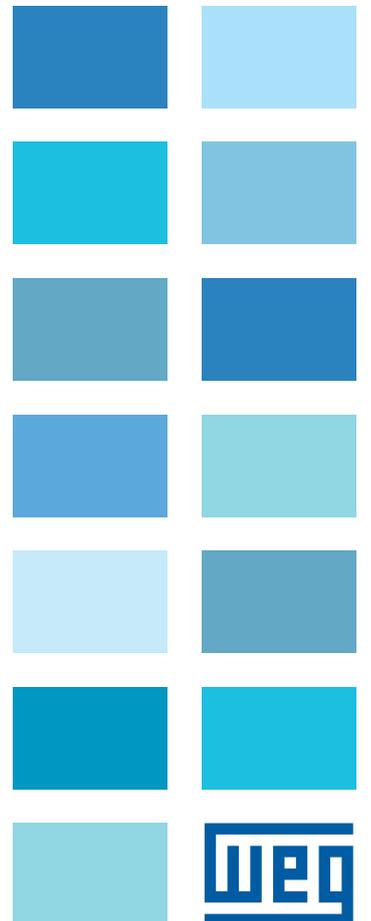


变频器

CFW700

编程手册





编程手册

系列: CFW700

语言: 中文

文档编号: 10003478838 / 00

软件版本: 2.0X

出版日期: 06/2015

参数快速参考、故障及报警	0-1
1 安全警示	1-1
1.1 本手册中出现的安全警示	1-1
1.2 产品上的安全警示	1-1
1.3 初步建议	1-1
2 总体介绍	2-1
2.1 关于本手册	2-1
2.2 术语和定义	2-1
2.2.1 本手册中使用的术语和定义	2-1
2.2.2 数字表示	2-3
2.2.3 用于参数属性说明的符号	2-3
3 关于CFW700	3-1
4 操作面板 (HMI)	4-1
5 编程基础	5-1
5.1 参数结构	5-1
5.2 监控模式下在菜单选项中访问的参数组	5-1
5.3 P0000密码设置	5-1
5.4 HMI	5-2
5.5 SOFTPLC的工程单位	5-5
5.6 监控模式下设置值的显示方式	5-9
5.7 参数不兼容	5-10
6 变频器型号和附件标识	6-1
6.1 变频器参数	6-1
7 启动与设置	7-1
7.1 备份参数	7-1
8 可用的控制类型	8-1
9 标量控制 (V/f)	9-1
9.1 V/F控制	9-2
9.2 可调V/f曲线	9-5
9.3 V/f限流	9-6
9.4 V/f直流限压	9-8
9.5 V/f控制模式启动	9-11
9.6 节能	9-11
10 VVW控制	10-1
10.1 VVW控制	10-3
10.2 电机参数	10-3
10.3 VVW控制模式启动	10-4
11 矢量控制	11-1
11.1 无传感器和带编码器的矢量控制	11-1
11.2 I/f控制模式 (无传感器)	11-4

11.3 自整定	11-4
11.4 用于无传感器矢量控制的磁通量	11-5
11.5 转矩控制	11-6
11.6 最佳制动	11-7
11.7 电机参数	11-8
11.7.1 根据电机数据手册对参数P0409到P0412进行调节	11-12
11.8 矢量控制	11-13
11.8.1 转速调节器	11-13
11.8.2 电流调节器	11-15
11.8.3 磁通量调节器	11-15
11.8.4 I/f控制	11-17
11.8.5 自整定	11-18
11.8.6 转矩电流限制	11-22
11.8.7 监控电机的实际转速	11-23
11.8.8 DC link调节器	11-23
11.9 无传感器和带编码器矢量控制模式启动	11-25
12 适用于所有控制模式的通用功能	12-1
12.1 斜坡	12-1
12.2 转速基准	12-3
12.3 SPEED LIMITS	12-5
12.4 零转速逻辑	12-6
12.5 捕捉启动/抗扰跨越	12-7
12.5.1 V/f或VVW捕捉启动	12-8
12.5.2 矢量捕捉启动	12-8
12.5.2.1 P0202 = 4	12-8
12.5.2.2 P0202 = 5	12-10
12.5.3 VVW或V/f抗扰跨越	12-10
12.5.4 矢量抗扰跨越	12-12
12.6 直流制动	12-14
12.7 跳变转速	12-18
12.8 编码器零点查找	12-19
13 数字和模拟输入与输出	13-1
13.1 I/O配置	13-1
13.1.1 模拟输入	13-1
13.1.2 模拟输出	13-5
13.1.3 数字输入	13-9
13.1.4 数字输出/继电器	13-14
13.1.5 频率输入	13-22
13.2 本机和远程指令	13-23
14 动力制动	14-1
15 故障和报警	15-1
15.1 电机过载保护	15-1
15.2 电机过热保护	15-2
15.3 保护措施	15-3
16 只读参数	16-1
16.1 故障历史	16-8
17 通信	17-1
17.1 RS-485串口	17-1
17.2 CAN总线接口 - CANOPEN/DEVICENET	17-1

17.3 PROFIBUS DP接口	17-2
17.4 通信状态和指令	17-3
18 SOFTPLC	18-1
19 应用	19-1
19.1 简介	19-1
19.2 PID控制器应用	19-1
19.2.1 说明和定义	19-1
19.2.2 PID运行	19-4
19.2.3 休眠模式	19-7
19.2.4 监控模式屏幕	19-7
19.2.5 2线式变送器的连接	19-8
19.2.6 理论PID	19-8
19.2.7 参数	19-9
19.3 电子电位计应用 (EP)	19-15
19.3.1 说明和定义	19-15
19.3.2 运行	19-17
19.3.3 参数	19-19
19.4 多转速应用	19-20
19.4.1 说明和定义	19-20
19.4.2 运行设置	19-21
19.4.3 参数	19-24
19.5 三线启动/停止指令应用	19-27
19.5.1 说明和定义	19-27
19.5.2 运行设置	19-28
19.5.3 参数	19-30
19.6 正向/反向运行应用	19-31
19.6.1 说明和定义	19-31
19.6.2 运行设置	19-32
19.6.3 参数	19-34
19.7 特殊组合功能	19-35
19.7.1 说明和定义	19-35
19.7.2 PID2控制器功能	19-36
19.7.2.1 启动	19-38
19.7.2.2 监控模式屏幕	19-42
19.7.2.3 2线式变送器的连接	19-42
19.7.2.4 理论型PID2控制器	19-42
19.7.2.5 参数	19-43
19.7.2.5.1 休眠模式	19-53
19.7.3 多转速功能	19-58
19.7.3.1 启动	19-59
19.7.3.2 参数	19-62
19.7.4 电子电位计 (EP) 功能	19-65
19.7.4.1 启动	19-66
19.7.4.2 参数	19-68
19.7.5 三线指令 (启动/停止) 功能	19-69
19.7.5.1 启动	19-70
19.7.5.2 参数	19-73
19.7.6 正向/反向运行功能	19-74
19.7.6.1 启动	19-75
19.7.6.2 参数	19-77
19.7.7 保持电机励磁时间功能	19-78
19.7.7.1 参数	19-78
19.7.8 机械制动的驱动逻辑	19-79
19.7.8.1 启动	19-80
19.7.8.2 参数	19-84

参数快速参考、故障及报警

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0000	访问参数	0至9999	0				5-1
P0001	转速基准	0至18000 rpm			ro	READ	16-1
P0002	电机转速	0至18000 rpm			ro	READ	16-1
P0003	电机电流	0.0至4,500.0 A			ro	READ	16-1
P0004	DC Link电压 (U _d)	0至2,000 V			ro	READ	16-2
P0005	电机频率	0.0至1,020.0 Hz			ro	READ	16-2
P0006	VFD状态	0 = 就绪 1 = 运行 2 = 欠压 3 = 故障 4 = 自整定 5 = 配置 6 = 直流制动 7 = STO			ro	READ	16-2
P0007	电机电压	0至2,000 V			ro	READ	16-3
P0009	电机转矩	-1000.0至1,000.0 %			ro	READ	16-3
P0010	输出功率	0.0至6553.5 kW			ro	READ	16-4
P0011	输出电压和电流Vector角之差的余弦值	0.00至1.00			ro	READ	16-4
P0012	DI8至DI1状态	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	READ和I/O	13-9
P0013	DO5至DO1状态	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ和I/O	13-14
P0014	AO1值	0.00至100.00 %			ro	READ和I/O	13-5
P0015	AO2值	0.00至100.00 %			ro	READ和I/O	13-5
P0018	AI1值	-100.00至100.00 %			ro	READ和I/O	13-1
P0019	AI2值	-100.00至100.00 %			ro	READ和I/O	13-1
P0022	输入频率	3.0至6,500.0 Hz			ro	READ	13-22
P0023	软件版本	0.00至655.35			ro	READ	6-1
P0028	附件配置	0000h至FFFFh			ro	READ	6-2
P0029	电源硬件配置	Bit 0至5 = 额定电流 Bit 6和7 = 额定电压 Bit 8 = RFI滤波器 Bit 9 = 安全继电器 Bit 10 = (0)24V/(1) DC Link Bit 11 = 总为0 Bit 12 = 动力制动IGBT Bit 13 = 特殊位 Bit 14和15 = 预留			ro	READ	6-2
P0030	IGBT温度	-20.0至150.0 °C			ro	READ	15-3
P0034	内部空气温度	-20.0至150.0 °C			ro	READ	15-3
P0036	散热风扇的转速	0至15000 rpm			ro	READ	16-5
P0037	电机过载状态	0至100 %			ro	READ	16-5
P0038	编码器转速	0至65535 rpm			ro	READ	16-6
P0039	编码器脉冲计数	0至40000			ro	READ	16-6
P0042	通电时间	0至65535 h			ro	READ	16-6
P0043	启用时间	0.0至6553.5 h			ro	READ	16-6
P0044	输出电能 (kWh)	0至65535 kWh			ro	READ	16-7
P0045	风扇启用时间	0至65535 h			ro	READ	16-7
P0048	显示报警次数	0至999			ro	READ	16-7
P0049	显示故障次数	0至999			ro	READ	16-7
P0050	最后1次故障	0至999			ro	READ	16-8

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0054	倒数第2次故障	0至999			ro	READ	16-8
P0058	倒数第3次故障	0至999			ro	READ	16-8
P0062	倒数第4次故障	0至999			ro	READ	16-8
P0066	倒数第5次故障	0至999			ro	READ	16-8
P0090	最后一次故障发生时的电流	0.0至4,500.0 A			ro	READ	16-8
P0091	最后一次故障发生时的DC Link电压	0至2,000 V			ro	READ	16-8
P0092	最后一次故障发生时的转速	0至18000 rpm			ro	READ	16-9
P0093	最后一次故障发生时的转速基准	0至18000 rpm			ro	READ	16-9
P0094	最后一次故障发生时的频率	0.0至1,020.0 Hz			ro	READ	16-9
P0095	最后一次故障发生时的电机电压	0至2,000 V			ro	READ	16-9
P0096	最后一次故障发生时的Dix状态	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	READ	16-10
P0097	最后一次故障发生时的DOx状态	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ	16-10
P0100	加速时间	0.0至999.0 s	20.0 s			BASIC	12-1
P0101	减速时间	0.0至999.0 s	20.0 s			BASIC	12-1
P0102	加速时间2	0.0至999.0 s	20.0 s				12-1
P0103	减速时间2	0.0至999.0 s	20.0 s				12-1
P0104	斜坡类型	0= 直线型 1= S型曲线	0				12-2
P0105	第1/第2斜坡选择	0 = 第1斜坡 1 = 第2斜坡 2 = DIx 3 = 串口 4 = CO/DN/DP 5 = SoftPLC	2		cfg		12-2
P0120	转速基准备份	0 = 禁用 1 = 启用	1				12-3
P0121	操作面板转速基准	0至18000 rpm	90 rpm				12-3
P0122	点动/点动 + 转速基准	0至18000 rpm	150 (125) rpm				12-3 12-4
P0123	点动 - 转速基准	0至18000 rpm	150 (125) rpm		Vector		12-4
P0132	最大超速水平	0至100 %	10 %		cfg		12-5
P0133	最低转速	0至18000 rpm	90 (75) rpm			BASIC	12-5
P0134	最高转速	0至18000 rpm	1800 (1500) rpm			BASIC	12-5
P0135	最大输出电流	0.2至2 x I _{nom-HD}	1.5 x I _{nom-HD}		V/f, VVW	BASIC	9-6
P0136	手动转矩提升	0至9	1		V/f	BASIC	9-2
P0137	自动转矩提升	0.00至1.00	0.00		V/f		9-2
P0138	滑差补偿	-10.0至10.0 %	0.0 %		V/f		9-3
P0139	输出电流滤波器	0.0至16.0 s	0.2 s		V/f, VVW		9-4
P0142	最大输出电压	0.0至100.0 %	100.0 %		cfg, Adj		9-5
P0143	中间输出电压	0.0至100.0 %	50.0 %		cfg, Adj		9-5
P0144	3Hz时输出电压	0.0至100.0 %	8.0 %		cfg, Adj		9-5
P0145	弱磁转速	0至18000 rpm	1800 rpm		cfg, Adj		9-5
P0146	中间转速	0至18000 rpm	900 rpm		cfg, Adj		9-5
P0150	V/f直流调节类型	0 = 斜坡保持 1 = 斜坡加速	0		cfg, V/f和VVW		9-9
P0151	V/f直流调节电压等级	339至1000 V	800 V		V/f, VVW		9-10
P0152	V/f直流调节比例增益	0.00至9.99	1.50		V/f, VVW		9-10
P0153	动力制动电压	339至1000 V	748 V				14-1
P0156	过载电流 (100%转速时)	0.1至1.5 x I _{nom-ND}	1.05 x I _{nom-ND}				15-4

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0157	过载电流 (50%转速时)	0.1至1.5 x I _{nom-ND}	0.9 x I _{nom-ND}				15-4
P0158	过载电流 (5%转速时)	0.1至1.5 x I _{nom-ND}	0.65 x I _{nom-ND}				15-4
P0159	电机跳闸等级	0 = 5级 1 = 10级 2 = 15级 3 = 20级 4 = 25级 5 = 30级 6 = 35级 7 = 40级 8 = 45级	1		cfg		15-5
P0160	转速调节优化	0 = 普通 1 = 饱和	0		cfg,Vector		11-13
P0161	转速比例增益	0.0至63.9	7.4		Vector		11-13
P0162	转速积分增益	0.000至9.999	0.023		Vector		11-13
P0163	本机基准偏移	-999至999	0		Vector		11-14
P0164	远程基准偏移	-999至999	0		Vector		11-14
P0165	转速滤波器	0.012至1.000 s	0.012 s		Vector		11-14
P0166	转速微分增益	0.00至7.99	0.00		Vector		11-15
P0167	电流比例增益	0.00至1.99	0.50		Vector		11-15
P0168	电流积分增益	0.000至1.999	0.010		Vector		11-15
P0169	最大 + 转矩电流	0.0至350.0 %	125.0 %		Vector		11-22
P0170	最大 - 转矩电流	0.0至350.0 %	125.0 %		Vector		11-22
P0175	磁通量比例增益	0.0至31.9	2.0		Vector		11-16
P0176	磁通量积分增益	0.000至9.999	0.020		Vector		11-16
P0178	额定磁通量	0至120 %	100 %		Vector		11-16
P0180	I/f模式后Iq*值	0至350 %	10 %		Sless		11-17
P0182	I/f控制动作的转速阈值	0至90 rpm	18 rpm		Sless		11-17
P0183	I/f模式下的电流	0至9	1		Sless		11-17
P0184	DC Link调速模式	0 = 有损 1 = 无损 2 = 通过Dix启用/禁用	1		cfg,Vector		11-23
P0185	DC Link电压调节水平	339至1000 V	800 V		Vector		11-24
P0186	DC Link比例增益	0.0至63.9	26.0		Vector		11-25
P0187	DC Link积分增益	0.000至9.999	0.010		Vector		11-25
P0190	最大输出电压	0至600 V	440 V		Vector		11-16
P0191	编码器零点查找	0 = 禁用 1 = 启用	0				12-19
P0192	编码器零点查找状态	0 = 禁用 1 = 完成	0		ro	READ	12-19
P0200	密码	0 = 禁用 1 = 启用 2 = 更改密码	1			HMI	5-2
P0202	控制类型	0 = V/f 60 Hz 1 = V/f 50 Hz 2 = V/f调节 3 = VVW 4 = 无传感器 5 = 编码器	0		cfg		9-4
P0204	加载/保存参数	0 = 不用 1 = 不用 2 = 复位P0045 3 = 复位P0043 4 = 复位P0044 5 = 加载60Hz 6 = 加载50 Hz 7 = 加载用户1 8 = 加载用户2 9 = 保存用户1 10 = 保存用户2	0		cfg		7-1
P0205	主显示区参数选择	0至1199	2			HMI	5-3

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0206	第二显示区参数选择	0至1199	1			HMI	5-3
P0207	条形图参数选择	0至1199	3			HMI	5-3
P0208	主显示区比例系数	0.1至1000.0 %	100.0 %			HMI	5-3
P0209	主显示区工程单位	0 = 无 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = 取决于P0510 21 = 取决于P0512 22 = 取决于P0514 23 = 取决于P0516	3			HMI	5-4
P0210	主显示区小数点	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz 4 = 取决于P0511 5 = 取决于P0513 6 = 取决于P0515 7 = 取决于P0517	0			HMI	5-4
P0211	第二显示区比例系数	0.1至1000.0 %	100.0 %			HMI	5-3
P0212	第二显示区小数点	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz 4 = 取决于P0511 5 = 取决于P0513 6 = 取决于P0515 7 = 取决于P0517	0			HMI	5-4
P0213	条形图满量程	1至65535	1			HMI	5-5
P0216	HMI背光	0至15	15			HMI	5-5
P0217	零转速禁用	0 = 禁用 1 = 启用 (N*和N) 2 = 启用 (N*)	0		cfg		12-6
P0218	退出零转速禁用的条件	0 = 基准或转速 1 = 基准	0				12-7
P0219	零转速禁用延时	0至999 s	0 s				12-7
P0220	LOC (本地) /REM (远程) 选择源	0 = 总是LOC 1 = 总是REM 2 = LR键 (默认LOC) 3 = LR键 (默认REM) 4 = DIx 5 = 串口LOC 6 = 串口REM 7 = CO/DN/DP LOC 8 = CO/DN/DP REM 9 = SoftPLC LOC 10 = SoftPLC REM	2		cfg	I/O	13-23

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0221	LOC基准选择	0 = HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI值之和 > 0 4 = AI值之和 5 = 串口 6 = CO/DN/DP 7 = SoftPLC	0		cfg	I/O	13-23
P0222	REM基准选择	见P0221选项	1		cfg	I/O	13-23
P0223	LOC FWD (正向) / REV (反向) 选择	0= 正向 1= 反向 2 = FR键 (默认FWD) 3 = FR键 (默认REV) 4= Dlx 5 = 串口 (默认FWD) 6 = 串口 (默认REV) 7 = CO/DN/DP (FWD) 8 = CO/DN/DP (REV) 9 = SoftPLC (FWD) 10 = SoftPLC (REV) 11 = AI2极性	2		cfg	I/O	13-24
P0224	LOC启动/停止选择	0 = I/O键 1 = Dlx 2 = 串口 3 = CO/DN/DP 4 = SoftPLC	0		cfg	I/O	13-24
P0225	点动选择 - LOCAL (本机) 状态下	0 = 禁用 1 = 点动键 2 = Dlx 3 = 串口 4 = CO/DN/DP 5 = SoftPLC	1		cfg	I/O	13-25
P0226	REM FWD (正向) / REV (反向) 选择	见P0223选项	4		cfg	I/O	13-24
P0227	REM启动/停止选择	0 = I/O键 1 = Dlx 2 = 串口 3 = CO/DN/DP 4 = SoftPLC	1		cfg	I/O	13-24
P0228	点动选择 - REMOTE (远程) 状态下	见P0225选项	2		cfg	I/O	13-25
P0229	停止模式选择	0 = 斜坡停止 1 = 自由运行停止 2 = 快速停止 3 = Iq* = 0斜坡停止 4 = Iq* = 0快速停止	0		cfg		13-25
P0230	模拟输入死区	0 = 禁用 1 = 启用	0			I/O	13-1
P0231	AI1信号功能	0 = 转速基准 1 = 无斜坡N* 2 = 最大转矩电流 3 = SoftPLC 4 = PTC 5 = 应用功能1 6 = 应用功能2 7 = 应用功能3 8 = 应用功能4 9 = 应用功能5 10 = 应用功能6 11 = 应用功能7 12 = 应用功能8	0		cfg	I/O	13-2
P0232	AI1增益	0.000至9.999	1.000			I/O	13-3
P0233	AI1信号类型	0 = 0至10 V / 20 mA 1 = 4至20 mA 2 = 10 V / 20 mA至0 3 = 20至4 mA 4 = -10 V至10 V	0		cfg	I/O	13-4
P0234	AI1偏差	-100.00至100.00 %	0.00 %			I/O	13-3
P0235	AI1滤波器	0.00至16.00 s	0.00 s			I/O	13-3
P0236	AI2信号功能	见P0231选项	0		cfg	I/O	13-2

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0237	AI2增益	0.000至9.999	1.000			I/O	13-3
P0238	AI2型号类型	0 = 0至10 V / 20 mA 1 = 4至20 mA 2 = 10 V / 20 mA至0 3 = 20至4 mA 4 = -10 V至10 V	0		cfg	I/O	13-4
P0239	AI2偏差	-100.00至100.00 %	0.00 %			I/O	13-3
P0240	AI2滤波器	0.00至16.00 s	0.00 s			I/O	13-3
P0246	频率输入配置	0 = 关 1 = DI3 2 = DI4	0		cfg		13-22
P0251	AO1功能	0 = 转速基准 1 = 总基准 2 = 实际转速 3 = 转矩电流基准 4 = 转矩电流 5 = 输出电流 6 = 有功电流 7 = 输出功率 8 = 转矩电流 > 0 9 = 电机转矩 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = 电机Ixt 13 = 编码器转速 14 = P696值 15 = P697值 16 = Id*电流 17 = 应用功能1 18 = 应用功能2 19 = 应用功能3 20 = 应用功能4 21 = 应用功能5 22 = 应用功能6 23 = 应用功能7 24 = 应用功能8	2			I/O	13-6
P0252	AO1增益	0.000至9.999	1.000			I/O	13-6
P0253	AO1信号类型	0 = 0至10 V / 20 mA 1 = 4至20 mA 2 = 10 V / 20 mA至0 3 = 20至4 mA	0		cfg	I/O	13-8
P0254	AO2功能	见P0251选项	5			I/O	13-6
P0255	AO2增益	0.000至9.999	1.000			I/O	13-6
P0256	AO2信号类型	0 = 0至10 V / 20 mA 1 = 4至20 mA 2 = 10 V / 20 mA至0 3 = 20至4 mA	0		cfg	I/O	13-8

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0263	DI1功能	0 = 不用 1 = 启动/停止 2 = 一般启用 3 = 快速停止 4 = FWD/REV 5 = LOC/REM 6 = 点动 7 = SoftPLC 8 = 斜坡2 9 = 转速/转矩 10 = 点动+ 11 = 点动- 12 = 无外部报警 13 = 无外部故障 14 = 复位 15 = 禁用FlyStart 16 = DC Link调节器 17 = 程序禁用 18 = 加载用户1 19 = 加载用户2 20 = 应用功能1 21 = 应用功能2 22 = 应用功能3 23 = 应用功能4 24 = 应用功能5 25 = 应用功能6 26 = 应用功能7 27 = 应用功能8 28 = 应用功能9 29 = 应用功能10 30 = 应用功能11 31 = 应用功能12	1		cfg	I/O	13-10
P0264	DI2功能	见P0263选项	4		cfg	I/O	13-10
P0265	DI3功能	见P0263选项	0		cfg	I/O	13-10
P0266	DI4功能	见P0263选项	0		cfg	I/O	13-10
P0267	DI5功能	见P0263选项	6		cfg	I/O	13-10
P0268	DI6功能	见P0263选项	8		cfg	I/O	13-10
P0269	DI7功能	见P0263选项	0		cfg	I/O	13-10
P0270	DI8功能	见P0263选项	0		cfg	I/O	13-10

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0275	DO1功能 (RL1)	0 = 不用 1 = $N^* > N_x$ 2 = $N > N_x$ 3 = $N < N_y$ 4 = $N = N^*$ 5 = 零转速 6 = $I_s > I_x$ 7 = $I_s < I_x$ 8 = 转矩 > T_x 9 = 转矩 < T_x 10 = 遥控 11 = 运行 12 = 就绪 13 = 无故障 14 = 无F70 15 = 无F71 16 = 无F6/21/22 17 = 无F51 18 = 无F72 19 = 4-20 mA OK 20 = P695值 21 = FWD 22 = 抗扰跨越 23 = 预充电OK 24 = 故障 25 = 启用时间 > H_x 26 = SoftPLC 27 = $N > N_x / N_t > N_x$ 28 = $F > F_x (1)$ 29 = $F > F_x (2)$ 30 = STO 31 = 无F160 32 = 无报警 33 = 无故障/报警 34 = 应用功能1 35 = 应用功能2 36 = 应用功能3 37 = 应用功能4 38 = 应用功能5 39 = 应用功能6 40 = 应用功能7 41 = 应用功能8 42 = 自整定	13		cfg	I/O	13-15
P0276	DO2功能	见P0275选项	2		cfg	I/O	13-15
P0277	DO3功能	见P0275选项	1		cfg	I/O	13-15
P0278	DO4功能	见P0275选项	0		cfg	I/O	13-15
P0279	DO5功能	见P0275选项	0		cfg	I/O	13-15
P0281	Fx频率	0.0至300.0 Hz	4.0 Hz				13-19
P0282	Fx磁滞	0.0至15.0 Hz	2.0 Hz				13-20
P0287	N_x/N_y 磁滞	0至900 rpm	18 (15) rpm				13-20
P0288	N_x 转速	0至18000 rpm	120 (100) rpm				13-20
P0289	N_y 转速	0至18000 rpm	1800 (1500) rpm				13-20
P0290	I_x 电流	0至 $2 \times I_{nom-ND}$	$1.0 \times I_{nom-ND}$				13-20
P0291	零转速	0至18000 rpm	18 (15) rpm				13-21
P0292	$N = N^*$ 带	0至18000 rpm	18 (15) rpm				13-21
P0293	T_x 转矩	0至200 %	100 %				13-21
P0294	H_x 时间	0至6553 h	4320 h				13-21

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0295	ND/HD VFD额定电流	0 = 2 A / 2 A 1 = 3.6 A / 3.6 A 2 = 5 A / 5 A 3 = 6 A / 5 A 4 = 7 A / 5.5 A 5 = 7 A / 7 A 6 = 10 A / 8 A 7 = 10 A / 10 A 8 = 13 A / 11 A 9 = 13.5 A / 11 A 10 = 16 A / 13 A 11 = 17 A / 13.5 A 12 = 24 A / 19 A 13 = 24 A / 20 A 14 = 28 A / 24 A 15 = 31 A / 25 A 16 = 33.5 A / 28 A 17 = 38 A / 33 A 18 = 45 A / 36 A 19 = 45 A / 38 A 20 = 54 A / 45 A 21 = 58.5 A / 47 A 22 = 70 A / 56 A 23 = 70.5 A / 61 A 24 = 86 A / 70 A 25 = 88 A / 73 A 26 = 105 A / 86 A 27 = 105 A / 88 A 28 = 142 A / 115 A 29 = 180 A / 142 A 30 = 211 A / 180 A 31 = 2.9 A / 2.7 A 32 = 4.2 A / 3.8 A 33 = 7 A / 6.5 A 34 = 10 A / 9 A 35 = 12 A / 10 A 36 = 17 A / 17 A 37 = 22 A / 19 A 38 = 27 A / 22 A 39 = 32 A / 27 A 40 = 44 A / 36 A 41 = 53 A / 44 A 42 = 63 A / 53 A 43 = 80 A / 66 A 44 = 107 A / 90 A 45 = 125 A / 107 A 46 = 150 A / 122 A			ro	READ	6-5
P0296	线路额定电压	0 = 200 / 240 V 1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V 5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	取决于变频器型号		cfg		6-6
P0297	开关频率	0 = 1.25 kHz 1 = 2.5 kHz 2 = 5.0 kHz 3 = 10.0 kHz 4 = 2.0 kHz	取决于变频器型号		cfg		6-6
P0298	应用	0 = 正常过载 (ND) 1 = 重载 (HD)	0		cfg		6-7
P0299	直流制动启动时间	0.0至15.0 s	0.0 s		V/f, VVW, Sless		12-15
P0300	直流制动停止时间	0.0至15.0 s	0.0 s		V/f, VVW, Sless		12-15
P0301	直流制动转速	0至450 rpm	30 rpm		V/f, VVW, Sless		12-17
P0302	直流制动电压	0.0至10.0 %	2.0 %		V/f, VVW		12-17
P0303	跳变转速1	0至18000 rpm	600 rpm				12-18

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0304	跳变转速2	0至18000 rpm	900 rpm				12-18
P0305	跳变转速3	0至18000 rpm	1200 rpm				12-18
P0306	跳变带	0至750 rpm	0 rpm				12-18
P0308	串口地址	1至247	1			NET	17-1
P0310	串口波特率	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s 3 = 57600 bits/s	1			NET	17-1
P0311	串口字节配置	0 = 8 bits, 无奇偶性校验, 1 1 = 8 bits, 偶性校验, 1 2 = 8 bits, 奇性校验, 1 3 = 8 bits, 无奇偶性校验, 2 4 = 8 bits, 偶性校验, 2 5 = 8 bits, 奇性校验, 2	1			NET	17-1
P0313	通信错误动作	0 = 关 1 = 斜坡停止 2 = 一般禁用 3 = 转到LOC 4 = LOC保持启用 5 = 故障原因	1			NET	17-3
P0314	串口看门狗	0.0至999.0 s	0.0 s			NET	17-1
P0316	串口状态	0 = 关 1 = 开 2 = 看门狗故障			ro	NET	17-1
P0317	定向启动	0 = 不 1 = 是	0		cfg	STARTUP	7-2
P0318	MMF复制功能	0 = 关 1 = VFD → MMF 2 = MMF → VFD 3 = VFD同步 → MMF 4 = MMF格式 5 = SoftPLC程序复制 6 = SoftPLC程序保存	0		cfg		7-3
P0320	捕捉启动/抗扰跨越	0 = 关 1 = 捕捉启动 2 = FS (捕捉启动) / RT (抗扰跨越) 3 = 抗扰跨越	0		cfg		12-8
P0321	DC Link电力损失	178至770 V	505 V		Vector		12-13
P0322	DC Link抗扰跨越	178至770 V	490 V		Vector		12-13
P0323	DC Link电力反馈	178至770 V	535 V		Vector		12-13
P0325	抗扰跨越比例增益	0.0至63.9	22.8		Vector		12-14
P0326	抗扰跨越积分增益	0.000至9.999	0.128		Vector		12-14
P0327	FS I/f电流斜坡	0.000至1.000 s	0.070		Sless		12-9
P0328	捕捉启动滤波器	0.000至1.000 s	0.085		Sless		12-9
P0329	FS I/f频率斜坡	2.0至50.0	20.0		Sless		12-9
P0331	电压斜坡	0.2至60.0 s	2.0 s		V/f, VVW		12-11
P0332	死区时间	0.1至10.0 s	1.0 s		V/f, VVW		12-11
P0340	自动重启时间	0至255 s	0 s				15-8
P0343	接地故障配置	0 = 关 1 = 开	1		cfg		15-8
P0344	电流限值配置	0 = 保持 1 = 减速	1		cfg、V/f和VVW		9-6
P0348	电机过载配置	0 = 关 1 = 故障/报警 2 = 故障 3 = 报警	1		cfg		15-8
P0349	Ixt报警水平	70至100 %	85 %		cfg		15-9
P0350	IGBT过载配置	0 = F, w/ SF rd. 1 = F/A, w/ SF rd. 2 = F, no SF rd. 3 = F/A, no SF rd.	1		cfg		15-9

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0351	电机过热配置	0 = 关 1 = 故障/报警 2 = 故障 3 = 报警	1		cfg		15-10
P0352	风扇控制配置	0 = HS-OFF, Int-OFF 1 = HS-ON, Int-ON 2 = HS-CT, Int-CT 3 = HS-CT, Int-OFF 4 = HS-CT, Int-ON 5 = HS-ON, Int-OFF 6 = HS-ON, Int-CT 7 = HS-OFF, Int-ON 8 = HS-OFF, Int-CT 9 = HS-CT, Int -CT * 10 = HS-CT, Int -OFF * 11 = HS-CT, Int -ON * 12 = HS-ON, Int -CT * 13 = HS-OFF, Int -CT *	2		cfg		15-11
P0353	IGBT/空气过热配置	0 = HS-F/A, Air-F/A 1 = HS-F/A, Air-F 2 = HS-F, Air-F/A 3 = HS-F, Air-F 4 = HS-F/A, Air-F/A * 5 = HS-F/A, Air-F * 6 = HS-F, Air-F/A * 7 = HS-F, Air-F *	0		cfg		15-12
P0354	风扇转速配置	0 = 禁用 1 = 故障	1		cfg		15-12
P0355	F185故障配置	0 = 关 1 = 开	1		cfg		15-13
P0356	死区时间补偿	0 = 禁用 1 = 启用	1		cfg		15-13
P0357	缺相时间	0至60 s	3 s				15-13
P0358	编码器故障配置	0 = 关 1 = F0067开 2 = F0079开 3 = F0067和F0079开	3		cfg, Enc		15-13
P0360	转速磁滞	0.0至100.0 %	10.0 %		Vector		11-23
P0361	转速和基准差异时间	0.0至999.0 s	0.0 s		Vector		11-23
P0372	无传感器模式下的直流制动电流	0.0至90.0 %	40.0 %		Sless		12-17
P0397	能量回馈时的滑差补偿	0 = 关 1 = 开	1		cfg, VVW		10-3
P0398	电机运行系数	1.00至1.50	1.00		cfg	MOTOR	11-9
P0399	电机额定效率	50.0至99.9 %	67.0 %		cfg, VVW	MOTOR	10-3
P0400	电机额定电压	0至600 V	440 V		cfg	MOTOR	11-9
P0401	电机额定电流	0至1.3 x I _{nom-ND}	1.0 x I _{nom-ND}		cfg	MOTOR	11-9
P0402	电机额定转速	0至18000 rpm	1750 (1458) rpm		cfg	MOTOR	11-10
P0403	电机额定频率	0至300 Hz	60 (50) Hz		cfg	MOTOR	11-10

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0404	电机额定功率	0 = 0.33 HP 0.25 kW 1 = 0.5 HP 0.37 kW 2 = 0.75 HP 0.55 kW 3 = 1 HP 0.75 kW 4 = 1.5 HP 1.1 kW 5 = 2 HP 1.5 kW 6 = 3 HP 2.2 kW 7 = 4 HP 3 kW 8 = 5 HP 3.7 kW 9 = 5.5 HP 4 kW 10 = 6 HP 4.5 kW 11 = 7.5 HP 5.5 kW 12 = 10 HP 7.5 kW 13 = 12.5 HP 9 kW 14 = 15 HP 11 kW 15 = 20 HP 15 kW 16 = 25 HP 18.5 kW 17 = 30 HP 22 kW 18 = 40 HP 30 kW 19 = 50 HP 37 kW 20 = 60 HP 45 kW 21 = 75 HP 55 kW 22 = 100 HP 75 kW 23 = 125 HP 90 kW 24 = 150 HP 110 kW 25 = 175 HP 130 kW	电机 _{max-ND}		cfg	MOTOR	11-10
P0405	编码器脉冲数	100至9999 ppr	1024 ppr		cfg	MOTOR	11-11
P0406	电机通风类型	0 = 自通风 1 = 独立通风 2 = 最佳磁通量 3 = 扩展保护	0		cfg	MOTOR	11-11
P0407	电机额定功率因数	0.50至0.99	0.68		cfg, VVW	MOTOR	9-12 10-4
P0408	运行自整定	0 = 无 1 = 无旋转 2 = 为 I_m 运行 3 = 为 T_m 运行 4 = 估计 T_m	0		cfg, VVW, Vector	MOTOR	11-18
P0409	定子电阻	0.000至9.999Ω	0.000 ohm		cfg, VVW, Vector	MOTOR	11-19
P0410	磁化电流	0至1.25 x I_{nom-ND}	I_{nom-ND}			MOTOR	11-20
P0411	漏磁电感	0.00至99.99 mH	0.00 mH		cfg, Vector	MOTOR	11-20
P0412	T_r 时间常数	0.000至9.999 s	0.000 s		Vector	MOTOR	11-20
P0413	T_m 时间常数	0.00至99.99 s	0.00 s		Vector	MOTOR	11-21
P0510	显示工程单位1	0 = 无 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	0			HMI	5-5
P0511	显示小数点1	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-6
P0512	显示工程单位2	见P0510选项	11			HMI	5-7

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0513	显示小数点2	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-7
P0514	显示工程单位3	见P0510选项	10			HMI	5-8
P0515	显示小数点3	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-8
P0516	显示工程单位4	见P0510选项	13			HMI	5-9
P0517	显示小数点4	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-9
P0588	最大转矩	0至85 %	0 %		cfg和V/f		9-12
P0589	最小施加电压	40至80 %	40 %		cfg和V/f		9-12
P0590	最低转速	0至18000 rpm	600 (525) rpm		cfg和V/f		9-13
P0591	最大转矩磁滞	0至30 %	10 %		cfg和V/f		9-13
P0680	状态字	Bit 0 = 预留 Bit 1 = 运行指令 Bit 2 = 预留 Bit 3 = 预留 Bit 4 = 快速停止 Bit 5 = 二次斜坡 Bit 6 = 配置模式 Bit 7 = 报警条件 Bit 8 = 运行 Bit 9 = 一般启用 Bit 10 = FWD Bit 11 = 点动 Bit 12 = 遥控 Bit 13 = 欠压 Bit 14 = 预留 Bit 15 = 故障条件			ro	NET	17-3
P0681	13位电机转速	-32768至32767			ro	NET	17-3
P0682	串口控制字	Bit 0 = 斜坡启用 Bit 1 = 一般启用 Bit 2 = 正向运行 Bit 3 = 点动 Bit 4 = 遥控 Bit 5 = 二次斜坡 Bit 6 = 快速停止 Bit 7 = 故障复位 Bit 8至15 = 预留			ro	NET	17-1
P0683	串口转速基准	-32768至32767			ro	NET	17-1
P0684	CO/DN/DP控制字	见P0682选项			ro	NET	17-1
P0685	CO/DN/DP转速基准	- 32768至32767			ro	NET	17-1
P0695	数字输出设置	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	Bit 4			NET	17-3
P0696	模拟输出值1	- 32768至32767	0			NET	17-3
P0697	模拟输出值2	- 32768至32767	0			NET	17-3
P0700	CAN协议	1 = CANopen 2 = DeviceNet	2			NET	17-1
P0701	CAN地址	0至127	63			NET	17-1

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0702	CAN波特率	0 = 1 Mbp/自动 1 = 预留/自动 2 = 500 Kbps 3 = 250 Kbps 4 = 125 Kbps 5 = 100 Kbp/自动 6 = 50 Kbp/自动 7 = 20 Kbp/自动 8 = 10 Kbp/自动	0			NET	17-1
P0703	母线关闭重置	0 = 手动 1 = 自动	1			NET	17-1
P0705	CAN控制器状态	0 = 禁用 1 = 自动波特率 2 = CAN启用 3 = 警告 4 = 无源故障 5 = 母线关闭 6 = 无母线功率			ro	NET	17-1
P0706	已接收CAN报文计数器	0至65535			ro	NET	17-1
P0707	已发送CAN报文计数器	0至65535			ro	NET	17-1
P0708	母线关闭计数	0至65535			ro	NET	17-1
P0709	丢失CAN消息计数器	0至65535			ro	NET	17-1
P0710	DeviceNet I/O实例	0 = ODVA基本型2W 1 = ODVA扩展型2W 2 = 出厂规格2W 3 = 出厂规格3W 4 = 出厂规格4W 5 = 出厂规格5W 6 = 出厂规格6W	0			NET	17-1
P0711	DeviceNet读取字#3	0至1199	0			NET	17-2
P0712	DeviceNet读取字#4	0至1199	0			NET	17-2
P0713	DeviceNet读取字#5	0至1199	0			NET	17-2
P0714	DeviceNet读取字#6	0至1199	0			NET	17-2
P0715	DeviceNet写入字#3	0至1199	0			NET	17-2
P0716	DeviceNet写入字#4	0至1199	0			NET	17-2
P0717	DeviceNet写入字#5	0至1199	0			NET	17-2
P0718	DeviceNet写入字#6	0至1199	0			NET	17-2
P0719	DeviceNet网络状态	0 = 离线 1 = 在线, 未连接 2 = 在线, 已连接 3 = 连接超时 4 = 链路故障 5 = 自动波特率			ro	NET	17-2
P0720	DeviceNet主机状态	0 = 运行 1 = 空闲			ro	NET	17-2
P0721	CANopen通信状态	0 = 禁用 1 = 预留 2 = 通信启用 3 = 错误控制启用 4 = 隔离错误 5 = Heartbeat错误			ro	NET	17-2
P0722	CANopen节点状态	0 = 禁用 1 = 初始化 2 = 停止 3 = 运行 4 = 预运行			ro	NET	17-2
P0740	Profibus通信状态	0 = 禁用 1 = 访问错误 2 = 离线 3 = 配置错误 4 = 参数化错误 5 = 清除模式 6 = 在线			ro	NET	17-2
P0741	Profibus数据配置	0 = PROFIdrive 1 = 制造商	1			NET	17-2

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P0742	Profibus读取字# 3	0至1199	0			NET	17-2
P0743	Profibus读取字# 4	0至1199	0			NET	17-2
P0744	Profibus读取字# 5	0至1199	0			NET	17-2
P0745	Profibus读取字# 6	0至1199	0			NET	17-2
P0746	Profibus读取字# 7	0至1199	0			NET	17-2
P0747	Profibus读取字# 8	0至1199	0			NET	17-2
P0748	Profibus读取字# 9	0至1199	0			NET	17-2
P0749	Profibus读取字# 10	0至1199	0			NET	17-2
P0750	Profibus写入字# 3	0至1199	0			NET	17-3
P0751	Profibus写入字# 4	0至1199	0			NET	17-3
P0752	Profibus写入字# 5	0至1199	0			NET	17-3
P0753	Profibus写入字# 6	0至1199	0			NET	17-3
P0754	Profibus写入字# 7	0至1199	0			NET	17-3
P0755	Profibus写入字# 8	0至1199	0			NET	17-3
P0756	Profibus写入字# 9	0至1199	0			NET	17-3
P0757	Profibus写入字# 10	0至1199	0			NET	17-3
P0918	Profibus地址	1至126	1			NET	17-3
P0922	Profibus报文选择	1 = 标准报文1 2 = 报文100 3 = 报文101 4 = 报文102 5 = 报文103 6 = 报文104 7 = 报文105 8 = 报文106 9 = 报文107	1			NET	17-3
P0944	故障计数器	0至65535			ro	NET	17-3
P0947	故障次数	0至65535			ro	NET	17-3
P0963	Profibus波特率	0 = 9.6 kbit/s 1 = 19.2 kbit/s 2 = 93.75kbit/s 3 = 187.5 kbit/s 4 = 500 kbit/s 5 = 未检测到 6 = 1500 kbit/s 7 = 3000 kbit/s 8 = 6000 kbit/s 9 = 12000 kbit/s 10 = 预留 11 = 45.45 kbit/s			ro	NET	17-3
P0964	驱动标识	0至65535			ro	NET	17-3
P0965	报文识别	0至65535			ro	NET	17-3
P0967	控制字1	0000h至FFFFh	0000h		ro	NET	17-3
P0968	状态字1	0000h至FFFFh	0000h		ro	NET	17-3
P1000	SoftPLC状态	0 = 无程序 1 = 安装程序 2 = 不兼容程序 3 = 程序停止 4 = 程序运行			ro	SPLC, READ	18-1
P1001	SoftPLC指令	0 = 停止程序 1 = 运行程序 2 = 删除程序	0			SPLC	18-1
P1002	扫描周期	0.0至999.9 ms			ro	READ, SPLC	18-1
P1003	应用选择	0 = 用户 1 = PID控制器 2 = EP 3 = 多转速 4 = 3线制启动/停止 5 = 正向运行/反向运行 6 = 特殊功能设定	0		cfg	SPLC	18-2
P1008	滞后误差	-9999至9999			ro, Enc	SPLC	18-2
P1009	位置增益	0至9999	10		Enc	SPLC	18-3
P1010	SoftPLC参数1	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3

参数	描述	调节范围	出厂设置	用户设置	属性	组	页码
P1011	SoftPLC参数2	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1012	SoftPLC参数3	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1013	SoftPLC参数4	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1014	SoftPLC参数5	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1015	SoftPLC参数6	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1016	SoftPLC参数7	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1017	SoftPLC参数8	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1018	SoftPLC参数9	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1019	SoftPLC参数10	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1020	SoftPLC参数11	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1021	SoftPLC参数12	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1022	SoftPLC参数13	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1023	SoftPLC参数14	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1024	SoftPLC参数15	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1025	SoftPLC参数16	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1026	SoftPLC参数17	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1027	SoftPLC参数18	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1028	SoftPLC参数19	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1029	SoftPLC参数20	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1030	SoftPLC参数21	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1031	SoftPLC参数22	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1032	SoftPLC参数23	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1033	SoftPLC参数24	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1034	SoftPLC参数25	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1035	SoftPLC参数26	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1036	SoftPLC参数27	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1037	SoftPLC参数28	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1038	SoftPLC参数29	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1039	SoftPLC参数30	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1040	SoftPLC参数31	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1041	SoftPLC参数32	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1042	SoftPLC参数33	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1043	SoftPLC参数34	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1044	SoftPLC参数35	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1045	SoftPLC参数36	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1046	SoftPLC参数37	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1047	SoftPLC参数38	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1048	SoftPLC参数39	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1049	SoftPLC参数40	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1050	SoftPLC参数41	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1051	SoftPLC参数42	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1052	SoftPLC参数43	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1053	SoftPLC参数44	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1054	SoftPLC参数45	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1055	SoftPLC参数46	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1056	SoftPLC参数47	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1057	SoftPLC参数48	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1058	SoftPLC参数49	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3
P1059	SoftPLC参数50	-32768至32767	0		cfg	SPLC	18-3

注:

ro = 只读参数;

rw = 读取/写入参数;

cfg = 配置参数, 只能在电机停止时更改;

V/f = V/f模式下可用参数;

Adj = 可调V/f模式模式下可用参数;

VVV = VVV模式下可用参数;

Vector (矢量) = 矢量模式下可用参数;

Sless = 无传感器模式下可用参数;

Enc = 矢量模式 (带编码器) 下可用参数

故障/报警	说明	可能原因
F006: 电压不平衡或输入缺相	主电路电压严重不平衡或供电线路缺相。 注: - 如果电机轴上的负载很小或空载, 则不太可能发生该故障。 使用P0537可以设置跳闸时间, 令P0357 = 0可禁用该故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器输入缺相。 ■ 输入电压不平衡度>5 %。
F0021: DC link欠压	出现DC link欠压状态。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 输入电压过低, DC link电压跌落到最低允许值以下(监控P0004参数值): Ud < 223 V - 200/240 V三相输入电压。 Ud < 170 V - 200/240 V单相输入电压(CFW700XXXXS2或CFW700XXXXB2型)(P0296 = 0)。 Ud < 385 V - 380 V输入电压(P0296 = 1)。 Ud < 405 V - 400 / 415 V输入电压(P0296 = 2)。 Ud < 446 V - 440 / 460 V输入电压(P0296 = 3)。 Ud < 487 V - 480 V输入电压(P0296 = 4)。 Ud < 530 V - 输入电压500 / 525 V(P0296 = 5)。 Ud < 580 V - 输入电压550 / 575 V(P0296 = 6)。 Ud < 605 V - 输入电压600 V(P0296 = 7)。 ■ 变频器输入缺相。 ■ 预充电电路失效。 ■ 参数P0296的设置值高于电源所支持的电压。
F0022: DC link过压	出现DC link过压状态。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 输入电压过高, 导致DC link电压高于最大允许值: Ud > 400 V - 220 / 230 V型号(P0296 = 0)。 Ud > 800 V - 380 / 480 V型号(P0296 = 1、2、3或4)。 Ud > 1000 V - 500 / 600 V型号(P0296 = 5、6或7)。 ■ 负载惯性过大或减速时间过短。 ■ 参数P0151、P0153或P0185设置值过大。
A0046: 电机负载过大	电机过载报警。 注: 设置P0348 = 0或2可禁用该报警。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 对于所使用的电机来说, P0156、P0157和P0158参数设置值过小。 ■ 电机轴上的负载过大。
A0047: IGBT过载报警	出现IGBT过载报警。 注: 设置P0350 = 0或2可禁用该报警。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器输出电流过大。
F0048: IGBT过载故障	出现IGBT过载故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器输出电流过大。
A0050: IGBT过热	IGBT内的NTC温度传感器检测到过热报警。 注: 设置P0353 = 2或3可禁用该报警。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 周围气温过高【>50 °C (122 °F)】, 输出电流过大。 ■ 风扇堵转或故障。 ■ 散热片太脏。
F0051: IGBT过热	IGBT上的NTC温度传感器检测到高温故障。	
F0067: 编码器/电机线路接反	在P0202 = 5且P0408 = 2、3或4时, 该故障与编码器信号之间的相序有关。 注: - 该故障无法复位(在P0408>1时)。 - 在这种情况下, 请关闭电源, 解决问题, 然后重新上电。 - 在P0408 = 0时, 可以复位该故障。通过参数P0358即可禁用该故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电机输出电缆U、V、W相接反。 ■ 编码器通道A和B接反。 ■ 编码器安装位置错误。
F0070: 过流/短路	输出、DC link或制动电阻上出现过流或短路。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电机两相间发生短路。 ■ 动力制动电阻连接电缆之间发生短路。 ■ IGBT模块短路。
F0071: 输出过流	出现输出过流状态。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 负载惯性过大或加速斜坡过短。 ■ P0135或P0169和P0170参数设置值过大。
F0072: 电机过载	电机过载保护被触发。 注: 设置P0348 = 0或3即可禁用该故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 对于所使用的电机来说, P0156、P0157和P0158参数设置值过小。 ■ 电机轴上的负载过大。

故障/报警	说明	可能原因
F0074: 接地故障	变频器和电机之间或者电机自身电缆发生接地故障。 注: 设置P0343 = 0可禁用该故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一相或多相输出发生对地短路。 ■ 电机电缆电容过大, 导致输出出现电流尖峰。
F0078: 电机过热	该故障与电机中的PTC温度传感器有关。 注: - 设置P0351 = 0或3可禁用该故障。 - 必须为PTC功能指定一路模拟输入和一路模拟输出。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电机轴上的负荷过大。 ■ 工作循环过重 (每分钟启/停次数过多)。 ■ 环境气温过高。 ■ 连接电机热敏电阻的接线松动或短路 (电阻 < 100 Ω) ■ 未安装电机热敏电阻。 ■ 电机轴堵转。
F0079: 编码器信号故障	没有编码器信号。 注: 仅由软件进行检测。通过参数P0358可禁用该故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 编码器接口之间接线断开。 ■ 编码器故障。
F0080: CPU看门狗故障	微控制器看门狗故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电干扰噪声。
F0084: 自动诊断故障	自动诊断故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器内部电路出现故障。 ■ 固件与附件不兼容。
A0090: 外部报警	有一路数字输入监测到了外部报警。 注: 必须将一路数字输入编程设置为“ No external alarm (无外部报警) ”。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 编程设置为“Noexternalalarm (无外部报警)”的一路数字输入 (DI1到DI8) 处于断开状态。
F0091: 外部故障	有一路数字输入监测到了外部故障。 注: 必须将一路数字输入编程设置为“ No external alarm (无外部报警) ”。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 编程设置为“Noexternalalarm (无外部报警)”的一路数字输入 (DI1到DI8) 处于断开状态。
A0098: 激活一般启用	在自整定期间未检测到一般启用信号。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 编程设置为“General Enable (一般启用)”的数字输入处于断开状态。
F0099: 电流偏移无效	电流为零时, 电流测量电路检测到了异常的电流值。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器内部电路出现故障。
A0110: 电机高温报警	电机中的PTC型温度传感器检测到了故障。 注: - 设置P0351 = 0或2即可禁用该报警。 - 必须为PTC功能设置一路模拟输入和一路模拟输出。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电机轴上的负荷过大。 ■ 工作循环过重 (每分钟启/停次数过多)。 ■ 周围气温过高。 ■ 未安装电机热敏电阻。 ■ 电机轴堵转。
A0128: 串行通信超时	该报警表示变频器在某一时间内停止接收有效报文。 注: 设置P0314 = 0.0 s即可禁用该报警。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 请检查接线和接地装置。 ■ 确保变频器在P0314参数所设置的时间间隔内发出一条新消息。
A0133: CAN接口无电源	该报警表示CAN控制器没有电源。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电缆损坏或断开。 ■ 电源已关闭。
A0134: 总线关闭	变频器CAN接口已进入总线关闭状态。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 通信波特率不对。 ■ 两个网络从设备的地址互相冲突。 ■ 电缆连接错误 (信号接反)。
A0135: CANopen通信错误	该报警表示通信错误报警。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 通信出现问题。 ■ 主设备配置/设置错误。 ■ 通信目标配置不正确。
A0136: 主设备待机	网络主设备已进入待机状态。	<ul style="list-style-type: none"> ■ PLC处于IDLE (待机) 模式。 ■ PLC指令寄存器位被置零 (0)。
A0137: DeviceNet连接超时	该报警表示DeviceNet I/O连接超时。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一个或多个已分配的I/O连接已进入超时状态。
A0138: ⁽²⁾ Profibus DP接口处于清除模式	该信息表示变频器从Profibus DP网络主设备接收相应指令以进入清除模式。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 对网络主设备状态进行验证, 确保其处于运行模式(Run)。 ■ 更多信息请参考Profibus DP通信手册。
A0139: ⁽²⁾ Profibus DP接口离线	该信息表示变频器和Profibus DP网络主设备之间的通信已中断。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 验证网络主设备状态是否正确配置且运行正常。 ■ 验证网络设施是否良好, 确保其电缆正确敷设、接地。 ■ 更多信息请参考Profibus DP通信手册。

故障/报警	说明	可能原因
A0140: ⁽²⁾ Profibus DP模块访问错误	该报警表示访问Profibus DP通信模块数据时出现错误。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 验证Profibus DP模块是否正确插入到卡槽3。 ■ 更多信息请参考Profibus DP通信手册。
F0150: 电机超速	电机超速故障。 如果实际转速超过 $p0134 \times (100\% + P0132) / 100\%$ 并持续20 ms以上的时间,那么就会出现该故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ P0161和/或P0162设置错误。 ■ 提升类负载出现问题。
F0151: 闪存模块故障	闪存模块 (MMF-01) 故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 闪存模块故障。 ■ 检查闪存存储模块的连接。
A0152: 内部气温过高	该报警表示内部气温过高。 注: 设置P0353 = 1或3可禁用该故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 环境气温过高 [$>50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122\text{ }^{\circ}\text{F}$)], 输出电流过大。 ■ 内部风扇 (如果有的话) 故障。 ■ 机柜内部出现高温 ($> 45\text{ }^{\circ}\text{C}$)。
F0153: 内部空气过热	内部空气过热故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 环境气温过高 [$>50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($122\text{ }^{\circ}\text{F}$)], 输出电流过大。 ■ 内部风扇 (如果有的话) 故障。
F0156: 低温报警	该故障表示IGBT或整流器内的温度传感器检测到 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-22\text{ }^{\circ}\text{F}$) 以下的低温。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 环境气温$\leq -30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-22\text{ }^{\circ}\text{F}$)。
F0157: 参数表数据丢失	初始化时参数表加载程序出错。有些最近修改的参数值可能会丢失。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 参数修改后, 控制开关关闭太快。
F0158: 参数表故障	初始化时参数表加载程序出错。所有参数均丢失, 恢复出厂设置。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 固件更新故障。 ■ 控制板故障。
A0159: HMI不兼容	HMI不兼容	<ul style="list-style-type: none"> ■ 使用了其他产品的HMI。
F0160: 安全停机继电器故障	STO功能 (安全转矩关闭) 继电器故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一个继电器失效或其线圈上未施加+24V电压。
A0163: AI1断线	该信息表示AI1电流 (4-20 mA或20-4 mA) 基准值超出4到20 mA的范围。	<ul style="list-style-type: none"> ■ AM电缆断开。 ■ 接线端子信号连接接触不良。
A0164: AI2断线	该信息表示AI2电流 (4-20 mA或20-4 mA) 基准值超出4到20 mA的范围。	<ul style="list-style-type: none"> ■ AI2电缆断开。 ■ 接线板上的信号连接接触不良。
A0168: 转速误差过大	转速基准和有效转速之差大于P0360参数的设置值。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器处于转矩电流限制状态。
F0169: 转速误差过大	转速基准和有效转速之差大于P0360参数的设置值, 且持续时间超过P0361参数值。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器处于转矩电流限制状态的时间过长。
A0170: 安全停车	STO功能 (安装转矩关闭) 已激活。	<ul style="list-style-type: none"> ■ CFW700已进入STO状态。
A0177: 风扇更换报警	风扇更换报警 (P0045 $>50,000$ 小时)。 注: 设置P0354 = 0即可禁用该功能。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 已经达到散热片风扇的最大运行小时数。
F0179: 散热片风扇转速故障	该故障表示散热片风扇出现了问题。 注: 设置P0354 = 0即可禁用该功能。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 风扇叶片上和轴承内有灰尘。 ■ Defective fan. ■ 风扇电源连接有间题。
F0182: 脉冲反馈故障	该故障表示输出脉冲反馈出现故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器内部电路故障。
F0183: IGBT过载+过热	因IGBT过载保护而造成过热。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 变频器周围气温过高。 ■ 在$< 10\text{ kHz}$频率下过载运行。
F0185: 预充电接触器故障	该故障表示预充电接触器出现故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 预充电接触器不能正常工作。 ■ 控制保险丝断开。 ■ L1/R或L2/S输入缺相。
F0228: 串行通信超时	参见RS-232/RS-485串行通信手册。	

故障/报警	说明	可能原因
F0233: CAN总线电源故障	■ 参见CANopen通信手册和/或DeviceNet通信手册。	
F0234: 母线关闭		
F0235: CANopen通信错误	■ 参见CANopen通信手册。	
F0236: 主设备待机	■ 参见DeviceNet通信手册。	
F0237: DeviceNet连接超时		
F0238: (2) Profibus DP接口处于清除模式	■ 该信息表示变频器从Profibus DP网络主设备接收相应指令以进入清除模式。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 请验证网络主设备状态, 确保其处于运行模式(Run)。 ■ 在P0313 = 5时就会出现该故障指示。 ■ 更多信息请参考Profibus DP通信手册。
F0239: (2) Profibus DP接口离线	■ 该信息表示变频器和Profibus DP网络主设备之间的通信已中断。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 验证网络主设备状态是否正确配置且运行正常。 ■ 验证网络设施是否良好, 确保其电缆正确敷设、接地。 ■ 在P0313 = 5时就会出现该故障指示。 ■ 更多信息请参考Profibus DP通信手册。
F0240: (2) Profibus DP模块访问错误	■ 该报警表示访问Profibus DP通信模块数据时出现错误。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 验证Profibus DP模块是否正确插入到卡槽3。 ■ 在P0313 = 5时就会出现该故障指示。 ■ 更多信息请参考Profibus DP通信手册。
A0702: 变频器已禁用	■ 参见SoftPLC手册。	
A0704: 同时启用两个运动模块		
A0706: 未配置SoftPLC转速基准		
F0711: SoftPLC运行故障	■ SoftPLC运行时出现故障。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 指令不兼容。 ■ 上传指令时出现故障。

注:

(1) 100 m (328.08英尺) 以上的过长电机电缆会有很大的对地寄生电容。寄生电容上的泄漏电流可能会触发接地故障电路, 从而使得变频器启用后立即出现F0074跳闸。

可能的解决方案:

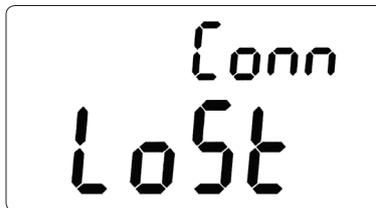
- 降低开关频率 (P0297)。

(2) Profibus DP模块连接到3号插槽 (XC43)。



小心!

HMI电缆接触不良或设备中的电气噪声都会导致HMI和控制板之间的通信故障。在这种情况下, 无法使用HMI进行操作, HMI会在显示器上显示以下信息:



1 安全警示

本手册包括了正确使用CFW700变频器的所有必要信息。

该手册是专为那些在操作该类型设备方面受过适当培训或拥有技术资历的人员而编写的。

1.1 本手册中出现的安全警示

在本手册中用到了下列安全警示：



危险！

如果建议的安全指示没有严格执行，将会导致用户死亡、严重伤害以及巨大财产损失。



小心！

未按照建议的安全指示行事，会导致物资损失。



注意！

该标志指示的信息对于正确理解和操作产品非常重要。

1.2 产品上的安全警示

产品上粘贴有下列符号以用作安全警示：



高电压。



该部件对静电放电敏感。

请勿触摸。



强制连接保护地 (PE)。



屏蔽接地。



高温表面。

1.3 初步建议



危险！

只有熟悉CFW700变频器及相关设备且具备相应资质的人员才能规划或执行该设备的安装、启动和后续维护工作。这些人员必须遵守本手册以及当地法规所规定的所有安全指示。未按照这些安全指示行事可能导致人员伤亡和/或设备损坏。

1

**注意!**

本手册中所指的合格人员指的是经过下列培训的人员:

1. 根据本手册的要求和当地安全法规要求对CFW700进行安装、接地、上电和操作。
2. 根据公认标准使用安全保护设备。
3. 可提供急救服务。

**危险!**

在接触变频器任何电气部件之前, 切记要先断开输入电源。即使在切断或关闭交流电源之后, 仍有许多部件会保持高电压或维持运行(风扇)。

应至少等待10分钟, 等待电容完全放电后才可进行操作。

必须在合适的位置将设备外壳连接到保护地(PE)。

**小心!**

电子线路板上都有对静电放电敏感的部件。不要直接接触电气元件或接头。如果必须要接触的话, 只能触摸已正确接地的金属外壳或使用合适的接地腕带。

切勿在变频器上进行高压试验!
如有必要, 请与WEG联系。

**注意!**

变频器可能会对其他电子设备造成干扰。为了减少这种干扰, 请采用本手册第3章“安装和连接”所建议的措施。

**注意!**

在安装或操作变频器之前请仔细阅读用户手册。

2 总体介绍

2.1 关于本手册

本手册向用户提供了如何对CFW700变频器的所有功能和参数进行配置的有关信息。该手册必须与CFW700用户手册配合使用。

该部分内容是为了便于CFW700在特殊应用中的使用和编程而提供的附加信息。

2.2 术语和定义

2.2.1 本手册中使用的术语和定义

正常过载 (ND): 定义最大连续工作电流 $I_{\text{nom-ND}}$ 和1分钟110%过载的变频器运行方案。设置P0298 (应用) = 0 (正常过载-ND) 可将其选中。当所驱动的电机在启动和加减速期间恒速运行且不需要很高转矩 (相对于其额定转矩来说) 时, 必须使用该参数。

$I_{\text{nom-ND}}$: 在正常过载运行时的变频器额定电流 (ND = 正常过载)。
过载: $1.1 \times I_{\text{nom-ND}} / 1$ 分钟。

重载 (HD): 定义最大连续工作电流 $I_{\text{nom-HD}}$ 和1分钟150%过载的变频器运行方案。设置P0298 (应用) = 1 (重载-HD) 可将其选中。在所驱动的电机在启动和加减速期间恒速运行时需要很高过载转矩 (相对于其额定转矩来说) 的情况下, 必须使用该参数。

$I_{\text{nom-HD}}$: 在重载运行时的变频器额定电流 (HD = 重载)。
过载: $1.5 \times I_{\text{nom-ND}} / 1$ 分钟。

整流器: 变频器的输入电路, 用于将输入交流电压转换为直流电压。由功率二极管组成。

预充电电路: 该电路以有限电流对DC link电容进行充电, 从而避免在变频器上电时出现电流尖峰。

DC Link (直流母线): 这是变频器的中间电路, 具有直流电压和电流 (可对交流电源进行整流得到或者直接取自外部电源); DC link负责向输出IGBT逆变桥供电。

U、V和W桥臂: 变频器输出U、V和W相中的一组两个IGBT。

IGBT: “绝缘栅双极晶体管”; 是输出逆变桥的基本组件, 具有饱和与截止两种模式, 对应于电子开关的闭合和断开。

制动IGBT: 用作制动电阻的切换开关。动作指令来自DC Link电平。

PTC: 电阻值 (单位: Ω) 随温度上升而成正比增大的电阻; 用作电机中的温度传感器。

NTC: 电阻值 (单位: Ω) 随温度上升而成正比减小的电阻; 用作功率模块中的温度传感器。

操作面板 (HMI): 人机接口; 通过该设备可实现电机控制、变频器参数的可视化和修改。它包括用于控制电机的按键、导航键和一个图形化的LCD显示器。

MMF (闪存模块): 可以电气方式写入和擦除的非易失性存储器。

RAM存储器: 随机存取存储器 (易失性存储器)。

PE: “保护接地”。

RFI滤波器: “射频干扰滤波器”, 这是一种可避免射频干扰的滤波器。

PWM: “脉宽调制”, 为电机供电的一种脉动电压。

开关频率: 逆变桥IGBT的换向频率 (常用单位为kHz)。

一般启用: 如果该信号被激活, 当Run (运行) /Stop (停止) = Run (运行) 时, 则电机就会按照加速斜坡进行加速。该信号被禁用时, PWM脉冲会被立即屏蔽。可以通过数字输入 (需设置为该功能) 或串行通信对其进行控制。

Run/Stop (启动/停止): 该变频器功能被激活时 (Run运行), 电机会按照加速斜坡一直加速到转速基准, 而当取消时 (Stop停止), 电机则会按照减速斜坡一直减速直到转速为零。可以通过数字输入 (需设置为该功能) 或串行通信对其进行控制。HMI按键  和  也具有类似的功能:

 = 运行,  = 停止。

散热片: 这是一种金属零件, 设计用于散发功率半导体器件所产生的热量。

Amp、A: 安培。

°C: 摄氏度。

°F: 华氏度。

AC: 交流。

DC: 直流。

CFM: “立方英尺/分钟”; 流量单位。

hp: “马力” = 746瓦 (功率单位, 通常用于表示电机的机械功率)。

Hz: 赫兹。

l/s: 升/秒。

kg: 千克 = 1,000克。

kHz: 千赫 = 1,000 Hz。

mA: 毫安 = 0.001安培。

min: 分钟

ms: 毫秒 = 0.001秒。

Nm: 牛米; 转矩测量单位。

rms: “均方根”; 有效值。

rpm: 转每分: 转速单位。

s: 秒

V: 伏特

Ω: 欧姆

2.2.2 数字表示

十进制数由不带后缀的数字表示。十六进制数则在数字后带有字母“h”。

2.2.3 用于参数属性说明的符号

ro	只读参数。
cfg	只有在电机停止时才能更改的参数。
V/f	只有在V/f模式下才能在操作面板 (HMI) 上看到的参数: P0202 = 0、1或2。
Adj	只有在V/f可调模式下才能在操作面板 (HMI) 上看到的参数: P0202 = 2。
Vector (矢量)	只有在矢量模式下 (带编码器或无传感器) 才能在操作面板 (HMI) 上看到的参数: P0202 = 4或5。
VVW	只有在VVW模式下才能在操作面板 (HMI) 上看到的参数: P0202 = 3。
Sless (无传感器)	只有在无传感器矢量模式下才能在操作面板 (HMI) 上看到的参数: P0202 = 4。
Encoder (编码器)	只有在带编码器矢量模式下才能在操作面板 (HMI) 上看到的参数: P0202 = 5。

3 关于CFW700

CFW700是一种高性能的变频器,可以对三相交流感应电机的转速和转矩进行控制调节。该产品的主要技术特点在于它的“Vectrue”技术,具有以下优点:

- 同一设备上可编程设置标量控制 (V/f)、VVW或矢量控制。
- 矢量控制可编程设置为“sensorless (无传感器)” (即标准电机可以在没有编码器反馈的情况下进行控制) 或带电机编码器的矢量控制。
- 无传感器矢量控制可以提供高转矩和快速响应,即使在非常低转速或电机启动时也不例外。
- 矢量控制的“Optimal Braking (最佳制动)”功能可以在不用制动电阻的情况下控制电机制动。
- 矢量控制的“Self-Tuning (自整定)”功能可以通过对电机和负载参数的自动识别从而自动设定调节器和控制参数。

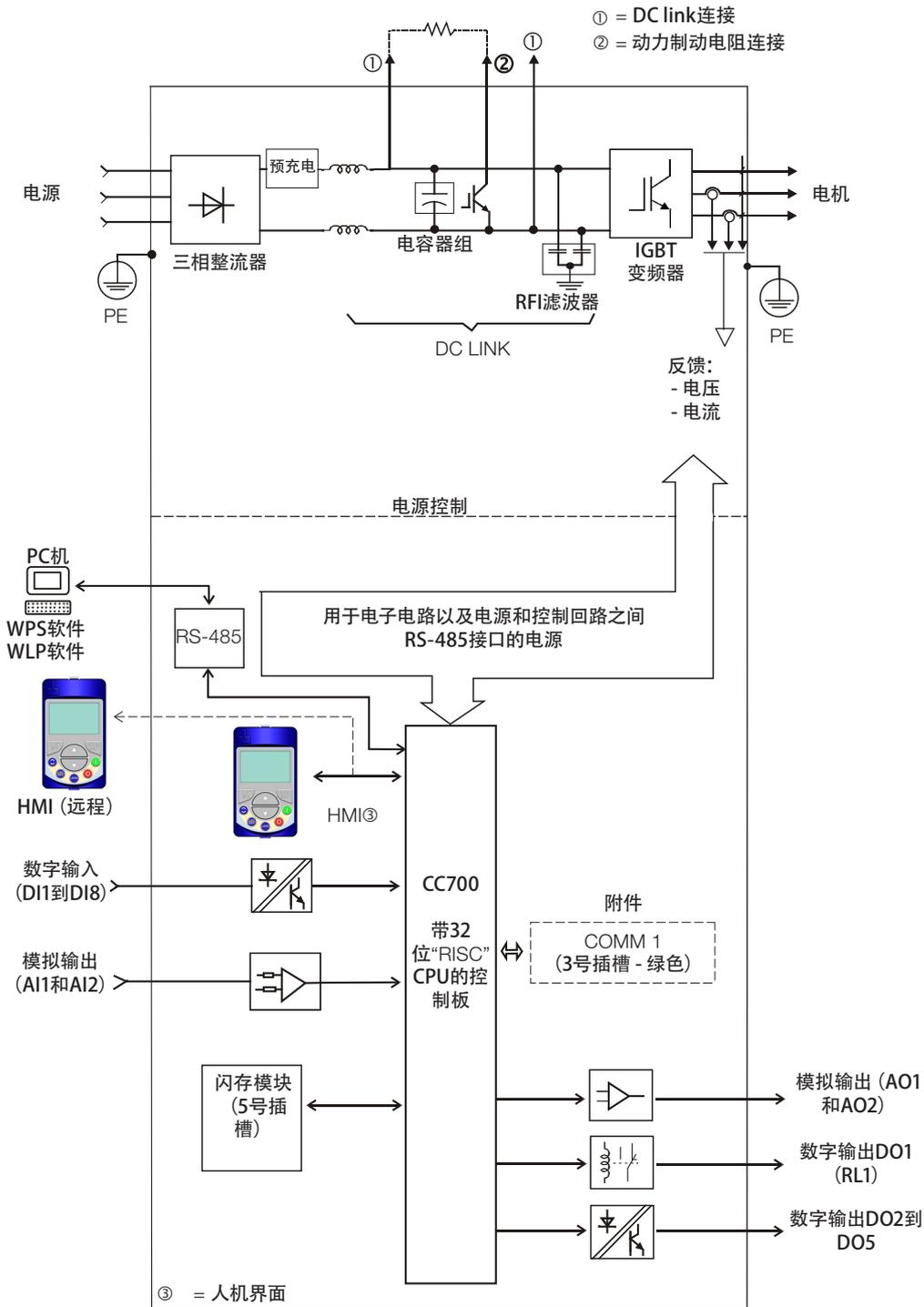
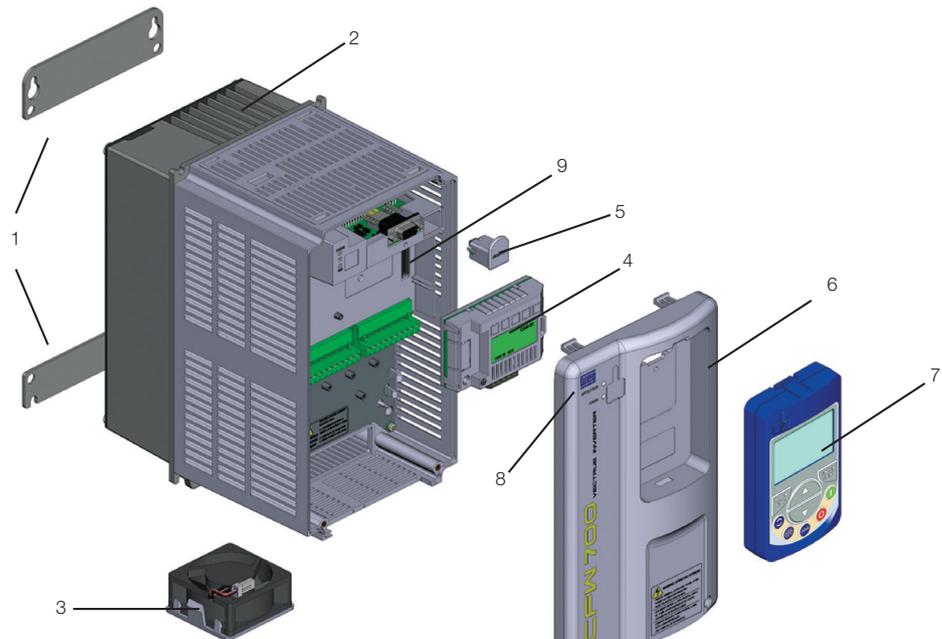


图3.1: CFW700框图



- 1 - 安装支架 (用于表面安装)
- 2 - 变频器背面 (法兰安装外侧)
- 3 - 带固定支架的风扇
- 4 - 控制附件模块 (参见CFW700用户手册中的第7.2节“附件”)
- 5 - 闪存模块 (需单独购买)
- 6 - 前盖 (机架尺寸A、B和C)
- 7 - 操作面板 (HMI)
- 8 - 状态LED指示灯 [STATUS (状态)]
- 9 - CC700控制板

图3.2: CFW700主要部件

- ① LED状态指示灯
 绿色: 正常运行 (无故障或报警)
 黄色: 报警状态
 红色闪烁: 故障状态



图3.3: LED指示灯

4 操作面板 (HMI)

通过集成的操作面板可以对CFW700变频器进行控制和编程(查看/编辑所有参数)。操作面板共有两种运行模式: 监控模式和编程模式。根据运行模式的不同, 操作面板的主要功能和显示信息都可能不尽相同。编程模式包括三个等级。



图4.1: HMI按键

安装:

- 操作面板 (HMI) 可在变频器通电条件下安装或拆卸。

5 编程基础

5.1 参数结构

为使变频器的编程更加简单，我们将CFW700的参数分为10组，并且可在操作面板的菜单区域单独进行选择。在监控模式下按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键就会进入编程模式。在该模式下，可以通过▲和▼键选择想要设置的参数组。关于操作面板按键编程的更多详细说明请参见CFW700用户手册。参数组的结构如下所述。



注意!

出厂时会根据市场区域对频率 (V/f 50/60 Hz模式) 和电压进行相应调整。复位到出厂默认设置时可能会改变与频率 (50Hz/60Hz) 相关的参数值。在详细说明中，有些参数的数值带有圆括号，使用50 Hz频率时必须要在变频器中对这些数值进行调整。

5.2 监控模式下在菜单选项中访问的参数组

在监控模式下，按下ENTER/MENU “软键” 可以访问 “Menu (菜单)” 中的参数组。

表5.1: 监控模式下在菜单选项中访问的参数组

参数组	所包含的参数或参数组
PARAM (参数)	所有参数。
READ (只读)	只读参数。
MODIF (修改)	仅包含参数值与出厂设置不同的参数。
BASIC (基本)	用于简单应用的参数: 斜坡、最小和最高转速、最大电流和转矩提升。CFW700用户手册第5.2.2节- “基本应用菜单” 对此有更详尽的说明。
MOTOR (电机)	与电机参数控制相关的参数。
I/O (输入/输出)	与数字和模拟输入与输出有关的参数组。
NET (网络)	与通信网络相关的参数。
HMI (操作面板)	用于操作面板 (HMI) 配置的参数。
SPLC	与SoftPLC功能相关的参数。
STARTUP (启动)	用于进入 “定向启动” 模式的参数。

5.3 P0000密码设置

P0000 – 访问参数

可调范围: 0至9999 出厂设置: 0

属性:

通过HMI访问
参数组:

要想更改参数值，必须在P0000中设置正确的密码（如下所示）。否则只能查看而无法更改参数值。

通过P0200可以对密码进行定制。请参考本手册5-2页5.4节- “HMI” 中对该参数的说明。

序号	操作/结果	显示器内容
1	- 监控模式。 按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键可进入1级编程模式。	
2	- PARAM参数组已选中, 按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键以访问参数P0000。	
3	- 再次按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键访问参数值。	
4	- 按下▲或▼键设置期望值。	
5	- 设定好期望之后, 按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键确认修改。	
6	- 按下“BACK/ESC (返回/退出)”键以返回2级编程模式。	
7	- 按下“BACK/ESC (返回/退出)”键返回监控模式。	
8	- 监控模式。	

图5.1: 通过P0000允许更改参数的操作步骤

5.4 HMI

在参数组“HMI”中都是与操作面板 (HMI) 显示信息相关的参数。下面对这些参数的设置值进行详细说明。

P0200 – 密码

可调范围:	0 = 禁用 1 = 启用 2 = 更改密码	出厂设置: 1
属性:		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="HMI"/>	

说明:

该参数允许对密码和/或其状态进行修改, 将其配置为启用或禁用。关于每个选项的详情, 请参见5-3页表5.2。

表5.2: P0200参数选项

P0200	作用
0 (禁用)	允许通过HMI更改参数值 (不受P0000影响)。
1 (启用)	当P0000与密码相同时, 不允许通过HMI更改参数值。
2 (更改密码)	将P0000中的数值作为当前密码。

请按以下步骤更改密码:

1. 输入当前密码 (出厂设置, P0000 = 5)。
2. 将密码参数设为无效 (P0200 = 0)。
3. 在P0000中输入新密码。
4. 设置密码参数以更改密码 (P0200 = 0)。
5. 设置完成, 新密码有效, P0200自动设为1 (启用密码)。

P0205 – 主显示区参数选择

P0206 – 第二显示区参数选择

P0207 – 条形图参数选择

可调范围:	0至1199	出厂设置:	P0205 = 2 P0206 = 1 P0207 = 3
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="HMI"/>		

说明:

这些参数用于定义在监控模式下要将哪个参数显示在操作面板上。

关于编程的更多详细说明请参见5-9页的5.6节“[监控模式下的显示器指示](#)”。

P0208 – 主显示区比例系数

P0211 – 第二显示区比例系数

可调范围:	0.1至1000.0 %	出厂设置:	100.0 %
-------	--------------	-------	---------

P0210 – 主显示区小数点

P0212 – 第二显示区小数点

可调范围:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz 4 = 取决于P0511 5 = 取决于P0513 6 = 取决于P0515 7 = 取决于P0517	出厂 设置:	0
-------	---	-----------	---

属性:

通过HMI访问

参数组:

说明:

这些参数用于改变主显示区和第二显示区的取值范围, 以将电机变量单位 (比如转速单位rpm转/分) 转换为生产单位 (比如米/分或立方英尺/分)。

P0209 – 主显示区工程单位

可调范围:	0 = 无 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = 取决于P0510 21 = 取决于P0512 22 = 取决于P0514 23 = 取决于P0516	出厂 设置:	3
-------	--	-----------	---

属性:

通过HMI访问

参数组:

说明:

该参数用于选择要在主显示区显示的工程单位。当使用HMI更改该参数时, 其值会自动调节以与P0205所选择的参数单位相匹配。

P0213 – 条形图满量程

可调范围: 1至65535 出厂设置: 1

属性:

通过HMI访问参数组:

说明:

该参数用于设置条形图参数 (通过P0207进行选择) 的满量程。

P0216 – HMI背光

可调范围: 0至15 出厂设置: 15

属性:

通过HMI访问参数组:

说明:

该参数可对控制面板 (HMI) 显示器对比度进行设置。数值越大, 表示对比度越高。

5.5 SOFTPLC的工程单位

该参数组用于对SoftPLC用户参数的工程单位进行配置。

P0510 – SoftPLC 1工程单位

可调范围:
 0 = 无 出厂设置: 0
 1 = V
 2 = A
 3 = rpm
 4 = s
 5 = ms
 6 = N
 7 = m
 8 = Nm
 9 = mA
 10 = %
 11 = °C
 12 = CV
 13 = Hz
 14 = HP
 15 = h
 16 = W
 17 = kW
 18 = kWh
 19 = H

属性:

通过HMI访问参数组:

说明:

通过该参数可以选择SoftPLC相关用户参数中所显示的工程单位,也就是说所有与SoftPLC1工程单位有关的SoftPLC用户参数都将在CFW700的HMI中以这种格式显示。

注意!
 PID2控制器功能(特殊组合功能)的参数P1011、P1012、P1013、P1014、P1015、P1016、P1023、P1024、P1030、P1032、P1037和P1038均与SoftPLC 1工程单位有关。

P0511 – SoftPLC 1工程单位的显示格式

5

可调范围:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	出厂设置:	1
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="HMI"/>		

说明:

通过该参数可以选择SoftPLC相关用户参数中所显示的小数点位置,也就是说所有与SoftPLC 1工程单位有关的SoftPLC用户参数都将在CFW700的HMI中以这种格式显示。

注意!
 PID2控制器功能(特殊组合功能)的参数P1011、P1012、P1013、P1014、P1015、P1016、P1023、P1024、P1030、P1032、P1037和P1038均与SoftPLC 1工程单位有关。

P0512 – SoftPLC 2工程单位

可调范围：	0 = 无 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	出厂 设置：	3
-------	--	-----------	---

属性：

通过HMI访问
 参数组：

说明：

通过该参数可以选择SoftPLC相关用户参数中所显示的工程单位, 也就是说所有与SoftPLC 2工程单位有关的SoftPLC用户参数都将在CFW700的HMI中以这种格式显示。



注意!

多转速功能(特殊组合功能)的参数P1041、P1042、P1043、P1044、P1045、P1046、P1047和P1048均与SoftPLC 2工程单位有关。

P0513 – SoftPLC 2工程单位的显示格式

可调范围：	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	出厂 设置：	0
-------	---	-----------	---

属性：

通过HMI访问
 参数组：

说明：

通过该参数可以选择SoftPLC相关用户参数中所显示的小数点位置, 也就是说所有与SoftPLC 2工程单位有关的SoftPLC用户参数都将在CFW700的HMI中以这种格式显示。



注意!

多转速功能(特殊组合功能)的参数P1041、P1042、P1043、P1044、P1045、P1046、P1047和P1048均与SoftPLC 2工程单位有关。

P0514 – SoftPLC 3工程单位

可调范围:	0 = 无 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	出厂设置:	0
-------	--	-------	---

属性:
通过HMI访问参数组:

说明:
通过该参数可以选择SoftPLC相关用户参数中所显示的工程单位, 也就是说所有与SoftPLC 3工程单位有关的SoftPLC用户参数都将在CFW700的HMI中以这种格式显示。

P0515 – SoftPLC 3工程单位的显示格式

可调范围:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	出厂设置:	0
-------	---	-------	---

属性:
通过HMI访问参数组:

说明:
通过该参数可以选择SoftPLC相关用户参数中所显示的小数点位置, 也就是说所有与SoftPLC3工程单位有关的SoftPLC用户参数都将在CFW700的HMI中以这种格式显示。

P0516 – SoftPLC 4工程单位

可调范围：	0 = 无 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	出厂 0 设置：
-------	--	-------------

属性：

通过HMI访问

参数组：

说明：

通过该参数可以选择SoftPLC相关用户参数中所显示的工程单位，也就是说所有与SoftPLC 4工程单位有关的SoftPLC用户参数都将在CFW700的HMI中以这种格式显示。

P0517 – SoftPLC 4工程单位的显示格式

可调范围：	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	出厂 0 设置：
-------	---	-------------

属性：

通过HMI访问

参数组：

说明：

通过该参数可以选择SoftPLC相关用户参数中所显示的小数点位置，也就是说所有与SoftPLC 4工程单位有关的SoftPLC用户参数都将在CFW700的HMI中以这种格式显示。

5.6 监控模式下设置值的显示方式

变频器每次上电时，显示器都会进入监控模式。为了方便读取变频器的参数，显示器可以根据用户的选择同时显示三个参数。其中两个参数（主显示区和第二显示区）均是数字格式，还有一个参数采用条形图显示。通过P0205、P0206和P0207三个参数可以选择要显示的参数，如5-10页图5.2所示。

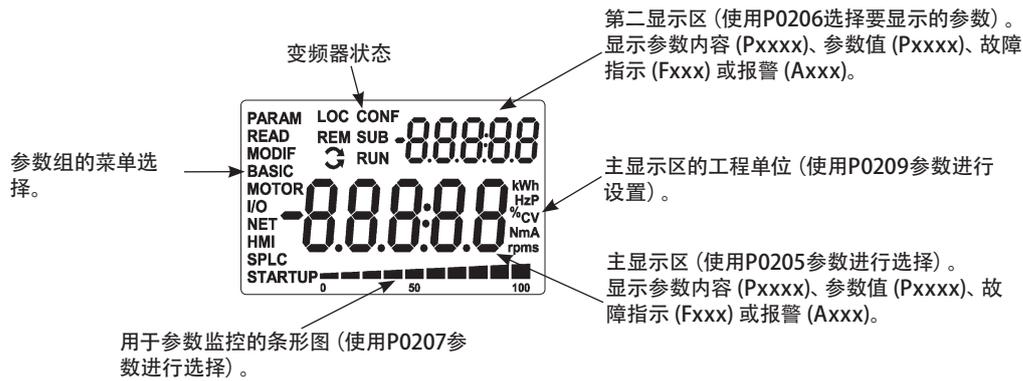


图5.2: 启动屏幕和显示指示

5

5.7 参数不兼容

如果出现以下参数组合, 则CFW700会进入“Config (配置)”状态。

1. 两个或更多Dlx (P0263...P0270) 编程设置为 (4 = FWD/REV)。
2. 两个或更多Dlx (P0263 P0270) 编程设置为【5 = LOC/REM (本机/远程)】。
3. 两个或更多Dlx (P0263 P0270) 编程设置为【8 = Ramp 2 (斜坡2)】。
4. 两个或更多Dlx (P0263 P0270) 编程设置为【9 = 转速/Torque (转速/转矩)】。
5. 两个或更多Dlx (P0263 P0270) 编程设置为【15 = Disable Flying Start (禁用捕捉启动)】。
6. 两个或更多Dlx (P0263 P0270) 编程设置为【16 = DC Link Regulator (DC Link调节器)】。
7. 两个或更多Dlx (P0263 P0270) 编程设置为【17 = Programming Off (程序关闭)】。
8. 两个或更多Dlx (P0263 P0270) 编程设置为【18 = Load User 1 (加载用户1)】。
9. 两个或更多Dlx (P0263 P0270) 编程设置为【19 = Load User 2 (加载用户2)】。
10. {P0202编程为 (0 = V/f 60 Hz) 或 (1 = V/f 50 Hz) 或【2 = Adjustable V/f (可调V/f)】或 (3 = VVW)} 和【P0231 = 1 (无斜坡基准) 或P0231 = 2 (最大转矩电流) 或P0236 = 1 (无斜坡基准) 或P0236 = 2 (最大转矩电流)】。
11. {P0202编程为 (0 = V/f 60 Hz) 或 (1 = V/f 50 Hz) 或【2 = Adjustable V/f (可调V/f)】或 (3 = VVW)} 和 {Dlx (P0263...P0270) 编程设置为【10 = JOG+ (点动+)】或【11 = JOG- (点动-)】}。
12. 【P0224编程设置为 (1 = Dlx) 或P0227编程设置为 (1 = Dlx)】和 {Dlx (P0263...P0270) 没有编程设置为【1 = Run/Stop (启动/停止)】和Dlx (P0263...P0270) 没有编程设置为【2 = General Enable (一般启用)】和Dlx (P0263...P0270) 没有编程设置为【3 = Fast Stop (快速停止)】}。

6 变频器型号和附件标识

通过产品铭牌上的代码可以识别出变频器的型号：铭牌有两个，完整标签位于变频器侧面，简化标签位于操作面板 (HMI) 下方。下图所示为这些标签的示例。

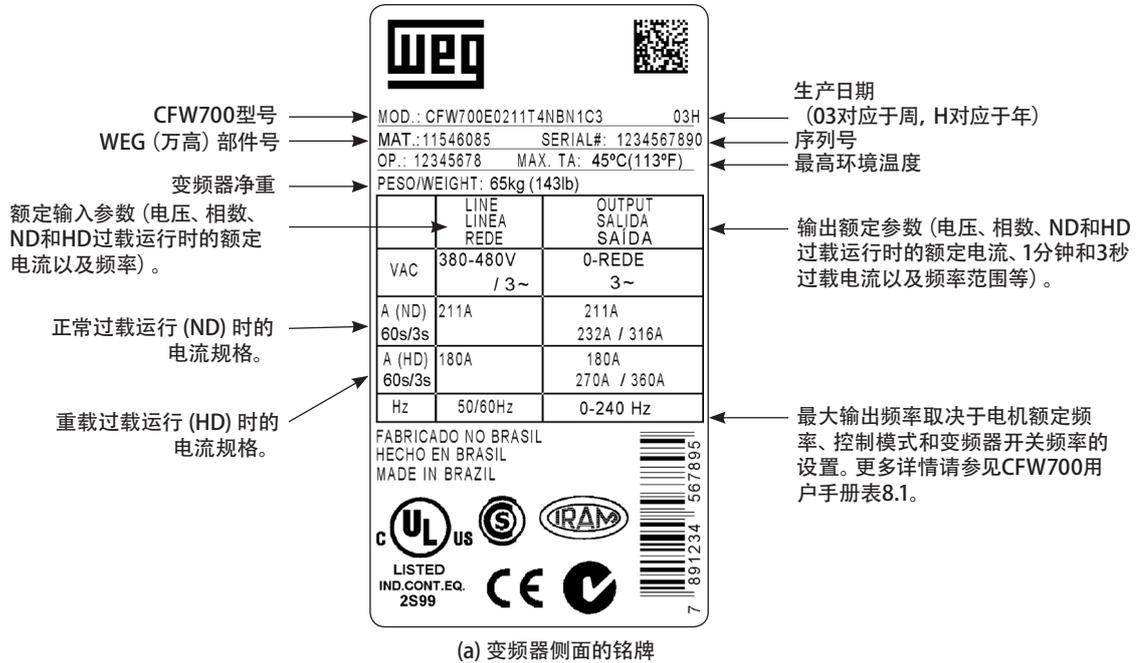


图6.1: 铭牌 (a) 和 (b)

一旦确认变频器型号识别代码后，就必须理解其具体含义。参见CFW700用户手册第2.3节“标识”。

6.1 变频器参数

该组包括与变频器信息和特性相关的参数，比如变频器型号、由控制电路标识的附件、软件版本、开关频率等。

P0023 – 软件版本

可调范围: 0.00至655.35

出厂
设置:

属性: ro

通过HMI访问
参数组:

说明:

表示控制板上微处理器闪存中所包含的软件版本。

P0028 – 附件配置

可调范围:	0000h至FFFFh	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明：
这些参数可以通过十六进制代码识别出控制模块上所安装的附件。

下表列出了这些参数中的识别码（对应于主要的CFW700附件）。

表6.1: CFW700附件识别码

名称	说明	识别码
		P0028
RS-485-01	RS-485串行通信模块。	CE--
RS-232-02	串行通信模块RS-232C, 带有用于对微控制器进行闪存编程的开关。	CC--
CAN/RS-485-01	CAN和RS-485接口模块。	CA--
CAN-01	CAN接口模块。	CD--
MMF-02	闪存模块。	---- ⁽¹⁾

对于闪存模块来说, P0028识别码取决于这些附件的组合, 如下表所示。

表6.2: P0028参数前两个代码的组成

Bits							
7	6	5	4	3	2	1	0
∅	闪存模块	∅	0	0	0	0	0
闪存模块				第1个十六进制代码			

⁽¹⁾ Bit 6: 表示是否存在闪存模块 (0 = 不带存储器模块, 1 = 带存储器模块)。

P0029 – 电源硬件配置

可调范围:	Bit 0至5 = 额定电流 Bit 6和7 = 额定电压 Bit 8 = RFI滤波器 Bit 9 = 安全继电器 Bit 10 = (0)24V/(1) DC Link Bit 11 = 总为0 Bit 12 = 动力制动IGBT Bit 13 = 特殊位 Bit 14和15 = 预留	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明：

与参数P0028相似，参数P0029用于识别变频器型号和所提供的附件。

识别码由二进制位组成，在操作面板 (HMI) 中以十六进制数表示。

下表对组成代码的各二进制位进行了解释。

表6.3: 参数P0029的代码组成

Bits (位)															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	带制动IGBT	0	带24V电源	带安全继电器	带RFI滤波器	电压 00 = 200...240 V 01 = 380...480 V 10 = 500...600 V		电流					
第4个十六进制代码				第3个十六进制代码				第2个十六进制代码				第1个十六进制代码			

Bits 15、14和13: 固定为110。

Bit 12: 表示是否存在动力制动IGBT (0=带制动IGBT, 1=不带制动IGBT)。

注: 机座号为D/500/600V的型号无法识别是否带有动力制动IGBT, 因此即使没有动力制动IGBT, 该位也是“0=带制动IGBT”。请参见产品标签上的智能代码以确认是否带有动力制动IGBT。

Bit 11: 总为0。

Bit 10: 表示变频器是否带有外部24V电路电源的DC/DC变换器 (0 = 带DC/DC变换器, 1 = 不带DC/DC 24V变换器)。

Bit 9: 表示是否带有安全继电器 (0 = 不带安全继电器, 1 = 带安全继电器)。

Bit 8: 表示是否配有RFI抑制滤波器 (0 = 不带RFI滤波器, 1 = 带RFI滤波器)。

注: 机座号为B/500/600 V的型号无法识别是否带有RFI滤波器, 因此即使带有RFI滤波器, 该位也是“0 = 不带RFI滤波器”。请参见产品标签上的智能代码以确认是否带有RFI滤波器。

Bit 7和Bit 6: 表示变频器电源电压 (00 = 200...240 V, 01 = 380...480 V, 10 = 500...600 V)。

Bits 5、4、3、2、1和0: 与电压指示位 (第7和6位) 一起用于表示变频器额定电流(ND)。下表列出了这些位可能的组合方式。

表6.4: 参数P0029的电流代码

机座号	电压	电流	第2个十六进制代码	第1个十六进制代码	
A	200...240 V	2 A *	0	0	
		6 A *	0	1	
		7 A *	0	2	
		10 A *	0	3	
		7 A	0	4	
		10 A	0	5	
		13 A	0	6	
		16 A	0	7	
B		24 A	0	8	
		28 A	0	9	
C		33.5 A	0	A	
		45 A	0	C	
D		54 A	0	D	
		70 A	0	E	
E		86 A	1	0	
		105 A	1	1	
	180 A	1	2		
A	380...480 V	211 A	1	3	
		142 A	1	4	
		3.6 A	4	0	
		5 A	4	1	
		7 A	4	2	
		10 A	4	4	
		13.5 A	4	5	
		B	17 A	4	8
			24 A	4	6
		C	31 A	4	7
38 A			4	3	
45 A			4	A	
D		58.5 A	4	B	
		70.5 A	4	C	
		88 A	4	D	
E		105 A	5	0	
	142 A	5	1		
	180 A	5	2		
	211 A	5	3		
B	500...600 V	2.9 A	8	A	
		4.2 A	8	B	
		7 A	8	C	
		10 A	8	D	
		12 A	8	E	
		17 A	8	F	
C		22 A	B	6	
		27 A	B	7	
		32 A	B	8	
D		44 A	B	9	
		22 A	8	6	
		27 A	8	7	
E		32 A	8	8	
		44 A	8	9	
		53 A	9	0	
		63 A	9	1	
	80 A	9	2		
	107 A	9	3		
	125 A	9	4		
	150 A	9	5		
53 A**	B	1			
63 A**	B	2			
80 A**	B	3			

* 带单相/三相电源的型号。
** 该型号带有24V风扇电源。

示例: 对于10 A、380...480 V CFW700来说(带RFI抑制滤波器, 不带安全继电器, 不带24 V外部电源), 参数P0029中的数值(在操作面板(HMI)上以十六进制代码表示)为C544(参见6-4页表6.5)。

表6.5: 特定变频器型号的P0029代码示例

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
C				5				4				4			

P0295 – ND/HD VFD额定电流

可调范围：	0 = 2 A / 2 A 1 = 3.6 A / 3.6 A 2 = 5 A / 5 A 3 = 6 A / 5 A 4 = 7 A / 5.5 A 5 = 7 A / 7 A 6 = 10 A / 8 A 7 = 10 A / 10 A 8 = 13 A / 11 A 9 = 13.5 A / 11 A 10 = 16 A / 13 A 11 = 17 A / 13.5 A 12 = 24 A / 19 A 13 = 24 A / 20 A 14 = 28 A / 24 A 15 = 31 A / 25 A 16 = 33.5 A / 28 A 17 = 38 A / 33 A 18 = 45 A / 36 A 19 = 45 A / 38 A 20 = 54 A / 45 A 21 = 58.5 A / 47 A 22 = 70 A / 56 A 23 = 70.5 A / 61 A 24 = 86 A / 70 A 25 = 88 A / 73 A 26 = 105 A / 86 A 27 = 105 A / 88 A 28 = 142 A / 115 A 29 = 180 A / 142 A 30 = 211 A / 180 A 31 = 2.9 A / 2.7 A 32 = 4.2 A / 3.8 A 33 = 7 A / 6.5 A 34 = 10 A / 9 A 35 = 12 A / 10 A 36 = 17 A / 17 A 37 = 22 A / 19 A 38 = 27 A / 22 A 39 = 32 A / 27 A 40 = 44 A / 36 A 41 = 53 A / 44 A 42 = 63 A / 53 A 43 = 80 A / 66 A 44 = 107 A / 90 A 45 = 125 A / 107 A 46 = 150 A / 122 A	出厂设置：
-------	---	-------

属性：	ro
通过HMI访问	<input type="text" value="READ"/>
参数组：	

说明：
 该参数表示正常过载运行 (ND) 和重载过载运行 (HD) 时的变频器额定电流。变频器运行模式 (ND或HD) 由P0298 参数值定义。

P0296 – 线路额定电压

可调范围：	0 = 200 / 240 V 1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V 5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	出厂设置：	取决于变频器型号
-------	--	-------	----------

属性： cfg

通过HMI访问
参数组：

说明：
设置取决于变频器电源电压。

可调节范围取决于变频器型号（如6-6页的表6.6所示，表中还列出了出厂默认值）。



注意！
当通过操作面板 (HMI) 进行调节时，该参数可能会自动修改以下参数：P0151、P0153、P0185、P0321、P0322和P0323。

表6.6: 与CFW700变频器型号对应的P0296参数设置

变频器型号	可调范围	出厂设置
200 / 240 V	0 = 200 ... 240 V	0
380 / 480 V	1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V	3
500 / 600 V	5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	6

P0297 – 开关频率

可调范围：	0 = 1.25 kHz 1 = 2.5 kHz 2 = 5.0 kHz 3 = 10.0 kHz 4 = 2.0 kHz	出厂设置：	取决于变频器型号
-------	---	-------	----------

属性： cfg

通过HMI访问
参数组：

说明：
如果开关频率与默认值不同，则请查看所允许的电流大小，请参见CFW700用户手册第8章-“技术规格”中的表格。

变频器开关频率可以根据应用的需要进行调整。开关频率越高，则电机噪声越小，但是开关频率的选择往往是在电机噪声、变频器IGBT损耗和最大容许电流之间进行折中。

在某些特定应用条件下, 减小开关频率有助于降低电机不稳定性。还可以减小通地漏电流, 从而可避免出现故障 F0074 (接地故障) 或 F0070 (输出过流/短路)。

注: 选项0 (1.25 kHz) 仅可用于V/f或VVW控制 (P0202 = 0、1、2或3)。

P0298 – 应用

可调范围:	0 = 正常过载 (ND) 1 = 重载 (HD)	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

请根据应用设置该参数的内容。

正常过载运行方式 (ND) 用于定义连续运行和1分钟110%过载运行时的最大电流 (I_{nom-ND})。当所驱动的电机在启动和加减速期间恒速运行且不需要很高转矩 (相对于其额定转矩来说) 时, 必须使用该参数。

重载运行方式 (HD) 用于定义连续运行 (I_{nom-HD}) 和1分钟150%过载运行时的最大电流。在所驱动的电机在启动和加减速期间恒速运行时需要很高过载转矩 (相对于其额定转矩来说) 的情况下, 必须使用该参数。

I_{nom-ND} 和 I_{nom-HD} 都在P0295中表示。关于这些运行方式的更多详情, 请参见CFW700用户手册第8章 - “技术规格”。

7 启动与设置

要想从出厂设置开始以不同的控制方式启动, 请参看以下几节:

- 9-11页9.5节 – V/f控制模式启动。
- 10-4页10.3节 – VVW控制模式启动。
- 11-25页11.9节 – 无传感器和带编码器矢量控制模式启动。

如需使用先前加载的参数, 请参见下文7-1页第7.1节 – “备份参数”。

7.1 备份参数

CFW700 BACKUP (备份) 功能可将当前变频器参数的内容保存到特定存储器中, 反之亦然 (使用存储器数据覆盖当前参数的内容)。此外, 还有一个专用于软件更新的功能 (通过闪存模块实现)。

P0204 – 加载/保存参数

可调范围:	0 = 不用 1 = 不用 2 = 复位P0045 3 = 复位P0043 4 = 复位P0044 5 = 加载60Hz 6 = 加载50 Hz 7 = 加载用户1 8 = 加载用户2 9 = 保存用户1 10 = 保存用户2	出厂 设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

该参数允许将实际变频器参数保存到控制模块EEPROM存储器的某个区域, 或者将存储器内容加载到参数中。还可允许对时间 Enabled “启用时间” (P0043)、kWh (P0044) 和 Fan Enabled 时间 “风扇启用时间” (P0045) 计数器进行复位。每个选项的作用如7-1页上表7.1所述。

表7.1: 参数P0204的选项

P0204	作用
0, 1	不用: 不起作用。
2	复位P0045: 复位风扇运行小时数计数器。
3	复位P0043: 复位已启用的小时计数器。
4	复位P0044: 复位kWh计数器。
5	加载WEG 60 Hz设置: 将60 Hz出厂设置载入变频器参数中。
6	加载50 Hz设置: 将50 Hz出厂设置载入变频器参数中。
7	加载用户1: 将User 1 (用户1) 参数载入当前变频器参数。
8	加载用户2: 将User 2 (用户2) 参数载入当前变频器参数。
9	保存用户1: 将当前变频器参数保存到User 1 (用户1) 参数存储器中。
10	保存用户2: 将当前变频器参数保存到User 2 (用户2) 参数存储器。

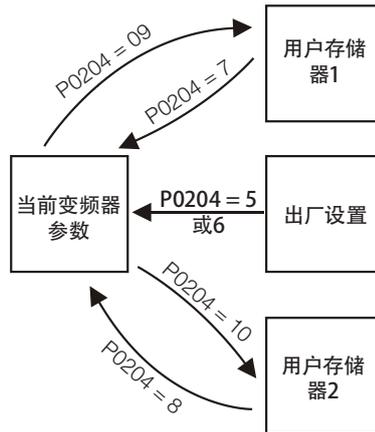


图7.1: 参数传递

要想从User 1 (用户1) 和/或User 2 (用户2) 将参数加载到CFW700运行区域 (P0204 = 7或8), 必须保证事先已保存这些区域。

7

从这些存储器中载入参数的操作也可以通过数字输入 (Dix) 实现。关于该编程设置 (P0204 = 9或10) 的更多详情, 请参见13-9页的13.1.3 - “数字输入”。

注意!
 当P0204 = 5或6时, 参数P0296 (额定电压)、P0297 (开关频率)、P0308 (串行通信地址) 不会被出厂设置更改。

P0317 – 定向启动

可调范围:	0 = 不 1 = 是	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	STARTUP		

说明:

如果该参数被改为“1”, 则定向启动程序就会开始运行。CFW700将进入“CONF (配置)”状态, 操作面板上也会显示相应的状态。在定向启动期间, 用户可以访问CFW700和电机的重要配置参数 (与应用中所使用的控制类型相对应)。关于使用该参数的更多详情, 请参见以下各部分:

- 10-4页的10.3节 - “VVW控制模式启动”。
- 11-25页的11.9节 - “无传感器和带编码器矢量控制模式下的启动”。

P0318 – MMF复制功能

可调范围:	0 = 关 1 = VFD → MMF 2 = MMF → VFD 3 = VFD同步 → MMF 4 = MMF格式 5 = SoftPLC程序复制 6 = SoftPLC程序保存	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:

该功能可将变频器写入参数的内容保存到闪存模块 (MMF) 中, 反之亦然, 也可以将参数内容从一台变频器转移到另一台变频器。

表7.2: 参数P0318的选项

P0318	作用
0	禁用: 不起作用。
1	变频器→MMF: 将变频器当前参数的内容传到MMF中。
2	MMF →变频器: 将MMF中存储的参数内容传到变频器控制板。
3	CFW700任意参数更改后, 自动更新MMF。
4	格式化MMF。
5	将SoftPLC程序从MMF复制到CFW700。
6	将CFW700的SoftPLC程序保存到MMF。

在将一个变频器的参数存储到FLASH存储模块后, 可以使用该功能将它们传递到另一台变频器上。



注意!

在变频器运行期间, 只要参数P0318 = 3, 那么无论用户指令如何, 都会将修改过的参数保存到闪存模块中。这样可以保证MMF总是存有最新的变频器参数拷贝。



注意!

当变频器上电且检测到存储器模块时, 如果参数P0318 = 3, 那么参数的当前值将被覆盖。如果你想要从另一台变频器复制参数, 那么必须在插卡前将P0318设置为0。



注意!

如果变频器上电时没有检测到存储器模块, 那么用户将看不到参数P0318, 也无法对其进行更改, 其值自动设为0。



注意!

要想复制或保存SoftPLC程序 (P0318 = 5或6), 那么必须将应用停止 (P1001 = 0)。

8 可用的控制类型

变频器向电机馈送可变的电压、电流和频率，从而对电机转速进行控制。施加到电机上的物理量数值大小遵循一定的控制策略，而控制策略取决于所选择的控制类型和变频器参数设置。

应根据所驱动载荷的静态和动态转矩及转速要求选择相应的控制类型。

控制模式及其主要特点：

- **V/f**: 标量控制；这是最简单的控制模式，采用恒压/频比控制；带有开环转速调节或滑差补偿（可编程），可实现多电机控制。
- **VVW**: WEG电压矢量控制，静态转速控制比V/f模式更精确；可以针对线路和载荷变化自动进行调节，但是无法提供快速动态响应。
- **无传感器矢量控制**: 这是一种无需使用电机转速传感器的磁通量定向控制，可驱动任何标准电机，调速范围为1:100，转速控制静态精度为额定转速的0.5%，控制动态性能高。
- **带编码器的矢量控制**: 这也是一种磁通量定向控制，需要使用电机编码器；转速控制范围最低可达0 rpm，转速控制静态精度为额定转速的0.01%，转速和转矩控制均可实现很高的静态和动态性能。

在9-1页第9章 - “标量控制 (V/f)”、10-1页第10章 - “VVW控制”和11-1页第11章 - “矢量控制”中对所有这些控制模式、与使用这些模式有关的参数和指南都进行了详细说明。

9 标量控制 (V/f)

该模式是基于输出电压和频率之间的关系曲线而进行的简单控制。变频器作为电压源运行，根据该曲线生成频率和电压值。可以将该曲线调节为标准50Hz或60Hz电机，或者通过可调V/f曲线针对特殊电机进行设置。请参考9-1页图9.1中的框图。

V/f控制的优点在于其简单性，只需很少的设置。启动快速而简单，通常只需对出厂设置进行很少的改动，甚至无需改动即可直接使用。

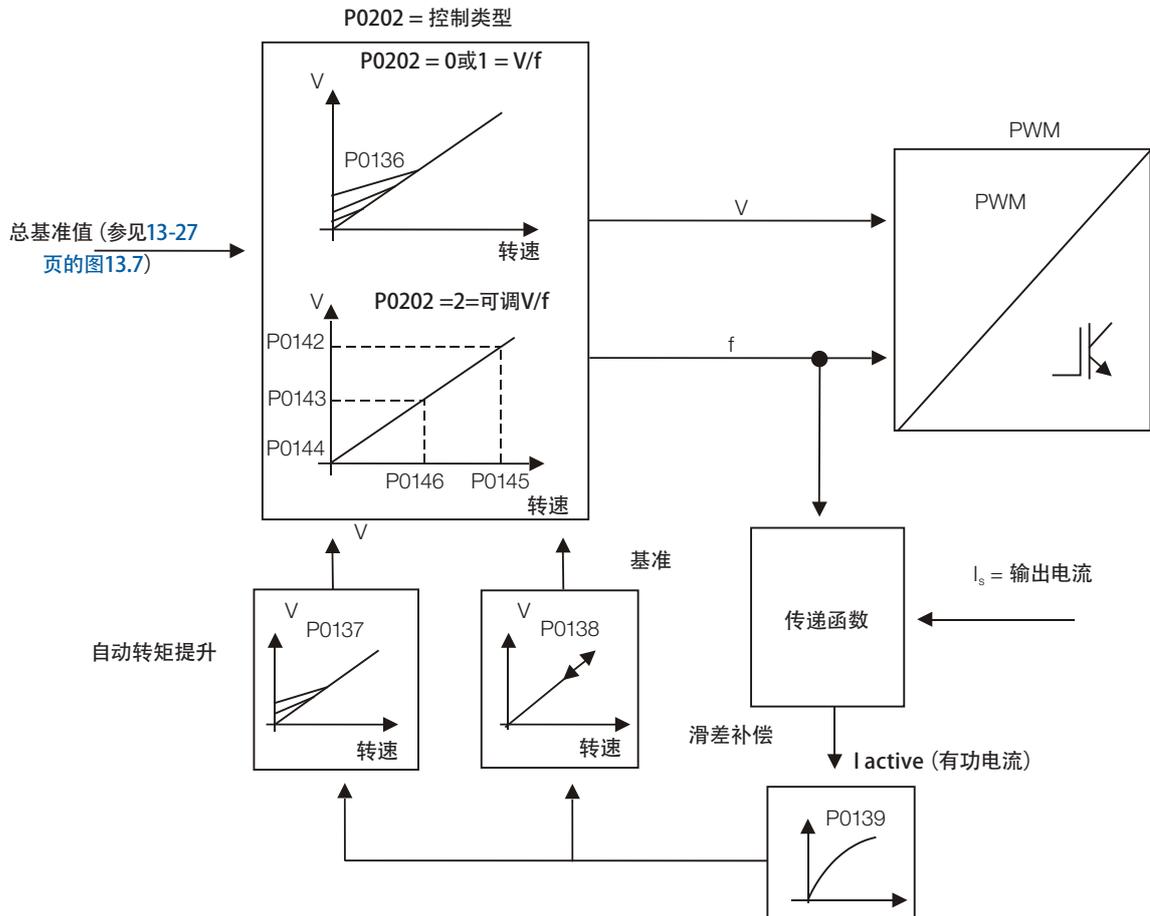


图9.1: V/f控制框图

以下情况下建议使用V/f标量控制：

- 使用一台变频器驱动多台电机（多电机运行）。
- 电机额定电流小于变频器额定电流的1/3。
- 变频器试运行（不带电机或仅带小电机运行以及空载运行时）。

在既不需要快速动态响应也不需要精确转速调节以及不需要大启动转矩的应用中，也可以使用标量控制（转速误差是电机滑差的函数，通过对参数P0138 - “滑差补偿”进行编程设置可以在负荷变化时实现约1%额定转速的精度）。

9.1 V/F控制

P0136 – 手动转矩提升

可调范围:	0至9	出厂设置:	1
属性:	V/f		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="BASIC"/>		

说明:

低速运行时, 提高变频器输出电压可以对电机定子电阻上的电压降进行补偿, 从而使得转矩保持恒定。

P0136的最小值是最佳设置, 可以实现满意的电机启动效果。过大的数值将会增大电机在低速运行时的电流, 从而导致变频器故障 (F048、F051、F071、F072、F078或F183) 或报警 (A046、A047、A050或A110)。

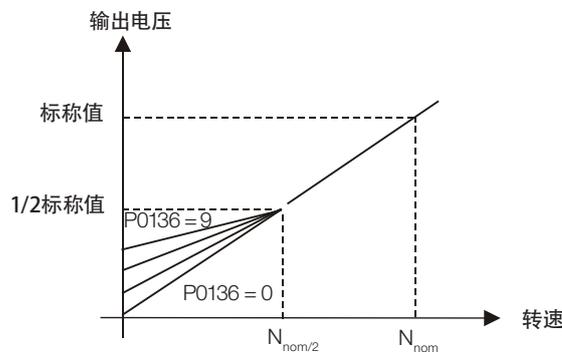


图9.2: P0136对V/f曲线的影响 (P0202=0或1)

P0137 – 自动转矩提升

可调范围:	0.00至1.00	出厂设置:	0.00
属性:	V/f		
通过HMI访问参数组:			

说明:

自动转矩提升功能会根据电机有功电流自动对定子电阻上的电压降进行补偿。

P0137的调节准则与P0136一样。

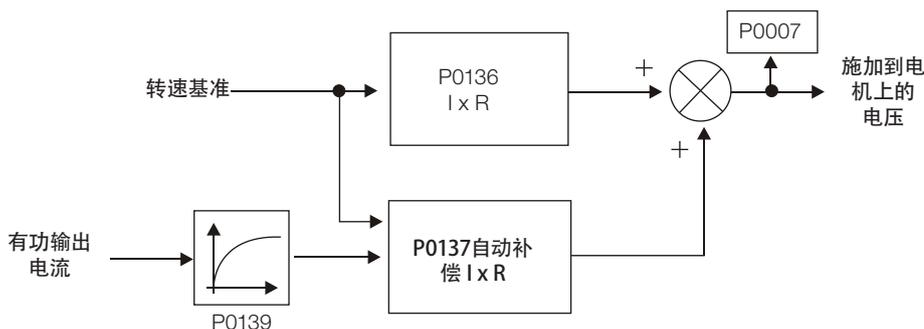


图9.3: 转矩提升框图

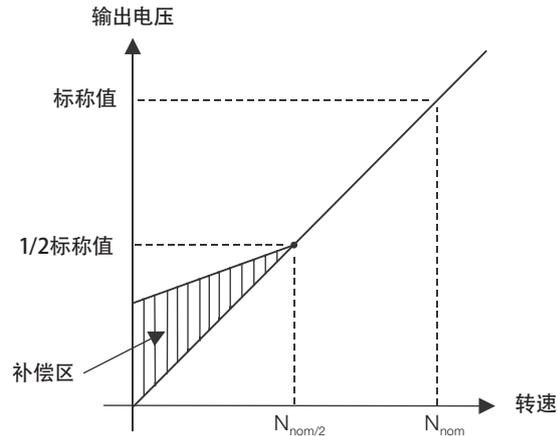


图9.4: P0137对V/f曲线的影响 (P0202=0...2)

P0138 – 滑差补偿

可调范围: -10.0至10.0 %

出厂设置: 0.0 %

属性: V/f

通过HMI访问
参数组:

说明:

参数P0138用在电机滑差补偿功能中(设置为正数时)。在这种情况下,可以根据电机轴上所施加的负荷对转速降进行补偿。补偿功能会随着电机有功电流的上升而增大输出频率。

P0138的设置可以对滑差补偿进行精确调节。一旦对P0138进行了设置,变频器即使在负荷变化的情况下也会通过自动调节电压和频率而使转速保持恒定。

在某些特殊应用中,如果想要随着电机电流的增大而降低输出转速,也可将该参数设置为负数。

如: 并行驱动电机应用中的负荷分配。

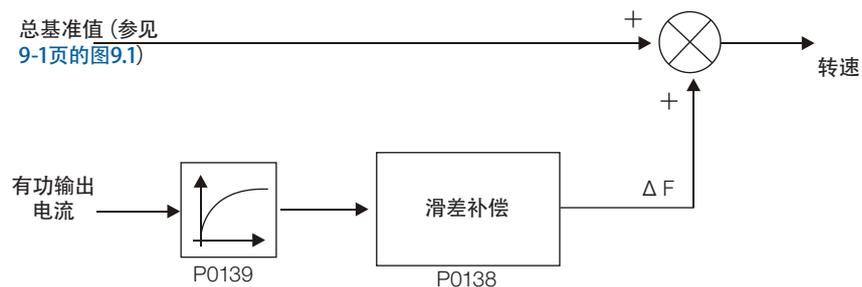


图9.5: 滑差补偿框图

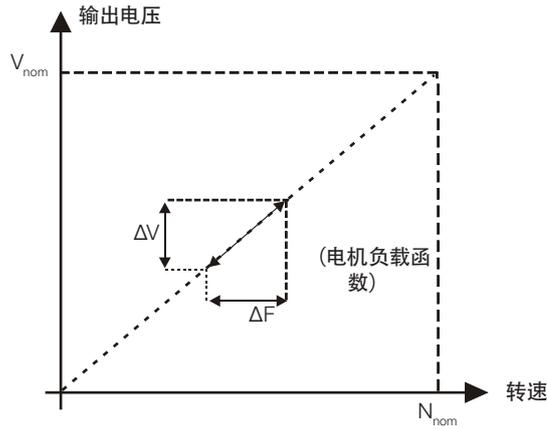


图9.6: 带滑差补偿的V/f曲线

调节参数P0138以进行电机滑差补偿的步骤:

1. 使电机在空载时以大约一半的工作转速运行。
2. 使用转速计测量电机或设备的转速。
3. 向设备施加额定负载。
4. 增大P0138的参数值, 直到转速达到先前空载时测得数值为止。

9

P0139 – 输出电流滤波器 (有功电流)

可调范围:	0.0至16.0 s	出厂设置:	0.2 s
属性:	V/f和VVW		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:

用于设置有功电流滤波器的时间常数。

可用在自动转矩提升和滑差补偿功能中。请参考9-2页图9.3和9-3页图9.5。

用于设置滑差补偿和自动转矩提升功能的响应时间。请参考9-2页图9.3和9-3页图9.5。

P0202 – 控制类型

可调范围:	0 = V/f 60 Hz 1 = V/f 50 Hz 2 = V/f (可调) 3 = VVW (WEG电压矢量) 4 = 无传感器 5 = 编码器	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:

如需各种控制类型的概述以及如何为应用选择最适合的控制类型, 请参见8-1页的第8章 – “可用控制类型”。

对于V/f模式, 选择P0202 = 0、1或2:

V/f模式的P0202参数设置:

- 若电机额定频率为60 Hz, 则设置P0202 = 0。
- 若电机额定频率为50 Hz, 则设置P0202 = 1。

注:

- 万一50Hz或60 Hz电机的电压与变频器输入电压不同, P0400的正确设置可确保在输出端施加正确的V/f比。
- P0202 = 2: 用于额定频率不是50 Hz或60 Hz的特殊电机或者针对特殊V/f曲线配置进行调节时。示例: 在变转矩负荷 (比如离心泵和风扇等) 应用中, 采用接近二次方曲线的V/f配置以实现节能效果。

9.2 可调V/f曲线

P0142 – 最大输出电压

P0143 – 中间输出电压

P0144 – 3Hz输出电压

可调范围:	0.0至100.0 %	出厂设置:	P0142 = 100.0 % P0143 = 50.0 % P0144 = 8.0 %
-------	-------------	-------	--

P0145 – 弱磁转速

P0146 – 中间转速

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	P0145 = 1800 rpm P0146 = 900 rpm
-------	-------------	-------	-------------------------------------

属性: cfg和Adj

通过HMI访问
参数组:

说明:

在V/f模式下, 该功能可通过参数设置对输出电压和频率之间的关系曲线进行调节 (如9-6页的图9.7所示)。

如果所使用的电机额定频率不是50 Hz或60 Hz, 或需要二次方V/f曲线以在离心泵和风扇运行过程中实现节能, 以及在特殊应用中 (比如需要在变频器输出侧或者变频器和电机之间使用变压器), 都必须使用该功能。

当P0202=2 (可调V/f) 时该功能有效。

对于额定频率为60 Hz的标准电机而言, P0144的出厂设置 (8.0%) 已可满足应用需求。如果电机额定频率 (可在P0403中调节) 不是60 Hz, 则P0144的默认值可能无法满足需求, 在电机启动时会有一些差别。P0144的设置可由以下公式近似得到:

$$P0144 = \frac{3}{P0403} \times P0142$$

如果必须要增大启动转矩, 可以逐渐增大P0144的值。

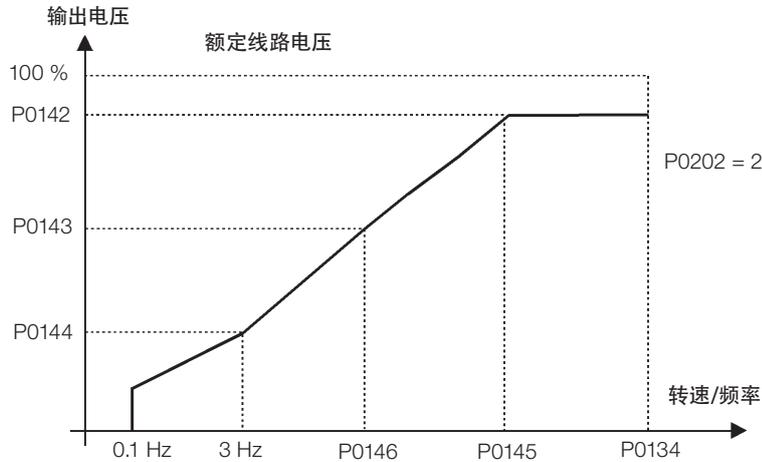


图9.7: P0142到P0146所确定的V/f曲线

9.3 V/f限流

P0135 – 最大输出电流

可调范围:	0.2至 $2 \times I_{nom-HD}$	出厂设置:	$1.5 \times I_{nom-HD}$
属性:	V/f和VVW		
通过HMI访问参数组:	BASIC		

P0344 – 限流配置

可调范围:	0 = 保持 1 = 减速	出厂设置:	1
属性:	cfg、V/f和VVW		
通过HMI访问参数组:			

说明:

对V/f控制的限流方式进行设置, 参数P0344定义动作模式 (参见9-6页的表9.1), P0135定义限流。

表9.1: 限流配置

P0344	Function	Description
0 = 保持	“斜坡保持”型限流	根据9-7页的图9.8进行限流。
1 = 减速	“斜坡减速”型限流。	根据9-7页的图9.8进行限流。

“斜坡保持”型限流:

- 在加减速期间若发生转矩过载, 该功能可避免电机堵转

■ 工作原理: 在加速或减速期间, 如果电机电流超过参数P0135的数值, 则转速不再上升 (加速时) 或下降 (减速时)。在电机电流恢复到低于P0135参数值后, 电机重新加速或减速。参见9-7页图9.8。

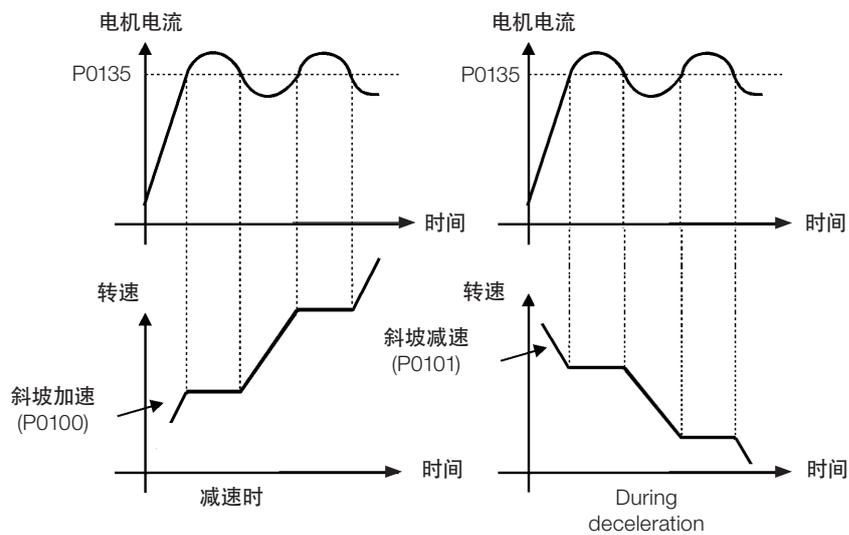
■ 比“斜坡减速”模式动作更快。

■ 可用于电动和制动模式。

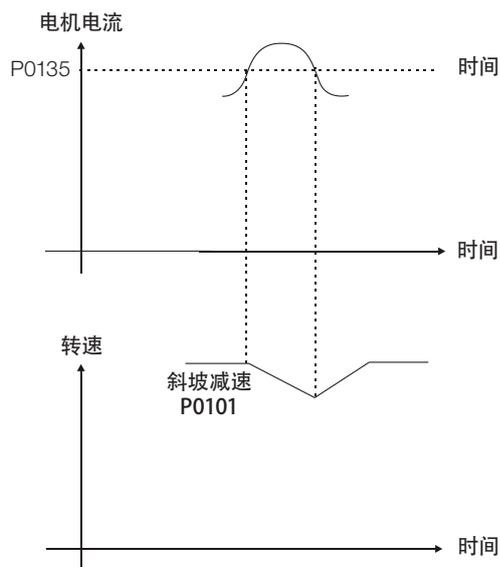
“斜坡减速”型限流:

■ 在加减速期间若发生转矩过载, 该功能可避免电机堵转。

■ 工作原理: 如果电机电流超过参数P0135的数值, 则转速斜坡的输入被设置为零, 从而强制进行减速。在电机电流恢复到低于P0135参数值后, 电机重新加速。参见9-7页图9.8。



(a) “斜坡保持”



(b) “斜坡减速”

图9.8: (a) 和 (b) - 通过P0135工作模式进行限流

9.4 V/f直流限压

变频器有两个功能可用于电机制动期间的DClink限压。它们可对制动转矩和功率进行限制，从而避免变频器因为过压而跳闸 (F0022)。

在驱动大惯性负荷或者减速时间较短的情况下，很容易造成DC link过压。

注意!
 在使用动力制动时，必须禁止“Ramp Hold (斜坡保持)”或“Ramp Acceleration (斜坡加速)”功能。
 详情请参见P0151相关说明。

在V/f模式下，有两种可用于DC link限压的功能：

1 - “Ramp Hold (斜坡保持)”；

仅在减速期间有效。

工作原理；当DClink电压达到P0151所设置的水平时，“ramp (斜坡)”模块会收到一条指令，从而禁止电机转速变化【“ramp hold (斜坡保持)”】。参见9-8页的图9.9和图9.10。

通过该功能可以实现目标负荷的最佳（最短）减速时间。

对于大转动惯量负荷（相对于电机轴而言）或需要较短减速斜坡的中等惯量负荷来说，建议采用该功能。

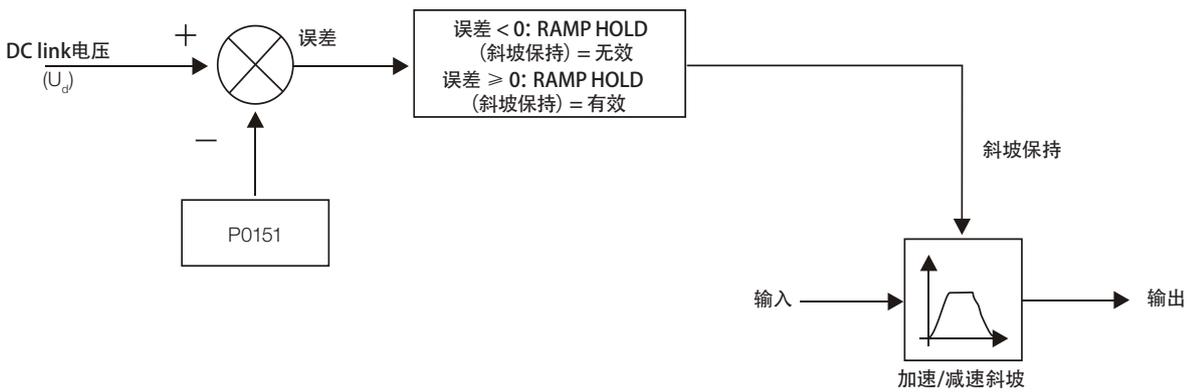


图9.9: 使用斜坡加速功能实现DC link限压的示意框图

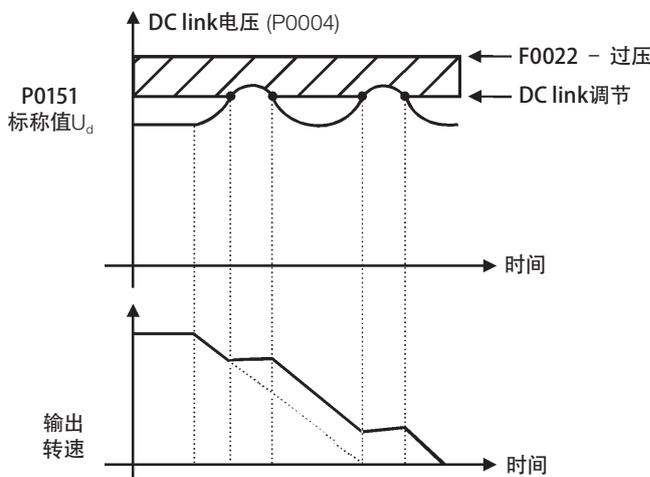


图9.10: 使用斜坡保持功能实现DC link限压的示例

2 - 斜坡加速:

不管电机转速处于何种状态 (加速、减速或者恒速), 该功能都有效。

工作原理: 将DClink电压与P0151参数值进行比较, 差值乘以比例增益 (P0152), 并将乘积加到斜坡输出上。参见9-9页图9.11和9.12。

与斜坡保持类似, 该功能也可以实现目标负荷的最佳 (最短) 减速时间。

在恒速运行时需要制动转矩的情况下, 建议使用该功能。示例: 驱动带偏心轴的负荷时 (比如抽油机)。

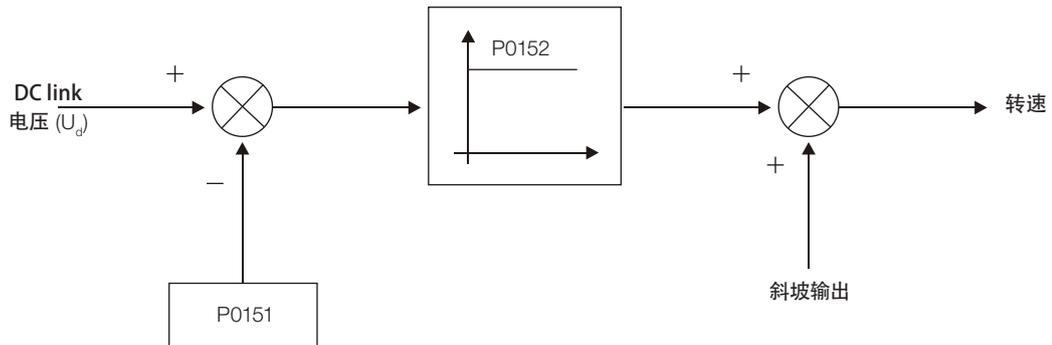


图9.11: 使用斜坡加速功能进行DC link限压的示意框图

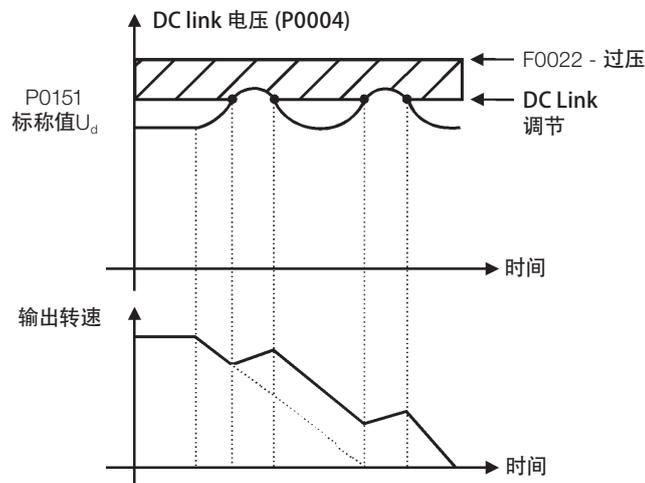


图9.12: 使用斜坡加速功能实现DC link限压的示例

P0150 - V/f直流调节类型

可调范围:	0 = 斜坡保持 1 = 斜坡加速	出厂设置:	0
属性:	cfg、V/f和VVW		
通过HMI访问参数组:			

说明:

选择V/f模式下DC link限压的类型。

P0151 – V/f直流调节电压等级

可调范围:	339至400 V 585至800 V 585至800 V 585至800 V 585至800 V 809至1,000 V 809至1,000 V 809至1,000 V	出厂设置:	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
属性:	V/f, VVW		
通过HMI访问			
参数组:			

说明：
设置V/f模式下DC link限压功能的动作阈值。

P0151参数值设置:

1. P0151的出厂默认设置关闭了V/f模式下的DC link限压功能。要想激活它, 必须减小P0151的数值 (如9-10页的表9.2所示)。

表9.2: 建议用于DC link调节的动作电压等级

变频器标称电压 V_{nom}	220 / 230 V	380 V	400 / 415 V	440 / 460 V	480 V	500 / 525 V	500 / 575 V	600 V
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0151	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V	893 V	972 V	972 V

2. 如果在减速期间持续发生DC link过压故障 (F0022), 请逐步减小P0151参数值或增大减速斜坡时间 (P0101和/或P0103)。
3. 如果供电线路持续处于导致DC link电压高于P0151设置的电压水平, 那么就无法使电机减速。在这种情况下, 请减小输入线路电压或增大P0151的参数值。
4. 如果在采取上述措施之后仍然无法在所需时间内使电机减速, 请采用动力制动 (参考14-1页的第14章 – “动力制动”)。

P0152 – V/f直流调节比例增益

可调范围:	0.00至9.99	出厂设置:	1.50
属性:	V/f, VVW		
通过HMI访问			
参数组:			

说明：
用于定义DC link电压调节器的比例增益 (参见9-9页的图9.11)。

P0152的数值将会乘上DC link电压误差【误差 = 实际DC link电压 - (P0151)】, 通常用于避免在带偏心负荷的应用中出现过压。

9.5 V/f控制模式启动



注意!
在变频器安装、上电或操作之前请熟读整个CFW700用户手册。

安装、验证、上电和启动顺序:

1. 安装变频器: 按照CFW700用户手册第3章 - “安装和接线” 的要求, 完成所有功率和控制连接的接线工作。
2. 变频器准备和上电: 请按照CFW700用户手册第5.1节 - “启动前准备” 的要求进行操作。
3. 调整密码P0000 = 5: 根据本手册5-1页第5.3节 - “P0000密码设置” 的要求进行操作。
4. 对变频器进行调整, 以使其运行在应用的具体线路和电机条件下: 按照CFW700用户手册5.2.1 - “定向启动菜单” 的要求执行定向启动程序。请参考本手册11-8页的11.7节 - “电机参数”。
5. 为应用设置具体的参数和功能: 根据应用需求对数字和模拟输入与输出、HMI按键等进行编程设置。

对不同应用的要求:

- 对于简单应用, 可以使用数字和模拟输入/输出的出厂默认设置, 请使用菜单“BASIC (基本应用)” 进行设置。参见CFW700用户手册的5.2.2 - “基本应用菜单”。
- 对于仅需要修改数字和模拟输入/输出出厂设置即可满足要求的应用, 请使用菜单“I/O (I/O配置)” 进行设置。
- 对于需要Flying Start (捕捉启动)、Ride-Through (抗扰跨越)、DCBraking (直流制动)、DynamicBraking (动力制动) 等功能的应用, 请通过菜单“PARAM (参数组)” 进行设置。

9.6 节能

电机效率是输出机械功率与输入电功率之比。机械功率等于转矩乘以转速, 输入电功率等于输出机械功率与电机损耗之和。

对于三相感应电机来说, 在额定负载的 \square 时可以达到最大效率。因此在该点以下的区域节能功能具有最佳性能。

节能功能是直接作用在变频器输出电压上的, 因此会更改电机的磁通关系以降低电机损耗并提高效率, 从而减小损耗和噪声。

在负载低于最大值 (P0588) 且转速高于最低值 (P0590) 时, 该功能有效。此外, 为了避免电机堵转, 所施加的电压被限制为最低容许值 (P0589)。逻辑顺序中的参数组定义了这些参数以及节能功能所需要的其他属性。

P0407 – 电机额定功率因数

可调范围:	0.50至0.99	出厂设置:	0.68
-------	-----------	-------	------

属性: cfg、V/f和VVW

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于设置电机功率因数。

为了节能功能的正常运行, 必须根据电机铭牌上的数据正确设置电机的功率因数。

注:

对于电机铭牌上指定的参数和恒转矩应用来说, 激活节能功能后通常可实现最佳的电机效率。在有些情况下, 输出电流可能会有所增大, 因此必须逐渐减小该参数值, 直到电流值小于或等于禁用该功能时的电流值为止。

关于在VVW控制模式下激活P0407参数的更多详细信息, 请参见10-3页的10.2节“电机参数”。

P0588 – 最大转矩

可调范围:	0至85 %	出厂设置:	0 %
-------	--------	-------	-----

属性: cfg和V/f

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于定义激活节能功能的转矩阈值。

将该参数设置为零即可禁用该功能。

建议将该参数设置为60%, 但是具体数值应该根据应用要求进行设置。

P0589 – 最小施加电压

可调范围:	40至80 %	出厂设置:	40 %
-------	---------	-------	------

属性: cfg和V/f

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于定义激活节能功能时施加到电机上的最小电压。在一定的转速下, 该最小值与V/f曲线所施加的电压有关。

P0590 – 最低转速

可调范围: 0至18000 rpm

出厂设置: 600 rpm
525 rpm

属性: cfg和V/f

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于定义节能功能保持有效的最低转速值。

最低转速的磁滞为2 Hz。

P0591 – 最大转矩磁滞

可调范围: 0至30 %

出厂设置: 10 %

属性: cfg和V/f

通过HMI访问
参数组:

说明:

用于激活和取消节能功能的磁滞数值。

如果功能激活而输出电流振荡, 则必须增大磁滞数值。



注意!
电机转动时不能对这些参数进行设置。

10 VVW控制

VVW (WEG电压矢量) 控制模式的性能介于V/f和无传感器矢量控制之间。参见10-2页图10.1的示意框图。

与V/f控制相比, VVW控制模式的主要优势在于低转速下(频率低于5 Hz)可提供更好的转速调节效果和更大的转矩,从而可显著改善变频器在驱动永磁电机时的性能。而与无传感器矢量控制模式相比, VVW控制模式的设置更加简单方便。

VVW控制使用定子电流测量值、定子电阻值(可由自整定程序得到)和感应电机铭牌参数来自动执行转矩估计、输出电压补偿并进而实现滑差补偿(代替参数P0137和P0138的功能)。

为了在驱动永磁电机时实现良好的转速调节效果, VVW控制模式根据负荷估计转矩(需要考虑现有的电机参数)来计算滑差频率。

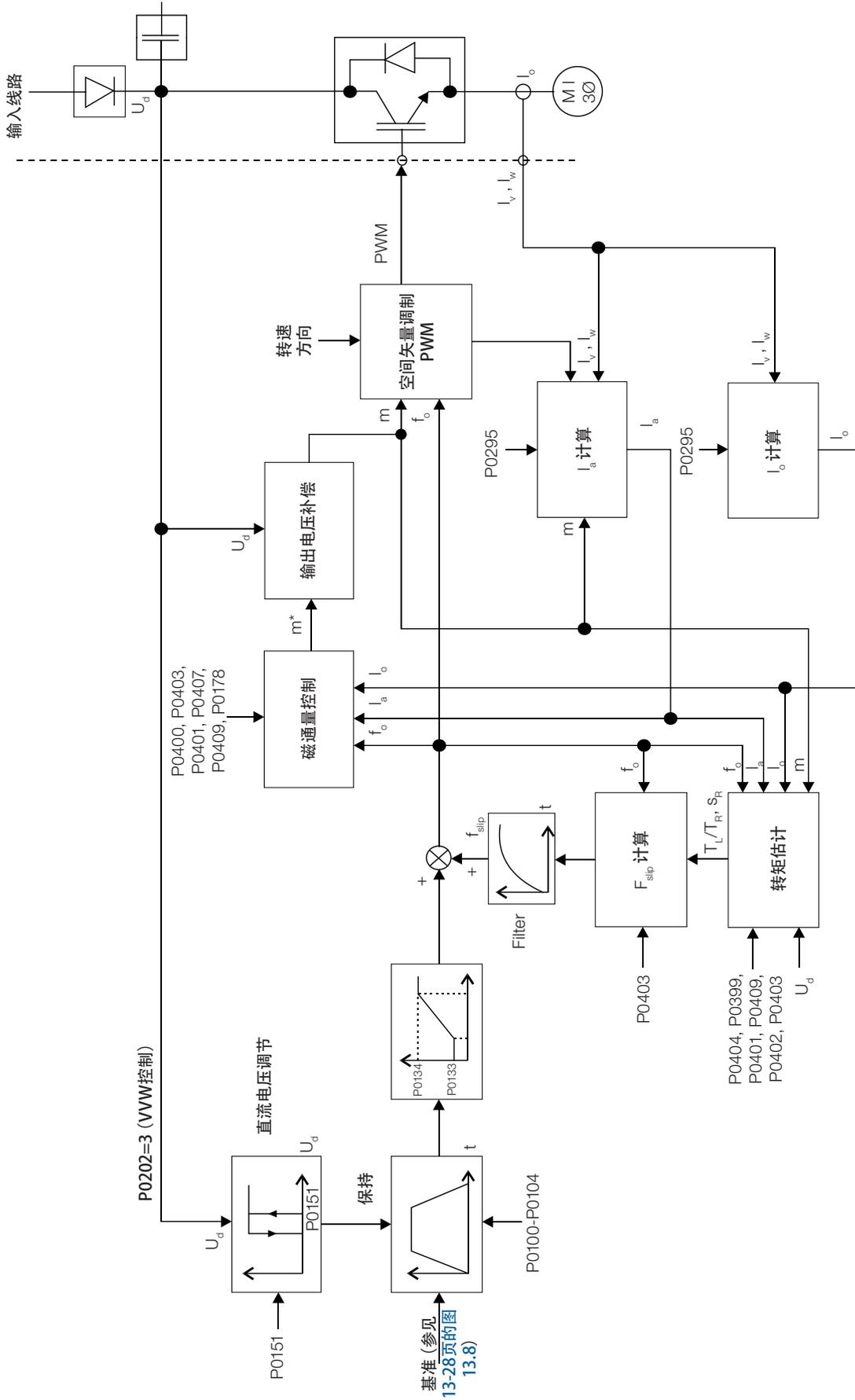


图10.1: VVW控制框图

10.1 VVW控制

只有3个参数与该功能有关: P0139、P0202和P0397。

鉴于P0139和P0202都已在9-2页中9.1节 - “V/f控制”进行了说明, 因此接下来只对参数P0397进行解释。

P0397 – 能量回馈时的滑差补偿

可调范围:	0 = 关 1 = 开	出厂设置:	1
属性:	cfg和VVW		
通过HMI访问参数组:			

说明:

在VVW控制模式下, 该参数可以启用或禁用能量回馈期间的滑差补偿功能。关于滑差补偿的更多详情, 请参见9-2页第9.1节 - “V/f控制”中关于参数P0138的说明。

10.2 电机参数

该参数组中列出了用于所用电机参数设置的参数。必须根据电机铭牌参数 (P0398到P0407, P0405除外) 且通过自整定或电机数据手册 (其他参数) 对它们进行调节。

本节只对P0399和P0407进行说明, 其他参数将在11-8页中第11.7节 - “电机参数”进行介绍。

P0398 – 电机运行系数

更多详情请参见11-8页的第11.7节 - “电机参数”。

P0399 – 电机额定效率

可调范围:	50.0至99.9 %	出厂设置:	67.0 %
属性:	cfg和VVW		
通过HMI访问参数组:	MOTOR		

说明:

该参数用于设置电机的额定效率。

该参数对于VVW控制的精确运行至关重要。设置不准确会导致滑差补偿的计算不正确, 进而导致不精确的转速控制。

P0400 – 电机额定电压

P0401 – 电机额定电流

P0402 – 电机额定转速

P0403 – 电机额定频率

P0404 – 电机额定功率

P0406 – 电机通风类型

更多详情请参见11-8页的第11.7节“电机参数”。

P0407 – 电机额定功率因数

可调范围:	0.50至0.99	出厂设置:	0.68
属性:	cfg和VVW		
通过HMI访问参数组:	MOTOR		

说明:

该参数用于设置电机功率因数, 应与电机铭牌参数一致 (cos ϕ)。

该参数对于VVW控制的精确运行至关重要。设置不准确会导致滑差补偿的计算不正确。

当参数P0404更改时, 该参数的默认值会自动调节。建议数值适用于三相4极WEG电机。对于其他型号的电机来说, 必须手动进行设置。

P0408 – 运行自整定

P0409 – 电机定子电阻 (Rs)

P0410 – 电机磁化电流 (I_m)

更多详情请参见11-18页的11.8.5“自整定”。

10.3 VVW控制模式启动



注意!
在变频器安装、上电或操作之前请熟读整个CFW700用户手册。

安装、验证、上电和启动顺序:

1. 安装变频器: 应按照CFW700用户手册第3章 - “安装和接线”的要求完成功率和控制连接的接线。
2. 变频器准备和上电: 请按照CFW700用户手册第5.1节 - “启动前准备”的要求进行操作。

3. 调整密码P0000 = 5: 根据本手册5-1页第5.3节 – “P0000密码设置” 的要求进行操作。
4. 对变频器进行调整, 以使其运行在应用的具体线路和电机条件下: 通过“STARTUP (启动)” 菜单访问参数P0317 并将其参数值改为1, 以使变频器开始运行“Oriented Start-up (定向启动)” 程序。

“Oriented Start-up (定向启动)” 程序会按照逻辑顺序将主要参数显示在操作面板 (HMI) 上。这些参数的设置可使变频器准备就绪, 以在应用线路和电机条件下运行。请逐步验证10-6页图10.2所示步骤。

在该运行模式下, 参数的设置会导致其他变频器参数和/或中间变量的数值发生变化 (如10-6页中图10.2所示)。这样可以实现控制电路的稳定运行, 各参数值足以提供最佳的电机性能。

在“Oriented Start-up (定向启动)” 程序运行期间, 操作面板 (HMI) 左上角会显示“Config (配置)” 状态。

与电机有关的参数:

- 直接使用电机铭牌参数设置从P0398到P0407的参数内容。参见11-8页中第11.7节 - “电机参数”。
- 参数P0409的设置选项:
 - I - 变频器自动完成, 执行P0408中所选择的自整定程序。
 - II - 取自电机测试数据手册 (由制造商提供)。参考本手册11-12页中11.7.1 - “根据电机数据手册对参数P0409到P0412进行调节”。
 - II - 手动完成, 从另一台运行同样电机的CFW700变频器复制参数内容。

5. 为应用设置具体的参数和功能: 根据应用需求对数字和模拟输入与输出、HMI按键等进行编程设置。

对不同应用的要求:

- 对于简单应用, 可以使用数字和模拟输入/输出的出厂默认设置, 请使用菜单“BASIC (基本)” 进行设置。参见CFW700用户手册的5.2.2 - “基本应用菜单”。
- 对于仅需要修改数字和模拟输入/输出出厂设置即可满足要求的应用, 请使用菜单“I/O” 进行设置。
- 对于那些需要Flying Start (跟踪启动)、Ride-Through (抗扰跨越)、DC Braking (直流制动)、Dynamic Braking (动力制动) 等功能的应用来说, 可通过菜单“PARAM (参数组)” 对这些功能参数进行访问和修改。

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- 监控模式。 - 按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键以进入1级编程模式。		2	- 已选中PARAM (参数) 参数组, 按下 或 键以选择STARTUP (启动) 参数组。	
3	- 当所需参数组被选中时按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键。		4	- 此时参数“P0317 - 定向启动”被选中, 按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键以进入参数。	
5	- 使用 键将参数P0317数值改为“1-Yes”。		6	- 按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键保存参数值。	

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
7	<ul style="list-style-type: none"> - 此时定向启动程序已开始运行，操作面板 (HMI) 上会显示“CONF (配置)”状态。 - 参数“P0000 - 访问参数”已选中。如有必要，可修改密码以设置其余参数。 - 按下 键以转到下一个参数。 		8	<ul style="list-style-type: none"> - 如有必要，对“P0296 - 额定线路电压”进行修改。该改动会影响参数P0151、P0153、P0185、P0321、P0322、P0323和P0400的值。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
9	<ul style="list-style-type: none"> - 如有必要，对参数“P0298 - 应用”进行修改。该改动会影响参数P0156、P0157、P0158、P0401、P0404和P0410的值 (只有在P0202=0、1或2 - V/f模式下时才会影响最后一个)。IGBT过载保护的时间和等级也会受到影响。 - 按下 键以转到下一个参数。 		10	<ul style="list-style-type: none"> - 按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键以设置参数“P0202 - 控制类型”。按下 键以选择想要的选项：“[3]=VVW”。然后，按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键。 共有3种选项可退出定向启动程序： <ol style="list-style-type: none"> 1 - 运行自整定； 2 - 对P0409到P0413参数进行手动设置； 3 - 将P0202从矢量控制改为V/Hz控制。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
11	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0398 - 电机运行系数”进行修改。该改动会影响电机过载保护运行的电流和时间。 - 按下 键以转到下一个参数。 		12	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0399 - 电机额定效率”进行修改。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
13	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0400 - 电机额定电压”进行修改。 - 该改动会将输出电压乘以系数 $x = P0400/P0296$。 - 按下 键以转到下一个参数。 		14	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0401 - 电机额定电流”进行修改。该改动会影响参数P0156、P0157、P0158和P0410的值。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
15	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0404 - 电机额定功率”进行修改。该改动会影响参数P0410的值。 - 按下 键以转到下一个参数。 		16	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0403 - 电机额定频率”进行修改。该改动会影响参数P0402的值。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
17	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0402 - 电机额定转速”进行修改。该改动会影响参数P0122至P0131、P0133、P0134、P0135、P0182、P0208、P0288和P0289的值。 - 按下 键以转到下一个参数。 		18	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，请根据编码器型号对参数“P0405 - 编码器脉冲数”进行修改。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
19	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0406 - 电机通风类型”进行修改。 - 按下 键以转到下一个参数。 		20	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0407 - 电机额定功率因数”进行修改。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
21	<ul style="list-style-type: none"> - 此时，操作面板 (HMI) 会显示运行“Self-Tuning (自整定)”程序的选项。在任何可能的情况下，都必须执行自整定程序。 按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键以访问P0408参数，然后按下 以选中选项“1 = 不旋转”。更多详情请参见11-18页11.8.5 - “自整定”。然后，按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键以启动自整定程序。 - 在自整定期间，操作面板(HMI)将同时显示“CONF (配置)”和“RUN (运行)”状态。自整定结束后“RUN (运行)”状态会自动关闭，参数P0408则自动恢复为零。 		22	<ul style="list-style-type: none"> - 按下“BACK/ESC (返回/退出)”键以完成启动程序。 - 再次按下“BACK/ESC (返回/退出)”键以返回监控模式。 	

图10.2: VVW模式定向启动

11 矢量控制

该控制模式将电机电流分为两部分：

- 产生磁通量的电流 I_d （与电机电磁通量方向相同）。
- 产生转矩的电流 I_q （与电机磁通量矢量垂直）。

电流 I_d 与电机磁通量有关，而电流 I_q 则与电机轴上产生的转矩有直接关系。通过这样的策略可以实现所谓的解耦，也就是说，可以通过分别对 I_d 和 I_q 电流进行控制从而独立地控制电机磁通量和转矩。

在静止坐标系下，可以将这两类电流表示为以同步转速旋转的矢量，经过坐标变换后可以在一个同步坐标系下表示它们。而在同步坐标系下，这些电流值就变成了与相应矢量幅值成正比的直流量，这样就可以大大简化控制电路。

当 I_d 矢量与电机磁通量对齐时，就认为矢量控制已定向。因此必须对电机参数进行正确的设置。有些参数可以使用电机铭牌参数进行设置，其他参数则可以通过自整定程序或者生产商提供的电机数据手册自动获取。

11-3页的图11.2所示为带编码器的矢量控制框图，而11-2页的图11.1是无传感器矢量控制框图。转速信息和变频器测得电流将被用于获取正确的矢量方向。在带编码器控制模式下，转速直接得自编码器信号，而在无传感器矢量控制模式下，必须通过算法由输出电流和电压估计出转速值。

矢量控制首先测量电流，然后将它们分为磁通量和转矩两部分并转换到同步坐标系。施加所需电流并将它们与实际电流进行比较即可完成电机控制。

11.1 无传感器和带编码器的矢量控制

对于大多数应用来说，建议使用无传感器矢量控制，因为其调速范围可达1:100、转速控制精度为额定转速的0.5%，并且可提供较高的启动转矩和快速的动态响应。

该控制模式的另一个优势在于针对线路电压和负荷的突然变化具有更高的鲁棒性，从而可避免不必要的过流跳闸。

无传感器矢量控制运行所必需的设置都是自动完成的。因此必须将电机连接到CFW700变频器上。

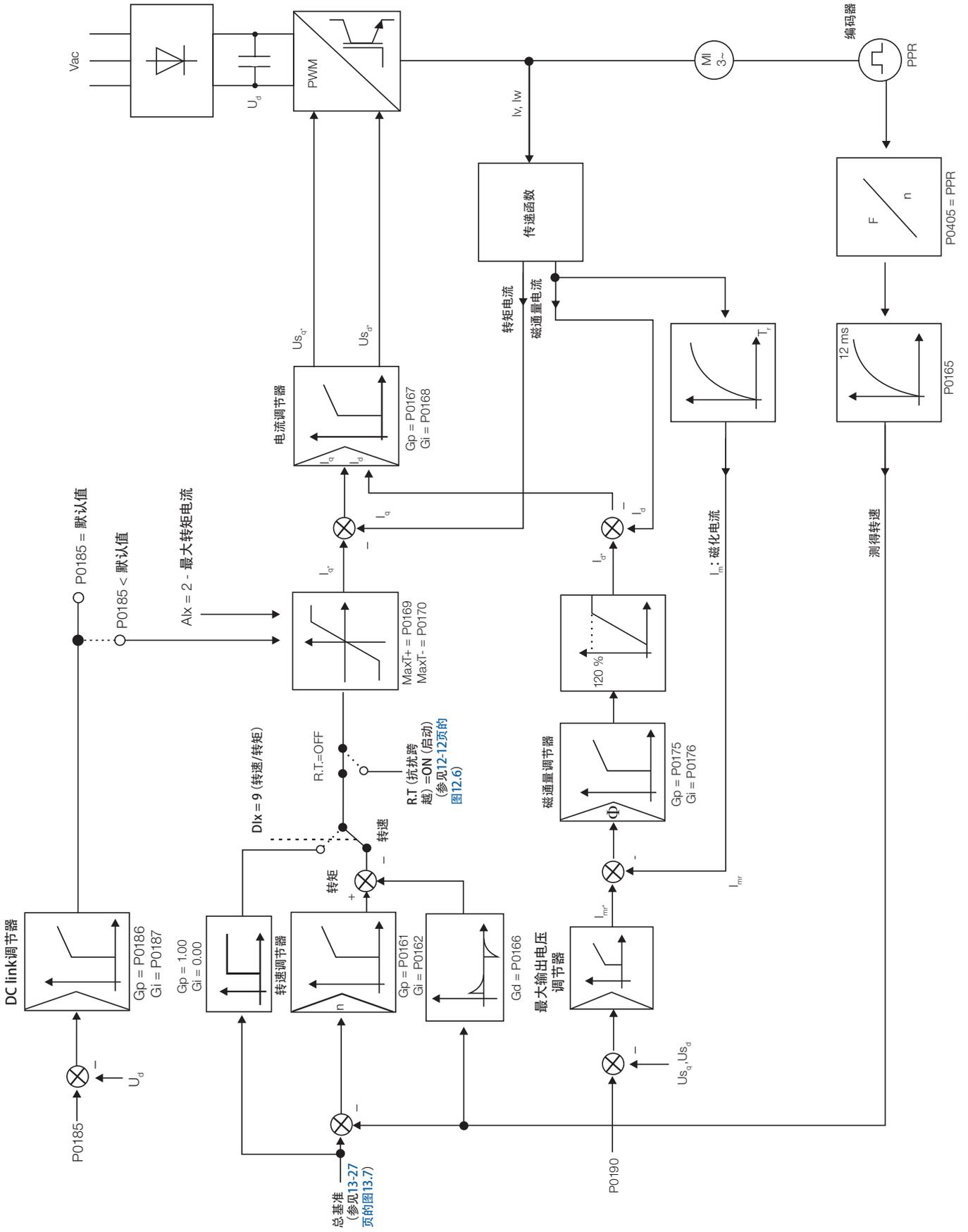


图11.2: 带编码器的矢量控制框图

11.2 I/f控制模式 (无传感器)



注意!

如果P0182 > 3而且选择的是无传感器矢量控制模式 (P0202=4), 则在低转速时该控制模式会自动激活。

在低转速时变频器的运行可能不太稳定。而且, 因为电机工作电压也非常低, 所以很难对其进行精确的检测。

为了保证变频器在低转速时也能稳定运行, 系统会自动从无传感器模式切换到所谓的I/f模式 (这是一种采用外加电流的标量控制)。带外加电流的标量控制意味着电流控制采用恒定的基准值, 该基准值可在参数中进行调节并且仅对频率进行开环控制。

参数P0182定义的是低于多大转速时切换到I/f模式, 而参数P0183定义的则是施加到电机上的电流大小。

无传感器矢量控制模式所建议的最低转速是18 rpm (60 Hz IV极电机) 或15 rpm (50 Hz IV极电机)。如果P0182 ≤ 3 rpm, 则变频器将一直运行在无传感器矢量控制模式下 (也就是说I/f功能将被禁用)。

11.3 自整定

有些参数无法从电机铭牌上看到, 却又是无传感器或带编码器矢量控制所必需的, 那么就需要对这些参数进行估计:

- 定子电阻。
- 电机漏磁电感。
- 转子时间常数 T_r 。
- 电机额定磁化电流。
- 电机和负载的机械时间常数。

通过电机上所施加的电压和电流可以估计出这些参数。

矢量控制调节器的相关参数以及其他控制参数都是根据电机参数 (这些参数由自整定程序估计得到) 自动调节的。电机预热后可以实现最佳的自整定结果。

参数P0408控制着自整定程序。根据选项的不同, 一些参数可以从表格 (适用于WEG电机) 中得到。

若参数选项P0408 = 1 (无旋转), 则在整个自整定期间电机保持停止。从表格中可以查出适用于12极以下WEG电机的磁化电流值 (P0410)。

若参数选项P0408 = 2 (I_m 运行), 在电机转动且负载从电机轴上解耦的情况下可以估计出P0410的值。

若参数选项P0408 = 3 (T_m 运行), 则在电机转动时即可估计出P0413 (机械时间常数- T_m) 的值。最好是在电机带负荷运转的情况下完成。

**注意!**

每次设置P0408 = 1或2时, 都需要对P0413 (机械时间常数- T_m) 进行调节, 以使其值接近电机转子的机械时间常数。因此, 必须将电机转子惯量 (适用于WEG电机的表格数据)、变频器额定电压和电流都考虑在内。在带编码器矢量控制 (P0202=5) 下P0408=2 (I_m 运行) 时: 在自整定程序完成后, 将负载连接到电机上并设置P0408=4 (估计 T_m)。在这种情况下, P0413参数的估计也会将负荷考虑在内。

如果在带负载条件下选择P0408 = 2 (I_m 运行), 则可能估计出不正确的P0410 (I_m) 值。从而导致P0412 (转子时间常数- T_r) 和P0413 (机械时间常数- T_m) 估计错误。在变频器运行期间还可能发生过流故障 (F0071)。

注: “负荷”指的是任何可能连接到电机轴上的物体 (如齿轮箱和惯性轮等)。

在选项P0408 = 4 (估计 T_m) 时, 自整定程序仅对P0413 (机械时间常数- T_m) 进行估计 (电机转动时)。最好在电机带负荷的情况下完成。

在自整定程序执行期间, 可以按下  键将其取消 (假设P0409到P0413的所有参数值均不为0)。

关于自整定参数的更多详情, 请参见本手册11-18页的11.8.5 – “自整定”。

获取电机参数的其他方法:

除了运行自整定程序之外, 还可通过以下方式获取P0409到P0412参数的值:

- 使用生产商提供的电机测试数据手册。参见本手册11-12页11.7.1 – “根据电机数据手册对参数P0409到P0412进行调节”。
- 手动从另一台使用相同电机的CFW700变频器复制参数值。

11.4 用于无传感器矢量控制的最佳磁通量

**注意!**

该功能仅在无传感器矢量控制 (P0202=4) 且P0406=2时有效。

最佳磁通量可用于驱动某些类型的WEG电机 (*), 使其在低转速运行时亦可输出额定转矩, 而且无需对电机进行强制通风。频率范围为12:1, 即从5 Hz到60 Hz (60 Hz额定频率电机) 或从4.2 Hz到50 Hz (50 Hz额定频率电机)。

**注意!**

(*) 可使用最佳磁通量的WEG电机包括:

- Nema超高效型。
- Nema高效率型。
- IEC超高效型。
- IEC顶级超高效型
- Alto Rendimento Plus.

该功能激活时, 电机磁通量的控制方式可以减小低转速下的电损耗。磁通量依赖于经过滤波的转矩电流 (P0009)。在使用独立通风的电机中, 没有必要使用最佳磁通量。

11.5 转矩控制

在无传感器或带编码器矢量控制模式下，可以在转矩控制模式（而非转速控制模式）下使用变频器。在这种情况下，转速调节器必须保持饱和，外加转矩基准由P0169/P0170中的转矩限值定义。

转矩控制的性能：

带编码器矢量控制：

转矩控制范围：10%到80%。

精度：额定转矩的± 5 %。

无传感器矢量控制：

转矩控制范围：20%到180%。

精度：额定转矩的± 10%。

最低操作频率：3 Hz。

当转速调节器正饱和时（也就是说在P0223/P0226中定义了正转方向），则可以在P0169中对转矩电流限值进行调节。

当转速调节器负饱和时（反转方向），则可以在P0170中对转矩电流限值进行调节。

电机轴上的转矩 (T_{motor}) 由以下公式计算 (%表示)：

(*) 下式仅可用于“+”转矩。对于“-”转矩来说，请将P0169替换为P0170。

$$T_{motor} = \left(\frac{P0401 \times \frac{P0169^{(*)}}{100} \times K}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100} \right)^2}} \right) \times 100$$

其中：

N_{nom} = 电机同步转速

N = 电机当前转速

$$K = \begin{cases} 1 & \text{for } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \\ \frac{N_{nom} \times P0190}{N \times P0400} & \text{for } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \end{cases}$$



注意！

对于无传感器矢量控制 (P0202=4) 下的转矩控制来说，应该注意：

- 转矩限值 (P0169/P0170) 必须大于30%以确保电机正常启动。在电机启动后转速达到3 Hz以上时，可以根据需要将其值减小到30%以下。
- 对于频率低至0 Hz的转矩控制应用，应使用带编码器的矢量控制模式 (P0202=5)。
- 在带编码器矢量控制方式下，应设置转速调节器为“转矩控制优化”模式 (P0160=1)，此外还应使其保持饱和状态。



注意！

电机额定电流必须与CFW700额定电流一致，以实现最精确的转矩控制。

转矩控制设置：

转矩限制：

1. 通过参数P0169、P0170（通过操作面板（HMI）、串行通信或Fieldbus总线）设置。参见11-22页的11.8.6“转矩电流限值”。
2. 通过模拟输入AI1或AI2进行设置。参见13-1页的13.1.1 – “模拟输入”，选项2（最大转矩电流）。

转速基准：

3. 将转速基准设置为大于工作转速10%以上。这样可以在转矩限值允许的最大值时保证转速调节器输出保持饱和。



注意！

带饱和转速调节器的转矩限制还具有保护（限制）功能。即：对于绕线机来说，当绕制材料断开时，调节器会退出饱和状态并且开始控制电机转速，从而可保持转速基准值。

11.6 最佳制动



注意！

仅在带编码器矢量控制模式（P0202=5或4）下、P0184=0、P0185小于标准值且P0404 < 21（75 CV）时有效。



注意！

最佳制动可能会对电机产生以下影响：

- 振动等级上升。
- 噪声增加。
- 温度升高。

在使用最佳制动功能之前，请对这些影响进行验证。

该功能有助于电机受控制动，在许多情况下不必使用额外的制动IGBT和制动电阻。

最佳制动可以实现比传统制动方法（如输入直流进行制动，也就是所谓的直流制动）更大的电机制动转矩。在直流制动时，仅仅利用了电机转子损耗来散发机械负荷惯性所存储的能量，却无法利用总摩擦损耗。而在最佳制动时，电机和变频器的总体损耗都被充分利用。其制动转矩比直流制动大约要高5倍。

11-8页中图11.3所示为一台典型10 hp/7.5 kW IV极电机的转矩x转速曲线。对于转矩限值（P0169和P0170）设置为电机额定转矩的变频器来说，在额定转速下可获得的制动转矩如11-8页中图11.3中TB1点所示。TB1的值是电机效率的函数，并由下式定义（不考虑摩擦损耗）：

$$TB1 = \frac{1-\eta}{\eta}$$

其中：

η = 电机效率

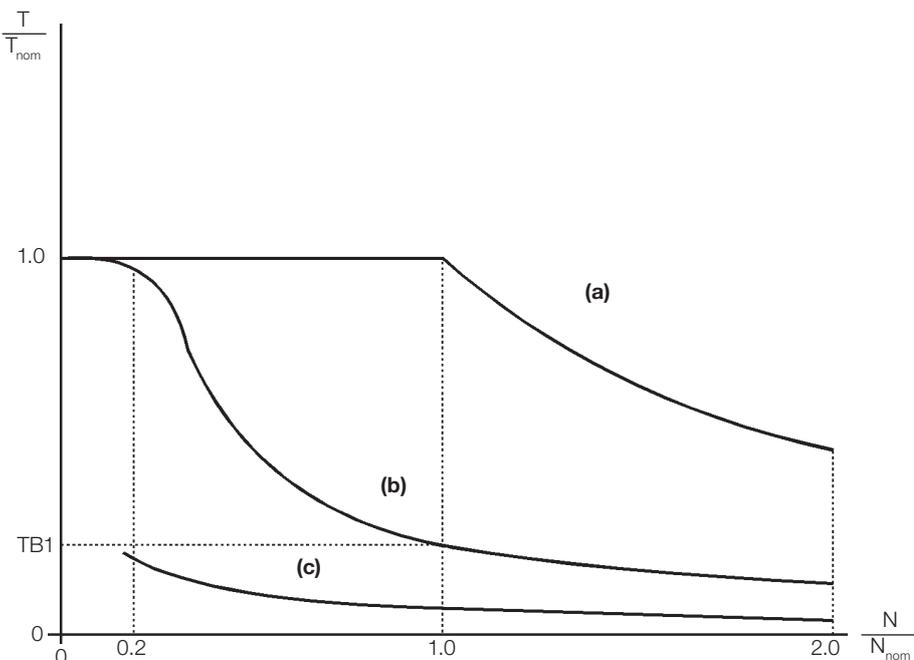
在11-8页中图11.3所示情况下，额定负载下的电机效率为 $\eta=0.84$ （或84%），因此得出TB1=0.19或19%的电机额定转矩。

从TB1点开始，制动转矩与转速成反比变化 (1/N)。在低转速时，制动转矩达到变频器的转矩限值。在11-8页中图11.3所示情况下，当转速低于额定转速的大约20%时，转矩达到转矩限值 (100%)。

在最佳制动期间增加变频器限流值可以增大制动转矩 (正转时使用P0169, 反转时使用P0170)。

通常情况下，电机越小，损耗越多，因此效率越低。所以，与大电机相比，它们可以得到相对更大的制动转矩。

示例： 1 hp/0.75 kW, IV极: $\eta=0.76$, 计算出TB1=0.32。
20 hp/15.0 kW, IV极: $\eta=0.86$, 计算出TB1=0.16。



- (a) 电机正常运行时输出的转矩, 变频器工作于“电动机模式”(负荷转矩)。
- (b) 使用最佳制动时产生的制动转矩。
- (c) 使用直流制动时产生的制动转矩。

图11.3: 典型10 hp/7.5 kW电机的最佳制动T x N曲线 (变频器转矩等于电机额定转矩)

使用最佳制动所需操作步骤:

1. 当P0202=5或4以及P0404小于21 (75hp) 时, 按照11-23页中11.8.8 - “DClink调节器” 所述内容设置P0184=0 (DC link调节模式=带损耗) 并设置P0185中的DC link调节阈值, 从而激活最佳制动功能。
2. 要通过数字输入启用或禁用最佳制动功能, 需要将一路输入 (DIx) 设置为“DC link调节”。(P0263...P 0270=6且P0184=2)。
设置结果:
DIx=24 V (闭合): 最佳制动有效, 等价于P0184=0。
DIx=0 V (断开): 最佳制动无效。

11.7 电机参数

本参数组所包含的参数可用于设置所用电机的参数。可以根据P0405以外的电机铭牌参数 (P0398到P0407) 或通过自整定程序对这些参数进行调节, 也可以使用电机数据手册对其他参数进行调节。在矢量控制模式下, 参数P0399和P0407不用。

P0398 – 电机运行系数

可调范围:	1.00至1.50	出厂设置:	1.00
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	MOTOR		

说明:

该参数指的是电机的连续过载能力, 也就是电机在恶劣工作条件下能够持续工作的能力。

应根据电机铭牌上的数据对该参数值进行设置。

该参数会影响电机过载保护。

P0399 – 电机额定效率

更多详情请参见10-3页中10.2节“电机参数”。

P0400 – 电机额定电压

可调范围:	0至600 V	出厂设置:	220 V (P0296 = 0) 440 V (P0296 = 1、2、3或4) 575 V (P0296 = 5、6或7)
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	MOTOR		

说明:

根据电机铭牌和接线盒中的电机电缆接线方式对其进行设置。

参数值不能高于P0296 (线路额定电压) 中设置的额定电压值。



注意!

若想让“Oriented Start-up (定向启动)”程序得到的P0400新设置生效, 必须重启变频器电源。

P0401 – 电机额定电流

可调范围:	0至 $1.3 \times I_{\text{nom-ND}}$	出厂设置:	$1.0 \times I_{\text{nom-ND}}$
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	MOTOR		

说明:

根据所用电机的铭牌对该参数进行设置 (需要将电机电压考虑在内)。

在定向启动程序中, P0401参数值将会自动修改与电机过载保护相关的参数 (如11-12页中表11.2所示)。

P0402 – 电机额定转速

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	1750 rpm (1458 rpm)
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="MOTOR"/>		

说明:
 根据所用电机的铭牌对该参数进行设置。
 对于V/f和VVW控制模式来说, 参数设置范围为0至18000 rpm。
 对于矢量控制模式来说, 参数设置范围为0至7200 rpm。

P0403 – 电机额定频率

可调范围:	0至300 Hz	出厂设置:	60 Hz (50) Hz
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="MOTOR"/>		

说明:
 根据所用电机的铭牌对该参数进行设置。
 对于V/f和VVW控制模式来说, 参数设置范围最高为300 Hz。
 对于矢量控制模式来说, 参数设置范围为30 Hz至120 Hz。

11

P0404 – 电机额定功率

可调范围:	0至25 (参见下表)	出厂设置:	Motor _{max-ND}
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="MOTOR"/>		

说明:
 根据所用电机的铭牌对该参数进行设置。

表11.1: P0404 (电机额定功率) 设置

P0404	电机额定功率 (hp)
0	0.33
1	0.50
2	0.75
3	1.0
4	1.5
5	2.0
6	3.0
7	4.0
8	5.0
9	5.5
10	6.0
11	7.5
12	10.0
13	12.5
14	15.0
15	20.0
16	25.0
17	30.0
18	40.0
19	50.0
20	60.0
21	75.0
22	100.0
23	125.0
24	150.0
25	175.0


注意!

在通过操作面板 (HMI) 进行调节时, 该参数可能会自动修改参数P0329的数值。参见12-8页中12.7.2 – “矢量Flying Start (矢量控制捕捉启动)”。

P0405 – 编码器脉冲数

可调范围: 100至9999 ppr

出厂设置: 1024 ppr

属性: cfg

通过HMI访问参数组:

说明:

该参数用于设置所用增量式编码器每圈的脉冲个数 (ppr)。

P0406 – 电机通风类型

可调范围: 0 = 自通风
1 = 独立通风
2 = 最佳磁通量
3 = 扩展保护

出厂设置: 0

属性: cfg

通过HMI访问参数组:

说明：

在“OrientedStart-up (定向启动)”程序运行期间，P0406参数值会自动修改与电机过载相关的参数，如下所述：

表11.2: 电机过载保护参数随P0406的变化

P0406	P0156 (100%过载电流)	P0157 (50%过载电流)	P0158 (5%过载电流)
0	1.05xP0401	0.9xP0401	0.65xP0401
1	1.05xP0401	1.05xP0401	1.05xP0401
2	1.05xP0401	1.0xP0401	1.0xP0401
3	0.98xP0401	0.9xP0401	0.55xP0401



小心！

关于P0406=2选项（最佳磁通量）的更多详情请参见11-5页中第11.4节 – “用于无传感器矢量控制的**最佳磁通量**”。

P0407 – 电机额定功率因数

更多详情请参见10-3页第10.2节 – “电机参数”。

P0408 – 运行自整定

P0409 – 电机定子电阻 (Rs)

P0410 – 电机磁化电流 (Im)

P0411 – 电机漏磁电感 (σls)

P0412 – Lr/Rr常数 (转子时间常数 – Tr)

P0413 – Tm常数 (机械时间常数)

自整定功能参数。请参见111-18页的11.8.5 “自整定”。

11.7.1 根据电机数据手册对参数P0409到P0412进行调节

如果能够拿到电机等效电路参数的话，就可以计算出P0409到P0412参数的设置值，而无需通过自整定来得到它们。

输入参数：

电机数据手册：

V_n = 电机参数中给出的标称电压，单位为V (伏特)。

f_n = 电机参数中给出的标称频率，单位为Hz。

R_1 = 每相的电机定子电阻，单位为欧姆。

R_2 = 每相的电机转子电阻，单位为欧姆。

X_1 = 定子感抗，单位为欧姆。

X_2 = 转子感抗，单位为欧姆。

X_m = 励磁感抗，单位为欧姆。

I_o = 电机空载电流。

ω = 角速度。

$$\omega = 2 \times \pi \times f_n$$

$$P0409 = \frac{P0400 \times R_1}{V_n}$$

$$P0410 = \frac{V_n \times I_o \times 0.95}{P0400}$$

$$P0411 = \frac{P0400 \times [X_1 + (X_2 \times X_m) / (X_2 + X_m)]}{V_n \times \omega}$$

$$P0412 = \frac{P0400 \times (X_m + X_2)}{V_n \times \omega \times R_2}$$

11.8 矢量控制

11.8.1 转速调节器

本组参数包括与CFW700转速调节器有关的参数。

P0160 – 转速调节优化

可调范围:	0 = 普通 1 = 饱和	出厂设置:	0
属性:	cfg和Vector		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

设置P0160=1 (饱和) 以实现带编码器矢量控制模式下的转矩控制。更多详情请参见本手册11-6页中第11.5节“转矩控制”。

P0161 – 转速调节器比例增益

可调范围:	0.0至63.9	出厂设置:	7.4
-------	----------	-------	-----

P0162 – 转速调节器积分增益

可调范围:	0.000至9.999	出厂设置:	0.023
属性:	Vector		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

转速调节器的增益是根据参数P0413 (Tm常数) 自动计算的。

当然, 为了优化转速动态响应, 也可以对这些增益手动进行调节 (增益值越大, 则转速响应越快)。但是, 当转速开始振荡时, 必须相应地减小增益值。

一般来讲, 比例增益 (P0161) 主要作用是稳定转速或基准值的急剧变化, 而积分增益 (P0162) 则用于修正基准值和实际转速值之间的误差, 以及在低速运行时改善转矩响应。

手动优化转速调节器的步骤:

1. 根据具体应用选择加速 (P0100) 和/或减速 (P0101) 时间。

2. 将转速基准值调整为最大值的75%。
3. 通过将P0251或P0254参数设置为2, 可以将一路模拟输出 (AOx) 配置为Real Speed (实际转速)。
4. 禁用转速斜坡【Run/Stop (启动/停止) = Stop (停止)】并等待电机停止运行。
5. 启用转速斜坡【Run/Stop (启动/停止) = Stop (停止)】。用示波器在所选模拟输出上观察电机转速信号。
6. 查看11-14页图11.4中的几个选项, 看看哪条波形更接近所观察到的转速信号。

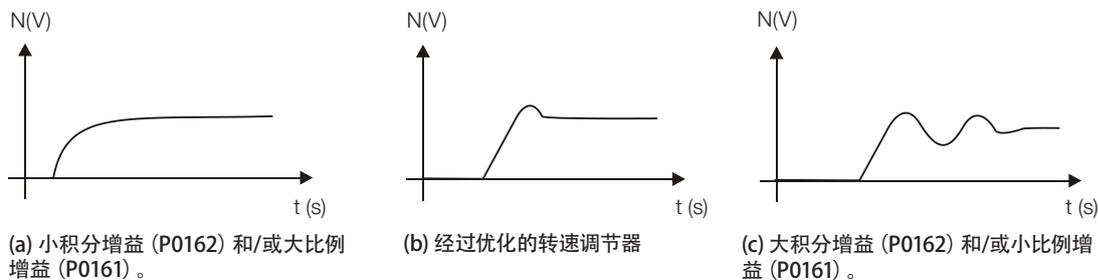


图11.4: (a) 到 (c) - 转速调节器响应类型

7. 根据11-14页图11.4中的响应类型对参数P0161和P0162进行调节。

- (a) 减小比例增益 (P0161) 并/或增大积分增益 (P0162)。
- (b) 转速调节器已优化。
- (c) 增大比例增益并/或减小积分增益。

P0163 – 本机基准值偏移

P0164 – 远程基准值偏移

11

可调范围:	-999至999	出厂设置:	0
属性:	Vector		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:
该参数用于调节模拟输入 (AIx) 转速基准偏移。参见13-27页图13.7。

P0165 – 转速滤波器

可调范围:	0.012至1.000 s	出厂设置:	0.012 s
属性:	Vector		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:
该参数可调节转速滤波器的时间常数。参见11-2页中的图11.1或11-3页中的11.2。



注意!
一般情况下, 请勿更改该参数。其数值越大, 则系统响应越慢。

P0166 – 转速调节器微分增益

可调范围:	0.00至7.99	出厂设置:	0.00
属性:	Vector		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

微分作用有助于最大程度地减小负载突变造成的电机转速变化。参见11-2页中图11.1或11-3页中的图11.2。

表11.3: 转速调节器中的微分增益设置

P0166	微分增益作用
0.00	禁用
0.01 to 7.99	启用

11.8.2 电流调节器

本组参数包括与CFW700电流调节器有关的参数。

P0167 – 电流调节器比例增益

可调范围:	0.00至1.99	出厂设置:	0.50
-------	-----------	-------	------

P0168 – 电流调节器积分增益

可调范围:	0.000至1.999	出厂设置:	0.010
属性:	Vector		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

参数P0167和P0168是分别根据P0411和P0409参数的值而自动进行调节的。



注意!
请勿更改这些参数的值。

11.8.3 磁通量调节器

本组参数包括与CFW700磁通量调节器有关的参数。

P0175 – 磁通量调节器比例增益

可调范围:	0.0至31.9	出厂设置:	2.0
-------	----------	-------	-----

P0176 – 磁通量调节器积分增益

可调范围:	0.000至9.999	出厂设置:	0.020
-------	-------------	-------	-------

属性: Vector

通过HMI访问
参数组:

说明:

这些参数是根据P0412的参数值而自动调节的。一般情况下, 自动设置已足够使用, 并不需要再进行调节。

只有当磁通量电流信号 (I_d^*) 不稳定 (振荡) 且造成系统运行异常时, 才允许对这些增益手动进行调节。



注意!
在增益P0175>12.0时, 磁通量电流 (I_d^*) 可能会变得不稳定。

注:

通过设置P0251 = 16和/或P0254 = 16, 可以在模拟输出AO1和/或AO2上观察 (I_d^*)。

P0178 – 额定磁通量

可调范围:	0至120 %	出厂设置:	100 %
-------	---------	-------	-------

属性: Vector

通过HMI访问
参数组:

说明:

参数P0178表示磁通量基准值, 其最大值为磁通量 (励磁) 电流的120%。



注意!
该参数不能修改!

P0190 – 最大输出电压

可调范围:	0至600 V	出厂设置:	P0296. 在“OrientedStart-up (定向启动)”程序运行期间自动进行设置: P0400。
-------	---------	-------	--

属性: Vector

通过HMI访问
参数组:

说明：

该参数用于确定最大输出电压值。其标准值对应于标称电源电压条件。

“Maximumoutputvoltage (最大输出电压)” 调节器中所使用的电压基准 (参见11-2页中图11.1或11-3页中图11.2) 与电源电压成正比。

如果该电压增大, 则输出电压将能够增加到参数P0400 – “MotorNominalVoltage (电机标称电压)” 的调节设定值。

如果电源电压降低, 则最大输出电压将会成比例地减小。

11.8.4 I/f控制

P0180 – I/f模式后Iq*值

可调范围：	0至350 %	出厂设置：	10 %
属性：	Sless		
通过HMI访问 参数组：			

说明：

在从I/f模式切换到无传感器矢量控制之后, 该参数可用于设置转速调节器首次运行之后的转矩电流基准变量 (Iq*) 的偏差值。

P0182 – I/f控制动作的转速阈值

可调范围：	0至90 rpm	出厂设置：	18 rpm
属性：	Sless		
通过HMI访问 参数组：			

说明：

该参数确定了在低于多大转速时, 变频器从I/f模式切换到无传感器控制模式 (反之亦然)。

无传感器矢量控制运行的最小建议转速为18 rpm (额定频率60 Hz的4极电机) 和15 rpm (额定频率为50 Hz的4极电机)。



注意!

在 $P0182 \leq 3$ rpm时I/f功能将会被禁用, 变频器将一直处于无传感器矢量控制模式。

P0183 – I/f模式下的电流

可调范围：	0至9	出厂设置：	1
属性：	Sless		
通过HMI访问 参数组：			

说明：

该参数用于确定当变频器工作在I/f模式下时施加到电机上的电流（电机转速低于P0182所定义的值）。

表11.4: I/f模式下所施加的电流

P0183	I/f模式下的电流【表示为P0410 (I_m) 的百分比】
0	100 %
1	120 %
2	140 %
3	160 %
4	180 %
5	200 %
6	220 %
7	240 %
8	260 %
9	280 %

11.8.5 自整定

本组所包含的参数都是与电机相关的参数，变频器在自整定程序运行期间可以估计出这些参数。

P0408 – 运行自整定

可调范围：	0 = 无 1 = 无旋转 2 = 为 I_m 运行 3 = 为 T_m 运行 4 = 估计 T_m	出厂设置：	0
-------	--	-------	---

属性：cfg、VW和Vector

通过HMI访问参数组：

说明：

在从出厂设置更改为4个可用选项之一后，可以对与所用电机相关的参数值进行估计。关于每个选项的详细说明请参见下文。

表11.5: 自整定选项

P0408	自整定	控制类型	估计参数
0	无	-	-
1	无旋转	无传感器矢量控制、带编码器矢量控制或VW	P0409、P0410、P0411、P0412和P0413
2	为 I_m 运行	无传感器或带编码器矢量控制	
3	为 T_m 运行	带编码器矢量控制	P0413
4	估计 T_m	带编码器矢量控制	

P0408 = 1 – 无旋转：电机在自整定期间保持静止状态。P0410数值可从表中获取（适用于12极以下的WEG电机）。



注意！

因此，在开始运行自整定程序之前P0410必须等于0。如果P0410≠0，自整定程序必须保持现有值。

注：在使用其他品牌电机时，在开始运行自整定程序之前必须使用足够的数值（空载电机电流）对P0410进行设置。

P0408 = 2 (I_m 运行)：可在电机转动时估计P0410数值。必须在电机未耦合负荷时执行。在电机静止不动时估计P0409、P0411到P0413。



小心!

如果在电机耦合有负载时执行了选项**P0408 = 2** (I_m 运行)，则可能估计出不正确的P0410 (I_m) 数值。并会导致P0412 (转子时间常数- T_r) 和P0413 (机械时间常数- T_m) 估计错误。在变频器运行期间还可能发生过流故障 (F0071)。

注：“负荷”指的是任何可能连接到电机轴上的物体（如齿轮箱和惯性轮等）。

P0408 = 3 - 运行 T_m ：则在电机转动时可估计出P0413 (机械时间常数 - T_m) 的值。最好在电机带负荷的情况下完成。P0409到P0412是在电机静止时估计的，P0410则是采用与**P0408 = 1**时同样的方式进行估计。

P0408 = 4 - 估计 T_m ：自整定程序仅对P0413 (机械时间常数- T_m) 进行估计 (电机转动时)。最好在电机带负荷的情况下完成。



注意!

■ 每次设置**P0408 = 1或2**时：

都需要对P0413 (机械时间常数 - T_m) 进行调节，以使其值接近电机机械时间常数。因此，必须将电机转子惯量 (适用于WEG电机的表格数据)、变频器额定电压和电流都考虑在内。

■ 带编码器矢量控制 (**P0202 = 5**)：

P0408=2 (I_m 运行) 时，在自整定程序完成后，必须将负载接到电机上并设置**P0408=4** (估计 T_m)，以估计P0413的数值。在这种情况下，P0413也会将所驱动的负荷考虑在内。

■ **VVW**模式 - WEG电压矢量 (**P0202 = 3**)：

在VVW控制自整定程序中，仅获取定子电阻的值 (P0409)。因此，切勿在电机转动时执行自整定程序。

■ 最好在电机热机后获取自整定结果。

P0409 – 电机定子电阻 (R_s)

可调范围： 0.000至9.999 Ω

出厂设置： 0.000 Ω

属性： cfg、VVW和Vector

通过HMI访问参数组：

说明：

该参数为自整定程序的估计值。



注意!

P0409的设置决定了电流调节器积分增益P0168的数值。每次通过操作面板 (HMI) 修改P0409的内容时，都会重新计算P0168。

P0410 – 电机磁化电流 (I_m)

可调范围:	0至 $1.25 \times I_{\text{nom-ND}}$	出厂设置:	$I_{\text{nom-ND}}$
属性:			
通过HMI访问参数组:	MOTOR		

说明:

该参数表示电机磁化电流值。

当P0408 = 2 (I_m 运行) 时, 可以通过自整定程序对其进行估计, 而在P0408=1 (不旋转) 时可以从标准WEG电机附带表格中查到。

如果使用的不是标准WEG电机, 无法在P0408 = 2 (I_m 运行) 时运行自整定程序, 则在启动自整定程序之前请将P0410调节为等于电机空载电流的数值。

如果P0202=5 (带编码器矢量模式), P0410的数值决定了电机磁通, 因此必须对其进行正确调节。如果其值过低, 电机就会在比额定条件更小的磁通量中运行, 从而降低其输出转矩的能力。

P0411 – 电机漏磁电感 (σI_s)

可调范围:	0.00至99.99 mH	出厂设置:	0.00 mH
属性:	cfg和Vector		
通过HMI访问参数组:	MOTOR		

说明:

该参数为自整定程序的估计值。

P0411的设置决定了电流调节器的比例增益。



注意!

当通过操作面板 (HMI) 进行调节时, 该参数将会自动修改P0167的参数值。

P0412 – Lr/Rr常数 (转子时间常数 - T_r)

可调范围:	0.000至9.999 s	出厂设置:	0.000 s
属性:	Vector		
通过HMI访问参数组:	MOTOR		

说明:

P0412的设置决定了磁通量调节器增益 (P0175和P0176)。

该参数值会影响无传感器矢量控制模式下的转速控制精度。

通常情况下是在冷机条件下执行自整定程序。根据电机具体型号的不同, P0412值可能会或多或少随电机温度有所变化。因此, 对于无传感器矢量控制以及热机条件下正常运行时, 必须对P0412进行调节, 直到电机带载转速 (使用转速计在电机轴上测量) 与操作面板 (HMI) 指示值 (P0001) 保持一致为止。

必须在一半额定转速下执行该调节过程。

在P0202=5（带编码器矢量控制）的情况下，如果P0412不正确，则电机输出转矩较小。因此，必须在一半额定转速下对P0412进行调节【连接稳定的负荷，并使电机电流（P0003）保持最小值】。

在无传感器矢量控制模式下，自整定程序所提供的P0175增益值被限制在 $3.0 \leq P0175 \leq 8.0$ 范围内。

表11.6: WEG电机的典型转子常数 (T_r) 值

电机功率 (hp) / (kW)	T_r (s)			
	极数			
	2 (50 Hz / 60 Hz)	4 (50 Hz / 60 Hz)	6 (50 Hz / 60 Hz)	8 (50 Hz / 60 Hz)
2 / 1.5	0.19 / 0.14	0.13 / 0.14	0.1 / 0.1	0.07 / 0.07
5 / 3.7	0.29 / 0.29	0.18 / 0.12	0.14 / 0.14	0.14 / 0.11
10 / 7.5	0.36 / 0.38	0.32 / 0.25	0.21 / 0.15	0.13 / 0.14
15 / 11	0.52 / 0.36	0.30 / 0.25	0.20 / 0.22	0.28 / 0.22
20 / 15	0.49 / 0.51	0.27 / 0.29	0.38 / 0.2	0.21 / 0.24
30 / 22	0.70 / 0.55	0.37 / 0.34	0.35 / 0.37	0.37 / 0.38
50 / 37	0.9 / 0.84	0.55 / 0.54	0.62 / 0.57	0.31 / 0.32
100 / 75	1.64 / 1.08	1.32 / 0.69	0.84 / 0.64	0.70 / 0.56
150 / 110	1.33 / 1.74	1.05 / 1.01	0.71 / 0.67	0.72 / 0.67
200 / 150	1.5 / 1.92	1.0 / 0.95	1.3 / 0.65	0.8 / 1.03



注意!

当通过操作面板(HMI)进行调节时, 该参数可能会自动修改以下参数: P0175、P0176、P0327和P0328。

P0413 – T_m 常数 (机械时间常数)

可调范围: 0.00至99.99 s

出厂设置: 0.00 s

属性: Vector

通过HMI访问参数组: MOTOR

说明:

P0413的设置决定了转速调节器增益 (P0161和P0162)。

当P0408=1或2时, 必须注意以下几点:

- 如果P0413=0, 则可通过编程设置电机转动惯量 (表中数值) 得到时间常数 T_m 。
- 如果P0413>0, 则P0413的数值不会被自整定程序更改。

无传感器矢量控制 (P0202 = 4) :

- 当通过自整定程序得到的P0413数值无法提供足够的转速调节器增益 (P0161和P0162) 时, 可以通过操作面板 (HMI) 对P0413进行设置以更改他们的数值。
- 自整定程序所提供的P0161增益或者通过P0413所做的更改, 将被限制在 $6.0 \leq P0161 \leq 9.0$ 范围内。
- P0162的数值将会根据P0161的数值而变化。
- 在必须要提供更大增益的情况下, 必须直接在P0161和P0162进行调节。

注: P0161>12.0的数值将会使转矩电流 (I_q) 和电机转速不稳定 (振荡)。

带编码器矢量控制 (P0202 = 5) :

- 在P0408=3或4时, P0413参数值由自整定程序估计得到。
- 测量步骤包括将电机加速到50%的额定转速、施加相当于电机额定电流的电流阶跃等。
- 如果此类请求无法适应所使用的负载, 请通过操作面板(HMI)调节P0413的参数值。请参见11-13页的11.8.1 - “转速调节器”。

11.8.6 转矩电流限制

本组中所包含的参数用于定义转矩电流限值。

P0169 – 最大“+”转矩电流

P0170 – 最大“-”转矩电流

可调范围:	0.0至350.0 %	出厂设置:	125.0 %
属性:	Vector		
通过HMI访问参数组:			

说明:

这些参数用于对产生“+” (P0169) 或“-” (P0170) 转矩的电机电流成分进行限制。数值均以电机标称转矩电流 (P0401) 的百分比表示。

在任意模拟输入 (AIx) 被编程设置为选项2的情况下 (最大转矩电流), P0169和P0170均无效, 电流限值由AIx指定。此时可在与AIx (P0018或P0019) 对应的参数中监测电流限值。

在转矩限制条件下, 电机电流可由下式计算得到:

$$I_{\text{motor}} = \sqrt{\left(\frac{\text{P0169 or P0170}^{(*)} \times \text{P0401}}{100}\right)^2 + (\text{P0410})^2}$$

电机可输出的最大转矩由下式计算:

$$T_{\text{motor}}(\%) = \left\{ \frac{\text{P0401} \times \frac{\text{P0169}^{(*)} \text{ or } \text{P0170} \times \text{K}}{100}}{\sqrt{(\text{P0401})^2 - \left(\text{P0410} \times \frac{\text{P0178}}{100}\right)^2}} \right\} \times 100$$

其中:

N_{nom} = 电机同步转速。

N = 电机当前转速。

$$K = \begin{cases} 1 & \text{for } N \leq \frac{\text{P0190} \times N_{\text{nom}}}{\text{P0400}} \\ \frac{N_{\text{nom}} \times \text{P0190}}{N \times \text{P0400}} & \text{for } N > \frac{\text{P0190} \times N_{\text{nom}}}{\text{P0400}} \end{cases}$$

(*)如果电流限值是由模拟输入提供的, 请将P0169或P0170替换为P0018或P0019 (视所编程设置的AIx而定)。更多详情请参见13-1页的13.1.1 - “模拟输入”。

11.8.7 监控电机的实际转速

在有些应用中，变频器无法在转矩限制模式下运行，也就是说电机的实际转速与转速基准相差不大。变频器能够检测到这种运行状态，并产生一个报警 (A0168) 或故障 (F0169)。

对于此类应用来说，可定义正常运行条件下所能接受的最高转速磁滞值 (P0360)。一旦实际转速与基准转速之差大于该磁滞，则系统会检测到“电机实际转速与转速基准不同” (A0168) 报警。如果该报警持续时间超过P0361参数值，则会发出“电机实际转速与转速基准不同” (F0169) 故障。

P0360 – 转速磁滞

可调范围:	0.0至100.0 %	出厂设置:	10.0 %
-------	-------------	-------	--------

属性: Vector

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于定义检测电机实际转速与转速基准不同且产生A0168报警时的转速磁滞，以电机同步转速的百分比表示。将参数值设置为0.0%可禁用报警A0168和故障F0169。

P0361 – 转速和基准差异时间

可调范围:	0.0至999.0 s	出厂设置:	0.0 s
-------	-------------	-------	-------

属性: Vector

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于定义“电机实际转速与转速基准不同” (A0168) 报警所持续的时间，如果超出该时间，则产生“电机实际转速与转速基准不同” (F0169) 故障。将参数值设置为0.0 s可禁用故障F0169。

11.8.8 DC link调节器

对于大惯量负载减速或减速时间较短的应用来说，CFW700提供了DC link电压调节功能，以避免因为DC link过压 (F0022) 而引起系统跳闸。

P0184 – DC link调节模式

可调范围:	0 = 有损 1 = 无损 2 = 通过Dix启用/禁用	出厂设置:	1
-------	------------------------------------	-------	---

属性: cfg和Vector

通过HMI访问
参数组:

说明：

该参数可根据下表启用或禁用直流电压调节中的最佳制动功能（参见11-7页的第11.6节 – “最佳制动”）。

表11.7: DC link电压调节模式

P0184	作用
0 = 有损 (最佳制动)	启用最佳制动功能（如P0185所述）。这可以保证在不使用动力制动或能耗制动的前提下实现尽可能短的减速时间。
1 = 无损	对减速斜坡自动进行控制。禁用最佳制动功能。减速斜坡会自动进行调节，以使DC link保持在低于P0185设置值的水平。该选项可避免在DC link上出现过压故障（F0022），也可用于偏心负载应用中。
2 = 通过Dlx启用/禁用	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dlx = 24V: 制动功能启用（和P0184=1一样） ■ Dlx = 0V: “Without Losses Braking（无损耗制动）”仍然禁用。DC link电压由参数P0153（动力制动）控制

P0185 – DC link电压调节水平

可调范围：	339至400 V 585至800 V 585至800 V 585至800 V 585至800 V 585至800 V 809至1000 V 809至1000 V 809至1000 V	出厂设置：	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
属性：	Vector		
通过HMI访问参数组：			

说明：

该参数用于定义制动期间的DClink电压调节水平。在制动期间，斜坡减速时间会自动延长，从而避免出现过压故障（F0022）。可以通过两种方式设置DC link调节参数：

1. 有损（最佳制动） - 设置P0184 = 0。

1.1. P0404 < 20 (60 hp)：在这种设置方式下，电流磁场调制方式可增大电机损耗，从而提高制动转矩。电机效率越低（小电机），则运行效果越好。

1.2. P0404 > 20 (60 hp)：当转速下降时，电流磁通量将会增大到P0169或P0170所设置的最大值。弱磁区域内的制动转矩很小。

2. 无损耗 – 设置P0184 = 1。仅启用DC link电压调节。



注意！

P0185的出厂设置是最大值，DC link电压调节被禁用。要想启用该功能，请按照11-24页的表11.8对P0185进行设置。

表11.8: DC link电压调节推荐值

变频器 V _{nom}	200 ... 240 V	380 V	400 / 415 V	440 / 460 V	480 V	500 / 525 V	550 / 575 V	600 V
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0185	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V	893 V	972 V	972 V

P0186 – DC link电压调节比例增益

可调范围:	0.0至63.9	出厂设置:	26.0
-------	----------	-------	------

P0187 – DC link电压调节积分增益

可调范围:	0.000至9.999	出厂设置:	0.010
-------	-------------	-------	-------

属性: Vector

通过HMI访问
参数组:

说明:

这些参数可对DC link电压调节器的增益进行设置。

一般情况下, 出厂设置已可满足绝大多数应用的需要, 不需要对其进行调节。

11.9 无传感器和带编码器矢量控制模式启动



注意!

变频器安装、上电或操作之前请熟读整个CFW-11用户手册。

安装、验证、上电和启动顺序:

1. 安装变频器: 应按照CFW700用户手册第3章 - “安装和接线” 的要求完成功率和控制连接的接线。
2. 变频器准备和上电: 请按照CFW700用户手册第5.1节 - “启动前准备” 的要求进行操作。
3. 调整密码P0000 = 5: 根据本手册5-1页第5.3节 - “P0000密码设置” 的要求进行操作。
4. 对变频器进行调整, 以使其运行在应用的具体线路和电机条件下: 通过“STARTUP (启动)” 菜单访问参数P0317 并将其参数值改为1, 以使变频器开始运行“Oriented Start-up (定向启动)” 程序。

“Oriented Start-up (定向启动)” 程序会按照逻辑顺序将主要参数显示在操作面板 (HMI) 上。这些参数的设置可使变频器准备就绪, 以在应用线路和电机条件下运行。请逐步验证11-27页图11.5所示步骤。

在该运行模式下, 参数的设置会导致其他变频器参数和/或中间变量的数值发生变化 (如11-27页图11.5所示)。这样可以实现控制电路的稳定运行, 各参数值足以提供最佳的电机性能。

在“Oriented Start-up (定向启动)” 程序运行期间, 操作面板 (HMI) 左上角会显示“Config (配置)” 状态。

与电机有关的参数:

- 使用电机铭牌参数直接对P0398、P0400到P0406进行设置。
- 对参数P0409到P0412参数值进行设置的选项:
 - 自动完成, 变频器通过执行自整定程序完成参数设置 (和在P0408参数中进行设置的效果一样)。
 - 使用生产商提供的电机数据手册完成参数设置。参考本手册11-12页中11.7.1 - “根据电机数据手册对参数P0409到P0412进行调节”。
 - 手动完成, 从另一台运行同样电机的CFW700变频器复制参数内容。

5. 为应用设置具体的参数和功能：根据应用需要设置数字和模拟输入与输出、HMI按键等。

对不同应用的要求：

- 对于简单应用，可以使用数字和模拟输入/输出的出厂默认设置，请使用菜单“BASIC (基本)”进行设置。参见CFW700用户手册的5.2.2 - “基本应用菜单”。
- 对于仅需要数字和模拟输入与输出（不同于出厂设置）的应用来说，请使用菜单“I/O”进行设置。
- 对于需要Flying Start（捕捉启动）、Ride-Through（抗扰跨越）、DC Braking（直流制动）、Dynamic Braking（动力制动）等功能的应用，请通过菜单“PARAM (参数组)”进行设置。

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- 监控模式。 - 按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键以进入1级编程模式。		2	- 已选中PARAM (参数) 参数组，按下 或 键以选择STARTUP (启动) 参数组。	
3	- 当所需参数组被选中时按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键。		4	- 此时参数“P0317 - 定向启动”被选中，按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键以进入参数。	
5	- 使用 键将参数P0317数值改为“1- Yes”。		6	- 按下ENTER/MENU (回车/菜单) 键保存参数值。	
7	- 此时定向启动程序已开始运行，操作面板 (HMI) 上会显示“CONF (配置)”状态。 - 参数“P0000 - 访问参数”已选中。如有必要，可修改密码以设置其余参数。 - 按下 键以转到下一个参数。		8	- 如有必要，对“P0296 - 额定线路电压”进行修改。该改动会影响参数P0151、P0153、P0185、P0321、P0322、P0323和P0400的值。 - 按下 键以转到下一个参数。	
9	- 如有必要，对参数“P0298 - 应用”进行修改。该改动会影响参数P0156、P0157、P0158、P0169、P0170、P0401、P0404和P0410值（只有在P0202=0、1、2或3情况下，P0410才会受影响）。IGBT过载保护的时间和等级也会受到影响。 - 按下 键以转到下一个参数。		10	- 按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键以设置参数“P0202 - 控制类型”。按下 键以选择想要的选项：“[4] = 无传感器”或“[5] = 带编码器”。该改动会重置P0410。然后，按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键。 - 共有3种选项可退出定向启动程序： 1 - 运行自整定； 2 - 对P0409到P0413参数进行手动设置； 3 - 将P0202从矢量控制改为标量控制。 - 按下 键以转到下一个参数。	
11	- 如有需要，对参数“P0398 - 电机运行系数”进行修改。该改动会影响电机过载保护运行的电流和时间。 - 按下 键以转到下一个参数。		12	- 如有需要，对参数“P0400 - 电机额定电压”进行更改。 - 该改动会将输出电压乘以系数“x = P0400/P0296”。 - 按下 键以转到下一个参数。	
13	- 如有需要，对参数“P0401 - 电机额定电流”进行修改。该改动会影响参数P0156、P0157、P0158和P0410的值。 - 按下 键以转到下一个参数。		14	- 如有需要，对参数“P0404 - 电机额定功率”进行修改。该改动会影响参数P0410的值。 - 按下 键以转到下一个参数。	

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
15	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0403 - 电机额定频率”进行修改。该改动会影响参数P0402的值。 - 按下 键以转到下一个参数。 		16	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0402 - 电机额定转速”进行修改。该改动会影响参数P0122至P0131、P0133、P0134、P0135、P0182、P0208、P0288和P0289的值。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
17	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，请根据编码器型号对参数“P0405 - 编码器脉冲数”进行修改。 - 按下 键以转到下一个参数。 		18	<ul style="list-style-type: none"> - 如有需要，对参数“P0406 - 电机通风类型”进行修改。 - 按下 键以转到下一个参数。 	
19	<ul style="list-style-type: none"> - 此时，操作面板 (HMI) 会显示运行“Self-Tuning (自整定)”程序的选项。在任何可能的情况下，都必须执行自整定程序。 按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键以访问参数P0408，然后使用 键选择想要的选项。更多详情请参见11-18页11.8.5 - “自整定”。 然后，按下“ENTER/MENU (回车/菜单)”键以启动自整定程序。在自整定期间，操作面板上会同时显示“CONF (配置)”和“RUN (运行)”状态。自整定结束后，“RUN (运行)”状态会自动关闭，参数P0408自动复位。 		20	<ul style="list-style-type: none"> - 按下“BACK/ESC (返回/退出)”键以完成启动程序。 - 再次按下“BACK/ESC (返回/退出)”键以返回监控模式。 	

图11.5: 矢量控制模式定向启动

12 适用于所有控制模式的通用功能

本节将对适用于所有CFW700变频器控制模式 (V/f、V/VW、无传感器和带编码器矢量控制模式) 的通用功能进行说明。

12.1 斜坡

变频器RAMPS (斜坡) 功能可使电机以更快或更慢的方式加速和减速。

P0100 – 加速时间

P0101 – 减速时间

可调范围:	0.0至999.0 s	出厂设置:	20.0 s
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="BASIC"/>		

说明:

这些参数用于定义从0线性加速 (P0100) 到最高转速 (在P0134参数中定义) 或从最高转速线性减速 (P0101) 到0所需的时间。

注: 设置为0.0 s意味着将禁用斜坡功能。

P0102 – 加速时间2

P0103 – 减速时间2

可调范围:	0.0至999.0 s	出厂设置:	20.0 s
属性:			
通过HMI访问参数组:			

说明:

这些参数用于为电机加速 (P0102) 或减速 (P0103) 配置第2斜坡, 通过外部数字指令 (由P0105定义) 激活。一旦该指令激活, 变频器将会忽略第一斜坡 (P0100或P0101) 所设置的时间, 根据第2斜坡的值开始运行 (参见下文12-1页图12.1中通过Dlx传递外部指令的示例)。

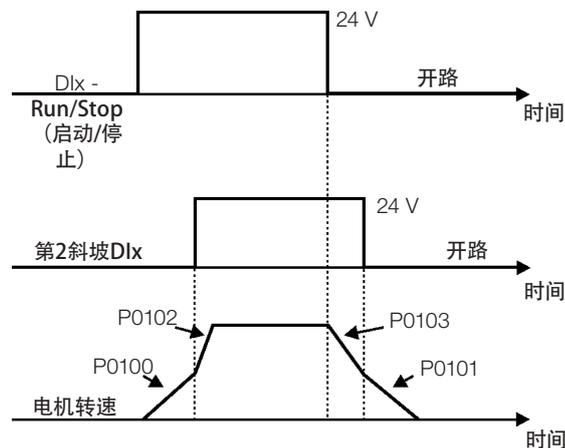


图12.1: 第2斜坡功能

在本例中，就是通过DI1到DI8的数字输入之一使变频器切换到第2斜坡 (P0102或P0103) 的，前提是已经将该路数字输入编程设置为第2斜坡功能 (更多详情请参见13-9页13.1.3 - “数字输入”)。

注: 设置为0.0 s意味着禁用斜坡功能。

P0104 – 斜坡类型

可调范围:	0 = 直线型 1 = S型曲线	出厂设置:	0
属性:			
通过HMI访问			
参数组:			

说明:
该参数可定义类似“S”形的非线性加速和减速斜坡曲线，如下图所示。

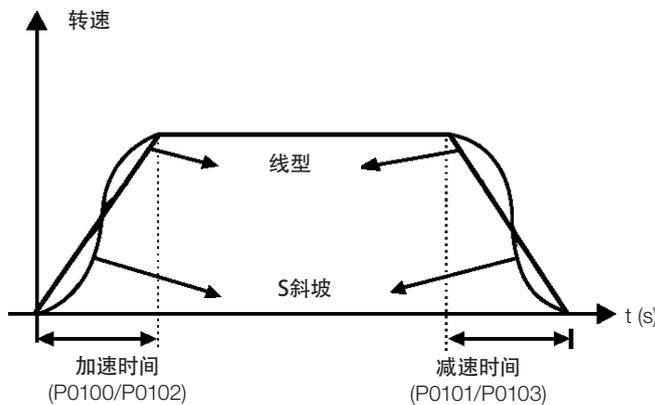


图12.2: S或线型斜坡

S斜坡可以减小加速/减速期间的机械冲击。

P0105 – 第1/第2斜坡选择

可调范围:	0 = 第1斜坡 1 = 第2斜坡 2 = DIx 3 = 串口 4 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 5 = SoftPLC	出厂设置:	2
属性:	cfg		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:
该参数用于定义在斜坡1和斜坡2之间进行选择的指令源。

注:

- “Ramp 1 (斜坡1)” 表示加速和减速斜坡将遵循P0100和P0101参数中所设置的数值。
- “Ramp 2 (斜坡2)” 表示加速和减速斜坡将遵循P0102和P0103参数中所设置的数值。

- 可以在参数P0680 (逻辑状态) 所指定的时刻对所使用的斜坡设置进行监测。

12.2 转速基准

该参数组可设置用于电机转速和JOG、JOG+以及JOG-功能的转速基准值。也可定义当变频器关闭或禁用时是否要保持基准值。更多详情请参见13-27页的图13.7和13-28页的图13.8。

P0120 – 转速基准备份

可调范围:	0= 禁用 1= 启用	出厂设置:	1
-------	----------------	-------	---

属性:

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于定义转速基准备份功能是否有效还是无效。

如果P0120 = 无效, 那么当变频器禁用时将不会保存转速基准。因此, 当变频器重新启动时, 转速基准将会使用最低转速限值 (P0133)。

可以通过操作面板 (HMI)、串行通信和CANopen/DeviceNet对转速基准应用该备份功能。

P0121 – 操作面板转速基准

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	90 rpm
-------	-------------	-------	--------

属性:

通过HMI访问
参数组:

说明:

当HMI按键 和 有效时 (P0221或P0222 = 0), 该参数用于设置电机转速基准值。

假设参数P0120被配置为有效 (1), 则变频器禁用或断电时P0121将会保持最后的调节数值。

P0122 – JOG (点动) 转速基准

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	150 rpm (125 rpm)
-------	-------------	-------	----------------------

属性:

通过HMI访问
参数组:

说明:

在JOG (点动) 指令执行期间, 电机将会按照加速斜坡加速到P0122所定义的转速值。

JOG (点动) 指令源在参数P0225 (本机状态) 或P0228 (远程状态) 中定义。

如果将JOG (点动) 指令源定义为数字输入 (DI1至DI8), 那么这些数字输入必须按12-4页的表12.1所示进行设置。

表12.1: 通过数字输入选择JOG (点动) 指令

数字输入	参数
DI1	P0263 = 6 (JOG)
DI2	P0264 = 6 (JOG)
DI3	P0265 = 6 (JOG)
DI4	P0266 = 6 (JOG)
DI5	P0267 = 6 (JOG)
DI6	P0268 = 6 (JOG)
DI7	P0269 = 6 (JOG)
DI8	P0270 = 6 (JOG)

更多详情请参见13-14页的图13.5。

转速方向由参数P0223或P0226定义。

JOG (点动) 指令仅在电机停止时有效。

关于JOG+ (点动+) 请参见下文所述。

P0122 – JOG+转速基准

P0123 – JOG-转速基准

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	150 rpm (125 rpm)
属性:	Vector		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

JOG+或JOG-指令只能通过数字输入执行。

必须按照12-4页的表12.2所述将两路DIx输入分别设置为JOG+和JOG-:

表12.2: 通过数字输入选择JOG+和JOG-指令

数字输入	功能	
	JOG+	JOG -
DI1	P0263 = 10	P0263 = 11
DI2	P0264 = 10	P0264 = 11
DI3	P0265 = 10	P0265 = 11
DI4	P0266 = 10	P0266 = 11
DI5	P0267 = 10	P0267 = 11
DI6	P0268 = 10	P0268 = 11
DI7	P0269 = 10	P0269 = 11
DI8	P0270 = 10	P0270 = 11

在JOG+或JOG-指令执行期间, 将在转速基准上分别加上或减去P0122和P0123的参数值, 得到总基准值 (参见13-14页的图13.7)。

关于JOG (点动) 选项请参见前文对该参数的说明。

12.3 SPEED LIMITS

本组参数可用于设置电机转速限值。

P0132 – 最大超速水平

可调范围:	0至100 %	出厂设置:	10 %
属性:	cfg		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:

该参数用于设置电机所允许的最高转速, 并且必须以最高转速限值 (P0134) 的百分比对其进行调节。

如果实际转速超出P0134+P0132的值并持续20 ms以上, 则CFW700将会禁用PWM脉冲并提示故障 (F0150)。

要禁用该功能, 请设置P0132 = 100%。

P0133 – 最低转速基准限值

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	90 rpm (75 rpm)
-------	-------------	-------	--------------------

P0134 – 最高转速基准限值

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	1800 rpm (1500 rpm)
属性:			
通过HMI访问	<input type="text" value="BASIC"/>		
参数组:			

说明:

这些参数用于定义变频器启用时的电机转速基准最大/最小值。它们对于任意类型的基准信号均有效。关于参数P0133的详情, 请参见参数P0230 (模拟输入的死区)。

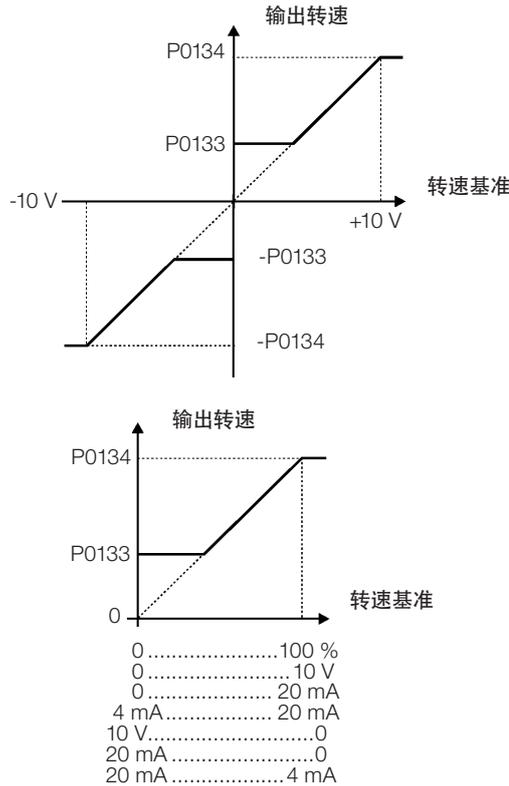


图12.3: “Dead Zone (死区)” 有效 (P0230=1) 时的转速限值

12.4 零转速逻辑

通过该功能可以配置一个转速，达到该转速时变频器会进入停止状态（一般禁用）。

P0217 – 零转速禁用

可调范围:	0 = 禁用 1 = 启用 (N*和N) 2 = 启用 (N*)	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:

如果配置为有效 (N*和N)，那么当转速基准 (N*) 和实际转速 (N) 都低于参数P0291 ± 1 %的电机额定转速 (磁滞) 时, 变频器禁用。

如果配置为有效 (N*)，那么当转速基准 (N*) 低于参数P0291 ± 1 %的电机额定转速 (磁滞) 时, 变频器禁用。

当由参数P0218定义的条件之一满足时, 变频器便再次启用。



危险!

当电机处于禁用状态时请小心接近电机! 电机可能因过程条件随时恢复运行。如果需要处理或执行任何维护操作, 请断开变频器电源。

P0218 – 退出零转速禁用的条件

可调范围： 0 = 基准或转速
1 = 基准

出厂设置： 0

属性：
通过HMI访问
参数组：

说明：

本参数指出退出零转速禁用状态的条件是否仅是转速基准还是同时包括实际转速。

表12.3: 退出N=0禁用状态的条件

P0218 (P0217 = 1)	变频器退出N=0禁用状态的条件
0	P0001 (N*) > P0291 或 P0002 (N) > P0291
1	P0001 (N*) > P0291

当PID调节器有效并处于自动模式时，为了使变频器离开禁用状态，除了P0218所设定的条件外，PID误差（设定值与过程变量间的差值）也必须大于P1028中设定的值。更多详情，请参见19-1页第19章“应用”。

P0219 – 转速禁用延时

可调范围： 0至999 s

出厂设置： 0 s

属性：
通过HMI访问
参数组：

说明：

定义是否对零转速禁用功能进行计时。

如果P0219=0，则零转速禁用功能不进行计时。

如果P0219>0，该功能会带有计时，在转速基准和实际电机转速小于P0291中设定的值后开始计时。当计时达到P0219中设定的时间后，变频器会被禁用。如果在计时时间内，满足了任何导致零转速禁用停止的条件，计时会重置且变频器会即继续启用。

P0291 – 零转速区域

更多详情请参见13-14页的13.1.4“数字输出/继电器”。

12.5 捕捉启动/抗扰跨越

捕捉启动功能允许正在自由转动的电机按照所找到的转速进行加速启动。

抗扰跨越功能允许变频器在电压供电出现故障时进行恢复，而无需因欠压而禁用。

因为这些功能根据所使用的控制模式（V/f、VVW或矢量）不同而有所不同，因此下文会针对各个模式分别进行详细说明。

P0320 – 捕捉启动

可调范围:	0 = 关 1 = 捕捉启动 2 = 捕捉启动/抗扰跨越 3 = 抗扰跨越	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问			
参数组:			

说明:

参数P0320可选择捕捉启动和抗扰跨越功能的使用。更多详情, 参见下文说明。

12.5.1 V/f或VVW捕捉启动

在V/f或VVW模式下, 变频器开始会施加一个由转速基准决定的固定频率, 然后施加一个由参数P0331定义的电压斜坡。每次“Run (运行)”指令发出后, 等待一段由P0332设定的时间之后(使电机去磁), 会激活捕捉启动功能。

12.5.2 矢量捕捉启动

12.5.2.1 P0202 = 4

无传感器模式下, 捕捉启动功能(FS)的加速和重新加速过程可以参照12-10页的图12.4理解。

12-10页的图12.4所示为在电机轴停止且P0329值较小(未优化)的情况下, FS功能启动后的转速基准变化。

运行分析:

1. 施加频率等于参数P0134设定的值, 施加电流近似为电机额定电流(I/f控制)。
2. 频率根据P0329 x P0412所定的斜坡减至0;
3. 如果这次频率扫描没有找到所需的转速, 则会开始以相反的转速方向再次进行扫描, 扫描频率范围为-P0134至零。在第2次扫描后FS功能完成, 且控制模式会切换至矢量无传感器。

12-10页的图12.4所示为在电机轴在期望方向运行, 或电机轴停止但P0329值已经优化的情况下, FS功能启动后的转速基准。

运行分析:

1. 施加频率等于参数P0134设定的值, 施加电流近似为电机额定电流。
2. 频率根据P0329 x P0412所定的斜坡减小, 直至达到电机转速;
3. 此时电机控制模式切换为矢量无传感器。



注意!

为了在第一次扫描中即可找到电机转速, 按以下方式设定P0329:

1. 将P0329增加1.0。
2. 启用变频器并观察捕捉启动过程中电机轴的运动。
3. 如果电机轴沿两个方向转动, 停止电机并重复步骤1和2。



注意!
所使用的参数为P0327至P0329, 未使用的参数为P0182、P0331和P0332。



注意!
当启用“一般启用”指令时, 不会出现电机磁化。



注意!
为了更好地实现该功能的效果, 推荐按照11-24页的表11.8设置参数P0185以启用无损制动。

P0327 – FS I/f电流斜坡

可调范围:	0.000至1.000 s	出厂设置:	0.070 s
-------	---------------	-------	---------

属性: Sless

通过HMI访问
参数组:

说明:

本参数定义了I/f电流从0变化至频率扫描 (f) 所需电流水平的的时间, 定义为 $P0327 = P0412/8$ 。

P0328 – 捕捉启动滤波器

可调范围:	0.000至1.000 s	出厂设置:	0.085 s
-------	---------------	-------	---------

属性: Sless

通过HMI访问
参数组:

说明:

本参数定义了了在电机转速确定时消除由机器产生的瞬态电压的时间, 定义为 $P0328 = (P0412/8 + 0.015 \text{ s})$ 。

P0329 – FS I/f频率斜坡

可调范围:	2.0至50.0	出厂设置:	20.0
-------	----------	-------	------

属性: Sless

通过HMI访问
参数组:

说明:

本参数定义了了在查找电机转速期间的频率变化率。

频率变化速由 $(P0329 \times P0412)$ 决定。

“General Enable (一般启用)” 【Run/Stop= ON (开) 时】或Run/Stop 【General Enable (一般启用) = ON (开) 时】

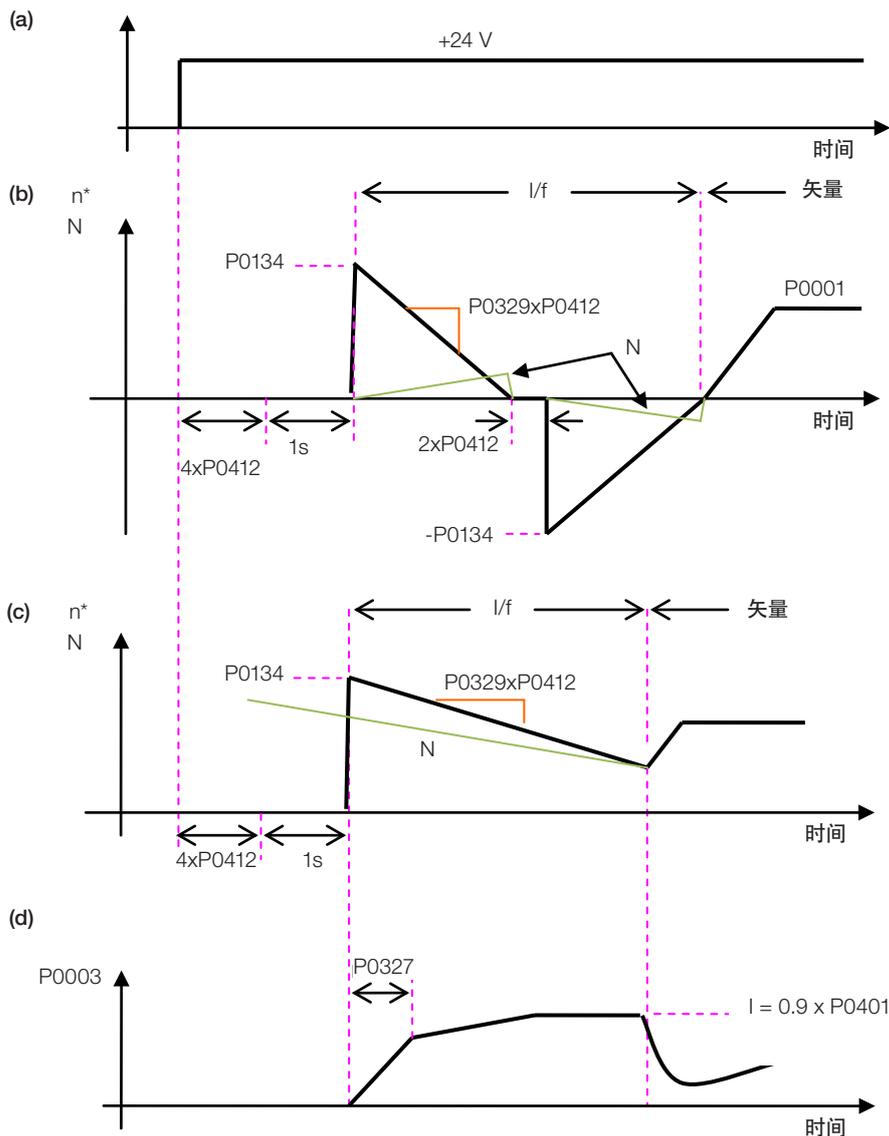


图12.4: (a) 至 (d) - 捕捉启动 (P0202=4) 时, P0327和P0329的影响

如果希望暂时关闭捕捉启动功能, 可以将数字输入P0263至P0270中的一个设置为15 (禁用捕捉启动)。详情请参见13-9页的13.1.3 - “数字输入”。

12.5.2.2 P0202 = 5

在电机磁化时, 同时进行电机转速的识别。当磁化完成后, 电机将从该转速启动直至达到P0001所示的转速基准值。

参数P0327至P0329、P0331和P0332不用。

12.5.3 VVW或V/f抗扰跨越

V/f模式下的抗扰跨越功能会在输入电压降至欠压水平以下时立即禁用变频器的输出脉冲 (IGBT)。同时不会出现欠压故障 (F0021), 且DC link电压会缓慢下降直到线电压恢复。

如果线电压恢复所需时间过长 (超过2秒), 变频器会显示F0021 (DC link欠压) 故障。如果在故障产生前线电压能够恢复, 则变频器会再次启动脉冲, 并立即施加转速基准值 (和捕捉启动功能中一样) 和一个时间由P0331确定的电压斜坡。请参考12-11页图12.5。

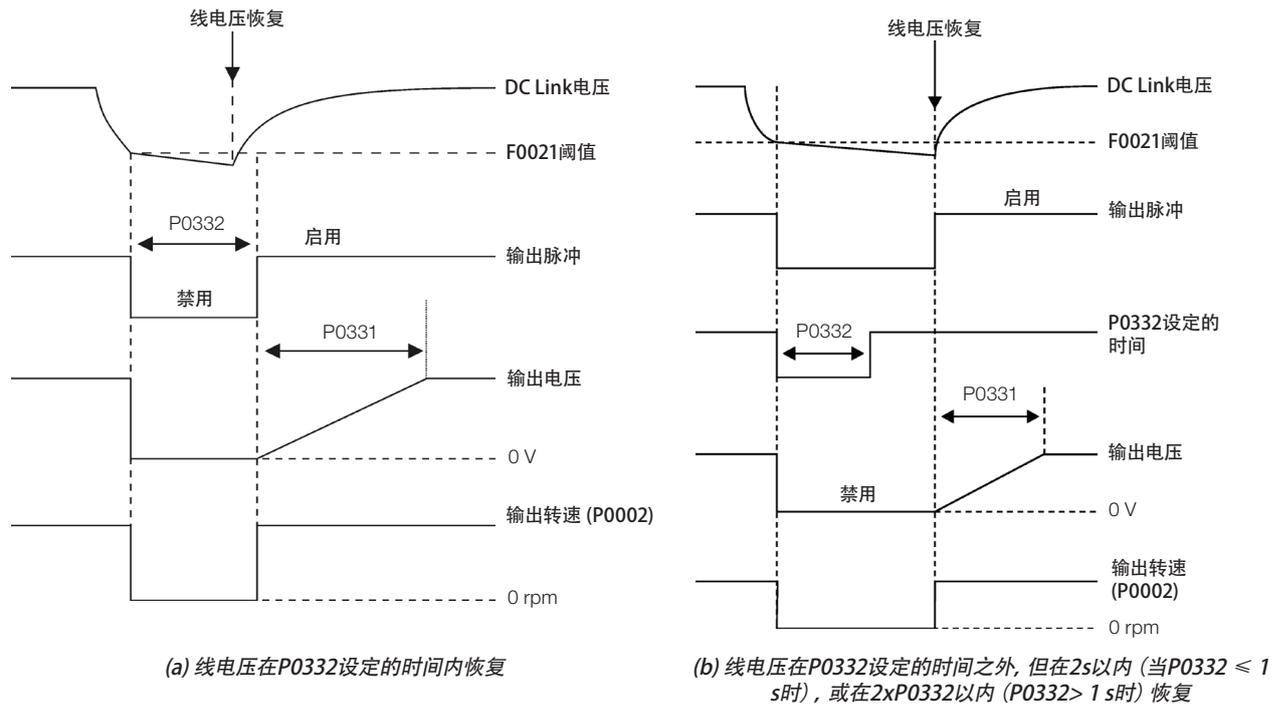


图12.5: (a) 和 (b) - V/f或VVW模式下的抗扰跨越

当输出DO1/RL1、DO2、DO3、DO4和/或 DO5 (P0275至P0279) 设定为“22 = 抗扰跨越”时,抗扰跨越功能的执行可以通过这些输出进行观察。

P0331 – 电压斜坡

可调范围: 0.2至60.0 s 出厂设置: 2.0 s

属性: V/f和VVW

通过HMI访问
参数组:

说明:

本参数设定了输出电压达到额定电压值所必须的时间。

本参数与参数P0332一起都由捕捉启动功能和抗扰跨越功能(都在V/f或VVW模式下)使用。

P0332 – 死区时间

可调范围: 0.1至10.0 s 出厂设置: 1.0 s

属性: V/f和VVW

通过HMI访问
参数组:

说明:

参数P0332设定了变频器等待再次启用电机的最小时间,该时间对于电机退磁是必须的。

在抗扰跨越情况下,该时间从线电压下降开始计算。在捕捉启动情况下,该时间从发出“Run/Stop (启动/停止) = Run (启动)”指令后开始计算。

为了变频器能够正常运行, 该时间值必须调节为电机转子常数的两倍 (参见11-18页11.8.5 “自整定” 部分与P0412相关的表格)。

12.5.4 矢量抗扰跨越

与V/f和VVW模式不同, 矢量模式下的抗扰跨越功能可在出现线电压故障时保持DC link电压。维持变频器运行所必需的能量来自电机减速获得的动能 (惯性)。因此当线电压恢复时, 电机便重新加速至基准值所确定的转速。

当线电压故障 (t_0) 后, 如果没有启用抗扰跨越功能, 则DC link电压 (U_d) 将开始减小 (速率取决于电机负载状况), 直至降至欠压水平 (t_2)。在额定负载下, 该情况发生的典型时间为5至15ms。

当抗扰跨越功能有效时, 若 U_d 电压达到由参数P0321所确定的“DC link断电”值以下 (t_1), 则变频器会检测到线电压缺失。变频器会立即对电机进行减速控制, 回馈能量至DC link, 从而确保电机正常运行。 U_d 电压可通过“DC link抗扰跨越” (P0322) 调节。

当线电压不能恢复时, 会出现欠压故障F0021 (t_5 时)。如果线电压在欠压发生 (t_3) 前恢复, 则当 U_d 电压达到由参数P0323决定的“DC link电力恢复” (t_4) 水平后, 变频器会检测到该恢复。电机会根据设定的斜坡重新加速, 从实际转速加速至由转速基准值 (P0001) 定义的值 (参见12-12页的图12.6)。

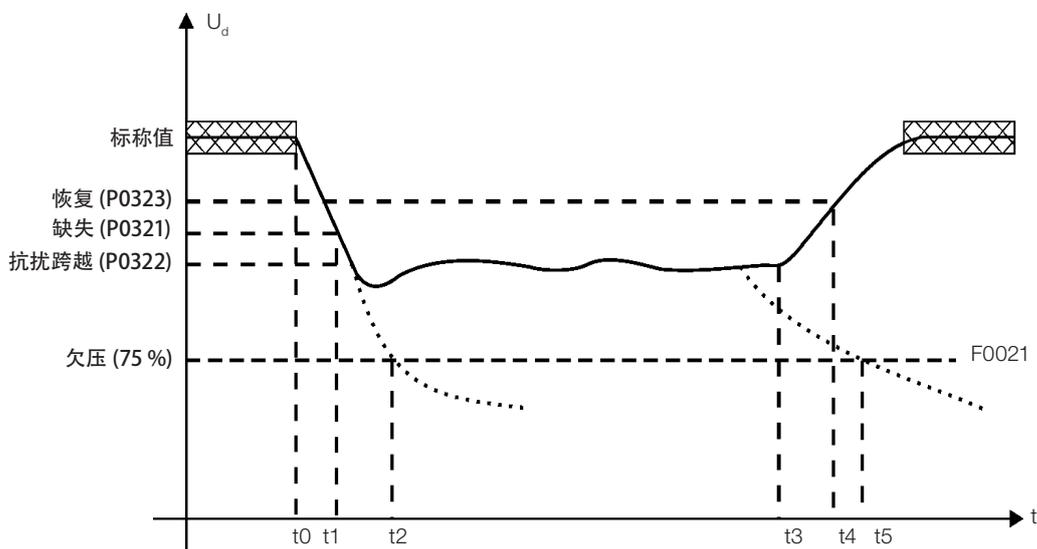


图12.6: 矢量模式下的抗扰跨越功能

- t_0 - 线电压缺失。
- t_1 - 检测到线电压缺失。
- t_2 - 出现欠压 (F0021无抗扰跨越)。
- t_3 - 线电压恢复。
- t_4 - 检测到线电压恢复。
- t_5 - 出现欠压 (F0021有抗扰跨越)。

如果线电压产生的 U_d 电压位于P0322和P0323之间, 则可能会产生F0150故障, 这样必须重新设定参数P0321、P0322和P0323。



注意!

只要启用抗扰跨越或捕捉启动功能之一, 无论设定时间为多少, 参数P0357 (线电压缺相时间) 都会被忽略。



注意!
所有驱动系统部件都必须能够抵抗应用时的瞬变状况。



注意!
抗扰跨越功能在供电电压低于设定值 (P0321/1.35) 时启动。 $U_d = Vac \times 1.35$

P0321 – DC link电力损失

可调范围:	178至282 V	出厂	252 V (P0296 = 0)
	308至616 V	设置:	436 V (P0296 = 1)
	308至616 V		459 V (P0296 = 2)
	308至616 V		505 V (P0296 = 3)
	308至616 V		551 V (P0296 = 4)
	425至770 V		602 V (P0296 = 5)
	425至770 V		660 V (P0296 = 6)
	425至770 V		689 V (P0296 = 7)

P0322 – DC link抗扰跨越

可调范围:	178至282 V	出厂	423 V (P0296 = 0)
	308至616 V	设置:	245 V (P0296 = 1)
	308至616 V		446 V (P0296 = 2)
	308至616 V		490 V (P0296 = 3)
	308至616 V		535 V (P0296 = 4)
	425至770 V		585 V (P0296 = 5)
	425至770 V		640 V (P0296 = 6)
	425至770 V		668 V (P0296 = 7)

P0323 – DC Link电力反馈

可调范围:	178至282 V	出厂	267 V (P0296 = 0)
	308至616 V	设置:	462 V (P0296 = 1)
	308至616 V		486 V (P0296 = 2)
	308至616 V		535 V (P0296 = 3)
	308至616 V		583 V (P0296 = 4)
	425至770 V		638 V (P0296 = 5)
	425至770 V		699 V (P0296 = 6)
	425至770 V		729 V (P0296 = 7)

属性: Vector

通过HMI访问
参数组:

说明:

- P0321 - 设定 U_d 电压水平, 低于该电压则会检测到线电压缺失。
- P0322 - 设定变频器尝试调节的 U_d 电压水平, 从而保证电机正常运行。
- P0323 - 设定 U_d 电压水平, 在该电压水平变频器会确认线电压的恢复, 且电机重新开始加速。

P0299 – 直流制动启动时间

可调范围: 0.0至15.0 s 出厂设置: 0.0 s

属性: V/f、VVW和Sless

通过HMI访问

参数组:

说明:

本参数设定启动时的直流制动时间。

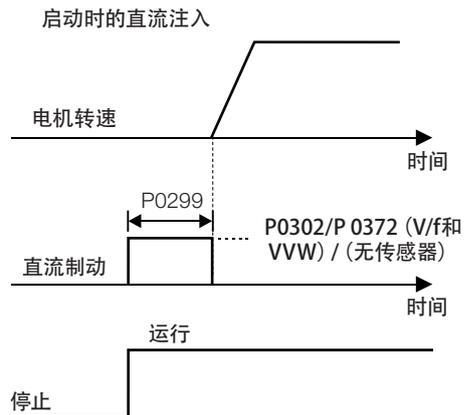


图12.8: 启动时的直流制动

P0300 – 直流制动停止时间

可调范围: 0.0至15.0 s 出厂设置: 0.0 s

属性: V/f、VVW和Sless

通过HMI访问

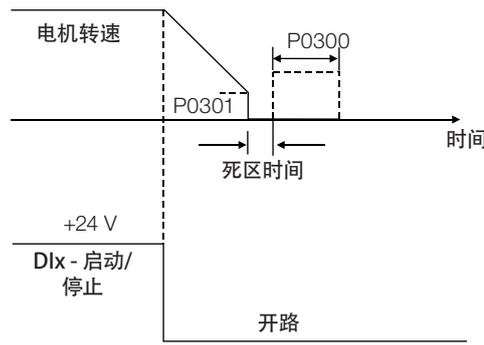
参数组:

说明:

该参数设定停止时的直流制动时间。

12-16页的图12.9所示为通过禁用斜坡 (参见P0301) 进行的直流制动操作。

(a) V/f标量



(b) VVW和无传感器矢量

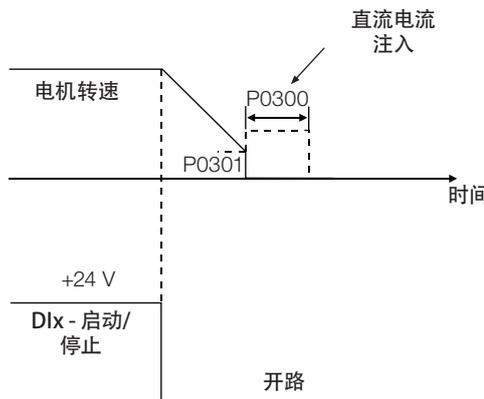


图12.9: (a) 和 (b) - 斜坡禁用时 (通过禁用斜坡) 的直流制动操作

12-16页的图12.10所示为使用一般禁用进行的直流制动操作。该条件仅在V/f标量模式下有效。

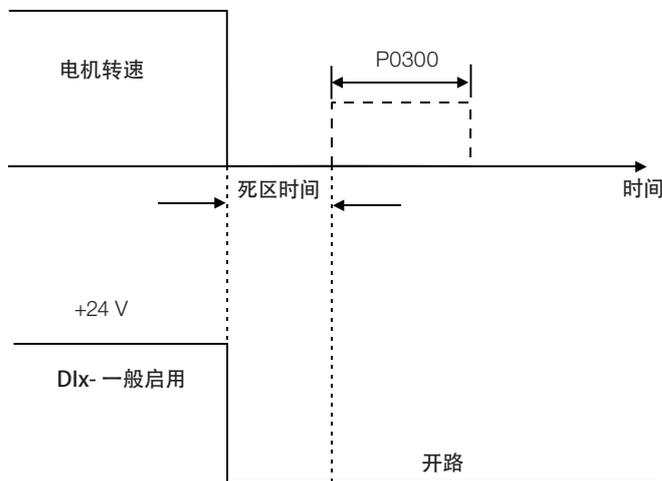


图12.10: 通过一般禁用实现的直流制动操作 - V/f模式

在V/f标量控制模式下, 开始直流制动前有一段“dead time (死区时间)” (电机自由转动)。该时间为电机退磁所必需, 且长短与电机转速大小成比例。

在直流制动期间, 在变频器操作面板 (HMI) 上会显示“RUN (运行)”状态。

在制动过程中, 如果启动变频器, 则会打断制动过程, 变频器会重新正常运行。



小心!

直流制动可能在电机停止后仍继续进行。请时刻关注短时循环制动时的电机温升情况。

P0301 – 直流制动转速

可调范围:	0至450 rpm	出厂设置:	30 rpm
属性:	V/f、VVW和Sless		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

该参数设定了停止时直流制动的起始点。参见12-16页图12.9。

P0302 – 直流制动电压

可调范围:	0.0至10.0 %	出厂设置:	2.0 %
属性:	V/f和VVW		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

本参数设定电机制动时加载到电机上的直流电压（制动转矩）。

P0302必须通过逐渐加大进行调节, 变化范围为额定电压的0至10%, 直到达到预期制动效果。

该参数仅在V/f标量和VVW控制模式下有效。

P0372 – 无传感器模式下的直流制动电流

可调范围:	0.0至90.0 %	出厂设置:	40.0 %
属性:	Sless		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

本参数设定制动时加载到电机的电流值（直流制动转矩）。

设定电流值为变频器额定电流的百分比。

该参数仅在无传感器矢量控制模式下有效。

12.7 跳变转速

本组参数防止电机长期在某些转速值上运行，比如机械系统进入共振的转速（引发剧烈的振动或噪声）。

P0303 – 跳变转速1

可调范围：	0至18000 rpm	出厂设置：	600 rpm
-------	-------------	-------	---------

P0304 – 跳变转速2

可调范围：	0至18000 rpm	出厂设置：	900 rpm
-------	-------------	-------	---------

P0305 – 跳变转速3

可调范围：	0至18000 rpm	出厂设置：	1200 rpm
-------	-------------	-------	----------

P0306 – 跳变带

可调范围：	0至750 rpm	出厂设置：	0 rpm
-------	-----------	-------	-------

属性：

通过HMI访问
参数组：

说明：

这些参数的执行如12-18页的图12.11所示。

防止转速区域 (2xP0306) 的通道为加速/减速斜坡。

如果两个“Skip Speed (跳变转速)”区域重叠，则该功能不能正常运行。

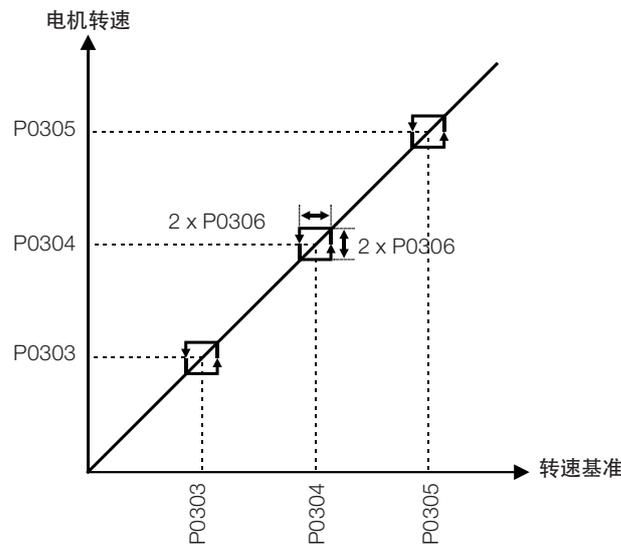


图12.11: “跳变转速” 执行曲线

12.8 编码器零点查找

零点查找功能能够将参数P0039-“编码器脉冲计数器”所示的最小计数或最大计数与编码器零位脉冲同步。

通过设定P0191=1可以启用该功能。该功能只有在启用后所遇到第一次零位脉冲时执行。

完成的动作包括：参数P0039减小至零（或与4XP0405相匹配），且参数P0192开始指示P0192=Completed（完成）。

P0191 – 编码器零点查找

可调范围：	0 = 禁用 1 = 启用	出厂设置：	0
-------	------------------	-------	---

属性：

通过HMI访问

参数组：

说明：

变频器初始化时，参数P0191起始值为0。设置为1后会启用零点查找功能，而参数P0192保持为0（无效）。

P0192 – 编码器零点查找状态

可调范围：	0 = 禁用 1 = 完成	出厂设置：	0
-------	------------------	-------	---

属性：ro

通过HMI访问

参数组：

说明：

变频器初始化时该参数为零。

当该值变为1时（完成），表明零点查找功能已经执行，尽管此时P0191仍等于1（有效），但是该功能仍会变为无效状态。

13 数字和模拟输入与输出

本节说明CFW700输入和输出参数的配置, 以及变频器本机或远程状态的指令参数。

13.1 I/O配置

13.1.1 模拟输入

CFW700标配有两路模拟输入 (AI1和AI2)。

当提供这些输入时, 便能够使用外部转速基准或连接温度测量传感器 (PTC)。配置详情参见以下参数说明。

P0018 – AI1值

P0019 – AI2值

可调范围:	-100.00至100.00 %	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

说明:

这些只读参数指示模拟输入AI1至AI2占满量程的百分比值, 所指示的为偏移乘上增益之后的值。请参见参数P0230至P0240的说明。

P0230 – 模拟输入死区

可调范围:	0= 禁用 1= 启用	出厂设置:	0
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="I/O"/>		

说明:

本参数仅对编程为转速基准的模拟输入 (AIx) 有效, 可定义这些输入的死区为有效 (1) 或无效 (0)。

如果该参数配置为无效(P0230=0), 则作为转速基准的模拟输入信号会从最小值 (0V/0mA/4mA或10V/20mA) 开始, 并且会直接与P0133设定的最低转速相关联。参见13-2页图13.1。

如果该参数配置为有效 (P0230=1), 则模拟输入信号会有一个死区, 在DeadZone (死区) 内即使输入信号变化, 转速基准也会保持最小值 (P0133)。参见13-2页图13.1。

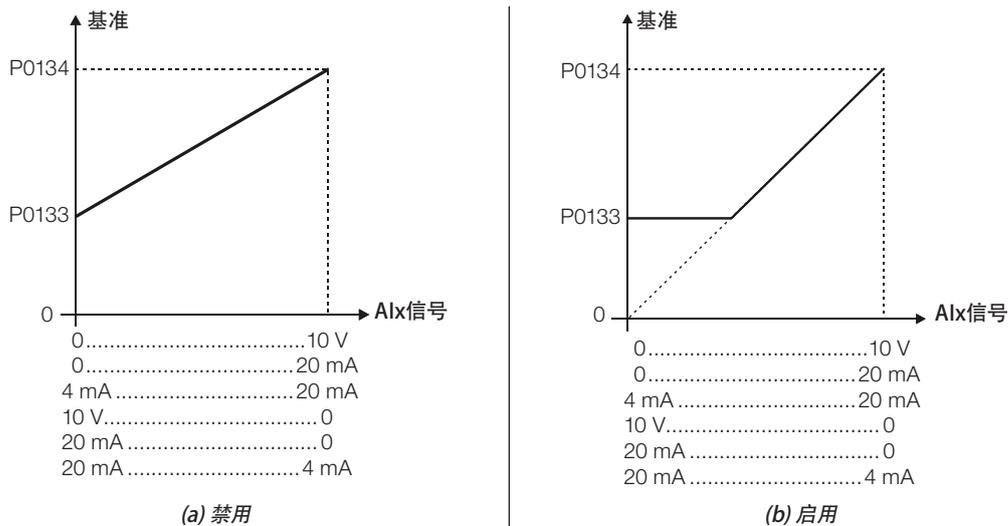


图13.1: (a) 和 (b) 带死区的模拟输入动作

当模拟输入AI1和AI2设定为-10V至10V时 (P0233及P0238配置为4), 曲线与13-2页图13.1所示的相同; 只有在AI1或AI2为负值时, 转速方向才会发生反向。

P0231 – AI1信号功能

P0236 – AI2信号功能

<p>可调范围:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 = 转速基准 1 = 无斜坡N* 2 = 最大转矩电流 3 = SoftPLC 4 = PTC 5 = 应用功能1 6 = 应用功能2 7 = 应用功能3 8 = 应用功能4 9 = 应用功能5 10 = 应用功能6 11 = 应用功能7 12 = 应用功能8 	<p>出厂设置: 0</p>
<p>属性: cfg</p> <p>通过HMI访问参数组: I/O</p>	

说明:

本参数确定了模拟输入的功能。

当选择选项0 (转速基准) 时, 模拟输入能够为电机提供基准, 但以标明的限值 (P0133及P0134) 和斜坡操作 (P0100至P0103) 为准。因此也必须配置参数P0221和/或P0222, 以选择要使用的模拟输入 (更多详情, 请参见本手册13-23页的13.2节-“本机及远程指令”中这些参数的说明及13-28页的图13.8)。

选项1 (无斜坡基准 - 仅适用于矢量模式) 通常用于作为一个额外的基准信号, 比如在弹跳机应用中的使用 (参见13-28页的图13.8, 不使用加速和减速斜坡的选项)。

选项2 (最大转矩电流) 可通过选择的模拟输入实现正向和反向转矩电流的控制。在该情况下将不使用P0169和P0170。

模拟输入AI1或AI2的设定可以分别通过参数P0018或P0019监控。该参数显示的值为最大转矩电流占电机额定电流 (P0401) 的百分比。显示范围为0至200%。当模拟输入等于10V (最大) 时, 相应的监控参数显示为200%, 最大正向和反向转矩电流将会是200%。为了使决定电机总电流和最大转矩的表达式 (11-6页的11.5节-转矩控制和11-22页的11.8.6 - 转矩电流限制) 保持有效, 需要将P0169、P0170替换为P0018或P0019。

选项3 (SoftPLC) 将输入配置为按照SoftPLC保留存储器区域中的程序而执行动作。请参考SoftPLC手册以获取更多详细信息。

选项4 (PTC) 配置输入为电机温度检测, 当电机配有PTC传感器时, 可通过该传感器监控温度。因此也必须配置一个模拟输出 (AO) 作为电流源给PTC供电。有关该功能的更多详细信息在15-2页的15.2节 - “电机过热保护” 中说明。

选项5到12 (应用功能) 将输入配置为应用使用。更多详情请参见19-1页的第19章“应用”。

P0232 – AI1增益

P0237 – AI2增益

可调范围:	0.000至9.999	出厂设置:	1.000
-------	-------------	-------	-------

P0234 – AI1偏差

P0239 – AI2偏差

可调范围:	-100.00至100.00 %	出厂设置:	0.00 %
-------	------------------	-------	--------

P0235 – AI1滤波器

P0240 – AI2滤波器

可调范围:	0.00至16.00 s	出厂设置:	0.00 s
-------	--------------	-------	--------

属性:

通过HMI访问参数组:

说明：

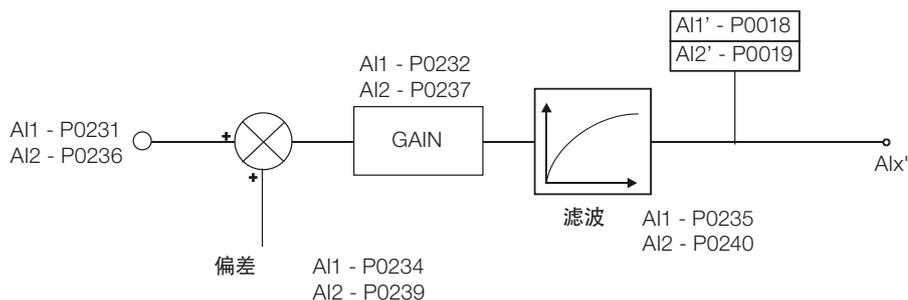


图13.2: 模拟输入框图

内部值AIx' 为下列等式的结果：

$$AIx' = AIx + \left(\frac{OFFSET}{100} \times 10\text{ V} \right) \times \text{增益}$$

示例: AIx=5V、偏差=-70%及增益=1.000:

$$AIx' = 5 + \left(\frac{-70}{100} \times 10\text{ V} \right) \times 1 = -2\text{ V}$$

如果AIx功能为“转速基准”则AIx'=-2V意味着电机会以与2V相对应的转速反方向转动。如果AIx功能为“最大转矩电流”，则负值都会舍去，取0.0%。

对于滤波器参数 (P0235和P0240)，其所设定的值对应RC常数，该常数用于过滤输入读取的信号。

P0233 – AI1信号类型

P0238 – AI2信号类型

可调范围：	0 = 0至10 V/20 mA 1 = 4至20 mA 2 = 10 V/20 mA至0 3 = 20至4 mA 4 = -10 V至10 V	出厂设置：	0
属性：	cfg		
通过HMI访问参数组：	I/O		

说明：

这些参数配置各个模拟输入所读取的信号类型 (电流或电压) 及范围。有关该配置的更多详情，请参见13-4页的表13.1和13-5页的表13.2。

表13.1: 与模拟输入相关的DIP开关

参数	输入	开关	位置
P0233	AI1	S1.2	控制板
P0238	AI2	S1.1	

表13.2: 模拟输入信号的配置

P0238和P0233	输入信号	开关位置
0	(0至10) V / (0至20) mA	Off/On (关/开)
1	(4至20) mA	On (开)
2	(10至0) V / (20至0) mA	Off/On (关/开)
3	(20至4) mA	On (开)
4	(-10至10) V	Off (关)

当输入为电流信号时, 与期望输入对应的开关必须设定在“On (开)”位置。

反向基准通过选项2和3得到, 即最高转速通过最小基准得到。

13.1.2 模拟输出

CFW700标配有两路模拟输出 (AO1和AO2)。与这些输出相关的参数说明如下。

P0014 – AO1值

P0015 – AO2值

可调范围:	0.00至100.00 %	出厂 设置:
属性:	ro	
通过HMI访问 参数组:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

说明:

这些只读参数指示模拟输出AO1和AO2占满量程的百分比值, 所指示的为乘上增益之后的值。请参考参数P0251至P0261的说明。

P0251 – AO1功能

P0254 – AO2功能

可调范围：	0 = 转速基准 1 = 总基准 2 = 实际转速 3 = 转矩电流基准 4 = 转矩电流 5 = 输出电流 6 = 有功电流 7 = 输出功率 8 = 转矩电流 > 0 9 = 电机转矩 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = 电机lxt 13 = 编码器转速 14 = P696值 15 = P697值 16 = Id*电流 17 = 应用功能1 18 = 应用功能2 19 = 应用功能3 20 = 应用功能4 21 = 应用功能5 22 = 应用功能6 23 = 应用功能7 24 = 应用功能8	出厂 设置：	P0251 = 2 P0254 = 5
-------	---	-----------	------------------------

属性：

通过HMI访问

参数组：

说明：
 这些参数用于设置模拟输出的功能。

P0252 – AO1增益

P0255 – AO2增益

可调范围：	0.000至9.999	出厂 设置：	1.000
-------	-------------	-----------	-------

属性：

通过HMI访问

参数组：

说明：
 这些参数设定模拟输出增益。参见13-7页图13.3。

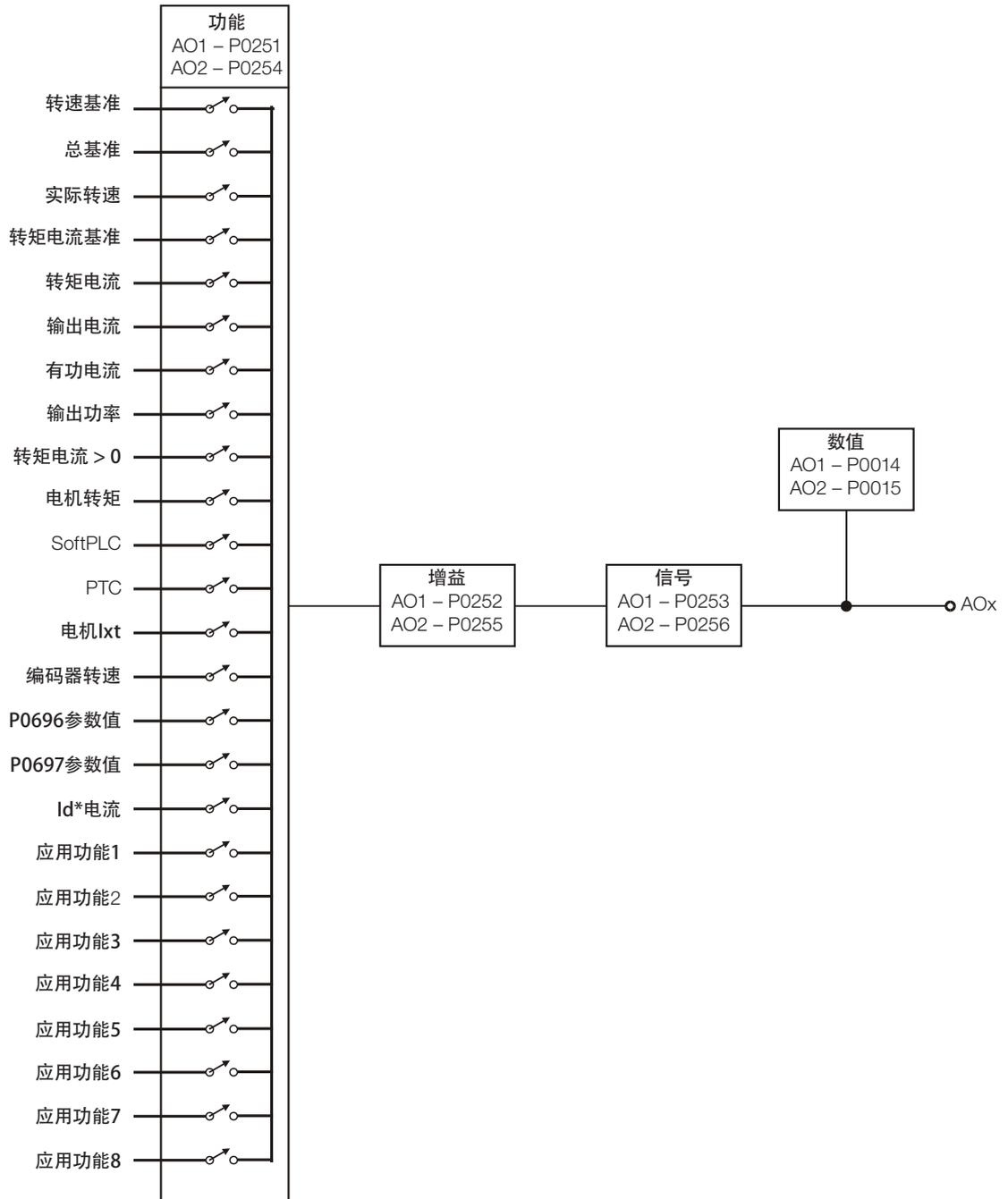


图13.3: 模拟输出框图

表13.3: 满量程

模拟输出指示量程	
变量	满量程 (*)
转速基准	P0134
总基准	
实际转速	
编码器转速	
转矩电流基准	2.0 x I _{nomHD}
转矩电流	
转矩电流>0	
电机转矩	2.0 x I _{nom}
输出电流	1.5 x I _{nomHD}
有功电流	
输出功率	1.5 x √3 x P0295 x P0296
电机Ixt	100 %
SoftPLC	32767
P0696参数值	
P0697参数值	

(*) 当信号反向时 (10至0V、20至0 mA或20至4 mA)，表中的值变为量程的起始值。

P0253 – AO1信号类型

P0256 – AO2信号类型

可调范围:	0 = 0至10 V/20 mA 1 = 4至20 mA 2 = 10 V/20 mA至0 3 = 20至4 mA	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	I/O		

说明:

这些参数配置模拟输出信号是电流或是电压, 是正向或反向基准。

为了设定这些参数, 必须根据13-8页的表13.4和13.5设定控制板的“DIP switches (DIP开关)”。

表13.4: 与模拟输出相关的DIP开关

参数	输出	开关	位置
P0253	AO1	S1.3	控制板
P0256	AO2	S1.4	

表13.5: 模拟输出AO1和AO2信号的配置

P0253和P0256	输出信号	开关位置
0	(0至10) V / (0至20) mA	On/Off (开/关)
1	(4至20) mA	Off (关)
2	(10至0) V / (20至0) mA	On/Off (开/关)
3	(20至4) mA	Off (关)

对于AO1和AO2, 当使用电流信号时, 与期望输出相对应的开关必须设定在“OFF (关)”位置。

13.1.3 数字输入

CFW700标配有8路数字输入。配置这些输入的参数如下。

P0012 – DI8至DI1状态

可调范围:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	出厂 设置:
属性:	ro	
通过HMI访问 参数组:	<input type="text" value="READ, I/O"/>	

说明:

通过这些参数能够直接观察8个控制板数字输入 (DI1至DI8) 的状态。

指示内容以十六进制代码表示, 转换为二进制则对应1和0, 分别代表输入的“Active (有效)”和“Inactive (无效)”状态。每个输入端口的状态用序列中的一个二进制位表示, 其中DI1表示最低有效位。

示例: 如果操作面板 (HMI) 上显示的参数P0012的代码为00A5h, 将其转换为二进制10100101, 该值表示数字输入DI8、DI6、DI3和DI1有效, 如13-9页的表13.6所示。

表13.6: P0012十六进制和二进制代码与DIx状态之间的对应关系示例

0	0	A				5			
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
与DIx无关 (总为零)		DI8启用 (+24 V)	DI7禁用 (0 V)	DI6启用 (+24 V)	DI5禁用 (0 V)	DI4禁用 (0 V)	DI3启用 (+24 V)	DI2禁用 (0 V)	DI1启用 (+24 V)

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 - DI8功能

<p>可调范围：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 = 不用 1 = 启动/停止 2 = 一般启用 3 = 快速停止 4 = FWD/REV 5 = LOC/REM 6 = 点动 7 = SoftPLC 8 = 斜坡2 9 = 转速/转矩 10 = 点动+ 11 = 点动- 12 = 无外部报警 13 = 无外部故障 14 = 复位 15 = 禁用FlyStart 16 = DC Link调节器 17 = 程序禁用 18 = 加载用户1 19 = 加载用户2 20 = 应用功能1 21 = 应用功能2 22 = 应用功能3 23 = 应用功能4 24 = 应用功能5 25 = 应用功能6 26 = 应用功能7 27 = 应用功能8 28 = 应用功能9 29 = 应用功能10 30 = 应用功能11 31 = 应用功能12 	<p>出厂设置：</p> <ul style="list-style-type: none"> P0263 = 1 P0264 = 4 P0265 = 0 P0266 = 0 P0267 = 6 P0268 = 8 P0269 = 0 P0270 = 0
<p>属性：</p>	<p>cfg</p>
<p>通过HMI访问</p>	<p>I/O</p>
<p>参数组：</p>	

说明：
根据所列范围，通过这些参数能够配置数字输入的功能。

有关数字输入功能的一些注意事项如下：

- Run/Stop (启动/停止)：为了确保功能的正常运行，需要将P0224和/或P0227设定为1。
- Local/Remote (本机/远程)：设定后，当0V加载到输入时，该功能激活“Local (本机)”，当+24V加载到输入时，激活“远程”。同时也需要将P0220设定为4 (Dlx)。
- Speed/Torque (转速/转矩)：该功能在P0202=4或5时有效(无传感器矢量控制或带编码器的矢量控制)。当输入为0V时，选择功能为“Speed (转速)”，当输入24V时选择为“Torque (转矩)”。

当选择功能为转矩时，转速调节器参数P0161和P0162将无效(*)。这样总基准值将变为转矩调节器输入。参见11-2页图11.1和11-3页图11.2。

(*) 当比例增益为1.00而无积分增益时，转速调节器由PID型转为P型。

当选择功能为转速时，转速调节器的增益再次由参数P0161和P0162定义。在转矩控制应用中推荐采用参数P0160中所述的方法。

- DC Link Regulation (DC link调节)：当P0184=2时必须使用。更多详情，请参考本手册11-23页的11.8.8 – “DC link调节器”中有关本参数的说明。
- JOG+ (点动+) 和JOG- (点动-)：这些功能仅在P0202=5或4时有效。
- Disables Flying-Start (禁用捕捉启动)：当P0202≠5时有效。在为此功能设定的数字输入上加载+24V可以禁用捕捉启动功能。如果P0320等于1或2，则加载0V时可以再次启动捕捉启动功能。请参考12-7页的12.5节 – “捕捉启动/抗扰跨越”。
- Load User 1 (加载用户1)：使用该功能可以选择用户存储器1，与P0204=7的过程基本相同，不同点在于用户存储器是在编程设定为该功能的Dlx状态变化时载入的。

当Dlx的状态由低变高时(从0V变化至24V)，如果变频器实际参数已经保存至参数存储器1 (F0204=9)，则加载用户存储器1。

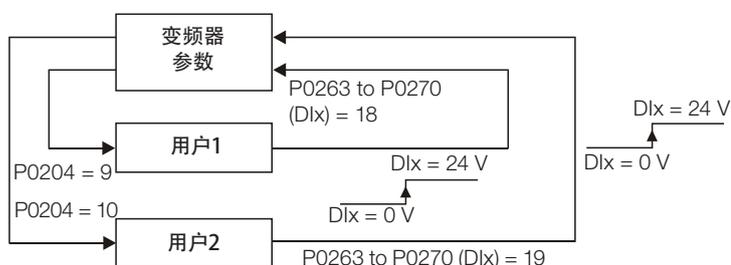


图13.4: 加载用户1或用户2功能的详细流程

- Load User 2 (加载用户2)：使用该功能可以选择用户存储器2，与P0204=8的过程基本相同，不同点在于用户存储器是在编程设定为该功能的Dlx状态变化时载入的。

当Dlx的状态由低变高时(从0V变化至24V)，如果变频器实际参数已经保存至参数存储器2 (F0204=10)，则加载用户存储器2。

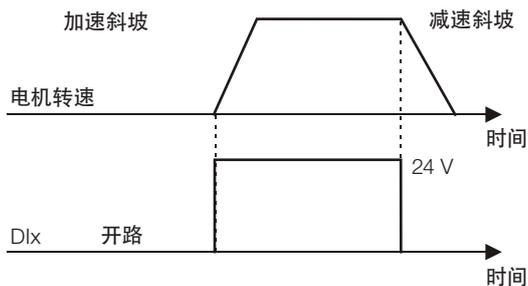


注意!

在使用这些功能时，请确保参数集(用户存储器1或2)与应用(电机、启动/停止指令等)完全兼容。在变频器已启动的情况下不能载入用户存储。如果不同电机的两组参数集保存在用户存储1和2中，则必须通过参数P0156、P0157、P0158针对各个用户存储器对正确的电流值进行调整。

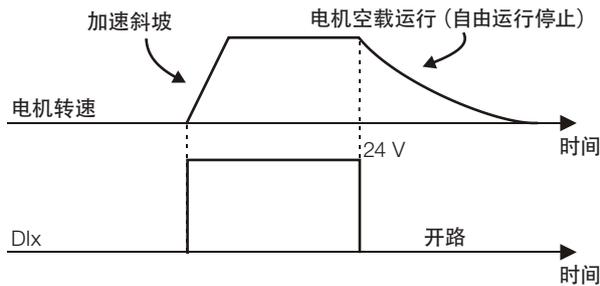
- **Parametrization Blocking (参数化关闭)**：当设定该功能后，若数字输入为+24V，则无论P0000和P0200设定的值如何都禁止进行参数更改。当Dlx输入为0V时，参数更改由P0000和P0200的设定决定。
- **No External Alarm (无外部报警)**：当设定的数字输入断开后(0V)，该功能会在操作面板(HMI)上显示“External Alarm (外部报警)”(A0090)。如果输入为+24V，则报警信息会自动从键盘(HMI)显示器上消失。无论输入状态如何，电机都会保持正常运行。
- **Application Functio (应用功能)**：输入由应用使用。更多信息请参见19-1页第19章 - “应用”。

(a) RUN/STOP (启动/停止)



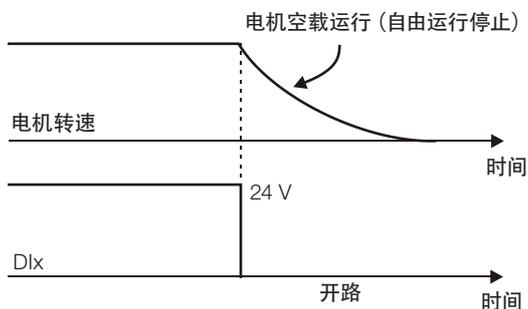
注：所有为General Enable (一般启用)、Fast Stop (快速停止)、ForwardRun (正向运行) 或ReverseRun (反向运行) 设定的数字输入都必须处在ON (开) 状态，这样CFW700才能如上所示运行。

(b) GENERAL ENABLE (一般启用)

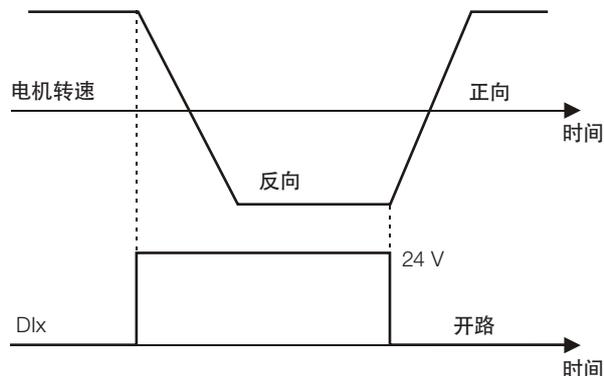


注：所有为Run/Stop (启动/停止)、FastStop (快速停止)、Forward Run (正向运行) 或Reverse Run (反向运行) 设定的数字输入都必须处在ON (开) 状态，这样CFW700才能如上所示运行。

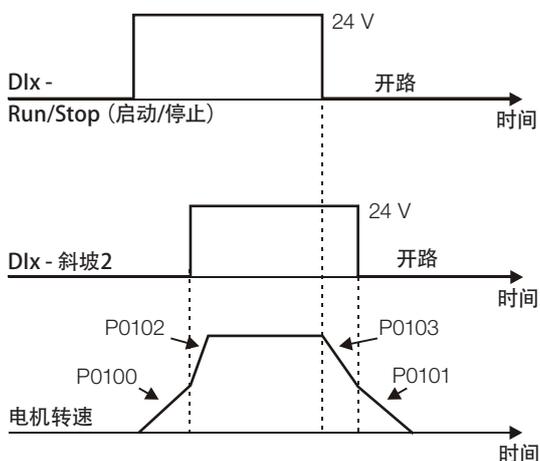
(c) NO EXTERNAL FAULT (无外部故障)



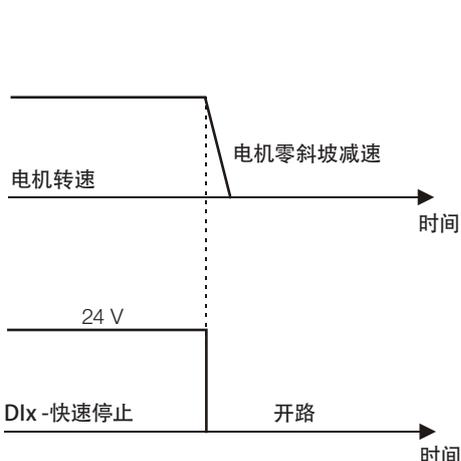
(d) FWD/REV (正向/反向)



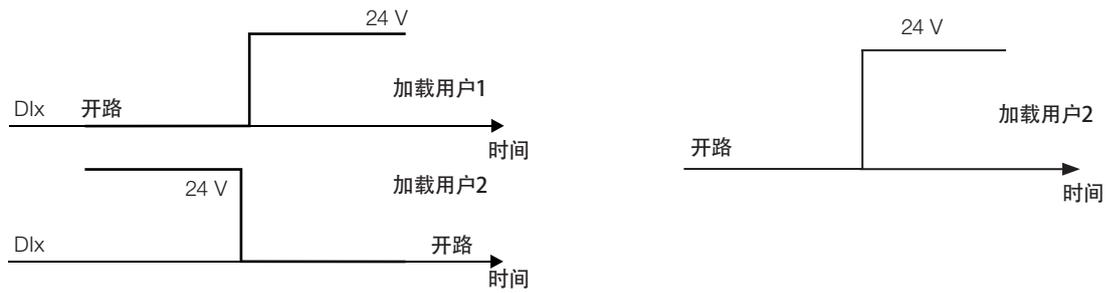
(e) RAMP 2 (斜坡2)



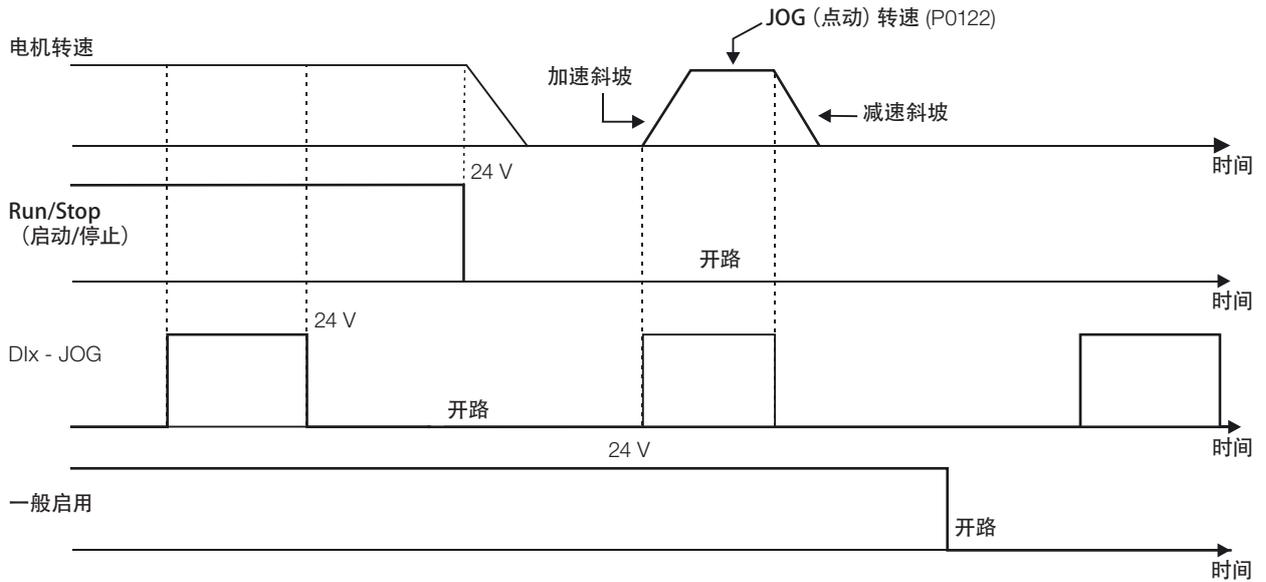
(f) FAST STOP (快速停止)



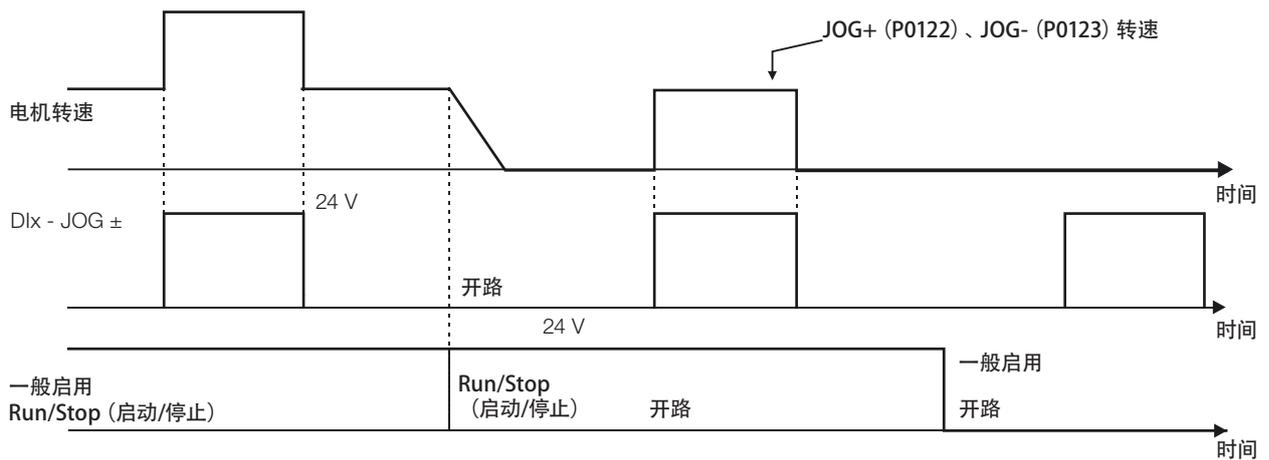
(g) 通过Dlx加载用户



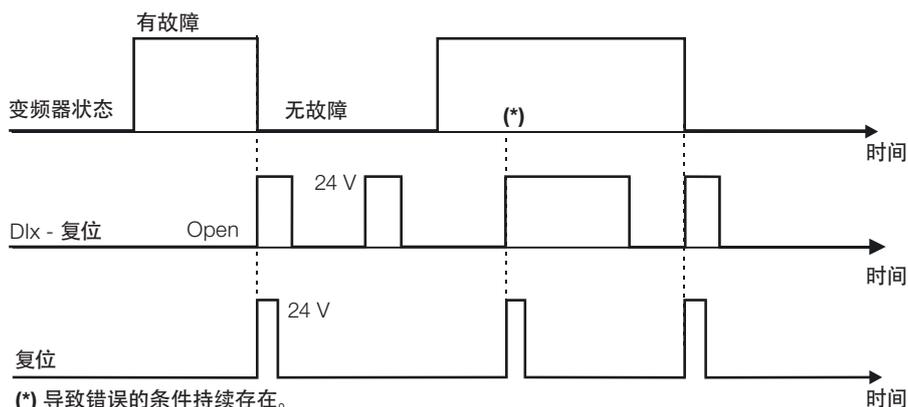
(h) JOG (点动)



(i) JOG+ (点动+) 和JOG- (点动-)



(j) RESET (复位)



(*) 导致错误的条件持续存在。

图13.5: (a) 至 (j) 数字输入功能运行详情

13.1.4 数字输出/继电器

CFW700控制板标配有1个数字输出继电器和4个集电极开路型数字输出。下面的参数用于配置这些输出相关的功能。

P0013 – DO5至DO1状态

可调范围:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ, I/O	

说明:

通过这些参数可以观察控制板5个数字输出 (DO1至DO5) 的状态。

指示数值是一个十六进制代码, 转换为二进制位1和0后, 分别代表输出的“Active (有效)”和“Inactive (无效)”状态。每个输出状态都被视为序列中的一位, 其中DO1代表最低有效位。

示例: 操作面板 (HMI) 上显示的P0013参数代码为001Ch, 对应的二进制位为00011100, 表示输出DO5、DO4和DO3有效, 如13-14页的表13.7所示。

表13.7: P0013十六进制和二进制代码与DOx状态的对应关系示例

0				0				1			C				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
与DOx无关 (总为零)								与DOx无关 (总为零)			DO5 启用 (+24 V)	DO4 启用 (+24 V)	DO3 启用 (+24 V)	DO2 禁用 (0 V)	DO1 禁用 (0 V)

P0275 – DO1功能 (RL1)
P0276 – DO2功能
P0277 – DO3功能
P0278 – DO4功能
P0279 – DO5功能

可调范围：	0 = 不用 1 = $N^* > N_x$ 2 = $N > N_x$ 3 = $N < N_y$ 4 = $N = N^*$ 5 = 零转速 6 = $l_s > l_x$ 7 = $l_s < l_x$ 8 = 转矩 $> T_x$ 9 = 转矩 $< T_x$ 10 = 遥控 11 = 运行 12 = 就绪 13 = 无故障 14 = 无F70 15 = 无F71 16 = 无F6/21/22 17 = 无F51 18 = 无F72 19 = 4-20 mA OK 20 = P695值 21 = Forward 22 = 抗扰跨越 23 = 预充电OK 24 = 故障 25 = 启用时间 $> H_x$ 26 = SoftPLC 27 = $N > N_x / N_t > N_x$ 28 = $F > F_x (1)$ 29 = $F > F_x (2)$ 30 = STO 31 = 无F160 32 = 无报警 33 = 无故障/报警 34 = 应用功能1 35 = 应用功能2 36 = 应用功能3 37 = 应用功能4 38 = 应用功能5 39 = 应用功能6 40 = 应用功能7 41 = 应用功能8 42 = 自整定	出厂 设置：	P0275 = 13 P0276 = 2 P0277 = 1 P0278 = 0 P0279 = 0
-------	---	-----------	--

属性：
 通过HMI访问
 参数组：

说明：

这些参数可根据前面的选项设定数字输出的功能。

当功能说明的条件满足时，会激活数字输出。

示例：Is>Ix功能 - 当Is>Ix时，DOx = 晶体管饱和和/或继电器线圈通电。当Is≤Ix时，DOx = 晶体管断开和/或继电器线圈断电。

有关数字和继电器输出的一些注意事项。

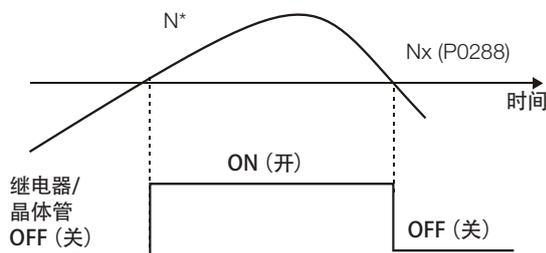
- Not Used (不用)：表明数字输出维持在重置状态。即DOx = 晶体管断开和/或继电器线圈断电。
- Zero Speed (零速)：表明电机转速低于P0291 (零转速) 中设定的值。
- 转矩> Tx和转矩< Tx：仅在P0202=5或4时有效 (矢量控制)。“Torque (转矩)” 与参数P0009中所示的电机转矩相对应。
- Remote (远程)：表明变频器工作在远程状态下。
- Run (运行)：表明变频器使能。此时IGBT正在换向，电机可能为任何转速，包括零速。
- Ready (就绪)：表明变频器无故障且无欠压。
- No Fault (无故障)：表明变频器没有因任何类型的故障而禁用。
- No F070 (无F070)：表明变频器没有因F0070故障 (过流或短路) 而禁用。
- No F071 (无F071)：表明变频器没有因F0071故障 (输出过流) 而禁用。
- No F006+F021+F022 (无F006+F021+F022)：表明变频器没有因F0006故障 (线电压不平衡或缺相)，或F0021故障 (DC link欠压)，或F0022故障 (DC link过压) 而禁用。
- No F0051 (无F0051)：表明变频器没有因F0051故障 (U相IGBT过热) 而禁用。
- No F0072 (无F0072)：表明变频器没有因F0072故障 (电机过载) 而禁用。
- 4-20mA OK：表明输入模拟输入Aix的电流基准 (4至20mA) 位于4至20mA范围内。
- P0695参数值：表明数字输出的状态将由P0695控制，P0695通过网络写入。请参考CFW700串行通信手册以获取有关该参数的更多详细信息。
- Forward (正向)：表明当电机正向转动时DOx = 晶体管饱和和/或继电器线圈通电。当电机反向转动时，DOx = 晶体管断开和/或继电器线圈断电。
- Ride-Through (抗扰跨越)：表明变频器正在执行抗扰跨越功能。
- Pre-charge OK (预充电OK)：表明DC link电压高于预充电电压。
- Fault (故障)：表明变频器可能因任何类型故障而禁用。
- N > Nx和Nt > Nx：(仅当P0202= 5 - 带编码器矢量控制模式时有效) 表明两个条件都必须满足，才能使DOx = 晶体管饱和和/或继电器线圈通电。也就是只要有一个条件不满足，DOx = 晶体管断开和/或继电器线圈断电。

- **SoftPLC**: 表明数字输出状态将会由SoftPLC功能保留的存储区域内的编程而确定。请参考SoftPLC手册以获取更多详细信息。
- **STO**: 指示STO状态 (安全转矩关闭)。
- **No F160 (无F160)**: 表明变频器没有因F0160故障 (安全停止继电器) 而禁用。
- **No Alarm (无警报)**: 表明变频器不处在报警状态。
- **No Fault (无故障) 且No Alarm (无报警)** 表明变频器没有因任何类型故障而禁用, 且不处在报警状态。

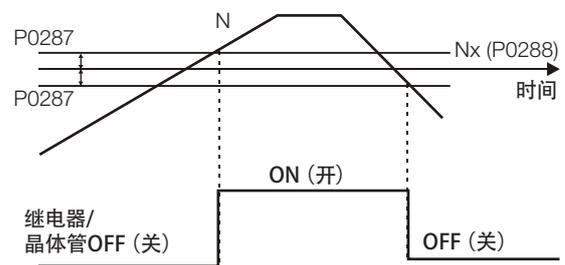
表达式中使用的符号定义:

N = P0002 (电机转速);
N* = P0001 (转速基准)。
Nx = P0288 (Nx转速) - 由用户选择的转速基准点。
Ny = P0289 (Ny转速) - 由用户选择的转速基准点;
Ix = P0290 (Ix电流) - 由用户选择的电流基准点;
Is = P0003 (电机电流)。
 转矩 = P0009 (电机转矩)。
Tx = P0293 (Tx转矩) - 由用户选择的转矩基准点。
Nt = 总基准 (参见13-27页的图13.7)。
Hx = P0294 (Hx时间)。
F = P0005 (电机频率)。
Fx = P0281 (Fx频率) - 由用户选择的频率基准点。

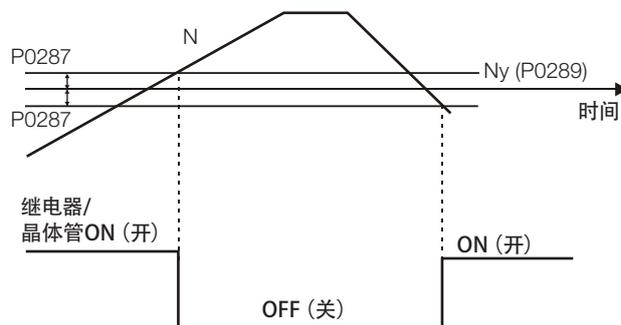
(a) $N^* > N_x$



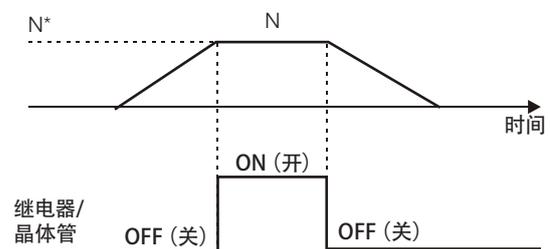
(b) $N > N_x$



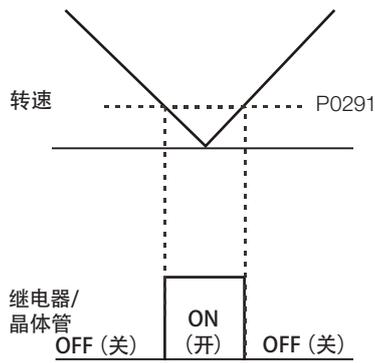
(c) $N < N_y$



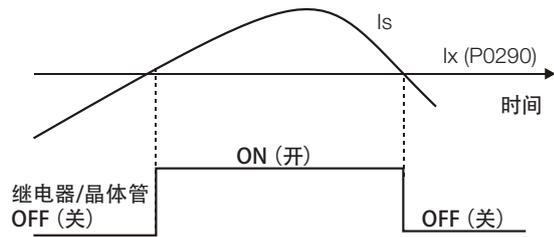
(d) $N = N^*$



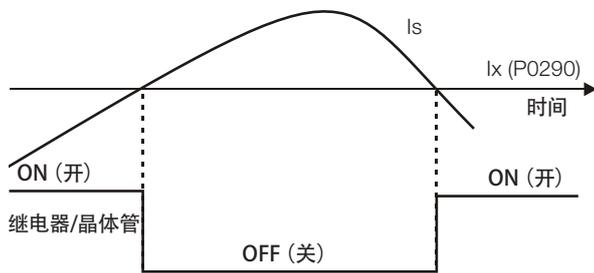
(e) $N = 0$ (零) 转速



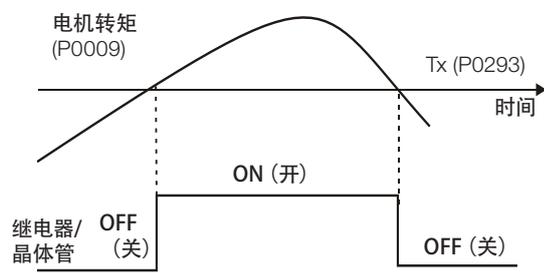
(f) $I_s > I_x$



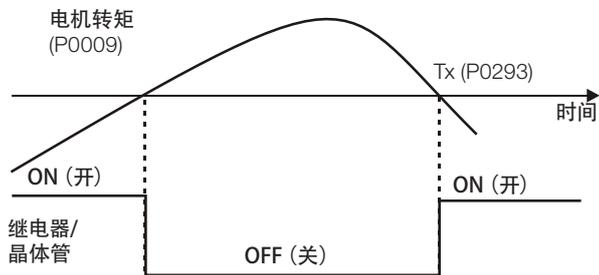
(g) $I_s < I_x$



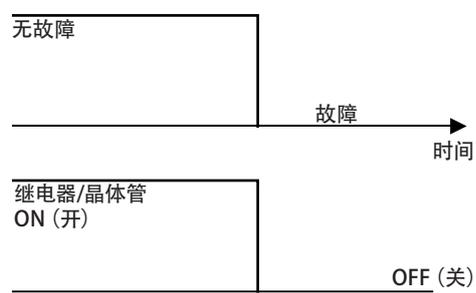
(h) 转矩 > T_x



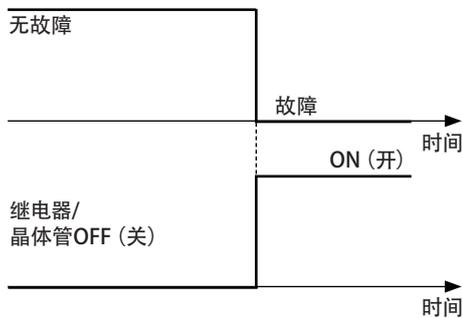
(i) 转矩 < T_x



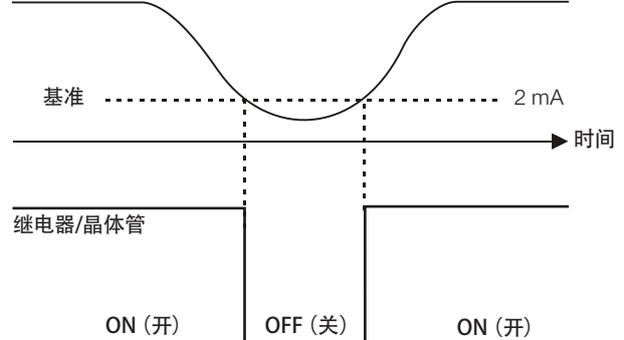
(j) 无故障



(k) 故障



(l) 4-20 mA 基准 OK



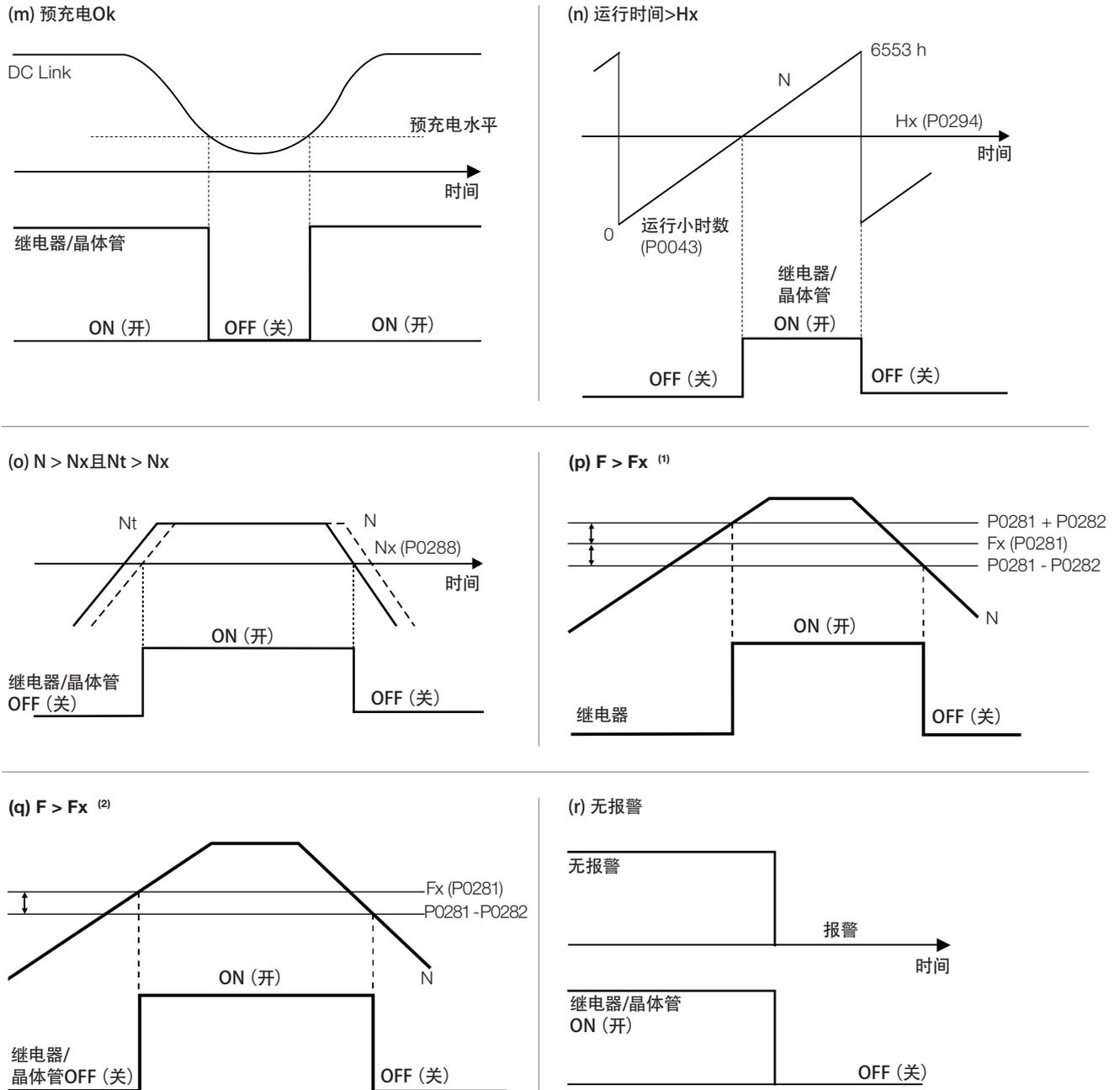


图13.6: (a) 至 (r) 数字和继电器输出功能运行详情

P0281 - Fx频率

可调范围: 0.0至300.0 Hz

出厂设置: 4.0 Hz

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
在数字输出和继电器功能中使用:

$F > F_x^{(1)}$ 和 $F > F_x^{(2)}$

P0282 – Fx磁滞

可调范围:	0.0至15.0 Hz	出厂设置:	2.0 Hz
-------	-------------	-------	--------

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
在数字输出和继电器功能中使用:

$F > F_x^{(1)}$ 和 $F > F_x^{(2)}$

P0287 – Nx/Ny磁滞

可调范围:	0至900 rpm	出厂设置:	18 rpm (15 rpm)
-------	-----------	-------	--------------------

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
在数字和继电器输出的 $N > N_x$ 和 $N < N_y$ 功能中使用。

P0288 – Nx转速

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	120 rpm (100 rpm)
-------	-------------	-------	----------------------

P0289 – Ny转速

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	1800 rpm (1500 rpm)
-------	-------------	-------	------------------------

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
在数字和继电器输出的 $N^* > N_x$ 、 $N > N_x$ 、和 $N < N_y$ 功能中使用。

P0290 – Ix电流

可调范围:	0至 $2 \times I_{nom-ND}$	出厂设置:	$1.0 \times I_{nom-ND}$
-------	--------------------------	-------	-------------------------

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
该参数在数字和继电器输出的 $I_s > I_x$ 和 $I_s < I_x$ 功能中使用。

P0291 – 零转速

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	18 rpm (15 rpm)
-------	-------------	-------	--------------------

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
该参数单位为rpm, 在零转速禁用功能启用的情况下, 低于该值的实际转速会被认为是零转速。
该参数也用于数字和继电器输出。

P0292 – $N = N^*$ 带

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	18 rpm (15 rpm)
-------	-------------	-------	--------------------

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
该参数用于数字和继电器输出的 $N = N^*$ 功能中。

P0293 – Tx转矩

可调范围:	0至200 %	出厂设置:	100 %
-------	---------	-------	-------

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
该参数用于数字和继电器输出的转矩 $> T_x$ 和转矩 $< T_x$ 功能中。
在这些功能中, 会将P0009指示的电机转矩与P0293设定的值相比。
该参数表示为电机额定电流的百分比 (P0401=100%) 。

P0294 – Hx时间

可调范围:	0至6553 h	出厂设置:	4320 h
-------	----------	-------	--------

属性:
通过HMI访问
参数组:

说明:
该参数用于数字和继电器输出的使能时间 $> H_x$ 功能中。

13.1.5 频率输入

频率输入是能够接收预定频率范围内10位分辨率脉冲信号的数字输入 (DIx)。该信号可用于SoftPLC应用。参数P0246可定义该功能是无效还是有效, 以及有效时使用哪路数字输入 (DI3或DI4) 来接收频率信号。如果该功能有效, 则DI3/DI4将不再执行P0265/P 0266中所设定的功能。参数P0022用于指示数字输入的频率读数, 单位为Hz。其正常工作范围为3.0 Hz到6500.0Hz。

P0022 – 频率输入值

可调范围:	3.0至6,500.0 Hz	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:
频率输入值, 单位为赫兹 (Hz)。

注意!
如果P0022设定值超出范围 (3.0到6500.0 Hz), 则无法保证正确运行。

P0246 – 频率输入配置

可调范围:	0 = 关 1 = DI3 2 = DI4	出厂设置:	0
属性:	cfg		

说明:
该参数用于设定频率输入功能。

表13.8: 频率输入配置

P0246	说明
0	频率输入功能无效。输入DI3和DI4分别由P0265和P0266进行定义。
1	频率输入功能有效, 由DI3接收频率输入。P0265参数所设置的功能不再执行。
2	频率输入功能有效, 由DI4接收频率输入。P0265参数所设置的功能不再执行。

13.2 本机和远程指令

本参数组可以配置在本机或远程状态下主要变频器指令如转速基准、转速方向、启动/停止及点动的来源。

P0220 – 本机/远程选择源

可调范围:	0 = 总是LOC 1 = 总是REM 2 = LR键 (默认LOC) 3 = LR键 (默认REM) 4 = Dix 5 = 本机串口 6 = 远程串口 7 = 本机CANopen/DeviceNet/Profibus DP 8 = 远程CANopen/DeviceNet/Profibus DP 9 = 本机SoftPLC 10 = 远程SoftPLC	出厂设置:	2
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="I/O"/>		

说明:

本参数定义了在本机状态和远程状态下这些指令的来源。

- LOCAL (本机): 表示本机运行。
- REMOTE (远程): 表示远程运行。
- Dix: 参见13-9页的13.1.3 “数字输入”。

P0221 – 转速基准选择 – 本机模式

P0222 – 转速基准选择 – 远程模式

可调范围:	0 = HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI1+AI2 (AI值之和 > 0) 4 = AI1+AI2 (AI值之和) 5 = 串口 6 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 7 = SoftPLC	出厂设置:	P0221 = 0 P0222 = 1
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="I/O"/>		

说明:

本参数定义了在本机状态和远程状态下转速基准指令的来源。

这些参数的注意事项:

- 符号Aix' 指Aix输入加上偏差并乘以增益之后获得的模拟信号 (参考13-1页的13.1.1项 – “模拟输入”)。
- 通过 和 设定的基准值包含在参数P0121中。

P0223 – 正向/反向选择 – 本机模式

P0226 – 正向/反向选择 – 远程模式

可调范围：	0= 正向 1= 反向 2 = FR键 (默认FWD) 3 = FR键 (默认REV) 4 = DIx 5 = 串口 (默认FWD) 6 = 串口 (默认REV) 7 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP (FWD) 8 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP (REV) 9 = SoftPLC (FWD) 10 = SoftPLC (REV) 11 = AI2极性	出厂 设置：	P0223 = 2 P0226 = 4
-------	--	-----------	------------------------

属性：	cfg
通过HMI访问 参数组：	<input type="text" value="I/O"/>

说明：
这些定义在本机模式和远程模式下“Speed Direction (转速方向)”指令的来源：

- FWD (正向)：表明正向默认状况。
- REV (反向)：表明反向默认状况。
- DIx: 参见13-9页第13.1.3节 – “数字输入”

P0224 – 启动/停止选择 – 本机模式

P0227 – 启动/停止选择 – 远程模式

可调范围：	0 = 和键 1 = DIx 2 = 串口 3 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 4 = SoftPLC	出厂 设置：	P0224 = 0 P0227 = 1
-------	---	-----------	------------------------

属性：	cfg
通过HMI访问 参数组：	<input type="text" value="I/O"/>

说明：
这些参数定义在本机模式和远程模式下“Run/Stop (启动/停止)”指令的来源。

P0225 – 点动选择 – 本机模式

P0228 – 点动选择 – 远程模式

可调范围:	0 = 禁用 1 = 点动键 2 = DIx 3 = 串口 4 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 5 = SoftPLC	出厂设置:	P0225 = 1 P0228 = 2
-------	--	-------	------------------------

属性:	cfg
通过HMI访问参数组:	I/O

说明：
这些参数定义了在本机控制及远程控制状态下JOG（点动）指令的来源。

注意!
只有在一般启用有效的情况下, 点动指令才有效, 也就是说, 如果变频器被一般禁用或自由停车指令 (P0229=1) 所禁用, 则点动指令将被忽略。参见13-14页的图13.5。

P0229 – 停止模式选择

可调范围:	0 = 斜坡停止 1 = 自由运行停止 2 = 快速停止 3 = 带Iq*斜坡停止 4 = 带Iq*快速停止	出厂设置:	0
-------	--	-------	---

属性:	cfg
通过HMI访问参数组:	

说明：
这些参数定义了变频器接收到“Stop（停止）”指令时电机停止运行的模式。13-25页表13.9详细说明了此参数的可选项。

表13.9: 停止模式选择

P0229	说明
0 = 斜坡停止	变频器将采用P0101和/或P0103所设置的斜坡。
1 = 自由运行停止	电机将自由停车。
2 = 快速停止	变频器将采用零斜坡 (时间=0.0秒), 以在尽可能短的时间内使电机停止。
3 = 带Iq*复位的斜坡停止	变频器将按照P0101或P0103中编程写入的斜坡值对电机减速停止, 同时它还将重置转矩电流基准。
4 = 带Iq*复位的快速停止	变频器将按照一个零值斜坡 (减速时间=0秒) 对电机减速, 以便在最短的时间内将电机停止, 同时它还将重置转矩电流基准。

注意!
当选择了V/f或VVW控制模式时, 不建议使用选项2 (快速停止)。

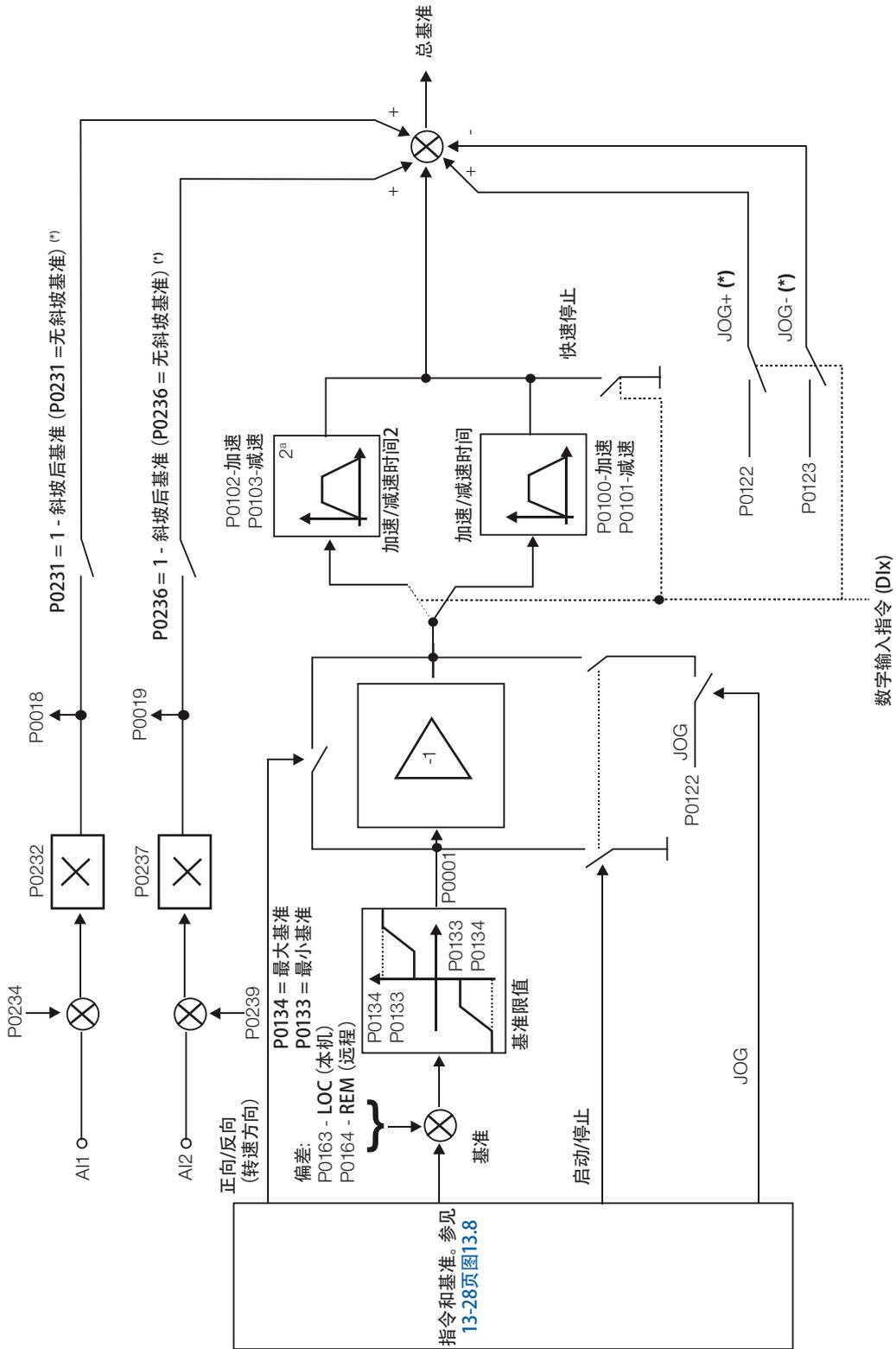
**注意!**

如果设置了自由停车模式, 但是捕捉启动功能未启用, 那么只有在电机静止时才可重新启动电机。

**注意!**

选项3和4仅适用于P0202=5的情况下。

相比于选项0和2, 选项3和4的不同之处在于它重置了转矩电流基准 (I_q^*)。此重置动作发生在执行停止指令后变频器从运行到就绪的状态转换过程中。选项3和4的目的在于避免将大电流基准存储在转速调节器中, 例如, 在电机轴转速降为零之前对其采取机械制动就会产生一个大电流, 应避免将此大电流值存储到转速调节器中。



(*) 仅在P0202=5或4时启用。

图13.7: 转速基准示意框图

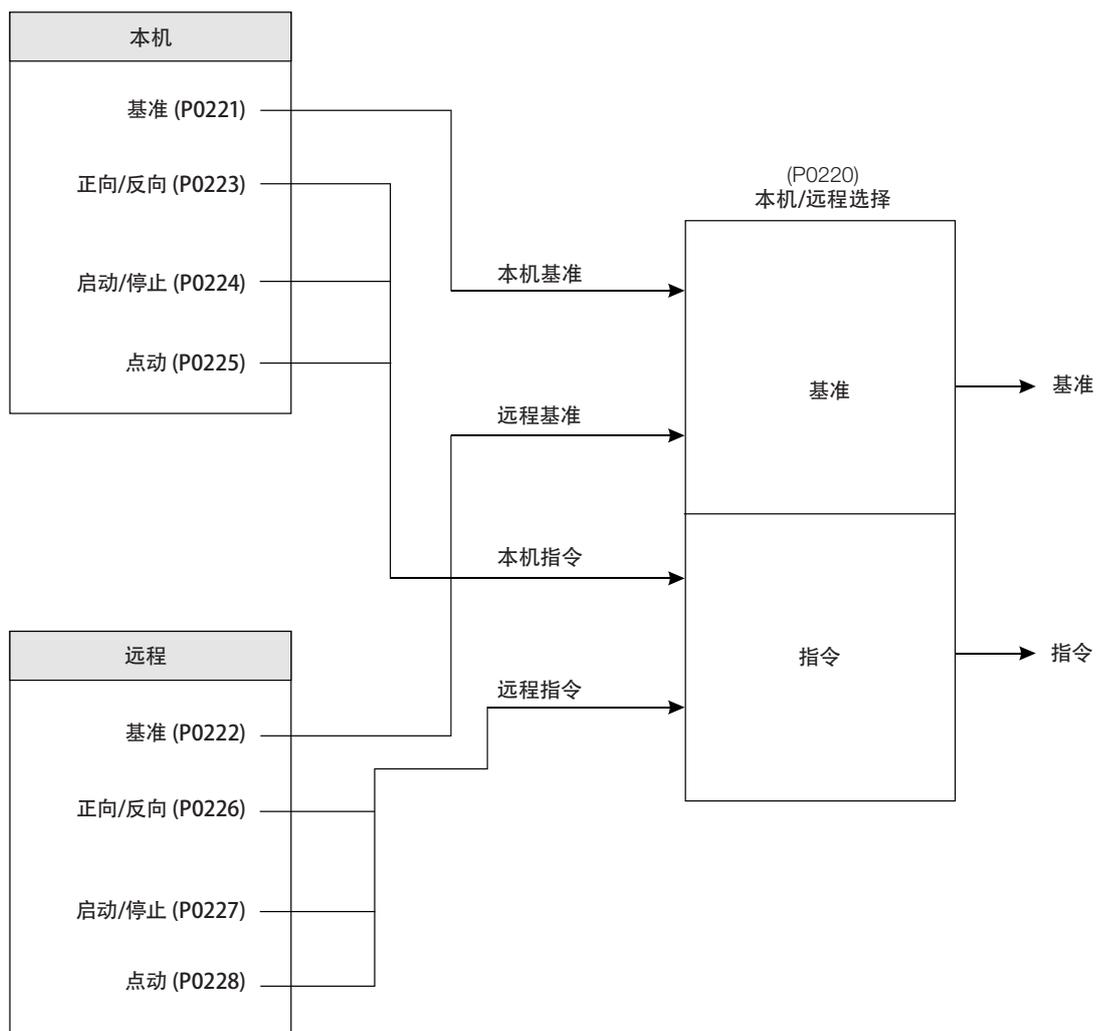


图13.8: 本机/远程状态示意框图

14 动力制动

若变频器没有配置动力制动电阻, 那么制动转矩只能达到电机额定转矩的10% - 35%。

若要获得更大的制动转矩, 则需要使用动力制动电阻。此时, 制动产生的回馈能量将会被变频器外部制动电阻耗散掉。

这种制动类型常用于要求减速时间短或被驱动负载惯性很大的应用。

对于矢量控制模式, 还可以使用“Optimal Braking (最佳制动)”功能, 从而在许多应用中不需使用动力制动。

只有当CFW700变频器连接了制动电阻且正确设置相关参数时才能够使用变频器的动力制动功能。

查看以下参数描述以便了解怎样对这些参数编程。

P0153 – 动力制动电压

可调范围:	339至400 V	出厂 设置:	375 V (P0296 = 0)
	585至800 V		618 V (P0296 = 1)
	585至800 V		675 V (P0296 = 2)
	585至800 V		748 V (P0296 = 3)
	585至800 V		780 V (P0296 = 4)
	809至1,000 V		893 V (P0296 = 5)
	809至1,000 V		972 V (P0296 = 6)
	809至1,000 V		972 V (P0296 = 7)

属性:

通过HMI访问

参数组:

说明:

参数P0153定义了IGBT制动电压值, 它必须与电源电压兼容。

如果P0153非常接近过电压 (F0022) 动作水平, 那么在制动电阻耗散回馈能量之前就可能发生故障。

以下表格列出了过电压跳闸水平

表14.1: 过压 (F0022) 跳闸电压等级

变频器V _{nom}	P0296	F0022
220 / 230 V	0	> 400 V
380 V	1	> 800 V
400 / 415 V	2	
440 / 460 V	3	
480 V	4	
500 / 525 V	5	
550 / 575 V	6	> 1000 V
600 V	7	

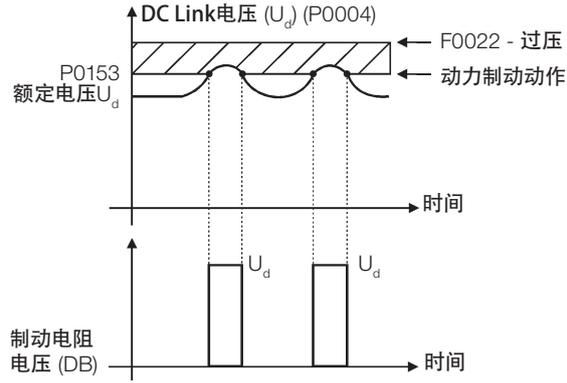


图14.1: 动力制动动作曲线

启用动力制动功能的步骤：

- 连接制动电阻, 请参见用户手册3.2.3.2 - “动力制动 (机座号A、B、C和D为标配, 机座号E可选配-CFW700…DB…)”。
- 根据具体应用情况将P0151设置为最大值: 400 V (P0296=0), 800 V (P0296=1、2、3或4), 1000 V (P0296=5、6或7), 从而防止在动力制动之前激活直流电压调节功能。

15 故障和报警

变频器的故障排除结构图是基于故障和报警指示而编制的。

在故障状态下, IGBT触发脉冲将被禁用, 电机将滑行停车。

在临界运转状态下, 变频器将向用户发出报警指示, 如果运转状态并未改变, 则可能会发出故障指示。

若要了解更多关于故障和报警代码的详细信息, 请参见CFW700变频器用户手册6-1页第6章“故障排除和维护”以及本手册的“参数快速参考”和“故障和报警”章节。

15.1 电机过载保护

电机过载保护是根据IEC 60947-4-2和UL 508C标准中电机发热和冷却曲线制定的。电机过载保护的故障代码和报警代码分别为F0072和A0046。

电机过载电流由基准 I_n (电机额定电流) 乘以使用系数SF确定, 此电流值是不激活过载保护的最大电流值, 电机可以在小于此值并大于额定电流的状态下工作且不会有损害。

然而, 为了适当地保护电机, 需要对电机的热像进行评估, 电机的热像与电机的发热和冷却时间直接相关。

热像取决于电机热常数, 此热常数是根据电机功率和极数估算的。

热像对于缩短故障动作时间非常重要, 可以在更短的时间内切断过热电机的电源。

这项功能缩短了故障动作时间, 缩短的程度具体取决于变频器向电机供电的频率, 因为对于自通风的电机, 低速状态下只有很少的气流通过机座, 所以电机更容易发热。在这种情况下, 非常有必要减少故障动作时间以防止烧坏电机。

为了确保在变频器重启后仍然可以保护过热电机, 此功能还可以将电机热像相关信息保存在CFW700变频器的非易失存储器中。因此, 在变频器重启后, 存储在热内存中的值可用于执行新的过载评估。

参数P0348用于设置所需的电机过载保护等级。可选项包括: 故障和报警、仅故障、仅报警以及禁用电机过载保护。通过P0349设置电机过载报警 (A0046) 的动作电压。

如需了解更多信息, 请参见15-3页第15.3节“保护措施”中的参数P0156、P0159、P0348和P0349。



注意!

为了保证CFW700变频器的电机过载保护符合标准UL508C, 请遵守以下规定:

- “TRIP (跳闸)” 电流等于“Oriented Start-up (定向启动)”菜单中设置的电机额定电流 (P0401) 的1.25倍。
- 电机跳闸等级P0159的最大允许值为3 (20级)。
- 电机使用系数P0398的最大允许值为1.15。

15.2 电机过热保护



小心!

PTC温度传感器与电机及设备带电部件之间必须加强绝缘。

此保护功能通过指示报警代码 (A0110) 和故障代码 (F0078) 对电机进行过热保护。

变频器模拟量输出可以为PTC温度传感器提供恒定的电流 (2 mA), 同时变频器输入端还可以读取PTC温度传感器上的电压值, 并将此值与故障和报警电压极限值比较。请参考15-2页表15.1。当传感器上的电压值大于这些极限值时, 变频器指示报警代码或故障代码。

控制模块的模拟输出口AO1和AO2可用于向PTC温度传感器提供恒定的电流。因此必须将输出端口的DIP开关配置为电流输出, 并将输出功能参数设置为11=PTC。

控制模块的模拟输入口AI1和AI2可用于读取PTC温度传感器的电压。因此必须将输入DIP开关配置为电压输入, 并将输入功能参数设置为4=PTC。请参见15-3页第15.3节“保护措施”中的参数P0351。

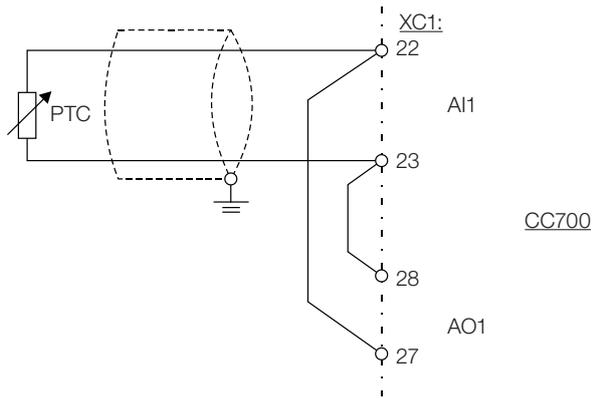


注意!

为了保证此功能正常工作, 必须将模拟输入和输出的增益和偏差值保持为默认值。

表15.1: A0110和F0078跳闸电压等级

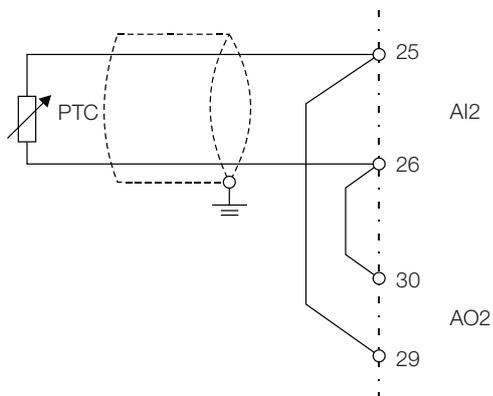
动作	PTC	AI电压
在温度升高时发出A110报警	$R_{PTC} > 3.51 \text{ k}\Omega$	$V_{AI} > 7.0 \text{ V}$
在温度升高时触发F078故障	$R_{PTC} > 3.9 \text{ k}\Omega$	$V_{AI} > 7.8 \text{ V}$
复位A0110报警	$150 \Omega < R_{PTC} < 1.6 \text{ k}\Omega$	$0.3 < V_{AI} < 3.2 \text{ V}$
允许F0078故障复位	$150 \Omega < R_{PTC} < 1.6 \text{ k}\Omega$	$0.3 < V_{AI} < 3.2 \text{ V}$
F0078跳闸 (最小电阻检测)	$R_{PTC} < 60 \Omega$	$< 0.12 \text{ V}$



编程设置P0231 = 4;
设置S1.2 = OFF (关) (0至10V)。

编程设置P0251 = 11;
设置S1.3 = OFF (关) (4至20 mA, 0至20 mA)。

(a) AO1, AI1



编程设置P0236 = 4;
设置S1.1 = OFF (关) (0至10V)。

编程设置P0254 = 11;
设置S1.4 = OFF (关) (4至20 mA, 0至20 mA)。

(b) AO2, AI2

图15.1: (a) 至 (b) PTC传感器接线示例

15.3 保护措施

本节描述与电机和变频器保护措施相关的参数。

P0030 – IGBT温度

P0034 – 内部空气温度

可调范围: 20.0至150.0 °C

出厂
设置:

属性: ro

通过HMI访问
参数组:

说明:

数的单位为摄氏度, 用于表示散热器温度 (P0030) 和内部空气温度 (P0034)。

它们对于监控变频器的温度非常有用, 可以防止变频器临时过热。

P0156 – 100%额定转速下的电机过载电流**P0157 – 在50%额定转速下的电机过载电流****P0158 – 在5%额定转速下的电机过载电流**

可调范围： 0.1至 $1.5 \times I_{\text{nom-ND}}$

出厂设置：
 P0156 = $1.05 \times I_{\text{nom-ND}}$
 P0157 = $0.9 \times I_{\text{nom-ND}}$
 P0158 = $0.65 \times I_{\text{nom-ND}}$

属性：

通过HMI访问
 参数组：

说明：

这些参数用于设置电机过载保护电流 ($I_{\text{xt}} - F0072$)。

电机过载电流 (P0156、P0157和P0158) 是指变频器开始认定电机过载运行时的电流。

电机实际电流与过载电流的差值越大, 则F0072故障的跳闸动作越快。

参数P0156 (100%额定转速下的电机过载电流) 必须设置为大于电机额定电流 (P0401) 5%的值。

过载电流是根据过载曲线和电机转速确定的。如15-4页图15.2所示, 参数P0156、P0157和P0158是构成电机过载曲线的三个关键点。

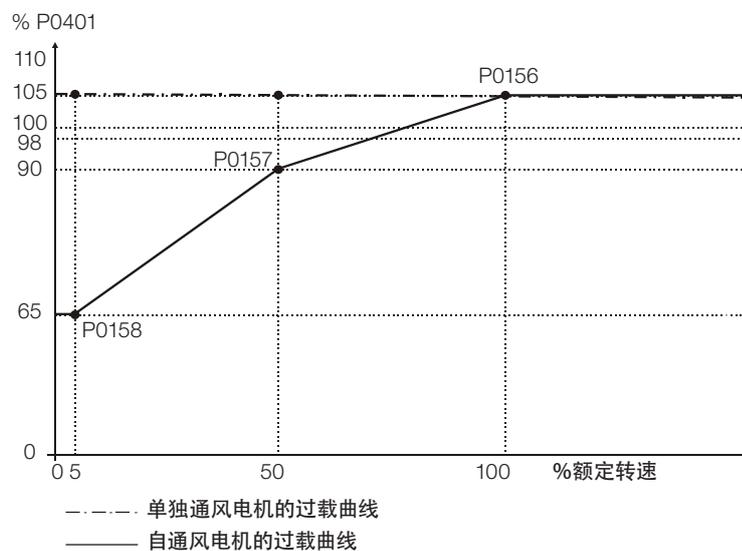


图15.2: 过载保护电压等级

由于可以设置过载电流曲线, 所以用户能够根据电机的运行转速 (出厂设置) 设定不同的过载值以加强对自通风电机的保护, 或者对单独通风的电机设置针对任何转速的恒定过载条件。

如果在“OrientedStart-up (定向启动)”程序中已经设置了P0406 (电机通风类型), 那么变频器将自动设置此曲线 (请参见11-8页第11.7节 - “电机参数”)。

P0159 – 电机跳闸等级

可调范围:	0 = 5级 1 = 10级 2 = 15级 3 = 20级 4 = 25级 5 = 30级 6 = 35级 7 = 40级 8 = 45级	出厂设置:	1
-------	--	-------	---

属性: cfg

通过HMI访问
参数组:

说明:

此参数用于设置电机耐热等级, 它决定了F0072故障的动作时间。电机的耐热等级越高, 故障动作时间越长。



小心!
耐热等级选择不正确可能会导致电机烧坏。



小心!
要想确保CFW700的电机过载保护符合UL508C标准, 耐热等级应该 ≤ 20 (P0159 ≤ 3)。

选择耐热等级必需的参数如下所示:

- 电机额定电流 (I_n)。
- 电机堵转电流 (I_p)。
- 电机堵转时间 (T_{RB})^(*)。
- 运行系数 (SF)。

(*) 注意: 必须检查给定堵转时间是在热电机还是冷电机状态下, 这样才能够确定对应的耐热等级曲线。

在获得这些参数值后, 过载电流和过载时间可使用以下公式计算:

$$\text{过载电流} = \frac{I_p}{I_n \times \text{FS}} \times 100 (\%)$$

$$\text{过载时间} = T_{BR} (\text{s})$$

这两个公式确定了故障动作的极限状态, 即在大于此故障动作时间后, 电机不能继续工作, 因为存在烧坏电机的风险。因此, 用户必须选择低一级的耐热等级以确保电机安全。

示例: 一台电机的电气参数如下所示,

$$\begin{aligned} I_n &= 10.8 \text{ A} \\ T_{RB} &= 4 \text{ s (热电机堵转时间)} \\ I_p / I_n &= 7.8 \Rightarrow I_p = 7.8 \times 10.8 \text{ A} = 84.2 \text{ A} \end{aligned}$$

$$FS = 1.15$$

计算可得:

$$\text{过载电流} = \frac{I_p}{I_n \times FS} = \frac{84.2}{10.8 \times 1.15} \times 100 = 678 \%$$

$$\text{过载时间} = T_{RB} = 4 \text{ s}$$

在计算完成后, 只需将这些计算值绘制在电机过载图中 (15-7页图15.3所示, 然后选择计算点下方第一条耐热等级曲线即可。

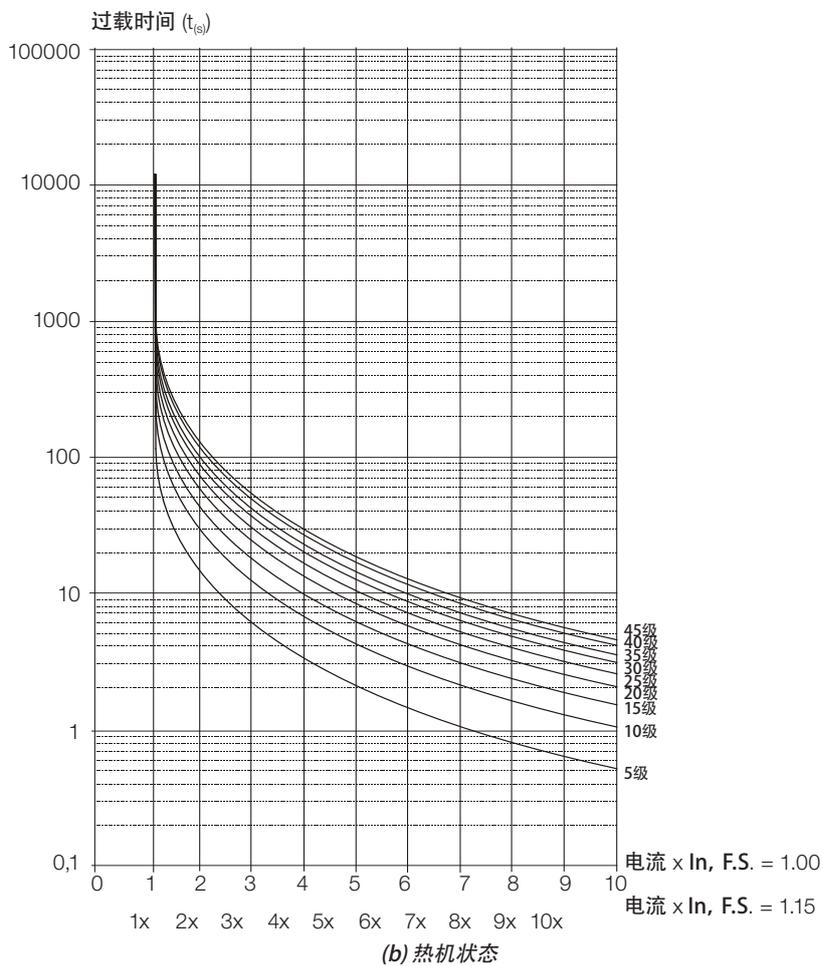
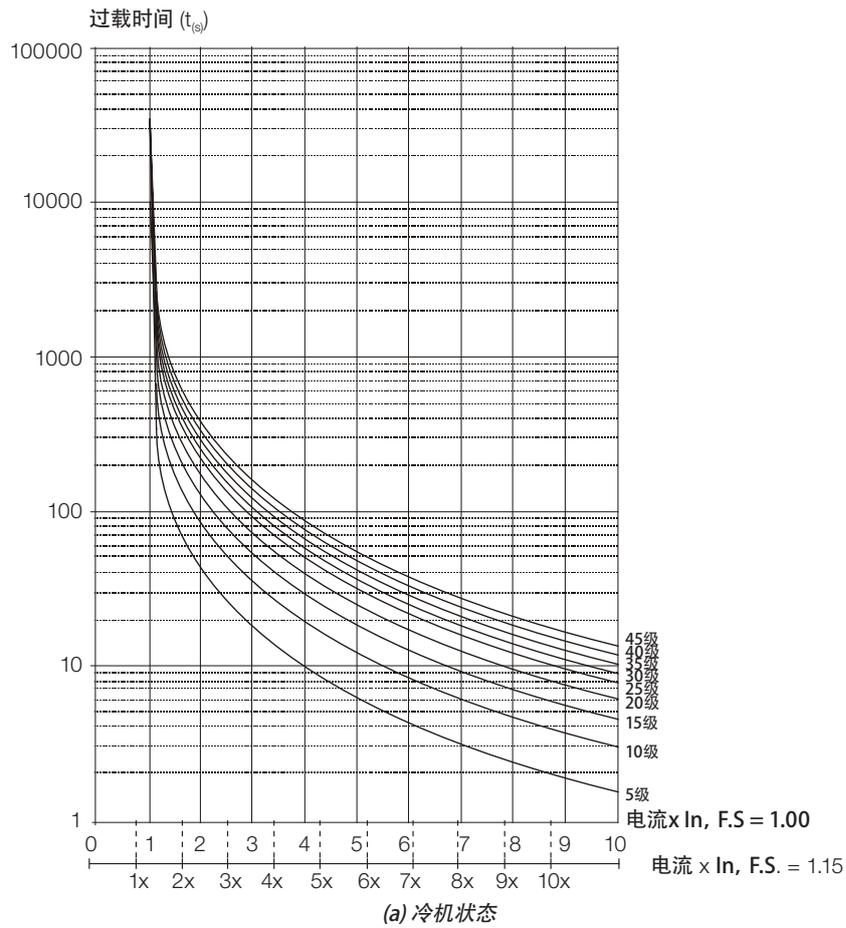


图15.3: (a) 和 (b) - HD和ND型负载的电机过载曲线

仍以前文所述的电机为例，在x轴上找到过载电流678%，在y轴上找到过载时间4秒，然后在15-7页图15.3（热电机状态）中绘制此坐标点，从而可以确定电机的耐热等级为15级（t15）。

P0340 – 自动重启时间

可调范围：	0至255 s	出厂设置：	0 s
-------	---------	-------	-----

属性：

通过HMI访问

参数组：

说明：

当故障发生时（除了故障F0067“编码器/电机接线错误”和故障F0099“电流偏移无效”之外），变频器在经过P0340设置的时间之后将会自动重启。



注意！

故障F0051、F0078和F0156允许电机有条件重启，即只有在电机温度降到正常使用温度范围内时才允许重启。

如果在自动重启后相同的故障连续发生3次，那么自动重启功能将会被禁用。如果在自动重启后的30秒内再次发生故障，那么这次故障将被认为是连续故障。

因此，如果故障连续发生4次，那么变频器将保持为禁用状态（总体禁用），并且一直指示此故障代码。

如果P0340 ≤ 2，那么电机将不会自动重启。

P0343 – 接地故障配置

可调范围：	0 = 关 1 = 开	出厂设置：	1
-------	----------------	-------	---

属性：cfg

通过HMI访问

参数组：

说明：

此参数用于启用接地故障检测功能，接地故障的故障代码为F0074（接地故障）。

如有需要，也可以通过设置P0343=Off（关）禁止变频器显示接地故障(F0074)。

P0348 – 电机过载配置

可调范围：	0 = 关 1 = 故障/报警 2 = 故障 3 = 报警	出厂设置：	1
-------	--	-------	---

属性：cfg

通过HMI访问

参数组：

说明：

此参数用于设置电机过载保护等级。请查看以下表格了解每个可用选项的详细信息。

表15.2: 参数P0348选项的作用

P0348	作用
0 = 关	禁用过载保护功能。当电机过载运转时不会产生故障或报警。
1 = 故障/报警	当电机的过载达到P0349的设定值时，变频器将显示报警 (A0046)，并且在电机过载达到过载保护断路条件时，变频器产生故障代码 (F0072)。
2 = 故障	当电机过载达到过载保护断路条件时，只产生故障代码 (F0072)，并禁用变频器。
3 = 报警	当电机的过载达到P0349的设定值时，只产生报警 (A0046)，并且变频器不会停止运行。

过载保护的跳闸条件将会由CFW700变频器根据电机电流、耐热等级以及使用系数自动计算。请参考本节中的参数P0159。

P0349 – I x t报警水平

可调范围：	70至100 %	出厂设置：	85 %
属性：	cfg		
通过HMI访问 参数组：			

说明：

此参数定义了电机过载保护报警 (A0046) 的动作条件，以过载积分器跳闸水平的百分比表示。

只有在P0348编程设置为1 (故障/报警) 或3 (报警) 时才有效。

P0350 – IGBT过载配置

可调范围：	0 = 故障信号有效，开关频率下降 1 = 故障和报警信号均有效，开关频率下降 2 = 故障信号有效，开关频率不下降 3 = 故障和报警信号均有效，开关频率不下降	出厂设置：	1
属性：	cfg		
通过HMI访问 参数组：			

说明：

变频器过载功能与电机过载保护完全独立，它用于在过载状态下保护IGBT晶体管和整流器，避免接头处过热导致元件损坏。

因此，为了避免发生故障，参数P0350允许用户设置为不同的保护等级，甚至允许自动降低变频器的开关频率。下表中列出了所有可用选项。

表15.3: 参数P0350选项的作用

P0350	作用
0	启用F0048 (IGBT过载故障) 故障保护。为了避免发生故障, 变频器的开关频率将自动降至2.5 kHz (*)
1	启用F0048故障保护和A0047 (IGBT过载报警) 报警保护。为了避免发生故障, 变频器的开关频率将自动降至2.5 kHz (*)
2	启用F0048故障保护。不会降低变频器的开关频率。
3	启用A0047报警保护和F0048故障保护。不会降低变频器的开关频率。

(*) 当出现以下状况时, 变频器将降低开关频率:

- 输出电流大于 $1.5 \times I_{\text{nom-HD}}$ ($1.1 \times I_{\text{nom-ND}}$); 或
- IGBT外壳温度与最大温度的差值小于 10°C ; 以及
- P0297 = 2 (5 kHz)。

P0351 – 电机过热配置

可调范围:	0 = 关 1 = 故障/报警 2 = 故障 3 = 报警	出厂设置:	1
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:			

说明:

当电机安装了PTC型温度传感器时, 此参数非常有用, 它可以设置电机过热保护等级。关于各选项对应作用的详细信息, 请查看15-10页表15.4。同时请参见15-2页第15.2节 – “电机过热保护”。

表15.4: 参数P0351选项的作用

P0351	作用
0 = 关	禁用过热保护功能。电机在过热状态下运行不会产生故障或报警。
1 = 故障/报警	变频器将显示报警代码 (A0110), 并在电机达到过热动作值时产生故障代码 (F0078)。一旦产生故障, 变频器将被禁用。
2 = 故障	在电机达到过热保护跳闸条件时只产生故障 (F0078), 并且变频器将会被禁用。
3 = 报警	在电机达到保护动作条件时只产生报警 (A0110), 并且变频器不会停止运行。

P0352 – 风扇控制配置

可调范围：	0 = 散热风扇和内部风扇都OFF (关闭) 1 = 散热风扇和内部风扇都ON (打开) 2 = 通过软件控制散热风扇和内部风扇 3 = 通过软件控制散热风扇, 且内部风扇OFF (关闭) 4 = 通过软件控制散热风扇, 且内部风扇ON (打开) 5 = 散热风扇ON (打开), 且内部风扇OFF (关闭) 6 = 散热风扇ON (打开), 且通过软件控制内部风扇 7 = 散热风扇OFF (关闭), 且内部风扇ON (打开) 8 = 散热风扇OFF (关闭), 且通过软件控制内部风扇 9 = 散热风扇和内部风扇均由软件控制 (*) 10 = 散热风扇由软件控制, 内部风扇OFF (关闭) (*) 11 = 散热风扇由软件控制, 内部风扇ON (打开) (*) 12 = 散热风扇ON (打开), 内部风扇由软件控制 (*) 13 = 散热风扇关OFF (关闭), 内部风扇由软件控制 (*)	出厂 设置: 2
-------	--	-------------

属性: cfg

通过HMI访问

参数组:

说明:

CFW700配有两个风扇: 一个内部风扇和一个散热风扇, 两者均可以通过变频器编程控制。

此参数设置的可选项如下所示:

表15.5: 参数P0352的选项

P0352	作用
0 = HS-OFF, Int-OFF	散热风扇总是OFF (关闭)。 内部风扇总是OFF (关闭)。
1 = HS-ON, Int-ON	散热风扇总是ON (打开)。 内部风扇总是ON (打开)。
2 = HS-CT, Int-CT	通过软件控制散热风扇。 通过软件控制内部风扇。
3 = HS-CT, Int-OFF	通过软件控制散热风扇。 内部风扇总是OFF (关闭)。
4 = HS-CT, Int-ON	通过软件控制散热风扇。 内部风扇总是ON (打开)。
5 = HS-ON, Int-OFF	散热风扇总是ON (打开)。 内部风扇总是OFF (关闭)。
6 = HS-ON, Int-CT	散热风扇总是ON (打开)。 通过软件控制内部风扇。
7 = HS-OFF, Int-ON	散热风扇总是OFF (关闭)。 内部风扇总是ON (打开)。
8 = HS-OFF, Int-CT	散热风扇总是OFF (关闭)。 通过软件控制内部风扇。
9 = HS-CT, int-CT *	通过软件控制散热风扇。 通过软件控制内部风扇。 (*)
10 = HS-CT, int-OFF *	通过软件控制散热风扇。 内部风扇总是OFF (关闭)。 (*)
11 = HS-CT, int-ON *	通过软件控制散热风扇。 内部风扇总是ON (打开)。 (*)
12 = HS-ON, int-CT *	散热风扇总是ON (打开)。 通过软件控制内部风扇。 (*)
13 = HS-OFF, int-CT *	散热风扇总是OFF (关闭)。 通过软件控制内部风扇。 (*)

(*) 上电或故障复位后一分钟内, 风扇将不会启动。

**注意!**

- 在变为OFF (关闭) 状态前至少15秒内, 散热风扇将维持ON (打开) 状态。
- 在变为ON (打开) 状态前至少15秒内, 散热风扇将维持OFF (关闭) 状态。

P0353 – IGBT/空气过热配置

可调范围:	0 = IGBT: 故障和报警, 内部空气: 故障和报警 1 = IGBT: 故障和报警, 内部空气: 故障 2 = IGBT: 故障, 内部空气: 故障和报警 3 = IGBT: 故障, 内部空气: 故障 4 = IGBT: 故障和报警, 内部空气: 故障和报警 (*) 5 = IGBT: 故障和报警, 内部空气: 故障 (*) 6 = IGBT: 故障, 内部空气: 故障和报警 (*) 7 = IGBT: 故障, 内部空气: 故障 (*)	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

通过NTC (负温度系数) 温度传感器测量IGBT和配电板内部空气的温度, 从而实现过热保护功能, 它可以产生报警和故障代码。

为了设置所需的保护措施, 请按照下表设置参数P0353。

表15.6: 参数P0353的选项

P0353	作用
0 = HS-F/A, Air-F/A	启用F0051故障 (IGBT过热故障) 和A0050报警 (IGBT高温报警)。 启用F0153故障 (内部空气过热) 和A0152报警 (内部空气高温报警)。
1 = HS-F/A, Air-F	对于IGBT过热, 启用F0051故障和A0050报警。 对于内部空气过热, 仅启用F0153故障。
2 = HS-F, Air-F/A	对于IGBT过热, 仅启用F0051故障。 对于内部空气过热, 启用F0153故障和A0152报警。
3 = HS-F, Air-F	对于IGBT过热, 仅启用F0051故障。 对于内部空气过热, 仅启用F0153故障。
4 = HS-F/A, Air-F/A *	启用F0051故障 (IGBT过热故障) 和A0050报警 (IGBT高温报警)。 启用F0153故障 (内部空气过热故障) 和A0152报警 (内部空气高温报警)。(*)
5 = HS-F/A, Air-F *	对于IGBT过热, 启用F0051故障和A0050报警。 对于内部空气过热, 仅启用F0153故障。(*)
6 = HS-F, Air-F/A *	对于IGBT过热, 仅启用F0051故障。 对于内部空气过热, 启用F0153故障和A0152报警。(*)
7 = HS-F, Air-F *	对于IGBT过热, 仅启用F0051故障。 对于内部空气过热, 仅启用F0153故障。(*)

(*) 禁用故障 (F0156)。

P0354 – 风扇转速配置

可调范围:	0 = 禁用 1 = 故障	出厂设置:	1
属性:	cfg		
通过HMI访问 参数组:			

说明:

如果散热器风扇转速达到额定转速的☒以下, 就会产生故障F0179 (散热器风扇转速故障)。此参数可以禁止产生F179故障, 如下表所示。

说明:

使用该参数可通过软件单独禁用故障检测: a) F0067 - 编码器/电机接线错误, 在自整定程序无效 ($P0408=0$) 时执行, b) F0079 - 编码器信号故障。参数P0358用在带编码器的矢量控制模式下 ($P0202 = 5$)。

P0358=0时, 通过软件确认的故障F0067和F0079将保持禁用状态。在自整定期间 ($P0408>1$), 不管P0358设置如何, 故障F0067将始终有效。

16 只读参数

参数组“READ (只读参数)”可以直接访问,以便显示变频器的主要只读变量。

需要强调的是,该组所有参数只可视化显示在HMI上,但禁止用户更改。

P0001 – 转速基准

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

不管初始数据来源为何,该参数总是表示转速基准值,单位为rpm (出厂设置)。

在P0221或P0222=0时,可以使用这个参数来更改转速基准。

P0002 – 电机转速

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

此参数指示电机的实际转速,单位为rpm (出厂设置),它经过了0.5秒滤波处理。

当P0221或P0222=0时,也可以通过此参数更改转速基准 (P0121)。

P0003 – 电机电流

可调范围:	0.0至4,500.0 A	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

它指示变频器的输出电流,单位为安培 (A)。

P0004 – DC Link电压 (U_d)

可调范围： 0至2,000 V

出厂
设置：

属性： ro

通过HMI访问
参数组： READ

说明：

此参数指示DC Link的实际直流电压, 单位为伏 (V)。

P0005 – 电机频率

可调范围： 0.0至1,020.0 Hz

出厂
设置：

属性： ro

通过HMI访问
参数组： READ

说明：

它指示变频器的输出频率, 单位为赫兹 (Hz)。

P0006 – VFD状态

可调范围： 0 = 就绪
1 = 运行
2 = 欠压
3 = 故障
4 = 自整定
5 = 配置
6 = 直流制动
7 = STO

出厂
设置：

属性： ro

通过HMI访问
参数组： READ

说明：

它指示变频器的8个可能状态之一。每个状态的描述见如下表格。

为了能够更容易地可视化显示, 变频器的状态还可以显示在操作面板 (HMI) 上 (5-10页的图5.2, 5-9页的第5.6节 – “[监控模式参数设置的显示](#)”)。状态2至7的缩写形式如下所示：

表16.1: 变频器的状态说明

状态	HMI左上角的缩写形式	说明
就绪		表示变频器运行就绪。
运行	RUN	表示变频器正在运行。
欠压	SUB	表示变频器线电压不足(欠压),无法接收启动指令。
故障	Fxxx, 其中xxx表示故障的编号	表示变频器处于故障状态。
自整定	CONF RUN	表示变频器正在执行自整定程序。
配置	CONF	指示变频器正在执行定向启动流程,或参数编程不相容。参见5-10页第5.7节“参数间的不兼容”。
直流制动	RUN	表示变频器正在使用直流制动方式使电机停止运行。
STO		表示STO功能(安全转矩关闭)有效(安全继电器线圈上的24 Vdc电压掉电)。

P0007 – 电机电压

可调范围:	0至2,000 V	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

表示变频器输出的线电压,单位为伏(V)。

P0009 – 电机转矩

可调范围:	-1000.0至1,000.0 %	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

它指示电机输出的转矩,计算如下:

$$P0009 = \frac{T_m \times 100}{I_{TM}} \times Y$$

$$I_{TM} = \left(P0401^2 - \left(\frac{P0410 \times P0178}{100} \right)^2 \right)^{1/2}$$

$$Y = 1 \text{ for } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400}$$

$$Y = \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \text{ for } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400}$$

其中:

N_{nom} = 电机同步转速;

N = 电机实际转速。

T_m = 电机转矩电流。

I_{TM} = 电机额定转矩电流。

P0010 – 输出功率

可调范围： 0.0至6553.5 kW

出厂
设置：

属性： ro

通过HMI访问
参数组： READ

说明：

它指示变频器的输出电功率。此功率由以下公式计算确定：

$$P0010 = \sqrt{3} \times P0003 \times P0007 \times P0011.$$

其中：

P0003是实际测量的输出电流。

P0007是基准输出电压 (或估算电压)。

P0011是【基准输出电压矢量角 - 实际测量输出电流矢量角】余弦值。



注意！

此参数的指示值是通过间接计算确定的，请勿用它衡量耗电量。

P0011 – 输出电压和电流矢量角之差的余弦值

可调范围： 0.00至1.00

出厂
设置：

属性： ro

通过HMI访问
参数组： READ

说明：

此参数指示输出电压和电流矢量角之差的余弦值。因为电机是感性负载，所以会消耗无功功率。无功功率会在变频器和电机之间交换，并且不会产生任何有用功率。根据具体的电机运行状态，无功功率与有功功率的比值可能会上升，导致输出矢量角之差的余弦值 $\cos\varphi$ 下降。

P0012 – DI8至DI1状态

参见13-9页第13.1.3节 – “数字输入”。

P0013 – DO5至DO1状态

参见13-14页的13.1.4 – “数字输出/继电器”。

P0014 – AO1值

P0015 – AO2值

P0018 – AI1值

P0019 – AI2值

P0023 – 软件版本

更多详情请参见6-1页第6.1节 – “变频器参数”。

P0028 – 附件配置

P0029 – 电源硬件配置

请参见6-1页第6.1节 – “变频器参数”。

P0030 – IGBT温度

P0034 – 内部空气温度

请参见15-3页第15.3节 “保护措施”。

P0036 – 散热风扇的转速

可调范围:	0至5000 rpm	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="READ"/>	

说明:

它指示风扇的实际转速, 单位为转/分 (rpm)。

P0037 – 电机过载状态

可调范围:	0至100 %	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="READ"/>	

说明:

它指示电机的实际过载百分比。当此参数达到100%时, 将产生“电机过载”(F0072)故障。

P0038 – 编码器转速

可调范围:	0至65535 rpm	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

它指示了编码器的实际转速, 单位为rpm, 此数值经过了0.5秒滤波处理。

P0039 – 编码器脉冲计数器

可调范围:	0至40000	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

此参数显示编码器的脉冲计数。计数方式可以从0递增至40000 (顺时针旋转) 或是从40000递减至0 (逆时针旋转)。

P0042 – 通电时间

可调范围:	0至65535 h	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

此参数指示变频器保持上电状态的总小时数。

即使变频器掉电, 此参数值仍将保持不变。

P0043 – 启用时间

可调范围:	0.0至6553.5 h	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

此参数指示变频器保持启用状态的总小时数。

它的最大指示值为6553.5小时, 达到最大值后将归零。

通过设置P0204=3, 参数P0043的值将被重置为0。

即使变频器掉电, 此参数值仍将保持不变。

P0044 – 输出电能 (kWh)

可调范围:	0至65535 kWh	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

它指示电机消耗的电能。

它的最大指示值为65535 kWh, 达到最大值后将归零

通过设置P0204=4, 参数P0044的值将被重置为0。

即使变频器掉电, 此参数值仍将保持不变。



注意!

此参数的指示值是通过间接计算确定的, 请勿用它衡量耗电量。

P0045 – 风扇启用时间

可调范围:	0至65535 h	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

此参数指示散热风扇保持启用状态的总小时数。

它的最大指示值为65535小时, 在达到最大值后将归零。

通过设置P0204=2, 参数P0045的值将被重置为0。

即使变频器掉电, 此参数值仍将保持不变。

P0048 – 显示报警次数

P0049 – 显示故障次数

可调范围:	0至999	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

它们表示变频器发生报警 (P0048) 或故障 (P0049) 的次数。

若要了解故障和报警代码的含义, 请参考本手册15-1页第15章“故障和报警”以及用户手册的第6章“故障处理和维修”。

16.1 故障历史

本节描述在变频器发生最后1次故障时记录的参数以及其它故障说明相关信息，如电流、电机转速等。



注意!

如果故障在CFW700上电或复位时发生，那么与故障相关的参数，如电流、电机转速等，可能会包含无效信息。

P0050 – 最后1次故障

P0054 – 倒数第2次故障

P0058 – 倒数第3次故障

P0062 – 倒数第4次故障

P0066 – 倒数第5次故障

可调范围:	0至999	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

这些参数指示了从最后1次故障至倒数第5次故障的对应代码。

故障记录系统按照如下顺序记录:

Fxxx → P0050 → P0054 → P0058 → P0062 → P0066

P0090 – Last Fault Current

可调范围:	0.0至4,500.0 A	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

它记录了最后1次故障发生时变频器对电机的驱动电流。

P0091 – 最后1次故障发生时的DC link电压

可调范围:	0至2,000 V	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明：

它记录了最后1次故障发生时的变频器DC Link电压。

P0092 – 最后1次故障时的电机转速

可调范围：	0至18000 rpm	出厂设置：
属性：	ro	
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="READ"/>	

说明：

它记录了最后1次故障发生时的电机转速。

P0093 – 最后1次故障时的转速基准

可调范围：	0至18000 rpm	出厂设置：
属性：	ro	
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="READ"/>	

说明：

它记录了最后1次故障发生时的电机转速基准。

P0094 – 最后1次故障时的频率

可调范围：	0.0至1,020.0 Hz	出厂设置：
属性：	ro	
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="READ"/>	

说明：

它记录了最后1次故障发生时变频器的输出频率。

P0095 – 最后1次故障时的电机电压

可调范围：	0至2,000 V	出厂设置：
属性：	ro	
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="READ"/>	

说明：

它记录了最后1次故障发生时的电机电压。

P0096 – 最后1次故障时的DIx状态

可调范围:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

它指示了最后1次故障发生时数字输入端口的状态。

数字输入端口的状态以十六进制形式指示, 将此十六进制转换为二进制数, 每个数位上的1和0分别对应输入端口的“启用”和“禁用”状态。

示例: 如果HMI上显示参数P0096的编码值为00A5, 那么对应的二进制序列为10100101, 这表示输入端口8、6、3和1在最后1次故障发生时处于启用状态。

表16.2: P0096十六进制编码与数字输入端口DIx的状态对应关系示例

0				0				A				5			
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
与DIx无关 (总为零)								DI8启用 (+24 V)	DI7禁用 (0 V)	DI6启用 (+24 V)	DI5禁用 (0 V)	DI4禁用 (0 V)	DI3启用 (+24 V)	DI2禁用 (0 V)	DI1启用 (+24 V)

P0097 – 最后1次故障时DOx状态

可调范围:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	READ	

说明:

它指示了最后1次故障发生时数字输出端口的状态。

数字输出端口的状态以十六进制形式指示, 将此十六进制转换为二进制数, 每个数位上的1和0分别对应输出端口的“启用”和“禁用”状态。

示例: 如果HMI上显示参数P0097的编码值为001C, 那么对应的二进制序列为00011100, 这表示输出端口5、4和3在最后1次故障发生时处于启用状态。

表16.3: P0097十六进制编码与数字输出端口DOx的状态对应关系示例

0				0				1				C				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
与DOx无关 (总为0)								与DOx无关 (总为0)				DO5 启用 (+24 V)	DO4 启用 (+24 V)	DO3 启用 (+24 V)	DO2 禁用 (0 V)	DO1 禁用 (0 V)

17 通信

为了能够通过通信网络进行信息交换, CFW700变频器配置了许多标准通信协议, 如MODBUS、CANopen、DeviceNet和Profibus。

更多关于变频器配置通信协议的详细信息, 请参考CFW700变频器通信手册。通信相关参数的解释如下所示。

17.1 RS-485串口

P0308 – 串口地址

P0310 – 串口波特率

P0311 – 串口字节配置

P0314 – 串口看门狗

P0316 – 串口状态

P0682 – 串口控制字

P0683 – 串口转速基准

这些参数用于配置RS-485串口通信。更多详情, 请参见RS-485通信手册。该通信手册电子版位于产品附带的CD-ROM光盘中。

17.2 CAN总线接口 - CANOPEN/DEVICENET

P0684 – CO/DN/DP控制字

P0685 – CO/DN/DP转速基准

P0700 – CAN协议

P0701 – CAN地址

P0702 – CAN波特率

P0703 – 母线关闭重置

P0705 – CAN控制器状态

P0706 – 已接收CAN报文计数器

P0707 – 已发送CAN报文计数器

P0708 – 母线关闭计数器

P0709 – 丢失CAN消息计数器

P0710 – DeviceNet I/O实例

P0711 – DeviceNet读取字# 3

P0712 – DeviceNet读取字# 4

P0713 – DeviceNet读取字# 5

P0714 – DeviceNet读取字# 6

P0715 – DeviceNet写入字# 3

P0716 – DeviceNet写入字# 4

P0717 – DeviceNet写入字# 5

P0718 – DeviceNet写入字# 6

P0719 – DeviceNet网络状态

P0720 – DeviceNet主机状态

P0721 – CANopen通信状态

P0722 – CANopen节点状态

这些参数用于配置CAN总线通信。更多详情, 请参考CANopen通信手册和DeviceNet通信手册。这些通信手册电子版位于产品附带的CD-ROM光盘中。

17.3 PROFIBUS DP接口

与3号插槽中Profibus DP接口有关的参数。

P0740 – Profibus通信状态

P0741 – Profibus数据配置

P0742 – Profibus读取字# 3

P0743 – Profibus读取字# 4

P0744 – Profibus读取字# 5

P0745 – Profibus读取字# 6

P0746 – Profibus读取字# 7

P0747 – Profibus读取字# 8

P0748 – Profibus读取字# 9

P0749 – Profibus读取字# 10

P0750 – Profibus写入字# 3

P0751 – Profibus写入字# 4

P0752 – Profibus写入字# 5

P0753 – Profibus写入字# 6

P0754 – Profibus写入字# 7

P0755 – Profibus写入字# 8

P0756 – Profibus写入字# 9

P0757 – Profibus写入字# 10

P0918 – Profibus地址

P0922 – Profibus报文选择

P0944 – 故障计数器

P0947 – 故障次数

P0963 – Profibus波特率

P0964 – 驱动识别

P0965 – 报文识别

P0967 – 控制字1

P0968 – 状态字1

这些参数用于Profibus DP接口的配置和运行。更多详情, 请参见Profibus DP通信手册。该通信手册电子版位于产品附带的CD-ROM光盘中。

17.4 通信状态和指令

P0313 – 通信错误动作

P0680 – 状态字

P0681 – 电机转速 (以13位二进制数表示)

P0695 – 数字输出设置

P0696 – 模拟输出值1

P0697 – 模拟输出值2

这些参数用于通过通信接口监控CFW700变频器。详情请参见相应通信接口的通信手册。这些通信手册电子版位于产品附带的CD-ROM光盘中。

18 SOFTPLC

SOFTPLC功能使变频器可以实现PLC（可编程逻辑控制器）功能。更多关于CFW700变频器SOFTPLC功能的详细信息，请参考CFW700 SoftPLC手册。SOFTPLC相关参数描述如下所示。

P1000 – SoftPLC状态

可调范围:	0 = 无程序 1 = 安装程序 2 = 不兼容程序 3 = 程序停止 4 = 程序运行	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="READ, SPLC"/>	

说明:

该参数用于显示SoftPLC的当前状态。如果没有安装相应的应用，则参数P1001到P1059都不会在操作面板上显示。

如果该参数值为选项2（“应用不兼容”），则意味着载入flash存储器板的版本与当前CFW700固件不兼容。

在这种情况下，必须在新版CFW700中使用WLP软件对项目进行重新编译，然后再次下载。如果无法完成上述操作，那么可以使用WLP上传该应用程序（在应用程序的密码已知或未启用的情况下）。

P1001 – SoftPLC指令

可调范围:	0 = 停止程序 1 = 运行程序 2 = 删除程序	出厂设置:	0
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数可用于停止、运行或删除已安装的应用程序，但是前提条件是必须将电机禁用。

P1002 – 扫描周期

可调范围:	0.0至999.9 ms	出厂设置:
属性:	ro	
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="READ, SPLC"/>	

说明:

该参数包括应用程序的扫描时间。应用程序越大，扫描时间就会越长。

P1003 – SoftPLC Applicative Selection

可调范围:	0 = 用户 1 = PID控制器 2 = EP 3 = 多转速 4 = 3线制启动/停止 5 = 正向运行/反向运行 6 = 特殊功能设定	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

使用该参数可以选择CFW700内置的应用。

表18.1: 参数P1003选项说明

P1003	说明
0	SoftPLC中将要运行的应用程序由用户通过梯形图载入。
1	SoftPLC中将要运行的应用程序是PID控制器调节器。可用其控制闭环过程。该应用程序可设置比例、积分和微分控制器调节器, 以对CFW700变频器的转速进行控制。
2	SoftPLC中将要运行的应用程序是电子电位计。它允许通过两路数字输入对电机转速基准进行设置, 其中一路用于电机加速, 另一路用于电机减速。
3	SoftPLC中将要运行的应用程序是多转速应用。它允许使用数字输入DI4、DI5和DI6的逻辑组合基于某些参数 (P1011到P1018) 所定义的数值来设置转速基准, 最多可预先设置8个转速基准。在此类应用中, 预先设置的固定转速基准所带来的稳定性和电气噪声抗扰度 (隔离数字输入DIx) 都是其最显著的优点。
4	SoftPLC中要运行的应用程序是3-线启动/停止程序。它允许使用一个保持触点和急停按钮来控制变频器的启动/停止。
5	SoftPLC中将要运行的应用程序是正向/反向指令。它可以在一路数字输入中为用户提供两个变频器指令组合 (正向/反向和启动/停止)。
6	SoftPLC中将要运行的应用程序是在一个应用中实现的一组特殊功能, 只要不在CFW700中同时运行同一指令, 那么用户可以同时运行多个功能: <ul style="list-style-type: none"> ■ PID2控制器。 ■ 多转速。 ■ 电子电位计 (EP)。 ■ 3线启动/停止指令。 ■ 正向和反向指令。 ■ 保持电机励磁的时间。 ■ 机械制动的驱动逻辑。



注意!

关于CFW700用户应用的更多详情请参见19-1页的第19章“应用”。

P1008 – 滞后误差

可调范围:	-9999至9999	出厂设置:	
属性:	ro, Enc		
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该参数表示基准位置和有效位置之差 (以编码器脉冲数表示)。

P1009 – 位置增益

可调范围:	0至9999	出厂设置:	10
属性:	Enc		
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

CFW700变频器SoftPLC功能的位置控制器增益。



注意!

只有在CFW700变频器SoftPLC功能的“位置0”功能块有效时, 该参数才会起作用。

P1010到P1059 – SoftPLC参数

可调范围:	-32768至32767	出厂设置:	0
属性:	cfg		
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

这些参数均由参数P1003中所选应用进行定义。

19 应用

19.1 简介

CFW700的有些特性可使变频器指令与具体应用实现最佳匹配。这些特性被归为一组应用,其中有简单的正向和反向指令,也有更加复杂的PID控制器应用。

这些应用都是通过SoftPLC功能实现的,其实就是内置到CFW700变频器中的梯形图编程程序。用户使用WLP和内置程序可以修改应用或自定义程序。

使用参数P1003可以选择应用并上传到CFW700中。CFW700内置有以下应用:

- PID控制器。
- 电子电位计 (EP)。
- 多转速应用。
- 3线启动/停止。
- 正/反转运行。
- 特殊的组合功能:
 - PID2控制器+4个控制设定值(可通过DI选择)+过程变量的高/低报警+休眠模式。
 - 通过DI选择转速基准(多转速)。
 - 通过电子电位计选择转速基准。
 - 3线启动/停止指令。
 - 正/反转运行。
 - 保持电机励磁的时间。
 - 机械制动的驱动逻辑和转矩限制状态下的变频器保护。



注意!

特殊的组合功能可以使用户同时使用一种以上的功能,前提条件是它们不能向CFW700变频器发送同一指令。比如说,可以同时使用PID2控制器功能和3线启动/停止指令,但是却不能同时使用PID2控制器功能和电子电位计,因为两者都会向CFW700变频器发送转速基准。

19.2 PID控制器应用

19.2.1 说明和定义

CFW700可以使用PID控制器应用来控制闭环过程。该应用在CFW700变频器的普通转速控制上增加了比例、积分和微分控制器。请参见19-3页图19.1的框图。

CFW700会比较设定值与过程变量的大小,并对电机转速进行相应的控制,以使过程变量逐渐接近并达到设定值。P、I和D的增益确定了变频器消除误差的响应转速。

应用示例:

- 管道中的流量或压力控制。
- 锅炉或烤炉中的温度控制。
- 槽罐中的化学品剂量控制。

下面的例子定义了PID控制器所使用的术语。

假设要使用一台水泵来控制供水管路的压力。管道中安装了一个压力传感器，可以为CFW700提供与水压成比例的模拟反馈信号。该信号被称为过程变量，并且可以通过参数P1012显示出来。CFW700的操作面板上设置了一个设定值 (P1025)，设定值可以通过模拟输入 (比如0-10 V或4-20 mA信号) 或通信网络进行设置。设定值指的是不管水泵输出端的水量消耗如何变化，用户期望能够保持的水压值。

要想使用PID控制器应用，必须将参数P0221或P0222 设置为 7 = SoftPLC。

定义：

- 参数P0231或P0236的应用功能1表示PID设定值。
- 参数P0231或P0236的应用功能2表示PID过程变量值。
- 参数P0251或P0254的应用功能1表示PID设定值。
- 参数P0251或P0254的应用功能2表示PID过程变量值。
- 参数P0263到P0270的应用功能1表示手动/自动指令值。
- 参数P0275到P0279的应用功能1表示VP>VPx逻辑条件。
- 参数P0275到P0279的应用功能2表示VP<VPy逻辑条件。

PID设定值可以接收模拟输入信号 (AI1或AI2)。必须设置P1016为1=AIx并选择要使用哪一路模拟输入。可以通过P0231 (AI1) 或P0236 (AI2) 设置模拟输入，并且必须将其设置为5=应用功能1以启用模拟输入。如果参数设置有误，就会显示报警信息“A0770: 将AI1或AI2设置为应用功能1”。

可以通过模拟输出AO1或AO2显示PID设定值。必须设置P0251 (AO1) 或P0254 (AO2) 为17=应用功能1。变量的满量程值为100.0%，对应于10 V或20 mA。

PID过程变量可以接收模拟输入信号 (AI1或AI2)。必须设置P0231 (AI1) 或P0236 (AI2) 为6=应用功能2以启用模拟输入。如果参数设置有误，就会显示报警信息“A0772: 将AI1或AI2设置为应用功能2”。

如果模拟输入 (AI1和AI2) 被设置为同一个功能 (比如PID设定值或者过程变量)，就会显示报警信息“A0774: AI1和AI2设定为同一个功能”，而且应用将不会执行。

可以通过模拟输出AO1或AO2显示PID过程变量值。必须设置P0251 (AO1) 或P0254 (AO2) 为18=应用功能2。变量的满量程值为100.0%，对应于10 V或20 mA。

通过一路数字输入 (DI1到DI8) 可以实现手动/自动控制。必须设置一个DI参数 (P0263到P0270) 为20=应用功能1。如果有多路数字输入都被设置用于该功能，则按照数字输入的优先级顺序完成逻辑运行 (DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。只要有数字输入被设置，则PID控制器就会工作在自动 (Auto) 模式下。

设置用于PID手动/自动控制的数字输入24 V有效 (表示自动控制)，0 V无效 (表示手动运行)。

可以设置数字输出 (DO1到DO5) 以触发与过程变量 (PV) 的比较逻辑。要想实现这一目的，必须设置一个DO参数 (P0275到P0279) 为34=应用功能1 (VP>VPx) 或35=应用功能2 (VP<VPy)。

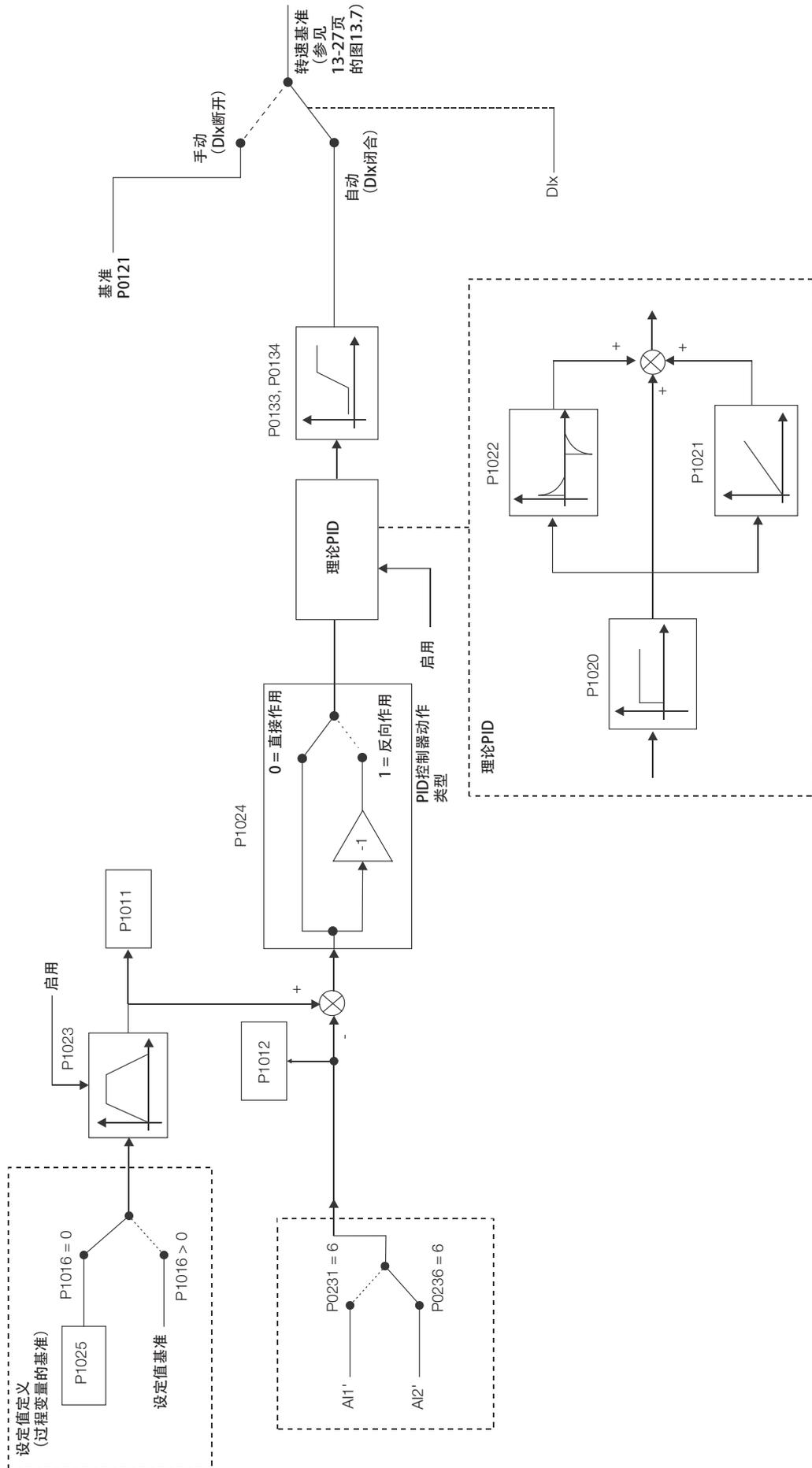


图19.1: PID控制器框图

19.2.2 PID运行

以下内容是要使PID控制器运行所需要的操作步骤。

**注意!**

要使PID功能正常运行，最基本的要求就是要验证变频器CFW700是否配置正确并能驱动电机到指定转速。因此，需要检查以下参数设置：

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 和矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- 如果在V/f控制模式下，还要验证转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。
- 如果在矢量控制模式下，运行自整定程序。

设置PID调节器应用

请按下列所示配置PID控制器应用：

- CFW700变频器工作在远程模式下。
- DI1用于远程模式下的启动/停止指令。
- DI3用于选择PID的手动/自动模式。
- DI4用于一般启用指令。
- PID控制器的过程变量 (PV) 连接到AI2，其量程为4-20 mA，其中4 mA对应于0 bar，20 mA对应于25 bar。
- 通过HMI操作面板 (按键) 设置PID控制器的设定值 (SP)。

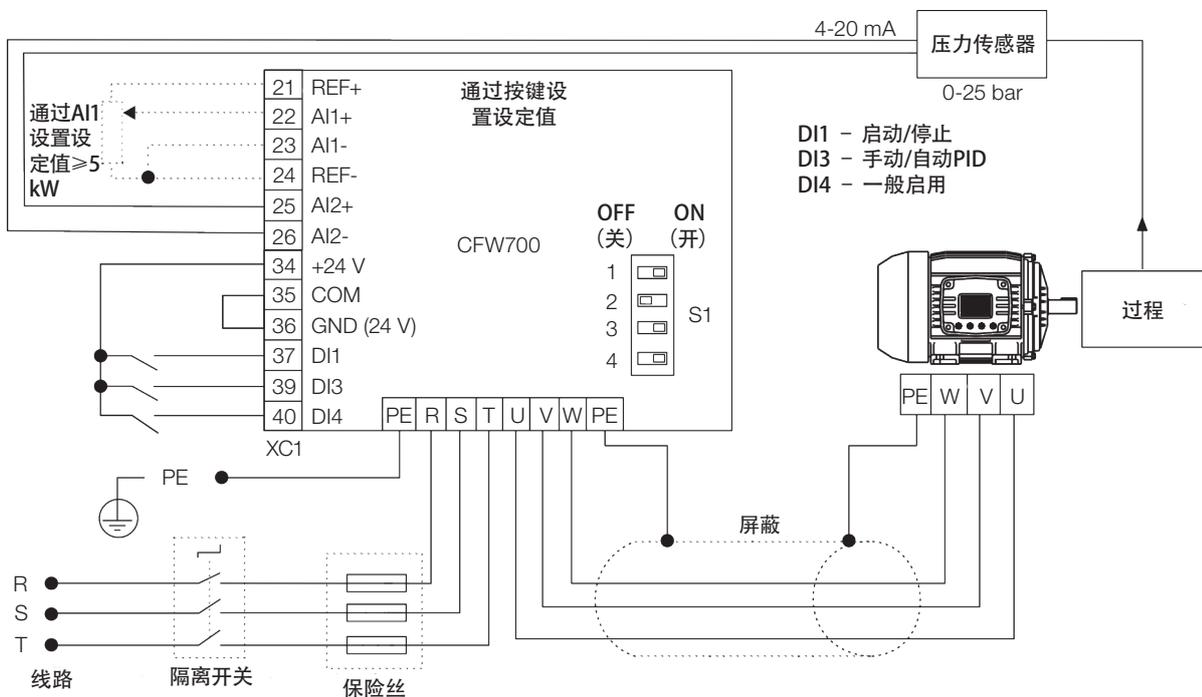


图19.2: CFW700上的PID控制器应用示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。		2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2-“基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	
3	- 减速时间 (单位为秒)。		4	- 电机最低转速 (单位: rpm)。	
5	- 电机最高转速 (单位: rpm)。		6	- SPLC参数组。在CFW700的SoftPLC功能中载入PID控制器应用。	
7	- HMI (操作面板) 参数组。选择HMI (操作面板) 主显示器的参数, 以显示PID控制器的过程变量值。该设置为可选项。		8	- 选择HMI (操作面板) 第二显示器的参数, 以显示PID控制器的设定值。该设置为可选项。	
9	- 选择HMI (操作面板) 条形图参数, 以显示当前电机转速值。该设置为可选项。		10	- HMI (操作面板) 主显示器的比例系数。	
11	- HMI (操作面板) 主显示器的工程单位。 0 = 无。		12	- HMI (操作面板) 主显示器的显示格式。 1 = wxy.z.	
13	- HMI (操作面板) 第二显示器的比例系数。		14	- HMI (操作面板) 第二显示器的显示格式。 1 = wxy.z.	
15	- HMI (操作面板) 条形图的满量程。		16	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键 (默认REM)。通过LOC/REM键选择远程模式, 以运行PID控制器应用。	
17	- 选择远程模式下的基准。 7 = SoftPLC.		18	- 选择远程模式下的启动/停止指令。 1 = Dix	
19	- 信号AI2的功能。6=应用功能2 (PID控制器的过程变量 (PV))。		20	- AI2增益。	
21	- AI2信号。1 = 4至20 mA		22	- AI2偏差。	
23	- AI2滤波器。		24	- DI1用于电机启动或停止指令。1 = 启动/停止。	

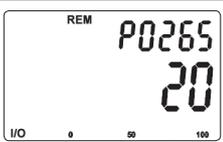
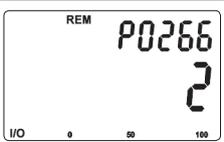
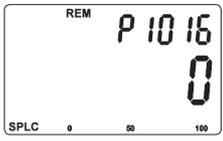
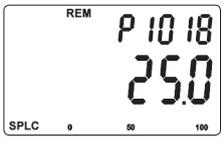
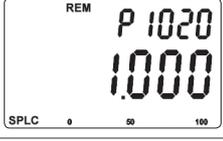
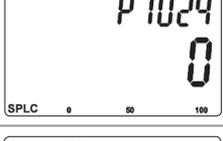
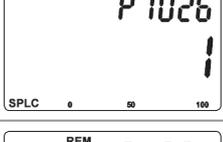
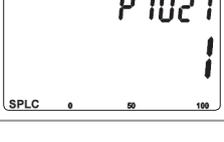
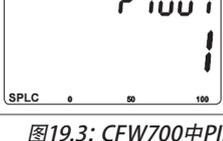
序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
25	- DI3用于将PID设置为自动或手动模式。20 = 应用功能1		26	- DI4用于一般启用指令。2 = 一般启用。	
27	SPLC参数组。通过HMI (操作面板) 设置PID控制器的设定值。		28	- 连接到AI2的传感器量程为0到25 bar。将该参数设置为模拟输入20 mA所对应的传感器值。	
29	- PID控制器的比例增益。		30	- PID控制器的积分增益。	
31	- PID控制器的微分增益。		32	- PID控制器的设定值滤波器。	
33	- 选择PID控制器的控制方式。0 = 直接控制, 1 = 反向控制。		34	- 如果PID控制器的设定值是通过HMI (操作面板) 设置的 (P1016 = 0), 那么必须按照下述公式在P1025中设置PID控制的设定值。	
35	- 通过HMI (操作面板) 自动设置设定值。0 = OFF (关闭), 1 = ON (开启)。		36	通过HMI (操作面板) 备份PID控制的设定值。0=OFF (关闭), 1=ON (开启)。	
37	- 启动执行PID控制器应用。				

图19.3: CFW700中PID控制器应用的编程顺序

$$\text{设定值 (\%)} = \frac{\text{期望值 (过程变量)}}{\text{过程变量的满量程}} \times 100.0 \%$$

必须根据被控过程的响应对参数P1020、P1021和P1022进行设置。下面给出了在不同被控过程中PID控制器增益的建议初始设置值。

表19.1: PID控制器增益的建议设置值

数值	增益		
	比例 P1020	积分 P1021	微分 P1022
气动系统中的压力	1	0.430	0.000
气动系统中的流量	1	0.370	0.000
液压系统中的压力	1	0.430	0.000
液压系统中的流量	1	0.370	0.000
温度	2	0.040	0.000

运行设置

在参数P1000中检查PID控制器应用的状态。如果P1000参数值为4, 则说明PID控制器正在运行。如果P1000参数值为3, 则说明PID控制器应用已停止, 必须将SoftPLC参数P1001的指令值改为1 (运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700 SoftPLC手册。

1. 手动运行 (DI3断开)：保持DI3断开 (手动)，在AI2上对反馈信号值 (传感器) 进行外部测量，并基于测量值检查操作面板上的过程变量指示 (P1012)。

然后改变转速基准 (P0121) 以得到想要的过程变量值，只有在这个时候才能切换到自动模式。



注意!

如果设定值由P1025定义，那么在从手动切换到自动模式时 (P1026=1)，CFW700会自动将参数P1025设置为P1012的瞬时值。这样就可以从手动模式平滑地切换到自动模式 (没有转速突变)。

2. 自动运行 (DI3闭合)：合上DIx并对PID控制器进行动态调整，通过调整比例增益 (P1020)、积分增益 (P1021) 和微分增益 (P1022)，检查控制器能否正确完成控制目标 (比较设定值和过程变量的值，确定它们是否接近)。也可以观察电机对过程变量波动的响应速度有多快。

在对PID增益进行设置时，必须知道一点，那就是必须经过多次尝试才能得到想要的响应时间。如果系统响应快，但是在设定值附近会发生振荡，那就说明比例增益太大。如果系统响应慢，需要花费较多时间才能达到设定值，那就说明比例增益太小，应该适当增大。如果过程变量不能达到目标值 (设定值)，那就需要对积分增益进行调节。

19.2.3 休眠模式

在使用PID控制器时，休眠模式有利于实现节能。

在许多PID控制器应用中，当压力或液位不断上涨时变频器会持续使电机运行在最低转速下，此时会大量浪费能源。

休眠模式可与零速禁用功能一起使用。

要激活休眠模式，可设置P0217=1 (有效) 来启用零转速禁用功能。禁用条件与不用PID控制器时的零转速禁用是一样的。但是，P0291的设置必须满足： $P0133 < P0291 < P0134$ 。请参见12-6页的第12.4节“零转速逻辑”。

在自动PID模式下，要想退出零转速禁用模式，除了P0218中设置的条件之外，PID误差 (设定值与过程变量之差) 还必须大于P1028参数值。



危险!

当CFW700变频器处于休眠模式时，电机随时可能因为过程条件的变化而开始转动。如果要处理电机或执行任何维护工作，请关闭变频器的电源。

19.2.4 监控模式屏幕

在使用PID控制器应用时，可以对监控屏幕进行配置，以数字格式显示主要变量 (可能带或不带工程单位)。

19-8页的图19.4就是这种设置在操作面板上的显示示例，从图中可以看出：过程变量和设定值都没有工程单位 (以25.0 bar为基准)，条形图上的电机转速以百分比 (%) 表示。请参见5-2页的第5.4节“HMI (操作面板)”。

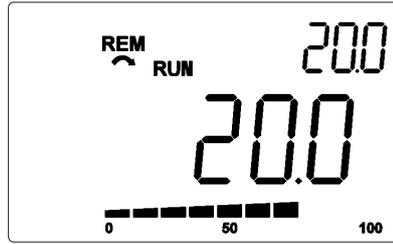


图19.4: PID控制器应用的操作面板监控模式

19.2.5 2线式变送器的连接

对于2线传感器, 传感器信号与电源信号使用相同的电线。此类连接如19-8页的图19.5所示。

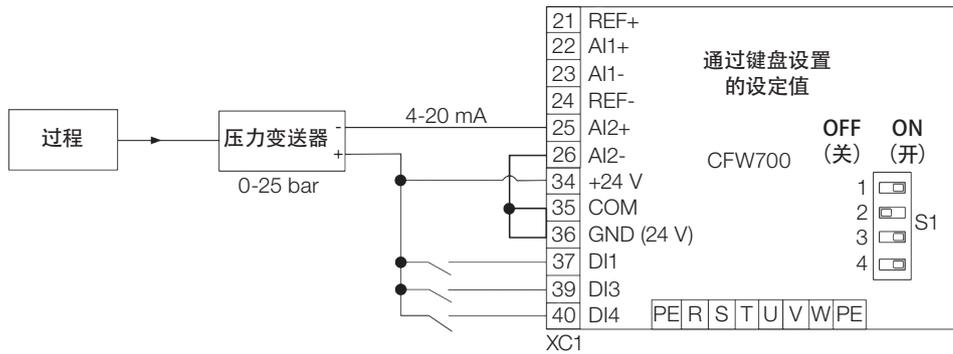


图19.5: 2线式变送器与CFW700之间的连接

19.2.6 理论PID

CFW700中采用的PID控制器属于理论型。其特征方程 (该功能算法的基础) 如下所述。

理论PID控制器的频域传递函数是:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times \left[1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d \right]$$

通过求和代替积分以及差分代替微分, 可以得到如下所示的近似离散传递函数:

$$y(k) = i(k-1) + K_p[(1 + K_i T_a + K_d/T_a) \cdot e(k) - (K_d/T_a) \cdot e(k-1)]$$

通过求和代替积分以及差分代替微分, 可以得到如下所示的近似离散传递函数:

$y(k)$: 当前PID输出, 可在0.0到100%之间变化。

$i(k-1)$: PID控制器先前状态的积分值。

K_p (比例增益): $K_p = P1020$ 。

K_i (积分增益): $K_i = P1021 \times 100 = [1/T_i \times 100]$ 。

K_d (微分增益): $K_d = P1022 \times 100 = [T_d \times 100]$ 。

$T_a = 0.05$ 秒 (PID控制器采样时间)。

$e(k)$: 实际误差 $[SP^*(k) - X(k)]$ 。

$e(k-1)$: 先前误差 $[SP^*(k-1) - X(k-1)]$ 。

SP^* : 基准值可在0.0到100%之间变化。

X : 过程变量, 从一路模拟输入 (Aix) 读取, 其值可在0.0到100%之间变化。

19.2.7 参数

下面对与PID控制器应用相关的参数进行说明。

P0100 – 加速时间

P0101 – 减速时间

P0133 – 最低转速

P0134 – 最高转速

P0217 – 零转速禁用

P0218 – 退出零转速禁用的条件

P0219 – 转速禁用延时

P0221 – LOC (本机) 基准选择

P0222 – REM (远程) 基准选择

P0231 – AI1信号功能

P0232 – AI1增益

P0233 – AI1信号类型

P0234 – AI1偏差

P0235 – AI1滤波器

P0236 – AI2信号功能

P0238 – AI2信号类型

P0239 – AI2偏差

P0240 – AI2滤波器

P0251 – AO1功能

P0252 – AO1增益

P0253 – AO1信号类型

P0254 – AO2功能

P0255 – AO2增益

P0256 – AO2信号类型

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P0275 – DO1功能 (RL1)

P0276 – DO2功能

P0277 – DO3功能

P0278 – DO4功能

P0279 – DO5功能

P0291 – 零转速

P1000 – SoftPLC状态

P1001 – SoftPLC指令

P1002 – 扫描周期

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多信息请参见12-1页第12章“所有控制模式的通用功能”以及18-1页第18章“SOFTPLC”。

P1010 – PID控制器应用版本

可调范围： 0.00至10.00

出厂
设置： -

属性： ro

通过HMI访问
参数组：

说明：

该只读参数表示为CFW700变频器SoftPLC功能所开发的PID控制器应用的软件版本号。

P1011 – PID当前设定值

可调范围：	0.0至3000.0	出厂设置：	-
属性：	ro		
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

该只读参数表示与P1018所定义量程对应的PID控制器设定值, 格式为wxy.z, 不带工程单位。

P1012 – PID过程变量

可调范围：	0.0至3000.0	出厂设置：	-
属性：	ro		
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

该只读参数表示与P1018所定义量程对应的PID控制器过程变量值, 格式为wxy.z, 不带工程单位。

P1013 – PID输出

可调范围：	0.0至100.0 %	出厂设置：	-
属性：	ro		
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

该只读参数表示PID控制器的输出值, 以百分比 (%) 表示。

P1016 – PID控制器设定值选择

可调范围：	0 = HMI 1 = AIx 2 = 串口/USB 3 = CO/DN/DP	出厂设置：	0
属性：	ro		
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

该参数用于定义PID控制器的设定值来源。

注：

- “HMI”表示PID控制器的设定值等于P1025的参数值。
- “AI”表示PID控制器的设定值取自一路模拟输入。必须设置P0231 (AI1) 或P0236 (AI2) 为5=应用功能1以启用模拟输入。如果参数设置有误，就会显示报警信息“A0770: 将AI1或AI2设置为应用功能1”。
- “Serial/USB”表示PID控制器的设定值等于P0683的参数值，其值与带一位小数的百分比值成正比，P0683中的数值1000对应于100.0%。
- “CO/DN/DP”表示PID控制器的设定值等于P0685的参数值，其值与带一位小数的百分比值成正比，P0685中的数值1000对应于100.0%。

P1018 – PID反馈量程

可调范围：	0.0至3000.0	出厂设置：	100.0
属性：			
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

该参数用于定义PID控制器变量如何在P1012中显示（以及PID设定值如何在P1011中显示），也就是PID控制器过程变量的满量程，对应于用作PID控制器过程变量的模拟输入值100.0%。

该变量的格式永远都是一位小数“wxy.z”。

示例：压力变送器输出4-20 mA，对应0-25 bar的压力范围。将P1018设置为25.0。

P1020 – PID比例增益

P1021 – PID积分增益

P1022 – PID微分增益

可调范围：	0.000至30.000	出厂设置：	P1020 = 1.000 P1021 = 0.430 P1022 = 0.000
属性：			
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

这些参数用于定义PID控制器应用的增益，应该按照被控量进行相应的设置。

第19-13页的表19.2给出了一些应用的初始增益设置值示例。

表19.2: PID控制器增益的建议设置值

控制变量	增益		
	比例增益 P1020	积分增益 P1021	微分增益 P1022
气动系统压力	1	0.430	0.000
气动系统流量	1	0.370	0.000
液压系统压力	1	0.430	0.000
液压系统流量	1	0.370	0.000
温度	2	0.040	0.000
液位	1	参见备注	0.000


注意!

在液位控制应用中, 积分增益设置取决于以下条件容器从最小可接受液位到目标液位所花费的时间:

1. 应该在最大输入流量和最小输出流量下测量控制器直接动作所需要的时间。
2. 应该在最小输入流量和最大输出流量下测量控制器反向动作所需要的时间。

然后可以按以下公式根据系统响应时间来计算P1021的初始值:

$$P1021 = 0.50 / t,$$

其中, t = 系统响应时间 (单位: 秒)

P1023 – PID控制器设定值滤波器

可调范围:	0.00至650.00 s	出厂设置:	0.25 s
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于设置PID控制器设定值滤波器的时间常数, 有助于减小PID设定值的突变。

P1024 – PID控制器动作类型

可调范围:	0 = 直接作用 1 = 反向作用	出厂设置:	0
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

如果必须在电机转速上升的情况下才能增大过程变量值, 那么就应该选择“Direct (直接)”PID控制器动作类型。否则, 就应该选择“Reverse (反向)”。

表19.3: 选择PID控制器的动作类型

电机转速	过程变量	选择
增大	增大	直接作用
	减小	反向作用

该特性视具体过程类型而定，但是直接反馈是最常用的。

对于温度控制或液位过程来说，动作类型的选择取决于具体的应用配置。

示例：如果变频器驱动电机从液位受控的容器中向外排出液体，那么控制器动作类型应选择“反向”，因为变频器需要增大电机转速以使液位降低。但是假如说变频器驱动电机向容器中注入液体，那么控制器动作类型就应该是“直接”。

P1025 – 通过操作面板按键 (HMI) 设置PID设定值

可调范围：	0.0至100.0 %	出厂设置：	0.0 %
属性：			
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

如果P1016 = 0而且变频器处于自动模式，那么该参数允许通过操作面板上的按键对PID控制器的设定值进行调整。如果运行在手动模式下，则操作面板的基准值在P0121参数中进行设置。

即使在变频器禁用或复位等情况下 (P1027=1-有效)，P1025也能保持最后一次设置的数值 (备份)。

P1026 – 通过操作面板 (P1025) 自动设置PID设定值

可调范围：	0 = Off (关) 1 = On (开)	出厂设置：	1
属性：	cfg		
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

在通过操作面板设定PID控制器的设定值 (P1016=0) 且P1026为1 (有效) 的情况下，在从手动切换到自动模式时，与PID控制器输出 (从0.0到100.0%) 相对应的手动设定值百分比值将会被载入P1025。这样可以避免在从手动切换到自动模式时发生PID控制器的振荡。

P1027 – 通过操作面板 (P1025) 备份PID设定值

可调范围：	0 = Off (关) 1 = On (开)	出厂设置：	1
属性：			
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：

该参数用于设置通过操作面板备份PID控制器设定值的功能是有效还是无效。

如果P1027=0 (无效), 那么变频器将会在被禁用时将PID控制器的设定值保存起来。这样在变频器重新启用后, PID控制器的设定值就是0.0%。

P1028 – PID输出N=0

可调范围:	0.0至100.0 %	出厂设置:	0.0 %
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

P1028参数需与P0218参数 (退出零转速禁用的条件) 配合使用, 以提供附加的退出零转速禁用的条件要求。因此, PID控制器的误差 (设定值与过程变量之差) 必须大于P1028中所设置的数值, 才能使变频器重新驱动电机, 这一过程被称为“唤醒”。

P1031 – X过程变量值

P1032 – Y过程变量值

可调范围:	0.0至100.0 %	出厂设置:	P1031 = 90.0 % P1032 = 10.0 %
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

数字输出功能需要使用这些参数以发送信号/报警, 而且会显示:
过程变量 > VPx (应用功能1) 和
过程变量 < VPy (应用功能2)。

19.3 电子电位计应用 (EP)

19.3.1 说明和定义

CFW700变频器具有电子电位计 (EP) 功能, 可以通过两路数字输入来对转速基准进行调节, 其中一路用于电机加速, 另一路用于电机减速。

在变频器启用且设置为“应用功能1 (加速)”的DIx数字输入激活的情况下, 电机会按照设置的加速斜坡一直加速到最高转速。而如果设置为“应用功能2 (减速)”的DIx数字输入激活且变频器启用, 那么电机转速就会按照设置的减速斜坡一直减速到最低转速。如果两路输入都有效, 那么出于安全考虑, 电机将会减速。如果变频器被禁用, 那么DIx数字输入将被忽略 (除非两路输入均有效), 而且转速基准将被设置为0 rpm。下图对此进行了说明。

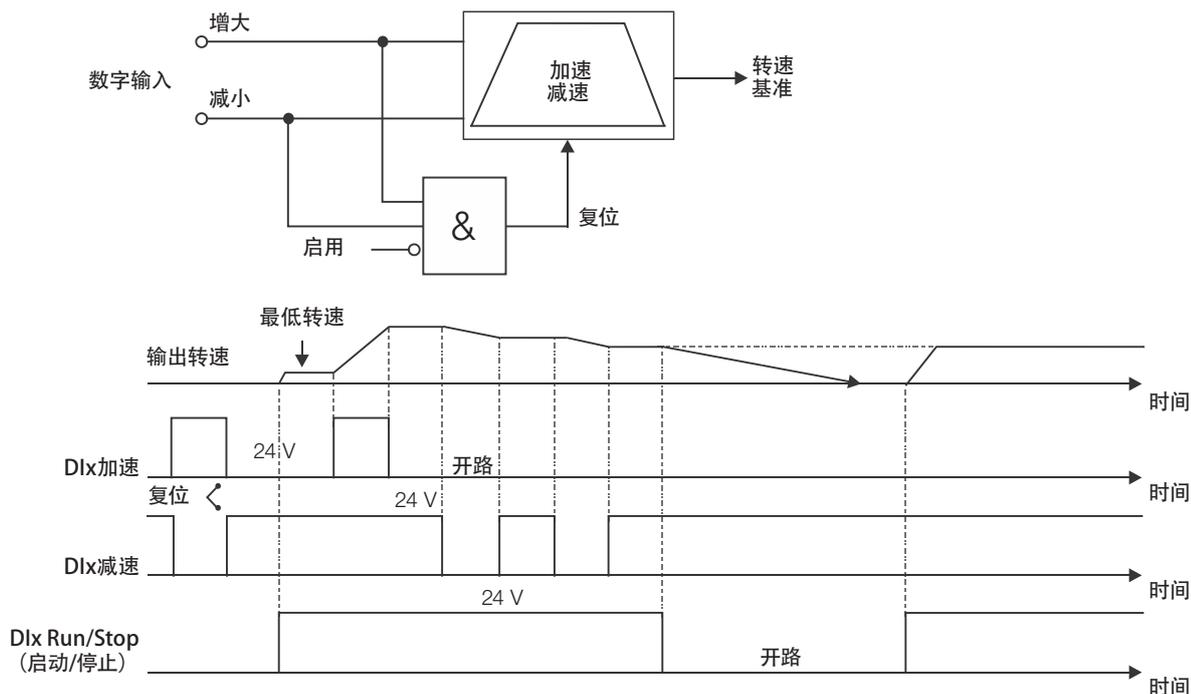


图19.6: 电子电位计应用 (EP) 的运行

必须设置P0221或P0222为7=SoftPLC才能使电子电位计应用正常运行。

定义:

- P0263到P0270参数的应用功能1表示加速指令。
- P0263到P0270参数的应用功能2表示减速指令。

加速指令由一路数字输入完成 (DI1到DI8)。必须设置其中一个DI参数 (P0263到P0270) 为20=应用功能1。如果有多路数字输入都被设置用于该功能, 则按照数字输入的优先级顺序完成逻辑运行 (DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。如果没有设置任何一路数字输入, 就会显示以下报警信息“A0750: 将一路DI设置为应用功能1 (加速)”, 而且应用将不会启动运行。

减速指令也是由一路数字输入完成 (DI1到DI8)。但是, 必须设置其中一个DI参数 (P0263到P0270) 为21=应用功能2。如果有多路数字输入都被设置用于该功能, 则按照数字输入的优先级顺序完成逻辑运行 (DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。如果没有设置任何一路数字输入, 就会显示以下报警信息“A0752: 将一路DI设置为应用功能2 (减速)”, 而且应用将不会启动运行。

在施加24 V电压时, 加速输入有效, 施加0 V电压时加速输入无效。反之, 当施加0 V电压时, 减速输入有效, 施加24 V电压时减速输入无效。

参数P1011可显示转速基准的当前值 (单位为rpm), 在没有加速或减速指令时可以保存当前转速基准值。

参数P1012可用于设置启用转速基准备份功能或者在变频器重新启用时将转速基准设置为0 rpm。



注意!

如果选择在本机模式下运行电子电位计应用, 而且DI1 (P0263) 被选作加速或减速指令, 那么变频器可能会进入“配置 (CONF)”状态, 此时必须要更改参数P0227的默认设置值。

19.3.2 运行

下面对运行电子电位计应用所需步骤进行说明。



注意!

为了电子电位计应用 (EP) 的正常运行, 必须确保变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此, 需要检查以下设置:

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 和矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- 如果在V/f控制模式下, 还要验证转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。

设置电子电位计应用

CFW700变频器将会配置为远程运行模式。

- DI1用于远程模式下的启动/停止指令。
- DI3用作加速指令。NO (常开, 闭合时增大转速)。
- DI4用作减速指令。NC (常闭, 断开时降低转速)。

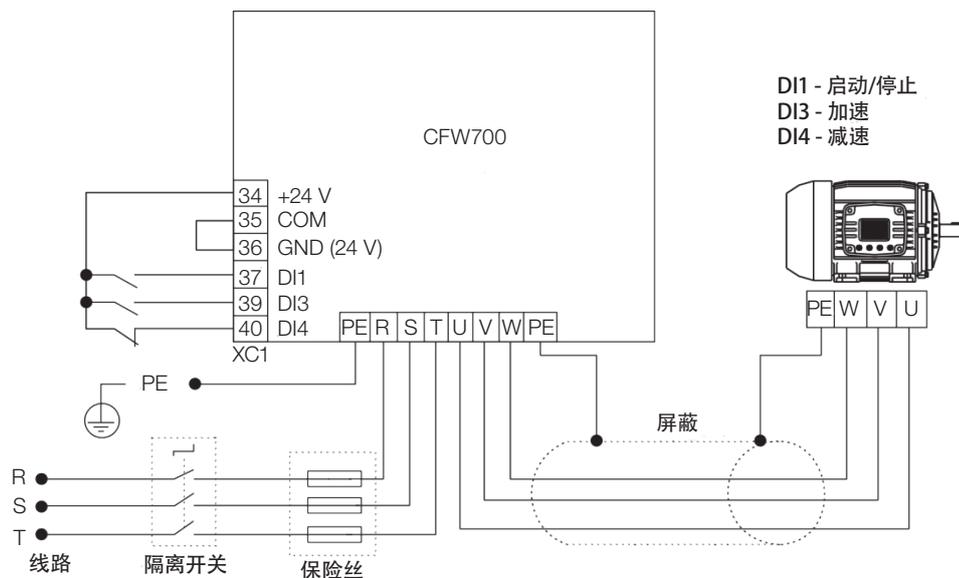


图19.7: CFW700电子电位计应用示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- STARTUP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1 - “定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。		2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2 - “基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	
3	- 减速时间(单位为秒)。		4	- 电机最低转速(单位: rpm)。	
5	- 电机最高转速(单位: rpm)。		6	- SPLC参数组。将电子电位计(EP)应用载入到CFW700的SoftPLC功能中。	
7	- I/O参数组。LOC/REM (本机/远程) 选择源。3 = LR键 (默认REM)。要运行电子电位计(EP)应用, 请通过LOC/REM键选择远程模式。		8	- 选择远程模式下的基准。7 = SoftPLC。	
9	- DI1用于电机运行或停止指令。1 = 启动/停止		10	- DI3用于选择加速指令。20=应用功能1。	
11	- DI4用于选择减速指令。21 = 应用功能2。		12	- SPLC参数组。电子电位计基准备份。0 = 禁用, 1 = 启用。	
13	- 启动运行电子电位计(EP)应用。				

图19.8: CFW700电子电位计应用的编程顺序

下面的真值表列出了电机转速基准与加速 (DI3) 和减速 (DI4) 指令的逻辑关系。

表19.4: 与加速和减速指令逻辑状态对应的电机转速

DI3 (加速)	DI4 (减速)	电机转速
0 (禁用, DI3 = 0 V)	0 (启用, DI4 = 0 V)	电机减速。
0 (禁用, DI3 = 0 V)	1 (禁用, DI4 = 24 V)	电机转速保持不变。
1 (启用, DI3 = 24 V)	0 (启用, DI4 = 0 V)	电机减速以确保安全。
1 (启用, DI3 = 24 V)	1 (禁用, DI4 = 24 V)	电机加速。

运行设置

通过参数P1000检查电子电位计应用的状态。如果P1000参数值为4, 就说明电子电位计能够正常运行。如果P1000参数值为3, 就说明电子电位计应用已经停止, 必须将参数P1001中的SoftPLC指令值改为1 (运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

19.3.3 参数

下面对与电子电位计 (EP) 应用相关的参数进行说明。

P0100 – 加速时间

P0101 – 减速时间

P0102 – 加速时间2

P0103 – 减速时间2

P0133 – 最低转速

P0134 – 最高转速

P0221 – LOC (本机) 基准选择

P0222 – REM (远程) 基准选择

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P1000 – SoftPLC状态

P1001 – SoftPLC指令

P1002 – 扫描周期

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多信息请参见12-1页的第12章“所有控制模式的通用功能”和18-1页的第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 电子电位计应用 (EP) 版本

可调范围:	0.00至10.00	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该只读参数表示为CFW700变频器SoftPLC功能所开发的电子电位计应用的软件版本号。

P1011 – EP转速基准

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该只读参数表示电子电位计应用的当前转速基准值 (单位为rpm)。

P1012 – EP转速基准备份

可调范围:	0 = Off (关) 1 = On (开)	出厂设置:	1
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该参数可设置电子电位计应用的转速基准备份功能有效还是无效。

如果P1012=0 (无效), 那么当变频器禁用时不会保存转速基准值。因此, 当变频器再次启用时, 转速将是P0133中设置的最低转速值。

19.4 多转速应用

19.4.1 说明和定义

CFW700的多转速应用可以通过数字输入DI4、DI5和DI6的逻辑组合选择参数P1011到P1018中定义的数值作为转速基准, 最多可预先设置8个转速基准值。预设固定基准的稳定性和电噪声抗扰度 (隔离数字输入DIX) 都是其最显著的优点。

通过数字输入DI4、DI5和DI6的逻辑组合来选择转速基准。它们所对应的参数 (P0266、P0267和P0268) 必须设置为“应用功能1 (多转速)”。只要没有数字输入被设置为“应用功能1”, 就会显示报警信息“A0750: 设置一路DI用于多转速应用”, 而且不会启用变频器的转速基准。

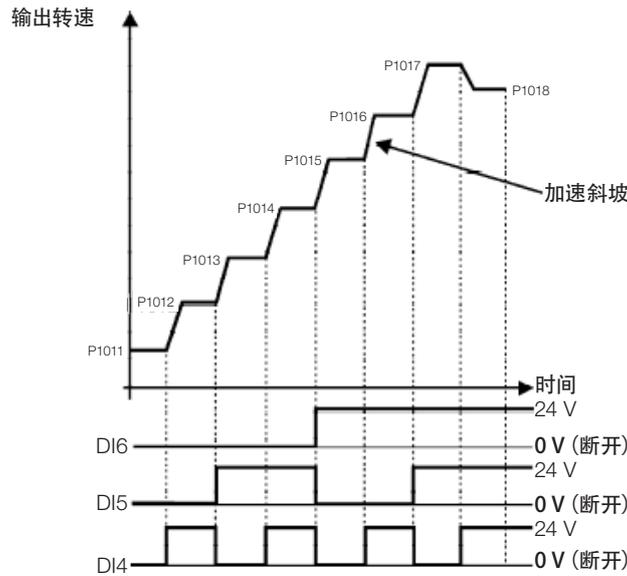


图19.9: 多转速应用操作

要想多转速应用能够正常运行, 必须设置参数P0221或P0222为7=SoftPLC。

定义:

- 参数P0266到P0268的应用功能1表示多转速指令。

转速基准是根据下表而选择的:

表19.5: 多转速基准

DI6	DI5	DI4	转速基准
0 V	0 V	0 V	P1011
0 V	0 V	24 V	P1012
0 V	24 V	0 V	P1013
0 V	24 V	24 V	P1014
24 V	0 V	0 V	P1015
24 V	0 V	24 V	P1016
24 V	24 V	0 V	P1017
24 V	24 V	24 V	P1018

如果任一数字输入被选择用于多转速应用, 那么都应该将其视为0 V。

参数P1011到P1018定义了多转速应用运行时的转速基准值。

19.4.2 运行设置

设置多转速应用

下面对多转速应用运行所需要的步骤进行说明。



注意!

要想让多转速应用能够正常运行, 必须确保CFW700变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此, 需要检查以下设置:

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 以及矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- V/f控制模式下的转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。
- 如果是在矢量控制模式下, 请运行自整定程序。

配置多转速应用

可以按照下列所述对多转速应用进行配置, 其中:

- CFW700变频器配置为远程模式运行。
- DI1用于远程模式下的启动/停止指令。
- DI4、DI5和DI6用于选择多转速应用的转速基准。

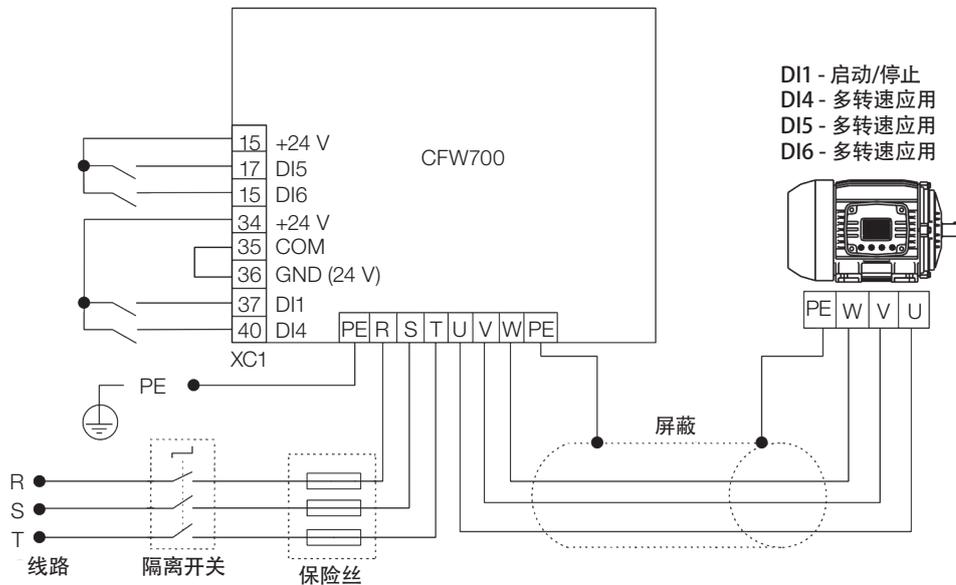


图19.10: CFW700多转速应用示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。		2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2-“基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	
3	- 减速时间(单位为秒)。		4	- 电机最低转速(单位: rpm)	
5	- 电机最高转速(单位: rpm)。		6	- SPLC参数组。将多转速应用载入CFW700的SoftPLC功能中。	
7	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键(默认REM)。为了多转速应用的正确运行, 请通过LOC/REM键选择远程模式。		8	- 选择远程模式下的基准。7=SoftPLC。	
9	- DI1用于电机运行或停止指令。1=启动/停止。		10	D14用于选择多转速应用的转速基准。20=应用功能1。	
11	- DI5用于选择多转速应用的转速基准。20		12	- 数字输入DI6用于选择多转速应用的转速基准。20=应用功能1。	
13	- SPLC参数组。多转速基准1。		14	- 多转速基准2。	
15	- 多转速基准3。		16	- 多转速基准4。	
17	- 多转速基准5。		18	- 多转速基准6。	
19	- 多转速基准7。		20	- 多转速基准8。	
21	- 启动运行多转速应用。				

图19.11: CFW700多转速应用的编程顺序

运行设置

通过参数P1000检查多转速应用的状态。如果P1000参数值为4, 就说明多转速应用能够正常运行。如果P1000参数值为3, 就说明多转速应用已经停止, 必须将参数P1001中的SoftPLC指令值改为1(运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

19.4.3 参数

下面对与多转速应用相关的参数进行说明。

P0100 – 加速时间

P0101 – 减速时间

P0102 – 加速时间2

P0103 – 减速时间2

P0133 – 最低转速

P0134 – 最高转速

P0221 – LOC (本机) 基准选择

P0222 – REM (远程) 基准选择

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P1000 – SoftPLC状态

P1001 – SoftPLC指令

P1002 – 扫描周期

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多详情请参见12-1页第12章“所有控制模式的通用功能”以及18-1页的第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 多转速应用版本

可调范围:	0.00至10.00	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该只读参数表示为CFW700变频器SoftPLC功能所开发的多转速应用的软件版本号。

P1011 – 多转速基准1

可调范围： 0至18000 rpm

出厂设置： 90 rpm

属性：

通过HMI访问
参数组：

说明：

设置多转速应用的转速基准1。

P1012 – 多转速基准2

可调范围： 0至18000 rpm

出厂设置： 300 rpm

属性：

通过HMI访问
参数组：

说明：

设置多转速应用的转速基准2。

P1013 – 多转速基准3

可调范围： 0至18000 rpm

出厂设置： 600 rpm

属性：

通过HMI访问
参数组：

说明：

设置多转速应用的转速基准3。

P1014 – 多转速基准4

可调范围： 0至18000 rpm

出厂设置： 900 rpm

属性：

通过HMI访问
参数组：

说明：

设置多转速应用的转速基准4。

P1015 – 多转速基准5

可调范围： 0 to 18000 rpm

出厂设置： 1200 rpm

属性：

通过HMI访问
参数组：

说明：
设置多转速应用的转速基准5。

P1016 – 多转速基准6

可调范围：	0至18000 rpm	出厂设置：	1500 rpm
属性：			
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：
设置多转速应用的转速基准6。

P1017 – 多转速基准7

可调范围：	0至18000 rpm	出厂设置：	1800 rpm
属性：			
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：
设置多转速应用的转速基准7。

P1018 – 多转速基准8

可调范围：	0至18000 rpm	出厂设置：	1650 rpm
属性：			
通过HMI访问参数组：	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明：
设置多转速应用的转速基准8。

19.5 三线启动/停止指令应用

19.5.1 说明和定义

CFW700的三线启动/停止应用可以使变频器的启动/停止指令作为带急停按钮和保持触点的直接在线启动指令而运行。

通过这样的方式，当设置为“应用功能2（停止）”的DIx有效时，设置为“应用功能1（启动）”的数字输入DIx上的一个脉冲即可启动变频器。而当数字输入“停止”有效时，变频器禁用。其工作原理如下图所示。

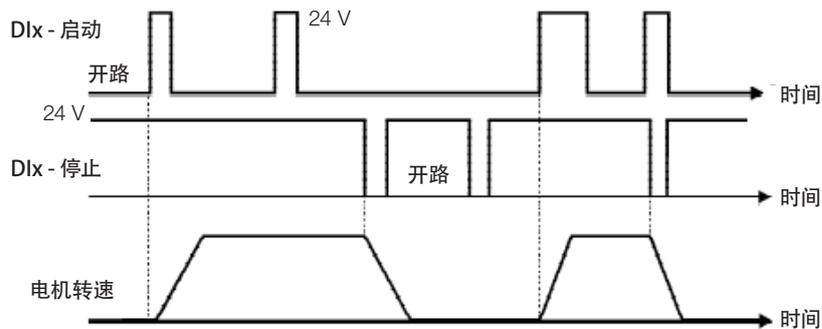


图19.12: 三线启动/停止应用的运行

要使三线启动/停止应用正常运行，必须设置参数P0224或P0227为4 = SoftPLC。

定义：

- 参数P0263到P0270的应用功能1表示启动指令。
- 参数P0263到P0270的应用功能2表示停止指令。

启动指令由一路数字输入（DI1到DI8）实现。必须将一个DI参数（P0263到P0270）设置为20=应用功能1。如果有多路数字输入都被设置用于该功能，则按照数字输入的优先级顺序完成逻辑运行（DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8）。如果没有任何数字输入被设置，就会显示以下报警信息“A0750: 将一路DI设置为应用功能1（启动）”，而且应用将不会启用。

停止指令也是由一路数字输入（DI1到DI8）实现的。但是，必须将一个DI参数（P0263到P0270）设置为21=应用功能2。如果有多路数字输入都被设置用于该功能，则按照数字输入的优先级顺序完成逻辑运行（DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8）。如果没有任何数字输入被设置，就会显示以下报警信息“A0752: 将一路DI设置为应用功能2（停止）”，而且应用将不会启用。

启动和停止输入都是在24 V时有效，0 V时无效。

如果变频器运行在本机或远程模式下，没有故障，没有欠压，没有A0750和A0752报警，那么变频器中将会执行“一般启用”指令。如果有些数字输入被设置为“一般启用”功能，那么当两个指令源有效时可以有效地启用变频器。



注意！

在已经选择三线指令应用（启动/停止）运行于本机模式且DI（P0263）被用于启动或停止指令的情况下，变频器可能会进入“配置（CONF）”状态，此时必须改变参数P0227的默认设置。

19.5.2 运行设置

下面对正确运行三线指令（启动/停止）应用所需的步骤进行说明。

**注意！**

要想让三线指令（启动/停止）应用能够正常运行，必须确保CFW700变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此，需要检查以下设置：

- 加速和减速斜坡（P0100到P0103）。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值（P0135）以及矢量控制模式下的转矩限值（P0169/P0170）。
- V/f控制模式下的转矩提升（P0136和P0137）和滑差补偿（P0138）。
- 如果是在矢量控制模式下，请运行自整定程序。

配置三线指令（启动/停止）应用

可以按照下例所述对三线指令（启动/停止）应用进行配置，其中：

- CFW700变频器工作在远程模式下。
- AI1用于通过电位计调整转速基准（0-10 V）。
- DI3用于远程模式下的启动指令。
- DI4用于远程模式下的停止指令。

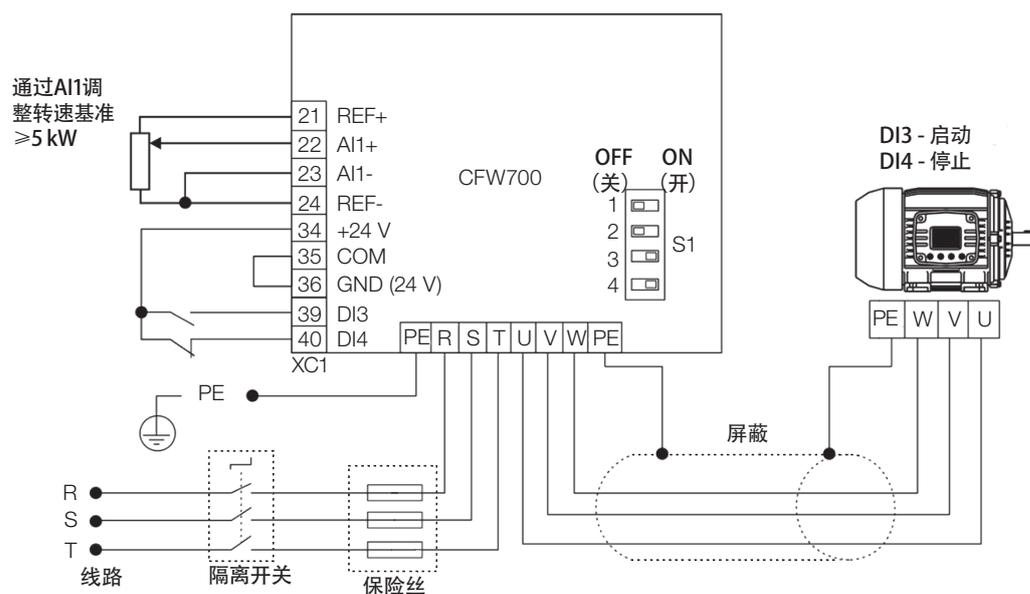


图19.13: CFW700上的三线指令（启动/停止）应用示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。		2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2-“基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	
3	- 减速时间(单位为秒)。		4	- 电机最低转速(单位: rpm)。	
5	- 电机最高转速(单位: rpm)。		6	- SPLC参数组。将三线指令(启动/停止)应用载入CFW700的SoftPLC中。	
7	- I/O参数组。选择LOC/REM(本机/远程)选择源。3=LR键(默认REM)。要使三线指令(启动/停止)应用正常运行, 请通过LOC/REM键选择远程运行模式。		8	- 选择远程模式下的基准。1=AI1。	
9	- 选择远程模式下的启动/停止指令。4 = SoftPLC。		10	- AI1信号的功能。0=转速基准。	
11	- AI1增益。		12	- AI1信号。0=0到10V。请将开关S1.2设置为OFF(关闭)。	
13	- AI1偏差。		14	- AI1滤波器。	
15	- DI3用于启动指令。20 = 应用功能1。		16	- DI4用于停止指令。21 = 应用功能2。	
17	- SPLC参数组。启用三线指令(启动/停止)应用。				

图19.14: CFW700上三线指令(启动/停止)应用的编程顺序

运行设置

通过参数P1000检查三线启动/停止应用的状态。如果P1000参数值为4, 就说明三线启动/停止应用能够正常运行。如果P1000参数值为3, 就说明三线启动/停止应用已经停止, 必须将参数P1001中的SoftPLC指令值改为1(运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

19.5.3 参数

下面对与三线启动/停止应用相关的参数进行说明。

P0224 – LOC (本机) 启动/停止选择

P0227 – REM (远程) 启动/停止选择

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P1000 – SOFTPLC状态

P1001 – SOFTPLC指令

P1002 – 扫描周期

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多详情请参见12-1页第12章“所有控制模式的通用功能”以及18-1页第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 三线启动/停止应用版本

可调范围： 0.00至10.00

出厂
设置： -

属性： ro

通过HMI访问
参数组：

说明：

该只读参数表示为CFW700上SoftPLC功能所开发三线启动/停止应用的软件版本号。

19.6 正向/反向运行应用

19.6.1 说明和定义

CFW700的正向/反向运行应用可以在一路数字输入中组合两种变频器指令（正向/反向和启动/停止）。

这样，设置为“应用功能1（正向）”的数字输入（DIx）就组合了正转和停止/运行指令，而设置为“应用功能2（反向）”的数字输入（DIx）则组合了反转和运行/停止指令。其工作原理如下图所示。

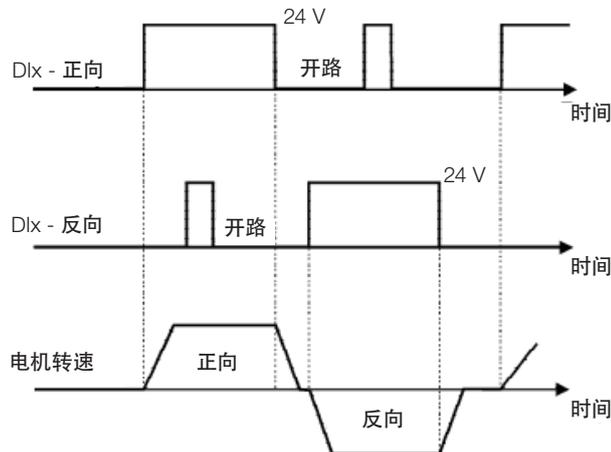


图19.15: 正向/反向运行应用的运行

要想实现正向/反向运行应用的正常运行，必须将参数P0223设置为9=SoftPLC (CW) 或10=SoftPLC (CCW)而且将P0224设置为4=SoftPLC，或者将参数P0226设置为9=SoftPLC (CW) 或10=SoftPLC (CCW) 而且将P0227设置为4=SoftPLC。在本机FWD/REV选择 (P0223) 未设置的情况下，会显示以下报警信息“A0760: 将本机FWD/REV设置为SoftPLC”，如果本机运行/停止选择 (P0224) 已设置为SoftPLC，那么正向/反向运行应用将不会启动。对于远程FWD/REV (P0226) 来说也是如此，所显示的报警信息为“A0762: 将远程FWD/REV设置为SoftPLC”，如果远程运行/停止选择 (P0227) 已经设置为SoftPLC，那么正向/反向运行应用将不会启动。

定义：

- 参数P0263到P0270的应用功能1表示正向指令。
- 参数P0263到P0270的应用功能2表示反向指令。

正向指令由一路数字输入 (DI1到DI8) 实现。必须将一个DI参数 (P0263到P0270) 设置为20=应用功能1。如果有多路数字输入都被设置用于该功能，则按照数字输入的优先级顺序完成逻辑运行 (DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。如果没有任何数字输入被设置，就会显示以下报警信息“A0750: 将一路DI设置用于应用功能1 (正向)”，该应用将不会启动。所定义的正向指令转向将永远是“顺时针”。

反向指令也是由一路数字输入 (DI1到DI8) 实现的。但是，必须将一个DI参数 (P0263到P0270) 设置为21=应用功能2。如果有多路数字输入都被设置用于该功能，则按照数字输入的优先级顺序完成逻辑运行 (DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。如果没有任何数字输入被设置，就会显示以下报警信息“A0752: 将一路DI设置用于应用功能2 (反向)”，该应用将不会启动。所定义的反向指令转向将永远是“逆时针”。

正向和反向输入都是在24 V时有效，在0 V时无效。

当变频器在本机或远程模式下启用时，没有故障，没有欠压，没有A0750、A0752、A0760和A0762报警，则变频器将执行“一般启用”指令。如果有些数字输入被设置为“一般启用”功能，那么当两个指令源有效时可以有效地启用变频器。

当正向数字输入有效且反向数字输入无效时，将执行正向和启动指令。如果反向数字输入有效，则变频器运行不会发生任何变化。如果两个指令都无效，则启动指令将被取消，电机将会减速到0 rpm。而当反向数字输入有效且正向数字输入无效时，将执行反向和启动指令。如果正向数字输入有效，则变频器运行不会发生任何变化。如果两个指令都有效，则启动指令将被取消，电机将会减速到0 rpm。在正向和反向数字输入同时有效的情况下，将会发出正向指令。



注意!

在选择本机模式运行正向/反向指令且DI1 (P0263) 被选作正向或反向指令的情况下，变频器可能会进入“配置 (CONF)” 状态，此时必须更改参数P0227的默认设置。

19.6.2 运行设置

下面对运行正向/反向运行应用所需的步骤进行说明。



注意!

要想正确执行正向/反向运行应用，必须确保变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此，需要检查以下设置：

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 和矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- 如果在V/f控制模式下，还要验证转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。
- 如果是在矢量控制模式下，请运行自整定程序。

配置正向/反向运行应用

按下例所示对正向/反向运行应用进行配置，其中：

- CFW700变频器工作在远程模式下。
- AI1用于通过电位计调整转速基准 (0-10 V)。
- DI3用于远程模式下的正向运行。
- DI4用于远程模式下的反向运行。

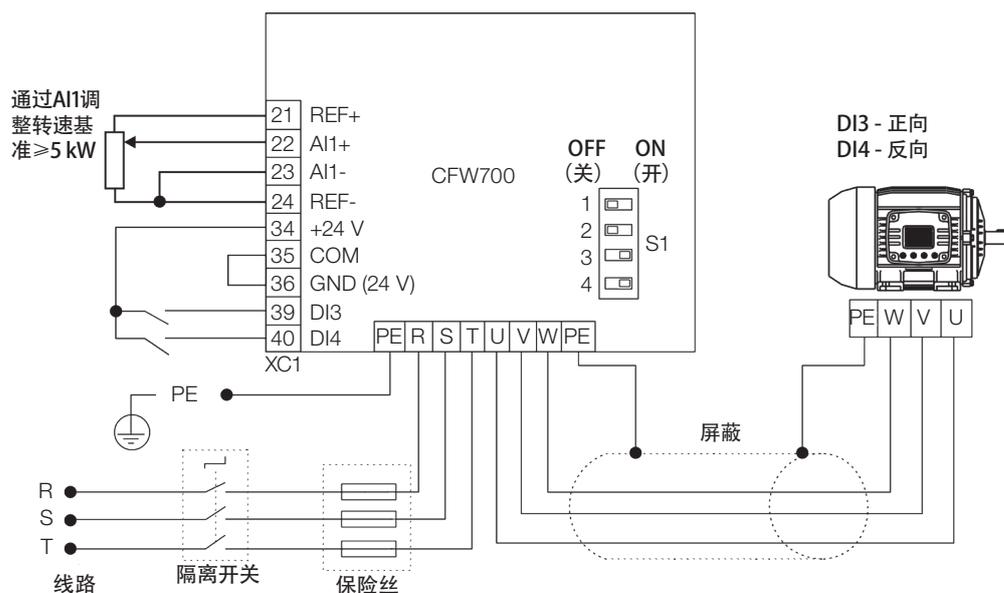


图19.16: CFW700上正向/反向运行应用示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。		2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2-“基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	
3	- 减速时间(单位为秒)。		4	- 电机最低转速(单位: rpm)	
5	- 电机最高转速(单位: rpm)。		6	- SPLC参数组。将正向/反向运行应用载入CFW700的SoftPLC功能中。	
7	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键(默认REM)。如果要运行正向/反向运行应用, 请通过LOC/REM键选择远程模式。		8	- 选择远程模式下的基准。1=AI1。	
9	- 远程模式下的转向选择。9=SoftPLC (H)。		10	- 选择远程模式下的启动/停止指令。4 = SoftPLC。	
11	- AI1信号的功能。0=转速基准。		12	- AI1增益。	
13	- AI1信号。0 = 0到10V。请将开关S1.2设置为OFF (关闭)。		14	- AI1偏差。	
15	- DI3用于启动指令。20 = 应用功能1。		16	DI3用于正向运行。20 = 应用功能1。	
17	- DI4用于反向运行。21 = 应用功能2。		18	- SPLC参数组。启动正向和反向指令运行。	

图19.17: CFW700上正向/反向应用的编程顺序

运行设置

通过参数P1000检查正向/反向运行应用的状态。如果P1000参数值为4, 就说明正向/反向运行应用能够正常运行。如果P1000参数值为3, 就说明正向/反向运行应用已停止, 必须将参数P1001中SoftPLC指令值改为1(运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

19.6.3 参数

下面对与正向/反向运行应用相关的参数进行说明。

P0223 – LOC FWD/REV选择

P0224 – LOC (本机) 启动/停止选择

P0226 – REM FWD/REV选择

P0227 – REM (远程) 启动/停止选择

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P1000 – SOFTPLC状态

P1001 – SOFTPLC指令

P1002 – 扫描周期

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多详情请参见12-1页第12章“所有控制模式的通用功能”以及18-1页第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 正向/反向运行应用版本

可调范围： 0.00至10.00

出厂
设置： -

属性： ro

通过HMI访问
参数组：

说明：

该只读参数表示为CFW700的SoftPLC功能所开发的正向/反向运行应用的软件版本号。

19.7 特殊组合功能

19.7.1 说明和定义

CFW700的特殊组合功能可以在CFW700变频器的同一个SoftPLC应用中包含特定的一组功能，只要它们不会执行同一条指令即可（转速基准、运行/停止及转向指令）。下面是在这类应用中可以执行的功能：

- PID2控制器+4个设定值（通过DI进行选择）+过程变量高低报警+休眠模式。
- 多转速。
- 电子电位计。
- 3线启动/停止指令。
- 正向/反向运行。
- 保持电机励磁的时间。
- 机械制动的驱动逻辑+运行在转矩限制模式下的变频器保护。

上述有些功能会向CFW700变频器发送相同的指令信号，这样就会产生如下表所示的运行不兼容情况，因此它们是无法同时使用的。

表19.6: 特殊组合功能的运行不兼容情况

CFW700指令	发送指令的功能
转速基准	PID2控制器、多转速和电子电位计
运行/停止指令	三线指令（启动/停止）和正向/反向运行



注意!

如果一个或多个功能都被启用以发送转速基准，就会产生A0770报警消息，从而避免使用这些功能。
如果一个或多个功能都被启用以发送运行/停止指令，就会产生A0774报警消息，从而避免使用这些功能。

要想启用特殊组合功能，必须按下表对SoftPLC功能的有些变频器指令（本机或远程）进行设置：

表19.7: 根据应用功能对SoftPLC的变频器指令进行设置

CFW700指令	PID2控制器	多转速	电子电位计	三线指令	正向/反向	制动逻辑
P0220	-	-	-	-	-	-
P0221	= 7	= 7	= 7	-	-	-
P0222	= 7	= 7	= 7	-	-	-
P0223	-	-	-	-	= 9或10	-
P0224	-	-	-	= 4	= 4	-
P0225	-	-	-	-	-	-
P0226	-	-	-	-	= 9或10	-
P0227	-	-	-	= 4	= 4	-
P0228	-	-	-	-	-	-



注意!

“-”表示参数中所设置的数值并不适用于该应用功能。

除了CFW700变频器的指令参数之外, 还要按下表对某些功能的模拟和数字输入及输出参数进行设置:

表19.8: 与应用功能相对应的模拟和数字输入及输出的功能及设置

应用功能	PID2控制器	多转速	电子电位计	三线指令	正向/反向	制动逻辑
AI1 (P0231) 和AI2 (P0236)						
设定值	= 5	-	-	-	-	-
过程变量	= 6	-	-	-	-	-
AO1 (P0251) 和AO2 (P0254)						
当前设定值	= 17	-	-	-	-	-
过程变量	= 18	-	-	-	-	-
DI1 (P0263) 至DI8 (P0270)						
PID2自动/手动	= 20	-	-	-	-	-
设定值的第1路DI	= 21	-	-	-	-	-
设定值的第二路DI	= 22	-	-	-	-	-
第一路DI多转速基准	-	= 23	-	-	-	-
第2路DI多转速基准	-	= 24	-	-	-	-
第3路DI多转速基准	-	= 25	-	-	-	-
加速指令	-	-	= 26	-	-	-
减速指令	-	-	= 27	-	-	-
启动指令	-	-	-	= 28	-	-
停止指令	-	-	-	= 29	-	-
正向运行	-	-	-	-	= 30	-
反向运行	-	-	-	-	= 31	-
DO1 (P0275) 至DO5 (P0279)						
过程变量低位报警	= 34	-	-	-	-	-
过程变量高位报警	= 35	-	-	-	-	-
休眠模式有效	= 36	-	-	-	-	-
断开制动器指令	-	-	-	-	-	= 37
转矩限制模式下的变频器故障	-	-	-	-	-	= 38



注意!

"-" 表示参数中所设置的数值并不适用于该应用功能。

19.7.2 PID2控制器功能

CFW700的特殊组合功能中有一个PID2控制器功能, 可以用来控制闭环过程。该应用在CFW700变频器的普通转速控制上增加了比例、积分和微分控制器, 有四个可选的设定值 (可通过数字输入DI的逻辑组合进行选择), 具有过程变量高低报警功能以及设置休眠模式的能力。

一般来讲, PID2控制器的功能就是比较设定值与过程变量的大小, 并对电机转速进行相应的控制, 以消除过程变量与设定值之间的误差并最终使两者相等。P、I和D增益的设置决定了变频器的响应速度。下面是PID2控制器的控制框图。

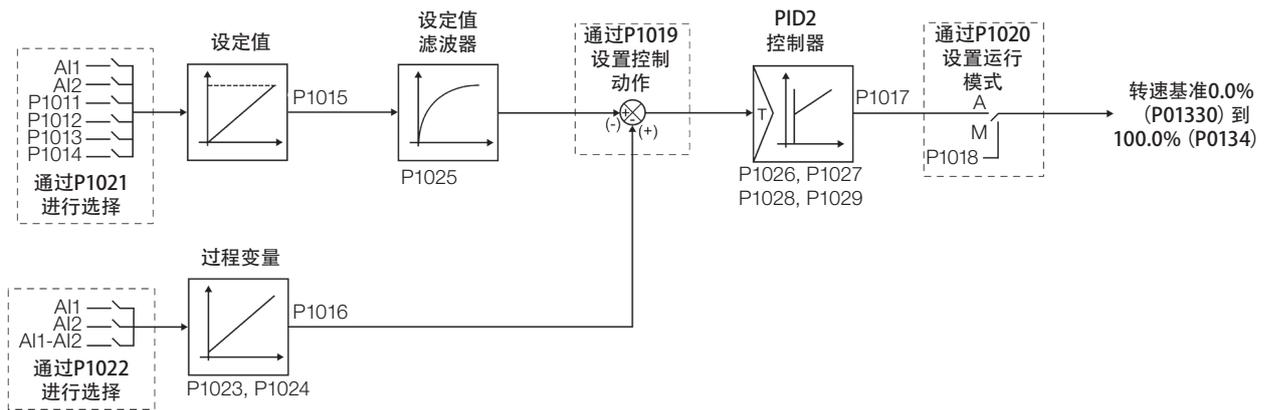


图19.18: PID2控制器框图

PID2控制器功能应用示例:

- 管道中的流量或压力控制。
- 锅炉或烤炉中的温度控制。
- 槽罐中的化学品剂量控制。

下面的例子定义了PID2控制器所使用的术语。

假设要使用一台水泵来控制供水管路的压力。管道中安装了一个压力传感器，可以为CFW700提供与水压成比例的模拟反馈信号。该信号被称为过程变量，并且可以通过参数P1016显示出来。设定值可以通过CFW700的操作面板设置（P1011），也可以通过模拟输入或数字输入DI的逻辑组合按照P1021中所定义的设定值来源进行选择。设定值指的是不管水泵输出端的水量消耗如何变化，用户期望能够保持的水压值。

要想启动运行PID2控制器功能，必须对SoftPLC功能的转速基准进行设置，也就是将P0221或P0222设置为7=SoftPLC，并在P1019中设置PID2控制器的控制动作（直接=1，反向=2）。否则，就会产生报警信息“A0772: 将P0221或P0222设置为7=SoftPLC”。

PID2控制器的设定值来源在参数P1021中定义，可以通过参数P1011进行设置，可以通过操作面板（HMI）、模拟输入AI1或AI2（必须设置参数P0231（AI1）或P0236（AI2）为5=应用功能1以启用模拟输入）或者数字输入的逻辑组合（可选择多达四个设定值，必须设置参数P0263（DI1）或P0264（DI2）或P0265（DI3）或P0266（DI4）或P0267（DI5）或P0268（DI6）或P0269（DI7）或P0270（DI8）为21=应用功能2和/或22=应用功能3）更改其设置。如果有一个以上参数被设置用于该功能，则变频器将只考虑最高优先级的数字输入指令（优先级顺序DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8）。

通过数字输入的逻辑组合选择PID2控制器设定值的方式如下表所示:

表19.9: 通过数字输入的逻辑组合选择PID2控制器设定值

设定值的第2路DI	设定值的第1路DI	设定值
0 V	0 V	P1011
0 V	24 V	P1012
24 V	0 V	P1013
24 V	24 V	P1014

PID2控制器当前设定值（P1015）可通过模拟输出AO1或AO2予以显示，但是必须设置参数P0251（AO1）或P0254（AO2）为17=应用功能1。变量的满量程为100.0%，对应于10 V或20 mA。

PID2控制器的过程变量来源在参数P1022中定义, 可以通过模拟输入AI1和/或AI2进行选择 (必须设置参数P0231 (AI1) 或P0236 (AI2) 为6=应用功能2以启动运行)。否则, 就会发出报警信息“A0784: 将AI1或AI2设置为6=应用功能2”。

PID2控制器当前过程变量值 (P1016) 可通过模拟输出AO1或AO2予以显示, 但是必须设置参数P0251 (AO1) 或P0254 (AO2) 为18=应用功能2。变量的满量程为100.0%, 对应于10 V或20 mA。

PID2控制器的运行模式在参数P1020中定义, 其设置可以是自动、手动或者通过DI1到DI8指令设置为自动/手动模式, 必须设置参数P0263 (DI1) 或P0264 (DI2) 或P0265 (DI3) 或P0266 (DI4) 或P0267 (DI5) 或P0268 (DI6) 或P0269 (DI7) 或P0270 (DI8) 为20=应用功能1。如果有一个以上参数被设置用于该功能, 则变频器将只考虑最高优先级的数字输入指令 (优先级顺序DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。如果任一路数字输入都没有设置用于该功能, 就会发出报警信息“A0786: 将DI1或DI2或DI3或DI4或DI5或DI6或DI7或DI8设置为20=应用功能1”。

设置用于PID2自动/手动模式的数字输入为24V有效 (表示手动指令), 0V无效 (表示自动指令)。

可以对数字输出DO1到DO5进行设置以指示过程变量的高低报警条件, 但是必须将一个相关参数 (P0275到P0279) 设置为34 = 应用功能1 (过程变量低位报警 (等效于 $VP < VP_y$)) 或35 = 应用功能2 (过程变量高位报警 (等效于 $VP > VP_x$))。

如果零转速禁用参数有效 (也就是说P0217=1), 那么会发出报警信息“A0788: 将P0217设置为0”以取消零转速禁用条件, 因为它和PID2控制器功能不兼容。


注意!

如果选择在本机模式下运行PID2控制器功能而且选择DI1 (P0263) 用于PID2控制器的自动/手动模式, 第1和第2路DI用于设定值设置, 那么变频器将会进入“配置 (CONF)”状态, 此时必须更改参数P0227的默认设置。

19.7.2.1 启动

下面对启动特殊组合功能中的PID2控制器所需的步骤进行说明。


注意!

要想PID2控制器功能正常运行, 必须确保CFW700变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此, 需要检查以下设置:

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 以及矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- V/f控制模式下的转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。
- 如果是在矢量控制模式下, 请运行自整定程序。

配置PID2控制器功能

按下例所述对PID2控制器功能进行配置, 其中:

- CFW700变频器配置为远程模式运行。
- DI1用于远程模式下的启动/停止指令。
- DI3用于选择PID2控制器的手动/自动模式。

- DI4用于一般启用指令。
- PID2控制器的过程变量 (PV) 将连接到AI2上, 其量程为4-20 mA, 其中4 mA对应于0 bar, 而20 mA对应于25.0 bar。
- PID2控制器的设定值 (SP) 通过操作面板 (按键) 进行设置。

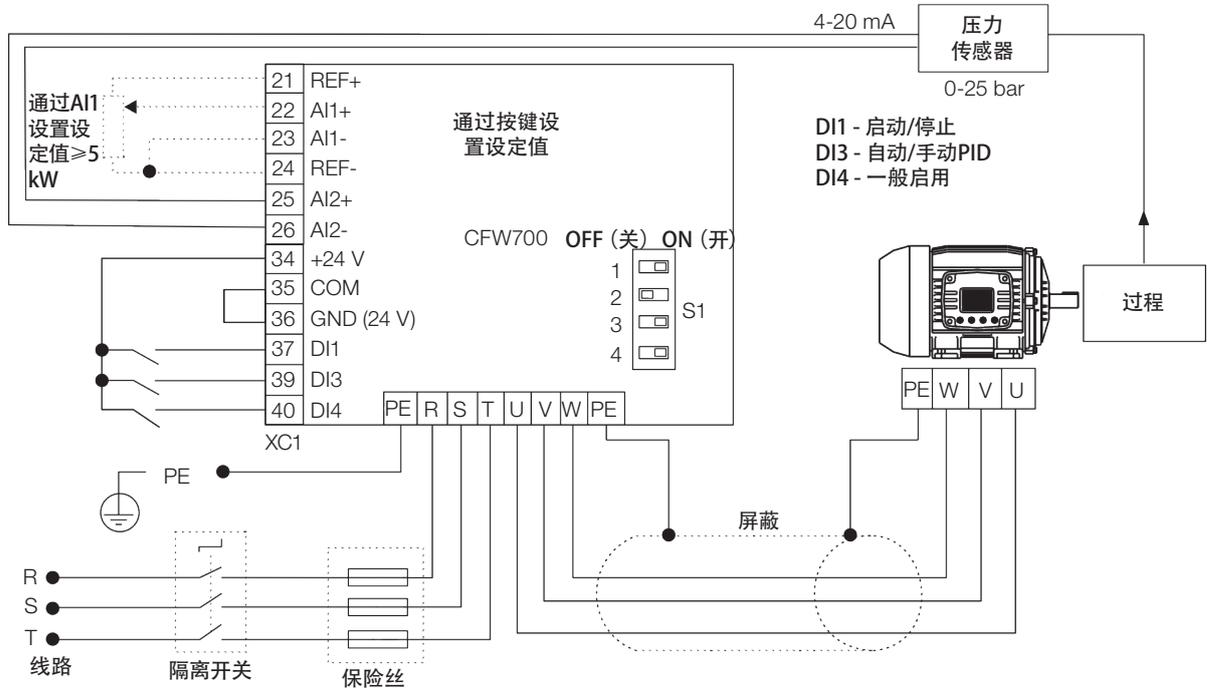
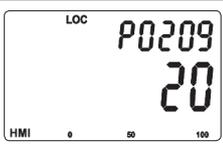
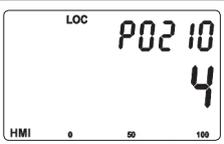
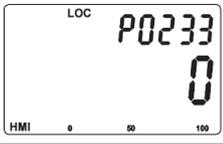
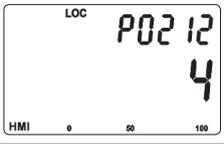
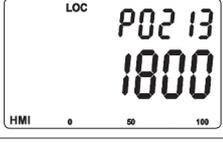
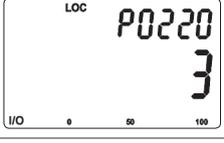
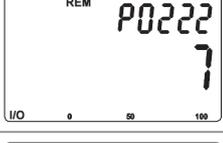
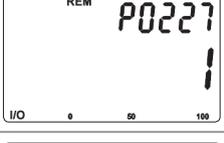
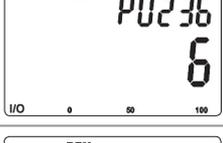
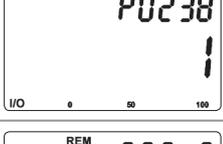
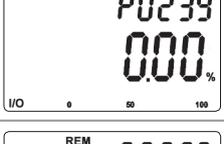
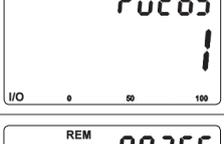
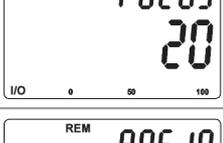
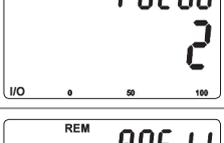
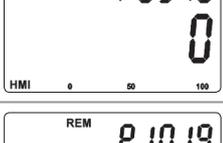
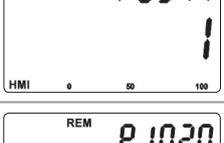
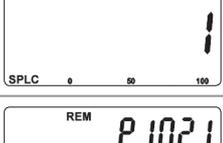
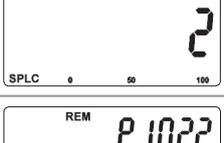
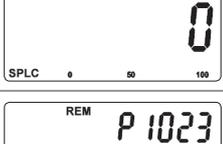
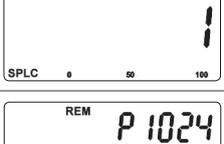
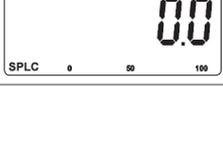


图19.19: CFW700上PID2控制器功能示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。	LOC P0317 STARTUP 0 50 100	2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2-“基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	LOC P0100 25.5 BASIC 0 50 100
3	- 减速时间 (单位为秒)。	LOC P0101 25.5 BASIC 0 50 100	4	- 电机最低转速 (单位: rpm)。	LOC P0133 1000 rpm BASIC 0 50 100
5	- 电机最高转速 (单位: rpm)。	LOC P0134 1800 rpm BASIC 0 50 100	6	- SPLC参数组。将特殊组合功能载入SoftPLC中。	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- HMI (操作面板) 参数组。选择操作面板 (HMI) 主显示器的参数, 以显示PID2控制器的过程变量值。该设置为可选项。	LOC P0205 1016 HMI 0 50 100	8	- 选择操作面板 (HMI) 第二显示器的参数, 以显示PID2控制器的设定值。该设置为可选项。	LOC P0206 1011 HMI 0 50 100
9	- 选择HMI (操作面板) 条形图参数, 以显示当前电机转速值。该设置为可选项。	LOC P0207 0002 HMI 0 50 100	10	- HMI (操作面板) 主显示器的比例系数。	LOC P0208 100.0 % HMI 0 50 100

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
11	- HMI (操作面板) 主显示器的工程单位。 20 = 由参数P0510决定。		12	- HMI (操作面板) 主显示器的显示格式。 4 = 由参数P0511决定。	
13	- HMI (操作面板) 第二显示器的比例系数。		14	- 操作面板 (HMI) 第二显示器的显示格式。 4=按照P0511所定义的数值。	
15	- HMI (操作面板) 条形图的满量程。		16	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键 (默认REM)。要想运行PID2控制器功能, 请通过LOC/REM键选择远程模式。	
17	- 选择远程模式下的基准。7=SoftPLC。		18	- 选择远程模式下的启动/停止指令。 1 = DIx	
19	- 信号AI2的功能。6 = 应用功能2 (PID2控制器的过程变量 (PV))。		20	- AI2增益。	
21	- AI2信号。1=4至20 mA。请将开关S1.1设置为ON (接通)。		22	- AI2偏差。	
23	- AI2滤波器。		24	- DI1用于电机启动或停止指令。1 = 启动/停止。	
25	- DI3用于设置PID2为自动或手动。20 = 应用功能1。		26	- DI4用于一般启用指令。 2=一般启用。	
27	- HMI (操作面板) 参数组。SoftPLC1的工程单位。0 = 无。过程变量的传感器单位为bar, 在操作面板 (HMI) 上无法使用该变量。		28	- SoftPLC 1工程单位的显示格式。 1 = wxy.z	
29	- SPLC参数组。选择PID2控制器的动作类型。1 = 直接, 2 = 反向。		30	- 选择PID2控制器的运行模式。0 = 自动, 1 = 手动, 2 = 通过DI选择自动/手动 (无扰动), 3 = 通过DI选择自动/手动 (有扰动)。	
31	- 通过操作面板(HMI)设置PID2控制器的设定值。 0 = 通过操作面板 (HMI) 设置		32	- 通过AI2读取PID2控制器的过程变量。 1 = 通过AI2读取。	
33	- 连接到AI2的传感器量程为0到25 bar。将该参数设置为模拟输入4 mA对应的最小传感器值。		34	- 连接到AI2的传感器量程为0到25 bar。将该参数设置为模拟输入20 mA对应的最大传感器值。	

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
35	- 通过操作面板 (HMI) 设置设定值。		36	- 设定值滤波器。	
37	- PID2控制器的采样周期。		38	- PID2控制器的比例增益。	
39	- PID2控制器的积分增益。		40	- PID2控制器的微分增益。	
41	- 启动运行PID2控制器功能。				

图19.20: CFW700上PID2控制器功能的编程顺序

必须根据被控过程的响应对参数P1026、P1027、P1028和P1029进行设置。下表所示是与被控过程对应的PID2控制器采样时间和增益设置的建议初始值。

表19.10: PID2控制器的增益设置建议值

数值	采样时间 P1026	增益		
		比例 P1027	积分 P1028	微分 P1029
气动系统中的压力	0.10 s	1.000	5.000	0.000
气动系统中的流量	0.10 s	1.000	5.000	0.000
液压系统中的压力	0.10 s	1.000	5.000	0.000
液压系统中的流量	0.10 s	1.000	5.000	0.000
温度	0.50 s	2.000	0.500	0.100

投入运行

在参数P1000中检查特殊组合功能的状态。如果P1000参数值为4, 则说明应用正在运行。如果P1000参数值为3, 则说明应用已停止, 必须将SoftPLC参数P1001的指令值改为1 (运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

1. 手动运行 (DI3闭合): 保持DI3闭合 (手动), 在AI2上对传感器信号 (变送器) 进行外部测量, 并基于测量值检查操作面板上的过程变量指示 (P1016)。

然后手动改变PID2控制器的设定值 (P1018) 以得到想要的过程变量值, 确保设定值 (P1011) 设置为该值, 然后将PID2控制器切换到自动模式。



注意!

只有在电机达到P0133中设置的最低转速时, PID2控制器才会开始对转速进行控制, 因为所配置的运行转速区间为0.0到100.0%, 其中0.0%等于最低转速 (P0133), 100.0%等于最高转速 (P0134)。

2. 自动运行 (DI3断开): 断开DI3并对PID2控制器进行动态调整, 通过调整比例增益 (P1027)、积分增益 (P1028) 和微分增益 (P1029), 检查控制器能否正确完成控制目标 (比较设定值和过程变量的值, 确定它们是否接近)。也可以观察电机对过程变量波动的响应速度有多快。

在对PID2增益进行设置时, 必须知道一点, 那就是必须经过多次尝试才能得到想要的响应时间。如果系统响应快, 但是在设定值附近会发生振荡, 那就说明比例增益太大。如果系统响应慢, 需要花费较多时间才能达到设定值, 那就说明比例增益太小, 应该适当增大。如果过程变量不能达到目标值(设定值), 那就需要对积分增益进行调节。

19.7.2.2 监控模式屏幕

在使用PID2控制器应用时, 可以对监控屏幕进行配置, 以数字格式显示主要变量(带或不带工程单位)。

19-41页的图19.20就是这种设置在操作面板上的显示示例, 从图中可以看出: 过程变量和设定值都没有工程单位(以25.0 bar为基准), 条形图上的电机转速以百分比(%)表示。请参见5-2页的第5.4节“HMI(操作面板)”。



图19.21: PID2控制器应用的操作面板监控模式

19.7.2.3 2线式变送器的连接

在2线式连接方式下, 变送器信号和电源共用一根线缆。此类连接如19-42页的图19.22所示。

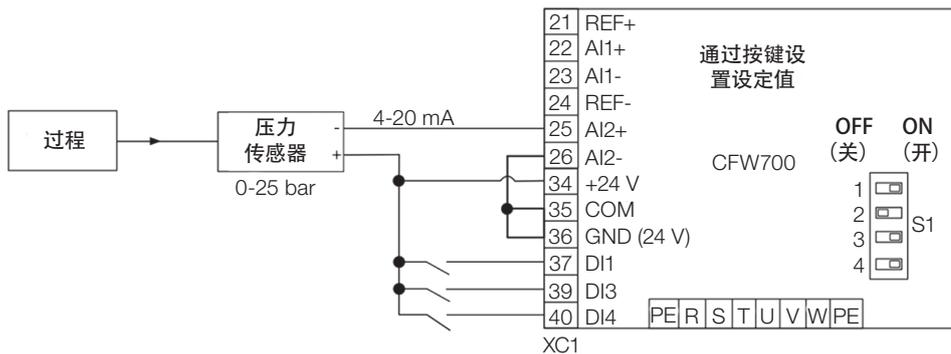


图19.22: 2线式变送器与CFW700之间的连接

19.7.2.4 理论型PID2控制器

CFW700中采用的PID2控制器属于理论型。描述理论PID控制器特性的方程如下所示, 该方程是控制器功能算法的基础。

理论型PID2控制器的频域传递函数是:

$$y(s) = K_p \times e(s) \times \left[1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d \right]$$

通过求和代替积分以及差分代替微分, 可以得到如下所示的近似离散传递函数:

$$y(k) = i(k-1) + K_p \left[(1 + K_i T_a + K_d / T_a) \cdot e(k) - (K_d / T_a) \cdot e(k-1) \right] \times 10$$

其中:

$y(k)$: 表示PID2控制器的当前输出, 变化范围为0.0至100.0%。

$i(k-1)$: PID2控制器前一个状态的积分值。

Kp: 比例增益 = P1027。

KI: 积分增益 = P1028 = $[1 / T_i (s)]$ 。

Kd: 微分增益 = P1029 = $[T_d (s)]$ 。

Ta: PID2控制器的采样周期 = P1026。

e(k): 表示误差, 直接动作时是 $[SP(k) - PV(k)]$, 反向动作时为 $[PV(k)] - SP(k)$ 。

e(k-1): 表示误差, 直接动作时是 $[SP(k-1) - PV(k-1)]$, 反向动作时为 $[PV(k-1)] - SP(k-1)$ 。

SP: 表示PID2控制器的设定值。

PV: 表示PID2控制器的过程变量, 可通过模拟输入 (AI1和AI2) 读取。

19.7.2.5 参数

下面对与PID2控制器功能相关的参数进行说明。

P0100 – 加速时间

P0101 – 减速时间

P0133 – 最低转速

P0134 – 最高转速

P0221 – LOC (本机) 基准选择

P0222 – REM (远程) 基准选择

P0231 – AI1信号功能

P0232 – AI1增益

P0233 – AI1信号类型

P0234 – AI1偏差

P0235 – AI1滤波器

P0236 – AI2信号功能

P0237 – AI2增益

P0238 – AI2信号类型

P0239 – AI2偏差

P0240 – AI2滤波器

P0251 – AO1功能

P0252 – AO1增益

P0253 – AO1信号类型

P0254 – AO2功能

P0255 – AO2增益

P0256 – AO2信号

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P0275 – DO1功能 (RL1)

P0276 – DO2功能

P0277 – DO3功能

P0278 – DO4功能

P0279 – DO5功能

P0510 – SoftPLC 1工程单位

P0511 – SoftPLC1工程单位的显示格式

P1000 – SoftPLC状态

P1001 – SoftPLC指令

P1002 – SoftPLC扫描时间

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多信息请参见12-1页的第12章“所有控制模式的通用功能”和18-1页的第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 特殊组合功能版本

可调范围:	0.00至10.00	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该只读参数表示PID2控制器功能中所包含特殊组合功能的软件版本号, PID2控制器功能是为CFW700上的SoftPLC功能而开发的。

P1011 – PID2控制器的设定值

可调范围:	-32768到32767[工程单位1]	出厂设置:	200
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义当PID2控制器处于自动模式且将设定值来源 (P1021) 设置为操作面板 (HMI) 或数字输入的逻辑组合时PID2控制器的第一个设定值 (工程单位)。



注意!

可以根据SoftPLC 1工程单位的参数选择 (P01510和P0511) 查看该参数。

P1012 – PID2控制器的设定值2

可调范围:	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置:	230
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义当PID2控制器处于自动模式且将设定值来源 (P1021) 设置为数字输入的逻辑组合时PID2控制器的第二个设定值 (工程单位)。

P1013 – PID2控制器的设定值3

可调范围:	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置:	180
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义当PID2控制器处于自动模式且将设定值来源 (P1021) 设置为数字输入的逻辑组合时PID2控制器的第三个设定值 (工程单位)。

P1014 – PID2控制器的设定值4

可调范围：	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置：	160
-------	----------------------	-------	-----

属性：

通过HMI访问参数组：	SPLC
-------------	------

说明：

该参数用于定义当PID2控制器处于自动模式且将设定值来源 (P1021) 设置为数字输入的逻辑组合时PID2控制器的第四个设定值 (工程单位)。

**注意！**

可以根据SoftPLC 1工程单位的参数选择 (P01510和P0511) 查看参数P1012、P1013和P1014。
19-37页的表19.9是与设定值选择对应的数字输入逻辑组合真值表。

P1015 – PID2控制器的当前设定值

可调范围：	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置：	-
-------	----------------------	-------	---

属性：ro

通过HMI访问参数组：	SPLC
-------------	------

说明：

该只读参数表示与P1021中所定义来源对应的PID2控制器的当前设定值, 可以按照SoftPLC工程单位 (P0510和P0511) 的参数选择查看该参数。

P1016 – PID2控制器的过程变量

可调范围：	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置：	-
-------	----------------------	-------	---

属性：ro

通过HMI访问参数组：	SPLC
-------------	------

说明：

该只读参数表示与P1022中所定义来源以及P1023和P1024中定义的量程相对应的PID2控制器过程变量, 可以按照SoftPLC工程单位 (P0510和P0511) 的参数选择查看该参数。

可以通过以下公式按照量程将模拟输入读数 (百分比) 转换为过程变量值 (P1016) :

$$P1016 = [AI值 (\%) \times (P1024 - P1023)] + [P1023]$$

P1017 – PID2控制器输出

可调范围:	0.0至100.0 %	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该只读参数表示PID2控制器输出的百分比值(%),其中0.0%对应于电机最低转速(P0133),而100.0%对应于电机最高转速(P0134)。

P1018 – PID2控制器的手动设定值

可调范围:	0.0至100.0 %	出厂设置:	0.0 %
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义手动模式下的PID2控制器输出值,也就是说,当PID2控制器运行于手动模式时,手动设定值的设置值可直接传递到PID2控制器输出。

P1019 – PID2控制器的动作方式

可调范围:	0 = 禁用PID2 1 = 启用PID2和直接作用 2 = 启用PID2和反向作用	出厂设置:	0
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数可启用PID2控制器功能,并定义PID2控制器的控制动作类型(也就是说误差信号将会是什么样子)。

表19.11: PID2控制器控制动作说明

P1019	说明
0	PID2控制器禁止运行。
1	PID控制器的控制动作类型为直接模式。
2	PID控制器的控制动作类型为反向模式。

**注意!**

如果必须要增大PID2控制器输出才能使过程变量增大, 那么PID2控制器的控制动作类型必须选择为直接模式。示例: 使用变频器驱动泵为容器注水。要想让水位 (过程变量) 上升, 就必须增加流量, 而增加流量就需要通过提高电机转速来实现。

如果必须要减小PID2控制器输出才能使过程变量增大, 那么PID2控制器的控制动作类型必须选择为反向模式。示例: 使用变频器驱动风扇对冷却塔进行冷却。要想降低温度 (过程变量), 就必须减小通风量, 而减小通风量就需要通过降低电机转速来实现。

P1020 – PID2控制器的运行模式

可调范围:	0 = 总为自动 1 = 总为手动 2 = 通过Dix和无扰动切换选择自动或手动 3 = 通过Dix和扰动切换选择自动或手动	出厂设置:	0
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义PID2控制器的运行方式。

表19.12: PID2控制器运行模式说明

P1020	说明
0	PID2控制器将一直运行在手动模式下。
1	定义通过设置为自动/手动的Dix选择PID2控制器的运行模式【自动 (0) 或手动 (1)】。同时定义从自动到手动的切换过程中没有扰动。手动到自动模式的切换始终有扰动。
2	定义通过设置为自动/手动的Dix选择PID2控制器的运行模式【自动 (0) 或手动 (1)】。同时定义从自动到手动的切换过程中有扰动。手动到自动模式的切换始终有扰动。
3	定义通过设置为自动/手动的Dix选择PID2控制器的运行模式【自动 (0) 或手动 (1)】。同时定义从自动到手动的切换过程中有扰动。手动到自动模式的切换始终有扰动。

**注意!**

无扰动切换仅用于手动到自动模式的切换或自动到手动模式的切换, 在切换过程中不会造成PID2控制器输出的波动。在从手动模式切换到自动模式时, 手动模式的输出值将作为PID2控制器积分部分的开始, 这样就可以保证输出从该值开始。

在从自动模式切换到手动模式时, 自动模式下的输出值将被用作手动模式下的设定值 (它会更改参数P1018中的数值)。

P1021 – PID2控制器的设定值来源选择

可调范围:	0 = 设定值取自参数P1011 (HMI) 设定 1 = 设定值取自模拟输入AI1决定 2 = 设定值取自模拟输入AI2决定 3 = 两个设定值, 取自按照控制设定值第1路DI的逻辑组合参数 4 = 三个设定值, 取自按照控制设定值第1路DI和第2路DI的逻辑组合参数 5 = 四个设定值, 取自按照控制设定值第1路和第2路DI的逻辑组合参数	出厂设置:	0
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义PID2控制器的设定值来源。

表19.13: PID2控制器的设定值来源说明

P1021	说明
0	设定值取自通过操作面板 (HMI) 写入参数P1011的数值。
1	设定值取自AI1的读数, 并可在参数P1015中查看。
2	设定值取自AI2的读数, 并可在参数P1015中查看。
3	设定值取自按照设定值第1路DI的逻辑组合选取参数P1011或P1012中的数值。19-37页的表19.9给出了与所选设定值相对应的数字输入逻辑组合的真值表。
4	设定值取自按照控制设定值第1路和第2路DI的逻辑组合选取参数P1011、P1012或P1013中的数值。19-37页的表19.9给出了与所选设定值相对应的数字输入逻辑组合的真值表。
5	设定值取自按照控制设定值第1路和第2路DI的逻辑组合选取参数P1011、P1012、P1013或P1014中的数值。19-37页的表19.9给出了与所选设定值相对应的数字输入逻辑组合的真值表。

P1022 – PID2控制器的过程变量来源选择

可调范围:	1 = 通过AI1设定过程变量 2 = 通过AI2设定过程变量 3 = 通过AI1和AI2之差设定过程变量	出厂设置:	1
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义PID2控制器的过程变量来源。

表19.14: PID2控制器过程变量来源说明

P1022	说明
0	过程变量取自AI1的读数, 并可在参数P1016中查看。
1	过程变量取自AI2的读数, 并可在参数P1016中查看。
2	过程变量取自AI1读数与AI2读数之差, 并可在参数P1016中查看。

P1023 – PID2控制器过程变量的最低传感器值

可调范围：	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置：	0
属性：			
通过HMI访问参数组：	SPLC		

说明：

该参数用于定义设置用于PID2控制器过程变量的模拟输入上所连接的传感器最小值（工程单位）。



注意！
可以根据SoftPLC 1工程单位的参数选择（P01510和P0511）查看该参数。

P1024 – PID2控制器过程变量的最大传感器值

可调范围：	-32768 to 32767 [工程单位1]	出厂设置：	250
属性：			
通过HMI访问参数组：	SPLC		

说明：

该参数用于定义设置用于PID2控制器过程变量的模拟输入上所连接的传感器最大值（工程单位）。



注意！
可以根据SoftPLC 1工程单位的参数选择（P01510和P0511）查看该参数。

P1025 – PID2控制器的设定值滤波器

可调范围：	0.00至60.00 s	出厂设置：	0.15 s
属性：			
通过HMI访问参数组：	SPLC		

说明：

该参数用于定义要施加到PID2控制器设定值上的一阶滤波器时间常数，其作用是减小PID2控制器设定值的突变。

P1026 – PID2控制器的采样周期

可调范围:	0.10至60.00 s	出厂设置:	0.10 s
-------	--------------	-------	--------

属性:

通过HMI访问参数组:	SPLC
-------------	------

说明:

该参数用于定义PID2控制器的采样周期时间。



注意!

19-41页的表19.10给出了与PID2控制器所控制过程相对应的采样时间建议值。

P1027 – PID2控制器的比例增益

P1028 – PID2控制器的积分增益

P1029 – PID2控制器的微分增益

可调范围:	0.000至32.000	出厂设置:	P1027 = 1.000 P1028 = 5.000 P1029 = 0.000
-------	--------------	-------	---

属性:

通过HMI访问参数组:	SPLC
-------------	------

说明:

这些参数用于定义PID2控制器的增益, 必须按照被控量或过程进行设置。



注意!

19-41页的表19.10给出了与PID2控制器所控制过程相对应的增益设置建议值。

P1030 – PID2控制器过程变量低位报警值

可调范围:	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置:	0
-------	----------------------	-------	---

属性:

通过HMI访问参数组:	SPLC
-------------	------

说明:

该参数用于当过程变量低于何值时, 连接到模拟输入 (按照工程单位对PID2控制器的过程变量进行测量) 的传感器能够检测到低位报警条件。

要想启动报警, 其值必须为非“0”值。当检测到报警条件时, 就会发出报警信息“A0752: 检测到PID2控制器过程变量低位报警”。报警状态并不会使电机停止运行, 而只是向用户提出报警。

可以将PID2控制器过程变量低位报警条件发送给一路数字输入, 详情参见19-36页的表19.8。



注意!
可以根据SoftPLC 1工程单位的参数选择 (P01510和P0511) 查看该参数。

P1031 – PID2控制器过程变量低位故障时间

可调范围:	0.00至650.00 s	出厂设置:	10.00 s
-------	---------------	-------	---------

属性:

通过HMI访问
参数组:

SPLC

说明:

该参数用于定义PID2控制器过程变量低位状态的有效时间, 达到该时间就会发出故障信息“F0753: PID2控制器过程变量低位故障”。



注意!
将其值设置为“0”可禁用PID2控制器过程变量低位故障。

P1032 – PID2控制器过程变量高位报警值

可调范围:	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置:	0
-------	----------------------	-------	---

属性:

通过HMI访问
参数组:

SPLC

说明:

该参数用于当过程变量高于何值时, 连接到模拟输入 (按照工程单位对PID2控制器的过程变量进行测量) 的传感器能够检测到高位报警条件。

要想启动报警, 其值必须为非“0”值。当检测到报警条件时, 就会发出报警信息“A0754: 检测到PID2控制器过程变量高位报警”。报警状态并不会使电机停止运行, 而只是向用户提出报警。

可以将PID2控制器过程变量高位报警条件发送给一路数字输入, 详情参见19-36页的表19.8。



注意!
可以根据SoftPLC 1工程单位的参数选择 (P01510和P0511) 查看该参数。

P1033 – PID2控制器过程变量高位故障时间

可调范围:	0.00至650.00 s	出厂设置:	10.00 s
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该参数用于定义PID2控制器过程变量高位状态的有效时间, 达到该时间就会发出故障信息“F0755: PID2控制器过程变量高位故障”。



注意!
将其值设置为“0”可禁用PID2控制器过程变量高位故障。

19.7.2.5.1 休眠模式

该参数组允许用户对休眠模式的运行条件进行设置。

休眠模式是一种受控的系统状态, 在该状态下控制需求为零或几乎为零, 此时CFW700变频器所驱动的电机将会停止。这样可以避免电机维持低速运行, 因为低速运行对于被控系统来说意义不大。即使电机明显处于OFF (关闭) 状态, 系统也会对过程变量进行持续监测, 这样被控系统就可以根据唤醒模式或阈值启动模式的条件重新启动电机。

在阈值启动模式下, 被控系统会将过程变量与其预设阈值进行比较, 并根据比较结果启动电机。

在唤醒模式下, 被控系统会将过程变量与设定值进行比较, 并根据比较结果启动电机。



注意!
只有在PID2控制器已启用且处于自动模式下时才会激活休眠模式。



危险!
在CFW700变频器处于休眠模式时, 电机随时可能因为过程条件的变化而开始转动。因此, 如果您想对电机进行处理或维护, 一定要先将变频器断电。

P1034 – PID2控制器休眠模式的配置

可调范围:	0 = 禁用休眠模式 1 = 启用休眠模式和电机阈值启动模式 2 = 启用休眠模式和唤醒模式	出厂设置:	0
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该参数用于启动PID2控制器功能的休眠模式, 并定义CFW700变频器所控制电机的启动方式。

表19.15: PID2控制器休眠模式的配置说明

P1034	说明
0	PID2控制器的休眠模式被禁用。
1	启用PID2控制器的休眠模式，且启动电机的模式为阈值启动。
2	启用PID2控制器的休眠模式，且电机的启动模式为唤醒模式。

P1035 – PID2控制器输出的休眠阈值

可调范围:	0.0至100.0 %	出厂设置:	5.0 %
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该参数用于定义PID控制器的输出在低于何种数值时激活休眠模式。

P1036 – 激活休眠模式的时间

可调范围:	0.00至650.00 s	出厂设置:	10.00 s
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该参数用于定义PID2控制器输出保持低于P1035参数值多长时间后才会激活休眠模式，并停止CFW700所驱动电机的运行。

可以将休眠模式激活条件发送给一路数字输出，详情参见19-36页的表19.8。



注意!

在CFW700变频器的操作面板 (HMI) 上会产生报警信息“A0750: 休眠模式有效”，以警告用户电机处于休眠模式。

P1037 – PID2控制器启动电机的过程变量阈值

可调范围:	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置:	190
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该参数用于定义PID2控制器的过程变量为何值时可以启动CFW700变频器所驱动的电机。



注意!
可以根据SoftPLC 1工程单位的参数选择 (P01510和P0511) 查看该参数。

P1038 – 唤醒电机所需要的PID2控制器过程变量偏差

可调范围:	-32768至32767 [工程单位1]	出厂设置:	10
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义要从PID2控制器设定值上减下 (直接PID) 或增加 (反向PID) 的数值, 得到的结果是启动CFW700变频器所驱动电机的限值。



注意!
该参数可以按照工程单位1的参数选择 (P0510和P0511) 进行查看。

P1039 – 激活阈值启动或唤醒模式的时间

可调范围:	0.00至650.00 s	出厂设置:	5.00 s
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义阈值启动模式或唤醒模式必须保持有效的的时间, 以启动CFW700变频器所驱动的电机电, 其中:

- 阈值启动: PID2控制器的过程变量必须保持低于 (直接PID) 或高于 (反向PID) P1037参数值, 并且持续时间等于P1039参数值, 以启动电机并对过程进行控制。
- 唤醒模式: PID2控制器的过程变量必须保持低于 (直接PID) 或高于 (反向PID) P1038参数值, 并且持续时间等于P1039参数值, 以启动电机并对过程进行控制。

在对休眠模式和阈值启动模式进行配置时, 对特定时刻下PID2控制器的运行分析如下所述:

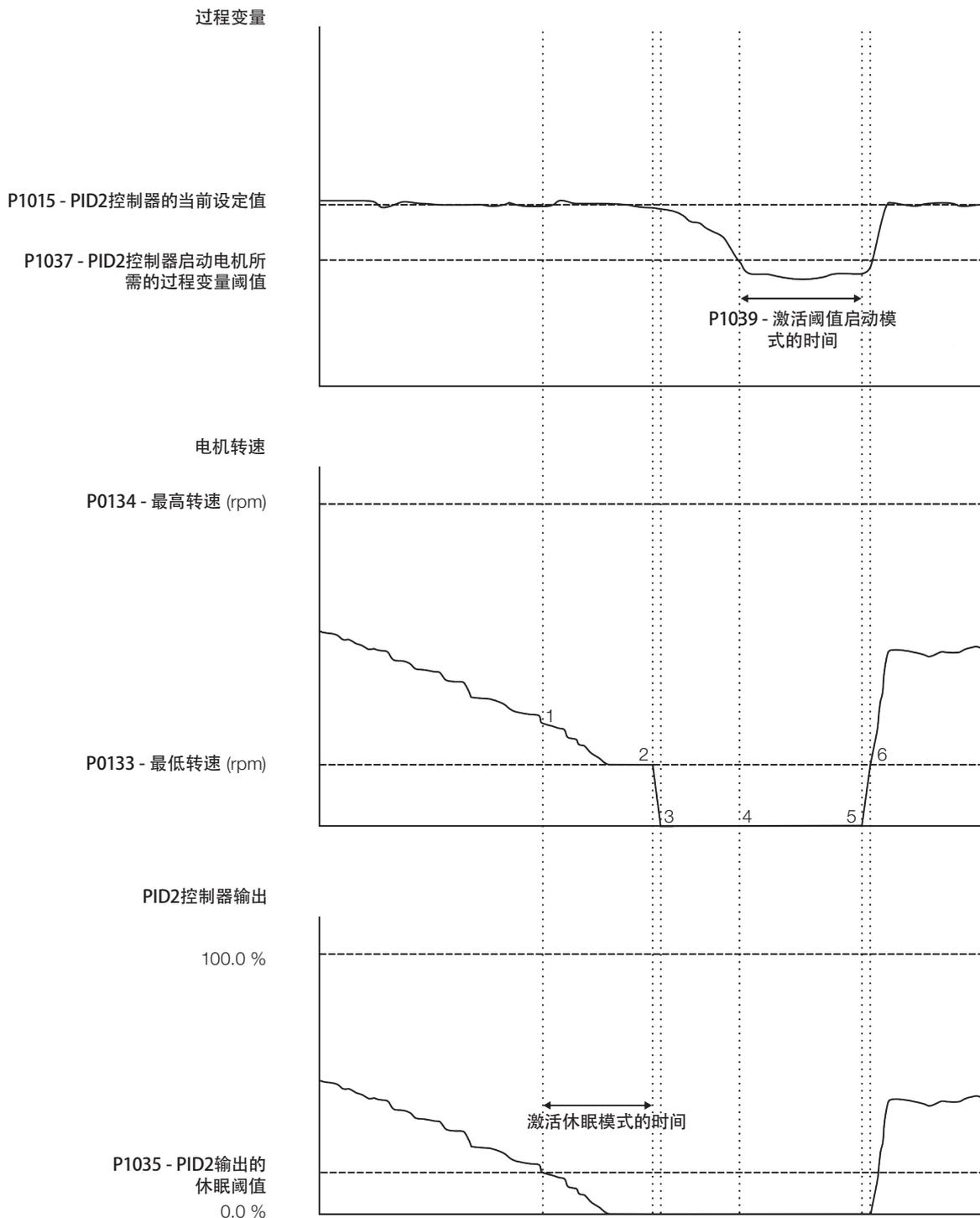


图19.23: PID2在休眠模式和阈值启动模式下的运行

1. PID控制器在对电机转速进行控制, 转速开始下降以保持过程受控。PID控制器输出值低于休眠阈值 (P1035), 开始对激活休眠模式的时间 (P1036) 进行计时。
2. PID控制器输出保持在低于设置值 (P1035) 的水平, 而且持续时间达到激活休眠模式所需的时间 (P1036)。此时, 休眠模式激活, 执行停止电机的指令。
3. 电机减速到0 rpm并维持停止状态; 过程变量 (P1016) 被持续监测, 因为控制过程仍然保持启用状态。
4. 过程变量 (P1016) 的数值开始减小并低于启动电机所需阈值 (P1037), 开始对激活阈值启动模式的时间 (P1039) 进行计时。

5. 过程变量值 (P1016) 保持低于启动电机所需阈值 (P1037) 的状态, 而且持续时间达到了激活阈值启动模式的时间 (P1039)。然后, 系统发送指令使电机重新开始转动。
6. 电机加速到最低转速 (P1033), 此时PID控制器重新启用并对过程变量 (P1016) 进行控制。

在对休眠模式和唤醒模式进行配置时, 对特定时刻下PID2控制器的运行分析如下所述:

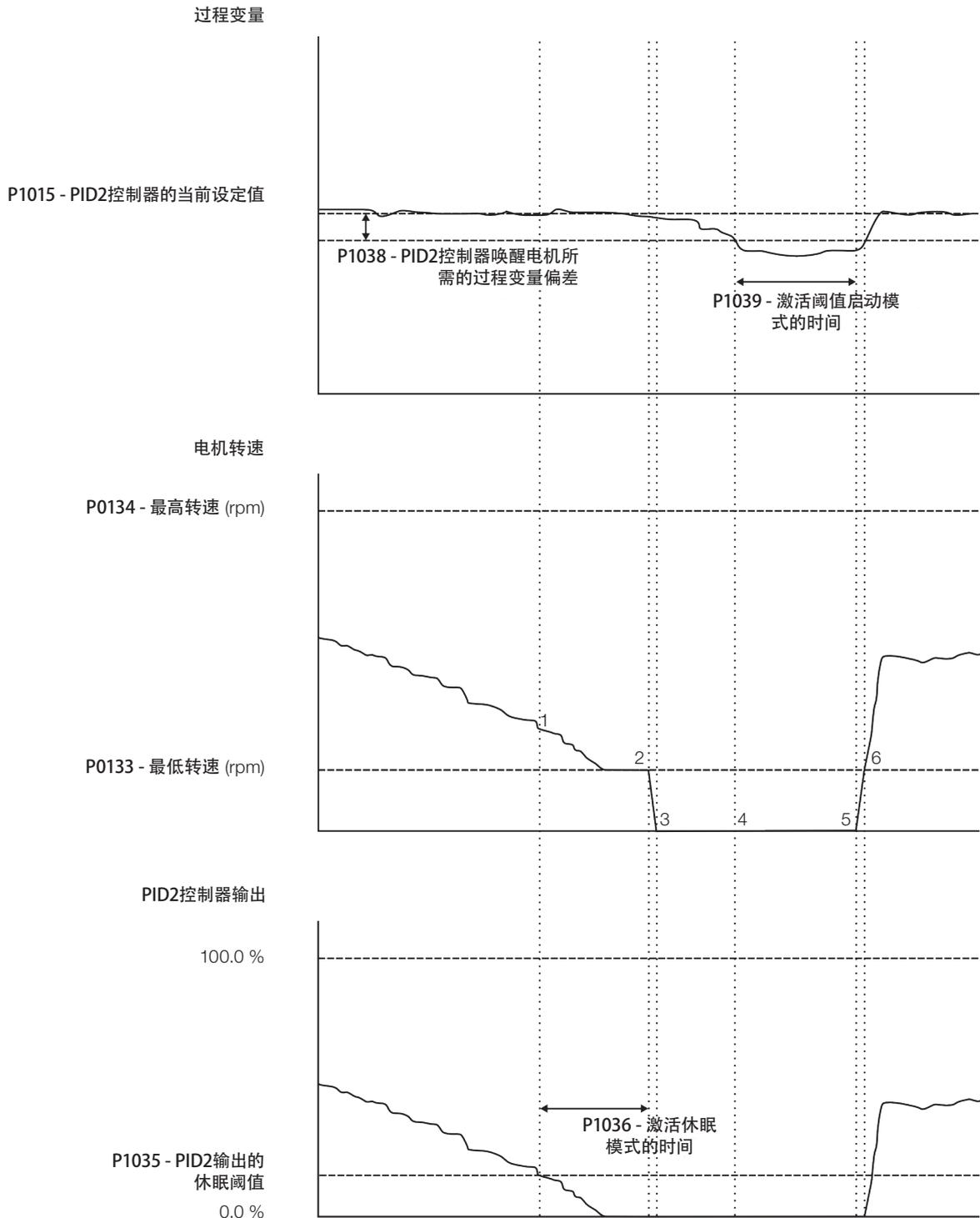


图19.24: PID2在休眠模式和唤醒模式下的运行

1. PID控制器在对电机转速进行控制, 转速开始下降以保持过程受控。PID控制器输出值低于休眠阈值 (P1035), 开始对激活休眠模式的时间 (P1036) 进行计时。
2. PID控制器输出保持在低于设置值 (P1035) 的水平, 而且持续时间达到激活休眠模式所需的时间 (P1036)。此时, 休眠模式激活, 执行停止电机的指令。
3. 电机减速到0 rpm并维持停止状态; 过程变量 (P1016) 被持续监测, 因为控制过程仍然保持启用状态。
4. 过程变量 (P1016) 与PID控制器当前设定值 (P1015) 之差大于激活唤醒模式所需偏差 (P1038), 开始对激活唤醒模式所需时间 (P1039) 进行计时。
5. 过程变量值 (P1016) 与PID控制器当前设定值 (P1015) 之差持续大于激活唤醒模式所需偏差 (P1038), 而且持续时间达到了激活唤醒模式所需时间 (P1039)。然后, 电机被“唤醒”, 系统发送指令使电机重新开始转动。
6. 电机加速到最低转速 (P1033), 此时PID控制器重新启用并对过程变量 (P1016) 进行控制。

19.7.3 多转速功能

CFW700的特殊组合功能中包括一个多转速功能, 可以通过三路数字输入的逻辑组合选择参数P1041到P1048中定义的数值作为转速基准, 最多可预先设置8个转速基准值。预设固定基准的稳定性和电噪声抗扰度 (隔离数字输入DIX) 都是其最显著的优点。

通过为多转速基准定义的第1路DI、第2路DI和第3路DI等数字输入的逻辑组合来选择转速基准。它们所对应的参数 (P0263到P0270) 必须设置为23 = 应用功能4、24 = 应用功能5和25 = 应用功能6, 如19-36页的表19.8所示。

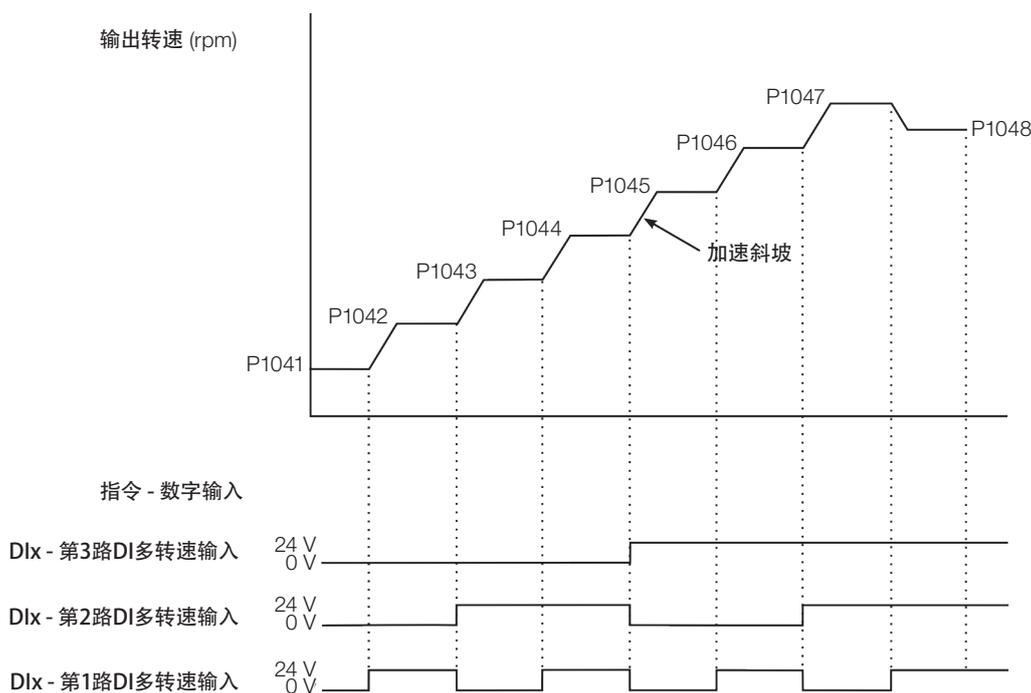


图19.25: 多转速功能的运行

要想让多转速功能正常运行, 必须设置参数P0221或P0222为7=SoftPLC。否则, 就会发出报警信息“A0772: 将P0221或P0222为7=SoftPLC”。

转速基准将按照下表所示进行选择：

表19.16: 多转速功能的转速基准

用于多转速的第3路DI	用于多转速的第2路DI	用于多转速的第1路DI	转速基准
0 V	0 V	0 V	P1041
0 V	0 V	24 V	P1042
0 V	24 V	0 V	P1043
0 V	24 V	24 V	P1044
24 V	0 V	0 V	P1045
24 V	0 V	24 V	P1046
24 V	24 V	0 V	P1047
24 V	24 V	24 V	P1048

如果有些输入未被选择用于多转速功能，那么必须将其视为0 V。

在多转速功能启用的情况下，参数P1041到P1048用于定义转速基准。

参数P1041到P1048在显示时可以使用单位rpm或Hz，与通过参数P0512和P0513设置的SoftPLC 2工程单位一致。如果想要使用rpm作为显示单位，可设置P0512为3，如果想要使用Hz作为显示单位，可设置P0512为13。



注意！

如果选择在本机模式下运行多转速功能且选择第1、第2或第3路DI用于多转速基准，则变频器将进入“配置 (CONF)”状态，此时必须更改P0227的默认参数设置。

19.7.3.1 启动

下面对多转速应用运行所需要的步骤进行说明。



注意！

要想让多转速功能正常运行，必须确保CFW700变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此，需要检查以下设置：

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 以及矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- V/f控制模式下的转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。
- 如果是在矢量控制模式下，请运行自整定程序。

配置多转速功能

请按下列所述对多转速功能进行配置，其中：

- CFW700变频器工作在远程模式下。
- DI1用于远程模式下的启动/停止指令。
- DI4是用于多转速基准的第1路DI，DI5是用于多转速基准的第2路DI，DI6是用于多转速基准的第3路DI，这三路数字输入将被用于选择多转速功能的转速基准。

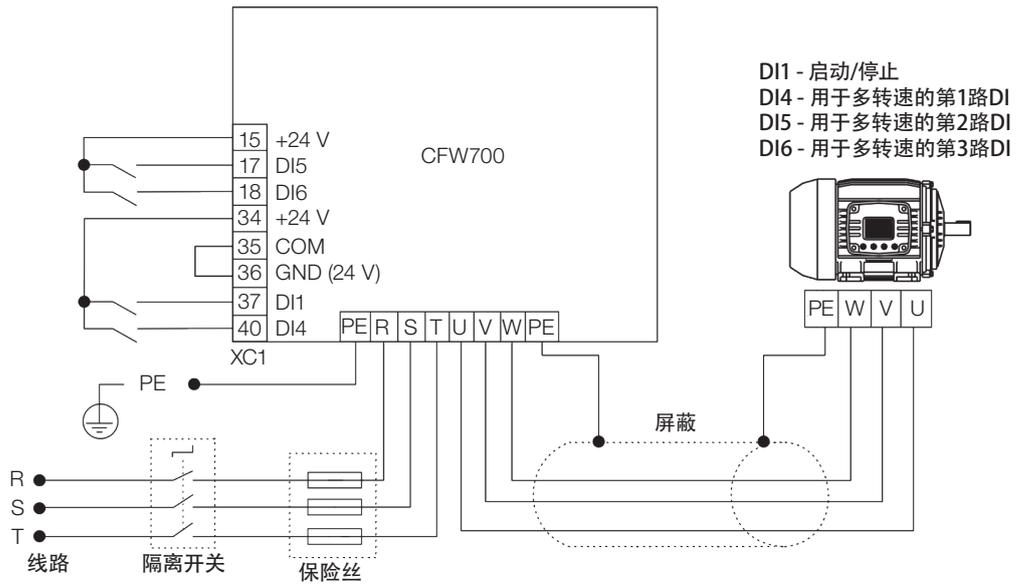


图19.26: CFW700多转速功能示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。		2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2-“基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	
3	- 减速时间 (单位为秒)。		4	- 电机最低转速 (单位: rpm)。	
5	- 电机最高转速 (单位: rpm)。		6	- SPLC参数组。将特殊组合功能载入CFW700的SoftPLC功能中。	
7	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键 (默认REM)。要想多转速功能能够正常运行, 请通过LOC/REM键选择远程模式。		8	- 选择远程模式下的基准。7=SoftPLC。	
9	- 选择远程模式下的启动/停止指令。1 = DIx。		10	- DI1用于电机启动或停止指令。1 = 启动/停止。	
11	- DI4用于多转速功能转速基准的第1路DI。23 = 应用功能4。		12	- DI5用于多转速功能转速基准的第2路DI。24 = 应用功能5。	
13	- DI6用于多转速功能转速基准的第3路DI。25 = 应用功能6。		14	- HMI (操作面板) 参数组。SoftPLC 2 工程单位。3 = rpm。定义多转速功能转速基准的工程单位。	
15	- SoftPLC 2工程单位的显示格式。0=wxyz。		16	- SPLC参数组。多转速基准1。	
17	- 多转速基准2。		18	- 多转速基准3。	
19	- 多转速基准4。		20	- 多转速基准5。	
21	- 多转速基准6。		22	- 多转速基准7。	
23	- 多转速基准8。		24	- 启动运行多转速功能。	

图19.27: CFW700多转速功能的编程顺序

投入运行

在参数P1000中检查特殊组合功能的状态。如果P1000参数值为4, 则说明应用正在运行。如果P1000参数值为3, 就表示应用已停止, 此时必须将参数P1001中的SoftPLC指令值改为1 (运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

19.7.3.2 参数

下面对与多转速功能相关的参数进行说明。

P0100 – 加速时间

P0101 – 减速时间

P0102 – 第2斜坡加速时间

P0103 – 第2斜坡减速时间

P0133 – 最低转速

P0134 – 最高转速

P0221 – LOC (本机) 基准选择

P0222 – REM (远程) 基准选择

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P0512 – SoftPLC 2工程单位

P0513 – SoftPLC 2工程单位的显示格式。

P1000 – SoftPLC状态

P1001 – SoftPLC指令

P1002 – 扫描周期

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多信息请参见12-1页的第12章“所有控制模式的通用功能”和18-1页的第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 电子电位计应用 (EP) 版本

可调范围:	0.00至10.00	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该只读参数表示特殊组合功能（包括多转速功能）的软件版本号，这些组合功能是为CFW700变频器的SoftPLC功能而开发的。

P1041 – 多转速功能转速基准1

可调范围:	0至18000 [工程单位2]	出厂设置:	90
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义多转速功能的转速基准1。

P1042 – 多转速功能转速基准2

可调范围:	0至18000 [工程单位2]	出厂设置:	300
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义多转速功能的转速基准2。

P1043 – 多转速功能转速基准3

可调范围:	0至18000 [工程单位2]	出厂设置:	600
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义多转速功能的转速基准3。

P1044 – 多转速功能转速基准4

可调范围:	0至18000 [工程单位2]	出厂设置:	900
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义多转速功能的转速基准4。



注意!

可以根据SoftPLC 2工程单位的参数选择 (P0512和P0513) 查看参数P1041、P1042、P1043和P1044。

P1045 – 多转速功能转速基准5

可调范围:	0至18000 [工程单位2]	出厂设置:	1200
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义多转速功能的转速基准5。

P1046 – 多转速功能转速基准6

可调范围:	0至18000 [工程单位2]	出厂设置:	1500
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义多转速功能的转速基准6。

P1047 – 多转速功能转速基准7

可调范围:	0至18000 [工程单位2]	出厂设置:	1800
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义多转速功能的转速基准7。

P1048 – 多转速功能转速基准8

可调范围: 0至18000 [工程单位2]

出厂设置: 1650

属性:

通过HMI访问
参数组:

SPLC

说明:

该参数用于定义多转速功能的转速基准8。



注意!

可以根据SoftPLC 2工程单位的参数选择 (P0512和P0513) 查看参数P1045、P1046、P1047和P1048。



注意!

如果没有选择SoftPLC2工程单位为rpm或Hz, 就会发出报警信息“A0782: 将P0512设置为rpm或Hz”。

19.7.4 电子电位计 (EP) 功能

CFW700变频器的特殊组合功能中有一个电子电位计功能, 可以通过两路数字输入来对电机转速基准进行调节, 其中一路用于电机加速, 另一路用于电机减速。在变频器启用且设置为“26=应用功能7(加速)”的Dlx数字输入有效的情况下, 电机将按照设置的加速斜坡一直加速到最高转速。

而如果设置为“27=应用功能8(减速)”的Dlx数字输入有效且变频器启用, 那么电机转速就会按照设置的减速斜坡一直减速到最低转速。如果两路输入都有效, 那么出于安全考虑, 电机将会减速。如果变频器被禁用, 那么Dlx数字输入将被忽略(除非两路输入均有效), 而且转速基准将被设置为0 rpm。下图对此进行了说明。

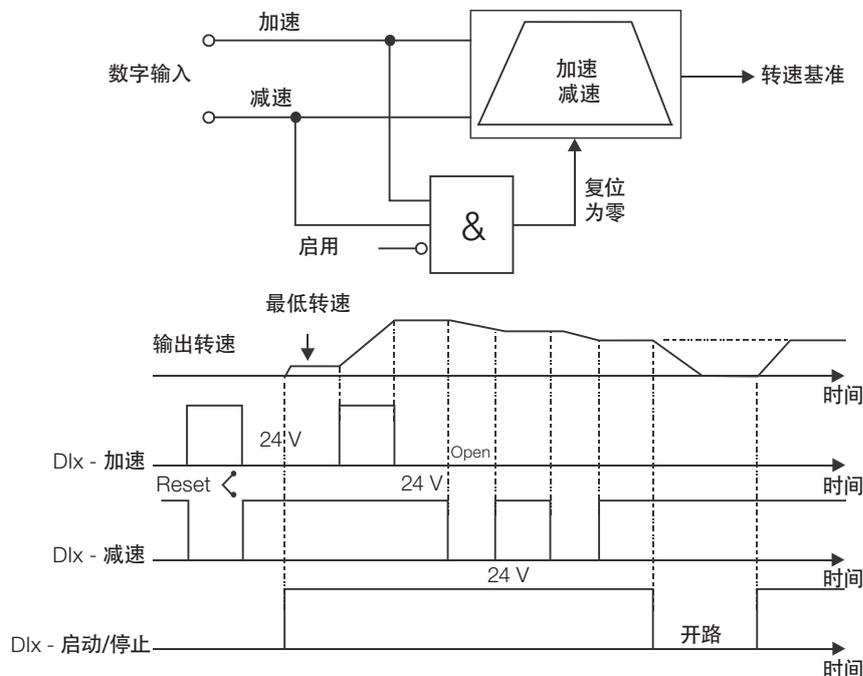


图19.28: 电子电位计 (EP) 功能的运行

必须设置P0221或P0222为7=SoftPLC才能使电子电位计应用正常运行。否则就会发出报警信息“A0772: 将P0221或P0222设置为7=SoftPLC”。

加速指令由一路数字输入完成(DI1到DI8)。必须设置其中一个DI参数(P0263到P0270)为26=应用功能7。如果有一个以上参数被设置用于该功能,则变频器将只考虑最高优先级的数字输入指令(优先级顺序DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。

减速指令也是由一路数字输入完成(DI1到DI8)。但是,必须设置其中一个DI参数(P0263到P0270)为27=应用功能8。如果有一个以上参数被设置用于该功能,则变频器将只考虑最高优先级的数字输入指令(优先级顺序DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。

在施加24 V电压时,加速输入有效,施加0 V电压时加速输入无效。反之,当施加0 V电压时,减速输入有效,施加24 V电压时减速输入无效。

参数P1050可显示转速基准的当前值(单位为rpm),在没有加速或减速指令时可以保存当前转速基准值。

参数P1049可用于设置启用转速基准备份功能或者在变频器重新启用时将转速基准设置为0 rpm。



注意!

如果选择在本机模式下运行电子电位计应用,而且DI1(P0263)被选作加速或减速指令,那么变频器将会进入“配置(CONF)”状态,此时必须要更改参数P0227的默认设置值。

19.7.4.1 启动

下面对电子电位计功能正常运行所需要的步骤进行说明。



注意!

为了电子电位计功能(EP)的正常运行,必须确保变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此,需要检查以下设置:

- 加速和减速斜坡(P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值(P0135)以及矢量控制模式下的转矩限值(P0169/P0170)。
- V/f控制模式下的转矩提升(P0136和P0137)和滑差补偿(P0138)。
- 如果是在矢量控制模式下,请运行自整定程序。

配置电子电位计(EP)功能

请按下列所述对电子电位计(EP)功能进行配置,其中:

- CFW700变频器工作在远程模式下。
- DI1用于远程模式下的启动/停止指令。
- DI3用于选择PID的手动/自动模式。
- DI4用于一般启用指令。

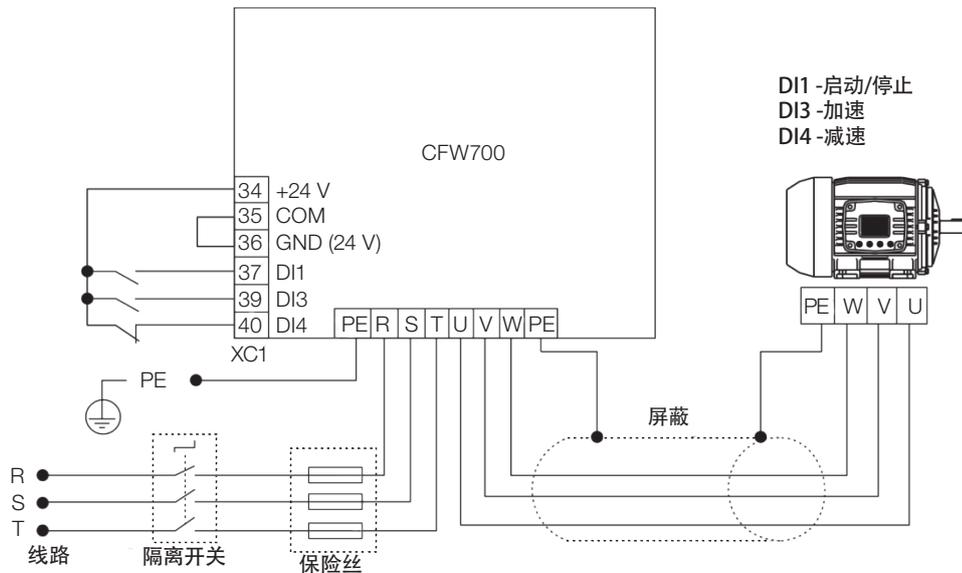


图19.29: CFW700电子电位计功能示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。		2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2 - “基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	
3	- 减速时间 (单位为秒)。		4	- 电机最低转速 (单位: rpm)。	
5	- 电机最高转速 (单位: rpm)。		6	- SPLC参数组。将特殊组合功能载入CFW700的SoftPLC功能中。	
7	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键 (默认REM)。要想电子电位计 (EP) 功能正常运行, 请通过LOC/REM键选择远程模式。		8	- 选择远程模式下的基准。7=SoftPLC。	
9	- 选择远程模式下的启动/停止指令。1 = DIx。		10	- DI1用于电机启动或停止指令。1 = 启动/停止。	
11	- DI3用于将PID设置为自动或手动模式。26 = 应用功能7		12	- DI4用于选择减速指令。27 = 应用功能8。	
13	- SPLC参数组。电子电位计基准备份。0 = 禁用, 1 = 启用。		14	- 启动运行电子电位计 (EP) 功能。	

图19.30: CFW700电子电位计功能的编程顺序

下面的真值表列出了电机转速基准与加速 (DI3) 和减速 (DI4) 指令的逻辑关系。

表19.17: 与加速和减速指令逻辑状态对应的电机转速

DI3 (加速)	DI4 (减速)	电机转速
0 (禁用, DI3 = 0 V)	0 (启用, DI4 = 0 V)	电机减速。
0 (禁用, DI3 = 0 V)	1 (禁用, DI4 = 24 V)	电机转速保持不变。
1 (启用, DI3 = 24 V)	0 (启用, DI4 = 0 V)	电机减速以确保安全。
1 (启用, DI3 = 24 V)	1 (禁用, DI4 = 24 V)	电机加速。

运行设置

在参数P1000中检查特殊组合功能的状态。如果P1000参数值为4, 则说明应用正在运行。如果P1000参数值为3, 则说明应用已停止, 必须将SoftPLC参数P1001的指令值改为1 (运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

19.7.4.2 参数

下面对与电子电位计 (EP) 功能相关的参数进行说明。

P0100 – 加速时间

P0101 – 减速时间

P0102 – 第2斜坡加速时间

P0103 – 第2斜坡减速时间

P0133 – 最低转速

P0134 – 最高转速

P0221 – LOC (本机) 基准选择

P0222 – REM (远程) 基准选择

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P1000 – SoftPLC状态

P1001 – SoftPLC指令

P1002 – SoftPLC扫描时间

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多信息请参见12-1页的第12章“所有控制模式的通用功能”和18-1页的第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 特殊组合功能版本

可调范围:	0.00至10.00	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该只读参数表示为CFW700变频器SoftPLC功能所开发的特殊组合功能(包括电子电位计功能)的软件版本号。

P1049 – EP转速基准备份

可调范围:	0 = 禁用 1 = 启用	出厂设置:	1
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数可设置电子电位计应用的转速基准备份功能有效还是无效。

如果P1049=0(无效),那么当变频器禁用时不会保存转速基准值。因此,当变频器再次启用时,转速将是P0133中设置的最低转速值。

P1050 – EP转速基准

可调范围:	0至18000 rpm	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该只读参数表示电子电位计功能的当前转速基准(单位为rpm)。

19.7.5 三线指令(启动/停止)功能

CFW700的特殊组合功能中有一个三线指令(启动/停止)功能,可以使变频器以与带急停按钮和保持触点的直接在线启动指令类似的方式启动/停止电机运行。

通过这样的方式, 如果设置为“29=应用功能10 (停止)”的Dix有效, 那么设置为“28=应用功能9 (启动)”的Dix上的一个脉冲即可启用变频器斜坡 (运行)。而当数字输入“停止”有效时, 变频器将禁用斜坡 (停止)。下图对此进行了说明。

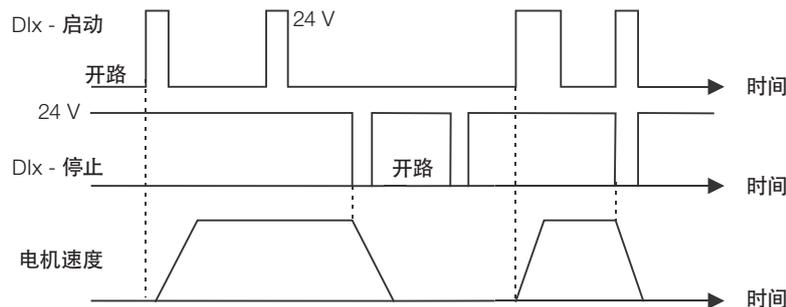


表19.31: 三线指令 (启动/停止) 功能的运行

要使三线指令功能正常运行, 必须设置参数P0224或P0227为4=SoftPLC。否则就会发出报警信息“A0776: 将P0224或P0227设置为4=SoftPLC”。

启动指令由一路数字输入 (DI1到DI8) 实现。必须按照19-36页表19.8所述将一个DI参数 (P0263到P0270) 设置为28=应用功能9。如果多于一个参数被设置用于该功能, 那么将只考虑最高优先级数字输入的指令 (优先级DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。

停止指令也是由一路数字输入 (DI1到DI8) 实现的。必须按照19-36页表19.8将一个DI参数 (P0263到P0270) 设置为29=应用功能10。如果多于一个参数被设置用于该功能, 那么将只考虑最高优先级数字输入的指令 (优先级DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8)。

启动和停止输入都是在24 V时有效, 0 V时无效。

如果变频器运行在本机或远程模式下, 没有故障, 没有欠压, 没有A0774和A0776报警, 那么变频器中将会执行“一般启用”指令。如果有些数字输入被设置为“一般启用”功能, 那么当两个指令源有效时可以有效地启用变频器。



注意!

在已经选择三线指令 (启动/停止) 功能运行于本机模式且DI (P0263) 被用于启动或停止指令的情况下, 变频器可能会进入“配置 (CONF)”状态, 此时必须改变参数P0227的默认设置。

19.7.5.1 启动

下面对启用三线指令 (启动/停止) 功能所需要的步骤进行说明。



注意!

要想让三线指令 (启动/停止) 功能正常运行, 必须确保CFW700变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此, 需要检查以下设置:

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 以及矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- V/f控制模式下的转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。
- 如果是在矢量控制模式下, 请运行自整定程序。

配置三线指令功能 (启动/停止)

可以按照下例所述对三线指令 (启动/停止) 功能进行配置, 其中:

- CFW700变频器配置为远程模式运行。
- 模拟输入AI1用于通过电位计调整转速基准 (0-10 V)。
- DI3用于远程模式下的启动指令。
- DI4用于远程模式下的停止指令。

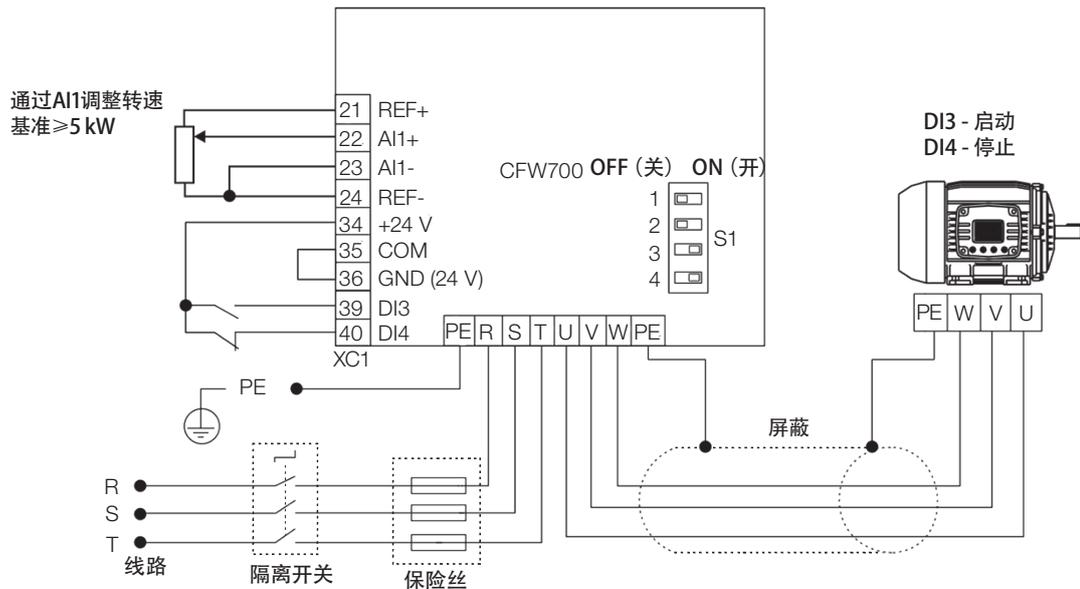


图19.32: CFW700上的三线指令 (启动/停止) 功能示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。		2	- 减速时间 (单位为秒)。	
3	- 减速时间 (单位为秒)。		4	- 电机最低转速 (单位: rpm)。	
5	- 电机最高转速 (单位: rpm)。		6	- SPLC参数组。将特殊组合功能载入CFW700的SoftPLC功能中。	
7	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键 (默认REM)。要想让三线指令 (启动/停止) 功能正确运行, 请通过LOC/REM键选择远程模式。		8	- 选择远程模式下的基准。1=A11。	
9	- 选择远程模式下的启动/停止指令。4 = SoftPLC。		10	- 信号A11的功能。0 = 转速基准。	
11	- A11增益。		12	- A11信号。0=0到10V。请将开关S1.2设置为OFF (关闭)。	
13	- A11偏差。		14	- A11滤波器。	
15	DI3用于启动指令。28 = 应用功能9。		16	DI4用于停止指令。29 = 应用功能10。	
17	- SPLC参数组。启动运行三线指令 (启动/停止) 功能。				

图19.33: CFW700上三线指令 (启动/停止) 功能的编程顺序

投入运行

在参数P1000中检查特殊组合功能的状态。如果P1000参数值为4, 则说明应用正在运行。如果P1000参数值为3, 则说明应用已停止, 必须将SoftPLC参数P1001的指令值改为1 (运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

19.7.5.2 参数

下面对与三线指令（启动/停止）功能相关的参数进行说明。

P0224 – LOC (本机) 启动/停止选择

P0227 – REM (远程) 启动/停止选择

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P1000 – SOFTPLC状态

P1001 – SOFTPLC指令

P1002 – 扫描周期

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多详情请参见12-1页第12章“所有控制模式的通用功能”以及18-1页第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 正向/反向运行应用版本

可调范围: 0.00至10.00

出厂设置: -

属性: ro

通过HMI访问参数组:

说明:

该只读参数表示为CFW700上SoftPLC功能所开发特殊组合功能（包括三线启动/停止指令功能）的软件版本号。

19.7.6 正向/反向运行功能

CFW700的特殊组合功能中有一个正向/反向运行功能，可以通过数字输入在一条指令中组合两种变频器指令（转向和启动/停止）。

这样，设置为“30=应用功能11（正向）”的数字输入（DIx）就组合了顺时针转动和停止/运行指令，而设置为“31=应用功能12（反向）”的数字输入（DIx）则组合了逆时针转动和运行/停止指令。下图对此进行了说明。

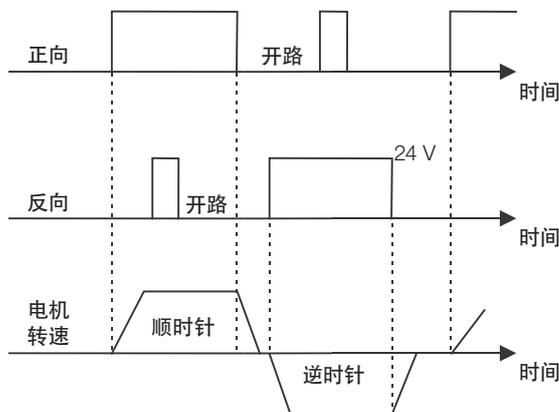


图19.34: 正向/反向运行功能的运行

要想实现正向/反向运行功能的正常运行，必须按照19-35页的表19.7将参数P0223设置为9=SoftPLC (H) 或10=SoftPLC (AH) 而且将P0224设置为4=SoftPLC，或者将参数P0226设置为9=SoftPLC (H) 或10=SoftPLC (AH) 而且将P0227设置为4=SoftPLC。否则就会显示报警信息“A0776: 将P0224或P0227设置为4=SoftPLC”和/或“A0780: 将P0223或P0226设置为9=SoftPLC (H) 或10=SoftPLC (AH)”。

正向运行由一路数字输入（DI1到DI8）实现，并且必须按照19-36页表19.8将对应的参数（P0263到P0270）设置为30=应用功能11。如果多于一个参数被设置用于该功能，那么变频器的运行逻辑将只考虑最高优先级数字输入的指令（优先级DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8）。正向运行时的转向是“顺时针”。

反向运行也是由一路数字输入（DI1到DI8）实现，并且必须按照19-36页表19.8将对应的参数（P0263到P0270）设置为31=应用功能12。如果多于一个参数被设置用于该功能，那么变频器的运行逻辑将只考虑最高优先级数字输入的指令（优先级DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8）。反向运行时的转向是“逆时针”。

正向和反向输入都是在24 V时有效，在0 V时无效。

当正向数字输入有效且反向数字输入无效时，将执行顺时针转动并启动斜坡指令。如果反向数字输入有效，则变频器运行不会发生任何变化。如果两个指令都无效，则斜坡指令将被取消，电机将会减速到0 rpm。而当反向数字输入有效且正向数字输入无效时，将执行逆时针转动并启动斜坡指令。如果正向数字输入有效，则变频器运行不会发生任何变化。如果两个指令都有效，则斜坡指令将被取消，电机将会减速到0 rpm。在正向和反向数字输入同时有效的情况下，将不会发出任何驱动指令。



注意!

在选择本机模式运行正向/反向指令且DI1 (P0263) 被选作正向或反向指令的情况下，变频器可能会进入“配置 (CONF)”状态，此时必须更改参数P0227的默认设置。

19.7.6.1 启动

下面对启动正向/反向运行功能所需要的步骤进行说明。



注意!

要想正确执行正向/反向运行应用, 必须确保CFW700变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此, 需要检查以下设置:

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 以及矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- V/f控制模式下的转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。
- 如果是在矢量控制模式下, 请运行自整定程序。

配置正向/反向运行功能

按下例所示对正向/反向运行功能进行配置, 其中:

- CFW700变频器工作在远程模式下。
- AI1用于通过电位计调整转速基准 (0-10 V)。
- DI3用于远程模式下的启动指令。
- DI4用于远程模式下的停止指令。

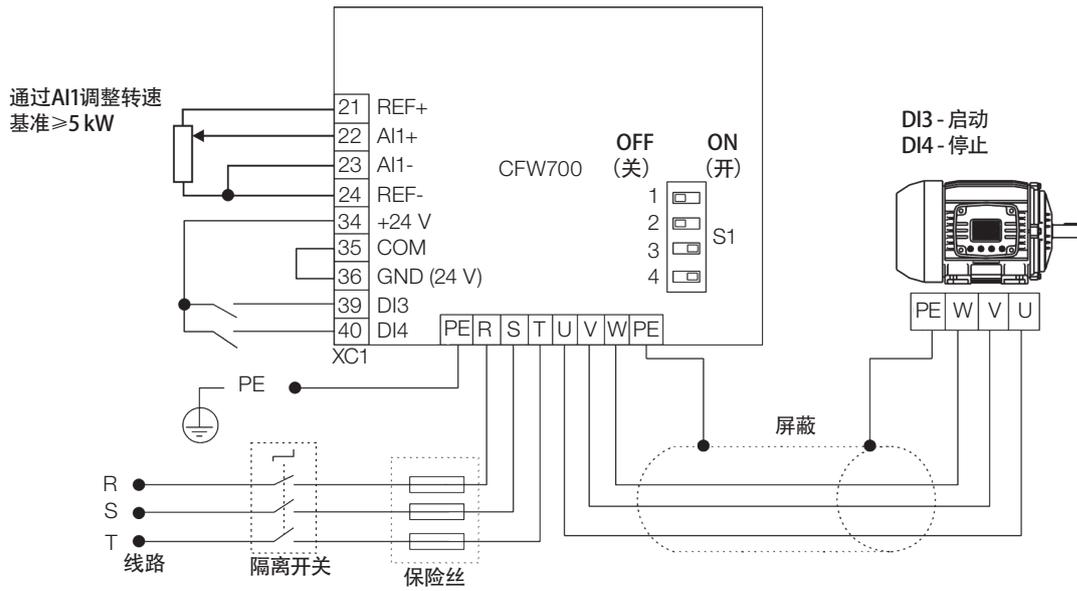


图19.35: CFW700正向/反向运行功能示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2-“基本应用程序”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	LOC P0100 200s BASIC 0 50 100
3	- 减速时间(单位为秒)。	LOC P0101 200s BASIC 0 50 100	4	- 电机最低转速(单位: rpm)	LOC P0133 90rpm BASIC 0 50 100
5	- 电机最高转速(单位: rpm)。	LOC P0134 1800rpm BASIC 0 50 100	6	- SPLC参数组。将正向/反向运行应用载入CFW700的SoftPLC功能中。	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键(默认REM)。要想让正向/反向运行功能正确运行, 请通过LOC/REM键选择远程模式。	LOC P0220 3 I/O 0 50 100	8	- 选择远程模式下的基准。1=AI1。	REM P0222 1 I/O 0 50 100
9	- 远程模式下的转向选择。9=SoftPLC (H)。	REM P0226 9 I/O 0 50 100	10	- 选择远程模式下的启动/停止指令。4=SoftPLC。	REM P0227 4 I/O 0 50 100
11	- AI1信号的功能。0=转速基准。	REM P0231 0 I/O 0 50 100	12	- AI1增益。	REM P0232 1000 I/O 0 50 100
13	- AI1信号。0=0到10V。请将开关S1.2设置为OFF (关闭)。	REM P0233 0 I/O 0 50 100	14	- AI1偏差。	REM P0234 0.00% I/O 0 50 100

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
15	- AI1滤波器。		16	DI3用于正向运行。 30 = 应用功能11。	
17	- DI4用于反向运行。31 = 应用功能12。		18	- SPLC参数组。启动正向和反向指令运行功能。	

图19.36: CFW700上正向/反向功能的编程顺序

投入运行

在参数P1000中检查特殊组合功能的状态。如果P1000参数值为4, 则说明应用正在运行。如果P1000参数值为3, 则说明应用已停止, 必须将SoftPLC参数P1001的指令值改为1 (运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

19.7.6.2 参数

下面对与正向/反向运行功能相关的参数进行说明。

P0223 – LOC (本机) 运行选择

P0224 – LOC (本机) 运行选择

P0226 – REM (远程) 运行选择

P0227 – REM (远程) 启动/停止选择

P0263 – DI1功能

P0264 – DI2功能

P0265 – DI3功能

P0266 – DI4功能

P0267 – DI5功能

P0268 – DI6功能

P0269 – DI7功能

P0270 – DI8功能

P1000 – SOFTPLC状态

P1001 – SOFTPLC指令

P1002 – 扫描周期

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多详情请参见12-1页第12章“所有控制模式的通用功能”以及18-1页第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 特殊组合功能版本

可调范围:	0.00至10.00	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该只读参数表示为CFW700的SoftPLC功能所开发的特殊组合功能（包括正向/反向运行功能）的软件版本号。

19.7.7 保持电机励磁时间功能

CFW700的特殊组合功能中有一个“保持电机励磁时间”功能，在取消三线指令（启动/停止）或正向/反向运行功能执行的启动电机指令之后，用户可以在所设置的时间内保持电机励磁。

这样可以在接收到启动指令之后保证更快的电机响应，从而优化其在吊车等需要在短时间内频繁启停电机应用中的运行效率。

19.7.7.1 参数

下面对与“保持电机励磁时间”功能相关的参数进行说明。

P1040 – 保持电机励磁时间

可调范围:	0至65000 s	出厂设置:	0 s
属性:			
通过HMI访问参数组:	SPLC		

说明:

该参数用于定义从没有启动电机指令（通过三线启动/停止功能或正向/反向运行功能）到CFW700变频器发出“一般启用”指令以取消电机励磁之间的时间间隔。这样就可以在长时间不用时停止对电机进行励磁。



注意!

该参数只能与三线指令（启动/停止）或正向/反向运行应用配合使用。

19.7.8 机械制动的驱动逻辑

CFW700的特殊组合功能中有一个“机械制动的驱动逻辑”应用，用户可以通过CFW700变频器的一路数字输入分配断开和闭合条件从而驱动机械制动。

这样，设置为37=应用功能4（断开制动）的DOx可以启用机械制动的驱动逻辑功能，并根据CFW700变频器所驱动电机的状态发出断开和闭合制动器的指令。下面是机械制动的驱动逻辑框图。

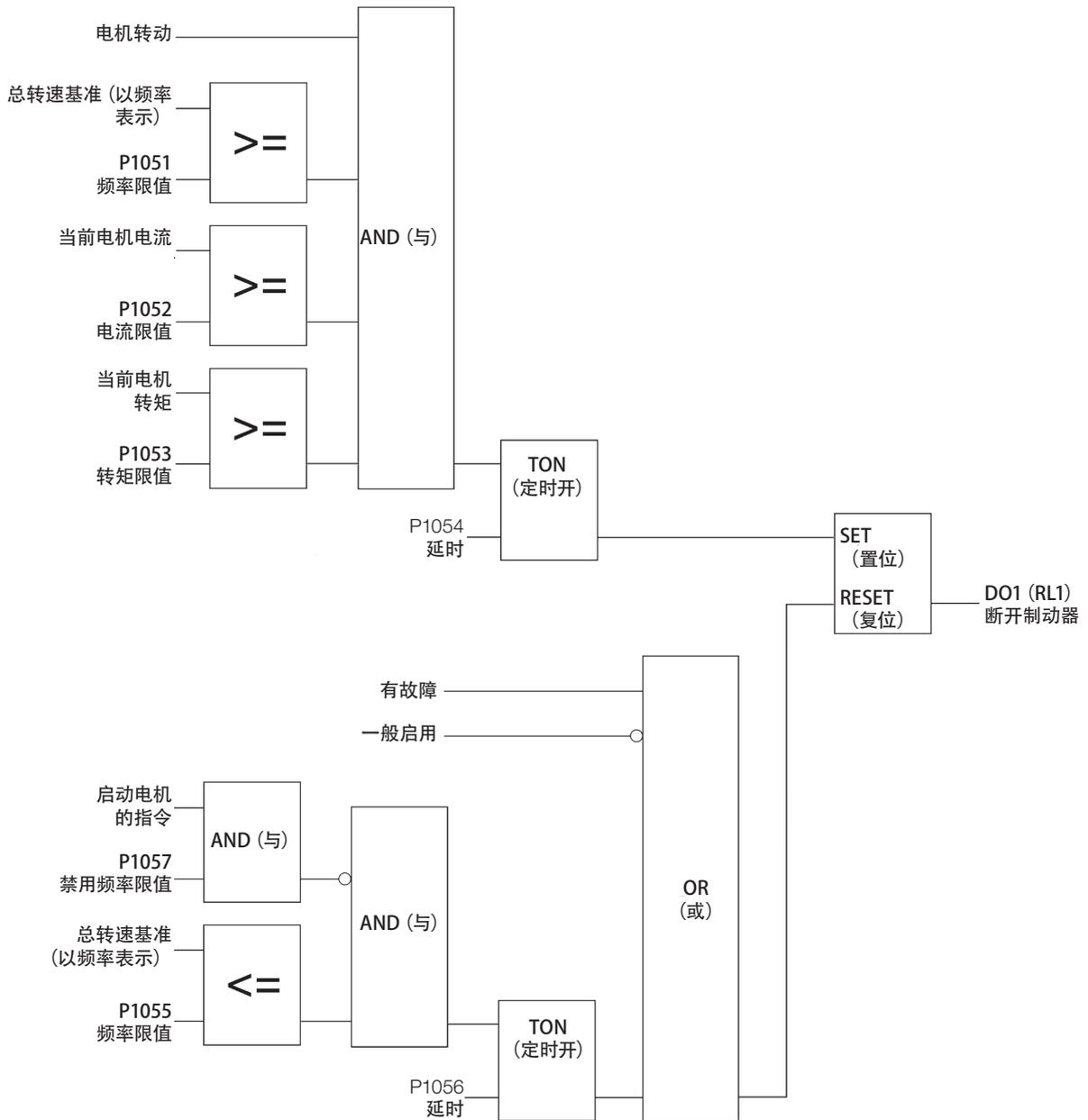


图19.37: 机械制动驱动逻辑功能的运行

在发出启动电机指令时，如果电机处于RUN（运行）状态并且频率、电流和转矩均达到限值，那么就可以断开制动器。如果频率、电流和/或转矩限值为零，就会禁用该联锁条件。当满足这些条件时，可以通过TON定时器为数字输出指令提供一个延时，在延时后再断开制动器。如果不需要延时，可以将该数值设置为零。

在没有启动电机指令时，如果电机频率达到限值，那么就可以闭合制动器。当满足这些条件时，可以通过TON定时器为数字输出指令提供一个延时，在延时后再闭合制动器。如果不需要延时，可以将该数值设置为零。如果存在故障或者变频器尚未一般启用，则闭合制动器的指令将立即执行。

机械制动的驱动逻辑启用后, 就可以设置变频器转矩限制模式的检测条件。这是CFW700变频器运行过程中的一种异常条件, 变频器无法以想要的方式驱动电机 (对转速进行控制), 而是运行在转矩电流限制条件下。

**注意!**

变频器的转矩限制条件检测是在CFW700变频器发出断开制动器指令后, 根据转速控制而进行的, 也就是说, 当制动器闭合时无法进行变频器的转矩限制检测。要进行变频器的转矩限制检测, 必须使用带编码器的无传感器矢量控制模式。

19.7.8.1 启动

下面对运行机械制动的驱动逻辑功能所需要的步骤进行说明。

**注意!**

要想让机械制动的驱动逻辑功能正常工作, 必须确保CFW700变频器配置正确且能驱动电机到指定的转速。因此, 需要检查以下设置:

- 加速和减速斜坡 (P0100到P0103)。
- V/f和VVW控制模式下的电流限值 (P0135) 以及矢量控制模式下的转矩限值 (P0169/P0170)。
- V/f控制模式下的转矩提升 (P0136和P0137) 和滑差补偿 (P0138)。
- 如果是在矢量控制模式下, 请运行自整定程序。

配置机械制动的驱动逻辑功能

按下例对机械制动的驱动逻辑功能进行配置, 其中:

- CFW700变频器工作在远程模式下。
- DI1用于远程模式下的正向运行。
- DI2用于远程模式下的反向运行。
- DI4用于远程模式下多转速基准的第1路DI。
- DO1 (RL1) 用于断开制动器指令。

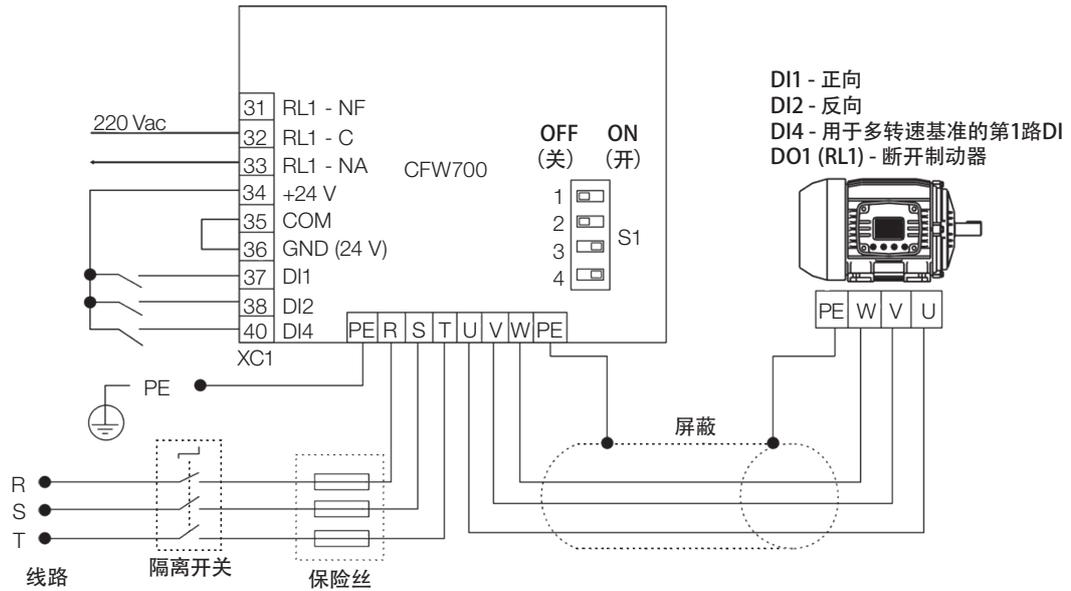


图19.38: CFW700上机械制动的驱动逻辑功能示例

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
1	- START-UP (启动) 参数组。按照用户手册5.2.1-“定向启动菜单”所述激活CFW700的定向启动程序。	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- BASIC (基本) 参数组。按照用户手册5.2.2-“基本应用菜单”所述对CFW700基本应用程序中的加速时间(单位为秒)进行配置。	LOC P0100 50.0s BASIC 0 50 100
3	- 减速时间(单位为秒)。	LOC P0101 50.0s BASIC 0 50 100	4	- 电机最低转速(单位: rpm)。	LOC P0133 90rpm BASIC 0 50 100
5	- 电机最高转速(单位: rpm)。	LOC P0134 1800rpm BASIC 0 50 100	6	- SPLC参数组。将特殊组合功能载入CFW700的SoftPLC功能中。	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- I/O参数组。选择LOC/REM (本机/远程) 选择源。3=LR键(默认REM)。要运行机械制动的驱动逻辑、多转速和正向/反向运行功能, 请通过LOC/REM键选择远程模式。	LOC P0220 3 I/O 0 50 100	8	- 选择远程模式下的基准。7=SoftPLC。	REM P0222 7 I/O 0 50 100
9	- 远程模式下的转向选择。9=SoftPLC (H)。	REM P0226 9 I/O 0 50 100	10	- 选择远程模式下的启动/停止指令。4 = SoftPLC。	REM P0227 4 I/O 0 50 100
11	- DI1用于正向运行。30 = 应用功能11。	REM P0263 30 I/O 0 50 100	12	- DI2用于反向运行。31 = 应用功能12。	REM P0264 31 I/O 0 50 100
13	- DI4用于选择多转速功能的转速基准。23 = 应用功能4。	REM P0266 23 I/O 0 50 100	14	- DO1用于断开制动器指令。37 = 应用功能4。	REM P0275 37 I/O 0 50 100

序号	操作/结果	显示器内容	序号	操作/结果	显示器内容
15	- HMI (操作面板) 参数组。SoftPLC 2 工程单位。3 = rpm。定义多转速功能转速基准的工程单位。		16	- SoftPLC 2 工程单位的显示格式。0 = wxyz。	
17	- SPLC参数组。多转速基准1。		18	- 多转速基准2。	
19	- 断开制动器的频率限值。		20	- 断开制动器的电流限值。	
21	- 断开制动器的转矩限值。		22	- 断开制动器的时间。	
23	- 闭合制动器的频率限值。		24	- 闭合制动器的时间。	
25	- 禁止闭合制动器0=无效。		26	- 转矩限制状态下的转速磁滞。	
27	- 转矩限制故障时间。		28	- 启动运行机械制动的驱动逻辑、多转速和正向/反向运行功能。	

图19.39: CFW700上机械制动的驱动逻辑、多转速和正向/反向运行功能的编程顺序

投入运行

在参数P1000中检查特殊组合功能的状态。如果P1000参数值为4, 则说明应用正在运行。如果P1000参数值为3, 则说明应用已停止, 必须将SoftPLC参数P1001的指令值改为1 (运行应用)。如果P1000参数值是3和4以外的其他数字, 则说明该应用无法运行。更多详情请参见CFW700的SoftPLC手册。

制动器驱动的运行示意图如下所示。

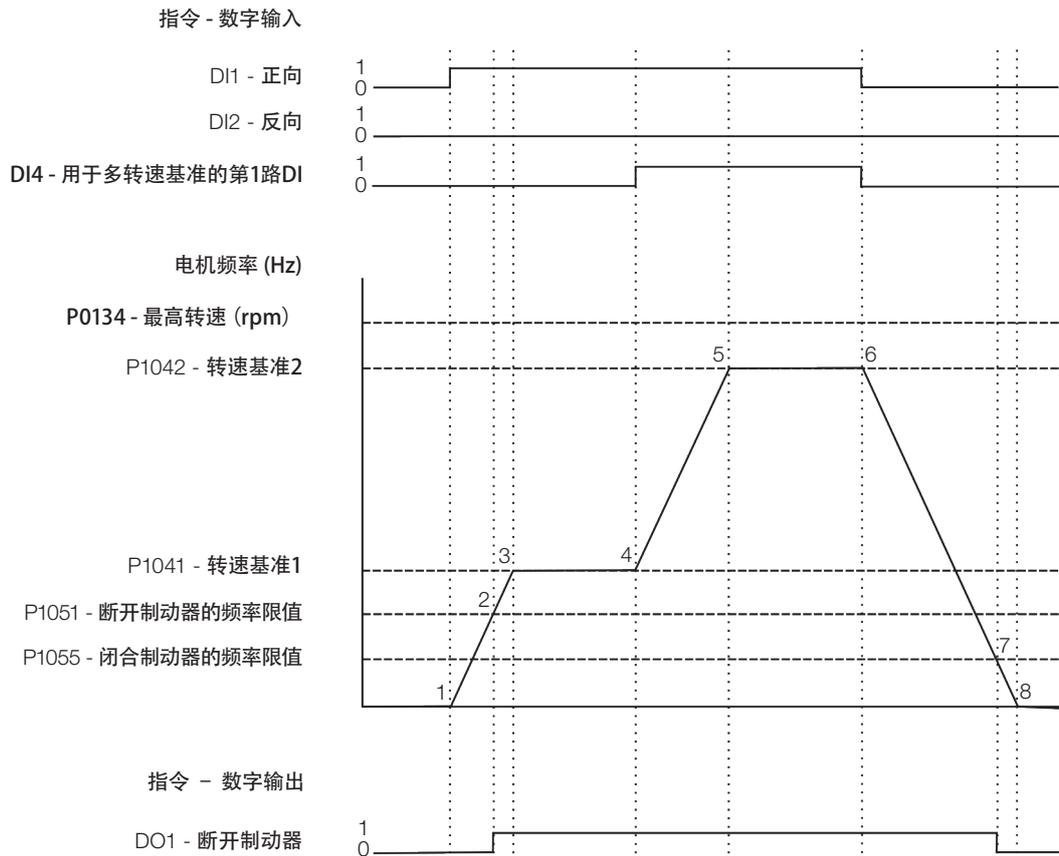


图19.40: 机械制动驱动逻辑功能的运行

下面是对特定时刻运行情况的分析:

1. 正向指令通过DI1执行。电机励磁, 开始向电机提供电压和频率。制动器保持闭合状态。
2. 电机频率等于P1051中设置的频率限值。此时, 通过DO1指令执行断开机械制动器指令。
3. 在制动器断开的情况下, 电机加速到P1041中设置的转速基准1。
4. 执行指令, 通过DI4指令选择P1042中设置的转速基准2。之后电机将加速到该转速基准。
5. 电机达到转速基准2并保持在该转速。
6. 通过DI1执行正向运行的指令被取消。电机开始减速。制动器保持断开状态。
7. 电机频率等于或小于P1055中设置的频率限值, 通过取消DO1所执行的指令, 从而执行闭合机械制动器的指令。
8. 电机减速到0 rpm, 机械制动器保持闭合状态。

19.7.8.2 参数

下面对与机械制动驱动逻辑功能相关的参数进行说明。

P0275 – DO1功能 (RL1)

P0276 – DO2功能

P0277 – DO3功能

P0278 – DO4功能

P0279 – DO5功能

P1000 – SoftPLC状态

P1001 – SoftPLC指令

P1002 – SoftPLC扫描时间

P1003 – SoftPLC应用选择



注意!

更多信息请参见12-1页的第12章“所有控制模式的通用功能”和18-1页的第18章“SOFTPLC”。

P1010 – 特殊组合功能版本

可调范围:	0.00至10.00	出厂设置:	-
属性:	ro		
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该只读参数表示为CFW700变频器SoftPLC功能所开发的特殊组合功能（包括机械制动器驱动逻辑功能）的软件版本号。

P1051 – 断开制动器的频率限值

可调范围:	0.0至1,020.0 Hz	出厂设置:	4.0 Hz
属性:			
通过HMI访问参数组:	<input type="text" value="SPLC"/>		

说明:

该参数用于定义断开制动器的电机频率限值。当斜坡后电机总转速基准 (以频率表示) 大于或等于设置值时, 执行断开制动器指令。要想有效执行断开制动器指令, 还需要满足其他条件。



注意!

将该参数设置为0.0可在断开制动器时取消电机频率的显示。

P1052 – 断开制动器的电流限值

可调范围: 0.0至3,000.0 A

出厂设置: 0.0 A

属性:

通过HMI访问参数组:

说明:

该参数用于定义断开制动器的电机电流限值。当电机当前电流大于或等于设置值时, 执行断开制动器指令。要想有效执行断开制动器指令, 还需要满足其他条件。



注意!

将该参数设置为0.0可在断开制动器时取消电机电流的显示。

P1053 – 断开制动器的转矩限值

可调范围: 0.0至350.0 %

出厂设置: 0.0 %

属性:

通过HMI访问参数组:

说明:

该参数用于定义断开制动器的电机转矩限值。当电机当前转矩大于或等于设置值时, 执行断开制动器指令。要想有效执行断开制动器指令, 还需要满足其他条件。



注意!

将该参数设置为0.0可在断开制动器时取消电机转矩的显示。

P1054 – 断开制动器延时

可调范围: 0.0至350.0 %

出厂设置: 0.00 s

属性:

通过HMI访问参数组:

说明:

该参数用于定义延时, 当断开制动器的所有条件都满足时, 将在该延时之后断开制动器。

P1055 – 闭合制动器的频率限值

可调范围:	0.5至1,020.0 Hz	出厂设置:	2.5 Hz
-------	----------------	-------	--------

属性:

通过HMI访问参数组:	SPLC
-------------	------

说明:

该参数用于定义闭合制动器的电机频率限值。当斜坡后电机的总转速基准（以频率表示）小于或等于设置值时，执行闭合制动器指令。

P1056 – 闭合制动器延时

可调范围:	0.00至650.00 s	出厂设置:	0.00 s
-------	---------------	-------	--------

属性:

通过HMI访问参数组:	SPLC
-------------	------

说明:

该参数用于定义延时，当闭合制动器的所有条件都满足时，将在该延时之后闭合制动器。



注意!
闭合制动器延时不适用于存在故障的情况。

P1057 – 禁用闭合制动器的频率限值

可调范围:	0 = 禁用 1 = 启用	出厂设置:	0
-------	------------------	-------	---

属性:

通过HMI访问参数组:	SPLC
-------------	------

说明:

该参数禁止在出现启动电机指令时对闭合制动器的频率限值进行检测。也就是说允许从正向运行切换到反向运行（反之亦然），而且在切换过程中并不执行闭合制动器的指令。



注意!
仅在带编码器的矢量控制模式下 (P0202=5) 有效。

P1058 – 变频器转矩限制检测的转速磁滞

可调范围: 0.0至1,200.0 Hz

出厂设置: 3.0 Hz

属性:

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于定义转速磁滞值(单位为Hz),当发出断开制动器指令时就会检测变频器的转矩限制条件。也就是说,在当前电机转速与预设电机转速基准之差大于所设置的转速磁滞时,就表示检测到了变频器的转矩限制条件。



注意!
将参数P1058设置为0.0 Hz可禁用变频器的转矩限制检测。



注意!
仅在矢量控制模式下(P0202=4或50)有效。一定要设置正(P0169)和负(P0170)转矩限值,以避免变频器将电机转矩限制到其可用范围内。如果要使电机运行在高于同步转速下,还必须设置参数P0171和P0172。

P1059 – 变频器转矩限制故障时间 (F0757)

可调范围: 0.00至650.00 s

出厂设置: 0.50 s

属性:

通过HMI访问
参数组:

说明:

该参数用于定义一个时间,当检测到变频器转矩限制状态的时间达到该值时,就会发出故障信息“F0757:变频器转矩限制”。