~100.0%	100.0%	◇	85.
F5.18	AI2 输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.10s	◇	86.
F5.19	HDI 下限频率	0.00KHz~50.00 KHz	0.00KHz	◇	87.
F5.20	HDI 下限频率对应设定	-100.0~100.0%	0.0%	◇	88.
F5.21	HDI 上限频率	0.00KHz~50.00 KHz	10.00KHz	◇	89.
F5.22	HDI 上限频率对应设定	-100.0~100.0%	100.0%	◇	90.
F5.23	HDI 输入滤波时间	0.00s~10.00s	0.10s	◇	91.

F6 组 输出端子

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
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	◆	92.
F6.01	HDO(开路集电极开关量)输出选择	0:无输出 1:运行准备就绪	0	◇	93.
F6.02	开路集电极输出端 Y1(或继电器 2)输出选择	2:电机运行中 3:电机正转运行中 4:电机反转运行中	1	◇	94.
F6.03	继电器 1 输出选择	5:故障输出 6:频率水平检测FDT输出 7:频率到达 8:零速运行中 9:上限频率到达 10:下限频率到达 11:PID上限频率检出 12:PID下限频率检出 13~20: 预留	3	◇	95.
F6.04	HDO(高频脉冲)输出选择	0:运行频率 1:设定频率	0	◇	96.
F6.05	AO1 输出选择	2:运行转速	1	◇	97.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F6.06	AO2 输出选择	3:输出电流 4:输出电压 5:输出功率 6:输出转矩 7:模拟AI1输入值 8:模拟AI2输入值 9~10:预留	2	◇	98.
F6.07	AO1 输出下限	0.0~100.0%	0.0%	◇	99.
F6.08	下限对应 AO1 输出	0.00V ~10.00V	0.00V	◇	100.
F6.09	AO1 输出上限	0.0~100.0%	100.0%	◇	101.
F6.10	上限对应 AO1 输出	0.00V ~10.00V	10.00V	◇	102.
F6.11	AO2 输出下限	0.0~100.0%	0.0%	◇	103.
F6.12	下限对应 AO2 输出	0.00V ~10.00V	0.00V	◇	104.
F6.13	AO2 输出上限	0.0~100.0%	100.0%	◇	105.
F6.14	上限对应 AO2 输出	0.00V ~10.00V	10.00V	◇	106.
F6.15	HDO(脉冲)输出下限	0.0~100.0%	0.0%	◇	107.
F6.16	下限对应 HDO(脉冲)输出	0.00V ~50.00KHz	0.00KHz	◇	108.
F6.17	HDO(脉冲)输出上限	0.0~100.0%	100.0%	◇	109.
F6.18	上限对应 HDO(脉冲)输出	0.00V ~50.00KHz	50.00KHz	◇	110.

F7 组 键盘与显示

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F7.00	用户密码	0~65535	0	◇	111.
F7.01	QUICK/JOG 键功能选择	0:寸动运行 1:正转反转切换 2:清除UP/DOWN设定	0	◆	112.
F7.02	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	0	◇	113.
F7.03	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	0xFF	◇	114.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
		BIT10:输入端子状态 BIT11:输出端子状态 BIT12:模拟量AI1值 BIT13:模拟量AI2值 BIT14:多段速当前段数 BIT15:预留			
F7.04	停机状态显示的参数选择	1~0x1FF BIT0:设定频率 BIT1:母线电压 BIT2:输入端子状态 BIT3:输出端子状态 BIT4:PID 给定值 BIT5:PID 反馈值 BIT6:模拟量 AI1 值 BIT7:模拟量 AI2 值 BIT8:多段速当前段数 BIT9~ BIT15:预留	0xFF	◇	115.
F7.05	转速显示系数	0.1~999.9% 机械转速=120*运行频率 *F7.05/电机极对数	100.0%	◇	116.
F7.06	整流模块温度	0~100.0℃	--	□	117.
F7.07	逆变模块温度	0~100.0℃	--	□	118.
F7.08	软件版本	100~1000	--	□	119.
F7.09	本机累积运行时间	0~65535h	--	□	120.

F8 组 辅助功能

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F8.00	点动运行频率	0.00~最大频率	5.00Hz	◇	121.
F8.01	点动运行加速时间	0.1~3600.0s	20.00s	◇	122.
F8.02	点动运行减速时间	0.1~3600.0s	20.00s	◇	123.
F8.03	加速时间 2	0.1~3600.0s	20.00s	◇	124.
F8.04	减速时间 2	0.1~3600.0s	20.00s	◇	125.
F8.05	加速时间 3	0.1~3600.0s	20.00s	◇	126.
F8.06	减速时间 3	0.1~3600.0s	20.00s	◇	127.
F8.07	加速时间 4	0.1~3600.0s	20.00s	◇	128.
F8.08	减速时间 4	0.1~3600.0s	20.00s	◇	129.
F8.09	跳跃频率	0.00~最大频率	0.00Hz	◇	130.
F8.10	跳跃频率幅度	0.00~最大频率	0.00Hz	◇	131.
F8.11	摆频幅度	0.0~100.0%（相对设定频率）	0.0%	◇	132.
F8.12	突跳频率幅度	0.0~50.0%（相对摆频幅度）	0.0%	◇	133.
F8.13	摆频上升时间	0.1~3600.0s	5.0s	◇	134.
F8.14	摆频下降时间	0.1~3600.0s	5.0s	◇	135.
F8.15	FDT 电平检测值	0.00~最大频率	50.00Hz	◇	136.
F8.16	FDT 滞后检测值	0.0~100.0%（FDT 电平）	5.0%	◇	137.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F8.17	频率到达检出幅度	0.0~100.0% (最大频率)	0.0%	◇	138.
F8.18	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	◇	139.
F8.19	过调制使能	0:过调制无效 1:过调制有效	1	◇	140.
F8.20	下垂控制	0.00~50.00Hz	0	◇	141.
F8.21	制动阀值电压	115.0~140.0% (标准母线电压)	125.0%	◇	142.
F8.22	预留			◇	143.
F8.23	风扇控制	0: 变频器控制 1: 上电一直运行	0	◇	144.

F9 组 保护与故障

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
F9.00	电机过载保护选择	0:不保护 1:普通电机 (带低速补偿) 2:变频电机 (不带低速补偿)	2	◆	145.
F9.01	电机过载保护系数	20.0%~120.0% (电机额定电流)	100.0%	◇	146.
F9.02	瞬停不停功能	0:禁止 1:允许	0	◇	147.
F9.03	瞬间掉电降频点	70.0~110.0% (标准母线电压)	80.0%	◇	148.
F9.04	瞬间掉电频率降率	0.00Hz~最大频率	0.00Hz	◇	149.
F9.05	输入缺相保护选择	0:禁止 1:允许	1	◇	150.
F9.06	输出缺相保护选择	0:禁止 1:允许	1	◇	151.
F9.07	过压失速保护	0:禁止 1:允许	0	◇	152.
F9.08	过压失速保护电压	110~150%	120%	◇	153.
F9.09	自动限流水平	100~200%	160%/120%	◇	154.
F9.10	限流时频率下降率	0.00~100.00Hz/s	00.00Hz/s	◇	155.
F9.11	限流动作选择	0:限流一直有效 1:限流恒速时无效	0	◇	156.
F9.12	故障自动复位次数	0~3	0	◇	157.
F9.13	故障自动复位间隔时间设置	0.1~100.0s	1.0s	◇	158.
F9.14	前两次故障类型	0:无故障		□	159.
F9.15	前一次故障类型	1:逆变单元 U 相保护(Err01) 2:逆变单元 V 相保护(Err02) 3:逆变单元 W 相保护(Err03)	— —	□	160.
F9.16	当前故障类型	4:加速过电流(Err04) 5:减速过电流(Err05) 6:恒速过电流(Err06) 7:加速过电压(Err07)	— —	□	161.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
		8:减速过电压(Err08) 9:恒速过电压(Err09) 10:母线欠压故障(Err10) 11:电机过载(Err11) 12:变频器过载(Err12) 13:输入侧缺相(Err13) 14:输出侧缺相(Err14) 15:整流块过热(Err15) 16:逆变模块过热故障(Err16) 17:外部故障(Err17) 18:通讯故障(Err18) 19:电流检测故障(Err19) 20:电机自学习故障(Err20) 21:EEPROM 操作故障(Err21) 22:PID 反馈断线故障(Err22) 23:制动单元故障(Err23) 24:预留			
F9.17	当前故障运行频率	— —	— —	□	162.
F9.18	当前故障输出电流	— —	— —	□	163.
F9.19	当前故障母线电压	— —	— —	□	164.
F9.20	当前故障输入端子状态	— —	— —	□	165.
F9.21	当前故障输出端子状态	— —	— —	□	166.

FA 组 过程 PID 功能

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
FA.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:多段给定 4:远程通讯给定 5:键盘电位器给定	0	◇	167.
FA.01	键盘预置 PID 给定	0.0%~100.0%	0.0%	◆	168.
FA.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:远程通讯反馈	0	◇	169.
FA.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	◇	170.
FA.04	比例增益 (Kp)	0.00~100.00	0.10	◇	171.
FA.05	积分时间 (Ti)	0.01~10.00s	0.10s	◇	172.
FA.06	微分时间 (Td)	0.00~10.00s	0.00s	◇	173.
FA.07	采样周期 (T)	0.01~100.00s	0.10s	◇	174.
FA.08	PID 步长	0.01~10.00Hz	5.00Hz		175.
FA.09	PID 控制偏差极限	0.0~100.0%	0.0%	◇	176.

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
FA.10	PID 检测频率上限	FA.12~最大频率	50.00HZ	◇	177.
FA.11	PID 检测频率上限时间	0.0~200.0s	10.0s	◇	178.
FA.12	PID 检测频率下限	0~FA.10	25.00HZ	◇	179.
FA.13	PID 检测频率下限时间	0.0~200.0s	10.0s	◇	180.
FA.14	休眠频率	0~最大频率	0HZ	◇	181.
FA.15	休眠检测时间	0.0~300.0s	0.1s	◇	182.
FA.16	唤醒值	0.0%~100.0%	0.0%	◇	183.
FA.17	反馈断线检测值	0.0~100.0%	0.0%	◇	184.
FA.18	反馈断线检测时间	0.0~3600.0s	1.0s	◇	185.
FA.19	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	◇	186.
FA.20	PID 显示对应值	0~1000	100	◇	187.
FA.21	保留	——	——	◇	188.
FA.22	保留	——	——	◇	189.

FB 组 多段速

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
FB.00	多段速0	-100.0~100.0%	0.0%	◇	190.
FB.01	多段速1	-100.0~100.0%	0.0%	◇	191.
FB.02	多段速2	-100.0~100.0%	0.0%	◇	192.
FB.03	多段速3	-100.0~100.0%	0.0%	◇	193.
FB.04	多段速4	-100.0~100.0%	0.0%	◇	194.
FB.05	多段速5	-100.0~100.0%	0.0%	◇	195.
FB.06	多段速6	-100.0~100.0%	0.0%	◇	196.
FB.07	多段速7	-100.0~100.0%	0.0%	◇	197.
FB.08	多段速8	-100.0~100.0%	0.0%	◇	198.
FB.09	多段速9	-100.0~100.0%	0.0%	◇	199.
FB.10	多段速10	-100.0~100.0%	0.0%	◇	200.
FB.11	多段速11	-100.0~100.0%	0.0%	◇	201.
FB.12	多段速12	-100.0~100.0%	0.0%	◇	202.
FB.13	多段速13	-100.0~100.0%	0.0%	◇	203.
FB.14	多段速14	-100.0~100.0%	0.0%	◇	204.
FB.15	多段速15	-100.0~100.0%	0.0%	◇	205.
FB.16~FB.34	预留	——	——	——	206~224

FC 组 通讯参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
FC.00	本机通讯地址	1~247, 0 为广播地址	1	◇	225
FC.01	通讯波特率设置	0:1200BPS 1:2400BPS 2:4800BPS	3	◇	226

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
		3:9600BPS 4:19200BPS 5:38400BPS			
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	◇	227
FC.03	通讯应答延时	0~200ms	5ms	◇	228
FC.04	通讯超时故障时间	0.0 (无效), 0.1~100.0s	0.0s	◇	229
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	◇	230
FC.06	传输回应处理	0:写操作有回应 1:写操作无回应	0	◇	231

FD 预留功能组

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
FD.00	预留	--	--	--	232

FE 组厂家参数

功能码	名称	设定范围	出厂设定	更改	序号
FE.00	--	--	--	*	233

第六章 参数详解



阴影框中参数说明“【】”中为该功能码的出厂参数。

6.1 基本参数组（F0组）

F0.00	控制方式	0~2【1】
-------	------	--------

选择变频器的运行方式：

0：无速度传感器矢量控制

无速度传感矢量即指无PG开环矢量。适用于不装编码器PG的高性能通用可变速驱动的场所。一台变频器只能驱动一台电机。如机床、离心机、拉丝机、注塑机等负载。

1：V/F控制

恒定控制电压/频率比，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。

2：转矩控制

适用于对转矩控制精度要求较高的场合，如线绕，拉丝等场合。在转矩控制模式下，电机转速由电机的负载来决定的，其加减速快慢不再由加减速时间来确定。



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。通过调整速度调节器参数可获得更优的性能。

F0.01	运行命令通道选择	0~2【0】
-------	----------	--------

SC600有三种运行指令通道。

0：键盘起停

由键盘面板上的RUN、STOP/RST按键进行变频器的启停控制。

在运行状态下，如果同时按下RUN与STOP/RST键，可使变频器自由停机。

1：端子起停

由软件设置多功能输入端子Xn为两线制或三线制运行命令进行启停控制。详见功能码F5.00~F5.06。

2：通讯控制

由上位机通过串行口的通讯方式进行启停控制。通讯参数设置详见FC组功能码。

F0.02 频率源A选择	0~8【0】
--------------	--------

通过频率源A选定频率输入通道。频率源A共有七种主给定频率通道：

0：键盘设定

通过修改功能码F0.09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（AI1—GND）

频率设置由AI1端子模拟电压、模拟电流设定，输入范围：DC 0~10V，DC 0~20mA。电压、电流转换通过跳线J3来选择。

2：模拟量AI2设定（AI2—GND）

频率设置由AI2端子模拟电压设定，输入范围：DC 0~10V。

3：高速脉冲HDI设定

频率设置由输入端子HDI的输入脉冲频率来确定。输入脉冲信号的规格：电压范围：DC12V~30V；频率范围：0~50.0KHz

4：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FB组多段速组参数来确定给定的百分数和给定频率的对应关系。

5：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FA组“过程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FA组“PID功能”介绍。

6：远程通讯设定

频率指令由上位机通过通讯方式给定。详情请参考485通讯协议。

7：键盘模拟电位器设定

选择此参数时，变频器运行频率可以由键盘上的模拟电位器来给定，此方法简单方便，易于操作，可随时根据需要进行频率的调整。

8：（保留）

F0.03 频率源B选择	0~2 【0】
--------------	---------

通过频率源B选定频率输入通道，频率源B共有三种频率给定通道。

0：模拟量AI1设定

1：模拟量AI2设定

2：高速脉冲HDI设定

注释请参考F0.02.

F0.04 频率源B参考选择	0~1 【0】
----------------	---------

频率源B具有两种参考方式：

0：相对于最大频率

频率源B模拟给定通道是以最大输出频率 f_{max} (F0.06)作为参考，其给定的模拟电压DC 0~10V对应0~ f_{max} Hz，或给定的高速脉冲0~50.0KHz对应于0~ f_{max} Hz。

1：相对于频率源A

频率源B模拟给定通道是以频率源A作为参考，其给定的模拟电压DC 0~10V或给定的高速脉冲0~50.0KHz对应于0~频率源A给定的频率。

F0.05 频率源组合方式	0~5 【0】
---------------	---------

选择频率源的组合方式：

0：频率源A

只有频率源A有效，频率源B不起作用。

1：频率源B

只有频率源B有效，频率源A不起作用。

2：A+B

频率源A与频率源B的和作为设定频率。

3：A与B切换

对频率源A和频率源B进行切换。当触发信号 X_n 有效时，频率源A被强制切换为频率源B。

4：A与(A+B)由 X_n 端子切换

当触发信号 X_n 有效时，频率源A被强制切换为频率源A+频率源B之和的频率，

5：B与(A+B)由 X_n 端子切换

当触发信号 X_n 有效时，频率源B被强制切换为频率源A+频率源B之和的频率。

 注意:

频率源切换的触发信号是通过外部Xn端子来触发的，将Xn设为24：频率源的切换，Xn端子有效时，频率源被强制切换。详情请参考F5组的开关量输入Xn功能。

F0.06	最大输出频率	10.00~600.00Hz【50.00Hz】
F0.07	运行频率上限	运行频率下限~最大输出频率【50.00Hz】
F0.08	运行频率下限	0.00Hz~运行频率上限【0.00Hz】
F0.09	键盘设定频率	0.00Hz~最大频率【50.00Hz】

最大输出频率是变频器允许输出的最高频率，它是频率设定的基础，也是加减速快慢的基础。

运行频率上限是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。

运行频率下限是变频器输出频率的下限值。当设定频率低于下限频率时以下限频率运行。

最大输出频率≥ 上限频率≥下限频率。

键盘设定频率是当频率给定选择为“键盘设定”时，该功能码值为变频器的频率数字设定初始值。

F0.10	加速时间1	0.1~3600.0s【机型确定】
F0.11	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（F0.06）所需时间。

减速时间：指变频器从最大输出频率（F0.06）减速到0Hz所需时间。

如下图所示：

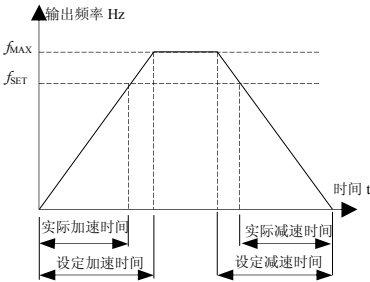


图6.1 加减速时间示意图

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，实际加减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/最大频率）

F0.12 运行方向选择	0~2 【0】
--------------	---------

- 0：方向一致：
变频器上电后，按照实际的方向运行。
- 1：反向取反：
通过更改该功能码可以在不改变其他任何参数的情况下变电机的转向，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。对于系统调试好严禁更改电机转向的场合慎用。

- 2：禁止反转：
禁止变频器反向运行，适合应用在特定的禁止反转运行场合。

F0.13 载波频率设定	1.0~15.0kHz 【机型确定】
--------------	--------------------

表5-2 机型和载频的关系表

载波频率 机型	最高载频 kHz	最低载频 kHz	出厂值 kHz
0.75~15kW	15	1	8
18.5~30kW	8	1	4
37 kW以上	6	1	2

载波 频率	电磁 噪音	杂音、 漏电流	变频器 热损耗
1KHz	↑ 大	↑ 小	↑ 小
10KHz			
15KHz	↓ 小	↓ 大	↓ 大

图6.2 载频与变频器性能关系图

此功能主要用于改善电机运行的噪音以及变频器对外界的干扰等问题。通常情况下设置为3~5KHz即可。对需要静音运行的场合，载波频率可以超过5KHz。

变频器在出厂设定载频以上运行时，每增加1KHz，变频器应该降额5%使用。

 注意:

采用高载波频率的优点: 电流波形比较理想、电流谐波少, 电机噪音小;

采用高载波频率的缺点: 开关损耗增大, 变频器温升增大, 变频器的输出能力受到影响, 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。

F0.14 载波频率模式选择	0~2 【0】
----------------	---------

0 : PWM模式1:

该模式为正常的PWM模式, 低频时电机噪音较小, 高频时电机噪音较大。

1 : PWM模式2:

电机在该模式运行噪音较小, 但温升较高, 如选择此功能变频器需降额使用。

2 : PWM模式3:

电机在该模式运行电机噪音较大, 但对电机振荡有较好的抑制作用。

F0.15 键盘及端子上升下降设定	0~3 【0】
-------------------	---------

变频器可以通过键盘的“^”和“V”以及端子(频率设定递增/频率设定递减)功能来设定频率, 其权限最高, 可以和其他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输出频率。

0 : 有效, 且变频器掉电存储:

可设定频率指令, 并且, 在变频器掉电以后, 存储该设定频率值, 下次上电以后, 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:

键盘及端子的递增/递减功能所设定的频率值自动清零, 并且, 键盘及端子设定无效。

3 : 运行时设置有效, 停机清零:

运行时设置“^”和“V”或通过端子频率递增/递减功能设定时有效, 但停机时键盘的“^”和“V”及端子频率递增/递减所设定的值清零。

 注意:

当用户对变频器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。

F0.16	AVR功能选择	0~2【1】
-------	---------	--------

- 0：无效
- 1：全程有效
- 2：只在减速时无效

AVR即输出电压自动调节。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。

因此一般情况下AVR应动作，尤其是在输入电压高于额定值时。

当减速停车时，选择AVR不动作，减速时间短，但运行电流稍大；AVR始终动作，电机减速平衡，运行电流较小，但减速时间变长。

F0.17	电机参数自整定	0~2【0】
-------	---------	--------

- 0：无操作：
即不进行参数自整定。
- 1：电机旋转整定：
电机参数辨识前：
 - 1) 首先将电机的负载断开。
 - 2) 正确输入电机铭牌中的基本参数F1.00~F1.05。
 - 3) 根据电机的惯性大小适当设置加、减速时间（F0.08、F0.09），否则电机参数自学习过程中有可能出现过流故障。

将此功能码设为1后，LED显示“-TUN-”并闪烁，然后按RUN键开始进行参数自整定，此时LED显示“-TUN-0”，电机运行后，显示“-TUN-1”，“RUN”灯闪烁。当参数自学习结束后，显示“-END-”，最后显示回到停机状态界面。当“-TUN-”闪烁时可按PRG键退出参数自整定状态。

参数辨识过程中，电机先是处于静止状态，此时自动测量电机的定子电阻、转子电阻以及相对基本频率的漏感抗，然后电机处于旋转状态，自动测量电机的互感抗和空载电流，所测量的参数相应自动写入F1.06~F1.10中。

2：电机静止整定：

在电机参数静态整定前：

- 1) 请确保电机处于静止状态；
- 2) 务必正确输入被控异步电机的铭牌参数（F1.01~F1.05）；

静止整定时，电动机处于静止状态，此时自动测量电动机定子电阻、转子电阻以及相对基本频率的漏感，所测量的参数自动写入F1.06~F1.08中。

在参数辨识的过程中也可以按STOP/RST键中止参数辨识操作。注意，参数辨识的启动与停止只能由键盘控制；参数辨识完成以后，该功能码自动恢复到0。

F0.18 参数初始化	0~2 【0】
-------------	---------

0：无操作

1：恢复出厂设定

将本功能码设为1时，将对除F1电机参数组、F0.13载波频率、F9.14~F9.21故障记录的功能码外的其它功能码恢复为厂家参数。

2：清除记忆信息

将本功能码设为2时，将对故障记录（F9.14~F9.21）的内容作清零操作。

6.2 电机参数（F1 组）

F1.00 变频器类型	范围：0~1 【0】
-------------	------------

0：G型机：

适用于指定额定参数的恒转矩负载

1：P型机：

适用于指定额定参数的变转矩负载（如风机、水泵等负载）



注意：

用户可以对该组参数进行设置，从而改变机型，实现G/P合一。220V等级变频只有G型机。

F1.01 电机额定功率	范围：0.4~900.0kW 【机型设定】
F1.02 电机额定频率	范围：0.01Hz~最大频率 【50.00Hz】
F1.03 电机额定转速	范围：0~36000rpm 【机型设定】

F1.04	电机额定电压	范围：0~460V【机型设定】
F1.05	电机额定电流	范围：0.1~2000.0A【机型设定】

设置被控异步电机的参数：

注意：请按照电机的铭牌参数进行设置。矢量控制的优良控制性能，需要准确的电机参数。因此，为了保证控制性能，请务必按照异步电机的铭牌参数正确设置F1.01~F1.05的值。

异步电机与变频器功率等级应匹配配置，一般只允许比变频器小两级或大一级，超过止范围，不能保证变频器的控制性能。

重新设置电机额定功率（F1.01），可以初始化F1.02至F1.10电机参数。

F1.06	电机定子电阻	范围：0.001~65.535Ω【机型设定】
F1.07	电机转子电阻	范围：0.001~65.535Ω【50.00Hz】
F1.08	电机定、转子电感	范围：0.1~6553.5mH【机型设定】
F1.09	电机定、转子互感	范围：0.1~6553.5mH【机型设定】
F1.10	电机空载电流	范围：0.01~655.35A【机型设定】

电机参数自学习正常结束后，F1.06至F1.10的设定值自动更新。这些参数是高性能矢量控制的基准参数，直接的影响变频器的控制性能。

注意：用户不要随意更改该组参数。

F1.11	预留	范围：—
-------	----	------

预留

6.3 启停控制（F2 组）

F2.00	起动方式	范围：0~2【0】
-------	------	-----------

0：直接起动

按照设定好的起动频率(F2.01)和起动频率保持时间(F2.02)起动。

1：先直流制动再起动

先直流制动（参见F2.03、F2.04），然后再按方式0起动。适用变频器停机状态时电机有正转或反转现象的小惯性负载，对于高速运转大惯量负载，不宜采用此起动方式。

2：转速追踪再起动

变频器自动跟踪电机的转速和方向，然后从当前速度开始实施平滑无冲击起动。

此方式适用于变频器停机状态时电机有正转或反转现象的大惯量的瞬时停电再启动。其起动性能

与电机参数有关，请正确设置电机参数F1的有关参数。起动方式为此方式时，VF曲线特性为直线。转速跟踪再启动示意图如下：

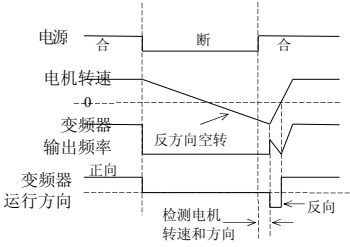


图6.3 转速跟踪再启动示意图

F2.01	起动频率	范围：0.00~10.00Hz【0.00Hz】
F2.02	起动频率保持时间	范围：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。在起动频率保持时间（F2.02）内，变频器输出频率为起动频率，然后再从起动频率运行到目标频率。若目标频率（频率指令）小于起动频率，变频器将不运行，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。

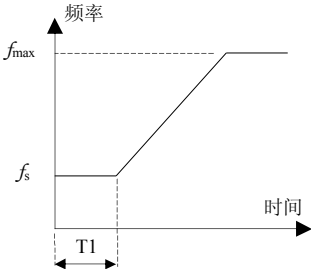


图6.4 起动频率与起动时间示意图

F2.03	起动前制动电流	范围：0.0~150.0%【0.0%】
F2.04	起动前制动时间	范围：0.0~50.0s【0.0s】

F2.03、F2.04仅在起动运行方式选择先制动再起动方式（F2.00=1）时有效，如下图所示。

变频器起动时先按设定的起动前直流制动电流进行直流制动，经过设定的起动前直流制动时间后再开始加速运行。若设定直流制动时间为0，则直流制动无效。

起动直流制动电流的设定是相对变频器额定电流的百分比。直流制动电流越大，制动力越大。

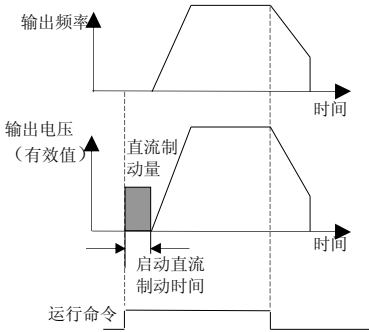


图6.5 起动前直流制动示意图

F2.05 停机方式选择	范围：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加减速时间逐渐降低输出频率，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。

F2.06 停机制动开始频率	范围：0.00~最大频率【0.00Hz】
F2.07 停机制动等待时间	范围：0.0~50.0s【0.0s】
F2.08 停机直流制动电流	范围：0.0~150.0%【0.0%】
F2.09 停机直流制动时间	范围：0.0~50.0s【0.0s】

停机制动开始频率：减速停机过程中，当运行频率降到制动起始频率时，开始停机直流制动。

停机制动等待时间：在停机直流制动开始之前，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：其设定是相对于变频器的额定电流的百分比。电流越大，直流制动效果越强。

停机直流制动时间：直流制动量所持续的时间。时间为0，直流制动无效，变频器按所设定的减速时间停车

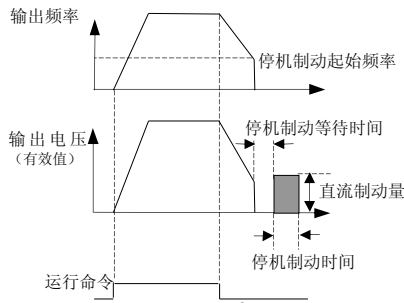


图6.6 停机直流制动示意图

F2.10 正反转死区时间	范围：0.0~3600.0s【0.0s】
---------------	----------------------

设定变频器在正反转过渡过程中，在输出零频处等待的过渡时间。如下图所示：

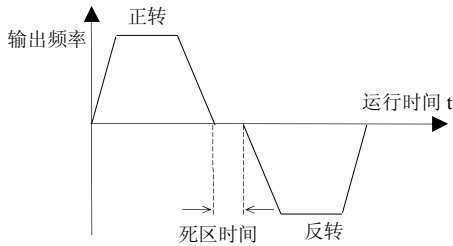


图6.7 正反转死区时间示意图

F2.11 上电端子运行保护选择	范围：0~1【0】
------------------	-----------

在运行指令通道为端子控制时，变频器上电过程中，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。

即使在上电的过程中，检测到运行命令端子有效，变频器也不会运行，系统处于运行保护状态，直到撤消该运行命令端子，然后再使能该端子，变频器才会运行。

1：上电时端子运行命令有效。

即变频器在上电的过程中，如果检测到运行命令端子有效，等待初始化完成以后，系统会自动启动变频器运行。

 注意：

用户一定要慎重选择该功能，可能会造成严重的后果。

6.4 矢量控制参数（F3 组）

F3.00	速度环比例增益1	范围：0~100【20】
F3.01	速度环积分时间1	范围：0.01~10.00s【0.50s】
F3.02	切换低点频率	范围：0.00Hz~F3.05【50.00Hz】
F3.03	速度环比例增益2	范围：0~100【25】
F3.04	速度环积分时间2	范围：0.01~10.00s【1.00s】
F3.05	切换高点频率	范围：F3.02~最大频率【10.00Hz】

本组功能码对矢量控制有效，对V/F控制无效。

在切换频率1（F3.02）以下，速度环PI参数为：F3.00和F3.01。在切换频率2（F3.05）以上，速度环PI参数为：F3.03和F3.04。在切换点之间，PI参数由两组参数线性变化获得，如下图所示：

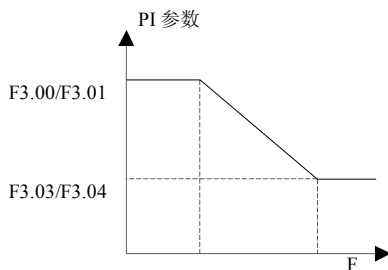


图6.8 PI参数线性变化示意图

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参数与电机系统的惯性关系密切，用户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。

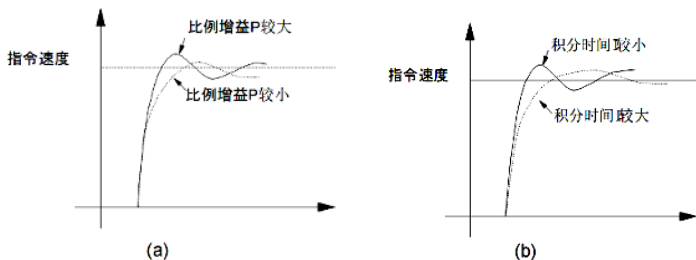


图6.9 速度调节器阶跃响应与PI参数的关系

F3.06	VC转差补偿系数	范围：50~200%【100%】
F3.07	速度环滤波时间常数	范围：0.000s~0.100s【0.001s】
F3.08	转矩上限设定	范围：0.0~200.0%(变频器额定电流) 【15.0%】

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。

转矩上限：设定100.0%对应变频器的额定输出电流。

F3.09	转矩设定方式	范围：0~5【0】
-------	--------	-----------

选择转矩的设定方式：

- 0：键盘设定转矩
- 1：模拟量AI1设定转矩
- 2：模拟量AI2设定转矩
- 3：高速脉冲HDI设定转矩
- 4：多段设定转矩
- 5：通讯设定转矩

F3.10	键盘设定转矩	范围：-200.0%~200.0%(变频器额定电流) 【50.0%】
-------	--------	---------------------------------------

当F3.09=0时，此功能码有效，设定的转矩相对于电机的额定电流的百分比。

F3.11	转矩控制上限频率源选择	范围：0~5【0】
-------	-------------	-----------

选择转矩控制的上限频率源，共有六个频率源可供选择：

- 0：键盘设定上限频率
- 1：模拟量AI1设定上限频率
- 2：模拟量AI2设定上限频率
- 3：高速脉冲HDI设定上限频率
- 4：多段设定上限频率
- 5：通讯设定上限频率

F3.12	键盘设定上限频率	范围：0.00Hz~最大频率【50.00Hz】
-------	----------	-------------------------

当F3.11=0时，此功能码有效，通过键盘设定的频率小于等于键盘设定频率。

6.5 V/F 控制参数（F4 组）

F4.00	V/F曲线设定	范围：0~2【2】
F4.01	V/F频率点1	范围：0.00Hz~电机额定频率【0.00Hz】
F4.02	V/F电压点1	范围：0.0~100.0%电机额定电压【0.0%】
F4.03	V/F频率点2	范围：V/F 频率点 1~电机额定频率【0.00Hz】
F4.04	V/F电压点2	范围：0.0~100.0%电机额定电压【0.0%】
F4.05	V/F频率点3	范围：V/F 频率点2~电机额定频率【0.00Hz】
F4.06	V/F电压点3	范围：0.0~100.0%电机额定电压【0.0%】

本组功能码对V/F控制有效（F0.00=1），对矢量控制无效。功能码定义了电机的V/F设定方式，以满足不同的负载特性需求。根据F4.00的定义可以选择2种固定的曲线和1种自定义曲线。即

当F4.00=0时，为一次幂转矩特性。适合于普通恒转矩负载。

当F4.00=1时，为二次幂降转矩特性。适合于风机、水泵等离心负载，如图5-10。

当F4.00=2时，为用户自定义V/F曲线。用户可通过F4.01~F4.06自定义V/F曲线，如图5-11所示。采用（V1，F1）、（V2，F2）、（V3，F3）三点折线方式定义V/F曲线，以适用于特殊的负载特性，出厂默认用户自定义V/F是一条直线，

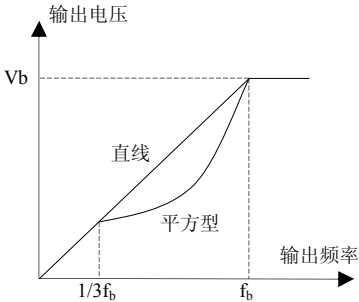
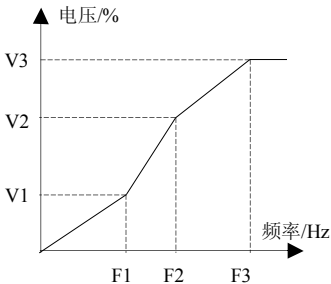


图6.10 一次幂/二次幂 V/F 转矩特性曲线示意图



注：V1~V3：多段VF第1~3段电压百分比
F1~F3：多段VF第1~3段频率点

图6.11 用户设定 V/F 曲线一般形式

F4.07 V/F转差补偿系数	范围：0.0~200.0%【0.0%】
-----------------	---------------------

设定此参数可以补偿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，设定值100%表示额定转矩电流对应电机的额定转差频率。

F4.08 转矩提升	范围：0.0~30.0%【0.0%】
F4.09 转矩提升截止	范围：0.0~50.0%相对电机额定频率 【20.00%】

为了补偿低频（截止频率F4.09以下）转矩特性，可对输出电压作一些提升补偿。

F4.08 转矩提升：

本功能码是相对最大输出电压而言，当F4.08=00.0时，为自动转矩提升；为非0时为手动转矩提升，如图5-12所示。

应根据负载大小适当选择转矩量，负载大可以增大转矩提升，但转矩提升不应设置过大，过大的转矩提升，电机过励磁运行，容易过热，变频器输出电流大，效率降低。

F4.09转矩提升截止频率：

此功能码定义手动转矩提升的截止频率是相对电机额定频率的百分比，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。

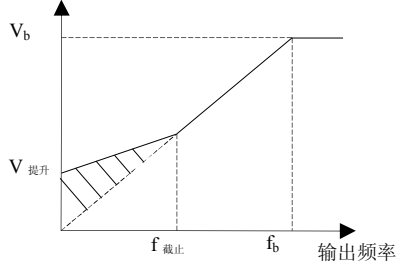


图6.12 手动转矩提升示意图

F4.10 节能运行选择	范围：0~1【0】
--------------	-----------

- 0：不动作
- 1：自动节能运行

电机在空载或轻载运行的过程中，通过检测负载电流，适当调整输出电压，达到节能的目的。

F4.11 振荡抑制增益Kp	范围：0~100 【0】
F4.12 振荡抑制增益Ki	范围：0~100 【0】

在电机轻载或者空载的时候由于某些原因电机会在一个比较宽的频率段系统会出现局部不稳定现象，这时电流幅值波动很大，输出频率也会有一定改变，电流的振荡有可能会导导致系统因为过电流而误触发报警，使系统不能稳定可靠的工作。

6.6 输入端子（F5 组）

F5.00 端子命令方式	范围：0~3 【0】
--------------	------------

该参数定义了通过外部X端子控制变频器运行的四种不同方式。

0：两线式控制1

两线式控制1模式为最常使用的两线控制模式。使用此模式时，将其中一个X端子设置为1：正向运行，另一X端子设置为2：反转运行（X功能码详见F5.01~F5.06）。由这两个X端子的输入信号来命令电机的正、反转。如下图5-13所示：

K1闭合：正转；断开：停机。

K2闭合：反转；断开：停机。

K1、K2同时闭合时，变频器停机。



图6.13 两线式运转模式 1 示意图

1：两线式控制2

用两线式控制2模式时，X端子的设置方法与两线式控制1方法一致，但在此模式中，正向X端子为运行使能端子，反向X端子则为方向控制端。如图5-14所示，K1闭合时运行，断开时停机；在K1运行过程中，K2闭合则反转，断开时正转。



图6.14 两线式运转模式 2 示意图

2：三线式控制1

三线式控制1模式，需设置三个X端子分别为1-正向运行、2-反向运行和3-三线式运行控制。三线式运行控制的X端子为常闭输入，运行命令由正向的X端子脉冲触发产生，方向命令则由反向X端子控制，闭合为反转，断开为正转。停机时，需断开三线式运行控制X端子。



图6.15 三线式运转模式 1 示意图

3：三线式控制2

三线式控制2模式中，K3为使能端子，运行命令由K1或K2脉冲触发即可，K1脉冲触发一次则正转，K2脉冲触发一次则反转，K3断开后停机。



图6.16 三线式运转模式 2 示意图

提示：

对于两线式运转模式，当正/反转X端子有效时，由其他来源产生停机命令而使变频器停机时，即使正/反转X控制端子仍然保持有效，在停机命令消失后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发正/反转X端子。

F5.01	开关量输入X1功能	范围：0~30 【1】
F5.02	开关量输入X2功能	范围：0~30 【2】
F5.03	开关量输入X3功能	范围：0~30 【7】
F5.04	开关量输入X4功能	范围：0~30 【0】
F5.05	开关量输入X5功能	范围：0~30 【0】
F5.06	开关量输入X6功能	范围：0~30 【0】

多功能输入端子X1~X6功能丰富，可根据需要方便地选择，即通过设定F5.01~F5.06的功能进行定义，其设定值与功能简表如下表：

表5-3 开关量输入 X 端子功能选择表

0	无功能	1	正转运行
2	反转运行	3	三线式运行控制
4	正转寸动	5	反转寸动
6	自由停车	7	故障复位
8	外部故障输入	9	频率设定递增（UP）
10	频率设定递减（DOWN）	11	频率增减设定清除
12	多段速端子 1	13	多段速端子 2
14	多段速端子 3	15	多段速端子 4
16	加减速时间选择 1	17	加减速时间选择 2
18	PID 控制暂停	19	摆频暂停（停在当前频率）
20	摆频复位（回到中心频率）	21	加减速禁止
22	转矩控制禁止	23	频率增减设定暂时清除
24	频率源切换		
25~31		保留	

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：正转运行/2：反转运行

通过外部端子来控制变频器正转与反转。

3：三线式运行控制

通过此端子来确定变频器运行方式是三线控制模式。详细说明请参考F5.00端子命令方式功能码介绍。

4：正转点动/5：反转点动

点动运行时频率、点动加减速时间参见功能码F8.00、F8.01、F8.02的详细说明。

6：自由停车

当F0.01=1时有效。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，经常所采取的方法。此方式和F2.05所述的自由停车的含义是相同的。

7：故障复位

外部故障复位功能。与键盘上的STOP/RST键功能相同。用此功能可实现远距离故障复位。

8：外部故障输入

当外部故障信号送给变频器后，变频器报出故障并停机。

9：频率设定递增（UP）/10：频率设定递减（DOWN）/11：频率增减设定清除

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。

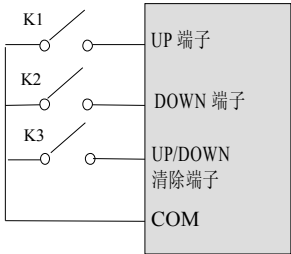


图6.17 端子调速示意图

用端子可清除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。

12~15：多段速端子1~4

通过这四个端子的数字状态组合可实现16段速的设置，每一段速对应的频率大小可通过Fb组多段速参数来设定。

注意：多段速1为低位，多段速4为高位。具体组合方式见下表5-4。

表5-4 多段速运行选择表

多段速端子4	多段速端子3	多段速端子2	多段速端子1	频率设定
OFF	OFF	OFF	OFF	多段频率0
OFF	OFF	OFF	ON	多段频率1
OFF	OFF	ON	OFF	多段频率2
OFF	OFF	ON	ON	多段频率3
OFF	ON	OFF	OFF	多段频率4
OFF	ON	OFF	ON	多段频率5
OFF	ON	ON	OFF	多段频率6
OFF	ON	ON	ON	多段频率7
ON	OFF	OFF	OFF	多段频率8
ON	OFF	OFF	ON	多段频率9
ON	OFF	ON	OFF	多段频率10
ON	OFF	ON	ON	多段频率11
ON	ON	OFF	OFF	多段频率12
ON	ON	OFF	ON	多段频率13
ON	ON	ON	OFF	多段频率14
ON	ON	ON	ON	多段频率15

例：对控制端子X1、X2、X3、X4分别作如下定义：F5.01=11、F5.02=12、F5.03=13、F5.04=14后，X1~X4端子按上表组合后可用于实现多段速运行，如下图所示：

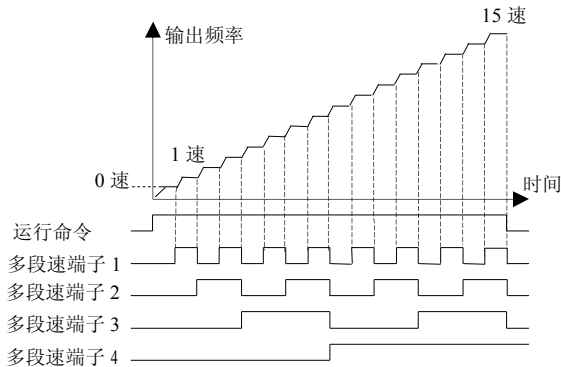


图6.18 多段速运行示意图

16~17: 加减速时间选择1~2

通过加减速时间端子1、2的ON/OFF组合，可以实现加减速时间1到加减速时间4的选择。加减速时间1对应功能码F0.10、F0.11，加减速时间2~4对应功能码F8.03~F8.08，组合方式如表5-5所示。

表5-5 加减速时间选择表达式

端子2	端子1	加速或减速时间选择
OFF	OFF	加速时间1/减速时间1
OFF	ON	加速时间2/减速时间2
ON	OFF	加速时间3/减速时间3
ON	ON	加速时间4/减速时间4

18: PID控制暂停

PID暂时失效，变频器维持当前频率输出。

19: 摆频暂停（停在当前频率）

变频器暂停在当前输出频率，功能撤销后，继续以当前频率开始摆频运行。

20: 摆频复位（回到中心频率）

变频器回到中心频率输出。

21: 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。

22: 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。

23：频率增减设定暂时清除

当端子闭合时可清除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，当端子断开时重新回到频率增减设定后的频率值。

24：频率源切换

该功能端子有效时，频率源组合方式被强制切换，频率源参考功能码F0.05。

25~31：保留

F5.07 开关量X滤波次数	范围：1~10【5】
----------------	------------

该功能码设置了X输入端子采样的滤波时间。当输入端子状态发生改变时，如果经过设定的滤波时间后仍保持不变，才认为端子状态变更有效，否则仍保持上一次状态，从而可有效减少因干扰而引发的误动作。

F5.08 端子UP/DOWN变化率	范围：0.01~100.00Hz/s【0】
--------------------	-----------------------

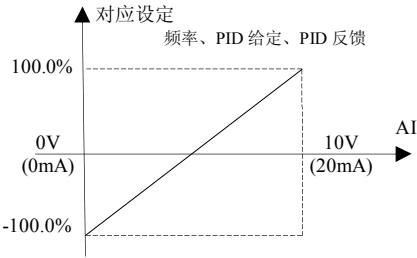
该功能码定义用UP/DOWN端子修改的设定频率的变化率。

F5.09 AI1下限值	范围：0.00V~10.00V【0.00V】
F5.10 AI1下限对应设定	范围：-100.0~100.0%【0.0%】
F5.11 AI1上限值	范围：0.00V~10.00V【10.00V】
F5.12 AI1上限对应设定	范围：-100.0~100.0%【100.0%】
F5.13 AI1输入滤波时间	范围：0.00s~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。

模拟输入为电流输入时，0mA~20mA电流对应0V~10V电压。可通过跳线J3来选择电压或电流输入。详情请查阅3.2.3控制端子配线。

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。下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。

图6.19 模拟给定与设定量的对应关系

AI1输入滤波时间：确定模拟量输入的灵敏度。若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，但模拟量输入的灵敏度将会降低。

F5.14	AI2下限值	范围：0.00V~10.00V 【0.00V】
F5.15	AI2下限对应设定	范围：-100.0~100.0% 【0.0%】
F5.16	AI2上限值	范围：0.00V~10.00V 【10.00V】
F5.17	AI2上限对应设定	范围：-100.0~100.0% 【100.0%】
F5.18	AI2输入滤波时间	范围：0.00s~10.00s 【0.10s】

AI2的功能与AI1的设定方法类似。模拟量AI2只支持0~10V模拟信号的输入。

F5.19	HDI下限频率	范围：0.00~50.00KHz 【0.00KHz】
F5.20	HDI下限频率对应设定	范围：-100.0~100.0% 【0.0%】
F5.21	HDI上限频率	范围：0.00~50.00KHz 【10.00KHz】
F5.22	HDI上限频率对应设定	范围：-100.0~100.0% 【100.0%】
F5.23	HDI输入滤波时间	范围：0.00s~10.00s 【0.10s】

HDI的设定方法同上，只是其接受的输入信号为脉冲信号。脉冲信号的规格为：电压范围：12~30V；频率范围：0~50.0KHz。当上限频率对应设定为100%时，对应F5.21上限频率。

6.7 输出端子（F6组）

F6.00	HDO端子输出方式选择	范围：0~1【0】
-------	-------------	-----------

HDO端子可作为高频脉冲输出端子也可作为开路集电极开关量输出端子：

- 0：高频脉冲输出
- 1：开路集电极开关量输出

F6.01	HDO(开路集电极开关量)输出选择	范围：0~10【0】
F6.02	开路集电极输出端Y或继电器2输出选择	范围：0~10【1】
F6.03	继电器1输出选择	范围：0~10【3】

上述功能码确定了HDO(开路集电极开关量)、Y1（继电器2）和继电器1输出的触发信号源，当触发信号有效时，相应的输出就会动作，输出端子功能选择如下：

表5-6

设定值	功能	设定值	功能
0	无输出	1	运行准备就绪
2	电机运行中	3	电机正转运行中
4	电机反转运行中	5	故障输出
6	频率水平检测FDT输出	7	频率到达
8	零速运行中	9	上限频率到达
10	下限频率到达	11	PID上限频率检出
12	PID下限频率检出	13~20	保留

0：无输出：

输出端子无任何功能

1：运行准备就绪：

变频器在待机状态时，输出ON。

2：电机运行中：

变频器处于运行状态时，输出ON，停机状态时输出OFF。

3：电机正转运行中：

变频器处于正转运行状态时，输出ON。

4：电机反转运行中：

变频器处于反转运行状态时，输出ON。

5：故障输出：

当变频器出现故障时，输出ON信号。

6：频率水平检测FDT输出：

变频器输出频率超过F8.15设定值时，输出ON信号，直到输出频率下降到低于(F8.15-F8.16)的值后，

才输出OFF信号。

7：频率到达：

变频器的输出频率与设定频率的误差小于F8.17（频率到达检出幅度）的设定值时，输出ON信号。

8：零速运行中：

在V/F、无PG矢量控制时，变频器以零频运行时输出ON信号。

9：上限频率到达：

运行频率到达F0.07上限频率时，输出ON信号。

10：下限频率到达：

运行频率到达F0.08下限频率时，输出ON信号。

11：PID上限频率检出：

PID运行时，当运行频率达到FA.10（PID检测频率上限）所设定的值，而且时间达到FA.11（PID检测频率上限时间）所设定的值后，输出ON信号。

12：PID下限频率检出：

PID运行时，当运行频率达到FA.12（PID检测频率下限）所设定的值，而且时间达到FA.13（PID检测频率下限时间）所设定的值后，输出ON信号。

13 ~ 20：预留

F6.04	HDO(脉冲)输出选择	范围：0~10【0】
F6.05	AO1输出选择	范围：0~10【1】
F6.06	AO2输出选择	范围：0~10【3】

HDO为高频脉冲输出，输出范围为0~F6.17（最大输出脉冲频率），

AO1、AO2为模拟输出端子，AO1可通过控制板上的J2跳线选择电压（0~10V）输出或电流（0~20mA）输出，AO2则只能为电压（0~10V）输出。

HDO、AO1、AO2输出对应量的范围如下表所示：

表5-7 HDO、AO1 和 AO2 输出的信号类型

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

设定值	功能	范围
6	输出转矩	0~2倍电机额定电流
7	模拟AI1输入值	0~10V/0~20mA
8	模拟AI2输入值	0~10V
9~10	保留	

F6.07	AO1输出下限	范围：0.0~100.0%【0.0%】
F6.08	下限对应AO1输出	范围：0.00V~10.00V【0.00V】
F6.09	AO1输出上限	范围：0.0~100.0%【100%】
F6.10	上限对应AO1输出	范围：0.00V~10.00V【10.00V】
F6.11	AO2输出下限	范围：0.0~100.0%【0.0%】
F6.12	下限对应AO2输出	范围：0.00V~10.00V【0.00V】
F6.13	AO2输出上限	范围：0.0~100.0%【100%】
F6.14	上限对应AO2输出	范围：0.00V~10.00V【10.00V】
F6.15	HDO(脉冲)输出下限	范围：0.0~100.0%【0.0%】
F6.16	下限对应HDO(脉冲)输出	范围：0.00V~50.00KHZ【0.00KHZ】
F6.17	HDO(脉冲)输出上限	范围：0.0~100.0%【100%】
F6.18	上限对应HDO(脉冲)输出	范围：0.00V~50.00KHZ【50.00KHZ】

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。

下图说明了儿种设定的情况

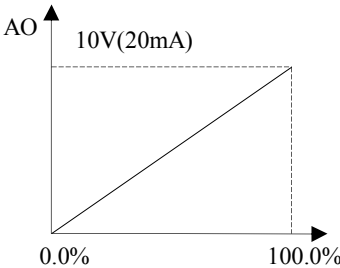


图6.20 给定量与模拟量输出的对应关系

6.8 键盘与显示（F7组）

F7.00 用户密码	范围：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键进入功能码编辑状态时，将显示“55555”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

F7.01 QUICK/JOG键功能选择	范围：0~2 【0】
----------------------	------------

QUICK/JOG键，即为多功能键。可通过参数设置定义键盘QUICK/JOG键的功能。

0：寸动运行：键盘QUICK/JOG键实现寸动运行。

1：正转反转切换：键盘QUICK/JOG键实现切换频率指令的方向：只在键盘命令通道时有效。

2：清除UP/DOWN设定：键盘QUICK/JOG键对UP/DOWN的设定值进行清除。

F7.02 STOP/RST键停机功能选择	范围：0~3 【0】
-----------------------	------------

该功能码定义了STOP/RST停机功能有效的选择。对于故障复位，STOP/RST键任何状况下都有效。

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

F7.03 运行状态显示的参数选择	范围：0~0x7FFF 【0xFF】
-------------------	--------------------

变频器在运行状态下，参数显示受该功能码作用，即为一个16位的二进制数，当BIT位选择为0，则该位对应的参数将不会显示。

当BIT位选择为1：则表示该位对应的参数就可在运行时显示。

设置功能码F7.03时，要将二进制数转换成十六进制数，输入该功能码。

低8位BIT7~BIT0和高8位BIT15~BIT8表示的显示内容如下表。

表5-8 运行状态显示参数

	BIT15	BIT14	BIT13
	保留	多段速当前段数	模拟量A12值
BIT12	BIT11	BIT10	BIT9
模拟量A11值	输出端子状态	输入端子状态	PID 反馈值
BIT8	BIT7	BIT6	BIT5
PID 给定值	输出 转矩	输出 功率	运行 转速
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1
输出 电流	输出 电压	母线 电压	设定 频率

F7.04 停机状态显示的参数选择	范围：1~0x1FF【0xFF】
-------------------	------------------

该功能的设置与F7.03的设置相同。只是变频器处于停机状态时，参数的显示受该功能码作用。低8位BIT7~BIT0和高8位BIT15~BIT8表示的显示内容如下表。

表5-9 停机状态显示参数

	BIT15~BIT9		BIT8
	保留		多段速当前段数
BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
模拟量A12值	模拟量A11值	PID 反馈值	PID 给定值
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
输出端子状态	输入端子状态	母线 电压	设定 频率

F7.05 转速显示系数	范围：0.1~999.9%【0】
--------------	------------------

机械转速=120*运行频率*F7.05/电机极对数

F7.06 整流模块温度	范围：0~100.0℃【-】
F7.07 逆变模块温度	范围：0~100.0℃【-】
F7.08 软件版本	范围：100~1000【-】
F7.09 本机累积运行时间	范围：0~65535h【-】

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的实时温度，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：显示当前软件的版本号。

本机累积运行时间：显示到目前为至变频器的累计运行时间。

这些功能码只能查看，不能修改。

6.9 辅助功能（F8 组）

F8.00	点动运行频率	范围：0.00~最大频率【5.00Hz】
F8.01	点动运行加速时间	范围：0.1~3600.0s【20.00s】
F8.02	点动运行减速时间	范围：0.1~3600.0s【20.00s】

定义点动运行时变频器的给定频率及加减速时间。

点动运行的启停方式为：直接起动方式和减速停机方式。

点动运行加速时间指变频器从0Hz加速到最大输出频率（F0.06）所需时间。

点动运行减速时间指变频器从最大输出频率（F0.06）减速到0Hz所需时间。



注意：

在面板控制条件下，点动运行可以通过面板上JOG键实现，按下JOG键即运行，松开JOG键即按停机方式停机。在端子控制条件下可以设置端子功能通过点动正转端子或点动反转端子实现点动运行。另外还可以通过通讯方法控制点动。

F8.03	加速时间2	范围：0.1~3600.0s【20.00s】
F8.04	减速时间2	范围：0.1~3600.0s【20.00s】
F8.05	加速时间3	范围：0.1~3600.0s【20.00s】
F8.06	减速时间3	范围：0.1~3600.0s【20.00s】
F8.07	加速时间4	范围：0.1~3600.0s【20.00s】
F8.08	减速时间5	范围：0.1~3600.0s【20.00s】

加减速时间的定义如F0.10、F0.11如述。

SC600系列变频器一共定义了四种加减速时间，并可通过控制端子的不同组合来选择变频器运行过程中的加减速时间。请参见F5.01~F5.06中加减速时间端子功能的定义。也可将它们定义为多段速运行时，各阶段运行频率切换时的加减速时间，请参见FB参数数组的说明。

F8.09	跳跃频率	范围：0.00~最大频率【0.00HZ】
F8.10	跳跃频率幅度	范围：0.00~最大频率【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。本变频器可设置一个跳跃频率点。若将跳跃

频率均设为0，则此功能不起作用。

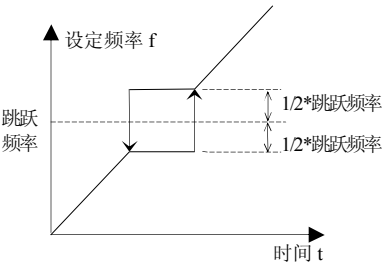


图6.21 跳跃频率示意图

F8.11	摆频幅度	范围：0.0~100.0%【0%】
F8.12	突跳频率幅度	范围：0.0~50.0%【0%】
F8.13	摆频上升时间	范围：0.1~3600.0s【5.00s】
F8.14	摆频下降时间	范围：0.1~3600.0s【5.00s】

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F8.11设定，当F8.11设为0时，即摆幅为0，摆频不起作用。

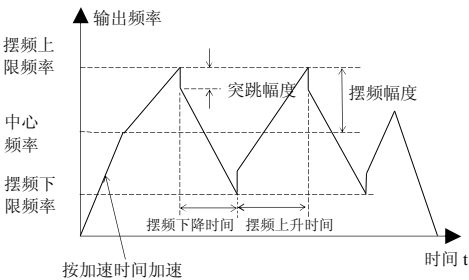


图6.22 摆频运行示意图

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 $AW = \text{中心频率} \times \text{摆频幅度} F8.11$ 。

突调频率=摆幅 $AW \times \text{突跳频率幅度} F8.12$ 。即摆频运行时，突调频率相对摆幅的值。

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。

F8.15	FDT电平检测值	范围：0.00~最大频率【50.00Hz】
F8.16	FDT滞后检测值	范围：0.0~100.0%【5.0%】

设定输出频率的检测值和输出动作解除的滞后值。

当变频器输出频率超过某一数值时，频率检测信号输出指示信号，这个数值称为FDT电平。然后在变频器输出频率下降的过程中，频率检测信号将继续输出指示信号，直到输出频率下降到FDT信号宽度以下为止，并超出某一宽度，该宽度数值称为FDT信号滞后。如下图5-23所示：

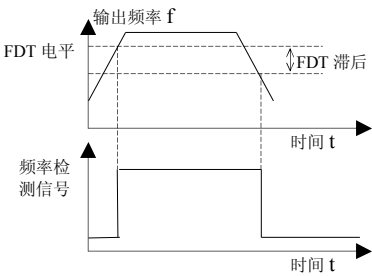


图6.23 FDT 电平示意图

F8.17	频率到达检出幅度	范围：0.0~100.0%【0.0%】
-------	----------	---------------------

当变频器的输出频率在设定频率的正负检出宽度范围内时输出脉冲信号，此功能功能码可调整其检测幅值。如下图所示：

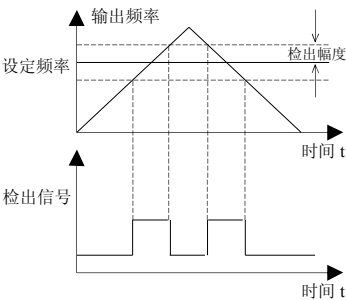


图6.24 频率到达检出幅值示意图

F8.18	设定频率低于下限频率动作	范围：0~2【1】
-------	--------------	-----------

选择摆频功能后若以中心频率计算所得摆频的波动范围低于下限频率时，将以设定的方式的动

作：

- 0：以下限频率运行
- 1：停机
- 2：零速运行

F8.19 过调制使能	范围：0~1 【1】
-------------	------------

当电网电压长期偏低（额定电压的15%以下），或长期重载工作的情况下，变频器将提高自身母线电压的利用率，来提高输出电压。该功能决定是否启动V/F控制的过调制功能。矢量控制过调制一直使能。

- 0：过调制无效，不启动过调制功能
- 1：过调制有效，启动过调制功能

F8.20 下垂控制	范围：0.00~50.00Hz 【0】
------------	---------------------

该功能适用于多台变频器驱动同一负载的场合，通过设置本功能可以使多台变频器在驱动同一负载时达到功率的均匀分配。例如下图5-25所示的传动装置（5台变频器驱动5台电动机的传送带）

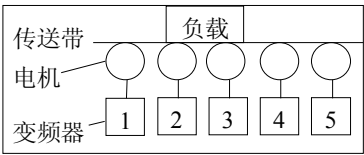


图6.25 下垂控制示意图

当某台变频器的负载较重时，该变频器将根据本功能设定的参数，自动适当降低输出频率，以卸掉部分负载。调试时可由小到大逐渐调整该值。负载与输出频率的关系如下图5-26所示：

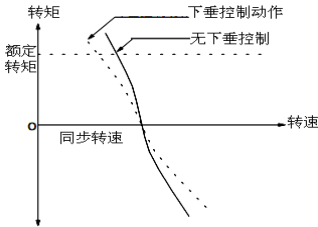


图6.26 下垂控制电机特性

F8.21 制动阈值电压	范围：115.0~140.0% 标准母线电压 【125.0%】
--------------	------------------------------------

该功能定义了变频器进行制动响应的电压阈值，该电压表示为相对于标准母线电压的百分比。

F8.22 预留	【--】
----------	------

运行累计时间到达设定运行时间后，变频器可输出指示信号。

F8.23 风扇控制	范围：0~1 【0】
------------	------------

- 0：变频器控制：风扇的运行情况由变频器根据模块温度等信息自行控制其运行。
- 1：上电一直运行：变频器上一电,风扇就一直运行，直到掉电为止。

6.10 保护与故障（F9 组）

F9.00 电机过载保护选择	范围：0~2 【2】
----------------	------------

- 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较差，相应的电子热保护值也作适当调整，这里所说的“带低速补偿”特性，就是把运行频率低于30HZ的电机过载保护阈值下调。
- 2：变频电机（不带低速补偿）。由于变频专用电机的散热不受转速影响，不需要进行低速运行时的保护值调整。

F9.01 电机过载保护系数	范围：20.0%~120.0% 【100.0%】
----------------	--------------------------

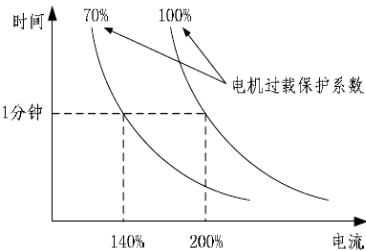


图6.27 电机过载保护系数设定

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%。

一般定义允许最大负载电流为负载电机的额定电流。

当负载电机的额定电流值与变频器的额定电流不匹配时，通过正确设定F9.00~F9.01的值可以实现对电机的过载保护。

 注意：

在相同条件下，若需要电机过载时快速保护则将F9.01值设小一些，反之则设大。

F9.02	瞬停不停功能	范围：0~1 【0】
F9.03	瞬间掉电降频点	范围：70.0~110.0%（标准母线电压） 【80.0%】
F9.04	瞬间掉电频率降率	范围：0.00Hz~最大频率 【0.00Hz】

瞬停不停功能用于定义在电压下降或瞬时欠压时，变频器是否自动进行低电压补偿。适当降低输出频率，通过负载回馈能量，维持变频器不跳闸运行。

F9.02为0时：禁止。该功能不起作用。

F9.02为1时：允许。该功能起作用，可进行低电压补偿。

瞬间掉电降频点（F9.03）：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（F9.04）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：

电压补偿时，如频率下降率F9.04设置过大时，负载瞬时回馈能量亦很大，可能引起电压保护；设置过小时，负载回馈能量过小，则起不到低电压补偿的作用。调整时，请根据负载惯量及负载轻重合理选择。

适当调整这两个参数，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。

F9.05	输入缺相保护选择	范围：0~1 【1】
F9.06	输出缺相保护选择	范围：0~1 【1】

该功能码定义输入输出缺相保护是否起作用：

0：禁止

1：允许

F9.07 过压失速保护	范围：0~1【0】
F9.08 过压失速保护电压	范围：110~150%【120%】

0：禁止

1：允许

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，并与F9.08（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。

如图所示：

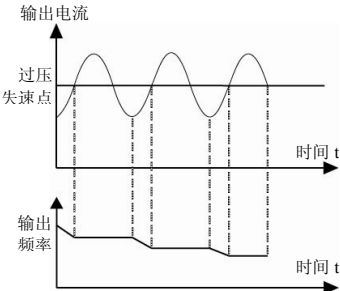


图6.28 过压失速功能

F9.09 自动限流水平	范围：160~200%【160/120%】
F9.10 限流时频率下降率	范围：0.00~100Hz/s【00.00Hz/s】
F9.11 限流动作选择	范围：0~1【0】

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。

过流失速保护功能在变频器运行过程中通过检测输出电流，并与F9.09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F9.10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：

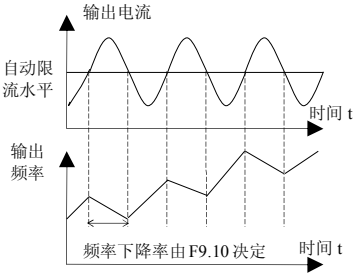


图6.29 限流保护功能示意图

自动限流动作时频率下降率F9.10过小，则不易摆脱自动限流状态而可能最终导致过载故障；若下降率F9.10过大，则频率调整程度加剧，变频器可能常时间处于发电状态导致过压保护。

自动限流功能动作选择由F9.11决定：

F9.11=0：表示自动限流一直有效

F9.11=1：表示自动限流在加减速时有效，恒速时无效

F9.12	故障自动复位次数	范围：0~3 【0】
F9.13	故障自动复位间隔时间设置	范围：0.1~100.0s 【1.0s】

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。自动复位次数设置为0时，表示禁止自动复位，立即进行故障保护。

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。

 注意：

- 1、逆变模块保护、外部设备故障、自整定不良以及模拟输入过流故障无自动复位功能。
- 2、复位间隔期间输出封锁以零频运行，自动复位完成后自动以转速跟踪启动运行。
- 3、谨慎使用故障自动复位功能，否则可能引起人身伤害和财物损失。

F9.14	前两次故障类型	范围： 0~24 【-】
F9.15	前一次故障类型	
F9.16	当前故障类型	
F9.17	当前故障运行频率	
F9.18	当前故障输出电流	
F9.19	当前故障母线电压	

F9.20	当前故障输入端子状态	
F9.21	当前故障输出端子状态	

SC600系列变频器有二十三种异常保护告警，并记忆最近的三次异常故障类型（F9.14~F9.16），和最近一次故障时的电压、电流、频率和端子状态（F9.17~F9.21）供用户查询。保护告警的详细说明及故障处理方法见第七章故障检查与排除故障。

6.11 过程 PID 功能（FA 组）

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：

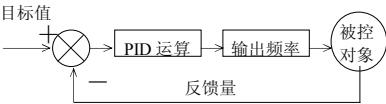


图6.30 过程 PID 原理框图

FA.00	PID给定源选择	范围：0~5【0】
FA.01	键盘预置PID给定	范围：0.0%~100.0%【0.0%】

FA.00为设定PID目标值来源，当频率源F0.02选择5为PID控制设定时，该组功能才起作用。本参数决定过程PID的目标量给定通道。

- 0：键盘给定 目标值由键盘数字给定，给定量由FA.01决定。
- 1：模拟量AI1给定 目标值由AI1给定
- 2：模拟量AI2给定 目标值由AI2给定
- 3：多段给定 目标值由多段速给定
- 4：远程通讯给定 目标值由远程通讯给定
- 5：键盘电位器给定 目标值由键盘面板上的电位器给定

注：多段速给定，可以通过设置FB组的参数实现。

过程PID的给定量为相对值，给定100%的目标量对应于被控系统的反馈信号的100%；系统始终按相对值（0~100.0%）进行运算的。

FA.01为键盘预置PID的给定量，当PA.00=0时，需设定此的参数。**此参数（FA.01）的基准值为系统的反馈量。**

FA.02 PID反馈源选择	范围：0~3 【0】
-------------------	------------

通过此参数来选择PID反馈通道。

- 0:模拟量 AI1 反馈
- 1:模拟量 AI2 反馈
- 2:AI1+ AI2 反馈
- 3:远程通讯反馈

注意：给定通道和反馈通道不能重合，否则，PID不能有效控制。

FA.03 PID输出特性选择	范围：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。

FA.04 比例增益（Kp）	范围：0.00~100.00 【0.10】
FA.05 积分时间（Ti）	范围：0.01~10.00s 【0.10s】
FA.06 微分时间（Td）	范围：0.00~10.00s 【0.00s】

比例增益（Kp）：决定整个PID调节器的调节强度，Kp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(F0.06)。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（F0.06）(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。

FA.07 采样周期（T）	范围：0.01~100.00s【0.10s】
FA.08 PID步长	范围：0.00~10.00【5.00Hz】

采样周期（T）：指PID对反馈量的采样周期，在每个采样周期内调节器运算一次，每次都能计算出一个频率增量 ΔFHz 。采样周期越大响应越慢。

PID步长：FA.08设定频率增量的最大值，计算出的频率增量值超过FA.08设定值时，按设定值处理。

FA.09 PID控制偏差极限	范围：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。

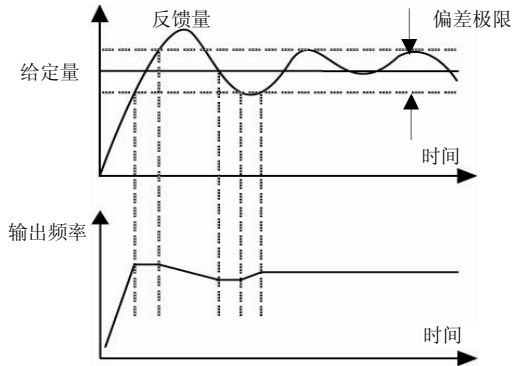


图6.31 偏差极限与输出频率的对应关系

FA.10	PID检测频率上限	范围：FA.12～最大频率【50Hz】
FA.11	PID检测频率上限时间	范围：0.0~100.0%【0.0%】
FA.12	PID检测频率下限	范围：0~FA.10【25Hz】
FA.13	PID检测频率检测时间	范围：0.0~200.0s【10s】

FA.10设定PID检测频率的上限值，当系统检测到PID运行频率大于此设定值时，FA.11设定的PID检测频率上限时间开始运行计时。如果此时输出端子（F6.01~F6.03）设定为PID上限频率到达，那么当上限频率计时到达设定值后，输出端子开始动作。

FA.12设定PID检测频率的下限值，当系统检测到PID运行频率小于此设定值时，FA.13设定的PID检测频率下限时间开始运行计时。如果此时输出端子（F6.01~F6.03）设定为PID下限频率到达，那么当下限频率计时到达设定值后，输出端子开始动作。

FA.14	休眠频率	范围：0～最大频率【0Hz】
FA.15	休眠检测时间	范围：0.0~300.0s【0.1s】

当变频器输出频率小于FA.14休眠频率时，休眠检测时间开始计时。当计时超过FA.15的设定值时，变频器进入休眠状态，键盘闪烁显示“SLP”，停止输出，关闭PID，但对FA.16 PID反馈仍有监视。

FA.16	唤醒值	范围：0.0%~100.0%【0.0%】
-------	-----	----------------------

本参数定义变频器从休眠状态进入工作状态的反馈阈值。

当变频器检测到实际反馈值小于设定值×FA.16时，变频器脱离休眠状态开启PID功能，开始输出。

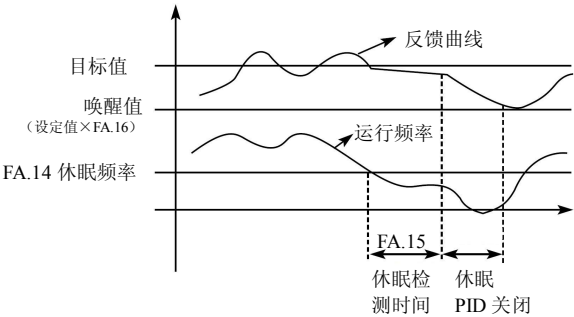


图6.32 PID原理示意图

如：目标预设值为60%（0-100%对应0-10V），唤醒值为80%，则实际对应0-10V，实际唤醒值为60%×80%=48%（对应0-10V）。

FA.17 反馈断线检测值	范围：0.0~100.0%【0.0%】
FA.18 反馈断线检测时间	范围：0.0~3600.0s【1.0s】
FA.19 断线动作选择	范围：0~2【1】

FA.17：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，当反馈值小于或者等于反馈断线检测值，系统开始检测计时。当检测时间超出反馈断线检测时间（FA.18），系统将报出PID反馈断线故障（PIDE）。

FA.18：反馈断线检测时间：即到达设定的时间后，检测断线情况并反馈。

FA.19：PID断线时的动作选择：

- 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

FA.20 PID显示对应值	范围：0~1000【100】
----------------	----------------

FA.20：PID显示对应值，即设定值对应于+10V模拟量电压。

如设定FA.20为200，则表示满偏为200，对应+10V电压。

FA.21 （保留）	——
FA.22 （保留）	——

（保留）

6.12 多段速（FB组）

FB.00 多段速0	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.01 多段速1	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.02 多段速2	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.03 多段速3	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.04 多段速4	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.05 多段速5	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.06 多段速6	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.07 多段速7	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.08 多段速8	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.09 多段速9	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.10 多段速10	范围：-100.0~100.0【0.0%】

FB.11	多段速11	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.12	多段速12	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.13	多段速13	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.14	多段速14	范围：-100.0~100.0【0.0%】
FB.15	多段速15	范围：-100.0~100.0【0.0%】

多段速度的优先级高于键盘、模拟、通讯频率输入。通过多功能端子Xn的ON/OFF组合，最多可定义15段速的运行曲线。具体组合方式见F5.01~F5.06的X开关量输入功能。

说明：多段速的符号决定运行方向。若为负值，则表示反方向运行。频率设定100.0%对应最大频率(F0.06)。

FB.16 ~ FB.34	预留	范围：——
---------------------	----	-------

预留

6.13 通讯参数（FC 组）

FC.00	本机通讯地址	范围：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。

FC.01	通讯波特率设置	范围：0~5【3】
-------	---------	-----------

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。

0：1200BPS

1：2400BPS

2：4800BPS

3：9600BPS

4：19200BPS

5：38400BPS

FC.02 数据位校验设置	范围：0~5 【0】
---------------	------------

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。

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

FC.03 通讯应答延时	范围：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，才向上位机发送数据。

FC.04 通讯超时故障时间	范围：0.0，0.1~100.0s 【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，设置该参数，可以监视通讯状况。

FC.05 传输错误处理	范围：0~3 【1】
--------------	------------

变频器在通讯异常情况下可以通过设置保护动作选择以屏蔽故障告警和停机，保持继续运行。

- 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）

FC.06 传输回应处理	范围：0~1 【0】
--------------	------------

- 0：写操作有回应
- 1：写操作无回应

当该功能码设置为0时，变频器对上位机的读写命令都有回应。当该功能码设置为1时，变频器对上位机的仅对读命令都有回应，对写命令无回应，通过此方式可以提高通讯效率。

6.14 保留功能（PD 组）

FD.00 预留	范围：——
----------	-------

预留

6.15 厂家参数（PE 组）

FE.00 厂家密码	范围：——
------------	-------

厂家使用的密码，用户不能设置。

第七章 故障检查与排除

7.1 故障信息及排除方法

故障代码	故障类型	可能的故障原因	处理对策
Err01	逆变单元 U相故障	1.加速太快	1.增大加速时间
Err02	逆变单元 V相故障	2.该相IGBT内部损坏	2. 寻求支援
Err03	逆变单元 W相故障	3.干扰引起误动作	3. 检查外围设备是否有强干扰源
		4.接地是否良好	
Err04	加速运行过电流	1.加速太快 2.电网电压偏低 3.变频器功率偏小	1.增大加速时间 2.检查输入电源 3.选用功率大一档的变频器
Err05	减速运行过电流	1.减速太快 2.负载惯性转矩大 3.变频器功率偏小	1.增大减速时间 2.外加合适的能耗制动组件 3.选用功率大一档的变频器
Err06	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.检查输入电源 3.选用功率大一档的变频器
Err07	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.检查输入电源 2.避免停机再启动
Err08	减速运行过电压	1.减速太快 2.负载惯量大 3.输入电压异常	1.增大减速时间 2.增大能耗制动组件 3.检查输入电源
Err09	恒速运行过电压	1.输入电压发生异常变动 2.负载惯量大	1.安装输入电抗器 2.外加合适的能耗制动组件
Err10	母线欠压	电网电压偏低	检查电网输入电源
Err11	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

故障代码	故障类型	可能的故障原因	处理对策
Err12	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
Err13	输入侧缺相	输入R、S、T有缺相	1.检查输入电源 2.检查安装配线
Err14	输出侧缺相	U、V、W缺相输出(或负载三相严重不对称)	1.检查输出配线 2.检查电机及电缆
Err15	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
Err16	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.寻求服务 7.寻求服务 8.寻求服务
Err17	外部故障	SI外部故障输入端子动作	检查外部设备输入
Err18	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
Err19	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.寻求服务 3.寻求服务 4.寻求服务
Err20	电机自学习故障	1.电机容量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

故障代码	故障类型	可能的故障原因	处理对策
Err21	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.寻求服务
Err22	PID反馈断线故障	1.PID反馈断线 2.PID反馈源消失	1.检查PID反馈信号线 2.检查PID反馈源
Err23	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

7.2 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：

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。

检查母线电压指示灯是否点亮。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。

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。

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。可有输出但三相不均衡，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。

上电变频器显示正常，运行后电源空气开关跳开：

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；检查电机引线之间是否存在短路或接地情况。若有，请排除；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。

第八章 通讯协议

SC600系列变频器，提供RS485通信接口，采用国际标准的ModBus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，她将组织一个故障帧作为响应反馈给主机。

8.2 应用方式

SC600系列变频器接入具备RS232/RS485总线的“单主多从”控制网络。

8.3 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具有唯一性。这是保证ModBus串行通讯的基础。

8.4 协议说明

SC600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SC600系列变频器或其他的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

SC600系列变频器的ModBus协议通信数据格式分为RTU（远程终端单元）模式和ASCII（American Standard Code for Information International Interchange）模式两种进行通讯。

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。

ASCII模式中，每个字节的格式如下：

编码系统：通讯协议属于16进制，ASCII的信息字符意义：“0”...“9”，“A”...“F”每个16进制都用对应字符的ASCII信息表示。例如：

字符	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’	‘8’	‘9’
ASCII CODE	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37	0x38	0x39
字符	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’				
ASCII CODE	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46				

字节的位：包括起始位、7或8个数据位、校验位和停止位。

字节位的描述如下表：

11-bit字符帧：

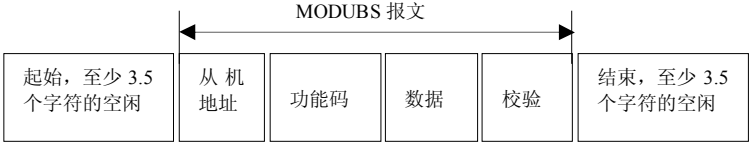
起始位	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	无校验位 偶校验位 奇校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	----------------------	-----

10-bit字符帧：

起始位	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	无校验位 偶校验位 奇校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	----------------------	-----

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，即使在静默间隔时间内。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。

RTU 数据帧格式



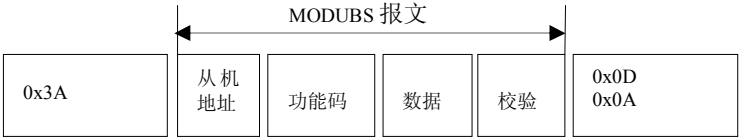
一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前超过1.5个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于3.5个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终CRC校验值不正确，导致通讯故障。

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）

在ASCII模式中，帧头为“:”（“0x3A”），帧尾缺省为“CRLF”（“0x0D”“0x0A”）。在ASCII方式下，除了帧头和帧尾之外，其余的数据字节全部以ASCII码方式发送，先发送高4位字节组，然后发送低4位字节组。ASCII方式下数据为7或8位长度。对于‘A’~‘F’，采用其大写字母的ASCII码。此时数据采用LRC校验，校验涵盖从从机地址到数据的信息部分。校验和等于所有参与校验数据的字符和(舍弃进位位)的补码。

ASCII 数据帧格式



ASCII 帧的标准结构:

START	“.” (0x3A)
Address Hi	通讯地址: 8-bit 地址由2个ASCII码组合
Address Lo	
Function Hi	功能码: 8-bit 地址由2个ASCII码组合
Function Lo	
DATA (N-1)	数据内容: nx8-bit 数据内容由2n个ASCII码组合 n<=16, 最大32个ASCII码
...	
DATA (0)	
LRC CHK Lo	LRC 检查码: 8-bit 检验码由2个ASCII码组合
LRC CHK Hi	
END Hi	结束符: END Hi=CR(0x0D), END Lo=LF(0x0A)
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0004，读取连续2个字，则该帧的结构描述如下：

RTU 主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	03H
起始地址高位	00H
起始地址低位	04H
数据个数高位	00H
数据个数低位	02H
CRC CHK 低位	85H
CRC CHK 高位	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

RTU 从机响应信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数高位	00H
字节个数低位	04H
数据地址0004H高位	00H
数据地址0004H低位	00H
数据地址0005H高位	00H
数据地址0005H低位	00H
CRC CHK 低位	43H
CRC CHK 高位	07H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

ASCII 主机命令信息

START	‘.’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
字节个数高位	‘0’
	‘0’
字节个数低位	‘0’
	‘4’
数据地址0004H高位	‘0’
	‘0’
数据地址0004H低位	‘0’
	‘2’
数据地址0005H高位	‘0’
	‘0’
数据地址0005H低位	‘0’
	‘0’
LRC CHK Hi	‘F’
LRC CHK Lo	‘6’
END Lo	CR
END Hi	LF

ASCII 从机回应信息

START	‘.’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘3’
起始地址高位	‘0’
	‘0’
起始地址低位	‘0’
	‘4’
数据个数高位	‘0’
	‘0’
数据个数低位	‘0’
	‘2’
LRC CHK Lo	‘F’
LRC CHK Hi	‘6’
END Lo	CR
END Hi	LF

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02H变频器的0008H地址处。则该帧的结构描述如下：

RTU 主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	08H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	05H
CRC CHK 高位	6DH
END	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）

RTU 从机回应信息

START	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	08H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	05H
CRC CHK 高位	6DH
END	T1-T2-T3-T4（3.5个字节的传输时间）

ASCII 主机命令信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘2’
CMD	‘0’
	‘6’
写数据地址高位	‘0’
	‘0’
写数据地址低位	‘0’
	‘8’
数据内容高位	‘1’
	‘3’
数据内容低位	‘8’
	‘8’
LRC CHK Hi	‘5’
LRC CHK Lo	‘5’
END Lo	CR
END Hi	LF

ASCII 从机回应信息

START	‘.’
ADDR	‘0’
	‘2’
CMD	‘0’
	‘6’
写数据地址高位	‘0’
	‘0’
写数据地址低位	‘0’
	‘8’
数据内容高位	‘1’
	‘3’
数据内容低位	‘8’
	‘8’
LRC CHK Hi	‘5’
LRC CHK Lo	‘5’
END Lo	CR
END Hi	LF

8.6.3 命令码：08H（0000 1000），诊断功能

子功能码的意义：

子功能码	说明
0000	返回询问讯息数据

例如：对驱动器地址01H做回路侦测询问讯息字串内容与回应讯息字串内容相同，其格式如下所示：

RTU 主机命令信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4

RTU 从机响应信息

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4

ASCII 主机命令信息

START	‘.’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘8’
写数据地址高位	‘0’
	‘0’
写数据地址低位	‘0’
	‘0’
数据内容高位	‘1’
	‘2’
数据内容低位	‘A’
	‘B’
LRC CHK Hi	‘3’
LRC CHK Lo	‘A’
END Lo	CR
END Hi	LF

ASCII 从机响应信息

START	‘.’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘8’
写数据地址高位	‘0’
	‘0’
写数据地址低位	‘0’
	‘0’
数据内容高位	‘1’
	‘2’

数据内容低位	'A'
	'B'
LRC CHK Hi	'3'
LRC CHK Lo	'A'
END Lo	CR
END Hi	LF

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）和帧的整个数据校验（CRC校验或LRC校验）。

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。

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

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--)
{
    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，但程序所占用ROM空间较大，对程序空间有要求的场合，请谨慎使用。

3) ASCII模式的校验 (LRC Check)

校验码 (LRC Check) 由Address到Data Content结果加起来的值，例如上面7.6.2通讯信息的的校验码：0x02+0x06+0x00+0x08+0x13+0x88=0xAB，然后取2的补码=0x55。

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F9.09的序号为159，则用十六进制表示该功能码地址为009FH。

高、低字节的范围分别为：高位字节——00~01；低位字节——00~FF。

注意：PE组：为厂家设定参数，既不可读取该组参数，也不可更改该组参数；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。要实现该功能，只要把对应的功能码地址最高位由0变成1就可以实现。如：功能码F0.09不存储到EEPROM中，只修改RAM中的值，可将地址设置为8009；该地址只能用作片内RAM时使用，不能用做读的功能，如做读为无效地址。

(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/R
		0002H: 反转运行	
		0003H: 正转点动	
		0004H: 反转点动	
		0005H: 停机	
		0006H: 自由停机 (紧急停机)	
		0007H: 故障复位	
		0008H: 点动停止	
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	
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 (P0.04) 的百分数; 当作为 PID 给定或者反馈时, 相对的是 PID 的百分数。其中, PID 给定值和 PID 反馈值, 都是以百分数的形式进行 PID 计算的。	W/R
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

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
ModBus 通讯故障地址	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 0008H: 变频器忙 (EEPROM 正在存储中)	R

8.6.5 错误通讯时的额外响应

当变频器通讯连接时，如果产生错误，此时变频器会响应错误码并将按固定的格式回应给主控系统，让主控系统知道有错误产生。变频器通讯无论命令码为“03”或是“06”，变频器的故障回复的命令字节均按“06”进行回复，并且数据地址固定为0x5001。例如：

RTU 从机故障回应信息

START	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	06H
故障返回地址高位	50H
故障返回地址低位	01H
错误码高位	00H
错误码低位	05H
CRC CHK 低位	09H
CRC CHK 高位	09H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5个字节的传输时间)

ASCII 从机故障回应信息

START	‘:’
ADDR	‘0’
	‘1’
CMD	‘0’
	‘6’
故障返回地址高位	‘5’
	‘0’
故障返回地址低位	‘0’
	‘1’
错误码高位	‘0’
	‘0’
错误码低位	‘0’
	‘5’
LRC CHK Hi	‘A’
LRC CHK Lo	‘3’
END Lo	CR
END Hi	LF

错误码的含义:

错误码	说明
1	密码错误
2	命令码错误
3	CRC 校验错误
4	非法地址
5	非法数据
6	参数更改无效
7	系统被锁定
8	变频器忙 (EEPROM 正在存储中)

第九章 选件/附件

9.1 交流电抗器

交流电抗器可抑制变频器输入电流的高次谐波，明显改善变频器的功率因数。建议在下列情况下使用交流电抗器：

- 变频器所用之处的电源容量与变频器容量之比为 10：1 以上。同一电源上接有可控硅负载或带有开关控制的功率因数补偿装置。
- 三相电源的电压不平衡度较大（≥3%）。

表9-1 常用规格的交流电抗器

电压(V)	功率(kW)	电流(A)	电感(mH)	电压(V)	功率(kW)	电流(A)	电感(mH)
220	0.4	2.4	4.6	380	0.75	2.5	7.6
	0.75	4.5	2.4		1.5	4	4.8
	1.5	7	1.6		2.2	6	3.2
	2.2	11	1.0		4	9	2.0
	4	18	0.6		5.5	13	1.5
	5.5	22	0.5		7.5	17	1.2
	7.5	30	0.4		11	25	0.8
	11	42	0.27		15	32	0.6
	15	55	0.2		18.5	38	0.5
	18.5	70	0.16		22	45	0.42
	22	80	0.14		30	60	0.32
	30	110	0.1		37	75	0.26
	37	145	0.08		45	90	0.21
	45	180	0.06		55	110	0.18
	55	215	0.05		75	150	0.13
	75	285	0.04		93	170	0.11
	93	350	0.03		110	210	0.09
	110	415	0.03		132	250	0.08
	160	300	0.06		200	380	0.05
	220	415	0.05		250	480	0.04
	280	520	0.04				

9.2 直流电抗器

■ 当电网容量远大于变频器容量或电源容量大于 1000KVA 时，或对改善电源功率因数要求较高时，需加装直流电抗器。直流电抗器可与交流电抗器同时使用，对减小输入的高次谐波有明显效果。

表9-2 常用规格的直流电抗器

电压(V)	功率(KW)	电流(A)	电感(μH)	电压(V)	功率(KW)	电流(A)	电感(μH)
220	11~15	75	450	380	11~15	40	1500
	18.5~30	150	200		18.5~30	75	600
	37~55	300	100		37~55	150	300
	75~90	420	40		75~90	220	200
	110	560	25		110~132	280	140
					160~200	370	110
					220	560	70
					250~280	740	55

9.3 远方操作键盘

本系列变频器的面板上均带有设计精巧、使用方便的操作盘。在用户希望将操作盘外引到机外其它地方时，可购买加长线，只需在订货时提出即可。用户可将操作盘移至距主机 10m 以内的地方。

9.4 制动单元 DB 及制动电阻 BR

当变频器所驱动的控制设备快速制动时,需要通过制动单元消耗电机制动时回馈到直流母线上的能量。本系列变频器 18.5kW 及以下机型均内置制动单元, 22/30kW 机型可选配内置制动单元, 37kW 及以上机型需外配制动单元。

制动力矩为 100%, 制动单元使用率为 10%时, 常用规格的制动电阻阻值及功率参照下表:

表9-3 常用制动电阻阻值及功率

变频器容量 KW	输入电压(V)	制动单元	电机功率(KW)	电阻阻值(Ω)	电阻功率(KW)
0.75	1PH-220	内置	0.75	200	0.1
1.5			1.5	100	0.25
2.2			2.2	75	0.25
1.5	3PH-380	内置	1.5	400	0.25
2.2			2.2	250	0.25
4			4	150	0.4
5.5			5.5	100	0.5
7.5			7.5	75	0.8
11			11	50	1
15			15	40	1.5
18.5			18.5	30	4
22		可选内置	22	30	4
30			30	20	6
37		外置	37	16	9
45			45	13.6	9
55			55	20/2	12
75			75	13.6/2	18
90			90	20/3	18
110			110	20/3	18
132			132	20/4	24
160			160	13.6/4	36
200			200	13.6/5	45
220			220	13.6/5	45
250			250	13.6/6	54
280			280	13.6/6	54

产品保修卡

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:

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:

保修协议

- 1、保修期为十二个月，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。
 - ◆ 用户购买产品后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、本条款解释权归重庆川仪自动化股份有限公司电气成套分公司。

重庆川仪自动化股份有限公司电气成套分公司

地址：重庆市北碚区龙凤三村 150 号

邮政编码：400700

电话：023-68265905 68265904

传真：023-68265903

保修协议

- 1、保修期为十二个月，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。
 - ◆ 用户购买产品后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、本条款解释权归重庆川仪自动化股份有限公司电气成套分公司。

重庆川仪自动化股份有限公司电气成套分公司

地址：重庆市北碚区龙凤三村 150 号

邮政编码：400700

电话：023-68265905 68265904

传真：023-68265903