

矢量变频器
SOHO VD/VDI
快速调试手册

安全注意

- 1. 使用变频器前请务必阅读本手册。
- 2. 为了安全请电气专业人员进行调试及接线

韩国收获电气株式会社
韩国总部：韩国京畿道安养市东安区虎溪2洞900-3号番地
电话：+82-31-463-6780 传真：+82-31-465-9753

青岛收获电气有限公司
中国分公司：青岛城阳区夏庄街道书云东路迪豪工业园4号楼
电话：0532-80928085 传真：0532-80928837

代理商

本手册内容有可能变更，恕不另行通知。
2015-V1.1/SW.Ver.1.29_30
适用于起重机，升降机，绞车，皮带机等负载

矢量变频器
SOHO VD/VDI
快速调试手册



安全注意

- ◆ 在使用前务必阅读“安全注意事项”和“基本事项”，且正确使用。
- ◆ 使用者请将本手册保管在常见位置，便于随时阅读。
- ◆ 更详细内容请查阅SEOHO-VD用户手册

目 录

1.	调试前需确认检查基本事项	1
2.	变频器I/O控制端子台信号说明	2
3.	变频器参数表主菜单结构框图	3
4.	键盘使用方法	5
5.	调试方法&参数设定说明	6
6.	故障代码与故障排除说明	11
< 附录 >		
1.	制动电阻计算方式参考	18
2.	变频器制动电阻选择表	19

1. 调试前注意事项

1.1 现场调试前先跟电控柜系统设计厂家确认电路图纸，确认内容如下：

- ①. 电机容量；
- ②. 编码器：电压、PRR；
- ③. 制动器种类：电磁式制动器还是液压式制动器；
- ④. PLC、变频器、编码器所用I/O口核查；
- ⑤. 电气元件规格核查。

*主钩建议选用电磁式制动器，理由：紧急情况和变频器故障时，变频器无输出信号，此时需要快速抱闸制动，保证安全；液压式抱闸动作有延时，不建议使用。

1.2 现场上电调试前，现场对照电路图核对实物，核对内容如下：

电机及规格参数；电机散热风机（有否）；制动器；编码器；制动电阻；电抗器；滤波器等。编码器电缆不能与动力电缆混合捆绑排线，要单独有一定距离排线

1.3 配电柜检查内容如下：

- ①. 接线螺丝是否紧固，电缆质量如何（变频器I/O端子接线建议用0.75或1.25平软线），端子是否接牢；
- ②. 用万用表对端子排做对地绝缘测试，电机接线测试；
- ③. 用编码器情况下，OPTION-BOARD上Dip-S/W电压是否调对；
- ④. 变频器和PLC的I/O端子是否如电路图设计接对。变频器接线是否按照SEOH0-VD用户手册相应型号接对；
- ⑤. 用兆欧摇表测电机，制动电阻绝缘，需将其与变频器接线脱开，避免烧毁变频器。

1.4 调试步骤：

变频器调试前，先请系统厂家校对PLC与联动台信号

- ①. 上电后参数设定
- ②. 拆掉电机与减速箱的连接轴，使电机保证自由状态，用变频器对电机进行自学习；
- ③. 运转电机，和机构厂家一起校对电机转向。方向正确后，紧固连接轴，调节制动器力度；用手感知电机，电柜散热风机方向是否正确。

2. 变频器I/O控制端子台信号说明

No	端子	信 号	说 明	
1	Vref.COM	电压指令公共端子	电压调速信号的接地	
2	Vref.+10V	+10V 供给电压端子	+10V 输出	
3	AI 1.P	Vref(+) <input type="text"/> 输入 / Iref(+) <input type="text"/> 输入	电压 1 / 电流 1 给定值输入 信号范围：0(-10VDC)~+10VDC 信号范围：0(4)~20mA	
4	AI 1.N	Iref(-) <input type="text"/> 输入		
5	AI 2.P	Vref(+) <input type="text"/> 输入 / Iref(+) <input type="text"/> 输入	电压 2 / 电流 2 给定值输入 信号范围：0(-10VDC)~+10VDC 信号范围：0(4)~20mA	
6	AI 2.N	Iref(-) <input type="text"/> 输入		
7	DI1	数字量输入 1	正向 (Foward Run)	使用者可设定
8	DI2	数字量输入 2	反向 (Reverse Run)	
9	DI3	数字量输入 3	使用者可设定 (参见参数设定)	
10	DI4	数字量输入 4	使用者可设定 (参见参数设定)	
11	DI. COM	数字量输入公共端子		
12	DI5	数字量输入 5	使用者可设定 (参见参数设定)	
13	DI6	数字量输入 6	使用者可设定 (参见参数设定)	
14	DI7	数字量输入 7	使用者可设定 (参见参数设定)	
15	DI8	数字量输入 8	使用者可设定 (参见参数设定)	
16	DI.COM	数字量输入公共端子		
17	AO 1.N	模拟量输出 (-) / DI.COM	模拟量输出(使用者可设定) 0~20mA / 4~20mA	
18	AO 1.P	模拟量输出 (+)		
19	DO3.OC	数字量输出 3	集电极开路输出 （使用者可设定）	
20	24Vout	24V 电源电压	+24V 50mA 输出(DO3. 集电极开路输出用)	
21	DO1.A	数字量输出 1 (a-NO)	输出继电器 (使用者可设定)	
22	DO1.B	数字量输出 1 (b-NC)		
23	DO1.C	数字量输出 1 (共用)		
24	DO2.A	数字量输出 2 (a-NO)	输出继电器 (使用者可设定)	
25	DO2.B	数字量输出 2 (b-NC)		
26	DO2.C	数字量输出 2 (共用)		

表1. 控制端子说明

注意：7-15号端子不能接有源信号！

3. 变频器参数表主菜单结构框图

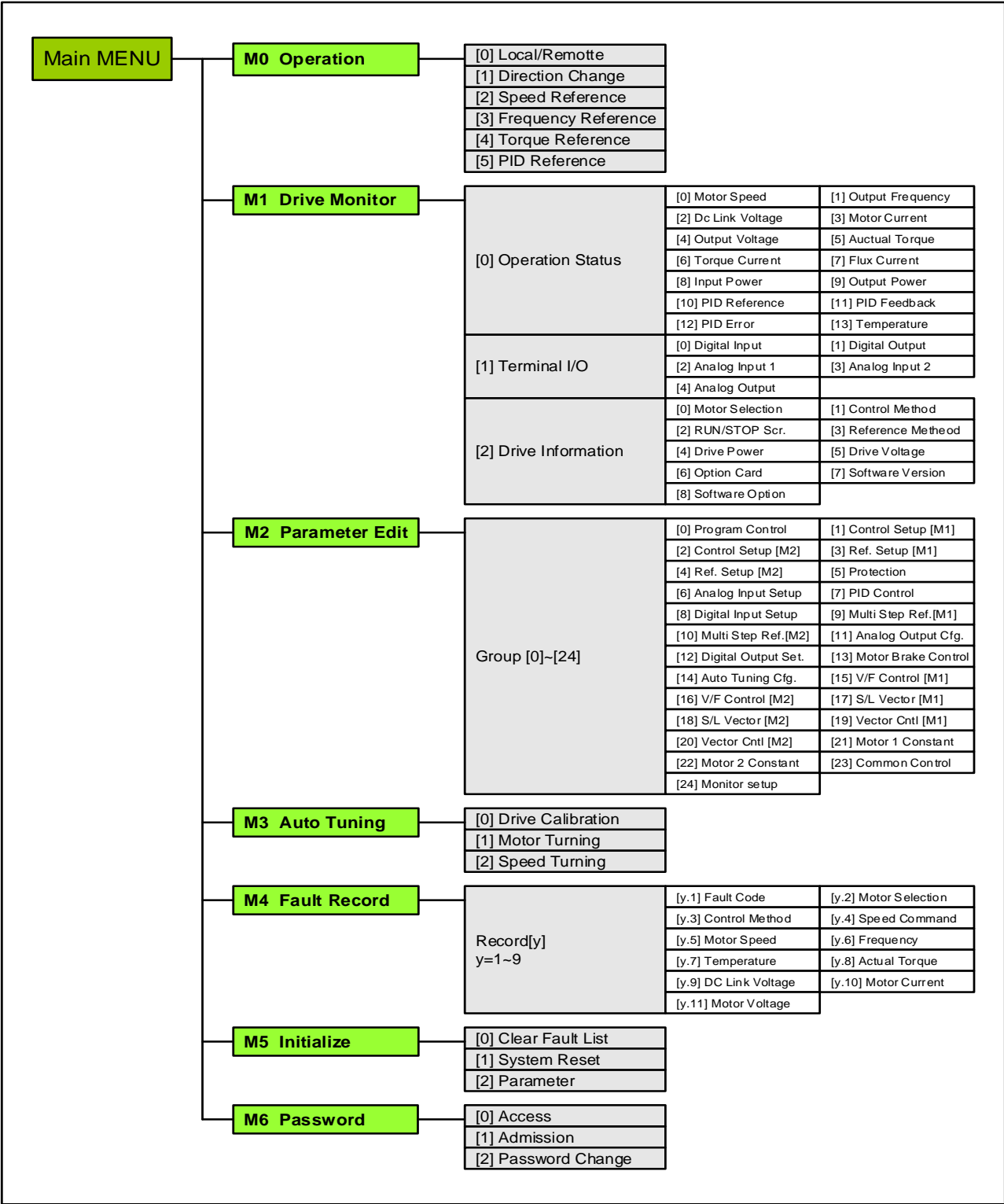
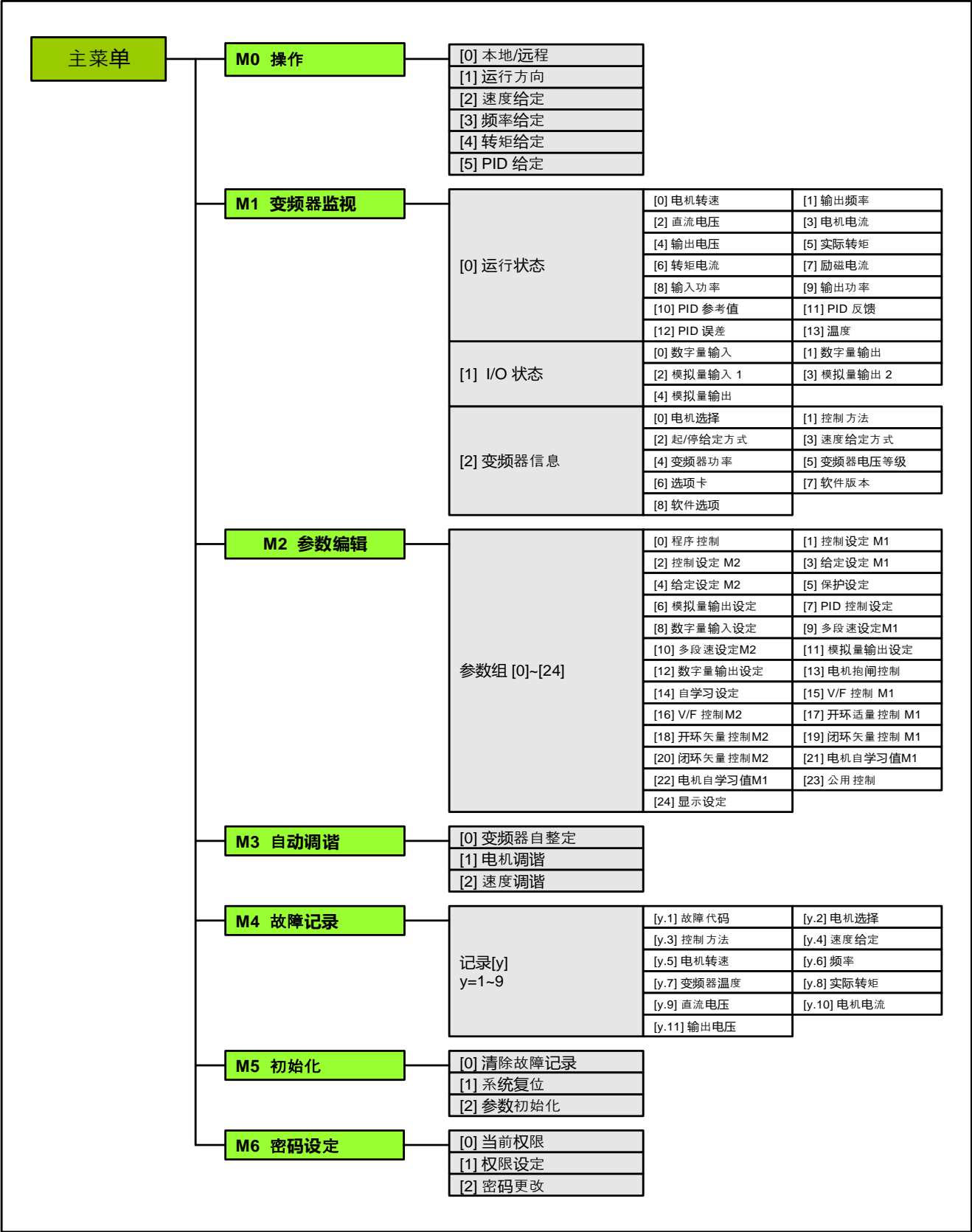


图1. 变频器主菜单结构

变频器参数表主菜单结构框图(中文)



4. 操作面板操作使用简要说明

SOHO VD 变频器的键盘如图 2 所示，是由ESC, 回车键, 运行键, 停止键, 菜单键,上下左右滚动 键等9个键组成，可利用这些键设定变频器的参数，监测运行状态，控制电机运转和停止。

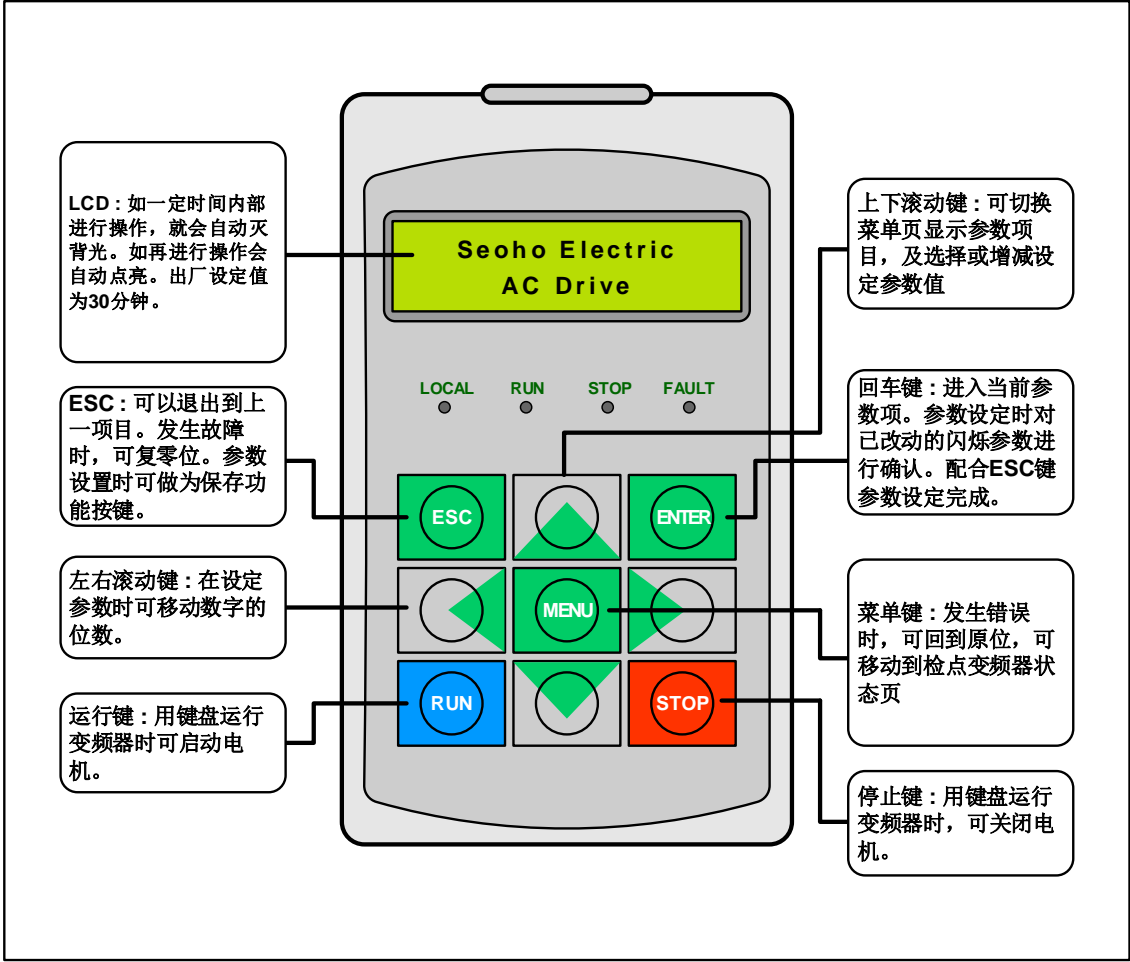


图 2. 键盘

详细说明见SEOHO-VD用户手册

5. 调试方法&参数设定说明

5.1 开环矢量控制说明:

把目录翻动到 **M2**中进行如下参数设定, 如果遇到报警, 则按**ESC**退出即可

G1 Basic Control Setup [I]						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P1.0	Rated Power		[kW]	0 ~ 1000	L0	首先设置电机参数, 参照电机名牌。当 P1.6 设置为【2】S/L VECTOR 后, 变频器会出现 ERR.P21,按 ESC 键, 继续设置参数; 当做完主菜单 M3--》【1】motor tuning 后, 此故障自动消失; 电机自学习之前应注意 P14.0 的设置: 最好主钩放在地面。
P1.1	Rated Voltage		[Vrms]	0 ~ 1500	L0	
P1.2	Rated Current		[Arms]	0 ~ 2000	L0	
P1.3	Rated Frequency		[Hz]	0 ~ 3000	L0	
P1.4	Number of Poles		[pole]	0 ~ 24	L0	
P1.5	Rated Speed		[rpm]	0 ~ 60000	L0	
P1.6	Control Method			[2] S/L Vector_Ctrl	L0	
P1.9	Supply Voltage		[Vrms]	0 ~ 1500	L0	
G14 Auto-Tuning Configuration						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P14.0	Motor Locked Condition	1		[1] Locked Rotor	L0	电机自学习时, 电机轴状态设定, 如电机轴上带载或被抱死则使用【1】lock rotor

上述参数设置完后, 把目录翻动到 **M3: [0] AUTO Tuning**, 进入调谐的第一步驱动校正(显示为 **M3 AUTO Tuning [0] DRIVE CAL**), 按 Enter 键开始执行, 面板显示 **[0] DRIVE CAL PROCESSING...**, 当面板显示 **[0] DRIVE CAL PROCESSING COMPLETED** 时第一步驱动校正完成。然后 **M3: [1] MOTOR TUNING**, 开始执行第二步电机调谐, 面板显示 **[1] Motor PROCESSING...**, 当面板显示 **[1] MOTOR TUNING COMPLETED...** 时调谐完成。

M2-P1.6使用**[2]S/L**控制时, 自调谐步骤相同

开始设定下面的参数:

G3 RUN_RampCtrl_Config [I]						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P3.16	Acceleration Time I.1 [Region 1]	3	[s]	0.01 ~ 300	L0	根据实际情况，具体设置电机加减速时间
P3.33	Deceleration Time I.1 [Region 1]	2	[s]	0 ~ 300	L0	
G5 Protection Setup						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P5.0	Current Limit	170	[%]	0 ~ 200	L1	需要密码确认，把目录翻动到 M6 中，进入（1）Access 权限，确认 L1 密码为 0000，L2、L3 权限密码相同。
P5.20	Supply Frequency	50	[Hz]	0 ~ 300	L0	
P5.38	Out_of_Control Time	1	[s]	0 ~ 100	L1	

G8 Digital Input (Terminal)						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P8.0	RUN/STOP Control (7.8)	0		[0] FWD / REV	L0	根据实际系统接线图， 对数字量输入端口进行 定义设置 (端子不能接220V电 源)
P8.1	DI 3 Function (9)	0		[0] None	L0	
P8.2	DI 4 Function (10)	0		[0] None	L0	
P8.3	DI 5 Function (12)	6		[6] FAULT RESET	L0	
P8.4	DI 6 Function (13)	2		[2] MULTI-STEP bit 0	L0	
P8.5	DI 7 Function (14)	3		[3] MULTI-STEP bit 1	L0	
P8.6	DI 8 Function (15)	4		[4] MULTI-STEP bit 2	L0	
G9 Multi-Step Set-Point [I]						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P9.0	JOG Set	20	[%Hz]	0 ~ 300	L0	如系统中有点动，限位 速度要求，此参数设定 速度值
P9.1	Step [1] Set	6	[%Hz]	0 ~ 300	L0	多段速对应速度值设 定。此表参数是以二进 制编码进行定义，请参 考下表进行设定。
P9.2	Step [2] Set	15	[%Hz]	0 ~ 300	L0	
P9.3	Step [3] Set	30	[%Hz]	0 ~ 300	L0	
P9.4	Step [4] Set	50	[%Hz]	0 ~ 300	L0	
P9.5	Step [5] Set	100	[%Hz]	0 ~ 300	L0	
P9.16	Unit Selectin	0		[0]Persent	L0	此参数为以上速度值对 应的单位，可为百分比 或频率

P9.1~P9.15 多段速1参考值 - 多段速15参考值

设定用变频器进行多段速度运转时适用的转速参考值。若P9.16=[0]%,各Step值按电机额定转速的百分比进行设定。若P9.16=[1]Hz,各Step值按实际输入数值频率设定。多段速度输入如没有设定就会以模拟量或最小速度指令运行。

多段速 输入端子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
多段速 0	ON	X	ON	X	ON	X	ON	X	ON	X	ON	X	ON	X	ON
多段速 1	X	ON	ON	X	X	ON	ON	X	X	ON	ON	X	X	ON	ON
多段速 2	X	X	X	ON	ON	ON	ON	X	X	X	X	ON	ON	ON	ON
多段速 3	X	X	X	X	X	X	X	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

G12 Digital Output(Terminal_Config)						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P12.0	DO 1 Function (21A,22B,23C)	4		[4] MOTOR BRAKE	L0	变频器干结点DO输出定义，设成【4】为控制电机抱闸，电机抱闸控制建议采用变频器DO输出直接控制抱闸接触器线圈。
P12.1	DO 2 Function (24A,25B,26C)	2		[2] FAULT OUT [A]	L0	
P12.2	DO 3 Function (19, 20)				L1	
G13 Motor Brake Control						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P13.0	M1 Locked_State UP_SPd_Set	3	[%]	-100 ~ 100	L0	电机抱闸开闸条件，一般使用默认值即可，如电机抱闸比较特殊时，才进行修改。
P13.1	M1 Locked_State DOWN_Spd_Set	0	[%]	-10 ~ 10	L0	
P13.2	M1_Brk OPEN Current	25	[%]	0 ~ 150	L0	
P13.3	M1 START Delay_Time	0	[s]	0 ~ 5	L0	
P13.4	M1_Brk CLOSE Spd_Set	3	[%]	0 ~ 100	L0	
P13.5	M1_Brk OPEN_Torque_Build_Time	0.2	[s]	0 ~ 1	L0	
G17 Sensorless Vector Control [I]						
Par.序号	参数名	设定值	单位	Range	Access	说明
P17.1	Min. Speed	50	[rpm]	0 ~ 30000	L0	开环控制时的参数组， 请注意最小转速。
P17.2	Max. Speed	100	[%]	0 ~ 300	L0	
P17.3	Over Speed Limit	125	[%]	0 ~ 300	L0	
P17.5	Starting Flux	125	[%]	50 ~ 140	L0	
P17.6	Base Flux	100	[%]	50 ~ 140	L0	

5.2 闭环控制说明:

- ①. 做闭环控制前请先按照前面的讲解调试好开环控制。然后将P24.3设定为【1】Pulse generator来监控编码器速度是否准确（监控为编码器反馈值对比开环控制实际设定值即可）。编码器速度无异常进入下面程序。
- ②. 参数：在上述开环矢量参数设定基础上，需要对如下参数进行修改。
M2--P0.1 , P0.2 , P0.3 都设定为1;
（需进入高级参数设定：M6 Password -> [1] Adminssion -> [L1] -> 密码 0000.）
M2--P1.6 设定为3: Vector control.
*** 上述参数设定后，需进行变频器系统重启:M5 Initialize -> [1]System reset.
P19组参数设定参照开环控制P17组相对应参数值设定即可。
P19.0按照编码器的实际脉冲数设定。
如编码器信号接反，无需倒线，可设定P19.1解决。
- ③. 电机特性值沿用在开环矢量控制下的电机自学习值。（闭环参数设定后不做自调谐）

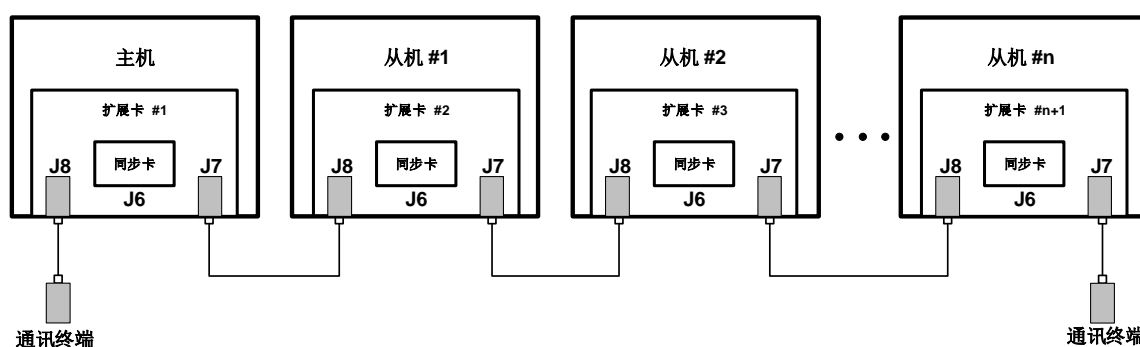
5.3 平移设备调试说明

除起重机、塔机设备的垂直设备外，还有很多水平移动设备和风机泵类负载。此类设备使用要求相对简单，变频器控制方式上M2-P1.6设置为[0]V/F频率控制即可；注意M2-P12参数组选用[5]运行/停止状态抱闸控制，对应调整M2-P15组参数设置V/F控制性能。相关I/O端口，加减速时间设置与P1.6设置为[2]S/L 控制时相同。

5.4 同步控制简单说明:

SEOHO-VD变频器主从控制应用中，外部信号（包括起动、停止、给定信号等）只给主机变频器,主机通过RS422通讯线将运行/停止指令、转速给定值、转矩给定值等传送给所有的从机，实现控制。从机不通过主从通讯向主机发送任何反馈数据，从机的故障信号单独连至主机的DI信号输入端，形成联锁。一旦发生故障，联锁将停止主机和从机的运行。

- ①. 硬件选择：使用SEOHO通用型变频器的基础上,选择扩展板(Option Board)、同步板(Synchron -Board)、通讯线、通讯终端（Terminator）。
- ②. 通讯线（8芯）作为RS422同步串行通信连接线。为了保证稳定性，通信总线两端必须添加通讯终端。对于多台驱动器系统，主站使用一个通讯终端，最后一台从站插入另外一个通讯终端。在通信卡上有 两个连接插头（J7,J8），一个用于通讯线，另一个用于通讯终端（或者多台从机时用于通讯线）。
- ③. 同步控制接线示意图：



④. 主从控制主要参数说明:

主机:

Par.序号	参数名	设定值	Range	说明
P3.0	RUN/STOP Method RUN/STOP	据实际 设定	[0] Terminal [1] Operator(RS232C) [2] Synchronous_Ctrl [3] Feildbus(Profibus,Modbus,CANbus) [4] Free Function Logic	[0] I/O端子控制 [1] 用户 (Rs232c) [2] 同步 [3] 总线(Profibus, Modbus,Canbus) [4]自由逻辑功能 启停信号给定来源
P3.1	RampFunc_Input_Src Ramp_Input	据实际 设定	[0]Terminal(Digital,Analog) [1] Operator(RS232C) [2] Synchronous_Ctrl. [3] Free Function	[0] I/O端子控制 [1] 用户 (Rs232c) [2] 同步 [3] 总线(Profibus, Modbus,Canbus) [4]自由逻辑功能 速度信号来源
P8.3	DI 5 Function DI.5 Func.	[26]	[26] Slave_RUN Status	从机运行状态, 可以设置DI端口接收从机
P17.33	Torque Set_Value Source Trq_R_Src	[0]	[0]Speed_ctrl Out	主机设置速度环
P28.0	Sync_ctrl Comm_Config	[2]	[2] Master	主从选择, 选择主站。
P28.1	Sync_Com Baud RaTe	[0]	[0] 4.0Mbps	输出波特率, 数值越小越稳定, 抗干扰性好
P28.2	Sync_ctrl Msg 1	[1]	[1] spd_set_value	同步信息1, 速度控制
P28.3	Sync_ctrl Msg 2	[4]	[4] trq_set_value	同步信息2, 力矩控制

从机

Par.序号	参数名	设定值	Range	说明
P3.0	RUN/STOP Method RUN/STOP	[2]	[2] Synchronous_Ctrl	启停信号给定来源, 从主机接收信号
P3.1	RampFunc_Input_Src Ramp_Input	[2]	[2] Synchronous_Ctrl.	速度信号来源, 从主机接收信号
P12.0	DO 1 Function DO.1 Func.	[5]	[5] RUN/STOP STATUS	此信号反馈主机
P17.33	Torque Set_Value Source Trq_R_Src	[3]	[3] SyncCtrl_CommBus	参照主机力矩给定
P28.0	Sync_ctrl Comm_Config	[1]	[1] Slave	主从选择, 选择从站。
P28.1	Sync_Com Baud RaTe	[0]	[0] 4.0Mbps	输出波特率, 数值越小越稳定, 抗干扰性好
P28.2	Sync_ctrl Msg 1	[1]	[1] spd_set_value	同步信息1, 速度控制
P28.3	Sync_ctrl Msg 2	[4]	[4] trq_set_value	同步信息2, 力矩控制

注意: 转矩参照值与控制方式相关,

若P1.6选择S/L无感矢量控制, 从机转矩参照值设置P17.33;

若P1.6选择Vector闭环矢量控制, 从机转矩参照值设置P19.24;

P28.1, P28.2,P28.3参数, 主、从机设置必须相同。

6. 故障代码与故障排除说明

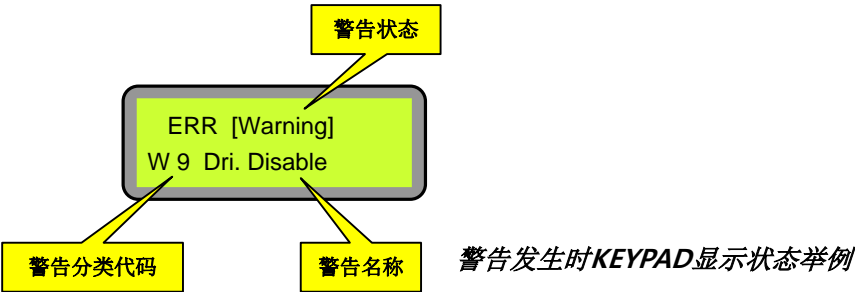
说明：变频器报警分警告（Warning）和故障（Fault）两种：

警告--多发生在变频器通电，但是没有运行时，变频器检测到故障（内部和外部）通过键盘显示警告提示。

故障--在变频器运行过程中，变频器检测到故障（内部和外部），变频器停止运行并通过键盘显示故障信息。

6.1 警告(Warning)

- ▶ VD 变频器运行待机(Run 未输入状态)时，若发生非正常状态则显示警告。
- ▶ 根据非正常状态按代码W1, W2, W3 ... 分类。
- ▶ 变频器可以运行（一部分不可运行）但需检查警告的内容。
- ▶ KEYPAD显示警告画面时，按 MENU键则移至其他主菜单。



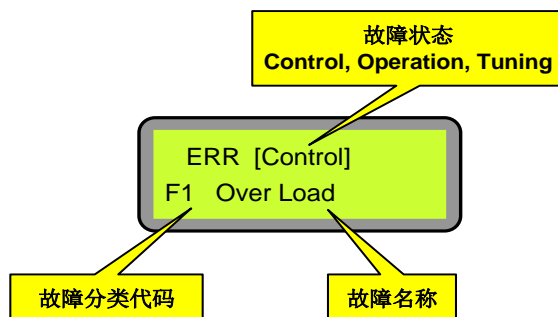
操作面板显示	种类	说明及处理方法
W1 Under Volt.	低电压	VD 内部 DC Link 电压比 P5.17 设定值低的情况时发生。 处理：设置参数进行处理。
W2 Over Volt [S]	过电压1	VD 内部 DC Link 电压超过 P5.14 设定值的情况时发生。 处理：设置参数进行处理。
W3 Over Volt [H]	过电压2	检测出变频器硬件过电压状态时发生。 处理：断电，严格检查变频器。
W4 Sensor Error	传感器异常	运行待机中电流 Sensor (CT) 相关 Cable 及 Contactor回路异常时发生。 DriveCalibration后，确认各相的电流Offset(P23.6,P23.7,P23.8)一般为变频器额定电流的4%以内，停止状态时输出电流应接近0A。 发生W4时可按以下顺序检查。 <ul style="list-style-type: none">● 连接Seoho Drive Manager电脑软件,在停止状态时确认各相电流,检查3相电流中哪一项的电流测定有误。● 检查电流传感器 相关Cable 及 Contactor的连接状态有无异常。● 肉眼检测电流Sensor基底。● 确认控制板有无异常。● 更换CT测试。

操作面板显示	种类	说明及处理方法
W5 Over Load	过负载	运行状态下 VD 输出电流满足过载条件P5.7, P5.8, P5.9时发生, 忽略P5.10=[2]Ignore(忽略)的情况。与W4 Sensor (CT) Error相似, 变频器运行中检测出过电流的情况与一般电流互感器(CT), 相关Cable 及 Contactor有关。 处理: 先确认P5.7, P5.8, P5.9参数设置; 硬件排查与W4处理方式相同。
W6 ZeroSeq. Curr	查出零相电流 <只限11kW 以上>	检测出超过 P15.12 的零相电流(Zero-Sequence Current)的设定值异常。 零相电流为 $I_{zc} = (I_a + I_b + I_c)$ 。Ia, Ib, Ic分别表示 Drive 输出的A, B, C 或U, V, W相的电流。一般情况下电机的中性点(Y-连线 / Neutral Point)不与外部回路连接。变频器若连接在这样的电机上, 不发生实际零相电流。但电机的线圈或变频器的输出线发生接地事故时就会在接地回路通过相当大的零相电流, 若超过零相电流设定值(P5.12 ZC_Trip)则发生W6警告。但在停止状态时, 就算发生接地事故大部分情况下不发生接地电流, 反而与电流测定相关的回路有异常的可能性很高。所以应该按与W4, W5相同的顺序来查找原因。<只限11kW 以上>
W7 Over_Temp	变频器过热	运行待机中变频器散热器的温度超过设定值(P5.40 Over-Temperature_Trip)的情况时发生。 检查因外部原因散热器的温度是否上升, 并且检查变频器的表面温度以确认实际散热器的温度是否过高。用手检查变频器的表面温度的情况, 若变频器的表面是用导电性材质制作的, 则应该确认接地。一般来说, 在运行待机状态里引文温度不高有可能在相关电路里发生问题。所以, 按照下面的程序来设置。 <ul style="list-style-type: none"> ● 如果使用NTC的话检查一下连接器的状态是否良好。 ● 检查一下NTC的端子是否脱落。 ● 如果是以上步骤没有问题的话那有可能是功率板的相关电路有问题, 更换功率板。
W8 Device_Short	驱动短路	此故障是变频器检测到驱动部分故障; 故障点: 驱动板故障, 驱动线路故障或IGBT故障。 对于1140V系列的变频器, 功率板上面有8个故障指示灯。如果有亮的, 肯定要报此故障。可查看相应亮的指示灯, 进行相应的处理。一般为触发板发生故障或者功率板输出到触发板的电压有问题, 以及光纤故障导致。
W9 Drv. Disable	变频器运行使能信号未激活	DI功能中通过设定DRIVE_ENABLE功能, 变频器上电后只有激活此使能信号, 变频器才能运行。而且设定profibus通信的情况下, 通过profibus-DRIVE_ENABLE的位必须激活; 如果这个输入不激活, 变频器就不能运行, 会发出警告信息。
W10 AR1 Disable	没有设定模拟量信号给定1	若已激活模拟量给定 (P6.0= [1]AI 1), 但同时P6.1未激活为[1]AI时, 报此故障。 处理: 若需使用模拟量AI 1, 则P6.1设定为[1]AI。或者, 若彻底不使用模拟量, 则 P6.0= [0]Desable
W11 AR2 Disable	没有设定模拟量信号给定2	若已激活模拟量给定 (P6.0= [2]AI 2), 但同时P6.15未激活为[1]AI时, 报此故障。 处理: 若需使用模拟量AI 2, 则P6.15设定为[1]AI。或者, 若彻底不使用模拟量, 则 P6.0= [0]Desable

操作面板显示	种类	说明及处理方法
W12 Pre-Charging	变频器首次使用 充电异常	首次充电时输入电源“P1.9 Supply Voltage”不满85%的时候直流环节的电压就不能很好的充电。 例如, P1.9=380Vrms时, 直流环节电压必须在 $0.85 \times \sqrt{2} \times 380 = 457\text{Vdc}$ 以上, 如果不能达到就会发生W12. 处理: 先断电确认变频器内部组装是否良好; 然后确认输入电源电压和P1.9参数设置。
W13 Reserv VD_13	Analog Feedback 2没有 设定	P6.1, P6.15, P6.29 的“Analog Input Function”未选择PI Feedback 2(f2)。 处理: S/W 1.29ver里设定 P6.1, P6.15, P6.29为 [0]Disabled 或者 [1]AI, PI Feedback 2(f2) 不可设定
W14 Drive Cal.	Drive Calibration 异常 驱动校正异常	变频器的IGBT开关频率参数P1.7更改或者参数初始化以后发生。 处理: “M3-Auto Tuning”的 “[0]Drive Calibration” 执行后, 故障消失。
W15 Reserv VD_15	Analog Reference 3没有 设定	P6.1, P6.15, P6.29 的“Analog Input Function”未选择 Analog Reference 3。 处理: S/W 1.29ver设定 P6.1, P6.15, P6.29为 [0]Disabled 或者 [1]AI。
W16 Drv_Cooling	变频器冷却异常 (变频器过热, 需要冷却)	变频器冷却异常(变频器过热, 需要冷却)。 变频器停止运行时, 检测到温度超过P5.40 Over-Temperature_Trip的设定(初启值75℃)时发生。 处理: 检查实际温度是否过热; 确认冷却风扇运行情况。
W17 Tuning_Stop	自学习非常停止	在Tuning时发生错误, 或强制停止Tuning时发生。 使用键盘的时候按STOP这个键的话就会发出“Interrupted...”的信息, 按MENU键可看到相关警告的信息。 处理: 再次进行Tuning, 成功后故障排除; 如果TUNING不能通过话, 切断变频器的主电源然后重新上电。
W18 M_Brk_not_Op	电机抱闸打开失败	DO输出功能设定为[4]Motor Brake时, 变频器的参数设置不能满足抱闸制动器的打开条件; 处理: 调整P13组参数, 主要P13.0, P13.1, P13.2; 若抱闸为液压抱闸, 需要先检查抱闸制动器的松紧度, 使用是否良好。
W19 Ext_Fault	外部故障	数字输入功能在设定为[10]External Fault(A) 和 [11]External Fault(B) 时, 相关DI端子信号不良时发生。 处理: 检查变频器参数设置和外部信号。
W20 Acc/Dec_Byp	V/F Accel/Decel Bypass 设定错误	P1.6 或者 P2.6 设定为[0] V/F Frequency control时; P3.7设置为[0] Disabled或者P8参数组设定为[17] Accel/Decel Bypass时发生。 处理: 检查并修改P3.7参数或P8参数组。
W21 Low_Ov_Limit	Over Voltage Limit值设定错误	P5.13=[1], P5.21=[1]时发生 把P5.14的设定值比P5.24的设定值 设定高时发生
W22 Sync_Com_Err	同步通信错误	变频器同步通信发生错误。 处理: 检查同步连接线路和变频器参数设置。
W23 Slave Error	从机故障	检查从机变频器和从机给主机的信号连接线。 或者检查从机是否真正发生故障。

6.2 故障 (Fault)

- ▶ VD 变频器运行 (Run 输入状态) 时发生非正常的状态时显示故障信息。
- ▶ 根据不良状态分为F 1, F 2, F 3 ...
- ▶ 运行中故障发生时, 变频器立刻停止运行, 切断变频器的输出。



故障发生时keypad显示状态案例

操作面板显示	种类	故障说明及处理方式
F1 Over Load	过负载	变频器输出电流满足过载条件P5.7, P5.8, P5.9时发生。 处理: 检查变频器负载过大原因, 如电机是否外部原因导致运行不良, 实际负载过大。
F2 Over Curr.	过电流[S]	变频器输出电流超过设定的 P5.11时发生。故障多因为电机漏电或者过载等导致。 处理: 检查变频器参数; 检查实际负载情况。
F3 Over Curr.(H)	过电流[H]	硬件检出过电流状态, 变频器硬件故障导致。 处理: 检查变频器内部配件和线路连接, 可更换功率板, 驱动板逐步维修。
F4 ZeroSeq Curr.	零序电流 [S]故障	三相输出电流偏差超过P15.12设定值时报错。 处理: <ul style="list-style-type: none"> ● 先确认变频器停止时Output current, 若停止时output current值几十、几百安培, 最可能是CT故障或CT连接线路不良。 CT故障确认: 进行Drive calibration后, 确认 P23.6 (U相), P23.7 (V相), P23.8 (W相) 值; 正常时Rated Current 在变频器额定电流±4%以内。若3相中数值异常, 可判断CT有问题。 例外: 不是CT故障, 可能是CT电缆的接触不良, 请再接触看看。 ● 检查外部电机和DBR(制动电阻)绝缘, 确认是否绝缘不良引起故障。 ● 修改参数 P5.12 Zero-Sequence Current Trip 15% 改为 30% (参数调大) 进行修复。
F5 ZeroSeq Curr.	零序电流 [H]故障	依据硬件检出零序电流故障。 处理: 检查变频器内部电路板
F6 Under Current	低电流故障, (可能接线异常)	变频器的输出电流满足P5.5, P5.6的条件时报故障; 处理: <ul style="list-style-type: none"> ● 确认变频器和电机的连接线是否连接好; ● 连接线是否良好, 有没有破损或接地的情况; ● 检查电流传感器的连接是否良好。

操作面板显示	种类	故障说明及处理方式
F7 Over_Volt	过电压[S]	变频器内部DC-Link电压超过P5.15设定值时发生。多是外部的DBR引起故障。 处理： <ul style="list-style-type: none"> ● 确认制动电阻（DBR）的连接和规格参数； ● 变频器P3.33减速时间设定是否合理； ● 把参数P5.24 DB Full Voltage 710V改为740V也是一种处理办法。
F8 Over_Volt(H)	过电压[H]	通过硬件检测出过电压状态时发生。 处理：检查变频器内部配件电路板。
F9 Under_Volt	低电压	变频器内部DC-link 电压低于P5.18的设定值时发生。输入电源太低或者制动电阻漏电等情况也会发生。使用S/L Vector Control时，电机和变频器间的线突然切断也会发生。 处理： <ul style="list-style-type: none"> ● 检查变频器与电机的连接线路； ● 检查供电电压是否过低； ● 检查变频器内部配件；
F10 Over Speed	电机过速	电机运转速度超过设定的P17.2(P18.2, P19.4, P20.4)参数值时发生。这种现象在持续运行时或者引起很重的负载时容易发生；或者同步运行时主从变频器有速度差异时发生。 处理： <ul style="list-style-type: none"> ● 闭环控制时，先检查encoder的好坏；确认相关参数设定，P17.2，P15.2，P19.4，等； ● 检查电机，检查电机时在不负荷的状态下运行良好的话就可以判断是电机没有异常。
F11 Out of Ctrl.	失控	电机的抱闸不能打开，负载过大，使用encoder时encoder信号不能输入等内外部原因导致故障发生。 处理： <ul style="list-style-type: none"> ● 检查外部制动装置；多次进行tuning，自动校正电机参数值； ● 确认变频器参数设置-P13组参数。
F21 Over_Temp	变频器过热	变频器的温度超过P 5.40的设定值时发生。 处理： <ul style="list-style-type: none"> ● 首先判断变频器是否真的温度很高；若实际温度高，排查散热系统； ● 若实际不高，排查温度检测回路，如温度传感器，温度采样板，控制板，相关信号连接线。
F22 Device_Short	IGBT/MOT OR短路/断路	IGBT驱动故障或变频器输出连接线短路/断路故障； 处理： <ul style="list-style-type: none"> ● 检测变频器的IGBT，驱动板； ● 检查变频器和电机的连接线路； ● 检查电机。
F23 Charging Err	初期充电故障	电源投入后DC-link电压充电失败时发生。 处理： <ul style="list-style-type: none"> ● 确认三相输入电源； ● 检查变频器内部配件连接和电容。
F24 Gate Drive Power Fail	驱动电源不良/连线错误	功率板的IGBT 驱动回路上发生异常，或Brake Chopper故障。 处理： <ul style="list-style-type: none"> ● 断电重启测试； ● 更换功率板（驱动板）； ● 检查制动单元和制动电阻；

操作面板显示	种类	故障说明及处理方式
F25 Ext_Fault	外部输入故障信号	变频器DI（数字 输入）端子输入故障信号时发生。 处理：检查变频器外围系统，查找外部故障信号原因。
F26 Zero_Current	输出电流不良	“P5.2=Enabled” 时是无电流的状态，超过P5.3的设定时间就会报错。 处理：变频器没有输出电流，确认变频器和电机的连接状态。
F27 Open Phase	缺相故障	3相输入时一相断电时发生； 处理：确认输入电源。
F28 Motor Lock	抱闸开放失败	电机抱闸制动器给了打开命令，实际检测没有打开没开时发生。 处理： ● 若是闭环控制，检查Vector制动到Encoder的Feedback信号； ● 检查抱闸和编码器的状态。
F29 Keypad_Error	操作面板连接不良	键盘和变频器之间的连接不正常或者通信切断的情况发生。 处理：检查连接线。
F30 Sync_Com_Err	同步通信故障	连动控制途中RS422同步串联通信不好时发生。 处理： ● 检查同步通信线，是否断线和连接器的连接状态； ● 价差主、从变频器的状态。
F36 Profibus Error	Profibus 通信错误	Profibus 通信错误 处理： 1. 检查P27参数； 2. 确认Profibus的通信连接线路和相关电路板的状态。
F37 Fault_Logic 1	逻辑故障	使用自由函数(Free Function)功能所做的故障Logic 1被激活。 处理：修改自由逻辑或冻结logic1。
F38 Fault_Logic 2	逻辑故障	使用自由函数(Free Function)功能所做的故障Logic 2被激活。 处理：修改自由逻辑或冻结logic2。
F39 Master_Emergency	主机故障	同步运行时主机非正常停止。 处理：确认主机的故障状态和通信线。
F41 Wrong Conn.	电机接线故障	变频器和电机间的连线分离时发生。 设定为P1.6 = [0]V/F_Ctrl, P15.0 Trq_Comp = [1] Auto时， 3. 运行时变频器和电机的连接状态不正常。 4. 电机不正常。 主要电机的功率和变频器相比太小，或者在没有连接电机时就运行就会发生。还有，电机的参数(P1.0 ~ P1.5)和实际电机的参数也有可能完全不同。特别是因为外部sequence电路变更电机和变频器间的排线时需要检查一下sequence和电路。 P1.6 = [2]S/L Vector ctrl, [3]Vector ctrl时，tuning时在上述的条件下也会发生。
F42 High_Freq Res	自学习识别阻值故障	自动tuning中不能很好的识别电机的高频率电阻成分。主要原因如下 5. 变频器和电机间连线错误时； 6. 电机的连线（Y 即delta）错误时； 7. 电机的参数(P1.0 ~ P1.5)和实际的电机不同时； 8. 电机和变频器间插入带有大的电阻成分的电路。

操作面板显示	种类	故障说明及处理方式
F43 High_Freq Ind	自学习识别 电感值故障	<p>自动tuning中不能很好的识别高频率inductance成分。主要有如下原因</p> <p>9. 电机的连线(Y 即delta)不对时。</p> <p>10. 电机的参数和实际电机差异很大时。</p> <p>11. 电机和变频器之间插入带有大的inductance成分的电路时（除一般的输出用电抗器之外）。</p> <p>这种情况下设定P1.6 = [0]V/F Frequency Ctrl之后实施自动tuning。而且确认P15.27 U_Curr_f值。</p> <p>12. 值为230~ 400%时为正常。</p> <p>13. 200%以下的话Y连接线有需要改为delta连接线。所以，需要调查一下相关电机连接的资料。</p> <p>14. 450%以上的话则需要把delta连接线变更为Y连接线。所以，需要调查一下相关电机连接的资料。</p> <p>15. 如果是那之外的领域需要检查一下以上所有的事项。</p>
F44 Stator Res [Rs]	定子阻值错误	电机tuning过程中得到的值（固定子电阻）发生错误。输出接线存在问题时发生。
F45 Rotor Res [Rs]	转子阻值错误	电机tuning过程中得到的值（转子电阻）发生错误。输出接线存在问题时发生。
F46 Stator Ind [Ls]	定子电感值错误	电机tuning过程中得到的值（固定子电感）发生错误。输出接线存在问题时发生。
F47 Rotor Lnd [Lr]	转子电感值错误	电机tuning过程中得到的值（转子电感）发生错误。输出接线存在问题时发生。
F48 Inertia [Jm]	电机调谐故障7	Speed_Tuning没有很好的执行。所以，不能准确的测试电机的回转惯性常数和相关参数。这种情况下必须要调查一下连接电机的负载状态。Speed_Tuning中电机必须稍微移动一下。可能是因为brake拘束，或者是因为强烈的负载条件不能运行电机，或者过度移动电机的话都得不到好的tuning结果。如果是受到brake拘束的话DO功能中设定MOTOR_BRAKE功能。如果电路的构成是可以控制变频器中的brake的话就能解决上面的问题。30~ 50%以上的负载在连接电机的情况下必须要减轻负载条件。
F49 Motor Stall	电机拘束故障	<p>Tuning条件P14.1设置过大时发生。</p> <p>Motor_Tuning中电机电流到达电机的额定电流。电机常数(P21)tuning中不收敛，发散的时候发生。P14.0 Motor_Locked_Condition = [0] Free，电机受到brake的拘束的话，电机tuning中电机常数不收敛，是发散的。</p> <p>处理：这种情况下DI功能中设定MOTOR_BRAKE功能，brake必须被变频器控制。</p>
F50 Tn_Time_Over	自学习超时	<p>Tuning中不能得到电机常数而且自动tuning时间超过时发生。</p> <p>处理：确认电机的状态和连接情况；重新Tuning。</p>

<附录>

1. 制动电阻计算方式参考

以起重机为例，制动电阻计算示例如下：

电机分别为：主钩 45KW，主行 11KW*2，小车 3.7KW。

变频配置分别为：主钩 SOHO75VD4Y，主行 SOHO37VD4Y，小车 SOHO5.5VD4Y。

电机电压 380V。

① 主钩： $R=V^2/P=690^2/45000=10.58\text{ ohm}$ ，因是提升负载，按过载 150%计算，所以 $10.58/1.5=7.05$ ，保险计算 $7.05/1.25=5.6\text{ohm}$ 。此阻值是根据电机计算出来的，所以计算出的阻值应大于等于表一中对应变频器所允许的最小阻值。如 SOHO75VD4Y 允许的制动电阻最小值为 3ohm，计算出的 5.6ohm 大于 3ohm，所以计算值可行。如根据电机计算出的制动电阻值小于表一中变频器允许的最小值，则制动电阻选取表一中变频器允许的最小值，以下不再阐述。

Ee 垂升移动电阻功率

- i. 电机功率的 50—60%计算即可（起升扬程 10M 内）
- ii. 电机功率的 60%以上计算即可（起升扬程 10M 上）

因此主钩电阻选定为：**25KW，100%ED，690VDC，5 ohm**

② 主行（T/L）： $R=V^2/P=690^2/22000=21.64\text{ ohm}$ ，，过载 125%计算， $21.64/1.25=17.3\text{ ohm}$ 水平移动负载电阻功率-一般按照电机容量的 25%--40%计算即可。因此主行电阻选定为：**8KW，100%ED，690VDC，15 ohm，15 ohm** 大于表中 6 ohm，故可行。

③ 小车（T/S）： $R=V^2/P=690^2/3700=128.7\text{ ohm}$ ，，过载 125%计算， $128.7/1.25=103\text{ ohm}$ 水平移动负载电阻功率-一般按照电机容量的 25%--40%计算即可。因此主行电阻选定为：**1.5KW，100%ED，690VDC，85 ohm，85 ohm** 大于 69 ohm，故可行。

以上计算虽以起重机为例分为主钩（垂直负载）、主行（水平负载）、小车（水平负载），其它应用中也可根据具体工况，分为垂直负载、水平负载参考以上方法进行计算。

2. 制动电阻选择表

电压区分	变频器型号	DBR电阻值 [Ω]	DBR容量[kW] 60%ED	DBR容量[kW] 25%ED
400V	SOHO 5.5 VD 4Y	70.7	3.3	1.4
	SOHO 7.5 VD 4Y	51.9	4.5	1.9
	SOHO 11 VD 4Y	35.4	6.6	2.8
	SOHO 15 VD 4Y	24.2	9.0	3.8
	SOHO 18.5 VD 4Y	19.6	11.1	4.6
	SOHO 22VD 4Y	16.5	13.2	5.5
	SOHO 30 VD 4Y	12.1	18.0	7.5
	SOHO 37 VD 4Y	9.8	22.2	9.0
	SOHO 45VD 4Y	8.1	27.0	11.0
	SOHO 55 VD 4Y	6.6	33.0	14.0
	SOHO 75 VD 4Y	4.8	45.0	19.0
	SOHO 90 VD 4Y	4.0	54.0	23.0
	SOHO 110 VD 4Y	3.3	66.0	28.0
	SOHO 132 VD 4Y	2.7	79.2	33.0
	SOHO 160 VD 4Y	2.3	96.0	40.0
	SOHO 200 VD 4Y	1.8	120.0	50.0
200V	SOHO 5.5 VD 2Y	18.1	3.3	1.4
	SOHO 7.5 VD 2Y	13.3	4.5	1.9
	SOHO 11 VD 2Y	9.0	6.6	2.8
	SOHO 15 VD 2Y	6.2	9.0	3.8
	SOHO 18.5 VD 2Y	5.0	11.1	4.6
	SOHO 22 VD 2Y	4.2	13.2	5.5
	SOHO 30 VD 2Y	3.1	18.0	7.5
	SOHO 37 VD 2Y	2.5	22.2	9.0
	SOHO 45 VD 2Y	2.1	27.0	11.0
	SOHO 55 VD 2Y	1.7	33.0	14.0
	SOHO 75 VD 2Y	1.2	45.0	19.0
	SOHO 90VD 2Y	1.0	54.0	23.0

表:变频器制动电阻选择表

备注

