

# 前 言

感谢您选用深圳市佛斯特科技有限公司的 FST-610 系列变频器。

FST-610 系列变频器是一款高性能通用变频器，具有三种控制方式，VF 控制，无 PG 矢量控制，转矩控制，具有丰富的参数功能，包括：脉冲频率设定，多段速及简易 PLC 设定，PID 设定，摆频控制，瞬停不停，自动电压调整，等。可用于对速度控制，转矩响应速度，低频力矩等要求较高的场合

为用好本产品及确保使用者安全，在您使用之前，请仔细阅读本使用说明书，阅读完后请妥善保管，以备后用。

当您在使用中发现任何疑难而本说明书无法为您提供解答时，请联络本公司的各地经销商，或直接与本公司联系，我们的专业人员会积极为您服务。并请您继续关注并采用本公司的产品。

资料如有改动，恕不另行通知

# 目 录

前 言.....	1
目 录.....	2
使用须知.....	4
第一章 产品检查.....	5
1.1 检查项目.....	5
1.2 铭牌数据.....	5
第二章 安 装.....	6
2.1 使用环境.....	6
第三章 配 线.....	8
3.1 接线端子图.....	8
3.2 周边设备的应用及注意事项.....	12
第四章 操作.....	17
4.1 键盘说明.....	17
4.2 详细功能说明.....	19
F0 组 基本功能组.....	19
F1 组 电机参数组.....	23
F2 组 起停控制组.....	24
F3 组 矢量控制功能组.....	26
F4 组 V/F 控制功能组.....	28
F5 组 输入端子组.....	29
F6 组 输出端子组.....	33
F7 组 人机界面组.....	35
F8 组 增强功能组.....	38
F9 组 多段速控制组.....	39
FA 组 保护参数组.....	42
FB 组 摆频、定长和计算组.....	45
FC 组 串行通讯组.....	47
FD 组 PID 控制组.....	48
FE 组 厂家功能组.....	50

第五章 故障检查与排除.....	51
5.1 故障信息及排除方法.....	51
5.2 常见故障及其处理方法.....	53
第六章 保养和维护.....	55
6.1 日常维护.....	55
6.2 定期维护.....	55
6.3 变频器易损件更换.....	56
6.4 变频器的保修.....	56
第七章 通信协议.....	57
7.0 通讯协议.....	57
7.1 协议内容.....	57
7.2 应用方式.....	57
7.3 总线结构.....	57
7.4 协议说明.....	57
7.5 通讯帧结构.....	57
7.6 命令码及通讯数据描述.....	58
附录 A 安装及外形尺寸.....	64
附录 B 变频器相关附件选型表.....	68
B.1 断路器、电缆、接触器、电抗器规格表.....	68
B.2 制动电阻/制动单元选型.....	70
附录 C 功能参数简表.....	74

# 使用须知

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



**危险**

错误使用时，会引起危险发生，可能导致人身伤亡。



**注意**

错误使用时，会引起危险发生，可能导致人身伤害或设备损坏



**危险**

- 在关闭电源后，充电指示灯熄灭前，请勿触摸电路板及其他元器件。
- 禁止在送电过程中进行接线，运转时请勿检查电路板上的元器件及信号。
- 请勿自行拆装或更改变频器内部连接线、线路及元器件。
- 变频器接地端子请务必正确接地。220V 级：第三种接地，440V 级：特种接地。



**注意**

- 请勿对变频器内部的元器件进行耐压测试，这些半导体元器件易受高电压损毁。
- 绝不可将变频器输出端子 U, V, W 连接至 AC 电源。
- 变频器电路板上 CMOS 的 IC 易受静电影响及损坏，请勿触摸主电路板。

# 第一章 产品检查



## 注意

受损的变频器及缺少零部件的变频器，请勿安装。有受伤的危险

本公司产品在出厂前虽已严格检查，但是由于运输或可能预想不到的情况发生，因此在产品购入后，请务必认真检查。

### 1.1 检查项目

拿到产品时，请确认如下项目：

确认项目	确认方法
与订购的商品机种、型号是否一致	请确认 FST-610 侧面的铭牌
是否有部件损坏或受损的地方	查看整体外观，检查运输中是否受损
螺丝等紧固部分是否有松动	必要时，用螺丝刀检查一下
说明书、合格证及其它配件	FST-610 使用说明书及相应配件

如有异常情况，请与供货商或本公司营销部直接联系。

### 1.2 铭牌数据

#### 1.2.1 变频器型号说明

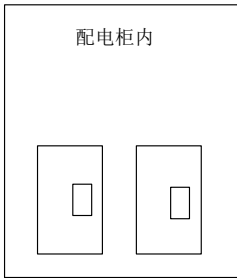


## 第二章 安装

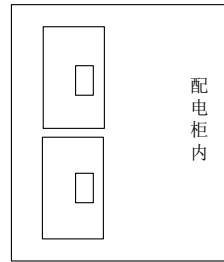
### 2.1 使用环境

变频器安装的环境对于变频器正常功能的发挥及其使用寿命有直接的影响，因此变频器的安装环境必须符合下列条件。

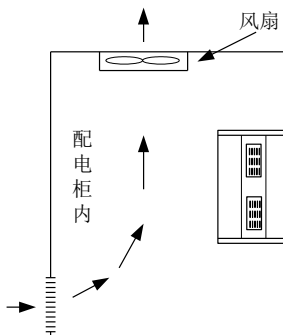
- 周围温度：柜内开放型（ $-10\sim 45^{\circ}\text{C}$  /  $+14\sim 113^{\circ}\text{F}$ ）  
闭锁壁挂型（ $-10\sim 40^{\circ}\text{C}$  /  $+14\sim 104^{\circ}\text{F}$ ）
- 防止雨水淋湿或潮湿环境。
- 避免直接日晒。
- 防止油雾，盐分侵蚀。
- 防止腐蚀性液体、瓦斯。
- 防止粉尘，棉絮及金属细屑侵入。
- 远离放射性物质及可燃物。
- 防止电磁干扰（焊接机，动力机器）
- 防止震动（冲床），若无法避免请加装防震垫片以减少震动。
- 数台变频器安装于控制机柜内时，请注意摆放位置以便于散热，另请外加配置散热风扇，以使变频器周围温度低于  $45^{\circ}\text{C}$ 。



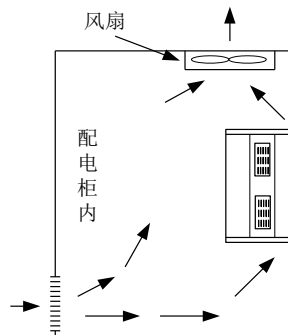
（正确的配置方式）



（错误的配置方式）

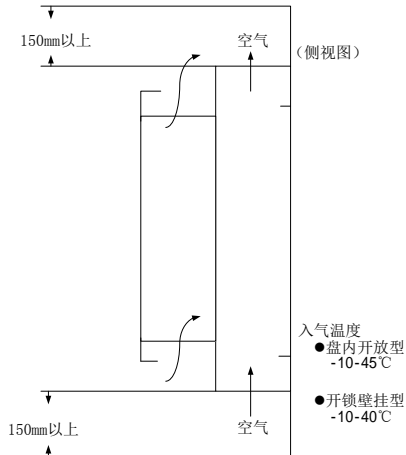
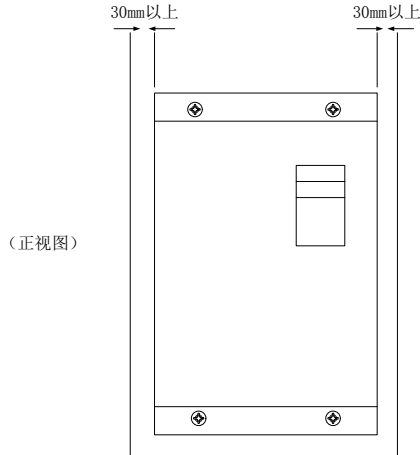


（错误的配置方式）



（正确的配置方式）

- 安装时请将变频器正面朝前，顶部朝上以便散热。
- 安装空间必须符合下列规定：（若安装于机柜内或周围环境许可时可取下变频器的防尘上盖以便于变频器散热通风）



# 第三章 配线

## 3.1 接线端子图

### 3.1.1 主回路端子

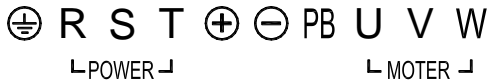
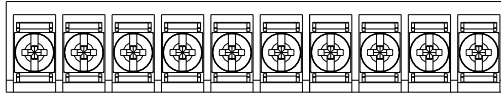


图3-1 0R7~5R5kW标准品主回路端子

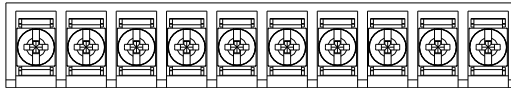


图3-2 7R5~15kW标准品主回路端子

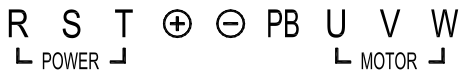
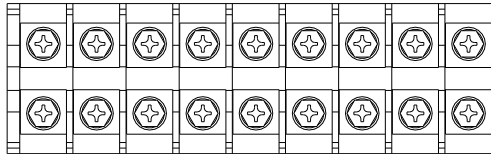


图3-3 18.5~30kW标准品主回路端子

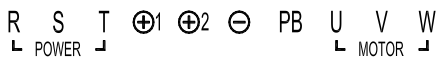
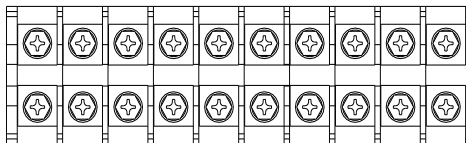
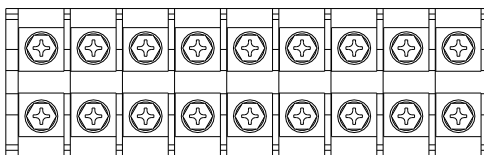


图3-4 37~55kW标准品主回路端子





R S T ⊕1 ⊕2 ⊖ U V W  
 L POWER J L MOTOR J  
 图3-5 75~200kW标准品主回路端子

主回路的端子的功能说明如下：

端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子
(+)、(-)	外接制动单元预留端子
(+)、PB	外接制动电阻预留端子
(+) 1、(+) 2	外接直流电抗器预留端子
(-)	直流负母线输出端子
U、V、W	三相交流输出端子
⊕	接地端子

3.1.2 控制回路的端子：

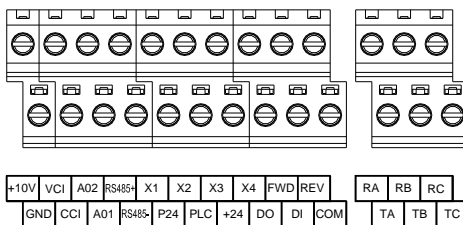


图3-6 610系列标准品控制回路端子(5.5KW及以下)

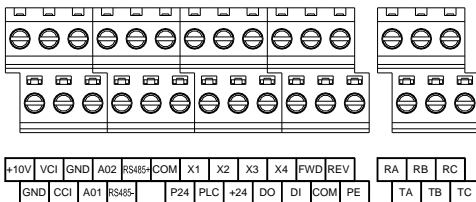
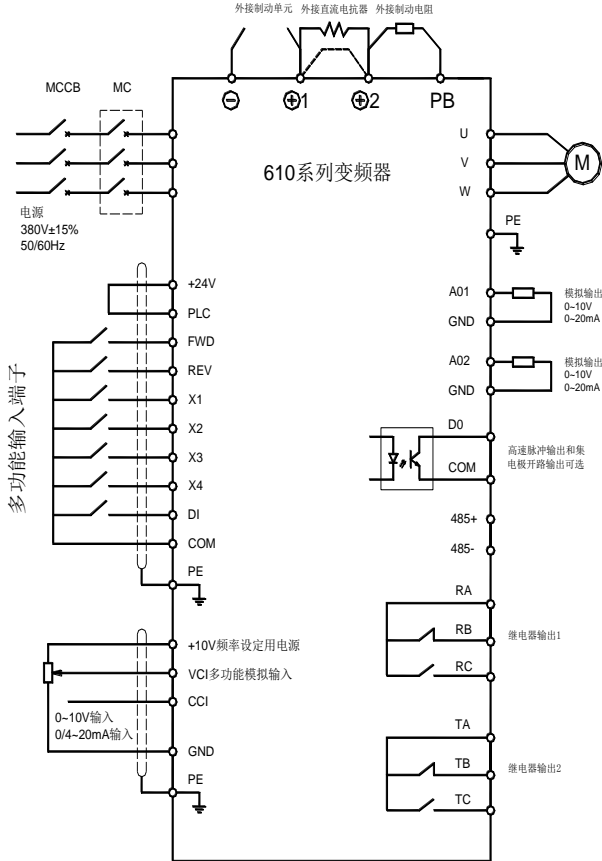


图3-7 610系列标准品控制回路端子(7.5KW及以上)

### 3.1.3 接线图



### 3.1.4 控制板端子说明

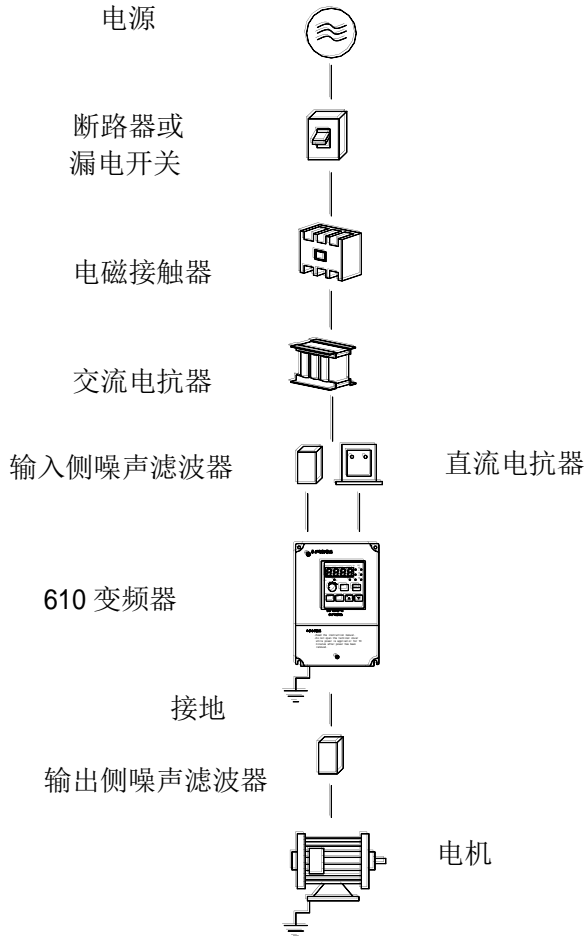
端子名称	端子用途及说明
FWD,REV,X1~X4	开关量输入端子，形成双极性光耦隔离输入 输入电压范围：9~30V 输入阻抗：3.3kΩ
DI	高速脉冲或开关量输入，与 PLC 和 COM 形成双极性光耦隔离输入 脉冲输入频率范围：0~50kHz 输入电压范围：9~30V， 输入阻抗：1.1kΩ

端子名称	端子用途及说明
PLC	外部电源,用户可直接对其接入电源(与 COM 之间),也可用本机提供的+24V 电源, FST-610 系列变频器出厂时,默认+24V 与 PLC 短接。当使用外部电源时,请与+24V 断开
+24V	为本机提供的正 24V 电源 (电流: 150mA)
COM	为+24V 的公共端
VCI	模拟量输入,电压范围: -10~10V 输入阻抗: 20kΩ
CCI	模拟量输入,电压 (0~10V) / 电流 (0~20mA) 通过 J1 可选 输入阻抗: 10kΩ (电压输入) / 250Ω (电流输入)
+10V	为本机提供的正 10V 电源
GND	为正 10V 的参考零电位 (注意: GND 与 COM 是隔离的)
DO	高速脉冲或集电极开路输出端子,其对应公共端为 COM 输出频率范围: 0~50 kHz
A01、A02	模拟量输出端子,其中 A01 可通过跳线 J2 选择电压或电流输出; A02 可通过跳线 J3 选择电压或电流输出 输出范围: 电压 (0~10V) / 电流 (0~20mA)
RA、RB、RC	R 继电器输出, RA 公共端, RB 常闭, RC 常开 触点容量: AC250V/3A, DC30V/1A
TA、TB、TC	T 继电器输出, TA 公共端, TB 常闭, TC 常开 触点容量: AC250V/3A, DC30V/1A
485+、485-	485 通讯端口, 485 差分信号正、负端, 标准 485 通讯接口请使用双绞线或屏蔽线

### 3.1.5 控制板跳线说明

端子名称	端子用途及说明
J0	485 匹配电阻选择 yes:接通 no: 断开。
J1	模拟量输入电压 (0-10V) / 电流 (0-20mA) 切换。V: 电压, I: 电流。
J2、J3	模拟量输出电压 (0-10V) / 电流 (0-20mA) 切换输出。V: 电压, I: 电流。

### 3.2 周边设备的应用及注意事项



#### 电源:

- 请注意电压等级是否正确，以避免损坏变频器。
- 交流电源与变频器之间必须安装断路器或漏电开关。

#### 断路器或漏电开关:

- 请使用符合变频器额定电压及电流等级的断路器或漏电开关作为变频器的电源开关控制，并作为变频器的保护。
- 断路器和漏电开关请勿用作变频器的运转/停止切换功能。
- 请加装漏电断路器，防止漏电造成的误运行并保护使用人员的安全。

**电磁接触器:**

- 一般使用时可不加电磁接触器，但用作外部控制，或停电后自动再起动等功能，或在使用刹车控制器时，须加装一次侧的电磁接触器。
- 电磁接触器请勿用作变频器的运转/停止切换功能。

**交流电抗器:**

- 220V/380V 15KW 以下的变频器，若使用大容量（600KVA 以上）的电源时，为改善电源的功率可外加交流电抗器。

**输入侧噪声滤波器:**

- 变频器周围有电感负载时，请务必加装使用。

**FST-610 变频器:**

- 输入电源端子 R、S、T 无相序分别可以任意换相连接。
- 输出端子 U、V、W，接至电机的 U、V、W 端子，如果变频器执行正转时，电机为逆转，只要将 U、V、W 端子中任意两相对调即可。
- 输出端子 U、V、W，请勿接交流电源以免变频器损坏。
- 接地端子，请正确接地，220V 级：第三种接地，400V 级：特种接地。

**输出侧噪声滤波器:**

- 减少变频器产生的高次谐波，以避免影响其附近的通信器械。

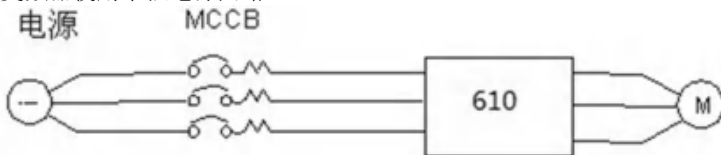
**电机:**

- 请使用变频器适用容量的三相感应电机。
- 若一台变频器驱动多台电机时，请考虑电机同时运转时的电流应该小于变频器的容量。
- 在变频器与电机之间请勿加装进相电容。
- 变频器与电机必须分别接地。

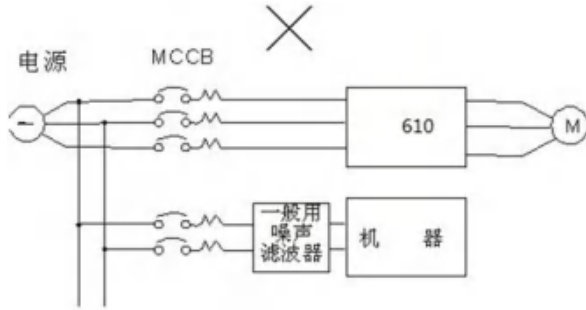
外部接线请按下列事项进行，完成接线后必须检查接线是否正确。（不可使用控制回路的蜂鸣器检查接线）

- (A) 主电源回路接线必须与其他高压或大电流动力线分离及远离，以避免噪声干扰，请参考下图。

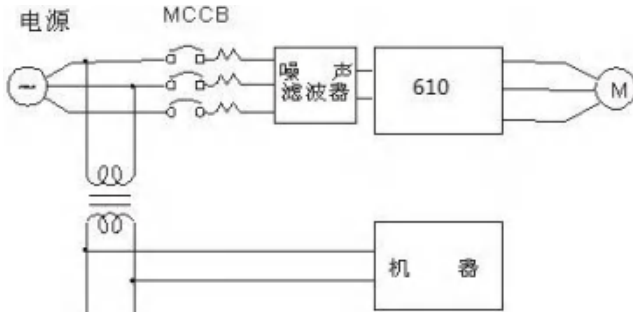
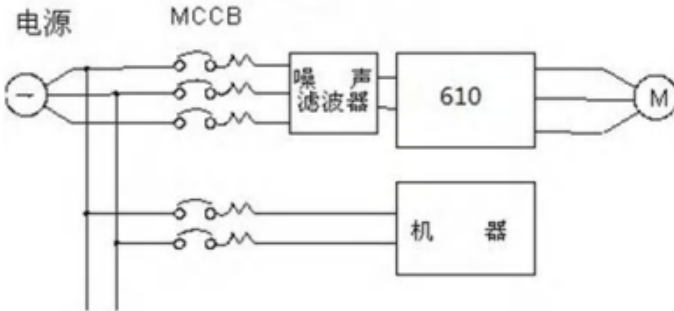
- 变频器使用单独电源回路。

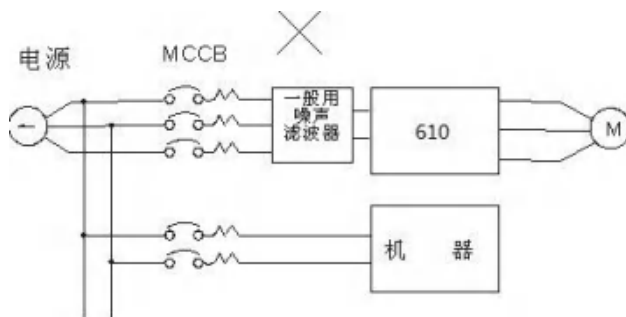


- 使用一般用噪声滤波器效果很小，故不能用。

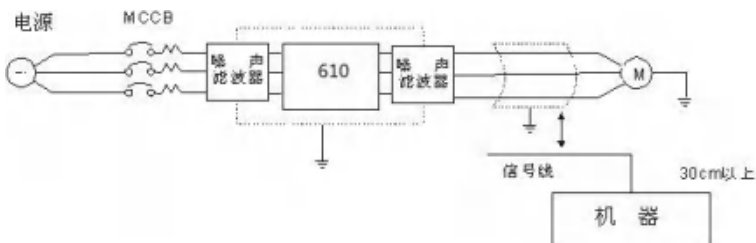


- 变频器与其他机器共电源回路请加装变频器用的噪声滤波器或加装隔离变压器。





- 主回路输出侧加装变频器用的噪声滤波器可以抑制传输干扰,为了防止辐射干扰,请在线上加装金属管并要与其他控制机器的信号线距离 30cm 以上。

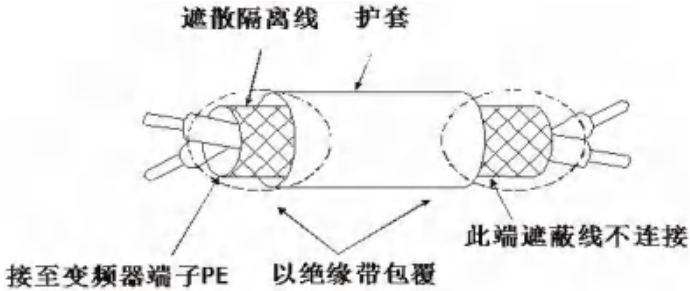


- 变频器与电机之间接线距离过长时,请考虑线路的电压降,相间电压降 (V)  $= \sqrt{3} \times \text{线阻} (\Omega / \text{km}) \times \text{线路长} (\text{m}) \times \text{电流} \times 10^{-3}$  并必须将载波数按照接线距离作调整。

变频器与电机接线距离	50M 以下	100M 以下	100M 以上
容许载波数	15KHz 以下	10KHz 以下	5KHz 以下
参数 F0.16 设定值	15.0	10.0	5.0

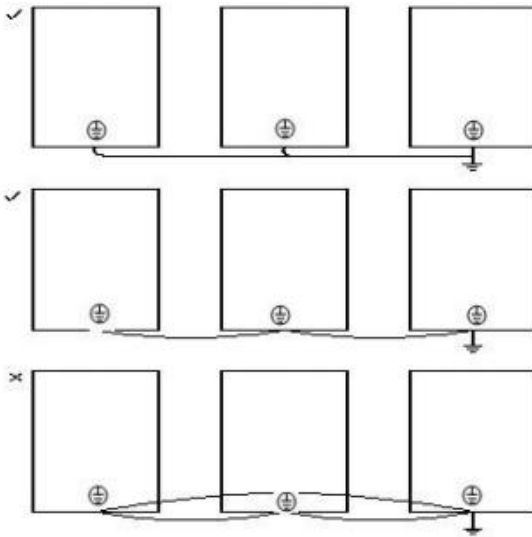
(B) 控制回路接线必须与主回路控制线或其他高压或大电流动力线分隔及远离,以避免噪声干扰。

- 控制回路配线端子 TA, TB, TC, RA, RB, RC (接点输出) 必须与其他端子分开接线。
- 为防止噪声干扰避免发生误运行,控制回路接线务必使用屏蔽绞线,参考下图,使用时,将屏蔽线接至端子 PE。接线距离不可超过 50 米。



(C) 变频器的接地端子请务必正确接地，220V 级第三种接地，400V 级特种接地。

- 接地接线以电器设备技术 (AWG) 为准，接地线越短越好。
- 变频器的接地线绝不可以和其他大电流负载 (如焊机，大功率电机) 共同接地，必须分别接地。
- 多台变频器共同接地时，请勿形成接地回路。



(D) 电线规格，主电源回路及控制回路的接线线径规格的选定请按照电工法规定进行接线，以确保安全。

(E) 接线作业完成后，请检查接线是否正确，电线是否破损，螺丝端子是否拧紧等作业品质。



## 第四章 操作

### 4.1 键盘说明

#### 4.1.1 键盘示意图

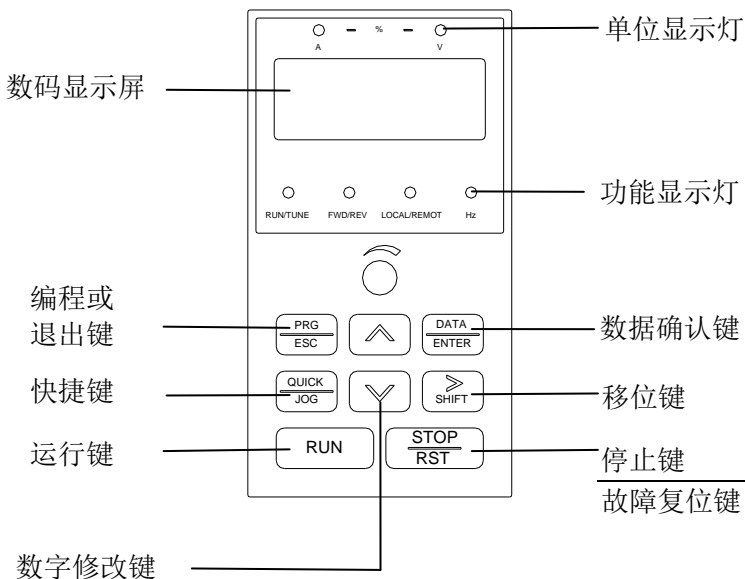







图 5-1 键盘示意图




#### 4.1.2 按键功能说明

按键符号	名称	功能说明
	编程键	一级菜单进入或退出
	确定键	逐级进入菜单画面、设定参数确认
	UP递增键	数据或功能码的递增
	DOWN递减键	数据或功能码的递减

按键符号	名称	功能说明
	右移位键	在停机显示界面和运行显示界面下，可右移循环选择显示参数；在修改参数时，可以选择参数的修改位
	运行键	在键盘操作方式下，用于运行操作
	停止/复位键	运行状态时，按此键可用于停止运行操作；该功能码F7.02制约。故障报警状态时，所有控制模式都可用该键来复位操作
	快捷多功能键	该键功能由功能码F7.01确定 0：寸动运行 1：正转反转切换，为正反转切换键 2：清除UP/DOWN设定，清除由UP/DOWN设定的频率值
	组合	<b>RUN</b> 键和 <b>STOP/RST</b> 同时被按下，变频器自由停机

#### 4.1.3 指示灯说明

##### 1) 功能指示灯说明：

指示灯名称	指示灯说明
	运行状态指示灯： 灯灭时表示变频器处于停机状态；灯闪烁表示变频器处于参数自学习状态；灯亮时表示变频器处于运行状态；
	正反转指示灯： 灯灭表示处于正转状态；灯亮表示处于反转状态。
	控制模式指示灯： 灯灭表示键盘控制状态；灯闪烁表示端子控制状态；灯亮表示远程通讯控制状态。

##### 2) 单位指示灯说明：

指示灯名称	指示灯说明
Hz	频率单位
A	电流单位
V	电压单位

## 4.2 详细功能说明

### F0 组 基本功能组

功能码	名称	设定范围
F0.00	变频器负载类型	0~1【0】

0: G型机

1: P型机

功能码	名称	设定范围
F0.01	速度控制模式选择	0~2【0】

选择变频器的速度控制模式。

0: V/F 控制

V/F 控制适用于对控制精度要求不高的调速场合,也可用于一台变频器拖动多台电机的场合。

1: 无 PG 矢量控制

即开环矢量,适用于调试场合或精度要求较高的变频调速场合。无 PG 矢量控制模式,适用于不装脉冲编码器的高性能通用场合,要求低频力矩大、速度控制精度要求较高的场合,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。

2: 转矩控制(无 PG 矢量控制)

开环矢量,适用于精度要求较高的场合。

**注意:**

**选择矢量控制方式时,必须正确设定电机的铭牌参数和编码器参数,并在运行前完成电机参数自学习,以获得准确的电机参数。只有得到准确的电机参数才能发挥矢量控制的高性能。**

**调整矢量控制参数(F3组)可以优化矢量控制性能。**

功能码	名称	设定范围
F0.02	运行指令通道	0~2【0】

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

0: 键盘指令通道(“LOCAL/REMOT”灯熄灭);

由键盘面板上的 **RUN**、**STOP/RST** 按键进行运行命令控制。多功能键 **QUICK/JOG** 若设置为 FWD/REV 切换功能(F7.01为1), 可通过该键来改变运转方向; **在运行状态下,同时按下 RUN 与 STOP/RST 键,可使变频器自由停机。**

1: 端子指令通道(“LOCAL/REMOT”灯闪烁);

由多功能输入端子正转、反转、正转点动、反转点动等进行运行命令控制。

2: 通讯指令通道(“LOCAL/REMOT”灯点亮);

运行命令由上位机通过通讯方式控制。

功能码	名称	设定范围
F0.03	主频率源X选择	0~8【0】

选择变频器 X 频率指令输入通道。共有 9 种主给定频率通道:

0: 键盘设定

通过修改功能码 F0.08 “键盘设定频率”的值,达到键盘设定频率的目的。

1: 面板电位器设定

2: 模拟量 VC1 设定

3: 模拟量 CC1 设定

指频率由模拟量输入端子来设定。

FST-610 系列变频器标准配置提供 2 路模拟量输入端子,其中 VC1 为 -10V~10V 电压型输入; CC1 为 0~10V/0(4)~20mA 输入,电流/电压

输入可通过跳线 J1 进行切换。

**注意：当模拟量 CCI 选择 0~20mA 输入时 20mA 对应的电压为 5V。**

模拟输入的 100.0%对应最大频率（功能码 F0.09），-100.0%对应反向的最大频率（功能码 F0.09）。

#### 4：高速脉冲设定（DI）

频率给定通过端子高速脉冲输入来设定。

FST-610 系列变频器标准配置提供 1 路高速脉冲输入（DI）。

脉冲电压：15~30V、脉冲频率：0.0~50.0kHz。

脉冲输入设定的 100.0%对应最大频率，-100.0%对应反向的最大频率。

注意：脉冲设定只能从多功能端子 DI 输入。并设定 DI 为高速脉冲输入（F5.00=0），DI 功能选择为“设定输入”。

#### 5：简易 PLC 程序设定

选择此种频率设定方式，变频器以简易 PLC 程序运行。需要设置 F9 组“简易 PLC 及多段速控制组”参数来确定给定频率，运行方向，甚至每段的加、减速时间。详细请参考 F9 组功能的介绍。

#### 6：多段速运行设定

选择此种频率设定方式，变频器以多段速方式运行。需要设置 F5 组和 F9 组参数来确定给定频率。如果 F0.03 没有设置成多段速设定，则多段速设定具有优先权，但其优先级仍低于手动运行，多段速设定优先时，只能设定 1~15 段。如 F0.03 设置成多段速设定，则可设定 0~15 段。

#### 7：PID 控制设定

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

值。其中 PID 给定源、给定量、反馈源等含义请参考 F9 组“PID 功能”介绍。

#### 8：远程通讯设定

频率指令由上位机通过通讯方式给定。请

参考 7 章变频器 Modbus 通讯协议。

功能码	名称	设定范围
F0.04	辅助频率源 Y 选择	0~2【0】

0：模拟量 VCI 设定

1：模拟量 CCI 设定

2：高速脉冲（DI）设定

Y 频率指令在作为独立的频率给定通道（频率设定源选择为 Y 给定通道）时，其用法与 X 频率指令相同。具体参照 F0.03 说明。

功能码	名称	设定范围
F0.05	Y 频率指令参考对象选择	0~1【0】

0：最大输出频率，Y 频率设定的 100% 对应为最大输出频率。

1：X 频率指令，Y 频率设定的 100% 对应为最大输出频率。如需在 X 频率指令基础上进行调节，则可以选择本设置。

**注意：当模拟量 CCI 选择 0~20mA 输入时 20mA 对应的电压为 5V。F0.05 功能码仅用在 Y 频率指令做为叠加改定时。**

功能码	名称	设定范围
F0.06	设定源组合方式	0~3【0】

0：X，当前频率设定通道为 X 频率指令。

1：Y，当前频率设定通道为 Y 频率指令。

2：X+Y，当前频率设定通道为 X 频率指令 +Y 频率指令。



3：Max (X, Y)：表示如果 X 频率指令大

于 Y 频率指令，则以 X 频率指令为设定频率。

反之，以 Y 频率指令为设定频率。



**注意：(0、1、2) 组合方式可通过端子功能 (F5 组) 进行切换。**



功能码	名称	设定范围
F0.07	键盘及端子 UP/DOWN 设定	0~3【0】

通过键盘的“”和“”以及端子 UP/DOWN (频率设定递增/频率设定递减) 功能来设定频率，其权限最高，可以和其他任何频率设定通道进行组合。主要用来在控制系统调试过程中微调变频器的输出频率。

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

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

2：无效。键盘的“”和“”及端子 UP/DOWN 功能无效，设定自动清零。

3：运行时有效。“”和“”及端子 UP/DOWN 功能运行时有效，停机时设定自动清零。

**注意：当用户对变频器功能参数进行恢复缺省值操作后，键盘及端子 UP/DOWN 功能的设定自动清零。**

功能码	名称	设定范围
F0.08	键盘 设定频率	0.00~F0.09 【50.00Hz】

当 X 频率指令选择为“键盘设定”时，该功能码值为变频器的频率数字设定初始值。

功能码	名称	设定范围
F0.09	最大 输出频率	10.00~400.00Hz 【50.00Hz】

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

功能码	名称	设定范围
F0.10	运行 频率上限	F0.11~ F0.09(最大频率) 【50.00Hz】

变频器输出频率的上限值。该值应该小于或者等于最大输出频率。

功能码	名称	设定范围
F0.11	运行 频率下限	0.00~ F0.10(运行频率上限) 【0.00Hz】

变频器输出频率的下限值。

可通过功能码 F2.14 选择，当设定频率低于下限频率时的动作：以下限频率运行、停机或休眠。其中，最大输出频率 $\geq$ 上限频率 $\geq$ 下限频率。

功能码	名称	设定范围
F0.12	运行方向选择	0~2【0】

0：默认方向运行。变频器上电后，按照实际的方向运行。

1：相反方向运行。用来改变电机转向，其作用相当于通过调整任意两条电机线来改变电机旋转方向。

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

2: 禁止反转运行。禁止变频器反向运行，应用在特定的禁止反转运行的场合。

功能码	名称	设定范围
F0.13	加速时间0	0.1~3600.0s 【机型确定】
F0.14	减速时间0	0.1~3600.0s 【机型确定】

加速时间指变频器从 0Hz 加速到最大输出频率 (F0.09) 所需时间。

减速时间指变频器从最大输出频率 (F0.09) 减速到 0Hz 所需时间。

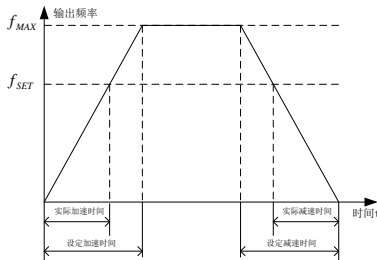


图 4-1 加减速时间示意图

当设定频率等于最大频率时，实际加减速时间和设定的加减速时间一致。

当设定频率小于最大频率时，实际的加速时间小于设定的加减速时间。

实际的加减速时间=设定的加减速时间×(设定频率/最高频率)

FST-610 系列变频器有 4 组加减速时间。

第一组: F0.13、F0.14;

第二组: F8.00、F8.01;

第三组: F8.02、F8.03;

第四组: F8.04、F8.05。

可通过多功能数字输入端子中的加减速时间选择端子的组合来选择加减速时间。

功能码	名称	设定范围
F0.15	加减速时间	0~1

单位
----

0: 秒

1: 0.1 秒

功能码	名称	设定范围
F0.16	载波频率设定	1.0~15.0kHz 【机型确定】

载波频率	电磁噪音	杂音、漏电流	散热度
1KHz	↑ 大	↑ 小	↑ 小
10KHz	↓ 小	↓ 大	↓ 大
15KHz			

图 4-2 载频对环境的影响关系图

机型和载频的关系表

机型 \ 载波频率	最高载频 (kHz)	最低载频 (kHz)	出厂值 (kHz)
0.4~11kW	15	1.0	8
15~55kW	8	1.0	4
75~630kW	6	1.0	2

高载波频率的优点: 电流波形比较理想、电流谐波少, 电机噪音小;

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

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

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

用户使用超过缺省载波频率时,需降额使用,每增加1k载频,降额20%。

功能码	名称	设定范围
F0.17	功能参数恢复	0~2【0】

0: 无操作

1: 变频器将所有参数恢复缺省值

2: 变频器清除近期的故障档案

所选功能操作完成以后,该功能码自动恢复到0。

## F1 组 电机参数组

功能码	名称	设定范围
F1.00	电机类型选择	0~2【0】

0: 普通异步电机

1: 变频异步电机

2: 永磁同步电机

功能码	名称	设定范围
F1.01	电机额定功率	0.4~1000.0kW 【机型确定】
F1.02	电机额定频率	10Hz~F0.09 【50.00Hz】
F1.03	电机额定转速	0~36000rpm【机型确定】
F1.04	电机额定电压	0~800V 【机型确定】
F1.05	电机额定电流	0.8~2000.0A 【机型确定】

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

变频器提供参数自学习功能。准确的参数自学习来源于电机铭牌参数的正确设置。

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

性能将明显下降。

**注意: 重新设置电机额定功率(F1.00),可以初始化F1.06-F1.10电机参数。**

功能码	名称	设定范围
F1.06	电机定子电阻	0.001~65.535Ω 【机型确定】
F1.07	电机转子电阻	0.001~65.535Ω 【机型确定】
F1.08	电机定、转子电感	0.1~6553.5mH 【机型确定】
F1.09	电机定、转子互感	0.1~6553.5mH 【机型确定】
F1.10	电机空载电流	0.1~6553.5A 【机型确定】

电机参数自学习正常结束后,F1.06—F1.10的设定值自动更新。这些参数是高性能V/F控制的基准参数,对控制的性能有着直接的影响。

**注意: 用户不要随意更改该组参数。**

功能码	名称	设定范围
F1.11	电机参数自学习	0~2【0】

0: 无操作。

1: (全面参数自学习)

电机参数自学习前,必须正确输入电机铭牌参数(F1.01—F1.05),并将电机与负载脱开,使电机处于静止、空载状态,否则电机参数自学习的结果有可能不正确。

电机参数自学习前,应根据电机的惯量大小适当设置加、减速时间(F0.13、F0.14),否则电机参数自学习过程中有可能出现过流、过压故障。

设定F1.11为1然后按[DATA/ENT]，开始电机参数自学习，此时LED显示“-TUN-”并闪烁，按[RUN]开始进行参数自学习，此时显示“-TUN-0”、显示“-TUN-1”后，电机开始运行，“RUN/TUNE”灯闪烁。当参数自学习结束后，显示“-END-”，最后显示回到停机状态界面。当“-TUN-”闪烁时可按[PRG/ESC]退出参数自学习状态。

参数自学习的过程中可以按[STOP/RST]终止参数自学习操作。

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

## 2：静止参数自学习

电机静止参数自学习时，不必将电机与负载脱开，电机参数自学习前，必须正确输入电机铭牌参数（F1.01—F1.05），自学习后将检测出电机的定子电阻、转子的电阻以及电机的漏感。而电机的互感和空载电流将无法测量，用户可根据经验输入相应数值。

## F2 组 起停控制组

功能码	名称	设定范围
F2.00	起动运行方式	0~1【0】

0：直接起动。从起动频率开始起动。

1：先直流制动再起动。先直流制动（注意设定参数F2.03、F2.04），再从起动频率起电机运行。适用小惯性负载在起动时可能产生反转的场合。

功能码	名称	设定范围
F2.01	直接起动 开始频率	0.00~10.00 【0.00Hz】
F2.02	起动频率 保持时间	0.0~50.0s 【0.0s】

设定合适的起动频率，可以增加起动时的转矩。变频器从启动频率（F2.01）开始运行，经过起动频率保持时间（F2.02）后，再按设定的加速时间加速到目标频率，若目标频率小于起动频率，变频器将处于待机状态。起动频率值不受下限频率限制。正反切换过程中，起动频率不起作用。

功能码	名称	设定范围
F2.03	起动前 制动电流	0.0~150.0% 【0.0%】
F2.04	起动前 制动时间	0.0~50.0s 【0.0s】

F2.03起动前直流制动时，所加直流电流值，为变频器额定电流的百分比。

F2.04直流电流持续时间。若设定直流制动时间为0，则直流制动无效。

直流制动电流越大，制动力越大。

功能码	名称	设定范围
F2.05	加减速 方式选择	0~1【0】

起动、运行过程中频率变化方式选择。

0：直线型

输出频率按照直线递增或递减。

1：S曲线加减速

功能码	名称	设定范围
F2.06	S曲线开始段 时间比例	0.0~100.0% 【30.0%】

功能码	名称	设定范围
F2.07	S曲线结束段 时间	0.0~100.0% 【30.0%】

功能码	名称	设定范围
-----	----	------



F2.08	停机方式选择	0~1【0】
-------	--------	--------

0: 减速停车

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

1: 自由停车

停机命令有效后,变频器立即终止输出。负载按照机械惯性自由停车。

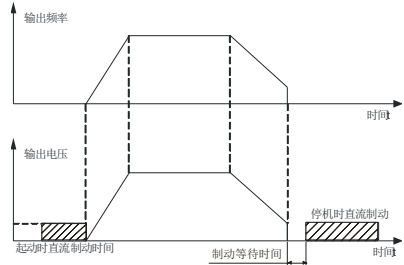


图4-3 直流制动示意图

功能码	名称	设定范围
F2.09	停机制动开始频率	0.00~F0.09【0.00Hz】
F2.10	停机制动等待时间	0.0~50.0s【0.0s】
F2.11	停机直流制动电流	0.0~150.0%【0.0%】
F2.12	停机直流制动时间	0.0~50.0s【0.0s】

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

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

停机直流制动电流: 指所加的直流制动量。该值越大,制动力矩越大。

停机直流制动时间: 直流制动量所持续的时间。

功能码	名称	设定范围
F2.13	正反转死区时间	0.0~3600.0s【0.0s】

设定变频器正反转过渡过程中,在输出零频处的过渡时间。如下图所示:

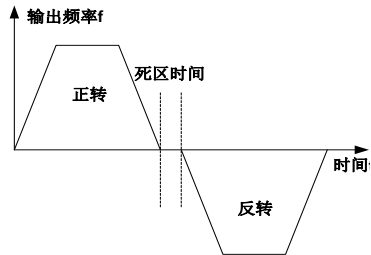


图4-4 正反转死区时间示意图

功能码	名称	设定范围
F2.14	运行频率低于频率下限动作	0~2【0】

该功能码是确定当设定频率低于下限频率时变频器的运行状态。

0: 以频率下限运行。

1: 停机。

2: 休眠待机。当设定频率低于下限频率时,变频器自由停车;当设定频率再次大于或者等于下限频率时,变频器自动运行。

**注意: 该功能仅在下限频率大于零时有**

效。

功能码	名称	设定范围
F2.15	休眠唤醒 延时时间	0.0~3600.0s 【0.0s】

在F2.14=2时，只有当设定频率再次大于或者等于下限频率的时间超过F2.15所设值后，变频器才开始运行。

**注意：当F2.14为2时有效。**

功能码	名称	设定范围
F2.16	停电 再起动选择	0~1【0】

0：禁止再起动。表示变频器掉电后，再一次上电，变频器不会自动起动。

1：允许再起动。表示变频器停电后再上电时，会自动恢复以前的运行状态。即如果掉电前为运行状态，再上电后会延迟再起动等待时间（F2.17）后自动起动运行（端子控制时，必须保证运行端子仍旧处于闭合状态），如果掉电前为停机状态，则再上电后，变频器不会自动起动。

**注意：该功能仅限于7.5kW以上机型使用，用户一定要慎重选择允许再起动功能，否则，可能会引起严重的后果。**

功能码	名称	设定范围
F2.17	再起动 等待时间	0.0~3600.0s 【0.0s】

**注意：当F2.16为1时有效。**

功能码	名称	设定范围
F2.18	上电时端子 功能检测选择	0~1【0】

在运行指令通道为端子控制时，上电过程

中，系统会自动检测运行端子的状态。

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

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

**注意，用户一定要慎重选择该功能，可能会造成严重的后果。**

### F3组 矢量控制功能组

功能码	名称	设定范围
F3.00	速度环 比例增益1	0~100【20】
F3.01	速度环 积分时间1	0.01~10.00s 【0.50s】
F3.02	切换低点频率	0.00~F3.05 【5.00Hz】
F3.03	速度环 比例增益2	0~100 【25】
F3.04	速度环 积分时间2	0.01~10.00s 【1.00s】
F3.05	切换高点频率	F3.02~F0.09 【10.00Hz】

以上参数只适用于矢量控制模式。在切换频率1（F3.02）以下，速度环PI参数为：F3.00和F3.01。在切换频率2（F3.05）以上，速度环PI参数为：F3.03和F3.04。二者之间，PI参数由两组参数线形变化获得，如下图所示：

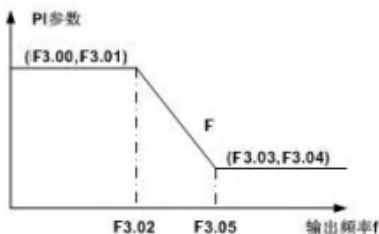


图4-5 PI参数示意图

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

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

功能码	名称	设定范围
F3.06	VC转差补偿系数	50%~200% 【100%】

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

功能码	名称	设定范围
F3.07	转矩上限设定	0.0~200.0% 【机型设定】

当设定为100.0%对应的是变频器额定输出电流。G型机: 150.0%; P型机: 120.0%。

**注意:** 转矩控制时, F3.07、F3.09均与转矩设定相关。

功能码	名称	设定范围
F3.08	转矩控制及转矩设定方式	0~5 【0】

0: 键盘设定转矩 (F3.09)

1: 模拟量VCI设定转矩

2: 模拟量CCI设定转矩

3: 高速脉冲DI设定转矩

4: 多段转矩设定

5: 远程通讯设定转矩

1~5: 转矩控制有效,定义了变频器转矩指令输入通道。当转矩设定为负数时,电机将反转。

速度控制时,变频器按设定的频率指令输出频率,输出转矩自动与负载转矩匹配,但输出转矩受转矩上限(F3.07)的限制,当负载转矩大于设定的转矩上限时,变频器输出转矩受限,电机转速将自动变化。

当做转矩控制时,变频器按设定的转矩指令输出转矩,输出频率受上、下限频率限制。当设定转矩大于负载转矩,变频器输出频率会上升,直到上限频率;当设定转矩小于负载转矩,变频器输出频率会下降,直到下限频率。当变频器输出频率受限时,其输出转矩将与设定转矩不再相同。

**注意:**

可通过多功能输入端子来进行转矩控制和速度控制之间的切换。

1~5: 100%相对于2倍变频器额定电流。

在减速停机时,变频器自动从转矩控制模式切换为速度控制模式。

功能码	名称	设定范围
F3.09	键盘设定转矩	-200.0~200.0% 【50.0%】
F3.10	上限频率设定源选择	0~5 【0】

0: 键盘设定上限频率 (F0.08)

1: 模拟量 VCI 设定上限频率

- 2: 模拟量 CCI 设定上限频率
- 3: 高速脉冲 DI 上限频率
- 4: 多段设定上限频率
- 5: 远程通讯设定上限频率

**注意：1~4：100%对应最大频率。**

### F4 组 V/F 控制功能组

本组功能码只有在 V/F 控制时才会有效，即 F0.01=0。

功能码	名称	设定范围
F4.00	V/F曲线设定	0~4【0】

0: 直线 V/F 曲线。适用于恒转矩负载。

1: 多点 V/F 曲线。可通过设置 (F4.03~F4.08) 来定义 V/F 曲线。

2~4: 多次幂 V/F 曲线。适用于变转矩负载场合，如：风机、水泵等。各次幂曲线如下图所示：

**注意：下图中的  $V_b$  对应为电机额定电压、 $f_b$  对应为电机额定频率。**

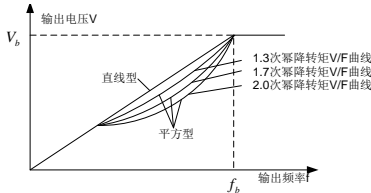


图4-6 V/F曲线示意图

功能码	名称	设定范围
F4.01	转矩提升	0.0~10.0% 【0.0%】
F4.02	转矩提升 截止点	0.0~50.0% 【20.0%】

转矩提升主要应用于截止频率 (F4.02) 以下，提升后的 V/F 曲线如下图所示，转矩提升可以改善 V/F 的低频转矩特性。

应根据负载大小适当选择转矩量，负载大可以增大提升，但提升值不应设置过大，转矩

提升过大时，电机将过励磁运行，变频器输出电流增大，电机发热加大，效率降低。

当转矩提升设置为 0.0% 时，变频器为自动转矩提升。

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

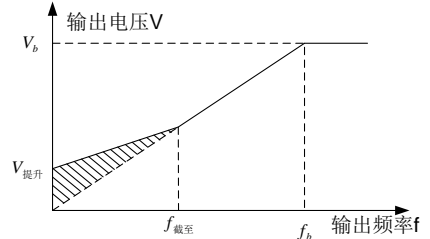


图 4-7 手动转矩提升示意图

功能码	名称	设定范围
F4.03	V/F频率点1	0.00~F4.05 【0.00Hz】
F4.04	V/F电压点1	0.0~100.0% 【0.0%】
F4.05	V/F频率点2	F4.03~F4.07 【0.00Hz】
F4.06	V/F电压点2	0.0~100.0% 【0.0%】
F4.07	V/F频率点3	F4.05~F2.02 【0.00Hz】
F4.08	V/F电压点3	0.0~100.0% 【0.0%】

F4.03~F4.08 上面六个参数定义多点 V/F 曲线。

V/F 曲线的设定值通常根据电机的负载特性来设定。

**注意：  $V1 < V2 < V3$ ,  $f1 < f2 < f3$ 。低频电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会过流失速或过电流保护。**

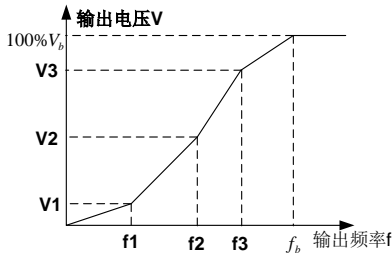


图4-8 V/F曲线设定示意图

功能码	名称	设定范围
F4.09	V/F转差补偿 限定	0.0~200%【0.0%】

设定此参数可以补偿 V/F 控制时因为带负载产生的电机转速变化，以提高电机机械特性的硬度。此值应设定为电机的额定转差频率，额定转差频率计算如下：

$$F4.09 = f_b - n * p / 60$$

其中： $f_b$ 为电机额定频率，对应功能码F1.02； $n$ 为电机额定转速，对应功能码F1.03； $p$ 为电机极对数。

功能码	名称	设定范围
F4.10	节能运行选择	0~1【0】

0：不动作

1：自动节能运行

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

**注意：**该功能对风机、泵类负载尤其有效。

功能码	名称	设定范围
F4.11	电机低频抑制 振荡因子	0~10【2】
F4.12	电机高频抑制 振荡因子	0~10【0】
F4.13	电机抑制振荡	0.00Hz~F0.03

功能码	名称	设定范围
F4.11~F4.12	分界点	【30.00Hz】

F4.11~F4.12 仅在 V/F 控制模式有效。当 F4.11 和 F4.12 设置为 0 时抑制振荡无效，该参数越大抑制电机振荡作用越强，正常情况下该值设置到 1~3 就起到抑制振荡的作用，如果设置过大可能加剧电机振荡。当运行频率低于 F4.13 时低频抑制振荡因子（F4.11）有效，当运行频率高于 F4.13 时高频抑制振荡因子（F4.12）有效。

功能码	名称	设定范围
F4.14	AVR功能选择	0~2【1】

AVR功能即输出电压自动调整功能。当AVR功能无效时，输出电压会随输入电压（或直流母线电压）的变化而变化；当AVR功能有效时，输出电压不随输入电压（或直流母线电压）的变化而变化，输出电压在输出能力范围内将保持基本恒定。当减速时间过长，不能满足现场要求时，可以取消AVR功能，有利于缩短减速时间。

## F5 组 输入端子组

FST-610 系列变频器有 7 个多功能数字输入端子（其中 DI 可以用作高速脉冲输入端子），2 个模拟量输入端子。

功能码	名称	设定范围
F5.00	DI输入 类型选择	0~1【0】

0：DI 为高速脉冲输入

1：DI 为开关量输入

功能码	名称	设定范围
F5.01	X1端子 功能选择	0~39【0】
F5.02	X2端子 功能选择	0~39【0】
F5.03	X3端子	0~39【0】

功能码	名称	设定范围
	功能选择	
F5.04	X4端子 功能选择	0~39【0】
F5.05	D1端子 开关量输入 功能选择	0~39【0】

此组参数用于设定数字多功能输入端子对应的功能。

0: 无功能

1: 正转运行 (FWD)

2: 反转运行 (REV)

当运行指令通道为端子控制时,变频器的运行命令由上述端子功能给定。

3: 三线式运行控制

三线控制输入端子,具体参见 F5.09 三线制功能码介绍。

4: 正转寸动

5: 反转寸动

具体寸动频率和加减速时间参见 F8.06~F8.08 的说明。

6: 自由停车

命令有效后,变频器立即封锁输出,电机停车过程不受变频器控制,对于大惯量负载且对停车时间没有要求时,建议采用该方式,该方式和 F2.08 所述自由停车含义相同。

7: 故障复位

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

8: 运行暂停

变频器减速停车,但所有运行参数均为记忆状态。如 PLC 参数、摆频参数、PID 参数。此信号消失后,变频器恢复运行到停车前状态。

9: 外部故障输入

该信号有效后,变频器报外部故障 (EF) 并停机。

10: 频率设定递增 (UP)

11: 频率设定递减 (DOWN)

12: 频率增减设定清零

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

13: X 设定与 Y 设定切换

14: X 设定与 X+Y 设定切换

15: Y 设定与 X+Y 设定切换

以上三个功能主要实现频率设定通道的切换,如当前为 X 通道给定频率,通过 13 号功能,可切换到 Y 通道,使用 14 号功能,可切换到 X+Y 通道,15 号功能无效,其它逻辑与此相同。

16、17、18、19: 多段速端子 1~4

通过此四个端子的状态组合,可实现 16 段速的设定。

**注意: 多段速端子 1 为低位,多段速端子 4 为高位。**

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

20: 多段速暂停

屏蔽多段速选择端子功能,使设定值维持在当前状态。

21、22: 加减速时间选择端子 1、2

通过此两个端子的状态组合来选择 4 组加减速时间:

端子2	端子1	加/减速时间选择	对应参数
OFF	OFF	加减速时间0	F0.13 F0.14

OFF	ON	加减速时间1	F8.00 F8.01
ON	OFF	加减速时间2	F8.02 F8.03
ON	ON	加减速时间3	F8.04 F8.05

**23: 简易 PLC 复位**

重新开始简易 PLC 过程, 清除以前的 PLC 状态记忆信息。

**24: 简易 PLC 暂停**

PLC 在执行过程中程序暂停, 以当前速度段一直运行, 功能撤销后, 简易 PLC 继续运行。

**25: PID 控制暂停**

PID 暂时失效, 变频器维持当前频率输出。

**26: 摆频暂停**

变频器暂停在当前输出, 功能撤销后, 继续以当前频率开始摆频运行。

**27: 摆频复位**

变频器设定频率回到中心频率。

**28: 计数器复位**

进行计数器状态清零。

**29: 转矩控制禁止**

禁止变频器进行转矩控制方式, 变频器将切换到速度控制方式。

**30: 加减速禁止**

保证变频器不受外来信号影响(停机命令除外), 维持当前输出频率。

**31: 计数器触发**

内置计数器的计数脉冲输入口, 最高频率: 200Hz。

**32: 频率增减设定暂时清零**

当端子闭合时, 可清除UP/DOWN设定的频率值, 使各定频率恢复到由频率指令通道给定的频率, 当端子断开时重新回到频率增减设定

后的频率值。

**34~39: 保留**

功能码	名称	设定范围
F5.06	FWD端子功能选择	0~39【1】

功能码	名称	设定范围
F5.07	REV端子功能选择	0~39【2】

功能码	名称	设定范围
F5.08	开关量滤波次数	0~10【5】

设置开关量端子 (FWD, REV, X1-X4), DI 端子采样的滤波时间。在干扰大的情况下, 应增大该参数, 以防止误操作。

功能码	名称	设定范围
F5.09	端子控制运行模式	0~3【0】

该参数定义了通过外部端子控制变频器运行的四种不同方式。

0: 两线式控制 使能与方向合一。此模式为最常用的两线模式。由定义的 FWD、REV 端子命令来决定电机的正、反转。

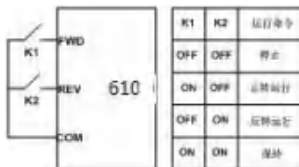


图4-9 两线式控制 (使能与方向合一)

1: 两线式控制 使能与方向分离。用此模式时定义的 FWD 为使能端子。方向由定义的 REV 的状态来确定。

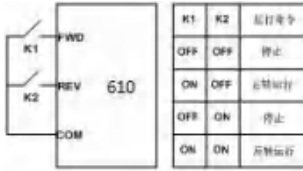


图 4-10 两线式控制（使能与方向分离）

2：三线式控制 此模式 X1 为使能端子，运行命令由 FWD 产生，方向由 REV 控制。X1 为常闭输入。

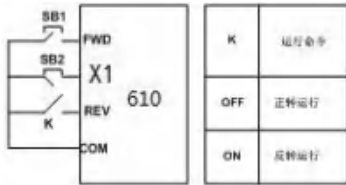


图 4-11 三线式控制模式 1

其中：K：正反转开关 SB1：运行按钮  
SB2：停机按钮

X1 为设置为 3 号功能“三线式运转控制”的多功能输入端子。

3：三线式控制 2。此模式 X1 为使能端子，运行命令由 SB1 或者 SB3 产生，并且两者同时控制运行方向。停机命令由常闭输入的 SB2 产生。

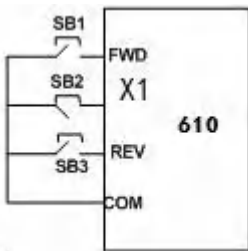


图 4-12 三线式控制模式 2

其中：SB1：正转运行按钮 SB2：停机按钮  
SB3：反转运行按钮

**注意：**对于两线式制运转模式，当 FWD/REV端子有效时，由其它来源产生停机命

令而使变频器停机时，即使控制端子FWD/REV仍然保持有效，在停机命令消失后变频器也不会运行。如果要使变频器运行，需再次触发FWD/REV。例如PLC单循环停机、定长停机、端子控制时的有效 STOP/RST 停机（见 F7.02）。

功能码	名称	设定范围
F5.10	端子UP/DOWN 频率增量变化 率	0.01~50.00Hz/s 【0.50Hz/s】

利用端子 UP/DOWN 功能调整设定频率时的变化率。

功能码	名称	设定范围
F5.11	VCI 下限值	0~10.00V 【0.00V】
F5.12	VCI 下限 对应设定	-100.0~100.0% 【0.0%】
F5.13	VCI 上限值	0~10.00V 【10.00V】
F5.14	VCI 上限 对应设定	-100.0~100.0 【100.0%】
F5.15	VCI 输入 滤波时间	0.00~10.00s 【0.10s】

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

模拟输入 VCI 只能提供电压输入，其范围为 0V~10V 电压。

**注意：**当只有在对应设定为负值时，才能输入负值。

在不同的应用场合，模拟设定的 100.0% 所对应的标称值有所不同，具体请参考各个应用部分的说明。

以下几个图例说明了几种设定的情况：注



意：VCI 的下限值一定要小于或等于 VCI 的上限值。

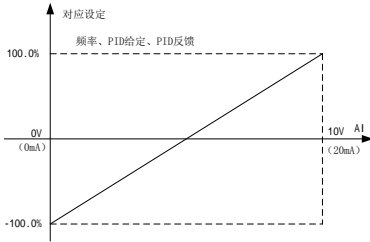


图 4-13 模拟给定与设定量的对应关系

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

功能码	名称	设定范围
F5.16	CCI 下限值	0.00~10.00V 【0.00V】
F5.17	CCI 下限 对应设定	-100.0~100.0 【0.0%】
F5.18	CCI 上限值	0.00~10.00V 【10.00V】
F5.19	CCI 上限 对应设定	-100.0~100.0 【100.0%】
F5.20	CCI 输入滤波 时间	0.00~10.00s 【0.10s】

CCI 功能与 VCI 的设定方法类似。模拟量 CCI 可支持 0~10V/0~20mA 输入，当 CCI 选择 0~20mA 输入时 20mA 对应的电压为 5V。

功能码	名称	设定范围
F5.21	DI 下限频率	0.00~50.00kHz 【0.00kHz】
F5.22	DI 下限频率对 应设定	-100.0~100.0 【0.0%】
F5.23	DI 上限频率	0.00~50.00kHz 【50.00kHz】
F5.24	DI 上限频率对	-100.0~100.0

功能码	名称	设定范围
	应设定	【100.0%】
F5.25	DI 频率输入滤 波时间	0.00~10.00s 【0.10s】

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

### F6 组 输出端子组

FST610 系列变频器标准单元有 2 个多功能继电器输出端子，1 个 DO 端子（可作为高速脉冲输出，也可作为开路集电极输出），2 个多功能模拟量输出端子。

功能码	名称	设定范围
F6.00	DO 输出选择	0-1 【0】

DO 端子是可编程的复用端子。

0：开路集电极高速脉冲输出：脉冲最高频率为 50.00kHz。相关功能见 F6.06。

1：开路集电极输出：相关功能见 F6.01。

功能码	名称	设定范围
F6.01	DO 开路集电极 输出选择	0-20 【1】
F6.02	继电器 R 输出选择	0-20 【0】
F6.03	继电器 T 输出选择	0-20 【0】

集电极开路输出功能见下表：

0：无输出。

1：变频器运行中，当变频器有输出时，输出 ON 信号。

2：变频器正转运行中，当变频器正转运行，有输出频率，输出 ON 信号。

3: 变频器反转运行中, 当变频器反转运行, 有输出频率时, 输出ON信号。

4: 故障输出, 当变频器发生故障时, 输出ON信号。

5: 频率水平检测FDT输出, 请参考功能码FB.07、FB.08的详细说明。

6: 频率到达, 请参考功能码FB.09的详细说明。

7: 零速运行中, 变频器输出频率和设定频率均为零时, 输出ON信号。

8: 设定计数脉冲值到达, 当计数值达到FB.04设定的值时, 输出ON信号。

9: 指定计数脉冲值到达, 当计数值达到FB.05设定的值时, 输出ON信号。计数功能参考F8组功能说明。

10: 变频器过载预警报警, 依据变频器预警点, 在超过预警时间后, 输出ON信号。具体参照功能码FA.04-FA.06中的说明。

11: 简易PLC阶段完成, 当简易PLC运行完成一个阶段后输出一个宽度为500ms的脉冲信号。

12: 简易PLC循环完成, 当简易PLC运行完成一个循环后输出一个宽度为500ms的脉冲信号。

13: 运行时间到达, 变频器累计运行时间超过FB.06所设定时间时, 输出ON信号。

14: 上限频率到达, 运行频率到达上限频率时, 输出ON信号。

15: 下限频率到达, 运行频率到达下限频率时, 输出ON信号。

16: 运行准备就绪, 主回路和控制回路电源建立, 变频器保护功能不动作, 变频器处于可运行状态时, 输出ON信号。

17-20: 保留

功能码	名称	设定范围
F6.04	A01 输出选择	0~11【0】
F6.05	A02 输出选择	0~11【0】
F6.06	D0开路集电极 高速脉冲 输出选择	0~11【0】

模拟输出标准输出为0~20mA(或0~10V), A01可通过跳线J2选择电流/电压输出, A02可通过跳线J3选择电流/电压输出。D0开路集电极高速脉冲输出范围为0kHz到50.00kHz的设定。

其表示的相对应量的范围如下表所示:

设定值	功能	范围
0	运行频率	0~最大输出频率
1	设定频率	0~最大输出频率
2	运行转速	0~2倍电机额定转速
3	输出电流	0~2倍变频器额定电流
4	输出电压	0~1.5倍变频器额定电压
5	输出功率	0~2倍额定功率
6	设定转矩	0~2倍电机额定电流
7	输出转矩	0~2倍电机额定电流
8	模拟量VCI输入	0V~10V
9	模拟量CCI输入	0~10V/0~20mA
10	高速脉冲DI输入	0.1Hz~50.00kHz

功能码	名称	设定范围
-----	----	------

F6.07	A01输出下限	0.0~100.0% 【0.0%】
F6.08	下限对应A01输出	0.00~10.00V 【0.00V】
F6.09	A01输出上限	0.0~100.0% 【100.0%】
F6.10	上限对应A01输出	0.00~10.00V 【10.00V】

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

模拟输出为电流输出时，1mA电流相当于0.5V电压。

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

以下几个图例说明了几种设定的情况：

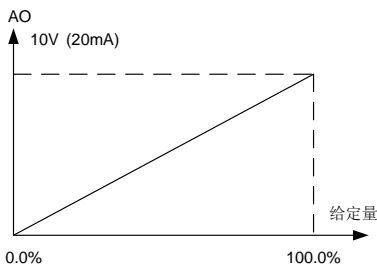


图4-14 给定量与模拟量输出的对应关系

功能码	名称	设定范围
F6.11	A02输出下限	0.0~100.0% 【0.0%】
F6.12	下限对应A02输出	0~10.00V 【0.00V】
F6.13	A02输出上限	0.0~100.0% 【100.0%】
F6.14	上限对应A02输出	0.00~10.00V 【10.00V】

功能码	名称	设定范围
F6.15	D0输出下限	0.0~100.0% 【0.0%】
F6.16	D0下限对应HDO输出	0.00~50.00kHz 【0.00kHz】
F6.17	D0输出上限	0.0~100.0% 【100.0%】
F6.18	D0上限对应HDO输出	0.00~50.00kHz 【50.00kHz】

其输出的对应关系与A01相似。

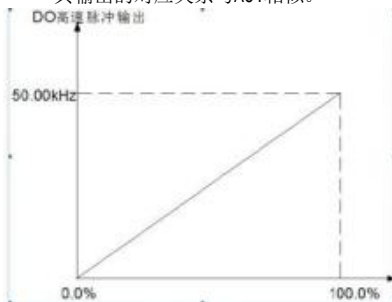


图 4-15 给定量与高速脉冲量输出的对应关系

## F7组 人机界面组

功能码	名称	设定范围
F7.00	用户密码	0~65535【0】

设定为任意一个非零的数字，密码保护功能生效。

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

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

退出功能码编辑状态，密码保护将在1分钟后生效，当密码生效后若按 **PRG/ESC** 键进入功能码编辑状态时，将显示

“0.0.0.0.0.”,操作者必须正确输入用户密码,否则无法进入。

功能码	名称	设定范围
F7.01	QUICK/JOG功能选择	0~2【0】

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

0: 寸动运行。按键QUICK/JOG实现寸动运行。

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

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

功能码	名称	设定范围
F7.02	STOP/RST键停机功能选择	0~3【0】

该功能码定义了STOP/RST停机功能有效的选择。

- 0: 只对面板控制有效
- 1: 对面板和端子控制同时有效
- 2: 对面板和通讯控制同时有效
- 3: 对所有控制模式均有效

对于故障复位, STOP/RST键任何状况下都有效。

功能码	名称	设定范围
F7.03	运行状态显示的参数选择1	0~0xFFFF【0x07FF】

FST610系列变频器在运行状态下,参数显示受该功能码作用,16位的二进制数,如果某一位为1,则该位对应的参数就可在运行时,通过《》/SHIFT键查看。如该位为0,则该位对应的参数将不会显示。设置功能码时,要将二进制转换成十六进制再输入该功能码。

F7.03表示的显示内容如下表

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
PLC多段速当前段数	计数值	转矩设定值	输出端子状态	输入端子状态	PID反馈值
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
PID给定值	输出转矩	输出功率	线速度	运行转速	输出电流
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
输出电压	母线电压	设定频率	运行频率		

输入/输出端子状态用10进制显示, FWD(D0)对应最低位,例如:输入状态显示3,则表示端子FWD、REV闭合,其它端子断开。详情请查看F7.21、F7.22的说明。

功能码	名称	设定范围
F7.04	运行状态显示的参数选择2	0~0xFFFF【0x0000】

FST610系列变频器在运行状态下,参数显示受该功能码作用,16位的二进制数,如果某一位为1,则该位对应的参数就可在运行时,通过《》/SHIFT键查看。如该位为0,则该位对应的参数将不会显示。设置功能码时,要将二进制转换成十六进制再输入该功能码。

F7.04低8位表示的显示内容如下表:

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
保留	保留	保留	保留	保留	保留
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
保留	保留	保留	保留	保留	变频器过载百分比
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
电机过载百分比	高速脉冲频率	模拟量CCI值	模拟量VCI值		

功能码	名称	设定范围
F7.05	停机状态显示的参数选择	0~0xFFFF 【0x0FF】

该功能的设置与F7.03的设置相同。只是FST610系列变频器处于停机状态时,参数的显示受该功能码作用。

停机状态显示内容如下表:

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10
保留	保留	保留	保留	保留	转矩设定值
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
PLC及多段速当前段数	高速脉冲DI频率	模拟量CCI值	模拟量VCI值	PID反馈值	PID给定值
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		
输出端子状态	输入端子状态	母线电压	设定频率		

功能码	名称	设定范围
F7.06	转速显示系数	0.1~999.9% 【100.0%】

机械转速=120\*运行频率\*F7.06/电机极数,本功能码用于校正转速刻度显示误差,对实际转速没有影响。

功能码	名称	设定范围
F7.07	线速度显示系数	0.1~999.9% 【1.0%】

线速度=机械转速\*F7.07,本功能码用于校正线速度刻度显示误差。

功能码	名称	设定范围
F7.08	整流模块温度	0~100.0℃

F7.09	逆变模块温度	0~100.0℃
F7.10	软件版本	
F7.11	变频器额定功率	0~3000kW 【机型确定】
F7.12	变频器额定电流	0.0~6000A 【机型确定】
F7.13	本机累积运行时间	0~65535h

这些功能码只能查看,不能修改。

整流模块温度:表示整流模块的温度,不同机型的整流模块过温保护值可能不同。

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

软件版本:软件版本号。

本机累积运行时间:显示到目前为至变频器的累计运行时间。

功能码	名称	设定范围
F7.14	累计上电时间	

功能码	名称	设定范围
F7.15	前两次故障类型	0~25
F7.16	前一次故障类型	0~25
F7.17	当前故障类型	0~25

记录变频器最近的三次故障类型:0为无故障,1~25为不同的25种故障。详细见故障分析。

功能码	名称	设定范围
F7.18	当前故障运行频率	
F7.19	当前故障	

	输出电流	
F7.20	当前故障 母线电压	
F7.21	当前故障 输入端子状态	
F7.22	当前故障 输出端子状态	

当前故障输入端子状态为10进制数字。显示最近一次故障时所有数字输入端子的状态，顺序为：

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4
DI		REV	FWD
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
X4	X3	X2	X1

当时输入端子为ON，其对应位为1，OFF则为0。通过此值可以了解故障时数字输入信号的状态。

当前故障输出端子状态为10进制数字。显示最近一次故障时所有数字输出端子的状态，顺序为：

BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
保留	T	R	D0

当时输出端子为ON，其对应位为1，OFF则为0。通过此值可以了解故障时数字输出信号的状态。

### F8 组 增强功能组

功能码	名称	设定范围
F8.00	加速时间1	0.1~3600.0s 【机型确定】
F8.01	减速时间1	0.1~3600.0s 【机型确定】
F8.02	加速时间2	0.1~3600.0s 【机型确定】

F8.03	减速时间2	0.1~3600.0s 【机型确定】
F8.04	加速时间3	0.1~3600.0s 【机型确定】
F8.05	减速时间3	0.1~3600.0s 【机型确定】

加减速时间能在F0.13和F0.14及上述三组加减速时间之间选择。其含义均相同，具体请参阅F0.13和F0.14相关说明。

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

功能码	名称	设定范围
F8.06	寸动运行频率	0.00~F0.09 【机型确定】
F8.07	寸动运行加速 时间	0.1~3600.0s 【机型确定】
F8.08	寸动运行减速 时间	0.1~3600.0s 【机型确定】

定义寸动运行时变频器的给定频率及加减速时间。寸动运行中的起停方式为：直接起停方式和减速停机方式。

寸动加速时间指变频器从0Hz加速到最大输出频率（F0.09）所需时间。

寸动减速时间指变频器从最大输出频率（F0.09）减速到0Hz所需时间。

功能码	名称	设定范围
F8.09	跳跃频率1	0.00~F0.09 【0.00Hz】
F8.10	跳跃频率2	0.00~F0.09 【0.00Hz】
F8.11	跳跃频率幅度	0.00~F0.09 【0.00Hz】

当设定频率在跳跃频率范围内时，实际运行频率将是跳跃频率边界。

通过设置跳跃频率，使变频器避开负载的机械共振点。本变频器可设置两个跳跃频率点。若将两个跳跃频率点均设为0，则此功能不起作用。

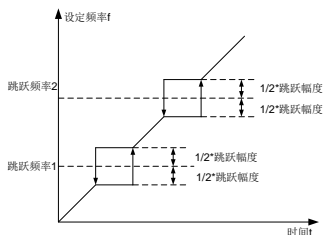


图4-16 跳跃频率示意图

功能码	名称	设定范围
F8.12	故障自动复位次数	0~3【0】
F8.13	故障自动复位间隔时间设置	0.1~100.0s 【1.0s】

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

故障自动复位间隔时间设置：选择从故障发生到自动复位动作之间的时间间隔。

功能码	名称	设定范围
F8.14	制动阀值电压	115.0~140.0% 【机型设定】

380V机型出厂值：130%。

220V机型出厂值：120%。

该功能码是设置能耗制动的起始母线电压，其中100%对应为标准母线电压，适当调整该值可有效对负载进行制动。

功能码	名称	设定范围
F8.15	冷却散热风扇运行模式	0~1【0】

0：正常运行模式，变频器运行中风扇一直运转，停机时，根据模块温度状况决定风扇

的运转与停止。

1：通电中风扇一直运转。

功能码	名称	设定范围
F8.16	过调制功能选择	0~1【0】

0：过调制功能无效

1：过调制功能有效

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

功能码	名称	设定范围
F8.17	PWM模式选择	0~2【0】

0：PWM模式1，该模式为正常PWM模式，低频时电机噪音较小，高频时电机噪音较大。

1：PWM模式2，电机在该模式运行噪音较小，但温升较高，如选择此功能变频器需降额使用。

2：PWM模式3，电机在该模式运行电机噪音较大，但对电机振荡有较好的抑制作用。

## F9组 多段速控制组

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

本系列变频器可以实现16段速变化控制，有4种加减速时间供选择。

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

功能码	名称	设定范围
F9.00	简易PLC运行方式	0~2【0】

0: 运行一次后停机。变频器完成一个单循环后自动停机,需要再次给出运行命令才能启动。

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

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

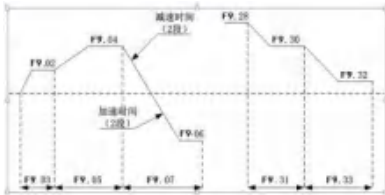


图4-17 简易PLC示意图

功能码	名称	设定范围
F9.01	简易PLC 记忆选择	0~1【0】

0: 掉电不记忆

1: 掉电记忆

PLC掉电记忆是指记忆掉电前PLC的运行阶段、运行频率。

功能码	名称	设定范围
F9.02	多段速0	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.03	第0段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.04	多段速1	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.05	第1段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.06	多段速2	-100.0~100.0% 【0.0%】

功能码	名称	设定范围
F9.07	第2段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.08	多段速3	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.09	第3段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.10	多段速4	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.11	第4段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.12	多段速5	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.13	第5段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.14	多段速6	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.15	第6段运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.16	多段速7	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.17	第7段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.18	多段速8	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.19	第8段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.20	多段速9	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.21	第9段 运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.22	多段速10	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.23	第10段运行时	0.0~6553.5s



功能码	名称	设定范围
	间	【0.0s】
F9.24	多段速11	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.25	第11段运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.26	多段速12	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.27	第12段运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.28	多段速13	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.29	第13段运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.30	多段速14	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.31	第14段运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】
F9.32	多段速15	-100.0~100.0% 【0.0%】
F9.33	第15段运行时间	0.0~6553.5s 【0.0s】

频率设定100.0%对应最大频率(F0.10)。

当确定为PLC运行方式时，需要设置F9.02~F9.33来确定其特性。

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

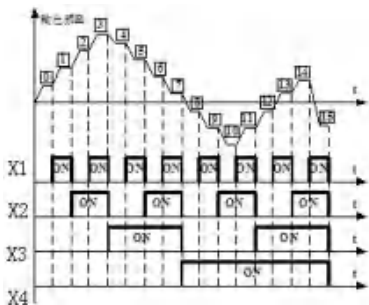


图4-18 多段速度运行逻辑图

多段速度在-Fmax~Fmax范围内，可连续设定。FST610系列变频器可设定16段速度，由外部端子X1,X2,X3,X4组合编码选择，分别对应多段速度0至多段速度15。图4-21为多段速度运行逻辑图。

X1=X2=X3=X4=OFF时，频率输入方式由代码F0.08选择。X1,X2,X3,X4端子不全为OFF时，以多段速运行，多段速度的优先级高于键盘、模拟、高速脉冲、PLC、通讯频率输入，通过X1,X2,X3,X4组合编码，最多可选择16段速度。

多段速度运行时的启动停车同样由功能码F0.08确定，多段速控制过程如图4-21所示。X1,X2,X3,X4端子与多段速度段的关系如下表所示。

X1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
X2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
X3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
X4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
段	0	1	2	3	4	5	6	7
X1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
X2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
X3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
X4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
段	8	9	10	11	12	13	14	15

功能码	名称	设定范围
F9.34	简易PLC第0~7段的加减速时间选择	0~FFFF【0】

详细说明如下表:

二进制位		段数	加减速时间0	加减速时间1	加减速时间2	加减速时间3
BIT1	BIT0	0	00	01	10	11
BIT3	BIT2	1	00	01	10	11
BIT5	BIT4	2	00	01	10	11
BIT7	BIT6	3	00	01	10	11
BIT9	BIT8	4	00	01	10	11
BIT11	BIT10	5	00	01	10	11
BIT13	BIT12	6	00	01	10	11
BIT15	BIT14	7	00	01	10	11

功能码	名称	设定范围
F9.35	简易PLC第8~15段的加减速时间选择	0~FFFF【0】

详细说明如下表:

二进制位		段数	加减速时间0	加减速时间1	加减速时间2	加减速时间3
BIT1	BIT0	8	00	01	10	11
BIT3	BIT2	9	00	01	10	11
BIT5	BIT4	10	00	01	10	11
BIT7	BIT6	11	00	01	10	11
BIT9	BIT8	12	00	01	10	11
BIT11	BIT10	13	00	01	10	11
BIT13	BIT12	14	00	01	10	11
BIT15	BIT14	15	00	01	10	11

用户选择完相应的段的加、减速时间以

后，把组合成的16位二进制数换算成十进制数，代入相应的功能码即可。

功能码	名称	设定范围
F9.36	PLC再启动方式选择	0~1【0】

0: 从第一段开始运行。从第一段开始运行，运行中停机（由停机命令、故障或掉电引起），再起启动后从第一段开始运行。

1: 从中断时刻的阶段频率继续运行，运行中停机（由停机命令或故障引起），变频器自动记录当前阶段已运行的时间，再起启动后自动进入该阶段，以该阶段定义的频率继续剩余时间的运行，如下图所示。

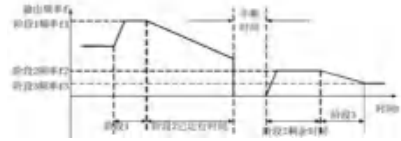


图4-19 简易PLC启动方式1

功能码	名称	设定范围
F9.37	多段时间单位选择	0~1【0】

0: 秒

1: 分钟

定义PLC运行阶段时间单位。

### FA 组 保护参数组

功能码	名称	设定范围
FA.00	输入缺相保护	0~1【1】
FA.01	输出缺相保护	0~1【1】

0: 禁止保护

1: 允许保护

输入缺相保护: 选择是否对输入缺相的情况进行保护。

输出缺相保护: 选择是否对输出缺相的情况进行保护。

功能码	名称	设定范围
FA.02	电机过载保护 选择	0-2【2】

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

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

2：变频电机（不带低速补偿）。由于变频专用电机的散热不受转速影响，不需要进行低速运行时的保护值调整。

功能码	名称	设定范围
FA.03	电机过载 保护电流	20.0~120.0% 【100.0%】

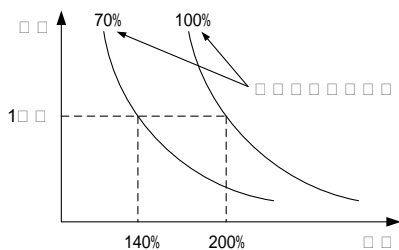


图4-20 电机过载保护系数设定

此值可由下面的公式确定：

电机过载保护电流=（允许最大的负载电流 / 变频器额定电流）\*100%。

主要用在大变频器驱动小电机的场合，需正确设定该功能对电机进行保护。

功能码	名称	设定范围
FA.04	瞬间掉电 降频点	70.0~110.0% 【80.0%】
FA.05	瞬间掉电频率 下降率	0.00Hz~F0.09 【0.00Hz】

FA.04中的100%对应为标准母线电压。

当FA.05为0时，该瞬间掉电降频功能无效。

瞬间掉电降频点：指的是在电网掉电以后，母线电压降到瞬间掉电降频点时，变频器开始按照瞬间掉电频率下降率（FA.05）降低运行频率，使电机处于发电状态，让回馈的电能去维持母线电压，保证变频器的正常运行，直到变频器再一次上电。

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

功能码	名称	设定范围
FA.06	过压失速保护	0~1【1】

0：禁止

1：允许

功能码	名称	设定范围
FA.07	过压失速保护 电压	110~150%
		【120% (220V)】 110~150% 【130% (380V)】

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

过压失速保护功能在变频器运行过程中通过检测母线电压，并于FA.07（相对于标准母线电压）定义的失速过压点进行比较，如果超过失速过压点，变频器输出频率停止下降，当再次检测母线电压低于过压失速点后，再继续减速运行。如图：

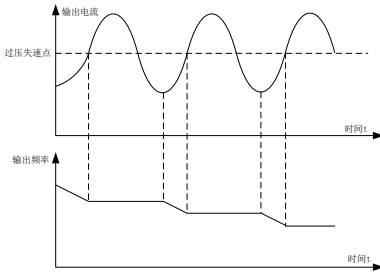


图4-21 过压失速功能

功能码	名称	设定范围
FA.08	自动限流水平	50.0~200.0%【机型设定】

FA.08中的自动限流水平出厂值与机型有关，其中：G型：160%；P型：120%。

功能码	名称	设定范围
FA.09	限流时频率下降率	0.00~50.00Hz/s【10.00Hz/s】
FA.10	限流动作选择	0~1【0】

- 0：限流功能一直有效
- 1：限流功能恒速时无效

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

自动限流保护功能在变频器运行过程中通过检测输出电流，并与FA.08定义的限流水平点进行比较，如果超过限流水平点，变频器输出频率按照过流频率下降率（FA.09）进行下降，当再次检测输出电流低于限流水平点后，再恢复正常运行。如图：

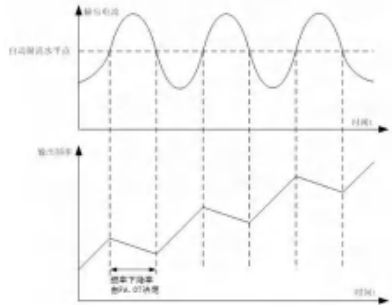


图4-22 限流保护功能示意图

自动限流动作时频率下降率FA.09过小，则不易摆脱自动限流状态而可能最终导致过载故障；若下降率FA.09过大，则频率调整程度加剧，变频器可能常时间处于发电状态导致过压保护。

自动限流功能在加减速状态下始终有效，恒速运行时自动限流功能是否有效由自动限流动作选择（FA.10）决定。

FA.10=0表示恒速运行时，自动限流有效；

FA.10=1表示恒速运行时，自动限流无效。

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

当自动限流有效时，由于限流水平的较低设置，可能会影响变频器过载能力。

功能码	名称	设定范围
FA.11	过转矩动作选择	0~4【1】

- 0：不检测
- 1：运行中过转矩检出有效，检出后继续运行
- 2：运行中过转矩检出有效，检出后报警并停机

3: 恒速运行中过转矩检出有效, 检出后继续运行

4: 恒速运行中过转矩检出有效, 检出后报警并停机

功能码	名称	设定范围
FA.12	过转矩 检出水平	10.0%~200.0% 【机型确定】

过转矩检出水平出厂值与机型有关, 其中G型机: 150.0%; P型机: 120.0%。

功能码	名称	设定范围
FA.13	过转矩 检出时间	0.1~60.0s 【0.1s】

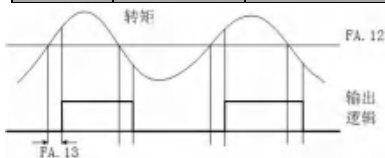


图4-23 过转矩控制示意图

如图所示当过转矩动作选择选择为2、4时, 若变频器输出转矩值达到过转矩检出水平 (FA.12) 后经过过转矩检出时间 (FA.13) 延时, 过转矩信号将有输出, 此时键盘上的TRIP灯开始闪烁, 若输出端子F6.01~F6.03功能选择为10时, 输出有效。

当过转矩动作选择选择为2、4时, 当过转矩信号达到输出条件时, 变频器将发出故障告警信号, 同时变频器停止输出。

## FB组 摆频、定长和计算组

功能码	名称	设定范围
FB.00	摆频幅度	0.0~100.0% 【0.0%】
FB.01	突跳频率幅度	0.0~50.0% 【0.0%】
FB.02	摆频上升时间	0.1~3600.0s 【5.0s】

FB.03	摆频下降时间	0.1~3600.0s 【5.0s】
-------	--------	-----------------------

摆频功能适用于纺织、化纤等行业及需要横动、卷绕功能的场合。

摆频功能是指变频器输出频率以设定频率为中心进行上下摆动, 运行频率在时间轴的轨迹如下图所示, 其中摆动幅度由 FB.00 设定, 当 FB.00 设为 0 时, 即摆幅为 0, 摆频不起作用。

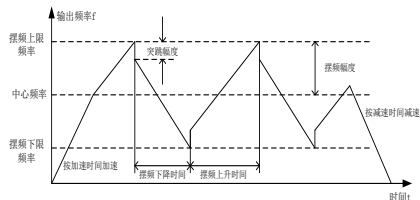


图4-24 摆频运行示意图

摆频幅度: 摆频运行频率受上、下限频率约束。

摆幅相对于中心频率: 摆幅AW=中心频率×摆幅幅度FB.00。

突跳频率=摆幅AW×突跳频率幅度FB.01。即摆频运行时, 突跳频率相对摆幅的值。

摆频上升时间: 从摆频的最低点运行到最高点所用的时间。

摆频下降时间: 从摆频的最高点运行到最低点所用的时间。

功能码	名称	设定范围
FB.04	设定计数值	FB.05~65535【0】
FB.05	指定计数值	0~FB.04【0】

计数值通过多功能开关量输入端子中的计数器输入端子输入脉冲信号计数。

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

设定计数值是指从脉冲输入端子(需要选择计数触发信号输入功能)输入多少脉冲时, D0、R或T输出一个指示信号。

指定计数值是指从脉冲输入端口(需要选择计数触发信号输入功能)输入多少个脉冲时, D0、R或T输出一个指示信号,直到设定计数值到达为止。到达“设定计数值”后,计数器清零,并在下一个脉冲到来时,重新进行计数。

指定计数值FB.05不应大于设定计数值FB.04。

此功能如图示:

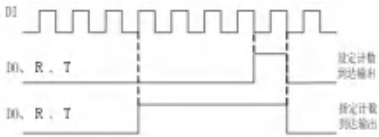


图4-25 设定计数值和指定计数值示意图

功能码	名称	设定范围
FB.06	设定运行时间	0~65535h 【65535h】

预设定变频器的运行时间。

当累计运行时间到达此设定运行时间,变频器多功能数字输出端子输出运行时间到达信号。

功能码	名称	设定范围
FB.07	FDT电平检测值	0.00~F0.09 【50.00Hz】
FB.08	FDT滞后检测值	0.0~100.0 【5.0%】

设定输出频率的检测值和输出动作解除的滞后值。如下图:

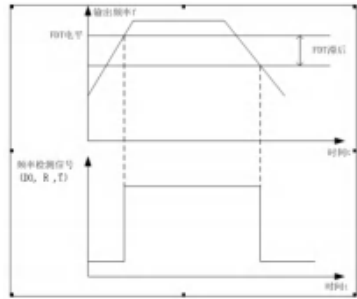


图4-26 FDT电平示意图

功能码	名称	设定范围
FB.09	频率到达检出幅度	0.0~100.0% 【0.0%】

变频器的输出频率达到设定频率时,此功能可调整其检测幅值。如下图示:

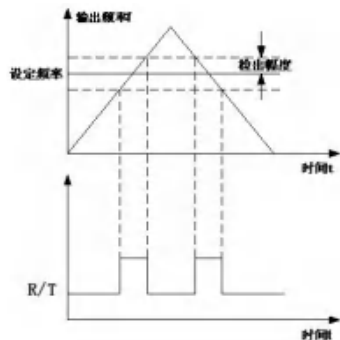


图4-27 频率到达检出幅值示意图

功能码	名称	设定范围
FB.10	下垂控制	0.00~10.00Hz 【0.00Hz】

当多台变频器驱动同一负载时,如因速度不同造成负荷分配不均衡,使速度较大的变频器承受较重负载。下垂控制特性为随着负载增加使速度下垂变化。可以达到功率均匀分配。调试时可由小到大逐渐调整此参数,负载与输出频率的关系如下图所示:

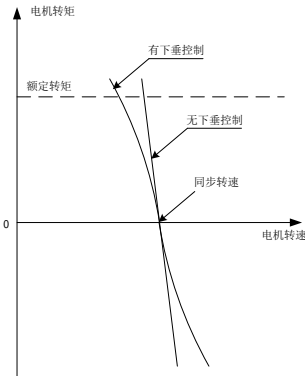


图4-28 下垂控制电机特性示意图

此参数调整速度下垂的变频器的频率变化量。

### FC 组 串行通讯组

功能码	名称	设定范围
FC.00	本机通讯地址	0~247【1】

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

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

功能码	名称	设定范围
FC.01	通讯 波特率选择	0~5【4】

- 0: 1200bps
- 1: 2400bps
- 2: 4800bps
- 3: 9600bps
- 4: 19200bps
- 5: 38400bps

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

功能码	名称	设定范围
FC.02	数据位 校验设置	0~17【1】

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

上位机与变频器设定的数据格式必须一

致，否则，通讯无法进行。

功能码	名称	设定范围
FC.03	通讯应答延时	0~200ms【5ms】

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

功能码	名称	设定范围
FC.04	通讯超时 故障时间	0.0~100.0s 【0.0s】

当该功能码设置为0.0s时，通讯超时时间参数无效。

当该功能码设置成有效值时，如果一次通讯与下一次通讯的间隔时间超出通讯超时时间，系统将报通讯故障错误（E-15）。

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

功能码	名称	设定范围
FC.05	传输 错误处理	0~3【1】

- 0: 报警并自由停车
- 1: 不报警并继续运行

2: 不报警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下)

3: 不报警按停机方式停机 (所有控制方式下)

变频器在通讯异常情况下可以通过设置通讯错误处理动作选择是屏蔽 E-15 故障、停机或保持继续运行。

功能码	名称	设定范围
FC.06	通讯处理动作选择	00~11 【0000】

LED 个位

0: 写操作有回应。当该功能码 LED 个位设置为 0 时,变频器对上位机的读写命令都有回应。

1: 写操作无回应。当该功能码 LED 个位设置为 1 时,变频器对上位机的仅对读命令都有回应,对写命令无回应,通过此方式可以提高通讯效率。

LED 十位

0: 通讯设定值掉电不存储。当该功能码 LED 个位设置为 1 时,变频器对上位机的仅对读命令都有回应,对写命令无回应,通过此方式可以提高通讯效率。

1: 通讯设定值掉电存储。当该功能码 LED 个位设置为 1 时,变频器将对通讯设定值进行掉电存储。

### FD 组 PID 控制组

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



图 4-29 过程 PID 原理框图

功能码	名称	设定范围
FD.00	PID 给定源选择	0-5 【0】

0: 键盘给定 (FD.01)

1: 模拟通道 VCI 给定

2: 模拟通道 CCI 给定

3: 脉冲频率给定 (DI)

4: 多段给定

5: 远程通讯给定

当频率源选择 PID 时 (F3.03=6), 该组功能起作用。此参数决定过程 PID 的目标量给定通道。

过程 PID 的设定目标量为相对值, 设定的 100% 对应于被控系统的反馈信号的 100%; 系统始终按相对值 (0~100%) 进行运算的, PID 各给定和反馈量都是以 100.0% 相对于 10.0V。

功能码	名称	设定范围
FD.01	键盘预置 PID 给定	0.0~100.0% 【0.0%】

选择 FD.00=0 时, 即目标源为键盘给定。需设定此参数。

此参数的基准值为系统的反馈量。

功能码	名称	设定范围
FD.02	PID 反馈源选择	0~4 【0】

0: 模拟通道 VCI 反馈

1: 模拟通道 CCI 反馈

2: VCI+CCI 反馈

3: 脉冲频率反馈 (DI)

4: 远程通讯反馈

通过此参数来选择 PID 反馈通道。

**注意:** 给定通道和反馈通道不能重合, 否则, PID 不能有效控制。

功能码	名称	设定范围
FD.03	PID 输出	0~1 【0】



	特性选择	
--	------	--

0: PID输出为正特性,当反馈信号大于PID的给定,要求变频器输出频率下降,才能使PID达到平衡。如收卷的张力PID控制。

1: PID输出为负特性,当反馈信号大于PID的给定,要求变频器输出频率上升,才能使PID达到平衡。如放卷的张力PID控制。

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

比例增益 (Kp)：决定整个PID调节器的调节强度，P越大，调节强度越大。该参数为100表示当PID反馈量和给定量的偏差为100%时，PID调节器对输出频率指令的调节幅度为最大频率（忽略积分作用和微分作用）。

积分时间 (Ti)：决定PID调节器对PID反馈量和给定量的偏差进行积分调节的快慢。积分时间是指当PID反馈量和给定量的偏差为100%时，积分调节器（忽略比例作用和微分作用）经过该时间连续调整，调整量达到最大频率 (F0.09)。积分时间越短调节强度越大。

微分时间 (Td)：决定PID调节器对PID反馈量和给定量的偏差的变化率进行调节的强度。微分时间是指若反馈量在该时间内变化100%，微分调节器的调整量为最大频率

(F0.09)（忽略比例作用和积分作用）。微分时间越长调节强度越大。

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

比例调节 (P)：当反馈与给定出现偏差

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

积分时间 (I)：当反馈与给定出现偏差时，输出调节量连续累加，如果偏差持续存在，则调节量持续增加，直到没有偏差。积分调节器可以有效地消除静差。积分调节器过强则会出现反复的超调，使系统一直不稳定，直到产生振荡。由于积分作用过强引起的振荡的特点是，反馈信号在给定量的上下摆动，摆幅逐步增大，直至振荡。积分时间参数的调节一般由大到小调，逐步调节积分时间，观察系统调节的效果，直到系统稳定的速度达到要求。

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

功能码	名称	设定范围
FD.07	采样周期 (T)	0.01~100.00s 【0.10s】
FD.08	PID控制	0.00~100.00%

	偏差极限	【0.0%】
--	------	--------

采样周期 (T)：指对反馈量的采样周期，在每个采样周期内调节器运算一次。采样周期越大响应越慢。

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

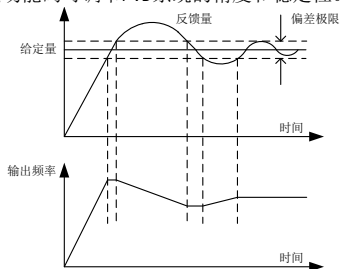


图4-30 偏差极限与输出频率的对应关系

功能码	名称	设定范围
FD.09	反馈断线	0.0~100.0%

	检测值	【0.0%】
FD.10	反馈断线 检测时间	0.0~3600.0s 【1.0s】

反馈断线检测值：该检测值相对的是满量程 (100%)，系统一直检测PID的反馈量，当反馈值小于反馈断线检测值，系统开始检测计时。当检测时间超出反馈断线检测时间，系统将报出PID反馈断线故障 (E-22)。

## FE 组 厂家功能组

该组为厂家参数组，用户不要尝试打开该组参数，否则会引起变频器不能正常运行或损坏。

功能码	名称	设定范围
FE.00	厂家密码	0~65535 【*****】

## 第五章 故障检查与排除

### 5.1 故障信息及排除方法

故障代码	故障类型	可能的故障原因	对策
E-01	加速运行过电流	1. 加速太快 2. 电网电压偏低 3. 变频器功率偏小	1. 增大加速时间 2. 检查输入电源 3. 选用功率大一档的变频器
E-02	减速运行过电流	1. 减速太快 2. 负载惯性转矩大 3. 变频器功率偏小	1. 增大减速时间 2. 外加合适的能耗制动组件 3. 选用功率大一档的变频器
E-03	恒速运行过电流	1. 负载发生突变或异常 2. 电网电压偏低 3. 变频器功率偏小	1. 检查负载或减小负载的突变 2. 检查输入电源 3. 选用功率大一档的变频器
E-04	加速运行过电压	1. 输入电压异常 2. 瞬间停电后, 对旋转中电机实施再启动	1. 检查输入电源 2. 避免停机再启动
E-05	减速运行过电压	1. 减速太快 2. 负载惯量大 3. 输入电压异常	1. 增大减速时间 2. 增大能耗制动组件 3. 检查输入电源
E-06	恒速运行过电压	1. 输入电压发生异常变动 2. 负载惯量大	1. 安装输入电抗器 2. 外加合适的能耗制动组件
E-07	整流模块过热	1. 变频器瞬间过流 2. 输出三相有相间或接地短路 3. 风道堵塞或风扇损坏	1. 参见过流对策 2. 重新配线 3. 疏通风道或更换风扇 4. 降低环境温度

E-08	逆变模块过热	<ol style="list-style-type: none"> <li>环境温度过高</li> <li>控制板连线或插件松动</li> <li>辅助电源损坏, 驱动电压欠压</li> <li>功率模块桥臂直通</li> <li>控制板异常</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查并重新连接</li> <li>寻求服务</li> <li>寻求服务</li> <li>寻求服务</li> </ol>
E-09	变频器过载	<ol style="list-style-type: none"> <li>加速太快</li> <li>对旋转中的电机再启动</li> <li>电网电压过低</li> <li>负载过大</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>增大加速时间</li> <li>避免停机再启动</li> <li>检查电网电压</li> <li>选择功率更大的变频器</li> </ol>
E-10	电机过载	<ol style="list-style-type: none"> <li>电网电压过低</li> <li>电机额定电流设置不正确</li> <li>电机堵转或负载突变过大</li> <li>大马拉小车</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查电网电压</li> <li>重新设置电机额定电流</li> <li>检查负载, 调节转矩提升量</li> <li>选择合适的电机</li> </ol>
E-11	母线欠压	<ol style="list-style-type: none"> <li>电网电压偏低</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查电网输入电源</li> </ol>
E-12	逆变短路保护	<ol style="list-style-type: none"> <li>加速太快</li> <li>该相 IGBT 内部损坏</li> <li>干扰引起误动作</li> <li>接地是否良好</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>增大加速时间</li> <li>寻求支援</li> <li>检查外围设备是否存在强干扰源</li> </ol>
E-13	外部故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>SI 外部故障输入端子动作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查外部设备输入</li> </ol>
E-14	电流检测 电路故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>控制板连接器接触不良</li> <li>辅助电源损坏</li> <li>霍尔器件损坏</li> <li>放大电路异常</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>检查连接器, 重新插线</li> <li>寻求服务</li> <li>寻求服务</li> <li>寻求服务</li> </ol>
E-15	通讯故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>波特率设置不当</li> <li>采用串行通信的通信错误</li> <li>通讯长时间中断</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>设置合适的波特率</li> <li>按 <b>STOP/RST</b> 键复位, 寻求服务</li> <li>检查通讯接口配线</li> </ol>
E-16	保留		
E-17	EEPROM 读写故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>控制参数的读写发生错误</li> <li>EEPROM 损坏</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>按 <b>STOP/RST</b> 键复位</li> <li>寻求服务</li> </ol>

E-18	输出侧缺相	U, V, W 缺相输出 (或负载三相严重不对称)	1. 检查输出配线 2. 检查电机及电缆
E-19	输入侧缺相	输入 R, S, T 有缺相	1. 检查输入电源 2. 检查安装配线
E-20	电机自学习故障	1. 电机容量与变频器容量不匹配 2. 电机额定参数设置不当 3. 自学习出的参数与标准参数偏差过大 4. 自学习超时	1. 更换变频器型号 2. 按电机铭牌设置额定参数 3. 使电机空载, 重新辨识 4. 检查电机接线, 参数设置
E-21	保留		
E-22	PID 反馈断线故障	1. PID 反馈断线 2. PID 反馈源消失	1. 检查 PID 反馈信号线 2. 检查 PID 反馈源
E-23	保留		
E-24	保留		
E-25	过转矩	1. 加速太快 2. 对旋转中的电机再启动 3. 电网电压过低 4. 负载过大	1. 增大加速时间 2. 避免停机再启动 3. 检查电网电压 4. 选择功率更大的变频器 5. 将 Fb.11 调整为合适的值

## 5.2 常见故障及其处理方法

变频器使用过程中可能会遇到下列故障情况, 请参考下述方法进行简单故障分析:

### ●上电无显示:

- ◆用万用表检查变频器输入电源是否和变频器额定电压相一致。请检查并排除问题。
- ◆检查三相整流桥是否完好。若整流桥已炸开, 请寻求服务。
- ◆检查 CHARGE 灯是否点亮。如果此灯没有亮, 请寻求服务。

### ●上电后电源空气开关跳开:

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

### ●变频器运行后电机不转动:

- ◆检查 U、V、W 之间是否有均衡的三相输出。若有, 请检查电机是否损坏或被堵转。如无该问题, 请确认电机参数是否设置正确。
- ◆可有输出但三相不均衡, 请寻求服务。

- ◆若没有输出电压，请寻求服务。
- 上电变频器显示正常，运行后电源空气开关跳开：**
  - ◆检查输出模块之间相间是否存在短路情况。若是，请寻求服务。
  - ◆检查电机引线之间是否存在短路或接地情况。若有，请排除。
  - ◆若跳闸是偶尔出现而且电机和变频器之间距离比较远，则考虑加输出交流电抗器。

## 第六章 保养和维护



- 维护人员必须按保养和维护的指定方法进行。
- 维护人员需专业的合格人员进行。
- 进行维护前，必须切断变频器的电源，10 分钟以后方可进行维护工作。
- 不能直接触碰 PCB 板上的元器件，否则容易静电损坏变频器。
- 维修完毕后，必须确认所有螺丝均已上紧。

### 6.1 日常维护

为了防止变频器的故障，保证设备正常运行，延长变频器的使用寿命，需要对变频器进行日常的维护，日常维护的内容如下表示：

检查项目	内 容
温度/湿度	确认环境温度在 0℃~40℃，湿度在 20~90%
油雾和粉尘	确认变频器内无油雾和粉尘、无凝水
变频器	检查变频器有无异常发热、有无异常振动
风扇	确认风扇运转正常、无杂物卡住等情况
输入电源	确认输入电源的电压和频率在允许的范围内
电机	检查电机有无异常振动、发热，有无异常噪声及缺相等问题

### 6.2 定期维护

为了防止变频器发生故障，确保其长时间高性能稳定运行，用户必须定期（半年以内）对变频器进行检查，检查内容如下表示：

检查项目	检查内容	排除方法
外部端子的螺丝	螺丝是否松动	拧紧
PCB 板	粉尘、脏物	用干燥压缩空气全面清除杂物
风扇	异常噪声和振动、累计时间是否超过 2 万小时	1、清除杂物 2、更换风扇
电解电容	是否变色，有无异味	更换电解电容
散热器	粉尘、脏物	用干燥压缩空气全面清除杂物

功率元器件	粉尘、脏物	用干燥压缩空气全面清除杂物
-------	-------	---------------

### 6.3 变频器易损件更换

变频器中的风扇和电解电容是容易损坏的部件，为保证变频器长期、安全、无故障运行，对易损器件要定期更换。易损件更换时间如下：

- ◆ 风扇：使用超过 2 万小时后须更换
- ◆ 电解电容：使用到 3~4 万小时后须更换

### 6.4 变频器的保修

本公司对 FST-610 系列变频器提供自出厂之日起 12 个月保修服务。



# 第七章 通信协议

## 7.0 通讯协议

FST-610 系列变频器，提供 RS485 通信接口，采用国际标准的 Modbus 通讯协议进行的主从通讯。用户可通过 PC/PLC、控制上位机等实现集中控制（设定变频器控制命令、运行频率、相关功能码参数的修改，变频器工作状态及故障信息的监控等），以适应特定的应用要求。

## 7.1 协议内容

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

## 7.2 应用方式

FST-610 系列变频器可以接入具备 RS485 总线的“单主多从”控制网络。

## 7.3 总线结构

### (1) 接口方式

RS485 硬件接口

### (2) 传输方式

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

### (3) 拓扑结构

单主机多从机系统。从机地址的设定范围为 1~247，0 为广播通信地址。网络中的每个从机的地址都具有唯一性。这是保证 Modbus 串行通讯的基础。

## 7.4 协议说明

FST-610 系列变频器通信协议是一种异步串行的主从 Modbus 通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其它设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”，或根据主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机（PC）、工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，从机是指 FST-610 系列变频器或其它具有相同通讯协议的控制设备。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应信息给主机。

## 7.5 通讯帧结构

FST-610 系列变频器的 Modbus 协议通信数据格式为 RTU（远程终端单元）模式。

RTU 模式中，每个字节的格式如下：

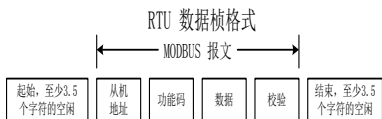
编码系统：8 位二进制，每个 8 位的帧域中，包含两个十六进制字符，十六进制 0~9、A~F。

在 RTU 模式中，新帧总是以至少 3.5 个字节的传输时间静默作为开始。在以波特率计算传输速率的网络上，3.5 个字节的传输时间可

以轻松把握。紧接着传输的数据域依次为：从

机地址、操作命令码、数据和 CRC 校验字，每

个域传输字节都是十六进制的 0...9, A...F。网络设备始终监视着通讯总线的活动。当接收到第一个域（地址信息），每个网络设备都对该字节进行确认。随着最后一个字节的传输完成，又有一段类似的 3.5 个字节的传输时间间隔，用来表示本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。



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

RTU 帧的标准结构：

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

CRC CHK 高位	
帧尾END	T1-T2-T3-T4(3.5个字节的传输时间)

## 7.6 命令码及通讯数据描述

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

例如：从机地址为 01H 的变频器，内存起始地址为 0003，读取连续 2 个字，则该帧的结构描述如下：

RTU 主机命令信息：

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03H
起始地址高位	00H
起始地址低位	03H
数据个数高位	00H
数据个数低位	02H
CRC CHK 低位	34H
CRC CHK 高位	0BH
END	T1-T2-T3-T4

RTU 从机回应信息：

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
数据地址0004H高位	13H
数据地址0004H低位	88H
数据地址0005H高位	13H
数据地址0005H低位	88H
CRC CHK 低位	73H
CRC CHK 高位	CBH

END	T1-T2-T3-T4
-----	-------------

### 7.6.2 命令码：06H (0000 0110)，写一个字 (Word)

例如：将 5000 (1388H) 写到从机地址 02H 变频器的键盘设定频率 (0006H) 地址处。则该帧的结构描述如下：

RTU 主机命令信息：

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	06H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	64H
CRC CHK 高位	AEH
END	T1-T2-T3-T4

RTU 从机回应信息：

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H
CMD	06H
写数据地址高位	00H
写数据地址低位	06H
数据内容高位	13H
数据内容低位	88H
CRC CHK 低位	64H
CRC CHK 高位	AEH
END	T1-T2-T3-T4

### 7.6.3 命令码：08H (0000 1000)，诊断功能

子功能码的意义：

子功能码	说明
0000	返回询问讯息数据

例如：对驱动器地址 01H 做回路侦测询问讯息字符串内容与回应讯息字符串内容相同，其格

式如下所示：

RTU 主机命令信息：

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
子功能码高位	00H
子功能码低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4

RTU 从机回应信息：

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
子功能码高位	00H
子功能码低位	00H
数据内容高位	12H
数据内容低位	ABH
CRC CHK 低位	ADH
CRC CHK 高位	14H
END	T1-T2-T3-T4

### 7.6.4 通讯帧错误校验方式

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

#### 7.6.4.1 字节位校验

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

偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中"1"的个数是奇数还是偶数，为偶数时，校验位置为"0"，

否则置为"1",用以保持数据的奇偶性不变。

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

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

#### 7.6.4.2 CRC 校验方式 ---CRC (Cyclical Redundancy Check) :

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

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

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

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

现在提供一个 CRC 计算的简单函数给用户参考(用 C 语言编程):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned
char      *data_value,unsigned char
data_length)
{
int i;
unsigned int  crc_value=0xffff;
while(data_length--)
{
crc_value^=*data_value++;
for(i=0;i<8;i++)
{
If(crc_value&0x0001)
crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
else
crc_value=crc_value>>1;
}
}
Return(crc_value);
}
```

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

#### 7.6.5 通信数据地址的定义

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

(1) 功能码参数地址表示规则

以功能码的相对地址为参数对应寄存器

地址，但要转换成十六进制，如 F5.05，则用十六进制表示该功能码地址为 0505H。

高、低字节的范围分别为：高位字节——00~FF；低位字节——00~FF。

**注意：FE 组：为厂家设定参数，既在正确输入厂家密码后可才可读写该组参数；有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的设定范围，单位，及相关说明。**

(2) 其他功能的地址说明：

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W特性
通讯控制命令	1000H	0001H: 正转运行	W/R
		0002H: 反转运行	
		0003H: 正转点动	
		0004H: 反转点动	
		0005H: 减速停机	
		0006H: 自由停机 (紧急停机)	
		0007H: 故障复位	
		0008H: 点动停止	
变频器状态	1001H	0001H: 正转运行中	R
		0002H: 反转运行中	
		0003H: 变频器停机中	
		0004H: 故障中	
		0005H: 变频器POFF状态	
通讯设定	2000H	通讯设定频率 (-10000~10000, 10000对应100.00%, -10000对应-100.00%)	W/R
		2001H: PID给定, 范围(0~1000, 1000对应100.0%)	
	2002H: PID反馈, 范围(0~1000,	W/R	

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W特性
地址		1000对应100.0%)	
	2003H	转矩设定值 (-1000~1000, 1000对应100.0%)	W/R
	2004H	上限频率设定值 (0~Fmax)	W/R
运行/停机参数地址说明	3000H	运行频率	R
	3001H	设定频率	R
	3002H	母线电压	R
	3003H	输出电压	R
	3004H	输出电流	R
	3005H	运行转速	R
	3006H	输出功率	R
	3007H	输出转矩	R
	3008H	PID给定值	R
	3009H	PID反馈值	R
	300AH	输入端子状态	R
	300BH	输出端子状态	R
	300CH	模拟量VCI值	R
	300DH	模拟量CCI值	R
	300EH	保留	R
	300FH	保留	R
3010H	高速脉冲DI值	R	
3011H	保留	R	
3012H	PLC及多段速当前段数	R	
3013H	保留	R	
3014H	外部计数值	R	
3015H	转矩设定值	R	
3016H	设备代码	R	
变频器故障地	5000H	故障信息代码与功能码菜单中故障类型的序号一致，只不过该处给上	R

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W特性
址		位机返回的是十六进制的数据，而不是故障字符。	

注意：从 5000H 中读取的数字与实际故障对照表如下：

数字	故障类型
0x00	无故障
0x01	逆变短路保护 (E-12)
0x02	逆变短路保护 (E-12)
0x03	逆变短路保护 (E-12)
0x04	加速过电流 (E-01)
0x05	减速过电流 (E-02)
0x06	恒速过电流 (E-03)
0x07	加速过电压 (E-04)
0x08	减速过电压 (E-05)
0x09	恒速过电压 (E-06)
0x0A	母线欠压故障 (E-11)
0x0B	电机过载 (E-10)
0x0C	变频器过载 (E-09)
0x0D	输入侧缺相 (E-19)
0x0E	输出侧缺相 (E-18)
0x0F	整流模块过热故障 (E-07)
0x10	逆变模块过热故障 (E-08)
0x 11	外部故障 (E-13)
0x 12	通讯故障 (E-15)
0x 13	电流检测故障 (E-14)
0x 14	电机自学习故障 (E-20)
0x 15	EEPROM 操作故障 (E-17)
0x 16	PID 反馈断线故障 (E-22)
0x 17	保留
0x 18	保留

数字	故障类型
0x 19	过转矩故障 (E-25)

从变频器中读取参数全部为 16 进制表示，且数值都为：实际值\*10<sup>k</sup>，其中 k 为该参数小数点后的位数。

### 9.6.6 错误消息的回应

当从设备回应时，它使用功能代码域与故障地址来指示是正常回应（无误）还是有某种错误发生（称作异议回应）。对正常回应，从设备回应相应的功能代码和数据地址或子功能码。对异议回应，从设备返回一等同于正常代码的代码，但最首的位置为逻辑 1。

例如：一主设备发往从设备的消息要求读一组变频器功能码地址数据，将产生如下功能代码：

0 0 0 0 0 0 1 1 （十六进制 03H）

对正常回应，从设备回应同样的功能码。

对异议回应，它返回：

1 0 0 0 0 0 1 1 （十六进制 83H）

除功能代码因异议错误作了修改外，从设备将回应一字节异常码，这定义了产生异常的原因。

主设备应用程序得到异议的回应后，典型的处理过程是重发消息，或者针对相应的故障进行命令更改。

### 错误代码的含义

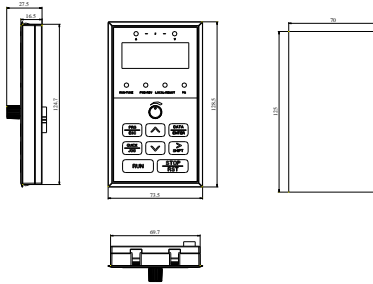
Modbus异常码		
代码	名称	含义
01H	非法功能	当从上位机接收到的功能码是不允许的操作，这也许是因为功能码仅仅适用于新设备，而在此设备中没有实现；同时，也可能从机在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数	对变频器来说，上位机的请

Modbus异常码		
代码	名称	含义
	据地址	求数据地址是不允许的地址；特别是，寄存器地址和传输的字节数组合是无效的。
03H	非法数据值	当接收到的数据域中包含的是不允许的值。这个值指示了组合请求中剩余结构上的错误。注意：它决不意味着寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
06H	从属设备忙	变频器忙（EPPROM正在存储中）
10H	密码错误	密码校验地址写入的密码与F7.00用户设置的密码不同
11H	校验错误	当上位机发送的帧信息中，RTU格式CRC校验位与下位机的校验计算数不同时，报校

Modbus异常码		
代码	名称	含义
		验错误信息。
12H	参数更改无效	上位机发送的参数写命令中，所发的数据在参数的范围以外或写地址当前为不可改写状态或写入的输入端子选择功能，已经被别的端子占用。
13H	系统被锁定	上位机进行读或写时，当设置了用户密码，又没有进行密码锁定开锁，将报系统被锁定。

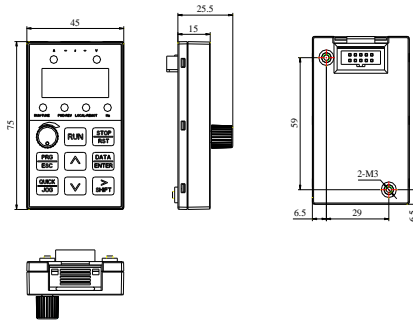
## 附录 A 安装及外形尺寸

### A.1 键盘尺寸



FST-610系列大键盘外形尺寸

钣金开孔尺寸



FST-610系列小键盘外形尺寸

FST-610系列小键盘安装尺寸

### A2 变频器安装尺寸

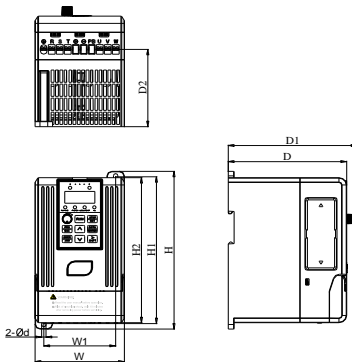


Fig 1

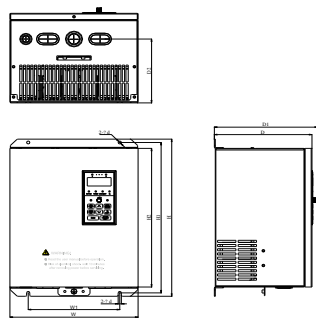


Fig 2



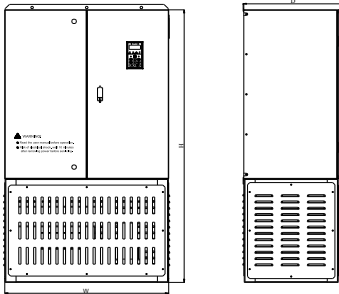


Fig 3

Model no.	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	d	Fig
FST-610-0R7G/1R5PT4	92	74	174	162	160	122	132	85	4.5	1
FST-610-0R4T2/S2										
FST-610-1R5G/2R2PT4										
FST-610-0R7T2/S2										
FST-610-2R2G/3R7PT4										
FST-610-1R5T2/S2										
FST-610-4R0G/5R5PT4	135	110	265	255	240	155	165	123	7	2
FST-610-2R2T2/S2										
FST-610-5R5G/7R5PT4										
FST-610-4R0T2/S2										
FST-610-7R5G/011PT4	200	140	345	330	300	190	205	110	7	2
FST-610-011G/015PT4										
FST-610-015G/018PT4										
FST-610-018G/022PT4	280	200	375	360	330	210	225	150	7	2
FST-610-022G/030PT4										
FST-610-030G/037PT4										
FST-610-037G/045PT4										
FST-610-045G/055PT4	340	200	530	510	480	240	255	190	10	2
FST-610-055G/075PT4										
FST-610-075G/090PT4										
FST-610-090G/110PT4	400	240	610	590	550	280	295	230	12	2
FST-610-110G/132PT4										
FST-610-132G/160PT4										
FST-610-160G/185PT4	500	400	765	740	700	345	360	200	12	2
FST-610-185G/200PT4										
FST-610-200G/220PT4										
FST-610-200G/220PT4										

FST-610-132G/160PT4	柜机:1000*500*360	
FST-610-160G/185PT4		
FST-610-185G/200PT4		
FST-610-200G/220PT4		
FST-610-220G/245PT4		
FST-610-245G/280PT4	柜机:1300*750*465	3
FST-610-280/315PT4		
FST-610-315G/355PT4		
FST-610-355G/400PT4		
FST-610-400G/455PT4	柜机:1600*1050*515	3
FST-610-455G/500PT4		
FST-610-500G/560PT4		
FST-610-560G/630PT4		
FST-610-630GT4		

A.3 变频器安装间隔及距离

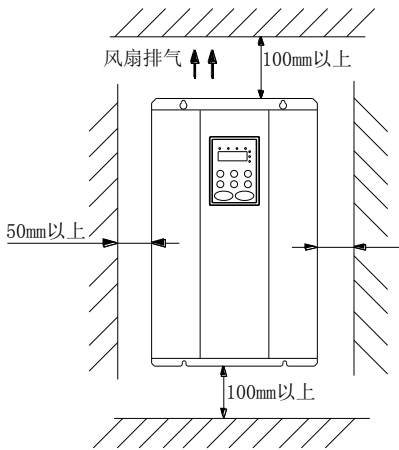


图 A-8 安装的间隔距离

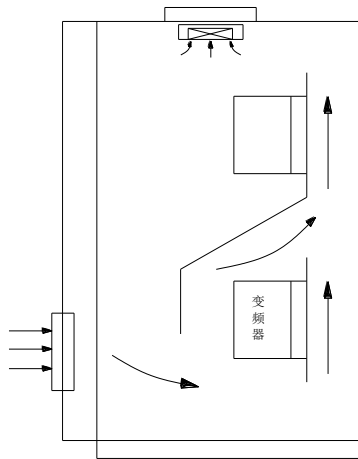
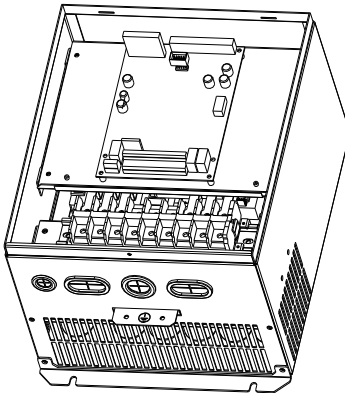
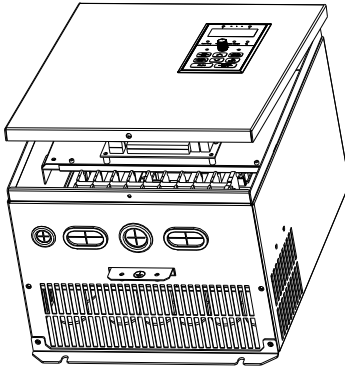
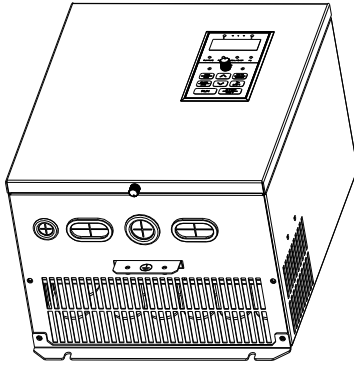


图 A-9 多台变频器的安装

两台变频器采用上下安装时，中间要加导流板。

A.4 盖板的拆卸和安装



## 附录 B 变频器相关附件选型表

## B.1 断路器、电缆、接触器、电抗器规格表

## B.1.1 断路器、电缆、接触器规格

型号	断路器 (A)	输入线/输出线 (铜芯电缆) mm <sup>2</sup>	接触器额定工作电流 A (电压 380 或 220V)
FST-610-1R5G/2R2PT4	16	2.5	10
FST-610-2R2G/4R0PT4	16	2.5	10
FST-610-4R0G/5R5PT4	25	4	16
FST-610-5R5G/7R5PT4	25	4	16
FST-610-7R5G/011PT4	40	6	25
FST-610-011G/015PT4	63	6	32
FST-610-015G/018PT4	63	6	50
FST-610-018G/022PT4	100	10	63
FST-610-022G/030PT4	100	16	80
FST-610-030G/037PT4	125	25	95
FST-610-037G/045PT4	160	25	120
FST-610-045G/055PT4	200	35	135
FST-610-055G/075PT4	200	35	170
FST-610-075G/090PT4	250	70	230
FST-610-090G/110PT4	315	70	280
FST-610-110G/132PT4	400	95	315
FST-610-132G/160PT4	400	150	380
FST-610-160G/185PT4	630	185	450
FST-610-185G/200PT4	630	185	500
FST-610-200G/220PT4	630	240	580
FST-610-220G/250PT4	800	150x2	630
FST-610-250G/280PT4	800	150x2	700
FST-610-280G/315PT4	1000	185x2	780
FST-610-315G/350PT4	1200	240x2	900
FST-610-350G/400PT4	1280	240x2	960
FST-610-400G/450PT4	1380	185x3	1035
FST-610-500G/560PT4	1720	185x3	1290

## B.1.2 输入/输出交流电抗器和直流电抗器规格

变频器容量 kW	输入交流电抗器		输出交流电抗器		直流电抗器	
	电流 (A)	电感 (mH)	电流 (A)	电感 (uH)	电流 (A)	电感 (mH)
FST-610-1R5G/2R2PT4	5	3.8	5	1.5	6	11
FST-610-2R2G/4R0PT4	7	2.5	7	1	6	11
FST-610-4R0G/5R5PT4	10	1.5	10	0.6	12	6.3
FST-610-5R5G/7R5PT4	15	1.0	15	0.25	23	3.6
FST-610-7R5G/011PT4	20	0.75	20	0.13	23	3.6
FST-610-011G/015PT4	30	0.60	30	0.087	33	2
FST-610-015G/018PT4	40	0.42	40	0.066	33	2
FST-610-018G/022PT4	50	0.35	50	0.052	40	1.3
FST-610-022G/030PT4	60	0.28	60	0.045	50	1.08
FST-610-030G/037PT4	80	0.19	80	0.032	65	0.80
FST-610-037G/045PT4	90	0.16	90	0.030	78	0.70
FST-610-045G/055PT4	120	0.13	120	0.023	95	0.54
FST-610-055G/075PT4	150	0.10	150	0.019	115	0.45
FST-610-075G/090PT4	200	0.12	200	0.014	160	0.36
FST-610-090G/110PT4	250	0.06	250	0.011	180	0.33
FST-610-110G/132PT4	250	0.06	250	0.011	250	0.26
FST-610-132G/160PT4	290	0.04	290	0.008	250	0.26
FST-610-160G/185PT4	330	0.04	330	0.008	340	0.18
FST-610-185G/200PT4	400	0.04	400	0.005	460	0.12
FST-610-200G/220PT4	490	0.03	490	0.004	460	0.12
FST-610-220G/250PT4	490	0.03	490	0.004	460	0.12
FST-610-250G/280PT4	530	0.03	530	0.003	650	0.11
FST-610-280G/315PT4	600	0.02	600	0.003	650	0.11
FST-610-315G/350PT4	660	0.02	660	0.002	800	0.06
FST-610-350G/400PT4	400*2	0.04	400*2	0.005	460*2	0.12
FST-610-400G/450PT4	490*2	0.03	490*2	0.004	460*2	0.12
FST-610-500G/560PT4	530*2	0.03	530*2	0.003	650*2	0.11

### B.1.3 输入滤波器、输出滤波器规格

变频器容量 kW	输入滤波器型号	输出滤波器型号
FST-610-1R5G/2R2PT4	INF-1R5	ONF-1R5
FST-610-2R2G/004PT4	INF-2R2	ONF-2R2
FST-610T4R0G/5R5PT4	INF-4R0	ONF-4R0
FST-610-5R5G/7R5PT4	INF-5R5	ONF-5R5
FST-610-7R5G/011PT4	INF-7R5	ONF-7R5
FST-610-011G/015PT4	INF-011	ONF-011
FST-610-015G/018PT4	INF-015	ONF-015
FST-610-018G/022PT4	INF-018	ONF-018
FST-610-022G/030PT4	INF-022	ONF-022
FST-610-030G/037PT4	INF-030	ONF-030
FST-610-037G/045PT4	INF-037	ONF-037
FST-610-045G/055PT4	INF-045	ONF-045
FST-610-055G/075PT4	INF-150	ONF-150
FST-610-075G/090PT4	INF-075	ONF-075
FST-610-090G/110PT4	INF-090	ONF-090
FST-610-110G/132PT4	INF-110	ONF-110
FST-610-132G/160PT4	INF-132	ONF-132
FST-610-160G/185PT4	INF-160	ONF-160
FST-610-185G/200PT4	INF-185	ONF-185
FST-610-200G/220PT4	INF-200	ONF-200
FST-610-220G/250PT4	INF-220	ONF-220
FST-610-250G/280PT4	INF-250	ONF-250
FST-610-280G/315PT4	INF-280	ONF-280
FST-610-315G/350PT4	INF-315	ONF-315
FST-610-350GT4/400PT4	INF-350	ONF-350
FST-610T400GT4/450PT4	INF-400	ONF-400

## B.2 制动电阻/制动单元选型

### B.2.1 选型参考

当变频器所驱动的控制设备快速制动时，需要通过制动单元消耗电机制动时回馈到直流母线上的能量。FST-610 系列变频器 15kW（含）以下均内置制动单元。18.5kW（含）以上机型则需要

选用外置制动单元。若需要制动，请根据变频器容量选购合适的制动电阻。对于制动转矩为 100%，制动单元使用率为 10%的应用，制动电阻和制动单元的配置如下表所示，对于要求长期工作在制动状态的负载，其制动功率需要根据制动转矩、制动使用率来重新进行调整制动功率，按长期工作计算，制动电阻功率：

$$P = (P_{8.32})^2 / R,$$

其中 R 为制动电阻阻值。

#### B.2.1.1 220V 等级使用规范与选型参考

变频器容量 kW (HP)	制动单元		制动电阻 (100%制动转矩、10%使用率)		
	规格	数量 (个)	等效制动电阻值	等效制动功率	数量 (个)
1.5 (2)	内置	1	130Ω	260W	1
2.2 (3)		1	80Ω	260W	1
4 (5)		1	48Ω	400W	1
5.5 (7.5)		1	35Ω	550W	1
7.5 (11)	DBU-055-T2	1	26Ω	780W	1
11 (15)		1	17Ω	1100W	1
15 (20)		1	13Ω	1800W	1
18.5 (25)		1	10Ω	2000W	1
22 (30)		1	8Ω	2500W	1
30 (40)	DBU-055-T2	2	13Ω	1800W	2
37 (50)		2	10Ω	2000W	2
45 (60)		2	8Ω	2500W	2
55 (75)		2	6.5Ω	3000W	2

#### B.2.1.2 380V 等级使用规范与选型参考

变频器容量 kW (HP)	制动单元		制动电阻 (100%制动转矩、10%使用率)		
	规格	数量 (个)	等效制动电阻值	等效制动功率	数量 (个)
1.5 (2)	内置	1	400Ω	260W	1
2.2 (3)		1	150Ω	390W	1
4 (5)		1	150Ω	390W	1
5.5 (7.5)		1	100Ω	520W	1

变频器容量 KW (HP)	制动单元		制动电阻 (100%制动转矩、10%使用率)		
	规格	数量 (个)	等效制动电阻值	等效制动功率	数量 (个)
7.5 (11)		1	50Ω	1040W	1
11 (15)		1	50Ω	1040W	1
15 (20)		1	40Ω	1560W	1
18.5 (25)	DBU-055-T4	1	20Ω	6000W	1
22 (30)		1	20Ω	6000W	1
30 (40)		1	20Ω	6000W	1
37 (50)		1	13.6Ω	9600W	1
45 (60)		1	13.6Ω	9600W	1
55 (75)		1	13.6Ω	9600W	1
75 (100)		2	13.6Ω	9600W	2
90 (120)		2	13.6Ω	9600W	2
110 (150)		2	13.6Ω	9600W	2
132 (180)		DBU-160-T4	1	4Ω	30000W
160 (215)	1		4Ω	30000W	1
185 (250)	DBU-220-4	1	3Ω	40000W	1
200 (270)		1	3Ω	40000W	1
220 (300)		1	3Ω	40000W	1
250 (340)	DBU-315-T4	1	2Ω	60000W	1
280 (380)		1	2Ω	60000W	1
315 (430)		1	2Ω	60000W	1
350 (470)	DBU-220-T4	2	3Ω	40000W	2
400 (540)		2	3Ω	40000W	2
500 (680)	DBU-315-T4	2	2Ω	60000W	2
560 (760)		2	2Ω	60000W	2
630 (860)		2	2Ω	60000W	2

**注意:**

请按照本公司提供的数据选择制动电阻的阻值和功率。

制动电阻会增加变频器的制动转矩, 上表是按照 100%制动转矩、10%制动使用率设计的电阻功率, 若用户希望更大的制动转矩, 可适当减小制动电阻阻值, 同时放大其功率。



对于需要频繁制动的场合（制动使用率超过 10%），需要根据具体的工况适当增大制动电阻的功率。

使用外部制动单元时，请参照《能耗制动单元说明书》，正确设置制动单元制动电压等级，如电压等级设置不正确，会影响到变频器的正常运行。

## B.2.2 连接方法

### B.2.2.1 制动电阻连接

D 体积及以下 FST-610 变频器的制动电阻连接如图 B-11 所示。

### B.2.2.2 制动单元连接

FST-610 系列变频器与制动单元的连接如图 B-12 所示。

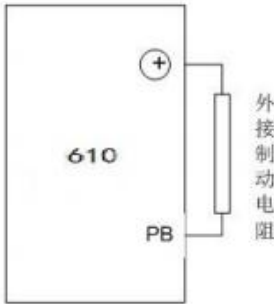


图 B-1 制动电阻的安装

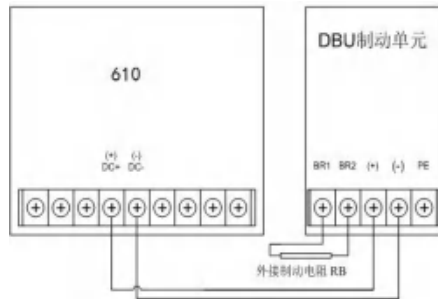


图 B-2 制动单元的连接

### B.2.2.3 制动单元并联连接

由于制动单元功率限制，在某些功率段需要采用制动单元并联的方式，制动单元并联连接使用时的接线如图 B-13 所示。

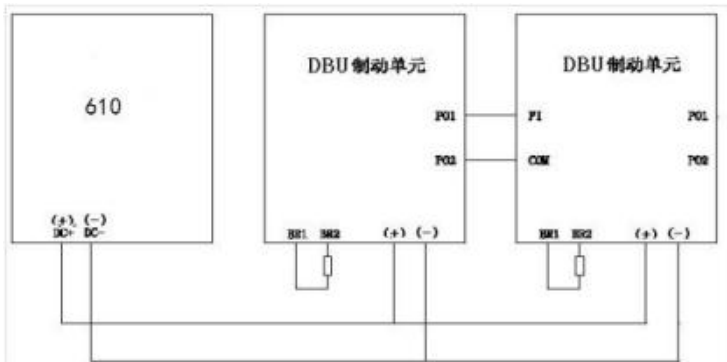


图 B-3 制动单元的并联连接

## 附录 C 功能参数简表

FST-610系列变频器的功能参数按功能分组，有F0-FE共15组，每个功能组内包括若干功能码。功能码采用三级菜单，如“F2.15”表示为第F2组功能的第15号功能码，FE为厂家功能参数，用户无权访问该组参数。

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

1、功能表的列内容说明如下：

第1列“功能码”：为功能参数组及参数的编号；

第2列“名称”：为功能参数的完整名称；

第3列“参数详细说明”：为该功能参数的详细描述；

第4列“设定范围”：为功能参数的有效设定值范围，在键盘LCD液晶显示器上显示；

第5列“缺省值”：为功能参数的出厂原始设定值；

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

“○”：表示该参数的设定值在变频器处于停机、运行状态中，均可更改；

“◎”：表示该参数的设定值在变频器处于运行状态时，不可更改；

“●”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改；

（变频器已对各参数的修改属性作了自动检查约束，可帮助用户避免误修改。）

第7列“序号”：为该功能码在整个功能码中的排列序号。

2、“参数进制”为十进制（DEC），若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0-F）。

3、“缺省值”表明当进行恢复出厂参数操作时，功能码参数被刷新后的数值；但实际检测的参数值或记录值，则不会被刷新。

4、为了更有效地进行参数保护，变频器对功能码提供了密码保护。设置了用户密码（即用户密码F7.00的参数不为0）后，在用户按PRG/ESC键进入功能码编辑状态时，系统会先进入用户密码验证状态，显示的为“0.0.0.0.0.”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。对于厂家设定参数区，则还需正确输入厂家密码后才能进入。（提醒用户不要试图修改厂家设定参数，若参数设置不当，容易导致变频器工作异常甚至损坏。）在密码保护未锁定状态，可随时修改用户密码，用户密码以最后一次输入的数值为准。F7.00设定为0，可取消用户密码；上电时若F7.00非0则参数被密码保护。

5、使用串行通讯修改功能码参数时，用户密码的功能同样遵循上述规则。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
<b>F0组 基本功能组</b>						
F0.00	变频器类型	0: G型机 1: P型机	0~1	机型设定	◎	0.
F0.01	速度控制模式 选择	0: V/F控制 1: 无PG矢量控制 2: 转矩控制 (无PG矢量控制)	0~2	0	◎	1.
F0.02	运行指令通道	0: 键盘指令通道(LED熄灭) 1: 端子指令通道(LED闪烁) 2: 通讯指令通道(LED点亮)	0~2	0	◎	2.
F0.03	主频率源X 选择	0: 键盘设定 1: 面板电位器设定 2: 模拟量VCI设定 3: 模拟量CCI设定 4: 高速脉冲(DI)设定 5: 简易PLC程序设定 6: 多段速运行设定 7: PID控制设定 8: 远程通讯设定	0~8	0	○	3.
F0.04	辅助频率源 Y选择	0: 模拟量VCI设定 1: 模拟量CCI设定 2: 高速脉冲(DI)设定	0~2	0	○	4.
F0.05	频率源Y参 考对象选择	0: 相对最大输出频率 1: 相对频率源X	0~1	0	○	5.
F0.06	设定源组合 方式	0: X 1: Y 2: X+Y 3: X-Y 4: Max(X, Y) 5: Min(X, Y)	0~5	0	○	6.
F0.07	键盘及端子 UP/DOWN 设定	0: 有效, 且变频器掉电存 储 1: 有效, 且变频器掉电不	0~3	0	○	7.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
		存储 2: 无效 3: 运行中有效, 停机清零				
F0.08	键盘设定频率	0.00 Hz~F0.09(最大频率)	0.00~F0.09	50.00Hz	○	8.
F0.09	最大输出频率	10.00~400.00Hz	10.00~400.00	50.00Hz	◎	9.
F0.10	运行频率上限	F0.11~F0.09(最大频率)	F0.11~F0.09	50.00Hz	○	10.
F0.11	运行频率下限	0.00 Hz~F0.10(运行频率上限)	0.00~F0.10	0.00Hz	○	11.
F0.12	运行方向选择	0: 默认方向运行 1: 相反方向运行 2: 禁止反转运行	0~2	0	◎	12.
F0.13	加速时间0	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	13.
F0.14	减速时间0	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	14.
F0.15	加减速时间单位	0: 秒 1: 0.1秒	0~1	0	◎	15.
F0.16	载波频率设定	1~15.0kHz	1~15.0	机型确定	○	16.
F0.17	功能参数恢复	0: 无操作 1: 恢复参数出厂值 2: 清除故障记录信息	0~2	0	◎	17.
<b>F1组 电机参数组</b>						
F1.00	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	0~2	0	●	18.
F1.01	电机额定功率	0.4~1000.0kW	0.4~1000	机型确定	◎	19.
F1.02	电机额定频率	10.00Hz~F0.09(最大频率)	10.00~F0.09	50.00Hz	◎	20.
F1.03	电机额定转速	0~36000rpm	0~36000	机型确定	◎	21.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
F1.04	电机额定电压	0~800V	0~800	机型确定	◎	22.
F1.05	电机额定电流	0.8~2000.0A	0.8~2000	机型确定	◎	23.
F1.06	电机定子电阻	0.001~65.535Ω	0.001~65.535	机型确定	○	24.
F1.07	电机转子电阻	0.001~65.535Ω	0.001~65.535	机型确定	○	25.
F1.08	电机 定、转子电感	0.1~6553.5mH	0.1~6553.5	机型确定	○	26.
F1.09	电机 定、转子互感	0.1~6553.5mH	0.1~6553.5	机型确定	○	27.
F1.10	电机空载电流	0.1~6553.5A	0.1~6553.5	机型确定	○	28.
F1.11	电机 参数自学习	0: 无操作 1: 全面参数自学习 2: 静止参数自学习	0~2	0	◎	29.
F1.17	保留	保留			◎	30.
F1.18	保留	保留			◎	31.
F1.19	保留	保留			◎	32.
<b>F2组 起停控制组</b>						
F2.00	起动运行方式	0: 直接起动 1: 先直流制动再起动	0~1	0	◎	33.
F2.01	直接 起动开始频率	0.00~10.00Hz	0.00~10.00	0.00Hz	◎	34.
F2.02	起动 频率保持时间	0.0~50.0s	0.0~50.0	0.0s	◎	35.
F2.03	起动前 制动电流	0.0~150.0%	0.0~150.0	0.0%	◎	36.
F2.04	起动前 制动时间	0.0~50.0s	0.0~50.0	0.0s	◎	37.
F2.05	加减速方式	0: 直线型	0~1	0	◎	38.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
	选择	1: S曲线加减速				
F2.06	S曲线开始段时间比例	0.0%~100.0%	0.0~100.0	30.0%	◎	39.
F2.07	S曲线结束段时间	0.0%~100.0%	0.0~100.0	30.0%	◎	40.
F2.08	停机方式选择	0: 减速停车 1: 自由停车	0~1	0	○	41.
F2.09	停机制动开始频率	0.00~F0.09	0.00~F0.09	0.00Hz	○	42.
F2.10	停机制动等待时间	0.0~50.0s	0.0~50.0	0.0s	○	43.
F2.11	停机直流制动电流	0.0~150.0%	0.0~150.0	0.0%	○	44.
F2.12	停机直流制动时间	0.0~50.0s	0.0~50.0	0.0s	○	45.
F2.13	正反转死区时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	0.0s	○	46.
F2.14	运行频率低于频率下限动作	0: 以频率下限运行 1: 停机 2: 休眠待机	0~2	0	◎	47.
F2.15	休眠唤醒延时时间	0.0~3600.0s (F2.14为2有效)	0.0~3600.0	0	◎	48.
F2.16	停电再起动作选择	0: 禁止再起动作 1: 允许再起动作	0~1	0	○	49.
F2.17	再起动作等待时间	0.0~3600.0s(F2.16为1时有效)	0.0~3600.0	0.0s	○	50.
F2.18	上电时端子功能检测选择	0: 上电时端子运行命令无效 1: 上电时端子运行命令有效	0~1	0	○	51.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
<b>F3组 矢量控制功能组</b>						
F3.00	速度环比例增益1	0~100	0~100	20	○	52.
F3.01	速度环积分时间1	0.01~10.00s	0.01~10.00s	0.50s	○	53.
F3.02	切换低点频率	0.00Hz~F3.05	0.00~F3.05	5.00Hz	○	54.
F3.03	速度环比例增益2	0~100	0~100	25	○	55.
F3.04	速度环积分时间2	0.01~10.00s	0.01~10.00	1.00s	○	56.
F3.05	切换高点频率	F3.02~F0.09 (最大频率)	F3.02~F0.09	10.00Hz	○	57.
F3.06	VC转差补偿系数	50%~200%	50~200	100%	○	58.
F3.07	转矩上限设定	0.0~200.0%(变频器额定电流)	0.0~200.0	G 型机: 150.0% P 型机: 120.0%	○	59.
F3.08	转矩设定方式选择	0: 键盘设定转矩 (对应 F3.09) 1: 模拟量VCI 设定转矩 2: 模拟量CCI 设定转矩 3: 高速脉冲DI 设定转矩 4: 多段转矩设定 5: 远程通讯设定转矩 (1~5: 100%相对于2倍变频器额定电流)	0~5	0	○	60.
F3.09	键盘设定转矩	-200.0%~200.0%(变频器额定电流)	-200.0~200.0	50.0%	○	61.
F3.10	上限频率设定源选择	0: 键盘设定上限频率 (F0.08) 1: 模拟量VCI 设定上限频率	0~5	0	○	62.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
		2: 模拟量CCI设定上限频率 3: 高速脉冲DI上限频率 4: 多段设定上限频率 5: 远程通讯设定上限频率 (1-4: 100%对应最大频率)				
<b>F4组 V/F控制功能组</b>						
F4.00	V/F曲线设定	0: 直线V/F曲线 1: 多点V/F曲线 2: 1.3次幂降转矩V/F曲线 3: 1.7次幂降转矩V/F曲线 4: 2.0次幂降转矩V/F曲线	0~4	0	◎	63.
F4.01	转矩提升	0.0%: (自动) 0.1%~10.0%	0.0~10.0	0.0%	○	64.
F4.02	转矩提升截止	0.0%~50.0% (相对电机额定频率)	0.0~50.0	20.0%	◎	65.
F4.03	V/F频率点1	0.00Hz~F4.05	0.00~F4.05	0.00Hz	○	66.
F4.04	V/F电压点1	0.0%~100.0% (电机额定电压)	0.0~100.0	00.0%	○	67.
F4.05	V/F频率点2	F4.03~F4.07	F4.03~F4.07	00.00Hz	○	68.
1 F4.06	V/F电压点2	0.0%~100.0% (电机额定电压)	0.0~100.0	00.0%	○	69.
F4.07	V/F频率点3	F4.05~ F1.02 (电机额定频率)	F4.05~F1.02	00.00Hz	○	70.
F4.08	V/F电压点3	0.0%~100.0% (电机额定电压)	0.0~100.0	0.0%	○	71.
F4.09	V/F转差补偿限定	0.0~200.0%	0.0~200.0	0.0%	○	72.
F4.10	节能运行选择	0: 不动作 1: 自动节能运行	0~1	0	◎	73.
F4.11	电机低频抑制振荡因子	0~10	0~10	2	○	74.



功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
F4.12	电机高频抑制振荡因子	0~10	0~10	0	○	75.
F4.13	电机抑制振荡分界点	0.00Hz~F0.09 (最大频率)	0.00~F0.09	30.00 Hz	○	76.
F4.14	AVR功能选择	0: 无效 1: 全程有效 2: 只在减速时无效	0~2	1	○	77.
<b>F5组 输入端子组</b>						
F5.00	DI输入类型选择	0: DI为高速脉冲输入 1: DI为开关量输入	0~1	0	◎	78.
F5.01	X1端子功能选择	0: 无功能	0~39	0	◎	79.
F5.02	X2端子功能选择	1: 正转运行 2: 反转运行 3: 三线式运行控制	0~39	0	◎	80.
F5.03	X3端子功能选择	4: 正转寸动 5: 反转寸动 6: 自由停车	0~39	0	◎	81.
F5.04	X4端子功能选择	7: 故障复位 8: 运行暂停 9: 外部故障输入	0~39	0	◎	82.
F5.05	DI端子开关量输入功能选择	10: 频率设定递增 (UP) 11: 频率设定递减 (DOWN) 12: 频率增减设定清除 13: X设定与Y设定切换 14: (X+Y) 设定与X设定 15: X+Y设定与Y设定切换 16: 多段速端子1	0~39	0	◎	83.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
F5.06	FWD端子功能选择	17:多段速端子2 18:多段速端子3 19:多段速端子4 20:多段速暂停 21:加减速时间选择1	0~39	1	◎	84.
F5.07	REV端子功能选择	22:加减速时间选择2 23:简易PLC停机复位 24:简易PLC暂停 25:PID控制暂停 26:摆频暂停（停在当前频率） 27:摆频复位（回到中心频率） 28:计数器复位 29:转矩控制禁止 30:加减速禁止 31:计数器触发 32:频率增减设定暂时清除 33~39:保留	0~39	2	◎	85.
F5.08	开关量滤波次数	1~10	1~10	5	○	86.
F5.09	端子控制运行模式	0:两线式控制1 1:两线式控制2 2:三线式控制1 3:三线式控制2	0~3	0	◎	87.
F5.10	端子UP/DOWN频率增量变化率	0.01~50.00Hz/s	0.01~50.00	0.50Hz/s	○	88.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
F5.11	VCI 下限值	-10.00V~10.00V	-10.00~10.00	0.00V	○	89.
F5.12	VCI 下限 对应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	90.
F5.13	VCI 上限值	0.00V~10.00V	0.00~10.00	10.00V	○	91.
F5.14	VCI 上限 对应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	100.0%	○	92.
F5.15	VCI 输入 滤波时间	0.00s~10.00s	0.00~10.00	0.10s	○	93.
F5.16	CCI 下限值	0.00V~10.00V	0.00~10.00	0.00V	○	94.
F5.17	CCI 下限 对应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	95.
F5.18	CCI 上限值	0.00V~10.00V	0.00~10.00	10.00V	○	96.
F5.19	CCI 上限 对应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	100.0%	○	97.
F5.20	CCI 输入 滤波时间	0.00s~10.00s	0.00~10.00	0.10s	○	98.
F5.21	DI 下限频率	0.00kHz ~50.00kHz	0.00~50.00	0.00kHz	○	99.
F5.22	DI 下限频率对 应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	100.
F5.23	DI 上限频率	0.00kHz~50.00kHz	0.00~50.00	50.00kHz	○	101.
F5.24	DI 上限频率对 应设定	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	100.0%	○	102.
F5.25	DI 频率输入滤 波时间	0.00s~10.00s	0.00~10.00	0.10s	○	103.
<b>F6组 输出端子组</b>						
F6.00	D0输出选择	0: 开路集电极高速脉冲输出 1: 开路集电极输出	0~1	0	○	104.
F6.01	D0开路集电极	0: 无输出	0~20	1	○	105.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
	输出选择	1: 变频器运行中				
F6.02	继电器R 输出选择	2: 变频器正转运行中 3: 变频器反转运行中 4: 故障输出	0~20	0	○	106.
F6.03	继电器T 输出选择	5: 频率水平检测 FDT 输出 6: 频率到达 7: 零速运行中 8: 设定记数值到达 9: 指定记数值到达 10: 过载预报警 11: 简易 PLC 阶段完成 12: 简易 PLC 循环完成 13: 运行时间到达 14: 上限频率到达 15: 下限频率到达 16: 运行准备就绪 17~20: 保留	0~20	0	○	107.
F6.04	A01输出选择	0: 运行频率	0~11	0	○	108.
F6.05	A02输出选择	1: 设定频率 2: 运行转速	0~11	0	○	109.
F6.06	DO开路集电极 高速脉冲输出 选择	3: 输出电流 4: 输出电压 5: 输出功率 6: 设定转矩 7: 输出转矩 8: 模拟VC1输入值 9: 模拟CC1输入值 10: 脉冲频率DI输入值	0~11	0	○	110.
F6.07	A01输出下限	0.0%~100.0%	0.0~100.0	0.0%	○	111.
F6.08	下限 对应A01输出	0.00V ~10.00V	0.00~10.00	0.00V	○	112.
F6.09	A01输出上限	0.0%~100.0%	0.0~100.0	100.0%	○	113.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
F6.10	上限 对应A01输出	0.00V ~10.00V	0.00~10.00	10.00V	○	114.
F6.11	A02输出下限	0.0%~100.0%	0.0~100.0	0.0%	○	115.
F6.12	下限 对应A02输出	0.00V ~10.00V	0.00~10.00	0.00V	○	116.
F6.13	A02输出上限	0.0%~100.0%	0.0~100.0	100.0%	○	117.
F6.14	上限 对应A02输出	0.00V ~10.00V	0.00~10.00	10.00V	○	118.
F6.15	D0输出下限	0.00%~100.0%	0.00~100.00	0.00%	○	119.
F6.16	下限 对应HD0输出	0.000~ 50.00kHz	0.000~50.000	0.00kHz	○	120.
F6.17	D0输出上限	0.00%~100.0%	0.000~100.00	100.0%	○	121.
F6.18	上限 对应D0输出	0.0 ~ 50.00kHz	0.000~50.000	50.00kHz	○	122.
<b>F7组 人机界面组</b>						
F7.00	用户密码	0~65535	0~65535	0	○	123.
F7.01	<b>QUICK/JOG</b> 键 功能选择	0: 寸动运行 1: 正转反转切换 2: 清除UP/DOWN设定	0~2	0	○	124.
F7.02	<b>STOP/RST</b> 键停 机功能选择	0: 只对键盘控制有效 1: 对键盘和端子控制同时有效 2: 对键盘和通讯控制同时有效 3: 对所有控制模式均有效	0~3	0	○	125.
F7.03	运行状态显示 的参数选择1	0~0XFFFF BIT0: 运行频率 BIT1: 设定频率 BIT2: 母线电压 BIT3: 输出电压	0~0XFFFF	0X07FF	○	126.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
		BIT4: 输出电流 BIT5: 运行转速 BIT6: 线速度 BIT7: 输出功率 BIT8: 输出转矩 BIT9: PID给定值 BIT10: PID反馈值 BIT11: 输入端子状态 BIT12: 输出端子状态 BIT13: 转矩设定值 BIT14: 计数值 BIT15: 多段速当前段数				
F7.04	运行状态显示的参数选择2	0~0XFFFF BIT0: 模拟量VCI值 BIT1: 模拟量CCI值 BIT2: 高速脉冲DI频率 BIT3: 电机过载百分比 BIT4: 变频器过载百分比 BIT5~15: 保留	0~0XFFFF	0	○	127.
F7.05	停机状态显示的参数选择	0~0XFFFFF BIT0: 设定频率 BIT1: 母线电压 BIT2: 输入端子状态 BIT3: 输出端子状态 BIT4: PID给定值 BIT5: PID反馈值 BIT6: 模拟量VCI值 BIT7: 模拟量CCI值 BIT8: 高速脉冲DI频率 BIT9: PLC及多段速当前段数 BIT10: 转矩设定值 BIT11~ BIT15: 保留	0~0XFFFF	0x00FF	○	128.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
F7.06	转速显示系数	0.1~999.9% 机械转速=120*运行频率 *F7.06/电机极对数	0.1~999.9	100.0%	○	129.
F7.07	线速度 显示系数	0.1~999.9% 线速度=机械转速x F7.07	0.1~999.9	1.0%	○	130.
F7.08	整流桥 模块温度	0~100.0℃			●	131.
F7.09	逆变模块温度	0~100.0℃			●	132.
F7.10	软件版本				●	133.
F7.11	变频器 额定功率	0.4~1000.0kW	0.4~1000.0	机型确定	●	134.
F7.12	变频器 额定电流	0.0~2000.0A	0.0~2000.0	机型确定	●	135.
F7.13	本机 累积运行时间	0~65535h			●	136.
F7.14	累计上电时间	0~65535h			●	137.
F7.15	前两次 故障类型	0: 无故障 1: 加速过电流 (E-01) 2: 减速过电流 (E-02)			●	138.
F7.16	前一次 故障类型	3: 恒速过电流 (E-03) 4: 加速过电压 (E-04) 5: 减速过电压 (E-05) 6: 恒速过电压 (E-06)			●	139.
F7.17	当前故障类型	7: 整流模块过热 (E-07) 8: 逆变模块过热 (E-08) 9: 变频器过载 (E-09) 10: 电机过载 (E-10) 11: 母线欠压故障 (E-11) 12: 逆变短路保护 (E-12) 13: 外部故障 (E-13)			●	140.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
		14: 电流检测故障 (E-14) 15: 通讯故障 (E-15) 16: 保留 (E-16) 17: EEPROM操作故障 (E-17) 18: 输出侧缺相 (E-18) 19: 输入侧缺相 (E-19) 20: 电机调谐故障 (E-20) 21: 保留 (E-21) 22: PID反馈断线故障 (E-22) 23: 保留 (E-23) 24: 保留 (E-24) 25: 过转矩 (E-25)				
F7.18	当前故障运行频率				●	141.
F7.19	当前故障输出电流				●	142.
F7.20	当前故障母线电压				●	143.
F7.21	当前故障输入端子状态				●	144.
F7.22	当前故障输出端子状态				●	145.
<b>F8组 增强功能组</b>						
F8.00	加速时间1	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	146.
F8.01	减速时间1	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	147.
F8.02	加速时间2	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	148.
F8.03	减速时间2	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	149.
F8.04	加速时间3	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	150.
F8.05	减速时间3	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	151.



功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
F8.06	寸动运行频率	0.00~F0.09（最大频率）	0.00~F0.09	5.00Hz	○	152.
F8.07	寸动运行 加速时间	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	153.
F8.08	寸动运行 减速时间	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	机型确定	○	154.
F8.09	跳跃频率1	0.00~F0.09（最大频率）	0.00~ F0.09	0.00Hz	○	155.
F8.10	跳跃频率2	0.00~ F0.09（最大频率）	0.00~ F0.09	0.00Hz	○	156.
F8.11	跳跃频率幅度	0.00~ F0.09（最大频率）	0.00~ F0.09	0.00Hz	○	157.
F8.12	故障 自动复位次数	0~3	0~3	0	○	158.
F8.13	故障自动复位 间隔时间设置	0.1~100.0s	0.1~100.0	1.0s	○	159.
F8.14	制动阀值电压	115.0~140.0%（标准母线电压） （380V机型）	115.0~140.0	130.0%	○	160.
		115.0~140.0%（标准母线电压） （220V机型）		120.0%		
F8.15	风扇运行模式	0: 正常运行模式 1: 上电一直运行	0~1	0	○	161.
F8.16	过调制 功能选择	0: 过调制功能无效 1: 过调制功能有效	0~1	0	○	162.
F8.17	PWM选择	0: PWM模式1 1: PWM模式2 2: PWM模式3	0~2	0	◎	163.
<b>F9组 简易PLC及多段速控制组</b>						
F9.00	简易PLC方式	0: 运行一次后停机 1: 运行一次后保持最终值 运行 2: 循环运行	0~2	0	○	175.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
F9.01	简易PLC 记忆选择	0: 掉电不记忆 1: 掉电记忆	0~1	0	○	176.
F9.02	多段速0	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	177.
F9.03	第0段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	178.
F9.04	多段速1	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	179.
F9.05	第1段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	180.
F9.06	多段速2	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	181.
F9.07	第2段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	182.
F9.08	多段速3	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	183.
F9.09	第3段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	184.
F9.10	多段速4	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	185.
F9.11	第4段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	186.
F9.12	多段速5	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	187.
F9.13	第5段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	188.
F9.14	多段速6	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	189.
F9.15	第6段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	190.
F9.16	多段速7	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	191.
F9.17	第7段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	192.
F9.18	多段速8	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	193.
F9.19	第8段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	194.
F9.20	多段速9	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	195.
F9.21	第9段运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	196.
F9.22	多段速10	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	197.
F9.23	第10段 运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	198.
F9.24	多段速11	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	199.
F9.25	第11段	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	200.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
	运行时间					
F9.26	多段速12	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	201.
F9.27	第12段 运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	202.
F9.28	多段速13	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	203.
F9.29	第13段 运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	204.
F9.30	多段速14	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	205.
F9.31	第14段 运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	206.
F9.32	多段速15	-100.0~100.0%	-100.0~100.0	0.0%	○	207.
F9.33	第15段 运行时间	0.0~6553.5s (m)	0.0~6553.5	0.0s	○	208.
F9.34	简易PLC第0~7 段的加减速时 间选择	0~0XFFFF	0~0XFFFF	0	○	209.
F9.35	简易PLC第8~15 段的加减速时 间选择	0~0XFFFF	0~0XFFFF	0	○	210.
F9.36	PLC再启动方式 选择	0: 从第一段开始重新运行 1: 从中断时刻的阶段频率 继续运行	0~1	0	◎	211.
F9.37	多段时间 单位选择	0: 秒 1: 分钟	0~1	0	◎	212.
<b>FA组 保护参数组</b>						
FA.00	输入缺相保护	0: 禁止 1: 允许	0~1	1	○	213.
FA.01	输出缺相保护	0: 禁止 1: 允许	0~1	1	○	214.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
FA.02	电机 过载保护选择	0: 不保护 1: 普通电机（带低速补偿） 2: 变频电机（不带低速补偿）	0~2	2	◎	215.
FA.03	电机 过载保护电流	20.0%~120.0%（电机额定电流）	20.0~120.0	100.0%	○	216.
FA.04	瞬间 掉电降频点	70.0~110.0%（标准母线电压）	70.0~110.0	80.0%	○	217.
FA.05	瞬间掉电 频率下降率	0.00~F0.09（最大频率）	0.00~F0.09	0.00Hz/s	○	218.
FA.06	过压失速保护	0: 禁止 1: 允许	0~1	1	○	219.
FA.07	过压 失速保护电压	110~150%	110~150% （220V系列）	120%	○	220.
			110~150% （380V系列）	130%		
FA.08	自动限流水平	50~200%	50~200	G型机： 160% P型机： 120%	○	221.
FA.09	限流时 频率下降率	0.00~100.00Hz/s	0.00~ 50.00Hz/s	10.00Hz/s	○	222.
FA.10	限流动作选择	0: 限流一直有效 1: 限流恒速时无效	0~1	0	○	223.
FA.11	过转矩 动作选择 （E-25）	0: 不检测 1: 运行中过转矩检出有效， 检出后继续运行 2: 运行中过转矩检出有效， 检出后报警（E-25）并停机 3: 恒速运行中过转矩检出 有效，检出后继续运行	0~4	1	○	224.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
		4: 恒速运行中过转矩检出有效, 检出后报警 (E-25) 并停机				
FA.12	过转矩检出水平	1.0%~200.0% (相对于变频器的额定电流)	10.0% ~ 200.0% (相对变频器额定电流)	G型机: 150.0% P型机: 120.0%	○	225.
FA.13	过转矩检出时间	0.1~60.0s	0.1~60.0	0.1s	○	226.
<b>FB组 摆频、定长和计算</b>						
FB.00	摆频幅度	0.0~100.0% (相对设定频率)	0.0~100.0	0.0%	○	234.
FB.01	突跳频率幅度	0.0~50.0% (相对摆频幅度)	0.0~50.0	0.0%	○	235.
FB.02	摆频上升时间	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	5.0s	○	236.
FB.03	摆频下降时间	0.1~3600.0s	0.1~3600.0	5.0s	○	237.
FB.04	设定记数值	FB.05~65535	FB.05~65535	0	○	238.
FB.05	指定记数值	0~ FB.04	0~ FB.04	0	○	239.
FB.06	设定运行时间	0~65535h	0~65535	65535h	○	240.
FB.07	FDT电平检测值	0.00~ F0.09 (最大频率)	0.00~ F0.09	50.00Hz	○	241.
FB.08	FBT滞后检测值	0.0~100.0% (FDT电平)	0.0~100.0	5.0%	○	242.
FB.09	频率到达检出幅度	0.0~100.0% (最大频率)	0.0~100.0	0.0%	○	243.
FB.10	下垂控制	0.00~10.00Hz	0.00~10.00	0.00Hz	○	244.
<b>FC组 串行通讯组</b>						
FC.00	本机通讯地址	1~247, 0为广播地址	0~247	1	○	227.
FC.01	通讯波特率设置	0: 1200BFS 1: 2400BFS	0~5	4	○	228.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
		2: 4800BFS 3: 9600BFS 4: 19200BFS 5: 38400BFS				
FC.02	数据位 校验设置	0: 无校验 (N, 8, 1) for RTU 1: 偶校验 (E, 8, 1) for RTU 2: 奇校验 (O, 8, 1) for RTU 3: 无校验 (N, 8, 2) for RTU 4: 偶校验 (E, 8, 2) for RTU 5: 奇校验 (O, 8, 2) for RTU	0~17	1	○	229.
FC.03	通讯应答延时	0~200ms	0~200	5ms	○	230.
FC.04	通讯 超时故障时间	0.0 (无效), 0.1~100.0s	0.0~100.0	0.0s	○	231.
FC.05	传输错误处理	0: 报警并自由停车 1: 不报警并继续运行 2: 不报警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下) 3: 不报警按停机方式停机 (所有控制方式下)	0~3	1	○	232.
FC.06	通讯 处理动作选择	LED个位 0: 写操作有回应 1: 写操作无回应 LED十位 0: 通讯设定值掉电不存储 1: 通讯设定值掉电存储	00~11	00	○	233.
<b>FD组 PID控制组</b>						
FD.00	PID 给定源选择	0: 键盘给定 (FD.01) 1: 模拟通道VCI给定 2: 模拟通道CCI给定 3: 脉冲频率给定 (DI) 4: 多段给定 5: 远程通讯给定	0~5	0	○	164.

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号
FD.01	键盘 预置PID给定	0.0%~100.0%	0.0~100.0	0.0%	○	165.
FD.02	PID 反馈源选择	0: 模拟通道VCI反馈 1: 模拟通道CCI反馈 2: VCI+CCI反馈 4: 脉冲频率反馈 (DI) 3: 远程通讯反馈	0~3	0	○	166.
FD.03	PID 输出特性选择	0: PID输出为正特性 1: PID输出为负特性	0~1	0	○	167.
FD.04	比例增益 (Kp)	0.00~100.00	0.00~100.00	0.10s	○	168.
FD.05	积分时间 (Ti)	0.01~10.00s	0.01~10.00	0.10s	○	169.
FD.06	微分时间 (Td)	0.00~10.00s	0.00~10.00	0.00s	○	170.
FD.07	采样周期 (T)	0.00~100.00s	0.00~100.00	0.10s	○	171.
FD.08	PID控制 偏差极限	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%	○	172.
FD.09	反馈断线 检测值	0.0~100.0%	0.0~100.0%	0.0%	○	173.
FD.10	反馈断线 检测时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	1.0s	○	174.
<b>FE组 厂家功能组</b>						
FE.00	厂家密码	0~65535	0~65535	*****	●	245.
功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改	序号