

# 前 言

首先感谢您使用本公司生产的SFT30系列软起动器。

为了充分发挥软起动器的功能,请您按规定正确操作和使用,并确保操作者的安全,在使用前请详细阅读本《用户手册》。当您在使用中发现疑难问题而本产品手册无法提供解答时,请与本公司或各地代理、经销商联系,我们将竭诚为您服务。

## 注意事项

- ◆ 主回路电源得电后即存在危险电压;
- ◆ 不允许将输入端 (R、S、T) 接到输出端 (U、V、W);
- ◆ 不允许软起动器输出端 (U、V、W) 接补偿电容或压敏电阻;
- ◆ 软起动器与变频器互为备用时,二者输出端要彼此隔离;
- ◆ 不要试图修理损坏的器件,请与供货商联系;
- ◆ 散热器的温度可能较高;
- ◆ 严禁在软起动输出端反送电;
- ◆ 软起动器在起动或停止状态时,输出侧都存在高压。

# 目 录

## 前 言

## 目 录

### 第一章 警示事项

1.1 警示事项 .....	6
----------------	---

### 第二章 产品信息

2.1 产品概况 .....	8
2.2 主要作用 .....	8
2.3 主要特点 .....	8
2.4 开箱说明 .....	9
2.5 命名规则 .....	10
2.6 产品铭牌 .....	10

### 第三章 使用条件与安装要求

3.1 使用条件 .....	12
3.2 安装要求 .....	12
3.3 外形尺寸 .....	13

### 第四章 接线方法与外接端子

4.1 基本接线图 .....	16
4.2 外接端子 .....	17
4.3 主回路接线图 .....	18
4.4 通讯接口与说明 .....	19

### 第五章 键盘操作

5.1 键盘操作方法 .....	26
5.2 参数设置与说明 .....	27
5.3 可编程继电器输出功能 .....	28
5.4 其他设置项说明 .....	28
5.5 帮助信息及说明 .....	29

### 第六章 保护功能与说明

6.1 保护功能及参数 .....	32
6.2 保护级别设定说明 .....	32

**第七章 试运行与应用**

7.1 通电试运行 .....	36
7.2 起动模式及应用 .....	37
7.3 停机模式及应用 .....	39
7.4 特殊应用 .....	40
7.5 应用举例 .....	40

**附录一 外围配件规格参数表****附录二 提示页A****附录二 提示页B****保修协议****产品保修卡**



# 第一章

警示事项

---

## 1.1 警示事项

感谢您选用本公司的智能化电机软起动器产品，我们将以优异的产品性能回报您的厚爱！

在本软起动产品的安装、使用、维护过程中必须注意以下事项：

1



### 危险

安装前请务必详细阅读本操作说明。



### 危险

必须由专业技术人员安装本软起动器。



### 危险

必须让电动机的规格与本软起动器相匹配。



### 危险

严禁在软起动器输出端(U、V、W)接电容器。



### 危险

安装后裸露的接线端子必须用绝缘胶带包好。



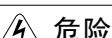
### 危险

软起动器或相关的其他设备应可靠接地。



### 危险

设备维修时必须切断输入电源。



### 危险

不得私自拆卸、改装、维修本产品。

## 第二章

产品信息

---

## 2.1 产品概况

本系列智能化电机软起动器是融合了最新的电机控制理论和专有电机保护技术及先进软件技术的新设备，是早期用于电动机起动的星/三角转换、自耦降压、磁控降压等起动设备的理想替代产品；其性能是目前市场上多数没有采用智能起动控制技术的普通软起动器所无法比拟的。

SFT30软起动器提供一系列的启动模式，如下：

- ◆ 外置旁路接触器；
- ◆ 限电流启动模式起动；
- ◆ 电压斜坡启动；
- ◆ 突跳模式启动；
- ◆ 电流斜坡启动；
- ◆ 电压限流双闭环起动；
- ◆ 全电压起动；
- ◆ 软停止；
- ◆ 自由停止；
- ◆ 可编程继电器输出；
- ◆ 4~20mA直流模拟输出；
- ◆ RS485通信的输入/输出；

## 2.2 主要作用

- ◆ 有效降低了电动机的起动电流；可减少配电容量，避免电网增容投资。
- ◆ 减少了电动机及负载设备的起动应力；延长了电动机及相关设备的使用寿命。
- ◆ 软停机功能有效地解决了惯性系统的停车喘振问题；是传统起动设备无法实现的。
- ◆ 有具有六种独特的起动模式；以适应复杂的电机和负载情况，达到完善的起动效果。
- ◆ 具有完善可靠的保护功能；有效地保护了电动机及相关生产设备的使用安全。
- ◆ 电动机软起动器智能化、网络化技术的应用使得电机控制技术适应了飞速发展的电力自动化技术的更高要求。

## 2.3 主要特点

完美的人性化设计：

- ◆ 外形美观和结构合理的和谐统一；
- ◆ 功能完善和操作简便的和谐统一；
- ◆ 牢固可靠和结构紧凑的和谐统一；
- ◆ 工业产品精益求精的艺术化设计。

可靠的质量保证：

- ◆ 采用计算机模拟设计；
- ◆ SMT贴片生产工艺；
- ◆ 优异的电磁兼容性能；
- ◆ 整机出厂前的高温老化、振动试验。

**完善可靠的保护功能:**

- ◆ 失压、欠压、过压保护；
- ◆ 软起动器过热、起动时间过长保护；
- ◆ 输入缺相、输出缺相、三相不平衡保护；
- ◆ 起动过流、运行过载、负载短路保护。

**自主知识产权的产品:**

- ◆ 外观设计专利；
- ◆ 自主软件著作权；
- ◆ 专有的电机起动和保护技术；
- ◆ 独有的检测调试设备和工艺。

**迅捷周到的售后服务:**

- ◆ 可靠的性能和质量奠定优质服务的基础；
- ◆ 提供优秀完善的配套设计方案；
- ◆ 及时周到的使用咨询；
- ◆ 根据用户意见不断提高产品性能。

## 2.4 开箱检查

本公司每台软起动器在出厂前均进行了严格的检验和性能测试。用户在收到产品并拆封后，请按下列步骤检查，如发现问题，请及时与供货商联系。

**开箱检查步骤:**

检查产品型号：核对产品外壳上的规格标牌，确认您收到的货物与您订购的产品相符。

检查产品是否在运输过程中受到损伤，如：内部零件脱落有异常响动、外壳开裂、变形等。

检查其他物品：每台软起动器包装箱内除了产品本身外，还应有配套的产品检验合格证及操作说明各一份。

## 2.5 命名规则

型号代码中包含软起动器产品信息。用户可以从软起动上的铭牌和简易铭牌中找到型号代码。

**SFT**  
①      **30** - **045**  
②      ③

字段	标识	标识说明	内容
软起动器系列	①	软起动系列	Sinosoft30缩写为SFT30。
电压等级	②	电压等级	30: 三相380V 60: 三相660V
适配功率	③	适配电机功率	0.7KW~4.0KW

图 2-1 命名规则

## 2.6 产品铭牌

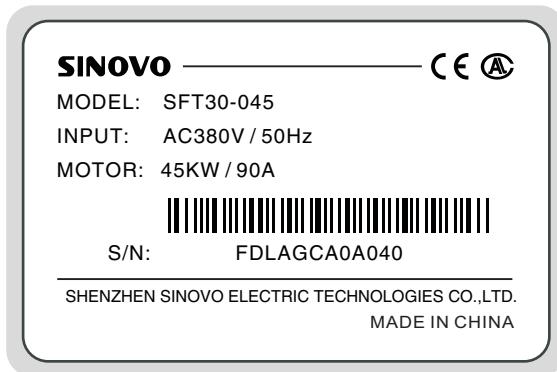


图 2-2 产品铭牌

## 第三章

### 使用条件与安装要求

---

### 3.1 使用条件

本系列软起动器应符合下述使用条件与安装方法要求，否则，性能将不予保证，严重时甚至会造成软起动器寿命缩短直至损坏。

- ◆ 供电电源：市电、自备电站、柴油发电机组三相交流 $380V \pm 15\%$ 、50HZ，电源容量必须满足软起动器对电动机的起动要求；
- ◆ 适用电机：鼠笼式三相异步电动机；
- ◆ 起动额度：视负载情况而定建议每小时不超过20次；
- ◆ 冷却方式：自然风冷；
- ◆ 防护等级：IP（可协议）；
- ◆ 环境条件：海拔1000米以下，环境温度 $\sim 25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 之间，相对湿度90%RH以下，无凝露，无易燃，易爆、易腐蚀性气体，无导电性尘埃，室内通风良好、震动小于0.5G的地方；

本公司可为用户提供在特殊条件下使用的产品，如防爆型、低温型、高压型软起动器，其使用条件另行说明。

## 3

### 3.2 安装要求

- ◆ 软起动器应垂直安装，请勿倒挂，斜装或水平安装，请使用螺钉安装在牢固的结构上；
- ◆ 软起动器运行时要产生热量，为确保准动空气的通路，设计留有一定的空间。产生热量向上散发，所以不要安装在不耐热设备的下方。



图3-1

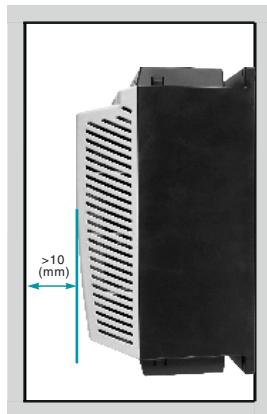


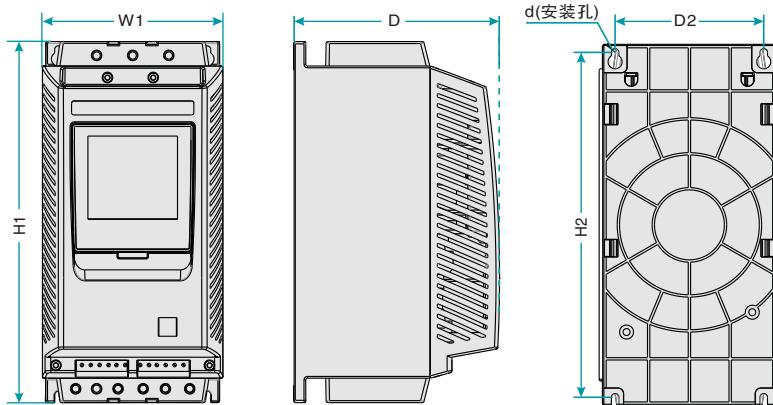
图3-2



图3-3

### 3.3 外形尺寸

5.5KW~55KW软起动器外型及安装尺寸见表3.1,其出厂标准配置为六进三出。



3

表3-1 外形安装尺寸表

产品型号	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	外形尺寸			安装尺寸			净重 (kg)
			H1	W1	D	H2	W2	d	
SFT30-5.5	5.5	11	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-7.5	7.5	15	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-011	11	23	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-015	15	30	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-018.5	18.5	37	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-022	22	43	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-030	30	60	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-037	37	75	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-045	45	90	310	155	175	296	127	M6	<5
SFT30-055	55	110	310	155	175	296	127	M6	<5

额定功率和额定电流是指软起动器的最大额定值。一般情况下，适配电机的相应参数应不大于此值。

75KW~600KW软起动器外型及安装尺寸见表3.2，其出厂标准配置为六进三出。

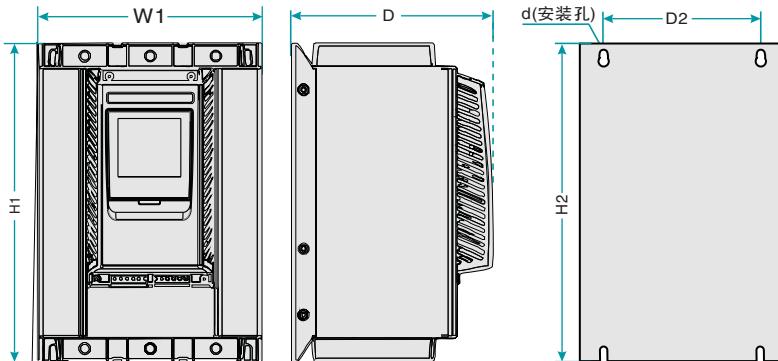


表3-2 外形安装尺寸表

产品型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	外形尺寸			安装尺寸			净重 (kg)
			H1	W1	D	H2	W2	d	
SFT30-075	75	150	525	155	175	296	127	M6	<18
SFT30-090	90	180	525	155	175	296	127	M6	<18
SFT30-110	110	230	525	155	175	296	127	M6	<18
SFT30-132	132	260	525	155	175	296	127	M6	<18
SFT30-160	160	320	525	155	175	296	127	M6	<18
SFT30-185	185	370	525	155	175	296	127	M6	<18
SFT30-200	200	400	525	155	175	296	127	M6	<18
SFT30-250	250	500	560	290	250	460	260	M10	<23
SFT30-280	280	560	560	290	250	460	260	M10	<23
SFT30-320	320	630	560	290	250	460	260	M10	<23
SFT30-400	400	800	580	330	270	500	300	M10	<30
SFT30-450	450	900	580	330	270	500	300	M10	<30
SFT30-500	500	1000	660	410	280	550	370	M10	<35
SFT30-600	600	1200	660	410	280	550	370	M10	<35

额定功率和额定电流是指软起动器的最大额定值。一般情况下，适配电机的相应参数应不大于此值。

## 第四章

接线方法与外接端子

---

本系列软起动器有三类接线：

- ◆ 主回路接线：包括三相电源输入和输出至电机接线以及进线端路器、旁路接触器接线；
- ◆ 外接端子接线：由16个小型接线端子引出，包括输入、输出控制线和模拟输出信号线；
- ◆ 通讯接线：15号线和16号线用于连接计算机或计算机网络。

## 4.1 基本接线图



图4-1

注意：

六个输入铜排中，上面三个接断路器，下面三个接旁路接触器

## 4.2 外接端子

外接端子如图4-2所示：

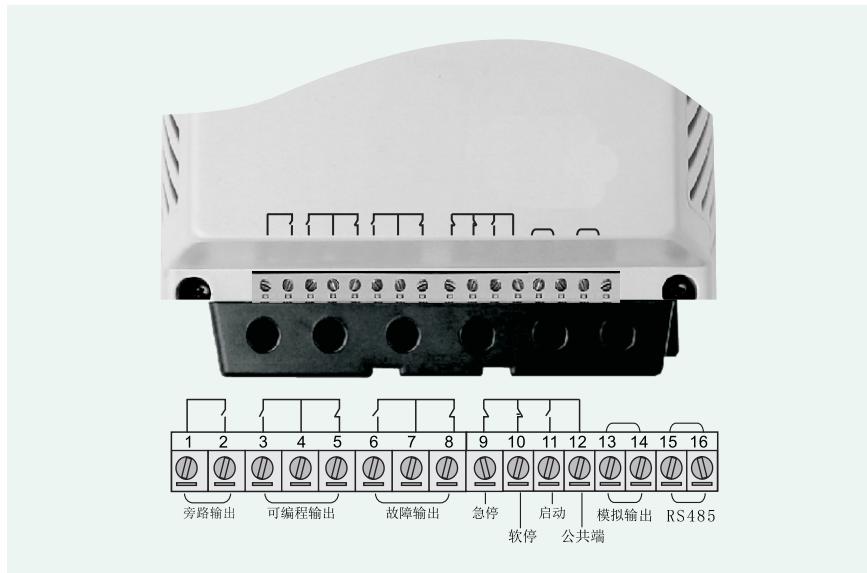


图4-2

表4-1 控制电路端子说明

端子标记	说 明
L1、L2	控制电源AC380V(电源接口位于软起动器上盖左侧面)
01、02	旁路输出(内置旁路时备用)
03	可编程继电器输出1
04	可编程继电器输出2
05	可编程继电器输出3
06	故障继电器输出1
07	故障继电器输出2
08	故障继电器输出3
09	急停输入
10	软停输入
11	起动输入
12	公共端
13	模拟输出1, 直流4~20MA (0~20MA可预置购前请联系厂家)
14	模拟输出2
15	通讯的输入/输出B (选配)
16	通讯的输入/输出A (选配)

## 4.3 主回路接线图

本图为简路图，标准接线方法请参阅《SFT30系列智能化电机软起动器应用装置电气原理与图集》。

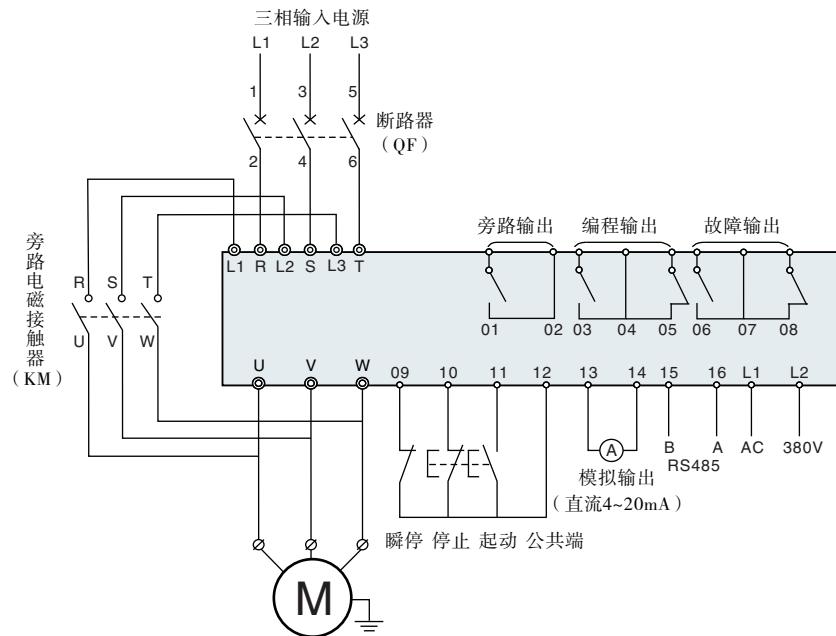


图4-3

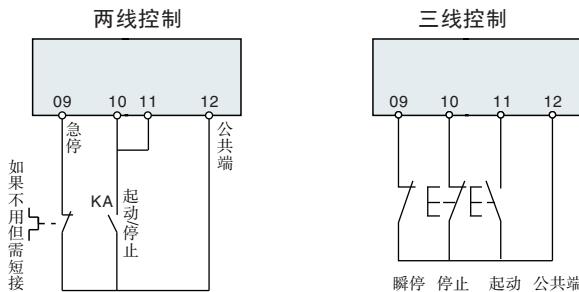


图4-4

### 注意:

继电器触点的容量 (AC250V/3A) 限制, 例如当与高额定值接触器连接时, 应注意继电器触点的工作限制。

## 4.4 RS485通讯（选配）

1) 本系列软起动器通过内装的RS485标准接口能与个人计算机和PLC等主机连接，进行串行通信。可由主机命令控制软起动器的运行或停止，监视软起动器的运行状态和修改其功能数据等。此通信的详细内容请参照RS485操作说明书。可使用软起动器的RS485通信通过计算机进行远程操作，运行命令输入，运行状态管理，多台软起动器的功能码数据的一次写入等，实现功能码输入时的简单化操作。

**主要功能**

- 1、运行停止指令的输入。
- 2、运行状态的监视。
- 3、实时跟踪（运行信息的表格显示）。
- 4、功能码的一次读取，写入，保存到文档等。

通讯软件请与本公司另行协议。

**MODBUS通信协议**

**有关MODBUS RTU通信协议概述**

MODBUS是一种串行的异步通信协议。其物理接口为RS485。MODBUS是modicon PLC而设计的，具有PLC的结构特性，MODBUS在网络控制中，可以把软起动器比作一台PLC对其读写。将起停控制、状态信息（电流、故障等）和功能参数映射到保持寄存区（4XXX）使用时通过PLC主站对其进行读写控制。

电气接口

Rs485半双工

通信参数：波特率：9600；8位数据位：无校验位；1位停止位。

通讯数据格式

数据格式：

地址码	功能码	数据区	CRC校验
1个字节	1个字节	N个字节	2个字节

软起动器相关设置

寄存器地址

寄存器地址	操作码	寄存器功能说明
40001	06	控制字
40001	03	状态字
40001	03	电流平均值*10
40001	03	故障代码
40001	03&06	软启动器功能代码

- (1) 上述未列出的寄存器是非法的，不能进行读写。否则从站会向控制器报告一个例外情况编码。
- (2) 所有数据地址都是以40000为参考的。即线圈继电器40001的地址为0001,402567的地址为0100（十六进制）。

## 支持代码

软起动只支持以下代码，如果使用其他代码，会给出例外情况代码01。

代码	03	06
功能叙述	读寄存器	写单个寄存器

代码03只用单字（WORD）读取

## 寄存器说明

40001命令寄存器

位	值	描述
0	1	启动器起动
	0	保持状态
1	1	启动器停车
	0	保持状态
2	0-1	使启动器复位
3-15	0	未用

举例：是从站地址02的软起动器，控制器发出02 06 00 01 00 01，如命令正常执行，返回码02 06 00 01 00 01。

起动器能否正常起动还要查看状态寄存器。如有故障存在，应发02 06 00 01 00 04给予复位。

寄存器地址40002状态寄存器

状态寄存器反映了软起动器的状态，由一个字来表示。

位	值	描述
0	1	启动状态
	0	停车状态
1	1	运行状态
	0	停车状态
2	1	软停状态
	0	停车状态
3	1	故障状态
	0	正常状态
4-15		未用

举例：读状态寄存器代码02 03 00 02 00 01

若起动器正在起动过程，则返回代码02 03 02 00 01

若起动器出现故障，则返回代码02 03 02 00 08，且可以根据读取故障种类。

取故障种类。

40003电流平均值（十六进制）

这个值影射电机的三相实际电流平均值\*10（含一个小数）

举例：读电流大小

发代码02 03 00 02 00 01

若电流为235A，则返回02 03 02 09 2E（返回值/10位实际电流值）

40004故障代码（十六进制）

举例：发代码02 03 00 04 00 01

若返回02 03 02 00 04，说明当前输入缺相（故障代码04）

以对这些代码进行读写。以下分别举例说明其用法：

例1 读功能码F5（限流值）的大小

发代码02 03 01 05 00 01

返回读取的F5功能码的值02 03 02 01 5E表示限流值为350%

例2 读功能码FA（保护级别）

发代码02 03 01 00 01 0A

返回读取的FA功能码的值02 03 02 00 03，读取的保护级别为3

例3 将软起动器功能码05（起动电流）改写为250%

主机发代码02 06 01 05 00 FA，软起动返回代码02 06 01 05 00 FA；若返回02 86 03 查看无法写入，可能起动器正在运行。

### 异常应答

代码	名称	说明
02	非法功能	功能代码无法执行,软启动器不支持
02	非法数据地址	收到的数据地址无法执行,地址溢出
03	非法数据值	收到的数据无法执行
		1、参数超出限幅
		2、参数不能修改
		3、运行时，参数不能修改

## 非法能代码01

主站询问报文格式：

子站地址	功能码	起始地址 高字节	起始地址 低字节	寄存器 数量高位	寄存器 数量低位	CRC校验
0X01	0X08	0X00	0X80	0X00	0X0D	
本协议没有用到0X80的功能码，因此子站应答：						
子站地址	功能码	异常码			CRC校验	
0X01	0X88	0X01				

## 非法能代码02

主站询问报文格式：

子站地址	功能码	起始地址 高字节	起始地址 低字节	寄存器 数量高位	寄存器 数量低位	CRC校验
0X01	0X04	0X01	0X80	0X00	0X07	
04功能码寄存器地址错误，因此子站应答：						
子站地址	功能码	异常码			CRC校验	
0X01	0X84	0X02				

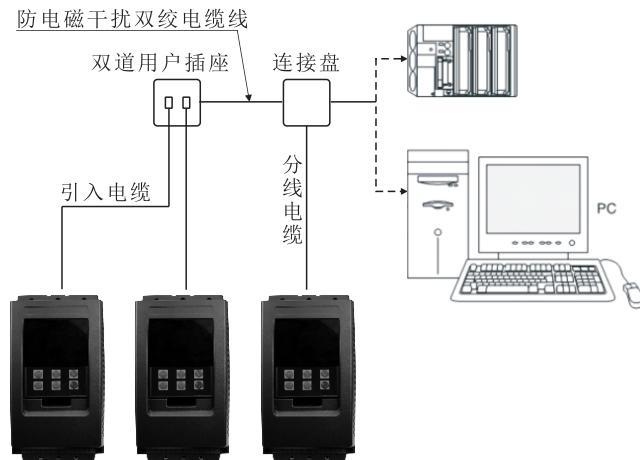
## 非法能代码03

主站询问报文格式：

子站地址	功能码	起始地址 高字节	起始地址 低字节	寄存器 数量高位	寄存器 数量低位	CRC校验
0X01	0X04	0X00	0X80	0X01	0X08	
04功能码寄存器数量错误，因此子站应答：						
子站地址	功能码	异常码			CRC校验	
0X01	0X84	0X03				

### 使用注意事项

- (1) 软起动器的通讯地址、通讯速率、检验模式必须与控制器的通讯设置一样。
- (2) 若接收不到回应数据，应检查上面的参数设定，到485端子的连线是否正确，CRC校验是否正确。
- (3) 多台通讯时，应该在最末一台上AB两端接120欧姆电阻。
- (4) 与其他MODBUS设备相接时，应按下图连接：





## 第五章

键盘操作

---

本系列软起动器共有5种工作状态：准备、运行、故障、起动和停止。准备、运行、故障均有相应状态指示灯，起动时显示-XXXX，软停时显示\_-XXXX，其中XXXX表示电机电流。

## 5.1 键盘操作方法

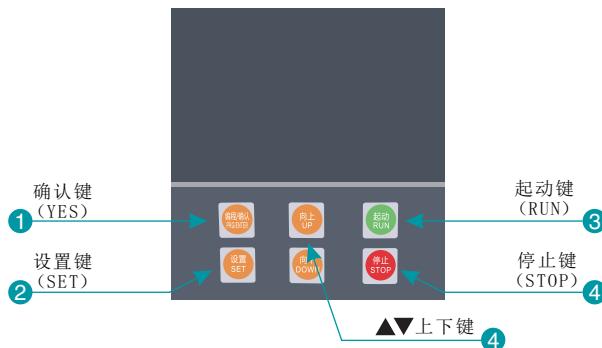


图5-1

表5-1 操作键功能说明

键 名	主要功能
启动键 (RUN)	显示 <准备> 状态按此键开始启动,同时显示启动状态-0000。
停止键 (STOP)	正常运行时显示A0000 (电流值),按此键运行停车, 软停车时显示-0000.该键有复位故障状态的功能。
设置键 (SET)	显示 <准备> 状态按此键进入菜单设置,显示F0:40再按此键,冒号闪动,此时可以按上、下键修改参数。
确认键 (YES)	修改好参数, 按此键进行保存, 显示good并响两声, 表示数据已存储, 再按此键或停止键对出。按此键显示输入电源电压, AC380详见14页按住确认键上电, 可使设置参数恢复出厂值。
确认键 (YES)	进入菜单设置按键修改参数, (冒号不闪烁时, 此键修改功能码。冒号闪烁时, 此键修改数据码)。运行中此按键可观察运行A电流, P功能。H超载热平衡显示。

键盘面板可以取下, (放至柜体外做操作之用) 引线距离<3米。

操作步骤 (修改设定参数) :

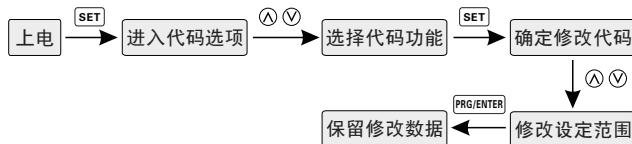


图5-2

如修改（操作控制方式为外部端子控制，即代码FB设定为2）为例：

表5-2 修改参数说明

序号	操作	按键	显示	说明
1	上电	—	《准备》状态	《准备》状态
2	按设置键	<b>SET</b>	F0:40%起始电压	进入功能代码选项状态
3	按上键	<b>Ⓐ Ⓨ</b>	Fb:04控制方式：键外通	进入代码FB（控制方式）功能选项状态
4	按设置键	<b>SET</b>	Fb:04控制方式	闪烁冒号，表示可以修改设定范围
5	按上键	<b>Ⓐ Ⓨ</b>	Fb:02控制方式：外控	表示外部端子控制
6	确认键	<b>PRG/ENTER</b>	Good数据写入成功	已保存修改数据，（退出），《准备》状态

操作键盘时软起动器内部蜂鸣器有响声提示。

## 5.2 参数设置与说明

表5-3 参数设置说明

代码	名称	设定范围	出厂值	说明
F0	起始电压	30~80%	40%	电压斜坡模式有效；电流模式起始电压为40%。
F1	软起时间	2~60S	16S	限流模式无效。
F2	软停时间	0~60S	0S	设为0时自由停车；一拖二接线时请设为0。
F3	起动间隔延时	0~999S	0S	过热解除时也延时；延时期间状态指示灯闪动提示。
F4	启动过流保护	0~999S	6S	电流超过3.2倍额定电流开始计时保护。
F5	起动限制电流	50~500%	400%	限流模式有效；电压斜坡模式限流值最大为400%。
F6	最大工作电流	50~500%	100%	电机额定电流的百分比。
F7	欠压保护	40~90%	70%	低于设定值时保护。
F8	过压保护	100~140%	120%	高于设定值时保护。
F9	起动模式	0~5	1	0限流；1电压；2突跳+限流；3突跳+电压；4电流斜坡；5双闭环。
FA	保护级别	0~4	2	0初级；1轻载；2标准；3重载；4高级。
FB	控制方式	0~7	4	0键盘；1键盘+控；2外控；3外控+通讯；4键盘+外控+通讯；5键盘+通讯；6通信；7禁止起动或停止操作。
FC	参数修改允许	0~2	1	详见5-5/6页说明。
FD	通讯地址	0~63	0	用于多台软起动器与上位机多机通讯。
FE	编程输出	0~19	6	运行继电器输出（03、04端子）设置
FF	软停限流	20~100%	80%	详见7-7页说明。
FP	电机额定电流	—	额定值	用于输入电机标称额定电流。
FU	旁路延时	0~40	0S	—
FL	失衡允许缺相	0~3	03	0失衡关闭+缺相关闭,1失衡关闭+缺相允许 2失衡关闭+缺相关闭,3失衡关闭+缺相允许
FM	电流比率	50~150%	100%	根据实际电流与显示电流的百分比来调整。
FN	电压比率	50~150%	100%	根据实际电压与显示电压的百分比来调整。

备注：

1. 设置项F6最大工作电流是指允许电机在FP设置数基础上计算的可持续运行的最大电流，超过此值将做反时限热保护。
2. 设置状态下若超过2分钟没有按键操作，将自动退出设置状态。
3. 在软起和软停过程中不能设置参数，其他状态下均可设置参数。
4. 按着确认键(YES)上电开机，可使设置参数(F除外)恢复出厂值。
5. 设置项FL是针对软起动器在实际工作中由于外部干扰或互感器损坏引起软启动不能正常工作，不是真正的失衡或缺相。

## 5.3 可编程继电器输出功能

可编程继电输出功能有两种工作方式，既可编程时序输出方式和可编程状态输出方式。

- ◆ 设置项FE为0~4(10~19)时，可编程输出工作于时序输出方式，设定输出的起始时刻如下表：

FE设置的数值	0(10)	1(11)	2(12)	3(13)	4(14)
编程输出时刻	发起动命令时	开始启动时	旁路运行时	发停止命令时	停机完成时

表 5-4

此工作方式包含一个999秒定时器，由设置项F4设定。若F4不为0，则按设置项FJ设定的起始时刻开始计时，计时到则输出改变状态，若设置项F4为0则立即改变输出状态。该输出的复位时刻是在按F4设置时间延时结束且在准备状态下再维持1秒时。

可编程时序输出方式是在一次起动过程为控制周期的，如果再次起动电机则自动中断上次编程输出过程重新启动该过程。

- ◆ 设置项FJ为5~9(15~19)时，可编程输出工作于状态输出方式，设定的工作状态输出如下表：

FE设置的数值	5(15)	6(16)	7(17)	8(18)	8(18)
输出指示状态	故障状态	运行状态	准备状态	起动状态	旁路状态

表 5-5

可编程状态输出方式用于指示软起动器的工作状态，此方式下设置项F4设置的时间无效。设置项FE出厂值为7，即指示软起动器的准备工作状态，此状态下可起动电机；可编程输出为故障状态时，是指电机类故障(Err05、Err06、Err07、Err08、Err12、Err15)，它不同于⑤、⑥号故障输出端子的功能；运行状态是指非准备或故障状态，它包括起动、旁路、软停三个过程。

- ◆ 当FE > 9时，可编程输出(③、④号外接端子)的复位状态由常驻开变为闭合，即反相输出。灵活运用可编程继电器输出功能，可有效地简化外围控制逻辑线路。

## 5.4 其它设置项说明

- 1) 设置项F9用于选择电机起动控制方式，如下表：

数值	0	1	2	3	4	5	6	7
键盘	1	1	0	0	1	1	0	0
外控	0	1	1	1	1	0	0	0
通讯	0	0	0	1	1	1	1	0

表 5-7

- ◆ 表中1为允许，0为禁止。例如若起动后不允许意外停止，或维修时不允许意外起动，可把此项设为7，则禁止所有起动或停止操作。
  - ◆ 当外控允许时，外控端子⑩、⑪之间必须接一常闭按钮开关或短接，否则无法起动电机。
- 3) 设置项FC为参数修改允许选择项，有三种选择：
- ◆ 设置项FC为0时，除设置项FF外，禁止修改任何参数。
  - ◆ 设置项FC为1时，禁止修改设置项F4、F7、F8、FE、FH、FJ、FL、FU、FM、FN的数值。
  - ◆ 设置项FC为2时，允许修改所有设置项的数据。
- 4) 设置项FU用于设定旁路延时。

## 5.5 帮助信息及说明

帮助信息提示如下表：

显示	说明
AC:XXX	3位数字电压表，用于监测三相交流电源电压。
XXA-XXV	提示本软起动器规格。
H1:E05	提示最后发生过的故障信息ERROR5。
H2:E01	提示曾发生过的故障信息ERROR1。
H3:E00	提示曾发生过的故障信息ERROR6。
---	---
H9:E00	提示没有故障信息。
UEr1.7	提示本产品软件版本为VER1.7。
LXXX	成功起动次数总计。
RUNXX	上次软起动（不论是否成功）所用时间。
注：H1-H9用递推的方式储存最近发生过的9个故障信息。	

表 5-8

在非软起和软停状态，且未进入设置状态时，按确认键可进入帮助菜单，再按增、减键可选择提示信息。

在帮助状态下按确认键或停止键可退出帮助状态。



## 第六章

### 保护功能与说明

---

本系列软起动器具有完善的保护功能以保护软起动器和电动机的使用安全。在使用中，应根据不同的情况恰当地设置保护级别和保护参数。

## 6.1 保护功能及参数

- ◆ 软起动器过热保护：温度升至 $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时保护动作，当温度降至 $55^{\circ}\text{C}$ 时(最低)，过热保护解除。
- ◆ 输入缺相保护滞后时间：<3秒。
- ◆ 输出缺相保护滞后时间：<3秒。
- ◆ 三相不平衡保护滞后时间：<3秒。以各相电流偏差大于 $50\% \pm 10\%$ 为基准，当负载电流低于软起动器标称额定值的30%时，判定基准偏差将增大。
- ◆ 起动过流保护时间：持续大于设置项F6最大工作电流5倍时的保护时间见表6.1。
- ◆ 运行过载保护时间：以设置项F6最大工作电流为基准作反时限热保护，脱扣保护时间曲线如图6.1。
- ◆ 电源电压过低保护滞后时间：当电源电压低于极限值40%时，保护动作时间<0.5秒，否则低于设定值时保护动作时间<3秒。
- ◆ 电源电压过高保护滞后时间：当电源电压高于极限值140%，保护工作时间<0.5秒；否则高于设定值时保护动作时间<3秒。
- ◆ 负载短路保护滞后时间：<0.1秒；电流为软起动器标称额定电流的10倍以上。本保护不能替代熔断式短路保护装置。
- ◆ 电机欠载保护：电流范围为电机额定电流的10%~90%，保护动作延时为5~90秒。

以上时间参数是从检测到有效信号开始到发出脱扣保护指令为止，参数仅供参考。SFT30系列软起动器所列的所有保护功能均可通过实际的或模拟的方法进行验证，若不符合用户的要求，则应另加专用保护装置，以确保安全。

## 6.2 保护级别设定说明

- 1) 为了适应不同的应用场合，SFT30系列软起动器设有五个保护级别，分别为0:初级、1:轻载、2:标准、3:重载、4:高级，由设置项FA设定，其中：
- ◆ 初级保护禁止了外接瞬停端子功能，同时仅保留了过热、短路和主回路故障保护，适用于需无条件紧急起动的场合，如消防系统等。
  - ◆ 轻载、标准、重载三个保护级别具备完全的保护功能，区别在于电机过载热保护时间曲线不同。其电机热保护时间参数见下表和图6-1。
  - ◆ 高级保护在起动时的保护标准更为严格，其他保护功能参数与标准保护设置相同。

2) 按设置项FA设定的不同保护级别及热保护时间如下表：

FA设置		0(初级)			1(轻载)			2(标准)			3(重载)			4(高级)			说明
运行过载保护级别		无			2级			10级			20级			10级			按IEC60947-4-2标准
起动过流保护时间		无			3秒			15秒			30秒			15秒			按起动电流超过F6设置5倍计
运行过载脱扣时间列表	电流倍数(I/IE)	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	表中数值为典型值
	脱扣时间(秒)	4.5	2.3	1.5	2.3	1.2	7.5	4.6	2.3	1.5	4.5	2.3	1.5	2.4	1.2	7.5	

- ◆ 应按电机标牌上的额定电流数值输入设置项FP，否则起动电流和保护电流会有较大偏差。
- ◆ 设置项FP设定的电机电流不能低于软起动器标称电流的20%。当FP设定的电机电流较小时，保护脱扣动作的灵敏度误差将增大。

按IEC60947-4-2标准的电机热保护脱扣时间曲线如下：

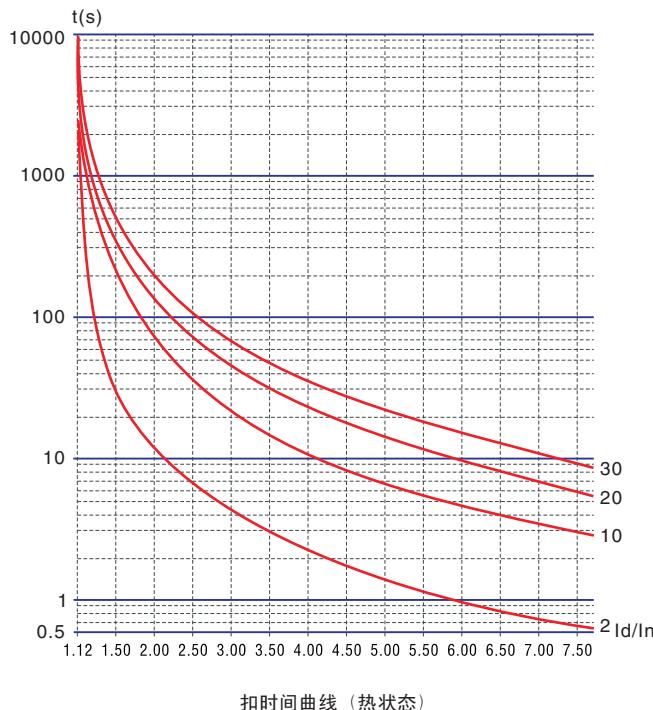


图6-2 电机热保护脱扣时间曲线(热状态)



## 第七章

试运行与应用

---

通电运行前应按下列条款仔细检查：

- 1) 软起动器额定功率是否与电动机相匹配。
- 2) 电动机绝缘性能是否符合要求。
- 3) 输入输出主回路接线是否正确。
- 4) 所有接线端子的螺丝是否拧紧。

## 7.1 通电试运行

- 1) 上电时显示“西林电气准备状态”，且准备状态指示灯亮，此时按起动键可起动电机。
- 2) 按电机标牌上的额定电流数值输入设置项FP。
- 3) 起动后检查电机转动方向是否正确，运转是否正常，若不正常，可按停止键停机或必要时切断电源。
- 4) 如果电机起动状态不理想，可参考35页7-2软起动器的起动模式及应用一节选择恰当的起动模式。
- 5) 若电动机起动力矩不够，可改变起始电压(电压方式时)或限流值(电流方式时)，提高电动机起动转矩。
- 6) 软起动器通电后，请勿打开上盖，以免触电。
- 7) 在通电试运行过程中，如发现异常现象，如异常声音、冒烟或异味等，应迅速切断电源并查清原因。
- 8) 若上电后或起动时故障指示灯亮且显示ErrXX，可按所显示的故障代码对应表7-1查找原因。

按停止键或外控停止按钮可复位故障状态。

**注意：当环境温度低于-10℃时，应通电预热30分钟以上再起动。**

故障代码及处理方法如下页表格：

显 示	说 明	问题及处理方法
Err00	故障已解除	刚发生过欠压、过压或过热、瞬停端子开路等故障，现已正常，此时准备灯亮，复位后可起动电机。
Err01	外接瞬停端子开路	把外接瞬停端子⑦与公共端子⑩端路连接，或接于其它保护装置的常闭触点。
Err02	软起动器过热	起动过于频繁或电机功率与软起动器不匹配。
Err03	起动时间过长大于60秒	起动参数设置不合适或负载太重、电源容量不足等。
Err04	输入缺相	检查输入或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否开路等。
Err05	输出缺相	检查输出或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否短路等。
Err06	三相不平衡	检查输入三相电源及负载电机是否异常。
Err07	起动过流	负载是否过重或电机功率与软起动器不匹配。
Err08	运行过载保护	负载是否过重或设置项F6、FP参数设置不当。
Err09	电源电压过低	检查输入电源电压或设置项F7参数设置不当。
Err10	电源电压过高	检查输入电源电压或设置项F8参数设置不当。
Err11	设置参数出错	修改设置或按着确认键上电开机恢复出厂值。
Err12	负载短路	检查负载或可控硅是否短路或负载过大。
Err13	自动重起动接线错误	检查外控起动与停止端子是否未接于2线方式。
Err14	外控停止端子接线错误	当允许外控方式时，外控停止端子处于开路状态，从而无法起动电机。
Err15	电机欠载	检查电机主轴及负载故障。

**备注：**有些故障现象是相互关联的，如报告Err02软起动器过热时和起动过流或负载短路等有可能相关，因此，查故障时，应综合全面考虑，准确判断故障点。

表 7-1

注意：当软起动器起动电机成功时，面板显示运行状态，表示已处于旁路运行状态。若此时旁路接触器未吸合导致电机停止运行时，应检查旁路接触器及相关接线是否有误或接触不良。

## 7.2 起动模式及应用

本系列软起动器有六种起动模式以适应各种复杂的电机和负载情况，用户可根据不同的应用情况进行选择。

### 7.2.1 限电流起动模式

设置项F9为0时设定起动模式为此模式。

图7-1给出了限电流起动模式的电机电流变化波形。其中II为设定的起动限流值，当电机起动时，输出电压迅速增加，直到电机电流达到设定的限流值II，并保持电机电流不大于该值，然后随着输出电压的逐渐升高，电机逐渐加速，当电机达到额定转速时，旁路接触器吸合，输出电流迅速下降至电机额定电流le或以下，起动过程完成。

当电机负载较轻或设定的限流值较大时，起动时的最大电流也可能达不到设定的限流值时属正常。

限电流起动模式一般用于对起动电流有严格限制要求的场合。

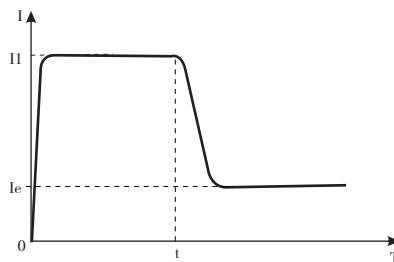


图7-1

### 7.2.2 电压斜坡起动模式

设置项F9为1时设定起动模式为此模式。

图7-2给出了电压斜坡起动的输出电压波形。其中U1为起动时的初始电压值，当电机起动时，在电机电流不超过额定值的400%的范围内，软起动器的输出电压迅速上升至U1，然后输出电压按所设定的起动参数逐渐上升，电机随着电压的上升不断平衡加速，当电压达到额定电压Ue时，电机达到额定转速，旁路接触器吸合，起动过程完成。

起动时间t是根据标准负载在标准实验条件下所得的控制参数，SFT30系列软起动器以此参数为基准，通过控制输出电压使电机平稳加速以完成起动过程，并非机械地控制时间t而不论电机加速是否平稳。鉴于此，在负载较轻时，起动时间往往小于设定的起动时间，只要能顺利起动则属正常。

一般而言，电压斜坡起动模式适用于对起动电流要求不严而对起动平稳性要求较高的场合。

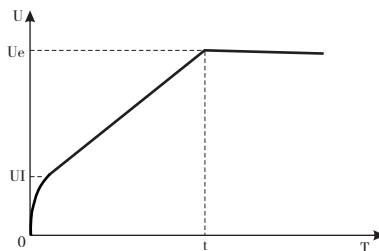


图7-2

### 7.2.3 突跳起动模式

设置项F9为2或3时设定起动模式为此模式。

图7-3和7-4给出了突跳起动模式的输出变化波形。在某些重载场合下，由于机械静摩擦力的影响而不能起动电机时，可选用此种起动模式。在起动时，先对电机施加一个较高的固定电压并持续有限的一段时间，以克服电机负载的静摩擦力使电机转动，然后按限电流（图7-3）或电压斜坡（图7-1）的方式起动。

在用此模式前，应先用非突跳模式起动电机，若电机因静摩擦力太大不能转动时，再选用此模式；否则应避免采用此模式起动，以减少不必要的电流冲击。

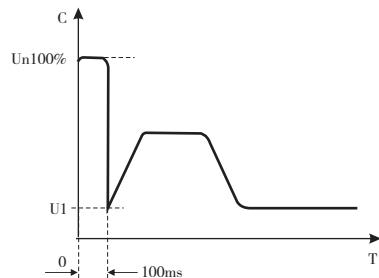


图7-3

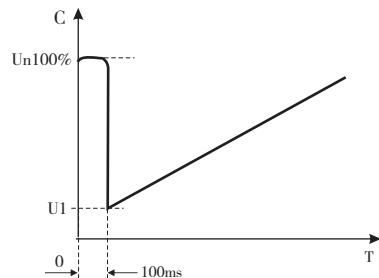


图7-4

### 7.2.4 电流斜坡起动模式

设置项F9为4时设定起动模式为此模式。

图7-5为电流斜坡起动模式的输出电流波形。其中I<sub>1</sub>为F1设置的限流值，T<sub>1</sub>为F1设置的时间值。

电流斜坡起动模式具有较强的加速能力，适用于两极电机，也可在一定范围内缩短起动时间。

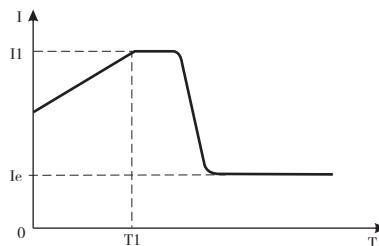


图7.5

### 7.2.5 电流限流双闭环起动模式

设置项F9为5时设定起动模式为此模式。

电压限流双闭环起动模式采用电压斜坡和限电流双闭环回路控制，是一种既要求起动较平稳又要求严格限流的综合起动模式，它采用了估算电机工作状态的预测算法。

该起动模式的输出电压波形将根据电机和负载情况的不同而有所变化。

## 7.3 停机模式及应用

本系列软起动器有两种停机模式，即软停机模式和自由停机模式。

### 7.3.1 软停机模式

设置项F2不为0时设定停机模式为此模式。

在这种停机模式下，电动机的供电由旁路接触器切换到软起动器的晶闸管输出，软起动器的输出电压由全压开始逐渐减小，使电机转速平稳降低，以避免机械震荡，直到电机停止运行。软停机时的输出截止电压等同于起动时的起始电压。

软停机模式可减少和消除水泵类负载的喘振。

软停机模式可用设置项FL设定软停限流值，减少软停时的大电流冲击，注意此软停限流值是在起动限流值基础上计算的百分比。

### 7.3.2 自由停机模式

设置项F2为0时设定停机模式为此模式。

在这种停机模式下，软起动器接到停止命令后立即断开旁路接触器并禁止软起动器晶闸管的电压输出。电动机依负载惯性逐渐停机。在一拖二（多）接线方式时，应把软起动器的停止模式设为此，以避免输出切换时的缺相故障报告。

一般情况下，如无必要软停机，则应选择自由停机模式，以延长软起动器的使用寿命。

自由停机模式完全禁止了瞬时输出，可避免特殊应用场合的瞬时大电流冲击。

## 7.4 特殊应用

### 1) 并联电机的起动：

如果不超过软起动器的额定功率限制，电机可以并联连接(电机电流的总和不能超过根据应用类型选定的软起动器的额定电流)，但此时应另外提供对每个电机的热保护装置。

### 2) 双速电机的起动：

SFT30系列软起动器可以配合双速电机起动，在由低速变高速之前必须经过延时去磁期，以避免出现在线路和电机之间产生非常大的反相电流。

### 3) 很长的电缆：

由于电缆的电阻原因，很长的电机电缆会导致电压的降落，如果电压降落十分明显，它将会影响电流损耗和起动转矩，在选择电机和软起动器时必须考虑这一点。

### 4) 并联在同一条电源线路上的软起动器：

如果在同一条电源线路上安装了若干个软起动器，则在变压器至软起动器的线路中间应安装进线电抗器。电抗器应安装在每个进线断路器和软起动器之间。

### 5) 电涌保护器的作用：

在可能导致雷击或其它原因在应用系统中引起过压、过流、浪涌干扰的场所应考虑安装电涌保护器，详细应用方法请参阅公司《电涌保护器》产品样本或其它有关资料。

## 7.5 应用举例

各种不同负载情况下的参数设置举例如表7-2，表中数据仅供参考，应根据实际情况作相应调整。

负载种类	起动时间(秒)	初始电压	电压起动(最大限流值)	限流起动
球磨机	20	60%	4	3.5
风机	26	30%	4	3.5
离心泵	16	40%	4	2.5
活塞式压缩机	16	40%	4	3
提升机械	16	60%	4	3.5
搅拌机	16	50%	4	3
破碎机	16	50%	4	3.5
螺旋压缩机	20	40%	4	3
螺旋传送带	20	40%	4	2
轻载电机	16	30%	4	3
反带运输带	20	40%	4	2.5
热泵	16	40%	4	3

表 7-2

## 附录一 外围配件规格参数列表

5.5KW~315KW外围配件的规格参数列表供参考：

软起动器型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	空开 (MCCB) (A)	配套的旁路接触器 型号(KM)	一次线规格
SFT30-5.5	5.5	11	32	CJ20-16	2.5MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-7.5	7.5	15	40	CJ20-16	4MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-011	11	23	63	CJ20-25	6MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-015	15	30	63	CJ20-40	10MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-18.5	18.5	37	100	CJ20-40	10MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-022	22	43	100	CJ20-63	16MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-030	30	60	125	CJ20-63	25MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-037	37	75	160	CJ20-100	35MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-045	45	90	200	CJ20-100	35MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-055	55	110	200	CJ20-160	35MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-075	75	150	250	CJ20-160	35MM <sup>2</sup> 电缆线
SFT30-075	75	150	250	CJ20-160	30*3MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-090	90	180	250	CJ20-250	30*3MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-110	110	230	350	CJ20-250	30*3MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-132	132	260	400	CJ20-400	30*4MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-160	160	320	500	CJ20-400	30*4MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-185	185	370	600	CJ20-400	40*4MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-200	200	400	600	CJ20-400	40*4MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-250	250	500	800	CJ20-630	40*5MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-280	280	560	800	CJ20-630	40*5MM <sup>2</sup> 铜排
SFT30-315	315	640	800	CJ20-630	40*5MM <sup>2</sup> 铜排

## 附录二 提示页A

故障代码及处理方法如下表：

显 示	说 明	问题及处理方法
Err00	故障已解除	刚发生过欠压、过压或过热、瞬停端子开路等故障，现已正常，此时准备灯亮，复位后可起动电机。
Err01	外接瞬停端子开路	把外接瞬停端子⑨与公共端子⑫端路连接，或接于其它保护装置的常闭触点。
Err02	软起动器过热	起动过于频繁或电机功率与软起动器不匹配。
Err03	起动时间过长大于60秒	起动参数设置不合适或负载太重、电源容量不足等。
Err04	输入缺相	检查输入或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否开路等。
Err05	输出缺相	检查输出或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否短路等。
Err06	三相不平衡	检查输入三相电源及负载电机是否异常。
Err07	起动过流	负载是否过重或电机功率与软起动器不匹配。
Err08	运行过载保护	负载是否过重或设置项F7、FP参数设置不当。
Err09	电源电压过低	检查输入电源电压或设置项F9参数设置不当。
Err10	电源电压过高	检查输入电源电压或设置项FA参数设置不当。
Err11	设置参数出错	修改设置或按着确认键上电开机恢复出厂值。
Err12	负载短路	检查负载或可控硅是否短路或负载过大。
Err13	自动重起动接线错误	检查外控起动与停止端子是否未接于2线方式。
Err14	外控停止端子接线错误	当允许外控方式时，外控停止端子处于开路状态，从而无法起动电机。
Err15	电机欠载	检查电机主轴及负载故障。

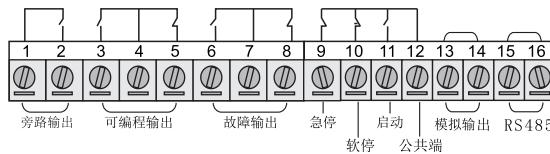
备注：有些故障现象是相互关联的，如报告Err02软起动器过热时和起动过流或负载短路等有可能相关，因此，查故障时，应综合全面考虑，准确判断故障点。

## 附录二 提示页B

参数设置代码如下表：

代码	名称	设定范围	出厂值	说明
F0	起始电压	30~80%	40%	电压斜坡模式有效；电流模式起始电压为40%。
F1	软起时间	2~60S	16S	限流模式无效。
F2	软停时间	0~60S	0S	设为0时自由停车；一拖二接线时请设为0。
F3	启动间隔延时	0~999S	0S	过热解除时也延时；延时期间状态指示灯闪动提示。
F4	启动过流保护	0~999S	6S	电流超过3.2倍额定电流开始计时保护。
F5	起动限制电流	50~500%	400%	限流模式有效；电压斜坡模式限流值最大为400%。
F6	最大工作电流	50~200%	100%	电机额定电流的百分比。
F7	欠压保护	40~90%	70%	低于设定值时保护。
F8	过压保护	100~140%	120%	高于设定值时保护。
F9	起动模式	0~5	1	0限流；1电压；2突跳+限流；3突跳+电压；4电流斜坡；5双闭环。
FA	保护级别	0~4	2	0初级；1轻载；2标准；3重载；4高级。
FB	控制方式	0~6	4	0键盘；1键盘+控；2外控；3外控+通讯；4键盘+外控+通讯；5键盘+通讯；6通信；7禁止起动或停止操作。
FC	参数修改允许	0~2	1	详见5-5/6页说明。
FD	通讯地址	0~63	0	用于多台软起动器与上位机多机通讯。
FE	编程输出	0~19	6	运行继电器输出（03、04端子）设置
FF	软停限流	20~100%	80%	详见7-7页说明。
FP	电机额定电流	—	额定值	用于输入电机标称额定电流。
FU	旁路延时	0~40	0S	
FL	失衡允许缺相	0~3	03	0失衡关闭+缺相关闭,1失衡关闭+缺相允许 2失衡关闭+缺相关闭,3失衡关闭+缺相允许
FM	电流比率	50~150%	100%	根据实际电流与显示电流的百分比来调整。
FN	电压比率	50~150%	100%	根据实际电压与显示电压的百分比来调整。

外接端子如下图所示：







## 保修协议

- 1、本产品保修期为十八个月（以机身条形码信息为准）,保修期内按照使用说明书正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司负责免费维修。
- 2、保修期内，因以下原因导致损坏，将收取一定的维修费用：
  - A、因使用上的错误及自行擅自修理、改造而导致的机器损坏；
  - B、由于火灾、水灾、电压异常、其它天灾及二次灾害等造成的机器损坏；
  - C、购买后由于人为摔落及运输导致的硬件损坏；
  - D、不按我公司提供的用户手册操作导致的机器损坏；
  - E、因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的故障及损坏；
- 3、产品发生故障或损坏时，请您正确、详细的填写《产品保修卡》中的各项内容。
- 4、维修费用的收取，一律按照我公司最新调整的《维修价目表》为准。
- 5、本保修卡在一般情况下不予补发，诚请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修人员。
- 6、在服务过程中如有问题，请及时与我司代理商或我公司联系。
- 7、本协议解释权归深圳市西林电气技术有限公司。

深圳市西林电气技术有限公司

客户服务中心

地址：深圳市宝安区西乡固戍航城大道华丰工业园B栋3楼

全国统一服务电话：400-8818-689 邮编：518000

网址：[www.sinovo.cn](http://www.sinovo.cn)

## 产品保修卡

客户信息	单位地址:	
	单位名称:	联系人:
	邮政编码:	联系电话:
产品信息	产品型号:	
	机身条形码:	
	代理商名称:	
故障信息	(维修时间与内容) :	
	维修人:	