

## 前言

**感谢您选用 EM610 系列张力控制专用变频器。**

**资料编号：31010075**

**发布时间：2016-06**

**版 本：103**

EM610 系列张力控制专用变频器是正弦电气推出的针对印刷包装行业收放卷场合应用专用变频器，广泛应用于线缆设备的收放卷、薄膜印刷、薄膜分切、涂布、造纸、钢铁等设备实现材料的恒张力控制。依据现场设备各种应用工艺要求，首先根据第 5 章试运行步骤进行矢量调试准备，然后根据 F23、F24 组合理选择张力控制模式和卷径、张力、PID 等模块的处理方式。

**EM610 系列张力控制专用变频器有如下特点：**

- 支持四种可选张力控制方式，闭环速度模式、开环转矩、闭环转矩和恒线速度模式；
- 零速、高速以及小卷、大卷过程保证材料恒张力；
- 支持 3 路 AI1、AI2、AI4（扩展卡）-10V ~+10V 模拟量输入、一路 4~20mA 电流输入（AI3）。
- 支持 9 种卷径计算方式，根据工艺要求合理选择卷径计算方式；
- 机械惯量、材料惯量，静、动高速摩擦力补偿；
- 收放卷系统组合使用，共直流母线，节约电能；
- 支持通讯总线扩展，实现各种工业网互联：485 总线、Profibus-DP 网络、CANopen 网络和 DeviceNet 网络；
- 支持多种编码器：ABZ 增量式、UVW 增量式、UVW 省线式和旋转变压器。

**在使用 EM610 系列张力控制专用变频器之前，请您仔细阅读本手册，并请妥善保存。**

由于我们始终致力于产品和产品资料的完善，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](http://www.sinee.cn)

## 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。

### 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，请注意安装空隙，保证散热效果。

**接线时：**



- 1、 必须遵守本手册的指导，由专业电气工程施工，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，否则可能发生火警！
- 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



- 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+、-端子之间。否则引起火警！
- 4、 请用指定转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：**



- 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！



- 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：



- 1、不要用湿手触摸变频器及周边电路，否则有触电危险！
- 2、上电后如遇指示灯不亮、键盘不显示情况时，请立即断开电源开关，请勿人手或者螺丝刀触碰变频器 R、S、T 以及接线端子上的任何端子，否则有触电危险。断开电源开关后应立即联系我司客服人员。
- 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！



- 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：



- 1、请勿触摸散热风扇、散热器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！



- 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：



- 1、请勿带电对设备进行维修及保养，否则有触电危险！
- 2、切断主回路电源，确认 CHARGE 指示灯熄灭后才能对变频器实施保养及维修，否则电容上残余电荷对人会造成伤害！

- |  |
|--|
| <p>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！</p> <p>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！</p> |
|--|

## 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~600.00Hz 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 EM610 系列闭环矢量起重专用变频器，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。

### 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。

# 目录

前言 .....	1
安全注意事项.....	2
安全事项.....	2
注意事项.....	5
<b>第 1 章 概要.....</b>	<b>11</b>
1.1 EM610 系列变频器型号及规范.....	11
1.2 EM610 系列变频器运行状态和工作模式.....	13
1.3 EM610 系列变频器部件说明.....	23
<b>第 2 章 安装.....</b>	<b>25</b>
2.1 产品确认 .....	25
2.2 外形尺寸和安装尺寸.....	26
2.3 安装场所要求和管理.....	29
2.4 安装方向和空间.....	30
2.5 键盘的拆卸和安装.....	30
2.6 透壁式安装.....	32
<b>第 3 章 接线.....</b>	<b>36</b>
3.1 外围设备连接.....	36
3.2 主回路端子接线.....	37
3.3 控制回路端子接线.....	47
3.4 延长键盘接线.....	56
3.5 接线检查 .....	56
<b>第 4 章 键盘操作.....</b>	<b>57</b>
4.1 键盘功能 .....	57
4.2 数码管显示器键盘操作方式.....	59
4.3 故障监视 .....	64
4.4 运行监视 .....	64
4.5 参数拷贝 .....	64
4.6 M. K 键功能  .....	65

4.7 运行/停车.....	65
<b>第 5 章 试运行.....</b>	<b>66</b>
5.1 试运行顺序.....	66
5.2 试运行操作注意事项.....	67
<b>第 6 章 功能代码表.....</b>	<b>70</b>
6.1 功能代码表说明.....	70
6.2 功能参数表.....	71
<b>第 7 章 功能代码详细说明.....</b>	<b>110</b>
7.1 F00 组基本功能参数组 .....	110
7.2 F01 组电机 1 参数组.....	123
7.3 F02 组输入端子功能参数组 .....	128
7.4 F03 组输出端子功能参数组.....	139
7.5 F04 组启停控制参数组.....	146
7.6 F05 组 VF 控制参数组.....	151
7.7 F06 组矢量控制参数组.....	156
7.8 F07 组故障保护参数组.....	161
7.9 F08 组多段速和简易 PLC 参数组 .....	167
7.10 F09 组保留 .....	167
7.11 F10 组通讯功能参数组 .....	167
7.12 F11 组用户自选参数组.....	173
7.13 F12 组键盘与显示功能参数组 .....	174
7.14 F13 组转矩控制参数组.....	180
7.15 F14 组保留.....	184
7.16 F15 组辅助功能参数组.....	184
7.17 F16 组客户化功能参数组.....	193
7.18 F17 组虚拟 I/O 功能参数组.....	195
7.19 F18 组监视参数组.....	198
7.20 F19 组故障记录参数组.....	201
7.21 F23 组张力控制功能参数组 .....	203
7.22 F24 组张力闭环控制参数组 .....	221



<b>第 8 章 电机参数自辨识</b> .....	<b>229</b>
8.1 电机参数自辨识.....	229
8.2 自辨识前的注意事项.....	229
8.3 自辨识操作步骤.....	230
<b>第 9 章 故障对策</b> .....	<b>231</b>
9.1 故障内容.....	231
9.2 故障分析.....	235
<b>第 10 章 保养与维护</b> .....	<b>239</b>
10.1 变频器的日常保养与维护.....	239
10.2 变频器的保修说明.....	240
<b>第 11 章 选配件</b> .....	<b>241</b>
11.1 制动电阻.....	241
11.2 制动单元.....	242
11.3 连接导线的选择.....	242
11.4 选件卡.....	243
11.5 底座.....	243
11.6 上挂脚.....	246
11.7 进出线转接铜排.....	247
11.8 液晶键盘.....	248
<b>第 12 章 MODBUS 通讯协议</b> .....	<b>249</b>
12.1 适用范围.....	249
12.2 接口方式.....	249
12.3 协议格式.....	249
12.4 协议说明.....	267
12.5 举例说明.....	269
<b>附 I. 多功能 I/O 扩展卡 (EC-I0-A1)</b> .....	<b>273</b>
<b>I.1 概述</b> .....	<b>273</b>
<b>I.2 机械安装说明</b> .....	<b>273</b>
<b>I.3 扩展端子功能说明</b> .....	<b>274</b>
<b>附 II. 通用编码器扩展卡 (PG 卡)</b> .....	<b>276</b>

II.1 概述 .....	276
II.2 机械安装说明: .....	276
II.3 规格及接线端子信号定义说明: .....	277
II.4 分频 PG 卡拨码开关说明.....	279
<b>附 III. PROFIBUS-DP 扩展卡 (EC-CM-P1) .....</b>	<b>281</b>
III.1 概述.....	281
III.2 机械安装说明 .....	281
III.3 扩展端子功能说明 .....	282
<b>附 IV. CANOPEN 扩展卡 (EC-CM-C1) .....</b>	<b>284</b>
IV.1 概述 .....	284
IV.2 机械安装说明.....	284
IV.3 扩展端子功能说明.....	285
<b>附 V. DEVICENET 扩展卡 (EC-CM-D1) .....</b>	<b>287</b>
V.1 概述.....	287
V.2 机械安装说明 .....	287
V.3 扩展端子功能说明 .....	288

# 第1章 概要

## 1.1 EM610 系列变频器型号及规范

- 额定电源电压：三相交流 380~415V；
- 适用电机：三相交流异步电动机，功率范围为：0.75~560kW；
- 最大输出电压与输入电压相同。

EM610 系列变频器的型号和额定输出电流如表 1-1 所示。

表 1-1 EM610 系列变频器型号

额定电源电压	型号	适用电机功率 (kW)	额定输出电流 (A)
三相交流 380~415V	EM610-0R7-3B	0.75	2.5
	EM610-1R5-3B	1.5	4.2
	EM610-2R2-3B	2.2	5.6
	EM610-4R0-3B	4.0	9.4
	EM610-5R5-3B	5.5	13
	EM610-7R5-3B	7.5	17
	EM610-011-3B	11	25
	EM610-015-3B	15	32
	EM610-018-3B	18.5	38
	EM610-022-3/3B	22	45
	EM610-030-3/3B	30	60
	EM610-037-3/3B	37	75
	EM610-045-3/3B	45	90
	EM610-055-3/3B	55	110
	EM610-075-3/3B	75	150
	EM610-090-3	90	176
	EM610-110-3	110	210
	EM610-132-3	132	253
	EM610-160-3	160	304
	EM610-185-3	185	357
	EM610-200-3	200	380
	EM610-220-3	220	426
	EM610-250-3	250	465
	EM610-280-3	280	520
	EM610-315-3	315	585
	EM610-355-3	355	650
EM610-400-3	400	725	
EM610-450-3	450	820	
EM610-500-3	500	900	

	EM610-560-3	560	1010
--	-------------	-----	------

★：变频器和电机额定功率相差一般推荐不要超过两个功率段，尽量选择变频器和电机额定电流匹配。

EM610 系列变频器的技术规范如表 1-2 所示。

表 1-2 EM610 系列变频器技术规范

项目		规范
电源	额定电源电压	三相 304V~456V, 50~60Hz±5%, 电压失平衡率<3%
输出	最大输出电压	最大输出电压与输入电源电压相同
	输出电流定额	100%额定电流连续输出
	最大过载电流	150% 额定电流 60s, 180% 额定电流 10s, 200%额定电流 2s
基本控制功能	驱动方式	V/F 控制 (VVF); 无速度传感器矢量控制 (SVC); 有速度传感器矢量控制 (FVC)
	输入方式	频率 (速度) 输入、转矩输入
	启停控制方式	键盘、控制端子 (二线控制、三线控制)、通讯
	频率控制范围	0.00~600.00Hz
	输入频率分辨率	数字输入: 0.01Hz 模拟输入: 最大频率的 0.1%
	调速范围	1:50 (VVF)、1:200 (SVC)、1:1000 (FVC)
	速度控制精度	±0.2%额定同步转速
	加、减速时间	0.01 秒~600.00 秒/0.1 秒~6000.0 秒/1 秒~60000 秒
	电压/频率特性	额定输出电压 20%~100%可调, 基频 20Hz~600Hz 可调
	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 (VVF)、150%/0.25Hz (SVC)、150%/0Hz (FVC)
	转矩控制精度	±8%额定转矩 (SVC)、±5%额定转矩 (FVC)
	输出电压自调整	输入电压变化, 输出电压基本保持不变
	电流自动限幅	自动限定输出电流, 避免频繁过流跳闸
	输入输出功能	直流制动
信号输入源		通讯、多段速、模拟量、高速脉冲等
参考电源		10V/20mA
端子控制电源		24V/200mA
数字输入端子		7 (标配 X1~X7) +4 (扩展卡 X8~X11) 路数字多功能输入: X7 可选作高速脉冲输入端子用 (F02.06=35/38/40); X1~X6 和 X8~X11 共 10 路只能做普通数字输入端子用
模拟输入端子	3 (标配 AI1~AI3) +1 (扩展卡 AI4) 路模拟输入: 2 路 (AI1/AI2) 电压源 0~10V 输入或者电压源-10V~10V 输入	

		可选; 2路(AI2/AI3)电压源 0~10V 输入或电流源 0~20mA 输入可选; 1路(AI4)电压源-10V~10V 输入
	数字输出端子	2(标配 Y1/Y2)+1(扩展卡 Y3)路开路集电极多功能输出和 2路(R1:EA/EB/EC 和 R2:RA/RB/RC)继电器多功能输出。 集电极输出最大输出电流 50mA;继电器触点容量 250VAC/3A 或 30VDC/1A, EA-EC 和 RA-RC 常开、EB-EC 和 RB-RC 常闭
	模拟输出端子	2路(M1/M2)多功能模拟输出端子,可输出 0~10V 或 0~20mA
键盘显示	LED 显示	LED 数码管显示变频器的相关信息
	参数拷贝	可上传和下传变频器的参数设置信息,实现快速参数复制
保护	保护功能	短路、过流、过压、欠压、缺相、过载、过热、超速、掉载和外部故障等
使用条件	安装场所	室内,海拔低于 1 千米,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	-25℃~+65℃
	安装方式	壁挂式,落地电控柜式,透壁式
防护等级	IP20/IP21(450kW 及以上)	
冷却方式	强迫风冷	

## 1.2 EM610 系列变频器运行状态和工作模式

### 1.2.1 变频器工作状态

EM610 系列变频器的工作状态分为:参数设定状态、正常运行状态、点动运行状态、自学习运行状态、停车状态、点动停车状态及故障状态。

- 参数设定状态:变频器上电初始化后,无故障、无启动命令的待机准备状态,此时变频器无输出。
- 正常运行状态:变频器接收到有效的启动命令后(键盘、控制端子、通讯),依设定输入要求输出,驱动电动机旋转。
- 点动运行状态:由键盘、外部端子或通讯控制进入点动运行状态,驱动电动机以点动输入速度旋转。
- 自学习运行状态:由键盘进入自学习运行状态,静止或旋转检测电动机的相关参数。
- 停车状态:运行指令无效后,输出频率按设定减速时间下降至零的过程。
- 点动停车状态:点动运行指令无效后,输出频率以点动减速时间下降至零的

过程。

- 故障状态：变频器发生各种故障时的状态。

### 1.2.2 变频器的运行模式

变频器的运行模式，是指变频器以何种开环或闭环控制规律，驱动电动机以要求的转速和转矩旋转。运行模式包括：

- 通用开环空间矢量控制——V/F 控制：适用于速度变化不快，稳速精度要求不高的应用场合，满足绝大多数交流电机驱动领域。
- 无速度传感器矢量控制——SVC 控制：先进速度估算算法，无需编码器，闭环矢量控制，控制精度较高。
- 有速度传感器矢量控制——FVC 控制：速度、电流全程均实时闭环控制，稳速精度高，动态响应快，在使用这种模式时必须加编码器。

### 1.2.3 变频器的给定方式

- F23.00=0 高性能矢量控制通用变频器—速度给定方式。

可由数字设定、模拟量输入给定、高速脉冲输入给定、通讯给定、过程 PID、简易 PLC 或多段速等方式进行单独给定或混合给定。图 1-1，图 1-4 详细描述了 EM610 系列变频器以速度方式给定时的各种输入方式：

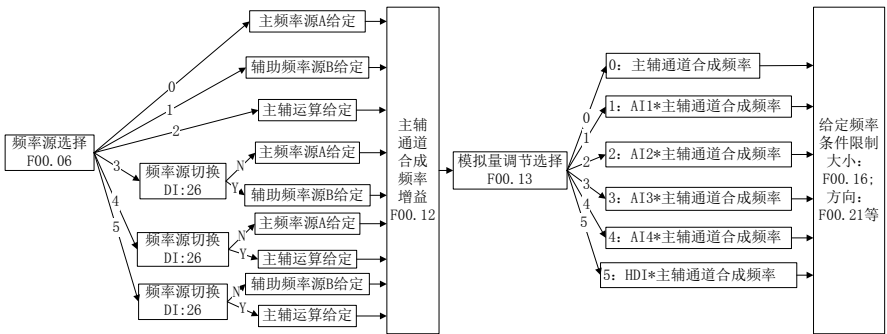


图 1-1 速度输入方式示意图

如所示，EM610 系列变频器速度给定方式主要分为主频率源 A 给定（简称“主 A”）、辅助频率源 B 给定（简称“辅 B”）和主辅运算给定三种，通过简单调节和限制（上限频率限定、最大频率限定、方向限定和跳频限定等）后得到最终给定。给定说明详见图 1-2。

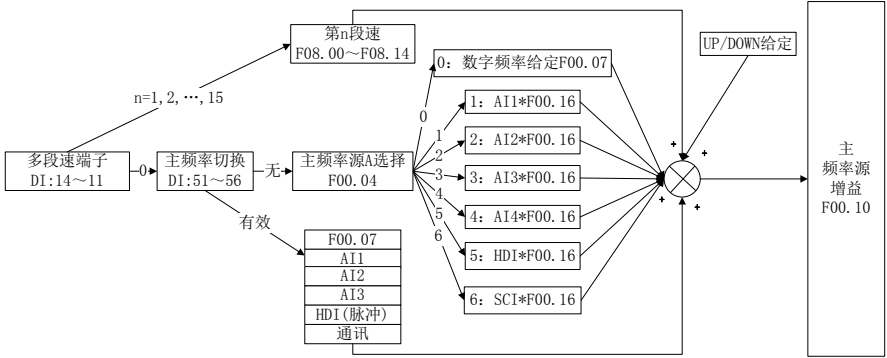


图 1-2 主频率源 A 给定示意图

如图 1-2 所示，主频率源 A 给定时，需综合考虑数字端子设定及其状态。根据端子设定，可进行多段速运行或者直接由数字设定、模拟量、脉冲或通讯决定。

若端子均无效，则由功能码 F00.04 设置决定当前给定通道，然后与 UP/DOWN 给定运算后得到最终给定。

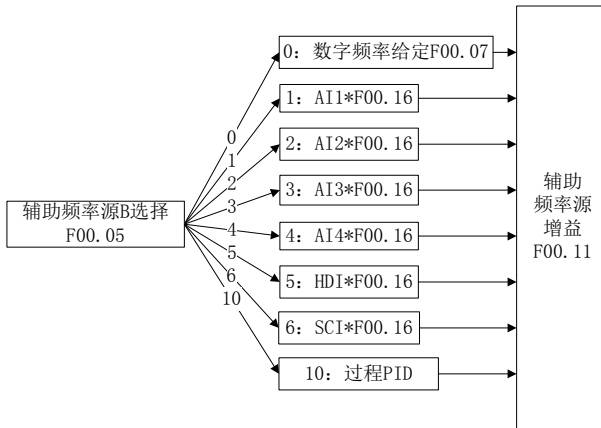


图 1-3 辅助频率源 B 给定示意图

如图 1-3 所示，辅助频率源 B 给定时，根据功能码 F00.05 设置直接决定当前给定通道，过程 PID 参与给定。

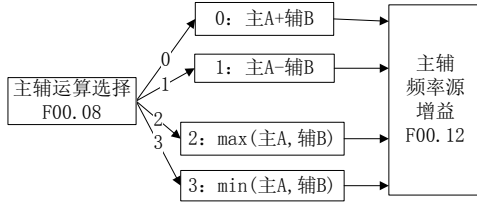


图 1-4 主辅运算给定示意图

如图 1-4 所示，主辅运算分为 4 种，此时主辅两种给定均有效。

- F23.00=0 高性能矢量控制通用变频器—转矩给定方式。

可由数字设定、模拟量输入给定、高速脉冲输入给定、通讯给定或多段转矩等方式进行给定。详细描述了 EM610 系列变频器以转矩方式给定时的各种输入方式，

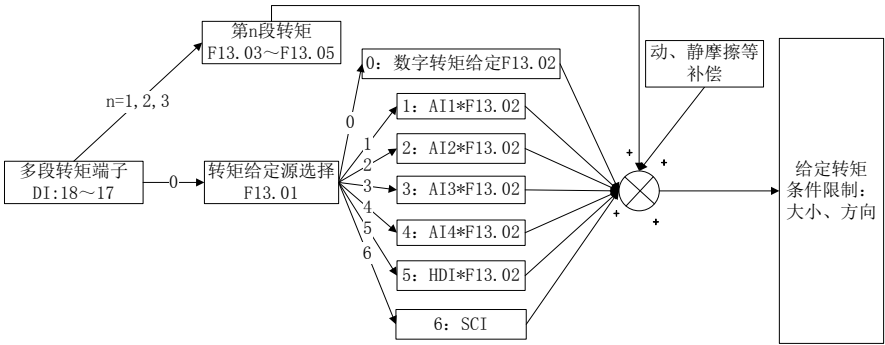


图 1-5 转矩输入方式示意图

其中 AI1、AI2 作为转矩给定支持-10V~+10V 模拟量信号输入，模拟量输入信号为正，变频器输出转矩为正，模拟量输入为负，变频器输出转矩为负。转矩模式正转和反转速度限幅分开处理。

注意:AI1 和 AI2 作为-10V~+10V 模拟信号输入时，只针对 F23.00=0,且 F13.00=1 转矩模式下作为转矩给定输入和转矩模式速度限幅输入使用，否则只能作为 0~+10V 信号输入。

- 针对 F23.00=1 闭环速度模式和 F23.00=4 恒线速度模式，以电动机的转速为被控目标，为速度给定方式；

选择 F23.00=1、F13.00=0 或者 F23.00=4、F13.00=0 时，选择设置参数 F00.06=0，



当前线速度、卷径、极对数、传动比计算当前频率给定到主频率源 A 给定 (F00.07)，根据摆杆位置反馈或者张力反馈选择辅助频率给定到过程 PID，此时需设置 F00.06=2。EM610 闭环速度模式速度给定方式如图 1-6 所示。

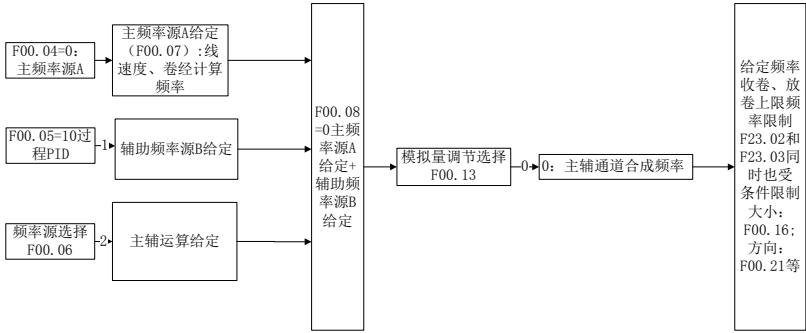
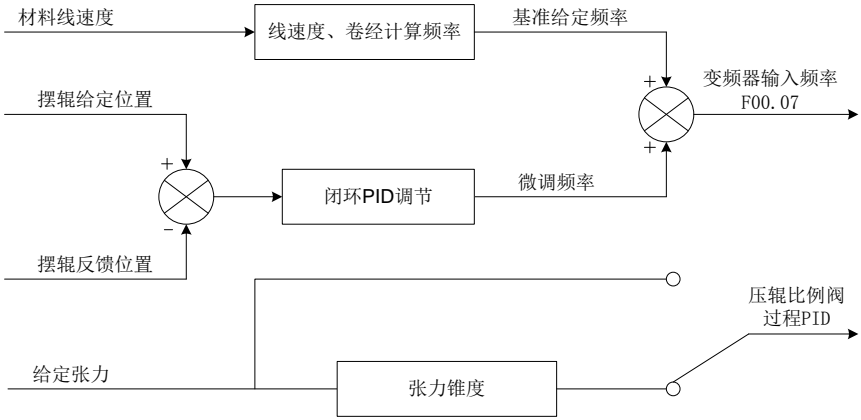


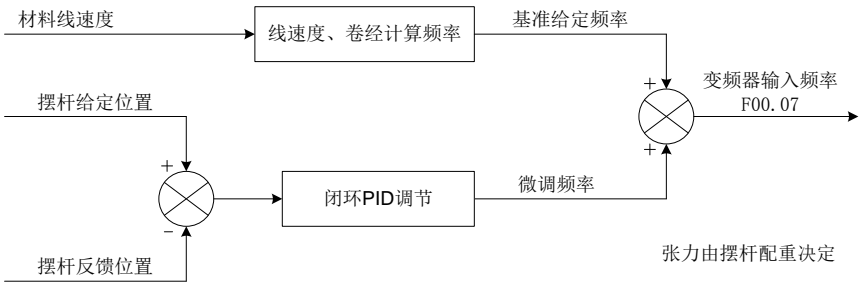
图 1-6 速度输入方式示意图

如图所示，EM610 系列变频器速度给定方式主要分为主频率源 A 给定（简称“主 A”）、辅助频率源 B 给定（简称“辅 B”）和主轴运算给定三种，通过简单调节和限制（收卷上限频率、放卷上限频率限定、上限频率限定、最大频率限定、方向限定）后得到最终给定，EM610 速度给定最大的区别是主频率源速度给定来源于线速度和卷径计算值，CPU 控制器将计算值给定到目标频率，此值赋值给数字频率给定 F00.07 参数中，此时数字频率给定 F00.07 设定无效。过程 PID 无效时，此时频率给定只有主频率源数字频率给定。

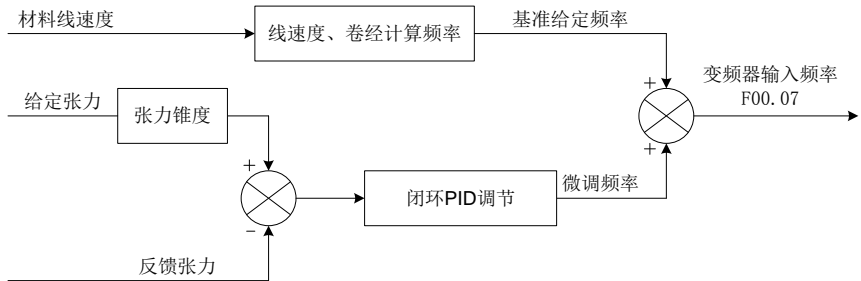
闭环速度模式速度给定方式如下图 1-7 所示：



速度方式1



速度方式2



速度方式3

图 1-7 速度给定示意图

- 选择 F23.00=2、F13.00=1 或者 F23.00=3 、F13.00=1 以及 F23.00=4、F13.00=1 转矩控制模式下，以电动机的电流为被控目标，为转矩给定方式。

转矩给定来源于卷径计算和张力给定的积，在张力控制系统中，转矩给定百分比由张力计算，锥度处理后，经过摩擦、惯量补偿或者闭环 PID 补偿，设定转矩给定方式选择(F13.01=0)数字转矩给定到变频器。实际开环转矩给定大小可从参数 F23.69 查询，如图 1-8、图 1-9 所示。

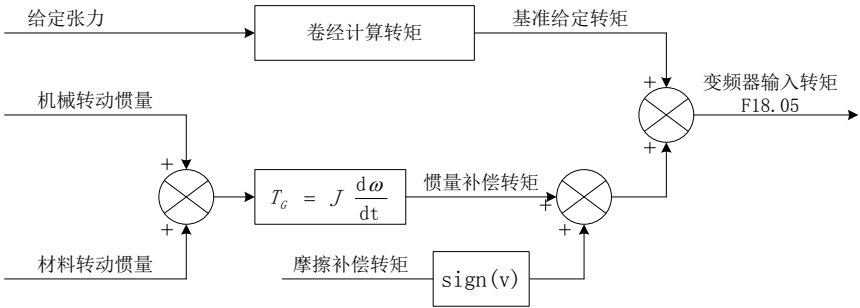


图 1-8 开环转矩转矩给定方式

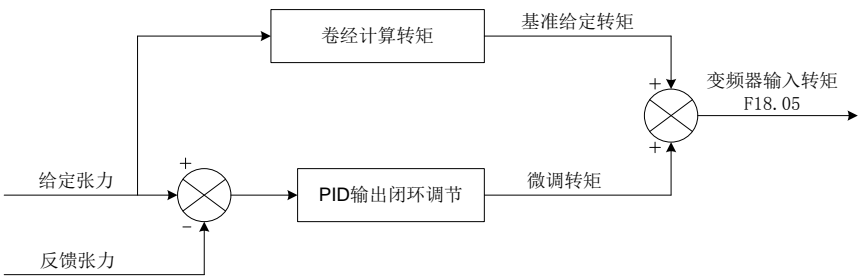


图 1-9 闭环转矩转矩给定

### 1.2.4 张力控制变频器工作模式

张力控制变频器工作模式是指作为张力控制收放卷系统工作方式：由闭环速度模式、开环转矩模式、闭环转矩模式、恒线速度模式（卷绕机）组成的系统。转矩模式张力控制常用系统如下图 1-10，图 1-17 所示（变频器建议采用有速度传感器矢量控制 FVC 驱动方式）；

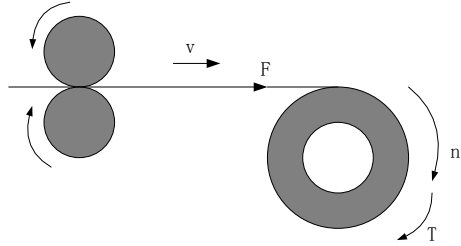


图 1-10 转矩模式收卷

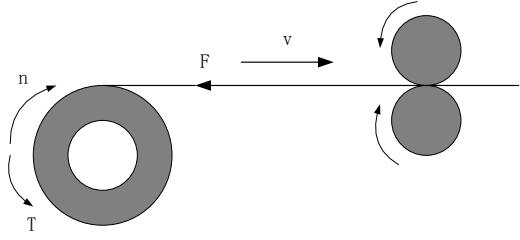


图 1-11 转矩模式放卷

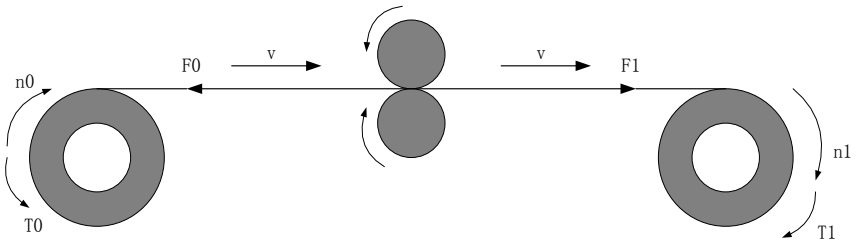


图 1-12 速度牵引，转矩收卷、放卷模式

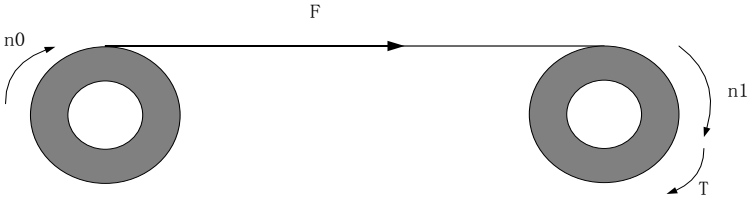


图 1-13 收卷转矩模式，放卷速度模式

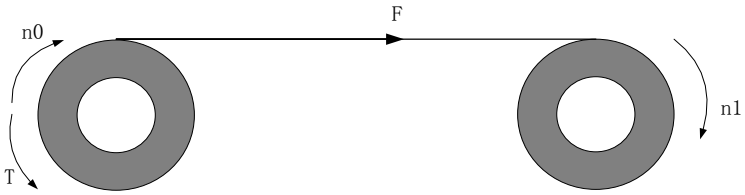


图 1-14 放卷转矩模式，收卷速度模式

速度模式张力控制的工作方式如图 1-15, 图 1-17, 变频器的驱动方式不受限制。

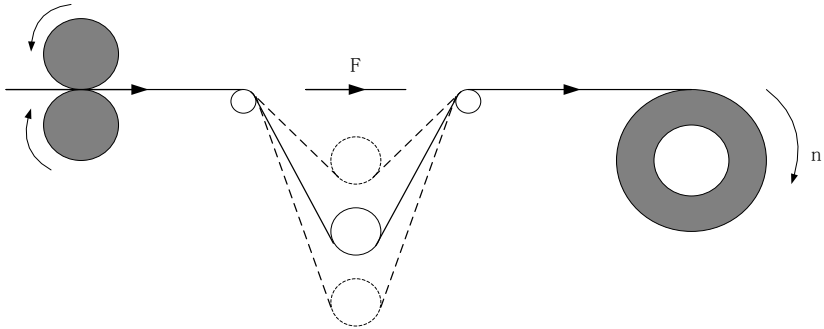


图 1-15 速度模式收卷方式（动力收线）

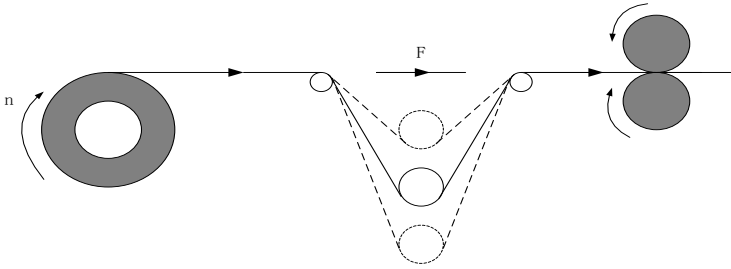


图 1-16 速度模式放卷方式（动力放线）

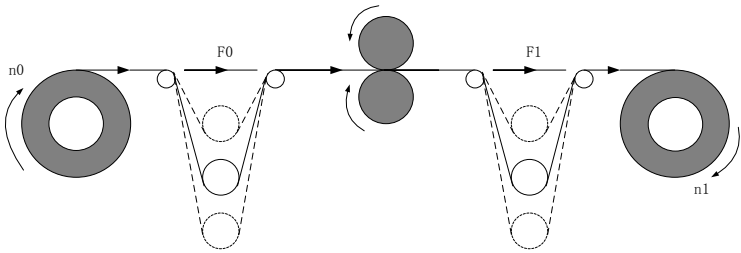


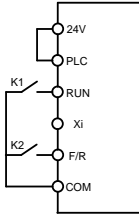
图 1-17 速度模式收卷、放卷方式（动力收线、动力放线）

### 1.2.5 变频器运行方式

变频器的运行方式是指使变频器进入运行状态的动作条件。其方式有：键盘运行方式、端子运行方式和通讯运行方式。端子运行方式分为 RUN、F/R 二线控制和 RUN、F/R、Xi (i=1~7) 三线控制(需要将 Xi 的定义修改为三线运行停车控制)，其运行方式控制逻辑如图 1-18 所示。

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

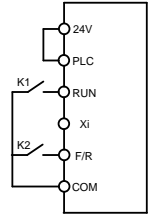
0: 闭合 1: 断开



(a) 二线式运行模式0 (F00.03=0)

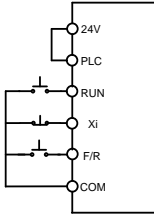
K1	K2	运行指令
0	0	停止
0	1	正转
1	0	反转
1	1	停止

0: 闭合 1: 断开



(b) 二线式运行模式1 (F00.03=1)

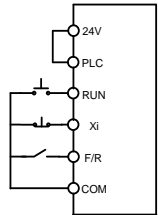
RUN	正转按钮
F/R	反转按钮
Xi	停止按钮



(c) 三线式运行模式0 (F00.03=2)

RUN	运行按钮
Xi	停止按钮
F/R	
1	正转
0	反转

0: 闭合 1: 断开



(d) 三线式运行模式1 (F00.03=3)

图 1-18 端子运行方式控制逻辑图

### 1.3 EM610 系列变频器部件说明

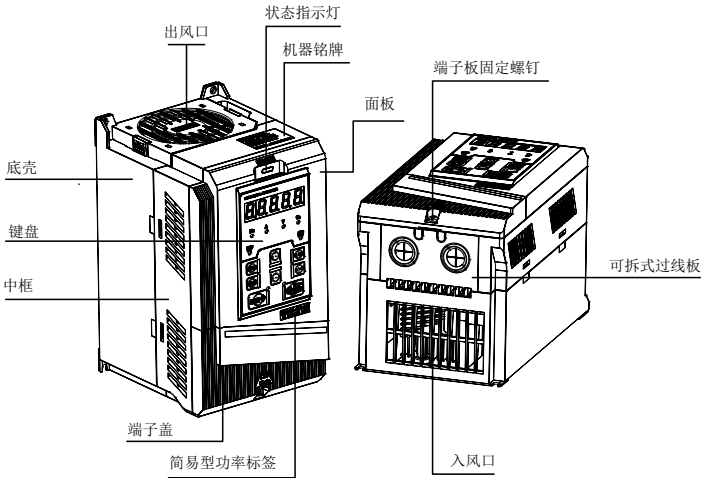


图 1-19 EM610 系列 4KW 变频器部件说明

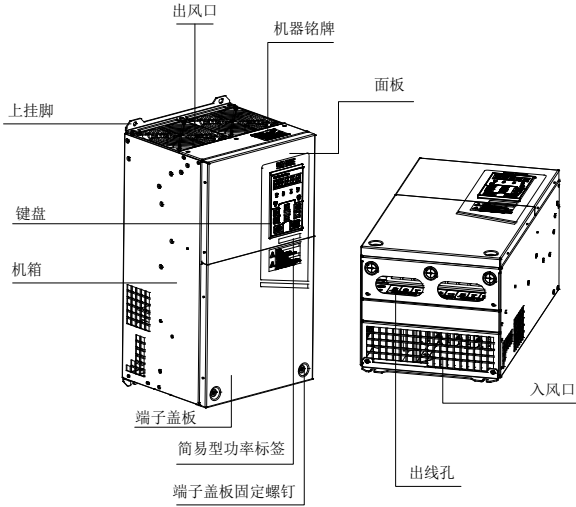


图 1-20 EM610 系列 30kW 变频器部件说明

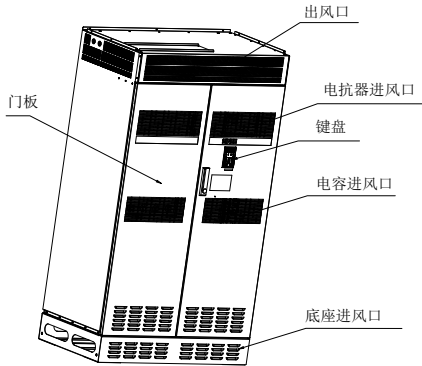


图 1-21 EM610 系列 450kW 变频器部件说明



## 第2章 安装

### 2.1 产品确认

 <span style="font-size: 1.2em; font-weight: bold; margin-left: 10px;">注意</span>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>受损的变频器及缺少零部件的变频器，切勿安装。</b> 有受伤的危险</li> </ul>

拿到产品时，请按表 2 - 1 确认。

表 2 - 1 确认项目

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。

如有不良情况，请与代理商或本公司营销部门联系。

- **铭牌**

**型号: EMXXX-4R0-3B**

---

额定功率: 4.0kW 额定电流: 9.4A  
 输入: 3PH AC 380-415V 50/60Hz  
 输出: 3PH AC 0-415V 0-600Hz



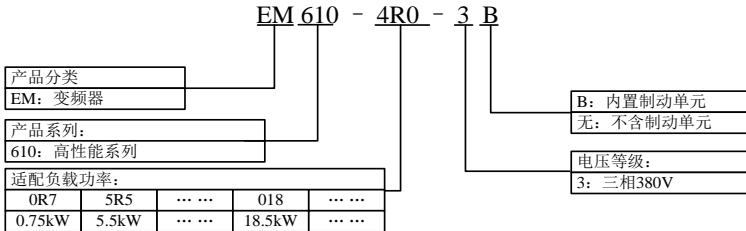
01181120111305030001 AXXXBXXX

**SINEE** 深圳市正弦电气股份有限公司

**3PH AC 380-415V 4.0kW 9.4A**

EMXXX-4R0-3B S/N:01181120111305030001 AXXXBXXX

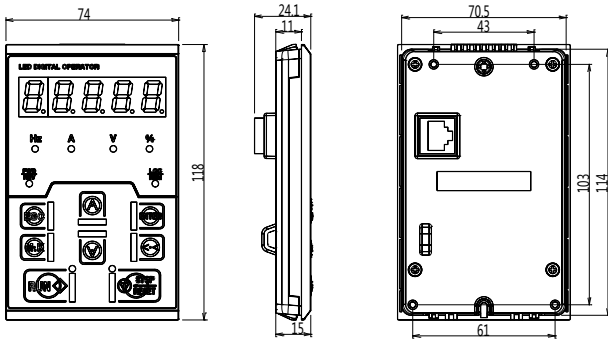
- **变频器型号说明**



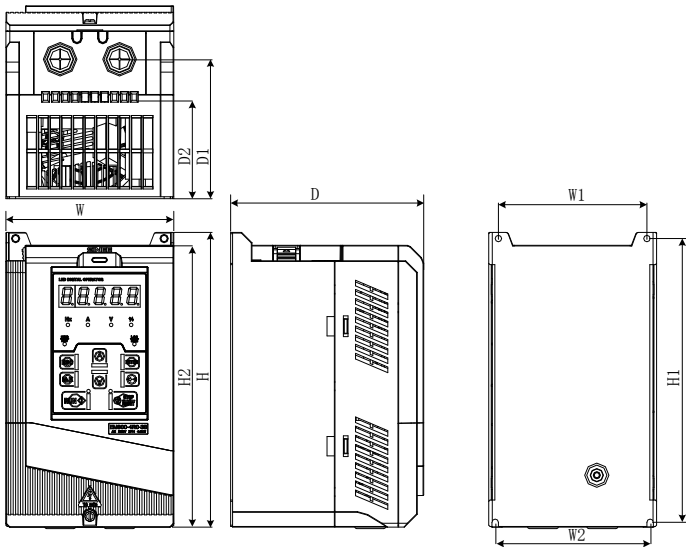
## 2.2 外形尺寸和安装尺寸

EM610 系列变频器 30 种规格，共有 4 种外形和 12 种安装尺寸，如图 2-1 和表 2-2 所示。

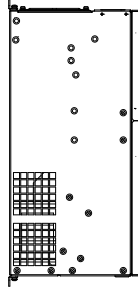
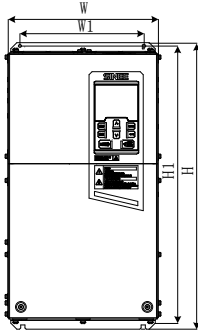
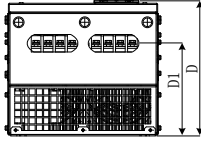
键盘可直接安装在铁板上，开口尺寸  $114.5 \pm 0.1(L) * 71 \pm 0.1(W)$ mm，适合铁板厚度 1.2~2.0mm。



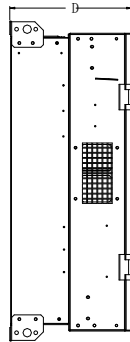
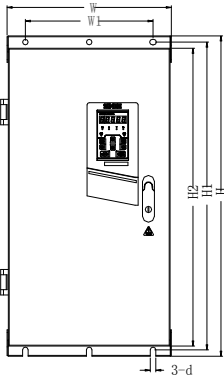
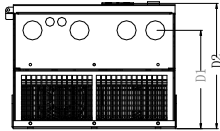
(a) 键盘尺寸



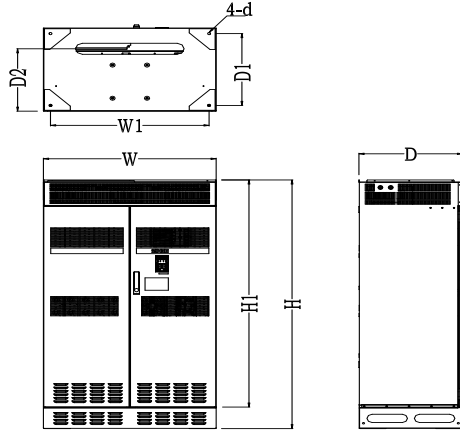
(b) 0.75kW~18kW 变频器外形



(c) 22kW~75kW 变频器外形



(d) 90kW~400kW 变频器外形



(e) 450~560kW 变频器外形

图 2-1 EM610 系列变频器和键盘外形尺寸图

表 2-2 EM610 系列变频器外形尺寸和安装尺寸

规格	W	W1/W2	H	H1	H2	D	D1	D2	d	外形
EM610-0R7-3B	130	115/ 120	228	220	219	153	108	75	5	(b)
EM610-1R5-3B										
EM610-2R2-3B										
EM610-4R0-3B										
EM610-5R5-3B	140	120/ 130	270	261	258	172	128	94	5	(b)
EM610-7R5-3B										
EM610-011-3B	180	150	368	353	343	210	165	136	7	(b)
EM610-015-3B										
EM610-018-3B										
EM610-022-3/3B	250	200	484	470	440	222	150	--	9	(c)
EM610-030-3/3B										
EM610-037-3/3B										
EM610-045-3/3B	315	220	560	546	513	250	180	--	9	(c)
EM610-055-3/3B	350	250	662	638	603	262	188	--	12	(c)
EM610-075-3/3B										
EM610-090-3	386	300	753	724	700	292	231	300	13	(d)
EM610-110-3	416	300	855	825	793	307	246	315	13	(d)
EM610-132-3										
EM610-160-3	497	397	1107	1076	1036	340	285	348	13	(d)
EM610-185-3										

规格	W	W1/W2	H	H1	H2	D	D1	D2	d	外形
EM610-200-3										
EM610-220-3	656	450	1348	1314	1261	388	232	395	13	(d)
EM610-250-3										
EM610-280-3										
EM610-315-3	801	680	1417	1383	1330	388	190	395	13	(d)
EM610-355-3										
EM610-400-3										
EM610-450-3	1000	920	1800	1645	--	600	520	450	17	(e)
EM610-500-3										
EM610-560-3										

## 2.3 安装场所要求和管理



注意

- 搬运时，请托住机体的底部。**  
只拿住面板，有主体落下砸脚受伤的危险。
- 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。
- 两台以上的变频器安装在同一控制柜内时，请设置冷却风扇，并使进口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。

### 2.3.1 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℃~40℃。
- 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。
- 无电磁干扰，远离干扰源。

### 2.3.2 环境温度

为提高变频器运行的可靠性，请将其安装在通风条件良好的地方，在封闭的箱体内部使用时，应当安装冷却风扇或冷却空调，保持环境温度在 40°C 以下。

### 2.3.3 防范措施

安装作业时，请对变频器采取防护措施，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。

## 2.4 安装方向和空间

EM610 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，必须将变频器安装在垂直方向，其上下左右与相邻的物品或挡板(墙)必须保持足够的空间，请参考图 2-2。

EM610 系列 450kW 及以上大功率变频器均装有冷却风扇以强迫风冷，其特殊的风道设计可满足机柜安装时左右两侧并柜摆放，机柜前后留有维护操作空间即可。

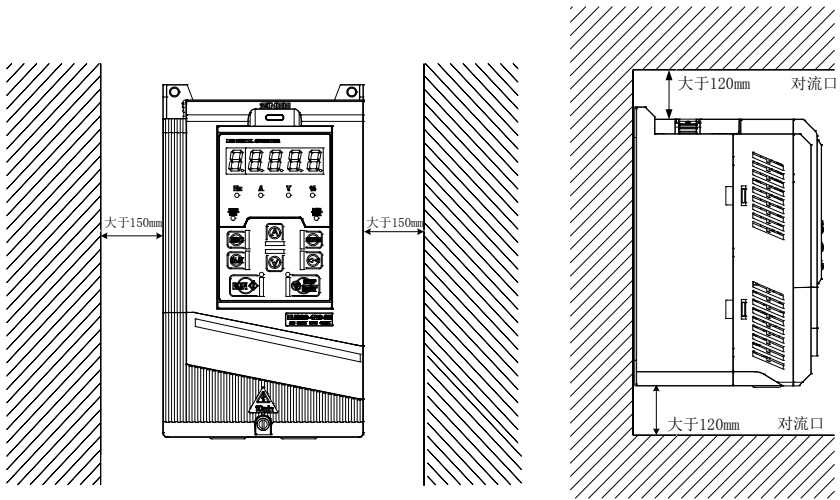


图 2-2 变频器安装方向和空间

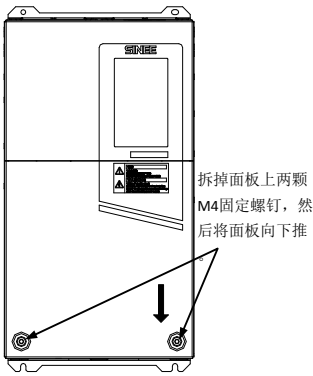
## 2.5 键盘的拆卸和安装

一般情况下使用变频器，不需要拆卸键盘，只要打开端子板，需要拆卸、安装键盘时，按如下方法操作。

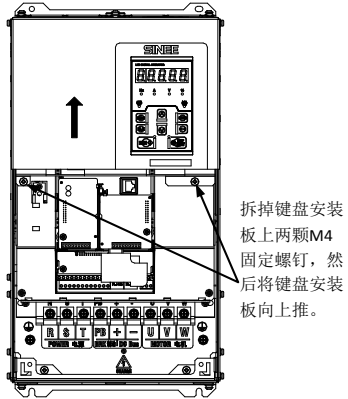
- 键盘的拆卸：将手指放在键盘上方的手指插入槽，略微用力向下按压，再轻

轻往外拉即可拆下键盘；如图 2-3 所示。

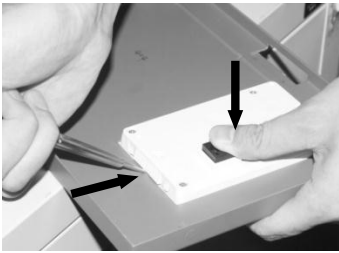
步骤一：



步骤二：



步骤三：



步骤四：

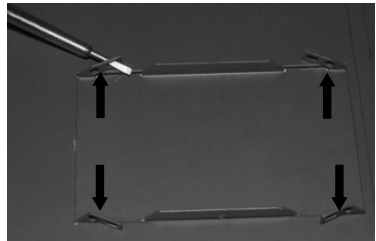


图 2-3 键盘拆卸图示

- 键盘的安装：先将键盘的底部 RJ-45 端子与水晶头对齐，然后平按键盘，听到“咔”声后即可；如图 2-4 所示。

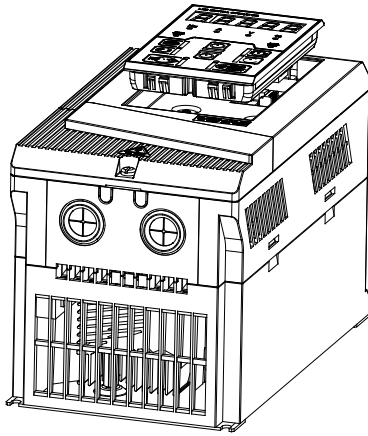


图 2-4 键盘安装图示

## 2.6 透壁式安装

EM610 系列 5.5kW~200kW 规格变频器可变更为透壁式安装。

22kW 以上机型的具体安装方式为：将原机箱上的上下安装挂脚拆下（如图 2-5 所示）移至图 2-6 所示位置，将拆下的螺栓重新安装在上下挂脚上即可；

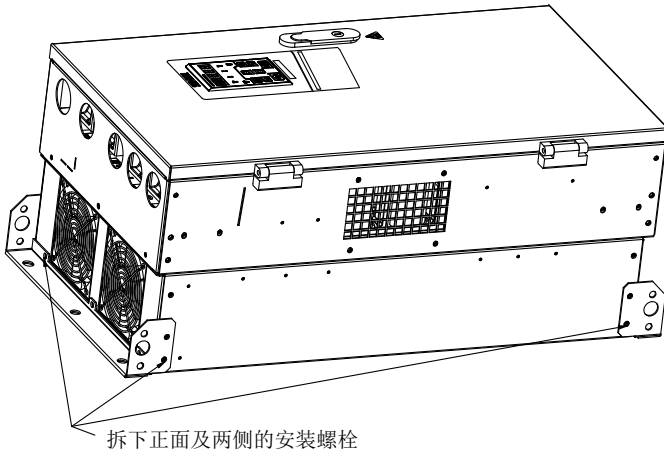


图 2-5 拆上下挂脚图示



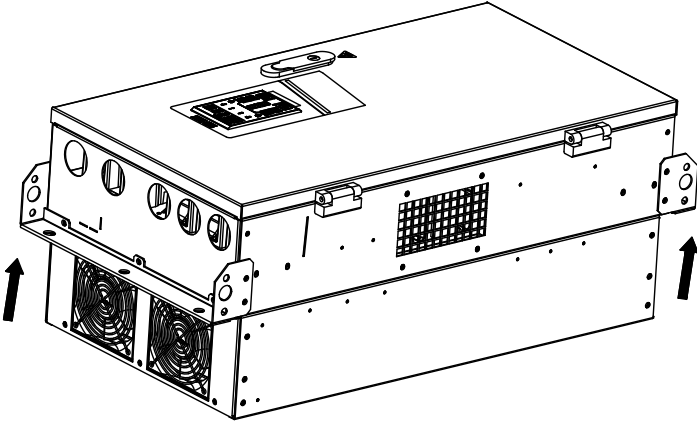


图 2-6 安装上下挂脚图示

22kW 以下机型的具体安装方式为：如图 2-7 所示，将穿墙安装左右附件分别插入塑胶壳左右两侧的槽中，打紧附件前后的两颗螺钉即可，安装尺寸详见图 2-8 透壁式安装尺寸图和表 2-3 所示。

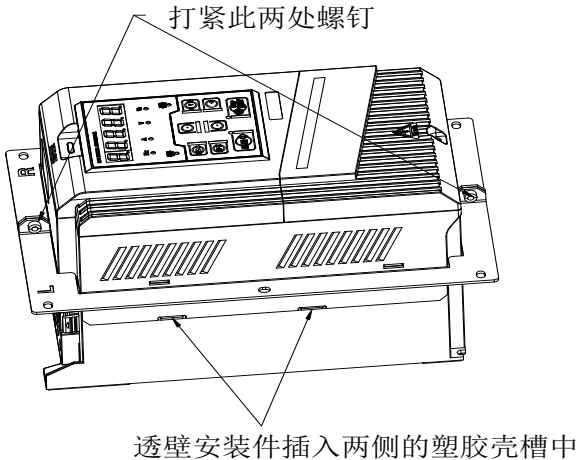
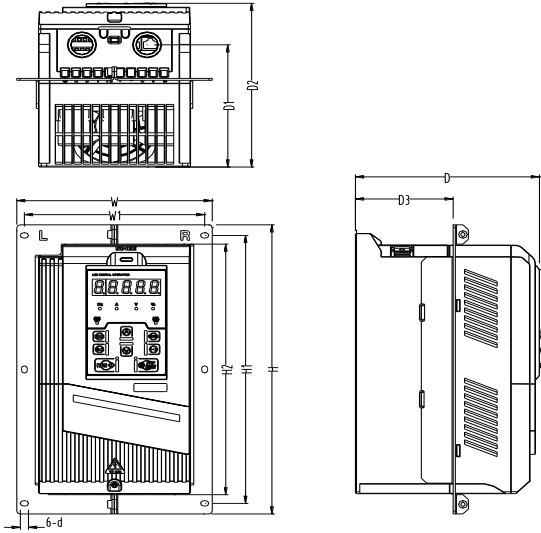
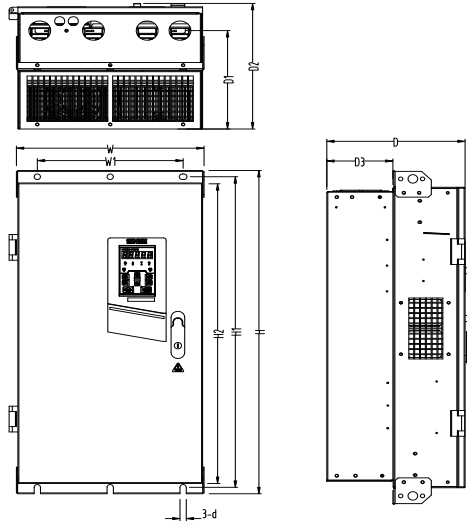


图 2-7 穿墙安装左右附件图示



(a)



(b)

图 2-8 透壁式安装尺寸图

表 2-3 透壁式安装尺寸表

规格	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	D3	d	外形
EM610-5R5-3B	188	166	300	278	258	72	28	172	0	5.5	a
EM610-7R5-3B											
EM610-011-3B	224	150	431	409	343	10	65	210	22	8	a
EM610-015-3B											
EM610-018-3B											
EM610-022-3/3B	250	200	484	470	440	14	50	222	22	6.5	b
EM610-030-3/3B											
EM610-037-3/3B											
EM610-045-3/3B	315	220	560	546	513	42	80	250	40	7	b
EM610-055-3/3B	350	250	662	638	603	54	88	262	38	12	b
EM610-075-3/3B											
EM610-090-3	386	300	753	724	700	87	31	295	36	13	b
EM610-110-3	416	300	855	825	793	02	46	310	32	13	b
EM610-132-3											
EM610-160-3	497	397	1107	1076	1036	35	85	343	45	13	b
EM610-185-3											
EM610-200-3											

## 第3章 接线

### 3.1 外围设备连接

EM610 系列变频器与外围设备的标准连接图如图 3-1 所示。

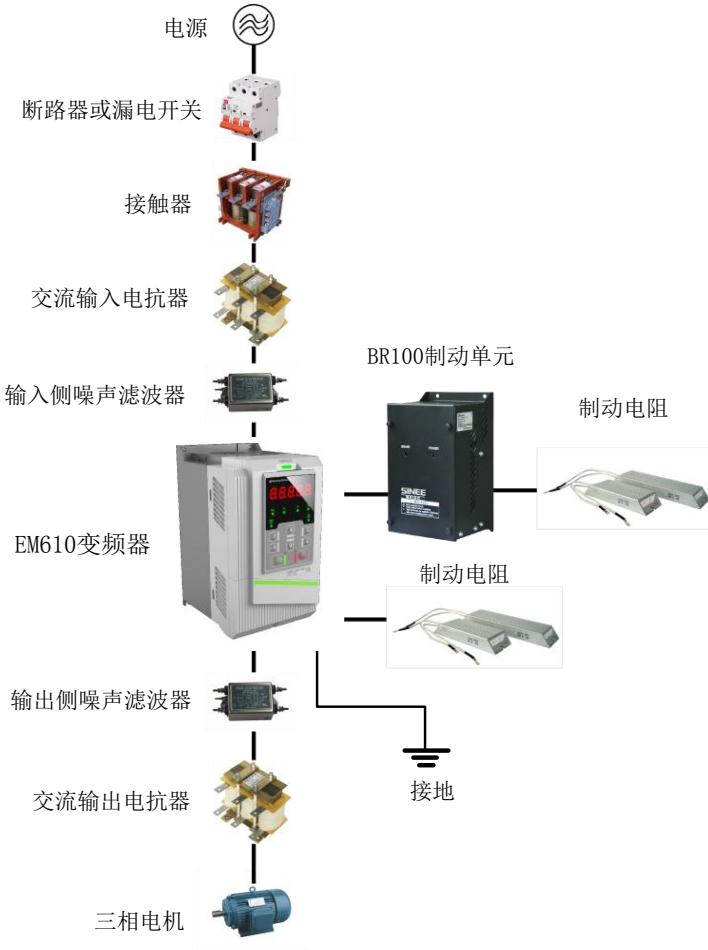


图 3-1 变频器与外围设备的连接图

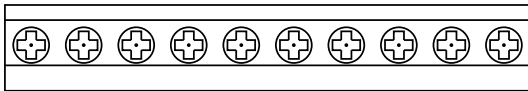
### 3.2 主回路端子接线

#### 3.2.1 主回路端子组成

EM610 系列变频器主回路端子由以下几部份组成：

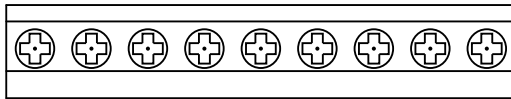
- 三相交流电源输入端子：R、S、T
- 大地接线端子： $\perp$
- 直流母线端子： $\oplus$ 、 $\ominus$
- 能耗制动电阻连线端子：PB+、PB-
- 电机接线端子：U、V、W

主回路端子排列如图 3-2 所示。



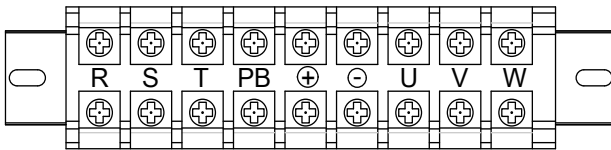
$\perp$  R S T PB $\oplus$   $\ominus$  U V W

a) 0.75~7.5kW 各规格主回路端子

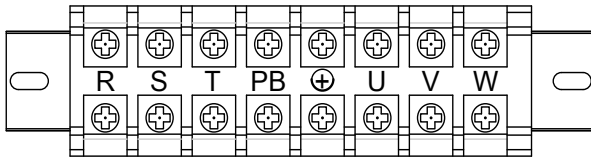


R S T PB $\oplus$   $\ominus$  U V W

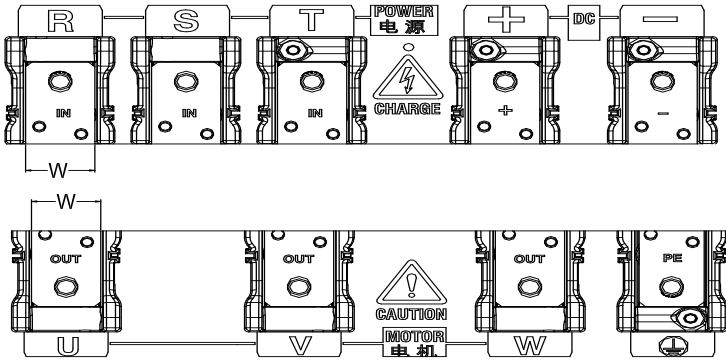
b) 11~18.5kW 各规格主回路端子



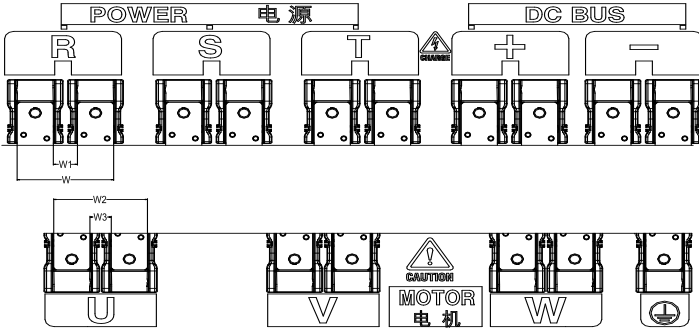
c) 22~37kW 各规格主回路端子



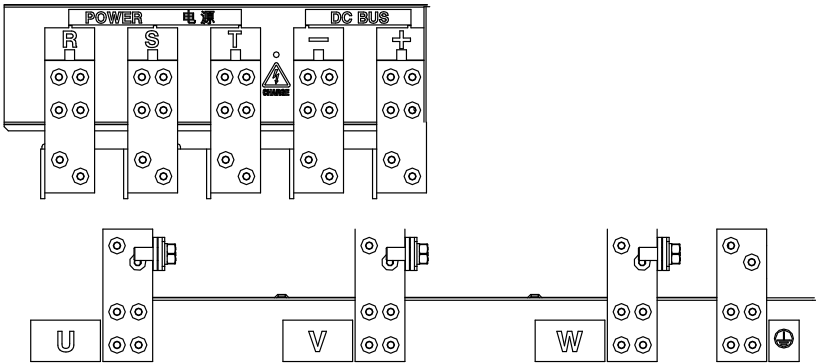
d) 45~75 kW 各规格主回路端子



e) 90kW-200kW 规格主回路端子



f) 220kW-400kW 规格主回路端子



g) 450kW-560kW 规格主回路端子

图 3-2 主回路端子排列

表 3-1 90kW~400kW 端子尺寸说明

型号规格	W	W1	W2	W3
EM610-090~132	33	-	-	-
EM610-160~200	39	-	-	-
EM610-220~280	88	22	88	22
EM610-315~400	104	26	101	23
EM610-450~560				

注：1：90kW 及以上规格电源端子为上进下出方式。

2：220kW 及以上规格每相有两个接线端子座。

### 3.2.2 主回路端子功能

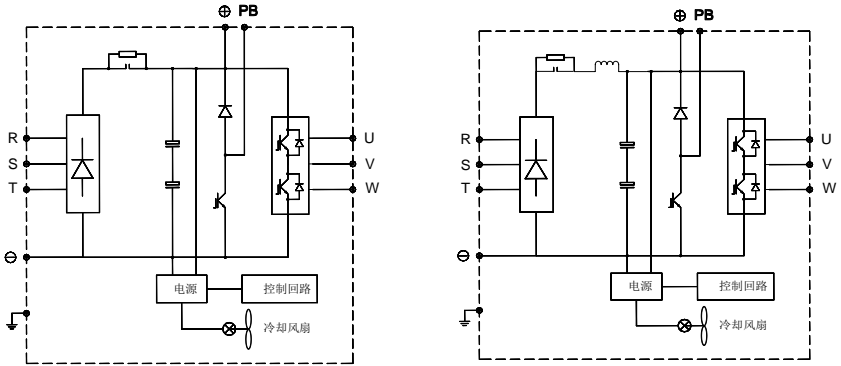
EM610 系列变频器主回路端子功能如表 3-2 所示，请依据对应功能正确接线。

表 3-2 主回路端子功能

端子标号	功能说明
R、S、T	交流电源输入端子，接三相交流电源
U、V、W	变频器交流输出端子，接三相交流电机
⊕ ⊖	分别为内部直流母线的正负极端子，连接外接制动单元
⊕、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

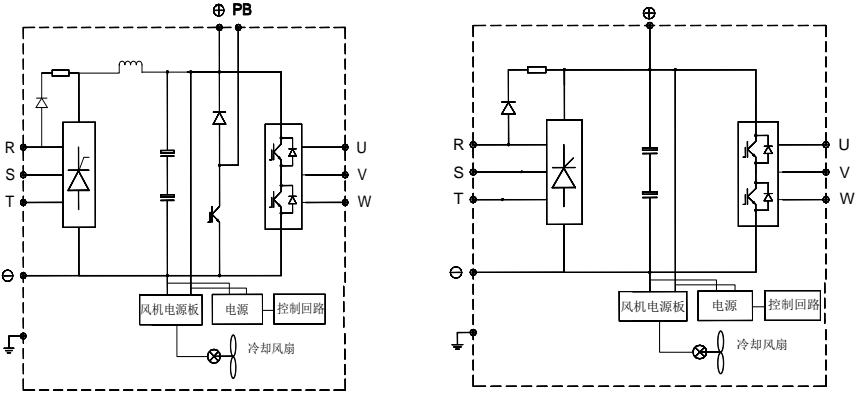
### 3.2.3 内部主回路

EM610 系列变频器内部主回路结构如图 3-3 所示



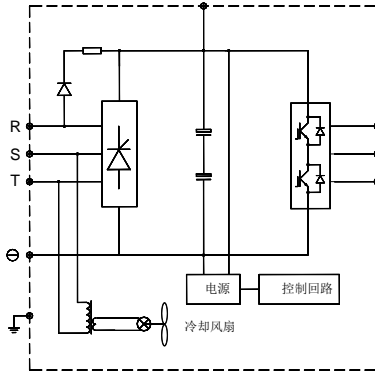
a) EM610-0R7-3B~EM610-7R5-3B

b) EM610-011-3B~EM610-018-3B



c) EM610-022-3B~EM610-075-3B

d) EM610-022-3~EM610-200-3



e) EM610-220-3~EM610-560-3

图 3-3 变频器内部主回路



### 3.2.4 主回路标准接线图

EM610 系列变频器主回路标准接线图如图 3-4 所示

- EM610-0R7-3B~EM610-075-3B
- EM610-022-3~EM610-075-3

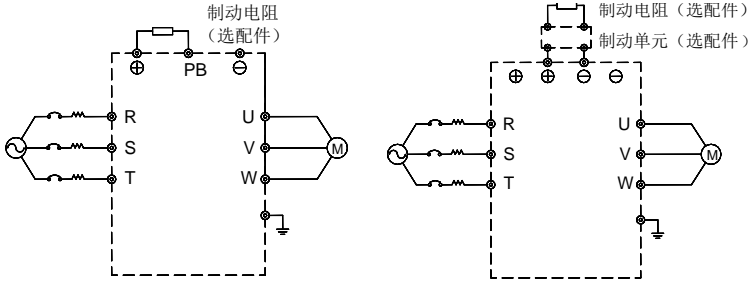


图 3-4 主回路标准接线

### 3.2.5 主回路输入侧接线

#### 3.2.5.1 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 3-5 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。

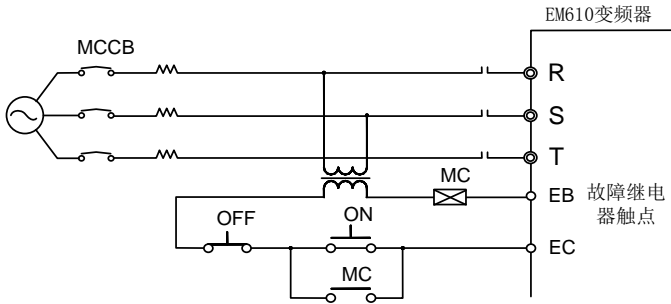


图 3-5 接入输入断路器

### 3.2.5.2 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。

### 3.2.5.3 安装电磁接触器

按图 3-4 所示接入与变频器功率匹配的电磁接触器。

- 不要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。进线侧电磁接触器运行、停止的操作频度最高不超过 30 分钟 1 次。
- 停电恢复后，变频器将不能自动运行。

### 3.2.5.4 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。

### 3.2.5.5 安装 AC 电抗器

连接大容量（600KVA 以上）电源变压器，或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。

### 3.2.5.6 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、电磁断路器等等），请务必安装浪涌抑制器。

### 3.2.5.7 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 3-6 和图 3-7 所示。

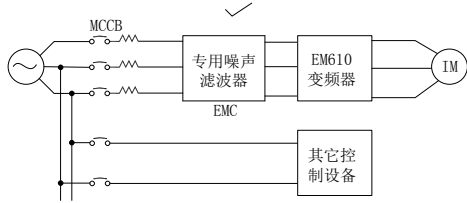


图 3-6 噪声滤波器的正确安装

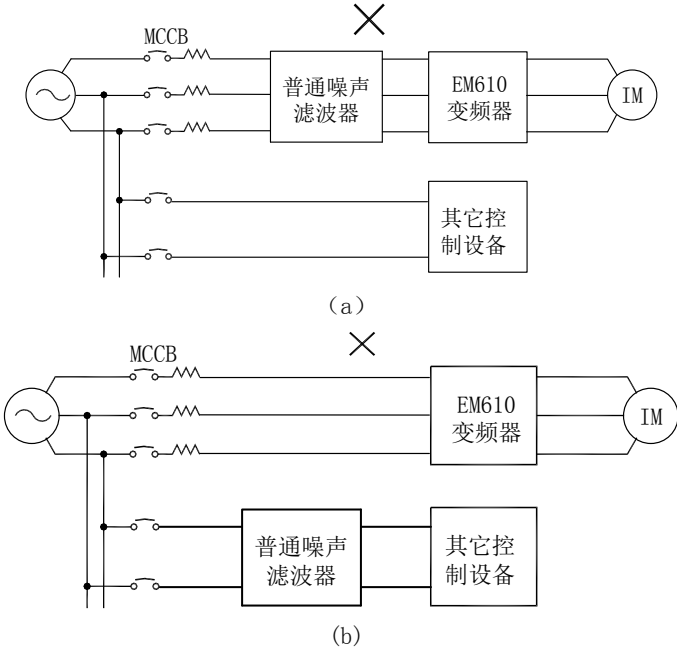


图 3-7 噪声滤波器的错误安装

### 3.2.6 主回路输出侧接线

#### 3.2.6.1 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。

### 3.2.6.2 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。

### 3.2.6.3 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。

### 3.2.6.4 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。

### 3.2.6.5 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。

为了切换工频电源等而设置电磁接触器时，必须确保在变频器和电机停止后再进行切换。

### 3.2.6.6 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，使其在受信过程中发出噪声。
- 输出侧安装噪声滤波器如图 3-8 所示。

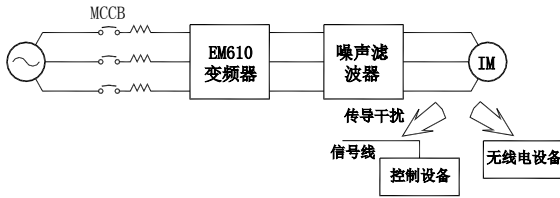


图 3-8 输出侧安装噪声滤波器

### 3.2.6.7 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 3-9 所示。

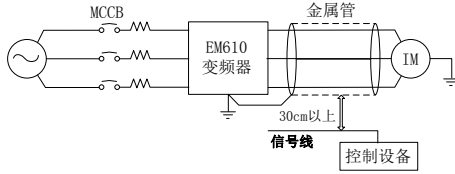


图 3-9 感应干扰对策

### 3.2.6.8 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 3-10 所示。

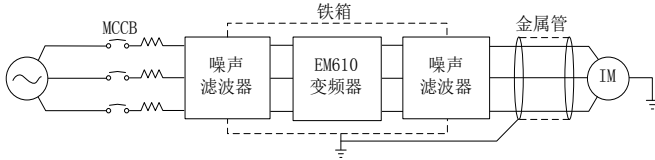


图 3-10 射频干扰对策

### 3.2.6.9 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 3-3 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 3-3 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	10kHz 以下	8kHz 以下	5kHz 以下
F00.23 功能码	10.0	8.0	5.0

### 3.2.7 主回路电缆和螺钉尺寸

主回路电缆和螺钉尺寸规格如表 3-4 所示。

表 3-4 电缆尺寸和端子螺钉规格

变频器型号	端子符号	端子螺钉	紧固转矩 (N.m)	电线线径 (mm <sup>2</sup> )	电线种类
EM610-0R7-3B	⊕, R, S, T, PB, ⊕, ⊖, U, V, W	M3.5	1.2~1.5	1.5	750V 电线
EM610-1R5-3B				2.5	
EM610-2R2-3B				4	
EM610-4R0-3B		M4	1.5~2.0	6	
EM610-5R5-3B					
EM610-7R5-3B	R, S, T, PB, ⊕, ⊖, U, V, W	M5	3.0~4.0	10	
EM610-011-3B					
EM610-015-3B		M6	4.0~5.0	16	
EM610-018-3B				25	
EM610-022-3/3B					
EM610-030-3/3B	R, S, T, PB, ⊕, U, V, W	M8	9.0~10.0	35	
EM610-037-3/3B				60	
EM610-045-3B		M10	17.~22.0	35	
EM610-055-3B				60	
EM610-075-3B	R, S, T, PB, ⊕, U, V, W	M8	9.0~10.0	35	
EM610-045-3					
EM610-055-3		M10	17.0~22.0	60	
EM610-075-3				90	
EM610-090-3					
EM610-110-3	R, S, T, PB, ⊕, ⊖, U, V, W, ⊕	M12	31.0~39.0	120	
EM610-132-3				180	
EM610-160-3		2*M10	17.0~22.0	2*120	
EM610-185-3					
EM610-200-3	2*M12	31.0~39.0	2*150		
EM610-220-3			2*180		
EM610-250-3					
EM610-280-3	2*M16	45.0~55.0	2*270		
EM610-315-3					
EM610-355-3					
EM610-400-3					
EM610-450-3					
EM610-500-3					
EM610-560-3					

**注：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: 电线应压接适配电线和端子螺钉的圆形接线端子。
- 4: 接地线的规格，应选择在电源线小于 16mm<sup>2</sup> 时与其相同；在大于 16mm<sup>2</sup> 时，不小于其 1/2，但至少 16mm<sup>2</sup> 的电线。

### 3.2.8 接地线

- 接地端子  $\perp$ ，请务必接地。
- 特别第 3 种接地（接地电阻 10Ω 以下）。
- 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 3-11 所示。

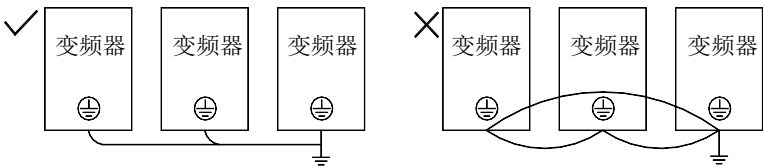


图 3-11 接地线连接方法

### 3.2.9 制动电阻和制动单元的安装接线

制动电阻和制动单元的选型及接线方法详见第 11 章。

## 3.3 控制回路端子接线

### 3.3.1 控制回路端子组成

控制回路端子位于端子板印刷电路板的前下方，由以下几部份组成：

- 模拟输入端子：AI1、AI2、AI3。
- 开关输入端子：X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7。
- 开关输出端子：Y1、Y2。

- 继电器输出端子：R1:EA-EB-EC、R2:RA-RB-RC。
- 模拟输出端子：M1、M2。
- 辅助电源端子：PLC、+24V、COM、+10V、GND。
- RS485 通讯端子：A+、A-。
- 接地端子：PE。

控制回路端子排列如图 3-12 所示。

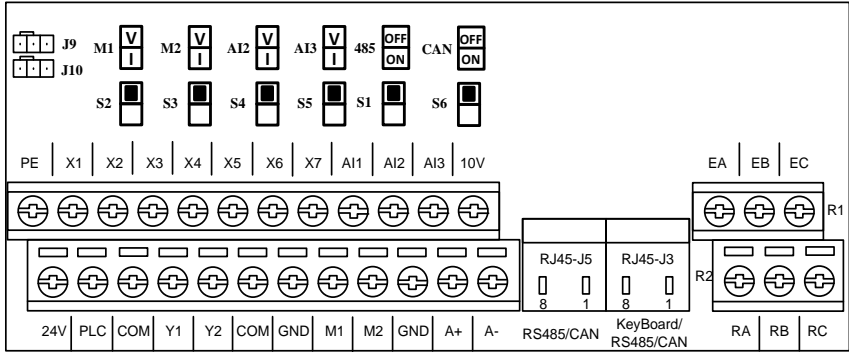


图 3-12 控制回路端子排列

**注：**端子板 J9、J10 跳线为厂家专用跳线，用户不得随意更改，否则会导致变频器无法正常工作。

### 3.3.2 控制回路端子功能和配线

控制回路端子功能如表 3-5 所示。

表 3-5 控制回路端子功能

类别	端子标号	端子名称	端子功能说明
辅助电源	10V-GND	+10V 供电电源	向外提供+10V 电源，最大输出电流：20mA
	24V-COM	+24V 供电电源	向外提供+24V 电源，一般做数字输入输出端子工作电源和外部设备电源 最大输出电流：200mA
	PLC	多功能输入公共端	出厂时默认为与 24V 连接 当用外部电源驱动数字输入端子时，需与 24V 端子断开，并与外部电源连接
模拟输入	AI1-GND	模拟输入端子 1	输入电压范围：DC 0~10V 或者 DC-10V~+10V 输入阻抗：1MΩ
	AI2-GND	模拟输入端子 2	输入范围：DC 0~10V 或者 DC-10V~+10V，由端子板上开关 S4 选择电压



			输入阻抗: 电压模式 1M $\Omega$ 、电流模式 250 $\Omega$
	AI3-GND	模拟输入端子 3	输入范围: DC 0~10V/0~20mA, 由端子板上开关 S5 选择电压/电流模式 输入阻抗: 电压模式 1M $\Omega$ 、电流模式 250 $\Omega$
数字输入	X1-COM	多功能输入端子 1	光耦隔离, 兼容 NPN, PNP 双极性输入 输入阻抗: 4.5 k $\Omega$ 输入电压范围: 9~30V
	X2-COM	多功能输入端子 2	
	X3-COM	多功能输入端子 3	
	X4-COM	多功能输入端子 4	
	X5-COM	多功能输入端子 5	
	X6-COM	多功能输入端子 6	
	X7-COM	高速脉冲输入端子	除作为多功能输入端子外, 还可作为高速脉冲输入端子, 最高响应频率: 100kHz 输入电压: 12~48V 输入阻抗: 1 k $\Omega$
模拟输出	M1-GND	模拟输出端子 1	输出范围: DC 0~10V/0~20mA, 由端子板上开关 S2 选择
	M2-GND	模拟输出端子 2	输出范围: DC 0~10V/0~20mA, 由端子板上开关 S3 选择
多功能输出	Y1-COM	集电极开路输出端子	光耦隔离, 集电极开路输出 最大输出电压: DC48V 输出电流: 50mA
	Y2-COM	高速脉冲输出端子	光耦隔离, 集电极开路输出 最大输出电压: DC48V 最大输出电流: 50mA 作为高速脉冲输出时, 最大输出频率: 100kHz 输出阻抗<5 k $\Omega$
继电器输出	R1: EA-EB-EC	继电器输出端子	EA-EC: 常开 EB-EC: 常闭
	R2: RA-RB-RC		RA-RC: 常开 RB-RC: 常闭
通讯	A+	RS-485 通讯接口端子	485 差分信号正端
	A-		485 差分信号负端
屏蔽	PE	屏蔽接地	用于端子接线屏蔽层接地

### 3.3.3 模拟输入端子配线

#### 3.3.3.1 AI1、AI2、AI3 端子使用模拟电压信号接线方式:

当 AI2、AI3 端子选择模拟电压信号输入时, 端子板上开关 S4、S5 配置电压模式如图 3-13 所示。

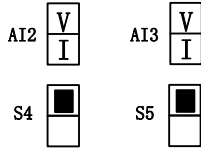


图 3-13 S4、S5 配置电压模式图

当模拟电压输入信号为外部电源供电时，AI1、AI2、AI3 端子接线如图 3-14 -a 所示。

当模拟电压输入信号为电位器时，AI1、AI2、AI3 端子接线图 3-14 -b 所示。

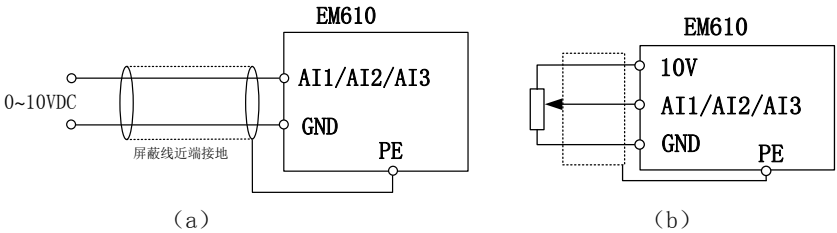


图 3-14 AI1、AI2、AI3 端子配线图

### 3.3.3.2 AI3 端子输入模拟电流信号接线方式：

当 AI3 端子选择模拟电流信号输入时，端子板上开关 S5 配置电流模式如图 3-15 所示。

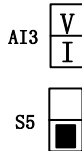


图 3-15 S5 配置电流模式图

3.3.4 AI3 端子接线如图 3-15 所示。

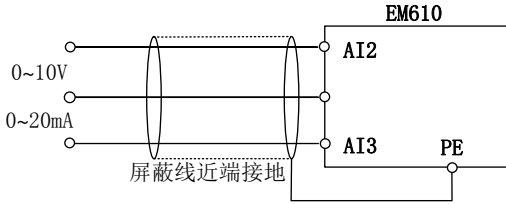


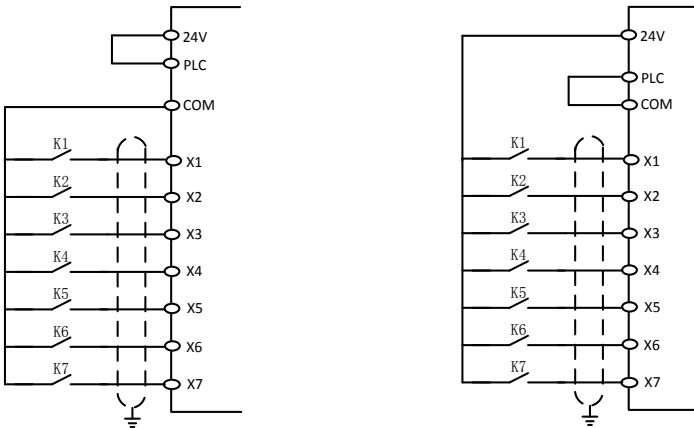
图 3-16 AI2、AI3 端子配线图

3.3.5 多功能输入端子配线

EM610 系列变频器多功能输入端子采用了全桥整流电路。PLC 端是 X1~X7 的公共端子，流经 PLC 端子的电流可以是正向的 (NPN 模式)，也可以是反向的 (PNP 模式)。所以 X1~X7 端子与外部连接方式非常灵活，典型的接线方式如图 3-17 所示：

A、NPN 模式使用内部电源 (+24Vdc)

B、PNP 模式使用内部电源 (+24Vdc)



C、NPN 模式使用外部电源

D、PNP 模式使用外部电源

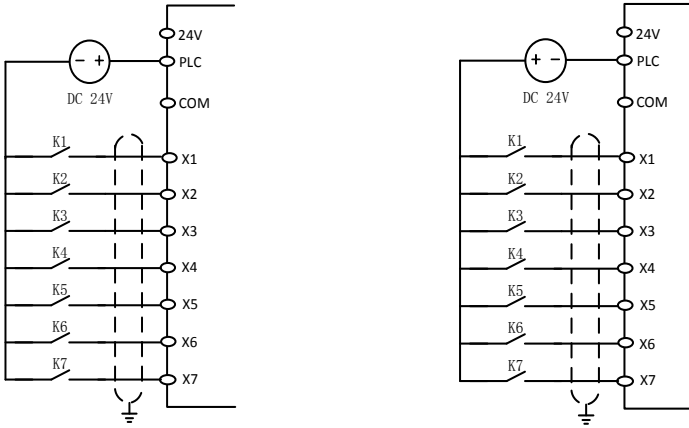


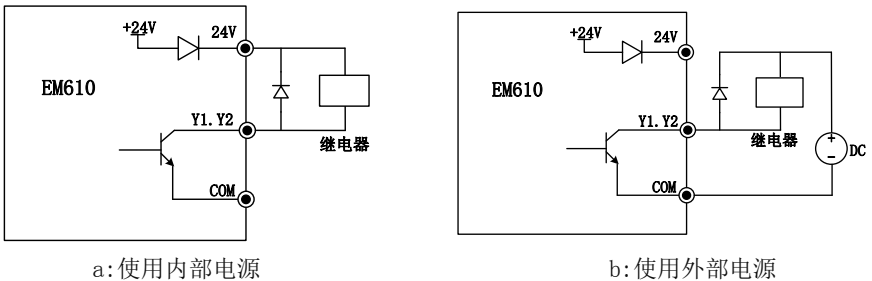
图 3-17 多功能输入端子接线图

**注：**使用外部电源时务必除去 24V 与 PLC 端子间的短接片继电器输出端子配线

如果驱动感性负载（例如继电器、接触器），则应加装浪涌电压吸收电路；如：RC 吸收电路（注意其漏电流应小于所控制接触器或继电器的保持电流）、压敏电阻、或续流二极管等（用于直流电磁回路，安装时一定要注意极性）。吸收电路的元件要就近安装在继电器或接触器的线圈两端。

3.3.6 多功能输出端子配线

多功能输出端子 Y1、Y2 可使用变频器内部的 24V 电源或外部电源供电，如图 3-18 所示：



a: 使用内部电源

b: 使用外部电源

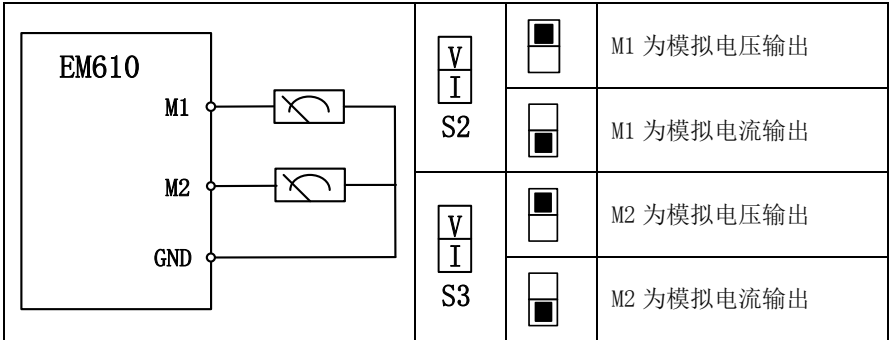
图 3-18 多功能输出端子接线方式



1. 若使用内部电源（图 3-18-a 所示情形），必须加入反并联二极管。

### 3.3.7 模拟输出端子配线

模拟输出端子 M1、M2 外接模拟表可表示多种物理量。拨板开关选择输出电流（0~20mA）或（0~10V），其中 M1 对应 S2，M2 对应 S3。拨板开关及端子配线方式如下：



### 3.3.8 通讯端子配线

通讯端子 A+、A-为变频器的 RS485 通讯接口。通过与上位机的连接通讯，实现上位机（PC 机或 PLC 控制器）与变频器联网控制。RS485，RS485/RS232 转换器与 EM610 系列变频器连接如图 3-19、图 3-20、图 3-21 所示。

- 单台变频器 RS485 端子直接与上位机连接通讯：

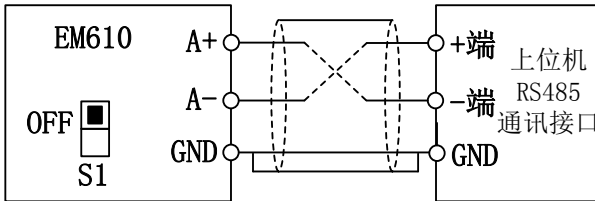


图 3-19 单台变频器通讯端子配线

- 多台变频器 RS485 端子与上位机连接通讯：

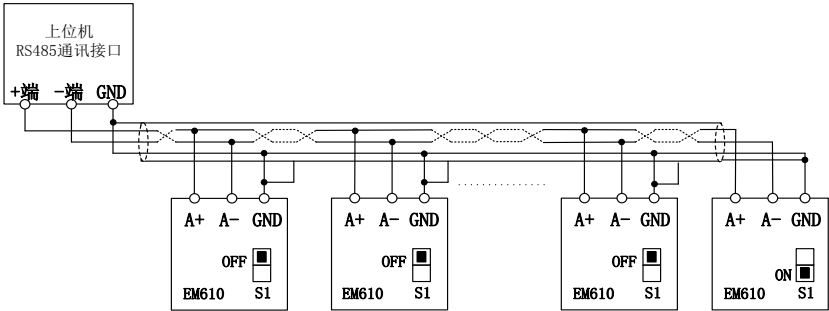


图 3-20 多台变频器通讯端子配线

- 通过 RS485/RS232 转换器与上位机连接通讯：

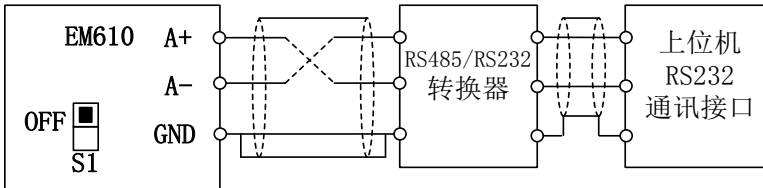


图 3-21 通讯端子配线

### 3.3.9 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。
- 控制回路导线建议使用线径 0.5~1 mm<sup>2</sup>的导线。
- EM610 系列变频器端子板为贯通式控制回路接线端子，请使用 PH0 十字螺丝刀进行安装，紧固转矩为 0.5N.m。

### 3.3.10 控制回路接线注意事项

- 将控制回路连接线与其它导线分开独立走线。
- 控制回路端子 EA、EB、EC、EA、EB、EC、Y1、Y2 的连线请与其他控制回路

端子分离走线。

- 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。
- 在无静电防护措施下禁止触摸控制板各端口及各元器件。

### 3.3.11 控制回路标准接线图

EM610 系列变频器控制回路的标准接线如图 3-22 所示。

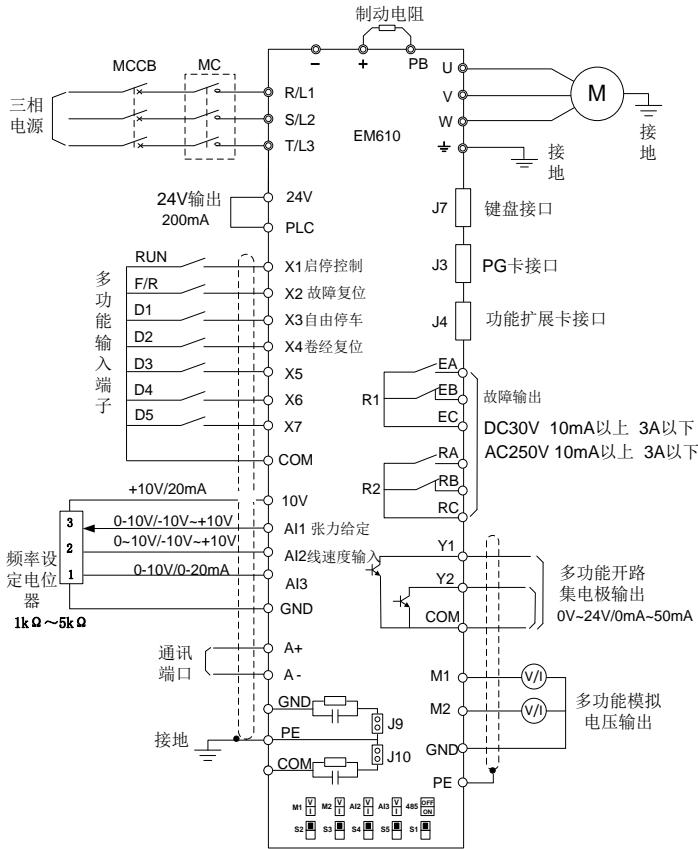


图 3-22 控制回路标准接线图

### 3.4 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3-23所示。

使用该方式连接, 将极大方便您的安装调试。

键盘延长线以不长于30m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50m。

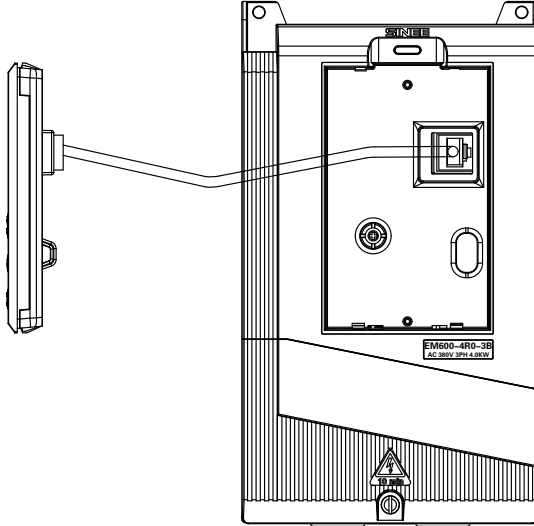


图 3-23 键盘延长线配线方式

### 3.5 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4章 键盘操作

### 4.1 键盘功能

#### 4.1.1 LED 键盘组成结构

EM610 系列变频器控制面板分两种：LED 键盘、LCD 键盘。

LED 键盘由五位 LED 数码管显示器、八个操作按键、八个状态及单位指示灯组成。

用户可以通过键盘对变频器进行参数设定、状态监控、启停运行等操作。键盘外形和功能区域如图 4-1 所示。





图 4-1 LED 键盘


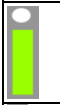

#### 4.1.2 LED 键盘按键及指示灯功能

LED 键盘各按键和指示灯功能如表 4-1 所示。

表 4-1 LED 键盘按键及指示灯功能表

按键/指示灯	名称	功能
	右移键	选择当前修改功能码的组号和功能号。 选择当前修改参数的位数切换监视参数。
	返回键	返回前一级菜单。 从监视级进入菜单模式选择级取消对当前参数的修改。




	多功能可编程键	可通过功能码 F12.00 的值分别选择为无功能、点动正转、点动反转、正反转切换、最快速停车、自由停车功能。
	确认键	进入下级菜单。 确认参数值修改保存并进入当前功能码的下一功能码。
	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，停止变频器运行。 故障状态时，从故障状态返回参数设定状态。
	递增键	功能码、菜单组、或设定参数值递增。 增加当前有效参考数字输入数据。
	递减键	功能码，菜单组，或设定参数值递减。 减小当前有效参考数字输入数据。
	LED 显示屏	显示功能设定、运行监视、故障监视代码及参数信息。
	频率单位指示灯	当前显示参数为频率类型时亮。
	电流单位指示灯	当前显示参数为电流类型时亮。
	电压单位指示灯	当前显示参数为电压类型时亮。
	百分比指示灯	当前显示参数为百分比型时亮。
	正负给定指示灯	当前监视或显示某些特定频率为负时亮。

	通信控制指示灯	F00.02 设为键盘控制时亮，为端子控制时灭，为通讯控制时闪烁。
	运行指示灯	变频器处于运行状态时亮，正在停车时闪烁，停车完毕灭。
	故障指示灯	变频器处于故障状态时亮

## 4.2 数码管显示器键盘操作方式

LED 键盘菜单从低到高依次分为监视级（0 级）、菜单模式选择级（1 级）、功能码选择级（2 级）、参数值级（3 级），本手册后续提到菜单等级用数字表示相应等级。

参数显示模式分为 3 种：全菜单模式（--A--），用于显示所有功能码；用户自定义模式（--U--），用于只显示用户通过 F11 组选择的的功能码；非出厂值模式（--C--），用于只显示与出厂值不同的功能码。

键盘上电显示默认为 0 级第一个监视参数，按下 ESC 键  进入 1 级菜单，在 1 级菜单中可以通过 UP 键  和 DOWN 键  选择不同菜单模式。菜单模式选择操作流程如图 4-2。

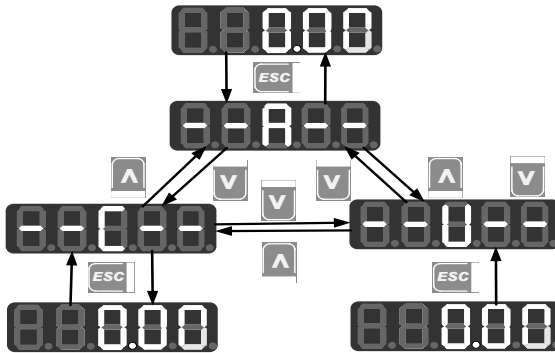




图 4-2 菜单模式选择操作流程图

### 4.2.1 全菜单模式（--A--）

全菜单模式下，按 ENTER 键  进入 2 级菜单可以选择任意功能码。再通过 ENTER

键  进入 3 级菜单，可以查看或者修改功能码。除少量特殊功能码外，一般用户需要使用的功能码都可以修改。

全菜单模式下，从上电初始状态到将功能码 F03.28 的值改为 5.28 的整个操作过程如图 4-3。

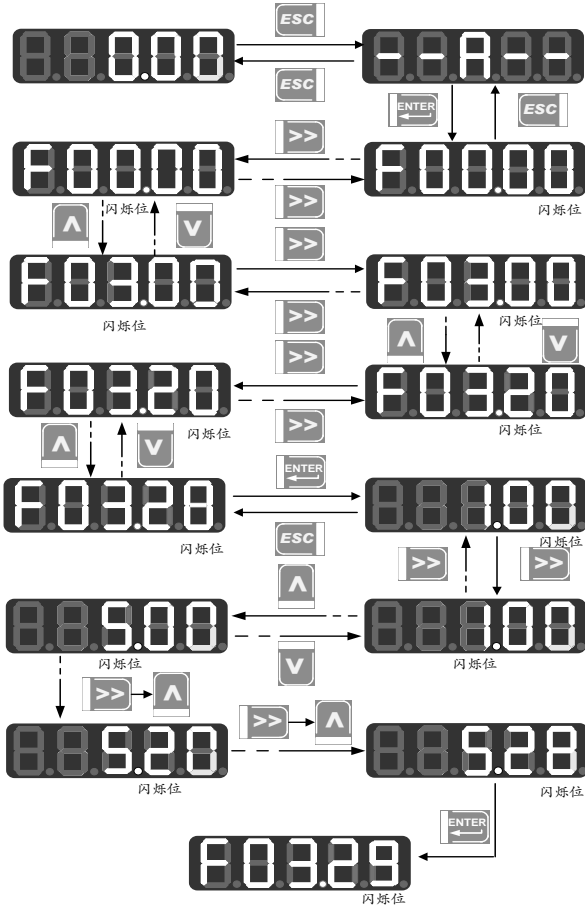





图 4-3 从上电至设置 F03.28=5.28 的操作流程图

所有菜单模式下，参数修改完成后按 **ENTER** 键  会保存参数。不同的是保存参数后：全菜单模式下，进入当前修改成功功能码的下一个功能码；用户自定义模式下，进入当前修改成功下一个（按 F11.00~F11.31 中定义顺序）用户自定义功能码；非

出厂值模式下，进入当前修改成功功能码的下一个非出厂值功能码。

在 3 级菜单按 ESC 键  放弃修改参数：当该功能码等于其未修改前值时，直接退出 3 级菜单返回 2 级菜单；否则参数值会先恢复为未修改前值并显示，再按 ESC 键  方可退出 3 级菜单返回 2 级菜单，具体流程如图 4-4 所示。

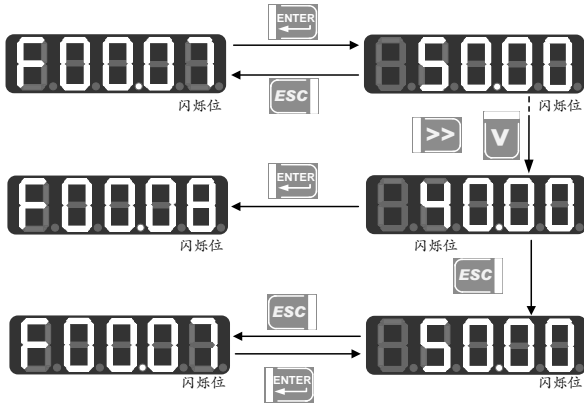



图 4-4ESC 键放弃参数修改流程图

#### 4.2.2 用户自定义模式（--U--）

从全菜单模式下进入 F11 组功能码，3 级菜单显示的仍然是功能码，并且功能码可以任意设定。如首次进入 F11.00 默认显示 U00.00，表示 F11.00 默认定义的功能码为 F00.00，此时最低光标位闪烁，用户可以像在 2 级菜单选择功能码一样设定任意功能码，设定完毕后按 ENTER 键  保存，再进入用户自定义菜单模式就只显示设定的相应功能码。

例如，我们先将 F11.00 设为 U00.07，将 F11.01 设为 U00.09，此时 F11.00 和 F11.01 分别被定义为 F00.07 和 F00.09，用 U 与 F 加以区别，U 表示该功能码是用户自定义，如图 4-5 所示。

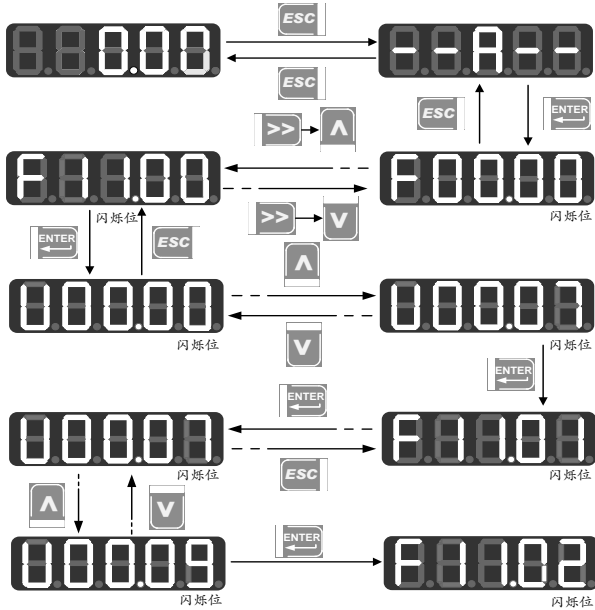



图 4-5 用户自定义模式设置示例

用户自定义模式下，按 ENTER 键  进入 2 级菜单，此时 2 级菜单可以显示的功能码只有 32 个 F11 组用户自选参数，这 32 个功能码用户可以根据实际使用需求设定，对于需要经常修改或者查看的功能码，用户可以从全菜单模式下进入 F11 组依次设定。

功能码在 F11 组定义好后，我们再选择进入用户自定义模式，则我们可以看到进入的第一个功能码为 F11.00 定义的 F00.07，第二个为 F11.01 定义的 F00.09，依此类推至 F11.31 共 32 个，即进入该模式下最多可显示 32 个功能码，进入 3 级菜单修改功能码等效于全菜单模式下的修改，修改方式也相同，如图 4-6 所示。

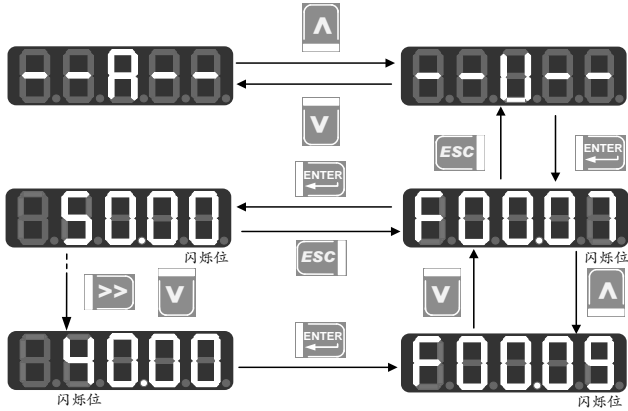


图 4-6 自定义模式下功能码代的修改

在用户自定义模式下 2 级菜单按下 UP 键 $\uparrow$ 或 DOWN 键 $\downarrow$ ，2 级菜单功能码不能任意加减，而是会切换成下一个/上一个用户设定的参数。切换顺序为 F11.00 自定义的功能码到 F11.31 自定义的功能码。

2 级菜单按右移键 $\gg$ 不进行光标移位，按 ENTER 键 $\rightarrow$ 进入 3 级菜单后若对应显示的功能码当前状态允许修改，光标最低位会闪烁，参数修改方式和全菜单模式下 3 级菜单操作一样，修改完毕按 ENTER 键 $\rightarrow$ 确认保存参数之后进入下一个自定义参数，在不同菜单模式下的 3 级菜单修改相同的功能码是等效的。

#### 4.2.3 非出厂值模式(-C-)

非出厂值模式下，按 ENTER 键 $\rightarrow$ 进入 2 级菜单显示从 F00.00 开始的第一个与变频器出厂值不一样的参数。在该模式下 2 级菜单按右移键 $\gg$ 不能移位，UP 键 $\uparrow$ 或 DOWN 键 $\downarrow$ 也不能任意修改功能组和功能码号，而是会分别显示当前功能码后一个/前一个非出厂值功能码；进入 3 级菜单若对应显示的功能码当前状态允许修改，光标最低位会闪烁，此时可以按照全菜单模式下 3 级菜单修改参数的方式进行操作，修改完毕按 ENTER 键 $\rightarrow$ 确认保存参数之后进入下一个非出厂值参数。

例如我们先在全菜单模式下将 F00.03 改成 1、F00.07 改成 40.00，这两个值不是默认的出厂值，再进入非出厂值模式第一个就会显示 F00.03，按 UP 键 $\uparrow$ 会切换至 F00.07，再按 DOWN 键 $\downarrow$ 就会返回 F00.03，显示如下图：

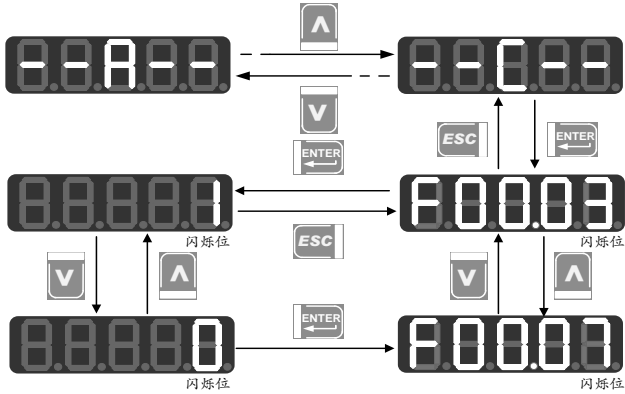


图 4-7 非出厂值模式下功能码的修改

### 4.3 故障监视

变频器处于故障状态时，可直接通过右移键 **>>** 切换当前故障类别，故障时输出频率、故障时输出电流、故障时输出电压、故障时运行状态和故障时工作时间。

### 4.4 运行监视




菜单显示为 0 级监视菜单时，通过右移键 **>>** 可以依次按照 F12.04~F12.08 每一个功能码的 8 位定义的监视参数顺序切换显示。当其中某个功能码的某一位被设为 1 并确认有效，退回到监视菜单时就可以通过该键切换显示该位所映射的相应监视参数的数值，反之，若该位为 0 则切换时不会显示该位映射的监视参数的值。

### 4.5 参数拷贝

为方便用户在使用相同功能参数的变频器之间进行参数设定，键盘具有参数上传和下载功能。当功能码 F12.03 设为 1 并按下 ENTER 键 **ENTER** 确认后，变频器相关参数上传至键盘，上传时键盘显示“UP”，上传完毕该功能码会自动变为 0。上传完成的键盘可以插到其它需要使用相同参数的变频器上，将功能码 F12.03 改为 2，进行参数下载，将键盘保存的参数下载至变频器，下载时键盘显示“DN”，同样，参数下载完成后会自动将该功能码改成 0。






尤其要**注意**的是：


- 1、键盘在没有进行参数上传之前不能进行参数下载，因为未进行参数上传的键盘当中的参数不可知，如果进行下载会把变频器当中的参数写乱以致变频器出现故障，因此当键盘没有进行参数上传就使用参数下载，会提示“NO DN”，表示参数下载未成功，通过按 ECS 键  可退出重新进行上传再进行下载。
- 2、当变频器之间 CPUA 软件版本不同时，若进行参数下载，键盘会提示“go on”，此时用户需弄清楚这两个不同版本之间是否能进行参数下载。若能，则可通过按 ENTER 键  强制执行；若不能，则可通过按 ESC 键  取消当前操作。  
**参数不兼容的两台变频器之间进行参数上传和下载，容易导致变频器无法运行，请用户谨慎操作。**
- 3、用户在使用该功能要谨记，参数上传下载不包括电机参数组参数，在下载完成之后需要用户设定好电机参数方可运行使用。


#### 4.6 M. K 键功能

M. K 多功能键按下时有多种响应方式，默认为点动正转。当功能码 F12.00 改变时，该键的功能也随之改变。

#### 4.7 运行/停车

参数设定好之后按下 RUN 键 ，变频器就可以正常运行；按下 STOP/RESET 键 ，变频器停车。其中可通过改功能码 F12.00 为 5 将 M. K 键  定义成自由停车也可以使变频器停止运行。

在功能码 F01.34 设为相应的自学习模式后，必须按下 RUN 键  变频器才会进入相应参数辨识状态，参数辨识时会显示“TUNE”，辨识完成之后跳回原来显示，功能码 F01.34 也会自动变成 0。



在变频器进行旋转参数辨识时电机可能会转动，如果出现紧急情况可通过按 STOP 键  取消辨识。

## 第5章 试运行

### 5.1 试运行顺序

EM610 系列变频器在试运行时，请按表 5-1 所示的步骤操作。

表 5-1 试运行操作步骤

步骤	操作内容	
安装	核对变频器功率，按第 2 章的要求安装变频器。	
变频器配线	按第 3 章的要求进行配线。	
通电前检查	确认输入电源正确，输入供电回路已接断路器；变频器已接地；电源线正确连接变频器的 R、S、T 电源输入端子；电机正确连接变频器的 U、V、W 输出端子；制动电阻已接到+、PB 之间；控制回路接线正确，各限位开关、制动器控制端子已连接；	
上电检查	变频器是否有异常声响、异味、冒烟等情况；电源指示灯亮，操作面板显示正常，无故障报警信息；如有异常，请立即断开电源，并按第 9 章进行检查。	
参数设置	应用宏设置（若有）。	
正确输入电机铭牌参数	请正确输入所驱动电机的铭牌参数，并认真核对，否则运行时有可能出现严重问题； 在 F01 组中设置电机 1 的参数值； 两台电机并联使用，则电机额定功率和额定电流都输入两者之和； 两台电机切换使用，则需另外设置 F14 组电机 2 参数。	
电机和变频器保护参数设置	正确设置变频器和电机的极限参数、保护参数，主要有：最大频率，上限频率，故障输出等。 针对提升类设备，下列保护应设定无效：电流限幅保护，过压失速保护。	
电机参数自辨识	在第一次运行前，需要进行电机参数自辨识，以获得被控电机的准确电气参数。 若电机负载无法脱开，可选择电机静止自辨识，F01.34=1/11，然后按键盘上的 ENTER 键  ，再按 RUN 键  ； 电机如果尚处于旋转状态，请勿进行电机参数自辨识操作。	
设置运行控制参数	通用参数	根据驱动系统工况，正确设置旋转方向，正反转控制，加减速时间，驱动方式，启停方式，速度转矩控制方式等。
	V/F 控制	根据负载需求设置 V/F 曲线，定子压降补偿，转差补偿功能等参数。
	矢量控制	根据负载情况设定调节器参数。

空载试运行检查		电机空载，控制变频器低速运行或 JOG 运行，检查并确认驱动系统的运行状态； 电机：运行平稳，旋转正常，转向正确，加减速过程正常，无异常震动和噪声，无异常气味； 变频器：操作面板显示数据正常，风扇运转正常，继电器动作正常，无震动，无异味。 如有异常情况，立即停机断电检查。
带载试运行检查		空载检查正常后，再执行带载试运行。 减速停车时，请确认正确接入制动单元及制动电阻。 通过键盘切换正、反转运行，检查变频器是否正常运行，刹车机构是否正常动作。 通过主令控制器给出不同给定，观察输出是否对应。 独立制动单元，请观察制动单元工作灯是否闪亮。
常运行	基本运行	变频器可以进行正常的启动，运行，停止，正反转等基本操作功能。如有异常，请查看输入及启停功能码是否设定正确。
	能设定	S 曲线加减速 多用于对惯性比较大的拖动系统和对加速度敏感的场所，减少机械冲击，避免系统振荡。
	能设定	直流制动 在启动前或停车时可对旋转中的电机通入直流电流以产生制动转矩，使电机快速停止转动。
	能设定	特殊端子控制 EM610 系列变频器提供多个多功能输入输出端口，可与外部控制器结合使用，解决各种应用方案。



1. 端子或通讯控制场合，建议先用键盘调试。
2. 只有空载和满载试运行正常后，才能正常使用。

## 5.2 试运行操作注意事项

### 5.2.1 闭合电源

闭合电源前的确认事项：

- 电源电压是否正确：三相 AC380~415V，50Hz
- 输入电源线与变频器的输入端子 R、S、T 连接。
- 变频器的输出端子 U、V、W 与电机的输入端连接。
- 控制回路端子与控制设备连接正确，且端子为断开状态。
- 负载电机为空载状态。
- 以上设置正确，可闭合电源。

- $\oplus$  $\ominus$ 为变频器直流母线电压的输出端， $\text{⏏}$ 为保护接地端，PB 为制动电阻

的接线端。如果因上述接线错误造成变频器损坏，不在三包服务范围之内。

### 5.2.2 通电状态确认

变频器通电后，若工作正常，则键盘会显示变频器当前状态代码及参数。若出现其它异常显示，参见第 9 章故障对策。

运行状态观测

1. 请确认负载的运行方向是否正确。
2. 在低速运行时确认负载机械平稳后，方可增加频率给定
3. 改变输入频率或旋转方向，观测电机是否有振动及杂音。
4. 运行时，观察监视代码 F18.06 的参数，确认变频器输出电流是否正常。

### 5.2.3 试运行步骤

EM610 系列张力控制专用变频器多用于有速度传感器矢量控制中，在试运行时：

步骤 1、设置 F23.00 = 0，设置 F13.00=0、F00.01=0 VVF 速度模式；

步骤 2、设置 F00.02=0 键盘控制启停；

步骤 3、设置 F00.07=5.00Hz，查看 F18.02 的大小和方向；设置 F00.07=10.00Hz，查看 F18.02 的大小和方向。确认参数 F18.02PG 卡反馈频率与给定频率的大小接近（编码器类型 F01.24 和编码器线数 F01.25 决定），方向（编码器相序 F01.27/F01.28 或者变频器输出相序决定）与给定频率的方向一致，否则不能进行 FVC 有速度传感器矢量控制，在运行时变频器无法运行或者飞车可能；

步骤 4、针对步骤 3，如果 PG 卡反馈频率大小与实际不合，检查编码器安装、接线，正确设置编码器的类型和线速。如果 PG 卡反馈频率方向与给定频率方向不一致，建议客户断电后，更改变频器输出 U、V、W 线任意亮相的相序或者 PG 卡脉冲的相序信号线；F18.02PG 卡反馈频率的方向是在设置参数到 F18.02 后按 Enter 键进入数值显示界面，如果 LED 键盘左上方 RWD/REV 指示灯亮，表示 PG 卡反馈频率与给定频率相反，RWD/REV 指示灯灭，表示 PG 卡反馈频率与给定频率一致。而 LCD 键盘直接可以显示 F18.02PG 卡反馈频率的大小和方向，“-”号表示 PG 卡反馈频率与给定频率相反；

步骤 5、重复步骤 3 和步骤 4；

步骤 6、完成步骤 1~步骤 5，即可进行有速度传感器矢量控制 F00.01=2。

#### 5.2.4 EM610 张力控制专用变频器收放卷方向确认

收卷、放卷方向的确认需要根据设备运行方向和材料绕线方向进行确定。我们规定材料上收卷运行方向为正方向，上放卷运行方向为反方向。

收卷方向确认：EM610 默认 M.K 键点动运行，对于收卷，运行方向即为正方向，此方向与实际材料收卷方向一致，如果不一致，则需要调整变频器输出功率线任意两相位置。

放卷方向确认：放卷可以速度模式放卷，即主动送卷，也可以转矩模式被动放卷；EM610 默认 M.K 键点动运行：对于速度模式放卷，运行方向即为正方向，此方向与实际材料放卷方向相反，如果运行方向与实际材料放卷方向相同，则调整电机输出功率线任意两相交换位置；对于转矩模式放卷，点动运行方向为正方向。

**注意：在确认收放卷方向的时候，更改变频器的输出相序必须保证在 F00.01=0 VVF 模式 PG 卡反馈频率方向与给定频率方向一致。**

## 第6章 功能代码表

### 6.1 功能代码表说明

EM610 系列变频器的功能代码（简称“功能码”）为如表 6-1 所示 20 组，每组功能码若干。其中 F18 组为监视参数组，用于查看变频器状态；F19 组为故障记录组，用于查看近 3 次故障详情；其他各组为参数设置组，用于满足不同功能需求设置。

表 6-1 功能码各组简介

<b>F00</b>	基本功能参数组	P71;P110	<b>F01</b>	电机 1 参数组	P73;P123
<b>F02</b>	输入端子功能组	P75;P128	<b>F03</b>	输出端子功能组	P79;P139
<b>F04</b>	启停控制参数组	P81;P146	<b>F05</b>	V/F 控制参数组	P83;P151
<b>F06</b>	矢量控制参数组	P84;P156	<b>F07</b>	保护功能设置组	P85;P161
<b>F08</b>	多段速和简易 PLC	P87;P167	<b>F09</b>	PID 功能组	P87;P167
<b>F10</b>	通讯功能组	P87;P167	<b>F11</b>	用户自选参数组	P90;P173
<b>F12</b>	键盘与显示功能组	P90;P174	<b>F13</b>	转矩控制参数组	P94;P179
<b>F14</b>	电机 2 参数组	P94;P184	<b>F15</b>	辅助功能组	P94;P184
<b>F16</b>	客户化功能组	P96;P193	<b>F17</b>	虚拟 I/O 功能组	P97;P195
<b>F18</b>	监视参数组	P98;P198	<b>F19</b>	故障记录组	P102;P201
<b>F23</b>	张力控制功能参数组	P102;P203	<b>F24</b>	张力闭环控制参数组	P107;P221

★：当前系列产品部分参数保留，读取返回 0；部分参数的某些选择保留，仍可设置，但可能致使变频器运行不正常。请避免此类参数误操作。以下表格对功能码表各项做详细说明：

<b>功能码</b>	F00.00~F99.99：功能代码编号					
<b>功能码名称</b>	功能码的完整名称。“保留”，表示此功能码暂时保留，无实际意义。					
<b>参数说明</b>	功能码的简要描述。主要分为以下 3 类：					
	整体	整个功能码的值表明当前参数选择或当前意义				
	个十百千万	个十百千万分别表明当前功能码的某项选择或当前意义				
	二进制	每个二进制位表明当前功能码的某项选择或当前意义				
<b>单位</b>	功能码的公制单位。其单位及缩写对照如下：					
	Hz	赫兹	kW	千瓦	us	微秒
	Hz	千赫兹	kWh	千瓦时*	ms	毫秒
	%	百分比*	MWh	兆瓦时	s	秒
	V	伏特	mΩ	毫欧	min	分钟
	A	安培	mH	毫亨	h	小时

	rpm	转/分	℃	摄氏度	m	米
	★: %: 针对不同物理量, 其基准不同; kWh: 千瓦时, 俗称度。					
出厂值	功能码出厂时设定值, 或参数恢复出厂值 (F12.14=1) 时的值, 描述方式主要分为以下三类。					
	数字 (如 50.00)	各功率段, 该功能码出厂值都为当前值				
	机型确定	不同功率段, 该功能码出厂值不同				
	XXX	因功率段、不同批次等, 该功能码出厂值不同				
属性	功能码的更改属性 (是否允许更改和更改条件), 说明如下:					
	●	运行时可更改: 任何状态, 当前功能码都可更改				
	○	运行时不可更改: 除运行状态, 当前功能码均可更改				
	×	只读: 任何状态, 当前功能码都不可更改				

## 6.2 功能参数表

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
<b>F00</b>	<b>基本功能参数组</b>				
F00.00	保留				
F00.01	电机 1 驱动控制方式	0: V/F 控制 (VVF) 1: 无速度传感器矢量控制 (SVC) 2: 有速度传感器矢量控制 (FVC)		0	○
F00.02	命令源选择	0: 键盘控制 (LOC/REM 灯亮) 1: 端子控制 (LOC/REM 灯灭) 2: 通讯控制 (LOC/REM 灯闪烁)		0	○
F00.03	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 正转, Xi 停车, F/R 反转 3: 端子 RUN 运行, Xi 停车, F/R 正转/反转		0	○
F00.04	主频率源 A 选择	0: 数字频率给定 F00.07 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 (扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 主频率通讯给定		0	○
F00.05	辅助频率源 B 选择	0: 数字频率给定 F00.07 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 (扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 辅助频率通讯给定 7~9: 保留		0	○

		10: 过程 PID			
F00.06	频率源选择	0: 主频率源 A 1: 辅助频率源 B 2: 主辅运算结果 3: 主频率源 A 与辅助频率源 B 切换 4: 主频率源 A 与主辅运算结果切换 5: 辅助频率源 B 与主辅运算结果切换		0	○
F00.07	数字频率给定	0.00~最大频率 F00.16	Hz	50.00	●
F00.08	主辅运算选择	0: 主频率源 A+辅助频率源 B 1: 主频率源 A-辅助频率源 B 2: 主辅两者取最大值 3: 主辅两者取最小值		0	○
F00.09	主辅运算时辅频率源 B 基准选择	0: 相对于最大频率 1: 相对于主频率源 A		0	○
F00.10	主频率源增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.11	辅助频率源增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.12	主辅频率源合成增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.13	合成频率的模拟量调节	0: 主辅通道合成频率 1: AI1*主辅通道合成频率 2: AI2*主辅通道合成频率 3: AI3*主辅通道合成频率 4: AI4*主辅通道合成频率 5: 高频脉冲 (PULSE) *主辅通道合成频率		0	○
F00.14	加速时间 1	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F00.15	减速时间 1	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F00.16	最大频率	20.00~600.00	Hz	50.00	○
F00.17	上限频率控制选择	0: 由 F00.18 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 (扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 通讯给定		0	○
F00.18	上限频率	下限频率 F00.19~最大频率 F00.16	Hz	50.00	●
F00.19	下限频率	0.00~上限频率 F00.18	Hz	0.00	●
F00.20	运行方向	0: 方向一致 1: 方向相反		0	●



F00.21	反转控制	0: 允许正/反转 1: 禁止反转		0	○
F00.22	正反转死区时间	0.00~650.00	s	0.00	●
F00.23	载波频率	1.0~16.0 (变频器额定功率小于 4kW) 1.0~10.0 (变频器额定功率 5.5~7.5kW) 1.0~8.0 (变频器额定功率 11~45kW) 1.0~4.0 (变频器额定功率 55~90kW) 1.0~3.0(变频器额定功率 110~560kW)	kHz	2.0	●
F00.24	载波频率自动调整	0: 无效 1: 有效		1	○
F00.25	载波频率噪声抑制	0: 无效 1: 有效		0	○
F00.26	噪声抑制音调	20~200	Hz	40	●
F00.27	噪声抑制强度	10~150	Hz	100	●
F00.28	电机参数组选择	0: 电机 1 参数组 1: 电机 2 参数组		0	○
F00.29	用户密码	0~65535		0	○
F00.30	保留				
<b>F01</b>	<b>电机 1 参数组</b>				
F01.00	电机类型选择	0: 普通异步电机 1: 变频异步电机 2: 永磁同步电机		0	○
F01.01	电机额定功率	0.10~650.00	kW	机型确定	○
F01.02	电机额定电压	50~2000	V	机型确定	○
F01.03	电机额定电流	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.1~6000.0 (电机额定功率>75kW)	A	机型确定	○
F01.04	电机额定频率	0.01~600.00	Hz	机型确定	○
F01.05	电机额定转速	50~60000	rpm	机型确定	○
F01.06	电机绕组接法	0: Y 1: Δ		机型确定	○
F01.07	电机额定功率因数	0.600~1.000		机型确定	○
F01.08	电机效率	30.0~100.0	%	机型确定	○
F01.09	异步电机定子电阻	1~60000 (电机额定功率≤75kW) 0.1~6000.0 (电机额定功率>75kW)	mΩ	机型确定	○

F01.10	异步电机转子电阻	1~60000 (电机额定功率≤75kW) 0.1~6000.0 (电机额定功率>75kW)	mΩ	机型 确定	○
F01.11	异步电机漏感	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.001~60.000 (电机额定功率>75kW)	mH	机型 确定	○
F01.12	异步电机互感	0.1~6000.0 (电机额定功率≤75kW) 0.01~600.00 (电机额定功率>75kW)	mH	机型 确定	○
F01.13	异步电机空载励磁电流	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.1~6000.0 (电机额定功率>75kW)	A	机型 确定	○
F01.14	异步电机弱磁系数 1	10.00~100.00	%	87.00	○
F01.15	异步电机弱磁系数 2	10.00~100.00	%	80.00	○
F01.16	异步电机弱磁系数 3	10.00~100.00	%	75.00	○
F01.17	异步电机弱磁系数 4	10.00~100.00	%	72.00	○
F01.18	异步电机弱磁系数 5	10.00~100.00	%	70.00	○
F01.19	同步电机定子电阻	1~60000 (电机额定功率≤75kW) 0.1~6000.0 (电机额定功率>75kW)	mΩ	机型 确定	○
F01.20	同步电机 d 轴电感	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.001~60.000 (电机额定功率>75kW)	mH	机型 确定	○
F01.21	同步电机 q 轴电感	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.001~60.000 (电机额定功率>75kW)	mH	机型 确定	○
F01.22	同步电机反电动势	10.0~2000.0 (额定转速的反电动势)	V	机型 确定	○
F01.23	同步电机初始电角度	0.0~359.9 (同步机有效)			○
F01.24	编码器类型	0: ABZ 增量编码器 1: UVW 增量编码器 2: 省线式 UVW 编码器 3: 保留 4: 旋转变压器		0	○
F01.25	编码器线数	1~65535		1024	○
F01.26	编码器零脉冲相位角	0.0~359.9°		0.0	○
F01.27	AB 脉冲相序	0: 正向 1: 反向		0	○
F01.28	UVW 编码器相序	0: 正向 1: 反向		0	○
F01.29	UVW 初始偏置相位角	0.0~359.9°		0.0	○
F01.30	旋转变压器的极对数	1~65535		1	○
F01.31	保留				
F01.32	速度反馈断线检测时间	0.0~10.0 (0.0: 速度反馈断线检测无效)		0.0	○
F01.33	速度反馈滤波时间	0.000~0.100	s	0.002	○
F01.34	电机参数自学习	0: 无操作 1: 异步机静止自学习		0	○

		2: 异步机旋转自学习 3: 异步机惯量自学习 11: 同步机静止自学习 12: 同步机旋转自学习 13: 同步机编码器自学习			
<b>F02</b>	<b>输入端子功能组</b>				
F02.00	X1 数字输入功能选择	0: 无功能		1	○
F02.01	X2 数字输入功能选择	1: 运行端子 RUN		2	○
F02.02	X3 数字输入功能选择	2: 运行方向 F/R		11	○
F02.03	X4 数字输入功能选择	3: 三线运行的停车控制		12	○
F02.04	X5 数字输入功能选择	4: 正转点动 (FJOG)		13	○
F02.05	X6 数字输入功能选择	5: 反转点动 (RJOG)		14	○
F02.06	X7 数字输入功能选择	6: 端子 UP		10	○
F02.07	AI1 数字输入功能选择	7: 端子 DOWN			
F02.08	AI2 数字输入功能选择	8: UP/DOWN 偏移量清零		0	○
F02.09	AI3 数字输入功能选择	9: 自由停车			
F02.10	AI4 数字输入功能选择 (扩展卡)	10: 故障复位		0	○
F02.11	X8 数字输入功能选择 (扩展卡)	11: 多段速端子 1			
F02.12	X9 数字输入功能选择 (扩展卡)	12: 保留		0	○
F02.13	X10 数字输入功能选择 (扩展卡)	13: 保留			
F02.14	X11 数字输入功能选择 (扩展卡)	14: 保留		0	○
		15: 保留			
		16: 保留		0	○
		17: 多段转矩端子 1			
		18: 多段转矩端子 2		0	○
		19: 加减速时间端子 1			
		20: 加减速时间端子 2		0	○
		21: 加减速禁止			
		22: 运行暂停		0	○
		23: 外部故障输入			
		24: 运行命令切换至键盘			
		25: 运行命令切换至通讯			
		26: 频率源切换			
		27: 定时运行时间清零			
		28: 速度控制/转矩控制切换			
		29: 转矩控制禁止			
		30: 保留			
		31: 保留			
		32: 保留			
		33: 零伺服指令			
		34: 计数输入 (≤250Hz)			
		35: 高速计数输入 (≤100kHz, 仅对 X7			

	<p>有效)</p> <p>36: 计数器清零</p> <p>37: 保留</p> <p>38: 保留</p> <p>39: 长度清零</p> <p>40: 脉冲输入 (≤100kHz, 仅对 X7 有效)</p> <p>41: 过程 PID 暂停</p> <p>42: 过程 PID 积分暂停</p> <p>43: 保留</p> <p>44: PID 正/反作用切换</p> <p>45: 停机并且直流制动</p> <p>46: 停机时直流制动</p> <p>47: 立即直流制动</p> <p>48: 最快减速停车</p> <p>49: 保留</p> <p>50: 外部停车</p> <p>51: 主频率源切换为数字频率给定</p> <p>52: 主频率源切换为 AI1</p> <p>53: 主频率源切换为 AI2</p> <p>54: 主频率源切换为 AI3</p> <p>55: 主频率源切换为高频脉冲输入</p> <p>56: 主频率源切换为通讯给定</p> <p>57: 变频器使能</p> <p>58~82: 保留</p> <p>83: 收卷初始卷径端子 1</p> <p>84: 收卷初始卷径端子 2</p> <p>85: 放卷初始卷径端子 1</p> <p>86: 放卷初始卷径端子 2</p> <p>87: 带材厚度/线材直径端子 1</p> <p>88: 带材厚度/线材直径端子 2</p> <p>89: 卷径复位</p> <p>90: 预驱动</p> <p>91: 端子记圈脉冲</p> <p>92: 收放卷切换 (收卷切换为放卷; 放卷切换为收卷)</p> <p>93: 张力控制模式有效时切换为闭环速度模式</p> <p>94: 张力控制模式有效时切换为开环转矩模式</p> <p>95: 张力控制模式有效时切换为闭环转</p>	
--	---	--

		矩模式 96: 张力控制模式有效时切换为恒线速度模式 97: 卷径停止计算																			
F02.15	数字输入端子正反逻辑 1	<table border="1"> <tr> <td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td> </tr> <tr> <td>*</td><td>X7</td><td>X6</td><td>X5</td><td>X4</td><td>X3</td><td>X2</td><td>X1</td> </tr> </table> 0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	*	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1		*000000 0	○
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0														
*	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1														
F02.16	数字输入端子正反逻辑 2	<table border="1"> <tr> <td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td> </tr> <tr> <td>X11</td><td>X10</td><td>X9</td><td>X8</td><td>AI4</td><td>AI3</td><td>AI2</td><td>AI1</td> </tr> </table> 0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	X11	X10	X9	X8	AI4	AI3	AI2	AI1		0000000 0	○
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0														
X11	X10	X9	X8	AI4	AI3	AI2	AI1														
F02.17	数字输入端子滤波次数	0~100, 0 为无滤波, n 表示每 n ms 采样一次		2	○																
F02.18	X1 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F02.19	X1 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F02.20	X2 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F02.21	X2 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F02.22	X3 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F02.23	X3 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F02.24	X4 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F02.25	X4 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F02.26	最小输入脉冲频率	0.00~最大输入脉冲频率 F02.28	kHz	0.00	●																
F02.27	最小输入对应的设定	-100.0~+100.0	%	0.0	●																
F02.28	最大输入脉冲频率	1.00~100.00	kHz	50.00	●																
F02.29	最大输入对应的设定	-100.0~+100.0	%	100.0	●																
F02.30	脉冲输入滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●																
F02.31	模拟输入功能选择	个位: AI1 0: 模拟输入 1: 数字输入 (1V 以下为 0, 3V 以上为 1, 之间与上次结果相反) 十位: AI2 0: 模拟输入 1: 数字输入 (同上) 百位: AI3 0: 模拟输入 1: 数字输入 (同上) 千位: AI4 (扩展卡) 0: 模拟输入 1: 数字输入 (同上)		0000D	○																

F02.32	模拟输入曲线选择	<b>个位:</b> AI1 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 2: 曲线 3 3: 曲线 4 <b>十位:</b> AI2 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 2: 曲线 3 3: 曲线 4 <b>百位:</b> AI3 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 2: 曲线 3 3: 曲线 4 <b>千位:</b> AI4 曲线选择 0: 曲线 1 1: 曲线 2 2: 曲线 3 3: 曲线 4		3210D	○
F02.33	曲线 1 最小输入	-10.00~F02.35	V	0.10	●
F02.34	曲线 1 最小输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.35	曲线 1 最大输入	F02.33~10.00V	V	9.90	●
F02.36	曲线 1 最大输入对应给定	-100.0~+100.0	%	100.0	●
F02.37	曲线 2 最小输入	-10.00V~F02.39	V	0.10	●
F02.38	曲线 2 最小输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.39	曲线 2 最大输入	F02.37~10.00V	V	9.90	●
F02.40	曲线 2 最大输入对应给定	-100.0~+100.0	%	100.0	●
F02.41	曲线 3 最小输入	-10.00V~F02.43	V	-9.90	●
F02.42	曲线 3 最小输入对应给定	-100.0~+100.0	%	-100.0	●
F02.43	曲线 3 拐点 1 输入	F02.41~F02.45	V	-0.10	●
F02.44	曲线 3 拐点 1 输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.45	曲线 3 拐点 2 输入	F02.43~F02.47	V	0.10	●
F02.46	曲线 3 拐点 2 输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.47	曲线 3 最大输入	F02.45~10.00	V	9.90	●

F02.48	曲线 3 最大输入对应给定	-100.0~+100.0	%	100.0	●
F02.49	曲线 4 最小输入	-10.00~F02.51	V	-9.90	●
F02.50	曲线 4 最小输入对应给定	-100.0~+100.0	%	-100.0	●
F02.51	曲线 4 拐点 1 输入	F02.49~F02.53	V	-0.10	●
F02.52	曲线 4 拐点 1 输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.53	曲线 4 拐点 2 输入	F02.51~F02.55	V	0.10	●
F02.54	曲线 4 拐点 2 输入对应给定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.55	曲线 4 最大输入	F02.53~10.00	V	9.90	●
F02.56	曲线 4 最大输入对应给定	-100.0~+100.0	%	100.0	●
F02.57	AI1 滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●
F02.58	AI2 滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●
F02.59	AI3 滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●
F02.60	AI4 滤波时间 (扩展卡)	0.00~10.00	s	0.10	●
F02.61	AD 采样滞环	2~50		2	○
F02.62	模拟输入电压类型选择	个位: AI1 0: 0~10V 1: -10~10V 十位: AI2 0: 0~10V 1: -10~10V		00	○
<b>F03</b>	<b>输出端子功能组</b>				
F03.00	Y1 输出功能选择	0: 无输出		1	○
F03.01	Y2 输出功能选择	1: 变频器运行中 (RUN)		3	○
F03.02	R1 输出功能选择 (EA-EB-EC)	2: 保留 3: 输出频率检测 FDT1		7	○
F03.03	R2 输出功能选择 (RA-RB-RC)	4: 输出频率检测 FDT2 5: 反转运行中 (REV)		8	○
F03.04	Y3 输出功能选择 (扩展卡)	6: 点动运行中 7: 变频器故障 8: 变频器运行准备完成 (READY)		0	○
		9: 上限频率到达 10: 下限频率到达 11: 电流限幅有效 12: 过压失速有效 13: 保留 14: 保留			

		15: 保留 16: 长度到达 17: 电机过载预报警 18: 变频器过热预报警 19: 保留 20: 保留 21: 保留 22: 保留 23: 零伺服中 24: 欠压状态 25: 电机过热预报警 26: 保留 27: 零速运行中 28~44: 保留 45: 设定卷径到达 46: 设定张力达到 47: PLC 输出											
F03.05	输出信号类型选择	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		*0000	○	
		*	*	*	*	R2	R1	Y2	Y1				
		0: 电平 1: 单脉冲											
F03.06	数字输出正/反逻辑	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000	○	
		*	*	*	Y3	R2	R1	Y2	Y1				
		0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效											
F03.07	Y2 输出类型选择	0: 普通数字输出 1: 高频脉冲输出									0	○	
F03.08	点动时输出状态控制	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000	○	
		*	*	*	REV	FDT2	FDT1	*	RUN				
		0: 点动时有效 1: 点动时无效											
F03.09	Y1 有效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●
F03.10	Y1 无效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●
F03.11	Y2 有效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●
F03.12	Y2 无效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●
F03.13	R1 有效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●
F03.14	R1 无效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●
F03.15	R2 有效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●
F03.16	R2 无效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●
F03.17	Y1 输出单脉冲时间	0.000~30.000									s	0.250	●
F03.18	Y2 输出单脉冲时间	0.000~30.000									s	0.250	●



F03.19	R1 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.20	R2 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.21	模拟输出 M1 选择	0: 运行频率 (绝对值)		0	○
F03.22	模拟输出 M2 选择	1: 设定频率 (绝对值)		2	○
F03.23	Y2 高频脉冲输出功能	2: 输出转矩 (绝对值) 3: 设定转矩 (绝对值)		11	○
		4: 输出电流 5: 输出电压 6: 母线电压 7: 输出功率 8: AI1 9: AI2 10: AI3 11: AI4 (扩展卡) 12: 高频脉冲输入 (100.00%对应最大频率, 0.00%对应最小频率) 13~29: 保留 30: 给定张力 31: 锥度张力 32: 实时卷径 33: 实时线速度			
F03.24	Y2 高频脉冲输出最大频率	1.00~100.00	kHz	50.00	●
F03.25	Y2 高频脉冲输出最小频率	0.00~F03.24	kHz	0.00	●
F03.26	Y2 高频脉冲输出滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●
F03.27	M1 输出偏置	-100.0~100.0	%	0.0	●
F03.28	M1 输出增益	-10.00~10.00		1.00	●
F03.29	M2 输出偏置	-100.0~100.0	%	0.0	●
F03.30	M2 输出增益	-10.00~10.00		1.00	●
F03.31	PLC 输出端子控制逻辑选择	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 * * * Y3 R2 R1 Y2 Y1 0: 不输出 1: 输出		00000	●
<b>F04</b>	<b>启停控制参数组</b>				
F04.00	启动方式	0: 直接启动 1: 转速跟踪启动		0	○
F04.01	启动频率	0.00~10.00	Hz	0.00	○
F04.02	启动频率保持时间	0.00~60.00, 0.00 无效	s	0.00	○
F04.03	启动直流制动电流	0.0~100.0 (100.0=电机额定电流)	%	100.0	○
F04.04	启动直流制动时间	0.00~30.00	s	0.00	○

F04.05	启动直流制动消磁时间	0.00~30.00	s	0.50	○
F04.06	预励磁电流	50.0~500.0 (100.0=空载电流)	%	100.0	○
F04.07	预励磁时间	0.00~10.00	s	0.10	○
F04.08	转速追踪方式	0: 从最大频率开始 1: 从停机频率开始 2: 从工频开始		0	○
F04.09	转速追踪电压上升时间	0.05~10.00	s	0.30	○
F04.10	转速追踪减速时间	0.1~20.0	s	2.0	○
F04.11	转速追踪电流	30.0~150.0 (100.0=变频器额定电流)	%	60.0	●
F04.12	转速追踪补偿增益	1.00~1.30		1.05	●
F04.13	保留				
F04.14	加减速方式	0: 直线加减速 1: S 曲线加减速		0	○
F04.15	加速时 S 曲线开始段时间	0.00~系统加速时间/2 (F15.13=0) 0.0~系统加速时间/2 (F15.13=1) 0~系统加速时间/2 (F15.13=2)	s	1.00	●
F04.16	加速时 S 曲线结束段时间	0.00~系统加速时间/2 (F15.13=0) 0.0~系统加速时间/2 (F15.13=1) 0~系统加速时间/2 (F15.13=2)	s	1.00	●
F04.17	减速时 S 曲线开始段时间	0.00~系统减速时间/2 (F15.13=0) 0.0~系统减速时间/2 (F15.13=1) 0~系统减速时间/2 (F15.13=2)	s	1.00	●
F04.18	减速时 S 曲线结束段时间	0.00~系统减速时间/2 (F15.13=0) 0.0~系统减速时间/2 (F15.13=1) 0~系统减速时间/2 (F15.13=2)	s	1.00	●
F04.19	停车方式	0: 减速停车 1: 自由停车		0	○
F04.20	停车直流制动起始频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	○
F04.21	停车直流制动电流	0.0~150.0 (100.0=电机额定电流)	%	100.0	○
F04.22	停车直流制动时间	0.00~30.00 0.00:无效	s	0.00	○
F04.23	停车直流制动消磁时间	0.00~30.00	s	0.50	○
F04.24	磁通制动增益	100~150 (100: 无磁通制动)		100	○
F04.25	保留				
F04.26	故障/自由停车后启动方式	0: 按 F04.00 设定方式启动 1: 转速跟踪启动		0	○
F04.27	端子启动命令再确认	0: 不确认 1: 要确认		0	○

F04.28	保留				
F04.29	保留				
F04.30	上电或故障后初始位置搜索	0: 无效 1: 有效		0	●
<b>F05</b>	<b>V/F 控制参数组</b>				
F05.00	V/F 曲线设定	0: 直线 V/F 1: 多点折线 V/F 2: 1.3 次方 V/F 3: 1.7 次方 V/F 4: 平方 V/F 5: VF 完全分离模式 (Ud=0, Uq=K*t=分离电压源电压) 6: VF 半分离模式 (Ud=0, Uq=K*t=F/Fe*2*分离电压源电压)		0	○
F05.01	多点 VF 频率点 F1	0.00~F05.03	Hz	0.50	●
F05.02	多点 VF 电压点 V1	0.0~100.0 (100.0=额定电压)	%	1.0	●
F05.03	多点 VF 频率点 F2	F05.01~F05.05	Hz	2.00	●
F05.04	多点 VF 电压点 V2	0.0~100.0	%	4.0	●
F05.05	多点 VF 频率点 F3	F05.03~电机额定频率 (基准频率)	Hz	5.00	●
F05.06	多点 VF 电压点 V3	0.0~100.0	%	10.0	●
F05.07	VF 分离模式电压源	0: VF 分离电压数字设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 高频脉冲 (X7) 5: PID 6: 通讯给定 注: 100%为电机额定电压		0	○
F05.08	VF 分离电压数字设定	0.0~100.0 (100.0=电机额定电压)	%	0.0	●
F05.09	VF 分离电压上升时间	0.00~60.00	s	2.00	●
F05.10	V/F 定子压降补偿增益	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.11	V/F 转差补偿增益	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.12	V/F 转差滤波时间	0.00~10.00	s	1.00	●
F05.13	振荡抑制增益	0~20000		400	●
F05.14	振荡抑制截止频率	0.00~600.00	Hz	45.00	●
F05.15	下垂控制频率	0.00~10.00	Hz	0.00	●
F05.16	节能率	0.00~50.00	%	0.00	●
F05.17	节能动作时间	1.00~60.00	s	5.00	●

F05.18	同步机磁通补偿增益	0.00~500.00	%	100.00	●
F05.19	同步机磁通补偿滤波时间常数	0.00~10.00	s	0.50	●
<b>F06</b>	<b>矢量控制参数组</b>				
F06.00	速度比例增益 ASR_P1	0.00~100.00		15.00	●
F06.01	速度积分时间常数 ASR_T1	0.000~30.000 0.000: 无积分	s	0.050	●
F06.02	速度比例增益 ASR_P2	0.00~100.00		10.00	●
F06.03	速度积分时间常数 ASR_T2	0.000~30.000 0.000: 无积分	s	0.100	●
F06.04	切换频率 1	0.00~切换频率 2	Hz	5.00	●
F06.05	切换频率 2	切换频率 1~最大频率 F00.16	Hz	10.00	●
F06.06	速度环抗饱和系数	0.000~1.000		0.500	●
F06.07	速度环输出滤波时间常数	0.000~0.100	s	0.001	●
F06.08	矢量控制转差增益	10.00~200.00	%	100.00	●
F06.09	速度控制转矩上限源选择	0: 由 F06.10 和 F06.11 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 通讯给定(百分比) 6: AI2 和 AI3 取最大值 7: AI2 和 AI3 取最小值		0	○
F06.10	速度控制电动转矩上限	0.0~250.0	%	165.0	●
F06.11	速度控制制动转矩上限	0.0~250.0	%	165.0	●
F06.12	励磁电流比例增益 ACR-P1	0.00~10.00		0.50	●
F06.13	励磁电流积分时间常数 ACR-T1	0.00~300.00 0.00: 无积分	ms	10.00	●
F06.14	转矩电流比例增益 ACR-P2	0.00~10.00		0.50	●
F06.15	转矩电流积分时间常数 ACR-T2	0.00~300.00 0.00: 无	ms	10.00	●
F06.16	位置环增益	0.000~40.000		1.000	●
F06.17	SVC 零频处理方式	0: 抱闸 1: 不处理		2	○

		2: 封管									
F06.18	SVC 零频抱闸电流	50.0~400.0 (100.0 为电机空载电流)	%	100.0	○						
F06.19	SVC 低频励磁电流	50.0~150.0 (100.0 为电机空载电流)	%	100.0	○						
F06.20	电压前馈增益	0~100	%	0	●						
F06.21	同步电动机弱磁控制选择	0: 无效 1: 直接计算 2: 自动调整		1	○						
F06.22	同步电动机的弱磁系数	100.00~200.00	%	95.00	●						
F06.23	同步电动机的最大弱磁电流	0.0~150.0 (100.0 为电机额定电流)	%	100.0	●						
F06.24	同步电动机弱磁调节器比例增益	0.00~10.00		0.50	●						
F06.25	同步电动机弱磁调节器积分时间	0.00~300.00	ms	2.00	●						
F06.26	同步电动机 MTPA 控制选择	0: 无效 1: 有效		0	○						
F06.27	初始位置自学习注入电压	0~100 (100 为电机额定电压)	%	100	●						
F06.28	注入电流低频段频率	0.00~100.00(100.00 为电机额定频率)	%	10.00	●						
F06.29	低频段注入电流	0.0~60.0 (100.0 为电机额定电流)	%	20.0	●						
F06.30	注入电流低频段调节器增益	0.00~10.00		0.50	●						
F06.31	注入电流低频段调节器积分时间	0.00~300.00	ms	10.00	●						
F06.32	注入电流高频段频率	0.00~100.00(100.00 为电机额定频率)	%	20.00	●						
F06.33	高频段注入电流	0.0~30.0 (100.0 为电机额定电流)	%	8.0	●						
F06.34	注入电流高频段调节器增益	0.00~10.00		0.50	●						
F06.35	注入电流高频段调节器积分时间	0.00~300.00	ms	10.00	●						
F06.36	同步机磁饱和系数	0.00~1.00		0.75	○						
F06.37	保留										
F06.38	同步机角度补偿相位	0.0~30.0	°	0.0	●						
F06.39	同步机角度补偿增益	0.00~300.00	%	0.00	●						
F06.40	同步机角度补偿滤波时间	0.000~30.000	s	0.100	●						
<b>F07</b>	<b>保护功能设置组</b>										
F07.00	保护屏蔽	<b>E20</b>	<b>E22</b>	<b>E13</b>	<b>SWU</b>	<b>SOU</b>	<b>SOC</b>	<b>ILP</b>	<b>OLP</b>	*000000	○

		0: 保护有效 1: 保护被屏蔽		0	
F07.01	电机过载保护增益	0.20~10.00		1.00	●
F07.02	电机过载预警系数	50~100	%	80	●
F07.03	电机温度传感器类型	0: 无温度传感器 1: PT100 2: PT1000		0	●
F07.04	电机过热保护阈值	0~200	℃	110	●
F07.05	电机过热预警阈值	0~200	℃	90	●
F07.06	母线电压控制选择	0: 无效 1: 欠压失速有效 2: 过压失速有效 3: 过压和欠压失速都有效		2	○
F07.07	过压失速控制电压	120.0~150.0 (380V, 100.0=537V)	%	128.5 (690V)	○
F07.08	欠压失速控制电压	60.0~停电结束判断电压 (100.0=标准 母线电压)		76.0	○
F07.09	停电结束判断电压	欠压失速控制电压~100.0	%	86.0	●
F07.10	停电结束判断延迟时间	0.00~100.00	s	5.00	●
F07.11	电流限幅控制	0: 无效 1: 限幅方式 1 2: 限幅方式 2 3: 限幅方式 3		3	○
F07.12	电流限幅水平	20.0~180.0(100.0=变频器额定电流)	%	150.0	●
F07.13	快速限流选择	0: 无效 1: 有效		0	○
F07.14	故障重试次数	0~20, 0: 禁止故障重试		0	○
F07.15	故障重试期间数字输出动作选择	0: 不动作 1: 动作		0	○
F07.16	故障重试间隔	0.01~30.00	s	0.50	●
F07.17	故障重试次数恢复时间	0.01~30.00	s	10.00	●
F07.18	故障重试选择	<i>ILP</i>   <i>HOU</i>   <i>HOC</i>   <i>SLU</i>   <i>SOU</i>   <i>SOC</i>		**00000	○
		0: 允许故障重试 1: 禁止故障重试		0	
F07.19	故障时动作选择 1	<i>E21</i>   <i>E16</i>   <i>E15</i>   <i>E14</i>   <i>E13</i>   <i>E12</i>   <i>OLP</i>   <i>ILP</i>		0000000	○
		0: 自由停车 1: 按停车方式停车		0	
F07.20	故障时动作选择 2	<i>E28</i>   <i>E27</i>   <i>E25</i>   <i>E23</i>		*0000	○
		0: 自由停车			

		1: 按停车方式停车			
F07.21	掉载保护选择	0: 无效 1: 有效		0	●
F07.22	掉载检测水平	0.0~100.0	%	20.0	●
F07.23	掉载检测时间	0.0~60.0	s	1.0	●
F07.24	掉载保护动作选择	0: 自由停车 1: 按停车方式停车		1	○
F07.25	电机超速检测水平	0.0~50.0 (基准为最大频率 F00.16)	%	20.0	●
F07.26	电机超速检测时间	0.0~60.0, 0.0: 取消电机超速保护	s	1.0	●
<b>F08</b>	<b>多段速和简易 PLC</b>				
F08.00	多段速度 1	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
<b>F09</b>	<b>保留</b>				
<b>F10</b>	<b>通讯功能组</b>				
F10.00	本机 Modbus 通讯地址	1~247, 0 为广播地址		1	○
F10.01	Modbus 通讯波特率	0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200		1	○
F10.02	Modbus 数据格式	0: 1-8-N-1 (1 起始位+8 数据位+1 停止位) 1: 1-8-E-1 (1 起始位+8 数据位+1 偶校验+1 停止位) 2: 1-8-0-1 (1 起始位+8 数据位+1 奇校验+1 停止位) 3: 1-8-N-2 (1 起始位+8 数据位+2 停止位) 4: 1-8-E-2 (1 起始位+8 数据位+1 偶校验+2 停止位) 5: 1-8-0-2 (1 起始位+8 数据位+1 奇校验+2 停止位)		0	○
F10.03	通讯超时	0.0s~60.0s, 0.0: 无效 (对主从方式也有效)	s	0.0	●
F10.04	Modbus 应答延时	1~20	ms	2	●
F10.05	主从通讯功能选择	0: 无效 1: 有效		0	○
F10.06	主从选择	0: 从机 1: 主机 (广播发送)		0	○
F10.07	主机发送数据	0: 输出频率 1: 设定频率		1	○

		2: 输出转矩 3: 给定转矩 4: PID 给定 5: 输出电流			
F10.08	从机接收比例系数	0.00~10.00 (倍数)		1.00	●
F10.09	主机发送间隔时间	0.000~30.000	s	0.200	●
F10.10	通讯协议选择	0: Modbus-RTU 协议 1: Profibus-DP 协议 2: CANopen 协议 3: DeviceNet 协议		0	○
F10.11	Profibus-DP 扩展卡通讯地址	1~125		1	○
F10.12	CANopen 扩展卡通讯地址	1~127		1	○
F10.13	DeviceNet 扩展卡通讯地址	0~63		1	○
F10.14	通讯卡过程数据响应延迟时间	0.0~200.0	ms	0.0	○
F10.15	扩展卡与总线通讯波特率	个位: CANopen 0: 125K 1: 250K 2: 500K 3: 1M 十位: DeviceNet 0: 125K 1: 250K 2: 500K		23	○
F10.16	PROFIBUS 通讯格式	0: PP01 格式 1: PP02 格式 2: PP03 格式 3: PP04 格式 4: PP05 格式			×
F10.17	PZD2 接收数据类型选择	当显示数据小于 99.99 且不再下一条范围时, 表示当前 PZD 选择为普通功能码, xx.xx 代表 Fxx.xx 功能码。如 F10.17 = 0.07, 则表示接收 PZD2 为功能码 F00.07 (数字频率给定);  当显示数据在 70.00~79.99 之间时, 表示当前 PZD 选择为虚拟地址区, xx.xx 表示虚拟地址。如 F10.07 = 70.01, 则表示接收 PZD2 为 7001H (主通道频率 A		655.35	○
F10.18	PZD3 接收数据类型选择			655.35	○
F10.19	PZD4 接收数据类型选择			655.35	○
F10.20	PZD5 接收数据类型选择			655.35	○
F10.21	PZD6 接收数据类型选择			655.35	○



F10.22	PZD7 接收数据类型选择	通讯给定); 当显示数据为 655.35, 表示当前 PZD 保留未用;		655.35	<input type="radio"/>
F10.23	PZD8 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.24	PZD9 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.25	PZD10 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.26	PZD11 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.27	PZD12 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.28	PZD13 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.29	PZD14 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.30	PZD15 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.31	PZD16 接收数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.32	PZD2 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.33	PZD3 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.34	PZD4 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.35	PZD5 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.36	PZD6 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.37	PZD7 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.38	PZD8 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.39	PZD9 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.40	PZD10 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.41	PZD11 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>
F10.42	PZD12 发送数据类型选择			655.35	<input type="radio"/>

F10.43	PZD13 发送数据类型选择		655.35	○
F10.44	PZD14 发送数据类型选择		655.35	○
F10.45	PZD15 发送数据类型选择		655.35	○
F10.46	PZD16 发送数据类型选择		655.35	○
F10.47	通讯卡状态	<p><b>个位: Profibus-DP</b>  0: 初始化状态  1: 等待参数化状态  2: 等待组态状态  3: 数据交换状态  4: Modbus 通讯异常状态  5: 工厂测试状态</p> <p><b>十位: CANopen</b>  0: 初始化状态  1: 预操作状态  2: 操作状态  3: 停止状态  4: CANopen 通讯异常状态  5: Modbus 通讯异常状态  6: 工厂测试状态</p> <p><b>百位: DeviceNet</b>  0: 初始化状态  1: MACID 检测状态  2: 在线未连接状态  3: 已连接状态  4: IO 连接超时状态  5: DeviceNet 总线通讯异常状态  6: Modbus 通讯异常状态  7: 工厂测试状态</p>	000	×
F10.48	通讯卡软件版本			×
<b>F11</b>	<b>用户自选参数组</b>			
F11.00	用户自选参数 1	内容显示 Uxx.xx, 代表选择了 Fxx.xx 功能码。如进入 F11.00 功能码时, 键盘显示 U00.00, 则表明第一个自选参数为 F00.00。	U00.00	
F11.01	用户自选参数 2		U00.01	
F11.02	用户自选参数 3		U00.02	
F11.03	用户自选参数 4		U00.03	
F11.04	用户自选参数 5		U00.04	
<b>F12</b>	<b>键盘与显示功能组</b>			
F12.00	M.K 多功能键选择	0: 无功能 1: 正转点动	1	○

		2: 反转点动 3: 正/反转切换 4: 快速停车 5: 自由停车			
F12.01	STOP 键停机功能选择	0: 仅键盘控制时有效 1: 所有命令通道时都有效		1	○
F12.02	参数锁定	0: 不锁定 1: 参考输入不锁定 2: 除本功能码外, 全部锁定		0	●
F12.03	参数拷贝	0: 无操作 1: 参数上传键盘 2: 参数下载到变频器		0	○
F12.04	LED 显示参数 1	00000000~11111111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: 输出频率 bit1: 设定频率 bit2: 输出电流 bit3: 输出电压 bit4: 直流母线电压 bit5: 输出功率 bit6: 输出转矩 bit7: 转矩给定		00011111 1	●
F12.05	LED 显示参数 2	00000000~11111111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: PG 卡反馈频率 bit1: 估算反馈频率 bit2: 负载速度 bit3: 数字输入端子状态 1 bit4: 数字输入端子状态 2 bit5: 数字输入端子状态 3 bit6: 数字输出端子状态 bit7: AI1		00000000 0	●
F12.06	LED 显示参数 3	00000000~11111111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: AI2 bit1: AI3 bit2: AI4 bit3: PID 输入 bit4: PID 反馈 bit5: 计数值 bit6: 实际长度 bit7: 高频脉冲输入频率: kHz		00000000 0	●

F12.07	LED 显示参数 4	00000000~11111111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: 高频脉冲输入频率: Hz bit1: 电度表: MWh bit2: 电度表: kWh bit3: 定时运行剩余时间 bit4: 简易 PLC 运行次数 bit5: 简易 PLC 运行阶段 bit6: 当前阶段 PLC 运行时间 bit7: 保留		00000000	●
F12.08	LED 显示参数 5	00000000~00001111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: UP/DOWN 偏移量 bit1: VF 分离输出电压 bit2: VF 分离目标电压 bit3: 电机温度 bit4~bit7: 保留		000*0000	●
F12.09	负载速度显示系数	0.01~600.00		30.00	●
F12.10	UP/DOWN 加减速率	0.00: 自动速率 0.01~500.00	Hz/s	5.00	○
F12.11	UP/DOWN 偏移量清零选择	0: 不清零 1: 非运行状态清零 2: UP/DOWN 无效时清零		1	○
F12.12	UP/DOWN 偏移量掉电存储选择	0: 不存储 1: 存储 (偏移量被修改过才有效)		0	○
F12.13	电度表清零	0: 不清零 1: 清零		0	●
F12.14	恢复出厂值	0: 无操作 1: 恢复出厂值 (不包括电机参数, 变频器参数和厂家参数, 运行和上电时间记录)		0	○
F12.15	保留			0	
F12.16	保留			0	
F12.17	保留			0	
F12.18	保留			0	
F12.19	变频器额定功率	0.40~650.00	kW	机型确定	×
F12.20	变频器额定电压	60~690	V	机型确定	×
F12.21	变频器额定电流	0.1~1500.0	A	机型确定	×
F12.22	性能软件序列号 1	XXX.XX		XXX.XX	×

F12.23	性能软件序列号 2	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.24	功能软件序列号 1	XXX.XX		XXX.XX	×
F12.25	功能软件序列号 2	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.26	键盘软件序列号 1	XXX.XX		XXX.XX	×
F12.27	键盘软件序列号 2	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.28	产品序列号 1	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.29	产品序列号 2	XXXX.X		XXXX.X	×
F12.30	产品序列号 3	XXXXX		XXXXX	×
F12.31	LCD 语言选择	0: 中文 1: 英文 2: 保留		0	●
F12.32	监视模式选择	0: 模式 0 1: 模式 1		1	●
F12.33	模式 1 运行状态显示 参数 1 (LED 停机状态显示 参数 5)	0.00~99.99		18.00	●
F12.34	模式 1 运行状态显示 参数 2 (LED 停机状态显示 参数 1)	0.00~99.99		18.01	●
F12.35	模式 1 运行状态显示 参数 3 (LED 停机状态显示 参数 2)	0.00~99.99		18.06	●
F12.36	模式 1 运行状态显示 参数 4 (LED 停机状态显示 参数 3)	0.00~99.99		18.08	●
F12.37	模式 1 运行状态显示 参数 5 (LED 停机状态显示 参数 4)	0.00~99.99		18.09	●
F12.38	LCD 大行显示参数 1	0.00~99.99		18.00	●
F12.39	LCD 大行显示参数 2	0.00~99.99		18.06	●
F12.40	LCD 大行显示参数 3	0.00~99.99		18.09	●
F12.41	UP/DOWN 过零选择	0: 无效 1: 有效		0	○
F12.42	保留				
F12.43	保留				
F12.44	UP/DOWN 清零给定变	0.0 ~50.0	Hz	0.0	●

化阈值					
<b>F13</b>	<b>转矩控制参数组</b>				
F13.00	速度/转矩控制选择	0: 速度控制 1: 转矩控制		0	○
F13.01	转矩给定源选择	0: 数字转矩给定 F13.02 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入(X7) 6: 通讯给定 (1-6 项的满量程, 对应 F13.02 数字转矩给定)		0	○
F13.02	数字转矩给定	-200.0~200.0 (100.0=电机额定转矩)	%	100.0	●
F13.03	保留				
F13.04	保留				
F13.05	保留				
F13.06	转矩控制加减速时间	0.00~120.00	s	0.00	●
F13.07	保留				
F13.08	转矩控制的上限频率选择	0: 由 F13.09 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入(X7) 6: 通讯给定		0	○
F13.09	转矩控制正向上限频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	50.00	●
F13.10	上限频率偏置	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
F13.11	静摩擦转矩补偿	0.0~100.0	%	0.0	●
F13.12	静摩擦补偿频率范围	0.00~50.00	Hz	1.00	●
F13.13	动摩擦转矩补偿	0.0~100.0	%	0.0	●
F13.14	保留				
F13.15	保留				
F13.16	保留				
F13.17	保留				
F13.18	反向速度限定	0~100	%	100	●
F13.19	转矩控制速度优先选择	0~1		0	●
<b>F14</b>	<b>电机 2 参数组</b>				
<b>F15</b>	<b>辅助功能组</b>				

F15.00	点动频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	5.00	●
F15.01	点动加速时间	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	5.00	●
F15.02	点动减速时间	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	5.00	●
F15.03	加速时间 2	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.04	减速时间 2	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.05	加速时间 3	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.06	减速时间 3	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.07	加速时间 4	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.08	减速时间 4	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.09	加减速时间基准频率	0: 最大频率 F00.16 1: 50.00Hz		0	○
F15.10	加减速时间自动切换	0: 无效 1: 有效		0	○
F15.11	加速时间 1 与时间 2 切换频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
F15.12	减速时间 1 与时间 2 切换频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
F15.13	加减速时间单位	0:0.01s 1:0.1s 2:1s		0	○
F15.14 ~ F15.20	保留				

F15.21	输出频率检测 FDT1	0.00~最大频率 F00.16	Hz	30.00	○
F15.22	FDT1 滞环	0.00~F15.21 (单向向下有效)	Hz	2.00	○
F15.23	输出频率检测 FDT2	0.00~最大频率 F00.16	Hz	20.00	○
F15.24	FDT2 滞环	0.00~F15.23 (单向向下有效)	Hz	2.00	○
F15.25 ~ F15.29	保留				
F15.30	能耗制动功能选择	0: 无效 1: 有效		1	○
F15.31	能耗制动动作电压	120.0~140.0 (380V, 100.0=537V)	%	128.5 (690V)	●
F15.32	制动使用率	20~100 (100 表示占空比为 1)	%	100	●
F15.33	设定频率低于下限频率运行模式	0: 以下限频率运行 1: 停机 2: 零速运行		0	○
F15.34	风机控制	0: 通电时运行 1: 启动时运行 2: 温控智能运行		1	○
F15.35	过调制强度	1.00~1.10		1.05	●
F15.36	PWM 调制方式切换选择	0: 无效 (7 段 PWM 调制) 1: 有效 (5 段 PWM 调制)		0	○
F15.37	PWM 调制方式切换频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	15.00	●
F15.38	死区补偿模式选择	0: 不补偿 1: 补偿模式 1 2: 补偿模式 2		1	○
F15.39	端子点动优先	0: 无效 1: 有效		0	○
F15.40	快速停车减速时间	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	1.00	●
<b>F16</b>	<b>客户化功能组</b>				
F16.00	保留				
F16.01	设定长度	1~65535	m	1000	●
F16.02	保留				
F16.03	设定计数值	F16.04~65535		1000	●
F16.04	指定计数值	1~F16.03		1000	●
F16.05	定时运行设定时间	0.0~6500.0, 0.0: 无效	min	0.0	●
F16.06	代理商密码	0~65535		0	○
F16.07	设定累计上电到达时间	0~65535, 0: 禁止上电时间到达保护	h	0	○



F16.08	设定累计运行到达时间	0~65535, 0: 禁止运行时间到达保护	h	0	○															
F16.09	工厂密码	0~65535		XXXXX	●															
<b>F17</b>	<b>虚拟 I/O 功能组</b>																			
F17.00	VX1 虚拟输入功能选择	同 F02 组数字输入端子功能选择		0	○															
F17.01	VX2 虚拟输入功能选择			0	○															
F17.02	VX3 虚拟输入功能选择			0	○															
F17.03	VX4 虚拟输入功能选择			0	○															
F17.04	VX5 虚拟输入功能选择			0	○															
F17.05	VX6 虚拟输入功能选择			0	○															
F17.06	VX7 虚拟输入功能选择			0	○															
F17.07	VX8 虚拟输入功能选择			0	○															
F17.08	虚拟输入正/反逻辑	<table border="1"> <tr> <td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td> </tr> <tr> <td>VX8</td><td>VX7</td><td>VX6</td><td>VX5</td><td>VX4</td><td>VX3</td><td>VX2</td><td>VX1</td> </tr> </table> 0: 正逻辑 闭合有效/断开无效 1: 反逻辑 闭合无效/断开有效	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1	0000000 0	○
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0													
VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1													
F17.09	VX1~VX8 状态设置选择	<table border="1"> <tr> <td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td> </tr> <tr> <td>VX8</td><td>VX7</td><td>VX6</td><td>VX5</td><td>VX4</td><td>VX3</td><td>VX2</td><td>VX1</td> </tr> </table> 0: VXn 状态同 VYn 输出状态 1: 由 F17.10 设定状态	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1	0000000 0	○
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0													
VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1													
F17.10	VX1~VX8 状态设定	<table border="1"> <tr> <td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td> </tr> <tr> <td>VX8</td><td>VX7</td><td>VX6</td><td>VX5</td><td>VX4</td><td>VX3</td><td>VX2</td><td>VX1</td> </tr> </table> 0: 无效 1: 有效	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1	0000000 0	●
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0													
VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1													
F17.11	VX1 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●															
F17.12	VX1 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●															
F17.13	VX2 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●															
F17.14	VX2 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●															
F17.15	VX3 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●															
F17.16	VX3 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●															
F17.17	VX4 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●															
F17.18	VX4 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●															
F17.19	VY1 虚拟输出功能选	同 F03 组数字输出端子功能选择		0	○															

	择														
F17.20	VY2 虚拟输出功能选择											0		○	
F17.21	VY3 虚拟输出功能选择											0		○	
F17.22	VY4 虚拟输出功能选择											0		○	
F17.23	VY5 虚拟输出功能选择											0		○	
F17.24	VY6 虚拟输出功能选择											0		○	
F17.25	VY7 虚拟输出功能选择											0		○	
F17.26	VY8 虚拟输出功能选择											0		○	
F17.27	虚拟输出正/反逻辑	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			0000000 0	○		
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1						
		0: 正逻辑 闭合有效/断开无效 1: 反逻辑 闭合无效/断开有效													
F17.28	虚拟输出端子控制选择	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			0000000 0	○		
		VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1						
		0: 由 X1~X7 端子状态决定 1: 由输出功能状态决定													
F17.29	VY1 有效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●		
F17.30	VY1 无效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●		
F17.31	VY2 有效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●		
F17.32	VY2 无效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●		
F17.33	VY3 有效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●		
F17.34	VY3 无效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●		
F17.35	VY4 有效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●		
F17.36	VY4 无效延时时间	0.000~30.000									s	0.000	●		
F17.37	虚拟输入端子状态	VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			0000000 0	×		
		0: 无效 1: 有效													
F17.38	虚拟输出端子状态	VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1			0000000 0	×		
		0: 无效 1: 有效													
<b>F18</b>	<b>监视参数组</b>														
F18.00	输出频率	0.00~上限频率									Hz	0.00	×		
F18.01	设定频率	0.00~最大频率 F00.16									Hz	0.00	×		

F18.02	PG 反馈频率	0.00~上限频率					Hz	0.00	×
F18.03	估算反馈频率	0.00~上限频率					Hz	0.00	×
F18.04	输出转矩	-200.0~200.0					%	0.0	×
F18.05	转矩给定	-200.0~200.0					%	0.0	×
F18.06	输出电流	0.00~650.00 (电机额定功率≤75kW) 0.0~6500.0 (电机额定功率>75kW)					A	0.00	×
F18.07	输出电流百分比	0.0~300.0 (100.0=变频器额定电流)					%	0.0	×
F18.08	输出电压	0.0~690.0					V	0.0	×
F18.09	直流母线电压	0~1200					V	0	×
F18.10	保留								
F18.11	保留								
F18.12	保留								
F18.13	保留								
F18.14	负载速度	0~65535					rpm	0	×
F18.15	UP/DOWN 偏移频率	0.00~2*最大频率 F00.16					Hz	0.00	×
F18.16	PID 给定	0.0~200.00					%	0.0	×
F18.17	PID 反馈	0.0~200.00					%	0.0	×
F18.18	电度表: MWh	0~65535					MWh	0	×
F18.19	电度表: kWh	0.0~999.9					kWh	0.0	×
F18.20	输出功率	0.00~650.00					kW	0.00	×
F18.21	输出功率因数	-1.000~1.000						0.000	×
F18.22	数字输入端子状态 1	X5 0/1	X4 0/1	X3 0/1	X2 0/1	X1 0/1	00000	×	
F18.23	数字输入端子状态 2	AI3 0/1	AI2 0/1	AI1 0/1	X7 0/1	X6 0/1			
F18.24	数字输入端子状态 3	AI4 0/1	X11 0/1	X10 0/1	X9 0/1	X8 0/1	00000	×	
F18.25	输出端子状态	Y3 0/1	R2 0/1	R1 0/1	Y2 0/1	Y1 0/1	00000	×	
F18.26	AI1	0.0~100.0					%	0.0	×
F18.27	AI2	0.0~100.0					%	0.0	×
F18.28	AI3	0.0~100.0					%	0.0	×
F18.29	AI4	-100.0~100.0					%	0.0	×
F18.30	通讯给定	-100.0~100.0					%	0.0	×
F18.31	高频脉冲输入频率: kHz	0.00~100.00					kHz	0.00	×
F18.32	高频脉冲输入频率:	0~65535					Hz	0	×

	Hz				
F18.33	保留				
F18.34	实际长度	0~65535	m	0	×
F18.35	保留	0.0~6500.0	min	0.0	×
F18.36	同步机转子位置	0.0~359.9°		0.0	×
F18.37	旋变位置	0~4095		0	×
F18.38	电机温度	0~200	°C	0	×
F18.39	VF 分离目标电压	0~690	V	0	×
F18.40	VF 分离输出电压	0~690	V	0	×
F18.41 ~ F18.42	保留				
F18.43	零伺服位置偏差	0~65535		0	×
<b>F19</b>	<b>故障记录组</b>				
F19.00	最近一次故障类别	0: 无故障 SC: 输出短路保护 HOC: 瞬时过流 HOU: 瞬时过压 SOC: 稳态过流 SOU: 稳态过压 SLU: 稳态欠压 ILP: 输入缺相 OLP: 输出缺相 OL: 变频器过载 OH: 变频器过热保护 E11: 参数设置冲突 E12: 电机过热 E13: 电机过载 E14: 外部故障 E15: 变频器存储器故障 E16: 通讯异常 E17: 温度传感器异常 E18: 软启动继电器未吸合 E19: 电流检测电路异常 E20: 失速故障 E21: PID 反馈断线 (闭环断料) E22: 编码器故障 E23: 键盘存储器故障		0	×

		E24: 参数辨识异常 E25: 电机超速保护 E26: 掉载保护 E27: 累计上电时间到达 E28: 累计运行时间到达 E29: 内部通信故障 E30~E32: 保留 E33: CANopen 通讯超时 E34: DeviceNET 无网络电源 E35: DeviceNET BUS-OFF E36: DeviceNET MACID 检测失败 E37: DeviceNET IO 通讯超时 E38: DeviceNET IO 映射错误 E39: Profibus-DP 参数化数据错误 E40: Profibus-DP 配置数据错误 E41: Profibus-DP IO 连接断线 E42: 保留 E43: 断料故障 (开环转矩断料故障)			
F19.01	故障时输出频率	0.00~上限频率	Hz	0.00	×
F19.02	故障时输出电流	0.00~650.00 (电机额定功率 ≤75kW) 0.0~6500.0 (电机额定功率 >75kW)	A	0.00	×
F19.03	故障时母线电压	0~1200	V	0	×
F19.04	故障时运行状态	0: 未运行 1: 正向加速 2: 反向加速 3: 正向减速 4: 反向减速 5: 正向恒速 6: 反向恒速		0	×
F19.05	故障时工作时间			0	×
F19.06	前一次故障类别	同 F19.00 参数说明		0	×
F19.07	故障时输出频率		Hz	0.00	×
F19.08	故障时输出电流		A	0.00	×
F19.09	故障时母线电压		V	0	×
F19.10	故障时运行状态	同 F19.04 参数说明		0	×
F19.11	故障时工作时间		h	0	×
F19.12	前二次故障类别	同 F19.00 参数说明		0	
F19.13	故障时输出频率		Hz	0.00	

F19.14	故障时输出电流		A	0.00	
F19.15	故障时母线电压		V	0	
F19.16	故障时运行状态	同 F19.04 参数说明		0	
F19.17	故障时工作时间		h	0	
<b>F23</b>	<b>张力控制功能参数组</b>				
F23.00	张力控制模式选择	0: 无效 (标准功能) 1: 闭环速度模式 2: 开环转矩模式 3: 闭环转矩模式 4: 恒线速度模式 5~10: 保留		0	○
F23.01	卷取模式	0: 收卷 1: 放卷		0	○
F23.02	收卷上限频率	0.00~F <sub>max</sub>	Hz	50.00	●
F23.03	放卷上限频率	0.00~F <sub>max</sub>	Hz	1.00	●
F23.04	收放卷上限频率模拟通道选择	个位: 收卷上限频率模拟选择 0: 收卷上限频率 1: AI1*收卷上限频率 2: AI2*收卷上限频率 3: AI3*收卷上限频率 4: 当前运行频率运行 (转矩收卷有效) 十位: 放卷上限频率模拟选择 0: 放卷上限频率 1: AI1*放卷上限频率 2: AI2*放卷上限频率 3: AI3*放卷上限频率		00	○
F23.05	机械传动比	0.01~300.00		1.00	○
F23.06	张力给定方式	0: 数字张力给定 1: AI1 2: AI2 3: AI3		0	○

		4: HDI 5: 通讯张力给定 (701CH)			
F23.07	数字张力设定	0~60000	N	0	●
F23.08	最大张力给定	0~60000	N	0	○
F23.09	张力锥度输入方式	0: 数字张力锥度 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: PULSE		0	○
F23.10	张力锥度方式	0: 曲线锥度 1: 直线锥度		0	○
F23.11	直线锥度方式	0: 单段直线锥度 1: 多段直线锥度		0	○
F23.12	数字张力锥度	0.00~100.00	%	0	○
F23.13	模拟张力锥度 相对值	0: 相对于 100% 1: 相对于数字张力锥度		0	○
F23.14	张力锥度补偿量	0~10000	mm	1	m
F23.15	张力锥度卷径 1	$D_0$ ~张力锥度卷径 2 $D$ 力锥 $_1$ , $K=K_0=F23.09$ $D_1 < D2_2$ , $K=K_1$ =张力锥度 1	mm	9998	●
F23.16	张力锥度 1	0.00~100.00	%	0.00	●
F23.17	张力锥度卷径 2	张力锥度卷径 1~张力锥度卷径 3 $D_2 < D$ 张力 $_3$ , $K=K_2$ =张力锥度 2	mm	9999	●
F23.18	张力锥度 2	0.00~100.00	%	0.00	●
F23.19	张力锥度卷径 3	张力锥度卷径 2~10000 $D_3 < D$ , $K=K_2$ =张力锥度 3	mm	10000	●
F23.20	张力锥度 3	0.00~100.00	%	0.00	●
F23.21	静摩擦转矩补偿	0.00~100.00	%	0	●
F23.22	动摩擦转矩补偿	0.00~100.00	%	0	●
F23.23	最大线速度对应转矩	0.00~100.00	%	0	●

	补偿值				
F23.24	静摩擦频率阈值	0.00~50.00	Hz	1.00	●
F23.25	动摩擦频率阈值	0.00~50.00	Hz	5.00	●
F23.26	保留				
F23.27	静动摩擦自学习	0: 无效 1: 有效		0	○
F23.28	机械惯量	0~300.00	Kg. m <sup>2</sup>	0	●
F23.29	材料惯量	0~300.00	Kg. m <sup>2</sup>	0	●
F23.30	材料密度	0~60000	Kg/m <sup>3</sup>	1	●
F23.31	材料宽度	0~10000	mm	100	●
F23.32	惯量自学习转矩 0	10.00~70.00	%	20	○
F23.33	惯量自学习转矩 1	10.00~70.00	%	40	○
F23.34	机械惯量自学习	0: 不学习 1: 自学习		0	○
F23.35	材料惯量自学习	0: 不学习 1: 自学习		0	○
F23.36	卷径计算方式选择	0: 线速度算法（上位机进行切换） 1: PG 脉冲厚度累积法 2: 端子脉冲厚度累积法 3: 高速脉冲厚度累积法 4: AI1 5: AI2 6: AI3 7: 转速、时间累计算法 8: 自动校准法（自行切换）		0	○
F23.37	最大卷径直径	1~10000	mm	1200	○
F23.38	收卷初始卷径 0	1~10000	mm	80	○
F23.39	收卷初始卷径 1	1~10000	mm	100	○
F23.40	收卷初始卷径 2	1~10000	mm	120	○



F23.41	收卷初始卷径 3	1~10000	mm	150	○
F23.42	放卷初始卷径 0	1~10000	mm	1200	○
F23.43	放卷初始卷径 1	1~10000	mm	1000	○
F23.44	放卷初始卷径 2	1~10000	mm	800	○
F23.45	放卷初始卷径 3	1~10000	mm	600	○
F23.46	材料类型	0: 带材 1: 线材		0	○
F23.47	带材厚度/线材直径 0	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.48	带材厚度/线材直径 1	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.49	带材厚度/线材直径 2	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.50	带材厚度/线材直径 3	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.51	DI 端子每圈脉冲数	1~10000		1	○
F23.52	每层圈数	1~10000		1	X
F23.53	卷径计算最低线速度	0.1~6500.0	m/min	15.0	○
F23.54	卷径计算单调选择	0: 可增加、可减小（单调无效） 1: 收卷只能增加，放卷只能减小（单调有效）		1	○
F23.55	卷径变化率限制	0.00: 不限制 0.01~9.00: 0.01~9.00mm/次		0.00	○
F23.56	卷径复位选择	0: 运行中不能复位 1: 运行中允许复位 2: 停机复位		0	○
F23.57	卷径计算间隔时间	0.00~100.00	s	1.00	○
F23.58	卷径计算滤波时间	0.00~100.00	s	3.00	●
F23.59	实时卷径值	1~10000	mm	XXXX	X
F23.60	设定卷径达到上限	1~10000	mm	1000	○
F23.61	设定卷径达到下限	1~10000	mm	200	○
F23.62	初始卷径达到状态	0: 未达到 1: 达到		0	○

F23.63	线速度输入方式	0: 0 线速度 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 高速 PULSE 脉冲 5: 通讯 (701DH) 6: 最大线速度		1	○
F23.64	最大线速度	0.0~3000.0	m/min	300.0	○
F23.65	线速度实际值	0.0~3000.0	m/min	XXXX	X
F23.66	收卷预驱动频率增益	50.00~200.00	%	105	○
F23.67	放卷预驱动频率增益	50.00~200.00	%	95	○
F23.68	预驱动控制延时	0.00~10.00	s	1.00	○
F23.69	张力转矩给定	0.00~200.00	%	XXXX	X
F23.70	锥度张力值	0.00~200.00	%	XXXX	X
F23.71	惯量补偿加减速度时间	0.000~5.000	s	0.010	●
F23.72	线加速度监视值	-99.99~99.99	m/s <sup>2</sup>	XXXX	X
F23.73	设定张力显示	0~60000	N	XXXX	X
F23.74	锥度张力显示	0~60000		XXXX	
F23.75	线加速度计算选择	0: 外部计算 1: 内部设定		1	○
F23.76	张力模式输出频率滤波时间常数	0.000~10.000	s	0.100	●
F23.77	主机加速时间	0.00~300.00	s	15.00	●
F23.78	主机减速时间	0.00~300.00	s	15.00	●
F23.79	厚度监视值	0.001~65.535	mm	XXXX	X
F23.80	卷径计算方法切换状态	0: 线速度法 1: 厚度累积法		0	●
F23.81	定长到达爬行频率	0.00~600.00	Hz	1.00	●

F23.82	定长提前量爬行长度	0~10000	m	0	○
F23.83	计米有效输出选择	0: 无效 1: 有效		0	○
<b>F24</b>	<b>张力闭环控制参数组</b>				
F24.00	闭环速度模式给定源	0: 摆杆位置 1: 给定张力 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDI (高频输入)		0	○
F24.01	摆杆位置给定	0.00~10.00	V	5.00	●
F24.02	位置/张力给定加速时间	0.00~60.00	S	8.00	●
F24.03	位置/张力给定减速时间	0.00~60.00	S	1.00	●
F24.04	摆杆/张力初始位置	0: 摆杆/张力反馈位置 1: 0.00V 位置/张力		0	○
F24.05	摆杆/张力反馈选择	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: HDI (高频脉冲输入) 4: 输出转矩 (以 200.0%绝对值标么) 5: 输出转矩 (以 200.0%实际值标么) 6: PID 反馈通讯给定 (7005H)		0	○
F24.06	PID 调节作用	0: 正作用 1: 负作用		0	○
F24.07	PID 输出调节相对值	0: 最大频率 1: 基准给定频率		0	○
F24.08	PID 输出调节范围	0.00~100.00	%	20.00	●

F24.09	PID 参数自调节	0: 只用第一组 PID 参数 1: 依据卷径调节 2: 依据输出频率调节 3: 依据线速度调节 4: 误差		0	○
F24.10	比例增益 1	0.00~100.00		20.00	●
F24.11	积分时间 1	0.00~30.00	s	2.00	●
F24.12	微分时间 1	0.000~30.000	ms	0.000	●
F24.13	比例增益 2	0.00~100.00		20.00	●
F24.14	积分时间 2	0.00~30.00	s	2.00	●
F24.15	微分时间 2	0.000~30.000	ms	0.000	●
F24.16	PID1 切换点	0.00~100.00	%	20.00	●
F24.17	PID2 切换点	0.00~100.00	%	80.00	●
F24.18	开环转矩断料检测	0: 不自动检测断料 1: 自动检测断料		0	○
F24.19	断料检测最低线速度	0.0~最大线速度	m/min	100.0	●
F24.20	断料检测延时时间	0.01~30.00	s	2.00	●
F24.21	闭环断料检测	0: 不自动检测断料 1: 自动检测断料		0	○
F24.22	PID 启动断料检测延时	0.01~30.00	s	5.00	●
F24.23	PID 断料检测下限	0.00~10.00	V	0.50	●
F24.24	PID 断料检测上限	0.00~10.00	V	9.50	●
F24.25	PID 断料检测延时时间	0.01~30.00	s	0.10	●
F24.26	PID 微分限幅	0.00~100.00	%	5.00	●
F24.27	PID 偏差极限	0.00~100.00	%	0.00	●
F24.28	PID 积分分离阈值	0.00~100.00	%	5.00	●
F24.29	PID 输出滤波时间	0.000~30.000	s	0.000	●

F24.30	断料故障动作选择	个位: E43 0: 减速停车 1: 自由停车 2: 以上限频率继续运行 十位: E21 0: 减速停车 1: 自由停车 2: 以上限频率继续运行		00	○
F24.31	闭环速度模式启动 PID 输出范围限定	0.00~100.00%(0.00%:不限定)	%	0.00	●
F24.32	PID 输出负限定系数	0.00~200.00	%	100.00	
F24.33	PID 输出量监视	-100.0~100.0	%	XXXX	X
F24.34	PID 算法扫描周期	1~1000	ms	1	●

## 第7章 功能代码详细说明

### 7.1 F00 组基本功能参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.01	电机 1 驱动控制方式	0: V/F 控制 (VVF) 1: 无速度传感器矢量控制(SVC) 2: 有速度传感器矢量控制(FVC)		0	○

#### F00.01=0: V/F 控制 (VVF)

可运用于一拖多和对快速性、精度要求不高的调速场合。

#### F00.01=1: 无速度传感器矢量控制 (SVC)

开环矢量控制，适用于通常的高性能控制场合，一台变频器只能驱动一台电机。如机床、离心机、拉丝机、注塑机等负载。

#### F00.01=2: 有速度传感器矢量控制 (FVC)

闭环矢量控制，电机端必须加装编码器，变频器必须选配与编码器同类型的 PG 卡（详见 11.4.2PG 卡配置方案说明或附 II）。适用于高精度的速度控制或转矩控制场合。一台变频器只能驱动一台电机。如高速造纸机械、起重机械、电梯等负载。







450~560kW 变频器暂不支持 FVC。



1. 为提高控制性能，矢量控制方式运行前需进行电机参数自学习，以获得正确的电机参数；
2. 矢量控制方式时变频器只能配一台电机，且电机容量与变频器容量不宜相差过大，否则可能造成控制性能下降或系统无法正常工作。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.02	命令源选择	0: 键盘控制 (LOC/REM 灯亮) 1: 端子控制 (LOC/REM 灯灭) 2: 通讯控制 (LOC/REM 灯闪烁)		0	○

#### F00.02=0: 键盘控制 (LOC/REM 灯亮)

由键盘 RUN 键 、STOP 键 、多功能键  控制变频器的启动与停车。在无故障情况下，按多功能键  进入点动运行状态；按 RUN 键  进入运行状态。RUN 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减速停车状态。

不论参考输入控制方式为速度或转矩，点动有效时始终以点动速度输入控制方式运行。

#### F00.02=1：端子控制（LOC/REM 灯灭）

由功能码 F02.00~F02.06 定义的启停控制端子控制变频器的启动与停车，端子控制的详细设置由 F00.03 决定。

#### F00.02=2：通讯控制（LOC/REM 灯闪烁）

由上位机通过 RS485 通讯端口控制变频器的启动停车。详见 12.3.4 寄存器地址分布 7000H 控制字介绍。



最终命令源选择还与输入功能“24：运行命令切换至键盘”和“25：运行命令切换至通讯”状态决定：若输入功能“24：运行命令切换至键盘”有效，则当前命令源为“键盘控制”；否则，若输入功能“25：运行命令切换至通讯”有效，则当前命令源为“通讯控制”；否则，由功能码 F00.02 设置决定。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.03	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 正转, Xi 停车, F/R 反转 3: 端子 RUN 运行, Xi 停车, F/R 正转/反转		0	○

**端子 RUN:** Xi 端子设为“1：运行端子 RUN”

**端子 F/R:** Xi 端子设为“2：运行方向 F/R”

#### 端子控制可分为两线与三线控制两种方式

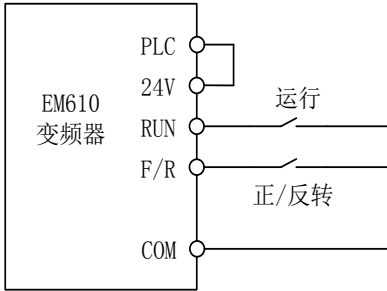
##### 两线控制：

#### F00.03=0：端子 RUN 运行，F/R 正转/反转

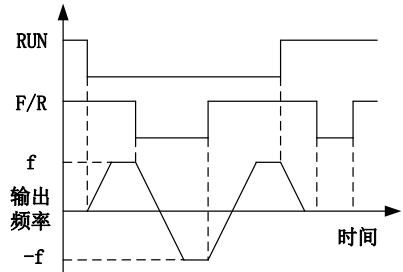
RUN 端子有效/无效控制变频器的启动与停车，F/R 端子无效/有效控制正/反转；如果 F00.21 设定为 1，禁止反转时，F/R 端子无效。当停车方式选择减速停车时，逻辑图如图 7-1 (b)；

#### F00.03=1：端子 RUN 正转，F/R 反转

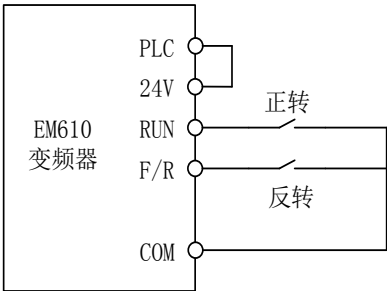
RUN 端子有效/无效控制变频器正转与停车，F/R 端子有效/无效控制反转与停车，RUN 端子和 F/R 端子同时为有效，变频器停车。反转禁止时 F/R 端子无效。当停车方式选择减速停车时，运行正/反转逻辑如图 7-1 (d)；



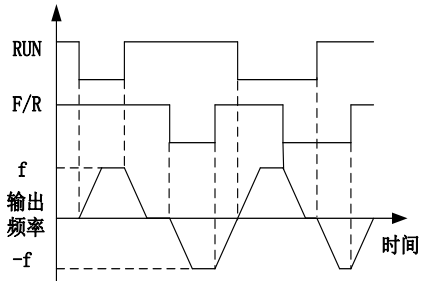
(a) F00.03=0 两线控制接线示意图



(b) F04.19=0, F00.03=0 运行正/反转逻辑



(c) F00.03=1 两线控制接线示意图



(d) F04.19=0, F00.03=1 正/反转运行逻辑

图 7-1 两线控制



F00.03 启停选择为 0 或 1 时,即使 RUN 端子状态为有效,按 STOP 键、端子外部停车命令均可使变频器停止运行。此时需使 RUN 端子状态为无效一次后再次为有效时方可重新进入运行状态

**三线控制:**

**F00.03=2: 端子 RUN 正转, Xi 停车, F/R 反转**

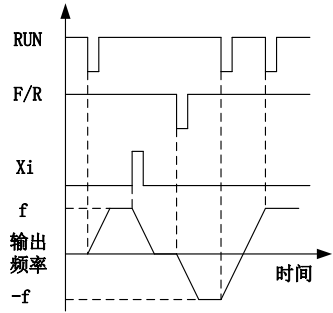
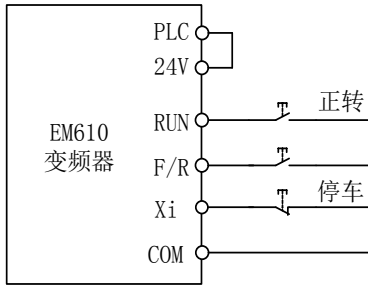
RUN 为常开正转运行按钮, F/R 为常开反转运行按钮, 均为脉冲边沿有效; Xi 为常闭停车按钮, 电平有效。运行状态下按下 Xi 按钮则停车。当停车方式选择为 F04.19=0 减速停车时逻辑图见图 7-2 (b)。Xi 为 X1~X7 中已被 F02.00~F02.06 定义为‘三线运行停车控制’的端子;

**F00.03=3: 端子 RUN 运行, Xi 停车, F/R 正转/反转**

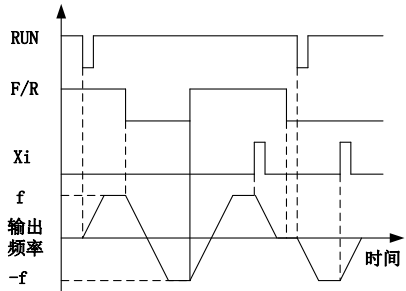
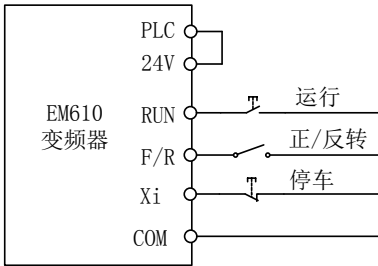
RUN 为常开运行按钮, 为脉冲边沿有效, F/R 为正反转切换开关(断开时为正转,



闭合时为反转), Xi 为常闭停车按钮, 电平有效。当停车方式选择为 F04.19=0 减速停车时, 逻辑图见图 7-2 (d)。



(a) F00.03=2 三线控制接线示意图 (b) F04.19=0, F00.03=2 正/反转运行逻辑



(c) F00.03=3 三线控制接线示意图 (d) F04.19=0, F00.03=3 正/反转运行逻辑

图 7-2 三线控制

EM610 系列变频器的三线控制逻辑符合传统电气控制方法, 必须按示意图中所示, 正确使用按钮及旋钮开关。否则可能发生动作错误。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.04	主频率源 A 选择	0: 数字频率给定 F00.07 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入(X7) 6: 主频率通讯给定		0	○

**F00.04=0: 数字频率给定 F00.07**

主频率源 A 由数字频率给定 F00.07 确定。

**F00.04=1: AI1**

**F00.04=2: AI2**

**F00.04=3: AI3**

**F00.04=4: AI4 (扩展卡)**

主频率源 A 由 AI (百分比) \*F00.16 决定。

AI1 为 0~10V 电压型输入;

AI2/AI3 为 0~10V 电压型输入, AI3 也可为 0~20mA 电流型输入, 由端子板端子开关 S5 选择;

AI4 为 -10V~10V 电压型输入, 需选用我司 I0 扩展卡 (EC-I0-A1)。

AI 端子输入物理量对应百分比由功能码 F02.31~F02.56 设定, 100.00%是相对于 F00.16 (最大频率) 设定值的百分比。

**F00.04=5: 高频脉冲输入 (X7)**

主频率源 A 由 HDI (百分比) \*F00.16 决定。

X7 端子亦可作高频脉冲输入 (需设置端子功能 F02.06 为 “40: 脉冲输入”), 频率范围 0.00~100.00kHz, 电压范围 12~48V。端子输入脉冲频率对应百分比由功能码 F02.26~F02.29 设定, 100.00%是相对于 F00.16 (最大频率) 设定值的百分比。

**F00.04=6: 主频率通讯给定**

主频率源 A 由通讯等决定。

- 若为主从通讯 (F10.05=1), 且当前变频器为从机 (F10.06=0), 则主频率源 A 给定为 “700FH (主从通讯给定) \*F00.16 (最大频率) \*F10.08 (从机接收比例系数)”, 700FH 数据范围为 -100.00%~100.00%, 详见表 12-2 说明。
- 若为一般通讯 (F10.05=0), 则主频率源 A 给定为 “7001H (主通道频率 A 通讯给定) \*F00.16 (最大频率)”, 7001H 数据范围为 -100.00%~100.00%, 详见表 12-2 说明。

最终主频率源 A 给定还由 DI 端子状态决定:

表 7-1 主频率源 A 具体给定详解

端子功能	状态说明	优先级
11~14: 多段速端子 1~4	多段速端子 11 有效, 则为多段速 F08.00 (EM610 只支持一段)	1
51: 主频率源切换为数字频率给定	有效, 则由数字频率给定 F00.07 决定, 同功能码 F00.04=0 说明	2
52: 主频率源切换为 AI1	有效, 则由 AI1 输入百分比决定, 同功能码 F00.04=1 说明	3
53: 主频率源切换为 AI2	有效, 则由 AI2 输入百分比决定, 同功能码 F00.04=2 说明	4
54: 主频率源切换为 AI3	有效, 则由 AI3 输入百分比决定, 同功能码 F00.04=3 说明	5
55: 主频率源切换为高频脉冲输入	有效, 则由高频输入百分比决定, 同功能码 F00.04=5 说明	6
56: 主频率源切换为通讯给定	有效, 则由通讯输入决定, 同功能码 F00.04=6 说明	7
--	全无效, 则由功能码 F00.04 设置决定	8

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.05	辅助频率源 B 选择	0: 数字频率给定 F00.07 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 (扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 辅助频率通讯给定 7~9: 保留 10: 过程 PID 11: 保留		0	○

**F00.05=0: 数字频率给定 F00.07**

辅助频率 B 由数字频率给定 F00.07 确定。

**F00.05=1: AI1****F00.05=2: AI2****F00.05=3: AI3****F00.05=4: AI4 (扩展卡)**

辅助频率 B 由 AI (百分比) \* F00.16 决定。

**F00.05=5: 高频脉冲输入 (X7)**

辅助频率 B 由 HDI (百分比) \*F00.16 决定。

AI1~AI4 与 X7 详细解释请参考 F00.04 说明, 其具体意义相同, 100.00%是相对于 F00.16 (最大频率) 设定值的百分比。


#### F00.05=6: 主频率通讯给定

辅助频率 B 由通讯等决定。

- 若为主从通讯 (F10.05=1), 且当前变频器为从机 (F10.06=0), 则辅助频率 B 给定为“700FH (主从通讯给定) \*F00.16 (最大频率) \*F10.08 (从机接收比例系数)”, 700FH 数据范围为-100.00%~100.00%, 详见表 12-2 说明。
- 若为一般通讯 (F10.05=0), 则辅助频率 B 给定为“7002H (辅通道频率 B 通讯给定) \*F00.16 (最大频率)”, 7002H 数据范围为-100.00%~100.00%, 详见表 12-2 说明。

#### F00.05=10: 过程 PID

辅助频率B由过程PID功能输出决定, 详见0说明。一般用于现场的工艺闭环控制, 例如恒压力闭环控制、恒张力闭环控制等场合。

	1、主频率源 A 和辅助频率源 B 不能选择相同物理通道 (AI1~4/X7); 2、过程 PID 模块只有被选中才会有效。				
功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.06	频率源选择	0: 主频率源 A 1: 辅助频率源 B 2: 主辅运算结果 3: 主频率源 A 与辅助频率源 B 切换 4: 主频率源 A 与主辅运算结果切换 5: 辅助频率源 B 与主辅运算结果切换		0	○

选择最终起作用频率给定通道及运算方式。

#### F00.06=0: 主频率源 A

最终给定频率只由主频率源 A 确定。

#### F00.06=1: 辅助频率源 B

最终给定频率只由辅助频率源 B 确定。

#### F00.06=2: 主辅运算结果

最终给定频率由主辅运算结果确定, 详见 F00.08 功能码说明。

#### F00.06=3: 主频率源 A 与辅助频率源 B 切换

最终给定频率由输入功能“26：频率源切换”状态决定：无效，由主频率源 A 确定；有效，由辅助频率源 B 确定。

#### F00.06=4：主频率源 A 与主辅运算结果切换

最终给定频率由输入功能“26：频率源切换”状态决定：无效，由主频率源 A 确定；有效，由主辅运算结果确定，详见 F00.08 功能码说明。

#### F00.06=5：辅助频率源 B 与主辅运算结果切换

最终给定频率由输入功能“26：频率源切换”状态决定：无效，由辅助频率源 B 确定；有效，由主辅运算结果确定，详见 F00.08 功能码说明。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.07	数字频率给定	0.00~最大频率	Hz	50.00	●

F00.07 用于设定数字频率，最大设置值受最大频率（F00.16）限制。当 F23.00=1 或者 F23.00=4、F13.00=0 时，变频器根据当前线速度、当前卷径自动计算给定频率值并且赋值到 F00.07 中，此时数字频率给定 F00.07 数字设定无效。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.08	主辅运算选择	0：主频率源 A+辅助频率源 B 1：主频率源 A-辅助频率源 B 2：主辅两者取最大值 3：主辅两者取最小值		0	○

主辅运算方式选择，最终结果受限于下限频率（F00.19）和上限频率（F00.18）等。

#### F00.08=0：主频率源 A +辅助频率源 B

主辅运算方式为两者之和，有正负之分，即正转 20.00Hz 与反转 40.00Hz 运算结果为反转 20.00Hz。

#### F00.08=1：主频率源 A-辅助频率源 B

主辅运算方式为两者之差，有正负之分，即正转 20.00Hz 与反转 40.00Hz 运算结果为正转 50.00Hz（上限频率 F00.18=50.00）。

#### F00.08=2：主辅两者取最大值

主辅运算方式为两者最大值，有正负之分，即正转 20.00Hz 与反转 40.00Hz 运算结果为正转 20.00Hz。

**F00.08=3: 主辅两者取最小值**

主辅运算方式为两者最小值，有正负之分，即正转 20.00Hz 与反转 40.00Hz 运算结果为反转 40.00Hz。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.09	主辅运算时辅助频率源 B 基准选择	0: 相对于最大频率 1: 相对于主频率源 A		0	○

主辅运算时辅助频率源 B 范围跟随对象选择，默认为最大频率。当选择为相对于主频率源 A 时 (F00.09=1)，辅助频率源 B 范围随主频率源 A 范围 (默认跟随最大频率) 的变化而变化。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.10	主频率源增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.11	辅助频率源增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.12	主辅频率源合成增益	0.0~300.0	%	100.0	●
F00.13	合成频率的模拟量调节	0: 主辅通道合成频率 1: AI1*主辅通道合成频率 2: AI2*主辅通道合成频率 3: AI3*主辅通道合成频率 4: AI4*主辅通道合成频率 5: 高频脉冲 (PULSE)*主辅通道合成频率		0	○

此类参数主要用于调节各给定源的增益，具体如图 7-3 所示。主频率源 A 和辅助频率源 B 都有给定增益，通过 F00.06 功能码选择合成之后又有合成增益，最终给定受模拟量调节和上下限频率等限制。

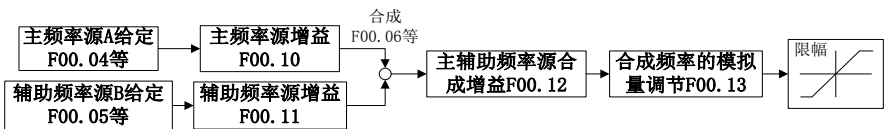


图 7-3 频率源给定控制（增益描述）

增益类功能码 (F00.10~F00.12) 作用方式为“乘”，即“给定=原给定\*增益”，下面仅对合成频率的模拟量调节 (F00.13) 进行说明。

**F00.13=0: 主辅通道合成频率**

合成频率由主辅通道合成频率直接给定。

**F00.13=1: AI1\*主辅通道合成频率**

**F00.13=2: AI2\*主辅通道合成频率**

**F00.13=3: AI3 \*主辅通道合成频率**

**F00.13=4: AI4 (扩展卡) \*主辅通道合成频率**

合成频率由“AI (百分比) \*主辅通道合成频率”决定。

**F00.13=5: 高频脉冲输入 (X7) \*主辅通道合成频率**

合成频率由“HDI (百分比) \*主辅通道合成频率”决定。

AI1~AI4 与 X7 详细解释请参考 F00.04 说明, 其具体意义相同, 100.00%是相对于主辅合成频率的百分比。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.14	加速时间 1	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F00.15	减速时间 1	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●

加速时间为输出频率由 0.00Hz 上升到 F15.09 (加减速时间基准频率) 设定值 Fbase 所用时间; 减速时间为输出频率由 Fbase 下降到 0.00Hz 所用时间, 与正反转无关。如图 7-4 所示。

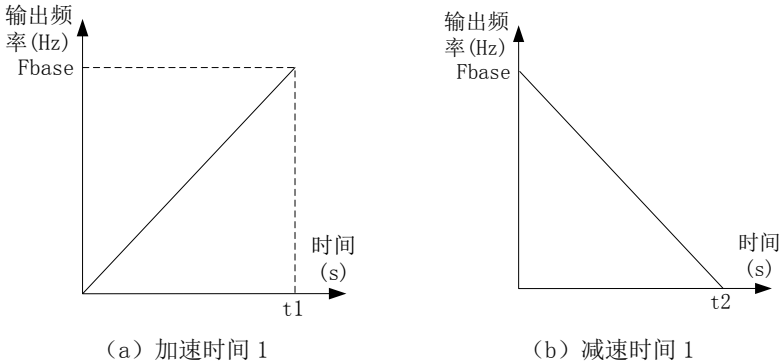


图 7-4 加减速时间



注意加减速时间的单位有 0.01 秒、0.1 秒和 1 秒三种, 由 F15.13 确定。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.16	最大频率	20.00~600.00	Hz	50.00	○

变频器允许设定的最高频率，以  $F_{max}$  表示， $F_{max}$  范围为 20.00~600.00Hz。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.17	上限频率控制选择	0: 由 F00.18 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 通讯给定		0	○
F00.18	上限频率	下限频率 F00.19~最大频率 F00.16	Hz	50.00	●
F00.19	下限频率	0.00~上限频率 F00.18	Hz	0.00	●

#### F00.17=0: 由 F00.18 设定

转矩控制时上限频率由 F00.18 设定。

#### F00.17=1: AI1

#### F00.17=2: AI2

#### F00.17=3: AI3

#### F00.17=4: AI4 (扩展卡)

转矩控制时上限频率由 AI (百分比) \* F00.18 决定。

#### F00.17=5: 高频脉冲输入 (X7)

转矩控制时上限频率由 HDI (百分比) \* F00.18 决定。

AI1~AI4 与 X7 详细解释请参考 F00.04 说明，其具体意义相同，100.00%是相对于 F00.18 (上限频率) 设定值的百分比。

#### F00.17=6: 通讯给定


转矩由通讯等决定。

- 若为主从通讯 (F10.05=1)，且当前变频器为从机 (F10.06=0)，则具体给定百分比为“700FH (主从通讯给定) \* F10.08 (从机接收比例系数) \* F00.18 (上限频率)”，700FH 数据范围为 -100.00%~100.00%，详见表 12-2 说明。
- 若为一般通讯 (F10.05=0)，则具体给定百分比为“700AH (上限频率通讯给定) \* F00.18 (上限频率)”，700AH 数据范围为 0.00%~200.00%，详见表 12-2 说明。




F00.18 是变频器启动后允许运行的最高频率，以  $F_{up}$  表示， $F_{up}$  范围为  $F_{down} \sim F_{max}$ ；

F00.19 是变频器启动后允许运行的最低频率，以  $F_{down}$  表示， $F_{down}$  范围为  $0.00\text{Hz} \sim F_{up}$ 。

- |   |   |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> <li>2. 最大频率、上限频率、下限频率的关系：<math>0.00\text{Hz} \leq F_{down} \leq F_{up} \leq F_{max} \leq 600.00\text{Hz}</math>；</li> <li>3. 当设定频率低于 F00.19（下限频率）时，其运行模式由 F15.33 决定。</li> </ol> |
|---|---|

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.20	运行方向	0: 方向一致 1: 方向相反		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。

- |   |  |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 参数初始化后电机运行方向会恢复原来的状态。</li> <li>2. 对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合慎用。</li> <li>3. 当变频器禁止反转（如 F00.21=1 等）时，此功能无效。</li> </ol> |
|---|--|

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.21	反转控制	0: 允许正/反转 1: 禁止反转		0	○
F00.22	正反转死区时间	0.00~650.00	s	0.00	●

#### F00.21=0：允许反转

电机转向可由设定的 F/R 端子或 F00.20 控制。

#### F00.21=1：禁止反转

电机只能以一个方向运行，F/R 端子和 F00.20 无效。

#### 选择电机旋转方向正反切换时的状态

若设定  $F00.22=0.00$ ，则正反转是平滑过渡。

若设定  $F00.22 \neq 0$ ，则正反转切换时，当转速下降到  $0.00\text{Hz}$  时，变频器以  $0.00\text{Hz}$  运行正反转死区时间（F00.22），然后以相反方向运行至设定频率。如图 7-5 所示。

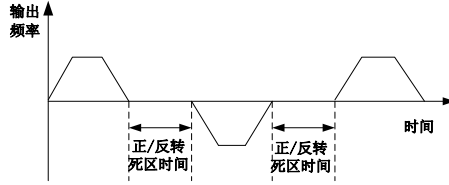



图 7-5 正/反转死区时间示意图

 允许反转时，变频器根据 F/R 端子的状态和 F00.20 设定值判断当前应该运行的方向。变频器设定的正转方向与希望的电机方向不一致时，将变频器输出端子接线 U、V、W 任意两相互交换即可，或者设置 F00.20 为相反值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.23	载波频率	1.0~16.0 (变频器额定功率小于 4kW) 1.0~10.0 (变频器额定功率 5.5~7.5kW) 1.0~8.0 (变频器额定功率 11~45kW) 1.0~4.0 (变频器额定功率 55~90kW) 1.0~3.0 (变频器额定功率 110~560kW)	kHz	2.0	●

增加载波频率可减小电机噪声，但会导致变频器发热增加。当载波频率高于出厂设定值时，载波频率每增加1kHz，负载需有一定程度降额，请设置F00.24=1，此时变频器会根据实际情况自动调整实际载波频率。

推荐变频器额定功率与载波频率设定关系如表 7-2。

表 7-2 变频器额定功率与载波频率设定关系

变频器功率 Pe	Pe ≤ 4kW	5.5kW~7.5kW	11kW~45kW	55kW~90kW	110kW~560kW
额定载波	8.0 kHz	6.0kHz	4.0kHz	2.0kHz	2.0kHz
最高允许载波	16.0 kHz	10.0kHz	8.0kHz	4.0kHz	3.0kHz

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.24	载波频率自动调整	0: 无效 1: 有效		1	○

**F00.24=0: 无效**

载波频率由 F00.23 设定，但受最高允许载波限制，在运行过程中不会变化。

**F00.24=1: 有效**

载波频率在 F00.23 设定的基础上受变频器温度和负载的轻重影响，当变频器温度过高或者负载过重时载波频率将会受到限制，当设定载波频率 F00.23 的值大于限

定值时以限定值作为变频器运行的载波频率。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.25	载波频率噪声抑制	0: 无效 1: 有效		0	○
F00.26	噪声抑制音调	20~200	Hz	40	●
F00.27	噪声抑制强度	10~150	Hz	100	●

噪声抑制功能有效时 (F00.25=1), 会在设置给定载波基础上叠加一个正弦波 (频率由 F00.26 设置, 强度由 F00.27 设置), 可以一定程度上抑制当前电机噪声。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.28	电机参数组选择	0: 电机 1 参数组 1: 电机 2 参数组		0	○

EM610 系列变频器仅支持控制一台电机。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F00.29	用户密码	0~65535		0	○

F00.29 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码参数。新设密码为 0 时, 密码功能无效。

## 7.2 F01 组电机 1 参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.00	电机类型选择	0: 普通异步电机 1: 变频异步电机 2: 永磁同步电机		0	○

EM610 系列变频器支持异步电机和同步电机, 请根据实际情况正确设置此参数。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.01	电机额定功率	0.10~650.00	kW	机型确定	○
F01.02	电机额定电压	50~2000	V	机型确定	○
F01.03	电机额定电流	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.1~6000.0 (电机额定功率>75kW)	A	机型确定	○
F01.04	电机额定频率	0.01~600.00	Hz	机型确定	○
F01.05	电机额定转速	50~60000	rpm	机型确定	○
F01.06	电机绕组接法	0: Y 1: Δ		机型确定	○
F01.07	电机额定功率因数	0.600~1.000		机型确定	○
F01.08	电机效率	30.0~100.0	%	机型确定	○

上述功能码为异步电机铭牌参数，当电机与变频器首次接线时，无论采用VF控制或矢量控制，运行前均需按照电机铭牌正确设置以上参数。

更改电机额定功率（F01.01）时，变频器会自动修改F01.03~F01.08参数值，使用中需要注意。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.09	异步电机定子电阻	1~60000（电机额定功率≤75kW） 0.1~6000.0（电机额定功率>75kW）	mΩ	机型确定	○
F01.10	异步电机转子电阻	1~60000（电机额定功率≤75kW） 0.1~6000.0（电机额定功率>75kW）	mΩ	机型确定	○
F01.11	异步电机漏感	0.01~600.00（电机额定功率≤75kW） 0.001~60.000（电机额定功率>75kW）	mH	机型确定	○
F01.12	异步电机互感	0.1~6000.0（电机额定功率≤75kW） 0.01~600.00（电机额定功率>75kW）	mH	机型确定	○
F01.13	异步电机空载励磁电流	0.01~600.00（电机额定功率≤75kW） 0.1~6000.0（电机额定功率>75kW）	A	机型确定	○

F01.09~F01.13 为异步电机参数，由于用户一般无法得知这些参数，请使用电机参数自辨识（F01.34）来获得。

电机参数（F01.01~F01.08）修改后，变频器会自动修改 F01.09~F01.13 参数值，使用中需要注意。

未进行电机参数自辨识前，务必按照实际情况正确设置 F01.00~F01.08 参数。

电机参数的具体含义如图 7-6 所示：

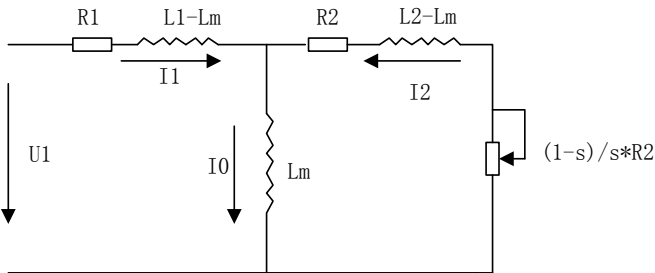


图 7-6 异步电动机稳态等效模型

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、空载励磁电流。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.14	异步电机弱磁系数 1	10.00~100.00	%	87.00	○
F01.15	异步电机弱磁系数 2	10.00~100.00	%	80.00	○
F01.16	异步电机弱磁系数 3	10.00~100.00	%	75.00	○
F01.17	异步电机弱磁系数 4	10.00~100.00	%	72.00	○
F01.18	异步电机弱磁系数 5	10.00~100.00	%	70.00	○

异步电机弱磁系数值在电机参数自辨识时会被自动设定，用户一般无需设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.19	同步电机定子电阻	1~60000 (电机额定功率≤75kW) 0.1~6000.0 (电机额定功率>75kW)	mΩ	机型确定	○
F01.20	同步电机 d 轴电感	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.001~60.000 (电机额定功率>75kW)	mH	机型确定	○
F01.21	同步电机 q 轴电感	0.01~600.00 (电机额定功率≤75kW) 0.001~60.000 (电机额定功率>75kW)	mH	机型确定	○
F01.22	同步电机反电动势	10.0~2000.0 (额定转速的反电动势)	V	机型确定	○
F01.23	同步电机初始电角度	0.0~359.9 (同步机有效)			○

F01.19~F01.23 为同步电机参数，由于用户一般无法得知这些参数，请使用电机参数自辨识 (F01.34) 来获得。

未进行电机参数自辨识前，务必按照实际情况正确设置 F01.00~F01.08 参数，特别是正确选择电机类型 (F01.00=2)。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.24	编码器类型	0: ABZ 增量编码器 1: UVW 增量编码器 2: 省线式 UVW 编码器 3: 保留 4: 旋转变压器		1024	○

EM610 系列变频器支持多种类型编码器，不同编码器需要选配不同的 PG 卡，使用时请正确选购 PG 卡 (详见附 II)。安装好 PG 卡后，要根据实际情况正确设置 F01.24，否则闭环控制时变频器将无法运行。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.25	编码器线数	1~65535		1000	○

有速度传感器矢量控制 (FVC) 方式时，必须正确设置编码器线数，否则电机运行将不正常。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.26	编码器零脉冲相位角	0.0~359.9°		0.0	○

此参数主要针对同步机，可通过电机参数自学习正确设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.27	AB 脉冲相序	0: 正向 1: 反向		0	○

针对有 AB 信号编码器 (F01.24=0/1)，调试时发现 PG 卡反馈频率方向与给定频率方向相反时，如果 F01.27 为 0 则设为 1，为 1 则设为 0。

此参数可通过电机参数自学习正确设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.28	UVW 编码器相序	0: 正向 1: 反向		0	○
F01.29	UVW 初始偏置相位角	0.0~359.9°		0.0	○

针对有 UVW 信号编码器 (F01.24=2/3)，调试时发现 PG 卡反馈频率方向与给定频率方向相反时，如果 F01.28 为 0 则设为 1，为 1 则设为 0。

此参数主要涉及同步机，可通过电机参数自学习正确设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.30	旋转变压器的极对数	1~65535		1	○

旋转变压器是有极对数的，在使用这种编码器时，必须正确设置极对数参数。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.32	速度反馈断线检测时间	0.0~10.0 (0.0: 速度反馈断线检测无效)		0.0	○
F01.33	速度反馈滤波时间	0.000~0.100	s	0.002	○

**F01.32=0.0: 速度反馈断线检测无效。**

变频器检测到反馈断线，在经过 F01.32 设定的时间后报编码器故障 (E22)。

F01.33 为速度反馈滤波时间，在使用线速度计算卷径的时候，需要适当增加 (0.050s)，减小卷径计算误差。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F01.34	电机参数自学习	0: 无操作 1: 异步机静止自学习 2: 异步机旋转自学习 3: 异步机惯量自学习 11: 同步机静止自学习 12: 同步机旋转自学习 13: 同步机编码器自学习		0	○

**F01.34=0:** 不辨识

**F01.34=1:** 异步电机参数自辨识过程中，电机保持静止。

进行异步机静止自学习前必须正确设置电机类型（F01.00）和电机铭牌参数（F01.01~F01.08）。静止自学习可以获得 F01.09~F01.13 等异步机相关参数。

此方式主要用于电机不能旋转工况，自学习效果不如旋转自学习。

**F01.34=2:** 异步电机参数自辨识过程中，电机旋转，请脱开负载。。

进行异步机旋转自学习前必须正确设置电机类型（F01.00）和电机铭牌参数（F01.01~F01.08）。旋转自学习可以获得 F01.09~F01.18 等异步机相关参数。

此方式主要用于电机可以旋转工况，但最好不要带载或者尽量带轻载，否则自学习效果会变差。

**F01.34=3:** 异步机惯量自学习。

同步机有 3 种不同自学习方式，根据不同工况可自行选择，但是新装或更换电机后必须进行一次电机参数自学习。

VF 驱动方式时，可仅进行“12 旋转自学习”，或者进行“11 静止自学习”并手动输入反电动势（F01.22）；FVC 驱动方式时，可仅进行“13 编码器自学习”，若需进一步提高控制性能，还需额外进行“12 旋转自学习”。

**F01.34=11:** 同步电机参数自辨识过程中，电机保持静止。

进行同步机静止自学习前必须正确设置电机类型（F01.00）和电机铭牌参数（F01.01~F01.05）。静止自学习可以获得 F01.19~F01.21 同步机相关参数、F06.12~F06.15 电流环参数等。

此方式主要用于电机不能旋转工况，需额外手动输入反电动势（F01.22）。

**F01.34=12:** 同步电机参数自辨识过程中，电机旋转。

进行同步机旋转自学习前必须正确设置电机类型（F01.00）和电机铭牌参数（F01.01~F01.05）。旋转自学习可以获得 F01.19~F01.21 同步机相关参数、F06.12~



F06.15 电流环参数和 F01.22 同步电机反电动势等。

此方式主要用于电机可以旋转工况，但最好不要带载或者尽量带轻载，否则自学习效果会变差。

**F01.34=13:** 同步机编码器自学习过程中，电机缓慢旋转。

进行同步机编码器自学习前必须正确设置电机类型 (F01.00)、电机铭牌参数 (F01.01~F01.05) 和编码器类型 (F01.24) 和线数 (F01.25)，为旋转编码器时必须设置极对数 (F01.30)。编码器自学习可以获得 F01.19~F01.21 同步机相关参数、F01.26~F01.29 编码器参数和 F06.12~F06.15 电流环参数。



1. 电机参数自学习仅在键盘启停方式 (F00.02=0) 有效：设置 F01.34 为对应值，且按 ENTER 键  确认后，按 RUN 键  才开始进行电机参数自学习。参数自学习完成后，变频器将自动设置 F01.34 为 0；
2. FVC 驱动控制方式运行前，请务必进行一次参数自学习，以保证达到更好的控制效果；
3. 自学习时，若出现过流或过压故障，请延长加减速时间，然后重试；
4. 带编码器进行自学习之前必须正确设置编码器类型 (F01.24)、编码器线数 (F01.25) 和旋转变压器极对数 (F01.30, F01.24=4 时才需设置)，相序相关参数 (F01.27~F01.28) 可手动设置也可通过自学习得到。

### 7.3 F02 组输入端子功能参数组

EM610 系列变频器标配 7 路多功能数字输入端子 (X1~X7) 和 3 路模拟量输入端子 (AI1~AI3，需设置对应功能为数字输入才能使用，详见 F02.31 说明)。另可选配 I/O 扩展卡 (EC-I0-A1，详见附 I)，其可提供 4 路多功能数字输入端子 (X8~X11) 和 1 路模拟量电压信号输入端子 (AI4，设置同 AI1~AI3)。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F02.00	X1 数字输入功能选择	见表 7-3 多功能数字输入端子功能一览表		1	○
F02.01	X2 数字输入功能选择			2	○
F02.02	X3 数字输入功能选择			11	○
F02.03	X4 数字输入功能选择			12	○
F02.04	X5 数字输入功能选择			13	○
F02.05	X6 数字输入功能选择			14	○
F02.06	X7 数字输入功能选择			10	○
F02.07	AI1 数字输入功能选择				0



F02.08	AI2 数字输入功能选择		0	○
F02.09	AI3 数字输入功能选择		0	○
F02.10	AI4 数字输入功能选择(扩展卡)		0	○
F02.11	X8 数字输入功能选择(扩展卡)		0	○
F02.12	X9 数字输入功能选择(扩展卡)		0	○
F02.13	X10 数字输入功能选择(扩展卡)		0	○
F02.14	X11 数字输入功能选择(扩展卡)		0	○

X1~X11 和 AI1~AI4 为 15 路多功能输入端子，通过设定功能码 F02.00~F02.14 的值可以分别对输入端子的功能进行定义。

例如，定义 F02.00=1，则 X1 端子的功能为“RUN 运行”。若命令源选择为端子控制（F00.02=1），则当 X1 端子输入有效时，变频器开始“RUN 运行”的功能。具体可选功能如表 7-3 所述。

表 7-3 多功能数字输入端子功能一览表

设定值	功能	说明
0	无功能	将不使用或故障端子设置为“0: 无功能”，防止误动作
1	运行端子 RUN	当命令源选择为端子控制（F00.02=1）时，若该功能端子有效，变频器根据端子控制方式选择（F00.03）的设定值执行 RUN 相应的功能。（具体见 F00.03 功能码解释）
2	运行方向 F/R	当命令源选择为端子控制（F00.02=1）时，若该功能端子有效，变频器根据端子控制方式选择（F00.03）的设定值执行 F/R 相应的功能。（具体见 F00.03 功能码解释）
3	三线运行的停车控制	当命令源选择为端子控制（F00.02=1），且端子控制方式选择为三线控制（F00.03=2/3）时，若该功能端子有效，变频器执行停车命令。（具体见 F00.03 功能码解释）
4	正转点动（FJOG）	当命令源选择为端子控制（F00.02=1）时，若 FJOG 功能端子有效，变频器正转运行；若 RJOG 功能端子有效，变频器反转运行；同时有效，减速停车。详见表 7-13。
5	反转点动（RJOG）	
6	端子 UP	若端子 UP 功能端子有效，频率偏移量按 F12.11 定义速率增加；若端子 DOWN 功能端子有效，频率偏移量按 F12.11 定义速率减小；
7	端子 DOWN	若 UP/DOWN 偏移量清零端子有效，频率偏移量清 0；最终频率源 A 给定频率=频率源 A 给定频率+UP/DOWN 偏移量。
8	UP/DOWN 偏移量清零	★：UP/DOWN 功能仅在主频率源 A 参与给定时才有效；偏移频率可通过 F18.15 查看；端子 UP/DOWN 功能与键盘 UP/DOWN 功能相同。

9	自由停车	变频器运行过程中,若该功能端子有效,封锁输出,变频器在自由状态下停车,电机此时不受变频器控制。															
10	故障复位	变频器出现故障,且故障点排除后,可通过此端子进行复位。与键盘上复位键功能相同。															
11~14	多段速端子 1 ~ 多段速端子 4	<p>速度控制且主频率源 A 参与给定时,可以定义 4 个功能输入端子为多段速度端子。由这 4 个端子的组合编码和相关功能码设置,决定变频器的当前设定频率。具体如下表所述: (0/1: 当前功能端子无效/有效)。详见表 7-9。 ★: 当某个功能没有相应输入端子选择时,默认为无效 0。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>14</th> <th>13</th> <th>1</th> <th>11</th> <th>变频器设定频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>由主频率源 A 选择 (F00.04) 决定</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>多段速度 1 (F08.00)</td> </tr> </tbody> </table>	14	13	1	11	变频器设定频率	0	0	0	0	由主频率源 A 选择 (F00.04) 决定	0	0	0	1	多段速度 1 (F08.00)
14	13	1	11	变频器设定频率													
0	0	0	0	由主频率源 A 选择 (F00.04) 决定													
0	0	0	1	多段速度 1 (F08.00)													
15~16	保留																
19	加减速时间端子 1	本系列变频器共规划 4 组加减速时间,可以定义 2 个功能输入端子为加减速时间端子。由这 4 个端子的组合编码和相关功能码设置,决定变频器的当前加减速时间。具体如下表所述:(0/1: 当前功能端子无效/有效),或详见 F15.03~F15.13 功能码解释。															
20	加减速时间端子 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>20</th> <th>19</th> <th>加减速时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>第一组(加速时间: F00.14、减速时间: F00.15)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>第二组(加速时间: F15.03、减速时间: F15.04)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>第三组(加速时间: F15.05、减速时间: F15.06)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>第四组(加速时间: F15.07、减速时间: F15.08)</td> </tr> </tbody> </table>	20	19	加减速时间	0	0	第一组(加速时间: F00.14、减速时间: F00.15)	0	1	第二组(加速时间: F15.03、减速时间: F15.04)	1	0	第三组(加速时间: F15.05、减速时间: F15.06)	1	1	第四组(加速时间: F15.07、减速时间: F15.08)
20	19	加减速时间															
0	0	第一组(加速时间: F00.14、减速时间: F00.15)															
0	1	第二组(加速时间: F15.03、减速时间: F15.04)															
1	0	第三组(加速时间: F15.05、减速时间: F15.06)															
1	1	第四组(加速时间: F15.07、减速时间: F15.08)															
21	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。当变频器处于过电流保护状态时按照电流限幅方式运行。															
22	运行暂停	变频器减速停车,但所有运行参数均被记忆。如 PLC 参数、摆频参数、PID 参数等。此端子无效后,变频器恢复为停车前的运行状态。															
23	外部故障输入	通过该端子可以输入外部设备的故障信号,便于变频器对外部设备进行故障监视和保护。接收到外部故障信号时,变频器显示“E14”,并自由停车。															
24	运行命令切换至键盘	此两个端子状态连同 F00.02 设置决定当前命令通道。其优先级关系为“24: 运行命令切换至键盘” > “25: 运行命令切换至通讯” > “F00.02: 命令源选择”,具体解释详见 F00.02 说明。															
25	运行命令切换至通讯																
26	频率源切换	此端子主要配合 F00.06 功能码设置使用,用于频率源的切换选择。F00.06=3~5 时,此端子才起作用,详见 F00.06 说明。															

27	保留	
28	速度控制/转矩控制切换	此两端子连同 F13.00 用于选择当前变频器控制方式：28 号功能端子有效，于速度控制和转矩控制之间切换；29 号功能端子有效后，仅进行速度控制。详见 F13.00 说明。
29	转矩控制禁止	
30	电机 1/电机 2 切换	此端子连同 F00.28 决定当前有效电机：30 号功能有效时，会在 F00.28 设定基础上进行切换，详见 F00.28 说明。
31~38	保留	
39	长度清零	长度计数功能的长度清零端子
40	脉冲输入（ $\leq 100\text{kHz}$ ，仅对 X7 有效）	脉冲信号输入端子，限定输入脉冲频率 $\leq 100\text{kHz}$ ，仅对 X7 端子有效。 ★：此功能不能用于如计数等特殊功能，仅用于等同 AI 百分比的给定，如 F00.04=5 时，则需设置 F02.06=40，且从 X7 端子输入给定频率脉冲。
41	过程 PID 暂停	该端子有效时，则 PID 停止调节，此时过程 PID 模块输出维持不变，获取更多信息请参考功能码 F09.18 说明。
42~43	保留	
44	PID 正/反作用切换	该端子有效时，PID 作用方式与正作用和反作用之间进行切换，详见功能码 F09.04 说明。
45	停机并且直流制动	触发停车命令，到停车直流制动起始频率（F04.20）开始制动。制动时间以端子闭合时间和停车直流制动时间（F04.22）较长者为准。
46	停机时直流制动	不触发停车命令，当有停机命令时，到停车直流制动起始频率（F04.20）开始制动。制动时间以端子闭合时间和停车直流制动时间（F04.22）较长者为准。
47	立即直流制动	变频器立即停车并按当前频率直流制动，制动电流由停车直流制动电流（F04.21）决定。
48	最快减速停车	变频器以最快允许加减速时间进行停车。
49	保留	
50	外部停车	该端子有效时，变频器按设定停车方式（F04.19）和加减速时间 4（F15.07/F15.08）停车
51	主频率源切换为数字频率给定	主频率源 A 参与给定且当前不为多段速时，若端子有效，则主频率源切换为对应给定，功能 51~56 可独立工作，但有优先级，具体请参考功能码 F00.04 说明中表 7-1。
52	主频率源切换为 AI1	
53	主频率源切换为 AI2	
54	主频率源切换为 AI3	
55	主频率源切换为高频脉冲输入	
56	主频率源切换为通	

	讯给定	
57	变频器使能	变频器其他运行条件满足时,若当前功能端子有效,则变频器运行条件满足。否则,即使其他条件满足,也不能运行。 ★:变频器使能功能:若没有任何端子选择,功能默认有效;若有一个端子选择,则以被选择端子状态为准;若有多于一个端子选择,则只要有一个被选择端子无效,此功能无效。
57~82	保留	
83	收卷初始卷径端子 1	F23.38~F23.41 收卷初始卷径选择,详细参考功能码参数
84	收卷初始卷径端子 2	说明
85	放卷初始卷径端子 1	F23.42~F23.45 放卷初始卷径选择,详细参考功能码参数
86	放卷初始卷径端子 2	说明
87	带材厚度/线材直径端子 1	F23.45~F23.48 带材厚度/线材直径端子选择功能码参数
88	带材厚度/线材直径端子 2	说明
89	卷径复位	端子有效,卷径进行复位
90	预驱动	预驱动端子,有效,执行预驱动功能部分 F23.66~F23.68 功能码部分
91	端子记圈脉冲	卷径计算选择端子脉冲厚度累积法 Xi 输入端子信号端
92	收放卷切换	收卷通过端子可以切换为放卷;放卷通过端子可以切换为收卷。当设置 F23.01=0 收卷模式时,如果该端子有效,切换到放卷模式,如果该端子无效,切换回到收卷模式;当设置 F23.01=1 放卷模式时,如果该端子有效,切换到收卷模式,如果该端子无效,切换回到放卷模式;
93	张力控制模式有效时切换为闭环速度模式	端子有效,切换到 F23.00=1 闭环速度模式
94	张力控制模式有效时切换为开环转矩	端子有效,切换到 F23.00=2 开环转矩模式

	模式	
95	张力控制模式有效时切换为闭环转矩模式	端子有效, 切换到 F23.00=3 闭环转矩模式
96	张力控制模式有效时切换为恒线速度模式	端子有效, 切换到 F23.00=4 恒线速度模式
97	卷径停止计算	该端子有效, 卷径停止计算. 卷径不变化, 卷径停止计算端子有效时, 断开此端子, 经过预驱动延时 F23.68 参数设定值时间后, 卷径恢复计算.

功能码	功能码名称	参数说明								单位	出厂值	属性
F02.15	数字输入端子正反逻辑 1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		*0000000	○
		*	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1			
		0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效										
F02.16	数字输入端子正反逻辑 2	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000000	○
		X11	X10	X9	X8	AI4	AI3	AI2	AI1			
		0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效										

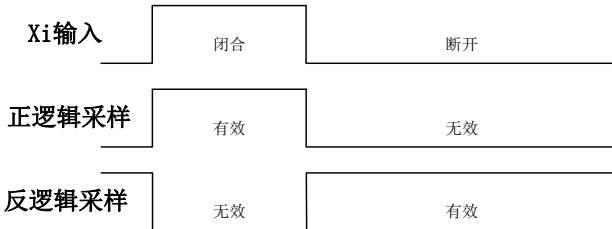


图 7-7 端子正反逻辑采样示意图

位设定值为 0: 多功能输入端子闭合时有效, 断开无效;

位设定值为 1: 多功能输入端子断开时有效, 闭合无效。

此类功能码为位操作, 设定时只须将对应位设置为 0 或 1 即可。以 F02.15 为例, 如下表所示:

表 7-4 位操作功能码详解

设定项	*	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
对应位	7	6	5	4	3	2	1	0
设定值	*	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

第 7 位保留，此位不能设置，具体显示值也不表示任何意义。

例如：设置 X1 端子为反逻辑，则只须将 X1 对应的第 0 位设置为 1 即可，即 F02.15=xxx xxxx1。

设置 X1 端子和 X6 端子为反逻辑，则只须将 X1 对应的第 0 位和 X6 对应的第 5 位设置为 1 即可。即 02.15=xx1 xxxx1。

★：本功能用于和其他外部设备逻辑匹配。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F02.17	数字输入端子滤波次数	0~100，0 为无滤波，n 表示 n ms 采样 1 次	n	2	○

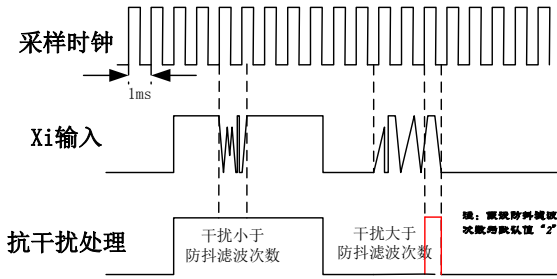


图 7-8 端子滤波采样示意图

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。

★：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。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F02.18	X1 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F02.19	X1 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F02.20	X2 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F02.21	X2 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F02.22	X3 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F02.23	X3 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F02.24	X4 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F02.25	X4 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●

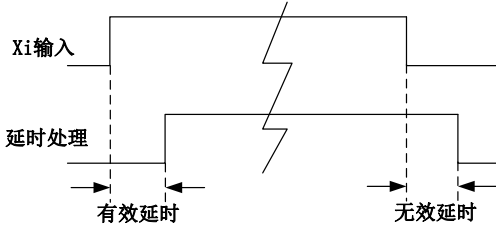


图 7-9 端子延时采样示意图

当功能端子状态变化时,按照功能码设置,对变化状态进行延时反应。目前仅 X1~X4 端子支持此功能。具体表现为:功能端子从无效状态变为有效状态,且维持有效延时后,此功能才有效;功能端子从有效状态变为无效状态,且维持无效延时后,此功能才无效。

★:若功能码设置为 0.000s,则对应延时无效。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F02.26	最小输入脉冲频率	0.00~最大输入脉冲频率 F02.28	kHz	0.00	●
F02.27	最小输入对应的设定	-100.0~+100.0	%	0.0	●
F02.28	最大输入脉冲频率	1.00~100.00	kHz	50.00	●
F02.29	最大输入对应的设定	-100.0~+100.0	%	100.0	●
F02.30	脉冲输入滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●

EM610 系列变频器支持高速脉冲输入 (HDI) 功能,共用 X7 端子。F02.26~F02.30 用于设置脉冲滤波时间和对应偏置曲线。

如图 7-10 所示,系统根据输入脉冲频率大小于 (F02.26, F02.27) 和 (F02.28, F02.29) 两点设置进行直线偏置,频率范围外输入进行截平处理。

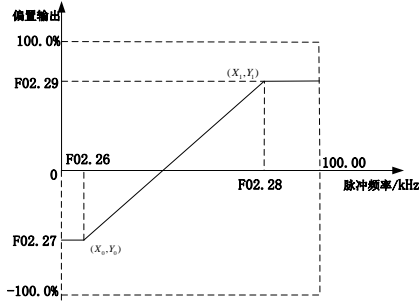


图 7-10 高速脉冲输入偏置曲线说明

当输入脉冲频率变化较快，或者当前系统不需要对输入脉冲快速响应可适当增大滤波时间，以使系统稳定。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F02.31	模拟输入功能选择	<b>个位：AI1</b> 0：模拟输入 1：数字输入（1V 以下为 0，3V 以上为 1，之间与上次结果相反） <b>十位：AI2</b> 0：模拟输入 1：数字输入（同上） <b>百位：AI3</b> 0：模拟输入 1：数字输入（同上） <b>千位：AI4（扩展卡）</b> 0：模拟输入 1：数字输入（同上）		0000D	○

EM610 系列变频器模拟输入端子 AI1~AI4 可作数字输入端子用，只需设置对应位为 1 即可。如设置 AI2 端子作数字端子用，设置 F02.31=xx1x 即可，其模拟输入与数字逻辑转换如下所述：

- 当端子输入电压 < 1V 时，端子对应逻辑状态无效；
- 端子输入电压 > 3V 时，端子对应逻辑状态有效；
- 端子输入电压处于 [1V, 3V] 区间时，端子对应逻辑状态不变。



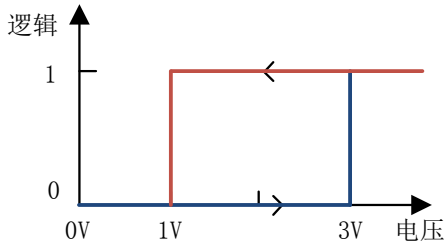


图 7-11 模拟输入端子电压与当前逻辑状态对应关系图

若作模拟输入端子用，则可通过 F02. 32~F02. 60 设置滤波时间和对应偏置曲线，AI1~AI4 可分别设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F02. 32	模拟输入曲线选择	<b>个位：</b> AI1 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4 <b>十位：</b> AI2 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4 <b>百位：</b> AI3 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4 <b>千位：</b> AI4 曲线选择 0：曲线 1 1：曲线 2 2：曲线 3 3：曲线 4		3210D	○
F02. 33	曲线 1 最小输入	-10.00~F02. 35		0.10	●
F02. 34	曲线 1 最小输入对应给定	-100.0~+100.0		0.0	●
F02. 35	曲线 1 最大输入	F02. 33~10.00V		9.90	●
F02. 36	曲线 1 最大输入对应给定	-100.0~+100.0		100.0	●
F02. 37	曲线 2 最小输入	-10.00V~F02. 39		0.10	●

F02.38	曲线 2 最小输入对应给定	-100.0~+100.0		0.0	●
F02.39	曲线 2 最大输入	F02.37~10.00V		9.90	●
F02.40	曲线 2 最大输入对应给定	-100.0~+100.0		100.0	●
F02.41	曲线 3 最小输入	-10.00V~F02.43		-9.90	●
F02.42	曲线 3 最小输入对应给定	-100.0~+100.0		-100.0	●
F02.43	曲线 3 拐点 1 输入	F02.41~F02.45		-0.10	●
F02.44	曲线 3 拐点 1 输入对应给定	-100.0~+100.0		0.0	●
F02.45	曲线 3 拐点 2 输入	F02.43~F02.47		0.10	●
F02.46	曲线 3 拐点 2 输入对应给定	-100.0~+100.0		0.0	●
F02.47	曲线 3 最大输入	F02.45~10.00		9.90	●
F02.48	曲线 3 最大输入对应给定	-100.0~+100.0		100.0	●
F02.49	曲线 4 最小输入	-10.00~F02.51		-9.90	●
F02.50	曲线 4 最小输入对应给定	-100.0~+100.0		-100.0	●
F02.51	曲线 4 拐点 1 输入	F02.49~F02.53		-0.10	●
F02.52	曲线 4 拐点 1 输入对应给定	-100.0~+100.0		0.0	●
F02.53	曲线 4 拐点 2 输入	F02.51~F02.55		0.10	●
F02.54	曲线 4 拐点 2 输入对应给定	-100.0~+100.0		0.0	●
F02.55	曲线 4 最大输入	F02.53~10.00		9.90	●
F02.56	曲线 4 最大输入对应给定	-100.0~+100.0		100.0	●
F02.57	AI1 滤波时间	0.00~10.00		0.10	●
F02.58	AI2 滤波时间	0.00~10.00		0.10	●
F02.59	AI3 滤波时间	0.00~10.00		0.10	●
F02.60	AI4 滤波时间 (扩展卡)	0.00~10.00		0.10	●

F02.32 用于选择每个模拟量输入端子对应偏置曲线,共 4 组偏置曲线可选。其中曲线 1 和曲线 2 为两点偏置,曲线 3 和曲线 4 为四点偏置;曲线 1~曲线 4 最小输入电压可到-10V,满足 AI1、AI2、AI4 输入要求,注意 AI1 和 AI2 作为-10V~+10V 电压源输入时,只能应用于转矩模式转矩给定和速度限幅模拟量输入。选择好偏置曲线后,即可用过设置对应功能码以满足输入要求,其具体意义与 HDI 相同,详见功能码 F02.26~F02.29 说明。

根据模拟输入情况和实际工况可适当调节滤波时间,请以实际效果为准。


功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F02.61	AD 采样滞环	2~50		2	○

模拟量输入滞环,输入线路较长或者现场干扰太大造成输入波动较大时,可适当调大此功能码。调节原则为尽量小。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F02.62	模拟输入电压类型选择	个位: AI1		00	○

		0: 0~10V 1: -10~10V 十位: AI2 0: 0~10V 1: -10~10V			
--	--	---	--	--	--

AI1 和 AI2 可以作为电压源-10~10V 输入或者电压源 0~10V 模拟量输入。当 F23.00 设置为 0 时, AI1 和 AI2 既可以作为电压源-10~10V 输入或者电压源 0~10V 输入。当 F23.00 不为 0 时, AI1 和 AI2 只能作为电压源 0~10V 模拟量输入。

	AI1 和 AI2 作为电压源-10~10V 模拟量输入时, 只能应用在转矩给定输入选择 AI1 或者 AI2 和转矩控制上限频率限制输入选择 AI1 或者 AI2; 收、放卷上限频率、张力、线速度给定 AI1 或者 AI2 输入只能使用 0~10V 模拟量输入。
---	--

## 7.4 F03 组输出端子功能参数组

EM610 系列变频器标配 2 路多功能数字输出端子 (Y1 和 Y2) 和 2 路继电器输出端子 (R1 和 R2)。另可选配 I/O 扩展卡 (EC-I0-A1, 详见附 I), 其可提供 1 路多功能数字输出端子 (Y3)。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.00	Y1 输出功能选择	见表 7-5 多功能数字输出端子功能一览表		1	○
F03.01	Y2 输出功能选择			3	○
F03.02	R1 输出功能选择			7	○
F03.03	R2 输出功能选择			8	○
F03.04	Y3 输出功能选择 (扩展卡)			0	○

Y1~Y3、R1 和 R2 为 5 路多功能数字输出端子, 通过设定功能码 F03.00~F03.04 的值可以分别对输出端子的功能进行定义。

例如, 定义 F03.02=7, 则 R1 端子的功能为“变频器故障”, 若变频器处于故障状态, R1 功能端子输出有效状态; 若变频器处于正常状态, R1 功能端子输出无效状态。具体可选功能如表 7-5 所述。

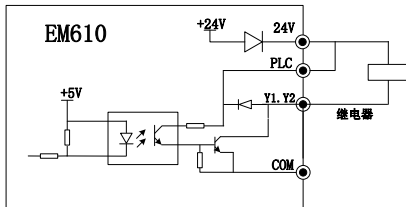
表 7-5 多功能数字输出端子功能一览表

设定值	功能	说明
0	无输出	将不使用或故障端子设置为“0: 无功能”, 防止误输出
1	变频器运行中 (RUN)	变频器为从机运行、从机停车、点动运行或点动停车状态, 当前输出有效; 其他状态, 当前输出无效
2	保留	

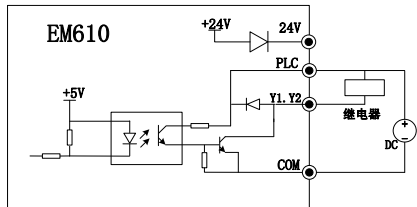
3	输出频率检测 FDT1	运行状态，且 $ \text{输出频率}  > \text{输出频率检测 FDT1}$ (F15.21)，当前输出有效；非运行状态，或 $ \text{输出频率}  \leq \text{输出频率检测 FDT1}$ (F15.21)-FDT1 滞环(F15.22)，当前输出无效；其他，当前输出状态不变。详见 F15.21 和 F15.22 功能码解释。
4	输出频率检测 FDT2	运行状态，且 $ \text{输出频率}  > \text{输出频率检测 FDT2}$ (F15.23)，当前输出有效；非运行状态，或 $ \text{输出频率}  \leq \text{输出频率检测 FDT2}$ (F15.23)-FDT2 滞环(F15.24)，当前输出无效；其他，当前输出状态不变。详见 F15.23 和 F15.24 功能码解释。
5	反转运行中 (REV)	变频器运行方向和加减速状态为反向加速、反向减速或者反向恒速，当前输出有效；其他状态，当前输出无效
6	点动运行中	变频器为 JOG 运行或 JOG 停车状态，当前输出有效；其他状态，当前输出无效
7	变频器故障	变频器为故障状态，当前输出有效；其他状态，当前输出无效
8	变频器运行准备完成 (READY)	变频器上电后，所有初始化完成，且无任何异常发生，可以运行时，当前输出有效；变频器当前不适合运行，当前输出无效
9	上限频率到达	JOG 或从机运行状态，输出频率 (F18.00) $\geq$ 上限频率 (F00.17    F00.18)，且设定频率 (F18.01) $\geq$ 上限频率 (F00.17    F00.18)，当前输出有效；否则，当前输出无效
10	下限频率到达	JOG 或从机运行状态，输出频率 (F18.00) $\leq$ 下限频率 (F00.19)，且设定频率 (F18.01) $\leq$ 下限频率 (F00.19)，当前输出有效；否则，当前输出无效
11	到达电流限幅	输出电流 (F18.06) $\geq$ 电流限幅水平 (F07.12)，当前输出有效；输出电流 (F18.06) $\leq$ 电流限幅水平 (F07.12) -5.0%，当前输出无效；中间值，当前输出状态不变
12	到达过压失速电压	输出电压 (F18.07) $\geq$ 过压失速控制电压 (F07.07)，当前输出有效；输出电压 (F18.07) $\leq$ 过压失速控制电压 (F07.07) -10V，当前输出无效；中间值，当前输出状态不变
13~15	保留	
16	长度到达	EM610 定长采用编码器和 PG 卡进行定长处理，需要设定收卷初始卷径 F23.38 和机械传动比 F23.05 的值。F23.83=1，长度到达输出有效时，输入脉冲转换长度 (F18.34) $\geq$ 设定长度 (F16.01) 时，当前输出有效；

		否则，输出无效；当 F23.83=0 时计长功能仍然有效，长度到达不输出。
17	电机过载预警	当前电机电流 $\geq$ 电机预警系数 ( F07.02 )，当前输出有效；否则，当前输出无效
18	变频器过热预警	当变频器温度 $>=$ 过热点 -25℃ 时，预警输出有效；否则，预警输出无效
19~23	保留	
24	欠压状态	直流母线电压 ( F18.08 ) $\leq$ 欠压失速控制电压 ( F07.08 )，当前输出有效；直流母线电压 ( F18.08 ) $\geq$ 停电结束判断电压 ( F07.09 )，且维持时间 $\geq$ 停电结束判定延时时间 ( F07.10 )，当前输出无效
25	电机过热预警	若当前电机温度 ( F18.38 ) $\geq$ 电机过热预警阈值 ( F07.05 )，则当前输出有效；否则，输出无效。详见 F07.03~F07.05 功能码说明。
26	保留	
27	零速运行中	JOG 或者从机运行状态，且输出频率 ( F18.00 ) $\leq$ 零伺服启动频率 ( F04.29 )，当前输出有效；否则，当前输出无效
28~44	保留	
45	设定卷径到达	当前卷径到达设定卷径达到上限 ( F23.60 ) 或者当前卷径到达下限 ( F23.61 )，该端子信号输出有效
46	设定张力达到	张力经过加减速度时间处理达到设定值该输出端子信号有效
47	PLC 输出	Y1/Y2/R1/R2/Y3 可作为 PLC DO 输出功能用

两个多功能输出口形式为开路集电极输出，输出的公共端为 COM。所选功能无效，电子开关关断，状态为无效；所选功能有效，则电子开关导通，状态为有效。开路集电极可由内部供电，如图 7-12 (a) 所示；也可由外部电源供电，如图 7-12 (b) 所示。如用外部电源要求电压范围为 12~30V。



a) 内电源供电



b) 外电源供电

图 7-12 多功能端子的供电方式

继电器输出由变频器内部继电器提供；继电器有 1 组常开和 1 组常闭触点，当所选择功能无效，EB-EC 常闭，EA-EC 常开；当所选择编功能有效，则内部继电器线圈上电，EB-EC 断开，EA-EC 吸合。如图 7-13 所示。

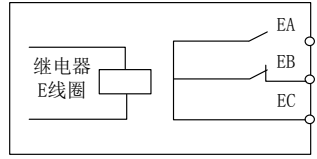


图 7-13 继电器触点

功能码	功能码名称	参数说明								单位	出厂值	属性
F03.05	输出信号类型选择	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		*0000	○
		*	*	*	*	R2	R1	Y2	Y1			
		0: 电平 1: 单脉冲										

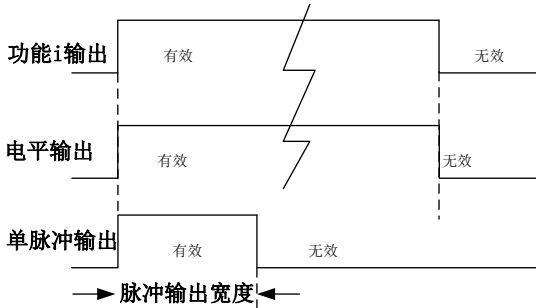


图 7-14 数字输出端子电平和单脉冲输出示意图

数字输出端子 Y1 和 Y2 和继电器输出端子 R1 和 R2 输出类型有电平和单脉冲两种，具体如图 7-14 所示。电平输出，功能端子输出状态与功能状态一致；单脉冲输出，只在功能有效时输出一定脉宽的有效电平。

本功能码为位操作形式，具体设置方式请参考功能码 F02.15 说明中表 7-4。

功能码	功能码名称	参数说明								单位	出厂值	属性
F03.06	数字输出正/反逻辑	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000	○
		*	*	*	Y3	R2	R1	Y2	Y1			
		0: 正逻辑闭合有效/断开无效 1: 反逻辑闭合无效/断开有效										

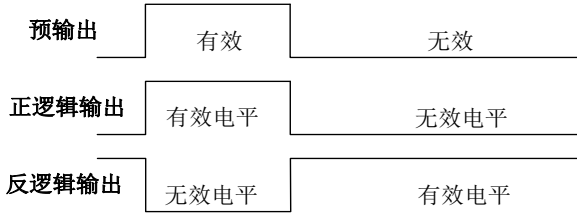


图 7-15 数字输出端子正反逻辑输出示意图

多功能数字输出端子状态根据设计有两种输出逻辑：

0：正逻辑，功能有效，多功能输出端子输出有效电平；功能无效，多功能输出端子输出无效电平；

1：反逻辑，功能有效，多功能输出端子输出无效电平；功能无效，多功能输出端子输出有效电平；

本功能码为位操作形式，具体设置方式请参考功能码 F02.15 说明中表 7-4。

★：本功能用于和其他外部设备逻辑匹配。

有效电平：Y1~Y3，默认有效电平为低电平；R1/R2 默认有效电平为高电平。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.07	Y2 输出类型选择	0: 普通数字输出 1: 高频脉冲输出		0	○

EM610 系列变频器支持高速脉冲输出（HDO）功能，类似于模拟量输出功能，只是把输出量以不同频率的脉冲形式输出，而不是不同大小的电压。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.08	点动时输出状态控制	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0		00000	○
		* * * REV FDT2 FDT1 * RUN			
		0: 点动时有效 1: 点动时无效			

点动运行期间，通常不需要 D0 输出某些状态，则可通过设置此功能码对应位为 1 来屏蔽对应输出。如设置 F03.08=xxxx1，则当 RUN 输出有效时，实际被选输出端子不输出有效电平。

本功能码为位操作形式，具体设置方式请参考功能码 F02.15 说明中表 7-4。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.09	Y1 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.10	Y1 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.11	Y2 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.12	Y2 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.13	R1 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.14	R1 无效延时时间	0.000~30.000	s <td 0.000	●	
F03.15	R2 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F03.16	R2 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●

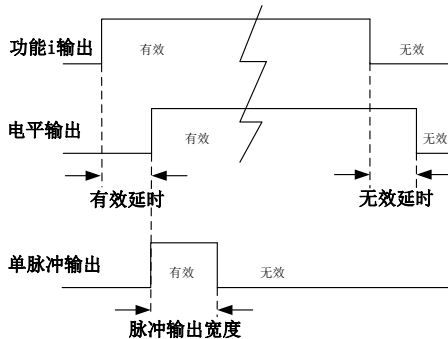


图 7-16 数字输出端子电平和单脉冲输出示意图

当被选功能状态变化时，按照功能码设置，对应输出端子状态进行延时反应。目前 Y1/Y2 和 R1/R2 端子支持此功能。默认条件时具体表现为：功能从无效状态变为有效状态，且维持有效延时后，对应输出端子才输出有效电平；功能从有效状态变为无效状态，且维持无效延时后，对应输出端子才输出无效电平。

★：若功能码设置为 0.000s，则此延时无效。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.17	Y1 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.18	Y2 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.19	R1 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●
F03.20	R2 输出单脉冲时间	0.000~30.000	s	0.250	●

当某功能输出端子输出方式选为单脉冲输出时（详见 F03.05），通过设置单脉冲输出时间来控制有效电平脉宽，以满足不同工艺或控制需求。具体如图 7-14 和图 7-16 所示。



功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.21	模拟输出 M1 选择	见表 7-6 模拟多功能输出端子功能一览表		0	○
F03.22	模拟输出 M2 选择			2	○
F03.23	Y2 高频脉冲输出功能			11	○

M1/M2 为 2 个多功能模拟输出端子, Y2 可设置为高速脉冲输出端子 (F03.07=1), 通过设定功能码 F03.21~F03.23 的值可以分别对输出端子的功能进行定义。

例如, 定义 F03.21=0, 则 M1 端子的功能为对应输出“运行频率(绝对值)”, 通过输出不同大小电压反应当前|运行频率|大小。若运行频率从 0.00Hz 增加到 50.00Hz (假设 F00.16=50.00), 则默认条件, M1 输出口电压从 0.00V 增加到 10.00V, 且变化趋势相同。具体可选功能如表 7-6 所述。

表 7-6 模拟多功能输出端子功能一览表

设定值	功能	说明
0	运行频率(绝对值)	0.00Hz~Fmax 对应输出 0.0%~100.0%
1	设定频率(绝对值)	0.00Hz~Fmax 对应输出 0.0%~100.0%
2	输出转矩(绝对值)	0.0%~200.0%对应输出 0.0%~100.0%
3	设定转矩(绝对值)	0.0%~200.0%对应输出 0.0%~100.0%
4	输出电流	0.0A~2*Ie 对应输出 0.0%~100.0%
5	输出电压	0.0V~1.5*Ue 对应输出 0.0%~100.0%
6	母线电压	0V~1000V 对应输出 0.0%~100.0%
7	输出功率	0.00kW~2*Pe 对应输出 0.0%~100.0%
8	AI1	输出实际输入电压, 而不是偏置后结果 0.0%~100.0%对应输出 0.0%~100.0%
9	AI2	
10	AI3	
11	AI4(扩展卡)	
12	高速脉冲输入	F02.26~F02.28 对应输出 0.0%~100.0%
13~29	保留	
30	给定张力	无锥度处理张力给定模拟量输出, 10V 对应最大张力
31	锥度张力	张力给定后经锥度处理所得张力给定模拟量输出, 10V 对应最大张力
32	实时卷径	当前卷径模拟量输出, 10V 对应最大卷径值
33	实时线速度	当前线速度模拟量输出, 10V 对应最大线速度

★: Fmax, 最大频率 (F00.16)

Ie, 变频器额定电流 (F12.21)

Ue, 变频器额定电压 (F12.20)

$P_e$ , 变频器额定功率 (F12.19)

模拟输出端子输出物理量可通过拨码开关于 0.00V~10.00V 电压信号和 0.00mA~20.00mA 电流信号之间切换。若输出电压信号, 0.0%~100.0%对应输出 0.00V~10.00V; 若输出电流信号, 0.0%~100.0%对应输出 0.00mA~20.00mA。详见 3.3.7 模拟输出端子配线。


功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.24	Y2 高频脉冲输出最大频率	1.00~100.00	kHz	50.00	●
F03.25	Y2 高频脉冲输出最小频率	0.00~F03.24	kHz	0.00	●
F03.26	Y2 高频脉冲输出滤波时间	0.00~10.00	s	0.10	●

高频脉冲输出标定: 按照表 7-6 所述, 需输出 100.0%时, 对应输出最大频率设定; 需输出 0.0%时, 对应输出最小频率设定; 中间为线性关系。

F03.26 针对输出进行一阶惯性滤波。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.27	M1 输出偏置	-100.0~100.0	%	0.0	●
F03.28	M1 输出增益	-10.00~10.00		1.00	●
F03.29	M2 输出偏置	-100.0~100.0	%	0.0	●
F03.30	M2 输出增益	-10.00~10.00		1.00	●

上述功能码一般用于修正模拟输出的零漂及输出幅值的偏差。也可以用于自定义所需要的A0输出曲线以满足不同仪表或者其他要求。若偏置用“b”表示, 增益用k表示, 实际输出用Y表示, 标准输出用X表示, 则实际输出为:  $Y=kX+b$ 。

	1. 为了满足不同的仪表或外接设备的需求, M1 和 M2 的满量程电压实际为 10.9V, 满量程电流实际为 22mA。
	2. 出厂设定 M1 和 M2 均为 0.00~10.00V。
	3. 使用时如果对模拟输出的精度要求较高, 请先用万用表测试 M1 和 M2 端子的空载输出。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F03.31	PLC 输出端子控制逻辑选择	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 * * * Y3 R2 R1 Y2 Y1 0: 不输出 1: 输出		00000	●

当输出功能 Y1/Y2/R1/R2/Y3 端子功能选择为“47: PLC 输出”, 当某位置“1”, 变频器 DO 输出端子有效。可广泛替代 PLC 晶体管输出和继电器输出型, EM610 系

端子变化与状态显示无关。

## 7.5 F04 组启停控制参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.00	启动方式	0: 直接启动 1: 转速跟踪启动		0	○

### F04.00=0: 直接启动

变频器启动时先进行直流制动（F04.04=0 时不进行直流制动），然后进行预励磁（F04.07 设为 0 时不进行预励磁），再按启动频率启动，启动频率保持时间结束后进入给定频率运行。

### F04.00=1: 转速追踪启动

变频器启动时先进行转速追踪（大小和方向），然后从当前电机实际旋转频率开始平滑启动。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.01	启动频率	0.00~10.00	Hz	0.00	○
F04.02	启动频率保持时间	0.00~60.00, 0.00 无效	s	0.00	○

为保证启动时的电机转矩，请设定合适的启动频率。为使电机启动时充分建立磁通，需要启动频率保持一定时间。启动频率 F04.01 不受下限频率限制。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.03	启动直流制动电流	0.0~100.0 (100.0=电机额定电流)	%	100.0	○
F04.04	启动直流制动时间	0.00~30.00	s	0.00	○
F04.05	启动直流制动消磁时间	0.00~30.00	s	0.50	○

在变频器启动前，电机可能处于低速运转或逆向旋转状态，这时立即启动变频器，变频器可能会发生过流故障。为避免这种故障的发生，可在变频器启动之前，先加入直流制动，使电机停止旋转，然后按设定方向运行至设定频率。

F04.03 设定不同的数值可实现不同的启动直流制动转矩。

F04.04 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 F04.04=0.00，则启动时直流制动无效。

★：启动直流制动过程如图 7-18 所示。



单台变频器拖动多台电机的场合开启使用此功能。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.06	预励磁电流	50.0~500.0 (100.0=空载电流)	%	100.0	○
F04.07	预励磁时间	0.00~10.00	s	0.10	○

变频器先按设定的预励磁电流 F04.06 建立磁场，经过设定预励磁时间 F04.07 后再开始运行。若设定预励磁时间为 0，则不经过预励磁过程而直接启动。

F04.06 预励磁电流，是相对电机额定空载电流的百分比。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.08	转速追踪方式	0: 从最大频率开始 1: 从停机频率开始 2: 从工频开始		0	○

当启动方式选择为转速追踪启动 (F04.00=1)，则启动时变频器按照 F04.08 设置进行转速追踪。为了更快的追踪到当前电机运行频率，请根据工况选择合适方式。

F04.08=0 从最大频率开始向下进行追踪，电机运行情况完全不确定时（如变频器上电时电机已处于旋转状态等）可选用此方式；

F04.08=1 从停机频率开始向下进行追踪，通常选用此方式；

F04.08=2 从工频开始向下进行追踪，工频转变频等可选用此方式

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.09	转速追踪电压上升时间	0.05~10.00	s	0.30	○
F04.10	转速追踪减速时间	0.1~20.0	s	2.0	○
F04.11	转速追踪电流	30.0~150.0 (100.0=变频器额定电流)	%	60.0	●
F04.12	转速追踪补偿增益	1.00~1.30		1.05	●

**F04.09:** 转速追踪时电压上升速度；

**F04.10:** 转速追踪时从既定频率开始向下追踪的扫描速度，此时间为额定频率减至 0.00Hz 的时间；

**F04.11:** 追踪电流，此值为相对于变频器额定电流的比值。电流越小，对电机的冲击越小，追踪精度越高，但设置过小可能导致追踪结果不准确而启动失败。电流越大，追踪时的电机转速掉落越少，对于重载追踪的场合请增大此设置。

**F04.12:** 追踪强度，通常可采用出厂值。当追踪速度较快而出现电压故障时可尝试增大此设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.14	加减速方式	0: 直线加减速		0	○

		1: S 曲线加减速			
F04.15	加速时 S 曲线开始段时间	0.00~系统加速时间/2 (F15.13=0) 0.0~系统加速时间/2 (F15.13=1) 0~系统加速时间/2 (F15.13=2)	s	1.00	●
F04.16	加速时 S 曲线结束段时间	0.00~系统加速时间/2 (F15.13=0) 0.0~系统加速时间/2 (F15.13=1) 0~系统加速时间/2 (F15.13=2)	s	1.00	●
F04.17	减速时 S 曲线开始段时间	0.00~系统减速时间/2 (F15.13=0) 0.0~系统减速时间/2 (F15.13=1) 0~系统减速时间/2 (F15.13=2)	s	1.00	●
F04.18	减速时 S 曲线结束段时间	0.00~系统减速时间/2 (F15.13=0) 0.0~系统减速时间/2 (F15.13=1) 0~系统减速时间/2 (F15.13=2)	s	1.00	●

#### F04.14=0: 直线加减速

输出频率按照直线递增或递减,加减速时间默认由功能码 F00.14 和 F00.15 设定。

#### F04.14=1: S 曲线加减速

输出频率按照曲线递增或递减, S 曲线一般用于对启、停过程要求比较平缓的场合,如电梯、传送带等。图 7-17 加速过程中:  $t_1$  为 F04.15 设定的值,  $t_2$  为 F04.16 设定的值; 在减速过程中:  $t_3$  为 F04.17 设定的值,  $t_4$  为 F04.18 设定的值。在  $t_1$  和  $t_2$  之间、 $t_3$  和  $t_4$  之间的时间内, 输出频率变化的斜率固定。

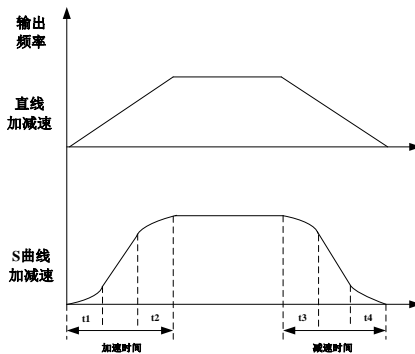


图 7-17 加减速时间控制图

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.19	停车方式	0: 减速停车 1: 自由停车		0	○

#### F04.19=0: 减速停车

电机按设定的减速时间【出厂设定为按 F00.15（减速时间 1）】减速停止。

#### F04.19=1: 自由停车

则在停车指令有效时，变频器将立即停止输出，电机自由滑行停车。停止时间取决于电机和负载的惯量。

如果已设自由停车端子，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。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.20	停车直流制动起始频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	○
F04.21	停车直流制动电流	0.0~150.0（100.0=电机额定电流）	%	100.0	○
F04.22	停车直流制动时间	0.00~30.00 0.00:无效	s	0.00	○
F04.23	停车直流制动消磁时间	0.00~30.00	s	0.50	○

**F04.20** 设定在减速停车过程中直流制动开始的频率。在减速停车过程中，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。

**F04.21** 设定不同的数值可实现不同的停车直流制动转矩。

**F04.22** 设定停车直流制动的作用时间。如果 F04.22=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 F04.22 设定时间中的较大值。

**F04.23** 当减速停车过程中输出频率到达 F04.20 设定值时，经过 F04.23 设定时间后，才开始进行直流制动。

停车直流制动过程如图 7-19 所示。

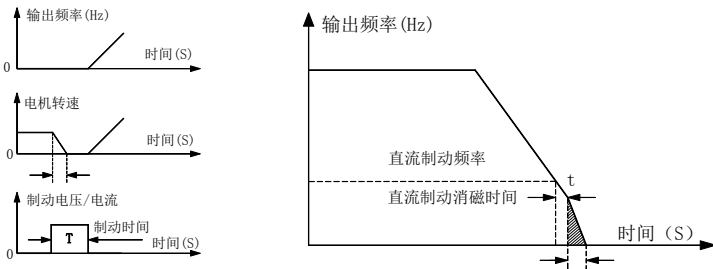


图 7-18 启动直流制动过程 图 7-19 停车直流制动过程



负载很大的场合，由于惯性，通常的减速可能不能使电机完全停止，延长停车直流制动时间或增大停车直流制动电流可使电动机停止旋转。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.24	磁通制动增益	100~150 (100: 无磁通制动)		100	○

当磁通制动有效时 (F04.24 > 100), 变频器可以通过增加电机磁通量的方法使电机快速减速, 此时电机制动过程中的电能可以转化为热能。

选择磁通制动动作可实现快速减速, 但输出电流会较大, 可通过设置磁通制动强度 (F04.24) 进行限制保护, 以免损坏电机; 选择不动作, 减速时间较长, 但输出电流较小。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.26	故障/自由停车后启动方式	0: 按 F04.00 设定方式启动 1: 转速跟踪启动		0	○

故障或者自由停车后启动方式选择, 默认按照 F04.00 设置启动 (F04.26=0), 也可固定选择为转速追踪启动 (F04.26=1)。各停车方式说明详见功能码 F04.00 说明。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.27	端子启动命令再确认	0: 不确认 1: 要确认		0	○

**F04.27=0:** 不确认

运行端子 (RUN 或者 F/R 端子) 闭合, F00.03 设为 0 或者 1, 端子启停时上电或者启停方式切换到端子时直接运行。

**F04.27=1:** 确认

运行端子闭合, F00.03 设为 0 或者 1, 端子启停时上电或者启停方式切换到端子时不能直接运行, 需要将运行端子断开一下然后闭合才能运行。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F04.30	上电或故障后初始位置搜索	0: 无效 1: 有效		0	●

当前电机为同步机 (例 F01.00=2), 且为 VF 控制时, 初始角对控制性能至关重要, 特别是启动瞬间容易反转。故上电或故障后默认进行初始位置搜索, 以便获得更好控制性能。

## 7.4 F05 组 VF 控制参数组

本组功能码仅对 V/F 控制有效, 对矢量控制无效。

V/F 控制适合于风机、水泵等通用性负载, 或一台变频器带多台电机, 或变频器

功率与电机功率差异较大的应用场合。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.00	V/F 曲线设定	0: 直线 V/F 1: 多点折线 V/F 2: 1.3 次方 V/F 3: 1.7 次方 V/F 4: 平方 V/F 5: VF 完全分离模式 (Ud=0, Uq=K*t=分离电压源电压) 6: VF 半分离模式 (Ud=0, Uq=K*t=F/Fe*2*分离电压源电压)		0	○

#### F05.00=0: 直线 V/F

适合于普通恒转矩负载。

#### F05.00=1: 多点 V/F

适合脱水机、离心机、起重等特殊负载。此时通过设置 F05.01~F05.06 参数，可以获得任意的 V/F 关系曲线。

#### F05.00=2/3: 1.3 次方/1.7 次方 V/F

介于直线 VF 与平方 VF 之间的 VF 关系曲线。

#### F05.00=4: 平方 V/F

适合于风机、水泵等离心负载。

#### F05.00=5: VF 完全分离模式

此时变频器的输出频率与输出电压相互独立，输出频率由频率源确定，而输出电压由 F05.07 (VF 分离电压源) 确定。

VF 完全分离模式，一般应用在感应加热、逆变电源、转矩电机控制等场合。

#### F05.00=6: VF 半分离模式

这种情况下 V 与 F 是成比例的，但是比例关系可以通过电压源 F05.07 设置，且 V 与 F 的关系也与 F1 组的电机额定电压与额定频率有关。

假设电压源输入为 X (X 为 0~100% 的值)，则变频器输出电压 V 与频率 F 的关系为：

$$V/F=2*X*(\text{电机额定电压})/(\text{电机额定频率})$$

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.01	多点 VF 频率点 F1	0.00~F05.03	Hz	0.50	●
F05.02	多点 VF 电压点 V1	0.0~100.0 (100.0=额定电压)	%	1.0	●



F05.03	多点VF 频率点 F2	F05.01~F05.05	Hz	2.00	●
F05.04	多点VF 电压点 V2	0.0~100.0	%	4.0	●
F05.05	多点VF 频率点 F3	F05.03~电机额定频率（基准频率）	Hz	5.00	●
F05.06	多点VF 电压点 V3	0.0~100.0	%	10.0	●

F05.01~F05.06 代码参数在选择多点折线VF时（F05.00=1）有效。

任意V/F曲线由输入频率百分比和输出电压百分比设定的曲线确定，在不同的输入范围内，分段线性化。

电机额定频率为V/F曲线最终到达的频率，也是当输出最高电压时所对应的频率值。输入频率百分比为：电机额定频率=100.0%，输出电压百分比为：电机额定电压 $U_e$ =100.0%。



三个电压点和频率点的关系必须满足： $V_1 < V_2 < V_3$ ， $F_1 < F_2 < F_3$ ；

若设定V/F曲线的斜率过大，可能产生“过流”故障，特别是低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会过流失速或过电流保护。

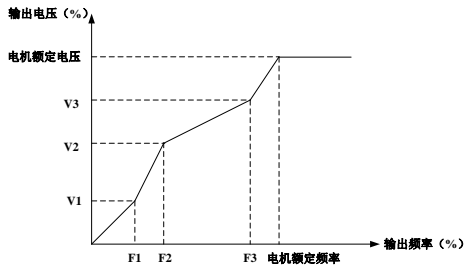


图 7-20 多点折线V/F曲线示意图

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.07	VF 分离模式电压源	0: VF 分离电压数字设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 高频脉冲 (X7) 5: PID 6: 通讯给定 注: 100%为电机额定电压		0	○
F05.08	VF 分离电压数字设定	0.0~100.0 (100.0=电机额定电压)	%	0.0	●

VF 分离一般应用在感应加热、逆变电源及转矩电机控制等场合。

在选择VF 分离控制时，输出电压可以通过功能码F05.08设定，也可来自于模拟

量、高速脉冲、PID 或通讯给定。当用非数字设定时，各设定的 100% 对应电机额定电压，当模拟量等输出设定的百分比为负数时，则以设定的绝对值作为有效设定值。

**F05.07=0: VF 分离电压数字设定 (F05.08)**

VF 分离输出电压由 VF 分离电压数字设定 F05.08 确定。

**F05.07=1: AI1**

**F05.07=2: AI2**

**F05.07=3: AI3**

**F05.07=4: 高频脉冲输入 (X7)**

VF 分离输出电压由 AI/HDI (百分比) \* F05.08 (VF 分离电压数字设定) 决定。

AI1~AI3 与 X7 详细解释请参考 F00.04 说明，其具体意义相同，100.00%是相对于 F05.08 (VF 分离电压数字设定) 设定值的百分比。

**F05.07=5: 过程 PID**

VF 分离输出电压由过程PID功能输出决定，详见0说明。

**F05.07=6: 通讯给定**

VF 分离输出电压由通讯等决定。

- 若为主从通讯 (F10.05=1)，且当前变频器为从机 (F10.06=0)，则 VF 分离输出电压为 “7006H (VF 分离模式电压给定) \* F01.02 等 (电机额定电压) \* F10.08 (从机接收比例系数)”，7006H 数据范围为 0.00%~100.00%，详见表 12-2 说明。
- 若为一般通讯 (F10.05=0)，则 VF 分离输出电压为 “7006H (VF 分离模式电压给定) \* F05.08 (VF 分离电压数字设定)”，7006H 数据范围为 0.00%~100.00%，详见表 12-2 说明。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.09	VF 分离电压上升时间	0.00~60.00	s	2.00	●

VF 分离的电压上升时间指输出电压从 0 增加到电机额定电压所需时间。

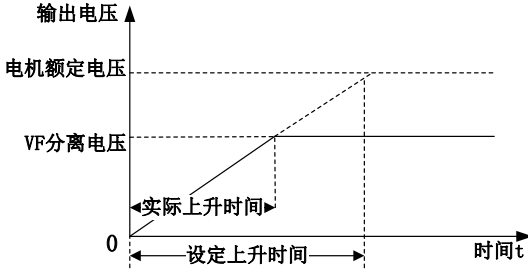


图 7-21 VF 分离电压上升时间说明

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.10	V/F 定子压降补偿增益	0.00~200.00	%	100.00	●

用于补偿定子电阻和导线产生的电压降，提高低频带载能力。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.11	V/F 转差补偿增益	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.12	V/F 转差滤波时间	0.00~10.00	s	1.00	●

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，可启用转差补偿。电机转速低于目标值时，可增大 F05.11 设定值；

★：F05.11=0，转差补偿无效；该参数只对异步电机有效。

大惯量快速启动时，转差为 100%，达到设定频率时，转差为 0，输出频率快速减低，会引起过压或过流。F05.12 滤波减缓电压、电流的上升。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.13	振荡抑制增益	0~20000		400	●
F05.14	振荡抑制截止频率	0.00~600.00	Hz	45.00	●

开环控制时（VVF），调整该参数用于抑制电机振荡。在电机无振荡现象时，尽量不要调节该参数，或者可以适当调小该参数；当电机出现明显振荡时，可适当调大该参数。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.15	下垂控制频率	0.00~10.00	Hz	0.00	●

该功能一般用于多台电机拖动同一个负载时的负荷分配。

下垂控制是指随着负载增加，使变频器输出频率下降，这样多台电机拖动同一负载时，负载中的电机输出频率下降的更多，从而可以降低该电机的负荷，实现多台电机的负荷均匀。

该参数是指变频器在输出额定负载时，输出的频率下降值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.16	节能率	0.00~50.00	%	0.00	●
F05.17	节能动作时间	1.00~60.00	s	5.00	●

节能率（F05.16）表示节能能力，设定值越大表示越节能，设为 0.00 时表明节能无效。

节能运行有效时，达到节能条件，且维持节能动作时间（F05.17）后则进行节能控制。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F05.18	同步机磁通补偿增益	0.00~500.00	%	100.00	●
F05.19	同步机磁通补偿滤波时间常数	0.00~10.00	s	0.50	●

同步机 VF 控制优化参数，一般使用默认值即可。

## 7.5 F06 组矢量控制参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.00	速度比例增益 ASR_P1	0.00~100.00		12.00	●
F06.01	速度积分时间常数 ASR_T1	0.000~30.000 0.000: 无积分	s	0.200	●
F06.02	速度比例增益 ASR_P2	0.00~100.00		8.00	●
F06.03	速度积分时间常数 ASR_T2	0.000~30.000 0.000: 无积分	s	0.300	●
F06.04	切换频率 1	0.00~切换频率 2	Hz	5.00	●
F06.05	切换频率 2	切换频率 1~最大频率 F00.16	Hz	10.00	●

矢量控制模式下，变频器是通过调整速度 PI 调节器的速度比例增益（ASR\_P）和速度积分时间（ASR\_T），来调节矢量控制的速度动态响应。增大 ASR\_P 或者减小 ASR\_T，均可加快速度环的动态响应。但 ASR\_P 过大或 ASR\_T 过小过大，会导致系统超调大因而产生震荡。

用户应根据实际的负载特性来调整以上速度 PI 参数，一般在保证系统不震荡前提下，尽量增大 ASR\_P，然后调节 ASR\_T，使系统既有快速的响应特性，又超调不大。

为使系统在低速和高速的时候，都有快速的动态响应，需要在低速和高速的时候分别进行 PI 调节。实际运行时，速度调节器会根据当前频率自动计算当前 PI 参数。在切换频率 1 以下，速度 PI 参数为 P1, T1。在切换频率 2 以上，速度 PI 参数为 P2, T2。若大于 F06.04 切换频率 1，小于 F06.05 切换频率 2 时，则由切换频率 1 到切换频率

2 的过程为线性过度过程。如图 7-22 所示。

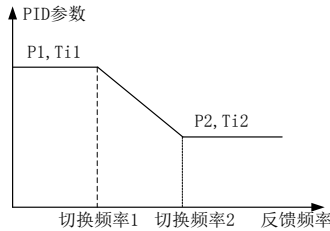


图 7-22PI 参数示意图



- 1、F06.00~F06.05 参数调整时需慎重，一般无需调整。
- 2、在切换频率设置时应注意 F06.04 切换频率 1 必须小于等于 F06.05 切换频率 2。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.06	速度环抗饱和系数	0.000~1.000		0.500	●

速度有超调时可适当调大此参数，无超调时请尽量调小此参数或以出厂值为准。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.07	速度环输出滤波时间常数	0.000~0.100	s	0.001	●

速度环输出滤波能减小对电流环的冲击，但 F06.07 的值不宜设置过大，这样将造成响应变慢。用户一般使用出厂值即可。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.08	矢量控制转差增益	10.00~200.00	%	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，可启用转差补偿。电机转速低于目标值时，可增大 F06.08 设定值。

对无速度传感器矢量控制，该参数用来调整电机的稳速精度：当电机带载时速度偏低则加大该参数，反之亦反。

对有速度传感器矢量控制，此参数可以调节同样负载下变频器的输出电流大小。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.10	速度控制电动转矩上限	0.0~250.0	%	165.0	●
F06.11	速度控制制动转矩上限	0.0~250.0	%	165.0	●

矢量控制时用以设定转矩限幅的动作条件，若变频器的输出转矩高于 F06.10/F06.11 的设定值，则转矩限幅功能动作，从而控制输出转矩不高于速度控制转矩上限。

- 

1、此代码参数表示的是转矩限幅动作时的输出转矩与变频器额定输出转矩的比率；  
2、用户可根据实际需要，设定转矩上限，保护电机或满足工况要求；  
3、电动模式和制动模式分开设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.12	励磁电流比例增益 ACR-P1	0.00~10.00		0.50	●
F06.13	励磁电流积分时间常数 ACR-T1	0.00~300.00 0.00: 无积分	ms	10.00	●
F06.14	转矩电流比例增益 ACR-P2	0.00~10.00		0.50	●
F06.15	转矩电流积分时间常数 ACR-T2	0.00~300.00 0.00: 无积分	ms	10.00	●

电流环 PID 调节器参数，直接影响系统的性能和稳定性，一般情况下用户无须更改该出厂值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.16	位置环增益	0.000~40.000		1.000	●

简易伺服功能，仅对同步机控制时有效，调节增益能增大系统刚度。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.17	SVC 零频处理方式	0: 抱闸 1: 不处理 2: 封管		2	○
F06.18	SVC 零频抱闸电流	50.0~400.0 (100.0 为电机空载电流)	%	100.0	○

SVC 控制方式 (例 F00.01=1)，且为零频运行阶段时，变频器根据 F06.17 选择进行处理。

**F06.17=0**，以 F06.18 设定电流进行抱闸，以达到类型零伺服的功能；

**F06.17=1**，不处理；

**F06.17=2**，变频器封锁输出，自由停车。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.19	SVC 低频励磁电流	50.0~150.0 (100.0 为电机空载电流)	%	100.0	○

SVC 控制方式（例 F00.01=1）时，通过调整此参数可以改善低频出力性能。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.20	电压前馈增益	0~100	%	0	●

矢量控制时，加入电压前馈调节以实现转矩自动提升，即进行定子压降补偿。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.21	同步电动机弱磁控制选择	0: 无效 1: 直接计算 2: 自动调整		1	○
F06.22	同步电动机的弱磁系数	100.00~200.00	%	100.00	●
F06.23	同步电动机的最大弱磁电流	0.0~150.0(100.0 为电机额定电流)	%	50.0	●
F06.24	同步电动机弱磁调节器比例增益	0.00~10.00		0.50	●
F06.25	同步电动机弱磁调节器积分时间	0.00~300.00	ms	10.00	●

同步机弱磁控制。

#### F06.21=0，无效

不进行弱磁控制，此时电机转速能够达到的最大值与变频器母线电压有关，当电机的最高转速达不到用户要求时，需要开启同步机弱磁功能，进行弱磁升速。

EM610 提供两种弱磁方式：直接计算模式、自动调整模式。

#### F06.21=1，直接计算

直接计算方式下，根据目标转速计算所需弱磁电流，并可以通过 06.22 手动调整弱磁电流的大小。弱磁电流越小，输出总电流越小，但是可能达不到需要的弱磁效果。

#### F06.21=2，自动调整

自动调整时，将自动选择最佳弱磁电流，但会影响到系统的动态性能，或出现不稳定。

设置比例增益（F06.24）和（积分时间）F06.25 能够改变弱磁电流的调整速度，但是弱磁电流调整越快有可能导致不稳定，一般不需要手动修改。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.27	初始位置自学习注入电压	0~100（100 为电机额定电压）	%	0	●

进行初始位置自学习时，可以通过此参数调节学习效果，但此参数一般通过自学习得到，不需手动设置。注入电压越大，自学习效果越好。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.28	注入电流低频段频率	0.00~100.00 (100.00 为电机额定频率)	%	10.00	●
F06.29	低频段注入电流	0.0~60.0 (100.0 为电机额定电流)	%	20.0	●
F06.30	注入电流低频段调节器增益	0.00~10.00		0.50	●
F06.31	注入电流低频段调节器积分时间	0.00~300.00	ms	10.00	●
F06.32	注入电流高频段频率	0.00~100.00 (100.00 为电机额定频率)	%	20.00	●
F06.33	高频段注入电流	0.0~30.0 (100.0 为电机额定电流)	%	8.0	●
F06.34	注入电流高频段调节器增益	0.00~10.00		0.50	●
F06.35	注入电流高频段调节器积分时间	0.00~300.00	ms	10.00	●

高频电流注入法实现转子初始位置检测。电机处于静止状态时给电机定子绕组中注入高频电流，利用电机的凸极效应和磁路饱和特性，通过对高频电流峰值发生的时刻进行检测，准确地估算出电机的转子位置。实验结果表明该方法检测精度高，且不依赖任何电机参数。

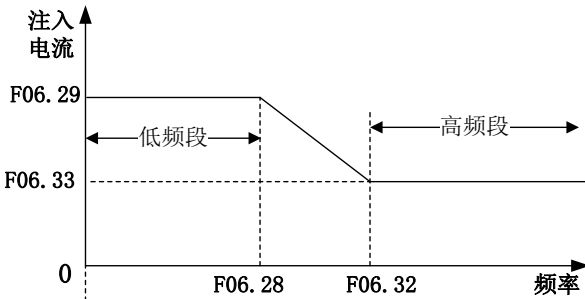


图 7-23 高频注入图示

低频段时（输出频率 $<$ F06.28），注入电流大小由 F06.29 设定；高频段时（输出频率 $>$ F06.32），注入电流大小由 F06.33 设定。

为获得更好效果，可以通过调节调节器增益和积分时间实现，一般用默认值即可，非专业人员请勿调节。



功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.36	电流环比例增益	10.00~600.00	%	100.00	●

同闭环应用，负载较重的场合，适当调小 F06.36 的值，可以达到降低过流的风险。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F06.38	同步机角度补偿相位	0.0~30.0	°	0.0	●
F06.39	同步机角度补偿增益	0.00~300.00	%	0.00	●
F06.40	同步机角度补偿滤波时间	0.000~30.000	s	0.100	●

同步机角度补偿参数。

## 7.6 F07 组故障保护参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.00	保护屏蔽	<i>E20 E22 E13 SLU S0U S0C ILP OL P</i> 0: 保护有效 1: 保护被屏蔽		*00 00000	○

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：

表 7-7 故障保护屏蔽位定义详解

保护代码	<i>E20</i>	<i>E22</i>	<i>E13</i>	<i>SLU</i>	<i>S0U</i>	<i>S0C</i>	<i>ILP</i>	<i>OLP</i>
对应位	7	6	5	4	3	2	1	0
设定值	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

例如：屏蔽 *ILP* 保护，则只须将 *ILP* 对应的第 1 位设置为 1 即可，即 F07.00=xxx0xxx1x。

屏蔽 *OLP* 和 *E13* 保护，则只须将 *OLP* 对应的第 0 位和 *E13* 对应的第 5 位设置为 1 即可。即 F07.00=xx1xxxx1。



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。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.01	电机过载保护增益	0.20~10.00		1.00	●
F07.02	电机过载预警系数	50~100	%	80	●

电机过载保护的反时限曲线为： $200\% \times (F07.01) \times$  电机额定电流，持续 1 分钟则报警电机过载故障（E13）； $150\% \times (F07.01) \times$  电机额定电流，持续 15 分钟则报警电机过载（E13）。

用户需要根据电机的实际过载能力，正确设置 F07.01 的值，该参数设置过大容易导致电机过热损坏而变频器未报警的危险！

F07.02 预警系数用于确定在电机过载保护前多大程度进行预警，该值越大则预警提前量越小。

当变频器输出电流累积量，大于过载反时限曲线与 F07.02 乘积后，变频器多功能数字 D0 输出“17：电机过载预警”有效信号。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.03	电机温度传感器类型	0: 无温度传感器 1: PT100 2: PT1000		0	●
F07.04	电机过热保护阈值	0~200	°C	110	●
F07.05	电机过热预警阈值	0~200	°C	90	●

默认没有电机温度保护，若需有效此保护，请确认当前使用电机有温度传感器，并把温度信号从模拟输入端子 4（AI4，需配备我司 IO 卡 EC-IO-A1）输入，然后设置温度传感器类型（F07.03）等即可进行电机过热保护。

用户可通过功能码 F18.38 查看当前电机温度；若电机温度大于电机过热预警阈值（F07.05），数字输出端子功能“25：电机过热预警”有效，此信号可用于指示；若电机温度大于电机过热保护阈值（F07.04），变频器报电机过热故障（E12），并进行相应保护动作。

★：电机过热故障（E12）不能马上复位，必须等到电机温度降到远低于保护阈值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.06	母线电压控制选择	0: 无效 1: 欠压失速有效 2: 过压失速有效 3: 过压和欠压失速都有效		2	○

F07.07	过压失速控制电压	120.0~150.0 (380V, 100.0=537V)	%	128.5(690V)	○
F07.08	欠压失速控制电压	60.0~停电结束判断电压 (100.0=标准母线电压)	%	76.0	○

**F07.06=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；

欠压失速也无效；

**F07.06=1: 欠压失速有效**

当母线电压低于 F07.08 时，变频器减速至零后停车，并报稳态欠压故障（S1U）。

**F07.06=2: 过压失速有效**

过压失速有效时，失速控制电压由 F07.07 设置。

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（F07.06=2/3），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 7-24 所示。

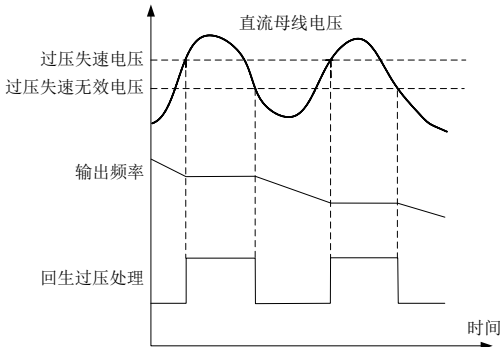


图 7-24 过压失速保护示意图

**F07.06=3: 过压和欠压失速都有效**

过压失速和欠压失速均进行保护。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.09	停电结束判断电压	欠压失速控制电压~100.0	%	86.0	●
F07.10	停电结束判断延迟时间	0.00~100.00	s	5.00	●

母线电压低于欠压失速控制电压（F07.08）时，变频器进入掉电状态；母线电压高于停电结束判断电压（F07.09），且持续停电结束判断延迟时间（F07.10）后，变频器恢复正常状态。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.11	电流限幅控制	0: 无效 1: 限幅方式 1 2: 限幅方式 2		2	○
F07.12	电流限幅水平	20.0~180.0(100%=变频器额定电流)	%	150.0	●

**F07.11=0: 无效**

电流限幅不起作用

**F07.11=1: 限幅方式 1**

**F07.11=2: 限幅方式 2**

运行过程中，当输出电流达到电流限幅水平（F07.12）时，若电流限幅控制有效，系统将启动电流限幅功能：降低输出频率以限制输出电流的增长，使变频器退出过电流失速状态。当输出电流降低至小于电流限幅动作水平值时，恢复原来的运行状态。电流限幅动作过程如图 7-25 所示。

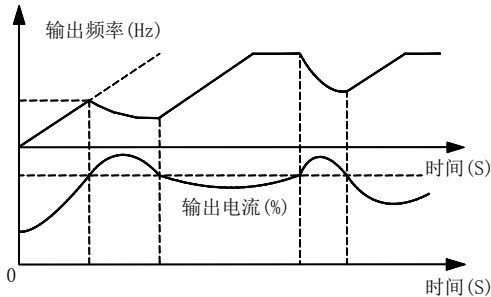


图 7-25 电流限幅动作过程

F07.12 用于设定电流限幅的动作条件，若变频器电流高于此代码的设定值，则电流限幅功能有效，从而控制输出电流不高于电流限幅水平。



电流限幅只对 V/F 驱动方式有效。大惯量、风机类负载或单台变频器拖动多台电机的场合建议使用此功能。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.13	快速限流选择	0: 无效 1: 有效		0	○

**F07.13=0: 无效**

快速限流不起作用

**F07.13=1: 有效**

快速限流起作用能减少过流故障。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.14	故障重试次数	0~20, 0: 禁止故障重试		0	○
F07.15	故障重试期间数字输出动作选择	0: 不动作 1: 动作		0	○
功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.16	故障重试间隔	0.01~30.00	s	0.50	●
F07.17	故障重试次数恢复时间	0.01~30.00	s	10.00	●
F07.18	故障重试选择	<i>ILP</i>   <i>HOU</i>   <i>HOC</i>   <i>SLU</i>   <i>SDU</i>   <i>SDC</i>		**0	○
		0: 允许故障重试 1: 禁止故障重试		00000	

故障重试功能，用于防止偶然故障发生对系统正常运行造成影响，只针对 F07.18 所列部分故障有效。

若故障重试有效，对应故障发生后，先进行故障重试，即复位故障，故障状态是否通过数字输出端子输出由 F07.15 设置。故障重试间隔后，若检测到故障仍然存在，则继续故障重试，直至达到设定故障重试次数（F07.14）后报对应故障；若几次故障重试后发现故障不再出现，则认为故障重试成功，变频器继续正常运行。

故障重试成功后，若在重试次数恢复时间（F07.17）内没有故障，则故障重试计数清零，下次故障发生时仍从零次开始进行故障重试；若时间内有故障，则在上次计数基础上进行故障重试。

功能码	功能码名称	参数说明							单位	出厂值	属性
F07.19	故障时动作选择 1	<i>E21</i>   <i>E16</i>   <i>E15</i>   <i>E14</i>   <i>E13</i>   <i>E12</i>   <i>DLP</i>   <i>ILP</i>							00000000	○	
		0: 自由停车 1: 按停车方式停车									
F07.20	故障时动作选择 2	<i>E28</i>   <i>E27</i>   <i>E25</i>   <i>E23</i>						0*000	○		
		0: 自由停车									

		1: 按停车方式停车			
--	--	------------	--	--	--

部分故障发生时，通过功能码可选择变频器动作方式。对应位设为 0 时，自由停车；对应位设为 1 时，按停车方式（F04.19）停车。

这两个功能码为位操作，设定时只须将对应位设置为 0 或 1 即可。如下表所示：

表 7-8 故障时动作位定义详解

F07.19	E21	E16	E15	E14	E13	E12	OLP	ILP
F07.20	*	*	*	*	E28	E27	E25	E23
对应位	7	6	5	4	3	2	1	0
设定值	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

例如：设置 OLP 和 E13 故障发生时按照停车方式（F04.19）停车，则只须将 OLP 对应的第 1 位和 E13 对应的第 3 位设置为 1 即可。即 F07.19=xxx x1x1x。


功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.21	掉载保护选择	0: 无效 1: 有效		0	●
F07.22	掉载检测水平	0.0~100.0	%	20.0	●
F07.23	掉载检测时间	0.0~60.0	s	1.0	●
F07.24	掉载保护动作选择	0: 自由停车 1: 按停车方式停车		1	○

当掉载保护有效（F07.21=1），变频器为运行状态且不是直流制动时，若输出电流小于掉载检测水平（F07.22），且维持掉载检测时间（F07.23）后，变频器报掉载保护故障（E26），且按掉载保护动作选择（F07.24）停车。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F07.25	电机超速检测水平	0.0~50.0（基准为最大频率 F00.16）	%	20.0	●
F07.26	电机超速检测时间	0.0~60.0，0.0：取消电机超速保护	s	1.0	●

若 F07.26 设为 0，则超速保护无效

若 F07.26 不为 0，则负载速度大于电机超速检测水平（F07.25），且维持电机超速检测时间（F07.26）后，变频器报电机超速保护故障（E25）。

	只有驱动控制方式为 FVC（F00.01=2），且为运行或者 JOG 运行状态时才会进行电机超速检测。
--	---

## 7.7 F08 组多段速和简易 PLC 参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F08.00	多段速度 1	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●

通过多段速度控制端子和 15 段的频率指令，结合数字频率给定 F00.07，可以提供 16 段速度。

表 7-9 多段速度指令与多段速度端子的组合

段速	多段速端子 4	多段速端子 3	多段速端子 2	多段速端子 1	选择的频率	对应功能码
1	无效	无效	无效	无效	数字频率给定	由 F00.07 确定
2	无效	无效	无效	有效	多段速度 1	F08.00

设定注意事项：

- ★ 多段速度运行时的启动停车由功能码 F00.02 确定。
- ★ 多段速度运行时的加减速时间可由设定为加减速时间功能的外部端子来控制。多段速度运行时的方向受 F/R 和 RUN 端子的控制。

## 7.10 F09 组保留

## 7.11 F10 组通讯功能参数组

EM610 系列变频器支持 RTU 格式 Modbus 协议，具备 RS-485 总线的“单主多从”通讯网络（详见 11.5）。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.00	本机 Modbus 通讯地址	1~247， 0 为广播地址		1	○

针对整个通讯网络，变频器作为从机，必须有自己唯一的地址。其设置范围为 1~247，即一个网络最大支持 247 个从站。

- ★：0 为广播地址，所有从机变频器都可以识别，此地址不需设置。

挂靠在同一网络上的从机和主机必须遵循同样的收发原则（波特率、数据格式和协议格式等）才能保证正常通讯，故针对 F10.01（波特率）、F10.02（数据格式）和 F10.10（协议格式，EM610 系列变频器默认为 Modbus-RTU 协议）三个功能码，网络上的设备必须设置一样。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.01	Modbus 通讯波特率	0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200	bps	1	○

EM610 系列变频器通过 RTU 格式 Modbus 协议通讯时，支持 6 种不同的波特率，其单位为 bps，即 bit/s。如 F10.01=9600bps 时，其表征意义为每秒传输 9600bits 数据。默认条件下，每 byte 有 8 效数据（如 0x01）实际需传输 10bits 数据，则其传输时间约为 1.04ms（ $\approx 1.04167\text{ms}=10\text{bit}/9600\text{bps}$ ）。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.02	Modbus 数据格式	0: 1-8-N-1（1 起始位+8 数据位+1 停止位） 1: 1-8-E-1（1 起始位+8 数据位+1 偶校验+1 停止位） 2: 1-8-O-1（1 起始位+8 数据位+1 奇校验+1 停止位） 3: 1-8-N-2（1 起始位+8 数据位+2 停止位） 4: 1-8-E-2（1 起始位+8 数据位+1 偶校验+2 停止位） 5: 1-8-O-2（1 起始位+8 数据位+1 奇校验+2 停止位）		0	○

UART 传输数据时，数据一般由起始位、有效数据（默认 8bits）、校验位（可选）和停止位组成。EM610 系列变频器通过 RTU 格式 Modbus 协议通讯时，根据组合，共支持 6 种不同数据格式。

起始位	有效数据				校验位	停止位
1			3	2	1	0
						N/O/E
						1

如 F10.02=0，则表示当前数据格式为 1 位起始位+8 位数据位+没有校验+1 位停止位。

★：N (NONE)，没有奇偶校验；E (EVEN)，偶校验；O (ODD)，奇校验。

为了满足不同需求，采用 Modbus 协议组网通讯时，还支持通讯超时和应答延时功能。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.03	通讯超时	0.0~60.0, 0.0: 无效(对主从方式也有效)	s	0.0	●



如图 7-26 所示，定义从站（变频器）从前一次接收到有效数据帧开始到下一次接收到有效数据帧结束时间间隔为通讯时间间隔 $\Delta t$ ，若 $\Delta t$  大于既定时间（功能码 F10.03 设定；若设为 0，则此功能无效），则认为通讯超时。

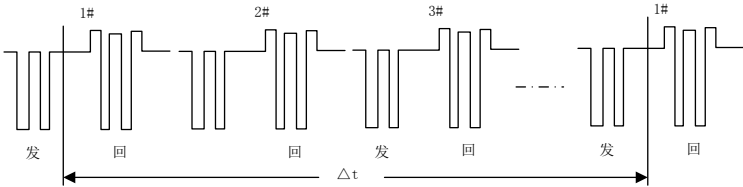


图 7-26 通讯超时示意图

此功能用例：若主站在一定时间  $T$  内必须给某从站（如#1）发送数据，则可启用 #1 从站通讯超时功能，并设置  $F10.03 > T$ 。正常通讯期间，通讯超时故障不会触发。但若在规定时间  $T$  内，主站没有给#1 从站发送数据，且维持时间超过  $F10.03$  设定，则报通讯异常故障（ $\epsilon 15$ ），告知“#1 从站通讯故障”，工作人员即可迅速进行问题排查。

★：F10.03 必须大于既定时间  $T$ ，但不可过大，以免故障运行时间过长造成不利影响。

★：F10.03 通常情况下，都应该设置为无效。只有在连续通讯的系统中，才设置该参数，用来监视通讯状况。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.04	Modbus 应答延时	1~20	ms	2	●

定义变频器从接收到有效数据帧 1，到解析数据，然后开始返回数据的时间间隔，为应答延时（ $t_{\text{等}2}$ ）。为确保协议芯片稳定工作，应答延时设置范围为 1~20ms（没有 0）。若通讯数据涉及 EEPROM 操作，实际应答延时间会延长，具体为“EEPROM 操作时间+F10.04”。

1:有效数据帧：由外部主站发给本机，且功能码、数据长度和 CRC 都正确的数据。

图 7-27 中，数据发送段（ $t_{\text{发}}$ ）、发送结束符段（ $t_{\text{等}1}$ ）、75176 转发送等待段（ $t_{\text{等}2}$ ）、数据返回段（ $t_{\text{返}}$ ）和 75176 转接收等待段（ $t_{\text{等}3}$ ）

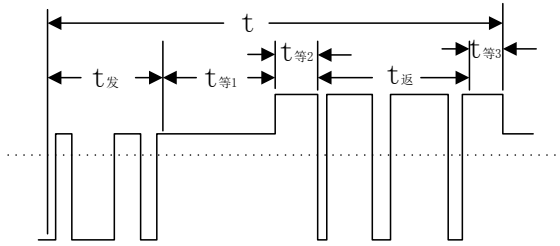


图 7-27 完整数据帧时序解析图

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.05	主从通讯功能选择	0: 无效 1: 有效		0	○
F10.06	主从选择	0: 从机 1: 主机 (广播发送)		0	○
F10.07	主机发送数据	0: 输出频率 1: 设定频率 2: 输出转矩 3: 给定转矩 4: PID 给定 5: 输出电流		1	○
F10.08	从机接收比例系数	0.00~10.00 (倍数)		1.00	●
F10.09	主机发送间隔时间	0.000~30.000	s	0.200	●

EM610 系列变频器支持主从通讯功能，即一台变频器作为主机，其他变频器作为从机，从机依主机发送指令运行，以实现多台变频器同步运行功能。

● 变频器作主机，设置如下：

F10.05=1，使能主从通讯功能；

F10.06=1，选择当前变频器为主机（一个网络中只能有一个变频器作为主机）；

F10.07 选择为需要同步的变量，如输出电流，则设置 F10.07=5。

● 变频器作从机，设置如下：

F10.05=1，使能主从通讯功能；

F10.06=0，选择当前变频器为从机；

选择某项给定为通讯给定，如设置 F09.00=6，且为过程 PID 单独给定 (F00.05=10、F00.06=1)，则从机变频器则会以主机输出电流为给定进行 PID 调节。

作为从机变频器，可以通过设置 F10.08 接收比例系数，决定从机变频器怎样运用接收数据。如设置 F10.08=0.80，则最终运用数据为“Recv (接收数据) \* 0.80”

(F10.08) ”。

作为主机变频器，可以通过设置 F10.09 发送间隔时间，决定主机变频器多长时间发送一次指令。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.10	通讯协议选择	0: Modbus-RTU 协议 1: Profibus-DP 协议 2: CANopen 协议 3: DeviceNet 协议		0	○

EM610 系列变频器支持多种通讯协议，除 Modbus-RTU 外，均需另外购买本公司通讯扩展卡。若有需要，请联系经销商。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.11	Profibus-DP 扩展卡通讯地址	1~125		1	○
F10.12	CANopen 扩展卡通讯地址	1~127		1	○
F10.13	DeviceNet 扩展卡通讯地址	0~63		1	○

通讯扩展卡地址设置，只需设置当前使用扩展卡对应功能码即可。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.14	通讯卡过程数据响应延迟时间	0.0~200.0	ms	0.0	○

规定主站向通讯卡发送数据后，通讯卡延时多长时间响应。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.15	扩展卡与总线通讯波特率	个位: CANopen 0: 125K 1: 250K 2: 500K 3: 1M 十位: DeviceNet 0: 125K 1: 250K 2: 500K		23	○

当选用通讯扩展卡为 CANopen 或者 DeviceNet 时，需要设置扩展卡与总线通讯的波特率。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.16	PROFIBUS 通讯格式	0: PP01 格式 1: PP02 格式 2: PP03 格式 3: PP04 格式			×

## 4: PP05 格式

当选用扩展卡为 Profibus-DP 时，需要设置通讯格式，详细说明请参考扩展卡说明书。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性	
F10.17	PZD2 接收数据类型选择	当显示数据小于 99.99 且不再下一条范围时，表示当前 PZD 选择为普通功能码，xx.xx 代表 Fxx.xx 功能码。如 F10.17=0.07，则表示接收 PAD2 为功能码 F00.07（数字频率给定）；		655.35	○	
F10.18	PZD3 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.19	PZD4 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.20	PZD5 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.21	PZD6 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.22	PZD7 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.23	PZD8 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.24	PZD9 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.25	PZD10 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.26	PZD11 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.27	PZD12 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.28	PZD13 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.29	PZD14 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.30	PZD15 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.31	PZD16 接收数据类型选择			655.35	○	
F10.32	PZD2 发送数据类型选择		当显示数据在 70.00~79.99 之间时，表示当前 PZD 选择为虚拟地址区，xx.xx 表示虚拟地址。如 F10.07=70.01，则表示接收 PZD2 为 7001H（主通道频率 A 通讯给定）；		655.35	○
F10.33	PZD3 发送数据类型选择			655.35	○	
F10.34	PZD4 发送数据类型选择			655.35	○	
F10.35	PZD5 发送数据类型选择			655.35	○	
F10.36	PZD6 发送数据类型选择			655.35	○	
F10.37	PZD7 发送数据类型选择			655.35	○	
F10.38	PZD8 发送数据类型选择			655.35	○	
F10.39	PZD9 发送数据类型选择			655.35	○	
F10.40	PZD10 发送数据类型选择	当显示数据为 655.35，表示当前 PZD 保留未用；			655.35	○
F10.41	PZD11 发送数据类型选择				655.35	○
F10.42	PZD12 发送数据类型选择				655.35	○
F10.43	PZD13 发送数据类型选择				655.35	○
F10.44	PZD14 发送数据类型选择				655.35	○
F10.45	PZD15 发送数据类型选择				655.35	○
F10.46	PZD16 发送数据类型选择				655.35	○

F10.17~F10.31 规定了通讯扩展卡发给（即变频器接收）的数据，一般为设置参数；F10.32~F10.46 规定了通讯扩展卡接收（即变频器发送）的数据，一般为状态参数。所有交换数据都与功能码或虚拟地址定义区域（详见通讯协议说明章节）一一对应，且一般不需手动设置。详见各通讯扩展卡说明书。



功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.47	通讯卡状态	<b>个位: Profibus-DP</b> 0: 初始化状态 1: 等待参数化状态 2: 等待组态状态 3: 数据交换状态 4: Modbus 通讯异常状态 5: 工厂测试状态 <b>十位: CANopen</b> 0: 初始化状态 1: 预操作状态 2: 操作状态 3: 停止状态 4: CANopen 通讯异常状态 5: Modbus 通讯异常状态 6: 工厂测试状态 <b>百位: DeviceNet</b> 0: 初始化状态 1: MACID 检测状态 2: 在线未连接状态 3: 已连接状态 4: IO 连接超时状态 5: DeviceNet 总线通讯异常状态 6: Modbus 通讯异常状态 7: 工厂测试状态		000	×

通讯卡状态只读参数，详见各通讯扩展卡说明书。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F10.48	通讯卡软件版本				×

通讯卡软件版本只读参数。

## 7.12 F11 组用户自选参数组

EM610 系列变频器键盘支持用户自选功能。首先用户通过设置 F11 组参数，选择特定功能码，然后进入用户自选模式（--U--，详见 4.2.2），此时即可通过上键  或下键  在已选功能码之间进行循环切换。此功能主要用在只涉及小于 32 个特定功能码的场合，可避免功能码太多的烦恼。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F11.00	用户自选参数 1	内容显示 Uxx.xx, 代表选择了 Fxx.xx 功能码。如进入 F11.00 功能码时, 键盘显示 U00.00, 则表明第一个自选参数 F00.00。		U00.00	●
F11.01	用户自选参数 2			U00.01	●
F11.02	用户自选参数 3			U00.02	●
F11.03	用户自选参数 4			U00.03	●
F11.04	用户自选参数 5			U00.04	●




F11.00=U00.00, 表示第一个用户自选参数为 F00.00 功能码。键盘用户自选模式下功能码的切换顺序就是 F11.00~F11.31 功能码设定选择的顺序。

### 7.13 F12 组键盘与显示功能参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.00	M.K 多功能键选择	0: 无功能 1: 正转点动 2: 反转点动 3: 正/反转切换 4: 快速停车 5: 自由停车		1	○

**M.K** 为多功能选择键 (Multifunction Key), 即可以通过设定 F12.00 功能码来实现此键的实际功能。若 F12.00=0, 则按下此键无任何效果; 设置为其他值时, 按下此键会有相应效果。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.01	STOP 键停机功能选择	0: 仅键盘控制时有效 1: 所有命令通道时都有效		1	○

根据功能码 F00.02 (命令源选择) 设置, 命令源分为键盘、端子和通讯三种, 即若选择端子作为当前命令源时, 键盘上的运行键  和停车键  将会无效。但在更多危险时刻, 往往我们用键盘上的停车键  来进行停机以排除危险是最快的途径。而且在正常运用期间, 用键盘停机也是最方便的, 故增加“F12.01, STOP 键停机功能选择”功能码, 且默认为 STOP 键始终有效。

★: 不建议修改此参数, 如有需求, 请谨慎设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.02	参数锁定	0: 不锁定 1: 参考输入不锁定		0	●

		2: 除本功能码外, 全部锁定		
--	--	-----------------	--	--

为避免非工作人员操作键盘或者误操作造成不必要危险, 键盘设有参数锁定功能。当前功能码默认为不锁定, 此时可对所有功能码进行设置; 当功能码按照工况设定调试完成后, 即可进行参数锁定。

● 1: 参考输入不锁定

此锁定模式下, 针对功能码操作, 除了参考输入性质的功能码和本功能码可以修改外, 其他功能码都不能进行修改。具有参数输入性质功能码具体如表 7-10 所述:

表 7-10 具有参考输入性质功能码一览表

功能码	功能码名称	功能码	功能码名称
F00.07	数字频率给定	F08.00	多段速度 1

● 2: 除本功能码外, 全部锁定


此锁定模式下, 除本功能码外, 都不能进行设定。此模式大多用于参数已经设置调试完毕, 且不需再进行设置参数的工况。此模式下, 我们只进行运行、停车和参数监控操作。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.03	参数拷贝	0: 无操作 1: 参数上传键盘 2: 参数下载到变频器		0	○


针对某个需要多台变频器运行在同样参数设置下的工况, 我们可以先调试好某台变频器; 然后设置当前变频器 F12.03=1, 把当前已设好参数上传到键盘暂存; 最后到其他需同样设置的变频器上设置 F12.03=2, 即可把参数下载到变频器。通过此功能, 可快速实现多台变频器的参数设置。即使有个别参数设置不同, 也可先通过此功能设置多数功能码后再用其他方法进行分别设置。(详见 4.5 参数拷贝)

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.04	LED 显示参数 1	00000000~11111111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: 输出频率 bit1: 设定频率 bit2: 输出电流 bit3: 输出电压 bit4: 直流母线电压 bit5: 输出功率		00011111	●

		bit6: 输出转矩 bit7: 转矩给定			
F12.05	LED 显示参数 2	00000000~11111111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: PG 卡反馈频率 bit1: 估算反馈频率 bit2: 负载速度 bit3: 数字输入端子状态 1 bit4: 数字输入端子状态 2 bit5: 数字输入端子状态 3 bit6: 数字输出端子状态 bit7: AI1		00000000	●
F12.06	LED 显示参数 3	00000000~11111111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: AI2 bit1: AI3 bit2: AI4 bit3: PID 输入 bit4: PID 反馈 bit5: 计数值 bit6: 实际长度 bit7: 高频脉冲输入频率: kHz		00000000	●
F12.07	LED 显示参数 4	00000000~11111111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: 高频脉冲输入频率: Hz bit1: 电度表: MWh bit2: 电度表: kWh bit3: 定时运行剩余时间 bit4: 简易 PLC 运行次数 bit5: 简易 PLC 运行阶段 bit6: 当前阶段 PLC 运行时间 bit7: 保留		00000000	●
F12.08	LED 显示参数 5	00000000~00001111 (为 0 不显示, 为 1 显示) bit0: UP/DOWN 偏移量 bit1: VF 分离输出电压 bit2: VF 分离目标电压 bit3: 电机温度 bit4~bit7: 保留		*0000	●

我们可以通过 ESC 键  进入监控模式 (详见 4.4 运行监视), 此时我们可以按右



移键  在不同参数间的循环切换显示。而功能码 F12.04~F12.08 用于选择哪些参数需要显示，即进行入循环显示队列。所选项基本与 F18 组监控参数组对应，故也可直接进入 F18 组各项查看各参数当前值。此功能主要用于便捷显示，特别是运行期间。

默认条件下，循环显示队列里只有输出频率 (F18.00)、设定频率 (F18.01)、输出电流 (F18.06)、输出电压 (F18.08) 和直流母线电压 (F18.09) 几个常用项。若需选择其他显示参数，请设置参数对应位 1；若不想参看已选参数，则设置参数对应位 0。

★：显示参数选择功能码部分位保留，请谨慎设置。



功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.09	负载速度显示系数	0.01~600.00		30.00	●



变频器输出大多以频率方式的显示，若需关注当前负载速度 (F18.14)，即可根据实际工况设置当前参数以把频率输出转换成速度输出，使 F18.14 正确显示当前负载速度。

如 F12.09=30.00 (此值与电机极对数和设备传动比等相关)，则输出频率 0.00~50.00Hz 对应负载速度 0~1500rpm。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.10	UP/DOWN 加减速率	0.00: 自动速率 0.01~500.00	Hz/s	5.00	○
F12.11	UP/DOWN 偏移量清零选择	0: 不清零 1: 非运行状态清零 2: UP/DOWN 无效时清零 3: 主频率给定变化大于等于 0.1Hz 时清零		1	○
F12.12	UP/DOWN 偏移量掉电存储选择	0: 不存储 1: 存储 (偏移量被修改过才有效)		0	○

UP/DOWN 功能主要分为键盘 UP/DOWN 和端子 UP/DOWN，两者单独处理，可同时有效。

- 键盘 UP/DOWN: 0 级监视菜单才有效，通过键盘 UP 键  和 DOWN 键  控制

监视菜单下，按 UP 键  / DOWN 键 ，偏移频率以 F12.10 速率增加/减小，此

时键盘会显示“F18.15: UP/DOWN 偏移频率”，最终频率则为给定频率加上偏移频率。松开按键 1s 后，键盘正常显示。

- 端子 UP/DOWN: 设置数字输入端口为相应功能后，通过端子控制  
当 UP/DOWN 端子有效时，偏移频率以 F12.10 速率增加/减小，最终频率则为给定频率加上偏移频率。期间键盘显示不变。
- F12.11=3 时，主频率给定变化超过 0.1Hz, Up/Down 偏移量清零。

★: 当键盘 UP 和端子 DOWN 同时有效时，或键盘 DOWN 和端子 UP 同时有效时，虽然加减速率相同，但是因为各自有效时刻点不同，偏移频率会有波动，此属正常。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.14	恢复出厂值	0: 无操作 1: 恢复出厂值（不包括电机参数，变频器参数和厂家参数，运行和上电时间记录）		0	○

可通过设置此参数为 1 实现除电机参数（F01 组）、变频器参数、厂家参数外所有参数恢复出厂值功能。

★: 此操作不可逆，请谨慎设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.19	变频器额定功率	0.40~650.00	kW	机型确定	×
F12.20	变频器额定电压	60~690	V	机型确定	×
F12.21	变频器额定电流	0.1~1500.0	A	机型确定	×

用于参看当前变频器的额定功率、额定电压和额定电流。

★: 此参数仅用于参看，不可操作。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.22	性能软件序列号 1	XXX.XX		XXX.XX	×
F12.23	性能软件序列号 2	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.24	功能软件序列号 1	XXX.XX		XXX.XX	×
F12.25	功能软件序列号 2	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.26	键盘软件序列号 1	XXX.XX		XXX.XX	×
F12.27	键盘软件序列号 2	XX.XXX		XX.XXX	×

用于参看当前变频器的软件版本。

★: 此参数仅用于参看，不可操作。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.28	产品序列号 1	XX.XXX		XX.XXX	×
F12.29	产品序列号 2	XXXX.X		XXXX.X	×
F12.30	产品序列号 3	XXXXX		XXXXX	×

用于参看当前产品类型。

★：此参数仅用于参看，不可操作。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.31	LCD 语言选择	0: 中文 1: 英文 2: 保留		0	●

LCD 语言选择原则。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.32	监视状态模式选择	0: 模式 0 1: 模式 1		1	●
F12.33	模式 1 运行状态显示参数 1 (LED 停机状态显示参数 5)	0.00~99.99		18.00	●
F12.34	模式 1 运行状态显示参数 2 (LED 停机状态显示参数 1)	0.00~99.99		18.01	●
F12.35	模式 1 运行状态显示参数 3 (LED 停机状态显示参数 2)	0.00~99.99		18.06	●
F12.36	模式 1 运行状态显示参数 4 (LED 停机状态显示参数 3)	0.00~99.99		18.08	●
F12.37	模式 1 运行状态显示参数 5 (LED 停机状态显示参数 4)	0.00~99.99		18.09	●

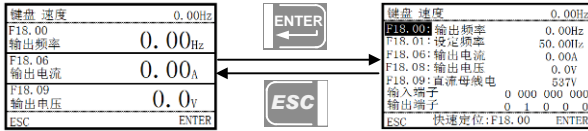
**F12.32=0**, 监视模式 0。LED 切换显示和 LCD 小行 (7 行) 显示功能码由 F12.04~F12.08 设置决定, 所选功能码见其参数说明。

**F12.32=1**, 监视模式 1。LED 切换显示和 LCD 小行 (7 行) 显示功能码由 F12.33~F12.37 设置决定, 可任意选择功能码。18.00, 表示选择 F18.00 功能码。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.38	LCD 大行显示参数 1	0.00~99.99		18.00	●
F12.39	LCD 大行显示参数 2	0.00~99.99		18.06	●
F12.40	LCD 大行显示参数 3	0.00~99.99		18.09	●

LCD 大行显示功能码选择。18.00，表示选择 F18.00 功能码。默认条件表示 LCD 大行显示模式时，一屏可监视 F18.00、F18.06 和 F18.09 三个功能码。

★：LCD 键盘小行和大行显示切换如下图所示。



液晶键盘有关操作请参考液晶键盘使用说明书。

监视模式选择请参考第四章第 4 节。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.41	UP/DOWN 过零选择	0: 禁止过零 1: 允许过零		0	○

UP/DOWN 功能有效，当 F12.41=0 时，UP/DOWN 功能使变频器输出频率减小到 0 之后不会反向，当 F12.41=1 时，UP/DOWN 使变频器输出频率减小到 0 之后电机反转运行。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F12.44	UP/DOWN 清零给定变化阈值	0.0 ~50.0 (0.0 无效)	Hz	0.0	●

F12.44 UP/DOWN 清零给定变化阈值不为 0.0Hz 时，UP/DOWN 偏移量因给定变化大于等于此值时清零。

注意：UP/DOWN 偏移量清零依据主频率给定变化阈值判断的，由于模拟量滤波的影响，此功能只针对主频率为数字频率给定或者通讯给定有效。

### 7.14 F13 组转矩控制参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F13.00	速度/转矩控制选择	0: 速度控制 1: 转矩控制		0	○

#### F13.00=0：速度控制

控制方式为速度输入，输入量为频率。

#### F13.00=1：转矩控制

输入控制方式为转矩输入，输入量为电机额定转矩电流的百分比；只有在驱动方

式为无速度传感器矢量控制(SVC)或有速度传感器矢量控制(FVC)时有效,即 F00.01=1 或 2 时有效;有速度传感器矢量控制(FVC)可实现鼠笼式异步电机的转矩控制,可直接替代交流异步转矩电机。

最终控制方式还与“29:转矩控制禁止”和“28:速度控制/转矩控制切换”功能端子有关,详见说明。

表 7-11 变频器最终控制方式详解

29: 转矩控制禁止	28: 速度控制/转矩控制切换	F13.00	最终控制
有效	*	*	速度控制
无效	有效	0	转矩控制
		1	速度控制
	无效	0	速度控制
		1	转矩控制

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F13.01	转矩给定源选择	0: 数字转矩给定 F13.02 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入(X7) 6: 通讯给定 (1-6 项的满量程, 对应 F13.02 数字转矩给定)		0	○
F13.02	数字转矩给定	-200.0~200.0 (100.0=电机额定转矩)	%	100.0	●

#### F13.01=0: 数字转矩给定 F13.02

转矩由 F13.02 设定。当 F23.00=2/3/4 且 F13.00=1 转矩控制模式时, F13.01 必须设置为 0, 转矩给定为数字转矩给定。

**F13.01=1: AI1**

**F13.01=2: AI2**

**F13.01=3: AI3**

**F13.01=4: AI4 (扩展卡)**

转矩由 AI (百分比)\*F13.02 决定。F23.00=0 时。如果设置 F02.62 不为 0 时, AI1 或者 AI2 是电压源-10V ~ +10V 模拟量输入。当 F13.02 参数值大于 0, 如果模拟量输入为正, 则转矩给定为正, 当模拟量输入为负, 则转矩给定为负。

**F13.01=5: 高频脉冲输入 (X7)**

转矩由 HDI (百分比) \* F13.02 决定。

AI1~AI4 与 X7 详细解释请参考 F00.04 说明, 其具体意义相同, 100.00% 是相对于 F13.02 (数字转矩给定) 设定值的百分比。

**F13.01=6: 通讯给定**

转矩由通讯等决定。

- 若为主从通讯 (F10.05=1), 且当前变频器为从机 (F10.06=0), 则具体给定百分比为“700FH (主从通讯给定) \* F10.08 (从机接收比例系数)”, 700FH 数据范围为-100.00%~100.00%, 详见表 12-2 说明。
- 若为一般通讯 (F10.05=0), 则具体给定百分比为“7003H (转矩通讯给定) \* F13.02 (数字转矩给定)”, 7003H 数据范围为-200.00%~200.00%, 详见表 12-2 说明。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F13.03	多段转矩 1	-200.0~200.0	%	0.0	●
F13.04	多段转矩 2	-200.0~200.0	%	0.0	●
F13.05	多段转矩 3	-200.0~200.0	%	0.0	●

为实现转矩运用多样化, EM610 系列变频器支持多段转矩功能。具体需设置输入端子功能“17: 多段转矩端子 1”和“18: 多段转矩端子 2”。详见表 7-12 说明。

表 7-12 多段转矩指令和多段转矩端子组合说明

18: 多段转矩端子 2	17: 多段转矩端子 1	段数	转矩给定
无效	无效	多段转矩 1	F13.01 设置决定
无效	有效	多段转矩 2	F13.03
有效	无效	多段转矩 3	F13.04
有效	有效	多段转矩 4	F13.05

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F13.06	转矩控制加减速时间	0.00~120.00	s	0.00	●

通过设置转矩控制加减速时间, 可以使电机转速平缓变化。

F13.06 表示转矩电流由 0 上升至额定转矩电流或由额定电流下降至 0 的时间。

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
F13.08	转矩控制的上限频率选择	0: 由 F13.09 设定 1: AI1 2: AI2 3: AI3		0	○

		4: AI4(扩展卡) 5: 高频脉冲输入 (X7) 6: 通讯给定 (百分比) 7: 通讯给定 (直接给频率)			
F13.09	转矩控制上限频率	0.00 ~ 最大频率 F00.16	Hz	50.00	●
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
F13.18	反向速度限定	0~100	%	100	●
F13.19	转矩控制速度优先选择	0~1		0	●

**F13.08=0: 由 F13.09 设定**

转矩控制上限频率由 F13.09 设定。

**F13.08=1: AI1**

**F13.08=2: AI2**

**F13.08=3: AI3**

**F13.08=4: AI4 (扩展卡)**

转矩控制时上限频率由 AI (百分比) \*F13.09 决定。

**F13.08=5: 高频脉冲输入 (X7)**

转矩控制时上限频率由 HDI (百分比) \*F13.09 决定。

AI1~AI4 与 X7 详细解释请参考 F00.04 说明, 其具体意义相同, 100.00%是相对于 F13.09 (转矩控制上限频率) 设定值的百分比。

**F13.08=6: 通讯给定**

转矩由通讯等决定。

- 若为主从通讯 (F10.05=1), 且当前变频器为从机 (F10.06=0), 则具体给定百分比为 “700FH (主从通讯给定) \*F10.08 (从机接收比例系数) \* F00.18 (上限频率)”, 700FH 数据范围为-100.00%~100.00%, 详见表 12-2 说明。
- 若为一般通讯 (F10.05=0), 则具体给定百分比为 “700BH (转矩控制的上限频率通讯给定)\*F13.09(转矩控制上限频率)”, 700BH 数据范围为 0.00%~200.00%, 详见表 12-2 说明。

转矩控制上限频率用于设置转矩控制方式下, 变频器的正向或反向最大运行频率。

当变频器转矩控制时, 如果负载转矩小于电机输出转矩, 则电机转速会不断

上升，为防止机械系统出现飞车等事故，必须限制转矩控制时的电机最高转速；如果负载大于电机输出转矩，甚至拖动电机反转，如果 F13.19 为 1 时电机最高运行负载频率仍然受限，如果 F13.19 为 0 时电机最高运行负载频率不受限制。

反向上限频率限定由 F13.09\*F13.18 决定。

在张力控制系统中，如果 F23.00=0，转矩控制上限频率由 AI1/AI2 模拟量输入，当 AI1/AI2 模拟量输入为正值时，正向速度限幅上限频率值为 AI(百分比)\*F13.09，反向速度限幅上限频率值为 AI(百分比)\*F13.09\*F13.18；当 AI1/AI2 模拟量输入为负值时，正向速度限幅上限频率值为 AI(百分比)\*F13.09\*F13.18，反向速度限幅上限频率值为 AI(百分比)\*F13.09。

## 7.15 F14 组保留

## 7.16 F15 组辅助功能参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.00	点动频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	5.00	●
F15.01	点动加速时间	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	5.00	●
F15.02	点动减速时间	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	5.00	●

如图 7-28 所示，点动运行命令 (FJOG/RJOG) 有效时，变频器以 F15.00 为设定频率开始运行；点动运行命令无效时，变频器按照停车方式停车。

运行过程中以 F15.01 和 F15.02 设定作为加减速时间。其数值（如 500）因加减速时间单位 (F15.13) 选择不同，代表意义不同，其量程也不同。如 F15.13=0，表示加减速时间为 5.00s；F15.13=1，表示加减速时间为 50.0s。



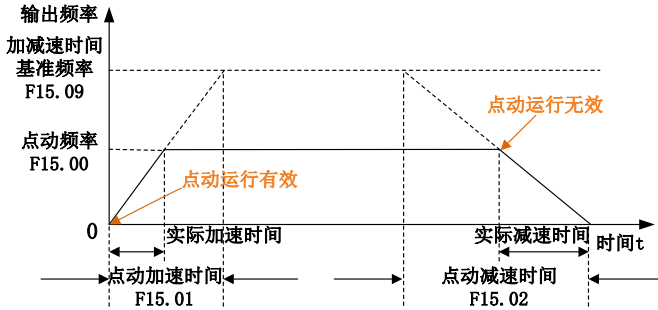




图 7-28 点动运行示意图

★：点动运行采用独立设定频率和加减速时间，不与正常运行共用，但物理意义与之相同。

点动运行命令触发条件根据控制方式不同，有效条件不同，具体如下表 7-13 所示。

表 7-13 点动运行命令详解

命令源选择 (F00.02)	点动运行命令
0: 键盘控制	M.K 多功能键选择 (F12.00) 设为“1: 正转点动”或“2: 反转点动”。按下 M.K 键  ，则点动运行命令有效；松开 M.K 键  ，则点动运行命令无效。 ★：JOG 运行期间拔去键盘，进行停机操作。
1: 端子控制	数字输入端子功能“4: 正转点动 (FJOG)”或“5: 反转点动 (RJOG)”被选。默认条件，功能端子有效，则点动运行命令有效；功能端子无效，则点动运行命令无效。
2: 通讯控制	上位机通过 MODBUS 协议向寄存器 7000H 写“0003H: JOG 正转”或者“0004: JOG 反转”，则点动运行命令有效；写“0007H: 自由停车”，则点动运行命令无效。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.03	加速时间 2	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.04	减速时间 2	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.05	加速时间 3	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0) 0.0 ~ 6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.06	减速时间 3	0.00 ~ 650.00 (F15.13=0)	s	15.00	●

		0.0 ~ 6500.0 ( F15.13=1 ) 0~65000 (F15.13=2)			
F15.07	加速时间 4	0.00 ~ 650.00 ( F15.13=0 ) 0.0 ~ 6500.0 ( F15.13=1 ) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.08	减速时间 4	0.00 ~ 650.00 ( F15.13=0 ) 0.0 ~ 6500.0 ( F15.13=1 ) 0~65000 (F15.13=2)	s	15.00	●
F15.09	加减速时间基准频率	0: 最大频率 F00.16 1: 50.00Hz		0	○

针对正常运行（非点动运行），系统共提供 4 组（第一组为 F00.14 和 F00.15）加减速时间供用户选择，以满足不同需求。分别设置好后，用户可通过数字输入功能“19: 加减速时间端子 1”和“20: 加减速时间端子 2”组合的方式进行切换。详见“表 7-3 多功能数字输入端子功能一览表”。



图 7-29 加减速时间示意图

如图 7-29 所示，加速时间定义为从 0.00Hz 加速到加减速时间基准频率的时间；减速时间定义为从加减速时间基准频率减速到 0.00Hz 的时间。实际加减速时间根据设定频率与基准频率的比例关系不同而不同。

加减速时间基准频率由功能码 F15.09 设定，表明加减速时间的基准频率。如 F15.09=0，则基准频率由功能码 F00.16（最大频率）设定。再假设 F00.16=100.00Hz，则加速（减速）时间表述为输出频率从 0.00Hz（100.00Hz）加速（减速）到 100.00Hz（0.00Hz）的时间。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.10	加减速时间自动切换	0: 无效 1: 有效		0	○
F15.11	加速时间 1 与时间 2 切换频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●
F15.12	减速时间 1 与时间 2 切换频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	0.00	●

若当前为电机 1 的普通（非 PLC、PID 等）速度（非转矩等）运行，且加减速时间端子（19：加减速时间端子 1、20：加减速时间端子 2）无效，则可通过设置 F15.10 为 1 来实现加减速时间 1 和加减速时间 2 的自动切换，具体如图 7-30 所述。

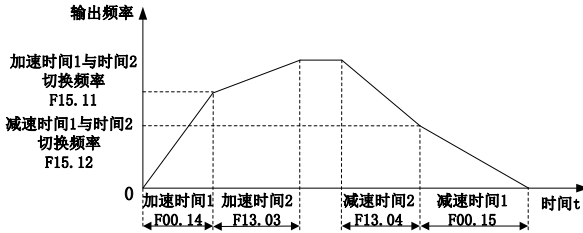


图 7-30 加减速时间自动示意图

加速期间，若输出频率小于加速时间 1 与时间 2 切换频率（F15.11），则加速时间 1 为当前有效加速时间；否则，加速时间 2 为当前有效加速时间。

减速期间，若输出频率小于减速时间 1 与时间 2 切换频率（F15.12），则减速时间 1 为当前有效减速时间；否则，减速时间 2 为当前有效减速时间。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.13	加减速时间单位	0:0.01s 1:0.1s 2:1s		0	○

根据工况不同，加减速时间需求可能跨度很大，系统提供 3 种加减速时间单位，由功能码 F15.13 设定。若设定 F15.13=1，则表明加减速时间单位为“0.1s”。除 F13.06 转矩控制加减速时间外，其他所有加减速时间都会改变。在默认条件下，如 F00.14 的值由 15.00s 变为 150.0s。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.14	跳跃频率点 1	0.00~600.00	Hz	600.00	●
F15.15	跳跃范围 1	0.00~20.00, 0.00: 无效	Hz	0.00	●
F15.16	跳跃频率点 2	0.00~600.00	Hz	600.00	●
F15.17	跳跃范围 2	0.00~20.00, 0.00: 无效	Hz	0.00	●
F15.18	跳跃频率点 3	0.00~600.00	Hz	600.00	●
F15.19	跳跃范围 3	0.00~20.00, 0.00: 无效	Hz	0.00	●

跳跃频率功能（简称跳频功能）使变频器的输出频率避开机械负载的机械共振频率点。在跳跃频率范围内禁止变频器匀速运行，但在加速过程中没有跳跃，而是平滑

运行。

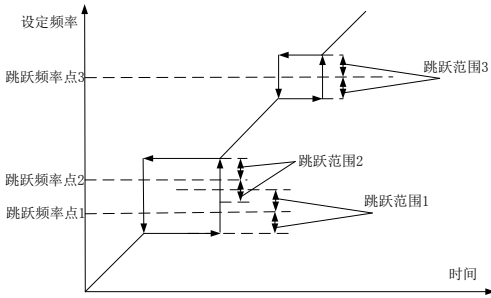


图 7-31 跳频示意图

如图 7-31 所示，跳频功能由“跳跃频率点+跳跃范围”方式进行设置，具体跳频范围为（跳跃频率点-跳跃范围，跳跃频率点+跳跃范围）。最多可设置三个跳频区，当各自跳跃范围为 0 时，对应跳频功能无效。

跳频功能有效时，若设定频率在调频范围内，则在给定频率上升时，最终给定频率为“跳跃频率点-跳跃范围”；在给定频率下降时，最终给定频率为“跳跃频率点+跳跃范围”。

多个跳频区域可以叠加，效果如图 7-31 中跳频区域 1 和 2 所示，最终跳频范围为（跳跃频率点 1-跳跃范围 1，跳跃频率点 2+跳跃范围 2）。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.20	输出频率到达 (FAR) 检出宽度	0.00~50.00	Hz	2.50	○

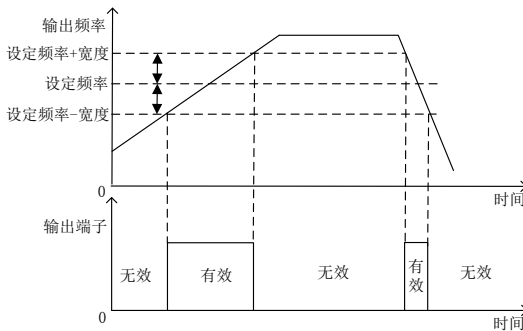


图 7-32 FAR 检测示意图

如图 7-32 所示,当多功能输出端子或继电器输出设定为“2:输出频率到达(FAR)”时,变频器运行期间,若|输出频率|与|给定频率|差值的绝对值小于等于 FAR 检出宽度(F15.20)的设定值时,对应功能端子输出有效电平。否则,输出无效电平。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.21	输出频率检测 FDT1	0.00~最大频率 F00.16	Hz	30.00	○
F15.22	FDT1 滞环	0.00~F15.21 (单向向下有效)	Hz	2.00	○
F15.23	输出频率检测 FDT2	0.00~最大频率 F00.16	Hz	20.00	○
F15.24	FDT2 滞环	0.00~F15.23 (单向向下有效)	Hz	2.00	○

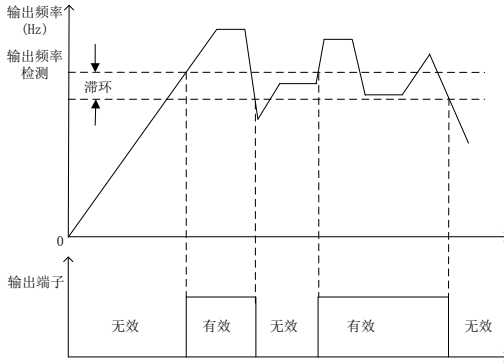


图 7-33 FDT 检测示意图

如图 7-33 所示,当多功能输出端子或继电器输出设定为“3:输出频率检测 FDT1”或“4:输出频率检测 FDT2”时,变频器运行期间,若|输出频率|大于“输出频率检测 FDT1/2”(F15.21/F15.23)时,对应功能端子输出有效电平;若|输出频率|下降到小于等于“输出频率检测 FDT1/2(F15.21/F15.23)-FDT1/2滞环(F15.22/F15.24)”,对应功能端子输出无效电平;若|输出频率|大小处于[输出频率检测-滞环,输出频率检测)区间内,对应功能端子输出电平维持不变。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.25	模拟量水平检测 ADT 选择	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI4 (扩展卡)		0	○
F15.26	模拟量水平检测 ADT1	0.00~100.00	%	20.00	●

F15.27	ADT1 滞环	0.00~F15.26(单向向下有效)	%	5.00	●
F15.28	模拟量水平检测 ADT2	0.00~100.00	%	50.00	●
F15.29	ADT2 滞环	0.00~F15.28(单向向下有效)	%	5.00	●

模拟量水平检测功能可以对当前 F15.25 选择通道输入模拟量大小进行检测和监控,并可用于内部操作和外部报警监视等。共可设置两个检测条件,但只能对某一模拟量输入通道进行检测。

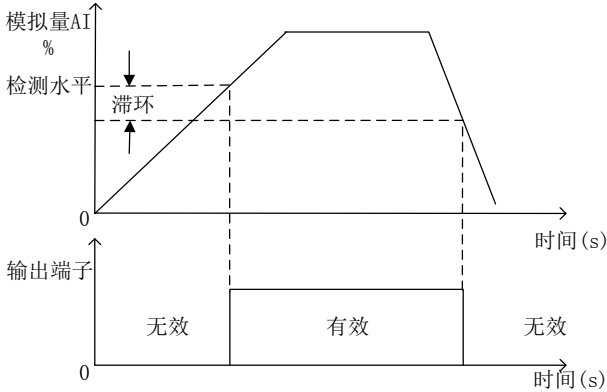


图 7-34 ADT 检测示意图

如图 7-34 所示,检测水平设置了有效起始点,当输入模拟量大小经偏置处理后其百分比大于检测水平,则 ADT 功能有效;无效条件由单向向下的滞环设定,当输入模拟量转换结果减小到小于“检测水平-滞环”时,ADT 功能无效。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.30	能耗制动功能选择	0: 无效 1: 有效		1	○
F15.31	能耗制动动作电压	120.0~140.0 (380V, 100.0=537V)	%	128.5 (690V)	●
F15.32	制动使用率	20~100 (100 表示占空比为 1)	%	100	●

能耗制动是将减速过程中的发电能量转化为制动电阻热能,从而实现快速减速的一种制动方式。适用于大惯量负载的制动或需要快速制动停机的场合。此时需要选择合适的制动电阻和制动单元,具体见 11.1 制动电阻和 11.2 制动单元章节。

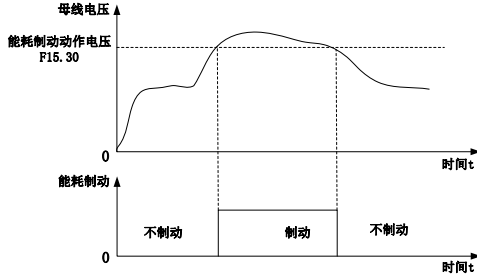


图 7-35 能耗制动示意图

能耗制动功能有效时 (F15.30=1)，如图 7-35 所示，当母线电压大于能耗制动动作电压 (F15.31) 时，开始进行能耗制动；当母线电压减小，并低于此值时，能耗制动无效。

进行能耗制动时，制动单元中的 IGBT 导通，能量即可通过制动电阻迅速泄放，制动使用率 (F15.32) 描述的就是 IGBT 开通的占空比，占空比越大，则制动程度越大。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.33	设定频率低于下限频率运行模式	0: 以下限频率运行 1: 停机		0	○

当变频器设定频率低于下限频率 (F00.19) 时，运行状态可由 F15.33 功能码设定选择。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.34	风机控制	0: 通电时运行 1: 启动时运行 2: 温控智能运行		1	○

为合理利用风机，针对风机系统提供3种运行模式，由功能码风机控制 (F15.34) 设定。风机具体运行模式如表 7-14所示。

表 7-14 风机运行详解

风机控制	风机运行情形
0: 通电时运行	变频器上电，风机即运行
1: 启动时运行	变频器开始运行，风机即开始运行；变为参数设定状态1min后，风机停止运行。
2: 温控智能运行	变频器温度>45℃，风机开始运行；变频器温度<40℃，风机停止运行；之间，维持。

★：选为“2：温控智能运行”时，一定要确保变频器温度检测模块工作正常。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.35	过调制强度	1.00~1.10		1.05	●

当变频器输入电压低于输出电压时，通过增大过调制强度，可以提高对母线电压的利用率，从而增大输出电压上限。F15.35=1.10时，对应可以提高10%的输出电压上限，降低重载时的输出电流，但电流的谐波会增大。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.36	PWM 调制方式切换选择	0：无效（7 段 PWM 调制） 1：有效（5 段 PWM 调制）		0	○
F15.37	PWM 调制方式切换频率	0.00~最大频率 F00.16	Hz	15.00	●

PWM 调制方式选择，当调制方式切换无效时（F15.36=0），一直为 7 段 PWM 调制；当调制切换方式有效时（F15.36=1），当输出频率小于切换频率（F15.37）时为 7 段 PWM 调制，当输出频率大于切换频率时为 5 段 PWM 调制。7 段 PWM 调制较 5 段 PWM 调制的电流纹波小，但开关损耗大，变频器发热大、温升高。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.38	死区补偿模式选择	0：不补偿 1：补偿模式 1 2：补偿模式 2		1	○

选择死区补偿模式，此参数一般不需要修改，只在输出波形质量有特殊要求，或者电机出现振荡等异常时，才需要尝试切换选择不同的补偿模式。

一般选择补偿模式 1，若大功率且为 VF 控制容易出现电机振荡时，可选择补偿模式 2。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.39	端子点动优先	0：无效 1：有效		0	○

端子控制方式（F00.02=1）时，该功能码用于选择点动命令是否有最高优先级。若端子点动优先有效（F15.39=1），则即使当前已处于运行状态，当点动端子有效时，仍转换为点动状态运行；若端子点动优先无效（F15.39=0），则无法从运行状态直接转换为点动运行状态。



功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F15.40	快速停车减速时间	0.00~650.00 (F15.13=0) 0.0~6500.0 (F15.13=1) 0~65000 (F15.13=2)	s	1.00	●

快速停车时，加减速时间设置。

### 7.17 F16 组客户化功能参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F16.01	设定长度	1~65535	m	1000	●

EM610 系列变频器拥有定长计数功能，EM610 定长采用编码器脉冲经 PG 卡反馈到变频器。往往通常使用在印刷包装等机械设备牵引主机加编码器、PG 卡控制系统上（牵引电机轴和材料不能打滑，否则计长不准）。

定长计数原理：根据牵引主机电机的编码器计圈脉冲（设定编码器线数 F01.25）、机械传动比（设定机械传动比 F23.05）、牵引主机牵引轮的直径（设定 F23.38）可以精确计算长度。当 F18.34 实际长度  $\geq$  F16.01 设定长度并且 F23.83 长度达到输出有效的情况下，长度到达信号输出；当 F18.34 实际长度+长度提前量 F23.82+定长爬行长度  $\geq$  F16.01 设定长度，并且 F23.83 长度达到输出有效的情况下，牵引自动减速至 F23.81 爬行频率点，其中定长爬行长度由内部计算处理。“39：长度清零”输入可以清 0 长度和复位输出信号。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F16.03	设定计数值	F16.04~65535		1000	●
F16.04	指定计数值	1~F16.03		1000	●

EM610 系列变频器支持计数功能，如所示，脉冲信息从数字输入端子输入，计数到达特定值时会有相应有效信号输出。用户可用此信号进行编程（如再从 DI/VX 输入用作停机命令），也可通过 F18.33 实时查看当前计数值。

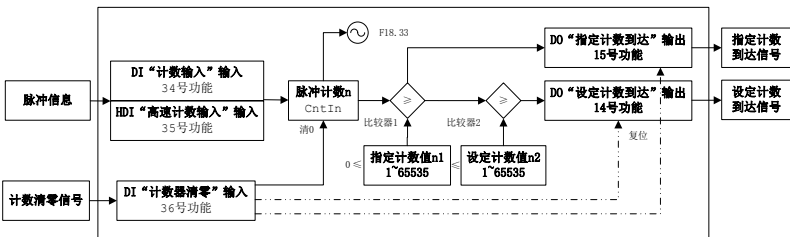


图 7-36 计数功能框图描述

计数原理：某种特定信息以脉冲的形式输入，DI 端子采集输入脉冲个数  $n$ ，然后与“指定计数值”  $n_1$  比较。若  $n < n_1$ ，则表明“指定计数”未到；否则，“指定计数”完成，以 D0 端子的形式输出此结果，继续计数，然后与“设定计数值”  $n_2$  比较。

若  $n < n_2$ ，则表明“设定计数”未到；否则，“设定计数”完成，以 D0 端子的形式输出此结果，并且停止计数。“36：计数器清零”输入可以清 0 计数和复位输出信号。

当脉冲频率大于 250Hz ( $=1 / (2 \text{ (默认滤波次数)} * 2 * 1\text{ms}^{-1})$ ) 时，请务必从高速脉冲输入端子 (X7) 输入，且设置 F02.06 为“35：高速计数输入”。250Hz 只为理论值，请以实际效果为准，为避免出错，请尽量使用高速脉冲输入端子。

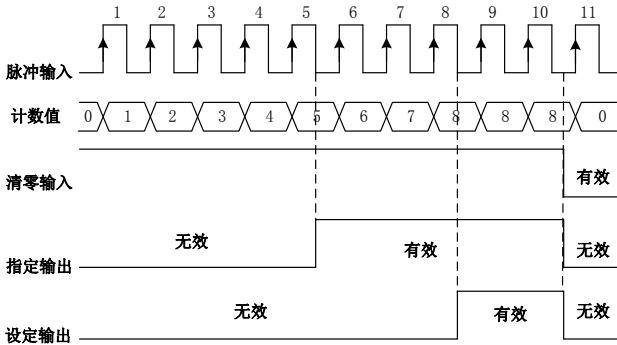


图 7-37 计数示例描述

所示为示例描述，其中 F16.03=8, F16.04=5。当计数达到指定计数值 5 时，“15：指定计数值到达”输出有效；当计数达到设定计数值 8 时，“14：设定计数值到达”输出有效；当“36：计数器清零”输入有效时，计数清 0，“15：指定计数值到达”和“14：设定计数值到达”输出无效。

**i** 限定  $65535 \geq \text{设定计数值} \geq \text{指定计数值} \geq 0$ ；若设定计数值=指定计数器值=0，计数器功能无效；同一时刻仅允许一个端子设置此功能。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F16.05	定时运行设定时间	0.0~6500.0 , 0.0 无效	min	0.0	●

定时运行功能：设定此功能码不为 0 以启动定时运行功能，当运行时间到达设定时间时，变频器停机，且选择“26：设定时间到达”功能的端子输出有效，提示已运行设定时间。

用户可通过 F18.35 查看定时运行剩余时间，也可通过输入功能“27：定时运行时间清零”清除当前运行时间（即复位 F18.35）。非运行时，此时间表征设定时间；运行阶段，表征剩余时间。即一次定时运行过程由运行开启，停车结束，非期间阶段时间累积清零。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F16.06	代理商密码	0~65535		0	○

代理商密码。

★：设置此密码可能致使变频器无法正常使用，请谨慎设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F16.07	设定累计上电到达时间	0~65535，0：禁止上电时间到达保护	h	0	○

设定累计上电到达时间，即累计上电时间(F12.15)≥累计上电达到时间(F16.07)时，变频器将无法使用。

★：设置此参数可能致使变频器无法正常使用，请谨慎设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F16.08	设定累计运行到达时间	0~65535，0：禁止运行时间到达保护	h	0	○

设定累计运行到达时间，即累计运行时间(F12.17)≥累计运行达到时间(F16.08)时，变频器将无法使用。

★：设置此参数可能致使变频器无法正常使用，请谨慎设置。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F16.09	工厂密码	0~65535		XXXXX	●

工厂密码。

★：设置此密码可能致使变频器无法正常使用，请谨慎设置。

## 7.18 F17 组虚拟 I/O 功能参数组

EM610 系列变频器标配 8 路虚拟多功能输入端子 (VX1~VX8)，其功能与使用方法

基本与实际输入端子相同，下面仅对不同之处进行说明，相同之处详见 F02 组输入端子功能参数组参数说明。

功能码	功能码名称	参数说明								单位	出厂值	属性
F17.00	VX1 虚拟输入功能选择	同 F02 组数字输入端子功能选择, 详见表 7-2 数字多功能输入端子功能一览表									0	○
F17.01	VX2 虚拟输入功能选择										0	○
F17.02	VX3 虚拟输入功能选择										0	○
F17.03	VX4 虚拟输入功能选择										0	○
F17.04	VX5 虚拟输入功能选择										0	○
F17.05	VX6 虚拟输入功能选择										0	○
F17.06	VX7 虚拟输入功能选择										0	○
F17.07	VX8 虚拟输入功能选择										0	○
F17.08	虚拟输入正/反逻辑	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		000 00000	○
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: 正逻辑 闭合有效/断开无效 1: 反逻辑 闭合无效/断开有效										
F17.11	VX1 有效延时时间	0.000~30.000									0.000	●
F17.12	VX1 无效延时时间	0.000~30.000									0.000	●
F17.13	VX2 有效延时时间	0.000~30.000									0.000	●
F17.14	VX2 无效延时时间	0.000~30.000									0.000	●
F17.15	VX3 有效延时时间	0.000~30.000									0.000	●
F17.16	VX3 无效延时时间	0.000~30.000									0.000	●
F17.17	VX4 有效延时时间	0.000~30.000									0.000	●
F17.18	VX4 无效延时时间	0.000~30.000									0.000	●

VX1~VX8 在功能上基本相同，都没有实际物理端子对应，都有正反逻辑功能，VX1~VX4 有延时功能，端子状态确认方式相同，且可分别设置，下面仅以 VX1 为例说明。

功能码	功能码名称	参数说明								单位	出厂值	属性
F17.09	VX1~VX8 状态设置选择	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000000	○
		X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1			
		0: VXn 状态同 VYn 输出状态 1: 由 F17.10 设定状态										
F17.10	VX1~VX8 状态设定	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		00000000	●
		VX8	VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1			
		0: 无效 1: 有效										

- F17.09=xxxxxxx0, VX1 状态同 VY1 输出状态

如字面所述, 虚拟输入端子状态与虚拟输出端子状态相同, 此时需要联合虚拟输出端子使用。

如默认条件下设置 F17.19=16 (长度到达), F17.28=xxxx xxx1 (VY1 状态由输出功能状态决定), 则当“16: 长度到达”有效时, VY1 输出有效, VX1 同步有效, 此时根据 VX1 设置功能 (假设 39: 长度清零), 即可完成相应操作——清零长度计数和复位 VY1 输出状态, 此时设备即可重新开始进行定长计数功能, 以实现重复加工需求。若重复加工工序之间需要一定间歇, 我们也可通过设置 VX1 延时实现。

- F17.09=xxxxxxx1, VX1 状态由 F17.10 功能码 bit0 位设定

虚拟输入端子状态直接由功能码设定, 此种方式主要用于上位机远程控制。远程控制终端, 可直接 0x41 功能码通过通讯改变 F17.10 值来有效和无效输入端子状态。

EM610 系列变频器标配 8 路虚拟多功能输出端子 (VY1~VY8), 其功能与使用方法基本与实际输出端子相同, 下面仅对不同之处进行说明, 相同之处详见 7.4 **F03 组输出端子功能参数组**参数说明。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性																
F17.19	VY1 虚拟输出功能选择	同 F03 组数字输出端子功能选择, 详见表 7-5 多功能数字输出端子功能一览表		0	○																
F17.20	VY2 虚拟输出功能选择			0	○																
F17.21	VY3 虚拟输出功能选择			0	○																
F17.22	VY4 虚拟输出功能选择			0	○																
F17.23	VY5 虚拟输出功能选择			0	○																
F17.24	VY6 虚拟输出功能选择			0	○																
F17.25	VY7 虚拟输出功能选择			0	○																
F17.26	VY8 虚拟输出功能选择			0	○																
F17.27	虚拟输出正/反逻辑	<table border="1"> <tr> <td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td> </tr> <tr> <td>VY8</td><td>VY7</td><td>VY6</td><td>VY5</td><td>VY4</td><td>VY3</td><td>VY2</td><td>VY1</td> </tr> </table> 0: 正逻辑 闭合有效/断开无效 1: 反逻辑 闭合无效/断开有效	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1		000000 00	○
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0														
VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1														
F17.29	VY1 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F17.30	VY1 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F17.31	VY2 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F17.32	VY2 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																
F17.33	VY3 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●																

F17.34	VY3 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F17.35	VY4 有效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●
F17.36	VY4 无效延时时间	0.000~30.000	s	0.000	●

VY1~VY8 在功能上基本相同，都没有实际物理端子对应，都有正反逻辑功能，VY1~VY4 有延时功能，端子状态确认方式相同，且可分别设置，下面仅以 VY1 为例说明。

功能码	功能码名称	参数说明								单位	出厂值	属性
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
F17.28	虚拟输出端子控制选择	VY8	VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1	0000000 0	○	
		0: 由 X1~X7 端子状态决定										
		1: 由输出功能状态决定										

- F17.28=xxxxxxx0, VY1 状态同 X1 实际输入状态  
VY1 虚拟输出端子状态与实际输入端子 X1 状态同步，此应用可用于状态确认或 1 个开关动作实现多个功能编程等。
- F17.28=xxxxxxx1, VY1 状态由 F17.19 功能码选择功能状态决定  
虚拟输出端子状态由设定功能状态决定，此中主要输出用于软编程，如我们可以把“19: PID 反馈达到上限”信号通过虚拟输出端子 VY1 (F17.19=19) 输出，然后再从虚拟输入端子 VX1 采集，且 VX1 功能设为“41: 过程 PID 暂停” (F17.00=41)，则可完成通过“PID 反馈达到上限”控制 PID 是否起作用。

功能码	功能码名称	参数说明								单位	出厂值	属性
		X8	X7	X6	X5	X4	VX3	VX2	VX1			
F17.37	虚拟输入端子状态	X8	X7	X6	X5	X4	VX3	VX2	VX1	000 00000	×	
		0: 无效 1: 有效										
F17.38	虚拟输出端子状态	Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	000 00000	×	
		0: 无效 1: 有效										

实时显示当前虚拟端子状态。

## 7.19 F18 组监视参数组

此组参数只用于查看变频器当前状态，不可操作。

功能码	功能码名称	参数说明	单位
F18.00	输出频率	显示变频器当前输出频率。范围：0.00~上限频率。	Hz

		★：速度控制模式下，此参数才会实时更新。	
F18.01	设定频率	显示变频器当前设定频率。范围：0.00~最大频率 F00.16。 ★：速度控制模式下，此参数才会实时更新。	Hz
F18.02	PG 反馈频率	FVC 控制方式或其他带有反馈编码器控制方式时，显示 PG 卡反馈频率。范围：0.00~上限频率。 ★：当前已配备 PG 卡时，此参数才会实时更新。	Hz
F18.03	估算反馈频率	SVC 控制方式时，显示估算反馈频率。范围：0.00~上限频率。 ★：SVC 控制方式下，此参数才会实时更新。	Hz
F18.04	输出转矩	显示变频器当前输出转矩。范围：-200.0~200.0。	%
F18.05	转矩给定	显示变频器当前设定转矩。范围：-200.0~200.0。 ★：转矩控制模式下，此参数才会实时更新。	%
F18.06	输出电流	显示变频器当前输出电流。根据电机额定功率等级不同，范围如下： 0.00~650.00（电机额定功率≤75kW） 0.0~6500.0（电机额定功率>75kW）	A
F18.07	输出电流百分比	以百分比形式（相对于变频器额定电流）显示当前输出电流。范围 0.0~300.0。	%
F18.08	输出电压	显示变频器当前输出电压。范围：0.0~690.0。	V
F18.09	直流母线电压	显示当前母线电压。范围：0~1200。	V
F18.10 ~ F18.13	保留		
F18.14	负载速度	显示当前负载速度，为正确显示，请设置负载速度显示系数（F12.09）。范围：0~65535。	rpm
F18.15	UP/DOWN 偏移频率	显示 UP/DOWN 偏移频率，具体可参考 F12.10~F12.12UP/DOWN 功能解释。 ★：运行按 UP 或 DOWN 键时会显示此值约 1s。	Hz
F18.16	PID 给定	显示当前 PID 给定百分比	%
F18.17	PID 反馈	显示当前 PID 反馈百分比。	%
F18.18	电度表：MWh	显示累计输入（输出+风扇）消耗电能，为 MWh（千度）级。结合 F18.19 可知当前确定消耗电能。	MWh
F18.19	电度表：kWh	显示累计输入（输出+风扇）消耗电能，为 kWh（度）级。结合 F18.18 可知当前确定消耗电能。	kWh
F18.20	输出功率	显示变频器当前输出功率。范围：0.00~650.00。	kW
F18.21	输出功率因数	显示变频器当前输出功率因数。范围：-1.00~1.00。	

F18.22	数字输入端子状态 1	<p>显示输入端子 X1~X5 当前有效状态，五位数码管从左至右依次为：</p> <table border="1"> <tr> <td>X5</td> <td>X4</td> <td>X3</td> <td>X2</td> <td>X1</td> </tr> <tr> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </table> <p>实际显示效果为：00001。 ★：0 表示当前端子功能无效；1 表示当前端子功能有效。</p>	X5	X4	X3	X2	X1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	
X5	X4	X3	X2	X1									
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1									
F18.23	数字输入端子状态 2	<p>显示输入端子 X6/X7/AI1~AI3 当前有效状态，五位数码管从左至右依次为：</p> <table border="1"> <tr> <td>AI3</td> <td>AI2</td> <td>AI1</td> <td>X7</td> <td>X6</td> </tr> <tr> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </table> <p>实际显示效果为：00000。 ★：EM610 系列变频器，模拟输入端子 AI1~AI3 只做数字输入功能用； 0 表示当前端子功能无效；1 表示当前端子功能有效。</p>	AI3	AI2	AI1	X7	X6	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	
AI3	AI2	AI1	X7	X6									
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1									
F18.24	数字输入端子状态 3	<p>显示输入端子 X8~X11/AI4 当前有效状态，五位数码管从左至右依次为：</p> <table border="1"> <tr> <td>AI4</td> <td>X11</td> <td>X10</td> <td>X9</td> <td>X8</td> </tr> <tr> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </table> <p>实际显示效果为：00000。 ★：此功能码显示端子都为扩展卡（EC-I0-A1）端子，如需使用，请配置； 0 表示当前端子功能无效；1 表示当前端子功能有效。</p>	AI4	X11	X10	X9	X8	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	
AI4	X11	X10	X9	X8									
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1									
F18.25	输出端子状态	<p>显示输出端子 R1/R2/Y1/Y2/Y3 当前有效状态，五位数码管从左至右依次为：</p> <table border="1"> <tr> <td>Y3</td> <td>R2</td> <td>R1</td> <td>Y2</td> <td>Y1</td> </tr> <tr> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> <td>0/1</td> </tr> </table> <p>实际显示效果为：01010。 ★：Y3 数字输出端子为扩展卡（EC-I0-A1）端子，如需使用，请配置； 0 表示当前功能端子无效；1 表示当前功能端子有效。</p>	Y3	R2	R1	Y2	Y1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	
Y3	R2	R1	Y2	Y1									
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1									
F18.26	AI1	显示当前模拟输入通道 1（AI1）相对于 100.0% 的标么值。范围：-100.0~100.0。	%										
F18.27	AI2	显示当前模拟输入通道 2（AI2）相对于 100.0% 的标么值。范围：-100.0~100.0。	%										
F18.28	AI3	显示当前模拟输入通道 3（AI3）相对于 100.0% 的标么值。范围：0.0~100.0。	%										
F18.29	AI4	显示当前模拟输入通道 4（AI4）相对于 100.0% 的标么值。	%										



		值。范围：-100.0~100.0。 ★：AI4 模拟量输入端子为扩展卡（EC-IO-A1）端子，如需使用，请配置；	
F18.30	通讯给定	保留	%
F18.31	高速脉冲输入频率：kHz	显示当前高速脉冲输入通道 HDI（X7）输入脉冲的频率，最小分辨率为 0.01kHz。范围：0.00~100.00。	kHz
F18.32	高速脉冲输入频率：Hz	显示当前高速脉冲输入通道 HDI（X7）输入脉冲的频率，最小分辨率为 1Hz。范围：0~65535。实际输入频率>65535Hz 时，显示 65535。	Hz
F18.33	计数值	显示当前高速脉冲输入通道 HDI（X7）输入脉冲的个数，具体功能参考 F16.03 和 F16.04 计数输入功能说明。范围：0~F16.03。	
F18.34	实际长度	显示当前加工工件的实际长度（由高速输入通道 HDI（X7）输入脉冲按相关设定转换而来），具体功能参考 F16.01 和 F16.02 长度输入功能说明。范围：0~F16.01。	m
F18.35	定时运行剩余时间	显示定时运行剩余时间，具体功能参考 F16.05 定时运行功能说明。范围：0.0~F16.05。	min
F18.36	同步机转子位置	显示同步机转子位置。范围：0.0~359.9。	°
F18.37	旋变位置	显示旋变位置。范围：0~4095。	
F18.38	电机温度	显示模拟通道 4（AI4）采集的电机温度。范围 0~200。	°C
F18.39	VF 分离目标电压	实时显示 VF 分离目标电压。范围：0.0~电机额定电压。	v
F18.40	VF 分离输出电压	实时显示 VF 分离实际输出电压。范围：0.0~电机额定电压。	v
F18.41 ~ F18.42	保留		
F18.43	零伺服位置偏差	零伺服运行时，实时显示当前位置偏差。范围 0~65535。	

## 7.20 F19 组故障记录参数组

此组参数只用于参看变频器近 3 次故障类型及故障时变频器状态，不可操作。

- 最近一次故障信息相关功能码如下：

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F19.00	最近一次故障类别	显示最近一次故障类型，详见。		0	×

F19.01	故障时输出频率	显示最近一次故障时输出频率。	Hz	0.00	×
F19.02	故障时输出电流	显示最近一次故障时输出电流。	A	0.00/0.0	×
F19.03	故障时母线电压	显示最近一次故障时母线电压。	V	0	×
F19.04	故障时运行状态	显示最近一次故障时运行状态, 详见表 7-15 故障时运行状态一览表。		0	×
F19.05	故障时工作时间	显示最近一次故障时工作时间。	h	0	×

● 前一次故障信息相关功能码如下:

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F19.06	前一次故障类别	显示前一次故障类型, 详见。		0	×
F19.07	故障时输出频率	显示前一次故障时输出频率。	Hz	0.00	×
F19.08	故障时输出电流	显示前一次故障时输出电流。	A	0.00/0.0	×
F19.09	故障时母线电压	显示前一次故障时母线电压。	V	0	×
F19.10	故障时运行状态	显示前一次故障时运行状态, 详见表 7-15 故障时运行状态一览表。		0	×
F19.11	故障时工作时间	显示前一次故障时工作时间。	h	0	×

● 前二次故障信息相关功能码如下:

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F19.12	前二次故障类别	显示前二次故障类型, 详见。		0	×
F19.13	故障时输出频率	显示前二次故障时输出频率。	Hz	0.00	×
F19.14	故障时输出电流	显示前二次故障时输出电流。	A	0.00 /0.0	×
F19.15	故障时母线电压	显示前二次故障时母线电压。	V	0	×
F19.16	故障时运行状态	显示前二次故障时运行状态, 详见表 7-15 故障时运行状态一览表。		0	×
F19.17	故障时工作时间	显示前二次故障时工作时间。	h	0	×

针对不同故障类型, 具体解释见第 9 章。

针对故障时变频器运行状态, EM610 系列变频器解释如表 7-15:

表 7-15 故障时运行状态一览表

键盘显示	变频器运行状态详解
0	未运行
1	正向加速
2	反向加速
3	正向减速
4	反向减速
5	正向恒速
6	反向恒速

## 7.21 F23 组张力控制功能参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.00	张力控制模式选择	0: 无效 (标准功能) 1: 闭环速度模式 2: 开环转矩模式 3: 闭环转矩模式 4: 恒线速度模式 5~10: 保留		0	○

**F23.00=0: 无效**

实现 AI1 和 AI2 两路 $-10V \sim +10V$  由转矩给定和速度限幅组合四象限收放卷。当转矩给定模拟量输入为负时, 转矩给定为负, 当转矩给定模拟量输入为正时, 转矩给定为正。速度限幅详见参数 F13.18 说明。

**F23.00=1: 闭环速度模式**

闭环速度模式, 由张力位置或实际张力反馈构成闭环调节, 通过改变电动机转速间接实现控制张力的效果。外加张力摆杆, 张力有配重决定, 或直接张力反馈, 通过摆杆位置或张力反馈调节电动机的转速, 实现张力控制。选择闭环速度模式时, 主频率给定由卷径计算实时赋值给参数 F00.07, 此时应选择辅助频率源过程 PID 给定 (F00.05=10), PID 输出频率相对于频率源选择由 F24.07 功能码决定, 频率源选择 F00.06=2 主辅运算结果。如双变频拉丝机, 直进式拉丝机等。变频器的驱动方式不限 VVF, SVC 或者 FVC。

**F23.00=2: 开环转矩模式**

无张力位置或张力反馈, 通过控制电动机的输出转矩控制材料所要求的张力。转矩为张力与卷筒半径的乘积, 因此需实时计算卷筒的直径, 由于存在静摩擦和动摩擦, 为保持张力控制精度, 变频器必须自动补偿静摩擦和动摩擦以及高速摩擦, 摩擦转矩相对于变频器转矩给定, 收卷为正补偿, 放卷为负补偿。因为摩擦是阻止电动机旋转的, 收卷为正转, 所以为正补偿; 放卷为反转, 所以为负补偿。另牵引机在加减速过程中, 为保持张力恒定, 还需进行自动惯量补偿。加速时, 惯量补偿转矩相对于变频器转矩给定, 收卷时惯量正补偿, 放卷惯量负补偿; 减速时, 收卷惯量为负补偿, 放卷惯量为正补偿。

由于张力控制精度一般要求 5% 以上, 因此, 变频器必须为 FVC 驱动方式。SVC 零速不稳定, 低速转矩控制精度不达标, 不建议使用 SVC 作开环张力控制。

**F23.00=3: 闭环转矩模式**

基准转矩由张力和卷径计算获得，张力闭环反馈，闭环调节微调控制电动机的输出转矩，实现恒定张力的控制。适用于张力精度要求更高的场合。由于张力已闭环，因此，可不考虑动、静摩擦补偿和惯量转矩补偿，闭环张力反馈微调实现。变频器为 FVC 驱动模式。

**F23.00=4: 恒线速度模式**

在卷绕机或染整机等设备上，只有收卷和放卷两台电机，往复卷绕或染整。为保证卷绕染整效果，要求线速度恒定。收卷或放卷工作于速度模式，与之对应的变频器工作在转矩模式。速度模式的变频器根据卷径的变化，自动改变输出频率。两台变频器共直流母线节能运行。

恒线速度模式工作在无牵引机速度、转矩组合收放卷。配合收放卷切换端子，当收放卷切换端子  $X_{i=92}$  有效,当前为收卷模式,当前端子有效时,切换到放卷模式。当收放卷切换端子  $X_{i=92}$  有效,当前为放卷模式,当前端子有效时,切换到收卷模式。



1. 为提高控制性能，矢量控制方式运行前需进行电机参数自学习，以获得正确的电机参数；
2. 矢量控制方式时变频器只能配一台电机，且电机容量与变频器容量不宜相差过大，否则可能造成控制性能下降或系统无法正常工作。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.01	卷取模式	0: 收卷 1: 放卷		0	○

**F23.01=0: 收卷**

当前变频器处于收卷模式；

**F23.01=1: 放卷**

当前变频器处于放卷模式；



收放卷选择可以通过 F23.01 功能码选择,还可以通过  $X_i$  输入端子切换 92: 收放卷切换 (收卷切换为放卷; 放卷切换为收卷)。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.02	收卷上限频率	0.00~F <sub>max</sub>	Hz	50.00	●
F23.03	放卷上限频率	0.00~F <sub>max</sub>	Hz	1.00	●
F23.04	收放卷上限频率模拟通道选择	个位：收卷上限频率模拟选择 0：收卷上限频率 1：AI1*收卷上限频率 2：AI2*收卷上限频率 3：AI3*收卷上限频率 4：当前运行频率运行（针对转矩收卷模式） 十位：放卷上限频率模拟选择 0：放卷上限频率 1：AI1*放卷上限频率 2：AI2*放卷上限频率 3：AI3*放卷上限频率		00	○

**F23.02=0：收卷上限频率**

变频器作为收卷变频器，其工作的上限频率是收卷运行的最大频率，此运行频率同时受 F00.16 最大频率限制。

**F23.03=1：放卷上限频率**

变频器作为放卷变频器，其工作的上限频率是放卷运行的最大频率，此运行频率受 F00.16 最大频率限制。

**F23.04：收、放卷上限频率模拟通道选择**

变频器收卷或者放卷运行上限频率通过模拟量输入进行限制。常用与转矩模式转矩收卷或者放卷上限频率限制源，防止在收卷或者放卷材料断线的情况下变频器飞车。

F23.04 个位为 4 时，即收卷上限频率由当前线速度、当前卷径计算的频率作为收卷上限频率限制。在实际应用中此值往往比实际要求频率要高，因此需要将此值乘以 F23.65 预驱动增益后的值作为收卷上限频率限幅值。此模式只针对转矩模式收卷才有效，速度模式收卷无效。



转矩模式收放卷上限频率通过外部模拟量输入进行限制时，应该将开环转矩断料检测故障屏蔽为无效状态（F24.18=0）。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.05	机械传动比	0.01~300.00		1.00	○

**F23.05=0: 机械传动比**

机械传动比是卷筒直径与电机转轴直径之比;

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.06	张力给定方式	0: 数字张力给定 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: PULSE 5: 通讯张力给定		0	○

**F23.06=0: 数字张力给定 F23.07****F23.06=1: AI1****F23.06=2: AI2****F23.06=3: AI3**

转矩控制时张力给定由 AI1~AI3 (百分比) 乘以 F23.08 决定。

**F23.06=4: PULSE (高频脉冲输入)**

转矩控制时张力给定由 HDI (百分比) 乘以 F23.08 决定。

**F23.06=5: 通讯张力给定**

张力通讯给定地址为 701CH, 给定为张力给定百分比, 范围是 0.00%~100.00%; 实际张力给定值地址为 701CH 的值乘以 F23.08 的值。



除数字张力给定外, 张力给定精确到 0.01N

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.08	最大张力给定	0~60000	N	0	○

**F23.08** 用于最大张力设定, 张力的给定受此值限制. 通常最大张力设定: 按照电机的额定转矩乘以传动比  $i$  (F23.05) 后除以卷筒的初始半径.

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.09	张力锥度输入方式	0: 数字张力锥度 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: PULSE		0	○

**F23.09: 张力锥度输入方式****F23.09=0: 数字张力锥度 F23.12****F23.09=1: AI1****F23.09=2: AI2****F23.09=3: AI3****F23.09=4: PULSE( (高频脉冲输入) )**

模拟量、高频脉冲输入张力锥度输入均百分比, 可以相对于百分百(设置功能码参数 F23.13=0), 也可以相对于数字张力锥度 F23.12 的值(设置功能码 F23.13=1).

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.10	张力锥度方式	0: 曲线锥度 1: 直线锥度		0	○
F23.11	直线锥度方式	0: 单段直线锥度 1: 多段直线锥度		0	○

以下变量定义:  $F_0$  张力给定, 例如当 F23.06=0 时,  $F_0$  即 F23.07 给定值

$K$  为张力锥度值, 例如当 F23.09=0 时,  $K$  即 F23.12 的值

$D_C$  张力锥度补偿量

$D_0$  收卷初始卷径

**F23.10=0 曲线锥度:**

$$F = F_0 \left[ 1 - K \left( 1 - \frac{D_0 + D_C}{D + D_C} \right) \right] = F_0 \left( 1 - K \frac{D - D_0}{D + D_C} \right)$$

**F23.10=1 直线锥度:**

直线锥度: 又可分为单段和多段直线锥度, 由功能码 F23.11 选择.

**F23.11 =0 单段直线锥度:**

$$F = F_0 \left( 1 - K \frac{D - D_0}{1000\text{mm}} \right) \quad (\text{其中 } K \cdot (D - D_0) \leq 1000)$$

### F23.11 =1 多段直线锥度:

多段直线锥度由功能码 F23.14~F23.20 设定组成分段锥度曲线,详见 F23.14~F23.20 功能码说明。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.14	张力锥度补偿量	0~10000	mm	1	●
F23.15	张力锥度卷径 1	D <sub>0</sub> ~张力锥度卷径 2	mm	9998	●
F23.16	张力锥度 1	0.00~100.00	%	0.00	●
F23.17	张力锥度卷径 2	张力锥度卷径 1~张力锥度卷径 3	mm	9999	●
F23.18	张力锥度 2	0.00~100.00	%	0.00	●
F23.19	张力锥度卷径 3	张力锥度卷径 2~10000	mm	10000	●
F23.20	张力锥度 3	0.00~100.00	%	0.00	●

多段直线锥度第 0 段有 F23.09 设定,第 1 段由张力锥度 1,第 2 段由张力锥度 2 设定,第 3 段由张力锥度 3 设定。以下变量定义:

K<sub>0</sub>为张力锥度值,例如当 F23.09=0 时, K<sub>0</sub>即 F23.12 的值

K<sub>1</sub>为第一段张力锥度 F23.16 张力锥度 1 的值

K<sub>2</sub>为第二段张力锥度 F23.18 张力锥度 2 的值

K<sub>3</sub>为第三段张力锥度 F23.20 张力锥度 3 的值

F<sub>0</sub>张力给定,例如当 F23.06=0 时, F<sub>0</sub>就是 F23.07 给定值

F<sub>1</sub>张力锥度第一段曲线张力给定基准值,计算公式如下

F<sub>2</sub>张力锥度第二段曲线张力给定基准值,计算公式如下

F<sub>3</sub>张力锥度第三段曲线张力给定基准值,计算公式如下

D<sub>C</sub>张力锥度补偿量

D<sub>0</sub>收卷初始卷径

D<sub>1</sub>张力锥度卷径 1

D<sub>2</sub>张力锥度卷径 2

D<sub>3</sub>张力锥度卷径 3

D 当前实时卷径值



$D_{\max}$  最大卷径

第 0 段:  $D_0 \leq D \leq D_1$

$$F = F_0 \left( 1 - K_0 \frac{D - D_0}{1000\text{mm}} \right) \quad (\text{其中 } K_0 * (D - D_0) \leq 1000)$$

$$F_1 = F_0 \left( 1 - K_0 \frac{D_1 - D_0}{1000\text{mm}} \right) \quad (\text{其中 } K_0 * (D_1 - D_0) \leq 1000)$$

第 1 段:  $D_1 \leq D \leq D_2$

$$F = F_1 \left( 1 - K_1 \frac{D - D_1}{1000\text{mm}} \right) \quad (\text{其中 } K_1 * (D - D_1) \leq 1000)$$

$$F_2 = F_1 \left( 1 - K_1 \frac{D_2 - D_1}{1000\text{mm}} \right) \quad (\text{其中 } K_1 * (D_2 - D_1) \leq 1000)$$

第 2 段:  $D_2 \leq D \leq D_3$

$$F = F_2 \left( 1 - K_2 \frac{D - D_2}{1000\text{mm}} \right) \quad (\text{其中 } K_2 * (D - D_2) \leq 1000)$$

$$F_3 = F_2 \left( 1 - K_2 \frac{D_3 - D_2}{1000\text{mm}} \right) \quad (\text{其中 } K_2 * (D_3 - D_2) \leq 1000)$$

第 3 段:  $D_3 \leq D \leq D_{\max}$

$$F = F_3 \left( 1 - K_3 \frac{D - D_3}{1000\text{mm}} \right) \quad (\text{其中 } K_3 * (D - D_3) \leq 1000)$$

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.21	静摩擦转矩补偿	0.00~100.00	%	0	●
F23.22	动摩擦转矩补偿	0.00~100.00	%	0	●
F23.23	最大线速度对应转矩补偿值	0.00~100.00	%	0	●
F23.24	静摩擦频率阈值	0.00~50.00	Hz	1.00	●
F23.25	动摩擦频率阈值	0.00~50.00	Hz	5.00	●

摩擦补偿采用四段补偿范围,大小可以自学习得到,也可以在调试中根据设备的需要自行调整。因为设备的不同,如减速机、皮带传动、链条传动等导致摩擦转矩补偿的差异,推荐通过现场调试来进行设置。方法如下(EM610 变频器 F23.00=0 模式操作,驱动方式是有速度传感器矢量控制 FVC 下进行,转矩模式运行):

(1) 静摩擦转矩补偿确定, 转矩给定从 0.00% 开始慢慢增加, 直到卷筒能够以某一较低频率(静摩擦频率阈值)运行旋转, 然后将电机堵转, 松开后还能继续运行旋转. 此时转矩给定即为静摩擦补偿转矩;

(2) 动摩擦转矩补偿确定方法, 动静摩擦转矩补偿通常可不用, 但是对于运行在特定频率段由于机械原因导致材料张力减小可以适当增加动静摩擦补偿值。

最大线速度对应转矩补偿值是指 在收卷加速过程中, 转矩补偿值跟线速度成正比。



变频器作为收卷变频器, 变频器转矩给定=实际张力给定转矩+摩擦转矩补偿; 变频器作为放卷变频器, 变频器转矩给定=实际张力给定转矩-摩擦转矩补偿;

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.27	静动摩擦自学习	0: 无效 1: 有效		0	○

静摩擦转矩、动摩擦转矩、高速摩擦转矩自学习, 在转矩模式下空载进行自学习, 将 F23.27=1 后, 按 RUN 键后, 进行自学习, 自学习完成后, F23.27 自动清零。注意自学习前请将张力给定清零。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.28	机械惯量	0~300.00	Kg.m <sup>2</sup>	0	●
F23.29	材料惯量	0~300.00	Kg.m <sup>2</sup>	0	●

### F23.28 机械惯量:

机械惯量包含电机主轴、卷筒空卷时本身物理惯量。

### F23.29 材料惯量:

材料惯量是满卷时的材料本身的物理惯量。在收放卷的过程中, 随着卷径的变化, 系统的惯量随着卷径实时变化。根据当前的惯量、卷筒线加速度变化率计算当前的惯量补偿转矩。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.30	材料密度	0~60000	Kg/m <sup>3</sup>	1	●
F23.31	材料宽度	0~10000	mm	1000	●
F23.32	惯量自学习转矩 0	10.00~70.00	%	20	○
F23.33	惯量自学习转矩 1	10.00~70.00	%	40	○

F23.34	机械惯量自学习	0: 不学习 1: 自学习		0	○
F23.35	材料惯量自学习	0: 不学习 1: 自学习		0	○

### F23.30 材料密度

材料密度是指收卷、放卷卷筒上材料的密度，单位为  $\text{Kg/m}^3$

### F23.31 材料宽度

材料宽度用于满卷材料惯量计算，同时也是工字轮的宽度，在线材收卷时，已知线材直径时，计算每层的圈数，实现线材厚度累积法卷径计算。



变频器作为收卷变频器，变频器转矩给定=实际张力给定转矩+摩擦转矩补偿；变频器作为放卷变频器，变频器转矩给定=实际张力给定转矩-摩擦转矩补偿；

机械惯量和材料惯量可以通过搭建的系统通过自学习得到，单独进行自学习没有实际指导意义。将 F23.34 设置为 1，运行，进行机械惯量自学习，自学习完成，F23.34 自动清零。将 F23.35 设置为 1，运行，进行材料惯量自学习，自学习完成，F23.35 自动清零。进行惯量自学习时，需要设置惯量自学习转矩 0 和惯量自学习转矩 1 的大小，以自学习转矩 0 或者自学习转矩 1 从 0.00Hz 加速到 40.00Hz，计算 5Hz 到 35Hz 的变化率，通常负载较小的情况，加速时间只有 30ms 左右，误差较大，所以推荐使用计算方式，或者自行设定惯量补偿值。

计算推导原理如下：惯量补偿仅在 F23.00=2 开环转矩模式使用。变频器带电机空卷，给定合适的材料张力，保证卷径不计算或者卷径值一直不变，上限频率可以运行到工作频率，记录 F23.70 转矩给定值，按 RUN 运行，收卷或者放卷从 0 速加速到工作频率，如果收卷或者放卷加速时间比牵引加速时间快，可以不用惯量补偿，否则需要增加惯量补偿。如果收卷或者放卷加速时间比牵引加速时间慢，逐渐增加张力，直到收卷或者放卷加速时间比牵引加速时间一致或者稍快，记录此时的 F23.70 值，这两次 F23.70 的值之差  $\Delta T$  就是惯量补偿转矩。根据惯量补偿转矩可以反推出机械惯量的大小。

$$\Delta T * T_e = 2 * \frac{J}{D * i} \frac{dv}{dt}$$

其中  $T_e$ : 电机额定扭矩 N.m;

J: 机械惯量 (D 为卷筒卷径时)、材料惯量 (D 为当前卷径);

i: 机械传动比 F23.05;

$\frac{dv}{dt}$ : 线加速度  $m/s^2$



机械惯量可以通过自学习得到,也能自行进行设定.而满卷材料惯量既可以自学习所得,也可以自行设定,同时当更改材料密度、材料宽度、收卷初始卷径等任意一个值时,材料惯量将重新计算一次。机械惯量和满卷材料惯量以最后一次更改方式为准。在调试时建议根据需要自行设定。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.36	卷径计算方式选择	0: 线速度算法 (上位机进行切换) 1: PG 脉冲厚度累积法 2: 端子脉冲厚度累积法 3: 高速脉冲厚度累积法 4: AI1 5: AI2 6: AI3 7: 转速、时间累计算法 8: 自动校准法 (自行切换)		0	○

#### F23.36=0 线速度算法 :

线速度卷径算法原理是通过外部输入线速度值,根据当前线速度和当前电机反馈转速计算卷径.当线速度输入方式为模拟量输入时,F23.76 转矩模式输出频率滤波要与模拟量输入通道滤波时间保持一致。当线速度大于等于卷径计算最低线速度时,卷径开始计算,当线速度稳定后开始校准厚度,开始校准厚度,当 F23.80 状态为 1 时 (往往在系统减速时提前切换到 PG 厚度累积法) 切换到 PG 厚度累积法。

#### F23.36=1 PG 脉冲厚度累积法 :

针对有速度传感器矢量控制 PG 卡反馈脉冲计算当前卷径。通过 PG 卡可以定位卷筒旋转圈数,对于带材,卷筒每转一圈,卷径变化 2 倍的材料厚度;对于线材,卷筒每转

每层圈数数时，卷径变化 2 倍的线材直径。

#### F23.36=2 端子脉冲厚度累积法：

端子脉冲厚度累积法是由外部端子输入反馈转圈信号，当卷筒旋转一圈，外部输入 DI 端子每圈脉冲数 (F23.51) 个下降沿脉冲信号。此时只需将端子功能设置为 91：端子记圈脉冲。

#### F23.36=3 高速脉冲厚度累积法：

高速脉冲厚度累积法是由外部端子输入反馈转圈信号，与端子脉冲厚度累积法不同的是，卷筒旋转一圈脉冲数不为 1；此时只能使用 X7 端子，端子功能设置为 40：高速脉冲输入（脉冲频率≤100kHz）。

#### F23.36=4/5/6 AI1/AI2/AI3：

此方法应用于当卷径增加，外部反馈的模拟信号成比例的增加。此时需要将模拟量输入最小值和最大值与卷径的最小值和最大值对应起来。模拟量输入进行卷径计算前，首先需要在停机状态对模拟量输入大小和卷径关系对应。在非运行状态，模拟量输入 0~10V，当前卷径为 0~最大卷径范围；而在运行状态，模拟量输入 0~10V，当前卷径为初始卷径~最大卷径区间范围。

#### F23.36=7 开环矢量厚度累积法：

开环矢量厚度累积法在无外部模拟量输入、PG 卡、端子脉冲、高频脉冲等情况，只根据变频器的输出频率、机械传动比等设备自身参数计算卷径变化。

#### F23.36=8 自动整定法：

自动整定法其实就是线速度算法，唯一的区别是线速度转换为 PG 厚度累积法的时间点不一样，自动整定是在计算出材料厚度的情况下自动转换（往往在卷筒旋转 40 圈后计算厚度比较准确），无需上位机状态控制，因此误差相比线速度法偏大。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.37	最大卷径直径	1~10000	mm	1200	○

#### F23.37 最大卷径直径：

最大卷径直径是指收卷或者放卷的最大卷径，收卷卷径、放卷卷径、当前卷径不能超过此值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.38	收卷初始卷径 0	1~10000	mm	80	○
F23.39	收卷初始卷径 1	1~10000	mm	100	○
F23.40	收卷初始卷径 2	1~10000	mm	120	○

F23.41	收卷初始卷径 3	1~10000	mm	150	○
--------	----------	---------	----	-----	---

**F23.38~F23.41 收卷初始卷径选择:**

收卷卷筒的初始卷径,由两个  $X_i$ 、 $X_j$  输入端子功能选择使用初始卷径 0~3 (默认初始卷径 0):

83: 收卷初始卷径端子 1, 端子有效为 1, 无效为 0

84: 收卷初始卷径端子 2, 端子有效为 1, 无效为 0

收卷初始卷径端子 2 ( $X_i=84$ )	收卷初始卷径端子 1 ( $X_i=83$ )	收卷初始卷径
0	0	收卷初始卷径 0
0	1	收卷初始卷径 1
1	0	收卷初始卷径 2
1	1	收卷初始卷径 3

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.42	放卷初始卷径 0	1~10000	mm	1200	○
F23.43	放卷初始卷径 1	1~10000	mm	1000	○
F23.44	放卷初始卷径 2	1~10000	mm	800	○
F23.45	放卷初始卷径 3	1~10000	mm	600	○

**F23.42~F23.45 放卷初始卷径选择:**

放卷卷筒的初始卷径,由两个  $X_i$ 、 $X_j$  输入端子功能选择使用初始卷径 0~3 (默认初始卷径 0):

85: 放卷初始卷径端子 1, 端子有效为 1, 无效为 0

86: 放卷初始卷径端子 2, 端子有效为 1, 无效为 0

放卷初始卷径端子 2 ( $X_i=86$ )	放卷初始卷径端子 1 ( $X_i=85$ )	放卷初始卷径
0	0	放卷初始卷径 0
0	1	放卷初始卷径 1
1	0	放卷初始卷径 2
1	1	放卷初始卷径 3

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.46	材料类型	0: 带材 1: 线材		0	○

**F23.46 =0 带材:**

材料类型为带材，在卷筒旋转一圈时，卷径变化两倍的材料厚度；

### F23.46 =1 线材：

材料类型为线材时，当卷筒旋转每层圈数（监视参数 F23.52）数后卷径变化两倍的材料厚度。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.47	带材厚度/线材直径 0	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.48	带材厚度/线材直径 1	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.49	带材厚度/线材直径 2	0.001~65.535	mm	0.100	○
F23.50	带材厚度/线材直径 3	0.001~65.535	mm	0.100	○

### F23.47~F23.50 带材厚度/线材直径选择：

材料类型是带材，则表示材料厚度，材料类型是线材，则表示线材的直径；在卷径计算选择厚度累积法时需要设置此参数。由两个 Xi、Xj 输入端子功能选择使用带材厚度/线材直径 0~3（默认带材厚度/线材直径 0）：

87：带材厚度/线材直径端子 1，端子有效为 1，无效为 0

88：带材厚度/线材直径端子 2：端子有效为 1，无效为 0

带材厚度/线材直径端子 2 (Xi=88)	带材厚度/线材直径端子 1 (Xi=87)	带材厚度/线材直径
0	0	带材厚度/线材直径 0
0	1	带材厚度/线材直径 1
1	0	带材厚度/线材直径 2
1	1	带材厚度/线材直径 3

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.51	DI 端子每圈脉冲数	1~10000		1	○

### F23.51 DI 端子没圈脉冲数

卷径计算方法选择端子脉冲厚度累积法(F23.36=2)时,变频器收到的脉冲数除以 DI 端子每圈脉冲数就等于卷筒旋转的圈数,通过圈数计算卷径的变化。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.52	每层圈数	1~10000		1	X

### F23.52 每层圈数

每层圈数为监视参数,当材料类型为带材时,每层圈数为 1；当材料类型为线材时,每层圈数等于工字轮宽度（F23.31 材料宽度）除以线材的直径。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.53	卷径计算最低线速度	0.1~6500.0	m/min	15.0	○

### F23.53 卷径计算最低线速度

卷径计算最低线速度是针对卷径计算方式选择为线速度计算法 F23.36=0 或者自动整定法 F23.36=8, 当线速度较低时, 变频器驱动电机转速较低, 误差较大, 因此当线速度大于等于此设定值时, 卷径开始计算。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.54	卷径计算单调选择	0: 可增加、可减小 (单调无效) 1: 收卷只能增加, 放卷只能减小 (单调有效)		1	○

### F23.54 =0 卷径可以增加、可以减小

无论何种卷径计算方式, 收卷或者放卷过程中卷径计算值可以增加, 可以减小。

### F23.54 =1 收卷只能增加、放卷只能减小

卷径计算遵循数学单调性, 收卷时, 卷径只能增加, 放卷时卷径只能减小。当使用线速度计算卷径时, 如果收卷卷径减小必须满足卷径计算间隔时间内卷径计算值持续比前一次卷径小; 放卷卷径增加必须满足卷径计算间隔时间内卷径计算值持续比前一次卷径大才会更新当前卷径值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.55	卷径变化率限制	0.00: 不限制 0.01~9.00: 0.01~9.00mm/次		0.00	○

### F23.55 卷径变化率限制

卷径计算过程中, 由于负载突变等情况导致转速突变得使得计算的卷径变化很大, 为了防止此情况发生, 限制卷径变化的速率可以抑制此情况的发生, 卷径每隔卷径计算间隔时间(F23.57)后计算一次, 两次计算结果高于此设定值, 按照 F23.55 的值间隔 F23.57 时间变化。当 F23.55 卷径变化率限制值为 0.00 时, 对卷径变化不作任何限制。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.56	卷径复位选择	0: 运行中不能复位 1: 运行中允许复位 2: 停机复位		0	○

### F23.56 =0 运行中不能复位



系统运行过程中,即使 Xi 输入端子功能卷径复位有效,卷径不能复位;

### F23.56=1 运行中允许复位

系统在运行过程中,当 Xi 输入端子功能卷径复位有效,卷径复位;

### F23.56 =2 停机复位

当变频器停机后处于参数设定状态或者故障状态, 卷径自动复位。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.57	卷径计算间隔时间	0.00~100.00	S	1.00	○
F23.58	卷径计算滤波时间	0.00~100.00	S	3.00	●

### F23.57 卷径计算间隔时间

卷径计算间隔时间是指卷径实时计算, 计算值间隔此时间更新前一次卷径值。

### F23.58 卷径计算滤波时间

卷径计算结果进行滤波处理, 滤除干扰结果。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.59	实时卷径值	1~10000	mm	XXXX	X

### F23.59 实时卷卷径值

对实时卷径值进行监视

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.60	设定卷径达到上限	1~10000	mm	1000	○
F23.61	设定卷径达到下限	1~10000	mm	200	○

### F23.60 ~F23.61 设定卷径达到上下限

当实时卷径大于等于设定卷径达到上限值(F23.60)或者当实时卷径小于等于设定卷径达到下限值(F23.61)时, 变频器输出端子为 45: 设定卷径到达,该端子输出有效; 否则该端子输出无效。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.62	初始卷径达到状态	0: 未达到 1: 达到		0	○

### F23.63 =0 初始卷径达到状态未达到

初始卷径达到状态未达到是指在系统断电后再次上电、停机后或者故障状态下, 当前卷径为断电前的实时卷径值。

**F23.63 =1 初始卷径达到状态达到**

初始卷径达到状态达到在系统断电后再次上电或者停机状态、故障状态当前卷径为初始卷径值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.63	线速度输入方式	0: 0 线速度 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 高速 PULSE 脉冲 5: 通讯 (701DH) 6: 最大线速度		1	○

**F23.63 =0 0 线速度:**

0 线速度是指线速度输入无效。

**F23.63= 1/2 /3 线速度输入通过模拟量输入**

模拟量输入百分比乘以最大线速度 (F23.64) 即为当前的线速度。

**F23.63= 4 高速 PULSE 脉冲**

高速 PULSE 脉冲通过 X7 端子输入, 其中百分之百对应最大线速度 (F23.64)。

**F23.63= 5 通讯**

通讯给定地址为 701DH, 直接给定线速度值, 范围是 0.0~3000.0m/min。

**F23.63= 6 最大线速度**

最大线速度即 F23.64 数字直接给定线速度。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.64	最大线速度	0.0~3000.0	m/min	300.0	○

**F23.64 最大线速度**

模拟量输入、高速 PLUSE 脉冲输入参考基准值。线速度最大值不超过此参数设定值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.65	线速度实际值	0.0~3000.0	m/min	XXXX	X

**F23.65 线速度实际值:** 实时监视当前线速度值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.66	收卷预驱动频率增益	50.00~200.00	%	105	○
F23.67	放卷预驱动频率增益	50.00~200.00	%	95	○
F23.68	预驱动控制延时	0.00~10.00	S	1.00	○

预驱动是指在不停机换卷过程中，由于卷径的变化，材料线速度和张力对应应保持换卷前的状态。收卷模式的预驱动频率比实际要求稍高，速度模式，张力杆上移；转矩模式，以便快速建立张力，设备上限频率为实时计算基准给定频率乘以预驱动增益；速度模式，在换卷时，避免电机加减速时材料一松一紧的动作导致材料拉伤或者损坏，因此需对电动和制动力矩（设置材料张力即可）进行限制。总之在换卷的时候，速度模式，对变频器转矩进行限制，转矩模式，对变频器的速度进行限制。

预驱动（包含预驱动控制延时间）有效，卷径复位并且PID暂停、卷径停止计算。注意转矩模式预驱动上限频率限定 F23.04=0 或者 4；

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.69	张力转矩给定	0.00~200.00	%	XXXX	X

张力给定经锥度处理，无转矩补偿或者PID闭环调节补偿转矩给定值，计算精确到0.01%（张力加减速变化运行时显示）。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.70	锥度后张力计算值	0.00~200.00	%	XXXX	X

张力给定经锥度处理后最终转矩给定百分比，计算精确到0.01%。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.71	惯量补偿加减速时间	0.050~5.000	s	0.010	●

惯量补偿加减速时间是指在加减速时，惯量补偿转矩的增加或者撤除需要一个平滑的过渡过程，避免惯量补偿大小不合适导致材料张力变化。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.72	线加速度监视值	-99.99~99.99	m/s <sup>2</sup>	XXXX	X

在系统加减速时线加速度计算值实时监视。线速度不变时线加速度为0。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.73	设定张力显示	0 ~60000	N	XXXX	X

设定张力实时显示。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.74	锥度张力显示	0~60000	N	XXXX	X

锥度张力实时显示，当无锥度时设定张力与锥度张力相等。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.75	线加速度计算选择	0: 外部计算 1: 内部设定		1	○

#### F23.75 =0 外部计算:

外部计算线加速度是利用通过模拟量输入变化计算线加速度，由于现场环境的干扰可能导致惯量补偿转矩波动而引起材料张力变化。

#### F23.75 =1 内部设定:

内部计算设定是根据主机的加减速时间和系统最大线速度自动计算。需要设定主机加速时间 F23.77 和主机的减速时间 F23.78, 同时还要正确设定最大线速度 F23.64。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.76	张力模式输出频率滤波时间常数	0.000~10.000	s	0.100	●

张力模式输出频率滤波时间常数是针对输出频率、估算反馈频率、PG 卡反馈频率进行滤波。主要应用在摩擦补偿时频率的波动导致摩擦补偿转矩的波动。



张力模式输出频率滤波时间常数在使用线速度计算卷径时，该参数不能随意更改，需保持和线速度输入为模拟通道输入的滤波时间一致。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.77	主机加速时间	0.00~300.00	s	15.00	●
F23.78	主机减速时间	0.00~300.00	s	15.00	●

主机加速时间和减速时间是指在收放卷系统中，系统线速度的加减速时间。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.79	厚度监视值	0.001~65.535	mm	XXXX	X

线速度计算卷径时对材料厚度进行计算值输出显示。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.80	卷径计算方法切换状态	0: 线速度法 1: 厚度累积法		0	●

卷径计算方法切换状态在线速度计算卷径的时候，当系统减速的过程中，将状态置 1，切换到厚度累积法进行卷径计算，上位机通讯可改。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F23.81	定长提前量爬行频率	0.00~600.00	Hz	1.00	●
F23.82	长度达到提前量	0~10000	m	0	○
F23.83	计米有效输出选择	0: 无效 1: 有效		0	○

在使用 PG 卡进行长度计算中，系统自动计算目标频率到 F23.81 频率的减速长度 L1。当实际长度 $\geq$ 设定长度+减速长度 L1+长度达到提前量且计米输出选择有效情况下，以 F23.81 的频率运行，此频率运行的长度达到 F23.82 的值后，如果计米输出选择有效，且实际长度 $\geq$ 设定长度时，长度到达输出端子有效，可用于计米停车。

## 7.22 F24 组张力闭环控制参数组

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.00	闭环速度模式给定源	0: 摆杆位置 1: 给定张力 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDI (高频脉冲输入)		0	○

### F24.00 =0 闭环速度模式给定为摆杆位置

摆杆位置上下限对应模拟量信号 0~10V，摆杆位置给定，根据反馈调节当前位置基本保持不变。闭环速度模式 (F23.00=1) 给定摆杆位置，与反馈信号构成 PID 调节器输入，调节变频器的输出频率保证材料上的张力恒定。闭环转矩模式 (F23.00=3)，与反馈量构成 PID 调节器调节变频器转矩输出，保证材料上的张力恒定。

### F24.00 =1 闭环速度模式给定为给定张力

给定张力经锥度处理后经卷径计算所得变频器转矩给定百分比作为 PID 调节器的参考输入基准值，此值随卷径变化而变化，在此基础上进行微小调节，保证更高的张力控制精度。

### F24.00 =2/3/4 闭环速度模式给定模拟量给定

PID 给定可由外部模拟量 AI1~AI3 输入。

PID 给定可从 F18.16 监视参数查看。在非运行状态，校准 PID 给定数值是否正确的时候，需要将参数 F24.04 设定为 1，否则 PID 给定始终等于 PID 反馈，校准完毕，根据需要修改 F24.04。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.01	摆杆位置给定	0.00~10.00	V	5.00	●

F24.01 摆杆位置给定即当选择闭环速度模式给定为摆杆位置给定 (F24.00) 具体给定值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.02	位置/张力给定加速时间	0.00~60.00	s	8.00	●
F24.03	位置/张力给定减速时间	0.00~60.00	s	1.00	●

#### F24.02 位置/张力给定加速时间

#### F24.03 位置/张力给定减速时间

在闭环速度模式、开环转矩模式、闭环转矩模式中，加速时间是指位置或者张力给定百分比从 0.00%升到 100.00%所需要的时间；减速时间是指位置或者张力给定百分比从 100.00%降到 0.00%所需要的时间。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.04	摆杆/张力初始位置	0: 摆杆/张力反馈位置 1: 0.00V 位置/张力		0	○

#### F24.04=0 摆杆/张力初始位置

速度 PID 运算前，给定位置等于反馈位置，避免 PID 运算有效时，误差不为 0 产生的摆杆跳动，在预驱动期间，摆杆给定位置也等于反馈位置。

#### F24.04=1 0.00V 位置/张力

速度 PID 运算前、预驱动期间，给定位置等于零初始位置，PID 启动，根据当前反馈位置和从零初始位置值开始加速进行 PID 调节运算。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.05	摆杆/张力反馈选择	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: HDI (高频脉冲输入)		0	○

		4: 输出转矩 (以 200.0%绝对值标幺) 5: 输出转矩 (以 200.0%实际值标幺)			
--	--	--	--	--	--

**F24.05 摆杆/张力反馈选择**

摆杆/张力反馈选择模拟量通道进行输入。

**F24.05 =4: 输出转矩 (以 200.0%绝对值标幺)**

输出转矩 0~200.0%对应 PID 反馈百分比 0~100.00%。

**F24.05 =5: 输出转矩 (以 200.0%实际值标幺)**

输出转矩-200.0~200.0%对应 PID 反馈 0~100.00%。

PID 反馈可由监视参数 F18.17 监视查看。

**F24.05 =6: 通讯给定 (7005H)**

PID 反馈通讯给定, 范围 0~100.00%

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.06	PID 调节作用	0: 正作用 1: 负作用		0	○

过程 PID 作用方式由功能码 F24.06 设置和输入功能“44:PID 正/反作用切换”状态共同决定, 详细关系如所述。

表 7 - 16 PID 正反作用说明

F24.06	44: :PID 正/反作用切换	作用方式	说明
0	0	正作用	偏差为正, 输出量为正
0	1	反作用	偏差为正, 输出量为负
1	0	反作用	偏差为正, 输出量为负
1	1	正作用	偏差为正, 输出量为正

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.07	PID 输出调节相对值	0: 最大频率 1: 基准给定频率		0	○

**F24.07=0 PID 输出调节相对最大频率**

在闭环速度模式, PID 输出调节补偿频率等于 PID 输出调节百分比乘以最大频率

F00.16;

### F24.07=1 PID 输出调节相对基准给定频率

在闭环速度模式，PID 输出调节补偿频率等于 PID 输出调节百分比乘以基准给定频率；

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.08	PID 输出调节范围	0.00~100.00	%	20.00	●

### F24.08 PID 输出调节范围

PID 输出限幅，整个过程 PID 模块输出范围为 (-F24.08, F24.08)，即实际调节结果在此范围外，以边界输出。

F24.09	PID 参数自调节	0: 只用第一组 PID 参数 1: 依据卷径调节 2: 依据输出频率调节 3: 依据线速度调节 4: 误差		0	○
--------	-----------	--	--	---	---

### F24.09 =0 PID 参数自调节只用第一组 PID 参数

PID 参数调节只用第一组 PID 参数 F24.10~F24.12

### F24.09 =1 PID 参数自调节依据卷径调节

根据卷径自调节是指当前卷径为初始卷径使用第一组 PID 参数,当前卷径为最大卷径时使用第二组 PID 参数.当前卷径在初始卷径和最大卷径范围内 PID 参数线性插值.

### F24.09 =2 PID 参数自调节依据输出频率调节

根据依据输出频率调节是指当前频率为 0.00Hz 使用第一组 PID 参数,当前频率为最大频率时使用第二组 PID 参数.当前频率在 0.00Hz 频率和最大频率范围内 PID 参数线性插值.

### F24.09 =3 PID 参数自调节依据线速度调节

根据依据线速度调节是指当前线速度为 0.0m/min 使用第一组 PID 参数,当前线速度为最大线速度时使用第二组 PID 参数.当前线速度在 0.0m/min 线速度和最大线速度范围内 PID 参数线性插值.

### F24.09 =4 PID 参数自调节依据误差调节

根据依据误差调节是指给定百分比与反馈百分比差值绝对值小于 F24.16 使用第



一组 PID 参数,当前给定百分比与反馈百分比差值绝对值大于 F24.17 使用第二组 PID 参数. 当前给定百分比与反馈百分比差值绝对值小于等于 F24.17 且大于等于 F24.16 时, PID 参数线性插值.

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.10	比例增益 1	0.00~100.00		20.00	●
F24.11	积分时间 1	0.00~30.00	s	2.00	●
F24.12	微分时间 1	0.000~30.000	ms	0.000	●
F24.13	比例增益 2	0.00~100.00		20.00	●
F24.14	积分时间 2	0.00~30.00	s	2.00	●
F24.15	微分时间 2	0.000~30.000	ms	0.000	●
F24.16	PID1 切换点	0.00~100.00	%	20.00	●
F24.17	PID2 切换点	0.00~100.00	%	80.00	●

为满足各种复杂现场,过程 PID 模块引入两组 PID 参数,可根据功能设置(F24.09)在两组参数之间进行切换或者线性插值取值。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.18	开环转矩断料检测	0: 不自动检测断料 1: 自动检测断料		0	○
F24.19	断料检测最低线速度	0.0~最大线速度	m/min	100.0	●
F24.20	断料检测延时时间	0.01~30.00	s	2.00	●

F24.18=0 开环转矩断料检测不自动检测断料,即开环转矩断料 E43 故障被屏蔽。

F24.18=1 开环转矩自动检测. 而且当前线速度必须大于 F24.19 断料检测最低线速度才有效。当满足断料检测条件并且持续 F24.20 时间,则变频器报断料 E43 故障。

注意:

- 1、断料检测延时时间必须小于卷径计算间隔时间 F23.57。
- 2、卷径必须选择单调可增加、可减小,即 F23.54=1。

开环转矩断料检测依据(区分收放卷):

收卷: 收卷转速达到收卷上限频率; 线速度, 输出频率计算卷径持续减小。

放卷: 放卷方向与材料方向相反并且转速达到放卷上限频率; 线速度, 输出频率计算卷径持续增大。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.21	闭环断料检测	0: 不自动检测断料 1: 自动检测断料		0	○
F24.22	PID 启动断料检测延时	0.01~30.00	s	5.00	●
F24.23	PID 断料检测下限	0.00~10.00	V	0.50	●
F24.24	PID 断料检测上限	0.00~10.00	V	9.50	●
F24.25	PID 断料检测延时时间	0.01~30.00	s	0.10	●

F24.21=0 闭环转矩断料检测不自动检测断料,即闭环转矩断料 E21 故障被屏蔽。

F24.21=1 闭环转矩断料检测自动检测。在 PID 启动断料检测延时 (F24.22) 此时间内,等待 PID 调节稳定,摆杆离开断料位置。当满足断料检测条件并且持续 PID 断料检测延时时间 (F24.25) 时间,则变频器报断料 E21 故障。

闭环转矩断料检测依据:

当反馈离开上限反馈 (F24.24) 或下限反馈 (F24.23) 位置后,再次达到上限或下限反馈位置,则表明断料。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.26	PID 微分限幅	0.00~100.00	%	5.00	●

PID 调节器中微分 (D) 分量不能大于 PID 微分限幅值 (F24.26),以免在某一刻偏差过大时,输出亦很大,造成系统振荡。设置好此值能很好抑制突发干扰对系统的影响。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.27	PID 偏差极限	0.00~100.00	%	0.00	●

当 PID 给定量与反馈量之间的偏差小于等于偏差极限 (F24.27) 时, PID 停止调节动作。这样,给定与反馈的偏差较小时输出频率稳定不变,对有些闭环控制场合很有效。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.28	PID 积分分离阈值	0.00~100.00	%	5.00	●

为了更快更好的进行 PID 调节,有时需要暂时不用积分调节,即只进行 PD 或 P 调节。为此,EM610 系列变频器特有积分分离功能——当 PID 给定量与反馈量之间的偏差大于 PID 积分分离阈值 (F24.28) 时,积分分离有效,即 PID 调节器中积分 (I) 调节暂停。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.29	PID 输出滤波时间	0.000~30.000	s	0.000	●

F24.29 用于对 PID 反馈量进行滤波, 该滤波有利于降低反馈量被干扰的影响, 但是会带来过程闭环系统的响应性能下降。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.30	断料故障动作选择	个位: E43 0: 减速停车 1: 自由停车 2: 以上限频率继续运行 十位: E21 0: 减速停车 1: 自由停车 2: 以上限频率继续运行		00	○

F24.30 转矩断料故障动作选择包含开环转矩断料检测故障 (E43) 和闭环转矩断料检测故障. 如果断料条件满足, 可以选择执行减速停车或者自由停车或者继续运行. 注意如果继续运行在停机后会报断料故障。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.31	闭环速度模式 PID 启动输出范围限定	0.00~100.00(0.00%:不限定)	%	0.00	○

#### F24.31 闭环速度模式 PID 启动输出范围限定

系统工作在闭环速度模式 F23.00=1, 系统启动运行时, PID 输入偏差较大时, 将 PID 输出、积分项、最大微分项进行限定, 使得 PID 启动时, 线速度给定小于 0.5m/min 时系统低速平滑启动. 在经过 F24.02 张力给定加速时间后, 当 PID 输入偏差接近时, 使用正常 PID 调节参数能迅速达到稳定状态。

功能码	功能码名称	参数说明	单位	出厂值	属性
F24.32	PID 输出负限定系数	0.00~200.00	%	100.00	●
F24.33	PID 输出量监视	-100.0~100.0	%	XXXX	X

### **F24.32 PID 输出负限定系数**

PID输出反向限定系数表示PID输出范围（ $-F24.08 * F24.32$ ， $F24.08$ ）。

### **F24.33 PID 输出量监视**

对PID输出实时监控，方便调试用。

## 第8章 电机参数自辨识

### 8.1 电机参数自辨识

驱动方式选择矢量控制时，必须进行电机参数自辨识。非矢量控制，为了获得更高的控制精度，仍建议在首次运行时进行参数自辨识。

矢量控制时运算所需要的电机参数用户一般不易得到。EM610 系列变频器提供电机参数自辨识功能，启用自辨识功能后，变频器自动测试所接电机的相关参数并存入内部存储器。图 8-1 为三相异步电动机电机参数的具体含义。

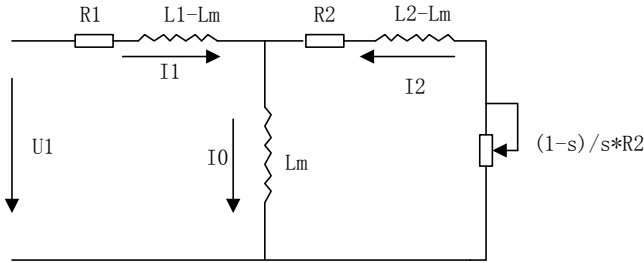


图 8-1 三相异步电动机等效电路

图中的  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_m$ 、 $I_0$  分别代表：定子电阻、转子电阻、定子自感、转子自感、互感、空载励磁电流；漏感为  $L_s=L-L_m$ 。

### 8.2 自辨识前的注意事项





- 电机参数自辨识是自动测算电机参数的过程，EM610 系列变频器可进行电机静止自辨识和电机旋转自辨识。
  - 电机静止自辨识适合在电机负载无法卸载情况下使用，仍可获得电机参数；
  - 电机旋转自辨识适合在电机负载可卸载情况下使用，操作前应将电机轴脱离负载，禁止电机带负载进行旋转自辨识操作。
- 在自辨识操作前应确保电机处于停止状态，否则自辨识不能正常进行。
- 自辨识操作只能在键盘控制时有效（即 F00.02=0）。
- 为保证电机参数自辨识正常进行，应正确设置被控电机的铭牌参数（F01.00 电机类型、F01.01 电机额定功率、F01.02 电机额定电压、F01.03 电机额定电流、F01.04


电机额定频率、F01.05 电机额定转速、F01.06 电机绕组接法、F01.07 电机额定功率因数)。按变频器规定功率配置 Y 系列电机则出厂时默认设置即可满足大部分要求

- 为了保证控制性能，电机与变频器功率等级应匹配，或一般只允许电机比变频器小一个规格。
- 电机参数自辨识操作正常结束后，F01.09~F01.13 的设定值将被更新并自动保存。
- F12.14=1 恢复出厂值时，F01.00~F01.13 功能码参数值的内容保持不变。

## 8.3 自辨识操作步骤

### 8.3.1 异步电机参数辨识

- 参数设定状态下设定 F23.00=0、F00.02=0，并使电机脱离负载。
- 根据电机铭牌参数分别设定 F01.00 电机类型、F01.01 电机额定功率、F01.02 电机额定电压、F01.03 电机额定电流、F01.04 电机额定频率、F01.05 电机额定转速、F01.06 电机绕组接法、F01.07 电机额定功率因数的功能码参数值。
- 设定 F01.34=1，按  键，变频器即开始对电机进行静止自辨识。  
或设定 F01.34=2，按  键，变频器即开始对电机进行旋转自辨识。
- 大约需要两分钟，电机自辨识完成，界面退出到初始上电状态。
- 自辨识过程中，若按 STOP/RESET 键  则显示“E24”参数辨识异常，按 STOP/RESET 键  则返回参数设定状态。

若自辨识失败，则显示“E24”参数辨识异常，按 STOP/RESET 键  则返回参数设定状态。

## 第9章 故障对策

### 9.1 故障内容

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，将会自由停车或减速停车，直至停止旋转。EM610 系列变频器的故障内容及对策如表 9-1 所示。

表 9-1 EM610 系列变频器的故障内容及对策

故障代码	故障类型	故障原因	故障对策
<i>SC</i>	短路故障/EMC故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对地短路</li> <li>2. 相间短路</li> <li>3. 外接制动电阻短路</li> <li>4. 加减速时间太短</li> <li>5. 逆变模块损坏</li> <li>6. 现场干扰</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查接线是否有短路现象。</li> <li>2. 适当延长加减速时间。</li> <li>3. 调查原因，实施相应对策后复位。</li> <li>4. 寻求技术支持。</li> </ol>
<i>HOC</i>	瞬时过流	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 变频器输出侧相间短路。</li> <li>2. 加减速时间太短。</li> <li>3. V/F 驱动方式时，V/F 曲线设置不合理。</li> <li>4. 启动时电机处于旋转状态。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查接线是否有短路现象。</li> <li>2. 延长加减速时间。</li> <li>3. 合理设置 V/F 曲线。</li> <li>4. 设定转速追踪启动有效或启动直流制动。</li> </ol>
<i>SOC</i>	稳态过流	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 使用超过变频器容量的电机或负载太重。</li> <li>6. 逆变模块损坏 (HOC)。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 更换适配的电机或变频器。</li> </ol>
<i>HOU</i>	瞬时过压	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 减速时间太短，电机再生能量太大。</li> <li>2. 电源电压太高。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 延长减速时间。</li> <li>2. 配合适的制动单元/制动电阻。</li> </ol>
<i>SOU</i>	稳态过压		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 将电源电压降到规定范围内。</li> </ol>
<i>SLU</i>	稳态欠压	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输入电源缺相。</li> <li>2. 输入电源接线端子松动。</li> <li>3. 输入电源电压降低太多。</li> <li>4. 输入电源上的开关触点老化。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查输入电源及接线。</li> <li>2. 旋紧输入接线端子螺钉。</li> <li>3. 检查空气开关、接触器。</li> </ol>
<i>ILP</i>	输入缺相	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 输入电源缺相。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查输入电源。</li> <li>2. 检查输入电源接线。</li> </ol>


			3. 检查接线端子是否松动。
<b><i>O L P</i></b>	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
<b><i>O L</i></b>	变频器过载	1. 加减速时间太短。 2. V/F 驱动方式时 V/F 曲线设置不合适。 3. 负载太重。 4.	1. 延长加减速时间。 2. 合理设置 V/F 曲线。 3. 更换与负载匹配的变频器。 4.
<b><i>O H</i></b>	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。	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。
<b><i>E 1 1</i></b>	参数设置冲突	1. 参数设置逻辑冲突	1. 查看故障前设置参数是否有逻辑不合理地方
<b><i>E 1 2</i></b>	电机过热	1. 电机温度传感器检测温度大于设定阈值。 2. 电机温度传感器断线。 3. 环境温度过高。 4. 负载过重。	1. 确认电机热保护阈值是否合适。 2. 检查传感器是否断线。 3. 加强电机散热。 4. 电机选型不合适。
<b><i>E 1 3</i></b>	电机过载	1. 加减速时间太短。 2. V/F 驱动方式时 V/F 曲线设置不合适。 3. 负载太重。	1. 延长加减速时间。 2. 合理设置 V/F 曲线。 3. 更换与负载匹配的电机。
<b><i>E 1 4</i></b>	外部故障	1. 外部设备故障端子动作。	1. 检查外部设备。
<b><i>E 1 5</i></b>	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 STOP/RESET 键复位，重试。 2. 寻求技术支持。
<b><i>E 1 6</i></b>	通讯异常	1. 在非连续通讯的系统中，启用了通讯超时。 2. SCI 通讯断线	1. 在非连续通讯的系统中，将 F10.03 设为 0.0。 2. 检查通讯线缆是否断开 3. 调整 F10.03 通讯超时时间
<b><i>E 1 7</i></b>	变频器温度传感器异常	1. 变频器温度传感器断开或者短路	1. 检查变频器温度传感器接线是否接好 2. 2. 寻求技术支持。
<b><i>E 1 8</i></b>	软启动继电器未吸合	1. 运行中断电。 2. 输入电源缺相。	1. 变频器停机后再断电，或者直接复位故障。



		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 输入电源接线端子松动。</li> <li>4. 输入电源电压降低太多。</li> <li>5. 输入电源上的开关触点老化。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 检查输入电源及接线。</li> <li>3. 旋紧输入接线端子螺钉。</li> <li>4. 检查空气开关、接触器。</li> </ol>
<b>E19</b>	电流检测电路异常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 驱动板或控制板检测电路损坏</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 寻求技术支持</li> </ol>
<b>E20</b>	失速故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 减速时间设置过短；</li> <li>2. 减速停车能耗制动异常；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设长减速时间；</li> <li>2. 检查能耗制动情况；</li> </ol>
<b>E21</b>	PID 反馈断线	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PID 反馈大于上限值 F24.24 或者小于下限值 F09.23，具体取决于反馈传感器类型</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 查看反馈线路是否脱落；</li> <li>2. 检查传感器是否工作异常；</li> <li>3. 调整反馈断线检测值至合理水平</li> </ol>
<b>E22</b>	编码器故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 编码器与 PG 卡之间的线没有接好</li> <li>2. PG 卡没有装好</li> <li>3. PG 卡选型不对或 F01.24 编码器类型选择错误。</li> <li>4. 编码器损坏。</li> <li>5. 现场干扰。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检测 PG 卡和编码器的接线是否正确</li> <li>2. 检查 PG 卡是否插好</li> <li>3. 确认 PG 卡选型和 F01.24 的参数设置。</li> <li>4. 更换编码器。</li> <li>5. 变频器输出电缆加磁环等电磁兼容措施。</li> </ol>
<b>E23</b>	键盘存储器故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 干扰使存储器读写错误。</li> <li>2. 存储器损坏。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按 STOP/RESET 键复位，重试。</li> <li>2. 寻求技术支持。</li> </ol>
<b>E24</b>	自辨识异常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 参数辨识过程中按下 STOP/RESET 键。</li> <li>2. 参数辨识过程中外部端子自由停止动作 FRS=ON。</li> <li>3. 未接电机。</li> <li>4. 旋转自学习电机未脱开负载。</li> <li>5. 电机故障。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 按 STOP/RESET 键复位。</li> <li>2. 检查变频器与电机之间的连线。</li> <li>3. 旋转自学习电机脱开负载</li> <li>4. 检查电机。</li> </ol>
<b>E25</b>	电机超速保护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 未接 PG 卡</li> <li>2. 编码器线数 F01.25 设置不对</li> <li>3. AB 相序 F01.27 不对</li> <li>4. 由于负载过大造成电机实际速度比变频器给定速度大或者负载将电机拉反了</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 接上 PG 卡或者换为 V/F 控制</li> <li>2. 按编码器说明书设置编码器线数</li> <li>3. 交换编码器 AB 相序的接线。</li> <li>4. 将负载减小或者换大一档的变频器和电机。</li> </ol>
<b>E26</b>	掉载保护	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电机电流小于掉载检测水平 F07.25，且维持检测时</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 负载过轻或者掉载检测水平设置不合理；</li> </ol>

		间 F07.26 以上 2. 电流检测模块损坏	2. 出现掉载的情况; 3. 寻求技术支持。
E27	累计上电时间到达	1. 设定的上电时间到	1. 联系经销商
E28	累计运行时间到达	1. 设定运行时间到	1. 联系经销商
E29	内部通信故障	1. 内部 SPI 通讯异常	1. 掉电再上电 2. 寻求技术支持
E30~ E32	保留		
E33	CANopen 通讯超时	1. 数据通信超时	1. 确保线路通畅后重新上电
E34	DeviceNET 无网络电源	1. 未检测到 DeviceNET 总线上 DC24V 电源	1. 电源恢复正常
E35	DeviceNET BUS-OFF	1. DeviceNET 总线 CAN_H 与 CAN_L 短路	1. 确保接线正常
E36	DeviceNET MACID 检测错误	1. 总线上已有相同站地址存在	1. 修改地址后重新上电
E37	DeviceNET IO 通讯超时	2. 在线状态下规定时间内未收到 IO 报文	1. 确保线路通畅后重新上电
E38	DeviceNET IO 映射错误	1. IO 轮询数据地址不存在	1. 确保输入正确的参数地址
E39	Profibus-DP 参数化数据错误	1. 主站发过来的参数化数据不符合规格	1. 接收到正确的参数化数据
E40	Profibus-DP 配置数据错误	1. 主站发过来的配置数据从站卡不支持	1. 接收到正确的配置数据
E41	Profibus-DP IO 连接断线	1. DP 卡在正常的的数据交换状态时, 长时间没接收到数据 (DP 卡与主站断线), 退出数据交换	1. 重新进入数据交换状态恢复故障
E43	开环转矩断料故障	1. 收卷: 收卷转速达到收卷上限频率; 线速度, 输出频率计算卷径持续减小 2. 放卷: 放卷转速达到放卷上限频率; 线速度, 输出频率	1. 收卷或者放卷断料

		计算卷径持续增大或为负	
--	--	-------------	--

当变频器发生上述故障后，若要退出故障状态，可按 STOP/RESET 键  复位清除或使用故障复位端子，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。

### 英文大写字体显示对照表：

<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>ll</i>	<i>y</i>
N	O	P	Q	R	S	T	U	X	Y

### 数字字体显示对照表：

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>0</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

## 9.2 故障分析

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的结果动作，可参照本节的分析内容实施相应的对策。若显示为故障代码，参照 9.1 的故障对策排除。


### 9.2.1 功能码参数不能设定

- 按 UP 键  和 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，必须停机才能修改。

F12.02 选择为 1 或 2 时，也会出现限制参数更改的情况，请将 F12.02 设置为 0。或者设置了用户密码时，也会出现同样情况。

### 9.2.2 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：检查功能码 F00.02 的设定。
  - 自由停车端子 FRS 与 COM 闭合：使自由停车端子 FRS 与 COM 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：修改使其无效。
  - 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。
- 电机只能单方向旋转
  - 反转禁止有效：当反转禁止代码参数 F00.21 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。

### 9.2.3 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时，若变频器的输出电流达到其设定的电流限幅水平，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。

### 9.2.4 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（F15.32）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电压（F07.07）时，输出频率保持不变，当直流母线电压低于 F07.07 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。

### 9.2.5 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（F00.23）。
  - 在变频器的输入侧设置噪声滤波器。
  - 在变频器的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3章接线所示的方法连接屏蔽线。

### 9.2.6 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。

### 9.2.7 机械振动

- 机械系统的固有频率与变频器载波频率共振

电机无问题，但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 F00.23 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。请使用振荡抑制功能（F05.13），或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。

### 9.2.8 变频器停止输出电机仍旋转

- 停车直流制动不足

- 停车直流制动转矩过小。请增大停车直流制动电流设定值（F04.21）。
- 停车直流制动时间过短。请增加停车直流制动时间设定值（F04.22）。一般情况下，请优先增大停车直流制动电流。

### 9.2.9 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 F00.16、F00.17 及 F00.18 是否适当。

## 第10章 保养与维护

### 10.1 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 10-1 所示。

表 10-1 定期检查内容

检查项目	检查内容	异常对策
主回路端子、控制回路端子螺丝钉	螺丝钉是否松动	用螺丝刀拧紧
散热片 PCB 印刷电路板	是否有灰尘、异物	用 4~6kg/cm <sup>2</sup> 压力的干燥压缩空气吹掉
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 4~6kgcm <sup>2</sup> 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条件的不同而不同。如表 10-2 所示变频器的更换期限仅供用户使用时参考。

表 10-2 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。

## 10.2 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。



## 第11章 选配件

### 11.1 制动电阻

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，其电动势能将通过变频器反相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。

制动电阻功率可按以下公式计算：

**电阻功率  $P_b$  = 变频器功率  $P \times$  制动频度  $D$**

负载或工况不同， $D$ （制动频度）取值有所区别。用户可根据实际情况在适当范围内取值，以下为  $D$  值推荐范围。

被动放卷——50%~60%；                      牵引/收卷机构——20%~30%

以下为 EM610 系列变频器做被动放卷时推荐使用的制动电阻值及电阻功率。

变频器机型	电机 (kW)	电阻阻值 ( $\Omega$ )	电阻功率 (W)	连接电阻的导线 ( $\text{mm}^2$ )
EM610-0R7-3B	0.75	$\geq 360$	$\geq 400$	1
EM610-1R5-3B	1.5	$\geq 180$	$\geq 800$	1.5
EM610-2R2-3B	2.2	$\geq 180$	$\geq 1100$	1.5
EM610-4R0-3B	4	$\geq 90$	$\geq 2000$	2.5
EM610-5R5-3B	5.5	$\geq 60$	$\geq 3000$	4
EM610-7R5-3B	7.5	$\geq 60$	$\geq 4000$	4
EM610-011-3B	11	$\geq 30$	$\geq 6000$	6
EM610-015-3B	15	$\geq 30$	$\geq 7500$	6
EM610-018-3B	18.5	$\geq 30$	$\geq 9000$	6
EM610-022-3/3B	22	$\geq 15$	$\geq 11000$	10
EM610-030-3/3B	30	$\geq 15$	$\geq 15000$	10
EM610-037-3/3B	37	$\geq 10$	$\geq 18500$	16
EM610-045-3/3B	45	$\geq 10$	$\geq 23000$	16
EM610-055-3/3B	55	$\geq 7.5$	$\geq 28000$	25
EM610-075-3/3B	75	$\geq 6$	$\geq 38500$	35

★：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。导线单相机型选用耐压 AC300V 以上，三相机型选用 AC450V 以上，耐温 105℃ 规格电缆。

## 11.2 制动单元

EM610 系列变频器 18.5kW 以上各规格，使用无内置制动单元型的（22~75kW 可选内置制动单元），需要选配我公司 BR100 系列制动单元，其功率范围为 18.5~315kW。本公司制动单元型号规格如下：

型号规格	使用场合	最小电阻 ( $\Omega$ )	平均制动电流 $I_{av}$ (A)	峰值电流 $I_{max}$ (A)	适用变频器功率 (kW)
BR100-045	能耗制动	10	45	75	18.5~45
BR100-160	能耗制动	6	75	150	55~160
BR100-315	能耗制动	3	120	300	185~315

★：BR100-160 在使用最小电阻时，制动单元制动频率  $D=33\%$  时可以连续工作； $D>33\%$  时需间断性工作，否则会出现过温保护故障。

## 11.3 连接导线的选择

由于所有的制动单元、制动电阻均工作在高电压  $>400VDC$ ，并处于非连续工作状态，请选取适当的导线。主回路接线规格选取参见表 11-1，配线时必须使用绝缘等级和截面都满足标准的电缆。

表 11-1 制动单元、制动电阻导线规格

规格型号	平均制动电流 $I_{av}$ (A)	峰值制动电流 $I_{max}$ (A)	铜芯电缆截面 ( $mm^2$ )
BR100-045	45	75	10
BR100-160	75	150	16
BR100-315	120	300	25

软电缆有更好的灵活性。因为电缆可能和高温设备有接触，建议使用铜芯、耐热软电缆或阻燃电缆。制动单元和变频器的距离要尽可能靠近，最远距离最好不要超过 2 米，否则直流侧电缆连线应该绞合起来并套磁环以减少辐射和电感。

制动单元，制动电阻，变频器之间导线长度如图 11-1 所示。

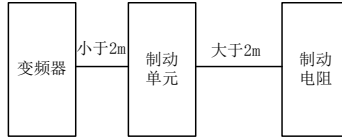


图 11-1 导线的长度

## 11.4 选件卡

### 11.4.1 I/O 扩展卡配置方案说明

I/O扩展卡用于变频器控制端子扩展，I/O卡具体型号如表 11-2所示

表 11-2 I/O 卡型号

规格型号	说明	端子功能
EC-I0-A1	I/O扩展卡	4路多功能数字信号输入：X8~X11 1路数字信号输出：Y3 1路模拟信号输入：AI4

### 11.4.2 PG 卡配置方案说明

EM610 变频器配备了多种通用 PG 卡，用户应根据编码器输出形式选择相应的 PG 卡，PG 卡具体型号如表 11-3 所示。

表 11-3 PG 卡型号一览表

规格型号	说明	编码器接口
EC-PG-O1	集电极开路输入 PG 卡	6PIN 接线端子
EC-PG-D1	差分输入 PG 卡	9PIN 接线端子
EC-PG-U1	UVW 差分输入 PG 卡	DB15 母座
EC-PG-R1	旋转变压器 PG 卡	DB9 母座

### 11.4.3 通讯卡配置方案说明

EM610 变频器配备了多种通讯扩展卡，扩展卡具体型号如表 11-4 所示。

表 11-4 通讯扩展卡型号一览表

规格型号	说明	通讯速率
EC-CM-C1	CANopen通讯卡	125kbps、250kbps、500kbps、1Mbps
EC-CM-D1	DeviceNet通讯卡	125kbps、250kbps、500kbps
EC-CM-P1	Profibus-DP通讯卡	波特率自适应

## 11.5 底座

EM610 系列有以下五种规格的变频器可附加与本机同宽的安裝底座，如图 11-2 所示，改为柜式安裝。如有需要，请在订货时提出，并自行安裝，具体请参照图 11-3。

底座地脚螺栓安装尺寸图请参照图 11-4 及表 11-5。

表 11-5 底座安装表

型号规格	底座高度 (mm)	W (mm)	H (mm)	d (mm)
EM610-055~075	165	300	243	13
EM610-090~132	253	300	243	13
EM610-160~200	253	300	258	13
EM610-220~280	308	416	293	13
EM610-315~400	300	500	340	13

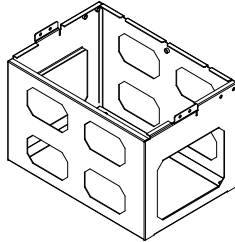


图 11-2 底座图示

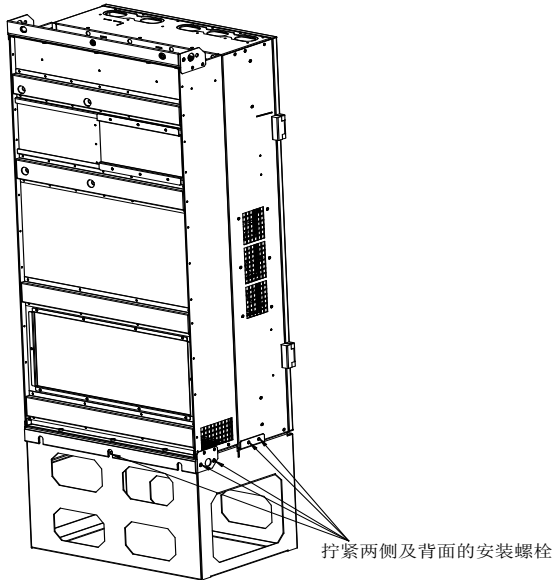


图 11-3 底座安装图示

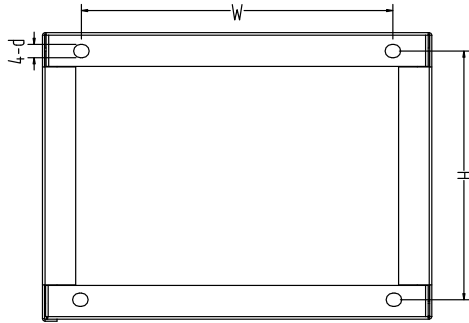
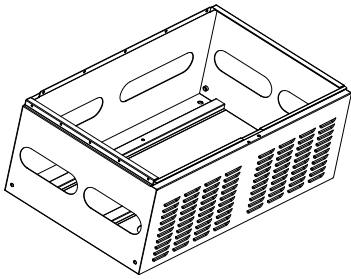
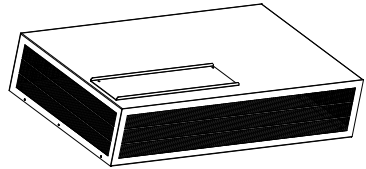


图 11-4 底座地脚螺栓安装尺寸图示

EM610 系列 450~560kW 大功率变频器可附加与本机同宽的安装底座及顶罩如图 11-6 所示，只更换底座或安装顶罩可将整机高度改为 2000mm，同时更换底座及安装顶罩可将整机高度改为 2200mm。如有需要，请在订货时提出，并自行安装，具体请参照图 11-6。



选配底座



选配顶罩

图 11-5 450~560kW 底座及顶罩图示

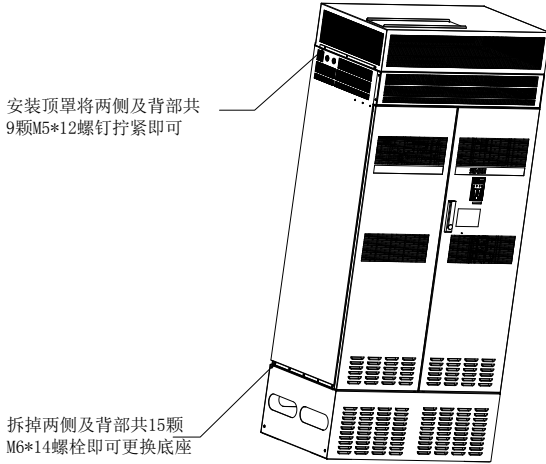


图 11-6 450~560kW 底座及顶罩安装示意图

### 11.6 上挂脚

M600 系列 450~560kW 大功率变频器可附加上挂脚，使机器背部靠墙安装，如有需要，请在订货时提出，并自行安装，具体请参照图 11-7。

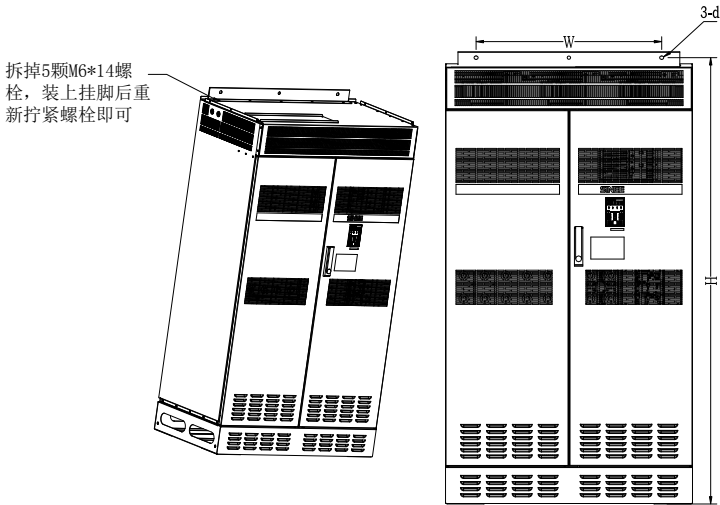


图 11-7 上挂脚安装示意图

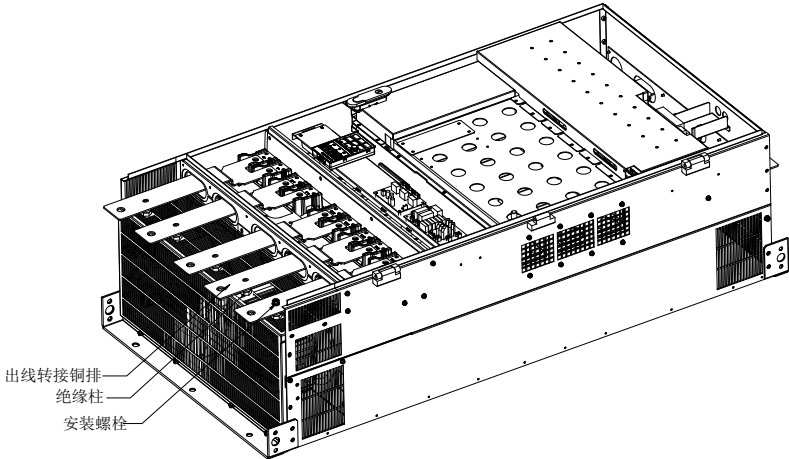
表 11-6 上挂脚安装尺寸表

规格	W (mm)	H (mm)	d (mm)
EM610-450-3	753	1825	14
EM610-500-3			
EM610-560-3			

## 11.7 进出线转接铜排

EM610 系列有以下两种规格的变频器可附加进出线转接铜排，改为机箱外接线，如图 11-8 所示。如有需要，请在订货时提出，并自行安装。

型号规格	选配件清单
EM610-220~280	进出线转接铜排、安装螺栓、绝缘柱
EM610-315~400	进出线转接铜排、安装螺栓、绝缘柱



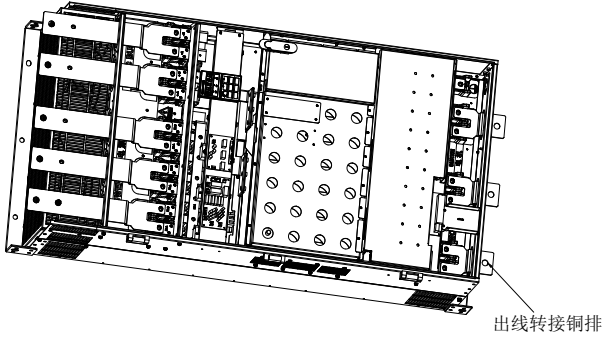


图 11-8 进出线转接铜排安装图示

## 11.8 液晶键盘

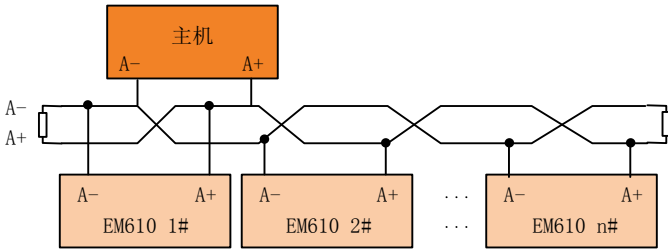
详细介绍请参见《液晶键盘用户手册》



## 第12章 MODBUS 通讯协议

### 12.1 适用范围

- 1、适用系列：EM610 系列
- 2、适用网络：支持 MODBUS-RTU 协议格式，具备 RS-485 总线的“单主多从”通讯网络。



### 12.2 接口方式

RS-485 异步半双工通讯模式，最低有效位优先发送；

RS-485 网络地址：1~247 可设，0 为广播地址；

RS-485 端子默认数据格式：1-8-N-1<sup>[2]</sup>（1-8-E-1，1-8-0-1，1-8-N-2，1-8-E-2 和 1-8-0-2 可选）；

RS-485 端子默认波特率：9600bps（4800bps、19200bps、38400bps、57600bps 和 115200bps 可选）；

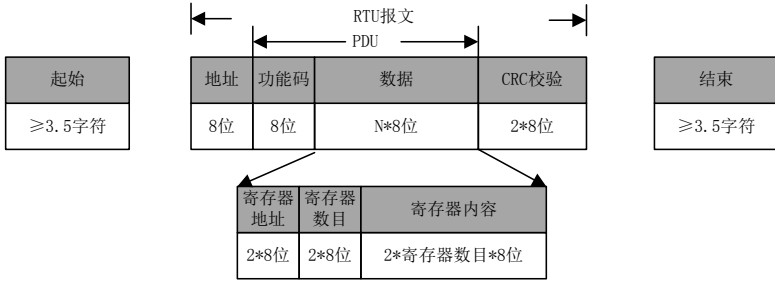
推荐使用双绞屏蔽线作为通讯线，以降低外部干扰对通讯的影响。

[2]：1-8-N-1，表示 1 起始位-每字节数据 8 个字符-无奇偶校验-1 停止位。E，偶校验。0，奇校验。

### 12.3 协议格式

#### 12.3.1 报文格式

如图 12-1 所示，一个标准的 MODBUS 报文包括起始标记、RTU 报文（Remote Terminal Unit，远程终端装置）和结束标记。



其中 RTU 报文包括地址码、PDU (Protocol DataUnit, 协议数据单元) 和 CRC<sup>[3]</sup> 校验。PDU 包括功能码和数据部分 (主要包括寄存器地址、寄存器数目和寄存器内容等, 各功能码其详细定义各不相同, 详见 12.3.3 功能码。)

[3]: CRC 校验低字节在前, 高字节在后

### 12.3.2 地址码

地址范围	用途
1~247	从机
0	广播

### 12.3.3 功能码

MODBUS 功能码分类图 12-2 所示。

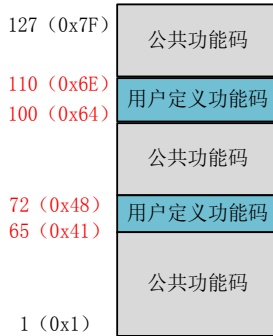


图 12-2 MODBUS 功能码分类

如表 12 - 1 所示, EM610 系列产品主要涉及**公共类功能码**。如 0x03 读多个寄存

器或状态字功能码、**0x06 写单个寄存器或命令功能码**、0x10 写多个寄存器或命令功能码和 0x08 诊断功能码。

另外，为了完成一些特定的功能，如写寄存器（RAM）但不存 EEPROM，在**用户定义功能码**中自定义了 0x41 写单个寄存器或命令功能码（不保存）和 0x42 写多个寄存器或命令功能码（不保存）。

当从设备接收到异常有效数据时，会返回相关异常信息（详见 12.3.7 异常信息响应）。为与正常通讯数据区分，特定义异常功能码。与正常请求功能码相对应，**异常功能码 = 请求功能码 + 0x80**。

表 12 - 1EM610 系列产品定义功能码

功能码	异常功能码	功能
03	83	读多个寄存器或状态字功能码
41	C1	写单个寄存器或命令功能码，不保存
42	C2	写多个寄存器或命令功能码，不保存
08	88	诊断功能码
06	86	写单个寄存器或命令功能码
10	90	写多个寄存器或命令功能码

以下几节针对因功能而各异的 PDU 部分做详细说明。

### 12.3.3.1 0x03 读多个寄存器或状态字功能码

在一个远程设备中，使用该功能码读取保持寄存器连续块的内容。请求 PDU 说明了起始寄存器地址和寄存器数量。

将响应报文中的寄存器数据分成每个寄存器有两字节，对于每个寄存器，第一个字节包括高位比特，第二个字节包括低位比特。

#### ● 请求 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x03</b>
起始地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 个字节	1~16

#### ● 响应 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x03</b>
字节数	1 个字节	2×N*
寄存器值	N*×2 个字节	

N\*=寄存器数量

● 错误 PDU

差错码	1 个字节	0x83
异常码	1 个字节	01 或 02 或 03 或 04

以下是一个请求读寄存器 F19.00~F19.05（最近一次故障相关信息）的实例：

请求		响应			
域名	(0x)	域名(正常)	(0x)	域名(异常)	(0x)
功能码	03	功能码	03	功能	83
起始地址 Hi	13	字节数	0C	异常码	03(例, 下同)
起始地址 Lo	00	寄存器值 Hi (F19.00)	00		
寄存器数量 Hi	00	寄存器值 Lo (F19.00)	11		
寄存器数量 Lo	06	寄存器值 Hi (F19.01)	00		
		寄存器值 Lo (F19.01)	00		
		寄存器值 Hi (F19.02)	00		
		寄存器值 Lo (F19.02)	00		
		寄存器值 Hi (F19.03)	01		
		寄存器值 Lo (F19.03)	2C		
		寄存器值 Hi (F19.04)	00		
		寄存器值 Lo (F19.04)	00		
		寄存器值 Hi (F19.05)	00		
		寄存器值 Lo (F19.05)	00		

由返回数据可知，之前变频器发生 17 (0011H)：温度传感器异常故障，当时输出频率为 0.00Hz、输出电流为 0.00A、母线电压为 300V (012CH)、加减速状态为待机和工作时间为 0hour。

★：目前 MODBUS 协议 0x03 功能码支持跨组读取多个功能码，但建议客户若无特殊需求，不要跨组读取，以便于在我司产品升级后客户的软件程序不用升级。

12.3.3.2 0x41 写单个寄存器或命令功能码（不保存）

在一个远程设备中，使用该功能码写单个非保持寄存器。

请求 PDU 说明了被写入寄存器的地址。

正常响应是请求的应答，在写入寄存器内容之后返回这个正常响应。

● 请求 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x41</b>
寄存器地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器值	2 个字节	0x0000~0xFFFF

- 响应 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x41</b>
寄存器地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器值	2 个字节	0x0000~0xFFFF

- 错误 PDU

差错码	1 个字节	<b>0xC1</b>
异常码	1 个字节	见表 12 - 4

以下是一个请求将主频率源 A (7001H) 改为“-50.00%”的实例:

请求		响应			
域名	(0x)	域名 (正常)	(0x)	域名(异常)	(0x)
功能	41	功能	41	功能	C1
寄存器地址 Hi	70	寄存器地址 Hi	70	异常码	03
寄存器地址 Lo	01	寄存器地址 Lo	01		
寄存器值 Hi	EC	寄存器值 Hi	EC		
寄存器值 Lo	78	寄存器值 Lo	78		

★: 用此功能码不能对“○”属性(运行时不可改)参数进行操作, 即只能修改“●”属性(运行时可修改)参数进行操作, 否则, 返回错误码 1。

### 12.3.3.3 0x42 写多个寄存器或命令功能码 (不保存)

在一个远程设备中, 使用该功能码写连续非保持寄存器块(1 至 16 个寄存器)。

在请求数据域中说明了请求写入的值。每个寄存器将数据分成两字节。

正常响应返回功能码、起始地址和被写入寄存器的数量。

- 请求 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x42</b>
起始地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 个字节	1~16
字节数	1 个字节	2×N*
寄存器值	N*×2 个字节	

N\*=寄存器数量

- 响应 PDU

功能码	1 个字节	0x42
起始地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 个字节	1~16

● 错误 PDU

差错码	1 个字节	0xC2
异常码	1 个字节	见表 12 - 4

以下是一个请求将加速时间 1 (F00.14) 设为 5.00, 减速时间 1 (F00.15) 设为 6.00 的实例:

请求		响应			
域名	(0x)	域名 (正常)	(0x)	域名(异常)	(0x)
功能	42	功能	42	功能	C2
起始地址 Hi	00	起始地址 Hi	00	异常码	03
起始地址 Lo	0E	起始地址 Lo	0E		
寄存器数量 Hi	00	寄存器数量 Hi	00		
寄存器数量 Lo	02	寄存器数量 Lo	02		
字节数	04				
寄存器值 Hi (F00.14)	01				
寄存器值 Lo (F00.14)	F4				
寄存器值 Hi (F00.15)	02				
寄存器值 Lo (F00.15)	58				

★: 用此功能码不能对“○”属性(运行时不可改)参数进行操作, 即只能修改“●”属性(运行时可修改)参数进行操作, 否则, 返回错误码 1。

#### 12.3.3.4 0x08 诊断功能码

Modbus 功能码 08 提供一系列测试, 用于检查客户机(主站)设备与服务器(从站)之间的通信系统, 或服务器中的各种内部差错状态。

这个功能使用询问中的 2 个字节的子功能码域来定义所执行的测试类型。服务器在正常的响应中

复制功能码和子功能码。一些诊断会导致远程设备通过正常响应的数据域返回相应数据。

通常, 向远程设备发送诊断功能, 不影响远程设备中的用户程序运行。诊断不能访问用户逻辑, 例如: 离散量和寄存器。某些功能可以任意地复位远程设备中的差错

计数器。

我司所用诊断功能主要为线路诊断（0000），用于测试主从机是否能正常通讯。对返回询问数据请求的正常响应是回送相同的数据。同时还复制功能码和子功能码。

● 请求 PDU

功能码	1 个字节	0x08
子功能码	2 个字节	0x0000~0xFFFF
数据	2 个字节	0x0000~0xFFFF

● 响应 PDU

功能码	1 个字节	0x08
子功能码	2 个字节	0x0000~0xFFFF
数据	2 个字节	0x0000~0xFFFF

● 错误 PDU

差错码	1 个字节	0x88
异常码	1 个字节	见表 12-4

● 子功能码

子功能	含义	数据域（请求）	数据域（响应）
0000	返回询问数据	任意	复制请求数据
...			

**0000:** 在响应中返回请求数据域中传递的数据。全部报文应该与请求报文一致。。

下表是一个请求远程设备返回询问数据的实例。它使用子功能码 0000。用两个字节数据域（0xA537）发送返回的数据。

请求		响应			
域名	(0x)	域名（正常）	(0x)	域名（异常）	(0x)
功能	08	功能	08	功能	88
子功能码 Hi	00	子功能码 Hi	00	异常码	03
子功能码 Lo	00	子功能码 Lo	00		
数据 Hi	A5	数据 Hi	A5		
数据 Lo	37	数据 Lo	37		

### 12.3.3.5 0x06 写单个寄存器或命令功能码

在一个远程设备中，使用该功能码写单个保持寄存器。

请求 PDU 说明了被写入寄存器的地址。

正常响应是请求的应答，在写入寄存器内容之后返回这个正常响应。

## ● 请求 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x06</b>
寄存器地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器值	2 个字节	0x0000~0xFFFF

## ● 响应 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x06</b>
寄存器地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器值	2 个字节	0x0000~0xFFFF

## ● 错误 PDU

差错码	1 个字节	<b>0x86</b>
异常码	1 个字节	见表 12-4

以下是一个请求将电机 1 驱动控制方式 (F00.01) 改为“2: FVC”的实例:

请求		响应			
域名	(0x)	域名 (正常)	(0x)	域名 (异常)	(0x)
功能	06	功能	06	功能	86
寄存器地址 Hi	00	寄存器地址 Hi	00	异常码	03
寄存器地址 Lo	01	寄存器地址 Lo	01		
寄存器值 Hi	00	寄存器值 Hi	00		
寄存器值 Lo	02	寄存器值 Lo	02		

★: 经常修改的变频器功能代码不能用 0x06 完成, 以免损坏变频器。

0x41“只改不存”用户自定义功能码对应 0x06 标准公共功能码——其功能码定义与相对应标准功能码相同 (请求、应答与错误 PDU 均相同), 不同之处为从机响应此用户自定义功能码时, 只修改 RAM 对应值, 而不保存至 EEPROM (保持寄存器)。

针对 F00.07 类经常修改功能码, 建议用 0x41 功能码完成 (修改主频率源 A 也可直接操作 7001H, 详见章节 12.3.3.2 和 12.3.4), 避免损坏变频器。具体操作如下所述。

请求		响应	
域名	(0x)	域名 (正常)	(0x)
功能	41	功能	41
寄存器地址 Hi	00	寄存器地址 Hi	00
寄存器地址 Lo	07	寄存器地址 Lo	07
寄存器值 Hi	13	寄存器值 Hi	13
寄存器值 Lo	88	寄存器值 Lo	88



以上数据表示把给定频率(F00.07)改为50.00Hz,即刻生效,但不存入EEPROM。即改写后,变频器以50.00Hz运行,但重新上电后以修改之前频率运行。

### 12.3.3.6 0x10 写多个寄存器或命令功能码

在一个远程设备中,使用该功能码写连续寄存器块(1至16个寄存器)。在请求数据域中说明了请求写入的值。每个寄存器将数据分成两字节。正常响应返回功能码、起始地址和被写入寄存器的数量。

#### ● 请求 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x10</b>
起始地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 个字节	1~16
字节数	1 个字节	2×N*
寄存器值	N*×2 个字节	

N\*=寄存器数量

#### ● 响应 PDU

功能码	1 个字节	<b>0x10</b>
起始地址	2 个字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 个字节	1~16

#### ● 错误 PDU

差错码	1 个字节	<b>0x90</b>
异常码	1 个字节	见表 12-4

以下是一个请求将 00 01 和 00 03 写入 F03.00 开始的 2 个寄存器(即设置 Y1 和 Y2 输出端子功能)的实例:

请求		响应			
域名	(0x)	域名(正常)	(0x)	域名(异常)	(0x)
功能	10	功能	10	功能	90
起始地址 Hi	03	起始地址 Hi	03	异常码	03
起始地址 Lo	00	起始地址 Lo	00		
寄存器数量 Hi	00	寄存器数量 Hi	00		
寄存器数量 Lo	02	寄存器数量 Lo	02		
字节数	04				
寄存器值 Hi (F03.00)	00				
寄存器值 Lo (F03.00)	01				
寄存器值 Hi (F03.01)	00				

寄存器值 Lo (F03.01)	03
------------------	----

★：经常修改的变频器功能代码不能用 0x10 完成，以免损坏变频器，详见章节 12.3.3.5 说明。

### 12.3.4 寄存器地址分布

表 12-2 MODBUS 协议寄存器地址定义详解

地址空间		说明	
功能码 0000H~6F63H		针对功能码 FXX.YY，其地址高位为 XX 的十六进制，地址低位为 YY 的十六进制。如 F12.03，其地址为 0C03H (12D=0CH, 03D=03H)。为避免频繁写 EEPROM 会导致存储器损坏，可以在地址前加 8000H。	
控制命令（只写） 7000H ~ 71FFH	7000H 控制字	0000H	无效指令
		0001H	正转运行
		0002H	反转运行
		0003H	JOG 正转
		0004H	JOG 反转
		0005H	减速停车
		0006H	快速停车
		0007H	自由停车
		0008H	故障复位
		0009H	+/-输入切换
		000BH	JOG 停车
		其它~00FFH	保留
	7001H	主通道频率 A 通讯给定	-100.00%~100.00% (100%=最大频率)
	7002H	辅通道频率 B 通讯给定	-100.00%~100.00% (100%=最大频率)
	7003H	转矩通讯给定	-200.00%~200.00% (100%=数字转矩给定)
	7004H~7005H	保留	
	7006H	VF 分离模式电压给定	0.00%~100.00% (数字给定基准)
	7007H~7009H	保留	
	700AH	上限频率通讯给定	0.00%~200.00% (数字给定基准)
	700BH	转矩控制的上限频率通讯给定	0.00%~200.00% (数字给定基准)
700CH~700EH	保留		
700FH	主从通讯给定	-100.00%~100.00% (最大值基准)	
7010H~7013H	保留		
7014H	外部故障	外部设备 (包括选件卡) 故障输入	

	7015H~701BH	保留		
	701CH	通讯张力给定	0.00%~100.00%	
	701DH	线速度通讯给定	0.0~3000.0m/min	
	701EH~71FFH	保留		
工作状态 7200H ~ 73FFH	7200H 状态字 1	Bit7~0 运行状态	00H	参数设定
			01H	从机运行
			02H	JOG 运行
			03H	自学习运行
			04H	从机停车
			05H	JOG 停车
			06H	故障状态
			07H	工厂自检
			08H~0FFH	保留
			Bit15~8 故障信息	00H
	xxH	变频器故障状态,“xx”为故障代码		
	7201H 状态字 2	Bit0 给定方向	1	-给定有效
			0	+给定有效
		Bit1 运行方向	1	频率输出反转
			0	频率输出正转
		Bit3~2 运行方式	00	速度控制方式
			01	转矩控制方式
			10	伺服控制方式
			11	保留
		Bit4 参数保护	1	参数保护有效
			0	参数保护无效
		Bit6~5	保留	
			00	键盘控制
		Bit8~7 给定方式	01	端子控制
	10		通讯控制	
	11		保留	
	保留			
	Bit9	保留		
	Bit15~10	保留		
	7202H 监视频率+/- 状态字 1 (1: -; 0: +)	Bit0	输出频率	
		Bit1	输入频率	
		Bit2	同步频率	
Bit3		PG 反馈频率		
Bit4		估算反馈频率		
Bit5		估算滑差频率		
Bit6		负载速度		

		Bit15~7	保留							
	7203H	输出频率								
	7204H	输出电压								
	7205H	输出功率								
	7206H	运行转速								
	7207H	母线电压								
	7208H	输出转矩								
	7209H	开关量输入 1	15	14	13	12	11	10	9	8
*			*	*	*	*	X11	X10	X9	
7			6	5	4	3	2	1	0	
			X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
	720AH	开关量输入 2	15	14	13	12	11	10	9	8
VX8			VX7	VX6	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1	
7			6	5	4	3	2	1	0	
			*	*	*	*	AI4	AI3	AI2	AI1
	720BH	开关量输出 1	15	14	13	12	11	10	9	8
*			*	*	*	*	*	*	*	
7			6	5	4	3	2	1	0	
			*	*	*	Y3	Y2	Y1	R2	R1
	720CH	开关量输出 2	15	14	13	12	11	10	9	8
VY8			VY7	VY6	VY5	VY4	VY3	VY2	VY1	
7			6	5	4	3	2	1	0	
			*	*	*	*	*	*	*	*
	720DH	前二次故障								
	720EH	前三次故障								
	720FH	最近一次故障								
	7210H	最近一次故障输出频率								
	7211H	最近一次故障输出电流								
	7212H	最近一次故障母线电压								
	7213H	最近一次故障运行状态								
	7214H	最近一次故障工作时间								
	7215H	设定加速时间								
	7216H	设定减速时间								
	7217H	累计长度								
	7218H	保留								
	7219H	UP/DOWN 偏移频率符号 (0/1: +/-)								
	7220H~73FFH	保留								
产品信息 7500H ~	7500H	性能软件序列号 1				与功能码 F12. 22 对应				
	7501H	性能软件序列号 2				与功能码 F12. 23 对应				
	7502H	功能软件序列号 1				与功能码 F12. 24 对应				
	7503H	功能软件序列号 2				与功能码 F12. 25 对应				

75FFH	7504H	键盘软件序列号 1	与功能码 F12.26 对应
	7505H	键盘软件序列号 2	与功能码 F12.27 对应
	7506H	产品序列号 1	与功能码 F12.28 对应
	7507H	产品序列号 2	与功能码 F12.29 对应
	7508H	产品序列号 3	与功能码 F12.30 对应
	7509H~75FFH	保留	
其它	保留		

### 12.3.5 帧数据长度定义

MODBUS 报文 RTU 帧 PDU 部分读/写寄存器数量在 1~16 范围内。针对不同功能码，其 RTU 帧实际长度会有不同，详见表 12-3 所示。

表 12-3 RTU 帧长度与功能码对照表

功能码 (0x)	RTU 帧长度 (字节)			最大长度 (字节)
	请求	正常响应	异常响应	
03	8	$5+2N_r^{[4]}$	5	37
41 (06)	8	8	5	8
08	8	8	5	8
42 (10)	$9+2N_w^{[5]}$	8	5	41

[4]:  $N_r \leq 16$ , 表示请求读寄存器的数量;

[5]:  $N_w \leq 16$ , 表示请求写寄存器的数量;

[6]:  $N_r+N_w \leq 16$ ;

### 12.3.6 CRC 校验

CRC 校验低字节在前，高字节在后。

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 寄存器的内容即为 CRC 校验的值。
- (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-->0)
    {
        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);
}
```

以上只为 CRC 校验理论阐述，运用此方法执行时间较长，特别是校验数据较长时，计算时间过长，故引用以下两种查表方法，分别针对 16 位和 8 位控制器。



```

0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C,
0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5, 0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0,
0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54,
0x9C, 0x5C, 0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98,
0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
};

```

```

Uint16CRC(Uint8 * buffer, Uint8 crc_len)
{
    Uint8  crc_i, crc_lsb, crc_msb;
    Uint16 crc;
    crc_msb = 0xFF;
    crc_lsb = 0xFF;
    while(crc_len--)
    {
        crc_i = crc_lsb ^ *buffer;
        buffer ++;
        crc_lsb = crc_msb ^ crc_l_tab[crc_i];
        crc_msb = crc_h_tab[crc_i];
    }
    crc = crc_msb;
    crc = (crc << 8) + crc_lsb;
    return crc;
}

```

- 16 位处理器 CRC16 查表：（此程序最终返回结果为高字节在前，发送时请颠倒）

```

const Uint16 crc_table[256] = {
0x0000, 0xC1C0, 0x81C1, 0x4001, 0x01C3, 0xC003, 0x8002, 0x41C2, 0x01C6, 0xC006
, 0x8007, 0x41C7, 0x0005, 0xC1C5, 0x81C4, 0x4004, 0x01CC, 0xC00C, 0x800D, 0x41CD
, 0x000F, 0xC1CF, 0x81CE, 0x400E, 0x000A, 0xC1CA, 0x81CB, 0x400B, 0x01C9, 0xC009

```



```
, 0x8008, 0x41C8, 0x01D8, 0xC018, 0x8019, 0x41D9, 0x001B, 0xC1DB, 0x81DA, 0x401A
, 0x001E, 0xC1DE, 0x81DF, 0x401F, 0x01DD, 0xC01D, 0x801C, 0x41DC, 0x0014, 0xC1D4
, 0x81D5, 0x4015, 0x01D7, 0xC017, 0x8016, 0x41D6, 0x01D2, 0xC012, 0x8013, 0x41D3
, 0x0011, 0xC1D1, 0x81D0, 0x4010, 0x01F0, 0xC030, 0x8031, 0x41F1, 0x0033, 0xC1F3
, 0x81F2, 0x4032, 0x0036, 0xC1F6, 0x81F7, 0x4037, 0x01F5, 0xC035, 0x8034, 0x41F4
, 0x003C, 0xC1FC, 0x81FD, 0x403D, 0x01FF, 0xC03F, 0x803E, 0x41FE, 0x01FA, 0xC03A
, 0x803B, 0x41FB, 0x0039, 0xC1F9, 0x81F8, 0x4038, 0x0028, 0xC1E8, 0x81E9, 0x4029
, 0x01EB, 0xC02B, 0x802A, 0x41EA, 0x01EE, 0xC02E, 0x802F, 0x41EF, 0x002D, 0xC1ED
, 0x81EC, 0x402C, 0x01E4, 0xC024, 0x8025, 0x41E5, 0x0027, 0xC1E7, 0x81E6, 0x4026
, 0x0022, 0xC1E2, 0x81E3, 0x4023, 0x01E1, 0xC021, 0x8020, 0x41E0, 0x01A0, 0xC060
, 0x8061, 0x41A1, 0x0063, 0xC1A3, 0x81A2, 0x4062, 0x0066, 0xC1A6, 0x81A7, 0x4067
, 0x01A5, 0xC065, 0x8064, 0x41A4, 0x006C, 0xC1AC, 0x81AD, 0x406D, 0x01AF, 0xC06F
, 0x806E, 0x41AE, 0x01AA, 0xC06A, 0x806B, 0x41AB, 0x0069, 0xC1A9, 0x81A8, 0x4068
, 0x0078, 0xC1B8, 0x81B9, 0x4079, 0x01BB, 0xC07B, 0x807A, 0x41BA, 0x01BE, 0xC07E
, 0x807F, 0x41BF, 0x007D, 0xC1BD, 0x81BC, 0x407C, 0x01B4, 0xC074, 0x8075, 0x41B5
, 0x0077, 0xC1B7, 0x81B6, 0x4076, 0x0072, 0xC1B2, 0x81B3, 0x4073, 0x01B1, 0xC071
, 0x8070, 0x41B0, 0x0050, 0xC190, 0x8191, 0x4051, 0x0193, 0xC053, 0x8052, 0x4192
, 0x0196, 0xC056, 0x8057, 0x4197, 0x0055, 0xC195, 0x8194, 0x4054, 0x019C, 0xC05C
, 0x805D, 0x419D, 0x005F, 0xC19F, 0x819E, 0x405E, 0x005A, 0xC19A, 0x819B, 0x405B
, 0x0199, 0xC059, 0x8058, 0x4198, 0x0188, 0xC048, 0x8049, 0x4189, 0x004B, 0xC18B
, 0x818A, 0x404A, 0x004E, 0xC18E, 0x818F, 0x404F, 0x018D, 0xC04D, 0x804C, 0x418C
, 0x0044, 0xC184, 0x8185, 0x4045, 0x0187, 0xC047, 0x8046, 0x4186, 0x0182, 0xC042
, 0x8043, 0x4183, 0x0041, 0xC181, 0x8180, 0x4040} ;
```

```
UInt16 CRC16(UInt16 *msg , UInt16 len){
    UInt16 crcL = 0xFF , crcH = 0xFF;
    UInt16 index;
    while(len--){
        index = crcL ^ *msg++;
        crcL = ((crc_table[index] & 0xFF00) >> 8) ^ (crcH);
        crcH = crc_table[index] & 0xFF;
    }
}
```

```

}
return (crcH<<8) | (crcL);
}

```

### 12.3.7 异常信息响应

当主站设备向从站设备发送请求时，主站希望得到一个正常的响应。主站的查询可能导致下列四种事件之一：

- 如果从站设备接收到无通信错误的请求，并且可以正常的处理询问，那么从站设备将返回一个正常的响应；
- 如果由于通信错误，从站设备没有接收到请求，那么不能返回信息。从站设备将视之为超时；
- 如果从站设备收到请求，但是检测到一个通信错误（奇偶校验、地址、帧错误等），那么不会返回响应。从站设备将视之为超时；
- 如果从站设备接收到无通信错误的请求，但是不能处理这个请求（如请求读一个不存在的寄存器等），从站将返回一个异常响应，通知主站错误的实际情况。

异常响应报文有两个与正常响应不同的域：

- **功能码域：**在正常响应中，从站在相应的功能码域复制原始请求的功能码。所有功能码的 MSB 都为 0。在异常响应中，从站设置功能码的 MSB 为 1。即  
**异常响应功能码=正常响应功能码+0x80**
- **数据域：**在正常响应中，从站可以在数据域中返回数据，在异常响应中从站在数据域中返回异常码。具体已定义异常码如表 12 - 4 异常码定义所示。

表 12 - 4 异常码定义

异常码	名称	含义
01H	非法功能	从站（变频器）接收到的功能码超出已配置范围（详见 12.3.3 功能码）
02H	非法数据地址	从站（变频器）接收到的数据地址是不允许的地址；特别是，寄存器起始地址和传输长度的组合是无效的（详见 12.3.4 寄存器地址分布）
03H	非法数据帧	从站（变频器）检测到询问数据帧长度或者 CRC 校验不对

04H	从设备故障	从站（变频器）试图执行请求操作时发生不可恢复差错，可能原因有逻辑错误或写 EEPROM 失败等
05H	数据超范围	从站（变频器）接收到的数据超出对应寄存器最小值～最大值范围
06H	参数只读	当前寄存器为只读，不能进行写操作
07H	参数运行中不可改	变频器处于运行状态，当前寄存器不能进行写操作，若需操作，请停机
08H	参数受密码保护	当前寄存器受密码保护

## 12.4 协议说明

### 12.4.1 帧间和帧内时间间隔定义

一个完整的 MODBUS 报文不仅包含必须的数据单元，也要有起始和结束标识。因此，如图 12-1 或图 12-3 所示，特定义大于等于 3.5 个字符传输时间的空闲电平作为起止标志，且在报文传输过程中若出现大于 1.5 个字符传输时间的空闲电平则认为传输异常。

具体起止和异常间隔时间与波特率相关，具体如表 12-5 所示。如波特率为 9600bps，采样周期为 1ms 时，则起止时间间隔为大于等于 4ms ( $3.5 \times 10 / 9600 = 3.64 \approx 4$ ) 的空闲电平，异常数据间隔时间为一帧数据各位之间间隔大于等于 2ms ( $1.5 \times 10 / 9600 = 1.56 \approx 2$ ) 且小于 4ms 的空闲电平（则正常数据位之间的空闲电平小于等于 1ms）。

表 12-5 时间间隔与波特率对照表 ( $t_{\text{调}}=1\text{ms}$ )

波特率 (bps)	起止间隔时间 $T_{\text{间}} (t_{\text{调}})$	异常间隔时间 $T_{\text{异}} (t_{\text{调}})$	备注
4800	8	4	正常帧允许 $\leq 3\text{ms}$ 的空闲点电平，当出现 $\geq 8\text{ms}$ 的空闲电平则表明一帧数据结束
9600	4	2	正常帧允许 $\leq 1\text{ms}$ 的空闲点电平，当出现 $\geq 4\text{ms}$ 的空闲电平则表明一帧数据结束
19200	2	1	正常帧允许 $< 1\text{ms}$ 的空闲点电平，当出现 $\geq 2\text{ms}$ 的空闲电平则表明一帧数据结束
更高	1	1	当出现 1ms 的空闲电平这表明一帧结束

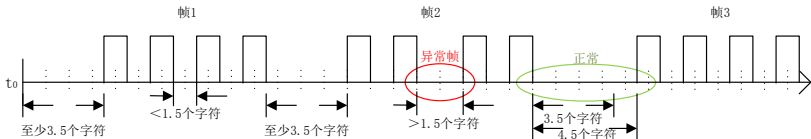


图 12-3 数据帧正误示意图

### 12.4.2 数据帧处理

接收完一帧数据后，系统要先进行预处理，判断是否为发给本机的合法帧，然后再判断数据是否正确，最后进行相应处理。若接收帧不是合法帧，则不会回发数据；若接收帧为合法帧，但是不正确，会回发相应异常信息帧。

合法帧：满足地址（本机或者广播）和长度（不小于 3）条件。

正确帧：为合法帧，且涉及内存地址正确、内存内容在定义范围内且当前可被处理。

### 12.4.3 应答延时

定义变频器从接收到有效数据帧<sup>[7]</sup>（RS-485 网络上的数据，不同于键盘发送的指令），到解析数据，然后开始返回数据的时间间隔，为应答延时（由功能码 F10.04 设定）。因标准协议定义了起止符，故不可能没有应答延时，至少为“3.5 字符时间间隔 + 1ms（485 协议芯片稳定时间， $t_{\text{等}2}$ ）”，具体最短时间间隔与波特率相关。如波特率为 9600bps，最短应答延时为 5ms（ $3.5 \times 10 / 9600 + 1 = 4.64 \approx 5$ ）。

**若通讯数据涉及 EEPROM 操作，时间间隔会加长。**

*[7]:有效数据帧: 由外部主站 (不是键盘) 发给本机, 且功能码、数据长度和 CRC 都正确的数据。*

图 12-4 中，数据发送段（ $t_{\text{发}}$ ）、发送结束符段（ $t_{\text{等}1}$ ）、75176 转发送等待段（ $t_{\text{等}2}$ ）、数据返回段（ $t_{\text{返}}$ ）和 75176 转接收等待段（ $t_{\text{等}3}$ ）

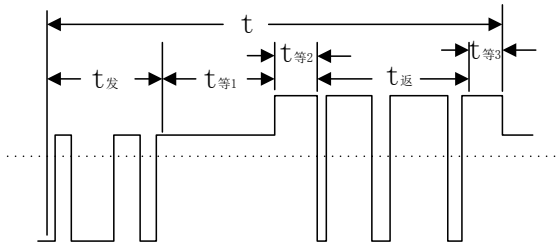


图 12-4 完整数据帧时序解析图

### 12.4.4 通讯超时

定义从站（变频器）从前一次接收到有效数据帧开始到下一次接收到有效数据帧结束时间间隔为通讯时间间隔  $\Delta t$ ，若  $\Delta t$  大于既定时间（功能码 F10.03 设定；若设为 0，则此功能无效），则认为通讯超时。

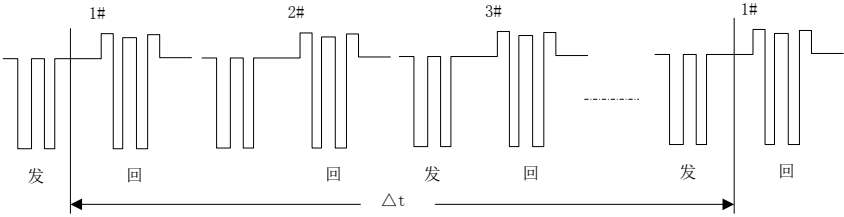


图 12-5485 网络链路数据示意图

## 12.5 举例说明

### 1) 变频器正转运行

发：01 41 70 0000 01 E6 C5

回：01 41 70 0000 01 E6 C5（正常时）

回：01 C1 04 70 53（异常时，假设为从设备故障）

	发送		正常返回		异常返回	
*	帧头	≥3.5字符空闲				
1	地址	01	地址	01	地址	01
2	功能码	41	功能码	41	功能码	C1
3	寄存器地址Hi	70	寄存器地址Hi	70	异常码	04（假设）
4	寄存器地址Lo	00	寄存器地址Lo	00	CRC校验Lo	70
5	寄存器值Hi	00	寄存器值Hi	00	CRC校验Hi	53
6	寄存器值Lo	01	寄存器值Lo	01		
7	CRC校验Lo	E6	CRC校验Lo	E6		
8	CRC校验Hi	C5	CRC校验Hi	C5		
*	帧尾	≥3.5字符空闲				

### 2) 变频器停车

发：01 41 70 0000 07 66 C7

回：01 41 70 0000 07 66 C7（正常时）

回：01 C1 04 70 53（异常时，假设为从设备故障）

	发送		正常返回		异常返回	
*	帧头	≥3.5字符空闲				
1	地址	01	地址	01	地址	01
2	功能码	41	功能码	41		

	寄存器地址Hi	70	寄存器地址Hi	70		
4	寄存器地址Lo	00	寄存器地址Lo	00	CRC校验Lo	70
5	寄存器值Hi	00	寄存器值Hi	00	CRC校验Hi	53
6	寄存器值Lo	07	寄存器值Lo	7		
7	CRC校验Lo	66	CRC校验Lo	66		
8	CRC校验Hi	C7	CRC校验Hi	C7		
*	帧尾	≥3.5字符空闲				

3) 改变运行频率 (如 50.00Hz/1388H)

发: 01 41 00 07 13 88 81 52

回: 01 41 00 07 13 88 81 52 (正常时)

回: 01 C1 04 70 53 (异常时, 假设为从设备故障)

	发送		正常返回			异常返回
*	帧头	≥3.5字符空闲				
1	地址	01	地址	01	地址	01
2	功能码	41	功能码	41	功能码	C1
3	寄存器地址Hi	00	寄存器地址Hi	00	异常码	04 (假设)
4	寄存器地址Lo	07	寄存器地址Lo	07	CRC校验Lo	70
5	寄存器值Hi	13	寄存器值Hi	13	CRC校验Hi	53
6	寄存器值Lo	88	寄存器值Lo	88		
7	CRC校验Lo	81	CRC校验Lo	81		
8	CRC校验Hi	52	CRC校验Hi	52		
*	帧尾	≥3.5字符空闲				

4) 读取最近一次故障信息 (读取 F19.00~F19.05 功能码)

发: 01 03 13 00 00 06 C1 4C

回: 01 03 0C 00 11 00 00 00 00 01 2C 00 00 00 0053 5B (正常时)

回: 01 83 04 40 F3 (异常时, 假设为从设备故障)

	发送		正常返回			异常返回
*	帧头	≥3.5字符空闲				
1	地址	01	地址	01	地址	01
2	功能码	03	功能码	03	功能码	83
3	起始地址 Hi	13	字节数	0C	异常码	04 (假设)
4	起始地址 Lo	00	寄存器值 Hi (F19.00)	00	CRC校验Lo	40

5	寄存器数量 Hi	00	寄存器值 Lo (F19.00)	11	CRC校验Hi	F3
6	寄存器数量 Lo	06	寄存器值 Hi (F19.01)	00		
7	CRC校验Lo	C1	寄存器值 Lo (F19.01)	00		
8	CRC校验Hi	4C	寄存器值 Hi (F19.02)	00		
9			寄存器值 Lo (F19.02)	00		
10			寄存器值 Hi (F19.03)	01		
11			寄存器值 Lo (F19.03)	2C		
12			寄存器值 Hi (F19.04)	00		
13			寄存器值 Lo (F19.04)	00		
14			寄存器值 Hi (F19.05)	00		
15			寄存器值 Lo (F19.05)	00		
16			CRC校验Lo	53		
17			CRC校验Hi	5B		
*	帧尾	≥3.5字符空闲				

## 5) 检查线路是否连通

发: 01 08 00 00 AA 55 5E 94

回: 01 08 00 00 AA 55 5E 94 (正常时)

回: 01 88 04 47 C3 (异常时, 假设为从设备故障)

	发送		正常返回		异常返回	
*	帧头	≥3.5字符空闲				
1	地址	01	地址	01	地址	01
2	功能	08	功能	08	功能码	88
3	子功能码 Hi	00	子功能码 Hi	00	异常码	04 (假设)
4	子功能码 Lo	00	子功能码 Lo	00	CRC校验Lo	47
5	数据 Hi	AA	数据 Hi	AA	CRC校验Hi	C3
6	数据 Lo	55	数据 Lo	55		
7	CRC校验Lo	5E	CRC校验Lo	5E		
8	CRC校验Hi	94	CRC校验Hi	94		
*	帧尾	≥3.5字符空闲				

6) 将载波频率 (F00.23) 改为 4.0kHz。(因为此类功能码一般改后希望存 EEPROM, 故用 0x06 功能码)。

发: 01 06 00 17 00 28 39 D0

回: 01 06 00 17 00 28 39 D0 (正常时)

回: 01 86 04 43 A3 (异常时, 假设为从设备故障)

	发送		正常返回		异常返回	
*	帧头	≥3.5字符空闲				

EM610 系列张力控制专用变频器用户手册

1	地址	01	地址	01	地址	01
2	功能码	06	功能码	06	功能码	86
3	寄存器地址Hi	00	寄存器地址Hi	00	异常码	04 (假设)
4	寄存器地址Lo	17	寄存器地址Lo	17	CRC校验Lo	43
5	寄存器值Hi	00	寄存器值Hi	00	CRC校验Hi	A3
6	寄存器值Lo	28	寄存器值Lo	28		
7	CRC校验Lo	39	CRC校验Lo	39		
8	CRC校验Hi	D0	CRC校验Hi	D0		
*	帧尾	≥3.5字符空闲				



## 附I. 多功能 I/O 扩展卡 (EC-I0-A1)

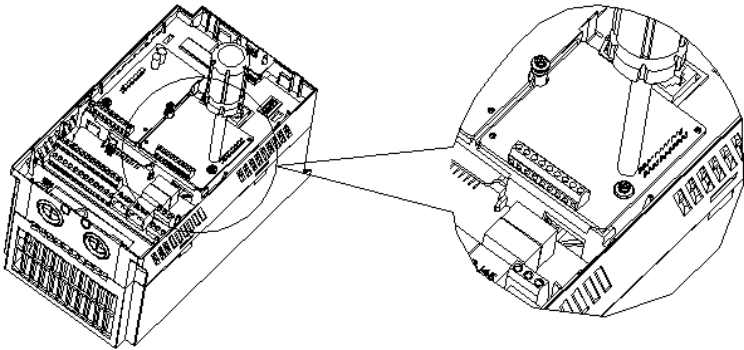
### I.1 概述

EC-I0-A1 卡用于 EM610 系列变频器控制端子扩展，其包含以下资源：

项目	规格	说明
输入	4 路多功能数字输入	
	1 路模拟电压信号输入	支持-10V~+10V 电压输入或 PT100/PT1000 温度传感器
输出	1 路数字信号输出	

### I.2 机械安装说明

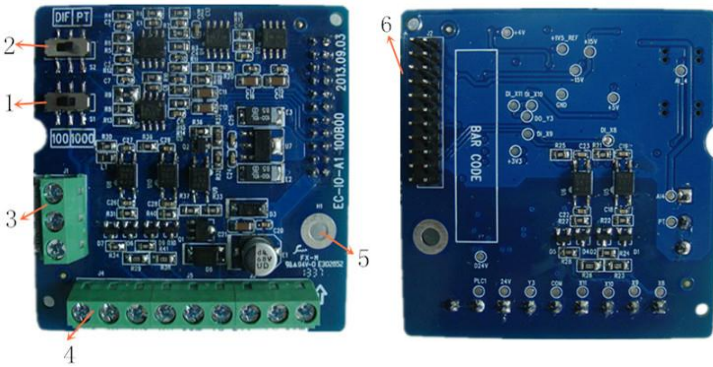
- 请将 I/O 扩展卡安装于 EC-B 扩展槽内（注意安装端正及卡扣到位）。
- 请在变频器安全断电的情况下拆装 I/O 扩展卡。



图附 1 I/O 扩展卡安装示意图

对准 I/O 扩展卡与扩展槽的接口与定位孔，用螺丝固定

● 实物图如下。



正面图

背面图

- |           |          |           |
|-----------|----------|-----------|
| 1. 拨板开关   | 2. 拨板开关  | 3. 模拟信号接口 |
| 4. 数字信号接口 | 5. 螺丝定位孔 | 6. 变频器接口  |

### I.3 扩展端子功能说明

表附 1 IO 扩展卡端子功能

类别	端子标号	端子名称	端子功能说明
辅助电源	24V-COM	+24V 供电电源	为数字输入输出端子提供工作电源
	PLC	多功能输入公共端	出厂时默认为与 24V 连接 当用外部电源驱动数字输入端子时，需与 24V 端子断开，并与外部电源连接
数字输入	X8	多功能输入端子 8	光耦隔离，兼容 NPN, PNP 双极性输入 输入阻抗：4.5 kΩ 输入电压范围：9~30V 接线方式参考图 3-17
	X9	多功能输入端子 9	
	X10	多功能输入端子 10	
	X11	多功能输入端子 11	
多功能输出	Y3-COM	集电极开路输出端子	光耦隔离，集电极开路输出 最大输出电压：DC48V 输出电流：50mA
模拟输入	AI4-GND	模拟输入端子 4	输入范围：DC -10V~+10V，由 IO 扩展

			卡上开关 S2 选择电压输入模式 输入阻抗：电压模式 1MΩ
	PT-GND	温度传感器输入	PT100, PT1000 温度传感器输入 由 I0 扩展卡上开关 S1, S2 选择工作模式

表附 2 IO 扩展卡拨板开关功能

S1	S2	功能								
----- -----	<table border="1"> <tr> <td>DIF</td> <td>PT</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	DIF	PT	S2	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	AI4 电压输入有效 PT 输入无效				
DIF	PT									
S2	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									
<table border="1"> <tr> <td>100</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	100	1000	S1	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td>DIF</td> <td>PT</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	DIF	PT	S2	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	AI4 电压输入无效 PT 输入为 PT100 温度传感器
100	1000									
S1	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>									
DIF	PT									
S2	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
<table border="1"> <tr> <td>100</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	100	1000	S1	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td>DIF</td> <td>PT</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	DIF	PT	S2	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	AI4 电压输入无效 PT 输入为 PT1000 温度传感器
100	1000									
S1	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									
DIF	PT									
S2	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>									

## 附II. 通用编码器扩展卡(PG 卡)

### II.1 概述

当用户使用闭环矢量控制时，须向本公司购买合适的 PG 卡。

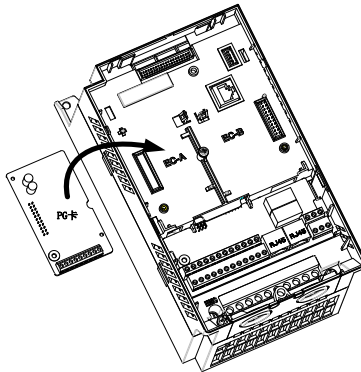
- 配置方案说明：

EM600 变频器配备了多种通用 PG 卡，用户应根据编码器输出形式选择相应的 PG 卡，PG 卡具体型号参见下表：

规格型号	说明	编码器接口
EC-PG-01	能与集电极开路输出编码器、推挽互补输出编码器及电压输出编码器配合使用。	6PIN 接线端子
EC-PG-02	能与集电极开路输出编码器、推挽互补输出编码器及电压输出编码器配合使用，并带有分频输出功能，输出为集电极开路输出	输入：6PIN 接线端子 输出：4PIN 接线端子
EC-PG-D1	支持差分输出编码器（线驱动输出编码器）与省线式 UVW 差分输出编码器。	9PIN 接线端子
EC-PG-D3	支持差分输出编码器（线驱动输出编码器）与省线式 UVW 差分输出编码器，并带有分频输出功能，输出为集电极开路输出	输入：9 PIN 接线端子 输出：4PIN 接线端子
EC-PG-U1	UVW 差分输入 PG 卡	DB15 母座
EC-PG-R1	旋转变压器 PG 卡	DB9 母座

### II.2 机械安装说明：

- 请将 PG 卡安装于 EC-A 扩展槽内（注意安装端正及卡扣到位）。
- 请在变频器安全断电的情况下拆装 PG 卡。



图附 2 PG 卡安装示意图

● 实物图如下。



EC-PG-01



EC-PG-D1



EC-PG-D3



EC-PG-U1



EC-PG-R1

**II.3 规格及接线端子信号定义说明:**

表附 3 集电极开路输入 PG 卡 (EC-PG-01) 端子信号说明

序号	端子信号	说明
1	PE	屏蔽接线端
2	12V	电源输出电压: 12V ± 5% 最大输出电流: 200mA
3	COM	电源及信号公共端
4	A	编码器信号输入, 单端输入 最高响应频率 80kHz
5	B	
6	Z	

表附 4 OC 门分频 PG 卡 (EC-PG-02) 端子信号说明

序号	端子信号	说明
1	PE	屏蔽接线端
2	12V	电压: 12V ± 5% 最大电流: 200mA
3	COM	电源及信号公共端
4	A	编码器信号输入, 单端输入 最高响应频率 80kHz
5	B	
6	Z	
7	ZO	OC (集电极开路) 输出
8	BO	
9	AO	
10	COM	电源及信号公共端

表附 5 差分输入 PG 卡 (EC-PG-D1) 端子信号说明

序号	端子信号	说明
1	PE	屏蔽接线端
2	5V	电源输出电压: $5V \pm 5\%$ 最大输出电流: 300mA
3	COM	电源及信号公共端
4	Z	编码器信号输入, 差分输入 差分信号幅度 $\leq 7V$ , 最高响应频率 300kHz
5	/Z	
6	B	
7	/B	
8	A	
9	/A	

表附 6 差分输入 OC 输出分频 PG 卡 (EC-PG-D3) 端子信号说明

序号	端子信号	说明
1	PE	屏蔽接线端
2	5V	电源输出电压: $5V \pm 5\%$ 最大输出电流: 300mA
3	COM	电源及信号公共端
4	Z	编码器信号输入, 差分输入 差分信号幅度 $\leq 7V$ , 最高响应频率 300kHz
5	/Z	
6	B	
7	/B	
8	A	
9	/A	
10	ZO	OC (集电极开路) 输出
11	BO	
12	AO	
13	COM	电源及信号公共端

表附 7 UVW 差分输入 PG 卡 (EC-PG-U1) 端子信号说明

序号	端子信号	说明
1	A	编码器信号输入, 差分输入 差分信号幅度 $\leq 7V$ , 最高响应频率 300kHz
2	/A	
3	B	
4	/B	
5	Z	
6	/Z	
7	U	编码器信号输入, 差分输入 差分信号幅度 $\leq 7V$
8	/U	

9	V	
10	/V	
11	W	
12	/W	
13	5V	电源输出电压: $5V \pm 5\%$ 最大输出电流: 300mA
14	COM	电源及信号公共端
15	-	

表附 8 旋转变压器 PG 卡 (EC-PG-R1) 端子信号说明

序号	端子信号	说明
1	EXCLO(REF-)	旋转变压器激励信号
2	EXC(REF+)	7Vrms, 10kHz
3	SIN(SIN+)	旋转变压器反馈信号 3.5 ± 0.175Vrms, 10kHz
4	SINLO(SIN-)	
5	COS(COS+)	
6	-	
7	-	
8	-	
9	COSLO(COS-)	

#### II.4 分频 PG 卡拨码开关说明

带分频输出 PG 卡可通过卡上的 8 位拨码开关设置输出分频数。最高 510 分频，最低不分频。

1#拨码开关对应二进制数的第 0 位；

2#拨码开关对应二进制数的第 1 位；

3#拨码开关对应二进制数的第 2 位；

...

8#拨码开关对应二进制数的第 7 位。

8 位拨码开关可表示为一个 8 位二进制数，其中某一位拨码开关拨至 ON 的一侧时，对应的二进制数的那一位表示为 ‘1’，否则为 ‘0’。

当拨码开关表征的二进制数为全 ‘0’ 时，则输出不分频，即输出与输入同频率。当拨码开关表征的二进制数为不全 ‘0’ 时，则

$$\text{输出分频数} = \text{拨码开关表征的二进制数} \times 2$$

**示例：**

拨码位置	表征的二进制数	分频数
<p>ON</p>	00000000	不分频
<p>ON</p>	00000001	2
<p>ON</p>	00000010	4
<p>ON</p>	00000011	6
<p>ON</p>	00000100	8
...	...	...
<p>ON</p>	11111111	510



## 附III. Profibus-DP 扩展卡 (EC-CM-P1)

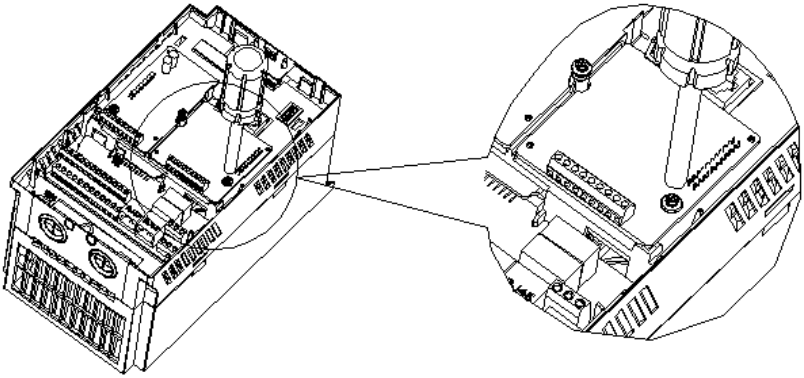
### III.1 概述

EC-CM-P1 通讯卡定义为 PROFIBUS-DP 从站通讯卡，用于将 EM610 系列变频器连接至 PROFIBUS-DP 网络。它具有如下特点：

- 支持 PZD 控制数据交换。
- 支持 PKW 访问变频器参数。
- 支持用户诊断功能。
- 通讯速率可自动侦测，最大可以达到 12Mbps。

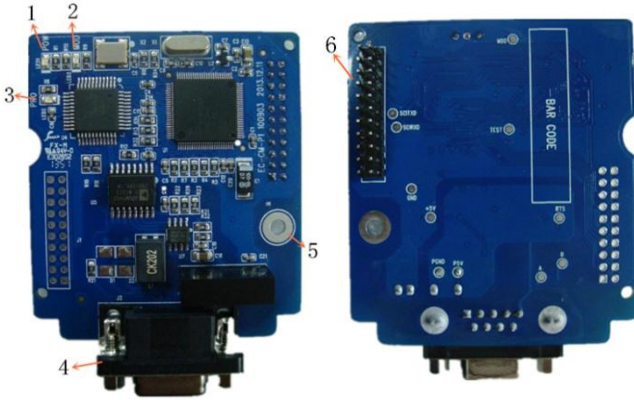
### III.2 机械安装说明

- 请将 Profibus-DP 扩展卡安装于 EC-B 扩展槽内（注意安装端正及卡扣到位）。
- 请在变频器安全断电的情况下拆装 Profibus-DP 扩展卡。



对准 Profibus-DP 扩展卡与扩展槽的接口与定位孔，用螺丝固定

● 实物图如下。



正面图

背面图

- |                   |               |                 |
|-------------------|---------------|-----------------|
| 1. POWER 指示灯      | 2. Modbus 指示灯 | 3. Profibus 指示灯 |
| 4. Profibus-DP 接口 | 5. 螺丝定位孔      | 6. 变频器接口        |

### III.3 扩展端子功能说明

表附 9 Profibus-DP 扩展卡端子功能

端子接口形式为 DB9

类别	端子标号	端子名称	端子功能说明
Profibus-DP 通讯端子	3	数据 A	信号线正极
	4	RTS	请求发送信号
	5	PGND	数据信号地
	6	P5V	电源
	8	数据 B	信号线负极

表附 10 Profibus-DP 扩展卡指示灯定义

LED 指示灯	显示功能	说明
POW	电源指示	扩展卡与变频器连接正常,变频器上电后该指示灯应处于常亮状态
MOD	Profibus-DP 扩展卡与变频器通讯指示	常亮表示 DP 扩展卡与变频器通讯正常,熄灭表示 DP 扩展卡与变频器通讯失败
PRO	Profibus-DP 扩展卡与 Profibus 总线连接指示	常亮表示 DP 扩展卡与总线通讯正常,熄灭表示 DP 扩展卡与总线通讯失败

		功能			
<table border="1"><tr><td>ON</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>OFF</td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table> S1	ON	<input checked="" type="checkbox"/>	OFF	<input type="checkbox"/>	选择终端匹配电阻
ON	<input checked="" type="checkbox"/>				
OFF	<input type="checkbox"/>				

## 附IV. CANopen 扩展卡 (EC-CM-C1)

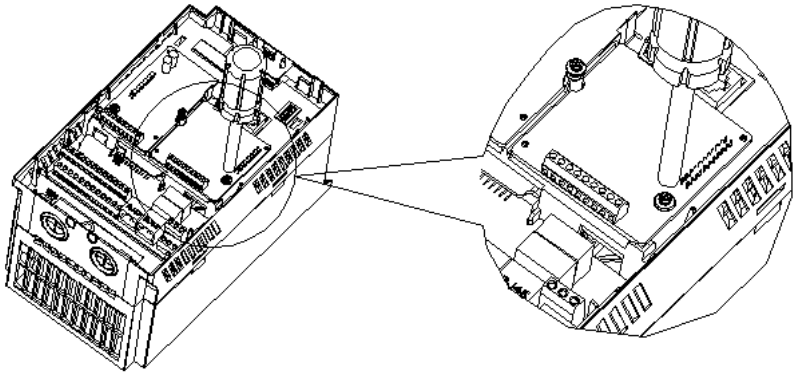
### IV.1 概述

EC-CM-C1 通讯卡定义为 CANOPEN 从站通讯卡，用于将 EM610 系列变频器连接至 CANOPEN 网络。它具有如下特点：

- 支持 Node Guard 协议，主站可使用此功能查询设备状态；
- 支持 Heartbeat 协议，由从站定时向主站报告当前状态；
- 支持 NMT 网络管理协议，接收主站对其状态控制的报文并改变自身的通讯状态；
- SDO 仅支持加速传送机制，最多传输 4 个字节，可以用来读写设备参数；
- PDO 支持 4 组，可以任意选择一组使用，可以用来传输通讯过程的需要实时传输的数据，最大每帧传输 4 个字。

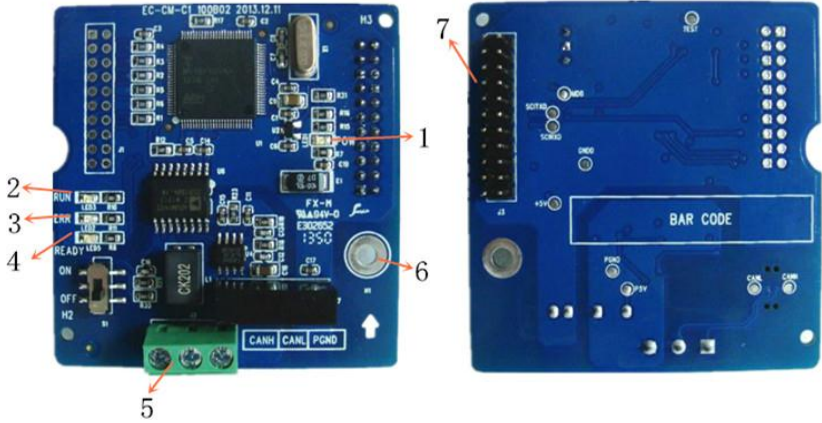
### IV.2 机械安装说明

- 请将 CANopen 扩展卡安装于 EC-B 扩展槽内（注意安装端正及卡扣到位）。
- 请在变频器安全断电的情况下拆装 CANopen 扩展卡。



图附 3 CANopen 扩展卡安装示意图

对准 CANopen 扩展卡与扩展槽的接口与定位孔，用螺丝固定  
实物图如下。



正面图

背面图

- 1. POWER 指示灯
- 2. RUN 指示灯
- 3. ERR 指示灯
- 4. READY 指示灯
- 5. CANopen 接口
- 6. 螺丝定位孔
- 7. 变频器接口

### IV.3 扩展端子功能说明

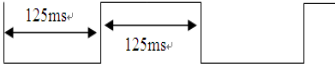
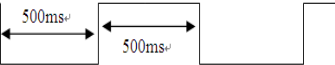
表附 11 CANopen 扩展卡端子功能

类别	端子标号	端子名称	端子功能说明
CANopen 通讯端子	1	CANH	信号线正极
	2	CANL	信号线负极
	3	PGND	信号地

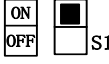
表附 12 CANopen 扩展卡指示灯定义

通讯卡当前状态	READY (绿)	ERR (红)	RUN (绿)
初始化状态	ON	OFF	OFF
预操作状态	ON	OFF	慢闪
操作状态	ON	OFF	ON
停止状态	ON	OFF	快闪
Modbus 故障	ON	慢闪	OFF
CANopen 故障	ON	ON	OFF
工厂自检	ON	ON	ON

表附 13 CANopen 扩展卡指示灯闪烁定义

闪烁定义	说明
快闪	
慢闪	

表附 14 CANopen 扩展卡拨板开关功能

	功能
	选择终端匹配电阻

## 附V. DeviceNet 扩展卡 (EC-CM-D1)

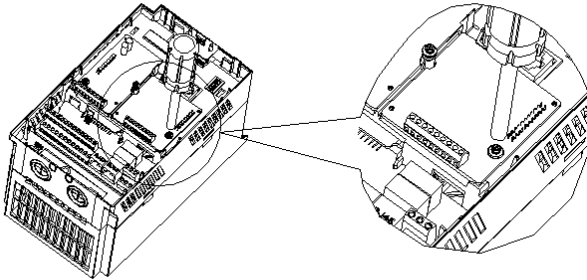
### V.1 概述

EC-CM-D1 通讯卡定义为 DeviceNet 从站通讯卡，用于将 EM610 系列变频器连接至 DeviceNet 网络。其具有如下特点：

1. 支持 DeviceNet 通讯协议 Group 2 only 连接方式，支持 I/O 轮询数据交换；
2. I/O 映射最大支持 16 字输入，16 字输出；
3. 支持 DeviceNet 总线 125kbps、250kbps、500kbps 三种通讯速率；
4. 节点地址和通讯速率直接在变频器上进行设定；
5. 自动从变频器上获取工作电源；
6. 基于正弦 Modbus 通讯协议的高速通讯端口，可对变频器进行实时监控。

### V.2 机械安装说明

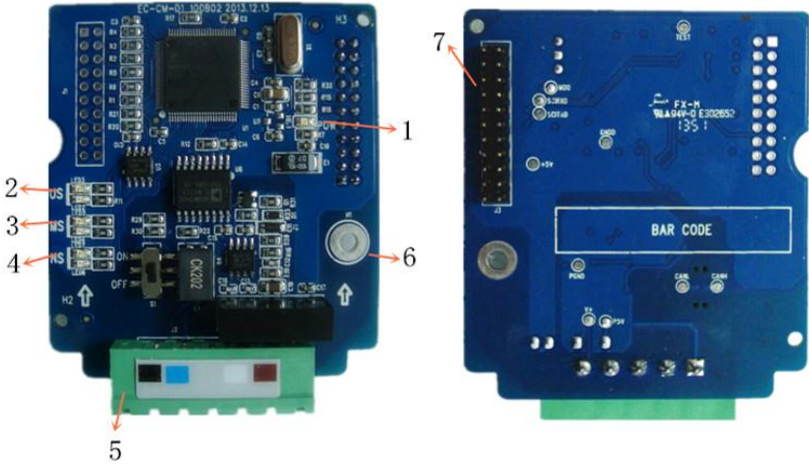
- 请将 DeviceNet 卡安装于 EC-B 扩展槽内（注意安装端正及卡扣到位）。
- 请在变频器安全断电的情况下拆装 DeviceNet 卡。



图附 4 DeviceNet 扩展卡安装示意图

对准 DeviceNet 扩展卡与扩展槽的接口与定位孔，用螺丝固定

● 实物图如下。



正面图

背面图

- 1. POWER 指示灯
- 2. US 指示灯
- 3. MS 指示灯
- 4. NS 指示灯
- 5. DeviceNet 接口
- 6. 螺丝定位孔
- 7. 变频器接口

### V.3 扩展端子功能说明

表附 15 DeviceNet 扩展卡端子功能

类别	端子颜色	端子标号	端子功能说明
DeviceNet 通讯端子	红色	V+	DC24V
	白色	CANH	信号线正极
	-	S	屏蔽层
	蓝色	CANL	信号线负极
	黑色	V-	电源地


表附 16 DeviceNet 扩展卡指示灯定义

指示灯	LED 灯状态	显式说明	处理方法
POWER	灯灭	无工作电源	检查通讯卡工作电源是否正常
	灯亮	工作电源正常	无须处理
NS	灯灭	无工作电源	检查通讯卡工作电源是否正常
	绿灯闪烁	通讯卡已在线,但未和主站进行连接	1. 将通讯卡配置到主站扫描列表; 2. 重新下载配置收据至主站



	绿灯亮	通讯卡已经在线,且与主站建立连接	无需处理
	红灯闪烁	通讯卡已在线,单 I/O 连接超时	1. 将通讯卡配置到主站扫描列表; 2. 重新下载配置收据至主站
	红灯亮	MACID 检测失败; 无网络电源; Bus-off	1. 确认网络上无重复节点地址 2. 检测网络电源是否正常 3. 确认通讯速率与接线正常
MS	灯灭	无工作电源	检查通讯卡工作电源是否正常
	绿灯闪烁	等待 I/O 数据	将 PLC 切换至 RUN 状态
	绿灯亮	I/O 数据正常	无需处理
	红灯闪烁	映射出错	重新配置通讯卡或重新上电
	红灯亮	硬件错误	请送返修
US	灯灭	无工作电源	检查通讯卡工作电源是否正常
	绿灯闪烁	等待变频器返回数据	确认通讯卡与变频器连接正常
	绿灯亮	与变频器数据正常	无需处理
	红灯闪烁	通讯超时	确认通讯卡与变频器连接正常
	红灯亮	通讯故障	重新上电

表附 17 DeviceNet 扩展卡拨板开关功能

S2		功能
 ON OFF	 S1	选择终端匹配电阻