

前 言

感谢您选用深圳市正弦电气股份有限公司研制的 EM100 系列变频器。

资料编号：31010019

资料版本：110

发布时间：2017-02

EM100 系列变频器是正弦电气研制推出的高性能、简易型交流电机驱动器。稳定、可靠、易于使用是其重要特征。

本手册将为您提供 EM100 系列变频器的安装、配线、功能参数、日常维护、故障诊断等相关特性、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 EM100 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、人身伤亡等事故！

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、额定功率因数及电机接法。

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.sinee.cn

目 录

第一章 安全注意事项	3
1.1 安全事项	3
1.2 注意事项	6
第二章 产品信息	7
2.1 产品确认	7
2.2 命名规则及铭牌	7
2.3 变频器型号	8
2.4 技术规范	8
2.5 产品部件说明	10
2.6 产品外形和安装尺寸	11
第三章 产品安装	13
3.1 机械安装	13
3.2 电气接线	22
第四章 操作与显示	37
4.1 操作与显示界面介绍	37
4.2 功能码查看及修改方法说明	38
第五章 功能参数表	42
5.1 功能代码表说明	42
5.2 功能参数表	42
第六章 参数说明	54
第七章 故障诊断及对策	95
第八章 电磁兼容性指导	99
第九章 保养和维护	102
9.1 变频器的日常保养与维护	102
9.2 变频器的保修说明	103
附录 A: EM100 MODBUS 通讯协议	104
附录 B: 选配件说明	110
附录 C: 客户常见问题及处理措施	111

第一章 安全注意事项

安全定义：在本手册中，安全注意事项分以下两类：



危险：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况。



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

请用户在安装、调试和维修本系统时，仔细阅读本章，务必按照本章内容所要求的安全注意事项进行操作，如出现因违规操作而造成的任何伤害和损失均与本公司无关。

1.1 安全事项

安装前：



危险

1. 开箱时发现包装进水、部件缺少或有部件损坏时，请不要安装！
2. 外包装标识与实物名称不符时，请不要安装！



危险

1. 搬运时应该轻抬轻放，否则有损害设备的危险！
2. 有损伤的变频器或缺件的变频器请不要使用，有受伤的危险！
3. 不要用手触及控制系统的元器件，否则有静电损坏的危险！

安装时：



危险

1. 请安装在金属等阻燃的物体上，远离可燃物，否则可能引起火警！
2. 不可随意拧动设备元件的固定螺栓，特别是带有红色标记的螺栓！



注意

1. 不能让导线头或螺钉掉入变频器中，否则引起变频器损坏！
2. 请将变频器安装在震动少，避免阳光直射的地方。
3. 变频器置于相对密闭柜或空间时，请注意安装位置，保证散热效果。

接线时：



危险

1. 必须遵守本手册的指导，由专业电气工程人员施工，否则会出现意想不到的危险！
2. 变频器和电源之间必须有断路器隔开，否则可能发生火灾！
3. 接线前请确认电源处于零能量状态，否则有触电的危险！请按照标准对变频器进行正确接地，否则有触电危险！
4. 接地端子一定要可靠接地，否则有触电和火灾的危险！
5. 不建议使用双键盘，否则可能会出现意想不到的危险！



注意

1. 绝不能将输入电源连接到变频器的输出端子（U、V、W）上。注意接线端子的标记，不要接错线！否则引起变频器损坏！
2. 确保所配线路符合 EMC 要求及所在区域的安全标准。所用导线线径请参考首选建议。否则可能发生事故！
3. 绝不能将制动电阻直接接于直流母线 十、一 端子之间，否则引起火灾！
4. 请用指定力矩的螺丝刀紧固端子，否则有火灾的危险。
5. 请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。
6. 请勿将电磁开关、电磁接触器接入输出回路，否则变频器的过电流保护回路动作，严重时，会导致变频器内部损坏。
7. 请勿拆卸变频器内部的连接线缆，否则可能导致变频器内部损坏。

上电前：



注意

1. 请确认输入电源的电压等级是否和变频器的额定电压等级一致；电源输入端子（R、S、T）和输出端子（U、V、W）上的接线位置是否正确；并注意检查与变频器相连接的外围电路中是否有短路现象，所连接线路是否紧固，否则引起变频器损坏！
2. 变频器的任何部分无须进行耐压试验，出厂时产品已作过此项测试。否则引起事故！



危险

1. 变频器必须盖好盖板后才能上电，否则可能引起触电！
2. 所有外围配件的接线必须遵守本手册的指导，按照本手册提供电路连接方法正确接线。否则可能会引起事故！

上电后：



危险

1. 不要用湿手触摸变频器及周边电路，否则有触电危险！
2. 不要触摸变频器的任何输入输出端子，否则有触电危险！
3. 上电初，变频器自动对外部强电回路进行安全检测，此时，绝不能触摸变频器 U、V、W 接线端子或电机接线端子，否则有触电危险！



危险

1. 若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，否则可能引起事故！
2. 请勿随意更改变频器厂家参数，否则可能造成设备的损害！

运行中：



危险

1. 请勿触摸散热风扇、散热器、金属底板及放电电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！
2. 非专业技术人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！



注意

1. 变频器运行中，应避免有东西掉入设备中，否则引起设备损坏！
2. 不要采用接触器通断的方法来控制变频器的启停，否则引起设备损坏！

保养时：



危险

1. 请勿带电对设备进行维修及保养，否则有触电危险！
2. 确认在+、- 两端子间电压低于 DC36V 时才能对变频器实施保养及维修，以断电后五分钟为准，否则电容上残余电荷对人会造成伤害！
3. 没有经过专业培训的人员请勿对变频器实施维修及保养，否则造成人身伤害或设备损坏！
4. 更换变频器后必须进行参数的设置，所有可插拔接口必须在断电情况下插拔！

1.2 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 $5M\Omega$ 。

■ 电机的热保护

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

■ 工频以上运行

本变频器可提供 0.00Hz~320.00Hz 的输出频率。若客户需在 50.00Hz 以上运行时，请考虑机械装置的承受力。

■ 关于电机发热及噪声

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素的电容的情况

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

■ 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 EM100 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。

■ 三相输入改成两相输入

不可将 EM100 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。

■ 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，有必要降额使用，此情况请向我公司进行技术咨询。

■ 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爆炸，塑胶件焚烧时会产生有毒气体，请按工业垃圾进行处理。

■ 客户常见问题及处理措施

EM100 变频器上市后，在使用中遇到一些问题，解决方案汇总在附录 C。

第二章 产品信息

2.1 产品确认



注意

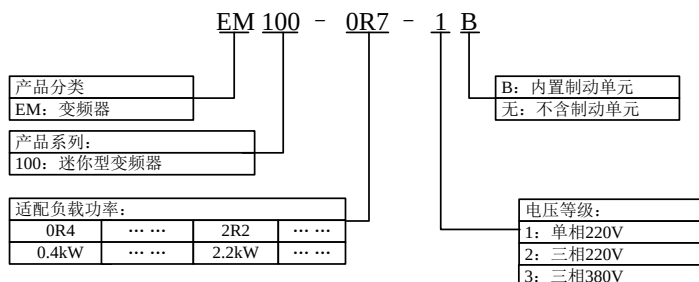
- 受损的变频器及缺少零部件的变频器，切勿安装，否则有受伤的危险。

拿到产品时，请按下表确认。

确认项目	确认方法
与订购的商品是否一致	请确认变频器侧面的铭牌。
是否有受损的地方	查看整体外观，检查运输途中是否受损。
螺丝等紧固部分是否有松动	必要时，用螺丝刀检查一下。

2.2 命名规则及铭牌

■ 命名规则



■ 铭牌

SINEE

型 号: EM100-0R7-1B

额定功率: 0.75kW

输入电压: AC 220V

额定电流: 4.8A

序列号:

深圳市正弦电气股份有限公司

2.3 变频器型号

表 2-1 EM100 系列变频器型号

额定输入电压	型号	适用电机功率 (kW)	额定输出电流 (A)
单相交流 220V	EM100-0R4-1B	0.4	2.8
	EM100-0R7-1B	0.75	4.8
	EM100-1R5-1B	1.5	8.0
	EM100-2R2-1B	2.2	10
	EM100-4R0-1B	4.0	17
三相交流 220V	EM100-0R4-2B	0.4	2.8
	EM100-0R7-2B	0.75	4.8
	EM100-1R5-2B	1.5	8.0
	EM100-2R2-2B	2.2	10
	EM100-4R0-2B	4.0	17
	EM100-5R5-2B	5.5	25
三相交流 380V	EM100-7R5-2B	7.5	32
	EM100-0R7-3B	0.75	2.8
	EM100-1R5-3B	1.5	4.8
	EM100-2R2-3B	2.2	6.2
	EM100-4R0-3B	4.0	9.2
	EM100-5R5-3B	5.5	13
	EM100-7R5-3B	7.5	17
	EM100-011-3B	11	25
	EM100-015-3B	15	32

2.4 技术规范

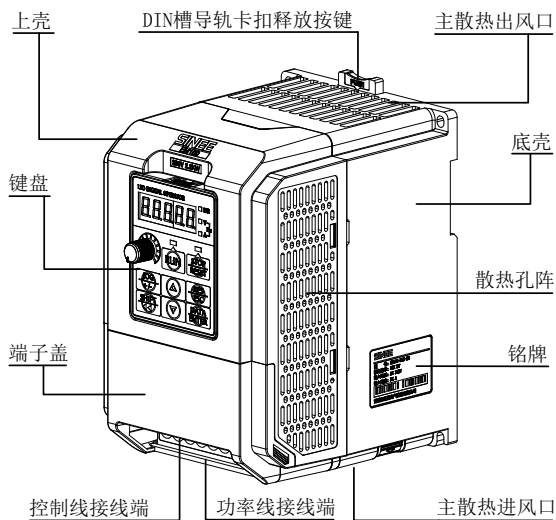
表 2-2 EM100 系列变频器技术规范

项目		项目描述
输入		EM100-XXX-1B: 单相 220V (±20%) 50~60Hz (±5%)
		EM100-XXX-2B: 三相 220V (±20%) 50~60Hz (±5%)
		EM100-XXX-3B: 三相 380V (±20%) 50~60Hz (±5%)
输出	最大输出电压	最大输出电压与输入电源电压相同
	满载输出电流	100%额定电流连续输出
	过载特性	150% 额定电流 1 分钟, 180% 额定电流 10 秒, 200% 额定电流 2 秒
基本控制功能	驱动方式	V/F、无 PG 矢量控制
	速度给定方式	模拟量、通讯、多段速预置、键盘
	运行方式	键盘、控制端子(二线控制、三线控制)、RS485
	频率控制范围	0.00~320.00Hz
	给定频率分辨率	数字方式: 0.01Hz 模拟方式: 0.10Hz
	调速范围	1:50
	速度控制精度	1%
	加、减速时间	0.01 秒~600.00 秒

	电压/频率特性	额定输出电压 5%~100%可调, 基频 20.00~320.00Hz 可调
	转矩提升	自动转矩提升、固定转矩提升曲线、任意 V/F 曲线可选
	启动转矩	150%/1Hz
	输出电压自调整	AVR 功能有效时, 输入电压变化, 输出电压保持不变; 精度: 额定输入电压时 $\pm 10V$
	电流自动限幅	自动限定输出电流, 避免频繁过流跳闸
	直流制动	制动时间: 0~30 秒; 制动电流: 150%额定电流
	信号输入源	数字、模拟电压、模拟电流、多段速、简易 PLC、MODBUS 通讯, 摆频, PID。主频率给定和辅助频率组合给定及端子切换
输入 输出 功能	辅助电源	10V/10mA, 24V/200mA
	数字输入端子	内部阻抗: 27K Ω
		可接受 0~20V 外部电源输入, 低电平有效
		最大输入频率: 1kHz
	模拟输入端子	总共 6 路数字可编程输入端子, 用户可以通过功能码设定端子功能
		1 路电压源, 0~10V 输入; 1 路可配置为电流源, 4~20mA 输入, 或配置为电压源, 0~10V 输入
		输入阻抗: 电压源输入: 1M Ω ; 电流源输入: 250 Ω
	数字输出端子	分辨率: 0.2%
		1 路可编程开路集电极输出, 最大负载能力: 50mA/24V; 输出频率范围: 0~1kHz
		1 路可编程继电器输出, EA 常开, EB 常闭, EC 公共端; 触点容量: 3A/AC250V, 功率因数>0.4 或 1A/DC30V
使用 条件	模拟输出端子	1 路可编程模拟输出端子, 可输出 0~10V, 最大负载能力 2mA
		分辨率: 0.1V
	显示	LED 显示
	LED 显示	5 位 LED 数码管显示变频器的相关信息, 8 个按键输入
	保护	保护功能
使用 条件	保护功能	过流、过压、输入输出缺相、输出短路、过温保护等
	安装场所	室内, 海拔低于 1000m, 无尘、无腐蚀性气体和无日光直射
	适用环境	-10℃~+40℃, 20%~90%RH(无凝露)
	振动	小于 0.5g
	储存环境	-20℃~+65℃
使用 条件	安装方式	壁挂式、透壁式(箱体 3&4, 详细请参阅 3.1.5~7 节)
	防护等级	IP20
	冷却方式	强迫风冷
	运行噪声	38~56dB/A (详细请参阅 3.1.4.3 节)
	产品执行安规标准	IEC61800-5-1: 2007
使用 条件	产品执行 EMC 标准	IEC61800-3: 2004

2.5 产品部件说明

2.5.1 产品效果图



2.6 产品外形和安装尺寸

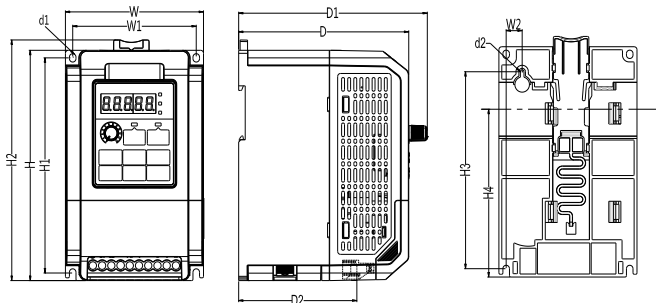
2.6.1 产品尺寸

产品 型号 尺寸 单位 (mm)	EM100-0R4-1B EM100-0R7-1B	EM100-1R5-1B EM100-2R2-1B EM100-0R4-2B EM100-0R7-2B EM100-1R5-2B EM100-0R7-3B EM100-1R5-3B EM100-2R2-3B EM100-4R0-3B	EM100-4R0-1B EM100-2R2-2B EM100-4R0-2B EM100-5R5-3B EM100-7R5-3B	EM100-5R5-2B EM100-7R5-2B EM100-011-3B EM100-015-3B
W	95	110	130	150
W1	85	100	118	138
W2	11	11	/	/
H	152	163	220	289.5
H1	142	153	209	272
H2	159	170	/	/
H3	130.5	140.5	/	/
H4	110.5	121.5	/	/
D	117	132	152.5	173
D1	130	145	165.2	185.7
D2	74	84	104.7	125
d1	4.5	4.5	5.5	5.5
d2	4.5	5	/	/
净重	1Kg	1.5Kg	2.9Kg	4.8Kg
外形	箱体 1	箱体 2	箱体 3	箱体 4

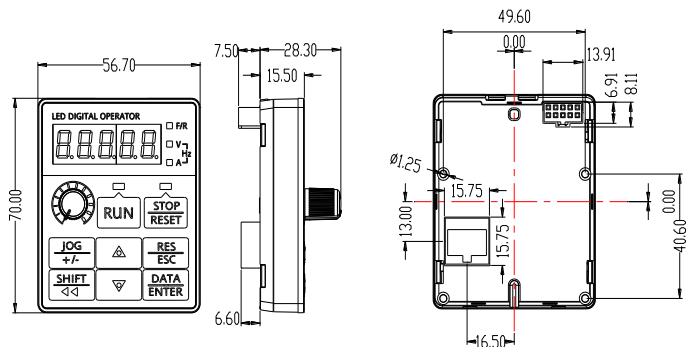
说明:

D2=功率线进线孔离安装面高度。‘/’意为无此尺寸值。

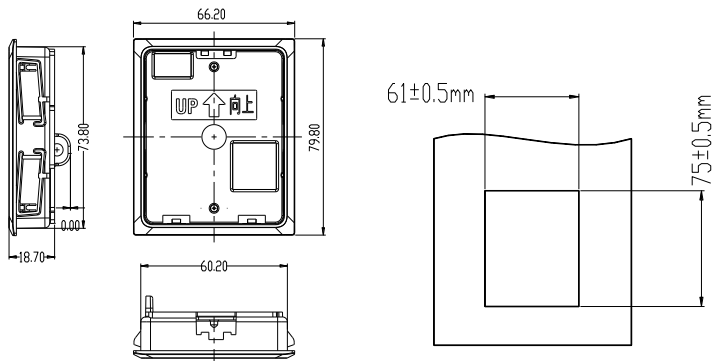
2.6.2 产品外形与安装尺寸示意图（具体产品以实物为准）



2.6.3 键盘外形尺寸



2.6.4 键盘托架(选配件) 尺寸及托架安装板开孔尺寸



注：如需要本键盘托架，请咨询本公司营销人员。

第三章 产品安装

3.1 机械安装

3.1.1 安装场所要求和管理



注意

1. **搬运时，请托住机体的本体。**
只拿住端子盖，有主体落下砸脚受伤的危险。
2. **请安装在金属等不易燃烧的材料板上。**
安装在易燃材料上，有火灾的危险。
3. **变频器安装在控制柜等密闭空间时，请设置冷却风扇，并使进风口的空气温度保持在40℃以下。**
由于过热，会引起火灾及其它事故。

3.1.2 安装现场

安装现场应满足如下条件：

- 室内通风良好。
- 环境温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ；20%~90%RH(无凝露)。
- 避免高温多湿，湿度小于90%RH，无雨水或其他液体滴淋。
- 切勿安装在木材等易燃物体上。
- 避免直接日晒。
- 无易燃、腐蚀性气体和液体。
- 无灰尘、油性灰尘、飘浮性的纤维及金属微粒。
- 安装基础坚固无震动。

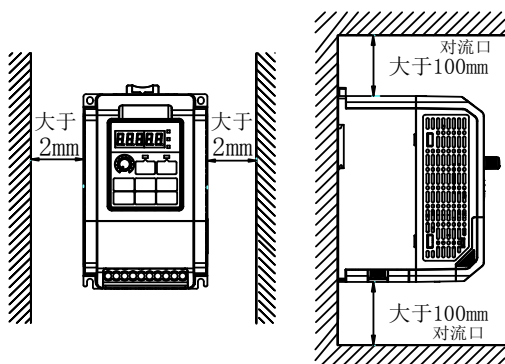
3.1.3 防范措施

安装作业时，请对变频器采取有效防护措施，防止钻孔等产生的金属碎片或粉尘落入变频器内部。安装结束后，请撤去防护物。

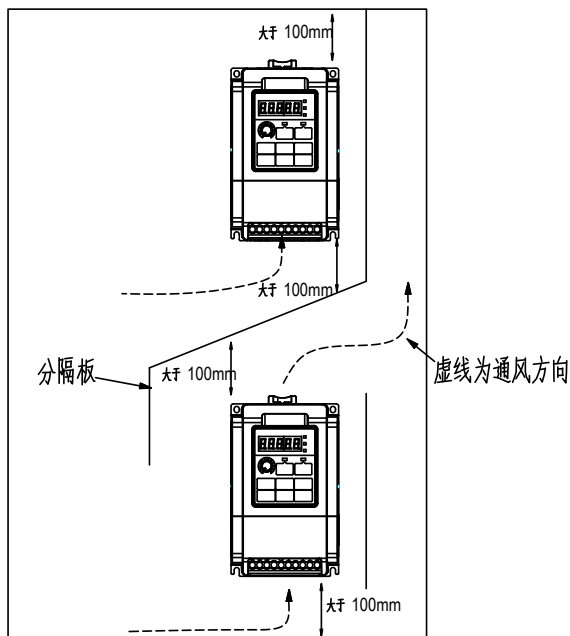
3.1.4 安装方向、空间与冷却

本系列变频器均装有冷却风扇以强迫风冷，为使冷却循环效果良好，必须使变频器安装后其外形高度方向垂直于地平面，其上下与相邻的物品或挡板(墙)必须保持足够的空间，支持多台横向并排安装，及多台纵向安装，具体空间要求、散热量与空气流量请参考下文：

3.1.4.1 单台变频器安装空间要求



3.1.4.2 多台变频器纵向安装空间要求



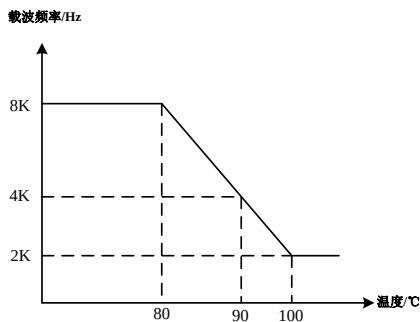
3.1.4.3 各机型单台散热量、空气流量与噪声一览表

产品型号	外形尺寸	空气流量 (CFM)	空气流量 (m³/h)	散热量 (W-瓦特)	噪声 (dB/A)
EM100-0R4-1B	箱体 1	8	13.6	42	38
EM100-0R7-1B		8	13.6	70	38
EM100-1R5-1B	箱体 2	13	22	90	40
EM100-2R2-1B		13	22	120	40
EM100-0R4-2B		13	22	75	40
EM100-0R7-2B		13	22	85	40
EM100-1R5-2B		13	22	150	40
EM100-0R7-3B		13	22	75	40
EM100-1R5-3B		13	22	85	40
EM100-2R2-3B		13	22	105	40
EM100-4R0-3B		13	22	150	40
EM100-4R0-1B	箱体 3	31.2	53	252	45
EM100-2R2-2B		31.2	53	174	45
EM100-4R0-2B		31.2	53	252	45
EM100-5R5-3B		31.2	53	174	45
EM100-7R5-3B		31.2	53	252	45
EM100-5R5-2B	箱体 4	84.8	144	362	56
EM100-7R5-2B		84.8	144	520	56
EM100-011-3B		84.8	144	362	56
EM100-015-3B		84.8	144	520	56

说明:

- (1) 表中为各机型单台产品安装于密闭空间中所散出的热量与所需的通风量。
- (2) 其中散热量是基于各机型在额定电压、额定电流及预设载波频率下计算所得。
- (3) 如密闭空间中有多台机器安装，散热量与所需空气流量叠加即可。

3.1.4.4 各机型降载曲线图



3.1.5 螺钉固定安装方式

a. 四孔安装方式

四孔（孔 a）的尺寸参见产品外形尺寸及安装尺寸，如下图 a 在安装面上钻四孔，将变频器靠在安装面上对准四孔位置，然后将螺钉从四孔装入并打紧（四孔中任选对角两孔安装即可，加强型安装则四孔都打螺钉，螺钉选用 M4xL（长度 L 大于 12mm，锁紧扭力 $1\text{N}\cdot\text{m} \pm 10\%$ ），箱体 3&4 系列产品最大支持使用 M5 带平垫安装螺钉。

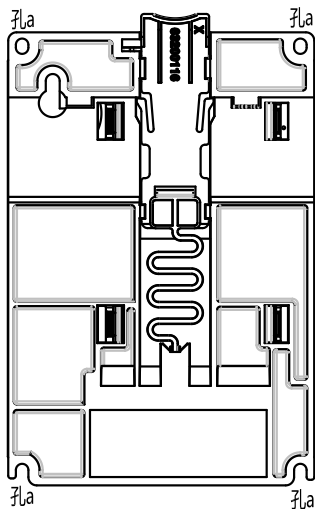


图 a

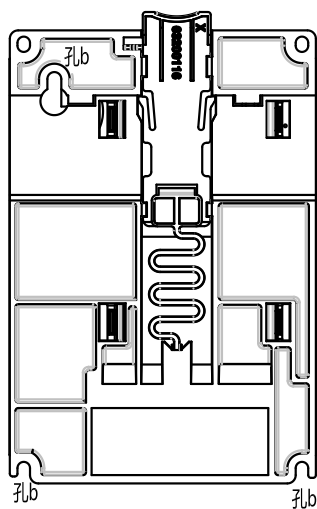


图 b



请不要使用与图片及其类似的沉头螺钉安装变频器，否则会损坏变频器。



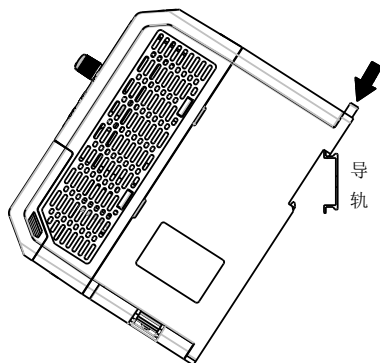
请使用与图片类似的弹垫平垫组合螺钉安装变频器。

b. 三孔安装方式（仅适用于箱体&2 系列产品）

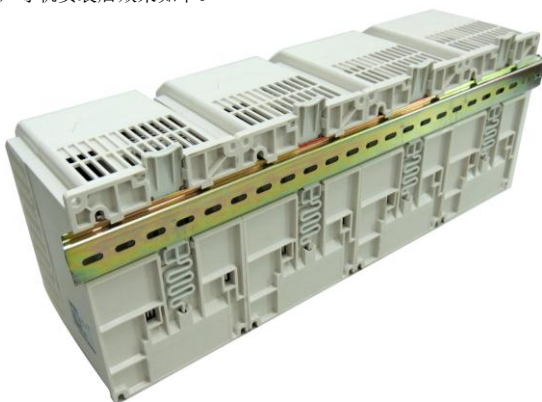
三孔(孔 b) 的尺寸参见产品外形尺寸及安装尺寸，如上图 b 在安装面上钻三孔，将三颗螺钉打在安装面上，不打紧，螺钉垫圈至安装面预留适当距离（7.5～9mm），然后将变频器自上而下挂进 3 颗螺钉 M4xL (长度 L 大于 16mm, 锁紧扭力 $1\text{N}\cdot\text{m}\pm 10\%$) 上，并打紧下端两颗螺钉。

3.1.6 DIN 槽导轨安装方式（仅适用于箱体 1&2 系列产品）

DIN 槽（采用 35mm 宽 DIN 导轨）的安装尺寸见尺寸参见产品外形尺寸及安装尺寸。将变频器如下图所示安装及取下，安装及取下时请如图按下 DIN 槽导轨卡扣释放按键。



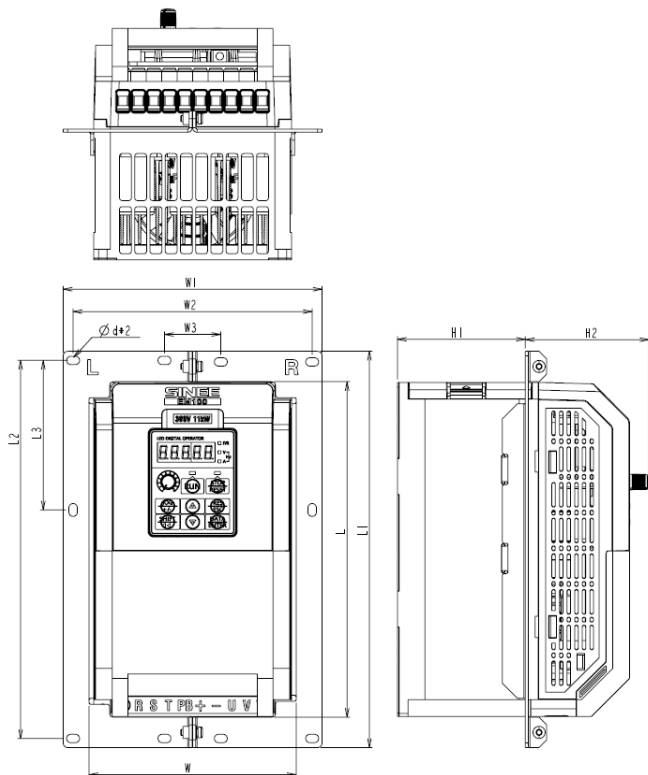
多台并排，导轨安装后效果如下。



3.1.7 透壁法兰安装 (仅适用于外形尺寸为箱体 3&4 的系列机型)

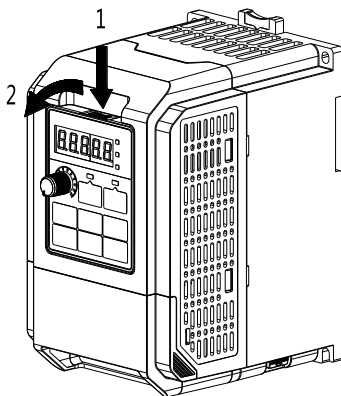
尺寸 (mm) 外形 规格	W	L	W1	W2	W3	L1	L2	L3	d	H1	H2
箱体 3	138	223	170	157	37	261	249	99	5.5	84	81
箱体 4	156	290	190	177	37	329	317	142	5.5	131	70
备注	壁孔尺寸									深度尺寸	

说明：此安装附件使用方法：先将左右二件分别卡入产品左右侧，再拧紧上下锁紧螺钉，将带法兰附件的产品放入开孔壁孔后锁紧安装螺钉即可完成安装。

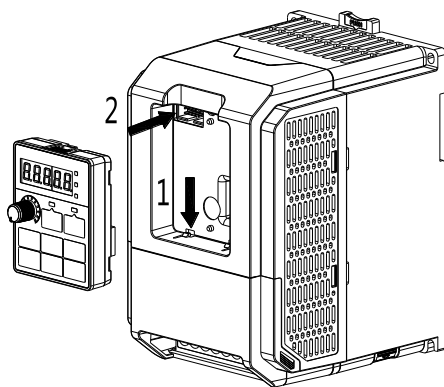


3.1.8 键盘的拆卸和安装

a 拆卸键盘，如下图：首先方向 1 按压键盘弹性卡扣，然后方向 2 抬起键盘。

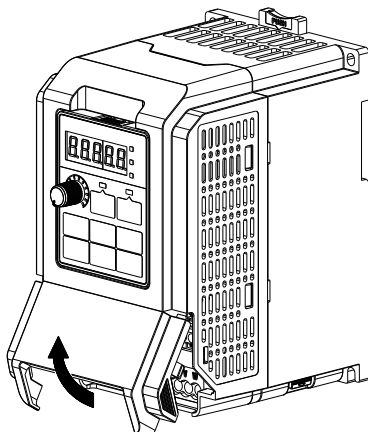


b 安装键盘，如下图：方向 1 卡入键盘下端卡扣结合处，方向 2 按压键盘到听到“咔嚓”一声键盘表面平齐于机器前表面即可。

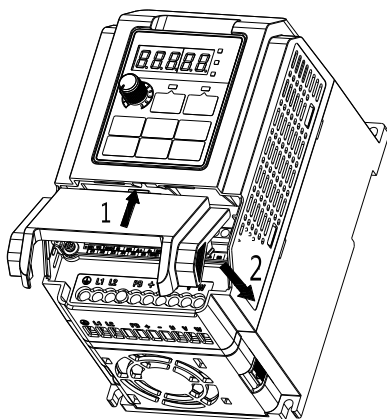


3.1.9 端子盖的拆卸和安装

a 端子盖拆卸，如下图所示方向掀开端子盖。

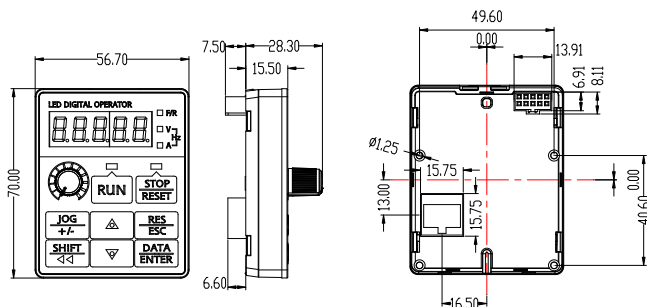


b 端子盖安装，如下图方向 1 将端子盖的上扣卡入上壳相应的接合处，再如方向 2 将端子盖下两扣压入上壳相应的接合处到听到“咔嚓”一声为止。

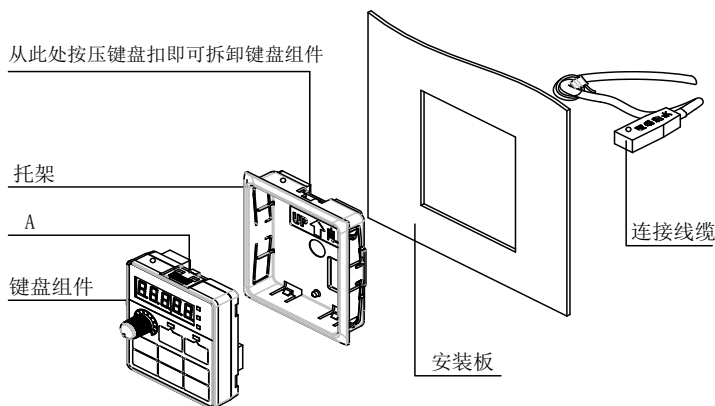


3.1.10 键盘外置安装

a 键盘直接安装在安装面上方式：根据键盘外形尺寸，在安装面开 4 个直径为 $3.5 \pm 0.4\text{mm}$ 过孔，用 M3 塑胶用自攻螺钉将键盘锁紧在安装面上（ $0.5\text{N.m} \pm 10\%$ ，螺钉允许拧入键盘组件深度最大为 $11 \pm 1\text{mm}$ ）。



b 托架安装方式。参考 2.6.4 键盘托架(选配件) 尺寸及托架安装板开孔尺寸外形尺寸将安装面开一方孔，将托板压扣入安装面，在托架上将键盘请下图所示安装。在安装面背侧用如一字螺丝刀等合适工具按压键盘扣（下图示特征 A）即可完成键盘组件的拆卸。



3.2 电气接线

打开端子滑盖后，露出接线端子排，检查各主回路及控制回路端子是否指示清楚。接线时注意以下各项说明：

- 变频器的主回路电源端子 R/L1, S/L2, T/L3 是输入电源端。如果将电源错误连接于其它端子，则将损坏变频器。另外应确认电源应在铭牌标示的允许电压/电流范围内。
- 接地端子必须良好接地，一方面可以防止电击或火灾事故，另外能降低噪声干扰。
- 连接端子与导线间的螺丝请确保锁紧，以防震动松脱产生火花。
- 控制端子禁止带电操作。

 危险	1. 接线前，请确认输入电源已切断。 有触电和火灾的危险。 2. 请电气工程技术人员进行接线作业。 有触电和火灾的危险。 3. 接地端子一定要可靠接地。 有触电和火灾的危险。 4. 紧急停车按钮接通后，一定要检查其动作是否有效。 有受伤的危险。（接线责任由使用者承担） 5. 请勿直接触摸端子，变频器的端子切勿与外壳连接，端子之间切勿短接。 有触电及引起短路的危险。
 注意	1. 请确认交流电源与变频器的额定电压是否一致。 有受伤和火灾的危险。 2. 请勿对变频器进行耐电压试验。 会造成变频器内部半导体元器件的损坏。 3. 请按接线图连接制动电阻或制动单元。 有火灾的危险。 4. 请用指定力矩的螺丝刀紧固端子。 有火灾的危险。 5. 请勿将输入电源线接到输出 U、V、W 端子上。 电压加在输出端子上，会导致变频器内部损坏。 6. 请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。 会导致变频器内部损坏。 7. 请勿将任何开关、接触器接入输出回路。 变频器在带负载运行时，开关、接触器动作会产生浪涌电流、浪涌电压，导致变频器损坏。 8. 请勿拆卸变频器的内部的连接线缆。 可能导致变频器损坏。

3.2.1 外围设备的连接

EM100 系列变频器与外围设备的标准连接图如图 3-1 所示。

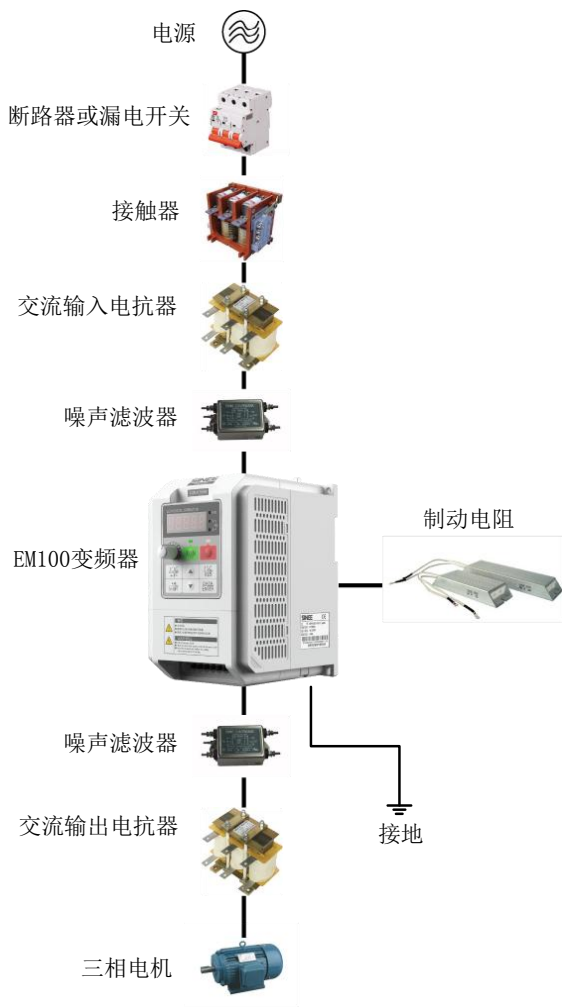


图 3-1 变频器与外围设备的连接图

3.2.2 主回路和控制回路接线示意图

EM100 系列变频器主回路和控制回路的标准接线如图 3-2 所示。

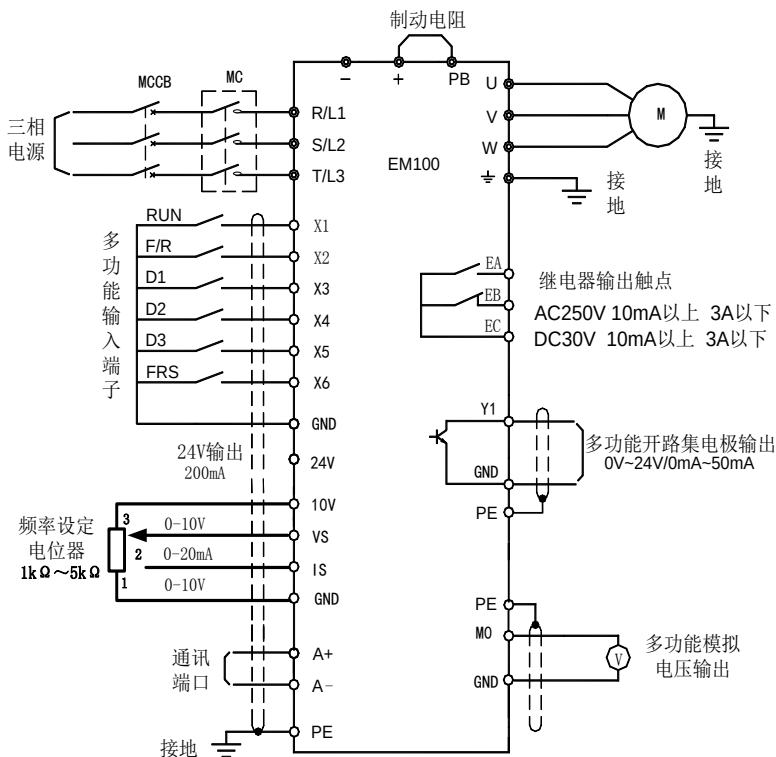


图 3-2 主回路和控制回路接线示意图

注意事项

- (1) ●表示主回路端子，○表示控制回路端子。
- (2) 制动电阻根据用户制动需要选择。
- (3) 信号线与动力线必须分开走线，如果控制电缆和电源电缆交叉，应尽可能使它们按 90°角交叉。

3.2.3 主回路端子的功能

⚠ 危险

确认电源处于 OFF 状态才可进行配线操作，否则可能发生电击事故！
配线人员须是专业受训人员，否则可能对设备及人身造成伤害！
必须可靠接地，否则有触电发生后火警危险！

⚠ 注意

确认输入电源与变频器的额定值一致，否则损坏变频器！
确认电机和变频器相适配，否则可能会损坏电机或引起变频器保护！
不可将电源接于 U、V、W 端子，否则损坏变频器！
不可将制动电阻直接接于直流母线 +、- 端子上，否则引起火警！

EM100 系列变频器主回路端子如图 3-3 和 3-4 所示。

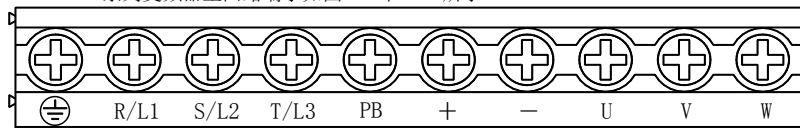


图 3-3 EM100 系列变频器 7.5kW 及以下主回路端子示意图

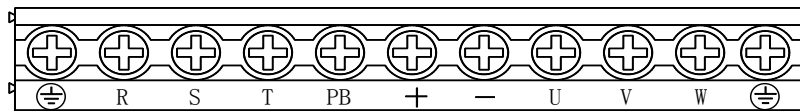


图 3-4 EM100 系列变频器 11kW 及以上主回路端子示意图（右侧增加了一个接地端子）

表 3-1 EM100 系列变频器主回路端子功能

端子标号	功能说明
R/L1、S/L2、T/L3	交流电源输入端子，接三相 380V 或 220V 交流电源（单相 220V 机型，R/L1 接零线、S/L2 接单相 220V 交流电源（火线），T/L3 端子悬空不接）
U、V、W	变频器交流输出端子，接三相交流电机
十、-	分别为内部直流母线的正负极端子
PB	制动电阻连接端子，制动电阻一端接 +，另一端接 PB
⚡	接地端子，接大地

说明：三相变频器的输入侧接线，无相序要求，可任意链接。单相变频器的输入侧接线要求 R/L1 接零线，S/L2 接单相 220V 交流电源（火线）。

3.2.4 主回路标准接线图

EM100 系列变频器主回路标准接线图如图 3-5 所示。

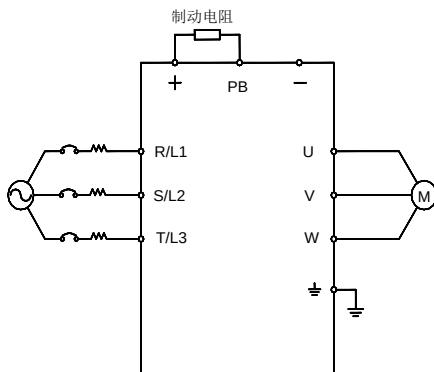


图 3-5 主回路标准接线

3.2.5 主回路输入侧接线

■ 安装断路器

在电源与输入端子之间，请务必安装对应变频器的空气断路器（MCCB）。

MCCB 的容量请选为变频器额定电流的 1.5~2 倍。

MCCB 的时间特性要满足变频器的过热保护 (150%的额定电流/1 分钟) 的时间特性。

MCCB 与多台变频器或其他设备共用时,请按图 3-6 所示,将变频器故障输出继电器触点串入电源接触器线圈,故障信号可断开电源。

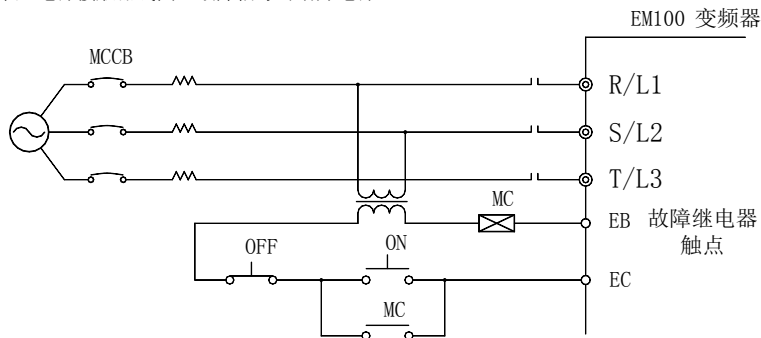


图 3-6 接入输入断路器

■ 安装漏电断路器

由于变频器的输出是高频 PWM 信号, 因此会产生高频漏电流, 请选用电流灵敏度为 30mA 以上的变频器专用漏电断路器; 若用普通的漏电断路器, 请选用电流灵敏度为 200mA 以上的, 动作时间为 0.1 秒以上的漏电断路器。

■ 安装电磁接触器

按图 3-6 所示接入与变频器功率匹配的电磁接触器。

不要频繁使用进线侧电磁接触器来控制变频器的运行、停止，频繁使用此种方式是导致变频器损坏的重要原因。如果确需使用进线侧电磁接触器来控制，则运行、停止的操作频度不能低于 30 分钟/次。

停电恢复后，变频器将不能自动运行。

■ 与端子排连接

输入电源的相序与端子排的相序 R、S、T 无关，可任意连接。

■ 安装 AC 电抗器

输入电源接有容性负载时，会产生很大的浪涌电流，损坏变频器的整流部分。若有此种情况，请在变频器的输入侧接入三相/单相交流电抗器（可选项），这样，不仅可以抑制尖峰电流、电压，而且还能改善系统的功率因数。

■ 安装浪涌抑制器

当变频器的附近连接有感性负载时（电磁接触器、电磁阀、电磁线圈、电磁断路器等），请务必安装浪涌抑制器。

■ 漏电流过大应对措施（仅适用于箱体 3&4 系列产品）

当变频器用于漏电流敏感的场所，如民用配电与使用，漏电保护开关误动作。请将连接 Y 电容的 EMC 端子螺钉拧松（逆时针旋向）。

■ 安装电源侧噪声滤波器

可抑制从电源线侵入变频器的噪声，同时也可抑制变频器产生的噪声对电网的影响。

变频器需使用专用噪声滤波器，普通噪声滤波器的使用效果不好，故一般不采用，噪声滤波器的正确和错误安装方式如图 3-7 和图 3-8 所示。

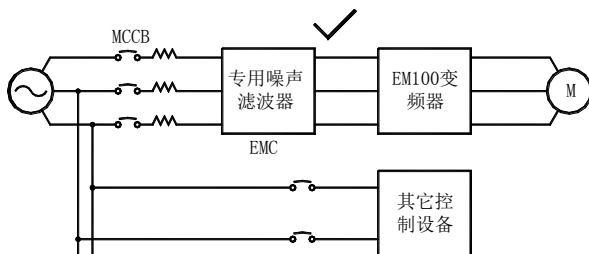
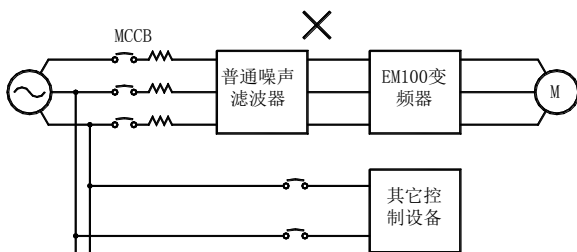


图 3-7 噪声滤波器的正确安装



(a)

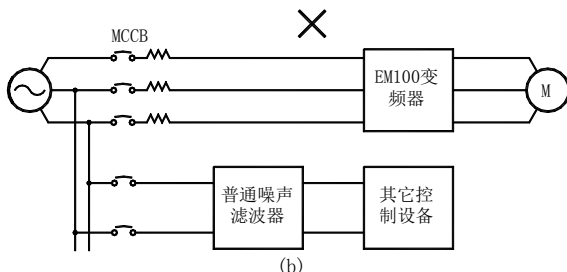


图 3-8 噪声滤波器的错误安装

3.2.6 主回路输出侧接线

■ 变频器与电机接线

变频器的输出端子 U、V、W 与电机的输入端 U、V、W 连接。

运行时，请确认在正转指令时，电机是否正转。如果电机为反转，请将变频器的输出端子 U、V、W 的任意两根连线互换。

■ 绝对禁止将电源线接入输出端子

切勿将电源线连至输出端子。在输出端子上加上电压，将会损坏变频器内部的器件。

■ 绝对禁止将输出端子短路或接地

切勿直接触摸输出端子，或将输出连线与变频器外壳短接，否则会有触电和短路的危险。另外，切勿将输出线短接。

■ 绝对禁止使用相移电容

切勿在输出回路连接相移超前电解电容或 LC/RC 滤波器，否则，将会损坏变频器。

■ 绝对禁止使用电磁开关

切勿在输出回路连接电磁开关、电磁接触器。否则此类器件动作时会使过电流、过电压保护动作，严重时，甚至会损坏变频器内部器件。

■ 安装输出侧噪声滤波器

在变频器的输出侧连接噪声滤波器，可降低感应干扰和无线电干扰。

感应干扰：电磁感应使信号线上载有噪声，而导致控制设备误动作。

无线电干扰：变频器本身及电缆发射的高频电磁波，会对附近的无线电设备产生干扰，使其在接收信号过程中发出噪声。输出侧安装噪声滤波器如图 3-9 所示。

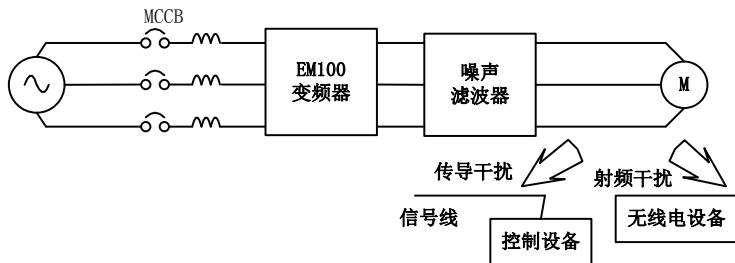


图 3-9 输出侧安装噪声滤波器

■ 感应干扰对策

抑制输出侧发生的感应干扰，除前面叙述的安装噪声滤波器外，还可采用将输出连线全部导入接地金属管内的方法。输出连线与信号线的间隔距离大于 30cm，感应干扰的影响也明显地减小，如图 3-10 所示。

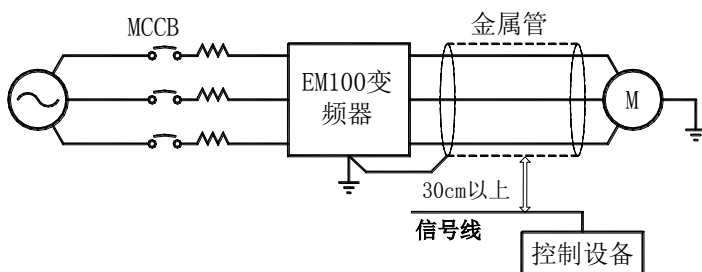


图 3-10 感应干扰对策

■ 射频干扰对策

输入连线、输出连线及变频器本身都会产生射频干扰，在输入、输出两侧都安装噪声滤波器，并将变频器本体用铁箱屏蔽，则可降低射频干扰，如图 3-11 所示。

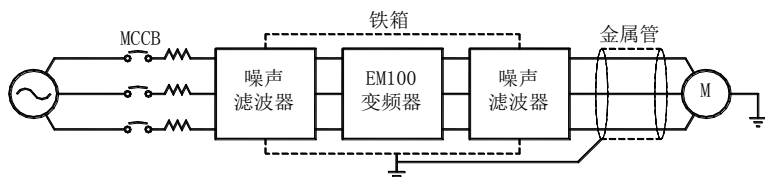


图 3-11 射频干扰对策

■ 变频器与电机的接线距离

变频器与电机间的接线距离越长，载波频率越高，其电缆上的高次谐波漏电流越大。会对变频器及其附近的设备产生不利的影响。请参考表 3-2 调整载波频率以降低高频漏电流。

电机接线超过 50m 时，请在变频器的 U、V、W 输出端外接三相同容量的变频器输出专用交流电抗器。

表 3-2 变频器和电机间的接线距离与载波频率

变频器和电机间的接线距离	50m 以下	100m 以下	100m 以上
载波频率	8kHz 以下	6kHz 以下	4kHz 以下
F00.17 功能代码	8.000	6.000	4.000

3.2.7 主回路电缆

主回路电缆和螺钉尺寸规格如表 3-3 所示。

表 3-3 电缆尺寸和端子螺钉规格

变频器型号	端子符号										端子 螺钉	紧固力矩 (N.m)	导线线径 (mm ²)	导线 种类
EM100-0R4-1B		L1	L2		PB	+	-	U	V	W	M3	1.0~1.2 (注 5)	1.5	300V 电线
EM100-0R7-1B		L1	L2		PB	+	-	U	V	W	M3		1.5	
EM100-1R5-1B		L1	L2		PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-2R2-1B		L1	L2		PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-4R0-1B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4	1.2~1.4	6	
EM100-0R4-2B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3	1.0~1.2 (注 5)	1.5	
EM100-0R7-2B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		2.5	
EM100-1R5-2B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-2R2-2B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4	1.2~1.4	6	
EM100-4R0-2B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		6	
EM100-5R5-2B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		6	
EM100-7R5-2B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		10	
EM100-0R7-3B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3	1.0~1.2 (注 5)	1.5	750V 电线
EM100-1R5-3B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		2.5	
EM100-2R2-3B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-4R0-3B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-5R5-3B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4	1.2~1.4	6	
EM100-7R5-3B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		6	
EM100-011-3B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		6	
EM100-015-3B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		10	

注意：

(1) 电线规格请考虑电线的电压降决定。通常，按下列公式计算所得电压降应小于 5V。

$$\text{电压降} = \sqrt{3} * \text{电线电阻率} (\Omega/\text{km}) * \text{电线长度} (\text{m}) * \text{额定电流} (\text{A}) * 10^{-3}。$$

(2) 如果电线置于塑胶线槽内，应放大一个规格。

(3) 电线可直接剥线（请按指示剥线长度）插入端子锁紧连接，亦可压接适配电线和端子螺钉的接线端子后锁紧连接。

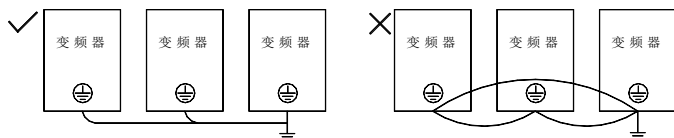
(4) 接地线的规格与电源线的规格一样。

(5) 请严格按上表紧固力矩大小要求进行操作，紧固力矩过大将会损坏接线端子！紧固用螺丝刀建议使用：**PH0 规格**或**工业级 0#（刀杆直径=3mm）**的十字螺丝刀，或**一字螺丝刀（刀宽=4.5~5.0mm）**进行安装

3.2.8 接地

接地端子 ，请务必接地。

接地线切勿与焊接机和动力设备等共用，接地线请使用电气设备技术标准所规定的规格，并与接地点尽可能短。同时使用两台以上变频器的场合，请勿将接地线形成回路。正确接地方法与错误接地方法如图 3-12 所示。



3.2.9 制动电阻的安装接线

为实现电机的快速制动，可在 EM100 系列变频器上安装制动电阻，并将变频器相应的功能代码设置为能耗制动有效。

(+)、PB 为接制动电阻的端子，请勿接到其他的端子上，制动电阻的安装如图 3-13 所示，制动电阻的选型参考本手册附录。

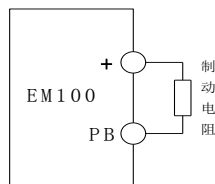


图 3-13 制动电阻的接线

3.2.10 控制回路端子接线

3.2.10.1 控制回路端子组成

控制回路端子位于控制印刷电路板的前上方，由以下几部份组成：

模拟输入端子：电压输入信号 VS；电流输入信号 IS。

数字输入端子：X1、X2、X3、X4、X5、X6。

数字输出端子：EA、EB、EC、Y1。

模拟输出端子：M0。

辅助电源：+24V、10V、GND。

RS485 通讯端子：A+，A-。

GND 为 VS、IS、X1、X2、X3、X4、X5、X6、M0、Y1 的信号公共端。

控制回路端子排列如图 3-14 所示。

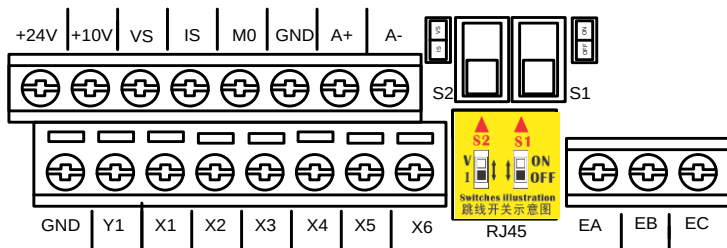


图 3-14 控制回路端子排列

3.2.10.2 控制回路端子功能

控制回路端子功能如表 3-4 所示。

表 3-4 控制回路端子功能

类别	端子标号	端子名称	功能说明
模拟输入	+24V	外部供电电源	向外部提供 24V 电源，最大输出电流 200mA
	+10V	模拟端子供电电源	向外提供 10V 电源，最大输出电流：10mA 一般用作外接电位器工作电源，电位器阻值范围：1k Ω ~ 5k Ω
	VS	VS 模拟电压输入	0/2~10V，输入阻抗 1M Ω ，最大输入电压 15V
	GND	公共端	输入输出信号公共点
	IS	IS 模拟电流/电压输入	可配置为电流型和电压型，通过开关 S2 切换。输入范围 0/4~20mA 或者 0/2~10V
模拟输出	MO	模拟输出端子 MO	0~10V，输出精度为 $\pm 2\%$ ，输出电流最大为 2mA，允许阻抗>10k
多功能数字输出	Y1	集电极开路输出端子	可编程定义为多种功能的输出端子。详见 F03.00 代码介绍
通讯	A+	RS-485 通讯接口端子	RS485 差分信号正端
	A-		RS485 差分信号负端
数字输入	X1	多功能输入端子	通过功能代码 F02.00~F02.05 的设定来对相应的端子进行编程，实现设定功能的输入控制
	X2		
	X3		
	X4		
	X5		
	X6		
	GND	公共端	输入输出信号公共点
SPI 通讯	RJ45	外接键盘端子	外接操作面板使用
继电器输出	EA	继电器输出端子	EA-EC：常开 EB-EC：常闭
	EB		
	EC		
跳线开关	S1	RS485 终端匹配电阻选择	设置 RS485 终端匹配电阻的跳线开关  OFF 为无终端电阻，ON 为有终端电阻，出厂设置为无终端电阻
	S2	IS 电压/电流输入选择	设置 IS 为电流型和电压型的跳线开关  OFF 为电流型，ON 为电压型，出厂为电流型

3.2.10.3 模拟输入端子配线

VS 端子使用模拟电压信号接线方式如图 3-15 所示。

当模拟电压输入信号为外部电源供电时，VS 端子接线如图（a）所示。当模拟电压输入信号为电位器时，VS 端子接线如图（b）所示。

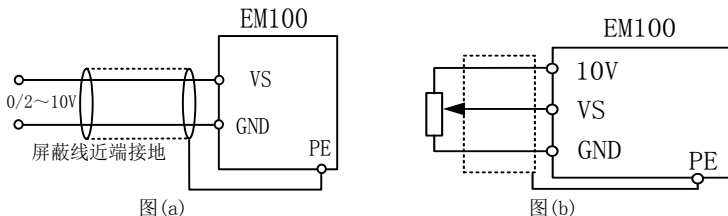


图 3-15 VS 端子配线图

IS 端子输入模拟电流信号接线方式如图 3-16 所示。

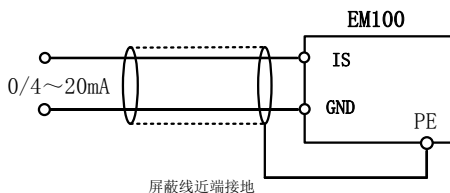


图 3-16 IS 端子配线图

3.2.10.4 多功能输入端子配线

EM100 多功能输入端子接线方式十分简单，典型的接线方式如图 3-17 所示。

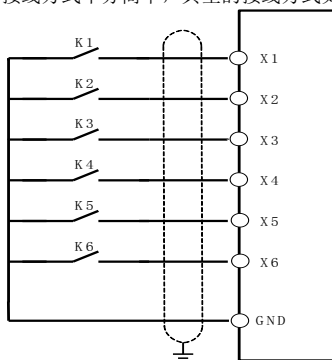


图 3-17 多功能输入端子配线图

3.2.10.5 多功能输出端子配线

多功能输出端子 Y1 以晶体管集电极开路方式输出各种监视信号。如运转中频率到达等信号。详细请参考 F03.00、F03.01 多功能输出端子功能选择。集电极开路输出端子的接线方式如图 3-18 所示。

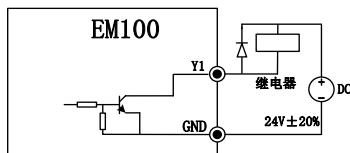


图 3-18 多功能输出端子用外部电源接线方式

注意：当外接电感元器件时（如继电器线圈），必须反并联续流二极管。

3.2.10.6 通讯端子配线

1、1 台变频器与上位机连接方式如下图所示。

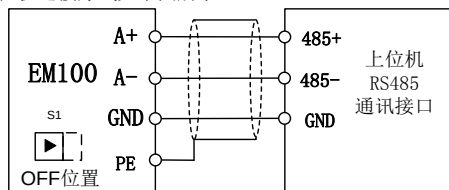


图 3-19 RS485 单点连接方式

2、多台变频器与上位机连接方式

PLC 对多台变频器进行通讯时，各台变频器的 RS485 通讯接口 A+ 与 A+ 相接，A- 与 A- 相接，仅最远端的变频器的终端电阻 S1 开关切换到 ON，启动内部 120 欧姆终端匹配电阻，终端匹配电阻接线方式如图 3-20 所示。

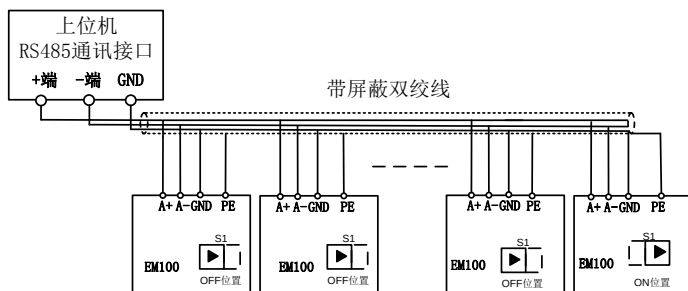


图 3-20 RS485 多点连接方式

3、变频器通过 RS485/RS232 转换器与上位机连接通讯如下图。

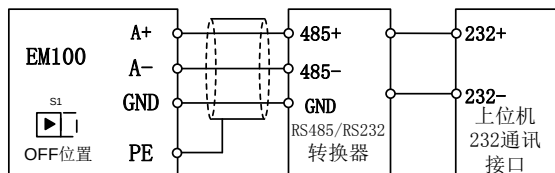


图 3-21 EM100 通过 RS485/RS232 转换器与上位机通讯示意图

注意：在电磁噪声影响严重的场合，请将通讯的各节点的 GND 共地。

3. 2. 10. 7 控制回路电线和螺钉尺寸

为减小控制信号的干扰和衰减，控制信号的连线长度应限制在 50m 以内，并与动力线的间隔距离要大于 30cm。从外部输入模拟信号时请使用双绞屏蔽线。控制回路端子连线尺寸规格如表 3-5 所示。

表 3-5 端子编号与连线尺寸规格

端子编号	端子螺钉	紧固力矩 (N.m)	导线线径 (mm ²)	导线 种类
+24V, VS, IS, X1, X2, X3, X4, X5, X6, EA, EB, EC, Y1, M0, 10V, A+, A-	M3	0.5~0.6 (注 1)	0.5~1.25	多股屏蔽 线
GND	M3	0.5~0.6 (注 1)	0.5~2.0	

注意：

- (1) 请严格按上表紧固力矩大小要求进行操作，紧固力矩过大会损坏接线端子！紧固用螺丝刀建议使用：PH0 规格或工业级 0#（刀杆直径=3mm）的十字螺丝刀，或一字螺丝刀（刀宽=3.0~3.5mm）进行安装。
- (2) 连线使用棒形端子或直接将导线剥出 5~7mm 长的导体。
- (3) 必须先将端子螺钉按逆时针方向完全松开后，方可插入导线。
- (4) 控制回路接线注意：
- (5) 将控制回路连接线与其它导线分开独立走线。
- (6) 控制回路端子 EA、EB、EC、Y1 的连线请与其他控制回路端子分离走线。
- (7) 为避免干扰引起的误动作，控制回路连接线应采用绞合的屏蔽线，接线距离应小于 50m。切勿将屏蔽网接触到其它信号线及设备外壳，可用绝缘胶带将裸露的屏蔽网封扎。

3. 2. 10. 8 延长键盘接线

- (1) 外接键盘口采用 RJ45 接口，延长线为普通网线（插接头执行 EIA/TIA568B 标准）。
- (2) 配线方式如图 3-22 所示。

不建议使用双键盘，否则可能会出现意想不到的危险，双键盘连接，目的只是为了方便您的安装调试。

单个键盘使用情况下其延长线以不长于 3m 为宜，如使用超五类以上的导线及良好的电磁环境，延长线可达 15m。

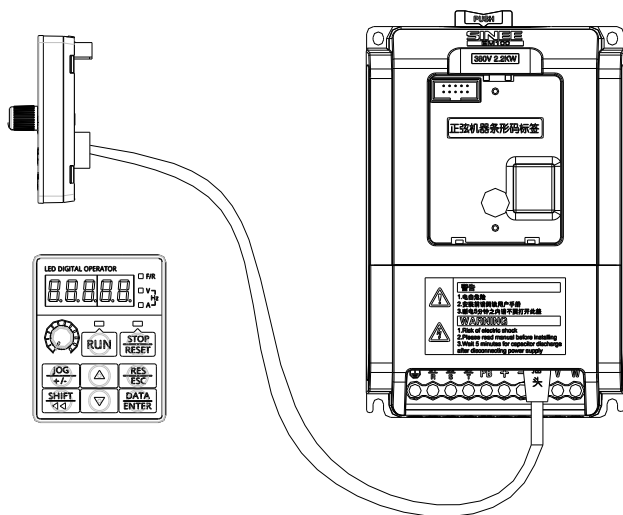


图 3-22 拉出键盘装延长线

3.2.10.9 接线检查

接线完成后，请务必检查以下项目。

- 接线是否有误。
- 螺钉、接线头、电线的线屑等是否残留在变频器内。
- 螺钉是否松动。
- 端子部分的剥头裸线是否与其它的端子接触。

第四章 操作与显示

4.1 操作与显示界面介绍

EM100 系列开环矢量控制变频器键盘为五位 LED 数码管显示器、操作按键、模拟电位器等部分组成。如图 4-1 所示。

用户可以通过键盘对 EM100 系列开环矢量控制变频器进行功能设定、状态监视、故障监视、启动/停车控制、点动运行等操作。

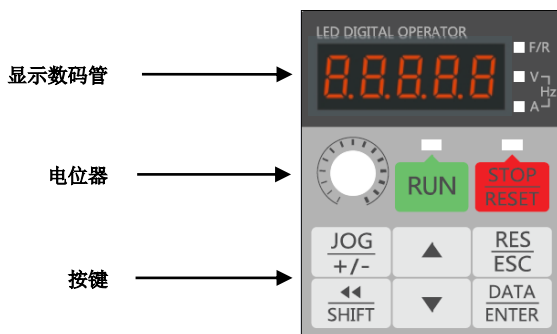


图 4-1 键盘各部件名称

表 4-1 键盘各部件的名称和功能

部件	名称	功能
	左移键	修改参数值时，移动参数值的修改位。 热键（运行时切换监视代码）。
	切换、取消键	切换到前一个状态。 取消对当前参数的修改。
	多功能可编程按键	可编程 JOG 点动或正/反转运行切换功能。
	确认键	存储当前修改的功能代码参数。 进入下级菜单时使用。
	运行键	键盘控制有效时，按此键启动变频器。
	停止/复位键	键盘控制有效时，按此键，变频器停止运行。故障状态时，按此键，故障状态返回参数设定状态。
	显示数码管	显示功能设定、运行监视、故障监视代码及参数信息。
	增加键 (UP 键)	功能代码、菜单组、或设定参数值递增。

	减小键 (DOWN)	功能代码, 菜单组, 或设定参数值递减。
	状态指示灯	RUN: 绿色, 灯亮表示变频器在运行状态。 灯闪烁表示变频器正在停车。 STOP: 红色, 灯亮表示变频器出现故障。 F/R: 红色, 灯灭表示, 正转运行。 灯亮表示, 反转运行。 A: 红色, 灯亮表示当前显示数据单位是安培。 V: 红色, 灯亮表示当前显示数据单位是伏特。 A 与 V 灯同时亮表示当前显示数据单位是赫兹。其他单位 A 和 V 灯不亮。
	键盘电位器	输入模拟量实现调速功能。

4.2 功能码查看及修改方法说明

EM100 系列变频器共有五种键盘操作方式, 即功能设定操作, 运行监视操作、故障监视操作、点动运行操作、启动停车操作。键盘操作方式及其主要内容如表 4-2 所示。

表 4-2 键盘操作方式及其主要内容

键盘操作方式	主要内容
功能设定	1、功能设定代码及其参数的显示、修改、存储、恢复、锁定。 2、恢复功能设定代码的出厂参数。 3、在线修改相关功能设定代码参数。
运行监视	运行时可以监视功能代码 C00 组内容。
故障查询	1、故障时的输出频率、直流母线电压、输出电流。 2、前三次历史故障。
点动运行	在设定状态, 按下  键, 变频器按点动数字频率运行; 松开  键, 变频器停车。
启动停车	若设定键盘启动/停车有效, 按下  键, 变频器启动运行。在运行状态, 按下  键, 变频器停车。

在以上键盘操作方式中, 功能设定、运行监视、故障监视是按菜单方式操作, 启动停车、点动运行、键盘数字电位器是单键操作。

4.2.1 主菜单选择操作

功能设定、运行监视、故障监视主菜单选择操作, 共分为三项, 功能设定菜单 F00. __ __, F01. __ __, F02. __ __, F03. __ __, F04. __ __, F05. __ __, F06. __ __, F07. __ __, F08. __ __, F09. __ __, F10. __ __, F11. __ __, 运行监视菜单 C00. __ __, 故障监视菜单 E00. __ __, 选择主菜单的操作方法如下图:

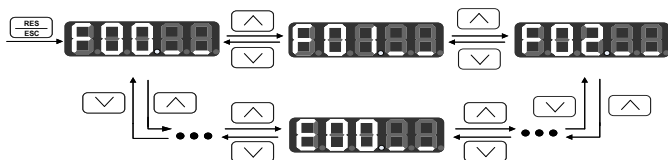


图 4-2 主菜单选择操作

4.2.2 子菜单选择操作

在子菜单选择操作中，可选定一个代码。例如在 F01. __ 子菜单中，可从 F01.00 至 F01.22 选择任意一个代码，代码的选择操作如图 4-3 所示

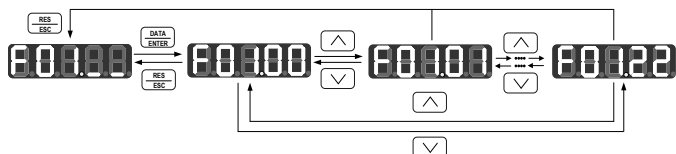


图 4-3 子菜单选择操作

4.2.3 功能设定

变频器在功能设定状态，可显示、修改、存储、恢复功能设定代码的参数。变频器运行前，要正确设置功能设定代码的参数。

功能设定代码参数查询

- 通过主菜单、子菜单选择操作，选定相应的功能设定代码，可查询其参数，例如，需查询 F02.05 功能设定代码参数时，可采用图 4-4 所示的操作流程。

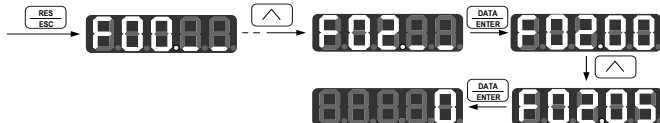


图 4-4 功能设定代码参数查询操作流程

功能设定代码参数修改

- 当要修改功能设定代码的参数时，先按功能设定代码参数查询流程进入该代码，再按如图 4-5 所示的流程修改参数。
- 无论在功能设定状态还是在运行状态，进入代码修改状态后最低位（右边）闪烁，表示此功能代码参数允许修改，若最低位没有闪烁，则表示此功能代码不允许修改。
- 功能设定代码参数存储和恢复
- 被修改后的参数，可通过按 **DATA/ENTER** 键存储，显示 -END- 后存储成功。此时按 **DATA/ENTER** 键，返回到上一级菜单的下一个代码。

- 如果发现该代码不应更改，可按  键，此时最低位（右边）闪烁，参数恢复到改变以前的值。再按  键则返回上级菜单且不改变参数，若按  键则会存储改变的参数。
- 以功能代码 F00.03 的内容为例，其参数原为 0，现进行存储或恢复操作，如图 4-5 所示。

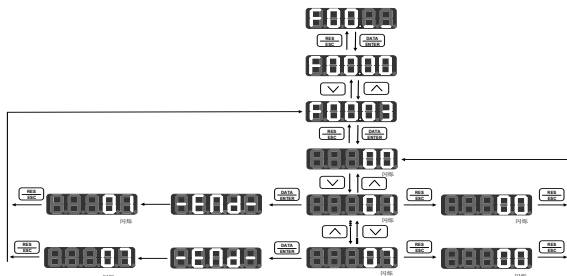


图 4-5 功能设定代码参数存储和恢复操作流程

4.2.4 运行状态监视

变频器启动运行时可进入运行监视代码中,实时监视变频器的运行状态。在运行监视子菜单中,可从C00.00至C00.17任选一个代码,查询监视其参数。例如,在变频器运行时查看C00.01代码“输出电压实际值”操作流程如图4-6所示。



图 4-6 运行监视代码参数切换查询、修改操作流程

4.2.5 键盘电位器

若变频器的速度给定方式设为 VP 键盘电位器方式, 即当 F00.03 = 1 时, 可以通过调节键盘电位器来调节频率给定值。

4.2.6 热键操作

当变频器处于运行或停车状态时，按  键，则监视显示值在输出频率（C00.00）→输出电压实际值（C00.01）→输出电流实际值（C00.02），→直流母线电压（C00.05），循环显示。

当变频器处于运行或停车状态且键盘显示处于监视代码组的二级菜单下，此时按  键或者  键键盘将会显示主数字频率给定 F00.07 的代码值，方便用户修改设定频率，当键盘没有任何操作维持 5 秒后键盘显示返回到监视代码组的二级菜单下。

按 或者 键，运行和停机状态都能修改设定频率。

4.2.7 故障复位、监视

在故障监视子菜单中,可从 E00.00 至 E00.05 任选一个代码,查询其参数。例如,查询 E00.02 代码参数,可采用图 4-7 所示的操作流程。

在故障监视状态下，可以按  和  键，按如图 4-7 所示查询各个故障状态，而且还可以通过按  键，切换到故障代码，查询前三次故障状态内容。

当排除故障后按  键，可以从故障状态恢复到参数设定状态。

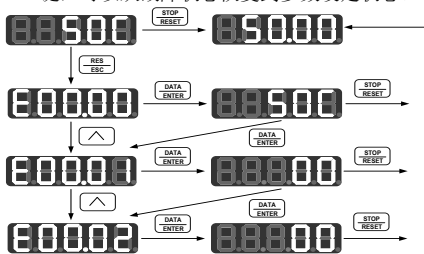


图 4-7 故障监视代码参数查询操作流程

4.2.8 JOG 键功能

当 F06.15=1 时, 按下  键, 变频器按设定的点动频率运行; 松开  键, 变频器立即停车。

当 F06.15=2 时, 按下  键, 运行方向在正转和反转之间切换一次。键盘上的 F/R 指示灯灭表示正转方向, 指示灯亮表示反转方向。

4.2.9 启动/停车

若功能代码 F00.02 个位设为 0 即设定为键盘启动/停车有效，按下  键，变频器启动运行。在运行状态，按下  键，变频器立即停车。

4.2.10 运行条件不满足

在软启动继电器没有吸合的状况下，此时按  或者  键 () 按键功能为点动运行(时)，变频器键盘显示 P.OFF 一秒，变频器不运行，无输出。条件满足后需要再次发出运行指令变频器才会运行。

4.2.11 键盘操作进行电机参数自辨识

将参数 F01.13 设为 1（静止自辨识）或者 2（旋转自辨识）后按  键确认后键盘显示 RUN，此时按  键运行进行电机参数辨识。辨识过程中键盘显示 StUdy，辨识结束后 F01.13 变为 0。

第五章 功能参数表

5.1 功能代码表说明

EM100 系列开环矢量控制变频器的功能代码为如下 14 组 F00、F01、F02、F03、F04、F05、F06、F07、F08、F09、F10、F11、C00、E00。F00-F11 为功能设定代码组；C00 组为监视功能代码组；E00 组为故障监视功能代码组。

简表字段	解释
功能代码	表示功能码的代号，例如 F00.00；
功能代码名称	功能代码的名字，解释功能码的作用；
功能代码参数说明	功能代码参数设置列表及参数范围；
单位及缩写	HOUR-小时、min-分钟、S-秒、mS-毫秒、%-（对额定值的）百分比；rpm-转/分、V-伏特、A-安培、 $^{\circ}$ C-度、kW-千瓦、mH-毫亨、 Ω -欧姆、Hz-赫兹、kHz-千赫兹、bps-比特/秒、Hz/S-赫兹/秒； SQRT-平方根、MAX-最大值、MIN-最小值；
出厂值	功能代码恢复出厂值操作（F00.22）后的设定值；
属性	“●”：表示代码参数在变频器运行状态时，可更改； “○”：表示代码参数在变频器运行状态时，不可更改； “×”：表示代码参数只能读，不能更改；

5.2 功能参数表

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00 组：基本功能参数组					
F00.00	速度参考显示	频率：0.00~Fmax	Hz	XXXXX	×
F00.01	驱动控制方式	0：V/F 开环控制 1：无 PG 矢量控制		1	○
F00.02	启动停车控制选择	个位：启停控制方式 0：本机键盘 1：端子 2：通讯控制 十位：端子控制方式选择 0：端子 RUN 运行，F/R 正转/反转 1：端子 RUN 正转，F/R 反转 2：端子 RUN 常开正转，Xi 常闭停车，F/R 常开反转 3：端子 RUN 常开运行，Xi 常闭停车，正转/反转 F/R 百位：两线控制模式 2 正反转端子同时有效选择 0：保持 1：停机		00	○

F00.03	主速度给定方式	0: 主数字频率给定 1: VP 键盘电位器 2: VS 模拟电压输入端子 3: IS 模拟电流输入端子		1	○
F00.04	辅助速度给定方式	0: 辅助数字频率给定 1: VP 键盘电位器 2: VS 模拟电压输入端子 3: IS 模拟电流输入端子 4~9: 保留 10: 过程 PID 11: 程序运行 12: 摆频控制		0	○
F00.05	合成速度给定方式	0: 主速度给定 1: 辅助速度给定 2: 主速度给定+辅助速度给定 3: 主速度给定-辅助速度给定 4: MAX{主速度给定, 辅助速度给定} 5: MIN{主速度给定, 辅助速度给定}		0	○
F00.06	模拟合成速度给定方式	0: 合成速度给定 1: VS*合成速度给定 2: IS*合成速度给定		0	○
F00.07	主数字频率给定	0.00~Fmax	Hz	0.00	●
F00.08	辅助数字频率给定	0.00~Fmax	Hz	0.00	●
F00.09	加速时间 1	0.00~600.00	S	15.00	●
F00.10	减速时间 1	0.00~600.00	S	15.00	●
F00.11	最大频率	Fmax: 20.00~320.00	Hz	50.00	○
F00.12	上限频率	Fup: Fdown~Fmax	Hz	50.00	○
F00.13	下限频率	Fdown: 0.00~Fup	Hz	0.00	○
F00.14	电机运行方向	0: 正转 1: 反转		0	●
F00.15	反转控制	0: 允许反转 1: 禁止反转		0	○
F00.16	正/反转死区时间	0.00~600.00	S	0.00	○
F00.17	载波频率	2.000~8.000	kHz	4.000	●
F00.18	载波方式	0: 固定载波 1: 随机载波 2: 固定载波, 载频温度与载频电流调整有效 3: 随机载波, 载频温度与载频电流调整有效		2	●
F00.19	载波上限频率	2.000~8.000	kHz	8.000	●
F00.20	载波下限频率	2.000~8.000	kHz	2.000	●
F00.21	储存设定频率选择	0: 不存储掉电前的频率 1: 存储掉电前频率		0	○
F00.22	出厂值恢复	0: 无效 1: 恢复出厂值		0	○

F01 组：电机参数组										
F01.00	电机额定功率	0.40~655.35	kW	XXXX	○					
F01.01	电机额定电压	60~480	V	XXX	○					
F01.02	电机额定电流	0.1~100.0	A	XXXXX	○					
F01.03	电机额定频率	20.00~320.00	Hz	XXXXX	○					
F01.04	电机额定转速	1~20000	rpm	XXXXX	○					
F01.05	保留	-	-	-	-					
F01.06	电机额定功率因数	0.70~0.95		XXX	○					
F01.07	电机效率	70.00~97.00	%	XXXXX	○					
F01.08	空载励磁电流	0.1~100.0	A	XXXXX	○					
F01.09	定子电阻 R1	0.01~300.00	Ω	XXXXX	○					
F01.10	转子电阻 R2	0.01~300.00	Ω	XXXXX	○					
F01.11	定、转子互感 Lm	0.1~3000.0	mH	XXXXX	○					
F01.12	定、转子漏感 Ls	0.1~3000.0	mH	XXXXX	○					
F01.13	参数自辨识	0：不辨识 1：电机静止自辨识 2：电机旋转自辨识		0	○					
F02 组：输入端子功能组										
F02.00	多功能输入 X1-RUN	0：无功能		1	○					
F02.01	多功能输入 X2-F/R	1：运行 RUN		2	○					
F02.02	多功能输入 X3-D1	2：正转/反转 F/R		3	○					
F02.03	多功能输入 X4-D2	3：多段速度端子 1		4	○					
F02.04	多功能输入 X5-D3	4：多段速度端子 2		5	○					
F02.05	多功能输入 X6-FRS	5：多段速度端子 3		8	○					
		6：加减速时间 1、2 切换端子								
		7：自由停车 FRS								
		8：变频器故障复位 RST								
		9：正转点动 FJOG								
		10：反转点动 RJOG								
		11：端子 UP								
		12：端子 DOWN								
		13：UP/DOWN 清零								
		14：加减速禁止								
		15：三线运行停车控制（脉冲停车）								
		16：停车直流制动输入指令								
		17：运行命令切换至端子								
		18：程序运行复位								
19：切换为辅助速度给定										
20：外部故障输入										
21：启动摆频运行										
22：FDT 下界脉冲复位端子										
23：保留										
24：切换为主速度给定										
F02.06	多功能输入正反逻辑	X6	X5	X4	X3	X2	X1		000000	○
		0	0	0	0	0	0			
		0：正逻辑 闭合有效/断开无效								

		1: 反逻辑 闭合无效/断开有效 X1 为最低位, 依次排列, 第 7~8 位保留。			
F02.07	多功能输入滤波次数	0~100		10	○
F02.08	X1 输入有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.09	X2 输入有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.10	VP 滤波时间	0.00~10.00	S	0.10	●
F02.11	0.00Hz 频率对应 VP 的输入电压	0.0~100.0	%	5.0	●
F02.12	最大频率对应 VP 的输入电压	0.0~100.0	%	95.0	●
F02.13	VS 滤波时间	0.00~10.00	S	0.10	●
F02.14	IS 滤波时间	0.00~10.00	S	0.10	●
F02.15	VS 输出偏置 0	-100.0~100.0	%	0.0	●
F02.16	VS 输出偏置 1	-100.0~100.0	%	25.0	●
F02.17	VS 输出偏置 2	-100.0~100.0	%	75.0	●
F02.18	VS 输出偏置 3	-100.0~100.0	%	100.0	●
F02.19	VS 输入偏置 0	0.0~VS 输入偏置 1	%	0.0	●
F02.20	VS 输入偏置 1	VS 输入偏置 0~VS 输入偏置 2	%	25.0	●
F02.21	VS 输入偏置 2	VS 输入偏置 1~VS 输入偏置 3	%	75.0	●
F02.22	VS 输入偏置 3	VS 输入偏置 2~100.0	%	100.0	●
F02.23	IS 输出偏置 0	-100.0~100.0	%	0.0	●
F02.24	IS 输出偏置 1	-100.0~100.0	%	25.0	●
F02.25	IS 输出偏置 2	-100.0~100.0	%	75.0	●
F02.26	IS 输出偏置 3	-100.0~100.0	%	100.0	●
F02.27	IS 输入偏置 0	0.0~IS 输入偏置 1	%	20.0	●
F02.28	IS 输入偏置 1	IS 输入偏置 0~IS 输入偏置 2	%	40.0	●
F02.29	IS 输入偏置 2	IS 输入偏置 1~IS 输入偏置 3	%	80.0	●
F02.30	IS 输入偏置 3	IS 输入偏置 2~100.0	%	100.0	●
F02.31	模拟通道 VS 增益	0.00~600.00	%	100.00	●
F02.32	模拟通道 IS 增益	0.00~600.00	%	100.00	●
F02.33	辅助频率增益	0.00~150.00	%	100.00	●
F02.34	辅助频率相对范围选择	0: 相对最大频率 1: 相对于主频率		0	○
F02.35	X1 输入无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.36	X2 输入无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.37	X3 输入有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.38	X3 输入无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.39	X4 输入有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.40	X4 输入无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F03 组: 输出端子功能组					
F03.00	多功能输出 Y1	0: 变频器运行中 1: 频率到达 (FAR) 2: 频率范围检测 FDT (运行时有效) 3: 反转运行		0	○
F03.01	继电器输出 R1			6	○

		4: 频率到达上限 5: 频率到达下限 6: 变频器故障 7: 变频器准备完成 8: 过温预警 9: FDT 下界 (JOG 时无效) 10: 频率范围检测 FDT (JOG 时无效) 11: 保留 12: 变频器过载预报警输出			
F03.02	模拟输出 M0	0: 输出频率 1: 输入频率 2: 输出电流 3: 输出电压 4: VS 5: IS 6: +10V 7: 母线电压		0	○
F03.03	M0 输出下限	0.00~100.00	%	0.00	●
F03.04	M0 输出上限	0.00~100.00	%	100.00	●
F03.05	M0 输出增益	0.00~300.00	%	100.00	●
F03.06	Y1 端子脉冲宽度	0.0~100.0	S	0.0	○
F03.07	R1 端子脉冲宽度	0.0~100.0	S	0.0	○
F03.08~ F03.11	保留	—	—	—	—
F03.12	Y1 有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F03.13	Y1 无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F03.14	R1 有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F03.15	R1 无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F03.16~ F03.27	保留	—	—	—	—
F04 组: 启停控制参数组					
F04.00	启动直流制动电流	0.00~150.00	%	0.0	○
F04.01	启动直流制动时间	0.00~30.00	S	0.00	○
F04.02	加/减速模式	0: 线性模式 1: S 曲线模式		0	○
F04.03	S 曲线时间	0.00~600.00	S	0.00	○
F04.04	保留	—	—	—	—
F04.05	停车方式选择	0: 减速停车 1: 自由停车		0	○
F04.06	停车直流制动频率	0.10~60.00	Hz	2.00	○
F04.07	停车直流制动电流	0.00~150.00	%	0.00	○
F04.08	直流制动等待时间	0.00~30.00	S	0.00	○
F04.09	停车直流制动时间	0.00~30.00	S	0.00	○
F04.10	上电恢复掉电前状态	0: 不恢复		0	○

		1: 恢复			
F05 组: V/F 控制参数组					
F05.00	V/F 曲线设定	0: 自动转矩提升 1~10: 恒转矩提升曲线 11~20: 油泵电机提升曲线 21~30: 同步电机提升曲线 31~34: 风机水泵提升曲线 35: 任意 V/F 曲线		35	●
F05.01	保留	-	-	-	-
F05.02	起始电压	0.00~100.00	%	1.00	●
F05.03	中间电压 1	0.00~100.00	%	4.00	●
F05.04	中间电压 2	0.00~100.00	%	10.00	●
F05.05	中间电压 3	0.00~100.00 Ue=100.0%	%	16.00	●
F05.06	起始频率	0.00~中间频率 1 Fbase=100.0%	%	1.00	●
F05.07	中间频率 1	起始频率~中间频率 2	%	4.00	●
F05.08	中间频率 2	中间频率 1~中间频率 3	%	10.00	●
F05.09	中间频率 3	中间频率 2~100.00	%	16.00	●
F05.10	开环滑差补偿	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.11	定子压降补偿增益	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.12	死区补偿方式	0: 不补偿 1: 方式 1 2: 方式 2		1	○
F05.13	振荡抑制	0.00~100.00	%	3.00	●
F05.14	过调制强度	1.00~1.10		1.00	●
F05.15	自动稳压 AVR	0: 无效 1: 有效 2: 自动(停车时超过额定电压无效)		1	○
F05.16	滑差滤波时间	0.01~20.00	S	1.00	●
F06 组: 辅助功能组					
F06.00	点动数字频率	0.00~Fmax	Hz	5.00	●
F06.01	点动加速时间	0.01~600.00	S	15.00	●
F06.02	点动减速时间	0.01~600.00	S	15.00	●
F06.03	加速时间 2	0.00~600.00	S	15.00	●
F06.04	减速时间 2	0.00~600.00	S	15.00	●
F06.05	UP/DOWN 频率速率	0.00~100.00 单位为 Hz/200mS, 0.00 (自动速率积分)		1.00	●
F06.06	频率到达检测范围 FAR	0.00~20.00	Hz	5.00	●
F06.07	FDT 上升界限	0.00~Fmax	Hz	30.00	○
F06.08	FDT 下降界限	0.00~Fmax	Hz	30.00	○
F06.09	输出电压	5.00~100.00	%	100.00	●
F06.10	能耗制动控制	0: 无效 1: 一直有效 2: 运行时有效		1	○

		3: 减速时有效			
F06.11	能耗制动电压	380V: 510~800 220V: 300~400	V	700 380	○
F06.12	制动使用率	5.00~100.00	%	100.00	○
F06.13	风机控制	0: 变频器通电时运转 1: 智能模式		1	○
F06.14	保留	-	-	-	-
F06.15	 键功能设定	0: 无效 1: 点动运行功能 2: 正/反转切换功能		1	○
F06.16	键盘  键功能	0: 键盘启停方式时有效 1: 所有启停方式时有效 2: 键盘方式时有效, 其余方式外部故障		0	○
F06.17	机械速度系数	0.01~200.00		30.00	●
F06.18	摆频运行方式	个位: 摆频运行控制 0: 自动运行 (摆频预置时间到后, 开始摆频) 1: 端子控制 (摆频预置时间到后, 端子有效) 十位: 摆频输入方式 0: 达到中点再摆频运行 ((摆频上限+摆频下限)/2) 1: 摆频预置时间到开始摆频运行		00	○
F06.19	摆频预置频率	0.00~Fmax	Hz	0.00	●
F06.20	摆频预置时间	0.00~600.00	S	15.00	●
F06.21	摆频上限频率	0.00~Fmax	Hz	40.00	●
F06.22	摆频下限频率	0.00~Fmax	Hz	20.00	●
F06.23	摆频突跳频率	0.00~Fmax	Hz	5.00	●
F06.24	摆频上升时间	0.00~600.00	S	15.00	●
F06.25	摆频下降时间	0.00~600.00	S	5.00	●
F06.26	下限频率控制	0: 按下限频率运行 1: 下限频率运行时间到达后按 0 速运行		0	○
F06.27	下限频率运行时间	0.00~600.00	S	60.00	○
F06.28	运行停车监视代码选择	0: C00.00 1: C00.01 18: C00.18 19~99: 保留 100: 不改变当前键盘操作		0	○
F06.29	最低有效输出频率	0.00~Fmax	Hz	0.00	○
F07 组: 故障和保护功能组					
F07.00	电流限幅控制	0: 无效 1: 保留 2: 有效		2	○

F07.01	电流限幅水平	50.00~180.00				%	150.00	○																
F07.02	电流限幅比例增益 1	0.01~100.00					0.20	○																
F07.03	电流限幅比例增益 2	0.01~100.00					0.10	○																
F07.04	电流限幅积分时间	0.00~300.00 0.00 积分无效				mS	10.00	○																
F07.05	过压失速控制	0: 无效 1: 保留 2: 有效					2	○																
F07.06	过压失速电压	380V: 640~800 220V: 370~400				V	720 390	○																
F07.07	过压失速比例增益	0.01~100.00					3.00	○																
F07.08	保留	—				—	—	—																
F07.09	过温预警温度	50~115				℃	85	○																
F07.10	电动机过载保护选择	0: 禁止 1: 允许					1	○																
F07.11	电机过载保护动作时间	30~300				S	60	○																
F07.12	故障重试控制	个位: 故障重试次数 0: 禁止故障重试 1~3: 故障重试 1、2、3 次 4: 无限次故障重试 十位: 故障重试期间故障输出动作选择 0: 不动作 1: 动作					00	○																
F07.13	故障重试间隔	0.01~30.00				S	0.50	○																
F07.14	无故障间隔	0.01~30.00				S	10.00	○																
F07.15	故障重试选择	<table><tr><td>$\overline{OL}$</td><td>$\overline{ILP}$</td><td>$\overline{SLU}$</td><td>$\overline{SOU}$</td><td>$\overline{SOC}$</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> 0: 允许故障重试 1: 禁止故障重试 SOC 为最低位, 依次排列, 第 6~8 位保留。	$\overline{OL}$	$\overline{ILP}$	$\overline{SLU}$	$\overline{SOU}$	$\overline{SOC}$	1	1	1	1	1					11111	○						
$\overline{OL}$	$\overline{ILP}$	$\overline{SLU}$	$\overline{SOU}$	$\overline{SOC}$																				
1	1	1	1	1																				
F07.16	弱磁区电流限定系数	0.20~1.00					0.7	○																
F07.17	保护屏蔽	5~8 位 <table><tr><td>*</td><td>$\overline{EEd}$</td><td>$\overline{EMt}$</td><td>$\overline{OL}$</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> 1~4 位 <table><tr><td>$\overline{tbr}$</td><td>$\overline{OLP}$</td><td>$\overline{ILP}$</td><td>$\overline{SLU}$</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> 0: 保护有效 1: 保护屏蔽 SLU 为最低位, 依次排列, 第 8 位保留。	*	$\overline{EEd}$	$\overline{EMt}$	$\overline{OL}$	0	0	0	0	$\overline{tbr}$	$\overline{OLP}$	$\overline{ILP}$	$\overline{SLU}$	0	0	0	0					0000 0000	○
*	$\overline{EEd}$	$\overline{EMt}$	$\overline{OL}$																					
0	0	0	0																					
$\overline{tbr}$	$\overline{OLP}$	$\overline{ILP}$	$\overline{SLU}$																					
0	0	0	0																					
F07.18	输入缺相波形幅度	30~100				V	40	○																
F07.19	输入缺相检测时间	50~60000				mS	150	●																

F07.20	输入缺相检测次数	5~6000		15	●
F07.21	过载预警报警控制	个位: 过载预警报警检测 0: 一直检测 1: 恒速时检测 十位: 预警后处理 0: 报警, 继续运行 1: 报警后延时停机		00	○
F07.22	过载预警报警检测时间	0.00~60.00	S	0.00	○
F07.23	过载预警报警检测水平	0.00~150.00	%	120.00	○
F07.24	过载预警报警停机延迟时间	0.00~600.00	S	5.00	○
F08 组: 多段速、PLC 功能组					
F08.00	多段速度 1	0.00~Fmax	Hz	0.00	●
F08.01	多段速度 2	0.00~Fmax	Hz	5.00	●
F08.02	多段速度 3	0.00~Fmax	Hz	10.00	●
F08.03	多段速度 4	0.00~Fmax	Hz	15.00	●
F08.04	多段速度 5	0.00~Fmax	Hz	20.00	●
F08.05	多段速度 6	0.00~Fmax	Hz	25.00	●
F08.06	多段速度 7	0.00~Fmax	Hz	30.00	●
F08.07	程序运行模式	个位: 程序运行模式选择 0: 单循环 1: 单循环后按第 7 段运行 2: 有限次连续循环 3: 连续循环 十位: 中断运行再启动选择 0: 从中断时段开始运行 1: 从首段开始运行		00	○
F08.08	程序运转方向设定	T7 T6 T5 T4 T3 T2 T1 0 0 0 0 0 0 0		000000	○
		0: 正转 1: 反转 T1 为最低位, 依次排列, 第 8 位保留。			
F08.09	程序运行时间 T1	0~60000	S	30	●
F08.10	程序运行时间 T2	0~60000	S	30	●
F08.11	程序运行时间 T3	0~60000	S	30	●
F08.12	程序运行时间 T4	0~60000	S	30	●
F08.13	程序运行时间 T5	0~60000	S	30	●
F08.14	程序运行时间 T6	0~60000	S	30	●
F08.15	程序运行时间 T7	0~60000	S	30	●
F08.16	程序循环次数	1~60000		1	●
F09 组: PID 功能组					
F09.00	PID 通用给定方式	0: 数字 PID 给定 1: VS 端子 2: IS 端子 3: VP 端子		0	○

F09.01	PID 数字给定	0.0~100.0	%	50.0	●
F09.02	PID 反馈选择	0: VS 端子 1: IS 端子		0	○
F09.03	PID 给定/反馈量程	0~60000		1000	●
F09.04	PID 调节器作用	0: 正作用 1: 负作用		0	○
F09.05	PID 输出增益	0.00~100.00	%	100.00	●
F09.06	比例增益 GP	0.00~100.00		0.40	●
F09.07	积分时间 GTi	0.00~300.00, 0.00: 无积分	S	10.00	●
F09.08	微分时间 GTd	0.00~300.00, 0.00: 无微分	mS	0.00	●
F09.09	积分作用范围	0.00~100.00	%	100.00	●
F09.10	PID 输出上限	-100.0~100.0	%	100.0	●
F09.11	PID 输出下限	-100.0~F09.10	%	0.0	●
F09.12	PID 反馈断线检测值	0.0~100.0	%	0.0	●
F09.13	PID 反馈断线检测时间	0.0~3000.0	S	1.0	●
F09.14	PID 偏差极限	0.0~100.0	%	0.0	●
F10 组: 通讯功能组					
F10.00	本机地址	1~247, 0: 为广播地址		1	○
F10.01	通讯波特率	0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400	bps	1	○
F10.02	通讯格式	0: 无校验 1+8+N+1 1: 偶校验 1+8+E+1 2: 奇校验 1+8+O+1 3: 无校验 1+8+N+2 4: 偶校验 1+8+E+2 5: 奇校验 1+8+O+2		0	○
F10.03	通讯超时时间	0.0~60.0 0.0 通讯超时功能无效	S	0.0	○
F10.04	主从机通讯方式	0: 本机为从机 1: 本机为主机		0	○
F10.05	主机写从机地址	0: 主数字频率 1: 辅助数字频率		0	○
F10.06	本机接收比例系数	0.00~600.00	%	100.00	●
F10.07	主机通讯发送数据	0: 输入频率 1: 输出频率 2: 主数字频率 3: VP 4: VS 5: IS		0	○
F11 组: 用户参数组					
F11.00	参数设定控制	0: 允许参数设定 1: 参数锁定 0 (除 F00.07 和 F11.00, 其余代码都不能修改)		0	○

		2: 参数锁定 1 (除 F11.00, 其余代码都不能修改)			
F11.01	用户密码	0~65535		XXXXX	○
F11.02	参数修改方式	0: 键盘、RS485 同时有效 1: 键盘有效 2: RS485 有效		0	○
F11.03	变频器额定功率	0.40~22.00	kW	XXXX	×
F11.04	变频器额定电压	60~480	V	XXX	×
F11.05	变频器额定电流	0.1~100.0	A	XXXXX	×
F11.06	变频器运行时间	0~65535 用户查看	hour	XXXXX	×
F11.07	变频器运行时间	0~60 用户查看	min	XXXXX	×
F11.08	运行时间控制	0: 无效 1: 有效		0	○
F11.09	设定运行时间	0~65535	hour	XXXXX	○
F11.10	经销商密码	0~65535		XXXXX	○
F11.11	厂家密码	0~65535		XXXXX	○
F11.12	软件版本 1	0~65535		XXXXX	×
F11.13	软件版本 2	0~65535		XXXXX	×
F11.14	变频器电压等级	1: 单相 220V 2: 三相 220V 3: 三相 380V		3	×
C00 组: 监视参数组					
C00.00	输出频率	0.00~Fup	Hz		×
C00.01	输出电压实际值	0~660	V		×
C00.02	输出电流实际值	0.0~300.0	A		×
C00.03	输出电功率	0.0~50.0	kW		×
C00.04	电机估算转速	0~20000	rpm		×
C00.05	直流母线电压	0~1200	V		×
C00.06	输入频率	0.00~Fmax	Hz		×
C00.07	同步频率	0.00~Fup	Hz		×
C00.08	程序运行段数	1~7			×
C00.09	程序运行时间	0~60000	S		×
C00.10	PID 给定	0~60000			×
C00.11	PID 反馈	0~60000			×
C00.12	输入端子状态	* * X6 X5 X4 X3 X2 X1 (监视外部输入端子逻辑状态)			×
C00.13	输出端子状态	* * * * * R1 Y1 (监视输出端子逻辑状态)			×
C00.14	VS 输入监视	0.00~10.00	V		×
C00.15	IS 输入监视	0.00~20.00	mA		×
C00.16	变频器散热器温度	0~200	°C		×
C00.17	VP 输入监视	0~5.00	V		×
C00.18	保留	-	-	-	-
E00 组: 故障监视参数组					
E00.00	最近第一次故障记录	00: 无故障		00	×

		SC: 短路故障 SOC: 稳态过流 SOU: 稳态过压 SLU: 稳态欠压 ILP: 输入缺相故障 OL: 变频器过载 OLI: 电动机过载 OH: 过热故障 OLP: 输出缺相故障 EHL: 外部故障 EEd: 变频器存储器故障 StP: 自辨识取消 SrE: 定子电阻异常 SI E: 空载电流异常 InP: 内部故障 PID: PID 反馈断线故障 CDE: 通讯超时故障 SOFt: 变频器软启动继电器断开故障 tbr: 温度传感器断线			
E00.01	最近第二次故障记录	同最近第一次故障记录		00	×
E00.02	最近第三次故障记录	同最近第一次故障记录		00	×
E00.03	最近第一次故障时输出频率	0.00~320.00	Hz	0.00	×
E00.04	最近第一次故障时输出电流	0.0~300.0	A	0.0	×
E00.05	最近第一次故障时母线电压	0~1200	V	0	×

第六章 参数说明

F00 组 基本功能参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.00	速度参考显示	频率：0.00~Fmax	Hz	XXXXX	×

F00.00 仅供查看，其参数为当前频率给定值，给定为负值时不显示“-”号，但可通过键盘指示灯查看，可参见第 4 章键盘指示灯说明。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.01	驱动控制方式	0: V/F 开环控制 1: 无 PG 矢量控制		1	○

F00.01=0 V/F 开环控制：可运用于一拖多和对快速性、低频转矩、转速精度要求不高的调速场合。

F00.01=1 无 PG 矢量控制：此驱动控制方式下，对输出电流全程实时闭环控制，通过电流反馈量，变频器会对输出量进行开环滑差补偿和定子电阻压降补偿，此两种补偿的补偿量由功能码 F05.10 和 F05.11 决定。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.02	启动停车控制选择	个位：启停控制方式 0: 本机键盘 1: 端子 2: 通讯控制 十位：端子控制方式选择 0: 端子 RUN 运行，F/R 正转/反转 1: 端子 RUN 正转，F/R 反转 2: 端子 RUN 常开正转，Xi 常闭停车，F/R 常开反转 3: 端子 RUN 常开运行，Xi 常闭停车，正转/反转 F/R 百位：端子方式 1 正反转同时有效选择 0: 保持 1: 停机		00	○

变频器的控制命令的启动、停车、正转、反转、点动 5 种命令受 F00.02 控制。

F00.02 个位=0 本机键盘

由键、、 键控制变频器的启动与停车。在无故障情况下，按  键进入点动运行状态；按  键进入运行状态。 键上的绿色 LED 灯常亮表示变频器处于运行状态，闪烁表示变频器处于停车减速状态。

F00.02 个位=1 端子

由多功能输入端子 RUN、F/R、FJOG、RJOG 等进行命令控制。具体的控制逻辑参考 F00.02 十位说明。

F00.02 个位=2 通讯控制

运行命令由上位机通过通讯方式给出，与通讯相关的功能参数请参见“F10 组通讯参数”相关说明，并参考附录 A《EM100 MODBUS 通讯协议》。

F00.02 十位=0 端子 RUN 运行，F/R 正转/反转（两线式控制模式 1）

用此模式时 X_m 端子功能为运行使能端子，而 X_n 端子功能确定运行方向。端子功能设定如下表 6-1：

表 6-1 端子两线控制模式 1 设置

端子	设定值	描述
X _m	1	运行 RUN
X _n	2	正转/反转 F/R

其中，X_m、X_n 为 X1~X6（F02.00~F02.05）的多功能输入端子，电平有效。（开关闭合表示有效为 ON、断开标志无效为 OFF）

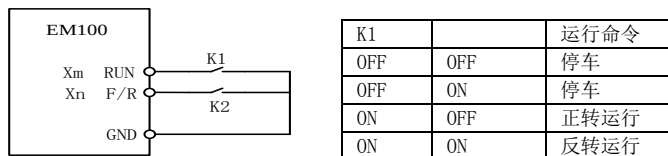


图 6-1 端子两线控制模式 1

F00.02 十位=1 端子 RUN 正转，F/R 反转（两线式控制模式 2）

此模式为最常用的两线模式。由端子 X_m、X_n 来决定电机的正、反转运行。端子功能设定如下表 6-2：

表 6-2 端子两线控制模式 2 设置

端子	设定值	描述
X _m	1	RUN 正转
X _n	2	F/R 反转

其中，X_m、X_n 为 X1~X6（F02.00~F02.05）的多功能输入端子，电平有效。（开关闭合表示有效为 ON、断开标志无效为 OFF）。

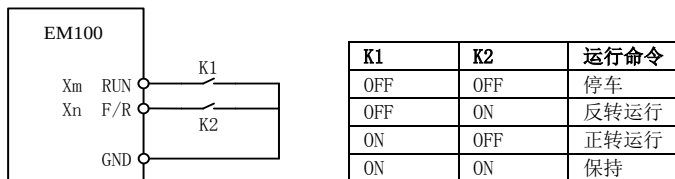


图 6-2 端子两线控制模式



F00.02 启停选择为端子控制且为两线模式（F00.02=01 或者 11）时，当 RUN 或者 F/R 端子有效时，PLC 段循环停机命令而使变频器停机时，既使控制端子 RUN 或者 F/R 仍然保持有效，在停车命令取消后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需要再次触发 RUN 或者 F/R。

F00.02 十位=2 端子 RUN 常开正转, Xi 常闭停车, F/R 常开反转 (三线式控制模式 1)

此模式 Xi 为使能端子, 方向分别由 Xm、Xn 控制, 端子功能设定如下表 6-3:

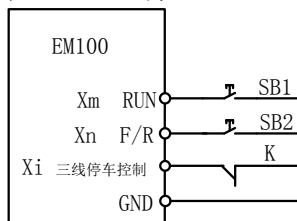
表 6-3 端子三线控制模式 1 设置

端子	设定值	描述
Xm	1	RUN 常开正转
Xn	2	F/R 常开反转
Xi	15	三线运行常闭停车

需要运行时, 须先闭合 Xi 端子, 由 Xm 或 Xn 的脉冲沿来实现电机的正转或反转控制。

需要停车时, 须通过断开 Xi 端子信号来实现。

其中, Xm、Xn、Xi 为 X1~X6 (F02.00~F02.05) 的多功能输入端子。



其中: SB1: 正转运行按钮
SB2: 反转运行按钮
K: 停车按钮

图 6-3 端子三线控制模式 1

F00.02 十位=3 端子 RUN 常开运行, Xi 常闭停车, 正转/反转 F/R (三线式控制模式 2)

此模式的使能端子为 Xi, 运行命令由 Xm 来给出, 方向由 Xn 的状态来决定。端子功能设定如下表 6-4:

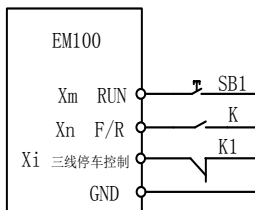
表 6-4 端子三线控制模式 2 设置

端子	设定值	描述
Xm	1	RUN 常开运行
Xn	2	正转/反转 F/R
Xi	15	三线运行常闭停车

需要运行时, 须先闭合 Xi 端子, 由 Xm 的脉冲上升沿产生电机运行信号, Xn 的状态产生电机方向信号。

需要停车时, 须通过断开 Xi 端子信号来实现。

其中, Xm、Xn、Xi 为 X1~X6 (F02.00~F02.05) 的多功能输入端子, Xm 为脉冲有效, Xi、Xn 为电平有效。



K	运行方向
OFF	正转
ON	反转

其中: SB1: 运行按钮
K1: 停车按钮

图 6-4 端子三线控制模式 2

F00.02 百位：两线式控制模式 2 正反转端子同时有效时状态选择

百位=0：此时若正反转端子同时有效，变频器保持当前状态；

百位=1：此时若正反转端子同时有效，变频器停机；

变频器的给定方式为速度给定方式，可由数字设定、模拟电压、模拟电流。方式灵活多样。点动速度给定方式高于其它给定方式，即当键盘点动按键  或使控制端子 FJOG、RJOG 有效时，不论当前给定是何种方式，变频器均自动切换为点动速度给定。

图 6-6 详细描述了 EM100 系列变频器的各种给定方式。速度给定方式的相关功能代码见 F00.03、F00.04、F00.05 的参数说明。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.03	主速度给定方式	0：主数字频率给定 1：VP 键盘电位器 2：VS 端子 3：IS 端子		1	○

F00.03 功能代码用以选择主速度给定方式：

F00.03=0 主数字频率给定有效，由 F00.07 功能代码的数值确定；

F00.03=1 给定频率由 VP 键盘电位器设定；

F00.03=2 给定频率由模拟端子 VS 电压设定；

F00.03=3 给定频率由模拟端子 IS 电流设定；

	1. 模拟电压输入 VS 默认电压源为 0~10V； 2. 模拟电流输入 IS 默认电流源为 4~20mA； 3. 对于主速度给定方式多段速给定方式优先。
--	---

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.04	辅助速度给定方式	0：辅助数字频率给定 1：VP 键盘电位器 2：VS 端子 3：IS 端子 4~9：保留 10：过程 PID 11：程序运行 12：摆频运行		0	○

F00.04 功能代码用以选择辅助速度给定方式：

F00.04=0 辅助数字频率给定有效，由 F00.08 功能代码的数值确定；

F00.04=1 给定频率由 VP 键盘电位器设定；

F00.04=2 给定频率由模拟端子 VS 电压设定；

F00.04=3 给定频率由模拟端子 IS 电流设定；

F00.04=4~9 保留；

F00.04=10 给定频率由过程 PID 给定频率设定，过程 PID 给定参数见 F09 组说明；

F00.04=11 给定频率由程序运行给定频率设定，程序运行参数见 F08 组参数说明；

F00.04=12 给定频率由摆频运行给定频率设定，摆频运行参数见 F06 组参数说明；

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.05	合成速度给定方式	0: 主速度给定 1: 辅速度给定 2: 主给定+辅给定 3: 主给定-辅给定 4: MAX (主给定, 辅给定) 5: MIN (主给定, 辅给定)		0	○

F00.05 功能代码用以选择合成速度给定方式:

F00.05=0 主速度给定有效;

F00.05=1 辅速度给定有效;

F00.05=2 主速度给定+辅速度给定有效;

F00.05=3 主速度给定-辅速度给定有效;

F00.05=4 主速度给定与辅速度给定中较大值有效;

F00.05=5 主速度给定与辅速度给定中较小值有效;

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.06	模拟合成速度给定方式	0: 合成速度给定 1: VS*合成速度给定 2: IS*合成速度给定		0	○

F00.06 功能代码用以选择模拟合成速度给定方式:

F00.06=0 合成速度给定:F00.05 合成速度最终的有效速度值;

F00.06=1 由 VS*合成速度给定的积决定;

F00.06=2 由 IS*合成速度给定的积决定;

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.07	主数字频率给定	0.00 ~ Fmax	Hz	0.00	●
F00.08	辅数字频率给定	0.00 ~ Fmax	Hz	0.00	●

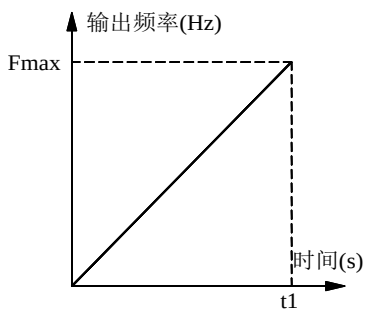
F00.07: 运行频率主数字给定值, 该参数范围为 0.00~Fmax 上限频率;

F00.08: 运行频率辅数字给定值, 该参数范围为 0.00~ Fmax 上限频率;

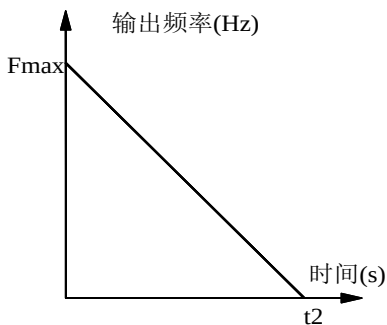
	1. 按键盘   键可以直接修改 F00.07 的值, 具体见第四章键盘说明中的热键操作说明。
	2. 主数字频率给定有效时, 端子 UP/DOWN 也可以直接修改 F00.07 的值。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.09	加速时间 1	0.00~600.00	S	15.00	●
F00.10	减速时间 1	0.00~600.00	S	15.00	●

加速时间为输出频率由 0Hz 上升到最大频率 (F00.11) 所用时间, 减速时间为输出频率由最大频率 (F00.11) 下降到 0Hz 所用时间, 两者与正反转无关。如图 6-5 所示。



(a) 加速时间 1



(b) 减速时间 1

图 6-5 加减速时间

EM100 系列变频器提供两组加减速时间，可通过多功能输入端子设定为“加减速时间 1/2 切换端子”，端子的不同状态对应相应的加减速时间，对应关系如下表所示。

表 6-5 加减速时间切换端子状态与加减速时间关系

加减速时间端子状态	加减速时间选择
OFF	第一组加减速时间 (F00.09、F00.10)
ON	第二组加减速时间 (F06.03、F06.04)

EM100 系列变频器速度给定输入方式

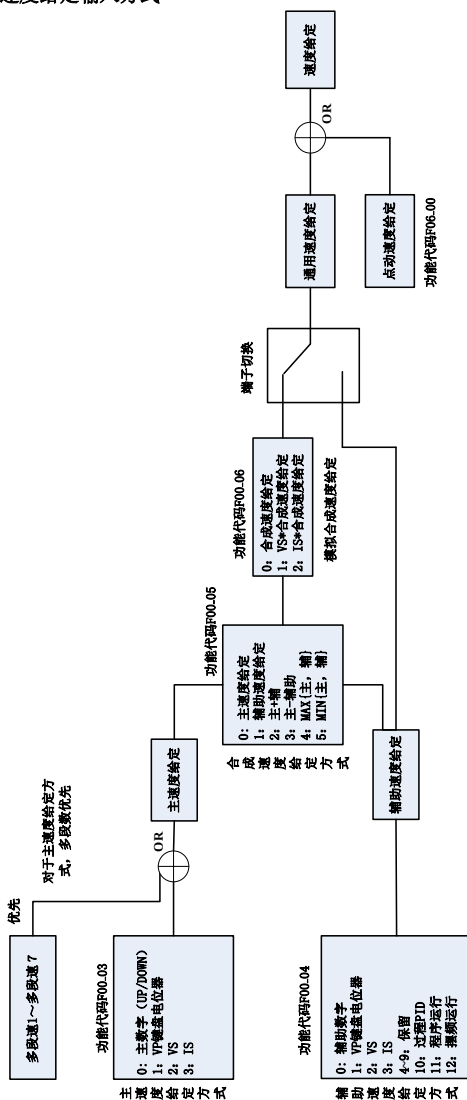


图 6-6 速度给定输入方式示意图

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.11	最大频率	Fmax: 20.00~320.00	Hz	50.00	○
F00.12	上限频率	Fup: Fdown~Fmax	Hz	50.00	○
F00.13	下限频率	Fdown: 0.00~Fup	Hz	0.00	○

F00.11: 变频器允许设定的最大频率, 以 Fmax 表示, Fmax 范围为 20.00 ~320.00Hz;

F00.12: 变频器启动后允许运行的最高频率, 以 Fup 表示, Fup 范围为 Fdown ~ Fmax;

F00.13: 变频器启动后允许运行的最低频率, 以 Fdown 表示, Fdown 范围为 0.00 ~Fup;

	1. 上限频率, 下限频率应根据实际受控电机铭牌参数和运行工况谨慎设定, 避免电机长时间在低频状态下工作, 否则会因过热而减少电机寿命;
	2. 注意最大频率、上限频率、下限频率的彼此关系: $0.00\text{Hz} \leq \text{Fdown} \leq \text{Fup} \leq \text{Fmax} \leq 320.00\text{Hz}$;

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.14	电机运行方向	0: 正转 1: 反转		0	●

通过更改该功能码, 可以不改变电机接线而实现改变电机转向的目的, 其作用相当于调整电机 (U、V、W) 任意两条线实现电机旋转方向的转换。

提示: 参数恢复出厂值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。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.15	反转控制	0: 允许反转 1: 禁止反转		0	○
F00.16	正/反转死区时间	0.00~600.00	S	0.00	○

电机反转控制

F00.15=0 允许反转: 电机转向可由代码 F00.14 设定, 或由设定的 F/R 端子控制。

F00.15=1 禁止反转: 电机只能以正方向运行, F00.14 参数和 F/R 端子无效。

选择电机旋转方向正反切换时的状态

若设定 F00.16=0, 则正反转是平滑过渡。

若设定 F00.16≠0, 则正反转切换时, 当转速下降到 0Hz 时, 变频器以 0Hz 运行 F00.16 设定的时间, 然后以相反方向运行至设定频率。如图 6-7 所示。

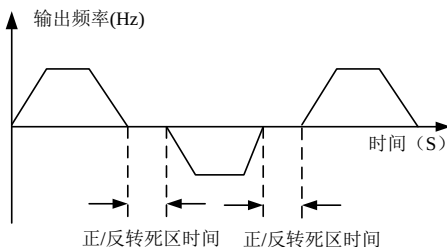


图 6-7 正/反转死区时间示意图

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.17	载波频率	2.000~8.000	kHz	4.000	●
F00.18	载波方式	0: 固定载波 1: 随机载波 2: 固定载波, 载频温度与载频电流调整有效 3: 随机载波, 载频温度与载频电流调整有效		2	●
F00.19	载波上限频率	2.000~8.000	kHz	8.000	●
F00.20	载波下限频率	2.000~8.000	kHz	2.000	●

F00.18=0 固定载波

变频器的载波为由 F00.17 设定的一个固定值。

增加载波频率可减小电机噪声及电机发热, 但会导致变频器发热增加, 当载波频率高于出厂设定值时, 每增加 1kHz 载波频率, 变频器的额定功率应下降 5%。

F00.18=1 随机载波

变频器的载波随着输出频率的变化而发生线性变化, 载波的上下限频率由 F00.19 和 F00.20 两个功能代码控制。

F00.18=2 固定载波降额

变频器根据 F00.17、载频温度调整值以及载频电流调整值决定载波值。

F00.18=3 随机载波降额

变频器根据随机载波、载频温度调整值以及载频电流调整值决定载波值。

载频温度调整有效, 指变频器能根据自身温度自动调整载波频率; 载频电流调整有效, 指变频器能根据输出电流自动调整载波频率。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F00.21	储存设定频率选择	0: 不存储掉电前的频率 1: 记忆掉电前频率		0	○
F00.22	出厂值控制	0: 无效 1: 恢复出厂值		0	○

储存设定频率选择

F00.21=0: 发生掉电时不存储当前频率;

F00.21=1 记忆掉电前频率: 发生掉电时, 变频器将存储主数字频率、辅数字频率、程序运行段数/时间/循环次数。

恢复出厂值

F00.22=1 恢复出厂值: 将 F00 组、F02~F10 组的所有代码恢复到出厂设定值, 完成后 F0.22 自动归零。

恢复出厂参数的范围说明: F01 组电机参数和 F11.03~F11.14 组用户参数不受恢复出厂值的影响。

F01 组 电机参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F01.00	电机额定功率	0.40~655.35	kW	XXXX	○
F01.01	电机额定电压	60~480	V	XXX	○

F01.02	电机额定电流	0.1~100.0	A	XXXXX	○
F01.03	电机额定频率	20.00~320.00	Hz	XXXXX	○
F01.04	电机额定转速	1~20000	rpm	XXXXX	○
F01.06	电机额定功率因数	0.70~0.95		XXX	○
F01.07	电机效率	70.00~97.00	%	XXXX	○

注：当变频器首次与电机接线时，运行前请按照电机的铭牌设定以上参数。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F01.08	空载励磁电流	0.1~100.0	A	XXXXX	○
F01.09	定子电阻 R1	0.01~300.00	Ω	XXXXX	○
F01.10	转子电阻 R2	0.01~300.00	Ω	XXXXX	○
F01.11	定、转子互感 Lm	0.1~3000.0	mH	XXXX	○
F01.12	定、转子漏感 Ls	0.1~3000.0	mH	XXXX	○

F01.08~F01.12 为电机参数，由于用户一般无法得知这些参数，请使用电机参数自辨识来获得。

未进行电机参数自辨识前，变频器将按 F01.00~F01.07 设定的电机铭牌参数自动设置为标准电机参数。电机参数的具体含义如图 6-8 所示：

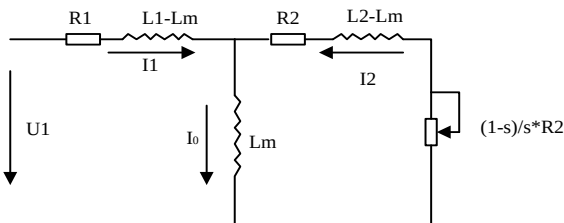


图 6-8 异步电动机稳态等效模型

图中的 R1、L1、R2、L2、Lm、I₀ 分别代表：定子电阻、定子电感、转子电阻、转子电感、互感、空载激磁电流。

注：在改变电机额定功率（F01.00）或电机额定电压（F01.01）时，相对应的电机其它参数（F01.05~F01.12）会自动改变。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F01.13	参数自辨识	0: 不辨识 1: 电机静止自辨识 2: 电机旋转自辨识（方式 1 和 2 设置后需按  键）		0	○

F01.13=0: 不辨识；

F01.13=1: 参数（F01.10~F01.14）自辨识过程中，电机保持静止；

F01.13=2: 参数（F01.10~F01.14）自辨识过程中，电机旋转；

静止或旋转自辨识时，先设置 F01.13=1 或者 2，然后再按  按键，才能开始自辨识。参数自动辨识结束后，F01.13 的设定值将自动被设置为 0。

注：参数自辨识设置时，请先将启停控制方式设置设置为本机键盘，即将 F00.02 的个位设置为 0；当滑差补偿设定有效时，请先进行电机参数自动辨识，以便电机获得最佳的运行特性。

F02 组 输入端子功能参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F02.00	多功能输入 X1-RUN	可编程表见表 6-6		1	○
F02.01	多功能输入 X2-F/R			2	○
F02.02	多功能输入 X3-D1			3	○
F02.03	多功能输入 X4-D2			4	○
F02.04	多功能输入 X5-D3			5	○
F02.05	多功能输入 X6-FRS			8	○

表 6-6 多功能输入端子编程表

设定值	功能	功能说明
0	无功能	此功能可用于端口硬件故障时，屏蔽该端口。
1	运行 RUN	当启停控制方式为端子控制 (F00.02=1~4) 时，若该功能端子有效，变频器根据端子控制方式的设定值执行 RUN 相应的功能。
2	正转/反转 F/R	当启停控制方式为端子控制 (F00.02=1~4) 时，若该功能端子有效，变频器根据端子控制方式的设定值执行 F/R 相应的功能。
3	多段速度端子 1	多段速度控制时，需要定义 3 个功能输入端子为多段速度端子。由这 3 个端子的组合编码，对应选择一个在 F08.00~F08.06 已设置的多段频率，作为变频器的当前设定频率。
4	多段速度端子 2	
5	多段速度端子 3	
6	加减速时间 1/2 切换端子	加/减速时间 1/2，由代码 F00.09/F00.10, F06.03/F06.04 设定，通过加减速时间端子的状态，选择对应的加减速时间 1/2，端子无效选择加减速时间 1，有效时选择加减速时间 2。
7	自由停车	变频器在运行过程中，若该功能端子有效，立即封锁 PWM 输出，电机自由滑行停车。
8	变频器故障复位 RST	变频器出现故障，故障点排除后，可通过故障复位端子复位。
9	正转点动 FJOG	当正转点动端子有效时，正转运行；当反转点动端子有效时，反转运行；两者同时有效为保持。 ★ 反转禁止时，反转点动无效。
10	反转点动 RJOG	
11	端子 UP	在输入频率为主数字频率有效时，其速率可由按键时间积分或步进速率 (F06.05) 设定。
12	端子 DOWN	
13	UP/DOWN 清零	将端子 UP/DOWN 增减的值清零。
14	加减速禁止	加减速禁止端子有效时，禁止执行加减速指令，变频器输出频率保持不变，不受输入频率的控制。
15	三线运行停车控制 (脉冲停车)	此功能为端子运行三线控制的常闭停车按钮。
16	停车直流制动输入指令	当变频器处于减速停车过程中，并且运行频率小于 F04.06 设定的停车直流制动频率时，若该端子功能有效，则进行直流制动，直到此端子功能无效时，停车直流制动过程结束。

		端子与直流制动设定时间都有效时，取端子有效时间与停车直流制动设定时间的较大值。
17	运行命令切换至端子	当该功能端子有效，则无论运行命令方式 F00.02 状态如何，都为端子控制运行，最高优先级。端子控制方式由 F00.02 设置。
18	程序运行复位	程序运行（PLC）有效时，若该功能端子输入信号有效，则程序运行时间清零，循环次数清零、程序运行从第一段开始。
19	切换为辅助速度给定	速度控制时，若该功能端子有效，则将合成给定切换至辅助速度通用给定，相当于设置 F00.05=1，无效后，自动返回原给定方式。
20	外部故障输入	当外部故障信号送给变频器后，变频器报故障并自由停车。
21	启动摆频运行	由端子控制摆频运行，相当于 F06.18 的个位选择 1。
22	FDT 下界脉冲复位端子	输出端子设定为 FDT 下界功能且端子脉冲宽度设定为 0 时输出脉冲一直有效，可通过此端子复位
23	保留	
24	切换为主速度给定	速度控制时，若该功能端子有效，则将合成给定切换至主速度通用给定，相当于设置 F00.05=0，无效后，自动返回原给定方式。

表 6-7 多段速端子与多段速给定的关系

段速	端子 3	端子 2	端子 1	选择的频率	对应给定代码
1	OFF	OFF	OFF	键盘或模拟给定	由 F00.03 决定
2	OFF	OFF	ON	多段速度 1	F08.00
3	OFF	ON	OFF	多段速度 2	F08.01
4	OFF	ON	ON	多段速度 3	F08.02
5	ON	OFF	OFF	多段速度 4	F08.03
6	ON	OFF	ON	多段速度 5	F08.04
7	ON	ON	OFF	多段速度 6	F08.05
8	ON	ON	ON	多段速度 7	F08.06



1. 多段速度运行时的启动、停车由功能代码 F00.02 确定。
2. 多段速度运行时的加、减速时间可由数字多功能输入端子功能 6 来控制 和选择。
3. 多段速运行时受 F/R 和 RUN 端子（端子启停控制方式时）是否为 ON 的影响，如果 F/R 为 ON，则多段速度为反转速度。
4. 如果多段速运行过程中需要反转，请将启停方式设置为端子启停控制，并设定 F00.15=0（允许反转）。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明						单位	出厂值	属性
F02.06	多功能输入正反逻辑	X6	X5	X4	X3	X2	X1		000000	○
		0	0	0	0	0	0			
		0: 正逻辑 闭合有效/断开无效 1: 反逻辑 闭合无效/断开有效 X1 为最低位，依次排列，第 7~8 位保留。								
F02.07	多功能输入滤波次数	0~100							10	○
F02.08	X1 输入有效延迟时间	0.00~300.00						S	0.00	○

F02.09	X2 输入有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.35	X1 输入无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.36	X2 输入无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.37	X3 输入有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.38	X3 输入无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.39	X4 输入有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F02.40	X4 输入无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○

F02.06 端子输入正反逻辑

0：正逻辑，多功能输入端子闭合时有效，断开无效；

1：负逻辑，多功能输入端子断开时有效，闭合无效。

对于按二进制显示的代码，当需要修改的位数为第 6~8 位时，可以通过继续按 SHIFT 按键移位至第 6~8 位。通讯时需要修改按二进制显示的代码，其代码值对应的十进制及十六进制数见下表。

F02.06 代码值显示的二进制值	对应的十进制数	对应的十六进制数
00000000	0	0
00000001	1	1
00000010	2	2
.....		
11111110	254	FE
11111111	255	FF

F02.07 数字输入滤波次数

由于多功能输入端子采用电平触发或脉冲触发方式，为避免干扰，读端子的状态时，需进行数字滤波处理。滤波次数设置为 1 时，滤波时间为 0.50ms。

本代码参数一般无需调整。需要调整时，请注意滤波时间与端子动作持续时间的关系，避免因滤波次数过少导致易受干扰或因滤波次数过多导致反应迟缓及丢失指令。

F02.08 /F02.09 /F02.37 /F02.39 X1/X2/X3/X4 输入有效延迟时间

设定外部信号有效后，变频器延迟多久响应。

F02.35 /F02.36 /F02.38 /F02.40 X1/X2/X3/X4 输入无效延迟时间

设定外部信号无效后，变频器延迟多久响应。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F02.10	VP 滤波时间	0.00~10.00	S	0.10	●
F02.13	VS 滤波时间	0.00~10.00	S	0.10	●
F02.14	IS 滤波时间	0.00~10.00	S	0.10	●

通过设定滤波时间，可对模拟输入信号进行滤波处理以消除抗干扰信号的影响，但若滤波时间过长则会降低模拟信号的响应速度。一般情况下无需调整这些参数。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F02.11	0.00Hz 频率对应 VP 的输入电压	0.0~100.0	%	5.0	●
F02.12	最大频率对应 VP 的输入电压	0.0~100.0	%	95.0	●

可以通过设定 F02.11 和 F02.12 的值来实现键盘电位器 VP 的偏置输出，其偏置原理如图 6-9 所示。

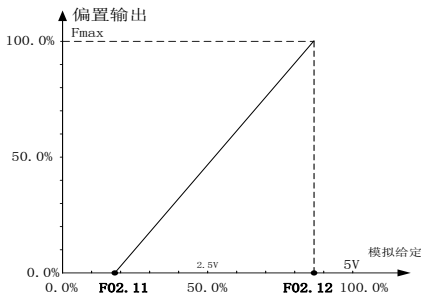


图 6-9 VP 输入输出偏置示意图

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F02.15	VS 输出偏置 0	-100.0~100.0	%	0.0	●
F02.16	VS 输出偏置 1	-100.0~100.0	%	25.0	●
F02.17	VS 输出偏置 2	-100.0~100.0	%	75.0	●
F02.18	VS 输出偏置 3	-100.0~100.0	%	100.0	●
F02.19	VS 输入偏置 0	0.0~VS 输入偏置 1	%	0.0	●
F02.20	VS 输入偏置 1	VS 输入偏置 0~VS 输入偏置 2	%	25.0	●
F02.21	VS 输入偏置 2	VS 输入偏置 1~VS 输入偏置 3	%	75.0	●
F02.22	VS 输入偏置 3	VS 输入偏置 2~100.0	%	100.0	●

F02.15、F02.16、F02.17、F02.18 分别定义 VS 偏置曲线中间四个点的输出偏置频率，其范围在 -100.0%~100.0% 内。100% 对应 F_{max}

F02.19、F02.20、F02.21、F02.22 分别定义 VS 偏置曲线中间四个点的模拟输入量，模拟输入量在满量程输入的范围在 0.0%~100.0% 内，可连续设定， $0 \leq F02.19 \leq F02.20 \leq F02.21 \leq F02.22$ 。逻辑关系参照下面图示。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F02.23	IS 输出偏置 0	-100.0~100.0	%	0.0	●
F02.24	IS 输出偏置 1	-100.0~100.0	%	25.0	●
F02.25	IS 输出偏置 2	-100.0~100.0	%	75.0	●
F02.26	IS 输出偏置 3	-100.0~100.0	%	100.0	●
F02.27	IS 输入偏置 0	0.0~IS 输入偏置 1	%	20.0	●
F02.28	IS 输入偏置 1	IS 输入偏置 0~IS 输入偏置 2	%	40.0	●
F02.29	IS 输入偏置 2	IS 输入偏置 1~IS 输入偏置 3	%	80.0	●
F02.30	IS 输入偏置 3	IS 输入偏置 2~100.0	%	100.0	●

F02.23、F02.24、F02.25、F02.26 分别定义 IS 偏置曲线中间四个点的输出偏置频率，其范围在 -100.0%~100.0%，100% 对应 F_{max} 。

F02.27、F02.28、F02.29、F02.30 分别定义 IS 偏置曲线中间四个点的模拟输入量，模拟输入量在满量程输入的范围在 0.0%~100.0% 内，可连续设定， $0 \leq F02.27 \leq F02.28 \leq F02.29 \leq F02.30$ 。

举例：

VS 和 IS 的偏置原理是完全相同的，以下以 VS 为例说明：

(1) 代码参数设定

表 6-8 (1) 代码参数设定 1

功能码	设定值	功能码	设定值
F02.15	-100%	F02.19	0.0%
F02.16	-50%	F02.20	25.0%
F02.17	70%	F02.21	75.0%
F02.18	100%	F02.22	100.0%

表 6-8 (2) 代码参数设定 2

功能码	设定值	功能码	设定值
F02.15	100%	F02.19	0%
F02.16	70%	F02.20	40%
F02.17	-50%	F02.21	75%
F02.18	-100%	F02.22	100%

(2) 输出偏置图

表 6-8 (1) 其输入输出偏置如图 6-10 (1)，表 6-8 (2) 输入输出偏置如图 6-10 (2)。

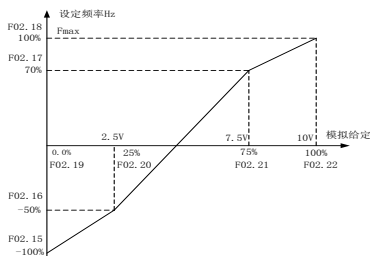


图 6-10(1) 输出偏置示意图 1

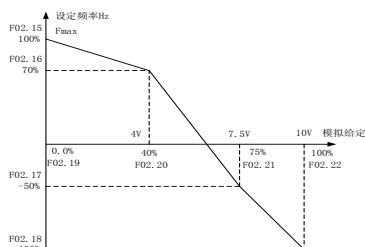


图 6-10(2) 输出偏置示意图 2

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F02.31	模拟通道 VS 增益	0.00~600.00	%	100.00	●
F02.32	模拟通道 IS 增益	0.00~600.00	%	100.00	●

F02.31: 模拟通道 VS 增益参数，当给定方式选择为 VS 有效时有效；

F02.32: 模拟通道 IS 增益参数，当给定方式选择为 IS 有效时有效；

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F02.33	辅助频率增益	0.00~150.00	%	100.00	●
F02.34	辅助频率相对范围选择	0: 相对最大频率 1: 相对于主频率		0	○

F02.33: 当合成频率方式选择为频率叠加 (F00.05=2 或 3) 时，用来确定辅助频率（仅对 F00.04=0~3 有效）的调节范围；F02.34 用于确定该范围相对的对象；

F02.34=0: 辅助频率相对于最大频率；

F02.34=1: 辅助给定限定在主频率范围内，当辅助给定大于主给定时，辅频率限定为主给定；

F03 组 输出端子功能参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F03.00	多功能输出 Y1	0: 变频器运行中 1: 频率到达 (FAR) 2: 频率范围检测 FDT (运行时有效) 3: 反转运行		0	○
F03.01	继电器输出 R1	4: 频率到达上限 5: 频率到达下限 6: 变频器故障 7: 变频器准备完成 8: 过温预警 9: FDT 下界 (JOG 无效) 10: 频率范围检测 FDT (JOG 时无效) 11: 保留 12: 过载预警输出		6	○

EM100 系列变频器提供了 2 个可编程数字输出端子。包括一个多功能输出端子与一个继电器输出端子，0~10 个编程代码供用户使用，用户可自定义输出端子的输出量。

多功能输出端子的动作条件：满足所选择输出功能的条件，并在动作条件持续的情况下维持。

0: 变频器运行中:变频器运行时信号有效。

1: 频率到达 (FAR):变频器输出频率和设定频率之间的偏差在频率到达检测范围时，信号有效，参见 F06.06 说明。

2: 频率范围检测 (FDT):变频器输出频率大于 FDT 上升界限时信号有效，输出频率回落到 FDT 下降界限时信号无效，参见 F06.07/F06.08 说明。

3: 反转运行中:变频器输出频率为反方向时，信号有效，为正方向时，信号无效。

4: 频率到达上限:变频器输出频率到达上限频率 (F00.12) 时，信号有效。

5: 频率到达下限:变频器输出频率到达下限频率 (F00.13) 时，信号有效。

6: 变频器故障:变频器处于故障状态时，信号有效。

7: 变频器准备完成:变频器上电自检正常无故障，软启动正常工作时，信号有效。

8: 当风机温度大于或等于 F07.09 的设定值时，信号有效。

9: FDT 下界 (JOG 无效): 输出频率自上而下降低到 FDT 下界频率、自由停车、故障时，信号有效。点动状态无效。Y1/R1 端子脉冲宽度设定为 0 时一直有效，可通过 FDT 下界脉冲复位端子、变频器故障复位端子复位。

10: 频率范围检测 FDT (JOG 无效): 变频器输出频率大于 FDT 上升界限时信号有效，输出频率回落到 FDT 下降界限时信号无效。点动状态无效。

12: 当变频器工作电流超过过载检测水平并且保持的时间超过过载检测时间时，对应输出端子动作。详见 F07.21~F07.24 功能码描述。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F03.02	模拟输出 M0	M0 编程代码见下表		0	○
F03.03	M0 输出下限	0.00~100.00	%	0.00	●
F03.04	M0 输出上限	0.00~100.00	%	100.00	●

F03.05	M0 输出增益	0.00~300.00	%	100.00	●
---------------	---------	-------------	---	--------	---

EM100 系列变频器提供 1 个可编程模拟输出端口 M0。模拟输出端口输出 0~10V 电压信号。代码参数对应的信号和测量程的含义见下表。

表 6-9 M0 输出编程表

设定值	功能	功能说明
0	输出频率	0~Fmax 对应 0~10V
1	输入频率	0~Fmax 对应 0~10V
2	输出电流	0~2.0 倍变频器额定电流对应 0~10V
3	输出电压	0~1.5 倍变频器额定电压对应 0~10V
4	VS	0~10V
5	IS	0~20mA 对应 0~10V
6	+10V	10V
7	母线电压	0~1.5 倍变频器额定母线电压对应 0~10V

模拟输出可以设定上限、下限以满足不同仪表或其它的特别要求；

M0 输出百分比 = M0 下限 + M0 输入百分比 * M0 输出增益 * (M0 上限 - M0 下限)。

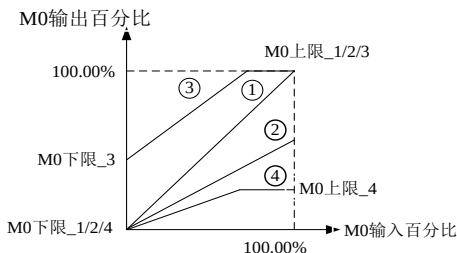


图 6-11 M0 输出百分比曲线图

通过设置 M0 输出相关参数，得到的曲线有 4 种情况如上图：

曲线 1：按出厂值设置；

曲线 2：以曲线 1 为基准，调节 M0 输出增益；

曲线 3：以曲线 1 为基准，调节 M0 输出增益以及输出下限；

曲线 4：以曲线 1 为基准，调节 M0 输出增益以及输出上限；

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F03.06	Y1 端子脉冲宽度	0.0~100.0	S	0.0	○
F03.07	R1 端子脉冲宽度	0.0~100.0	S	0.0	○

F03.06：Y1 端子脉冲宽度

F03.06 设定为 0 时 Y1 端子信号为电平输出，端子输出状态与功能状态一致；

F03.06 不为 0 时 Y1 端子信号为单脉冲输出，只在功能有效时输出一定宽度的有效电平。

F03.07：R1 端子脉冲宽度

F03.07 设定为 0 时 R1 端子信号为电平输出，端子输出状态与功能状态一致；

F03.07 不为 0 时 R1 端子信号为单脉冲输出，只在功能有效时输出一定宽度的有效电平。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F03.12	Y1 有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○

F03.13	Y1 无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F03.14	R1 有效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○
F03.15	R1 无效延迟时间	0.00~300.00	S	0.00	○

F03.12 /F03.14 Y1/R1 有效延迟时间

功能从无效状态变成有效状态，对应输出端子维持有效延时后才输出有效电平。

F03.13 /F03.15 Y1/R1 无效延迟时间

功能从有效状态变成无效状态，对应输出端子维持无效延时后才输出无效电平。

F04 组 启停控制参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F04.00	启动直流制动电流	0.00~150.00	%	0.00	○
F04.01	启动直流制动时间	0.00~30.00	S	0.00	○

F04.00 设定不同的数值可实现不同的启动直流制动力矩；

F04.01 设定启动直流制动的作用时间，时间一到立即开始启动运行。如果 F04.01=0.00，则启动时直流制动无效。启动直流制动如图 6-12 所示。

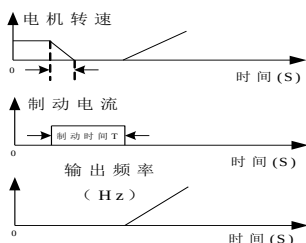


图 6-12 启动直流制动过程

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F04.02	加/减速模式	0: 线性模式 1: S 曲线模式		0	○
F04.03	S 曲线时间	0.00~600.00	S	0.00	○
F04.04	保留	—	—	—	—

线性加/减速

F04.02=0 加减速模式为线性模式，速度的增加或减少为线性的；

S 曲线加/减速

F04.02=1 加减速模式为 S 曲线模式，速度增加或减少的首段和末段会平滑过渡，整个加减速曲线类似 S 型，S 曲线时最终的加减速时间是（S 曲线时间+线性加减速时间），两种加减速如图 6-13 所示。

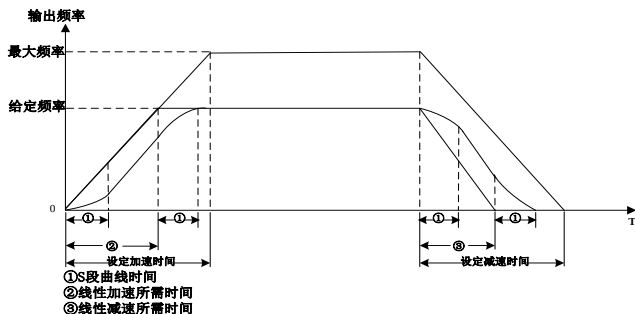


图 6-13 直线与 S 曲线加减速示意图

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F04.05	停车方式选择	0: 减速停车 1: 自由停车		0	○

减速停车

设定 F04.05=0，电机按设定的减速时间（出厂按 F00.10 减速时间 1）减速停止。

自由停车

设定 F04.05=1，则在输入停车指令的同时，变频器将立即封锁 PWM 输出，电机自由滑行停车。停止时间取决于电机和负载的惯量。如果设定了自由停车端子，则自由停车端子有效时，变频器立即进入自由停车状态，且在该端子无效时也不会重新开始运行，必须重新输入运行指令。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F04.06	停车直流制动频率	0.10~60.00	Hz	2.00	○
F04.07	停车直流制动电流	0.00~150.00	%	0.00	○
F04.08	直流制动等待时间	0.00~30.00	S	0.00	○
F04.09	停车直流制动时间	0.00~30.00	S	0.00	○

F04.06 设定在停车减速过程中直流制动开始的频率。在停车减速过程中，一旦输出频率低于此频率，若停车直流制动时间不为 0，则进行停车直流制动。

F04.07 设定不同的数值可实现不同的停车直流制动力矩。

F04.08 当由端子发出直流停车制动指令有效，或减速停车过程中输出频率到达 F04.06 设定值时，经过此代码设定的时间后，才开始进行直流制动。

F04.09 设定停车直流制动的作用时间。如果 F04.09=0.00 则停车直流制动功能无效。

若有外部端子停车直流制动信号，则停车直流制动时间取外部端子停车直流制动信号有效时间和 F04.09 设定时间中的较大值。停车直流制动过程如图 6-14 所示。

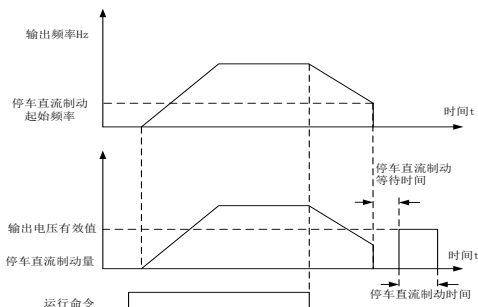


图 6-14 停车直流制动过程

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F04.10	上电恢复掉电前状态	0: 不恢复 1: 恢复		0	○

F04.10=1，上电后恢复到最近一次掉电前工作状态。启用该功能需同时设定 F00.21=1。

F05 组 V/F 控制参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F05.00	V/F 曲线设定	见图 6-15 所示		35	●

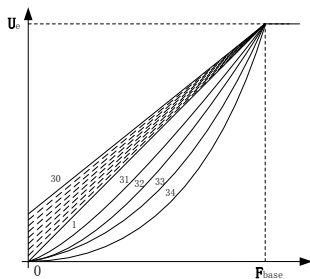


图 6-15 V/F 曲线示意图

说明：

- F05.00=0 自动转矩提升
- F05.00=1~10 恒转矩提升曲线
- F05.00=11~20 油泵电机提升曲线
- F05.00=21~30 同步电机提升曲线
- F05.00=31~34 风机水泵提升曲线
- F05.00=35 任意 V/F 曲线

F05.00≠35 时选择一组固定的 V/F 提升曲线，其中 U_e 对应 F01.03 设定的电机额定频率。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F05.02	起始电压	0.00~100.00	%	1.00	●
F05.03	中间电压 1	0.00~100.00	%	4.00	●
F05.04	中间电压 2	0.00~100.00	%	10.00	●
F05.05	中间电压 3	0.00~100.00	%	16.00	●
F05.06	起始频率	0.00~中间频率 1	%	1.00	●
F05.07	中间频率 1	起始频率~中间频率 2	%	4.00	●

F05.08	中间频率 2	中间频率 1~中间频率 3	%	10.00	●
F05.09	中间频率 3	中间频率 2~100.00	%	16.00	●

F05.00=35 时为自定义 V/F 曲线，各个频率电压点由用户从 F05.02 到 F05.09 中任意设定。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F05.10	开环滑差补偿	0.00~200.00	%	100.00	●

电机转子的转速随着负载的增加而减小时。为了保证电机在额定负载下，其转子转速接近同步转速，可启用滑差补偿。电机转速低于目标值时，可适当增大 F05.10 设定值；

F05.10=0，滑差补偿无效。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F05.11	定子压降补偿增益	0.00~200.00	%	100.00	●

定子压降补偿，用于补偿定子电阻和导线产生的电压降。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F05.13	振荡抑制	0.00~100.00	%	3.00	●

振荡抑制，用于输出电流不稳定时，限制电流的振荡，改善电机启动时由于电流振荡而触发过流故障。振荡抑制功能也能用于改善电机和机械设备的振动。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F05.14	过调制强度	1.00~1.10		1.00	●

过调制强度，用于电网电压偏低时为保证输出电压仍然达到额定电压，经过过调制后输出电压最高可以达到当前电网电压的 1.1 倍。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F05.15	自动稳压 AVR	0: 无效 1: 有效 2: 自动（超过额定电压时无效）		1	○

自动稳压，用于在输入电压变化的情况下，保持输出电压基本不变，保持 V/F 值基本恒定。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F05.16	滑差滤波时间	0.01~20.00	S	1.00	●

设定滑差补偿有效时对滑差信号进行滤波的时间。滤波时间过小，会导致系统运行不稳定，滤波时间过长，则导致补偿反应缓慢。

F06 组 辅助功能参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.00	点动数字频率	0.00~Fmax	Hz	5.00	●
F06.01	点动加速时间	0.01~600.00	S	15.00	●
F06.02	点动减速时间	0.01~600.00	S	15.00	●

JOG 点动运行时变频器以 F06.00 设定的频率运行，运行至 Fmax 的加/减速时间由 F06.01/F06.02 设定。

点动加速时间 F06.01 是指输出频率由 0Hz 上升到 Fmax 时所用时间；点动减速时间 F06.02 是指输出频率由 Fmax 下降到 0Hz 所用时间。

点动运行时必须保持按键盘  键或 JOG 端子有效，否则视为取消点动指令。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.03	加速时间 2	0.00~600.00	S	15.00	●
F06.04	减速时间 2	0.00~600.00	S	15.00	●

具体定义参见 F00.09 和 F00.10 说明。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.05	UP/DOWN 频率速率	0.00~100.00 0.00 (自动速率积分)		1.00	●

在主数字速度给定有效时，可通过多功能端子 UP/DOWN 对主数字速度给定 F00.07 进行修改。单位是 Hz/200ms

F06.05=0.00: 自动速率积分有效，根据 UP/DOWN 端子有效的持续时间由慢至快修改 F00.07 的值；

F06.05≠0.00: 根据 UP/DOWN 端子持续时间按 F06.05 设定的 UP/DOWN 速率修改数字给定值，单位为 Hz/200ms，只入不舍。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.06	频率到达检出范围 FAR	0.00~20.00	Hz	5.00	●

当多功能或继电器输出设定为 1（频率到达 FAR）时，若变频器的输出频率与输入给定频率差值的绝对值小于 F06.06 的设定值时，对应的输出端子动作，如图 6-16 所示。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.07	FDT 上升界限	0.00~F _{max}	Hz	30.00	○
F06.08	FDT 下降界限	0.00~F _{max}	Hz	30.00	○

当多功能或继电器输出设定为 2（频率范围检测 FDT）时，当变频器的输出频率上升时达到 FDT 上升界限（F06.07）的值时，对应的输出端子开始动作，直至变频器的输出频率下降到 FDT 下降界限（F06.08）的值时，对应的输出端子停止动作。如图 6-17 所示。

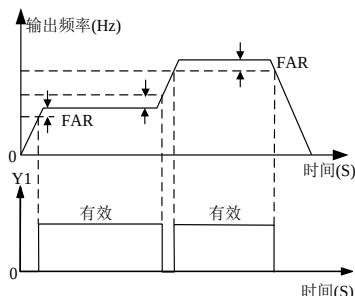


图 6-16 频率到达检测范围 FAR

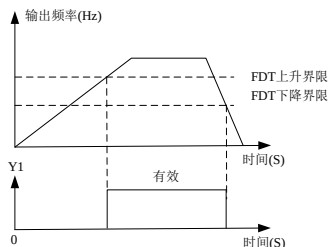


图 6-17 频率范围检测 FDT

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.09	输出电压	5.00~100.00	%	100.00	●

输出电压，用于在要求变频输出并不需要输出当前输入电压的电压值时，可以通过此功能码来调整变频器输出电压相对于输入电压的百分比。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.10	能耗制动控制	0: 无效 1: 一直有效 2: 运行时有效 3: 减速时有效		1	○
F06.11	能耗制动电压	380V: 510~800 220V: 300~400	V	700 380	○
F06.12	制动使用率	5.00~100.00	%	100.00	○

F06.10 设定能耗制动的有效范围，设为 0 时能耗制动无效，设为其它值时则在 F06.11 中设定的值满足时产生能耗制动；

F06.11 设定能耗制动的电压点，若当前状态符合 F06.10 设定的有效范围，并且母线电压到大于 F06.11 设定的电压值时，则产生能耗制动；380V: 表示变频器额定电压为 380V 系列；220V: 表示变频器额定电压为 220V 系列。

F06.12 设定当能耗制动作用时，电压制动的使用率。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.13	风机控制	0: 变频器通电时运转 1: 智能模式		1	○

变频器上电后，不论工作状态如何，风机先运行 2min 后再根据控制模式运行。

F06.13=0: 变频器通电后风机直接开始工作。

F06.13=1: 智能模式：当散热器温度大于 45℃，风机运行；当散热器温度小于 35℃ 时，风机不运行；当散热器温度在 35℃ 与 45℃ 之间时，风机状态保持。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.15	 键功能设定	0: 无效 1: 点动运行 2: 正/反转切换功能		1	○

F06.15=0 JOG 键无效；

F06.15=1 JOG 键为点动运行功能；

F06.15=2 JOG 键为运行方向正转和反转的切换功能。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.16	STOP RESET 键盘  键功能	0: 键盘启停方式时有效 1: 所有启停方式时有效 2: 键盘方式时有效, 其余方式外部故障		0	○

F06.16=0 仅键盘启停方式有效, 其它启停方式均为无效;

F06.16=1 所有启停方式均有效;

F06.16=2 仅键盘启停方式有效, 其他方式启停时报外部故障。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.17	机械速度系数	0.01~200.00		30.00	●

F06.17 用于设定机械速度系数, 机械速度=机械速度系数*输出频率。调整此参数以使显示速度值与实际值匹配。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.18	摆频运行方式	个位: 摆频运行控制 0: 自动运行 1: 端子控制 十位: 摆频输入方式 0: 达到中点开始摆频 1: 摆频预置时间到开始摆频		00	○
F06.19	摆频预置频率	0.00~Fmax	Hz	0.00	●
F06.20	摆频预置时间	0.00~600.00	S	15.00	●
F06.21	摆频上限频率	0.00~Fmax	Hz	40.00	●
F06.22	摆频下限频率	0.00~Fmax	Hz	20.00	●
F06.23	摆频突跳频率	0.00~Fmax	Hz	5.00	●
F06.24	摆频上升时间	0.00~600.00	S	15.00	●
F06.25	摆频下降时间	0.00~600.00	S	5.00	●

摆频运行是针对纺织等需要往复运动的设备使用的一种特殊程序运行方式。

摆频运行控制方式

F06.18 个位=0: 自动运行。摆频预置时间到达后, 即开始摆频运行;

F06.18 个位=1: 端子控制。摆频预置时间到达后, 由功能输入端子启动摆频运行, 选择端子控制时, 需将相应的可编程输入端子编程为 21。

摆频输入方式

F06.18 十位=0: 达到中心频率后, 再开始摆频运行。中心频率=(摆频上限频率+摆频下限频率)/2;

F06.18 十位=1: 摆频预置时间到达即开始摆频运行。

下图为摆频运行的逻辑图，上述各个参数的意义请参考图 6-18。

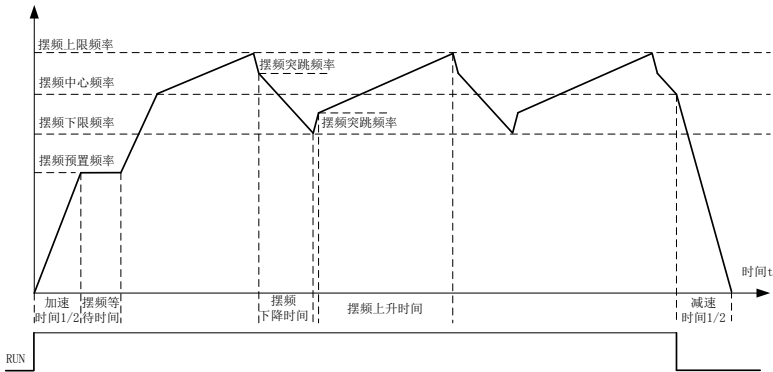


图 6-18 摆频运行逻辑图

说明

- (1) 摆频运行启动/停车加减速时间可由端子选择系统加减速时间 1 或加减速时间 2。
- (2) 摆频上限频率已限定 $\geq$ 摆频下限频率。
- (3) 摆频上限-突跳频率与摆频下限+突跳频率均已限定在 0.00~Fmax 范围内。
- (4) 摆频突跳频率段的加减速时间为摆频加减速时间/2。
- (5) 摆频运行的启用过程：选择 F00.04 辅助速度给定方式为“摆频运行”，合成频率给定方式选择“辅助速度给定有效”或其它包含辅助速度给定的选项。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.26	下限频率控制	0：按下限频率运行 1：下限频率运行时间到达后按 0 速运行		0	○
F06.27	下限频率运行时间	0.00~600.00	S	60.00	○

F06.26=0: 当变频器的输出频率小于下限频率时，变频器将始终按下限频率运行。下限频率由代码 F00.13 设定。

F06.26=1, 当变频器的输出频率小于下限频率时，变频器先按下限频率运行，待下限频率运行时间到达设定值 F06.27 后按 0 速运行。此功能可用于恒压供水、空气压缩机等过程 PID 控制。下限频率控制如图 6-19 所示。

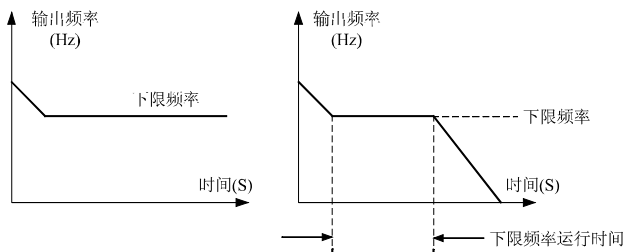


图 6-19 下限频率控制示意图（左右两图分别是等于 0、1 时的情况）

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.28	运行停车监视代码选择	0: C00.00 1: C00.01 16: C00.16 18: C00.18 19~99: 保留 100: 不改变当前键盘操作		0	○

在运行、点动运行、停车、点动停车、自学习状态时，若 F06.28=0~99，则从参数设定状态变为上述状态时，键盘直接显示相应的监视代码值；从上述状态变为参数设定状态时，键盘直接显示 F00.00 代码值。（故障状态还是直接跳转 E00.00 中）

若 F06.28=100，则无论状态怎么变化（变化为故障状态除外），当前键盘显示不变。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F06.29	最低有效输出频率	0.00~Fmax	Hz	0.00	○

当变频器的给定频率和输出频率均小于最低有效输出频率时，变频器不输出，给定频率大于等于最低有效输出频率时恢复输出。

F07 组 故障与保护参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F07.00	电流限幅控制	0: 无效 1: 保留 2: 有效		2	○
F07.01	电流限幅水平	50.00~180.00	%	150.00	○
F07.02	电流限幅比例增益 1	0.01~100.00		0.20	○
F07.03	电流限幅比例增益 2	0.01~100.00		0.10	○
F07.04	电流限幅积分时间	0.00~300.00 0.00 积分无效	mS	10.00	○
F07.16	弱磁区电流限定系数	0.20~1.00		0.7	○

电流限幅控制

F07.00=0，无效

F07.00=1, 保留

F07.00=2, 有效

运行过程中, 当负载电机电流达到过流失速电流 (F07.01 设定) 时, 系统将启动过流失速功能, 降低输出频率以限制输出电流的增加, 使变频器工作于过电流失速状态。当输出电流降低至小于过流失速电流时, 恢复原来的运行状态。过流失速动作过程如图 6-20 所示。

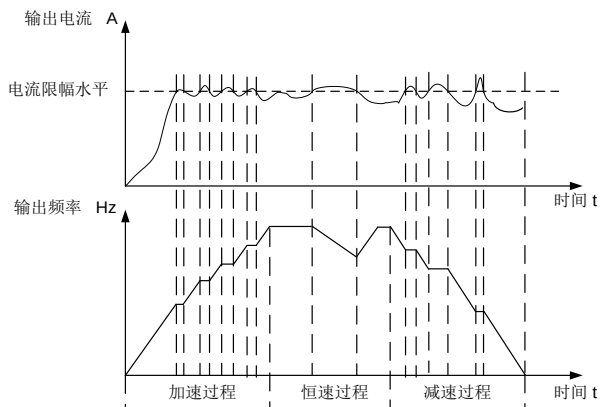


图 6-20 过流失速动作过程示意图

电流限幅水平

F07.01 用于设定过流失速电流, 若变频器输出电流高于此代码设定值, 则过流失速控制动作, 从而控制输出电流不高于 F07.01 设定值。

过流失速调节参数

F07.02~F07.04 为内部过流保护自动调节参数, 作为售后调节用, 默认值即可满足大部分要求。

弱磁区电流限定系数

F07.16 用于电机工作在弱磁状态下变频器输出电流的限定, 保证电机在弱磁区加减速时达到最佳的出力状态。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F07.05	过压失速控制	0: 无效 1: 保留 2: 有效		2	○
F07.06	过压失速电压	380V: 640~800 220V: 370~400	V	720 390	○
F07.07	过压失速比例增益	0.01~100.00		3.00	○

过压失速控制

F07.05=0, 无效

过压失速无效, 当没有外接制动单元时建议不要设置为 0。

F07.05=1, 保留

F07.05=2, 有效

直流母线过电压一般是由减速引起的，减速时由于能量回馈，导致直流母线电压升高。当直流母线电压高于过压阈值时，若过压失速有效，则变频器暂停减速，保持输出频率不变，则能量回馈停止，直至直流母线电压恢复正常，重新开始减速。减速时过压失速保护过程如图 6-21 所示。

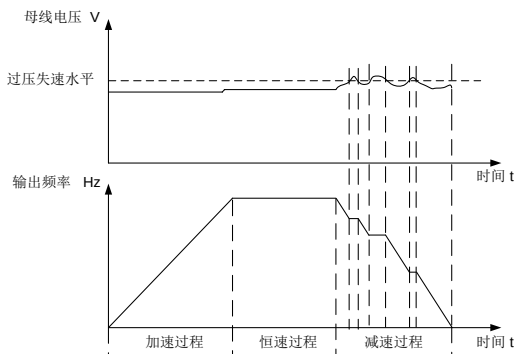


图 6-21 过压失速动作过程示意图

过压失速电压

F07.06 用于设定过电压保护的上限值，一般无需调整。

过压失速调节参数

F07.07 为内部过压保护自动调节参数，作为售后调节用，一般出厂值可以满足应用。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F07.10	电动机过载保护选择	0: 禁止 1: 允许		1	○
F07.11	电机过载保护动作时间	30~300	S	60	○

F07.10=0: 无电机过载保护功能，可能存在电机过热损坏的危险，建议变频器与电机之间加热继电器；

F07.10=1: 此时变频器根据电机过载保护的反时限曲线，判断电机是否过载。

F07.11: 电机过载保护动作时间。

出厂设定为热启动时 150%过载持续 1 分钟时变频器报 OL1 故障，电机过载保护动作时间如图 6-22 所示，通常运行时，电机过载保护功能在该冷启动和热启动之间的范围内动作。

冷启动：电动机从停止状态（常温）开始运行后，很快变成过载状态时。

热启动：电动机以额定电流连续运行的状态变成过载状态时。

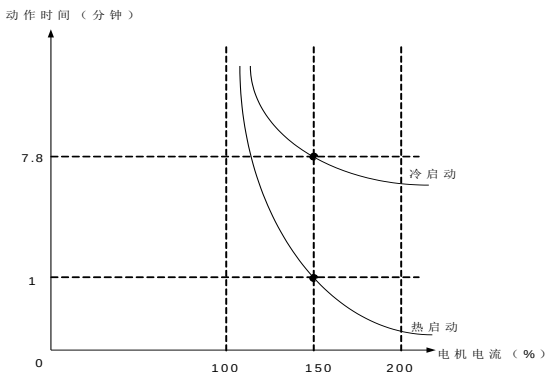


图 6-22 电机过载保护动作时间示意图

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F07.12	故障重试控制	个位：故障重试次数 0：禁止故障重试 1~3：故障重试 1、2、3 次 4：无限次故障重试 十位：故障重试期间可编程输出故障选择 0：不动作 1：动作		00	○
F07.13	故障重试间隔	0.01~30.00	S	0.50	○
F07.14	无故障间隔	0.01~30.00	S	10.00	○

故障重试次数

F07.12 个位=0：变频器在运行过程中出现故障，变频器不自动复位，须手动复位；

F07.12 个位=1/2/3：变频器在运行过程中出现故障，停止输出，待故障消失后，可以自动复位故障并重新启动运行 1/2/3 次。变频器无故障运行超过无故障间隔时间 F07.14 后，故障重试次数恢复为 F07.12 个位的设定值。若故障重试次数超过 1、2、3 次，仍出现故障，则不再自动复位；

F07.12 个位=4：变频器在运行过程中出现故障，停止输出，待故障消失后，自动复位故障，重新启动运行，直至恢复正常工作状态。

故障重试时的外部输出

F07.12 十位=0：故障重试期间，故障输出端子和故障继电器不动作；

F07.12 十位=1：故障重试期间，故障输出端子和故障继电器动作。

故障重试间隔时间

F07.13 用于控制故障重试的间隔时间，故障重试间隔是指从故障停止输出，到自动复位重新启动的时间，参数值在 0.01~30.00 秒范围内，可连续设定。

无故障间隔时间

F07.14 用于控制变频器恢复故障重试次数的时间。在运行过程中出现故障，自动复位并重新启动运行后，变频器会记录已进行的故障复位的次数。若在此代码设定的时间内无故障，则

变频器将自动清除已进行的故障重试次数。无故障间隔在 0.01~30.00 秒范围内，可连续设定。

-  1. 在使用过程中，必须慎重考虑机械设备的启动特性，对不能带载启动的场合，或变频器无输出时必须马上报警的场合，不能使用故障重试。
2. 在自动复位间隔期间内，变频器封锁 PWM 输出，电机处于自由滑行停车状态。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F07.15	故障重试选择	OL ILP SLU SQU SOC		11111	○
		1 1 1 1 1			
		0: 允许故障重试 1: 禁止故障重试 SOC 为最低位，依次排列，第 6~8 位保留。			

故障重试控制为位操作，设定时只须将该故障对应的位设置为 0 或 1。

例如：允许 SQU 和 OL 故障重试，其它故障禁止重试，则只须将 SQU 对应的第 1 位和 OL 对应的第 4 位设置为 0，其它位设置为 1，即 F07.15=11101101。

功能代码	代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F07.17	保护屏蔽	5~8 位		0000 0000	○
		* EEH EHL OL			
		0 0 0 0			
		1~4 位			
		OLP OLP ILP SLU			
		0 0 0 0			
		0: 保护有效 1: 保护屏蔽 SLU 为最低位，依次排列，第 8 位保留。			

位设定值=0：变频器检测到该位对应的故障后，停止输出并进入故障状态；

位设定值=1：变频器检测到该位对应的故障后，不作出保护动作，仍保持原来状态；

这个代码为位操作，设定时只须将该保护对应的位设置为 0 或 1 即可。如下表所示：

例如：屏蔽 ILP 保护，则只须将 ILP 对应的第 2 位设置为 1 即可，即 F07.17=00000010。
屏蔽 OLP 和 EHL 保护，则只须将 OLP 对应的第 3 位和 EHL 对应的第 7 位设置为 1 即可。即 F07.17=01000100。

-  1. 除非有特殊需要，请不要屏蔽任何保护功能，以免变频器在发生故障后不进行保护动作而受到损害。
2. 参照 F02.06 的二进制参数设置说明。
3. 输出频率绝对值大于 5.00Hz 时，OLP 检测有效。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F07.18	输入缺相波形幅度	30~100	V	40	○
F07.19	输入缺相检测时间	50~60000	mS	150	●
F07.20	输入缺相检测次数	5~6000		15	●

这三个功能码设定输入缺相时的相关参数，作为售后调节用，一般无需更改。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F07.21	过载预警控制	个位：过载预警检测 0：一直检测 1：恒速时检测 十位：预警后处理 0：报警，继续运行 1：报警后延时停机		00	○
F07.22	过载预警检测时间	0.00~60.00	S	0.00	○
F07.23	过载预警检测水平	0.00~150.00	%	120.00	○
F07.24	过载预警停机延迟时间	0.00~600.00	S	5.00	○

过载预警状态有效即变频器工作电流超过过载检测水平并且保持的时间超过过载检测时间时对应输出端子动作。检测水平和保持时间可自定义。需设定过载预警检测时间（F07.22>0）才能启用过载预警功能，否则该功能无效。

过载预警检测：

F07-21 个位=0：在变频器运行期间，过载预警检测一直工作。

F07-21 个位=1：过载预警检测仅在系统恒速运行时工作。

过载预警停机处理：

F07-21 十位=0：达到预警设置水平后报警，变频器继续运行。

F07-21 十位=1：达到预警设置水平后报警，延时一段时间后停车，停车完成显示 OL 故障（提示此次停机是由于过载预警的原因）。延时停车时间由代码 F07-24 设定（请配合多功能数字输出端子过载预警功能使用，以便停车前自动获得有输出显示）。

F07-22 过载预警检测时间：

当设为 0 时过载预警检测无效，不为 0 时才能使能过载预警功能。该功能码定义了变频器输出电流持续大于过载预警检测水平（F7-23）超出一定时间后，输出过载预警信号。

F07-23 过载预警检测水平：

定义了过载预警动作的电流阈值，其设定值是相对于变频器额定电流值的百分比。

F07-24 过载预警停机延迟时间：

当 F7-21 十位等于 1 时，其停机延迟时间由本参数给定。

如图是变频器过载预警控制逻辑图，上述过载预警控制的各参数意义请参考图 6-23。

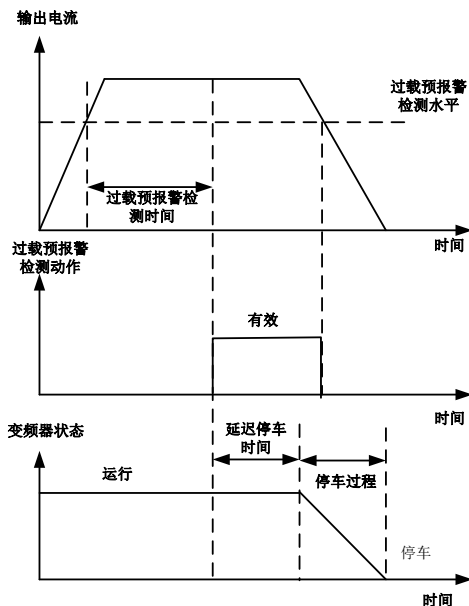


图 6-23 过载报警控制示意图

F08 组 多段速、PLC 参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F08.00	多段速度 1	0.00 ~ Fmax	Hz	0.00	●
F08.01	多段速度 2	0.00 ~ Fmax	Hz	5.00	●
F08.02	多段速度 3	0.00 ~ Fmax	Hz	10.00	●
F08.03	多段速度 4	0.00 ~ Fmax	Hz	15.00	●
F08.04	多段速度 5	0.00 ~ Fmax	Hz	20.00	●
F08.05	多段速度 6	0.00 ~ Fmax	Hz	25.00	●
F08.06	多段速度 7	0.00 ~ Fmax	Hz	30.00	●
F08.07	程序运行模式	个位：速度程序运行模式选择 0：单循环 1：单循环后按第 7 段运行 2：有限次连续循环 3：连续循环 十位：中断运行再启动选择 0：从中断时段开始运行 1：从首段开始运行		00	○

F08.08	程序运转方向	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1		0000000	○
		0	0	0	0	0	0	0			
		0: 正转 1: 反转 T1 为最低位, 依次排列, 第 8 位保留。									
F08.09	程序运行时间 T1	0~60000							S	30	●
F08.10	程序运行时间 T2	0~60000							S	30	●
F08.11	程序运行时间 T3	0~60000							S	30	●
F08.12	程序运行时间 T4	0~60000							S	30	●
F08.13	程序运行时间 T5	0~60000							S	30	●
F08.14	程序运行时间 T6	0~60000							S	30	●
F08.15	程序运行时间 T7	0~60000							S	30	●
F08.16	程序循环次数	1~60000								1	●

速度程序运行模式选择

F08.07 个位=0: 七个时段根据其时间和方向运行完毕后, 变频器停车;

F08.07 个位=1: 七个时段根据其时间和方向运行完毕后, 保持按第七段速度运行;

F08.07 个位=2: 七个时段根据其时间和方向运行完毕后, 回到第一段循环运行, 当循环运行的次数达到设定值后, 变频器停车。循环次数由代码 F08.16 设定;

F08.07 个位=3: 七个时段根据其时间和方向运行完毕后, 回到第一段循环运行, 除非发出停车指令, 否则持续循环。

中断运行再启动选择

F08.07 百位=0: 程序运行过程中若外部中断输入有效, 掉电或故障后, 再进入运行状态时, 按中断时的时段(包括中断时的段数、剩余的运行时间及设定的运行频率)运行。

F08.07 百位=1: 程序运行过程中若外部中断输入有效, 掉电或故障后, 再进入运行状态时, 程序从运行时段一开始运行。

运转方向选择

F08.08 各位为 0: 正输入, 电机正转, 输出正向力矩;

F08.08 各位为 1: 负输入, 电机反转, 输出反向力矩。

若功能代码 F00.15 设定为禁止反转, 则程序运行时反转无效。若此时设定 F08.08 第 0 位为 1, 或多功能端子给定的指令为反转, 变频器在程序运行第一段时将按 0Hz 运行, 各段以此类推。

运转时间

F08.09~F08.15 分别定义程序运行时每段的运行时间, 在 0~60000 秒范围内, 可连续设定。程序运行时时段为 0 秒时, 程序运行时跳过该时段。程序运行示意图如下图 6-24。

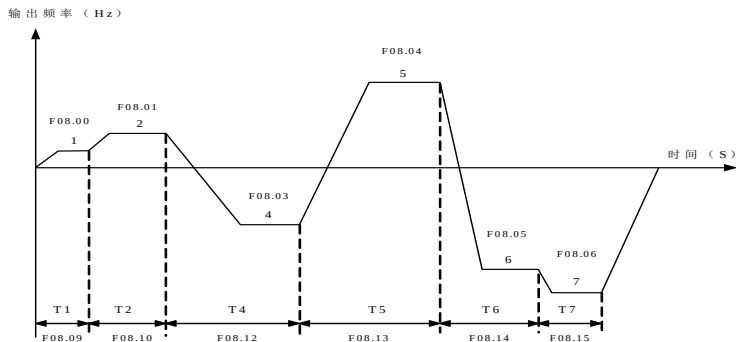


图 6-24 程序运行示意图

上图中，将第三段的运行时间设置为 0，因此未运行第三段；

在程序运行中，可设置每段运行的频率、运行时间、正负输入等设置；

运行频率使用对应的多段速度 1~7，由功能码 F08.00~F08.06 设定；

EM100 程序运行的启用过程：选择 F00.04 辅助速度给定方式为“程序运行”，合成频率给定方式选择“辅助速度给定有效”或其它包含辅助速度给定的选项。

F09 组 过程 PID 参数组

PID 控制是一种闭环控制方式，将系统被控对象的输出信号反馈回 PID 控制器，经过 PID 运算后调整控制器的输出，形成闭环。其作用是使系统被控对象的输出值与设定的目标值一致。

PID 控制器就是根据系统给定目标与反馈信号的误差，利用比例、积分、微分三个因子计算出控制量进行控制。其各计算因子的特点如下：

比例 (P)：

比例控制是一种最简单的控制方式，其控制器的输出与输入误差信号成比例关系。当仅有比例控制时系统输出存在稳态误差。稳态误差是指系统的响应进入稳态后，系统的期望输出与实际输出之差。

积分 (I)：

在积分控制中，控制器的输出与输入误差信号的积分成正比关系。可以消除稳态误差，使系统在进入稳态后无稳态误差，但不能追踪剧烈的变化。

微分 (D)：

在微分控制中，控制器的输出与输入误差信号的微分（即误差的变化率）成正比关系。它能预测误差变化的趋势，可以快速响应剧烈的变化，改善系统在调节过程中的动态特性。PID 控制中三个计算因子的作用如图 6-25 所示。

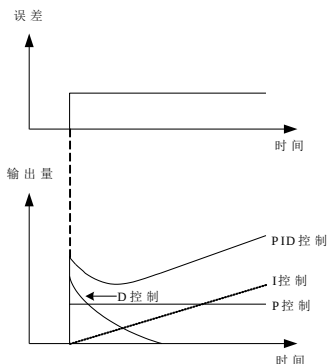


图 6-25 PID 控制的作用

EM100 系列变频器内部过程 PID 的控制逻辑如下图 6-26 所示。通过 PID 闭环控制功能使 EM100 系列变频器与可控对象构成负反馈控制系统。

EM100 过程 PID 的启用过程：选择 F09.04 辅助速度给定方式为“过程 PID”，合成频率给定方式选择“辅助速度给定有效”或其它包含辅助速度给定的选项。

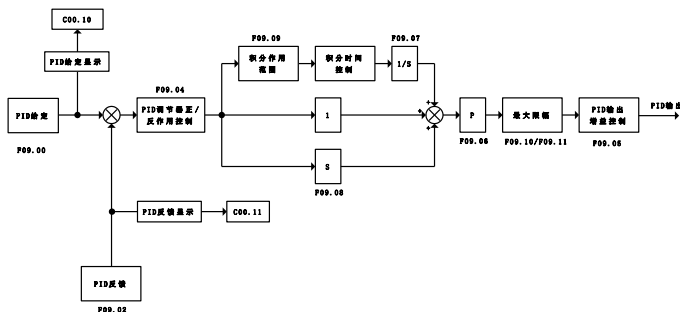


图 6-26 EM100 内部过程 PID 的控制逻辑图

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.00	PID 通用给定方式	0: 数字 PID 给定 1: VS 端子 2: IS 端子 3: VP 端子		0	○
F09.01	PID 数字给定	0.0~100.0	%	50.0	●

F09.00=0: 数字 PID 给定。通过键盘修改 F09.01 的参数来输入 PID 给定值；

F09.00=1: 模拟输入端子 VS 输入的电压值百分比作为 PID 给定值；

F09.00=2: 模拟输入端子 IS 输入的电流值转为电压值百分比作为 PID 给定值；

F09.00=3: 键盘电位器 VP 输入的电压值百分比作为 PID 给定值；

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.02	PID 反馈选择	0: VS 端子 1: IS 端子		0	○

PID 反馈信号由模拟输入端子输入，并可以根据需要对反馈值进行数学处理。

F09.02=0 模拟输入端子 VS 输入电压值百分比为 PID 反馈值；

F09.02=1 模拟输入端子 IS 输入电流值百分比为 PID 反馈值。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.03	PID 给定/反馈量程	0~60000		1000	●

PID 给定百分比和 PID 反馈百分比分别与 F09.03 相乘，得到对应的物理量单位值（温度、压力、流量等），在 C00.10（PID 给定值）与 C00.11（PID 反馈值）中显示。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.04	PID 调节器作用	0: 正作用 1: 负作用		0	○

F09.04=0: 正作用, 即误差为正, 输出量亦为正;

F09.04=1: 负作用, 即误差为正, 输出量为负。

当 PID 的给定信号增大, 要求变频器的输出频率上升时, 例如控制流量、压力时, PID 调节器应当为正作用控制。

当 PID 的给定信号增大, 要求变频器的输出频率下降时, 例如控制温度时, PID 调节器应当为负作用控制。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.05	PID 输出增益	0.00~100.00	%	100.00	●

F09.05: 输出增益用于 PID 输出的调整, 单位为%。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.06	比例增益 GP	0.00~100.00		0.40	●
F09.07	积分时间 GTi	0.00~300.00, 0.00 无积分	S	10.00	●
F09.08	微分时间 GTd	0.00~300.00, 0.00: 无微分	mS	0.00	●

F09.06: 比例增益 GP 是 PID 闭环控制算法的比例增益;

F09.07: 积分时间 GTi 是 PID 闭环控制算法的积分时间。积分时间为 0 时, 积分作用无效;

F09.08: 微分时间 GTd 是 PID 闭环控制算法的微分时间。微分时间为 0 时, 微分作用无效。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.09	积分作用范围	0.00~100.00	%	100.00	●

F09.09 积分作用范围是指当给定与反馈的误差大于某个设定值时, 不再进行积分运算, 该设定值就是积分作用范围。

积分作用范围设定值 = |(给定值 - 反馈值) / 给定值|;

设定变频器的过程 PID 闭环控制方式有效, 通过反馈信号观测系统的输出, 根据输出波形调整 PID 控制器的参数, 一般采用如下的规则调节:

在输出不振荡的范围内, 增大比例增益 GP;

在输出不振荡的范围内, 减小积分时间 GTi;

在输出不振荡的范围内, 增大微分时间 GTd。

PID 各参数设定后, 可按如下步骤微调 PID 参数:

抑制输出超调: 缩短微分时间 GTd, 延长积分时间 GTi, 如图 6-27 所示。

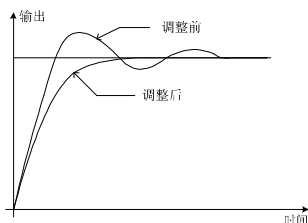


图 6-27 抑制输出超调

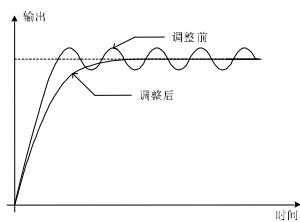


图 6-28 抑制输出周期振荡

抑制输出周期振荡：减小微分时间 GTd 或使其为 0，减小比例增益 GP。如图 6-28 所示。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.10	PID 输出上限	-100.0~100.0	%	100.0	●
F09.11	PID 输出下限	-100.0~F09.10	%	0.0	●

限定 PID 输出百分比在 [F09.11, F09.10] 范围内。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.12	PID 反馈断线检测值	0.0~100.0 0.0: 不检测反馈丢失	%	0.0	●
F09.13	PID 反馈断线检测时间	0.0~3000.0	S	1.0	●

上述功能码用于判断 PID 反馈是否丢失。

当 PID 反馈量小于反馈丢失检测值 F09.12，且持续时间超过 PID 反馈丢失检测时间 F09.13 后，变频器报 PID 反馈断线故障（PIDE），并根据所选择故障处理方式处理。建议 F09.12 不要设置为 0.1, 0.2 两个数值，防止误报 PIDE 故障。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F09.14	PID 偏差极限	0.0~100.0	%	0.0	●

F09.14: 当 PID 的误差在该范围内，PID 停止调节；

F10 组 通讯参数组

EM100 系列变频器支持 ModBus 协议，RTU 格式，具备 RS485 总线的“单主多从”通讯网络。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F10.00	本机地址	1~247, 0: 为广播地址		1	○

本机地址号码是变频器与上位机联网运行时，分配给每台变频器的地址号码，在这个网络中，每台变频器的地址号码是唯一的。一个网络中最多允许 247 台变频器同时与上位机联网运行。

F10.00=0 地址号码为广播地址，设定为广播地址时，变频器不响应信息给上位机。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F10.01	通讯波特率	0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400	bps	1	○

F10.01=0: 通讯波特率: 4800bit/s;

F10.01=1: 通讯波特率: 9600bit/s;

F10.01=2: 通讯波特率: 19200bit/s;

F10.01=3: 通讯波特率: 38400bit/s。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F10.02	通讯格式	0: 无校验 1+8+N+1 1: 偶校验 1+8+E+1 2: 奇校验 1+8+O+1 3: 无校验 1+8+N+2 4: 偶校验 1+8+E+2 5: 奇校验 1+8+O+2		0	○

F10.02=0: 通讯数据格式为 1 位起始位+8 位数据位+无校验+1 位停止位;

F10.02=1: 通讯数据格式为 1 位起始位+8 位数据位+偶校验+1 位停止位;

F10.02=2: 通讯数据格式为 1 位起始位+8 位数据位+奇校验+1 位停止位;

F10.02=3: 通讯数据格式为 1 位起始位+8 位数据位+无校验+2 位停止位;

F10.02=4: 通讯数据格式为 1 位起始位+8 位数据位+偶校验+2 位停止位;

F10.02=5: 通讯数据格式为 1 位起始位+8 位数据位+奇校验+2 位停止位。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F10.03	通信超时时间	0.0~60.0	S	0.0	○

F10.03 设定为 0.0 时，通信超时时间无效；该功能代码设定为非零时，如果发送命令与通讯响应的间隔时间超出通讯超时时间，变频器将报“RS485 通讯超时障”（COE）。

通常情况下，都将其设置为无效；此功能代码只在 F10.04=0 即本机为从机时有效。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F10.04	主从机通讯方式	0: 本机为从机 1: 本机为主机		0	○
F10.05	主机写从机地址	0: 主数字频率 1: 辅助数字频率		0	○
F10.06	本机接收比例系数	0.00~600.00	%	100.00	●

F10.04 主从机通讯方式 选择当前变频器为主机或者为从机。

F10.05 主机到从机地址

选择由主机发送给从机的频率给定，可选择修改从机的主数字频率（F00.07）或辅助数字频率（F00.08）。该功能代码只在 F10.04=1 即本机为主机时有效。

F10.06 从机接收比例系数

从机接收主机发送来的数字频率*F10.06，作为从机的实际频率给定。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F10.07	主机通讯发送数据	0: 输入频率 1: 输出频率 2: 主数字频率 3: VP 4: VS 5: IS		0	○

当设置 F10.04=1 本机为主机时，可以通过 F10.07 来选择本机发送给从机的频率来源。

F10.07=0: 主机发送输入频率；

F10.07=1: 主机发送输出频率；

F10.07=2: 主机发送主数字频率；

F10.07=3: 主机发送 VP 输入电压值百分比*Fmax；

F10.07=4: 主机发送 VS 输入电压值百分比*Fmax；

F10.07=5: 主机发送 IS 输入电流值百分比*Fmax。

F11 组 用户参数组

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F11.00	参数设定控制	0: 允许参数设定 1: 参数锁定 0 2: 参数锁定 1		0	○
F11.01	用户密码	0~65535		XXXXX	○
F11.02	参数修改方式	0: 键盘、RS485 同时有效 1: 键盘有效 2: RS485 有效		0	○

参数设定控制

F11.00=0: 允许修改所有参数；

F11.00=1: 参数锁定 0: 封锁除 F00.07 主频率给定和本代码之外的其余所有参数；

F11.00=2: 参数锁定 1: 封锁除本代码外的全部参数，并持续此种设定直到解除锁定。

用户密码

F11.01 用于设置一个密码以启用密码保护功能，防止无关人员误修改变频器功能代码参数。新设密码为 0 时，密码功能无效。

参数修改方式

F11.02=0: 允许通过键盘和 RS485 修改变频器参数;

F11.02=1: 只允许通过键盘修改变频器参数;

F11.02=2: 只允许通过 RS485 修改变频器参数。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F11.03	变频器额定功率	0.40~22.00	kW	XXXX	×
F11.04	变频器额定电压	60~480	V	XXX	×
F11.05	变频器额定电流	0.1~100.0	A	XXXXX	×

此组参数用户只能查看，不能修改。运行前请核对此组参数和铭牌是否一致。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F11.06	变频器运行时间	用户查看	HOUR	XXXXX	×
F11.07	变频器运行时间	用户查看	min	XXXXX	×
F11.08	运行时间控制	0: 无效 1: 有效		0	○
F11.09	设定运行时间	0~65535	HOUR	00000	○

F11.06 当前变频器已运行的小时数，此组参数用户只能查看无权修改；运行时间的定义是运行状态的时间累积。

F11.07 当前变频器已运行的不到 1 小时的分钟数，此组参数用户只能查看无权修改；

F11.08=0 运行时间控制无效；

F11.08=1 运行时间控制有效。当到达设定运行时间后，显示 InP，此时变频器维护保养时间到，请联系经销商安排技术支持；

F11.09 可控制变频器的运行时间。可以运行的时间=F11.09-F11.06。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F11.10	经销商密码	0~65535		XXXXX	○
F11.11	厂家密码	0~65535		XXXXX	○

此组代码给专业人士使用，防止变频器的重要参数被修改，引起故障。

功能代码	功能代码名称	功能代码参数说明	单位	出厂值	属性
F11.12	软件版本 1	-		XXXXX	×
F11.13	软件版本 2	-		XXXXX	×
F11.14	变频器电压等级	1: 单相 220V 2: 三相 220V 3: 三相 380V		3	×

此组参数用户只能查看，无权修改。

C00 组 监视参数组

EM100 系列变频器运行时用户可通过查询 C00 组功能代码来了解运行参数。所有监视代码的内容均为只读，不能更改。

功能代码	代码名称	参数说明							单位
C00.00	输出频率	变频器当前的输出频率							Hz
C00.01	输出电压实际值	变频器当前输出电压实际值							V
C00.02	输出电流实际值	变频器当前输出电流实际值							A
C00.03	输出电功率	变频器根据输出电压与输出电流,计算得出的当前输出电功率							kW
C00.04	电机估算转速	估算的电机转速							rpm
C00.05	直流母线电压	变频器当前直流母线电压值							V
C00.06	输入频率	变频器当前的给定频率值							Hz
C00.07	同步频率	变频器估算的电机同步频率							Hz
C00.08	程序运行段数	监视变频器程序运行时的段数							
C00.09	程序运行时间	监视变频器程序运行时,当前运行时段的运行时间							S
C00.10	PID 给定	当前 PID 给定值							
C00.11	PID 反馈	当前 PID 反馈值							
C00.12	输入端子状态	*	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
		0	0	0	0	0	0	0	
		(监视外部输入端子逻辑状态)							
C00.13	输出端子状态	*	*	*	*	*	R1	Y1	
		0	0	0	0	0	0	0	
		(监视输出端子逻辑状态)							
C00.14	VS 输入监视	0.00~10.00							V
C00.15	IS 输入监视	0.00~20mA							mA
C00.16	变频器散热器温度	当前检测到的变频器散热器温度							℃
C00.17	VP 输入监视	0.00~5.00							V
C00.18	保留								

第七章 故障诊断及对策

7.1 故障内容及对策

当变频器发生异常时，数码管显示器将显示对应的故障代码及其参数，故障继电器动作，故障输出端子动作，变频器停止输出。发生故障时，电机若在旋转，将会自由停车，直至停止旋转。EM100 系列变频器的故障内容及对策如表 7-1 所示。

表 7-1 EM100 系列变频器的故障内容及对策

故障代码	故障说明	故障原因	故障对策
SC	短路故障	1、变频器输出侧相间或对地短路。 2、逆变模块损坏。	1、调查原因，实施相应对策后复位。 2、寻求技术支持。
SOC	稳态过流	1、变频器输出侧相间或对地短路。 2、负载太重时，加减速时间太短。 3、V/F 驱动方式时转矩提升设定太大。 4、启动时电机处于旋转状态。 5、使用超过变频器容量的电机。	1、调查原因，实施相应对策后复位。 2、延长加减速时间。 3、减小转矩提升设定值。 4、设定转速追踪启动有效。 5、更换适配的电机或变频器。
SOV	稳态过压	1、电网电压太高。 2、减速时间太短。	1、将电压降到规格范围内。 2、延长减速时间。
SLU	稳态欠压	1、输入电源缺相。 2、输入电源接线端子松动。 3、输入电源电压变化太大。 4、输入电源上的开关触点老化。	1、检查输入电源。 2、旋紧输入接线端子螺钉。 3、检查空气开关、接触器。
ILP	输入缺相	1、输入电源缺相。	1、检查输入电源。 2、检查输入电源接线。 3、检查接线端子是否松动。
OL	变频器过载	1、加减速时间太短。 2、V/F 驱动方式时转矩提升设定太大。 3、负载太重。	1、延长加减速时间。 2、减小转矩提升设定值。 3、更换与负载匹配的变频器。
OLI	电动机过载	1、电机保护参数 F07.11 设定是否合适。 2、负载是否过大或发生电机堵转。 3、变频器选型偏小。	1、正确设定此参数。 2、减小负载并检查电机及机械情况。 3、选用功率等级更大的变频器。

故障代码	故障说明	故障原因	故障对策
OH	散热器过热	1、周围环境温度过高。 2、变频器通风不良。 3、冷却风扇故障。 4、散热器温度传感器短路。	1、变频器运行环境应符合规格要求。 2、改善通风环境，检查风道是否堵塞。 3、更换冷却风扇。
OLP	输出缺相	1、输出 U、V、W 缺相。	1、检查变频器与电机之间的连线。 2、检查电机绕组是否断线。 3、检查输出端子是否松动。
EHt	外部故障	1、外部设备故障端子动作。	1、检查外部设备。
EEd	变频器存储器故障	1、干扰使存储器读写错误。 2、存储器损坏。	1、按  键复位，重试。 2、寻求技术支持。
StP	自辨识取消	1、自辨识过程中按下 STOP 键。	1、按  键复位。
SrE	定子电阻异常	1、电机与变频器输出端子未连接。	1、检查变频器与电机之间的连线。
SI E	空载电流异常	2、电机未脱开负载。 3、电机故障。	2、电机脱开负载。 3、检查电机。
PI dE	PID 反馈断线故障	1、PID 反馈小于 F09.12 设定值。	1、检查 PID 反馈信号或设置 F09.12 为一个合适值。
COE	通讯超时故障	1、波特率设置不当。 2、通讯线路故障。	1、检查通讯超时设置是否合适，并确认应用程序通讯设置。
INP	内部故障	1、定时停机功能有效，设定时间到达时。	1、变频器维护保养时间到，请联系经销商安排技术支持。
SOft	变频器软启动继电器断开故障。	1、电网电压过低。 2、变频器整流部分损坏。	1、请检电网电压。 2、请联系厂家或代理商。
tbr	温度传感器断线故障	1、温度传感器检测线路异常。	1、请联系厂家或代理商。

当变频器发生上述故障后，若要退出故障状态，可按  键复位清除。若故障已消除，变频器返回功能设定状态；若故障仍未消除，数码管将继续显示当前故障信息。

7.2 常见故障及其处理方法

变频器通电后，由于功能设定及外接控制端子接线错误，使得电机未能按期望动作，可参照本节的内容实施相应的对策。

7.2.1 无法修改功能参数

- 按 UP/DOWN 键，参数显示不变

变频器在运行状态时，有些代码参数不允许修改，必须停机时才能修改。

- **按 UP/DOWN 键，参数显示可变，但存储无效**
某些功能设定代码参数为锁定状态，不能修改。

7.2.2 电机旋转异常

- **按下键盘 RUN 键，电机不旋转**

启动停车为端子控制：检查功能代码 F00.02 的设定。

自由停车端子 FRS 与 GND 闭合：使自由停车

端子 FRS 与 GND 断开。

运行命令切换至端子有效，此时运行命令只能由端子控制：使运行命令切换端子无效。

运行命令通道的状态组合为端子控制：修改为键盘控制。

参考输入频率设定为 0：增加参考输入频率。

输入电源异常或控制电路故障。

- **控制端子 RUN、F/R=ON，电机不旋转**

外部端子启动停车功能设定无效：检查功能设定代码 F00.02 的设定。

自由停车端子 FRS=ON：使自由停车端子 FRS=OFF。

控制开关失效：检查控制开关。

参考输入频率设定为 0：增加参考输入频率。

三线制运行时，三线运行停车控制端子断开：闭合三线运行停车端子。

- **电机只能单方向旋转**

反转禁止有效：当反转禁止代码参数 F00.15 设定为 1 时，变频器不允许反转。

- **电机旋转方向相反**

变频器的输出相序与电机输入端不一致：在断电状态下，任意互换两根电机连线即可改变电机的旋转方向。或者不断电的情况下，修改参数 F00.14 的值。

7.2.3 电机加速时间太长

- **电流限幅水平参数设置太低**

当过电流限幅设置有效，若变频器的输出电流达到其设定的电流限幅水平（F07.01），则在加速过程中，输出频率将保持不变，直到输出电流小于限幅水平值后，输出频率方能继续上升，这样，电机的加速时间就比设定的时间长。请检查变频器的电流限幅水平是否设置太低。

- **设定的加速时间太长。请确认加速时间代码参数。**

7.2.4 电机减速时间太长

- **能耗制动有效时**

制动电阻阻值太大，能耗制动功率太小，延长了减速时间。

制动使用率设定值（F06.12）太小，延长了减速时间。增大制动使用率设定值。

设定减速时间太长。请确认减速时间代码参数。

- **失速保护有效时**

过压失速保护动作，直流母线电压超过过压失速点（F07.06）时，输出频率保持不变，当直流母线电压低于过压失速点（F07.06）时，输出频率继续下降，这样就延长了减速时间。

设定的减速时间太长。请确认减速时间代码参数。

7.2.5 变频器过热

● 负载太重

电机负载太重，使得变频器长时间超过其额定电流工作。需选择与电机匹配的变频器。电机或负载故障，导致电机堵转。

● 变频器环境温度过高

当变频器周围环境温度超过允许值时，其额定状态工作时的温度可能会超过变频器允许的最高温度。

7.2.6 电磁干扰和射频干扰

● 当变频器运行时，由于变频器工作于高频开关状态，会对控制设备产生电磁干扰和射频干扰，可采用以下措施：

降低变频器的载波频率（F00.17）。

在变频器的输入侧、输出侧设置噪声滤波器。

电缆的外部套上金属管。变频器安装在金属机箱内。

变频器及电机一定要可靠接地。主电路连线及控制回路连线分开独立走线。控制回路采用屏蔽线并按第三章接线图所示的方法连接屏蔽线。

7.2.7 漏电断路器动作

● 变频器运行时，漏电断路器动作

由于变频器的输出是高频 PWM 信号，因此会产生高频漏电流，请选用电流灵敏度为 30mA 以上的变频器专用漏电断路器；若用普通的漏电断路器，请选用电流灵敏度为 200mA 以上的，动作时间为 0.1 秒以上的漏电断路器。

7.2.8 机械振动

● 机械系统的固有频率与变频器载波频率共振

机械产生尖锐的声音共振时，是由于机械系统的固有频率与变频器载波频率共振。请调整 F00.17 载波频率，避开共振频率。

● 机械系统的固有频率与变频器输出频率共振

机械系统的固有频率与变频器输出频率共振，会产生机械噪声。

调节 F05.13 振荡抑制参数来消除机械共振。

在电机底板设置防振橡胶及其它防振措施。

● PID 控制振荡

PID 控制器的调节参数 P、Ti、Td 设置不匹配。请重新设定 PID 参数。

7.2.9 变频器停止输出电机仍旋转

● 停车直流制动不足

停车直流制动力矩过小。请增大停车直流制动电流设定值（F04.07）。

停车直流制动时间过短。请增加停车直流制动时间设定值（F04.09）。

7.2.10 输出频率不按给定频率输出

● 给定超过上限频率

给定频率超过上限频率设定值时，输出频率按上限频率输出。重新设定给定频率，使其在上限频率范围以内；或检查 F00.11 及 F00.12 是否适当。

第八章 电磁兼容性指导

8.1 定义

电磁兼容是用电设备在有限的时间、空间和频谱资源条件下可以共存，并不引起性能降级。设备、分系统、系统不应产生超过规范或标准所规定的电磁发射的要求，并能满足抗扰度的要求。

8.2 EMC 标准介绍

根据国家标准 GB/T12668.3 的要求，变频器需要符合电磁干扰及抗电磁干扰两个方面的要求。

我司现有产品执行的是最新国际标准：IEC/EN61800-3: 2004 (Adjustable speed electrical power drive systems part 3: EMC requirements and specific test methods)等同国家标准GB/T12668.3。

IEC/EN61800-3 主要从电磁干扰及抗电磁干扰两个方面对变频器进行考察，电磁干扰主要对变频器的辐射干扰、传导干扰及谐波干扰进行测试（对应用于民用的变频器有此项要求）。抗电磁干扰主要对变频器的传导抗扰度、辐射抗扰度、浪涌抗扰度、快速突变脉冲群抗扰度、ESD 抗扰度及电源低频端抗扰度（具体测试项目有： 1、输入电压暂降、中断和变化的抗扰性试验；2、换相缺口抗扰性试验；3、谐波输入抗扰性试验；4、输入频率变化试验；5、输入电压不平衡试验；6、输入电压波动试验）进行测试。依照上述IEC/EN61800-3的严格要求进行测试，我司产品按照8.3 所示的指导进行安装使用，在一般工业环境下将具备良好的电磁兼容性。

8.3 EMC 指导

8.3.1 谐波的影响

电源的高次谐波可能对变频器及其周边电气设备造成损坏，在电能质量较差的地方，建议加装交流输入电抗器或者电流谐波滤波器。

由于谐波的影响，输入漏电断路器的选择参照 3.6 节主回路输入侧接线的相关描述。

变频器电机功率电缆的电流含有高次谐波，因此可能由于谐振而导致热继电器误动作，需要降低载波频率或者加装输出电抗器。建议在使用变频器时电机前不要加装热继电器，而使用变频器的过流保护功能。

8.3.2 电磁干扰及安装注意事项

1. 变频器及其它电气产品接地线应该良好接地。使用 EMC 滤波器时，必须采用永久性固定接地接头，此类接头不经过连接器转接。

2. 变频器的输入和电机功率电缆与弱信号线（如控制信号电缆）尽量互相分开布置。如有可能弱信号线采用金属走线槽单独布线。

3. 变频器的输入和电机功率电缆建议采用屏蔽电缆，或者采用铠装电缆。电缆两端的屏蔽层或者铠装需要可靠接地。对于易受干扰的弱信号线建议采用屏蔽双绞线，并将屏蔽层可靠接地。

4. 对于电机电缆长度超过 50m 的，要求加装输出滤波器或者电抗器。

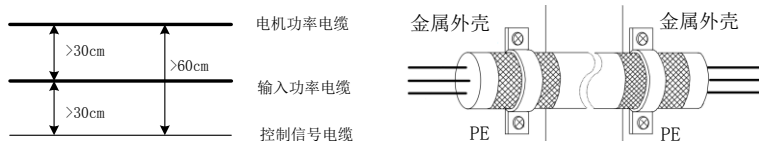


图 8-1 配线要求和屏蔽接地方法

8.3.3 接地

1. 变频器和其它设备建议分别接地；如果需要公用接地点，需要单点接地。不推荐公用接地线的方式。

2. 应尽可能选用大截面的接地电缆，以确保接地阻抗尽可能低。由于横截面积相同的电缆，扁平导体的高频阻抗比圆形导体要小，所以选用扁平电缆较好。接地电缆应尽可能短，接地点应尽可能靠近变频器。

3. 电机功率电缆如采用 4 芯电缆，则 4 芯电缆中的地线必须在变频器侧接地，另一侧连接到电机的接地端；如果电机和变频器各自有专用的接地点则可获得最好的接地效果。

4. 如果控制系统中各部件的接地端接到一起，接地漏电流形成的噪声源会影响控制系统中变频器外的其它外围设备。所以在同一个控制系统中，变频器与弱电设备如计算机、传感器或音频等设备的接地要分离，不能连接到一起。

5. 为获得较低的高频阻抗，可将各设备的固定螺栓作为与柜子后面板连接的高频端子，安装时请注意要去除固定点的绝缘漆。

6. 铺设接地电缆应远离噪声敏感设备 I/O 部分的配线，同时注意接地线应尽量缩短。

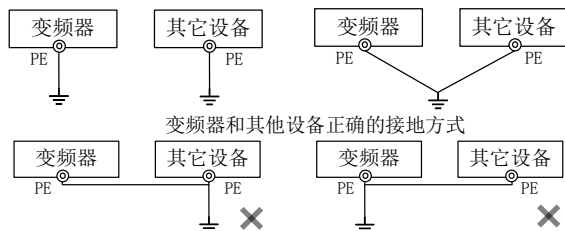


图 8-2 变频器和设备不推荐的接地方式

8.3.4 周边电气设备对变频器产生电磁干扰的处理办法

变频器周边环境中的继电器、接触器、电磁制动器等可能产生电磁干扰。当变频器受到电磁干扰误动作时，建议采用如下方法：

1. 产生干扰的器件上加装浪涌抑制器；
2. 变频器输入功率电缆增加 EMC 滤波器，具体参照 8.3.7 章节进行操作；
3. 变频器控制信号及检测线路采用屏蔽线或者双绞线，对于屏蔽线的屏蔽层需要可靠接地（360 度环接）。

8.3.5 变频器对周边设备产生电磁干扰的处理办法

变频器对周边设备产生电磁干扰可以分为两类，一类为传导干扰，一类为辐射干扰。针对不同的干扰情况，参考以下方法：

1. 用于测量的仪器、仪表、接收机及传感器等的信号一般为弱电信号，如果和变频器距离较近或者处于同一个控制柜内，则容易受到干扰而产生误动作。建议弱电信号尽量远离干扰源；不要将弱电信号线与功率电缆捆扎在一起；信号线采用屏蔽线或者双绞线，屏蔽线的屏蔽层需要良好接地（尽量 360 度环接）；功率电缆增加铁氧体磁环（镍锌磁环，抑制频率在 30MHz 以上的干扰）并绕 2~3 匝，为了获得更好的效果也可以采用 EMC 滤波器。

2. 当受到干扰的设备和变频采用同一个电源供电时，容易导致传导干扰，建议在变频器的输入端口增加 EMC 滤波器，具体参照 8.3.7 章节进行操作；

3. 外围设备单独接地，可以降低共地阻抗导致的共模干扰。

8.3.6 漏电流及处理

功率电缆和大地之间存在分布电容，功率电缆越长则与大地之间的分布电容越大，漏电流越大；载波频率越高则漏电流越大。可以通过缩短功率电缆长度以及降低载波频率来减小漏电流。但是降低载波频率会导致电机噪声增加，需要在两者之间寻求平衡。

8.3.7 电源输入端加装 EMC 滤波器注意事项

1. 使用滤波器时请严格按照额定值使用；由于滤波器属于 I 类电器，其金属外壳必须大面积与安装柜金属地良好接触，且要求具有良好接地连续性，否则有触电危险及严重影响 EMC 效果。

2. 滤波器地必须与变频器 PE 端接到同一公共地上，否则将严重影响 EMC 效果。

3. 在机柜内，滤波器的安装位置要尽可能靠近输入功率电缆入口端，并且滤波器的电源输入线在控制柜内要尽量短。

4. 如果滤波器的输入线与输出线铺设的过近，则高频干扰会将滤波器旁路，直接通过滤波器的输入线和输出线直接进行耦合，使电源滤波器失去作用。

5. 滤波器的外壳通常有一个专用的接地端子。但是如果用一根导线将滤波器连接到控制柜壳体上，则对于高频干扰等于虚设。这是因为长导线的高频阻抗很大，起不到有效的旁路作用。正确的安装方法是将滤波器外壳大面积的贴在金属机壳的导电平面上，安装时请注意清除绝缘漆，确保可靠连接。

第九章 保养和维护

9.1 变频器的日常保养与维护

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

- 变频器经过运输，使用前应检查元件是否完好，螺钉是否紧固。
- 变频器在正常使用期间应定期清理灰尘，及检查螺钉是否松动。
- 变频器长期不用，建议存储期间每半年通电一次，时间以半小时为宜，以预防电子器件失效。
- 变频器应避免在潮湿，多金属粉尘环境下的使用。如确需在此类环境下使用，必须置于带有防护措施的电气柜内或现场保护小间。

在变频器正常运行时，请确认如下事项：

- 电机是否有异常声音及振动。
- 变频器及电机是否发热异常。
- 环境温度是否过高。
- 输出电流值是否正常
- 变频器的冷却风扇是否正常运转。

根据使用情况，客户应对变频器进行定期检查，以消除故障及安全隐患。检查时，一定要切断电源，待键盘 LED 熄灭后，才能进行检查。检查内容如表 9-1 所示。

表 9-1 定期检查内容

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

为了使变频器长期正常工作，必须针对变频器内部部件的使用寿命，定期进行维护和更换。变频器部件的使用寿命又因其使用环境和使用条件的不同而不同。如表 9-2 所示变频器的更换期限仅供用户使用时参考。

表 9-2 变频器部件更换时间

部件名称	标准更换年数
冷却风扇	2~3 年
电解电容器	4~5 年
印刷电路板	5~8 年

上表所列变频器部件更换时间的使用条件为：

环境温度：年平均 30℃。

负载系数：80%以下。

运行时间：每天 12 小时以下。

9.2 变频器的保修说明

变频器发生以下情况，本公司将提供保修服务：

保修范围仅指变频器本体；正常使用时，变频器在十二个月内发生故障或损坏，公司负责保修；十二个月以上，将收取合理的维修费用；

在一年内，如发生以下情况，也应收取一定的维修费用：

- 不按本手册中的说明正确操作使用，带来的变频器损坏；
- 由于水灾、火灾、电压异常等造成的变频器损坏；
- 接线错误等造成的变频器损坏；
- 自行改造等造成的变频器损坏；
- 有关服务费用按照实际费用计算；
- 如另有协议，以协议优先的原则处理。

附录 A: EM100 ModBus 通讯协议

一. 适用范围

1. 适用系列: EM100 系列变频器。
2. 适用网络: 支持 ModBus 协议, RTU 格式, 具备 RS485 总线的“单主多从”通讯网络。

二. 接口方式

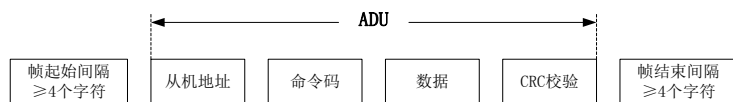
RS485 异步半双工通讯模式。

RS485 端子默认数据格式为: 1-8-N-1, 波特率: 9600bps。

数据格式 1-8-N-1、1-8-0-1、1-8-E-1, 波特率 4800bps、9600bps、19200bps、38400bps 可选, 通过功能代码 F10.01 设定实现。

推荐使用双绞屏蔽线做为通信线, 以降低外部干扰对通信的影响,

三. 协议格式



附图 1 协议格式

ADU(Application Data Unit)中的校验是 ADU 前三部分的 CRC16 校验和通过高低字节交换而得。在协议格式中, CRC 校验的低字节在前, 高字节在后。

四. 命令解释

命令码 0x03: 读取变频器功能代码参数及状态字

ADU 部分内容	字节数	范围
主机发送请求:		
从机地址	1	0~127
命令码	1	0x03
寄存器起始地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数目	2	0x0000~0x0008
CRC 校验(低字节在前)	2	
从机应答:		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x03
读取字节数	1	2*寄存器数目
寄存器数据	2*寄存器数目	
CRC 校验	2	

注: 最多连续读 8 个功能代码。

命令码 0x06: 写变频器单一功能代码或控制参数

ADU 部分内容	字节数	范围
主机发送请求:		
从机地址	1	0~127
命令码	1	0x06

寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数据	2	0x0000~0xFFFF
CRC 校验	2	
从机应答:		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x06
寄存器地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数据	2	0x0000~0xFFFF
CRC 校验	2	

命令码 0x10: 改写变频器多个功能代码或控制参数

ADU 部分内容	字节数	范围
主机发送请求:		
从机地址	1	0~127
命令码	1	0x10
寄存器起始地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数目	2	0x0000~0x0008
寄存器数据字节数	1	2*寄存器数目
寄存器数据	2*寄存器数目	
CRC 校验	2	
从机应答:		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x10
寄存器起始地址	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数目	2	0x0000~0x0008
CRC 校验	2	

注: 最多连续写 8 个功能代码。

命令码 0x08: 线路诊断及设置

ADU 部分内容	字节数	范围
主机发送请求:		
从机地址	1	0~127
命令码	1	0x08
子功能码	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数据	2	
CRC 校验	2	
从机应答:		
从机地址	1	本机地址
命令码	1	0x08
子功能码	2	0x0000~0xFFFF
寄存器数据	2	
CRC 校验	2	

注: 0x08 命令码只是用于检查线路是否连通。

五、协议格式说明

1. 地址码

变频器从机地址。设定范围 1~247, 0 为广播地址。

2. 命令码

功能码	功能
03H	读取变频器功能代码参数及状态字
06H	写变频器单一功能代码或控制参数
10H	写变频器多个功能代码或控制参数
08H	线路诊断及设置

3. 寄存器地址分布

名称	寄存器地址空间	说明
功能代码	0000H~1F1FH (存储地址)	高字节为功能代码组号, F00~F11、C0、E0、P0、P1 对应地址的高字节分别为 00H~0BH、10H、11H、12H、13H。 低字节为组内功能代码序号, 0~31 对应地址的低字节为 00H~1FH。 例如: F00.09 对应的存储地址为 0009H。 对于频繁更改的功能码, 禁止 使用本地地址段, 否则会造成变频器内部寄存器损坏, 变频器报 EEd 故障。
	2000H~3F1FH (暂存地址)	对于频繁更改的功能码, 请将该功能代码的地址+2000H, 以避免变频器内部存储器损坏。因为要频繁修改, 该功能代码的值掉电不会存储。 例如: 通过通讯频繁更改主频率给定 F00.07, 对应的暂存地址为 2007H。
控制命令	4000H	见附表 1
工作状态	4100H	见附表 1

4. CRC 校验

发送设备首先计算 CRC 值, 并附在发送信息中。接收设备接收后将重新计算 CRC 值, 并且把计算值与接收的 CRC 值做比较。如果两个值不相等, 则说明发送过程中有错误发生。

CRC 校验的计算过程:

- (1) 定义一个 CRC 寄存器, 并赋一个初值, FFFFH。
- (2) 将发送信息的第一个字节与 CRC 寄存器的值进行异或计算, 并将结果放到 CRC 寄存器中。从地址码开始, 起始位和停止位不参加计算。
- (3) 提取和检查 LSB (CRC 寄存器的最低位)。
- (4) 如果 LSB 是 1, CRC 寄存器的各位向右移动一位, 最高位用 0 补充, 把 CRC 寄存器的值与 A001H 进行异或计算, 并将结果放到 CRC 寄存器中。
- (5) 如果 LSB 是 0, CRC 寄存器的各位向右移动一位, 最高位用 0 补充。
- (6) 重复步骤 3、4、5, 直到完成 8 次移位。
- (7) 重复步骤 2、3、4、5、6, 处理发送信息的下一个字节。直到处理完发送信息的所有字节。
- (8) 计算完毕, CRC 校验值存入 CRC 寄存器。
- (9) 在时间资源有限的系统中, 建议采用查表法来实现 CRC 校验。

CRC 简单函数如下(用 C 语言编程):

```

unsigned int CRC_Cal_Value(unsigned char *Data, unsigned char Length)
{
    unsigned int crc_value = 0xFFFF;
    int i = 0;
    while(Length--)
    {
        crc_value ^= *Data++;
        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);
}

```

5. 错误消息回应

当主机发送错误数据或外界干扰导致变频器接收到错误数据时，变频器将发回一条错误信息。

当通讯发生错误时，从站将命令码的最高位置 1，并附加错误代码作为对主站的响应。通信发生错误时响应的数据帧结构：

ADU 部分内容	字节数	范围
错误响应：		
从机地址	1	0~127
错误命令码	1	命令码最高位置 1
错误代码	1	0x01~0x13
CRC 校验(低字节在前)	2	

通信正常与通信出错时响应的命令码：

通信正常响应的命令码	通信出错时响应的命令码
03H	83H
06H	86H
10H	90H
08H	88H

错误代码含义：

错误代码	含义	错误代码	含义
01H	非法命令码	06H	从机忙
02H	非法数据地址	10H	帧错误：帧长度错误、校验错误
03H	非法数据	11H	参数只读

04H	从机操作失败	12H	参数运行时不可更改
05H	命令有效, 正在处理	13H	参数受密码保护

比如对 F00.00 写数据 50.00Hz 频率。主机发送数据帧为(十六进制):

01H	06H	00H	00H	13H	88H	84H	9CH
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

由于 F00.00 只允许读, 不允许写。此时变频器响应错误信息。变频器响应数据帧(十六进制):

01H	86H	11H	82H	6CH
-----	-----	-----	-----	-----

错误信息中的命令码为 86H, 即 06H 最高位置 1; 错误代码内容为 11H 表示该参数只读。

主设备收到错误信息数据响应后, 可以通过重新发送数据帧, 或者根据变频器响应的错误信息对主设备程序做响应的修改。

6. 线路诊断及设置 0x08 详细说明

子功能码	请求数据	应答数据	子功能意义
0000H	#data16	与请求数据相同	线路诊断

六. 举例说明

1、读取 01 号变频器 C00.00 获得变频器输出频率, 返回 5000(1388H), 即 50.00Hz。

发送顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
发送内容		01H	03H	10H	00H	00H	01H	80H	CAH	

接收顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8
接收内容		01H	03H	02H	13H	88H	B5H	12H	

2、写 01 号变频器主数字频率给定的值 F0.07=30.00Hz, 发送数据内容为 0BB8H(3000)。

发送顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
发送内容		01H	06H	20H	07H	0BH	B8H	34H	89H	

接收顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
接收内容		01H	06H	20H	07H	0BH	B8H	34H	89H	

3、启动 01 号变频器正转运行, 给 4000H 地址写入 0001H

发送顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
发送内容		01H	06H	40H	00H	00H	01H	5DH	CAH	

接收顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
接收内容		01H	06H	40H	00H	00H	01H	5DH	CAH	

4、控制 01 号变频器停车，给 4000H 地址写入 0005H

发送顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
发送内容		01H	06H	40H	00H	00H	05H	5CH	09H	

发送顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
发送内容		01H	06H	40H	00H	00H	05H	5CH	09H	

5、控制 01 号变频器故障复位，给 4000H 地址写入 0008H

发送顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
发送内容		01H	06H	40H	00H	00H	08H	9DH	CCH	

发送顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
发送内容		01H	06H	40H	00H	00H	08H	9DH	CCH	

附表 1

控制命令 1（寄存器地址 4000H）：

寄存器数据	含义	寄存器数据	含义
0000H	无效指令	0006H	减速停车
0001H	正转运行	0007H	自由停车
0002H	反转运行	0008H	故障复位
0003H	JOG 正转	0009H	+/-输入切换
0004H	JOG 反转	000AH	保留
0005H	从机停车	000BH	保留

变频器状态 1（寄存器地址 4100H）：

寄存器数据	含义	寄存器数据	含义
0000H	参数设定	0004H	从机停车
0001H	从机运行	0005H	JOG 停车
0002H	JOG 运行	0006H	故障状态
0003H	自辨识运行	0007H	工厂自检

附录 B：选配件说明

一、 制动电阻选择说明

变频器在运作过程中，如果被控电机速度下降过快，或电机负载抖动过快，其电动势将通过变频器反向对变频器内部电容充电，从而使功率模块两端电压泵升，容易造成变频器损坏。变频器内部控制将根据负载情况对此情况进行抑制，当制动性能达不到客户要求时，需要外接制动电阻，以实现能量的及时释放。外接制动电阻属于能耗式制动方式，其能量将全部耗散与功率制动电阻。因此，制动电阻的功率以及阻值选择必须合理有效。以下为 EM100 系列变频器推荐使用的制动电阻功率以及电阻值。根据负载情况，用户可以适当改变取值，但需要满足要求的范围。

变频器机型	电机 (kW)	电阻阻值 (Ω)	电阻功率 (W)	连接电阻的导线 (mm^2)
EM100-0R4-1B	0.4	≥ 360	≥ 100	1
EM100-0R7-1B	0.75	≥ 180	≥ 200	1.5
EM100-1R5-1B	1.5	≥ 180	≥ 200	1.5
EM100-2R2-1B	2.2	≥ 90	≥ 400	2.5
EM100-4R0-1B	4.0	≥ 60	≥ 1000	4
EM100-0R4-2B	0.4	≥ 360	≥ 100	1
EM100-0R7-2B	0.75	≥ 180	≥ 200	1.5
EM100-1R5-2B	1.5	≥ 180	≥ 200	1.5
EM100-2R2-2B	2.2	≥ 90	≥ 400	2.5
EM100-4R0-2B	4.0	≥ 60	≥ 1000	4
EM100-5R5-2B	5.5	≥ 30	≥ 2000	6
EM100-7R5-2B	7.5	≥ 30	≥ 2000	6
EM100-0R7-3B	0.75	≥ 360	≥ 200	1
EM100-1R5-3B	1.5	≥ 180	≥ 400	1.5
EM100-2R2-3B	2.2	≥ 180	≥ 400	1.5
EM100-4R0-3B	4.0	≥ 90	≥ 800	2.5
EM100-5R5-3B	5.5	≥ 60	≥ 1000	4
EM100-7R5-3B	7.5	≥ 60	≥ 1000	4
EM100-011-3B	11	≥ 30	≥ 2000	6
EM100-015-3B	15	≥ 30	≥ 2000	6

注：上表所列导线是指单个电阻的引出线，电阻并联连接时，并联后的母线应相应放大。导线 220V 机型选用耐压 AC300V 以上，380V 机型选用 AC450V 以上，耐温 105℃ 规格电缆。

二、 可选安装附件说明

序号	名称	参考图及说明	订货号
1	键盘外延托架	请参阅 2.6.4 节内容	63200129
2	透壁安装法兰组件(箱体 3)	请参阅 3.1.7 节内容	21150176
3	透壁安装法兰组件(箱体 4)	请参阅 3.1.7 节内容	21150177

附录 C：客户常见问题及处理措施

一、通讯给定频率，变频器报 EEd 故障

客户在使用通讯给定频率的时候，通过 0007H 寄存器地址来修改变频器给定频率 F00.07，写入多次后会导致内部存储器损坏，变频器报 EEd 故障。

临时解决措施：通过保护屏蔽 F07.17=0100 0000，屏蔽 EEd 故障，变频器仍能正常通过通讯改变频率。

长期措施：如果需要经常性修改变频器某一个参数，应该使用控制命令来达到目的。如果要通过修改功能码的形式，应该使用功能码的地址+2000H 的寄存器地址。例如：频繁修改 F00.07 频率给定功能码，应使用寄存器地址 **2007H**。举例如下：

写 01 号变频器主数字频率给定 F00.07=30.00Hz，发送数据内容为 0BB8H(3000)。

		从机地址	命令码	寄存器地址		寄存器数据		CRC 校验		
发送顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
发送内容		01H	06H	20H	07H	0BH	B8H	34H	S9H	

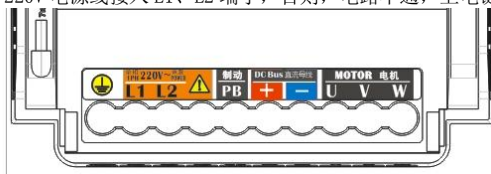
接收顺序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
接收内容		01H	06H	20H	07H	0BH	B8H	34H	S9H	

二、单相 220V 变频器接入三相 380V 电源，造成过压损坏

解决措施：箱体 2 变频器有 220V 单相输入和 380V 三相输入两种规格，但是早期 EM100 变频器主功率接线端子标示不够清晰。

已增加了如下标签，贴在变频器输入端子附近，指导用户接线。

另外，要将单相 220V 电源线接入 L1、L2 端子，否则，电路不通，上电键盘无显示。



EM100 新增功率端子标签后的效果图

三、变频器主回路端子滑丝

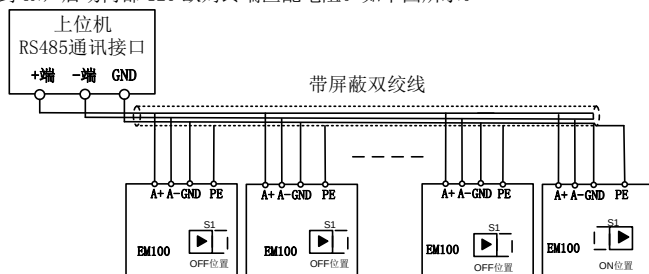
客户问题：有的客户反馈，主回路端子螺钉在接线时，出现滑丝现象。

解决措施：EM100 变频器 0.4kW-4.0kW，最大扭矩不能超过 1.2Nm。紧固力矩过大会损坏接线端子！

紧固用螺丝刀建议使用：PH0 规格或工业级 **0#**（刀杆直径=3mm）的十字螺丝刀，或一字螺丝刀（刀宽=4.5~5.0mm）进行安装。

四、通过触摸屏或 PLC 控制变频器时，有时干扰较大，影响通讯

解决措施：将变频器的 GND 与触摸屏的 GND 相连。仅最远端的变频器的终端电阻 S1 开关切换到 ON，启动内部 120 欧姆终端匹配电阻。如下图所示。



RS485 多点连接方式

五、接双键盘造成变频器键盘上的电位器损坏

EM100 变频器支持外引键盘，连接在控制端子排附近的 RJ45 网络接口上，如图 3-22 所示。但是同时使用两个键盘会造成键盘上的电位器损坏。

解决措施：使用外引键盘时，必须拔掉键盘座上的本机键盘。

六、金属粉尘环境下，变频器运行一段时间后损坏

现场返回的样机上，内部布满了很厚的金属粉尘，金属粉尘造成了功率模块管脚短路，引起损坏。

虽然公司加厚了 EM100 变频器电路板上的三防漆，但是不能保证变频器长期在金属粉尘环境下可靠工作，**防止金属粉尘进入电控柜才是提高可靠性的关键措施。**

解决措施：将变频器运行及故障复位信号都接到控制台上；增强电控柜的防护等级，使金属粉尘不会进入电控柜；现场有金属粉尘的情况下，一定不要打开电控柜门。



风扇上布满金属粉尘

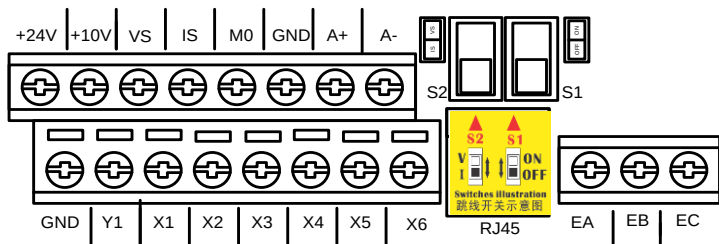
七、新控制板端子排列不同，造成接线错误

客户问题：EM100 的部分老客户反馈，新控制板与老控制板，端子位置不同。

新版本 EM100 控制板增加了 24V 用户电源端子，IS 模拟输入端子提供了电压和电流两种输入，通过拨码开关 S2 进行切换。

为布线方便，新控制板的端子排列与老控制板有较大不同，请注意！

请按控制板上的端子标示进行接线。



EM100 控制端子布局图

八、数码管字符与英文字母对照表

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>d</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>	<i>L</i>
A	B	C	D	E	F	G	H	I	L

<i>n</i>	<i>O</i>	<i>P</i>	<i>q</i>	<i>r</i>	<i>S</i>	<i>t</i>	<i>U</i>	<i>H</i>	<i>y</i>
N	O	P	Q	R	S	T	U	X	Y