

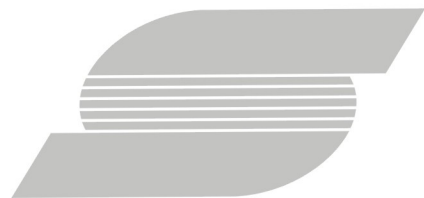


森兰全能王

SB60/61系列
变频调速器

使用手册

V1.1



前 言

森兰变频器的用户朋友

您好!

感谢您选用森兰“全能王”SB60/61系列变频器。森兰“全能王”SB60/61系列变频器是我公司开发的用于替代BT40S、BT12S的又一通用数字变频调速器，它由高性能数字处理器DSP控制，功能齐全，操作简便，并严格按照GB/T 12668.2-2002标准研制开发。

森兰“全能王”SB60/61系列变频器安装操作虽然简单，但误操作会引起意外事故，缩短变频器寿命，降低其性能，因此在使用前将使用手册交给变频器操作员，请其务必仔细熟读使用手册，掌握正确使用方法并请妥善保管使用手册，以便能长久使用。

本系列变频器采用最新的无速度传感器矢量控制模式，增加了许多新功能，如果在使用中如有不明之处，或者未能发挥其优良性能时，请仔细参阅使用手册，将有助于正确使用变频器。

目 录

第一章 概述

1.1 变频器交货时的注意事项-----	1-1
1.2 型号说明-----	1-1
1.3 变频器的铭牌-----	1-2
1.4 产品的保修-----	1-2
1.5 安全注意事项-----	1-2

第二章 变频器的安装与配线

2.1 变频器的安装-----	2-1
2.2 变频器盖板的拆卸及接线示意图-----	2-3
2.3 变频器风机的拆卸及安装-----	2-5
2.4 变频器的配线-----	2-7
2.5 变频器基本配线图-----	2-13

第三章 变频器操作说明

3.1 操作面板外观-----	3-1
3.2 按键功能说明-----	3-1
3.3 变频器显示内容说明-----	3-2
3.4 变频器控制模式-----	3-2
3.5 变频器频率设定模式-----	3-2
3.6 变频器操作面板显示状态-----	3-3
3.7 变频器操作面板操作-----	3-4
3.8 变频器外控端子操作-----	3-5
3.9 用户密码功能-----	3-6
3.10 厂家专用功能-----	3-6

第四章 标准规范

4.1 型号规格-----	4-1
4.2 公共规范-----	4-3
4.3 外型尺寸-----	4-4

第五章 功能参数表

5.1 功能参数表说明-----	5-1
5.2 功能参数表-----	5-2

第六章 详细功能说明

6.1 基本功能组 F0-----	6-1
6.2 V/F 控制功能组 F1-----	6-8
6.3 矢量控制功能组 F2-----	6-16
6.4 模拟给定功能组 F3-----	6-18
6.5 辅助功能组 F4-----	6-20
6.6 端子功能组 F5-----	6-25
6.7 辅助频率功能组 F6-----	6-34
6.8 简易 PLC 控制功能组 F7-----	6-40
6.9 过程 PID 功能组 F8-----	6-45
6.10 通讯参数功能组 F9-----	6-52
6.11 显示功能组 FA-----	6-53
6.12 厂家功能组 Fb-----	6-56
6.13 上位机显示功能 Fc-----	6-57

第七章 变频器的维护

7.1 日常检查与维护-----	7-2
7.2 定期维护-----	7-2
7.3 绝缘试验-----	7-3
7.4 零部件更换-----	7-3

第八章 故障处理

8.1 变频器故障处理-----	8-1
8.2 变频器防干扰措施-----	8-3

第九章 外围设备

9.1 外围设备连接图-----	9-1
9.2 选配件说明-----	9-2

第一章 概述

1.1 变频器交货时的注意事项

用户拆除森兰全能王 SB60/61 系列变频器包装箱时，请认真确认。

- 在运输过程中是否有损坏。
- 本机铭牌数据是否与你的订货相符。
- 随变频器一起发送的附件是否齐全。

用户在初次使用时，请记录开箱通电检查情况并随填写好的产品回执返回给代理商和经销商。

本公司严格按照 ISO9001 开发、制造变频器及系列电源产品，每台产品出厂前都经过严格的质量管理，如果发现某种遗漏，请速与代理商和经销商联系解决。

1.2 型号说明

SB60	G	0.75
↑	↑	↑
森兰变频器产品号	系列号	变频器功率
SB60	G: 通用 P: 风机、水泵	0.4 ~ 15KW

SB61	G	18.5
↑	↑	↑
森兰变频器代号	系列号	变频器功率
SB61	G: 通用 P: 风机、水泵	15 ~ 315KW

1.3 变频器的铭牌 以 SB60G7.5 的变频器为例



1.4 产品的保修

用户购买本产品起一年或从铭牌上出厂日期计十八个月内为产品保修期，在以下情况下，即使在保修期内，也是有偿服务。

- 使用时误操作及不适当的修理、改造引起的故障。
- 超过变频器铭牌规定的范围使用而出现的故障。
- 购买后摔坏及运输中的损伤。

1.5 安全注意事项

在产品安装、配线、运行、维护前必须认真阅读以下内容，并严格按照注意事项操作。

本使用手册上的注意事项分为：



危险

：如果未按要求操作，可能造成变频器损坏或人员死亡或重伤。



注意

：如果未按要求操作，可能造成变频器损坏。

1 安装



危险

- 将变频器安装在金属等不可燃物体上，否则有发生火灾的危险。
- 不要安装在有爆炸气体的环境里，否则有爆炸的危险。
- 变频器受损伤或内部元件不完备时，请不要安装和运行，否则有可能发生事故。



注意

- 将变频器牢固安装在能够承受变频器重量的物体上，否则掉落时有伤人或损坏物体的危险。
- 不要让金属异物掉入变频器内部，否则有可能发生事故。

2 配线



危险

- 请在变频器输入电源侧，配用适当的断路器，保护变频器进线故障。
- 必须将变频器 PE 端牢固接地，否则有可能发生触电和火警事故。
- 必须由专业电工在切除电源且变频器高压指示灯熄灭后进行配线。
- 输出端子 (U.V.W) 绝不能接到输入电源，否则损坏变频器。



注意

- 输入电源必须与变频器铭牌数值相符，否则可能损坏变频器。

3 有关操作



- 必须在配线完毕，安装好端盖后，才能接通电源，否则有触电危险。
- 变频器接通电源，即使处于停止状态，也不能触摸变频器端子，否则有触电危险。
- 如果变频器设定了停电再起功能，请勿靠近负载，因复电后变频器会突然起动，有触电或受伤的危险。



- 在变频器运行过程中，只能用操作面板 STOP 按键或外控端子停止变频器运行，禁止在变频器运行过程中直接断开变频器主电源，否则有可能损坏变频器。
- 运行中请勿触摸制动电阻，否则有触电或烧伤的危险

4 维护



危险

- 切断电源 10 分钟后，用万用表所测量直流滤波电容电压 $<36V$ ，才能对变频器进行维修、检查，否则有触电或人身伤害事故。
- 只有受过专业训练的人才能对变频器进行维护，否则有触电或人身伤害事故。
- 维修变频器后不要将金属等导电物质遗漏在变频器内，否则有可能造成变频器损坏。



注意

- 对于长期不用的变频器进行充电时，要使用调压器慢慢升高变频器的输入电压至变频器额定输入电压，否则有可能发生事故。

5 有关报废



注意

- 产品报废时，应作为工业废品处理，否则有可能造成事故。

第二章 变频器的安装与配线

2.1 变频器的安装

1. 环境温度

本系列变频器要求在 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，湿度低于 90% 的环境工作，环境温度若 $>40^{\circ}\text{C}$ ，每升高 1°C ，变频器应降额 5% 使用。

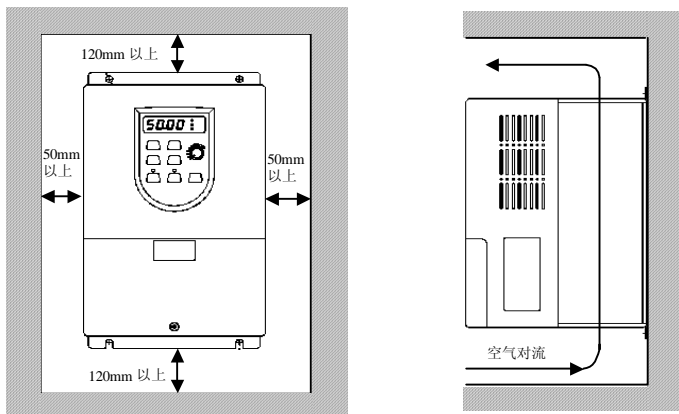
2. 安装现场

本系列变频器的安装现场应满足以下条件：

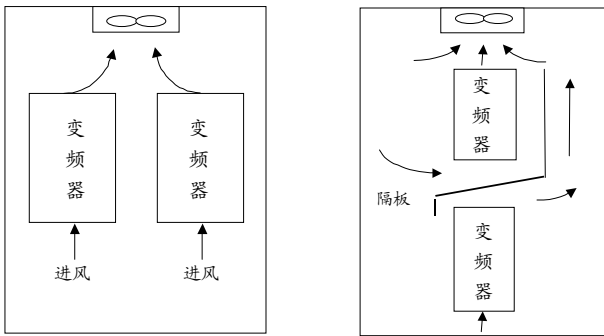
- 无腐蚀、易燃易爆气体、液体。
- 无灰尘、漂浮性的纤维及金属颗粒。
- 安装基础坚固无振动。
- 避免阳光直射。
- 无电磁干扰。

3. 安装空间及散热

本系列变频器内部装有冷却风扇以强制风冷，为了使冷却循环效果良好，必须将变频器垂直安装，其上下左右与相邻的物品和档板（墙）必须保持足够的空间。如下图所示：

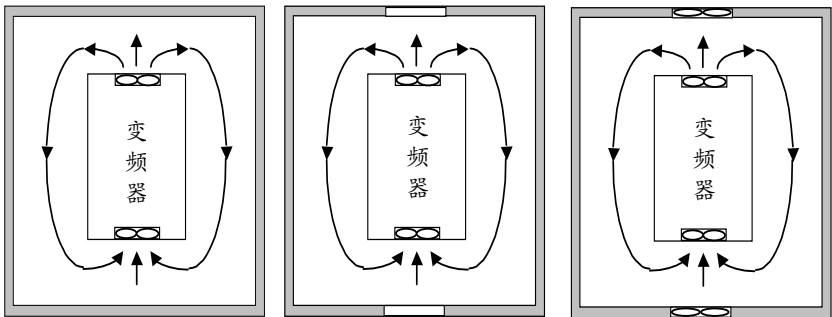


将多台变频器安装在同一装置或控制箱里时，为减少相互热影响，建议横向并列安装。必须上下安装时，为了使下部的热量不至影响上部的变频器，请设置隔板等物。箱（柜）体顶部装有引风机的，其引风机的风量必须大于箱（柜）内各变频器出风量的总和。没有安装引风机的，其箱（柜）体顶部应尽量开启，无法开启时，箱（柜）体底部和顶部保留的进、出风口面积必须大于箱（柜）体各变频器端面面积的总和。且进出风口的风阻应尽量小。若将变频器安装于控制室墙上，则应保持控制室通风良好，不得封闭。



(a) 多台变频器横配置 (b) 多台变频器纵配置

以下为几种典型的错误安装形式：



A 封闭的箱、柜 B 进出风口面积太小 C 引风机风量太小

由于冷却风扇是易损品，故 SB60 系列变频器的风扇控制采用温度开关控制，如果设定 F415=0 时，当变频器内温度大于温度开关设

定的温度，冷却风扇运行，一旦变频器内温度小于温度开关设定的温度，冷却风扇停止。

以下是我公司各型号变频器单台出风量和出风口面积表，供您在选择引风机时参考：

规格	风量 m^3/min	出风口面积 m^2
SB60 0.75-4KW	1.5	0.023
SB60 5.5-7.5KW	3	0.033
SB60 11-15KW	4	0.051
SB61 15KW	5	0.073
SB61 18.5 ~ 22KW	5	0.073
SB61 30KW	10	0.076
SB61 37 ~ 45KW	10	0.117
SB61 55 ~ 75KW	12	0.145
SB61 90 ~ 110KW	16	0.166
SB61 132KW	16	0.21
SB61 160 ~ 200KW	24	0.238
SB61 250KW	24	0.3
SB61 315KW	30	0.365

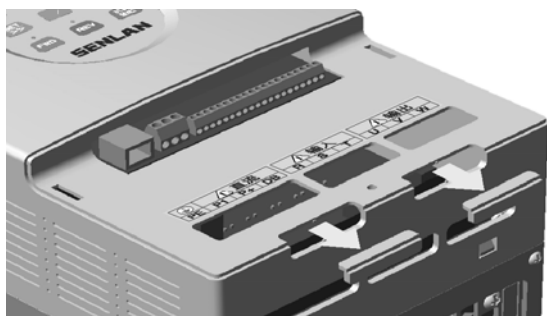
2.2 SB60 系列变频器盖板的拆卸及接线示意图



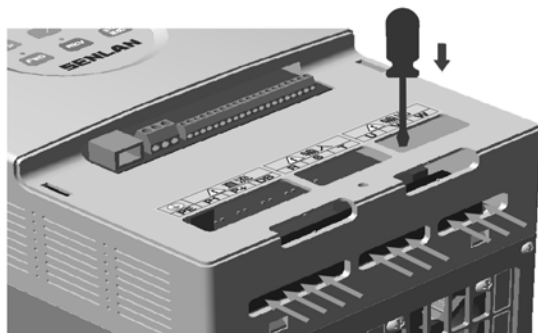
旋松盖板螺钉



抽取盖板

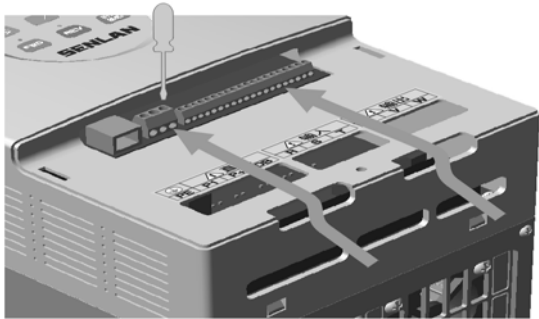


去掉两个可敲落块



主电路接线

主电路接线示意图

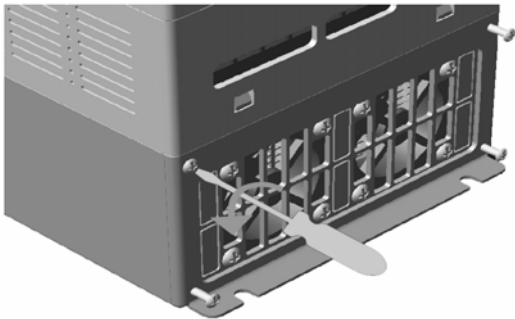


控制电路接线

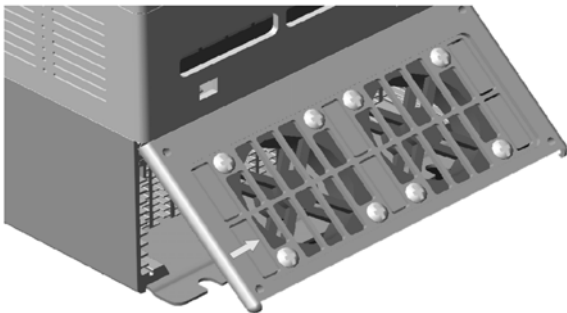
控制电路接线示意图

2.3 变频器风机的拆卸及安装

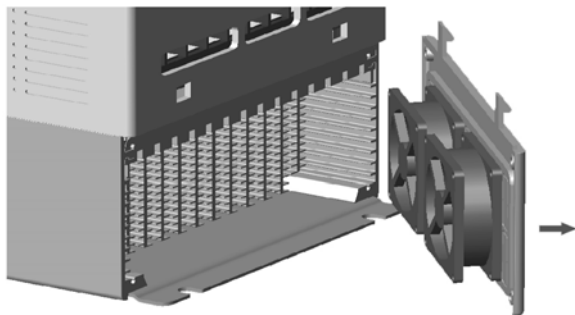
5.5KW 以上变频器



旋松端盖板螺钉

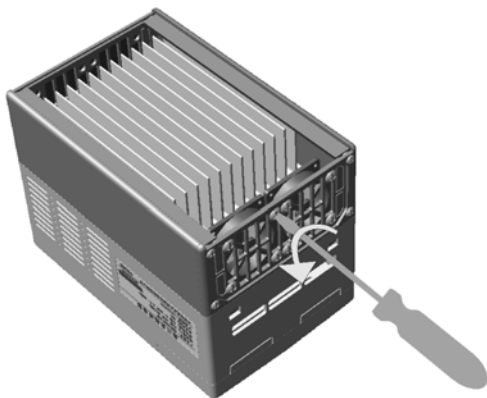
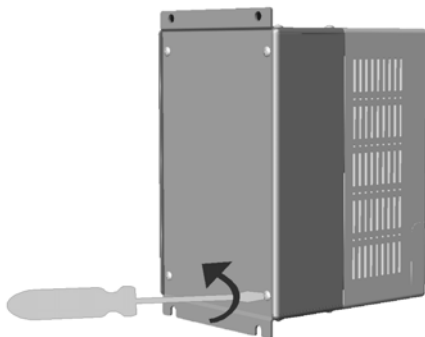


旋转端盖板



取出端盖板更换风机

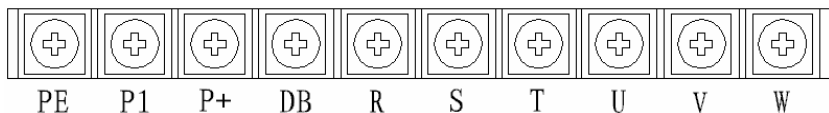
4KW 以下变频器



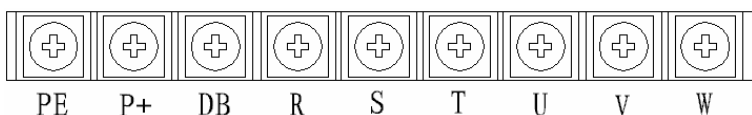
2.4 变频器的配线

1. 主回路端子

SB60 系列:

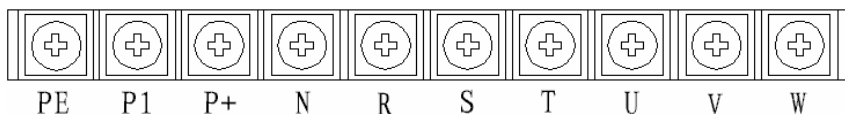


5.5-15KW 主回路端子

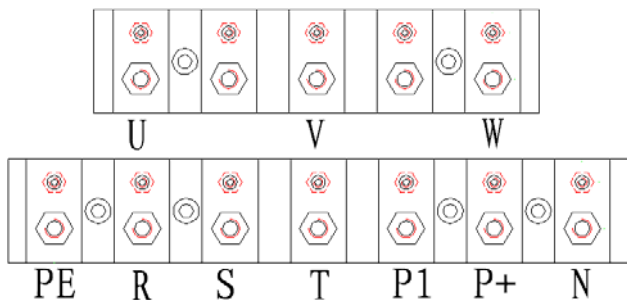


0.75-4KW 主回路端子

SB61 系列:



15-30KW 主回路端子



37KW 以上主回路端子

表 2-1 主回路端子功能说明

端子名称	功能说明
R . S . T	交流电源输入，三相变频器接三相 380V
U . V . W	三相交流输出
PE	接地
P+ . P ₁	外接直流电抗器
P+、DB	外接制动电阻器

(1) 主电路电源端子[R、S、T]

- 输入电源通过断路器或带漏电保护的断路器连接至主回路电源端子 R、S、T，断路器（MCCB）的额定电流为变频器额定电流的 1.5~2 倍，电源连接不需考虑相序。
- 建议输入电源通过一个交流接触器主触点连接至变频器，变频器的故障常闭触点 30B、30C 连接到交流接触器的线圈电路中，在变频器故障时切断电源，防止故障扩大。

(2) 变频器输出端子[U、V、W]

- 变频器输出端子 U、V、W 按正确相序连接至三相电动机。如运行命令和电动机的旋转方向不一致时，可在 U、V、W 三相中任意更换其两相接线。
- 不要将功率因数补偿电容器或浪涌吸收器连接于变频器的输出侧。
- 变频器和电动机之间配线很长时，由于线间分布电容较大，可能造成变频器运行不正常甚至过电流跳闸，因此配线很长时在输出侧连接滤波器或磁环，并且适当降低载波频率。
变频器和电机之间接线距离与开关频率的关系如下表。

接线距离	<50m	<100m	≥ 100m
开关频率	≤ 15KHz	≤ 10 KHz	≤ 6KHz
F407	≤ 7	≤ 5	≤ 2

- 为了抑制变频器输出侧产生的干扰对其他设备的影响，建议在变频器输出侧配用变频器专用的输出滤波器或把变频器输出电

缆 U、V、W 穿入接地金属管中，并与控制信号线分开来减小变频器的干扰。

(3) 直流电抗器连接用端子[P1、P+]

- 用于连接直流电抗器，直流电抗器按变频器容量配用。
- 出厂时，其上有短接片，连接直流电抗器前，应先取去短接片。
- 当不用直流电抗器时，必须短接 P1 和 P+。

(4) 外部制动电阻器连接用端子[P+、DB]

- 用于连接外部制动电阻（选件）
- 配置外部制动电阻时，配线长度应小于 5 米，并用双绞线。
- P+和 DB 端子间绝对不能短路，否则将损坏设备。

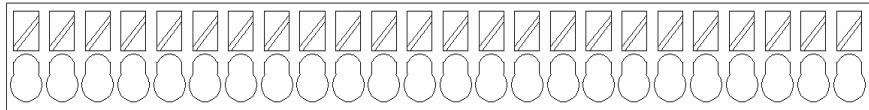
(5) 变频器接地端子[PE]

- 为了安全和减少噪声，防止电击和火警事故，接地端子必须良好接地，接地电阻要小于 10Ω。
- 多台变频器接地时，不要使接地线形成回路。

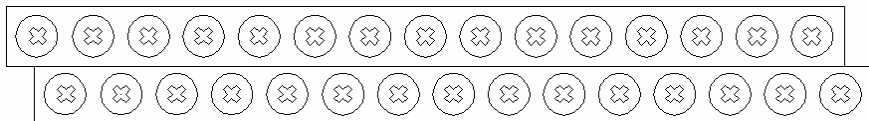
2. 控制回路端子

SB60 系列:

1K1 2K1 3K1 4K1 1K2 2K2 3K2 Y1 Y2 Y3 X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 GND 10V IR1 VR1 IR2 VR2 24V



SB61 系列:



X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 GND IR1 IR2 VR1 VR2 5V 10V 24V
30A 30B 30C 1K1 2K1 3K1 4K1 1K2 2K2 3K2 GND Y1 Y2 Y3 PE

(1) 故障输出端子 30A、30B、30C

变频器故障时，常开触点 30A、30B 闭合，常闭触点 30B、30C 断开。端子可承受 AC 220V/1A，相关功能为 F507。

(2) 多功能输出端子 Y1、Y2、Y3

集电极开路输出,端子可承受DC 24 V/50mA,相关功能为 F508、F509、F510。

(3) 多功能输入端子 X₁ ~ X7

相关功能为 F500 ~ F506

(4) 外控模拟信号端子 VR1、IR1、VR2、IR2

相关功能为 F001、F002、F003、功能组 F3 和 F8

(5) 外控电源端子 24V、10V、GND。

24V 为传感器电源, 100mA。

10V 为控制电源, 24mA。

GND 为控制电源地。

(6) 一拖多控制端子 1K1、2K1、3K1、4K1、1K2、2K2、3K2

一台变频器同时控制多台电机时输出的相应控制信号,端子可承受 DC24V/50 mA, 功能为 F824。

端子 NK1 与 24V 短接, 控制 N 号电机变频运行, N=1 ~ 4

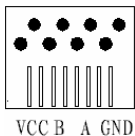
端子 NK2 与 24V 短接, 控制 N 号电机工频运行, N=1 ~ 3

由于变频器内部 24V 负载能力太小, 变频器一拖多时, 请使用外部 24V 电源控制 NK1、NK2 端子上的继电器或配用本公司的变频器一拖多扩展盒 SK-1

(7) 控制回路端子连接注意事项

由于模拟输入信号为弱电信号容易受到外部干扰的影响, 控制回路端子配线时必须使用屏蔽电缆, 并将屏蔽层一端良好接地或接公共端。控制回路端子连线与主回路端子连线、电源线以及其它动力线分开, 两者不能平行排列, 只能交叉穿过, 否则会产生严重干扰, 影响变频器正常使用。

3. 通讯端子



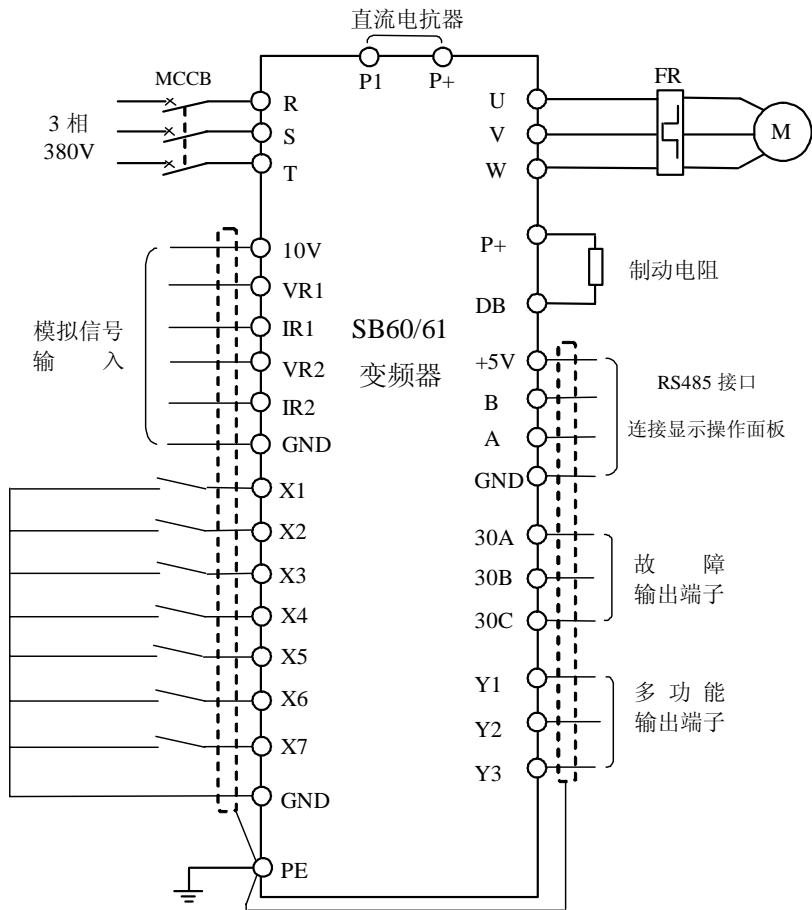
- 变频器通过内置的 RS485 通讯接口连接到上位机上，如果上位机是外控面板，直接用专用电缆连接 RS485 通讯接口和外控面板；如果上位机是 PC 机，需要连接专用 RS485-RS232 转换器。如果需要用 PC 机同时控制多台变频器，请为每台变频器设定唯一的地址（F901）以便 PC 机识别。
- 如果用户需要使用 PROFIBUS 现场总线控制，请选用现场总线适配器 SBPBU。

4. 端子配线规格

变频器规格	主回路配线 (mm ²)	控制回路配线 (mm ²)
SB60G0.75	2.5	≥0.5
SB60G1.5/SB60P1.5	2.5	≥0.5
SB60G2.2/SB60P2.2	4	≥0.5
SB60G4/SB60P4	4	≥0.5
SB60G5.5/SB60P5.5	6	≥0.5
SB60G7.5/SB60P7.5	6	≥0.5
SB60G11/SB60P11	8	≥0.5
SB60P15	8	≥0.5
SB61G15	8	0.5
SB61G18.5/SB61P18.5	16	0.5
SB61G22/SB61P22	16	0.5
SB61G30/SB61P30	25	0.5
SB61G37/SB61P37	25	0.5
SB61G45/SB61P45	35	0.5
SB61G55/SB61P55	35	0.5
SB61G75/SB61P75	60	0.5
SB61G90/SB61P90	60	0.5
SB61110G/SB61P110	90	0.5
SB61G132/SB61P132	90	0.5
SB61G160/SB61P160	120	0.5
SB61G200/SB61P200	180	0.5
SB61G250/SB61P250	240	0.5
SB61G315/SB61P315	270	0.5

2.5 变频器基本配线图

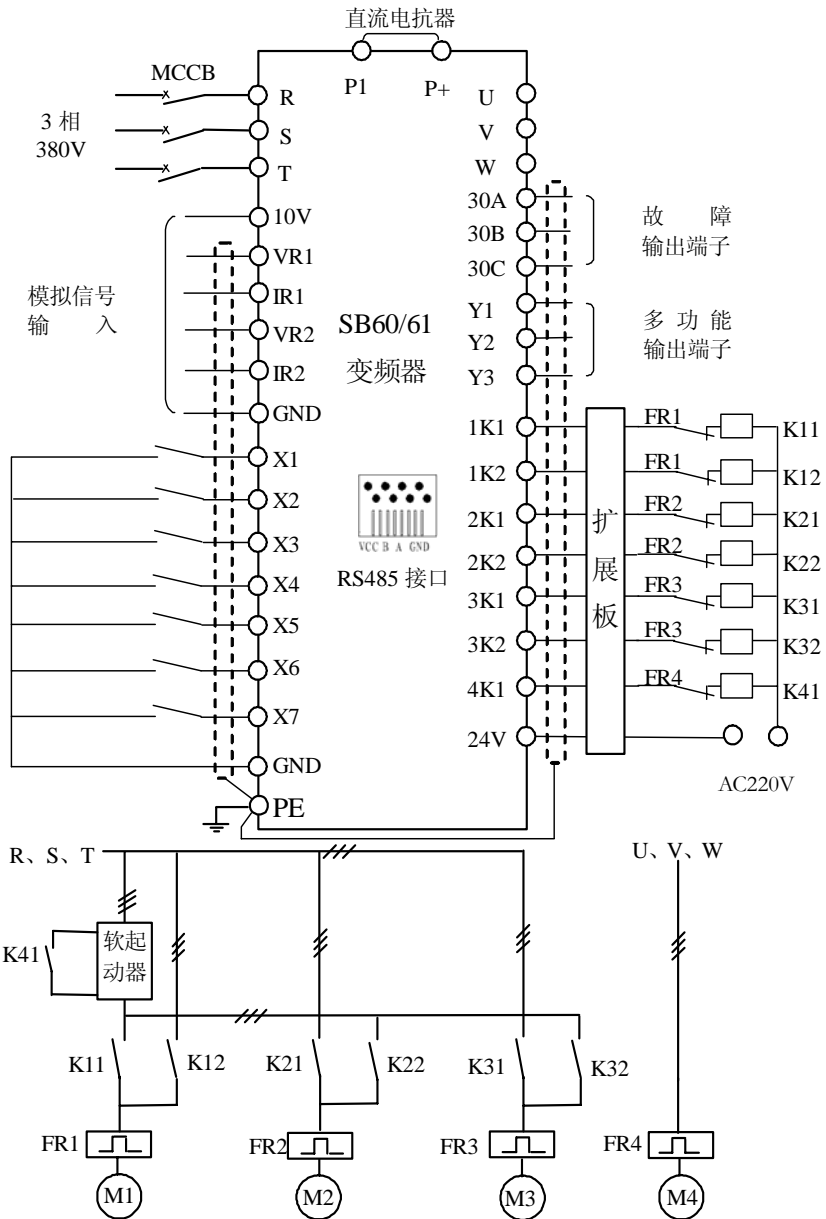
1 SB60/61 基本配线



注：1. 变频器出厂时 P1、P+之间接短接片，在需要提高功率因数时，请去掉短接片，在 P1、P+之间接直流电抗器。

2. 图中 R、S、T、U、V、W、P1、P+、DB、PE 为主回路端子，其余为控制回路端子。

2 SB60/61 一拖四软起动机

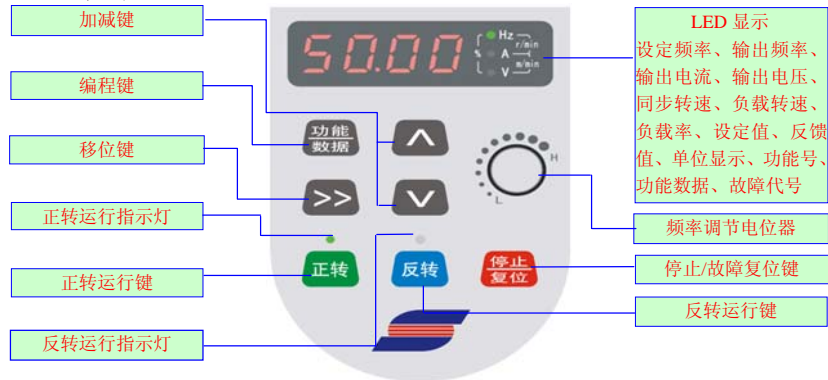


上图为过程控制 PID 模式下 (F800=1) SB60/61 一拖四加软起动器运行模式 (F824=5), 变频器先变频运行 M4 电机, 如果 M4 运行到 50Hz 时反馈值 > 设定值, 软起动器起动 M1, 在 M1 运行至 50Hz 后, 切换 M1 工频运行, 如果此时同时起动 M4 变频运行, 如此类推至满足设定值 = 反馈值。

第三章 变频器操作说明

3.1 操作面板外观 注:SB61 系列使用外控操作盒详见 9-4 页

SB60 系列:



3.2 按键功能说明

按 键	功 能
FUNC/DATA 或 功能/数据	读出功能号和数据 数据写入确认
>>	显示状态切换 功能组和功能号的选择切换 转换功能内容的修改位
^	功能号和功能内容的递增
v	功能号和功能内容的递减
FWD 或 正转	变频器正转运行命令
REV 或 反转	变频器反转运行命令
STOP/RESET 或 停止/复位	变频器停止命令 故障复位命令 Err5 复位命令

3.3 变频器显示内容说明

显示内容	说 明	显示内容	说 明
corr	无异常记录	Err1	通讯错误 1
dbr	制动电阻过热	Err2	通讯错误 2
dd	直流制动	Err3	通讯错误 3
dP	缺相	Err4	非法操作
FErr	面板设定错误	Err5	存储失败
FL	短路、接地	oH	过热
Lu	欠压	oL	过载
oc	过流	oLP	提醒过载
ou	过压	oLE	外部报警

3.4 变频器控制模式

森兰 SB60/61 系列变频器有四种控制模式：V/F 开环控制模式、V/F 闭环控制模式、无速度传感器矢量控制模式和 PG 速度传感器矢量控制模式。见功能 F013 说明。

3.5 变频器频率设定模式

- 设定主给定信号 F002=0，用 FUNC/DATE 键设定 F000 号功能。
- 设定主给定信号 F002=0，直接用 \wedge 和 \vee 键调节频率。
- 设定主给定信号 F002=0，用上位机设定频率。
- 设定主给定信号 F002=1，用面板电位器直接调节频率。
- 设定主给定信号 F002=2 或 3，设定外控端子分别为加速和减速输入，短接加速端子与 GND 频率递增，短接减速端子与 GND 频率递减，断开停止。

3.6 变频器操作面板显示状态

1 停机状态

在变频器停机时，LED 显示窗显示停机状态参数，运行指示灯熄灭。

2 运行状态

变频器接到正确的运行命令后，进入运行状态，LED 显示窗显示运行状态参数，正转或反转运行指示灯亮。

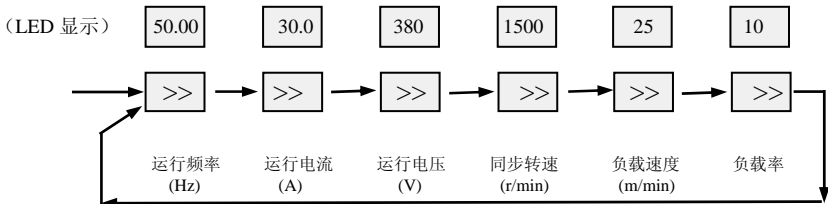
3 故障状态

在变频器停机时，如果有故障，LED 显示窗显示相应的故障代码，见 3.3，在排除变频器故障后，按 STOP/RESET 键进行变频器故障复位，LED 显示窗显示停机状态参数；

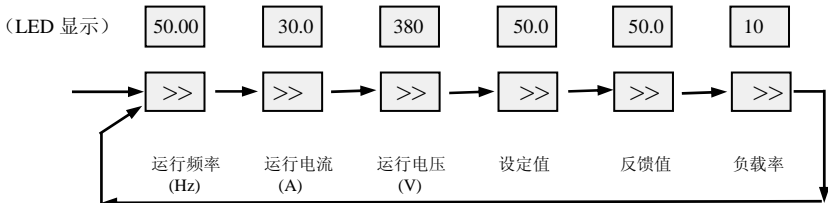
在变频器处于运行状态时，如果有故障，变频器立即停机，运行指示灯熄灭，LED 显示窗显示相应的故障代码，见 3.3，在排除变频器故障后，按 STOP/RESET 键进行变频器故障复位，LED 显示窗显示停机状态参数。

3.7 变频器操作面板操作

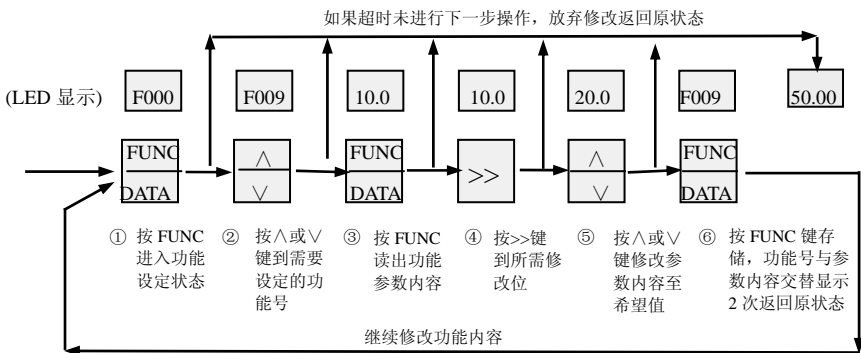
1 变频器运行时显示内容切换 (F800=0)



2 变频器运行时显示内容切换 (F800=1)

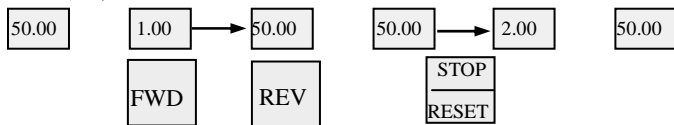


3 变频器参数设定操作 (将 F009 第一加速时间设定为 20S)



4 变频器运行操作

(LED 显示)



- ① 上电显示设定频率为 50Hz 并闪烁
- ② 按 FWD、REV 键，运行频率从起动频率上升至 50Hz，运行指示灯亮
- ③ 按 STOP 键，运行频率从 50Hz 下降至停止频率，运行指示灯熄
- ④ 返回 50Hz 设定频率闪烁

3.8 变频器外控端子操作

1 变频器运行操作

设定外控端子分别为正 (FWD)、反 (REV) 转输入、自锁控制输入 EF，设定运转给定方式 F004=1:

- ① 设定 F006=0，短接 FWD 与 GND 变频器正转，短接 REV 与 GND 变频器反转，同时短接或断开 FWD、REV 与 GND 变频器停止。
- ② 设定 F006=1，短接 FWD 与 GND 正转，同时短接 FWD、REV 与 GND 变频器反转，短接 REV 与 GND 或同时断开 FWD、REV 与 GND 变频器停止。
- ③ 设定 F006=2，短接 EF 与 GND，短接 FWD 与 GND 一下再断开，短接 REV 与 GND 变频器正转，断开 REV 与 GND 变频器反转，断开 EF 与 GND 变频器停止。

2 变频器点动运行操作

设定外控端子为点动输入 (JOG)，设定运转给定方式 F004=1，设定点动频率 (F604)、点动加速时间 (F605)、点动减速时间 (F606)，短接 JOG 与 GND 变频器点动运行，断开停止。

3.9 用户密码功能

为了防止意外修改参数，森兰 SB60 变频器设置用户密码功能。

1 用户密码的设定

进入 Fb00 功能，输入自己设置的密码，保存即可。

用户设定了用户密码，如果需要修改变频器参数，必须在 Fb00 中输入正确的密码，变频器比较输入的密码正确后，才能进行变频器参数的修改操作。

建议用户调试完变频器后，再设定用户密码。

用户设定了用户密码，请牢记密码，如果忘记密码，请与供应商联系。

2 用户密码的取消

用户进入 Fb00 功能，输入正确的密码，再进入 Fb00 功能，将 Fb00 设为 0，保存即可。

3.10 厂家专用功能

森兰 SB60 变频器 FB02-FB06 为厂家专用，只有输入正确的厂家密码，才能查看变频器的型号参数、运转时间、软件版本、额定电流等。

第四章 标准规范

4.1 型号规格

SB60G 系列:

SB60G		0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	
电机容量 (KW)		0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	
输出	额定容量 (KVA)	1.6	2.4	3.6	6.4	8.5	12	16	
	额定电流 (A)	2.5	3.7	5.5	9.7	13	18	24	
	电压 (V)	0 ~ 380V				0 ~ 400 Hz			
	过载能力	150%				1 分钟			
输入电源		3 相 380V				50/60Hz			

SB60P 系列:

SB60P		1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	15	
电机容量 (KW)		1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	15	
输出	额定容量 (KVA)	2.4	3.6	6.4	8.5	12	16	20	
	额定电流 (A)	3.7	5.5	9.7	13	18	24	30	
	电压 (V)	0 ~ 380V				0 ~ 400 Hz			
	过载能力	120%				1 分钟			
输入电源		3 相 380V				50/60Hz			

SB61G 系列

SB61G		15	18.5	22	30	37	45	55	75	
		90	110	132	160	200	250	315		
电机容量 (KW)		15	18.5	22	30	37	45	55	75	
		90	110	132	160	200	250	315		
输	额定容量 (KVA)	20	25	30	40	49	60	74	99	
		116	138	167	200	248	310	389		
出	额定电流 (A)	30	38	45	60	75	91	112	150	
		176	210	253	304	377	475	590		
电压 (V)		0 ~ 380V							0 ~ 400 Hz	
过载能力		150%							1 分钟	
输入电源		3 相 380V							50/60Hz	

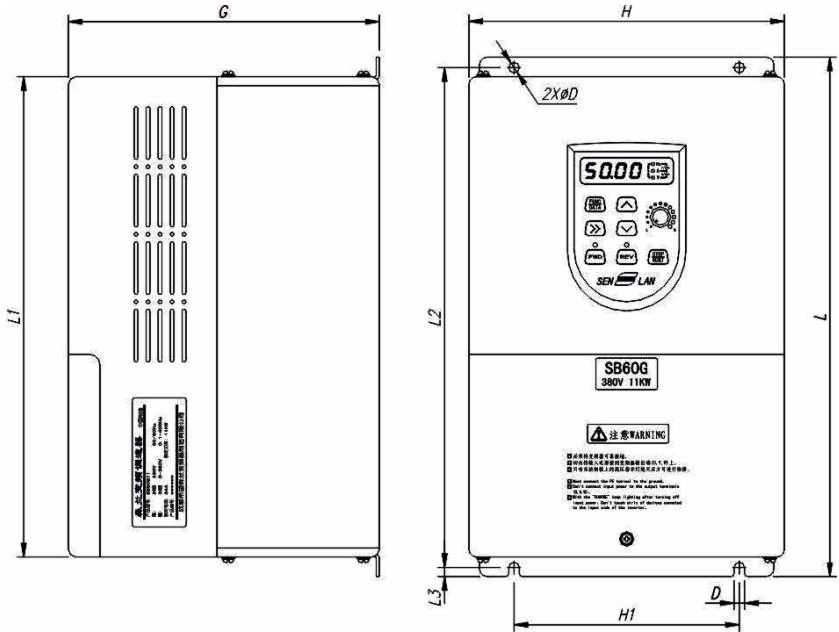
SB61P 系列

SB61P		18.5	22	30	37	45	55	75	90	
		110	132	160	200	250	315			
电机容量 (KW)		18.5	22	30	37	45	55	75	90	
		110	132	160	200	250	315			
输	额定容量 (KVA)	25	30	40	49	60	74	99	116	
		138	167	200	248	310	389			
出	额定电流 (A)	38	45	60	75	91	112	150	176	
		210	253	304	377	475	590			
电压 (V)		0 ~ 380V							0 ~ 400 Hz	
过载能力		120%							1 分钟	
输入电源		3 相 380V							50/60Hz	

4.2 公共规范

控制	调制方式	磁场定向矢量控制 PWM 方式
	控制模式	2 种 V/F 控制模式: V/F 开环控制模式和 V/F 闭环控制模式 2 种矢量控制模式: 无速度传感器矢量控制模式和 PG 速度传感器矢量控制模式
	V/F 曲线比	线性和任意 V/F 曲线, 用户最多可设置 6 段 V/F 曲线
	频率设定方式	4 种主给定和 4 种辅助给定, 主给定和辅助给定叠加同时控制; 模拟给定 VR1、VR2、IR1、IR2 通过 RS485 上位机给定
	加减速控制	8 种加减速时间, 0 ~ 3600S, 可选择直线或 S 曲线模式
	程序运行模式	5 种程序运行模式, 15 段频率速度
	附属功能	上限频率、下限频率、回避频率、电流限制、失速控制、自动复位、自动节能运行、自动稳压、瞬停再起
运行	运转命令给定	面板给定 多功能外控端子 X1 ~ X7 给定 通过 RS485 上位机给定
	输入信号	多功能外控端子 X1 ~ X7 输入
	输出信号	多功能输出 Y1 ~ Y3, DC 24V/50mA; 多功能继电器输出 30A、30B、30C, AC 220V/1A
制动功能		外接制动电阻:SB60G0.75 ~ 11KW SB60P1.5 ~ 15KW 外接制动单元和制动电阻:SB61G15 ~ 315KW SB61P18.5 ~ 315KW
保护功能		过流、短路、接地、过压、欠压、过载、过热、缺相、外部报警
环境	使用场所	室内, 海拔 1000m 以下
	环境温度/湿度	-10 ~ 40℃/20 ~ 90% RH 不结露
	振动	5.9m/s ² (0.6G) 以下
	保存温度	-20 ~ 60℃
冷却方式		强制风冷
防护等级		IP20

4.3 外型尺寸 SB60 系列



SB60 系列

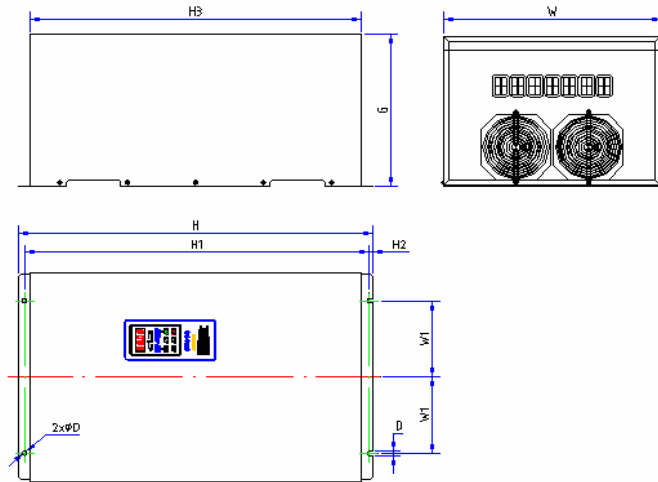
	L	L1	L2	L3	H	H1	G	D
0.75 ~ 4KW	231	210	220	5.5	138	100	157	5.6
5.5 ~ 7.5KW	291	270	280	5.5	182	130	181	5.6
11KW	346	320	333	6	210	150	205	7

SB60 系列

	L	L1	L2	L3	H	H1	G	D
1.5 ~ 4KW	231	210	220	5.5	138	100	157	5.6
5.5 ~ 7.5KW	291	270	280	5.5	182	130	181	5.6
11KW	346	320	333	6	210	150	205	7
15KW	346	320	333	6	210	150	230	7

SB61 系列

注：SB61G 为 15 ~ 315KW，SB61P 为 18.5 ~ 315KW



	D	G	H	H1	H2	H3	W	W1
15KW	7	215	426	414	6	401	270	90
18.5 ~ 22KW	7	250	462	450	6	431	290	100
30KW	9	255	516	500	8	482	316	100
37 ~ 45KW	9	288	580	560	8	530	370	125
55KW	10	300	610	590	8	560	380	125
75KW	10	315	745	725	8	695	460	150
90 ~ 110KW	10	345	780	760	8	730	480	175
132KW	12	360	810	788	10	760	520	175
160 ~ 200KW	14	370	980	955	10	920	590	175
250KW	17	395	1100	1068	15	1030	720	225
315KW	17	395	1150	1118	15	1080	800	250

第五章 功能参数表

5.1 功能参数表说明

1 功能参数表“更改”一栏中

“○”表示该功能运行中可以更改

“×”表示该功能运行中不可以更改

“△”表示该功能停止、运行中都不可以更改

2 功能参数表“出厂值”一栏中

“*”表示该功能不受数据锁定控制

3 功能参数的修改

森兰 SB60 系列变频器共有 240 多个功能，它们分为 12 个相关的功能组，用户可以在进入功能号显示页后，用 >> 键切换选择修改功能组或功能号，用 ^ 键或 v 键选择需要的功能组或功能号，按 **FUNC/DATA** 键或 **功能/数据** 键进入数据号显示页，用 ^ 键或 v 键更改数据，再按 **FUNC/DATA** 键或 **功能/数据** 键保存。

5.2 功能参数表

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
基本功能	F000	频率给定	0.10-400.0Hz	○	50.00*
	F001	频率给定模式	0. 主、辅给定设定频率 1. 主、辅给定和 X4、X5 设定频率， 存储 ΔF 2. 主、辅给定和 X4、X5 设定频率， 不存储 ΔF 3. 主、辅给定和 X4、X5 设定频率， 停电或掉电时 $\Delta F=0$	×	0
		注：SB61 无第 4 和第 5 号功能	4. 上电时，频率由 F000 给定，不 存储面板 UP/DOWN 键修改的频 率，只能修改 F000 设定频率 5. 上位机设定频率		
	F002	主给定信号	0. F000 1. 面板电位器 2. VR1 3. IR1	×	0
	F003	辅助给定信号	0. VR1 1. IR1 2. VR2 3. IR2.	×	0
	F004	运转给定方式	0. 面板控制 1. 外控端子控制 2. 上位机控制（SB61 为计算机控 制）	×	0
	F005	STOP 键选择	0. 停止无效，故障复位 1 1. 停止无效，故障复位 2 2. 停止有效，故障复位 1	×	0

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
基本功能			3. 停止有效, 故障复位 2 4. 急停有效, 故障复位 1 5. 急停有效, 故障复位 2		
	F006	自锁控制	0. FWD/REV 两线制 1 1. FWD/REV 两线制 2 2. 自锁控制	×	0
	F007	电机停车方式	0. 减速停车 1. 自由停车 2. 减速停车加制动	○	0
	F008	最高操作频率	50.00-400 Hz	×	50.00
	F009	加速时间 1	0.1-3600S	○	20.0
	F010	减速时间 1	0.1-3600S	○	20.0
	F011	电子热保护	0. 均不动作 1. 电子热保护不动作, 过载预报动作 2. 均动作	○	0
	F012	电子热保护值	25-105%	○	100
	F013	电机控制模式	0. V/F 开环控制模式 1. V/F 闭环控制模式 2. 无速度传感器矢量控制模式 3. PG 速度传感器矢量控制模式	×	0
	F100	V/F 曲线模式	0. 线性电压/频率 1. 任意电压/频率	×	0
F101	基本频率	10.00-400 Hz	×	50.00	
F102	最大输出电压	220-380V	×	380	
F103	转矩提升	0-50	×	10	

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
V / F 控制 功能	F104	VF1 频率	0.00, 5.00-400.0 Hz	×	8.00
	F105	VF1 电压	0-380V	×	9
	F106	VF2 频率	0.00, 5.00-400.0 Hz	×	16.00
	F107	VF2 电压	0-380V	×	37
	F108	VF3 频率	0.00, 5.00-400.0 Hz	×	24.00
	F109	VF3 电压	0-380V	×	84
	F110	VF4 频率	0.00, 5.00-400.0 Hz	×	32.00
	F111	VF4 电压	0-380V	×	151
	F112	VF5 频率	0.00, 5.00-400.0 Hz	×	40.00
	F113	VF5 电压	0-380V	×	246
	F114	转差补偿	0.00-10.00 Hz	○	0.00
	F115	自动节能模式	0. 禁止自动节能模式 1. 允许自动节能模式	×	0
	F116	瞬停再起动	0. 电恢复时再起动不动作 1. 频率从零起动 2. 转速跟踪起动	×	0
	F117	复电跟踪时间	0.3-5.0S	×	0.5
	F118	过压防失速	0. 过压防失速及放电均无效 1. 过压防失速有效, 放电无效 2. 过压防失速及放电均有效 3. 过压防失速无效, 放电有效	×	1
	F119	过流防失速	0. 过流防失速无效 1. 过流防失速有效	×	1
F120	过流失速值	G: 20-150 P: 20-120	×	110	
F121	速度 PID 比例增益	0.0-1000	×	1.0	
F122	速度 PID 积分时间	0.1-100.0S	×	0.1	
F123	速度 PID 微分时间	0.0-10.0S	×	0.1	
F124	速度 PID 微分增益	0.0-50.0	×	5.0	

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
	F125	速度 PID 低通滤波器	0.00-10.00S	×	0.01
矢量控制	F200	电机参数测试	0. 电机参数手动测试 1. 电机参数自动测试	×	0
	F201	电机额定频率	20.00-400Hz	×	50.00
	F202	电机额定转速	50.0-2400.0 (× 10)	×	144.0
	F203	电机额定电压	220-380V	×	380
	F204	电机额定电流		×	Ie
	F205	电机空载电流		×	In
	F206	电机常数 R	1-5000	×	2000
	F207	电机常数 X	1-5000	×	1000
	F208	驱动转矩	G: 20-200 P: 20-150	○	100
	F209	制动转矩	G: 0-150 P: 0-120	○	100
	F210	ASR 比例系数	0.00-2.00	×	1.00
	F211	ASR 积分系数	0.00-2.00	×	1.00
模拟给定	F300	主给定为 0 时的模拟量	0.00-10.00	×	0.00
	F301	主给定为 100%时的模拟量	0.00-10.00	×	10.00
	F302	主给定为 0 时的频率	0.00-400.0 Hz	×	0.00
	F303	辅助给定为负最大时的模拟量	0.00-10.00	×	0.00
	F304	辅助给定为正最大时的模拟量	0.00-10.00	×	10.00
	F305	辅助给定为 0 时的模拟量	0.00-10.00	×	5.00
	F306	辅助给定增益	0.00-100.0	×	0.00
	F307	辅助给定频率极性	0. 正极性 1. 负极性	×	0

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
	F308	VR1 滤波时间常数	0.0-10.0S	○	1.0
	F309	VR2 滤波时间常数	0.0-10.0S	○	1.0
	F310	IR1 滤波时间常数	0.0-10.0S	○	1.0
	F311	IR2 滤波时间常数	0.0-10.0S	○	1.0
辅助功能	F400	数据锁定	0. 禁止数据锁定 1. 允许数据锁定	○	0*
	F400	数据初始化	0. 禁止数据初始化 1. 允许数据初始化	○	0*
	F402	转向锁定	0. 正反转均可 1. 正转有效 2. 反转有效	×	0
	F403	直流制动起始频率	0.00-60.00 Hz	○	5.00
	F404	直流制动量	0-100	○	25
	F405	直流制动时间	0.1-20.0S	○	5.0
	F406	制动电阻过热	0. 无效 1. 提醒制动电阻过热	○	0
	F407	载波频率设定	G: 0-7 P: 0-5	×	0
	F408	自动复位	0-7	○	0
	F409	自动复位时间	1.0-20.0S	○	5.0
	F410	欠电压保护值	350-450V	○	400
	F411	缺相保护	0. 禁止缺相保护 1. 容许缺相保护	×	1
	F412	自动稳压(AVR)	0. 禁止自动稳压(AVR) 1. 容许自动稳压(AVR)	×	1
	F413	加减速选择	0. 直线加减速 1. S 曲线加减速	×	0
F414	S 曲线选择	0-4	×	0	

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
	F415	冷却风机控制	0. 自动运转 1. 一直运转	○	0
	F416	编码器输入相数	0. 单相 1. 双相	×	1
	F417	编码器脉冲数	1-4096	×	1024
端子功能	F500	X1 功能选择	0. 多段频率端子 1 (PID 给定值选择 1)	×	13
	F501	X2 功能选择		×	14
	F502	X3 功能选择	1. 多段频率端子 2 (PID 给定值选择 2)	×	0
	F503	X4 功能选择		×	1
	F504	X5 功能选择	2. 多段频率端子 3	×	4
	F505	X6 功能选择	3. 多段频率端子 4	×	5
	F506	X7 功能选择	4. 加减速时间 1 5. 加减速时间 2 6. 加减速时间 3 7. 外部故障常开输入 8. 外部故障常闭输入 9. 外部复位输入 10. 外部点动输入 11. 程序运行优先输入 12. 程序运行暂停输入 13. 正转输入 14. 反转输入 15. 三线制运转输入 EF 16. X1: 面板与外控切换 X2: IR1/VR1 切换 X3: X4/X5 清零 X4: 频率加 X5: 频率减 X6: 测速输入 SM1 X7: 测速输入 SM2	×	7

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
端子功能	F507	继电器输出端子	0. 运行中	×	14
	F508	Y1 输出端子	1. 停止中	×	0
	F509	Y2 输出端子	2. 频率到达	×	1
	F510	Y3 输出端子	3. 任意频率到达	×	2
			4. 过载预报		
			5. 外部报警		
			6. 面板操作		
			7. 欠电压停止中		
			8. 程序运转中		
			9. 程序运转完成		
			10. 程序运转暂停		
			11. 程序阶段运转完成		
			12. 反馈过高输出		
		13. 反馈过低输出			
		14. 故障报警输出			
		15. 继电器: 外部制动接通 Y1: 输出频率模拟输出 Y2: 输出频率模拟输出 Y3: PO			
		16. Y1: 输出电流模拟输出 Y2: 输出电流模拟输出 Y3: 频率减输出			
		17. Y1: 给定值模拟输出 Y2: 给定值模拟输出			
		18. Y2: 频率加/输出			
	F511	电气机械制动选择	0. 禁止电气机械制动 1. 容许电气机械制动	×	0
	F512	外部抱闸投入延时	0.0-20.0S	×	1.0
	F513	输入脉冲频率单位	0.01-10.00Hz	×	0.01

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
	F514	输入输出脉冲倍率	0.01-10.00	×	1.00
	F515	Y1 增益	50-200	○	100
	F516	Y2 增益	50-200	○	100
	F517	PO 脉冲倍率	1-100	○	10
	F518	Y1 偏置	0-100	○	0
	F519	Y2 偏置	0-100	○	0
辅助 频率 功能	F600	起动频率	0.10-50.00 Hz	○	1.00
	F601	起动频率持续时间	0.0-20.0S	○	0.5
	F602	停止频率	0.10-50.00 Hz	○	2.00
	F603	正反转死区时间	0.0-3000S	○	0.0
	F604	点动频率	0.10-400 Hz	○	5.00
	F605	点动加速时间	0.1-600.0S	○	0.5
	F606	点动减速时间	0.1-600.0S	○	0.5
	F607	上限频率	0.50-400.0Hz	○	50.00
	F608	下限频率	0.10-400.0Hz	○	0.50
	F609	回避频率 1	0.00-400.0Hz	○	0.00
	F610	回避频率 2	0.00-400.0Hz	○	0.00
	F611	回避频率 3	0.00-400.0Hz	○	0.00
	F612	回避频率宽度	0.00-10.00Hz	○	0.50
	F613	频率到达宽度	0.00-10.00 Hz	○	1.00
	F614	任意检出频率	0.10-400.0Hz	○	40.00
	F615	任意检出频率宽度	0.00-10.00 Hz	○	1.00
F616	多段频率 1	0.00-400.0 Hz	○	2.00	
F617	多段频率 2	0.00-400.0Hz	○	5.00	
F618	多段频率 3	0.00-400.0 Hz	○	8.00	
F619	多段频率 4	0.00-400.0 Hz	○	10.00	
F620	多段频率 5	0.00-400.0 Hz	○	14.00	
F621	多段频率 6	0.00-400.0 Hz	○	18.00	

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
	F622	多段频率 7	0.00-400.0 Hz	○	20.00
	F623	多段频率 8	0.00-400.0 Hz	○	25.00
	F624	多段频率 9	0.00-400.0 Hz	○	30.00
	F625	多段频率 10	0.00-400.0 Hz	○	35.00
	F626	多段频率 11	0.00-400.0 Hz	○	40.00
	F627	多段频率 12	0.00-400.0 Hz	○	45.00
	F628	多段频率 13	0.00-400.0 Hz	○	50.00
	F629	多段频率 14	0.00-400.0 Hz	○	55.00
	F630	多段频率 15	0.00-400.0 Hz	○	60.00
	F631	加速时间 2	0.1-3600S	○	20.0
	F632	减速时间 2	0.1-3600S	○	20.0
	F633	加速时间 3	0.1-3600S	○	20.0
	F634	减速时间 3	0.1-3600S	○	20.0
	F635	加速时间 4	0.1-3600S	○	20.0
	F636	减速时间 4	0.1-3600S	○	20.0
	F637	加速时间 5	0.1-3600S	○	20.0
	F638	减速时间 5	0.1-3600S	○	20.0
	F639	加速时间 6	0.1-3600S	○	20.0
	F640	减速时间 6	0.1-3600S	○	20.0
	F641	加速时间 7	0.1-3600S	○	20.0
	F642	减速时间 7	0.1-3600S	○	20.0
	F643	加速时间 8	0.1-3600S	○	20.0
	F644	减速时间 8	0.1-3600S	○	20.0
	F700	程序运行	0. 程序运行取消 1. 程序运行 N 周期后停止 2. 程序运行 N 周期后以 15 段频率运行	×	0

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
简 易 P L C 功 能			3. 程序运行循环运转 4. 程序运行优先指令有效 5. 扰动运行		
	F701	程序运行时间单位	0. 1Sec 1. 1Min	×	0
	F702	程序运行循环次数	1-1000	○	1
	F703	程序运行时间 1	0.0-3600S	○	1.0
	F704	运行方向及加减速 1	01-18	○	01
	F705	程序运行时间 2	0.0-3600S	○	1.0
	F706	运行方向及加减速 2	01-18	○	11
	F707	程序运行时间 3	0.0-3600S	○	2.0
	F708	运行方向及加减速 3	01-18	○	02
	F709	程序运行时间 4	0.0-3600S	○	2.0
	F710	运行方向及加减速 4	01-18	○	12
	F711	程序运行时间 5	0.0-3600S	○	3.0
	F712	运行方向及加减速 5	01-18	○	03
	F713	程序运行时间 6	0.0-3600S	○	3.0
	F714	运行方向及加减速 6	01-18	○	13
	F715	程序运行时间 7	0.0-3600S	○	4.0
	F716	运行方向及加减速 7	01-18	○	04
	F717	程序运行时间 8	0.0-3600S	○	4.0
	F718	运行方向及加减速 8	01-18	○	14
	F719	程序运行时间 9	0.0-3600S	○	5.0
	F720	运行方向及加减速 9	01-18	○	05
	F721	程序运行时间 10	0.0-3600S	○	5.0
	F722	运行方向及加减速 10	01-18	○	15
F723	程序运行时间 11	0.0-3600S	○	6.0	

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
	F724	运行方向及加减速 11	01-18	○	06
	F725	程序运行时间 12	0.0-3600S	○	6.0
	F726	运行方向及加减速 12	01-18	○	16
	F727	程序运行时间 13	0.0-3600S	○	7.0
	F728	运行方向及加减速 13	01-18	○	07
	F729	程序运行时间 14	0.0-3600S	○	7.0
	F730	运行方向及加减速 14	01-18	○	17
	F731	程序运行时间 15	0.0-3600S	○	8.0
	F732	运行方向及加减速 15	01-18	○	08
过 程 P I D	F800	过程 PID 控制	0. 禁止过程 PID 控制 1. 允许过程 PID 控制	×	0
	F801	设定值 1	0.0-100	○	50.0*
	F802	设定值 2	0.0-100	○	50.0*
	F803	设定值 3	0.0-100	○	50.0*
	F804	设定值 4	0.0-100	○	50.0*
	F805	反馈信号选择	0. 反馈通道 1+反馈通道 2 1. 反馈通道 1-反馈通道 2	×	0
	F806	反馈通道 1 选择	0. VR2 1. IR2	×	0
	F807	反馈通道 2 选择	0. VR1 1. IR1 2. VR2 3. IR2.	×	0

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
过 程 P I D	F808	反馈通道 1 零点	0.00-10.00	×	0.00
	F809	反馈通道 1 极性	0. 正极性 1. 负极性	×	0
	F810	反馈通道 1 增益	0.00-10.00	×	1.00
	F811	反馈通道 2 零点	0.00-10.00	×	0.00
	F812	反馈通道 2 极性	0. 正极性 1. 负极性	×	0
	F813	反馈通道 2 增益	0.00-10.00	×	0.00
	F814	比例常数	0.0-1000.0	○	1.0
	F815	积分时间	0.1-100.0S	○	1.0
	F816	微分时间	0.0-10.0S	○	0.5
	F817	微分增益	5.0-50.0	○	10.0
	F818	采样周期	0.01-10.00S	○	0.05
	F819	PID 低通滤波器	0.00-2.00	○	0.10
	F820	偏差范围	0.1-20.0	○	0.5
	F821	PID 关断频率	0. 正常运行 1. 当等于或小于下限频率停机	○	1
	F822	反馈过高报警	100-150	○	120
	F823	反馈过低报警	10-120	○	80
	F824	电机台数	0. 一拖一模式 1. 一拖二模式 2. 一拖三模式 3. 一拖二加起动机模式 4. 一拖三加起动机模式 5. 一拖四加起动机模式	×	0
	F825	换机延时时间	0.0-600.0S	○	30.0
F826	切换互锁时间	0.1-20.0S	×	0.5	
F827	定时换机时间	0-1000h	○	120	

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
	F828	休眠电机设定	0. 禁止休眠电机 1. 允许休眠电机	×	0
	F829	休眠频率	20.00-50.00Hz	○	40.00
	F830	休眠时间	60.0-5400S	○	1800
	F831	休眠设定值	0.0-100.0	○	40.0
	F832	休眠偏差	10-50	○	50
通讯参数	F900	上位机选择	0. 监视参数 1. 设定和监视参数	○	0
	F901	本机地址	0, 1, 2-32	×	2
	F902	波特率选择	0. 1200 1. 2400 2. 4800 3. 9600 4. 19200	×	3
	F903	数据格式	0. 1,8,1,N 1. 1,8,1,O 2. 1,8,1,E	×	0
显示功能	FA00	LED 显示	0-5	○	0*
	FA01	速度显示系数	0.01-10.00	○	1.00
	FA02	变频器输出功率		△	Pe
	FA03	模块温度	0-100℃	△	50
	FA04	电度表值	0-6553.5KWh	△	0.0*
	FA05	累计运转时间	0.0-6553.5h	△	0.0*
	FA06	电度表清零	0. 禁止电度表清零 1. 允许电度表清零	○	0
	FA07	累计运转时间清零	0. 禁止实际运转时间清零 1. 允许实际运转时间清零	○	0
FA08	故障记录 1		△	corr	

分类	代码	功能名称	设定范围	更改	出厂值
	FA09	故障记录 2		△	corr
	FA10	故障记录 3		△	corr
	FA11	最近一次故障时的 U		△	0
	FA12	最近一次故障时的 I		△	0.0
	FA13	最近一次故障时的 F		△	0.00
	FA14	最近一次故障时的 T		△	0
	FA15	故障记录清除	0. 禁止故障存储清除 1. 允许故障存储清除		○
厂家保留	Fb00	用户密码	0-9999	○	0*
	Fb01	厂家密码		○	Ma*
上位机显示参数	Fc00	设定频率		△	50.00
	Fc01	输出频率		△	0.00
	Fc02	输出电流		△	0.0
	Fc03	输出电压		△	0
	Fc04	设定同步转速		△	1500
	Fc05	输出同步转速		△	0
	Fc06	设定线转速		△	50
	Fc07	输出线转速		△	0
	Fc08	负载率		△	0
	Fc09	设定值		△	50.0
	Fc10	反馈值		△	0.0
Fc11	母线电压		△	537	

第六章 详细功能说明

6.1 功能组 F0: 基本功能

	F000 频率给定	50.00Hz
---	-----------	----------------


F000 设定输出频率，受最高频率和上、下限频率限制，设定频率高于上限频率以上限频率输出，低于下限频率以下限频率输出。

	F001 频率给定模式	0
---	-------------	----------

设定变频器修改频率的模式。

	F001=0	主、辅给定设定Fc00的频率
	F001=1	主、辅给定和频率加速、减速端子设定Fc00的频率，存储加速、减速端子修改的频率 ΔF
	F001=2	主、辅给定和频率加速、减速端子设定Fc00的频率，不存储加速、减速端子修改的频率 ΔF
	F001=3	主、辅给定和频率加速、减速端子设定Fc00的频率，停机或掉电时加速、减速端子修改的频率 $\Delta F = 0$
仅限 SB60 系列 变频器	F001=4	上电时，频率由F000给定，不存储面板 \wedge/V 键修改的频率，只能修改F000设定Fc00的频率
	F001=5	上位机设定频率

F002	主给定信号	0
F003	辅助给定信号	0

 此功能设定主给定信号和辅助给定信号。

功能号的值	SB60相关说明	SB61相关说明
F002=0	由F000给定频率	由F000给定频率
F002=1	面板电位器	VR1
F002=2	VR1	IR1
F002=3	IR1	无
F003=0	VR1	VR1
F003=1	IR1	IR1
F003=2	VR2	VR2
F003=3	IR2	IR2

给定信号分为主给定信号和辅助给定信号，将辅助给定信号叠加到主给定信号。相关功能见功能组F1。

如果主给定信号设定为VR1，此时辅助给定信号F003≠0；如果主给定信号设定为IR1，此时辅助给定信号F003=1。

如果变频器为过程PID闭环控制（F800=1），F002=0，主给定信号为设定值1~4，此时参见端子X1、X2的选择。

图6-1为主给定两种情况，图6-2为辅助给定两种情况，6-2A为正极性，6-2B为负极性，图6-2中C、D点为辅助给定零点F305。

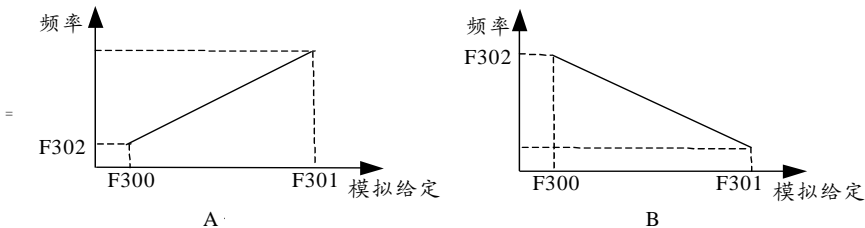


图 6-1

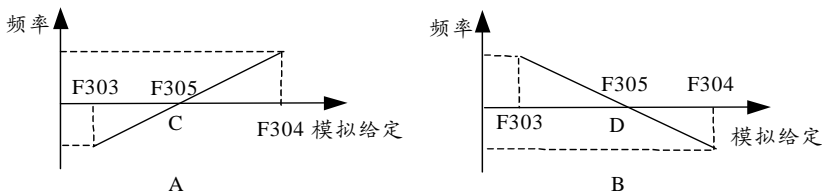


图 6-2

F004 运转给定方式 0



此功能设定变频器运行命令给定方式。

F004=0，本机面板正转(FWD)、反转(REV)与停止(STOP)键控制变频器运行和停止。

F004=1，设定功能 F500 ~ F506 中的两个端子分别为正转 (FWD) 和反转 (REV) 输入，短接 FWD 与 GND 正转，短接 REV 与 GND 反转，FWD 与 REV 同时短接 GND 停止，面板 FWD、REV 与 STOP 键无效。

F004=2，上位机通过变频器内置的 RS485 通讯接口控制变频器运行和停止；如果是 SB61 则为计算机控制，需要计算机控制时应将操作面板的电缆线拔去。

F004=0	运转指令由本机面板给定
F004=1	运转指令由外控端子给定
F004=2	运转指令由上位机给定 SB61 为计算机控制

F005 STOP 键选择 0



设定由外控端子控制变频器时，面板STOP键功能选择。

故障复位1为变频器在故障复位后，必须撤除一次运行命令才能重新运行变频器。

故障复位2为变频器在故障复位后，如果运行命令有效，则变频器继续运行；

F005=0或1，面板STOP键不能用于停止变频器。

F005=4或5，面板STOP键用于紧急停止变频器，此时F007无效，变频器按自由运转方式停止。

F005=0	停止无效，故障复位1
F005=1	停止无效，故障复位2
F005=2	停止有效，故障复位1
F005=3	停止有效，故障复位2
F005=4	急停有效，故障复位1
F005=5	急停有效，故障复位2

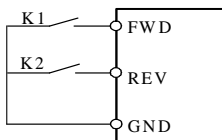
F006 自锁控制

0



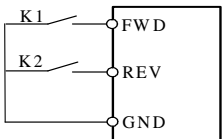
本功能定义外控端子控制变频器运行的三种控制方式。

F006=0	两线控制模式1，见图6-3A
F006=1	两线控制模式2，见图6-3B
F006=2	自锁控制模式，见图6-3C



K1	K2	运转指令
off	off	停止
off	on	反转
on	off	正转
on	on	停止

图 6-3A



K1	K2	运转指令
off	off	停止
off	on	停止
on	off	正转
on	on	反转

图 6-3B

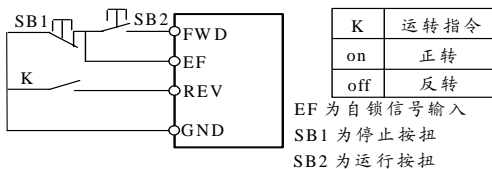


图 6-3C

F007 电机停车方式 **0**

F007=0, 变频器依设定的减速时间, 以减速方式减速到 F602 设定的停止频率后停止。

F007=1, 变频器依负载惯性自由运转至停止。

F007=2, 变频器先依选定的减速时间, 以减速方式减速到直流制动起始频率 F403 后, 变频器以直流制动方式停止。

F007=0	减速刹车停止方式 (图 6-4A)
F007=1	自由运转方式停止 (图 6-4B)
F007=2	减速刹车方式+直流制动停止 (图 6-4C)

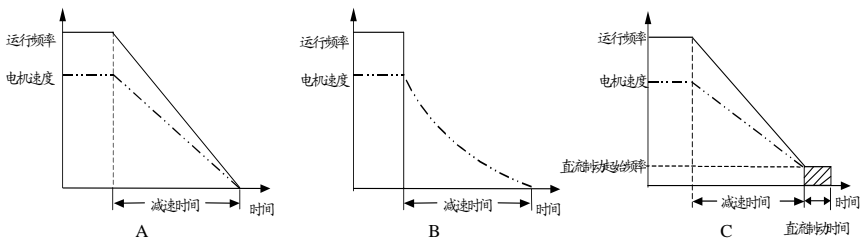


图 6-4

F008 最高频率 **50.00Hz**

设定变频器允许输出的最高频率。

F009	加速时间 1	20.0S
F010	减速时间 1	20.0S

本系列变频器定义 8 种加、减速时间，这里为加、减速时间 1，加、减速时间 2~8 见功能 F631~F644，加速时间为频率增加 50Hz 的时间，减速时间为频率减小 50Hz 的时间。图 6-5 中 t_1 为加速时间， t_2 为减速时间。

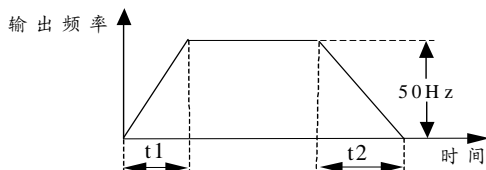


图 6-5

F011	电子热保护及过载预报	0
F012	电子热保护值	100

负载电机的额定电流与所用变频器的额定电流不匹配时，F011 可以对负载电机实施有效的过载保护。见图 6-6。为了对不同的电机实行有效的过载保护，F012 设定变频器的过载范围。

SB60G 过载能力为 $150\% \cdot I_n$ 1 分钟

SB60P 过载能力为 $120\% \cdot I_n$ 1 分钟

F011=0	电子热保护、过载预报均不动作
F011=1	电子热保护不动作，过载预报动作
F011=2	电子热保护、过载预报均动作

$$F012 = \frac{\text{允许最大负载电流}}{\text{变频器额定输出电流}} \times 100\%$$

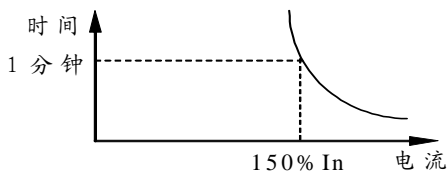


图 6-6

F013 电机控制模式

0



本功能设定变频器的控制模式。

F013=0 或 1 是 V/F 图形控制模式,需要正确设定 F1、F8(V/F 闭环控制) 功能组的参数, F2 功能组的参数无效。

F013=2 或 3 是矢量控制模式,在此模式下,请在第一次运行前,先设定 F200=1 自动测定电机参数以供变频器以后的控制运行用,需要正确设定 F2 功能组的参数, F1 功能组的参数无效。

F013=0	V/F 开环控制模式
F013=1	V/F 闭环控制模式
F013=2	无速度传感器矢量控制模式
F013=3	PG 速度传感器矢量控制模式

6.2 功能组 F1: V/F 控制

功能 F100 ~ F125 在电机控制模式 F013=0 或 1 有效。

F100 V/F 曲线模式 0



设定变频器控制模式。图 6-7 显示不同的 V/F 曲线模式。

F100=0	线性电压/频率
F100=1	任意电压/频率 (图 B、C)

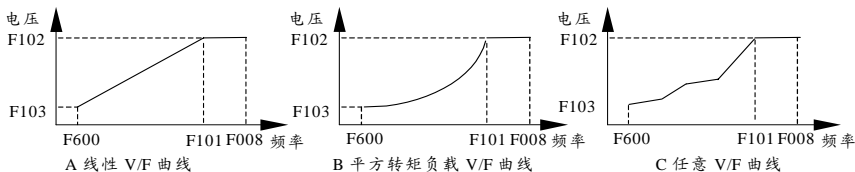


图 6-7

F101 基本频率 50.00Hz



基本频率 (F101) 设定为电机铭牌上的额定运转电压频率。

F102 最大输出电压 380V



最大输出电压 (F102) 设定为电机铭牌上的额定运转电压。

F103 转矩提升 10



转矩提升用于在低频工作区, 提升输出电压, 提高低频段转矩特性, 0 为自动提升, 如果不能满足启动要求, 请将 F103 由小到大设定提升, 直至满足启动要求为止, 见图 6-8。

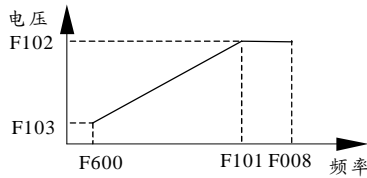


图 6-8

F104	VF ₁ 频率	8.00Hz
F105	VF ₁ 电压	9V
F106	VF ₂ 频率	16.00Hz
F107	VF ₂ 电压	37V
F108	VF ₃ 频率	24.00Hz
F109	VF ₃ 电压	84V
F110	VF ₄ 频率	32.00Hz
F111	VF ₄ 电压	151V
F112	VF ₅ 频率	40.00Hz
F113	VF ₅ 电压	246V

用于设定F104~F113专用的V/F曲线，见图 6-9，如果 $F_{n+1} < F_n$ ，则 F_{n+1} 无效。

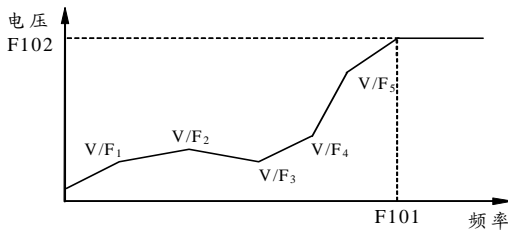


图 6-9

F114 转差补偿 **0.00Hz**

当异步电动机负载增加时，转差会增大，为了保证电机在额定负载下，其转子转速接近同步转速，设定 F114 功能进行转差补偿。

$$\text{转差补偿 (F114)} = \text{基本频率} \times \frac{\text{同步转速} - \text{额定转速}}{\text{同步转速}}$$

F115 自动节能模式 **0**

设定变频器的自动节能模式，F115=1 时，随着负载的变小（即电机处于轻载运行时），变频器通过检测负载电流，适当调整输出电压，达到节能运行的目的。此功能对风机、泵类、平方转矩负载的节能效果非常明显，但不适用于负载变动频繁或运转中已接近满载运行的电机。图 6-10 中①v/f 恒定，②节能运行。

F115=0	禁止变频器自动节能模式
F115=1	允许变频器自动节能模式

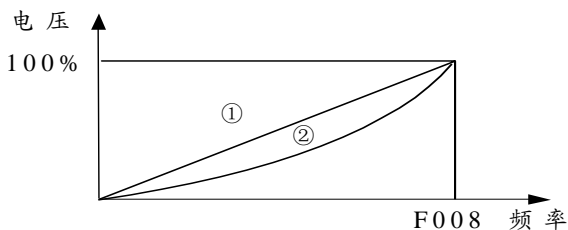


图 6-10

F116 瞬时再起 **0**

F117 复电跟踪时间 **0.5S**

F116 设定瞬时停电复电后变频器的动作模式。
F117 设定瞬时停电复电后变频器再起启动前的等待时间。

F116=0	复电后变频器不动作（图 6-11A）
F116=1	复电后变频器由 0Hz 再起动（图 6-11B）
F116=2	复电后变频器跟踪电机转速再加速（图 6-11C）

F116=0: 再起动不动作

复电后，LED 显示窗显示故障 Lu，变频器不启动。

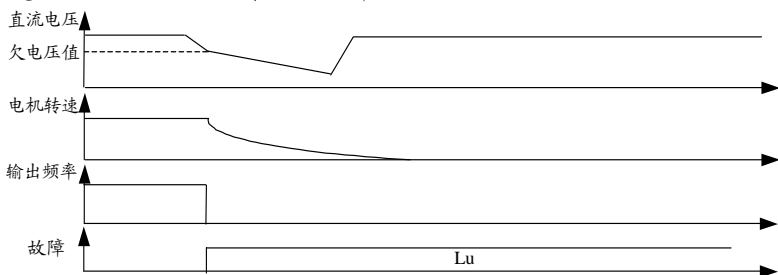


图 6-11A

F116=1: 频率 0 再起动

复电后，变频器检测到直流母线电压高于欠压保护值（F410），按设定的参数变频器从 0Hz 加速到设定频率。

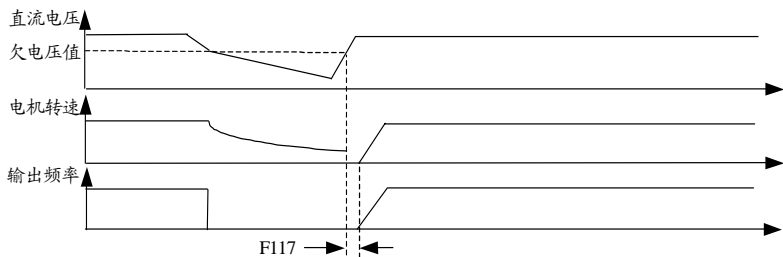


图 6-11B

F116=2: 转速跟踪再起动

来电后，变频器先检测到停电前的输出频率，向下跟踪电机转速至直流母线电压高于欠压保护值（F410）时，变频器由此时的电机转速对应的频率再加速到设定频率。

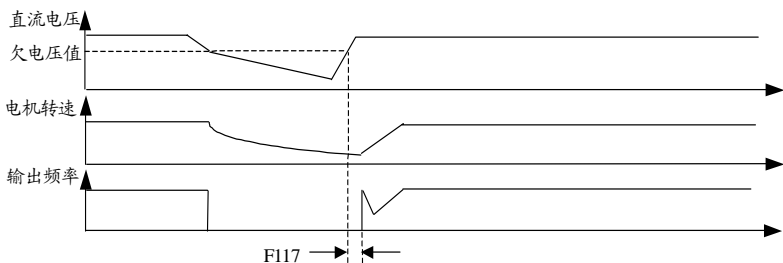


图 6-11C

F118 过压防失速 1

设定变频器过压防失速功能。

F118=0	过压防失速及放电均无效
F118=1	过压防失速有效，放电无效
F118=2	过压防失速及放电均有效
F118=3	过压防失速无效，放电有效

当变频器减速时，由于负载惯量的作用，电机会产生回升能量至变频器内部，使得直流母线电压升高，变频器检测直流母线电压达到过压失速值时，停止减速（即输出频率保持不变），直到直流母线电压低于过压失速值一定值时，变频器再继续减速；如果直流母线电压超过制动电阻动作电压，F118=2 且 P+、DB 之间有制动电阻，变频器制动。如图 6-12。

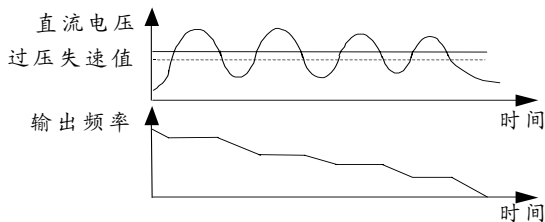


图 6-12

F119 过流防失速	1
F120 过流失速值	125



设定变频器过流防失速功能及失速值。

F119=0	过流失速无效
F119=1	过流失速有效

变频器在运转中，输出电流超过过流失速值时，变频器会降低输出频率，当输出电流低于过流失速值一定值时，变频器才重新加速至设定频率，见图 6-13。

变频器加速时，由于加速过快或负载过大，变频器输出电流急剧上升，超过过流失速值，变频器会延长加速时间或停止加速，当电流低于过流失速值一定值时，变频器才继续加速，见图 6-14。

SB60/61G: F120 为 20~150%

SB60/61P: F120 为 20~120%

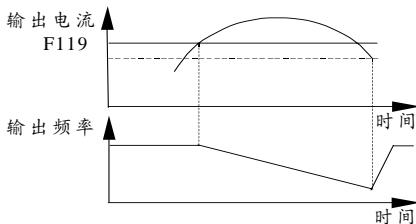


图 6-13 运转中过电流失速控制

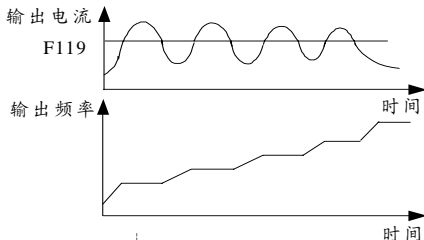


图 6-14 加速中过电流失速控制

F121 速度 PID 比例增益 (P)**1.0**

速度 PID 比例增益 (P) 设定 V/F 闭环控制时误差值的增益, 如果速度 PID 积分时间 $I=0$, 速度 PID 微分时间 $D=0$, V/F 闭环为比例控制。功能 F121 ~ F125 在 F013=1 时有效。

F122 速度 PID 积分时间 (I)**0.1**

速度 PID 积分时间 (I) 设定 V/F 闭环控制时 PID 动作的响应速度, 以缓解因速度 PID 比例增益设定过大而引起的超调。I 大, 响应速度慢; 反之, I 小, 响应速度快。积分时间太小, 将引起振荡。

F123 速度 PID 微分时间 (D)**0.1**

速度 PID 微分时间 (D) 设定 PID 动作的衰减作用, 以缓解因速度 PID 积分时间设定过大的缺点。D 大, 衰减作用明显, 反之, D 小, 衰减作用不明显。

F124 速度 PID 微分增益**5.0**

能够对微分器提供的增益设定极限, 确保在低频时得到一个单纯的微分增益, 在高频时得到一个恒定的微分增益。

F125 速度 PID 低通滤波器**0.01**

速度 PID 低通滤波器可以衰减反馈信号的振荡, 减小其对调制的影响, 使 PID 系统稳定。

6.3 功能组 F2: 矢量控制

功能 F200 ~ F211 在电机控制模式 F013=2 或 3 有效。

F200 电机参数测试

0



设定 F200=1，带上电机并使电机空转，几秒钟后，变频器自动完成电机参数的测量，并存入相应的功能号中 F201 ~ F207 中。

下列情况下，需要进行电机参数自动测试：

- 实际电机参数与 F201 ~ F207 不同；
- 变频器输出侧阻抗不容忽视时，例如变频器与电机间电缆很长或接有电抗器；
- 使用非标准电机或专用电机。

F200=0	电机参数手动测试
F200=1	电机参数自动测试

F201	电机额定频率	50.00Hz
F202	电机额定转速	150.0
F203	电机额定电压	380V
F204	电机额定电流	Ie
F205	电机空载电流	In
F206	电机常数 R	2000
F207	电机常数 X	1000



F201、F202、F203 分别设定为电机铭牌上的额定频率、额定转速、额定电压；电机额定电流(F204)与空载电流(F205)的出厂值取决于变频器负载电机的额定电流 Ie 与空载电流 In。

F208 驱动转矩限制**100**

设定变频器速度调节器(ASR)驱动时输出的转矩电流,驱动转矩 F208=100,转矩电流为变频器的额定电流。

SB60/61G 设定范围: 20 ~ 200

SB60/61P 设定范围: 20 ~ 150

F209 制动转矩限制**100**

设定变频器速度调节器(ASR)制动时输出的转矩电流,制动转矩 F209=100,转矩电流为变频器的额定电流。

SB60/61G 设定范围: 0 ~ 150

SB60/61P 设定范围: 0 ~ 120


F210 ASR 比例系数**1.00****F211 ASR 积分系数****1.00**

设定变频器速度 PID 调节器 (ASR) 的比例系数 P 和积分系数 I, 调节变频器矢量控制的动态响应特性。增加比例系数 P, 可以加快系统的动态响应, P 过大, 系统容易产生振荡; 减小积分系数 I, 也可以加快系统的动态响应, I 过小, 系统超调也容易产生振荡。


用户在需要调节此参数时, 应该先调节 ASR 比例系数 P, 再调节积分系数 I, 确保系统的动态响应特性。

6.4 功能组 F3: 模拟给定


F300	主给定为 0 时的模拟量	0.00
F301	主给定为 100%时的模拟量	10.00

 F300 ~ F301 设定主给定为模拟给定信号时模拟给定信号的大小。

F302	主给定为 0 时对应的频率	0.00Hz
------	---------------	--------

 F302 是主给定信号为 0 时对应的给定频率。

F303	辅助给定为负最大时的模拟量	0.0
F304	辅助给定为正最大时的模拟量	10.0

 F303 ~ F304 设定辅助给定信号的大小。


F305	辅助给定为 0 时的模拟量	0.00
F306	辅助给定增益	0.00

 F305 设定辅助给定信号 0 点的位置。

F306 设定辅助给定信号的放大倍数。

$$\text{辅助给定频率} = \frac{(\text{给定信号} - \text{F305}) \times \text{F008} \times \text{F306}}{10}$$

F307	辅助给定频率极性	0
------	----------	---

 F306 设定辅助给定信号极性。见图 6-2。

F307=0	正极性
F307=1	负极性

F308	VR1 滤波时间常数	1.0S
F309	IR1 滤波时间常数	1.0S
F310	VR2 滤波时间常数	1.0S
F311	IR2 滤波时间常数	1.0S



此功能可以减小电压、电流模拟输入信号对变频器的干扰。

6.5 功能组 F4: 辅助功能

F400 数据锁定

0



变频器安装调试完毕后, 为了防止人为更改参数, 可设置功能 F400=1 锁定变频器数据, F000、F801 ~ 804、F900、FA00、Fb00、Fb01 不受数据锁定功能控制。

F400=0	禁止数据锁定
F400=1	允许数据锁定

F401 数据初始化

0



如果变频器功能因故调乱了, 建议将 F401 设定为 1, 让变频器所有参数恢复为出厂设定值, 再重新设定你所需的功能参数, 受 F400 数据锁定控制, 功能组 F9 不受数据初始化控制。

F401=0	禁止数据初始化
F401=1	允许数据初始化

F402 转向锁定


0



变频器在某些使用场合, 负载电机只允许正转和反转, 此时, 必须设定 F402=1 或 F402=2, 电机按设定转向运行。

F402=0	正反转均有效
F402=1	正转有效
F402=2	反转有效

F403	直流制动起始频率	5.00Hz
F404	直流制动力量	25
F405	直流制动时间	5.0S


 为了保证异步电机能够在需要时快速停机并防止爬行，需要设置 F403 ~ F405 实现直流制动功能。

F403: 设定开始直流制动的频率。

F404: 设定直流制动的力矩，建议设定时由小到大缓慢增大，直至满足制动要求。


F405: 设定直流制动时间。

F406	制动电阻过热	0
------	--------	---

 如果制动电阻容量选择不当，有可能由于过热损坏制动电阻，设定 F406=1，可以对制动电阻实施过热预报。

F406=0	无效
F406=1	提醒制动电阻过热

F407	载波频率	0
------	------	---

 设定变频器输出频率的载波频率，降低电磁噪音。
本系列变频器采用 IGBT 作主器件，载波频率可设定为 3.5 ~ 15KHz，采用较高载波频率时，电流波形好，低频时转矩大，噪音小；但载波频率的增加使主器件的功耗增大，变频器效率减低，电机转矩减小。采用过低载波频率时，低频时可能使变频器运行不稳定。

如果在出厂设定载波频率以上运行，F407 每增加 1，变频器需降额 5% 使用。

SB60/61G: 0 ~ 7

SB60/61P: 0 ~ 5

F408	自动复位	0
-------------	-------------	----------

F409	自动复位时间	5.0S
-------------	---------------	-------------



变频器运行中发生故障后，为了防止误动作，每隔一定时间变频器对故障进行自动复位，F408 和 F409 分别设定自动复位的次数和每次复位的等待时间，自动复位仅在 F003=1 或程序运行时有效。OH（过热）故障无自动复位功能。

变频器运行中发生故障后，若有下列情况，自动复位无效。

- 按下停止/复位(STOP/RESET)键或外控端子复位；
- 关闭变频器电源。

F410	欠电压保护值	410V
-------------	---------------	-------------



设定变频器欠压故障时母线电压的动作值。

F411	缺相保护	0
-------------	-------------	----------



设定变频器缺相保护功能。

F411=0	禁止变频器缺相保护
F411=1	允许变频器缺相保护

F412	自动稳压(AVR)	0
-------------	------------------	----------



设定变频器的自动稳压方式，F412=1，在电源输入电压和额定输入电压有偏差时，变频器能够自动调整 PWM 的宽度，保持输出电压尽量接近设定输出电压。

F412=0	禁止变频器自动稳压
F412=1	允许变频器自动稳压

F413	加减速选择	0
F414	S 曲线选择	0



设定变频器加减速方式。

F413=0，输出频率按设定斜率增加或减少；

F413=1，输出频率按 S 曲线增加或减少，图中 t_1 为加速时间， t_2 为减速时间。

F414 选择 S 曲线的形状，S 曲线的加减速时间为选定的加减速时间，F414=0 为直线加减速，F414 从 1 增加到 4，S 曲线的弯曲程度增加。

F413=0	直线加减速
F413=1	S 曲线加减速

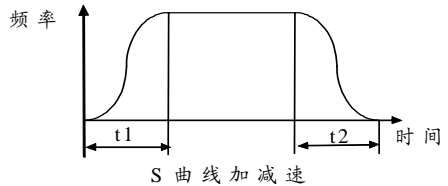
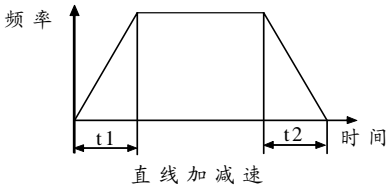


图 6-16

F415 冷却风机控制**0**

此功能只对 SB60 系列变频器有效.用于设定变频器冷却风机的运行状态。

变频器上电时,冷却风机首先运行一会进行自检,自检完后冷却风机按设定方式运行。

F415=0,如果变频器内部温度高于设定温度(厂家规定的),冷却风机开始运转,当变频器内部温度低于设定温度时,冷却风机延时一段时间后停止。

F415=1,冷却风机一直运转。

F415=0	冷却风机自动运转
F415=1	冷却风机一直运转

F416 输入脉冲相数**0**

在脉冲编码器闭环控制系统中,如果需要同时检测转速和方向时,应设定 F416=1,否则设定 F416=0。

F416=0 单相输入时,编码器信号从 X6 端子输入。

应根据使用的编码器的工作方式选择。

F416=0	单相
F416=1	双相

F417 编码器脉冲数**1024**

当变频器设定为脉冲编码器闭环反馈控制时,设置编码器每转脉冲数。

当 F013=1 或 3 时,必须正确设定 F417 功能。

编码器输出的最大频率为 50KHz。

6.6 功能组 F5: 端子功能

F500	输入端子 X1 功能选择	13
F501	输入端子 X2 功能选择	14
F502	输入端子 X3 功能选择	0
F503	输入端子 X4 功能选择	1
F504	输入端子 X5 功能选择	4
F505	输入端子 X6 功能选择	5
F506	输入端子 X7 功能选择	7



设定多功能输入端子 X1 ~ X7 的输入信号。

表 6-1 输入端子功能 1 ~ 15

0	多段频率 1 (PID 设定值选择 1)	8	故障常闭输入
1	多段频率 2 (PID 设定值选择 2)	9	复位输入
2	多段频率 3	10	点动输入
3	多段频率 4	11	程序运行优先输入
4	加减速时间 1	12	程序运行暂停输入
5	加减速时间 2	13	正转 (FWD) 输入
6	加减速时间 3	14	反转 (REV) 输入
7	故障常开输入	15	自锁控制输入 EF

表 6-2 过程 PID 控制时输入端子 X1、X2 功能选择, X1 = 0
X2 = 1。

端子 X2	端子 X1	设定值选择
OFF	OFF	设定值 1 (F801)
OFF	ON	设定值 2 (F802)
ON	OFF	设定值 3 (F803)
ON	ON	设定值 4 (F804)

表 6-3 输入端子功能 16

X1=16	面板与外控切换	X5=16	频率减速
X2=16	IR1/VR1 切换	X6=16	编码器输入 SM1
X3=16	频率加速/减速端子清零	X7=16	编码器输入 SM2
X4=16	频率加速		

详细功能说明如下:

0~3: 多段频率端子选择

这四个端子的 ON/OFF 组合, 最多可定义 15 段速度的运行频率, 表 6-4, 运行频率的设定见功能 F616~F630。

表 6-4 多段速度运行选择表

X4	X3	X2	X1	多段频率速度设定
OFF	OFF	OFF	OFF	以 F000 设定的频率运行
OFF	OFF	OFF	ON	以多段频率 1 (F616) 运行
OFF	OFF	ON	OFF	以多段频率 2 (F617) 运行
OFF	OFF	ON	ON	以多段频率 3 (F618) 运行
OFF	ON	OFF	OFF	以多段频率 4 (F619) 运行
OFF	ON	OFF	ON	以多段频率 5 (F620) 运行
OFF	ON	ON	OFF	以多段频率 6 (F621) 运行
OFF	ON	ON	ON	以多段频率 7 (F622) 运行
ON	OFF	OFF	OFF	以多段频率 8 (F623) 运行
ON	OFF	OFF	ON	以多段频率 9 (F624) 运行
ON	OFF	ON	OFF	以多段频率 10 (F625) 运行
ON	OFF	ON	ON	以多段频率 11 (F626) 运行
ON	ON	OFF	OFF	以多段频率 12 (F627) 运行
ON	ON	OFF	ON	以多段频率 13 (F628) 运行
ON	ON	ON	OFF	以多段频率 14 (F629) 运行
ON	ON	ON	ON	以多段频率 15 (F630) 运行

4~6: 加减速时间端子选择

通过这三个端子的 ON/OFF 组合, 可实现 1~8 加减速时间 (表 6-5)

表 6-5 加、减速时间选择

端子 3	端子 2	端子 1	加/减速时间选择
OFF	OFF	OFF	加/减速时间 1
OFF	OFF	ON	加/减速时间 2
OFF	ON	OFF	加/减速时间 3
OFF	ON	ON	加/减速时间 4
ON	OFF	OFF	加/减速时间 5
ON	OFF	ON	加/减速时间 6
ON	ON	OFF	加/减速时间 7
ON	ON	ON	加/减速时间 8

7~8: 故障输入

通过这两个端子可以让外部故障信号输入变频器, 外部故障信号可以采用常开/常闭两种输入方式。

9: 复位输入

当变频器发生故障时, 在故障清除后, 通过短接 GND 和该端子, 可以使变频器复位, 其作用同操作面板上的 STOP/RESET (停止/复位) 键。

10: 点动输入

当输入端子设定为此功能, 短接 GND 和该端子, 变频器点动运行。见功能 F604~F606。

11: 程序运行优先输入

当输入端子设定为此功能, 短接 GND 和该端子, 变频器以 F001 频率给定方式设定的频率运行。

12: 程序运行暂停输入

当输入端子设定为此功能, 短接 GND 和该端子, 变频器暂停运行, 断开 GND 和该端子, 变频器恢复运行。

13~14: 正、反转输入

当输入端子设定为正转输入功能，短接 GND 和该端子，变频器正转；设定为反转输入功能，短接 GND 和该端子，变频器反转。受转向锁定 F402 控制。

15: 自锁控制输入 EF

见功能 F006。

16: 面板与外控切换

与 F004 一起设定变频器运转给定方式

	短接该端子与 GND	断开该端子与 GND
F004=0	外控端子控制	面板控制
F004=1	面板控制	外控端子控制

16: IR1/VR1 切换

与 F002、F003 一起设定变频器主、辅信号给定方式

	短接该端子与 GND	断开该端子与 GND
F002=2	IR1	VR1
F002=3	VR1	IR1

	短接该端子与 GND	断开该端子与 GND
F003=0	IR1	VR1
F003=1	VR1	IR1

16: X4/X5 清零

短接该端子与 GND，加速、减速端子修改的频率值 ΔF 清零即 $\Delta F=0$ 。

16: 频率加/减输入

短接该端子与 GND，可以实现外控加、减频率或设定值，此时加减速时间为第一加、减速时间。

16: 测速输入 SM1/SM2

SM1、SM2 是 PG 速度反馈控制的两相正交脉冲的输入信号。

F416=0 单相输入时，编码器信号从 X6 端子输入。

F507	继电器输出端子功能选择	14
F508	输出端子 Y1 功能选择	0
F509	输出端子 Y2 功能选择	1
F510	输出端子 Y3 功能选择	2


 设定继电器输出端子与集电极开路输出端子的输出信号，继电器输出端子为 30A、30B、30C；Y1、Y2、Y3 为多功能输出端子。

表 6-6 输出端子功能 1~14

0	运行中	8	程序运行中
1	停止中	9	程序运行完成
2	频率到达	10	程序运行暂停
3	任意频率到达	11	程序阶段运行完成
4	过载预报	12	反馈过高输出
5	外部报警	13	反馈过低输出
6	面板操作	14	故障报警输出
7	欠电压停止中		

表 6-7 输出端子功能 15

F507=15	外部制动接通输出
F508=15	输出频率模拟输出
F509=15	输出频率模拟输出
F510=15	PO (脉冲输出)

表 6-8 输出端子功能 16

F508=16	输出电流模拟输出
F509=16	输出电流模拟输出
F510=16	频率减输出

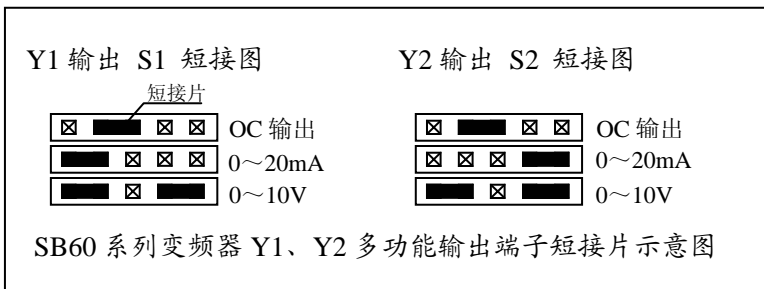
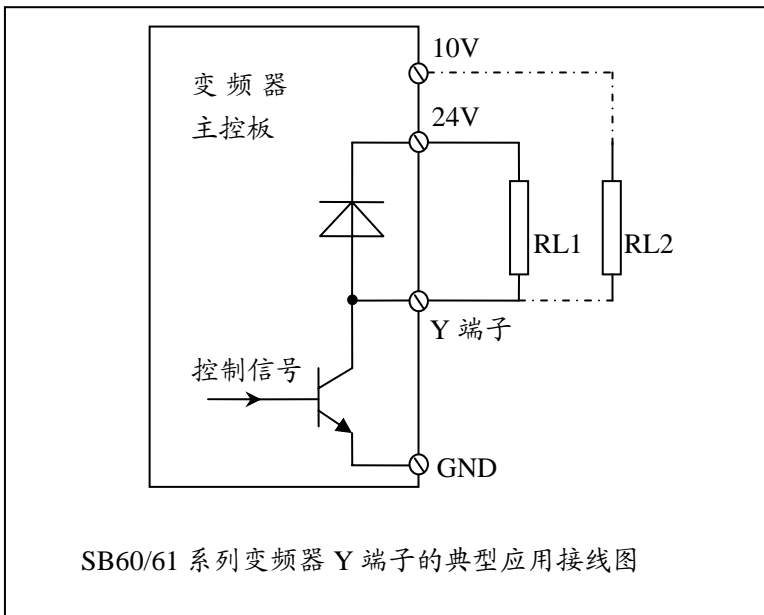
表 6-9 输出端子功能 17

F508=17	给定值模拟输出
---------	---------

F509=17	给定值模拟输出
---------	---------

表 6-10 输出端子功能 18

F509=18	频率加输出
---------	-------



详细功能说明如下：

0: 运转中信号

当变频器处于运行状态时，输出信号。

- 1: 停止中信号
当变频器处于停止状态时，输出信号。
- 2: 频率到达信号
当变频器输出频率到达设定频率时，输出信号。
- 3: 任意频率到达信号
当变频器输出频率到达任意检出频率时，输出信号。
- 4: 过载预报信号
当变频器输出电流超过电子热保护所设定的值且 F011 设定为 1、2 时，输出信号。
- 5: 外部报警信号
当该端子与 GND 断开时，输出信号。
- 6: 触摸面板运转操作
当 F004=0 时，输出信号。
- 7: 欠压停止
由于欠压引起变频器停止时，输出信号。
- 8: 程序运行中
当 F700≠0 时，变频器处于程序运行状态时，输出信号。
- 9: 程序运行完成
当 F700≠0 时，变频器程序运行完成一周后，输出 0.5S 信号。
- 10: 程序运行暂停
当 F700≠0 时，输出信号。
- 11: 程序阶段运行完成
当 F700≠0 时，程序运行每完成任一段频率后，输出 0.5S 信号。
- 12: 反馈过高输出
当输出频率 > (F822 × 给定值) 时，输出信号。
- 13: 反馈过低输出
当输出频率 < (F823 × 给定值) 时，输出信号。
- 14: 故障报警输出
当变频器发生故障时，此端子用于故障指示或控制外围设备。
F507=14 时，触点 30A、30B 闭合，触点 30B、30C 打开。

F508=14、F509=14、F510=14 时，该端子（Y1、Y2 或 Y3）输出信号。

15: 外部制动信号

变频器见功能 F511、F512。

15: 输出频率模拟输出

见功能 F515 ~ F516。

15: PO

见功能 F517。

16: 输出电流模拟输出

见功能 F515 ~ F516。

16: 频率减输出

当外控端子作频率减输入时，每输入频率减命令，该端子输出 2ms 脉冲，与 F513、F514 有关。

17: 给定值模拟输出

见功能 F515 ~ F516。

18: 频率加输出

当外控端子作频率加输入时，每输入频率加命令，该端子输出 2ms 脉冲，与 F513、F514 有关。

F511	电气机械制动选择	0
F512	外部抱闸投入延时	1.0



F511 设定电气机械制动模式，F511=1，如果 F507=15，继电器输出端子内部接点闭合接通外部制动。

F512 设定变频器在减速和外部制动接通后，继续运行在最小频率的时间，见图 6-17。

F511=0	禁止电气机械制动
F511=1	允许电气机械制动

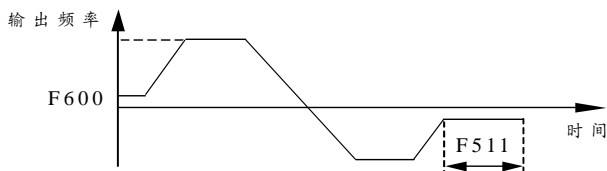


图 6-17

F513	输入脉冲频率单位	0.01
F514	输入输出脉冲倍率	1.00




F513 设定变频器 X4、X5 端子输入信号的单位；

F514 设定变频器 X4、X5 端子输入信号与 Y1、Y2 输出信号之间的倍率。

在需要对多台变频器控制的负载实行同步转速控制时，可以将 1#变频器的 Y1、Y2 连接到 2#变频器的 X4、X5，设定合适的 F513、F514 值，调节 1#变频器的 X4、X5 可以实现 1#、2#变频器以同步转速运行。

F515	Y1 增益	100
F516	Y2 增益	100

F518	Y1 偏置	0
F519	Y2 偏置	0

 F515、F516: 设定 Y1、Y2 端子作为模拟输出信号的最大值。

F518、F519: 设定 Y1、Y2 端子作为模拟输出信号的最小值。

当 S1 短接到 MA1, S2 短接到 MA2, 此时 Y1、Y2 端子作为模拟输出信号时, F515-516、F518-519 有效; 当 S1 短接到 OC1, S2 短接到 OC2, 此时 Y1、Y2 端子作为正常输出信号, F515-516、F518-519 无效。

例: 如果需要 Y1 模拟输出信号为 4-20 mA, F515=100, F518=20; 出厂值设定 Y1、Y2 的模拟输出信号为 0-20mA。

F517	PO 脉冲倍率	10
------	---------	----

 设定 PO 脉冲输出的倍率。

6.7 功能组 F6: 辅助频率功能

F600	起动频率	1.00Hz
F601	起动频率持续时间	0.5S
F602	停止频率	2.00Hz
F603	正反转死区时间	0.0S



起动频率为变频器开始有电压输出的频率；

起动频率持续时间为变频器开始有电压输出至即将加速的时间；

正反转死区时间设定变频器转向发生变化的过程中，变频器输出频率下降为 0 后反向运行的等待时间。见图 6-18。

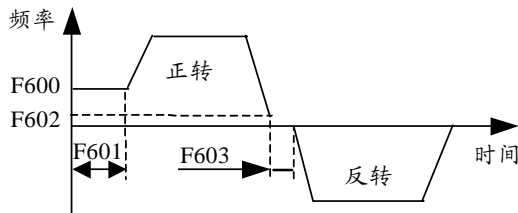


图 6-18

F604	点动频率	5.00Hz
F605	点动加速时间	0.5S
F606	点动减速时间	0.5S



设定功能 F500 ~ F506 中的三个端子分别为正转 (FWD) 输入、反转 (REV) 输入和点动 (JOG), 闭合 FWD/REV 与 GND 输入决定转向后, 然后再短接 JOG 与 GND 端, 变频器便由起动频率加速到点动频率, 断开 JOG 与 GND, 变频器停止。点动运转的加、减速时间, 由 F605、F606 来决定。功能 F604、F605、F606 在 F004=1 时才有效。

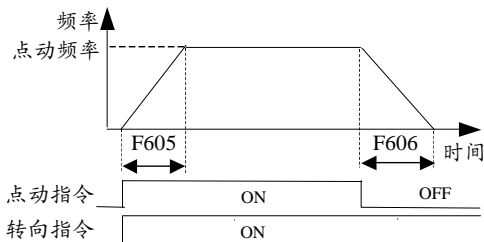


图 6-19

F607	上限频率	50.00Hz
F608	下限频率	0.50Hz



上限频率、下限频率为变频器根据负载需要设定的最高和最低频率。在闭环控制多台电机模式下, 变频器输出频率达到上限频率, 且在该频率下持续运行时间超过换机延时时间 (F825), 执行加泵过程; 变频器输出频率达到下限频率, 且在该频率下持续运行时间超过换机延时时间 (F825), 执行减泵过程。下限频率 (F608) < 上限频率 (F607)。

F609	回避频率 1	0.00Hz
F610	回避频率 2	0.00Hz
F611	回避频率 3	0.00Hz
F612	回避频率宽度	0.50Hz

设置 F609 ~ F612 使变频器输出频率避开机械负载共振频率点。

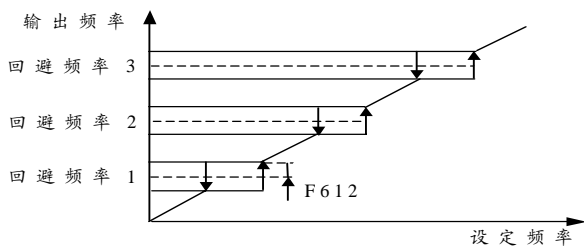


图 6-20

F613	频率到达宽度	1.00Hz
------	--------	--------

输出频率到达设定频率值时，F613 设定频率到达的幅值，此时如果 F508=2 或 F509=2，此时 Y1 或 Y2 输出一高电平信号，见图 6-21。

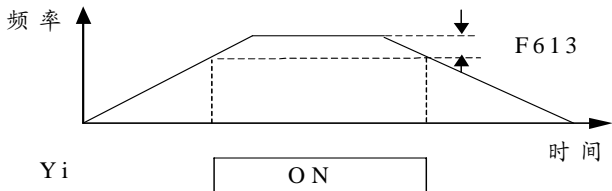


图 6-21

F614	任意检出频率	40.00Hz
F615	任意检出频率宽度	1.00Hz



当输出频率到达任意检出频率时，输出端子内部接点闭合，当输出频率下降到 F614-F615 的值时，输出端子内部接点断开。

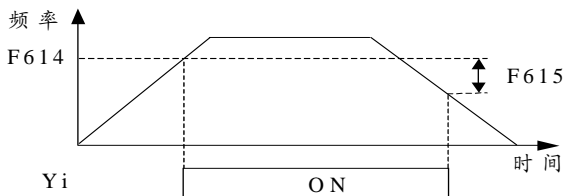



图 6-22

F616	多段频率 1	2.00Hz
F617	多段频率 2	5.00Hz
F618	多段频率 3	8.00Hz
F619	多段频率 4	10.00Hz
F620	多段频率 5	14.00Hz
F621	多段频率 6	18.00Hz
F622	多段频率 7	20.00Hz
F623	多段频率 8	25.00Hz
F624	多段频率 9	30.00Hz
F625	多段频率 10	35.00Hz
F626	多段频率 11	40.00Hz
F627	多段频率 12	45.00Hz
F628	多段频率 13	50.00Hz

F629	多段频率 14	55.00Hz
F630	多段频率 15	60.00Hz

 F616 ~ F630 用于设定程序运行或外控端子多段速运行的各段频率，多段频率受上、下限频率和最高频率控制。
 如果设定 F500=0, F501=1, F502=2, F503=3 则分别选择 X1、X2、X3、X4 输入端子作为多段频率运行输入信号，通过 X1 ~ X4 的不同 ON/OFF 组合，可以实现多段速运行。

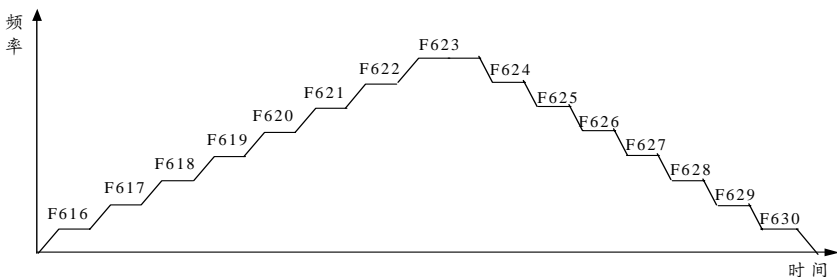


图 6-23

F631	加速时间 2	20.0S
F632	减速时间 2	20.0S
F663	加速时间 3	20.0S
F634	减速时间 3	20.0S
F635	加速时间 4	20.0S
F636	减速时间 4	20.0S
F637	加速时间 5	20.0S
F638	减速时间 5	20.0S
F639	加速时间 6	20.0S

F640	减速时间 6	20.0S
F641	加速时间 7	20.0S
F642	减速时间 7	20.0S
F643	加速时间 8	20.0S
F644	减速时间 8	20.0S



本系列变频器可以设定 8 种加减速时间，加、减速 2~8 同加、减速时间 1，请参阅功能 F009 和 F010。

6.8 功能组 F7: 简易 PLC 功能

F700 程序运行模式选择

0



程序运行是指通过一些功能的设置，使变频器可以按照一定的规律变速运行，实现生产过程的全自动化。

F700=0	禁止程序运行
F700=1	程序运行 N 周期后停止
F700=2	程序运行 N 周期后以第 15 段频率运行
F700=3	程序运行循环运行
F700=4	程序运行优先指令有效
F700=5	摆平运行

F700=1~4，为程序运行，见图 6-24

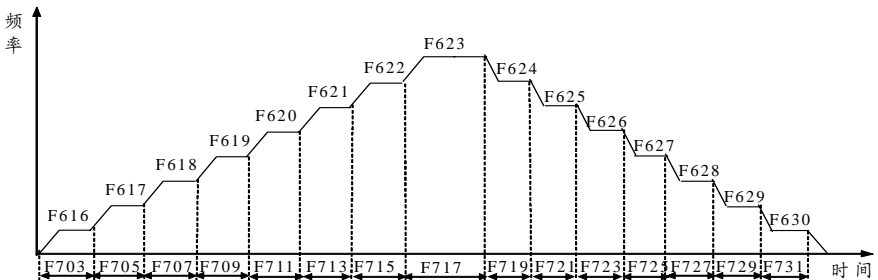


图 6-24 程序运行

F700=5，为摆平运行，这指以预先设定的加减速时间使设定频率按一定规律周期性地变化。对于那些根据筒管的前后直径不同来让转速变化的系统很有效。见图 6-25，图中 ΔF 为多段频率 1，①为加速时间 2，②为减速时间 3，③为加速时间 3，④为减速时间 2。

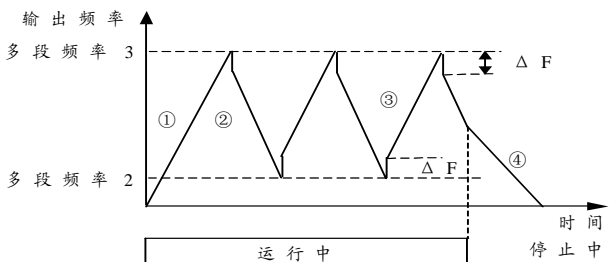


图 6-25 扰动运行

F701	程序运行时间单位	0
F702	程序运行循环次数	1



F701 设定程序运行时间单位，选择 F701=1，可以选择每段运行时间长达 60 小时。

F702 设定程序运行循环次数，程序运行模式中的 N 周期指的是 F702。

F701=0	程序运行时间单位为 1Sec
F701=1	程序运行时间单位为 1Min

F703	程序运行循环运行时间 1	1.0S
F705	程序运行循环运行时间 2	1.0S
F707	程序运行循环运行时间 3	2.0S
F709	程序运行循环运行时间 4	2.0S
F711	程序运行循环运行时间 5	3.0S
F713	程序运行循环运行时间 6	3.0S
F715	程序运行循环运行时间 7	4.0S
F717	程序运行循环运行时间 8	4.0S
F719	程序运行循环运行时间 9	5.0S

F721	程序运行循环运行时间 10	5.0S
F723	程序运行循环运行时间 11	6.0S
F725	程序运行循环运行时间 12	6.0S
F727	程序运行循环运行时间 13	7.0S
F729	程序运行循环运行时间 14	7.0S
F731	程序运行循环运行时间 15	8.0S



本功能设置程序运行 1~15 段的运行时间，如果设为 0，此阶段运转省略跳到下个阶段执行。

F704	程序运行方向及加减速选择 1	01
F706	程序运行方向及加减速选择 2	11
F708	程序运行方向及加减速选择 3	02
F710	程序运行方向及加减速选择 4	12
F712	程序运行方向及加减速选择 5	03
F714	程序运行方向及加减速选择 6	13
F716	程序运行方向及加减速选择 7	04
F718	程序运行方向及加减速选择 8	14
F720	程序运行方向及加减速选择 9	05
F722	程序运行方向及加减速选择 10	15
F724	程序运行方向及加减速选择 11	06
F726	程序运行方向及加减速选择 12	16
F728	程序运行方向及加减速选择 13	07
F730	程序运行方向及加减速选择 14	17
F732	程序运行方向及加减速选择 15	08



本功能设定程序运行 1~15 段的运转方向及加减速时间，见表 6-11。


表 6-11 程序运行方向及加减速时间功能表

01	正转，第一加减速	11	反转，第一加减速
02	正转，第二加减速	12	反转，第二加减速
03	正转，第三加减速	13	反转，第三加减速
04	正转，第四加减速	14	反转，第四加减速
05	正转，第五加减速	15	反转，第五加减速
06	正转，第六加减速	16	反转，第六加减速
07	正转，第七加减速	17	反转，第七加减速
08	正转，第八加减速	18	反转，第八加减速

6.9 功能组 F8: 过程 PID 功能

F800 过程 PID 控制

0

 设定变频器过程 PID 控制模式。

F800=0	禁止过程 PID 控制
F800=1	允许过程 PID 控制

F801 设定值 1

50.0

F802 设定值 2


50.0

F803 设定值 3

50.0


F804 设定值 4

50.0

 F801 ~ F804 设定过程 PID 控制系统中给定信号的大小，外控端子 X1、X2 决定选用哪个作为实际给定信号，见表 6-4。

F805 反馈信号选择


0

 设定过程 PID 控制系统中反馈输入的方式。

F805=0	反馈通道 1+反馈通道 2
F805=1	反馈通道 1-反馈通道 2

F806 反馈通道 1 选择

0

 设定过程 PID 控制系统中反馈信号 1，如果 VR2 或 IR2 设定为反馈信号 1，则其不能作为反馈信号 2，反之亦然。

F806=0	VR2
F806=1	IR2

F807 反馈通道 2 选择

0



设定过程 PID 控制系统中反馈信号 2，如果 VR2 或 IR2 设定为反馈信号 2，则其不能作为反馈信号 1，反之亦然。

F807=0	VR1
F807=1	IR1
F807=2	VR2
F807=3	IR2

F808	反馈通道 1 零点	0.00
F811	反馈通道 2 零点	0.00



分别设定变频器反馈输入信号 1 和 2 的零点的位置。

F809	反馈通道 1 极性	0
F812	反馈通道 2 极性	0



分别设定变频器反馈输入信号 1 和 2 的极性。F809=0 或 F812=0，反馈信号减小时，要求电机转速上升；如果反馈信号减小时，要求电机转速也下降，则 F809 或 F812 设定为 1（反极性）。

F809=0	正极性
F809=1	反极性
F812=0	正极性
F812=1	反极性

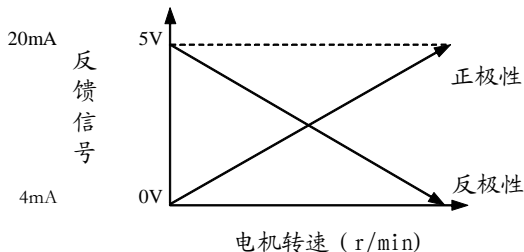



图 6-26


F810	反馈通道 1 增益	1.00
F813	反馈通道 2 增益	0.00

 分别设定变频器反馈输入信号 1 和 2 的增益。


F814	比例常数 (P)	1.0
------	----------	-----

 比例常数 (P) 设定误差值的增益, 如果 $I=0$, $D=0$, 为比例控制


F815	积分时间 (I)	1.0S
------	----------	------

 积分时间 (I) 设定 PID 动作的响应速度, 以缓解因 P 参数设定过大而引起的超调。I 大, 响应速度慢; 反之, I 小, 响应速度快。积分时间太小, 将引起振荡。


F816	微分时间 (D)	0.5S
------	----------	------

 微分时间 (D) 设定 PID 动作的加速作用, 以缓解因 I 参数设定过大时响应过慢的缺点。D 大, 加速作用明显, 反之, D 小, 加速作用不明显。


F817	微分增益	10.0
------	------	------

 能够对微分器提供的增益设定极限, 确保在低频时得到一个单纯的微分增益, 在高频时得到一个恒定的微分增益。

F818	采样周期	0.05S
------	------	-------

 采样周期设定传感器反馈信号采样的周期, 根据 PID 系统时间常数设定。

F819	PID 低通滤波器	0.10
------	-----------	------

 PID 低通滤波器可以衰减反馈信号的振荡, 以减小其对调制的影响, 使 PID 系统稳定, F819 太大, 响应速度慢。

F820 偏差范围**0.5**

此功能设定闭环系统输出值对于信号给定值的最大偏差率。系统进入此范围 PI 调节器停止调节，变频器输出保持。

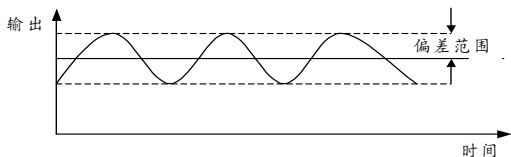


图 6-27

F821 PID 关断频率**1**

当闭环系统的输出频率 \leq 下限频率时，如果要求变频器继续工作，请选择 F821=0，否则选择 F821=1。

F821=0	正常运行
F821=1	当等于或小于下限停机

F822 反馈过高报警**120****F823 反馈过低报警****80**

此功能设定目标值的上、下限报警，当目标值 $>$ (F822 \times 给定值) 或目标值 $<$ (F823 \times 给定值)，从端子 Y1、Y2 输出报警信号 (在 F508=12, F509=13 情况下)。

F824 变频器一拖多模式**0**

此功能选择一台变频器同时控制多台电机运行的模式。参见第 2 章配线图及其说明。

F824=0	一拖一模式
F824=1	一拖二模式
F824=2	一拖三模式
F824=3	一拖二加软起动机模式
F824=4	一拖三加软起动机模式
F824=5	一拖四加软起动机模式

F825 换机延时时间**30.0S**

换机延时时间设置变频器的输出频率到达上限频率后至增加的电机从停止到启动的等待时间,或变频器的输出频率到达下限频率后至减少的电机从运行到停止的等待时间。此参数应依据压力变化的快慢来决定,在不发生震荡的范围内,设置越短越好。

F826 切换互锁时间**0.5S**

切换互锁时间设置一拖多时变频器由变频至工频或工频至变频切换时的等待时间,电机功率越大,切换互锁时间越大。

F827 定时换机时间**120h**

在变频器一拖多时,多台同容量工频电机轮换切换运行的时间。对不同容量的电机,不能采用定时轮换。

F828 休眠电机选择**0**

此功能用于休眠电机设定。

F828=0	禁止休眠电机
F828=1	允许休眠电机

F829 休眠频率**40.00Hz**

设定主电机休眠运行的设定频率。

F830 休眠等待时间**1800S**

设定休眠电机运行前的等待时间。

F831	休眠设定值	40.0
F832	休眠偏差	50



在深夜用水量减少时，主电机变频运行，当运行频率低于休眠频率时，主电机开始休眠运行，主电机以与反馈量对应的频率运行一段时间（F830）后，如果指定休眠电机，系统由主电机切换到休眠电机运行；当反馈量高于或低于休眠设定值一定值时，休眠电机停止，主电机变频运行，当运行频率低于休眠频率时，变频器重复上一循环。在整个过程中，系统始终保持恒压状态。

系统通过监视反馈量，调整电机的运行频率，实现休眠控制，达到节水节电的目的。

休眠偏差为休眠设定值的偏差。

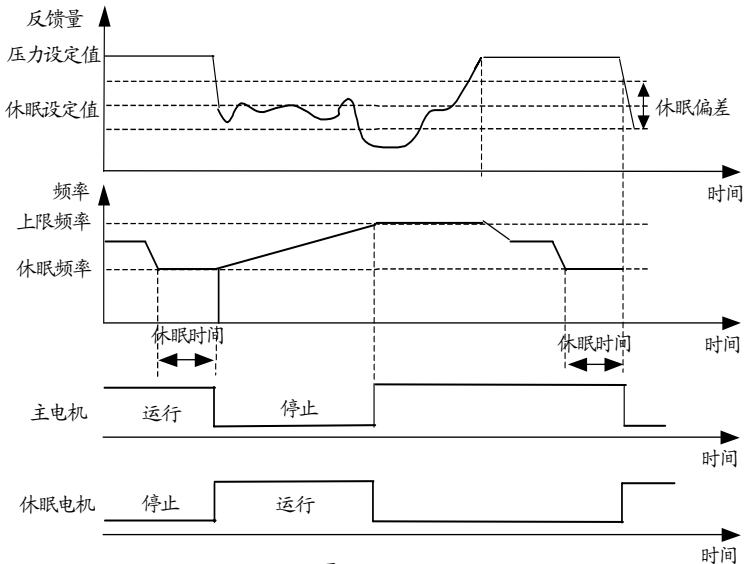


图 6-28

6.10 功能组 F9: 通讯参数

F900 上位机选择

0



F900=0, 上位机只能监视变频器的工作状态;

F900=1, 上位机通过机箱上的 RS485 接口控制变频器。

F900=0	上位机监视变频器
F900=1	上位机控制变频器

F901 本机地址

2



本功能用于计算机通过 RS485 接口控制多台变频器时, 定义每台变频器的地址号 (2~32), SB60 可以实现多达 31 台变频器同时运行, 本功能在运行时不能修改。

F902 波特率选择

3



设定变频器通讯数据传输速度, 在运行时不能修改, 波特率只能由上位机修改。

F902=0	波特率为 1200
F902=1	波特率为 2400
F902=2	波特率为 4800
F902=3	波特率为 9600
F902=4	波特率为 19200

F903 数据格式

0



设定变频器通讯数据格式, 在运行时不能修改, 数据格式只能由上位机修改。

F903=0	1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 无效验
F903=1	1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 奇效验
F903=2	1 位起始位, 8 位数据位, 1 位停止位, 偶效验

6.11 功能组 FA: 显示功能

FA00 LED 显示内容

0



设定变频器上电时控制面板的显示内容, 远程控制面板可以用>>键可以直接修改 FA00。

数据	运行中显示		停止中显示	
	其他情况	过程 PID	其他情况	过程 PID
FA00=0	输出频率		设定频率	
FA00=1	输出电流		设定频率	
FA00=2	输出电压		设定频率	
FA00=3	同步转速	给定值	设定同步转速	给定值
FA00=4	线速度	反馈值	设定线速度	反馈值
FA00=5	过载率		设定频率	

FA01 速度显示系数

1.00



需要显示线速度或负载转速时, 设定速度显示系数。

显示值=频率×速度显示系数

FA02 变频器输出功率

Pe



显示变频器的输出功率, 出厂设定值 P 为变频器额定输出功率。

FA03 模块温度

20℃



显示变频器内部 IGBT 模块散热器的温度, 运行停止时都不能更改。

FA04	累计用电量	0
FA05	累计运转时间	0
FA06	累计用电量清零	0
FA07	累计运转时间清零	0



FA04 显示变频器累计工作输出的用电量之和，实际有功电量=FA04×10KWh，FA05 显示变频器累计运行的时间，FA04、FA05 运行停止时都不能更改只能用 FA06、FA07 置 1 清除。

FA06=0	禁止累计用电量清零
FA06=1	允许累计用电量清零
FA07=0	禁止累计运转时间清零
FA07=1	允许累计运转时间清零

FA08	故障记录 1	corr
FA09	故障记录 2	corr
FA10	故障记录 3	corr
FA11	最近一次故障时的母线电压	0V
FA12	最近一次故障时的输出电流	0.0A
FA13	最近一次故障时的输出频率	0.00Hz
FA14	最近一次故障时散热器的温度	0℃

FA15 故障记录清除**0**

FA08 ~ FA10 分别记录最近一次、二次、三次发生的变频器故障，在故障排除后，将 FA15 置为 1，清除 FA08 ~ FA14 中的故障记录，corr 为无故障纪录代号。

FA15=0	禁止清除故障记录
FA15=1	允许清除故障记录

6.12 功能组 Fb: 厂家保留功能

Fb00	用户密码	0
Fb01	厂家密码	0



用户为了防止他人修改变频器参数，Fb00 设定 1~9999 之间任意数字作为用户密码，如果需要修改变频器参数，必须在 Fb00 中输入正确的密码，才能进行正确的操作。出厂值为 Fb00=0。用户密码不受数据锁定控制。

6.13 功能组 Fc: 上位机显示功能

本功能组为计算机通讯需要显示功能参数。

Fc00	设定频率	50.00Hz
Fc01	输出频率	0.00Hz
Fc02	输出电流	0.0A
Fc03	输出电压	0V
Fc04	设定同步转速	1500
Fc05	输出同步转速	0
Fc06	设定线速度	50
Fc07	输出线速度	0
Fc08	负载率	0
Fc09	设定值	50.0
Fc10	反馈值	0.0
Fc11	母线电压	537V

第七章 变频器的维护



危险

- 只有受过专业训练的人才能拆卸变频器并进行维修和器件更换。
- 维修变频器后不要将金属等导电物遗漏在变频器内,否则有可能造成变频器损坏。



注意

进行维修检查前,请首先确认以下几项,否则,有触电危险。

- 变频器已切断电源。
- 主控制板高压指示灯熄灭。
- 用万用表等确认直流母线间的电压已降到安全电压(DC36V以下)。



注意

- 工厂在变频器出厂时已进行了绝缘试验,因而尽量不要用摇表测试,万不得已,用摇表测试时,要按以下要领进行测试,若违反测试要领,有时会损坏产品。
- 只能用高阻量程万用表测量变频器控制端子的绝缘,否则损坏电路的零部件。

7.1 日常检查与维护

为了保证变频器长期可靠地运行，一方面要严格按照使用手册规定的使用方法安装、操作变频器，另一方面要认真作好变频器的日常检查与维护工作，在变频器的日常维护中请注意以下几点：

- 变频器的运行环境是否符合要求。
- 变频器的运行参数是否在规定范围内。
- 变频器和电机是否有异常噪音、异常振动及过热的迹象。

7.2 定期维护

用户根据使用环境情况，每3个月或6个月对变频器进行一次定期维护。

一般检查项目：

- 变频器单独运行时，输出三相电压（U、V、W）是否平衡。
- 控制回路端子螺钉是否松动，用螺丝刀拧紧。
- 输入R、S、T与输出U、V、W端子座是否有损伤。
- R、S、T和U、V、W与铜排连接牢固否，用扳手拧紧。
- 输入输出端子和铜排是否过热变色、变形。
- 主回路和控制回路端子绝缘是否满足要求。
- 电力电缆和控制电缆有无损伤和老化变色。
- 污损的地方，用抹布沾上中性化学剂擦，用电气清除器吸去电路板、风道上的粉尘。
- 对长期不使用的变频器，应进行充电试验，以使变频器主回路的电解电容器的特性得以恢复。充电时，应使用调压器慢慢升高变频器的输入电压直至额定电压，通电时间应在2小时以上，可以不带负载，充电试验至少每年一次。

7.3 绝缘试验

1 主回路测试方法

- 准备 DC500V 摇表（兆欧表）。
- 全部卸开主回路、控制回路的端子与外部电路的连接线。
- 用公用线连接主回路端子 R, S, T, P1, P+, DB, U, V, W。
- 用摇表测试，仅在主回路公用线和大地（接地端子 PE）之间进行。
- 摇表若指示 $5M\Omega$ 以上，就属正常。

2 控制回路测试方法

- 全部卸开控制回路端子与外部电路的连接线。
- 在控制回路端子与 PE 之间进行测试，测量值 $>1M\Omega$ ，为正常。

7.4 零部件更换

变频器中不同种类零部件的使用寿命不同，并随其安置的环境和使用条件而改变，建议零部件在其损坏之前应更换，表 7-1 所示变频器零部件更换周期仅供用户参考。

表 7-1 零部件更换周期

零部件名称	标准的更换周期
冷却风扇	3 年
直流滤波电容器	5 年
电路板上的电解电容器	7 年
其它零部件	不定

第八章 故障处理

8.1 变频器故障处理

变频器发生故障后，用户按照下表处理方法进行自查，并详细记录故障现象，若表中所列内容未涉及或需要技术服务时，请与销售商联系。

表 8-1 报警内容及处理方法

代码	故障类型	可能的故障原因	处理方法
ou	过压	(1) 电源电压异常 (2) 减速时间太短 (3) 制动电阻选择不合适	(1) 检查输入电源 (2) 重设减速时间 (3) 重新选择制动电阻
Lu	欠压	(1) 输入电压异常 (2) 变频器内有故障	(1) 检查输入电源 (2) 请与本公司联系
oL	过载	(1) 电子热保护参数设定不恰当 (2) 负载太大	(1) 重新设定电子热保护参数 (2) 增大变频器容量
dP	缺相	(1) 变频器输入缺相 (2) 变频器输出缺相	(1) 排除故障 (2) 请与本公司联系
FL	模块故障	(1) 输入电压太低 (2) 负载太大 (3) 短路或接地 (4) 变频器内有故障	(1) 检查输入电源 (2) 增大变频器容量 (3) 排除故障 (4) 请与本公司联系
oLE	外部报警	外部电路有故障	排除外部电路故障
oH	过热	(1) 风扇损坏 (2) 通风道阻塞 (3) 变频器内有故障	(1) 更换风扇 (2) 清理通风道 (3) 请与本公司联系

表 8-1 报警内容及处理方法 (续)

代码	故障类型	可能的故障原因	处理方法
oc	过流	(1) 加减速时间太短 (2) V/F 曲线设定不当 变频器容量偏小	(1) 重设加减速时间 (2) 重设 V/F 曲线 (3) 增大变频器容量
FErr	上位机设定错误	变频器上位机设定错误	重新设定功能 F900
Err1	通讯错误 1	变频器内有故障	请与本公司联系
Err2	通讯错误 2	变频器内有故障	请与本公司联系
Err3	通讯错误 3	变频器内有故障	请与本公司联系
Err5	存储失败	变频器内有故障	请与本公司联系
	面板无显示	(1) 输入电压异常 (2) 接插件、连接电缆或显示板异常 (3) 变频器内有故障	(1) 检查输入电源 (2) 更换接插件显示板或连接电缆 (3) 请与本公司联系
	电机异常	(1) 电机故障 (2) V/F 曲线不合适 (3) 外控端子连线不正确 (4) 变频器内有故障	(1) 更换 (2) 重设 V/F 曲线 (3) 重连外控端子连线 (4) 请与本公司联系

8.2 变频器防干扰措施

1 对外来噪音的防治

- 请将控制电路的信号线与动力线（输入 R、S、T 和输出 U、V、W）分开，控制电路的信号线最好用屏蔽线，并将屏蔽层牢固接于变频器 PE 端或公共端。
- 当控制电路的信号线较长时，请将其穿过磁环并在磁环上缠绕两三圈后再接于变频器上使用。

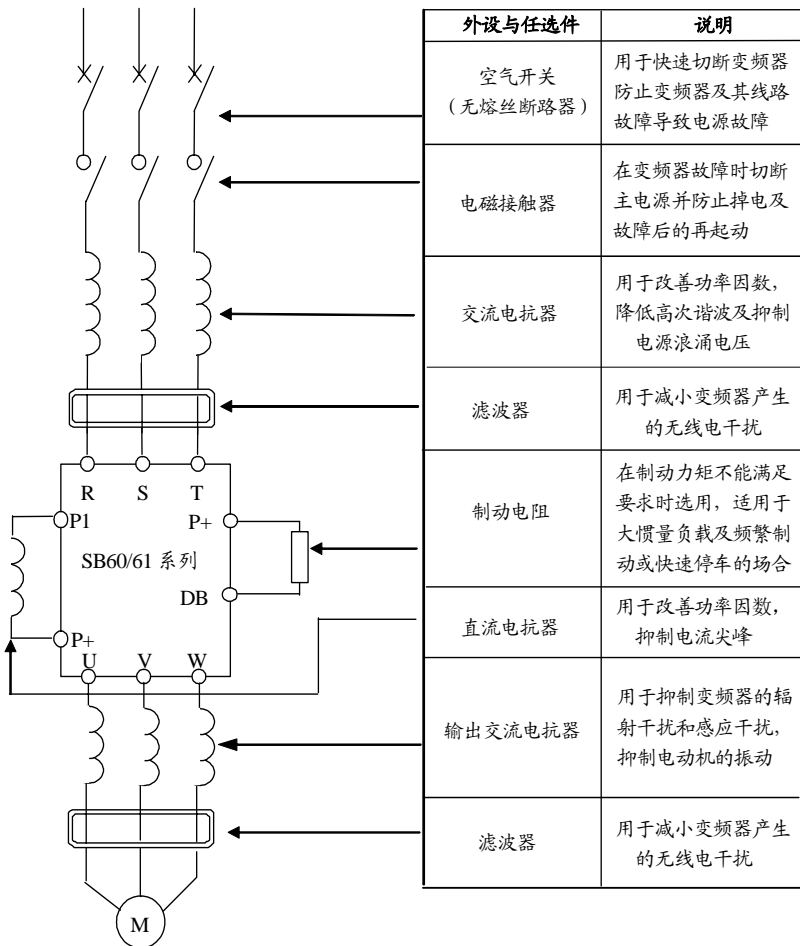
2 无线电干扰的防治

在变频器输入输出侧分别串接交流电抗器，并把变频器和动力线分别装在有接地线的金属柜子和管道中。

也可把滤波器接在变频器输入端和输出侧，若无滤波器，用电感量相同的磁环，将变频器输入输出线 R、S、T、U、V、W 分别穿过磁环按同一方向缠绕 3-4 圈也可起到相同的效果。

第九章 外围设备

9.1 外围设备连接图



9.2 选配件说明

1 交流电抗器

输入交流电抗器可抑制变频器输入电流的高次谐波，明显改善变频器的功率因数。建议在下列情况下使用输入交流电抗器。

- 变频器所用之处的电源容量与变频器容量之比为 10:1 以上。
- 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较大 ($\geq 3\%$)
- 需改善输入侧的功率因数，功率因数可增加到 0.75 ~ 0.85
- 变频器功率 $> 30\text{KW}$ 使用交流电抗器。

2 滤波器

滤波器用于抑制变频器产生的辐射干扰传导，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。

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，均应使用该滤波器。安装时注意接线尽量缩短，滤波器亦应尽量靠近变频器。

3 制动电阻

当变频器需要快速制动时，在 P1、DB 端子连接制动电阻。

制动力矩为 100% 时，常用规格的制动电阻阻值及功率请参照下表：

SB60 系列

电压(V)	电机功率(kW)	电阻(Ω)	功率(kW)
三相 380	0.75	500	0.25
	1.5	400	0.4
	2.2	250	0.6
	3.7	150	1
	5.5	100	1.5
	7.5	80	2
	11	60	2.5
	15	50	4

SB61 系列

电压(V)	电机功率(KW)	电阻(Ω)/个	功率(KW)
380V	15 ~ 22	40	4
	30	20	5
	37 ~ 45	15	9
	55	20/2	12
	75 ~ 90	20/3	18
	110 ~ 132	20/4	30
	160	20/6	36
	200	20/7	45
	250	13.6/7	56
	315	13.6/8	80

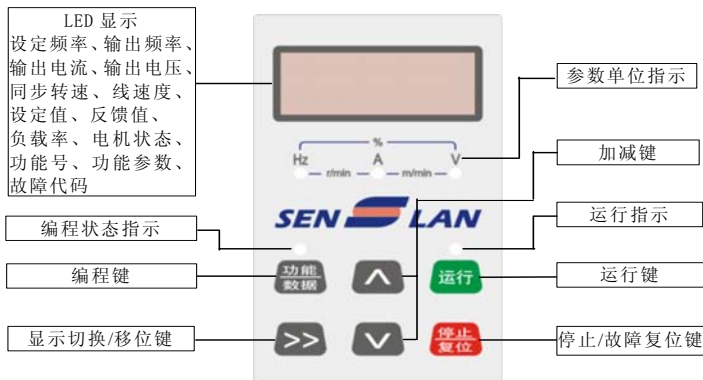
4 直流电抗器

当电网容量远大于变频器容量时，或对改善电源功率因数要求较高时，需在 P1 与 P+ 之间加装直流电抗器。

直流电抗器可与交流电抗器同时使用，对减小输入的高次谐波亦有明显效果，功率因数可增加到 0.95。

5 外控操作盒

SB60 系列变频器的面板同变频器固定为一体。如果用户希望远距离控制变频器，可向供应商或本公司购买外控操作盘（见下图）及专用电缆。



6 漏电保护器

因为变频器内部、电机内部及输入输出引线均存在对地静电电容，且本系列变频器所使用的载波频率较高。因此变频器的对地漏电流较大，有时甚至会导致保护电路误动作。

遇到上述问题时，除适当降低载波频率，缩短引线外，还应安装漏电保护器。

当使用漏电保护器时，应注意以下几点：

- 漏电保护器应设于变频器的输入侧，置于空气开关之后。
- 漏电保护器的动作电流应大于该线路在工频电源下不使用变频器时漏电流的 10 倍。

7 过滤罩

在纺织、印染等行业粉尘纤维较多，有可能造成变频器风道不畅通，影响使用甚至损坏变频器，因此，此类情况下建议用户在 5.5KW 以上变频器的风道进风端安装过滤罩，且每星期定期拆下清洗过滤罩 1 - 2 次，确保变频器风道畅通（通风面积 > 80 %），过滤罩的拆卸见 2.3 节。

8 电容箱

该选件是专门用于电源瞬时停电时间较长（大于 20mS）时需要连续运行的场合，可向本公司订购。在订购时需说明实际负载的大小、停电后需连续运行的时间，以便本公司制造。

由于加装此选件后对机内个别参数会产生影响，不推荐用户配备。

9 计算机控制用软件及通讯适配器

计算机控制用软件 SBINCS，通讯适配器 SBCU 用于计算机控制变频器，现场总线适配器 SBPBU 用于 PROFIBUS 现场总线。

森兰 SB60/61 采用半双工 RS485 的串行通讯方式，上位机（计算机）为主机，变频器为从机，森兰 SB60 变频器的串行通讯协议如下：

(1) 上位机读数据

数据位	数据	说明
第一位	D5H	通讯起始码
第二位	D7H	查询数据
第三位	Address	变频器地址号
第四位	Group	变频器功能组
第五位	Name	变频器功能号
第六位	0	数据高位 Data High
第七位	0	数据低位 Data Low
第八位	Efficacy	效验数据

$Efficacy = FFH - (D7H + Address + Group + Name + Data High + Data Low)$

在此情况下，从机回传数据格式如下

数据位	数据	说明
第一位	Address	变频器地址号
第二位	Group	变频器功能组
第三位	Name	变频器功能号
第四位	Date High	数据高位 Data High
第五位	Date Low	数据低位 Data Low
第六位	Max High	最大数据高位
第七位	Max Low	最大数据低位
第八位	Min High	最小数据高位
第九位	Min Low	最小数据低位
第十位	Efficacy	效验数据

$Efficacy = FFH - (Address + Group + Name + Data\ High + Data\ Low + Max\ High + Max\ Low + Min\ High + Min\ Low)$

例：上位机查 2#变频器的 F103 功能

D5H, D7H, 2H, 1H, 3H, 0, 0, 22H

效验数据 = $0FFH - (D7 + 2 + 1 + 3 + 0 + 0) = 22H$

例：从机(变频器)回传 2#变频器的 F103 数据：设定值为 10, MAX=50, MIN=0

2H, 1H, 3H, 0, 0AH, 0, 32H, 0, 0, 0C0H

效验数据 = $0FFH - (2 + 1 + 3 + 0 + 0A + 0 + 32 + 0 + 0) = C0H$

(2) 上位机写数据:

数据位	数据	说明
第一位	D5H	通讯起始码
第二位	D8H	写数据
第三位	Address	变频器地址号
第四位	Group	变频器功能组
第五位	Name	变频器功能号
第六位	Data High	数据高位
第七位	Data Low	数据低位
第八位	Efficacy	效验数据

$Efficacy = FFH - (D8H + Address + Group + Name + Data\ High + Data\ Low)$

① 例: 修改 2#变频器的 F103 功能为 1

D5H, D8H, 2H, 1H, 3H, 0, 1, 22H

效验数据 = $0FFH - (D8 + 2 + 1 + 3 + 0 + 1) = 20H$

② 例: 上位机设定变频器频率为 40.00Hz (0FA0H)

D5, D8H, 2H, 0DH, 1H, 0FH, 0A0H, 68H

效验数据 = $0FFH - (D8 + 2 + 0D + 1 + 0F + 0A0) = 68H$

(3) 上位机运行变频器

数据位	数据	说明
第一位	D5H	通讯起始码
第二位	D8H	写数据
第三位	Address	变频器地址号
第四位	0DH	变频器功能组
第五位	0	变频器运行功能
第六位	0	数据高位
第七位	1/2	1: 变频器正转运行命令 2: 变频器反转运行命令
第八位	Efficacy	效验数据

Efficacy= FFH - (D8H +Address+ Group+ Name+ Data High+ Data Low)

(4) 上位机停止变频器

数据位	数据	说明
第一位	D5H	通讯起始码
第二位	D8H	写数据
第三位	Address	变频器地址号
第四位	0DH	变频器功能组
第五位	0	变频器停止功能
第六位	0	数据高位
第七位	3	变频器停止命令
第八位	Efficacy	效验数据

Efficacy= FFH - (D8H +Address+ Group+ Name+ Data High+ Data Low)

(5) 上位机复位变频器故障

数据位	数据	说明
第一位	D5H	通讯起始码
第二位	D8H	写数据
第三位	Address	变频器地址号
第四位	0DH	变频器功能组
第五位	0	变频器故障复位功能
第六位	0	数据高位
第七位	4	变频器故障复位命令
第八位	Efficacy	效验数据

Efficacy= FFH - (D8H +Address+ Group+ Name+ Data High+ Data Low)

(6) 上位机平时查询数据

数据位	数据	说明
第一位	D5H	通讯起始码
第二位	D7H	查询数据
第三位	Address	变频器地址号
第四位	0CH	变频器功能组
第五位	0-0BH	变频器设定频率、输出频率、输出电流、输出电压、设定同步转速、输出同步转速、设定线转速、输出线转速、负载率、设定值、反馈值、母线电压
第六位	0	数据高位
第七位	0	变频器平时查询命令
第八位	Efficacy	效验数据

Efficacy= FFH - (D7H +Address+ Group+ Name+ Data High+ Data Low)

上位机可以通过设定不同的第五位数据 (0-0BH) 读出变频器的设定频率、输出频率、输出电流、输出电压、设定同步转速、输出同步转

速、设定线转速、输出线转速、负载率、设定值、反馈值、母线电压在此情况下，从机回传数据格式如下

数据位	数据	说明
第一位	Address	变频器地址号
第二位	Group	变频器功能组
第三位	Name	变频器功能号
第四位	Date High	数据高位 Data High
第五位	Date Low	数据低位 Data Low
第六位	Max High	变频器故障 1
第七位	Max Low	变频器故障 2
第八位	Min High	变频器标志
第九位	Min Low	变频器地址号
第十位	Efficacy	效验数据

$Efficacy = FFH - (Address + Group + Name + Data\ High + Data\ Low + Max\ High + Max\ Low + Min\ High + Min\ Low)$

Max Low: 0 位—FL 短路故障

1 位—oH 过热

2 位—ou 过压

3 位—Lu 欠压

4 位—oLE 外部报警

5 位—oL 过载

6 位—dp 缺相

7 位—oc 过流

Max High; 0 位—Err5 短路故障

1 位—dd 直流制动

2 位—

3 位—

4 位—dLp 过载预报

5 位—oLp 欠载预报

6 位—dbr 制动电阻过热

7 位—oc 总保护

Min High: 0

- | | |
|-------------|--------------|
| 1 位—机型选择 | =1 G 型系列 |
| 2 位—用户密码标志 | =1 用户密码有效 |
| 3 位—厂家密码 | =1 厂家密码有效 |
| 4 位—PID 标志 | =1 过程 PID 有效 |
| 5 位—锁定标志 | =1 数据锁定 |
| 6 位—上位机有效标志 | =1 上位机有效 |
| 7 位—变频器运行标志 | =1 变频器正在运行 |

Min Low: 变频器地址

10 变频器一拖多扩展板

森兰 SB60 变频器作一拖多使用时，由于变频器内部 24V 负载能力太小，请使用外控 24V 电源控制 NK1、NK2 端子上的继电器或配用本公司的变频器一拖多扩展板 SK-1。

请与本公司联系购买一拖多扩展板 SK-1。