森兰变频

SB60+/61+系列 全能王矢量控制变频调速器



用户手册

输入：三相400V级

功率范围：0.75～400kW

希望集团 · 成都希望森兰变频器制造有限公司

前　　言

森兰变频器的用户朋友

您好!

感谢您选用森兰“全能王”SB60G^{+}/P^{+}、SB61G^{+}/P^{+}增强型系列变频器。森兰 SB60G^{+}/P^{+}、SB61G^{+}/P^{+}系列变频器是在原森兰 SB60/61 系列变频器基础上改进而成的，保留了 SB60/61 系列变频器的绝大部分功能，增加了部分实用功能，操作方式不变。森兰 SB60G^{+}/P^{+}、SB61G^{+}/P^{+}系列变频器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 SB60G^{+}/P^{+}、SB61G^{+}/P^{+}系列变频器安装操作虽然简单，但误操作可能会引起意外事故，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，如果在使用中有不明之处，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
1.2　型号说明----------1
1.3　变频器的铭牌----------2
1.4　产品的保修----------2
1.5　安全注意事项----------2

第二章　变频器的安装与配线

2.1　变频器的安装----------6
2.2　变频器盖板的拆卸及接线示意图----------8
2.3　变频器风机的拆卸及安装----------10
2.4　变频器的配线----------12
2.5　变频器基本配线图----------18

第三章 变频器操作说明

3.1　操作面板外观----------23
3.2　按键功能说明----------24
3.3　变频器显示内容说明----------25
3.4　变频器控制模式----------25
3.5　变频器频率设定模式----------25
3.6　变频器操作面板显示状态----------25
3.7　变频器操作面板操作----------26
3.8　变频器外控端子操作----------27
3.9　用户密码功能----------28
3.10 厂家专用功能----------28

第四章 标准规范

4.1　型号规格----------29
4.2　公共规范----------31
4.3　外型尺寸----------32

第五章 功能参数表

5.0 功能参数表说明----------34
5.1 功能参数表----------35

第六章 详细功能说明

6.1 基本功能组 F0----------50
6.2 V/F 控制功能组 F1---------- 57
6.3 矢量控制功能组 F2----------65
6.4 模拟给定功能组 F3----------68
6.5 辅助功能组 F4----------70
6.6 端子功能组 F5----------75
6.7 辅助频率功能组 F6----------87
6.8 简易 PLC 控制功能组 F7----------93
6.9 过程 PID 功能组 F8---------- 97
6.10 通讯参数功能组 F9----------104
6.11 显示功能组 FA----------117
6.12 厂家功能组 Fb----------119
6.13 上位机显示功能 Fc---------- 120

第七章 变频器的维护

7.1 日常检查与维护----------121
7.2 定期维护----------121
7.3 绝缘试验----------122
7.4 零部件更换----------122

第八章 故障处理

8.1 变频器故障处理----------124
8.2 变频器防干扰措施----------125

第九章 外围设备

9.1 外围设备连接图----------126
9.2 选配件说明----------127

第一章 概述

1.1 变频器交货时的注意事项

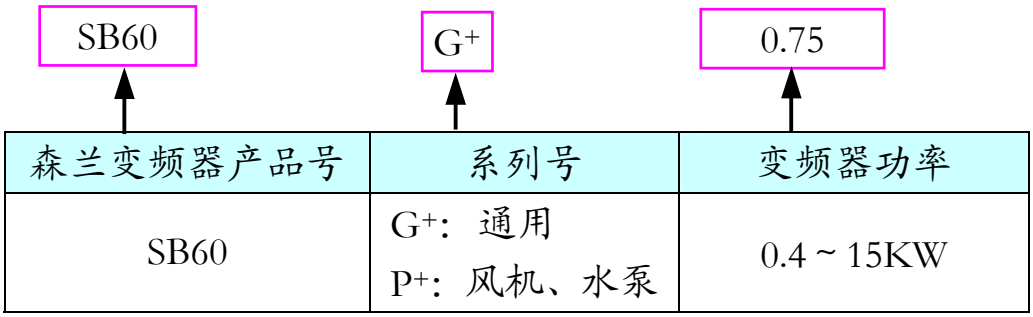
用户拆开森兰全能王 SB60G⁺/P⁺、SB61G⁺/P⁺系列变频器包装箱时，请认真确认:

- 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。

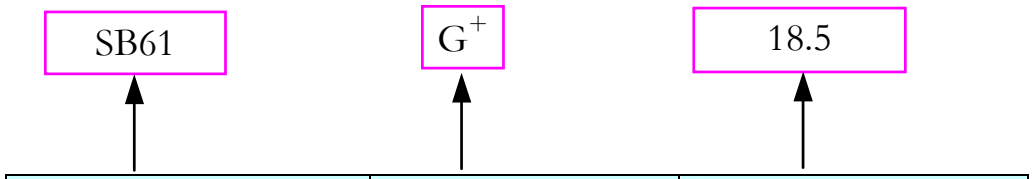
用户在初次使用时，请记录开箱通电检查情况并随填写好的产品回执返回给代理商和经销商。

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检测，如果发现有某种遗漏，请速与代理商和经销商联系解决。

1.2 型号说明



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



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 ~ 400KW

在后文的叙述中，有时会出现 SB60⁺或 SB61⁺的字样，这表明同时包括了 SB60 或 SB61 的 G⁺和 P⁺系列产品。SB60⁺和 SB61⁺是同一系列产品，

功能相同，主要差别是功率段与外观不同，SB60+采用的是塑料机壳，SB61+采用的是金属机壳。

1.3 变频器的铭牌

以 SB60G+7.5 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
• 请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
• 请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



危险

- 必须在配线完毕，安装好箱盖后，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动功能，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。



注意

- 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，否则有可能会导致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通电时，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，等待一段时间确认安全，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℃～40℃，湿度低于 90%的环境工作，环境温度若＞40℃，每升高 1℃，变频器应降额 5%使用。

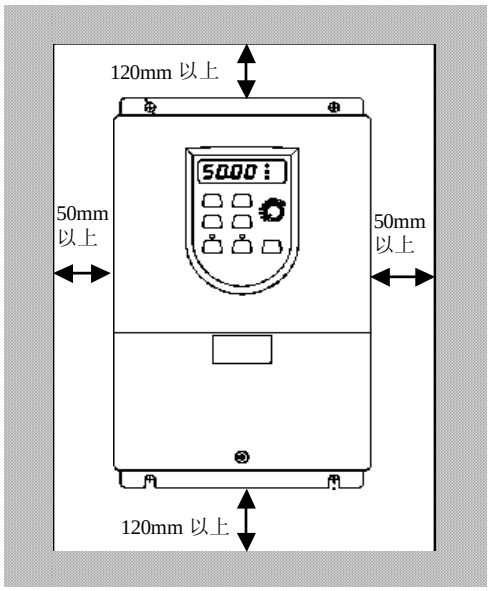
2. 安装现场

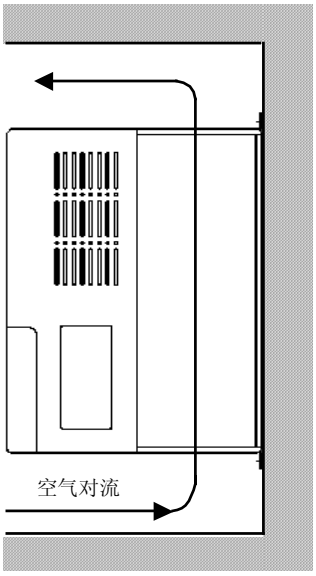
本系列变频器的安装现场应满足以下条件:

- 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

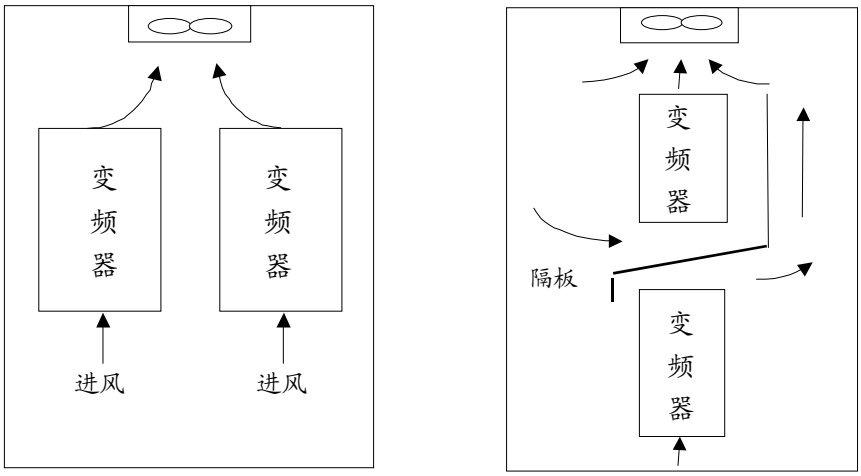
本系列变频器内部装有冷却风扇以强制风冷，为了使冷却循环效果良好，必须将变频器垂直安装，其上下左右与相邻的物品和档板（墙）必须保持足够的空间。如下图所示:





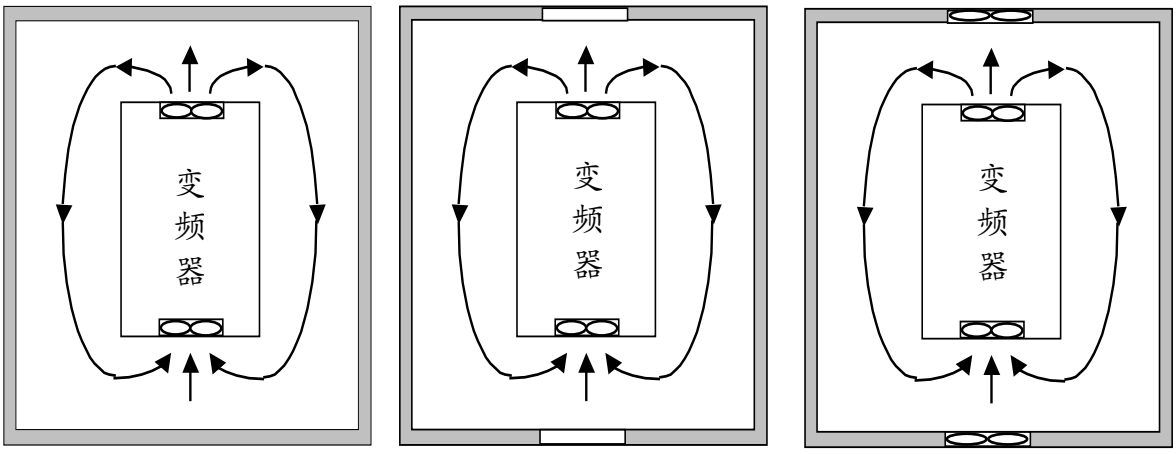
将多台变频器安装在同一装置或控制箱里时，为减少相互热影响，建议横向并列安装。必须上下安装时，为了使下部的热量不至影响上部的变

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:



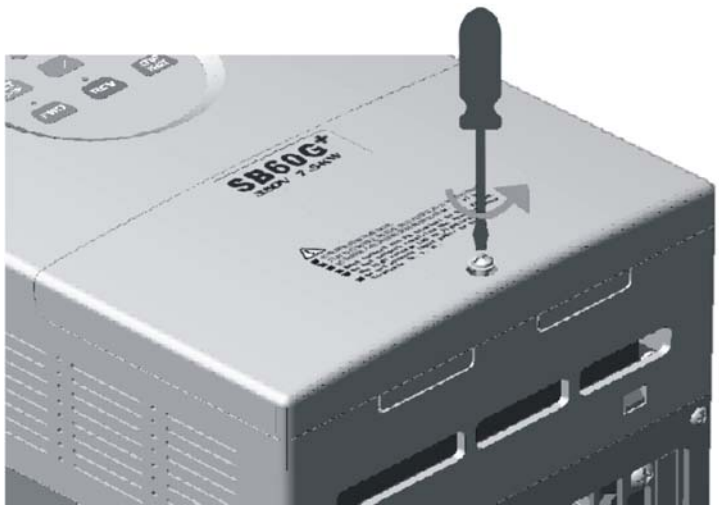
A 封闭的箱、柜　　B 进出风口面积太小　　C 引风机风量太小

由于冷却风扇是易损品，故 SB60G⁺/P⁺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 ~ 220kW	24	0.238
SB61+ 250 ~ 280kW	24	0.3
SB61+ 315 ~ 400kW	30	0.365

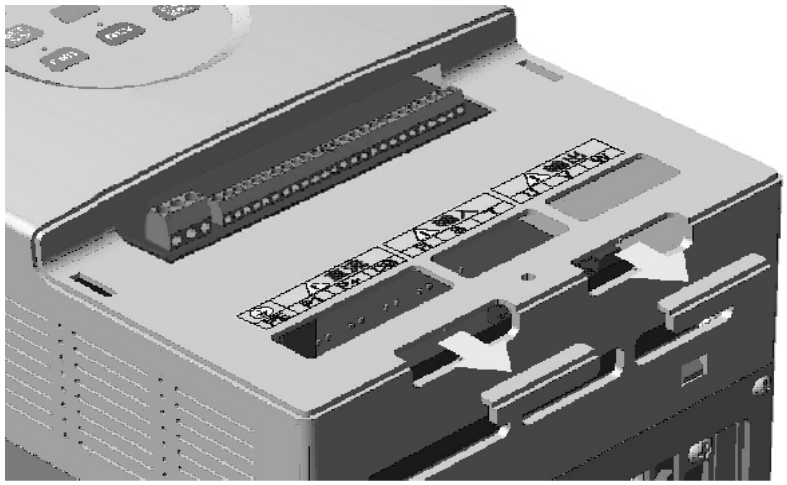
2.2 SB60+系列变频器盖板的拆卸及接线示意图



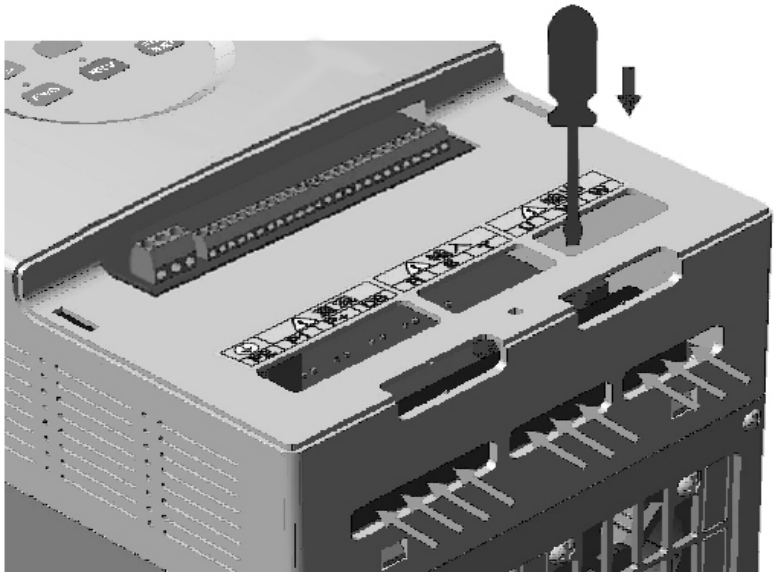
旋开盖板螺钉



抽取盖版

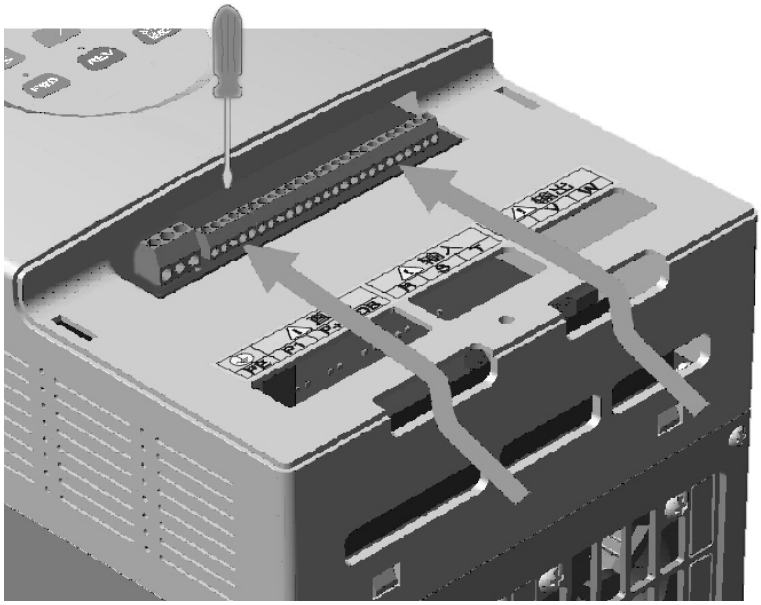


去掉两个可敲落块



主电路接线

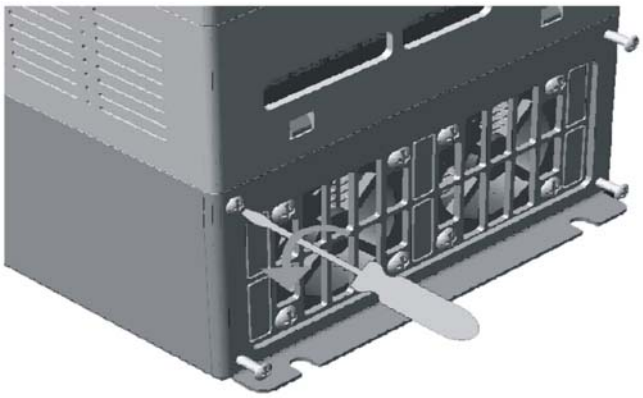
主电路接线示意图



控制电路接线示意图

2.3 变频器风机的拆卸及安装

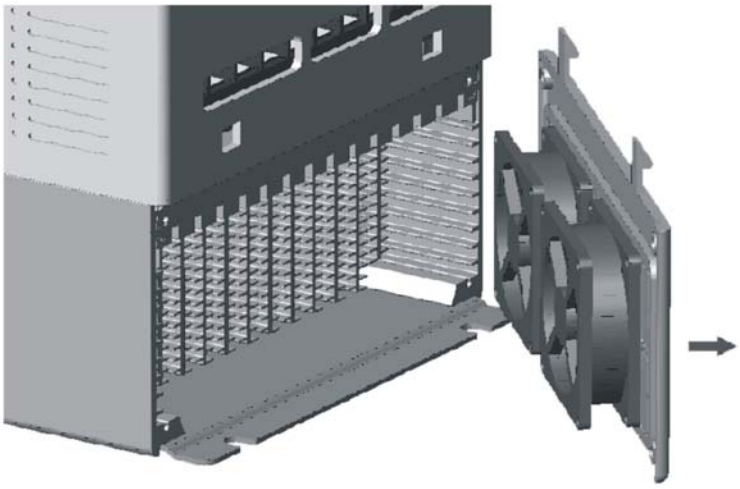
5.5KW 以上变频器



旋松端盖版螺钉

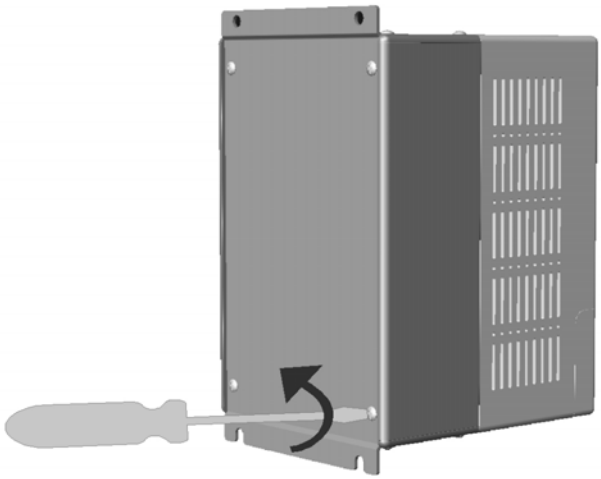


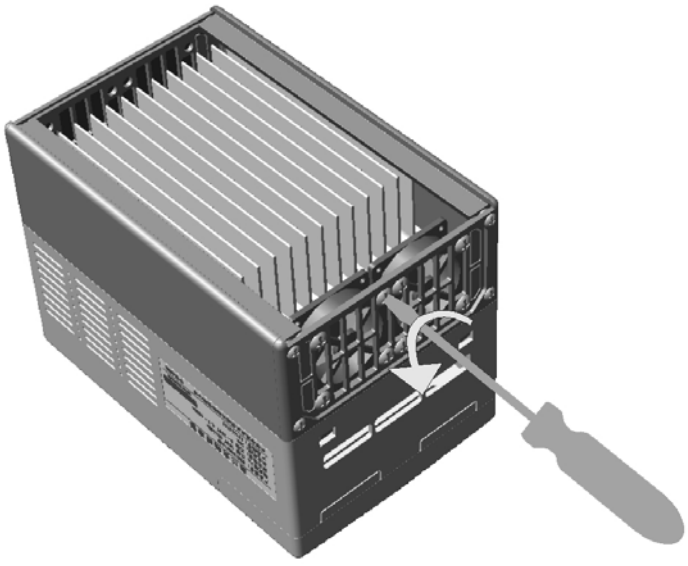
旋转端盖版



取出端盖版更换风机

4KW 以下变频器

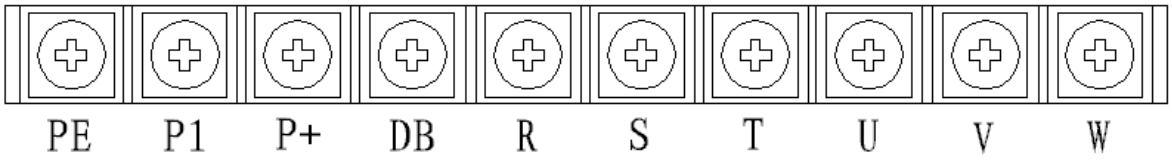




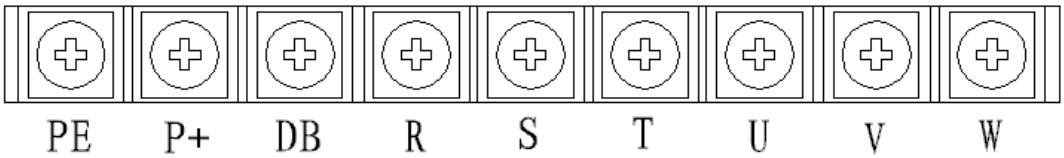
2.4 变频器的配线

1. .主回路端子

SB60+系列:

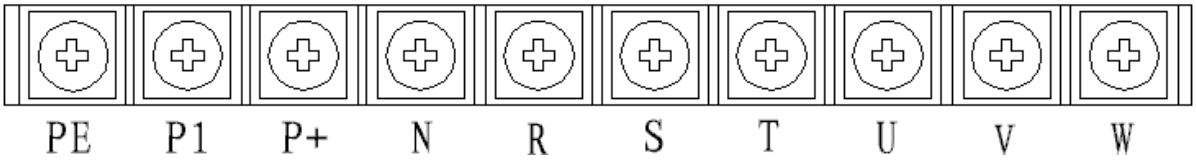


5.5-15KW 主回路端子

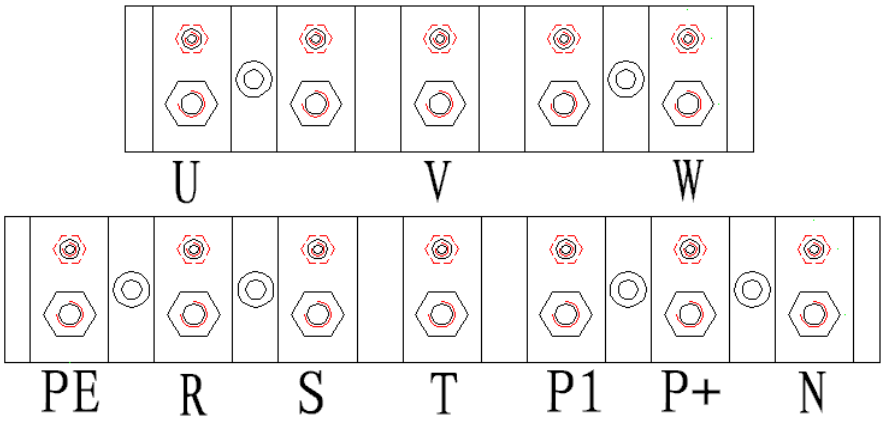


0.75-4KW 主回路端子

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+、P1	外接直流电抗器
P+、DB	外接制动电阻
P+、N	外接制动单元

（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到变频器的输出侧。

■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
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。

（6）外部制动单元连接用端子[P+、N]，用于连接外部制动单元（选件）

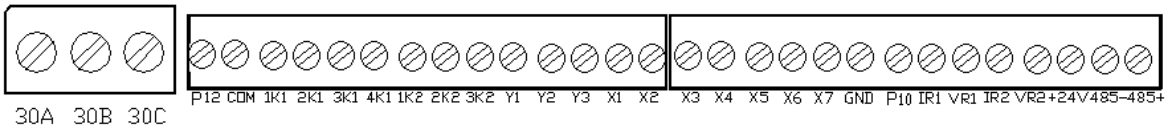
（5）变频器接地端子[PE]

■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。

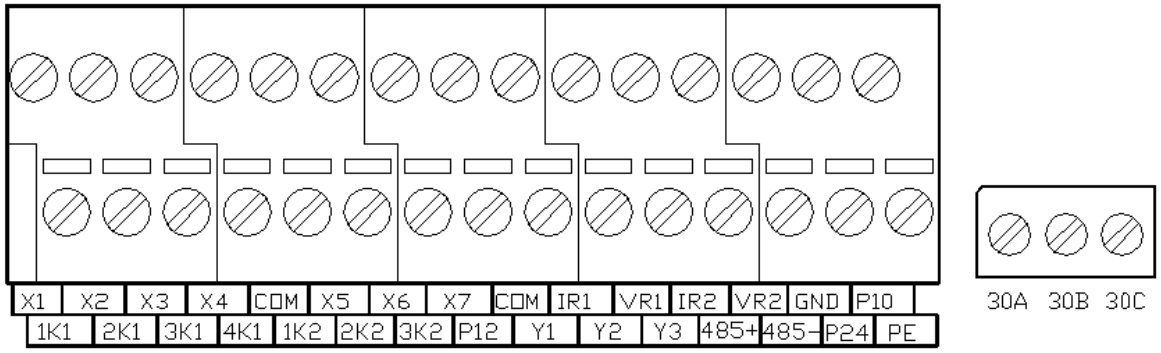
■多台变频器接地时，不要使接地线形成回路。

2. 控制回路端子

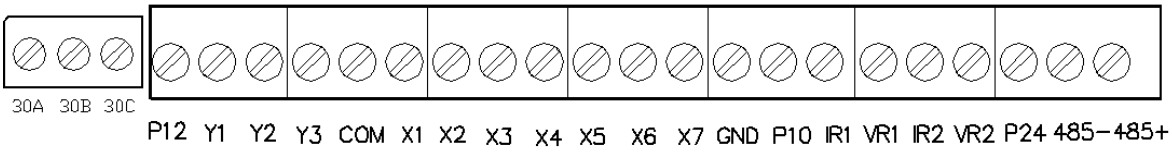
SB60P+系列：



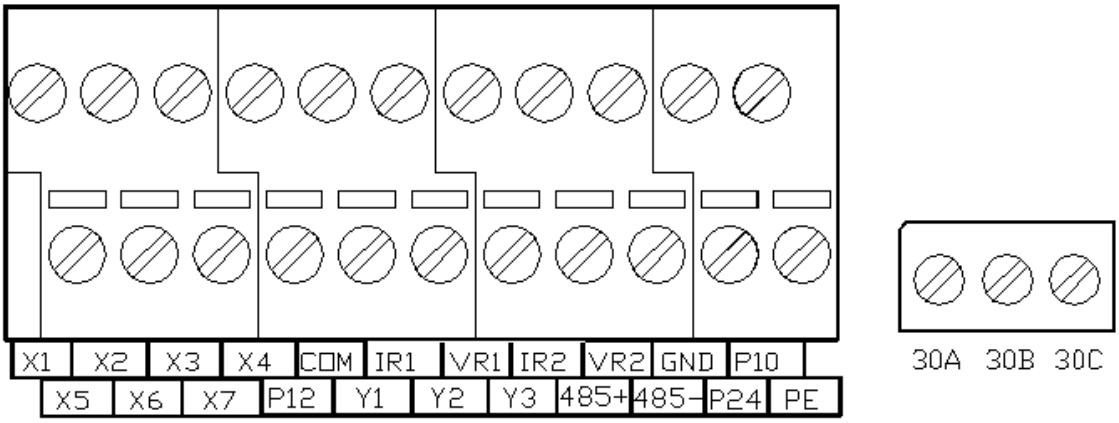
SB61P+系列：



SB60G+系列：



SB61G^{+}系列:



（1）多功能继电器输出端子 30A、30B、30C

继电器动作时，常开触点 30A、30B 闭合，常闭触点 30B、30C 断开。

端子可承受 AC 220V/1A 或 DC24V/3A，相关功能为 F507。

（2）多功能输出端子 Y1、Y2、Y3

集电极开路输出、模拟电流/电压输出，端子可承受 DC 24 V/50mA 的直流，相关功能为 F508、F509、F510。

（3）多功能输入端子 X_1 ~ X7

相关功能为 F500 ~ F506

（4）外控模拟信号输入端子 VR1、IR1、VR2、IR2

模拟输入信号以 GND 为参考地输入。

相关功能为 F001、F002、F003、功能组 F3 和 F8

（5）外控电源端子 P24、P10、GND、P12、COM

P24、GND 为传感器电源，24V，100mA。

P10、GND 为外接电位器电源, 10V，20mA。

P12、COM 外控电源，12V，COM 是外控端子的公共端。

（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，功能为 F824。

NK1 为 N 号电机变频运行控制端子，N=1 ~ 4

NK2 为 N 号电机工频运行控制端子，N=1 ~ 3

（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 485＋、485－

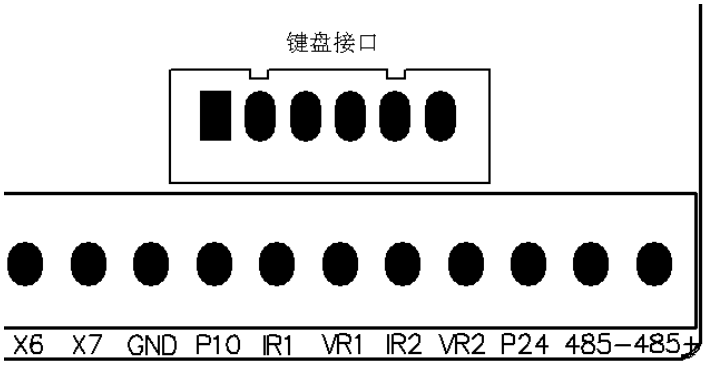
变频器通过内置的 RS485 通讯接口连接到上位机上，如果上位机是 PC 机，需要连接专用 RS485-RS232 转换器。

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。

通讯协议详见第 6 章。

4. 外接键盘

SB60$^+$提供了可选外接键盘（需另购），可以通过延长线缆直接连接到主控板的 6 芯键盘接口上。键盘接口位于控制端子后方。如图：



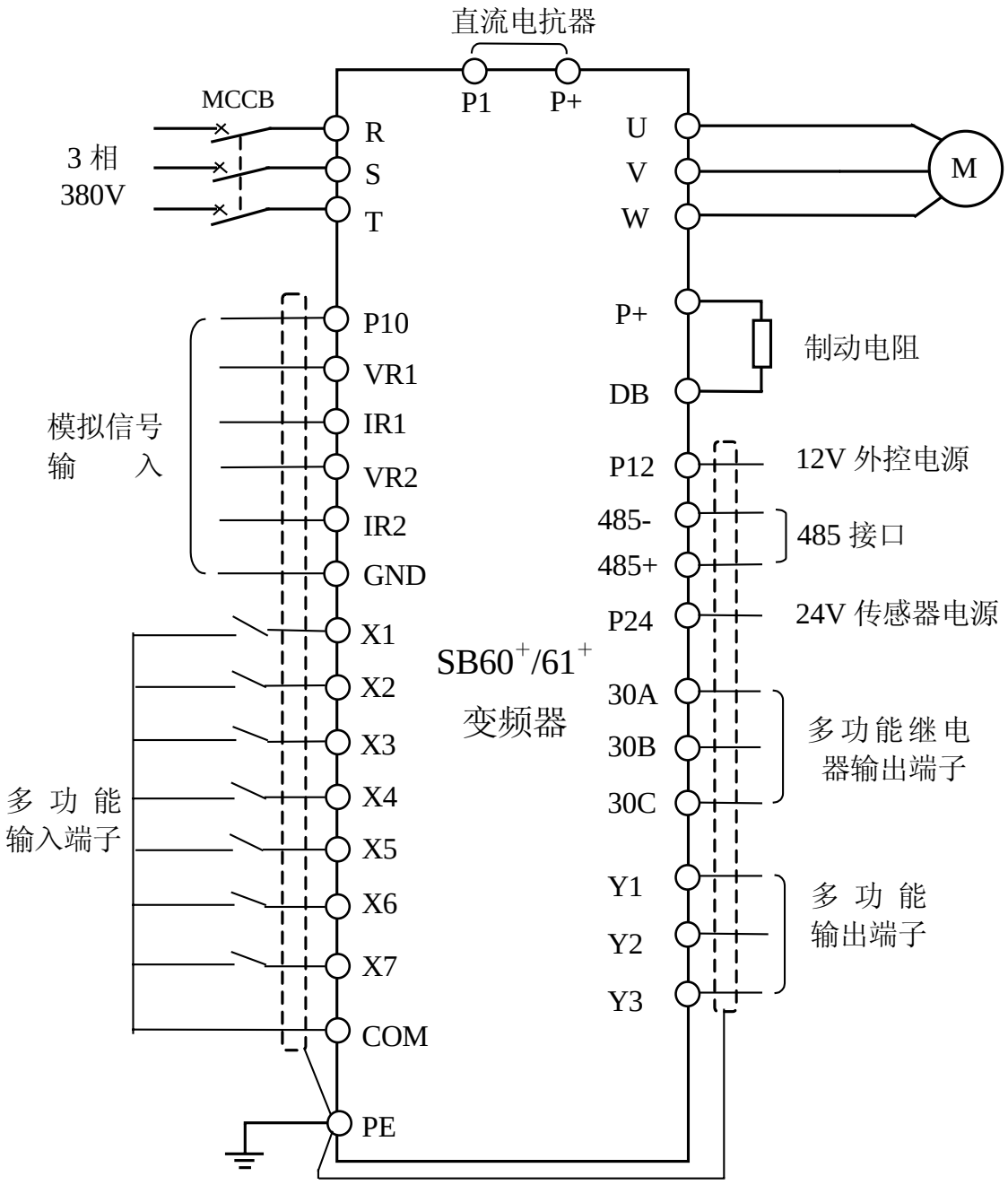
5. 端子配线规格

变频器规格	主回路配线（mm²）	控制回路配线（mm²）
SB60G$^+$0.75	2.5	≥0.5
SB60G$^+$1.5／SB60P$^+$1.5	2.5	≥0.5
SB60G$^+$2.2／SB60P$^+$2.2	4	≥0.5
SB60G$^+$4／SB60P$^+$4	4	≥0.5
SB60G$^+$5.5／SB60P$^+$5.5	6	≥0.5
SB60G$^+$7.5／SB60P$^+$7.5	6	≥0.5
SB60G$^+$11／SB60P$^+$11	8	≥0.5
SB60P$^+$15	8	≥0.5

SB61G+15	8	≥0.5
SB61G+18.5／SB61P+18.5	16	≥0.5
SB61G+22／SB61P+22	16	≥0.5
SB61G+30／SB61P+30	25	≥0.5
SB61G+37／SB61P+37	25	≥0.5
SB61G+45／SB61P+45	35	≥0.5
SB61G+55／SB61P+55	35	≥0.5
SB61G+75／SB61P+75	60	≥0.5
SB61G+90／SB61P+90	60	≥0.5
SB61 G+110／SB61P+110	90	≥0.5
SB61G+132／SB61P+132	90	≥0.5
SB61G+160／SB61P+160	120	≥0.5
SB61G+200／SB61P+200	180	≥0.5
SB61G+250／SB61P+250	240	≥0.5
SB61G+315／SB61P+315	270	≥0.5
SB61P+375	350	≥0.5
SB61P+400	380	≥0.5

2.5 变频器基本配线图

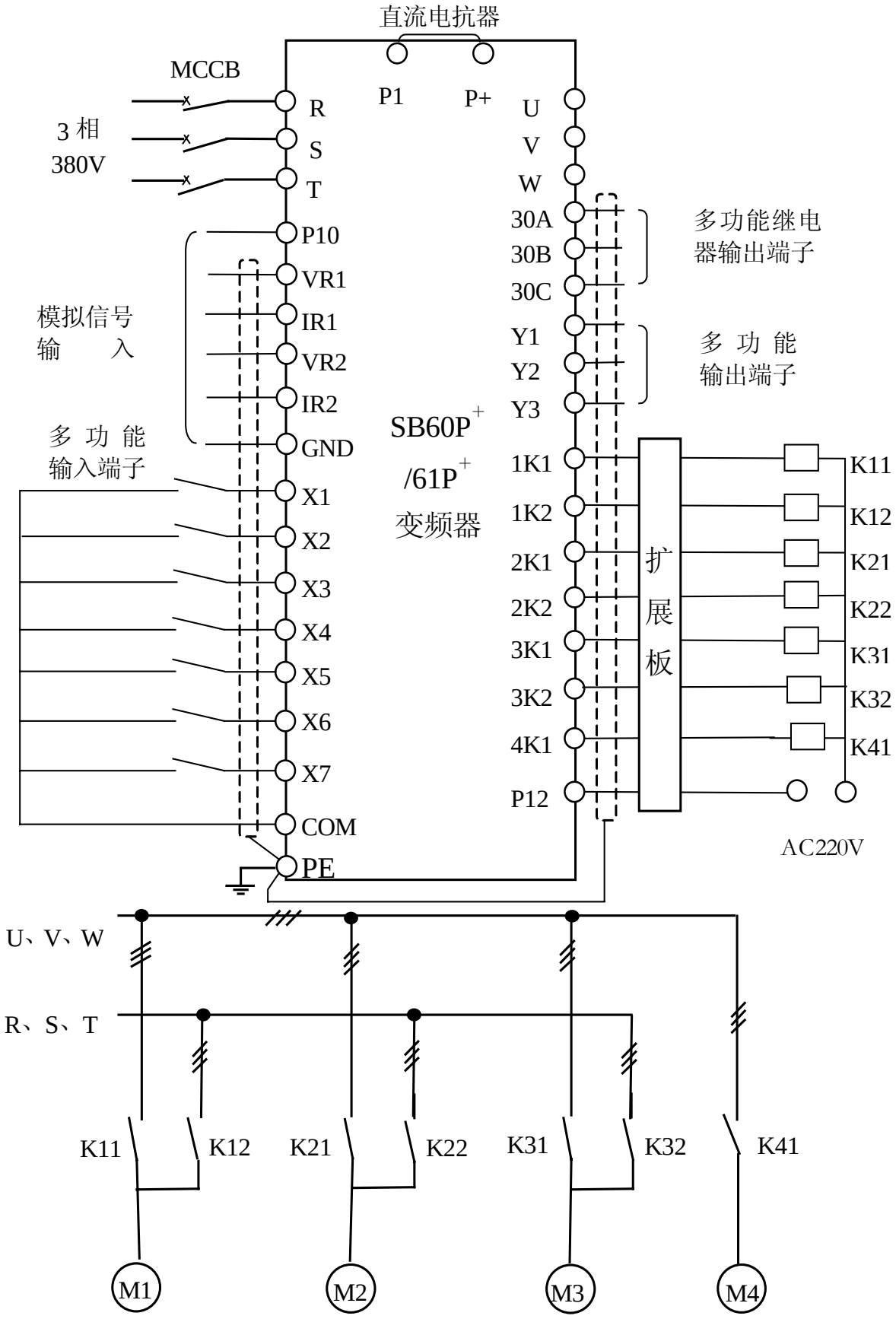
1 SB60+/61+基本配线



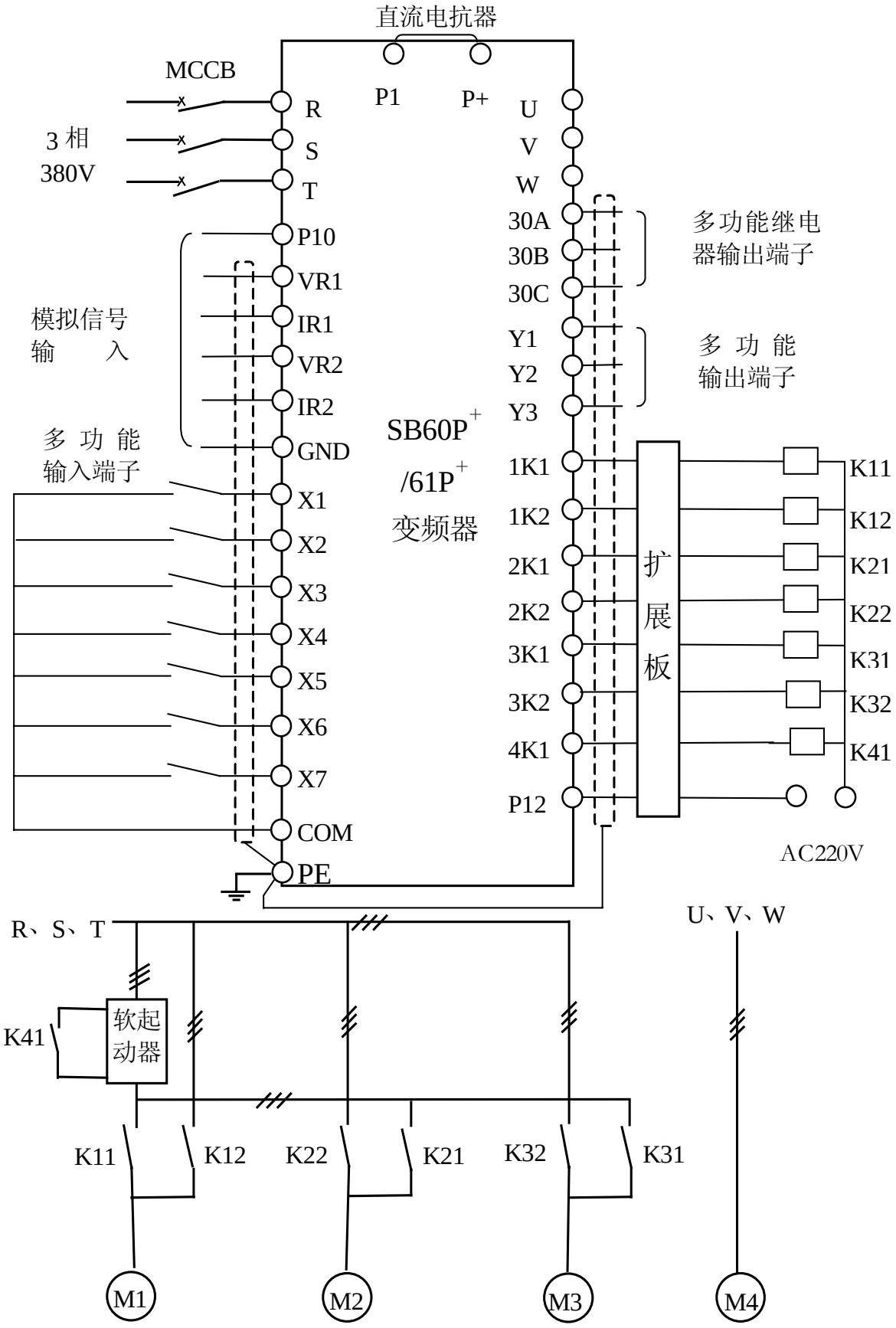
注：1. 变频器出厂时 P1、P+之间接短接片，在需要提高功率因数时，请去掉短接片，在 P1、P+之间接直流电抗器。

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 SB60P+/61P+一拖三循环投切加休眠电机模式接线图



3 SB60P+/61P+一拖四加软起动器

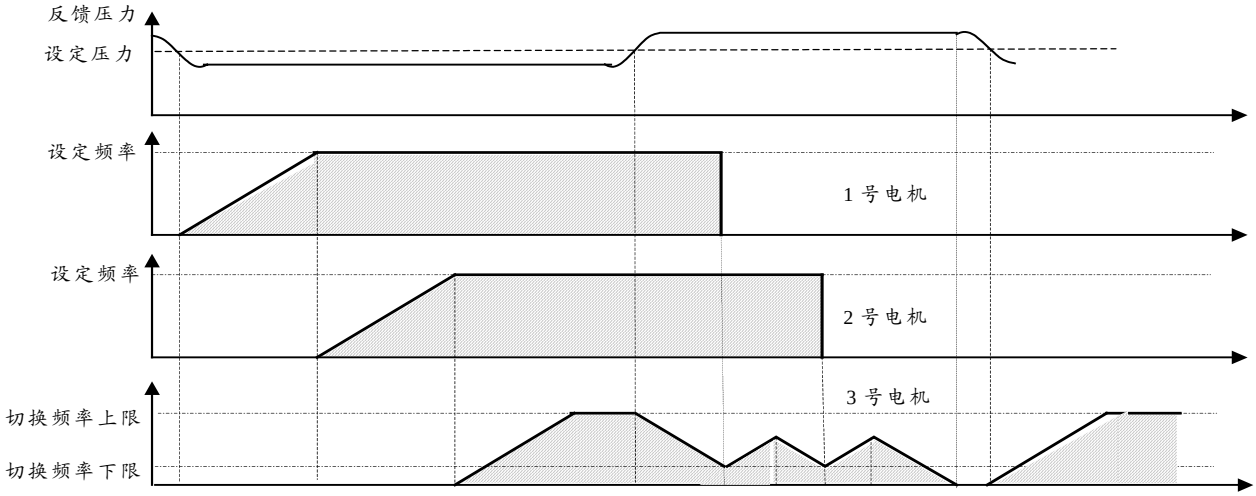


一拖多工作状况说明:

① 在变频器直接一拖多循环投切时（如图一拖 3），一拖多扩展单元 1K1 输出高电平信号，K11 闭合，1 号电机首先变频起动，当变频器运行到切换频率上限时，如果压力低于设定压力，该电机由变频切换到工频（K11 断开，K12 闭合），同时变频器输出频率迅速下降到 0，如果压力仍低于设定压力，K21 闭合，变频起动下一个电机，如果压力始终低于设定压力，将 2 号电机切换到工频运行，3 号电机以切换频率上限运行，直至压力满足设定压力；反之，当 3 台电机全部运行时，如果压力高于设定压力，变频器降频运行，当变频器运行到切换频率下限时，如果压力高于设定压力，将运行时间最长的工频电机停止（K12 断开），变频器变频运行一段时间后，检测压力，如果压力高于设定压力，变频器降频运行，直至全部工频电机停止，变频器运行到低于切换频率下限时，如果设定 F821=1（PID 关断频率动作），变频器以切换频率下限运行；如果 F821=0，变频器停止。见下图，斜线（阴影）部分为电机运行。

休眠电机 M4 的投切运行参见第 6 章功能码 F828～F832 的说明。

这种方式电机要瞬时停电，有较强的冲击电流，对电网造成污染，长期运行电机寿命会降低，但是其成本低，适用于小容量系统。



② 在变频器一拖多带软起动器时（如图一拖四，其中 M4 是附属电机），变频器拖动一台固定电机（附属电机）变频运行，当变频器运行到切换频率上限时，如果压力低于设定压力，控制软起动器起动一台主电机（K41、K11 闭合），当电机正常运行后，将其切换到工频运行（闭合 K12，断开

K41、K11），变频器检测压力，如果压力仍然低于设定压力，变频器升频运行附属电机，直至 3 台主电机全部起动，变频器以切换频率上限运行；反之，3 台主电机全部工频运行时，如果压力高于设定压力，变频器降频运行，当变频器运行到切换频率下限时，如果压力高于设定压力，将运行时间最长的工频电机停止（断开 K12），变频器升频运行一段时间后，检测压力，如果压力高于设定压力，变频器降频运行，直至全部工频电机停止，变频器运行到低于切换频率下限时，如果设定 F821=1，变频器以切换频率下限运行；如果 F821=0，变频器停止。

这种方式冲击电流较小，对电网基本无影响，可以消除“水锤效应”，尽管成本偏高，在中大型供水系统中得到广泛的应用。

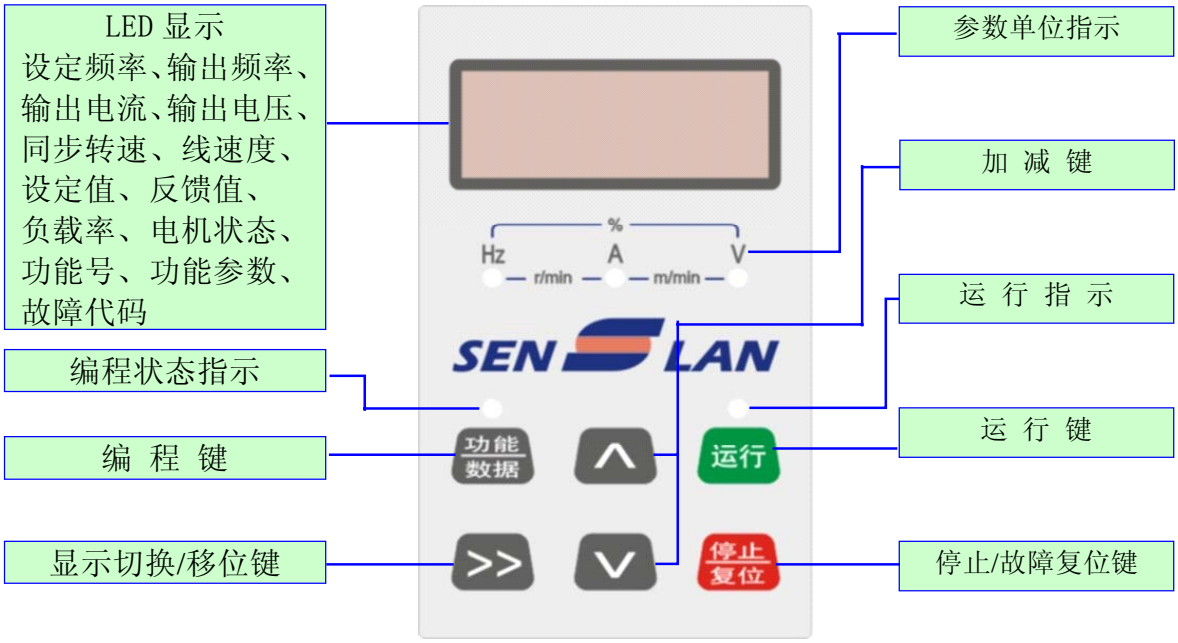
第三章　变频器操作说明

3.1 操作面板外观

SB60 G +/P+系列板载操作面板:



SB60G+/P+、SB61G+/P+系列可拆卸通用操作面板:



通用外接面板同时适用于 SB60G+/P+、SB61G+/P+系列变频器。当用于 SB60G+/P+时，可以和原固定面板同时使用，但按键略有不同，如果需要控制正反转，可以通过外接端子设置。

3.2 按键功能说明

按　　键	功　　能
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
∨	功能号和功能内容的递减
反转	变频器正转运行命令
正转	变频器反转运行命令
运行	变频器运行命令
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	**Err4**	非法操作
dbr	制动电阻过热	**Err5**	存储失败
dd	直流制动	**oH**	过热
PLo	输出缺相	**oL**	过载
PLI	输入缺相	**oLP**	提醒过载
FL	短路、接地	**oLE**	外部报警
Lu	欠压	**LLL2**	温度传感器异常
oc	过流	**LLL1**	电流传感器异常
ou	过压		

3.4 变频器控制模式

森兰 SB60G+/P+、SB61G+/P+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**功能/数据**键设定 F000 号功能。
- 设定主给定信号 F002=1，用面板电位器直接调节频率。（SB61G+/P+系列相当于 F002 = 0。）
- 设定主给定信号 F002=2 或 3，来自外部模拟量给定。
- 设定主给定信号 F001=1 或 2 或 3，设定外控端子 X4、X5 分别为加速和减速输入，短接加速端子与 COM 频率递增，短接减速端子与 COM 频率递减，断开停止。
- F001=5，频率来自上位机给定。

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。

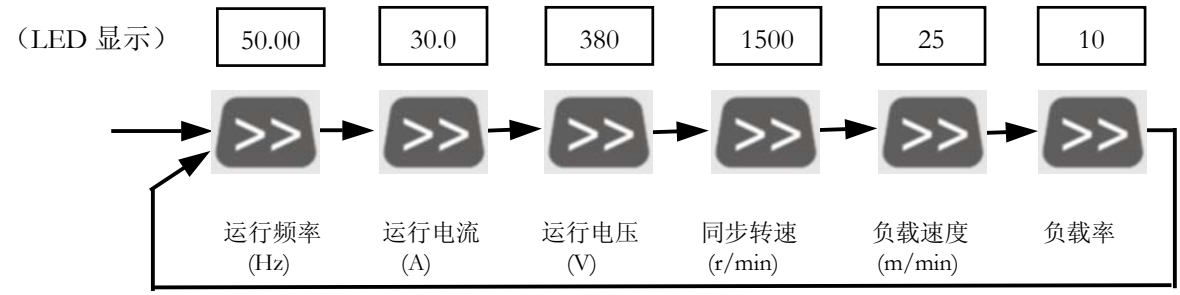
3 故障状态

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**停止/复位**键进行变频器故障复位，LED 显示窗显示停机状态参数;

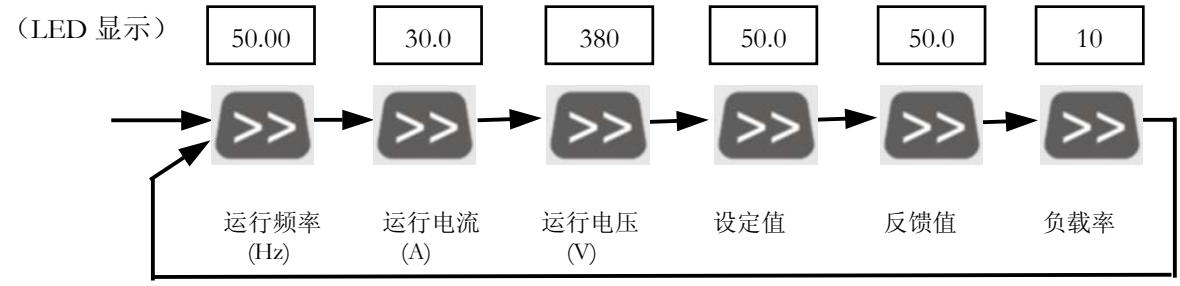
在变频器处于运行状态时，如果有故障，变频器立即停机，运行指示灯熄灭，LED 显示窗显示相应的故障代码，见 3.3，在排除变频器故障后，按**停止/复位**键进行变频器故障复位，LED 显示窗显示停机状态参数。

3.7 变频器操作面板操作

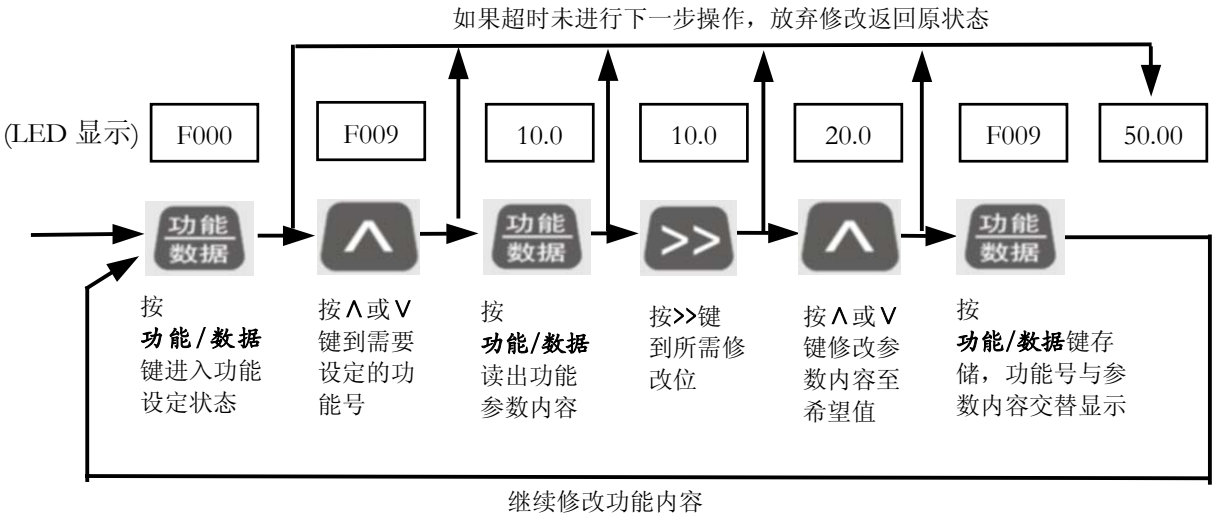
1 变频器运行时显示内容切换（F800=0）



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



3.8 变频器外控端子操作

1 变频器运行操作

按功能码 F500～F506 设定 7 个外控端子其中的三个功能分别为正（FWD）、反（REV）转输入、自锁控制输入 EF（图 6-3），设定运转给定方式 F004=1:

① 设定 F006=0，短接 FWD 与 COM 变频器正转，短接 REV 与 COM 变频器反转，同时短接或断开 FWD、REV 与 COM 变频器停止。

② 设定 F006=1，短接 FWD 与 COM 正转，同时短接 FWD、REV 与 COM 变频器反转，短接 REV 与 COM 或同时断开 FWD、REV 与 COM 变频器停止。

③ 设定 F006=2，短接 EF 与 COM，短接 FWD 与 COM 一下再断开，短接 REV 与 COM 变频器正转，断开 REV 与 COM 变频器反转，断开 EF 与 COM 变频器停止。

2 变频器点动运行操作

按功能码 F500～F506 设定某个 X 端子功能为点动输入（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 COM 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 SB60G+/P+、SB61G+/P+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，保存后重新启动变频器（断开变频器主电源直至操作面板无显示后重新上电）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；输入了正确密码的变频器需要重新启动变频器密码保护功能才能重新生效。

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，保存重起变频器即可。

3.10 厂家专用功能

功能 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　0.1～400 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　0.1～400 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	220	250	280	315
电机容量（KW）		15	18.5	22	30	37	45	55	75	
		90	110	132	160	200	220	250	280	315
输出	额定容量（KVA）	20	25	30	40	49	60	74	99	
		116	138	167	200	248	273	310	342	389
	额定电流（A）	30	38	45	60	75	91	112	150	
		176	210	253	304	377	415	475	520	590
	电压（V）	0～380V 0.1～400 Hz								
	过载能力	150% 1 分钟								
输入电源		3 相 380V 50/60Hz								

SB61P+系列

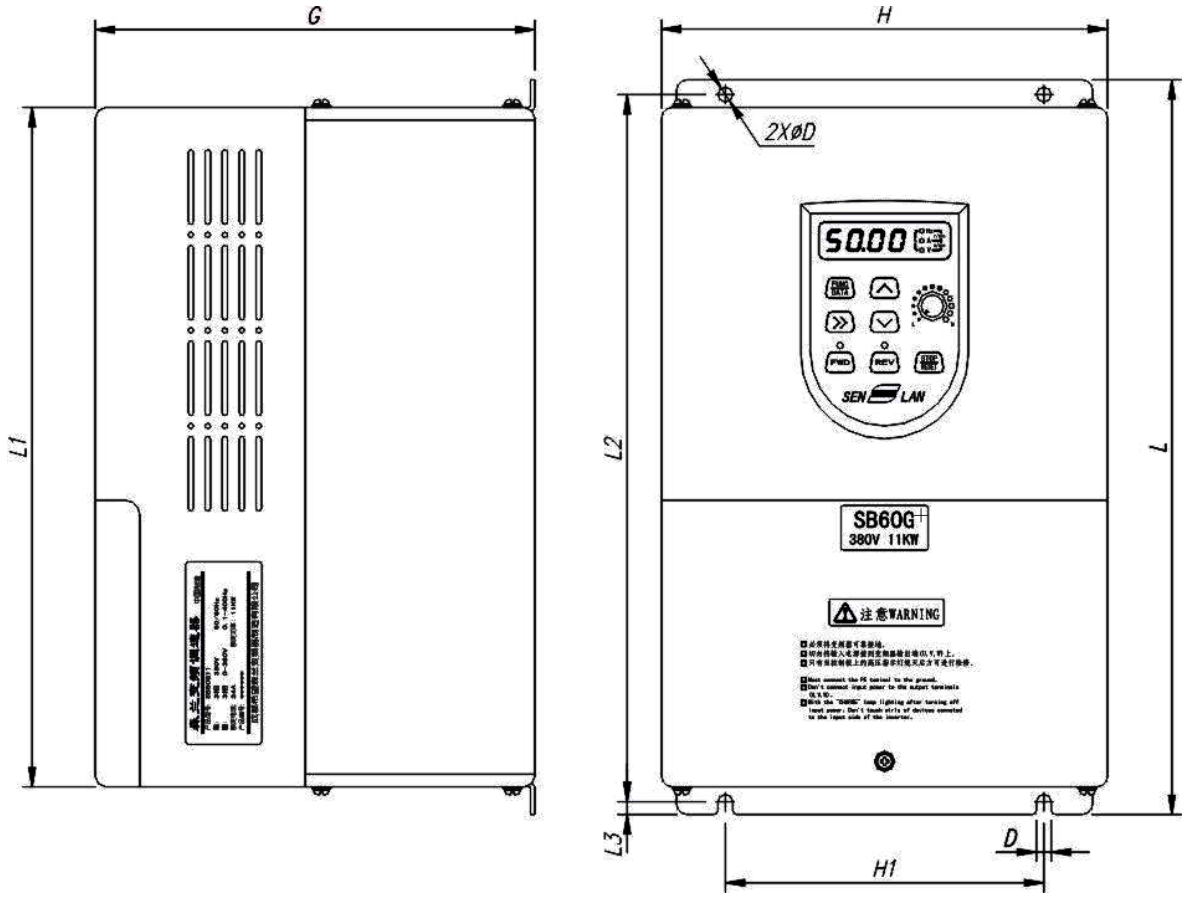
SB61P+		18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
		132	160	200	220	250	280	315	375	400
电机容量（KW）		18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
		132	160	200	220	250	280	315	375	400
输出	额定容量（KVA）	25	30	40	49	60	74	99	116	138
		167	200	248	273	310	342	389	460	500
	额定电流（A）	38	45	60	75	91	112	150	176	210
		253	304	377	415	475	520	590	705	760
	电压（V）	0～380V 0.1～400 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	正弦脉宽 PWM 调制方式
	控 制 模 式	2 种 V/F 控制模式： V/F 开环控制式和带 PG 的 V/F 闭环控制 2 种矢量控制模式：无速度传感器矢量控制和有 PG 速度传感器矢量控制
	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	4 种加减速时间，0.1 ~ 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、瞬停再起动
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（DC 24V/3A）
制 动 功 能		外接制动电阻: SB60G$^+$0.75 ~ 11kW SB60P$^+$1.5 ~ 15kW 外接制动单元和制动电阻: SB61G$^+$15 ~ 315kW SB61P$^+$18.5 ~ 400kW
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	5.9m²/S（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

SB60G+/P+系列



SB60G+系列

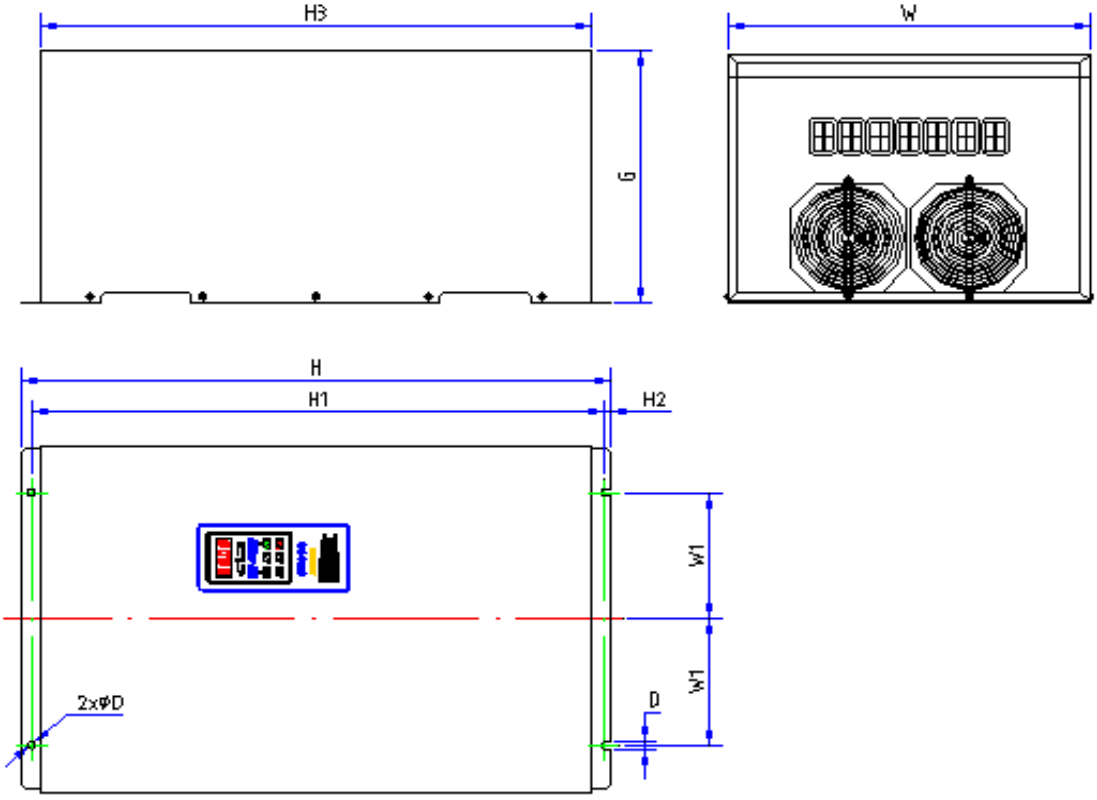
	L	L1	L2	L3	H	H1	G	D
0.75 ~ 4kW	231	210	220	5.5	138	100	157	5.6
5.5 ~ 7.5kW	291	270	280	5.5	182	130	181	5.6
11kW	346	320	333	6	210	150	205	7

SB60P+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

SB61G+/P+ 系列

注：SB61G+为 15 ~ 315kW，SB61P+为 18.5 ~ 400kW



	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 ~ 220kW	14	370	980	955	10	920	590	175
250 ~ 280kW	17	395	1100	1068	15	1030	720	225
315 ~ 400kW	17	405	1150	1118	15	1080	800	250

第五章 功能参数表

5.0 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 SB60G$^+$/P$^+$、SB61G$^+$/P$^+$系列变频器共有 250 多个功能号，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 ∨ 键选择需要的功能组或功能号，按 **功能/数据** 键进入数据号显示页，用 ∧ 键或 ∨ 键更改数据，再按 **功能/数据** 键保存。

4 参数值的步长和显示:

森兰 SB60G$^+$/P$^+$、SB61G$^+$/P$^+$系列变频器使用 4 位数码管显示参数值，受数码管位数的限制，参数值的最小步长和显示数值之间的小数位可能不一致，例如 F000，范围是 0.10-400.0，步长是 0.01，当超过 100 时只显示 1 位小数，但频率的改变还是按实际步长 0.01，只是百分位不再显示。

5.1 F0 基本功能参数

参数代号	名 称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F000	数字给定频率	0.10-400.0Hz	0.01	50.00*	Hz	○
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，停机或掉电时ΔF=0 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	1	0	-	×
F002	主给定信号	0：F000 （过程PID控制为F801-F804） 1：面板电位器（SB61 无电位器，选择F000） 2： VR1 3：IR1	1	0	-	×
F003	辅助给定信号	0：VR1 1： IR1 2：VR2 3： IR2 4. 无辅助给定信号	1	4	-	×
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	1	0	-	×
F005	停止/复位键选择	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 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	1	0	-	○
F006	FWD/REV运转模式设定	0：FWD/REV两线制1 1：FWD/REV两线制2 2：三线式运转模式	1	0	-	×
F007	电机停车方式	0：减速停车 1：自由停车 2：减速停车加直流制动	1	0	-	○
F008	最高操作频率	50.00-400.0Hz	0.01	50.00	Hz	×

参数代号	名 称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F009	加速时间1	0.1-3600s	0.01	20.0	s	○
F010	减速时间1	0.1-3600s	0.1	20.0	s	○
F011	电子热保护和过载预报动作选择	0: 电子热保护和过载预报均不动作 1: 电子热保护不动作,过载预报动作 2: 电子热保护和过载预报均动作	1	0	-	○
F012	电子热保护值	25-105%	1	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	1	0	-	×

5.2 F1 V/F 控制参数

参数代号	名 称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F100	V/F 曲线模式	0. 线性电压/频率 1. 任意电压/频率	1	0	-	×
F101	基本频率	10.00-400 Hz	0.01	50.00	Hz	×
F102	最大输出电压	150-380V	1	380	V	×
F103	转矩提升	0-50	1	10	-	×
F104	VF1 频率	0.00-400.0 Hz	0.01	8.00	Hz	×
F105	VF1 电压	0-380V	1	9	V	×
F106	VF2 频率	0.00-400.0 Hz	0.01	16.00	Hz	×
F107	VF2 电压	0-380V	1	37	V	×
F108	VF3 频率	0.00-400.0 Hz	0.01	24.00	Hz	×
F109	VF3 电压	0-380V	1	84	V	×
F110	VF4 频率	0.00-400.0 Hz	0.01	32.00	Hz	×
F111	VF4 电压	0-380V	1	151	V	×
F112	VF5 频率	0.00-400.0 Hz	0.01	40.00	Hz	×
F113	VF5 电压	0-380V	1	246	V	×
F114	转差补偿	0.00-10.00 Hz	0.01	0.00	Hz	○

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F115	自动节能模式	0：不动作 1：允许自动节能模式	1	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	1	0	－	×
F117	速度搜索等待时间	0.0-20.0s	0.1	0.2	s	○
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	1	－	○
F119	过流防失速	0. 过流防失速无效 1. 过流防失速有效	1	1	－	×
F120	过流失速值	G：20-150　　P：20-120	1	120	－	×
F121	速度 PID 比例增益	0.00-100.0	0.01	1.00	－	○
F122	速度 PID 积分时间	0.01-100.0s	0.01	0.10	s	○
F123	速度 PID 微分时间	0.00-10.00s	0	0.00	s	○
F124	速度 PID 微分限幅	0.0-100.0%	0.1	0.0	%	○
F125	速度 PID 低通滤波器	0.00-10.00s	0.01	0.10	s	○
F126	瞬时停电允许时间	0.1-10.0s	0.0	1.0	s	○
F127	速度搜索减速时间	0.1-30.0s	0.1	2.0	s	○
F128	速度搜索电压恢复时间	0.2-30.0s	0.1	1.0	s	○
F129	电机防震荡系数	0.00-5.00	0.01	1.00	－	○

5.3 F2 矢量控制参数

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
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	1	0	－	×
F201	电机额定频率	20.00-400.0Hz	0.01	50.00	Hz	×

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F202	电机额定转速	10.0-2400（×10）	0.1	144.0	-	×
F203	电机额定电压	220-380V	1	380	V	×
F204	电机额定电流	由功率决定	0.1	Ie	A	×
F205	电机空载电流	额定电流的百分比，20%－70%	1	In	%	×
F206	电机常数 R	1-5000	1	2000	-	×
F207	电机常数 X	1-5000	1	1000	-	×
F208	驱动转矩	G：20-200　　P：20-150	1	150	%	×
F209	制动转矩	G：0-150　　P：0-120	1	100	%	×
F210	ASR 比例系数	0.00-2.00	0.01	1.00	-	○
F211	ASR 积分系数	0.00-2.00	0.01	1.00	-	○
F212	预励磁时间	0.00-3.00s	0.01	0.10	s	○

5.4 F3 模拟给定参数

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F300	主给定为 0 的模拟量	0.00-10.00	0.01	0.00	-	○
F301	主给定为 100%时的模拟量	0.00-10.00	0.01	10.00	-	○
F302	主给定为 0 时的频率	0.00-400.0 Hz	0.01	0.00	Hz	○
F303	辅助给定为负最大时的模拟量	0.00-10.00	0.01	0.00	-	○
F304	辅助给定为正最大时的模拟量	0.00-10.00	0.01	10.00	-	○
F305	辅助给定为 0 时的模拟量	0.00-10.00	0.01	5.00	-	○
F306	辅助给定增益	0.00-100.0	0.01	1.00	-	○
F307	辅助给定频率极性	0：正极性 1：负极性	1	0	-	○

参数代号	名　　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F308	VR1 滤波时间常数	0.00-10.00s	0.01	0.10	s	○
F309	IR1 滤波时间常数	0.00-10.00s	0.01	0.10	s	○
F310	VR2 滤波时间常数	0.00-10.00s	0.01	0.10	s	○
F311	IR2 滤波时间常数	0.00-10.00s	0.01	0.10	s	○

5.5 F4 辅助控制参数

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F400	数据锁定	0: 数据锁定无效 1: 允许数据锁定	1	0 *	-	○
F401	数据初始化	0. 无效 1. 执行数据初始化	1	0	-	×
F402	转向锁定	0: 正反转均可　1: 锁定为正转 2: 锁定为反转	1	0	-	×
F403	直流制动起始频率	0.00-60.00 Hz	0.01	5.00	Hz	○
F404	直流制动量	0-100	1	25	%	○
F405	直流制动时间	0.1-20.0s	0.1	5.0	s	○
F406	制动电阻过热	0: 无效 1: 提醒制动电阻过热	1	0	-	○
F407	载波频率设定	G: 0-7　P: 0-5	1	2	-	○
F408	自动复位	0-7	1	0	-	○
F409	自动复位时间	1.0-20.0s	0.1	5.0	s	○
F410	欠电压保护值	350-450V	1	400	V	○
F411	缺相保护	0: 缺相保护不动作 1: 输出缺相保护动作 2: 输入缺相保护动作 3: 输入输出缺相保护都动作	1	0	-	×
F412	自动稳压(AVR)	0: 自动稳压(AVR)不动作 1: 自动稳压(AVR)动作	1	0	-	×

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F413	加减速选择	0: 直线加减速 1: S 曲线加减速	1	0	-	×
F414	S 曲线选择	0-4	1	0	-	×
F415	冷却风机控制	0: 自动运转 1:一直运转	1	0	-	○
F416	编码器输入相数	0:单相　　1:双相	1	1	-	×
F417	编码器脉冲数	1-8192	1	1024	-	×
F418	电源功能选择	0: 无效　　1: 有效	1	0	-	×
F419	制动单元工作点电压	620-720V	1	680	V	○

5.6 F5 端子功能参数

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F500	X1 功能选择(0-16)	0: 多段频率端子 1 (PID 给定值选择 1) 1: 多段频率端子 2 (PID 给定值选择 2) 2: 多段频率端子 3 3: 多段频率端子 4 4: 加减速时间 1 5: 加减速时间 2 6: 保留 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(FWD) 14: 反转输入(REV) 15:自锁控制(EF) 16: X1 面板与外控切换	1	13	-	×
F501	X2 功能选择(0-16)		1	14	-	×
F502	X3 功能选择(0-16)		1	0	-	×
F503	X4 功能选择(0-16)		1	1	-	×
F504	X5 功能选择(0-16)		1	4	-	×

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F505	X6 功能选择(0-16)	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 17:　过程 PID 禁止	1	5	–	×
F506	X7 功能选择(0-17)		1	7	–	×
F507	继电器输出端子（0-19）	0: 运行中　　1: 停止中 2: 频率到达 3: 频率水平检出信号 1 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:　继电器: 无动作 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:　继电器: 无动作 Y1: 给定值模拟输出 Y2: 给定值模拟输出 Y3: 无动作 18:　Y2: 频率加/输出 继电器、Y1、Y3:　无动作 19: 频率水平检出信号 2	1	14	–	×
F508	Y1 输出端子(0-19)		1	0	–	×
F509	Y2 输出端子（0-19）		1	1	–	×
F510	Y3 输出端子（0-19）		1	2	–	×
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	1	0	–	×
F512	外部抱闸投入延时	0.0-20.0s	0.1	1.0	S	×

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F513	输入脉冲频率单位	0.01-10.00Hz	0.01	0.01	Hz	×
F514	输入输出脉冲倍率	0.01-10.00	0.01	1.00	-	×
F515	Y1 增益	50-200	1	100	%	○
F516	Y2 增益	50-200	1	100	%	○
F517	PO 脉冲倍率	1-100	1	10	-	○
F518	Y1 偏置	0-100	1	0	%	○
F519	Y2 偏置	0-100	1	0	%	○
F520	继电器闭合延时	0.0-100.0s	0.1	0.0	s	○
F521	继电器分断延时	0.0-100.0s	0.1	0.0	s	○
F522	Y1 端子闭合延时	0.0-100.0s	0.1	0.0	s	○
F523	Y1 端子分断延时	0.0-100.0s	0.1	0.0	s	○
F524	Y2 端子闭合延时	0.0-100.0s	0.1	0.0	s	○
F525	Y2 端子分断延时	0.0-100.0s	0.1	0.0	s	○
F526	Y3 端子闭合延时	0.0-100.0s	0.1	0.0	s	○
F527	Y3 端子分断延时	0.0-100.0s	0.1	0.0	s	○
F528	X 输入端子消抖时间	10-2000ms	1	10	ms	○

5.7 F6 辅助频率参数

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F600	起动频率	0.10-50.00 Hz	0.01	1.00	Hz	○
F601	起动频率持续时间	0.0-20.0S	0.1	0.5	s	○
F602	停止频率	0.00-50.00 Hz	0.01	0.00	Hz	○
F603	正反转死区时间	0.0-3000s	0.1	0.0	s	○
F604	点动频率	0.10-400.0 Hz	0.01	5.00	Hz	○
F605	点动加速时间	0.1-600.0s	0.1	0.5	s	○
F606	点动减速时间	0.1-600.0s	0.1	0.5	s	○

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F607	上限频率	0.50-400 .0Hz	0.01	50.00	Hz	○
F608	下限频率	0.10-400.0Hz	0.01	0.50	Hz	○
F609	回避频率 1	0.00-400.0Hz	0.01	0.00	Hz	○
F610	回避频率 2	0.00-400.0Hz	0.01	0.00	Hz	○
F611	回避频率 3	0.00-400.0Hz	0.01	0.00	Hz	○
F612	回避频率宽度	0.00-10.00Hz	0.01	0.00	Hz	○
F613	频率到达宽度	0.00-10.00 Hz	0.01	1.00	Hz	○
F614	任意检出频率 1	0.10-400 .0Hz	0.01	40.00	Hz	○
F615	任意检出频率 1 宽度	0.00-30.00 Hz	0.01	1.00	Hz	○
F616	多段频率 1	0.10-400.0 Hz	0.01	2.00	Hz	○
F617	多段频率 2	0.10-400.0Hz	0.01	5.00	Hz	○
F618	多段频率 3	0.10-400.0 Hz	0.01	8.00	Hz	○
F619	多段频率 4	0.10-400.0 Hz	0.01	10.00	Hz	○
F620	多段频率 5	0.10-400.0 Hz	0.01	14.00	Hz	○
F621	多段频率 6	0.10-400.0 Hz	0.01	18.00	Hz	○
F622	多段频率 7	0.10-400.0 Hz	0.01	20.00	Hz	○
F623	多段频率 8	0.10-400.0 Hz	0.01	25.00	Hz	○
F624	多段频率 9	0.10-400.0 Hz	0.01	30.00	Hz	○
F625	多段频率 10	0.10-400.0 Hz	0.01	35.00	Hz	○
F626	多段频率 11	0.10-400.0 Hz	0.01	40.00	Hz	○
F627	多段频率 12	0.10-400.0 Hz	0.01	45.00	Hz	○
F628	多段频率 13	0.10-400.0 Hz	0.01	50.00	Hz	○
F629	多段频率 14	0.10-400.0 Hz	0.01	55.00	Hz	○
F630	多段频率 15	0.10-400.0 Hz	0.01	60.00	Hz	○
F631	加速时间 2	0.1-3600s	0.1	20.0	s	○
F632	减速时间 2	0.1-3600s	0.1	20.0	s	○
F633	加速时间 3	0.1-3600s	0.1	20.0	s	○
F634	减速时间 3	0.1-3600s	0.1	20.0	s	○
F635	加速时间 4	0.1-3600s	0.1	20.0	s	○

参数代号	名　称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F636	减速时间 4	0.1-3600s	0.1	20.0	s	○
F637	任意检出频率 2	0.10-400 .0Hz	0.01	20.00	Hz	○
F638	任意检出频率 2 宽度	0.00-30.00 Hz	0.01	1.00	Hz	○

5.8 F7 简易 PLC 参数

参数代号	名称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
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 周期后以第 15 段频率运行 3: 程序运行循环运转，程序运行优先指令无效 4: 程序运行循环运转，程序运行优先指令有效 5: 摆频运行	1	0	-	×
F701	程序运行时间单位	0: 1 秒钟 1: 1 分钟	1	0	0	○
F702	程序运行循环次数	1-1000	1	1	-	○
F703	程序运行时间 1	0.0-3600s	0.1	1.0	s	○
F704	运行方向及加减速 1	01-14	1	01	-	○
F705	程序运行时间 2	0.0-3600s	0.1	1.0	s	○
F706	运行方向及加减速 2	01-14	1	11	-	○
F707	程序运行时间 3	0.0-3600s	0.1	2.0	s	○
F708	运行方向及加减速 3	01-14	1	02	-	○
F709	程序运行时间 4	0.0-3600s	0.1	2.0	s	○
F710	运行方向及加减速 4	01-14	1	12	-	○
F711	程序运行时间 5	0.0-3600s	0.1	3.0	s	○
F712	运行方向及加减速 5	01-14	1	03	-	○
F713	程序运行时间 6	0.0-3600s	0.1	3.0	s	○

参数代号	名称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F714	运行方向及加减速 6	01-14	1	13	-	○
F715	程序运行时间 7	0.0-3600s	0.1	4.0	s	○
F716	运行方向及加减速 7	01-14	1	04	-	○
F717	程序运行时间 8	0.0-3600s	0.1	4.0	s	○
F718	运行方向及加减速 8	01-14	1	14	-	○
F719	程序运行时间 9	0.0-3600s	0.1	5.0	s	○
F720	运行方向及加减速 9	01-14	1	01	-	○
F721	程序运行时间 10	0.0-3600s	0.1	5.0	s	○
F722	运行方向及加减速10	01-14	1	11	-	○
F723	程序运行时间 11	0.0-3600s	0.1	6.0	s	○
F724	运行方向及加减速11	01-14	1	02	-	○
F725	程序运行时间 12	0.0-3600s	0.1	6.0	s	○
F726	运行方向及加减速12	01-14	1	12	-	○
F727	程序运行时间 13	0.0-3600s	0.1	7.0	s	○
F728	运行方向及加减速13	01-14	1	03	-	○
F729	程序运行时间 14	0.0-3600s	0.1	7.0	s	○
F730	运行方向及加减速14	01-14	1	13	-	○
F731	程序运行时间 15	0.0-3600s	0.1	8.0	s	○
F732	运行方向及加减速15	01-14	1	04	-	○

5.9 F8 过程 PID 参数

参数代号	名称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F800	过程 PID 控制	0: 过程 PID 不动作 1: 过程 PID 用于风机水泵控制 2: 过程 PID 用于辅助通道 PID 调节方式 1 3: 过程 PID 用于辅助通道 PID 调节方式 2	1	0	-	×

参数代号	名称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F801	设定值 1	0.00-100.0	0.01	5.00*	-	○
F802	设定值 2	0.00-100.0	0.01	5.00*	-	○
F803	设定值 3	0.00-100.0	0.01	5.00*	-	○
F804	设定值 4	0.00-100.0	0.01	5.00*	-	○
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	1	0	-	×
F806	反馈通道 1 选择	0: VR2 1: IR2	1	0	-	×
F807	反馈通道 2 选择	0: VR1 1: IR1	1	0	-	×
F808	反馈通道 1 零点	0.00-10.00	0.01	0.00	-	○
F809	反馈通道 1 极性	0: 正极性 1: 负极性	1	0	-	×
F810	反馈通道 1 增益	0.00-10.00	0.01	1.00	-	○
F811	反馈通道 2 零点	0.00-10.00	0.01	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	0.01	0.00	-	○
F814	比例常数	0.0-1000.0	0.1	1.0	-	○
F815	积分时间	0.1-100.0s	0.1	1.0	s	○
F816	微分时间	0.0-10.0s	0.1	0.5	s	○
F817	微分限幅	0.0-100.0%	0.1	0.0	%	○
F818	采样周期	0.01-10.00s	0.01	0.05	s	○
F819	PID 调节特性	0. 正作用 1. 反作用	1	0	-	○
F820	偏差极限	0.0-20.0%(相对 PID 给定值)	0.1	0.5	-	○
F821	PID 关断频率动作选择	0. 当等于或小于下限频率正常运行 1. 当等于或小于下限频率停机	1	1	-	○
F822	反馈过高报警	100-150	1	120	%	○
F823	反馈过低报警	10-120	1	80	%	○
F824	电机台数	0: 一拖一模式 1: 一拖二循环投切模式 2: 一拖三环投切模模式 3. 一拖二加起动器模式 4. 一拖三加起动器模式 5. 一拖四加起动器模式	1	0	-	×

参数代号	名称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F825	换机延时时间	0.0-600.0s	0.1	30.0	s	○
F826	切换互锁时间	0.1-20.0s	0.1	0.5	s	×
F827	定时换机时间	0.0-1000h	0.1	120.0	h	○
F828	休眠运行	0：休眠运行无效 1：附属电机休眠运行 2：主电机休眠运行	1	0	-	×
F829	休眠频率	20.00-50.00Hz	0.01	40.00	Hz	○
F830	休眠时间	60.0-5400s	0.1	1800	s	○
F831	休眠设定值	0.00-100.0	0.01	4.80	-	○
F832	苏醒值	0.00-100.0	0.01	4.50	-	○
F833	传感器量程	0.10-100.0	0.01	10.00	-	×

5.10 F9 通讯参数

参数代号	名称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
F900	RS485 接口通讯协议选择	0：厂家协议（Modbus） 1：兼容 USS 指令	1	0	-	○
F901	本机地址	0～247 Modbus 选择范围 1～247 兼容 USS 指令时选择范围 0～31	1	1	-	○
F902	波特率选择	0：1200bps　　1：2400bps 2：4800bps　　3：9600bps 4：19200bps	1	3	-	○
F903	通讯数据格式	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,O,1（1 个起始位，8 个数据位，奇校验，1 个停止位） 2：8,E,1（1 个起始位，8 个数据位，偶校验，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）	1	2	-	○

5.11 FA 显示参数

参数代号	名称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
FA00	LED 显示	0-5	1	0*	-	○
FA01	速度显示系数	0.01-45.00	0.01	1.00	-	○
FA02	保留					
FA03	模块温度	0.0-100.0℃	1	-	℃	△
FA04	保留					
FA05	累计运转时间	0.0-6553.5h	0.1	-	h	△
FA06	保留					
FA07	累计运转时间清零	0. 不动作 1. 清零运转时间	1	0	-	○
FA08	故障记录 1	1: FL 主器件保护　5: OH 过热保护 2: OC 过流保护　6: OL 过载保护 3: PLO 输出缺相　7: OLE 外部报警 4: OU 过电压　0: corr 无故障				△
FA09	故障记录 2					△
FA10	故障记录 3					△
FA11	最近一次故障时的 U	故障时直流母线电压	1	-	V	△
FA12	最近一次故障时的 I	故障时的输出电流	0.1	-	A	△
FA13	最近一次故障时的 F	故障时的输出频率	0.01	-	Hz	△
FA14	最近一次故障时的 T	故障时变频器散热器温度	1	-	℃	△
FA15	故障记录清除	0. 不动作 1. 清除故障信息	1	0	-	○

5.12 Fb 密码参数

参数代号	名称	设定范围及说明	最小步长	出厂设定	单位	更改
Fb00	用户密码	0-9999	1	0*	-	○
Fb01	厂家密码		1	*	-	○

5.13 Fc 运行信息参数

参数代号	名称	内容及说明	最小步长	单位	更改
Fc00	设定频率		0.01	Hz	△
Fc01	输出频率		0.01	Hz	△
Fc02	输出电流		0.1	A	△
Fc03	输出电压		1	V	△
Fc04	设定同步转速		1	r/min	△
Fc05	输出同步转速		1	r/min	△
Fc06	输出线速度		1	-	△
Fc07	负载率	以变频器额定电流为 100%	1	%	△
Fc08	设定值		0.01	-	△
Fc09	反馈值		0.01	-	△
Fc10	母线电压	直流母线电压值	1	V	△

第六章　详细功能说明

6.1　功能组　F0：基本功能

F000	数字频率设定	出厂值：50.00Hz
	设定范围　0.10～400.0Hz	更改：○

说明：

F000 设定输出频率，受最高频率和上、下限频率限制，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	给定模式	出厂值：　0
	设定范围　0～5	更改：×

说明：

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Δ F
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Δ F
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Δ F = 0
F001=4	上电时，频率由F000给定，不存储面板∧/∨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Fc00

频率Δ F 是指由外部多功能输入端子 X4、X5 输入的频率。

最后的给定频率由主给定频率和辅助给定频率相加得到。

F001 设定变频器频率给定或过程 PID 给定的模式。点动和多段速优先于这几种频率设定。

当 F001=0 时，运行时面板∧、∨键可以直接修改 F000 的值；当 F001=4 时，运行时面板∧、∨键不能直接修改 F000，而是和 F000 叠加，修改设定频率 Fc00。

当变频器为过程 PID 闭环控制（F800=1）时，F001 用于设定给定值的模式。

F002	**主给定信号**	出厂值： 0
	设定范围 0～3	更改：×
F003	**辅助给定信号**	出厂值： 0
	设定范围 0～4	更改：×

说明:

F002 和 F003 设定主给定信号和辅助给定信号的来源；过程 PID 控制时用来给定设定值的来源。

功能号的值	SB60相关说明	SB61相关说明
F002=0	由F000给定频率（过程PID时为给定值1～4）	
F002=1	面板电位器	同F002=0
F002=2	VR1	
F002=3	IR1	
F003=0	VR1	
F003=1	IR1	
F003=2	VR2	
F003=3	IR2	
F003=4	无辅助给定	

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 = 1，主给定信号为设定值F801～F804，此时参见X端子的选择，见76页表6-2；F002 = 2，主给定信号由端子VR1给定，F002 = 3，主给定信号由端子IR1给定。

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。

注意: 避免将主、辅给定信号选择为同一信号。

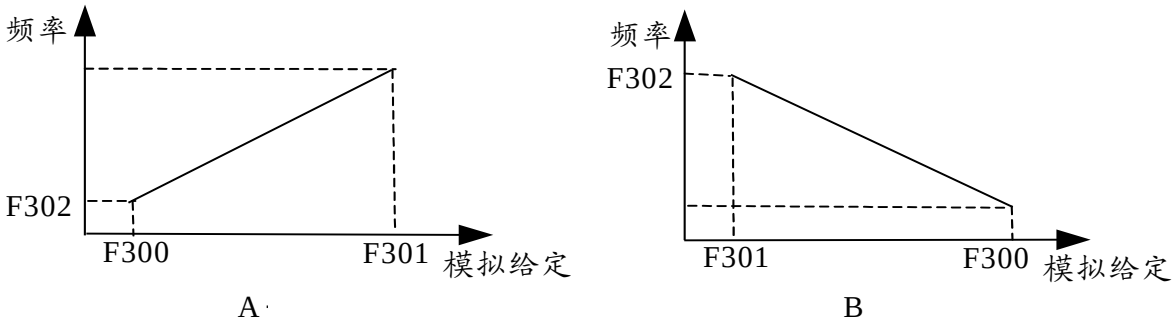


图 6-1

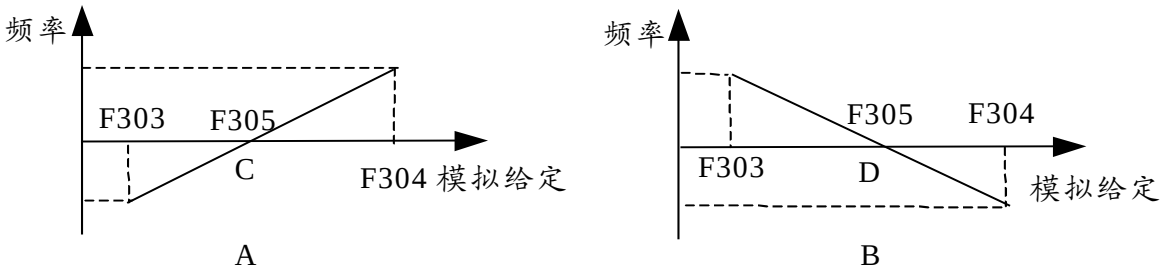


图 6-2

F004	运转给定方式	出厂值：0
	设定范围 0～2	更改：×
	0: 运转指令由本机面板给定	
	1: 运转指令由外控端子给定	
	2: 运转指令由上位机给定	

说明:

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，运转指令由外控端子给定，给定方式参见功能码 F006。此时面板 RUN、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。此时面板 RUN、FWD、REV 与 STOP 键无效。

F005	外控端子作用时停止/复位键功能选择	出厂值：0
	设定范围 0～5	更改：○
	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 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

说明:

设定由外控端子控制变频器时，面板**停止/复位**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**停止/复位**键不能用于停止变频器。F005=4 或 5，面板**停止/复位**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。

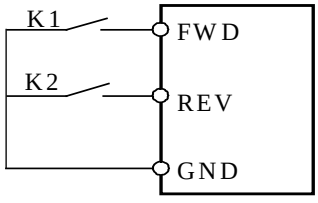
F006	FWD/REV 运转模式设定	出厂值：0
设定范围	0～2 0:两线控制模式 1，见图 6-3A 1:两线控制模式 2，见图 6-3B 2:三线式运转模式，见图 6-3C	更改：×

说明:

本功能定义外控端子控制变频器运行的三种控制方式。

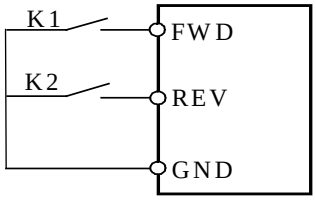
当 F006 = 0 和 F006 = 1 时，设定功能 F500 ~ F506 中的两个端子分别为正转（FWD）和反转（REV）输入，运转指令的含义如图 6-3A 和 6-3B 所示。

当 F006 = 2 时，设定功能 F500 ~ F506 中的三个端子分别为正转（FWD）、反转（REV）以及 EF 输入，连接方式如图 6-3C 所示。



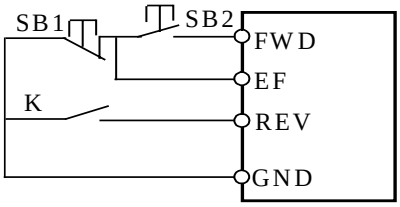
K1	K2	运转指令
off	off	停止
off	on	反转
on	off	正转
on	on	停止

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



K	运转指令
on	正转
off	反转

SB1 为停止按扭
SB2 为运行按扭

图 6-3C

F007	电机停车方式	出厂值：0
设定范围	0～2	更改：○

0: 减速停车（图 6-4A）
1: 自由停车（图 6-4B）
2: 减速刹车方式+直流制动停车（图 6-4C）

说明:

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

F007=1，变频器停止输出，电机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。

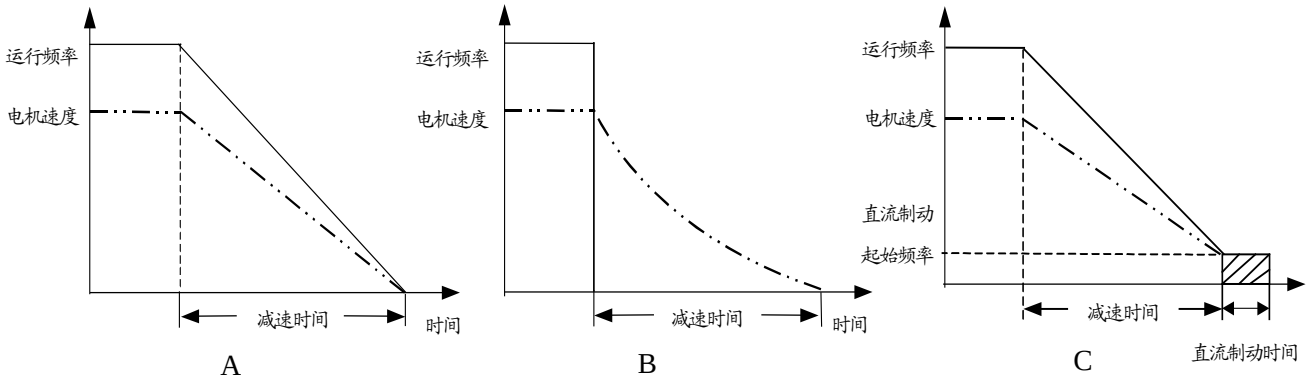


图 6-4

F008	最高频率	出厂值： 50.00Hz
	设定范围 50.00～400.0Hz	更改：×

说明:

设定变频器允许输出的最高频率。

F009	加速时间 1	出厂值： 20s
	设定范围 0.1～3600s	更改：○
F010	减速时间 1	出厂值： 20s
	设定范围 0.1～3600s	更改：○

说明:

本系列变频器定义 4 种加、减速时间，这里为加、减速时间 1，加、减速时间 2～4 见功能 F631～F636，加速时间是指频率由零增加到 50Hz 的时间，减速时间是指频率减小 50Hz 的时间。图 6-5 中 t1 为加速时间，t2 为减速时间。

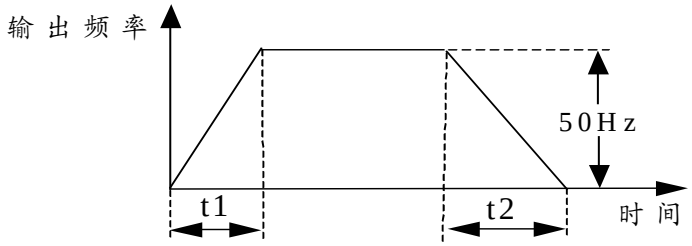


图 6-5

F011	电子热保护及过载预报动作选择	出厂值： 0
	设定范围 0～2	更改：○
	0: 均不动作	
	1: 电子热保护不动作，过载预报动作	
	2: 均动作	
F012	电子热保护值	出厂值： 100%
	设定范围 25-105%	更改：○

说明:

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。当 F011=2 时，变频器将根据输出电流超过额定电流的多少确定允许过载时间，超过这个允许时间则故障停机。

SB60G+/61G+过载能力为 150%额定电流 1 分钟。

SB60P+/61P+过载能力为 120%额定电流 1 分钟。

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

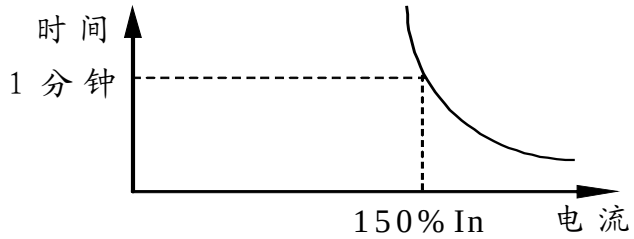


图 6-6

F013	电机控制模式	出厂值： 0
	设定范围 0: V/F 开环控制模式	更改：×
	1: V/F 闭环控制模式	
	2: 无速度传感器矢量控制	
	3: PG 速度传感器矢量控制	

说明:

本功能设定变频器的控制模式。

F013=0 或 1 是 V/F 控制模式，需要正确设定 F1 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。

当 F013=1 或 F013=3 进行速度闭环控制时需要正确输入脉冲编码器参数 F416 和 F417。

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	出厂值： 0
	设定范围 0: 线性电压/频率（图 6-7A）	更改：×
	1: 任意电压/频率（图 6-7B）	
	由 F104～F113 设定	

说明:

设定变频器控制模式。图 6-7 显示不同的 V/F 曲线模式。

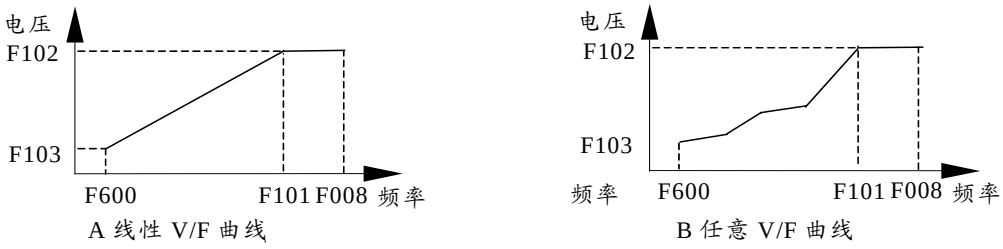


图 6-7

F101	基本频率	出厂值： 50.00Hz
	设定范围 10.00～400.0Hz	更改：×

说明:

基本频率（F101）即电机的额定频率（可在电机铭牌上看到），也是变频器最高输出电压对应的频率，注意基本频率必须与电机额定频率匹配，否则可能会损坏电机。

F102	最大输出电压	出厂值： 380V
	设定范围 150～380V	更改：×

说明:

最大输出电压（F102）设定为电机铭牌上的额定运转电压。

F103	转矩提升电压	出厂值： 10V
	设定范围 0～50V	更改：×

说明:

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，直至满足起动要求为止,见图 6-8。

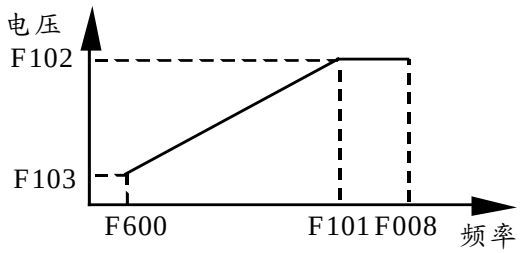


图 6-8

F104	VF1 频率	出厂值： 8.00Hz
	设定范围 0.00～400.0Hz	更改：×
F105	VF1 电压	出厂值： 9V
	设定范围 0～380V	更改：×
F106	VF2 频率	出厂值： 16.00Hz
	设定范围 0.00～400.0Hz	更改：×
F107	VF2 电压	出厂值： 37V
	设定范围 0～380V	更改：×
F108	VF3 频率	出厂值： 24.00Hz
	设定范围 0.00～400.0Hz	更改：×
F109	VF3 电压	出厂值： 81V
	设定范围 0～380V	更改：×
F110	VF4 频率	出厂值： 32.00Hz
	设定范围 0.00～400.0Hz	更改：×
F111	VF4 电压	出厂值： 151V
	设定范围 0～380V	更改：×
F112	VF5 频率	出厂值： 40.00Hz
	设定范围 0.00～400.0Hz	更改：×
F113	VF5 电压	出厂值： 246V
	设定范围 0～380V	更改：×

说明:

F104～F113 用于设定任意 V/F 曲线，见图 6-9(A)，如果 $F_{n+1} < F_n$，则 F_{n+1} 无效。出厂设定对应的是一条平方转矩曲线，见图 6-9(B)。

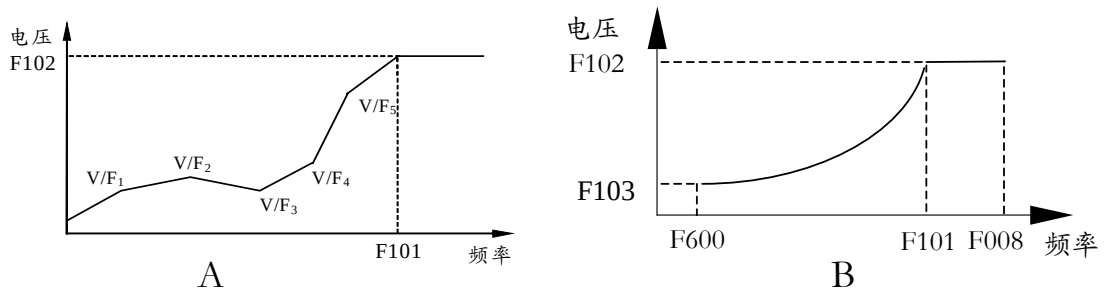


图 6-9

F114	转差补偿频率	出厂值： 0.00Hz
	设定范围 0.00～10.00Hz	更改：○

说明:

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	出厂值： 0
	设定范围 0～1	更改：×
	0: 禁止自动节能模式	
	1: 允许自动节能模式	

说明:

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。

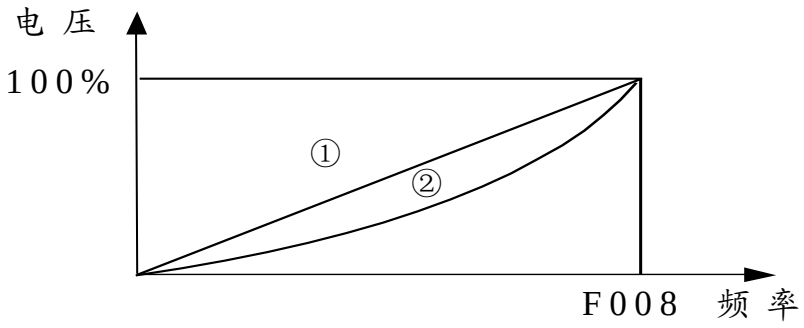


图 6-10

F116	**瞬停再起动选择**	出厂值： 0
	设定范围 0～2 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	更改：×
F117	**速度搜索等待时间**	出厂值： 0.2s
	设定范围 0.1～20.0s	更改：○
F126	**瞬时停电允许时间**	出厂值： 2.0s
	设定范围 0.1～10.0s	更改：×
F127	**速度搜索减速时间**	出厂值： 2.0s
	设定范围 0.1～30.0s	更改：○
F128	**速度搜索电压恢复时间**	出厂值： 1.0s
	设定范围 0.1～30.0s	更改：○

说明:

当电网瞬时掉电或者当电机在旋转时重新启动时，如果变频器输出频率和电机转速相差过大，特别是在大惯性负载场合，有可能造成较大的电流冲击，因此需要在电机起动之前估算出电机的转速和方向，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动，可缩短起动时间，减小冲击。

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动前的等待时间。

F116=0：再起动不动作。复电后，LED 显示窗显示故障 Lu，变频器不起动。见图 6-11A。

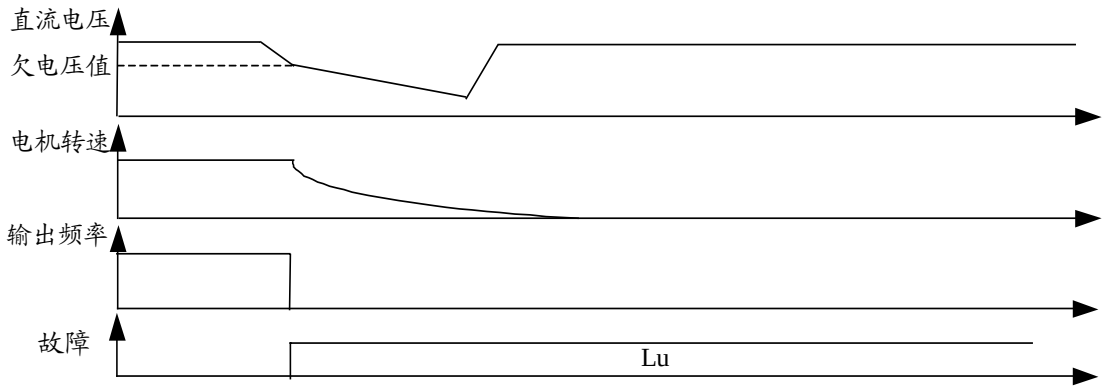


图 6-11A

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），等待 F117 时间后，按设定的参数变频器自动从 0Hz 加速到设定频率。见图 6-11B。

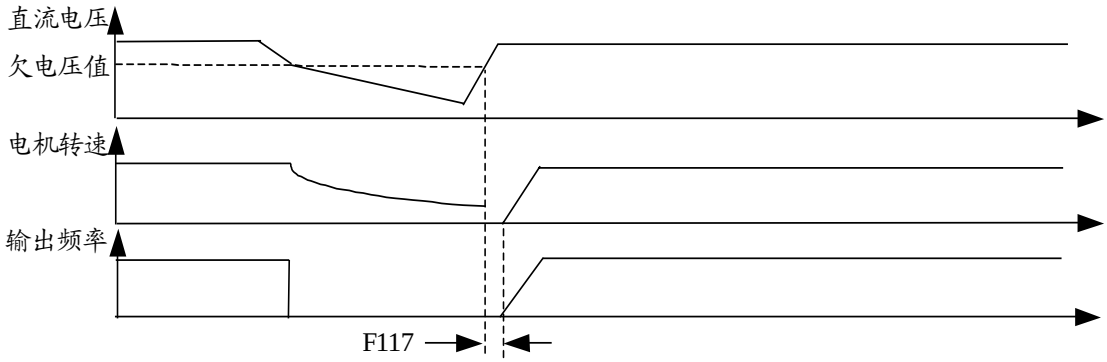


图 6-11B

F116=2：转速跟踪再起动。来电后，当直流母线电压高于欠压保护值（F410）时，等待 F117 时间后，变频器根据停电前的输出频率，向下跟踪电机转速，跟踪到转速后，由此时的电机转速对应的频率自动再加速到设定频率。见图 6-11C。

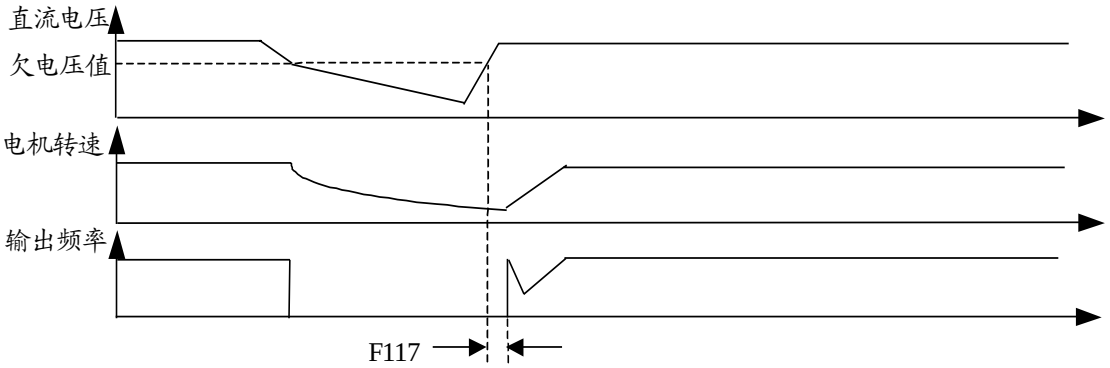


图 6-11C

F126 设置瞬时停电允许时间，当停电时间超过该时间后，在 F116=1 或 2 的情况下，即使电网恢复供后直流母线电压高于欠压保护值（F410），变频器也不会自动启动电机，而是需要接收到启动指令后才会启动。

系统采用的是降频搜索法进行频率跟踪。F127 设置速度搜索减速时间，这个时间指频率降低 50Hz 所用的时间，反映降频速度的快慢，当搜索时间过短可能引起过压，一般而言容量大的电机搜索时间应设置长些。

F128 设置搜索电压恢复到正常电压所需的时间，该值太小可能使

电压上升过快导致过流，一般容量大的电机恢复时间应设置长些。

F127 和 F128 在出厂时针对不同容量的电机已经给出了一个相对比较合适的值，在现场如果跟踪过程出现过压或过流，可以适当加大 F127 和 F128。

F118	过压失速防止	出厂值： 1
	设定范围 0: 过压防失速及放电均无效	更改：〇
	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	

说明:

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。

放电电压值由 F419 设定。

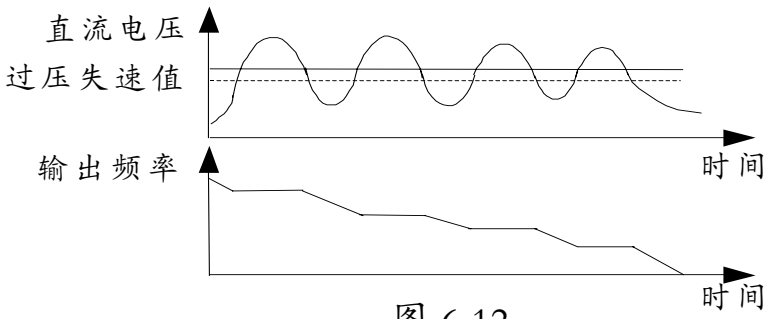


图 6-12

F119	过流失速防止	出厂值： 1
	设定范围 0: 过流防失速无效	更改：×
	1: 过流防失速有效	

F120	过流失速值	出厂值： 110%
	设定范围 G: 20-150%	更改：×
	P: 20-120%	

说明:

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。

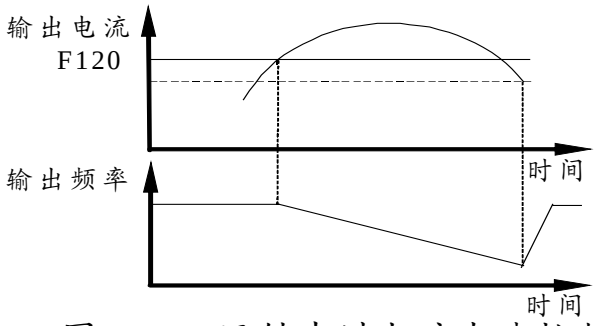


图 6-13 运转中过电流失速控制

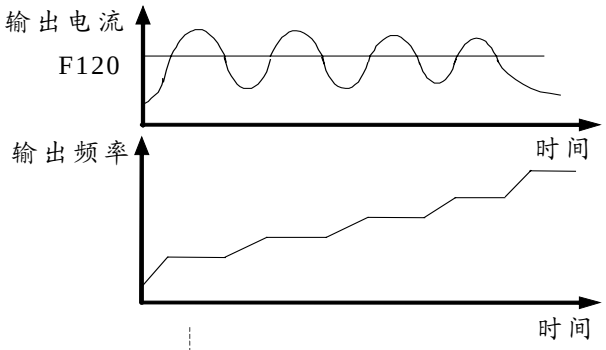


图 6-14 加速中过电流失速控制

F121	**速度 PID 比例增益（P）**	出厂值： 1.00
	设定范围 0.00～100.0	更改：○
F122	**速度 PID 积分时间（I）**	出厂值： 0.01s
	设定范围 0.01～100.0s	更改：○
F123	**速度 PID 微分时间（D）**	出厂值： 0.01s
	设定范围 0.00～10.00s	更改：○
F124	**速度 PID 微分限幅**	出厂值： 0.00
	设定范围 0.00-100.0%	更改：○

F125	速度 PID 低通滤波时间	出厂值：0.01s
	设定范围 0.00～10.00s	更改：〇

说明:

功能 F121 ~ F125 在 F013=1 时有效。

速度 PID 比例增益（P）设定 V/F 闭环控制时误差值的增益。

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，将更容易引起振荡。

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 对微分调节进行限幅， 防止微分过大引起的振荡。该值出厂值设置为 0，微分调节不起作用。

F129	电机防震荡系数	出厂值：1.00
	设定范围 0.00～10.00	更改：〇

说明:

通过调整电机防震荡系数，可以抑制或减轻中速时电机在空载或轻载情况下的机械振荡。

不同电机的机械振荡情况不一样，因此 F129 没有确切的值，大小只能根据现场情况作适当调整。

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**	出厂值： 0
	设定范围 0：电机参数手动测试 1：电机参数自动测试	更改：×

说明：

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。

F201	**电机额定频率**	出厂值： 50.00Hz
	设定范围 20.00～400.0Hz	更改：×
F202	**电机额定转速**	出厂值： 144.0
	设定范围 10.0～2400(×10)	更改：×
F203	**电机额定电压**	出厂值： 380V
	设定范围 220～380V	更改：×
F204	**电机额定电流**	出厂值： Ie
	设定范围 功率确定	更改：×
F205	**电机空载电流**	出厂值： In
	设定范围 20%～70%	更改：×
F206	**电机常数：电机定子电阻 R**	出厂值： 2000
	设定范围 1～5000	更改：×
F207	**电机常数：电机定子漏抗 X**	出厂值： 1000
	设定范围 1～5000	更改：×

说明：

F201 、F202、F203 分别设定为电机名牌上的额定频率、额定转速、额定电压对应的数值；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。

F202 设定的额定转速实际范围 100～24000 转。由于数码管只有 4 位，因此实际值是显示值的 10 倍，例如显示的 50.0 转实际是 500 转。

如果用户需要手工计算电机参数,请按下式计算电机常数 R 和 X，异步电机稳态电路见图 6-15。建议用户最好使用频器测定的参数，尽量不要手动输入参数。

电机常数 R=100（Rn*I）/U

电机常数 X=100（I*Ls*Fs）/U

图 6-15 中 R1、R2、L1、L2、Lm、S 分别代表定子电阻、转子电阻、定子电感、转子电感、互感、转差率。

式中：

Rn=电机定子电阻 R1+电缆电阻（mΩ）

U=电机额定电压（V）

I=电机额定电流（I）

Fs=电机额定频率（Hz）

Ls=电机定子漏感（mH）=L_1-L_m

L_m=电机互感（mH）

L_1=电机定子自感（mH）

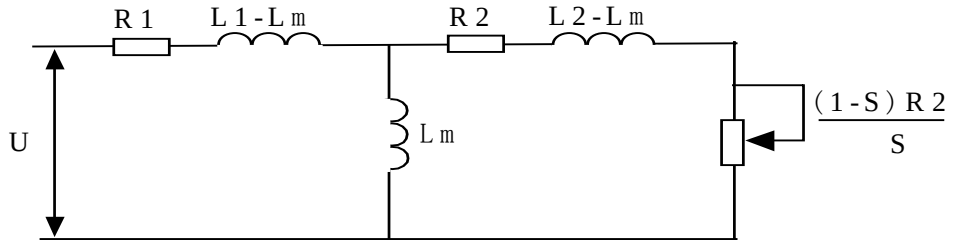


图 6-15

F208	驱动转矩	出厂值： 150%
	设定范围 G：20-200% P：20-150%	更改：×

说明:

设定变频器速度调节器(ASR)驱动时输出的转矩电流的百分比,驱

动转矩 F208=100,转矩电流为变频器的额定电流。

F209	制动转矩	出厂值： 100%
	设定范围 G：0-150% P：0-120%	更改：×

说明:

设定变频器速度调节器(ASR)制动时输出的转矩电流的百分比,制动转矩 F209=100,转矩电流为变频器的额定电流。

F210	ASR 比例系数	出厂值： 1.00
	设定范围 0.01 ~ 2.00	更改：〇
F211	ASR 积分系数	出厂值： 1.00
	设定范围 0.01 ~ 2.00	更改：〇

说明:

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；增加积分系数 I，也可以加快系统的动态响应，I 过大，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。

F212	预励磁时间	出厂值： 0.1s
	设定范围 0.00 ~ 3.00s	更改：〇

说明:

预励磁可以提高起动转矩，缩短起动时间，一般随电机容量增大。

6.4 功能组 F3：模拟给定

F300	**主给定为 0 时的模拟量**	出厂值： 0.00
	设定范围 0.00 ~ 10.00	更改：○
F301	**主给定为 100%时的模拟量**	出厂值： 10.00
	设定范围 0.00 ~ 10.00	更改：○
F302	**主给定为 0 时对应的频率**	出厂值： 0.00Hz
	设定范围 0.00 ~ 400.0Hz	更改：○

说明：

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 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**	出厂值： 0.00
	设定范围 0.00 ~ 10.00	更改：○
F304	**辅助给定为正最大时的模拟量**	出厂值： 10.00
	设定范围 0.00 ~ 10.00	更改：○
F305	**辅助给定为 0 时的模拟量**	出厂值： 5.00
	设定范围 0.00 ~ 10.00	更改：○
F306	**辅助给定增益**	出厂值： 1.00
	设定范围 0.00 ~ 100.0	更改：○
F307	**辅助给定频率极性**	出厂值： 0
	设定范围 0：正极性 1：负极性	更改：○

说明：

F303 ~ F304 设定辅助给定信号的大小。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 设定辅助给定信号极性。见图 6-2，A 为正极性，B 为负极性。

F308	VR1 滤波时间常数	出厂值： 1.00s
	设定范围 0.00～10.00s	更改：〇
F309	IR1 滤波时间常数	出厂值： 1.00s
	设定范围 0.00～10.00s	更改：〇
F310	VR2 滤波时间常数	出厂值： 1.00s
	设定范围 0.00～10.00s	更改：〇
F311	IR2 滤波时间常数	出厂值： 1.00s
	设定范围 0.00～10.00s	更改：〇

说明:

此功能可以减小电压、电流模拟输入信号对变频器的干扰。加大滤波时间会使响应变慢，但抗干扰性增强；反之，减小滤波时间会使响应变快，但抗干扰性变差。

6.5 功能组 F4：辅助功能

F400	数据锁定	出厂值： 0
	设定范围 0：数据锁定无效	更改：○
	1：数据锁定	

说明：

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、FA00、Fb00、Fb01 不受数据锁定功能控制。

F401	数据初始化	出厂值： 0
	设定范围 0：无效	更改：×
	1：执行数据初始化	

说明：

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。

F402	转向锁定	出厂值： 0
	设定范围 0~2	更改：×
	0：正反转均有效	
	1：锁定为正转	
	2：锁定为反转	

说明：

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。

F403	直流制动起始频率	出厂值： 5.00Hz
	设定范围 0.00～60.00Hz	更改：○
F404	直流制动量	出厂值： 25%
	设定范围 0～100%	更改：○
F405	直流制动时间	出厂值： 5.0s
	设定范围 0.1～20.0s	更改：○

说明：

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	**制动电阻过热预报**	出厂值： 0
	设定范围 0：无效 1：提醒制动电阻过热	更改：○

说明：

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。

F407	**载波频率设定**	出厂值： 2
	设定范围 G：0-7 P：0-5	更改：○

说明：

设定变频器的载波频率，降低电磁噪声。本系列变频器采用IGBT作主器件，载波频率可设定为1.75k～12kHz，采用较高载波频率时，电机运行噪音小，电机谐波电流小电机发热降低，但是系统产生的干扰较大，共模电流变大，变频器发热量变大,电机容易产生空载振荡；采用较低载波频率运行时则情况相反。

本系列变频器的载频离散的，不同的设定值对应不同的载频，见下表：

设定值	0	1	2	3	4	5	6	7
SB60+	3.5k	4.5k	5.5k	6.5k	8k	9k	10.5k	12k
SB61+	1.75k	2.5k	3k	4k	5 k	5.75k	6.5k	7.5 k

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。此外本系列变频器具有自动载频调整功能，当设定的载频高于出厂值时，当变频器温度过高时载频会自动降低，减少变频器发热，避免因变频器过热而损坏。

F408	**自动复位次数**	出厂值： 0
	设定范围 0～7	更改：○

F409	自动复位等待时间	出厂值： 5.0s
	设定范围 1.0 ~ 20.0s	更改：〇

说明:

变频器运行中发生故障后，为了防止误动作，每隔一定时间可以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 F004=1 或程序运行时有效。当自动复位次数超过 F408 设定的值后，将不会自动复位。复位命令将清除故障和复位次数的记录。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	出厂值： 400V
	设定范围 350 ~ 450V	更改：〇

说明:

设定变频器欠压故障时母线电压的门槛值。母线电压低于该值时，变频器将停发脉冲，报欠压故障，并断开充电接触器。

F411	缺相保护	出厂值： 0
	设定范围 0~3 0: 缺相保护不动作 1: 输出缺相保护动作 2: 输入缺相保护动作 3: 输入输出缺相保护都动作	更改：×
F412	自动稳压(AVR)	出厂值： 0
	设定范围 0: 自动稳压不动作 1: 自动稳压开启	更改：×

说明:

设定变频器缺相保护功能和自动稳压方式，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。

一般情况下自动稳压功能应该打开，但在某些情况下可能会加剧

电机的机械振荡，这时可以尝试关闭自动稳压功能。

F413	加减速方式选择	出厂值： 0
	设定范围 0：直线加减速 1：S 曲线加减速	更改：×
F414	S 曲线选择	出厂值： 0
	设定范围 0～4	更改：×

说明：

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 t1 加速时间，t2 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。

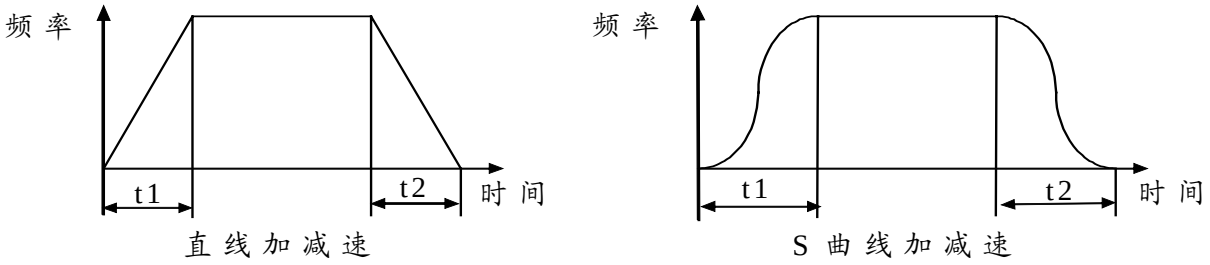


图 6-16

F415	冷却风机控制	出厂值： 0
	设定范围 0：冷却风机自动运转 1：冷却风机一直运转	更改：○

说明：

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。

F416	编码器输入脉冲相数	出厂值： 1
	设定范围 0：单相 1：双相	更改：×
F417	编码器脉冲数	出厂值： 1024
	设定范围 0～8192	更改：×

说明：

当 F013=1 或 3 时，即在脉冲编码器闭环控制系统中，必须正确设定 F416 和 F417 的值。

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。

编码器的连接方式参见多功能输入端子 X6、X7 的功能 16。

F418	电源功能选择	出厂值： 0
	设定范围 0：电源功能无效	更改：×
	1：电源功能有效	

说明：

当用户需要把变频器用来作电源使用（驱动变压器）时请将该功能改为 1；如果用来驱动电动机负载应使 F418＝0。当选择电源功能驱动变压器时，取消了死区补偿，可以减小振荡。

F419	制动单元工作门槛电压	出厂值： 680V
	设定范围 620～720V	更改：○

说明：

当使用制动单元，并且直流母线电压超过制动斩波器工作门槛电压 F419 时，制动单元开始工作，将能量消耗在制动电阻上，防止母线电压进一步升高。

6.6 功能组 F5：端子功能

F500	输入端子 X1 功能选择	出厂值： 13
	设定范围 0～16	更改：×
F501	输入端子 X2 功能选择	出厂值： 14
	设定范围 0～16	更改：×
F502	输入端子 X3 功能选择	出厂值： 0
	设定范围 0～16	更改：×
F503	输入端子 X4 功能选择	出厂值： 1
	设定范围 0～16	更改：×
F504	输入端子 X5 功能选择	出厂值： 4
	设定范围 0～16	更改：×
F505	输入端子 X6 功能选择	出厂值： 5
	设定范围 0～16	更改：×
F506	输入端子 X7 功能选择	出厂值： 7
	设定范围 0～17	更改：×

说明：

表 6-1 输入端子功能 0～15，17

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（JOG）
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	保留	14	反转（REV）输入
7	故障常开输入	15	自锁控制输入（EF）
		17	过程 PID 禁止

F500～F506 分别对应外控端子 X1～X7 的功能设定。用户可根据使用需要将 0～15 号功能赋予 X1～X7 端子中的任和一个。当两个以上多功能输入端选择同一个功能时，只要其中一个端子有效，则选项

功能有效。原则上最好不要将同一功能赋给不同的端子。

当 F800 = 1 过程 PID 有效时，多段速不起作用，任意两个端子可用于过程 PID 设定值选择，例如可用 X1 和 X2，如下表。此时设置 F500 = 0，F501 = 1。

表 6-2　过程 PID 控制时输入端子 X1、X2 功能选择

端子 X1	端子 X2	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）

端子功能 16 用于特定功能设置，各端子对应于各自的特殊功能。

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		

功能 17 用于禁止过程 PID，该功能只有 X7 端子具有。

详细功能说明如下:

0 ~ 3:　当 F800 = 0 过程 PID 无效时，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，如表 6-4，运行频率的设定见功能 F616 ~ F630。

当 F800 = 1 过程 PID 有效时，功能 0 ~ 1 用于过程 PID 设定值选择，如表 6-2。

多段频率的优先权大于模拟给定频率和 F000 的给定频率。

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

4～5：加减速时间端子选择

通过这两个端子的 ON/OFF 组合，可实现 1～4 加减速时间。例如，设置 F504 = 4，F505 = 5 将 X4、X5 配置为加减速时间端子，则加、减速时间选择如表 6-5。

表 6-5　　加、减速时间选择

端子 2（X5）	端子 1（X4）	加/减速时间选择
OFF	OFF	加/减速时间 1
OFF	ON	加/减速时间 2
ON	OFF	加/减速时间 3
ON	ON	加/减速时间 4

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 COM 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 COM 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 COM 和该端子，变频器以 F001 频率给定方式设定的频率运行。要使该功能生效，还需要将 F700 设置为 4（程序运行优先指令有效）。

12：程序运行暂停输入

当输入端子设定为此功能，短接 COM 和该端子，变频器暂停运行，断开 COM 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 COM 和该端子，变频器正转；设定为反转输入功能，短接 COM 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。

以下是对端子特定功能的描述，此时 F500～F506 = 16

16：面板与外控切换，X1 端子特定功能

与 F004 一起设定变频器运转给定方式

	短接 X1 端子与 COM	断开 X1 端子与 COM
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，X2 端子特定功能

与 F002、F003 一起设定变频器主、辅信号给定方式

	短接 X2 端子与 COM	断开 X2 端子与 COM
F002=2	IR1	VR1
F002=3	VR1	IR1

	短接 X2 端子与 COM	断开 X2 端子与 COM
F003=0	IR1	VR1
F003=1	VR1	IR1

16：频率加速/减速端子清零，X3 端子特定功能

短接该端子与 COM，将 X4/X5 加速、减速端子修改的频率值ΔF 清零即ΔF=0。

16：频率加/减输入，X4/X5 端子特定功能

当 X4 端子每闭合一次（端子闭合时输入为低电平），端子输入端产生由高到低的一个跳变脉冲，频率值即增加 1 个单位（F513 设

定，范围是 0.01Hz～10Hz）。如果端子长时间闭合（大于 1.5s），则频率开始连续增加，每 80ms 增加 1 个单位频率。X5 端子用于频率减速，实现方式与 X4 类似。X4、X5 同时闭合则频率不增不减保持不变。此时加减速时间为第一加、减速时间。

16：测速输入 SM1/SM2，X6/X7 端子特定功能

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**	出厂值： 15
	设定范围 0～15，19	更改：×
F508	**输出端子 Y1 功能选择**	出厂值： 14
	设定范围 0～17，19	更改：×
F509	**输出端子 Y2 功能选择**	出厂值： 0
	设定范围 0～19	更改：×
F510	**输出端子 Y3 功能选择**	出厂值： 1
	设定范围 0～16，19	更改：×

说明：

F507～F510 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；多功能集电极开路输出端子为 Y1、Y2、Y3。Y1、Y2 可以通过跳线配置成模拟输出，此时对应功能号 15～17。

表 6-6 输出端子功能：F507～F510 为 1～14，19

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	频率水平检出信号 1	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	19	频率水平检出信号 2

表 6-7 输出端子功能 15

F507=15	继电器：外部制动接通输出
F508=15	Y1：输出频率模拟输出
F509=15	Y2：输出频率模拟输出
F510=15	Y3：PO（脉冲输出）

表 6-8 输出端子功能 16

F508=16	Y1：输出电流模拟输出
F509=16	Y2：输出电流模拟输出
F510=16	Y3：频率减输出

表 6-9 输出端子功能 17

F508=17	Y1：给定值模拟输出
F509=17	Y2：给定值模拟输出

表 6-10 输出端子功能 18

F509=18	Y2：频率加输出

Y1、Y2 端子功能需要和主板上的的选择跳针配合。图 6-17 和图 6-18 给出了 SB60^{+}/ SB61^{+}的 Y1、Y2 端子功能选择，需要模拟输出或 OC 输出时，将短接跳针放到图中相应的位置即可。

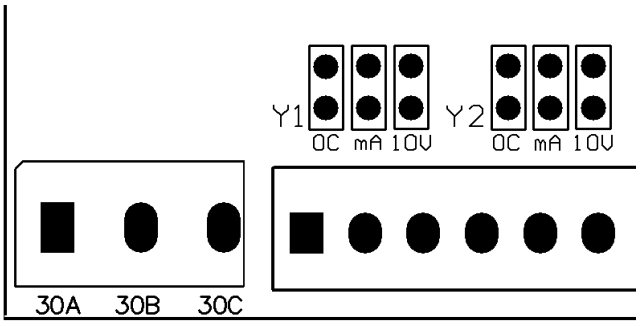


图 6-17 SB60^{+}的 Y1、Y2 端子功能选择跳针

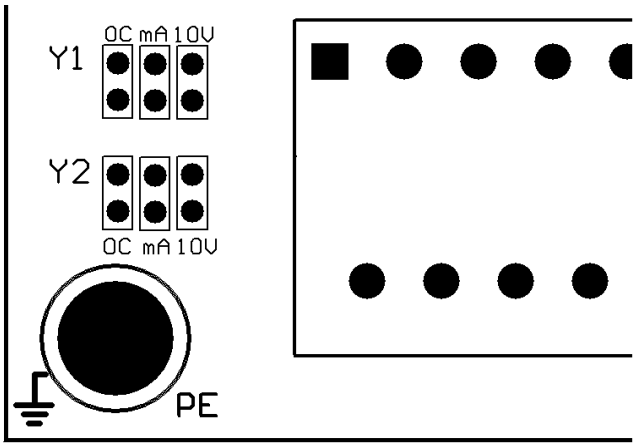


图 6-18　SB61⁺的 Y1、Y2 端子功能选择跳针

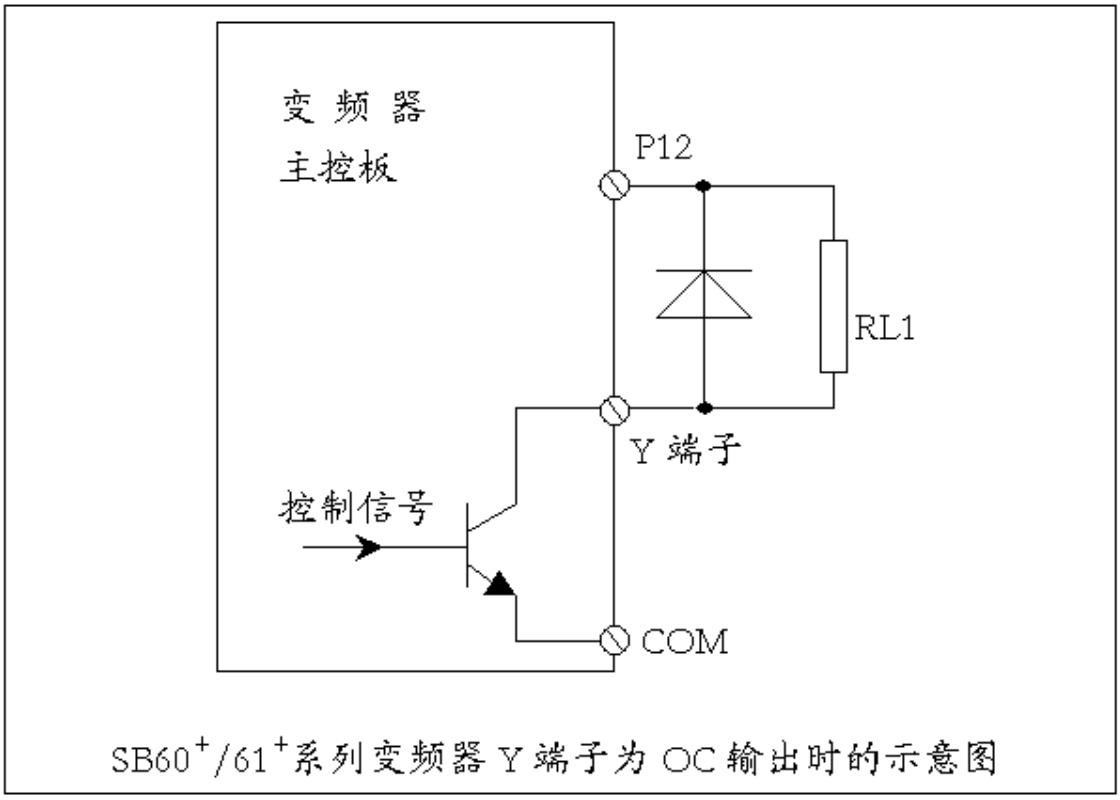


表 6-6～6-10 中的详细功能说明如下 ：

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: 频率水平检出信号 1

当变频器输出频率到达设定的检出频率 1 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 COM 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期后，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。

19: 频率水平检出信号 2

当变频器输出频率到达设定的检出频率 2 时，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**	出厂值： 0
	设定范围 0：禁止电气机械制动 1：允许电气机械制动	更改：×
F512	**外部抱闸投入延时**	出厂值： 1.0s
	设定范围 0.0-20.0s	更改：×

说明：

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，继续运行在下限频率（F608）的时间，见图 6-19。

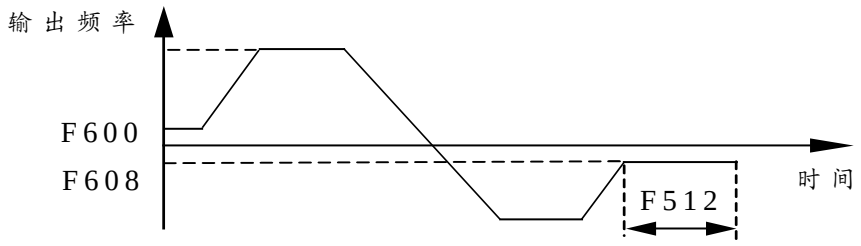


图 6-19

F513	**输入脉冲频率单位**	出厂值： 0.01Hz
	设定范围 0.01-10.00Hz	更改：×
F514	**输入输出脉冲倍率**	出厂值： 1
	设定范围 0.01-10.00	更改：×

说明:

F513 设定变频器 X4、X5 端子功能 16 频率增减时输入信号的单位；F514 设定变频器 X4、X5 端子输入信号与 Y2、Y3 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 Y2、Y3 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。此时需要将 Y2 设置成频率加输出（F509=18），Y3 设置成频率减输出（F510=16）。

F515	**Y1 增益**	出厂值： 100%
	设定范围 50-200 %	更改：○
F516	**Y2 增益**	出厂值： 100%
	设定范围 50-200 %	更改：○
F518	**Y1 偏置**	出厂值： 0
	设定范围 0-100 %	更改：○
F519	**Y2 偏置**	出厂值： 0
	设定范围 0-100 %	更改：○

说明:

F515、F516：设定 Y1、Y2 端子作为模拟输出时的增益。Y1、Y2 最大模拟输出为 20mA 或 10V。

F518、F519：设定 Y1、Y2 端子作为模拟输出信号的最小值。当 Y1、Y2 端子作为模拟输出信号时，F515-516、F518-519 有效；当 Y1、Y2 端子作为 OC 输出信号，F515-516、F518-519 无效。

例如： Y1 作为输出频率模拟输出，若设定 F515=100，F518=20，则模拟输出信号 4-20 mA，4mA 对应 0Hz，20 mA 对应最大输出频率 50H;

若设定 F515=200，F518=20，则模拟输出信号 4-20 mA，频率对应的输出电流将乘以 200％，即 4mA 对应 0Hz， 频率 25Hz 时模拟输出即达到 20mA，高于 25Hz 时 Y1 最大输出 20mA。

出厂值设定 Y1、Y2 的模拟输出信号为 0-20mA。

F517	PO 脉冲倍率	出厂值： 10
	设定范围 1-100	更改：○

说明:

F517 设定 PO 脉冲输出的倍率。当 F510=15，Y3 配置成 PO 脉冲输出端子。PO 脉冲是 0～50kHz 的脉冲方波信号输出，反映了运行频率的大小。例如 F517＝10，运行频率为 50Hz 时，PO 脉冲输出 500Hz 的方波信号。

F520	继电器闭合延时	出厂值： 0.0
	设定范围 0.0-100.0s	更改：○
F521	继电器分断延时	出厂值： 0.0
	设定范围 0.0-100.0s	更改：○
F522	Y1 端子闭合延时	出厂值： 0.0
	设定范围 0.0-100.0s	更改：○
F523	Y1 端子分断延时	出厂值： 0.0
	设定范围 0.0-100.0s	更改：○
F524	Y2 端子闭合延时	出厂值： 0.0
	设定范围 0.0-100.0s	更改：○
F525	Y2 端子分断延时	出厂值： 0.0
	设定范围 0.0-100.0s	更改：○
F526	Y3 端子闭合延时	出厂值： 0.0
	设定范围 0.0-100.0s	更改：○
F527	Y3 端子分断延时	出厂值： 0.0
	设定范围 0.0-100.0s	更改：○
F528	X 端子消抖时间	出厂值： 10ms
	设定范围 10-2000ms	更改：○

说明:

当信号有效时，F520～F527 定义了一个延时时间，让继电器或 Y 端子延时一段时间再输出信号。如图 6-20:

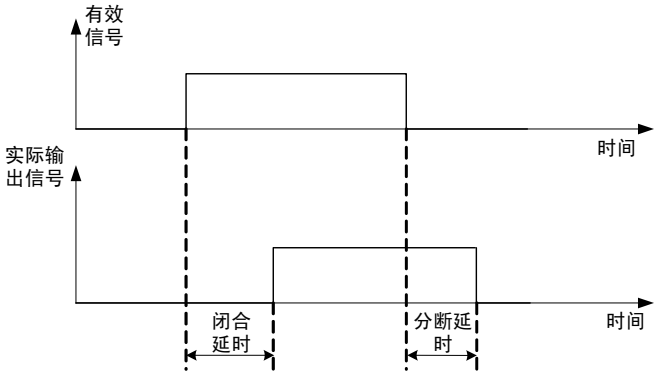


图 6-20 端子输出信号延时功能

利用该功能可以实现输出信号的消抖，小于延时时间的信号都将被忽略。

F528 用于 X 输入端子信号的消抖，持续时间小于消抖时间的信号将被忽略。

6.7 功能组 F6：辅助频率功能

F600	起动频率	出厂值： 1.00Hz
	设定范围 0.10-50.00 Hz	更改：○
F601	起动频率持续时间	出厂值： 0.5s
	设定范围 0.0-20.0s	更改：○
F602	停止频率	出厂值： 0.00Hz
	设定范围 0.00-50.00 Hz	更改：○
F603	正反转死区时间	出厂值： 0.0s
	设定范围 0.0-3000s	更改：○

说明：

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 6-20。

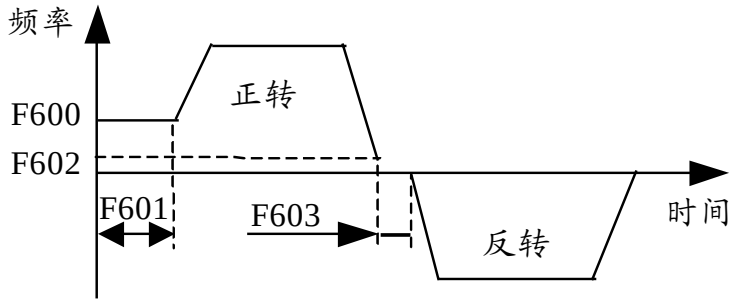


图 6-20

F604	点动频率	出厂值： 5.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F605	点动加速时间	出厂值： 0.5s
	设定范围 0.1-600s	更改：○
F606	点动减速时间	出厂值： 0.5s
	设定范围 0.1-600s	更改：○

说明：

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 COM 输入决定转向后，然后再短接 JOG 与 COM 端，变频器便由起动频率加速到点动频率，断开 JOG 与 COM，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。

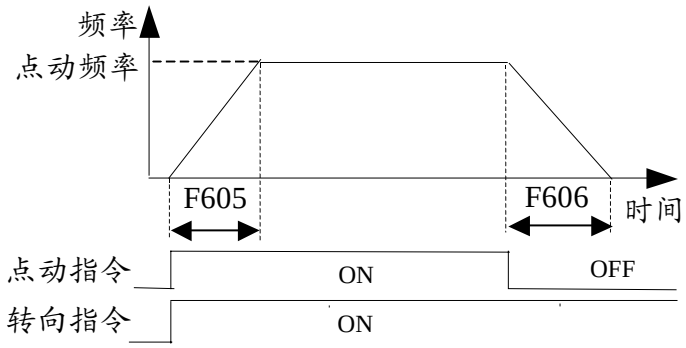


图 6-21

F607	**上限频率**	出厂值： 50.00Hz
	设定范围 0.50-400.0 Hz	更改：○
F608	**下限频率**	出厂值： 0.50Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○

说明:

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**	出厂值： 0.00Hz
	设定范围 0.00-400.0 Hz	更改：○
F610	**回避频率 2**	出厂值： 0.00Hz
	设定范围 0.00-400.0 Hz	更改：○
F611	**回避频率 3**	出厂值： 0.00Hz
	设定范围 0.00-400.0 Hz	更改：○
F612	**回避频率宽度**	出厂值： 0.00Hz
	设定范围 0.00-10.00 Hz	更改：○

说明:

设置 F609～F612 使变频器输出频率避开机械负载共振频率点。

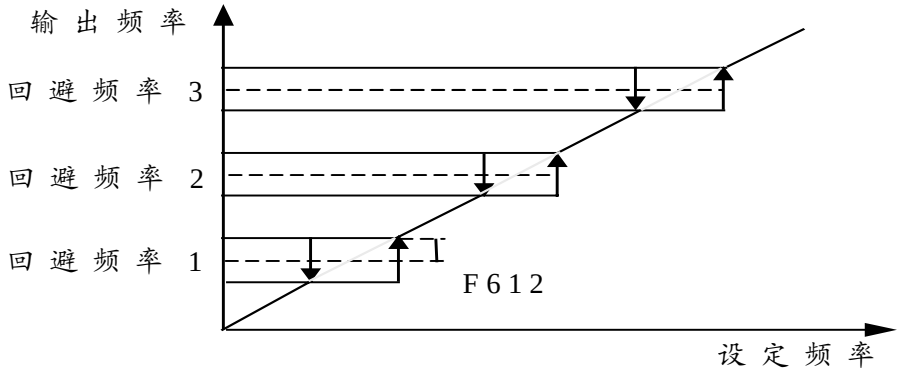


图 6-22

F613	**频率到达宽度**	出厂值： 1.00Hz
	设定范围 0.00-10.00 Hz	更改：○

说明:

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 6-23。

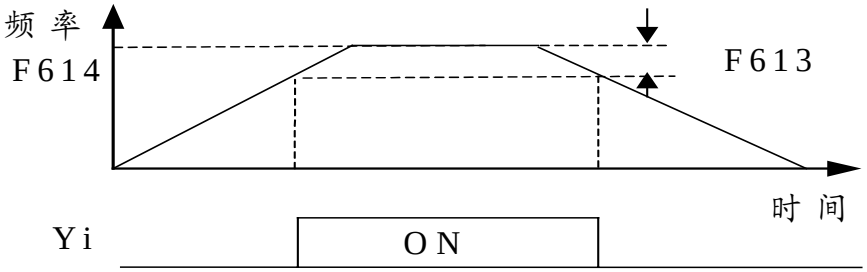


图 6-23

F614	**任意检出频率 1**	出厂值： 40.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F615	**任意检出频率 1 宽度**	出厂值： 1.00Hz
	设定范围 0.00-30.00 Hz	更改：○

说明:

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。

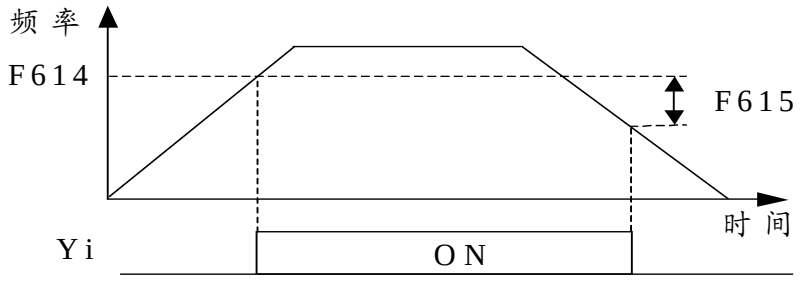


图 6-24

F616	多段频率 1	出厂值： 2.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F617	多段频率 2	出厂值： 5.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F618	多段频率 3	出厂值： 8.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F619	多段频率 4	出厂值： 10.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F620	多段频率 5	出厂值： 14.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F621	多段频率 6	出厂值： 18.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F622	多段频率 7	出厂值： 20.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F623	多段频率 8	出厂值： 25.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F624	多段频率 9	出厂值： 30.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F625	多段频率 10	出厂值： 35.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F626	多段频率 11	出厂值： 40.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○

F627	多段频率 12	出厂值： 45.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F628	多段频率 13	出厂值： 50.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F629	多段频率 14	出厂值： 55.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○
F630	多段频率 15	出厂值： 60.00Hz
	设定范围 0.10-400.0 Hz	更改：○

说明:

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。

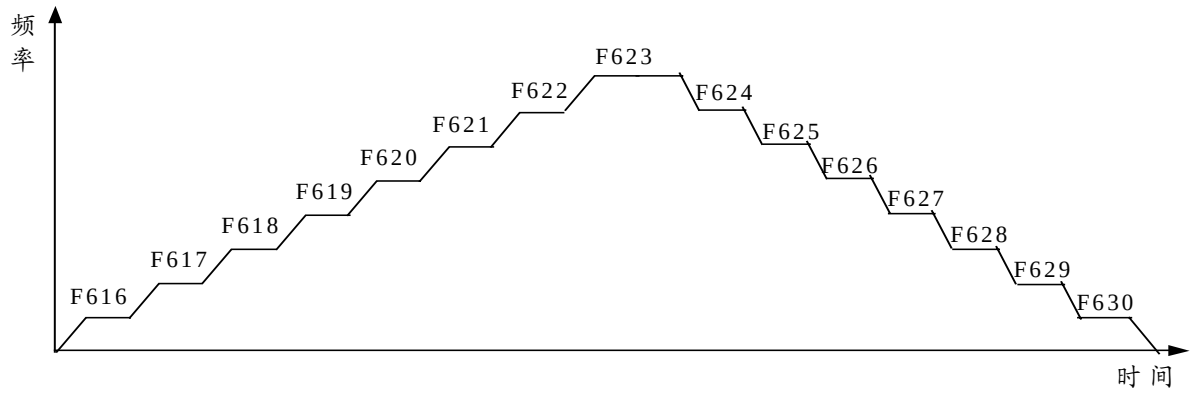


图 6-25

F631	加速时间 2	出厂值： 20.0s
	设定范围 0.1-3600s	更改：○
F632	减速时间 2	出厂值： 20.0s
	设定范围 0.1-3600s	更改：○
F633	加速时间 3	出厂值： 20.0s
	设定范围 0.1-3600s	更改：○

F634	减速时间 3	出厂值： 20.0s
	设定范围 0.1-3600s	更改：○
F635	加速时间 4	出厂值： 20.0s
	设定范围 0.1-3600s	更改：○
F636	减速时间 4	出厂值： 20.0s
	设定范围 0.1-3600s	更改：○

说明:

本系列变频器可以设定 4 种加速时间和 4 种减速时间，由外接 X 端子选择，加、减速 2～4 同加、减速时间 1，请参阅功能 F009 和 F010。

F637	任意检出频率 2	出厂值： 20.00Hz
	设定范围 0. 10-400.0 Hz	更改：○
F638	任意检出频率 2 宽度	出厂值： 1.00Hz
	设定范围 0.00-30.00 Hz	更改：○

说明:

参见 F614，F615 的说明。

6.8 功能组 F7：简易 PLC 功能

F700	程序运行模式选择	出厂值： 0
	设定范围 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 3: 程序运行循环运转，程序运行优先指令无效 4: 程序运行循环运转，程序运行优先指令有效 5: 摆频运行	更改：×

说明：

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=1～4，为程序运行，见图 6-26。

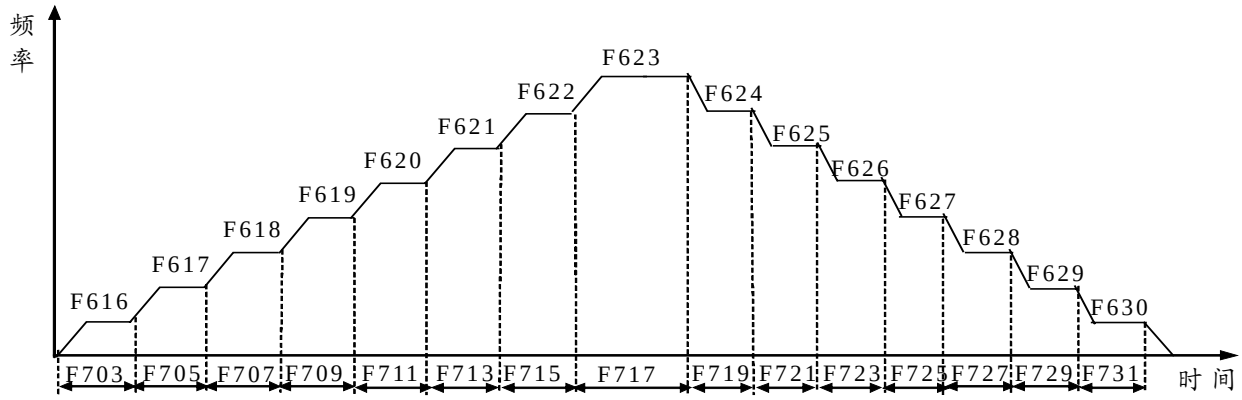


图 6-26 程序运行

当 F700 = 4 时，若有 X 外控端子设置为功能 11 程序运行优先输入，短接 COM 和该端子，变频器将停止程序运转，而以 F001 频率给定方式设定的频率运行。

F700=5，为摆频运行，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。对于那些根据像纺纱机上筒管的前后直径不同来让转速变化的系统很有效。见图 6-27，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。

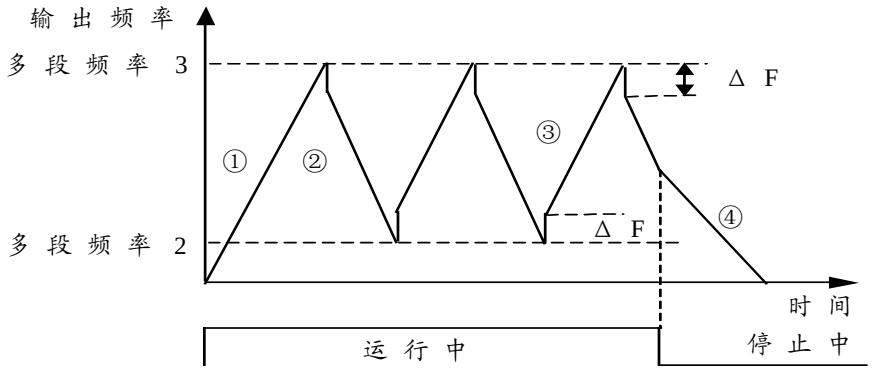


图 6-27 摆频运行

F701	**程序运行时间单位**	出厂值： 0
	设定范围 0: 1 秒钟 1: 1 分钟	更改：〇
F702	**程序运行循环次数**	出厂值： 1
	设定范围 1-1000	更改：〇

说明:

F701 设定程序运行时间 F703～F731 的单位，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 F700 中的 N 周期指的是 F702。

F703	**程序运行循环运行时间 1**	出厂值： 1.0
	设定范围 0.1-3600	更改：〇
F705	**程序运行循环运行时间 2**	出厂值： 1.0
	设定范围 0.1-3600	更改：〇
F707	**程序运行循环运行时间 3**	出厂值： 2.0
	设定范围 0.1-3600	更改：〇
F709	**程序运行循环运行时间 4**	出厂值： 2.0
	设定范围 0.1-3600	更改：〇
F711	**程序运行循环运行时间 5**	出厂值： 3.0
	设定范围 0.1-3600	更改：〇
F713	**程序运行循环运行时间 6**	出厂值： 3.0
	设定范围 0.1-3600	更改：〇

F715	程序运行循环运行时间 7	出厂值： 4.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○
F717	程序运行循环运行时间 8	出厂值： 4.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○
F719	程序运行循环运行时间 9	出厂值： 5.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○
F721	程序运行循环运行时间 10	出厂值： 5.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○
F723	程序运行循环运行时间 11	出厂值： 6.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○
F725	程序运行循环运行时间 12	出厂值： 6.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○
F727	程序运行循环运行时间 13	出厂值： 7.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○
F729	程序运行循环运行时间 14	出厂值： 7.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○
F731	程序运行循环运行时间 15	出厂值： 8.0
	设定范围 0.1-3600	更改：○

说明:

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。时间单位由 F701 设定，可以实现 0.1 秒至 60 小时的定时。

F704	程序运行方向及加减速选择 1	出厂值： 01
	设定范围 01-14	更改：○
F706	程序运行方向及加减速选择 2	出厂值： 11
	设定范围 01-14	更改：○
F708	程序运行方向及加减速选择 3	出厂值： 02
	设定范围 01-14	更改：○
F710	程序运行方向及加减速选择 4	出厂值： 12
	设定范围 01-14	更改：○

F712	**程序运行方向及加减速选择** 5	出厂值： 03
	设定范围 01-14	更改：〇
F714	**程序运行方向及加减速选择** 6	出厂值： 13
	设定范围 01-14	更改：〇
F716	**程序运行方向及加减速选择** 7	出厂值： 04
	设定范围 01-14	更改：〇
F718	**程序运行方向及加减速选择** 8	出厂值： 14
	设定范围 01-14	更改：〇
F720	**程序运行方向及加减速选择** 9	出厂值： 01
	设定范围 01-14	更改：〇
F722	**程序运行方向及加减速选择** 10	出厂值： 11
	设定范围 01-14	更改：〇
F724	**程序运行方向及加减速选择** 11	出厂值： 02
	设定范围 01-14	更改：〇
F726	**程序运行方向及加减速选择** 12	出厂值： 12
	设定范围 01-14	更改：〇
F728	**程序运行方向及加减速选择** 13	出厂值： 03
	设定范围 01-14	更改：〇
F730	**程序运行方向及加减速选择** 14	出厂值： 13
	设定范围 01-14	更改：〇
F732	**程序运行方向及加减速选择** 15	出厂值： 04
	设定范围 01-14	更改：〇

说明：

本功能设定程序运行 1～15 段的运转方向及加减速时间，见下表。

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

6.9 功能组 F8：过程 PID 功能

F800	过程 PID 控制	出厂值： 0
	设定范围 0~3	更改：×
	0：过程 PID 不动作 1：选择过程 PID 用于风机水泵控制 2：选择过程 PID 用于辅通道 PID 调节方式 1 3：选择过程 PID 用于辅助通道 PID 调节方式 2	

说明：

变频器内置的过程 PID 控制功能可以用于压力、温度、流量等过程变量的闭环控制。PID 控制结构图如下：

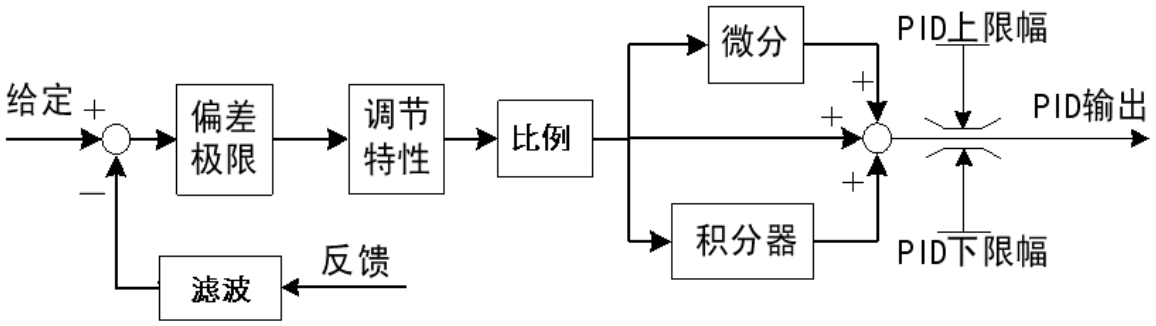


图 6-28 过程 PID

F800 = 1 时，通常用于风机水泵的反馈控制，PID 的给定来自于 F002 设定的主给定信号，由 F002 选择数字或模拟给定形式，反馈信号可以选择多种模拟量。

F800 = 2 或 3 时，PID 的给定来自 F003 设定的辅助给定信号，PID 输出叠加到主给定信号上，共同合成最后的频率给定信号，如图 6-29 所示。F800 = 2，辅助给定信号来自于 F801 ~ F804 的数字给定，由 X 端子选择；F800 = 3，辅助给定信号来自于模拟给定，由 F003 设定。

调节特性见参数 F819 的说明。

SB60+/61+PID 的上下限幅是通过频率的上下限来限定的。

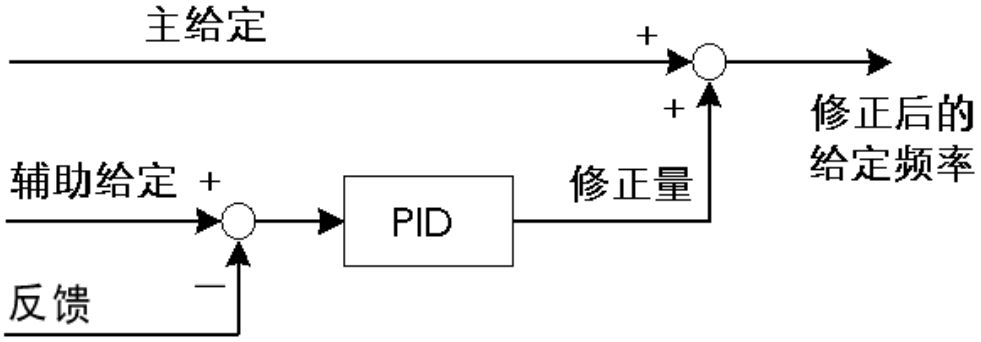


图 6-29　辅助通道 PID 调节

F801	**过程 PID 数字设定值 1**	出厂值：　5.00
	设定范围　0.00-100.0	更改：〇
F802	**过程 PID 数字设定值 2**	出厂值：　5.00
	设定范围　0.00-100.0	更改：〇
F803	**过程 PID 数字设定值 3**	出厂值：　5.00
	设定范围　0.00-100.0	更改：〇
F804	**过程 PID 数字设定值 4**	出厂值：　5.00
	设定范围　0.00-100.0	更改：〇

说明:

F801～F804 设定过程 PID 控制系统中给定信号的大小，设定值与传感器量程 F833 有关，例如，如果压力传感器量程 1Mpa，输出为 0～10V 的电压信号，参数 F833 设定为 1.00，则 1Mpa 对应 10V 的模拟输入。F801～F804 设定为 0.5 则代表给定值为 0.5Mpa。

外控端子 X 决定选用哪个作为实际给定信号，见 76 页表 6-2。

F805	**反馈信号选择**	出厂值：　0
	设定范围　0: 反馈通道 1+反馈通道 2 1: 反馈通道 1－反馈通道 2	更改：×
F806	**反馈通道 1 选择**	出厂值：　0
	设定范围　0: VR2　1: IR2	更改：×
F807	**反馈通道 2 选择**	出厂值：　0
	设定范围　0: VR1　1: IR1	更改：×

说明:

F805～F807 设定过程 PID 控制系统中反馈输入的方式。

F808	**反馈通道 1 零点**	出厂值： 0.00
	设定范围 0.00-10.00	更改：○
F809	**反馈通道 1 极性**	出厂值： 0
	设定范围 0：正极性 1：负极性	更改：×
F810	**反馈通道 1 增益**	出厂值： 1.00
	设定范围 0.00-10.00	更改：○
F811	**反馈通道 2 零点**	出厂值： 0.00
	设定范围 0.00-10.00	更改：○
F812	**反馈通道 2 极性**	出厂值： 0
	设定范围 0：正极性 1：负极性	更改：×
F813	**反馈通道 2 增益**	出厂值： 0.00
	设定范围 0.00-10.00	更改：○

说明：

F809 和 F812 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），同时需要将反馈通道零点设置为对应最大的反馈量。

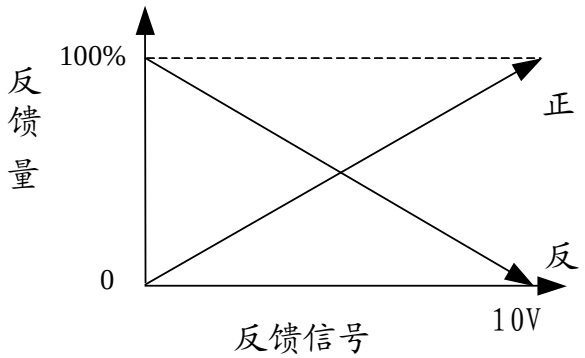


图 6-30

F814	**过程 PID 比例增益（P）**	出厂值： 1.0
	设定范围 0.0～1000	更改：○

F815	过程 PID 积分时间（I）	出厂值： 1.0s
	设定范围 0.1～100.0s	更改：○
F816	过程 PID 微分时间（D）	出厂值： 0.5s
	设定范围 0.0～10.0s	更改：○
F817	过程 PID 微分限幅	出厂值： 0.0%
	设定范围 0.0-100.0%	更改：○
F818	过程 PID 采样周期	出厂值：0.05s
	设定范围 0.01～10.00s	更改：○

说明:

比例常数（P）设定误差值的增益，如果 I=0，D=0，为比例控制。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。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 对微分调节进行限幅， 防止微分过大引起的振荡。

F818 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 调节特性	出厂值： 0
	设定范围 0: 正作用 1: 负作用	更改：○

说明:

PID 调节极性:

正极性表示当偏差（设定值－反馈量）为正时增加执行量（输出频率），偏差为负时减小执行量。在稳定工作条件下若给定量增加转速将升高。

负极性表示当偏差（设定值－反馈量）为正时减小执行量（输出频率），偏差为负时增加执行量。在稳定工作条件下若给定量增加转速将降低。

F820	PID 调节偏差极限	出厂值： 0.5
	设定范围 0.0-20.0%(相对 PID 给定)	更改：○

说明:

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 PID 调节器停止调节，变频器输出保持。

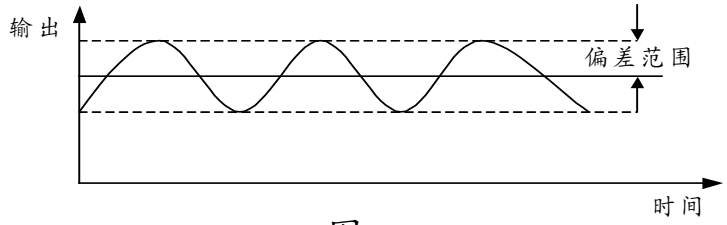


图 6-31

F821	PID 关断频率动作选择	出厂值： 1
	设定范围 0: 正常运行 1: 当等于或小于下限频率停机	更改：〇

说明:

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

F822	反馈过高报警值	出厂值：120%
	设定范围 100-150%	更改：〇
F823	**反馈过低报警值**	出厂值： 80%
	设定范围 10-120%	更改：〇

说明:

此功能设定目标值的上、下限报警，当目标值＞（F822×给定值）或目标值＜（F823×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	出厂值： 0
	设定范围 0: 一拖一模式 1: 一拖二循环投切模式 2: 一拖三循环投切模式 3. 一拖二加起动器模式 4. 一拖三加起动器模式 5. 一拖四加起动器模式	更改：×

说明:

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。

F825	换机延时时间	出厂值： 30.0s
	设定范围 0.0～600.0s	更改：〇

说明:

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	出厂值： 0.5s
	设定范围 0.0 ~ 20.0s	更改：〇

说明:

切换互锁时间设置一拖多时变频器的变频与工频之间切换时的等待时间。电机功率越大，切换互锁时间越大。

F827	定时换机时间	出厂值： 120.0h
	设定范围 0.0 ~ 1000 小时	更改：〇

说明:

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	出厂值： 0
	设定范围 0: 休眠运行无效	更改：×
	1: 附属电机休眠运行	
	2: 主电机休眠运行	
F829	休眠频率	出厂值： 40.00Hz
	设定范围 20.00-50.00Hz	更改：〇
F830	休眠等待时间	出厂值： 1800s
	设定范围 60.0-5400s	更改：〇
F831	休眠设定值	出厂值： 4.8
	设定范围 0.00-100.0	更改：〇

F832	苏醒值	出厂值： 4.5
	设定范围 0.00-100.0	更改：〇

说明:

此功能用于电机休眠的设定。

在深夜用水量减少时，主电机变频运行，当反馈压力高于睡眠值时，且运行频率低于休眠频率，等待一段时间（F830）后，主电机休眠，附属电机运行；当附属电机运行到切换频率上限且反馈压力低于苏醒值时，附属电机停止，主电机苏醒，当反馈压力高于睡眠值时，且运行频率低于休眠频率，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。系统通过监视反馈压力，调整变频器的运行频率，实现休眠控制，达到节水节电的目的。见图 6-32。

F833	传感器量程	出厂值： 10.00
	设定范围 0.10-100.0	更改：〇

说明:

该参数设定压力或者流量传感器的量程，主要用于显示。

例如，如果压力传感器量程 1Mpa，输出为 0～10V 的电压信号，该参数设定为 1.00，则 1Mpa 对应 10V 的模拟输入。

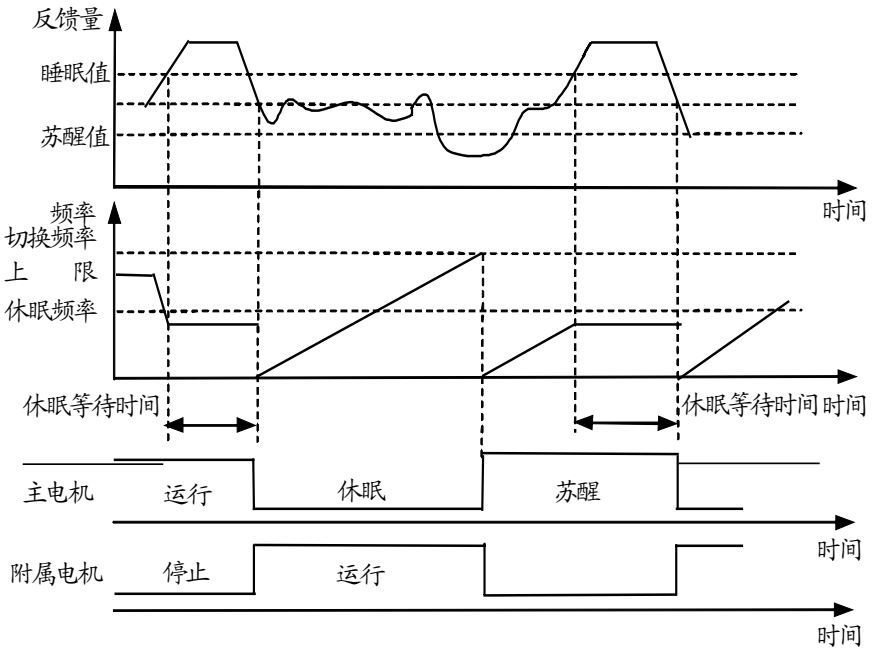


图 6-32 休眠控制

6.10 功能组 F9：通讯功能

F900	RS485 接口通讯协议选择	出厂值： 0
	设定范围 0：厂家协议（Modbus）	更改：○
	1：兼容 USS 指令	
F901	本机地址	出厂值： 1
	设定范围 0 ~ 247	更改：○
	Modbus 选择范围 1 ~ 247	
	兼容 USS 令时 0 ~ 31	
F902	波特率选择	出厂值： 3
	设定范围 0 ~ 4	更改：○
	0：1200bps 1：2400bps	
	2：4800bps 3：9600bps	
	4：19200bps	
F903	通讯数据格式	出厂值： 2
	设定范围 0 ~ 3	更改：○
	0：8,N,1（1 个起始位，8 个数据位，无校验，1 个停止位）	
	1：8,O,1（1 个起始位，8 个数据位，奇校验，1 个停止位）	
	2：8,E,1（1 个起始位，8 个数据位，偶校验，1 个停止位）	
	3：8,N,2（1 个起始位，8 个数据位，无校验，2 个停止位）	

说明：

SB60⁺/61⁺变频器中提供了 RS485 通信接口，用户可通过 PC/PLC 实现集中监控(设定变频器的工作参数和读取变频器的工作状态)，以适应特定的使用要求。

SB60⁺/61⁺变频器既支持 Modbus 协议，也提供了对部分 USS 指令的支持，可以实现多达 31 台变频器同时运行，使用时请先正确设置 F900 ~ F903 的通讯参数。通讯协议的说明如下。

*附件：通讯协议说明

SB60+/61+变频器通信协议是一种串行的主从通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令）。其它设备（从机）只能通过提供数据响应主机的查询/命令，或根据主机的命令/查询做出相应的动作。主机在此处指个人计算机（PC） 工控机和可编程控制器（PLC）等，从机指变频器。主机既能对某个从机单独访问，又能对所有的从机发布广播信息。对于单独访问的主机查询/命令，从机都要返回一个信息（称为响应）；对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应给主机。

SB60+/61+变频器既支持 Modbus 协议，也提供了对部分 USS 指令的支持，采用主机“轮询”、从机“应答”点对点通信，利用变频器键盘设置变频器串行接口通信参数，包括通讯协议、本机地址、波特率、数据格式。**主机必须设置与变频器相同的波特率及数据格式。**

1. Modbus 厂家协议

SB60+/61+变频器 RS485 Modbus 厂家协议包含三个层次：物理层、数据链路层和应用层。其中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 SB60+/61+变频器运行停止、变频器参数读写等操作方法。

Modbus 协议为主从式协议。主机和从机之间的通讯有两类：主机请求，从机应答；主机广播，从机不应答。任何时候总线上只能有一个设备在进行发送，主机对从机进行轮询。从机在未获得主机的命令情况下不能发送报文。主机在通讯不正确时可重复发命令，如果在给定的时间内没有收到响应，则认为所轮询的从机丢失。如果从机不能执行某一报文，则向主机发送一个异常信息。从机之间不能直接通讯，必须通过主机的软件，读出一个从机的数据，再发送到另一个从机。

SB60+/61+变频器支持 RTU（远程终端单元）模式的 Modbus 协议。SB60+/61+变频器支持的 Modbus 功能有：功能 3（读多个参数，最大字数为 32），功能 16（写多个参数，最大字数为 10 个），功能 22（掩码写），功能 8（回路测试）。其中功能 16 和功能 22 支持广播。

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。例如参数 F5-17 的地址为：0511H。对于通讯专用变量（控制字，

状态字等），参数组号为 50（32H）。

通讯变量包括通讯可以访问的变频器参数和通讯专用指令、通讯专用状态变量。

（一）变频器参数

名称	Modbus 地址	更改属性	说明
变频器参数	高 8 位：参数组号 低 8 位：组内序号	见参数的更改属性	参数的意义等详见变频器用户手册。

参数组号和菜单代号的对应关系如下：

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）	F1	1（01H）	F2	2（02H）
F3	3（03H）	F4	4（04H）	F5	5（05H）
F6	6（06H）	F7	7（07H）	F8	8（08H）
F9	9（09H）	Fa	10（0AH）	Fb	11（0BH）
Fc	12（0CH）			通讯变量	50（32H）

说明：

通讯中传输的数据为整数，最小步长详见用户手册。例如：对于 F0－00（运行频率数字设定）的最小步长为 0.01Hz，因此通讯传输 5000 就代表 50Hz。

（二）通讯专用指令变量

名称	Modbus 地址	更改属性	说明
主控制字	3200H	○	Bit0：ON/OFF1（上升沿运行，为 0 则停机） Bit1：OFF2（为 0 则自由停车） Bit2：未使用 Bit3：未使用 Bit4：未使用 Bit5：未使用 Bit6：未使用 Bit7：故障复位（上升沿进行故障复位）

名称	Modbus 地址	更改属性	说明
			Bit8：正向点动 Bit9：未使用 Bit10： Bit11：频率方向（0 正向，1 反向） Bit12：未使用 Bit13：未使用 Bit14：未使用 BIT15：未使用
通讯给定频率	3201H	○	单位 0.01Hz 的非负数
保留	3202H	○	
保留	3203H	○	
扩展控制字 1	3204H	○	Bit0～Bit15 对应数字输入 1～16，主控制字已有的位重复出现
扩展控制字 2（保留）	3205H	○	Bit0～Bit15 对应数字输入 17～32，未使用
扩展控制字 3（保留）	3206H	○	Bit0～Bit15 对应数字输入 33～48，未使用
保留	3207H	○	
保留	3208H	○	
EEPROM 写入指令	3209H	○	向该地址写入 1 时，RAM 中的参数将写入 EEPROM。

扩展控制字各位的意义如下：（注：数字输入信号的意义详见变频器用户手册第六章的“数字输入端子”一节。）

扩展控制字 1			
位	对应数字输入	位	对应数字输入
0	0：未使用	8	8：未使用
1	1：未使用	9	9：未使用
2	2：未使用	10	10：未使用
3	3：未使用	11	11：未使用
4	4：未使用	12	12：自由停车指令
5	5：未使用	13	13：未使用
6	6：外部故障输入	14	14：未使用
7	7：故障复位指令	15	15：未使用

（三）通讯专用状态变量

名称	Modbus 地址	更改属性	说明
主状态字	3210H	△	Bit0：保留 Bit1：运行准备就绪 Bit2：运行中 Bit3：故障 Bit4：保留 Bit5：保留 Bit6：充电接触器断开 Bit7：保留 Bit8：保留 Bit9：保留 Bit10：频率水平检测信号 1（FDT1） Bit11：保留 Bit12：保留 Bit13：保留 Bit14：正向运行中 Bit15：保留
运行频率	3211H	△	单位 0.01Hz 的非负数
保留	3212H	△	
保留	3213H	△	
给定频率	3214H	△	单位 0.01Hz 的非负数
输出电流	3215H	△	单位 0.1A

名称	Modbus 地址	更改属性	说明
保留	3216H	△	
输出电压	3217H	△	单位 0.1V
母线电压	3218H	△	单位 0.1V
故障代码	3219H	△	详见后面的说明
保留	321AH	△	
保留	321BH	△	
扩展状态字 1	321CH	△	Bit0～Bit15 对应数字输出 0～15
保留	321DH	△	
保留	321EH	△	
保留	321FH	△	
保留	3220H	△	

扩展状态字各位的意义、故障字的意义如下。

扩展状态字各位的意义:

扩展状态字 1			
位	对应数字输入	位	对应数字输入
0	0：变频器运行准备就绪	8	8：未使用
1	1：变频器运行中	9	9：未使用
2	2：频率到达（FAR）	10	10：未使用
3	3：频率水平检测信号 1（FDT1）	11	11：未使用
4	4：频率水平检测信号 2（FDT2）	12	12：未使用
5	5：未使用	13	13：未使用
6	6：未使用	14	14：反转运行中
7	7：未使用	15	15：停机过程中

故障字（3219H）的意义:

bit3～0 定义故障类型:

bit3～0=1:	FL	;;模块保护
bit3～0=2:	OC	;;过流保护
bit3～0=3:	PLO	;;输出缺相保护
bit3～0=4:	OL	;;过载保护
bit3～0=5:	OU	;;过压保护
bit3～0=6:	OH	;;过热保护
bit3～0=7:	OLE	;;外部报警
bit3～0=8:	PLI	;;输入缺相
bit3～0=9:	LLL1	;;电流传感器异常
bit3～0=10:	LLL2	;;温度传感器异常
bit3～0=11	保留	
bit3～0=12	保留	
bit3～0=13	保留	
bit3～0=14:	ERR5	;;存储失败
bit3～0=15:	LU	;;欠压保护
bit14～4:	保留	
bit15:	总保护标志，bit15＝1 有故障，bit15＝0 无故障	

（三）SB60⁺/61⁺变频器支持的 Modbus 功能

SB60⁺/61⁺变频器支持 RTU（远程终端单元）模式的 Modbus 协议。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 字节）

一个字节的数据格式和发送顺序：1 个起始位；8 个数据位；1 个奇偶校验位或无校验位；1 个或 2 个停止位。

从机地址的范围：1 至 247，地址为 0 的报文为广播报文。

CRC(循环冗余校验)校验：CRC16 方式，先低字节后高字节。

SB60⁺/61⁺变频器支持的 Modbus 功能：功能 3（读多个参数，最大字数为 32），功能 16（写多个参数，最大字数为 10 个），功能 22（掩码写），功能 8（回路测试）。其中功能 16 和功能 22 支持广播。

SB60⁺/61⁺变频器支持的 Modbus 功能和异常响应代码详细介绍如下。

功能 3：多读。读取字数范围为 1 到 32。报文的格式如下例。

例：读取 1 号从机的地址为 3210H 开始的 3 个字（主状态字、运行频率、1 个保留字）的内容。

主机发出：

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

从机回应：

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

功能 16：多写。写的字数范围为 1 到 10。报文的格式如下例。

例：把 1 号从机的地址 3200H 开始的 2 个字改写为 0035H 和 1388H（正转运行、设定频率 50.00Hz）

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	35H
第2个数的高字节	13H
第2个数的低字节	88H
CRC（低字节）	A3H
CRC（高字节）	96H

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

功能 22：掩码写

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

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

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

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

当 AndMask 为全 0，结果为 OrMask;

当 AndMask 为全 1，结果不变。

例：将 1 号从机 3205H 地址（扩展控制字 2）的 Bit7 置 1。主机发出和从机响应如下（从机将主机命令原样返回）：

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

例：将 1 号从机 3205H 地址（扩展扩展字 2）的 Bit7 清零。主机发出和从机响应如下（从机将主机命令原样返回）：

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

功能 8：回路测试，测试功能号 0000H，要求帧原样返回。主机发出和 1 号从机响应报文如下例：

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

异常响应：当从站不能完成主站所发送的请求时返回异常响应报文。异常响应报文的格式如下：

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

CRC16 的 c 语言源代码：

```
unsigned short GetCrc(unsigned char* data, unsigned short length)
{
    unsigned short j;
    unsigned short crc = 0xffff;
    while(length--){
        crc ^= *data++;
        for(j=0;j<8;j++){
            if(crc&0x01){
                crc = (crc>>1) ^ 0xa001;
            }else{
                crc = crc>>1;
            }
        }
    }
    return crc;
}
```

程序说明：输入待校验的数据字符串的首地址和长度，返回 CRC 值。另外，用查表的方式可以减少运算时间，可以参考相关文献。还可以将上面的函数改成主和子函数两部分，收到一个字节计算一次，避免一次执行占用太多的时间。

2. 兼容 USS 指令

SB60+/61+ RS485 兼容 USS 指令方式是为兼容支持 USS 协议的上位机指令而设计的，可以通过支持 USS 协议的上位机软件（包括 PC、PLC 以及其它上位机软件）控制 SB60 系列变频器的运行，设定变频器的给定频率，读取变频器的运行状态参数。

频率基准：

SB60+/61+系列变频器基准频率为 F0-08（电机最大频率）。本协议以 4000H = 100%基准频率为频率基准，不支持规格化。

通过支持 USS 协议的上位机软件设定给定频率的方法如下：

若 F0-08（电机最大频率）设定为 50.00Hz，则 2000H 代表 50%基准频率 = 25.00Hz，4000H 代表 100%基准频率 = 50.00Hz。

控制报文详解:

报文结构图：

STX	LGE	ADR	PKW 区	PZD 区	BCC

STX 区：

STX 区长度为一个字节，内容为 02H，表示一条报文的开始。

LGE 区：

LGE 区长度为一个字节，指明报文中 LGE 后面字节的数目。实际的报文总长度比 LGE 要多两个字节，因为字节 STX 和 LGE 没有计算在 LGE 以内。

ADR 区：

ADR 区长度为一个字节，指明变频器的地址。地址字节每一位定义如下图所示。

7	6	5	4	3	2	1	0

位 0～4 是变频器地址位，所以变频器的地址范围为 0～31。

位 5 是广播位。如果这一位设置为 1，该信息就是广播信息，对串行链路上的所有变频器都有效。广播方式下没有返回信息。

位 6 表示镜象报文。变频器地址需要判断，被寻址的变频器将报文原样返回给上位机。

位 7 必须设置为 0。

PKW 区：

本协议 PKW 区的长度不可选，SB60$^+$/61$^+$系列变频器为 6 个字节，目前功能还未定义，为 0。

PZD 区：

SB60$^+$/61$^+$系列变频器 PZD 字数固定为 2，4 个字节。本协议中 PZD 区的第一个字（发送报文中为控制字，返回报文中为状态字，详见附表）用于控制变频器的运行，返回变频器的运行状态；PZD 区的第二个字固定为给定频率的设定，返回变频器的运行频率。

注：SB60$^+$/61$^+$系列变频器的通讯给定频率非负，所以反向运行不能通过负的给定频率来实现。可以通过设定 PZD 区第一个字(控制字)的第 11 位（设定值反向）为 1 来实现反向运行。

BCC 区：

BCC 区长度为一个字节，它是报文中 BCC 前面所有字节“异或”运算的结果。变频器收到报文后将进行 BCC 运算，如果运算结果与接收报文中 BCC 区的数值不一致，表明变频器接收到的信息是无效的，变频器将丢弃这一信息，并且不向上位机发出应答报文。

通讯报文示例(示例报文中所有数据均为 16 进制)

PKW 长度 3 个字，PZD 区的长度为 2 个字。PZD 区第一个字可以发送控制命令控制电机的运行，比如正转、反转、OFF1 停机等，PZD 区第二个字用来设定电机的运行频率，以 4000H = 100%基准频率为频率基准，不支持规格化。

示例报文如下（设变频器的地址为 0，运行频率为 50%基准频率):

正转： 02 0C 00 00 00 00 00 00 00 00 04 7F 20 00 55

反转： 02 0C 00 00 00 00 00 00 00 00 0C 7F 20 00 5D

正转 OFF1 停机：02 0C 00 00 00 00 00 00 00 00 04 7E 20 00 54

广播方式下正转：02 0C 20 00 00 00 00 00 00 00 04 7F 20 00 75

镜象： 02 0C 40 00 00 00 00 00 00 00 04 7F 20 00 15

PZD 区接收报文：

PZD 区第一个字字： 主控制字	○	Bit0：ON/OFF1（上升沿运行，为 0 则停机） Bit1：OFF2（为 0 则自由停车） Bit2：未使用 Bit3：未使用 Bit4：未使用 Bit5：未使用 Bit6：未使用 Bit7：故障复位（上升沿进行故障复位） Bit8：正向点动 Bit9：未使用 Bit10：未使用 Bit11：频率方向（0 正向，1 反向） Bit12：未使用 Bit13：未使用 Bit14：未使用 Bit15：未使用
PZD 区第二个字： 通讯给定频率	○	单位 0.01Hz 的非负数

PZD 区返回报文：

PZD 区第一个字： 主状态字	△	Bit0：保留 Bit1：运行准备就绪 Bit2：运行中 Bit3：故障 Bit4：保留 Bit5：保留 Bit6：充电接触器断开 Bit7：保留 Bit8：保留 Bit9：保留 Bit10：频率水平检测信号 1（FDT1） Bit11：保留 Bit12：保留 Bit13：保留 Bit14：正向运行中 Bit15：保留
PZD 区第二个字： 运行频率	△	单位 0.01Hz 的非负数

6.11 功能组 FA：显示功能

FA00	LED 显示内容	出厂值： 0
	设定范围 0～5	更改：○

说明：

设定变频器上电时控制面板的显示内容。

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	出厂值： 1.00
	设定范围 0.01-45.00	更改：○

说明：

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	保留	出厂值：
	设定范围	更改：

FA03	模块温度	出厂值：
	显示范围 0.0-100.0℃	更改：△

说明：

显示变频器内部 IGBT 模块散热器的温度，不能更改。

FA04	保留	出厂值：
	设定范围	更改：

FA05	**累计运转时间**	出厂值：
	显示范围 0.0-6553h	更改：△
FA06	**保留**	出厂值：
	设定范围	更改：
FA07	**累计运转时间清零**	出厂值：
	设定范围 0: 不动作	更改：○
	1: 运转时间清零	

说明:

FA05 显示变频器累计运行的时间，运行停止时都不能更改只能用 FA07 置 1 清除。

FA08	**故障记录 1**	
FA09	**故障记录 2**	出厂值： 0
FA10	**故障记录 3**	
	显示范围 0: corr 无故障	更改：△
	1: FL 主器件保护	
	2: OC 过流保护	
	3: PLO 输出缺相	
	4: OU 过电压	
	5: OH 过热保护	
	6: OL 过载保护	
	7: OLE 外部报警	
FA11	**最近一次故障时的母线电压**	出厂值：
	显示内容 故障母线电压值（V）	更改：△
FA12	**最近一次故障时的输出电流**	出厂值：
	显示内容 故障输出电流值（A）	更改：△
FA13	**最近一次故障时的输出频率**	出厂值：
	显示内容 故障输出频率值（Hz）	更改：△
FA14	**最近一次故障时散热器的温度**	出厂值：
	显示内容 故障散热器温度（℃）	更改：△

FA15	故障记录清除	出厂值：
	设定范围 0: 不动作 1: 清除故障信息	更改：〇

说明：

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。

6.12 功能组 Fb：密码设置

Fb00	用户密码	出厂值： 0
	设定范围 0-9999	更改：〇
Fb01	**厂家密码**	出厂值： *
	设定范围 -	更改：〇

说明：

用户为了防止他人修改变频器参数，可对变频器设置密码，进入 Fb00 功能输入 1～9999 之间任意数字作为用户密码，保存后重新起动变频器（断开变频器主电源直至操作面板无显示后重新上电）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。输入的密码正确后，才能进行变频器参数的修改操作；输入了正确密码的变频器需要再次重新起动，密码保护功能才能重新生效。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，请与供应商联系取得厂家密码，在 Fb01 输入了正确的厂家密码后，请及时在 Fb00 功能设定新的用户密码。

F000、Fb00 功能不受密码限制。

6.13 功能组 Fc：运行信息显示参数

Fc00	**设定频率**	出厂值： 50.00Hz
	显示内容 设定频率（Hz）	更改：△
Fc01	**输出频率**	出厂值： 0.00Hz
	显示内容 输出频率（Hz）	更改：△
Fc02	**输出电流**	出厂值： 0.0A
	显示内容 输出电流（A）	更改：△
Fc03	**输出电压**	出厂值： 0V
	显示内容 输出电压（V）	更改：△
Fc04	**设定同步转速**	出厂值： 1500 r/min
	显示内容 设定同步转速（r/min）	更改：△
Fc05	**输出同步转速**	出厂值： 0
	显示内容 输出同步转速（r/min）	更改：△
Fc06	**设定线速度**	出厂值： 50m/s
	显示内容 设定线速度（m/s）	更改：△
Fc07	**输出线速度**	出厂值： 0
	显示内容 输出线速度（m/s）	更改：△
Fc08	**负载率**	出厂值： 0
	显示内容 以额定电流为 100%	更改：△
Fc09	**设定值**	出厂值： 50.00
	显示内容 过程 PID 的设定值	更改：△
Fc10	**反馈值**	出厂值： 0
	显示内容 过程 PID 的反馈值	更改：△
Fc11	**母线电压**	出厂值： 537
	显示内容 直流母线电压（V）	更改：△

说明：

本功能组为一些常用的显示功能参数，只读。

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 5MΩ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>1MΩ，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
PLo	输出缺相	(1) 变频器输出缺相	(1) 排除故障 (2) 请与本公司联系
PLI	输入缺相	(1) 变频器输入缺相	(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
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

LLL1	电流传感器异常	电流传感器故障	（1）更换电流传感器 （2）请与本公司联系
LLL2	温度传感器异常	温度传感器故障	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。

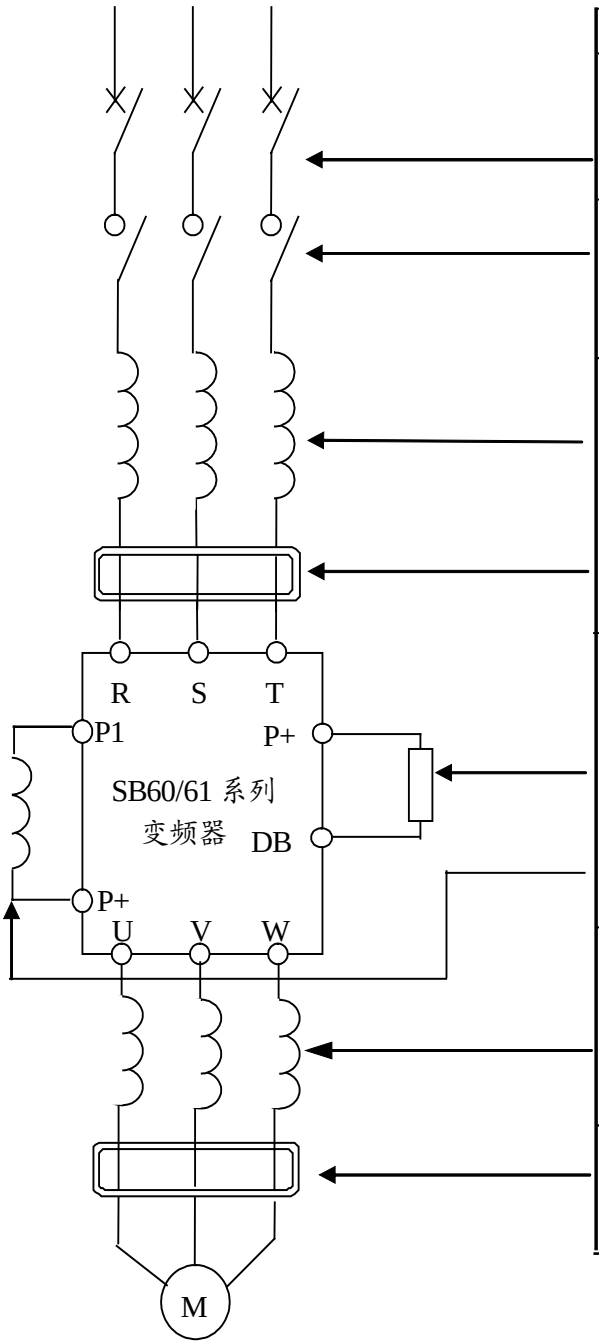
2 无线电干扰的防治

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，如果无滤波器，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



外设与任选件	说明
空气开关（无熔丝断路器）	用于快速切断变频器防止变频器及其线路故障导致电源故障
电磁接触器	在变频器故障时切断主电源并防止掉电及故障后的再起动
交流电抗器	用于改善功率因数，降低高次谐波及抑制电源浪涌电压
滤波器	用于减小变频器产生的无线电干扰
制动电阻	在制动力矩不能满足要求时选用，适用于大惯量负载及频繁制动或快速停车的场合
直流电抗器	用于改善功率因数，抑制电流尖峰
输出交流电抗器	用于抑制变频器的辐射干扰和感应干扰，抑制电动机的振动
滤波器	用于减小变频器产生的无线电干扰

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（≥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>30KW 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 380V	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
	220	13.6/6	50
	250	13.6/7	56
	280	13.6/8	66
	315	13.6/8	80
	375 ~ 400	13.6/10	100

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

由于 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盒（见 第 21 页 “SB60$^+$/61$^+$系列通用操作面板”）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，已便本公司制造。

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 变频器一拖多扩展板

森兰 SB60^{+}/61^{+}变频器作一拖多使用时，由于变频器内部 12V 负载能力太小，请使用外控 12V 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-12。

请与本公司联系购买一拖多扩展板 SK-12。

森兰拥有遍布全国的强力营销、服务网络，24小时为您提供优质、高效的“森兰精细化服务”，详情请垂询028-85964751，也可登陆公司网站 Http://www.chinavvvf.com
或 Http://www.dlhope.com

因产品改进导致手册内容更改时恕不另行通知。

版本：1.0

希望集团·成都希望森兰变频器制造有限公司
地址：中国成都机场路181号
网址：www. chinavvvf.com 或 www.dlhope.com
邮箱：markd@chinavvvf.com
电话：028-85964751 85962579
传真：028-85965772
邮编：610225

森兰变频