

如有变动，恕不事先通知

安装及维修说明书
Installation and maintenance Instruction

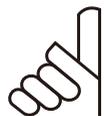
SST系列软起动器
SST Series Softstarter



低压产品
SL/18.05.20 VER 3.0

目录

主题	页码
安全与警告	1-2
产品简介	3
起动器型号说明	4
软起动控制及应用说明	5-6
安装	7
接线	8-11
典型应用	12-13
操作界面说明	14
参数说明	15-17
故障说明	18
附录	19-20
安装结构尺寸图	21
典型接线图	22-26



注意

- 提示读者应该注意的事项



警告

- 一般性警告，如果读者未按照手册要求进行操作，可能导致软起动器的损坏



防止静电

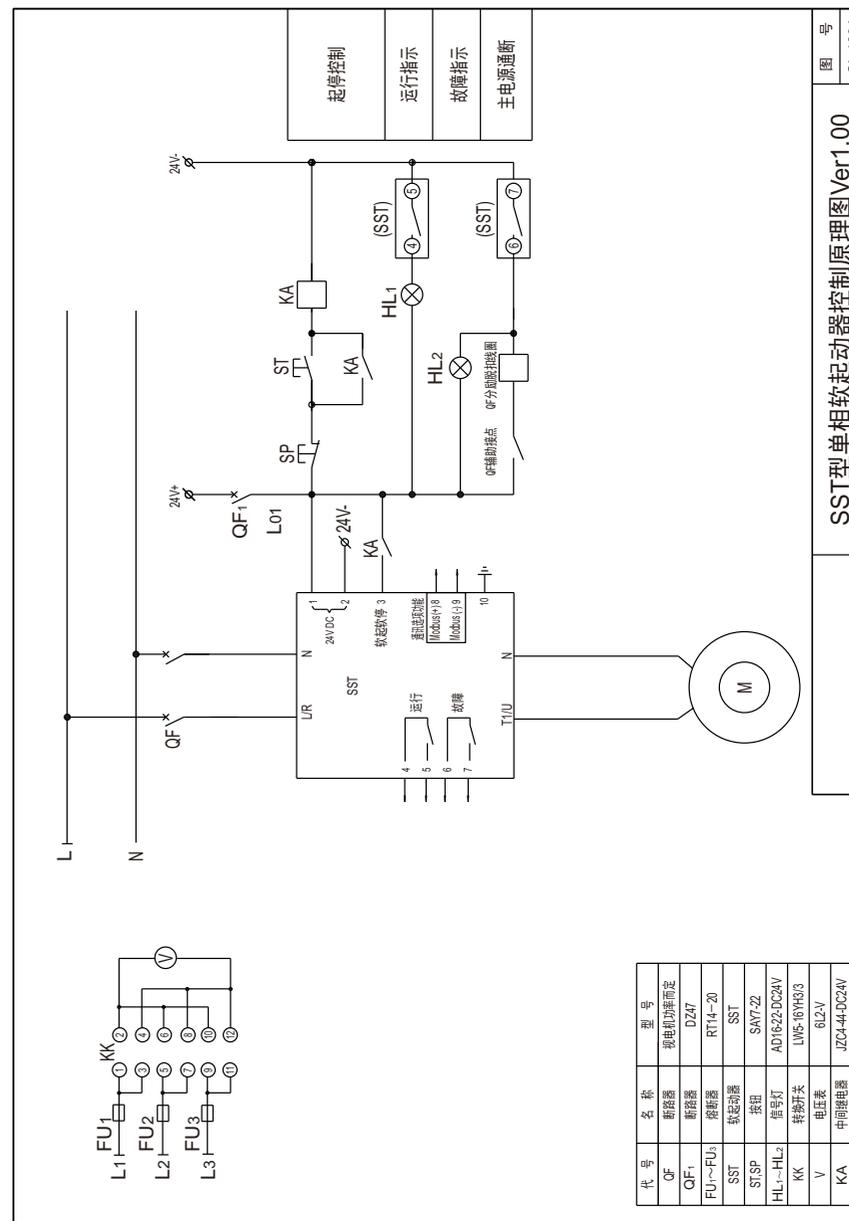
- 一般性警告。PCB板上有此标志，严禁触碰。人身所带静电电荷有可能造成软起动器元器件损坏。



高压警告

- 带电警告。如果读者未按照手册要求进行操作。可能导致设备故障，严重触电事故。

典型接线图



SST型单相软起动器控制原理图 Ver1.00

图号 SL-1804

产品简介

SST系列软起动器是一款数字式电机软起动产品，适用于额定电压：220V~525V；
额定功率：0.75~75kW的异步鼠笼电机。

SST系列软起动器可控制电机在起动过程中平滑加速、停止过程中平滑减速，并提供了针对电动机及产品自身的综合保护功能。

产品功能

- SST系列软起动器通过3只电位器直接设置起动、停止参数；
- SST系列软起动器已内置旁路继电器，用户不需要另外在外部增加旁路接触器；
- 软起动器通过电压斜坡起动方式；
- 软停止过程中可维持输出转矩（最终转矩控制），从而实现有效防止水锤效应；
- 可采用三角形外接和星形外接两种连接方式；
- 可通过通讯方式读取实时数据（A相电流、B相电流、C相电流、平均电流等）；^{*注1}
- 可通过通讯方式读取故障历史记录（10个故障历史记录等）^{*注1}
- 可通过通讯方式读取统计数据（累计起动次数、累计运行时间、累计跳闸次数等）；^{*注1}
- SST系列软起动器的保护功能：

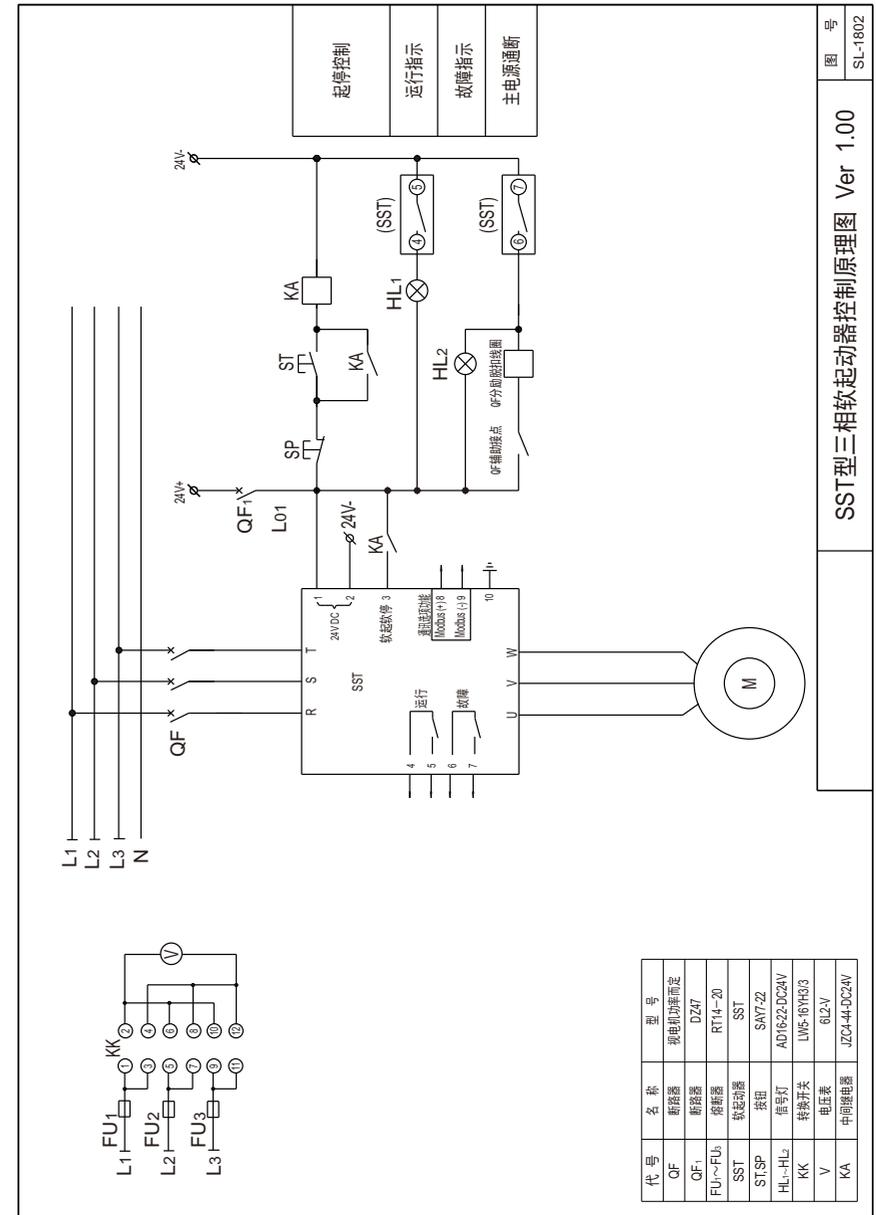
- 1) $8.5 \times I_n$ 过流保护；
- 2) $5 \sim 8.5 \times I_n$ 过流延迟保护
- 3) 过载保护（CLASS10A、CLASS10、CLASS20、CLASS30）；
- 4) 三相电流不平衡保护；
- 5) 缺相/失压保护；
- 6) 相序保护；
- 7) SCR（可控硅）过温保护；

- 有1个起动/停止控制输入点；
- RS-485通讯总线接口；^{*注1}
- 可选内置1个起动/停止控制开关；^{*注2}
- 有2个继电器输出（运行继电器及故障继电器）；

*注1：可选件，只有选配RS-485通讯总线接口（Modbus RTU协议），才能使用本功能；

*注2：可选件，只有选配内置起动/停止按控制开关，才能使用本功能。

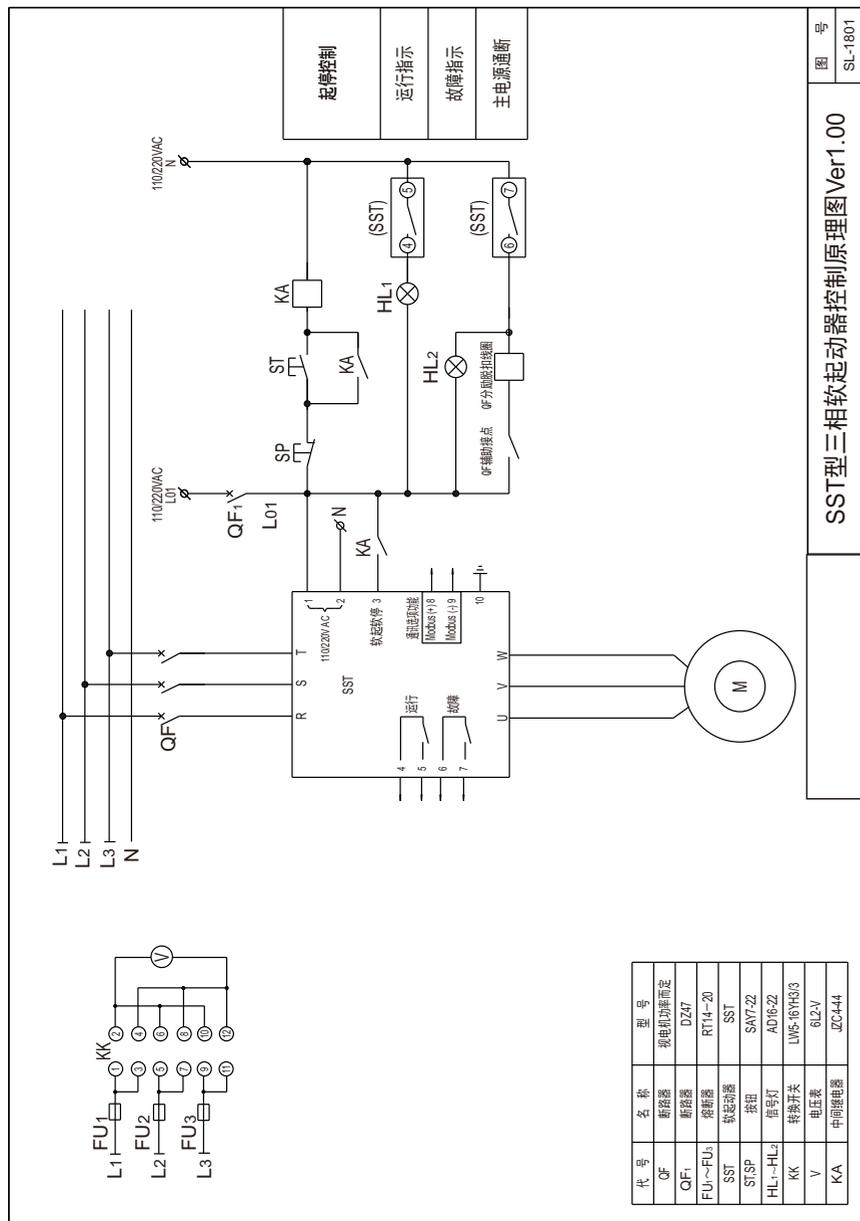
典型接线图



图号
SL-1802

SST型三相软起动器控制/原理图 Ver 1.00

典型接线图



SST型三相软启动器控制原理图 Ver1.00

图号 SL-1801

启动器型号及特点

技术参数

- 主回路电压范围: 200~525VAC 50/60Hz
- 控制电压(控制电源电压): 100~240VAC 24VDC;
- 电流等级: 1.5A……150A
- 初始电压: 30%~70%;
- 启动斜坡时间: 1~30秒;
- 停止斜坡时间: 0~30秒;
- 过载能力: 3xIe 7秒, 50%时间工作, 50%时间停止;
- 每小时启动次数: <5次, 轻载空载5~10次;
- 过载等级: 10A;
- 工作环境温度: 0~+50°C;
- 存储环境温度: -40~70°C;
- 海拔高度: 1000m;
- 防护等级: IP21;

型号说明

SS T - 40 22 - X - XXX - 1+2

- 任选项1 表示带有RS485通讯
- 任选项2 表示带有面板启动开关
- 软启动器形式^{注4}
- 控制电源电压^{注3}
- 额定主电流^{注2}
- 额定主电压^{注1}
- 系列软启动器
- 产品系列

- ※注:
- 主电压额定电压:
22:220V;
40:400V;
50:500V;
 - 额定电流:1.5~150A
A:100~240VAC
B:24VDC
 - 控制电源电压:
3P3:三相三控
1P1:单相单控

额定电流

表2-1、3P3形式额定电流、电压、功率一览表

型号	电机额定功率			软启动器 Ie A	框架结构 F	重量 kg
	220V Pe/kW	400V Pe/kW	500V Pe/kW			
SSTXX 1T5-X-3P3	0.37	0.75	1.1	1.5	A	1
SSTXX 2T2-X-3P3	0.55	1.1	1.5	2.2	A	1
SSTXX 03-X-3P3	0.75	1.5	2.2	3	A	1
SSTXX 4T5-X-3P3	1.1	2.2	3.7	4.5	A	1
SSTXX 7T5-X-3P3	1.5	3.7	5.5	7.5	A	1
SSTXX 11-X-3P3	2.2	5.5	7.5	11	A	1
SSTXX 15-X-3P3	3.7	7.5	11	15	B	1.4
SSTXX 22-X-3P3	5.5	11	15	22	B	1.4
SSTXX 30-X-3P3	7.5	15	18.5	30	C	2.4
SSTXX 37-X-3P3	11	18.5	22	37	C	2.4
SSTXX 45-X-3P3	15	22	30	45	C	2.4
SSTXX 60-X-3P3	18.5	30	37	60	C	2.4
SSTXX 75-X-3P3	22	37	45	75	C	2.4
SSTXX 90-X-3P3	25	45	55	90	D	5
SSTXX 110-X-3P3	30	55	75	110	D	5.2
SSTXX 150-X-3P3	37	75	90	150	D	5.2

※注: 1、额定电流1T5表示: 1.5A; 4T5表示: 4.5A; 7T5表示7.5A。
2、其它电压等级可定做。

软起动控制及应用说明

额定电流

表2-2、1P1形式额定电流、电压、功率一览表

型号	电机额定功率		软起动器	框架结构	重量
	220V Pe kW	400V Pe kW			
SSTXX02-X-1P1	0.37	0.55	2	A	0.8
SSTXX03-X-1P1	0.55	0.75	3	A	0.8
SSTXX04-X-1P1	0.75	1.1	4	A	0.8
SSTXX06-X-1P1	1.1	1.5	6	A	0.8
SSTXX09-X-1P1	1.5	2.2	9	A	0.8
SSTXX12-X-1P1	2.2	3.7	12	A	0.8
SSTXX20-X-1P1	3.7	5.5	20	C	2
SSTXX30-X-1P1	5.5	7.5	30	C	2

额定电压

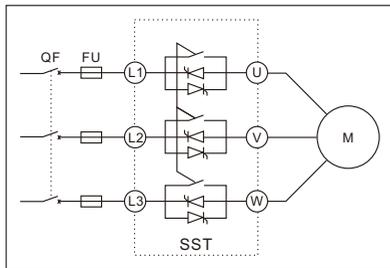
SST系列的额定电压为220V、400V及525VAC。
参见表2-1和2-2，SST系列额定电流、电压、功率。

控制电源

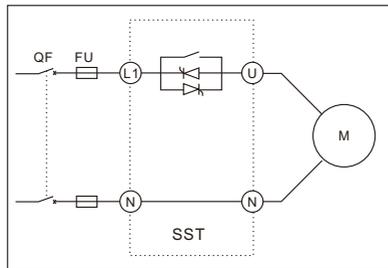
代号	控制电源
A	100~240VAC
B	24VDC

软起动器内部控制形式

1、3P3形式只能用于三相电机：



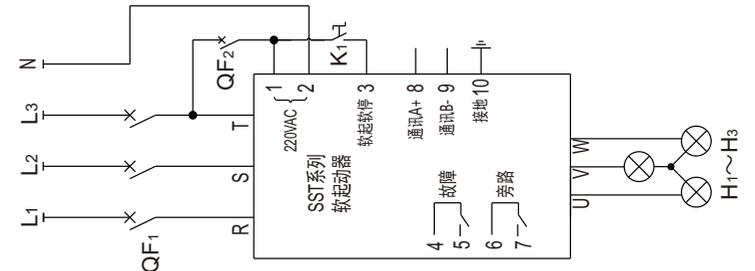
2、1P1形式只能用于单相电机：



测试方法及接线图

试验步骤：

- 1、将3只200W/220V的白织灯(H1~H3)接成Y型，并连接至软起动器输出端U、V、W；也可以连接小电机试验。
- 2、将QF1闭合使380V主电源加至软起动器的进线端R、S、T；
- 3、将QF2闭合使220V控制电源加至软起动器的控制端子1、2上；
- 4、软起动：闭合旋钮开关K1(短接端子1、3)，灯泡缓慢点亮-灯泡全亮后旁路KM闭合软起过程完成。
- 5、软停止：断开K1(断开端子1、3)，旁路KM断开，灯泡缓慢熄灭；灯泡全灭后软停过程完成。

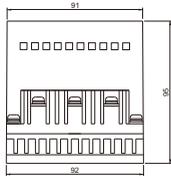


软起动器一般参数设置：

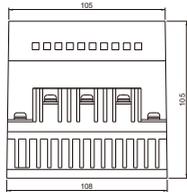
软起时间	Start	8~12S
软停时间 <td>Stop</td> <td>2~4S</td>	Stop	2~4S
初始电压	UINI	50%

结构安装尺寸图

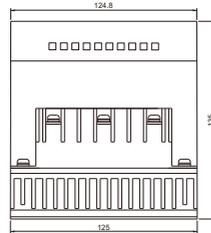
SST1.5~11A
A框架



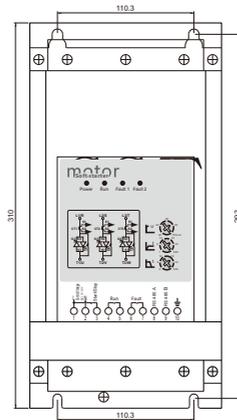
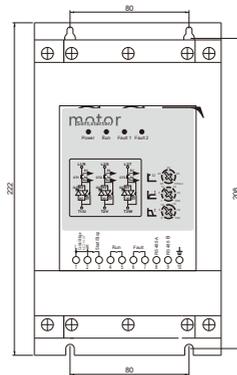
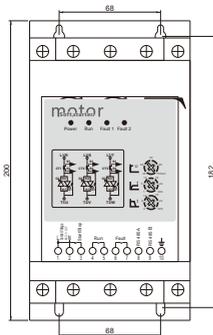
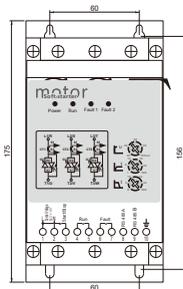
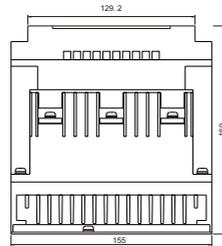
SST15~22A
B框架



SST30~75A
C框架



SST90~175A
D框架



软启动控制及应用说明

任选件

SST软启动器为用户提供两种任选件：

- 通讯任选件（任选件1）

RS-485通讯总线

SST软启动器的RS-485总线任选件板可支持MODBUS-RTU通讯协议。

- 内置启动/停止开关（任选件2）

SST软启动器的操作面板可配装启动/停止开关，用户可使用开关直接操作电机启动/停止。

选型举例

选择一款400V，7.5kW的软启动器，辅助电压为24VDC 其型号应写为：

SST4015-B-3P3

如果需要内置启动/停止开关其型号应写为：

SST4015-B-3P3+2

如果需要通讯任选件及内置启动/停止开关其型号应写为：

SST4015-B-3P3+1+2

选型说明

1) 常规负载的启动/停止

对于常规负载，可根据电机铭牌上标注的电机额定电流选择相对应的SST软启动器型号；

如：水泵、压缩机等；

2) 重负载的启动/停止

对于重负载，可根据电机铭牌上标注的电机额定电流选择大一个规格的SST软启动器型号；

如：离心机、压碎机、混合机、搅拌机等；

◆ 频繁启动

对于有频繁启动要求的负载，可根据电机铭牌标注的电机额定电流选择大一个规格的SST软启动器型号；

◆ 注意：

1) 当环境温度高于40℃时，每升高1℃额定电流减少0.8%；

2) 当海拔高度高于1000m时，按下列公式降容：

$$I_n = 100 - \frac{x-1000}{150}$$

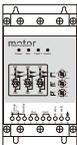
如：海拔为2000m时

$$I_n = 100 - \frac{2000-1000}{150} = 93.3\%$$

即软启动器的额定电流降容为标称电流的93.3%。

安装

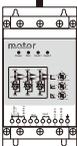
机械安装 (SST软起动的安装方式)



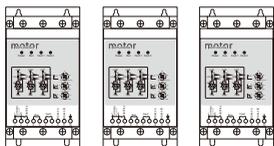
通常我们建议软起动器竖直安装，有利于软起动器的散热。



两台或两台以上的软起动器，竖直排列安装时，软起动的距离不小于100mm。



两台或两台以上的软起动器，水平排列安装时，软起动的距离不小于50mm。



安装环境

注 意

- 不要将软起动器安装在靠近热源的地方；
- 软起动必须可靠接地,同时远离灰尘或腐蚀性的环境；
- 起动额定状态下的工作温度是：0°C (32° F)到+50°C (122° F)；
- 相对湿度小于95%；

安装环境

每台软起动器的额定耗散功率约为：

$$P_{耗散} \approx 3 \times I_e (W)$$

其中： I_e -电机额定电流(A)

在没有其它通风设施的金属柜内安装，金属柜表面积：
面积(m^2) > 0.12xP耗散

附录

常用负载与参数设置

负载	起动斜坡时间	停止斜坡时间	初始电压
船前推进器	15	0	45%
离心式风机	15	0	45%
离心泵	15	5	45%
活塞式压缩机	15	0	45%
旋转变流器	15	0	45%
搅拌机	15	0	45%
破碎机	15	10	45%
螺旋压缩机	15	0	45%
空载电机	15	0	45%
皮带运输机	15	0	45%
热水泵	15	5	45%
气泵	15	0	45%

过载时间计算

$$\text{过载跳闸时间} = \frac{1375000}{I\%^2 - 110^2} \times \frac{T_x}{6}$$

其中:

I%为实际电流与额定电流的比值

Tx 500%过载电流时(X=5)的耐受时间

最小过载耐受时间

过载等级	最小过载耐受时间						
	X=8	X=7	X=6	X=5	X=4	X=3	X=2
10A	1.6	2	3	4	6	12	26
10	3	4	6	8	13	23	52
20	5	6	9	12	19	35	78
30	7	9	13	19	29	52	112

参数设置一览表

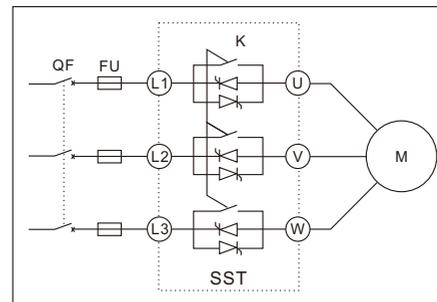
参数名称	设定范围	默认设定值
软起动器CT一次电流 (FLC)	1...200A	以出厂设定为准, 客户无需更改
软起动器额定电流 (FLA)	1...200A	视产品规格确定
过电流保护值	500%~850% FLA	500%FLA
过电流动作延迟时间	0.1...1秒	1Sec.
过载保护门槛值	100~200% FLA	115%FLA
过载保护等级	0-等级 10A 1-等级 10 2-等级 20 3-等级 30	0-等级 10A
相序保护	0-关闭 1-打开	1-打开
初始电压	30%~70%	面板给定
起动时间	1-30S	面板给定
停止时间	1-30S	面板给定

主回路

SST型软起动器支持单相、三相两种连接方式。

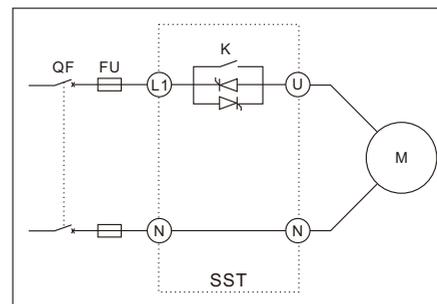
三相电机接法

SSTXXX-X-3P3-X+X(3P3软起动)主回路接线图



单相电机接法

SSTXXX-X-1P1-X+X(1P1软起动)主回路接线图



注意



- QF 断路器 (建议采用带脱扣装置的断路器)
- FU 快速熔断器 (建议安装, 快速熔断器的选择根据可控硅的 I^2t 进行选择, 详见13页附表)
- K 内部自带的旁路继电器;
- M 电机;

接线



注意

· 建议在软起动器进线端（R/L1、S/L2、T/L3）与电网连接间安装带脱扣器的断路器，在检修维护之前必须切断软起动器与电网之间的连接。



注意

· 建议使用阻燃铜芯聚氯乙烯绝缘电线连接主回路

故障说明

故障一览表

故障显示	故障原因	停止	起动/停止过程	旁路
相序错误	三相电源相序错误	×	√	√
缺相/失压故障	软起动与主电源间连接出现断路，或者一相或两相电源缺失	×	√	√
过电流故障	三相电流平均值超过850%FLC，或者超过过流设定值（%FLA）	√	√	√
过载故障	三相电流平均值超过设定的热过载曲线	×	×	√
三相不平衡	运行时的三相电流差值超过30%FLA	×	√	√
过温故障	可控硅（散热器）温度高于80℃	√	√	√

注：×：不检测；√：检测

故障处理

故障	故障 1	故障 2	故障原因	处理方法
相序错误	☀	○	三相电源相序错误（可关断）	更改输入相序
缺相/失压故障	○	☀	软起动与主电源间连接出现断路，或者一相或两相电源缺失	检查软起动与电机间连接是否出现断路情况
过电流故障	○	●	三相电流平均值超过850%FLC，或者超过过流设定值（%FLA）	检查软起动是否有短路情况出现
过载故障	●	○	三相电流平均值超过设定的热过载曲线	检查软起动是否有短路情况出现，电机负载是否过大或软起动器选择是否过小
三相不平衡	●	☀	运行时的三相电流差值超过30%FLA	检查电机绕组 检查三相电源电压是否正常 电机与软起动器连接是否正确
过温故障	☀	●	可控硅（散热器）温度高于80℃	检查软起动是否有短路情况出现，电机负载是否过大或软起动器选择是否过小

☀ 闪烁

● 常亮

○ 熄灭

软起动内部有频率错误故障及EEPROM写入故障（不显示）

单相软起动器无三相不平衡保护、缺相保护（有失压保护）

参数说明

起动/停止参数

参数名称	设定范围	默认设定值
初始电压	30~70%	根据客户负载要求 面板电位器设定 可参考20页



注意

- 初始电压通过面板电位器设定，也可通过通讯方式读取并进行更改。
- 初始转矩 = 初始电压² × T_N (T_N: 额定转矩)

参数名称	设定范围	默认设定值
起动时间	1~30 Sec.	根据客户负载要求 面板电位器设定 可参考20页



注意

- 起动时间通过面板电位器设定，也可通过通讯方式读取并进行更改。

参数名称	设定范围	默认设定值
停止时间	0~30 Sec.	根据客户负载要求 面板电位器设定 可参考20页



注意

- 停止时间通过面板电位器设定，也可通过通讯方式读取并进行更改。

电压斜坡起动模式

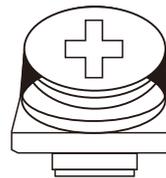


注意

- 初始电压设置过低会导致电机无法正常起动(堵转), 建议初始电压设定从大到小进行整定。或直接参考推荐设定值。

接线

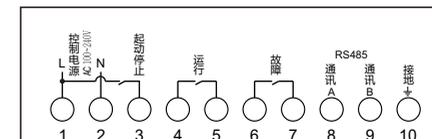
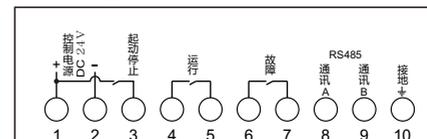
主回路端子图



主回路端子:
建议采用: 6-50mm² AWG: 10-1/0
建议扭矩: 4N.m

控制端子

接线端子图

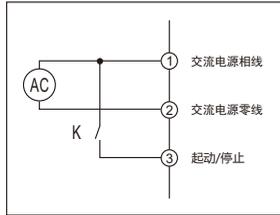


SST一共有10个输入/输出端子:

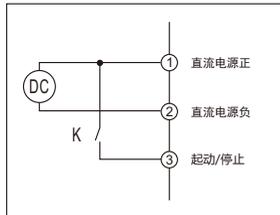
- ① 端子: 控制电源L或+输入端, 并且作为起动/停止信号公用端;
- ② 端子: 控制电源N或-输入端;
- ③ 端子: 起动/停止信号输入端。当端子③与端①接通后, 起动器运行, 当端子③与端①断开后起动器软停直至完全停止;
- ④ 端子: 运行信号继电器输出, 当软起动处于起动、旁路、软停状态时运行继电器闭合;
- ⑤ 端子: 运行继电器输出公共端;
- ⑥ 端子: 故障信号继电器输出, 当软起动处于故障状态时, 故障信号继电器闭合;
- ⑦ 端子: 故障继电器输出公共端;
- ⑧ 端子: RS-485通讯总线A-LINE端;
- ⑨ 端子: RS-485通讯总线B-LINE端;
- ⑩ 端子: 接地端

接线

控制电源及控制输入



当使用100~240VAC作为控制电源时，
①端接交流电源相线，②端接交流电源零线；
①和③之间串入接点K，当K闭合时软起动运行，
K断开时软起动停止；如果控制输入信号电缆
较长，或者与动力电源未分层走线，导致输入
信号带有“感生电压”时。请在输入端加入中
间继电器，从而避免“感生电压”导致软起
动器误动作或损坏。



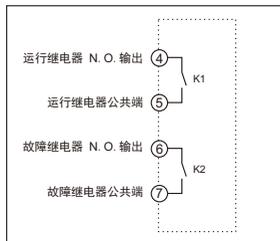
当使用24VDC作为控制电源时，
①端接直流电源正+，②端接直流电源负-；
①和③之间串入接点K，当K闭合时软起动运行，
K断开时软起动停止；如果控制输入信号电缆
较长，或者与动力电源未分层走线，导致输入
信号带有“感生电压”时。请在输入端加入中
间继电器，从而避免“感生电压”导致软起
动器误动作或损坏。

注意



- 控制电源电压必须与订货型号相一致，否则不符合控制电源电压输入要求范围会导致软起动器损毁！
- 控制电源采用直流供电时，电源正、负必须按要求接入！

继电器输出



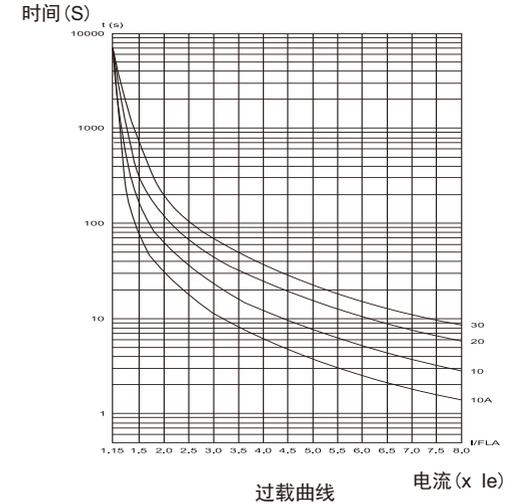
④⑤端子为运行继电器输出，当SST软起动器处于运行状态时（起动/旁路/软停），K1闭合；
⑥⑦端子为故障继电器输出，当SST软起动器检测到故障时，K2闭合；
K1、K2触点容量：220VAC 5A

注意



- 为了SST软起动器的使用安全，建议将故障继电器K2串接在电网侧与SST主电源输入之间的断路器的控制(脱扣)回路里。当软起动器检测到故障时K2动作可同时断开断路器。

参数说明



过载曲线

注意



- SST的电机热保护：
建议用户将过载保护设定为（等级10A）
电流大于“过载保持值”设定值时，软起动器检测过载保护。

参数名称	设定范围	默认设定值
相序保护	0- 关闭	1- 打开
	1- 打开	

参数设置中未涉及的保护功能：

注意



SST软起动器固定的保护参数：

- 1) 温度过高保护：当检测到散热器温度 > 80°C时，软起动跳闸；
- 2) 当软起动器进线端/出线端发生缺相时，软起动跳闸；
- 3) 当软起动器出现功率组件短路时，软起动跳闸；
- 4) 当软起动器三相电流出现不平衡（三相电流差 > 30%FLA），软起动跳闸。

参数说明

主参数

参数名称	设定范围	默认设定值
软起动器CT一次电流 FLC	1-200	电流互感器一次电流， 出厂设置，客户无需更改。

参数名称	设定范围	默认设定值
软起动器额定电流 FLA	1-200	软起动器额定电流， 根据用户选型确定， 出厂设置。

FLA的设定值应 $\geq 50\%$ ，否则可能影响电流测量精度。

保护参数

参数名称	设定范围	默认设定值
过电流保护值	500~850%	500%， 出厂设置

参数名称	设定范围	默认设定值
过电流动作延迟时间	0.1~1.0Sec.	1Sec. 出厂设置

注意



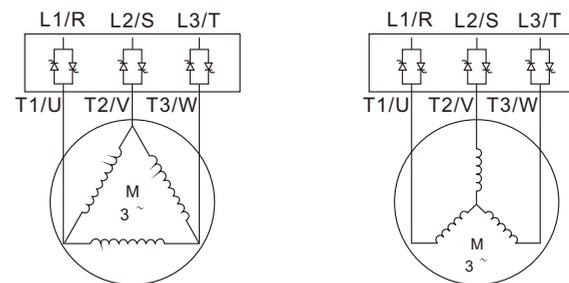
- SST有两个不同级别的过流速断保护定值：
 - 1) 当前电流大于850%软起动额定电流 (FLA) 时，软起动器立即跳闸，故障继电器 (K2) 动作。
 - 2) 当前电流大于过流保护设定值时 (软起动额定电流FLA 的200%-850%) 软起动器延迟一段时间 (“过电流动作延迟时间” 指定时间) 后跳闸，故障继电器(K2)动作。

参数名称	设定范围	默认设定值
过载保护值	100~200%	115%， 出厂设置

参数名称	设定范围	默认设定值
过载保护等级	0-等级 10A 1-等级 10 2-等级 20 3-等级 30	0-等级 10A 出厂设置

典型应用

外接模式



使用SST的外接模式时，SST功率模块串接在电网与电机之间。

注意



- 对于只有三个接线端子的电机，只能采用外接模式；外接模式的软起动器的额定电流，按照电动机的额定电流进行选择。

典型应用

SST软起动器的额定电流

型号	电机额定功率			软起动器 Ie A	框架结构 F	重量 kg
	220V Pe/kW	400V Pe/kW	500V Pe/kW			
SSTXX 1T5-X-3P3	0.37	0.75	1.1	1.5	A	1
SSTXX 2T2-X-3P3	0.55	1.1	1.5	2.2	A	1
SSTXX 03-X-3P3	0.75	1.5	2.2	3	A	1
SSTXX 4T5-X-3P3	1.1	2.2	3.7	4.5	A	1
SSTXX 7T5-X-3P3	1.5	3.7	5.5	7.5	A	1
SSTXX 11-X-3P3	2.2	5.5	7.5	11	A	1
SSTXX 15-X-3P3	3.7	7.5	11	15	B	1.4
SSTXX 22-X-3P3	5.5	11	15	22	B	1.4
SSTXX 30-X-3P3	7.5	15	18.5	30	C	2.4
SSTXX 37-X-3P3	11	18.5	22	37	C	2.4
SSTXX 45-X-3P3	15	22	30	45	C	2.4
SSTXX 60-X-3P3	18.5	30	37	60	C	2.4
SSTXX 75-X-3P3	22	37	45	75	C	2.4
SSTXX 90-X-3P3	25	45	55	90	D	5
SSTXX 110-X-3P3	30	55	75	110	D	5.2
SSTXX 150-X-3P3	37	75	90	150	D	5.2

快速熔断器保护表

型号	SCRI ² T(A ² S)	保险丝规格
SSTXX 1T5-X-3P3	70	5A
SSTXX 2T2-X-3P3	150	10A
SSTXX 03-X-3P3	270	10A
SSTXX 4T5-X-3P3	610	16A
SSTXX 7T5-X-3P3	1700	25A
SSTXX 11-X-3P3	3630	32A
SSTXX 15-X-3P3	5000	40A
SSTXX 22-X-3P3	7500	50A
SSTXX 30-X-3P3	10000	63A
SSTXX 37-X-3P3	11000	100A
SSTXX 45-X-3P3	12000	160A
SSTXX 60-X-3P3	15000	200A
SSTXX 75-X-3P3	18000	250A
SSTXX 90-X-3P3	40000	315A
SSTXX 110-X-3P3	60000	315A
SSTXX 150-X-3P3	100000	400A

注意

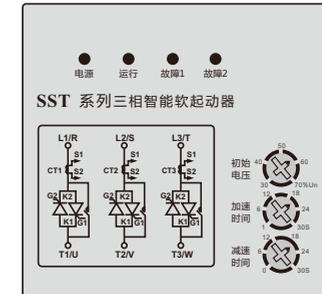


- 使用半导体保护熔断器可以实现2类协调，并且降低瞬态过载电流造成的功率组件损坏的风险。
- 2类协调是指：在短路条件下，短路保护电器不应对人身及其安装设备引起危害，且能继续使用。

操作界面说明

SST软起动器的操作界面

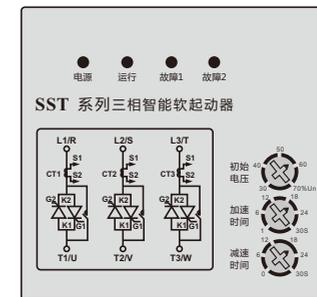
[软起动器面板图] SST的操作界面



1) 状态显示 LED：分别显示当前软起动器的工作状态

电源	当软起动器通电后，电源显示LED点亮（绿色）。
状态	当软起动器（电机）处于停止状态时，运行LED熄灭。
	当软起动器（电机）处于软起动/软停止状态时，运行LED闪烁（黄色）。
	当软起动器（电机）处于旁路运行状态时，运行LED点亮（黄色）。
故障1	当软起动处于故障状态时，故障灯点亮或闪烁（红色）。
故障2	详情请见P18页故障一览表

2) 旋钮设置



用于设定的电位器

- 初始电压 设置启动起始点电压
- 加速时间 启动时电压上升时间
- 减速时间 停止时电压下降时间

参数设置

SST软起动器的主要启动/停止参数，可以通过面板旋钮直接进行设置。其他参数在出厂调试时已经整定完成，用户无需设定。如需调整可通过通讯方式进行整定。