EL10系列
通用灵巧型变频器

说明书

为了安全使用本产品
请务必阅读该说明书

V2.2



前言

产品介绍

EL10 是一款灵巧型通用变频器，采用紧凑型结构设计，软硬件配置丰富，具备灵巧、易用、可靠的特点，主要用于三相交流异步电机调速，广泛应用于食品饮料、物流包装、纺织、木工机械等行业。产品外观请参考下图。



本手册介绍产品的安装、接线、调试与试运行操作，包括安装尺寸、机械安装、电气安装、调试与试运行、故障处理、功能码表、外围电气元件等。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2024–03	1.0	首次发布
2024-07	2.0	增加 CAN 通讯相关内容
2025-12	2.1	更新部分功能码
2026-10	2.2	EL10B 型号调整

保修声明

- 正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我们提供保修期内的保修服务。超过保修期，将收取维修费用。
- 保修期内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。
- 不按手册中的规定操作本产品，造成的产品损坏。
- 火灾、水灾、电压异常，造成的产品损坏。

- 将本产品用于非正常功能，造成的产品损坏。
- 超出产品规定的使用范围，造成的产品损坏。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）因素引起的产品二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。详细保修说明请参见《产品保修卡》

安全注意事项

安全声明

- 本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读产品手册并正确理解安全注意事项的相关信息。如果不遵守安全注意事项中约定的事项，可能导致人员死亡、重伤，或设备损坏。
- 手册中的“危险”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因未遵守本手册的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

安全定义

在本手册中，安全注意事项分以下两类：

⚠危险：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况;

⚠注意：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况;

请用户在安装、调试和维修本系统时，仔细阅读本章，务必按照本章内容所要求的安全注意事项进行操作。如出现因违规操作而造成的任何伤害和损失均与本公司无关。

使用阶段	安全等级	事项
安装前	⚠危险	开箱时发现控制系统进水、部件缺少或有部件损坏时，请不要安装！ 装箱单与实物名称不符时，请不要安装！

使用阶段	安全等级	事项
	注意	搬运时应该轻抬轻放，否则有损害设备的危险！ 有损伤或缺件的变频器请不要使用，有受伤的危险！ 不要用手触及控制系统的元器件，否则有静电损坏的危险！
安装时	危险	请安装在金属等阻燃的物体上；远离可燃物。否则可能引起火警！ 不可随意拧动设备元件的固定螺栓，特别是带有红色标记的螺栓！
	注意	不能让导线头或螺钉掉入驱动器中，否则引起驱动器损坏！ 请将驱动器安装在震动少，避免阳光直射的地方。 两个以上变频器置于同一个柜子中时，请注意安装位置，保证散热效果。
配线时	危险	必须由专业电气工程人员施工，否则会出现的危险！ 变频器和电源之间必须有断路器隔开，否则可能会发生火警！ 接线前请确认电源处于零能量状态，否则有触电的危险！ 请按标准对变频器进行正确规范接地，否则有触电危险！
	注意	绝不能将输入电源连接到变频器的输出端子（U、V、W）上。注意接线端子的标记，不要接错线！否则引起驱动器损坏！ 绝不能将制动电阻直接接于直流母线（+）、（-）端子之间，否则会引起火警！ 所用导线线径请参考手册的建议，否则可能发生事故！
上电前	注意	请确认输入电源的电压等级是否和变频器的额定电压等级一致；电源输入端子（R、S、T）和输出端子（U、V、W）上的接线位置是否正确；并注意检查与驱动器相连接的外围电路中是否有短路现象，所连线路是否紧固，否则引起驱动器损坏！ 变频器的任何部分无须进行耐压试验，出厂时已作过此项测试，否则可能引起事故！
	危险	变频器必须盖好盖板后才能上电，否则可能引起触电！ 所有外围配件的接线必须遵守本手册的指导，按照本手册所提供电路连接方法正确接线，否则引起事故！
上电后	危险	上电后不要打开盖板。否则有触电的危险！ 不要触摸变频器的任何输入输出端子。否则有触电危险！
	注意	若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，否则可能引起事故！ 请勿随意更改变频器厂家参数，否则可能造成设备的损害！
运行中	危险	非专业技术人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损

使用阶段	安全等级	事项
		坏！ 请勿触摸散热风扇及放电电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！
	注意	变频器运行中，应避免有东西掉入设备中，否则引起设备损坏！ 不要采用接触器通断的方法来控制驱动器的启停，否则引起设备损坏！
保养时	危险	没有经过专业培训的人员请勿对变频器实施维修及保养，否则造成人身伤害或设备损坏！ 请勿带电对设备进行维修及保养，否则有触电危险！ 确认将变频器的输入电源断电 10 分钟后，才能对驱动器实施保养及维修，否则电容上的残余电荷对人会造成伤害！ 所有可插拔插件必须在断电情况下插拔！ 更换变频器后必须进行参数的设置和检查。

目录

前言 2
第一章 产品信息 1
1.1 命名规则 1
1.2 铭牌 1
第二章 选型一览表 2
第三章 产品规格 3
3.1 电气规格 3
3.2 技术规格 4
3.3 个性化功能 5
3.4 环境规格 6
第四章 选配件 7
4.1 操作面板 7
4.2 线缆 8
4.3 外围电气元件 10
第五章 机械安装 13
5.1 整机尺寸 13
5.2 安装要求 14
5.3 存储搬运与开箱 18
5.4 安装 20
第六章 电气安装 24
6.1 电气接线图 24
6.2 主回路端子说明 26
6.3 控制回路端子说明 27
第七章 显示与操作 31
7.1 显示与操作简介 31
7.2 显示 33
7.3 操作 37
第八章 参数一览表 39

8.1 F0 组-基本功能组 39
8.2 F1 组-启停控制参数 41
8.3 F2 组-VF 控制参数 43
8.4 F4 组-第一电机参数 43
8.5 F5 组-输入端子 44
8.6 F6 组-输出端子 46
8.7 F7 组-辅助功能与键盘显示 48
8.8 F8 组-通讯参数 51
8.9 F9 组-故障与保护 53
8.10 FA 组-PID 功能 55
8.11 FD 组-多段速及简易 PLC 功能 57
8.12 U0 组-故障记录参数 59
8.13 U1 组-状态监控参数 61
8.14 L1 组-用户功能码定制参数 61
8.15 L2 组-优化控制参数 62
8.16 L4 组-抱闸功能参数 62
8.17 L5 组-休眠唤醒功能参数 62
8.18 L6 组-计数 63
8.19 L7 组-AI 多点曲线设定 63
8.20 LD 组-MODBUS 地址映射功能设定 63
第九章 参数组说明 65
9.1 F0 组基本功能码 65
9.2 F1 组启停控制参数 72
9.3 F2 组 VF 控制参数 82
9.4 F4 组第一电机参数 84
9.5 F5 组输入端子 85
9.6 F6 组输出端子 99
9.7 F7 组辅助功能及键盘显示 103
9.8 F8 组通讯参数 108
9.9 F9 组故障与保护参数 111
9.10 FA 组 PID 功能 125

9.11 FD 组多段速及简易 PLC 功能 134
9.12 U0 组故障记录参数 137
9.13 U1 组状态监控参数 140
9.14 L1 组 用户功能码定制参数 141
9.15 L2 组优化控制参数 142
9.16 L4 组抱闸功能参数 142
9.17 L5 组休眠唤醒功能参数 143
9.18 L6 组计数 145
9.19 L7 组 AI 多点曲线设定 146
9.20 LD 组 MODBUS 地址映射功能设定 148
第十章 基本配置与功能应用 151
10.1 变频器基本应用 151
10.2 电机调试方法 162
10.3 输入输出端子说明 163
10.4 控制性能 164
10.5 应用控制 191
10.6 故障与保护 207
第十一章 故障诊断及对策 221
11.1 故障处理 221
11.2 警告处理 231

第一章 产品信息

1.1 命名规则

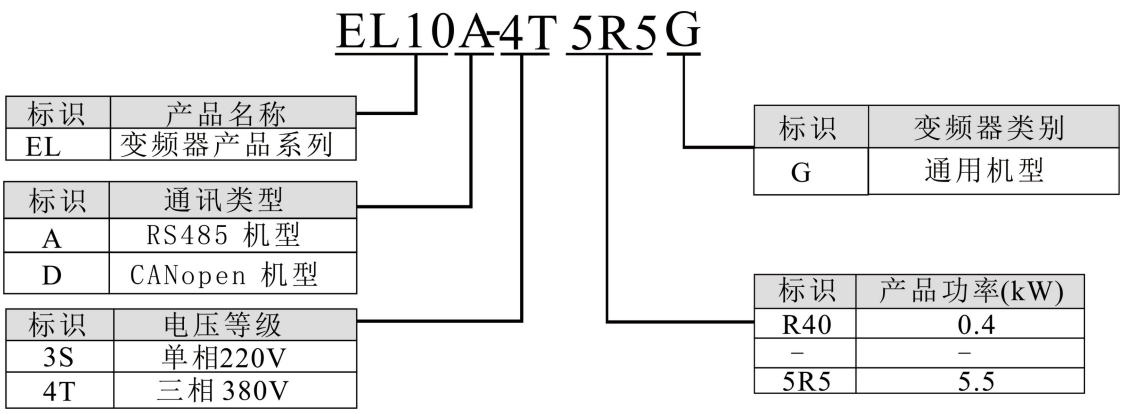


图 1-1 三相 5.5kW 产品型号示例

1.2 铭牌

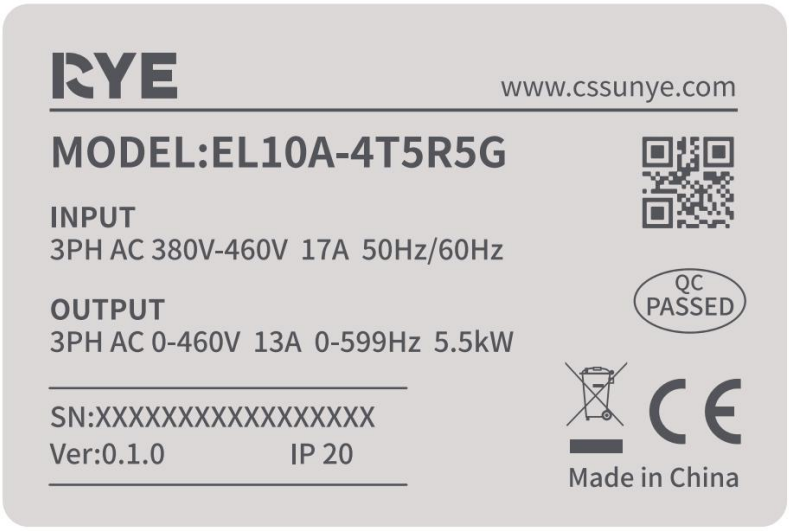


图 1-2 三相 5.5kW 铭牌示例

第二章 选型一览表

表 2-1 EL10 变频器型号与基础规格 RS485 机型

外形结构	变频器型号	输入电压（V）	输入电（A）	输出电（A）	适配电机（kW）
C0	EL10A-3SR40G	单相 200V～240V 范围：±10%	6.5	2.7	0.4
	EL10A-3SR75G		9.3	4.2	0.75
	EL10A-3S1R5G		15.7	7.5	1.5
C1	EL10A-3S2R2G		24.0	11.0	2.2
	EL10A-4TR75G	三相 380V～460V 范围：±10%	3.2	2.5	0.75
	EL10A-4T1R5G		5.0	4.2	1.5
	EL10A-4T2R2G		7.1	5.5	2.2
C2	EL10A-4T4R0G		10.0	9.0	4.0
	EL10A-4T5R5G		17.0	13.0	5.5

表 2-2 CANopen 机型

外形结构	变频器型号	输入电压（V）	输入电流（A）	输出电流（A）	适配电机（kW）
C0	EL10D-3SR40G	单相 200V～240V 范围：±10%	6.5	2.7	0.4
	EL10D-3SR75G		9.3	4.2	0.75
	EL10D-3S1R5G		15.7	7.5	1.5
C1	EL10D-3S2R2G		24.0	11.0	2.2
	EL10D-4TR75G	三相 380V～460V 范围：±10%	3.2	2.5	0.75
	EL10D-4T1R5G		5.0	4.2	1.5
	EL10D-4T2R2G		7.1	5.5	2.2
C2	EL10D-4T4R0G		10.0	9.0	4.0
	EL10D-4T5R5G		17.0	13.0	5.5

第三章 产品规格

3.1 电气规格

3.1.1 220V1φ

表 3-1 EL10 单相变频器电气规格

型号 EL10A(D)-3S□□□G		R40	R75	1R5	2R2
适用马达功率（kW）		0.4	0.75	1.5	2.2
适用马达功率（HP）		0.5	1.0	2.0	3.0
输出	额定输出容（kVA）	1	1.6	2.9	4.2
	额定输出电流(A)	2.7	4.2	7.5	11.0
	最大输出电压（V）	对应输入电压			
	输出频率范围（Hz）	0.1Hz~599Hz			
	载波频率（kHz）	2kHz~6kHz(默认 4kHz)			
输入	输入电流（A）	6.5	9.3	15.7	24.0
	额定电压，频率	单相 200V~240V，50/60Hz			
	容许输入电压变动范围	±10%（180V~264V)			
	容许电源频率变动	±5%（47Hz~63Hz）			
冷却方式		强制风冷			
毛重（kg）		0.6	0.6	0.6	0.7

3.1.2 380V3φ

表 3-2 EL10 三相变频器电气规格

型号 EL10A(D)-4T□□□G		R75	1R5	2R2	4R0	5R5
适用马达功率（kW）		0.75	1.5	2.2	4	5.5
适用马达功率（HP）		1	2	3	5.5	7.5
输出	额定输出容量（kVA）	2	3.3	4.4	7.4	10.4
	额定输出电流（A）	2.5	4.2	5.5	9	13

	最大输出电压（V）	对应输入电压				
	输出频率范围（Hz）	0.1Hz~599Hz				
	载波频率（kHz）	2kHz~6kHz(默认 4kHz)				
输入	输入电流（A）	3.2	4.3	7.1	10	17
	额定电压，频率	三相电源 380V~460V，50/60Hz				
	容许输入电压变动范围	±10%（342V~506V)				
	容许电源频率变动	±5%（47Hz~63Hz）				
冷却方式		强制风冷				
毛重（kg）		0.7	0.7	0.7	1.2	1.2

3.2 技术规格

表 3-3 EL10 变频器技术规范

项目			规格
控制特性	控制方式		V/F 控制
	输出频率分辨率		面板控制：10Hz 以下 0.01H;10Hz 以上的 0.1Hz 通信控制：0.01Hz 模拟设定：最大频率×±0.1%
	过负载能力		额定输出电流的 150%运行 60 秒,180%运行 3 秒
	禁止设定频率		0.1~599.0Hz 设定 4 点
	加速、减速时间		0.1~600 秒(4 段加/减速时间可分别独立设定)
	失速防止		按电机负载特性，以驱动器额定电流的 20~200%设定
	直流制动		制动电流：0~100%的额定电流，制动时间：0~60 秒
	V/F 曲线		一般 V/F 曲线设定，1.5 次方曲线设定，2 次方曲线设定
运转特性	频率设定信号	面板操作	面板 VR 设定
		外部信号	外部端子：UP/DOWN 频率，点动运行， AVI/ACI：0~+10VDC/4~20mA/0~20mA 串行通讯口：标准机型支持 RS485，扩展机型支持 CANopen
	运转设定信号	面板操作	由 RUN，STOP 键设定
		外部信号	MI1,MI2,MI3 二三线式控制、点动运转、串行通信(RS485)
	输入端子功能		16 段速（含主速）可默认速度切换、加减速禁止指令、4 段加减速切换、外部计数、故障复位、递增/递减端子设定频率、点动运转等

	输出端子功能	运转中指示、频率到达指示、零速指示、计数器到达指示、故障指示、过热预警、紧急停止等
人机接口	通讯/总线	EL10A 支持 RS485 通讯、EL10D 支持 CANopen 和 RS485
	模拟量输入	1 路 AI
	数字量输入	4 路 DI
	数字量输出	1 路常开继电器输出【EL10A】
	数字量输出	1 路常闭继电器输出【EL10D】
	数字操作面板	内含 6 个功能键，4 位 7 段 LED 显示器，4 个 LED 状态指示灯，可设定频率，显示实际输出频率，输出电流，参数浏览，修改设定及参数锁定，故障显示，可执行运转、停止、重置、正转/反转
	后台软件	支持变频器参数操作及虚拟示波器功能; 通过虚拟示波器可实现对变频器内部状态的图形监视;
保护功能		欠压、过压、过流、IGBT 过温、变频器过载、电机过载、侦测线路异常、PID 断线、参数读取异常、参数密码错误、通信异常、通信超时、DEB 异常、过滑差、输出缺相、外部端子异常、外部中断运行等

3.3 个性化功能

表 3-4 EL10 变频器个性化功能

项目	规格
加减速曲线	直线、S 曲线（起始圆弧可以分别设定）
内置 PID	内置 PID，实现特定场合的过程控制
运行命令通道	三种通道：操作面板，外部端子，通信给定（可通过参数切换）
跳频功能	跳开部分频率段，避开共振点。
能耗制动	通过能量消耗，减少母线电压骤升
多段速运行	通过外部端子，实现 16 段速切换
自动电压调整	当电网电压变化的时候，能自动保持输出电压恒定
过压过电流失速防止	对运行期间电流电压自动限制，防止频繁过流过压跳闸
快速限流功能	最大限度的减少过流，让变频器在极端情况下稳定过度过去
节能运行	节能运行，提高工作效率
瞬停不停	瞬时停电时通过一定手段补偿电压的降低，维持变频器在短时间内正常运行

3.4 环境规格

表 3-5 EL10 变频器环境规范

项目	规格
使用场所	海拔高度 1000m 以下，室内（无腐蚀性气体、液体、无尘垢），1000 米以上需降额使用
环境温度	-10°C~+40°C(除自然冷却机种外，紧贴并排安装，操作温度上限为 40°C，超过 40°C 工作需降额使用，最高使用温度为 50°C)
保存温度	-20°C~+60°C
湿度	95%RH 以下（无结露）
振动	符合 IEC60068-2-6
保护等级	IP20
污染环境程度	2
冷却方式	强迫风冷

第四章 选配件

表 4-1 EL10 变频器选配件

名称	内部型号	功能	备注
LED 外引面板	KPL-LED1	LED 操作面板，进行参数显示、设置和拷贝	/
	CM800-JP-09-04	LED 键盘安装底座	/
	网线 1*	操作面板延长线，支持 RJ45 端子	/
DIN 导轨安装	无	EL10 导轨安装附件	请客户参考图 2-8 导轨尺寸示意图自行选购。
线缆/线耳	无	驱动器和电网、电机或外围其他电气设备连接	请客户参考 4-2 的推荐和要求自行选购。
外围电气元件	无	和驱动器配套的外围电气设备	请客户参考 4-3 的推荐和要求自行选购。

1*线长可选，请咨询业务购买。

4.1 操作面板

表 4-2 EL10 变频器操作面板

型号	描述	外观
KPL-LED1	LED 操作面板，进行参数显示、设置和拷贝。	

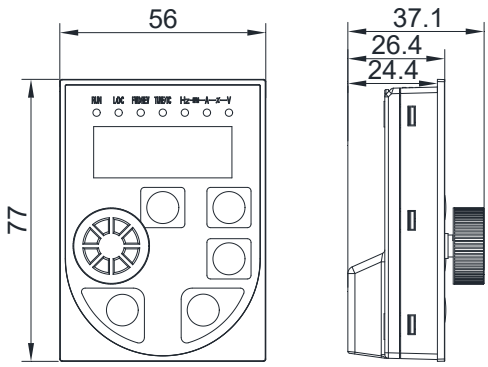


图 4-1 操作面板尺寸图(单位：mm)

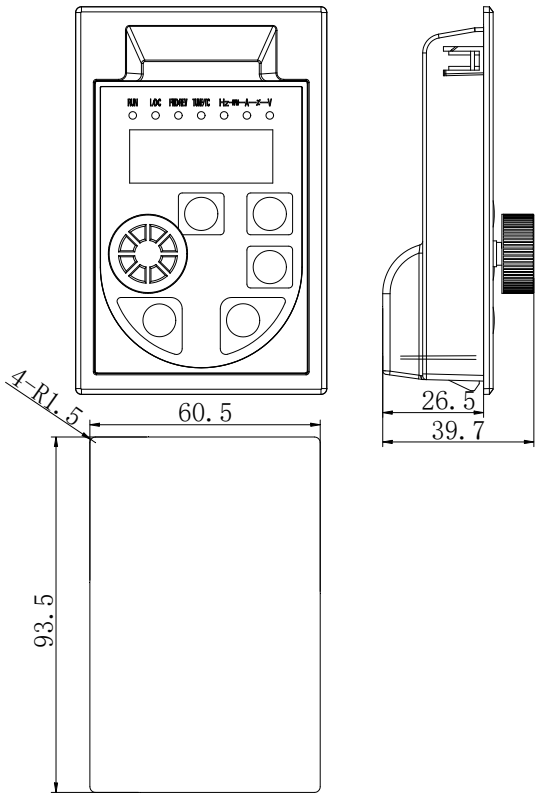


图 4-2　安装支架尺寸和推荐开孔尺寸(单位：mm)

4.2　线缆

4.2.1　主回路线缆

关于动力线缆尺寸的选择，请遵照各国或各地区的规定要求。IEC 线缆选型基于：

- 符合EN60204-1和IEC60364-5-52标准。
- 采用PVC铜导体线缆。
- 40°C环境温度，70°C线缆表面温度。（备注：环境温度超过40°时，请联系厂家）
- 带铜网屏蔽的对称电缆。

如果外围设备或选件的推荐线缆规格超出了产品适用的线缆规格范围，请与我司联系。为了满足EMC标准要求，请务必采用带有屏蔽层的线缆。屏蔽线缆有三根相导体和四根相导体两种，如下图所示。当三根相导体的屏蔽线缆的屏蔽层导电性能不能满足要求时，再外加一根单独的PE线。或采用四根相导体的屏蔽线缆，其中一根为PE线。为了有效抑制射频干扰，屏蔽线的屏蔽层应由同轴的铜编织带组成。为了增加屏蔽效能和导电性能，屏蔽层的编织密度应大于90%。



图 4-3　推荐的动力线缆类型

4.2.2　控制回路线缆

为了保证IO信号线路不受外围强干扰噪声影响，推荐信号线缆采用带屏蔽层的屏蔽线缆，在屏蔽层的两端分别用信号屏蔽支架与设备实现360°可靠搭接。不同模拟信号应该使用单独的屏蔽线，数字信号线推荐使用屏蔽双绞线。

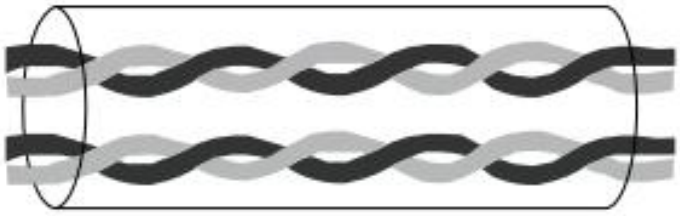


图 4-4　屏蔽双绞线示意图

主回路/控制回路线缆截面积和推荐线耳型号请参考下表：

表 4-3　EL10 变频器推荐线径和线耳型号

框号	变频器型号	RST/UVW/接地推荐导线及线耳		控制回路导线	控制回路线耳
		导线（mm^2）	线耳型号	（mm^2）	型号
C0	EL10A(D)-3SR40G	1	E1010	0.5	E0510
	EL10A(D)-3SR75G	2.5	E2510	0.5	E0510
	EL10A(D)-3S1R5G	2.5	E2510	0.5	E0510
C1	EL10A(D)-3S2R2G	4	E4012	0.5	E0510
	EL10A(D)-4TR75G	0.75	E7512	0.5	E0510
	EL10A(D)-4T1R5G	0.75	E7512	0.5	E0510
	EL10A(D)-4T2R2G	1	E1012	0.5	E0510

框号	变频器型号	RST/UVW/接地推荐导线及线耳		控制回路导线（mm^2）	控制回路线耳型号
		导线（mm^2）	线耳型号		
C2	EL10A(D)-4T4R0G	2.5	E2512	0.5	E0510
	EL10A(D)-4T5R5G	2.5	E2512	0.5	E0510

4.3 外围电气元件

4.3.1 断路器与保险丝

(1) 断路器的电流额定必须介于2~4倍的变频器额定输入电流

(2) 小于下表的保险丝规格是被允许的

表 4-4 EL10 变频器推荐断路器和保险丝规格

框号	变频器型号	额定输入电流（A）	推荐半导体保险丝规格(A)	推荐断路器规格（A）
C0	EL10A(D)-3SR40G	6.5	15	15
	EL10A(D)-3SR75G	9.3	20	20
	EL10A(D)-3S1R5G	15.7	40	30
C1	EL10A(D)-3S2R2G	24	50	50
	EL10A(D)-4TR75G	3.2	10	10
	EL10A(D)-4T1R5G	4.3	10	10
	EL10A(D)-4T2R2G	7.1	15	15
C2	EL10A(D)-4T4R0G	10	20	20
	EL10A(D)-4T5R5G	17	40	40

4.3.2 EMC 滤波器

为使本产品满足ENIEC61800-3标准要求，需要外接EMC滤波器。请客户根据本产品额定输入电流自行购买，如需品牌和型号推荐可咨询售后：

表 4-5 EL10 变频器推荐 EMC 滤波器规格

框号	变频器型号	额定输入电流（A）	推荐 EMC 滤波器规格（A）
C0	EL10A(D)-3SR40G	6.5	10
	EL10A(D)-3SR75G	9.3	10
	EL10A(D)-3S1R5G	15.7	20
C1	EL10A(D)-3S2R2G	24	30

框号	变频器型号	额定输入电流（A）	推荐 EMC 滤波器规格（A）
	EL10A(D)-4TR75G	3.2	5
	EL10A(D)-4T1R5G	4.3	5
	EL10A(D)-4T2R2G	7.1	10
C2	EL10A(D)-4T4R0G	10	20
	EL10A(D)-4T5R5G	17	20

4.3.3 输入电抗器

(1) 提高输入侧的功率因数；

(2) 消除输入侧的高次谐波，防止因电压波形畸变造成其它设备损坏；

(3) 消除电源相间不平衡而引起的输入电流不平衡；

(4) 降低大容量电网配备小容量变频器时（通常以10倍为界），由于电网阻抗小，对整流桥和母线电容热应力和寿命的影响。通常有以上四个要求时，可以选择配置输入电抗器，输入电抗器规格推荐如下：

表 4-6 EL10 变频器推荐输入电抗器规格

框号	电网	变频器型号	推荐输入电抗器额定电流（A）	变频器最大连续输入电流（A）	推荐输入电抗器电感（mH）3~5%阻抗
C0	单相 220V	EL10A(D)-3SR40G	6.5	9.75	3
		EL10A(D)-3SR75G	9.3	13.95	1.5
		EL10A(D)-3S1R5G	15.7	23.55	1.25
C1		EL10A(D)-3S2R2G	24	36	0.8
	三相 380V	EL10A(D)-4TR75G	3.2	4.8	10
		EL10A(D)-4T1R5G	4.3	6.45	9
		EL10A(D)-4T2R2G	7.1	10.65	6
C2		EL10A(D)-4T4R0G	10	15	4
		EL10A(D)-4T5R5G	17	25.5	2

4.3.4 输出电抗器

在驱动器输出侧安装输出电抗器，可以降低过大的dV/dt，从而降低电动机绕组上的电压应力，保护电动机绕组，降低电动机温度，延长电动机使用寿命。驱动器输出侧是否配置输出电抗器，可根据具体情况而

定。变频器与电机之间的传输线不宜太长，线缆太长，其分布电容就大，容易产生高次谐波电流。当应用环境对电网谐波有较高的谐波要求时，可选配电抗器，没有特殊要求就不选。

表 4-7　EL10 变频器推荐输出电抗器规格

框号	变频器型号	推荐输出电抗器额定电流（A）	变频器最大连续输出电流（A）	推荐输出电抗器电感（mH）3~5%阻抗
C0	EL10A(D)-3SR40G	2.7	4.05	12
	EL10A(D)-3SR75G	4.2	6.3	7.5
	EL10A(D)-3S1R5G	7.5	11.25	2.5
C1	EL10A(D)-3S2R2G	11	16.5	2
	EL10A(D)-4TR75G	2.5	3.75	25
	EL10A(D)-4T1R5G	4.2	6.3	8
	EL10A(D)-4T2R2G	5.5	8.25	7
C2	EL10A(D)-4T4R0G	9	13.5	4
	EL10A(D)-4T5R5G	13	19.5	2

4.3.5　磁环与磁扣

磁环可以安装在驱动器的输入侧或输出侧，请尽量靠近驱动器放置。输入侧安装磁环可改善驱动器对电网的EMI表现。输出侧安装磁环主要用来减少驱动器对外干扰，同时降低轴承电流。

对于部分应用场合中存在的漏电流问题及其它信号线干扰问题，可选用磁环或磁扣进行抑制。

- 非晶磁环：1MHz以内有很高的磁导率，对于驱动器干扰效果非常好，但是成本稍高。
- 铁氧体磁扣：1MHz以上频段特性较好，对于小功率驱动器，各种信号线抑制干扰效果较好，成本低。

请客户根据实际现场调试情况自行决定是否选配磁环或磁扣。

第五章 机械安装

5.1 整机尺寸

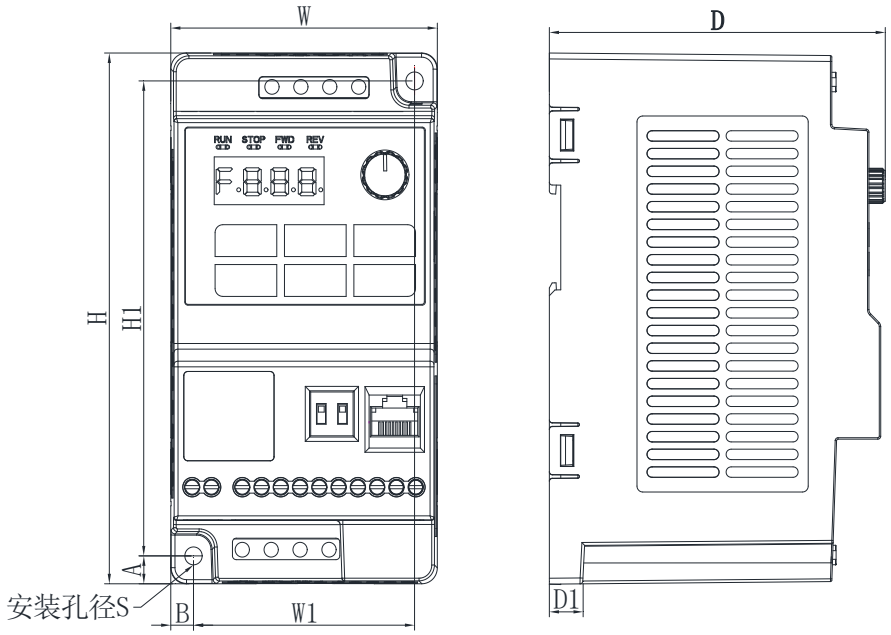


图 5-1 C0 外形及安装尺寸示意图

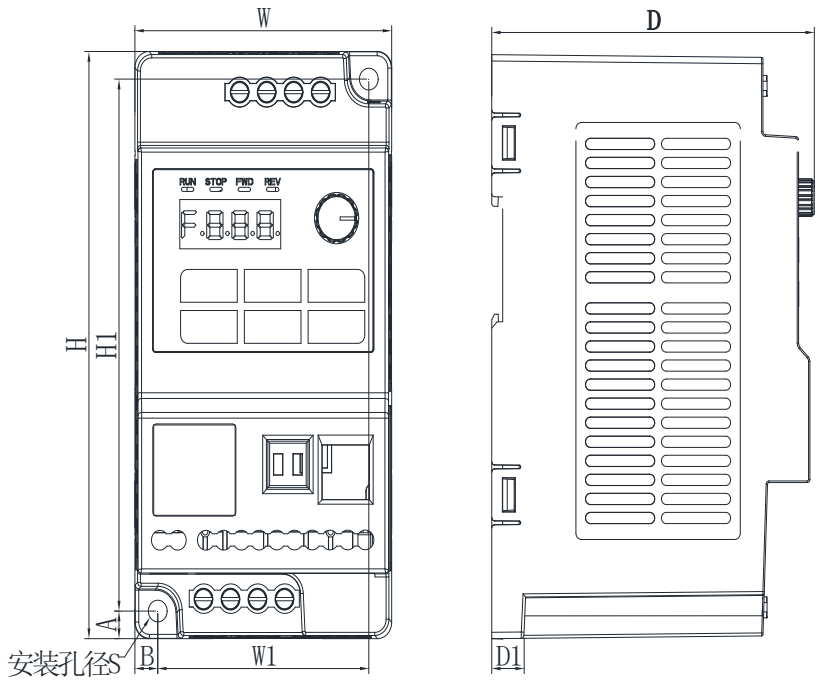


图 5-2 C1 外形及安装尺寸示意图

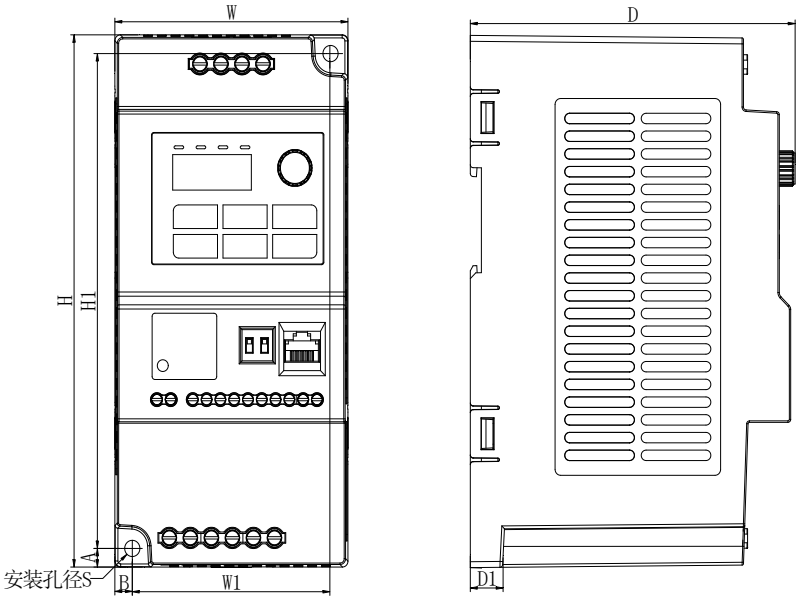


图 5-3　C2 外形及安装尺寸示意图

表 5-1　EL10-C0～C2 外形及安装孔位尺寸（单位：mm）

外形结构	W	W1	H	H1	D	D1	A	B	安装孔径 S（mm）	毛重（Kg）
C0	69.0	57.5	133.0	119.5	104.0	11.5	7.0	6.0	Φ4.5	0.6
C1	73.0	60.0	143.0	130.0	105.0	11.5	6.8	6.5	Φ5.5	0.7
C2	84.5	72.0	180.0	167.5	117.5	12.0	6.3	6.3	Φ5.5	1.2

5.2　安装要求

5.2.1　安装环境

(1)环境温度：-10℃~+40℃(紧贴并排安装，操作温度上限为 40℃，超过 40℃工作需降额使用，最高使用温度为 50℃)。

(2)将变频器安装于阻燃物体的表面，周围需要有足够的散热空间，然后用螺丝垂直安装在安装支座上。

(3)请安装在不易振动的地方，振动应不大于 0.6g，特别注意远离冲床等设备。

(4)避免安装在阳光直射、潮湿、有水珠滴落的地方。

(5)避免安装在空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。

(6)避免安装在有油污、多灰尘、多金属粉尘的场所。

5.2.2　安装空间

根据变频器功率等级不同，安装变频器时，周围预留安装空间及间隔空间也会略有不同。

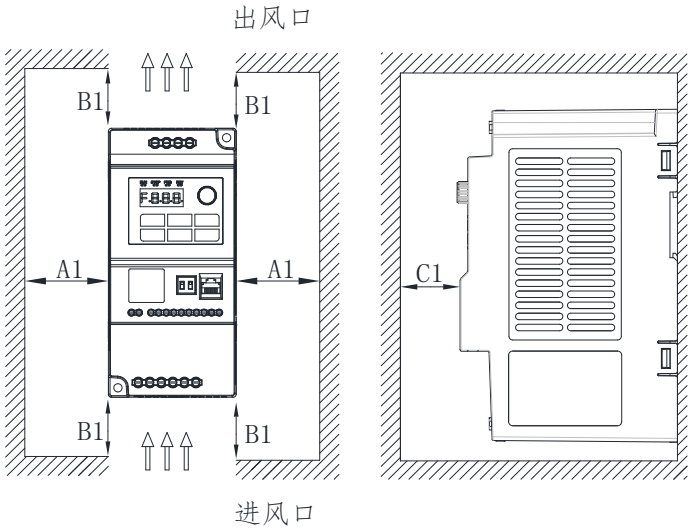


图 5-4　C0～C2 机型安装图（单设备安装）

表 5-2　0.4～5.5kW 安装空间要求（单设备安装）

安装空间要求			
功率等级	尺寸要求（单位：mm）		
0.4kW	A1≥20	B1≥80	C1≥80
0.75kW	A1≥20	B1≥80	C1≥80
1.5kW	A1≥20	B1≥80	C1≥80
2.2kW	A1≥20	B1≥80	C1≥80
4.0kW	A1≥20	B1≥80	C1≥80
5.5kW	A1≥20	B1≥80	C1≥80

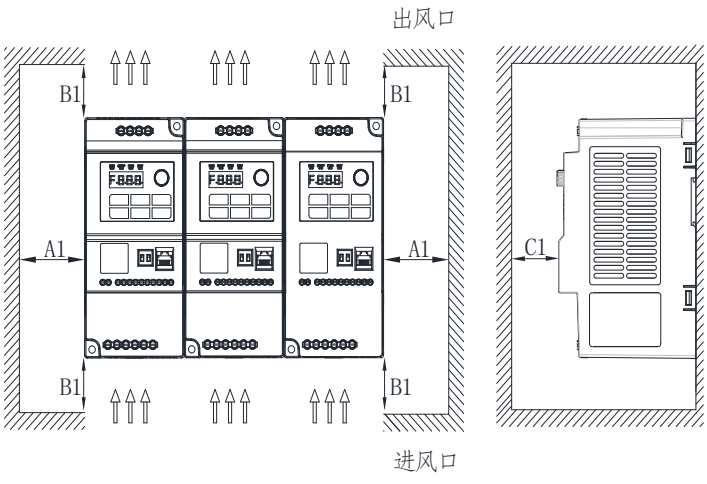


图 5-5　C0～C2 机型安装图（并排安装）

表 5-3　0.4～5.5kW 安装空间要求（并排安装）

安装空间要求			
功率等级	尺寸要求（单位：mm）		
0.4kW	A1≥20	B1≥100	C1≥80
0.75kW	A1≥20	B1≥100	C1≥80
1.5kW	A1≥20	B1≥100	C1≥80
2.2kW	A1≥20	B1≥100	C1≥80
4.0kW	A1≥20	B1≥120	C1≥80
5.5kW	A1≥20	B1≥120	C1≥80

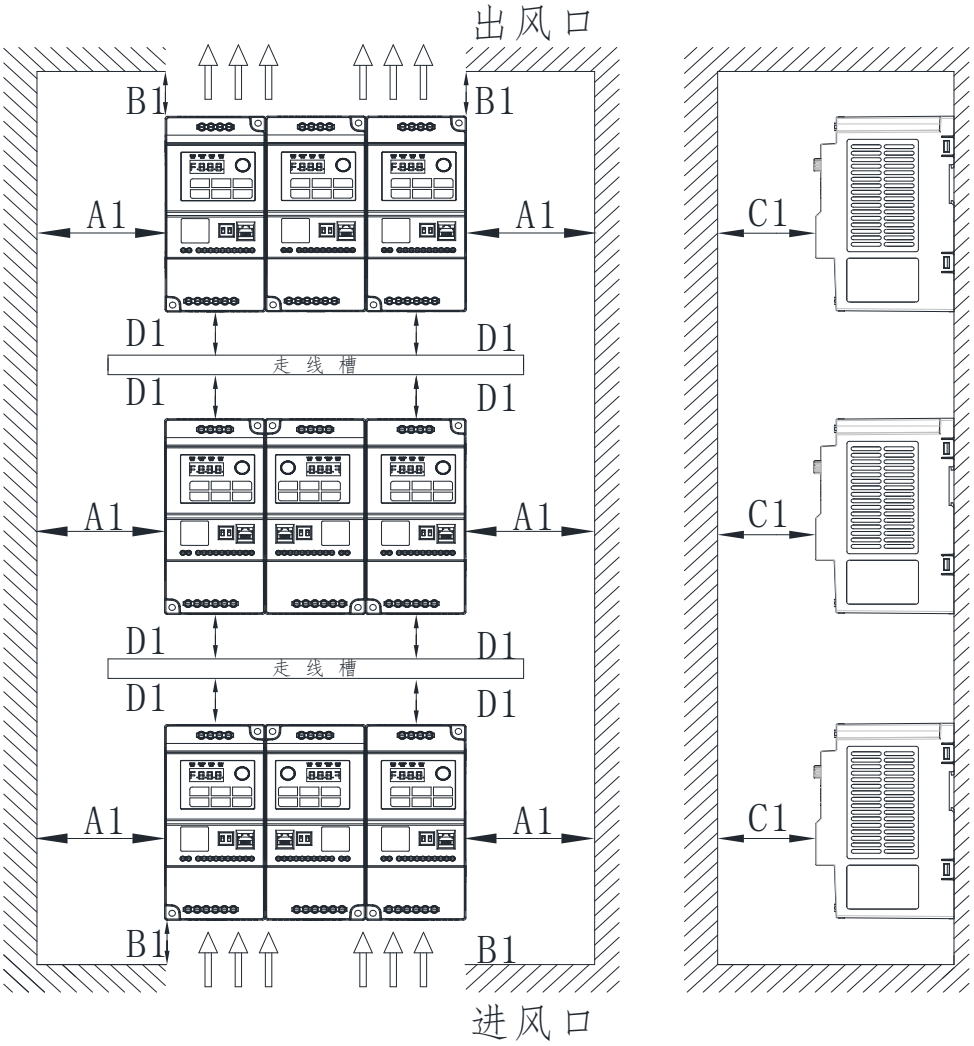


图 5-6　C0～C2 机型安装图（上下并排安装）

表 5-4　0.4～5.5kW 安装空间要求（上下并排安装）

安装空间要求				
功率等级	尺寸要求（单位：mm）			
0.4kW	A1≥20	B1≥100	C1≥80	D1≥80
0.75kW	A1≥20	B1≥100	C1≥80	D1≥80
1.5kW	A1≥20	B1≥100	C1≥80	D1≥80
2.2kW	A1≥20	B1≥100	C1≥80	D1≥80
4.0kW	A1≥20	B1≥120	C1≥80	D1≥80
5.5kW	A1≥20	B1≥120	C1≥80	D1≥80

5.2.3　机型安装请注意

请垂直安装变频器，便于热量向上散发，但不能倒置。若柜内有较多变频器时，最好是并排安装，并排时机器上部要对齐。若需要上下安装的场合，请参考图5-6的示意安装，防止下排设备的热量对上排设备产生过热影响。

安装空间遵照表5-2、5-3、5-4所示，保证变频器的散热空间，但布置时请考虑柜内其它器件的散热情况。

注意：

该系列变频器安装时请以垂直向上的方式进行安装，禁止以躺卧、侧卧、倒立等其他方向进行安装。

5.2.4　安装工具

表 5-5　机械安装工具表

工具名称	说明
电钻及钻头	用于机械安装设备时在安装面上钻安装孔。
十字和一字螺丝刀	用于变频器安装时拧紧或旋松螺钉。
卷尺	用于变频器安装时测量其安装尺寸及校验。
手套	变频器安装时需戴上手套以防静电。
安装导轨（选配件详见图 5-7）	进行变频器机柜内安装时，通过安装导轨将变频器固定在机柜内。
螺钉	将变频器与安装面固定。

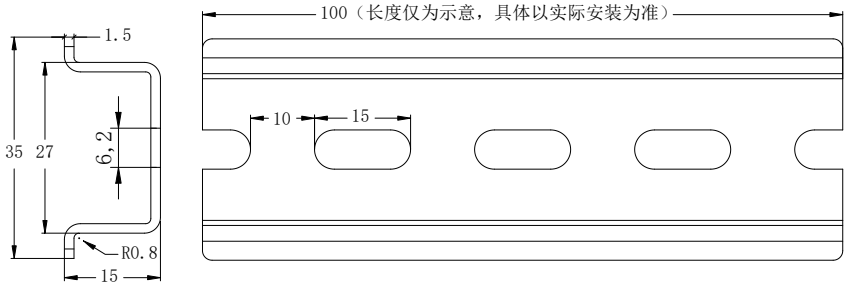


图 5-7　导轨尺寸示意图　（单位：mm）

机械安装所需的配件及数量见下表：

表 5–6　选配件一览表

安装方式	螺钉规格	数量	说明
壁挂式安装	根据安装孔大小及使用场景自行购买	2	用于将本设备固定在墙面上
柜内安装	（导轨尺寸参考图 5-7）请客户自行购买或定制	1	用于将本设备固定在导轨支架上

接线工具

主回路端子接线时需考量端子的大小尺寸，选取合适的工具进行接线并锁紧固定。详细接线安装工具要求见下表。

表 5–7　主回路端子接线安装工具要求

变频器框号	所需工具
C0~C2	一字螺丝刀、十字螺丝、刀剥线钳、接线钳

5.3　存储搬运与开箱

5.3.1　存储

长期存放时，尽量保留产品包装的完整性，或采用遮盖措施来保证设备不受环境影响。

(1)不要将变频器暴露在恶劣的环境中，如灰尘、日照、腐蚀、易燃气体、油脂、潮湿及振动等。

(2)本产品储存温度要保持在-20℃~+60℃之间，且环境温度不应剧烈变化。

(3)长时间存放的变频器产品，必须保证在 6 个月之内通一次电，通电时间至少 5 小时，以防止电解电容的劣化，同时输入电压必须用调压器缓慢升高至额定值，如有疑问可咨询厂家技术支持。

5.3.2　未拆包装前的搬运

运输注意事项：

EL10系列机型，产品体积小、重量轻，可人工搬运，但注意轻拿、轻放。

5.3.3 包装确认

在接收货物时，请核对送货单与实物是否一致，包装是否为原厂包装、包装有无破损等情况。若发现货物缺失或损毁，请立即联系运输公司进行处理。产品发生破损时，请不要连接设备，待专业人员确认产品电气安全性能后再进行操作，如需帮助请咨询厂家技术支持。

5.3.4 包装清单

采用纸箱包装，具体包装清单如下：

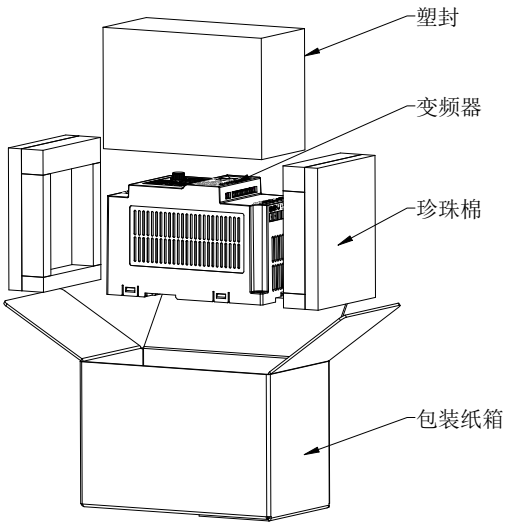


图 5-8 包装清单

5.3.5 拆开包装

包装拆除步骤说明如下：

(1)揭开箱盖。

(2)去除全部填充材料。

(3)取出本设备。

(4)将设备的塑料薄膜切开。

(5)确保产品无损坏迹象。

(6)根据当地法规处置或回收包装。

5.3.6 说明

针对C0～C2机型，设备体积较小，重量较轻，可人工搬运；

针对C0～C2机型，支持壁挂式安装和嵌入式安装。

5.4 安装

安装前注意事项

变频器安装到控制柜前，需检查柜体设计，以确保设备有足够的安装空间以及散热空间。进行安装作业时，请确保安装位置具有足够的强度以便能支撑设备重量。

进行安装作业时，请用布或纸遮住设备上部，防止钻孔时产生的金属屑、油、水等进入设备内部。如有异物进入设备内部，可能导致设备故障。作业结束后，请拿掉遮挡布或纸，以免影响机器散热。

安装区域需保证设备有足够的散热空间，并且考虑柜内其它器件的散热情况，具体请参见“5.2.2安装空间”一节的“单设备安装”、“并排安装”和“上下并排安装”

需要使用安装支架时，安装支架的材质需采用阻燃材质。

对于应用在有金属粉尘的场合，建议使用封闭的安装柜，以确保设备与金属粉尘隔离，注意全密封的箱柜内要有足够的散热空间。

请按规定扭矩锁紧所有螺钉，否则可能有火灾或触电危险。

设备附近请勿放置易燃易爆物品。

5.4.1 壁挂式安装方式

壁挂式安装孔的位置和孔径参考第5.1章节整机尺寸。

安装操作

请用十字螺丝刀将变频器右上方和正下方的2颗螺钉固定（推荐螺钉为M4、M5十字槽螺钉，长度规格客户根据实际安装场景自定）。

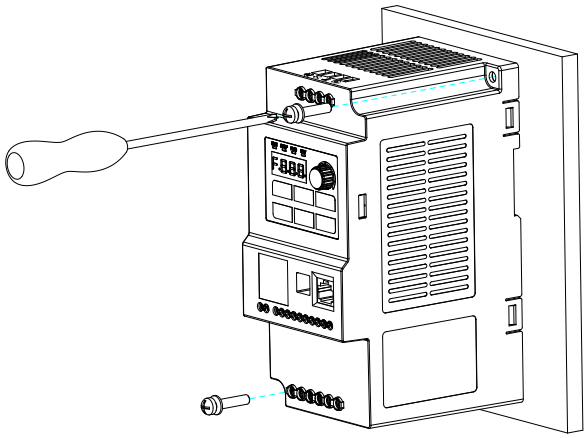


图 5-9　壁挂式安装

说明：

使用壁挂式安装方式安装变频器时，应同时锁附右上方和左下方的2颗螺钉，禁止只固定设备上的1颗螺钉，否则长时间运行中可能出现固定部分因受力不均而脱落损坏。

拆卸时，用十字螺丝刀将变频器上的2颗固定螺钉拧出，并取下变频器。

5.4.2　导轨安装方式

使用导轨安装方式安装变频器时，请购买DIN导轨安装附件（选配件），详细信息请参表5-5“机械安装工具表”一节。

用一字螺丝刀把导轨卡扣向外轻轻撬出一点距离如下图所示：

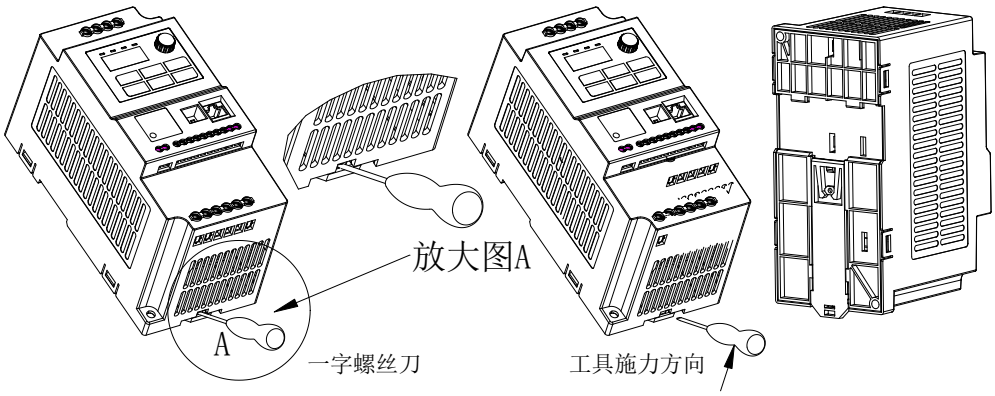


图 5-10　导轨安装示意图 1

情景 1

若导轨还未安装到机柜内，则按“图5-11导轨安装示意图2”所示先将整机安图示方向，将卡扣安装到

位，然后按照箭头指示扣紧产品在导轨上如“图5-12导轨安装示意图3”所示，再把导轨卡扣向上按到底，使卡扣锁住导轨，导轨安装即完成。

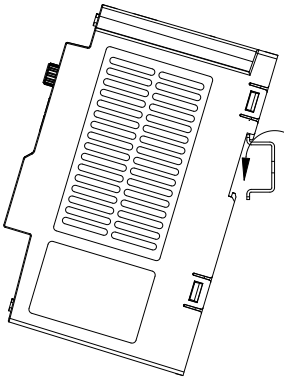


图 5-11　导轨安装示意图 2

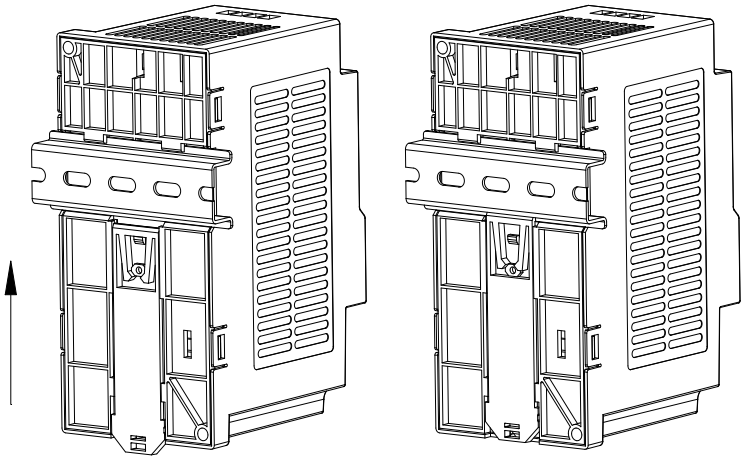


图 5-12　导轨安装示意图 3

情景 2

若导轨已安装到机柜内，则需要先将整机按“图5-13导轨安装示意图4”所示托住固定到位，然后用手按箭头（图5-13左图）方向用力向斜下方按压整机底部，即可将导轨卡入整机卡扣内，卡入到位后，把导轨卡扣向上按到底，使卡扣锁住导轨，导轨安装完成。

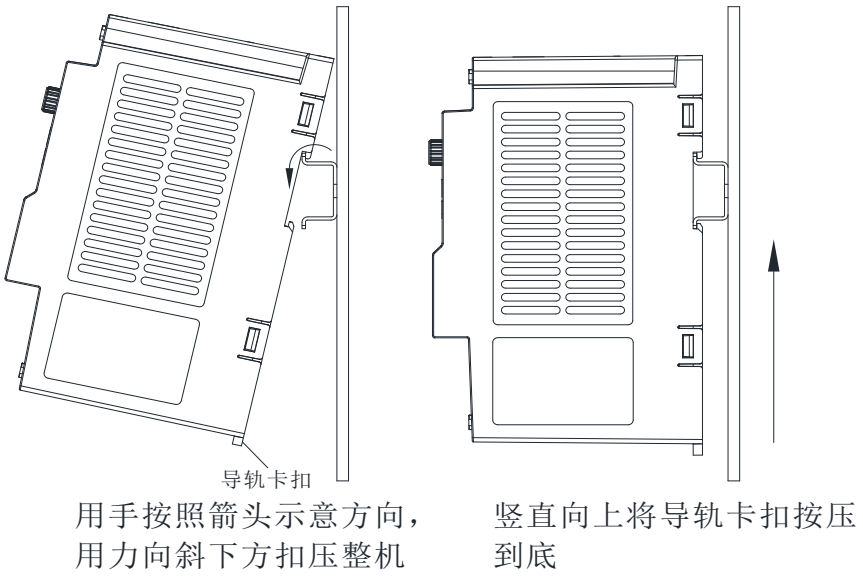


图 5-13　导轨安装示意图 4

拆卸

在进行控制回路接线时，确保机器下电超过10分钟。

用一字螺丝刀把导轨卡扣向外轻轻撬出一点距离，使导轨卡扣不再锁住导轨，再将整机向外斜上方拉拔，即可把整机从导轨上拆卸下来。

如果选择导轨安装，建议使用场景1安装方式安装。

第六章 电气安装

6.1 电气接线图

6.1.1 RS485 机型

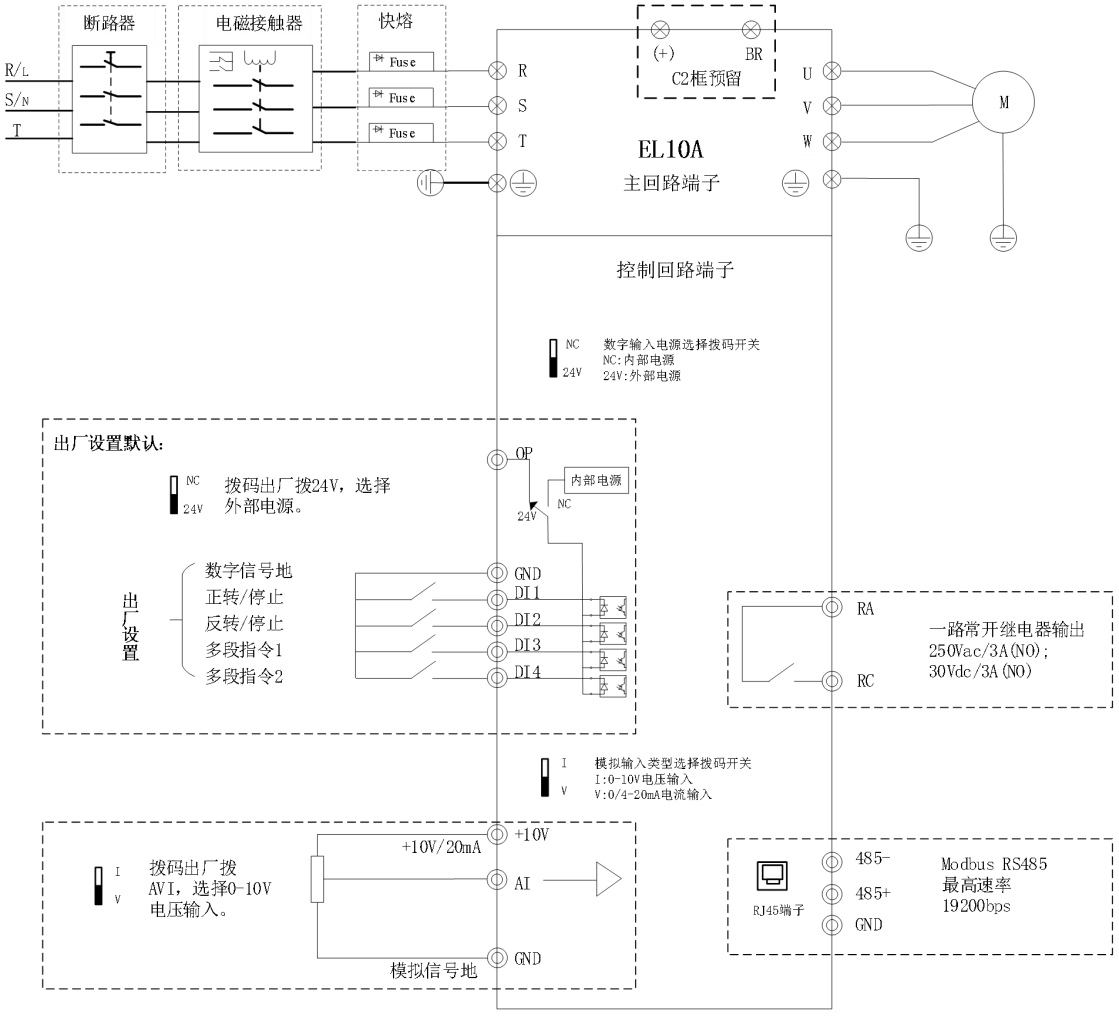


图 6-1 三相/单相电源输入端子接线图

6.1.2 CANopen 机型

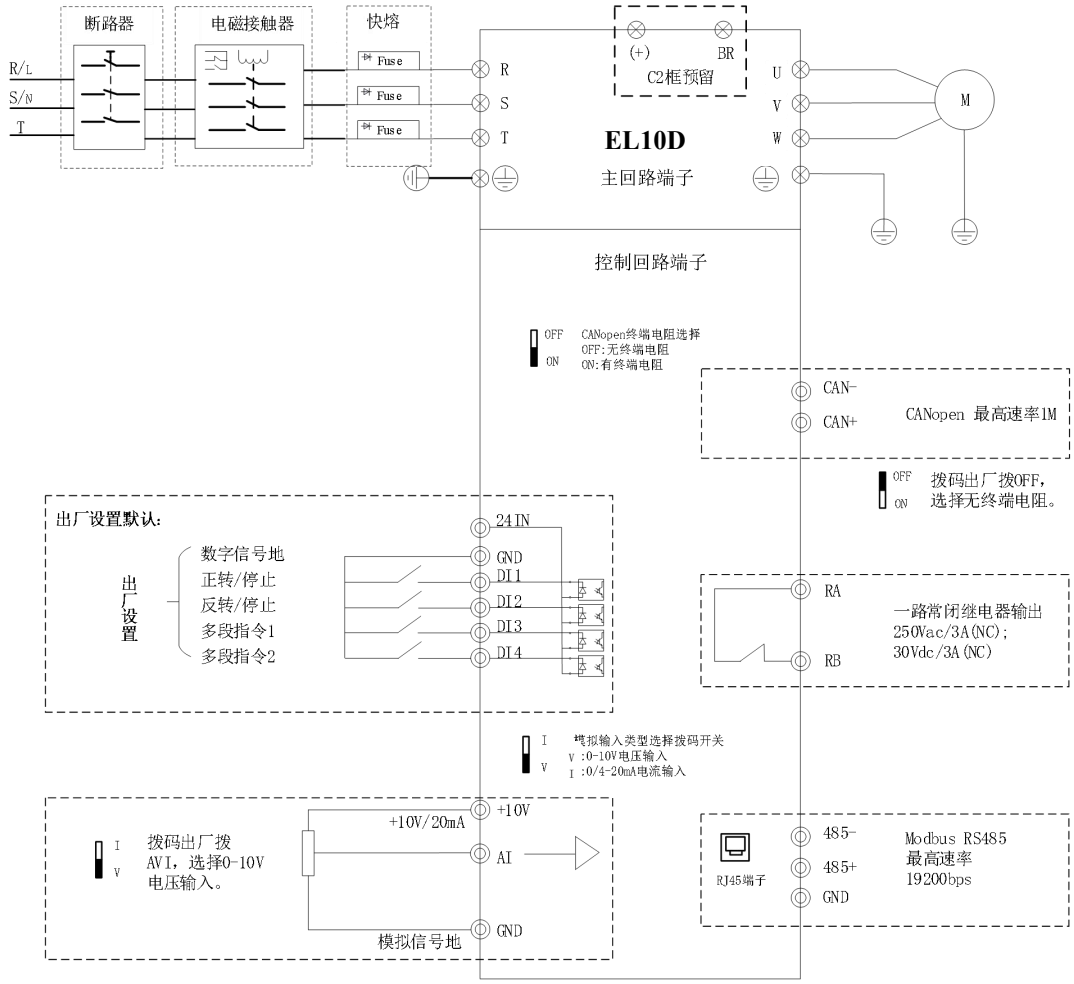


图 6-2　三相/单相电源输入端子接线图

6.2 主回路端子说明

6.2.1 主回路端子

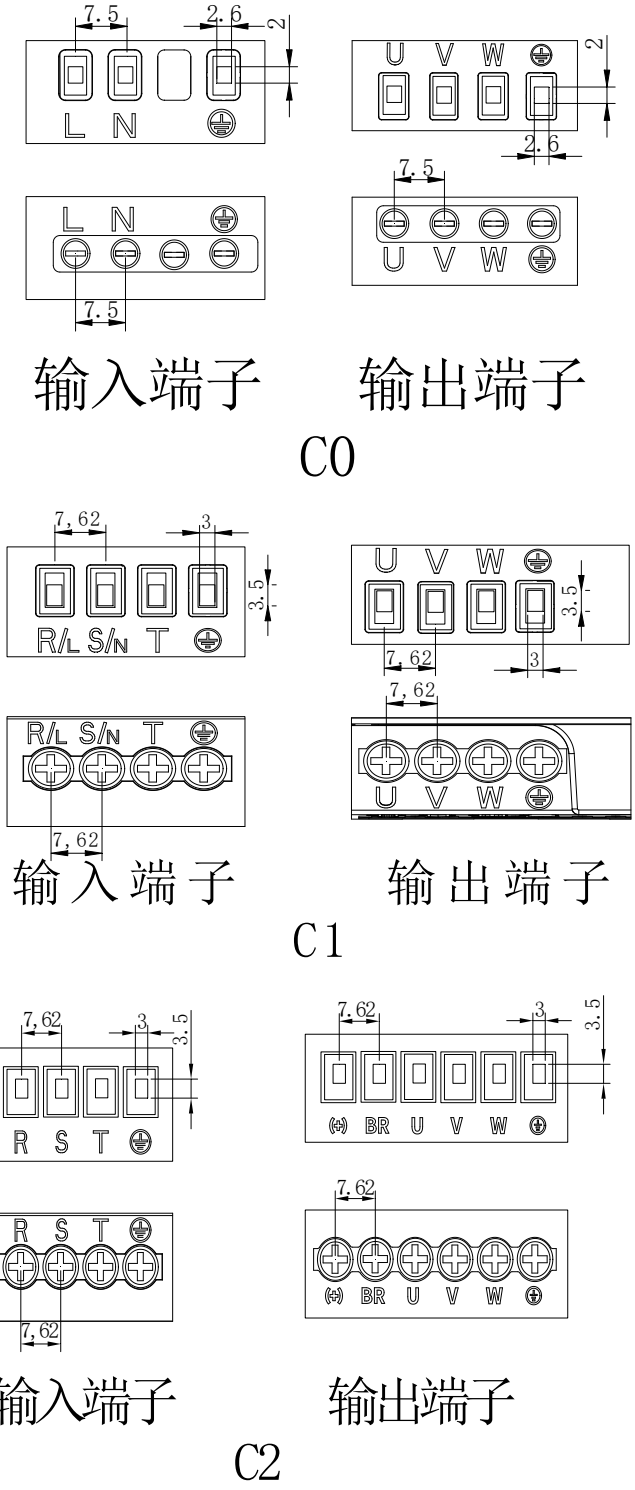


图 6-3 EL10 变频器主回路端子外形图

表 6-1　主电路端子标记说明

端子标记	名称	说明
R、S、T	三相电源输入端子	交流输入三相电源连接点
R/L、S/N	C1 框三相/单相电源兼容输入端子	交流输入三相/单相电源连接点
(+)、BR	制动电阻连接端子	4.0kW/5.5kW 带刹车单元机种预留，暂不支持。
U、V、W	变频器输出端子	连接三相电机
⏚	接地端子	接地

6.2.2　配线注意事项

变频器输出侧U、V、W

变频器输出侧不可连接电容器或浪涌吸收器，否则会引起变频器经常保护甚至损坏。

电机电缆过长时，由于分布电容的影响，易产生电气谐振，从而引起电机绝缘破坏或产生较大漏电流使变频器过流保护接地端子⏚:

端子必须可靠接地，否则会导致设备工作异常甚至损坏。

不可将接地端子⏚和电源零线N端子共用。

6.3　控制回路端子说明

6.3.1　控制回路端子

控制回路端子布置图如下所示：

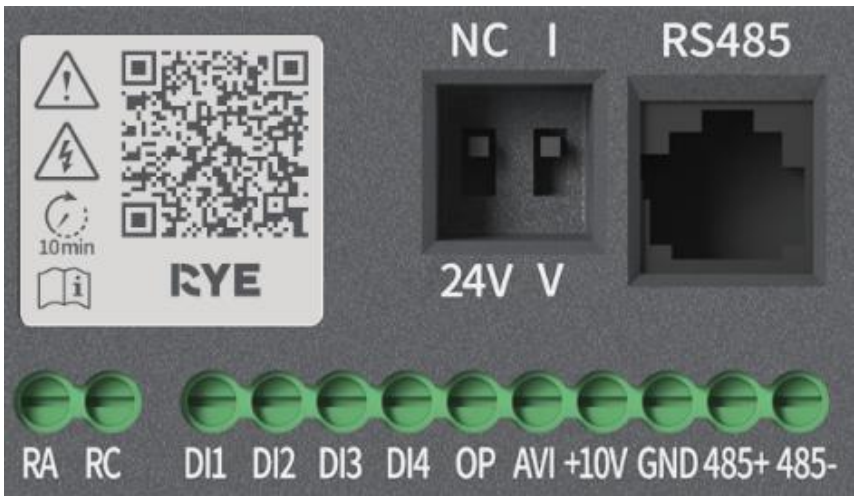


图 6-4　控制回路端子布置图【EL10A】

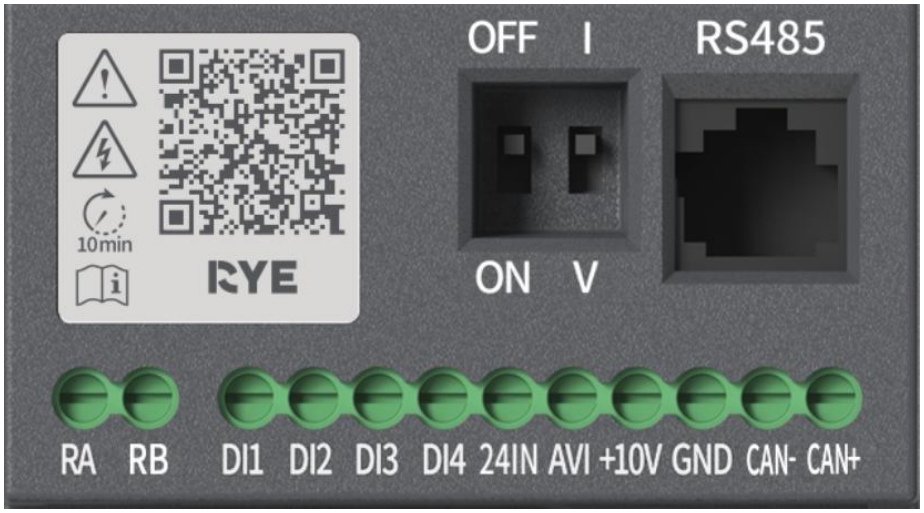


图 6-5　控制回路端子布置图【EL10D】

6.3.2　端子/拨码功能说明

表 6-2　EL10 变频器控制端子/拨码功能说明

类别	端子/拨码符号	端子/拨码名称	功能说明
电源输入	OP	配合 NC/24V 拨码开关做 DI 内外部电源切换的端子【EL10A】	拨码开关拨在 NC 时，OP 端子不需要接线，DI 用内部电源供电； 拨码开关拨在 24V 时，OP 端子需要接外部 24V 电源，为输入 DI 供电
电源选择	NC/24V	内外部电源选择	
电源输入	24IN	外部 24V 电源输入【EL10D】	【EL10D】机种仅支持外部电源输入模式
模拟输入	AVI	模拟量输入	输入范围：DC0～10V/0～20mA/4～20mA,客户自主配置，输入阻抗：电压输入时 57kΩ±5%，电流输入时 500Ω
模拟输入电源	+10V	模拟量输入电源	作为模拟量输入功能的内部精准电源
模拟输入选择	I/V	电压模拟量和电流模拟量选择切换	拨到 I 代表 AVI 输入为电流模拟量； 拨到 V 代表 AVI 输入为电压模拟量
数字输入	DI1	数字输入 1	光耦隔离，兼容双极性输入 输入阻抗：3kΩ DI1～DI4 电平输入时电压范围：9～30V
	DI2	数字输入 2	
	DI3	数字输入 3	
	DI4	数字输入 4	

类别	端子/拨码符号	端子/拨码名称	功能说明
通信接口	485+	Modbus 通信接口	RS485 正极【EL10A】
	485-	Modbus 通信接口	RS485 负极【EL10A】
	CAN+	CAN 通讯接口	CAN 信号正极【EL10D】
	CAN-	CAN 通讯接口	CAN 信号负极【EL10D】
继电器输出	RA-RC	常开【EL10A】	单路继电器输出能力: 250Vac/3A; 30Vdc/3A
	RA-RB	常闭【EL10D】	
RJ45	RS485	外引键盘接口	外引键盘、参数拷贝键盘接口，可使用标准网线进行外延

6.3.3 配线注意事项

AI模拟输入端子：

因微弱的模拟电压信号特别容易受到外部干扰，所以一般需要用屏蔽电缆，而且配线距离尽量短，不要超过20m，如图3-5。在某些模拟信号受到严重干扰的场合，模拟信号源侧需加滤波电容器或铁氧体磁环。

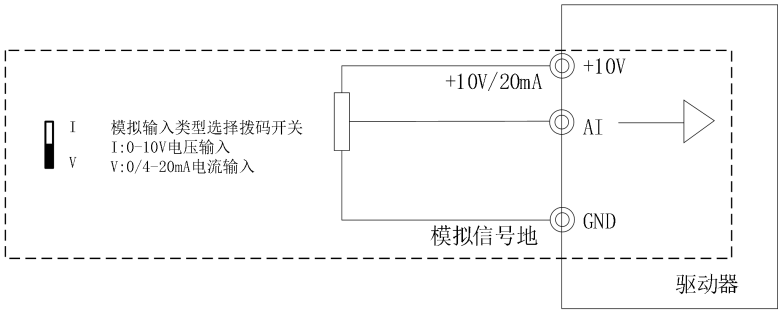


图 6-6　模拟量输入端子接线示意图

A版本DI数字输入端子：

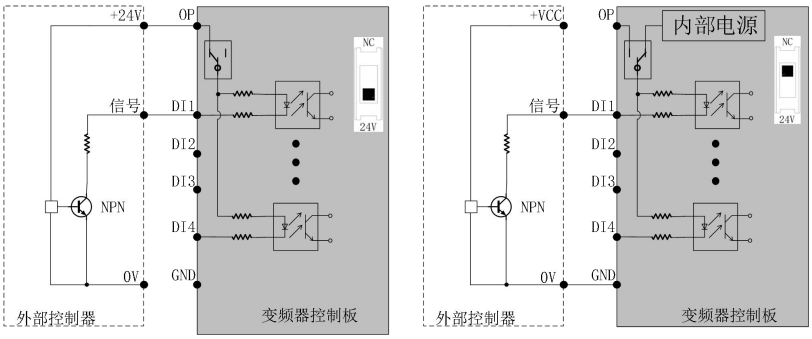


图 6-7　两种不同模式下数字输入端子接线图

注：拨码拨在24V处，对外端子OP信号需接外部24V电源。拨码拨在NC处，OP可悬空，变频器GND端子需与外部控制器GND连接。

B版本DI数字输入端子：

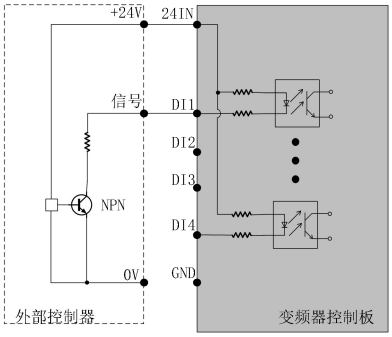


图 6-8　EL10D 数字输入端子接线图

注：EL10D只能使用外部电源给DI供电。

使用外部电源时，普通IO口(DI1～DI4)要求外部电源供电范围为9～30V，一般需要用屏蔽电缆，而且配线距离尽量短，不要超过20米。当选用有源方式驱动时，需对电源的串扰采取必要的滤波措施。建议选用触点控制方式。

第七章 显示与操作

7.1 显示与操作简介

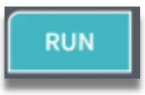
驱动器操作和显示区域分为四块，各区域功能请参考下图和下表：



图 7-1 操作与显示分区图

表 7-1 操作与显示各区域功能表

项次	区域	功能	按键/显示示意图	对应功能
1	驱动器状态显示区	指示变频器当前工作状态，详情参考下表	RUN	运行状态指示灯 亮：运行 灭：非运行状态 闪烁：加速过程中
			STOP	停止状态指示灯 亮：停机 灭：非停机状态 闪烁：停机过程中
			FWD	正转状态指示灯 亮：正转运行 灭：非正转运行 闪烁：正转向反转切换中
			REV	反转状态指示灯 亮：反转运行 灭：非反转运行 闪烁：反转向正转切换中

项次	区域	功能	按键/显示示意图	对应功能
			所有灯同步闪烁	故障/警告状态指示
2	主显示区	可显示驱动器的功能码、频率、电流、电压、故障状态等信息	显示码和实际数据对照请参考下表	
3	频率设定旋钮	调整驱动器输出频率		当 VR 作为频率命令来源时（默认 VR），顺时针旋转频率命令上升，逆时针旋转频率命令下降。
4	按键区域	显示界面切换，参数设置和变频器控制		● 在数字键盘作为运行命令来源时，用于运行操作。
				● 变频器状态为运行，且运行命令来源为数字键盘时，用于停止操作。 ● 变频器状态为故障时，用于复位操作（仅针对可复位故障/警告）。 ● 当运行命令非数字键盘时候，根据参数 F7-19 的选择是否有效，决定 STOP 按键是否具备停止运行功能。
				● 监控界面显示频率(F 界面)，且频率命令来源为数字键盘时，用于增大频率操作。 ● 监控界面显示正反转（FWD/REV 界面），且运行命令来源为数字键盘时，用于正转切换操作。 ● 参数设置界面时，用于增大当前参数组，参数成员，以及参数值。
				● 监控界面显示频率（F 界面），且频率命令来源为数字键盘时，用于减小频率操作。 ● 监控界面显示正反转（FWD/REV 界面），且运行命令来源为数字键

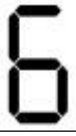
项次	区域	功能	按键/显示示意图	对应功能
				盘时，用于反转切换操作。 ● 参数设置界面时，用于减少当前参数组，参数成员，以及参数值。
				● 监控界面时(F H U A FWD/REV 界面），用于切换显示内容。 F→H→U→A→FWD/REV→F→H→… ● 参数设置界面时，用于返回上一级菜单。
				● 监控界面时(F H U A FWD/REV 界面)，用于从监控界面切换到参数设定界面。 ● 参数设定界面用于进入下一级菜单（参数组 参数成员 参数内容） ● 参数内容修改界面时，短按用于进位（调整光标位置），长按用于参数写入。

7.2 显示

7.2.1 显示码和实际数据对照

表 7-2 显示码与实际数据对照表

LED 显示	实际数据	LED 显示	实际数据	LED 显示	实际对应
	0		1		2

LED 显示	实际数据	LED 显示	实际数据	LED 显示	实际对应
	3		4		5
	6		7		8
	9		A		b
	C		d		E
	F		U		H
	L		-		c
	h		n		o
	P		r		t
	u		J		y

7.2.2 功能显示项目说明

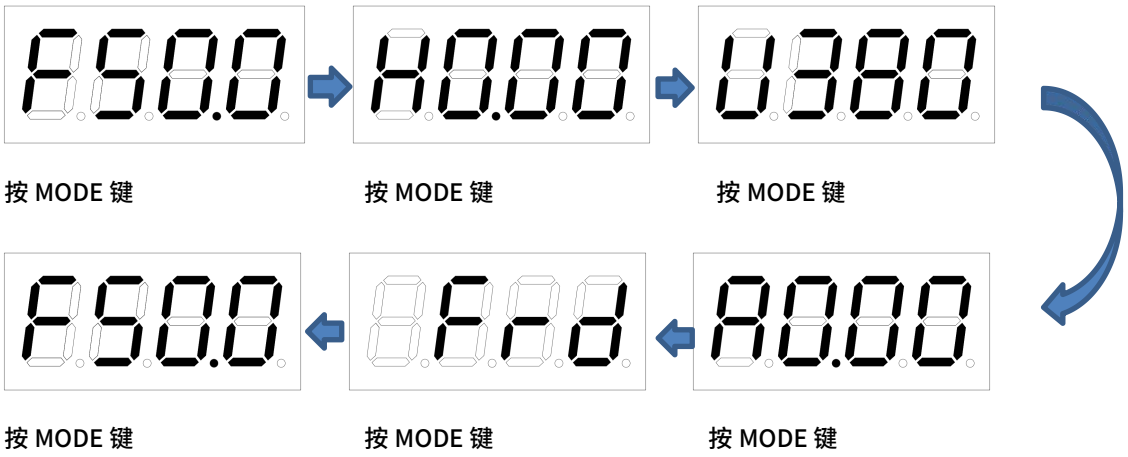
序号	显示项目	说明

序号	显示项目	说明
1		显示变频器当前设置频率
2		显示变频器当前输出频率
3		显示变频器至电机之输出电流
4		显示计数值
5		显示变频器实际输出频率
6		显示变频器直流侧母线电压值 DCbus 电压
7		显示变频器输出电压值
8		显示变频器输出功因角度
9		显示变频器输出功率
10		显示电机速度

序号	显示项目	说明
11		显示正在执行多段速的段速
12		显示母线电压 DCbus 链波
13		显示 PID 回授值
14		显示 AVI 模拟输入端子信号值
15		显示数字输出 ON/OFF 状态
16		显示数字输入 ON/FF 状态
17		显示变频器功率模块 IGBT 的温度
18		显示功能码参数加载操作
19		显示故障码(闪烁显示)
20		显示警告码(闪烁显示)

7.3 操作

7.3.1 页面选择



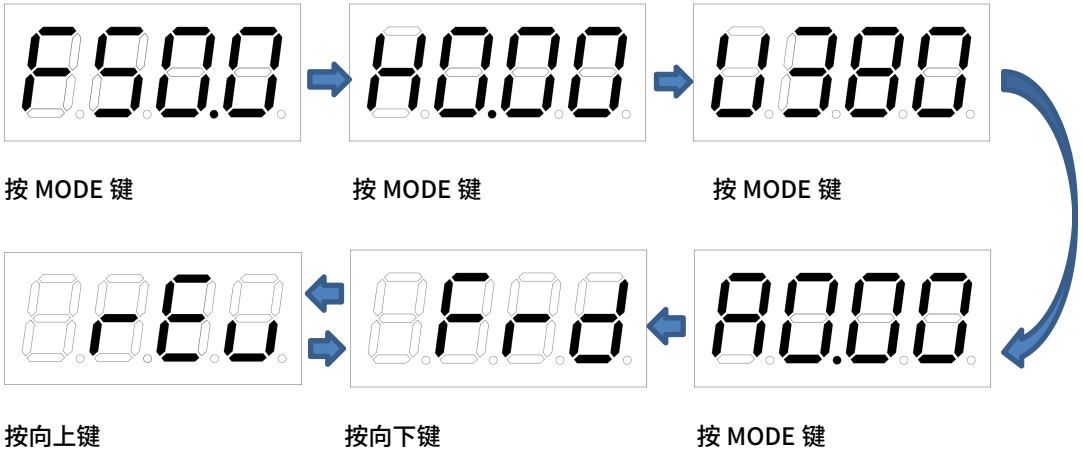
注：在页面选择模式中，按 ENTER 键进入参数设置。

7.3.2 参数设置



注：在参数设置模式中，按 MODE 键返回上一个页面。

7.3.3 方向设置



7.3.4 频率设置



按向下键　　按向上键

第八章 参数一览表

功能码符号说明如下:

“☆”:表示变频器参数在停机、运行过程中均可修改

“★”:表示变频器处于运行状态不可修改

“○”:表示该参数是厂家参数，用户不可更改

“●”:表示变频器实际检测值或者厂家固化值，不可更改

“T”:表示该参数在4位LED显示面板会调整显示，包括小数位移位，最大设定值限制到9999,超LED键盘显示范围建议用上位机或者通信面板设定。

功能参数表中的通讯地址采用十六进制编写。

8.1 F0 组-基本功能组

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F0-00	产品型号	产品型号:输入电压、功率、输入电压相数	机型确定	●/T	0000
F0-01	轻重载选择	1：重载	1	●	0001
F0-02	额定电流	0.00A～655.35A	机型确定	●	0002
F0-03	控制模式	0：速度模式	0	●	0003
F0-04	速度模式选择	0：VF 控制	0	●	0004
F0-05	运行命令源选择	0：数字键盘 1：外部端子输入 2：RS485 通讯输入 3：CANopen 输入（扩展机型支持）	0	★	0005
F0-06	频率源选择	0：数字键盘 1：RS485 通讯 2：模拟量输入 3：外部 Up/Down 输入 6：CANopen 输入（扩展机型支持） 7：键盘 VR 设定 9：PID 10：数字端子多段速 11：简易 PLC 多段速	7	★	0006

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F0-07	辅助频率源	0：禁止 1：数字键盘 2：RS485 通讯 3：模拟量输入 6：CANopen 输入（扩展机型支持） 7：键盘 VR 设定	0	★	0007
F0-08	频率源叠加选择	0：主频+辅频 1：主频-辅频 2：辅频-主频	0	★	0008
F0-09	正/反转禁止选择	0：正反转使能 1：反转禁止 2：正转禁止	0	★	0009
F0-10	上限频率	0.00Hz～599.00Hz	599.00Hz	☆/T	000A
F0-11	下限频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	000B
F0-12	速度曲线时间单位	0：加减速单位为 0.01s 1：加减速单位为 0.1s	0	★	000C
F0-13	加速时间 1	0.00s～600.00s	机型确定	☆/T	000D
F0-14	减速时间 1	0.00s～600.00s	机型确定	☆/T	000E
F0-15	载波频率	2kHz～6kHz	4kHz	★	000F
F0-16	降载波方式	0：依电流，温度降载波 1：保留 2：同设定 0 但不修改过流失速阈值	0	☆	0010
F0-18	参数管理设定	0：无功能 1：参数写入保护 5：kWH 显示清零 7：复位 CAN 从站（扩展机型支持） 9：复位为 50Hz 出厂值	0	★	0012
F0-19	参数设定频率命令值	0.00Hz～599.00Hz	50.00Hz	☆/T	0013

8.2 F1 组-启停控制参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F1-00	启动速度追踪	0：不动作 1：由最大频率做追踪 2：启动时频率做追踪 3：由最小频率做追踪	0	☆	0100
F1-02	异常再启动方式	0：停止运行 1：当前速度做追踪 2：最小频率做追踪	0	☆	0102
F1-03	转速追踪最大电流	20%～200%	100%	☆	0103
F1-04	电压增加率	1%～200%	100%	☆	0104
F1-05	启动频率	0.00Hz～599.00Hz	0.50Hz	★/T	0105
F1-06	启动保持时间	0.00s～600.00s	0.00s	☆/T	0106
F1-07	启动保持频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	0107
F1-08	制动电流大小	0%～100%	0%	☆	0108
F1-09	启动制动时间	0.0s～60.0s	0.0s	☆	0109
F1-10	直流制动比例系数	0～65535	2000	☆/T	010A
F1-11	直流制动积分系数	0～65535	100	☆/T	010B
F1-12	停车方式	0：减速停车 1：自由停车	0	☆	010C
F1-13	减速方式	0：减速方式 0 1：减速方式 1 2：减速方式 2	0	★	010D
F1-14	磁通制动最大电流	0～2500	1000	☆	010E
F1-15	1-4 段加减切换点	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	010F
F1-16	S 加速时间 1	0.00s～25.00s	0.20s	☆	0110
F1-17	S 加速时间 2	0.00s～25.00s	0.20s	☆	0111
F1-18	S 减速时间 1	0.00s～25.00s	0.20s	☆	0112
F1-19	S 减速时间 2	0.00s～25.00s	0.20s	☆	0113
F1-20	自动加减速选择	0：线性加减速 1：自动加速线性减速 2：线性加速自动减速	0	☆	0114

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		3：自动加减速 4：线性加减速，以自动加速减速抑制			
F1-21	自动加减速 Kp	0～65535	200	☆/T	0115
F1-22	自动加减速 Ki	0.000～65.535	0.400	☆/T	0116
F1-23	异常停机方式	0：自由停车 1：依照第一减速时间 2：依照第二减速时间 3：依照第三减速时间 4：依照第四减速时间 5：依照系统减速时间 6：自动减速	0	☆	0117
F1-24	停止制动时间	0.0s～60.0s	0.0s	☆	0118
F1-25	制动起始频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	0119
F1-26	停车保持时间	0.00s～600.00s	0.00s	☆/T	011A
F1-27	停车保持频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆	011B
F1-29	瞬时停电启动方式	0：停止运行 1：当前速度做追踪 2：最小频率做追踪	0	☆	011D
F1-30	允许停电时间	0.0s～20.0s	2.0s	☆	011E
F1-31	基极封锁中断时间	0.0s～5.0s	0.5s	☆	011F
F1-32	瞬停不停（dEb）恢复阈值	0.0～200.0V	40.0/20.0V	☆	0120
F1-33	瞬停不停（dEb）动作偏压阈值	0.0～200.0	40.0	☆	0121
F1-34	瞬停不停（dEb）减速选择	0：不动作 1：使能，不恢复 2：使能，恢复	0	☆	0122
F1-35	瞬停不停（dEb）恢复时间	0.0s～25.0s	3.0s	☆	0123

8.3 F2 组-VF 控制参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F2-00	V/F 电压选择	0：一般 V/F 曲线 1：1.5 次方 V/F 曲线 2：2 次方 V/F 曲线	0	★	0200
F2-01	转矩补偿增益	0～10	1	☆	0201
F2-02	转矩补偿滤波时间	0.001s～10.000s	0.500s	☆/T	0202
F2-04	电机多点 VF 频率点 1	0.00Hz～599.00Hz	0.50Hz	★/T	0204
F2-05	电机多点 VF 电压点 1	0.0V～480.0V	2.0/1.0V	★	0205
F2-06	电机多点 VF 频率点 2	0.00Hz～599.00Hz	1.50Hz	★/T	0206
F2-07	电机多点 VF 电压点 2	0.0V～480.0V	10.0/5.0V	★	0207
F2-08	电机多点 VF 频率点 3	0.00Hz～599.00Hz	3.00Hz	★/T	0208
F2-09	电机多点 VF 电压点 3	0.0V～480.0V	22.0/11.0V	★	0209
F2-10	转差补偿滤波时间	0.001s～9.999s	0.100s	☆	020A
F2-11	转差补偿增益	0.00～10.00	0.00	☆	020B
F2-13	最大转差限制值	0.00Hz～200.00Hz	20.00Hz	☆/T	020D
F2-14	振荡抑制增益	0～9999	1000	☆	020E

8.4 F4 组-第一电机参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F4-00	电机类型选择	0：感应电机	0	●	0400
F4-02	电机最高频率	0.00Hz～599.00Hz	50.00Hz	★/T	0402
F4-03	电机额定频率	0.00Hz～599.00Hz	50.00Hz	★/T	0403
F4-04	电机额定电压	0.0V～510.0V	380.0/220.0V	★	0404
F4-05	电机额定功率	0.00kW～655.35kW	机型确定	★/T	0405
F4-06	电机极数	2～20	机型确定	★	0406
F4-07	电机额定电流	0.00A～655.35A	机型确定	★/T	0407
F4-08	电机额定转速	0rpm～65535rpm	机型确定	★/T	0408
F4-10	电机空载电流	0.00A～F4-07	机型确定	★/T	040A
F4-11	电机定子电阻	0.000Ω～65.535Ω	机型确定	★/T	040B

8.5 F5 组-输入端子

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F5-00	DI1 端子功能选择	0：无功能 1：多段速 1 2：多段速 2 3：多段速 3 4：多段速 4 5：故障复位 6：点动 7：速度暂停 8：1-2 段加减速切换 9：3-4 段加减速切换 10：外部故障(F1-20) 11：基极封锁 12：停止输出 13：自动加减速禁止 15：AI 输入频率命令 18：强制停车(F1-20) 19：频率上升外部命令 20：频率下降外部命令 21：PID 功能禁止 22：清除计数器 23：输入计数 24：外部正转点动 25：外部反转点动 28：外部故障自由停车 40：电机自由停车 41：手动模式使能 42：自动模式使能 49：变频器使能 53：CANopen 快速停止 56：LOC/REM 切换 70：辅频禁止	0	★	0500
F5-01	DI2 端子功能选择		0	★	0501
F5-02	DI3 端子功能选择		1	★	0502
F5-03	DI4 端子功能选择		2	★	0503

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		71：PID 禁止,零输出 72：PID 禁止,维持输出 73：PIDI 增益为 0 74：PID 反馈反向			
F5-08	端子命令方式	0：无功能 1：2 线式模式 1 2：2 线式模式 2 3：3 线式 4：2 线式模式 1/快启 5：2 线式模式 2/快启 6：3 线式快启	1	★	0508
F5-09	UP/DOWN 模式选择	0：系统加减速时间 1：F5-10 固定加减速 2：F5-10 脉冲信号 3：曲线 4：阶跃加减速	0	☆	0509
F5-10	UP/DOWN 变化速率	0.001Hzms～1.000Hzms	0.001Hzms	☆	050A
F5-15	DI 端子有效逻辑	0～65535	0	☆	050F
F5-16	DI 端子响应时间	0.000s～9.999s	0.005s	☆	0510
F5-17	虚/实 DI 端子选择	0～65535	0	☆	0511
F5-18	虚拟端子状态设定	0～65535	0	☆	0512
F5-19	外部运行选择	0：无效 1：有运行命令则运行	0	☆	0513
F5-20	AI 信号类型选择	0：0-10V 输入选择 1：0-20mA 输入选择 2：4-20mA 输入选择	0	☆	0514
F5-21	AI 功能选择	0：无功能 1：频率设定 4：PID 目标值 5：PID 反馈值 6：热敏电阻 PTC 输入 11：热敏电阻 PT100 值	1	☆	0515

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		12：辅助频率设定 13：PID 偏移量			
F5-22	AI 输入偏压	-100.0%～100.0%	0.0%	☆	0516
F5-23	AI 偏压模式选择	0：无偏压 1：低于偏压=偏压 2：高于偏压=偏压 3：绝对值偏压为中心 4：偏压为中心	0	☆	0517
F5-24	AI 增益	-500.0%～500.0%	100.0%	☆/T	0518
F5-25	AI 滤波时间	0.00s～20.00s	0.01s	☆	0519
F5-38	模拟频率负值反转	0：正反转由操作来源 1：正反转由偏压决定	0	☆	0526
F5-42	4-20mA 断线动作	0：不检测断线 1：维持断线前频率 2：减速到 0Hz 3：故障立即停车	0	☆	052A
F5-43	4-20mA 断线阈值	0.00mA～4.00mA	2.00mA	☆	052B

8.6 F6 组-输出端子

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F6-00	RLY 端子功能选择	0：无功能 1：变频器运行中 2：到达设定速度 3：到达频率 1 4：到达频率 2 5：零速度命令运行 6：零速度命令 9：变频器准备完成 10：低电压警告 11：故障指示 12：刹车释放 13：过热警告	11	☆	0600

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		14：制动单元动作 15：PID 偏差警告 16：转差过大 17：设定计数值到达 18：最后计数值到达 19：基极封锁 20：故障输出 21：过电压 22：过电流失速防止 23：过电压失速防止 24：操作来源非数字键盘 25：正转命令 26：反转命令 29：高于 F6-08 速度值 30：低于 F6-08 速度值 33：零运转输出频率 34：零输出频率 35：故障选项 1 36：故障选项 2 37：故障选项 3 38：故障选项 4 40：到达设定频率 42：机械刹车释放 44：低电流输出 45：UVW 电磁开关使能 46：dEb 动作输出 51：RS485 控制输出 53：简易 PLC 完成循环 67：模拟准位到达输出			
F6-04	DO 端子有效逻辑	0～65535	0	☆	0604
F6-05	DO 输出的 AI 来源	0：AI1	0	☆	0605
F6-06	DO 输出 AI 上限值	-100.00%～100.00%	50.00%	☆/T	0606

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F6-07	DO 输出 AI 下限值	-100.00%～100.00%	10.00%	☆/T	0607
F6-08	DO 动作频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	0608
F6-09	电机零速判断阈值	0rpm～65535rpm	0rpm	☆/T	0609
F6-27	频率到达 1 检测值	0.00Hz～599.00Hz	50.00Hz	☆/T	061B
F6-28	频率到达 1 幅度	0.00Hz～599.00Hz	2.00Hz	☆/T	061C
F6-29	频率到达 2 检测值	0.00Hz～599.00Hz	50.00Hz	☆/T	061D
F6-30	频率到达 2 幅度	0.00Hz～599.00Hz	2.00Hz	☆/T	061E

8.7 F7 组-辅助功能与键盘显示

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F7-00	JOG 频率设定	0.00Hz～599.00Hz	6.00Hz	☆/T	0700
F7-01	JOG 加速时间	0.00s～600.00s	10.00s	☆/T	0701
F7-02	JOG 减速时间	0.00s～600.00s	10.00s	☆/T	0702
F7-03	加速时间 2	0.00s～600.00s	机型确定	☆/T	0703
F7-04	减速时间 2	0.00s～600.00s	机型确定	☆/T	0704
F7-05	加速时间 3	0.00s～600.00s	机型确定	☆/T	0705
F7-06	减速时间 3	0.00s～600.00s	机型确定	☆/T	0706
F7-07	加速时间 4	0.00s～600.00s	机型确定	☆/T	0707
F7-08	减速时间 4	0.00s～600.00s	机型确定	☆/T	0708
F7-09	跳跃频率 1 上限	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	0709
F7-10	跳跃频率 1 下限	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	070A
F7-11	跳跃频率 2 上限	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	070B
F7-12	跳跃频率 2 下限	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	070C
F7-13	跳跃频率 3 上限	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	070D
F7-14	跳跃频率 3 下限	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	070E
F7-15	跳跃频率 4 上限	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	070F
F7-16	跳跃频率 4 下限	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	0710
F7-17	风扇控制方式	0:风扇持续运转 1：停机后 1 分钟 STOP 2：随变频器停止运转 3：温度到达 50°C启动 4：运行时风扇启动，停止时低	4	☆	0711

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		于 48°C停，高于 50 度继续运转			
F7-19	键盘 STOP 键使能	0：禁止 1：使能	0	☆	0713
F7-20	开机画面选择	0：设定频率显示 1：输出频率显示 2：用户定义显示 3：输出电流显示 4：运转方向显示	0	☆	0714
F7-21	用户自定义界面显示选择	0：显示变频器至电机之输出电流(A)(单位：Amp) 1：显示计数值(c)(单位：CNT) 2：显示变频器实际输出频率(h)(单位：Hz) 3：显示变频器直流侧母线电压值 DCbus 电压(U)(单位：VDC) 4：显示变频器输出电压值(E)(单位：VAC) 5：显示变频器输出功因角度(n)(单位：deg) 6：显示变频器输出功率(P)(单位：kW) 7：显示电机速度，以 rpm 为单位(r)(单位：Krpm)（千转每分钟） 8：显示正在执行多段速的段号(d) 9：显示母线电压 DCbus 纹波(u)(单位：VDC) 10：显示 AVI 模拟输入端子信号值(C)(单位：%) 11：显示 PID 反馈值(b)(单位：%) 12：显示数字输出 ON/OFF 状	3	☆	0715

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		态(o) 13：显示数字输入 ON/FF 状态(J) 14：显示变频器功率模块（IGBT）的温度(t)(单位：℃)			
F7-26	累计开机次数	0～65535	0	●/T	071A
F7-27	累计开机天数	0～65535	0	●/T	071B
F7-28	累计开机分钟	0～1439	0	●	071C
F7-29	累计运行天数	0～65535	0	●	071D
F7-30	累计运行分钟	0～65535	0	●/T	071E
F7-31	电机运行时间	0min～1439min	0min	●	071F
F7-32	电机运行天数	0～65535	0	●	0720
F7-33	密码输入	0～65535	0	☆/T	0721
F7-34	密码设定	0～65535	0	☆/T	0722
F7-35	自动节能设定	0：禁止 1：使能	0	☆	0723
F7-36	节能增益	10～1000	100	☆	0724
F7-37	自动调节电压	0：开启 AVR 功能 1：取消 AVR 功能 2：减速时取消 AVR	0	☆	0725
F7-38	电流显示滤波	0.001s～65.535s	0.100s	☆/T	0726
F7-39	显示滤波时间	0.001s～65.535s	0.100s	☆/T	0727
F7-40	软启开关延迟时间	0～65535	7000	☆	0728
F7-41	运行频率偏差死区	0.00～599.00	0.00	☆/T	0729
F7-42	输出相序切换	0：按照指令方向输出。 1：输出与指令方向相反	0	☆	072A
F7-52	W-sec 低字节	0.0～6553.5	0.0	●/T	0734
F7-53	W-sec 高字节	0.0～6553.5	0.0	●/T	0735
F7-54	W-hrs	0.0～6553.5	0.0	●/T	0736
F7-55	KWh 低字节	0.0～6553.5	0.0	●/T	0737
F7-56	KWh 高字节	0.0～6553.5	0.0	●/T	0738
F7-57	机器型号版本	0.00～655.35	10.10	●	0739

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F7-58	软件版本	0.00～655.35	\	●	073A
F7-59	软件发布日期	0～65535	\	●	073B
F7-61	增强参数显示选择	0～1	1	☆	073D

8.8 F8 组-通讯参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F8-00	波特率设置	4.8kbps～19.2kbps	19.2kbps	☆	0800
F8-01	通讯数据格式	1：7,N,2forASCII 2：7,E,1forASCII 3：7,O,1forASCII 4：7,E,2forASCII 5：7,O,2forASCII 6：8,N,1forASCII 7：8,N,2forASCII 8：8,E,1forASCII 9：8,O,1forASCII 10：8,E,2forASCII 11：8,O,2forASCII 12：8,N,1forRTU 13：8,N,2forRTU 14：8,E,1forRTU 15：8,O,1forRTU 16：8,E,2forRTU 17：8,O,2forRTU	12	☆	0801
F8-02	通讯地址	1～254	1	☆	0802
F8-03	应答延时	0.0ms～200.0ms	2.0ms	☆	0803
F8-04	通讯超时时间	0.0s～100.0s	0.0s	☆	0804
F8-05	通讯错误处理	0：警告并继续运行 1：警告并减速停车 2：警告并自由停车 3：不警告	3	☆	0805
F8-06	通讯给定频率	0.00Hz～599.00Hz	50.00Hz	●/T	0806

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F8-07	通讯解码方式	0：使用 20XX 1：使用 60XX	1	☆	0807
F8-14	CANopen 节点地址	0~127	0	★	080E
F8-15	CAN 总线通讯速率	0：1Mbps 1：500kbps 2：250kbps 3：125kbps 4：100kbps 5：50kbps	0	★	080F
F8-18	CANopen 警告记录	0~65535	0	●	0812
F8-19	CiA402 协议选择	0：禁止 1：使能	0	☆	0813
F8-20	CANopen 通讯状态	0：节点复位状态 1：通讯复位状态 2：复位完成状态 3：预操作状态 4：操作状态 5：停止状态	0	●	0814
F8-21	CiA 运行状态	0：开机尚未完成状态 1：禁止运行状态 2：预励磁状态 3：励磁状态 4：允许操作状态 5：无功能 6：无功能 7：快速动作停止状态 8：无功能 9：无功能 10：无功能 11：无功能	0	●	0815

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		12：无功能 13：触发错误动作状态 14：已错误状态			
F8-22	CANopen 索引复位	0~65535	65535	★	0816

8.9 F9 组-故障与保护

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F9-00	保护控制位	0～65535	0	☆	0900
F9-01	电机过载选择	0：恒转矩输出电机 1：变转矩输出电机 2：无电机过载保护	2	☆	0901
F9-02	电机过载时间	30.0s～600.0s	60.0s	☆	0902
F9-03	过压失速模式	0：过压失速模式 0 1：过压失速模式 1	1	☆	0903
F9-04	过压失速阈值	0.0V～900.0V	760.0/380.0V	☆	0904
F9-05	过压失速减速时间	0.00s～655.35s	600.00s	☆/T	0905
F9-06	欠压故障自动清除	0：禁止 1：使能	0	☆	0906
F9-08	加速中 OC 失速阈值	0%～200%	150%	☆	0908
F9-09	过流失速限制阈值	0%～100%	100%	☆	0909
F9-10	恒速中 OC 失速阈值	0%～200%	150%	☆	090A
F9-11	恒速 OC 加减速选择	0：系统加减速时间 1：第一加减速时间 2：第二加减速时间 3：第三加减速时间 4：第四加减速时间 5：自动加减速时间	0	☆	090B
F9-12	输入缺相动作选择	0：警告并减速停车 1：警告并自由停车	0	☆	090C

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
F9-13	输入缺相滤波时间	0.00s～600.00s	0.20s	☆/T	090D
F9-14	输入缺相电压阈值	0.0V～320.0V	60.0/30.0V	☆	090E
F9-15	输出缺相动作选择	0：警告并继续运行 1：警告并减速停车 2：警告并自由停车 3：不警告	3	☆	090F
F9-16	输出缺相检测时间	0.000s～65.535s	0.100s	☆/T	0910
F9-17	输出缺相电流阈值	0.00%～100.00%	7.00%	☆/T	0911
F9-18	输出缺相制动时间	0.000s～65.535s	0.000s	☆/T	0912
F9-22	低电流设定阈值	0.0%～100.0%	0.0%	☆	0916
F9-23	低电流检测时间	0.00s～360.00s	0.00s	☆/T	0917
F9-24	低电流动作方式	0：无功能 1：报警且自由停车 2：报警第二减速停车 3：报警且继续运行	0	☆	0918
F9-25	转差过大检测值	0.0%～100.0%	0.0%	☆	0919
F9-26	转差过大检测时间	0.0s～10.0s	1.0s	☆	091A
F9-27	转差过大动作选择	0：警告并继续运行 1：警告并减速停车 2：警告并自由停车 3：不警告	0	☆	091B
F9-36	过转矩选择 1	0：不检测 1：恒速检测继续运行 2：恒速检测停止运行 3：运行检测继续运行 4：运行检测停止运行	0	☆	0924
F9-37	过转矩阈值 1	10%～250%	120%	☆	0925
F9-38	过转矩时间 1	0.1s～60.0s	0.1s	☆	0926
F9-46	异常启动次数	0～10	0	☆	092E
F9-47	异常再启重置时间	0.0s～6000.0s	60.0s	☆/T	092F
F9-48	PTC 动作选择	0：警告且继续运行 1：警告并减速停车	0	☆	0930

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		2：警告并自由停车 3：不警告			
F9-49	PTC 阈值	0.0%～100.0%	50.0%	☆	0931
F9-50	PT 检测阈值 1	0.000V～10.000V	5.000V	☆/T	0932
F9-51	PT 检测阈值 2	0.000V～10.000V	7.000V	☆/T	0933
F9-52	PT 电压 1 保护频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	0934
F9-53	PT 动作延迟时间	0s～6000s	60s	☆	0935
F9-57	输出缺相阈值 2	0.00%～100.00%	2.00%	☆/T	0939
F9-58	过压失速恢复阈值	0.0V～900.0V	630.0/315.0V	☆	093A

8.10 FA 组-PID 功能

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FA-00	PID 反馈类型选择	0：无功能 1：负反馈模拟量输入 4：正反馈模拟量输入 7：负反馈通讯输入 8：正反馈通讯输入	0	☆	0A00
FA-01	PID 给定源选择	0：频率命令 1：参数 FA-02 2：RS485 通讯 3：模拟量输入 4：CANopen(扩展机型)	0	☆	0A01
FA-02	PID 给定值	-100.00%～100.00%	50.00%	☆/T	0A02
FA-03	PID 给定变化时间	0.00s～655.35s	0.00s	☆/T	0A03
FA-04	PID 反馈滤波时间	0.1s～300.0s	5.0s	☆	0A04
FA-05	比例系数 1	0.00%～99.99%	8.00%	☆	0A05
FA-06	积分时间 1	0.00s～99.99s	0.15s	☆	0A06
FA-07	微分时间 1	0.00s～1.00s	0.00s	☆	0A07
FA-08	比例系数 2	0.00～99.99	8.00	☆/T	0A08
FA-09	积分时间 2	0.00s～99.99s	0.15s	☆/T	0A09
FA-10	微分时间 2	0.00s～1.00s	0.00s	☆	0A0A
FA-11	PID 串并联选择	0：Kp，Kp*Ki，Kp*Kd	1	☆	0A0B

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		1：Kp，Ki，Kd			
FA-12	PID 控制执行周期	0～1	0	☆	0A0C
FA-13	PID 参数切换条件	0：无功能 1：根据输出频率切换 2：根据 PID 偏差切换	0	☆	0A0D
FA-14	PID 参数切换 err1	0.00%～100.00%	10.00%	☆/T	0A0E
FA-15	PID 参数切换 err2	0.00%～100.00%	40.00%	☆/T	0A0F
FA-16	允许 PID 反转延时	0.0s～999.9s	0.0s	☆	0A10
FA-17	PID 转向改变选择	0：禁止 1：使能	0	☆	0A11
FA-18	反馈抑制偏差率	0%～100%	10%	☆	0A12
FA-19	反馈抑制增益	0～1000	800	☆	0A13
FA-20	PID 补偿选择	0：参数设定 1：模拟量输入	0	☆	0A14
FA-21	PID 补偿值	-99.9～99.9	0.0	☆	0A15
FA-22	PID 偏差死区限制	0.00%～99.99%	0.06%	☆	0A16
FA-23	PID 控制偏差极限	0.00%～99.99%	0.00%	☆	0A17
FA-24	积分分离水平	0.00%～99.99%	0.00%	☆	0A18
FA-25	积分上限	0.00%～100.00%	100.0%	☆/T	0A19
FA-26	苏醒积分限制	0.0%～200.0%	50.0%	☆	0A1A
FA-27	主辅反转截止频率	0.0%～100.0%	10.0%	☆	0A1B
FA-28	PID 输出正向限制	0.0%～100.0%	100.0%	☆	0A1C
FA-29	PID 输出反向限制	0.00%～100.0%	100.0%	☆	0A1D
FA-30	PID 输出频率基准	0～1	0	☆	0A1E
FA-31	PID 输出滤波时间	0.0s～2.5s	0.0s	☆	0A1F
FA-32	软启动-PID 切换值	0.00%～99.99%	5.00%	☆	0A20
FA-33	软启动频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	0A21
FA-34	软启动加速时间	0.00s～600.00s	3.00s	☆/T	0A22
FA-35	空盘电流	0.00A～655.35A	0.00A	☆/T	0A23
FA-36	软启动加速步长	0.00s～600.00s	0.10s	☆/T	0A24
FA-49	反馈异常检测时间	0.0s～999.9s	0.0s	☆	0A31

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FA-50	反馈断线动作选择	0：警告且继续运行 1：故障且减速停车 2：故障且自由停车 3：以断线前频率运行	0	☆	0A32
FA-51	PID 反馈异常偏差	1.0%～50.0%	10.0%	☆	0A33
FA-52	偏差异常检测时间	0.1s～300.0s	5.0s	☆	0A34
FA-53	PID 控制标志	0～65535	2	☆	0A35

8.11 FD 组-多段速及简易 PLC 功能

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FD-00	多段速 0	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D00
FD-01	多段速 1	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D01
FD-02	多段速 2	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D02
FD-03	多段速 3	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D03
FD-04	多段速 4	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D04
FD-05	多段速 5	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D05
FD-06	多段速 6	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D06
FD-07	多段速 7	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D07
FD-08	多段速 8	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D08
FD-09	多段速 9	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D09
FD-10	多段速 10	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D0A
FD-11	多段速 11	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D0B
FD-12	多段速 12	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D0C
FD-13	多段速 13	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D0D
FD-14	多段速 14	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D0E
FD-15	多段速 15	-100.00%～100.00%	0.00%	☆/T	0D0F
FD-16	PLC 运行方式	0：运行结束停机 1：运行结束保持 2：循环运行	0	☆	0D10
FD-17	PLC 掉电记忆选择	0：掉电/停机不记忆 1：掉电记忆 2：停机记忆	0	☆	0D11

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		3：掉电/停机记忆			
FD-18	PLC 运行时间单位	0：秒 1：小时	0	☆	0D12
FD-19	多段速 0 指令给定	0：功能码 FD-00 给定 1：AI 2：VR 3:功能码 F0-19 给定	0	☆	0D13
FD-20	PLC 第 00 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D14
FD-21	PLC 第 00 段加减速设置	0~3	0	☆	0D15
FD-22	PLC 第 01 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D16
FD-23	PLC 第 01 段加减速设置	0~3	0	☆	0D17
FD-24	PLC 第 02 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D18
FD-25	PLC 第 02 段加减速设置	0~3	0	☆	0D19
FD-26	PLC 第 03 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D1A
FD-27	PLC 第 03 段加减速设置	0~3	0	☆	0D1B
FD-28	PLC 第 04 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D1C
FD-29	PLC 第 04 段加减速设置	0~3	0	☆	0D1D
FD-30	PLC 第 05 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D1E
FD-31	PLC 第 05 段加减速设置	0~3	0	☆	0D1F
FD-32	PLC 第 06 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D20
FD-33	PLC 第 06 段加减速设置	0~3	0	☆	0D21
FD-34	PLC 第 07 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D22
FD-35	PLC 第 07 段加减速设置	0~3	0	☆	0D23
FD-36	PLC 第 08 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D24
FD-37	PLC 第 08 段加减速设置	0~3	0	☆	0D25
FD-38	PLC 第 09 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D26
FD-39	PLC 第 09 段加减速设置	0~3	0	☆	0D27
FD-40	PLC 第 10 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D28
FD-41	PLC 第 10 段加减速设置	0~3	0	☆	0D29
FD-42	PLC 第 11 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D2A
FD-43	PLC 第 11 段加减速设置	0~3	0	☆	0D2B

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
FD-44	PLC 第 12 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D2C
FD-45	PLC 第 12 段加减速设置	0~3	0	☆	0D2D
FD-46	PLC 第 13 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D2E
FD-47	PLC 第 13 段加减速设置	0~3	0	☆	0D2F
FD-48	PLC 第 14 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D30
FD-49	PLC 第 14 段加减速设置	0~3	0	☆	0D31
FD-50	PLC 第 15 段运行时间	0.0~6553.5	0.0	☆/T	0D32
FD-51	PLC 第 15 段加减速设置	0~3	0	☆	0D33
FD-52	PLC 当前工步	0~15	0	●	0D34
FD-53	PLC 运行时间高位	0~65535	0	●	0D35
FD-54	PLC 运行时间低位	0~65535	0	●	0D36

8.12 U0 组-故障记录参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
U0-00	故障记录 1	0～65535	0	●	1000
U0-01	故障记录 2	0～65535	0	●	1001
U0-02	故障记录 3	0～65535	0	●	1002
U0-03	故障记录 4	0～65535	0	●	1003
U0-04	故障记录 5	0～65535	0	●	1004
U0-05	故障记录 6	0～65535	0	●	1005
U0-06	故障记录 7	0～65535	0	●	1006
U0-07	故障记录 8	0～65535	0	●	1007
U0-08	故障记录 9	0～65535	0	●	1008
U0-09	故障记录 10	0～65535	0	●	1009
U0-10	故障输出 1	0～65535	0	☆	100A
U0-11	故障输出 2	0～65535	0	☆	100B
U0-12	故障输出 3	0～65535	0	☆	100C
U0-13	故障输出 4	0～65535	0	☆	100D
U0-14	故障 1-电机转速	-32767rpm～32767rpm	0rpm	●	100E
U0-15	故障 1-保留				

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
U0-16	故障 1-输入端子	0～65535	0	●	1010
U0-17	故障 1-输出端子	0～65535	0	●	1011
U0-18	故障 1-变频器状态	0～65535	0	●	1012
U0-19	故障 1-频率命令 Hz	0.00Hz～655.35Hz	0.00Hz	●	1013
U0-20	故障 1-输出频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	●/T	1014
U0-21	故障 1-输出电压	0.0V～6553.5V	0.0V	●	1015
U0-22	故障 1-直流电压	0.0V～6553.5V	0.0V	●	1016
U0-23	故障 1-输出电流	0.00A～655.35A	0.00A	●	1017
U0-24	故障 1-IGBT 温度	-3276.7°C～3276.7°C	0.0°C	●	1018
U0-25	故障 1-保留				
U0-26	故障 2-输出频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	●/T	101A
U0-27	故障 2-直流电压	0.0V～6553.5V	0.0V	●	101B
U0-28	故障 2-输出电流	0.00A～655.35A	0.00A	●	101C
U0-29	故障 2-IGBT 温度	-3276.7°C～3276.7°C	0.0°C	●	101D
U0-30	故障 3-输出频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	●/T	101E
U0-31	故障 3-直流电压	0.0V～6553.5V	0.0V	●	101F
U0-32	故障 3-输出电流	0.00A～655.35A	0.00A	●	1020
U0-33	故障 3-IGBT 温度	-3276.7°C～3276.7°C	0.0°C	●	1021
U0-34	故障 4-输出频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	●/T	1022
U0-35	故障 4-直流电压	0.0V～6553.5V	0.0V	●	1023
U0-36	故障 4-输出电流	0.00A～655.35A	0.00A	●	1024
U0-37	故障 4-IGBT 温度	-3276.7°C～3276.7°C	0.0°C	●	1025
U0-38	故障 5-输出频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	●/T	1026
U0-39	故障 5-直流电压	0.0V～6553.5V	0.0V	●	1027
U0-40	故障 5-输出电流	0.00A～655.35A	0.00A	●	1028
U0-41	故障 5-IGBT 温度	-3276.7°C～3276.7°C	0.0°C	●	1029
U0-42	故障 6-输出频率	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	●/T	102A
U0-43	故障 6-直流电压	0.0V～6553.5V	0.0V	●	102B
U0-44	故障 6-输出电流	0.00A～655.35A	0.00AL	●	102C
U0-45	故障 6-IGBT 温度	-3276.7°C～3276.7°C	0.0°C	●	102D
U0-46	故障 1 发生天数	0～65535	0	●/T	102E

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
U0-47	故障 1 发生分钟	0～1439	0	●	102F
U0-48	故障 2 发生天数	0～65535	0	●/T	1030
U0-49	故障 2 发生分钟	0～1439	0	●	1031
U0-50	故障 3 发生天数	0～65535	0	●/T	1032
U0-51	故障 3 发生分钟	0～1439	0	●	1033
U0-52	故障 4 发生天数	0～65535	0	●/T	1034
U0-53	故障 4 发生分钟	0～1439	0	●	1035
U0-54	故障 5 发生天数	0～65535	0	●/T	1036
U0-55	故障 5 发生分钟	0～1439	0	●	1037
U0-56	故障 6 发生天数	0～65535	0	●/T	1038
U0-57	故障 6 发生分钟	0～1439	0	●	1039

8.13 U1 组-状态监控参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
U1-00	DI 端子状态	0～65535	0	●	1100
U1-01	DO 端子状态	0～65535	0	●	1101
U1-02	频率命令（只读）	0.00Hz～599.00Hz	50.00Hz	●/T	1102
U1-03	外部频率记录	0.00Hz～599.00Hz	60.00Hz	●/T	1103
U1-04	PID 反馈值	-200.00～200.00	0.00	●/T	1104
U1-05	KP 增益监控值	0.00%～99.99%	0.00%	●	1105
U1-06	KI 增益监控值	0.00s～100.00s	0.05s	●/T	1106
U1-07	KD 增益监控值	0.00～1.00	0.00	●	1107

8.14 L1 组-用户功能码定制参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L1-00	频率源选择(HAND)	0：数字操作器 1：RS485 通讯 2：模拟量输入 3：外部 Up/Down 输入 4：脉冲输入不含方向 5：脉冲输入含方向 6：CANopen 输入	0	★	1700

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
		7：保留 8：通讯卡输入 9：PID			
L1-01	运行命令源(HAND)	0：数字操作器 1：外部端子输入 2：RS485 通讯输入 3：CANopen 输入 4：保留 5：通讯卡输入	0	★	1701

8.15 L2 组-优化控制参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L2-17	制动电阻开启电压	700.0V～900.0V	740.0/370.0V	☆	1811
L2-18	欠压保护值	250.0V～440.0V	360.0/180.0V	☆	1812
L2-19	零速运行选择	0：等待输出 1：零速输出 2：以最小频率输出	0	★	1813
L2-23	过调制增益	80～120	100	☆	1817

8.16 L4 组-抱闸功能参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L4-00	抱闸频率	0.00～599.00Hz	0.00	☆/T	1A00

8.17 L5 组-休眠唤醒功能参数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L5-00	休眠方式参考选择	0：PID 命令到达 1：PID 反馈到达	0	★	1B00
L5-01	休眠阈值	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	1B01
L5-02	唤醒阈值	0.00Hz～599.00Hz	0.00Hz	☆/T	1B02
L5-03	休眠延时	0.0s～999.9s	0.0s	☆	1B03
L5-04	苏醒延时	0.00s～600.00s	0.00s	☆/T	1B04

8.18 L6 组-计数

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L6-00	最终计数值设定	0～65500	0	☆/T	1C00
L6-01	中间计数值设定	0～65500	0	☆/T	1C01
L6-02	计数到达 E.F 使能	0：计数到达，无 EF 1：计数到达，EF	0	☆	1C02

8.19 L7 组-AI 多点曲线设定

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
L7-00	AI 曲线选择	0：一般曲线 1：AI 三点曲线	0	☆	1D00
L7-01	AI1 最低点输入值	0.00～20.00	0.00	☆	1D01
L7-02	AI1 最低点百分比	0.00%～100.00%	0.00%	☆/T	1D02
L7-03	AI1 中间点输入值	0.00～20.00	5.00	☆	1D03
L7-04	AI1 中间点百分比	0.00%～100.00%	50.00%	☆/T	1D04
L7-05	AI1 最高点输入值	0.00～20.00	10.00	☆	1D05
L7-06	AI1 最高点百分比	0.00%～100.00%	100.00%	☆/T	1D06

8.20 LD 组-MODBUS 地址映射功能设定

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
LD-00	Modbus 地址映射功能使能	0000h~FFFFh	0000h	☆	3300
LD-01	控制字映射地址	0000h~FFFFh	2000h	☆	3301
LD-02	正转运行指令	0000h~FFFFh	0001h	☆	3302
LD-03	反转运行指令	0000h~FFFFh	0002h	☆	3303
LD-04	正转点动指令	0000h~FFFFh	0003h	☆	3304
LD-05	反转点动指令	0000h~FFFFh	0004h	☆	3305
LD-06	停止指令	0000h~FFFFh	0005h	☆	3306
LD-07	停止指令 2	0000h~FFFFh	0005h	☆	3307
LD-08	故障复位指令	0000h~FFFFh	0007h	☆	3308
LD-09	点动停止指令	0000h~FFFFh	0005h	☆	3309
LD-10	频率指令映射地址	0000h~FFFFh	2001h	☆	330A

功能码	名称	内容	默认值	更改	通讯地址
LD-11	故障码映射地址	0000h~FFFFh	2100h	☆	330B
LD-12	状态字映射地址	0000h~FFFFh	2101h	☆	330C
LD-13	正转运行值	0000h~FFFFh	0001h	☆	330D
LD-14	反转运行值	0000h~FFFFh	0002h	☆	330E
LD-15	停止状态值	0000h~FFFFh	0003h	☆	330F
LD-16	故障状态值	0000h~FFFFh	0004h	☆	3310
LD-17	给定频率映射地址	0000h~FFFFh	2102h	☆	3311
LD-18	输出频率映射地址	0000h~FFFFh	2103h	☆	3312
LD-19	输出电流映射地址	0000h~FFFFh	2104h	☆	3313
LD-20	母线电压映射地址	0000h~FFFFh	2105h	☆	3314
LD-21	输出电压映射地址	0000h~FFFFh	2106h	☆	3315
LD-22	输出功率映射地址	0000h~FFFFh	2206h	☆	3316
LD-23	DI 状态映射地址	0000h~FFFFh	2210h	☆	3317
LD-24	DO 状态映射地址	0000h~FFFFh	2211h	☆	3318
LD-25	AI1 映射地址	0000h~FFFFh	220Bh	☆	3319
LD-26	AI2 映射地址(保留)	0000h~FFFFh	220Ch	☆	331A
LD-27	电机转速映射地址	0000h~FFFFh	210Ch	☆	331B
LD-28	转矩反馈映射地址(保留)	0000h~FFFFh	2227h	☆	331C
LD-29	转矩给定映射地址(保留)	0000h~FFFFh	2228h	☆	331D

第九章 参数组说明

9.1 F0 组基本功能码

F0-00	产品型号	范围：0～65535	出厂值：机型确定

仅供用户查看，不可修改。

机种代码含义如表 9-1 所示。

表 9-1 产品型号列表

产品型号	变频器情况	产品型号	含义
2100	220V 单相输入，0.4kW		
2101	220V 单相输入，0.75kW	4301	380V 三相输入，0.75kW
2102	220V 单相输入，1.5kW	4302	380V 三相输入，1.5kW
2103	220V 单相输入，2.2kW	4303	380V 三相输入，2.2kW
		4304	380V 三相输入，4kW
		4305	380V 三相输入，5.5kW

F0-01	轻重载选择	范围：1～1	出厂值：1

默认值 1：重载，不可修改。

本系列变频器只提供重载机型。

F0-02	额定电流	范围：0.00～655.35	出厂值：机型确定

仅供用户查看，不可修改。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F0-03	控制模式	范围：0～0	出厂值：0

0：速度模式

F0-04	速度模式选择	范围：0～2	出厂值：0

0：VF 控制

该功能码用于选择所需要的控制方式。

F0-05	运行命令源选择	范围：0～3	出厂值：0

该功能码用于选择变频器控制命令的输入通道。

变频器控制命令包括：启动、停机、正转、反转、点动等。

0：数字键盘。

选择此命令通道，可通过机器自带键盘的 RUN、STOP 等按键控制变频器运行和停机。

1：外部端子输入

选择此命令通道，可通过数字量输入端子实现对变频器的控制。

2：RS485 通讯输入

选择此命令通道，可通过 RS485 通信向变频器发送指令，控制变频器实现启动、停止等动作。

3：CANopen 输入（扩展机型支持）

选择此命令通道，可以使用 CANopen 协议向变频器发送控制指令。

F0-06	频率源选择	范围：0～11	出厂值：7

该功能码用于设置主频率来源。

0：数字键盘即参数 F0-19 设定，面板 UP/DOWN 可修改频率给定。

通过键盘设定频率值，既可以在主界面显示“Fxx.xxHz”处通过 UP/DOWN 按键设定频率值；还可以进入参数 F0-19 设定界面，修改当前参数值也可以修改当前频率命令。

注意：此参数地址不可通信不间断写入频率命令，如果要通信设定频率命令，参照 F0-06=1（RS485 通讯）的设定。

1：RS485 通讯

通过 RS485 通讯设定频率值，外界需要与变频器的 485+、485-连接，然后才能通过通讯方式给定频率，详情请参见《MODBUS 通讯协议》。

2：模拟量输入

通过模拟量信号设定频率值。可以通过变频器上的模拟量输入通道给定频率值，需要将模拟输入功能设定为“频率设定”（通过 F5-21 进行设置，默认设置为频率命令）。

3：外部 Up/Down 输入

通过 DI 端子设定频率值，将 F5 组 DI 端子功能选择设置为 19、20（频率上升外部命令、频率下降外部命令），然后通过对应的 DI 端子来增减频率值。

4：保留。

5：保留。

6：CANopen 输入（扩展机型支持）

通过 CANopen 通讯设定频率值，外界使用 CANopen 协议与变频器通讯，设定其频率值。

7：面板 VR 设定（默认值）

8：保留

9：PID

频率设定值来自过程 PID 控制。PID 功能可以通过 FA 组功能码进行设置，PID 调节器的输出就作为变频器频率设定值，详情请参考 FA 组“PID 功能”介绍。

10：数字端子多段速

通过 DI 端子来设定频率值。F5 组“输入端子”和 FD 组“多段速及简易 PLC 功能”功能码可以设置段速以及 DI 输入信号与段速的对应关系，详情请参考以上两组功能码介绍。

11：简易 PLC 多段速

通过“多段速及简易 PLC 功能”功能码，设置变频器按照设定的加减速时间，频率，运行时间做自动运行。

F0-07	辅助频率源	范围：0～7	出厂值：0

该功能码用于选择辅助频率来源。

0：禁止

关闭辅频功能。

1：数字键盘即参数 F0-19 设定，面板 UP/DOWN 可修改频率给定。

通过键盘设定频率值，既可以在主界面显示“Fxx.xxHz”处通过 UP/DOWN 按键设定频率值；还可以进入参数 F0-19 设定界面，修改当前参数值也可以修改当前频率命令。

注意：此参数地址不可通信不间断写入频率命令，如果要通信设定频率命令，参照 F0-06=1（RS485 通讯）的设定。

2：RS485 通讯

通过 RS485 通讯设定频率值，外界需要与变频器的 485+、485-连接，然后才能通过通讯方式给定频率，详情请参见《MODBUS 通讯协议》。

3：模拟量输入

通过模拟量信号设定频率值。可以通过变频器上的模拟量输入通道给定频率值，需要将模拟输入功能设定为“频率设定”（通过 F5-21 进行设置，默认设置为频率命令）。

4：外部 Up/Down 输入

通过 DI 端子设定频率值，将 F5 组 DI 端子功能选择设置为 19、20（频率上升外部命令、频率下降外部命令），然后通过对应的 DI 端子来增减频率值。

5：保留。

6：CANopen 输入（扩展机型支持）

通过 CANopen 通讯设定频率值，外界使用 CANopen 协议与变频器通讯，设定其频率值。

7：面板 VR 设定

注意：

(1) 只能在变频器停机时修改辅助频率来源；

(2) 只能在变频器停机时修改主辅频功能选择。

(3) 主频和辅频尽量不设定为同一来源。

(4) 数字量输入（F5-00~F5-04，LC-00~LC-02）配置为强制辅频为 0 时，辅频输出功能将被禁用。

(5) 如果主辅频相减运算之后为负值，需要允许负频率输入（F5-38 设定为 1）才可以反转，否则输出频率为 0，另外需要注意主辅反转截止频率（FA-27）值的设置，避免期望的反转输出被限制。

F0-08	频率源叠加选择	范围：0～2	出厂值：0

0：主频+辅频

变频器实际设定频率为主频率与辅助频率之和。

1：主频-辅频

变频器实际设定频率为主频率减去辅助频率。

2：辅频-主频

变频器实际设定频率为辅助频率减去主频率。

F0-09	正/反转禁止选择	范围：0～2	出厂值：0

0：正反转使能

允许变频器正转和反转。

1：反转禁止

变频器只能正转，不能反转。

2：正转禁止

变频器只能反转，不能正转。

F0-10	上限频率	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：599.00Hz

该功能码用于设置变频器能够输出的最大频率。

F0-11	下限频率	范围：0.00～F0-10	出厂值：0.00Hz

该功能码用于设置变频器下限频率。变频器开始运行时从启动频率开始启动，运行过程中如果给定频率小于下限频率，则变频器一直运行于下限频率，直到变频器停机或者给定 0Hz 或给定频率大于下限频率。

F0-12	速度曲线时间单位	范围：0～1	出厂值：0

用于设定加减速时间单位的精度。

0：加减速单位为 0.01 秒

1：加减速单位为 0.1 秒

默认情况下，该功能码为 0，此时加减速时间为两位小数点，最大值为 600.00 秒，如果需要更长的加减速时间，就可以将该功能码改为 1，这时加减速时间变为 1 位小数点，最大值变为 6000.0 秒，以满足更长加减速时间的需求。

F0-13	加速时间 1	范围：0.00～600.00 秒或 0.0～6000.0 秒	出厂值：机型确定
F0-14	减速时间 1	范围：0.00～600.00 秒或 0.0～6000.0 秒	出厂值：机型确定

加速时间指变频器从零频，加速到加减速基准频率（F4-02 确定）所需时间，见图 9-1 中的 t1。

减速时间指变频器从加减速基准频率（F4-02 确定），减速到零频所需时间，见图 9-1 中的 t2。

本系列变频器提供 4 组加减速时间，用户可利用数字量输入端子 DI 切换选择。

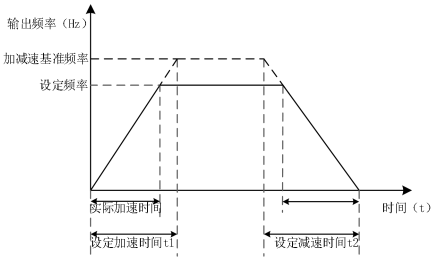


图 9-1　加减速时间

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F0-15	载波频率	范围：2～6kHz	出厂值：4kHz

该功能码用于调节变频器的载波频率。通过调整载波频率可以降低电机噪声，避开机械系统的共振点，减小线路对地漏电流及减小变频器产生的干扰。当载波频率较低时，输出电流高次谐波分量增加，电机损耗增加，电机温升增加。当载波频率较高时，电机损耗降低，电机温升减小，但变频器损耗增加，变频器温升增加，干扰增加。调整载波频率会对表 9-2 所示性能产生影响：

表 9-2　载波频率高低产生的影响

载波频率	低->高
电机噪声	大->小
输出电流波形	差->好
电机温升	高->低
变频器温升	低->高

漏电流	小->大
对外辐射干扰	小->大

EL10 机型默认载波频率都是 4K。虽然用户可以根据需要修改，但是需要注意：若载波频率设置的比出厂值高，会导致变频器散热器温升提高，此时用户需要对变频器降额使用，否则变频器有过热报警的危险。

F0-16	降载波方式	范围：0～2	出厂值：0

该功能码用于设置变频器降载波方式。

0：依电流，温度降载波

当变频器输出电流过大或者模块温度过高时，会自动降低变频器载波频率，同时也会自动降低过流失速防止准位。

1：保留。

2：同设定 0，但过流失速防止阈值不变

F0-18	参数管理设定	范围：0～13	出厂值：0

0：无功能

1：参数写入保护

输入 1 后，绝大部分功能码会被锁定，无法修改，仅参数管理（F0-18）、密码输入（F7-33）可以修改，该值会写 EEPROM，掉电依然有效，只有将参数管理（F0-18）设定为 0 以后才能修改其他参数值。

5：kWH 显示清零

可以将变频器电量统计清零。

7：复位 CAN 从站

复位 CAN 从站

9：复位为 50Hz 出厂值

功能码恢复出厂设置，可将功能码重置为默认值。如果变频器设置过密码（通过 F7-34），解除密码（通过 F7-33），后才能恢复出厂设置。

(1)　参数管理设定值为 6、7 时，设定完成后需要给控制板重新上电。

(2) 如果频率指令来源为数字键盘，参数管理设置为 7，想要实现反转功能，需要同时将模拟频率负值反转。

（F5-38）设定为 1（允许负频率输入，正频率正转，负频率反转，数字键盘和外部端子无法控制正反转）。

9.2 F1 组启停控制参数

F1-00	启动速度追踪	范围：0～3	出厂值：0

该功能码设置速度追踪方式。

速度追踪适用于冲床、风机及其它大惯量负载的场合。

当采用自由停车（也就是惯性停车）方式停车，或者变频器遇到故障突然停机时，电机会在摩擦力作用下减速，如果电机惯量较大，电机降至零速耗费的时间将较长，在电机未完全停止转动的情况下，如果变频器直接启动，可能会产生较大的冲击。速度追踪功能可以获得电机的转速，然后在此转速基础上控制电机运行至设定频率，一方面缩短了重新启动的时间，另一方面可以避免出现冲击过大的情况。

0：不动作

速度追踪功能关闭。

1：由最大输出频率做追踪

重新启动时，从最大输出频率向下进行转速追踪，追踪到电机转速后，控制电机运行至设定频率。

2：启动时频率做追踪

重新启动时，从启动时的给定频率进行转速追踪，最终控制电机运行至设定频率。

3：由最小输出频率做追踪

重新启动时，从最小频率进行转速追踪，追踪到电机转速后，控制电机运行至设定频率。

F1-02	异常再启动方式	范围：0～2	出厂值：0

该功能码设置异常再启动方式。

发生异常时，变频器一般会停止运行，直到故障复位且接收到运行命令后才会重新启动。异常再启动功能可以在发生故障时，自动清除故障并控制变频器重新启动，达到电机不停转的目的。当自动清除故障次数达到设定值时，将无法自动清除故障重新启动。通过功能码 F9-46 可以设置异常启动次数。

0：停止运行

发生异常时，停机，故障复位后变频器不自动启动。

1：当前速度做追踪

发生异常重新启动时，从当前的速度进行转速追踪，追踪到速度后，控制电机运行至设定频率。

2：最小频率做追踪

发生异常重新启动时，从最小频率进行转速追踪，追踪到速度后，控制电机运行至设定频率。

F1-03	转速追踪最大电流%	范围：20%～200%	出厂值：100%

变频器输出电流大于该功能码设定值时才开始速度追踪。该功能码设定值越大，追踪速度越快，但过大可能会引起过流或过载等故障。

F1-04	电压增加率	范围：1～200	出厂值：100

该功能码设置速度追踪时的电压增加速度，一般情况下该功能码无需改动，保持默认即可。

F1-05	启动频率	范围：0～599.00Hz	出厂值：0.50Hz

该功能码用于设定启动频率。如果启动频率高于下限频率，变频器启动时从启动频率开始运行。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会缩小一位小数位显示，即 20.00 显示 20.0，通信不影响。

F1-06	启动保持时间	范围：0.00～600.00 秒	出厂值：0.00 秒
F1-07	启动保持频率	范围：0～599.00Hz	出厂值：0.00Hz

在起重、电梯等应用场合，为了提高可靠性或者定位精度，在启动时，经常需要在某个频率持续运行一段时间后再继续加速至设定频率，停车时，则需要在某个频率持续一段时间后再降至零速停车，频率保持功能可以实现上述目的。频率保持功能包括启动频率保持和停车频率保持两种，启动频率保持功能如图 9-2 所示，F1-06 启动保持时间和 F6-07 启动保持频率可以对启动频率保持功能进行设置。

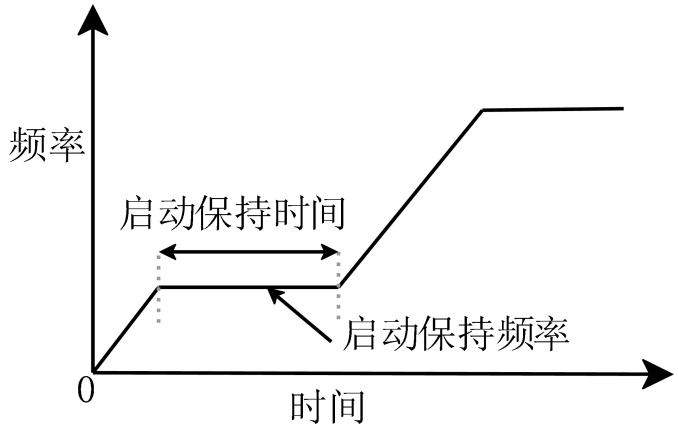


图 9-2　启动频率保持功能

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F1-08	制动电流大小	范围：0～100%	出厂值：0%
F1-09	启动制动时间	范围：0.0～60.0 秒	出厂值：0.0 秒
F1-10	直流制动比例系数	范围：0～65535	出厂值：2000
F1-11	直流制动积分系数	范围：0～65535	出厂值：100

变频器在启动时，如果电机仍处于旋转状态，可能会产生较大的冲击，为了避免种情况出现，可以先对电机进行制动，等到电机停止转动后再从启动频率开始启动。启动直流制动功能向电机绕组注入直流电流，就可以产生制动力矩使电机停止转动，启动直流制动功能如图 9-3 所示。

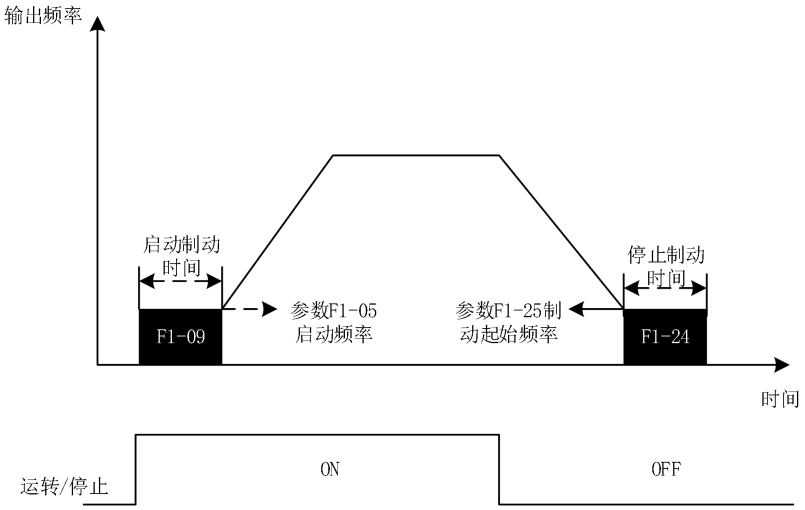


图 9-3　直流/停止制动功能

如果启动制动时间不为零，则启动直流制动功能有效，变频器启动时先按设定的制动电流进行直流制动，经过设定的启动制动时间后再开始运行至设定频率。制动电流越大，制动力越大。

F1-08 制动电流大小，用于设定启动及停止直流制动电流大小，单位为%，以电机额定电流为基准值。

F1-09 启动制动时间，用于设置启动直流制动的持续时间，启动制动时间设定为零时，启动直流制动无效。

可以使用 F1-10 直流制动比例系数和 F1-11 直流制动积分系数调整电流 PI 调节器参数。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F1-12	停车方式	范围：0～1	出厂值：0

0：减速停车

减速停车，变频器按照设定的减速时间，减速到 0 或者最低输出频率（启动频率 F1-05）后停止输出。

1：自由停车

停机命令有效后，变频器立即终止输出。

F1-13	减速方式	范围：0～2	出厂值：0

该功能码用于设置减速方式。电机在减速时，可能会向变频器回馈能量，从而使母线电压升高，如果母线电压过高，就会导致过压故障。选择合适的减速方式，可以降低产生过压故障的概率。

0：无功能

正常减速或停止，不进行回升能量抑制。

1：减速方式 1

减速时，变频器将根据 F9-04 过压失速阈值与母线电压的大小自动调节减速曲线。

2：减速方式 2

减速过程中，当母线电压过高时会启动减速方式 2，变频器会自动调节输出频率与输出电压以达到消耗回生能量的目的。

F1-14	磁通制动最大电流	范围：0～2500	出厂值：1000

该功能码用于磁通制动的最大电流，0-2500 代表变频器额定电流的 0-2.5 倍

该电流设置的是变频器输出电流的峰值电流，1000 即 1.0 倍额定电流，如果变频器额定电流是 5.50A（F0-02）,则代表磁通制动的最大电流峰值是 5.50A

F1-15	1-4 段加减切换点	范围：0～599.00Hz	出厂值：0.00Hz

如果运行过程中需要对加减速时间进行切换，可以通过修改该功能码实现。当前频率小于切换频率，电机按照加/减速时间 4 进行调速，而当前频率大于切换频率，电机按照加\减速时间 1 进行调速，1-4 段加减速切换功能如图 9-4 所示。

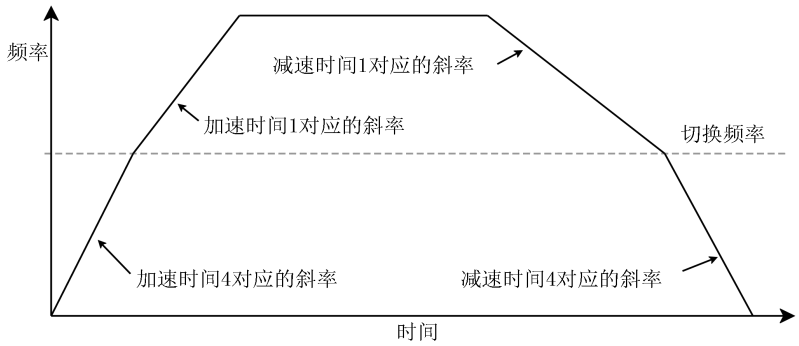


图 9-4　1-4 段加减速频率切换点

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F1-16	S 加速时间 1	范围：0.00～25.00 秒	出厂值：0.20 秒
F1-17	S 加速时间 2	范围：0.00～25.00 秒	出厂值：0.20 秒
F1-18	S 减速时间 1	范围：0.00～25.00 秒	出厂值：0.20 秒
F1-19	S 减速时间 2	范围：0.00～25.00 秒	出厂值：0.20 秒

速度曲线有两种模式，一般加减速模式和 S 加减速模式。当以上四个功能码均为零时，速度曲线工作在一般加减速模式，否则，工作在 S 加减速模式。

一般加减速模式下，加减速斜率在加减速起始或结束时刻会发生突变，电机的力矩也会在短时间内发生较大变化，这会对电机以及负载产生一定冲击。为了降低冲击，可以使用 S 加减速模式，S 加减速模式下，速度曲线的斜率是连续的，从而降低了力矩冲击。图 9-5 为一般加减速时的频率和加速度波形，可以看出，加速度是不连续的，会出现突变的情况，而图 9-6 所示的 S 加减速时的加速度就是连续变化的，因此采用 S 加减速曲线可以降低转矩突变导致的冲击。

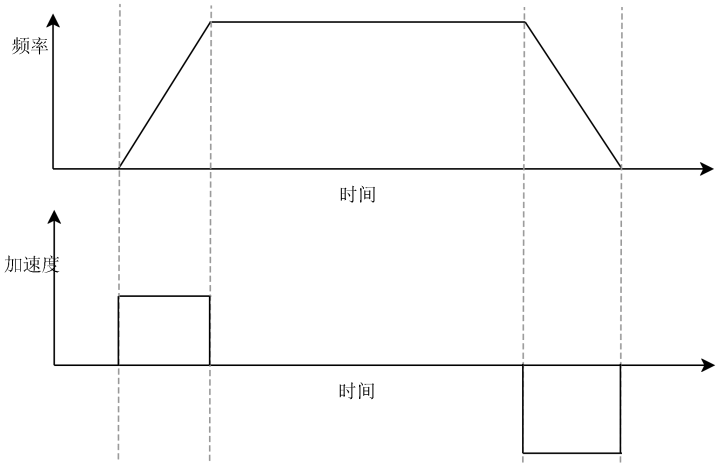


图 9-5　一般加减速模式

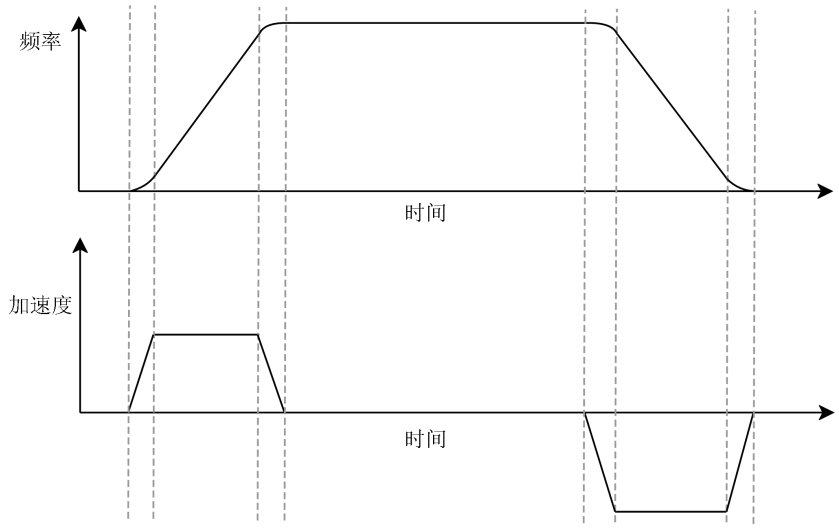


图 9-6　S 加减速模式

S 加减速模式下，总的加减速时间会变长。从零加速至最大运行频率时，总的加速时间=设置的加速时间+(S 加速时间 1)/2+(S 加速时间 2)/2，总的减速时间=设置的减速时间+(S 减速时间 3)/2+(S 减速时间 4)/2。如图 9-7 所示，下图中 S1 代表 S 加速时间 1，S2 代表 S 加速时间 2，S3 代表 S 减速时间 3，S4 代表 S 减速时间 4。

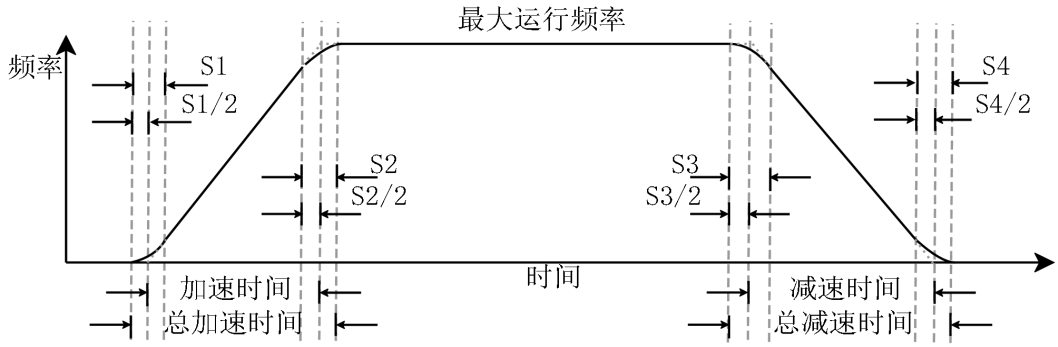


图 9-7　S 加减速模式时间

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F1-20	自动加减速选择	范围：0～4	出厂值：0

该功能码用于设置自动加减速模式。实际应用中，加减速时间的设定受到负载情况、电机惯量等因素的影响，可能需要多次调试才能确定下来。如果加速时间过短，可能会导致加速电流过大，从而引起过流；如

果减速时间过短，可能会使得母线电压过高而引起过压。自动加减速功能可以根据实际情况，自动对加减速时间进行调整，简化了调试过程。

0：线性加减速

自动加速和自动减速功能都关闭。

1：自动加速线性减速

自动加速功能开启，自动减速功能关闭。

2：线性加速自动减速

自动加速功能关闭，自动减速功能开启。

3：自动加减速

自动加速和自动减速功能都开启。

4：线性加减速，以自动加速减速抑制

默认线性加减速，当电流过大时，自动加速功能开启；当母线电压过高时，自动减速功能开启；其它情况下，自动加速和自动减速功能都关闭。

F1-21	自动加减速 Kp	范围：0～65535	出厂值：200
F1-22	自动加减速 Ki	范围：0～655.35	出厂值：0.400

自动加减速功能开启时，通过 PI 调节器来调整加减速斜率，以上两个功能码用于设置 PI 调节器参数。

备注 1：机器自带 4 位 LED 面板，F1-21 会限制最大值到 9999，通信设置不影响。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F1-23	外部异常输入时停机方式选择	范围：0～6	出厂值：0

该功能码用于设置异常停机方式。数字量输入端子设置为外部故障或强制停机功能时，如果该端子输入有效电平，变频器会按照该参数设置的方式进行停机。

0：自由停车

变频器立即停止输出，自由停车。

1：依照第一减速时间

按照减速时间 1 进行减速。

2：依照第二减速时间

按照减速时间 2 进行减速。

3：依照第三减速时间

按照减速时间 3 进行减速。

4：依照第四减速时间

按照减速时间 4 进行减速。

5：依照系统减速时间

按照当前设置的减速时间进行减速。

6：自动减速

变频器自动调整减速时间。

F1-24	停止制动时间	范围：0.0～60.0 秒	出厂值：0.0 秒
F1-25	制动起始频率	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00Hz

以上功能码用于设置停止直流制动功能。变频器停车时，可能会出现电机没有完全停止的情况，为防止出现这种情况，可以采用停止直流制动功能，停车后对电机进行直流制动，确保电机在停机后不再转动。

如果停止制动时间不为零，则停止直流制动功能有效，变频器减速至制动起始频率后，开始进行直流制动，经过设定的停止制动时间后再停止输出。制动电流越大，制动力越大。

F1-08 制动电流大小，用于设定启动及停止直流制动电流大小，单位为%，以电机额定电流为基准值。

F1-24 停止制动时间，用于设置停止直流制动的持续时间。停止时如果需要进行直流制动，需要将 F1-12 电机停车方式设置为减速停车，停止直流制动功能才会有效。停止制动时间设定为零时，停止直流制动功能关闭。

F1-25 制动起始频率，该功能码设定停止直流制动的起始频率，当变频器减速至该功能码设定的频率值后，开始进行直流制动。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F1-26	停车保持时间	范围：0.00～600.0 秒	出厂值：0.00 秒

F1-27	停车保持频率	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00Hz

在电梯、起重等应用场合，为了提高可靠性或者定位精度，停车时需要在某个频率持续一段时间后再降至零速停车，这就是停车频率保持功能。停车频率保持功能如图 9-8 所示，F1-26 停车保持时间和 F1-27 停车保持频率可以对停车频率保持功能进行设置。

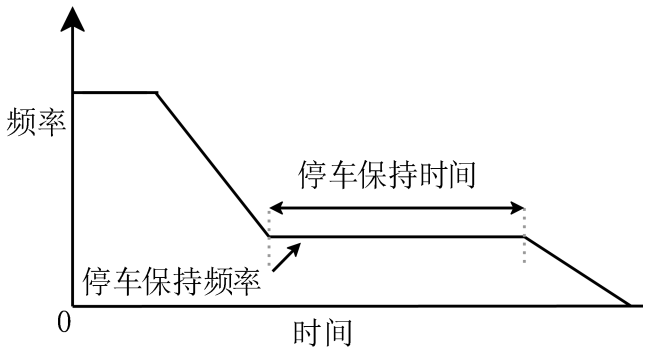


图 9-8　停车保持频率与时间

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F1-29	瞬时停电启动方式	范围：0～2	出厂值：0

一般情况下，断电时，变频器会因为欠压而停机，即使电源在短时间内恢复正常，变频器也不会重新运行。瞬时停电再启动功能，可以在短时间断电又恢复的情况下，变频器持续输出，达到电机不停转的目的。

0：停止运行

发生瞬时停电，停止运行，不能自动启动。

1：当前速度做追踪

变频器从断电前的频率开始，向下进行速度追踪，当搜索到电机频率后，再从搜索到的电机频率加速至给定频率。电机惯量较大时建议选择该选项。

2：最小频率做追踪

变频器由最低频率开始向上追踪，当搜索到电机频率后，再从搜索到的电机频率加速至给定频率。电机惯量较小时建议选择该选项。

F1-30	允许停电时间	范围：0.0～20.0 秒	出厂值：2.0 秒

当停电时间小于该功能码设定值时，允许按照 F1-29 设置的方式自动启动，当停电时间超过该功能码设定时间后，不再进行自动启动。

F1-31	基极封锁中断时间	范围：0.0～5.0 秒	出厂值：0.5 秒

当外部控制器检测到异常情况时，可能需要变频器立即停止输出，这时候，就可以使用变频器的基极封锁功能。当接收到基极封锁信号时，变频器立即停止 PWM 输出，当基极封锁信号撤销后，变频器等待该功能码设置的时间后会重新启动。另外，如果变频器停车方式为自由停车，停车后需要等待该功能码设置的时间后才能再次运行(两次运行的间隔时间)。

F1-32	瞬停不停（dEb）恢复阈值	范围：0.0～200.0	出厂值：40.0/20.0
F1-33	瞬停不停（dEb）恢复阈值	范围：0.0～200.0	出厂值：40.0
F1-34	瞬停不停（dEb）恢复阈值	范围：0～4	出厂值：0
F1-35	瞬停不停（dEb）恢复阈值	范围：0.0～25.0 秒	出厂值：3.0 秒

当电网电压跌落时，变频器可能会因为欠压而停机，不受控的异常停机可能会产生较大冲击，导致系统损坏，引起严重后果。瞬停不停功能（也称 KEB，Kinetic Energy Backup，或 dEb，Deceleration Energy Backup 功能）可以在这种情况下，使电机受控地减速，减少对系统的冲击。

F1-32 瞬停不停（dEb）恢复阈值

该功能码用来设置 dEb 恢复电压，默认情况下，dEb 恢复电压=dEb 动作电压+(F1-32 设置值）。

F1-33 瞬停不停（dEb）动作偏压阈值

该功能码用来设置 dEb 动作电压，默认情况下，

220V 机种，dEb 动作电压=欠压保护值+30v+(F1-33 设置值）

380V 机种，dEb 动作电压=欠压保护值+60v+(F1-33 设置值）

F1-34 瞬停不停（dEb）减速选择

该功能码用于设置瞬停不停时的减速模式。

0：不动作

当电网电压跌落时，变频器不减速，变频器可能会因为欠压而停机。

1：使能，不恢复

当电网电压跌落时，达到 deb 动作电压，变频器控制电机减速，当电网电压恢复正常后，依然控制电机减速至零，然后停机。

2：使能，恢复

当电网电压跌落时，达到 deb 动作电压，变频器控制电机减速，当电网电压恢复正常后，维持当前频率运行一段时间（F1-35）后，再加速至目标频率。

F1-35 瞬停不停（dEb）恢复时间

该参数用于设置电源恢复时，变频器在当前频率维持运行的时间，该时间结束后，变频器重新加速至给定频率。

9.3 F2 组 VF 控制参数

本组功能码可以用于调整 VF 控制模式。

F2-00	V/F 电压选择	范围：0～2	出厂值：0

该功能码用于设置电压曲线类型。本变频器提供多种电压曲线，并可以自定义电压曲线，以满足不同工况。

0：一般 V/F 曲线（多段 VF 曲线）

多段（自定义）V/F 曲线如图 9-9 所示，根据 F2-04～F2-09 以及 F4-03 和 F4-04 定义多段 V/F 曲线，如下图所示。在图 9-9 中，f1、f2、f3 和 fb 分别为电机多点 VF 频率点 1、电机多点 VF 频率点 2、电机多点 VF 频率点 3 和电机额定频率，V1、V2、V3 和 Vb 分别为电机多点 VF 电压点 1、电机多点 VF 电压点 2、电机多点 VF 电压点 3 和电机额定电压。

注意：一般情况下，V1<V2<V3<Vb，f1<f2<f3<fb。低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会发生过流失速或过电流保护。

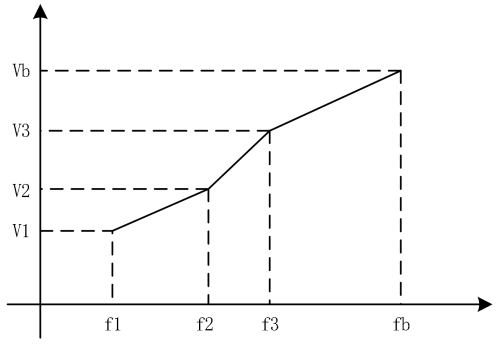


图 9-9　一般 V/F 曲线

1：1.5 次方 V/F 曲线

变频器输出电压与频率成 1.5 次方关系。

2：2 次方 V/F 曲线

变频器输出电压与频率成平方关系。

F2-01	转矩补偿增益	范围：0～10	出厂值：1
F2-02	转矩补偿滤波时间	范围：0.001～10.000 秒	出厂值：0.500

以上两个功能码适用于 VF 控制模式。

F2-01 转矩补偿增益，用于调整转矩补偿大小。通过调整输出电压大小，调整电机带载能力。转矩补偿增益越大，带载能力越好，但输出电流会变大，如果设置过大，可能会导致过流故障；转矩补偿增益调小，带载能力会相应变差。

F2-02 转矩补偿滤波时间，用于调整转矩补偿的滤波时间。滤波时间设定过大，控制稳定，但控制响应变差。滤波时间过小时，响应快，但可能会导致不稳定。可以根据实际情况进行调整。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F2-04	电机多点 VF 频率点 1	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.50Hz
F2-05	电机多点 VF 电压点 1	范围：0.0～480.0V	出厂值：2.0V/1.0V
F2-06	电机多点 VF 频率点 2	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：1.50Hz
F2-07	电机多点 VF 电压点 2	范围：0.0～480.0V	出厂值：10.0V/5.0V
F2-08	电机多点 VF 频率点 3	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：3.00Hz
F2-09	电机多点 VF 电压点 3	范围：0.0～480.0V	出厂值：22.0V/11.0V

以上功能码用于设置电压曲线，请参考功能码 F2-00。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F2-10	转差补偿滤波时间	范围：0.001～9.999 秒	出厂值：0.100 秒
F2-11	转差补偿增益	范围：0.00～10.00	出厂值：0.00

F2-10 转差补偿滤波时间，用于设置转差补偿的滤波时间。该功能码的值越大，补偿响应越慢，越小则响应越快，但可能会导致系统不稳定，可以根据实际情况进行调整。

F2-11 转差补偿增益，用于设置转差补偿的增益。通过修改转差补偿增益，可以提高电机转速精度。

当采用 VF 控制时：电动负载情况下，如果电机转速低于实际转速，可以适当增大转差补偿增益，反之则减小转差补偿增益；发电负载情况下，如果电机转速高于实际转速，可以适当增大转差补偿增益，反之则减小转差补偿增益。

F2-13	最大转差限制值	范围：0.00～200.00Hz	出厂值：20.00Hz

该功能码用于设置最大转差。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F2-14	振荡抑制增益	范围：0～9999	出厂值：1000

当采用 VF 控制驱动异步电机运行时，可能会存在振动的问题，振动情况比较严重时，可能会导致故障停机，从而无法正常运行，调整该功能码可以对振荡情况进行改善。振荡抑制增益越大，振荡抑制效果越好，但电机动态性能会有所下降，反之，则振动抑制效果越差，电机动态性能越好。在实际使用时，可以结合实际需求对该功能码进行调整。

9.4 F4 组第一电机参数

F4-00	电机类型选择	范围：0～0	出厂值：0

该参数用于设定电机类型：（只读）

0：感应电机（目前 EL10 只支持感应电机）

F4-02	电机最高频率	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：50.00Hz
F4-03	电机额定频率	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：50.00Hz
F4-04	电机额定电压	范围：0.0～510.0V	出厂值：380.0V/220.0V

以上参数用于设定感应电机的额定频率，额定电压，以及最高操作频率；

注意，改变 F4-02 参数会影响电机的加减速快慢。当前加减速时间参数，对应电机从零速加减速到最高频率的时间。

F4-05	电机额定功率	范围：0.00～655.35kW	出厂值：机型确定

该参数用于设定感应电机的额定功率。

F4-06	电机极数	范围：2～20	出厂值：4

该参数为只读参数，用于显示感应电机的极数。基于用户输入的额定频率（F4-03）和额定转速（F4-08），自动计算出该参数值。该参数等于电机极对数的 2 倍。

F4-07	电机额定电流	范围：0.00A～655.35A	出厂值：机型确定

该参数用于设定感应电机的额定电流。

F4-08	电机额定转速	范围：0～65535rpm	出厂值：1410rpm

该参数用于设定感应电机额定转速，单位为 rpm（转/分钟）。变频器软件会基于该参数与额定频率（F4-03）自动计算出感应电机的极数。

F4-10	电机空载电流	范围：0.00A～F4-07	出厂值：机型确定

该参数用于设定感应电机的空载电流值。

F4-11	电机定子电阻	范围：0.000～655.35Ω	出厂值：机型确定

该参数用于设定感应电机的定子电阻。

该参数单位为Ω。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，F4-02，F4-03，F4-05，F4-07，F4-11 会缩小一位小数位显示，即 20.00 显示 20.0，F8-08 会限制到 9999，通信不影响。

9.5 F5 组输入端子

EL10 系列变频器配有 4 个多功能数字输入端子

F5-00	DI1 端子功能选择	范围：0～94	出厂值：0
F5-01	DI2 端子功能选择	范围：0～94	出厂值：0
F5-02	DI3 端子功能选择	范围：0～94	出厂值：1
F5-03	DI4 端子功能选择	范围：0～94	出厂值：2

以上功能码用于设定数字多功能输入端子对应的功能，具体功能如表 9-3 所示。其中 IO 的 23 功能只能再 MI4 中设定。

表 9-3　数字多功能输入端子对应的功能

设定值	功能	说明
0	无功能	变频器不处理数字端子信号。
1	多段速 1	可通过四个数字输入端子的状态组合共实现 16 段速度的设定，详细组合见

设定值	功能	说明
2	多段速 2	下文。
3	多段速 3	
4	多段速 4	
5	故障复位	外部故障复位功能。与数字键盘上的 RESET 键功能相同。
6	点动运行	点动运行，点动运行设定频率、加减速时间参考 F7-00、F7-01、F7-02。
7	速度保持	变频器加速或减速过程中,外部端子功能选择为速度保持并且端子状态有效时,变频器维持当前转速运行，端子状态无效时,变频器继续加速或减速到设定值。
8	1-2 段加减速切换	第一、二加减速时间切换,默认使用第一和第四加减速时间,两者通过第一和第四加减速切换频率（F1-15）进行切换,选择多功能输入端子,可以切换端子状态实现第一和第二加减速时间切换。
9	3-4 段加减速切换	第三、四加减速时间切换,选择多功能输入端子,可以切换端子状态实现第三和第四加减速时间切换。
10	外部故障	外部故障输入（ExternalFault）,检测到多功能数字端子状态有效时,变频器按照紧急或强制停机的减速方式(F1-23)进行减速停机,数字键盘上显示 EF,直到外部端子状态恢复正常,通过故障复位(RESET)后,变频器可以继续运行。
11	基极封锁	基极封锁（BaseBlock）输入,检测到多功能数字端子状态有效时,变频器立即停止输出,电机自由减速停机,数字键盘上显示 B.B。
12	停止输出	输出停止,检测到设定的多功能数字端子为有效时,变频器会立即停止输出,电机自由减速停机，变频器进入输出等待，直到输入 IO 信号恢复正常时,变频器重新启动至当前设定频率。
13	自动加减速禁止	取消自动加减速设定,需要将自动加减速设定（F1-20）为非直线加减速,通过切换多功能输入 IO 口状态可以实现自动加减速和直线加减速模式的切换。
15	AI 输入频率命令	转速命令来自 AI,设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器频率命令来源强制为 AI,同时设定其他 AI 指令来源时,AI1 优先级最高。
18	强制停车	强制停机,设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器会按照紧急或强制停机的减速方式(F1-23)进行减速停机。
19	频率上升外部命令	频率递增命令,需要设定频率指令来源（F0-06=3）为外部 UP/DWON 端子,设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器的频率设定会增加一个单位,如果输入端子持续保持有效，频率命令会根据外部端子UP/DOWN 键模式（F5-09）和外部端子UP/DOWN 键加减速速率（F5-10）的设定进行递增到频率指令最大值。

设定值	功能	说明
20	频率下降外部命令	频率递减命令,需要设定频率指令来源（F0-06=3）为外部 UP/DWON 端子,设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器的频率设定会递减一个单位,如果输入端子持续保持有效，频率命令会根据外部端子UP/DOWN 键模式（F5-09）和外部端子UP/DOWN 键加减速速率（F5-10）的设定进行递减到频率指令最小值。
21	PID 功能禁止	PID 功能取消，设定的多功能输入端子状态为有效时，PID 功能失效。
22	清除计数器	计数器清零，设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器会将目前计数的显示值清零，输入端子状态切换为无效时，变频器才会继续开始计数。
23	输入计数（仅 MI4 有效）	输入端子状态有效一次，数字键盘上显示的计数值会自动加 1，计数值归零判断值由最后计数值到达设定（L6-00）决定。
24	外部正转点动	需要设置运行命令来源为外部端子（F0-05=1）,设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器会进行正转点动运行。
25	外部反转点动	需要设置运行命令来源为外部端子（F0-05=1）,设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器会进行反转点动运行。
28	外部故障自由停车	紧急停止，设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器立即停止输出并且在数字键盘上显示EF1，电机自由减速停机，当外部输入端子状态恢复正常时，需要通过 RESET 进行故障复位后才可以继续运行。
38	禁止写入 EEPROM	禁止写 EEPROM,设定的多功能输入端子状态为有效时,部分参数修改将不能存入 EEPROM,掉电不保存。
40	电机自由停车	强制自由运转停止，变频器运行过程中，设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器立即停止输出，电机自由停机。
41	手动模式使能	HAND 切换，设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器切换到 HAND 模式，频率指令来源和运行指令来源切换为由参数 L1-00 和 L1-01 决定。多功能输入端子状态为无效时，变频器将停机（待机状态下将无法开机）。
42	自动模式使能	AUTO 切换，设定的多功能输入端子状态为有效时，变频器切换到 AUTO 模式，频率指令来源和运行指令来源切换为由参数 F0-06 和 F0-05 决定。多功能输入端子状态为无效时，变频器将停机（待机状态下将无法开机）。
49	变频器使能	变频器致能，默认变频器致能有效，变频器可以控制启动和停止，变频器无致能时，运行命令无效，如果变频器运行中致能失效，电机自由减速停机。切换设定的多功能输入端子状态可以切换变频器致能状态，一旦配置多功能输入端子为变频器致能，只有将多功能输入端子状态设定为有效才能控制变频器开机。

设定值	功能	说明
53	CANopen 快速停车触发（扩展机型支持）	CANopen 快速停车触发，CANopen 控制时，设定的多功能输入端子有效时，变频器运行状态强制切换为快速停。
56	Local/Remote 切换	LOCAL/REMOTE 切换选择，LOCAL/REMOTE 动作选择设定为 LOCAL/REMOTE 切换（L1-02 不为 0），此时上位机会显示LOC/REM 状态，设定的多功能输入端子有效时，变频器为 LOCAL 模式，否则，REMOTE 模式。
70	辅频强制为 0	辅频强制为 0，辅助频率功能使能时（辅助频率来源 F0-07 不为 0），设定的多功能输入端子有效时，辅助频率强制为 0，如果 PID 为主要频率，PID 会持续动作。
71	PID 功能禁止，PID 输出强制为 0	PID 功能禁止，PID 输出强制为 0，辅助频率功能使能（辅助频率来源 F0-07 不为 0）,并且使用 PID 功能时，设定的多功能输入端子有效时，PID 功能停止，积分值清零，PID 输出清零。
72	PID 功能禁止，PID 维持当前的输出量	PID 功能禁止,PID 维持之前输出值,辅助频率功能使能（辅助频率来源 F0-07 不为 0）,并且使用 PID 功能时，设定的多功能输入端子有效时，PID 功能停止，PID 维持之前输出。
73	强制 PID 积分增益为 0	强制 PID 积分增益为 0，积分不动作，设定的多功能输入端子有效时，PID 持续工作，但是积分器停止工作，积分器输出清零。
74	PID 反馈取反	PID 反馈取反，设定的多功能输入端子有效时，PID 反馈值符号反转，如果 PID 反馈为正值，则转换为负值，如果 PID 反馈为负值，则转换为正值。

说明：

(1) 所有数字输入端子均为触发式生效，即每次上电后端子状态需要由无效切换到有效，变频器才会认为端子输入状态有效，如果上电前后端子输入状态一直为有效，则变频器会认为端子输入状态无效（除上电运行命令外，即 F5-19 选择后，上电有效的状态会运行变频器）。

(2) 选择 2/3 线控制时（F5-08 不为 0）,数字输入端子 DI1 和 DI2 强制为正转和反转输入，无法选择其他功能，需要将 F5-08 设置为 0，数字输入端子 DI1 和 DI2 才能选择其他功能

(3) 修改数字端子功能前，需要确认对应端子状态已经复位为无效状态，保证选择下一个功能时上一个功能选择已经无效。

多段速/多点位置 1、2、3、4 功能说明（设定值为 1/2/3/4）：

4 个多段指令端子，可以组合为 16 种状态，这 16 个状态对应 16 个指令设定值。以默认配置为例（F5-02=1,F5-03=2,F5-04=3,F5-05=4，F5-16=0 低电平有效），DI 状态与多段速映射关系如表 9-4 或者图 9-10 所示。

表 9-4　DI 状态与多段速映射关系

DI6	DI5	DI4	DI3	频率设定	对应功能码
H	H	H	H	多段速 0	FD-00
H	H	H	L	多段速 1	FD-01
H	H	L	H	多段速 2	FD-02
H	H	L	L	多段速 3	FD-03
H	L	H	H	多段速 4	FD-04
H	L	H	L	多段速 5	FD-05
H	L	L	H	多段速 6	FD-06
H	L	L	L	多段速 7	FD-07
L	H	H	H	多段速 8	FD-08
L	H	H	L	多段速 9	FD-09
L	H	L	H	多段速 10	FD-10
L	H	L	L	多段速 11	FD-11
L	L	H	H	多段速 12	FD-12
L	L	H	L	多段速 13	FD-13
L	L	L	H	多段速 14	FD-14
L	L	L	L	多段速 15	FD-15

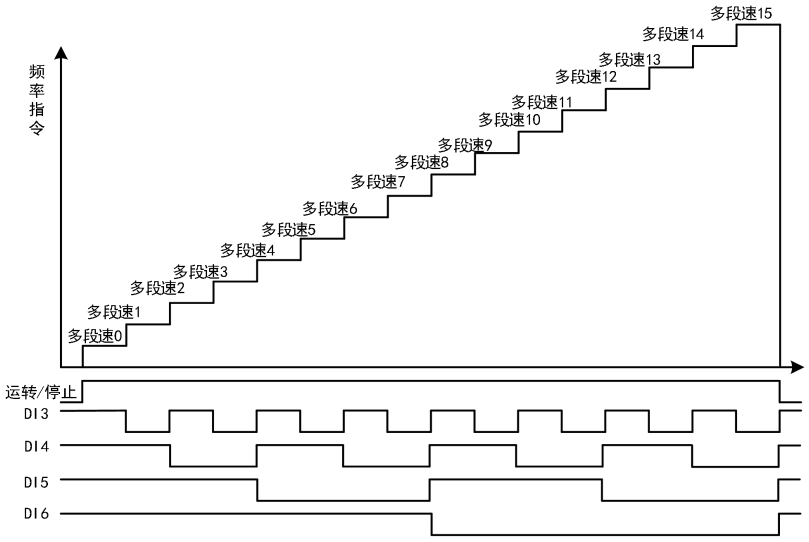


图 9-10　DI 对应多段速

速度保持功能说明（设定值为 7）：当该功能无效时，正常进行加减速；当该功能有效时，保持当前频率不变，如图 9-11 所示。

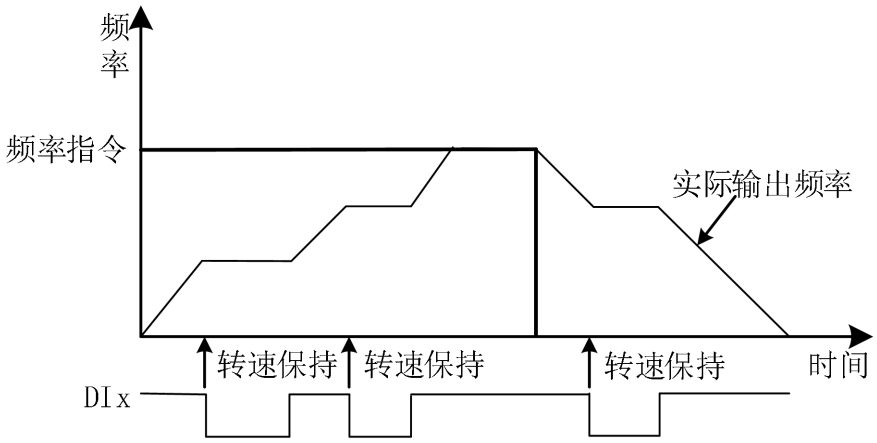
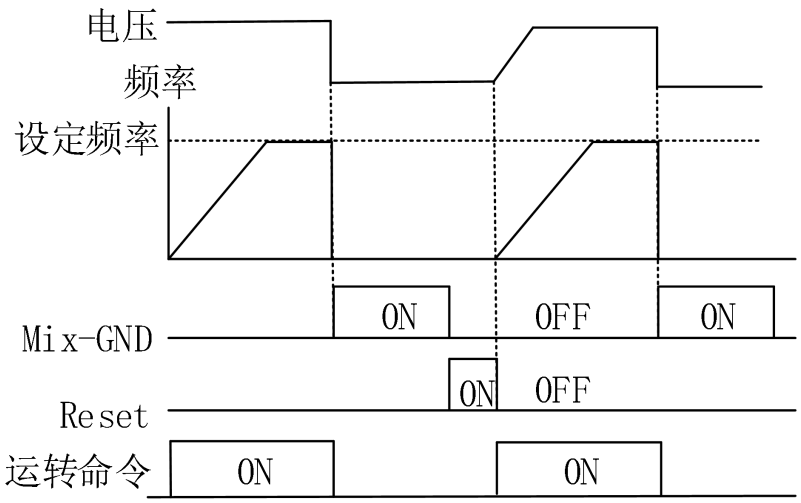


图 9-11　速度保持功能示意图

外部故障自由停车功能（设定值为 28）说明：

当该功能无效时，变频器正常运行；当该功能有效时，变频器报外部故障，并立即停止运行，需要复位故障后才能再次启动，如图 9-12 所示。



9-12　外部故障自由停车功能

手动、自动模式使能功能（设定值为 41、42）说明：

可以通过手动模式使能和自动模式使能功能切换手动或自动模式，如表 9-5 所示。

表 9-5　手动、自动模式使能功能

手动模式使能功能	自动模式使能功能	变频器运行模式
无效	无效	停止运行
有效	无效	手动模式
无效	有效	自动模式
有效	有效	停止运行

F5-08	端子命令方式	范围：0～6	出厂值：1

该功能码用于设置端子命令方式。

0：无功能

1：2 线式模式 1

2：2 线式模式 2

3：3 线式

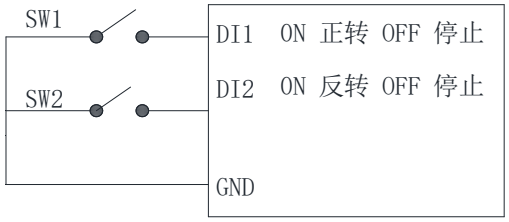
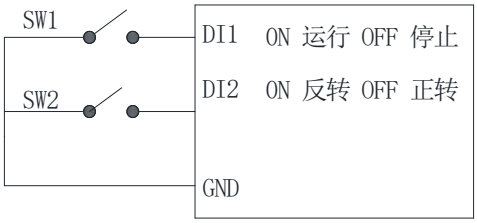
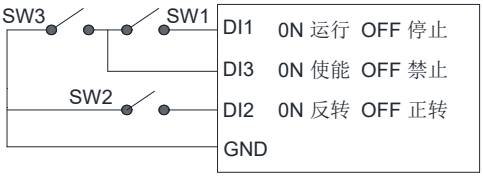
4：2 线式模式 1/快启

5：2 线式模式 2/快启

6：3 线式快启

表 9-6 给出了端子命令方式的接线图。

表 9-6　端子命令方式的接线图

端子命令方式（F5-08）	外部端子接线示意图
1：2 线式模式 1	
2：2 线式模式 2	
3：3 线式	
4：2 线式模式 1/快启	同模式 1
5：2 线式模式 2/快启	同模式 2
6：3 线式快启	同模式 3

注意：设定为快速启动模式时，变频器会立即响应启动命令。停机时，变频器输出端子上会有较大电压。

F5-09	UP/DOWN 模式选择	范围：0～4	出厂值：0
F5-10	UP/DOWN 变化速率	范围：0.001～1.000Hz/ms	出厂值：0.001

该功能码用于设置 UP/DOWN 模式。

0：系统加减速时间

外部 UP/DOWN 信号有效时，变频器按照正常加减速时间（F0-13，F0-14，F7-03～F7-08）进行加减速。

1：定速

外部 UP/DOWN 信号有效时，变频器按照 UP/DOWN 变化速率（F5-10）进行加减速。

2：阶跃加减速(1step/pulse)

外部 UP/DOWN 信号产生一个有效脉冲时，变频器按照 UP/DOWN 变化速率（F5-10）进行一次阶跃加速或减速。

3：指数曲线外部 UP/DOWN 信号有效时，变频器按照指数曲线进行加减速。

4：阶跃加减速(1step/100ms)

外部 UP/DOWN 信号有效时，变频器每 100ms 按照 UP/DOWN 变化速率（F5-10）进行一次阶跃加速或减速。

F5-15	DI 端子有效逻辑	范围：0～65535	出厂值：0

该功能码可以用于设置 DI 端子有效逻辑电平。下表列出了各 DI 端子有效逻辑控制位，如果对应控制位为 0，则有效逻辑电平维持不变，如果对应控制位为 1，则将有效电平进行翻转。DI 端子有效逻辑控制位如表 9-7 所示。

表 9-7　DI 端子有效逻辑控制位

右边第二个数字：十六进制 0～F				右边第一个数字：十六进制 0～F			
备用	备用	备用	备用	DI4	DI3	DI2	DI1
右边第四个数字：十六进制 0～F				右边第三个数字：十六进制 0～F			
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

F5-16	DI 端子响应时间	范围：0.000s～30.000s	出厂值：0.005s

该功能码用于设置 DI 端子的灵敏度。如果遇到 DI 端子受到干扰而引起误动作的情况，可以将此参数增大，提高 DI 端子的抗干扰能力，但 DI 端子的灵敏度也会随之降低。

F5-17	虚/实 DI 端子选择	范围：0～65535	出厂值：0

该功能码可以用于设置 DI 端子信号来自实际端子还是虚拟端子。表 9-8 列出了各 DI 端子虚/实控制位，如果对应控制位为 0，则选择实际端子，如果对应控制位为 1，则选择虚拟端子。虚拟端子信号通过 F5-18 进行设置。

表 9-8　虚/实 DI 端子选择

右边第二个数字：十六进制 0～F				右边第一个数字：十六进制 0～F			
备用	备用	备用	备用	DI4	DI3	DI2	DI1
右边第四个数字：十六进制 0～F				右边第三个数字：十六进制 0～F			
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

F5-18	虚拟端子状态设定	范围：0～65535	出厂值：0

该功能码可以用于设置虚拟 DI 端子信号。表 9-8 列出了各虚拟 DI 端子信号控制位，如果对应信号控制位为 0，则对应虚拟端子信号无效，如果对应信号控制位为 1，则对应虚拟端子信号有效。

表 9-9　虚拟端子状态设定

右边第二个数字：十六进制 0～F				右边第一个数字：十六进制 0～F			
备用	备用	备用	备用	DI4	DI3	DI2	DI1
右边第四个数字：十六进制 0～F				右边第三个数字：十六进制 0～F			
备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用	备用

F5-19	外部运行选择	范围：0～1	出厂值：0

该功能码用于设置变频器上电以及故障复位时，对外部端子命令信号的响应情况。

0：无效

上电或故障复位时，如果存在端子运行命令，变频器不运行，待端子命令信号撤销后，再次接收到端子运行命令，变频器才运行。

1：有运行命令则运行

上电或故障复位时，如果存在端子运行命令，变频器运行。

F5-20	AI1 信号类型选择	范围：0～1	出厂值：0

该功能码用于设置 AI1 信号类型。

0：0-10V 输入选择

电压信号输入，输入范围为 0-10V。

1：0-20mA 输入选择

电流信号输入，输入范围为 0-20mA。

2：4-20mA 输入选择

电流信号输入，输入范围为 0-20mA。

F5-21	AI 功能选择	范围：0～20	出厂值：1

该功能码用于设置 AI1 功能，模拟量输入功能选择如表 9-9 所示：

表 9-9 模拟量输入功能选择

设定值	功能	说明
0	无功能	AI 端子无任何功能
1	频率设定	作为频率设定时，需要将频率源（F0-06）设定为 2
4	PID 目标值	作为 PID 目标值时，需要设定 PID 回馈端子（FA-00 不为 0），其他还有两种情况： 1.PID 目标值来源（FA-01）设定为 0（由频率设定），参数 F5-21 或 F5-27 或 F5-33 设定为 1 或 4，如果模拟输入中同时设定有 1 和 4 时，以 AI 为优先选择作为 PID 目标值。 2.PID 目标值来源（FA-01）设定为 3（由外部模拟输入）。PID 目标值会通过参数 FA-02（PID 目标值给定）以百分比形式显示（精度 0.01%）。
5	PID 反馈值	作为 PID 反馈时，需要设定 PID 回馈选择（FA-00）为 1 或 4，反馈值通过 U1-04(通信设置 PID 反馈值)以百分比形式显示（精度 0.01%）。
6	热敏电阻 PTC 输入	需外接 PTC 热敏电阻，检测电机是否过温
11	热敏电阻 PT100 值	需外接 PT100 热敏电阻，检测电机是否过温
12	辅助频率设定	作为辅助频率输入时，需要将辅助频率来源（F0-07）设定为 3（由外部模拟输入）。
13	PID 偏移量	作为 PID 补偿量时，需要设定 PID 回馈选择（FA-00 不为 0）有效，需要设定 PID 补偿量选择（FA-20）为 1（由外部模拟输入），智能启动频率命令（FA-33）为 0，模拟输入补偿量的变化值可在参数 FA-21（PID 补偿）以百分比形式显示（精度 0.1%）。

F5-22	AI1 输入偏压	范围：-100.0%～100.0%	出厂值：0.0

该功能码用于设置 AI1 输入信号 0 点所对应的模拟输入值。

F5-23	AI1 偏压模式选择	范围：0～4	出厂值：0

该功能码用于设置 AI1 偏压模式。合理设置偏压模式，可以对输入信号进行合理的处理，以降低噪声的影响。

0：无偏压

1：低于偏压=偏压

2：高于偏压=偏压

3：绝对值偏压为中心

4：偏压为中心

AI1 各种偏压模式示意图如图 9-13～9-17 所示，其中 Bias 代表偏压，通过 F5-22 设置，Gain 代表增益，通过 F5-24 设置，图中横坐标为输入信号，纵坐标为偏压处理后的信号，可以根据需求选择偏压模式。

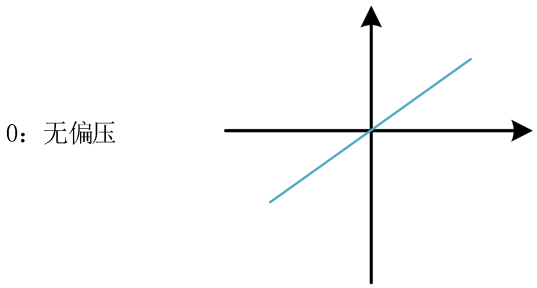


图 9-13　无偏压

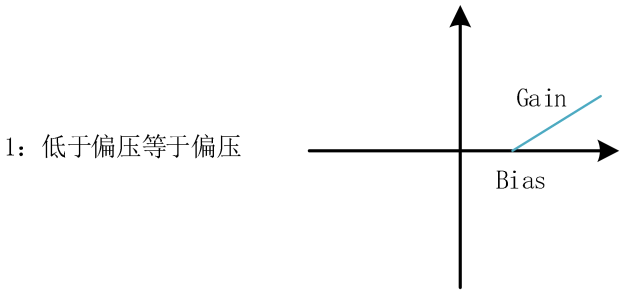


图 9-14　低于偏压=偏压

2：高于偏压等于偏压

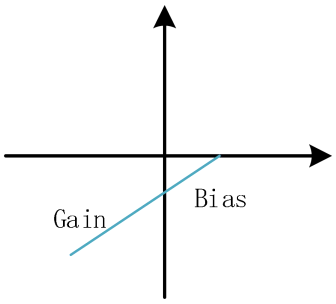


图 9-15　高于偏压=偏压

3：偏压为中心取绝对值

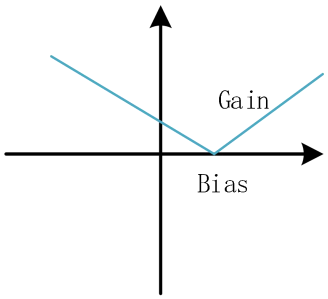


图 9-16　偏压为中心取绝对值

4：偏压为中心

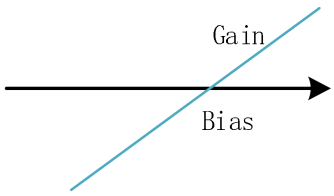


图 9-17　偏压为中心

F5-24	AI1 增益	范围：-500.0%～500.0%	出厂值：100.0%

该功能码用于设置 AI1 信号增益。AI1 信号增益可以按比例调整模拟输入信号，增益设置可以参考 F5-23。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F5-25	AI1 滤波时间	范围：0.00～20.00 秒	出厂值：0.01 秒

变频器软件通过数字低通滤波器滤除控制端子输入模拟信号中包含的噪声信号，此参数用于设定数字低通滤波器的时间常数。此参数值越大，滤波效果越好，但是信号延迟越大，控制响应性能变差，设定值越小，

控制响应越快，但是噪声滤除效果越差，可能导致控制不稳定。选择最佳设定值时，可以根据控制稳定性和响应延迟折中来确定。

F5-38	模拟频率负值反转	范围：0～1	出厂值：0

该功能码用于设置模拟信号能否控制变频器方向。

0：正反转由操作来源

不允许模拟输入信号的负频率输入，正反转动作由键盘或外部端子等控制。

1：正反转由偏压决定

允许模拟输入信号的负频率输入，正频率正转，负频率反转，此时，键盘和外部端子等无法控制正反转。

模拟量信号能够输入负频率的条件是：

1.F5-38 设置为 1；

2.偏压模式设置（F5-23）为 4（以偏压为中心）；

3.对应模拟输入增益小于 0 使输入频率计算值为负值。可以通过此参数控制变频器是否反转。

F5-42	4-20mA 断线动作	范围：0～3	出厂值：0

该功能码用于设置检测到模拟量输入电流信号断线时的处理方式，当模拟量类型选择 4-20mA 输入时有效。

0：不检测断线

不进行断线检测。

1：维持断线前频率

检测到断线后，继续运行，显示断线警告。

2：减速到 0Hz

检测到断线后，将频率降至零速，同时显示断线警告。

3：故障立即停车

检测到断线后，立即停止运行，报断线故障。

F5-43	4-20mA 断线阈值	范围：0.00mA～4.00mA	出厂值：2.00mA

该功能码用于设置模拟量输入电流信号的断线检测阈值，小于该阈值即认为发生断线。

9.6 F6 组输出端子

本系列变频器配有 1 个多功能继电器输出端子。

F6-00	RLY 端子功能选择	范围：0～76	出厂值：11

多功能输出端子功能选择如表 9-10 所示：

表 9-10 多功能输出端子功能选择

设定值	功能	说明
0	无功能	禁用多功能数字输出功能
1	变频器运行中	变频器运行中，此端子输出有效。
2	到达设定频率	到达设定频率，变频器输出频率与设定频率偏差小于一定范围时（±2Hz），此端子输出有效。
3	到达频率到达 1 检测值	到达频率到达 1 检测值，变频器输出频率与频率到达 1 检测值（F6-27）偏差小于频率到达 1 幅度（F6-28）时，此端子输出有效。
4	到达频率到达 2 检测值	到达频率到达 2 检测值，变频器输出频率与频率到达 2 检测值（F6-29）偏差小于频率到达 2 幅度（F6-30）时，此端子输出有效。
5	零速度命令运行	变频器运行过程中频率指令为 0 时，此端子输出有效。
6	零速度命令运行（含 STOP）	变频器频率指令为 0 时(含变频器停止时),此端子输出有效。
9	变频器准备就绪	变频器没有故障时（包含停机和运行），此端子输出有效。
10	低电压警告	变频器发生直流母线欠压时（包含停机和运行，以及直流母线电压低于低电压阈值 L2-18），此端子输出有效。
11	故障指示	变频器发生故障时（不包含停机时欠压，B.B.故障，dEb 故障），此端子输出有效。
12	刹车释放	变频器运行频率不为 0 或大于电机零度速度阈值（F6-09）时，此端子输出有效。
13	过温警告	变频器检测到 IGBT 过温警告时，此端子输出有效。
14	软件刹车动作指示	变频器泄放电阻开关动作时，此端子输出有效。
15	PID 反馈异常	变频器检测到 PID 给定和反馈偏差大于设定阈值（FA-51）和持续时间（FA-52）时，此端子输出有效。
16	转差过大	当变频器检测到转差过大故障时，此端子输出有效。
17	计数值到达不归 0	当变频器执行外部计数器时，若计数值等于参数 L6-01 设定值时，此端子输出有效。若参数 L6-01 设定值>参数 L6-00 设定值，此端子输出无

设定值	功能	说明
		效。
18	计数值到达归 0	当变频器执行外部计数器时，若计数值等于参数 L6-00 设定值时，此端子输出有效。
19	基极封锁状态	变频器发生基极封锁（B.B.）停止输出时，此端子输出有效。
20	警告指示	变频器检测到发生警告时,此端子输出有效。
21	过电压警告	变频器检测到母线电压大于设定的过压警告阈值时(0.9 倍的过压阈值，不输出警告状态），此端子输出有效。
22	过电流失速警告	变频器检测到过电流失速防止警告时，此端子输出有效。
23	过电压失速警告	变频器检测到过电压失速防止警告时，此端子输出有效。
24	变频器操作来源	变频器运转指令来源不是键盘时（F0-05 不为 0），此端子输出有效。
25	正转命令	当变频器为运转方向命令为正转时，此端子输出有效。
26	反转命令	当变频器为运转方向命令为反转时，此端子输出有效。
29	过频率	当变频器实际输出频率大于 DO 动作频率（F6-08）时，此端子输出有效。
30	欠频率	当变频器实际输出频率小于 DO 动作频率（F6-08）时，此端子输出有效。
33	零频运行	变频器运行状态下输出频率为零时，此端子输出有效。
34	输出零频（含 STOP）	变频器输出频率为零或停止时，此端子输出有效。
35	故障输出选择 1	变频器发生 U0-10 设定的故障时，端子输出有效。
36	故障输出选择 2	变频器发生 U0-11 设定的故障时，端子输出有效。
37	故障输出选择 3	变频器发生 U0-12 设定的故障时，端子输出有效。
38	故障输出选择 4	变频器发生 U0-13 设定的故障时，端子输出有效。
40	达到目标频率	变频器输出频率到达设定频率时（包含停机且频率指令为 0），此端子输出有效。
42	机械刹车释放	需要配合设置参数 DO 动作频率（F6-08）和抱闸频率（L4-00），检测到刹车释放时，此端子输出有效。
44	输出欠流	变频器发生欠流时（由参数 F9-24 选择欠流动作方式，可能没有报出欠流故障或欠流警告），此端子输出有效。
45	UVW 电磁开关使能	需要数字输入端子配置为 49（变频器使能）配合使用，当变频器状态使能端子有效时，输出端子有效。
46	dEB 动作	变频器减速过程中 dEB 动作时，输出端子有效。
51	RS485 控制输出	RS-485（Modbus）控制输出，根据 RS-485 对应数据位状态控制输出

<table>
<tr><th>设定值</th><th>功能</th><th>说明</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>端子。RS-485 和数字输出口映射表如下：
<table>
<tr><th>端子</th><th>参数设定</th><th>属性</th><th>索引</th></tr>
<tr><td>RLY1</td><td>F6-00=51</td><td>RW</td><td>2640 数据 bit0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>53</td><td>简易 PLC 完成循环</td><td>当简易 PLC 运行完成一个循环后，输出一个宽度为 250ms 的脉冲信号。</td></tr>
<tr><td>67</td><td>模拟输入阈值到达输出</td><td>变频器模拟输入在高阈值和低阈值之间时，多功能输出端子动作。参数 F6-05 选择比较的模拟输入频道 AI(EL10 系列仅一路 AI，保持默认即可)。参数 F6-06 模拟输入比较高阈值（默认 50%）。参数 F6-07 模拟输入比较低阈值（默认 10%）。模拟输入>参数 F6-06 时，多功能输出端子动作；模拟输入<参数 F6-07 时，多功能输出端子停止输出。</td></tr>
</table>

F6-04	DO 端子有效逻辑	范围：0～65535	出厂值：0

该功能码可以用于设置不同 DO 端子有效逻辑电平。下表列出了各 DO 端子有效逻辑控制位，如果对应控制位为 0，则有效逻辑电平维持不变，如果对应控制位为 1，则将有效电平进行翻转。如表 9-11 所示。

表 9-11DO 端子有效逻辑控制位

Bit4	Bit4	Bit2	Bit1	Bit0
保留	保留	保留	保留	RLY1

F6-05	DO 输出的 AI 来源	范围：0～4	出厂值：0

F6-05DO 输出的 AI 来源

0：AI（EL10 仅一路 AI）

F6-06	DO 输出 AI 上限值	范围：-100.00%～100.00%	出厂值：50.00%
F6-07	DO 输出 AI 下限值	范围：-100.00%～100.00%	出厂值：10.00%

多功能数字输出端子（F6-00～F6-03）配置为 67（模拟输入阈值到达输出）时，F6-05 对应的模拟输入信号大于 F6-06 时，对应的多功能数字输出状态有效，如果模拟输入信号小于 F6-07 时，对应多功能数字输出状态无效。需要注意，F6-06 设定值应当大于 F6-07 设定值。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F6-08	DO 动作频率	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：0.00Hz

F6-08DO 动作频率

当变频器实际输出频率大于 DO 动作频率（F6-08）时，输出端子功能设定为 29 时，此端子输出有效。当变频器实际输出频率小于 DO 动作频率（F6-08）时，输出端子功能设定为 30 时，此端子输出有效。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F6-09	电机零速判断阈值	范围：0rpm～65535rpm	出厂值：0rpm

此参数定义电机零速判断阈值，当电机转速低于此参数设定值时，设定为 43 的多功能输出端子输出有效，电机零速判断功能如图 9-12 所示。

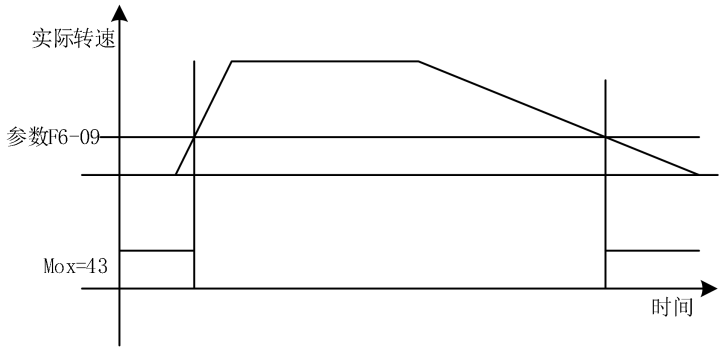


图 9-12 电机零速判断功能

开环的控制模式时，采用估测转速计算；

备注：机器自带 4 位 LED 面板，限制最大值到 9999，通信/上位机不影响。

F6-27	频率到达 1 检测值	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：50.00Hz
F6-28	频率到达 1 幅度	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：2.00Hz
F6-29	频率到达 2 检测值	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：50.00Hz
F6-30	频率到达 2 幅度	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：2.00Hz

可以设定两个 DO 输出频率阈值，包含频率到达 1 检测值（F6-27）和频率到达 2 检测值（F6-29）。可以设定两个到达 DO 输出频率判断宽度阈值，包含频率到达 1 幅度（F6-28）和频率到达 2 幅度（F6-30）。当变频器输出速度(频率)到达设定的 DO 输出频率阈值范围内时，相对应的多功能输出端子若设定为 3 或 4(参数 F6-00)，则该多功能输出端子输出有效。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

9.7 F7 组辅助功能及键盘显示

F7-00	JOG 频率设定	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：6.00Hz
F7-01	JOG 加速时间	范围：0.00～600.00 秒	出厂值：10.00 秒
F7-02	JOG 减速时间	范围：0.00～600.00 秒	出厂值：10.00 秒

以上参数分别用于设定点动运行频率、0.00Hz 加速至点动运行频率的时间、点动运行频率减速至 0.00Hz 的时间。点动运行时，当接收到点动运行指令后，变频器会以点动运行加速时间控制电机加速至电动频率，当点动运行指令去掉后，根据停机方式的不同，以点动运行减速时间控制电机减速停机或者采用其它停机方式。

F7-03	加速时间 2	范围：0.00～600.00 秒或 0.0～6000.0 秒	出厂值：机型确定
F7-04	减速时间 2	范围：0.00～600.00 秒或 0.0～6000.0 秒	出厂值：机型确定
F7-05	加速时间 3	范围：0.00～600.00 秒或 0.0～6000.0 秒	出厂值：机型确定
F7-06	减速时间 3	范围：0.00～600.00 秒或 0.0～6000.0 秒	出厂值：机型确定
F7-07	加速时间 4	范围：0.00～600.00 秒或 0.0～6000.0 秒	出厂值：机型确定
F7-08	减速时间 4	范围：0.00～600.00 秒或 0.0～6000.0 秒	出厂值：机型确定

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

功能码 F7-03～F7-08 详情请参考 F0-13、F0-14。

F7-09	跳跃频率 1 上限	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00
F7-10	跳跃频率 1 下限	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00
F7-11	跳跃频率 2 上限	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00
F7-12	跳跃频率 2 下限	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00
F7-13	跳跃频率 3 上限	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00
F7-14	跳跃频率 3 下限	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00
F7-15	跳跃频率 4 上限	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00
F7-16	跳跃频率 4 下限	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00

当电机工作在负载的机械共振点附近时，可能会引起负载的机械共振，从而使得控制性能下降，严重时可能会对负载造成损害。为避免出现共振的情况，可以通过跳频功能，使电机避开机械共振点。当设定频率在跳跃频率范围内时，实际运行频率将会运行在离设定频率较近的跳跃频率边界。通过设置跳跃频率，使变

频器避开负载的机械共振点。跳频功能如图 9-19 所示，本变频器可设置 4 个跳跃频率点，若将相邻两个跳跃频率设为同样值,则该频率处此功能不起作用。

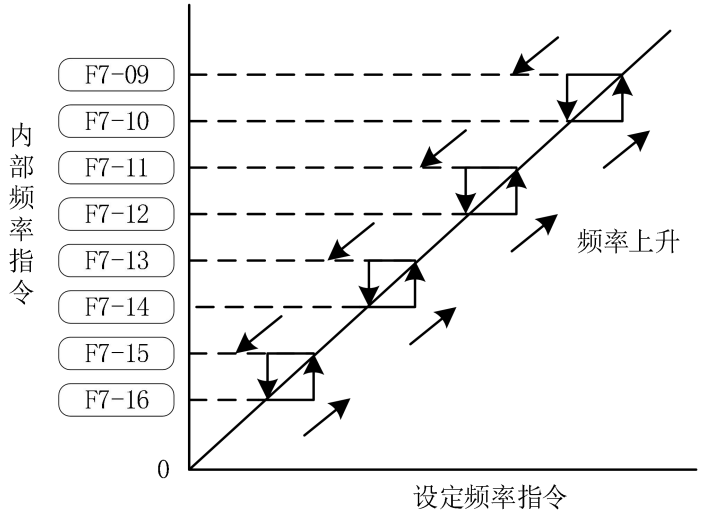


图 9-19 跳跃频率点

参数 F7-09～F7-16 用来设定禁止设定频率，变频器的频率设定会跳过这些频率范围，但频率的输出仍是连续的。此八个参数设定无大小限定，亦可相组合。参数 F7-09 的设定值无需大于参数 F7-10，参数 F7-11 的设定值无需大于参数 F7-12，参数 F7-13 的设定值无需大于参数 F7-14，参数 F7-15 的设定值无需大于参数 F7-16。参数 F7-09～F7-16 皆可依使用者需要而设定，相互间无大于或小于的关系存在。此参数设定变频器禁止操作之频率范围。此功能可用于防止机械系统固有频率所产生的共振，此功能可以使变频器不会持续运转在机械系统或负载系统的共振频率或其他原因禁止运转之频率，可以使其各频率点避免发生共振之情形，有四个区域可供使用。频率命令(F)仍可设定于禁止运转频率范围之内，此时输出频率(H)将限制在禁止操作频率范围之下限。变频器在作加减速时，输出频率仍会经过禁止操作的频率范围。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F7-17	风扇控制方式	范围：0～4	出厂值：4

0：变频器上电后，风扇一直开启。

1：变频器运行风扇开启，变频器停机 1 分钟后风扇关闭。

2：随变频器运行状态，变频器运行风扇开启，变频器停机风扇关闭。

3：当模块温度＞50°C时，风扇开启；当模块温度＜48°C且变频器停止运行时，风扇关闭。

4：变频运行风扇开启，变频器停机后，模块温度＜48°C风扇关闭，大于 50 度风扇保持开启。

F7-19	键盘 STOP 键使能	范围：0～1	出厂值：0

0：只在运行命令源选择参数 F0-05=0 时，机器自带键盘 STOP 键可以控制停机，其余情况键盘 STOP 键无效。

1：无论运行命令源选择是否为 0，机器自带键盘 STOP 键始终可以控制停机。

F7-20	开机画面选择	范围：0～4	出厂值：0

0：设定频率显示

1：输出频率显示

2：用户定义显示

3：输出电流显示。

4：运转方向显示

F7-21	用户自定义界面显示选择	范围：0～61	出厂值：3

0：显示变频器至电机之输出电流(A)(单位：Amp)

1：显示计数值(c)(单位：CNT)

2：显示变频器实际输出频率(h)(单位：Hz)

3：显示变频器直流侧母线电压值 DCbus 电压(U)(单位：VDC)

4：显示变频器输出电压值(E)(单位：VAC)

5：显示变频器输出功因角度(n)(单位：deg)

6：显示变频器输出功率(P)(单位：kW)

7：显示电机速度，以 rpm 为单位(r)(单位：Krpm)（千转每分钟）

8：显示正在执行多段速的段号(d)

9：显示母线电压 DCbus 纹波(u)(单位：VDC)

10：显示 AVI 模拟输入端子信号值(C)(单位：%)

11：显示 PID 反馈值(b.)(单位：%)

12：显示数字输出 ON/OFF 状态(o)

13：显示数字输入 ON/FF 状态(J)

14：显示变频器功率模块（IGBT）的温度(t)(单位：℃)

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F7-26	累计开机次数	范围：0～65535	出厂值：0
F7-27	累计开机天数	范围：0～65535	出厂值：0
F7-28	累计开机分钟	范围：0～1439	出厂值：0
F7-29	累计运行天数	范围：0～65535	出厂值：0

F7-30	累计运行分钟	范围：0～65535	出厂值：0

以上参数用于显示变频器累计开机与运行的信息。

F7-31	电机运行时间	范围：0～1439min	出厂值：0min
F7-32	电机运行天数	范围：0～65535	出厂值：0

以上参数用于显示电机累计运行时间。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F7-33	密码输入	范围：0～65535	出厂值：0
F7-34	密码设定	范围：0～65535	出厂值：0

F7-34 支持用户设定键盘锁定的密码。设定后键盘锁定，无法再修改其他参数。如需解锁，则在 F7-33 输入相应密码。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F7-35	自动节能设定	范围：0～1	出厂值：0
F7-36	节能增益	范围：10～1000	出厂值：100

使用变频器驱动电机，很重要的一个目的就是节能。输出相同转矩情况下，变频器输出的电压和电流有多种情况，不同情况对应变频器的输出功率是不同的，如果能够选择一种电压电流组合使变频器输出功率减小，就达到了节能的目的。

变频器在运行时，实时计算输出功率，根据输出功率调整输出电压，使输出功率达到最小值或者维持在最小值附近。整个过程无需外部干预，可以自动进行，故可称为“自动节能”功能。为了保证加减速性能不受自动节能功能的影响，在加减速时，自动节能功能关闭，只在稳速运行时才会启用。

F7-37	自动调节电压	范围：0～4	出厂值：0

当母线电压发生变化时，输出电压可能会随之变化，从而会使得电机控制性能受到影响。母线电压补偿功能（自动电压调节功能，AVR），可以补偿因母线电压变化引起的输出电压变化，使电机控制性能更加稳定。

0：开启 AVR 功能

AVR 功能开启，变频器根据母线电压计算输出电压，输出电压将不随母线电压波动而波动。

1：取消 AVR 功能

AVR 功能关闭，变频器不根据母线电压计算输出电压，输出电压会随母线电压波动而波动，进而导致电机电流波动。

2：减速时取消 AVR

AVR 功能在减速时关闭，其它状态下开启。减速时关闭 AVR 功能可以缩短减速的时间。

F7-42	输出相序切换	范围：0～1	出厂值：0

0：按照指令方向正常输出。

1：输出与指令方向相反的频率，同样频率指令，正转改为反转，反转改为正转。

注意事项：输出相序切换和正/反转禁止选择可以配合使用，但是如果运转方向设定的禁止转向与相序切换后的方向相同时，输出相序切换功能将无法实现。

F7-52	W-sec 低字节	0.0～6553.5	0.0
F7-53	W-sec 高字节	0.0～6553.5	0.0
F7-54	W-hrs	0.0～6553.5	0.0
F7-55	KWh 低字节	0.0～6553.5	0.0
F7-56	KWh 高字节	0.0～6553.5	0.0

该参数用于显示变频器累计运行输出电能。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，显示的最大值会限制在 9999

F7-57	机器型号版本	范围：0.00～655.35	出厂值：10.10

该参数用变频器系列类型。

F7-58	软件版本	范围：0.00～655.35	出厂值：机型确定
F7-59	软件发布日期	范围：0～65535	出厂值：机型确定

以上参数用于显示变频器软件版本及发布日期信息，只读。

F7-61	增强参数显示选择	范围：0～1	出厂值：1

0：只显示 18 个功能参数组，即 F0-FF 组、U0-U1 组。

1：默认显示 31 个功能参数组，即 F0～FF 组、U0～U1 组、H0～H3 组、L0～L8 组。

9.8 F8 组通讯参数

F8-00	波特率设置	范围：4.8kbps～19.2kbps	出厂值：19.2kbps

该参数配置变频器 RS485 端子 Modbus 通讯时的波特率。该参数只能设定为以下数值中的一种，否则会被强制为 9.6kbps。目前 EL10 标准机型最大支持到 19200 的波特率

设定范围：

4.8：4800bps

9.6：9600bps

19.2：19200bps

F8-01	通讯数据格式	范围：1～17	出厂值：12

该参数配置变频器 RS485 端子 Modbus 通讯时的数据格式。

1：7,N,2forASCII

2：7,E,1forASCII

3：7,O,1forASCII

4：7,E,2forASCII

5：7,O,2forASCII

6：8,N,1forASCII

7：8,N,2forASCII

8：8,E,1forASCII

9：8,O,1forASCII

10：8,E,2forASCII

11：8,O,2forASCII

12：8,N,1forRTU（出厂默认值）

13：8,N,2forRTU

14：8,E,1forRTU

15：8,O,1forRTU

16：8,E,2forRTU

17：8,O,2forRTU

F8-02	通讯地址	范围：1～254	出厂值：1

该参数配置变频器 RS485 端子 Modbus 通讯时，变频器作为从机的地址。

F8-03	应答延时	范围：0.0ms～200.0ms	出厂值：2.0ms

该参数设定变频器 RS485 端子 Modbus 通讯的响应延迟时间，一般无需更改。

F8-04	通讯超时时间	范围：0.0s～100.0s	出厂值：0.0s

该参数设定变频器 RS485 端子 Modbus 通讯超时的时间，一般无需更改。

F8-05	通讯错误处理	范围：0～3	出厂值：3

该参数设定变频器 RS485 端子 Modbus 通讯超时后，所做出的处理方式。

0：警告并继续运行

1：警告并减速停车

2：警告并自由停车

3：不警告

F8-06	通讯给定频率	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：50.00Hz

该参数为只读，用于显示变频器 RS485 端子 Modbus 通讯下的给定频率。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F8-07	通讯解码方式	范围：0～1	出厂值：1

读写权限：用户设定

有效范围：0：使用译码方式 1

1：使用译码方式 2

表 9-12　通讯解码方式

通讯译码方式		译码方式 1	译码方式 2
控制来源	数字键盘	无影响，控制来源：数字键盘上按键控制	
	外部端子	无影响，控制：由外部端子控制	
	RS-485	参考的地址区域为 2000h~20FFh	参考的地址区域为 6000h~60FFh
	CANopen（扩展支持）	自定义协议一	自定义协议二
	通讯卡（保留）	参考的地址区域为 2000h~20FFh	参考的地址区域为 6000h~60FFh

F8-14	CANopen 节点地址	范围：0～127	出厂值：0

该参数配置变频器 CAN 总线 CANopen 通讯时，变频器作为从机的地址。

F8-15	CANopen 总线通讯速率	范围：0~5	出厂值：0

该参数配置变频器 CAN 总线通讯的波特率。

有效范围：

0：1Mbps

1：500kbps

2：250kbps

3：125kbps

4：100kbps

5：50kbps

F8-18	CANopen 警告记录	范围：0~65535	出厂值：0

该参数为只读，用于记录变频器运行中 CANopen 相关警告。

F8-19	CiA402 协议选择	范围：0~1	出厂值：0

读写权限：用户设定

有效范围：

0：不使用 CiA402 协议

1：使用 CiA402 协议（60xx）

备注：不使用 CiA402 协议时，CANopen 译码方式由 F8-07 设置。

F8-20	CANopen 通讯状态	范围：0~5	出厂值：0

该参数为只读，用于显示变频器运行中 CANopen 的通讯状态。

有效范围：

0：节点复位状态

1：通讯复位状态

2：复位完成状态

3：预操作状态

4：操作状态

5：停止状态

F8-21	CiA402 运行状态	范围：0~14	出厂值：0

该参数为只读，用于显示变频器运行中 CANopen 的 CiA402 协议运行状态。

有效范围：

0：开机尚未完成状态

1：禁止运行状态

2：预励磁状态

3：励磁状态

4：允许操作状态

5~6：无功能

7：快速动作停止状态

8~12：无功能

13：触发错误动作状态

14：已错误状态

F8-22	CANopen 索引复位	范围：0~65535	出厂值：65535

该参数用于 CANopen 索引数据清零。

9.9 F9 组故障与保护参数

F9-01	电机过载选择	范围：0～2	出厂值：2
F9-02	电机过载时间	范围：30.0～600.0 秒	出厂值：60.0 秒

功能码 F9-01 用于设置过载保护模式。

0：恒转矩输出电机(独立散热)

1：变转矩输出电机（同轴散热）

2：无电机过载保护

功能码 F9-02 用于设置电机电流为 150%额定电流时的过载保护时间。通过设置合适的反时限曲线，使电机过载状态下的工作时间小于设置的电机过载保护时间，从而实现对电机的过载保护，避免电机因过热而损坏。当过载时间达到电机过载保护时间时，会报电机过载故障（E022）。该功能默认不开启，若需开启，要将 F9-01 设置为 0 或 1。

当 F9-01 为 0 时，对应电机的过载保护曲线如图 9-20 所示。其中，T 等于参数 F9-02 的设定值，“电机电流百分比”指的是变频器输出电流与电机额定电流的比值。当电机风扇为独立控制时，可以选用该反时限曲线，这种情况下，风扇转速与电机转速无关，散热能力不会随电机转速下降而降低，反时限曲线也就与电机运行速度无关。

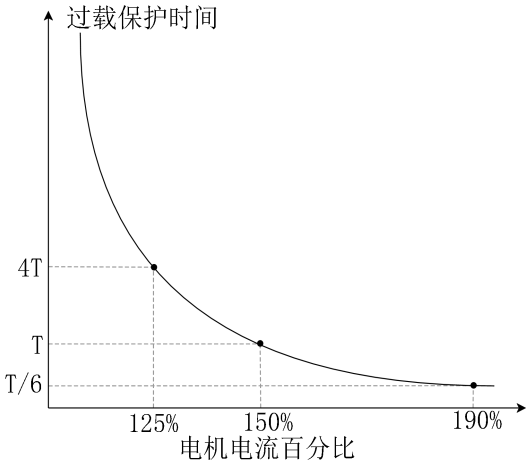


图 9-20　反时限曲线 1

当 F9-01 为 1 时，电机的过载保护曲线如图 9-21 所示。其中，“速度系数”是电机转速的函数，当电机转速大于额定转速时，速度系数等于 1，当电机转速小于额定转速时，速度系数=1/(0.4+0.6*电机转速/电机额定转速)。

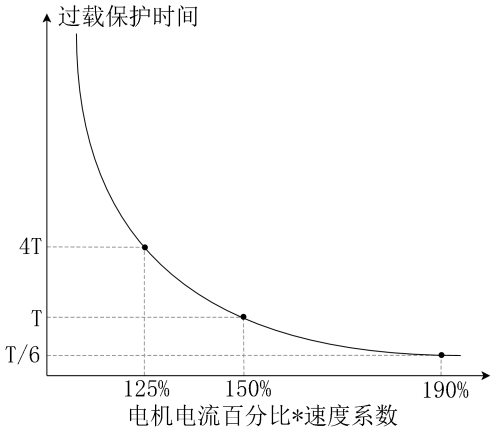


图 9-21　反时限曲线 2

当电机采用同轴散热（风扇与电机转轴相连）时，风扇转速与电机转速相同，电机转速降低会使风扇散热能力下降。这种情况下，推荐将 F9-01 设为 1，反时限曲线会根据电机转速进行调整，电机过载能力会随着转速降低而下降，防止因风扇散热能力下降导致电机过热。当电机转速为零时，风扇停止转动，此时速度系数为 2.5，对应的过载曲线如图 9-22 所示。从图 9-22 可以看出，当电流达到 60%电机额定电流时，电机运行 T 时间就会报过载故障。

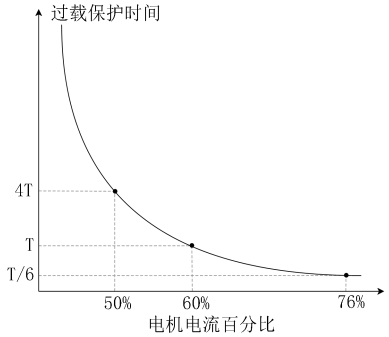


图 9-22　反时限曲线 3

F9-03	过压失速模式	范围：0～1	出厂值：1

该功能码用于设置过压失速防止模式。电机减速时，由于能量回馈可能会导致母线电压升高，如果母线电压过高会导致过压故障，通过降低减速斜率可以抑制母线电压升高，从而避免因为过压而停机。

0：过压失速模式 0

如果变频器检测到母线电压高于 F9-04 设定值，变频器会停止减速(输出频率保持不变)，直到母线电压低于 F9-58 设定值时，变频器才会继续减速。

1：过压失速模式 1

在减速过程中，动态调整速度曲线，防止变频器因母线电压过高而发生过压故障。

需要注意的是，过电压失速防止动作时，变频器的减速时间将大于所设定的时间。如果不允许自动调整减速时间，就需要关闭该功能。为防止出现过压，可以采用下面的措施：

(1)　合理增大减速时间；

(2)　加装制动电阻，将电机回馈能量消耗掉。

F9-04	过压失速阈值	范围：0.0～900.0V	出厂值：760.0V/380.0V

该功能码用于设置过压失速阈值。设定值为 0.0 时，过压失速防止功能关闭。当变频器装配制动单元并连接制动电阻时，建议使用此设定。当设定值不为 0.0 时，过压失速防止功能有效。该参数可以根据电源与负载情况设置，若设置太小可能会延长减速时间。当设定值超过过压保护点，则视同关闭过压失速防止功能。

F9-08	加速中过流失速限制阈值	范围：0%～200%	出厂值：150%
F9-09	过流失速限制阈值	范围：0%～100%	出厂值：100%

一般来说，加速越快，所需的转矩电流就越大，如果加速过快，就可能会导致电机电流过大。为保护电机和变频器，就需要对电流进行限制，加速中过流失速防止功能可以避免出现因为加速过快而导致的过流情

况。加速中过流失速防止功能的原理并不复杂，当检测到电流超过设定值时，变频器停止加速，等到电流降至设定值以下时，变频器恢复加速，如图 9-23 所示。

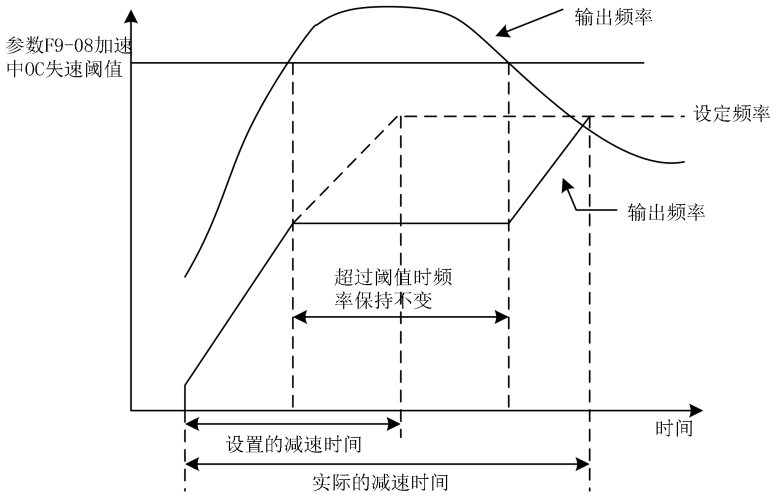


图 9-23　OC 失速过程

F9-08 加速中过流失速阈值

该功能码用于设置加速中过流失速防止阈值，单位为%，以变频器额定电流为基准值。变频器加速时，如果输出电流超过 F9-08 设定值，变频器会停止加速，当电流小于 F9-08 设定后，变频器恢复加速至设定频率。

F9-09 过流失速限制阈值

该功能码用于设置弱磁时的加速中过流失速防止阈值。当电机运行频率大于额定频率时，加速过流失速防止阈值等于 F9-08 设定值×F9-09 设定值。例如：如果 F9-08=150%，F9-09=80%，当电机运行频率大于电机额定频率时，加速过流失速防止阈值为：F9-08 设定值×F9-09 设定值=150%×80%=120%。

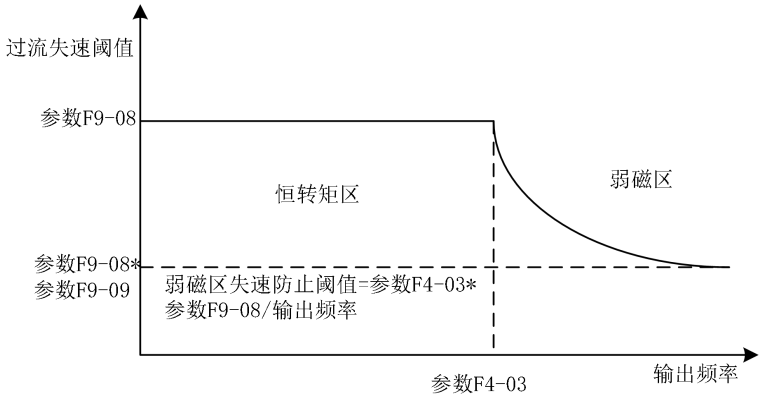


图 9-24　弱磁时的加速中过流失速防止阈值

需要注意的是，加速中过流失速防止动作时，变频器的加速时间会大于所设定的时间。

F9-10	恒速中过电流失速阈值	范围：0～200%	出厂值：150%
F9-11	恒速中过电流加减速选择	范围：0～5	出厂值：0

以上两个功能码用于设置运行中过流失速防止功能。一般来说，电机负载越大，电机电流也会越大，如果电机负载过大，就会导致电机电流过大，如果电机负载超过电机带载能力，甚至会出现失控的情况。运行中失速过流防止功能可以避免出现上述电流过大或者失控的情况。运行中过流失速防止功能的原理如图9-25所示，当检测到电机电流超过设定值时，变频器开始减速，直到电流降至允许值以下时，电机重新加速至设定频率。

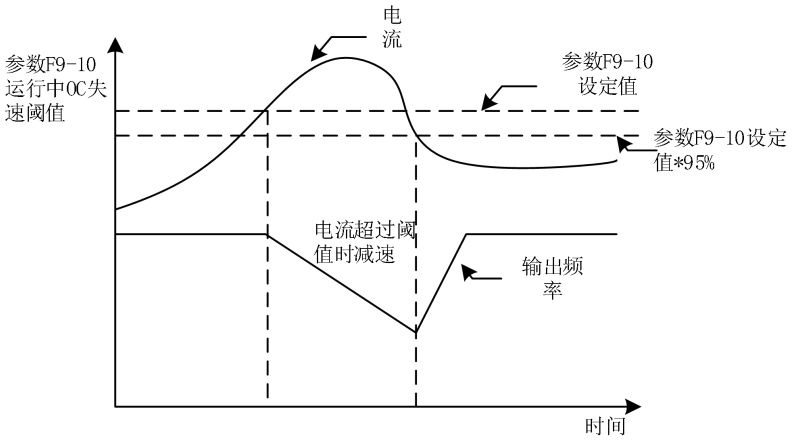


图 9-25　运行中过流失速防止功能

F9-10 恒速中过流失速阈值

该功能码用于设置运行中过流失速防止阈值，单位为%，以变频器额定电流为基准值。变频器运行时，如果输出电流超过 F9-10 设定值，变频器会按照 F9-11 选择的加减速时间选择进行减速，避免电机失速。当输出电流低于 F9-10 设定值的 95%时，变频器才会按照参数 F9-11 选择的加减速时间重新加速至设定频率。

F9-11 恒速过流失速加减速选择

该功能码用于恒速运行中过流加减速选择

0：系统加减速时间

1：第一加减速时间（F0-13F0-14）

2：第二加减速时间(F7-03F7-04)

3：第三加减速时间(F7-05F7-06)

4：第四加减速时间(F7-07F7-08)

5：自动加减速时间

F9-12	输入缺相动作选择	范围：0～1	出厂值：0
F9-13	输入缺相滤波时间	范围：0.00～600.00 秒	出厂值：0.20 秒
F9-14	输入缺相电压阈值	范围：0.0～320.0V	出厂值：60.0V/30.0V

当电源与变频器未正确连接，或者电源出现异常时，可能就会发生输入缺相故障。输入缺相发生时，变频器母线电压可能会有较大波动，从而引起电机转矩或转速波动，同时也会影响母线电容寿命。输入缺相检测功能可以检测出是否发生了输入缺相故障，并及时采取保护措施。

F9-12 输入缺相动作选择

该功能码用于设置输入缺相发生时的变频器动作。

0：警告并减速停车

1：警告并自由停车

F9-13 输入缺相滤波时间

该功能码用于设置缺相检测时所需的低通滤波时间，一般无需修改。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F9-14 输入缺相电压阈值

该功能码用于设置缺相检测时所需的电压阈值，一般无需修改。

F9-15	输出缺相动作选择	范围：0～3	出厂值：3
F9-16	输出缺相检测时间	范围：0.000～65.535 秒	出厂值：0.100 秒
F9-17	输出缺相电流阈值	范围：0.00～100.00%	出厂值：7.00%
F9-18	输出缺相制动时间	范围：0.000～65.535 秒	出厂值：0.000 秒

当电机与变频器的连接出现异常时，就可能会出现输出缺相的情况。发生输出缺相时，电机断开相的电流为零，为了维持电机运转，剩余相的电流一般会变大，同时转速和转矩也会出现较大波动，可能会对电机和变频器造成损坏。输出缺相检测可以检测出电机缺相情况，并进行相应处理。

F9-15 输出缺相动作选择

该功能码用于设置输出缺相时的变频器动作。

0：警告并继续运行

1：警告并减速停车

2：警告并自由停车

3：不警告

F9-16 输出缺相检测时间

该功能码用于设置运行中输出缺相检测时间，一般无需修改。

F9-17 输出缺相电流阈值

该功能码用于设置输出缺相电流检测阈值，一般无需修改。

F9-18 输出缺相制动时间

该功能码用于启动时输出缺相判断，如果设定值不为零，则在启动时即进行输出缺相判断。

下面将分四种情况进行介绍。

示例 1：F9-18=0，不做运行前输出缺相检测。如图 9-26 所示，变频器运行中，任一相输出电流小于 F9-17 设定的阈值并超过 F9-16 设定的时间，变频器会开始执行 F9-15 设定的动作。

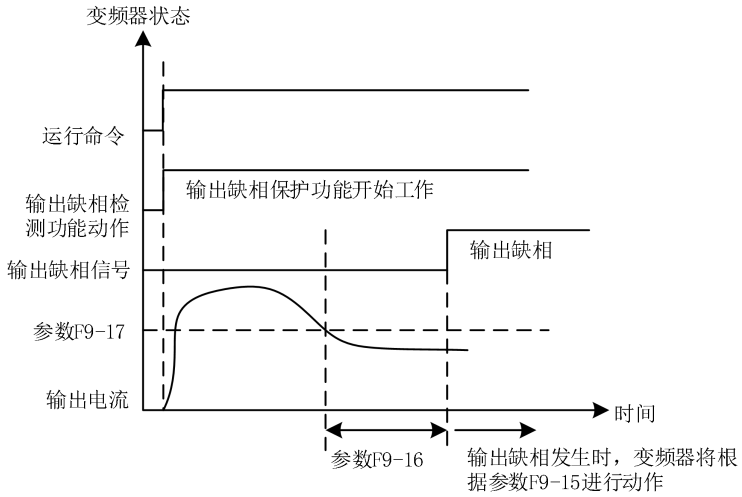


图 9-26　F9-18=0

示例 2：变频器处于停车状态，F9-18=0 且 F1-09≠0。如图 9-27 所示，启动时开始按照 F1-08 与 F1-09 设定值做直流制动，这期间不做输出缺相检测。直流制动完成后，变频器开始运行并按照情况 1 的方式执行输出缺相检测。

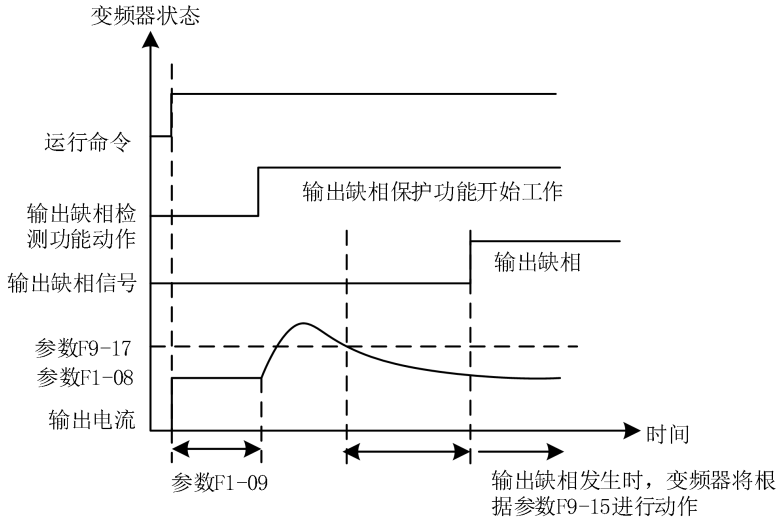


图 9-27　F9-18=0 且 F1-09≠0

示例 3：变频器处于停车状态，F9-18≠0 且 F1-09≠0。启动时先按照 F9-18 设定的时间进行直流制动，再按照 F1-09 设定的时间进行直流制动。在 F9-18 设定时间内，直流制动电流大小为 F9-57 设定值的 20 倍；在 F1-09 设定时间内，直流制动电流大小为 F1-08 设定的值。整体直流制动时间=F9-18 设定值+F1-09 设定值。

示例 9-1：F9-18≠0 且 F1-09≠0(启动时没有检测到输出缺相)，如图 9-28 所示。

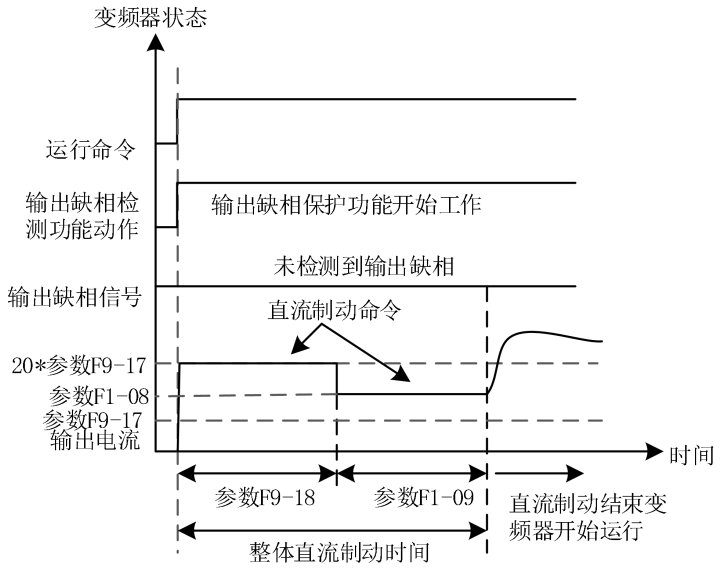


图 9-28　F9-18≠0 且 F1-09≠0（启动时没有检测到输出缺相）

示例 9-2：F9-18≠0 且 F1-09≠0，启动时检测到输出缺相。如图 9-29 所示，在 F9-18 设定的时间内发生输出缺相，经过 F9-18 设定时间一半后，变频器开始执行 F9-15 设定的动作。

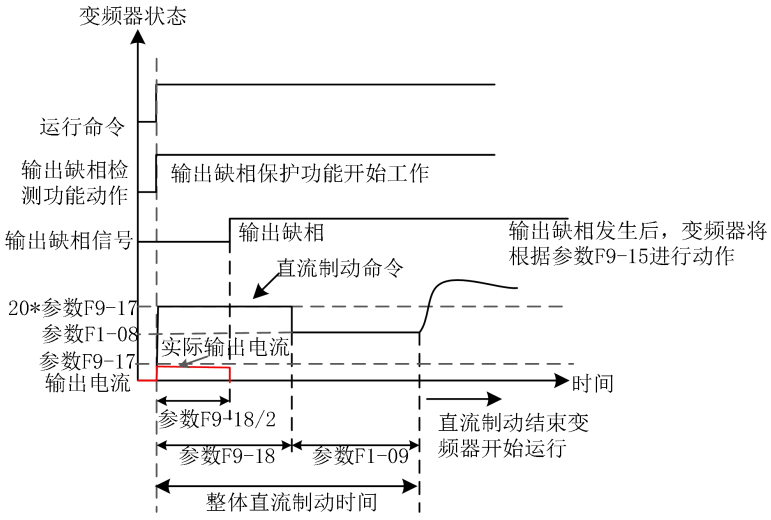


图 9-29　F9-18≠0 且 F1-09≠0，（启动时检测到输出缺相）

示例 4：变频器处于停机状态，F9-18≠0 且 F1-09=0，启动时按照参数 F9-18 设定时间进行直流制动，直流制动电流大小为 F9-57 设定值的 20 倍。

示例 4-1：F9-18≠0 且 F1-09=0(启动时没有检测到输出缺相)，如图 9-30 所示。

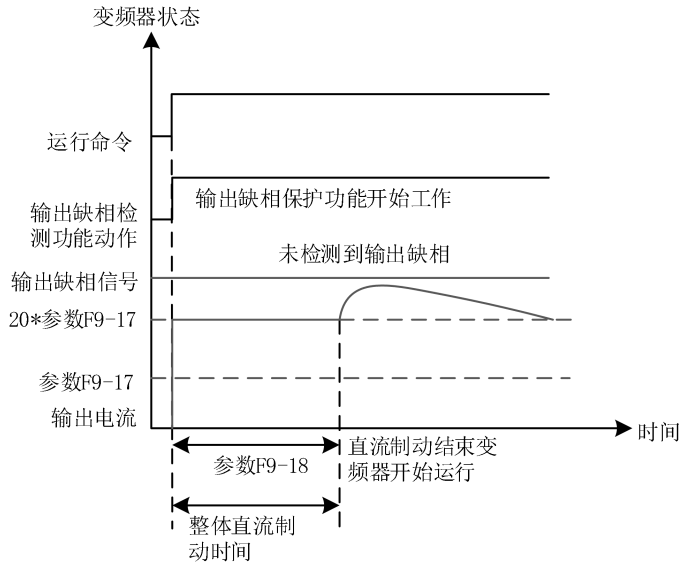


图 9-30　F9-18≠0 且 F1-09=0(启动时没有检测到输出缺相)

示例 4-2：F9-18≠0 且 F1-09=0，启动时检测到输出缺相。如图 9-31 所示，在 F9-18 设定的时间内发生输出缺相，经过 F9-18 设定时间一半后，变频器开始执行F9-15 设定的动作。

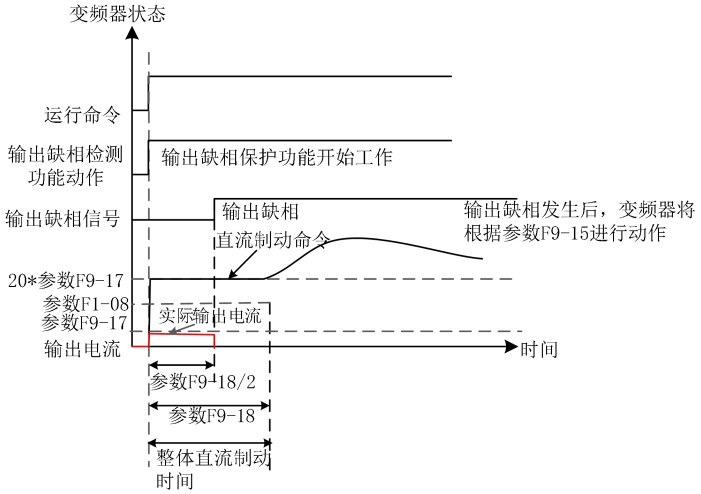


图 9-31　F9-18≠0 且 F1-09=0(启动时检测到输出缺相)

备注：机器自带 4 位 LED 面板，F9-16---F9-18 会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F9-22	低电流设定阈值	范围：0.0～100.0%	出厂值：0.0%
F9-23	低电流检测时间	范围：0.00～360.00 秒	出厂值：0.00 秒
F9-24	低电流动作方式	范围：0～3	出厂值：0

低电流保护是为了防止变频器或电机长时间运行在低电流状态。电流小于正常值时一般不会导致变频器或电机损坏，但可能会因为电机无法输出期望力矩而导致系统异常。

F9-22 低电流设定阈值

F9-23 低电流检测时间

以上两个功能码用于设置低电流检测条件。F9-22 低电流设定阈值单位为%，以变频器额定电流为基准值，当变频器输出电流小于 F9-22 设定值，且持续超过 F9-23 设定的时间，则认为发生了低电流故障，变频器按照 F9-24 低电流动作方式确定后续动作。

F9-24 低电流动作方式

0：无功能

低电流保护功能关闭，低电流设定阈值（F9-22）和低电流检测时间（F9-23）都无效。

1：故障且自由停车

满足低电流保护条件时，报低电流故障，自由停机。

2：故障第二减速停车

满足低电流保护条件时，报低电流故障，按照第二减速时间减速停机。

3：报警且继续运行

满足低电流保护条件时，发出低电流警告，但不停机。

F9-25	转差过大检测值	范围：0.0～100.0%	出厂值：0.0%
F9-26	转差过大检测时间	范围：0.0～10.0 秒	出厂值：1.0 秒
F9-27	转差过大动作选择	范围：0～3	出厂值：0

转差为异步电机同步速与电机实际转速的差值，一般来说，负载转矩越大，转差越大。如果出现转差过大的情况，可能是由于负载过大或者其它异常情况导致的，因此需要及时进行处理。

F9-25 转差过大检测值

F9-26 转差过大检测时间

以上两个功能码用于设置转差过大检测条件。F9-25 转差过大检测值单位为%，以电机额定转差为基准值，当异步电机实际转差大于 F9-25 设定值，且持续超过 F9-26 设定的时间，则认为发生了过转差故障，变频器按照 F9-27 转差过大动作选择确定后续动作。

F9-27 转差过大动作选择

0：警告并继续运行

满足过转差检测条件时，发出过转差警告，但不停机。

1：故障并减速停车

满足过转差检测条件时，报过转差故障，减速停机。

2：故障并自由停车

满足过转差检测条件时，报过转差故障，自由停机。

3：不警告

不进行转差过大故障检测。

F9-36	过转矩选择 1	范围：0～4	出厂值：0
F9-37	过转矩阈值 1	范围：10～250%	出厂值：120%
F9-38	过转矩时间 1	范围：0.1～60.0 秒	出厂值：0.1 秒

以上功能码用于对过转矩检测功能进行设置。变频器在检测到转矩过大时发出警告或者停机，起到保护电机和变频器的作用。

F9-36 过转矩选择 1

0：不检测

1：恒速检测继续运行

恒速运行时，如果电机发生过转矩，发出警告但继续运行。

2：恒速检测停止运行

恒速运行时，如果电机发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

3：运行检测继续运行

运行时，如果电机发生过转矩，发出警告但继续运行。

4：运行检测停止运行

运行时，如果电机发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。

F9-37 过转矩阈值 1

F9-38 过转矩时间 1

当变频器输出电流超过 F9-37（单位%，以变频器额定电流为基准值）且持续时间超过 F9-38 设定时间，变频器会根据 F9-36 确定后续动作。如图 9-32，当 F9-36 为 1 或 3 时，如果检测到过转矩，变频器会显示过转矩警告，但变频器会继续运行，直到输出电流小于 F9-37 设定值的 95%后，警告才会消除。如图 9-33，当 F9-36 为 2 或 4 时，如果检测到过转矩，变频器报过转矩故障并停止运行，直到故障复位后才能继续运行。

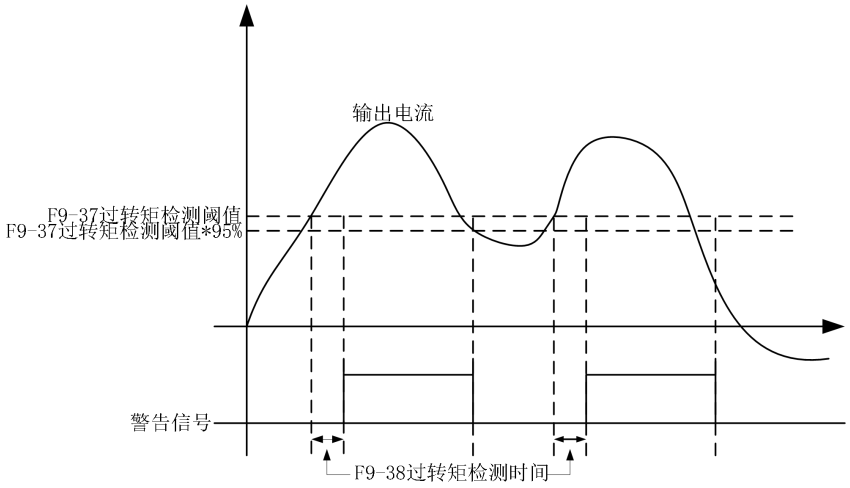


图 9-32　过转矩检测示意图 1

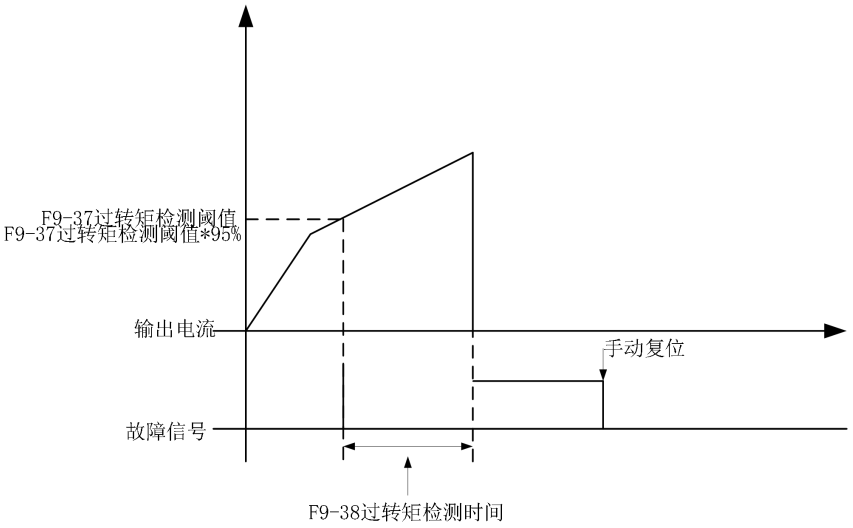


图 9-33　过转矩检测示意图 2

F9-46	异常启动次数	范围：0～10	出厂值：0
F9-47	异常再启重置时间	范围：0.0～6000.0 秒	出厂值：60.0

发生异常(过流和过压)时，变频器一般会停止运行，直到故障复位且接收到运行命令后才会重新启动。异常再启动功能可以在发生故障后，自动清除故障并控制变频器重新启动，达到电机不停转的目的。发生故障后，如果异常再启动次数不为零，则清除变频器故障，同时进行速度搜索，然后控制电机运行至设定频率。如果异常再启动次数为零，则不再清除故障，变频器维持停机状态。

F9-46 异常启动次数

该功能码用于设置异常后自动启动的次数，若设置为零，变频器在异常后不会自动启动。异常后自动启动时，变频器会以 F1-02 设定的方式启动。若发生异常的次数超过 9-46 设定值，故障就不会再自动复位，需手动复位后再次接收到运行指令才能继续运行。

F9-47 异常再启重置时间

发生异常再启动后，如果在该功能码设定的时间内，没有再次发生异常，则将 F9-46 异常再启动次数恢复为设定值。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，F9-47 会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F9-48	PTC 动作选择	范围：0～3	出厂值：0
F9-49	PTC 阈值	范围：0.0～100.0%	出厂值：50.0%
F9-50	PT 检测阈值 1	范围：0.000～10.000V	出厂值：5.000V
F9-51	PT 检测阈值 2	范围：0.000～10.000V	出厂值：7.000V
F9-52	PT 电压 1 保护频率	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00Hz
F9-53	PT 动作延迟时间	范围：0～6000 秒	出厂值：60 秒

通过传感器获得电机温度，就可以根据电机温度对电机进行保护，当电机温度超过一定值后，停止电机运行，防止电机过热损坏。通常使用热敏电阻来测量电机温度，常用的温敏电阻有 PTC 电阻和 PT100 电阻。

F9-48PTC 动作选择

该功能码用于设置 PTC 过温时的变频器动作。

0：警告且继续运行

当检测到电机过温时，报电机过热警告，变频器继续运行。

1：故障并减速停车

当检测到电机过温时，报电机过热故障，变频器减速停车。

2：故障并自由停车

当检测到电机过温时，报电机过热故障，变频器自由停车。

3：不警告

不进行 PTC 检测。

F9-49PTC 阈值

该功能码用于设置 PTC 过温检测阈值，单位为%，基准值为模拟输入最大值。使用 PTC 过温检测功能时，需要将相应模拟量输入端子设置为电压信号输入，该模拟量输入端子的功能为“热敏电阻 PTC 输入”。当反馈电压达到 F9-49 设定值时，变频器将按照 F9-48 设定的方式动作。

F9-50PT 检测阈值 1

F9-51PT 检测阈值 2

以上两个功能码用于设置 PT100 过温检测阈值。

F9-52 PT 保护频率

F9-53 PT 动作延迟时间

以上两个功能码用于设置检测到 PT100 过温后的变频器动作。使用 P100 过温检测功能时，需要将相应模拟量输入端子设置为电压信号输入，该模拟量输入端子的功能为“热敏电阻 PT100 值”。当反馈电压小于 F9-50 设定值时,电机正常运行；当反馈电压在 F9-50 设定值和 F9-51 设定值之间时，变频器经过 F9-52 设定时间后，运行至 F9-52 设定频率；当反馈电压超过 F9-51 设定值时，变频器将按照 F9-48 设定的方式动作。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，F9-50---F9-52 会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F9-57	直流制动时输出缺相阈值 2	范围：0.00%～100.00%	出厂值：2.00%

该功能码用于设置启动时输出缺相判断时的电流阈值，详情请参考 F9-15~F9-18。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

F9-58	过压失速恢复阈值	范围：0.0V～900.0V	出厂值：630.0V/315V

该功能码用于设置过压失速防止功能恢复阈值，详情请参考 F9-03。该参数在 220V 机种的时候，内部会增加 40V 做过压失速恢复阈值。

即 380V 机种，过压失速阈值=F9-58

220V 机种,过压失速阈值=F9-58+40V

9.10 FA 组 PID 功能

PID 原理框图如图 9-34 所示：

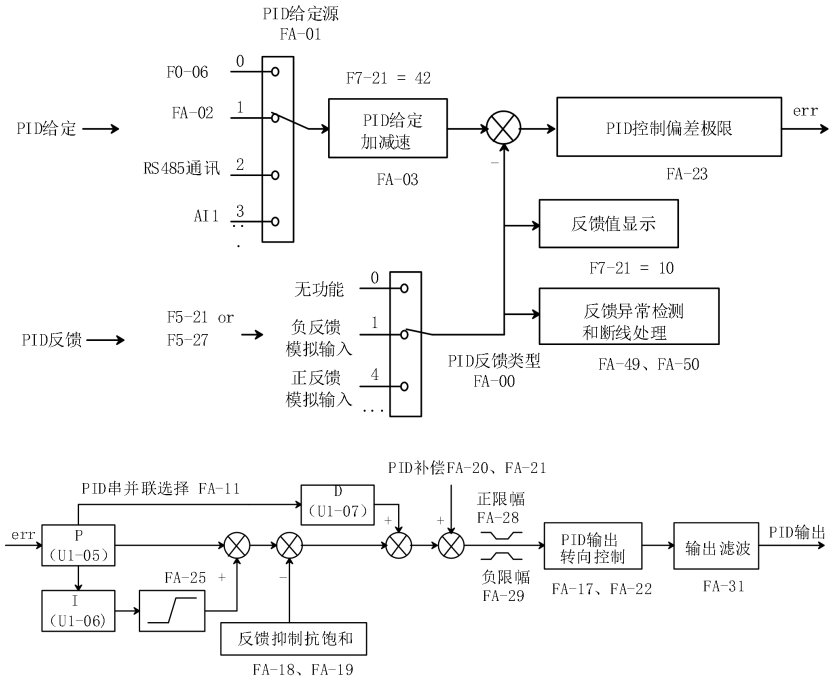


图 9-34 PID 原理框图

FA-00	PID 反馈类型选择	范围：0～8	出厂值：0

0：无功能

1：负反馈模拟量输入

2：保留

3：保留

4：正反馈模拟量输入

5：保留

6：保留

7：负反馈通讯输入（U1-04 参数地址）

8：正反馈通讯输入（U1-04 参数地址）

正反馈：若反馈值小于 PID 给定值，变频器输出频率上升

负反馈：若反馈值小于 PID 给定值，变频器输出频率下降

设定模拟量做反馈输入，需要配置 F5-21 的模拟量相关功能，配置为 PID 反馈信号（=5）

FA-01	PID 给定源选择	范围：0～4	出厂值：0

0：频率命令

1：参数 FA-02

2：RS485 通讯

3：模拟量输入

4：CANopen（扩展机型支持）

该参数选择 PID 目标量的给定通道

FA-02	PID 给定值	范围：-100.00%～100.00%	出厂值：50.00%

当 FA-01（PID 给定源）设定为 1 时，需设定该参数。该参数为相对值，设置 100%对应被控系统反馈量的最大值。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-03	PID 给定变化时间	范围：0.00s～655.35s	出厂值：0.00

PID 给定值（参数 FA-02）由 0.0%变化到 100.0%所需时间。当 PID 给定发生变化时，实际给定值不会立即响应，而是按照给定时间线性变化，防止给定发生突变。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-04	PID 反馈滤波时间	范围：0.1s～300.0s	出厂值：5.0

对 PID 反馈值进行滤波，该参数有利于降低反馈量受干扰的影响，但可能引起过程闭环调节的响应性能下降。

FA-05	比例系数 1	范围：0.00～99.99	出厂值：8.00

偏差减小的速度取决于比例系数，比例系数越大偏差减小的越快，但过大的比例系数会使系统有较大的超调量，并产生振荡，使稳定性下降，尤其在大滞后系统情况下。比例系数减小，系统振荡的可能性减小，但响应速度变慢。当执行 2ms 增强型 PID 控制（参数 FA-12=0）时，该参数小数点位数可由参数 FA-53 位 1 选择，0：1 位小数，1：2 位小数。

FA-06	积分时间 1	范围：0.00s～99.99s	出厂值：0.15

该参数决定 PID 调节器积分调节的强度，积分时间越小积分作用越强，利于减小超调，减小振荡，使系统更加稳定，但消除系统静态误差将随之变慢。

FA-07	微分时间 1	范围：0.00s～1.00s	出厂值：0.00

该参数决定 PID 调节器对偏差变化率调节的强度，微分时间越长调节强度越大。该参数设置合理时可以减少超调，缩短调节时间。微分作用对噪声干扰有放大作用，因此过强的微分调节，对系统抗干扰不利。此外，当输入没有变化时，微分作用输出为零。因此微分控制常与另两种控制律相结合，组成 PD 控制器或 PID 控制器。

FA-08	比例系数 2	范围：0.00～99.99	出厂值：8.00

同参数 FA-05，此处不再赘述

FA-09	积分时间 2	范围：0.00s～99.99s	出厂值：0.15

同参数 FA-06，此处不再赘述

FA-10	微分时间 2	范围：0.00s～1.00s	出厂值：0.00

同参数 FA-07，此处不再赘述

FA-11	PID 串并联选择	范围：0～1	出厂值：1

0：串联，传统 PID 控制架构

1：并联，即把比例控制、积分控制、微分控制独立开，用户可根据应用需要，分别调整 P、I、D 控制器，默认选择并联型 PID。

PID 串联控制框图如图 9-35 所示：

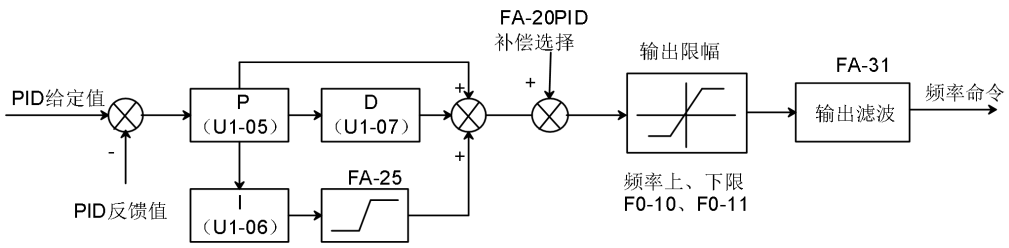


图 9-35　PID 串联控制框图

PID 并联控制框图如图 9-36 所示：

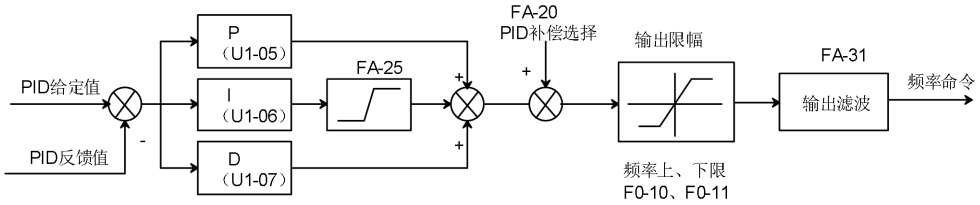


图 9-36　PID 并联控制框图

FA-12	PID 控制执行周期	范围：0～1	出厂值：0

0：执行 2ms 增强型 PID 控制

1：执行 1ms 传统型 PID 控制

FA-12=0，用户选择 2ms 周期执行一次过程 PID 控制，PID 输出频率参考基准根据参数 FA-30，可以选择输出 100.00%对应最大输出频率，或选择输出 100.00%对应辅助频率。例如用户使能主辅频功能（假设选择主频+辅频，参数 F0-07=1，F0-08=0），PID 输出频率基准选择辅助频率（FA-30=1），键盘设定辅助频率 40Hz，则 PID 输出最大频率为 40Hz。

FA-12=1，用户选择 1ms 周期执行一次过程 PID 控制，PID 输出 100.00%对应最大输出频率，参考基准无辅助频率选项。

另外增强型 PID 选项（FA-12=0）支持软启动和两组 PID 参数根据输出频率或者偏差自动切换功能，传统型 PID 选项（FA-12=1）不具有上述功能。

某些应用场合，一组 PID 参数不能满足整个运行过程的需求，此时可以使用参数 FA-13 启动两组 PID 参数切换，相关参数为 FA-13~FA-15。

FA-13	PID 参数切换条件	范围：0～2	出厂值：0

0：使用第一组 PID 参数 FA-05~FA-07

1：根据输出频率自动调节。运行在最低频率 F2-04 及以下时使用第一组 PID 参数 FA-05~FA-07，运行在最高频率 F4-02 时使用第二组 PID 参数 FA-08~FA-10，运行频率在 F2-04~F4-02 之间变化时，PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。

2：根据给定与反馈偏差自动切换。给定与反馈偏差的绝对值小于 PID 参数切换偏差 1（参数 FA-14）时，使用第一组 PID 参数 FA-05~FA-07。给定与反馈偏差的绝对值大于 PID 参数切换偏差 2（参数 FA-15）

时，使用第二组 PID 参数 FA-08~FA-10。给定与反馈偏差的绝对值在 FA-14~FA-15 之间变化时，PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。

FA-13=1 时，PI 参数调节示意图如图 9-37 所示：

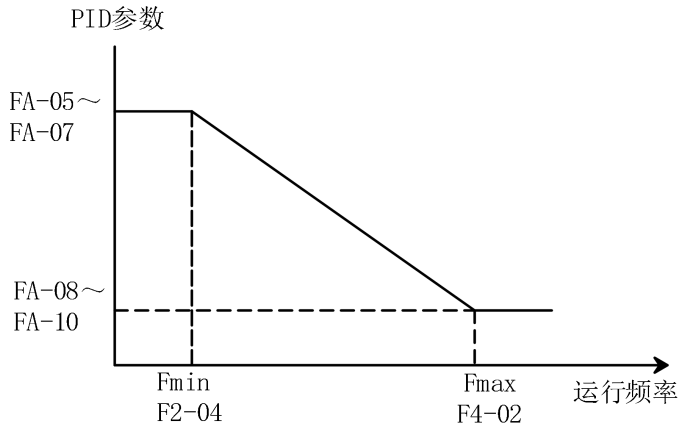


图 9-37　PI 参数调节示意图

FA-13=2 时，PI 参数调节示意图如图 9-38 所示：

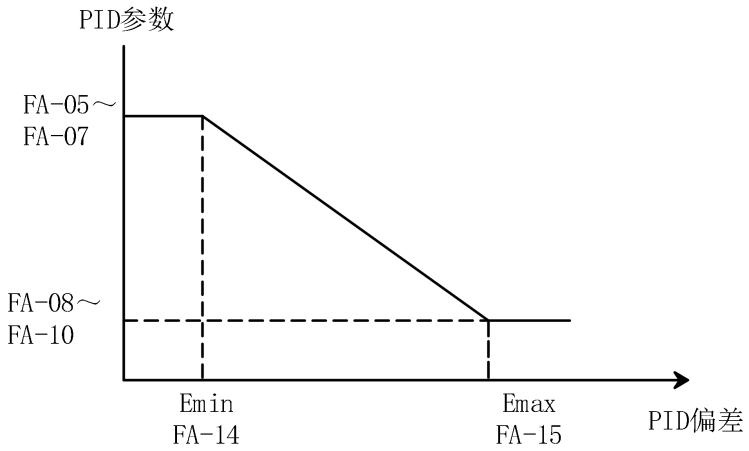


图 9-38　PI 参数调节示意图

FA-14	PID 参数切换 err1	范围：0.00%～100.00%	出厂值：10.00
FA-15	PID 参数切换 err2	范围：0.00%～100.00%	出厂值：40.00
FA-16	允许 PID 反转延时	范围：0.0s～999.9s	出厂值：0.0

当参数 FA-16≠0 时，开启启动后允许反转功能。例如设置 FA-16=2.0，在启动 0~2 秒内不允许 PID 控制改变运行方向（参数 FA-17=0），启动 2 秒后自动允许 PID 控制改变运行方向（参数 FA-17 将自动更新为 1）。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-17	PID 转向改变选择	范围：0～1	出厂值：0

0：不可改变运行方向

1：可以改变运行方向

FA-18	反馈抑制偏差率	范围：0%～100%	出厂值：10%

参数 FA-18 和 FA-19 仅当执行 2ms 增强型 PID 控制（参数 FA-12=0）时有效。

FA-19	反馈抑制增益	范围：0～1000	出厂值：800

当给定与反馈偏差反向时，为使控制器尽快退出饱和状态，从而快速响应外部输入，参数 FA-18 和 FA-19 提供反馈抑制抗积分饱和功能，避免控制器输出长时间滞留在饱和区，提高控制器的响应能力。控制器根据反馈抑制偏差率（参数 FA-18）与 100ms 偏差率大小关系，进行抗积分饱和抑制。

FA-20	PID 补偿选择	范围：0～1	出厂值：0

0：参数设定

1：模拟输入

FA-20=0 时，须设定 PID 补偿值（参数 FA-21）。

FA-21	PID 补偿值	范围：-99.9%～99.9%	出厂值：0.0

该参数参考基准为最大输出频率 F4-02。例：最大输出频率参数 F4-02=50.00Hz，FA-21 若为 10.0%，PID 补偿量会增加输出频率 5.00Hz。

FA-22	PID 偏差死区限制	范围：0.00%～99.99%	出厂值：0.06

当 PID 控制输出超过 FA-22 时，PID 调节输出才有效，否则禁止 PID 调节器发挥作用，该参数可有效防止当 PID 输出较小时执行器反复动作。

FA-23	PID 控制偏差极限	范围：0.00%～99.99%	出厂值：0.00

该参数决定反馈与给定信号偏差达到何种水平时，PID 调节停止，输出保持上一拍的值。只有当反馈值与给定值的偏差超过 PID 控制偏差极限 FA-23 时，才执行 PID 调节输出。合理设置该参数可调节 PID 系统的精度和稳定性，功能示意图如图 9-39 所示。

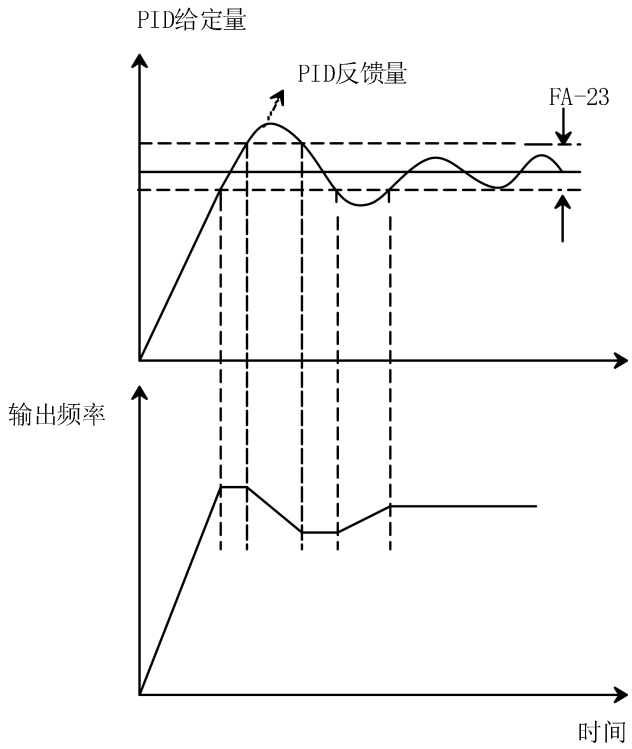


图 9-39　PID 控制偏差极限示意图

FA-24	积分分离水平	范围：0.00%～99.99%	出厂值：0.00

当启动 PID 反馈超调量较大时，可启用积分分离减少过冲，该参数基准为 PID 偏差。

当 FA-24≠0 时，开启积分分离功能，且仅在启动时动作一次。当给定与反馈值偏差超过参数 FA-24 时积分分离，避免因积分作用使系统超调过大；当偏差小于参数 FA-24 时，积分起作用，以消除稳态误差。

FA-25	积分上限	范围：0.00%～100.00%	出厂值：100.0

该参数即积分上限值，参考基准为最大输出频率 F4-02。当积分值过大时，若负载突然产生变化，变频器响应速度变慢，可能造成电机失速或机械损害，此时可以适当减小参数 FA-25。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-26	唤醒积分限制	范围：0.0%～200.0%	出厂值：50.0

该参数即唤醒积分上限值，用于减少从休眠到唤醒的反应时间，参考基准为最大输出频率 F4-02。

FA-27	主辅反转截止频率	范围：0.0%～100.0%	出厂值：10.0

某些情况下，只有当 PID 输出频率为负数（即变频器反向）时，PID 才有可能把给定与反馈量控到相同的状态，但过大的反转频率对某些场合是不允许的，参数 FA-27 用于确定反转频率上限。该参数参考基准为最大输出频率 F4-02。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-28	PID 输出正向限制	范围：0.00%～100.0%	出厂值：100.0

该参数即 PID 控制输出命令上限值，参考基准为最大输出频率 F4-02。

FA-29	PID 输出反向限制	范围：0.00%～100.0%	出厂值：100.0

当允许 PID 输出反转时，PID 输出为负值，此时输出会被限制在参数 FA-29 设定值，需配合参数 FA-17 一起使用。

FA-30	PID 输出频率基准	范围：0～1	出厂值：0

0：PID 控制输出 100.00%对应最大输出频率 F4-02

1：PID 控制输出 100.00%对应辅助频率（若辅助频率命令变动，则 PID 输出频率也将随着变动）

该参数仅在开启主辅频功能时有效。

FA-31	PID 输出滤波时间	范围：0.0s～2.5s	出厂值：0.0

该参数用于设定 PID 控制输出的低通滤波时间，参数值越大则 PID 输出滤波程度也越大，输出频率的变化程度将减缓。参数 FA-31 设置不当可能影响变频器的响应速度，甚至造成系统振荡。

FA-32	软启动-PID 切换值	范围：0.00%～99.99%	出厂值：5.00

该参数基准为 PID 给定与反馈值的偏差

FA-33	软启动频率	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：0.00

当参数 FA-33≠0 时，开启软启动功能。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-34	软启动加速时间	范围：0.00s～600.00s	出厂值：3.00

启动加速到软启动频率 FA-33 的时间

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-35	空卷电流	范围：0.00A～655.35A	出厂值：0.00A

当参数 FA-35≠0 且变频器输出电流大于 FA-35 时，以软启动频率（参数 FA-33）和软启动加速步长（参数 FA-36）启动，直至到达软启动加速时间（参数 FA-34），开始切入正常 PID 控制。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-36	软启动加速步长	范围：0.00s～600.00s	出厂值：0.10

PID 软启动如图 9-40 所示。当启动 PID 反馈超调量较大时，可使用软启动来减少反馈过冲，软启动功能仅启动时动作一次。开启软启动时，会先按软启动频率 FA-33 与加速时间 FA-34 启动。当 PID 偏差小于参数 FA-32 时，则切回普通 PID 控制（从软启动切到 PID 控制时，将软启动频率作为 PID 积分值，避免频率不连续现象）。

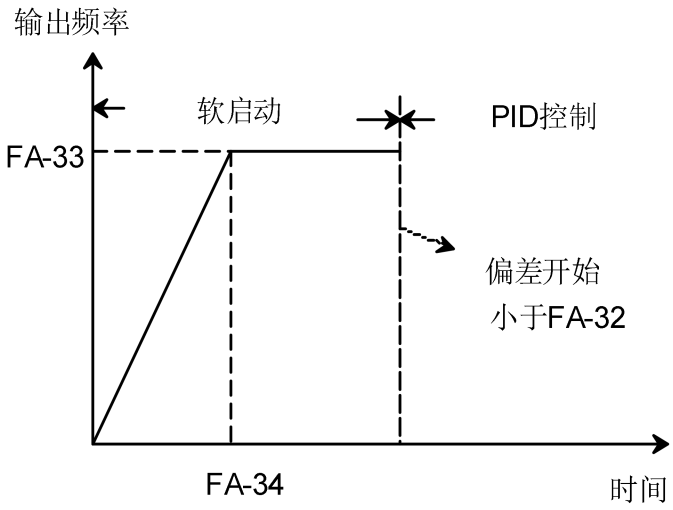


图 9-40　PID 软启动示意图

PID 异常检测

PID 异常检测处理相关参数为 FA-49~FB-53。当 AIx 信号类型参数 F5-20 或者 F5-26 或者 F5-32=2（即选择 4~20mA 模拟量输入）时，参数 FA-49 和 FA-50 设定有效。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

FA-49	反馈异常检测时间	范围：0.0s～999.9s	出厂值：0.0

该参数对反馈模拟量可能出现异常或者反应极慢情况的检测，FA-49=0 时不检测。当模拟信号采样值低于 4~20mA 断线阈值（参数 F5-43），且持续时间超过 FA-49，则反馈模拟信号异常，变频器按参数 FA-50 的设置进行异常动作处理，操作面板报“AFE”提示。

FA-50	反馈断线动作选择	范围：0～3	出厂值：0

0：警告并继续运行

1：故障且减速停车

2：故障且自由停车

3：警告且以断线前频率运行

FA-51	PID 反馈异常偏差	范围：1.0%～50.0%	出厂值：10.0

当给定与反馈信号偏差超过阈值（参数 FA-51），且持续时间超过偏差异常检测时间 FA-52，则发生 PID 偏差异常。若输出端子 F6-00~F6-03 功能选择 15，则输出端子动作提示 PID 偏差警告。

FA-52	偏差异常检测时间	范围：0.1s～300.0s	出厂值：5.0
FA-53	PID 控制标志	范围：0000H～FFFFH	出厂值：2

PID 控制标志位（bit0~bit2 有效）

bit0：PID 反转动作选择，0：PID 反转根据 PID 计算值，1：反转根据参数 F0-09；

bit1：PID 参数 Kp 小数点位数选择，0：1 位小数点，1：2 位小数点；

bit2：0：无功能，1：主辅频功能使能时，积分上限基值为辅频率。

9.11 FD 组多段速及简易 PLC 功能

本变频器可以设置 16 个段速，具体配置可以参考 F5-00～F5-07 相关说明。

FD-00	多段速 0	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-01	多段速 1	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-02	多段速 2	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-03	多段速 3	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-04	多段速 4	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-05	多段速 5	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-06	多段速 6	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-07	多段速 7	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-08	多段速 8	-100.00%～100.00%	0.00%

FD-09	多段速 9	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-10	多段速 10	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-11	多段速 11	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-12	多段速 12	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-13	多段速 13	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-14	多段速 14	-100.00%～100.00%	0.00%
FD-15	多段速 15	-100.00%～100.00%	0.00%

多段速设定值为相对值，范围-100.0%~100.0%，其为相对最大频率的百分比，可作为频率源使用。

FD-16	PLC 运行方式	0：运行结束停机 1：运行结束保持 2：循环运行	0

PLC 有三种运行方式：

0：运行结束停机

变频器完成所有工步后自动停机，如需重新启动，需要再次给出运行命令。

1：运行结束保持

变频器完成所有工步后，自动保持在最后工步频率运行，直到有停机命令时停止。

2：循环运行

变频器完成所有工步后，自动开始下一次循环，直到有停机命令时停止。

FD-17	PLC 掉电记忆选择	0：掉电/停机不记忆 1：掉电记忆 2：停机记忆 3：掉电/停机记忆	0

PLC 掉电记忆，是指记忆掉电前 PLC 的运行工步、运行时间，下次上电时从记忆工步、运行时间继续运行。选择不记忆，则每次上电都重新从零段开始 PLC 过程。

PLC 停机记忆，是指停机时记录当前 PLC 的运行工步、运行时间，下次运行时从记忆工步、运行时间继续运行。选择不记忆，则每次启动都重零段开始 PLC 过程。

FD-18	PLC 运行时间单位	0：秒 1：小时	0

用户可根据运行时间长短选择合适的时间单位，更改此设置将影响 PLC 每段运行时间。

FD-19	多段速 0 指令给定	0：功能码 FD-00 给定 1：AI 2：VR 3:功能码 F0-19 给定	0

多段速 0 指令给定，除可以选择 FD-00 给定外，还有多种其它选项，方便在多段速与其它给定方式之间切换。

FD-20	PLC 第 00 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-21	PLC 第 00 段加减速设置	0~3	0
FD-22	PLC 第 01 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-23	PLC 第 01 段加减速设置	0~3	0
FD-24	PLC 第 02 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-25	PLC 第 02 段加减速设置	0~3	0
FD-26	PLC 第 03 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-27	PLC 第 03 段加减速设置	0~3	0
FD-28	PLC 第 04 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-29	PLC 第 04 段加减速设置	0~3	0
FD-30	PLC 第 05 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-31	PLC 第 05 段加减速设置	0~3	0
FD-32	PLC 第 06 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-33	PLC 第 06 段加减速设置	0~3	0
FD-34	PLC 第 07 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-35	PLC 第 07 段加减速设置	0~3	0
FD-36	PLC 第 08 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-37	PLC 第 08 段加减速设置	0~3	0
FD-38	PLC 第 09 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-39	PLC 第 09 段加减速设置	0~3	0
FD-40	PLC 第 10 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-41	PLC 第 10 段加减速设置	0~3	0

FD-42	PLC 第 11 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-43	PLC 第 11 段加减速设置	0~3	0
FD-44	PLC 第 12 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-45	PLC 第 12 段加减速设置	0~3	0
FD-46	PLC 第 13 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-47	PLC 第 13 段加减速设置	0~3	0
FD-48	PLC 第 14 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-49	PLC 第 14 段加减速设置	0~3	0
FD-50	PLC 第 15 段运行时间	0.0~6553.5	0.0
FD-51	PLC 第 15 段加减速设置	0~3	0

当 PLC 第 N 段运行时间设定大于 0 时，该工步将被执行，否则直接跳过该工步。PLC 第 N 段加减速设置，可选择对应工步的加减速时间。

加减速时间设定值跟对应加减速如表 9-13

表 9-13　加减速设定表

设定值	对应加减速	对应参数
0	加减速 1	F0-13F0-14
1	加减速 2	F7-03F7-04
2	加减速 3	F7-05F7-06
3	加减速 4	F7-07F7-08

FD-52	PLC 当前工步	0~15	0
FD-53	PLC 运行时间高位	0~65535	0
FD-54	PLC 运行时间低位	0~65535	0

参数 PLC 当前工步记录了当前 PLC 执行的工步序号，PLC 运行时间则记录 PLC 已运行的时间值。

注：变频器完成所有工步后，可配置输出完成一个循环的信号，PLC 运行方式为单次运行结束停机、单次运行结束保持时，只会输出一次，循环运行则每次完成一次循环均可输出。

9.12　U0 组故障记录参数

故障记录功能是记录一定次数的变频器发生故障的名称、上电时间、故障时刻的频率、转矩、电压、电流、功率器件温度等物理量信息，为后续故障诊断提供参考。

当前变频器软件支持记录最近 10 次的故障码，最近 6 次故障时刻的上电时间以及物理量信息。

只记录发生故障后导致变频器停机的故障，停机时欠压故障不记录。

故障记录信息存储在 EEPROM，每次发生故障后自动更新故障信息并写入 EEPROM。

U0-00	故障记录 1	范围：0～65535	出厂值：0
U0-01	故障记录 2	范围：0～65535	出厂值：0
U0-02	故障记录 3	范围：0～65535	出厂值：0
U0-03	故障记录 4	范围：0～65535	出厂值：0
U0-04	故障记录 5	范围：0～65535	出厂值：0
U0-05	故障记录 6	范围：0～65535	出厂值：0
U0-06	故障记录 7	范围：0～65535	出厂值：0
U0-07	故障记录 8	范围：0～65535	出厂值：0
U0-08	故障记录 9	范围：0～65535	出厂值：0
U0-09	故障记录 10	范围：0～65535	出厂值：0

以上参数用于记录变频器最近 10 次故障的故障码。故障记录数值越小（最小值为 1），则对应故障距离当前越近。比如最近一次的发生的故障总会显示在 U0-00，之后每发生一次故障，就将之前发生的所有故障次数加 1，如果故障次数超过 6 次或 10 次后，最早发生的故障记录信息将会被覆盖。故障码对应故障类型请参考故障表。

U0-10	故障输出 1	范围：0～65535	出厂值：0
U0-11	故障输出 2	范围：0～65535	出厂值：0
U0-12	故障输出 3	范围：0～65535	出厂值：0
U0-13	故障输出 4	范围：0～65535	出厂值：0

当变频器发生故障、并且参数 U0-10～U0-13 的设定值与故障码相等时，可通过配置 F6-00～F6-03 等于 35～38，使能对应的 RLY1/RLY2 和 DO1/DO2 的输出。4 路故障输出可独立工作，互不影响。

U0-14	故障 1-电机转速	范围：-32767～32767r/min	出厂值：0
U0-15	故障 1-保留		
U0-16	故障 1-输入端子	范围：0～65535	出厂值：0
U0-17	故障 1-输出端子	范围：0～65535	出厂值：0

U0-18	故障 1-变频器状态	范围：0～65535	出厂值：0
U0-19	故障 1-频率命令	范围：0.00～655.35Hz	出厂值：0.00
U0-20	故障 1-输出频率	范围：0.00～599.99Hz	出厂值：0.00
U0-21	故障 1-输出电压	范围：0.0～6553.5V	出厂值：0.0
U0-22	故障 1-直流电压	范围：0.0～6553.5V	出厂值：0.0
U0-23	故障 1-输出电流	范围：0.0～655.35A	出厂值：0.00
U0-24	故障 1-IGBT 温度	范围：-3276.7～3276.7°C	出厂值：0.0
U0-25	故障 1-保留		

以上参数用于记录最近一次故障时，变频器的相关信息。

U0-26	故障 2-输出频率	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00
U0-27	故障 2-直流电压	范围：0.0～6553.5V	出厂值：0.0
U0-28	故障 2-输出电流	范围：0.00～655.35A	出厂值：0.00
U0-29	故障 2-IGBT 温度	范围：-3276.7～3276.7°C	出厂值：0.0

以上参数用于记录倒数第二次故障时，变频器的相关信息。

U0-30	故障 3-输出频率	范围：0.00～599.99Hz	出厂值：0.00
U0-31	故障 3-直流电压	范围：0.0～6553.5V	出厂值：0.0
U0-32	故障 3-输出电流	范围：0.0～655.35A	出厂值：0.00
U0-33	故障 3-IGBT 温度	范围：-3276.7～3276.7°C	出厂值：0.0

以上参数用于记录倒数第三次故障时，变频器的相关信息。

U0-34	故障 4-输出频率	范围：0.00～599.99Hz	出厂值：0.00
U0-35	故障 4-直流电压	范围：0.0～6553.5V	出厂值：0.0
U0-36	故障 4-输出电流	范围：0.0～655.35A	出厂值：0.00
U0-37	故障 4-IGBT 温度	范围：-3276.7～3276.7°C	出厂值：0.0

以上参数用于记录倒数第四次故障时，变频器的相关信息。

U0-38	故障 5-输出频率	范围：0.00～599.99Hz	出厂值：0.00
U0-39	故障 5-直流电压	范围：0.0～6553.5V	出厂值：0.0
U0-40	故障 5-输出电流	范围;0.0～655.35A	出厂值：0.00
U0-41	故障 5-IGBT 温度	范围：-3276.7～3276.7°C	出厂值：0.0

以上参数用于记录倒数第五次故障时，变频器的相关信息。

U0-42	故障 6-输出频率	范围：0.00～599.99Hz	出厂值：0.00
U0-43	故障 6-直流电压	范围：0.0～6553.5V	出厂值：0.0
U0-44	故障 6-输出电流	范围：0.0～655.35A	出厂值：0.00
U0-45	故障 6-IGBT 温度	范围：-3276.7～3276.7℃	出厂值：0.0

以上参数用于记录倒数第六次故障时，变频器的相关信息。

U0-46	故障 1 发生天数	范围：0～65536 天	出厂值：0
U0-47	故障 1 发生分钟	范围：0～1439 分钟	出厂值：0
U0-48	故障 2 发生天数	范围：0～65536 天	出厂值：0
U0-49	故障 2 发生分钟	范围：0～1439 分钟	出厂值：0
U0-50	故障 3 发生天数	范围：0～65536 天	出厂值：0
U0-51	故障 3 发生分钟	范围：0～1439 分钟	出厂值：0
U0-52	故障 4 发生天数	范围：0～65536 天	出厂值：0
U0-53	故障 4 发生分钟	范围：0～1439 分钟	出厂值：0
U0-54	故障 5 发生天数	范围：0～65536 天	出厂值：0
U0-55	故障 5 发生分钟	范围：0～1439 分钟	出厂值：0
U0-56	故障 6 发生天数	范围：0～65536 天	出厂值：0
U0-57	故障 6 发生分钟	范围：0～1439 分钟	出厂值：0

以上参数用于记录，每次故障时刻距离变频器控制板上电的时间，与变频器是否运行无关。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

9.13 U1 组状态监控参数

U1-00	DI 端子状态	范围：0～65536	出厂值：0

该参数为只读，用于显示变频器 DI 端子状态，其每一位与 DI 端子对应关系如表 9-14 所示。

表 9-14 DI 端子状态

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
DI1	DI2	DI3	DI4	保留	保留	保留	保留
Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

U1-01	DO 端子状态	范围：0～65535	出厂值：0

该参数为只读，用于显示变频器 DO 端子状态，其每一位与 DO 端子对应关系如表 9-15 所示。

表 9-15DO 端子状态

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
RLY1	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留
Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

U1-02	频率命令	范围：0～599.00Hz	出厂值：50.00

该参数用于读写键盘的频率命令。当频率源选择为数字键盘时，会将变频器发生故障时的频率命令值存储在此参数。

U1-03	外部频率记录	范围：0～599.00Hz	出厂值：60.00

该参数为只读。当频率源选择为外部端子时，会将变频器发生故障时的频率命令值存储在此参数。

U1-04	PID 反馈值	范围：-200.00～200.00	出厂值：0.00

该参数通常为只读，用于显示 PID 反馈值。但当 PID 反馈类型选择为通讯时（FA-00=7 或 8）,该参数可写，用于设定 PID 反馈值。

U1-05	KP 增益监控值	范围：0.00～100.00%	出厂值：0.00
U1-06	KI 增益监控值	范围：0.00～100.00s	出厂值：0.00
U1-07	KD 增益监控值	范围：0.00～1.00	出厂值：0.00

以上参数为只读，用于显示 PID 的比例、积分与微分增益值。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

9.14 L1 组 用户功能码定制参数

L1-00	频率源选择（HAND）	范围：0～9	出厂值：0

该功能码用于设置手动模式时的频率源。

L1-01	运行命令源(HAND)	范围：0～5	出厂值：0

该功能码用于设置手动模式时的运行命令源。

9.15 L2 组优化控制参数

L2-17	制动电阻开启电压	范围：700.0～900.0V380V 机种 范围：350.0～450.0V220V 机种	出厂值： 740.0V/370.0V

此参数设定制动单元开通时的直流母线电压阈值，用户可以选用合适的制动电阻以达到最佳减速特性，此参数运行时均可以修改。

L2-18	欠压保护值	范围：250.0～440.0V380V 机种 范围：125.0～220.0V220V 机种	出厂值： 360.0V/180.0V

此参数设定变频器直流母线电压欠压阈值。当直流母线电压低压该值时，会触发欠压故障，进而变频器停止输出、电机自由停车。

L2-19	零速运行选择	范围：0～2	出厂值：0

0：等待输出

控制方式为 VF 时，输出等待，变频器会进入等待状态(U、V、W无电压输出)；

其他控制方式下，执行零速运行。

1：零速运行

变频器会进入运行状态，但实际输出为零；

2：以最小频率输出

变频器会依多点 VF 频率点 1（F2-04）和多点 VF 电压点 1（F2-05）的设定值执行运转。

9.16 L4 组抱闸功能参数

L4-00	抱闸频率	范围：0.00～599.00Hz	出厂值：0.00

该功能码用于设置抱闸频率。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

9.17 L5 组休眠唤醒功能参数

本组参数主要用于实现恒压供水应用中休眠与唤醒功能，休眠时间内变频器停止运行。休眠区内经过唤醒延时后变频器启动运行，结束休眠。

休眠和唤醒功能需要设置休眠阈值、休眠延时、唤醒阈值和唤醒延时等参数。一般情况下设置唤醒频率（L5-02）大于等于休眠频率（L5-01）。当休眠频率为 0 时，休眠和唤醒功能无效。

休眠和唤醒分为三种情况：

（1）频率命令（不使用过程 PID，参数 FA-00=0，仅在 VF 控制时有效，即 VF 休眠与唤醒）

输出频率到达休眠频率（参数 L5-01）后，变频器维持在休眠频率运行，并开始休眠延时（参数 L5-03）。延时时间到后，直接 0Hz 停机。当频率命令到达唤醒频率（参数 L5-02）时，经过唤醒延时（参数 L5-04）后，变频器开始按照设定的加速时间加速至给定频率。频率命令休眠与唤醒过程如图 9-41 所示。

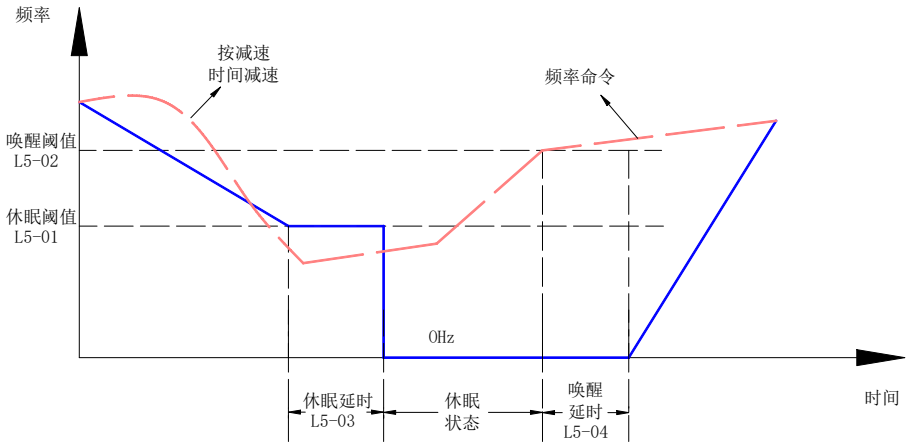


图 9-41　频率命令休眠与唤醒示意图

（2）PID 输出频率命令（使用过程 PID，参数 FA-00≠0 且参数 L5-00=0，即 PID 休眠与唤醒）

当 PID 输出频率命令达到休眠频率（参数 L5-01）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0Hz 停机。若未到达休眠延迟时间，输出频率维持在下限频率（参数 F0-11，且 F0-11≠0）或者最低输出频率（参数 F2-04，若下限频率 F0-11=0），等待休眠时间到达后，再进入休眠状态。当 PID 输出频率命令到达唤醒频率（参数 L5-02）时，变频器开始唤醒延时（参数 L5-04）。延时时间到后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。PID 输出频率命令休眠与唤醒过程如图 9-42 所示。

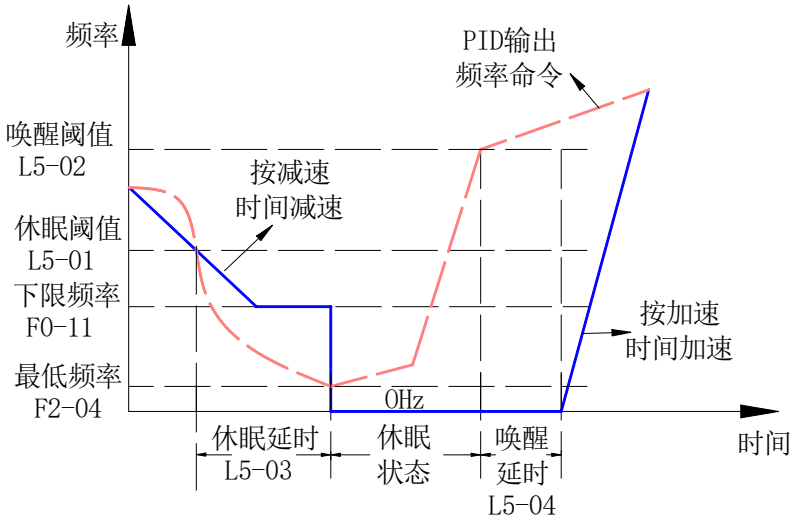


图 9-42　PID 输出频率命令休眠与唤醒示意图

（3）PID 反馈值（使用过程 PID，参数 FA-00≠0 且参数 L5-00=1，也为 PID 休眠与唤醒）

PID 反馈值到达休眠阈值（参数 L5-01）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0Hz 停机。若未到达休眠延迟时间，输出频率维持在下限频率（参数 F0-11，且 F0-11≠0）或者最低输出频率（参数 F2-04，若下限频率 F0-11=0），等待休眠时间到达后，再进入休眠状态。当 PID 反馈值到达唤醒阈值（参数 L5-02）时，变频器开始唤醒延时（参数 L5-04）。延时时间到后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。PID 反馈值休眠与唤醒过程如图 9-43 所示：

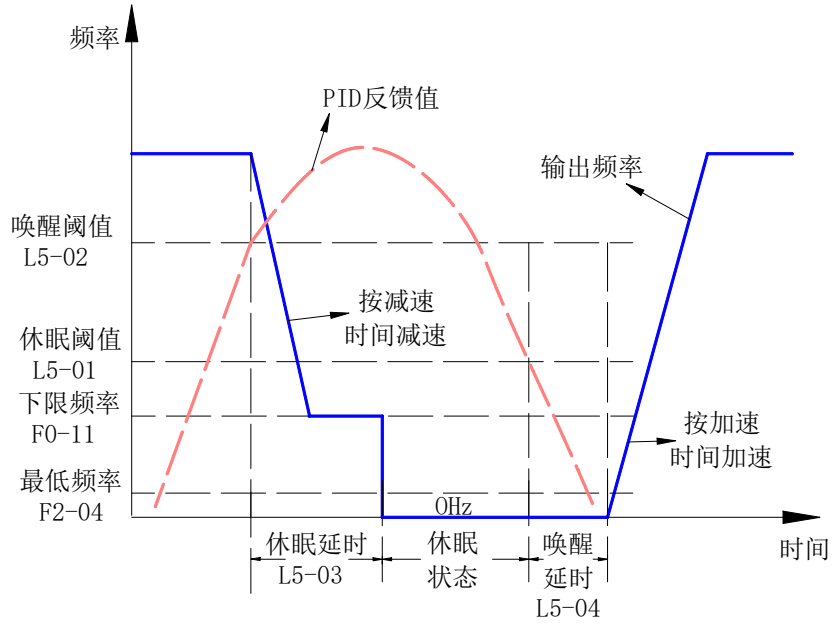


图 9-43　PID 反馈值休眠与唤醒示意图

其中由 PID 设定值与反馈值控制休眠功能（上述 2、3 情况）时，变频器频率源须选择 PID（参数 F0-06=9）

L5-00	休眠方式参考选择	范围：0～1	出厂值：0

0：PID 命令到达

1：PID 反馈到达

当参数 L5-00=0，参数 L5-01、L5-02 单位自动变为频率，设定范围自动变为 0.00~599.00Hz。

当参数 L5-00=1，参数 L5-01、L5-02 单位自动变为百分比，且参考基准为反馈量百分比，设定范围自动变为 0.00~200.00%。

L5-01	休眠阈值	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：0.00

变频器运行过程中，当设定频率小于休眠频率（参数 L5-01，L5-00=0），或者 PID 负反馈值大于休眠阈值（参数 L5-01，L5-00=1）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0Hz 停机。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

L5-02	唤醒阈值	范围：0.00Hz～599.00Hz	出厂值：0.00

若变频器处于休眠状态，且当前运行命令有效，当设定频率大于唤醒频率（参数 L5-02，L5-00=0），或者 PID 负反馈值小于唤醒阈值（参数 L5-02，L5-00=1），经过唤醒延时（L5-04）后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。

备注：机器自带 4 位 LED 面板，会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

L5-03	休眠延时	范围：0.0s～999.9s	出厂值：0.0
L5-04	唤醒延时	范围：0.00s～600.00s	出厂值：0.00

9.18 L6 组计数

L6-00	最终计数值设定	范围：0～65500	出厂值：0

该功能码用于计数功能，可以设置计数最终值（最大值）。

L6-00 为 0 时，计数功能关闭。L6-00 不为 0 时，计数功能有效。计数器的输入点可由多功能端子 DI4(数字量输入功能设置为 23 输入计数)作为触发端子，如图 9-44 所示，当计数达到 L6-00 设定值，变频器可以通过数字量输出端子发出最终计数达到信号。

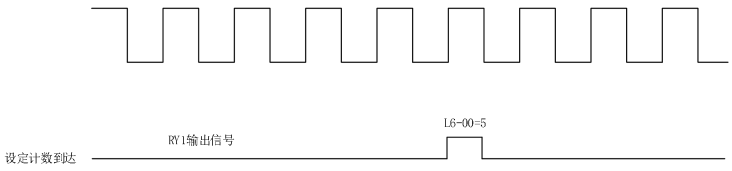


图 9-44　最终计数值设定示意图

L6-01	中间计数值设定	范围：0～65500	出厂值：0

该功能码用于计数功能，可以设置中间（设定）计数值，该功能码需要与最终计数值设定（L6-00）配合使用。

如图 9-45 所示，当计数值增加至 L6-01 设定值时，变频器可以通过数字量输出端子发出设定计数达到信号，并持续计数到最后计数值。

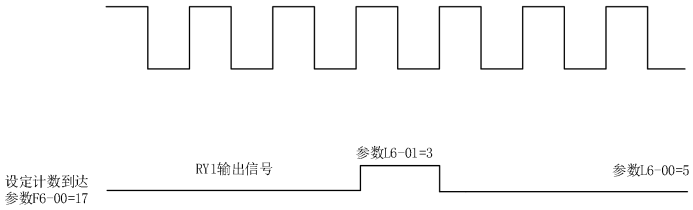


图 9-45　中间计数值设定示意图

L6-02	计数到达 E.F 使能	范围：0～1	出厂值：0

该功能码用于设置计数达到时的变频器动作。

0：计数到达，无 EF；

当计数达到时，变频器继续运行。

1：计数到达，EF；

当计数达到时，变频器停止运行，并提示外部故障。

9.19　L7 组 AI 多点曲线设定

L7-00	AI 曲线选择	范围：0～1	出厂值：0

该功能码用于设置 AI 曲线调整方式。

0：一般曲线

设定值为 0，所有模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

1：AI1 三点曲线

设定值为 1，AI1 采用频率与电压/电流对应方式（参数 L7-01~L7-06）计算，其他模拟输入信号采用偏压与增益方式计算。

L7-01	AI1 最低点输入值	范围：0.00～20.00	出厂值：0.00
L7-02	AI1 最低点百分比	范围：0.00%～100.00%	出厂值：0.00
L7-03	AI1 中间点输入值	范围：0.00～20.00	出厂值：5.00
L7-04	AI1 中间点百分比	范围：0.00～100.00%	出厂值：50.00
L7-05	AI1 最高点输入值	范围：0.00～20.00	出厂值：10.00
L7-06	AI1 最高点百分比	范围：0.00～100.00%	出厂值：100.00

以上功能码用于使用三点曲线调整 AI1 输入信号，当 AI1 曲线选择三点曲线时有效。

L7-01、L7-03 和 L7-05 为实际输入的电压或电流值。如输入信号类型为 0-10V，写入 1.00 代表 1v；如果输入类型为 0-20mA 或 4-20mA，写入 5.00 代表 5mA。需要注意的是，设置时要满足 L7-01<L7-03<L7-05。L7-02、L7-04 和 L7-05 为相应输入值对应的输入到变频器的数值，单位为%，100%代表最大值，如模拟输入功能为输入频率时，100%对应最大频率（F4-02）。当 AI1 输入类型为 0-10V 并且作为频率命令时，不同的 L7-01～L7-06 设置对应的曲线关系如图 9-46 所示。

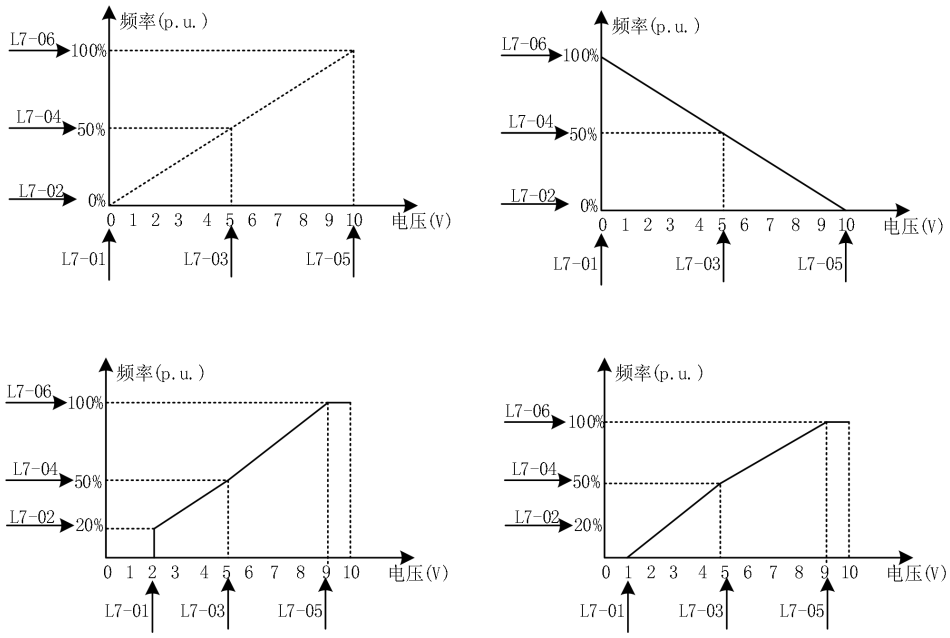


图 9-46　AI1 多点曲线

备注：机器自带 4 位 LED 面板，L7-04，L7-06 会根据当前值和小数位自动调整小数位以方便 4 位 LED 显示。

9.20 LD 组 MODBUS 地址映射功能设定

EL10 系列变频器支持 Modbus 地址映射功能，用户可以通过该功能自行设置控制字、状态字等常用变量的 Modbus 通讯地址，很大程度上提升了变频器 Modbus 通讯的兼容性。Modbus 地址映射功能设置步骤如下：

(1) 先将功能码 F0-18 设置为 2，再设置为 6688；

(2) 将功能码 F7-61 设置为 4，LD 组“Modbus 地址映射”功能码就可以显示出来；

(3) 将功能码 LD-00 设置为 1，就可以使能 Modbus 地址映射功能。

地址映射功能使能后，就可以通过相应功能码设置对应变量的 Modbus 通讯地址。

下面对常用变量的地址映射步骤进行介绍：

频率指令地址映射：将功能码 LD-10“频率指令映射地址”设置为所需地址，设置完成后对 LD-10 所设地址写入对应的值即可修改给定频率。同理，设置完成后读出 LD-10 所设置地址的值即可得到当前给定频率。

其余变量地址映射的设置步骤与上述变量类似。

LD-00	Modbus 地址映射功能使能	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0000h

该功能码用于设置 Modbus 地址映射功能关闭还是开启。

0：Modbus 地址映射功能关闭

设定值为 0，该功能关闭。

非零值：Modbus 地址映射功能使能。

LD-01	控制字映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2000h
LD-02	正转运行指令	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0001h
LD-03	反转运行指令	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0002h
LD-04	正转点动指令	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0003h
LD-05	反转点动指令	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0004h
LD-06	停止指令	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0005h
LD-07	停止指令 2	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0005h
LD-08	故障复位指令	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0007h

LD-01	控制字映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2000h
LD-09	点动停止指令	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0005h

控制字映射地址:将功能码 LD-01“控制字映射地址”设置为所需地址，同时将功能码 LD-02~LD-09 设置为所需的值。设置完成后对 LD-01 所设置的控制字映射地址写入 LD-02~LD-09 设置的值即可实现对应的控制指令。例如将功能码 LD-01 设置为 4000h，LD-02“正转运行指令”设置为 0001h，然后对地址 4000h 写入 0001h 即可控制电机正转。

LD-10	频率指令映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2001h

频率指令地址映射：将功能码 LD-10“频率指令映射地址”设置为所需地址，设置完成后对 LD-10 所设地址写入对应的值即可修改给定频率。同理，设置完成后读出 LD-10 所设置地址的值即可得到当前给定频率。

LD-12	状态字映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2101h
LD-13	正转运行值	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0001h
LD-14	反转运行值	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0002h
LD-15	停止状态值	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0003h
LD-16	故障状态值	范围：0000h~FFFFh	出厂值：0004h

状态字地址映射：将功能码 LD-12“状态字映射地址”设置为所需地址，同时将功能码 LD-13~LD-16 设置为所需的值。设置完成后对应状态下读出的 LD-12 所设置的地址的值应与 LD-13~LD-16 设置的值一致。例如将功能码 LD-12 设置为 4101h，LD-13“正转运行值”设置为 0001h，当电机正转运行状态下读地址 4101h 所得的值为 0001h。

LD-11	故障码映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2100h
LD-17	给定频率映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2102h
LD-18	输出频率映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2103h
LD-19	输出电流映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2104h
LD-20	母线电压映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2105h
LD-21	输出电压映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2106h
LD-22	输出功率映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2206h
LD-23	DI 状态映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2210h
LD-24	DO 状态映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2211h
LD-25	AI1 映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：220Bh
LD-26	AI2 映射地址(保留)	范围：0000h~FFFFh	出厂值：220Ch

LD-11	故障码映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2100h
LD-27	电机转速映射地址	范围：0000h~FFFFh	出厂值：210Ch
LD-28	转矩反馈映射地址(保留)	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2227h
LD-29	转矩给定映射地址(保留)	范围：0000h~FFFFh	出厂值：2228h

其它状态，物理量地址映射：将对应的功能码设置为所需地址，设置完成后读出对应参数所设置的地址值，即可获取相对应的物理量的值。

表 9-16　物理量对应的单位及小数位置

参数地址	参数内容	默认小数点（位）	默认单位
LD-11	故障码映射地址	无	无
LD-17	给定频率映射地址	2	Hz
LD-18	输出频率映射地址	2	Hz
LD-19	输出电流映射地址	2	A
LD-20	母线电压映射地址	1	V
LD-21	输出电压映射地址	1	V
LD-22	输出功率映射地址	1	Kw
LD-23	DI 状态映射地址	无	无
LD-24	DO 状态映射地址	无	无
LD-25	AI1 映射地址	2	%
LD-27	电机转速映射地址	0	RPM

备注：暂时不支持指定物理数据的小数位置。

第十章 基本配置与功能应用

10.1 变频器基本应用

10.1.1 运行指令设定

运行指令用于控制变频器启动、停机、正反转、点动运行等。运行指令分为三种，分别是键盘、端子和通讯。参数 F0-05 用于选择运行命令方式。

表 10-1 运行指令设定相关参数

功能码	功能码定义	取值范围	出厂值	说明
F0-05	运行命令源选择	0：数字键盘 1：外部端子输入 2：RS485 通讯输入 3：CANopen 输入（扩展机型支持）	0	选择变频器控制命令的输入通道。变频器控制命令包括：启动、停机、正转、反转、点动等。 0：数字键盘 选择此命令通道，可通过键盘上的 RUN、STOP、等按键输入控制命令，适用于初次调试。 1：外部端子输入 选择此命令通道，可通过变频器的 DI 端子输入控制命令，DI 端子控制命令根据不同场合进行设定，如启停、正反转、点动、二三线式、多段速等功能，适用于大多数场合。 2、3：通信命令通道 通讯方式有 RS485、CANopen（扩展支持）。 选择此命令通道，可通过远程通信输入控制命令，适用于远距离控制或多台设备系统集中控制等场合。

通过“键盘”设定运行指令

F0-05 设定为 0 时，使用键盘按键“RUN”、“STOP”等给变频器运行命令。

按下“RUN”键变频器开始运行，可以看到“RUN”键上面的指示灯变亮。

变频器运行状态下按下“STOP”键，控制变频器停机，停机前“RUN”键指示灯会闪烁，直到停机停止闪烁，同时“STOP 键”上方指示灯亮起。

通过外部端子设定运行指令

F0-05 设定为 1 时，通过 DI 端子给变频器运行命令，控制其启动、停机。

参数 F5-08 设定端子命令方式，总共有 6 种方式，如下表 10-2 所示：

表 10-2　端子命令方式设定相关参数

功能码	功能码定义	取值范围	出厂值	说明
F5-08	运行命令源选择	0：无功能 1：2 线式模式 1 2：2 线式模式 2 3：3 线式 4：2 线式模式 1/快启 5：2 线式模式 2/快启 6：3 线式快启	1	选择不同的端子组合设定变频器运行方式。

2 线式模式 1

F5-08=1，设置为常用的 2 线式模式 1。

DI1 端子用于正转运行，DI2 端子用于反转运行。将正转运行开关接 DI1 端子、反转运行开关接 DI2 端子。

表 10-32　线式模式 1 相关参数

功能码	功能码定义	设定值	说明
F5-08	端子命令方式	1	2 线式模式 1
F5-00	DI1 端子功能选择	0	当 F5-08 改为 1 时，DI1 端子默认正转运行
F5-01	DI2 端子功能选择	0	当 F5-08 改为 1 时，DI2 端子默认反转运行
F0-05	运行命令源选择	1	外部端子输入

表 10-42 线式模式 1

SW1	SW2	运行命令
1	0	正转运行
0	1	反转运行
1	1	停止
0	0	停止



图 10-1　两线式运转模式 1

2 线式模式 2

F5-08=2，设置为 2 线式模式 2。

DI1 端子用于控制运行命令，DI2 端子用于控制正反转方向。

表 10-5　2 线式模式 2 相关参数

功能码	功能码定义	设定值	说明
F5-08	端子命令方式	2	2 线式模式 2
F5-00	DI1 端子功能选择	0	默认为控制运行命令
F5-01	DI2 端子功能选择	0	默认为控制正反运行方向
F0-05	运行命令源选择	1	外部端子输入

表 10-6　2 线式模式 2

SW1	SW2	运行命令
1	0	正转运行
1	1	反转运行
0	1	停止
0	0	停止

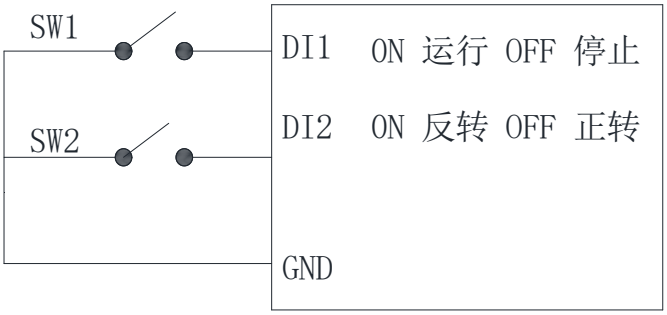


图 10-2　两线式运转模式 2

3 线式

F5-08=3，设置为 3 线式。

DI1 端子用于控制运行命令，DI2 端子用于控制正反转方向，DI3 端子用于控制运行使能。

表 10-7　3 线式相关参数

功能码	功能码定义	设定值	说明
F5-08	端子命令方式	3	3 线式
F5-00	DI1 端子功能选择	0	默认为控制运行命令
F5-01	DI2 端子功能选择	0	默认为控制正反运行方向
F5-02	DI3 端子功能选择	0	默认为运行使能端子
F0-05	运行命令源选择	1	外部端子输入

表 10-8　3 线式

SW1	SW2	SW3	运行命令
1	0	1	正转运行
1	1	1	反转运行
x	x	0	停止
0	x	x	停止

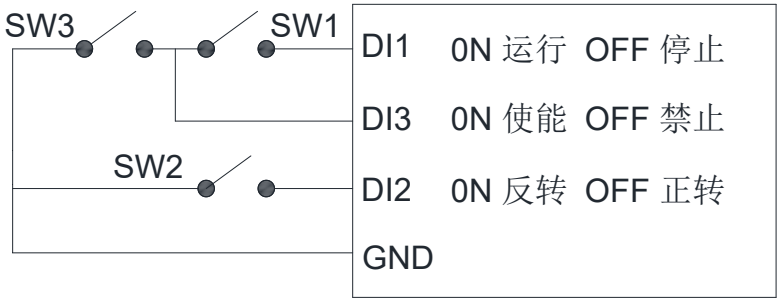


图 10-3 三线式运转模式

通过通讯设定运行指令

F0-05 设定为 2、3 时，通过通讯给变频器运行命令，控制其启动、停机。

本系列支持多种通讯方式：485、CANopen。根据通讯协议需要在 F8 组设置相关参数，匹配相应的串口协议。

下面以 485 通讯为例，讲解通讯给定运行命令的过程

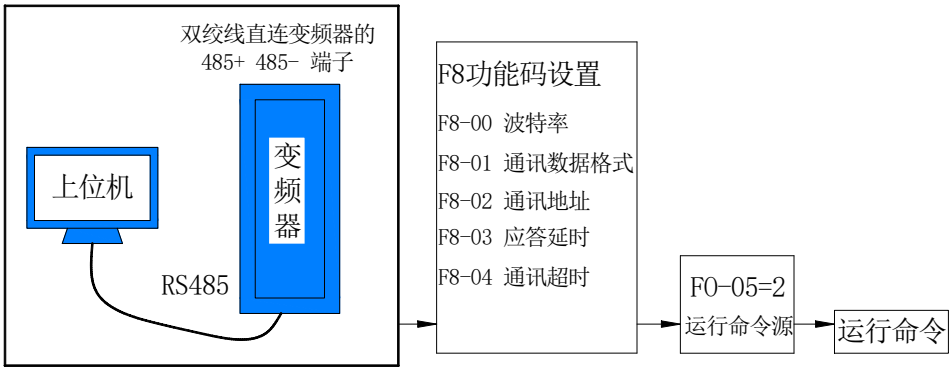


图 10-4　通讯给定运行命令示意图

应用举例，通讯控制变频器正转运行。发送写指令数据“0106200000120207”。数据为 16 进制，每位数据含义见下表。更多通讯地址与命令请看变频器通讯手册。

表 10-9　指令数据位含义

数据	含义
01	变频器通讯地址
06	写命令
2000	控制命令通讯地址
0012	正转运行命令
0207	CRC 校验低位、高位

完整收发数据过程：

主机发送：0106200000120207

从机回复：0106200000120207

10.1.2 频率指令设定

变频器设置了 2 个频率给定通道，分别命名为主频率源和辅频率源，可以单一通道工作，也可随时切换，甚至可以可设定计算方法进行叠加组合，以满足应用现场的不同控制要求。

主频率给定来源选择

变频器主频率源有 11 种，分别为数字键盘、RS485 通讯、模拟量输入、外部 Up/Down、CANopen、PID、多段速等，可以通过 F0-06 设定选择其一。

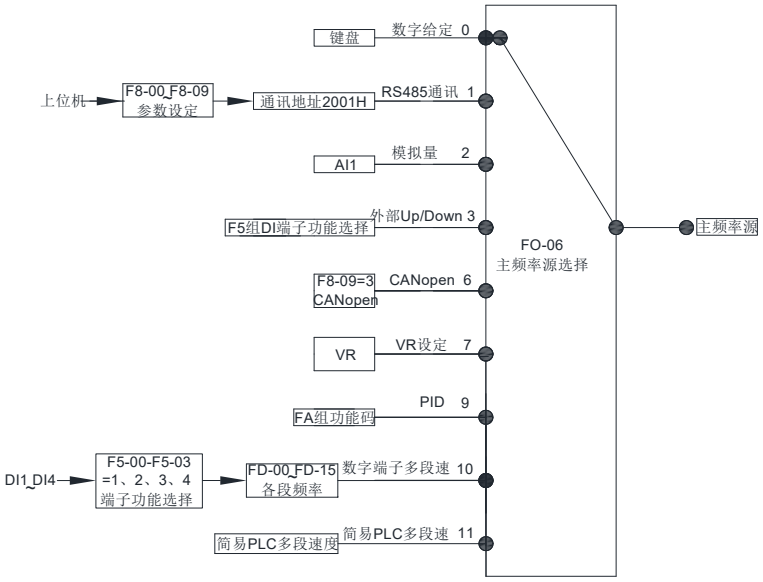


图 10-5　主频率给定来源示意图

由图中的不同频率源可以看出，变频器的运行频率可以由功能码来确定，也可以即时手动调整，也可以用模拟量来给定，也可以用多段速端子命令来给定，也可以通过外部反馈信号，由内置的 PID 调节器来闭环调节；也可以由上位机通讯来控制。

上图中给出了每种频率源给定设置的相关功能码号，设置时可查阅对应的功能码详细说明。

带辅助频率给定的使用方法

辅助频率源来源有 7 种，通过 F0-07 设定选择。

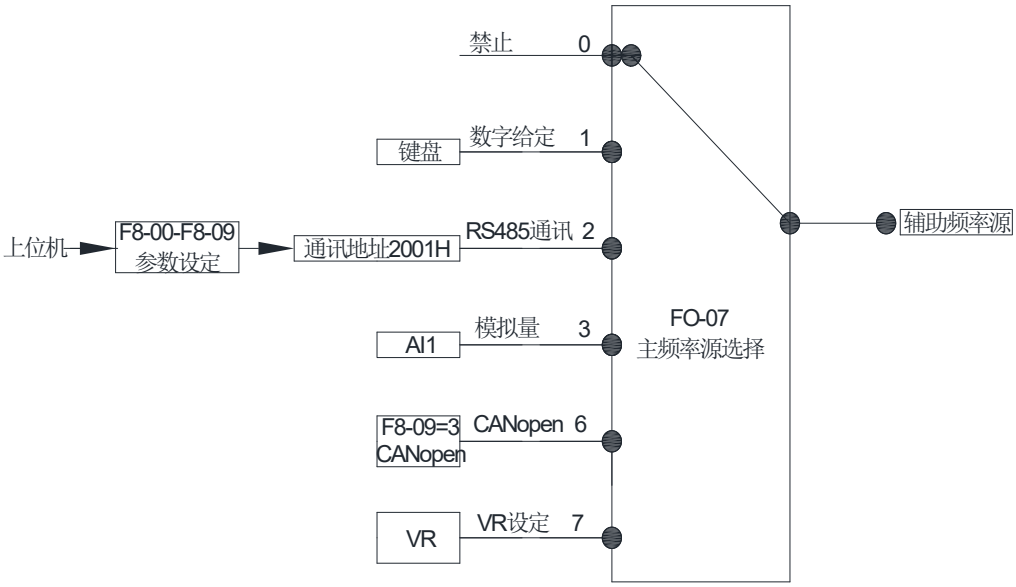


图 10-6　辅助频率给定来源示意图

在实际使用中，通过 F0-08 设定目标频率与主辅频率源的关系。

10.1.3 启停方法

启动方式

变频器的启动模式直接启动、转速跟踪启动，通过功能参数 F1-00 选择。

直接启动

F1-00=0，直接启动方式，适用于大多数小惯性负载，启动过程频率曲线如下图。其启动前的“直流制动”功能适用于电梯、起重型负载的驱动；“启动频率”适用于需要启动力矩冲击启动的设备驱动，如水泥搅拌机设备。

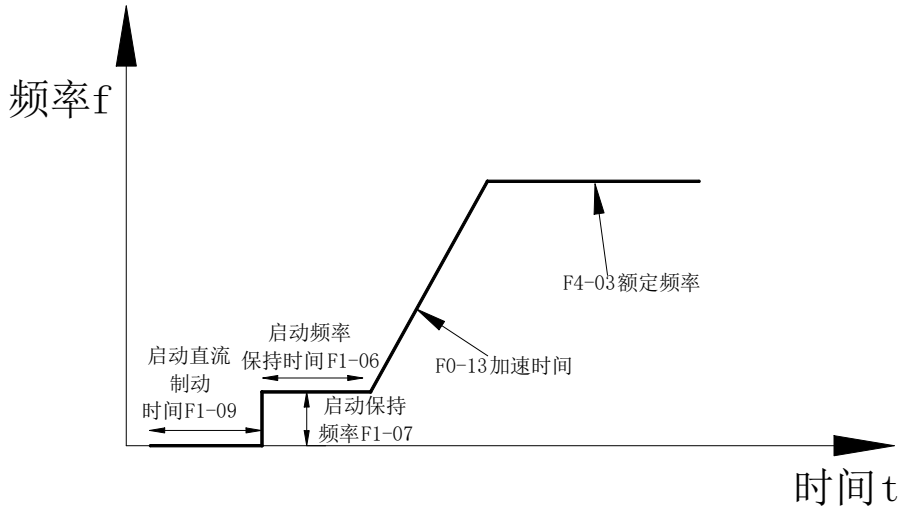


图 10-7　直接启动带直流制动示意图

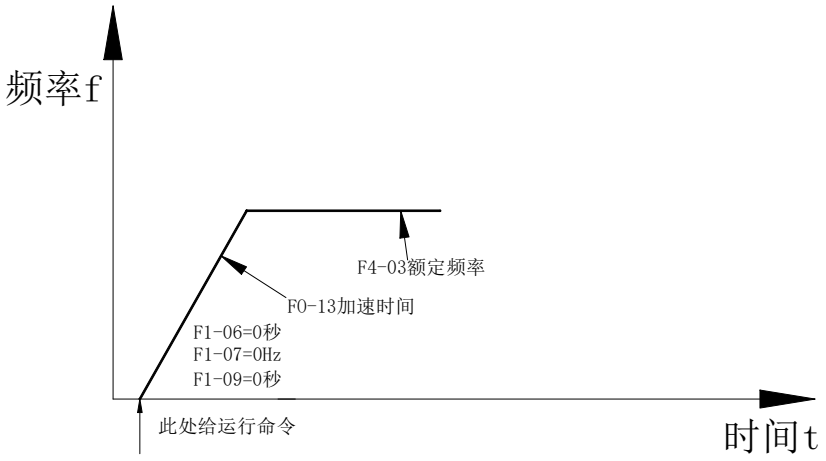


图 10-8　直接启动不带直流制动示意图

转速追踪启动

F1-00≠0，为转速追踪启动，速度追踪适用于冲床、风机及其它大惯量负载的场合。

先看 F1-00=0 时的启动曲线过程：

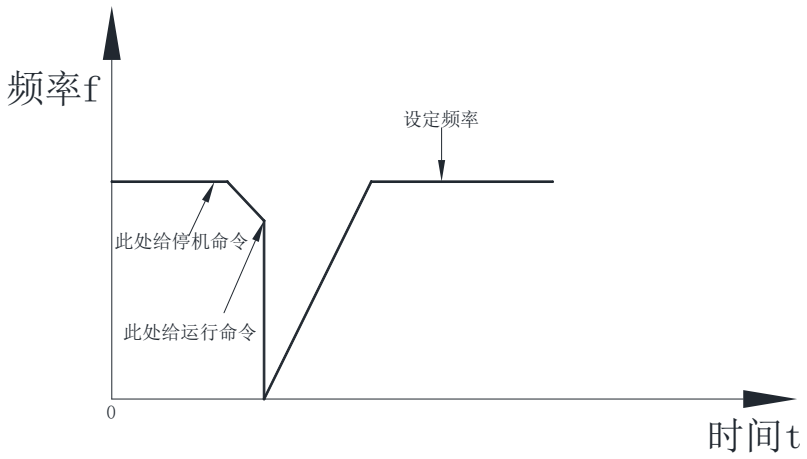


图 10-9　速度搜素功能禁止时启动曲线

给了停机指令后，变频器减速停机，频率未减到零时再给运行命令，频率从零开始加速至设定频率。

当 F1-00=1，为从最大频率做追踪启动，启动过程频率曲线如下图：

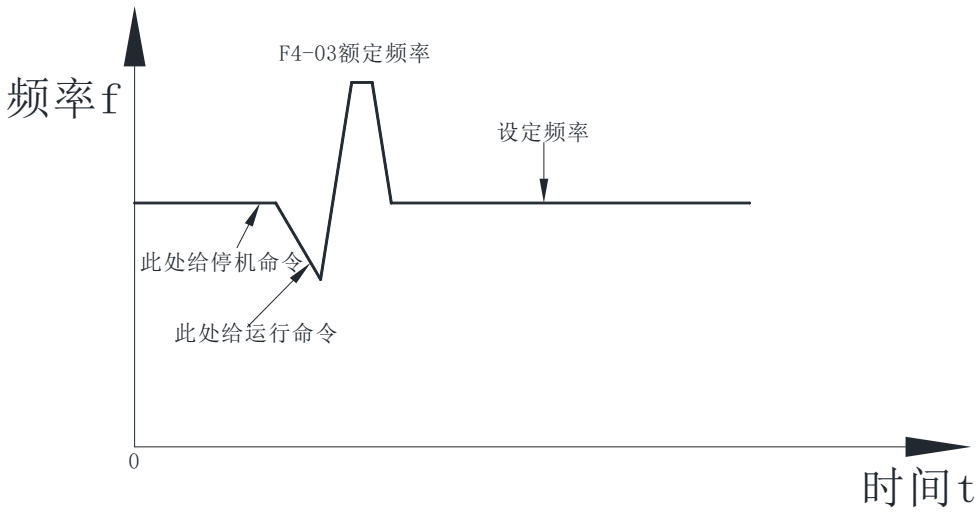


图 10-10　从最大频率做追踪启动

给了停机指令后，变频器减速停机，频率未减到零时再给运行命令，频率直接从额定频率往下减到设定频率。

当 F1-00=2，为从当前频率做追踪启动，启动过程频率曲线如下图：

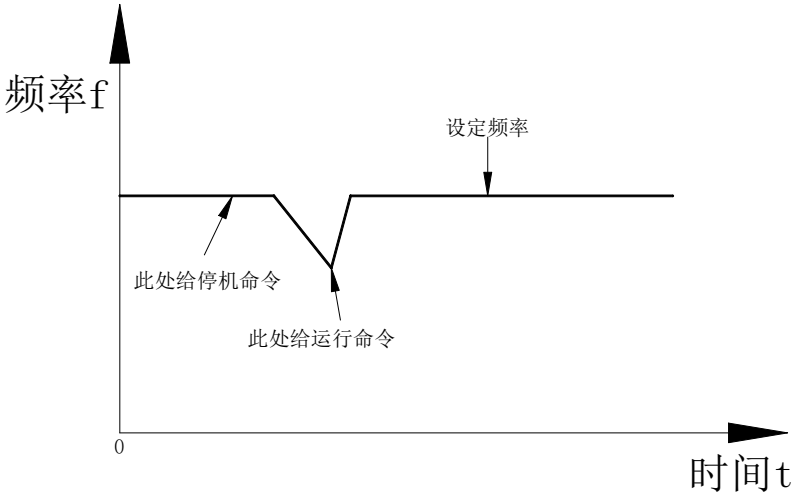


图 10-11　从当前频率做追踪启动

给了停机指令后，变频器减速停机，频率未减到零时再给运行命令，频率直接来到设定频率。当 F1-00=3，为从最小频率做追踪启动，启动过程频率曲线如下图：

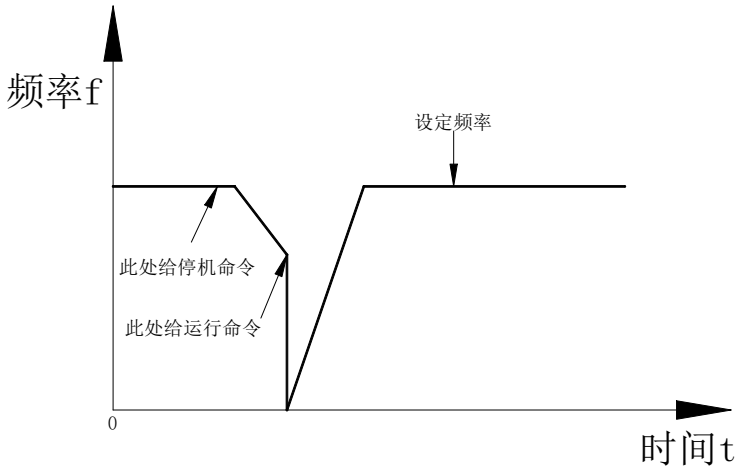


图 10-12　从最小频率做追踪启动

该启动过程与 F1-00=0 时一致。

停机方式

变频器的停机模式有 2 种，分别为减速停车、自由停车，由功能码 F1-12 选择。

减速停机

F1-12=0 为减速停机，停机命令有效后，变频器按照减速时间降低输出频率，频率降为 0 后停机。

频率曲线如下图：

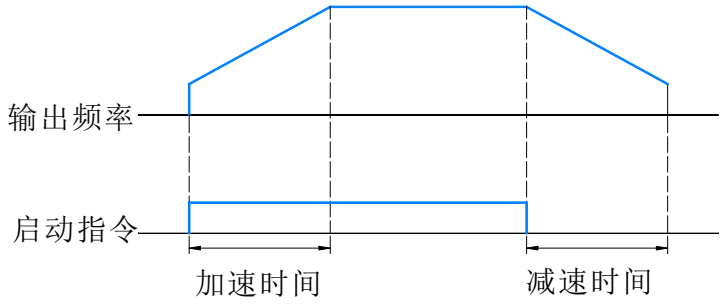


图 10-13　减速停机输出频率曲线

自由停机

停机命令有效后，变频器立即终止输出，此时电机按照机械惯性自由停车。

频率曲线如下图：

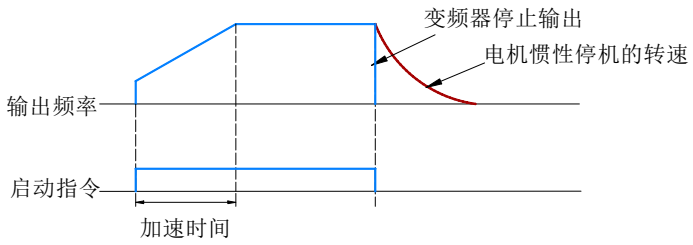


图 10-14　自由停机输出频率曲线

加减速时间设置

加速时间指变频器从零频加速到 F4-03(额定频率)基准频率所需要的时间。减速时间指变频器从 F4-03(额定频率)基准频率减速到零频所需要的时间。

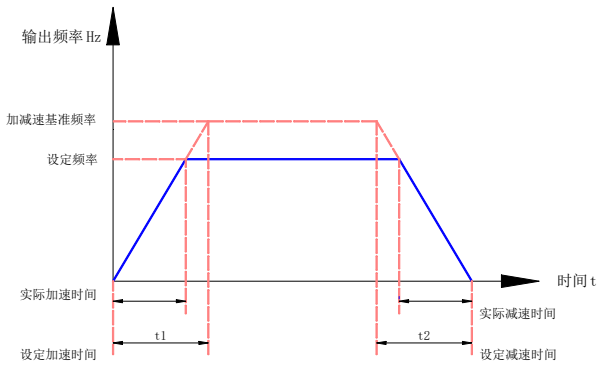


图 10-15　加减速时间示意图

EL10 提供 4 组加减速时间，用户可利用数字量输入端子 DI 切换选择（端子输入功能 8、9），四组加减速时间通过如下功能码设置：

第一组：F0-13F0-14 第二组：F7-03F7-04

第三组：F7-05F7-06 第四组：F7-07F7-08

应用举例：

以 DI3、DI4 作为输入切换端子为例，如下为设置步骤。

(1) 设置参数 F5-02、F5-03，选择 DI3、DI4 端子作为输入切换端子。

表 10-10 输入端子控制加减速切换

功能码	功能码定义	设定值	说明
F5-02	DI3 端子功能选择	8	1-2 段加减速切换
F5-03	DI4 端子功能选择	9	3-4 段加减速切换

(2) 通过设置 4 组加减速参数，设置对应的加减速时间。

表 10-11 输入端子设置加减速时间

DI4 端子状态	DI3 端子状态	加减速时间设置
OFF	OFF	第一组加减速时间 F0-13、F0-14
OFF	ON	第二组加减速时间 F7-03、F7-04
ON	OFF	第三组加减速时间 F7-05、F7-06
ON	ON	第四组加减速时间 F7-07、F7-08

(3) 设置 F0-12(速度曲线时间单位)时，四组加减速时间显示小数点位置会发生变化，对应的加减速时间也随之变化，实际使用过程中需注意。

(4) 设置 F1-20（自动加减速选择）选择变频器的加减速方式。

0：线性加减速

1：自动加速，线性减速

2：线性加速，自动减速

3：自动加减速

4：线性加减速，以自动加速减速抑制

10.2 电机调试方法

10.2.1 异步电机 VF 控制调试方法

本节将一并进行介绍。异步电机 VF 调试相关参数列表，如表 10-12 所示。

表 10-12 异步电机 VF 调试相关参数列表

参数号	参数名称
F4-03	电机额定频率
F4-04	电机额定电压
F2-04	电机多点 VF 频率点 1
F2-05	电机多点 VF 电压点 1
F2-06	电机多点 VF 频率点 2
F2-07	电机多点 VF 电压点 2
F2-08	电机多点 VF 频率点 3
F2-09	电机多点 VF 电压点 3
F2-10	转差补偿滤波时间
F2-11	转差补偿增益
F2-14	振荡抑制增益
F3-29	转矩补偿滤波时间
F7-37	自动调节电压

10.2.1.1 基本设置

异步电机 VF 调试基本设置主要包括电机铭牌参数设置，设置流程如图 10-16 所示。

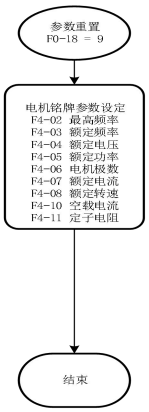


图 10-16 异步电机 VF 调试基本设置

VF 基本设置步骤如下：

（1）参数重置；将参数 F0-18 设置为 9，即可将变频器参数恢复出厂设置。

（2）设置电机铭牌参数；按照电机铭牌设置表 10-13 所示参数：

表 10-13　电机铭牌参数

参数号	参数名称
F4-00	IM（感应/异步电机）
F4-02	最高频率
F4-03	电机额定频率
F4-04	电机额定电压
F4-05	电机额定功率
F4-06	电机极数
F4-07	电机额定电流
F4-08	电机额定转速
F4-10	电机空载电流
F4-11	电机定子电阻

（3）设定好 VF 曲线以及补偿点（转差补偿，转矩补偿，振荡抑制等）。

备注：电机的极数由额定频率跟额定转速自动计算出来，用户只需要确认是否正确即可。

10.2.1.2 空载调试

基本设置完成后就可以进行空载调试。控制电机运行在不同频率，如果电机发生振动，可以增大 F2-14“振荡抑制增益”。

10.2.1.3 满载调试

空载调试结束后，就可以进行带载调试。如果电机带载能力不够，可以尝试增大 F2-01“转矩补偿增益”。电动满载情况下，如果电机实际转速低于给定转速，可以尝试增大 F2-11“转差补偿增益”，反之，如果电机实际转速高于给定转速，可以尝试减小 F2-11“转差补偿增益”。

10.3　输入输出端子说明

10.3.1 数字量输入端子功能（DI）

EL10 系列变频器配有 4 个多功能数字输入端子，其中 MI4 可以设置等于 23（计数输入）。每个 DI 端子可以选择任意一个 DI 端子功能。

表 10-14 DI 端子功能参数列表

F5-00	DI1 端子功能选择	范围：0～94	出厂值：0
F5-01	DI2 端子功能选择	范围：0～94	出厂值：0
F5-02	DI3 端子功能选择	范围：0～94	出厂值：0
F5-03	DI4 端子功能选择	范围：0～94	出厂值：0

DI 端子功能选择详细说明请参照参数 F5 组“表 9-3 数字多功能输入端子对应的功能”

10.3.2 数字量输出端子功能（DO）

EL10 系列变频器配有一个多功能继电器输出端子。

表 10-15 D0 端子功能相关参数列表

F6-00	RLY 端子功能选择	范围：0～76	出厂值：11
F6-04	DO 端子有效逻辑	范围：0～65535	出厂值：0
F6-05	DO 输出的 AI 来源	0：AI（EL10 仅 1 路 AI）	出厂值：0
F6-06	DO 输出 AI 上限值	-100.00%～100.00%	50.00
F6-07	DO 输出 AI 下限值	-100.00%～100.00%	10.00
F6-08	DO 动作频率	0.00～599.00Hz	0.00

DO 端子功能选择详细说明请参照参数 F6 组“表 2-10 数字多功能输除端子对应功能选择”

10.3.3 模拟量输入端子功能（AI）

EL10 系列变频器配有 1 个 AI 端子。

表 10-16 AI 端子功能选择参数列表

F5-21	AI1 功能选择	范围：0～20	出厂值：1

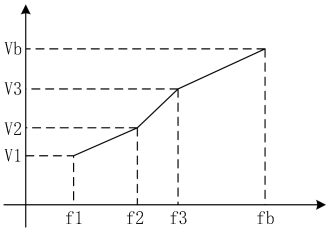
DO 端子功能选择详细说明请参照参数 F6 组“表 10-9 模拟量输入功能选择”

10.4 控制性能

10.4.1 VF 曲线的设定

本变频器内置多种 V/F 曲线，并可以自定义 V/F 曲线以满足不同负载工况。F2-00=0 时为多段 V/F 曲线，相关参数如表 10-17 所示。其中，V1<V2<V3，F1<F2<F3。F2-00=1 时，变频器输出电压与频率成 1.5 次方关系。F2-00=2 时，变频器输出电压与频率成平方关系。

表 10-17 V/F 曲线设定相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F2-00	V/F 电压选择	0	0：一般 V/F 曲线 1：1.5 次方 V/F 曲线 2：2 次方 V/F 曲线	多段（自定义）V/F 曲线，根据 F2-04～F2-09 以及 F4-03 和 F4-04 定义多段 V/F 曲线，如下图所示。  图中，f1、f2、f3 和 fb 分别为电机多点 VF 频率点 1、电机多点 VF 频率点 2、电机多点 VF 频率点 3 和电机额定频率，V1、V2、V3 和 Vb 分别为电机多点 VF 电压点 1、电机多点 VF 电压点 2、电机多点 VF 电压点 3 和电机额定电压。 注意：一般情况下，V1<V2<V3<Vb，f1<f2<f3<fb。低频时电压设定过高可能会造成电机过热甚至烧毁，变频器可能会发生过流失速或过电流保护。
F2-04	电机多点 VF 频率点 1	0.50Hz	0.00~599.00Hz	
F2-05	电机多点 VF 电压点 1	2.0V/1.0V	0.0~480.0V	
F2-06	电机多点 VF 频率点 2	1.50Hz	0.00~599.00Hz	
F2-07	电机多点 VF 电压点 2	10.0V/5.0V	0.0~480.0V	
F2-08	电机多点 VF 频率点 3	3.00Hz	0.00~599.00Hz	
F2-09	电机多点 VF 电压点 3	22.0V/11.0V	0.0~480.0V	
F4-03	电机额定频率	50.00Hz	0.00~599.00Hz	
F4-04	电机额定电压	380.0V/220.0V	0.0~510.0V	

10.4.2 转矩补偿

转矩补偿是电机控制中一个常用的环节，可以用于提高带载能力，改善控制性能。本节中的转矩补偿功能可以用于异步电机的 VF 控制（仅 VF 模式下可用）。根据电机运行状态（如电机转速等）计算转矩补偿量，将该补偿量乘以一定增以后，再经过低通滤波，然后作为电压补偿值补偿到输出电压中，以达到转矩补偿的目的，相关参数如表 1018 所示。

表 10-18　转矩补偿相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F2-01	转矩补偿增益	1	0~10	此参数用于调整转矩补偿大小。通过调整输出电压大小，调整电机带载能力。转矩补偿增益越大，带载能力越好，但输出电流会变大，如果设置过大，可能会导致过流故障；转矩补偿增益调小，带载能力会相应变差。
F2-02	转矩滤波时间	0.500s	0.001~10.000s	此参数用于调整转矩补偿的滤波时间。滤波时间设定过大，控制稳定，但控制响应变差。滤波时间过小时，响应快，但可能会导致不稳定。可以根据实际情况进行调整。

10.4.3　转差补偿

转差补偿，是异步电机控制中常用的一个环节。由于转差的存在，异步电机转速常与同步速不相等，如果不对转差进行补偿，可能导致异步电机速度控制的精度不够，而进行合理的转差补偿，可以提高异步电机速度精度。根据电机的数学模型，通过电机电流、电压等信息计算出转差，将转差叠加到同步速上，就实现了转差补偿。由于计算出的转差可能有误差，因此可以增加转差补偿增益对其进行调整，同时，计算出的转差一般包含噪声，可以通过低通滤波器消除或减少这些噪声，相关参数如表 10-19 所示。

表 10-19　转差补偿相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F2-10	转差补偿滤波时间	0.100s	0.001~9.999s	此参数用于设置转差补偿的滤波时间。该功能码的值越大，补偿响应越慢，越小则响应越快，但可能会导致系统不稳定，可以根据实际情况进行调整。
F2-11	转差补偿增益	0.00	0.00~10.00	此参数用于设置转差补偿的增益。通过修改转差补偿增益，可以提高电机转速精度。当采用 VF 控制时：电动负载情况下，如果电机转速低于实际转速，可以适当增大转差补偿增益，反之则减小转差补偿增益。发电负载情况下，如果电机转速高于实际转速，可以适当增大转差补偿增益，反之则减小转差补偿增益。

10.4.4 参数管理设定

参数管理设定是通过一个功能码参数设置实现对相关参数的写入保护、数值清零、参数重置、只读参数修改、程序复位等操作。当前通过功能码 F0-18 进行参数管理设定参数设置，相关参数如表 10-20 所示。

表 10-20 参数管理设定相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F0-18	参数管理	0	0：无功能 1：参数写保护 5：kWH 显示清零 7：复位 CAN 从站（扩展机型） 9：复位为 50Hz 出厂值 10：复位为 60Hz 出厂值	0：无功能； 1：输入 1 后，绝大部分功能码会被锁定，无法修改，仅参数管理（F0-18）、密码输入（F7-33）可以修改，该值会写 EEPROM，掉电依然有效，只有将参数管理（F0-18）设定为 0 以后才能修改其他参数值； 5：可以将变频器电量统计清零； 7：复位 CAN 从站（扩展机型）； 9：功能码恢复出厂设置，可将功能码重置为默认值。如果变频器设置过密码（通过 F7-34），解除密码（通过 F7-33），后才能恢复出厂设置。

注意事项：

(1) 参数管理设定值为 7、9、10 时，设定完成后需要给控制板重新上电。

(2) 如果频率指令来源为数字键盘上旋钮，参数管理设置为 7，想要实现反转功能，需要同时将模拟频率负值反转（F5-38）设定为 1（允许负频率输入，正频率正转，负频率反转，数字键盘和外部端子无法控制正反转）。

10.4.5 命令来源设定

用户可以通过功能码设定值来选择频率源（F0-06）和运行命令源选择（F0-05），保证变频器可以在不同的输入指令方式下正常工作，相关参数如表 10-21 所示。

表 10-21　命令来源设定相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F0-06	频率指令来源选择	0	0：数字键盘即参数 F0-19 设定 1：RS485 通讯 2：模拟量输入 3:外部 Up/Down 输入 4：保留。 5：保留。 6：CANopen 输入（扩展机型支持） 7：面板 VR 设定（默认值） 9：PID 10：数字端子多段速 11：PLC 多段速	0：通过键盘上下按键设定频率值，也可以通过设定参数 F0-19 的值来设定频率命令值。 1：通过 RS485 通讯设定频率值，外界需要与变频器的 485+、485-连接，然后才能通过通讯方式给定频率，详情请参见《MODBUS 通讯协议》。 2：通过模拟量信号设定频率值。可以通过变频器上的模拟量输入给定频率值，并将模拟输入功能设定为“频率设定”（通过 F5-21 进行设置）。 3：通过 DI 端子设定频率值，将 F5 组 DI 端子功能选择设置为 19、20（频率上升外部命令、频率下降外部命令），然后通过对应的 DI 端子来增减频率值。 6：通过 CANopen 通讯设定频率值，外界使用 CANopen 协议与变频器通讯，设定其频率值。(扩展机型支持) 7：VR 设定，面板自带 VR 设定做频率命令 9：频率设定值来自过程 PID 控制。PID 功能可以通过 FA 组功能码进行设置，PID 调节器的输出就作为变频器频率设定值，详情请参考 FA 组“PID 功能”介绍。 10：通过 DI 端子来设定频率值。F5 组“输入端子”和 FD 组“多段速及简易 PLC 功能”功能码可以设置段速以及 DI 输入信号与段速的对应关系，详情请参考以上两组功能码介绍。 11：PLC 多段速，通过多段值参数设定每段频率值以及每段频率的加减速方式,配置内部程序按照设定的时间，频率，加速度进行自动运行。

F0-05	运行命令源选择	0	0：数字键盘 1：外部端子输入 2：RS485 通讯输入 3：CANopen 输入	0：选择此命令通道，可通过键盘的 RUN、STOP、等按键控制变频器运行和停机。 1：选择此命令通道，可通过数字量输入端子实现对变频器的控制。 2：选择此命令通道，可通过 RS485 通信向变频器发送指令，控制变频器实现启动、停止等动作。 3:选择此命令通道,上位机可以使用 CANopen 协议向变频器发送控制指令。

注意事项：

(1) 只能在变频器停机时修改命令来源；

(2) 同时配置数字量输入（F5-00~F5-04）为多段速指令作为频率来源，配置模拟量输入（F5-21）为频率指令来源，优先级顺序：多段速>模拟量输入频率源>频率命令来源选择的输入源（F0-06）；

(3) 同时数字量输入（F5-00~F5-04）作为运转指令来源时，优先级顺序：数字量输入>运行命令源选择（F0-05）。

10.4.6 停车方式

用户可以根据实际应用场景，通过功能码选择不同的正常停车方式，减速停车和自由运转停车。可以变频器在运行中修改停车方式。变频器收到关机命令后，按照选定的停车方式进行降低输出频率进而停止输出。两种停车方式如图 10-17 所示：

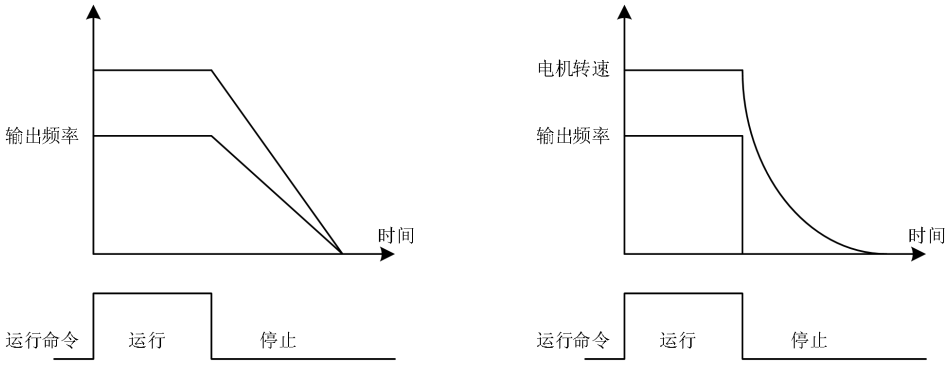


图 10-17 停车方式示意图

相关参数如表 10-22 所示：

表 10-22　相关参数表

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-12	停车方式	0	0：减速停车 1：自由停车	0：减速停车，变频器按照设定的减速时间，减速到 0 或者电机多点 VF 频率点 1（F2-04）后停止输出驱动； 1：自由停车，变频器收到关机命令后立即停止输出，电机按照负载惯性自由运转到停止。

注意事项：

(1) 机械停止时，电机需要立即停止以免造成人身安全或物料浪费的场合，建议设定为减速停车，减速时间长短需要根据现场调试特性来确定。

(2) 机械停止时，负载惯量很小，但是对电机停止时间没有要求，或电机空转没有影响，负载惯性较大时，建议设定为自由停车，例如：风机、冲床等应用。

10.4.7　正/反转禁止选择

在一些应用场景下，电机只能按照一种方向运转，如果发生预定方向相反方向运转会造成设备损坏或其他未知损失，可以通过软件限定电机运转方向。电机相序接错时，可以通过调整变频器输出驱动相序的方式来切换为期望的电机转向，不需要修改实际接线顺序。正/反转禁止选择示意图如图 10-18 所示：

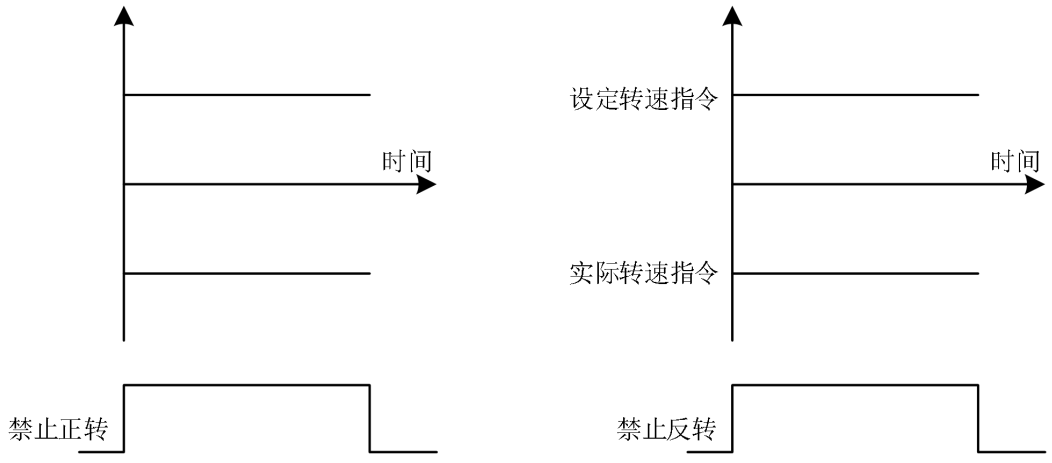


图 10-18　正/反转禁止选择示意图

相序切换示意图如图 10-19 所示：

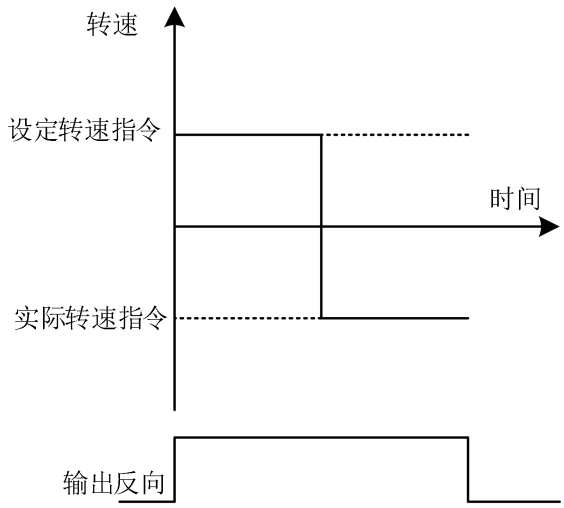


图 10-19　相序切换示意图

相关参数如表 10-23 所示：

表 10-23　正反转禁止相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F0-09	正/反转禁止选择	0	0：正反转使能 1：反转禁止 2：正转禁止	设定值为 0：按照指令方向正常输出； 设定值为 1：无论设定方向如何，只能正转； 设定值为 2：无论设定方向如何，只能反转；
F7-42	输出相序切换	0	0~1	0：按照指令方向正常输出。 1：输出与指令方向相反的频率，同样频率指令，正转改为反转，反转改为正转。 注意事项：输出相序切换和正/反转禁止选择可以配合使用，但是如果运转方向设定的禁止转向与相序切换后的方向相同时，输出相序切换功能将无法实现。

注意事项：

(1)　变频器运行中不可修改正/反转禁止选择；

(2)　变频器运行中不可修改输出相序切换；

输出相序切换和正/反转禁止选择可以配合使用，但是如果运转方向设定的禁止转向与相序切换后的方向相同时，输出相序切换功能将无法实现。

10.4.8 辅频功能

在一些应用场景下，在不改变主频率指令的情况下，可以通过辅助频率指令对主频率指令进行修正，相关参数如表 10-24 所示。

表 10-24 辅频功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F0-07	辅助频率源	0	0：禁止 1：数字键盘 2：RS485 通讯 3：模拟量输入 6：CANopen 输入(扩展机型支持) 7：VR 设定	0：禁止；关闭辅频功能。 1：通过键盘上下按键设定频率值，也可以通过设定参数 F0-19 的值来设定频率命令值。 2：RS485 通讯；通过 RS485 通讯设定频率值，外界需要与变频器的 485+、485-连接，然后才能通过通讯方式给定频率，详情请参见《MODBUS 通讯协议》。 3：模拟量输入；通过模拟量信号设定频率值。可以通过变频器上的模拟量输入通道给定频率值，并将模拟输入功能设定为“辅助频率设定”（通过 F5-21、F5-27 或 F5-33 进行设置）。 4：外部 Up/Down 输入；通过 DI 端子设定频率值，将 F5 组 DI 端子功能选择设置为 19、20（频率上升外部命令、频率下降外部命令），然后通过对应的 DI 端子来增减频率值。 6：CANopen 输入；选择此命令通道，外界可以使用 CANopen 协议向变频器发送控制指令。 7：VR 设定，面板自带 VR 设定做频率命令
F0-08	频率源叠加选择	0	0：主频+辅频 1：主频-辅频 2：辅频-主频	0：主频+辅频；变频器实际设定频率为主频率与辅助频率之和。 1：主频-辅频；变频器实际设定频率为主频率减去辅助频率。

				2：辅频-主频；变频器实际设定频率为辅助频率减去主频率。

注意事项：

1.只能在变频器停机时修改辅助频率来源；

2.只能在变频器停机时修改主辅频功能选择；

3.主频和辅频不可以设定为同一来源；

4.数字量输入配置为辅频禁止（F5-00~F5-04）时，辅频输出功能将被禁用；

5.如果主辅频相减运算之后为负值，需要允许负频率输入（F5-38 设定为 1）才可以反转，否则输出频率为 0，另外需要注意主辅反转截止频率（FA-27）值的设置，避免期望的反转输出被限制。

10.4.9 回升能量抑制

电机在减速时，可能变频器回馈能量，从而使母线电压升高，如果母线电压过高，就会导致过压故障。回升能量抑制可以增加电机损耗，减小能量回馈，从而降低产生过压故障的概率，同时可以使电机更快地进行减速。

在减速时，增大电机磁场/磁链/励磁电流，可以增大电机损耗，减少回馈到变频器的能量。该功能有两种实现形式，“过电压能量抑制”和“牵引能量控制（TEC）”。“过电压能量抑制”，会根据减速时间的设定值进行减速，实际最快减速时间不会小于减速时间设定。“牵引能量控制，依据变频器的能力自动调节输出频率与输出电压加速消耗回生能量，减速时间为变频器自动调节的结果。相关参数如表 10-25 所示。

表 10-25 回升能量抑制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-13	减速方式	0	0~2	0：无功能；正常减速或停止，不进行回升能量抑制。 1：减速方式 1；减速时，变频器将根据 F9-04 过压失速阈值与母线电压的大小自动调节减速曲线。 2：减速方式 2；减速过程中，当母线电压过高时会启动减速方式 2，变频器会自动调节输出频率与输出电压以

				达到加速消耗回生能量的目的。
F1-14	磁通制动最大电流	1000	0~2500	对牵引能量控制时的最大电流进行限制，该参数运行时可修改。

10.4.10 零速运行选择

选择给定频率小于电机输出最低频率时，变频器的工作模式。该功能确定给定频率小于电机输出最低频率时，变频器的工作模式。此时，变频器的工作模式有三种：

(1) 输出等待，也就是不工作，UVW 三相无输出；

(2) 零速运转，也就是以给定频率为零运行；

(3) 以最低频率运行，顾名思义，就是以给定频率为最低频率运行。

零速运行选择相关参数如表 10-26 所示。

表 10-26 零速运行选择相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L2-19	零速运行选择	0	0：等待输出 1：零速输出 2：以最小频率输出	0：控制方式为 VF 时，输出等待，变频器会进入等待状态(UVW无电压输出)，其他控制方式下执行零速运行。 1：变频器会进入运行状态，但实际输出为零； 2：变频器会依多点 VF 频率点 1（F2-04）和多点 VF 电压点 1（F2-05）的设定值执行运转。

10.4.11 频率给定处理

对应用层发送至驱动层的频率给定进行处理，使其在合理的范围内。当频率给定大于允许的最大频率时，将频率给定设定为最大频率。当频率给定小于允许的最小频率时，按照运行模式将频率给定设定为最小频率或者零。频率给定处理相关参数如表 10-27 所示。

表 10-27 频率给定处理相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L2-19	零速运行选择	0	0：等待输出 1：零速输出	给定频率小于“电机输出最低频率设定”时，输出模式由该参数确定。

			2：以最小频率输出	
F0-10	上限频率	599.00Hz	0.0~599.00Hz	给定频率的上限，该参数设定时要大于参数“下限频率”。
F0-11	下限频率	0.00Hz	0.0~599.00Hz	给定频率的下限，与“电机输出最低频率设定”一起确定给定频率的下限值。设定时，该参数要小于参数“上限频率”。

10.4.12 频率指令限制

如果变频器接收到的频率指令超过参数“电机最高频率”设定的值，则将频率指令修改为参数“电机最高频率”设定的值，相关参数如表 10-28 所示。

表 10-28 频率指令限制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F4-02	电机最高频率	50.00 或 60.0Hz	0.00~599.00Hz	该参数用来设定变频器最高操作频率，如果输入的频率指令超过该参数设定值，则将频率指令修改为该值。该参数不能在运行时进行修改。

10.4.13 速度曲线

速度曲线有两种模式，一般加减速模式和 S 加减速模式。当以上四个功能码均为零时，速度曲线工作在一般加减速模式，否则，工作在 S 加减速模式。

一般加减速模式下，加减速斜率在加减速起始或结束时刻会发生突变，电机的力矩也会在短时间内发生较大变化，这会对电机以及负载产生一定冲击。为了降低冲击，可以使用 S 加减速模式，S 加减速模式下，速度曲线的斜率是连续的，从而降低了力矩冲击。图 10-20 为一般加减速时的频率和加速度波形，可以看出，加速度是不连续的，会出现突变的情况，而图 10-21 所示的 S 加减速时的加速度就是连续变化的，因此采用 S 加减速曲线可以降低转矩突变导致的冲击。

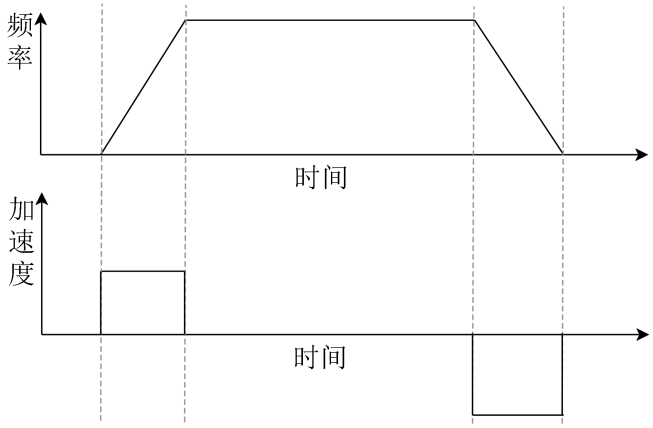


图 10-20　一般加减速模式

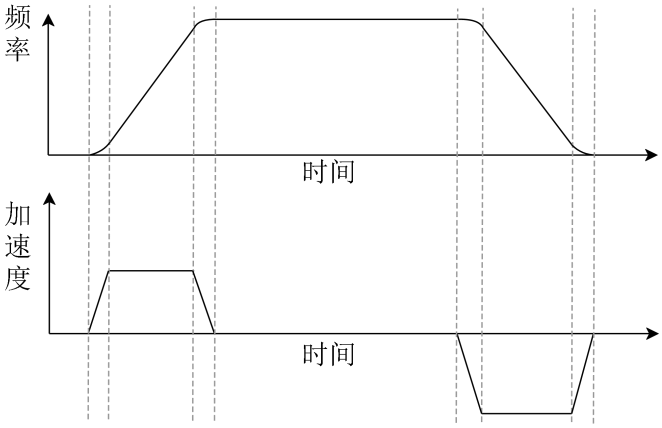


图 10-21　S 加减速模式

S 加减速模式下，总的加减速时间会变长。从零加速至最大运行频率时，总的加速时间=设置的加速时间+(S 加速时间 1)/2+(S 加速时间 2)/2，总的减速时间=设置的减速时间+(S 减速时间 3)/2+(S 减速时间 4)/2。如图 10-22 所示，S1 代表 S 加速时间 1，S2 代表 S 加速时间 2，S3 代表 S 减速时间 3，S4 代表 S 减速时间 4。

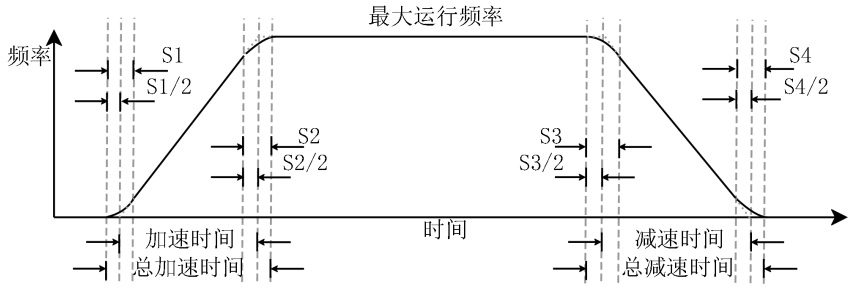


图 10-22　S 加减速时间

相关参数如表 10-29 所示：

表 10-29　速度曲线相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-16	S 加速时间 1	0.2s	0.00~25.00s（F0-12=0 时）或 0.0~250.0s（F0-12=1 时）	以上参数用于设置 S 加减速时间。
F1-17	S 加速时间 2			
F1-18	S 减速时间 1			
F1-19	S 减速时间 2			
F0-12	速度曲线时间单位	0	0：单位 0.01 秒 1：单位 0.1 秒	该参数用于设定速度曲线时间的单位。

10.4.14 跳频功能

当工作在负载的机械共振点附近时，可能会引起负载的机械共振，从而使得控制性能下降，严重时可能会对负载造成损害。为避免出现共振的情况，可以通过跳频功能，使电机避开机械共振点。当设定频率在跳跃频率范围内时，实际运行频率将会运行在离设定频率较近的跳跃频率边界。通过设置跳跃频率，使变频器避开负载的机械共振点。本变频器可设置 4 个跳跃频率点。若将相邻两个跳跃频率设为同样值,则该频率处此功能不起作用。跳频功能如图 10-23 所示，相关参数如表 10-30 所示。

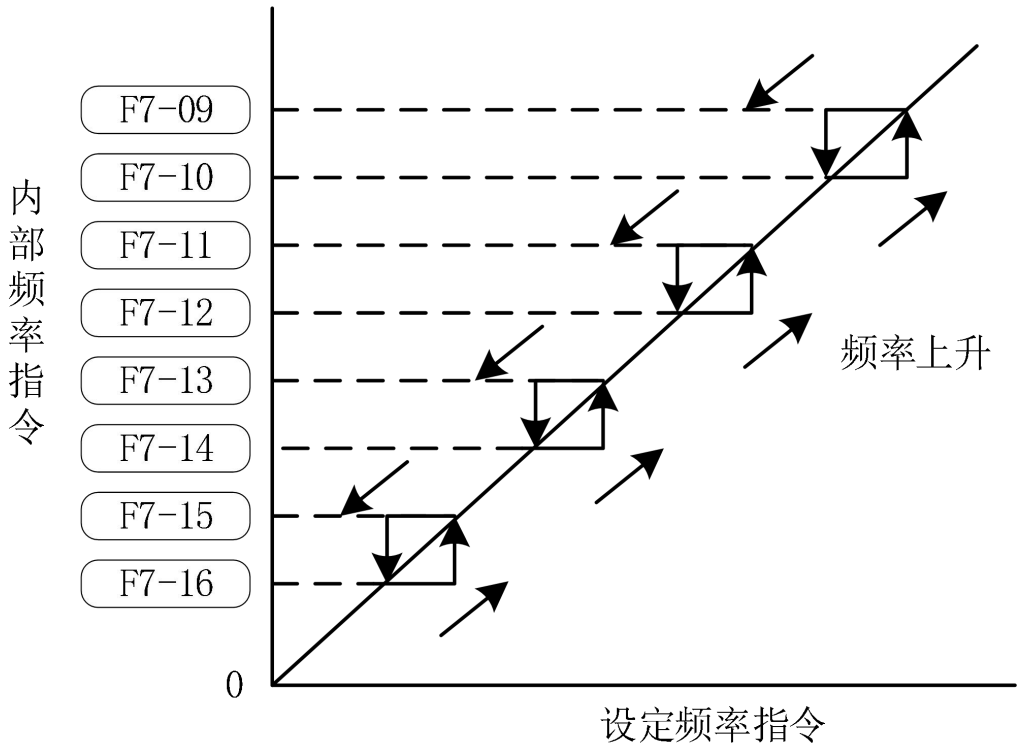


图 10-23　跳频功能

表 10-30　跳频功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-09	跳跃频率 1 上限	0.00Hz	0.00~599.00Hz	此八个参数用来设定禁止设定频率，变频器的频率设定会跳过这些频率范围，但频率的输出仍是连续的。此八个参数设定无大小限定，亦可相组合。参数 F7-09 的设定值无需大于参数 F7-10，参数 F7-11 的设定值无需大于参数 F7-12，参数 F7-13 的设定值无需大于参数 F7-14，参数 F7-15 的设定值无需大于参数 F7-16。参数 F7-09～F7-16 皆可依使用者需要而设定，相互间无大于或小于的关系存在。此参数设定变频器禁止操作之频率范围。此功能可用于防止机械系统固有频率所产生的共振，此功能可以使变频器不会持续运转在机械系统或负载系统的共振频率或其他原因禁止运转之频率，可以使其各频率点避免发生共振之情形，有四个区域可供使用。频率命令(F)仍可设定于禁止运转频率范围之内，此时输出频率(H)将限制在禁止操作频率范围之下限。变频器在作加减速时，输出频率仍会经过禁止操作的频率范围。
F7-10	跳跃频率 1 下限			
F7-11	跳跃频率 2 上限			
F7-12	跳跃频率 2 下限			
F7-13	跳跃频率 3 上限			
F7-14	跳跃频率 3 下限			
F7-15	跳跃频率 4 上限			
F7-16	跳跃频率 4 下限			

10.4.15 自动加减速

实际应用中，加减速时间的设定受到负载情况、电机惯量等因素的影响，可能需要多次调试才能确定下来。如果加速时间过短，可能会导致加速电流过大，从而引起过流；如果减速时间过短，可能会使得母线电压过高而引起过压。自动加减速功能可以根据实际情况，自动对加减速时间进行调整，简化了调试过程。

自动加减速功能，可以分为自动加速功能和自动减速功能两部分。自动加速功能可以使电机以最快的加速时间加速至设定频率，同时保证启动电流平稳，不出现失速的情况；自动减速功能，可以使电机以最快的减速时间降至设定频率或停止运行，同时保证在没有制动电阻的情况下，不会出现过压。自动加速功能和自动减速功能可以分别设置启用或者禁止，以满足不同的需求，相关参数如表 10-31 所示。

表 10-31 自动加减速相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明

F1-20	自动加减速选择	0	0：线性加减速 1：自动加速线性减速； 2：线性加速自动减速； 3：自动加减速； 4：线性加减速，以自动加速减速抑制	0：线性加减速；自动加速和自动减速功能都关闭。 1：自动加速线性减速；自动加速功能开启，自动减速功能关闭。 2：线性加速自动减速；自动加速功能关闭，自动减速功能开启。 3：自动加减速；自动加速和自动减速功能都开启。 4：线性加减速，以自动加速减速抑制；当电流过大时，自动加速功能开启；当母线电压过高时，自动减速功能开启；其它情况下，自动加速和自动减速功能都关闭。
F1-21	自动加减速 Kp	200	0~65535	自动加减速功能开启时，用于设置 PI 调节器参数来调整加减速斜率。
F1-22	自动加减速 Ki	0.400	0~65.535	

10.4.16 过流失速

10.4.16.1 加速中过流失速

一般来说，加速越快，所需的转矩电流就越大，如果加速过快，就可能会导致电机电流过大。为保护电机和变频器，就需要对电流进行限制，加速中过流失速功能可以避免出现因为加速过快而导致的过流情况。

加速中过流失速功能的原理如图 10-24 所示。当检测到电流超过设定值时，变频器停止加速，等到电流降至设定值以下时，变频器恢复加速。

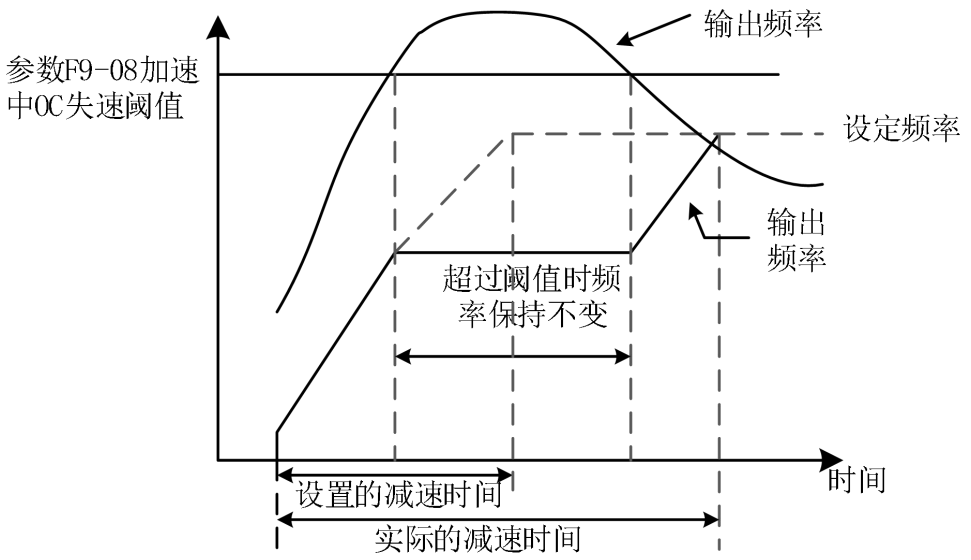


图 10-24　加速中过流失速

弱磁区过流失速防止准位，请参考参数 F9-09 说明，保护曲线图如图 10-32 所示。

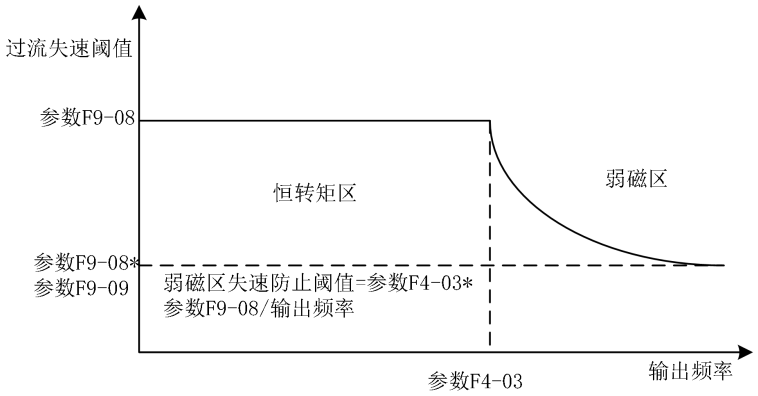


图 10-25　弱磁区电流失速

过流失速防止动作时，变频器的加速时间将大于所设定的时间。如果因为电机容量过小或在出厂设置的状态下运行而进入失速状态，请降低参数 F9-08 设定值。

若加速时间不能因为该功能而变长，需要关闭此功能，为防止出现过流，可以采取以下措施：

(1)　适当增大加速时间；

(2)　设定参数 F1-20 自动加减速选择设定为 1、3 或 4 自动加速。

相关参数如表 10-32 所示：

表 10-32　加速中过流失速相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-08	加速中 OC 失速阈值	150%	0~200%	该参数用于设置加速中过流失速防止阈值，单位为%，以变频器额定电流为基准值。变频器加速时，如果输出电流超过 F9-08 设定值，变频器会停止加速，当电流小于 F9-08 设定后，变频器恢复加速至设定频率。
F9-09	过流失速限制阈值	100%	0~100%	该参数用于设置弱磁时的加速中过流失速防止阈值。当电机运行频率大于额定频率时，加速过流失速防止阈值等于 F9-08 设定值×F9-09 设定值。

10.4.16.2 恒速中过流失速

一般来说，如果电机负载越大，电机电流也会越大，如果电机负载过大，就会导致电机电流过大，如果电机负载超过电机带载能力，甚至会出现失控的情况。恒速中失速过流功能可以避免出现上述电流过大或者失控的情况。

恒速中过流失速功能的原理如图 10-26 所示，相关参数如表 10-33 所示。当检测到电机电流超过设定值时，变频器开始减速，直到电流降至允许值以下时，电机重新加速至设定频率。

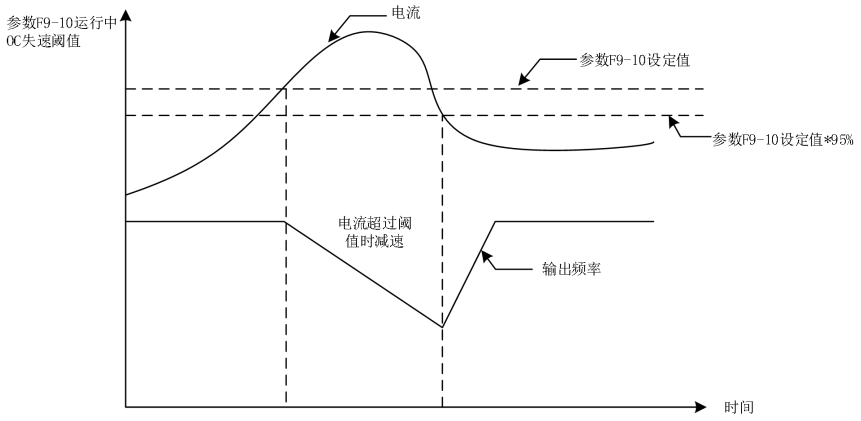


图 10-26　恒速中过流失速

表 10-33　运行中过流失速相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-10	恒速中过流失速阈值	150%	0~200%	该参数用于设置恒速运行中过流失速防止阈值，单位为%，以变频器额定电流为基准值。变频器运行时，如果输出电流超过

				F9-10 设定值，变频器会按照 F9-11 选择的加减速时间选择进行减速，避免电机失速。当输出电流低于 F9-10 设定值的 95%时，变频器才会按照参数 F9-11 选择的加减速时间重新加速至设定频率。
F9-11	恒速过流失速加减速选择	0	0：系统加减速时间； 1：第一加减速时间； 2：第二加减速时间； 3：第三加减速时间； 4：第四加减速时间； 5：自动加减速时间。	此参数用来选择过流失速动作的加减速时间。

10.4.17 过压失速

电机减速时，可能会因为往变频器回馈能量使得变频器母线电压升高，如果母线电压过高，可能会导致过压故障。过压失速功能通过对速度曲线斜率进行调整，尽可能避免出现过压的情况。

当检测到母线电压过高时，降低电机减速斜率，当母线电压没有过高时，则维持正常的减速斜率或者以最大减速斜率进行减速。这样一来，就可以在电机减速时，使母线电压维持在合理的范围内，避免出现过压的情况。

过压失速有多种实现方法，图 10-27 为一种实现方法，当检测到母线电压达到过电压检出准位时，变频器停止减速，此时母线电压会开始下降，等降至过电压恢复准位时，变频器重新开始减速。

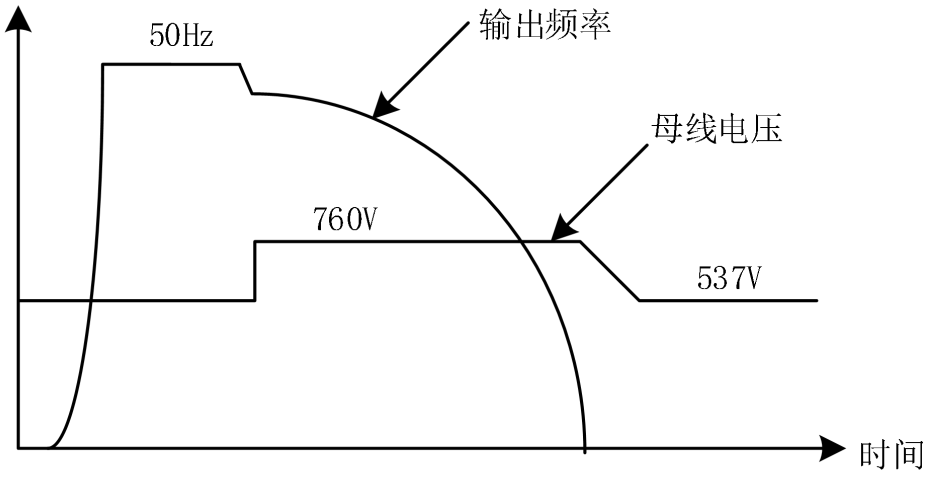


图 10-27　过压失速防止方法 1

过电压失速防止动作时，变频器的减速时间将大于所设定的时间。如果不允许自动调整减速时间，就需要关闭该功能。为防止出现过压，可以采用下面的措施：

1.合理增大减速时间；

2.加装制动电阻，将电机回馈能量消耗掉。

图 10-28 为另外一种实现方法，电机减速时，通过控制变频器减速斜率，使母线电压不超过设定值相关参数如表 10-34 所示。

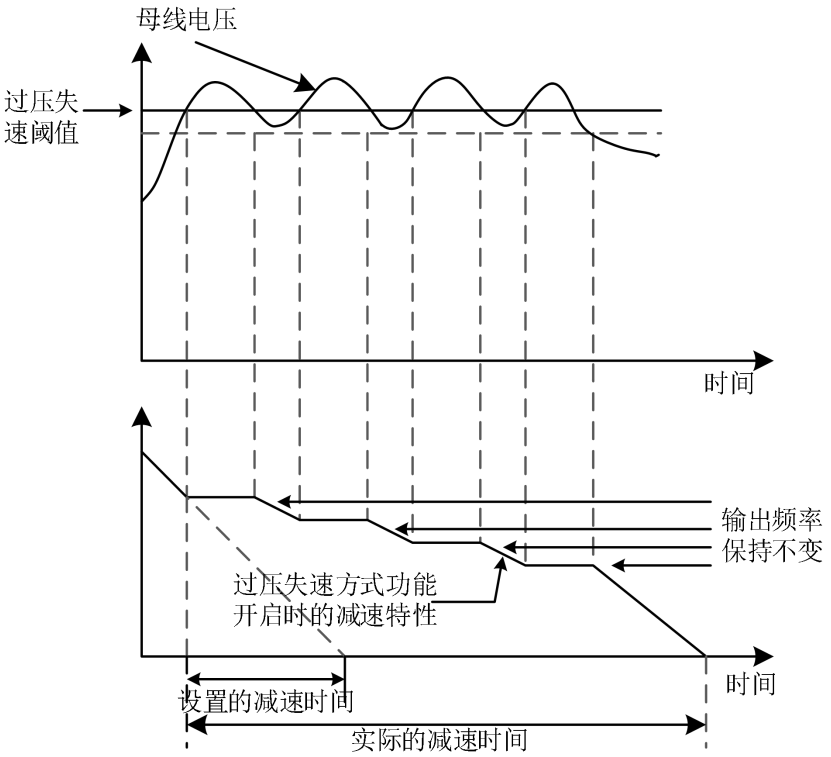


图 10-28　过压失速防止方法 2

表 10-34　过压失速相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-03	过压失速模式	0	0：过压失速模式 0 1：过压失速模式 1	0：过压失速模式 0；如果变频器检测到母线电压高于 F9-04 设定值，变频器会停止减速(输出频率保持不变)，直到母线电压低于 F9-58 设定值时，变频器才会继续减速。

				1：过压失速模式 1；在减速过程中，动态调整速度曲线，防止变频器因母线电压过高而发生过压故障。
F9-04	过压失速阈值	760.0V/380.0V	0.0~900.0V/0.0~450.0V	设定值为 0.0 时，过压失速防止功能关闭。当变频器装配制动单元并连接制动电阻时，建议使用此设定。当设定值不为 0.0 时，过压失速防止功能有效。该参数可以根据电源与负载情况设置，若设置太小可能会延长减速时间。当设定值超过过压保护点，则视同关闭过压失速防止功能。
F9-05	过压失速减速时间	600.00	0.00~655.35	过压失速减速时间

10.4.18 PID 功能

PID 原理框图如图 10-29 所示：

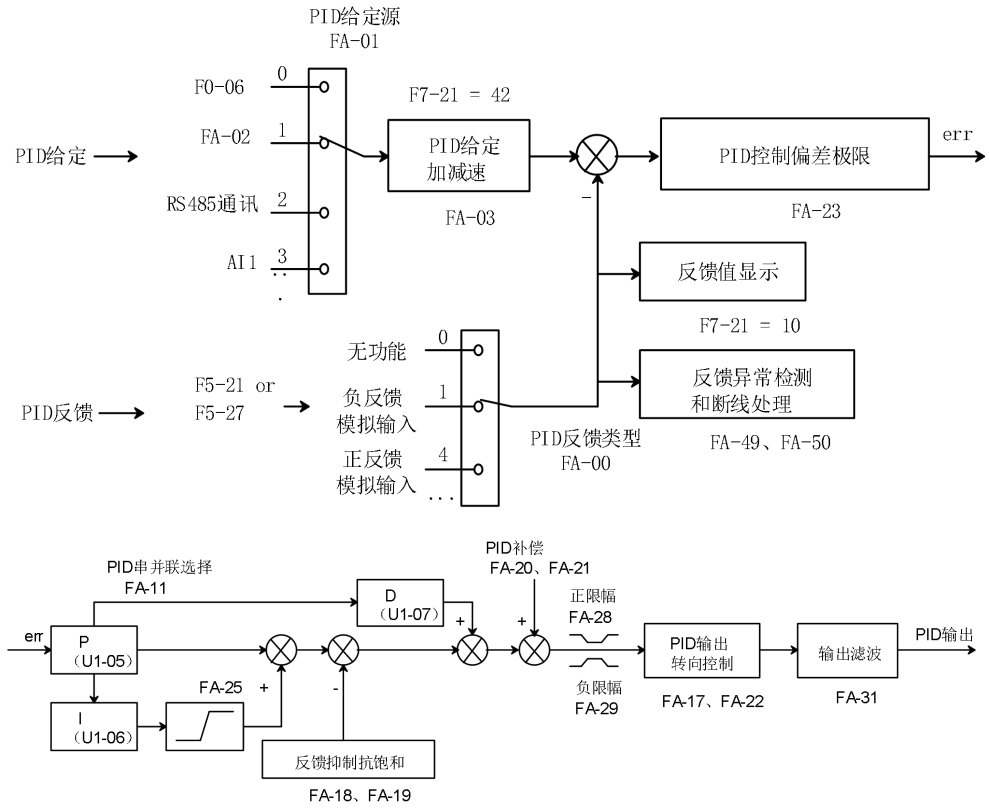


图 10-29　PID 原理框图

PID 串联控制框图如图 10-30 所示：

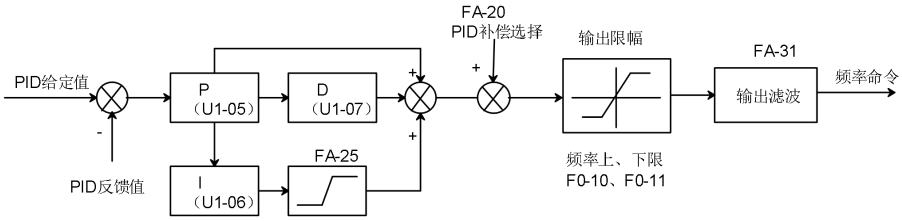


图 10-30　PID 串联控制框图

PID 并联控制框图如图 10-31 所示：

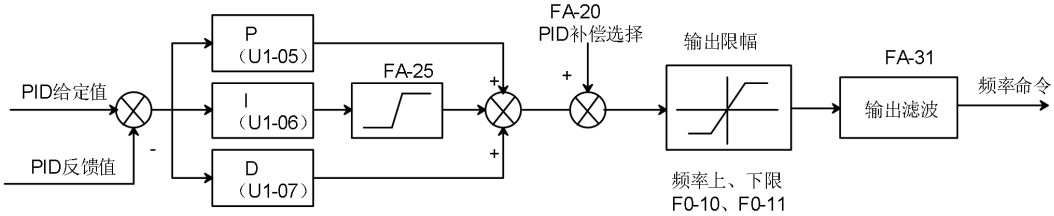


图 10-31　PID 并联控制框图

相关参数如表 10-35 所示：

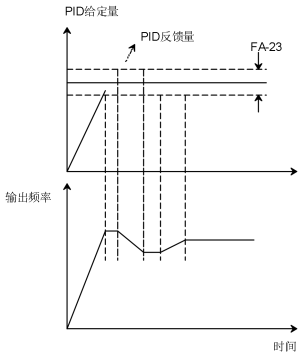
表 10-35　PID 功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FA-00	PID 反馈类型选择	0	0：无功能 1：负反馈模拟量输入 4：正反馈脉冲输入 7：负反馈通讯输入 8：正反馈通讯输入	正反馈：若反馈值小于 PID 给定值，变频器输出频率上升； 负反馈：若反馈值小于 PID 给定值，变频器输出频率下降。
FA-01	PID 给定源选择	0	0：频率命令 1：参数 FA-02 2：RS485 通讯 3：模拟量输入 4：CANopen	该参数选择 PID 目标量的给定通道。
FA-02	PID 给定值	50.00%	-100.00%～100.00%	当 FA- 01（PID 给定源）设定为 1 时，需设定该参数。该参数为相对值，设置 100%对应被控系统反馈量的最大值。

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FA-03	PID 给定变化时间	0.00s	0.00s～655.35s	PID 给定值（参数 FA-02）由 0.0%变化到 100.0%所需时间。当 PID 给定发生变化时，实际给定值不会立即响应，而是按照给定时间线性变化，防止给定发生突变。
FA-04	PID 反馈滤波时间	5.0s	0.1s～300.0s	对 PID 反馈值进行滤波，该参数有利于降低反馈量受干扰的影响，但可能引起过程闭环调节的响应性能下降。
FA-05	比例系数 1	8.00%	0.00%～99.99%	偏差减小的速度取决于比例系数，比例系数越大偏差减小的越快，但过大的比例系数会使系统有较大的超调量，并产生振荡，使稳定性下降，尤其在大滞后系统情况下。比例系数减小，系统振荡的可能性减小，但响应速度变慢。当执行 2ms 增强型 PID 控制（参数 FA-12=0）时，该参数小数点位数可由参数 FA-53 位 1 选择，0：1 位小数，1：2 位小数。
FA-06	积分时间 1	0.05s	0.00s～99.99s	该参数决定 PID 调节器积分调节的强度，积分时间越小积分作用越强，利于减小超调，减小振荡，使系统更加稳定，但消除系统静态误差将随之变慢。
FA-07	微分时间 1	0.00s	0.00s～1.00s	该参数决定 PID 调节器对偏差变化率调节的强度，微分时间越长调节强度越大。该参数设置合理时可以减少超调，缩短调节时间。微分作用对噪声干扰有放大作用，因此过强的微分调节，对系统抗干扰不利。此外，当输入没有变化时，微分作用输出为零。因此微分控制常与另两种控制律相结合，组成 PD 控制器或 PID 控制器。
FA-08	比例系数 2	20.00	0.00～99.99	同参数 FA-05，此处不再赘述
FA-09	积分时间	0.08s	0.00s～99.99s	同参数 FA-06，此处不再赘述

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
	2			
FA-10	微分时间 2	0.00s	0.00s～1.00s	同参数 FA-07，此处不再赘述
FA-11	PID 串并联选择	1	0：Kp，Kp*Ki，Kp*Kd 1：Kp，Ki，Kd	0：串联，传统 PID 控制架构 1：并联，即把比例控制、积分控制、微分控制独立开，用户可根据应用需要，分别调整 P、I、D 控制器，默认选择并联型 PID。
FA-12	PID 控制执行周期	0	0：执行 2ms 增强型 PID 控制 1：执行 1ms 传统型 PID 控制	FA-12=0，用户选择 2ms 周期执行一次过程 PID 控制，PID 输出频率参考基准根据参数 FA-30，可以选择输出 100.00%对应最大输出频率，或选择输出 100.00%对应辅助频率。例如用户使能主辅频功能（假设选择主频+辅频，参数 F0-07=1，F0-08=0），PID 输出频率基准选择辅助频率（FA-30=1），键盘设定辅助频率 40Hz，则 PID 输出最大频率为 40Hz。 FA-12=1，用户选择 1ms 周期执行一次过程 PID 控制，PID 输出 100.00%对应最大输出频率，参考基准无辅助频率选项。另外增强型 PID 选项（FA-12=0）支持软启动和两组 PID 参数根据输出频率或者偏差自动切换功能，传统型 PID 选项（FA-12=1）不具有上述功能。
FA-13	PID 参数切换条件	0	0：无功能 1：根据输出频率切换 2：根据 PID 偏差切换	0：使用第一组 PID 参数 FA-05~FA-07 1：根据输出频率自动调节。运行在最低频率 F2-04 及以下时使用第一组 PID 参数 FA-05~FA-07，运行在最高频率 F4-02 时使用第二组 PID 参数 FA-08~FA-10，运行频率在 F2-04~F4-02 之间变化时，PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。 2：根据给定与反馈偏差自动切换。给定
FA-14	PID 参数切换 err1	10.00%	0.00%～100.00%	
FA-15	PID 参数切换 err2	40.00%	0.00%～100.00%	

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
				与反馈偏差的绝对值小于 PID 参数切换偏差 1（参数 FA-14）时，使用第一组 PID 参数 FA-05~FA-07。给定与反馈偏差的绝对值大于 PID 参数切换偏差 2（参数 FA-15）时，使用第二组 PID 参数 FA-08~FA-10。给定与反馈偏差的绝对值在 FA-14~FA-15 之间变化时，PID 参数为两组 PID 参数的线性插补值。
FA-16	允许 PID 反转延时	0.0s	0.0s～999.9s	当参数 FA-16≠0 时，开启启动后允许反转功能。例如设置 FA-16=2.0，在启动 0~2 秒内不允许 PID 控制改变运行方向（参数 FA-17=0），启动 2 秒后自动允许 PID 控制改变运行方向（参数 FA-17 将自动更新为 1）。
FA-17	PID 转向改变选择	0	0：禁止 1：使能	0：不可改变运行方向 1：可以改变运行方向
FA-18	反馈抑制偏差率	10%	0%～100%	当给定与反馈偏差反向时，为使控制器尽快退出饱和状态，从而快速响应外部输入，参数 FA-18 和 FA-19 提供反馈抑制抗积分饱和功能，避免控制器输出长时间滞留在饱和区，提高控制器的响应能力。控制器根据反馈抑制偏差率（参数 FA-18）与 100ms 偏差率大小关系，进行抗积分饱和抑制。
FA-19	反馈抑制增益	800	0～1000	
FA-20	PID 补偿选择	0	0：参数设定 1：模拟量输入	FA-20=0 时，须设定 PID 补偿值（参数 FA-21）。
FA-21	PID 补偿值	0.0	-99.9～99.9	该参数参考基准为最大输出频率 F4-02。例：最大输出频率参数 F4-02=50.00Hz，FA-21 若为 10.0%，PID 补偿量会增加输出频率 5.00Hz。
FA-22	PID 偏差死区限制	0.06%	0.00%～99.99%	当 PID 控制输出超过 FA-22 时，PID 调节输出才有效，否则禁止 PID 调节器发挥作

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
				用，该参数可有效防止当 PID 输出较小时执行器反复动作。
FA-23	PID 控制偏差极限	0.00%	0.00%～99.99%	该参数决定反馈与给定信号偏差达到何种水平时，PID 调节停止，输出保持上一拍的值。只有当反馈值与给定值的偏差超过 PID 控制偏差极限 FA-23 时，才执行 PID 调节输出。合理设置该参数可调节 PID 系统的精度和稳定性。功能示意图如下：
FA-24	积分分离水平	0.00%	0.00%～99.99%	当启动 PID 反馈超调量较大时，可启用积分分离减少过冲，该参数基准为 PID 偏差。当 FA-24≠0 时，开启积分分离功能，且仅在启动时动作一次。当给定与反馈值偏差超过参数 FA-24 时积分分离，避免因积分作用使系统超调过大；当偏差小于参数 FA-24 时，积分起作用，以消除稳态误差。
FA-25	积分上限	100.0%	0.00%～100.00%	该参数即积分上限值，参考基准为最大输出频率 F4-02。当积分值过大时，若负载突然产生变化，变频器响应速度变慢，可能造成电机失速或机械损害，此时可以适当减小参数 FA-25。
FA-26	苏醒积分限制	50.0%	0.0%～200.0%	该参数即唤醒积分上限值，用于减少从休眠到唤醒的反应时间，参考基准为最大输出频率 F4-02。

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
FA-27	主辅反转截止频率	10.0%	0.00%～100.00%	某些情况下，只有当 PID 输出频率为负数（即变频器反向）时，PID 才有可能把给定与反馈量控到相同的状态，但过大的反转频率对某些场合是不允许的，参数 FA-27 用于确定反转频率上限。该参数参考基准为最大输出频率 F4-02。
FA-28	PID 输出正向限制	100.0%	0.00%～100.00%	该参数即 PID 控制输出命令上限值，参考基准为最大输出频率 F4-02。
FA-29	PID 输出反向限制	100.0%	0.00%～100.00%	当允许 PID 输出反转时，PID 输出为负值，此时输出会被限制在参数 FA-29 设定值，需配合参数 FA-17 一起使用。
FA-30	PID 输出频率基准	0	0～1	0：PID 控制输出 100.00%对应最大输出频率 F4-02； 1：PID 控制输出 100.00%对应辅助频率（若辅助频率命令变动，则 PID 输出频率也将随着变动）。
FA-31	PID 输出滤波时间	0.0s	0.0s～2.5s	该参数用于设定 PID 控制输出的低通滤波时间，参数值越大则 PID 输出滤波程度也越大，输出频率的变化程度将减缓。参数 FA-31 设置不当可能影响变频器的响应速度，甚至造成系统振荡。
FA-32	软启动-PID 切换值	5.00%	0.00%～100.00%	该参数基准为 PID 给定与反馈值的偏差。
FA-33	软启动频率	0.00Hz	0.00Hz～599.00Hz	当参数 FA-35≠0 且变频器输出电流大于 FA-35 时，以软启动频率（参数 FA-33）和软启动加速步长（参数 FA-36）启动，直至到达软启动加速时间（参数 FA-34），开始切入正常 PID 控制。
FA-34	软启动加速时间	3.00s	0.00s～600.00s	
FA-35	空盘电流	0.00A	0.00A～655.35A	
FA-36	软启动加速步长	0.10s	0.00s～600.00s	
FA-49	反馈异常	0.0s	0.0s～999.9s	该参数对反馈模拟量可能出现异常或者

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
	检测时间			反应极慢情况的检测，FA-49=0 时不检测。当模拟信号采样值低于 4~20mA 断线阈值（参数 F5-43），且持续时间超过 FA-49，则反馈模拟信号异常，变频器按参数 FA-50 的设置进行异常动作处理，操作面板报“AFE”提示。
FA-50	反馈断线动作选择	0	0：警告且继续运行； 1：警告且减速停车； 2：警告且自由停车； 3：以断线前频率运行。	用于设定反馈断线故障处理方式
FA-51	PID 反馈异常偏差	10.0%	1.0%～50.0%	当给定与反馈信号偏差超过阈值（参数 FA-51），且持续时间超过偏差异常检测时间 FA-52，则发生 PID 偏差异常。若输出端子 F6-00~F6-03 功能选择 15，则输出端子动作提示 PID 偏差警告。
FA-52	偏差异常检测时间	5.0s	0.1s～300.0s	
FA-53	PID 控制标志	2	0～65535	PID 控制标志位（bit0~bit2 有效） bit0：PID 反转动作选择，0：PID 反转根据 PID 计算值，1：反转根据参数 F0-09。 bit1：PID 参数 Kp 小数点位数选择，0：1 位小数点，1：2 位小数点。 bit2：0：无功能，1：主辅频功能使能时，积分上限基值为辅频率。

10.5 应用控制

10.5.1 点动运行

点动运行是变频器常用功能，设备调试或者需要精确调整时，常会用到该功能。点动运行时，当接收到点动运行指令后，变频器会以点动运行加速时间控制电机加速至电动频率，当点动运行指令去掉后，根据停车方式的不同，以点动运行减速时间控制电机减速停车或者采用其它停车方式，相关参数如表 10-36 所示。

表 10-36 点动运行相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-0	JOG 频率	6.00Hz	0.00~599.00Hz	以上参数分别用于设定点动运行频率、0.00Hz 加速至

0	设定			点动运行频率的时间、点动运行频率减速至 0.00Hz 的时间。点动运行时，当接收到点动运行指令后，变频器会以点动运行加速时间控制电机加速至电动频率，当点动运行指令去掉后，根据停机方式的不同，以点动运行减速时间控制电机减速停机或者采用其它停机方式。
F7-01	JOG 加速时间	10.00s	0.00~600.00s 或 0.0~6000.0s	
F7-02	JOG 减速时间	10.00s	0.00~600.00s 或 0.0~6000.0s	
F0-12	速度曲线时间单位	0	0：加减速单位 0.01 秒 1：加减速单位 0.1 秒	该参数用于设定速度曲线时间的单位。

10.5.2 风扇控制

变频器一般安装有风扇，风扇运行时，可以加速空气流动，从而降低变频器内部温度，相关参数如表 10-37 所示。风扇运行状态可以由变频器运行状态、模块温度等决定，目前提供了几种不同的风扇运行模式，可以根据需要进行选择。

表 10-37 风扇控制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-17	风扇控制方式	4	0:风扇持续运转 1：停机后 1 分钟 STOP 2：随变频器停止运转 3：温度到达 50°C启动 4：运行时风扇启动，停止时低于 48°C停，高于 50 度继续运转	0：变频器上电后，风扇一直开启。 1：变频器运行风扇开启，变频器停机 1 分钟后关闭风扇。 2：随变频器运行状态，变频器运行风扇开启，变频器停机风扇关闭。 3：当模块温度＞50°C时，风扇开启；当模块温度＜48°C且变频器停止运行时，风扇关闭。 4：变频运行风扇开启，变频器停机后，模块温度低于 48°C风扇关闭，高于 50°C继续运行。

10.5.3 基极封锁

当外部控制器检测到异常情况时，可能需要变频器立即停止运行，这时候，就需要使用变频器的基极封锁功能。当接收到基极封锁信号时，变频器停止 PWM 输出，当基极封锁信号撤销后，变频器经过一定延时（可以通过参数进行设置）后恢复运行。另外，如果变频器停车方式为自由停车，停车后需要等待该功能码设置的时间后才能再次运行，相关参数如表 10-38 所示。

表 10-38　基极封锁相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-31	基极封锁中断时间	0.5s	0.0~5.0s	用于设定变频器停止输出到重新启动的等待时间。

10.5.4　母线电压补偿

当母线电压发生变化时，输出电压可能会随之变化，从而会使得电机控制性能受到影响。母线电压补偿功能（自动电压调节功能，AVR），可以补偿因母线电压变化引起的输出电压变化，使电机控制性能更加稳定。

当母线电压升高时，适当减小输出占空比，而当母线电压降低时，适当增大输出占空比，这样就可以维持输出电压不变。实际使用时，可以将控制算法计算出的占空比乘以母线电压基准值与实际值的倒数来实现。母线电压补偿相关参数如表 10-39 所示。

表 10-39　母线电压补偿相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-37	自动调节电压	0	0：开启 AVR 功能； 1：取消 AVR 功能； 2：减速时取消 AVR。	0：AVR 功能开启，变频器根据母线电压计算输出电压，输出电压将不随母线电压波动而波动。 1：AVR 功能关闭，变频器不根据母线电压计算输出电压，输出电压会随母线电压波动而波动，进而导致电机电流波动。 2：AVR 功能在减速时关闭，其它状态下开启。减速时关闭 AVR 功能可以缩短减速的时间。

10.5.5　频率保持

在电梯、起重等应用场合，为了提高可靠性，启动时经常需要在某个频率持续运行一段时间后再继续加速至设定频率，停车时则需要在某个频率持续一段时间后再降至零速停车，以上可以通过频率保持功能实现。

频率保持功能包括启动保持和停车保持两部分，分别在启动和停车时对速度曲线进行处理。如图 10-32 所示，可以通过调整参数启动保持频率、启动保持时间、停车保持频率和停车保持时间以满足不同需求。

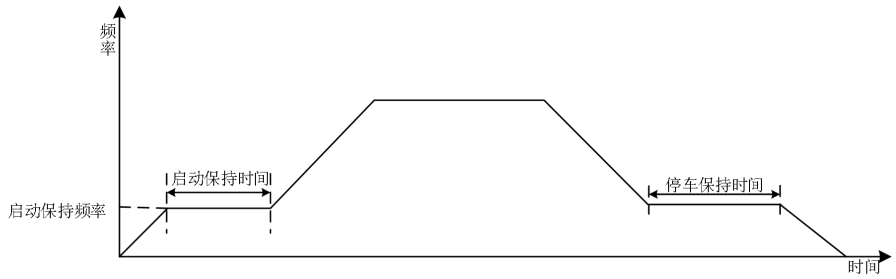


图 10-32　频率保持

频率保持相关参数如表 10-40 所示：

表 10-40　频率保持相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-06	启动保持时间	0.00s	0.00~600.00s	F1-06 启动保持时间和 F6-07 启动保持频率可以对启动频率保持功能进行设置。
F1-07	启动保持频率	0.00s	0.00~599.00Hz	
F1-26	停车保持时间	0.00s	0.00~600.00s	F1-26 停车保持时间和 F1-27 停车保持频率可以对停车频率保持功能进行设置。
F1-27	停车保持频率	0.00s	0.00~599.00Hz	

10.5.6　启动/停止直流制动

变频器在启动时，如果电机仍处于旋转状态，可能会产生较大的冲击。为了避免这种情况出现，可以先对电机进行制动，等到电机停止转动后再开始启动。启动直流制动功能通过向电机绕组注入直流电流就可以产生制动力矩使电机制动，如图 10-33 所示。

变频器在停止时，可能会出现电机没有完全停止的情况，为防止出现这种情况，可以采用停止直流制动功能，停止后对电机进行制动，确保电机在停止后不再转动。停止直流制动功能在停止时向电机绕组注入直流电流，从而产生制动力矩，以达到制动的目的。启动直流制动通常应用于如风机等场合，变频器启动时电机可能仍在转动，此时可以使用启动直流制动时电机停转后再启动，停车直流制动可以在停车时确保电机停转。

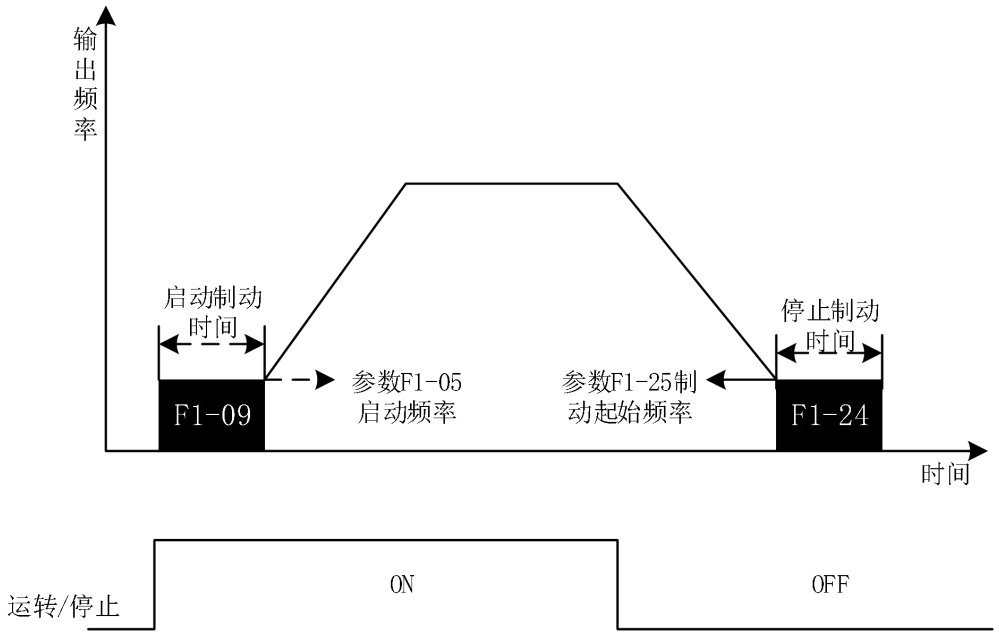


图 10-33　启动/停止直流制动

启动/停止直流制动相关参数如表 10-41 所示：

表 10-41　启动/停止直流制动

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-08	制动电流大小	0	0~100%	用于设定启动及停止直流制动电流大小，单位为%，以电机额定电流为基准值。
F1-09	启动制动时间	0.0	0.0~60.0s	用于设置启动直流制动的持续时间，启动制动时间设定为零时，启动直流制动无效。
F1-10	直流制动比例系数	2000	0~65535	使用 F1-10 直流制动比例系数和 F1-11 直流制动积分系数调整电流 PI 调节器参数。
F1-11	直流制动积分系数	100	0~65535	
F1-24	停止制动时间	0.0s	0.0~60.0s	此参数设置停车直流制动的持续时间。停止时要进行直流制动，则参数 F1-12 电机停车方式选择需设定为减速停车时此功能才会有效。停止制动时间设定为 0.0 时，停止时直流制动无效。
F1-25	制动起始频率	0.0Hz	0.00~599.00Hz	该参数用来设定停止直流制动的起始频率，当变频器减速至该功能码设定的频率值后，开始进行直流制动。

10.5.7 瞬时停电再启动

一般来说，当断电时，变频器会因为欠压而停机，即使电源在短时间内恢复正常，变频器也不会重新运行。瞬时停电再启动功能，可以在短时间断电又恢复的情况下，自动启动变频器，达到电机不停转的目的。

发生欠压故障后，如果母线电压在一定时间（可通过参数进行设置）内恢复正常则进行速度搜索，然后控制电机运行至设定频率，如果母线电压在一定时间内未能恢复正常则停机。瞬时停电再启动相关参数如表 10-42 所示。

表 10-42 瞬时停电再启动

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-29	瞬时停电启动方式	0	0：停止运行； 1：从停电前频率开始速度追踪； 2：从最小输出频率开始速度追踪。	0：停止运行；发生瞬时停电，停止运行，不能自动启动。 1：当前速度做追踪；变频器从断电前的频率开始，向下进行速度追踪，当搜索到电机频率后，再从搜索到的电机频率加速至给定频率，电机惯量较大时建议选择该选项。 2：最小频率做追踪；变频器由最低频率开始向上追踪，当搜索到电机频率后，再从搜索到的电机频率加速至给定频率，电机惯量较小时建议选择该选项。
F1-30	允许停电时间	2.0s	0.0~20.0s	当停电时间小于该功能码设定值时，允许按照 F1-29 设置的方式自动启动，当停电时间超过该功能码设定时间后，不再进行自动启动。

10.5.8 瞬停不停

当电网电压跌落时，变频器可能会因为欠压而停机，不受控的异常停机可能会产生较大冲击，导致系统损坏，引起严重后果。瞬停不停功能可以在这种情况下，使电机受控地减速，减少对系统的冲击。

当检测到电网电压跌落（母线电压低于一定值）时，瞬停不停功能开始工作，通过调整减速斜率使电机处于发电状态，往变频器回馈能量，阻止母线电压快速下降，从而避免变频器因欠压而停机。瞬停不停相关参数如表 10-43 所示。

表 10-43　瞬停不停相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-32	瞬停不停（dEb）恢复阈值	40.0V/20.0V	0.0~200.0V	该参数用来设置 dEb 恢复电压值，默认情况下，dEb 恢复电压=dEb 动作电压+(F1-32 设置值）。
F1-33	瞬停不停（dEb）动作偏压阈值	40.0V	0.0~200.0V	该参数用来定义 dEb 开始动作时的电压值，默认情况下，dEb 开始动作电压=欠压保护值+60v+(F1-33 设置值）。
F1-34	瞬停不停（dEb）减速选择	0	0：不动作 1：使能，不恢复； 2：使能，恢复；	0：当电网电压跌落时，变频器不减速，变频器可能会因为欠压而停机。 1：当电网电压跌落时，达到 dEb 动作电压，变频器控制电机减速，当电网电压恢复正常后，依然控制电机减速至零，然后停机。 2：当电网电压跌落时，达到 dEb 动作电压，变频器控制电机减速，当电网电压恢复正常后，维持当前频率运行一段时间（F1-35）后，再加速至目标频率。
F1-35	瞬停不停（dEb）恢复时间	3.0s	0.0~25.0s	该参数用于设置电源恢复时，变频器在当前频率维持运行的时间，该段时间结束后，变频器重新加速至给定频率。
L2-18	欠压保护值	360.0V/180.0V	250.0~440.0V	低于此电压会触发欠压保护。

10.5.9　速度追踪

速度追踪适用于冲床、风机及其它大惯量负载的场合。在有编码器的控制模式下，F1-00 设置为非零值时，变频器会自行按照编码器反馈的转速开始速度追踪。当采用自由停车（也就是惯性停车）方式停车，或者变频器遇到故障突然停机时，电机会在摩擦力作用下减速，如果电机惯量较大，电机降至零速耗费的时间将较长，在电机未完全停止转动的情况下，如果变频器直接启动，可能会产生较大的冲击。速度追踪功能可以获得电机的转速，然后在此转速基础上控制电机运行至设定频率，一方面缩短了重新启动的时间，另一方面可以避免出现冲击过大的情况。

速度追踪相关参数如表 10-44 所示：

表 10-44　速度追踪相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-00	启动速度追踪	0	0：不动作； 1：由最大频率做追踪； 2：启动时频率做追踪； 3：由最小频率做追踪。	0：速度追踪功能关闭。 1：由最大输出频率做追踪；重新启动时，从最大输出频率向下进行转速追踪，追踪到电机转速后，控制电机运行至设定频率。 2：重新启动时，从启动时的给定频率进行转速追踪，最终控制电机运行至设定频率。 3：重新启动时，从最小频率进行转速追踪，追踪到电机转速后，控制电机运行至设定频率。
F1-03	转速追踪最大电流	100%	20~200%	变频器输出电流以大于此设定值时才开始速度追踪。该参数设定越大，追踪速度越快，但过大可能会引起过流或过载等故障。

10.5.10 异常再启动

发生异常后，变频器一般会停止运行，直到故障复位且接收到运行命令后才会重新启动。异常再启动功能可以在发生故障时，自动清除故障并控制变频器重新启动，达到电机不停转的目的，相关参数如表 10-45 所示。

发生故障后，如果异常再启动次数（F9-46）不为零，则清除变频器故障，同时进行速度搜索，然后控制电机运行在设定频率。如果异常再启动次数为零，则不再清除故障，变频器维持停机状态。

表 10-45　异常再启动相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F1-02	异常再启动方式	0	0：停止运转； 1：当前速度做追踪； 2：最小频率做追踪。	0：发生异常后停机，故障复位后变频器不自动启动。 1：发生异常重新启动时，从当前的速度进行转速追踪，追踪到速度后，控制电机运行至设定频率。 2：发生异常重新启动时，从最小频率进行转速追踪，追踪到速度后，控制电机运行至设定频率。
F9-46	异常再启动次数	0	0~10	该参数用于设置异常后自动启动的次数，若设置为零，变频器在异常后不会自动启动。异常后自动启动时，变频器会以 F1-02 设定的方式启动。若发生异常的次数超过 F9-46 设定值，故障就不会再自动

				复位，需手动复位后再次接收到运行指令才能继续运行。
F9-47	异常再启重置时间	60.0s	0.0~6000.0s	发生异常再启动后，如果在该功能码设定的时间内，没有再次发生异常，则将 F9-46 异常再启动次数恢复为设定值。

10.5.11 振动抑制

当采用 VF 控制驱动异步电机运行时，可能会存在振动的问题，振动情况比较严重时，可能会导致故障停机，从而无法正常运行，因此在设计 VF 控制算法时，振动抑制功能一般是必备环节，某些自整定算法也需要振动抑制功能。

根据电机运行状态对给定频率进行适当调整，就可以达到振动抑制的目的，相关参数如表 10-46 所示。可以通过参数“振荡抑制增益”对振动抑制效果进行调节，“振荡抑制增益”越大，振动抑制效果越好，但电机动态性能会有所下降，反之，振动抑制效果越差，电机动态性能越好。在实际使用时，可以结合实际需求对该参数进行调整。

表 10-46 振动抑制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F2-14	振荡抑制增益	1000	0~9999	如果电机在 VF 控制时出现振荡，可以调整此参数值改善振荡情况。振荡抑制增益越大，振荡抑制效果越好，但电机动态性能会有所下降；反之，振动抑制效果越差，电机动态性能越好。

10.5.12 制动单元控制

当电机处于发电模式往变频器回馈能量时，变频器母线电压会升高，如果不进行控制，就可能会报过压故障，使变频器无法继续运行。制动单元可以将电机回馈的能量消耗掉，从而避免母线电压过高。使用该功能时，变频器需要外接制动电阻。当检测到母线电压高于设定电压时，制动单元动作，此时制动电阻相当于并联在母线电容上，从而可以释放电容中的能量，使母线电压下降，达到限制母线电压的目的。制动单元控制相关参数如表 10-47 所示：

表 10-47　制动单元控制相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L2-17	制动电阻开启电压	740.0V/370.0V	700.0~900.0V380V 机种 350.0~450.0V220V 机种	此参数用来设定制动单元开通电压，用户可以选用合适的制动电阻以达到最佳减速特性。

10.5.13 自动节能

使用变频器驱动电机，很重要的一个目的就是节能。输出相同转矩情况下，变频器输出的电压和电流有多种情况，不同情况对应变频器的输出功率是不同的，如果能够选择一种电压电流组合使变频器输出功率减小，就达到了节能的目的。

变频器在运行时，实时计算输出功率，根据输出功率调整输出电压，使输出功率达到最小值或者维持在最小值附近。整个过程无需外部干预，可以自动进行，故可称为“自动节能”功能。为了保证加减速性能不受自动节能功能的影响，在加减速时，自动节能功能关闭，只在稳速运行时才会启用。自动节能相关参数如表 10-48 所示：

表 10-48　自动节能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-35	自动节能设定	0	0：禁止 1：使能	自动节能功能开启后，在加减速时电压会正常输出，在恒速运行时，会根据负载情况自动调整输出电压，当负载较小时，输出电压自动降低，从而达到节能的目的。
F7-36	节能增益	100%	10~1000%	当 F7-35 为 1 时，该参数可以用来调整节能增益。出厂设定值为 100%，如果节能效果不佳，可以将 F7-36 减小；如果电机出现振荡，应增大 F7-36。

10.5.14 休眠与唤醒

休眠与唤醒功能用于实现恒压供水应用，休眠时间内变频器停止运行。休眠区内经过唤醒延时后变频器启动运行，结束休眠。休眠和唤醒功能需要设置休眠阈值、休眠延时、唤醒阈值和唤醒延时等参数。一般情况下设置唤醒频率（L5-02）大于等于休眠频率（L5-01）。当休眠频率为 0 时，休眠和唤醒功能无效。

休眠和唤醒分为三种情况：

（1）频率命令（不使用过程 PID，参数 FA-00=0，仅在 VF 控制时有效，即 VF 休眠与唤醒）

输出频率到达休眠频率（参数 L5-01）后，变频器维持在休眠频率运行，并开始休眠延时（参数 L5-03）。延时时间到后，直接 0Hz 停机。

当频率命令到达唤醒频率（参数 L5-02）时，经过唤醒延时（参数 L5-04）后，变频器开始按照设定的加速时间加速至给定频率。

该过程如图 10-34 所示：

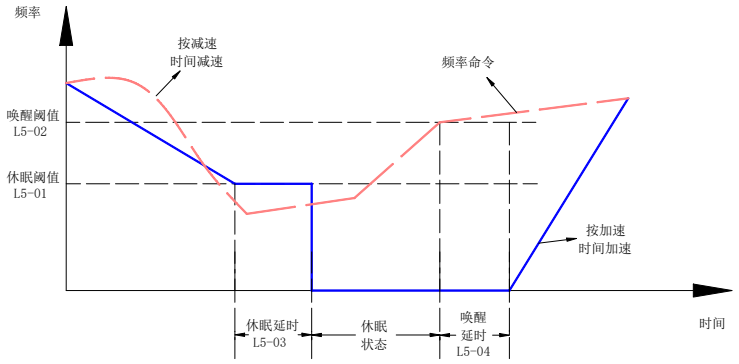


图 10-34　频率命令

（2）PID 输出频率命令（使用过程 PID，参数 FA-00≠0 且参数 L5-00=0，即 PID 休眠与唤醒）

当 PID 输出频率命令达到休眠频率（参数 L5-01）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0Hz 停机。若未到达休眠延迟时间，输出频率维持在下限频率（参数 F0-11，且 F0-11≠0）或者最低输出频率（参数 F2-04，若下限频率 F0-11=0），等待休眠时间到达后，再进入休眠状态。

当 PID 输出频率命令到达唤醒频率（参数 L5-02）时，变频器开始唤醒延时（参数 L5-04）。延时时间到后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。

该过程如图 10-35 所示：

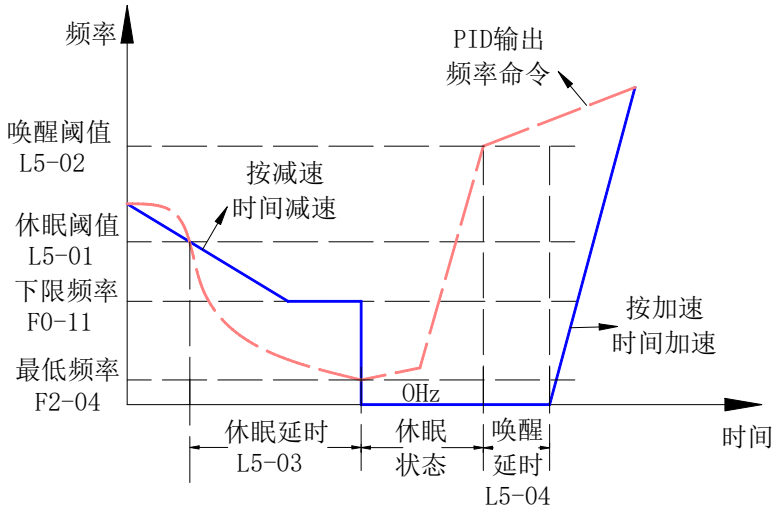


图 10-35　PID 输出频率命令

（3）PID 反馈值（使用过程 PID，参数 FA-00≠0 且参数 L5-00=1，也为 PID 休眠与唤醒）

PID 反馈值到达休眠阈值（参数 L5-01）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0Hz 停机。若未到达休眠延迟时间，输出频率维持在下限频率（参数 F0-11，且 F0-11≠0）或者最低输出频率（参数 F2-04，若下限频率 F0-11=0），等待休眠时间到达后，再进入休眠状态。

当 PID 反馈值到达唤醒阈值（参数 L5-02）时，变频器开始唤醒延时（参数 L5-04）。延时时间到后，变频器开始按照设定的加速时间加速至 PID 输出频率给定。

该过程如图 10-36 所示：

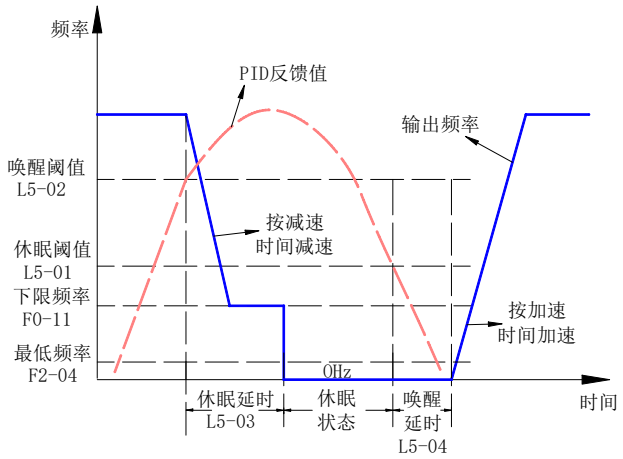


图 10-36　PID 反馈值

其中由 PID 设定值与反馈值控制休眠功能（上述 2、3 情况）时，变频器频率源须选择 PID（参数 F0-06=9）

休眠与唤醒功能相关参数如表 10-49 所示：

表 10-49　休眠与唤醒功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L5-00	休眠方式参考选择	0	0：PID 命令到达 1：PID 反馈到达	当参数 L5-00=0，参数 L5-01、L5-02 单位自动变为频率，设定范围自动变为 0.00~599.00Hz。当参数 L5-00=1，参数 L5-01、L5-02 单位自动变为百分比，且参考基准为反馈量百分比，设定范围自动变为 0.00~200.00%。
L5-01	休眠阈值	0.00Hz	0.00Hz~599.00Hz	变频器运行过程中，当设定频率小于休眠频率（参数 L5-01，L5-00=0），或者 PID 负反馈值大于休眠阈值（参
L5-02	唤醒阈值	0.00Hz	0.00Hz~599.00Hz	
L5-03	休眠延时	0.0s	0.0s~999.9s	

				数 L5-01，L5-00=1）时，变频器开始休眠。休眠延时（参数 L5-03）到后，直接 0Hz 停机。

10.5.15 监视

监视功能是在变频器的数字键盘显示区域上显示变频器的状态和参数信息，可以通过设置功能码 F7-21 选择需要显示的参数。监视功能相关参数如表 10-50 所示：

也可以通过在数字键盘的 U 显示界面，按上下键切换显示，并通过 F7-20 选择上电显示。

表 10-50　监视功能相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F7-21	U 界面显示选择	3	0：显示变频器至电机之输出电流(A)(单位：Amp) 1：显示计数值(c)(单位：CNT) 2：显示变频器实际输出频率(h)(单位：Hz) 3：显示变频器直流侧母线电压值 DCbus 电压(U)(单位：VDC) 4：显示变频器输出电压值(E)(单位：VAC) 5：显示变频器输出功因角度(n)(单位：deg) 6：显示变频器输出功率(P)(单位：kW) 7：显示电机速度，以 rpm 为单位(r)(单位：Krpm)（千转每分钟） 8：显示正在执行多段速的段号(d) 9：母线电压 DCbus 纹波(u)(单位：VDC) 10：显示 AVI 模拟输入端子信号值(C.)(单位：%) 11：数字输出 ON/OFF 状态(o) 12：数字输入 ON/FF 状态(J) 13：显示变频器功率模块（IGBT）的温度(t)(单位：°C)	在停机或运行状态可通过此参数更改 LED 的 U 界面显示参数。

10.5.16 地址映射案例

地址映射功能主要为提升了变频器 Modbus 通讯的兼容性。以下是几种常用的操作示例：，

示例 1：映射方式控制变频器运行,停止以及故障复位

控制字映射地址:LD-01=4000H

正转运行指令:　　LD-02=1

反转运行指令: LD-03=2

正转点动指令: LD-04=3

反转点动指令: LD-05=4

停止指令: LD-06=5

停止指令 2: LD-07=6

故障复位指令: LD-08=7

点动停止指令: LD-09=8

正转运行

11:41:19.464 发送数据 0x0106400000015DCA

11:41:19.479 接收数据 0x0106400000015DCA

电机正转运行

反转运行

11:42:28.272 发送数据 0x0106400000021DCB

11:42:28.287 接收数据 0x0106400000021DCB

电机反转运行

正转点动

11:43:02.591 发送数据 0x010640000003DC0B

11:43:02.607 接收数据 0x010640000003DC0B

电机正转点动

反转点动

11:43:43.903 发送数据 0x0106400000049DC9

11:43:43.918 接收数据 0x0106400000049DC9

电机反转点动

停止

11:44:42.871 发送数据 0x0106400000055C09

11:44:42.886 接收数据 0x0106400000055C09

电机停止运行

停止 2

11:50:08.389 发送数据 0x0106400000061C08

11:50:08.404 接收数据 0x0106400000061C08

电机停止运行

故障复位

11:51:15.150 发送数据 0x010640000007DDC8

11:51:15.165 接收数据 0x010640000007DDC8

故障复位

点动停止

11:55:32.690 发送数据 0x0106400000089DCC

11:55:32.706 接收数据 0x0106400000089DCC

电机停止运行

示例 2：映射方式设置频率命令

频率指令映射地址: LD-10=4001H

设置频率[15Hz]

13:19:25.367 发送数据 0x0106400105DCCF03

13:19:25.383 接收数据 0x0106400105DCCF03

设置频率[0Hz]

13:19:48.969 发送数据 0x010640010000CDCA

13:19:48.987 接收数据 0x010640010000CDCA

示例 3：映射方式读取故障码

故障码映射地址: LD-11=4100H

故障码（原 MODBUS 地址读取）

13:27:17.228 发送数据 0x0103210000018E36

13:27:17.244 接收数据 0x01030200363852

故障码映射方式读取

13:27:21.877 发送数据 0x0103410000019036

13:27:21.892 接收数据 0x01030200363852

示例 4：映射方式获取变频器的状态信息

状态字映射地址: LD-12=4101H

正转运行值: LD-13=1

反转运行值: LD-14=2

停止状态值：　　LD-15=3

故障状态值：　　LD-16=4

映射方式获取正转运行

13:31:25.349 发送数据 0x010341010001C1F6

13:31:25.364 接收数据 0x01030200017984

映射方式获取反转运行

13:33:40.853 发送数据 0x010341010001C1F6

13:33:40.868 接收数据 0x01030200023985

映射方式获取停止状态

13:34:28.528 发送数据 0x010341010001C1F6

13:34:28.543 接收数据 0x0103020003F845

映射方式获取故障状态

13:35:27.724 发送数据 0x010341010001C1F6

13:35:27.740 接收数据 0x0103020004B987

示例 5：映射方式获取给定频率

给定频率映射地址：　　LD-17=4102H

给定频率（原 MODBUS 地址读取）

13:57:29.260 发送数据 0x0103210200012FF6

13:57:29.275 接收数据 0x01030205DCBA8D

给定频率映射

13:57:54.252 发送数据 0x01034102000131F6

13:57:54.267 接收数据 0x01030205DCBA8D

示例 6：映射方式获取其它物理量，比如电机电流

输出电流映射地址：　　LD-19=4104H

输出电流（原 MODBUS 地址读取）

14:02:27.534 发送数据 0x010321040001CFF7

14:02:27.549 接收数据 0x010302011CB81D

输出电流映射

14:02:38.837 发送数据 0x010341040001D1F7

14:02:38.852 接收数据 0x010302011CB81D

10.6 故障与保护

10.6.1 IGBT 过温保护

当检测到 IGBT 温度超过过温保护点时，报 IGBT 过温故障，电机停止运行；当检测到温度低于过温故障温度但高于过温警告阈值时，进行过温故障报警，电机可以继续运行。IGBT 过温保护相关参数如表 10-51 所示：

表 10-51 IGBT 过温保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-41	过温警告阈值	依机种功率而定	0.0~110.0°C	变频器规格模块中，定义的模块过温保护点为 95°C，模块过温警告阈值为 90°C。当模块温度高于模块过温警告阈值和 F9-41 设置温度两者较小值时，报 IGBT 过热警告（A009）；当模块温度高于过温保护点时，报 IGBT 温度过高故障（E016）。当出现 IGBT 过温警告时，不影响变频器运转，此时可以提前采取降温措施，防止变频器出现过温故障。

10.6.2 低电流保护

低电流保护是为了防止变频器长时间运行在低于正常电流值条件下，小于正常电流运行可能不会导致变频器损坏，但是由于这种异常运行可能会导致系统无法达到预期的带载能力，相关参数如表 10-52 所示。

用户可以根据正常工作电流和系统可以承受的低电流工作时间确定欠流阈值，并且根据工作场景确定发生低电流之后变频器应当做出的动作，比如自由停机，减速停机，或者只给出警告信息，但是变频器正常运行，低电流警告在电流大于设定低电流阈值 1%后可以自动消除。低电流保护在变频器休眠或待机模式不动作。

表 10-52 低电流保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-22	低电流设定阈值	0.0%	0.0~100.0%	F9-22 低电流设定阈值单位为%，以变频器额定电流为基准值，当变频器输出
F9-23	低电流检测时间	0.00	0.00~360.00s	

				电流小于 F9-22 设定值，且持续超过 F9-23 设定的时间，则认为发生了低电流故障，变频器按照 F9-24 低电流动作方式确定后续动作。
F9-24	低电流动作方式	0	0：无功能 1：报警且自由停车； 2：报警第二减速停车； 3：报警且继续运行。	0：低电流保护功能关闭，低电流设定阈值（F9-22）和低电流检测时间（F9-23）都无效。 1：满足低电流保护条件时，报低电流故障，自由停机。 2：满足低电流保护条件时，报低电流故障，按照第二减速时间减速停机。 3：满足低电流保护条件时，发出低电流警告，但不停机。

10.6.3 电机过热保护

通过传感器获得电机温度，就可以根据电机温度对电机进行保护，当电机温度超过一定值后，停止电机运行，防止电机过热损坏。常用热敏电阻测量电机温度，常用的热敏电阻有 PTC 电阻和 PT100 电阻。电机过热保护相关参数如表 10-53 所示。

表 10-53 电机过热保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-48	PTC 动作选择	0	0：警告并继续运行 1：警告并减速停车 2：警告并自由停车 3：不警告	该参数用于设置 PTC 过温时的变频器动作。
F9-49	PTC 阈值	50.0%	0.0~100.0%	该参数用于设置 PTC 过温检测阈值，单位为%，基准值为模拟输入最大值。使用 PTC 过温检测功能时，需要将相应模拟量输入端子设置为电压信号输入，该模拟量输入端子的功能为“热敏电阻 PTC 输入”。当反馈电压达到 F9-49 设定值时，变频器将按照 F9-48 设定的方式动作。
F9-50	PT 检测阈值 1	5.000	0.000~10.000V	用于设置 PT100 过温检测阈值。
F9-51	PT 检测阈值 2	7.000	0.000~10.000V	

F9-52	PT 电压 1 保护频率	0.00Hz	0.00~599.00Hz	使用 P100 过温检测功能时，需要将相应模拟量输入端子设置为电压信号输入，该模拟量输入端子的功能为“热敏电阻 PT100 值”。当反馈电压小于 F9-50 设定值时,电机正常运行;当反馈电压在 F9-50 设定值和 F9-51 设定值之间时，变频器经过 F9-52 设定时间后，运行至 F9-52 设定频率；当反馈电压超过 F9-51 设定值时，变频器将按照 F9-48 设定的方式动作。
F9-53	PT 动作延迟时间	60s	0~6000s	

10.6.4 电机过载保护

通过设置合适的反时限曲线，使电机过载状态下的工作时间小于设置的过载保护时间，从而实现对电机的过载保护，避免电机因过热而损坏。当过载时间达到过载保护时间时，会报过载故障。该功能默认不开启，若需开启，要将参数“电机过载保护选择”设置为 0 或 1。

以电机为例，当 F9-01 为 0 时，电机的过载保护曲线如图 10-37 所示。其中，T 等于参数 F9-02 的设定值，“电机电流百分比”指的是变频器输出电流与电机额定电流的比值。当电机风扇为独立控制时，可以选用该反时限曲线，这种情况下，风扇转速与电机转速无关，散热能力不会随电机转速下降而降低，反时限曲线也就与电机运行速度无关。

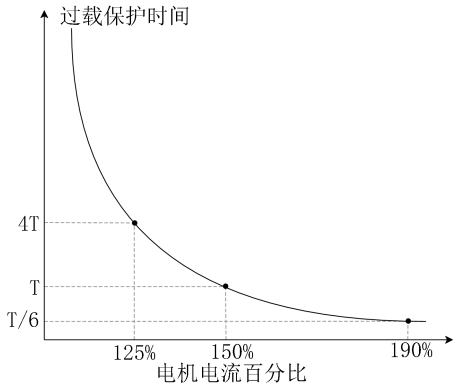


图 10-37 反时限曲线 1

当 F9-01 为 1 时，电机的过载保护曲线如图 10-38 所示。其中，“速度系数”是电机转速的函数，当电机转速大于额定转速时，速度系数等于 1，当电机转速小于额定转速时，速度系数=1/(0.4+0.6*电机转速/电机额定转速)。

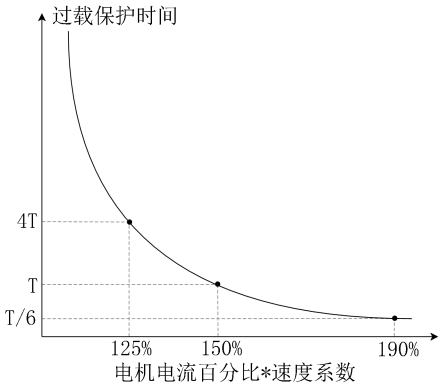


图 10-38　反时限曲线 2

当电机采用同轴散热（风扇与电机转轴相连）时，风扇转速与电机转速相同，电机转速降低会使风扇散热能力下降。这种情况下，推荐将 F9-01 设为 1，反时限曲线会根据电机转速进行调整，电机过载能力会随着转速降低而下降，防止因风扇散热能力下降导致电机过热。当电机转速为零时，风扇停止转动，此时速度系数为 2.5，对应的过载曲线如图 10-39 所示。从图 10-39 可以看出，当电流达到 60%电机额定电流时，电机运行 T 时间就会报过载故障。

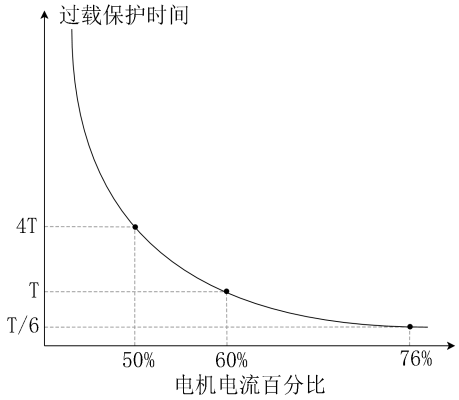


图 10-39　反时限曲线 3

电机过载保护相关参数如表 10-54 所示：

表 10-54　电机过载保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-01	电机过载选择	2	0：恒转矩输出电机 1：变转矩输出电机 2：无电机过载保护	此参数用来设定过载保护模式。
F9-02	电机过载时间	60.0s	30.0~600.0s	此参数用于设定电机电流为 150%额定电流时的过载保护时间。

10.6.5 故障记录功能

故障记录功能是记录一定次数的变频器发生故障的名称、上电时间、故障时刻的频率、转矩、电压、电流、功率器件温度等物理量信息，为后续故障诊断提供参考。

当前变频器软件支持记录最近 10 次的故障码，最近 6 次故障时刻的上电时间以及物理量信息。

只记录发生故障后导致变频器停机的故障，停机时欠压故障不记录。

故障记录信息存储在 EEPROM，每次发生故障后自动更新故障信息并写入 EEPROM。

故障记录功能相关参数如表 10-56 所示：

表 10-56 故障记录相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
U0-00	故障记录 1	0	0～65535	此组参数用于记录变频器最近 10 次故障的故障码。故障记录数值越小（最小值为 1），则对应故障距离当前越近。比如最近一次的发生的故障总会显示在 U0-00，之后每发生一次故障，就将之前发生的所有故障次数加 1，如果故障次数超过 6 次或 10 次后，最早发生的故障记录信息将会被覆盖。故障码对应故障类型请参考故障表。
U0-01	故障记录 2	0	0～65535	
U0-02	故障记录 3	0	0～65535	
U0-03	故障记录 4	0	0～65535	
U0-04	故障记录 5	0	0～65535	
U0-05	故障记录 6	0	0～65535	
U0-06	故障记录 7	0	0～65535	
U0-07	故障记录 8	0	0～65535	
U0-08	故障记录 9	0	0～65535	
U0-09	故障记录 10	0	0～65535	
U0-10	故障输出 1	0	0～65535	当变频器发生故障、并且参数 U0-10～U0-13 的设定值与故障码相等时，可通过配置 F6-003 等于 35～38，使能对应的 RLY 输出。4 路故障输出可独立工作，互不影响。
U0-11	故障输出 2	0	0～65535	
U0-12	故障输出 3	0	0～65535	
U0-13	故障输出 4	0	0～65535	
U0-14	故障 1-电机转速	0	-32767～32767	用于记录最近 6 次故障信息
U0-15	故障 1-转矩命令	0	-3276.7～3276.7	
U0-16	故障 1-输入端子	0	0～65535	
U0-17	故障 1-输出端子	0	0～65535	
U0-18	故障 1-变频器状态	0	0～65535	

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
U0-19	故障 1-频率命令	0.00	0.00～655.35Hz	
U0-20	故障 1-输出频率	0.00	0.00～599.00Hz	
U0-21	故障 1-输出电压	0.0	0.0～6553.5V	
U0-22	故障 1-直流电压	0.0	0.0～6553.5V	
U0-23	故障 1-输出电流	0.00	0.00～655.35A	
U0-24	故障 1-IGBT 温度	0.0	-3276.7～3276.7°C	
U0-25	故障 1-电容温度	0.0	-3276.7～3276.7°C	
U0-26	故障 2-输出频率	0.00	0.00～599.00Hz	
U0-27	故障 2-直流电压	0.0	0.0～6553.5V	
U0-28	故障 2-输出电流	0.00	0.00～655.35A	
U0-29	故障 2-IGBT 温度	0.0	-3276.7～3276.7°C	
U0-30	故障 3-输出频率	0.00	0.00～599.00Hz	
U0-31	故障 3-直流电压	0.0	0.0～6553.5V	
U0-32	故障 3-输出电流	0.00	0.00～655.35A	
U0-33	故障 3-IGBT 温度	0.0	-3276.7～3276.7°C	
U0-34	故障 4-输出频率	0.00	0.00～599.00Hz	
U0-35	故障 4-直流电压	0.0	0.0～6553.5V	
U0-36	故障 4-输出电流	0.00	0.00～655.35A	
U0-37	故障 4-IGBT 温度	0.0	-3276.7～3276.7°C	
U0-38	故障 5-输出频率	0.00	0.00～599.00Hz	
U0-39	故障 5-直流电压	0.0	0.0～6553.5V	
U0-40	故障 5-输出电流	0.00	0.00～655.35A	
U0-41	故障 5-IGBT 温度	0.0	-3276.7～3276.7°C	
U0-42	故障 6-输出频率	0.00	0.00～599.00Hz	
U0-43	故障 6-直流电压	0.0	0.0～6553.5V	
U0-44	故障 6-输出电流	0.00	0.00～655.35A	
U0-45	故障 6-IGBT 温度	0.0	-3276.7～3276.7°C	
U0-46	故障 1 发生天数	0	0～65535	
U0-47	故障 1 发生分钟	0	0～1439	
U0-48	故障 2 发生天数	0	0～65535	

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
U0-49	故障 2 发生分钟	0	0～1439	
U0-50	故障 3 发生天数	0	0～65535	
U0-51	故障 3 发生分钟	0	0～1439	
U0-52	故障 4 发生天数	0	0～65535	
U0-53	故障 4 发生分钟	0	0～1439	
U0-54	故障 5 发生天数	0	0～65535	
U0-55	故障 5 发生分钟	0	0～1439	
U0-56	故障 6 发生天数	0	0～65535	
U0-57	故障 6 发生分钟	0	0～1439	

10.6.6 过转矩检测

过转矩检测功能通过对电机转矩进行限制，起到保护电机和变频器的作用。当检测到电流超过过转矩检测阈值并持续设定时间时，过转矩信号置位，当电流小于过转矩检测阈值*95%时，过转矩信号清零。根据过转矩信号，变频器会报过转矩故障，同时停止运行，或者报过转矩警告，变频器继续运行。过转矩检测相关参数如表 10-57 所示：

表 10-57 过转矩检测相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-36	过转矩选择 1	0	0：不检测 1：恒速检测继续运行； 2：恒速检测停止运行； 3：运行检测继续运行； 4：运行检测停止运行。	0：不检测 1：恒速运行时，如果电机发生过转矩，发出警告但继续运行。 2：恒速运行时，如果电机发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。 3：运行时，如果电机发生过转矩，发出警告但继续运行。 4：运行时，如果电机发生过转矩，报过转矩故障并停止运行。
F9-37	过转矩阈值 1	120	10%~250%	当变频器输出电流超过 F9-37（单位%，以变频器额定电流为基准值）且持续时间超过 F9-38 设定时间，变频器会根据 F9-36 确定后续动作。当 F9-36 为 1 或 3 时，如果检测到过转矩，变频器会显
F9-38	过转矩时间 1	0.1s	0.0~60.0s	

				示过转矩警告，但变频器会继续运行，直到输出电流小于 F9-37 设定值的 95%后，警告才会消除。当 F9-36 为 2 或 4 时，如果检测到过转矩，变频器报过转矩故障并停止运行，直到故障复位后才能继续运行。

当变频器输出电流超过 F9-37（单位%，以变频器额定电流为基准值）且持续时间超过 F9-38 设定时间，变频器会根据 F9-36 确定后续动作。如图 10-40，当 F9-36 为 1 或 3 时，如果检测到过转矩，变频器会显示过转矩警告，但变频器会继续运行，直到输出电流小于 F9-37 设定值的 95%后，警告才会消除。如图 10-41，当 F9-36 为 2 或 4 时，如果检测到过转矩，变频器报过转矩故障并停止运行，直到故障复位后才能继续运行。

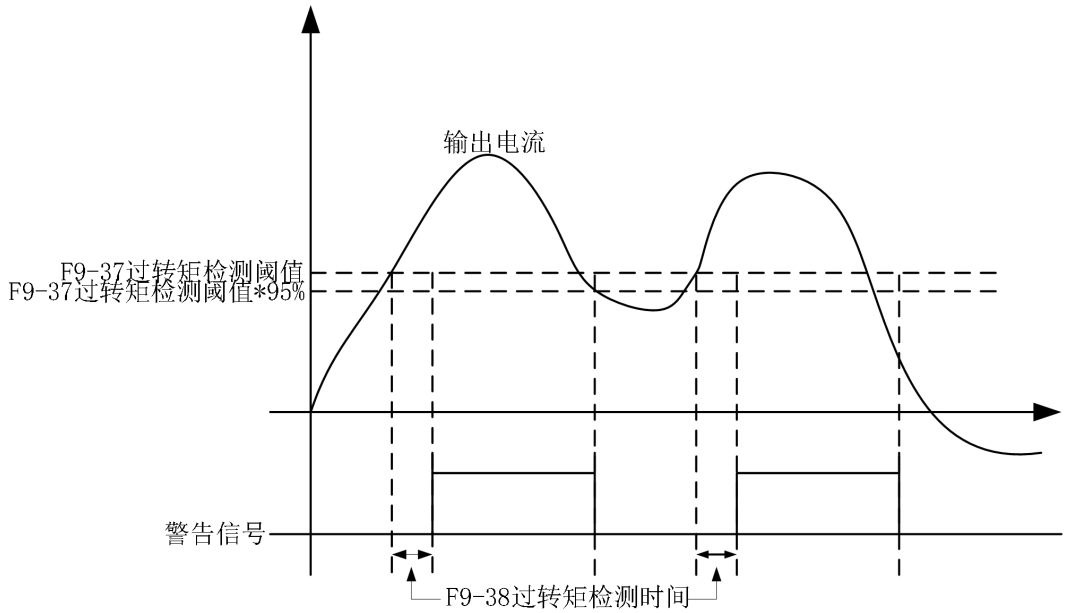


图 10-40　过转矩检测示意图

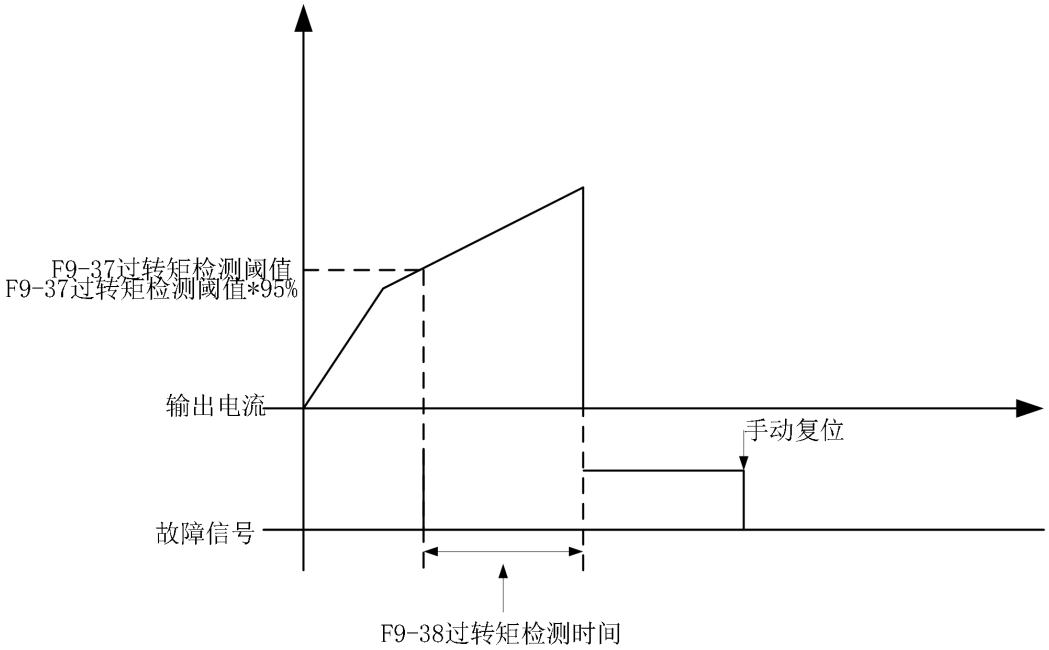


图 10-41　过转矩检测示意图

电机 2~4 过转矩处理可参考电机，不再重复说明。

10.6.7　欠压保护

当输入电压过低时，变频器可能无法正常工作，当检测到欠压时，变频器应停止运行，以避免出现异常情况，这就是欠压保护，相关参数如表 10-58 所示。

一般来说，变频器输入电压检测电路，可以通过母线电压间接判断输入电压是否过低。当母线电压低于欠压保护值时，报欠压故障，当母线电压高于欠压恢复值（欠压保护值+60v380V 机种）（欠压保护值+30v220V 机种）时，欠压故障自动清除，或者在接受到复位指令后清除。根据变频器运行状态的不同，欠压故障可以分为停止时欠压（E014）、加速时欠压（E011）、减速时欠压（E012）和恒速时欠压（E013）。

表 10-58　欠压保护相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
L2-18	欠压保护值	360.0V	300~440.0V	此参数用来设定欠压保护值，当变频器母线电压低于欠压保护值时，会触发欠压故障停止输出且自由停车。如果变频器在运行时发生欠压故障，变频器会停止输出且自由停车，而故障类型由故障发生时的加减速状态而定，共分加速中欠压（E011），减速中欠压（E012）以及

				恒速中欠压（E013），需按复位键（STOP）才能清除欠压故障。但若设定瞬停再启动则会自动恢复，请详见参数 F1-29 瞬时停电启动方式（F1-29）和允许停电时间（F1-30）相关说明。如果变频器在停机时发生欠压故障，将显示停机中欠压（E014），此故障不会被记录且当输入电压高于欠压保护值或 60V 时可自动恢复。
F9-06	欠压故障自动清除	0	0：关闭 1：开启	改参数为 1 时，加速中欠压（E011），减速中欠压（E012）以及恒速中欠压（E013）可以自动恢复。

10.6.8 输出缺相

当电机与变频器的连接出现异常时，就可能会出现输出缺相的情况。发生输出缺相时，电机断开相的电流为零，为了维持电机运转，剩余相的电流一般会变大，同时转速和转矩也会出现较大波动，可能会对电机和变频器造成损坏。输出缺相检测可以检测出电机缺相情况，并进行相应处理。

发生输出缺相时，电机断开相的电流为零，可以根据这一现象对输出缺相进行检测。输出缺相检测可以分为启动时输出缺相检测和运行中输出缺相检测，根据名称就可以看出分别是在启动时和运行中检测是否发生了输出缺相。检测到输出缺相后，可以根据需要进行相应处理，以实现对电机和变频器的保护。输出缺相相关参数如表 10-59 所示：

表 10-59 输出缺相相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-15	输出缺相动作选择	3	0：警告并继续运行； 1：警告并减速停车； 2：警告并自由停车； 3：不警告。	该参数用于设定输出缺相时的变频器动作，设定值不等于 3 时将使能输出缺相保护。
F9-16	输出缺相减速时间	0.100s	0.000~65.535s	该参数用于设定运行中输出缺相检测时间，一般无需修改。
F9-17	输出缺相电流阈值	7.00%	0.00~100.00%	该参数用于设定输出缺相电流检测阈值，一般无需修改。
F9-18	输出缺相制动时间	0.000	0.000~65.535s	该参数用于启动时输出缺相判断，如果设定值不为零，则在启

				动时即进行输出缺相判断。

下面将分四种情况进行介绍。

示例 1：F9-18=0，不做运行前输出缺相检测。如图 10-42 所示，变频器运行中，任一相输出电流小于 F9-17 设定的阈值并超过 F9-16 设定的时间，变频器会开始执行 F9-15 设定的动作。

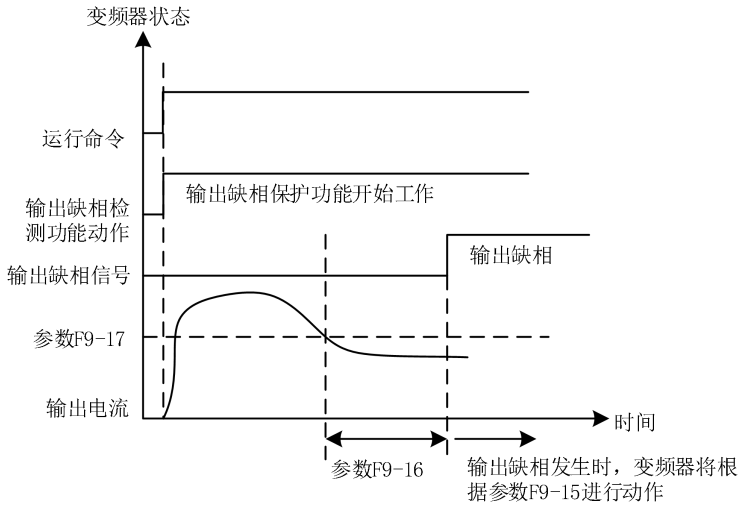


图 10-42　F9-18=0

示例 2：变频器处于停车状态，F9-18=0 且 F1-09≠0。如图 10-43 所示，启动时开始按照 F1-08 与 F1-09 设定值做直流制动，这期间不做输出缺相检测。直流制动完成后，变频器开始运行并按照情况 1 的方式执行输出缺相检测。

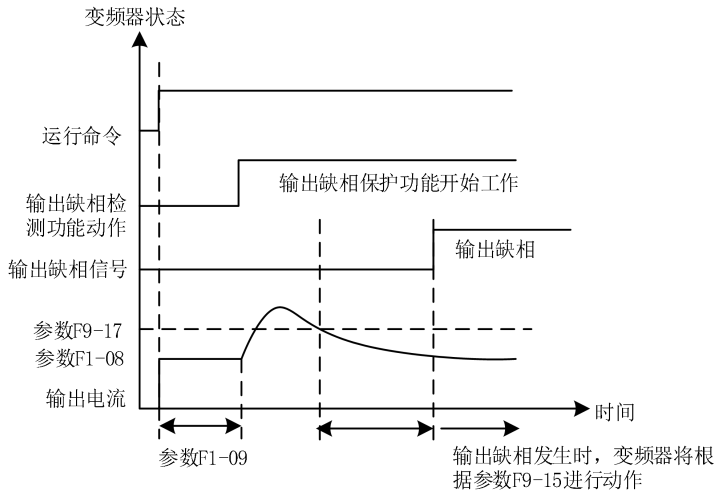


图 10-43　F9-18=0 且 F1-09≠0

示例 3：变频器处于停车状态，F9-18≠0 且 F1-09≠0。启动时先按照 F9-18 设定的时间进行直流制动，再按照 F1-09 设定的时间进行直流制动。在 F9-18 设定时间内，直流制动电流大小为 F9-57 设定值的 20 倍；在 F1-09 设定时间内，直流制动电流大小为 F1-08 设定的值。整体直流制动时间=F9-18 设定值+F1-09 设定值。

示例 10-1：F9-18≠0 且 F1-09≠0(启动时没有检测到输出缺相)，如图 10-44 所示。

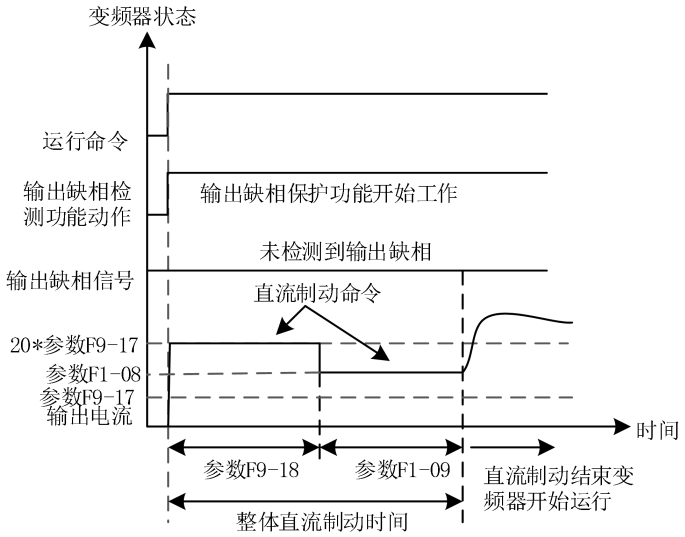


图 10-44　F9-18≠0 且 F1-09≠0（启动时没有检测到输出缺相）

示例 10-2：F9-18≠0 且 F1-09≠0，启动时检测到输出缺相。如图 10-45 所示，在 F9-18 设定的时间内发生输出缺相，经过 F9-18 设定时间一半后，变频器开始执行 F9-15 设定的动作。

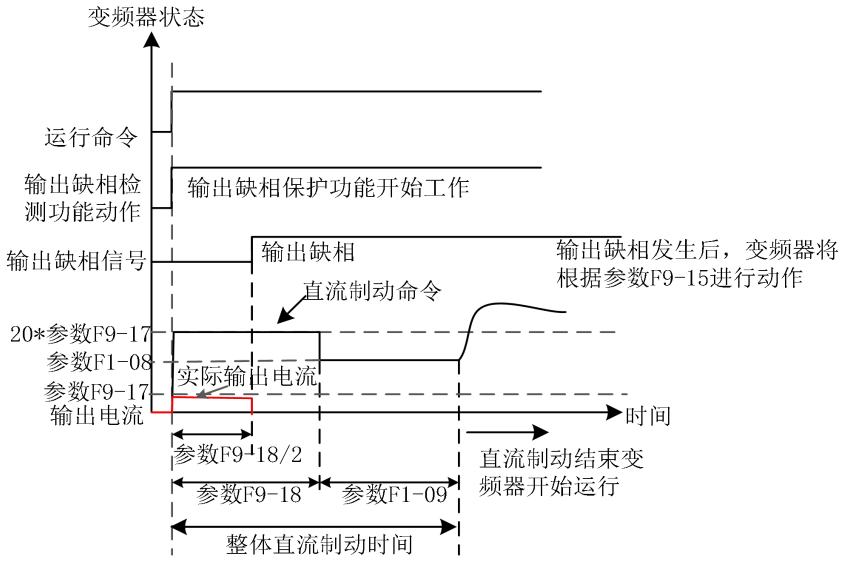


图 10-45　F9-18≠0 且 F1-09≠0（启动时检测到输出缺相）

示例 4：变频器处于停机状态，F9-18≠0 且 F1-09=0，启动时按照参数 F9-18 设定时间进行直流制动，直流制动电流大小为 F9-57 设定值的 20 倍。

示例 4-1：F9-18≠0 且 F1-09=0(启动时没有检测到输出缺相)，如图 10-46 所示。

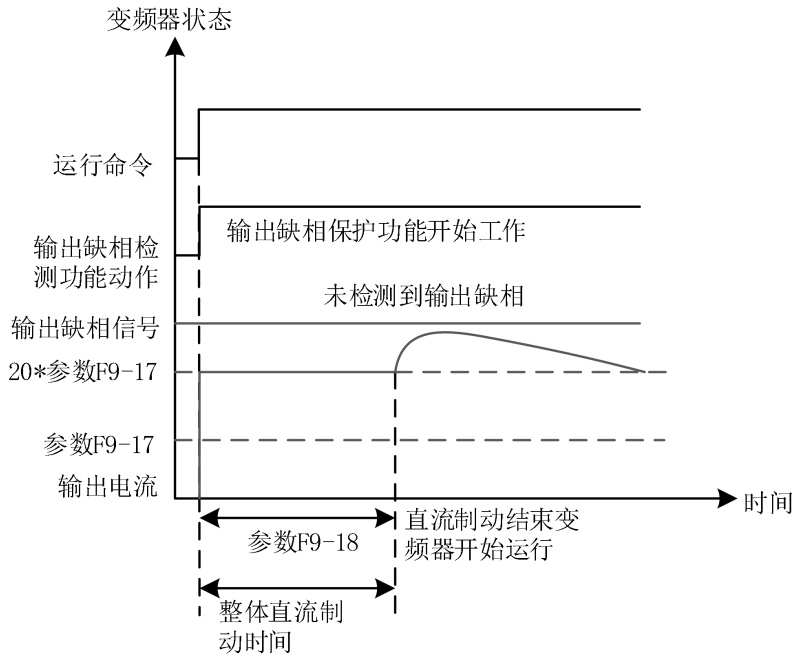


图 10-46　F9-18≠0 且 F1-09=0(启动时没有检测到输出缺相)

示例 4-2：F9-18≠0 且 F1-09=0，启动时检测到输出缺相。如图 10-47 所示，在 F9-18 设定的时间内发生输出缺相，经过 F9-18 设定时间一半后，变频器开始执行F9-15 设定的动作。

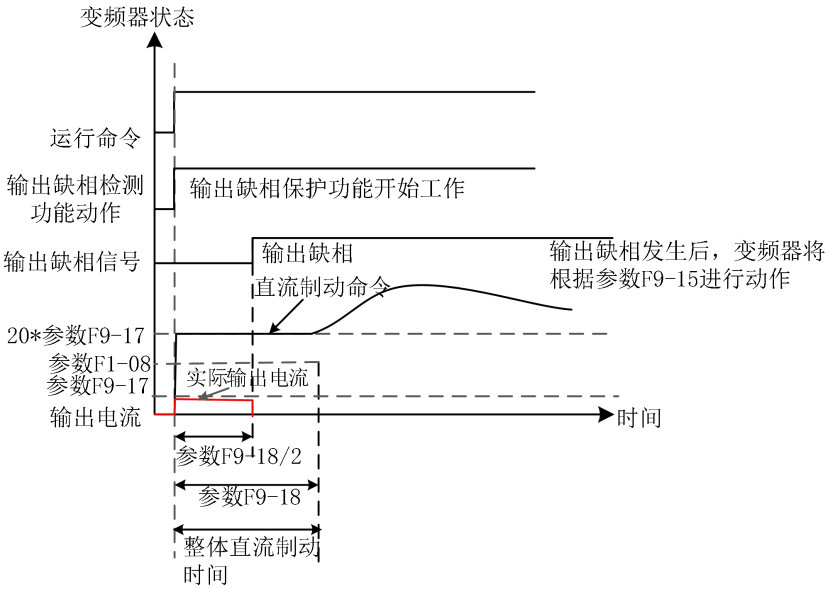


图 10-47　F9-18≠0 且 F1-09=0(启动时检测到输出缺相)

10.6.9 输入缺相

当电源与变频器未正确连接，或者电源出现异常时，可能就会发生输入缺相故障。输入缺相发生时，变频器母线电压可能会有较大波动，从而引起电机转矩或转速波动，同时也会影响母线电容寿命。输入缺相检测功能可以检测出是否发生了输入缺相故障，并及时采取保护措施。

输入缺相发生时，如果电机带有较大负载，母线电压就会有较大的波动，通过检测母线电压波动情况，就可以判断是否发生了输入缺相故障。当检测到输入缺相发生时，及时停机，防止电机或变频器损坏。输入缺相相关参数如表 10-60 所示：

表 10-60 输入缺相相关参数

参数	功能定义	默认值	设定范围	参数说明
F9-12	输入缺相动作选择	0	0：警告并减速停车； 1：警告并自由停车。	变频器会根据参数 F9-12 的设定方式进行输入缺相的保护动作。
F9-13	输入缺相滤波时间	0.20s	0.00~600.00s	该参数用于设定缺相检测时所需的低通滤波时间，一般无需修改。
F9-14	输入缺相电压阈值	60.0V	0.0~320.0V	该参数用于设定缺相检测时所需的电压阈值，一般无需修改。

第十一章 故障诊断及对策

11.1 故障处理

如果系统在运行过程中出现故障，变频器会立即停止输出以保护电机免受进一步损害。同时，变频器会触发相应的故障继电器接点，控制面板显示故障代码，以便快速诊断问题。对应于每个故障代码，都有相应的故障类型和常见解决方法，这些信息可以在表 11-1 中找到。请注意，表格中列出的信息仅供参考，不应随意更改。如果您无法解决故障，请联系我们的技术支持或产品代理商以获取帮助。

表 11-1 故障报警及对策

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E001	加速中过流	加速过程中，输出电流超过变频器过流阈值。当 E001 发生时，变频器立即停止输出，电机会自由停车。	1.设定的加速时间过短； 2.电机接线是否绝缘不好导致输出短路； 3.检查电机是否烧毁或发生绝缘老化； 4.负载过大； 5.V/F 曲线设定异常； 6.硬件故障。	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E002	减速中过流	减速或停止过程中，输出电流超过变频器过流阈值。当 E002 发生时，变频器立即停止输出，电机会自由停车。	同上	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E003	恒速中过流	恒速过程中，输出电流超过变频器过流阈值。当 E003 发生时，变频器立即停止输出，电机会自由停车。	同上	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E006	停止中过流	停止时发生过电流或硬件电路异常。E006 发生后，断电再上电，若硬件有问题，会出现 E033、E034 或 E035。	1.干扰而发生误动作 2.硬件故障	手动复位；状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E007	加速中过	加速时变频器检测到	1.加速度太小(例如起重负	手动复位；母线电压低于

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
	压	母线电压过高。当 E007 发生时，变频器立即停止输出，电机会自由停车。	载下行加速时等)； 2.失速防止动作条件的设定是否小于空载电流； 3.电源电压过高； 4.同一电源系统内有进相电容器开关动作； 5.电机处于发电状态； 6.加速时间过短； 7.电机发生接地短路； 8.制动电阻或制动单元的接线不正确； 9.由于干扰而发生误动作。	约 90%过压阈值（810/405V）才可以复位。
E008	减速中过压	减速时变频器检测到母线电压过高。当 E008 发生时，变频器立即停止输出，电机会自由停车。	1.减速时间过短使得负载的再生能量过大； 2.同上	手动复位；母线电压低于约 90%过压阈值（810/405V）才可以复位。
E009	恒速中过压	恒速运转时，变频器检测到母线电压过高。当 E009 发生时，变频器立即停止输出，电机会自由停车。	1.负载急速变化； 2.同上	手动复位；母线电压低于约 90%过压阈值（810/405V）才可以复位。
E010	停止中过压	变频器停止时发生过电压	1.电源电压过高； 2.同一电源系统内有进相电容器开关动作； 3.制动电阻或制动单元的接线不正确； 4.硬件故障(电压采样电路异常)； 5.电机发生接地短路。	手动复位；母线电压低于约 90%过压阈值（810/405V）才可以复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E011	加速中欠压	加速时变频器检测到母线电压低于参数 L2-18 设定值。	1.发生停电； 2.电源电压发生变动； 3.有无大容量的电机启动； 4.负载过大； 5.共直流母线； 6.是否加装直流电抗器。	手动复位；母线电压高于参数 L2-18+60V 后可以复位。
E012	减速中欠压	减速时变频器检测到母线电压低于参数 L2-18 设定值。	同上	同上
E013	恒速中欠压	定速时变频器检测到母线电压低于参数 L2-18 设定值。	同上	同上
E014	停止中欠压	1.停止时，变频器检测到母线电压低于参数 L2-18 设定值。	同上	同上
E015	输入缺相保护	电源输入缺相保护	1.发生输入电源缺相； 2.三相机种单相电源输入； 3.电源电压发生波动； 4.输入电源的接线端子松动； 5.三相电源的输入电缆是否被切断； 6.输入电源三相不平衡。	手动复位
E016	IGBT 温度过高	变频器检测到 IGBT 温度过高，超过 95°C。	1.现场环境或控制柜内温度是否过高，柜体的散热孔是否有异物堵塞； 2.散热片是否有异物，风扇有无转动； 3.变频器通风空间不足； 4.负载与变频器是否匹配； 5.长时间运转于 100%或大于 100%的额定输出。	手动复位；IGBT 温度低于 85°C后，才可以复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E021	变频器过载	输出电流超过变频器可承受的电流，额定输出电流 150%1 分钟。	1.负载过大； 2.加减速时间及工作周期时间过短； 3.V/F 控制的电压过高； 4.变频器容量过小； 5.低速运行时发生超载； 6.转矩补偿量过大； 7.失速防止动作的设定是否正确； 8.输出缺相； 9.速度追踪功能参数设定不合适。	手动复位；错误消失 5 秒后才可以被复位。
E022	电机过载保护	电机过载保护动作，动作后，自由停车。	1.负载过大； 2.加减速时间及工作周期时间过短； 3.使用变频器专用电机时，参数 F9-01 电机过载保护选择＝0 恒转矩输出电机； 4.电机过载的动作值不正确； 5.最大电机频率的设定值较低； 6.用一台变频器驱动多台电机； 7.失速防止动作的设定是否正确； 8.转矩补偿量过大； 9.电机风扇动作不正常； 10.电机三相阻抗不平衡。	手动复位；错误消失 5 秒后才可以被复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E024	电机过热	电机 PTC 过温警告，当电机安装 PTC 并开启此功能时(参数 F5-21/27/33＝6 热敏电阻 PTC 输入)，如 PTC 输入高于参数 F9-49 设定值，将按参数 F9-48 的设定处理。	1.电机堵转； 2.负载过大； 3.环境温度过高； 4.电机的冷却系统/风扇不正常； 5.低速运行使用较多； 6.加减速时间及工作周期时间过短； 7.V/F 控制的电压过高； 8.电机额定电流的设定是否与电机铭牌相符合； 9.PTC 的相关设定与接线是否合适； 10.失速防止动作的设定是否正确； 11.电机三相阻抗不平衡； 12.谐波成分过高。	参数 F9-48 0：警告并继续运行 1：故障并减速停车 2：故障并自由停车 3：不警告 参数 F9-48＝0 时为警告，自动复位；参数 F9-48＝1 或 2 时为故障，手动复位。可立即复位。
E026	过转矩 1	当输出电流超过转矩检测值 F9-37，且超过参数 F9-38 过转矩检测时间，在参数 F9-36 设定为 2 或 4 时，就会显示 E026。	1.参数的设定不正确； 2.机械侧发生故障； 3.负载过大； 4.加减速时间或工作周期时间过短； 5.V/F 控制的电压过高； 6.电机容量过小； 7.低速运行时发生超载； 8.转矩补偿量过大； 9.速度追踪功能参数设定不适当(包括瞬时停电再启动以及异常再启动的情况)。	参数 F9-36 0：不检测 1：恒速运行中过转矩检测，继续运行； 2：恒速运行中过转矩检测，停止运行； 3：运行中过转矩检测，继续运行； 4：运行中过转矩检测，停止运行； 复位方式：参数 F9-36＝1 或 3，当输出电流小于参数 F9-36 时，会自动清除。参数 F9-36＝2 或 4 时，需手动复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
				复位条件：可立即复位。
E028	低电流	检测到低电流的情况	1.电机电缆断线； 2.低电流保护功能设定不合适； 3.负载过低。	参数 F9-24 0：无功能； 1：错误且自由停车； 2：错误依第二减速时间停车； 3：警告且继续运行。 参数 F9-24＝3 时为“警告”。当输出电流大于参数 F9-22+0.1A 时，警告会自动清除； 参数 F9-24＝1 或 2 时为“故障”，需手动复位； 可立即复位。
E031	存储器读出异常	内存 EEPROM 数据读出异常	内存 EEPROM 数据读出异常	手动复位； 可立即复位。
E036	cc 硬件线路异常	上电时，变频器的 cc 硬件保护线路异常	硬件故障	需断电
E037	oc 硬件线路异常	上电时，变频器的 oc 硬件保护线路异常	硬件故障	需断电
E041	PID 断线	PID 反馈错误	1.模拟反馈值是否异常； 2.负反馈类型是否设置正确； 3.PID 偏差阈值设置过小而误报。	FA-50 反馈信号断线处理： 0：警告且继续运行 1：故障且减速停车 2：故障且自由停车 3：警告且以断线前频率运转。
E048	AI 电流信号断线	当 4~20mA 断线动作（参数 F5-42）选择为 3，AI 输入端子的信号类型为 4~20mA 电流信号，且模拟量输入功	模拟量输入电流信号断线	复位方式：手动复位； 复位条件：不满足断线故障条件时，可以手动复位。 复位方式：手动复位；复

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
		能不为零时，如果该端子输入电流信号小于4~20mA 断线阈值（参数 F5-43）就会报 E048 故障。		位条件：不满足断线故障条件时，可以手动复位。
E049	外部故障	外部故障，变频器按照参数 F1-23 的设定值做减速动作。	DI 端子功能＝10“外部故障”，且信号有效	参数 F1-23 0：以自由运转方式停止； 1：依照第一减速时间； 2：依照第二减速时间； 3：依照第三减速时间； 4：依照第四减速时间； 5：系统减速(依照原本的减速时间) 6：自动减速 手动复位； 外部故障消失后，才可以手动复位。
E050	外部端子紧急停车	当 DI 端子功能设置为“外部故障自由停车”时，如果端子信号有效，变频器立即停止输出，电机自由停车。	DI 端子功能＝28“外部故障自由停车”，且信号有效	手动复位；“外部故障自由停车”信号消失后，才可以手动复位。
E051	外部中断	当 DI 端子功能设置为“基极封锁”时，变频器立即停止输出，电机自由停车。	DI 端子功能＝11“基极封锁”，且信号有效	“基极封锁信号”消失后，故障自动清除。
E052	密码输入三次错误	密码译码连续三次错误	参数 F7-33 密码输入错误	手动复位； 复位条件需断电。
E054	非法通讯命令	非法通讯命令	1.上位机传送的通讯命令不正确； 2.由于干扰而发生误动作； 3.和上位机器的通信条件	F8-05 通讯错误处理方式 0：警告并继续运行 1：错误并减速停车 2：错误并自由停车

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
			不同； 4.通信电缆断线、接触不良。	3：不警告并继续运转 复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E055	非法通讯地址	非法通讯数据地址	同上	复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E056	通讯数据错误	非法通讯数据值	同上	复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E057	通讯写入只读地址	将数据写到只读地址	同上	复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E058	Modbus 传输超时	Modbus 传输超时	1.上位机未能在参数 F8-04 设定的时间内传输通讯命令； 2.由于干扰而发生误动作； 3.和上位机器的通信条件不同； 4.通信电缆断线、接触不良。	参数 F8-05 错误处理方式 0：警告并继续运行 1：错误并减速停车 2：错误并自由停车 3：不警告并继续运转 复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E062	减速再生制动动作	只要参数 F1-34 不为零，且电源瞬断或停电造成母线电压低于减速再生制动动作阈值，减速再生制动功能开始动作使得电机开始减速停车，过程中就会显示 E062 故障。	1.电源不稳定或停电； 2.电源系统中有其他大负载启动。	复位条件： 自动：参数 F1-34 选择 2，在电源恢复后自动清除； 手动：参数 F1-34 选择 1，变频器减速到 0Hz 后，可以手动复位。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E063	转差过大	转差异常，用最大转差(参数 F2-13)来当基准。当变频器输出在稳速时，给定转速与实际转速的偏差超过参数 F9-25 设定值时，且超过参数 F9-26 的设定时间，则发 E063 故障。E063 故障只在驱动感应电机时会发生。	1.电机参数是否正确； 2.负载过大； 3.参数 F9-25、F9-26、F2-13 的设定值是否适当。	参数 F9-27 0：警告并继续运行 1：错误且减速停车 2：警告且自由停车 3：不警告 自动:参数 F9-27＝0 为“警告”，当变频器输出在稳速时，且给定转速与实际转速的偏差不再超过参数 F9-25 设定值时，警告自动清除。 手动:参数 F9-27＝1 或 2 时为“故障”，需手动复位。
E064	请重设机种代码	机种代码设置不正确	机种代码设置不正确	按照变频器规格表设置产品信号 F0-00
E066	软件过电流	同 E001	同 E001	同 E001
E079	U 相过流	变频器运转前检测到 U 相短路	1.电机配线错误； 2.电机配线是否绝缘不良造成输出短路； 3.检查电机是否烧毁或发生绝缘老化； 4.干扰而发生误动作 5.电机电缆的接线长度较长； 6.硬件故障。	复位方式：手动复位； 复位条件：状态消失后，经过 5 秒才可以被复位。
E080	V 相过流	变频器运转前检测到 V 相短路	同上	同上
E081	W 相过流	变频器运转前检测到 W 相短路	同上	同上
E082	U 相输出	U 相输出缺相	1.电机三相阻抗不平衡；	参数 F9-15

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
	缺相		2.配线是否有问题； 3.电机是否为单相电机； 4.电流传感器是否故障； 5.变频器容量是否远大于电机容量。	0：警告并继续运行 1：错误并减速停车 2：错误并自由停车 3：不警告 复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E083	V 相输出缺相	V 相输出缺相	同上	同上
E084	W 相输出缺相	W 相输出缺相	同上	同上
E087	低频过载保护	负载接近功率模块极限	功率模块过负载	复位方式：手动复位； 复位条件：可立即被复位。
E101	CANopen 断线	CANopen 软件断线 1	1. .通讯超时时间设定太短； 2.由于干扰而发生误动作； 3.通信电缆断线、接触不良	复位方式：手动复位； 复位条件：由上位机发送复位信号清除此错误。
E102	CANopen 断线	CANopen 软件断线 2	1. .通讯超时时间设定太短； 2.由于干扰而发生误动作； 3.通信电缆断线、接触不良	复位方式：手动复位； 复位条件：由上位机发送复位信号清除此错误。
E104	CANopen 硬件断线	CANopen 硬件断线	1. 确认 CANopen 总线连接是否正常； 2.确认通讯格式是否正确； 3.由于干扰而发生误动作； 4.通信电缆断线、接触不良；	复位方式：自动复位； 复位条件：CAN 总线正常连接
E105	CANopen 索引错误	CANopen 通讯索引错误	通讯索引设定错误	复位方式：手动复位； 复位条件：由上位机送复位信号清除此错误。

故障号	故障名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
E106	CANopen 站号错误	CANopen 通讯站号错误 (只支持 1~127)	通讯站号设定错误	复位方式：手动复位（参数 F0-18＝7）； 复位条件：无
E107	CANopen 存储器错误	CANopen 存储器错误	CANopen 内部存储器错误	复位方式：手动复位； 复位条件：参数 F0-18＝7。
E141	运行前侦测到电流异常	同 E079	同 E079	同 E079

11.2 警告处理

对于一些对系统影响较小的错误，变频器只做警告处理并继续运行，同时在 LCD 面板显示警告名称及对应的警告码。达到警告重置条件后，警告会自动清除，电机正常运行。警告码及相应的警告处理如表 4-2 所示。

表 11-2 警告码及警告处理

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
A001	通讯指令错误	RS-485Modbus，不合法通讯命令	1.上位机传送的通讯命令不正确； 2.由于干扰而发生误动作和上位机器的通信条件不同； 3.通信电缆断线、接触不良。	参数 F8-05＝0 警告并继续运行时为“警告”，接收到正确通讯命令后自动复位。
A002	通讯地址错误	RS-485Modbus，不合法通讯数据地址	同上	同上
A003	通讯数据错误	RS-485Modbus，不合法通讯数据值	同上	同上
A004	变频器无法处	RS-485Modbus，将数据写到只读地址	同上	同上

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
A005	通讯传输超时	RS-485Modbus，传输超时	1.上位机未能在参数 F8-04 的时间内传送通讯命令； 2.由于干扰而发生误动作； 3.和上位机器的通信条件不同； 4.通信电缆断线、接触不良。	参数 F8-05＝0 警告并继续运转时为「警告」，接收下一笔通讯封包后自动复位。
A007	参数复制错误 1	数字键盘 toDriveCOPY 功能错误警告 1	1.变频器软件是否有新增参数； 2.干扰而发生误动作。	手动复位
A008	参数复制错误 2	数字键盘 toDriveCOPY 功能错误警告 2	1.变频器软件是否有新增参数； 2.干扰而发生误动作。	手动复位
A009	IGBT 过热警告	变频器侦测 IGBT 温度过高，超过 IGBT 过热警告保护准位(过热温度 -5 度，即 95-5=90 度)。	1.现场环境或控制柜内温度是否过高，柜体的散热孔是否有异物堵塞； 2.散热片是否有异物，风扇有无转动； 3.变频器通风空间不足； 4.负载与变频器是否匹配； 5.长时间运转于 100%或大于 100%的额定输出。	自动复位；IGBT 温度低于 85°C后，自动复位。
A011	PID 反馈信号警告	PID 反馈信号遗失警告(针对模拟反馈信号，须将 PID 功能使能才有效)	1.PID 反馈接线松动或断线； 2.反馈装置故障； 3.硬件故障。	自动：参数 FA-50＝0 或 3 时为“警告”。反馈信号大于 4mA 时，“警告”会自动清除。 手动：参数 FA-50＝1 或 2 时为“故障”，需手动复位。

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
A012	AI(ACI)电流信号断线	当 4～20mA 断线动作（参数 F5-42）选择为 1 或 2，AI 输入端子的信号类型为 4～20mA 电流信号，且模拟量输入功能不为零时，如果该端子输入电流信号小于 4～20mA 断线阈值（参数 F5-43）就会报 A012 警告。	模拟量输入电流信号断线	不满足断线警告条件时，警告会自动清除。
A013	低电流警告	检测到实际电流值，低于阈值（参数 F9-22），且 F9-24 选择=3，就会报 A013 警告。	1：输出电机线断线断线 2：设置保护之错误 3：电流检测异常	不满足断线警告条件时，警告会自动清除。
A019	输入 缺相	变频器输入缺相	1.发生输入电源缺相 2.三相机种单相电源输入； 3.电源电压发生了波动； 4.输入电源的接线端子松动； 5.三相电源的输入电缆是否被切断； 6.输入电源三相不平衡。	停机后便自动清除此警告
A020	过转矩	过转矩警告	1.参数的设定不正确； 2.机械侧发生故障； 3.负载过大； 4.加减速时间及工作周期时间过短； 5.V/F 控制的电压过高； 6.电机容量过小；	输出电流小于参数 F9-37 设定值时，A020 警告会自动清除。

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
			7.低速运行时发生超载； 8.转矩补偿量过大； 9.速度追踪功能参数设定不适当(包括瞬时停电再启动以及异常再启动的情况)。	
A022	电机 过热	电机过热	1.电机堵转； 2.负载过大； 3.环境温度过高； 4.电机的冷却系统/风扇不正常； 5.低速运行使用较多； 6.加减速时间及工作周期时间过短； 7.V/F 控制的电压过高； 8.电机额定电流的设定是否与电机名牌相符合 9.PTC 的相关设定与接线是否合适； 10.失速防止动作的设定是否正确； 11.电机三相阻抗不平衡 12.谐波成分过高。	参数 F9-48＝0 时为警告，当温度小于等于参数 F9-49 设定值时，A022 警告会自动清除。
A024	过转差	用最大转差(参数 F2-13)当基底，当变频器输出在稳速时，F＞H 或 F＜H 超过参数 F9-25 的准位且超过参数 F9-26 的设定时间时，会出现 A024 警告。	1.电机参数是否正确； 2.负载过大； 3.参数 F9-25、F9-26 及 F2-13 的设定值是否适当。	参数 F9-27＝0 时为“警告”，当变频器输出在稳速时，且给定转速与实际转速的偏差不再超过参数 F9-25 设定值时，A024 警告会被自动清除。
A028	输出缺相 警告	变频器输出缺相	1.电机三相阻抗不平衡； 2.配线是否有问题；	若设定参数 F9-15＝0，当变频器停车后自动清

警告码	警告名称	故障说明	可能原因	复位方式和条件
			3.电机是否为单相电机； 4.电流传感器是否故障； 5.变频器容量是否远大于电机容量。	除 A028 警告。
A030	机种不同参数复制错误	数字键盘 toDriveCOPY 功能错误警告 3	将参数复制到机种不同的变频器中。	手动复位
A036	CANopen 软件掉线	CANopen 软件掉线 1	1.通讯超时时间的设定太短； 2.由于干扰而发生误动作。	手动复位，由上位机发送复位信号清除此错误
A037	CANopen 软件掉线	CANopen 软件掉线 2	1.通讯超时时间的设定太短； 2.由于干扰而发生误动作。 3.通信电缆断线、接触不良。	手动复位，由上位机发送复位信号清除此错误
A039	CANopen 硬件掉线	CAN 总线硬件掉线	1.确认通讯格式是否正确； 2.由于干扰而发生误动作； 3.通信电缆断线、接触不良。	警告消除后自动复位
A040	CANopen 索引错误	CANopen 通讯索引错误	通讯索引设定错误	手动复位，由上位机发送复位信号清除此错误
A041	CANopen 站号错误	CANopen 通讯站号错误（只支持 1~127）	通讯站号设定错误	手动复位，参数 F0-18＝7
A042	CANopen 存储器错误	CANopen 内存错误	CANopen 内部存储器错误	手动复位，参数 F0-18＝7
A044	CANopen SDO 接收溢出	CANopen 内部堆放缓冲暂存区溢位	上位机一次发送太多 SDO	手动复位，由上位机发送复位信号清除此错误
A046	CANopen 格式错误	CANopen 协议错误	上位机发送不正确的通讯封包	手动复位，由上位机发送复位信号清除此错误

如果您需要详细用户手册，请登录我公司官方网站：www.cssunye.com，下载您需要的版本。如需纸质的详细手册，请致电：400-0755-731。

日业电气有限公司
SUNYE ELECTRIC CO.,LTD

长沙地址：长沙市高新区欣盛路669号日业电气工业园

服务热线：400-0755-731

网址：www.cssunye.com