

目 录

序言	1
1 安全及注意事项	2
2 产品规格	5
3 安装及配线	8
3.1 变频器的安装	8
3.2 变频器部件的安装和拆卸	8
3.3 变频器的周边设备及选配件	11
3.4 变频器的配线	12
3.5 变频器电磁干扰的抑制方法	15
4 变频器操作与试运行	17
4.1 变频器操作与显示	17
4.2 首次通电	20
4.3 快速调试及优化调试指南	20
5 功能参数一览表	21
6 功能参数详解	29
6.1 F0 基本参数	29
6.2 F1 加减速、起动、停机和点动参数	30
6.3 F2 V/F 控制参数	32
6.4 F3 电机参数	33
6.5 F4 数字输入端子及多段速	34
6.6 F5 数字输出和继电器输出设置	37
6.7 F6 模拟量及脉冲频率端子设置	39
6.8 F7 过程 PID 参数	41
6.9 Fb 保护功能及变频器高级设置	44
6.10 FC 键盘操作及显示设置	46
6.11 FF 通讯参数	47
6.12 FP 故障记录	50
6.13 FU 数据监视	50
7 故障对策及异常处理	51
7.1 变频器故障及处理	51
7.2 变频器报警及处理	53
7.3 变频器操作异常及对策	54
8 保养、维护及售后服务	55
8.1 日常保养及维护	55
8.2 变频器易损件更换	55
8.3 变频器的存储	56
8.4 售后服务	56

序言

感谢您购买森兰SB100系列变频器。SB100是森兰推出的精致、实用型变频器，外观精致小巧，电路精致完善，功能简洁实用，菜单划分清晰合理。SB100的核心集成了森兰高性能优化空间矢量变压变频算法，具有自动转矩提升、滑差补偿、振荡抑制、跟踪起动、失速防止、精确死区补偿、自动稳压、过程PID、自动载频调整等高级功能，可以适用于大多数工业控制场合。

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，请务必仔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。

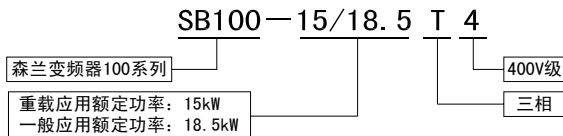
本产品用户手册应妥善保存至变频器报废为止。

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损

变频器型号说明：



变频器铭牌说明：（以SB100-15/18.5T4为例）

森兰变频器		中国名牌
产品型号：SB100-15/18.5T4	执行标准：GB/T12668.2	
额定输入：3相 380V 50/60Hz	产器编号：1234567	
额定输出：3相 0~380V 0~650Hz	条形码	
额定电流：30A/38A		
额定功率：15kW/18.5kW		
森兰变频		希望森兰科技股份有限公司

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P+、N-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（PE）可靠正确接地（对地电阻 $\leq 10\Omega$ ），否则有触电的危险。

三、 上电前检查

- 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、关于电动机及机械负载

■ 与工频运行比较

SB100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。

■ 在50Hz以上频率运行

若超过50Hz运行，除了考虑电机的允许使用转速和电流外，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、大惯性负载之类的场合，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电阻。


■ 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。

 **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，否则将会造成变频器损坏。**

 **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。**

二、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。

■ 频繁起停的场合

宜通过变频器控制端子进行起停控制。严禁在电源输入侧使用接触器等开关器件进行直接频繁起停，否则会造成变频器损坏。

1 安全及注意事项

■ 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SB100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。

■ 单相电源输入

三相电源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%。

■ 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

变频器运行时内部有高速开关动作，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 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 SB100系列变频器通用技术规范

项目		项目描述
性能指标	输入电压、频率	额定电压：3 相 380V，范围：320~480V，电压不平衡度：<3%； 频率范围：47~63Hz
	输出电压、频率	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	一般应用 110% 1min；重载应用 150% 1min
	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：±0.2%最大频率，数字给定：0.01Hz
控制端子	通讯	内置 RS485 通讯接口，支持 Modbus 协议
	模拟输入 AI	2 路 AI（兼数字输入），电压型电流型可选，可正负输入，带掉线检测
	模拟输出 AO	2 路多功能 AO， 其中一路电压型电流型可选，另一路为 PFO 脉宽调制输出
	数字输入	7 路多功能数字输入（其中两路为模拟输入，一路为 PFI），采样周期 1ms
	数字输出	1 路 NPN 型多功能数字输出（与 PFO 共用）； 2 路多功能继电器输出，继电器 T2 可以设置通断延迟
	脉冲频率输入 PFI 脉冲频率输出 PFO	最高输入频率 50kHz，可做频率给定、PID 给定、反馈等，兼数字输入 0~50kHz 集电极开路脉冲信号，频率、脉宽调制可选，兼 AO、数字输出
软件功能	电机控制模式	高性能优化空间矢量 V/F 控制，具有自动转矩提升、滑差补偿
	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（按键、电位器）、通讯、UP/DOWN 调节值、AI1、AI2、PFI， 可以进行辅助频率叠加微调
	V/F 曲线	线性 V/F 曲线和 2 种降转矩 V/F 曲线，有手动转矩提升、自动转矩提升
	能耗制动	全系列内置制动单元，使用外置制动电阻
	直流制动	制动时间：0.0~60.0s，制动电流：0.0~100.0%变频器一般应用额定电流
	加减速方式	直线加减速，可用端子选择两套加减速时间
	点动	点动频率范围：0.10~50.00Hz
	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
	自动载频调整	可根据负载特性和环境温度，自动调整载波频率
	瞬时停电处理	瞬时停电恢复时，可以自动跟踪起动，实现不间断运行
过程 PID	过程 PID 调节器，可 4 段给定、可端子禁止，并提供 PID 修正模式、休眠功能（适用于供水行业）	
多段速方式	提供 7 段频率，由数字输入端子编码选择	
其它	跟踪起动、失速防止、AVR 关闭减速、零速延迟、振荡抑制、精确死区补偿功能	
保护功能	过流、过压、欠压、输入输出缺相、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	带方向键的操作面板、面板安装盒、面板延长线、制动电阻、输入输出电抗器、电磁干扰滤波器、Profibus-DP 模块、远程控制盒等	
环境	使用场所	海拔低于 1000 米，室内，不受阳光直射，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~+40℃/20~90%RH，无水珠凝结
	存储温度	-20~+60℃
结构	振动	小于 5.9m/s ² (0.6g)
	防护等级	IP20
冷却方式	SB100-0.4/0.55T4 为自然冷却，其余规格为强制风冷，带风扇控制	

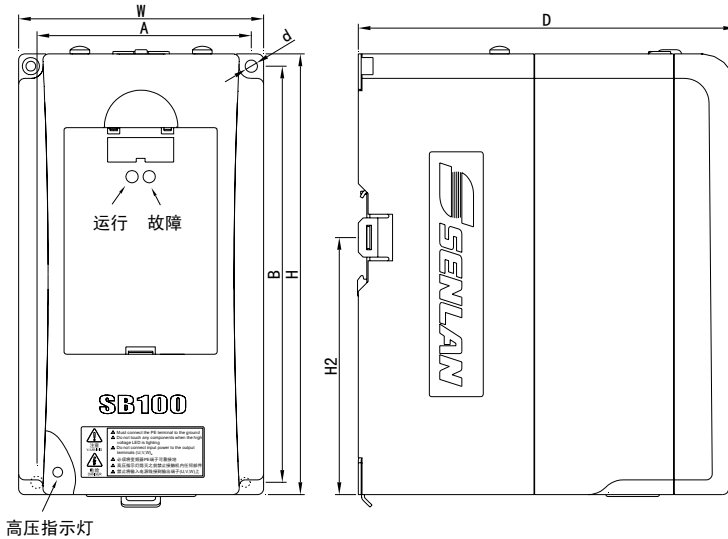
2 产品规格

2.2 产品系列规格

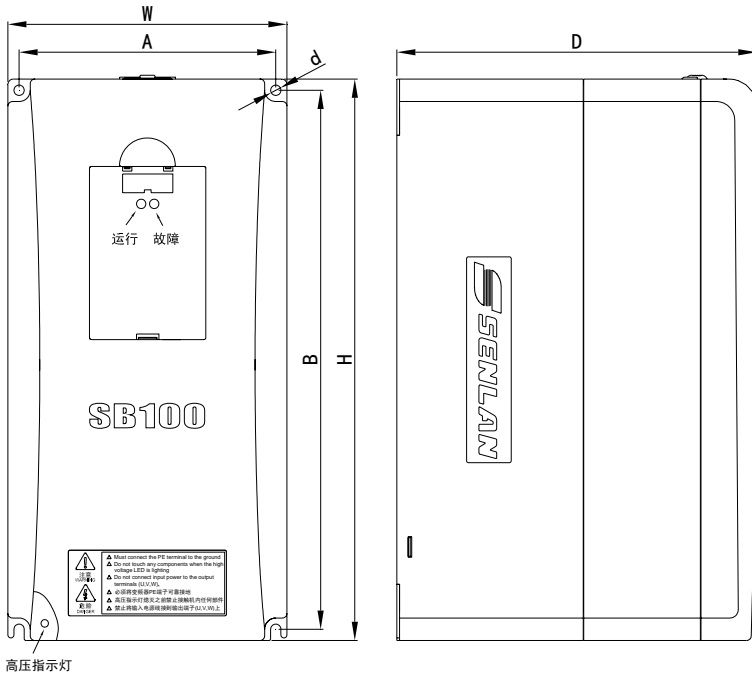
SB100系列变频器额定值如下表：

变频器型号	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)	
	一般应用 额定电流 I_N (A)	一般应用 匹配电机 (kW)	重载应用 额定电流 I_{hd} (A)	重载应用 匹配电机 (kW)
SB100-0.4/0.55T4	1.8	0.55	1.5	0.4
SB100-0.75/1.1T4	3.0	1.1	2.5	0.75
SB100-1.5/2.2T4	5.1	2.2	3.7	1.5
SB100-3/4T4	9.7	4	6.8	3
SB100-3.7/5.5T4	12	5.5	9	3.7
SB100-5.5/7.5T4	17	7.5	13	5.5
SB100-7.5/11T4	24	11	18	7.5
SB100-11/15T4	30	15	24	11
SB100-15/18.5T4	38	18.5	30	15
SB100-18.5/22T4	45	22	38	18.5

SB100-0.4/0.55T4~SB100-3.7/5.5T4机型外形图如下（可用标准DIN导轨安装）：



SB100-5.5/7.5T4~SB100-18.5/22T4机型外形图如下:




SB100系列变频器的外形尺寸及重量如下表:

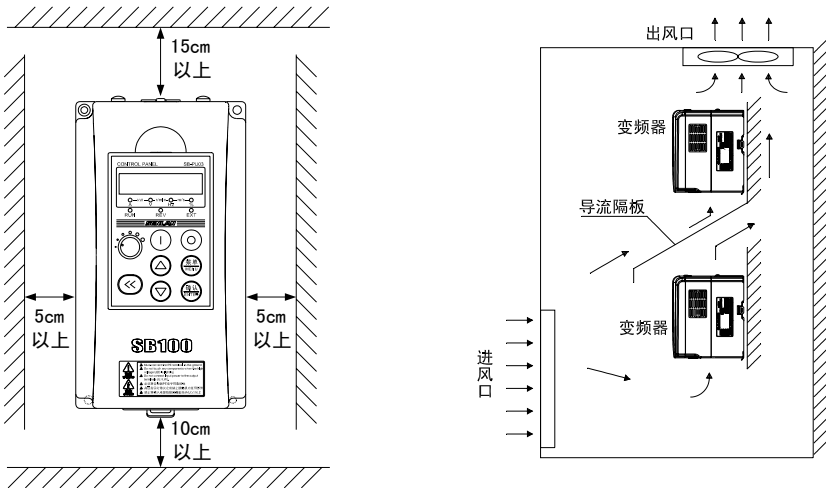
变频器型号	W (mm)	H (mm)	H2 (mm)	D (mm)	A (mm)	B (mm)	d (mm)	重量 (kg)
SB100-0.4/0.55T4	100	180	105	157	87.5	170	Φ4.5	2
SB100-0.75/1.1T4								
SB100-1.5/2.2T4								
SB100-3/4T4	135	240	140	170	125	230	Φ4.5	3
SB100-3.7/5.5T4								
SB100-5.5/7.5T4	150	300	—	195	138	288	Φ5.5	7
SB100-7.5/11T4								
SB100-11/15T4	200	380	—	225	185	367	Φ7	10
SB100-15/18.5T4								
SB100-18.5/22T4								

3 安装及配线

3.1 变频器的安装

 危险	<ol style="list-style-type: none">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。
---	--

变频器除了应满足安装环境要求，还应注意：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：



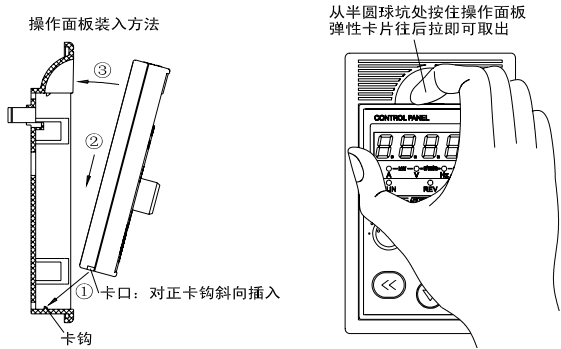
3.2 变频器部件的安装和拆卸

3.2.1 操作面板的安装和拆卸

以操作面板在操作面板安装盒上的装卸为例：

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：

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



3.2.2 操作面板在机柜面板上的安装

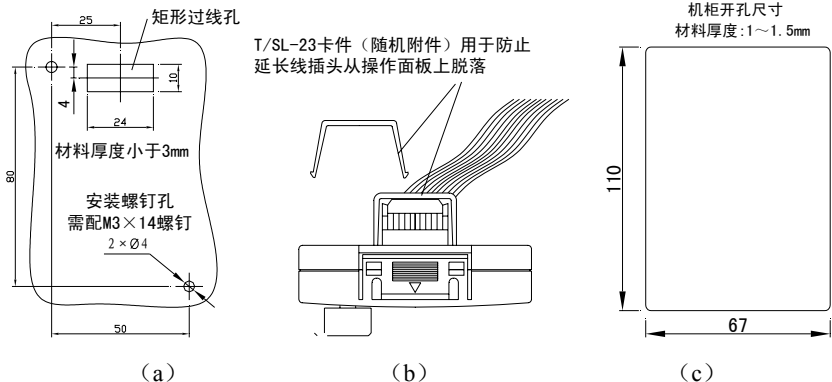
SB100系列变频器的操作面板可以安装到机柜的面板上，操作面板和变频器本体之间通过延长电缆连接，用户可以选择下面介绍的两种方式之一。

◆ 方法1，直接安装：

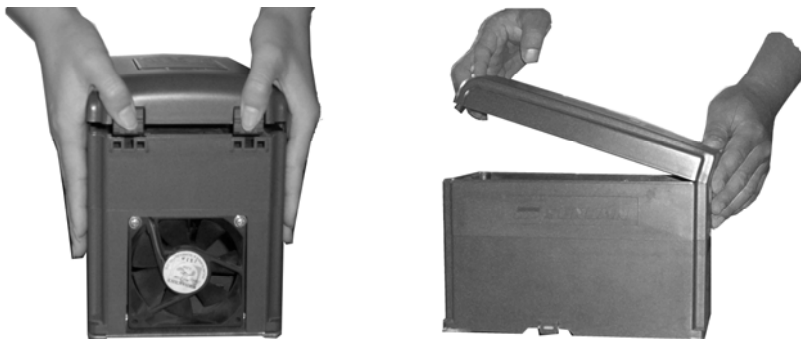
- ① 在机柜面板上按下图（a）要求开口、打孔；
- ② 取下操作面板对角线上的两个螺钉；用附送的M3×14螺钉将操作面板固定到机柜面板上；
- ③ 将延长线一头插入操作面板，用随机附送的卡件紧固，如下图（b），另一头插到变频器操作面板插槽上。

◆ 方法2，通过操作面板安装盒（选件）安装：

- ① 在机柜面板上按下图（c）要求开口；
- ② 将操作面板安装盒安装到机柜面板上；
- 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，另一头插到变频器操作面板插槽上。



3.2.3 塑壳机箱盖板的拆卸与安装

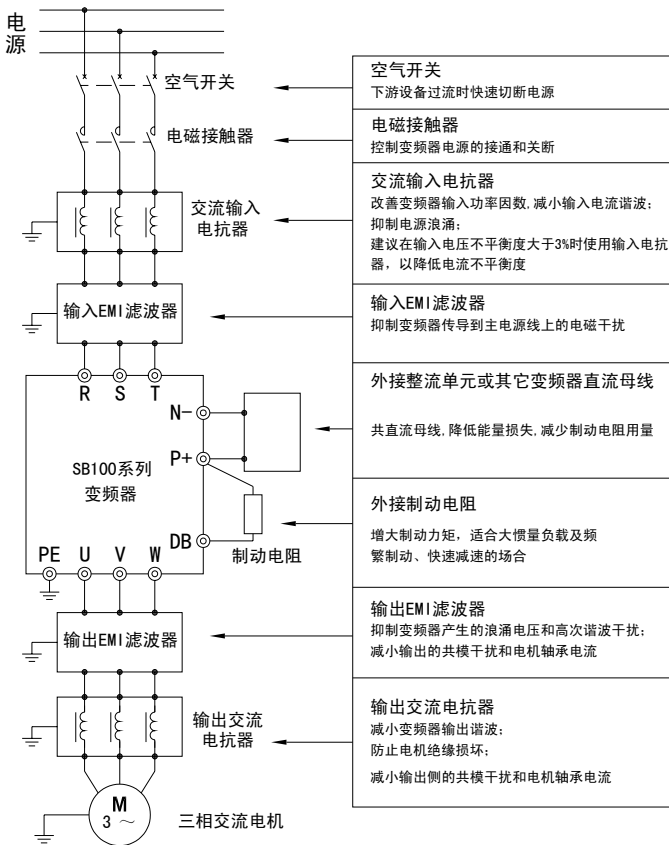


拆卸时，先取下操作面板，然后如左图所示两手同时按下机箱顶端的两个卡扣，向上稍微用力即可取下盖板。

安装时，首先对准盖板底端的卡钩与机箱的卡槽，然后以底部为轴，向下压盖板顶端，直至顶端卡钩进入卡槽为止，最后再按3.2.1所示安装操作面板。

3.3 变频器的周边设备及选配件

变频器与周边设备的连接如下图：



我公司备有带方向键的操作面板 (SB-PU70)、面板安装盒、面板延长线、制动电阻、输入、输出电抗器、电磁干扰滤波器、监控软件 SENLANWin、Profibus-DP 模块、远程控制盒等配件, 用户如有需要, 请向我公司订购。

制动电阻阻值推荐如下表。制动电阻阻值不得小于推荐值, 否则有损坏变频器的可能。制动电阻功率必须根据实际负载的发电工况 (发电功率大小、发电频繁程度等) 确定。

变频器型号	电阻值 Ω	功率参考值 kW	变频器型号	电阻值 Ω	功率参考值 kW
SB100-0.4/0.55T4	≥ 500	≥ 0.14	SB100-5.5/7.5T4	≥ 90	≥ 1.80
SB100-0.75/1.1T4	≥ 300	≥ 0.40	SB100-7.5/11T4	≥ 65	≥ 2.50
SB100-1.5/2.2T4	≥ 150	≥ 0.55	SB100-11/15T4	≥ 65	≥ 4.00
SB100-3/4T4	≥ 130	≥ 0.90	SB100-15/18.5T4	≥ 32	≥ 4.00
SB100-3.7/5.5T4	≥ 100	≥ 1.30	SB100-18.5/22T4	≥ 22	≥ 5.00

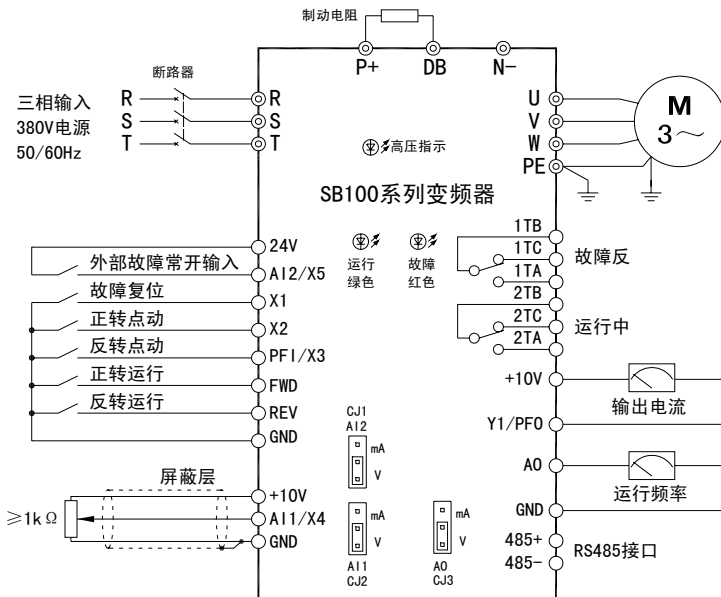
3.4 变频器的配线



- 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，变频器所有指示灯熄灭后，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P+、N-之间的电压值在36V以下，才能开始内部配线工作。
- 4、变频器必须可靠接地，否则可能发生电击或火灾事故。
- 5、禁止将P+与N-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、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。
- 8、主回路端子与导线冷压端子必须牢固连接。
- 9、输出U、V、W端子须按照严格的相序接线。
- 10、禁止在变频器的输出端连接浪涌吸收的电容器、压敏电阻。

3.4.1 变频器出厂端子配置

SB100 基本接线如下图：



3.4.2 变频器主回路端子配线

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
P+、N-	直流母线端子	用于共直流母线，或接外部整流单元 共直流母线应用方法请向厂家咨询
DB	制动输出端子	在 P+ 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

主回路端子排列:

SB100-0.4/0.55T4~SB100-1.5/2.2T4 机型: (PE 端子在机箱底板右下角)

N-	P+	DB	R	S	T	U	V	W
----	----	----	---	---	---	---	---	---

SB100-3/4T4~SB100-18.5/22T4 机型:

N-	P+	DB	R	S	T	U	V	W	PE
----	----	----	---	---	---	---	---	---	----

空气开关容量、主电路铜芯绝缘导线截面选择及剥线长度推荐如下表:

型 号	空气开关 (A)	主电路配线 (mm ²)	剥线长度 (mm)
SB100-0.4/0.55T4~SB100-1.5/2.2T4	16	2.5	6
SB100-3/4 T4~SB100-3.7/5.5T4	20	4	6
SB100-5.5/7.5 T4~SB100-7.5/11T4	40	6	10
SB100-11/15 T4~SB100-15/18.5T4	63	8	(Φ5 冷压端子)
SB100-18.5/22T4	100	10	(Φ5 冷压端子)

3.4.3 控制板端子及配线

控制板端子排列: (控制端子连接线建议使用1mm²的铜导线, 建议剥线长度5mm)

485+	Y1/PF0	X5/AI2	X4/AI1	X3/PFI	X2	X1	2TA	2TC	2TB
485-	A0	GND	+10V	24V	REV	FWD	1TA	1TC	1TB

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	—	—
+10V	+10V 基准电源	提供给用户的+10V 电源	+10V 最大输出电流 10mA, 电压精度优于 2%
Y1/PFO	数字输出/脉冲频率输出	数字输出: 功能选择及设置见 F5 菜单	集电极开路输出 规格: 24Vdc/50mA 导通电压: <0.5V
		脉冲频率输出: 可频率调制、脉宽调制输出 功能选择见参数 F6-15 的说明	0~50 kHz, 集电极开路输出 规格: 24V/50mA

3 安装及配线

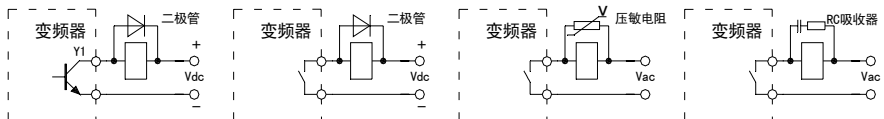
端子符号	端子名称	端子功能及说明	技术规格
X1	X1 数字输入端子	功能选择及设置见 F4 菜单	输入阻抗: $\geq 3k\Omega$ 输入电压范围: $< 30V$ 采样周期: 1ms 消抖时间: 10ms 高电平: $> 10V$ 低电平: $< 4V$ 不接线时相当于高电平
X2	X2 数字输入端子		
REV	REV 数字输入端子		
FWD	FWD 数字输入端子		
X3/PFI	X3 数字输入/脉冲频率输入端子	数字输入端子: 消抖时间: 10ms 功能选择及设置见 F4 菜单	采样周期: 1ms 输入阻抗 $1.5k\Omega$ 高电平: $> 6V$ 低电平: $< 3V$ 最高输入电压: 30V
		脉冲频率输入: 0~50kHz 设置见参数 F6-12~F6-14 的说明	
X4/AI1	X4 数字输入/模拟输入 1	作数字输入时, 须通过跳线 CJ2、CJ1 选择电压型 (V)。功能选择及设置见 F4 菜单	采样周期: 1ms 输入阻抗: 电压输入: $110k\Omega$ 电流输入: 250Ω 作数字输入时: 消抖时间: 10ms 输入电压范围: $< 30V$ 高电平: $> 10V$ 低电平: $< 4V$ 不接线时相当于低电平 作模拟输入时: 输入电压范围: $-10 \sim +10V$ 输入电流范围: $-20 \sim +20mA$
X5/AI2	X5 数字输入/模拟输入 2	作模拟输入时, 功能选择见参数 F6-00~F6-07 的说明, 并通过跳线 CJ2、CJ1 选择电压型 (V) 或电流型 (mA)	
AO	多功能模拟输出	功能见参数 F6-08~F6-11 的说明, 跳线 CJ3 确定电压型 (V) 或电流型 (mA) 输出	电流型: 0~20mA, 负载 $\leq 500\Omega$ 电压型: 0~10V, 输出 $\leq 10mA$
24V	24V 电源端子	提供给用户的 24V 电源	最大输出电流 80mA
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			

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) 多功能数字输出端子Y1和继电器输出端子TA、TB、TC配线

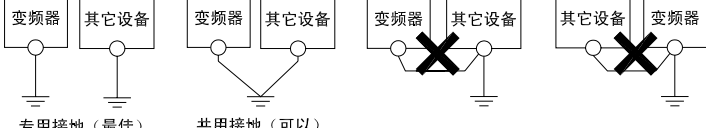
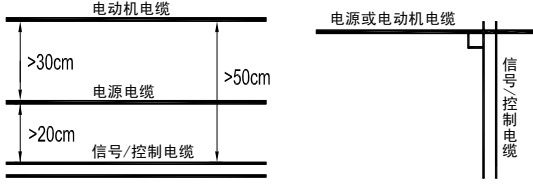
如果驱动感性负载 (例如电磁继电器、接触器、电磁制动器), 则应加装浪涌电压吸收电路、压敏电阻或续流二极管 (用于直流电磁回路, 安装时一定要注意极性) 等。吸收电路的元件要就近安装在继电器或接触器的线圈两端, 如下图所示:



3.5 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：

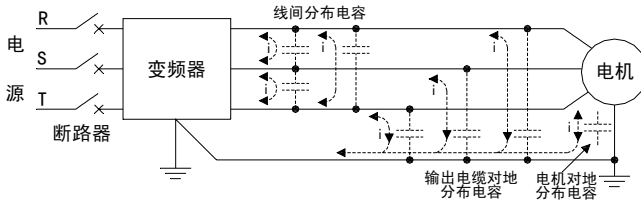
干扰传播路径	减小影响对策
漏电流 接地回路	<p>外围设备通过变频器的布线构成闭合回路时，变频器接地线漏电流会使设备产生误动作。此时若设备不接地，会减少误动作。下图给出了推荐和禁止的接地方式：</p>  <p>专用接地（最佳） 共用接地（可以）</p>
电源线传播	<p>当外围设备和变频器共用同一电源时，变频器产生的干扰逆电源线传播，会使同一系统中的其它设备误动作。可采取下列措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 变频器的输入端安装 EMI 滤波器或铁氧体共模滤波器（磁环）； 将其它设备用隔离变压器或电源滤波器进行噪声隔离。
电机线辐射 电源线辐射 变频器辐射	<p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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，如下图：  <ol style="list-style-type: none"> 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）； 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	<ol style="list-style-type: none"> 避免信号线和动力线平行布线或与动力线捆扎成束布线； 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； 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。

3 安装及配线

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

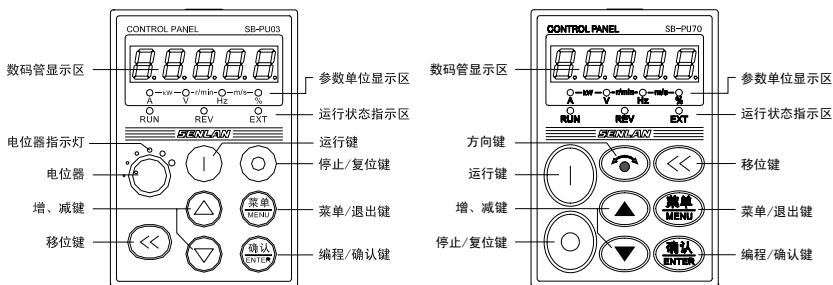
4.1 变频器操作与显示

4.1.1 运行和故障指示灯

通过变频器前面盖板上的运行指示灯（绿色）和故障指示灯（红色）可判断变频器的状态。绿灯亮表示变频器在运行中；绿灯闪表示变频器处于待机状态；红灯亮表示变频器有故障。

4.1.2 操作面板的功能

操作面板可以设定和查看参数、运行控制、显示故障信息等，SB-PU03、SB-PU70操作面板如下：



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/减，按住时递增/减速度加快 在频率给定选择数字频率给定且当前监视状态显示的是运行频率或者给定频率时，可快速增/减给定频率
	减键	
	移位键	选择待修改位；监视状态下切换监视参数
	运行键	运行命令
	停止/复位键	停机、故障复位
	方向键	操作面板控制时切换运转方向，仅对选件SB-PU70有效

4 变频器操作与试运行

单位指示灯的各种组合表示的单位如下：

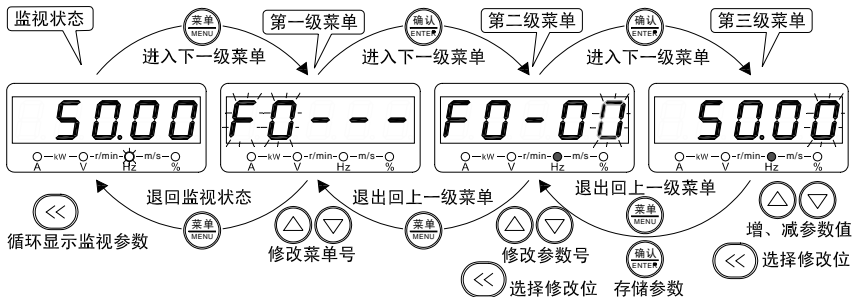
显示	单位	显示	单位
●—kW—○—r/min—○—m/s—○ A V Hz %	A	●—kW—●—r/min—○—m/s—○ A V Hz %	kW
○—kW—●—r/min—○—m/s—○ A V Hz %	V	○—kW—●—r/min—●—m/s—○ A V Hz %	r/min
○—kW—○—r/min—●—m/s—○ A V Hz %	Hz	○—kW—○—r/min—●—m/s—● A V Hz %	m/s
○—kW—○—r/min—○—m/s—● A V Hz %	%	○—kW—●—r/min—●—m/s—● A V Hz %	s 或 ms

操作面板4个状态指示灯意义见下表：

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

4.1.3 操作面板的显示状态和操作


SB100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 **ESC**，操作面板可循环显示不同的待机状态参数（由FC-00~FC-03定义）。







运行监视状态

该状态下按 ，可循环显示不同的运行状态参数（由FC-00~FC-08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。在第三级菜单下，可修改位会闪烁，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。



密码校验状态

如设有用户密码（F0-12不为零），进入参数编辑前先进入密码校验状态，此时显示“-----”，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10s内无按键操作密码保护自动生效。

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。

4.2 首次通电

请按照本手册3.4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“8.8.8.8.8.”，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 快速调试及优化调试指南

SB100系列变频器出厂配置为操作面板控制，频率给定为数字给定，端子功能配置见12页出厂端子配置接线图。

下面是SB100系列变频器在出厂值基础上常用的、必要的设置：

- 1、选择频率给定通道及设置给定频率：详见29页；
- 2、选择运行命令通道：详见29页F0-02“运行命令通道选择”的说明；
- 3、设置F0-06“最大频率”、F0-07“上限频率”、F0-08“下限频率”，F2-10“最大输出电压”，设置时务必使 $F0-06 \geq F0-07 > F0-08$ ；
- 4、设置电机运转方向：确认电机接线相序并按负载要求设置F0-05“方向锁定”，详见30页；
- 5、加减速时间：在满足需要的情况下尽量设长。太短会损伤负载或引起过流，详见30页；
- 6、起动方式和停机方式：详见30页F1-04“起动方式”和31页F1-07“停机方式”的说明；
- 7、电机参数：额定功率、电极了数、额定电流、额定频率、额定转速、电机散热条件，详见33页。

SB100优化调试方法：

- 1、F2-00“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32页；
- 2、自动转矩提升：为增加起动转矩和低速运行的输出转矩，建议使用自动转矩提升，详见32页；
- 3、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，详见32页；
- 4、F2-06“防振阻尼”：如果电机发生振荡，从小往大调节该参数，至振荡消除即可，详见33页。

5 功能参数一览表

说明:

更改：“○”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	0.00~650.00Hz	50.00Hz	○	29
F0-01	普通运行主给定通道	0: F0-00数字给定 1: 通讯给定 2: AI1 3: AI2 4: PFI(F4-02须为0) 5: UP/DOWN调节值 6: 面板电位器	0	○	29
F0-02	运行命令通道选择	1: 操作面板 2: 端子,  无效 3: 端子,  有效 4: 通讯,  无效 5: 通讯,  有效	1	×	29
F0-03	给定频率保持方式	0: 掉电存储 1: 掉电恢复为F0-00 2: 停机、掉电均恢复为F0-00 注: 针对  、  修改或通讯给定	0	○	29
F0-04	辅助给定通道选择	1: 通讯给定 2: AI1 3: AI2 4: PFI(F4-02须为0) 5: UP/DOWN调节值 6: 面板电位器 7: 无	7	○	29
F0-05	方向锁定	0: 正反均可 1: 锁定正向 2: 锁定反向	0	○	30
F0-06	最大频率	0.00~650.00Hz	50.00Hz	×	30
F0-07	上限频率	0.00~650.00Hz	50.00Hz	×	30
F0-08	下限频率	0.00~650.00Hz	0.00 Hz	×	30
F0-09	变频器一般应用额定功率	最小单位: 0.01kW	机型确定	△	30
F0-10	软件版本号	0.00~99.99	版本确定	△	30
F0-11	参数初始化	11: 初始化 22: 清除故障记录	00	×	30
F0-12	用户密码设定	0000~9999, 0000为无密码	0000	○	30

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 加速时间: 频率增加50Hz所需的时间 减速时间: 频率减少50Hz所需的时间 加减速时间2兼作点动加/减速时间	6.0s	○	30
F1-01	减速时间1				
F1-02	加速时间2				
F1-03	减速时间2				
F1-04	起动方式	0: 从起动频率起动 1: 转速跟踪起动	0	×	30
F1-05	起动频率	0.00~60.00Hz	0.50Hz	○	30
F1-06	起动频率保持时间	0.0~60.0s	0.0s	○	30

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
F1-07	停机方式	0: 减速停机 1: 自由停机 2: 减速+直流制动	0	○	31
F1-08	停机/直流制动频率	0.00~60.00Hz	0.50Hz	○	31
F1-09	直流制动等待时间	0.0~10.0s	0.0s	○	31
F1-10	直流制动/零速延迟时间	0.0~60.0s	0.0s	○	31
F1-11	直流制动电流	0.0~100.0%，以变频器一般应用额定电流为100%	50.0%	○	31
F1-12	点动运行频率	0.10~50.00Hz，点动使用第2套加减速时间	5.00Hz	○	32

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	手动转矩提升幅值	0.0~15.0%	机型确定	○	32
F2-01	手动转矩提升截止点	0.00~650.00Hz	5.00Hz	○	32
F2-02	自动转矩提升度	0.0~100.0%	80.0%	×	32
F2-03	滑差补偿增益	0.0~300.0%	0.0%	○	32
F2-04	滑差补偿滤波时间	0.1~25.0s	1.0s	×	32
F2-05	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	2	×	33
F2-06	防振阻尼	0~200	20	○	33
F2-07	AVR功能设置	0: 无效 1: 一直有效 2: 仅减速时无效	1	×	33
F2-08	V/F曲线设定	0: 线性 1: 降转矩V/F曲线1 2: 降转矩V/F曲线2	0	×	33
F2-09	基本频率	1.00~650.00Hz	50.00Hz	×	33
F2-10	最大输出电压	150~500V	380V	×	33

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	0.40~22.00kW	机型确定	×	33
F3-01	电机极数	2~16	4	×	33
F3-02	电机额定电流	0.5~50.0A	机型确定	×	34
F3-03	电机额定频率	20.00~650.00Hz	50.00Hz	×	34
F3-04	电机额定转速	125~40000r/min	机型确定	×	34
F3-05	电机散热条件	0: 普通电机 1: 变频电机	0	○	34
F3-06 ~ F3-09	保留	—	—	—	—

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: 不连接到下列信号 ±1: 多段频率选择1	±13: 过程PID禁止 ±14: 三线式停机指令	6	× 34
F4-01	X2数字输入端子功能	±2: 多段频率选择2 ±3: 多段频率选择3	±15: 内部虚拟FWD端子 ±16: 内部虚拟REV端子	7	
F4-02	X3/PF1端子功能	±4: 加减速时间2选择 ±5: 外部故障输入	±17: 加减速禁止 ±18: 运行命令通道切换到端子或面板	8	
F4-03	X4/AI1端子功能	±6: 故障复位 ±7: 正转点动	±19: 给定频率切换至AI1 ±20: 多段PID选择1	0	
F4-04	X5/AI2端子功能	±8: 反转点动 ±9: 自由停机/运行禁止	±21: 多段PID选择2	-5	
F4-05	FWD端子功能	±10: UP/DOWN增 ±11: UP/DOWN减	注: 设为正低电平有效, 设为负则高电平有效	15	
F4-06	REV端子功能	±12: UP/DOWN清除		16	
F4-07	FWD/REV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	×	35
F4-08	UP/DOWN调节方式	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	0	○	36
F4-09	UP/DOWN速率/步长	0.01~100.00, 单位是%/s或%	1.00	○	36
F4-10	UP/DOWN记忆选择	0: 掉电存储 1: 掉电清零 2: 停机、掉电均清零	0	○	36
F4-11	UP/DOWN上限	0.0~100.0%	100.0%	○	36
F4-12	UP/DOWN下限	-100.0~0.0%	0.0%	○	36
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)	○	37

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/PFO数字输出端子功能	0:运行准备就绪 ±1:运行中	±7:瞬时停电再上电动作中 ±8:报警输出	0	× 37
F5-01	T1继电器输出功能	±2:频率到达 ±3:频率水平检测信号 ±4:故障输出	±9:反转运行中 ±10:过程PID休眠中 注: 设为负表示输出取反	-4	
F5-02	T2继电器输出功能	±5:欠压封锁 ±6:故障自复位过程中	注: 若用Y1, 将F6-15设为0	1	
F5-03	T2闭合延时	0.000~65.000s	0.000s	○	38
F5-04	T2分断延时		0.000s		
F5-05	频率到达检出宽度	0.00~650.00Hz	2.50Hz	○	38
F5-06	频率水平检测值	0.00~650.00Hz	50.00Hz	○	38
F5-07	频率水平检测滞后值	0.00~650.00Hz	1.00Hz	○	38

5 功能参数一览表

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输入类型	0: 0~10V或0~20mA, 对应0~100% 1: 10~0V或20~0mA, 对应0~100% 2: 2~10V或4~20mA, 对应0~100% 3: 10~2V或20~4mA, 对应0~100% 4: -10~10V或-20~20mA, 对应-100~100% 5: 0~10V或0~20mA, 对应-100~100%	0	○	39
F6-01	AI1增益	-999.9~999.9%	100.0%	○	39
F6-02	AI1偏置	-99.99~99.99%, 以10V或20mA为100%	0.00%	○	39
F6-03	AI1滤波时间	0.000~10.000s	0.100s	○	39
F6-04	AI2输入类型	同AI1输入类型F6-00	0	○	39
F6-05	AI2增益	-999.9~999.9%	100.0%	○	39
F6-06	AI2偏置	-99.99~99.99%, 以10V或20mA为100%	0.00%	○	39
F6-07	AI2滤波时间	0.000~10.000s	0.100s	○	39
F6-08	AO功能选择	1: 运行频率 2: 给定频率 3: 输出电流 4: 输出电压 5: 输出功率 6: PID反馈值 7: PID给定值 8: AI1 9: AI2 10: PFI(F4-02须为0) 11: UP/DOWN调节值 12: 直流母线电压	1	○	40
F6-09	AO类型选择	0: 0~10V或0~20mA 1: 2~10V或4~20mA 2: 以5V为中心	0	○	40
F6-10	AO增益	0.0~1000.0%	100.0%	○	40
F6-11	AO偏置	-99.99~99.99%, 以10V或20mA为100%	0.00%	○	40
F6-12	100%对应的PFI频率	0~50000Hz	10000Hz	○	41
F6-13	0%对应的PFI频率	0~50000Hz	0Hz	○	41
F6-14	PFI滤波时间	0.000~10.000s	0.100s	○	41
F6-15	YI/PFO调制输出选择	同AO功能选择F6-08, 0表示数字输出	3	○	41
F6-16	PFO输出脉冲调制方式	0: 频率调制 1: 占空比调制	1	○	41
F6-17	100%对应的PFO频率	0~50000Hz, 兼做占空比调制频率	10000Hz	○	41
F6-18	0%对应的PFO频率	0~50000Hz	0Hz	○	41
F6-19	100%对应的PFO占空比	0.0~100.0%	100.0%	○	41
F6-20	0%对应的PFO占空比	0.0~100.0%	0.0%	○	41

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	0	○	41

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: F7-03 1: AI1 2: AI2 3: PFI(F4-02须为0) 4: AI1-AI2 5: AI1+AI2 6: UP/DOWN调节值 7: 面板电位器值 8: 通讯给定	0	×	42
F7-02	反馈通道选择	1: AI1 2: AI2 3: PFI(F4-02须为0) 4: AI1-AI2 5: AI1+AI2 6: UP/DOWN调节值	1	×	42
F7-03	PID数字给定	-100.0~100.0%	0.0%	○	42
F7-04	比例增益	-99.99~99.99	0.20	○	42
F7-05	积分时间	0.00~100.00s, 0表示无积分	20.00s	○	42
F7-06	微分时间	0.000~10.000s	0.000s	○	42
F7-07	采样周期	0.001~10.000s	0.010s	○	43
F7-08	PID上限幅值	-100.0~100.0%, 以最大频率为100%	100.0%	○	43
F7-09	PID下限幅值	-100.0~100.0%, 以最大频率为100%	0.0%	○	43
F7-10	多段PID给定1	-100.0~100.0%	1.0%	○	43
F7-11	多段PID给定2		2.0%		
F7-12	多段PID给定3		3.0%		
F7-13	休眠频率	0.00~650.00Hz	40.00Hz	○	43
F7-14	休眠等待时间	0.0~3600.0s	60.0s	○	43
F7-15	唤醒偏差	0.00~100.00%, 注: 100.00%时休眠无效	100.00%	○	43
F7-16	唤醒延迟时间	0.000~60.000s	0.500s	○	43

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	电机过载保护值	50.0~150.0%, 以电机额定电流为100%	100.0%	○	44
Fb-01	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	×	44
Fb-02	模拟输入掉线动作	0: 不动作 1: 报警 2: 报警, 按F0-00运行 3: 故障, 并自由停机	0	×	44
Fb-03	缺相保护	0: 不动作 1: 仅输入 2: 仅输出 3: 均动作	3	×	44
Fb-04	过流失速点	0.0~150.0%, 以变频器一般应用额定电流为100% 0.0表示无效	110.0%	×	44
Fb-05	过压失速点	0~750V, 0表示无效	700V	×	44
Fb-06	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, 电源恢复再起	0	×	45
Fb-07	直流母线欠压点	370~480V	400V	×	45
Fb-08	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	×	45
Fb-09	自动复位间隔时间	1.0~30.0s	5.0s	×	45
Fb-10	自动复位期间故障输出	0: 不输出 1: 输出	0	×	45
Fb-11	上电自启动允许	0: 禁止 1: 允许	1	○	46
Fb-12	内置制动单元工作点	620~720V	680V	○	46





FP 故障记录

参数	名称	内容及说明
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: CFE 通讯超时 18: ccF 电流检测故障 19: Aco 模拟输入掉线 20: rHo 热敏电阻开路 21: Io1 保留 22: Io2 保留
FP-01	倒数第二次故障类型	内容意义同FP-00
FP-02	倒数第三次故障类型	内容意义同FP-00
FP-03	最近一次故障时的运行频率	最小单位: 0.01Hz
FP-04	最近一次故障时的给定频率	最小单位: 0.01Hz
FP-05	最近一次故障时的输出电流	最小单位: 0.1A
FP-06	最近一次故障时的母线电压	最小单位: 0.1V
FP-07	最近一次故障时的散热器温度	最小单位: 0.1°C

FU 数据监视

参数	名称	内容及说明
FU-00	运行频率	反映电机转速的频率, 最小单位: 0.01Hz
FU-01	给定频率	单位指示闪烁, 最小单位: 0.01Hz
FU-02	输出电流	最小单位: 0.1A
FU-03	负载电流百分比	以变频器一般应用额定电流为100%, 最小单位: 0.1%
FU-04	输出电压	最小单位: 0.1V
FU-05	运行转速	最小单位: 1r/min
FU-06	给定转速	单位指示闪烁, 最小单位: 1r/min
FU-07	直流母线电压	最小单位: 0.1V
FU-08	输出功率	最小单位: 0.1kW
FU-09	运行线速度	最小单位: 1m/s
FU-10	给定线速度	单位指示闪烁, 最小单位: 1m/s
FU-11	PID反馈值	最小单位: 0.1%
FU-12	PID给定值	单位指示闪烁, 最小单位: 0.1%
FU-13	AI1	最小单位: 0.1%
FU-14	AI2	最小单位: 0.1%
FU-15	PFI	最小单位: 0.1%
FU-16	UP/DOWN调节值	单位指示闪烁, 最小单位: 0.1%
FU-17	数字输入端子状态	二进制数以十进制显示 由高位到最低位分别为: REV、FWD、X5、X4、X3、X2、X1

5 功能参数一览表

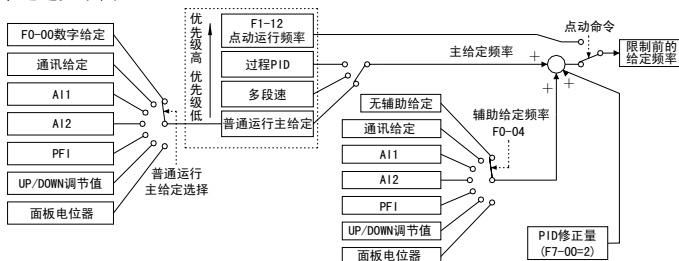
参数	名称	内容及说明
FU-18	数字输出端子状态	二进制数以十进制显示 由高位到最低位分别为：T2、T1、Y1
FU-19	散热器温度	最小单位：0.1°C
FU-20	输出频率	变频器输出电压的频率（厂家用），最小单位：0.01Hz
FU-21	电流最大值保持	按  或  清零，最小单位0.1A
FU-22	母线电压最大值保持	按  或  清零，最小单位1V
FU-23 ~ FU-26	保留	—

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	0.00~650.00Hz				
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: AI1 3: AI2 4: PFI(F4-02须为0) 5: UP/DOWN调节值 6: 面板电位器				

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 19“给定频率切换至 AI1”进行强制切换，详见 35 页。
- 在端子或通讯控制时，通过数字输入 7“正转点动”、8“反转点动”可实现点动运行。
- 最终使用的给定频率要受 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	1	更改	×
设定范围	1: 操作面板, EXT灯灭 2: 端子, ○ 无效, EXT灯亮 3: 端子, ○ 有效, EXT灯亮 4: 通讯, ○ 无效, EXT灯闪 5: 通讯, ○ 有效, EXT灯闪				

- 操作面板命令通道时，面板上的 可改变方向，上电默认为正向。
- 数字输入 18“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 35 页。

F0-03	给定频率保持方式	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 掉电时(▲)、(▼)或通讯修改的主给定频率存储到F0-00 1: 掉电时(▲)、(▼)或通讯修改的主给定频率恢复为F0-00 2: 停机、掉电时(▲)、(▼)或通讯修改的主给定频率恢复为F0-00				


- 该参数仅对 F0-01“普通运行主给定通道”=0、1 时有效。

F0-04	辅助给定通道选择	出厂值	7	更改	○
设定范围	1: 通讯给定 2: AI1 3: AI2 4: PFI(F4-02须为0) 5: UP/DOWN调节值 6: 面板电位器 7: 无				


- 详见 F0-00、F0-01 的说明。

6 功能参数详解

F0-05	方向锁定	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 正反均可 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。


F0-06	最大频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
F0-07	上限频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
F0-08	下限频率	出厂值	0.00Hz	更改	×
设定范围	0.00~650.00Hz				

 F0-06“最大频率”：频率给定为 100%时对应的频率，用于 PID 控制或模拟输入、PFI、面板电位器作频率给定时的标定。


 F0-07“上限频率”、F0-08“下限频率”：限制最终的给定频率。

 设置时务必使 F0-06“最大频率”≥F0-07“上限频率”>F0-08“下限频率”。


F0-09	变频器一般应用额定功率	出厂值	机型确定	更改	△
--------------	--------------------	-----	------	----	---

 查看额定功率，最小单位：0.01kW。一般应用是指每 10min 允许 1min 的 110% I_N 过载的场合。

F0-10	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。


F0-11	参数初始化	出厂值	00	更改	×
设定范围	11: 初始化 22: 清除故障记录 注: 初始化完成后自动变为00				


 参数初始化可将参数恢复为出厂时的状态值，故障记录不清除。

F0-12	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。注: 密码设定后, 10s内无按键, 密码生效				

6.2 F1 加减速、启动、停机和点动参数

F1-00	加速时间1	出厂值	6.0s	更改	○
F1-01	减速时间1	出厂值	6.0s	更改	○
F1-02	加速时间2	出厂值	6.0s	更改	○
F1-03	减速时间2	出厂值	6.0s	更改	○
设定范围	0.1~3600.0s				

 F1-00~F1-03 提供了 2 套加、减速时间。可由数字输入 4“加减速时间 2 选择”确定，详见 34 页。

 加速时间：频率增加 50Hz 所需的时间，减速时间：频率减少 50Hz 所需的时间。

 加减速时间 2 兼作点动加/减速时间。

F1-04	启动方式	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 从起动频率起动 1: 转速跟踪起动				
F1-05	起动频率	出厂值	0.50Hz	更改	○
设定范围	0.00~60.00Hz				
F1-06	起动频率保持时间	出厂值	0.0s	更改	○
设定范围	0.0~60.0s				

 变频器的启动方式：

F1-04=0 “由起动频率起动”：起动时先以 F1-05 “起动频率” 运行，保持 F1-06 “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；F1-05 “起动频率” 设为 0，设适当的保持时间和转矩提升，可实现起动前先直流制动的功能。

F1-04=1 “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，然后从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，可缩短起动时间，减小起动冲击。

在瞬停、故障自复位重新起动时，可设置为“转速跟踪起动”。

注意：对于高速或者大惯量的负载的起动，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。

F1-07	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				
F1-08	停机/直流制动频率	出厂值	0.50Hz	更改	○
设定范围	0.00~60.00Hz				
F1-09	直流制动等待时间	出厂值	0.0s	更改	○
设定范围	0.0~10.0s				
F1-10	直流制动/零速延迟时间	出厂值	0.0s	更改	○
设定范围	0.0~60.0s				
F1-11	停机直流制动电流	出厂值	50.0%	更改	○
设定范围	0.0~100.0%，以变频器一般应用额定电流为100%				

变频器停机方式：

F1-07=0 “减速停机”：变频器降低运行频率，到 F1-08 “停机/直流制动频率” 时进入待机状态或在 F1-10≠0 时进入零速延迟状态，见下述。

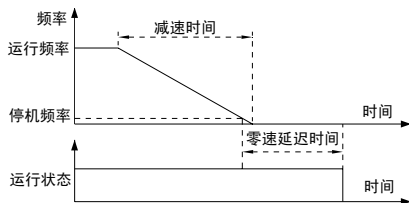
F1-07=1 “自由停机”：变频器封锁输出，电机自由滑行；但当点动运行停机固定为减速停机。对于水泵的停机，一般不要使用自由停机，因水泵停机时间较短，突然停止会发生水锤效应。

F1-07=2 “减速停机+直流制动”：变频器收到停机指令后减速，到 F1-08 “停机/直流制动频率” 时封锁输出，经过 F1-09 “直流制动等待时间” 后，向电机注入 F1-11 “直流制动电流” 设定的直流电流，经 F1-10 “直流制动/零速延迟时间” 的设定值后停机。

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。

零速延迟：当停机方式 F1-07=0 “减速停机”，并且减速到 F1-08 “停机/直流制动频率” 时，电机在 F1-10 设定时间内继续减速到零并维持在零频率运行，电机保持励磁以便随时快速起动。零速延迟停机过程如下图：



6 功能参数详解

F1-12	点动运行频率	出厂值	5.00Hz	更改	○
设定范围	0.10~50.00Hz				

待机状态下，数字输入 7“正转点动”、8“反转点动”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。仅对外部端子或通讯控制时点动有效。

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为：按起动频率起动、减速停机方式停机；加减速时间为加减速时间 2。

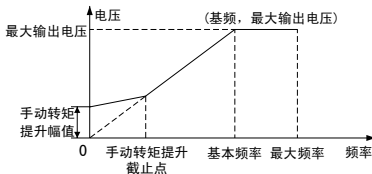
6.3 F2 V/F控制参数

F2-00	手动转矩提升幅值	出厂值	机型确定	更改	○
设定范围	0.0~15.0%，以F2-10“最大输出电压”为100%				
F2-01	手动转矩提升截止点	出厂值	5.00Hz	更改	○
设定范围	0.00~650.00Hz				
F2-02	自动转矩提升度	出厂值	80.0%	更改	×
设定范围	0.0~100.0%				

手动转矩提升在 F2-05“转矩提升选择”=1 或 3 时有效，自动转矩提升在 F2-05=2 或 3 时有效。

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 F2-00“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。F2-00“手动转矩提升幅值”、F2-01“手动转矩提升截止点”、F2-09“基本频率”、F2-10“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。

F2-03	滑差补偿增益	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	0.0~300.0%				
F2-04	滑差补偿滤波时间	出厂值	1.0s	更改	×
设定范围	0.1~25.0s				

滑差补偿仅在自动转矩提升打开 (F2-05=2 或 3) 的情况下有效。

滑差补偿功能：如果输出频率不变，负载变化引起滑差变化，转速会产生降落，滑差补偿功能可以根据负载转矩在线调整变频器输出频率，减小转速随负载的变化，提高速度控制精度。

滑差补偿的大小可通过 F2-03“滑差补偿增益”来调整，宜在负载运行电机温度基本稳定的情况下根据转速的降落情况进行调整。滑差补偿增益为 100% 表示额定转矩时补偿值为额定滑差频率。额定滑差频率的计算公式为：额定滑差频率 = 额定频率 - (额定转速 × 极数 ÷ 120)

如果滑差补偿时电机振荡，可以考虑加大 F2-04“滑差补偿滤波时间”。

F2-05	转矩提升选择	出厂值	2	更改	×
设定范围	0: 无 1: 手动提升 2: 自动提升 3: 手动提升+自动提升				

☞ 参考 32 页参数 F2-00~F2-02 的说明。

F2-06	防振阻尼	出厂值	20	更改	○
设定范围	0~200				

☞ 通过调整防振阻尼，可抑制电机在空载或轻载情况下的振荡，由小向大调整消除振荡即可。

F2-07	AVR功能设置	出厂值	1	更改	×
设定范围	0: 无效 1: 一直有效 2: 仅减速时无效				

☞ AVR 功能即自动电压调整功能。当输入电压或直流母线电压变化时，AVR 功能可以保持输出电压不受影响，使生产工艺和产品质量稳定。

☞ 在输入电压高于额定值时应打开 AVR 功能以使电机不在过高的电压下运行。

☞ AVR “仅减速时无效”的方式比“一直有效”的方式可允许更快地减速，但是减速电流稍大。这是因为：减速使直流母线电压升高，若 AVR 无效输出电压也会升高，使电机损耗增大，电机的机械能回馈变少，从而减速时间可以设置更短。

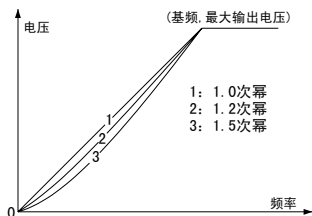
⚠ 注意：如果负载转动惯量很大，应设为 AVR “一直有效”，以防止减速时电压过高导致电机发热。

F2-08	V/F曲线设定	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 线性V/F曲线(1.0次幂) 1: 降转矩V/F曲线1(1.2次幂) 2: 降转矩V/F曲线2(1.5次幂)				

☞ V/F 曲线可以设定为线性和 2 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。

☞ 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：



F2-09	基本频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
设定范围	1.00~650.00Hz				
F2-10	最大输出电压	出厂值	380V	更改	×
设定范围	150~500V				

☞ 参考 32 页参数 F2-00~F2-02 的说明。

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	0.40~22.00kW				
F3-01	电机极数	出厂值	4	更改	×
设定范围	2~16				

5: 外部故障输入。变频器外围设备的故障信息可输入到变频器,使变频器停机并报外部故障。外部故障必须进行手动复位。

6: 故障复位。该信号的上升沿对故障进行复位,功能与操作面板  的复位功能一样。

7~8: 正转、反转点动。详见 32 页点动功能的描述。

9: 自由停机/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立即封锁输出,电机惯性滑行停机。

10~12: UP/DOWN 增、减、清除。详见 36 页 UP/DOWN 的说明。

13: 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。

14~16: 三线式停机指令、内部虚拟 FWD、REV 端子。详见 35 页 FWD/REV 运转模式的描述。

17: 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。

18: 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 18 状态	切换后的运行命令通道
1: 操作面板	无效	操作面板
	有效	端子
2~3: 端子	无效	端子
	有效	操作面板
4~5: 通讯	无效	通讯
	有效	操作面板


19: 给定频率切换至 AI1。有效时,普通运行频率给定通道将强制切换为 AI1。无效后恢复。


20~21: 多段 PID 选择 1~2。该 2 个信号状态和 PID 给定的关系如下:

多段 PID 选择 2	多段 PID 选择 1	选择的 PID 给定
0	0	由 F7-01 “给定通道选择” 确定
0	1	F7-10 “多段 PID 给定 1”
1	0	F7-11 “多段 PID 给定 2”
1	1	F7-12 “多段 PID 给定 3”

F4-07	FWD/REV 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(起停、停止) 5: 三线式2(运行、方向、停止)			

 相关数字输入 14 “三线式停机指令”、15 “内部虚拟 FWD 端子”、16 “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:

F4-07	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	

6 功能参数详解

F4-07	模式名称	运行逻辑			图示
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	
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	
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			
		无效			
		无效			
		有效			
4	三线式 1 (正转、反转、停止) 须附加数字输入 14 “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)			
		无效			
		无效			
		有效			
5	三线式 2 (运行、方向、停止) 须附加数字输入 14 “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			
		无效			
		无效			
		有效			

在端子控制模式下，对于单线制或两线式运转模式 1 和 2，虽然都是电平式信号，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 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-11 “上电自起动允许” = 1 (出厂值) 时，变频器上电会自启动。

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 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%				

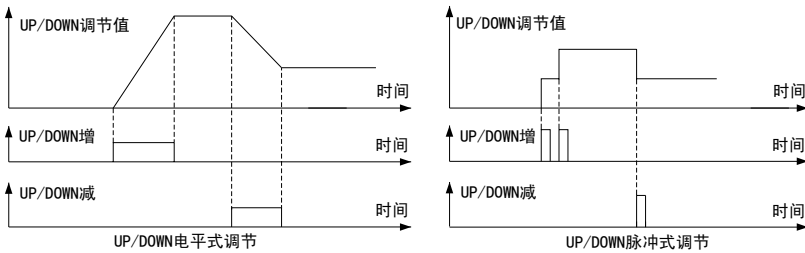
UP/DOWN 功能实现了开关方式的连续调节，其调节值可用作频率给定、PID 给定等。

F4-08=0“端子电平式”时，当数字输入 10“UP/DOWN 增”或 11“UP/DOWN 减”有效时，FU-16“UP/DOWN 调节值”按 F4-09 设定的速率增减。数字输入 10 和 11 同时有效或无效时，FU-16 的值保持不变。

F4-08=1“端子脉冲式”时，当数字输入 10“UP/DOWN 增”或 11“UP/DOWN 减”每来一个有效脉冲，FU-16“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 \blacktriangle 和 \blacktriangledown 代替数字输入 10 和 11，且在监视状态显示 FU-16“UP/DOWN 调节值”时可用 \blacktriangle 和 \blacktriangledown 进行调节。用于 PID 给定时，可以方便地使用面板调节。

UP/DOWN 两种控制方式如下图所示：



数字输入 12“UP/DOWN 清除”。该信号的上升沿清除 FU-16“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1~7出厂值为各自的多段频率号，例：多段频率3出厂值为3.00Hz				

6.6 F5 数字输出和继电器输出设置

F5-00	Y1/PFO数字输出端子功能	出厂值	0	更改	×
F5-01	T1继电器输出功能	出厂值	-4	更改	×
F5-02	T2继电器输出功能	出厂值	1	更改	×
设定范围	0：运行准备就绪 ±1：运行中 ±2：频率到达 ±3：频率水平检测信号 ±4：故障输出 ±5：欠压封锁 ±6：故障自复位过程中 ±7：瞬时停电再上电动作中 ±8：报警输出 ±9：反转运行中 ±10：过程PID休眠中 注：设为负表示输出取反 注：若用Y1，将F6-15设为0				

相关监视参数：28 页 FU-18“数字输出端子状态”。

数字输出功能详细说明如下：

- 0：运行准备就绪。**充电接触器已吸合且无故障的状态。
- 1：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 38 页 F5-05。
- 3：频率水平检测信号。**详见 38 页 F5-06~F5-07。
- 4：故障输出。**若变频器处于故障状态，则输出有效信号。
- 5：欠压封锁。**当直流母线欠压引起停机时该信号有效。

6 功能参数详解

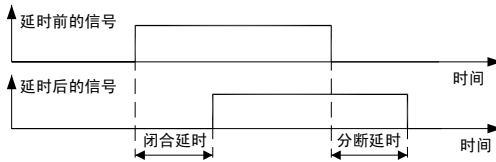
- 6: **故障自复位过程中**。在发生故障并且等待变频器自复位的过程中该信号有效。
- 7: **瞬时停电再上电动作中**。主回路欠压后, 并等待再起动力时, 该信号有效。
- 8: **报警输出**。当变频器报警时该信号有效。
- 9: **反转运行中**。当变频器在反转运行时该信号有效。
- 10: **过程PID休眠中**。过程PID休眠时该信号有效, 详见43页。

注意: Y1/PFO 数字输出端子功能仅在 F6-15 “Y1/PFO 调制输出选择” 为 0 时, 才有效。

Y1/PFO 为集电极开路输出, 其功能选项为正, 则有效时导通; 为负, 则有效时关断。

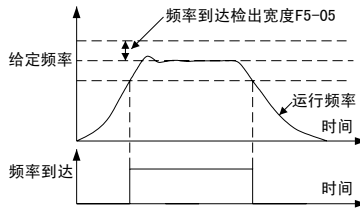
F5-03	T2端子闭合延时	出厂值	0.000s	更改	○
F5-04	T2端子分断延时	出厂值	0.000s	更改	○
设定范围	0.000~65.000s				

数字输出延时, 如下图所示:



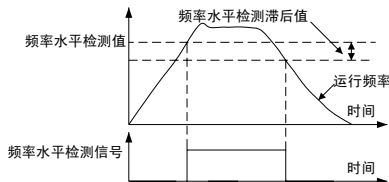
F5-05	频率到达检出宽度	出厂值	2.50Hz	更改	○
设定范围	0.00~650.00Hz				

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



F5-06	频率水平检测值	出厂值	50.00Hz	更改	○
F5-07	频率水平检测滞后值	出厂值	1.00Hz	更改	○
设定范围	0.00~650.00Hz				

当运行频率大于“频率水平检测值”时数字输出“频率水平检测信号”有效, 直到运行频率小于“频率水平检测值-频率水平检测滞后值”后变无效, 如下图所示:



6.7 F6 模拟量及脉冲频率端子设置

F6-00	A11输入类型	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 0~10V或0~20mA, 对应0~100% 1: 10~0V或20~0mA, 对应0~100% 2: 2~10V或4~20mA, 对应0~100% 3: 10~2V或20~4mA, 对应0~100% 4: -10~10V或-20~20mA, 对应-100~100% 5: 0~10V或0~20mA, 对应-100~100% (以5V或10mA为中心) 注: 通过控制板上的跳线选择电压或电流型输入				
F6-01	A11增益	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	-999.9~999.9%				
F6-02	A11偏置	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-99.99~99.99%, 以10V或20mA为100%				
F6-03	A11滤波时间	出厂值	0.100s	更改	○
设定范围	0.000~10.000s				
F6-04	A12输入类型	出厂值	0	更改	○
F6-05	A12增益	出厂值	100.0%	更改	○
F6-06	A12偏置	出厂值	0.00%	更改	○
F6-07	A12滤波时间	出厂值	0.100s	更改	○
设定范围	A12的所有设置与A11相同				

下表是模拟输入的计算公式、特性曲线及调整图解(虚线为出厂设置特性,实线为调整后的特性):

模式	输出计算公式	基本曲线	偏置=10.00%	增益=200.0%
0~10V 或 0~20mA, 对应0~100%指令	输出=增益×(输入-偏置) (结果限制到0~100%)			
10~0V 或 20~0mA, 对应0~100%指令	输出=增益 ×[-(输入-偏置)+100%] (结果限制到0~100%)			
2~10V 或 4~20mA, 对应 0~100%指令	输出=增益×[5/4 ×(输入-偏置)-25%] (结果限制到0~100%)			
10~2V 或 20~4mA, 对应 0~100%指令	输出=增益×[-5/4 ×(输入-偏置)+125%] (结果限制到0~100%)			

6 功能参数详解

模式	输出计算公式	基本曲线	偏置=10.00%	增益=200.0%
-10~10V 或 -20~20mA, 对应 -100~100%指令	输出=增益×(输入-偏置) (结果限制到-100~100%)			
0~10V 或 0~20mA, 对应 -100~100%指令 (以5V为中心)	输出=增益×2 ×[(输入-偏置)-50%] (结果限制到-100~100%)			

增益为负时，仅对模拟输入类型选择4或5有效。

“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。

关于模拟输入的掉线处理详见44页Fb-02“模拟输入掉线动作”。

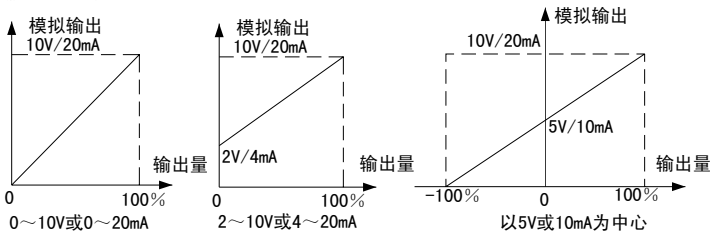
相关监视参数：FU-13“AI1”、FU-14“AI2”。

F6-08	AO功能选择	出厂值	1	更改	<input type="radio"/>
设定范围	1~12, 见下面的模拟输出定义表				
F6-09	AO类型选择	出厂值	0	更改	<input type="radio"/>
设定范围	0: 0~10V或0~20mA 1: 2~10V或4~20mA 2: 以5V或10mA为中心				
F6-10	AO增益	出厂值	100.0%	更改	<input type="radio"/>
设定范围	0.0~1000.0%				
F6-11	AO偏置	出厂值	0.00%	更改	<input type="radio"/>
设定范围	-99.99~99.99%, 以10V或20mA为100%				

模拟输出定义表

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1: 运行频率(以最大频率为满幅值) | 7: PID 给定值 |
| 2: 给定频率(以最大频率为满幅值) | 8: AI1 |
| 3: 输出电流(以 2 倍变频器一般应用额定电流为满幅值) | 9: AI2 |
| 4: 输出电压(以 1.5 倍变频器额定电压为满幅值) | 10: PFI(F4-02 须为 0) |
| 5: 输出功率(以 2 倍电机额定功率为满幅值) | 11: UP/DOWN 调节值 |
| 6: PID 反馈值 | 12: 直流母线电压(以 1000V 为满幅值) |

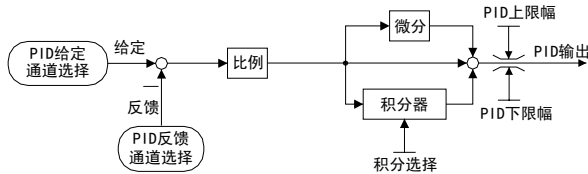
模拟输出的三种类型如下图：



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。

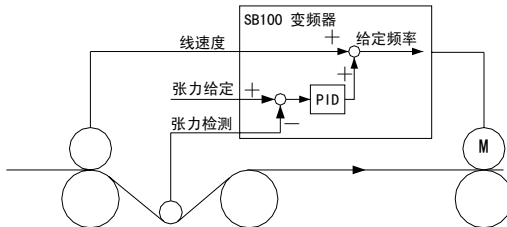
6 功能参数详解

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。过程PID的结构如下图：



PID 的调节特性由 F7-04 “比例增益”的正负确定，积分选择由 F7-05 “积分时间”确定。

过程PID还有加减速斜坡前的给定频率修正方式，PID输出叠加在加减速斜坡前的给定频率上，进行修正可以使变频器方便地用于主从同步控制以及张力闭环控制的场合，如下图：



F7-01	给定通道选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: F7-03 “PID数字给定” 1: AI1 2: AI2 3: PFI(F4-02须为0) 4: AI1-AI2 5: AI1+AI2 6: UP/DOWN调节值 7: 面板电位器值 8: 通讯给定				
F7-02	反馈通道选择	出厂值	1	更改	×
设定范围	1: AI1 2: AI2 3: PFI(F4-02须为0) 4: AI1-AI2 5: AI1+AI2 6: UP/DOWN调节值				
F7-03	PID数字给定	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	-100.0~100.0%				

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F6-03，这些滤波环节会影响控制性能，可根据实际需要进行设置。

相关监视参数：FU-12 “PID给定值”、FU-11 “PID反馈值”。

F7-04	比例增益	出厂值	0.20	更改	○
设定范围	-99.99~99.99				
F7-05	积分时间	出厂值	20.00s	更改	○
设定范围	0.00~100.00s, 0表示无积分				
F7-06	微分时间	出厂值	0.000s	更改	○
设定范围	0.000~10.000s				

F7-04 “比例增益”：其正负决定调节特性。为正时表示在稳定工作条件下给定量增加时要求升高转速，如制热控制；为负时表示在稳定工作条件下给定量增加时要求降低转速，如制冷控制。

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。

F7-07	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。

F7-08	PID上限幅值	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	-100.0%~100.0%，以最大频率为100% 注：设置值务必大于F7-09				
F7-09	PID下限幅值	出厂值	0.0%	更改	○
设定范围	-100.0%~100.0%，以最大频率为100% 注：设置值务必小于F7-08				

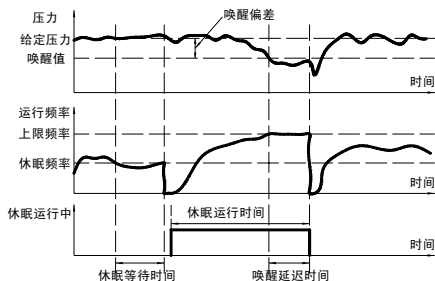
📖 用户根据需要对 PID 进行限幅，适当的限幅可减小超调，避免产生过大的控制量。

F7-10	多段PID给定1	出厂值	1.0%	更改	○
F7-11	多段PID给定2	出厂值	2.0%	更改	○
F7-12	多段PID给定3	出厂值	3.0%	更改	○
设定范围	-100.0~100.0%				

📖 用于多段 PID 控制，见 35 页数字输入 20、21 “多段 PID 选择 1~2”。

F7-13	休眠频率	出厂值	40.00Hz	更改	○
设定范围	0.00~650.00Hz				
F7-14	休眠等待时间	出厂值	60.0s	更改	○
设定范围	0.0~3600.0s				
F7-15	唤醒偏差	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	0.00~100.00% 注：100.00%时休眠功能无效				
F7-16	唤醒延迟时间	出厂值	0.500s	更改	○
设定范围	0.000~60.000s				

📖 在使用过程 PID 时，尤其是在要求恒压供水场合，可以使用休眠功能。在用水量减少时，当运行频率低于 F7-13 “休眠频率”，且持续时间超过 F7-14 “休眠等待时间”，过程 PID 进入休眠状态，并使能数字输出 “10：过程 PID 休眠中”；当实际的反馈量低于 PID 给定减去 F7-15 “唤醒偏差”且持续时间超过 F7-16 “唤醒延迟时间”，过程 PID 苏醒，进入正常工作状态。如下图：



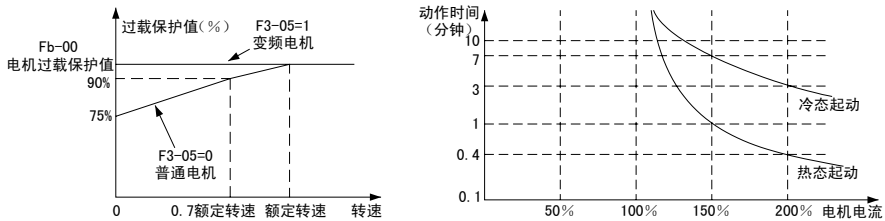
📖 相关数字输出功能 “10：过程 PID 休眠中”，可用于休眠时起动其他小功率泵。

6 功能参数详解

6.9 Fb 保护功能及变频器高级设置

Fb-00	电机过载保护值	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	50.0~150.0%，以电机额定电流为100%				
Fb-01	电机过载保护动作选择	出厂值	2	更改	×
设定范围	0: 不动作 1: 报警，并继续运行 2: 故障，并自由停机				

📖 Fb-00 “电机过载保护值”：用来调整电机过载保护曲线。电机在额定转速下运行，若 Fb-00 设为 100%，突然转到 150% 电机额定电流运行，1 分钟后将发生过载保护。保护时间曲线如下图：



📖 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-02	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 2: 发出AL.ACo报警信号，按F0-00“数字给定频率”运行 3: 发出Er.ACo故障信号，并自由停机				

📖 模拟输入掉线保护：仅对模拟输入类型选择为 2 或 3 时，小于 1V 或 2mA 时则认为发生了掉线。

📖 相关参数：F6-00 “AI1 输入类型”和 F6-04 “AI2 输入类型”。

Fb-03	缺相保护	出厂值	3	更改	×
设定范围	0: 不动作 1: 输入缺相故障，报Er.PLI，并自由停机 2: 输出缺相故障，报Er.PLo，并自由停机 3: 输入、输出缺相故障，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。

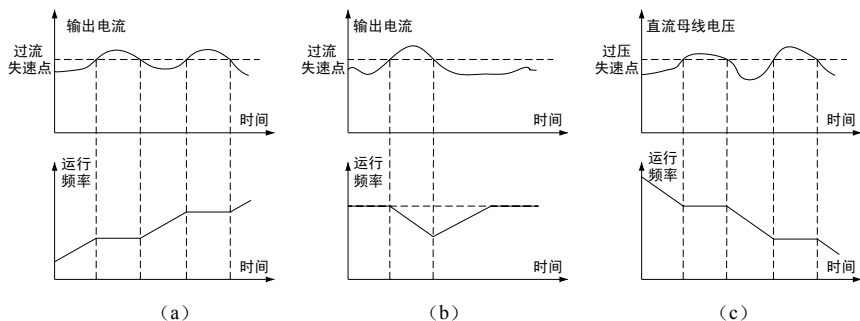
📖 输出频率或电流很低时，输出缺相保护无效。

Fb-04	过流失速点	出厂值	110.0%	更改	×
设定范围	0.0~150.0%，0.0表示无效，以变频器一般应用额定电流为100%				
Fb-05	过压失速点	出厂值	700V	更改	×
设定范围	0~750V，0表示无效				

📖 在加速或恒速运行过程中，当输出电流大于 Fb-04 “过流失速点”时，暂时停止加速或者由恒速转减速，电流降低后恢复原来的状态，如下图 (a)、(b)：

📖 在减速过程中，当直流母线电压超过 Fb-05 “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)：



Fb-06	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, 电源恢复则再起				
Fb-07	直流母线欠压点	出厂值	400V	更改	×
设定范围	370~480V				

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-07 “直流母线欠压点”时，有以下处理方式：

Fb-06=0：将欠压视为故障，自由停机，报直流母线欠压故障；

Fb-06=1：封锁输出，直流母线电压下降变缓，若电压恢复，则按 F1-04 设定的起动方式再起；

Fb-06=1 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。

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-08	故障自动复位次数	出厂值	0	更改	×
设定范围	0~10				
Fb-09	自动复位间隔时间	出厂值	5.0s	更改	×
设定范围	1.0~30.0s				
Fb-10	自动复位期间故障输出	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 不输出 1: 输出				

故障自动复位功能：对运行时发生的故障按 Fb-09 “自动复位间隔时间”和 Fb-08 “故障自动复位次数”进行自动复位，以及再起。可避免因误动作、电源瞬间过压或外部非重复冲击而跳闸。

自复位过程：当运行时发生故障，在自动复位间隔时间后，自动进行故障复位；若故障消失，则按 F1-04 设定的起动方式再起；若故障仍然存在，而此时已复位次数没有超过 Fb-08，则继续尝试自动复位，否则报故障并停机。

故障已复位次数的清零条件：变频器故障自复位后，连续 10 分钟无故障；故障检出后，进行了手动复位；掉电后重新上电。

Fb-10 “自动复位期间故障输出”：选择自动复位期间，数字输出 4 “故障输出”是否有效。

功率器件保护 (Er.FoP)、外部故障 (Er.EEF) 不进行自动复位。

⚠️ 危险：慎用自动复位功能，否则可能会导致人身危险或财产损失。

6 功能参数详解

Fb-11	上电自启动允许	出厂值	1	更改	○
设定范围	0: 禁止 1: 允许				

☞ 对于端子运行命令通道并且选择了电平式的运转模式（F4-07=0、1、2）时，如果上电时运行命令即有效，则可以根据该参数选择是否上电立即启动。

Fb-12	内置制动单元工作点	出厂值	680V	更改	○
设定范围	620~720V				

☞ 使用制动单元可以将能量消耗在制动电阻上，以达到快速停机的目的。当直流母线电压超过制动单元工作点时，制动单元将自动投入使用。

Fb-13	载波频率	出厂值	机型确定	更改	○
设定范围	1.1k~16.0kHz 注：SB100-7.5/11T4出厂值为2.5kHz，SB100-15/18.5T4出厂值为3.5kHz，SB100-18.5/22T4出厂值为3.0kHz，其余为4.0kHz				

Fb-14	载波频率自动调整选择	出厂值	1	更改	○
设定范围	0: 禁止 1: 允许				

☞ Fb-13“载波频率”：载波频率高，则电机运行噪音低，电机谐波电流小从而发热降低，但共模电流变大，干扰大，变频器发热量大；载波频率低则情况相反。在需要静音工作的场合，可适当提高载波频率；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。

☞ Fb-14“载波频率自动调整选择”：可根据变频器散热器的温度、输出电流、输出频率自动调整载波频率，避免变频器因过热发生故障。在散热器温度过高、低频电流过大时载频会自动降低。

Fb-15	冷却风扇控制	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 待机3分钟后关闭 1: 一直运转				

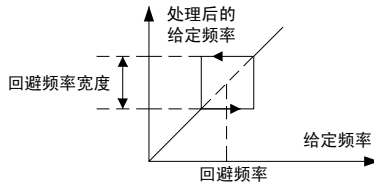
☞ 在起停频繁场合宜设置为“一直运转”，以避免风扇频繁起停。

Fb-16	回避频率	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00~625.00Hz				

Fb-17	回避频率宽度	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00~20.00Hz				

☞ 回避频率功能是为了使变频器的运行频率避开机械共振点。

☞ 加减速过程中运行频率正常穿越回避频率，仅限制变频器不能稳态运行在回避频率宽度范围内。



6.10 FC 键盘操作及显示设置

FC-00	运行停机监视参数1	出厂值	1	更改	○
FC-01	运行停机监视参数2	出厂值	-1	更改	○
FC-02	运行停机监视参数3	出厂值	-1	更改	○

FC-03	运行停机监视参数4	出厂值	-1	更改	○
FC-04	运行监视参数1	出厂值	0	更改	○
FC-05	运行监视参数2	出厂值	2	更改	○
FC-06	运行监视参数3	出厂值	4	更改	○
设定范围	-1~21, -1表示空, 0~21表示FU-00~FU-21 注: FC-00的范围: 0~21				

☞ 运行停机监视参数: 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-07	转速显示系数	出厂值	1.000	更改	○
设定范围	0.001~10.000 注: 仅用于转速换算, 对实际转速和电机控制无影响 FU-05“运行转速”= $120 \times \text{运行频率} \div \text{电机极数} \times \text{FC-07“转速显示系数”}$ FU-06“给定转速”= $120 \times \text{给定频率} \div \text{电机极数} \times \text{FC-07“转速显示系数”}$				
FC-08	线速度显示系数	出厂值	0.01	更改	○
设定范围	0.01~100.00 注: 仅用于线速度换算, 对实际线速度和电机控制无影响 FU-09“运行线速度”= $\text{运行频率} \times \text{FC-08“线速度显示系数”}$ FU-10“给定线速度”= $\text{给定频率} \times \text{FC-08“线速度显示系数”}$				

6.11 FF 通讯参数

FF-00	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-01	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				
FF-02	本机地址	出厂值	1	更改	×
设定范围	1~247				
FF-03	通讯超时检出时间	出厂值	10.0s	更改	○
设定范围	0.1~600.0s				
FF-04	通讯超时动作	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 不动作 1: 报警 2: 报警, 按F0-00运行 3: 故障并自由停机				

☞ SB100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。

☞ 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

6 功能参数详解

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。菜单代号对应的通信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)	F4	4 (04H)	Fb	8 (08H)	FP	12 (0CH)
F1	1 (01H)	F5	5 (05H)	FC	9 (09H)	FU	13 (0DH)
F2	2 (02H)	F6	6 (06H)	FF	10 (0AH)	—	—
F3	3 (03H)	F7	7 (07H)	Fn	11 (0BH)	—	—

☞ 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），端子数字输入 9 优先 位 2~3：未使用 位 4：斜坡使能（为 0 则停止加减速），端子数字输入 17 优先 位 5~6：未使用 位 7：故障复位（上升沿复位），端子数字输入 6 优先 位 8：正向点动，端子数字输入 7 优先 位 9：反向点动，端子数字输入 8 优先 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：未使用 位 13：UP/DOWN 增，端子数字输入 10 优先 位 14：UP/DOWN 减，端子数字输入 11 优先 位 15：过程 PID 禁止，端子数字输入 13 优先
通讯给定频率	3201H	○	单位 0.01Hz 的非负数
通讯 PID 给定	3202H	○	范围：-100.00~100.00%
EEPROM 写入	3209H	○	向该地址写入 1 时，变频器 RAM 中的参数将写入 EEPROM

☞ 通讯状态变量表：

名称	Modbus地址	更改	说明
主状态字	3210H	△	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） 位 5：保留 位 6：充电接触器断开 位 7：报警 位 8~9：保留 位 10：频率水平检测信号 位 11~13：保留 位 14：正向运行中 位 15：保留
运行频率	3211H	△	单位 0.01Hz 的非负数
负载电流百分比	3212H	△	单位 0.1%
PID 反馈	3213H	△	单位 0.01%
给定频率	3214H	△	单位 0.01Hz 的非负数
输出电流	3215H	△	单位 0.1A
PID 给定	3216H	△	单位 0.01%
输出电压	3217H	△	单位 0.1V

名称	Modbus地址	更改	说明
母线电压	3218H	△	单位 0.1V
故障代码	3219H	△	详见 51 页故障内容及对策表
报警字	321AH	△	详见 53 页报警内容及对策表

SB100 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 30），功能 6（单写功能），功能 16（写多个参数，最大字数为 10 个），其中功能 6、16 支持广播（广播报文地址为 0）。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)
------------	-------------------	-----------	---------------

功能 3：多读。读取字数范围为 1 到 30。报文的格式如下例。

例：读取 1 号从机的主状态字、运行频率和负载电流百分比（地址为 3210H 开始的 3 个字）：

主机发出			从机回应		
	从机地址	01H	从机地址	01H	
	Modbus功能号	03H	Modbus功能号	03H	
	起始地址（高字节）	32H	返回字节数	06H	
	起始地址（低字节）	10H	3210H内容的高字节	44H	
	读取字数（高字节）	00H	3210H内容的低字节	37H	
	读取字数（低字节）	03H	3211H内容的高字节	13H	
	CRC（低字节）	0AH	3211H内容的低字节	88H	
	CRC（高字节）	B6H	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	

功能 6：单写。写的字数固定为 1，从机返回内容与主机发出一致。报文的格式如下例。

例：使 1 号从机正向运行，可将地址 3200H 的内容改写为 003FH：

主机发出			从机回应		
	从机地址	01H	从机地址	01H	
	Modbus功能号	06H	Modbus功能号	06H	
	起始地址（高字节）	32H	起始地址（高字节）	32H	
	起始地址（低字节）	00H	起始地址（低字节）	00H	
	写数据高字节	00H	写数据高字节	00H	
	写数据低字节	3FH	写数据低字节	3FH	
	CRC（低字节）	C7H	CRC（低字节）	C7H	
	CRC（高字节）	62H	CRC（高字节）	62H	

功能 16：多写。写的字数范围为 1 到 10。报文的格式如下例。

6 功能参数详解

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
	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
	CRC（低字节）	4FH
	CRC（高字节）	70H

6.12 FP 故障记录

☞ 见 27 页。

6.13 FU 数据监视

☞ 见 27 页。

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
<i>Er.oCd</i> Er.oCd (3)	减速运行过流	变频器功率太小	选用功率等级大的变频器
		有势能负载或负载惯性转矩大	外加合适的能耗制动组件
<i>Er.oCn</i> Er.oCn (4)	恒速运行过流	减速时间太短	延长减速时间
		变频器功率偏小	选用功率等级大的变频器
		负载发生突变	减小负载的突变
		负载异常	进行负载检查
<i>Er.oUA</i> Er.oUA (5)	加速运行过压	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.oUD</i> Er.oUD (6)	减速运行过压	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
		有势能负载或负载惯性大	选择合适的能耗制动组件
<i>Er.oUn</i> Er.oUn (7)	恒速运行过压	输入电压异常	检查输入电源
		加减速时间设置太短	适当延长加减速时间
		输入电压发生了异常变动	安装输入电抗器
<i>Er.oUE</i> Er.oUE (8)	待机时过压	输入电压过高	检查输入电源
		直流母线电压检测电路故障	寻求服务
<i>Er.dCL</i> Er.dCL (9)	运行中欠压	输入电压异常或运行时掉电	检查输入电源、接线
		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
		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
		载波频率设置过高	降低载波或选容量更大的变频器
		对旋转中的电机进行再起动	设为转速跟踪起动 或等电机完全停止后再起动
		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
		电机铭牌或过载保护设置不当	正确设置F3-02、F3-05、Fb-00
		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	外部故障端子有效	处理外部故障
<i>Er.CFE</i> Er.CFE (17)	通讯超时	通讯参数设置不当	检查FF菜单设置
		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
<i>Er.ccf</i> Er.ccf (18)	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.Aco</i> Er.Aco (19)	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

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
<i>ErrHo</i> ErrHo (20)	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>ErIo1</i> Er.Io1 (21)	保留	—	—
<i>ErIo2</i> Er.Io2 (22)	保留	—	—

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
<i>ALoLL</i> 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	位0
<i>ALAco</i> 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	位1
<i>ALCFE</i> AL.CFE	通讯超时	—	参照对应故障的对策	位2
<i>ALEEP</i> AL.EEP	参数存储失败	—	按  清除 断电重试，仍然出现，请 寻求服务	位3
<i>ALdcL</i> 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	位4
<i>ALPcE</i> AL.PcE	参数检查错误	参数异常	按  清除 改正参数设置或恢复出厂 值	位5

7 故障对策及异常处理

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	操作面板连接线接触不良	检查连接线，异常时寻求服务
		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	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
	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
		给定频率为 0，零频运行	检查给定频率
	PID 控制时输出频率过低	检查 PID 给定与反馈	
	瞬时停电再起动等待中	—	
变频器 无法起动	给出起动命 令，变频器不 起动，运行指 示灯不亮	数字输入 9 “自由停机/运行禁 止”有效	检查自由停机/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P+、N-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。

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。

8.2 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）。

8 保养、维护及售后服务

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。

8.3 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。

8.4 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。