

目 录

序

序言	1
1 安全及注意事项	3
1.1 安全事项	3
1.2 注意事项	4
2 产品规格	6
2.1 Hope400PMS 系列软启动器通用技术规范	6
2.2 产品系列规格	7
3 安装及配线	10
3.1 软启动器的安装	10
3.1.1 安装环境	10
3.1.2 安装间隔与方向	11
3.1.3 各机型整机安装	13
3.1.4 盖板的拆卸与安装	15
3.2 软起装置的配线	16
3.2.1 主回路端子配线及配置	17
3.2.2 软起装置进出线方式	23
3.2.3 控制板端子、跳线及配线	24
3.3 软启动器电磁干扰的抑制方法	29
4 软启动器操作与试运行	31
4.1 软启动器操作与显示	31
4.1.1 操作面板的功能	31
4.1.2 操作面板的显示状态和操作	33
4.2 首次通电	34
4.3 快速调试指南	35
4.3.1 将电机铭牌参数输入下表对应参数	35
4.3.2 电机参数整定	36
4.3.3 试运行及方向确认	37
5 功能参数一览表	38
F0 基本参数	38
F1 加减速、起动、停机和点动参数	39
F2 V/F 控制参数	39
F3 速度、转矩和磁通控制参数	40
F4 数字输入端子	40
F5 数字输出和继电器输出设置	41
F6 模拟量及脉冲频率端子设置	41
F8 简易 PLC	42
FA 电机参数	42
Fb 保护功能及软启动器高级设置	43
FC 键盘操作及显示设置	44
FF 通讯参数	44
FP 故障记录	45
FU 数据监视	46
6 功能参数详解	47
6.1 F0 基本参数	47

6.2	F1 加减速、启动、停机和点动参数	49
6.3	F2 V/F 控制参数	50
6.4	F3 速度、转矩和磁通控制参数	51
6.5	F4 数字输入端子及多段速	53
6.6	F5 数字输出和继电器输出设置	55
6.7	F6 模拟量及脉冲频率端子设置	56
6.9	F8 简易 PLC	58
6.11	FA 电机参数	63
6.12	Fb 保护功能及软启动器高级设置	65
6.13	FC 键盘操作及显示设置	72
6.16	FF 通讯参数	72
6.17	FP 故障记录	76
6.18	FU 数据监视	78
7	故障对策及异常处理	79
7.1	软启动器故障及处理	79
7.2	软启动器报警及处理	85
7.3	软启动器操作异常及对策	87
8	保养、维护及售后服务	88
8.1	日常保养及维护	88
8.2	定期维护	88
8.3	软启动器易损件更换	89
8.4	软启动器的存储	89
8.5	售后服务	90
9	选配件	91
9.1	制动组件	91
9.5	交流电抗器	93
9.6	EMI 滤波器和铁氧体共模滤波器	93
9.7	操作面板选件	93
9.7.1	操作面板的功能	94
9.7.2	操作面板的拆卸和安装	94
9.7.3	操作面板在机柜面板上的安装	95

序言

感谢您购买森兰Hope400PMS系列永磁同步电机软起专用软启动器。

Hope400PMS系列软启动器是希望森兰科技股份有限公司自主开发的新一代低噪声、高性能、高功率密度、多功能软启动器。Hope400PMS系列采用国际领先的永磁同步电机矢量控制算法，实现了对永磁同步电机有速度传感器和无速度传感器下的准确识别转子位置，从而实现大转矩、高精度、宽范围调速。其可靠性高，功能强大，可广泛应用于冶金、石油、化工、电力、建材、煤炭、医药、食品、造纸、塑料、纺织、印染、起重、洗涤、线缆、包装、机械、陶瓷、供水、离心机、传送带、脱水机、污水处理、暖通等行业，如：拉丝机、搅拌机、挤出机、卷绕机械、压缩机、风机泵类、研磨机、传送带、提升机、离心机、球磨机等设备。

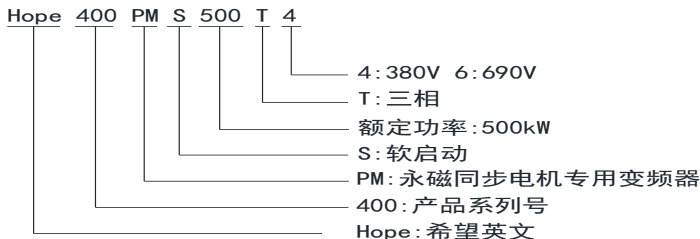
本手册为用户提供安装配线、参数设定、日常维护、故障诊断和排除方法等内容。在安装、设置、运行和维护软启动器之前，请务必详细阅读本产品用户手册的全部内容，熟知软启动器的有关知识、安全注意事项，确保正确使用并充分发挥其优越性能。本产品采用的产品技术规范可能发生变化，内容如有改动，恕不另行通知。本产品用户手册应妥善保存至软启动器报废为止。

开箱检查注意事项



在开箱时，请认真确认以下项目，如有问题，请直接与本公司或供货商联系解决。

确认项目	确认方法
与您定购的商品是否一致？	确认软启动器侧面的铭牌内容与您的定货要求是否一致
产品是否有破损地方？	查看产品整体外观，确认是否在运输中受损

软启动器型号说明：



软启动器铭牌说明：（以Hope400PMS500T4为例）

森兰电磁软起装置	
产品型号: Hope400PMS500T4	执行标准: GB/T12668.2
输入电源: 3相 380V 50/60Hz	产品编号: 1234567
适配电机: 500kW	 6 940266 161015 2
负载率: ≤70%	
 希望森兰	希望森兰科技股份有限公司

安全标识定义

本手册与安全相关的内容，使用下列标记，附有安全标记的内容，请务必遵守。



危险：错误使用或不按要求操作，有可能造成软启动器损坏或人身伤亡。



注意：不按要求操作，可能造成系统工作不正常，严重时会引起软启动器或机械损坏。

部分术语及缩写对照表如下：

名称	意义及说明
AI	Analog Input, 模拟输入, 详见 56 页
AO	Analog Output, 模拟输出, 详见 56 页
ASR	Automatic Speed Regulator, 自动速度调节器, 详见 51 页
EMC	Electric Magnetic Compatibility, 电磁兼容
EMI	Electric Magnetic Interference, 电磁干扰
LED	Light Emitting Diode, 发光二极管
PFI	Pulse Frequency Input, 脉冲频率输入, 详见 错误!未定义书签。 页
PFO	Pulse Frequency Output, 脉冲频率输出, 详见 错误!未定义书签。 页
PID	比例—积分—微分, 详见 错误!未定义书签。 页
PWM	Pulse Width Modulate, 脉宽调制
UP/DOWN 调节值	可通过端子、面板△/▽键调节的百分比数, 可作为频率给定(以最大频率为 100%)、PID 给定等, 详见 错误!未定义书签。 页
可编程单元	软启动器内实现算术运算、逻辑运算、比较等功能的可编程软件模块, 详见 错误!未定义书签。 页
数字输入 n	指 53 页数字输入功能定义表中的第 n 选项的内部开关量信号, 可供 DI 端子选择, 还可供逻辑单元、定时器、比较器的输出选择连接
数字输出 n	指 错误!未定义书签。 页数字输出功能定义表中的第 n 选项的内部开关量信号, 可供 DO 端子、继电器选择输出, 还可以供逻辑单元、定时器、模拟多路开关控制信号、计数器、计米器的输入选择
模拟输出量 n	指 56 页模拟输出定义表中的第 n 选项的内部模拟量, 可供模拟输出端子 AO1、AO2、AO3、PFO 选择输出, 还可供比较器、算术单元、模拟多路开关、低通滤波器的输入选择

1 安全及注意事项

1.1 安全事项

一、 安装

- 不能将软启动器安装在有易燃物或靠近易燃物的地方，否则会有发生火灾的危险。
- 软启动器应安装在平滑、坚固的表面，需远离潮湿、发热、凝结的环境。

二、 配线

- 确认高压指示灯彻底熄灭且正负母线电压在36V以下，否则有触电的危险。
- 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。
- 不要在直流端子DC+、DC-之间直接连接制动电阻，否则有发生火灾的危险。
- 输入电源端子电压不能超出额定电压范围，否则将导致软启动器损坏。
- 必须将软启动器的接地端子（PE）可靠正确接地（对地电阻 $\leq 10\Omega$ ），否则有触电的危险。

三、 上电前检查

- 上电前必须将软启动器门关好，否则有触电和爆炸的危险。
- 软启动器可控制电机高速运行，要运行于电机额定频率以上时，必须先确认电机和机械装置是否能承受高速运转。

四、 上电及运行注意

- 试运行之前检查参数设置是否正确。
- 当输入电源接通时不能打开前端门，因为内部有高压，有触电的危险。
- 不要用潮湿的手操作软启动器，否则有触电的危险。
- 软启动器出厂时上电自启动设置为允许，如果端子控制且运行信号有效时，上电将自动起动。
- 不要通过通断输入电源的方式来控制软启动器的运行和停止。
- 当执行参数初始化后，有关参数应重新设置。
- 当选择重起动功能（如故障自复位或瞬时停电再起动）时，在软启动器等待起动期间，不要靠近电机和机械负载。

五、 运输和包装注意事项

- 不要堆叠超过包装箱规定的软启动器数目。
- 软启动器上面不要放置重物。
- 当软启动器运输时不要打开门。
- 搬运时，不要让操作面板和门受力，否则有人员受伤或财物损失的危险。

六、 报废

- 按工业垃圾进行处理。
- 软启动器内部的电解电容焚烧时可能发生爆炸。

- 软启动器的塑胶件焚烧时会产生有毒气体。

1.2 注意事项

一、关于电动机及机械负载

■ 与工频运行比较

Hope400PMS系列永磁同步电机专用软启动器为PWM电压型软启动器，输出电压含有一定的谐波，与工频电源相比，驱动电机时产生的损耗和电机的温升、噪声都有所增加。

输入电压较高或电机接线距离较长时务必考虑电缆和电机的绝缘耐压。

■ 恒转矩低速运行

软启动器驱动永磁同步电机长期低速运行时，要关注电机温升，防止电机温升过高，导致电机损坏。

■ 电机的过载保护

当选用适配电机时，软启动器能对电机实施过载保护。若电机与软启动器额定容量不匹配，务必调整保护值或采取其它保护措施，以保证电机的安全运行。

■ 在电机额定频率以上运行

若超过电机额定频率运行，除了考虑电机的振动、噪音增大外，还必须确认电机轴承及机械装置的使用速度范围是否允许。

■ 机械装置的润滑

减速箱及齿轮等需要润滑的机械装置在长期低速运行时，由于润滑效果变差，可能会造成损坏，务必事先确认。

■ 再生转矩负载

对于提升负载之类的场合，常常会有再生转矩发生，软启动器常会因过压保护而停机，此时应该考虑选配适当规格的制动组件。

■ 负载装置的机械共振点

软启动器在一定的输出频率范围内，可能会遇到负载装置的机械共振点，可在电机的基板下设置防振橡胶或通过设置软启动器的回避频率来避免。

■ 接入软启动器之前的电机绝缘检查

电机在首次使用或长时间放置后再使用之前，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏软启动器。测试时请采用500V电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于5MΩ。

二、关于软启动器

■ 改善功率因数的电容或压敏器件

由于软启动器输出是PWM电压，输出侧如安装有改善功率因数的电容或防雷用压敏电阻等，都会造成软启动器故障跳闸或器件的损坏，请务必拆除。

■ 软启动器输出端安装接触器等开关器件

如果需要在软启动器输出和电机之间安装接触器等开关器件，在运行软启动器之前，请确保输出接触器处于合闸状态，否则导致软启动器运行不正常。

■ 频繁起停的场合

宜通过端子对软启动器进行起停控制。严禁在软启动器输入侧使用接触器等开关器件进行直接频繁起停，否则会造成设备损坏。

■ 额定电压值以外的使用

不适合在允许输入电压范围之外使用Hope400PMS系列软启动器，如有需要，请使用升压或降压装置进行变压处理。

■ 雷电冲击保护

软启动器内装有雷击过电压保护装置，对于感应雷有一定的自我保护能力。

■ 漏电保护器

软启动器运行时有高速开关动作，必然有高频漏电流产生，有时会导致漏电保护电路误动作。遇到上述问题时，除适当降低载波频率，缩短引线外，还应正确安装漏电保护器。

当安装漏电保护器时，应注意以下几点：

- 1) 漏电保护器应设于软启动器的输入侧，置于空气开关（无熔丝断路器）之后较为合适。
- 2) 漏电保护器应选择对高次谐波不敏感的类型或软启动器专用漏电保护器（灵敏度 30mA 以上）。若采用普通漏电保护器，应选择灵敏度 200mA 以上，动作时间 0.1s 以上的型号。

■ 软启动器的降额

- 1) 环境温度超过 40℃时，软启动器应按环境温度每升高 1℃降额 1.5%使用，最高使用温度 55℃；使用环境温度超过 50℃时，定货前应咨询本公司，定货时应注明使用环境温度；
- 2) 海拔超过 1000m 的地区，空气稀薄将造成软启动器的散热效果变差，需要按每超过 100m，降额 1%使用；
- 3) 当设定的载波频率在出厂值以上时，每升高 1kHz，软启动器需降额 5%使用。

2 产品规格

2.1 Hope400PMS系列软启动器通用技术规范

项目		项目描述
输入	额定电压, 频率	三相: T4: 380V~440V, T6: 660V~690V, 50Hz/60Hz
	允许范围	电压波动范围: $\pm 15\%$; 电压不平衡度: $< 3\%$; 频率: 47Hz~63Hz
基本 规范	电机控制模式	VF 控制 (仅限厂家使用)、SVC 控制 (无 PG 矢量控制)、IF+SVC 控制 (低速带载能力较弱)、FVC 控制 (有 PG 矢量控制)
	稳态转速精度	SVC 控制: $\pm 0.5\%$ FVC 控制: $\pm 0.02\%$
	转矩控制精度	SVC 控制: 5Hz 以上 $\pm 5\%$ FVC 控制: $\pm 3\%$
	起动转矩	SVC 控制: 0.25Hz/150% FVC 控制: 0Hz/180%
	最高频率	0Hz~500Hz (注: 500Hz 以上定货前请与厂家确认)
	调速范围	1: 200 (SVC 控制) 1: 1000 (FVC 控制)
	过载能力	150%额定电流 1 分钟, 180%额定电流 15 秒, 200%额定电流 2 秒
	输入频率分辨率	数字给定: 0.01Hz; 模拟给定: 0.1%最大频率
	输出频率精度	模拟给定: $\pm 0.2\%$ 最大频率 ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$); 数字给定: 0.01Hz ($-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$)
	运行命令通道	操作面板给定、控制端子给定、通讯给定, 可通过端子切换
	频率给定通道	操作面板、通讯、UP/DOWN 调节值、AI1~AI4、PFI、算术单元
	辅助频率给定	实现灵活的辅助频率微调、给定频率合成
	V/F 转矩提升	手动转矩提升
	V/F 曲线	用户自定义 V/F 曲线、线性 V/F 曲线和降转矩特性曲线
	加减速方式	直线加减速、S 曲线加减速
	点动	点动频率范围: 0.10Hz~50.00Hz; 点动加减速时间: 0.1s~60.0s
	自动电压调整 (AVR)	当电网电压在一定范围内变化时, 能自动保持输出电压恒定
	自动载波调整	可根据负载特性和环境温度, 自动调整载波频率
	随机 PWM	调节电机运行时的音色
	下垂控制	适用于多台软启动器驱动同一负载的场合
	瞬停处理	瞬时掉电时, 通过母线电压控制, 实现不间断运行
	能耗制动能力	内置制动单元
特色 功能	直流制动能力	制动时间: 0.0s~60.0s, 制动电流: 0.0%~100.0%额定电流
	PFI	最高输入频率: 50kHz
	PFO	0Hz~50kHz 的集电极开路型脉冲方波信号输出, 可编程
	模拟输入	2 路模拟信号输入, 电压型电流型均可选, 可正负输入, 支持 2 路模拟输入扩展
	模拟输出	2 路模拟信号输出, 分别可选 0/4mA~20mA 或 0/2V~10V, 可编程
	数字输入	5 路源漏型可选的多功能数字输入, 支持数字输入扩展
	数字输出	2 路多功能数字输出; 2 路多功能继电器输出, 支持数字输出扩展
	通讯	内置 RS485 通讯接口, 支持 Modbus 协议 (RTU、TCP)、USS 指令、Profibus-DP 协议、PROFINET 协议等
	过程 PID	两套 PID 参数; 多种修正模式; 具有自由 PID 功能; 休眠功能
	多模式 PLC	用户可以设置多达 8 套 PLC 运行模式参数, 单一模式 PLC 可达 48 段; 可以通过端子选择模式; 掉电时 PLC 状态可存储
	多段速方式	编码选择、直接选择、叠加选择和个数选择方式
	用户自定义菜单	可定义 30 个用户参数
	更改参数显示	支持与出厂值不同的参数显示
	转矩控制功能	转矩/速度控制可通过端子切换, 多种转矩给定方式

项目		项目描述
	纺织摆频功能	实现纺织卷绕的排线均匀
	可编程单元	比较器、逻辑单元、触发器、算术单元、滤波器、多路开关、定时器
保护功能		过流、过压、欠压、输入输出缺相、输出短路、过热、电机过载、外部故障、模拟输入掉线、失速防止、接地保护、堵转保护等
选配件		数字 I/O 扩展板、编码器接口板、模拟输入扩展板、RS485 通讯模块、Profibus-DP 模块、PROFINET 模块、中/英文 LCD 面板、操作面板安装盒、操作面板延长线、输入输出电抗器、电磁干扰滤波器
环境	使用场所	海拔低于 1000 米，室内，不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水、盐雾等场合
	工作环境温度/湿度	-10℃~+50℃/20%~90%RH，无水珠凝结，环境温度在 40~50℃时，需要降额使用，环境温度每升高 1℃，降额 1.5%
	存储温度	-20℃~+60℃
	振动	小于 5.9m/s ² (0.6g)
结构	防护等级	IP20 (T4: 11kW~37kW 机型加防护罩可达 IP40)
	冷却方式	强制风冷，带风扇控制

2.2 产品系列规格

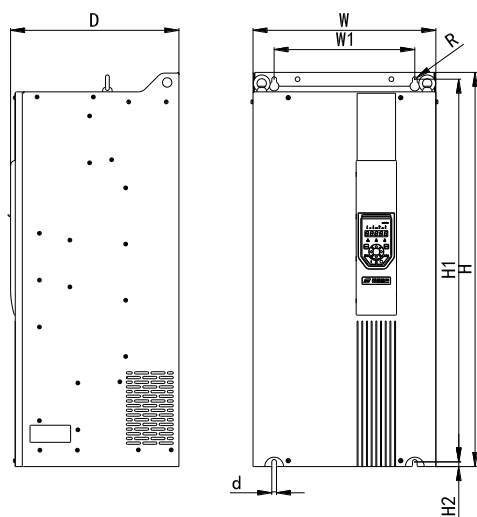
Hope400PMS系列软起装置额定值如下表：

软起装置型号	适配电机 (kW)	软起装置型号	适配电机 (kW)	软起装置型号	适配电机 (kW)
Hope400PMS160T4	160	Hope400PMS375T4	375	Hope400PMS630T4	630
Hope400PMS200T4	200	Hope400PMS400T4	400	Hope400PMS710T4	710
Hope400PMS220T4	220	Hope400PMS450T4	450	Hope400PMS800T4	800
Hope400PMS280T4	280	Hope400PMS500T4	500	Hope400PMS900T4	900
Hope400PMS315T4	315	Hope400PMS560T4	560	-	-

机型安装尺寸、重量及外形图：

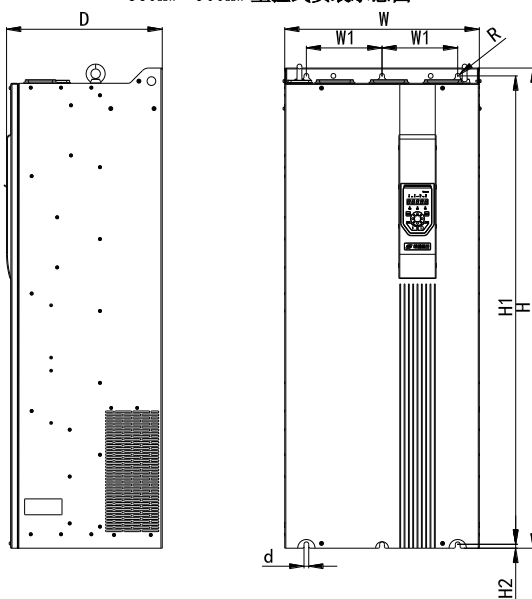
软起装置型号	W (mm)	W1 (mm)	H (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	D (mm)	d (mm)	R (mm)	重量 (kg)
Hope400PMS160T4	298	208	670	649	10	309	10	5	38
Hope400PMS200T4									
Hope400PMS220T4									
Hope400PMS280T4	390	300	841.5	817	10	359	10	5	60
Hope400PMS315T4									
Hope400PMS375T4									
Hope400PMS400T4									
Hope400PMS450T4									68
Hope400PMS500T4									

160kW~500kW 壁挂式安装示意图




软起装置型号	W (mm)	W1 (mm)	H (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	D (mm)	d (mm)	R (mm)	重量 (kg)
Hope400PMS560T4	450	175*2	1102	1075	9	360	12	6	115
Hope400PMS630T4									115
Hope400PMS710T4									121
Hope400PMS800T4	495	200*2	1250	1222	10	375	12	6	140
Hope400PMS900T4									145

560kW~900kW 壁挂式安装示意图



3 安装及配线

3.1 软启动器的安装

 危险	<ol style="list-style-type: none"> 1、软启动器的安装工作只能由经过培训的专业人员进行。 2、如果软启动器有损伤或部件不全时，请不要安装运行，否则有发生火灾、受伤的危险。 3、安装时，应在能够承受软启动器重量的地方进行安装，否则掉落时有受伤或损坏财物的危险。 4、搬运时，不要让操作面板和门受力，否则掉落有受伤或损坏财物的危险。
---	---

3.1.1 安装环境

- 1) 环境温度：软启动器寿命受周围环境温度影响很大，要保证运行环境的温度不超过允许温度范围($-10\sim 40^{\circ}\text{C}$)。如温度超过 40°C 时，软启动器应按每升高 1°C 降额1.5%使用，且必须加外部强制散热；
- 2) 海拔高度超过1000m的地区，空气稀薄会造成软启动器的散热效果变差，有必要降额使用，每超过100m，降额1%使用；
- 3) 避免安装在阳光直射、潮湿、有水珠的场所，湿度要求低于90%RH，无水珠凝结；
- 4) 避免安装在油污、多粉尘、金属粉末的场所；
- 5) 严禁安装在空气中有腐蚀性、易燃性、易爆炸性气体的场所；
- 6) 安装在振动小于 5.9m/s^2 (0.6g) 的场所，特别注意远离冲床等设备；
- 7) 软启动器安装于阻燃物体的表面。软启动器工作时会产生大量热量，周围要有足够空间散热。



图3-1 安装环境要求

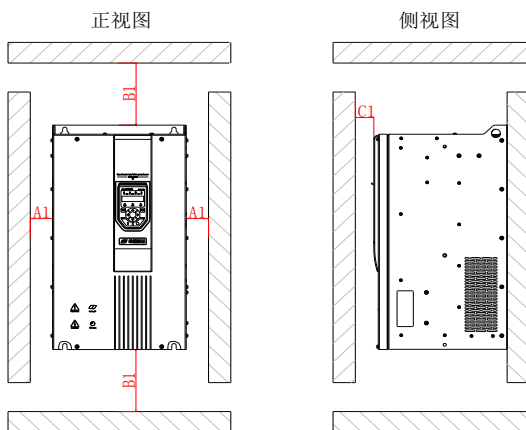
- 8) 软启动器应垂直向上安装，请勿倒装，斜装或水平安装。使用合适的螺钉安装在牢固的结构上。
- 9) Hope400PMS系列产品为机柜内安装产品，需要安装在最终系统中使用，最终系统应提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等，并符合当地法律法规和相关国标及IEC标准要求。

3.1.2 安装间隔与方向

1) 安装间隔

软启动器根据功率等级不同，周围间隔空间要预留。

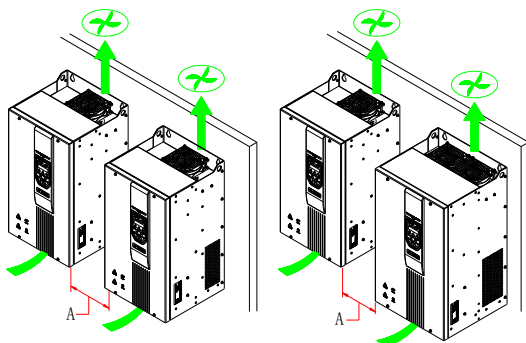
◆ 单台机器安装



功率等级	尺寸要求(单位 mm)		
37kW 及以下	A1 ≥ 50	B1 ≥ 200	C1 ≥ 40
45~375kW	A1 ≥ 50	B1 ≥ 300	C1 ≥ 40

◆ 多台机器安装

软启动器散热时热量从下向上散发，多台软启动器工作时，通常并排安装，如下图所示。

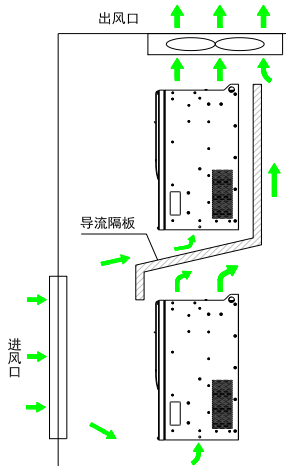


功率等级	尺寸要求(单位 mm)
0.75~375kW	A ≥ 50
18.5~375kW	

◆ 上下排安装

软启动器上下排安装场合，下排软启动器的热量会引起上排软启动器的温度上升，从而引起上排软

启动器过热/过载故障，应采取中间加装隔热导流板措施，如图所示。

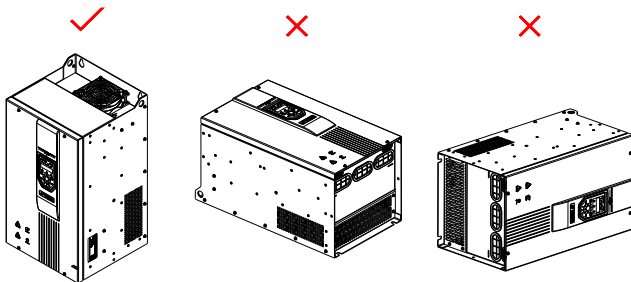


注：进风口的面积须大于出风口的面积，且出风口风机的风量要大于上下排安装的所有软启动器散热风机的风量之和，各种功率等级的单台软启动器的散热风机排风量如下表所示：

Hope400PMS*T4 系列													
额定功率(kW)	0.75	1.5	2.2	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
排风量(CFM)	25	25	35	35	50	50	80	80	120	120	180	180	200
额定功率(kW)	55	75	90	110	132	160	200	220	250	280	315	375	—
排风量(CFM)	200	400	400	550	550	600	750	800	1000	1150	1250	1400	—
Hope400PMS*T6 系列													
额定功率(kW)	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110				
排风量(CFM)	120	120	180	180	200	200	400	400	550				
额定功率(kW)	132	160	200	220	250	280	315	375	—				
排风量(CFM)	550	600	750	800	1000	1150	1250	1400	—				

2) 安装方向

软启动器应垂直向上安装，禁止水平，倒卧等其他方向安装。



3.1.3 各机型整机安装

Hope400PMS0.75T4 ~ Hope400PMS7.5T4 机型仅支持壁挂式安装，Hope400PMS11T4 ~ Hope400PMS375T4 机型支持壁挂式安装和可选嵌入式安装，请结合机型及安装应用场合，遵循安装指导进行产品安装。

注意：

- 安装需保证软启动器有足够的散热空间，预留空间时请考虑柜内其它器件的散热情况；
- 需要使用安装挂条时，安装挂条的材质请务必采用阻燃材质；
- 对于有金属粉尘的应用场合，建议使用能将软启动器完全封闭的安装柜，使软启动器与金属粉尘隔离，此时全密封的柜内空间要尽可能大。

1) 壁挂式安装

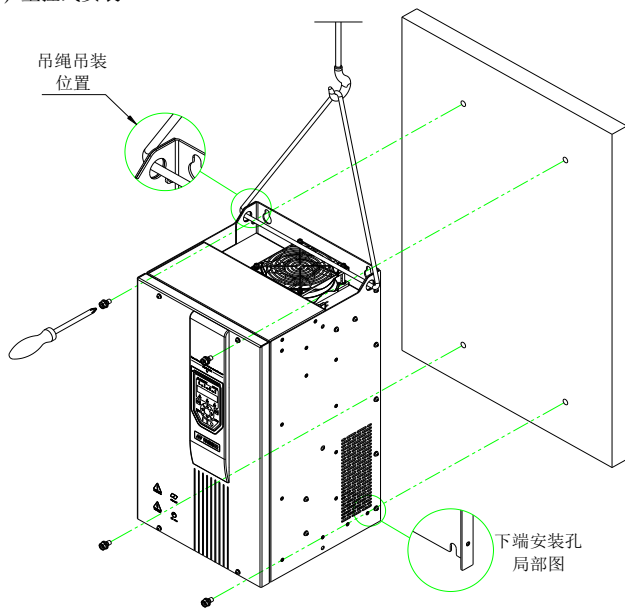


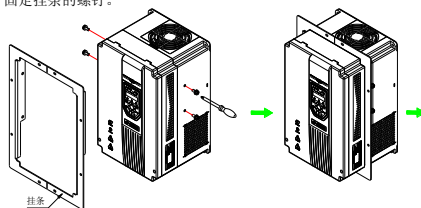
图 3-6 Hope400PMS18.5T6~Hope400PMS375T6 机型壁挂式安装

注意：此种安装方式，禁止只固定软启动器上端的两个固定螺母，否则长时间运行可能出现软启动器脱落损坏。

2) 嵌入式安装

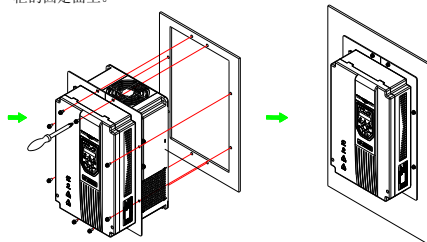
1. 将挂条套入机身, 拧紧机身左右侧固定挂条的螺钉。

2. 完成挂条安装。



3. 将装好挂条的变频器固定在安装柜的固定面上。

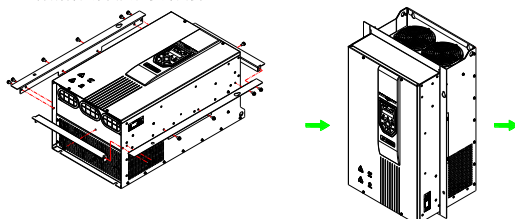
4. 完成嵌入式安装。



小功率机型嵌入式安装方式

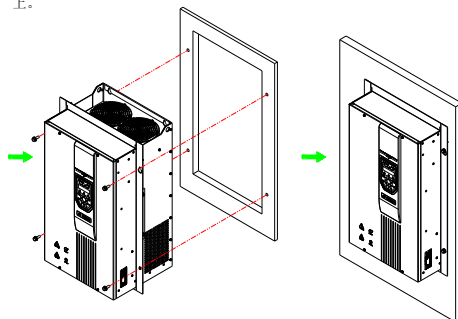
1. 分别将挂条固定在机身两侧。

2. 完成挂条安装。



3. 将变频器垂直向上装在安装柜的固定面上。

4. 完成嵌入式安装。



大功率机型嵌入式安装

注：嵌入式安装需要用到挂条，挂条的选择详见第九章嵌入式安装挂条一节。

3.1.4 盖板的拆卸与安装

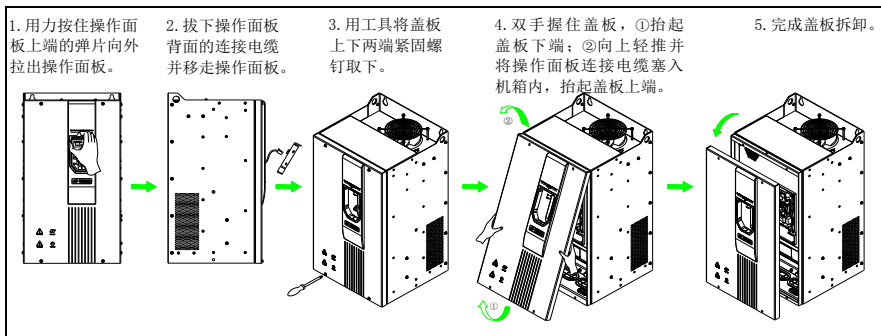
Hope400PMS 系列主回路与控制回路接线需要先拆除盖板再进行接线。

⚠ 注意：打开软启动器盖板之前，请务必先移除软启动器操作面板，否则可能损坏软启动器！

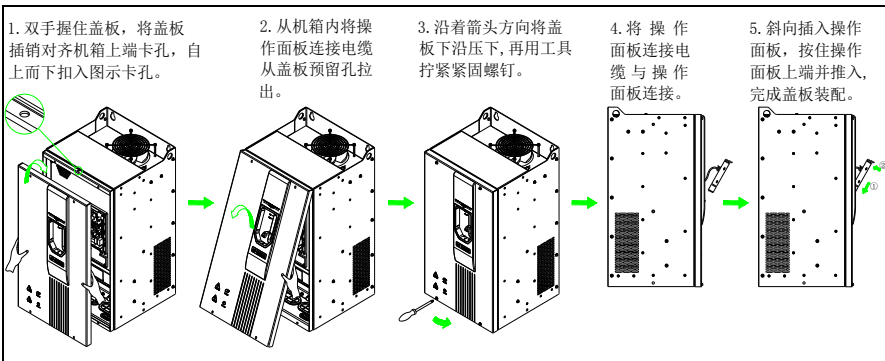
⚠ 注意：操作面板连接线一端有卡扣，另一端无卡扣；无卡扣端插软启动器主板！

Hope400PMS系列机型盖板的拆卸与安装

拆卸步骤



安装步骤



3.2 软起装置的配线



危险

- 1、软起装置的配线工作只能由经过培训的专业人员进行。
- 2、只有在可靠切断软起装置供电电源，操作面板的所有指示灯熄灭后，并等待10分钟以上，才可打开软起装置门。
- 3、软起装置必须可靠接地，否则可能发生电击或火灾事故。
- 4、禁止将电源线与U、V、W直接连接。
- 5、通电前认真核实软起装置的额定输入电压是否与交流供电电源的电压等级一致，否则可能造成人员伤亡和设备损坏。
- 6、主回路端子与导线冷压端子必须牢固连接。
- 7、输出U、V、W端子须按照严格的相序接线，与输入R、S、T保持一一对应。
- 8、禁止在软起装置的输出端连接浪涌吸收的电容器、压敏电阻。

3.2.1 主回路端子配线及配置

电磁软起装置与周边设备的连接如下图：

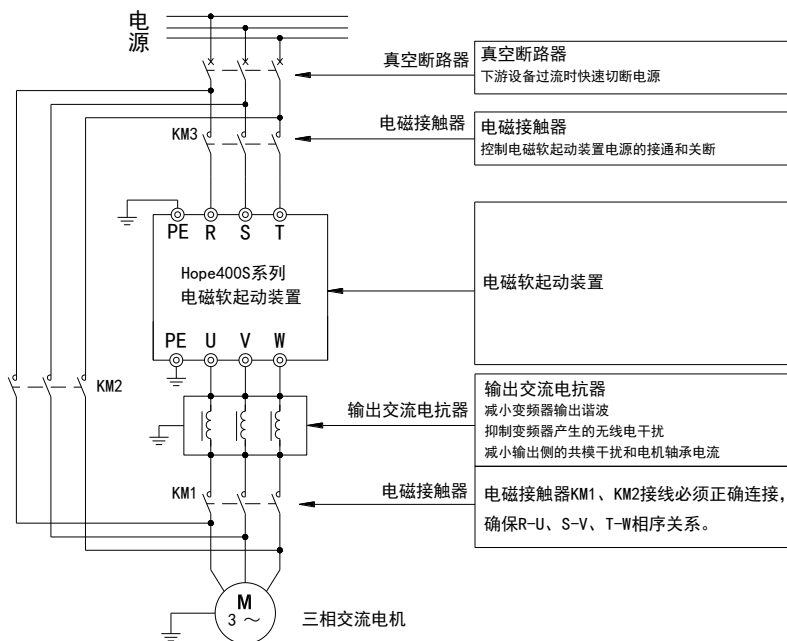


图3-9 Hope400PMS系列电磁软起系统连接示意图

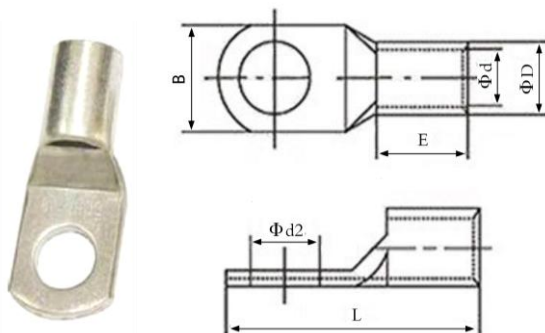
输入输出铜芯绝缘导线选型推荐表

软起装置型号	输入输出铜电线范围(mm ²)	推荐输入输出铜电线型号(mm ²)	推荐接线端子型号	螺钉规格	紧固力矩 N·m
Hope400PMS160T4	95	95	SC95-12	M12	30~39
Hope400PMS200T4	120	120	SC120-12	M12	30~39
Hope400PMS220T4	120	120	SC120-12	M12	30~39
Hope400PMS280T4	185	185	SC185-12	M12	30~39
Hope400PMS315T4	2×120	2×120	SC120-12	M12	30~39
Hope400PMS375T4	2×120	2×120	SC120-12	M12	30~39
Hope400PMS400T4	2×120	2×120	SC120-12	M12	30~39
Hope400PMS450T4	2×120	2×120	SC120-12	M12	30~39
Hope400PMS500T4	2×120	2×120	SC120-12	M12	30~39
Hope400PMS560T4	2×185	2×185	SC185-12	M12	30~39
Hope400PMS630T4	2×240	2×240	SC240-16	M16	87~109
Hope400PMS710T4	2×240	2×240	SC240-16	M16	87~109
Hope400PMS800T4	2×240	2×240	SC240-16	M16	87~109
Hope400PMS900T4	2×240	2×240	SC240-16	M16	87~109

接地线缆选型推荐表

软起装置型号	接地铜电线范围 (mm ²)	推荐接地铜电线型号(mm ²)	推荐接线端子型号	螺钉规格	紧固力矩 N·m
Hope400PMS160T4	50	50	SC50-8	M8	8~11
Hope400PMS200T4	70	70	SC70-8	M8	8~11
Hope400PMS220T4	70	70	SC70-8	M8	8~11
Hope400PMS280T4	95	95	SC95-10	M10	17~22
Hope400PMS315T4	120	120	SC120-10	M10	17~22
Hope400PMS375T4	120	120	SC120-10	M10	17~22
Hope400PMS400T4	120	120	SC120-10	M10	17~22
Hope400PMS450T4	120	120	SC120-10	M10	17~22
Hope400PMS500T4	120	120	SC120-10	M10	17~22
Hope400PMS560T4	185	185	SC185-10	M10	17~22
Hope400PMS630T4	240	240	SC240-10	M10	17~22
Hope400PMS710T4	240	240	SC240-10	M10	17~22
Hope400PMS800T4	240	240	SC240-10	M10	17~22
Hope400PMS900T4	240	240	SC240-10	M10	17~22

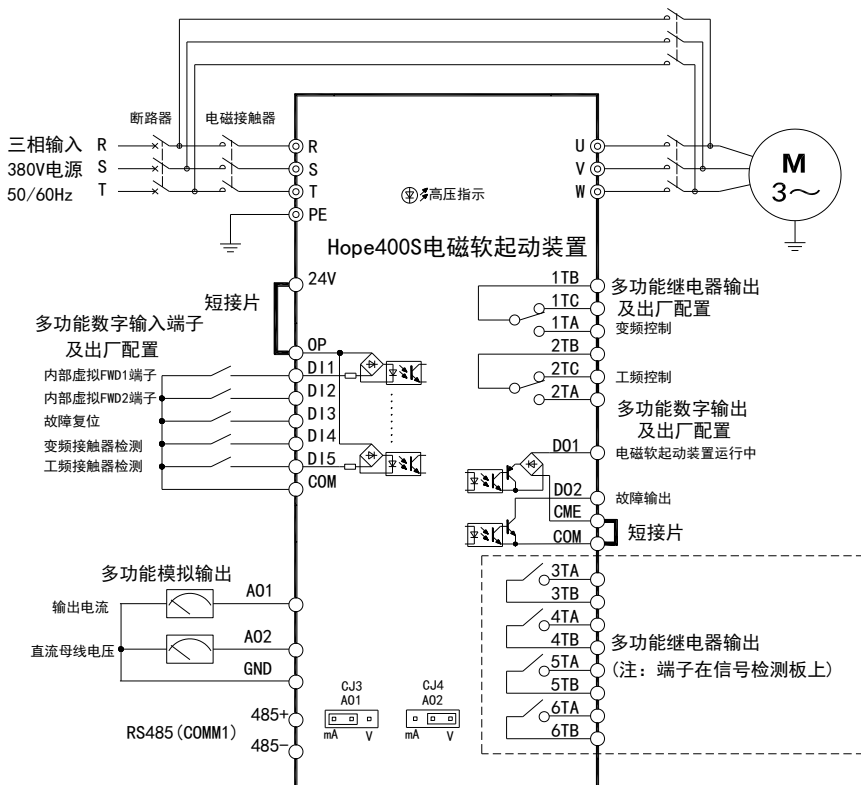
SC 压线端子外形如下：



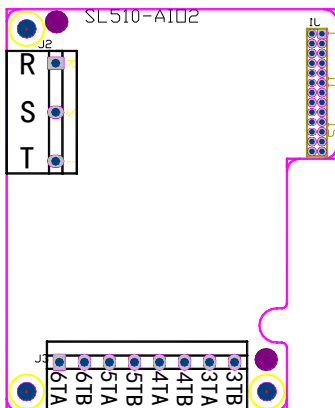
SC 端子型号尺寸一览表：

型号	尺寸 Dimension(mm)						型号	尺寸 Dimension(mm)					
ITEM NO.	Φd2	B	L	ΦD	Φd	E	ITEM NO.	Φd2	B	L	ΦD	Φd	E
SC50-6	6.5	17.8	45	12.4	9.5	16	SC120-16	17	28	63	19.4	15	22
SC50-8	8.4	17.8	45				SC120-20	21	28	63			
SC50-10	10.5	17.8	45				SC150-8	8.4	30.6	70			
SC50-12	13	20	45	14.7	11.2	20	SC150-10	10.5	30.6	70	21.2	16.5	26
SC50-14	15	22	46				SC150-12	13	30.6	70			
SC50-16	17	24	47				SC150-14	15	30.6	70			
SC70-8	8.4	21	52				SC150-16	17	30.6	70			
SC70-10	10.5	21	52				SC150-20	21	30.6	70			
SC70-12	13	21	52				SC185-10	10.5	34	75	23.5	18.5	32
SC70-14	15	21	52				SC185-12	13	34	75			
SC70-16	17	25	53				SC185-14	15	34	75			
SC95-8	8.4	25	58	17.4	13.5	23	SC185-16	17	34	75			
SC95-10	10.5	25	58				SC185-20	21	34	75	26.5	21	38
SC95-12	13	25	58				SC240-10	10.5	38.6	90			
SC95-14	15	25	58				SC240-12	13	38.6	90			
SC95-16	17	25	58				SC240-14	15	38.6	90			
SC120-8	8.4	28	63	19.4	15	22	SC240-16	17	38.6	90			
SC120-10	10.5	28	63				SC240-18	19	38.6	90			
SC120-12	13	28	63				SC240-20	21	38.6	90			
SC120-14	15	28	63				—	—	—	—	—	—	—

基本运行配线连接如下图：



信号检测板上继电器端子分布如下图：

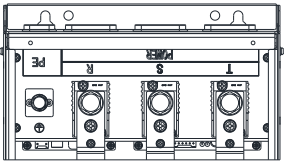
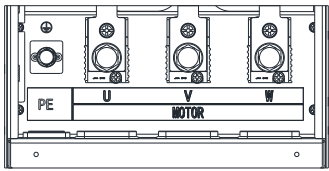


主回路端子功能说明

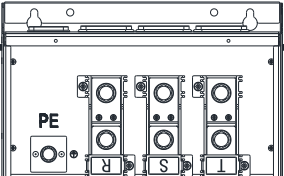
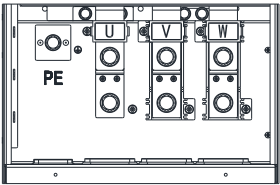
端子符号	端子名称	说明
R、S、T	输入电源端子	接三相 380V 电源
U、V、W	软起装置输出端子	接三相电机
PE	接地端子	软起装置外壳接地端子，必须接大地

注：输入 R、S、T 与输出 U、V、W 必须保持一一对应关系，即：R 对应 U、S 对应 V、T 对应 W。

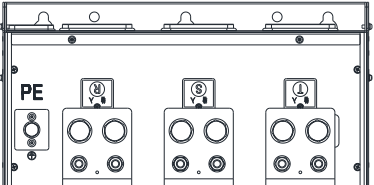
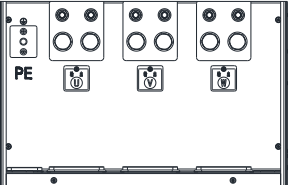
Hope400PMS160T4～Hope400PMS220T4 软起装置主回路端子排列如下：

Hope400PMS160~220机型主回路进线端子	Hope400PMS160~220 机型主回路出线端子
	

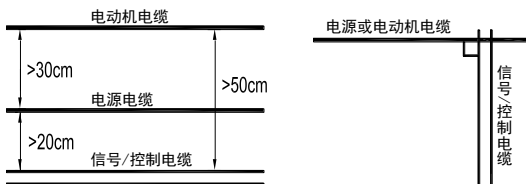
Hope400PMS280T4～Hope400PMS500T4 软起装置主回路端子排列如下：

Hope400PMS280~500机型主回路进线端子	Hope400PMS280~500 机型主回路出线端子
	

Hope400PMS560T4～Hope400PMS900T4 软起装置主回路端子排列如下：

Hope560S400~900机型主回路进线端子	Hope400PMS560~900 机型主回路出线端子
	

为避免相互耦合产生干扰，控制电缆、电源电缆与机电电缆应该分开放置，它们之间应该保证足够的距离且尽可能远，特别是当电缆平行安装并且延伸距离较长时。信号电缆必须穿越电源电缆时，则应垂直穿越，如下图所示：

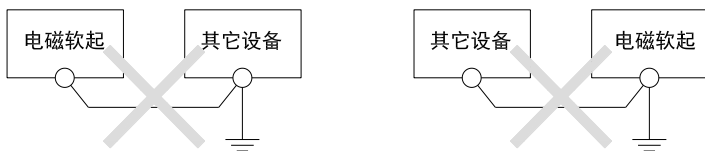


机电电缆越长或者机电电缆横截面积越大时，对地电容就越大，干扰相互耦合也越强，应该使用规定截面积的电缆，并尽量减小长度。

下图给出了配线时推荐采用的接地方式：



不要采用下面的接地线方式：



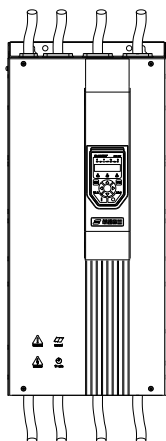
3.2.2 软起装置进出线方式

Hope400PMS160T4~Hope400PMS220T4机型采用上进下出线方式接线。

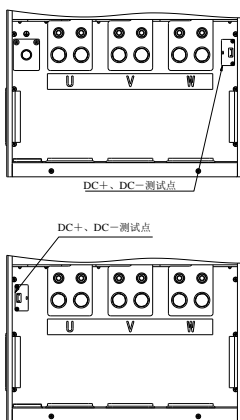
其中Hope400PMS160T4~Hope400PMS220T4机型整机接线效果如下方左图所示。

软起装置内部高压指示灯位于主板托盘左上角，由多个圆形孔组合成的六边形透光孔下方，透光孔如下方右图所示，配线前可做参考。必须等高压指示灯灭，且确认（电压表测量）主回路端子DC+、DC-之间的电压值在36V以下，才能开始内部配线工作。

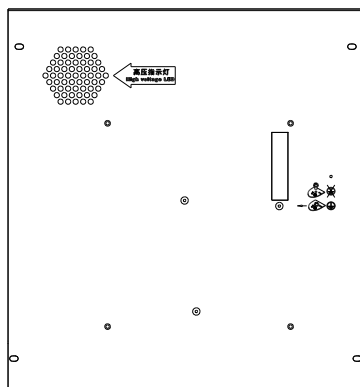
整机接线效果图



DC+、DC-参考位置图

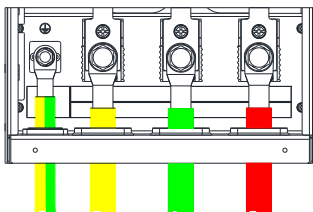


透光孔相对位置示意图



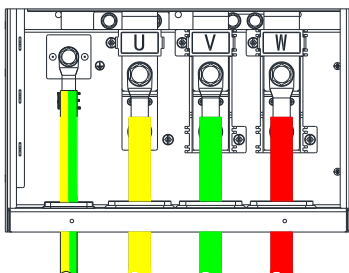
Hope400PMS160T4~Hope400PMS220T4 软起装置主回路端子接线如下：

主回路端子输出端接线效果图

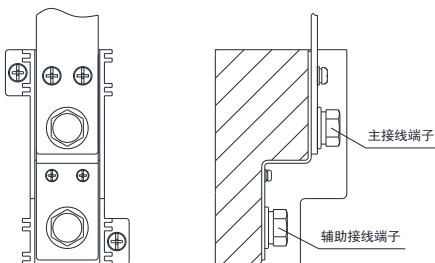


Hope400PMS280T4~Hope400PMS500T4 软起装置主回路端子接线如下：

主回路端子输出端接线效果图

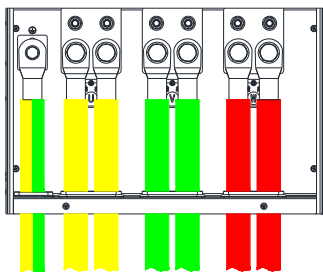


Hope400PMS280~500机型的每一位接线端子均包含上部的主接线端子和下部的辅助接线端子，用户接线时**请务必首先采用主接线端子接线**，如下图所示。

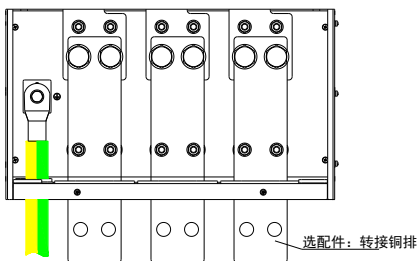


Hope400PMS560T4~Hope400PMS900T4 软起装置主回路端子接线如下：

主回路端子输出端接线效果图



Hope400PMS560T4~Hope400PMS900T4系列软起装置转接铜排安装示意图



3.2.3 控制板端子、跳线及配线

控制板跳线的功能如下表：

标号	名称	功能及设置			出厂设置
CJ1	AI2	AI2 输入类型选择	V: 电压型	mA: 电流型	V
CJ2	AI1	AI1 输入类型选择	V: 电压型	mA: 电流型	mA
CJ3	AO1	AO1 输出类型选择	V: 0~10V 电压信号	mA: 0/4~20mA 电流信号	mA
CJ4	AO2	AO2 输出类型选择	V: 0~10V 电压信号	mA: 0/4~20mA 电流信号	V

端子符号	端子名称	端子功能及说明	技术规格		
DI5	DI5 数字输入端子				
	PFI 脉冲频率输入	DI5 可复用为脉冲频率输入，见参数 F6-28~F6-30 说明	0~50kHz，输入阻抗 1.5kΩ 高电平：>6V 低电平：<3V 最高输入电压：30V		
OP	数字输入公共端	DI1~DI5 端子的公共端	内部与 COM、24V 隔离，出厂时 OP 与相邻的 24V 短接		
CME	DO1、DO2 公共端	DO1、DO2 数字输出公共端	光耦隔离双向开路集电极输出 规格：24Vdc/50mA		
DO1	DO1 数字输出端子	功能选择及设置见 F5-01/02 菜单	输出动作频率：<500Hz 导通电压：<2.5V（相对 CME） 出厂时 CME 与相邻 COM 短接		
DO2	DO2 数字输出端子				
	PFO 脉冲频率输出	DO2 可复用为脉冲频率输出（PFO）端子，见 F6-31~F6-36	0~50kHz，集电极开路输出 规格：24V/50mA		
24V	24V 电源端子	提供给用户的 24V 电源	24V 最大输出电流 80mA		
COM		24V 电源地			
1TA	继电器 1 输出端子	功能选择及设置见 F5-03/04 菜单	TA-TB：常开 TB-TC：常闭 触点规格： 250V AC/3A 24V DC/5A		
1TB					
1TC					
2TA	继电器 2 输出端子				
2TB					
2TC					
485+	485+	功能选择及设置见 FF 菜单	采用双绞线或带屏蔽层双绞线		
485-	485-				
GND	地	485 通讯的接地端子	GND 内部与 COM、OP、CME 隔离		

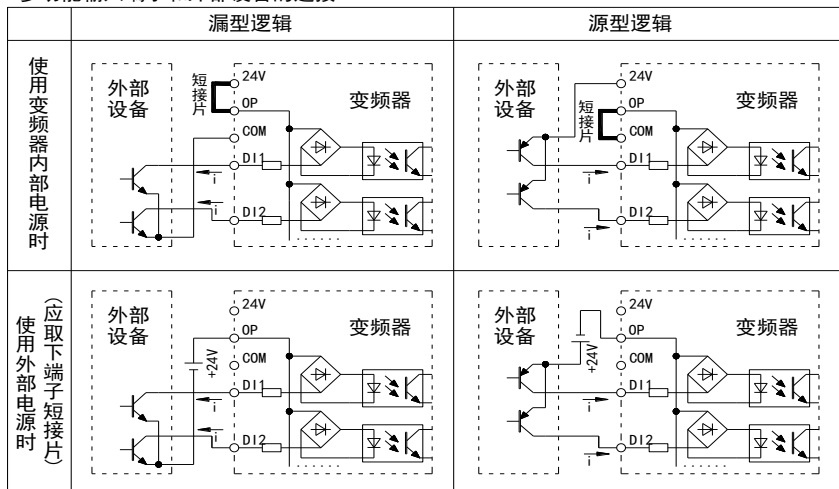
1) 模拟输入端子配线

使用模拟信号远程操作时，操作器与软启动器之间的控制线长度应小于30m，由于模拟信号容易受到干扰，模拟控制线应与强电回路、继电器、接触器等回路分离布线。配线应尽可能短且连接线应采用屏蔽双绞线，屏蔽线一端接到软启动器的GND端子上。

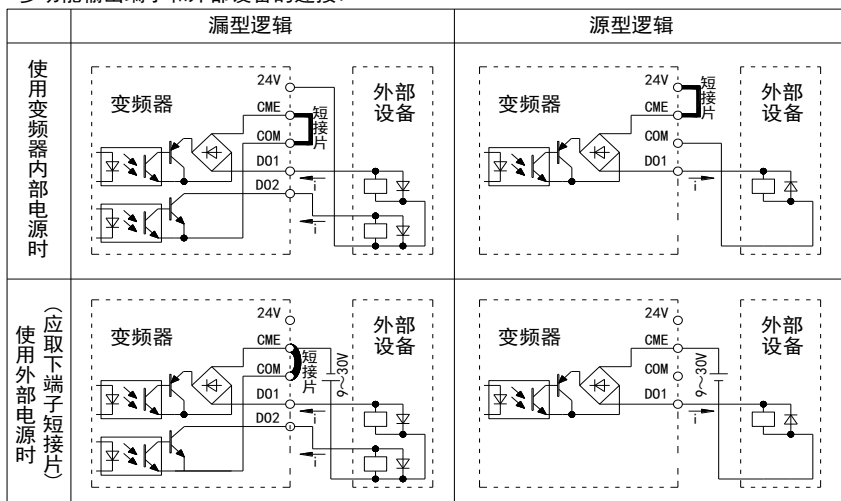
2) 多功能输入端子DI1~DI5及多功能输出端子DO1、DO2配线

Hope400PMS系列软启动器多功能输入端子及输出端子有漏型逻辑和源型逻辑两种方式可供选择，接口方式非常灵活、方便，对应的典型接线方式如下：

多功能输入端子和外部设备的连接：

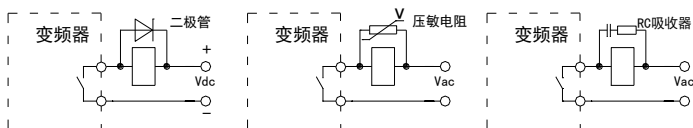


多功能输出端子和外部设备的连接：



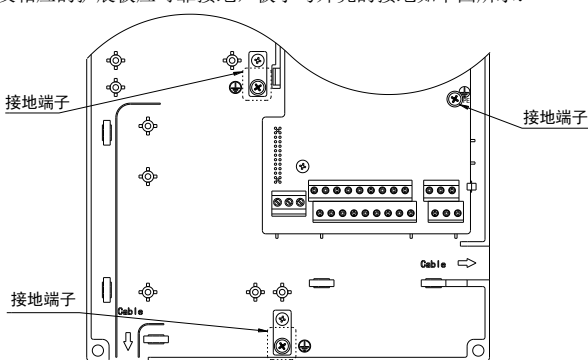
3) 继电器输出端子TA、TB、TC配线

如果驱动感性负载（例如电磁继电器、接触器、电磁制动器），则应加装浪涌电压吸收电路、压敏电阻或续流二极管（用于直流电磁回路，安装时一定要注意极性）等。吸收电路的元件要就近安装在继电器或接触器的线圈两端，如下图所示：

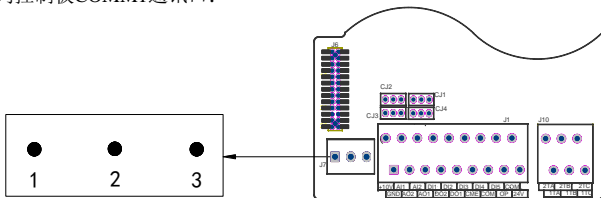


4) 控制板接地端子

控制板及相应的扩展板应可靠接地，板子与外壳的接地如下图所示：



Hope400PMS系列控制板COMM1通讯口：



COMM1通讯口的引脚定义如下表：

引脚编号	端子名称
1	485+
2	485-
3	不接

注意：COMM1通讯口配置见48页，COMM1通讯口的端子也可替换成水晶头，如有需要请与厂家联系。仅该物理接口对应COMM1通讯口，其余插扩展板的接口均对应COMM2通讯口。

注：LCD液晶显示面板占用COMM1通讯接口，COMM1不再对外提供，需要通讯，需配置通讯扩展卡。

3.3 软启动器电磁干扰的抑制方法

软启动器的工作原理决定了它会产生一定的干扰，从而可能给设备或系统带来EMC（电磁兼容）问题，软启动器作为电子设备，也会受到外部电磁干扰的影响。下面介绍符合EMC规范的一些安装设计方法，可供软启动器现场安装、配线参考。

一、抑制电磁干扰对策如下表：

干扰传播路径	减小影响对策
漏电流 接地回路	外围设备通过软启动器的布线构成闭合回路时，软启动器接地线漏电流会使设备产生误动作。此时若设备不接地，会减少误动作。
电源线传播	当外围设备和软启动器共用同一电源时，软启动器产生的干扰逆电源线传播，会使同一系统中的其它设备误动作。可采取下列措施： (1) 软启动器的输入端安装 EMI 滤波器或铁氧体共模滤波器（磁环）； (2) 将其它设备用隔离变压器或电源滤波器进行噪声隔离。
电机线辐射 电源线辐射 软启动器辐射	测量仪表、无线电装置、传感器等微弱信号的设备或信号线，和软启动器装于同一柜子里，且布线很近时，容易受空间干扰产生误动作，需采取以下对策： (1) 容易受影响的设备和信号线，应尽量远离软启动器安装。信号线应使用屏蔽线，屏蔽层接地，信号线电缆套入金属管中，并应尽量远离软启动器和软启动器输入、输出线。如果信号电缆必须穿越动力电缆，二者之间需保持垂直； (2) 在软启动器输入、输出侧分别安装 EMI 滤波器或铁氧体共模滤波器（磁环）； (3) 电机电缆线应放置于较大厚度的屏障中，如置于较大厚度（2mm 以上）的管道或埋入水泥槽中。动力线套入金属管中，并屏蔽接地（电机电缆采用 4 芯电缆，其中一根在软启动器侧接地，另一侧接电机外壳）。
静电感应 电磁感应	(1) 避免信号线和动力线平行布线或与动力线捆扎成束布线； (2) 使容易受影响的设备或信号线尽量远离软启动器和软启动器输入、输出线； (3) 信号线和动力线都使用屏蔽线，分别套入金属管，金属管之间距离至少 20cm。

注意：本产品在中性点未接地的电网系统时，需要将下图中VAR、EMC（T6无图中VAR\EMC螺钉）对应的两颗十字螺钉拧松（此螺钉有限位机构，旋松即可，请勿试图拧出）以断开电气连接，并且不能安装滤波器，否则可能会导致伤害或软启动器损坏。



塑壳机箱限位螺钉示意图

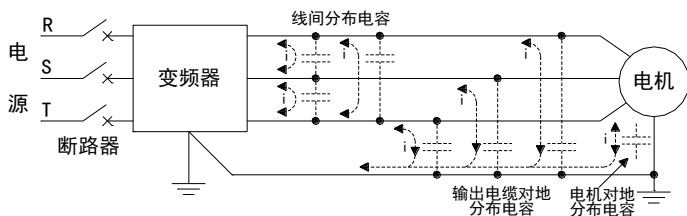


铁壳机箱限位螺钉示意图

二、漏电流及其对策

由于软启动器输入、输出侧电缆的对地电容、线间电容以及电机对地电容的存在，会产生漏电流。漏电流包括对地漏电流、线间漏电流，其大小取决于分布电容的大小和载波频率的高低。

漏电流途径如下图：



对地漏电流

漏电流不仅会流入软启动器系统，而且可能通过地线流入其它设备，这些漏电流可能使漏电断路器、继电器或其它设备误动作。软启动器载波频率越高、漏电流越大；电机电缆越长、漏电流也越大。

抑制措施：

降低载波频率，但电机噪声会增加；

电机电缆尽可能短；

软启动器系统和其它系统使用为针对高谐波和浪涌漏电流而设计的漏电断路器。

线间漏电流

流过软启动器输出侧电缆间分布电容的漏电流，其高次谐波可能使外部热继电器误动作，特别是小容量软启动器，当配线很长时（50m以上），漏电流增加很多，易使外部热继电器误动作，推荐使用温度传感器直接监测电机温度或使用软启动器本身的电机过载保护功能代替外部热继电器。

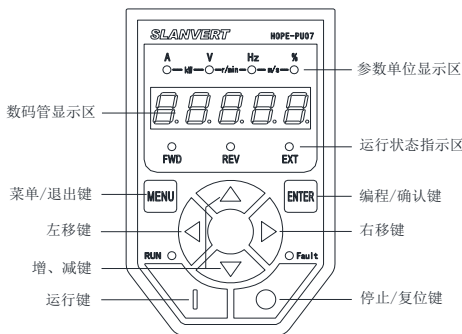
抑制措施：降低载波频率；在输出侧安装电抗器。

4 软启动器操作与试运行









4.1 软启动器操作与显示

4.1.1 操作面板的功能

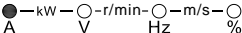
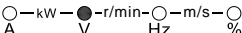


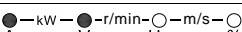
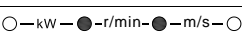
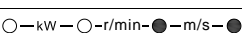
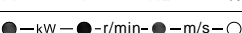
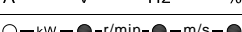
操作面板可以设定和查看参数、运行控制、显示故障信息等，标准配置为HOPE-PU07（LED面板），也可根据客户需求配置HOPE-PU04（LCD面板）、HOPE-PU10（带电位器LED面板），另外还可以通过购买选件的方式在机柜面板上安装HOPE-PU07、HOPE-PU04或HOPE-PU10。HOPE-PU04和HOPE-PU07操作面板外形如下图：



HOPE-PU07 操作面板按键功能如下表：

按键标识	按键名称	功 能
	菜单/退出键	返回到上一级菜单；进入/退出监视状态
	编程/确认键	进入下一级菜单；存储参数；清除报警信息
	增键	数字递增，按住时递增速度加快
	减键	数字递减，按住时递减速度加快
	左移键	选择待修改位；在监视状态下可以循环显示监视参数
	右移键	
	运行键	运行命令
	停止/复位键	停机、故障复位

单位指示灯的各种组合表示的单位如下：

显 示	单位	说明
 ●—kW—○—r/min—○—m/s—○ A V Hz %	A	安
 ○—kW—●—r/min—○—m/s—○ A V Hz %	V	伏
 ○—kW—○—r/min—●—m/s—○ A V Hz %	Hz	赫兹
 ○—kW—○—r/min—○—m/s—● A V Hz %	%	百分比
 ●—kW—●—r/min—○—m/s—○ A V Hz %	kW	千瓦（A 和 V 灯同时点亮）
 ○—kW—●—r/min—●—m/s—○ A V Hz %	r/min	转/分（V 和 Hz 灯同时点亮）
 ○—kW—○—r/min—●—m/s—● A V Hz %	m/s	米/秒（Hz 和 % 灯同时点亮）
 ●—kW—●—r/min—●—m/s—○ A V Hz %	长度	米或毫米（A、V 和 Hz 灯同时点亮）
 ○—kW—●—r/min—●—m/s—● A V Hz %	时间	小时、分钟、秒、毫秒（V、Hz 和 % 灯同时点亮）

LED操作面板显示符号与实际符号对应关系如下：

LED 显示符号	实际符号	LED 显示符号	实际符号	LED 显示符号	实际符号
	0		A		L
	1		b		n
	2		c		o
	3		C		P
	4		d		r
	5 或 S		E		S 或 5
	6		F		t
	7		G		u
	8		H		U
	9		I		

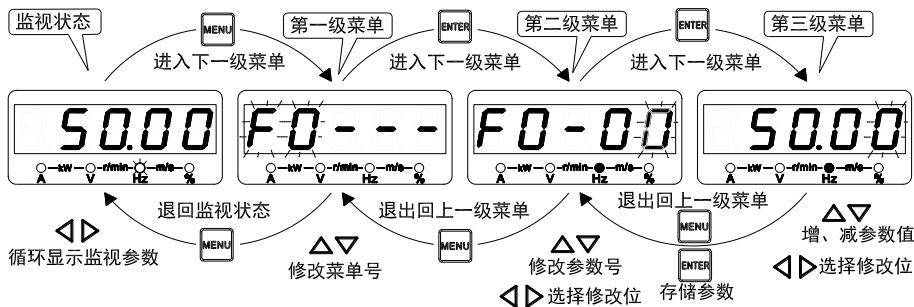
注意：当LED操作面板最高位显示为，表示这个数是负数，如表示-100.00；若最低位显示有小数点，也表示这个数是负数，如表示-20000。

操作面板五个状态指示灯FWD、REV、EXT、RUN和Fault指示意义见下表：

指示灯	显示状态	指示软启动器的当前状态
RUN 指示灯	灭	待机状态
	亮	稳定运行状态
	闪烁	加速或减速过程中
FWD 指示灯	灭	设定方向和当前运行方向均为反转
	亮	设定方向和当前运行方向均为正转
	闪烁	设定方向与当前运行方向不一致
REV 指示灯	灭	设定方向和当前运行方向均为正转
	亮	设定方向和当前运行方向均为反转
	闪烁	设定方向与当前运行方向不一致
EXT 指示灯	灭	操作面板控制状态
	亮	端子控制状态
	闪烁	通讯控制状态
Fault 指示灯	灭	无故障状态
	亮	故障状态

4.1.2 操作面板的显示状态和操作



Hope400PMS系列软启动器操作面板的显示状态分为监视状态（包括待机监视状态、运行监视状态）、参数编辑状态、故障、报警状态等。各状态的转换关系如下图：











待机监视状态

该状态下按 **Δ**、**▷**，操作面板可循环显示不同的待机状态参数（由FC-02~FC-08定义）。

运行监视状态








该状态下按 、，可循环显示不同的运行状态参数（由FC-02~FC-12定义）。

参数编辑状态

在监视状态下，按  可进入编辑状态，编辑状态按三级菜单方式进行显示，其顺序依次为：参数组号→参数组内序号→参数值。按  可逐级进入下一级，按  退回到上一级菜单（在第一级菜单则退回监视状态）。使用 、 改变参数组号、参数组内序号或参数值。在第三级菜单下，可修改位会闪烁，使用 、 可以移动可修改位，按下  存储修改结果、返回到第二级菜单并指向下一参数。

当FC-00设为1（只显示用户参数）或2（只显示不同于出厂值的参数）时，为使用户操作更快捷，不出现第一级菜单。


密码校验状态

如设有用户密码（F0-16不为零），进入参数编辑前先进入密码校验状态，此时显示“———”，用户通过 、、、 输入密码（输入时**一直显示**“———”），输入完按  可解除密码保护；若密码不正确，键盘将闪烁显示“Err”，此时按  退回到校验状态，再次按  将退出密码校验状态。



密码保护解除后在监视状态下按  +  或2分钟内无按键操作密码保护自动生效。

FC-00为1（只显示用户参数）时，用户参数不受密码保护，但改变FC-00时需输入用户密码。

故障显示状态

软启动器检测到故障信号，即进入故障显示状态，闪烁显示故障代码。可以通过输入复位命令（操作面板的 、控制端子或通讯命令）复位故障，若故障仍然存在，将继续显示故障代码，可在这段时间内修改设置不当的参数以排除故障。

报警显示状态

若软启动器检测到报警信息，则数码管闪烁显示报警代码，同时发生多个报警信号则交替显示，按  或  暂时屏蔽报警显示。软启动器自动检测报警值，若恢复正常后自动清除报警信号。报警时软启动器不停机。

4.2 首次通电

请按照本手册3.2节“软启动器的配线”中提供的技术要求进行配线连接。

接线及电源检查确认无误后，合上软启动器输入侧交流电源的空气开关，给软启动器上电，软启动器操作面板首先显示“8.8.8.8.”，当软启动器内部的接触器正常吸合后，LED数码管显示字符变为给

定频率时，表明软启动器已初始化完毕。如果上电过程出现异常，请断开输入侧空气开关，检查原因并排除异常。

4.3 快速调试指南

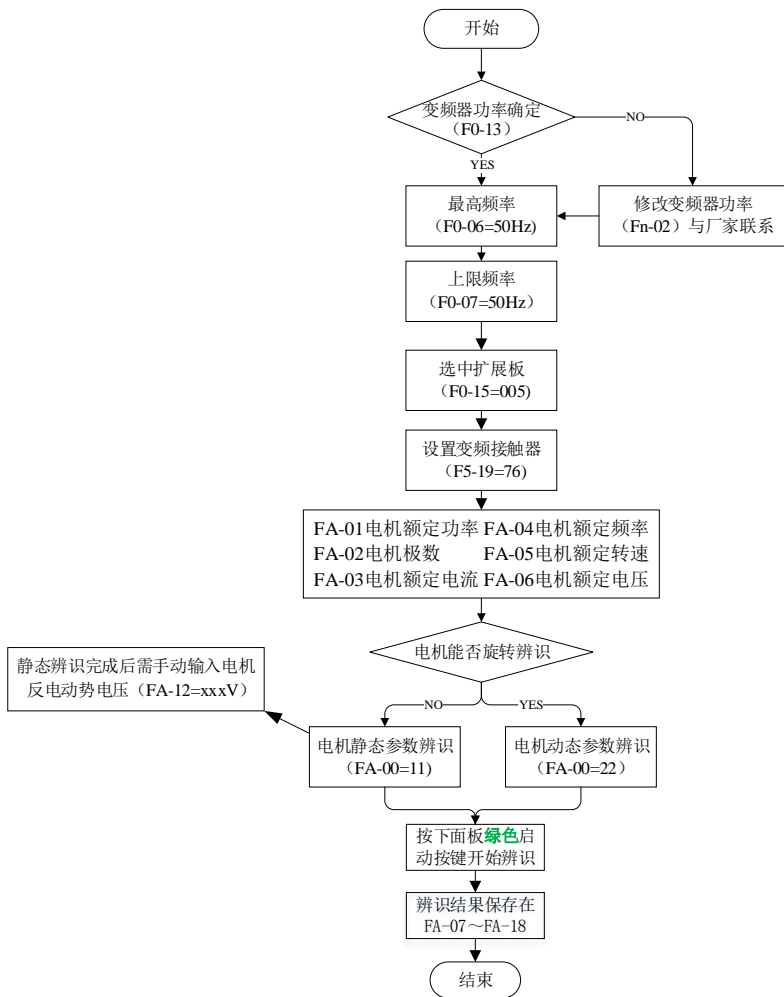
本节在出厂值基础上给出了Hope400PMS系列软启动器通用模式中速度控制常用的、必要的调试步骤。下图是快速调试的流程图，关于快速调试的更多细节请参阅本节其它内容。

4.3.1 将电机铭牌参数输入下表对应参数

参数	名称	出厂值	参数	名称	出厂值
FA-00	电机参数自整定	见下文	FA-04	电机额定频率	50.00Hz
FA-01	电机额定功率	机型确定	FA-05	电机额定转速	机型确定
FA-03	电机额定电流	机型确定	FA-06	电机额定电压	机型确定

在设置 FA-04 时，请务必先将 F0-06“最大频率”和 F0-07“上限频率”依次调整至所需值，如果频率低于 50Hz，请先将 F0-07“上限频率”改到所需值再修改 F0-06“最大频率”。

4.3.2 电机参数整定



在完成步骤 4.3.1 后，将进行电机参数整定，通过参数 **FA-00“电机参数自整定”** 来选择方式。

FA-00 选择“**11：静止部分参数整定**”时，将辨识电机的定子电阻、交直流电感、初始位置检测时间。

FA-00 选择“**22：动态完整整定**”时，还将辨识电机的反电动势。

选择完方式确认后，LED 面板将显示“*tune*”（LCD 液晶面板将显示辨识标识），按操作面板“**运行键**”开始进行整定，按其他键将退出“*tune*”，需重新设置。辨识的结果将自动存储在 FA-08~FA-18 的 11 个参数。

在动态完整整定时，如发现电机加速出现抖动应适当加大 **FA-07“反电动势辨识电流/低速最小电流”**至 60%，或更高，出厂值为 30%。

如果不方便卸下负载进行动态整定，可以选择“11：静止部分参数整定”，但需手动输入电机反电势电压 FA-12。软启动器将根据“FA-12”及电机额定频率“FA-04”自动计算 FA-13“反电动势系数”，**FA-13=130×电机反电动势电压/电机额定频率**。

辨识完毕，将获得电机 d 轴、q 轴电感、定子电阻、反电势系数，分别存储在 FA-08/09/10/13。

注：电机参数整定功能仅对面板操作有效。

4.3.3 试运行及方向确认

参数整定完成后，可以将 F0-00“数字给定频率”设置适当的频率（推荐 $F0-00 \leq 10\text{Hz}$ ），按操作面板“**运行键**”和“**停止键**”进行多次起停，确认旋转方向是否正确，**需要反向时，更改电机输入电缆或者修改参数 F0-09“运行方向”为 2 即可**。

确定完方向，可以在全速度范围内试运行。

5 功能参数一览表

说明：

更改：“○”表示待机和运行状态均可更改，“×”表示仅运行状态不可更改，“△”表示只读。

F0 基本参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F0-00	数字给定频率	0.00Hz～F0-07“上限频率”	50.00Hz	○	47
F0-01	普通运行主给定通道	十位、个位：给定通道1 千位、百位：给定通道2 0：F0-00数字给定 1：COMM1通讯给定 2：COMM2通讯给定 3：AI1 4：AI2 5：AI3 6：AI4 7：UP/DOWN调节值 8：PFI 9：算术单元1 10：算术单元2 11：算术单元3 12：算术单元4 13：面板电位器	0300	○	47
F0-02	运行命令通道选择	个位：命令通道1选择 十位：命令通道2选择 0：操作面板 1：虚拟端子1（FWD1/REV1） 2：虚拟端子2（FWD2/REV2） 3：COMM1控制 4：COMM2控制	10	×	48
F0-03	给定频率保持方式	个位：掉电存储选择 0：△、▽或通讯修改的主给定频率掉电存储到F0-00 1：△、▽或通讯修改的主给定频率掉电不存储 十位：停机保持选择 0：停机时△、▽或通讯修改的主给定频率保持 1：停机时△、▽或通讯修改的主给定频率恢复为F0-00	00	○	48
F0-04	辅助给定通道选择	0：无 1：F0-00 2：UP/DOWN调节值 3：AI1 4：AI2 5：AI3 6：AI4 7：PFI 8：算术单元1 9：算术单元2 10：算术单元3 11：算术单元4	0	○	48
F0-05	辅助通道增益	－1.000～1.000	1.000	○	48
F0-06	最大频率	F0-07～300.00Hz(矢量控制)	50.00Hz	×	48
F0-07	上限频率	F0-08“下限频率”～F0-06“最大频率”	50.00Hz	×	48
F0-08	下限频率	0.00Hz～F0-07“上限频率”	0.00 Hz	×	48
F0-09	方向锁定	0：正反均可 1：锁定正向 2：锁定反向	0	○	48

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F0-10	参数写入保护	0: 不保护 1: F0-00、F7-04除外 2: 全保护	0	○	48
F0-11	参数初始化	11: 初始化 22: 初始化, 通讯参数除外	00	×	49
F0-12	电机控制模式	个位: 0: VF控制 (仅限厂家使用) 1: SVC控制 (无PG矢量控制) 2: 保留 3: IF+SVC控制 (低速带载能力较弱) 4: FVC控制 十位: 0: 速度控制 1: 转矩控制	01	×	49
F0-13	软启动器额定功率	最小单位: 0.01kW	机型确定	△	49
F0-14	软件版本号	0.00~99.99	版本确定	△	49
F0-15	IO配件选择	个位: IO模块 0: 无配件 5: SL510-AIO2	000	×	49
F0-16	用户密码设定	0000~9999, 0000为无密码	0000	○	49
F0-17	管理员密码设定				
F0-18	电机类型	1: 永磁同步电机	1	△	49

F1 加减速、起动、停机和点动参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F1-00	加速时间1	0.01~3600.0s 加速时间: 频率增加50Hz所需的时间 减速时间: 频率减小50Hz所需的时间	机 型 确 定	○	49
F1-01	减速时间1	注: 22 kW及以下机型出厂设定6.0s 30 kW及以上机型出厂设定20.0s 注: 最小单位由F1-16确定			49
F1-16	加减速时间最小单位	0: 0.01s 1: 0.1s	1	○	50
F1-19	起动方式	0: 从起动频率起动 1: 先直流制动再从起动频率起动 2: 转速跟踪起动	0	×	50
F1-20	起动频率	0.00~60.00Hz	0.10Hz	○	50
F1-25	停机方式	0: 减速停机 1: 自由停机 2: 减速+直流制动 3: 减速+抱闸延迟	0	○	50

F2 V/F控制参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F2-00	V/F曲线设定	0: 自定义 1: 线性 2: 降转矩V/F曲线1 3: 降转矩V/F曲线2 4: 降转矩V/F曲线3 5: 降转矩V/F曲线4 6: 降转矩V/F曲线5	1	×	50
F2-01	转矩提升选择	0: 无 1: 手动提升 2: 自动提升 3: 手动提升+自动提升	1	×	51
F2-02	手动转矩提升幅值	0.0%~机型确定最大值, 最小单位0.1%	机型确定	○	51

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F2-09	防振阻尼	0~200	机型确定	○	51
F2-12	基本频率	1.00~650.00Hz	50.00Hz	×	51
F2-13	最大输出电压	T4: 150~500V T6: 260~866V	T4: 380V T6: 660V	×	51

F3 速度、转矩和磁通控制参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F3-00	高速ASR比例增益	0.00~60.00	1.00	○	51
F3-01	高速ASR积分系数	0.010~6.000	0.150	○	51
F3-02	低速ASR比例增益	0.00~60.00	0.60	○	52
F3-03	低速ASR积分系数	0.010~6.000	0.150	○	52
F3-04	ASR 参数切换高频点	F3-05 “ASR切换频率低频点”~F0-07 “上限频率”	2.00Hz	○	52
F3-05	ASR 参数切换低频点	0.00Hz~F3-04 “ASR切换频率高频点” 注：速度在F3-04以上时，使用高速ASR参数调整，速度低于F3-05以下时，使用低速ASR参数，在两个切换点之间时，使用两套参数平滑过渡	1.00Hz	○	52
F3-15	低速载频	0.8kHz~6.0kHz	2.0kHz	○	52
F3-26	低速滤波系数	4~512，数值越大，滤波越深，速度越平滑；数值太大会导致不稳定	26	○	52
F3-27	零速穿越频率百分比	0.00%~5.00%，以电机的额定频率为100%	0.50%	×	52
F3-28	启动预设电流百分比	0~200% 以FA-03 “电机额定电流”为基准	0%	○	52
F3-29	初始位置检测方式	0：不检测 1：检测方式1 2：检测方式2 3：检测方式3 4：检测方式4 5：检测方式5	1	×	52
F3-30	初始位置检测电流百分比	0~200%，以FA-03 “电机额定电流”为基准 注：最大脉冲宽度不超过F3-64 “初始位置检测最大脉冲宽度”的设定值	80%	×	52
F3-62	IF+SVC 模式切换频率百分比	5%~50%，以电机额定频率为100%	10%	○	52

F4 数字输入端子

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F4-00	DI1 数字输入端子功能	0：不连接到下列的信号 42：运行命令通道1/2切换	38	×	53
F4-01	DI2 数字输入端子功能	12：外部故障输入 44：主给定频率通道切换	39		
F4-02	DI3 数字输入端子功能	13：故障复位 45：主给定频率通道与运行命令通道同时切换	13		
F4-03	DI4 数字输入端子功能	16：紧急停车 63：外部故障输入2	1		
F4-04	DI5 数字输入端子功能	18：自由停车 64：自由停机2	2		
		37：三线式停机指令 65：故障复位2			
		38：内部虚拟FWD1端子 68：变频接触器检测			
		39：内部虚拟REV1端子 69：工频接触器检测			
		40：内部虚拟FWD2端子			
		41：内部虚拟REV2端子			

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F4-05	输入端子正反逻辑 1	万: DI5 千: DI4 百: DI3 十: DI2 个: DI1 0: 正逻辑, 回路得电有效, 断开无效 1: 反逻辑, 回路得电无效, 断开有效	00000	×	54
F4-06	数字输入端子消抖时间	0~2000ms	10ms	○	54
F4-13	FWD1/REV1、 FWD2/REV2运转模式	十位: FWD2/REV2运转模式 (0~4) 个位: FWD1/REV1运转模式 (0~6) 0: 单线式 (起停) 1: 两线式1 (正转、反转) 5: 三线式1 (正转、反转、停止)	01	×	54

F5 数字输出和继电器输出设置

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F5-01	DO1 数字输出端子功能	0:软启动器运行准备就绪 1: 软起装置运行中 5:故障输出 7:电机负载过重 十位: DO2 个位: DO1 0: 正逻辑, 有效连通, 无效断开 1: 反逻辑, 有效断开, 无效连通	1	×	55
F5-02	DO2 数字输出端子功能		2		
F5-03	T1 继电器输出功能		5		
F5-04	T2 继电器输出功能		7	×	55
F5-05	DO1、DO2 端子输出正 反逻辑		00		
F5-19	T3 继电器输出功能	同T1、T2功能	76		
F5-20	T4 继电器输出功能		77		
F5-21	T5 继电器输出功能		5		
F5-22	T6 继电器输出功能		5		

F6 模拟量及脉冲频率端子设置

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F6-00	AI1 最小输入模拟量	- 100.00~100.00%, 以10V或20mA为100%	20.00%	○	56
F6-01	AI1 最大输入模拟量		100.00%	○	56
F6-02	AI1 最小输入模拟量 对应的给定/反馈	- 100.00~100.00% 注: 给定频率时, 以F0-06 “最大频率” 为参考值	0.00%	○	56
F6-03	AI1 最大输入模拟量 对应的给定/反馈	给定转矩时, 以电机额定转矩的2.5倍为参考值 PID反馈时, 以PID参考标量为参考值	100.00%	○	56
F6-10	AI2 最小输入模拟量	- 100.00~100.00%, 以10V或20mA为100%	0.00%	○	56
F6-11	AI2 最大输入模拟量		100.00%	○	56
F6-12	AI2 最小输入模拟量对 应的给定/反馈	- 100.00~100.00% 注: 给定频率时, 以F0-06 “最大频率” 为参考值	0.00%	○	56
F6-13	AI2 最大输入模拟量对 应的给定/反馈	给定转矩时, 以电机额定转矩的2.5倍为参考值 PID反馈时, 以PID参考标量为参考值	100.00%	○	56

参数	名称	设定范围及说明		出厂值	更改	页码
F6-20	AO1 功能选择	0: 运行频率 1: 给定频率 2: 输出电流 3: 输出电压	4: 输出功率 5: 输出转矩 6: 给定转矩	0	○	56
F6-21	AO1 类型选择	0: 0~10V 或 0~20mA 1: 2~10V 或 4~20mA 2: 以 5V 或 10mA 为中心		1	○	56
F6-22	AO1 增益	0.0~1000.0%		100.0%	○	56
F6-23	AO1 偏置	-100.00~100.00%, 以10V或20mA为100%		0.00%	○	56
F6-24	AO2 功能选择	同AO1功能选择F6-20		2	○	56
F6-25	AO2 类型选择	同AO1类型选择F6-21		0	○	56
F6-26	AO2 增益	0.0~1000.0%		100.0%	○	56
F6-27	AO2 偏置	-100.00~100.00%, 以10V或20mA为100%		0.00%	○	56

F8 简易PLC

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
F8-00	软起动功能使能	0: 关闭 1: 软启动模式1（VF过渡） 2: 软启动模式2（直接切	2	×	58
F8-01	接触器检测	个位: 变频运行接触器检测 十位: 工频运行接触器检测 0: 不检测接触器状态 1: 检测接触器状态	11	○	58
F8-02	惯性停车时间	1.0~3600.0s	120.0s	○	58
F8-03	起动时间异常	1.0~3600.0s	120.0s	○	58
F8-04	多功能选择	个位: 软起模式1阶段设置 十位: 软起模式2阶段设置 百位: SOGI功能选择 千位: 停机锁相环使能	1035	○	58
F8-05	同步速率	1~60s	10s	○	
F8-06	同步相位补偿			○	
F8-07	接触器链接时间设置				
F8-08	软启动器频率切换	0~100%（电机额定频率）	95%	○	

FA 电机参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
FA-00	电机参数自整定	00: 无效 11: 静止部分参数整定 22: 动态完整整定	00	×	63
FA-01	电机额定功率	0.40~500.00kW	机型确定	×	63
FA-02	电机极数	2~200	4	×	63
FA-03	电机额定电流	0.5~1200.0A	机型确定	×	63

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
FA-04	电机额定频率	1.00Hz~F0-07“上限频率”	50.00Hz	×	63
FA-05	电机额定转速	125~24000r/min	机型确定	×	63
FA-06	电机额定电压	150~500V	380V	×	63
FA-07	低速最小电流	0~100%，以电机额定电流为100%	30%	×	63
FA-08	D轴电感	0~60000，单位由FA-11确定。 值由参数辨识确定。	7000uH	×	63
FA-09	Q轴电感	0~60000，单位由FA-11确定 值由参数辨识确定。	7000uH	×	64
FA-10	电阻	0~65535，单位由FA-11确定	机型确定	×	64
FA-11	电感电阻单位	个位代表电感单位，十位代表电阻单位： 电感：0：uH 1：10uH 2：100uH 电阻：0：mΩ 1：10mΩ	00	×	64
FA-12	电机反电动势电压	T4:0~500V T6: 0~866V 值由参数辨识确定。	192V	×	64
FA-13	反电动势系数	0~60000。 静止调谐时手动输入FA-12,FA-13自动变化： FA-13=130×反电动势电压/电机额定频率	500	×	64
FA-14	D轴电流PI积分系数	静止辨识后自动确定，建议客户不做调整	200	×	64
FA-15	D轴电流PI比例系数		300	×	64
FA-16	Q轴电流PI积分系数		200	×	64
FA-17	Q轴电流PI比例系数		300	×	64
FA-18	初始位置检测时间		0	×	64

Fb 保护功能及软启动器高级设置

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
Fb-00	电机散热条件	0：普通电机 1：变频电机或带独立风扇	1	○	65
Fb-01	电机过载保护值	50.0~150.0%，以电机额定电流为100%	100.0%	○	65
Fb-02	电机过载保护动作选择	0：不动作 1：报警 2：故障并自由停机	2	×	65
Fb-03	电机负载过重保护选择	个位：负载过重检测选择 0：一直检测 1：仅恒速运行时检测 十位：负载过重动作选择 0：不动作 1：报警 2：故障并自由停机	00	×	65
Fb-04	电机负载过重检出水平	20.0~200.0%，以电机额定电流为100%	130.0%	×	65
Fb-05	电机负载过重检出时间	0.0~30.0s	5.0s	×	65

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
Fb-12	其它保护动作选择	个位：软启动器输入缺相保护 0：不动作 1：报警 2：故障并自由停机 十位：软启动器输出缺相保护 0：不动作 1：报警 2：故障并自由停机 百位：接地检测 0：不检测 1：仅上电时检测 2：运行前检测 3：运行中检测 千位：参数存储失败动作选择 0：报警 1：故障并自由停机 万位：交流输入电源掉电处理 0：无动作 1：报警提醒	10122	×	66
Fb-18	直流母线欠压动作	0：自由停机，并报欠压故障（Er.dcL） 1：自由停机，限时电源恢复再启动 2：自由停机，CPU 运行中电源恢复再启动 3：减速运行，维持母线电压	0	×	67
Fb-19	直流母线欠压点	T4: 280~480V T6: 640~831V	T4: 400V T6: 690V	×	67
Fb-29	载波频率	1k~12.0 kHz	机型确定	○	69
Fb-35	冷却风扇控制	0：待机 3 分钟后关闭 1：一直运转 2：自动运转	0	○	70
Fb-59	过压/欠压失速功能使能	个位：过压失速功能 十位：欠压失速功能 0：禁止 1：使能	00	○	71
Fb-60	失速功能电压调整系数	1%~1000%	100%	○	71
Fb-61	过压速度点	110%~150%，以软启动器的额定电压为 100%	130%	○	71
Fb-62	欠压失速点	50%~90%，以软启动器的额定电压为 100%	70%	○	71
Fb-64	缺相/接地保护灵敏度	数值越低，保护动作越灵敏 个位：缺相保护灵敏度 十位：接地保护灵敏度	44	○	71

FC 键盘操作及显示设置

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
FC-00	显示参数选择	0：所有 1：用户参数 2：不同于出厂值	0	○	72

FF 通讯参数

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
FF-00	COMM2 通讯协议选择	0：Modbus 1：USS 指令 注：COMM1 仅支持 Modbus 通讯	0	×	72
FF-01	通讯数据格式	个位：COMM1 数据格式 十位：COMM2 数据格式（RS485 扩展卡） 0：8,N,1 1：8,E,1 2：8,O,1 3：8,N,2	00	×	72

参数	名称	设定范围及说明	出厂值	更改	页码
FF-02	波特率选择	个位: COMM1 波特率 十位: COMM2 波特率 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps 7: 115200bps 8: 250000bps 9: 500000bps	34	×	72
FF-03	COMM1 本机地址	0~247	1	×	72
FF-04	COMM2 本机地址	0~247	1	×	72
FF-05	通讯超时检出时间	0.1~600.0s	10.0s	○	
FF-06	COMM1 本机应答延时	0~1000ms	5ms	○	
FF-07	COMM2 本机应答延时	0~1000ms	5ms	○	
FF-08	通讯超时动作	个位: COMM1 通讯超时动作 十位: COMM2 通讯超时动作 0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机 3: 报警按F0-00运行 4: 报警按F0-07运行 5: 报警按F0-08运行	00	×	72
FF-09	COMM2 USS 报文 PZD 字数	0~4	2	×	72
FF-10	COMM1 通讯设定频率 比例	0.001~30.000	1.000	○	
FF-11	COMM2 通讯设定频率 比例	0.001~30.000	1.000	○	

FP 故障记录

参数	名称	内容及说明	页码
FP-00	最近一次故障类型	0: 无故障 1. ocb: 启动瞬间过流 2. ocA: 加速运行过流 3. ocd: 减速运行过流 4. ocn: 恒速运行过流 5. ouA: 加速运行过压 6. oud: 减速运行过压 7. oun: 恒速运行过压 8. ouE: 待机时过压 9. dcL: 运行中欠压 10. PLI: 输入缺相 11. PLo: 输出缺相 12. FoP: 功率器件保护 13. oHI: 软启动器过热 14. oLI: 软启动器过载 15. oLL: 电机过载 16. EEF: 外部故障 17. oLP: 电机负载过重 18. ULd: 电机欠载 19.Co1: 比较器1输出保护信号 20.Co2: 比较器2输出保护信号 21.Co3: 比较器3输出保护信号 22.Co4: 比较器4输出保护信号 23.EEP: 参数存储失败 24. C1E: COMM1通讯异常 25. C2E: COMM2通讯异常 26. ccF: 电流检测故障 27. ArF: 自整定不良 28. Aco: 模拟输入掉线 29. PGo: PG断线 30. rHo: 热敏电阻开路 31. Abb: 异常停机故障 32. cno: 充电接触器异常 33. GFF: 输出接地故障 34. Loc: 堵转故障 35. osP: 超速故障 36. PnL: 保留 37. dcE: 直流母线电压异常 38. rto: 保留 39. soc: 保留 40. cbc: 快速限流超时故障 41. stc: 保留 42. Io1: 保留 43. Io2: 保留 44. PUI: 脉冲受干扰 45. ESP: 速度偏差过大 46. LoS: 失速故障	76

参数	名称	内容及说明	页码
FP-01	最近一次故障时累计运行时间	最小单位：1h	76
FP-02	最近一次故障时的运行频率	最小单位：0.01Hz	76
FP-03	最近一次故障时的给定频率	最小单位：0.01Hz	77
FP-04	最近一次故障时的输出电流	最小单位：0.1A	77
FP-05	最近一次故障时的输出电压	最小单位：0.1V	77
FP-06	最近一次故障时的输出功率	最小单位：0.1kW	77
FP-07	最近一次故障时的母线电压	最小单位：0.1V	77
FP-08	最近一次故障时的逆变桥温度	最小单位：0.1℃	77
FP-09	最近一次故障时端子输入状态 1	万：DI5 千：DI4 百：DI3 十：DI2 个：DI1	77
FP-10	最近一次故障时端子输入状态 2	万：DI10 千：DI9 百：DI8 十：DI7 个：DI6	77
FP-20	故障记录清除	11：清除本菜单参数，操作完自动变为 00	77

FU 数据监视

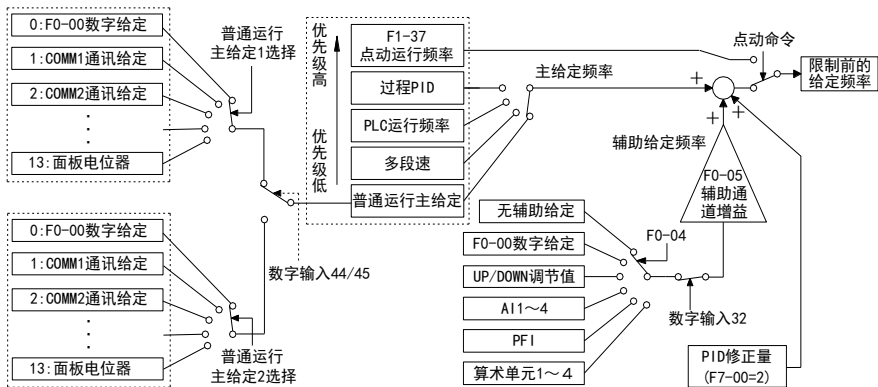
参数	名称	内容及说明	页码
FU-00	运行频率	反映电机转速的频率，最小单位：0.01Hz	78
FU-01	给定频率	单位指示闪烁，最小单位：0.01Hz	78
FU-02	输出电流	最小单位：0.1A	78
FU-03	负载电流百分比	以软启动器额定电流为 100%，最小单位：0.1%	78
FU-04	输出电压	最小单位：0.1V	78
FU-05	运行转速	最小单位：1r/min	78
FU-06	给定转速	单位指示闪烁，最小单位：1r/min	78
FU-07	直流母线电压	最小单位：0.1V	78
FU-08	输出功率	最小单位：0.1kW	78
FU-09	输出转矩	以额定转矩为 100%，最小单位：0.1%	78
FU-10	给定转矩	以额定转矩为 100%，单位指示闪烁，最小单位：0.1%	
FU-36	散热器温度	最小单位：0.1℃	
FU-42	数字输入端子状态	万：DI5 千：DI4 百：DI3 十：DI2 个：DI1 0：无效 1：有效	78
FU-44	数字输出端子状态	千：T2 百：T1 十：DO2 个：DO1 0：无效 1：有效	78
FU-45	扩展数字输出端子状态	千：T6 百：T5 十：T4 个：T3 0：无效 1：有效	78
FU-56	风机累计运行时间	最小单位：1h	78
FU-57	生产日期	最小单位：00.00	78
FU-58	软启动器编号	最小单位：0001	78
其他	保留	—	—

6 功能参数详解

6.1 F0 基本参数

F0-00	数字给定频率	出厂值	50.00Hz	更改	○
设定范围	0.00Hz~F0-06 “最大频率”				
F0-01	普通运行主给定通道	出厂值	0300	更改	○
设定范围	千位、百位：给定通道2 十位、个位：给定通道1				
	0: F0-00数字给定, 操作面板△、▽调节 1: COMM1通讯给定, F0-00作初值 2: COMM2通讯给定, F0-00作初值 3: AI1 4: AI2 5: AI3 ^① 6: AI4 ^① 7: UP/DOWN调节值 8: PFI 9: 算术单元1 10: 算术单元2 11: 算术单元3 12: 算术单元4 13: 面板电位器				

给定频率通道如下图：



- ☞ 软启动器有 5 种运行方式，优先级由高到低依次为点动、过程 PID、PLC、多段速、普通运行。例如：在普通运行时，如果多段速有效，则主给定频率由多段频率确定。
- ☞ 普通运行主给定可由 F0-01 “普通运行主给定通道” 选择，并可用数字输入 44 “主给定频率通道切换” 和 45 “主给定频率通道与运行命令通道同时切换” 进行强制切换，详见 53 页。
- ☞ 辅助给定通道由 F0-04 “辅助给定通道选择” 确定，数字输入 32 “辅助给定通道禁止” 可将其禁止。
- ☞ F7-00 “PID 控制功能选择” =2 可对斜坡前给定频率进行修正。
- ☞ 点动命令在端子控制时数字输入 14 “正转点动运行” 或 15 “反转点动运行” 有效；或面板点动，详见参数 53 页 FC-01 “按键功能及自动锁定”。
- ☞ 最终使用的给定频率还要受 F0-07 “上限频率” 和 F0-08 “下限频率” 的限制。
- ☞ 选择 AI、PFI、算术单元通道作为频率给定主通道时，其对应通道的 100% 对应 F0-06 “最大频率”。

^① COMM2 为同行扩展接口，AI3、AI4 为模拟输入扩展端子，须配置扩展展板和设置 F0-15 参数，详情见选配件附录

F0-02	运行命令通道选择	出厂值	10	更改	×
设定范围	十位：命令通道2选择 个位：命令通道1选择				
	0：操作面板 1：虚拟端子1（FWD1/REV1） 2：虚拟端子2（FWD2/REV2）				
	3：COMM1控制 4：COMM2控制				

☞ 数字输入 42 “运行命令通道 1/2 切换”，当输入为无效时，命令通道 1 选择的命令源有效，当输入为有效时，命令通道 2 选择的命令源有效。详见 53 页。

☞ COMM2 为选配通讯端口，见第九章通信组件一节。

F0-03	给定频率保持方式	出厂值	00	更改	○
设定范围	个位：掉电存储选择 0：△、▽或通讯修改的主给定频率掉电存储到F0-00 1：△、▽或通讯修改的主给定频率掉电不存储				
	十位：停机保持选择 0：停机时△、▽或通讯修改的主给定频率保持 1：停机时△、▽或通讯修改的主给定频率恢复为F0-00				

☞ 该参数仅对 F0-01 “普通运行主给定通道”的给定通道 1（十位、个位）或给定通道 2（千位、百位）=00、01、02 时有效。

F0-04	辅助给定通道选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	0：无 1：F0-00 “数字给定频率” 2：UP/DOWN调节值				
	3：AI1 4：AI2 5：AI3 6：AI4 7：PFI				
	8：算术单元1 9：算术单元2 10：算术单元3 11：算术单元4				
F0-05	辅助通道增益	出厂值	1.000	更改	○
设定范围	—1.000~1.000				

☞ 详见 47 页 F0-00、F0-01 的说明。

F0-06	最大频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
设定范围	F0-07 “上限频率”~300.00Hz（矢量控制）				
F0-07	上限频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
设定范围	F0-08 “下限频率”~F0-06 “最大频率”				
F0-08	下限频率	出厂值	0.00Hz	更改	×
设定范围	0.00Hz~F0-07 “上限频率”				

☞ F0-06 “最大频率”：频率给定为 100%时对应的频率，用于模拟输入、PFI 作频率给定时的标定。

如需使用更高频率请咨询厂家。

☞ F0-07 “上限频率”、F0-08 “下限频率”：限制最终的给定频率。

F0-09	方向锁定	出厂值	0	更改	○
设定范围	0：正反均可 1：锁定正向 2：锁定反向				

☞ 建议只需要单向旋转时锁定旋转方向。

F0-10	参数写入保护	出厂值	0	更改	○
设定范围	0：不保护，全部参数允许被改写（只读参数除外）				
	1：除F0-00 “数字给定频率”、F7-04 “PID数字给定”和本参数外其它参数禁止改写				
	2：除本参数外全部禁止改写				

☞ 该功能可防止参数被误修改。

F0-11	参数初始化	出厂值	00	更改	×
设定范围	11: 初始化 22: 初始化, 通讯参数除外 注: 初始化完成后自动变为00				

☞ 参数初始化可将参数恢复为出厂时的状态值, 故障记录不恢复(故障记录可通过 FP-20 清除)。

F0-12	电机控制模式	出厂值	01	更改	×
设定范围	个位	0: V/F控制(仅限厂家使用) 1: SVC控制(无PG矢量控制) 2: 保留 3: IF+SVC控制(低速带载能力较弱) 4: FVC控制(PG矢量控制)			
	十位	0: 速度控制 1: 转矩控制			

☞ 电机控制模式:

F0-12=0 “V/F 控制”: 压频比控制(仅限厂家使用), 详细参数见 F2 参数组。

F0-12=1 “无 PG 矢量控制”: 即无速度传感器矢量控制。

F0-12=3 “IF+SVC 控制”: 即 IF+无速度传感器矢量控制。

F0-12=4 “FVC 控制”: 即有速度传感器矢量控制。

☞ 速度转矩控制切换, 可以通过 F0-12 的十位确定, 也可以通过数字输入 48 “速度/转矩控制选择”来确定。

F0-13	软启动器额定功率	出厂值	机型确定	更改	△
--------------	-----------------	-----	------	----	---

☞ 可查看软启动器的额定功率, 最小单位: 0.01kW。



F0-14	软件版本号	出厂值	版本确定	更改	△
--------------	--------------	-----	------	----	---

☞ 可查看软件版本, 范围 0.00~99.99。

F0-15	I/O配件选择	出厂值	000	更改	×
设定范围	个位: I/O模块	0: 无配件 1: SL510-DIO1 2: SL510-DIO2 3: SL510-DIO3 4: SL510-AIO1 5: SL510-AIO2			
	十位: 通讯模块	0: 无配件 1: SL510-COMM1 2: SL510-COMM2 3: SL510-DP (或SL510-PN)			

☞ IO 配件选择详见第 9 章。

F0-16	用户密码设定	出厂值	0000	更改	○
F0-17	管理员密码设定	出厂值	0000	更改	○
设定范围	0000~9999, 0000表示密码无效				

☞ 密码设定后, 2 分钟内无按键, 密码生效; 监视状态下, 同时按下  +  密码立即生效。

F0-18	电机类型	出厂值	1	更改	△
设定范围	0: 三相交流异步电机 1: 永磁同步电机				

6.2 F1 加减速、启动、停机和点动参数

F1-00	加速时间1	出厂值	机型确定	更改	○
F1-01	减速时间1	出厂值	机型确定	更改	○



注意:

对于高速或者大惯量的负载的起动，不宜采取先长时间直流制动再起动的方式，建议使用跟踪起动方式。



注意:

在自由停机后立即从起动频率起动会由于电机存在剩磁反电势而导致过流，因此在自由停机后电机未停止转动的情况下，如需立即起动建议采用跟踪起动方式。

F1-25	停机方式	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 减速停机 1: 自由停机 2: 减速停机+直流制动 3: 减速停机+抱闸延迟				

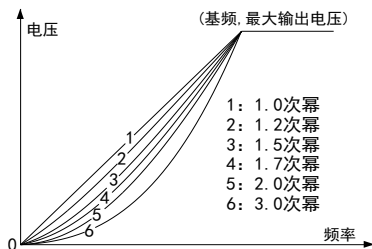
6.3 F2 V/F控制参数

F2-00	V/F曲线设定	出厂值	1	更改	×
设定范围	0: 自定义(详见参数F2-14~F2-21) 2: 降转矩V/F曲线1(1.2次幂) 4: 降转矩V/F曲线3(1.7次幂) 6: 降转矩V/F曲线5(3.0次幂)	1: 线性V/F曲线(1.0次幂) 3: 降转矩V/F曲线2(1.5次幂) 5: 降转矩V/F曲线4(2.0次幂)			

☞ V/F 曲线可以设定为自定义的多段折线式、线性和多种降转矩式。

☞ 降转矩的 V/F 曲线可以提高风机泵类降转矩负载在轻载运行时的电机效率。对此类负载还可以使用自动节能运行方式（详见 51 页 F2-11 的说明）提高电机效率。

☞ 降转矩 V/F 曲线和自动节能功能在提高效率的同时还可降低噪声。线性及降转矩 V/F 曲线如下图：



F2-01	转矩提升选择	出厂值	1	更改	×
设定范围	0: 无转矩提升 1: 仅允许手动转矩提升 2: 仅允许自动转矩提升 3: 手动转矩提升+自动转矩提升				
F2-02	手动转矩提升幅值	出厂值	机型确定	更改	○
设定范围	15kW及以下机型: 0.0~15.0%, 以F2-13“最大输出电压”为100% 18.5kW及以上机型: 0.0~10.0%				

☞ 手动转矩提升可提高电机的低速转矩和起动转矩。从小向大调整 F2-02“手动转矩提升幅值”，直至满足起动要求，不要设置过大，否则会出现电机过热或过流。

☞ 如果滑差补偿时电机振荡，可以考虑加大 F2-06“滑差补偿滤波时间”。

F2-09	防振阻尼	出厂值	机型确定	更改	○
设定范围	0~200				

☞ 通过调整防振阻尼，可抑制电机在空载或轻载情况下的振荡，由小向大调整消除振荡即可。

F2-12	基本频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
设定范围	1.00~650.00Hz				
F2-13	最大输出电压	出厂值	380V	更改	×
设定范围	T4: 150~500V, 出厂值380V T6: 150~690V, 出厂值690V				

6.4 F3 速度、转矩和磁通控制参数

F3-00	高速ASR比例增益	出厂值	1.00	更改	○
设定范围	0.00~60.00 比例系数太大会引起速度高频振荡，机械振荡或电磁噪声明显加大； 比例系数太小或者转动惯量过大会引起速度低频振荡，速度超调明显，没有放电措施可能会过压				
F3-01	高速ASR积分系数	出厂值	0.150	更改	○

设定范围	0.010~6.000 积分系数太小会使响应变慢，速度控制存在静差； 积分系数太大会使速度低频振荡，速度超调。 一般来说，转动惯量越大，积分系数与比例系数越大，加大速度滤波系数，要减小积分系数，比例系数可适当增大				
F3-02	低速ASR比例增益	出厂值	0.60	更改	○
设定范围	0.00~60.00				
F3-03	低速ASR积分系数	出厂值	0.150	更改	○
设定范围	0.010~6.000				
F3-04	ASR参数切换高频点	出厂值	2.00Hz	更改	○
设定范围	F3-05“ASR参数切换低频点”~F0-07“上限频率”				
F3-05	ASR参数切换低频点	出厂值	1.00Hz	更改	○
设定范围	0.00Hz~F3-04“ASR参数切换高频点”				

注：速度在 F3-04 以上时，使用高速 ASR 参数调整，速度低于 F3-05 以下时，使用低速 ASR 参数，在两个切换点之间时，使用两套参数平滑过渡。

F3-15	低速载频	出厂值	2.0kHz	更改	○
设定范围	0.8kHz~5.0kHz				
F3-26	低速滤波系数	出厂值	26	更改	○
设定范围	4~512，数值越大，滤波越深，速度越平滑； 数值太大会导致不稳定				
F3-27	零速穿越频率百分比	出厂值	0.50%	更改	×
设定范围	0.00%~5.00%，以电机的额定频率为100%				
F3-28	启动预设电流百分比	出厂值	0%	更改	○
设定范围	0%~200%，以FA-03“电机额定电流”为基准				
F3-29	初始位置检测方式	出厂值	1	更改	×
设定范围	0：不检测 1：检测方式1 2：检测方式2 3：检测方式3 4：检测方式4 5：检测方式5				

检测方式 1 和 2：适合低速直驱电机，适合凸极性强的电机。

检测方式 3 和 4：适合高速表贴电机，受 F3-30 的数值影响较大。

检测方式 1 和 2，检测方式 3 和 4 分别互差 180°。绝大部分电机适合检测方式 1 或检测方式 3。

检测方式 5：直流拉入的方法。

检测方式 1~4，位置检测时电机会被注入电压脉冲，脉冲的注入会使电机产生异响，电机功率越大，异响越大。

F3-30	初始位置检测电流百分比	出厂值	80%	更改	×
设定范围	0~200% 以FA-03“电机额定电流”为基准				
F3-62	IF+SVC模式切换频率百分比	出厂值	10%	更改	○
设定范围	5%~50%，以电机额定频率为100%				

6.5 F4 数字输入端子及多段速

F4-00	DI1数字输入端子功能	出厂值	38	更改	×
F4-01	DI2数字输入端子功能	出厂值	39	更改	×
F4-02	DI3数字输入端子功能	出厂值	13	更改	×
F4-03	DI4数字输入端子功能	出厂值	1	更改	×
F4-04	DI5数字输入端子功能	出厂值	2	更改	×
设定范围	见下表（数字输入功能定义表）				

☐ 数字输入功能定义表（任何两个数字输入端子不能同时选择同一数字输入功能）：

0：不连接到下列的信号	38：内部虚拟FWD1端子	42：运行命令通道1/2切换
12：外部故障输入	39：内部虚拟REV1端子	43：FWD1/REV1端子命令切换至三线式1
13：故障复位	40：内部虚拟FWD2端子	44：主给定频率通道切换
16：紧急停车	41：内部虚拟REV2端子	45：主给定频率通道与运行命令通道同时切换
18：自由停车		

☐ Hope400PMS 内置 5 个多功能可编程数字输入端子 DI1~DI5。

12：外部故障输入。通过该信号将软启动器外围设备的异常或故障信息输入到软启动器，使软启动器停机，并报外部故障。该故障无法自动复位，必须进行手动复位。若需要常闭输入，可通过 F4-05 对数字输入端子取反来实现。外部故障可由数字输出 11 “外部故障停机”进行指示。

13：故障复位。该信号的上升沿对故障进行复位，功能与操作面板○的复位功能一样。

16：紧急停机。若该信号有效，软启动器按 F1-18 “紧急停机减速时间”停机。

18：自由停机。软启动器在运行中若该信号为有效，立即封锁输出，电机惯性滑行停机。

37~39：三线式停机指令、内部虚拟 FWD1、REV1 端子。

40、41：内部虚拟 FWD2、REV2 端子。详见 54 页 FWD1/REV1、FWD2/REV2 运转模式的描述。

42：运行命令通道 1/2 切换。该信号实现 F0-02 设置的运行命令通道 1 和运行命令通道 2 之间任意切换。如：F0-02=30，即可实现操作面板与 COM1 之间切换，当此端子输入有效时，选择 COM1；当端子输入无效时，选择操作面板控制。运行命令通道的切换也受数字输入功能 45 的影响，详见数字输入功能 45。

43：FWD1/REV1 端子命令切换至三线式 1。当 FWD1/REV1 通道有效且该信号有效时，强制切换为三线式模式 1，见 54 页 FWD1/REV1 各种运行模式的逻辑和图解。

44：主给定频率通道切换。该信号实现 F0-01 设置的给定通道 1 和给定通道 2 之间任意切换。如：F0-01=1201，即可实现算术单元 4 与 COM1 之间切换，当端子输入有效时，选择算术单元 4 控制；当端子输入无效时，选择 COM1。主给定频率通道的切换也受数字输入功能 45 的影响，详见数字输入功能 45。

45：主给定频率通道与运行命令通道同时切换。该信号同时实现 F0-02 设置的运行命令通道 1、2 之间任意切换和 F0-01 设置的给定通道 1、2 之间任意切换。当端子输入有效时主给定频率通道强制选择给定通道 2 且运行命令通道强制选择运行命令通道 2；当此端子 45 输入和运行命令通道 1/2 切换端子

42 输入均无效时，选择运行命令通道 1，否则选择运行命令通道 2；当此端子 45 输入和主给定频率通道切换端子 44 输入均无效时，选择运行给定通道 1，否则选择给定通道 2。

F4-05	输入端子正反逻辑1	出厂值	00000	更改	×
设定范围	万位：DI5 千位：DI4 百位：DI3 十位：DI2 个位：DI1 0：正逻辑，回路得电时有效，断开无效 1：反逻辑，回路得电时无效，断开有效				
F4-06	数字输入端子消抖时间	出厂值	10ms	更改	○
设定范围	0~2000ms				
F4-13	FWD1/REV1、FWD2/REV2运转模式	出厂值	01	更改	×
设定范围	十位：FWD2/REV2运转模式（0~4） 个位：FWD1/REV1运转模式（0~6） 0：单线式（起停） 1：两线式1（正转、反转） 5：三线式1（正转、反转、停止）				

相关数字输入 37 “三线式停机指令”、38 “内部虚拟 FWD1 端子”、39 “内部虚拟 REV1 端子”、40 “内部虚拟 FWD2 端子”、41 “内部虚拟 REV2 端子”。

下表列出了 FWD1/REV1 各种运行模式的逻辑和图解，表中 S 为电平有效；B 为边沿有效：

F4-13 个位	模式名称	运行逻辑			图 示
0	单线式（起停）	S：运行开关，有效时运行 注：方向由给定频率的方向确定			
1	两线式 1 （正转、反转）	S2（反转）	S1（正转）	意义	
		无效	无效	停止	
		无效	有效	正转	
		有效	无效	反转	
有效	有效	停止			
5	三线式 1 （正转、反转、停止） 须附加数字输入 37 “三线式停机指令”	B1：停止按钮（常闭） B2：正转按钮（常开） B3：反转按钮（常开）			

下表列出了 FWD2/REV2 各种运行模式的逻辑和图解，表中 S 为电平有效；B 为边沿有效：

F4-13 十位	模式名称	运行逻辑	图 示
0	单线式（起停）	S：运行开关，有效时运行 注：方向由给定频率的方向确定	

F4-13 十位	模式名称	运行逻辑			图 示
		S2（反转）	S1（正转）	意义	
1	两线式 1 （正转、反转）	无效	无效	停止	
		无效	有效	正转	
		有效	无效	反转	
		有效	有效	停止	

6.6 F5 数字输出和继电器输出设置

F5-01	DO1数字输出端子功能	出厂值	1	更改	×
F5-02	DO2数字输出端子功能	出厂值	2	更改	×
F5-03	T1继电器输出功能	出厂值	5	更改	×
F5-04	T2继电器输出功能	出厂值	13	更改	×
设定范围	0~73，见下表数字输出功能定义表				

📖 相关监视参数：FU-44 “数字输出端子状态”。

📖 数字输出功能详细说明如下：

- 0：软启动器运行准备就绪。充电接触器已吸合且无故障的状态。
- 1：软启动器运行中。当软启动器处于运行状态。
- 2：频率到达。当软启动器的运行频率在给定频率的正负检出宽度内时有效。
- 5：故障输出。若软启动器处于故障状态，则输出有效信号。
- 7：电机负载过重。当软启动器检测到电机负载过重时该信号有效，详见 65 页。
- 14：报警输出。当软启动器报警时该信号有效。
- 76：变频控制。
- 77：工频控制。

F5-05	DO端子输出正反逻辑	出厂值	00	更改	×
设定范围	十位：DO2 个位：DO1 0：正逻辑，有效时连通，无效时断开 1：反逻辑，有效时断开，无效时连通				

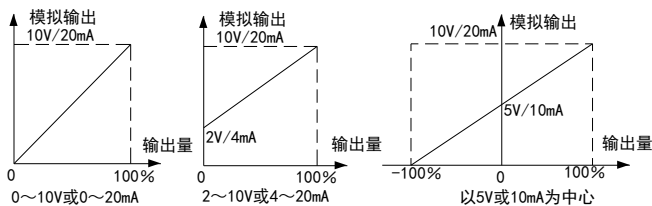
6.7 F6 模拟量及脉冲频率端子设置

F6-00	AI1最小输入模拟量	出厂值	20.00%	更改	○
F6-01	AI1最大输入模拟量	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%，以10V或20mA为100% 注：通过控制板上的跳线选择电压或电流型输入				
F6-02	AI1最小输入模拟量对应的给定/反馈	出厂值	0.00%	更改	○
F6-03	AI1最大输入模拟量对应的给定/反馈	出厂值	100.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00% 注：给定频率时，以最高频率为参考值； 给定转矩时，以电机额定转矩的两倍为参考值； PID反馈时，以PID参考标量为参考值				
F6-10	AI2最小输入模拟量	出厂值	0.00%	更改	○
F6-11	AI2最大输入模拟量	出厂值	100.00%	更改	○
F6-12	AI2最小输入模拟量对应的给定/反馈	出厂值	0.00%	更改	○
F6-13	AI2最大输入模拟量对应的给定/反馈	出厂值	100.00%	更改	○
F6-20	AO1功能选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	见下面的模拟输出定义表				
F6-21	AO1类型选择	出厂值	1	更改	○
设定范围	0: 0~10V或0~20mA 1: 2~10V或4~20mA 2: 以5V或10mA为中心				
F6-22	AO1增益	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	0.0~1000.0%				
F6-23	AO1偏置	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	-100.00~100.00%，以10V或20mA为100%				
F6-24	AO2功能选择	出厂值	2	更改	○
F6-25	AO2类型选择	出厂值	0	更改	○
F6-26	AO2增益	出厂值	100.0%	更改	○
F6-27	AO2偏置	出厂值	0.00%	更改	○
设定范围	AO2的所有设置与AO1相同				

模拟输出定义表

- 0: 运行频率(以最大频率为满幅值)
- 1: 给定频率(以最大频率为满幅值)
- 2: 输出电流(以 2 倍软启动器额定电流为满幅值)
- 3: 输出电压(以 1.5 倍软启动器额定电压为满幅值)
- 4: 输出功率(以 2 倍电机额定功率为满幅值)
- 5: 输出转矩(以 2.5 倍电机额定转矩为满幅值)
- 6: 给定转矩(以 2.5 倍电机额定转矩为满幅值)

模拟输出的三种类型如下图:

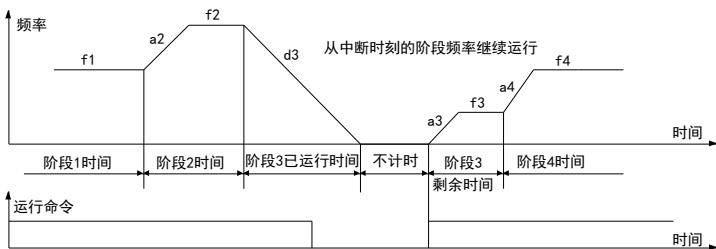


n	9	10	11	12	13	14	15	16
阶段n设置	F8-19	F8-21	F8-23	F8-25	F8-27	F8-29	F8-31	F8-33
阶段n时间	F8-20	F8-22	F8-24	F8-26	F8-28	F8-30	F8-32	F8-34
多段频率n	F4-28	F4-29	F4-30	F4-31	F4-32	F4-33	F4-34	F4-35
n	17	18	19	20	21	22	23	24
阶段n设置	F8-35	F8-37	F8-39	F8-41	F8-43	F8-45	F8-47	F8-49
阶段n时间	F8-36	F8-38	F8-40	F8-42	F8-44	F8-46	F8-48	F8-50
多段频率n	F4-36	F4-37	F4-38	F4-39	F4-40	F4-41	F4-42	F4-43
n	25	26	27	28	29	30	31	32
阶段n设置	F8-51	F8-53	F8-55	F8-57	F8-59	F8-61	F8-63	F8-65
阶段n时间	F8-52	F8-54	F8-56	F8-58	F8-60	F8-62	F8-64	F8-66
多段频率n	F4-44	F4-45	F4-46	F4-47	F4-48	F4-49	F4-50	F4-51
n	33	34	35	36	37	38	39	40
阶段n设置	F8-67	F8-69	F8-71	F8-73	F8-75	F8-77	F8-79	F8-81
阶段n时间	F8-68	F8-70	F8-72	F8-74	F8-76	F8-78	F8-80	F8-82
多段频率n	F4-52	F4-53	F4-54	F4-55	F4-56	F4-57	F4-58	F4-59
n	41	42	43	44	45	46	47	48
阶段n设置	F8-83	F8-85	F8-87	F8-89	F8-91	F8-93	F8-95	F8-97
阶段n时间	F8-84	F8-86	F8-88	F8-90	F8-92	F8-94	F8-96	F8-98
多段频率n	F4-60	F4-61	F4-62	F4-63	F4-64	F4-65	F4-66	F4-67

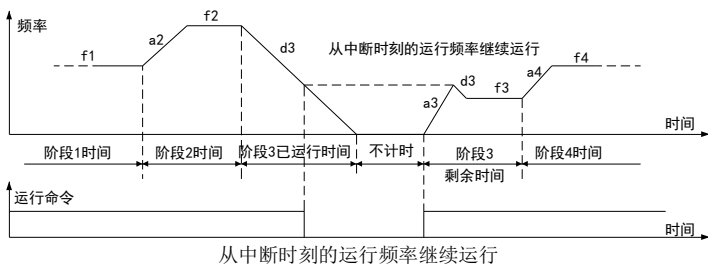
📖 简易 PLC 运行功能：按设定的运行时间自动切换给定频率，实现生产过程的自动化。

📖 PLC 中断运行再起动方式：由 F8-00 “PLC 运行设置” 十位确定。当 PLC 运行中断（故障或停机）时，可选择“从第一段开始运行”；还可以选择“从中断时刻的阶段频率继续运行”或者“从中断时刻的运行频率继续运行”，起动方式由 F1-19 确定，如下图：

📖 本小节所有图中的 f_n 为阶段 n 的多段频率 n ， a_n 、 d_n 为阶段 n 的加、减速时间， T_n 为阶段 n 时间， $n=1\sim 48$ 。



从中断时刻的阶段频率继续运行



☞ PLC 状态可选择掉电存储，这样下次再运转时，可从停止时的状态继续运行。例如：一天的作业结束后，软启动器停止并断电，第二天只需上电并起动运行，就可继续前一天未完的作业。

☞ 修改 F8-00、F8-01 或 F8-02 时，PLC 的状态会自动复位。

☞ Hope400PMS 的 PLC 可以选择多个模式，相当于具有多套简易 PLC 设置，用户可通过切换不同的模式来满足不同规格产品的生产工艺要求。例如：一套水泥管桩离心制造设备可以选择不同模式生产不同规格的管桩。生产 6 种规格的管桩，每种规格需 8 段 PLC 运行，可设置 F8-01 个位=4（共 6 种模式，每种模式 8 段）。

☞ 运行中切换模式在停机后生效，可选择的最大模式号由 F8-01 个位决定。

☞ PLC 模式和阶段的划分如下表，可根据下表查找各模式包含的阶段：

1种模式×48段	模式0							
各模式包含阶段	阶段1~48							
2种模式×24段	模式0				模式1			
各模式包含阶段	阶段1~24				阶段25~48			
3种模式×16段	模式0			模式1			模式2	
各模式包含阶段	阶段1~16			阶段17~32			阶段33~48	
4种模式×12段	模式0		模式1		模式2		模式3	
各模式包含阶段	阶段1~12		阶段13~24		阶段25~36		阶段37~48	
6种模式×8段	模式0	模式1	模式2	模式3	模式4	模式5		
各模式包含阶段	阶段1~8	阶段9~16	阶段17~24	阶段25~32	阶段33~40	阶段41~48		
8种模式×6段	模式0	模式1	模式2	模式3	模式4	模式5	模式6	模式7
各模式包含阶段	1~6	7~12	13~18	19~24	25~30	31~36	37~42	43~48

☞ PLC 模式的编码选择方式如下表：

数字输入 27 “PLC 模式选择 3”	数字输入 26 “PLC 模式选择 2”	数字输入 25 “PLC 模式选择 1”	选择的 PLC 模式
0	0	0	模式 0
0	0	1	模式 1

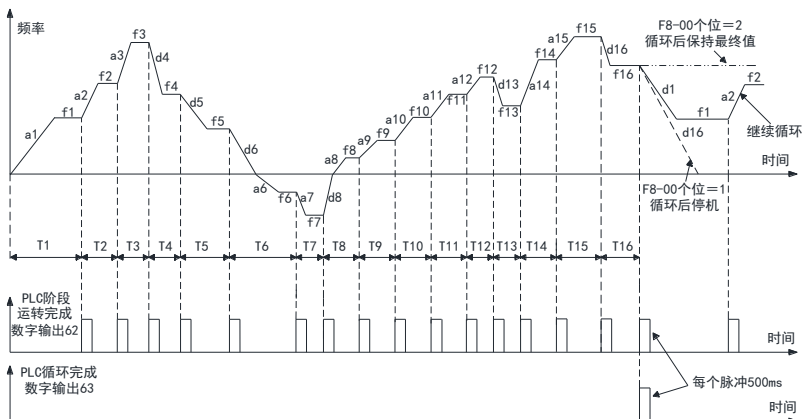
数字输入 27 “PLC 模式选择 3”	数字输入 26 “PLC 模式选择 2”	数字输入 25 “PLC 模式选择 1”	选择的 PLC 模式
0	1	0	模式 2
0	1	1	模式 3
1	0	0	模式 4
1	0	1	模式 5
1	1	0	模式 6
1	1	1	模式 7

☞ PLC 模式直接选择方式举例如下表, DI1~DI7 分别设为“PLC 模式选择 1~7”(数字输入 25~31):

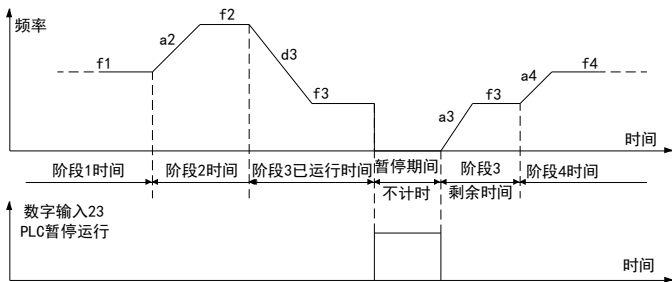
DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	选择的 PLC 模式
0	0	0	0	0	0	0	模式 0
—	—	—	—	—	—	1	模式 1
—	—	—	—	—	1	0	模式 2
—	—	—	—	1	0	0	模式 3
—	—	—	1	0	0	0	模式 4
—	—	1	0	0	0	0	模式 5
—	1	0	0	0	0	0	模式 6
1	0	0	0	0	0	0	模式 7

☞ PLC 各阶段有各自的多段频率作为给定, 还有各自的阶段运行时间、运转方向及加减速时间选择。如果用户不需要某阶段, 可将该阶段的运行时间设为 0。

☞ 下图给出了 F8-01 个位=2 时模式 0 的运转过程:



- 数字输入 23 “PLC 暂停运行” 有效时，PLC 暂停运行；无效时恢复暂停前的阶段运行（起动方式由 F1-19 确定），如下图：



- 数字输入 22 “PLC 控制禁止” 有效时，转入低优先级的运行方式（详见 47 页 F0-01 的说明）；无效时，PLC 恢复运行。
- 数字输入 24 “PLC 待机状态复位”：在待机状态若此信号有效，则 PLC 的运行阶段、已循环次数、运行计时等状态复位。
- 相关数字输出 60 “PLC 运行中”、61 “PLC 运行暂停中”、62 “PLC 阶段运转完成指示”、63 “PLC 循环完成指示”、64~71 “PLC 模式 0 指示” ~ “PLC 模式 7 指示”。
- 相关监视参数 FU-24 “PLC 当前模式和阶段”、FU-25 “PLC 已循环次数”、FU-26 “PLC 当前阶段剩余时间”。

6.11 FA 电机参数

FA-00	电机参数自整定	出厂值	00	更改	×
设定范围	00：无效 11：静止部分参数整定 22：动态完整整定 11：仅能辨识得到交直流电感和定子电阻 22：能获取交直流电感、定子电阻和反电势系数 注1：在电机辨识过程中，电机转子可能会有微动，是正常现象； 注2：当进行“动态完整整定”时，如起动过程中电机出现抖动，可以把参数FA-07“低速最小电流”适当调大； 注3：如出现“38：堵转故障”，请确认是否空载状态，再次起动辨识； 注4：如出现“24：自整定故障”，请断电检查后重新进行，仍不能解决问题，请咨询厂家； 注5：参数整定完成后，该参数自动恢复为零				
FA-01	电机额定功率	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	0.40～500.00kW				
FA-02	电机极数	出厂值	4	更改	×
设定范围	2～200				
FA-03	电机额定电流	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	0.5～1200.0A				
FA-04	电机额定频率	出厂值	50.00Hz	更改	×
设定范围	1.00～F0-07“上限频率”				
FA-05	电机额定转速	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	125～24000r/min				
FA-06	电机额定电压	出厂值	380V	更改	×
设定范围	T4：150～500V T6：150～690V				

📖 软启动器运行之前务必输入电机铭牌参数 FA-01～FA-06。

📖 自整定的注意事项：

1. 自整定之前必须设定电机的铭牌参数，否则有可能损坏电机；
2. 电机和软启动器的功率等级要匹配，电机的额定电流不能小于软启动器额定电流的1/4；
3. 更改电机额定功率时，机型确定的电机参数值将恢复出厂值；
4. 更换电机或者输出电缆时务必重新进行参数自整定；
5. 电机参数自整定需要将运行命令通道设置为操作面板控制；

FA-07	低速最小电流	出厂值	30%	更改	×
设定范围	0%～100%，以电机额定电流为100%				
FA-08	D轴电感	出厂值	7000uH	更改	×
设定范围	0～60000，单位由FA-11确定，值由参数辨识确定。				

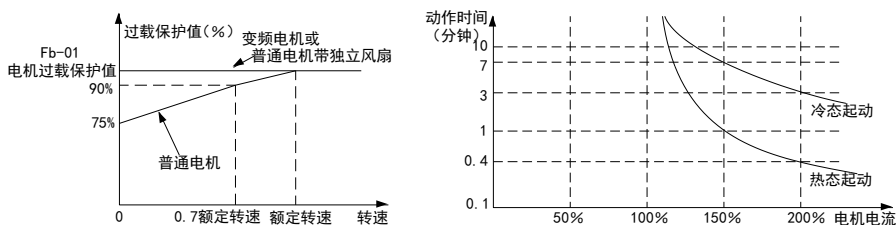
FA-09	Q轴电感	出厂值	7000uH	更改	×
设定范围	0~60000，单位由FA-11确定，值由参数辨识确定。				
FA-10	电阻	出厂值	机型确定	更改	×
设定范围	0~65535，单位由FA-11确定				
FA-11	电感电阻单位	出厂值	00	更改	×
设定范围	个位代表电感单位，十位代表电阻单位： 电感：0: uH 1: 10uH 2: 100uH 电阻：0: mΩ 1: 10mΩ				
FA-12	电机反电动势电压	出厂值	192V	更改	×
设定范围	T4:0~500V T6: 0~690V，值由参数辨识确定。				
FA-13	反电动势系数	出厂值	500	更改	×
设定范围	0~60000。 静止调谐时需手动计算和输入： FA-13=130*反电动势电压/电机额定频率				
FA-14	D 轴电流 PI 积分系数	出厂值	200	更改	×
FA-15	D 轴电流 PI 比例系数	出厂值	300	更改	×
FA-16	Q 轴电流 PI 积分系数	出厂值	200	更改	×
FA-17	Q 轴电流 PI 比例系数	出厂值	300	更改	×
FA-18	初始位置检测时间	出厂值	0	更改	×
设定范围	静止辨识后自动确定，建议客户不做调整				

6.12 Fb 保护功能及软启动器高级设置

Fb-00	电机散热条件	出厂值	1	更改	○
设定范围	0: 普通电机 1: 变频电机或普通电机带独立风扇				
Fb-01	电机过载保护值	出厂值	100.0%	更改	○
设定范围	50.0~150.0%，以电机额定电流为100%				
Fb-02	电机过载保护动作选择	出厂值	2	更改	×
设定范围	0: 不动作 1: 报警，并继续运行 2: 故障，并自由停机				

📖 Fb-00 “电机散热条件”需要用户指定软启动器所带电机类型来了解电机的散热条件。普通电机低速运行时，自冷风扇散热效果变差，软启动器的过载保护值在低速也相应变低，如下图：

📖 Fb-01 “电机过载保护值”：用来调整电机过载保护曲线。电机在额定转速下运行，若 Fb-01 设为 100%，突然转到 150% 电机额定电流运行，1 分钟后将发生过载保护。保护时间曲线如下图：



电机过载保护以后，需等待一段时间使电机冷却后才能继续运行。

⚠️ **注意：**电机过载保护只适用于一台软启动器驱动一台电机的场合。在一台软启动器同时驱动多台电机的场合，请在每台电机上分别安装热保护装置。

Fb-03	电机负载过重保护选择	出厂值	00	更改	×
设定范围	个位：负载过重检测选择 0: 一直检测 1: 仅恒速运行时检测				
	十位：负载过重动作选择 0: 不动作 1: 报警，并继续运行 2: 故障，并自由停机				
Fb-04	电机负载过重检出水平	出厂值	130.0%	更改	×
设定范围	20.0~200.0%，以电机额定电流为100%				
Fb-05	电机负载过重检出时间	出厂值	5.0s	更改	×
设定范围	0.0~30.0s				

📖 电机负载过重：当电机电流超过 Fb-04 并持续时间超过 Fb-05 设定的时间时，根据 Fb-03 设定的动作方式响应。该功能可以用于检测机械负载是否存在异常而使电流过大。

Fb-06	电机欠载保护	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 不动作 1: 报警，并继续运行 2: 故障，并自由停机				
Fb-07	电机欠载保护水平	出厂值	30.0%	更改	×
设定范围	0.0~100.0%，以电机额定电流为100%				
Fb-08	欠载保护检出频率	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00~50.00Hz				

Fb-09	欠载保护检出时间	出厂值	1.0s	更改	×
设定范围	0.0~100.0s				

电机欠载保护：当输出电流低于 Fb-07 和频率高于 Fb-08，且持续时间超过 Fb-09 设定时间时，根据 Fb-06 设定的动作方式响应。该功能对水泵无水空转、传动皮带断掉、电机侧接触器开路等故障可以及时检测。

当软启动器进行空载测试时，不要打开此保护功能。

Fb-10	模拟输入掉线动作	出厂值	0	更改	×
设定范围	0：不动作 1：发出AL.ACo报警信号，按掉线发生前10s平均运行频率运行 2：发出AL.ACo报警信号，按Fb-11“模拟输入掉线强制频率”运行 3：发出Er.ACo故障信号，并自由停机				
Fb-11	模拟输入掉线强制频率	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00Hz~F0-06“最大频率”				

模拟输入掉线保护：当软启动器检测到模拟输入信号小于相应的掉线门限时且掉线时间大于延时时间，则认为发生了掉线。

相关参数：F6-08“AI1 掉线门限”和 F6-18“AI2 掉线门限”。F6-45“AI3 掉线门限”和 F6-55“AI4 掉线门限”。

Fb-12	其它保护动作选择	出厂值	10122	更改	×
设定范围	个位：软启动器输入缺相保 0：不动作 1：报警，并继续运行 2：故障，并自由停机				
	十位：软启动器输出缺相保 0：不动作 1：报警，并继续运行 2：故障，并自由停机				
	百位：接地检测 0：不检测 1：仅上电时检测 2：运行前检测 3：运行中检测				
	千位：参数存储失败动作选择 0：报警，并继续运行 1：故障，并自由停机				
	万位：交流输入电源掉电处理 0：无动作 1：报警提醒				

软启动器输出缺相保护：当软启动器输出缺相时，电机单相运行，电流和转矩脉动都变大，输出缺相保护可避免损坏电机和机械负载。

输出频率或电流很低时，输出缺相保护无效。

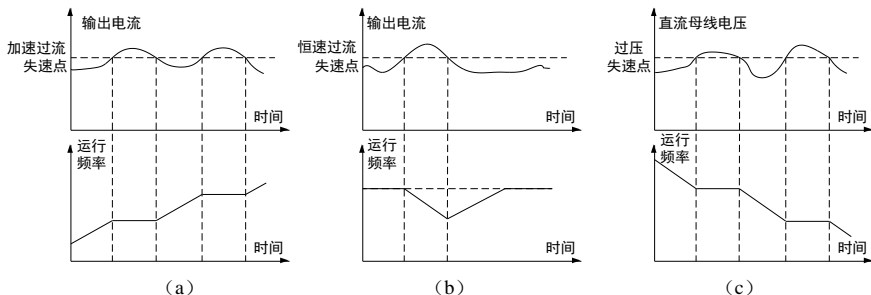
Fb-13	过流失速防止选择	出厂值	000	更改	×
设定范围	个位：加速过流失速防止选择 十位：恒速过流失速防止选择 0：无效 1：有效，限时1min 2：有效，无限时 百位：失速模式选择 0：模式1（频率限制） 1：模式2（电压限制） 2：模式3（频率、电压限制）				
Fb-14	加速过流失速点	出厂值	150.0%	更改	×
设定范围	V/F控制：50.0~200.0%，以软启动器额定电流为100.0%				
Fb-15	恒速过流失速点	出厂值	150.0%	更改	×
设定范围	V/F控制：50.0~200.0%，以软启动器额定电流为100.0%				

Fb-16	过压失速防止选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	V/F控制: 0~1 0: 过压失速无效				
Fb-17	过压失速点	出厂值	700V	更改	×
设定范围	V/F控制T4: 650~750V, 出厂值为700V T6: 1125~1300V, 出厂值为1212V				

在加速过程中，当 Fb-13 个位“加速过流失速防止选择”有效且输出电流大于 Fb-14 “加速过流失速点”时，暂时停止加速，电流降低后继续加速，如下图（a）：

在恒速运行过程中，当 Fb-13 十位“恒速过流失速防止选择”有效且输出电流大于 Fb-15 “恒速过流失速点”时，减速运行，电流降低后，加速到原来的运行频率，如下图（b）：

在减速过程中，当 Fb-16 “过压失速防止选择”有效且直流母线电压超过 Fb-17 “过压失速点”时，暂时停止减速，直流母线电压降至正常水平再继续减速，如下图（c）：



如果实际运行中失速持续时间超过 1min，软启动器会出现“Er.Abb 异常停机故障”，可选择“2：有效，无限时”屏蔽此故障。

失速模式 1：适用于电机类负载，为防止负载瞬增大导致过流保护，自动调整输出频率，防止电流持续增大。

失速模式 2：适用于电源类负载，这时输出频率通常是固定的，为防止负载瞬增大导致过流保护，自动调整输出电压，防止电流持续增大。

失速模式 3：通过调整输出电压和输出电流，防止因负载瞬增大导致过流保护。

Fb-18	直流母线欠压动作	出厂值	0	更改	×
设定范围	0：自由停机，并报欠压故障（Er.dcL） 1：自由停机，在Fb-20“瞬时停电允许时间”内，电源恢复则再起，若超出则报欠压故障（Er.dcL） 2：自由停机，CPU运行中电源恢复则再起，不报欠压故障 3：减速运行，CPU运行中电源恢复则加速到给定频率，不报欠压故障				
Fb-19	直流母线欠压点	出厂值	400V	更改	×
设定范围	T4: 280~480V T6: 640~831V				
Fb-20	瞬时停电允许时间	出厂值	0.1s	更改	×
设定范围	0.0~30.0s				
Fb-21	瞬停减速时间	出厂值	5.0s	更改	×
设定范围	0.0~200.0s，若设为0.0则使用当前选择的减速时间				

瞬时停电的检测是靠直流母线电压的检测完成的。当直流母线电压低于 Fb-19 “直流母线欠压点”时，有以下处理方式：

Fb-18=0：将欠压视为故障，自由停机，报直流母线欠压故障；

Fb-18=1：封锁输出，从而直流母线电压下降变缓，若在 Fb-20 “瞬时停电允许时间”内电压恢复，则再起动力（起动方式由 Fb-25 “瞬停、自复位、运行中断再起动力”确定），欠压超时则报故障；

Fb-18=2：封锁输出，从而直流母线电压下降变缓，只要 CPU 没有因欠压而掉电（可通过操作面板显示是否消失判断），检测到电压恢复，则再起动力（起动方式由 Fb-25 “瞬停、自复位、运行中断再起动力”确定）；

Fb-18=3：欠压时刻开始按 Fb-21 “瞬停减速时间”或当前减速时间减速运行，靠减速时负载动能回馈维持直流母线电压，若电压恢复则加速到给定频率。直流母线电压维持时间与负载惯量、转速、转矩和减速时间有关。

Fb-18=1、2、3 的处理方式，对风机、离心机等大惯量负载，可避免瞬时停电导致的欠压停机。

Fb-20 “瞬时停电允许时间”：该参数仅用于 Fb-18=1 的情况。

运行中欠压则自由停机并报欠压故障（Er.dcL），待机时欠压只报警（AL.dcL）。

Fb-22	故障自动复位次数	出厂值	0	更改	×
设定范围	0~10，模块保护和外部故障无自复位功能				
Fb-23	自动复位间隔时间	出厂值	5.0s	更改	×
设定范围	1.0~30.0s				
Fb-24	自动复位期间故障输出	出厂值	0	更改	×
设定范围	0：不输出 1：输出				
Fb-25	瞬停、自复位、运行中断再起动力	出厂值	1	更改	×
设定范围	0：按起动方式起动 1：跟踪起动				

故障自动复位功能：对运行时发生的故障按 Fb-23 “自动复位间隔时间”和 Fb-22 “故障自动复位次数”进行自动复位，以及再起动力。可避免因误动作、电源瞬间过压或外部非重复冲击而跳闸。

自复位过程：当运行时发生故障，在自动复位间隔时间后，自动进行故障复位；若故障消失，则按 Fb-25 “瞬停、自复位、运行中断再起动力”设定方式再起动力；若故障仍然存在，而此时已复位次数没有超过 Fb-22，则继续尝试自动复位，否则报故障并停机。

故障已复位次数的清零条件：软启动器故障自复位后，连续 10 分钟无故障；故障检出后，进行了手动复位；掉电后重新上电。

Fb-24 “自动复位期间故障输出”：选择自动复位期间，数字输出 5 “故障输出”是否有效。

功率器件保护（Er.FoP）、外部故障（Er.EEF）不进行自动复位。

⚠ 危险：慎用自动复位功能，否则可能会导致人身危险或财产损失。

Fb-26	上电自起动允许	出厂值	1	更改	○
设定范围	0:禁止 1:允许				

- 对于端子运行命令通道并且选择了电平式的运转模式（F4-13 的十位或个位等于 0、1、2）时，如果上电时运行命令即有效，则可以根据该参数选择是否上电立即起动。

Fb-27	内置制动单元工作点	出厂值	680V	更改	○
设定范围	T4: 620~720V T6: 1073~1247V				

- 使用制动单元可以将能量消耗在制动电阻上，以达到快速停机的目的。当直流母线电压超过制动单元工作点时，制动单元将自动投入使用。

Fb-28	调制方式	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 自动（连续和不连续调制自动切换） 1: 连续调制 2: 非连续调制				

- 自动方式在切换到不连续调制时，具有更低的开关损耗，但谐波大于连续调制方式。

Fb-29	载波频率	出厂值	机型确定	更改	○
设定范围	15kW及以下: 1.1k~12.0 kHz	出厂值4.0kHz（T4）			
	18.5~30 kW: 1.1k~10.0 kHz	出厂值3.0kHz（T4/T6）			
	37~160 kW: 1.1k~8.0 kHz	出厂值2.5kHz（T4/T6）			
	200kW及以上: 1.1k~5.0 kHz	出厂值2.0kHz（T4/T6）			
Fb-30	随机PWM设定	出厂值	0%	更改	○
设定范围	0~10%				
Fb-31	载波频率自动调整选择	出厂值	1	更改	○
设定范围	0: 禁止 1: 允许				

- Fb-29“载波频率”：载波频率高，则电机运行噪音低，电机谐波电流小从而发热降低，但共模电流变大，干扰大，软启动器发热量大；载波频率低则情况相反。在需要静音工作的场合，可适当提高载波频率；当设定的载波频率在出厂值以上时，每升高 1kHz，软启动器需降额 5%使用。

- Fb-30“随机 PWM 设定”：随机 PWM 将载波的频谱分散，改善音色。可通过本参数使低载波频率时声音不刺耳。设定为 0%表示固定载波频率。

- Fb-31“载波频率自动调整选择”：可根据软启动器散热器的温度、输出电流、输出频率自动调整载波频率，避免软启动器因过热发生故障。在散热器温度过高、低频电流过大时载频会自动降低。

Fb-32	死区补偿允许	出厂值	1	更改	×
设定范围	0: 禁止 1: 允许				

- 死区补偿可以减小输出谐波，减小转矩脉动。但在软启动器作为电源使用时需要禁止死区补偿功能。

Fb-33	空间矢量角度停机记忆	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: 不记忆 1: 记忆				




- 用于同步电机停机再起动时保持同步，仅对 V/F 控制有效。

Fb-34	过调制使能	出厂值	1	更改	×
设定范围	0: 禁止 1: 允许				

- 过调制使能：允许过调制时软启动器的电压输出能力较大，输出的电压可以接近或高于电源电压，

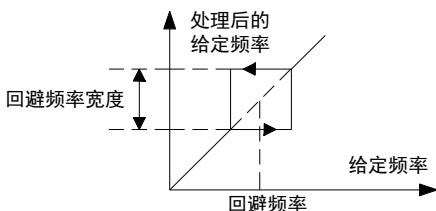
但是此时由于过调制作用, 电机的转矩脉动较大。禁止过调制功能时, 可以避免过调制引起的转矩脉动, 对于如磨床之类的负载可以提高控制性能。

Fb-35	冷却风扇控制	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 待机3分钟后关闭	1: 一直运转	2: 自动运转		

-  在起停频繁的场所宜设置为“一直运转”，以避免风扇频繁起停。
-  自动运转：根据软启动器内部温度风机自动运行。
-  待机 3 分钟后关闭：根据运行状态自动控制。

Fb-36	回避频率1	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00～275.00Hz				
Fb-37	回避频率1宽度	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00～20.00Hz				
Fb-38	回避频率2	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00～275.00Hz				
Fb-39	回避频率2宽度	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00～20.00Hz				
Fb-40	回避频率3	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00～275.00Hz				
Fb-41	回避频率3宽度	出厂值	0.00Hz	更改	○
设定范围	0.00～20.00Hz				

- 加減速过程中运行频率正常穿越回避频率, 仅限制软启动器不能稳态运行在回避频率宽度范围内。



Fb-42	风机预期寿命设定	出厂值	40000h	更改	○
设定范围	1~65000h				

- 当风机累计运行时间到达风机预期寿命设定时，数字输出端子功能“73：风机预期寿命到达”有效，建议更换同型号风机。更换风机后，可使用外部端子输入“58：风机累计运行时间清零”实现风机累计运行时间的清零，同时，“73：风机预期寿命到达”无效。
- 相关参数：数字输入端子功能 58：风机累计运行时间清零；数字输出端子功能 73：风机预期寿命到达；监视参数：FU-56“风机累计运行时间”。

Fb-46	软件过流点	出厂值	200.0%	更改	○
设定范围	0.0%~300.0%，以电机额定电流为100.0%				

Fb-47	软件过流检测延迟时间	出厂值	1.00s	更改	○
设定范围	0.00s~600.00s				
Fb-55	过速检测时间	出厂值	0.005s	更改	○
设定范围	0.001s~0.600s				
Fb-56	速度偏移过大检测百分比	出厂值	10%	更改	○
设定范围	0%~50%，以F0-06“最大频率”为100%				
Fb-57	速度偏移过大检测时间	出厂值	5.0s	更改	○
设定范围	0.0s~60.0s				
Fb-58	堵转频率判定系数	出厂值	3.0%	更改	○
设定范围	0.0%~100.0%，以FA-04“电机额定频率”为100.0%				
Fb-59	过压/欠压失速功能使能	出厂值	00	更改	○
设定范围	个位：过压失速功能 十位：欠压失速功能 0：禁止 1：使能				
Fb-60	失速功能电压调整系数	出厂值	100%	更改	○
设定范围	1%~1000%				
Fb-61	过压速度点	出厂值	130%	更改	○
设定范围	110%~150%，以软启动器的额定电压为100%				
Fb-62	欠压失速点	出厂值	70%	更改	○
设定范围	50%~90%，以软启动器的额定电压为100%				
Fb-64	缺相/接地保护灵敏度	出厂值	44	更改	○
设定范围	数值越低，保护动作越灵敏 个位：缺相保护灵敏度 十位：接地保护灵敏度				

6.13 FC 键盘操作及显示设置

FC-00	显示参数选择	出厂值	0	更改	○
设定范围	0: 显示所有菜单 1: 只显示用户选择的参数 2: 只显示与出厂值不同的参数				

📖 FC-00=1: 只显示 FC-15~FC-46 “用户参数 1~32” 选择的参数, 用户密码对这些参数无效, 但修改 FC-00 需要用户密码。

📖 FC-00=2: 只显示与出厂值不同的参数, 方便调试和维护。

6.16 FF 通讯参数

FF-00	COMM2通讯协议选择	出厂值	0	更改	×
设定范围	0: Modbus协议 1: 兼容USS指令 注: COMM1仅支持Modbus通讯				
FF-01	通讯数据格式	出厂值	00	更改	×
设定范围	十位: COMM2数据格式 个位: COMM1数据格式 0: 8,N,1 (1个起始位, 8个数据位, 无奇偶校验, 1个停止位) 1: 8,E,1 (1个起始位, 8个数据位, 偶校验, 1个停止位) 2: 8,O,1 (1个起始位, 8个数据位, 奇校验, 1个停止位) 3: 8,N,2 (1个起始位, 8个数据位, 无奇偶校验, 2个停止位)				
FF-02	波特率选择	出厂值	34	更改	×
设定范围	十位: COMM2波特率 个位: COMM1波特率 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 注: Modbus和兼容USS指令协议选择范围0~5				
FF-03	COMM1本机地址	出厂值	1	更改	×
FF-08	通讯超时动作	出厂值	00	更改	×
设定范围	十位: COMM2通讯超时动作 个位: COMM1通讯超时动作 0: 不动作 1: 报警 2: 故障并自由停机 3: 报警, 按F0-00运行 4: 报警, 按上限频率运行 5: 报警, 按下限频率运行				

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

📖 通讯对软启动器参数的写入只修改 RAM 中的值, 如果要把 RAM 中的参数写入到 EEPROM, 需要用通讯把通讯变量的“EEP 写入指令”(Modbus 地址为 3209H) 改写为 1。

📖 软启动器参数编址方法: 16 位的 Modbus 参数地址的高 8 位是参数的组号, 低 8 位是参数的组内序号, 按 16 进制编址。例如参数 F4-17 的地址为: 0411H。对于通讯变量(控制字, 状态字等), 参数组号为 50 (32H)。注: 通讯变量包括通讯可以访问的软启动器参数、通讯专用指令变量、通

讯专用状态变量。菜单代号对应的通讯用参数组号如下表所示：

菜单代号	参数组号	菜单代号	参数组号	菜单代号	参数组号	菜单代号	参数组号
F0	0 (00H)	F5	5 (05H)	FA	10 (0AH)	FF	15 (0FH)
F1	1 (01H)	F6	6 (06H)	Fb	11 (0BH)	Fn	16 (10H)
F2	2 (02H)	F7	7 (07H)	FC	12 (0CH)	FP	17 (11H)
F3	3 (03H)	F8	8 (08H)	Fd	13 (0DH)	FU	18 (12H)
F4	4 (04H)	F9	9 (09H)	FE	14 (0EH)	通讯变量	50 (32H)

☐ 通讯中的数据类型：通讯中传输的数据为 16 位整数，最小单位可从参数一览表中参数的小数点位置看出。例如：对于 F0-00 “数字给定频率”的最小单位为 0.01Hz，因此对 Modbus 协议而言，通讯传输 5000 就代表 50.00Hz。

☐ 通讯指令变量表：

名称	Modbus地址	更改	说明
主控制字	3200H	○	位 0: ON/OFF1 (上升沿运行, 为 0 则停机) 位 1: OFF2 (为 0 则自由停机) 位 2: OFF3 (为 0 则紧急停机) 位 3: 驱动封锁 (为 0 则驱动封锁) 位 4: 斜坡使能 (为 0 则停止加减速) 位 5: 未使用 位 6: 未使用 位 7: 故障复位 (上升沿进行故障复位) 位 8: 正向点动 位 9: 反向点动 位 10: 未使用 位 11: 设定值反向 (为 1 则把给定频率反向, 为 0 则不反向) 位 12: 上位机数字量 1 (用于可编程单元) 位 13: UP 位 14: DOWN 位 15: 上位机数字量 2 (用于可编程单元)
通讯给定频率	3201H	○	单位 0.01Hz 的非负数, 乘以通讯设定频率比例后作为频率给定
上位机模拟量 1	3202H	○	范围: -32768~32767
上位机模拟量 2	3203H	○	除位置控制以外, 其他情况请设定在 -10000~10000 之内
扩展控制字 1	3204H	○	位 0~位 15 对应数字输入 1~16
扩展控制字 2	3205H	○	位 0~位 15 对应数字输入 17~32
扩展控制字 3	3206H	○	位 0~位 15 对应数字输入 33~48
扩展控制字 4	3207H	○	位 0~位 13 对应数字输入 49~62, 其余位保留
扩展控制字 5	3208H	○	保留
EEPROM 写入	3209H	○	向该地址写入 1 时, 软启动器 RAM 中的参数将写入 EEPROM

注：数字输入 37 “三线式停机指令”、38 “内部虚拟 FWD1 端子”、39 “内部虚拟 REV1 端子”、40 “内部虚拟 FWD2 端子”、41 “内部虚拟 REV2 端子”，只用于端子控制，通讯修改无效。

☐ 通讯状态变量表：

名称	Modbus地址	更改	说明
主状态字	3210H	△	位 0: 就绪 位 1: 运行准备就绪 位 8: 保留 位 9: 保留

名称	Modbus地址	更改	说明
			位 2: 运行中 位 10: 频率水平检测信号 1 位 3: 故障 位 11: 保留 位 4: OFF2 有效 (0 有效) 位 12: 保留 位 5: OFF3 停机中 (0 有效) 位 13: 保留 位 6: 充电接触器断开 位 14: 正向运行中 位 7: 报警 位 15: 保留
运行频率	3211H	△	单位 0.01Hz 的非负数
算术单元 1 输出	3212H	△	单位 0.01%,
算术单元 2 输出	3213H	△	当作为编码器位置高低字时, 单位为脉冲个数
给定频率	3214H	△	单位 0.01Hz 的非负数
输出电流	3215H	△	单位 0.1A
输出转矩	3216H	△	单位 0.1%额定转矩
输出电压	3217H	△	单位 0.1V
母线电压	3218H	△	单位 0.1V
故障代码	3219H	△	详见 79 页故障内容及对策表
报警字 1	321AH	△	详见 85 页报警内容及对策表
报警字 2	321BH	△	详见 85 页报警内容及对策表
扩展状态字 1	321CH	△	位 0~位 15 对应数字输出 0~15
扩展状态字 2	321DH	△	位 0~位 15 对应数字输出 16~31
扩展状态字 3	321EH	△	位 0~位 15 对应数字输出 32~47
扩展状态字 4	321FH	△	位 0~位 15 对应数字输出 48~63
扩展状态字 5	3220H	△	位 0~位 9 对应数字输出 64~73

- Hope400PMS 软启动器支持 RTU（远程终端单元）模式的 Modbus 协议，支持的功能有：功能 3（读多个参数，最大字数为 50），功能 6（写单个参数），功能 8（回路测试），功能 16（写多个参数，最大字数为 10 个），功能 22（掩码写）。其中功能 6、16 和功能 22 支持广播（广播报文地址为 0）。RTU 帧的开始和结束都以至少 3.5 个字符时间间隔（但对 19200bit/s 和 38400bit/s 的波特率为 2ms）为标志。RTU 帧的格式如下：

从机地址(1 字节)	Modbus 功能号 (1 字节)	数据 (多个字节)	CRC16 (2 个字节)
------------	-------------------	-----------	---------------

- 功能 3：多读。读取字数范围为 1 到 50。报文的格式如下例。

例：读取 1 号从机的主状态字、运行频率和算术单元 1 输出（地址为 3210H 开始的 3 个字）：

主机发出：

从机回应：

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

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

- 功能 6：单写。写的字数固定为 1，从机返回内容与主机发出一致。报文的格式如下例。

例：使 1 号从机正向运行，可将地址 3200H 的内容改写为 003FH：

主机发出：

从机地址	01H
Modbus功能号	06H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写数据高字节	00H
写数据低字节	3FH
CRC（低字节）	C7H
CRC（高字节）	62H

从机回应：

从机地址	01H
Modbus功能号	06H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写数据高字节	00H
写数据低字节	3FH
CRC（低字节）	C7H
CRC（高字节）	62H

功能 16：多写。写的字数范围为 1 到 10。报文的格式如下例。

例：使 1 号从机按 50.00Hz 正向运行，可将地址 3200H 开始的 2 个字改写为 003FH 和 1388H：

主机发出：

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
写的字节数	04H
第1个数的高字节	00H
第1个数的低字节	3FH
第2个数的高字节	13H
第2个数的低字节	88H
CRC（低字节）	83H
CRC（高字节）	94H

从机回应：

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
CRC（低字节）	4FH
CRC（高字节）	70H

例：使 1 号从机停机，设为正向 50.00Hz，可将地址 3200H 开始的 2 个字改写为 003EH 和 1388H：

主机发出：

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
写的字节数	04H
第1个数的高字节	00H
第1个数的低字节	3EH
第2个数的高字节	13H
第2个数的低字节	88H
CRC（低字节）	D2H
CRC（高字节）	54H

从机回应：

从机地址	01H
Modbus功能号	10H
起始地址（高字节）	32H
起始地址（低字节）	00H
写的字数（高字节）	00H
写的字数（低字节）	02H
CRC（低字节）	4FH
CRC（高字节）	70H

功能 22：掩码写

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

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

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

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

当 AndMask 为全 0, 结果为 OrMask;

当 AndMask 为全 1, 结果不变。

例: 将 1 号从机 3205H 地址 (扩展控制字 2) 的位 7 (数字输入 24: PLC 待机状态复位) 置 1、清零。主机发出和从机响应如下 (从机将主机命令原样返回):

将扩展控制字2的位7置1

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

将扩展控制字2的位7清零

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

功能 8: 回路测试, 测试功能号 0000H, 要求帧原样返回, 如下例。

异常响应: 当从站不能完成主站所发送的请求时返回异常响应报文, 如下例。

回路测试举例:

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

异常响应举例:

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

USS 指令兼容性

Hope400PMS 还具有兼容 USS 指令方式, 它是为兼容支持 USS 协议的上位机指令而设计的, 可以通过支持 USS 协议的上位机软件 (包括 PC、PLC 以及其它上位机软件) 控制 Hope400PMS 系列软启动器的运行, 设定软启动器的给定频率, 读取软启动器的运行状态参数、软启动器的运行频率、软启动器输出电流、输出电压、直流母线电压。用户如有此需求, 请向厂家咨询。

6.17 FP 故障记录

FP-00	最近一次故障类型	最小单位	1	更改	△
内容说明	见下面的故障列表				
FP-01	最近一次故障时累计运行时间	最小单位	1h	更改	△
FP-02	最近一次故障时的运行频率	最小单位	0.01Hz	更改	△

FP-03	最近一次故障时的给定频率	最小单位	0.01Hz	更改	△
FP-04	最近一次故障时的输出电流	最小单位	0.1A	更改	△
FP-05	最近一次故障时的输出电压	最小单位	0.1V	更改	△
FP-06	最近一次故障时的输出功率	最小单位	0.1kW	更改	△
FP-07	最近一次故障时的母线电压	最小单位	0.1V	更改	△
FP-08	最近一次故障时的逆变桥温度	最小单位	0.1℃	更改	△
FP-09	最近一次故障时端子输入状态1	最小单位	1	更改	△
内容说明	万: DI5 千: DI4 百: DI3 十: DI2 个: DI1 (0: 无效状态 1: 有效状态)				
FP-10	最近一次故障时端子输入状态2	最小单位	1	更改	△
内容说明	万: DI10 千: DI9 百: DI8 十: DI7 个: DI6 (0: 无效状态 1: 有效状态)				
FP-20	故障记录清除	最小单位	1	更改	○
设定范围	11: 清除本菜单参数, 操作完成后自动变为00				

软启动器故障列表如下:

0: 无故障	16. EEF: 外部故障	32. cno: 充电接触器异常
1. ocb: 起动瞬间过流	17. oLP: 电机负载过重	33. GFF: 输出接地故障
2. ocA: 加速运行过流	18. ULd: 电机欠载	34. Loc: 堵转故障
3. ocd: 减速运行过流	19. Co1: 比较器 1 输出保护信号	35. osP: 超速故障
4. ocn: 恒速运行过流	20. Co2: 比较器 2 输出保护信号	36. PnL: 保留
5. ouA: 加速运行过压	21. Co3: 比较器 3 输出保护信号	37. dcE: 直流母线电压异常
6. oud: 减速运行过压	22. Co4: 比较器 4 输出保护信号	38. rto: 保留
7. oun: 恒速运行过压	23. EEP: 参数存储失败	39. soc: 保留
8. ouE: 待机时过压	24. C1E: COMM1 通讯异常	40. cbc: 快速限流超时故障
9. dcL: 运行中欠压	25. C2E: COMM2 通讯异常	41. stc: 保留
10. PLI: 输入缺相	26. ccF: 电流检测故障	42. Io1: 保留
11. PLo: 输出缺相	27. ArF: 自整定不良	43. Io2: 保留
12. FoP: 功率器件保护	28. Aco: 模拟输入掉线	44. PUI: 脉冲受干扰
13. oHI: 软启动器过热	29. PGo: PG 断线	45. ESP: 速度偏差过大
14. oLI: 软启动器过载	30. rHo: 热敏电阻开路	46. LoS: 失速故障
15. oLL: 电机过载	31. Abb: 异常停机故障	

6.18 FU 数据监视

FU-00	运行频率	最小单位	0.01Hz	更改	△
内容说明	反映电机转速的频率				
FU-01	给定频率	最小单位	0.01Hz	更改	△
内容说明	单位指示闪烁				
FU-02	输出电流	最小单位	0.1A	更改	△
FU-03	负载电流百分比	最小单位	0.1%	更改	△
内容说明	以软启动器额定电流为100%				
FU-04	输出电压	最小单位	0.1V	更改	△
FU-05	运行转速	最小单位	1r/min	更改	△
内容说明	FU-05 = 120×运行频率÷电机极数×FC-13 “转速显示系数”				
FU-06	给定转速	最小单位	1r/min	更改	△
内容说明	FU-06 = 120×给定频率÷电机极数×FC-13 “转速显示系数”，单位指示闪烁				
FU-07	直流母线电压	最小单位	0.1V	更改	△
FU-08	输出功率	最小单位	0.1kW	更改	△
FU-42	数字输入端子状态	最小单位	1	更改	△
内容说明	万位：DI5 千位：DI4 百位：DI3 十位：DI2 个位：DI1 （0：无效 1：有效）				
FU-44	数字输出端子状态	最小单位	1	更改	△
内容说明	千位：T2 百位：T1 十位：DO2 个位：DO1 （0：无效 1：有效）				
FU-45	扩展数字输出端子状态	最小单位	1	更改	△
内容说明	千位：T6 百位：T5 十位：T4 个位：T3 （0：无效 1：有效）				
FU-56	风机累计运行时间	最小单位	1h	更改	△
FU-57	生产日期	最小单位	00.01	更改	△
内容说明	例：19.01表示19年1月				
FU-58	软启动器编号	最小单位	0001	更改	△

7 故障对策及异常处理

7.1 软启动器故障及处理


故障内容及对策表:

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
<i>Er.ocb</i> Er.ocb (1)	起动瞬间过流	电机内部或接线有相间或对地短路	检查电机及接线
		逆变模块有损坏	寻求服务
		VF 模式下起动开始电压过高	检查转矩提升设置
		FVC/SVC 模式下未进行参数自整定	进行电机自整定
		FVC/SVC 模式下电机转矩限幅太大, 而软启动器选择太小	调整 F3-19/F3-20 电动转矩限幅与发电转矩限幅; 或者选择放大软启动器选型
<i>Er.ocA</i> Er.ocA (2)	加速运行过流	电机内部或接线有相间或对地短路	检查电机及接线
		逆变模块有损坏	寻求服务
		VF 模式下加速时间太短	延长加速时间
		VF 模式下 VF 曲线不合适	调整 V/F 曲线或转矩提升设置
		对旋转中的电机进行再起动	设为转速跟踪起动 等电机完全停止后再起动
		VF 模式下电网电压低	检查输入电源
		VF 模式下软启动器功率太小	选用功率等级大的软启动器
		FVC/SVC 模式下未进行参数自整定	进行参数自整定
		FVC/SVC 模式下电机转矩限幅太大, 而软启动器选择太小	调整 F3-19/F3-20 电动转矩限幅与发电转矩限幅; 或者选择放大软启动器选型
<i>Er.ocd</i> Er.ocd (3)	减速运行过流	电机内部或接线有相间或对地短路	检查电机及接线
		逆变模块有损坏	寻求服务
		VF 模式下减速时间太短	延长减速时间
		VF 模式下有势能负载或负载惯性转矩大	外加合适的能耗制动组件
		VF 模式下软启动器功率偏小	选用功率等级大的软启动器
		FVC/SVC 模式下未进行参数自整定	进行参数自整定
		FVC/SVC 模式下电机转矩限幅太大, 而软启动器选择太小	调整 F3-19/F3-20 电动转矩限幅与发电转矩限幅; 或者选择放大软启动器选型

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
Er.ocn Er.ocn (4)	恒速运行过流	电机内部或接线有相间或对地短路	检查电机及接线
		逆变模块有损坏	寻求服务
		VF模式负载发生突变	减小负载的突变
		VF模式负载异常	进行负载检查
		VF模式电网电压低	检查输入电源
		VF软启动器功率偏小	选用功率等级大的软启动器
		FVC/SVC模式下未进行参数自整定	进行参数自整定
Er.ouA Er.ouA (5)	加速运行过压	输入电压异常	检查输入电源
		对旋转中的电机进行再起动	设为转速跟踪起动 等电机完全停止后再起动
		启动频率设置太高	降低F1-20启动频率
		矢量模式加减速时间设置太短	延长加减速时间
		FVC/SVC模式下ASR参数调整不合适	调整F3参数组中ASR参数
		有势能型负载，或者转动惯量大	增加制动单元或者使用四象限软启动器； 开启过压抑制功能，但会使电机失速
Er.oud Er.oud (6)	减速运行过压	减速时间太短	延长减速时间
		有势能负载或负载惯性大	增加制动单元或者使用四象限软启动器； 开启过压抑制功能，但会使电机失速
		输入电压异常	检查输入电源
		FVC/SVC模式下ASR参数调整不合适	调整F3参数组中ASR参数
		对旋转中的电机进行再起动	设为转速跟踪起动； 或等电机完全停止后再起动
		减速过程负载有轻微发电	调整F3-58“减速过压调整系数”
Er.oun Er.oun (7)	恒速运行过压	输入电压异常	检查输入电源
		有势能型负载，或者转动惯量大	增加制动单元或者使用四象限软启动器； 开启过压抑制功能，但会使电机失速
		FVC/SVC模式下，负载有突变，ASR参数设置不合理	调整F3-00~F3-05的ASR参数， 或开启过压抑制功能
		对旋转中的电机再起动	设为转速跟踪起动 等电机完全停止后再起动

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
<i>Er.ouE</i> Er.ouE (8)	待机时过压	输入电压异常	检查输入电压
		直流母线电压检测电路故障	寻求服务
<i>Er.dcL</i> Er.dcL (9)	运行中欠压	输入电压异常或运行时掉电	检查输入电源、接线
		有重负载冲击	检查负载
		充电机器或者可控硅机器驱动电路损坏	检查并更换
		输入缺相	检查输入电源、接线
<i>Er.PLI</i> Er.PLI (10)	输入缺相	输入R、S、T有缺相	检查安装配线
		输入三相不平衡	检查输入电压
<i>Er.PLo</i> Er.PLo (11)	输出缺相	输出U、V、W有缺相	检查输出配线 检查电机及电缆
		启动频率设置太高	降低F1-20启动频率
		加减速时间太短	调整F1参数组中加减速时间
		负载堵转或者电机方向设置错误	调整电机方向;或者增大F3-19/F3-20电动转矩限幅与发电转矩限幅
<i>Er.FoP</i> Er.FoP (12)	功率器件保护	输出有相间短路或接地短路	重新配线
		控制板连线或插件松动	检查并重新连线
		电机与软启动器连线过长	加输出电抗器或滤波器
		15kW及以下机型制动单元过流	检查外部制动电阻阻值及接线
		有严重干扰或软启动器损坏	寻求服务
<i>Er.oHI</i> Er.oHI (13)	软启动器过热	环境温度过高	降低环境温度
		风道阻塞或风扇损坏	清理风道或更换风扇
		负载过大	检查负载或选用大功率软启动器
<i>Er.oLI</i> Er.oLI (14)	软启动器过载	负载过大或负载存在机械异常,或电机轴承损坏	检查负载或选用大功率软启动器
		软启动器温度过高	检查风扇、风道和环境温度
		载波频率设置过高	降低载波或选容量更大的软启动器
		V/F模式下, V/F曲线设置不合适	调整V/F曲线和转矩提升量
		输入电压过低	检查输入电压
<i>Er.oLL</i> Er.oLL (15)	电机过载	VF模式下, VF曲线设置不合适	正确设置V/F曲线和转矩提升量
		VF模式下, 输入电压过低	检查输入电压
		普通电机长时间低速重载运行	加独立散热风扇或选用变频电机
		电机铭牌或过载保护设置不当	正确设置FA-03、Fb-00、Fb-01

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
		电机堵转或负载突变过大	检查负载
<i>Er.EEF</i> Er.EEF (16)	外部故障	外部故障端子闭合	处理外部故障
<i>Er.oLP</i> Er.oLP (17)	电机负载过重	电机电流超出负载过重检出水平并超过检出时间	检查负载 检查负载过重保护设置
<i>Er.ULd</i> Er.ULd (18)	电机欠载	软启动器输出电流小于欠载保护水平并超过检出时间	检查负载 检查欠载保护设置
<i>Er.Col</i> Er.Col (19)	比较器1输出 保护信号	由比较器1产生	检查比较器1输出定义
<i>Er.Co2</i> Er.Co2 (20)	比较器2输出 保护信号	由比较器2产生	检查比较器2输出定义
<i>Er.Co3</i> Er.Co3 (21)	比较器3输出 保护信号	由比较器3产生	检查比较器3输出定义
<i>Er.Co4</i> Er.Co4 (22)	比较器4输出 保护信号	由比较器4产生	检查比较器4输出定义
<i>Er.EEP</i> Er.EEP (23)	参数存储失败	参数写入发生错误	复位后, 重试, 若问题仍然存在 请寻求服务
<i>Er.C1E</i> Er.C1E (24)	COMM1 通讯异常	通讯参数设置不当	检查FF菜单设置
<i>Er.C2E</i> Er.C2E (25)	COMM2 通讯异常	通讯干扰严重	检查通讯回路配线及接地
		上位机没有工作	检查上位机及接线
<i>Er.ccF</i> Er.ccF (26)	电流检测故障	软启动器内部连线或插件松动	检查并重新连线
		电流传感器损坏或电路异常	寻求服务
<i>Er.ArF</i> Er.ArF (27)	自整定故障	电机铭牌参数设置错误	按电机铭牌正确设置参数
		未接电机或电机缺相	检查电机连线
		旋转自整定时变频器加减速时间过长	调整电机加减速时间
		FVC模式编码器参数或者电机极数FA-03设置错误	修改Fd参数组中编码器参数以及FA-02电机极数
		FVC模式下编码器受干扰严重	采用增加磁环以及改善接地等方式降低编码器干扰
<i>Er.Aco</i> Er.Aco (28)	模拟输入掉线	连线断或外部设备坏	检查外部连线和外部设备
		掉线门限设置不当	检查F6-06、F6-13的设置
<i>Er.PGo</i> Er.PGo (29)	PG断线	与编码器接口板连线故障	检查连线
		编码器接口板跳线设置不当	参照9.6节检查跳线
		F4-72“PG断线检测时间”过短	适当加大设置

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
		编码器坏	检查并更换损坏的编码器
<i>Er.rHo</i> Er.rHo (30)	热敏电阻开路	热敏电阻断线	检查热敏电阻连线或寻求服务
<i>Er.Abb</i> Er.Abb (31)	异常停机故障	失速状态持续1分钟	正确设置运行参数
		非操作面板下使用  停机	—
		PG接反而发生超速	检查PG接线
<i>Er.cno</i> Er.cno (32)	充电接触器异常 (仅对使用 硬件检测有效)	电网电压过低	检查电网
		接触器损坏	更换接触器, 寻求服务
		上电缓冲电阻损坏	更换缓冲电阻, 寻求服务
		控制回路损坏	寻求服务
<i>Er.GFF</i> Er.GFF (33)	输出接地故障	输出 U、V、W 有接地电流	检查输出配线, 检查电机及电缆
<i>Er.Loc</i> Er.Loc (34)	堵转故障	启动频率设置太高	降低 F1-20 启动频率
		加减速时间太短	调整 F1 参数组中加减速时间
		负载堵转或者电机方向设置错误	调整电机方向, 排除负载堵转
		负载启动力矩大于软启动器设置的 转矩限幅	增大F3-19/F3-20电动转矩限幅与 发电转矩限幅
<i>Er.osP</i> Er.osP (35)	超速故障	电机实际运行转速超过超速故障 阈值	增大F3-24过速频率报警系数
		SVC模式, FA参数组中电机的参数 FA-08~FA-13与实际值差别较大	重新进行参数辨识
		SVC模式, 启动阶段电机转速观测不 准	增大F3-26低速滤波系数 调整F3-30初始位置检测电流
		SVC模式, 电机启动频率F1-20设置 过大	降低F1-20启动频率
		SVC模式, 输出U、V、W有缺相, 或软启动器与电机之间的接触器未 闭合	确定接线正常, 接触器闭合
		SVC模式, 加减速时间太短	延长加减速时间
<i>Er.PnL</i> Er.PnL (36)	保留	—	—
<i>Er.dcE</i> Er.dcE (37)	直流母线 电压异常	检测回路异常	寻求服务
<i>Er.rto</i> Er.rto (38)	保留	—	—

故障显示 (故障代码)	故障类型	可能的故障原因	排除方法
<i>Er.Soc</i> Er.soc (39)	软件过流	电机负载过重, 持续超过软件过流点	检查负载, 确定电流异常的原因; 调整Fb-46软件过流点
<i>Er.cbc</i> Er.cbc (40)	快速限流 超时故障	软启动器功率太小	选用功率等级大的软启动器
		矢量控制未进行参数自整定	进行参数自整定
<i>Er.Io1</i> Er.Io1 (42)	保留	—	—
<i>Er.Io2</i> Er.Io2 (43)	保留	—	—
<i>Er.PUI</i> Er.PUI (44)	编码器脉冲受 干扰 (仅用于 F0-12个位=4)	FVC模式编码器脉冲受干扰	采用增加磁环以及改善接地等方式 降低编码器干扰;适当增大 Fd-16“编码器抗干扰阈值”
<i>Er.ESP</i> Er.ESP (45)	速度偏差过大 (仅用于 F0-12个位=4)	FVC模式测量转速与实际给定转速 偏差过大	调整F3参数组ASR参数。使得在 负载突变时, 电机转速不会突变 太大。 或者调整Fb-56“速度偏移过大检 测百分比”, Fb-57“速度偏移过 大检测时间”
<i>Er.LoS</i> Er.LoS (46)	失速故障 (仅用于 F0-12个位=4)	FVC模式, Fd-12“编码器安装角度” 与真实的编码器安装角差异过大	重新进行参数辨识或者编码器安 装角辨识
		FVC模式, 编码器脉冲受干扰	采用增加磁环以及改善接地等方 式降低编码器干扰
<i>Er.cn1</i> Er.cn1 (19)	变频运行接触 器故障	接触器动作异常	检查接触器状态检测线 检查参数设置
<i>Er.cn2</i> Er.cn2 (20)	工频运行接触 器故障	接触器动作异常	检查接触器状态检测线 检查参数设置

7.2 软启动器报警及处理


报警内容及对策表:

报警显示	报 警 名 称	内 容 及 说 明	对 策	报警字 对应位
AL.oLL AL.oLL	电机过载	电机热模型检测出电机温升过高	参照对应故障的对策	字1 位0
AL.oLP AL.oLP	电机过载预报	电机电流超出负载过重检出水平并超过检出时间	参照对应故障的对策	字1 位1
AL.ULd AL.ULd	电机欠载	软启动器输出电流小于欠载保护水平超过检出时间	参照对应故障的对策	字1 位2
AL.Aco AL.Aco	模拟输入掉线	模拟输入信号低于掉线门限	参照对应故障的对策	字1 位4
AL.PLI AL.PLI	输入缺相	输入缺相或三相不平衡	参照对应故障的对策	字1 位5
AL.PLo AL.PLo	输出缺相	输出缺相	参照对应故障的对策	字1 位6
AL.CIE AL.CIE	COMM1通讯异常	通讯超时	参照对应故障的对策	字1 位7
AL.C2E AL.C2E	COMM2通讯异常			字1 位8
AL.EEP AL.EEP	EEP存储异常	参数写入失败	参照对应故障的对策 按  清除	字1 位9
AL.CUL AL.CUL	反电势过低报警	电机额定频率设置过低	重新修改额定频率	字1 位10
		电机反电势参数设计较低	忽略	
		电机动态辨识异常, 电机未旋转, FA-12/FA-13远低于实际值	排除负载原因后, 重新进行参数辨识	
AL.dcl AL.dcl	直流母线欠压	直流母线电压低于欠压点	断电显示此信息为正常	字1 位11
AL.Co1 AL.Co1	比较器1报警	由比较器1产生	检查比较器1输出定义	字1 位12
AL.Co2 AL.Co2	比较器2报警	由比较器2产生	检查比较器2输出定义	字1 位13
AL.Co3 AL.Co3	比较器3报警	由比较器3产生	检查比较器3输出定义	字1 位14

报警显示	报 警 名 称	内 容 及 说 明	对 策	报警字 对应位
ALCo4 AL.Co4	比较器4报警	由比较器4产生	检查比较器4输出定义	字1 位15
ALPGo AL.PGo	编码器掉线	编码器无信号	参照对应故障的对策	字2 位0
ALcno AL.cno	接触器异常	电网电压过低	检查电网	字2 位1
		接触器损坏	更换接触器，寻求服务	
		上电缓冲电阻损坏	更换缓冲电阻，寻求服务	
		控制回路损坏	寻求服务	
ALPLL AL.PLL	交流输入电源 掉电报警	三相电电源断电	检查电网三相输入线路	字2 位2
ALPcE AL.PcE	参数异常	参数设置不当	改正参数设置或恢复出厂 值，按  清除	字2 位3
ALoHI AL.oHI	软启动器过热	环境温度过高	降低环境温度	字2 位4
		风道阻塞或风扇损坏	清理风道或更换风扇	
		负载过大	检查负载或选用大功率软 启动器	
ALLSP AL.LSP	过压/过流失速	软启动器过压或过流	查看软启动器母线电压和 输出电流	字2 位7

7.3 软启动器操作异常及对策

操作异常及对策表:

现象	出现条件	可能原因	对策
操作面板 按键无响应	个别键或所有 键均没有响应	操作面板按键自动锁定	按  +  保持 3s, 即可解锁
		操作面板连接线接触不良	检查连接线, 异常时向本公司寻求服务
		操作面板按键损坏	更换操作面板
		芯片有损坏	向本公司寻求服务
参数不能修改	部分参数不能 修改	F0-10 设定为 1 或 2	将 F0-10 改设为 0
		参数更改属性为只读	用户不能修改只读参数
	运行状态下不 能修改	参数更改属性为运行时不可修改	在待机状态下进行修改
运行中软启动 器意外停机	没有停机命 令, 软启动器 自动停机, 运 行指示灯灭	有故障	查找故障原因, 复位故障
		PLC 循环完成	检查 PLC 参数设置
		运行命令通道 1/2 切换	检查操作及运行命令通道状态
		Fb-18=3 “瞬时停电时减速”, 且停电时间过长	检查直流母线欠压动作设置和输入电压
	没有停机命 令, 电机自动 停机, 软启动 器运行指示灯 亮	故障自动复位等待期间	检查故障自动复位设置和故障原因
		处于 PLC 暂停状态	检查 PLC 功能设置
		运行中断	检查运行中断设置
		给定频率为 0, 零频运行	检查给定频率
		PID 正作用, 反馈 > 给定 PID 反作用, 反馈 < 给定	检查 PID 给定与反馈
软启动器 无法启动	给出起 动 命 令, 软启动器 不起动, 运行 指示灯不亮	数字输入 18 “自由停机” 有效	检查自由停机端子
		数字输入 17 “软启动器运行禁止” 有效	检查软启动器运行禁止端子
		三线式 1、2 或两线式 3 控制方式下, 停机按钮未闭合	检查停机按钮及连线
		运行命令通道错误	修改运行命令通道
		软启动器有故障	排除故障
		输入端子逻辑设置不当	检查 F4-05、F4-81 设置
		并联机型母线电压不一致	检查电源输入回路、电压检测回路等

8 保养、维护及售后服务



危险

- 1、只有受过专业培训的人员才能拆卸部件、进行维护及器件更换；
- 2、在检查及维护前，请确认软启动器已切断电源、高压指示灯灭并且DC+、DC-之间电压小于36V，否则会有触电危险；
- 3、不要将螺钉、垫圈等金属件遗留在机器内，否则有损坏设备和火灾的危险；
- 4、更换控制板后，必须在运行前进行相关参数设置，否则有损坏设备的危险。

8.1 日常保养及维护

由于软启动器受所处环境的粉尘、潮湿、振动等因素影响，以及器件老化、失效等因素，将导致故障，因此有必要对软启动器及其运行环境作定期检查。保持良好的运行环境，记录日常运行的数据，并及早发现异常现象，是延长软启动器使用寿命的好办法。在软启动器的日常维护中应检查以下几点：

- 1、软启动器的运行环境是否符合要求；
- 2、软启动器的运行参数是否在规定的范围内；
- 3、是否有异常的振动、异响；
- 4、是否有异常的气味；
- 5、风机是否正常转动；
- 6、输入电压是否在规定的范围内，各相电压是否平衡。

8.2 定期维护

根据使用环境，用户可以3个月或6个月对软启动器进行一次定期检查。一般检查内容如下：

- 1、控制端子螺钉是否松动；
- 2、主回路端子是否有接触不良的情况，铜排连接处是否有过热痕迹；
- 3、电力电缆、控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有划伤的痕迹；
- 4、电力电缆冷压端子的绝缘包扎带是否已脱落；
- 5、对电路板、风道上的粉尘进行全面清扫，最好使用吸尘器；
- 6、长期存放的软启动器必须在2年以内进行一次通电实验，时间近5小时；通电时，采用调压器缓缓升高电压至额定值，可以不带负载。

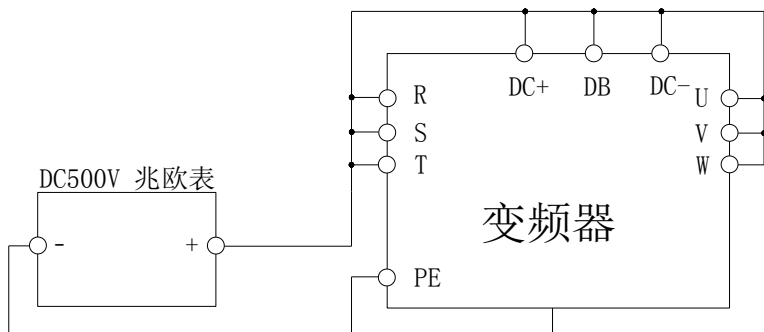


危险：若对电机进行绝缘测试，必须将电机与软启动器的连线断开后，单独对电机测试，否则将会造成软启动器损坏。



危险：不要对控制回路进行耐压和绝缘测试，否则将损坏电路元件。

若需对软启动器进行绝缘测试，请按下图方法接线，并且需要将VAR、EMC对应的两颗十字螺钉拧松（详情参见第三章3.3小节）；出厂时已完成高压（>500V）测试，严禁再次进行该项测试。测量结果要求大于 $1\text{M}\Omega$ 。



8.3 软启动器易损件更换

软启动器易损件主要有滤波用电解电容器和冷却风扇，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。用户可以根据运行时间确定是否需要更换易损件。

◆ 冷却风扇

可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化（风扇寿命一般3~4万小时）。

判别标准：风扇叶片等是否有裂缝，开机时声音是否有异常振动声。

更换注意：

- 1、更换时必须使用厂家指定的风扇型号（额定电压、电流、转速、风量必须相同）；
- 2、安装时注意风扇标记的方向必须与风扇送风的方向保持一致；
- 3、不要忘记装上风机网罩。

◆ 滤波电解电容

可能损坏原因：环境温度较高，频繁的负载跳变造成脉动电流增大，电解质老化。

判别标准：有无液体漏出，安全阀是否已凸出，静电电容的测定，绝缘电阻的测定。

建议每4~5年更换一次母线电解电容。

8.4 软启动器的存储

用户购买软启动器后，暂时存储和长期存储必须注意以下几点：

- ◆ 避免在高温、潮湿、富含尘埃、金属粉尘的场所存储；
- ◆ 长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在2年之内通一次电，通电时间至少5小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值。

8.5 售后服务

产品的保修期为购买之日起12个月，但在以下情况下，即使在保修期内也是有偿修理。

- 1、 由于不按照用户手册操作和使用而导致损坏；
- 2、 自行改造造成的人为损坏；
- 3、 超过标准规范的要求使用而导致损坏；
- 4、 购买后摔落损坏或运输中损坏；
- 5、 火灾、水灾、异常电压、强烈雷击等原因导致损坏。

发现软启动器工作状态异常时，对照说明书进行检查和调整；出现故障时，请及时与供货方或森兰公司在当地的电气公司联系，也可以和公司总部联系；在保修期内，由于产品制造和设计上的原因造成的故障，本公司将无偿修理；超过保修期的修理，本公司将根据客户的要求有偿修理。

9 选配件

以下所列选配件，用户如有需要，请向我公司订购。

9.1 制动组件

内置制动单元的软启动器，选用合适的制动电阻即可；制动电阻和绝缘线缆选型推荐如下表：

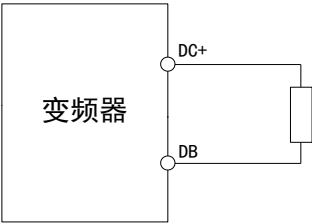
软启动器规格型号	电阻阻值 (Ω)	制动用铜电线 范围(mm^2)	推荐制动用 铜电线型号(mm^2)	推荐接线 端子型号	螺钉规格	紧固力矩 ($\text{N}\cdot\text{m}$)
Hope400PMS0.75T4B*	≥ 300	2.5	2.5	—	—	2~3
Hope400PMS1.5T4B*	≥ 150	2.5	2.5	—	—	2~3
Hope400PMS2.2T4B*	≥ 130	2.5	2.5	—	—	2~3
Hope400PMS4T4B*	≥ 100	2.5	2.5	—	—	2~3
Hope400PMS5.5T4B*	≥ 90	4	4	—	—	2~3
Hope400PMS7.5T4B*	≥ 65	6	6	—	—	2~3
Hope400PMS11T4B*	≥ 65	6	6	SC6-5	M5	2~3
Hope400PMS15T4B*	≥ 32	6	6	SC6-5	M5	2~3
Hope400PMS18.5T4B*	≥ 20	10~16	16	SC16-6	M6	3~6
Hope400PMS22T4B*	≥ 20	16~25	25	SC25-6	M6	3~6
Hope400PMS30T4B*	≥ 12	16~25	25	SC25-6	M6	3~6
Hope400PMS37T4B*	≥ 12	25~35	35	SC35-6	M6	3~6
Hope400PMS45T4B*	≥ 8	35~50	50	SC50-8	M8	8~11
Hope400PMS55T4B*	≥ 8	35~50	50	SC50-8	M8	8~11
Hope400PMS75T4B*	≥ 5	70~95	95	SC95-10	M10	17~22
Hope400PMS90T4BL	≥ 5	70~95	95	SC95-10	M10	17~22
Hope400PMS110T4BL	≥ 4	95	95	SC95-10	M10	17~22
Hope400PMS132T4BL	≥ 3	95~185	120	SC120-12	M12	30~39
Hope400PMS160T4BL	≥ 3	120~185	150	SC150-12	M12	30~39
软启动器规格型号	电阻阻值 (Ω)	制动用铜电线 范围(mm^2)	推荐制动用 铜电线型号(mm^2)	推荐接线 端子型号	螺钉规格	紧固力矩 ($\text{N}\cdot\text{m}$)
Hope400PMS18.5T6BL	≥ 510	1.5	1.5	OT1.5-8	M8	10.5
Hope400PMS22T6BL	≥ 430	1.5	1.5	OT1.5-8	M8	10.5
Hope400PMS30T6BL	≥ 330	1.5	1.5	OT1.5-8	M8	10.5
Hope400PMS37T6BL	≥ 250	1.5~2.5	2.5	OT2.5-8	M8	10.5

Hope400PMS45T6BL	≥220	1.5~2.5	2.5	OT2.5-8	M8	10.5
Hope400PMS55T6BL	≥180	2~4	4	OT4-8	M8	10.5
Hope400PMS75T6BL	≥120	2~4	4	OT4-8	M8	10.5

注：电阻值超过表中推荐数据时，制动能力减弱；一般不要大于推荐阻值的1.5~2.0倍。

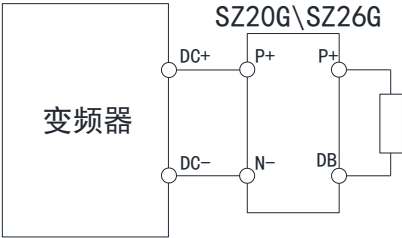
SC接线端子详细尺寸数据见19页SC端子型号尺寸一览表。

内置制动单元的接线图如下：



无内置制动单元的软启动器，需使用SZ20G\SZ26G系列制动单元和制动电阻。制动电阻阻值不得小于推荐值，否则有损坏软启动器的可能。制动电阻功率必须根据实际负载的发电工况（发电功率大小、发电频繁程度等）确定。

SZ20G\SZ26G系列制动单元和制动电阻配合，用来吸收电动机制动时的再生电能，防止软启动器过压。除了用在森兰软启动器上，还可以用在其它品牌的软启动器上；同时，SZ20G具有660V、680V、700V、720V四种制动电压可选，SZ26G具有1105V、1155V、1205V、1255V、1305V（都不短接时为1305V）五种制动电压可选，可多台并联使用，以获取更大的制动功率。森兰SZ系列制动单元接线图如下：



制动单元和软启动器、制动单元和制动电阻之间的接线应在5m以内，并且使包围回路面积最小。


森兰SZT4系列制动单元规格如下表：

制动单元型号	电阻阻值(Ω)	适配软启动器(kW)	制动电压(V)
SZ20G-30	≥22	18.5/22	680
SZ20G-60	≥11	30/37	680
SZ20G-85	≥8	45/55	680
SZ20G-130	≥5	75/90	680
SZ20G-170	≥4	110	680
SZ20G-260	≥2.6	132/160	680
SZ20G-380	≥1.8	200/250	680

森兰SZT6系列制动单元规格如下表：

制动单元型号	额定电流 (A)	轻载功率 (kW)	重载功率 (kW)	电阻阻值 (Ω)
SZ26G-40	40	90~110	45~75	≥27.1
SZ26G-60	60	160~220	75~132	≥18.1
SZ26G-80	80	250~315	132~220	≥13.5
SZ26G-120	120	280~400	250~315	≥9.1
SZ26G-160	160	400~560	280~400	≥6.8
SZ26G-240	240	560~630	400~560	≥4.5

注：电阻值超过表中推荐数据时，制动能力减弱；一般不要大于推荐阻值的1.5~2.0倍。

 注意：制动电阻为发热器件，在使用时务必独立的安装柜体，否则有引起火灾的危险。

9.5 交流电抗器

输入侧交流电抗器可抑制软启动器输入电流的高次谐波，改善输入侧功率因数。建议在以下情况使用：

- 电网容量远大于软启动器容量以及软启动器功率大于30kW；
- 同一电源上接有晶闸管负载或带有开关控制的功率因数补偿装置；
- 三相电源的电压不平衡度大于3%；
- 需改善输入侧的功率因数。

输出侧交流电抗器有以下作用：

- 减小软启动器输出谐波；
- 防止电机绝缘损坏；
- 减小输出侧的共模干扰，减小电机轴电流。

9.6 EMI滤波器和铁氧体共模滤波器

EMI滤波器用于抑制软启动器产生的辐射干扰，也可抑制外界无线电干扰以及瞬时冲击、浪涌对软启动器的干扰。铁氧体共模滤波器（磁环）用于抑制软启动器产生的辐射干扰。

在对防止无线电干扰要求较高及要求符合CE、UL、CSA标准的使用场合，或软启动器周围有抗干扰能力不足的设备等情况下，均应使用滤波器。安装时注意接线尽量缩短，滤波器亦应尽量靠近软启动器。

9.7 操作面板选件

操作面板选件可供操作面板远离软启动器安装，操作面板选件如下：

操作面板选件一览表

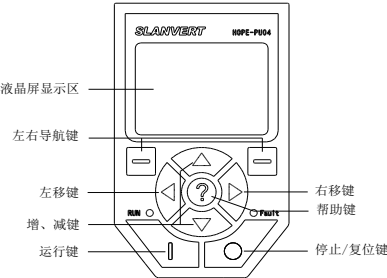
订货号	产品明细
H510-E-1-0m	HOPE-PU04 + 安装盒
H510-E-1-2m	HOPE-PU04 + 安装盒 + 2m 延长线
H510-E-1-3m	HOPE-PU04 + 安装盒 + 3m 延长线

H510-E-1-5m	HOPE-PU04 + 安装盒 + 5m 延长线
H510-E-2-0m	HOPE-PU07 + 安装盒
H510-E-2-2m	HOPE-PU07 + 安装盒 + 2m 延长线
H510-E-2-3m	HOPE-PU07 + 安装盒 + 3m 延长线
H510-E-2-5m	HOPE-PU07 + 安装盒 + 5m 延长线

9.7.1 操作面板的功能

HOPE-PU07是标配LED操作面板，也可根据客户需求配置HOPE-PU04（液晶LCD操作面板）或HOPE-PU10（带电位器LED操作面板），外接扩展操作面板采用HOPE-PU04、HOPE-PU07或HOPE-PU10均可，功能和显示信息请参考第4章中相关的内容。

HOPE-PU04液晶（LCD）操作面板，可设定和查看参数、运行控制、显示故障、报警信息、帮助信息、参数复制等功能，操作面板如下图：



注：液晶操作面板的通讯数据格式固定为范围0（即：8,N,1），详见参数FF-01说明。
注：LCD液晶显示面板占用COMMI通讯接口，COMM1不再对外提供，需要通讯，需配置通讯扩展卡。

操作面板两个状态指示灯RUN和Fault指示意义见下表：

指示灯	显示状态	指示软启动器的当前状态
RUN 指示灯	灭	待机状态
	亮	稳定运行状态
	闪烁	加速或减速过程中
Fault 指示灯	灭	无故障状态
	亮	故障状态

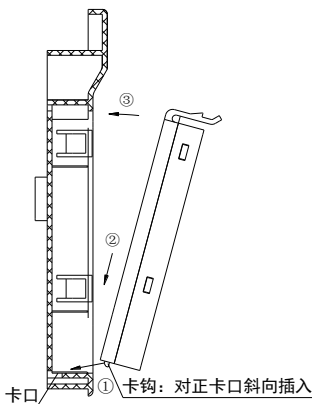
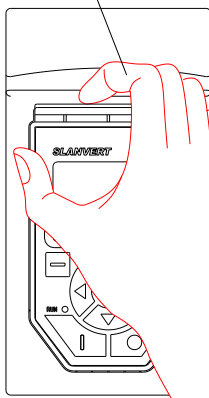
9.7.2 操作面板的拆卸和安装

拆卸：将手指放在操作面板上方与弧形斜面下方的凸起处，用力按住操作面板上端的弹片后向外拉，如下图所示。

安装：先将操作面板的底部固定卡口对接在操作面板安装槽下方的卡钩上，用手指按住操作面板上部后往里推，到位后松开，如下图所示：

从操作面板上方与弧形斜面下方的凸起处按住操作面板弹性卡片后往后拉即可取出

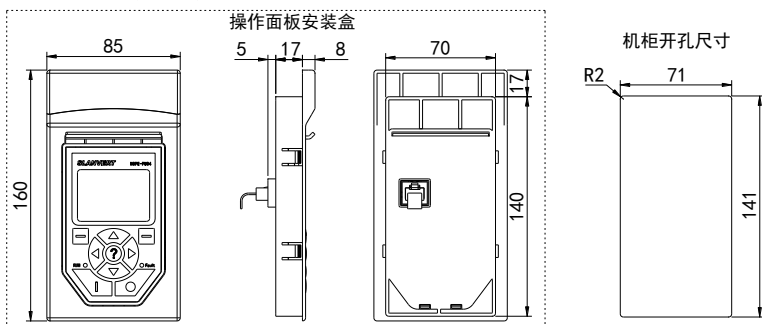
操作面板装入方法



9.7.3 操作面板在机柜面板上的安装

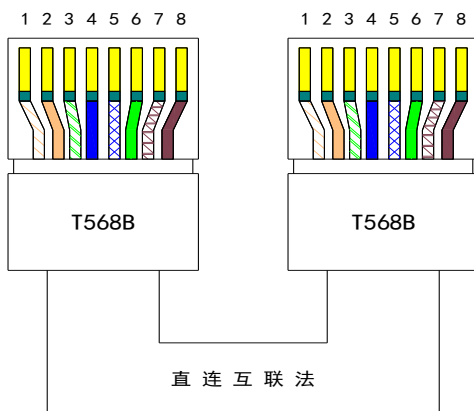
Hope400PMS系列软启动器的扩展操作面板HOPE-PU04或HOPE-PU07可以安装到机柜的面板上，操作面板和软启动器本体之间通过延长电缆连接，用户可以通过操作面板安装盒安装，安装步骤如下：

- ① 在机柜面板上按下图要求开口；
- ② 将操作面板安装盒（选件）安装到机柜面板上；
- ③ 将操作面板安装到安装盒里；
- ④ 将延长线一头的插座插入操作面板。另一头插到软启动器电路板上的对应插座上，并锁紧；注意盖好机箱盖板。



注：操作面板延长线的做法如下：

HOPE-PU04和HOPE-PU07操作面板延长线均为标准T568B接法（直连互联法）通用网线，RJ-45接头（水晶头）压线方式为一一对应关系，即：1-1, 2-2, 3-3, ..., 8-8（T568B接法的水晶头的槽位1~8压接的导线颜色依次为白橙、橙、白绿、蓝、白蓝、绿、白棕、棕）。如下图所示：



电机参数记录表

参数代码	参数值	备注
FA-01		电机额定功率
FA-02		电机极数
FA-03		电机额定电流
FA-04		电机额定频率
FA-05		电机额定转速
FA-06		电机额定电压
FA-07		低速最小电流
FA-08		D 轴电感（参数辨识完成后填写）
FA-09		Q 轴电感（参数辨识完成后填写）
FA-10		电阻（参数辨识完成后填写）
FA-11		电感电阻单位（参数辨识完成后填写）
FA-12		电机反电动势电压（参数辨识完成后填写）
FA-13		反电动势系数（参数辨识完成后填写）

[illegible]



森 兰 变 频 器 服 务 保 修 卡

No

销 售 公 司 填 写	用户公司		电 话		传 真	
	公司地址		联 系 人			
	销售公司		电 话		传 真	
	公司地址		服务人员			
	产品型号		产品编号		收货日期	年 月 日
开箱检验、通电测试情况： <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常						
用 户 填 写	安装调试完成后，用户确认产品运行是否正常： <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常					
	用户意见：					

填表须知：

1、此表由服务人员和用户共同详细填写

2、为了保障用户的合法权益，请用户妥善保存此卡，凭此单证享受1年保修（从产品收到之日算起），终身维修的服务。

3、若存在服务方面的问题，请拨打服务电话：400-619-6968。