

目 录

序言.....	1
1 安全及注意事项.....	2
1.1 安全事项.....	2
1.2 注意事项.....	3
2 产品规格.....	5
2.1 HG1000 系列变频器通用技术规范	5
2.2 产品系列规格.....	6
3 安装及配线.....	9
3.1 变频器的安装.....	9
3.2 变频器部件的拆卸和安装.....	10
3.3 变频器的配线.....	12
3.4 变频器电磁干扰的抑制方法.....	16
4 变频器操作与试运行.....	19
4.1 变频器操作与显示.....	19
4.2 首次通电.....	22
4.3 快速调试指南.....	22
5 功能参数一览表.....	24
F0 基本参数	24
F1 加减速、起动、停机和点动参数.....	25
F2 V/F 控制参数	26
F3 电机参数	26
F4 数字输入端子及多段速.....	27
F5 数字输出和继电器输出设置.....	28
F6 模拟量及脉冲频率端子设置.....	29
F7 过程 PID 参数	30
F8 供水专用功能	31
Fb 保护功能及变频器高级设置.....	33
FC 键盘操作及显示设置.....	36

FF 通讯参数	37
Fn 厂家参数	37
FP 故障记录	38
FU 数据监视	38
6 功能参数详解.....	41
6.1 F0 基本参数	41
6.2 F1 加减速、起动、停机和点动参数.....	43
6.3 F2 V/F 控制参数	46
6.4 F3 电机参数	49
6.5 F4 数字输入端子及多段速.....	49
6.6 F5 数字输出和继电器输出设置.....	54
6.7 F6 模拟量及脉冲频率端子设置.....	58
6.8 F7 过程 PID 参数	63
6.9 F8 供水专用功能.....	66
6.11 Fb 保护功能及变频器高级设置.....	70
6.12 FC 键盘操作及显示设置	76
6.13 FF 通讯参数	77
6.18 FU 数据监视.....	85
7 故障对策及异常处理.....	87
7.1 变频器故障及处理.....	87
7.2 变频器报警及处理.....	90
7.3 变频器操作异常及对策.....	91
8 保养、维护及售后服务.....	92
8.1 日常保养及维护.....	92
8.2 定期维护.....	92
8.3 变频器易损件更换.....	93
8.4 变频器的存储.....	93
8.5 售后服务.....	93
9 选配件.....	94
9.1 制动组件.....	94
9.2 通信组件.....	94
9.3 输入侧交流电抗器.....	94

9.4 EMI 滤波器和铁氧体共模滤波器.....95

9.5 带参数复制功能的操作面板（SB-PU01E）95

9.6 操作面板安装盒.....95

序言

感谢您购买森兰HG1000系列变频器。

本手册为用户提供安装配线、参数设定、日常维护、故障诊断和排除方法等内容。在安装、设置、运行和维护变频器之前，请务必详细阅读本产品用户手册的全部内容，熟记变频器的有关知识、安全注意事项，确保正确使用并充分发挥其优越性能。

本产品采用的产品技术规范可能发生变化，内容如有改动，恕不另行通知。

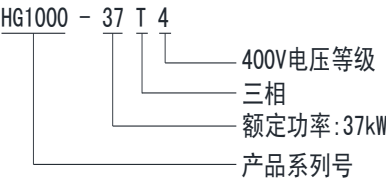
本产品用户手册应妥善保存至变频器报废为止。

开箱检查注意事项

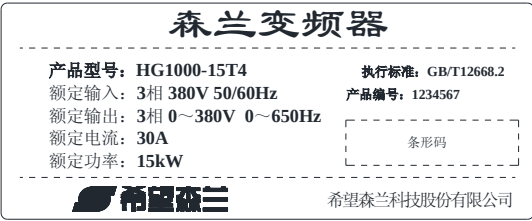
在开箱时，请认真确认以下项目，如有问题，请直接与本公司或供货商联系解决。

确认项目	确认方法
与您定购的商品是否一致？	确认变频器侧面的铭牌内容与您的定货要求是否一致
产品是否有破损地方？	查看产品整体外观，确认是否在运输中受伤

变频器型号说明



变频器铭牌说明：（以HG1000-15T4为例）



安全标识定义

本手册与安全相关的内容，使用下列标记，附有安全标记的内容，请务必遵守。

 **危险：** 错误使用或不按要求操作，有可能造成变频器损坏或人身伤亡。

 **注意：** 不按要求操作，可能造成系统工作不正常，严重时会引起变频器或机械损坏。

1 安全及注意事项

1.1 安全事项

一、 安装

- 不能将变频器安装在有易燃物或靠近易燃物的地方，否则会有发生火灾的危险。
- 不要安装在含有可燃性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。

二、 配线

- 确认高压指示灯彻底熄灭且正负母线电压在36V以下，否则有触电的危险。
- 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。
- 不要在直流端子DC+、DC-之间直接连接制动电阻，否则有发生火灾的危险。
- 输入电源端子电压不能超出额定电压范围，否则将导致变频器损坏。
- 必须将变频器的接地端子可靠正确接地(满足国家相关技术规范要求)，否则有触电的危险。

三、 上电前检查

- 上电前必须检查外围电器设备的正确接线，特别是关系到安全的空气开关、故障报警等电路。
- 上电前必须将变频器盖板盖好，否则有触电和爆炸的危险。
- 变频器可控制电机高速运行，要运行于电机额定频率以上时，必须先确认电机和机械装置是否能承受高速运转。

四、 上电及运行注意

- 试运行之前检查参数设置是否正确。
- 当输入电源接通时不能打开前端盖板，因为内部有高压，有触电的危险。
- 不要用潮湿的手操作变频器，否则有触电的危险。
- 变频器出厂时上电自启动设置为允许，如果端子控制且运行信号有效时，上电将自动启动。
- 不要通过通断输入电源的方式来控制变频器的运行和停止。
- 当执行参数初始化后，有关参数应重新设置。
- 当选择重启动功能（如故障自复位或瞬时停电再启动）时，在变频器等待启动期间，不要靠近电机和机械负载。

五、 运输和包装注意事项

- 不要堆叠超过包装箱规定的变频器数目。
- 变频器上面不要放置重物。
- 当变频器运输时不要打开盖板。
- 搬运时，不要让操作面板和盖板受力，否则有人员受伤或财物损失的危险。

六、 报废

- 按工业垃圾进行处理。
- 变频器内部的电解电容焚烧时可能发生爆炸。
- 变频器的塑胶件焚烧时会产生有毒气体。

1.2 注意事项

一、关于环境

- HG1000应安装在符合产品规格表规定的环境下使用，否则有发生故障和缩短寿命的可能。

二、关于电动机及机械负载

■ 与工频运行比较

HG1000系列变频器为PWM电压型变频器，输出电压含有一定的谐波，与工频电源相比，驱动电机时产生的损耗和电机的温升、噪声都有所增加。

输入电压较高或电机接线距离较长时务必考虑电缆和电机的绝缘耐压。

■ 恒转矩低速运行

变频器驱动普通电机长期低速运行时，由于电机的散热效果变差，电机温度升高。如果需要以低速恒转矩长期运行，必须选用变频电机，或采用强制风冷。

■ 电机的过载保护

当选用适配电机时，变频器能对电机实施过载保护。若电机与变频器额定容量不匹配，务必调整保护值或采取其它保护措施，以保证电机的安全运行。

■ 在电机额定频率以上的频率运行

若超过电机额定频率运行，除了考虑电机的振动、噪音增大外，还必须确认电机轴承及机械装置的使用速度范围是否允许。

■ 机械装置的润滑

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

■ 再生转矩负载

对于提升负载之类的场合，常常会有再生转矩发生，变频器常会因过压保护而停机，此时应该考虑选配适当规格的制动组件。

■ 负载装置的机械共振点

变频器在一定的输出频率范围内，可能会遇到负载装置的机械共振点，可在电机的基板下设置防振橡胶或通过设置变频器的回避频率来避免。

■ 接入变频器之前的电机绝缘检查

电机在首次使用或长时间放置后再使用之前，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。测试时请采用500V电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于5MΩ。应避免使用绝缘等级较差的电机，因变频器是以PWM方式供电给电机，绝缘等级差易发生电机绝缘损坏。

1 安全及注意事项

三、关于变频器

■ 改善功率因数的电容或压敏器件

由于变频器输出是PWM电压，输出侧如安装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，都会造成变频器故障跳闸或器件的损坏，请务必拆除。

■ 变频器输出端安装接触器等开关器件

如果需要在变频器输出和电机之间安装接触器等开关器件，请确保在变频器无输出时进行通断操作，否则可能会损坏变频器。

■ 频繁起停的场合

宜通过控制端子对变频器进行起停控制。严禁在变频器电源输入侧使用接触器等开关器件进行直接频繁起停，否则会造成设备损坏。

■ 额定电压值以外的使用

不适合在允许输入电压范围之外使用HG1000系列变频器，如有需要，请使用升压或降压装置进行变压处理。

■ 三相输入改成单相输入

三相输入改成单相输入后，母线的电压纹波和电流纹波增大，不仅影响主电路电容寿命，而且会导致变频器工作性能变差。

建议用户不要改成单相输入使用，如确有必要使用单相电源，应取消输入缺相保护功能，并降额使用，最大不超过额定值的60%。30kW及以上机型改为单相输入时，应确保单相输入接在R、S端子上，否则变频器无法工作。

■ 雷电冲击保护

变频器内装有雷击过电压保护装置，对于感应雷有一定的自我保护能力。

■ 漏电保护器

变频器运行时有高速开关动作，必然有高频漏电流产生，有时会导致漏电保护电路误动作。遇到上述问题时，除适当降低载波频率，缩短引线外，还应正确安装漏电保护器。

当安装漏电保护器时，应注意以下几点：

- 1) 漏电保护器应设于变频器的输入侧，置于空气开关（无熔丝断路器）之后较为合适。
- 2) 漏电保护器应选择对高次谐波不敏感的型号或变频器专用漏电保护器（灵敏度 30mA 以上）。
若采用普通漏电保护器，应选择灵敏度 200mA 以上，动作时间 0.1s 以上的型号。

■ 变频器的降额

- 1) 环境温度超过 40℃ 时，变频器应按每升高 1℃ 降额 2.5% 使用，且必须加外部强制散热；
- 2) 海拔超过 1000m 的地区，空气稀薄将造成变频器的散热效果变差，需要按每超过 100m，降额 1% 使用；
- 3) 当设定的载波频率在出厂值以上时，每升高 1kHz，变频器需降额 5% 使用。

2 产品规格

2.1 HG1000系列变频器通用技术规范

项目		项目描述
输入	额定电压, 频率	3 相: 380V, 50/60Hz
	允许范围	电压: 320~420V; 电压不平衡度: <3%; 频率: 47~63 Hz
输出	输出电压	3 相, 0V~输入电压, 误差小于 5%
	输出频率范围	0.00~650.00Hz
	过载能力	110%额定电流 1 分钟
	频率分辨率	数字给定: 0.01Hz; 模拟给定: 0.1%最大频率
	输出频率精度	模拟给定: $\pm 0.2\%$ 最大频率 ($25 \pm 10^\circ\text{C}$); 数字给定: 0.01Hz ($-10 \sim +40^\circ\text{C}$)
	运行命令通道	操作面板给定、控制端子给定、通讯给定, 可通过端子切换
	频率给定通道	操作面板、通讯、UP/DOWN 调节值、AI1、AI2、AI3
	辅助频率给定	实现灵活的辅助频率微调、给定频率合成
	转矩提升	自动转矩提升、手动转矩提升
	V/F 曲线	用户自定义 V/F 曲线、线性 V/F 曲线和 5 种降转矩特性曲线
	点动	点动频率范围: 0.10~50.00Hz; 点动加减速时间: 0.1~60.0s
	自动节能运行	根据负载情况, 自动优化 V/F 曲线, 实现自动节能运行
	自动电压调整 (AVR)	当电网电压在一定范围内变化时, 能自动保持输出电压恒定
	自动载波调整	可根据负载特性和环境温度, 自动调整载波频率
	随机 PWM	调节电机运行时的音色
	瞬停处理	瞬时掉电时, 通过母线电压控制, 实现不间断运行
	直流制动能力	制动时间: 0.0~60.0s, 制动电流: 0.0~100.0%额定电流
	模拟输入	3 路模拟信号输入, 电压型电流型均可选, 可正负输入
	模拟输出	2 路模拟信号输出, 分别可选 0/4~20mA 或 0/2~10V, 可编程
	数字输入	6 路多功能数字输入
	数字输出	2 路多功能集电极开路输出、3 路多功能继电器输出
特色功能	通讯	内置 RS485 通讯接口, 支持 Modbus 协议、USS 指令
	过程 PID	两套 PID 参数、多种修正模式
	供水功能	多种供水模式: 消防控制、休眠运行、定时换泵、水泵检修等
	用户自定义菜单	可定义 30 个用户参数
	更改参数显示	支持与出厂值不同的参数显示
环境	计时电度表功能	便于调整最佳节能方案
	保护功能	过流、过压、欠压、输入和输出缺相、输出短路、过热、电机过载、外部故障、模拟输入掉线、失速防止等
	选配件	制动组件、操作面板延长线、远程控制盒、带参数复制功能的操作面板 (SB-PU01E) 等
	使用场所	海拔低于 1000 米, 室内, 不受阳光直晒, 无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水、盐雾等场合
	工作环境温度/湿度	$-10 \sim +40^\circ\text{C}$ / $<90\%\text{RH}$, 无水珠凝结
结构	存储温度	$-20 \sim +60^\circ\text{C}$
	振动	小于 5.9m/s^2 (0.6g)
	防护等级	IP20
冷却方式	冷却方式	强制风冷, 带风扇控制

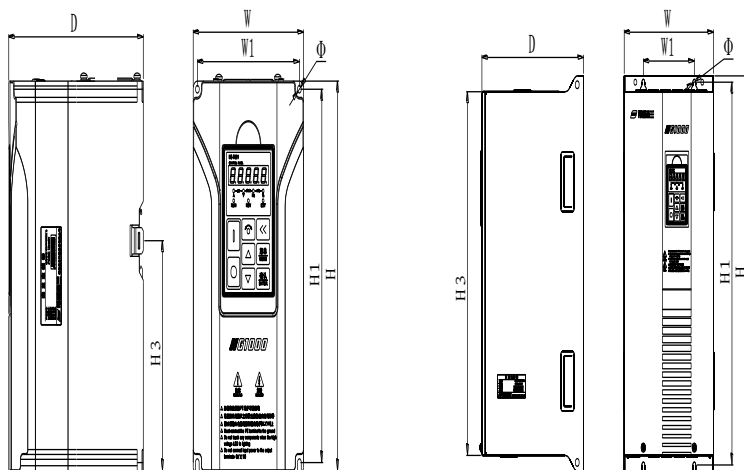
2 产品规格

2.2 产品系列规格

HG1000系列变频器额定值如下表:

变频器型号	额定容量 (kVA)	一般应用 (110%I _N 1 分钟每 10 分钟)		重载应用 (150%I _{hd} 1 分钟每 10 分钟)	
		额定输出 电流 (A)	适配电机 (kW)	额定输出 电流 (A)	适配电机 (kW)
HG1000-0.75T4	1.6	2.5	0.75	1.5	0.4
HG1000-1.5T4	2.4	3.7	1.5	3	1.1
HG1000-2.2T4	3.6	5.5	2.2	3.7	1.5
HG1000-4T4	6.4	9.7	4	5.5	2.2
HG1000-5.5T4	8.5	13	5.5	9.7	4
HG1000-7.5T4	12	18	7.5	13	5.5
HG1000-11T4	16	24	11	18	7.5
HG1000-15T4	20	30	15	24	11
HG1000-18.5T4	25	38	18.5	30	15
HG1000-22T4	30	45	22	38	18.5
HG1000-30T4	40	60	30	45	22
HG1000-37T4	49	75	37	60	30
HG1000-45T4	60	91	45	75	37
HG1000-55T4	74	112	55	91	45
HG1000-75T4	99	150	75	112	55
HG1000-90T4	116	176	90	150	75
HG1000-110T4	138	210	110	176	90

HG1000-0.75~110T4外形尺寸图:

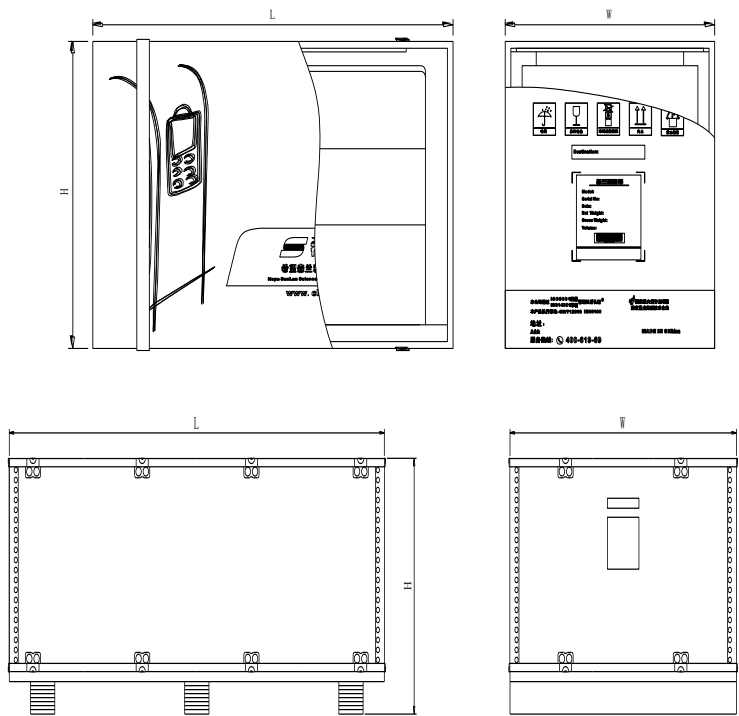


HG1000-0.75T4~22T4 (5.5kW 及以下可用标准 DIN 导轨安装) HG1000-30T4~110T4

变频器型号	安装尺寸 (mm)							净重 kg
	W	W1	H	H1	H3	D	Φ	
HG1000-0.75T4	100	87.5	180	170	105	157	4.5	2
HG1000-1.5T4								
HG1000-2.2T4								
HG1000-4T4	135	125	240	230	140	170	4.5	3
HG1000-5.5T4								
HG1000-7.5T4	150	138	300	288	—	195	5.5	7
HG1000-11T4								
HG1000-15T4	200	185	380	367	—	225	7	8
HG1000-18.5T4								
HG1000-22T4								
HG1000-30T4	275	160	530	515	490	285	7	22
HG1000-37T4								
HG1000-45T4	280	160	625	605	575	300	9	35
HG1000-55T4								
HG1000-75T4	305	200	800	780	750	350	9	47
HG1000-90T4								50
HG1000-110T4	340	240	930	910	875	370	9	80

2 产品规格

HG1000系列包装箱外形尺寸及整机重量：



变频器型号	L(mm)	H(mm)	W(mm)	整机重量(kg)
HG1000-0.75T4	250	210	150	2.5
HG1000-1.5T4				
HG1000-2.2T4				
HG1000-4T4				
HG1000-5.5T4	330	240	205	3.5
HG1000-7.5T4				
HG1000-11T4				
HG1000-15T4	400	290	225	8
HG1000-18.5T4				
HG1000-22T4				
HG1000-30T4				
HG1000-37T4	490	353	310	9.5
HG1000-45T4				
HG1000-55T4				
HG1000-75T4	710	376	366	44
HG1000-90T4				62
HG1000-110T4				65
HG1000-110T4	870	485	410	98

3 安装及配线

3.1 变频器的安装

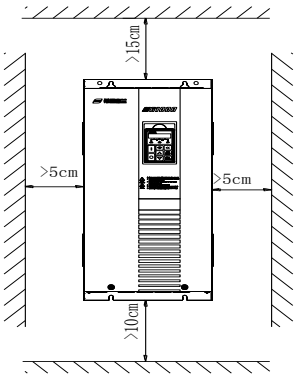
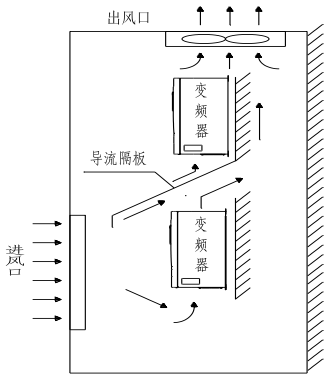


危险

- 1、变频器的安装工作只能由经过培训的专业人员进行。
- 2、如果变频器有损伤或部件不全时，请不要安装运行，否则有发生火灾、受伤的危险。
- 3、安装时，应在能够承受变频器重量的地方进行安装，否则掉落时有受伤或损坏财物的危险。
- 4、搬运时，不要让操作面板和盖板受力，否则掉落有受伤或损坏财物的危险。

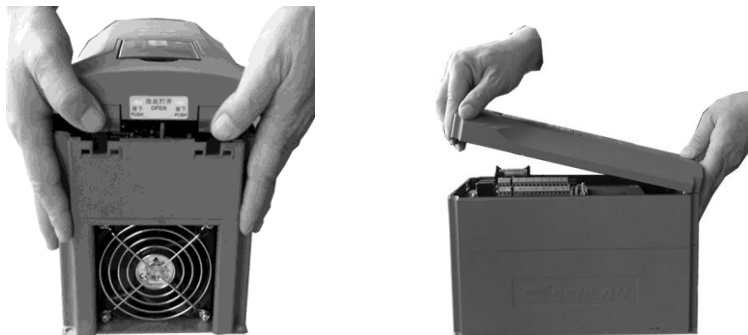
变频器应安装在通风条件良好的室内场所，选择安装环境时，应注意以下事项：

- 1. 环境温度要求在-10~40℃的范围内。变频器的寿命受周围环境温度的影响很大，要保证周围环境的温度不要超过允许范围。如温度超过40℃时，变频器应按每升高1℃降额2.5%使用，且必须加外部强制散热。
- 2. 海拔高度超过1000m的地区，空气稀薄将造成变频器的散热效果变差，有必要降额使用，每超过100m，降额1%使用。
- 3. 湿度要求低于90%RH，无水珠凝结。
- 4. 安装在振动小于 5.9m/s^2 （0.6g）的场所。
- 5. 避免安装在阳光直射的场所。
- 6. 避免安装在多尘埃、金属粉末的场所。
- 7. 严禁安装在有腐蚀性、可燃性气体场所。
- 8. 变频器应垂直安装，请勿倒装，斜装或水平安装。使用合适的螺钉安装在牢固的结构上。安装间隔及距离要求（当两台变频器采用上下安装时，中间应加装导流隔板）如下图所示：



3.2 变频器部件的拆卸和安装

3.2.1 盖板面板的拆卸和安装

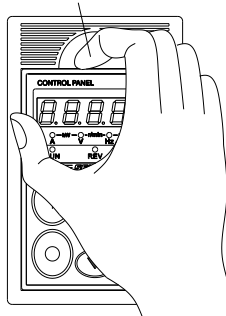


3.2.2 操作面板的拆卸和安装

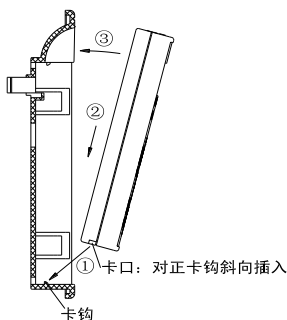
拆卸：将手指放在操作面板上方的半圆球坑处，按住操作面板顶部的弹片后向外拉，如下图所示。

安装：先将操作面板的底部固定卡口对接在操作面板安装槽下方的卡钩上，用手指按住操作面板上部后往里推，到位后松开，如下图所示：

从半圆球坑处按住操作面板弹性卡片往后拉即可取出



操作面板装入方法



3.2.3 操作面板在机柜面板上的安装

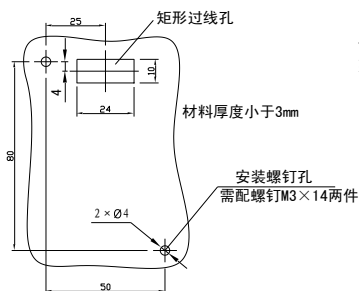
HG1000系列变频器的操作面板可以从变频器本体上取下，安装到机柜的面板上，操作面板和变频器本体之间通过延长电缆连接，用户可以选择下面介绍的两种方式之一。

◆ 方法1，直接安装：

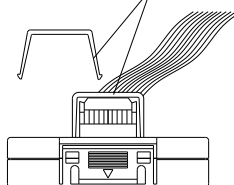
- ① 在机柜面板上按下图要求开口、打孔；

- ② 取下操作面板，并取下操作面板对角线上的两个螺钉；用附送的M3×14螺钉将操作面板固定到机柜面板上；
- ③ 将延长线一头的插座插入操作面板，并用随机附送的卡片紧固。另一头插到变频器电路板上的对应插座上，并锁紧；注意盖好机箱盖板。

机柜安装操作面板时开孔图

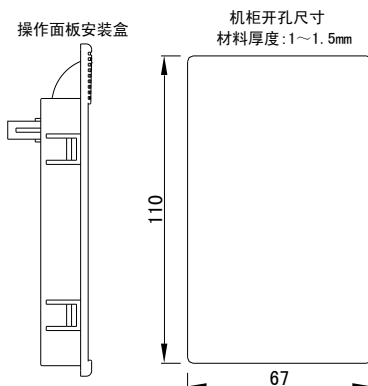


T/SL-23卡片（随机附件）用于防止
延长线插头从操作面板上脱落



◆ 方法2，通过操作面板安装盒安装：

- ① 在机柜面板上按下图要求开口；
- ② 将操作面板安装盒（选件）安装到机柜面板上；
- ③ 将操作面板安装到安装盒里；
- ④ 将延长线一头的插座插入操作面板。另一头插到变频器电路板上的对应插座上，并锁紧；注意盖好机箱盖板。



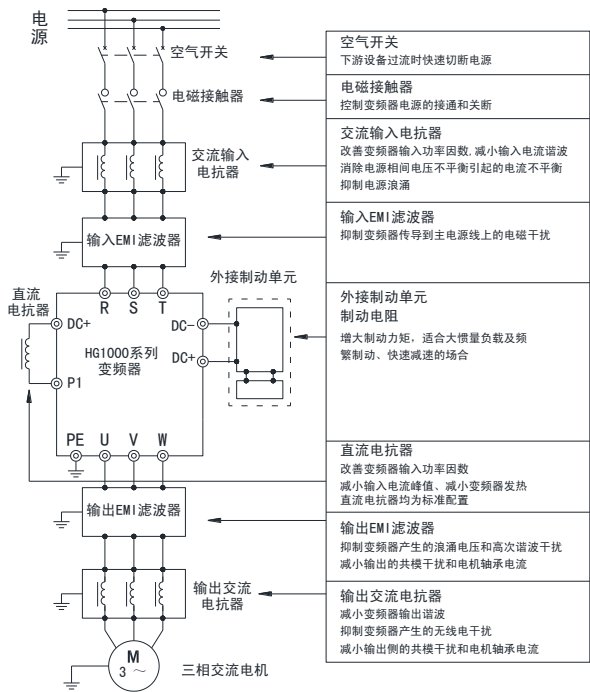
3.3 变频器的配线



- 1、变频器的配线工作只能由经过培训的专业人员进行。
- 2、只有在可靠切断变频器供电电源，操作面板的所有指示灯熄灭后，并等待5分钟以上，才可打开变频器盖板。
- 3、仅在确认变频器内部的高压指示灯灭，或用电压表测出主回路端子DC+、DC-之间的电压值在36V以下，才能开始内部配线工作。
- 4、变频器外壳必须可靠接地，否则可能发生电击或火灾事故。
- 5、禁止将DC+与DC-短接，否则有发生火灾和损坏财物的危险。
- 6、禁止将电源线与U、V、W相连。
- 7、变频器出厂前已通过耐压试验，用户不必再对变频器进行耐压试验。否则有可能损坏变频器。
- 8、通电前认真核实变频器的额定输入电压是否与交流供电电源的电压等级一致，否则可能造成人员伤亡和设备损坏。
- 9、主回路端子与导线冷压端子必须牢固连接。
- 10、输出U、V、W端子须按照严格的相序接线。
- 11、禁止在变频器的输出端连接浪涌吸收的电容器、压敏电阻。

3.3.1 主回路端子配线及配置

变频器与周边设备的连接如下图：

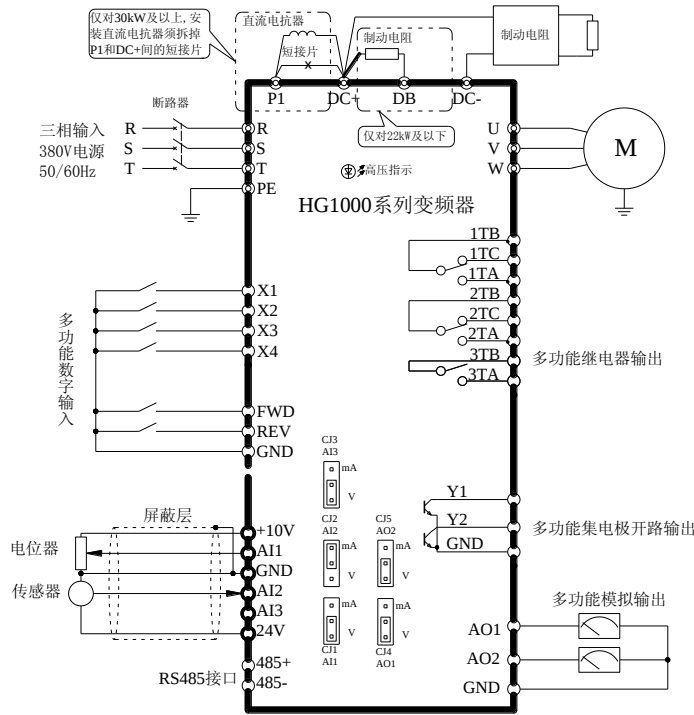


空气开关容量和铜芯绝缘导线截面选择推荐如下表：

型号	空气开关 (A)	主电路配 线 (mm ²)	AWG	螺钉大小	扭矩值	接线鼻子
HG1000G0.75~1.5T4	16	2.5	12	M3	2N.m	IT2.5-2
HG1000G2.2~4T4	20	4	10	M3	2N.m	IT4-3
HG1000G5.5~7.5T4	40	6	8	M4	3N.m	UT6-5
HG1000G11~15T4	63	8	6	M5	5N.m	UT10-6
HG1000G18.5~22T4	100	10	4	M8	10N.m	DT-16
HG1000G30T4	125	16	3	M8	10N.m	DT-25
HG1000G37T4	160	25	1	M8	10N.m	DT-25
HG1000G45T4	200	35	1	M8	10N.m	DT-35
HG1000G55T4	200	35	1	M8	10N.m	DT-35
HG1000G75T4	315	70	2/0	M8	10N.m	DT-70
HG1000G90T4	315	70	2/0	M10	22.5N.m	DT-70
HG1000G110T4	400	95	4/0	M10	22.5N.m	DT-95

3 安装及配线

基本运行配线连接如下图：



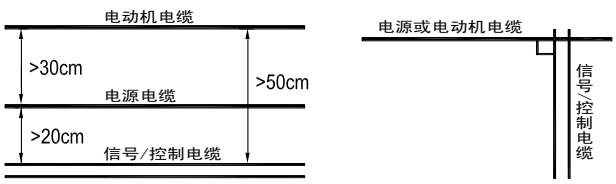
注：控制端子连接线建议使用1mm 的铜导线,剥线长度6mm,紧固力矩0.5-0.6NM。

主回路端子功能说明：

端子符号	端子名称	说明
R、S、T	输入电源端子	接三相 380V 电源
U、V、W	变频器输出端子	接三相电机
P1、DC+	直流电抗器端子	外接直流电抗器（不用电抗器时用短接片短接）
DC+、DC-	直流输出端子	用于连接制动单元
DB	制动输出端子	在 DC+和 DB 之间连接制动电阻
PE	接地端子	变频器外壳接地端子，必须接大地

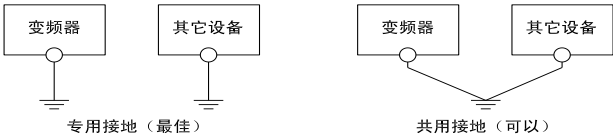
注：22KW及以下功率机器无P1端子。

为避免相互耦合产生干扰，控制电缆、电源电缆与电机电缆应该分开放置，它们之间应该保证足够的距离且尽可能远，特别是当电缆平行安装并且延伸距离较长时。信号电缆必须穿越电源电缆时，则应垂直穿越，如下图所示：

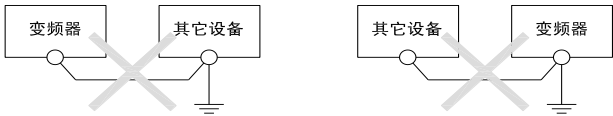


电机电缆越长或者电机电缆横截面积越大时，对地电容就越大，干扰相互耦合也越强，应该使用规定截面积的电缆，并尽量减小长度。

下图给出了配线时推荐采用的接地方式：



不要采用下面的接地线方式：

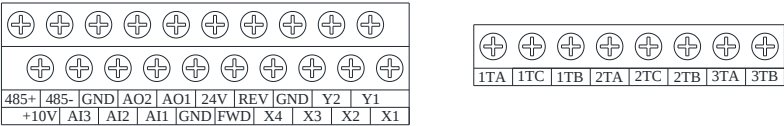


3.3.2 控制板端子、跳线及配线

控制板跳线的功能如下表：

标号	名称	功能及设置		出厂设置
CJ1	AI1	AI1 输入类型选择	V: 电压型 mA: 电流型	V
CJ2	AI2	AI2 输入类型选择	V: 电压型 mA: 电流型	mA
CJ3	AI3	AI3 输入类型选择	V: 电压型 mA: 电流型	V
CJ4	AO1	AO1 输出类型选择	V: 0~10V 电压信号 mA: 0/4~20mA 电流信号	V
CJ5	AO2	AO2 输出类型选择	V: 0~10V 电压信号 mA: 0/4~20mA 电流信号	V

控制板端子排列：



控制板端子功能如下表：

端子符号	端子名称	端子功能及说明	技术规格
485+	485 差分信号正端	RS485 通讯接口	可接 1~32 个 RS485 站点 输入阻抗：>10kΩ
485—	485 差分信号负端		
GND	地	模拟输入/输出、数字输入/输出、通讯和+10V、24V 电源接地端子	
+10V	+10V 基准电源	提供给用户的 +10V 电源	+10V 最大输出电流 50mA，电压精度优于 2%
AO1	多功能模拟输出 1	功能选择：详见参数 F6-27、F6-31 的说明 通过跳线 CJ4、CJ5 选择电压或电流输出形式	电流型：0~20mA，负载≤500Ω 电压型：0~10V，输出 10mA
AO2	多功能模拟输出 2		
24V	24V 电源端子	提供给用户的 24V 电源	最大输出电流 80mA
AI1	模拟输入 1	功能选择：详见参数 F6-00~26 的	输入电压范围：—10~+10V

3 安装及配线

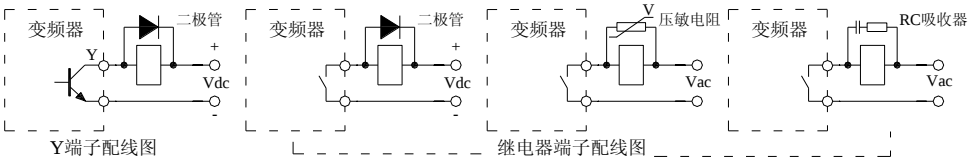
端子符号	端子名称	端子功能及说明	技术规格
AI2	模拟输入 2	说明 通过跳线 CJ1、CJ2、CJ3 选择电压 或电流输入形式	输入电流范围：-20~+20mA 输入阻抗：电压输入：110kΩ 电流输入：250Ω
AI3	模拟输入 3		
X1	X1 数字输入端子	功能选择及设置见 F4 菜单	输入阻抗：≥3kΩ 输入电压范围：<30V 采样周期：1ms 消抖时间：10ms 高电平：>10V 低电平：<4V 不接线时相当于高电平
X2	X2 数字输入端子		
X3	X3 数字输入端子		
X4	X4 数字输入端子		
REV	REV 数字输入端子		
FWD	FWD 数字输入端子		
Y1	Y1 数字输出端子	功能选择及设置见 F5 菜单	集电极开路输出 规格：24Vdc/50mA 输出动作频率：<500Hz
Y2	Y2 数字输出端子		
1TA	继电器 1 输出端子	功能选择及设置见 F5 菜单	TA-TB：常开 TB-TC：常闭 触点规格： 250V AC/3A 24V DC/5A
1TB			
1TC			
2TA	继电器 2 输出端子		
2TB			
2TC			
3TA	继电器 3 输出端子		
3TB			

1) 模拟输入端子配线

使用模拟信号远程操作时，操作器与变频器之间的控制线长度应小于30m，由于模拟信号容易受到干扰，模拟控制线应与强电回路、继电器、接触器等回路分离布线。配线应尽可能短且连接线应采用屏蔽双绞线，屏蔽线一端接到变频器的GND端子上。

2) 多功能数字输出（Y）端子和继电器输出端子TA、TB、TC配线

如果驱动感性负载（例如电磁继电器、接触器、电磁制动器），则应加装浪涌电压吸收电路、压敏电阻或续流二极管（用于直流电磁回路，安装时一定要注意极性）等。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，如下图所示：



3.4 变频器电磁干扰的抑制方法

变频器的工作原理决定了它会产生一定的干扰，从而可能给设备或系统带来EMC（电磁兼容）问题，变频器作为电子设备，也会受到外部电磁干扰的影响。下面介绍符合EMC规范的一些安装设计方法，可供变频器现场安装、配线参考。

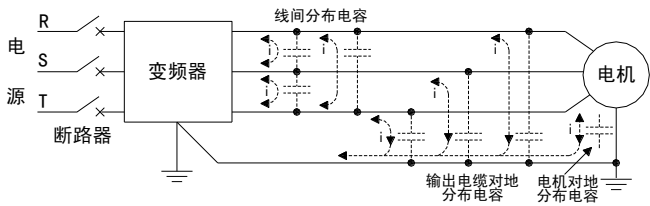
一、抑制电磁干扰对策如下表：

干扰传播路径	减小影响对策
漏电流 接地回路	外围设备通过变频器的布线构成闭合回路时，变频器接地线漏电流会使设备产生误动作。此时若设备不接地，会减少误动作。
电源线传播	当外围设备和变频器共用同一电源时，变频器产生的干扰逆电源线传播，会使同一系统中的其它设备误动作。可采取下列措施： (1) 变频器的输入端安装 EMI 滤波器或铁氧体共模滤波器（磁环）。 (2) 将其它设备用隔离变压器或电源滤波器进行噪声隔离。
电机线辐射 电源线辐射 变频器辐射	测量仪表、无线电装置、传感器等微弱信号的设备或信号线，和变频器装于同一柜子里，且布线很近时，容易受空间干扰产生误动作，需采取以下对策： (1) 容易受影响的设备和信号线，应尽量远离变频器安装。信号线应使用屏蔽线，屏蔽层接地，信号线电缆套入金属管中，并应尽量远离变频器和变频器输入、输出线。如果信号电缆必须穿越动力电缆，二者之间需保持垂直。 (2) 在变频器输入、输出侧分别安装 EMI 滤波器或铁氧体共模滤波器（磁环）。 (3) 电机电缆线应放置于较大厚度的屏障中，如置于较大厚度（2mm 以上）的管道或埋入水泥槽中。动力线套入金属管中，并屏蔽接地（电机电缆采用 4 芯电缆，其中一根在变频器侧接地，另一侧接电机外壳）。
静电感应 电磁感应	(1) 避免信号线和动力线平行布线或与动力线捆扎成束布线。 (2) 使容易受影响的设备或信号线尽量远离变频器和变频器输入、输出线。 (3) 信号线和动力线都使用屏蔽线，分别套入金属管，金属管之间距离至少 20cm。

二、漏电流及其对策

由于变频器输入、输出侧电缆的对地电容、线间电容以及电机对地电容的存在，会产生漏电流。漏电流包括对地漏电流、线间漏电流，其大小取决于分布电容的大小和载波频率的高低。

漏电流途径如下图：



对地漏电流

漏电流不仅会流入变频器系统，而且可能通过地线流入其它设备，这些漏电流可能使漏电断路器、继电器或其它设备误动作。变频器载波频率越高、漏电流越大；电机电缆越长、漏电流也越大。

抑制措施：

降低载波频率，但电机噪声会增加；

电机电缆尽可能短；

变频器系统和其它系统使用为针对高谐波和浪涌漏电流而设计的漏电断路器。

线间漏电流

流过变频器输出侧电缆间分布电容的漏电流，其高次谐波可能使外部热继电器误动作，特别是小容量变频器，当配线很长时（50m以上），漏电流增加很多，易使外部热继电器误动作，推荐使用温度传感器直接监测电机温度或使用变频器本身的电机过载保护功能代替外部热继电器。

抑制措施：

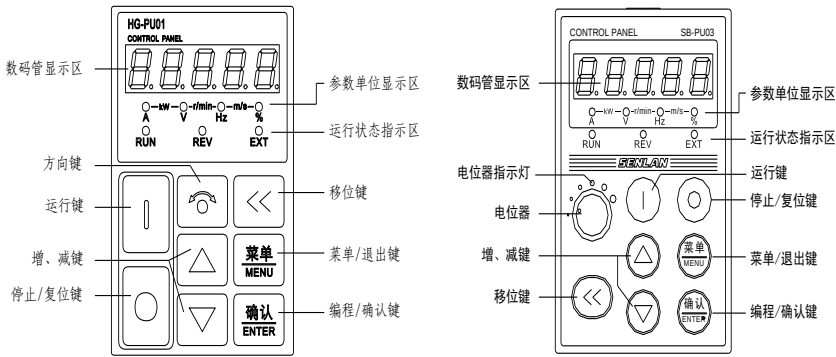
降低载波频率；在输出侧安装电抗器。

4 变频器操作与试运行

4.1 变频器操作与显示

4.1.1 操作面板的功能

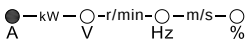
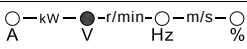
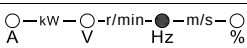
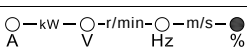
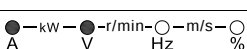
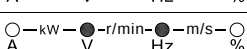
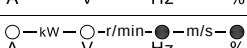
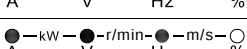
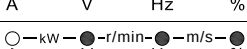
操作面板是变频器接受命令、显示参数的部件。使用LED操作面板HG-PU01（标准配置）、SB-PU03、SB-PU01E可以设定和查看参数、进行运行控制、显示故障、报警信息等，SB-PU01E还可实现参数复制功能，SB-PU03、HG-PU01 操作面板如下图。



HG-PU01 操作面板按键功能如下表：

按键标识	按键名称	功 能
	菜单/退出键	返回到上一级菜单；进入/退出监视状态
	编程/确认键	进入下一级菜单；存储参数；清除报警信息
	增键	数字递增，按住时递增速度加快
	减键	数字递减，按住时递减速度加快
	移位键	选择待修改位；监视状态下切换监视参数
	方向键	运转方向切换，FC-01 百位设为 0 方向键无效
	运行键	运行命令
	停止/复位键	停机、故障复位

单位指示灯的各种组合表示的单位如下：

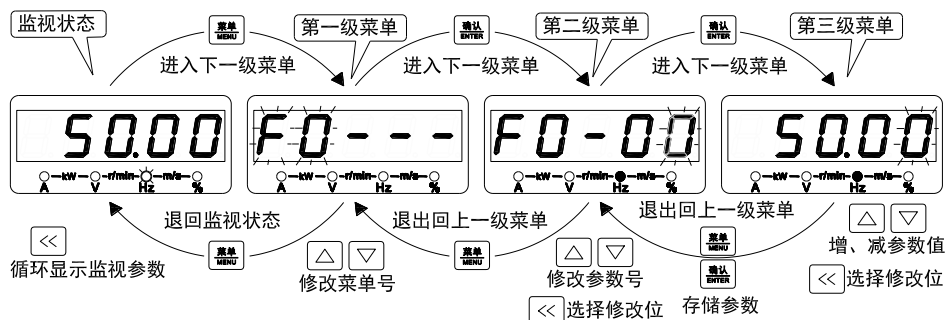
显 示	单位	说明
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	A	安
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	V	伏
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	Hz	赫兹
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	%	百分比
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	kW	千瓦（A 和 V 灯同时点亮）
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	r/min	转/分（V 和 Hz 灯同时点亮）
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	m/s	米/秒（Hz 和 % 灯同时点亮）
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	长度	米或毫米（A、V 和 Hz 灯同时点亮）
 A—kW—V—r/min—Hz—m/s—%	时间	小时、分钟、秒、毫秒（V、Hz 和 % 灯同时点亮）

操作面板三个状态指示灯RUN、REV和EXT指示意义见下表：

指示灯	显示状态	指示变频器的当前状态
RUN 指示灯	灭	待机状态
	亮	稳定运行状态
	闪烁	加速或减速过程中
REV 指示灯	灭	设定方向和当前运行方向均为正
	亮	设定方向和当前运行方向均为反
	闪烁	设定方向与当前运行方向不一致
EXT 指示灯	灭	操作面板控制状态
	亮	端子控制状态
	闪烁	通讯控制状态
电位器指示灯	亮	主给定、辅助给定或PID给定选择了面板电位器，仅对SB-PU03有效

4.1.2 操作面板的显示状态和操作

HG1000系列变频器操作面板的显示状态分为监视状态（包括待机监视状态、运行监视状态）、参数编辑状态、故障、报警状态等。各状态的转换关系如下图



待机监视状态

该状态下按 ，操作面板可循环显示不同的待机状态参数（由FC-02~FC-08定义）。

运行监视状态

该状态下按 ，可循环显示所有监视参数（由FC-02~FC-12定义）。

参数编辑状态

在监视状态下，按  可进入编辑状态，编辑状态按三级菜单方式进行显示，其顺序依次为：参数组号→参数组内序号→参数值。按  可逐级进入下一级，按  退回到上一级菜单（在第一级菜单则退回监视状态）。使用 、 改变参数组号、参数组内序号或参数值。使用  可以移动可修改位，按下  存储修改结果、返回到第二级菜单并指向下一参数。

当FC-00设为1（只显示用户参数）或2（只显示不同于出厂值的参数）时，为使用户操作更快捷，不出现第一级菜单。

密码校验状态

如设有用户密码（F0-15不为零），进入参数编辑前先进入密码校验状态，此时显示“0.0.0.0.”，用户通过 、、 输入密码（输入时一直显示“———”），输入完按  可

解除密码保护;若密码不正确,键盘将闪烁显示“Err”,此时按  退回到校验状态,再次按  将退出密码校验状态。

密码保护解除后在监视状态下按  +  或2分钟内无按键操作密码保护自动生效。

FC-00为1(只显示用户参数)时,用户参数不受密码保护,但改变FC-00时需输入用户密码。

故障显示状态

变频器检测到故障信号,即进入故障显示状态,闪烁显示故障代码。 可以通过输入复位命令(操作面板的 、控制端子或通讯命令)复位故障,若故障仍然存在,将继续显示故障代码,可在这段时间内修改设置不当的参数以排除故障。

报警显示状态

若变频器检测到报警信息,则数码管闪烁显示报警代码,同时发生多个报警信号则交替显示,按  或  暂时屏蔽报警显示。变频器自动检测报警值,若恢复正常后自动清除报警信号。报警时变频器不停机。

其它显示状态

提示信息	内 容 及 说 明
UP	参数上传中
dn	参数下载中
CP	参数比较中
Ld	出厂值恢复中
yES	参数比较结果一致

4.2 首次通电

请按照本手册3.3节“变频器的配线”中提供的技术要求进行配线连接。
接线及电源检查确认无误后,合上变频器输入侧交流电源的空气开关,给变频器上电,变频器操作面板首先显示“8.8.8.8.”,当变频器内部的接触器正常吸合后,LED数码管显示字符变为给定频率时,表明变频器已初始化完毕。如果上电过程出现异常,请断开输入侧空气开关,检查原因并排除异常。

4.3 快速调试指南

- 本节在出厂值基础上给出了HG1000系列变频器常用的、必要的调试步骤。
- 1、选择频率给定通道及设置给定频率: 详见41页F0-01“普通运行主给定通道”的说明。
 - 2、选择运行命令通道: 详见41页F0-02“运行命令通道选择”的说明。
 - 3、正确设置F0-06“最大频率”、F0-07“上限频率”、F0-08“下限频率”, 详见42页。

4、电机运转方向：确认电机接线相序并按机械负载的要求设置F0-09“方向锁定”，详见42页。

5、加减速时间：在满足需要的情况下尽量设长。太短会产生过大的转矩而损伤负载或引起过流。
详见43页F1-00～F1-03加减速时间说明。

6、起动方式和停机方式：详见44页F1-11“起动方式”和45页F1-16“停机方式”的说明。

7、电机铭牌参数：额定功率、电机极数、额定电流、额定转速，详见49页。

8、电机过载保护：详见70页Fb-00“电机散热条件”、Fb-01“电机过载保护值”、Fb-02“电机过载保护动作选择”的说明。

优化调整：

1、F2-00“V/F曲线设定”，详见46页。

2、F2-01“转矩提升选择”，详见46页。

3、F2-09“防振阻尼”：用来消除电机轻载时的振荡。如果电机发生振荡，从小往大调节该参数，调至振荡消除即可，不宜过大，详见47页。

4、F2-02“手动转矩提升幅值”：如果起动开始的电流过大，可以减小该参数的值，详见46页。

5、自动转矩提升：为了增加变频器的起动转矩和低速运行时的输出转矩，建议使用自动转矩提升（F2-01“转矩提升选择”=2）。

6、滑差补偿：可减小负载引起的速降。在自动转矩提升有效时，滑差补偿才有效。需要设置：F2-05“滑差补偿增益”、F2-06“滑差补偿滤波时间”，还可设置F2-07、F2-08“滑差补偿限幅”，详见47页。

5 功能参数一览表

说明：

更改：“o”表示待机和运行状态均可更改，“×”表示仅运行状态不可更改，“△”表示只读。

F0 基本参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F0-00	数字给定频率	0.00Hz～F0-06“最大频率”	50.00Hz	o	41
F0-01	普通运行主给定通道	0：F0-00数字给定 1：通讯给定 2：UP/DOWN调节值 3：AI1 4：AI2 5：AI3 6：面板电位器（仅SB-PU03有效）	0	o	41
F0-02	运行命令通道选择	0：操作面板 1：端子 2：通讯控制	0	×	41
F0-03	给定频率保持方式	个位：掉电存储选择 0： ☐ 、 ☒ 或通讯修改的主给定频率 掉电存储到F0-00 1： ☒ 、 ☐ 或通讯修改的主给定频率 掉电不存储 十位：停机保持选择 0：停机时 ☐ 、 ☒ 或通讯修改的主给定频率保持 1：停机时 ☒ 、 ☐ 或通讯修改的主给定频率恢复为F0-00	00	o	42
F0-04	辅助给定通道选择	0：无 1：F0-00 2：UP/DOWN调节值 3：AI1 4：AI2 5：AI3	0	o	42
F0-05	辅助通道增益	－1.000～1.000	1.000	o	42
F0-06	最大频率	F0-07～650.00Hz	50.00Hz	×	42
F0-07	上限频率	F0-08“下限频率”～F0-06“最大频率”	50.00Hz	×	42
F0-08	下限频率	0.00Hz～F0-07“上限频率”	0.00 Hz	×	42
F0-09	方向锁定	0：正反向均可 1：锁定正向 2：锁定反向	0	o	42
F0-10	参数写入保护	0:不保护 1:F0-00、F7-04除外 2:全保护	0	o	42
F0-11	参数初始化	11：初始化 22：初始化，通讯参数除外	00	×	42
F0-12	参数复制 （对SB-PU01E有效）	11：参数由变频器上传到面板 22：参数由面板下载到变频器 33：验证面板和变频器参数的不一致性 44：清除面板中存储的参数	00	×	42
F0-13	变频器额定功率	最小单位：0.01kW	机型确定	△	43
F0-14	软件版本号	0.00～99.99	版本确定	△	43
F0-15	用户密码设定	0000～9999，0000为无密码	0000	o	43

F1 加减速、起动、停机和点动参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F1-00	加速时间1	0.1~3600.0s	机 型 确 定	○	43
F1-01	减速时间1	加速时间：频率增加50Hz所需的时间 减速时间：频率减小50Hz所需的时间			43
F1-02	加速时间2	注：22 kW及以下机型出厂设定6.0s			43
F1-03	减速时间2	30 kW及以上机型出厂设定20.0s			43
F1-04	紧急停机减速时间	0.1~3600.0s	10.0s	○	43
F1-05	加减速时间自动切换点	0.00~650.00Hz，该点以下为加减速时间2	0.00Hz	×	43
F1-06	点动运行频率	0.10~50.00Hz	5.00Hz	○	43
F1-07	点动加速时间	0.1~60.0s	机型确定	○	44
F1-08	点动减速时间	0.1~60.0s	机型确定	○	44
F1-09	正反转死区时间	0.0~3600.0s	0.0s	×	44
F1-10	起动延时时间	0.0~3600.0s F8-00≠0 时无效	0.0s	○	44
F1-11	起动方式	0：从起动频率起动 1：先直流制动再从起动频率起动 2：转速跟踪起动	0	×	44
F1-12	起动频率	0.00~60.00Hz	0.50Hz	○	44
F1-13	起动频率保持时间	0.0~60.0s	0.0s	○	44
F1-14	起动直流制动时间	0.0~60.0s	0.0s	○	44
F1-15	起动直流制动电流	0.0~100.0%，以变频器额定电流为100%	0.0%	○	44
F1-16	停机方式	0：减速停机 1：自由停机 2：减速+直流制动	0	○	45
F1-17	停机/直流制动频率	0.00~60.00Hz	0.50Hz	○	45
F1-18	停机直流制动等待时间	0.00~10.00s	0.00s	○	45
F1-19	停机直流制动时间	0.0~60.0s	0.0s	○	45
F1-20	停机直流制动电流	0.0~100.0%，以变频器额定电流为100%	0.0%	○	45

5 功能参数一览表

F2 V/F控制参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F2-00	V/F曲线设定	0: 自定义 1: 线性 2: 降转矩V/F曲线1 3: 降转矩V/F曲线2 4: 降转矩V/F曲线3 5: 降转矩V/F曲线4 6: 降转矩V/F曲线5	1	×	46
F2-01	转矩提升选择	0: 无 1: 手动提升 2: 自动提升 3: 手动提升+自动提升	1	×	46
F2-02	手动转矩提升幅值	0.0%~机型确定最大值, 最小单位0.1%	机型确定	○	46
F2-03	手动转矩提升截止点	0.0~100.0%, 以F2-12为100%	10.0%	○	46
F2-04	自动转矩提升度	0.0~100.0%	100.0%	×	46
F2-05	滑差补偿增益	0.0~300.0%	0.0%	○	47
F2-06	滑差补偿滤波时间	0.1~25.0s	1.0s	×	47
F2-07	电动滑差补偿限幅	0~250%, 以电机额定滑差频率为100%	200%	×	47
F2-08	再生滑差补偿限幅	0~250%, 以电机额定滑差频率为100%	200%	×	47
F2-09	防振阻尼	0~200	机型确定	○	47
F2-10	AVR功能设置	0: 无效 1: 一直有效 2: 仅减速时无效	1	×	47
F2-11	自动节能运行选择	0: 无效 1: 有效	0	○	47
F2-12	基本频率	1.00~650.00Hz	50.00Hz	×	48
F2-13	最大输出电压	150~500V	380V	×	48
F2-14	V/F频率值F4	F2-16~F2-12	0.00Hz	×	48
F2-15	V/F电压值V4	F2-17~100.0%, 以F2-13为100%	0.0%	×	48
F2-16	V/F频率值F3	F2-18~F2-14	0.00Hz	×	48
F2-17	V/F电压值V3	F2-19~F2-15, 以F2-13为100%	0.0%	×	48
F2-18	V/F频率值F2	F2-20~F2-16	0.00Hz	×	48
F2-19	V/F电压值V2	F2-21~F2-17, 以F2-13为100%	0.0%	×	48
F2-20	V/F频率值F1	0.00Hz~F2-18	0.00Hz	×	48
F2-21	V/F电压值V1	0.0%~F2-19, 以F2-13为100%	0.0%	×	48

F3 电机参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F3-00	电机额定功率	0.40~500.00kW	机型确定	×	49
F3-01	电机极数	2~48	4	×	49
F3-02	电机额定电流	0.5~1200.0A	机型确定	×	49
F3-03	电机额定频率	1.00~650.00Hz	50.00Hz	×	49
F3-04	电机额定转速	125~40000r/min	机型确定	×	49

F4 数字输入端子及多段速

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F4-00	X1数字输入端子功能	0: 不连接到下列的信号 ±1: 多段频率选择1 ±2: 多段频率选择2 ±3: 多段频率选择3 ±4: 加减速时间2选择 ±5: 给定频率切换至AI1 ±6: 运行命令通道切换到端子或面板	1	×	49
F4-01	X2数字输入端子功能	±22: 辅助给定通道禁止 ±23: 停机直流制动 ±24: 过程PID禁止 ±25: PID参数2选择 ±26: 三线式停机指令 ±27: 内部虚拟FWD端子 ±28: 内部虚拟REV端子 ±29: 模拟给定频率保持	2		
F4-02	X3数字输入端子功能	±7: PID给定切换至AI2 ±8: 多段PID选择1 ±9: 多段PID选择2 ±10: 多段PID选择3	3		
F4-03	X4数字输入端子功能	±11: 外部故障输入 ±12: 故障复位 ±13: 正转点动运行 ±14: 反转点动运行 ±15: 紧急停机 ±16: 变频器运行禁止 ±17: 自由停机 ±18: UP/DOWN增 ±19: UP/DOWN减 ±20: UP/DOWN清除 ±21: 电机选择	13		
F4-04	FWD端子功能	±30: 加减速禁止 ±31: 1#变频泵禁止 ±32: 2#变频泵禁止 ±33: 1#辅助泵禁止 ±34: 2#辅助泵禁止 ±35: 3#辅助泵禁止 ±36: 休眠小泵禁止 ±37: 水位控制上限信号 ±38: 水位控制下限信号 ±39: 消防运转信号 ±40: 手动消防巡检输入	28		
F4-05	REV端子功能	注: 负表示高电平有效	29		
F4-06	端子运转模式	0: 单线式(起停) 1: 两线式1(正转、反转) 2: 两线式2(起停、方向) 3: 两线式3(起停、停止) 4: 三线式1(正转、反转、停止) 5: 三线式2(运行、方向、停止)	1	×	52
F4-07	数字输入端子消抖时间	0~2000ms	10ms	○	53
F4-08	UP/DOWN调节方式	0: 端子电平式 2: 操作面板电平式 1: 端子脉冲式 3: 操作面板脉冲式	0	○	53
F4-09	UP/DOWN速率/步长	0.01~100.00, 单位是%/s或%	1.00	○	53
F4-10	UP/DOWN记忆选择	0: 掉电存储 2: 停机、掉电均清零 1: 掉电清零	0	○	53
F4-11	UP/DOWN上限	0.0~100.0%	100.0%	○	53
F4-12	UP/DOWN下限	-100.0~0.0%	0.0%	○	53
F4-13 ~ F4-19	多段频率1~7	0.00~650.00Hz 多段频率1~多段频率7出厂值为各自的多段频率号, 例: 多段频率3出厂值为3.00Hz	n.00Hz (n=1~7)	○	50

多段频率对应参数表:

n	1	2	3	4	5	6	7
多段频率n	F4-13	F4-14	F4-15	F4-16	F4-17	F4-18	F4-19

F5 数字输出和继电器输出设置

参数	名称	设定范围及说明		出厂值	更改	页码
F5-00	Y1数字输出端子功能	0: 变频器运行准备就绪 ±1: 变频器运行中 ±2: 频率到达 ±3: 监控检测1输出 ±4: 监控检测2输出 ±5: 监控检测3输出	±21: 上位机数字量1 ±22: 上位机数字量2 ±23: 1#变频泵运行 ±24: 1#工频泵运行 ±25: 2#变频泵运行 ±26: 2#工频泵运行	1		54
F5-01	Y2数字输出端子功能	±6: 故障输出 ±7: 电机负载过重 ±8: 电机过载 ±9: 欠压封锁	±27: 1#辅助泵运行 ±28: 2#辅助泵运行 ±29: 3#辅助泵运行	2		54
F5-02	T1继电器输出功能	±10: 外部故障停机 ±11: 故障自复位过程中 ±12: 瞬时停电再上电动作中	±30: 休眠泵运行端子 ±31: 休眠运行中指示 ±32: 加泵准备就绪 ±33: 减泵准备就绪	6	×	54
F5-03	T2继电器输出功能	±13: 报警输出 ±14: 反转运行中 ±15: 停机过程中 ±16: 运行禁止状态 ±17: 操作面板控制中	±34: 消防巡检运行中 ±35: 电机欠载 ±36: X1 ±37: X2 ±38: X3	27		54
	T3继电器输出功能	±18: 频率上限限制中 ±19: 频率下限限制中 ±20: 发电运行中	±39: X4 ±40: AI1 > AI3 ±41: 模拟输入掉线监测 注: ± 见功能参数详解部分	28		54
F5-05	频率到达检出宽度	0.00~650.00Hz		2.50Hz	○	55
F5-06	监控检测1、2、3选择	百位: 监控检测3 十位: 监控检测2 个位: 监控检测1	0: 运行频率, 检测方式1 1: 运行频率, 检测方式2 2: PID 反馈值, 检测方式1 3: PID 反馈值, 检测方式2 4: AI1 模拟输入, 检测方式1 5: AI1 模拟输入, 检测方式2 6: AI2 模拟输入, 检测方式1 7: AI2 模拟输入, 检测方式2	000	○	56
F5-07	监控检测1检测值	频率检测: 输入参数为检测频率值 PID反馈值检测: 输入参数为反馈检测值		20.00	○	56
F5-08	监控检测1检测滞后值			5.00	○	56
F5-09	监控检测2检测值			40.00	○	56
F5-10	监控检测2检测滞后值			5.00	○	56
F5-11	监控检测3检测值			60.00	○	56
F5-12	监控检测3检测滞后值			5.00	○	56
F5-13	Y1端子闭合延时	0.00~650.00s		0.00s	○	56
F5-14	Y1端子分断延时			0.00s	○	
F5-15	Y2端子闭合延时			0.00s	○	
F5-16	Y2端子分断延时			0.00s	○	
F5-17	T1端子闭合延时	0.00~650.00s		0.00s	○	56
F5-18	T1端子分断延时			0.00s	○	

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F5-19	T2端子闭合延时		0.00s	○	
F5-20	T2端子分断延时		0.00s	○	
F5-21	T3端子闭合延时		0.00s	○	
F5-22	T3端子分断延时		0.00s	○	

F6 模拟量及脉冲频率端子设置

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F6-00	AI1最小输入模拟量	-100.00~100.00%	0.00%	○	58
F6-01	AI1最大输入模拟量		100.00%	○	58
F6-02	AI1最小输入模拟量对应的给定值/反馈值	-100.00~100.00% 注：给定频率时以最高频率为参考值 PID给定/反馈时以PID参考标量的百分比	0.00%	○	58
F6-03	AI1最大输入模拟量对应的给定值/反馈值		100.00%	○	58
F6-04	AI1拐点输入模拟量	F6-00“最小模拟量”~F6-01“最大模拟量”	0.00%	○	58
F6-05	AI1拐点偏差	0.00~50.00%	2.00%	○	58
F6-06	AI1拐点对应的给定值/反馈值	-100.00~100.00%	0.00%	○	58
F6-07	AI1掉线门限	-100.00~100.00%	0.00	○	58
F6-08	AI1输入滤波时间	0.000~10.000s	0.100s	○	58
F6-09	AI2最小输入模拟量	-100.00~100.00%	20.00%	○	58
F6-10	AI2最大输入模拟量		100.0%	○	58
F6-11	AI2最小输入模拟量对应的给定值/反馈值	-100.00~100.00% 注：给定频率时以最高频率为参考值 PID给定/反馈时以PID参考标量的百分比	0.00%	○	58
F6-12	AI2最大输入模拟量对应的给定值/反馈值		100.00%	○	58
F6-13	AI2拐点输入模拟量	F6-09“最小模拟量”~F6-10“最大模拟量”	20.00%	○	58
F6-14	AI2拐点偏差	0.00~50.00%	2.00%	○	58

5 功能参数一览表

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F6-15	AI2拐点对应的 给定值/反馈值	−100.00~100.00%	0.00%	○	58
F6-16	AI2掉线门限	−100.00~100.00%	0.00	○	58
F6-17	AI2输入滤波时间	0.000~10.000s	0.100s	○	58
F6-18	AI3最小输入模拟量	−100.00~100.00%	0.00%	○	58
F6-19	AI3最大输入模拟量		100.0%	○	58
F6-20	AI3最小输入模拟量对 应的给定值/反馈值	−100.00~100.00% 注： 给定频率时以最高频率为参考值 PID给定/反馈时以PID参考标量的百分比	0.00%	○	59
F6-21	AI3最大输入模拟量对 应的给定值/反馈值		100.00%	○	59
F6-22	AI3拐点输入模拟量	F6-18“最小模拟量”~F6-19“最大模拟量”	0.00%	○	59
F6-23	AI3拐点偏差	0.00~50.00%	2.00%	○	59
F6-24	AI3拐点对应的 给定值/反馈值	−100.00~100.00%	0.00%	○	59
F6-25	AI3掉线门限	−100.00~100.00%	0.00%	○	59
F6-26	AI3输入滤波时间	0.000~10.000s	0.100s	○	59
F6-27	AO1功能选择	0: 运行频率 1: 给定频率 2: 输出电流 3: 输出电压 4: 输出功率 5: PID反馈值 6: PID给定值 7: PID输出值 8: AI1 9: AI2 10: AI3 11: UP/DOWN调节值 12: 直流母线电压 13: 以偏置作为输出（不能为负）	0	○	61
F6-28	AO1类型选择	0: 0~10V或0~20mA 1: 2~10V或4~20mA 2: 以5V或10mA为中心	0	○	62
F6-29	AO1增益	0.0~1000.0%	100.0%	○	62
F6-30	AO1偏置	−100.00~100.00%，以10V或20mA为100%	0.00%	○	62
F6-31	AO2功能选择	同AO1功能选择F6-27	2	○	62
F6-32	AO2类型选择	同AO1类型选择F6-28	0	○	62
F6-33	AO2增益	0.0~1000.0%	100.0%	○	62
F6-34	AO2偏置	−100.00~100.00%，以10V或20mA为100%	0.00%	○	62
F6-35	AI1掉线延时时间	0.1~3600.s	1.0s	○	62
F6-36	AI2掉线延时时间		1.0s	○	62
F6-37	AI3掉线延时时间		1.0s	○	62

F7 过程PID参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F7-00	PID控制功能选择	0:不选择过程PID控制 1:选择过程PID控制 2: 选择PID对给定频率修正 3: 选择过程PID控制用于恒压供水	0	×	63

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F7-01	给定通道选择	0: F7-04 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: UP/DOWN 调节值 5: 通讯给定 6: AI1-AI2 7: AI1+AI2 8: 面板电位器（仅SB-PU03）	0	×	64
F7-02	反馈通道选择	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1-AI2 4: AI1+AI2 5: $\sqrt{ AI1 }$ 6: $\sqrt{ AI2 }$ 7: $\sqrt{ AI1-AI2 }$ 8: $\sqrt{ AI1 }+\sqrt{ AI2 }$ 9: MAX(AI1, AI3) 10: MIN(AI1, AI3)	0	×	64
F7-03	PID参考标量	0.00~100.00 （传感器量程）	10.00	○	64
F7-04	PID数字给定	—F7-03~F7-03	5.00	○	64
F7-05	比例增益1	0.00~100.00	0.20	○	64
F7-06	积分时间1	0.01~100.00s	20.00s	○	64
F7-07	微分时间1	0.00~10.00s	0.00s	○	64
F7-08	比例增益2	0.00~100.00	0.20	○	64
F7-09	积分时间2	0.01~100.00s	20.00s	○	64
F7-10	微分时间2	0.00~10.00s	0.00s	○	64
F7-11	PID参数过渡方式	0: 数字输入25“PID参数2选择”确定 1: 根据运行频率过渡 2: 根据偏差过渡	0	×	64
F7-12	采样周期	0.001~10.000s	0.010s	○	65
F7-13	偏差极限	0.0~20.0%，以PID给定值为100%	0.0%	○	65
F7-14	给定量增减时间	0.00~20.00s	0.00s	○	65
F7-15	PID调节特性	0: 正作用 1: 反作用	0	×	65
F7-16	积分调节选择	0: 无积分作用 1: 有积分作用	1	×	65
F7-17	PID上限幅值	F7-18“PID下限幅值”~100.0%	100.0%	○	65
F7-18	PID下限幅值	—100.0%~F7-17“PID上限幅值”	0.0%	○	65
F7-19	PID微分限幅	0.0~100.0%，对微分量进行上下限幅	5.0%	○	65
F7-20	PID预置	F7-18~F7-17	0.0%	○	66
F7-21	PID预置保持时间	0.0~3600.0s	0.0s	×	66
F7-22	多段PID给定1	—F7-03~F7-03	1.00	○	66
F7-23	多段PID给定2		2.00		
F7-24	多段PID给定3		3.00		
F7-25	多段PID给定4	—F7-03~F7-03	4.00	○	66
F7-26	多段PID给定5		5.00		
F7-27	多段PID给定6		6.00		
F7-28	多段PID给定7		7.00		

F8 供水专用功能

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
----	----	---------	-----	----	----

5 功能参数一览表

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F8-00	供水功能模式	0: 不选择供水功能 1: 普通PI调节恒压供水 2: 水位控制 3: 消防专用供水	0	×	66
F8-01	水泵配置及休眠选择	个位: 变频循环投切泵的数量 1~2 十位: 辅助运行泵的数量0-3 百位: 休眠及休眠泵选择 0: 不选择休眠运行 1: 休眠泵变频运行 2: 休眠泵工频运行 3: 主泵休眠运行	00001	×	67
F8-02	故障及PID下限选择	个位: PID下限选择 0: 停止运行 1: 保持运行 十位: 故障动作选择 0: 全部泵停止运行, 处于故障状态 1: 保持工频运行的泵, 故障复位后继续运行 2: 保持工频运行的泵, 故障复位后处于待机状态	00	×	67
F8-03	加泵延时时间	0.0~600.0s	30.0s	○	67
F8-04	减泵延时时间		30.0s	○	67
F8-05	加泵切入频率	0.00~50.00Hz	40.00 Hz	○	67
F8-06	减泵切入频率		45.00 Hz	○	67
F8-07	减泵偏差上限设定	-F7-03~F7-03	0.20	○	68
F8-08	加泵偏差下限设定		-0.20	○	68
F8-09	机械互锁时间	0.05~20.00s	0.50s	○	68
F8-10	定时轮换时间	0.0~1000.0h (0.0无效)	360.0h	○	69
F8-11	下限频率运行停止时间	0.0~1200.0s (0.0无效)	300.0s	○	68
F8-12	休眠频率	1.00~50.00Hz	40.00 Hz	○	68
F8-13	休眠等待时间	1.0~1800.0s	60.0s	○	69
F8-14	唤醒偏差设定	-F7-03~F7-03	-0.20	○	68
F8-15	唤醒延时时间	0.1~300.0s	30.0s	○	68
F8-16	1# 变频泵最低频率	1.00~F0-07“上限频率”	20.00 Hz	○	69
F8-17	2# 变频泵最低频率	1.00~F0-07“上限频率”	20.00 Hz	○	69
F8-18	休眠小泵最低运行频率	1.00~F0-07“上限频率”	20.00 Hz	○	69
F8-19	1# 变频泵额定电流	0.5~1200.0A	机型确定	×	70
F8-20	2# 变频泵额定电流	0.5~1200.0A			
F8-21	休眠小泵额定电流	0.5~1200.0A		×	69
F8-22	试运转频率	1.00~F0-07“上限频率”	25.00 Hz	○	69

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F8-23	水泵试运行	111 休眠泵试运行 331~332 1#~ 2#变频泵试运行 441~443 1#~ 3#辅助泵试运行	000	×	69
F8-24	水泵试运行计时时间	0.5~3000.0s	20.0s	○	69
F8-25	消防巡检间隔时间	0.1~720.0h	360.0h	○	70
F8-26	消防巡检运转时间	10.0s~1800.0s	900.0s	○	70
F8-27	1#变频泵禁止	0: 无效 11: 禁止该泵运行	0	○	70
F8-28	2#变频泵禁止	0: 无效 11: 禁止该泵运行	0	○	70
F8-29	1#辅助泵禁止	0: 无效 11: 禁止该泵运行	0	○	70
F8-30	2#辅助泵禁止	0: 无效 11: 禁止该泵运行	0	○	70
F8-31	3#辅助泵禁止	0: 无效 11: 禁止该泵运行	0	○	70
F8-32	休眠小泵禁止	0: 无效 11: 禁止该泵运行	0	○	70
F8-33	辅助泵备用台数	0~2	0		
F8-34	休眠泵停机方式	00-11 0: 减速停机 1: 自由停机 个位: 休眠小泵停机方式 十位: 主泵休眠停机方式	11	○	70

Fb 保护功能及变频器高级设置

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
Fb-00	电机散热条件	0: 普通电机 1: 变频电机或带独立风扇	0	○	70
Fb-01	电机过载保护值	50.0~150.0%，以电机额定电流为100%	100.0%	○	70
Fb-02	电机过载保护动作选择	0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机	2	×	70
Fb-03	电机负载过重保护选择	个位: 负载过重检测选择 0: 一直检测 1: 仅恒速运行时检测 十位: 负载过重动作选择 0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机	00	×	71
Fb-04	电机负载过重检出水平	20.0~200.0%，以电机额定电流为100%	130.0%	×	71
Fb-05	电机负载过重检出时间	0.0~30.0s	5.0s	×	71
Fb-06	电机欠载保护	个位: 欠载动作选择 0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机 十位: 负载欠载检测选择 0: 检测输出电流 1: 检测输出功率	00	×	71
Fb-07	电机欠载保护水平	0.0~100.0%，以电机额定电流为100%	30.0%	×	71
Fb-08	欠载保护检出时间	0.0~100.0s	1.0s	×	71
Fb-09	模拟输入掉线动作	0: 不动作 1: 报警, 按掉线前10s平均运行频率运行 2: 报警, 按模拟输入掉线强制频率运行 3: 故障, 并自由停机	0	×	71
Fb-10	模拟输入掉线强制频率	0.00Hz~F0-06“最大频率”	0.00Hz	○	71

5 功能参数一览表

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
Fb-11	其他保护动作选择	个位：变频器输入缺相保护 0：不动作 1：报警 2：故障并自由停机 十位：变频器输出缺相保护 0：不动作 1：报警 2：故障并自由停机 百位：操作面板掉线保护 0：不动作 1：报警 2：故障并自由停机 千位：参数存储失败动作选择 0：报警 1：故障并自由停机	0022	×	72
Fb-12	加速过流失速防止选择	0：无效 1：有效，失速时报异常停机（Er.Abb） 2：有效，失速无时间限制	1	×	72
Fb-13	加速过流失速点	10.0~130.0%，以变频器额定电流为100%	110.0%	×	72
Fb-14	恒速过流失速防止选择	0：无效 1：有效，失速时报异常停机（Er.Abb） 2：有效，失速无时间限制	1	×	72
Fb-15	恒速过流失速点	10.0~110.0%，以变频器额定电流为100%	110.0%	×	72
Fb-16	过压失速防止选择	0：无效 1：有效	1	×	72
Fb-17	过压失速点	650~750V	700V	×	72
Fb-18	直流母线欠压动作	0：自由停机，并报欠压故障（Er.dCL） 1：自由停机，限时电源恢复再起动 2：自由停机，CPU运行中电源恢复再起动 3：减速运行，维持母线电压	0	×	73
Fb-19	直流母线欠压点	300~450V	380V	×	73
Fb-20	瞬时停电允许时间	0.0~30.0s	0.1s	×	73
Fb-21	瞬停减速时间	0.0~200.0s，设为0.0则使用当前的减速时间	0.0s	×	73
Fb-22	故障自动复位次数	0~10，模块保护和外部故障无自复位功能	0	×	73
Fb-23	自动复位间隔时间	1.0~30.0s	5.0s	×	73
Fb-24	自动复位期间故障输出	0：不输出 1：输出	0	×	74
Fb-25	瞬停、自复位、运行中断再起启动方式	0：按启动方式启动 1：跟踪启动	1	×	74
Fb-26	上电自启动允许	0：禁止 1：允许	1	○	74
Fb-27	制动单元工作点	620~720V	680V	○	74
Fb-28	调制方式	0：自动 1：连续调制	0	○	74
Fb-29	载波频率	15kW及以下：1.1k~12.0 kHz，出厂值4.0kHz 18.5~110 kW：1.1k~8.0 kHz，出厂值2.5kHz	机型确定	○	74
Fb-30	随机PWM设定	0~30%	0%	○	74
Fb-31	载波频率自动调整选择	0：禁止 1：允许	1	○	74
Fb-32	死区补偿允许	0：禁止 1：允许	1	×	75
Fb-33	空间矢量角度停机记忆	0：不记忆 1：记忆	0	×	75
Fb-34	过调制使能	0：禁止 1：允许	1	×	75

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
Fb-35	冷却风扇控制	0: 自动运转 1: 一直运转	0	○	75
Fb-36	回避频率1	0.00~625.00Hz	0.00Hz	○	75
Fb-37	回避频率1宽度	0.00~20.00Hz	0.00Hz	○	75
Fb-38	回避频率2	0.00~625.00Hz	0.00Hz	○	75
Fb-39	回避频率2宽度	0.00~20.00Hz	0.00Hz	○	75
Fb-40	回避频率3	0.00~625.00Hz	0.00Hz	○	75
Fb-41	回避频率3宽度	0.00~20.00Hz	0.00Hz	○	75
Fb-42	水位传感器异常选择	0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机	0	○	76
Fb-43	欠载检出频率	1.00 Hz~上限频率(F0-07)	20.00Hz	○	76
Fb-44~Fb-50		保 留	—	—	—

FC 键盘操作及显示设置

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
FC-00	显示参数选择	0: 所有 1: 用户参数 2: 不同于出厂值	0	○	76
FC-01	按键功能及自动锁定	个位: 按键自动锁定功能 0: 不锁定 1: 全锁定 2: 除  外全锁定 3: 除  外全锁定 4: 除 、 外全锁定 5: 除 、 外全锁定 十位:  功能选择 0: 仅在操作面板运行命令通道时有效 1: 在操作面板、端子、通讯运行命令通道时均有效, 按停机方式停机 2: 在操作面板运行命令通道时按停机方式停机, 非操作面板运行命令通道时自由停机, 报Er.Abb 百位:  功能选择 (仅对面板命令通道) 0: 无效 1: 仅在待机状态下有效 2: 待机、运行状态下均有效 千位:  功能选择 (仅对面板命令通道) 0: 选择运行功能 1: 选择点动功能	0000	×	76
FC-02	监视参数选择1	—1~50	1	○	77
FC-03	监视参数选择2	—1表示空, 0~50表示FU-00~FU-50 用于选择运行、待机监视状态均显示的监视参数	—1	○	77
FC-04	监视参数选择3		—1	○	77
FC-05	监视参数选择4	—1表示空, 0~50表示FU-00~FU-50 用于选择运行、待机监视状态均显示的监视参数	—1	○	77
FC-06	监视参数选择5		—1	○	77
FC-07	监视参数选择6		—1	○	77
FC-08	监视参数选择7		—1	○	77
FC-09	运行监视参数1	—1~50 —1表示空, 0~50表示FU-00~FU-50 用于选择仅在运行监视状态显示的监视参数	0	○	77
FC-10	运行监视参数2		2	○	77
FC-11	运行监视参数3		4	○	77
FC-12	运行监视参数4		—1	○	77
FC-13	转速显示系数	0.001~10.000	1.000	○	77
FC-14	线速度系数	0.01~100.00	0.01	○	77
FC-15 ~ FC-44	用户参数1 ~ 用户参数30	—00.01~FU.50, 厂家参数Fn除外 —00.01为空, 其他为参数号, 例如F0.01表示F0-01	—00.01	○	77
FC-45	用户参数31	固定为FC-00“显示参数选择”	FC.00	△	77
FC-46	用户参数32	固定为F0-10“参数写入保护”	F0.10	△	77

用户参数对应表:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
用户参数n	FC-15	FC-16	FC-17	FC-18	FC-19	FC-20	FC-21	FC-22	FC-23	FC-24	FC-25	FC-26	FC-27	FC-28	FC-29	FC-30
n	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
用户参数n	FC-31	FC-32	FC-33	FC-34	FC-35	FC-36	FC-37	FC-38	FC-39	FC-40	FC-41	FC-42	FC-43	FC-44	FC-45	FC-46

FF 通讯参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
FF-00	通讯协议选择	0: Modbus 1: USS指令 2: CAN	0	×	77
FF-01	通讯数据格式	0: 8,N,1 1: 8,E,1 2: 8,O,1 3: 8,N,2	0	×	77
FF-02	波特率选择	0:1200bps 1:2400bps 2:4800bps 3:9600bps 4:19200bps 5:38400bps 6:57600bps 7:115200bps 8:250000bps 9:500000bps	3	×	78
FF-03	本机地址	0~247	1	×	78
FF-04	通讯超时检出时间	0.1~600.0s	10.0s	○	78
FF-05	本机应答延时	0~1000ms	5ms	○	78
FF-06	通讯超时动作	0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机 3: 报警按F0-00运行 4: 报警按F0-07运行 5: 报警按F0-08运行	0	×	78
FF-07	USS报文PZD字数	0~4	2	×	78
FF-08	通讯设定频率比例	0.001~30.000	1.000	○	78

Fn 厂家参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改
—	—	—	—	—

FP 故障记录

参数	名称	内容及说明	页码
FP-00	最近一次故障类型	0.无故障 1. ocb: 起动瞬间过流 2. ocA: 加速运行过流 3. ocd: 减速运行过流 4. ocn: 恒速运行过流 5. ouA: 加速运行过压 6. oud: 减速运行过压 7. oun: 恒速运行过压 8. ouE: 待机时过压 9. dcL: 运行中欠压 10. PLI: 输入缺相 11. PLo: 输出缺相 12. FoP: 功率器件保护 13. oHI: 变频器过热 14. oLI: 变频器过载 15. oLL: 电机过载 16. EEf: 外部故障 17. oLP: 电机负载过重 18. ULd: 变频器欠载 19.cnF: 主回路接触器故障 20. cno: 供水系统接触器故障 21. EEP: 参数存储失败 22. CFE: 通讯异常 23. ccF: 电流检测故障 24. LPo: 水位传感器异常 25. Aco: 模拟输入掉线 26.保留 27. rHo: 热敏电阻开路 28. Abb: 异常停机故障 29.保留 30.保留 31. PnL: 操作面板掉线	84
FP-01	最近一次故障时累计运行时间	最小单位: 1h	84
FP-02	最近一次故障时的运行频率	最小单位: 0.01Hz	84
FP-03	最近一次故障时的给定频率	最小单位: 0.01Hz	84
FP-04	最近一次故障时的输出电流	最小单位: 0.1A	84
FP-05	最近一次故障时的输出电压	最小单位: 0.1V	84
FP-06	最近一次故障时的输出功率	最小单位: 0.1kW	84
FP-07	最近一次故障时的母线电压	最小单位: 0.1V	84
FP-08	最近一次故障时的逆变桥温度	最小单位: 0.1℃	84
FP-09	最近一次故障时输入端子状态1	千: X4 百: X3 十: X2 个: X1	84
FP-10	最近一次故障时输入端子状态2	十: REV 个: FWD	84
FP-11	倒数第二次故障类型	内容意义同FP-00	84
FP-12	倒数第二次故障时累计运行时间	最小单位: 1h	84
FP-13	倒数第三次故障类型	内容意义同FP-00	84
FP-14	倒数第三次故障时累计运行时间	最小单位: 1h	84
FP-15	倒数第四次故障类型	内容意义同FP-00	84
FP-16	倒数第四次故障时累计运行时间	最小单位: 1h	84
FP-17	倒数第五次故障类型	内容意义同FP-00	84
FP-18	倒数第五次故障时累计运行时间	最小单位: 1h	84
FP-19	故障时的单次运行时间	最小单位: 0.1h	84
FP-20	故障记录清除	11: 清除本菜单参数, 操作完自动变为00	84

FU 数据监视

参数	名称	内容及说明	页码
FU-00	运行频率	反映电机转速的频率, 最小单位: 0.01Hz	85
FU-01	给定频率	单位指示闪烁, 最小单位: 0.01Hz	85
FU-02	输出电流	最小单位: 0.1A	85

参数	名称	内容及说明	页码
FU-03	负载电流百分比	以变频器额定电流为100%，最小单位：0.1%	85
FU-04	输出电压	最小单位：0.1V	85
FU-05	运行转速	最小单位：1r/min	85
FU-06	给定转速	单位指示闪烁，最小单位：1r/min	85
FU-07	直流母线电压	最小单位：0.1V	85
FU-08	输出功率	最小单位：0.1kW	85
FU-09	运行线速度	最小单位：1m/s	85
FU-10	给定线速度	单位指示闪烁，最小单位：1m/s	85
FU-11	PID反馈值	最小单位0.01	85
FU-12	PID给定值	最小单位0.01	85
FU-13	PID输出值	最小单位：0.1%	85
FU-14	AI1	最小单位：0.1%	85
FU-15	AI2	最小单位：0.1%	85
FU-16	AI3	最小单位：0.1%	85
FU-17	UP/DOWN调节值	单位指示闪烁，最小单位：0.1%	85
FU-18	水泵状态1	万：3#辅助泵 千：2#辅助泵 百：1#辅助泵 十：2#变频泵 个：1#变频泵 0：待机中 1：变频运行中 2：工频运行中 3：故障检修中	85
FU-19	水泵状态2	个：休眠泵 同 FU18 (0~3)	85
FU-20	散热器温度	最小单位：0.1℃	85
FU-21	输出功率因数	最小单位：0.01	85
FU-22	电度表千瓦时	0.0~6553.5kWh，同时按住  、  ，本参数和电度计时器同时清零	85
FU-23	电度表计时器	0.00~655.35h，同时按住  、  ，本参数和电度表千瓦时同时清零	85
FU-24	数字输入端子状态1	千：X4 百：X3 十：X2 个：X1 0：断开 1：接通	85
FU-25	数字输入端子状态2	十：REV 个：FWD 0：断开 1：接通	86
FU-26	输出端子状态	万：T3 千：T2 百：T1 十：Y2 个：Y1 0：断开 1：接通	86
FU-27	通讯出错次数	0~60000	86
FU-28	加减速斜坡后的 给定频率	最小单位：0.01Hz	86
FU-29	输出频率	变频器输出电压的频率（厂家用），最小单位：0.01Hz	86
FU-30	1ms中断最大使用率		86
FU-31	EV中断最大使用率		86
FU-32	通讯轮询时间		86

5 功能参数一览表

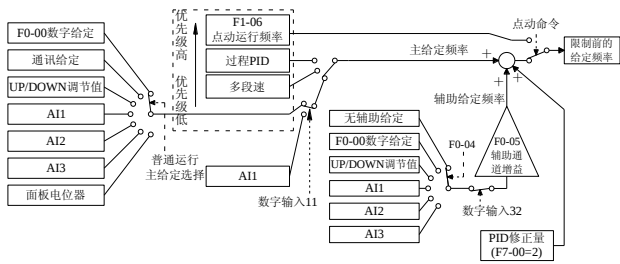
参数	名称	内容及说明	页码
	FU-33 ～ FU-50	保留	86

6 功能参数详解

6.1 F0 基本参数

F0-00	数字给定频率	出厂值	50.00Hz	更改	○
设定范围	0.00Hz～F0-06“最大频率”				
F0-01	普通运行主给定通道	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: F0-00数字给定, 操作面板 、 调节 1: 通讯给定, F0-00作初值 2: UP/DOWN调节值 3: AI1 4: AI2 5: AI3 6: 面板电位器 (仅SB-PU03有效)				

给定频率通道如下图:



变频器有 4 种运行方式, 优先级由高到低依次为点动、过程 PID、多段速、普通运行。例如: 在普通运行时, 如果多段速有效, 则主给定频率由多段频率确定。

- 普通运行主给定可由 F0-01“普通运行主给定通道”选择, 并可用数字输入 5“给定频率切换至 AI1”进行强制切换, 详见 50 页。
- 辅助给定通道由 F0-04“辅助给定通道选择”确定, 数字输入 22“辅助给定通道禁止”可将其禁止, 详见 51 页。
- F7-00“PID 控制功能选择”= 2 可对斜坡前给定频率进行修正。
- 点动命令是指在面板控制时键盘点动有效 (FC-01 的千位等于 1), 或者端子控制时数字输入 13“正转点动运行”或 14“反转点动运行”有效, 详见 51 页。
- 最终使用的给定频率还要受 F0-07“上限频率”和 F0-08“下限频率”的限制。

F0-02	运行命令通道选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 操作面板 (EXT灭) 1: 端子 (EXT亮) 2: 通讯控制 (EXT闪烁)				

- 操作面板命令通道时 可改变方向, 上电默认为正向。 的功能由 FC-01 的百位选择。
- 数字输入 6“运行命令通道切换到端子或面板”可强制切换运行命令通道, 详见 50 页。

 该参数仅对 F0-01“普通运行主给定通道”=0、1 时有效。

 详见 41 页 F0-00、F0-01 的说明。

 F0-06“最大频率”：频率给定为 100%时对应的频率，用于模拟输入作频率给定时的标定。

F0-09	方向锁定	出厂值	
设定范围	0: 正反向均可	1: 锁定正向	2: 锁定反向

 建议只需要单向旋转时锁定旋转方向。

 若需要通过操作面板的  改变方向，必须将 FC-01 的百位设为 1 或 2。

 该功能可防止参数被误修改。

 参数初始化可将参数恢复为出厂时的状态值，故障记录不恢复（故障记录可通过 FP-20 清除）。

 参数复制功能在多台变频器使用相同设置的场合非常有用。

42

该功能仅对带参数复制功能的操作面板（SB-PU01E）有效。

F0-13	变频器额定功率	出厂值	机型确定	更改	△
-------	---------	-----	------	----	---

可查看变频器的额定功率，最小单位：0.01kW。

F0-14	软件版本号	出厂值	版本确定	更改	△
-------	-------	-----	------	----	---

可查看软件版本，范围 0.00～99.99。

F0-15	用户密码设定	出厂值	0000	更改	○
设定范围	0000～9999，0000表示密码无效				

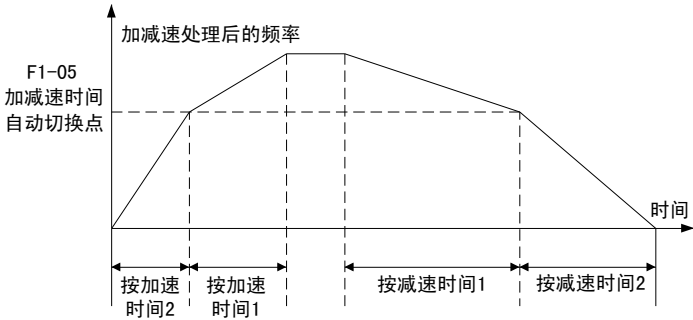
密码设定后，2 分钟内无按键，密码生效；监视状态下，按  +  密码立即生效。

6.2 F1 加减速、起动、停机和点动参数

F1-00	加速时间1	出厂值	机型确定	更改	○
F1-01	减速时间1	出厂值	机型确定	更改	○
F1-02	加速时间2	出厂值	机型确定	更改	○
F1-03	减速时间2	出厂值	机型确定	更改	○
设定范围	0.1～3600.0s 加速时间：频率增加50Hz所需的时间 减速时间：频率减小50Hz所需的时间 注：22 kW及以下机型出厂设定6.0s，30 kW及以上机型出厂设定20.0s				
F1-04	紧急停机减速时间	出厂值	10.0s	更改	○
设定范围	0.1～3600.0s				
F1-05	加减速时间自动切换点	出厂值	0.00Hz	更改	×
设定范围	0.00～650.00Hz，该点以下强制为加减速时间2（F1-02、F1-03）				

F1-00～F1-03 提供了 2 套加、减速时间。可通过数字输入 4 选择，详见 50 页。

F1-05“加减速时间自动切换点”的功能如下图所示。如果不需要自动分段加减速功能，可将该参数设置为零。加减速时间自动切换功能在点动运行、紧急停机、失速防止时无效。



F1-04“紧急停机减速时间”：当数字输入 15“紧急停机”或通讯给出紧急停机命令时，变频器按“紧急停机减速时间”停机。

7 故障对策及异常处理

F1-06	点动运行频率	出厂值	5.00Hz	更改	○
设定范围	0.10～50.00Hz				
F1-07	点动加速时间	出厂值	机型确定	更改	○
F1-08	点动减速时间	出厂值	机型确定	更改	○
设定范围	0.1～60.0s 注：22 kW及以下机型点动加速、减速时间出厂设定6.0s， 30 kW及以上机型点动加速、减速时间出厂设定20.0s				

在面板控制时，FC-01 的千位设为 1，则 ☐ 为点动功能；在端子控制且待机时，数字输入 13“正转点动运行指令”、14“反转点动运行指令”可实现点动运行，当两个信号同时为有效或同时为无效时，点动运行无效。

点动运行时辅助给定和 PID 频率修正无效。

点动运行的起停方式固定为：按起动频率起动、减速停机方式停机。

F1-09	正反转死区时间	出厂值	0.0s	更改	×
设定范围	0.0～3600.0s				

F1-09“正反转死区时间”：正反转交替时的等待时间，用来减少正反转交替时对机械的冲击。

F1-10	起动延时时间	出厂值	0.0s	更改	○
设定范围	0.0～3600.0s，当接收到运行命令后，延时设置的时间后运转，F8-00≠0时无效				

当变频器选择供水模式时，F1-10“起动延时时间”无效，即接收到运行命令后立即运行。

F1-11	起动方式	出厂值	0	更改	×
设定范围	0：从起动频率起动 1：先直流制动再从起动频率起动 2：转速跟踪起动				
F1-12	起动频率	出厂值	0.50Hz	更改	○
设定范围	0.00～60.00Hz				
F1-13	起动频率保持时间	出厂值	0.0s	更改	○
设定范围	0.1～60.0s				
F1-14	起动直流制动时间	出厂值	0.0s	更改	○
设定范围	0.0～60.0s				
F1-15	起动直流制动电流	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	0.0～100.0%，以变频器额定电流为100%				

变频器的起动方式：

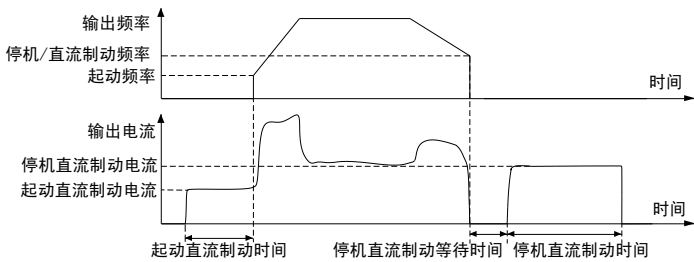
F1-11=0“由起动频率起动”：起动时先以 F1-12“起动频率”运行，保持 F1-13“起动频率保持时间”设定的时间后升速，可以减少起动时的电流冲击。

F1-11=1“先直流制动再从起动频率起动”：有时电机在起动之前处于旋转状态（如风机在起动前可能会因顶风而反转），可以采取起动前直流制动，先将电机停下来再起动力，以防止起动冲击过流。可通过 F1-14“起动直流制动时间”和 F1-15“起动直流制动电流”设置相关参数。

F1-11=2“转速跟踪起动”：在电机起动之前自动辨识电机的转速和方向，然后对对应的频率开始平滑无冲击起动。对于旋转中的电机不必等完全停下再起动力，可缩短起动时间，减小起动冲击。

在瞬停、自复位、运行中断再起动力时，可由 Fb-25“瞬停、自复位、运行中断再起动力方式”强制为跟踪起动。

☞ 起动和停机直流制动如下图所示：



⚠ **注意：** 对于高速或者大惯量的负载的起动，不宜采取先长时间直流制动再起动的方式，建议使用跟踪起动方式。

⚠ **注意：** 在自由停机后立即从起动频率起动会由于电机存在剩磁反电势而导致过流，因此在自由停机后电机未停止转动的情况下，如需立即起动建议采用跟踪起动方式。

F1-16	停机方式	出厂值	0	更改	○
设定范围	0：减速停机 1：自由停机 2：减速停机+直流制动				
F1-17	停机/直流制动频率	出厂值	0.50Hz	更改	○
设定范围	0.00～60.00Hz				
F1-18	停机直流制动等待时间	出厂值	0.00s	更改	○
设定范围	0.00～10.00s				
F1-19	停机直流制动时间	出厂值	0.0s	更改	○
设定范围	0.0～60.0s				
F1-20	停机直流制动电流	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	0.0～100.0%，以变频器额定电流为100%				

☞ 变频器停机方式：

F1-16=0“减速停机”：变频器降低运行频率，到 F1-17“停机/直流制动频率”时进入待机状态。

F1-16=1“自由停机”：变频器封锁输出，电机自由滑行；但当点动运行停机或紧急停机时，仍为减速停机。对于水泵的停机，一般不要使用自由停机，因水泵停机时间较短，突然停止会发生水锤效应。

F1-16=2“减速停机+直流制动”：变频器收到停机指令后减速，到F1-17“停机/直流制动频率”时封锁输出，经过F1-18“停机直流制动等待时间”后，向电机注入F1-20“停机直流制动电流”设定的直流电流，经F1-19“停机直流制动时间”的设定值后停机，详见45页起动和停机直流制动。可利用数字输入23“停机直流制动”强制保持直流制动状态，详见51页。

⚠ **注意：** 建议只在低速（一般 10Hz 以下）或者小电机情况下使用直流制动方式。

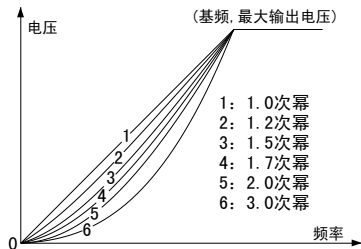
⚠ **注意：** 直流制动将负载机械能消耗在电机转子中，长时间或频繁的直流制动容易引起电机过热。

☞ 在任意运行命令通道下（通讯控制除外），按住  双击  均可以令变频器自由停机，但操作面板必须处于未锁定的状态。

6.3 F2 V/F控制参数

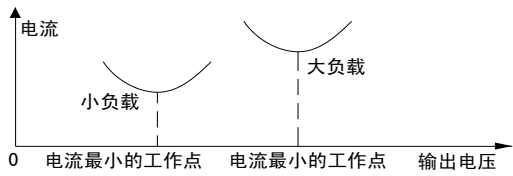
F2-00	V/F曲线设定	出厂值	1	更改	×
设定范围	0: 自定义(详见参数F2-14~F2-21) 2: 降转矩V/F曲线1(1.2次幂) 4: 降转矩V/F曲线3(1.7次幂) 6: 降转矩V/F曲线5(3.0次幂)	1: 线性V/F曲线(1.0次幂) 3: 降转矩V/F曲线2(1.5次幂) 5: 降转矩V/F曲线4(2.0次幂)			

- ☞ V/F 曲线可以设定为自定义的多段折线式、线性和多种降转矩式。
- ☞ 降转矩的 V/F 曲线可以提高风机泵类降转矩负载在轻载运行时的电机效率。对此类负载还可以使用自动节能运行方式（详见 47 页 F2-11 的说明）提高电机效率。
- ☞ 降转矩 V/F 曲线和自动节能功能在提高效率的同时还可降低噪声。线性及降转矩 V/F 曲线如下图：



F2-01	转矩提升选择	出厂值	1	更改	×
设定范围	0: 无转矩提升 2: 仅允许自动转矩提升	1: 仅允许手动转矩提升 3: 手动转矩提升+自动转矩提升			
F2-02	手动转矩提升幅值	出厂值	机型确定	更改	○
设定范围	15kW及以下机型：0.0~15.0%， 以F2-13“最大输出电压”为100%	18.5kW及以上机型：0.0~10.0%			
F2-03	手动转矩提升截止点	出厂值	10.0%	更改	○
设定范围	0.0~100.0%，以F2-12“基本频率”为100%				
F2-04	自动转矩提升度	出厂值	100.0%	更改	×
设定范围	0.0~100.0%				

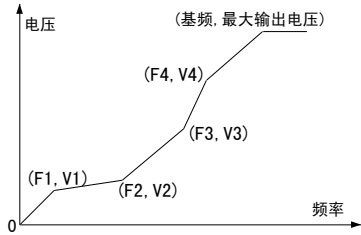
- ☞ 手动转矩提升可提高电机的低速转矩和起动转矩。从小向大调整 F2-02“手动转矩提升幅值”，直至满足起动要求，不要设置过大，否则会出现电机过热或过流。
- ☞ 输出电压 V 和频率 F 的关系曲线由设定的 V/F 曲线、手动转矩提升、自动转矩提升组成。F2-02“手动转矩提升幅值”、F2-03“手动转矩提升截止点”、F2-12“基本频率”、F2-13“最大输出电压”等的关系如下图：
- ☞ 自动转矩提升可以根据负载电流的大小实时改变电压的值，补偿定子阻抗的电压损失，自动适应各种负载情况，输出合适的电压，实现在重载下有较大的输出转矩和空载时有较小的输出电流。
- ☞ 跟踪起动、自动转矩提升、滑差补偿用到了部分电机参数，在使用前请确定电机参数与电机铭牌参数是否一致。



- 自动节能运行只适用于负载平稳的场合。
- 自动节能运行时需要同时使用自动转矩提升和滑差补偿功能。

F2-12	基本频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
设定范围	1.00～650.00Hz				
F2-13	最大输出电压	出厂值	380V	更改	×
设定范围	150～500V				
F2-14	V/F频率值F4	出厂值	0.00Hz	更改	×
设定范围	F2-16“V/F频率值F3”～F2-12“基本频率”				
F2-15	V/F电压值V4	出厂值	0.0%	更改	×
设定范围	F2-17“V/F电压值V3”～100.0%，以F2-13“最大输出电压”为100%				
F2-16	V/F频率值F3	出厂值	0.00Hz	更改	×
设定范围	F2-18“V/F频率值F2”～F2-14“V/F频率值F4”				
F2-17	V/F电压值V3	出厂值	0.0%	更改	×
设定范围	F2-19“V/F电压值V2”～F2-15“V/F电压值V4”，以F2-13“最大输出电压”为100%				
F2-18	V/F频率值F2	出厂值	0.00Hz	更改	×
设定范围	F2-20“V/F频率值F1”～F2-16“V/F频率值F3”				
F2-19	V/F电压值V2	出厂值	0.0%	更改	×
设定范围	F2-21“V/F电压值V1”～F2-17“V/F电压值V3”，以F2-13“最大输出电压”为100%				
F2-20	V/F频率值F1	出厂值	0.00Hz	更改	×
设定范围	0.00Hz～F2-18“V/F频率值F2”				
F2-21	V/F电压值V1	出厂值	0.0%	更改	×
设定范围	0.0%～F2-19“V/F电压值V2”，以F2-13“最大输出电压”为100%				

- 自定义 V/F 曲线设置如下图：



6.4 F3 电机参数

F3-00	电机额定功率	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	0.40～500.00kW				
F3-01	电机极数	出厂值	4	更改	×
设定范围	2～48				
F3-02	电机额定电流	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	0.5～1200.0A				
F3-03	电机额定频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
设定范围	1.00～650.00Hz				
F3-04	电机额定转速	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	125～40000r/min				

- 📖 变频器运行之前务必输入电机铭牌参数 F3-00～F3-04。
- 📖 当 F8-00≠0（选择供水功能）时，请设置 F8-19~21 各水泵额定电流值。

6.5 F4 数字输入端子及多段速

F4-00	X1数字输入端子功能	出厂值	1	更改	×
F4-01	X2数字输入端子功能	出厂值	2	更改	×
F4-02	X3数字输入端子功能	出厂值	3	更改	×
F4-03	X4数字输入端子功能	出厂值	12	更改	×
F4-04	FWD端子功能	出厂值	38	更改	×
F4-05	REV端子功能	出厂值	39	更改	×
设定范围	见下表数字输入功能定义表				

- 📖 数字输入功能定义表（任何两个数字输入端子不能同时选择同一数字输入功能）：

0：不连接到下列的信号	±14：反转点动运行	±28：内部虚拟REV端子
±1：多段频率选择1	±15：紧急停机	±29：模拟给定频率保持
±2：多段频率选择2	±16：变频器运行禁止	±30：加减速禁止
±3：多段频率选择3	±17：自由停机	±31：1#变频泵禁止
±4：加减速时间2选择	±18：UP/DOWN增	±32：2#变频泵禁止
±5：给定频率切换至AI1	±19：UP/DOWN减	±33：1#辅助泵禁止
±6：运行命令通道切换到端子或面板	±20：UP/DOWN清除	±34：2#辅助泵禁止
±7：PID给定切换到AI2	±21：电机选择	±35：3#辅助泵禁止
±8：多段PID选择1	±22：辅助给定通道禁止	±36：休眠小泵禁止
±9：多段PID选择2	±23：停机直流制动	±37：水位控制上限信号
±10：多段PID选择3	±24：过程PID禁止	±38：水位控制下限信号
±11：外部故障输入	±25：PID参数2选择	±39：消防运转信号
±12：故障复位	±26：三线式停机指令	±40：手动消防巡检输入
±13：正转点动运行	±27：内部虚拟FWD端子	注：负表示高电平有效

☞ 负表示该端子输入为高电平或上升沿有效，正表示该端子输入为低电平或下降沿有效。
F4-00~F4-05 选择了相同的功能时，参数号大的有效。

☞ HG1000 内置 6 个多功能可编程数字输入端子 X1~X4、FWD、REV。

☞ 相关监视参数：FU-24“数字输入端子状态 1”、FU-25“数字输入端子状态 2”。

☞ 数字输入功能详细说明如下：

0：端子不连接。

1~3：**多段频率选择**。编码选择多段频率 1~7，如下表，表中“0”为无效，“1”为有效：

多段频率选择 3	多段频率间选择 2	多段频率选择 1	选择的多段频率
0	0	0	频率由 F0-01 选择的通道给定
0	0	1	F4-13 多段频率 1
0	1	0	F4-14 多段频率 2
0	1	1	F4-15 多段频率 3
1	0	0	F4-16 多段频率 4
1	0	1	F4-17 多段频率 5
1	1	0	F4-18 多段频率 6
1	1	1	F4-19 多段频率 7

4：**加减速时间 2 选择**。若该信号有效，选择第 2 加减速时间，点动运行和紧急停机时加减速时间选择无效。

5：**给定频率切换至 AI1**。当该信号有效时，普通运行频率给定通道将强制切换为 AI1 模拟电压/电流给定。无效后，频率给定通道恢复。

6：**运行命令通道切换到端子或面板**。可根据 F0-02 用该信号切换命令通道，如下表：

F0-02“运行命令通道选择”	数字输入 6 状态	切换后的运行命令通道
0：操作面板	无效	操作面板
	有效	端子
1：端子	无效	端子
	有效	通讯
2：通讯	无效	通讯
	有效	操作面板

7：**PID 给定切换至 AI2**。当该信号有效时，PID 给定通道将强制切换为 AI2 模拟电压/电流给定。无效后，PID 给定通道恢复为 F7-01 指定的通道。

8~10：**多段 PID 选择 1~3**。该 3 个端子功能通过编码选择当前 PID 的给定值。

多段 PID 选择 3	多段 PID 选择 2	多段 PID 选择 1	选择的 PID 给定
0	0	0	由 F7-01“给定通道选择”确定
0	0	1	F7-22“多段 PID 给定 1”
0	1	0	F7-23“多段 PID 给定 2”
0	1	1	F7-24“多段 PID 给定 3”
1	0	0	F7-25“多段 PID 给定 4”
1	0	1	F7-26“多段 PID 给定 5”

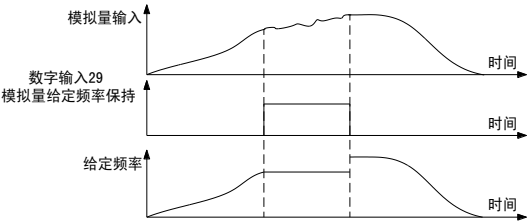
1	1	0	F7-27“多段 PID 给定 6”
1	1	1	F7-28“多段 PID 给定 7”

- 11：外部故障输入。**通过该信号将变频器外围设备的异常或故障信息输入到变频器，使变频器停机，并报外部故障。该故障无法自动复位，必须进行手动复位。可通过设置正负值来确定常闭/常开输入。外部故障可由数字输出 10“外部故障停机”进行指示，面板显示 **Er.EEF** (Er.EEF)。
- 12：故障复位。**该信号为有效边沿时对故障进行复位，功能与操作面板  的复位功能一样。
- 13~14：正转、反转点动运行。**详见 43 页点动功能的描述。
- 15：紧急停机。**若该信号有效，变频器按 F1-04“紧急停机减速时间”停机。
- 16：变频器运行禁止。**该信号有效时会禁止变频器运行，若在运行中则变频器自由停机。
- 17：自由停机。**变频器在运行中若该信号为有效，立即封锁输出，电机惯性滑行停机。
- 18~20：UP/DOWN 增、减、清除。**详见 53 页 UP/DOWN 的说明。
- 21：电机选择。**为满足部分客户选用 HG1000 系列变频器驱动多台不同容量电机时，手动切换运行的电机，这时，需要设置不同的电机过载保护值。数字输入设置 21 时，作为电机选择端子，用以选择电机额定电流，实现不同的保护值。

电机选择端子	1# 电机 (F3-02)	2# 电机 (F8-19)
电机选择	0	1

恒压供水模式时，自动选择相应水泵的额定电流，实现过载保护值，该电机选择功能无效。

- 22：辅助给定通道禁止。**该信号有效，则辅助给定无效。
- 23：停机直流制动。**在停机过程中，当运行频率小于 F1-17“停机/直流制动频率”且 F1-16=2 时，如果该信号有效，则进行停机直流制动，制动时间超过 F1-19 并且该指令解除时直流制动才结束。
- 24：过程 PID 禁止。**该信号有效时将禁止 PID 运行，只有在该信号无效且没有更高优先级的运行方式时，才开始 PID 运行。
- 25：PID 参数 2 选择。**在 F7-11“PID 参数过渡方式”=0 时，且该信号有效，选择 PID 参数 2 (F7-08 ~ F7-10)；无效选择 PID 参数 1 (F7-05 ~ F7-07)。
- 26~28：三线式停机指令、内部虚拟 FWD、REV 端子。**详见 52 页 F4-06 端子运转模式的描述。
- 29：模拟给定频率保持。**当给定频率由模拟输入得到时，该信号若有效，则给定频率不随着模拟输入变化。若信号无效，则给定频率随模拟量输入而变化。该功能在由于电磁干扰导致模拟输入指令非常容易改变的场合非常有用，如下图：



- 30：加减速禁止。**该信号有效时，变频器的加减速过程停止；无效时，恢复正常的加减速动作。
- 31~36：水泵禁止。**输入相应的水泵禁止信号，可将出现异常的水泵停止运行，进行检修。该功

能主要适用于水泵检修时，不需要停止系统运行。当水泵检修完毕后，解除禁止指令，该泵自动投入系统。

37～38：水位控制检测信号。当供水模式选择为水位控制时，根据水位检测信号起/停水泵。下限信号无效时，起动水泵运行；上限信号有效时，停止水泵运行。

39：消防运转信号。该信号有效时，主泵、辅助泵全部投入运行，以最大供水能力运行，不进行恒压控制。当消防指令解除后，系统自动恢复到原运行状态。

40：手动消防巡检输入。该信号有效时，将起动消防巡检运行，等同于消防巡检间隔时间到达。该信号为自锁式起动命令，起动后需及时解除，否则将一直处于巡检运行状态。

F4-06	端子运转模式	出厂值	1	更改	×
设定范围	0：单线式（起停） 2：两线式2（起停、方向） 4：三线式1（正转、反转、停止）	1：两线式1（正转、反转） 3：两线式3（起动、停止） 5：三线式2（运行、方向、停止）			

☞ 相关数字输入 26“三线式停机指令”、27“内部虚拟 FWD 端子”、28 内部虚拟 REV 端子”。

☞ 下表列出了各种运行模式的逻辑和图解，表中 S 为电平有效；B 为边沿有效：

F4-06	模式名称	运行逻辑			图 示
0	单线式（起停）	S：运行开关，有效时运行 注：方向由给定频率的方向确定			
1	两线式 1 （正转、反转）	S2(反转)	S1(正转)	意义	
		无效	无效	停止	
		无效	有效	正转	
		有效	无效	反转	
		有效	有效	停止	
2	两线式 2 （起停、方向）	S2(方向)	S1(起停)	意义	
		无效	无效	停止	
		无效	有效	正转	
		有效	无效	停止	
		有效	有效	反转	
3	两线式 3 （起动、停止）	B1：运行按钮（常开） B2：停止按钮（常闭） 注：方向由给定频率的方向确定			
4	三线式 1 （正转、反转、停止） 须附加数字输入 26“三线式停机指令”	B1：停止按钮（常闭） B2：正转按钮（常开） B3：反转按钮（常开）			
5	三线式 2 （运行、方向、停止） 须附加数字输入 26“三线式停机指令”	B1：停止按钮（常闭） B2：运行按钮（常开） S：方向开关，有效时反转			

☞ 端子控制模式下，对于单线式或两线式运转模式 1 和 2，虽然都是电平有效，但当停机命令由其

它来源产生而使变频器停止时，要再次起动，需要先给停机信号再给运行信号。

- 对于两线式 3 运转模式和三线式运转模式，常闭停机按钮断开时运行按钮无效。
- 即使运转模式确定了运转方向，但还要受到方向锁定的限制。
- 如果端子命令没有方向信息，运转方向由给定频率通道的正负确定。

危险：在运行信号存在并且 Fb-26“上电自启动允许”= 1（出厂值）时，变频器上电会自启动。

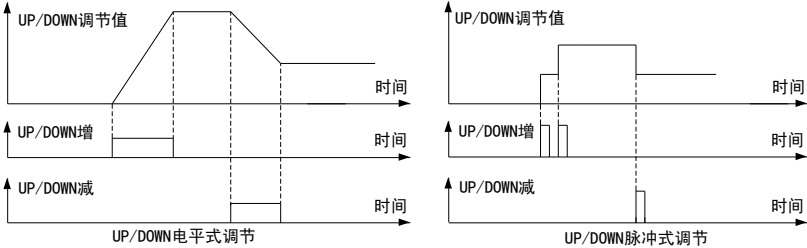
F4-07	数字输入端子消抖时间	出厂值	10ms	更改	○
设定范围	0~2000ms				

数字输入端子消抖时间：定义数字输入信号的消抖时间，持续时间小于消抖时间的信号将被忽略。

F4-08	UP/DOWN调节方式	出厂值	0	更改	○
设定范围	0：端子电平式 1：端子脉冲式 2：操作面板电平式 3：操作面板脉冲式				
F4-09	UP/DOWN速率/步长	出厂值	1.00	更改	○
设定范围	0.01~100.00，最小单位：电平式0.01%/s，脉冲式0.01%				
F4-10	UP/DOWN记忆选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	0：掉电存储零 1：掉电清零 2：停机、掉电均清零				
F4-11	UP/DOWN上限	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	0.0~100.0%				
F4-12	UP/DOWN下限	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	-100.0~0.0%				

- UP/DOWN 功能实现了开关方式的连续调节，其调节值可用作频率给定、PID 给定等。
- F4-08=0“端子电平式”时，当数字输入 18“UP/DOWN 增”或 19“UP/DOWN 减”有效时，FU-17 “UP/DOWN 调节值”按 F4-09 设定的速率增减。数字输入 18 和 19 同时有效或无效时，FU-17 的值保持不变。
- F4-08=1“端子脉冲式”时，当数字输入 18“UP/DOWN 增”或 19“UP/DOWN 减”每来一个有效脉冲，FU-17“UP/DOWN 调节值”增减 F4-09 设定的步长。
- F4-08=2、3 的情况与 0、1 类似，区别是用操作面板的  和  代替数字输入 18 和 19，并且仅在当前显示为 FU-17“UP/DOWN 调节值”的值时可用  和  进行调节。

UP/DOWN 两种控制方式如下图所示：



数字输入 20“UP/DOWN 清除”。该信号为有效边沿时清除 FU-17“UP/DOWN 调节值”。

F4-13 ～ F4-19	多段频率1～7	出厂值	n.00Hz (n=1～7)	更改	○
设定范围	0.00～650.00Hz 多段频率1～多段频率7出厂值为各自的多段频率号，例：多段频率3出厂值为3.00Hz				

📖 多段频率的选择见第 50 页多段频率选择。

6.6 F5 数字输出和继电器输出设置

F5-00	Y1数字输出端子功能	出厂值	1	更改	×
F5-01	Y2数字输出端子功能	出厂值	2	更改	×
F5-02	T1继电器输出功能	出厂值	6	更改	×
F5-03	T2继电器输出功能	出厂值	24	更改	×
F5-04	T3继电器输出功能	出厂值	25	更改	×
设定范围	0～41，见下表数字输出功能定义表				

📖 相关监视参数：FU-26 “输出端子状态”。

📖 数字输出功能定义表

0：变频器运行准备就绪	±15：停机过程中	±30：休眠泵运行端子
±1：变频器运行中	±16：运行禁止状态	±31：休眠运行中指示
±2：频率到达	±17：操作面板控制中	±32：加泵准备就绪
±3：监控检测1输出	±18：频率上限限制中	±33：减泵准备就绪
±4：监控检测2输出	±19：频率下限限制中	±34：消防巡检运行中
±5：监控检测3输出	±20：发电运行中	±35：电机欠载
±6：故障输出	±21：上位机数字量1	±36：X1
±7：电机负载过重	±22：上位机数字量2	±37：X2
±8：电机过载	±23：1#变频泵运行	±38：X3
±9：欠压封锁	±24：1#工频泵运行	±39：X4
±10：外部故障停机	±25：2#变频泵运行	±40：AI1 > AI3
±11：故障自复位过程中	±26：2#工频泵运行	±41：模拟输入掉线监测
±12：瞬时停电再上电动作中	±27：1#辅助泵运行	注：± 见功能参数详解部分
±13：报警输出	±28：2#辅助泵运行	
±14：反转运行中	±29：3#辅助泵运行	

📖 数字输出功能详细说明如下：

注：当信号有效时：如果选择的值为正，继电器动作为吸合，Y 端子动作为晶体管导通；如果选择的值为负，继电器动作为断开，Y 端子动作为晶体管截止。

0：变频器运行准备就绪。充电接触器已吸合且无故障的状态。

1：变频器运行中。当变频器处于运行状态。

2：频率到达。当变频器的运行频率在给定频率的正负检出宽度内时有效。详见 55 页 F5-13。

3～5：监控检测 1、2、3 输出。详见 56 页 F5-14～F5-20。

6：故障输出。若变频器处于故障状态，则输出有效信号。

7：电机负载过重。当变频器检测到电机负载过重时该信号有效，详见 71 页。

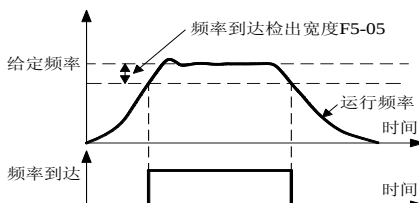
8：电机过载。当电机过载时该信号有效，详见 70 页。

9：欠压封锁。当直流母线欠压引起停机时该信号有效。

- 10: **外部故障停机**。由于外部故障引起停机时该信号变有效，外部故障复位后该信号变无效。
- 11: **故障自复位过程中**。在发生故障并且等待变频器自复位的过程中该信号有效。
- 12: **瞬时停电再上电动作中**。主回路欠压后，并等待再启动时，该信号有效。
- 13: **报警输出**。当变频器报警时该信号有效。
- 14: **反转运行中**。当变频器在反转运行时该信号有效。
- 15: **停机过程中**。当变频器减速停机过程中该信号有效。
- 16: **运行禁止状态**。变频器处于运行禁止状态该信号有效。
- 17: **操作面板控制中**。运行命令通道为操作面板时该信号有效。
- 18: **频率上限限制中**。设定频率 $\geq$ 上限频率，且运行频率到达上限频率时该信号有效。
- 19: **频率下限限制中**。设定频率 $\leq$ 下限频率，且运行频率到达下限频率时该信号有效。
- 20: **发电运行中**。变频器处于发电运行状态。
- 21~22: **上位机数字量 1、2**。
- 23: **1#变频泵运行**。当变频器用于恒压供水时，选择该信号用于 1# 泵变频运行接触器控制。
- 24: **1#工频泵运行**。当变频器用于恒压供水时，选择该信号用于 1# 泵工频运行接触器控制。
- 25: **2#变频泵运行**。当变频器用于恒压供水时，选择该信号用于 2# 泵变频运行接触器控制。当 2# 泵为辅助泵，直接启动时，该信号无效；通过软启动器启动时，该信号用于 2# 泵切换至软启动器控制信号。
- 26: **2#工频泵运行**。当变频器用于恒压供水时，选择该信号用于 2# 泵工频运行接触器控制。
- 27~29: **1#~3#辅助泵运行**。当变频器用于恒压供水时，选择该信号用于辅助泵工频运行接触器控制。
- 30: **休眠泵运行端子**。当变频器用于恒压供水且有休眠泵时，该信号有效，用于休眠泵控制。若休眠泵选择为变频运行时，该信号将休眠泵切换至与变频器连接。若休眠泵为工频运行，该信号将休眠泵切换至与工频电源连接。详见 67 页 F8-01 水泵配置及休眠选择。
- 31: **休眠运行中指示**。当处于休眠运行时输出该信号。
- 32: **加泵准备就绪**。当变频器用于恒压供水时，该信号有效，当需要增加泵运行时输出信号。
- 33: **减泵准备就绪**。当变频器用于恒压供水时，该信号有效，当需要减少泵运行时输出信号。
- 34: **消防巡检运行中**。当变频器用于专用消防供水时，定期对水泵进行巡检运行，巡检运行输出该信号。仅在 F8-00=3 时有效。
- 35: **电机欠载**。当电机欠载时该信号有效，详见 71 页。
- 36~39: **X1~X4**。经消抖处理后的数字输入信号。
- 40: **AI1>AI3**。指示 AI1>AI3 的状态。
- 41: **模拟输入掉线监测**。当某一模拟输入信号低于对应掉线检测门限时，输出该信号，与 Fb-09 参数设置无关。

F5-05	频率到达检出宽度	出厂值	2.50Hz	更改	○
设定范围	0.00~650.00Hz				

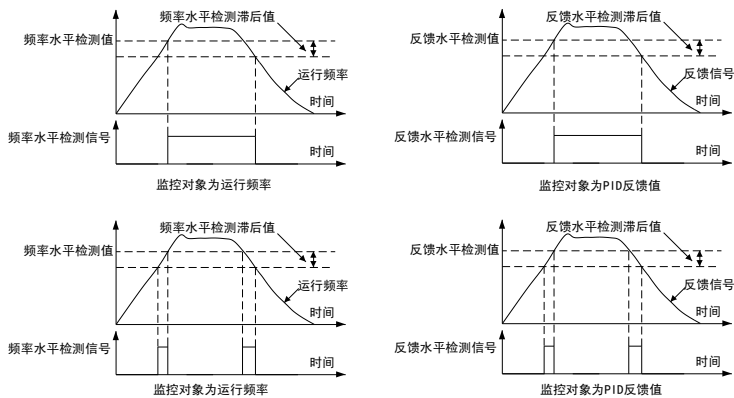
📖 当变频器的运行频率在给定频率的附近检出宽度内时发出频率到达信号，如下图所示：



7 故障对策及异常处理

F5-06	监控检测1、2、3选择	出厂值	000	更改	○
设定范围	百位：监控检测 3 十位：监控检测 2 个位： 监控检测 1				
	0： 运行频率 检测输出方式 1	4： AI1 模拟输入，检测方式 1			
	1： 运行频率 检测输出方式 2	5： AI1 模拟输入，检测方式 2			
	2： PID 反馈值 检测输出方式 1	6： AI2 模拟输入，检测方式 1			
	3： PID 反馈值 检测输出方式 2	7： AI2 模拟输入，检测方式 2			
F5-07	监控检测1检测值	出厂值	20.00	更改	○
F5-08	监控检测1检测滞后值	出厂值	5.00	更改	○
F5-09	监控检测2检测值	出厂值	40.00	更改	○
F5-10	监控检测2检测滞后值	出厂值	5.00	更改	○
F5-11	监控检测3检测值	出厂值	60.00	更改	○
F5-12	监控检测3检测滞后值	出厂值	5.00	更改	○
设定范围	频率检测：输入参数为频率检测值 PID 反馈值检测：输入参数为反馈检测值。				

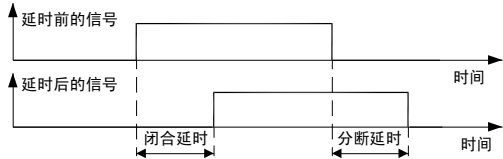
- 📖 当监控对象为运行频率时，设置参数为频率值，20.00 即为 20.00Hz。
- 📖 当监控对象为 PID 反馈值时，设置参数为给定值的百分比，20.00 即为给定值的 20.00%。
- 📖 监控检测可设置为运行频率或 PID 反馈值，各有两种输出方式，见下图：



F5-13	Y1端子闭合延时	出厂值	0.00s	更改	○
F5-14	Y1端子分断延时	出厂值	0.00s	更改	○
F5-15	Y2端子闭合延时	出厂值	0.00s	更改	○
F5-16	Y2端子分断延时	出厂值	0.00s	更改	○
设定范围	0.00～650.00s				
F5-17	T1端子闭合延时	出厂值	0.00s	更改	○
F5-18	T1端子分断延时	出厂值	0.00s	更改	○
F5-19	T2端子闭合延时	出厂值	0.00s	更改	○
F5-20	T2端子分断延时	出厂值	0.00s	更改	○
F5-21	T3端子闭合延时	出厂值	0.00s	更改	○

F5-22	T3端子分断延时	出厂值	0.00s	更改	○
设定范围	0.00～650.00s				

📖 数字输出及继电器输出延时，如下图所示：



危险：当输出端子选择为23～30时，该端子对应的闭合延时和分断延时应设置为0.00，否则可能发生意想不到的结果。

6.7 F6 模拟量及脉冲频率端子设置

F6-00	AI1最小输入模拟量	出厂值	0.00%	更改	○
F6-01	AI1最大输入模拟量	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				
F6-02	AI1最小输入模拟量对应的给定值/反馈值	出厂值	0.00%	更改	○
F6-03	AI1最大输入模拟量对应的给定值/反馈值	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00% 注：给定频率时以最高频率为参考值，PID 给定/反馈时以 PID 参考标为参考值。				
F6-04	AI1拐点输入模拟量	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	F6-00“最小模拟量”~F6-01“最大模拟量”				
F6-05	AI1拐点偏差	出厂值	2.00%	更改	○
设定范围	0.00~50.00%				
F6-06	AI1拐点对应的给定值/反馈值	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				
F6-07	AI1掉线门限	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				
F6-08	AI1输入滤波时间	出厂值	0.100s	更改	○
设定范围	0.000~10.000s				
F6-09	AI2最小输入模拟量	出厂值	20.00%	更改	○
F6-10	AI2最大输入模拟量	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				
F6-11	AI2最小输入模拟量对应的给定值/反馈值	出厂值	0.00%	更改	○
F6-12	AI2最大输入模拟量对应的给定值/反馈值	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00% 注：给定频率时以最高频率为参考值，PID 给定/反馈时以 PID 参考标为参考值。				
F6-13	AI2拐点输入模拟量	出厂值	20.0%	更改	○
设定范围	F6-09“最小模拟量”~F6-10“最大模拟量”				
F6-14	AI2拐点偏差	出厂值	2.00%	更改	○
设定范围	0.00~50.00%				
F6-15	AI2拐点对应的给定值/反馈值	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				
F6-16	AI2掉线门限	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				
F6-17	AI2输入滤波时间	出厂值	0.100s	更改	○
设定范围	0.000~10.000s				
F6-18	AI3最小输入模拟量	出厂值	0.00%	更改	○
F6-19	AI3最大输入模拟量	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				

F6-20	AI3最小输入模拟量对应的给定值/反馈值	出厂值	0.00%	更改	○
F6-21	AI3最大输入模拟量对应的给定值/反馈值	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00% 注：给定频率时以最高频率为参考值，PID 给定/反馈时以 PID 参考标为参考值。				
F6-22	AI3拐点输入模拟量	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	F6-18“最小模拟量”~F6-19“最大模拟量”				
F6-23	AI3拐点偏差	出厂值	2.00%	更改	○
设定范围	0.00~50.00%				
F6-24	AI3拐点对应的给定值/反馈值	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				
F6-25	AI3掉线门限	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%				
F6-26	AI3输入滤波时间	出厂值	0.100s	更改	○
设定范围	0.000~10.000s				

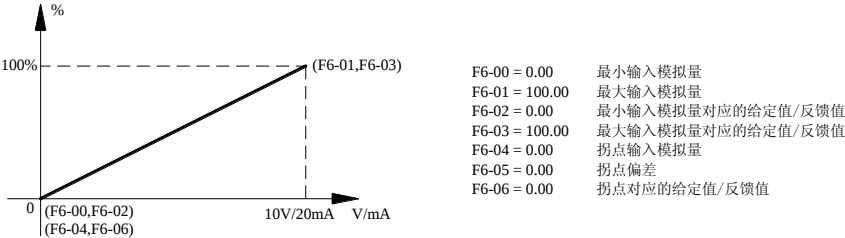
最大、最小输入模拟量以 -100.00~100.00 % 对应电压输入 -10V~10V（或电流信号 -20mA~20mA）。最大、最小输入模拟量为给定或反馈的最小有效信号，如：AI1 输入信号为 0~10V，而实际需求为 2~8V 对应 0~100.00%，则 F6-00=20.00（20.00%），F6-01=80.00（80.00%）。同样，当 AI1 输入为电流信号时，实际需求为 4~20mA 对应 0~100.00%，则 F6-00=20.00（20.00%），F6-01=100.00（100.00%）。

模拟输入 AI1、AI2、AI3 均可输入电流信号（-20mA~20mA）或电压信号（-10V~10V）

AI1、AI2、AI3 具有相同的电气特性和相同含义的参数设置，以 AI1 通道参数为例：

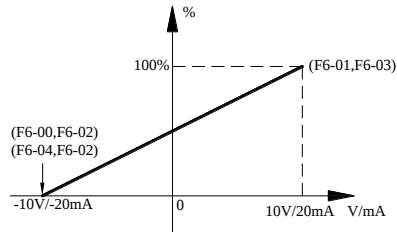
模拟输入例 1：（AI1、AI3 出厂值）

多数应用场合模拟输入电压为 0~10V/0~20mA 对应给定/反馈为 0~100%的应用时可直接使用默认出厂值。此时的拐点输入模拟量和最小输入模拟量重合。



模拟输入例 2：

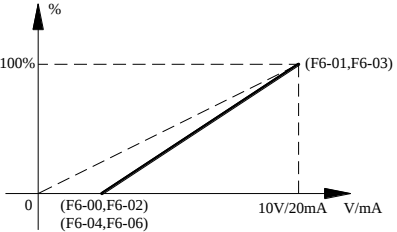
某些应用场合模拟输入电压为 -10~10V/-20~20mA 对应给定/反馈为 0~100%的应用时参数设置如下图。



- | | |
|-----------------|-------------------|
| F6-00 = -100.00 | 最小输入模拟量 |
| F6-01 = 100.00 | 最大输入模拟量 |
| F6-02 = 0.00 | 最小输入模拟量对应的给定值/反馈值 |
| F6-03 = 100.00 | 最大输入模拟量对应的给定值/反馈值 |
| F6-04 = -100.00 | 拐点输入模拟量 |
| F6-05 = 0.00 | 拐点偏差 |
| F6-06 = 0.00 | 拐点对应的给定值/反馈值 |

模拟输入例 3：（AI2 出厂值）

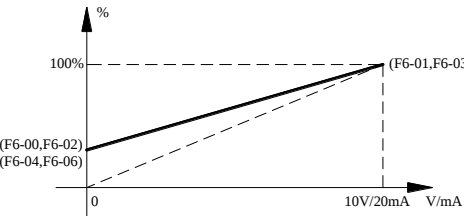
多数应用场合模拟输入电压为 2~10V/4~20mA 对应给定/反馈为 0~100%的应用时参数设置如下图。此时的拐点输入模拟量和最小输入模拟量重合。



- | | |
|----------------|-------------------|
| F6-00 = 20.00 | 最小输入模拟量 |
| F6-01 = 100.00 | 最大输入模拟量 |
| F6-02 = 0.00 | 最小输入模拟量对应的给定值/反馈值 |
| F6-03 = 100.00 | 最大输入模拟量对应的给定值/反馈值 |
| F6-04 = 20.00 | 拐点输入模拟量 |
| F6-05 = 0.00 | 拐点偏差 |
| F6-06 = 0.00 | 拐点对应的给定值/反馈值 |

模拟输入例 4：（带偏置的应用）

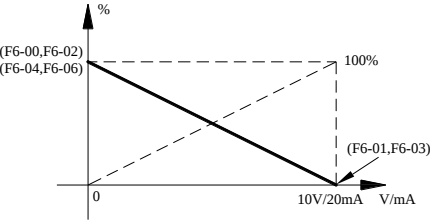
某些应用场合模拟输入电压为 0~10V/0~20mA 对应给定/反馈为 20~100%的应用时参数设置如下图。此时的拐点输入模拟量和最小输入模拟量重合。



- | | |
|----------------|-------------------|
| F6-00 = 0.00 | 最小输入模拟量 |
| F6-01 = 100.00 | 最大输入模拟量 |
| F6-02 = 20.00 | 最小输入模拟量对应的给定值/反馈值 |
| F6-03 = 100.00 | 最大输入模拟量对应的给定值/反馈值 |
| F6-04 = 0.00 | 拐点输入模拟量 |
| F6-05 = 0.00 | 拐点偏差 |
| F6-06 = 20.00 | 拐点对应的给定值/反馈值 |

模拟输入例 5：（反极性应用）

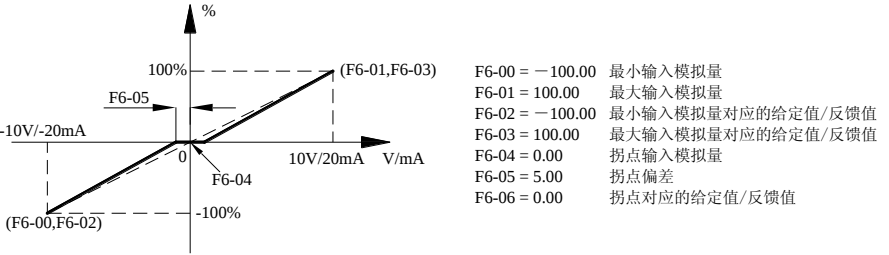
某些应用场合模拟输入电压为 0~10V/0~20mA 对应给定/反馈为 100~0%的应用时参数设置如下图。此时的拐点输入模拟量和最小输入模拟量重合。



- | | |
|----------------|-------------------|
| F6-00 = 0.00 | 最小输入模拟量 |
| F6-01 = 100.00 | 最大输入模拟量 |
| F6-02 = 100.00 | 最小输入模拟量对应的给定值/反馈值 |
| F6-03 = 0.00 | 最大输入模拟量对应的给定值/反馈值 |
| F6-04 = 0.00 | 拐点输入模拟量 |
| F6-05 = 0.00 | 拐点偏差 |
| F6-06 = 100.00 | 拐点对应的给定值/反馈值 |

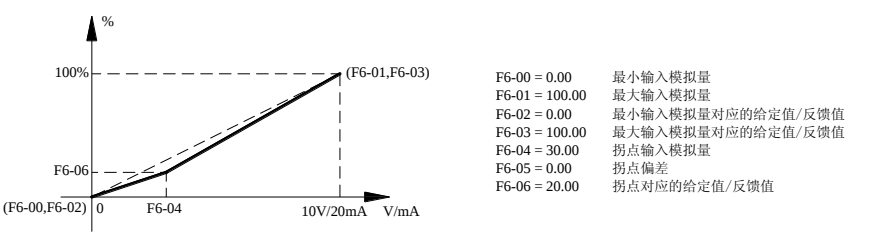
模拟输入例 6：（带拐点的应用）

某些应用场合模拟输入电压为-10~10V/-20~20mA 对应给定/反馈为-100~100%的应用时参数设置如下图。该应用中当模拟输入作为频率给定时，电机的转向由输入量的正负来确定，拐点设置用于正反转的死区设置。



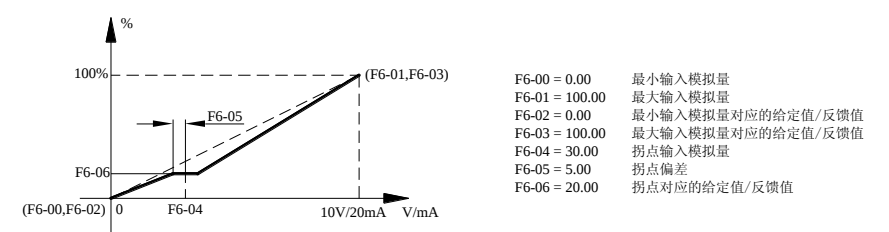
模拟输入例 7：（带拐点的应用）

某些应用场合模拟输入电压为 0~10V/0~20mA 分为两段斜率时，参数设置如下图。



模拟输入例 8：（带拐点的应用）

某些应用场合模拟输入电压为 0~10V/0~20mA 分为两段斜率时，参数设置如下图。



- AI2、AI3 的所有设置与 AI1 相同。
- “滤波时间”：加大它会使响应变慢，但抗干扰性增强；减小它会使响应变快，但抗干扰性变差。
- “掉线门限”：模拟输入低于掉线门限时认为掉线，掉线动作由 Fb-09“模拟输入掉线动作”确定。
- 注意：当输入信号为有负有正时，无法判断掉线，请将掉线门限设置为零则内部不作判断。

F6-27	AO1功能选择	出厂值	0	更改	○
-------	---------	-----	---	----	---

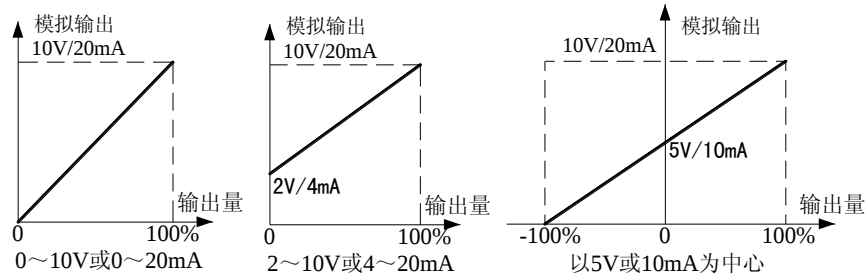
7 故障对策及异常处理

设定范围	见下面的模拟输出定义表				
F6-28	AO1类型选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 0~10V或0~20mA 1: 2~10V或4~20mA 2: 以5V或10mA为中心				
F6-29	AO1增益	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	0.0~1000.0%				
F6-30	AO1偏置	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%，以10V或20mA为100%				
F6-31	AO2功能选择	出厂值	2	更改	○
F6-32	AO2类型选择	出厂值	0	更改	○
F6-33	AO2增益	出厂值	100.0%	更改	○
F6-34	AO2偏置	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	AO2的所有设置与AO1相同				

模拟输出定义表

0: 运行频率(以最大频率为满幅值)	8: AI1
1: 给定频率(以最大频率为满幅值)	9: AI2
2: 输出电流(以 2 倍变频器额定电流为满幅值)	10: AI3
3: 输出电压(以 1.5 倍变频器额定电压为满幅值)	11: UP/DOWN 调节值
4: 输出功率(以 2 倍电机额定功率为满幅值)	12: 直流母线电压(以 1000V 为满幅值)
5: PID 反馈值	13: 以偏置作为输出 (偏置不能为负值)
6: PID 给定值	
7: PID 输出值	

模拟输出的三种类型如下图:



可通过调整增益和偏置来改变量程、校正零点。计算公式为：输出=输出量×增益+偏置。

以偏置作为输出时，可以得到一个设定范围为 0~20mA（0~10V）的恒定电流（电压）源。

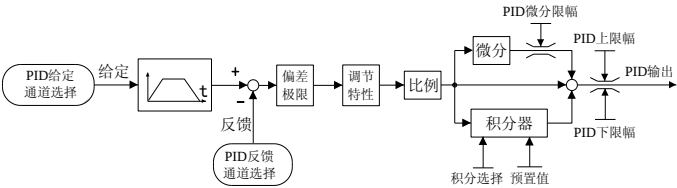
F6-35	AI1掉线延时时间	出厂值	1.0s	更改	○
F6-36	AI2掉线延时时间	出厂值	1.0s	更改	○
F6-37	AI3掉线延时时间	出厂值	1.0s	更改	○
设定范围	0.1~3600.0s				

设置模拟输入掉线延时时间，可以消除由于干扰产生的误动作。同时，在一些特殊工况需求下，实现延时报警、保护等相关动作。

6.8 F7 过程PID参数

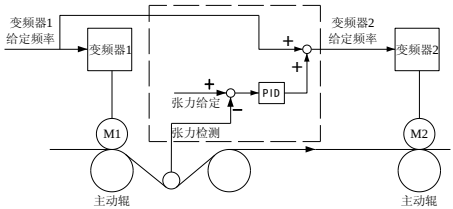
F7-00	PID控制功能选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 不选择过程PID控制 1: 选择过程PID控制（PID输出以最大频率为100%） 2: 选择PID对给定频率修正（PID输出以最大频率为100%） 3: 选择过程PID控制，用于恒压供水频率给定				

-  过程 PID 可用于张力、压力、流量、液位、温度等过程变量的控制。比例环节产生与偏差成比例变化的控制作用来减少偏差；积分环节主要用于消除静差，积分时间越大，积分作用越弱，积分时间越短，积分作用越强；微分环节通过偏差的变化趋势预测偏差信号的变化，并在偏差变大之前产生抑制偏差变大的控制信号，从而加快控制的响应速度。
-  如果选择过程 PID 控制用于恒压供水（F7-00=3），而没有选择供水功能时（F8-00），参数设置无效，等同于 F7-00=0。
-  过程 PID 的结构如下图：

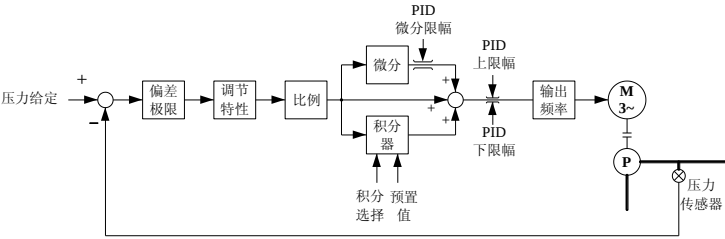


-  过程 PID 用于给定频率修正可以使变频器方便地用于主从同步或张力控制的场合。

给定频率修正： PID 输出叠加在加减速斜坡前的给定频率上，进行修正，如下图：



恒压供水频率给定：

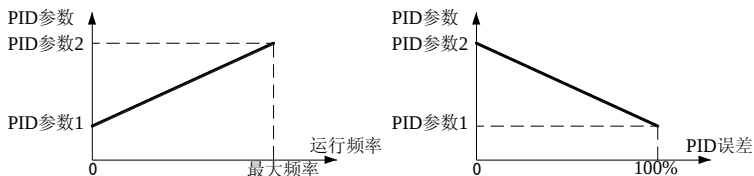


F7-01	给定通道选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: F7-04 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: UP/DOWN调节值 5: 通讯给定 6: AI1-AI2 7: AI1+AI2 8: 面板电位器				
F7-02	反馈通道选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1-AI2 4: AI1+AI2 5: $\sqrt{ AI1 }$ 6: $\sqrt{ AI2 }$ 7: $\sqrt{ AI1-AI2 }$ 8: $\sqrt{ AI1 }+\sqrt{ AI2 }$ 9: MAX(AI1, AI3) 10: MIN(AI1, AI3)				
F7-03	PID参考标量	出厂值	10.00	更改	○
设定范围	0.00~100.00 （传感器量程）				
F7-04	PID数字给定	出厂值	5.00	更改	○
设定范围	-F7-03~F7-03				

- 📖 过程 PID 采用归一化的输入和输出：输入输出范围都是±100%，输入的标定与反馈通道的选择、传感器特性和模拟输入的设置有关；输出的标定在频率控制时以最大频率为 100%。
- 📖 给定通道和反馈通道中有滤波环节，例如 AI1 的滤波时间为 F6-08，这些滤波环节会影响控制性能，可根据实际需要进行设置。
- 📖 在一些机械中（如离心机），入口压力信号的平方根和流量为线性关系，通过平方根反馈形式可以实现对流量的控制。
- 📖 F7-03“PID 参考标量”，以传感器量程作为设定值，PID 给定值、反馈值以实际值设定和显示。

F7-05	比例增益1	出厂值	0.20	更改	○
设定范围	0.00~100.00				
F7-06	积分时间1	出厂值	20.00s	更改	○
设定范围	0.01~100.00s				
F7-07	微分时间1	出厂值	0.00s	更改	○
设定范围	0.00~10.00s				
F7-08	比例增益2	出厂值	0.20	更改	○
设定范围	0.00~100.00				
F7-09	积分时间2	出厂值	20.00s	更改	○
设定范围	0.01~100.00s				
F7-10	微分时间2	出厂值	0.00s	更改	○
设定范围	0.00~10.00s				
F7-11	PID参数过渡方式	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 由数字输入25“PID参数2选择”确定，见51页 1: 根据运行频率过渡 2: 根据偏差过渡				

- 📖 HG1000 有两套 PID 参数：PID 参数 1（F7-05、F7-06、F7-07）和 PID 参数 2（F7-08、F7-09、F7-10），两套参数可通过数字输入 25“PID 参数 2 选择”进行参数切换；还可根据运行频率或给定与反馈的偏差百分比逐渐过渡切换，特别适合于卷径变化较大卷绕控制。



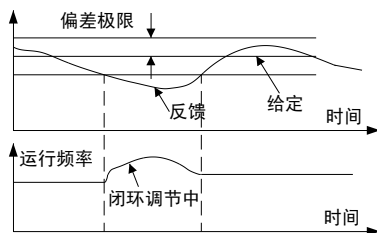
 PID 参数调整原则: 先将比例增益从较小值 (如 0.20) 增大直至反馈信号开始振荡, 然后减小 40~60% 使反馈信号稳定; 将积分时间从较大值 (如 20.00s) 减小直至反馈信号开始振荡, 然后增大 10~50% 使反馈信号稳定。如果系统对超调和动态误差要求较高, 可以加入微分作用。

F7-12	采样周期	出厂值	0.010s	更改	○
设定范围	0.001~10.000s				

 PID 的采样周期: 一般设置应比被控对象的响应时间小 5~10 倍。

F7-13	偏差极限	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	0.0~20.0%，以PID给定值为100%				

给定和反馈的偏差小于偏差极限时，PID 停止调节，输出保持不变。此功能可消除控制的频繁动作。如下图：



F7-14	给定量增减时间	出厂值	0.00s	更改	○
设定范围	0.00～20.00s				

📖 **给定量增减时间:** 可使给定量平滑增减, 用于减小 PID 投入开始时引起的冲击。

F7-15	PID调节特性	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 正作用 1: 反作用				

 **PID 调节特性:** 正作用表示在稳定工作条件下给定量增加时要求升高转速, 例如制热控制; 负作用表示在稳定工作条件下给定量增加时要求降低转速, 例如制冷控制。

F7-16	积分调节选择	出厂值	1	更改	×
设定范围	0：无积分作用	1：有积分作用			
F7-17	PID上限幅值	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	F7-18“PID下限幅值”～100.0%				
F7-18	PID下限幅值	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	－100.0%～F7-17“PID上限幅值”				
F7-19	PID微分限幅	出厂值	5.0%	更改	○

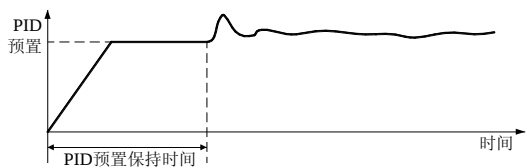
7 故障对策及异常处理

设定范围	0.0～100.0%，对微分分量进行上下限幅
------	------------------------

📖 用户根据需要对 PID 进行限幅，适当的限幅可减小超调，避免产生过大的控制量。

F7-20	PID预置	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	F7-18“PID下限幅值”～F7-17“PID上限幅值”				
F7-21	PID预置保持时间	出厂值	0.0s	更改	×
设定范围	0.0～3600.0s				

📖 PID 的预置功能：在预置保持时间内，PID 的输出保持为预置值，相当于开环控制。在预置阶段结束时刻，PID 的积分器初值置为预置值，转入 PID 闭环控制。如下图：



📖 如果设置预置保持时间为零，则以预置值为积分器初值进行 PID 控制，相当于 PID 的预负载，可以提高起动时的响应速度。

F7-22	多段PID给定1	出厂值	1.00	更改	○
F7-23	多段PID给定2	出厂值	2.00	更改	○
F7-24	多段PID给定3	出厂值	3.00	更改	○
F7-25	多段PID给定4	出厂值	4.00	更改	○
F7-26	多段PID给定5	出厂值	5.00	更改	○
F7-27	多段PID给定6	出厂值	6.00	更改	○
F7-28	多段PID给定7	出厂值	7.00	更改	○
设定范围	—F7-03～F7-03				

📖 用于多段 PID 控制，详见 50 页数字输入 8、9、10“多段 PID 选择 1～3”的说明。

6.9 F8 供水专用功能

F8-00	供水模式选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 不选择供水功能 1: 普通PI调节恒压供水 2: 水位控制 3: 消防专用供水				

📖 **F8-00=1 普通 PI 调节恒压供水。**变频器对压力信号进行采样，并经 PI 调节器运算确定变频器的输出频率，调节水泵的运行转速，从而实现恒压供水。当有消防运转指令输入时，以设定的加速时间快速起动水泵运行，这时输出频率不由 PID 调节器给出。

📖 **F8-00=2 水位控制。**在水位控制模式下，变频器接收到运行指令后，进入待机状态，依据水位信号（数字输入 37、38 见 52 页）起/停水泵。运行时，主泵、辅助泵均以全速运行。

📖 **F8-00=3 消防专用供水。**选择专用消防供水时，定期对水泵进行巡检，以免水泵长期不运转而锈

死。当消防运转指令输入时，系统快速起动所有泵，以最大供水能力运行。此模式下，输出频率不由 PID 调节器给出。

F8-01	水泵配置及休眠选择	出厂值	00001	更改	×
设定范围	个位： 变频循环投切泵的数量 1~2				
	十位： 辅助运行泵的数量0~3				
	百位： 休眠及休眠泵选择				
	0： 不选择休眠泵 1： 休眠泵变频运行 2： 休眠泵工频运行 3： 主泵休眠运行				

 **变频循环投切泵（主泵）数量：**指既可以变频运行又可以工频运行的水泵，最大配置为 2 台。

 **辅助泵运行数量：**指仅工频运行的水泵。

 **注意：**主泵和辅助泵数目根据继电器数目配置，变频器内置 3 个继电器，主泵+辅助泵≤3。当设置主、辅泵总数目大于 3 时，辅助泵台数=3—主泵台数（系统优先配置主泵，例：主泵台数为 2，辅助泵台数为 2 时主泵编号为 1#，2#泵，辅助泵编号为 3#）。

 **休眠及休眠泵选择：**配置比主泵容量小的水泵作为休眠泵，在用水量很小时，起动休眠泵更节能。详见 68 页休眠功能描述。

F8-02	故障及PID下限选择	出厂值	00	更改	×
设定范围	个位： PID下限选择				
	0： 停止运行 1： 保持运行				
	十位： 故障动作选择				
	0： 全部泵停止运行，处于故障状态 1： 保持工频运行的泵，故障复位后继续运行 2： 保持工频运行的泵，故障复位后处于待机状态				

 **PID 下限选择。**选“0：停止运行”时，当单台水泵处于下限频率运行而反馈值仍大于给定值时，水泵停止运转；在某些场合，不允许全部水泵停止运转，即便是单台水泵处于下限频率运行反馈值仍大于给定值，在这种需求情况下，需设置为“1：保持运行”。

 **故障动作选择。**提供了几种动作选择，选为 1、2 时，当变频器或外部故障时，保持已经处于工频运行的水泵继续运行。当接触器检测故障时，此功能无效。

F8-03	加泵延时时间	出厂值	30.0s	更改	○
F8-04	减泵延时时间	出厂值	30.0s	更改	○
设定范围	0.0～600.0s				

 **加泵延时时间：**该参数是设定变频器的输出频率到达上限频率以后，用来判断是否增加水泵的判断时间。消防运转指令输入时，该参数设置无效，这时以最短时间起动主泵和辅助泵。

 **减泵延时时间：**该参数是设定变频器的输出频率到达泵下限频率以后，用来判断是否减少水泵的判断时间。

注：加泵延时时间和减泵延时时间依据压力变化的快慢来设定，在不发生振荡的范围内，设置越短越好。

F8-05	加泵切入频率	出厂值	40.00 Hz	更改	○
F8-06	减泵切入频率	出厂值	45.00 Hz	更改	○
设定范围	0.00～50.00Hz				

 **加泵切入频率：**当输出频率到达上限频率，需要增加泵运行时，变频器运行到加泵切入频率，避

7 故障对策及异常处理

免由于泵的增加造成压力突然增加，从而压力超调，发生振荡。

- 📖 **减泵切入频率：**当输出频率到达变频运行泵最低运行频率，需要减少泵运行时，变频器运行到减泵切入频率，避免由于泵突然减少（通常运行在工频状态下）造成压力下降很多。

F8-07	减泵偏差上限设定	出厂值	0.20	更改	○
F8-08	加泵偏差下限设定	出厂值	－0.20	更改	○
设定范围	－F7-03～F7-03				

- 📖 **减泵偏差上限设定：**当输出频率到达变频运行泵最低运行频率，若压力仍高于设定压力＋F8-07时，进行减泵判断及减泵运行。

- 📖 **加泵偏差下限设定：**当输出频率到达上限频率，若压力仍低于设定压力－F8-08时，进行加泵判断及加泵运行。

F8-09	机械互锁时间	出厂值	0.50s	更改	○
设定范围	0.05～20.00s				

- 📖 **机械互锁时间：**此参数主要是用于将一台水泵(电机)从变频运行切换到工频运行，为了防止由于电磁开关（接触器）动作的延时使变频器与工频交流电源发生短路而设置的参数。

- 📖 电磁开关（接触器）容量越大，通常设置的时间也应适当增大。

F8-10	定时轮换时间	出厂值	360.0h	更改	○
设定范围	0.0～1000.0h（0.0无效）				

- 📖 **定时轮换时间：**定时轮换的设置，可以有效防止因备用泵长期不用而发生锈死现象，提高设备的综合利用率，降低维护费用。该时间为水泵最长停止时间，如果备用泵停止时间超过该时间时，则启动备用泵运行。

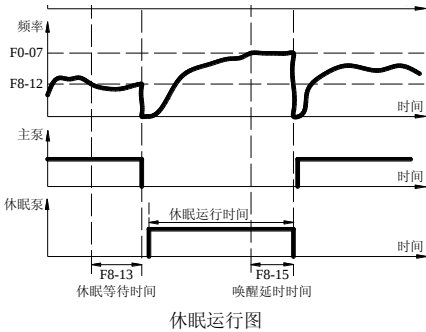
F8-11	下限频率运行停止时间	出厂值	300.0s	更改	○
设定范围	0.0～1200.0s（0.0无效）				

- 📖 **下限频率运行停止时间：**当系统中一台以上水泵处于工频运行和一台水泵变频运行，变频运行泵长期运行在下限频率，若这种状态超过设定的时间，将停止一台处于工频运行的水泵。设置为0时，该功能无效，参数设置太小，可能会造成振荡。

F8-12	休眠频率	出厂值	40.00Hz	更改	○
设定范围	1.00～50.00Hz				
F8-13	休眠等待时间	出厂值	60.0s	更改	○
设定范围	1.0～1800.0s				
F8-14	唤醒偏差设定	出厂值	－0.20	更改	○
设定范围	－F7-03～F7-03				
F8-15	唤醒延时时间	出厂值	30.0s	更改	○
设定范围	0.1～300.0s				

- 📖 **休眠功能，需设置休眠方式。**当用水量较少，且只有一台水泵处于变频运行，如果运行频率低于休眠频率(F8-12)运行时间超过休眠等待时间（F8-13），系统转为休眠运行，主泵停止运行。若配置为休眠小泵运行，则启动休眠小泵运行，在休眠小泵运行期间：①如果运行频率为上限频率或工频，而压力持续低于唤醒压力（给定＋F8-14），其运行时间超过唤醒延时时间（F8-15），系统

恢复正常供水。②如果压力持续高于切换压力上限（给定+F8-14），小泵的动作根据 PID 下限选择（F8-02）确定（见 67 页）；若无专用休眠小泵，随着用水量增加，如压力低于唤醒压力（给定+F8-14）持续时间超过唤醒延时时间（F8-15），系统恢复正常供水。



F8-16	1# 变频泵最低频率	出厂值	20.00 Hz	更改	○
F8-17	2# 变频泵最低频率	出厂值	20.00 Hz	更改	○
F8-18	休眠小泵最低运行频率	出厂值	20.00 Hz	更改	○
设定范围	1.00～F0-07“上限频率”				

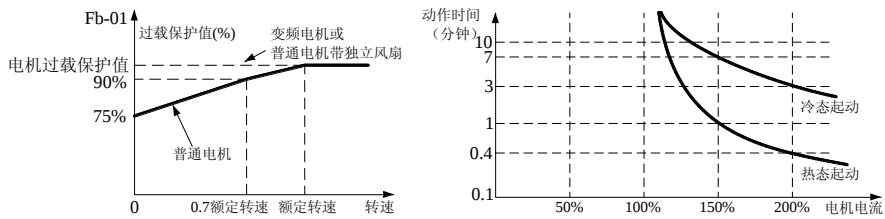
📖 **水泵最低运行频率。**F8-16~18 各泵最低运行频率，为相应水泵变频运行时的下限频率，根据系统分别设置各泵的下限频率，有利于系统运行更合理。

F8-19	1# 变频泵额定电流	出厂值	机型确定	更改	×
F8-20	2# 变频泵额定电流	出厂值	机型确定	更改	×
F8-21	休眠小泵额定电流	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	0.5～1200.0A				

📖 **水泵额定电流。**F8-19~21 各泵额定电流，请根据各泵铭牌参数设置额定电流值，用于各泵过载报警。只对变频运行状态下的水泵进行过载保护检测。

F8-22	试运转频率	出厂值	25.00 Hz	更改	○
设定范围	1.00～F0-07“上限频率”				
F8-23	水泵试运转	出厂值	000	更改	×
设定范围	111 休眠泵试运转 331～332 1#~2# 变频泵试运转 441～443 1#~3# 辅助泵试运转				
F8-24	水泵试运转计时时间	出厂值	20.0s	更改	○
设定范围	0.5～3000.0s				

📖 **水泵试运转。**该参数用于系统调试，只有在 F8-00≠0 且处于停止状态时才有效，设置 F8-23 参数，按确认命令即进入测试状态，如果对变频循环泵进行工频运行试运转，则直接投切到工频运行。对于变频循环投切泵，可以通过变频/工频试运转确定转向是否一致。**如果要进行工频切换，在切换前必须确认工频运行和变频运行转向相同。**



电机过载保护以后，需等待一段时间使电机冷却后才能继续运行。

注意：电机过载保护只适用于一台变频器驱动一台电机的场合。在一台变频器同时驱动多台电机的场合，请在每台电机上分别安装热保护装置。

Fb-03	电机负载过重保护选择	出厂值	00	更改	×
设定范围	个位：负载过重检测选择 0：一直检测 1：仅恒速运行时检测				
	十位：负载过重动作选择 0：不动作 1：报警，并继续运行 2：故障，并自由停机				
Fb-04	电机负载过重检出水平	出厂值	130.0%	更改	×
设定范围	20.0～200.0%，以电机额定电流为100%				
Fb-05	电机负载过重检出时间	出厂值	5.0s	更改	×
设定范围	0.0～30.0s				

电机负载过重：当电机电流超过 Fb-04 并持续时间超过 Fb-05 设定的时间时，根据 Fb-03 设定的动作方式响应。该功能可以用于检测机械负载是否存在异常而使电流过大。

Fb-06	电机欠载保护	出厂值	00	更改	×
设定范围	个位：欠载动作选择 0：不动作 1：报警，并继续运行 2：故障，并自由停机				
	十位：负载欠载检测选择 0：检测输出电流 1：检测输出功率				
Fb-07	电机欠载保护水平	出厂值	30.0%	更改	×
设定范围	0.0～100.0%，相对于电机额定电流				
Fb-08	欠载保护检出时间	出厂值	1.0s	更改	×
设定范围	0.0～100.0s				

电机欠载保护：当输出电流低于 Fb-07，且持续时间超过 Fb-08 设定时间时，根据 Fb-06 设定的动作方式响应。该功能对水泵无水空转、传动皮带断掉、电机侧接触器开路等故障可以及时检测。

当变频器进行空载测试时，不要打开此保护功能。

当输出频率低于欠载检出频率 Fb-43 时，欠载保护不动作。

Fb-09	模拟输入掉线动作	出厂值	0	更改	×
设定范围	0：不动作 1：发出AL.ACo报警信号，按掉线发生前10s平均运行频率运行				
	2：发出AL.ACo报警信号，按Fb-10“模拟输入掉线强制频率”运行				
	3：发出Er.ACo故障信号，并自由停机				
Fb-10	模拟输入掉线强制频率	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00Hz～F0-06“最大频率”				

模拟输入掉线保护：当变频器检测到模拟输入信号小于相应的掉线门限时，则认为发生了掉线。

7 故障对策及异常处理

📖 相关参数：F6-07“AI1 掉线门限”、F6-16“AI2 掉线门限”和 F6-23“AI3 掉线门限”。

Fb-11	其他保护动作选择	出厂值	0022	更改	×
设定范围	个位：变频器输入缺相保护 0：不动作 1：报警，并继续运行 2：故障，并自由停机				
	十位：变频器输出缺相保护 0：不动作 1：报警，并继续运行 2：故障，并自由停机				
	百位：操作面板掉线保护 0：不动作 1：报警，并继续运行 2：故障，并自由停机				
	千位：参数存储失败动作选择 0：报警，并继续运行 1：故障，并自由停机				

📖 变频器的输入缺相保护功能根据输入缺相引起的直流母线电压纹波来判断，当变频器空载或轻载时可能不会检出输入缺相；当输入三相严重不平衡或者输出严重振荡时，输入缺相也会检出。

📖 变频器输出缺相保护：当变频器输出缺相时，电机单相运行，电流和转矩脉动都变大，输出缺相保护可避免损坏电机和机械负载。

📖 输出频率或电流很低时，输出缺相保护无效。

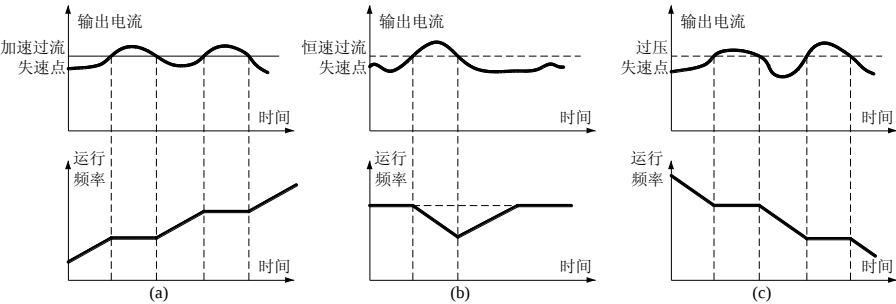
Fb-12	加速过流失速防止选择	出厂值	1	更改	×
设定范围	0：无效 1：有效，失速超时报异常停机（Er.Abb） 2：有效，失速无时间限制				
Fb-13	加速过流失速点	出厂值	110.0%	更改	×
设定范围	10.0～130.0%，以变频器额定电流为100%				
Fb-14	恒速过流失速防止选择	出厂值	1	更改	×
设定范围	0：无效 1：有效，失速超时报异常停机（Er.Abb） 2：有效，失速无时间限制				
Fb-15	恒速过流失速点	出厂值	110.0%	更改	×
设定范围	10.0～110.0%，以变频器额定电流为100%				
Fb-16	过压失速防止选择	出厂值	1	更改	×
设定范围	0：无效 1：有效				
Fb-17	过压失速点	出厂值	700V	更改	×
设定范围	650～750V				

📖 在加速过程中，当 Fb-12“加速过流失速防止选择”有效且输出电流大于 Fb-13“加速过流失速点”时，暂时停止加速，电流降低后继续加速，如下图（a）：

📖 在恒速运行过程中，当 Fb-14“恒速过流失速防止选择”有效且输出电流大于 Fb-15“恒速过流失速点”时，减速运行，电流降低后，加速到原来的运行频率，如下图（b）：

📖 在减速过程中，当 Fb-16“过压失速防止选择”有效且直流母线电压超过 Fb-17“过压失速点”时，暂时停止减速，直流母线电压降至正常水平再继续减速，如下图（c）：

📖 当选择失速超时限制时，若持续处于失速状态，则报异常停机故障（Er.Abb）。



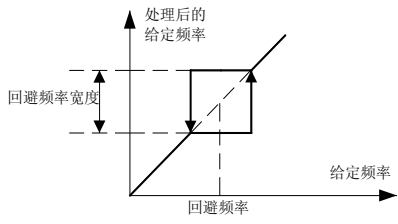
Fb-18	直流母线欠压动作	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 自由停机, 并报欠压故障 (Er.dcl) 1: 自由停机, 在Fb-20“瞬时停电允许时间”内, 电源恢复则再起, 若超出则报欠压故障 (Er.dcl) 2: 自由停机, CPU运行中电源恢复则再起, 不报欠压故障 3: 减速运行, CPU运行中电源恢复则加速到给定频率, 不报欠压故障				
Fb-19	直流母线欠压点	出厂值	380V	更改	×
设定范围	300~450V				
Fb-20	瞬时停电允许时间	出厂值	0.1s	更改	×
设定范围	0.0~30.0s				
Fb-21	瞬停减速时间	出厂值	0.0s	更改	×
设定范围	0.0~200.0s, 若设为0.0则使用当前选择的减速时间				

瞬停停电的检测是靠直流母线电压的检测完成的。当直流母线电压低于 Fb-19“直流母线欠压点”时, 有以下处理方式:

- Fb-18=0:** 将欠压视为故障, 自由停机, 报直流母线欠压故障;
- Fb-18=1:** 封锁输出, 从而直流母线电压下降变缓, 若在 Fb-20“瞬时停电允许时间”内电压恢复, 则再起 (起动方式由 Fb-25“瞬停、自复位、运行中断再起方式”确定), 欠压超时则报故障;
- Fb-18=2:** 封锁输出, 从而直流母线电压下降变缓, 只要 CPU 没有因欠压而掉电 (可通过操作面板显示是否消失判断), 检测到电压恢复, 则再起 (起动方式由 Fb-25“瞬停、自复位、运行中断再起方式”确定);
- Fb-18=3:** 欠压时刻开始按 Fb-21“瞬停减速时间”或当前减速时间减速运行, 靠减速时负载动能回馈维持直流母线电压, 若电压恢复则加速到给定频率。直流母线电压维持时间与负载惯量、转速、转矩和减速时间有关。

- Fb-18=1、2、3** 的处理方式, 对风机、离心机等大惯量负载, 可避免瞬停停电导致的欠压停机。
- Fb-20“瞬时停电允许时间”:** 该参数仅用于 Fb-18=1 的情况。
- 运行中欠压则自由停机并报欠压故障 (Er.dcl), 待机时欠压只报警 (AL.dcl)。

Fb-22	故障自动复位次数	出厂值	0	更改	×
设定范围	0~10				
Fb-23	自动复位间隔时间	出厂值	5.0s	更改	×



Fb-42	水位传感器异常选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机				

- 当变频器用于恒压供水，供水模式选择为水位控制时，如果安装了水位控制检测开关（数字输入 37 水位控制上限信号、38 水位控制下限信号），当水位检测开关异常时则发出相应动作（报警或故障停机），异常情况如：上限开关处于闭合状态而下限开关处于断开状态。
- 发出 AL.LPo 报警信号，保持当前状态。
- 发出 Er.LPo 故障信号，并自由停机。

Fb-43	欠载检出频率	出厂值	20.00 Hz	更改	○
设定范围	1.0 Hz～上限频率（F0-07）				

详见 Fb-06 参数说明。

6.12 FC 键盘操作及显示设置

FC-00	显示参数选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 显示所有菜单 1: 只显示用户选择的参数 2: 只显示与出厂值不同的参数				

- FC-00=1：只显示 FC-15～FC-46“用户参数 1～32”选择的参数，用户密码对这些参数无效，但修改 FC-00 需要用户密码。
- FC-00=2：只显示与出厂值不同的参数，方便调试和维护。

FC-01	按键功能及自动锁定	出厂值	0000	更改	×
设定范围	个位：按键自动锁定功能 0: 不锁定 1: 全锁定 2: 除 ☐ 外全锁定 3: 除 << 外全锁定 4: 除 ☐ 、 << 外全锁定 5: 除 0 、 ☐ 外全锁定				
	十位： ☐ 功能选择 0: 仅在操作面板运行命令通道时有效 1: 在操作面板、端子、通讯运行命令通道时均有效，按停机方式停机 2: 在操作面板运行命令通道时按停机方式停机，非操作面板运行命令通道时自由停机，报Er.Abb				
	百位： ☐ 功能选择（仅对面板命令通道） 0: 无效 1: 仅在待机状态下有效 2: 待机、运行状态下均有效				
	千位： 0 功能选择（仅对面板命令通道） 0: 选择运行功能 1: 选择点动功能				

- 按键自动锁定功能。1 分钟无按键，按键将自动锁定；在监视状态下，按 + ，按键将立即锁定；按 + 3s 即可解锁。

FC-02	监视参数选择1	出厂值	1	更改	○
FC-03	监视参数选择2	出厂值	-1	更改	○
FC-04	监视参数选择3	出厂值	-1	更改	○
FC-05	监视参数选择4	出厂值	-1	更改	○
FC-06	监视参数选择5	出厂值	-1	更改	○
FC-07	监视参数选择6	出厂值	-1	更改	○
FC-08	监视参数选择7	出厂值	-1	更改	○
FC-09	运行监视参数1	出厂值	0	更改	○
FC-10	运行监视参数2	出厂值	2	更改	○
FC-11	运行监视参数3	出厂值	4	更改	○
FC-12	运行监视参数4	出厂值	-1	更改	○
设定范围	-1~50, -1表示空, 0~50表示FU-00~FU-50				

📖 监视参数选择：从 FU 菜单中选择要监视的参数，在待机和运行状态都显示。

📖 运行监视参数：从 FU 菜单中选择要监视的参数，只在运行状态显示。

FC-13	转速显示系数	出厂值	1.000	更改	○
设定范围	0.001~10.000 FU-05“运行转速”=120×运行频率÷电机极数×FC-13“转速显示系数” FU-06“给定转速”=120×给定频率÷电机极数×FC-13“转速显示系数”				

📖 仅用于转速换算，对实际转速和电机控制无影响。

FC-14	线速度显示系数	出厂值	0.01	更改	○
设定范围	0.01~100.00 FU-09“运行线速度”=运行频率×FC-14“线速度显示系数” FU-10“给定线速度”=给定频率×FC-14“线速度显示系数”				

📖 仅用于线速度换算，对实际线速度和电机控制无影响。

FC-15 ~ FC-44	用户参数1 ~ 用户参数30	出厂值	-00.01	更改	○
设定范围	-00.01~FU.50, 厂家参数Fn除外, -00.01为空, 其他为参数号, 例如F0.01表示F0-01				
FC-45	用户参数31	出厂值	FC.00	更改	△
FC-46	用户参数32	出厂值	F0.10	更改	△

📖 用户参数 1~30 用来选择用户常用或关心的参数。FC-00=1 时，只显示这些参数。该功能特别适合于配套用户使用。

📖 用户参数 31、32 固定为“显示参数选择”和“参数写入保护”不可修改。

📖 设置举例：在 FC-15 中设定 F0.01 表示用户参数的第一个功能就是 F0-01，然后将 FC-00 设为 1。这样在监视状态下进入菜单时，只能看到 F0-01、FC-00 和 F0-10 三个参数。

6.13 FF 通讯参数

FF-00	通讯协议选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: Modbus协议 1: 兼容USS指令 2: CAN总线				
FF-01	通讯数据格式	出厂值	0	更改	×

设定范围	0: 8,N,1 (1个起始位, 8个数据位, 无奇偶校验, 1个停止位) 1: 8,E,1 (1个起始位, 8个数据位, 偶校验, 1个停止位) 2: 8,O,1 (1个起始位, 8个数据位, 奇校验, 1个停止位) 3: 8,N,2 (1个起始位, 8个数据位, 无奇偶校验, 2个停止位)				
FF-02	波特率选择	出厂值	3	更改	×
设定范围	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps 7: 115200bps 8: 250000bps 9: 500000bps 注: Modbus和兼容USS指令协议选择范围0~5, CAN总线选择范围0~9				
FF-03	本机地址	出厂值	1	更改	×
设定范围	0~247 注: Modbus选择范围1~247, 兼容USS指令选择范围0~31, CAN总线选择范围0~127				
FF-04	通讯超时检出时间	出厂值	10.0s	更改	○
设定范围	0.1~600.0s				
FF-05	本机应答延时	出厂值	5ms	更改	○
设定范围	0~1000ms				
FF-06	通讯超时动作	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机 3: 报警, 按F0-00运行 4: 报警, 按 (F0-07) 上限频率运行 5: 报警, 按 (F0-08) 下限频率运行				
FF-07	USS报文PZD字数	出厂值	2	更改	×
设定范围	0~4				
FF-08	通讯设定频率比例	出厂值	1.000	更改	○
设定范围	0.001~30.000, 通讯给定频率乘以该参数后作为频率给定				

- 📖 HG1000 变频器 RS485 Modbus 协议包含三个层次: 物理层、数据链路层和应用层。物理层和数据链路层采取了基于 RS485 的 Modbus 协议, 应用层即控制变频器运行、停止、参数读写等操作。
- 📖 Modbus 协议为主从式协议。主机和从机之间的通讯有两类: 主机请求, 从机应答; 主机广播, 从机不应答。任何时候总线上只能有一个设备在进行发送, 主机对从机进行轮询。从机在未获得主机的命令情况下不能发送报文。主机在通讯不正确时可重复发命令, 如果在给定的时间内没有收到响应, 则认为所轮询的从机丢失。如果从机不能执行某一报文, 则向主机发送一个异常信息。从机之间不能直接通讯, 必须通过主机, 读出一个从机的数据, 再发送到另一个从机。
- 📖 通讯对变频器参数的写入只修改 RAM 中的值, 如果要把 RAM 中的参数写入到 EEPROM, 需要用通讯把通讯变量的“EEP 写入指令”(Modbus 地址为 3209H) 改写为 1。
- 📖 变频器参数编址方法: 16 位的 Modbus 参数地址的高 8 位是参数的组号, 低 8 位是参数的组内序号, 按 16 进制编址。例如参数 F4-17 的地址为: 0411H。对于通讯变量(控制字, 状态字等), 参数组号为 50 (32H)。注: 通讯变量包括通讯可以访问的变频器参数、通讯专用指令变量、通讯专用状态变量。菜单代号对应的通讯用参数组号如下表所示:

菜单代号	参数组号	菜单代号	参数组号	菜单代号	参数组号	菜单代号	参数组号
F0	0 (00H)	F5	5 (05H)	Fb	10 (0AH)	FU	15 (0FH)
F1	1 (01H)	F6	6 (06H)	FC	11 (0BH)	通讯变量	50 (32H)
F2	2 (02H)	F7	7 (07H)	FF	12 (0CH)	—	—

F3	3 (03H)	F8	8 (08H)	Fn	13 (0DH)	—	—
F4	4 (04H)	F9	9 (09H)	FP	14 (0EH)	—	—

☞ 通讯中的数据类型：通讯中传输的数据为 16 位整数，最小单位可从参数一览表中参数的小数点位置看出。例如：对于 F0-00“数字给定频率”的最小单位为 0.01Hz，因此对 Modbus 协议而言，通讯传输 5000 就代表 50.00Hz。

☞ 通讯指令变量表：

名称	Modbus地址	更改	说明
主控制字	3200H	○	位 0：ON/OFF1（上升沿运行，为 0 则停机） 位 1：OFF2（为 0 则自由停机） 位 2：OFF3（为 0 则紧急停机） 位 3：驱动封锁（为 0 则驱动封锁） 位 4：斜坡使能（为 0 则停止加减速） 位 5：未使用 位 6：未使用 位 7：故障复位（上升沿进行故障复位） 位 8：正向点动 位 9：反向点动 位 10：未使用 位 11：设定值反向（为 1 则把给定频率反向，为 0 则不反向） 位 12：上位机数字量 1 位 13：UP 位 14：DOWN 位 15：上位机数字量 2
通讯给定频率	3201H	○	单位 0.01Hz 的非负数，乘以 FF-08 后作为频率给定
PID 给定	3202H	○	范围：－100.00~100.00%
上位机模拟量	3203H	○	范围：－100.00~100.00%
扩展控制字 1	3204H	○	位 0~位 15 对应数字输入 1~16
扩展控制字 2	3205H	○	位 0~位 15 对应数字输入 17~32
扩展控制字 3	3206H	○	位 0~位 7 对应数字输入 33~40，其余位保留
扩展控制字 4	3207H	○	保留
扩展控制字 5	3208H	○	保留
EEPROM 写入	3209H	○	向该地址写入 1 时，变频器 RAM 中的参数将写入 EEPROM
变频器功率	320DH	Δ	变频器功率信息
变频器软件版本	320EH	Δ	变频器软件版本信息
通讯协议及变频器机型	320FH	Δ	通讯协议版本号及变频器机型信息

注：数字输入 26“三线式停机指令”、27“内部虚拟 FWD 端子”、28“内部虚拟 REV 端子”，只用于端子控制，通讯修改无效。

☞ 扩展控制字 1~5 各位对应于数字输入 1~40，对应关系如下表：

扩展控制字1	扩展控制字2	扩展控制字3	扩展控制字4	扩展控制字5
位 0~位 15	位 0~位 15	位 0~位 7	位 0~位 15	位 0~位 15
数字输入 1~16	数字输入 17~32	数字输入 33~40	保留	保留

☞ 通讯地址 320DH：变频器功率。

7 故障对策及异常处理

- 0~15 位：变频器功率信息 0~6553.5。单位 0.1kW。注意 0.75kW 就省略为 0.7kW。
- 📖 通讯地址 320EH：变频器软件版本。
- 0~15 位： 变频器软件版本号。
- 📖 通讯地址 320FH：通讯协议版本号及变频器机型信息。
- 15~12 位：MODBUS 通讯协议版本号。
- 11~8 位： 变频器电压等级。
- 0~7 位： 变频器的机型。

📖 通讯状态变量表：

名称	Modbus地址	更改	说明
主状态字	3210H	Δ	位 0：就绪 位 1：运行准备就绪 位 2：运行中 位 3：故障 位 4：OFF2 有效（0 有效，表示自由停机指令有效） 位 5：OFF3 停机中（0 有效，表示在紧急停机过程中） 位 6：充电接触器断开 位 7：报警 位 8：保留 位 9：保留 位 10：频率水平检测信号 1 位 11：保留 位 12：保留 位 13：保留 位 14：正向运行中 位 15：保留
运行频率	3211H	Δ	单位 0.01Hz 的非负数
保留	3212H	—	—
保留	3213H	—	—
给定频率	3214H	Δ	单位 0.01Hz 的非负数
输出电流	3215H	Δ	单位 0.1A
输出转矩	3216H	Δ	单位 0.1%额定转矩
输出电压	3217H	Δ	单位 0.1V
母线电压	3218H	Δ	单位 0.1V
故障代码	3219H	Δ	详见 87 页故障内容及对策表
报警字 1	321AH	Δ	详见 90 页报警内容及对策表
报警字 2	321BH	Δ	详见 90 页报警内容及对策表
扩展状态字 1	321CH	Δ	位 0~位 15 对应数字输出 0~15
扩展状态字 2	321DH	Δ	位 0~位 15 对应数字输出 16~31
扩展状态字 3	321EH	Δ	位 0~位 9 对应数字输出 32~41，其余位保留
扩展状态字 4	321FH	Δ	保留
扩展状态字 5	3220H	Δ	保留

- 📖 通讯变量 3219H（故障代码）中存储的内容为故障序号。如：出现变频器过热保护 Er.oHI (13)时，故障序号为 13，则在通讯变量 3219H 中的值为 000DH。

- 📖 扩展状态字 1~5 各位对应于数字输出 0~41，对应关系如下表：

扩展状态字1	扩展状态字2	扩展状态字3	扩展状态字4	扩展状态字5
位 0~位 15	位 0~位 15	位 0~位 9	位 0~位 15	位 0~位 15
数字输出 0~15	数字输出 16~31	数字输出 32~41	保留	保留

HG1000 变频器支持 RTU（远程终端单元）模式的 Modbus 协议，支持的功能有：功能 3（读多个参数，最大字数为 50），功能 16（写多个参数，最大字数为 10 个），功能 22（掩码写），功能 8（回路测试）。其中功能 16 和功能 22 支持广播。RTU 帧的开始和结束都以至少 3.5 个字符时间间隔（但对 19200bit/s 和 38400bit/s 的波特率为 2ms）为标志。典型的 RTU 帧的格式如下：

从机地址(1 字节)	Modbus 功能号 (1 字节)	数据 (多个字节)	CRC16 (2 个字节)
------------	-------------------	-----------	---------------

一个字节的格式和发送顺序：1 个起始位、8 个数据位、1 个奇偶校验位或无校验位、1 个或 2 个停止位；从机地址的范围：1 至 247，地址为 0 的报文为广播报文；CRC(循环冗余校验)校验：CRC16 方式，先低字节后高字节。

功能 3：多读。读取字数范围为 1 到 50。报文的格式如下例。

例：读取 1 号从机的主状态字、运行频率和算术单元 1 输出（地址为 3210H 开始的 3 个字）：
主机发出：从机回应：

从机地址	01H
Modbus功能号	03H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	10H
读取字数（高字节）	00H
读取字数（低字节）	03H
CRC（低字节）	0AH
CRC（高字节）	B6H

从机地址	01H
Modbus功能号	03H
返回字节数	06H
3210H内容的高字节	44H
3210H内容的低字节	37H
3211H内容的高字节	13H
3211H内容的低字节	88H
3212H内容的高字节	00H
3212H内容的低字节	00H
CRC（低字节）	5FH
CRC（高字节）	5BH

单写：06H

功能码 06H 用于单个功能参数设置，报文的格式如下

例：设置 1 号从机给定频率为 20.00Hz，报文格式如下：
主机发出：

从机地址	01H
Modbus功能号	06H
参数地址（高字节）	32H
参数地址（低字节）	01H
数据（高字节）	07H
数据（低字节）	D0H
CRC（低字节）	D5H
CRC（高字节）	1EH

从机地址	01H
Modbus功能号	06H
参数地址（高字节）	32H
参数地址（低字节）	01H
数据（高字节）	07H
数据（低字节）	D0H
CRC（低字节）	D5H
CRC（高字节）	1EH

功能 16：多写。写的字数范围为 1 到 10。报文的格式如下例。

例：使 1 号从机按 50.00Hz 正向运行，可将地址 3200H 开始的 2 个字改写为 003FH 和 1388H：
主机发出：从机回应：

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
写的字节数	04H
第1个数的高字节	00H
第1个数的低字节	3FH
第2个数的高字节	13H
第2个数的低字节	88H
CRC（低字节）	83H
CRC（高字节）	94H

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
CRC（低字节）	4FH
CRC（高字节）	70H

例：使 1 号从机停机，设为正向 50.00Hz，可将地址 3200H 开始的 2 个字改写为 003EH 和 1388H：
主机发出：

从机回应：

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
写的字节数	04H
第1个数的高字节	00H
第1个数的低字节	3EH
第2个数的高字节	13H
第2个数的低字节	88H
CRC（低字节）	D2H
CRC（高字节）	54H

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
CRC（低字节）	4FH
CRC（高字节）	70H

功能 22：掩码写

在对控制字操作时，“读出 — 改变 — 写入”的方式繁琐且费时，掩码写功能为用户提供了一种方便地修改控制字的某一位或某几位的方法。该功能仅对控制字有效（包括主控制字和扩展控制字）。操作如下：

结果 = (操作数 & AndMask) | (OrMask & (~ AndMask))，即：

当 OrMask 为全 0 时，结果为操作数和 AndMask 相与，可用于把某一位或几位清 0；

当 OrMask 为全 1 时，将把操作数对应于 AndMask 为 0 的位改写为 1，可用于把某一位或几位置 1；

当 AndMask 为全 0，结果为 OrMask；

当 AndMask 为全 1，结果不变；

例：将 1 号从机 3205H 地址（扩展扩展字 2）的位 7（数字输入 35：3#辅助泵禁止）置 1、清零。
主机发出和从机响应如下（从机将主机命令原样返回）：

将扩展控制字2的位7置1

从机地址	01H
Modbus功能号	16H
操作数地址高字节	32H
操作数地址低字节	05H
AndMask高字节	FFH
AndMask低字节	7FH
OrMask高字节	FFH
OrMask低字节	FFH
CRC（低字节）	3EH
CRC（高字节）	68H

将扩展控制字2的位7清零

从机地址	01H
Modbus功能号	16H
操作数地址高字节	32H
操作数地址低字节	05H
AndMask高字节	FFH
AndMask低字节	7FH
OrMask高字节	00H
OrMask低字节	00H
CRC（低字节）	3FH
CRC（高字节）	D8H

- 📖 功能 8：回路测试，测试功能号 0000H，要求帧原样返回，如下例。
- 📖 异常响应：当从站不能完成主站所发送的请求时返回异常响应报文，如下例。
- 回路测试举例：

从机地址	01H
Modbus功能号	08H
测试功能号高字节	00H
测试功能号低字节	00H
测试数据高字节	37H
测试数据低字节	DAH
CRC（低字节）	77H
CRC（高字节）	A0H

异常响应举例：

从机地址	1字节
响应代码	1字节（Modbus功能号+80H）
错误代码	1字节，意义如下： 1：不能处理的Modbus功能号 2：不合理的数据地址 3：超出范围的数据值 4：操作失败（写只读参数、运行中更改运行中不可更改的参数等）
CRC（低字节）	—
CRC（高字节）	—

📖 USS 指令兼容性

HG1000 还具有兼容 USS 指令方式，它是为兼容支持 USS 协议的上位机指令而设计的，可以通过支持 USS 协议的上位机软件（包括 PC、PLC 以及其它上位机软件）控制 HG1000 系列变频器的运行，设定变频器的给定频率，读取变频器的运行状态参数、变频器的运行频率、变频器输出电流、输出电压、直流母线电压。用户如有此需求，请向厂家咨询。

6.14 FP 故障记录

FP-00	最近一次故障类型	最小单位	—	更改	△
内容说明	见下面的故障列表				
FP-01	最近一次故障时累计运行时间	最小单位	1h	更改	△
FP-02	最近一次故障时的运行频率	最小单位	0.01Hz	更改	△
FP-03	最近一次故障时的给定频率	最小单位	0.01Hz	更改	△
FP-04	最近一次故障时的输出电流	最小单位	0.1A	更改	△
FP-05	最近一次故障时的输出电压	最小单位	0.1V	更改	△
FP-06	最近一次故障时的输出功率	最小单位	0.1kW	更改	△
FP-07	最近一次故障时的母线电压	最小单位	0.1V	更改	△
FP-08	最近一次故障时的逆变桥温度	最小单位	0.1℃	更改	△
FP-09	最近一次故障时输入端子状态1	最小单位	—	更改	△
内容说明	千: X4 百: X3 十: X2 个: X1 (0: 断开 1: 接通)				
FP-10	最近一次故障时输入端子状态2	最小单位	—	更改	△
内容说明	十: REV 个: FWD (0: 断开 1: 接通)				
FP-11	倒数第二次故障类型	最小单位	1	更改	△
FP-12	倒数第二次故障时累计运行时间	最小单位	1h	更改	△
FP-13	倒数第三次故障类型	最小单位	1	更改	△
FP-14	倒数第三次故障时累计运行时间	最小单位	1h	更改	△
FP-15	倒数第四次故障类型	最小单位	1	更改	△
FP-16	倒数第四次故障时累计运行时间	最小单位	1h	更改	△
FP-17	倒数第五次故障类型	最小单位	1	更改	△
FP-18	倒数第五次故障时累计运行时间	最小单位	1h	更改	△
FP-19	故障时的单次运行时间	最小单位	0.1h	更改	△
FP-20	故障记录清除	最小单位	1	更改	○
设定范围	11: 清除本菜单参数, 操作完成后自动变为00				

变频器故障列表如下:

0: 无故障	11.PLo: 输出缺相	22.CFE: 通讯异常
1.ocb: 起动瞬间过流	12.FoP: 功率器件保护	23.ccF: 电流检测故障
2.ocA: 加速运行过流	13.oHI: 变频器过热	24.LPo: 水位传感器异常
3.ocd: 减速运行过流	14.oLI: 变频器过载	25.Aco: 模拟输入掉线
4.ocn: 恒速运行过流	15.oLL: 电机过载	26. 保留
5.ouA: 加速运行过压	16.EEF: 外部故障	27.rHo: 热敏电阻开路
6.oud: 减速运行过压	17.oLP: 电机负载过重	28.Abb: 异常停机故障
7.oun: 恒速运行过压	18.ULd: 变频器欠载	29: 保留
8.ouE: 待机时过压	19.cnF: 主回路接触器故障	30: 保留
9.dcL: 运行中欠压	20.cno: 供水系统接触器故障	31.PnL: 操作面板掉线
10.PLI: 输入缺相	21.EEP: 参数存储失败	

6.18 FU 数据监视

FU-00	运行频率	最小单位	0.01Hz	更改	△
内容说明	反映电机转速的频率				
FU-01	给定频率	最小单位	0.01Hz	更改	△
内容说明	单位指示闪烁				
FU-02	输出电流	最小单位	0.1A	更改	△
FU-03	负载电流百分比	最小单位	0.1%	更改	△
内容说明	以变频器额定电流为100%				
FU-04	输出电压	最小单位	0.1V	更改	△
FU-05	运行转速	最小单位	1r/min	更改	△
内容说明	FU-05 = 120 × 运行频率 ÷ 电机极数 × FC-13“转速显示系数”				
FU-06	给定转速	最小单位	1r/min	更改	△
内容说明	FU-06 = 120 × 给定频率 ÷ 电机极数 × FC-13“转速显示系数”，单位指示闪烁				
FU-07	直流母线电压	最小单位	0.1V	更改	△
FU-08	输出功率	最小单位	0.1kW	更改	△
FU-09	运行线速度	最小单位	1m/s	更改	△
内容说明	FU-09“运行线速度”= 运行频率 × FC-14“线速度显示系数”				
FU-10	给定线速度	最小单位	1m/s	更改	△
内容说明	FU-10“给定线速度”= 给定频率 × FC-14“线速度显示系数”，显示时单位指示闪烁				
FU-11	PID反馈值	最小单位	—	更改	△
FU-12	PID给定值	最小单位	—	更改	△
FU-13	PID输出值	最小单位	0.1%	更改	△
FU-14	AI1	最小单位	0.1%	更改	△
FU-15	AI2	最小单位	0.1%	更改	△
FU-16	AI3	最小单位	0.1%	更改	△
FU-17	UP/DOWN调节值	最小单位	0.1%	更改	△
FU-18	水泵状态1	最小单位	1	更改	△
内容说明	万：3#辅助泵 千：2#辅助泵 百：1#辅助泵 十：2#变频泵 个：1#变频泵 0：待机中 1：变频运行中 2：工频运行中 3：故障检修中				
FU-19	水泵状态2	最小单位	1	更改	△
内容说明	个：休眠泵 0：待机中 1：变频运行中 2：工频运行中 3：故障检修中				
FU-20	散热器温度	最小单位	0.1°C	更改	△
FU-21	输出功率因数	最小单位	0.01	更改	△
FU-22	电度表千瓦时	最小单位	0.1kWh	更改	△
内容说明	0.0~6553.5kWh，显示本参数时，同时按 $\triangle$ 、 ∇ ，本参数和电度表计时器同时清零				
FU-23	电度表计时器	最小单位	0.01h	更改	△

7 故障对策及异常处理

内容说明	0.00～655.35h，显示本参数时，同时按 $\square$ 、 $\square$ ，本参数和电度表千瓦时同时清零					
FU-24	数字输入端子状态1	最小单位	1	更改	Δ	
设定范围	千：X4 百：X3 十：X2 个：X1 (0：断开 1：接通)					
FU-25	数字输入端子状态2	最小单位	1	更改	Δ	
设定范围	十：REV 个：FWD (0：断开 1：接通)					
FU-26	输出端子状态	最小单位	1	更改	Δ	
内容说明	万：T3 千：T2 百：T1 十：Y2 个：Y1 (0：断开 1：接通)					
FU-27	通讯出错次数	最小单位	1	更改	Δ	
内容说明	0～60000					
FU-28	加减速斜坡后的给定频率	最小单位	0.01Hz	更改	Δ	
内容说明	经加减速斜坡处理后产生的频率					
FU-29	输出频率	最小单位	0.01Hz	更改	Δ	
内容说明	变频器输出的频率（厂家用）					
FU-30	1ms中断最大使用率	最小单位		更改	Δ	
内容说明						
FU-31	EV中断最大使用率	最小单位		更改	Δ	
内容说明						
FU-32	通讯轮询时间	最小单位		更改	Δ	
内容说明						
FU-33～FU -50	保留					

7 故障对策及异常处理

7.1 变频器故障及处理

故障内容及对策表：

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
<i>Er.ocb</i> Er.ocb (1)	起动瞬间过流	电机内部或接线有相间或对地短路	检查电机及接线
		逆变模块有损坏	寻求服务
		起动开始电压过高	检查转矩提升设置
<i>Er.ocA</i> Er.ocA (2)	加速运行过流	加速时间太短	延长加速时间
		V/F 曲线不合适	调整 V/F 曲线或转矩提升设置
		对旋转中的电机进行再起动	设为转速跟踪起动 等电机完全停止后再起动
		电网电压低	检查输入电源
		变频器功率太小	选用功率等级大的变频器
<i>Er.occ</i> Er.occ (3)	减速运行过流	减速时间太短	延长减速时间
		有势能负载或负载惯性转矩大	外加合适的能耗制动组件
		变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
<i>Er.ocn</i> Er.ocn (4)	恒速运行过流	负载发生突变	减小负载的突变
		负载异常	进行负载检查
		电网电压低	检查输入电源
		变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
		输入电压异常	检查输入电源
<i>Er.ouA</i> Er.ouA (5)	加速运行过压	对旋转中的电机进行再起动	设为转速跟踪起动 等电机完全停止后再起动
		减速时间太短	延长减速时间
<i>Er.oud</i> Er.oud (6)	减速运行过压	有势能负载或负载惯性大	选择合适的能耗制动组件
		输入电压异常	检查输入电源
<i>Er.oun</i> Er.oun (7)	恒速运行过压	加速时间设置太短	适当延长加速时间
		负载惯性大	考虑采用能耗制动组件
		输入电压异常	检查输入电源
<i>Er.ouE</i> Er.ouE (8)	待机时过压	直流母线电压检测电路故障	寻求服务
		输入电压异常或运行时掉电	检查输入电源、接线
<i>Er.dcl</i> Er.dcl (9)	运行中欠压	有重负载冲击	检查负载
		充电接触器损坏	检查并更换
		输入缺相	检查输入电源、接线

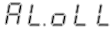
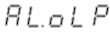
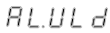
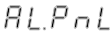
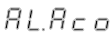
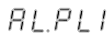
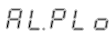
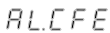
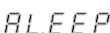
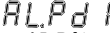
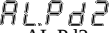
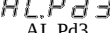
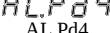
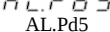
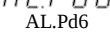
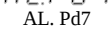
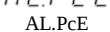
7 故障对策及异常处理

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
<i>Er.PLI</i> Er.PLI (10)	输入缺相	输入R、S、T有缺相	检查安装配线
		输入三相不平衡	检查输入电压
		输出严重振荡	调整参数消除振荡
<i>Er.PLo</i> Er.PLo (11)	输出缺相	输出U、V、W有缺相	检查输出配线 检查电机及电缆
<i>Er.FoP</i> Er.FoP (12)	功率器件保护	输出有相间短路或接地短路	重新配线
		控制板连线或插件松动	检查并重新连线
		电机与变频器连线过长	加输出电抗器或滤波器
		22kW及以下机型制动单元过流	检查外部制动电阻阻值及接线
		有严重干扰或变频器损坏	寻求服务
<i>Er.oHI</i> Er.oHI (13)	变频器过热	环境温度过高	降低环境温度
		风道阻塞或风扇损坏	清理风道或更换风扇
		负载过大	检查负载或选用大功率变频器
<i>Er.oLI</i> Er.oLI (14)	变频器过载	负载过大	检查负载或选用大功率变频器
		变频器温度过高	检查风扇、风道和环境温度
		加速时间太短	延长加速时间
		直流制动电流过大	减小直流制动电流
		V/F曲线不合适	调整V/F曲线和转矩提升量
		对旋转中的电机进行再启动	设为转速跟踪启动 或等电机完全停止后再启动
		输入电压过低	检查输入电压
<i>Er.oLL</i> Er.oLL (15)	电机过载	V/F曲线不合适	正确设置V/F曲线和转矩提升量
		输入电压过低	检查输入电压
		普通电机长期低速重载运行	加独立散热风扇或选用变频电机
		电机参数或过载保护设置不当	正确设置F3-02、Fb-00、Fb-01
		电机堵转或负载突变过大	检查负载
<i>Er.EEF</i> Er.EEF (16)	外部故障	外部故障端子闭合	处理外部故障
<i>Er.oLP</i> Er.oLP (17)	电机负载过重	电机电流超出负载过重检出水平并超过检出时间	检查负载 检查负载过重保护设置
<i>Er.ULd</i> Er.ULd (18)	变频器欠载	变频器输出电流小于欠载保护水平并超过检出时间	检查负载 检查欠载保护设置
<i>Er.cnF</i> Er.cnF (19)	主回路接触器故障	接触器损坏	更换主回路接触器，寻求服务
		控制回路损坏	寻求服务

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
<i>Er.cno</i> Er.cno (20)	供水系统接触器故障	供水系统接触器吸合异常	检查供水系统接触器
<i>Er.EEP</i> Er.EEP (21)	参数存储失败	参数写入发生错误	复位后，重试，若问题仍然存在 请寻求服务
<i>Er.CFE</i> Er.CFE (22)	通讯异常	通讯干扰严重	检查通讯回路配线及接地
		上位机没有工作	检查上位机及接线
		通讯参数设置不当	检查FF菜单设置
<i>Er.ccF</i> Er.ccF (23)	电流检测故障	变频器内部连线或插件松动	检查并重新连线
		电流传感器损坏或电路异常	寻求服务
<i>Er.LPo</i> Er.LPo (24)	水位传感器异常	水位传感器或水位开关异常	检查水位传感器或水位开关
<i>Er.Aco</i> Er.Aco (25)	模拟输入掉线	连线断或外部设备坏	检查外部连线和外部设备
		掉线门限设置不当	检查F6-07、F6-16、F6-25的设置
<i>Er.PLL</i> Er.PLL (26)	保留		
<i>Er.rHo</i> Er.rHo (27)	热敏电阻开路	热敏电阻断线	检查热敏电阻连线或寻求服务
<i>Er.Abb</i> Er.Abb (28)	异常停机故障	失速状态持续1分钟	正确设置运行参数
		非操作面板下使用  停机	—
<i>Er.PnL</i> Er.PnL (31)	操作面板掉线	操作面板丢失或断线	—

7.2 变频器报警及处理

报警内容及对策表：

报警显示	报 警 名 称	内 容 及 说 明	对 策	报警字 对应位
 AL.oLL	电机过载	电机热模型检测出电机温升过高	参照对应故障的对策	字1 位0
 AL.oLP	电机负载过重	电机电流超出负载过重检出水平并超过检出时间	参照对应故障的对策	字1 位1
 AL.ULd	变频器欠载	变频器输出电流小于欠载保护水平超过检出时间	参照对应故障的对策	字1 位2
 AL.PnL	操作面板掉线	操作面板断线或未连接（通过端子输出报警信号）	参照对应故障的对策	字1 位4
 AL.Aco	模拟输入掉线	模拟输入信号低于掉线门限	参照对应故障的对策	字1 位5
 AL.PLI	输入缺相	输入缺相或三相不平衡	参照对应故障的对策	字1 位6
 AL.PLo	输出缺相	输出缺相	参照对应故障的对策	字1 位7
 AL.CFE	通讯异常	通讯超时	参照对应故障的对策	字1 位8
 AL.EEP	参数存储失败	参数写入失败	参照对应故障的对策 按  清除	字1 位9
 AL.dcL	直流母线欠压	直流母线电压低于欠压点	断电显示此信息为正常	字1 位11
 AL.Pd1	1#变频泵禁止	数字输入31（见51页）有效	检查对应端子是否有效	字2 位6
 AL.Pd2	2#变频泵禁止	数字输入32（见51页）有效	检查对应端子是否有效	字2 位7
 AL.Pd3	1#辅助泵禁止	数字输入33（见51页）有效	检查对应端子是否有效	字2 位8
 AL.Pd4	2#辅助泵禁止	数字输入34（见51页）有效	检查对应端子是否有效	字2 位9
 AL.Pd5	3#辅助泵禁止	数字输入35（见51页）有效	检查对应端子是否有效	字2 位10
 AL.Pd6	休眠小泵禁止	数字输入36（见51页）有效	检查对应端子是否有效	字2 位11
 AL. Pd7	保留			字2 位12
 AL.PcE	参数检查错误	参数设置不当	改正参数设置或恢复出厂值，按  清除	字2 位1

<i>AL.Pdd</i> AL.Pdd	操作面板数据不一致	操作面板中存储的参数与变频器中的参数不一致	按  清除	字2 位2
<i>AL.UPF</i> AL.UPF	参数上传失败	参数上传过程中面板EEP出错报警	检查操作面板型号是否为SB-PU01E、连线是否过长、干扰是否过大，重试	字2 位3
<i>AL.PdE</i> AL.PdE	操作面板数据错误	参数下载和比较时，面板数据校验出错	按  清除	字2 位4

7.3 变频器操作异常及对策

操作异常及对策表:

现象	出现条件	可能原因	对策
操作面板 按键无响应	个别键或所有 键均没有响应	操作面板按键自动锁定	按  +  保持 3s，即可解锁
		操作面板连接线接触不良	检查连接线，异常时向本公司寻求服务
		操作面板按键损坏	更换操作面板
参数不能修改	部分参数不能 修改	F0-10 设定为 1 或 2	将 F0-10 改设为 0
		参数更改属性为只读	用户不能修改只读参数
	运行状态下不 能修改	参数更改属性为运行时不可修改	在待机状态下进行修改
运行中变频器 意外停机	没有 停 机 命 令，变频器自 动停机，运行 指示灯灭	有故障	查找故障原因，复位故障
		运行命令通道切换	检查操作及运行命令通道状态
		Fb-18 = 3“瞬时停电时减速”， 且停电时间过长	检查直流母线欠压动作设置和输入电压
	没有 停 机 命 令，电机自动 停机，变频器 运行指示灯亮	故障自动复位等待期间	检查故障自动复位设置和故障原因
		运行中断	检查运行中断设置
		给定频率为 0，零频运行	检查给定频率
变频器 无法起停	给 出 起 动 命 令，变频器不 起停，运行指 示灯不亮	PID 正作用，反馈 > 给定 PID 反作用，反馈 < 给定	检查 PID 给定与反馈
		数字输入 17“自由停机”有效	检查自由停机端子
		数字输入 16“变频器运行禁止”有效	检查变频器运行禁止端子
		三线式 1、2 或两线式 3 控制方 式下，停机按钮未闭合	检查停机按钮及连线
		运行命令通道错误	修改运行命令通道
		变频器有故障	排除故障

8 保养、维护及售后服务



- 1、只有受过专业培训的人员才能拆卸部件、进行维护及器件更换；
- 2、在检查及维护前，请确认变频器已切断电源、高压指示灯灭并且DC+、DC-之间电压小于36V，否则会有触电危险；
- 3、不要将螺丝、垫圈等金属件遗留在机器内，否则有损坏设备和火灾的危险；
- 4、更换控制板后，必须在运行前进行相关参数设置，否则有损坏设备的危险。

8.1 日常保养及维护

由于变频器受所处环境的粉尘、潮湿、振动等因素影响，以及器件老化、失效等因素，将导致故障，因此有必要对变频器及其运行环境作定期检查。保持良好的运行环境，记录日常运行的数据，并及早发现异常现象，是延长变频器使用寿命的好办法。在变频器的日常维护中应检查以下几点：

- 1、变频器的运行环境是否符合要求；
- 2、变频器的运行参数是否在规定的范围内；
- 3、是否有异常的振动、异响；
- 4、是否有异常的气味；
- 5、风机是否正常转动；
- 6、输入电压是否在规定的范围内，各相电压是否平衡。

8.2 定期维护

根据使用环境，用户可以3个月或6个月对变频器进行一次定期检查。一般检查内容如下：

- 1、控制端子螺丝是否松动；
- 2、主回路端子是否有接触不良的情况，铜排连接处是否有过热痕迹；
- 3、电力电缆、控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有划伤的痕迹；
- 4、电力电缆冷压端子的绝缘包扎带是否已脱落；
- 5、对电路板、风道上的粉尘进行全面清扫，最好使用吸尘器；
- 6、长期存放的变频器必须在2年以内进行一次通电实验，时间近5小时；通电时，采用调压器缓缓升高电压至额定值，可以不带负载。



危险：若对电机进行绝缘测试，必须将电机与变频器的连线断开后，单独对电机测试，否则将造成变频器损坏。



危险：不要对控制回路进行耐压和绝缘测试，否则将损坏电路元件。

8.3 变频器易损件更换

变频器易损件主要有滤波用电解电容器和冷却风扇，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。用户可以根据运行时间确定是否需要更换易损件。

◆ 冷却风扇

可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化（风扇寿命一般3~4万小时）。

判别标准：风扇叶片等是否有裂缝，开机时声音是否有异常振动声。

更换注意：

- 1、更换时必须使用厂家指定的风扇型号（额定电压、电流、转速、风量必须相同）；
- 2、安装时注意风扇标记的方向必须与风扇送风的方向保持一致；
- 3、不要忘记装上防护罩。

◆ 滤波电解电容

可能损坏原因：环境温度较高，频繁的负载跳变造成脉动电流增大，电解质老化。

判别标准：有无液体漏出，安全阀是否已凸出，静电电容的测定，绝缘电阻的测定。

建议每4~5年更换一次母线电解电容。

8.4 变频器的存储

用户购买变频器后，暂时存储和长期存储必须注意以下几点：

◆ 避免在高温、潮湿、富含尘埃、金属粉尘的场所存储；

◆ 长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在2年之内通一次电，通电时间至少5小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值。

8.5 售后服务

产品的保修期为购买之日起12个月，但在以下情况下，即使在保修期内也是有偿修理。

- 1、 由于不按照用户手册操作和使用而导致损坏；
- 2、 自行改造造成的人为损坏；
- 3、 超过标准规范的要求使用而导致损坏；
- 4、 购买后摔落损坏或运输中损坏；
- 5、 火灾、水灾、异常电压、强烈雷击等原因导致损坏。

发现变频器工作状态异常时，对照说明书进行检查和调整；出现故障时，请及时与供货方或森兰公司在当地的电气公司联系，也可以和公司总部联系；在保修期内，由于产品制造和设计上的原因造成的故障，本公司将无偿修理；超过保修期的修理，本公司将根据客户的要求有偿修理。

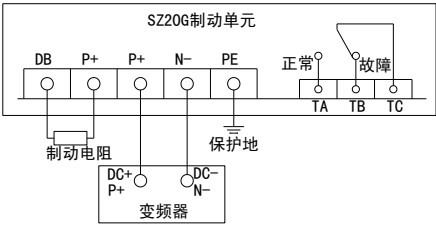
9 选配件

以下所列选配件，用户如有需要，请向我公司订购。

9.1 制动组件

森兰SZ系列制动单元和制动电阻配合，用来吸收电动机制动时的再生电能，除了用在森兰变频器上，还可以用在其它变频器上。内置制动单元的变频器，选用合适的制动电阻即可；无内置制动单元的变频器，需使用合适的外部制动单元和制动电阻。

制动单元、制动电阻与变频器接线图：



制动单元和变频器、制动单元和制动电阻之间的接线应在5m以内，并且使包围回路面积最小。

森兰SZ20系列制动单元规格如下表：

制动单元型号	电阻阻值(Ω)	适配变频器(kW)	制动电压(V)
SZ20G-30	≥22	18.5/22	680
SZ20G-60	≥11	30/37	680
SZ20G-85	≥8	45/55	680
SZ20G-130	≥5	75/90	680
SZ20G-170	≥4	110	680

注：电阻值超过表中推荐数据时，制动能力减弱；一般不要大于推荐阻值的1.5~2.0倍。

9.2 通信组件

■ 操作面板通讯线缆

用于操作面板和变频器主机的连接。分30kW及以上和22kW及以下两种形式，长度可定制。

■ 后台监控软件SbMonitor

实时监控变频器设备的运行状态，实现变频器运行的集中管理。

9.3 输入侧交流电抗器

输入侧交流电抗器可抑制变频器输入电流的高次谐波，改善输入侧功率因数。建议在以下情况使用：

■ 电网容量远大于变频器容量以及变频器功率大于30kW；

- 同一电源上接有晶闸管负载或带有开关控制的功率因数补偿装置；
- 三相电源的电压不平衡度大于3%；
- 需改善输入侧的功率因数。

9.4 EMI滤波器和铁氧体共模滤波器

EMI滤波器用于抑制变频器产生的辐射干扰，也可抑制外界无线电干扰以及瞬时冲击、浪涌对变频器的干扰。铁氧体共模滤波器（磁环）用于抑制变频器产生的辐射干扰。

在对防止无线电干扰要求较高及要求符合CE、UL、CSA标准的使用场合，或变频器周围有抗干扰能力不足的设备等情况下，均应使用滤波器。安装时注意接线尽量缩短，滤波器亦应尽量靠近变频器。

9.5 带参数复制功能的操作面板（SB-PU01E）

SB-PU01E此型号的操作面板可实现F0-12“参数复制”定义的功能，对多台变频器相同设置时特别有用。

9.6 操作面板安装盒

用于在机柜上安装操作面板。安装尺寸见3.2.2“操作面板在机柜面板上的安装”一节。